

山东祥海钛资源科技有限公司
年产 30 万吨氯化法钛白粉新材料项目
环境影响报告书

环 境 影 响 报 告 书

(送审稿)

评价单位：山东青科环境科技有限公司

建设单位：山东祥海钛资源科技有限公司

二〇二四年七月

概 述

1、建设项目特点

山东祥海钛资源科技有限公司为山东鲁北企业集团总公司全资子公司，是一家以钛白粉生产为主的化工企业。位于山东省政府认定的化工园区-滨州鲁北化工产业园内，马颊河以南、齐星电厂以东，位于山东省政府认定的化工园区-滨州鲁北化工产业园内，马颊河以南、齐星电厂以东。厂址中心地理坐标为东经 117° 45' 36"，北纬 37° 5' 6"。

钛白粉是目前世界上性能最好的一种无机颜料和化工原料，它具有较高的化学稳定性、耐热性、耐候性，良好的白度、着色力和遮盖力。颜料级钛白粉主要应用于涂料、造纸、塑料、橡胶、印刷油墨、化学纤维等行业，非颜料级钛白粉主要应用于搪瓷、电容器、电焊条等。颜料级钛白粉分锐钛型和金红石型两类，金红石型产品在性能上优于锐钛型，因而得到更为广泛的应用。

我国钛白市场缺口最大的是高档金红石型钛白粉，在每年大量进口的钛白粉中，约有 80% 是高档金红石型钛白粉，其具有高光泽、高耐候、高分散性、高遮盖力，主要用于高级汽车、高铁列车、远洋集装箱等顶端领域，具有良好的市场前景。

山东祥海钛资源科技有限公司现有 2 条年产 3 万吨氯化法钛白粉生产线，是省内首套氯化法钛白粉生产装置，在建一条年产 6 万吨氯化法钛白粉生产线，其产能远不能弥补市场缺口，因此祥海钛业决定建设 3 套 10 万吨/年的氯化法钛白粉工艺生产通用型金红石型钛白粉以及中高端金红石型钛白粉，填补国内高档金红石型钛白粉的缺口。

拟建工程总投资 45 亿元，占地面积约 538.65 亩，总建筑面积约 18.41 万平方米，建设 3 条单线产能 10 万吨/年的氯化法钛白粉生产线，新增氯化炉、氧化炉等各类设备约 1500 余台（套），配套建设废水综合利用、氯气站、脱盐水处理站、冷冻站等车间。建成后可达到年产 30 万吨高质量金红石型钛白粉的生产能力。

2、环境影响评价的工作过程

环评工作程序：在环境质量现状调查、项目及其所在区域污染源分析的基础上，根据环境影响预测结果，结合公众参与调查结果，给出项目环境可行性的评价结论并提出环境保护措施与建议。

环评主要工作内容：项目所在区域环境质量现状、区域污染源分析、预测项目施工期和运行期的环境影响，对项目可能引起的环境影响提出环境保护对策措施等。

3、分析判定相关情况

拟建项目产品及其生产工艺均未列入《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类、限制类和淘汰类中，属于允许类，2024 年获得发改部门备案，项目代码为：2205-371600-04-01-266682，拟建工程的建设符合国家产业政策。

拟建项目位于省政府认定的滨州鲁北化工产业园规划范围内；用地为规划的工业用地；符合园区产业定位且属于园区准入行业；供水、排水、供热及天然气均采用园区规划的公用工程，符合园区公用工程规划。拟建工程符合园区总体规划要求。

拟建项目不在生态保护红线及一般生态空间内；不突破环境质量底线要求、不超过当地的资源利用承载力；符合滨州市市级和鲁北化工产业园生态环境准入清单。符合“三线一单”要求。

根据项目的工程分析情况及周边环境特征，确定环境空气的评价等级为一级，地表水评价等级为三级 B，地下水评价等级为二级，声环境评价等级为三级，土壤环境评价等级为一级，风险评价环境空气评价等级为一级评价，地表水和地下水评价等级为二级评价。

4、关注的主要环境问题及环境影响

(1) 关注的主要环境问题

根据项目的特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

①拟建项目的污染防治措施和环境管理，关注拟建项目所采用的污染防治措施是否能够实现达标排放。②关注大气环境影响的可接受性。③关注项目的环境风险防范措施。

(2) 拟建项目污染物产排情况

根据工程分析，项目三废情况如下：

①废气：

拟建工程共设 51 根排气筒：

料仓及转运废气经各自配套的布袋除尘器处理后，经各自排气筒 P1-P9、P18-P26、P34-P42 排放，颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

氯化不凝气、灰渣系统尾气、精馏塔顶不凝气、脱氯废气采用三级填料塔水洗+二级碱洗后由各自 65m 高排气筒 P10、P27、P43 排放，废气中主要污染物氯化氢和氯气排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。

TiCl₄ 预热器废气经排气筒 P11、P28、P44 排放，氧气预热器废气经排气筒 P12、P29、P45 排放，废气中主要污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

干燥废气经各自布袋除尘器处理后，经各自排气筒 P13、P14、P30、P31、P46、P47 排放，气粉废气经各自布袋除尘器处理后，经各自排气筒 P15、P16、P32、P33、P48、P49 排放，颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

液氯汽化尾气送一级填料塔碱洗后由 1 根 65m 高排气筒 P17 排放，废气中主要污染物氯气排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。

此外，液氯汽化事故氯废气有 1 根排气筒排放、污水处理站事故氯废气有 1 根排气筒排放。

②废水：拟建工程钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水均去脱盐水处理站陶瓷膜过滤后出水去原水处理装置，TiO₂ 浓水返回钛白粉装置后处理；循环冷却水排污水、生活污水处理站出水、部分脱盐水处理站排污水去氯化车间用作氯化冲渣；氯化冲渣废水、地面及设备冲洗废水进入生产污水处理站处理，出水为高纯氯化钠盐水，送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司海水淡化工程利用，生活污水送往配套建设的生活污水处理站处理后，出水去氯化车间用作氯化冲渣；脱盐水处理站装置剩余脱盐水处理站排污水进入蓝洁污水处理厂处理达标后排入马颊河。

③固废：危险废物全部送有危险废物处理资质的单位处理；一般固废外送综合利用；生活垃圾由环卫部门定期清运。

④噪声：本项目主要噪声源采取隔音、消声、减振等措施后，厂界声环境可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》。

(3) 主要环境影响

①从环境空气评价结果来看，各污染物小时浓度叠加值均不超标。拟建项目建设对区域环境空气的环境影响可以接受。

②从地表水环境评价结果来看，拟建工程废水经厂内废水处理设施处理后达标排入人工湿地，对地表水环境影响较小。

③从地下水环境评价结果来看，假设污水发生跑冒滴漏情况下，本项目污染物对下游地下水环境影响不大。本项目的建设对当地水源地的影响较小。

④从噪声环境评价结果来看：拟建工程投产后各厂界昼夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)。

⑤从固体废物评价结果来看：本工程固体废物均得到妥善处置，本工程产生的固废对周围环境影响较小。

⑥从土壤环境评价结果来看：本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，拟建项目周围土壤特征因子仍均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值标准。

⑦从环境风险评价结果来看：在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

5、 总 结 论

“年产 30 万吨氯化法钛白粉项目”符合国家有关的产业政策要求，工程采用的主要工艺技术及装备先进、三废治理措施有效可靠，全厂外排污染物低于相应的排放标准。该项目全面贯彻“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”的原则，在落实各项环保措施的前提下，厂址选择可行。拟建工程在落实好报告提出的各项措施和建议的条件下，从环境角度上讲该项目建设是可行的。

由于时间仓促，水平有限，敬请专家领导批评指正。

项目组

二〇二三年十二月

目 录

第 1 章 总论

| | |
|----------------------|------|
| 1.1 编制依据 | 1-1 |
| 1.2 评价目的和指导思想 | 1-12 |
| 1.3 评价等级、时段及评价重点 | 1-13 |
| 1.4 评价范围及重点保护目标 | 1-14 |
| 1.5 环境影响因素识别和评价因子的筛选 | 1-19 |
| 1.6 评价标准 | 1-21 |

第 2 章 工程分析

| | |
|-----------------------|-------|
| 2.1 企业概况及环保手续情况 | 2-1 |
| 2.2 现有工程分析 | 2-5 |
| 2.3 在建工程分析 | 2-52 |
| 2.4 项目概况 | 2-62 |
| 2.5 产品方案及经济技术指标 | 2-68 |
| 2.6 工艺流程、污染环节分析及物料衡算 | 2-72 |
| 2.7 工艺设备 | 2-107 |
| 2.8 平面布置及贮运 | 2-111 |
| 2.9 公用工程 | 2-121 |
| 2.10 污染物产生、治理及排放情况 | 2-128 |
| 2.11 污染物排放总量汇总 | 2-176 |
| 2.12 非正常排放 | 2-177 |
| 2.13 环保投资 | 2-180 |
| 2.14 拟建工程完成后全厂污染物排放情况 | 2-181 |
| 2.15 小结 | 2-186 |

第 3 章 环境概况

| | |
|------------|-----|
| 3.1 自然环境概况 | 3-1 |
|------------|-----|

| | |
|------------|------|
| 3.2 环境质量概况 | 3-15 |
|------------|------|

第4章 环境空气影响评价

| | |
|-------------------|------|
| 4.1 评价等级确定 | 4-1 |
| 4.2 环境空气污染源调查 | 4-5 |
| 4.3 环境空气质量现状调查与评价 | 4-13 |
| 4.4 气象观测资料调查 | 4-24 |
| 4.5 环境空气影响评价 | 4-25 |
| 4.6 环境监测计划 | 4-49 |
| 4.7 小结 | 4-50 |

第5章 地表水环境影响评价

| | |
|--------------------|------|
| 5.1 地表水污染源调查 | 5-1 |
| 5.2 地表水环境质量现状监测与评价 | 5-6 |
| 5.3 地表水环境影响评价 | 5-13 |
| 5.4 环境监测计划 | 5-17 |
| 5.5 小结 | 5-19 |

第6章 地下水环境影响评价

| | |
|-------------------|------|
| 6.1 评价工作等级及评价范围确定 | 6-1 |
| 6.2 地下水质量现状监测与评价 | 6-1 |
| 6.3 区域地质及水文地质条件 | 6-10 |
| 6.4 地下水环境影响预测 | 6-24 |
| 6.5 地下水环境影响评价 | 6-45 |
| 6.6 地下水环境保护措施与对策 | 6-46 |
| 6.7 结论 | 6-56 |

第7章 噪声环境影响评价

| | |
|--------------------|-----|
| 7.1 评价等级、评价范围及评价标准 | 7-1 |
| 7.2 噪声源调查与分析 | 7-1 |
| 7.3 声环境现状调查及评价 | 7-4 |
| 7.4 声环境影响预测和评价 | 7-7 |

| | |
|-----------------------|-------|
| 7.5 噪声防治对策措施 | 7-12 |
| 7.6 噪声监测计划 | 7-12 |
| 7.7 声环境影响评价结论和建议 | 7-13 |
| 第8章 固体废物环境影响评价 | |
| 8.1 固体废物种类、产生量及处置情况 | 8-1 |
| 8.2 固体废物的收集、转运 | 8-4 |
| 8.3 固体废物的贮存 | 8-6 |
| 8.4 厂外转运要求 | 8-6 |
| 8.5 处置要求 | 8-8 |
| 8.6 固体废物环境影响分析 | 8-8 |
| 8.7 小结 | 8-9 |
| 第9章 生态环境影响评价 | |
| 9.1 生态影响识别 | 9-1 |
| 9.2 评价等级和评价范围 | 9-2 |
| 9.3 生态环境影响评价 | 9-5 |
| 9.4 绿化方案 | 9-8 |
| 9.6 小结 | 9-8 |
| 第10章 土壤环境影响评价 | |
| 10.1 土壤环境污染影响识别 | 10-1 |
| 10.2 评价等级和范围 | 10-2 |
| 10.3 土壤理化特性调查及影响源调查 | 10-4 |
| 10.4 土壤环境质量现状监测与评价 | 10-10 |
| 10.5 土壤环境影响预测与评价 | 10-22 |
| 10.6 保护措施与对策 | 10-29 |
| 10.7 小结 | 10-30 |
| 第11章 环境风险评价 | |
| 11.1 现有工程环境风险回顾及防范措施 | 11-1 |
| 11.2 环境风险识别 | 11-9 |

| | |
|------------------------------|-------|
| 11.3 风险潜势初判····· | 11-39 |
| 11.4 环境风险评价等级划分及评价范围····· | 11-45 |
| 11.5 风险事故情形分析····· | 11-46 |
| 11.6 风险评价与预测····· | 11-50 |
| 11.7 环境风险管理····· | 11-70 |
| 11.8 应急预案····· | 10-86 |
| 11.9 评价结论及建议····· | 11-89 |
| 第 12 章 碳排放环境影响评价 | |
| 12.1 建设项目碳排放政策符合性分析····· | 12-1 |
| 12.2 建设项目碳排放分析····· | 12-4 |
| 12.3 减污降碳措施及其可行性论证····· | 12-9 |
| 12.4 碳排放绩效水平核算····· | 12-9 |
| 12.5 碳排放管理与监测计划····· | 12-9 |
| 12.6 碳排放环境影响评价结论····· | 12-13 |
| 第 13 章 施工期环境影响评价 | |
| 13.1 施工期环境影响分析····· | 13-1 |
| 13.2 施工期污染控制措施····· | 13-2 |
| 13.3 小结····· | 13-6 |
| 第 14 章 污染物排放总量控制分析 | |
| 14.1 总量控制原则····· | 14-1 |
| 14.2 总量控制对象····· | 14-1 |
| 14.3 总量控制分析····· | 14-1 |
| 第 15 章 污染防治措施及其技术经济论证 | |
| 15.1 废气治理措施及其技术经济论证····· | 15-2 |
| 15.2 废水治理措施及其技术经济论证····· | 15-6 |
| 15.3 固体废物治理措施及其技术经济论证····· | 15-10 |
| 15.4 噪声污染防治措施及可行性分析····· | 15-11 |
| 15.5 环保设施运行费用经济损益分析····· | 15-11 |

| | | |
|--|--------------|-------|
| 15.6 | 总体评价 | 15-12 |
| 15.7 | 进一步缓解污染的对策 | 15-12 |
| 第 16 章 环境经济损益分析 | | |
| 16.1 | 经济效益分析 | 16-1 |
| 16.2 | 环保投资及效益分析 | 16-1 |
| 第 17 章 环境管理与监测计划 | | |
| 17.1 | 环境管理与监测机构设置 | 17-1 |
| 17.2 | 环境保护职责和任务 | 17-1 |
| 17.3 | 监测制度 | 17-2 |
| 17.4 | 排污口(源)的规范化管理 | 17-6 |
| 第 18 章 项目建设可行性分析 | | |
| 18.1 | 政策符合性分析 | 18-1 |
| 18.2 | 规划符合性分析 | 18-24 |
| 18.3 | “三线一单”符合性分析 | 18-35 |
| 18.4 | 环境可行性分析 | 18-44 |
| 18.7 | 小结 | 18-47 |
| 第 19 章 结论、措施及建议 | | |
| 19.1 | 结论 | 19-1 |
| 19.2 | 措施 | 19-9 |
| 19.3 | 建议 | 19-12 |
| 附件: | | |
| 附件 1、环评委托书; | | |
| 附件 2、项目备案证明; | | |
| 附件 3、现有工程环评批复; | | |
| 附件 4、在建工程环评批复; | | |
| 附件 5、第一批化工园区和专业化工园区名单、扩区区域环评审查意见及扩区公示; | | |
| 附件 6、污水处理协议; | | |
| 附件 7、鲁北海水淡化工程环评批复。 | | |

第 1 章 总 论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规依据

法律法规主要包括现行国家环境保护法律、行政法规、山东省环境保护法规、部委规章等，具体见表 1-1。

表 1-1 法律法规依据

| 类别 | 名称 | 施行日期 |
|---------------------------|----------------------|--|
| | 《中华人民共和国环境保护法》 | 2014 年 4 月 24 日修订， 2015 年 1 月 1 日施行 |
| | 《中华人民共和国大气污染防治法》 | 2018 年 10 月 26 日修订 |
| | 《中华人民共和国水污染防治法》 | 2017 年 6 月 27 日修订 |
| | 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》 | 2020 年 4 月 29 日修订 |
| | 《中华人民共和国噪声污染防治法》 | 2021 年 12 月 24 日修订 2022 年 6 月 5 日施行 |
| | 《中华人民共和国土壤污染防治法》 | 2018 年 8 月 31 日通过， 2019 年 1 月 1 日施行 |
| | 《中华人民共和国清洁生产促进法》 | 2012 年 7 月 1 日施行 |
| | 《中华人民共和国水法》 | 2016 年 7 月 2 日修订 |
| | 《中华人民共和国环境影响评价法》 | 2018 年 12 月 29 日修订 |
| | 《中华人民共和国水土保持法》 | 2010 年 12 月 25 日修订 |
| | 《中华人民共和国节约能源法》 | 2018 年 10 月 26 日修订 |
| | 《中华人民共和国循环经济促进法》 | 2018 年 10 月 26 日修订 |
| | 《中华人民共和国城乡规划法》 | 2019 年 4 月 23 日修订 |
| | 《中华人民共和国土地管理法》 | 2019 年 8 月 26 日修订 |
| | 《中华人民共和国安全生产法》 | 2021 年 6 月 10 日修订 |
| | 《中华人民共和国黄河保护法》 | 2022 年 10 月 30 日通过 2023 年 4 月 1 日施行 |
| | 《中华人民共和国环境保护税法》 | 2016 年 12 月 25 日通过 2018 年 1 月 1 日施行 |
| | 《中华人民共和国突发事件应对法》 | 2007 年 11 月 1 日施行 |
| | 环境保护 行政法规 | 国务院令 第 682 号 《建设项目环境保护管理条例》 |
| 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》 | | 2018 年 1 月 1 日起施行 |
| 国务院第 641 号令 《城镇排水与污水处理条例》 | | 2013 年 9 月 18 日修订， 2014 年 1 月 1 日施行 |
| 国务院第 748 号令 《地下水管理条例》 | | 2021 年 12 月 1 日施行 |

| | | |
|---|--------------------------|--|
| | 国务院第 591 号令《危险化学品安全管理条例》 | 2013 年 12 月 7 日修订 |
| | 国务院第 736 号令《排污许可管理条例》 | 2021 年 3 月 1 日施行 |
| 山东省环 境保护法 规 | 《山东省环境保护条例》 | 2018 年 11 月 30 日修订 |
| | 《山东省清洁生产促进条例》 | 2020 年 11 月 27 日修订 |
| | 《山东省节约用水办法》 | 2018 年 1 月 24 日修订 |
| | 《山东省危险化学品安全管理办法》 | 2017 年 8 月 1 日施行 |
| | 山东省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法 | 2018 年 1 月 23 日修订 |
| | 《山东省大气污染防治条例》 | 2018 年 11 月 30 日修订 |
| | 《山东省水污染防治条例》 | 2020 年 11 月 27 日修订 |
| | 《山东省环境噪声污染防治条例》 | 2018 年 1 月 23 日修订 |
| | 《山东省土壤污染防治条例》 | 2019 年 11 月 29 日修订 |
| | 《山东省固体废物污染环境防治条例》 | 2022 年 9 月 21 日修订 2023 年 1 月 1 日起施行 |
| | 《山东省扬尘污染防治管理办法》 | 2018 年 1 月 24 日修订 |
| | 《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》 | 2019 年 5 月 8 日 |
| | 部委规章 | 环境保护部令 第 31 号《企业事业单位环境信息公开办法》 |
| 环境保护部第 32 号令《突发环境事件应急管理办法》 | | 2015 年 6 月 5 日施行 |
| 环保部公告 2016 年第 7 号《关于发布〈危险废物产生单位管理计划制定指南〉的公告》 | | 2016 年 1 月 25 日施行 |
| 部令 第 23 号《危险废物转移管理办法》 | | 2022 年 1 月 1 日施行 |
| 生态环境部令第 27 号《环境监管重点单位名录管理办法》 | | 2023 年 1 月 1 日施行 |
| 部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》 | | 2018 年 7 月 16 日修订, 2019 年 1 月 1 日施行 |
| 环保部令第 48 号《排污许可管理办法（试行）》 | | 2018 年 1 月 10 日施行 |
| 生态环境部部令第 11 号《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》 | | 2019 年 12 月 20 日施行 |
| 公告 2019 年 第 8 号《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录》 | | 2019 年 2 月 26 日施行 |
| 国家发改委第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》 | | 2024 年 2 月 1 日施行 |
| 生态环境部 部令 第 15 号《国家危险废物名录》（2021 年版） | | 2021 年 1 月 1 日施行 |
| 公告 2021 年第 1 号《关于发布〈重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）〉的公告》 | | 2021 年 1 月 4 日施行 |
| 部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》 | | 2021 年 1 月 1 日施行 |
| 部令 第 19 号《碳排放权交易管理办法（试行）》 | | 2021 年 2 月 1 日施行 |
| 环境部令[2021]20 号《建设项目环境影响评价行为准则与廉政规定》 | | 2021 年 1 月 4 日施行 |
| 部令 第 32 号《排污许可证管理办法》 | | 2024 年 7 月 1 日起施行 |

1.1.2 环保文件

环保文件主要包括国务院、生态环境部、山东省政府、山东省生态环境厅、滨州市生态环境局等部门下发的有关的环境保护方面的文件，具体见表 1-2。

表 1-2 环保文件

| 类别 | 名称 | 文件号 |
|---------------------------------|--|-----------------|
| 国务院文件 | 国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的决定 | 国发[2005]40号 |
| | 《关于加强环境保护重点工作的意见》 | 国发[2011]35号 |
| | 《关于印发大气污染防治行动计划的通知》 | 国发[2013]37号 |
| | 《关于印发水污染防治行动计划的通知》 | 国发[2015]17号 |
| | 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》 | 国发[2016]31号 |
| | 《突发环境事件应急预案管理办法》 | 国办发[2013]101号 |
| | 《关于印发〈控制污染物排放许可制实施方案〉的通知》 | 国办发[2016]81号 |
| | 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》 | 2020年2月 |
| | 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于构建现代环境治理体系的指导意见》 | 2020年3月 |
| | 《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》 | 国发[2021]4号 |
| | 中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见 | 2021年11月 |
| | 国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知 | 国办函[2021]47号 |
| | 工业和信息化部关于印发《“十四五”工业绿色发展规划》的通知 | 工信部规[2021]178号 |
| | 《国务院关于印发新污染物治理行动方案的通知》 | 国办发[2022]15号 |
| | 《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》 | 工信部原联[2022]34号 |
| | 《工业领域碳达峰实施方案》 | 工信部联节(2022)88号 |
| | 《工业废水循环利用实施方案》 | 工信部联节[2021]213号 |
| | 《国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》 | 国发(2022)18号 |
| | 国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知 | 国发(2021)33号 |
| | 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于加强新时代水土保持工作的意见》 | - |
| 国务院关于《山东省国土空间规划(2021—2035年)》的批复 | 国函(2023)102号 | |
| 关于开展工业噪声排污许可管理工作的通知 | 环办环评(2023)14号 | |
| 关于发布《中国严格限制的有毒化学品名录》(2023年)的公告 | 公告 2023年 第32号 | |

| | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| | 《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》 | 国办发[2022]15号 |
| | 国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知 | 国发〔2023〕24号 |
| 生态环境 部等部委 文件 | 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》 | 环发[2012]77号 |
| | 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》 | 环发[2012]98号 |
| | 《关于印发〈京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则〉的通知》 | 环发[2013]104号 |
| | 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》 | 环办[2013]103号 |
| | 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》 | 环办[2014]30号 |
| | 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》 | 环办[2015]112号 |
| | 《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》 | 环发[2015]4号 |
| | 《突发环境事件应急管理办法》 | 环境保护部令第34号， 2015年6月5日起施行 |
| | 关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知 | 环发[2015]162号 |
| | 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》 | 环环评[2016]150号 |
| | 《涉及危险化学品安全风险的行业品种目录》 | 安委[2016]7号 |
| | 《关于落实〈水污染防治行动计划〉实施区域差别化环境准入的指导意见》 | 环环评[2016]190号 |
| | 《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》 | 环办监测函 [2016]1686号 |
| | 《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》 | 环办环监[2017]61号 |
| | 《关于印发〈重点排污单位名录管理规定（试行）〉的通知》 | 环办监测[2017]86号 |
| | 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》 | 环办环评[2017]84号 |
| | 《环保部发布环评管理中九种行业建设项目重大变动清单》 | 环发[2015]52号 |
| | 《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》 | 环办环评〔2018〕6号 |
| | 《建设项目危险废物环境影响评价指南》 | 公告 2017年 第43号 |
| | 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》 | 环环评[2018]11号 |
| 关于印发《全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动方案》的通知 | 环环监[2018]25号 | |
| 关于印发《生态环境部贯彻落实〈全国人民代表大会常务委员会关于全面加强生态环境保护依法推动打好污染防治攻坚战的决议〉实施方案》的通知 | 环厅[2018]70号 | |
| 《关于发布国家环境保护标准〈企业突发环境事件风险分级方法〉的公告》 | 环境保护部公告 公告 2018年 第14号 | |
| 《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险 | 环办土壤函[2018]266 | |

| | |
|---|------------------------|
| 废物全过程监管的通知》 | 号 |
| 《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》 | 环境保护部公告公告 2018 年 第 9 号 |
| 《关于开展危险废物专项治理工作的通知》 | 环办固体函[2019]719号 |
| 生态环境部关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知 | 环大气[2019]53 号 |
| 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》 | 环固体[2019]92 号 |
| 《地下水污染防治实施方案》 | 环土壤[2019]25 号 |
| 《关于固定污染源排污限期整改有关事项的通知》 | 环环评[2020]19 号 |
| 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》 | 环办环评[2020]36 号 |
| 《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》 | 环环评[2020]65 号 |
| 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》 | 环办环评[2020]36 号 |
| 《关于严惩弄虚作假提高环评质量的意见》 | 环环评[2020]48 号 |
| 《关于加强环境影响报告书（表）编制质量监管工作的通知》 | 环办环评函[2020]181号 |
| 《生态环境部 2021 年度环评与排污许可监管工作方案》的通知 | 2020. 09. 01 |
| 《关于加强土壤污染防治项目管理的通知》 | 环办土壤[2020]23 号 |
| 关于印发《地下水污染源防渗技术指南（试行）》和《废弃井封井回填技术指南（试行）》的通知 | 环办土壤函（2020）72号 |
| 关于印发《环评与排污许可监管行动计划（2021-2023 年）》 | 环办环评函[2020]463号 |
| 关于印发《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》的通知 | 环办固体（2021）20 号 |
| 《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》 | 环办环评[2021]26 号 |
| 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》 | 环环评[2021]45 号 |
| 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》 | 环办环评函[2021]346号 |
| 环境保护综合名录 | 2021 版 |
| 关于印发《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》的通知 | 环环评（2022）26 号 |
| 《关于进一步推进危险废物环境管理信息化有关工作的通知》 | 环办固体函（2022）230号 |
| 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》 | 环固体（2022）17 号 |
| 《“十四五”生态保护监管规划》 | 环生态（2022）15 号 |
| 关于印发《“十四五”环境健康工作规划》的通知 | 环办法规（2022）17号 |
| 关于做好国土空间总体规划环境影响评价工作的通知 | 环办环评函（2023）34号 |

| | | |
|---------|--|------------------|
| | 关于印发山东省“三线一单”管理暂行办法的通知 | 鲁环发(2021)16号 |
| | 《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》 | 环办环评[2022]31号 |
| | 《工业和信息化部国家发展和改革委员会科学技术部生态环境部应急管理部国家能源局关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》 | 工信部联原(2022)34号 |
| | 《关于做好重大投资项目环评工作的通知》 | 环环评[2022]39号 |
| | 关于印发《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》的通知 | 环大气[2022]68号 |
| | 《生态环境部关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的实施意见》 | 环综合(2022)65号 |
| | 《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》 | - |
| | 《关于进一步加强固定污染源监测监督管理的通知》 | 环办监测(2023)5号 |
| | 关于印发《中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录》的通知 | 环办大气函(2023)198号 |
| | 《低噪声施工设备指导名录(第一批)》 | 公告 2023 年 第 12 号 |
| | 《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》 | 自然资办函[2022]2207号 |
| | 关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知 | 环大气(2023)1号 |
| | 关于做好国土空间总体规划环境影响评价工作的通知 | 环办环评函(2023)34号 |
| | 关于印发《国家清洁生产先进技术目录(2022)》的通知 | 环办科财函(2023)11号 |
| | 《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》 | 环办固体(2023)17号 |
| | 自然资源部关于加强国土空间详细规划工作的通知 | 自然资发(2023)43号 |
| | 关于进一步优化环境影响评价工作的意见 | 环环评(2023)52号 |
| | 《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》 | 环环评[2021]108号 |
| | 《重点管控新污染物清单(2023年版)》 | 部令 第 28 号 |
| | 关于进一步优化重污染天气应对机制的指导意见 | 环大气(2024)6号 |
| | 关于印发《大气污染物与温室气体融合排放清单编制技术指南(试行)》的通知 | 环办大气函(2024)28号 |
| | 关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知 | 安监总管三[2009]116号 |
| 山东省政府文件 | 《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》 | 鲁政办发[2008]68号 |
| | 山东省安全生产监督管理局转发国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知 | 鲁安监发[2009]69号 |
| | 《关于印发山东省突发事件总体应急预案的通知》 | 鲁政发[2012]5号 |
| | 《关于印发山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案的通知》 | 鲁政发[2015]31号 |
| | 《关于加强安全环保节能管理加快全省化工产业转型升级的意见》 | 鲁政办字[2015]231号 |

| | |
|---|------------------|
| 《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》 | 鲁政发[2016]37 号 |
| 《山东省人民政府关于加强和规范事中事后监管的实施意见》 | 鲁政发[2020]6 号 |
| 《关于印发山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》 | 鲁政发[2021]5 号 |
| 山东省人民政府关于印发山东省“十四五”生态环境保护规划的通知 | 鲁政发[2021]12 号 |
| 《关于加强安全环保节能管理加快全省化工产业转型升级的意见》 | 鲁政办字[2015]231 号 |
| 《关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知》 | 鲁政办字[2015]259 号 |
| 《山东省危险化学品安全综合治理实施方案》 | 鲁政办发[2017]29 号 |
| 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工园区认定管理办法的通知》 | 鲁政办字[2017]168 号 |
| 《山东省人民政府办公厅关于印发打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案的通知》 | 鲁政办字[2019]29 号 |
| 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省危险废物专项排查整治方案的通知》 | 鲁政办字[2019]58 号 |
| 关于印发《山东省化工行业投资项目管理规定》的通知 | 鲁工信发[2022]5 号 |
| 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》 | 鲁政办字[2020]50 号 |
| 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省重污染天气应急预案的通知》 | 鲁政办字[2020]83 号 |
| 《山东省政府办公厅关于加强危险化学品安全管理工作的通知》 | 鲁政办发明电[2015]58 号 |
| 《关于抓紧做好化工园区布局调整和规范工作的通知》 | 鲁化转办[2016]16 号 |
| 《山东省人民政府关于印发山东省政府投资管理暂行办法的通知》 | 鲁政字[2020]232 号 |
| 《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》 | 鲁政字[2020]269 号 |
| 《关于进一步加强危险化学品安全生产管理工作的若干意见》 | 鲁应急发[2019]66 号 |
| 《山东省人民政府办公厅关于加强危险化学品企业安全管理工作的紧急通知》 | 鲁政办发明电[2015]49 号 |
| 《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案(2021—2023 年)》 | 鲁环委[2021]3 号 |
| 《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划(2021—2025 年)、山东省深入打好碧水保卫战行动计划(2021—2025 年)、山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021—2025 年)的通知》 | 鲁环委办[2021]30 号 |
| 《山东省人民政府办公厅关于印发坚决遏制“两高”项目盲目发展的若干措施的通知》 | 鲁政办字[2021]98 号 |
| 《山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工园区和专业化工园区名单的通知》 | 鲁政办字[2018]02 号 |
| 《关于印发山东省突发事件总体应急预案的通知》 | 鲁政发[2012]5 号 |
| 《关于印发山东省突发事件总体应急预案的通知》 | 鲁政发[2012]5 号 |

| | | |
|------------|--|-----------------|
| | 《关于严禁投资建设“两高三高”化工项目的紧急通知》 | 鲁办发电[2019]117号 |
| | 山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知 | 鲁政办字[2021]57号 |
| | 《山东省人民政府办公厅关于进一步规范产能过剩和高耗能行业投资项目办理加强事中事后监管工作的通知》 | 鲁政办字[2020]40号 |
| | 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省重污染天气应急预案的通知》 | 鲁政办字[2020]83号 |
| | 关于印发山东省“两高”项目管理目录的通知 | 鲁发改工业[2021]487号 |
| | 《坚决遏制“两高”项目盲目发展的若干措施》 | 鲁政办字[2021]98号 |
| | 《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》 | 鲁政办字(2022)9号 |
| | 《山东省贯彻落实〈中共中央国务院关于全面加强生态环境保护打好污染防治攻坚战的意见〉的若干措施》 | - |
| | 《山东省“两高”项目管理目录(2022年版)》 | - |
| | 《关于“两高”项目管理有关事项的通知》 | 鲁发改工业(2022)255号 |
| | 关于“两高”项目管理有关事项的补充通知 | 鲁发改工业(2023)34号 |
| | 关于全省继续保留实施和关停退出“两高”项目清单(第一批)的公告 | - |
| | 关于持续推进沿黄重点地区工业项目入园有关事项的通知 | 鲁发改工业[2023]389号 |
| | 山东省人民政府办公厅关于印发山东省重污染天气应急预案的通知 | 鲁政办字(2023)34号 |
| | 关于加快推进违规“两高”项目整改有关事项的通知 | 鲁发改工业(2023)704号 |
| | 关于进一步加强化工企业环保设施设备安全风险管控工作的通知 | 鲁安办字[2023]61号 |
| | 山东省人民政府办公厅关于印发山东省新污染物治理工作方案的通知 | 鲁政办发(2023)1号 |
| | 《山东省生态环境厅 山东省自然资源厅关于加强生态保护红线管理的通知》 | 鲁自然资发(2023)1号 |
| | 《山东省化工园区管理办法》 | 鲁工信化工(2023)266号 |
| | 《山东省人民政府办公厅关于加快推动全省化工园区高质量发展的意见》 | 鲁政办字[2024]13号 |
| 山东省生态环境厅文件 | 《关于从严审批建设项目环境影响评价文件的通知》 | 鲁环发[2010]50号 |
| | 《关于印发〈山东省危险废物专项整治实施方案〉的通知》 | 鲁环办[2013]21号 |
| | 关于印发《山东省环境保护厅贯彻落实〈水污染防治行动计划〉工作方案》的通知 | 鲁环办[2015]23号 |
| | 《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价管理工作的通知》 | 鲁环办函[2016]147号 |
| | 关于转发环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理通知》的通知 | 鲁环办函[2016]179号 |
| | 《山东省人民政府关于印发山东省落实〈水污染防治行动计划〉 | 鲁政发[2015]31号 |

| | | |
|--|--|----------------|
| | 划》实施方案的通知》 | |
| | 山东省生态环境厅关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知 | 鲁环发[2019]126号 |
| | 《关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》 | 鲁环发[2019]143号 |
| | 《山东省环境保护厅关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》 | 鲁环函[2017]561号 |
| | 《山东省环境保护厅关于进一步做好污染源自动监测安装联网工作的通知》 | 鲁环函[2018]481号 |
| | 《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》 | 鲁环函[2019]101号 |
| | 《山东省化工企业聚集区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意见》 | 鲁环函[2019]312号 |
| | 《关于印发〈山东省危险废物专项整治实施方案〉的通知》 | 鲁环办[2013]21号 |
| | 《关于进一步加强化工企业环境安全管理工作的通知》 | 鲁环办函[2015]149号 |
| | 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》 | 鲁环办函[2016]141号 |
| | 《关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》 | 鲁环发[2016]191号 |
| | 《关于发布山东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2017年本)的通知》 | 鲁环发[2017]260号 |
| | 《山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知》 | 鲁环发[2018]124号 |
| | 山东省环境保护厅关于印发《山东省建设项目环境影响评价文件质量考核办法》的通知 | 鲁环发[2018]191号 |
| | 《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》 | 鲁环发[2019]112号 |
| | 《山东省生态环境厅印发〈关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见〉》 | 鲁环发[2019]113号 |
| | 《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》 | 鲁环发[2019]132号 |
| | 《山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》 | 鲁环发[2019]134号 |
| | 《山东省生态环境厅印发〈关于进一步推进清洁生产加强污染源头防控的指导意见〉的通知》 | 鲁环发[2019]147号 |
| | 《山东省生态环境厅关于进一步深化环评“放管服”改革的若干意见》 | 鲁环发[2020]48号 |
| | 《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》 | 鲁环发[2020]4号 |
| | 《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》 | 鲁环发[2020]5号 |
| | 《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理办法的通知》 | 鲁环发[2020]6号 |
| | 《山东省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》 | 鲁环发[2020]29号 |
| | 《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》 | 鲁环发[2020]30号 |
| | 《关于印发山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的通知》 | 鲁环发[2020]147号 |

| | | |
|-------|---|--------------------|
| | 《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》 | 鲁环发[2021]5号 |
| | 《山东省生态环境厅关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》 | 鲁环字[2021]58号 |
| | 《山东省生态环境厅关于落实〈排污许可管理条例〉的实施意见（试行）》 | 鲁环字[2021]92号 |
| | 《山东省生态环境厅关于强化重大投资项目环评服务保障的意见》 | 鲁环字[2022]100号 |
| | 《山东省固定污染源自动监控管理规定》 | 鲁环发（2022）12号 |
| | 山东省生态环境厅关于实行危险废物分级分类管理的通知 | 鲁环字（2022）103号 |
| | 山东省自然资源厅山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知 | 鲁自然资发（2023）1号 |
| | 山东省生态环境厅关于印发山东省贯彻落实《关于加强排污许可执法监管的指导意见》的若干措施的通知 | 鲁环发（2023）4号 |
| | 《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省2023年大气、水、土壤环境质量巩固提升行动方案的通知》 | 鲁环委办（2023）9号 |
| | 山东省工业和信息化厅 山东省发展和改革委员会 山东省生态环境厅 关于印发山东省工业领域碳达峰工作方案的通知 | 鲁工信发（2023）4号 |
| | 关于印发山东省黄河生态保护治理攻坚战行动计划的通知 | 鲁环发（2023）5号 |
| | 山东省生态环境厅关于组织做好一般工业固体废物申报工作的通知 | 鲁环函（2023）57号 |
| | 山东省生态环境厅关于印发《全省重大环境风险隐患专项排查 整治 2023 行动实施方案》的通知 | 鲁环字（2023）70号 |
| | 山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省2023年大气、水、土壤环境 质量巩固提升行动方案的通知 | 鲁环委办（2023）9号 |
| | 《关于强化重大投资项目环评服务保障的意见》 | 鲁环字（2022）100号 |
| | 关于印发山东省“十四五”噪声污染防治行动计划的通知 | 鲁环发（2023）18号 |
| | 关于开展建设项目碳排放减量替代的通知 | - |
| 滨州市文件 | 《滨州市“十四五”生态环境保护规划》 | - |
| | 《滨州市人民政府办公室关于印发〈滨州市环境空气质量生态补偿暂行办法〉的通知》 | 滨政办字[2018]32号 |
| | 《关于印发〈滨州市夏季臭氧污染防治专项行动方案〉的通知》 | 滨环办字[2020]36号 |
| | 滨州市发展和改革委员会、滨州市生态环境局、滨州市行政审批服务局《滨州市危险废物利用处置设施投资建设引导性公告》 | - |
| | 《无棣县人民政府关于印发无棣县水污染防治工作方案的通知》 | 无棣县人民政府，2016年12月5日 |
| | 《无棣县人民政府办公室关于印发马颊河（无棣段）流域环境综合治理及水质达标工作实施方案的通知》 | 棣政办发（2017）28号 |
| | 《滨州市人民政府关于印发滨州市土壤污染防治工作方案的通知》 | 滨政发[2017]7号 |
| | 《滨州市人民政府关于印发滨州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》 | 滨政字[2021]50号 |

| | | |
|--|---|----------------|
| | 《关于加强建设项目主要污染物排放总量指标管理工作的通知》 | - |
| | 《滨州市生态环境委员会办公室〈关于涉水企业外排污染物提标改造工作的实施意见〉》 | 滨环委办[2021]32 号 |
| | 滨州市人民政府办公室关于调整滨州市大气污染物排放控制区的通知 | 滨政办字[2022]39 号 |
| | 滨州市生态环境局关于印发滨州市生态环境准入清单（2022 年版）的通知 | - |
| | 滨州市生态环境局关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知 | - |
| | 滨州市生态环境准入清单(2023 年版) | - |
| | 关于发布滨州市 2022 年度固体废物污染环境防治信息的公告 | - |

1.1.3 技术依据

技术依据主要包括环境影响评价有关导则、技术规范、各种名录及有关规划等，见表 1-3。

表 1-3 技术依据

| 类别 | 名称 | 代号 |
|---------|---------------------------------|--------------------|
| 导则 | 《环境影响评价技术导则 总纲》 | HJ2.1-2016 |
| | 《环境影响评价技术导则 大气环境》 | HJ2.2-2018 |
| | 《环境影响评价技术导则 地表水环境》 | HJ2.3-2018 |
| | 《环境影响评价技术导则 地下水环境》 | HJ610-2016 |
| | 《环境影响评价技术导则 声环境》 | HJ2.4-2021 |
| | 《环境影响评价技术导则 土壤环境》 | HJ964-2018 |
| | 《建设项目环境风险评价技术导则》 | HJ169-2018 |
| | 《环境影响评价技术导则 生态影响》 | HJ19-2022 |
| | 《建设项目危险废物环境影响评价指南》 | 环保部公告 2017 年第 43 号 |
| | 《固体废物处理处置工程技术导则》 | HJ2035-2013 |
| | 《污染场地环境调查技术导则》 | HJ25.1-2014 |
| | 《大气污染治理工程技术导则》 | HJ2000-2010 |
| | 《水污染治理工程技术导则》 | HJ2015-2012 |
| | 《固体废物再生利用污染防治技术导则》 | HJ1091-2020 |
| | 《固体废物鉴别标准 通则》 | GB 34330-2017 |
| | 《危险废物鉴别标准 通则》 | GB5085.7-2019 |
| 技术规范、名录 | 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》 | HJ 1259-2022 |
| | 《污染源源强核算技术指南 准则》 | HJ 884-2018 |
| | 《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法》（试行） | - |
| | 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》 | HJ942-2018 |
| | 《排污单位自行监测技术指南 总则》 | HJ 819-2017 |

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》 | HJ1209-2021 |
| 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》 | HJ 820-2017 |
| 《排污许可证申请与核发技术规范 涂料、油墨、颜料及类似产品制造》 | HJ1116-2020 |
| 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》 | HJ953-2018 |
| 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》 | HJ 1301-2023 |
| 《地下水污染防治重点区划定技术指南（试行）》 | - |
| 《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》 | - |
| 《钛白粉工业废水治理工程技术规范》 | HJ 1279-2023 |
| 山东省液氯储存装置及其配套设施安全改造和液氯泄漏应急处置指南 | - |
| 《固体废物资源化产物环境风险评价通用指南》 | T/CAEPI69-2023 |
| 《化工建设项目环境保护工程设计标准》 | GB/T50483-2019 |
| 《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行） | - |
| 《大气污染防治先进技术汇编》 | - |
| 《国家先进污染防治技术目录（VOCs 防治领域）》（2018 年） | - |
| 《环境空气细颗粒物污染防治技术政策》 | 公告 2013 年第 59 号 |
| 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（2013） | - |
| 《非道路移动机械污染防治技术政策》 | - |
| 《地表水和污水监测技术规范》 | HJ/T91-2002 |
| 《污水监测技术规范》 | HJ 91.1-2019 |
| 《地下水环境监测技术规范》 | HJ 164-2020 |
| 《土壤环境监测技术规范》 | HJ/T166-2004 |
| 《水污染物排放总量监测技术规范》 | HJ/T92-2002 |
| 《声环境功能区划分技术规范》 | GB/T15190-2014 |
| 《突发环境事件应急监测技术规范》 | HJ589-2021 |
| 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》 | GB/T13201-91 |
| 《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》 | DB37/T2643-2014 |
| 《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理办法的通知》 | 鲁环发[2020]6 号 |
| 《固定污染源废气监测点位设置计算规范》 | DB37/T3535-2019 |
| 《危险化学品重大危险源辨识》 | GB18218-2018 |
| 《常用危险化学品的分类及标志》 | GB13690-92 |
| 《常用危险化学品贮存通则》 | GB15603-1995 |
| 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》 | HJ2025-2012 |
| 《危险化学品名录（2015 版）》 | - |
| 《危险废物污染防治技术政策》 | 环发[2001]199 号 |
| 《石油化工工程防渗技术规范》 | GB/T50934-2013 |
| 《地下水污染源污染防治技术指南（试行）》 | - |
| 《石油化工企业设计防火规范》 | GB50160-2018 |
| 《重点环境管理危险化学品目录》 | 环办[2014]33 号 |

| | | |
|----|-----------------------------------|-----------------|
| | 《危化品目录(2015 版)实施指南》(试行) | - |
| | 《储罐区防火堤设计规范》 | GB 50351-2014 |
| | 环保部公告[2018]14 号《企业突发环境事件风险分级方法》 | HJ941-2018 |
| | 国家危险废物名录 | 2021 年版本 |
| | 《中国现有化学物质名录(2013 年版)》 | - |
| | 《有毒有害水污染物名录(第一批)》 | 2019 年 7 月 24 日 |
| | 《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》 | - |
| | 《有毒有害大气污染物名录》 | 2019 年 1 月 25 日 |
| | 《突发环境事件应急监测技术指南》 | DB37/T3599-2019 |
| 规划 | 《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》 | 2021 年 3 月 |
| | 《山东省生态环境保护“十四五”规划》 | - |
| | 《山东省“十四五”自然资源保护和利用规划》 | - |
| | 《山东省化工产业“十四五”发展规划》 | - |
| | 《山东省主体功能区规划》 | - |
| | 《山东省“十四五”生态环境保护规划》 | - |
| | 《“十四五”生态保护监管计划》 | - |
| | 《滨州市“十四五”生态环境保护规划》 | 滨政发(2022)2 号 |
| | 《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划》 | - |
| | 《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》 | - |
| | 《滨州市贝壳堤岛与湿地国家自然保护区规划》 | - |
| | 《无棣县城市总体规划》(2003-2020 年) | - |
| | 《无棣县埕口镇城市总体规划》(2018-2035) | - |
| | 《山东鲁北高新技术开发区总体规划(2015-2030)》 | - |

1.1.4 项目依据

项目依据主要包括委托书、登记备案证明、园区环评批复文件等，见表 1-4。

表 1-4 项目依据

| 名称 | 附件序号 |
|--------------------------------------|------|
| 山东祥海钛资源科技有限公司年产 30 万吨氯化法钛白粉项目可行性研究报告 | - |
| 环评委托书 | 附件 1 |
| 备案证明 | 附件 2 |
| 现有工程环评批复 | 附件 3 |
| 在建工程环评批复 | 附件 4 |
| 第一批化工园区和专业化工园区名单、扩区区域环评审查意见及扩区公示 | 附件 5 |
| 污水处理协议 | 附件 6 |
| 鲁北海水淡化工程环评批复 | 附件 7 |

1.2 评价目的和指导思想

1.2.1 评价目的

通过现有项目实际运行数据、污染源监测数据收集和现状调查，掌握现有项目污染物产生、治理及排放情况，开展污染物达标排放分析，确定现有项目污染物排放量，查找现有工程存在的环境问题并提出相应的整改措施。

通过对在建工程的分析：（1）明确现有在建工程建设内容、产品方案、污染物治理措施及污染物排放情况；（2）明确在建工程完成后公用及环保设施的余量。

通过对拟建工程分析：（1）明确拟建工程建设内容及产品方案；（2）掌握拟建工程的工程状况，确定拟建工程“三废”排放及达标，提出可行的治理措施和建议；作为现有钛白粉装置的产业链延伸明确拟建工程建成后现有钛白粉装置的变化情况；（3）在对拟建工程所在地环境现状和污染源进行调查与评价的基础上，选择适当的评价因子和预测模式，预测拟建工程投产后对环境的正负效应，论证拟建工程环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制和防治污染的建议，为环境管理决策和工程运行提供依据。

1.2.2 指导思想

（1）根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点有针对性地进行评价；充分利用已有的资料，在保证报告书质量的前提下，尽量缩短评价周期。

（2）评价方法力求科学严谨，分析论证要客观公正。

（3）体现环境保护与经济发展协调一致的原则。

（4）体现环境治理与管理相结合的精神，充分贯彻“总量控制、达标排放、清洁生产”的原则。

1.3 评价等级、时段及评价重点

1.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、

《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)等的要求及本项目所处地理位置、环境状况、排放污染物的种类、污染物量等特点,确定本项目环境影响评价等级。具体见表 1-5。

表 1-5 环境影响评价等级判定表

| 项目 | 判 据 | | 评价等级 |
|------|--|--|------|
| 大气 | 最大地面浓度占标率 P_i | 利用 AERSCREEN 估算模式进行估算,估算结果见表 4.1-4。由表 4.1-4 可见, P_{max} 为 36.34% > 10% | 一级 |
| 地表水 | 项目废水排放去向 | 拟建工程废水经过厂内污水处理设施处理后或综合利用或送园区污水处理厂即蓝洁污水处理厂进行深度处理,达标后排入马颊河,因此拟建工程评价等级为三级 B | 三级 B |
| 地下水 | 建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别 | I | 二级 |
| | 地下水环境敏感程度 | 不敏感 | |
| 声环境 | 项目所在地噪声类别 | 3 类区 | 三级 |
| | 噪声增加值 | 评价范围内无声环境保护目标 | |
| | 受噪声影响人口数量 | | |
| 环境风险 | 大气环境风险潜势 IV | | 一级 |
| | 地表水环境风险潜势 III | | 二级 |
| | 地下水环境风险潜势 III | | 二级 |
| 土壤 | 污染影响类别 | 污染影响型 I 类建设项目 | 一级 |
| | 占地规模 | 中型 | |
| | 土壤环境敏感程度 | 敏感 | |
| 生态环境 | 本项目在鲁北化工产业园(已批准规划环评)内进行建设且项目符合规划环评要求,该项目不涉及生态敏感区,直接进行生态影响简单分析。 | | 简单分析 |

1.3.2 评价时段的确定

拟建工程厂址所在地为工业用地。厂址周围交通运输较为方便,在施工期间对外环境的影响相对不大,工程的环境问题主要发生在运行阶段。因此,本次评价主要以工程运行时段的评价为主,对施工期环境影响作简要分析,不考虑服务期满后的影响。

1.3.3 评价重点

根据拟建工程对环境影响的特点及项目所在的地理位置,此次评价在工程分析的基础上,重点对大气环境影响评价、地下水环境影响评价、环境风险影响评价、污染防治措施的经济技术论证、选址合理性分析等专题进行评价。

1.4 评价范围及重点保护目标

根据评价工作等级的要求,并结合当地气象、水文地质条件和拟建工程完成后全厂“三废”排放情况,确定本次评价中大气、地表水、地下水和噪声的评价范围及重

点保护目标，具体见表 1-6、表 1-7 和图 1-1-2。

表 1-6 评价范围及重点保护目标

| 序号 | 评价专题 | 评价范围 | 重点保护目标 | |
|----|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 1 | 大气 | 以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形范围 | 评价范围内的村庄、居住区等， 具体见表 1-7 及图 1-1 | |
| 2 | 地表水 | 园区污水处理厂排入的马颊河上游 500m 至下游 3000m | 马颊河 | |
| 3 | 地下水 | 沿地下水流向 20km ² 范围内 | 厂址周围地下孔隙水 | |
| 4 | 噪声 | 拟建项目厂界向外 200m | 厂界 | |
| 5 | 环境 风险 | 大气 | 拟建项目所在厂址边界外最近 5km 范围 | 见表 1-7 |
| | | 地表水 | 雨水排口上游 500m 至下游 3000m 范围 | 马颊河 |
| | | 地下水 | 沿地下水流向 20km ² 范围内 | 厂址周围地下孔隙水 |
| 6 | 土壤 | 项目边界外扩 1000m | 土地 | |
| 7 | 生态影响 | 厂区占地范围及厂界外扩 500m | 厂址附近敏感点、陆生及水生 生态环境等 | |

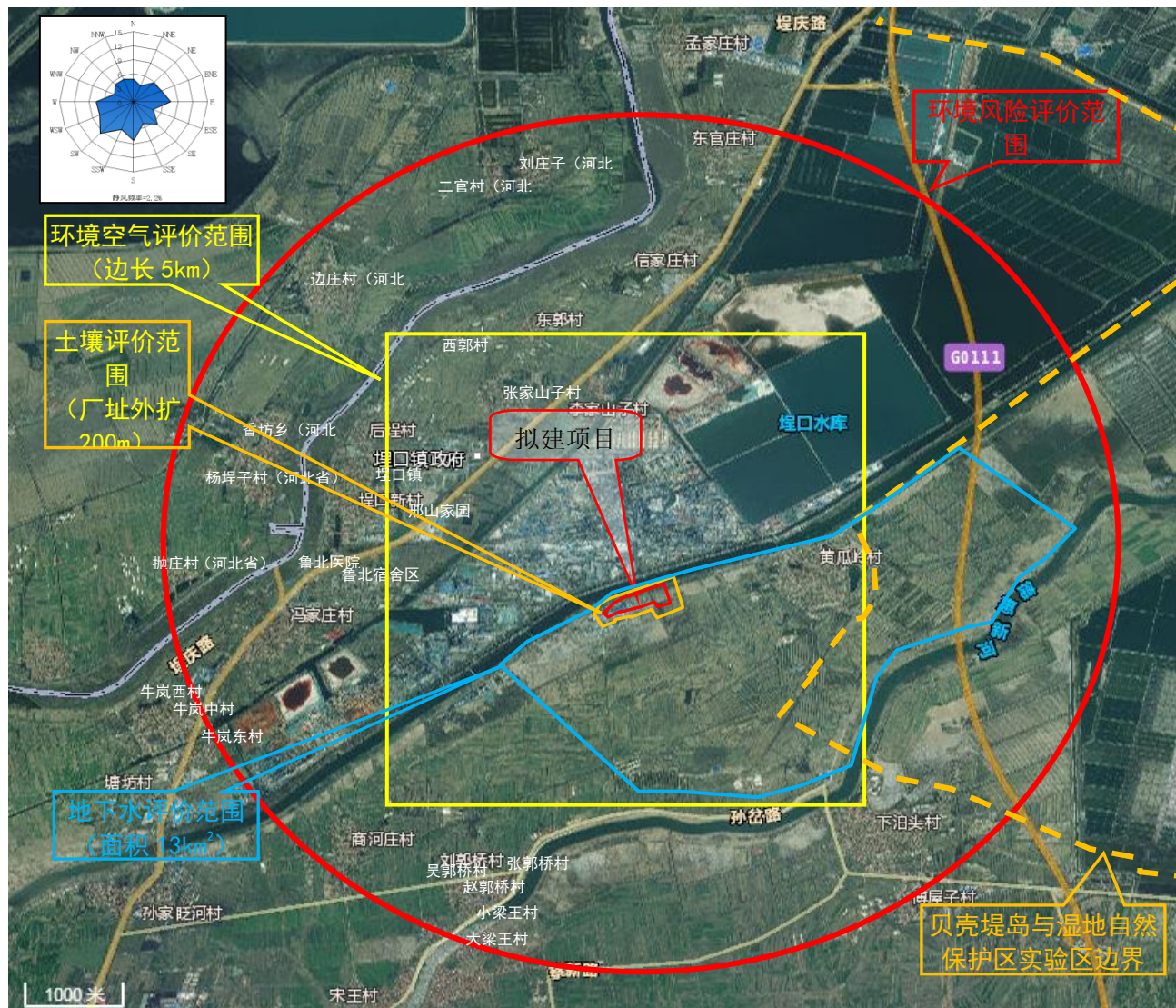


图 1-1-1 拟建项目评价范围及敏感目标图(1:72000)

图 1-1



图 1-2 近距离敏感目标分布图(比例尺 1: :46000)

表 1-7 评价范围及重点保护目标

| 序号 | 评价专题 | | 评价范围 | 重点保护目标 | | | |
|------|------------|-------------------|--------------------------------|--------------|-----|----------|------|
| | | | | 名称 | 方位 | 与厂界距离(m) | 人口 |
| 1 | 环境空气 | | 以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形范围 | 名称 | 方位 | 与厂界距离(m) | 人口 |
| | | | | 黄瓜岭 | ENE | 815 | 1301 |
| | | | | 郭桥 | SSW | 2830 | 2223 |
| | | | | 下泊头 | SE | 3130 | 1024 |
| | | | | 鲁北宿舍区 | WNW | 1710 | 350 |
| | | | | 邢家山子 | NW | 2330 | 652 |
| | | | | 阳光家园 | NW | 2280 | 1200 |
| | | | | 埕口新村 | NW | 2560 | 3617 |
| | | | | 后埕村 | NW | 3100 | 835 |
| | | | | 埕口镇中学、小学、幼儿园 | NW | 2510 | 2840 |
| | | | | 张家山子 | NNW | 2850 | 885 |
| | | 山东省滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区 | ENE | 1400 | - | | |
| 2 | 地表水 | | 园区污水处理厂排入的马颊河上游 500m 至下游 3000m | 马颊河 | | | |
| 3 | 地下水 | | 沿地下水流向 20km ² 范围内 | 厂址周围浅层地下水 | | | |
| 4 | 噪声 | | 厂界外 200m | 厂界 | | | |
| 5 | 环境风险 大气 | | 拟建项目所在厂址边界外最近 5km 范围 | 名称 | 方位 | 与厂界距离 | 人口 |
| | | | | 黄瓜岭 | ENE | 815 | 1301 |
| | | | | 郭桥 | SSW | 2830 | 2223 |
| | | | | 下泊头 | SE | 3130 | 1024 |
| | | | | 鲁北宿舍区 | WNW | 1710 | 350 |
| | | | | 邢家山子 | NW | 2330 | 652 |
| | | | | 阳光家园 | NW | 2280 | 1200 |
| | | | | 埕口新村 | NW | 2560 | 3617 |
| | | | | 后埕村 | NW | 3100 | 835 |
| | | | | 埕口镇中学、小学、幼儿园 | NW | 2510 | 2840 |
| | | | | 张家山子 | NNW | 2850 | 885 |
| | | | | 傅屋子 | SE | 4490 | 214 |
| | | | | 商河庄 | SW | 3330 | 1196 |
| | | | | 梁王 | SSW | 4290 | 2157 |
| | | | | 宋王 | SW | 4650 | 551 |
| | | | | 辛庄 | SSW | 4700 | 156 |
| | | | | 高井 | SSW | 4900 | 185 |
| | | | | 冯家庄 | E | 2690 | 1745 |
| 牛栏西村 | WSW | 3940 | 557 | | | | |
| 牛栏中村 | WSW | 4050 | 746 | | | | |
| 牛栏东村 | WSW | 3850 | 643 | | | | |
| | | 塘坊 | WSW | 4950 | 378 | | |

| | | | | | | | |
|---|----|--------------|------------------------------|-------------------|-----|------|------|
| | | | | 抛庄 | W | 4090 | 380 |
| | | | | 杨埕子 | WNW | 3650 | 1100 |
| | | | | 边庄 | NW | 4850 | 670 |
| | | | | 西郭 | NNW | 4000 | 204 |
| | | | | 东郭 | NNW | 3870 | 516 |
| | | | | 信家庄 | N | 4850 | 620 |
| | | | | 东官庄 | N | 4890 | 650 |
| | | | | 二官庄 | N | 5000 | 231 |
| | | | | 刘庄子 | N | 5000 | 412 |
| | | | | 山东省滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区 | ENE | 1400 | - |
| | | 地表水 | 雨水排口上游 500m 至下游 3000m 范围 | 马颊河 | | | |
| | | 地下水 | 沿地下水流向 20km ² 范围内 | 厂址周围浅层地下水 | | | |
| 6 | 土壤 | 项目边界外扩 1000m | | 项目边界外扩 1000m 左右土壤 | | | |

1.5 环境影响因素识别和评价因子的筛选

1.5.1 环境影响因素识别

拟建工程主要污染因素为废气、废水、固体废物和噪声。拟建项目产生的废气经处理后均达标排放；产生的废水经过配套污水处理设施预处理后综合利用或排入园区污水处理厂，然后排入马颊河；固体废物全部得到有效处理或处置，噪声设备较少、强度较低，而且周围敏感点较少。另外，拟建工程占地为工业用地，采取了有效的污染控制措施，且拟建项目周围生态敏感点距离均较远，生态环境影响较小。环境影响因素识别表见表 1-8。

表 1-8 环境影响因素识别表

| 环境要素 | 环境影响因子 | | | |
|------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | 废气 | 废水 | 固体废物 | 噪声 |
| 环境空气 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、氯气、TSP、非甲烷总烃、甲苯 | - | - | - |
| 地表水 | - | PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量、铜、锰、铬、砷、钒 | PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量、铜、锰、铬、砷、钒 | - |
| 地下水 | - | PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量、铜、锰、铬、砷、钒 | PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量、铜、锰、铬、砷、钒 | - |
| 声环境 | - | - | - | L _{Aeq} (A) |
| 生态环境 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、氯气、TSP、非甲烷总烃、甲苯 | PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量、铜、锰、铬、砷、钒 | PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量、铜、锰、铬、砷、钒 | - |
| 土壤 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、氯气、TSP、非甲烷总烃、甲苯 | PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量、铜、锰、铬、砷、钒 | PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量、铜、锰、铬、砷、钒 | - |

1.5.2 评价因子的筛选

根据拟建工程的排污特点,并结合厂址周围的环境状况,确定各专题的评价因子,具体见表 1-9。

表 1-9 评价因子识别与确定表

| 项目专题 | 现状评价因子 | 影响评价因子 |
|------|--|--|
| 环境空气 | 常规因子: SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 特征因子: 氯化氢、氯气、TSP、非甲烷总烃、甲苯 | SO ₂ 、氮氧化物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氯化氢、氯气、非甲烷总烃、甲苯 |
| 地表水 | pH、COD _{Cr} 、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、氨氮、氯化物、硫酸盐、挥发酚、硫化物、石油类、总磷、全盐量、氟化物、氰化物、砷、铬(六价)、铜、锰、钒等共 19 项,同时测量各断面的流量、河宽、河深、流速等水文参数 | COD、氨氮、钒 |
| 地下水 | 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、钒、铜、砷、 | 氨氮、砷、锰、六价铬 |

| | | |
|------|---|--------------------|
| | 锰、六价铬、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ | |
| 声环境 | L _{Aeq,T} | L _{Aeq,T} |
| 土壤 | 常规污染物：镉、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、苯、甲苯、二甲苯、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、间二甲苯+对二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 42 项。 特征污染物：PH、砷、铜、铬、钒、锰、钛共 7 项 | 砷、铜、六价铬、钒 |
| 环境风险 | - | 氨气、氯化氢、硫酸雾 |

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

环境中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；

氯化氢、氯气、甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》的非甲烷总烃。

环境空气评价标准见表 1-10。

表 1-10 环境空气评价标准

| 序号 | 污染物 | 标准值 (mg/m ³) | | | 标准来源 |
|----|-------------------|--------------------------|-------------------|-------|--|
| | | 1 小时平均 | 日均 | 年均 | |
| 1 | SO ₂ | 0.50 | 0.15 | 0.06 | 环境空气质量标准 (GB3095-2012) |
| 2 | NO ₂ | 0.2 | 0.08 | 0.04 | |
| 3 | PM ₁₀ | - | 0.15 | 0.07 | |
| 4 | PM _{2.5} | - | 0.075 | 0.035 | |
| 5 | TSP | - | 0.3 | 0.2 | |
| 6 | CO | 10 | 4 | - | |
| 7 | O ₃ | 0.2 | 0.16(日最大 8 小时平均值) | - | |
| 8 | 氯化氢 | 0.05 | 0.015 | - | 《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 中附录 D 表 D.1 |
| 9 | 氯气 | 0.1 | 0.03 | - | |
| 10 | 甲苯 | 0.2 | - | - | |

| 序号 | 污染物 | 标准值 (mg/m ³) | | | 标准来源 |
|----|-------|--------------------------|----|----|-------------------------|
| | | 1 小时平均 | 日均 | 年均 | |
| 11 | 非甲烷总烃 | 2 | - | - | 参照《大气污染物综合排放标准详解》的非甲烷总烃 |

(2) 地表水环境质量标准

拟建工程废水经过厂内污水处理设施预处理后或综合利用或排入园区污水处理厂深度处理，达标后排入马颊河，马颊河评价河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准，具体见表 1-11。本项目地表水马颊河评价范围属于感潮河段，硫酸盐、氯化物、全盐量无相应环境标准，本次评价仅作为背景值。拟建项目地表水评价标准具体见表 1-11。

表 1-11 地表水环境质量评价标准(单位：mg/L，pH 除外)

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|-----|------------------|-----|-----|------|-----|-----|
| 项目 | pH | 高锰酸盐指数 | COD | BOD ₅ | 氨氮 | 总磷 | 氟化物 | 氰化物 | 硫化物 |
| 标准限值 | 6~9 | 15 | 40 | 10 | 2 | 0.4 | 1.5 | 0.2 | 1.0 |
| 项目 | 挥发酚 | 石油类 | 砷 | 铬(六价) | Mn | 铜 | 钒 | | |
| 标准限值 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 1 | 0.05 | | |

(3) 地下水环境质量标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。见表 1-12。

表 1-12 地下水评价标准(单位：mg/L，pH 无量纲)

| | | | | | | | |
|------|------------------|------|-----------------|-------|---------|------|-------------------|
| 评价因子 | 色(铂钴色度单位) | 嗅和味 | 浑浊度 | 肉眼可见物 | pH | 总硬度 | 溶解性总固体 |
| 评价标准 | 15 | 无 | 3 | 无 | 6.5~8.5 | 450 | 1000 |
| 评价因子 | 硫酸盐 | 氯化物 | 挥发酚 | 耗氧量 | 氨氮 | 硫化物 | 总大肠菌群 / MPN/100ml |
| 评价标准 | 250 | 250 | 0.002 | 3.0 | 0.5 | 0.02 | 3.0 |
| 评价因子 | 菌落总数 / CPU/100ml | 硝酸盐氮 | 亚硝酸盐氮 | 氰化物 | 氟化物 | 铜 | 砷 |
| 评价标准 | 100 | 20 | 1.0 | 0.05 | 1 | 1 | 0.01 |
| 评价因子 | 锰 | 六价铬 | Na ⁺ | | | | |
| 评价标准 | 0.1 | 0.05 | 0.2 | | | | |

(4) 环境噪声质量标准

环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

(5) 土壤环境质量标准

建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 建设用地土壤污染风险筛选值(基本项目)第二类用地标准值。具体见表 1-13。

表 1-13 建设用地土壤评价标准(单位: mg/kg)

| | | | | | | | | | |
|-----|--------------|----------|------------|------------|------------|------------|-----------|---------------|--------------|
| 污染物 | 砷 | 镉 | 铬(六价) | 铜 | 铅 | 汞 | 镍 | 四氯化碳 | 氯仿 |
| 标准值 | 60 | 65 | 5.7 | 18000 | 800 | 38 | 900 | 2.8 | 0.9 |
| 污染物 | 氯甲烷 | 1,1-二氯乙烷 | 1,2-二氯乙烷 | 1,1-二氯乙烯 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 反-1,2-二氯乙烯 | 二氯甲烷 | 1,2-二氯丙烷 | 1,1,1,2-四氯乙烷 |
| 标准值 | 37 | 9 | 5 | 66 | 596 | 54 | 616 | 5 | 10 |
| 污染物 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 四氯乙烯 | 1,1,1-三氯乙烷 | 1,1,2-三氯乙烷 | 三氯乙烯 | 1,2,3-三氯丙烷 | 氯乙烯 | 苯 | 氯苯 |
| 标准值 | 6.8 | 53 | 840 | 2.8 | 2.8 | 0.5 | 0.43 | 4 | 270 |
| 污染物 | 1,2-二氯苯 | 1,4-二氯苯 | 乙苯 | 苯乙烯 | 甲苯 | 间二甲苯+对二甲苯 | 邻二甲苯 | 硝基苯 | 苯胺 |
| 标准值 | 560 | 20 | 28 | 1290 | 1200 | 570 | 640 | 76 | 260 |
| 污染物 | 2-氯酚 | 苯并[a]蒽 | 苯并[a]芘 | 苯并[b]荧蒽 | 苯并[k]荧蒽 | 蒽 | 二苯并[a,h]蒽 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 萘 |
| 标准值 | 2256 | 15 | 1.5 | 15 | 151 | 1293 | 1.5 | 15 | 70 |
| 污染物 | 钒 | | | | | | | | |
| 标准值 | 752 | | | | | | | | |

农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 风险筛选值。具体见表 1-14。

表 1-14 农用地土壤评价标准(单位: mg/kg, pH 值无单位)

| | | | | | | | | |
|--------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 项目 | 镉 | 汞 | 砷 | 铅 | 铬 | 铜 | 镍 | 锌 |
| PH>7.5 | 0.6 | 3.4 | 25 | 170 | 250 | 100 | 190 | 300 |

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

料仓及转运废气经各自配套的布袋除尘器处理后,经各自排气筒排放,颗粒物排

放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

氯化不凝气、灰渣系统尾气、精馏塔顶不凝气、脱氯废气采用三级填料塔水洗+二级填料碱洗后由排气筒排放,废气中主要污染物氯化氢和氯气排放浓度及排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。

TiCl₄预热器废气、氧气预热器废气经排气筒排放,废气中主要污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

干燥废气、气粉废气经各自布袋除尘器处理后,经各自排气筒排放,颗粒物排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

液氯汽化尾气送一级填料塔碱洗后由 1 根排气筒排放,废气中主要污染物氯气排放浓度及排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。

拟建工程污染物执行标准情况见表 1-15。

表 1-15 拟建工程有组织废气污染物排放标准执行表

| 排放口 | 污染物 | 执行标准 | | 标准来源 |
|-----|------|--------------------------|------------|----------------|
| | | 排放浓度(mg/m ³) | 排放速率(kg/h) | |
| P1 | 二氧化硫 | 50 | - | DB37/2376-2019 |
| | 氮氧化物 | 100 | - | |
| | 颗粒物 | 10 | - | |
| | 氯化氢 | 80 | - | GB26452-2011 |
| P2 | 二氧化硫 | 50 | - | DB37/2376-2019 |
| | 氮氧化物 | 100 | - | |
| | 颗粒物 | 10 | - | |
| | 氯化氢 | 80 | - | GB26452-2011 |
| | 氯气 | 50 | - | |
| P3 | 硫酸雾 | 20 | - | GB26452-2011 |
| | 二氧化硫 | 50 | - | DB37/2376-2019 |
| | 氮氧化物 | 100 | - | |
| | 颗粒物 | 10 | - | |
| | 氨 | - | 20 | GB14554-93 |
| P4 | 颗粒物 | 10 | - | DB37/2376-2019 |
| P5 | 颗粒物 | 10 | - | |

| 排放源 | 污染物 | 浓度标准(mg/m ³) | 排放速率标准(kg/h) | 浓度标准来源 | 排气筒高度(m) |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|-------------------|----------|
| 料仓及转运废气排气筒 | 粉尘 | 20 | - | 区域大气污染物排放标准 | 30 |
| 含氯尾气排气筒 | HCl | 100 | 6.55 | 大气污染物综合排放标准表 2 标准 | 65 |
| | Cl ₂ | 65 | 9.35 | | |
| TiCl ₄ 预热炉排气筒 | SO ₂ | 100 | - | 区域大气污染物排放标准 | 39 |
| | NO _x | 200 | - | | |
| | 粉尘 | 20 | - | | |
| 氧气预热炉排气筒 | SO ₂ | 100 | - | 区域大气污染物排放标准 | 32 |
| | NO _x | 200 | - | | |
| | 粉尘 | 20 | - | | |
| 干燥尾气排气筒 | SO ₂ | 100 | - | 区域大气污染物排放标准 | 37 |
| | NO _x | 200 | - | | |
| | 粉尘 | 20 | - | | |
| 汽粉尾气排气筒 | 粉尘 | 20 | - | 区域大气污染物排放标准 | 30 |
| 液氯汽化尾气排气筒 | 氯气 | 65 | 9.35 | 大气污染物综合排放标准表 2 标 | 30 |

拟建工程厂界颗粒物、氯化氢、氯气浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求；甲苯浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分》(DB37/2801.6-2018)表 3 标准。具体见表 1-16。

表 1-16 无组织排放废气执行标准

| 排放源 | 污染物 | 标准(mg/m ³) | 标准来源 |
|-------|-----|------------------------|---|
| 装置无组织 | 氯气 | 0.4 | 大气污染物综合排放标准表 2 标准 |
| | 氯化氢 | 0.2 | 大气污染物综合排放标准表 2 标准 |
| | 甲苯 | 0.2 | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分》(DB37/2801.6-2018)表 3 标准 |
| | 粉尘 | 1.0 | 大气污染物综合排放标准表 2 标准 |

(2) 废水排放标准

拟建工程硫酸钠离心分离废水和碱洗塔废水经过新建废水预处理设施预处理后与设备及地面冲洗废水、脱盐水处理站废水一起送现有污水处理站处理，处理后的废水为

氯化钠废水，鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用。

拟建工程循环冷却废水送蓝洁污水处理厂，外排废水 PH、COD、氨氮、总氮浓度满足《钒工业污染物排放标准》（GB 26452-2011）表 2 标准间接排放标准；全盐量浓度满足蓝洁污水处理厂进水水质要求，经无棣蓝洁污水处理厂深度处理后排放至马颊河。

具体见表 1-17。

表 1-17 拟建项目排水水质标准（单位：mg/L，pH 除外）

| 项目 | 废水量 (m ³ /d) | pH | COD | 氨氮 | 总氮 | 全盐量 |
|------|----------------------------|-----|-----|----|----|-----------|
| 排放标准 | - | 6-9 | 100 | 40 | 60 | 6000-7000 |

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工期场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

（4）固体废物排放标准

一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

第 2 章 工程分析

2.1 企业概况及环保手续情况

2.1.1 企业概况

山东祥海钛资源科技有限公司(以下简称祥海钛公司)成立于 2013 年 10 月 16 日,是山东鲁北企业集团总公司全资子公司,注册资金 2000 万元,是一家以钛白粉生产为主的化工企业。位于山东省政府认定的化工园区-滨州鲁北化工产业园内,马颊河以南、齐星电厂以东。厂址中心地理坐标为东经 117° 45' 36" , 北纬 37° 5' 6" 。

2.1.2 祥海钛公司环保手续情况

祥海钛公司现有、在建工程环保手续情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 祥海钛公司项目组成及环保手续情况一览表

| 序号 | 项目名称 | 主体工程建设内容 | 环评批复/时间 | 验收/时间 | 备注 |
|------|-------------------------|---|--|------------------|------|
| 现有工程 | | | | | |
| 1 | 年产 6 万吨氯化法钛白粉建设项目（厂址变更） | 一套 6 万 t/a 氯化法钛白装置 | 滨环函字[2018]71 号 /2018. 4. 23 | 自主验收/2023. 4. 15 | 正常运行 |
| 2 | 年产 6 万吨氯化法钛白粉项目（脱盐车站） | 为现有氯化法钛白装置配套脱盐车站 | 棣审批环建[2021]88 号 /2021. 11. 30 | 自主验收/2023. 4. 15 | 正常运行 |
| 在建工程 | | | | | |
| 3 | 年产 6 万吨氯化法钛白粉扩建项目 | 一套 6 万 t/a 氯化法钛白装置, 并配套一套一套 2 万 t/a 电解盐酸制氯气装置 | 滨审批四 [2022]380500031/2022. 5. 28 | 未验收 | 正在建设 |

表 2.1-1 中序号 1 项目原环评拟选址在马颊河北岸建设, 后由于周边紧邻山东鲁北企业集团总公司的其它分公司, 占地面积仅能容纳已建设的氯化法钛白粉生产装置, 不能满足远期规划发展用地的需求, 因此将厂址变更至马颊河南岸目前的厂址。于 2018 年编制了《山东祥海钛资源科技有限公司年产 6 万吨氯化法钛白粉建设项目（厂址变更）环境影响补充报告》并取得了环评批复, 2023 年通过验收。

由表 2.1-1 可知, 祥海钛公司现有工程和在建工程环保手续均符合环保管理要求。

2.1.3 项目由来

钛白粉是目前世界上性能最好的一种无机颜料和化工原料，它具有较高的化学稳定性、耐热性、耐候性，良好的白度、着色力和遮盖力。颜料级钛白粉主要应用于涂料、造纸、塑料、橡胶、印刷油墨、化学纤维等行业，非颜料级钛白粉主要应用于搪瓷、电容器、电焊条等。颜料级钛白粉分锐钛型和金红石型两类，金红石型产品在性能上优于锐钛型，因而得到更为广泛的应用。

钛白粉工业生产方法有硫酸法和氯化法。硫酸法可生产金红石型和锐钛型两种产品，但氯化法只能生产金红石型产品。硫酸法作为传统工艺，成熟可靠，对钛原料要求低，但其最大问题是三废多且较难处理。氯化法具有产品质量高、工艺流程短、占地面积小、操作连续化、自动化程度高、氯气循环利用、三废少等优点。因此，世界上工业发达国家新建的钛白粉厂普遍采用氯化法。

我国钛白市场缺口最大的是高档金红石型钛白粉，在每年大量进口的钛白粉中，约有 80% 是高档金红石型钛白粉，其具有高光泽、高耐候、高分散性、高遮盖力，主要用于高级汽车、高铁列车、远洋集装箱等顶端领域，具有良好的市场前景。

山东祥海钛资源科技有限公司现有 2 条年产 3 万吨氯化法钛白粉生产线，是省内首套氯化法钛白粉生产装置，在建一条年产 6 万吨氯化法钛白粉生产线，其产能远不能弥补市场缺口，因此祥海钛业决定建设 3 套 10 万吨/年的氯化法钛白粉工艺生产通用型金红石型钛白粉以及中高端金红石型钛白粉，填补国内高档金红石型钛白粉的缺口。

2.1.4 项目概况

拟建工程总投资 45 亿元，占地面积约 538.65 亩，总建筑面积约 18.41 万平方米，建设 3 条单线产能 10 万吨/年的氯化法钛白粉生产线，新增氯化炉、氧化炉等各类设备约 1500 余台（套），配套建设废水综合利用、氮氧站、脱盐水处理站、冷冻站等车间。建成后可达到年产 30 万吨高质量金红石型钛白粉的生产能力。

2.1.5 产业政策符合性分析

拟建项目已经在山东省投资项目在线审批监管平台进行了备案，项目代码为：2205-371600-04-01-266682。

拟建项目产品及其生产工艺均未列入《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类、限制类和淘汰类中，属于允许类，拟建工程的建设符合国家产业政策。

因此拟建工程的建设符合产业政策。

2.2 现有工程分析

2.2.1 现有工程组成情况

现有项目组成情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有项目组成情况一览表

| 工程类别 | 项目组成 | | 建设内容 | |
|------|---------|-----------------------------|--|--------------------------------|
| 主体工程 | 生产装置 | 厂址变更项目 | 年产 6 万吨钛白粉生产能力，包括原料提浓预处理（2 条 5 万吨/年生产线）、氯化法钛白粉生产（2 条 3 万吨/年生产线）两部分。其中原料提浓预处理及其配套的锅炉不再建设。 | |
| | | 脱盐水处理项目 | 建设预处理单元（河水、水库水预处理—絮凝沉淀及钛白粉氯化装置废水预处理—陶瓷膜过滤）、脱盐水处理单元 | |
| 辅助工程 | 办公、生活区 | | 包括两座宿舍楼、办公楼、食堂、研发楼及质检中心等 | |
| | 维修 | | 五金辅材库 | |
| 储运工程 | 仓库 | | 建有原料库、成品库、中间产品库、低钛料库。 | |
| | 原料、产品储罐 | | 1 间液氯库房(包括 11 座 100m ³ 液氯储罐(9 用 2 备))、2 座 25m ³ 液碱储罐、4 座 56m ³ 盐酸储罐、2 座 15m ³ 甲苯贮罐、3 座 25m ³ TiCl ₄ 贮罐 | |
| 公用工程 | 给水系统 | | 本工程生产用水量为 2036m ³ /d，来自厂址东北方位 1.68km 处的埋口水库。生活用水量为 81m ³ /d，来自总公司自来水管网。脱盐水量 213.6m ³ /d，由在建脱盐水处理站供应。 | |
| | 循环水系统 | | 循环水用量为 2500m ³ /h，新建一套 150000m ³ /h 循环水系统，设有凉水塔 2 座 20000m ³ /h 凉水塔。 | |
| | 消防水系统 | | 设有消防水池、消防水泵、独立的环状消防给水管网、消火栓等设施 | |
| | 排水系统 | | 采用雨污分流排水，生产废水经处理后进入蓝洁污水处理有限公司(园区污水处理厂)。 | |
| | 供电 | | 项目用电电源由园区供电管网供应，经两回路 110kV 电缆送至本工程 | |
| | 供热 | | 蒸汽用量约 82.92t/h，由园区热源点大唐发电公司供应 | |
| | 空压站 | | 压缩空气用量为 7356m ³ /h，建有 5 台水冷螺杆式空气压缩机，四开一备，氧气用量为 6068.4m ³ /h，建有 1 台 600Nm ³ /h 的制氮机。建有深冷法制氧装置一套，氧气生产能力 7680m ³ /h | |
| 环保工程 | 废气 | 氧气预热炉烟气治理设施 | 氧气预热炉采用天然气为燃料，炉内设有低氮燃烧器，烟气由 1 根 32m 高排气筒排放 DA001 | DA001: H32m, Φ0.6, T180℃ |
| | | TiCl ₄ 预热器废气治理设施 | TiCl ₄ 预热器采用天然气为燃料，炉内设有低氮燃烧器，烟气由 1 根 39m 高排气筒排放 DA002 | DA002: H39m, Φ0.8, T180℃ |

| | | |
|-----------------|--|----------------------------|
| 含氯化氢废气治理设施 | 氯化不凝气、精馏塔顶不凝气、脱氯废气、盐酸储罐废气等属于含氯化氢废气，采用二级盐酸吸收+二级水洗处理由 1 根 65m 高排气筒排放 DA003 | DA003: H65m, φ 1.15, T45℃ |
| 高温闪蒸干燥废气治理设施 | 高温闪蒸干燥废气采用布袋除尘器处理由 1 根 37m 高排气筒排放 DA004 | DA004: H37m, φ 0.95, T140℃ |
| 液氯汽化事故氯系统 | 液氯汽化工段设置一套事故氯系统，采用一级碱洗处理由 1 根 15m 高排气筒排放 DA005 | DA005: H15m, φ 0.3, T25℃ |
| 污水处理站车间事故氯系统 | 污水处理站设置一套事故氯系统，采用一级碱洗处理由 1 根 15m 高排气筒排放 DA006 | DA006: H15m, φ 0.3, T25℃ |
| 氧化车间事故氯系统 | 氧化车间设置一套事故氯系统，采用一级碱洗处理由 1 根 20m 高排气筒排放 DA007 | DA007: H20m, φ 0.3, T25℃ |
| 液氯汽化尾气处理设施 | 液氯汽化尾气采用一级碱洗处理由 1 根 25m 高排气筒排放 DA008 | DA008: H25m, φ 0.3, T25℃ |
| 低温闪蒸干燥废气治理设施 | 低温闪蒸干燥废气采用布袋除尘器处理由 1 根 37m 高排气筒排放 DA009 | DA009: H37m, φ 0.95, T60℃ |
| 低温粉碎废气治理设施 | 低温粉碎废气采用布袋除尘器处理由 1 根 37m 高排气筒排放 DA010 | DA010: H37m, φ 0.95, T25℃ |
| 高温粉碎废气治理设施 | 高温粉碎废气采用布袋除尘器处理由 1 根 37m 高排气筒排放 DA011 | DA011: H37m, φ 0.95, T25℃ |
| 卸料斗仓顶废气治理设施 | 卸料斗仓顶废气采用布袋除尘器处理后由 1 根 30m 高排气筒排放 DA012 | DA012: H30m, φ 0.25, T25℃ |
| 缓冲仓废气治理设施 | 缓冲仓废气采用布袋除尘器处理后由 1 根 30m 高排气筒排放 DA013 | DA013: H30m, φ 0.25, T25℃ |
| 石油焦仓进料口仓顶废气治理设施 | 石油焦仓进料口仓顶废气采用布袋除尘器处理后由 1 根 30m 高排气筒排放 DA014 | DA014: H30m, φ 0.25, T25℃ |
| 高钛渣进料口仓顶废气治理设施 | 高钛渣进料口仓顶废气采用布袋除尘器处理后由 1 根 30m 高排气筒排放 DA015 | DA015: H30m, φ 0.25, T25℃ |
| 高钛渣进料口仓顶废气治理设施 | 高钛渣进料口仓顶废气采用布袋除尘器处理后由 1 根 30m 高排气筒排放 DA016 | DA016: H30m, φ 0.25, T25℃ |
| 高钛渣进料口仓顶废气治理设施 | 高钛渣进料口仓顶废气采用布袋除尘器处理后由 1 根 30m 高排气筒排放 DA017 | DA017: H30m, φ 0.25, T25℃ |
| 石油焦转运废气治理设施 | 石油焦转运废气采用布袋除尘器处理后由 1 根 30m 高排气筒排放 DA018 | DA018: H30m, φ 0.25, T25℃ |
| 高钛渣转运废气治理设施 | 高钛渣转运废气采用布袋除尘器处理后由 1 根 30m 高排气筒排放 DA019 | DA019: H30m, φ 0.25, T25℃ |
| 提升机和皮带机废气治理设施 | 提升机和皮带机废气采用布袋除尘器处理后 | DA020: H30m, φ 0.25, |

| | | | | | |
|--|------|--------------|---|--|---|
| | | | 由1根30m高排气筒排放DA020 | T25℃ | |
| | | 无组织废气收集、输送系统 | 现有工程采取如下无组织排放治理措施：使用槽车运输液氯，槽车进入厂区后经密闭管道卸至液氯储槽，使用时经泵和管道连接到反应器；针对物料性质选择罐型；盐酸储罐废气收集至盐酸废气处理设施处理；气态、液态物料封闭操作，负压吸收式罐装； | - | |
| | | 废水 | 现有工程设有一座 45m ³ /h 污水处理站，设计废水处理工艺为“一次压滤+液碱中和+二次压滤+碳酸钠中和+三次压滤+陶瓷膜过滤+纳滤膜过滤”，处理后的废水送山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用，主要用于处理工艺废水、地面及设备冲洗废水、脱盐站废水、废气处理废水，现有工程废水送其处理的量为 795.05m ³ /d，废水处理余量为 11.87m ³ /h (284.95m ³ /d) | 污水处理站废水处理余量为 284.95m ³ /d | |
| | | | 现有工程设有一座 100m ³ /d 生活污水处理站，设计废水处理工艺为“水解酸化+接触氧化”，主要用于处理生活废水，处理后的废水回用于钛白粉装置的氯化冲渣工段，现有、在建工程废水送其处理的量为 93.44m ³ /d，在建工程完成后废水处理余量为 6.56m ³ /d | 生活污水处理站废水处理余量为 6.56m ³ /d | |
| | | 固废 | 危险 废物 暂存 间 | 现有 1 座危险废物暂存间，共计 200m ² ，设计危险废物暂存能力为 150t | - |
| | | | 废渣 棚 | 现有工程设有 1 座 2112m ² 渣棚，主要存放滤渣、生活污水处理站污泥、脱盐站的废石英砂、废无烟煤、废叠片、废滤膜、废滤芯、废滤膜、废包装袋、废包装桶（其他试剂）等一般固废 | - |
| | 事故水池 | | 现有 1 座 2000m ³ 事故水池用于收集并暂存事故废水 | - | |

2.2.2 现有工程产品方案

(1) 产品方案

现有工程产品方案见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有工程产品方案汇总表

| 序号 | 产品名称 | 单位 | 年产量 | 商品量 | 备注 |
|----|---------|-----|-------|-------|------------|
| 1 | 金红石型钛白粉 | t/a | 60000 | 60000 | 产品 |
| 2 | 31%盐酸 | t/a | 35190 | 35190 | 副产品，外销至氯碱厂 |

(2) 产品规格

现有工程各装置产物方案见表 2.2-3。

表 2.2-3 现有工程产品方案一览表

| 序号 | 生产线/装置 | 产品名称 | 单位 | 产能 | 产品执行标准 | 种类及去向 |
|----|----------|---------|-------|-------|--------------------------|-------|
| 1 | 氯化法钛白粉装置 | 金红石型钛白粉 | 万 t/a | 6 | 《二氧化钛颜料》(GB/T 1706-2006) | 产品，外售 |
| | | 31%盐酸 | 万 t/a | 3.519 | 《副产盐酸》(HG/T3783-2021) | 产品，外售 |

(2) 副产品合规性判定分析

现有工程副产品 31%盐酸来自于含氯化氢废气采用三级盐酸吸收得到，本次评价收集了现有工程 31%盐酸的质量检测数据，具体检测结果见表 2.2-4。

表 2.2-4 现有工程副产盐酸质量标准

| 项目 | 规格 II | 现有工程情况 | | | |
|--------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 第 1 次 | 第 2 次 | 第 3 次 | 第 4 次 |
| 外观 | 无色或浅黄色透明液体 | 无色透明液体 | 无色透明液体 | 无色透明液体 | 无色透明液体 |
| 总酸度(HCl) \geq | 31.0 | 31.1 | 30.8 | 32.5 | 31.4 |
| 重金属(以 Pb 计) \leq | 0.005 | 0.0012 | 0.0011 | 未检出 | 0.0005 |
| 浊度/NTU \leq | 10 | 8.1 | 7.5 | 9.4 | 8.8 |
| 适用范围 | 本文件适用于在化工产品生产过程中副产盐酸 | 适用 | 适用 | 适用 | 适用 |

现有工程所产 31%盐酸为含氯化氢废气经过三级盐酸吸收后得到，其工艺路线符合《副产盐酸质量标准》(HG/T3783-2021)适用范围即“本文件适用于在化工产品生产过程中副产盐酸”。

根据检测结果即表 2.3-4 可知，现有工程所产盐酸质量均满足《副产盐酸质量标准》(HG/T3783-2021)规格 II 指标要求。

因此，31%盐酸可作为副产品外售。

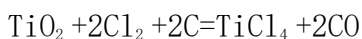
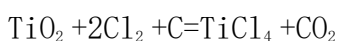
2.2.3 工艺流程

一、厂址变更项目

现有工程 6 万 t/a 氯化法钛白粉装置主要由氯化工段、精制工段、氧化工段和后处理工段四部分组成。

(1) 氯化工段

反应原理：以金红石 ($\text{TiO}_2 \geq 90\%$) 为原料，以石油焦 (C) 为还原剂，高温下用 Cl_2 氯化含钛物料，生成 TiCl_4 ，反应方程式如下：



原料中的铁、锰、铝、钙、镁、硅等杂质也进行氯化反应，生成相应的氯化物 FeCl_3 、 MnCl_2 、 AlCl_3 、 CaCl_2 、 MgCl_2 、 SiCl_4 ，而钒则生成了相应的 VCl_4 和 VOCl_3 。

来自金红石储仓的金红石、石油焦储仓的石油焦分别经斗式提升机送至金红石缓冲仓、石油焦缓冲仓，下料至金红石中间罐，金红石下料罐、石油焦中间罐，石油焦下料罐。

氧化车间的尾气(即循环氯气)和来自液氯仓库与气化区的新鲜氯气进入氯气缓冲罐。

该过程在物料转运时有粉尘 G1 产生，经过各自的布袋除尘器处理后由仓顶排气筒 DA0012-DA0020 排放。

将定量的金红石、石油焦用氮气输送至氯化反应器 (950℃、0.09MPa)，按一定的比例在保持沸腾床一定高度的情况下陆续加入，来自氯气缓冲罐 (0.6MPa) 的氯气送至氯化反应器，与金红石、石油焦反应生成含有四氯化钛的炉气。

液氯汽化工段设置一套事故氯系统，采用一级碱洗处理由 1 根 15m 高排气筒排放 DA005。

氯化工段，氯化炉会定期产生氯化炉渣，主要为氯化物、未反应石油焦，返回氯化炉作温床使用，不出系统。

氯化工段生成的炉气经循环总管的四氯化钛喷淋降温后，进入旋风分离器气固分离：分离出钙、镁、铁等氯化物固体杂质，固相进入收尘缓冲罐后去溶解槽用工艺水溶解后泵至氯化渣处理系统，气相 TiCl_4 去冷凝器进行降温处理。

该过程灰渣在溶解槽用工艺水溶解时 TiCl_4 遇水分解出 HCl 气体 (G2)，属于含氯化

氢废气，送含氯化氢废气治理设施处理后由 DA003 排放。

旋风分离的气相 TiCl_4 进入直接冷凝器与来自二级冷凝 TiCl_4 进行直接混合降温。降温后的 TiCl_4 进入喷泥罐，喷泥罐中含 TiCl_4 的渣泥返喷至急冷器给氯化反应器出口 TiCl_4 降温；气相 TiCl_4 进二级冷凝器冷凝，液相进入直接冷凝器收集槽返回一级冷凝器与旋风分离的气相 TiCl_4 混合降温，气相去冷凝器采用循环水降温、盐水冷凝器降温冷凝后，液相即为粗四氯化钛进入精制工段，气相为氯化不凝气（G3），含有 CO、 CO_2 、HCl、未反应的 Cl_2 和微量的 TiCl_4 等，送含氯化氢废气治理设施处理后由 DA003 排放。

该过程中原料金红石中的钒经过氯化反应后以 VOCl_3 （常温下为黄色液体，熔点为 -77°C ，沸点为 $126-127^\circ\text{C}$ ，与四氯化钛互溶）的形式随粗四氯化钛一起进入精制工段。

(2) 精制工段

反应原理：精制工段主要利用四氯化钛常温下为液态的特点采用有机物除钒，精馏等方式提纯四氯化钛。

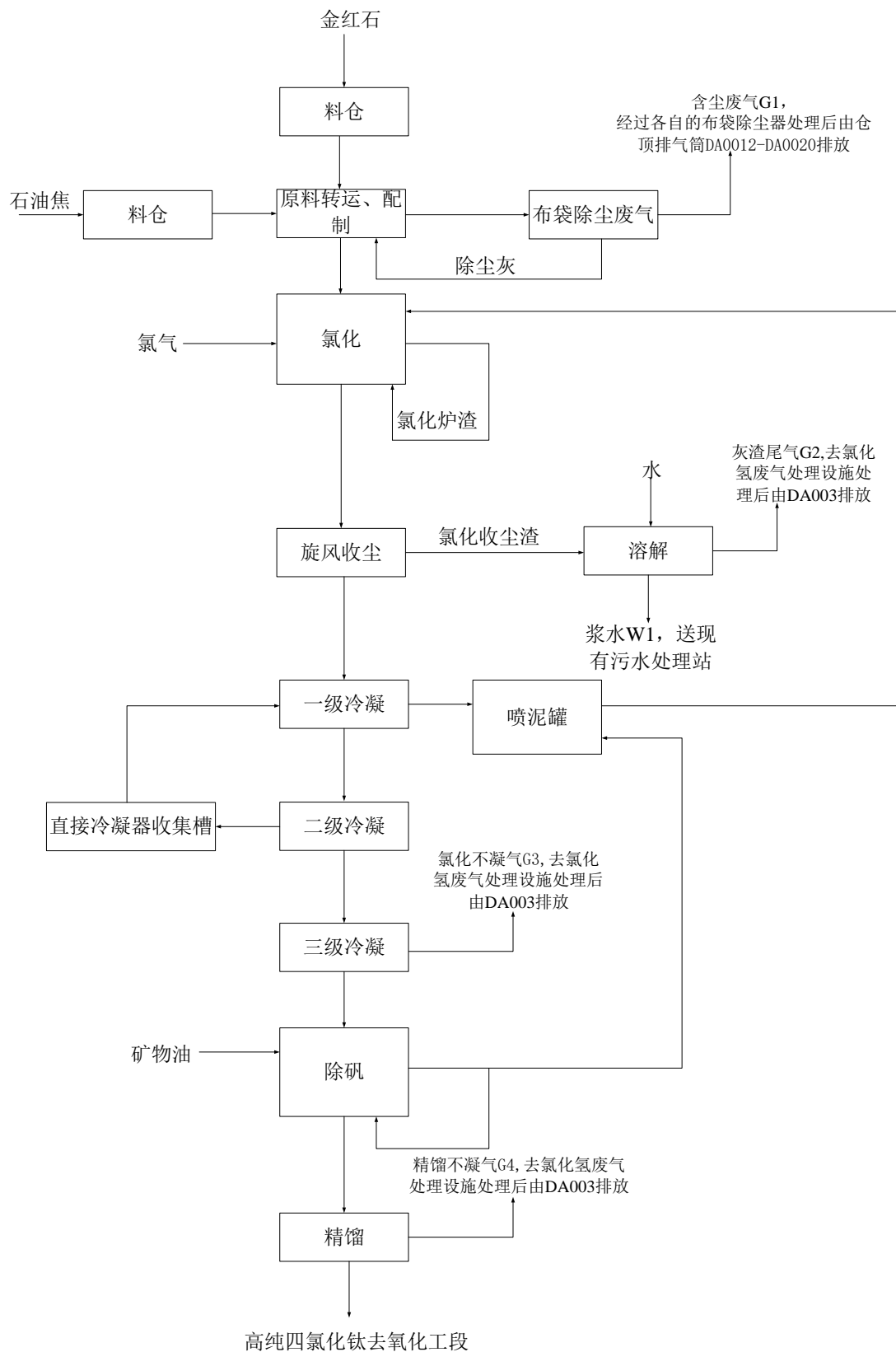
其中有机物除钒采用矿物油除钒，其原理为矿物油与 TiCl_4 充分混合后，加热至有机物炭化温度，有机物逐渐裂解为高度分散、高活性的细微碳粒，这种碳粒可以选择性吸附或还原 VOCl_3 ，将液态 VOCl_3 还原为固态 VOCl_2 （常温下为橙色晶体，与四氯化钛不溶）形式沉淀，从而与四氯化钛沉降分离，沉降分离得到的泥浆即为拟建工程原料钒泥浆，因此拟建工程钒泥浆中的钒以二氯氧钒的形式存在，其反应式如下：



冷凝后的粗四氯化钛经由原料罐采出泵送至除钒反应器（ 145°C 、 0.06MPa ）底部，来自罐区的矿物油从除钒反应器（ 145°C 、 0.06MPa ）顶部（除钒塔）进入，矿物油和粗 TiCl_4 中的 VOCl_3 反应生成不溶性 VOCl_2 ，同时使 TiCl_4 大量蒸发，含有二氯氧钒的泥浆从除钒反应器底部经除钒反应器泵，一部分返回除钒反应器顶部；另一部分输送至喷泥罐，用于氯化急冷管冷却，该部分即为拟建工程原料钒泥浆。除钒后的四氯化钛气体经除钒冷凝器冷凝后送至回流罐，由重力流流至检验罐检验，采出至凝液中间罐，不合格产品泵回除钒塔，合格产品泵送至四氯化钛中间罐区储罐。

四氯化钛中间罐区四氯化钛泵送至精馏塔精馏得到高纯四氯化钛。精馏塔顶不凝气（G4）含有微量的 CO、氯气和四氯化钛等，送含氯化氢废气治理设施处理后由 DA003 排放。

配料、氯化、精制工段的工艺污染流程见图 2.2-1。

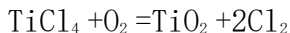


图

2.2-1 氯化工段和精制工段工艺流程及产污环节图

(3) 氧化反应

反应原理：高纯四氯化钛在 1400–1500℃ 左右，与氧气发生氧化反应生成氧化钛，其反应式如下：



高纯四氯化钛送至四氯化钛预热炉预热后与一定流量的氯气混合进入三氯化铝发生器。铝粒与氯气反应生成 AlCl_3 ，并利用反应热进一步预热四氯化钛，反应后的四氯化钛及三氯化铝混合物进入氧化反应器。

来自氮氧站的氧气送入氧气预热炉预热后送至氧化反应器。

来自综合罐区的甲苯经甲苯缓冲罐作为燃料进入氧化反应器燃烧进一步提高温度。热的氧气与四氯化钛反应生成氯气与二氧化钛（三氯化铝与氧气反应生成氧化铝作为晶核，使生成的二氧化钛附着在上面）。

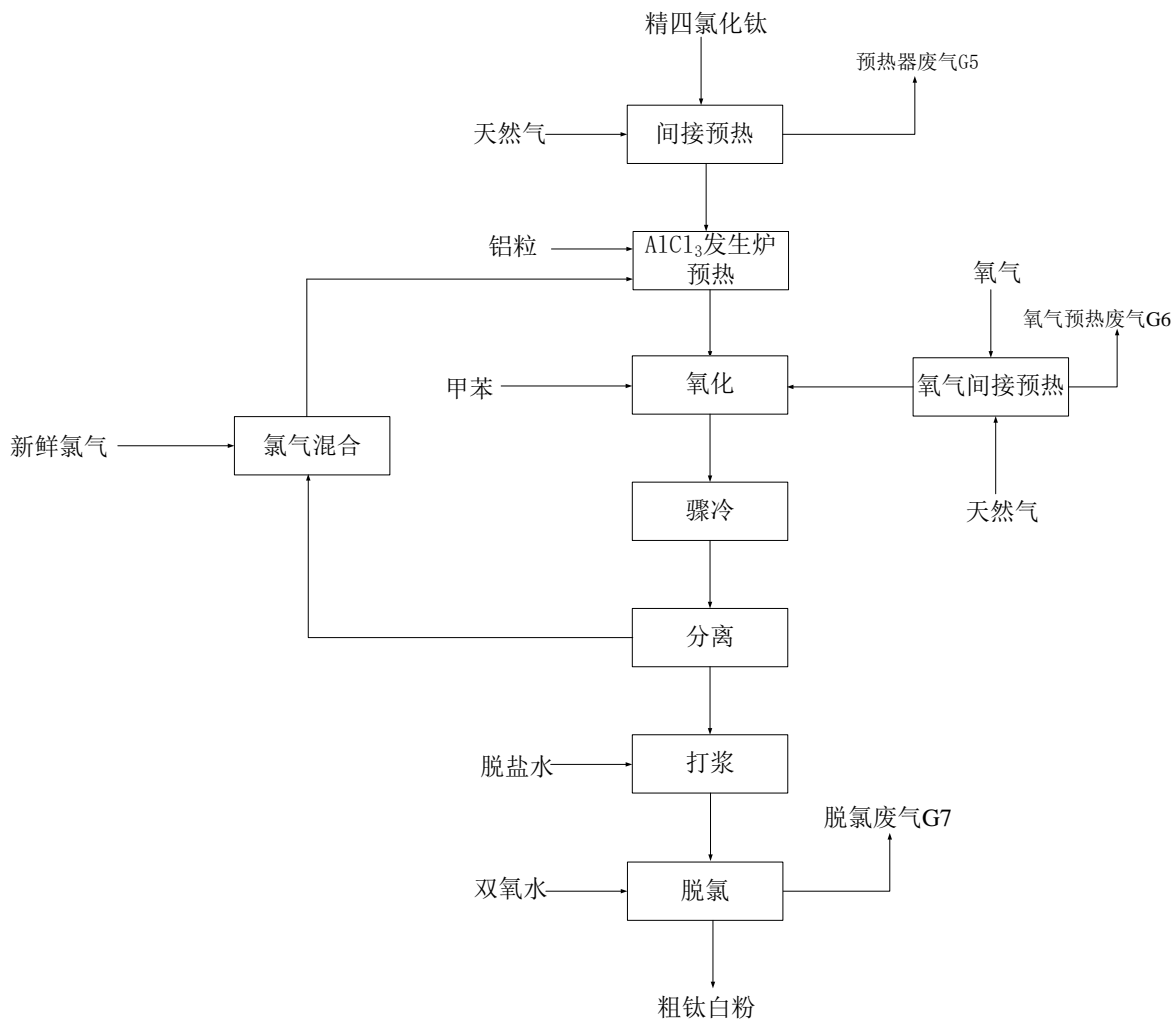
氧化产物经冷却导管冷却，进入氧化袋滤器分离。含氯气尾气去氯化车间循环利用，二氧化钛进入二氧化钛打浆罐。

二氧化钛进入二氧化钛打浆罐，用脱盐水打浆，然后同来自双氧水罐的双氧水进入 TiO_2 脱氯罐反应进行脱氯反应除去 TiO_2 料浆中的氯（脱氯反应： $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{O}_2$ ），二氧化钛脱氯后送至后处理车间。氧化尾气进入氯化车间重复利用。

氧气预热炉、 TiCl_4 预热器均采用天然气为燃料，炉内设有低氮燃烧器，烟气（G5 和 G6）分别由排气筒 DA001 和 DA002 排放。

脱氯废气 G7 送含氯化氢废气治理设施处理后由 DA003 排放。

氧化工段的工艺污染流程图见图 2.2-2。



图

2.2-2 氧化工段工艺污染流程图

(5) 后处理工段

后处理工段由分散湿磨、包膜、过滤洗涤、干燥、微粉碎及成品包装等主要工序完成后得到最终产品钛白粉。

后处理工段工艺污染流程见图 2.2-3。

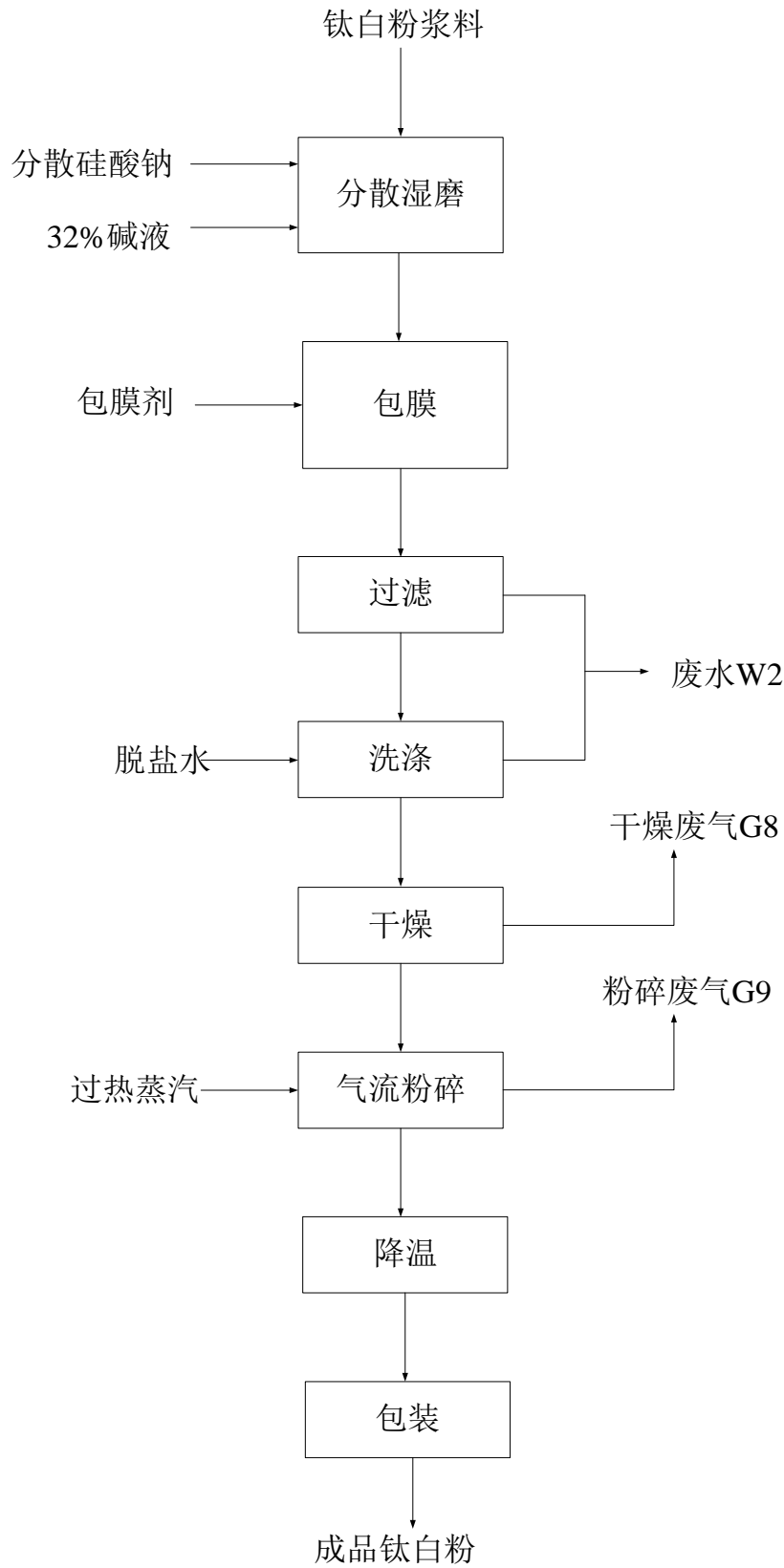


图 2.2-3 后处理工段工艺污染流程图

二、脱盐水处理项目

1、原水预处理

脱盐水处理原水分三部分：一部分为河水和水库水，主要来自马颊河、北海水库、三角洼水库，一部分为来自钛白粉装置后处理工段废水，另一部分来自现有工程污水处理站 MVR 冷凝水。

(1) 河水、水库水预处理

河水、水库水预处理工序包括：原水调节—混合絮凝沉淀—普快过滤。

①原水调节

河水和水库水首先进入原水调节池，向原水调节池加入次氯酸钠，原水调节池的作用是储水、杀菌。次氯酸钠具有杀菌作用，可杀死水中微生物及藻类等。次氯酸钠在后面脱盐工序进入浓水，排入脱盐水处理污水调节池。

②混合絮凝沉淀

原水调节池的水进入混合絮凝沉淀池，加入絮凝剂聚合氯化铝、聚丙烯酰胺，絮凝剂能破坏胶体的稳定性，使水中的胶体和细小悬浮物聚集成具有可分离特性的絮凝体，絮凝体增大到一定体积后沉淀，从而从水中除去。絮凝沉淀池定期冲洗，池底沉底随废水一起通过管道进入脱盐水处理污水调节池，污水调节池中的沉淀随污水一起进入现有工程污水处理站，在污水处理站经压滤产生污泥。絮凝剂聚合氯化铝、聚丙烯酰胺形成沉淀依次进入脱盐水处理污水调节池、污水处理站、污泥。

产污环节：W3 废水，主要污染因子 COD、氨氮、悬浮物。

③普快过滤

絮凝沉淀池的水进入普快滤池，普快滤池内填充不同粒径的石英砂，石英砂的粒度按规定选择，分层布放，主要作用是除去水中的悬浮物、固体颗粒。水在砂层上形成滤膜，水通过石英砂时悬浮物、细小颗粒物被截留在石英砂中，从而起到过滤作用。过滤后的水进入清水池暂存。当过滤速度降低时普快滤池需清洗，清洗水来自清水池，清洗废水通过管道进入脱盐水处理污水调节池。根据水质情况，石英砂 3-5 年更换 1 次。清水池中的水一部分进入原水罐及后续脱盐工序，一部分作为钛白粉装置循环冷却水补水、地面冲洗水。

产污环节：W4 废水，主要污染因子 COD、氨氮、悬浮物。S4 废石英砂，属于一般固废，厂家回收。

(2) 钛白粉装置后处理工段废水预处理

钛白粉装置后处理工段废水为洗涤废水、过滤废水，该废水中主要污染物为 SS（二氧化钛）和盐类。经陶瓷膜过滤器处理后含二氧化钛浓水回钛白粉装置后处理工序，（废水中的 TiO_2 后处理装置洗涤时的损失， TiO_2 是后处理装置需要的物质，陶瓷膜回收的 TiO_2 浓水回用于后处理装置具有可行性）为产水进入脱盐车站原水罐。陶瓷膜过滤器的原理为废水进入陶瓷膜过滤器管程，在压力作用下水通过陶瓷膜微孔进入壳程，二氧化钛颗粒不能通过微孔留在管程，从而达到分离目的。陶瓷膜过滤器需冲洗，冲洗用水为工业用水（河水、水库水），冲洗水进入原水罐。陶瓷膜根据使用情况需定期更换。

产污环节：S5 废陶瓷膜，属于一般固废，厂家回收。

(3) 多介质过滤

原水罐的水进入多介质过滤器，加入杀菌剂、絮凝剂，再次杀灭水中的微生物及使悬浮物、胶体絮凝沉淀。多介质过滤器中上层填充石英砂，下层填充无烟煤，经杀菌、絮凝的水依次经过石英砂、无烟煤，石英砂能够过滤出去水中悬浮物、颗粒物，无烟煤具有吸附作用，可以吸附水中有机物、色素、异味等。当过滤速度降低时多介质过滤器需反洗，反洗用水为一级反渗透浓水，反洗废水通过管道进入脱盐车站的污水调节池。石英砂和无烟煤根据使用情况需定期更换。絮凝剂形成沉淀，被反洗随废水进入脱盐车站的污水调节池。杀菌剂属于盐类，在后续脱盐工序进入浓水，排入脱盐车站的污水调节池。

为保证后续制水工序工作效率，冬季水温较低时，原水箱的水在进入多介质过滤器之前先经过列管式换热器加热至 20-30℃，列管换热器为蒸汽间接加热。

产污环节：W5 废水，主要污染物为悬浮物、全盐量。S6 废石英砂，属于一般固废，厂家回收。S7 废无烟煤，属于一般固废，厂家回收。

(4) 叠片式过滤

多介质过滤器出水进入叠片式过滤器，水流流经叠片，利用片壁和凹槽来聚集及截取杂物，叠片式过滤器的作用是除去水中胶体、悬浮物。叠片式过滤器需定期清洗，产生清洗废水，清洗废水通过管道进入脱盐车站的污水调节池。叠片根据使用情况，不定期更换，产生废叠片。

产污环节：W6 废水，主要污染物悬浮物。S8 废叠片，属于一般固废，厂家回收。

(5) 超滤

叠片式过滤器出水进入超滤装置，超滤是一种以压力为推动力的膜分离技术，采用中空纤维过滤，能够去除尺寸小于 $0.01\ \mu\text{m}$ 的杂质，如细菌、胶体等物质。超滤产水进入超滤水罐，超滤装置工作过程中产生浓水，超滤装置需定期反洗，反洗用水为超滤水罐水，反洗过程加入盐酸、液碱、杀菌剂，除去滤膜上的微生物、水垢、调节 pH，反洗废水及加入的试剂和浓水通过管道进入脱盐水站的污水调节池。滤膜根据使用情况定期更换，产生废滤膜。

产污环节：W7 废水，主要污染物悬浮物，S9 废膜，属于一般固废，厂家回收。

(6) 一级保安过滤

超滤水箱的水进入一级保安过滤器，一级保安过滤器采用 PP 滤芯，滤芯孔径致密、均匀，过滤效率高，进一步出去水中的细小颗粒。一级保安过滤器中加入阻垢剂、亚硫酸氢钠减少过滤器中产生水垢，延长滤芯寿命。PP 滤芯根据使用情况不定期更换，产生废滤芯。阻垢剂、亚硫酸氢钠属于盐类，溶于水，在后续脱盐工序中进入浓水，然后进入脱盐水站污水调节池。

产污环节：S10 废滤芯，属于一般固废，厂家回收。

(7) 一级反渗透

一级保安过滤器产水进入一级反渗透装置，反渗透以压力差为推动力，对膜一侧的原水施加压力，当压力超过它的渗透压时，水分子会逆着自然渗透的方向作反向渗透，从而在膜的低压侧得到透过的产水，高压侧得到浓水。产水进入一级反渗透水罐，浓水进入浓水罐，浓水回用于多介质过滤器反洗。反渗透膜根据使用情况定期更换，产生废膜。

产污环节：S11 废膜，属于一般固废，厂家回收。

(8) 二级保安过滤

一级反渗透水箱进入二级保安过滤器，二级保安过滤器采用 PP 滤芯，滤芯孔径致密、均匀，过滤效率高，除去水中的细小颗粒。根据水质情况，当进水水质偏弱酸性时，二级保安过滤器中需加入液碱调节 pH 值至中性，PP 滤芯根据使用情况定期更换，产生废滤芯。液碱加入量较少，在二级反渗透中进入浓水，然后进入脱盐水站污水调节池。

产污环节：S12 废滤芯，属于一般固废，厂家回收。

(9) 二级反渗透

二级保安过滤器产水进入二级反渗透装置，经过反渗透膜的产水即为产品脱盐水进入

二级反渗透水罐储存，备用于生产。浓水回超滤水罐，继续进入一级保安过滤器。反渗透膜根据使用情况定期更换，产生废膜。

产污环节：S13 废膜，属于一般固废，厂家回收。

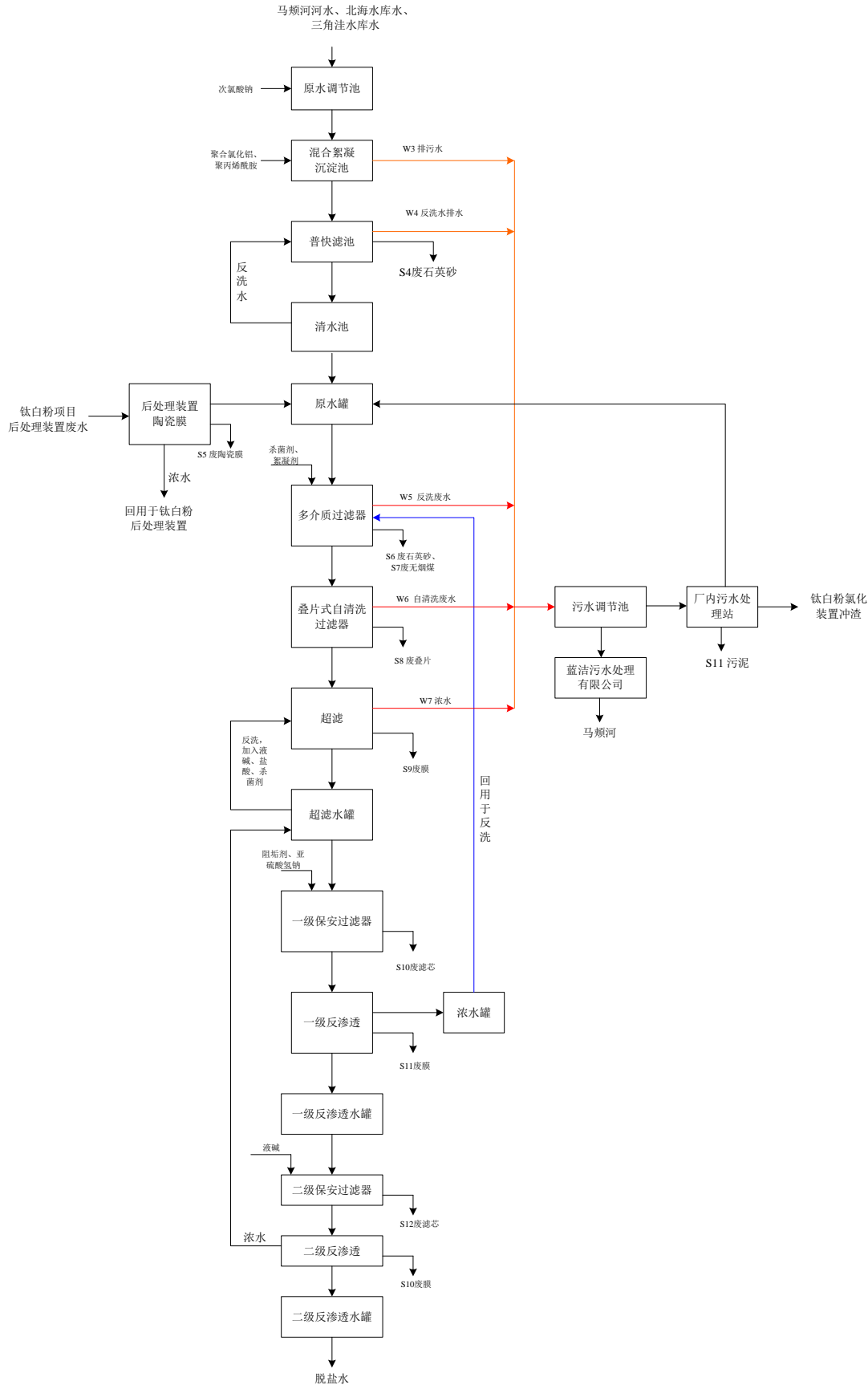


图 2.2-3 现有脱盐水处理站工艺流程及产污环节示意图

2.2.4 现有工程原辅材料消耗

根据现有工程实际运行情况，收集了现有氯化法钛白装置原辅材料的消耗数据，具体见表 2.2-4。

表 2.2-4 现有工程氯化法钛白装置原辅材料消耗表

| 序号 | 指标名称 | 规格 | 单位 | 消耗量 (t/a) |
|----|------------------|--|-----|-----------|
| 1 | 金红石 | TiO ₂ ≥90% | t/a | 69600 |
| 2 | 石油焦 | - | t/a | 19800 |
| 3 | 氯气 | Cl ₂ ≥99.5% | t/a | 11400 |
| 4 | 氧气 | O ₂ ≥99.5% | t/a | 27720 |
| 5 | 矿物油 | - | t/a | 228 |
| 6 | 铝粉 | - | t/a | 168 |
| 7 | 岩盐 | - | t/a | 2940 |
| 8 | 高纯氯化钾 | - | t/a | 10.5 |
| 9 | 硅酸钠 | SiO ₂ ≥25.0%, Fe≤30ppm | t/a | 3600 |
| 10 | 硫酸铝 | Al ₂ O ₃ ≥18.0%, Fe ₂ O ₃ ≤0.01% | t/a | 12000 |
| 11 | 偏铝酸钠 | Fe≤30ppm | t/a | 11400 |
| 12 | 三羟基甲基乙烷 (TME) | - | t/a | 186 |
| 13 | 过氧化氢 | 35% | t/a | 402 |
| 14 | 液碱 | 32% | t/a | 33600 |
| 15 | 熟石灰 | Ca(OH) ₂ : 70% | t/a | 1236 |

由表 2.2-4 可知，现有工程氯化法钛白装置金红石用量为 1.16t/t 金红石。

2.2.5 平面布置及储运工程

(1) 平面布置

现有工程厂区位于山东滨州鲁北化工产业园，厂区北邻马颊河，东、南、西目前均为空地。厂址大体呈不规则矩形，东西最长 1000m，南北最宽 300m，厂区占地面积为 200000m²（300 亩）。

现有厂区分分为办公生活区、生产区和辅助生产区三个区。其中生产区氯化车间、TiCl₄ 罐区、氧化车间、后处理车间由南向北布置，和成品库位于厂区南侧，由东北向西南依次分布。现有工程平面布置见图 2.2-5。

图 2.3-4 祥海钛业厂区总平面布置图

(2) 储运工程

现有工程罐区储存情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 现有工程罐区情况一览表

| 序号 | 贮罐名称 | 数量个 | 容积 m ³ | 规格 m | 结构形式 | 罐内压力 |
|----|----------------------|-----|-------------------|---------|----------|-------------|
| 1 | 液氯贮罐 | 11 | 100 | Φ3×13.2 | 封头卧罐 | 压力罐, 0.3MPa |
| 2 | 液碱储罐 | 2 | 25 | Φ2.5×5 | 封头卧罐 | 常压 |
| 3 | 盐酸储罐 | 6 | 75 | Φ4×6 | 玻璃钢立式固定顶 | 常压 |
| 4 | 甲苯贮罐 | 2 | 15 | Φ2.5×3 | 立式固定顶 | 常压, 设置氮封 |
| 5 | TiCl ₄ 贮罐 | 3 | 25 | φ3×3.5 | 立式固定顶 | 常压 |

2.2.6 现有工程设备情况

现有工程设备情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 现有工程设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 |
|----|-------------------------|---|------|----|
| 1 | 氯化反应器 | Φ4500×10668 | (台套) | 2 |
| 2 | 冷旋风分离器 | Φ1820×9140 | (台套) | 2 |
| 3 | 初级循环泵 | Q=430m ³ /h | (台套) | 4 |
| 4 | 除钒反应器 | Φ3000 H=5512 V=35 m ³ | (台套) | 4 |
| 5 | 精 TiCl ₄ 冷却器 | Q=1898000KJ/h | (台套) | 3 |
| 6 | 填料蒸馏塔 | Φ800 H=6205 | (台套) | 2 |
| 7 | 粗四氯化钛预热器 | - | (台套) | 2 |
| 8 | AlCl ₃ 发生器 | 立式双封头, 容器类别: II 类压力容器, Φ1600×4570, V=6.3m ³ | (台套) | 1 |
| 9 | 氧气预热炉 | 热负荷:510000 kcal/h | (台套) | 1 |
| 10 | 氧化反应器 | | (台套) | 1 |
| 11 | 脱盐水换热器 | F=100m ² | (台套) | 1 |
| 12 | 铝粉给料罐 | Φ1000 H=3000 | (台套) | 1 |
| 13 | 盐给料罐 | Φ900 H=2740 | (台套) | 4 |
| 14 | MIPA 泵 | Q=3.6m ³ /h H=25mH ₂ O 附:电动机 P=1.5kW | (台套) | 2 |
| 15 | 砂磨机供料泵 | Q=20m ³ /h H=20m | (台套) | 6 |
| 16 | 砂磨机组 | 处理量: 1000L/h 研磨介质: 极限细度: 0.2 μm | (台套) | 6 |
| 17 | 磨后储槽 | - | (台套) | 3 |
| 18 | 磨后储槽搅拌器 | φ5500×5200 | (台套) | 3 |
| 19 | 砂磨机给料泵 | Q=8m ³ /h H=15mH ₂ O 附:电动机 P=2.2kW | (台套) | 4 |
| 20 | 旋流分级器底流泵 | Q=8m ³ /h H=10mH ₂ O | (台套) | 2 |
| 21 | 旋流分级器给料泵 | Q=4.54m ³ /h H=78.3mH ₂ O 附:电动机 P=15kW | (台套) | 2 |
| 22 | 表面处理罐 | φ5500×5100mm, V _N =110m ³ | (台套) | 10 |

| | | | | |
|----|------------------------|--|------|----|
| 23 | 洗涤转鼓过滤机 | Φ 3048×4267, F=40m ² 附: (1) 驱动电机 P=3.7kW (2) 搅拌电机 P=2.2kW (3) 再浆槽 P=5.6 kW | (台套) | 2 |
| 24 | 热风炉 | V=48m ³ Φ 2700×6470 | (台套) | 2 |
| 25 | 汽流粉碎机 | Φ 1067mm | (台套) | 4 |
| 26 | 阀口袋包装机 | 140 袋/小时, 25kg | (台套) | 4 |
| 27 | 空气透平压缩机(离心式) | 低压段 P 入=100kPa (A) P 出=0.62MPa (A) 排气量 17000Nm ³ /h 配电机 N=1800Kw 6kV | (台套) | 3 |
| 28 | 分馏塔系统 | 加工空气量: 16500 Nm ³ /h 空气进塔压力: 0.6MPa (A) | (台套) | 1 |
| 29 | 氧气压缩机 | 排气量 3200 Nm ³ /h 排气压力 2.04 MPa 附电机功率 480kW | (台套) | 2 |
| 30 | 氮气压缩机 | 排气量 3200 Nm ³ /h 排气压力 2.04 MPa 附电机功率 480kW | (台套) | 3 |
| 31 | 盐水泵 | 流量 60m ³ /h, 扬程 56m 附: 电动机电压 380V 功率 18.5Kw 转速 2900r. p. m | (台套) | 4 |
| 32 | 液氯贮罐 | 100m ³ 、Φ 3000x13200、 封头卧式压力罐, 0.3MPa | (台套) | 11 |
| 33 | 液碱储罐 | 25m ³ 、Φ 2500x5000 封头卧式常压罐 | (台套) | 6 |
| 34 | 盐酸储罐 | Φ 4000x4500 玻璃钢立式固定顶常压罐 | (台套) | 6 |
| 35 | 甲苯贮罐 | 15m ³ 、Φ 2500x3000 立式固定顶常压罐, 设置氮封 | (台套) | 2 |
| 36 | TiCl ₄ 贮罐 | 25m ³ 、Φ 3000x3500 立式固定顶常压罐 | (台套) | 4 |
| 37 | 粗 TiCl ₄ 贮罐 | 25m ³ 、Φ 3000x3500 立式固定顶常压罐 | (台套) | 6 |

2.2.7 公用工程

2.2.7.1 供排水

(1) 供水

现有工程新鲜水由园区供水管网供给, 水源为地表水水源即埒口水库和三角洼水库, 现有在建工程新鲜水用量为 9402.32m³/d。

(2) 循环冷却水

现有工程循环冷却水用量为 6250m³/h, 现有工程设有一套 8000m³/h 循环冷却水设施,

目前尚有 1750m³/h 循环冷却水供应余量。

(3) 脱盐车站

现有工程脱盐水用量为 921.6m³/d，现有一套 3360m³/d 脱盐水设施，在建工程完成后脱盐车站尚有 1504.6m³/d 脱盐水供应余量。

(4) 消防水

现有一座消防水池，有效容量为 2000m³，消防水泵 4 台，型号为 XBD80/100-ISG125-200，厂区内消防给水管网呈环状布置，管径为 DN250，可以满足消防水量需要。

(4) 排水

现有工程排水采取污污分流、雨污分流的原则：工艺废水、地面及设备冲洗废水、脱盐车站废水、废气处理废水、前期雨水一起送现有污水处理站处理后送鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用；生活废水送生活废水处理站处理后全部回用于生产；循环冷却废水采用“一企一管”的形式送园区污水处理厂即蓝洁污水处理厂深度处理；后期雨水由雨水总排口直接排放。

(5) 水平衡

现有在建工程水平衡情况见图 2.2-6。

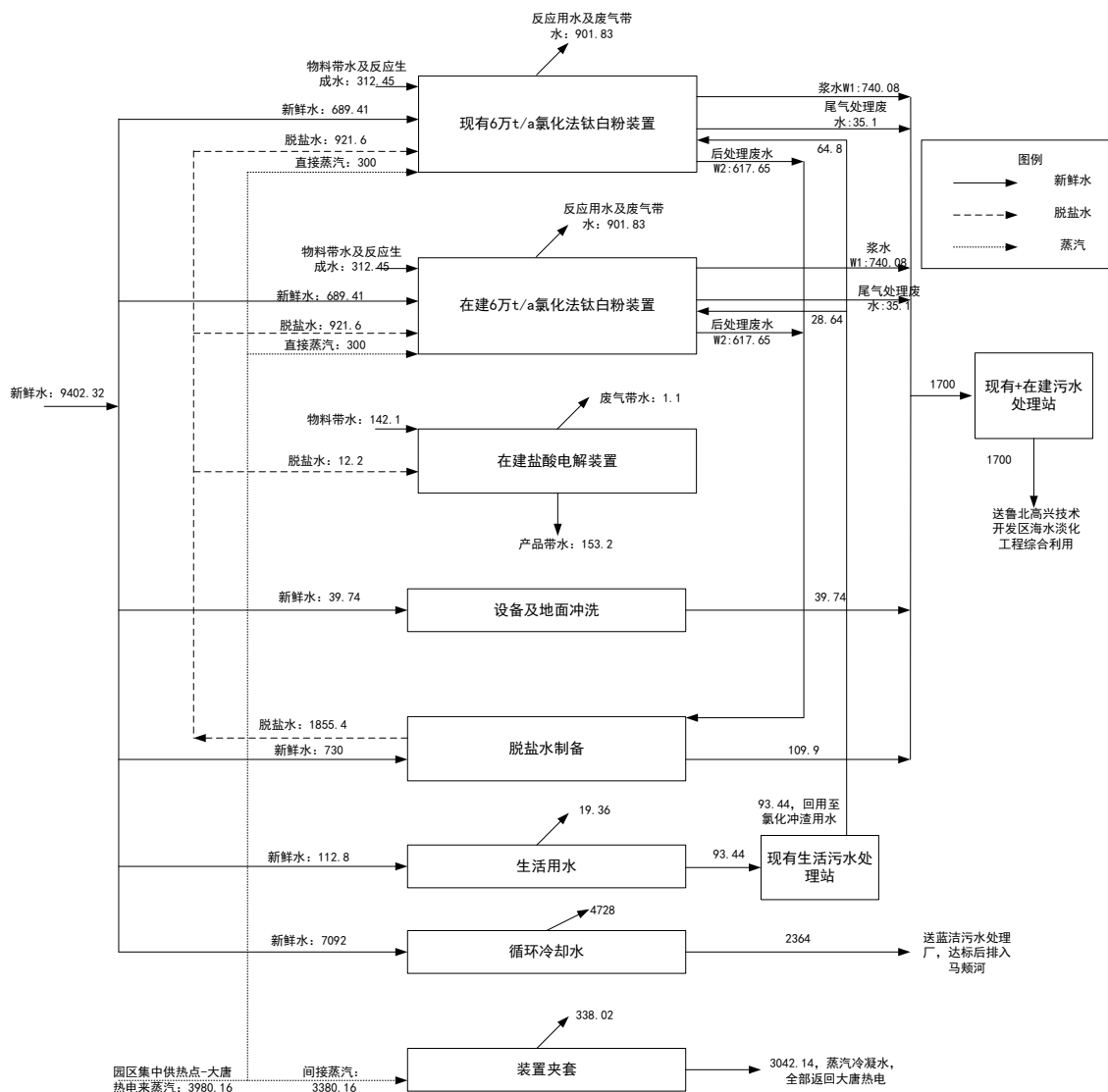


图 2.3-5 现有、在建工程水平衡图(单位: m³/d)

2.2.7.2 供电

现有工程用电量为 27524.62 万 kwh/a, 现有工程设有一座配电站, 由园区电网接入。

2.2.7.3 供热

现有工程蒸汽用量为 82.92t/h, 由园区集中热供点-大唐发电公司供应, 供热能力为 500t/h, 目前供热余量为 283t/h (含现有工程用热)。

2.2.7.4 制氮、空压装置

现有工程氮气用气量为 200Nm³/h, 依托现有氧氮站一台 600m³/h 制氮机, 尚有 400m³/h 余量。

现有工程压缩空气用气量为 306Nm³/h, 依托现有空压站螺杆式空压机 5 台 (4 开 1 备), 总压缩空气供应能力为 1000m³/h, 尚有 694m³/h 余量。

2.2.7.5 制冷设施

现有工程共设 4 台 LS175DY 半封闭活塞低温盐水机组，采用冷冻盐水为载冷剂，可为现有工程提供-10℃冷冻盐水；采用 R404A 为制冷剂。

2.2.7.6 天然气供应

现有工程天然气用量为 1058Nm³/h，由鲁北化工产业园调压站供应。

2.2.8 现有工程三废处理及达标情况

2.2.8.1 废气

一、废气治理设施及现状

现有工程废气产生、处理及排放情况见图 2.2-7。

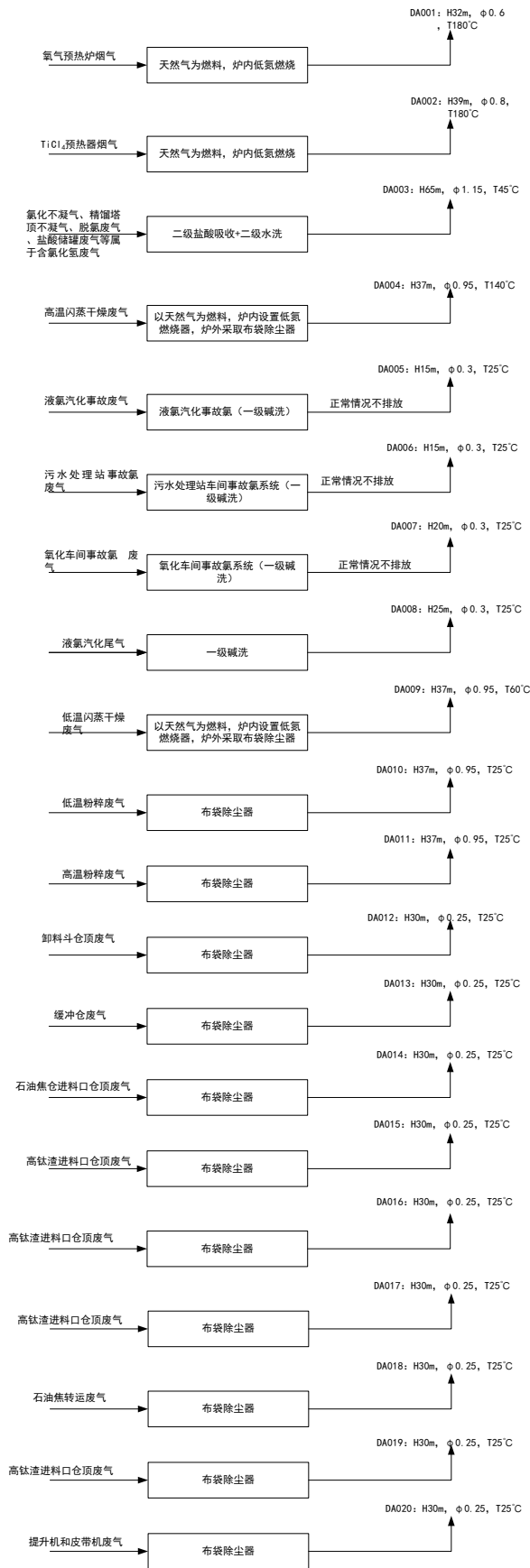


图 2.2-7 现有工程废气产生、处理及排放情况图

二、废气处理设施工艺及达标情况分析

(1) 加热炉类废气排气筒达标情况（排气筒 DA001、DA002、DA004 和 DA009）

氧气预热炉、四氯化钛预热器均采用天然气为燃料，炉内设置低氮燃烧器，产生的烟气由 DA001 和 DA002 排放。

闪蒸干燥均以天然气为燃料燃烧产生的烟气直接加热空气作为热源，炉内设置了低氮燃烧器，产生的烟气由 DA004 和 DA009 排放。

根据《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB37/2375-2019）表 3，现有氧气预热炉、四氯化钛预热器属于其他工业炉窑，因此其排放标准按其他工业炉窑基准氧含量 9%进行折算。

根据《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 4，以天然气为燃料并采取低氮燃烧措施的炉窑，在国家、省规定基准氧含量前，暂按实测浓度计，因此 DA004 和 DA009 排气筒均不进行折算。

本次评价收集了 2023 年第 4 季度该排气筒监测结果，具体见表 2.2-8。

图 2.2-6 现有项目废气治理流程图

表 2.2-8 加热类废气排气筒有组织废气监测结果一览表

| 采样日期 | 检测点位 | 检测项目 | 实测情况 | | | | 标干流量 (m ³ /h) | 执行标准 | | 达标分析 | 排放参数 (H/D) m |
|------------|-----------------------------------|------|---------------------------|---------------------------|---------|------|-----------------------------|---------------------------|--------------|------|-----------------|
| | | | 实测浓度 mg/m ³ | 折算浓度 mg/m ³ | 速率 kg/h | 氧含量% | | 浓度标准 mg/m ³ | 速率标准 kg/h | | |
| 2023.10.26 | DA001 排气筒, 监测期间 钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 4.6 | 5.1 | 0.012 | 10.2 | 2604 | 10 | - | 达标 | 32/0.6 |
| 2023.10.26 | | | 4.2 | 4.7 | 0.011 | 10.3 | 2699 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.9 | 5.5 | 0.012 | 10.4 | 2548 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | 氮氧化物 | 51 | 57 | 0.13 | 10.2 | 2604 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 55 | 62 | 0.15 | 10.3 | 2699 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 54 | 61 | 0.14 | 10.4 | 2548 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | 二氧化硫 | <3 | <3 | - | 10.2 | 2604 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | <3 | <3 | - | 10.3 | 2699 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | <3 | <3 | - | 10.4 | 2548 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA002 排气筒, 监测期间 钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 5.0 | 5.8 | 0.031 | 10.6 | 6118 | 10 | - | 达标 | 39/0.8 |
| 2023.10.26 | | | 4.5 | 5.3 | 0.029 | 10.8 | 6351 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.7 | 5.5 | 0.029 | 10.7 | 6247 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | 氮氧化物 | 33 | 38 | 0.20 | 10.6 | 6118 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 30 | 35 | 0.19 | 10.8 | 6351 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 32 | 37 | 0.20 | 10.7 | 6247 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | 二氧化硫 | <3 | <3 | - | 10.6 | 6118 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | <3 | <3 | - | 10.8 | 6351 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | <3 | <3 | - | 10.7 | 6247 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA004 排气筒, 监测期间 钛白粉装置负 | 颗粒物 | 5.9 | - | 0.18 | 4.2 | 30118 | 10 | - | 达标 | 37/0.95 |
| 2023.10.26 | | | 5.1 | - | 0.16 | 4.3 | 30751 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 5.5 | - | 0.17 | 4.3 | 30347 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | 氮氧化物 | 8 | - | 0.24 | 4.2 | 30118 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 9 | - | 0.28 | 4.3 | 30751 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 8 | - | 0.24 | 4.3 | 30347 | 100 | - | 达标 | |

山东祥海钛资源科技有限公司年产 30 万吨氯化法钛白粉项目环境影响报告书工程分析

| | | | | | | | | | | | |
|------------|---------------------------------------|------|-----|---|------|-----|-------|-----|---|----|---------|
| 2023.10.26 | 荷 95% | 二氧化硫 | <3 | - | - | 4.2 | 30118 | 50 | - | 达标 | 37/0.95 |
| 2023.10.26 | | | <3 | - | - | 4.3 | 30751 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | <3 | - | - | 4.3 | 30347 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA009 排气筒, 监测期间 钛白粉装置负 荷 95% | 颗粒物 | 5.8 | - | 0.17 | 4.4 | 29769 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.9 | - | 0.15 | 4.5 | 30402 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 5.6 | - | 0.17 | 4.5 | 29998 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | 筒, 监测期间 钛白粉装置负 荷 95% | 氮氧化物 | 8 | - | 0.24 | 4.4 | 29769 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 8 | - | 0.24 | 4.5 | 30402 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 6 | - | 0.18 | 4.5 | 29998 | 100 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | 筒, 监测期间 钛白粉装置负 荷 95% | 二氧化硫 | <3 | - | - | 4.4 | 29769 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | <3 | - | - | 4.5 | 30402 | 50 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | <3 | - | - | 4.5 | 29998 | 50 | - | 达标 | |

由表 2.2-8 可知, 现有工程氧气预热炉、四氯化钛预热器均采用天然气为燃料, 炉内设置低氮燃烧器, 产生的烟气由 DA001 和 DA002 排放, 闪蒸干燥均以天然气为燃料燃烧产生的烟气直接加热空气作为热源, 炉内设置了低氮燃烧器, 产生的烟气由 DA004 和 DA009 排放, 以上废气中主要污染物二氧化硫、氮氧化物和烟尘排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区的标准要求。

(2) 含氯化氢废气或含氯气废气排气筒达标情况 (排气筒 DA003、DA008、DA005、DA006、DA007)

DA005、DA006、DA007 排气筒属于事故氯系统的排气筒, 采用一级碱喷淋, 正常情况下碱喷淋开启保持塔内填料湿润, 但正常情况下无废气排放, 仅在事故状态下有废气排放, 因此虽然将 DA005、DA006、DA007 排气筒纳入排污许可范围, 但不对其进行日常监测, 仅在事故状态下对其进行取样检测, 现有工程至今未发生氯气泄露事故。

氯化不凝气、精馏塔顶不凝气、脱氯废气、盐酸储罐废气等主要污染物为氯化氢和氯气, 采用二级盐酸吸收+二级水洗处理由 1 根 65m 高排气筒排放 DA003; 液氯汽化尾气主要污染物为氯气, 采用一级碱洗处理由 1 根 25m 高排气筒排放 DA008。本次评价收集了 2023 年第 4 季度该排气筒监测结果, 具体见表 2.2-9。

表 2.2-9 现有工程排气筒 DA003 和 DA008 引用监测结果一览表

| 采样日期 | 检测点位 | 检测项目 | 实测情况 | | 标干流量(m ³ /h) | 执行标准 | | 达标分析 | 排放参数(H/D) m |
|------------|----------------------------|------|---------------------------|------------|-------------------------|---------------------------|--------------|------|----------------|
| | | | 实测浓度 mg/m ³ | 速率 kg/h | | 浓度标准 mg/m ³ | 速率标准 kg/h | | |
| 2023.10.26 | DA003 排气筒, 监测期间钛白粉装置负荷 95% | 氯化氢 | 7.1 | 0.075 | 10556 | 100 | 6.55 | 达标 | 65/1.15 |
| 2023.10.26 | | | 6.8 | 0.074 | 10920 | 100 | 6.55 | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 7.6 | 0.081 | 10685 | 100 | 6.55 | 达标 | |
| 2023.10.26 | | 氯气 | 3.8 | 0.040 | 10556 | 65 | 9.35 | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 3.6 | 0.039 | 10920 | 65 | 9.35 | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 3.2 | 0.034 | 10685 | 65 | 9.35 | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA008 排气筒, 监测期间钛白粉装置负荷 95% | 氯气 | 3.3 | 0.0013 | 395 | 65 | 0.52 | 达标 | 25/0.3 |
| 2023.10.26 | | | 3.6 | 0.0013 | 373 | 65 | 0.52 | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 2.9 | 0.0012 | 420 | 65 | 0.52 | 达标 | |

由表 2.2-9 可知, 现有排气筒 DA003 和 DA008 中主要污染物氯气和氯化氢排放浓

度排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准要求。

(3) 含尘废气排气筒达标情况（其余 11 根排气筒）

除以上废气外，其余废气均为含尘废气，采用布袋除尘器处理后由 11 根排气筒排放。本次评价收集了 2023 年第 4 季度该排气筒监测结果，具体见表 2.2-10。

表 2.2-10 现有工程含尘废气各排气筒引用监测结果一览表

| 采样日期 | 检测点位 | 检测项目 | 实测情况 | | 标干流量(m ³ /h) | 执行标准 | | 达标分析 | 排放参数(H/D) m |
|------------|---------------------------|------|---------------------------|------------|-------------------------|---------------------------|--------------|------|----------------|
| | | | 实测浓度 mg/m ³ | 速率 kg/h | | 浓度标准 mg/m ³ | 速率标准 kg/h | | |
| 2023.10.26 | DA010 排气筒，监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 4.8 | 0.11 | 23879 | 10 | - | 达标 | 37/0.95 |
| 2023.10.26 | | | 5.3 | 0.13 | 24110 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 5.7 | 0.14 | 23967 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA011 排气筒，监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 5.5 | 0.15 | 26695 | 10 | - | 达标 | 37/0.95 |
| 2023.10.26 | | | 5.1 | 0.14 | 27328 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.8 | 0.13 | 26924 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA012 排气筒，监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 4.6 | 0.016 | 3582 | 10 | - | 达标 | 30/0.25 |
| 2023.10.26 | | | 5.1 | 0.019 | 3638 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.4 | 0.016 | 3657 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA013 排气筒，监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 4.3 | 0.015 | 3521 | 10 | - | 达标 | 30/0.25 |
| 2023.10.26 | | | 4.9 | 0.018 | 3584 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.5 | 0.016 | 3602 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA014 排气筒，监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 5.1 | 0.018 | 3455 | 10 | - | 达标 | 30/0.25 |
| 2023.10.26 | | | 4.3 | 0.015 | 3523 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.7 | 0.016 | 3486 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA015 排气筒，监 | 颗粒物 | 4.6 | 0.016 | 3582 | 10 | - | 达标 | 30/0.25 |

| | | | | | | | | | |
|------------|----------------------------|-----|-----|-------|------|----|---|----|---------|
| 2023.10.26 | 测期间钛白粉装置负荷 95% | | 4.9 | 0.018 | 3639 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.2 | 0.015 | 3664 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA016 排气筒, 监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 4.8 | 0.016 | 3373 | 10 | - | 达标 | 30/0.25 |
| 2023.10.26 | | | 4.4 | 0.015 | 3408 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.7 | 0.016 | 3352 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA017 排气筒, 监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 5.2 | 0.020 | 3763 | 10 | - | 达标 | 30/0.25 |
| 2023.10.26 | | | 4.7 | 0.017 | 3716 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.3 | 0.016 | 3695 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA018 排气筒, 监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 4.5 | 0.014 | 3217 | 10 | - | 达标 | 30/0.25 |
| 2023.10.26 | | | 4.8 | 0.016 | 3266 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.1 | 0.013 | 3291 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA019 排气筒, 监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 4.7 | 0.014 | 2873 | 10 | - | 达标 | 30/0.25 |
| 2023.10.26 | | | 4.4 | 0.013 | 2941 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.6 | 0.013 | 2919 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | DA020 排气筒, 监测期间钛白粉装置负荷 95% | 颗粒物 | 4.8 | 0.014 | 2972 | 10 | - | 达标 | 30/0.25 |
| 2023.10.26 | | | 5.1 | 0.015 | 2895 | 10 | - | 达标 | |
| 2023.10.26 | | | 4.5 | 0.013 | 2947 | 10 | - | 达标 | |

由表 2.2-10 可知, 拟建工程含尘废气均通过布袋除尘器处理后由 11 根排气筒排放 (DA010-DA020), 主要污染物颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区的标准要求。

综上所述, 现有工程各废气均经过相应的治理措施治理后排放, 现有工程共设 20 根排气筒, 根据收集的日常监测数据, 各排气筒主要污染物均能达标排放。

三、无组织排放控制措施及达标情况

(1) 无组织排放控制措施

现有工程采取了一系列减少物料无组织排放的措施：

①上料过程

固体物料外购后均采用斗式提升机-密闭料仓-密闭皮带输送机或密闭螺旋喂料机送至相应的设备使用。密闭料仓呼吸口设有布袋除尘器；斗式提升机及密闭皮带输送机产生的含尘废气均进行收集并采用布袋除尘器处理。

液体物料如盐酸，气体物料如氯气等均通过密闭管道直接送至相应的设备。

②转料过程

固体转料过程均通过垂直布置将固体物料通过密闭管道落入密闭料仓内缓冲，然后送至下一工序，料仓呼吸口设有布袋除尘器。该过程无组织排放控制措施与上料过程相同。

液体和气体转料均采用密闭管道转料。

③卸料过程

固体卸料也是通过密闭管道落入密闭料仓内缓冲，然后送至下一工序，料仓呼吸口设有布袋除尘器，除尘后的废气由风机送至该区域的废气处理设施进一步处理后排放。该过程无组织排放控制措施与上料过程相同。

液体和气体转料均采用密闭管道转料。

④工艺过程

本项目工艺过程中主要会产生无组织排放的源主要为密封不严造成的无组织排放，主要污染物包括氯气、氨、氯化氢、颗粒物。涉及以上物料的工艺过程均采用密闭设备。开停车时尽量做到逐步增量增压或减量减压操作；气态、液态物料封闭操作，负压吸收式罐装；主要物料采用管道密闭输送，并选用无泄漏的化工屏蔽泵、波纹管式截止阀；对设备、管道和仪表零件选用合适的材料，防止物料对设备、管道的腐蚀而造成泄漏；加强设备、管道、管件的巡查和维修，防止跑、冒、滴、漏现象的发生等，可使工程无组织排放得到有效控制。

(2) 现有工程污染物无组织排放情况

现有工程无组织排放情况见表 2.2-11。

表 2.2-11 采取收集治理措施后的现有工程无组织排放一览表

| 无组织排放源 | 污染物 | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 排放时间 (h) | 无组织排放源尺寸 | | |
|--------|-----|----------------|--------------|-------------|----------|------|------|
| | | | | | 长(m) | 宽(m) | 高(m) |
| 生产区 | 氯化氢 | 0.097 | 0.7 | 7200 | 100 | 100 | 20 |
| | 氯气 | 0.025 | 0.18 | 7200 | | | |
| | 颗粒物 | 0.278 | 2.0 | 7200 | | | |
| 盐酸罐区 | 氯化氢 | 0.014 | 0.1 | 7200 | 50 | 50 | 15 |
| 甲苯罐区 | 甲苯 | 0.004 | 0.03 | 7200 | 20 | 20 | 8 |
| 料仓区 | 颗粒物 | 0.722 | 5.2 | 7200 | 100 | 500 | 20 |
| 渣棚 | 颗粒物 | 0.167 | 1.2 | 7200 | 100 | 100 | 10 |

(3) 厂界污染物达标情况

本次评价收集了 2023 年第 4 季度 (2023.10.26) 厂界污染物监测结果, 监测期间气象条件见表 2.2-12。

表 2.2-12 厂界监测期间气象参数一览表

| 采样日期 | 采样时间 | 气温 (°C) | 气压 (KPa) | 风速 (m/s) | 风向 | 总云/低云 |
|------------|-------|------------|-------------|-------------|----|-------|
| 2023.10.26 | 第 1 次 | 25.2 | 100.2 | 2.1 | S | 4/1 |
| | 第 2 次 | 25.8 | 100.2 | 2.2 | S | 4/1 |
| | 第 3 次 | 26.3 | 100.1 | 2.2 | S | 4/1 |

由表 2.2-12 可知, 监测期间风向均为 S, 厂界监测布点情况见图 2.2-5, 监测结果见表 2.2-13。

表 2.2-13 现有工程厂界监测结果一览表

| 采样点位 | 采样日期 | 采样时间 | 监测项目 | | | |
|-------|------------|-------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | 颗粒物(mg/m ³) | 氯气(mg/m ³) | 氯化氢(mg/m ³) | 甲苯(μg/m ³) |
| 1#上风向 | 2023.10.26 | 第 1 次 | 0.257 | <0.03 | 0.028 | 34.9 |
| | | 第 2 次 | 0.286 | <0.03 | 0.035 | 33.6 |
| | | 第 3 次 | 0.294 | <0.03 | 0.030 | 32.9 |
| 2#下风向 | 2023.10.26 | 第 1 次 | 0.453 | <0.03 | 0.046 | 54.4 |
| | | 第 2 次 | 0.389 | <0.03 | 0.065 | 58.6 |
| | | 第 3 次 | 0.419 | <0.03 | 0.058 | 54.9 |
| 3#下风向 | 2023.10.26 | 第 1 次 | 0.397 | <0.03 | 0.051 | 56.7 |
| | | 第 2 次 | 0.482 | <0.03 | 0.049 | 59.7 |
| | | 第 3 次 | 0.477 | <0.03 | 0.060 | 55.3 |
| 4#下 | 2023.10.26 | 第 1 次 | 0.496 | <0.03 | 0.063 | 57.1 |

| 采样 点位 | 采样日期 | 采样 时间 | 监测项目 | | | |
|----------|------|----------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | 颗粒物(mg/m ³) | 氯气(mg/m ³) | 氯化氢(mg/m ³) | 甲苯(μg/m ³) |
| 风向 | | 第 2 次 | 0.418 | <0.03 | 0.055 | 58.2 |
| | | 第 3 次 | 0.462 | <0.03 | 0.052 | 55.9 |
| | | 最大值 | 0.496 | <0.03 | 0.065 | 59.7 |
| | | 标准 | 1.0 | 0.4 | 0.2 | 200 |
| | | 达标判定 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

由表 2.2-13 可知现有工程厂界颗粒物、氯气、氯化氢浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界标准限值；甲苯浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分》(DB37/2801.6-2018)表 3 标准。

2.2.8.2 废水

一、废水治理设施及现状

现有工程产生的废水主要有浆水废水 W1、尾气处理废水、后处理废水 W2、地面及设备冲洗废水，其中浆水废水 W1、尾气处理废水、地面及设备冲洗废水，产生量共 445.05m³/d，全部送现有污水处理站处理后送鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用。

后处理废水 W2 回用至脱盐车站。

生活废水送现有生活污水处理站处理后全部回用于氯化法钛白装置氯化冲渣用水。

和循环冷却废水共计 1240.44m³/d，采用“一企一管”的形式送园区污水处理厂即蓝洁污水处理厂深度处理。

二、废水处理设施工艺及达标情况分析

(1) 现有污水处理站

现有工程一座 45m³/h 污水处理站，设计废水处理工艺为“一次压滤+液碱中和+二次压滤+碳酸钠中和+三次压滤+陶瓷膜过滤+纳滤膜过滤”，目前主要用于现有工程的浆水废水 W1、尾气处理废水、地面及设备冲洗废水等，处理后的废水全部送山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用。设计进出水水质情况见表 2.2-14。

表 2.2-14 现有污水处理站进出水水质一览表

| 检测项目 | 单位 | 设计进水水质 | 设计出水水质 |
|-----------------------|------|--------|--------|
| PH 值 | -- | 6-9 | 9-11 |
| 化学需氧量 (CODCr) | mg/L | <1000 | <100 |
| 总有机碳 | mg/L | <500 | <10 |
| 总磷 (以 P 计) | mg/L | <10 | <0.5 |
| 氟化物 (F ⁻) | mg/L | <10 | <0.5 |
| 铬 (六价) | mg/L | <1 | <0.02 |
| 汞 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 砷 | mg/L | <1 | <0.02 |
| 钒 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 钛 | mg/L | <20 | <0.05 |
| 铅 | mg/L | <1 | <0.01 |
| 铜 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 铬 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 锌 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 镉 | mg/L | <1 | <0.01 |
| 镍 | mg/L | <1 | <0.02 |

现有污水处理站工艺流程及产污环节见图 2.2-8。

污水处理站工艺流程见图 2.2-6。

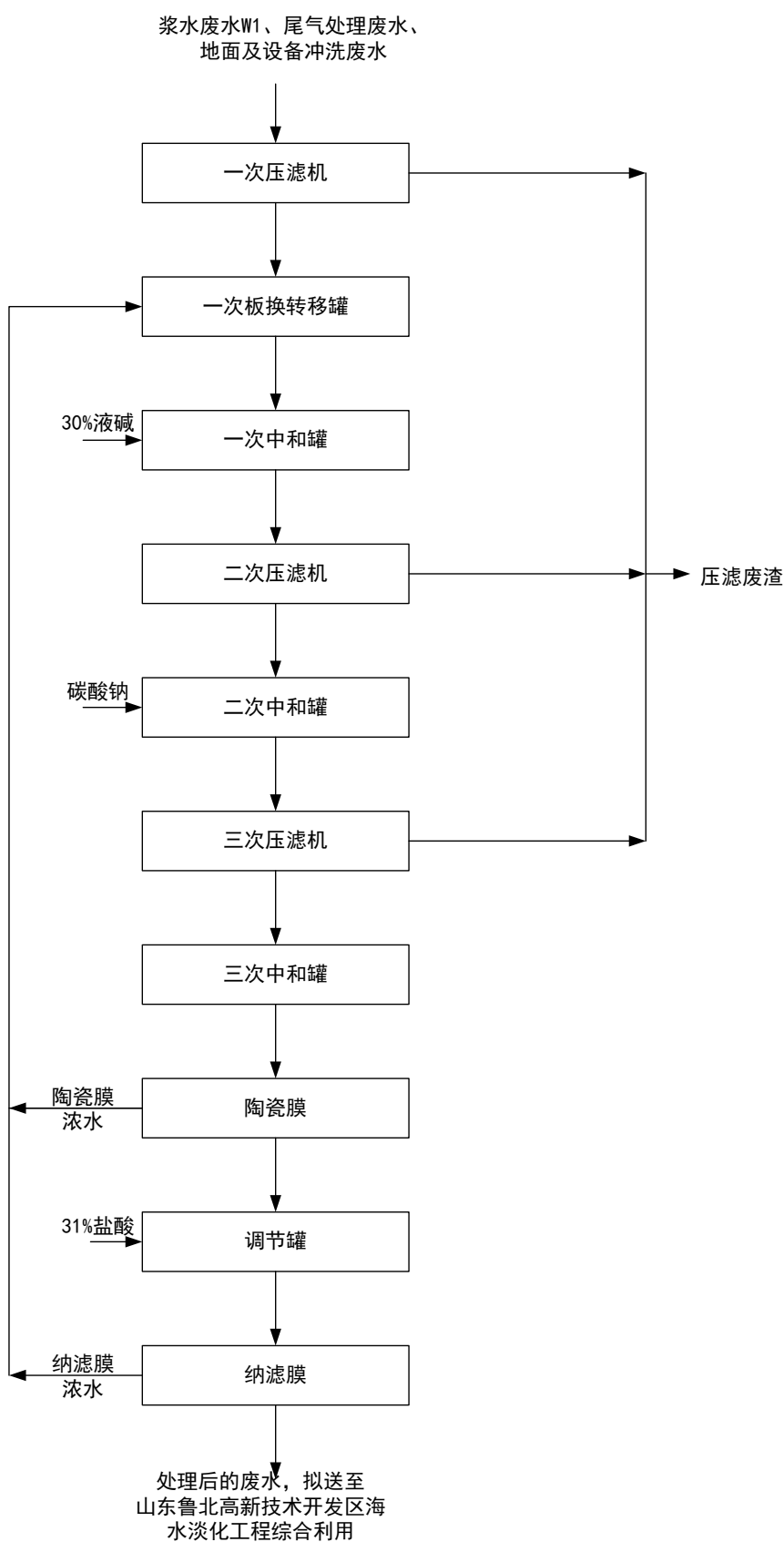


图 2.2-6 污水处理站工艺流程示意图

山东鲁北碧水源海水淡化有限公司山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程于 2017 年取得环评批复，批复文号为棣环建审[2017]17 号，2021 年 12 月完成一期 5 万 m³/d 工程建设并开车试运行。山东鲁北碧水源海水淡化有限公司是由山东鲁北企业集团总公司和山东碧水源环保科技有限公司共同投资成立，山东祥海钛资源科技有限公司属于山东鲁北企业集团总公司全资子公司。

该项目位于山东鲁北高新技术开发区马颊河以北，硫磷科技以西，本项目厂区东北方向 6km 处。采用海水为原料生产淡水用于鲁北经济开发区工业用水，设计海水处理能力为 50000m³/d，海水淡化工艺为“海水取水+一级预处理+二级预处理+二级反渗透”。

海水淡化工程所用海水取自鲁北电厂冷却水排水，取水泵将近岸开放式取水后的海水送至清水池进行贮存。管道口设置栅网过滤较大的杂质和动植物，并在泵前间歇式投加次氯酸钠防止取水口及管道内藻类和贝类滋生堵塞。所取海水水质执行《海水水质标准》（GB397-1997）三类标准。该公司设计取水水质见表 2.2-15。

表 2.2-15 海水淡化工程设计取水质量指标一览表

| 指标名称 | 单位 | 指标 |
|-------------------------------|------|-------|
| COD _{Mn} | mg/L | 10.05 |
| Ca ²⁺ | mg/L | 368 |
| Mg ²⁺ | mg/L | 1198 |
| Na ⁺ | mg/L | 40913 |
| Cl ⁻ | mg/L | 54400 |
| SO ₄ ⁻ | mg/L | 1388 |
| HCO ₃ ⁻ | mg/L | 130 |
| CO ₃ ²⁻ | mg/L | 33 |
| 总硬度 | mg/L | 97.95 |

本次评价收集了现有污水处理站出水监测数据，取样时间为 2022 年 4 月 17 日-19 日，共取样三天，每天取样一次，取样期间现有污水处理站运行负荷为 44.4-46.7%，监测单位为山东蓝城分析测试有限公司。具体监测数据见表 2.2-16。

表 2.2-16 现有污水处理站监测数据汇总表（单位 mg/L）

| 监测项目 | 现有污水处理站排水口监测结果 | | | 海水质量标准 | 设计出水水质 | 碧水源接收水质 |
|------|----------------|-------|-------|--------|--------|---------|
| | 第 1 次 | 第 2 次 | 第 3 次 | | | |
| 汞 | ND | ND | ND | 0.0002 | <0.05 | - |
| 砷 | ND | ND | ND | 0.02 | <0.02 | - |
| 硒 | ND | ND | ND | 0.02 | - | - |

| | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|-------|-------|
| 铅 | ND | ND | ND | 0.01 | <0.01 | - |
| 镉 | ND | ND | ND | 0.01 | <0.01 | - |
| 总铬 | ND | ND | ND | 0.2 | <0.05 | - |
| 六价铬 | ND | ND | ND | 0.02 | <0.02 | - |
| 镍 | ND | ND | ND | 0.02 | <0.02 | - |
| 铜 | ND | ND | ND | 0.05 | <0.05 | - |
| 锌 | ND | ND | ND | 0.1 | <0.05 | - |
| 铝 | 0.015 | 0.011 | 0.011 | - | - | - |
| 铁 | ND | ND | ND | - | - | - |
| 锰 | ND | ND | ND | - | - | - |
| 钛 | ND | ND | ND | - | <0.05 | - |
| 钒 | ND | ND | ND | - | <0.05 | - |
| 钙 | 32.2 | 32.2 | 31.7 | - | - | 368 |
| 镁 | 0.006 | 0.006 | 0.007 | - | - | 1198 |
| 钠 | 3.26×10^4 | 3.31×10^4 | 3.28×10^4 | - | - | 40913 |
| 氰化物 | 0.006 | 0.010 | 0.009 | 0.1 | - | - |
| 挥发酚 | ND | ND | ND | 0.01 | - | - |
| 氟化物 | 0.22 | 0.23 | 0.24 | - | <0.5 | - |
| 溶解氧 | 7.97 | 8.00 | 7.85 | 4 | - | - |
| 电导率 | 113 | 113.52 | 113.52 | - | - | - |
| 色度 | ND | ND | ND | - | - | - |
| 石油类 | ND | ND | ND | 0.3 | - | - |
| 全盐量 | 8.89×10^4 | 9.03×10^4 | 9.20×10^4 | - | - | - |
| 氯化物 | 4.97×10^4 | 4.99×10^4 | 4.99×10^4 | - | - | 54400 |
| 硫酸盐 | 112 | 91.9 | 95.4 | - | - | 1388 |
| 总磷 | ND | ND | ND | - | <0.5 | - |
| 浊度 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | - | - | - |
| 总硬度 | 80.1 | 80.1 | 78.9 | - | - | - |
| CO ₃ ²⁻ | ND | ND | ND | - | - | 33 |
| HCO ₃ ⁻ | 63 | 21 | 23 | - | - | 130 |
| 非离子氨 | ND | ND | ND | 0.02 | - | - |
| 活性磷酸盐 | ND | ND | ND | 0.03 | - | - |
| 硫化物 | ND | ND | ND | 0.1 | - | - |
| 悬浮物 | 6 | 6 | 5 | 100 | - | - |
| 高锰酸盐指数 | 3.8 | 3.9 | 3.9 | 4.0 | - | 10.05 |
| 总有机碳 | 3.0 | 2.8 | 2.9 | - | <10 | - |

由表 2.2-16 可知，现有污水处理站废水水质既满足污水处理站设计水质标准，又能满足《海水水质标准》（GB397-1997）三类标准，同时还能满足海水淡化工程进水水质要求。可送山东鲁北碧水源海水淡化有限公司山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用。

（2）生活废水处理站

现有工程设有一座 100m³/d 生活污水处理站，设计废水处理工艺为“水解酸化+接触氧化”，主要用于处理生活废水，处理后的废水回用于钛白粉装置的氯化冲渣工段，现有、在建工程废水送其处理的量为 93.44m³/d，目前废水处理余量为 6.56m³/d，生活污水处理站处理工艺见图 2.2-9。

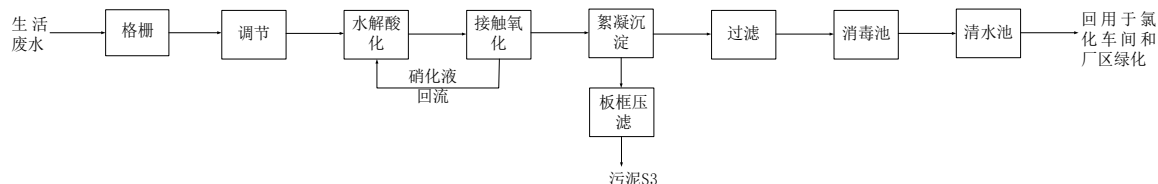


图 2.2-9 现有生活污水处理站工艺流程图

生活废水经过生活污水处理站处理后全部回用于氯化冲渣用水，不外排。

(3) 废水外排情况

现有工程循环冷却水共 1240.44m³/d，通过“一企一管”的方式送园区污水处理厂即无棣蓝洁污水处理有限公司处理。本次评价收集了总排口的日常监测数据，具体监测结果见表 2.2-17。

表 2.2-17 现有工程总排口监测结果一览表

| 污染物 | 监测时间 | | | 排放标准 | 是否达标 |
|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|------|
| | 2023.10.26 第 1 次 | 2023.10.26 第 2 次 | 2023.10.26 第 3 次 | | |
| SS (mg/L) | 8 | 10 | 11 | 400 | 是 |
| BOD ₅ (mg/L) | 7.8 | 6.8 | 7.2 | 100 | 是 |
| 总磷 (mg/L) | 0.14 | 0.12 | 0.11 | 8 | 是 |
| 全盐量 (mg/L) | 296 | 325 | 307 | 6000-7000 | 是 |
| 动植物油 (mg/L) | <0.06 | <0.06 | <0.06 | 100 | 是 |

本次评价收集了 2023 年 2 月-8 月在线监测数据，具体见表 2.2-18。

表 2.2-18 现有工程废水总排口 2023 年 2 月-2023 年 8 月在线监测数据一览表

| 时间 | 废水量 (m ³ /d)日 均值 | PH | | | | COD | | | | 氨氮 | | | |
|----------------|-----------------------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | | 最大 值 | 最小 值 | 超标 个数 | 超标 率 | 最大 值 | 最小 值 | 超标 个数 | 超标 率 | 最大 值 | 最小 值 | 超标 个数 | 超标 率 |
| 2023.2 | 527 | 8.74 | 7.10 | 0 | 0 | 88.5 | 13.6 | 0 | 0 | 2.68 | 0.375 | 0 | 0 |
| 2023.3 | 642 | 8.37 | 6.86 | 0 | 0 | 87.2 | 14.3 | 0 | 0 | 1.48 | 0.433 | 0 | 0 |
| 2023.4 | 669 | 8.90 | 6.92 | 0 | 0 | 42.3 | 18.1 | 0 | 0 | 0.506 | 0.340 | 0 | 0 |
| 2023.5 (停产) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2023.6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----|------|------|---|-----|------|------|---|----|-------|--------|---|---|
| (停产) | | | | | | | | | | | | | |
| 2023.7 (停产) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2023.8 | 606 | 8.32 | 6.56 | 0 | 0 | 91.4 | 12.1 | 0 | 0 | 0.360 | 0.0609 | 0 | 0 |
| 排放标准 | 6-9 | | - | - | 350 | | - | - | 45 | | - | - | |

由表 2.2-18 可知，祥海钛业公司 2023 年 5 月-2023 年 7 月处于停产状态，根据收集的在线监测数据及自主监测数据可知，现有工程外排废水中主要污染物 PH、COD、氨氮、SS、BOD、总磷、全盐量浓度均满足无棣蓝洁污水处理有限公司接管标准，动植物油排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

三、废水排放及达标情况

现有工程浆水废水 W1、尾气处理废水、地面及设备冲洗废水，产生量共 795.05m³/d，全部送现有污水处理站处理后送鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用，根据收集的监测数据可知，现有污水处理站废水水质既满足污水处理站设计水质标准，又能满足《海水水质标准》（GB397-1997）三类标准，同时还能满足海水淡化工程进水水质要求。可送山东鲁北碧水源海水淡化有限公司山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用。生活废水经过生活污水处理站处理后全部回用于氯化冲渣用水，不外排。

循环冷却废水共计 1240.44m³/d，采用“一企一管”的形式送园区污水处理厂即蓝洁污水处理厂深度处理，根据收集的自主监测数据和在线监测数据可知，现有工程外排废水中主要污染物 PH、COD、氨氮、SS、BOD、总磷、全盐量浓度均满足无棣蓝洁污水处理有限公司接管标准，动植物油排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

现有工程废水经过蓝洁污水处理有限公司进行深度处理 COD、氨氮达到《关于涉水企业外排污染物提标改造工作的实施意见》（滨环委办[2021]32号）（COD≤40mg/L、氨氮≤2mg/L），BOD₅排放浓度达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，pH、悬浮物排放浓度达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》（DB 37/3416.4-2018）表 2 二级标准要求后经排水管道向东、向东北 8Km 排入马颊河。现有工程污染物排放情况见表 2.2-19。

表 2.2-19 现有工程废水排放总量情况(浓度单位 mg/L, 排放量单位 t/a)

| 污染物 | 废水量(万 m ³ /a) | COD | | 氨氮 | |
|-----------|--------------------------|-----|-------|----|-------|
| | | 浓度 | 排放量 | 浓度 | 排放量 |
| 排入园区污水处理厂 | 37.21 | 100 | 37.22 | 40 | 14.89 |
| 排入外环境 | 37.21 | 40 | 14.89 | 2 | 0.74 |

综上所述, 现有废水经过厂内废水处理设施处理后均能综合利用或达标排放。

2.2.8.3 固废

(1) 固废产生情况

现有工程固废产生及处置情况见表 2.2-20。

表 2.2-20 现有工程固体废物产生处置情况表

| 产品 | 固废名称 | 产生环节 | 主要成分 | 性质 | 产生量 | 处置措施 |
|----|---------------------|-----------|--|------|--------|--|
| 1 | 废机油 | 设备保养和维修 | 废矿物油 | 危险废物 | 3.48 | 送危废库暂存, 委托滨州市洁福环保科技有限公司、 山东华东九鼎油业有限公司 处置 |
| 2 | 废包装桶(盐酸、液碱、次氯酸钠包装桶) | 脱盐水处理物料包装 | PE、废盐酸、废液碱、废次氯酸钠 | 危险废物 | 3.5 | 送危废库暂存, 委托滨州市洁福环保科技有限公司处置 |
| 3 | 化验室废液 | 化验 | 废盐酸 | 危险废物 | 0.5 | 送危废库暂存, 委托滨州市洁福环保科技有限公司处置 |
| 4 | 一次滤渣 | 污水处理站 | 氯化物、未反应石油焦, 少量的重金属 (Cr ⁶⁺) | 一般固废 | 23040 | 运至磷铵硫酸水泥联产装置或砖厂综合利用 |
| 5 | 二次滤渣 | 污水处理站 | 氯化物、未反应石油焦, 少量的重金属 (Cr ⁶⁺) | 一般固废 | 17280 | |
| 6 | 废过滤膜 | 污水处理站 | 废过滤膜 | 一般固废 | 0.2 | 厂家回收 |
| 7 | 生活废水污水处理站污泥 | 生活污水处理站 | 污泥 | 一般固废 | 0.5 | 外售综合利用 |
| 8 | 废石英砂 | 普快滤池 | 天然石英砂 | 一般固废 | 4 | 厂家回收 |
| 9 | 废石英砂 | 多介质过滤器 | 天然石英砂 | 一般固废 | 7 | 厂家回收 |
| 10 | 废无烟煤 | | 无烟煤 | 一般固废 | 2 | 厂家回收 |
| 11 | 废叠片 | 叠片式过滤器 | PP | 一般固废 | 0.0005 | 厂家回收 |
| 12 | 废滤膜 | 超滤装置 | PVDF | 一般固废 | 0.2 | 厂家回收 |

| | | | | | | |
|----|------|---------|---------|------|-------|--------|
| 13 | 废滤芯 | 一级保安过滤器 | PP | 一般固废 | 0.144 | 厂家回收 |
| 14 | 废滤膜 | 一级反渗透 | 聚酰胺复合膜 | 一般固废 | 1 | 厂家回收 |
| 15 | 废滤芯 | 二级保安过滤器 | PP | 一般固废 | 0.027 | 厂家回收 |
| 16 | 废滤膜 | 二级反渗透 | 聚酰胺复合膜 | 一般固废 | 1 | 厂家回收 |
| 17 | 废包装物 | 生产过程 | 聚乙烯、聚丙烯 | 一般固废 | 1.3 | 外售综合利用 |
| 18 | 生活垃圾 | 办公、生活 | - | 一般固废 | 16.7 | 环卫部门清运 |

污水处理站一次滤渣、二次滤渣产生量共计 40320t/a，未列入《国家危险废物名录》（2021 年版），主要成分为硫酸钙、未反应的石油焦、少量的重金属（Cr⁶⁺）等，根据环评要求，属于疑似危废，须送有资质单位进行鉴别，公司于 2023 年委托山东蓝城分析测试有限公司对污水处理站一次滤渣和二次滤渣进行危险特性鉴别，并编制了危险特性鉴别报告，根据鉴别报告结论可知“通过对钛白粉装置氯化工段生产工艺及其原辅料、中间产物分析和氯化收尘渣处理系统等的溯源分析，结合本次采样检测数据分析，可以判定本次鉴别的一次滤渣和二次滤渣不具有腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、易燃性、反应性、毒性物质含量的危险特性，不属于危险废物。”。该鉴别报告已在全国固体废物和化学管理信息系统网站备案。目前已经将一次滤渣作为第 I 类工业固废，二次滤渣作为第 II 类工业固废纳入排污许可进行管理。

（2）固废暂存情况

现有工程设有 1 个 2112m²渣棚，主要存放一次滤渣、二次滤渣、生活污水处理站污泥、脱盐站的废石英砂、废无烟煤、废叠片、废滤膜、废滤芯、废滤膜、废包装袋、废包装桶（其他试剂）等。其中一次滤渣、二次滤渣均为散存。

一般固体废物贮存与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》符合性分析见表 2.2-21。

表 2.2-21 与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》符合性分析

| 序号 | 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求 | 实际建设 | 符合性 |
|----|--|----------------------|-----|
| 1 | 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和个人，应当采取措施，防止或者减少固体废物对 | 采取防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染 | 符合 |

| | | | |
|---|---|--|----|
| | 环境的污染，对所造成的环境污染依法承担责任。 | 环境的措施。 | |
| 2 | 收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用。 | 有专门的管理人员，定期进行检查维护。 | 符合 |
| 3 | 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 | 厂区现有渣棚原为存放疑似危废，按照危废暂存库要求进行建设具有防渗漏、防污染环境、防流失等功能；滤渣湿度较大，不产生扬尘；产生的固体废物外售或回收综合利用，全部妥善处置。 | 符合 |
| 4 | 产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。 | 建立了污染环境防治责任制度，有完整的工业固体废物管理台账。 | 符合 |

由表 2.2-21 可知，渣棚能够满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求。渣棚现场照片见图 2.2-10。

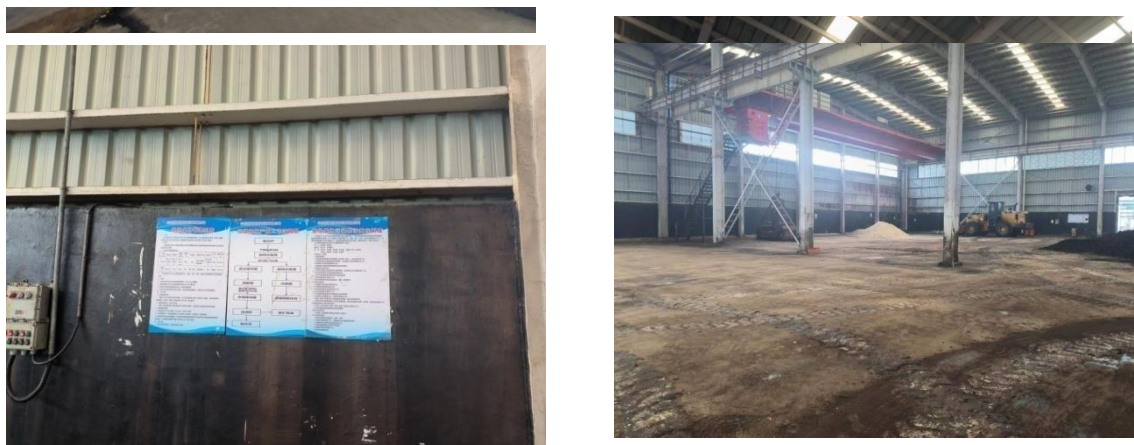


图 2.2-10 渣棚现场照片

山东祥海钛资源科技有限公司建设有一座 200m² 危废仓库，设计危险废物暂存能力为 150t，主要暂存废机油、化验室废液等危险废物。现有危废暂存间采用密闭结构，具有防雨、防晒、防火、防爆功能；地面设有废水导流设施；地面进行重点防渗；废气进行了收集、处理。即现有危废暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

(3) 固废转运情况

现有工程一次滤渣和二次滤渣产生量较大，因此本次评价收集了自生产以来至今的一次滤渣和二次滤渣产生及转运情况，具体见表 2.2-22。

表 2.2-22 现有工程滤渣产生及转运情况一览表

| 日期 | 产生量(吨) | 委托利用量(t) | 剩余贮存量(t) | 处置去向 | 处置数量(t) |
|------------|--------|----------|----------|-----------------|----------|
| 2022 年度 | 18920 | 0 | 18920 | 无 | 0 |
| 2023 年第一季 | 8460 | 0 | 29530 | 无 | 0 |
| 2023 年第二季度 | 停产 | 23386.9 | 6143.1 | 无棣县宏图新型建筑材料有限公司 | 10021.99 |
| | | | | 滨州市振棣建材有限公司 | 11237.73 |
| | | | | 滨州市兰城环保科技有限公司 | 2127.18 |
| 2023 年第三季度 | 5970 | 5002.26 | 7110.84 | 无棣县宏图新型建筑材料有限公司 | 5002.26 |

由表 2.2-22 可知，在一次滤渣和二次滤渣委托鉴别前即 2023 年第一季度，所产生的一次滤渣和二次滤渣均暂存在渣棚中，未进行委外处置。自第二季度开始（该废渣已鉴别为一般固废）送无棣县宏图新型建筑材料有限公司、滨州市振棣建材有限公司、滨州市兰城环保科技有限公司等公司处置，主要用于生产烧结砖、多孔砖等建筑材料。至 2023 年第三季度末，产生一次、二次滤渣共计 33350 吨，委外处置 28389.16 吨，剩余 7110.84 吨暂存在渣棚中。

综上所述，现有工程固废产生量共计 40361.55t/a，一般固废产生量为 40354.07t/a，全部委外处置；危险废物产生量为 7.48t/a，全部委托有资质单位处置。现有工程固废均得到妥善处置。

2.2.8.4 噪声

本次评价收集了 2023 年的厂界噪声监测结果，监测期间在厂区周围东、西、南、北厂界外 1 米布设监测点，共布设 4 个监测点。监测结果见表 2.2-23。

表 2.2-23 厂区引用噪声监测结果 单位：dB (A)

| 采样日期 | 检测点位 | 检测项目 L_{eq} [dB(A)] | | | | | 达标分析 |
|------------|-------|-----------------------|----|-----|----|-----|------|
| | | 主要声源 | 昼间 | 标准值 | 夜间 | 标准值 | |
| 2023.10.26 | 1#东厂界 | 生产 | 55 | 65 | 46 | 55 | 达标 |
| | 2#南厂界 | 生产 | 53 | | 44 | | 达标 |

| | | | | | | | |
|--|-------|----|----|--|----|--|----|
| | 3#西厂界 | 生产 | 55 | | 45 | | 达标 |
| | 4#北厂界 | 生产 | 54 | | 45 | | 达标 |

由检测结果可见：其昼间噪声范围为 53-55dB，夜间噪声范围为 44-46dB，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

2.2.8.5 排污许可符合性

(1) 排污许可情况

山东祥海钛资源科技有限公司排污许可管理类别为重点管理，2021 年 11 月 09 日申领了排污许可证，许可证编号 91371623080869506X001V，发证机关为滨州市生态环境局无棣分局，2022 年 8 月 11 日进行了变更，有效期为 2022-8-12 至 2027-8-11，行业类别为：工业颜料制造。

(2) 自行监测要求合规性判定

现有工程自行监测合规性判定见表 2.2-24。

表 2.2-24 自行监测合规性判定

| 污染源类别 | 排放口编号 | 排放口名称 | 污染物名称 | 监测频次 | 实际监测频次 | 符合性分析 |
|-------|-------------|----------------|--------|--------|--------|-------|
| 有组织废气 | DA001 | 氧气预热炉烟囱 | 二氧化硫 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | | | 氮氧化物 | 1 次/月 | 1 次/月 | 符合 |
| | | | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA002 | 四氯化钛预热器烟囱 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | | | 氮氧化物 | 1 次/月 | 1 次/月 | 符合 |
| | | | 二氧化硫 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA003 | 氯化尾气排气筒 | 氯气 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | | | 氯化氢 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA004 | 后处理车间 2# 闪干排气筒 | 二氧化硫 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | | | 氮氧化物 | 1 次/月 | 1 次/月 | 符合 |
| | | | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| DA005 | 液氯汽化事故氯排气筒 | 氯气 | 发生事故时 | 发生事故时 | 符合 | |
| DA006 | 污水处理站事故氯排气筒 | 氯气 | 发生事故时 | 发生事故时 | 符合 | |
| DA007 | 氧化车间事故氯排气筒 | 氯气 | 发生事故时 | 发生事故时 | 符合 | |
| DA008 | 液氯汽化尾气排气筒 | 氯气 | 1 次/年 | 1 次/年 | 符合 | |
| DA009 | 后处理车间 1# | 二氧化硫 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 | |

| | | | | | | |
|-------|-------|---------------|------------------|--------|--------|----|
| | | 闪干排气筒 | 氮氧化物 | 1 次/月 | 1 次/月 | 符合 |
| | | | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA010 | 低温粉碎废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA011 | 高温粉碎废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA012 | 卸料斗仓顶废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA013 | 缓冲仓废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA014 | 石油焦仓进口仓顶废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA015 | 高钛渣进口仓顶废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA016 | 高钛渣进口仓顶废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA017 | 高钛渣进口仓顶废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA018 | 石油焦转运废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA019 | 高钛渣转运废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | DA020 | 提升机和皮带机废气排气筒 | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| 无组织废气 | / | 厂界 | 氯气 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | / | | 氯化氢 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | / | | 甲苯 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| | / | | 颗粒物 | 1 次/半年 | 1 次/半年 | 符合 |
| 废水 | DW001 | 废水总排口 | pH 值 | 自动 | 自动 | 符合 |
| | | | COD | 自动 | 自动 | 符合 |
| | | | 氨氮 | 自动 | 自动 | 符合 |
| | | | SS | 1 次/季 | 1 次/季 | 符合 |
| | | | BOD ₅ | 1 次/季 | 1 次/季 | 符合 |
| | | | 总磷 | 1 次/季 | 1 次/季 | 符合 |
| | | | 全盐量 | 1 次/季 | 1 次/季 | 符合 |
| | | | 动植物油 | 1 次/季 | 1 次/季 | 符合 |

(3) 执行报告和信息公开要求合规性

现有工程排污许可管理分类属于重点管理，目前建设单位严格按照排污许可证要求完成了 2022 年排污许可的季报和年报和 2023 年的第 1、2、3 季度的季报，并在全 国排污许可证管理信息平台

(<http://permit.mee.gov.cn/permitExt/syssb/xkgg/xkgg!licenseInformation.action>) 进行公开。

(4) 环境管理台账记录要求

公司应按排污许可证载明的要求建立环境管理台账，并记录相关信息，相关台账保存期限为五年。

(5) 排放总量合规性

本次评价采用收集的自行监测数据来计算现有工程实际排污量，根据《污染源远 强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）采用实测法核算源强时“优先采用自动监测 数据，其次采用手工监测数据”，现有工程污染源排气筒均未安装自动监测，采用手 工监测数据进行核算污染物排放量，最终排放量与许可排污量对比，具体见表 2.2-25。

表 2.2-25 现有工程实际排污量情况计算表 (t/a)

| 排气筒 | 烟气量 (m ³ /h) | 颗粒物 | | 二氧化硫 | | 氮氧化物 | | 氯气 | | 氯化氢 | |
|-------|-------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| | | 浓度 (mg/m ³) | 排放量 (t/a) | 浓度 (mg/m ³) | 排放量 (t/a) | 浓度 (mg/m ³) | 排放量 (t/a) | 浓度 (mg/m ³) | 排放量 (t/a) | 浓度 (mg/m ³) | 排放量 (t/a) |
| DA001 | 3000 | 4.9 | 0.106 | 3 | 0.065 | 55 | 1.188 | - | - | - | - |
| DA002 | 6500 | 4.7 | 0.220 | 3 | 0.140 | 33 | 1.544 | - | - | - | - |
| DA003 | 11000 | - | - | - | - | - | - | 3.8 | 0.301 | 7.6 | 0.602 |
| DA004 | 31000 | 5.9 | 1.317 | 3 | 0.670 | 9 | 2.009 | - | - | - | - |
| DA008 | 500 | - | - | - | - | - | - | 3.6 | 0.013 | - | - |
| DA009 | 31000 | 5.8 | 1.295 | 3 | 0.670 | 8 | 1.786 | - | - | - | - |
| DA010 | 28000 | 5.7 | 1.149 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA011 | 28000 | 5.5 | 1.109 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA012 | 4000 | 5.1 | 0.147 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA013 | 4000 | 4.9 | 0.141 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA014 | 4000 | 5.1 | 0.147 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA015 | 4000 | 4.9 | 0.141 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA016 | 4000 | 4.8 | 0.138 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA017 | 4000 | 5.2 | 0.150 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA018 | 4000 | 4.8 | 0.138 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA019 | 4000 | 4.7 | 0.135 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| DA020 | 4000 | 5.1 | 0.147 | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | |
|----------|---|------|---|-------|---|-------|-------|-------|---|-------|
| 合计排放量 | - | 6.48 | - | 1.545 | - | 6.527 | - | 0.314 | - | 0.602 |
| 有组织许可排污量 | - | | - | | - | | 0.432 | | - | |

由表 2.2-25 可知，现有工程污染物排放均未超过许可排污量。

综上所述，山东祥海钛资源科技有限公司现有治污设施均正常运行，按照排污许可要求落实了自主监测计划，污染物排放量也未超许可排污量。山东祥海钛资源科技有限公司现有工程符合排污许可要求。

2.2.8.6 现有工程污染物排放情况

现有工程污染物排放情况见表 2.2-26。

表 2.2-26 现有工程“三废”排放总量统计表

| 项目 | | 现有工程排放量(t/a) | |
|---------|--------------------------|---------------|------|
| 废气 | 二氧化硫 | 1.545 | |
| | 氮氧化物 | 6.527 | |
| | 颗粒物 | 6.48 | |
| | 氯气 | 0.432 | |
| | 氯化氢 | 0.602 | |
| | 无组织排放 | 颗粒物 | 8.4 |
| | | 氯化氢 | 0.8 |
| | | 氯气 | 0.18 |
| 甲苯 | | 0.03 | |
| 废水 | 废水量(万 m ³ /a) | 37.21 | |
| | COD | 37.22 (14.89) | |
| | 氨氮 | 14.89 (0.74) | |
| 固废(产生量) | 一般废物 | 40354.07 | |
| | 危险废物 | 7.48 | |

2.2.9 现有工程存在的问题及整改措施

根据现有工程分析及现场踏勘情况，现有工程存在如下环境问题：

(1) 现有工程原辅材料中包括甲苯（用作燃料）、矿物油（用作除钒剂），在储存、使用过程中会有甲苯、矿物油的无组织排放，自主监测方案中将甲苯纳入厂界无组织监测，但未将 VOCs 和臭气浓度纳入其中，建议祥海钛业完善监测计划，将 VOCs 和臭气浓度纳入无组织监控，监测频次为 1 次/半年。

(2) 现有厂区料仓区空地有少部分空包装桶堆存，未及时清运。祥海钛业拟对暂存

的空包装桶进行清运。

本次评价现有工程整改措施及投资具体见表 2.2-27。

表 2.2-27 改进措施及投资一览表

| 改进环节 | 现有情况 | 改进措施 | 投资(万元) | 完成时限 |
|--------|-----------------------|---|--------|------------|
| 自主监测方案 | 自主监测计划中未包括 VOCs 和臭气浓度 | 拟对自主监测计划进行完善,将 VOCs 和臭气浓度纳入厂界监测计划中,监测频次为 1 次/半年 | 2 万元/年 | 2024 年 9 月 |
| 储运工程 | 拟建工程预留用地处有部分空包装桶堆存 | 山东祥海钛资源科技有限公司拟对暂存的空包装桶进行清运 | - | 2024 年 8 月 |

2.3 在建工程分析

在建工程分析主要引用在建工程环评报告内容，在建工程主体工程 6 万 t/a 氯化法钛白粉装置工艺流程、产污环节与现有工程相同，因此在建工程不再具体介绍其工艺流程及产污环节。在建 2 万 t/a 电解盐酸制氯气装置采用现有和在建 6 万 t/a 氯化法钛白粉装置产生的氯化氢废气为原料，报告书中对该装置原辅材料消耗、污染物排放、产品及副产品产生情况全部按照现有和在建 6 万 t/a 氯化法钛白粉装置产生的总氯化氢废气进行计算。

2.3.1 在建工程概况及建设进度

在建工程目前尚未开工建设。在建工程项目组成情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 在建工程项目组成情况一览表

| 项目 | 序号 | 拟建工程组成 | 组成情况 | 与现有工程依托关系 |
|------|----|------------------|--|-----------|
| 主体工程 | 1 | 6 万 t/a 氯化法钛白粉装置 | <p>新建一套 6 万 t/a 氯化法钛白粉装置,包括氯化工段、精制(除钒、精馏)工段、氧化工段和后处理工段四个工段组成</p> <p>依托现有氯化工段构筑物新建氯化工段,主要设备包括氯化反应器、冷旋风分离器,采用外购金红石为原料,与氯气经过氯化反应器、旋风生产四氯化钛,在该过程金红石中的钒转化为 VOCl_3</p> <p>依托现有精制工段构筑物新建精制工段,精制工段主要设备包括除钒反应器、精馏塔,将氯化工段来的四氯化钛进行除钒、精馏得到高纯四氯化钛,其中四氯化钛中的 VOCl_3 经过除钒反应器转化为不溶性 VOCl_2,形成钒泥浆,拟建工程所用原料钒泥浆即为该部分</p> <p>依托现有氧化工段构筑物新建氧化工段,氧化工段主要设备包括四氯化钛预热炉、氧气预热炉、氧化反应器,主要将高纯四氯化钛氧化为氧化钛</p> <p>依托现有后处理工段构筑物新建后处理工段,后处理工段主要设备包括包膜槽、闪蒸干燥机、热风炉等,将氧化钛包膜、洗涤、干燥包装得到最终产品钛白粉</p> | 新建 |
| | 2 | 电解盐酸制氯气装置 | 采用新建一套 2 万吨电解盐酸制氯气装置,包括电解槽、盐酸过滤装置、尾气脱氯塔、氯气干燥塔、阳极液槽、氧气缓冲罐、次钠缓冲罐等设备及附属设施。产生氯气回用于生产,次氯酸钠作为副产品外手偶 | 新建 |
| 辅助工程 | 1 | 办公、生活区 | 包括办公楼、化验楼 | 依托现有工程 |
| | 2 | 机修车间 | 包括维修车间等 | 依托现有工程 |
| | 3 | 中控车间 | 包括一座总中控室 | 依托现有工程 |

| | | | | |
|------|----|-----------------------------|--|--|
| 公用工程 | 1 | 供水系统 | 在建工程新鲜水由园区供水管网供给,由园区供水管网,水源为地表水水源即埭口水库和三角洼水库,现有在建工程新鲜水用量为 9402.32m ³ /d | 依托现有工程 |
| | 2 | 排水系统 | 在建工程排水采取污污分流、雨污分流的原则:工艺废水、地面及设备冲洗废水、脱盐废水、废气处理废水、前期雨水一起送在建污水处理站处理后送鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用;生活废水送生活废水处理站处理后全部回用于生产;循环冷却废水采用“一企一管”的形式送园区污水处理厂即蓝洁污水处理厂深度处理;后期雨水由雨水总排口直接排放。 | 排水系统与在建工程对接即可 |
| | 3 | 循环冷却水站 | 在建工程循环冷却水用量为 7250m ³ /h,新建一套 8000m ³ /h 循环冷却水设施 | 新建 |
| | 4 | 脱盐水站 | 在建脱盐水依托现有一套 3360m ³ /d 脱盐水设施,在建工程完成后脱盐水站尚有 1504.6m ³ /d 脱盐水供应余量 | 依托现有工程,脱盐水供应余量 1504.6m ³ /h |
| | 5 | 供热 | 在建工程蒸汽用量为 82.92t/h,由园区集中供热点大唐发电公司供应,供热能力为 500t/h,目前供热余量为 283t/h(含现有工程用热),能满足在建工程供汽需求 | 依托现有工程供热管道 |
| | 6 | 制氮 | 在建工程氮气用气量为 220Nm ³ /h,新建 2 台 200m ³ /h 制氮机 | 新建 |
| | 7 | 压缩空气 | 在建工程压缩空气用气量为 420Nm ³ /h,新建 1 座能力为 1000m ³ /h 空气压缩机 | 新建 |
| | 8 | 变电站 | 在建工程用电量为 11522.92 万 kwh/a,依托现有工程一座配电站,由园区电网接入 | 依托现有工程 |
| | 9 | 天然气 | 在建工程天然气用量为 1033Nm ³ /h,由鲁北化工产业园调压站供应 | 依托现有工程天然气管道 |
| | 10 | 制冷 | 依托现有工程共设 4 台 LS175DY 半封闭活塞低温盐机组,采用冷冻盐水为载冷剂,可为提供-10℃冷冻盐水;采用 R404A 为制冷剂。 | 依托现有工程 |
| 贮运工程 | 1 | 仓库 | 依托现有工程原料库、成品库、中间产品库、低钛料库。 | 依托现有工程 |
| | 2 | 罐区 | 依托现有 1 间液氯库房新建 11 座 100m ³ 液氯储罐(9 用 2 备),在盐酸电解装置区新建 50m ³ 次氯酸钠储罐 1 座、56 m ³ 次氯酸钠储罐 3 座 其余 2 座 25m ³ 液碱储罐、6 座 75m ³ 盐酸储罐、2 座 15m ³ 甲苯贮罐、3 座 25m ³ TiCl ₄ 贮罐均依托现有 | 部分新建,部分依托现有 |
| 环保工程 | 1 | 原料转运废气治理设施 | 原料转运废气采用布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒排放 DA021 | 新建, DA021: H25m, φ1.7, T20℃ |
| | 2 | 氧化脱氯尾气治理设施 | 氧化脱氯尾气采用一级水吸收+一级碱吸收处理后由 1 根 40m 高排气筒排放 DA022 | 新建, DA022: H40m, φ0.5, T45℃ |
| | 3 | TiCl ₄ 预热器废气治理设施 | TiCl ₄ 预热器采用天然气为燃料,炉内设有低氮燃烧器,烟气由 1 根 30m 高排气筒排放 DA023 | 新建, DA023: H30m, φ0.3, T120℃ |
| | 4 | 氧气预热炉烟气治理设施 | 氧气预热炉采用天然气为燃料,炉内设有低氮燃烧器,烟气由 1 根 30m 高排气筒排放 DA024 | 新建, DA024: H30m, φ0.2, |

| | | | |
|----|--------------|---|---|
| | | | T120℃ |
| 5 | 干燥废气治理设施 | 干燥废气采用天然气做燃料，炉内设置低氮燃烧器，布袋除尘器处理由 1 根 25m 高排气筒排放 DA025 | 新建，DA025：H25m，φ0.5，T60℃ |
| 6 | 粉碎废气治理设施 | 粉碎废气采用布袋除尘器处理由 1 根 25m 高排气筒排放 DA026 | 新建，DA026：H25m，φ0.6，T60℃ |
| 7 | 电解盐酸尾气治理设施 | 电解盐酸尾气采用二级碱洗处理由 1 根 40m 高排气筒排放 DA027 | 新建，DA027：H40m，φ0.5，T45℃ |
| 8 | 无组织废气收集、输送系统 | 在建工程采取如下无组织排放治理措施：使用槽车运输液氯，槽车进入厂区后经密闭管道卸至液氯储槽，使用时经泵和管道连接到反应器；针对物料性质选择罐型；盐酸储罐废气收集至盐酸废气处理设施处理；气态、液态物料封闭操作，负压吸收式罐装； | - |
| 9 | 污水处理站 | 在建工程新建一套 45m ³ /h 污水处理站，设计废水处理工艺与现有工程污水处理站相同，为“一次压滤+液碱中和+二次压滤+碳酸钠中和+三次压滤+陶瓷膜过滤+纳滤膜过滤”，处理后的废水送山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用 | 新建 |
| 10 | 生活污水处理站 | 生活废水依托现有工程 100m ³ /d 生活污水处理站，设计废水处理工艺为“水解酸化+接触氧化”，处理后的废水回用于钛白粉装置的氯化冲渣工段，现有、在建工程废水送其处理的量为 93.44m ³ /d，在建工程完成后废水处理余量为 6.56m ³ /d | 依托现有工程，生活污水处理站废水处理余量为 6.56m ³ /d |
| 11 | 危险废物暂存间 | 依托现有 1 座危险废物暂存间，共计 200m ² ，设计危险废物暂存能力为 150t | 依托现有工程 |
| 12 | 废渣棚 | 依托现有工程 1 座 2112m ² 渣棚，主要存放滤渣、生活污水污水处理站污泥等一般固废 | 依托现有工程 |
| 13 | 事故水池 | 依托现有 1 座 2000m ³ 事故水池用于收集并暂存事故废水 | 依托现有工程 |

2.3.2 产品方案

在建工程产品方案情况见表 2.3-2，表中副产次氯酸钠、氯气和 78%硫酸量均包括现有工程氯化氢废气送盐酸电解装置所产量。

表 2.3-2 在建工程产品方案情况一览表

| 序号 | 产品名称 | 产能（吨/年） | 备注 |
|----|-----------|----------|-----------|
| 1 | 钛白粉 | 60000 | 全部外售 |
| 2 | 四氯化钛 | 135790.1 | 中间产品，全部自用 |
| 3 | 次氯酸钠（10%） | 46422.46 | 副产品，外售 |
| 4 | 氯气 | 8518.66 | 全部自用 |
| 5 | 78%稀硫酸 | 40.64 | 副产品，外售 |

2.3.3 平面布置

在建工程在山东滨州鲁北化工产业园马颊河南岸的山东祥海钛资源科技有限公司现有厂区内建设，钛白粉装置的氯化工段位于现有氯化车间内、氧化工段位于现有氧化车间内、后处理工段位于现有后处理车间内，盐酸电解装置位于厂区内的东侧。在建工程平面布置见图 2.2-5。

2.3.4 公用工程

2.3.4.1 供排水

(1) 供水

在建工程新鲜水依托现有供水管道，由园区供水管网供给，水源为地表水水源即埒口水库和三角洼水库，现有在建工程新鲜水用量为 9402.32m³/d。

(2) 循环冷却水

在建工程循环冷却水用量为 7250m³/h，新建一套 8000m³/h 循环冷却水设施。

在建脱盐水依托现有一套 3360m³/d 脱盐水设施，在建工程完成后脱盐车站尚有 1504.6m³/d 脱盐水供应余量

(3) 排水

在建工程排水采取污污分流、雨污分流的原则：工艺废水、地面及设备冲洗废水、脱盐车站废水、废气处理废水、前期雨水一起送在建污水处理站处理后送鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用；生活废水送生活废水处理站处理后全部回用于生产；循环冷却废水采用“一企一管”的形式送园区污水处理厂即蓝洁污水处理厂深度处理；后期雨水由雨水总排口直接排放。

2.3.4.2 供电

在建工程用电量为 11522.92 万 kwh/a，依托现有工程一座配电站，由园区电网接入。

2.3.4.3 供热

在建工程蒸汽用量为 82.92t/h，由园区集中热供点-大唐发电公司供应，供热能力为 500t/h，目前供热余量为 283t/h（含现有工程用热），能满足在建工程供汽需求。

2.3.4.4 天然气供应

在建工程天然气用量为 1033Nm³/h，由鲁北化工产业园调压站供应。

2.3.4.5 制氮、空压装置

在建工程氮气用气量为 220Nm³/h，新建 2 台 200m³/h 制氮机。

在建工程压缩空气用气量为 420Nm³/h，新建 1 座能力为 1000m³/h 空气压缩机。

2.3.4.6 制冷

在建工程制冷依托现有工程共设 4 台 LS175DY 半封闭活塞低温盐水机组，采用冷冻盐水为载冷剂，可为提供-10℃冷冻盐水；采用 R404A 为制冷剂。

2.3.5 污染物治理及排放情况

2.3.5.1 废气

(1) 有组织废气

在建工程共 7 根排气筒，其污染物排放情况引用在建工程环评报告。具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 在建工程有组织废气排放情况一览表

| 序号 | 排气筒 | 污染因子 | 排放特性 | | | | 排放标准 | | 排气筒 | | |
|----|-------------------------------|------|-----------------------------|------------------------------|----------------|--------------|------------------------------|----------------|------|-------|------|
| | | | 废气量 (Nm ³ /h) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 浓度标准 (mg/m ³) | 速率标准 (kg/h) | H(m) | T(°C) | φ(m) |
| 1 | 原料转运含尘废气 DA021 | 颗粒物 | 125000 | 10 | 1.25 | 10 | 10 | - | 25 | 20 | 1.7 |
| 2 | 氧化脱氯尾气 DA022 | 氯化氢 | 9600 | 1.4 | 0.01 | 0.074 | 100 | 2.6 | 40 | 45 | 0.5 |
| 3 | TiCl ₄ 预热炉烟气 DA023 | 二氧化硫 | 4542 | 22 | 0.1 | 0.797 | 50 | - | 30 | 120 | 0.3 |
| | | 颗粒物 | | 10 | 0.045 | 0.363 | 10 | - | | | |
| | | 氮氧化物 | | 100 | 0.454 | 3.63 | 100 | - | | | |
| 4 | 氧气预热炉烟气 DA024 | 二氧化硫 | 1378 | 21.9 | 0.03 | 0.242 | 50 | - | 30 | 120 | 0.2 |
| | | 颗粒物 | | 10 | 0.0134 | 0.11 | 10 | - | | | |
| | | 氮氧化物 | | 100 | 0.138 | 1.1 | 100 | - | | | |
| 5 | 干燥尾气 DA025 | 颗粒物 | 12000 | 3.69 | 0.044 | 0.354 | 10 | - | 25 | 60 | 0.5 |
| | | 二氧化硫 | | 5.8 | 0.07 | 0.562 | 50 | - | | | |
| | | 氮氧化物 | | 21.1 | 0.253 | 2.021 | 100 | - | | | |
| 6 | 汽粉尾气 DA026 | 颗粒物 | 18000 | 3.61 | 0.065 | 0.518 | 10 | - | 25 | 60 | 0.6 |
| 7 | 含氯尾气 DA027 | 氯化氢 | 12000 | 13.6 | 0.163 | 1.3 | 100 | 2.9 | 40 | 45 | 0.5 |
| | | 氯气 | | 48.4 | 0.581 | 4.66 | 65 | 2.6 | | | |

由表 2.3-3 可知，在建工程废气经过处理后均能达标排放。

(2) 无组织废气

根据在建工程环评报告书，其无组织废气排放情况详见表 2.3-4。

表 2.3-4 在建工程无组织废气排放情况表

| 无组织排放源 | 污染物 | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 排放时间 (h) | 无组织排放源尺寸 | | |
|---------|-----|----------------|--------------|-------------|----------|------|------|
| | | | | | 长(m) | 宽(m) | 高(m) |
| 钛白粉生产区 | 氯化氢 | 0.056 | 0.4 | 7200 | 100 | 100 | 20 |
| | 氯气 | 0.03 | 0.22 | 7200 | | | |
| | 颗粒物 | 0.417 | 3.0 | 7200 | | | |
| 盐酸电解装置区 | 氯化氢 | 0.042 | 0.3 | 7200 | 80 | 70 | 25 |
| | 氯气 | 0.03 | 0.22 | 7200 | | | |
| 盐酸罐区 | 氯化氢 | 0.014 | 0.1 | 7200 | 50 | 50 | 15 |
| 甲苯罐区 | 甲苯 | 0.004 | 0.03 | 7200 | 20 | 20 | 8 |
| 料仓区 | 颗粒物 | 0.472 | 3.4 | 7200 | 100 | 500 | 20 |
| 渣棚 | 颗粒物 | 0.139 | 1.0 | 7200 | 100 | 100 | 10 |

根据在建工程环评报告，在建工程厂界污染物能达标排放。

2.3.5.2 废水

在建工程产生的废水主要有浆水废水、尾气处理废水、后处理废水、地面及设备冲洗废水，其中浆水废水、尾气处理废水、地面及设备冲洗废水，产生量共 904.95m³/d，全部送在建 45m³/h 污水处理站处理后送鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用。

后处理废水回用至脱盐车站。

生活废水依托现有工程 100m³/d 生活污水处理站，设计废水处理工艺为“水解酸化+接触氧化”，处理后的废水回用于钛白粉装置的氯化冲渣工段，现有、在建工程废水送其处理的量为 93.44m³/d，能满足在建工程废水处理需求，在建工程完成后废水处理余量为 6.56m³/d。

循环冷却废水共计 1123.56m³/d，采用“一企一管”的形式送园区污水处理厂即蓝洁污水处理厂深度处理。

在建工程污染物排放情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 在建工程废水排放总量情况(浓度单位 mg/L，排放量单位 t/a)

| 污染物 | 废水量(万 m ³ /a) | COD | | 氨氮 | |
|-----------|-----------------------------|-----|-------|----|-------|
| | | 浓度 | 排放量 | 浓度 | 排放量 |
| 排入园区污水处理厂 | 33.71 | 100 | 33.71 | 40 | 13.48 |
| 排入外环境 | 33.71 | 40 | 13.48 | 2 | 0.67 |

根据在建工程环评报告，在建工程废水经过厂内废水处理设施处理后均能综合利用或达标排放。

2.3.5.3 固废

在建工程危险废物全部送有资质的单位处置，在建工程固废处置及排放情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 在建工程危险废物处置及排放情况一览表

| 产品 | 固废名称 | 产生环节 | 主要成分 | 性质 | 产生量 | 处置措施 |
|----|-------------|---------|---------------------------------------|----------------------|-----------|---------------------|
| 1 | 一次滤渣 | 污水处理站 | 氯化物、未反应石油焦，少量的重金属 (Cr ⁶⁺) | 一般固废 | 23040 | 运至磷铵硫酸水泥联产装置或砖厂综合利用 |
| 2 | 二次滤渣 | 污水处理站 | 氯化物、未反应石油焦，少量的重金属 (Cr ⁶⁺) | 一般固废 | 17280 | |
| 3 | 脱氢塔废脱氢剂 | 盐酸电解装置 | 水、钡、分子筛 | 一般固废 | 22.84t/6a | 厂家回收 |
| 4 | 生活废水污水处理站污泥 | 生活污水处理站 | 污泥 | 一般固废 | 0.4 | 外售综合利用 |
| 5 | 废包装袋 | 其余设施 | - | 危险废物，HW49，900-041-49 | 2 | 委托有资质单位处置 |
| 6 | 废机油 | | - | 危险废物，HW08，900-249-08 | 4 | 委托有资质单位处置 |
| 7 | 新增实验室废液 | | - | 危险废物，HW49，900-047-49 | 1.5 | 委托有资质单位处置 |
| 8 | 生活垃圾 | 办公、生活 | - | 一般固废 | 80 | 环卫部门清运 |

在建工程固废产生量共计 40430.74t/a，其中一般固废产生量为 40423.24t/a，危险废物产生量为 7.5t/a。

其中一般固废暂存依托托现有工程 1 座 2112m²渣棚；危险废物依托现有 200m²危废库，危废暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

综上所述，在建工程固废均得到妥善处置。

2.3.5.4 噪声

在建工程主要噪声源设备情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 在建工程主要噪声污染源情况一览表(单位：dB(A))

| 序号 | 噪声源位置 | 噪声源名称 | 数量 | 单机噪声级dB(A) | 治理措施 | 治理后单机噪声级 |
|----|-------|-------|----|------------|------|----------|
| | | | | | | |

| | | | | | | dB(A) |
|---|-------|----------|----|----|-----------------------|-------|
| 1 | 仓储 | 石油焦提升机 | 4 | 90 | 隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 2 | | 金红石提升机 | 4 | 90 | | 70 |
| 3 | | 石油焦储仓卸料器 | 8 | 90 | | 70 |
| 4 | | 金红石储仓卸料器 | 24 | 90 | | 70 |
| 5 | 氯化车间 | 喷泥罐搅拌器 | 1 | 85 | | 65 |
| 6 | | 原料罐搅拌器 | 1 | 85 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 65 |
| 7 | | 旋风分离器 | 1 | 95 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 75 |
| 8 | | 各类泵类 | 44 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 9 | | 冷却器 | 6 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 1 | 氧化车间 | 各类泵类 | 17 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 2 | | 风机 | 2 | 95 | 室内设置、隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 75 |
| 3 | | 冷却器 | 4 | 85 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 65 |
| 1 | 后处理车间 | 气流粉碎机 | 2 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 70 |
| 2 | | 热风炉 | 1 | 95 | 室内设置、隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 75 |
| 3 | | 闪蒸干燥机 | 1 | 95 | 室内设置、隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 75 |
| 4 | | 砂磨机组 | 4 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 5 | | 汽粉卸料器 | 1 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 6 | | 各类风机 | 12 | 90 | | 70 |
| 7 | | 搅拌器 | 15 | 85 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 65 |
| 8 | | 冷却器 | 3 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 1 | 后处理车间 | 各类机泵 | 13 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 2 | | 风机 | 1 | 95 | 室内设置、隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 75 |

2.3.6 在建工程污染物总量排放情况

在建工程“三废”排放总量统计汇总见表 2.3-8。

表 2.3-8 在建工程“三废”排放总量统计表

| 项目 | | 在建工程排放量(t/a) | |
|----|--------------------------|---------------|------|
| 废气 | 二氧化硫 | 1.601 | |
| | 氮氧化物 | 6.751 | |
| | 颗粒物 | 11.345 | |
| | 氯气 | 4.66 | |
| | 氯化氢 | 1.374 | |
| | 无组织排放 | 颗粒物 | 7.4 |
| | | 氯化氢 | 0.8 |
| | | 氯气 | 0.44 |
| 甲苯 | | 0.03 | |
| 废水 | 废水量(万 m ³ /a) | 33.71 | |
| | COD | 33.71 (13.48) | |
| | 氨氮 | 13.48 (0.67) | |

| 项目 | | 在建工程排放量(t/a) |
|---------|------|--------------|
| 固废（产生量） | 一般废物 | 40430.74 |
| | 危险废物 | 7.5 |

2.4 本项目概况

2.4.1 建设项目名称、项目组成、建设性质、生产规模

项目名称：年产 30 万吨氯化法钛白粉新材料项目

项目组成：总投资45亿元，占地面积约538.65亩，总建筑面积约18.41万平方米，新增氯化炉、氧化炉等各类设备约1500余台（套）。主要建设氯化、氧化、后处理、废水综合利用、氮氧站、脱盐水处理站、冷冻站等车间。建成后可达到年产30万吨高质量金红石型钛白粉的生产能力。

建设性质：新建。

生产规模：单线产能 10 万吨/年氯化法钛白粉，共 3 条线，总产能 30 万吨/年氯化法钛白粉。

2.5.2 项目组成

(1) 项目组成情况

本项目项目组成情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目组成情况及与现有工程依托关系一览表

| 工程类别 | 项目组成 | | 建设内容 | 与现有工程依托关系 |
|------|------------------|--|---|-----------|
| 主体工程 | 30 万吨/a 氯化法钛白粉装置 | 3 条 10 万吨/a 氯化法钛白粉生产线，其中 1 条位于现有厂区，2 条位于新建厂区 | 氯化工段主要设备包括氯化反应器、冷旋风分离器，采用外购金红石为原料，与氯气经过氯化反应器、旋风生产四氯化钛，在该过程金红石中的钒转化为 VOCl_3 | 新建 |
| | | | 精制工段主要设备包括除钒反应器、精馏塔，将氯化工段来的四氯化钛进行除钒、精馏得到高纯四氯化钛，其中四氯化钛中的 VOCl_3 经过除钒反应器转化为不溶性 VOCl_2 ，形成钒泥浆，拟建工程所用原料钒泥浆即为该部分 | 新建 |
| | | | 氧化工段主要设备包括四氯化钛预热炉、氧气预热炉、氧化反应器，主要将高纯四氯化钛氧化为氧化钛 | 新建 |
| | | | 后处理工段主要设备包括包膜槽、闪蒸干燥机、热风炉等，将氧化钛包膜、洗涤、干燥包装得到最终产品钛白粉 | 新建 |
| 辅助工程 | 办公、生活区 | | 包括两座宿舍楼、办公楼、食堂、研发楼及质检中心等 | 依托现有 |

| | | | |
|------|--|--|-----------|
| | 维修 | 五金辅材库 | 依托现有 |
| 储运工程 | 液氯库房 | 22 座 100m ³ 液氯储罐 (18 用 4 备) | 新建 |
| | 储罐 | 4 座 220m ³ 液碱储罐、8 座 220m ³ 盐酸储罐、2 座 72m ³ 甲苯贮罐、30 座 290m ³ TiCl ₄ 贮罐、4 座 64m ³ 矿物油储罐、2 座 48m ³ 双氧水储罐、2 座 220m ³ 次钠储罐 | 新建 |
| 公用工程 | 给水系统 | 本工程新鲜水用水量为 8537.77m ³ /d, 来自马颊河、王山水库, 北海水库, 三角洼水库及碧水源公司淡水。生活用水量为 120m ³ /d, 来自总公司自来水管网。脱盐水量 4608m ³ /d, 新建能力为 375m ³ /h 的脱盐水处理站。 | 部分依托、部分新建 |
| | 循环水系统 | 循环水用量为 12500m ³ /h, 在现有厂区建设 1 套循环水量为 10000m ³ /h 的循环冷却水系统, 在新厂区建设 1 套循环水量为 20000m ³ /h 的循环冷却水系统。 | 新建 |
| | 消防水系统 | 水源接自厂区环状消防管网, 新建稳高压消防水泵站。 | 新建+依托 |
| | 排水系统 | 雨污分流, 设生产生活污水排水系统、雨水排污系统。新建生产污水处理站和生活污水处理站, 处理后废水回用, 不分脱盐水处理站排水去蓝洁污水处理厂处理, 达标后外排。雨水收集后经管道排入现有厂区雨水管网。 | 新建 |
| | 供电 | 本项目用电量 32961.07 万 KWh/a, 项目用电电源由园区供电管网供应, 经两回路 110kV 电缆送至本工程, 新建配电站, 新增 1 台容量为 75MVA 的 110/35/10kV 主变压器和 2 台容量为 20000kVA 的 10kV/0.4kV 的变压器 | - |
| | 供热 | 依托园区供热, 用热量为 130.5t/h | 依托园区 |
| | 燃气 | 本项目燃气用量 3720 万 m ³ /a, 由无棣汇仁燃气有限公司供应 | - |
| | 氮氧站 | 氧气用量为 10566t, 氮气用量为 15000t, 在现有厂区新建 1 座氮氧站, 新上一套 20000Nm ³ /h 空分制氧装置在新厂区新建 1 座氮氧站, 新上一套 40000Nm ³ /h 空分制氧装置 | 新建 |
| | 空压站 | 本项目压缩空气总用量为 34720m ³ /h, 新建空压站, 压缩空气 6944Nm ³ /h, 新增 2 套干燥机组 | 新建 |
| 冷冻站 | 本项目需要冷量 2606kCal/h, 在现有厂区新建 1 座冷冻站, 制冷能力为 1200kCal/h, 在现有厂区新建 1 座冷冻站, 制冷能力为 2400kCal/h | 新建 | |

| | | | |
|------|------|---|-------|
| 环保工程 | 废水 | 地面及设备冲洗水经生产污水处理站处理后，高纯盐水送往碧水源公司利用； 氯化渣处理废水经生产污水处理站处理后，高纯盐水送往碧水源公司利用； 钛白粉过滤和洗涤废水经陶瓷膜过滤后回用于生产，循环水排污水、生活污水去氯化冲渣； 部分脱盐站排水去氯化冲渣，部分去蓝洁污水处理厂处理； 初期雨水：生产装置区及罐区的初期雨水收集送至厂区污水处理站处理； | 新建 |
| | 噪声 | 对高噪声设备设置基础减震、消声器等 | 新建 |
| | 固废 | 危险废物依托厂内的危废暂存仓库，然后交由有资质单位处置，危废仓库占地面积 200m ² 。新建 3 座渣库，用于存放一般固废 | 新建 |
| | 事故水池 | 依托现有 2000m ³ 事故水池，新建 1 座 2000m ³ 事故水池 | 依托+新建 |

2.4.2 产品方案、原辅料质量及经济技术指标

2.4.2.1 产品方案及质量标准

(1) 产品方案

本项目设计生产规模为 30 万吨/年金红石型钛白粉，本项目产品方案见表 2.4-2。

表 2.4-2 本项目产品方案一览表

| 序号 | 产品名称 | 产能（吨/年） | 备注 |
|----|-----------|---------|-----------|
| 1 | 钛白粉 | 300000 | 全部外售 |
| 2 | 四氯化钛 | 677950 | 中间产品，全部自用 |
| 3 | 31%盐酸 | 109417 | 副产品，外售 |
| 4 | 10%次氯酸钠溶液 | 120018 | 副产品，外售 |

(2) 产品质量标准

本项目主要生产金红石型钛白粉，根据产品用途，可生产 3 个牌号的通用钛白粉，4 个牌号的专用钛白粉各牌号产品性能及应用范围见表 2.4-3。

表 2.4-3 产品性能一览表

| 产品 | 产品特征 | 应用范围 |
|---------|-----------------------------------|-------------------------|
| 主 通用型产品 | 具有白度、消色力高，光泽度、遮盖力好，耐候性、分散性及保光性能强。 | 建筑涂料、工业涂料、色母粒、油墨及高档装饰纸。 |

| 产品 | 产品特征 | 应用范围 |
|-------------|---|---|
| 要 产 品 | 除具有 CR501 特性外，在分散性能方面更加优良，润泽性更好，适合水性、油性不同介质中。 | 除不适应造纸行业外，其它行业都适用，特别是水性、油性、油漆行业。 |
| | 除具有 CR501 特性外，特别适合在油性介质中使用，而且产品干粉流动性、润湿性和润滑性更加突出。 | 除不适应造纸行业及水性涂料外，其它行业都适用，特别在塑料及油墨行业。 |
| | 涂料专用型产品 有较好的易润湿性、突出漆膜固化性和耐水性，有良好光泽度和较高的消色力、遮盖力。 | 用于卷材、家用、木器家具、内外墙、水油性、粉末涂料及油漆行业，CR811 |
| | 油漆专用型产品 有较高的耐候性光泽度、抗粉化性能和亲油性。 | 特别适合外墙涂料，特别适合要求高光泽及高耐候性的油漆领域。 |
| | 塑料专用型产品 有优异的分散性能和干粉流动性，有优异的润滑性、耐高温性和挤出润滑性，同时还具有较高遮盖力，较好光泽度、消色力和抗黄变性。 | 用于色母粒、色块、色饼、塑钢、塑料溶胶、软性乙烯树脂、有机溶胶、PVC、UPVC、PE、PP、ABS 及油墨。 |
| 高档装饰纸专用产品 | 在水性介质中有优良的分散性易润滑性，有较高的遮盖力、白度和耐候性能。 | 特别适合于高档装饰纸行业。 |

企业制定了企业标准《二氧化钛颜料》（Q/XHKJ 001-2021），该标准适用于氯化法生产的二氧化钛颜料，其质量指标见表 2.4-4

表 2.4-4 本项目钛白粉质量指标一览表

| 项目 | 指标 | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| | CR 6618 | CR 6628 | CR 6638 | CR 6658 | CR 6668 | CR 6688 | CR 6698 | CR 6678 | CR 2018 | CR 607 | CR 6679 |
| 二氧化钛的质量分数/% \geq | 90 | | | | | | | | | | 80.0 |
| 105℃挥发物的质量分数/% \leq | 0.5 | | | | | | | | | | |
| 水溶物的质量分数/% \leq | 0.5 | | | | | | | | | | 0.6 |
| 筛余物45 μm的质量分数/% \leq | 0.05 | | | | | | | | | | 0.10 |
| 颜色（与商定的参比样） | 相近 | | | | | | | | | | |
| 消色力（与商定的参比样） \geq | 100 | | | | | | | | | | |
| 水悬浮液 pH 值 | 6.0-9.0 | | | | | | | | | | |
| 吸油量 \leq | 20 | 22 | - | 18 | 20 | | | | | | - |
| 水萃取液电阻率ΩM \geq | 60 | | | | | | | | | | |
| L（亮度） \geq | 97.00 | | | | 97.50 | 97.00 | | | | | - |
| B（色相） \leq | 2.00 | | | | | | | | | | |

注：通用型产品以美国 Du pont 公司 R902 为标样。

本项目与国家标准《二氧化钛颜料》(GB/T1706-2006) 一等品、国际标准 ISO591-1:2000 生产、杜邦 R-902 的产品质量标准的金红石型钛白粉技术指标对比表见 2.4-5。

表 2.4-5 本项目产品与 GB/T1706-2006、ISO591-1:2000、R-902、质量指标对照表

| 标准 指标 | 本项目 | GB/T1706-2006 | | | ISO591-1:2000 | | | 杜邦 R-902 |
|---|----------|---------------|---------|---------|---------------|-------------|-----|----------------|
| | - | BA01-03 | | | B 类 | | | |
| | - | 优等 品 | 一等 品 | 合格 品 | R1 | R2 | R3 | |
| TiO ₂ 含量/% ≥ | 90 | 97 | 90 | 80 | 97 | 90 | 80 | 92 |
| 颜色 (与标样比) | 相近 | 与商定样品相近 | | | 接近商定样品 | | | 98.5 |
| 消色力 (与标样比) /% | 100 | 100 | 100 | 90 | 与商定样品相同 | | | |
| 105℃挥发分/% ≤ | 0.5 | 0.5 | 商定 | | 0.5 | 商定 | | |
| 经 23±2℃ 及相对湿度 (50±5)% 预处理 24h 后 105℃挥发物/% ≤ | 1.5 | 0.5 | 1.5 | 2.5 | 0.5 | 1.5 | 2.5 | |
| 水溶物/% ≤ | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | |
| 水悬浮液 PH 值 | 6.0-9.0 | 商定 | | | 与商定样品相同 | | | 8.7 |
| 吸油量/ (g/100g) | 20/22/18 | 商定 | | | 与商定样品相同 | | | 17.0 |
| 筛余物 (45μm 筛余) /% | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.10 | 0.10 | | |
| 水萃取液电导率 ≥ | 60 | - | 商定 | | | 与商定样品 相同 | | |
| Al ₂ O ₃ 典型含量/% | - | - | | | - | | | - |
| SiO ₂ 典型含量/% | - | - | | | - | | | - |
| 相对密度 | - | - | | | - | | | 4.0 |
| 中位数粒径/μm | - | - | | | - | | | 0.32 |
| 最低电阻/KΩ | - | - | | | - | | | 4.0 |
| 炭黑底色 | - | - | | | - | | | 11.5 |
| 有机处理剂 (以碳计) | - | - | | | - | | | 根据 用户 需要 |

由表 2.4-5 对比可见，本项目产品质量满足《二氧化钛颜料》(GB/T1706-2006) 一等品、国际标准 ISO591-1:2000 生产标准要求。

盐酸质量执行《副产盐酸质量标准》(HG/T3783-2021) 中的规格 I 质量标准，具

体见表 2.4-6。

表 2.4-6 副产盐酸质量标准

| 项目 | 规格 I | 副产盐酸情况 | 是否符合 |
|-------------|------------|--------|------|
| 外观 | 无色或浅黄色透明液体 | 无色透明液体 | 符合 |
| 浊度/NTU | ≤10 | ≤10 | 符合 |
| 总酸度(HCl) | ≥20 | 20 | 符合 |
| 重金属(以 Pb 计) | ≤0.005 | ≤0.005 | 符合 |
| 其他杂质 | 按用户要求 | 按用户要求 | 符合 |

次氯酸钠溶液质量执行《次氯酸钠》(GB19106-2013)中的 B 型规格 II 质量 10%浓度的标准，具体见表 2.4-6。

表 2.4-6 副产次氯酸钠溶液质量标准

| 项目 | 规格 II | 副产次钠溶液情况 | 是否符合 |
|--------------------|---------|----------|------|
| 外观 | 浅黄色液体 | 浅黄色液体 | 符合 |
| 有效氯(以 Cl 计) ω/%, ≥ | 10 | 10 | 符合 |
| 游离碱(以 NaOH 计) ω/% | 0.1-1.0 | 0.2 | 符合 |
| 铁(Fe) ω/%, ≤ | 0.005 | ≤0.005 | 符合 |
| 重金属(以 Pb 计) ω/%, ≤ | - | - | 符合 |
| 砷(As) ω/%, ≤ | - | - | 符合 |

2.4.2.2 主要技术经济指标

本项目技术经济指标见表 2.4-9。

表 2.4-9 本项目主要技术经济指标

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 指标 | 备注 |
|-------|-------------|-----|--------|-----------|
| 1 | 产品及副产品 | | | |
| 1.1 | 氯化法钛白粉 | t/a | 300000 | 全部外售 |
| 1.2 | 四氯化钛 | t/a | 677950 | 中间产品，全部回用 |
| 1.3 | 31%盐酸 | t/a | 109417 | 副产品，外售 |
| 1.4 | 10%次氯酸钠溶液 | t/a | 120018 | 副产品，外售 |
| 2 | 主要原辅料及动力年消耗 | | | |
| 2.1 | 氯化法钛白粉 | | | |
| 2.1.1 | 金红石 | t/a | 342000 | 外购 |

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 指标 | 备注 |
|--------|--------|----------------------|------------|--------|
| 2.1.2 | 石油焦 | t/a | 101900 | 外购 |
| 2.1.3 | 液氯 | t/a | 59875.5 | 外购 |
| 2.1.4 | 氧气 | t/a | 156000 | 自制 |
| 2.1.5 | 矿物油 | t/a | 900 | 外购 |
| 2.1.6 | 铝粒 | t/a | 1800 | 外购 |
| 2.1.7 | 岩盐 | t/a | 6600 | 外购 |
| 2.1.8 | 高纯氯化钾 | t/a | 78 | 外购 |
| 2.1.9 | 35%双氧水 | t/a | 9000 | 外购 |
| 2.1.10 | 硅酸钠 | t/a | 18000 | 外购 |
| 2.1.11 | 无铁硫酸铝 | t/a | 25500 | 外购 |
| 2.1.12 | 偏铝酸钠 | t/a | 38400 | 外购 |
| 2.1.13 | 32%液碱 | t/a | 226980 | 外购 |
| 2.1.14 | 三羟甲基丙烷 | t/a | 2100 | 外购 |
| 2.1.15 | 熟石灰 | t/a | 3936.24 | 外购 |
| 2.1.16 | 芒硝 | t/a | 3420 | 外购 |
| 2.1.17 | 碳酸钠 | t/a | 1968 | 外购 |
| 2.2 | 公用工程 | | | |
| 2.2.1 | 电 | kWh/a | 32961.07 万 | |
| 2.2.2 | 新鲜水 | 万 m ³ /a | 284.6 | |
| 2.2.3 | 循环水 | m ³ /a | 10000 万 | |
| 2.2.4 | 蒸汽 | t/a | 104.4 万 | |
| 2.2.5 | 天然气 | 万 Nm ³ /a | 3720 | |
| 2.2.6 | 甲苯 | t/a | 3375 | |
| 2.2.7 | 冷量 | 万 kCal/年 | 2084.8 | |
| 2.2.9 | 氮气 | t/a | 15000 | |
| 2.2.10 | 仪表空气 | Nm ³ /a | 5296 万 | |
| 3 | 建设周期 | 月 | 34 | |
| 4 | 占地面积 | m ² | 359104 | 约 62 亩 |
| 5 | 年生产时间 | h | 8000 | |
| 6 | 劳动定员 | 人 | 1200 | |
| 7 | 财务指标 | | | |
| 7.1 | 工程总投资 | 万元 | 450000.00 | |
| 7.2 | 建设投资 | 万元 | 433095.79 | - |
| 7.3 | 年均销售收入 | 万元 | 622970.00 | - |
| 7.4 | 年均利润总额 | 万元 | 178984.83 | - |
| 7.5 | 税后利润 | 万元 | 134238.62 | - |

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 指标 | 备注 |
|-----|----------------------|----|----------|---------|
| 8 | 财务分析盈利能力指标 | | | |
| 8.1 | 项目资本金 财务内部收 益率 | % | 29.47 | 基准值 13% |
| 8.2 | 总投资收益 率 (ROI) | % | 38.23 | - |
| 8.6 | 资本金净利 润率 (ROE) | % | 16.47 | - |
| 8.4 | 投资回收期 | 年 | 5.36 | 税前 |
| 8.5 | 财务内部收 益率 | % | 36.62 | 税前 |
| 8.6 | 财务内部收 益率 | % | 29.47 | 税后 |
| 8.7 | 财务净现值 | 万元 | 41056.39 | 税前 |
| 8.8 | 财务净现值 | 万元 | 20859.74 | 税后 |
| 8.9 | 资本金内部 收益率 | % | 19.10 | - |

2.4.2.3 工作制度及劳动定员

本工程总定员 1200 人，四班三运转工作制，每班 8 小时工作制。全年工作时间 8000 小时。

2.5 工艺流程、污染环节分析及物料衡算

2.5.1 氯化法钛白粉装置

2.5.1.1 工艺技术方案的选择

1. 工艺技术方案的选择

目前，世界上二氧化钛的工业生产方法主要有硫酸法和氯化法。硫酸法是以钛精矿为原料，通过硫酸使钛精矿分解，钛精矿中的 TiO_2 分解成 $TiOSO_4$ ，过滤除去钛液中的不溶矿物质，然后通过真空结晶除去钛液中的七水硫酸亚铁；钛液经水解变成 $TiO_2 \cdot H_2O$ ，洗涤除去其它矿物质产生的盐类，经煅烧除去水分并使其晶型转化制得。该法对原料品位要求不高，矿源丰富，价廉易得，但工艺流程长，“三废”排放量较多。氯化法对于硫酸法而言是一个技术进步，是以金红石或金红石为原料，经氯化生产四氯化钛，然后在高温下氧化而制得。该方法生产流程短、产品质量好、可实现生

产连续化和自动化、氯气可循环利用、“三废”排放少，但对原料的品位要求高、技术复杂、对设备材质的要求高。国际上氯化法生产工艺已占主导地位，占世界总产能的 63.2%；硫酸法生产工艺仅占世界总产能的 36.8%，并有减少趋势。

综上所述，本项目采用先进的氯化法生产工艺生产高档金红石型钛白粉。

氯化法钛白粉主要包括配料工段、氯化工段、氧化工段、后处理工段。

(1) 氯化工段工艺方案

氯化法钛白粉生产首先要制备四氯化钛，用富钛料制备四氯化钛工艺主要有竖炉氯化、熔盐氯化、和沸腾氯化三种工艺。

① 竖炉氯化

竖炉氯化现已被淘汰。

② 熔盐氯化

在原料上使用范围大，能够使用高钙镁的原料，但由于熔盐氯化炉的质量传递和能量传递效果受到限制，产能低，难于放大；熔盐氯化工艺属于间歇操作，每反应完一次都需要排渣，然后重新加入氯化钠和原料，排渣过程伴随大量尾气和粉尘，操作环境差，需要定期排盐，环境影响较大，而且熔盐氯化需要电解盐，能耗也较大。

③ 沸腾氯化

沸腾氯化炉属于流化反应器，质量传递和热量传递效果好，产能高，连续化程度高，能够与后续的氧化的生产模式进行对接。

国外氯化法钛白装置全部为沸腾氯化，国内仅有锦州钛业的氯化法钛白采用熔盐氯化工艺，但由于对熔盐氯化 and 后续氧化的对接缺乏经验，生产过程中存在诸多问题，且排放的废盐没有好的处理办法，污染较严重；沸腾氯化工艺是通过快速流化床进行氯化，生产能力能够满足万吨或十万吨级规模的生产要求。

(2) 炉型选择

沸腾氯化工艺的氯化炉分为、自由床两种。

① 结构床氯化炉

有筛板的结构床沸腾氯化炉底部设有筛板和气体分布器，气体从炉子的底部的分

布器进入氯化炉，经过筛板上的孔板提速来对氯化炉内的物料进行快速流化反应。改路的技术特点是反应气体从底部分布器垂直进入，内部的气体分布器等内件有利于炉内物料的均匀流化，氯化炉顶部设有水幕冷却，避免氯化炉可能产生高温而影响氯化炉的使用寿命，且在氯化炉的生产和保温模式上切换自由，操作弹性较大，存在的问题是氯化炉的气体分布器堵塞问题。

②自由床氯化炉

无筛板自由床氯化炉是气体直接从下部收缩段水平进入炉内，反应气体使床层形成流态化状态并进行固体颗粒反应，反应后的气体和没反应的固体颗粒均从顶部排出，该炉的特点是氯化炉内没有气体分布器和筛板等内件，气体从设备锥形部分的进气管水平方向进入，这样既避免了设备内件的磨损问题，也减少了炉内颗粒对进气孔的堵塞，其次该氯化炉采用上排渣的方式排渣，用于炉内惰性物料的排放和稀释，氯化炉顶部也设有冷却水幕，避免氯化炉可能产生高温而影响氯化炉的使用寿命，该炉型的特点是无内件，避免堵塞磨损，但在启炉和氯化炉模式切换时需要较高的操作和控制水平。

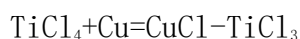
综上因素，本次采用无筛板自由床沸腾氯化炉。

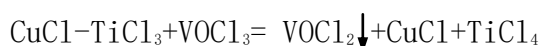
(3)除钒工艺技术方案

粗四氯化钛中含有较多杂质，其中气相有Cl₂、HCl、O₂、N₂、CO₂、CO等，液相杂质主要有SiCl₄、CCl₄、VOCl₃、CH₃COCl、CCl₃COCl、POCl₃等，固态杂质主要有AlCl₃、FeCl₃、TiOCl₂、TiO₂、MgCl₂、FeCl₂、VOCl₂、CuCl₂等，其中VOCl₃是一种与TiCl₄无限互溶的淡黄色液体，它的存在将使钛白粉着色产品质量下降。粗四氯化钛精制采用蒸馏和精馏方法可以去除粗四氯化钛中的大部分杂质，但VOCl₃(沸点127℃)与TiCl₄(沸点136℃)沸点相近，采用一般的精馏方法很难将它们分离，因此工业上一般采用化学方法进行除钒，主要包括铜丝除钒、硫化氢除钒、有机物除钒。

①铜丝除钒

除钒原理：目前普遍认为铜除去VOCl₃的机理是铜与TiCl₄反应生成中间产物，再将VOCl₃还原成不溶性的VOCl₂沉淀，反应方程式为：





工艺特点：铜对产品不会产生污染，但失效铜丝再生洗涤操作麻烦，产生含铜废水，增加环保成本，且铜本身昂贵，除钒成本高，该法是间歇操作，劳动强度大、环境恶劣，适用于处理含钒量低的原料和小规模生产的海绵钛厂，目前国内外的钛白粉行业都不再应用。

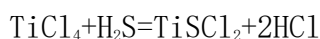
②硫化氢除钒



除钒原理：硫化氢作为还原剂将 VOCl_3 还原成 VOCl_2 ，反应方程式为：



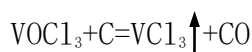
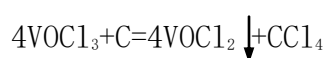
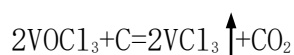
硫化氢还可以与 TiCl_4 反应生成钛硫氯化物：



工艺特点：硫化氢除钒效果好，还可除去粗 TiCl_4 中的铁、铬、铝等杂质，但硫化氢是有毒气体，并有爆炸危险，劳动条件差，工艺流程复杂，除钒前需对粗 TiCl_4 进行脱氯处理，以除去自由氯；除钒后， TiCl_4 中含有饱和硫化氢，需进行脱气处理，否则精馏过程中硫化氢会腐蚀设备，同时与 TiCl_4 反应生成钛硫氯化物沉淀，引起管道塔板堵塞。目前仅有日、美的少数海绵钛厂和钛白厂使用。

③有机物除钒

有机物除钒较常用的有矿物油除钒和植物油除钒二者原理相同，其原理为矿物油与 TiCl_4 充分混合后，加热至有机物炭化温度，有机物逐渐裂解为高度分散、高活性的细微碳粒，这种碳粒可以选择性吸附或还原 VOCl_3 ，将 VOCl_3 还原为 VOCl_2 ，使其以固态形式沉淀，反应式如下：



有机物除钒特点是矿物油或植物油廉价、无毒、用量少、来源丰富，除钒成本低，同时可除去铁、铝、铬等杂质金属，操作简单，可连续操作，分离析出的碳化合物残渣会在容器壁和管壁上结疤。

综上，本项目采用矿物油除钒。

(4) 氧化工段工艺方案

氧化工艺技术是氯化法钛白生产的技术核心，其难点在于控制产品的粒度及粒度分布，同时要有效避免在氧化炉内的“结疤”，整个过程高度自动化连续化。氧化工艺的关键技术在有：三氧化铝发生装置，加热方式、氧化系统防疤、除疤技术，氧化系统的控制技术以及氧化炉的设计与制造技术。

① 三氧化铝发生器工艺方案

在氯化法钛白生产过程中，为了保证氧气与四氯化钛反应过程中能完全形成金红石型 TiO_2 颗粒，需要加入一定量的 $AlCl_3$ 作为晶型促进剂，起到成核作用。三氧化铝发生器的主要功能是按照需要的配比，提供氧化炉稳定的气相 $AlCl_3$ 进料，并利用铝粉和氯气燃烧的反应热，进一步加热 $TiCl_4$ 气体，使其能够达到合适的氧化温度，最终以稳定温度和气体比例的 $TiCl_4/AlCl_3$ 混合气体进入氧化工炉的反应段。目前氯化法钛白工艺中，最常用的是接触法三氧化铝发生器和沸腾法三氧化铝发生器。

1) 接触法

该法是采用过量的氯气与重力下落过程中的铝粒直接接触反应生成 $AlCl_3$ ，铝粒通过氮气从容器顶部注入，然后与从顶部进入的氯气接触反应，氯气要求过量，反应生成的 $AlCl_3$ 与发生器底部通过的 $TiCl_4$ 混合、换热，最后离开发生器，进入氧化炉。该法的特点是控制铝粒的加入量来控制 $TiCl_4$ 的进出温升，氯气过量，保证铝粒完全反应，避免铝粒进入氧化炉发生剧烈的高温反应而烧坏设备。该法工艺控制相对简单、安全性能高，制药保证铝粒加入量的稳定性就可较好的控制反应，但接触法的铝粒加入的流量较小，限制了 $AlCl_3$ 生产速率，从而限制了氧化工段的生产速率。

2) 沸腾法

预热后的 $TiCl_4$ 气体和 Cl_2 混合从底部进入，通过喷嘴使内部的石英砂或其他惰性

固体颗粒处于沸腾状态，立即与铝粉反应并缠身大量的热，铝粉通过氮气输送从侧面加入三氯化铝发生器中，通过流化床优越的传质和传热能力，产生的反应热均匀与四氯化钛气体混合并升温到设定的要求，然后进入氧化炉反应器，在整个流化床反应器中，避免由于局部反应产生的过热情况发生，以延长设备的使用寿命。

该法的特点是通过控制氯气的量来控制氧化炉三氯化铝的加入量，相比接触法小流量铝粒的加入，沸腾法控制更加先进、可靠，而且相对于铝粒更加安全，但沸腾法技术难度较大，生产过程中，任何操作介质工艺条件变化、流化介质的颗粒特性的波动，都会引起硫化效果的不好，因此需加强对工艺操作的监控措施和安全连锁手段。

综上，本项目采用沸腾法三氯化铝发生器。

②加热方式

由于四氯化钛在氧气中燃烧所放出的热量不足以使炉内的物料上升到氧化所需要的温度，因此需要提供辅助热源帮助升温，一氧化碳、甲苯(或二甲苯)及等离子火炬、激光都可以使用，但等离子法能耗太高，所以一般使用一氧化碳或甲苯，燃烧甲苯时会有部分水分子生成，正好可以成为新生的 TiO_2 晶核，起到一举两得的效果。辅助加热的方式有内加和外加热2种：内加热因要在反应物的气流中引入燃烧气体，会使氯气浓度降低而增加氯气循环回收时的难度；外加热因为会造成炉壁过热而结疤更趋严重。为减少结疤，本项目采用甲苯为燃料、内加热方式加热。

③氧化系统防疤、除疤技术方案

氧化过程中，产生的细小 TiO_2 颗粒极易在氧化反应器内壁及边缘处沉积并烧结成一层坚硬的疤层；结疤现象在很大程度上给氯化法钛白粉生产工艺造成障碍：(1)极易引起反应器堵塞，迫使反应中断，(2)在一定程度上改变反应器内部结构，影响物料流动和混合，从而影响产品质量，(3)疤层长期结烧，已不适合做颜料，在反应过程中，可能会经常性的脱落，混入产品中影响产品质量。

氧化系统防疤、除疤技术包括： TiO_2 烧结料除疤、砂除疤、盐除疤、气幕防疤。

TiO_2 烧结料除疤对成品质量影响甚微，但由于除疤效果不好，基本不使用该法除疤；砂除疤是效果最好的除疤方法，但是其生产成本低，后续需要一套复杂的砂分离、

洗涤、干燥、回收系统，还要组织细砂进入产品影响产品质量，增加了投资和操作费用；盐除疤不需要特殊的分离设施，除疤后的盐可溶解在浆料中，在洗涤时从浆料中分离出来，但盐除疤不能有效去除冷却导管的结疤；气幕防疤是以氮气或氯气在不同的冷却工段，形成气膜，防止结疤，用盐岩、石英砂或TiO₂颗粒以氮气或氯气为载体形成的打疤气体，对进料环、冷却管导管等易结疤的部位进行打疤。

综上本次采用气幕防疤+盐除疤来去除氯化法钛白粉氧化工段生产中的结疤。

④氧化系统的控制技术及氧化炉的设计与制造技术

氧化系统的控制技术及氧化炉的设计与制造技术是整个氯化法钛白粉生产技术的核心，特别是氧化炉，结构没有完全一样的，控制水平存在较大差距，其中美国杜邦技术的氧化炉单台规模可达15万吨/年，其10万吨规模的氧化炉引用最广泛最成熟。

本项目引进成熟的国外技术选用一台氧化炉即可达到6万吨/年钛白粉的生产要求，同时根据生产经验和设备要求，离线备用一台氧化炉。

(5)后处理工艺技术方案

后处理技术的核心是表面处理，表面处理是改善产品性能，获得不同牌号产品的主要途径。

本项目主要生产金红石型钛白粉，根据产品用途，可生产3个牌号的通用钛白粉，4个牌号的专用钛白粉，后处理主要包括分散湿磨、表面处理、过滤洗涤、干燥、微粉碎及成品包装等工序。

表面处理有连续操作和间断操作两种工艺，连续工艺具有工艺设备少、生产规模大、操作强度低等优点，间断操作工艺设备多、操作强度高，目前国内外钛白粉普遍使用连续操作进行表面处理。

过滤设备主要有真空转鼓过滤机和隔膜压滤机，真空转鼓过滤机的固液分离推动力为真空，强度受到限制，滤饼中的水量较高，一般超过40%，需使用燃气产生的热风进行二次脱水，能耗较高；隔膜压滤机采用高温水洗和高压压滤，可有效保证滤饼中离子洗涤的更彻底，滤饼含水量小。

干燥工艺一般有带式干燥、喷雾干燥和闪蒸干燥。在带式干燥中，块固体相对皮

带处于静止状态，一般用饱和蒸汽作为热源间接换热，干燥强度低、设备尺寸大，工艺技术落后；喷雾干燥要求滤饼中的含水率较高，便于运输，但能耗较高；闪蒸干燥中滤饼含固量可达70%以上，能耗低、能力大、设备紧凑，多数钛白粉装置都使用闪蒸干燥。

粉碎工艺采用气流粉碎，现有钛白粉装置均采用气流粉碎工艺，但过热蒸汽的压力和温度有所区别，国内大部分用2.2MPa、300℃的过热蒸汽，国外一般采用2.5-3.0MPa、300℃以上的过热蒸汽，由于提高过热蒸汽的温度和压力可以有效提高气体的动能，对粉碎的效果是有利的，所以本项目采用3.0MPa、300℃的过热蒸汽，选用扁平式气流粉碎机。

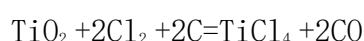
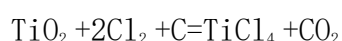
综上本项目表面处理工序采用连续操作工艺，过滤工序采用隔膜压滤工艺，干燥工序采用旋转闪蒸干燥，粉碎采用3.0MPa、300℃的过热蒸汽气流粉碎。

综上，本项目拟采用技术先进的金红石沸腾床氯化法制备四氯化钛，采用有筛板的结构床沸腾氯化炉，采用矿物用工艺除钒；采用铝粉、液氯中燃烧制备AlCl₃蒸气与TiCl₄蒸气一同混合进入氧化器内作为晶核，采用甲苯作为氧化器的辅助热源内加热方式加热，采用气幕防疤+盐除疤方式除疤；采用连续操作的表面处理工艺，采用隔膜压滤、旋转闪蒸干燥和气流粉碎。

2.5.1.2 主要化学反应原理

氯化法以金红石（TiO₂≥90%）为原料，以石油焦（C）为还原剂，高温下用 Cl₂ 氯化含钛物料，生成 TiCl₄；而后，在高温下 TiCl₄氧化生成 TiO₂。二氧化钛的氯化反应是一个可逆的吸热反应，而且必须有还原剂的存在下才能进行，该项目主要化学反应方程式如下：

1) 氯化反应



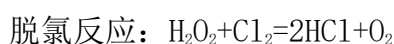
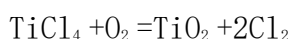
从上式可以看出反应的副产物不仅有 CO，也可能有 CO₂，一般反应温度在 700℃ 以上，以生成 CO 为主，反应温度在 700℃ 以下，以生成 CO₂ 为主，因此测定炉气中的

CO/CO₂ 比值，可以掌握炉内的氯化状况。

原料中的铁、锰、铝、钙、镁、硅等杂质也进行氯化反应，生成相应的氯化物 FeCl₃、MnCl₂、AlCl₃、CaCl₂、MgCl₂、SiCl₄，而钒则生成了相应的 VC1₄ 和 VOCl₃。

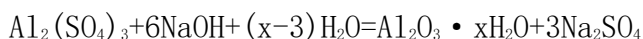
2) 氧化反应

氧化是氯化法工艺核心，四氯化钛的氧化是气相反应，反应温度高达 1400~1500℃ 左右，TiCl₄ 生成 TiO₂ 的反应时间只有几毫秒，其化学反应式如下：



3) 表面处理反应

① 硫酸铝包膜：



② 硅酸钠包膜：



2.5.1.3 工艺流程及产污环节

拟建项目共 3 条氯化法钛白粉生产线，单条生产线产能为 10 万吨/a，氯化法钛白粉生产可分为配料工段、氯化工段、精制工段、氧化工段、后处理工段等五个工段，生产方式为连续生产，工艺流程分述如下。

(1) 配料工段

来自金红石储仓（常温常压）的金红石、石油焦储仓（常温常压）的石油焦分别经斗式提升机（常温常压）送至金红石缓冲仓（常温常压）、石油焦缓冲仓（常温常压），下料至金红石中间罐（常温、0.5MPa），金红石下料罐（常温、0.5MPa）、石油焦中间罐（常温、0.5MPa），石油焦下料罐（常温、0.5MPa）。

氧化车间的尾气（即循环氯气）和来自液氯仓库与气化区的新鲜氯气进入氯气缓冲罐（0.6MPa）。

该过程在固体物料在进料、出料提升、转运、卸料过程中均有粉尘 G1-G9 产生，储料料仓顶部设有呼吸口，连接布袋除尘器，提升机、转运设备均设有袋滤器收集粉

尘，布袋除尘器收尘返回系统，废气经 9 根 30m 高排气筒 P1-P9 排放。

(2) 氯化工段

将定量的金红石、石油焦(金红石:石油焦=3.36:1)用氮气输送至氯化反应器(950℃、0.09MPa)，按一定的比例在保持沸腾床一定高度的情况下陆续加入，来自氯气缓冲罐(0.6MPa)的氯气送至氯化反应器，与金红石、石油焦反应生成含有四氯化钛的炉气，让氯化反应按一定的速率进行(氯气的气速一般为 0.1~0.15m/s)。氯化最初反应的热量来自于天然气燃烧的热风，反应一旦开始后，氯化反应将放出足够的热量，无需进一步外部加热，氯化反应一般维持在 950~1000℃。氯化反应生成的炉气经循环总管的四氯化钛喷淋降温后去精制工段处理。金红石转化率为 97%，氯气转化率为 94.4%。

氯化工段，氯化炉会定期产生氯化炉渣，主要为氯化物、未反应石油焦，返回氯化炉作温床使用，不出系统。

(3) 精制工段

① 旋风分离

氯化工段生成的炉气经循环总管的四氯化钛喷淋降温后，进入旋风分离器(常温、常压)气固分离，分离出钙、镁、铁等氯化物固体杂质，固相进入收尘缓冲罐后去溶解槽用石灰水溶解后泵至氯化渣处理系统，气相 $TiCl_4$ 去冷凝器进行降温处理。

该过程灰渣在溶解槽用石灰水溶解时 $TiCl_4$ 遇水分解出 HCl 气体(G10)，经收集后进入三级盐酸洗+二级水洗后，尾气由 1 根 65m 高排气筒 P10 排放，洗液作为 31% 盐酸外售。溶解的浆水去氯化渣处理系统处理。

② 冷凝

旋风分离的气相 $TiCl_4$ 进入直接冷凝器与来自直接冷凝器收集槽经螺旋板换热器换热后的 $TiCl_4$ 进行直接混合降温。降温后的 $TiCl_4$ 进入喷泥罐，喷泥罐中含 $TiCl_4$ 的渣泥返喷至急冷器给氯化反应器出口 $TiCl_4$ 降温；气相 $TiCl_4$ 进 2#直接冷凝器冷凝，液相进入直接冷凝器收集槽，气相去冷凝器采用循环水降温、盐水冷凝器采用 R507 降温冷凝后，液相进入原料罐及四氯化钛缓冲罐，气相为氯化不凝气(G11)，含有

CO、CO₂、HCl、未反应的 Cl₂和微量的 TiCl₄等，进入经收集后进入三级盐酸洗+二级水洗后，尾气由 1 根 65m 高排气筒 P10 排放。

③除钒

冷凝后的粗四氯化钛经由原料罐采出泵、缓冲罐采出泵送至除钒反应器（180℃、0.06MPa）底部，来自罐区的矿物油从除钒反应器（145℃、0.06MPa）顶部（除钒塔）进入，矿物油和 TiCl₄加入比例为 1:770，矿物油和粗 TiCl₄中的 VOCl₃反应生成不溶性 VOCl₂，同时使 TiCl₄大量蒸发，含有二氯氧钒的泥浆从除钒反应器底部经除钒反应器泵，一部分输送至再沸器（壳程：180℃、1.2MPa 管程：145℃、0.4MPa）加热，加热后返回除钒反应器顶部（除钒塔）；另一部分输送至喷泥罐，用于氯化急冷管冷却。除钒后的四氯化钛气体经除钒冷凝器（壳程：20℃、0.3MPa 管程：142℃、0.08MPa）冷凝后送至回流罐（90℃、0.05MPa），由重力流流至检验罐检验，采出至凝液中间罐（常温、常压），不合格产品泵回除钒塔，合格产品泵送至四氯化钛中间罐区储罐。

四氯化钛中间罐区四氯化钛泵送至一次精馏塔精馏，塔顶部高硅四氯化钛经一次精馏冷凝器冷凝后进入一次精馏回流罐，再泵送至中间罐区高硅四氯化钛储罐；塔中部精四氯化钛经精四氯化钛冷凝器冷凝后进入精四氯化钛精馏回流罐，泵送至四氯化钛中间罐区精四氯化钛中间储罐。精馏塔顶不凝气（G12）含有微量的 CO、氯气和四氯化钛等，进入经收集后进入三级盐酸洗+二级水洗后，尾气由 1 根 65m 高排气筒 P10 排放。精馏工段为产出的高硅四氯化钛、精四氯化钛都进入氧化工段进行氧化。

配料、氯化、精制工段的工艺污染流程图见图 2.5-1。

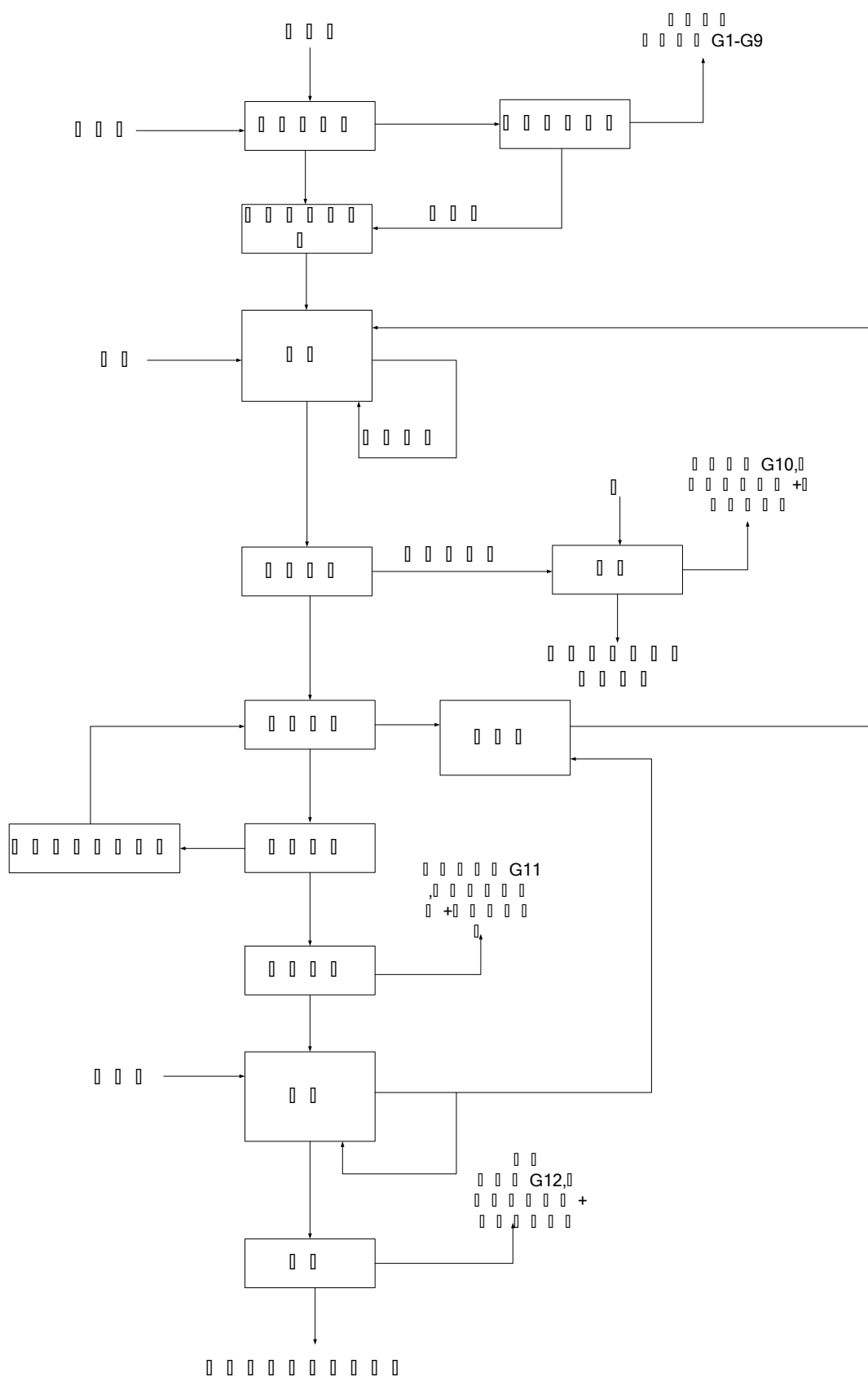


图 2.5-1 配料、氯化、精制工段工艺污染流程图

(4) 氧化工段

① 四氯化钛预热

精四氯化钛送至四氯化钛预热炉（450℃、0.5~0.8MPa），加热介质为天然气，为热风间接加热，预热后与一定流量的氯气混合进入三氯化铝发生器（500℃、0.5MPa）。

② $AlCl_3$ 发生反应

铝粒由上料行车进入铝粒罐（常温、常压），经失重称计量后加入三氯化铝发生器（铝粒：氯气为），铝粒与氯气反应生成 $AlCl_3$ ，并利用反应热进一步预热四氯化钛，反应后的四氯化钛及三氯化铝混合物进入氧化反应器（1800℃、0.5MPa）。

③ 氧气预热

来自氮氧站的氧气送入氧气预热炉（850℃、0.5~0.7MPa），加热介质为天然气，为热风间接加热，预热后的热氧气送至氧化反应器。

④ 氧化反应

为制备粒径较细分布匀称的二氧化钛颗粒，需向氧化反应器反应器中加入氯化钾溶液，氯化钾溶液经精确计量后送至氧化反应器。来自综合罐区的甲苯经甲苯缓冲罐（常温）作为燃料进入氧化反应器燃烧进一步提高温度。热的氧气与四氯化钛反应生成氯气与二氧化钛（三氯化铝与氧气反应生成氧化铝作为晶核，使生成的二氧化钛附着在上面）。为防止反应器壁结疤，采取气幕防疤+盐除疤措施，在冷却工段通入氮气或氯气形成气膜，防止结疤，用盐岩、石英砂或 TiO_2 颗粒以氮气或氯气为载体形成的打疤气体，对进料环、冷却管导管等易结疤的部位进行打疤，在氧化反应器尾端喷入岩盐晶体防止二氧化钛粘壁。

⑤ 骤冷、分离

氧化产物经冷却导管冷却，进入氧化袋滤器（255℃、0.35MPa）分离。含氯气尾气去氯化车间循环利用，二氧化钛进入二氧化钛打浆罐（80℃、0.35MPa）。

⑥ 打浆、脱氯

二氧化钛进入二氧化钛打浆罐，用脱盐水打浆，然后同来自双氧水罐的双氧水进入 TiO_2 脱氯罐（80℃、0.35MPa）反应进行脱氯反应除去 TiO_2 料浆中的氯，二氧化钛

脱氯后送至后处理车间。氧化尾气进入氯化车间重复利用，氯气超压时超压部分经氯气收集管线送至氯化车间车间事二级故氯碱洗塔（常压、30~60℃）碱洗。

该工段，四氯化钛预热器和氧气预热器采用天然气进行间接加热，均安装有低氮燃烧器，产生的 TiCl₄预热器废气 (G13) 和氧气预热器废气 (G14) 主要污染物为 SO₂、NO_x、烟尘，分别经 39m 高排气筒 P11、32m 高排气筒 P12 排放；浆料脱氯过程有脱氯废气 (G15) 产生，进入经收集后进入三级盐酸洗+二级水洗后，尾气由 1 根 65m 高排气筒 P10 排放。

氧化工段的工艺污染流程图见图 2.5-2。

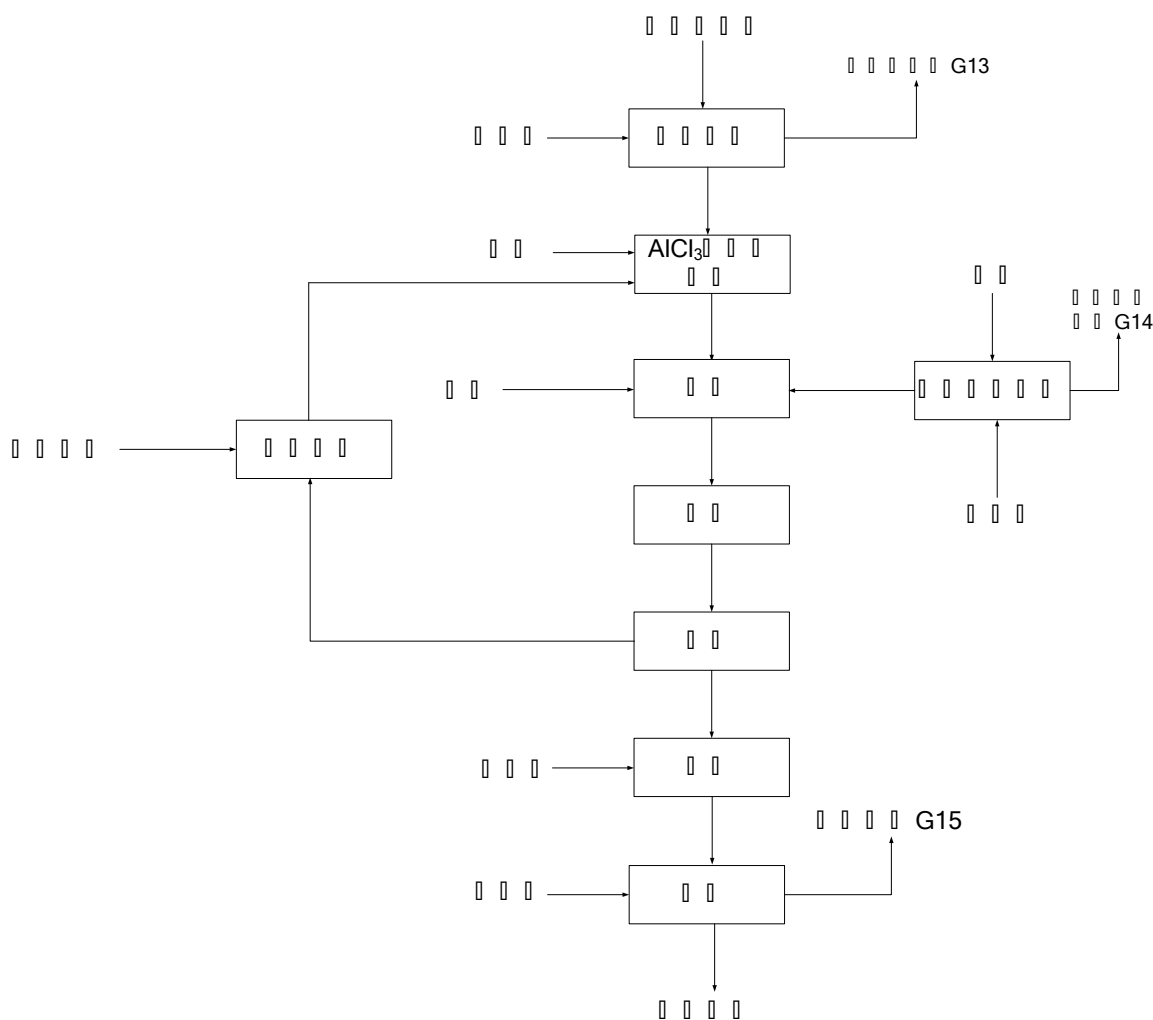


图 2.5-2 氧化工段工艺污染流程图

(5) 后处理工段

后处理工段由分散湿磨、包膜、过滤洗涤、干燥、微粉碎及成品包装等主要工序组成。

①分散湿磨

来自氧化车间的二氧化钛由脱氯槽出料泵送至磨前储槽，硅酸钠、液碱配置后分别进入硅酸钠计量槽（50℃、常压）、稀碱计量槽（50℃、常压）计量后送至磨前储槽，再将磨前储槽中物料进入砂磨机组（60℃、0.3MPa）进行砂磨，经分级后除去粗粒子，合格的 TiO₂ 浆液通过泵送至表面处理罐，不合格的粗粒子返回砂磨机组，继续砂磨。

②包膜

砂磨后的砂磨料浆送至磨后储槽（常温、常压），经料浆输送泵送至包膜槽（<90℃、常压），包膜剂硅酸钠、液碱、偏铝酸钠、硫酸锆、硫酸铝、稀硫酸、六偏磷酸钠由包膜剂制备槽制备，送至包膜剂贮槽，泵送至包膜槽（<90℃、常压）进行包膜处理，在不同条件下，可以得到不同品种的钛白粉。

③过滤洗涤

处理后的物料再泵送至压滤机供料槽（60℃、常压），经压滤机供料泵送至三洗压滤机水洗压滤。压滤后的二氧化钛（含水量：5~10% 温度：50~60℃）经三洗皮运机和转料皮运机送至闪蒸干燥机。

④干燥

在闪蒸干燥机（300~600℃、微负压）内，由来自热风炉（≤600℃、微负压）的热空气鼓吹烘干至粉末状（含水量：1%左右），由风机抽送至闪干袋滤器（≤160℃、微负压）收集后经分料螺旋分别送至闪干料贮仓（≤120℃、常压）（本项目闪蒸干燥为一体式闪蒸干燥系统，闪蒸干燥系统安全控制连锁措施由设备自带）。

干燥过程分为高温段干燥和低温段干燥，有高温干燥废气 G16、G17 产生，由于两股废气的风量不同、温度不同、压力不同，若两股废气合在一起排放时，会出现高压废气向低压废气倒排的情况，两股废气经各自的布袋除尘器处理后经各自 37m 高排

气筒 P13、P14 排放。

⑤微粉碎

闪蒸干燥后的物料再通过汽粉进料螺旋送入气流粉碎机（280~330℃），利用水平和垂直两个方向的中压蒸汽将二氧化钛干料进一步粉碎，粉碎后将物料收集到汽粉袋滤器（200~240℃、微负压）通过水喷淋器的喷淋水吸收汽粉袋滤器的余热。然后将物料送至冷却袋滤器进行降温处理至常温后送至成品料仓，通过包装机进行包装。

气粉过程分为高温段粉碎和低温段粉碎，有高温气粉废气 G18、G19 产生，由于两股废气的风量不同、温度不同、压力不同，若两股废气合在一起排放时，会出现高压废气向低压废气倒排的情况，两股废气经各自的布袋除尘器处理后经各自 37m 高排气筒 P15、P16 排放。

⑥成品包装

钛白粉包装采用封闭式自动包装机包装，无废气产生。

后处理工段中粉碎以及干燥过程均有废气产生，干燥废气(G8)和汽粉机尾气(G9)中的主要污染物为 TiO₂ 粉尘。后处理工段洗涤、过滤过程产生过滤和洗涤过滤废水(W2)，该废水中主要污染物为 SS 和盐类，去污水处理站处理。

后处理工段工艺污染流程见图 2.5-3。

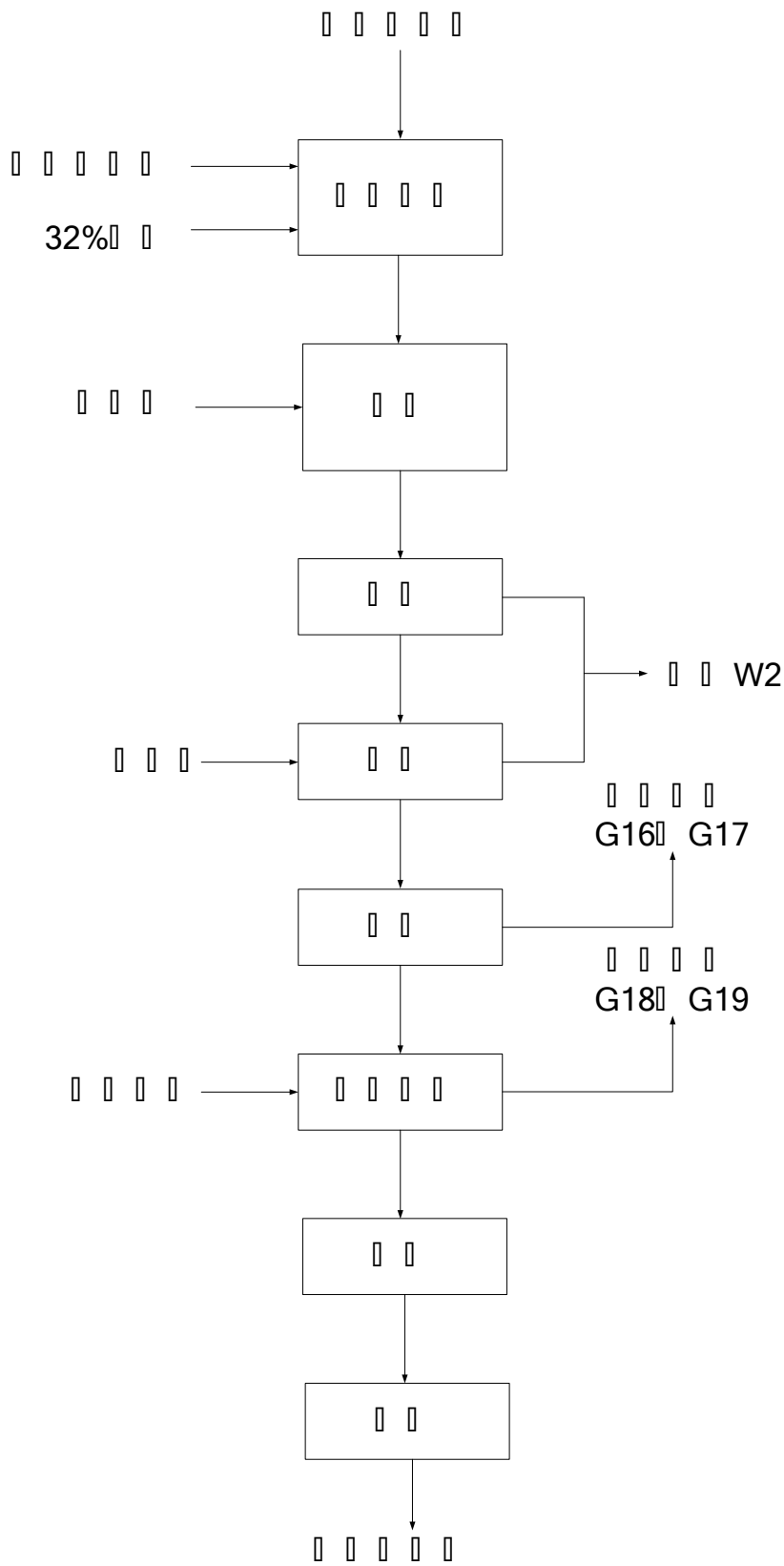


图 2.5-3 后处理工段工艺污染流程图

拟建项目建有 1 座液氯库房配套液氯汽化装置，液氯气化采用热水间歇式气化，会存在氯化氮富集的问题，需要定期排污，气化过程产生液氯气化尾气 G20，经一级碱吸收后由一根 30m 高液氯气化排气筒 P17 排放。

此外在氯化车间、液氯库房及气化装置、污水处理站设置有 5 套事故氯尾气处理装置，事故氯处理工序由事故氯收集管线、事故吸收塔(碱喷淋)组成，3 座氯化车间事故氯处理后经 3 座氯化车间含氯尾气排气筒排放，液氯库房及气化装置、污水处理站设置事故氯处理后分别经 30m 高排气筒 P18、P19 排放。

表 2.8-1 单条生产线产污环节一览表

| 种类 | 产污环节 | 产生原因 | 污染物情况 | 处理情况 |
|----|-------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 废气 | 原料转运含尘废气 G1-G9 | 金红石、石油焦转运过程产生的废气 | 颗粒物 | 配套9套布袋除尘器+9根30m高排气筒 P1-P9 |
| | 灰渣尾气 G10 | 氯化收尘渣溶解产生的废气 | 氯气、氯化氢 | 共用1套“三级盐酸洗收+二级碱洗+”+1根65m排气筒P10排放 |
| | 氯化不凝气 G11 | 氯化反应冷凝产生的不凝气 | 四氯化钛、四氯化硅、氯气、氯化氢 | |
| | 精馏废气 G12 | 精馏过程产生的不凝气 | 四氯化钛、四氯化硅、氯化氢 | |
| | 脱氯废气 G15 | 脱氯过程产生的废气 | 氯化氢 | |
| | 四氯化钛预热烟气 G13 | 四氯化钛预热工段燃料燃烧产生的废气 | SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘 | 低氮燃烧+1根39m高排气筒P11排放 |
| | 氧气预热烟气 G14 | 干燥过程产生的废气 | SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘 | 低氮燃烧+1根32m高排气筒 P12 排放 |
| | 高温段干燥废气 G16 | 高温干燥过程产生的废气 | 粉尘 | 布袋除尘+1根37m高排气筒 P13 排放 |
| | 低温段干燥废气 G17 | 低温干燥过程产生的废气 | 粉尘 | 布袋除尘+1根37m高排气筒 P14 排放 |
| | 高温段粉碎废气 G18 | 高温粉碎过程产生的废气 | 粉尘 | 布袋除尘+1根37m高排气筒 P15 排放 |
| | 低温段粉碎废气 G19 | 低温粉碎过程产生的废气 | 粉尘 | 布袋除尘+1根37m高排气筒 P16 排放 |
| | 液氯气化尾气 G20 | 液氯气化产生的弛放气 | 氯气 | 一级碱吸收+1根30m高排气筒 P17 排放 |
| | 氯化车间事故氯尾气 | 氯化车间事故时产生的废气 | 氯气 | 一级碱吸收+氯化车间65m高排气筒排放 |
| | 液氯库房及气化装置事故时产生的废气 | 液氯库房及气化装置事故时产生的废气 | 氯气 | 一级碱吸收+1根30m高排气筒 P18 |

| | | | | |
|----|--------------|---------------|---|---------------------------|
| | 故氯尾气 | | | 排放 |
| | 污水处理站事故氯尾气 | 污水处理站事故时产生的废气 | 氯气 | 一级碱吸收+1 根 30m 高排气筒 P19 排放 |
| 废水 | 氯化收尘渣溶解废水 W1 | 氯化收尘渣溶解产生的废水 | pH、Cl ⁻ 、SS、COD、全盐量 | 送生产废水污水处理站处理 |
| | 后处理过滤废水 W2-1 | 后处理过滤产生的废水 | TiO ₂ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、全盐量 | 送生产废水污水处理站作溶解水 |
| | 后处理洗涤废水 W2-2 | 后处理洗涤产生的废水 | TiO ₂ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、全盐量 | |

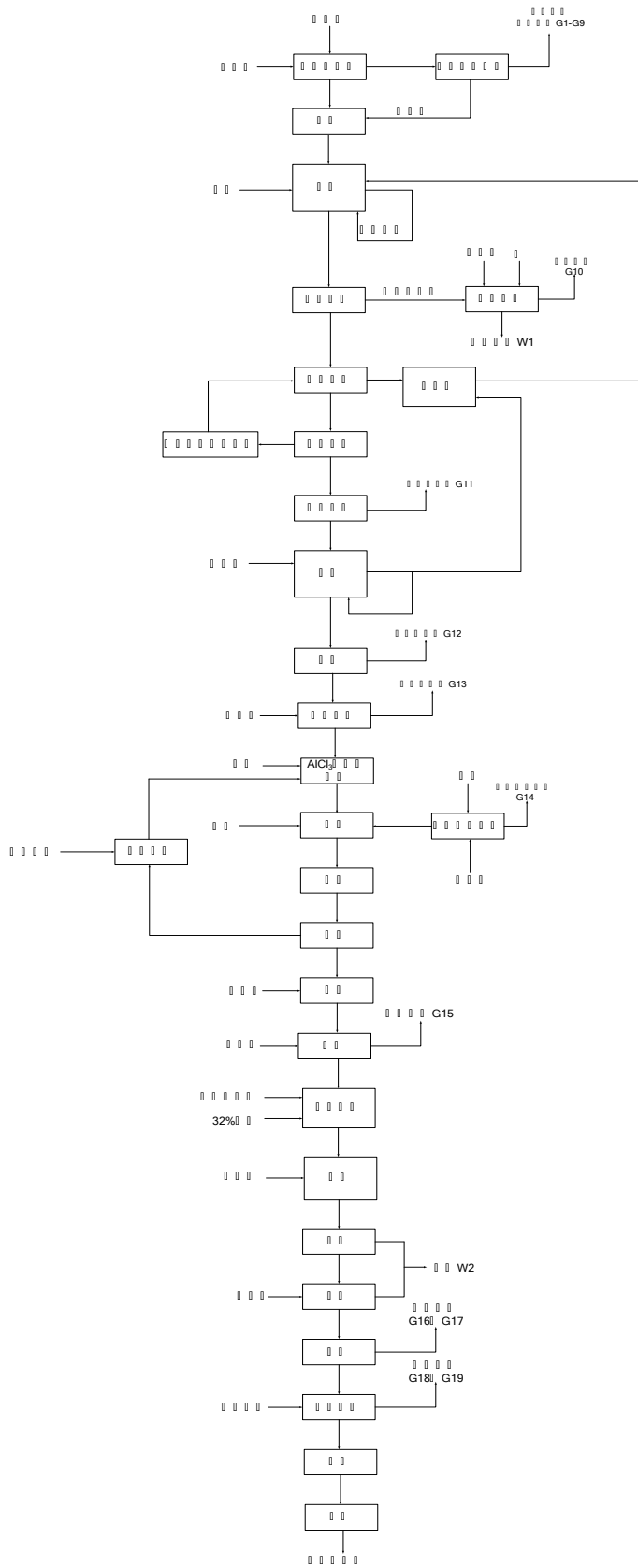


图 2.5-4 氯化法钛白粉工艺污染流程图

2.5.2 污水处理站

拟建项目新建一座生产废水污水处理站，处理能力为 4000m³/d，工艺为采用“调节—中和—沉淀—压滤—陶瓷膜过滤—纳滤”处理工艺。

污水处理站工艺流程简述如下：

来自各生产车间的污水混合后经四次沉淀三次中和后经陶瓷膜和纳滤后送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司利用，工艺流程具体为：

来自氯化车间收尘渣溶解浆水和设备及地面冲洗水混合后送至渣浆罐，向渣浆罐重加入石灰乳，调节污水 pH 为 8，污水中金属氯化物如 FeCl₃、MnCl₂、AlCl₃、MgCl₂、SiCl₄，发生反应生成相应的氢氧化物，产生大量的絮凝沉淀，具有较强的凝聚、粘附和吸附能力，可去除污水中大部分的悬浮物，同时废水中的部分有机物也被去除。废水在沉淀池进行一次沉淀，沉淀后的浓渣进入浓渣池，由浓渣泵打入板框压滤机分离，上部水进入浓密机池进行固液分离，均匀的颗粒粒子在浓缩池沉降后经下部浓渣由浓渣泵打入浓渣池，上部的水流入集水池经加压泵进入一次中和池。中和池中加入 30%碱液，池底设置空气搅拌，调节污水 pH 为 8，在微碱性条件下，污水中金属氯化物如 FeCl₃、MnCl₂、AlCl₃、MgCl₂、SiCl₄，发生反应生成相应的氢氧化物，产生大量的絮凝沉淀，具有较强的凝聚、粘附和吸附能力，可去除污水中大部分的悬浮物，同时废水中的部分有机物也被去除。一次中和池的浆水经泵送入二次沉淀池进行沉淀，下部浓渣排入浓渣池，由浓渣泵打入板框压滤机分离，上部水进入二次中和池。二次中和池中加入芒硝，将氯化钙变为硫酸钙沉淀，二次中和池的浆水经泵送入三次沉淀池进行沉淀，下部浓渣排入浓渣池，由浓渣泵打入板框压滤机分离，上部水进入三次中和池。三次中和池中加入碳酸钠，将废水中溶解的硫酸钙变为碳酸钙沉淀，三次中和池的浆水经泵送入四次沉淀池进行沉淀，下部浓渣排入浓渣池，由浓渣泵打入板框压滤机分离，上部水进入陶瓷膜过滤，过滤的浓氯化钠水进入纳滤，低氯化钠废水返回一次沉淀池。纳滤将浓氯化钠水中的硫酸钠杂质分离，高浓氯化钠溶液送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司利用，硫酸钠杂质溶液进入一次中和池。生产污水处理站工艺流程及产污环节见图 2.5-5，产污环节见表 2.5-2。

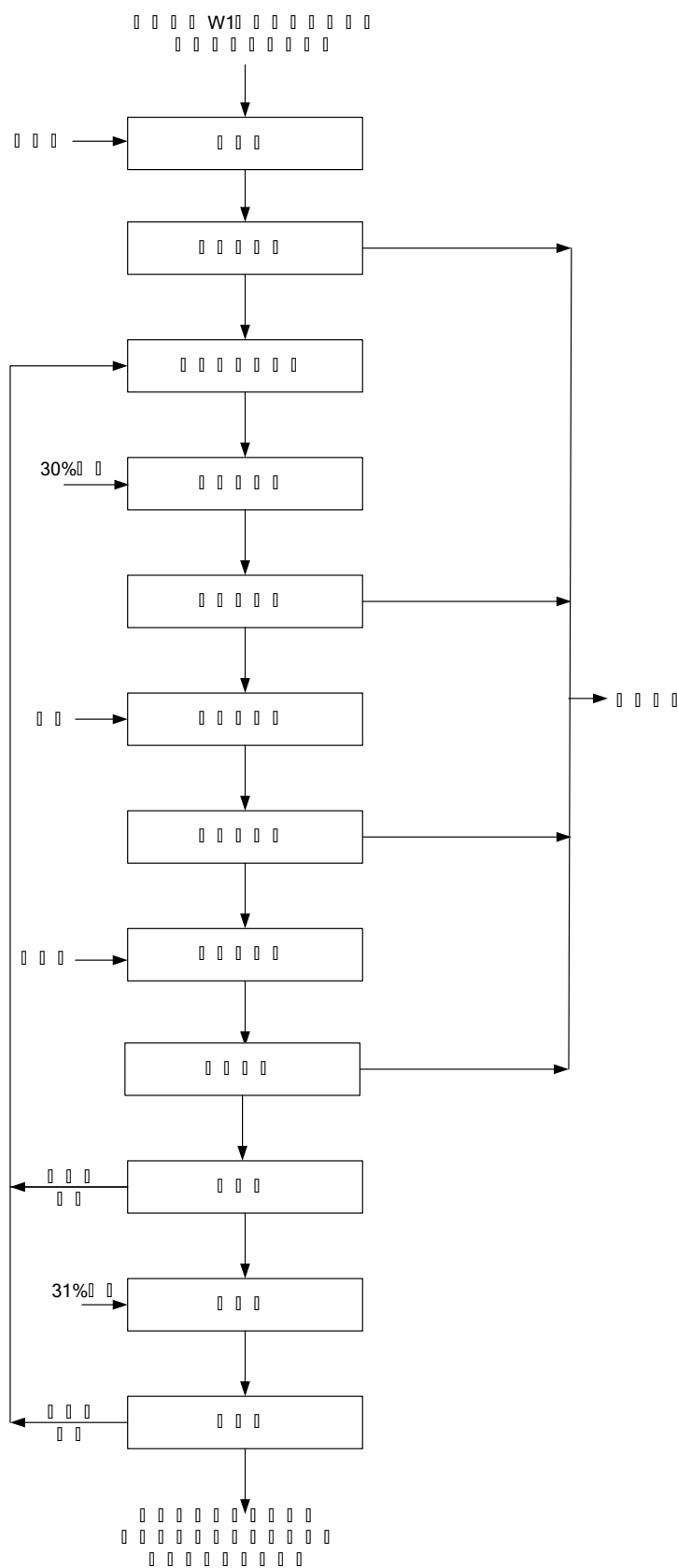


图 2.5-5 生产污水处理站工艺污染流程图

2.5.3 脱盐车站

拟建项目配套建设脱盐车站，包括两部分：原水预处理工序和脱盐工序，原水预处理工序处理能力为 20000m³/d，脱盐工序处理能力为 9000m³/d。

原水预处理工序包括：原水调节-絮凝沉淀-普快过滤。脱盐工序包括：多介质过滤-超滤-一级反渗透-二级反渗透。

原水来源分三部分：一部分为河水和水库水，主要来马颊河、北海水库、三角洼水库，一部分为来自钛白粉装置后处理工段废水，另一部分来自山东鲁北碧水源海水淡化有限公司海水淡化水。

(1) 河水、水库水预处理

河水、水库水预处理工序包括：原水调节—混合絮凝沉淀—普快过滤。

①原水调节

河水和水库水首先进入原水调节池，向原水调节池加入次氯酸钠，原水调节池的作用是储水、杀菌。次氯酸钠具有杀菌作用，可杀死水中微生物及藻类等。次氯酸钠在后面脱盐工序进入浓水，排入脱盐车站污水调节池。

②混合絮凝沉淀

原水调节池的水进入混合絮凝沉淀池，加入絮凝剂聚合氯化铝、聚丙烯酰胺，絮凝剂能破坏胶体的稳定性，使水中的胶体和细小悬浮物聚集成具有可分离特性的絮凝体，絮凝体增大到一定体积后沉淀，从而从水中除去。絮凝沉淀池定期冲洗，池底沉淀随废水一起通过管道进入脱盐车站的污水调节池，污水调节池中的沉淀随污水一起进入在建工程污水处理站，在污水处理站经压滤产生污泥。絮凝剂聚合氯化铝、聚丙烯酰胺形成沉淀依次进入脱盐车站的污水调节池、污水处理站、污泥。

产污环节：W1 废水，主要污染因子 COD、氨氮、悬浮物。

③普快过滤

絮凝沉淀池的水进入普快滤池，普快滤池内填充不同粒径的石英砂，石英砂的粒度按规定选择，分层布放，主要作用是除去水中的悬浮物、固体颗粒。水在砂层上形成滤膜，水通过石英砂时悬浮物、细小颗粒物被截留在石英砂中，从而起到过滤作用。

过滤后的水进入清水池暂存。当过滤速度降低时普快滤池需清洗，清洗水来自清水池，清洗废水通过管道进入脱盐水站的污水调节池。根据水质情况，石英砂 3-5 年更换 1 次。清水池中的水一部分进入原水罐及后续脱盐工序，一部分作为钛白粉装置循环冷却水补水、地面冲洗水。

产污环节：W2 废水，主要污染因子 COD、氨氮、悬浮物。S1 废石英砂，属于一般固废，厂家回收。

（2）钛白粉装置后处理工段废水预处理

钛白粉装置后处理工段废水为洗涤废水、过滤废水，该废水中主要污染物为 SS（二氧化钛）和盐类。经陶瓷膜过滤器处理后含二氧化钛浓水回钛白粉装置后处理工序，（废水中的 TiO_2 后处理装置洗涤时的损失， TiO_2 是后处理装置需要的物质，陶瓷膜回收的 TiO_2 浓水回用于后处理装置具有可行性）为产水进入脱盐水站原水罐。陶瓷膜过滤器的原理为废水进入陶瓷膜过滤器管程，在压力作用下水通过陶瓷膜微孔进入壳程，二氧化钛颗粒不能通过微孔留在管程，从而达到分离目的。陶瓷膜过滤器需冲洗，冲洗用水为工业用水（河水、水库水），冲洗水进入原水罐。陶瓷膜根据使用情况需定期更换。

产污环节：S2 废陶瓷膜，属于一般固废，厂家回收。

（3）多介质过滤

原水罐的水进入多介质过滤器，加入杀菌剂、絮凝剂，再次杀灭水中的微生物及使悬浮物、胶体絮凝沉淀。多介质过滤器中上层填充石英砂，下层填充无烟煤，经杀菌、絮凝的水依次经过石英砂、无烟煤，石英砂能够过滤出去水中悬浮物、颗粒物，无烟煤具有吸附作用，可以吸附水中有机物、色素、异味等。当过滤速度降低时多介质过滤器需反洗，反洗用水为一级反渗透浓水，反洗废水通过管道进入脱盐水站的污水调节池。石英砂和无烟煤根据使用情况需定期更换。絮凝剂形成沉淀，被反洗随废水进入脱盐水站的污水调节池。杀菌剂属于盐类，在后续脱盐工序进入浓水，排入脱盐水站的污水调节池。

为保证后续制水工序工作效率，冬季水温较低时，原水箱的水在进入多介质过滤

器之前先经过列管式换热器加热至 20-30℃，列管换热器为蒸汽间接加热。

产污环节：W3 废水，主要污染物为悬浮物、全盐量。S3 废石英砂，属于一般固废，厂家回收。S4 废无烟煤，属于一般固废，厂家回收。

(4) 叠片式过滤

多介质过滤器出水进入叠片式过滤器，水流流经叠片，利用片壁和凹槽来聚集及截取杂物，叠片式过滤器的作用是除去水中胶体、悬浮物。叠片式过滤器需定期清洗，产生清洗废水，清洗废水通过管道进入脱盐水站的污水调节池。叠片根据使用情况，不定期更换，产生废叠片。

产污环节：W4 废水，主要污染物悬浮物。S5 废叠片，属于一般固废，厂家回收。

(5) 超滤

叠片式过滤器出水进入超滤装置，超滤是一种以压力为推动力的膜分离技术，采用中空纤维过滤，能够去除尺寸小于 0.01 μm 的杂质，如细菌、胶体等物质。超滤产水进入超滤水罐，超滤装置工作过程中产生浓水，超滤装置需定期反洗，反洗用水为超滤水罐水，反洗过程加入盐酸、液碱、杀菌剂，除去滤膜上的微生物、水垢、调节 pH，反洗废水及加入的试剂和浓水通过管道进入脱盐水站的污水调节池。滤膜根据使用情况定期更换，产生废滤膜。

产污环节：W5 废水，主要污染物悬浮物，S6 废膜，属于一般固废，厂家回收。

(6) 一级保安过滤

超滤水箱的水进入一级保安过滤器，一级保安过滤器采用 PP 滤芯，滤芯孔径致密、均匀，过滤效率高，进一步出去水中的细小颗粒。一级保安过滤器中加入阻垢剂、亚硫酸氢钠减少过滤器中产生水垢，延长滤芯寿命。PP 滤芯根据使用情况不定期更换，产生废滤芯。阻垢剂、亚硫酸氢钠属于盐类，溶于水，在后续脱盐工序中进入浓水，然后进入脱盐水站污水调节池。

产污环节：S7 废滤芯，属于一般固废，厂家回收。

(7) 一级反渗透

一级保安过滤器产水进入一级反渗透装置，反渗透以压力差为推动力，对膜一侧

的原水施加压力，当压力超过它的渗透压时，水分子会逆着自然渗透的方向作反向渗透，从而在膜的低压侧得到透过的产水，高压侧得到浓水。产水进入一级反渗透水罐，浓水进入浓水罐，浓水回用于多介质过滤器反洗。反渗透膜根据使用情况定期更换，产生废膜。

产污环节：S8 废膜，属于一般固废，厂家回收。

(8) 二级保安过滤

一级反渗透水箱进入二级保安过滤器，二级保安过滤器采用 PP 滤芯，滤芯孔径致密、均匀，过滤效率高，除去水中的细小颗粒。根据水质情况，当进水水质偏弱酸性时，二级保安过滤器中需加入液碱调节 pH 值至中性，PP 滤芯根据使用情况定期更换，产生废滤芯。液碱加入量较少，在二级反渗透中进入浓水，然后进入脱盐水处理站污水调节池。

产污环节：S9 废滤芯，属于一般固废，厂家回收。

(9) 二级反渗透

二级保安过滤器产水进入二级反渗透装置，经过反渗透膜的产水即为产品脱盐水进入二级反渗透水罐储存，备用于生产。浓水回超滤水罐，继续进入一级保安过滤器。反渗透膜根据使用情况定期更换，产生废膜。

产污环节：S10 废膜，属于一般固废，厂家回收。

脱盐水处理站工艺流程及产污环节见图 2.5-6 及表 2.5-4。

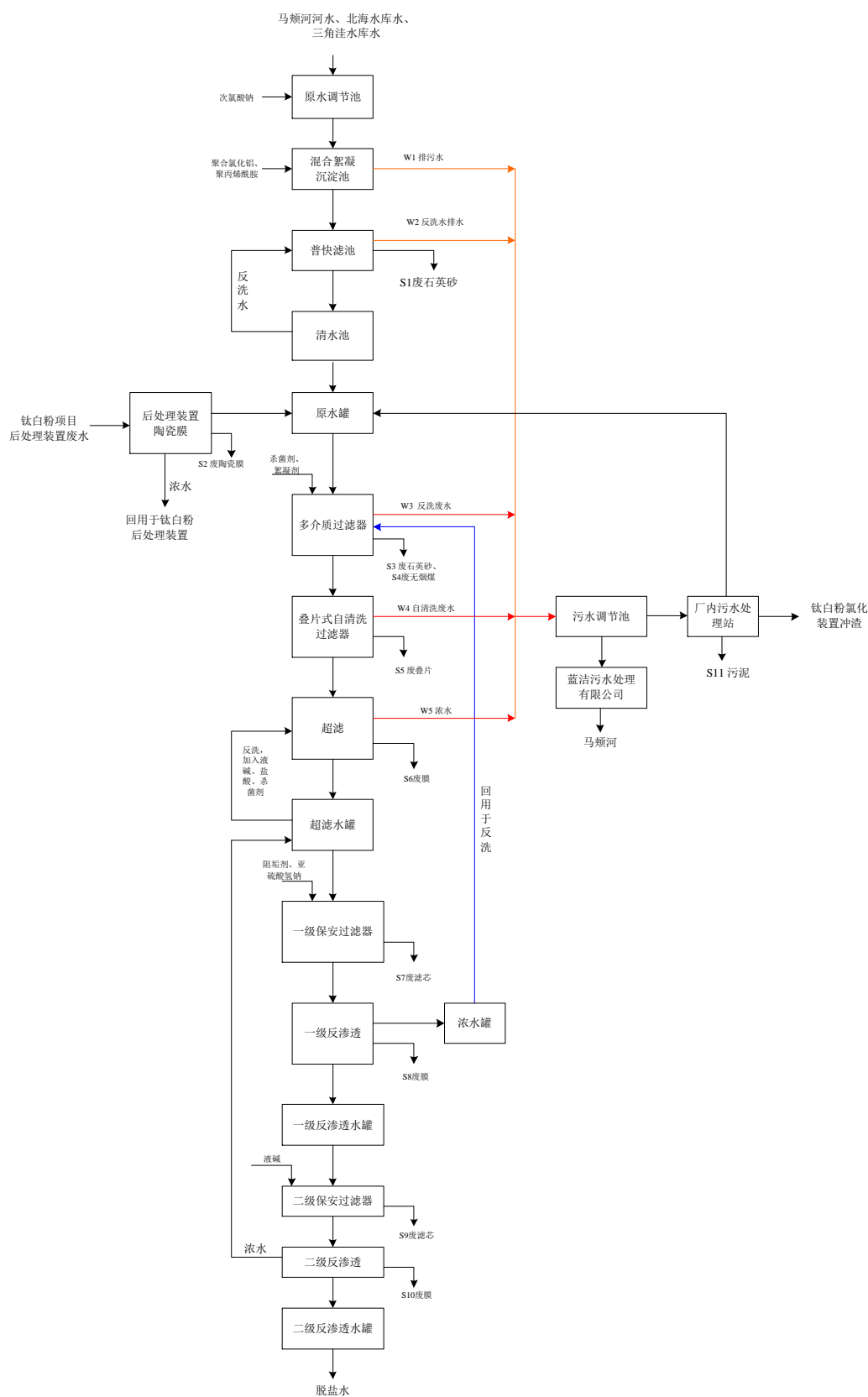


图 2.5-6 脱盐水处理工艺污染流程图

2.5.2 原辅材料及动力消耗情况

本项目氯化法钛白粉装置原辅材料及动力消耗情况见表2.5-1。

表 2.5-1 钛白粉生产线原辅材料消耗情况一览表

| 序号 | 名称 | 形态 | 规格 | 单位 | 吨产品消耗定额 | 单条生产线小时耗量 | 单条生产线年耗量 | 年消耗量 |
|----|--------|-------|--|----|---------|-----------|----------|----------|
| 一 | 原材料 | | | | | | | |
| 1 | 金红石 | 固态 | TiO ₂ ≥90% | t | 1.14 | 8.55 | 114000 | 342000 |
| 2 | 石油焦 | 固态 | 固定炭 C≥98% | t | 0.34 | 2.25 | 33966.67 | 101900 |
| 3 | 液氯 | 液化气 | Cl ₂ ≥99.5% | t | 0.2 | 2.6625 | 19958.5 | 69480 |
| 4 | 氧气 | 气态,自制 | O ₂ ≥99.5% | t | 0.52 | 6.5 | 52000 | 156000 |
| 二 | 辅助材料 | | | | | | | |
| 1 | 矿物油 | 液态 | 初馏点 267℃ | t | 0.003 | 0.04 | 300 | 900 |
| 2 | 铝粒 | 固态 | Al:99.55% | t | 0.006 | 0.08 | 600 | 1800 |
| 3 | 岩盐 | 固态 | NaCl≥99.4% | t | 0.022 | 0.28 | 2200 | 6600 |
| 4 | 高纯氯化钾 | 固态 | KCl≥95.0% | t | 0.00026 | 0.00 | 26 | 78 |
| 5 | 硅酸钠 | 固态 | Fe≤30ppm | t | 0.06 | 0.75 | 6000 | 18000 |
| 6 | 无铁硫酸铝 | 固态 | Fe ₂ O ₃ ≤0.01% | t | 0.085 | 1.06 | 8500 | 25500 |
| 7 | 偏铝酸钠 | 固态 | Al ₂ O ₃ ≥180g/L | t | 0.128 | 1.60 | 12800 | 38400 |
| 8 | 硫酸锆 | 固态 | ≥99.5% | t | 0.051 | 0.64 | 5146.67 | 15440 |
| 9 | 六偏磷酸钠 | 固态 | ≥99.5% | t | 0.008 | 0.10 | 760 | 2280 |
| 10 | 三羟甲基丙烷 | 固态 | 分子量:120 | t | 0.007 | 0.09 | 700 | 2100 |
| 11 | 过氧化氢 | 液态 | H ₂ O ₂ ≥35% | t | 0.030 | 0.38 | 3000 | 9000 |
| 12 | 碱液 | 液态 | 32% | t | 0.035 | 0.44 | 3500 | 10500 |
| 13 | 包装袋 | - | 25kg/袋 | 只 | 40 | 500 | 4000000 | 12000000 |
| 三 | 公用工程 | | | | | | | |
| 14 | 甲苯(燃) | 液态 | 纯度≥ | t | 0.011 | 0.14 | 1125 | 3375 |

| 序号 | 名称 | 形态 | 规格 | 单位 | 吨产品消耗定额 | 单条生产线小时耗量 | 单条生产线年消耗量 | 年消耗量 |
|----|---------|----|----------------|------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| | 料) | | 99.0% | | | | | |
| 15 | 天然气(燃料) | 气态 | 二类气 | 万Nm ³ | 0.012 | 0.16 | 1240 | 3720 |
| 16 | 新鲜水 | 液态 | 0.4MPa | m ³ | 9.054 | 113 | 905445.6 | 2716336.8 |
| 17 | 电 | - | 10KV、380V | 万kWh | 0.110 | 1 | 10987.02 | 32961.06 |
| 18 | 饱和蒸汽 | 气态 | 0.8MPa | t | 0.720 | 9 | 72000 | 216000 |
| 19 | 过热蒸汽 | 气态 | 3.0MPa 320℃ | t | 2.760 | 35 | 276000 | 828000 |
| 20 | 氮气 | 气态 | - | Nm ³ | 40 | 500 | 400万 | 1200万 |
| 21 | 仪表气 | 气态 | - | Nm ³ | 925.87 | 11573.38 | 9258.7万 | 27776万 |

2.5.3 原辅料规格及理化性质

1. 原辅料规格

(1) 氯化法钛白粉装置原辅料规格

氯化法钛白粉装置原辅料规格见表 2.5-3 至 2.5-15

表 2.5-3 原料金红石规格一览表

| 组份 | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MgO+CaO | CaO | SiO ₂ | H ₂ O | V ₂ O ₅ | MnO | 粒度 40-100 目 | S 含量 |
|-----------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|----------|------------------|------------------|-------------------------------|-----|-------------------|------|
| 含量 wt% | ≥ 90.0 | < 2.24 | < 1.5 | <0.6 | < 0.2 | < 2.5 | < 0.5 | ≤0.2 | ≤2 | ≥75% | ≤0.1 |

表 2.5-4 原料石油焦规格一览表

| 组份 | 固定碳 | 挥发份 | 灰份 | 水份 | S 含量 |
|--------|-----|------|------|-------|------|
| 含量 wt% | ≥98 | ≤0.6 | ≤0.6 | ≤0.06 | ≤0.6 |

表 2.5-5 原料氯气规格一览表

| 组份 | Cl ₂ | H ₂ | H ₂ O | Ar | Br ₂ | CCl ₄ | 不挥发物 | 重金属 |
|----|-----------------|----------------|------------------|-------|-----------------|------------------|--------|--------|
| 含量 | ≥99.5% | <1ppm | <15ppm | <3ppm | <5ppm | <5ppm | <16ppm | <30ppm |

表 2.5-6 原料氧气规格一览表

| | | | | | | | |
|----|----------------|--------|-----------------|---------|--------|------------------|----------------|
| 组份 | O ₂ | Ar | CO ₂ | CO | Kr | H ₂ O | N ₂ |
| 含量 | >99.6% | <15ppm | <1.0ppm | <1.0ppm | <10ppm | <6.6ppm | <15ppm |

表 2.5-7 辅料矿物油规格一览表

| | |
|---------|-------------|
| 名称 | 数值 |
| 馏程：初馏点 | 267℃ |
| 5% | 314℃ |
| 95% | 471℃ |
| 终点 | 517℃ |
| 闪点 | 179℃ |
| 凝固点 | -7℃ |
| 密度（25℃） | 0.839~0.855 |
| 粘度（40℃） | 14~17cp |

表 2.5-8 辅料铝粉规格一览表

| | | | | | | | |
|------|------|-----|-----|------|------|------|------|
| 组份 | Al | Si | Fe | Zn | Ca | V | 其他 |
| 含量，% | 99.5 | 0.1 | 0.2 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | <0.1 |

表 2.5-9 辅料岩盐规格一览表

| | | | | | | |
|----|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| 组份 | NaCl | CaCl ₂ | CaSO ₄ | MgSO ₄ | MgCl ₂ | Na ₂ SO ₄ |
| 含量 | >99.4% | 0.05% | 0.20% | 0.05% | 0.06% | 0.04% |
| 组份 | KCl | 水不溶物 | 湿含量 | 粒度 | Cu | Fe |
| 含量 | 0.08% | 0.08% | <0.03% | 6mm-8mm | 0.5ppm | 5.0ppm |

表 2.5-10 辅料氯化钾规格一览表

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 组份 | KCl | Na | Ca | Fe | Mg | S | Cu | Zn |
| 含量 | ≥95% | ≤0.9% | ≤0.02% | ≤0.05% | ≤0.30% | ≤0.40% | ≤1ppm | ≤1ppm |

表 2.5-11 辅料硅酸钠规格一览表

| | | | | | | |
|----|-------------------|------------------|-----------------|---------|--------|-------|
| 组份 | Na ₂ O | SiO ₂ | Cl ⁻ | 模数 | Fe | 水不溶物 |
| 含量 | 5.4~6.0% | 17~19% | 0.06 | 3.1~3.4 | <10ppm | 0.03% |

表 2.5-12 辅料硫酸铝规格一览表

| | | | | | |
|----|--------------------------------|--------|--------|-----------------------------------|---------------|
| 组份 | Al ₂ O ₃ | Fe | 水不溶物 | 游离 H ₂ SO ₄ | 外观 |
| 含量 | ≥15.9% | 0.005% | ≤0.03% | 无 | 不许含>0.3μm 可见物 |

表 2.5-13 辅料离子膜碱规格一览表

| | | | | | |
|----|------|---------------------------------|--------|--------------------------------|-------|
| 组份 | NaOH | Na ₂ CO ₃ | Fe | Fe ₂ O ₃ | NaCl |
| 含量 | ≥32% | ≤0.3% | <50ppm | <0.004% | <0.6% |

表 2.5-14 辅料偏铝酸钠规格一览表

| | | | | |
|----|--------------------------------|-------------------|--------|-----------|
| 组份 | Al ₂ O ₃ | Na ₂ O | Fe | 外观 |
| 含量 | 180±10g/l | 250±10g/l | ≤10ppm | 无色透明、无可见物 |

表 2.5-15 辅料三羟甲基丙烷规格一览表

| | |
|---------------------------|------------|
| 名称 | 指标 |
| 分子量 | 134 |
| 含羟基 | 41.0wt% |
| 灰份（以 Na ₂ O 计） | ≤0.01wt% |
| H ₂ O | 0.3wt% |
| 熔点 | 93.3~94.3℃ |

表 2.5-16 辅料过氧化氢规格一览表

| | | | | |
|------|-------------------------------|---|-------|-----|
| 组份 | H ₂ O ₂ | 游离酸（以 H ₂ SO ₄ 计） | 不挥发物 | 稳定度 |
| 含量，% | ≥35 | ≤0.08 | ≤0.18 | ≤93 |

表 2.5-17 辅料氯化钙规格一览表

| | | | | | | | | |
|----|-------------------|------------------|-------------------|------|-------|-------------------|--------|------|
| 组份 | CaCl ₂ | H ₂ O | MgCl ₂ | NaCl | KCl | CaSO ₄ | Fe | 堆密度 |
| 含量 | 77.4% | 17.5% | 0.23% | 1.9% | 0.07% | 0.04% | ≤50ppm | 0.86 |

表 2.5-18 辅料氮气规格一览表

| | | | |
|----|----------------|----------------|------------------|
| 组份 | N ₂ | O ₂ | H ₂ O |
| 含量 | 99.99% | <8ppm | <5ppm |

表 2.5-19 辅料甲苯规格一览表

| | |
|------------------|----------|
| 名称 | 指标 |
| 纯度 | ≥99.0% |
| SO ₂ | 0.003wt% |
| H ₂ O | 0.03wt% |
| 蒸馏范围 | 110.6±1℃ |
| 密度（20℃） | 0.866 |

表 2.5-20 辅料天然气规格一览表

| 名称 | 指标 |
|-------------------------|-----------------------|
| 高位发热量 \geq | 31.4MJ/m ³ |
| 总硫 \leq | 100mg/m ³ |
| H ₂ S \leq | 20mg/m ³ |
| 二氧化碳摩尔分数 \leq | 3 |

2. 原辅物理化性质

本项目原辅物理化性质见表 2.5-26

表 2.5-26 主要原辅物理化性质一览表

| 原辅料 | 理化性质 |
|-----|--|
| 金红石 | 金红石是就是较纯的二氧化钛，是提炼钛的重要矿物原料，化学组成：TiO ₂ , Ti60%，有时含 Fe、Nb、Ta、Cr、Sn 等，以其四方柱形、双晶、颜色为鉴定特征；可以和锡石(cassitorite)区别；不溶于酸类，加入碳酸钠予以烧熔，则可溶解于硅酸，若再加入过氧化氢，可使溶液变为黄色；它具有耐高温、耐低温、耐腐蚀、高强度、小比重等优异性能，被广泛用于军工航空、航天、航海、机械、化工、海水淡化等方面。金红石本身是高档电焊条必须的原料之一，也是生产金红石型钛白粉的最佳原料。 |
| 石油焦 | 石油焦是渣油经延迟焦化加工制得的一种焦炭。本质是一种部分石墨化的炭素形态。色黑多孔，呈堆积颗粒状，不能熔融。元素组成主要为碳，间或含有少量的氢、氮、硫、氧和某些金属元素，有时还带有水分。广泛用于冶金、化工等工业作为电极或生产化工产品的原料。石油焦是可燃固体，有火灾危险性，石油焦粉尘在特定条件下，具有火灾爆炸危险性。 |
| 氯气 | 黄绿色气体，有刺激性气味。因其蒸气比空气重，能沿地面扩散。与氢、乙炔和氨的混合物易爆炸，在强烈阳光下会起火。在常温下干燥的氯气并不腐蚀钢、铜等，但在潮湿的空气中对各种金属都有腐蚀性。能与很多有机物、磷和金属起强烈反应。腐蚀眼睛和呼吸道粘膜，吸入可引起肺水肿，严重病例很快死亡 |
| 氧气 | 无色无臭气体。熔点-218.8℃（纯），沸点-183.1℃（20%）。溶于水、乙醇。助燃，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本因素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物能形成有爆炸性的混合物 |
| 矿物油 | 别名石蜡油、白色油、白油，是由石油所得精炼液态烃的混合物，主要为饱和的环烷烃与链烷烃混合物，原油经常压和减压分馏、溶剂抽提和脱蜡，加氢精制而得。 |
| 铝粉 | 银白色粉末，不溶于水，溶于碱、盐酸、卤素。爆炸极限为 37~50mg/m ³ ，引燃温度 645℃，最小点火能 15mJ。熔点 660℃，沸点 2056℃。大量粉尘遇潮湿、水蒸汽能自燃。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。遇酸类或强碱接触也能产生氢气，引 |

| | |
|-------------------|--|
| | 起爆炸。粉尘与空气可形成爆炸性混合物。 |
| 甲苯 | 无色透明液体,有类似苯的芳香气味。爆炸极限为 1.2~7.0%,闪点 4℃,引燃温度 535℃。熔点-94.9℃,沸点 110.6℃。不溶于水,可混溶于苯、醇、醚等多种有机溶剂。易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快,容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重,能在较低处扩散相当远的地方,遇明火会引着回燃。 |
| TiCl ₄ | 无色液体,有特臭。与水和酒精发生剧烈反应或遇空气均可生成盐酸。能腐蚀眼、皮肤和呼吸道粘膜,吸入能引起肺水肿,严重病例可致死。 |
| HCl | 无色发烟液体。与空气接触生成有腐蚀性的盐酸雾,因气体比空气重,能沿地面扩散,能与强碱发生反应并放出热量,与碱金属反应时会生成可燃的氢气,与强氧化剂反应时产生有毒的氯气。本品可由呼吸道和消化道吸收,腐蚀眼睛、皮肤和呼吸道粘膜,吸入蒸气产生肺水肿。 |

2.5.3 本项目物料衡算

本项目单条钛白粉生产线物料平衡见表 2.5-27、单条钛白粉生产线氯化渣处理物料平衡见表 2.5-28,物料平衡、钛平衡、氯平衡、工艺水平衡见图 2.5-7 至 2.5-10。

表 2.5-27 钛白粉装置项目物料平衡一览表

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | |
|-----------|-----------------|--------------------------------|---------|----------|--------------|--------------------------------|----------|-----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a |
| 配料及 输送 | 金红石 114000 | TiO ₂ | 12825 | 102600 | 配料 147965 | TiO ₂ | 12824.83 | 102598.62 |
| | | Al ₂ O ₃ | 319.2 | 2553.6 | | Al ₂ O ₃ | 319.2 | 2553.6 |
| | | Fe ₂ O ₃ | 213.75 | 1710 | | Fe ₂ O ₃ | 213.75 | 1710 |
| | | MgO | 57 | 456 | | MgO | 57 | 456 |
| | | CaO | 28.5 | 228 | | CaO | 28.5 | 228 |
| | | SiO ₂ | 356.25 | 2850 | | SiO ₂ | 356.25 | 2850 |
| | | H ₂ O | 71.25 | 570 | | V ₂ O ₅ | 28.5 | 228 |
| | | V ₂ O ₅ | 28.5 | 228 | | MnO | 285 | 2280 |
| | | MnO | 285 | 2280 | | 固定碳 | 4161.16 | 33289.28 |
| | | 其他杂质 | 65.55 | 524.4 | | 挥发酚 | 25.42 | 203.33 |
| | 石油焦 33966.67 | 固定碳 | 4161.22 | 33289.78 | 灰分 | 25.42 | 203.33 | |
| | | 挥发酚 | 25.42 | 203.33 | 水分 | 73.5 | 588 | |
| | | 灰分 | 25.42 | 203.33 | 其他杂质 | 97.07 | 776.63 | |
| | | 水分 | 2.25 | 18 | - | - | - | |
| | | 其他杂质 | 31.53 | 252.23 | 粉尘 | - | 0.24 | 1.88 |

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | |
|------|--------------|--------------------------------|------------|-----------|-------|---------------------------|------------|-----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a |
| | 小计 | - | 18495.84 | 147966.67 | 小计 | - | 18495.84 | 147966.67 |
| 氯化反应 | 配料 147965 | TiO ₂ | 12824.83 | 102598.62 | 出料 | TiCl ₄ | 29544.65 | 236357.23 |
| | | Al ₂ O ₃ | 319.2 | 2553.6 | | FeCl ₃ | 434.18 | 3473.43 |
| | | Fe ₂ O ₃ | 213.75 | 1710 | | CaCl ₂ | 56.5 | 451.93 |
| | | MgO | 57 | 456 | | MgCl ₂ | 135.38 | 1083 |
| | | CaO | 28.5 | 228 | | SiCl ₄ | 1009.38 | 8075 |
| | | SiO ₂ | 356.25 | 2850 | | MnCl ₂ | 505.78 | 4046.2 |
| | | V ₂ O ₅ | 28.5 | 228 | | AlCl ₃ | 835.55 | 6684.42 |
| | | MnO | 285 | 2280 | | VOCl ₃ | 54.34 | 434.7 |
| | | 固定碳 | 4161.16 | 33289.28 | | TiO ₂ | 385 | 3080 |
| | | 挥发酚 | 25.42 | 203.33 | | 杂质 | 147.85 | 1182.78 |
| | | 灰分 | 25.42 | 203.33 | | CO ₂ 、CO 等其他气体 | 9667.81 | 77342.49 |
| | | 水分 | 73.5 | 588 | | Cl ₂ | 497.56 | 3980.5 |
| | 其他杂质 | 97.07 | 776.63 | HCl | | 298.08 | 2384.67 | |
| | 氯气 | - | 25118.13 | 200944.98 | | 泥浆 | 82748.28 | 661986.27 |
| 返回泥浆 | - | 82706.61 | 661652.85 | - | - | - | | |
| 小计 | - | 126320.34 | 1010562.62 | 小计 | - | 126320.34 | 1010562.62 | |
| 旋风收尘 | 进料 | TiCl ₄ | 29544.65 | 236357.23 | 粗四氯化钛 | TiCl ₄ | 29515.11 | 236120.88 |
| | | FeCl ₃ | 434.18 | 3473.43 | | VOCl ₃ | 54.34 | 434.7 |
| | | CaCl ₂ | 56.5 | 451.93 | | CO ₂ 、CO 等其他气体 | 9667.81 | 77342.49 |
| | | MgCl ₂ | 135.38 | 1083 | | Cl ₂ | 497.56 | 3980.5 |
| | | SiCl ₄ | 1009.38 | 8075 | | HCl | 298.08 | 2384.67 |
| | | MnCl ₂ | 505.78 | 4046.2 | | SiCl ₄ | 1009.38 | 8075 |
| | | AlCl ₃ | 835.55 | 6684.42 | | FeCl ₃ | 86.84 | 694.68 |
| | | VOCl ₃ | 54.34 | 434.7 | | CaCl ₂ | 11.30 | 90.38 |
| | | TiO ₂ | 385 | 3080 | | MgCl ₂ | 27.08 | 216.6 |
| | | 杂质 | 147.85 | 1182.78 | | MnCl ₂ | 101.15 | 809.23 |
| | | CO | 9667.81 | 77342.49 | | AlCl ₃ | 167.11 | 1336.88 |
| | | Cl ₂ | 497.56 | 3980.5 | | TiO ₂ | 77.00 | 616 |
| | | HCl | 298.08 | 2384.67 | | 杂质 | 29.57 | 236.55 |

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | |
|-------|-----------------------------|-------------------|------------|-----------|-----------------|-------------------|------------|----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a |
| | | 泥浆 | 82748.28 | 661986.27 | 氯化收尘渣 | 泥浆 | 81206.50 | 649652 |
| | | - | - | - | | TiCl ₄ | 29.55 | 236.36 |
| | | - | - | - | | FeCl ₃ | 347.34 | 2778.75 |
| | | - | - | - | | CaCl ₂ | 45.19 | 361.55 |
| | | - | - | - | | MgCl ₂ | 108.30 | 866.4 |
| | | - | - | - | | MnCl ₂ | 404.62 | 3236.97 |
| | | - | - | - | | AlCl ₃ | 668.44 | 5347.53 |
| | | - | - | - | | TiO ₂ | 308 | 2464 |
| | | - | - | - | | 杂质 | 118.28 | 946.23 |
| | | - | - | - | | 泥浆渣 | 1541.79 | 12334.27 |
| 小计 | - | 126320.34 | 1010562.62 | 小计 | - | 126320.34 | 1010562.62 | |
| 收尘渣溶解 | 收尘渣 | TiCl ₄ | 29.55 | 236.36 | 浆水 | FeCl ₃ | 604.06 | 4832.47 |
| | | FeCl ₃ | 347.34 | 2778.75 | | CaCl ₂ | 78.6 | 628.77 |
| | | CaCl ₂ | 45.19 | 361.55 | | MgCl ₂ | 188.34 | 1506.73 |
| | | MgCl ₂ | 108.30 | 866.4 | | MnCl ₂ | 703.66 | 5629.33 |
| | | MnCl ₂ | 404.62 | 3236.97 | | AlCl ₃ | 1162.47 | 9299.8 |
| | | AlCl ₃ | 668.44 | 5347.53 | | TiO ₂ | 1074.82 | 8598.5 |
| | | TiO ₂ | 308 | 2464 | | SiO ₂ | 18.27 | 146.12 |
| | | 杂质 | 118.28 | 946.23 | | 氯化氢 | 146.26 | 1170.13 |
| | | 泥浆渣 | 1541.79 | 12334.27 | | 水 | 33966.37 | 271731 |
| | TiO ₂ | 517.54 | 4140.35 | 杂质 | 205.7 | 1645.57 | | |
| | SiO ₂ | 18.27 | 146.12 | 灰渣尾气 | Cl ₂ | 3.35 | 26.78 | |
| | 水 | 357.21 | 2857.65 | | HCl | 3.95 | 31.58 | |
| | HCl | 110.73 | 885.87 | | 水 | 1467.1 | 11736.86 | |
| | Cl ₂ | 3.35 | 26.78 | | - | - | - | |
| | 循环冷却水、脱盐水处理站排污水、处理后生活废水、新鲜水 | 水 | 35044.34 | 280354.77 | - | - | - | - |
| | 小计 | - | 36051.44 | 288411.5 | 小计 | - | 36051.44 | 288411.5 |

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | |
|------|--------|-------------------|-----------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a |
| 冷凝 | 进料 | TiCl ₄ | 29515.11 | 236120.88 | 含钒四氯化钛 | TiCl ₄ | 27805.45 | 222443.55 |
| | | VOCl ₃ | 54.34 | 434.7 | | VOCl ₃ | 54.34 | 434.7 |
| | | CO | 9667.81 | 77342.49 | | SiCl ₄ | 967.71 | 7741.67 |
| | | Cl ₂ | 497.56 | 3980.5 | 泥浆 | TiCl ₄ | 753.42 | 6027.33 |
| | | HCl | 298.08 | 2384.67 | | FeCl ₃ | 86.83 | 694.68 |
| | | SiCl ₄ | 1009.38 | 8075 | | CaCl ₂ | 11.3 | 90.38 |
| | | FeCl ₃ | 86.84 | 694.68 | | MgCl ₂ | 27.08 | 216.6 |
| | | CaCl ₂ | 11.3 | 90.38 | | MnCl ₂ | 101.15 | 809.23 |
| | | MgCl ₂ | 27.08 | 216.6 | | AlCl ₃ | 167.11 | 1336.88 |
| | | MnCl ₂ | 101.15 | 809.23 | | TiO ₂ | 77 | 616 |
| | | AlCl ₃ | 167.11 | 1336.88 | | 杂质 | 29.57 | 236.55 |
| | | TiO ₂ | 77 | 616 | | 泥浆 | 81206.5 | 649652 |
| | | 杂质 | 29.57 | 236.55 | | 冷凝不凝气 | TiCl ₄ | 956.25 |
| | | 泥浆 | 81206.5 | 649652 | SiCl ₄ | | 41.67 | 333.33 |
| | - | - | - | N ₂ 、CO ₂ 、CO 等其他气体 | 9667.81 | | 77342.49 | |
| | - | - | - | - | Cl ₂ | 497.56 | 3980.5 | |
| - | - | - | - | HCl | 298.08 | 2384.67 | | |
| 小计 | - | 122748.83 | 981990.56 | 小计 | - | 122748.84 | 981990.56 | |
| 除砷 | 含钒四氯化钛 | TiCl ₄ | 27805.45 | 222443.55 | 除钒四氯化钛 | TiCl ₄ | 27564.23 | 220513.87 |
| | | VOCl ₃ | 54.34 | 434.7 | | SiCl ₄ | 966.7 | 7733.6 |
| | | SiCl ₄ | 967.71 | 7741.67 | | CO ₂ | 6.88 | 55.12 |
| | 矿物油 | 矿物油 | 37.5 | 300 | | HCl | 80.52 | 644.13 |
| | - | - | - | - | 泥浆 | TiCl ₄ | 137.57 | 1100.53 |
| | - | - | - | - | | VCl ₃ | 49.33 | 394.62 |
| | - | - | - | - | | TiO ₂ | 43.65 | 349.2 |
| | - | - | - | - | | SiO ₂ | 0.37 | 2.85 |
| | - | - | - | - | | 碳 | 15.75 | 126 |
| 小计 | - | 28865 | 230919.92 | 小计 | | - | 28865 | 230919.92 |
| 精馏 | 进料 | TiCl ₄ | 27564.23 | 220513.87 | 高硅四氯化钛 | TiCl ₄ | 8187.5 | 65500 |
| | | SiCl ₄ | 966.7 | 7733.6 | | SiCl ₄ | 956.62 | 7652.93 |

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | |
|---------|-------|--------------------------------|----------|-----------|-------|--------------------------------|----------|-----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a |
| | | CO ₂ | 6.88 | 55.12 | 精四氯化钛 | TiCl ₄ | 19103.82 | 152830.53 |
| | | HCl | 80.52 | 644.13 | | TiCl ₄ | 272.91 | 2183.34 |
| | - | - | - | - | 不凝气 | SiCl ₄ | 10.08 | 80.67 |
| | - | - | - | - | | CO ₂ | 6.88 | 55.12 |
| | - | - | - | - | | HCl | 80.52 | 644.13 |
| | 小计 | - | 28618.33 | 228946.72 | 小计 | - | 28618.33 | 228946.72 |
| 三氧化铝发生器 | 精四氯化钛 | TiCl ₄ | 27291.32 | 218330.53 | 出料 | TiCl ₄ | 27291.32 | 218330.53 |
| | | SiCl ₄ | 956.62 | 7652.93 | | SiCl ₄ | 956.62 | 7652.93 |
| | 铝粒 | Al | 75 | 600 | | 三氯化铝 | 370.83 | 2966.67 |
| | 氯气 | Cl ₂ | 295.83 | 2366.67 | | - | - | - |
| | 小计 | - | 28618.77 | 228950.13 | 小计 | - | 28618.77 | 228950.13 |
| 氧化 | 精四氯化钛 | TiCl ₄ | 27291.32 | 218330.53 | 出料 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 |
| | | SiCl ₄ | 956.62 | 7652.93 | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 |
| | 三氯化铝 | AlCl ₃ | 370.83 | 2966.67 | | Al ₂ O ₃ | 141.67 | 1133.33 |
| | 甲苯 | 甲苯 | 140.63 | 1125 | | 氧气 | 1011.18 | 8089.44 |
| | 氧气 | O ₂ | 6500 | 52000 | | 氯气 | 21491.56 | 171932.46 |
| | 岩盐 | NaCl | 275 | 2200 | | 二氧化碳 | 624.86 | 4998.92 |
| | 高纯氯化钾 | KCl | 3.25 | 26 | | 水 | 161.42 | 1291.3 |
| | - | - | - | - | | KCl | 3.25 | 26 |
| | - | - | - | - | | NaCl | 275 | 2200 |
| | 小计 | - | 35603.27 | 284826.13 | | 小计 | - | 35603.27 |
| 骤冷、分离 | 进料 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 | 含氯尾气 | 氧气 | 1011.18 | 8089.44 |
| | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 | | 氯气 | 21217.48 | 169739.79 |
| | | Al ₂ O ₃ | 141.67 | 1133.33 | | 二氧化碳 | 690.48 | 5523.92 |
| | | 氧气 | 1011.18 | 8089.44 | 出料 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 |
| | | 氯气 | 21491.56 | 171932.46 | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 |
| | | 二氧化碳 | 690.48 | 5523.92 | | Al ₂ O ₃ | 141.67 | 1133.33 |
| | | 水 | 161.42 | 1291.3 | | 水 | 161.42 | 1291.3 |
| | | KCl | 3.25 | 26 | | 氯气 | 274.08 | 2192.67 |
| | | NaCl | 275 | 2200 | | NaCl | 275 | 2200 |

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | | |
|--------------------------------|----------|--------------------------------|------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------|----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | |
| | | - | - | - | | KCl | 3.25 | 26 | |
| | 小计 | - | 35603.27 | 284826.13 | 小计 | - | 35603.27 | 284826.13 | |
| 打浆 | 进料 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 | 出料 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 | |
| | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 | |
| | | Al ₂ O ₃ | 141.67 | 1133.33 | | Al ₂ O ₃ | 141.67 | 1133.33 | |
| | | 水 | 161.42 | 1291.3 | | 水 | 24161.42 | 193291.3 | |
| | | 氯气 | 274.08 | 2192.67 | | 氯气 | 274.08 | 2192.67 | |
| | | NaCl | 275 | 2200 | | NaCl | 275.00 | 2200 | |
| | | KCl | 3.25 | 26 | | KCl | 3.25 | 26 | |
| | 脱盐水 | 水 | 24000 | 192000 | | - | - | - | |
| | 小计 | - | 36684.13 | 293472.98 | 小计 | - | 36684.13 | 293472.98 | |
| 脱氯 | 打浆料 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 | 粗二氧化钛 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 | |
| | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 | |
| | | Al ₂ O ₃ | 141.67 | 1133.33 | | Al ₂ O ₃ | 141.67 | 1133.33 | |
| | | 水 | 24161.42 | 193291.3 | | 水 | 21964.65 | 184717.17 | |
| | | 氯气 | 274.08 | 2192.67 | | 氯化氢 | 127.75 | 1022 | |
| | | NaCl | 275.00 | 2200 | | NaCl | 275.00 | 2200 | |
| | | KCl | 3.25 | 26 | | KCl | 3.25 | 26 | |
| | 双氧水 3000 | 过氧化氢 | 131.25 | 1050 | 脱氯尾气 | 氯化氢 | 154.05 | 1232.42 | |
| | | 水 | 243.75 | 1950 | | 水 | 2440.52 | 10524.13 | |
| | - | - | - | - | | 氧气 | 123.53 | 988.25 | |
| | 小计 | - | 37059.13 | 296472.98 | 小计 | - | 37059.13 | 296472.98 | |
| | 砂磨 | 粗二氧化钛 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 | 砂磨料浆 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 |
| | | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 |
| Al ₂ O ₃ | | | 141.67 | 1133.33 | Al ₂ O ₃ | | 141.67 | 1133.33 | |
| 水 | | | 21964.65 | 184717.17 | 水 | | 22325.15 | 184601.17 | |
| 氯化氢 | | | 127.75 | 1022 | 硅酸钠 | | 562.50 | 4500 | |
| NaCl | | | 275 | 2200 | NaCl | | 479.75 | 3838 | |
| KCl | | | 3.25 | 26 | KCl | | 3.25 | 26 | |
| 分散剂 | | 硅酸钠 | 562.5 | 4500 | | - | - | - | |
| 32%液碱 | | 氢氧化钠 | 140 | 1120 | | - | - | - | |

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | | |
|--------------------------------|------|--------------------------------|------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|----------|------------------|-----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | |
| | | 水 | 297.5 | 2380 | | - | - | - | |
| | 小计 | - | 35341.03 | 282728.18 | 小计 | - | 35341.03 | 282728.18 | |
| 包膜 | 砂磨料浆 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 | 包膜后物料 | TiO ₂ | 11491.08 | 91928.65 | |
| | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 | | SiO ₂ | 337.63 | 2701.03 | |
| | | Al ₂ O ₃ | 141.67 | 1133.33 | | Al ₂ O ₃ | 141.67 | 1133.33 | |
| | | 水 | 22325.15 | 184601.17 | | 硅酸钠 | 750 | 6000 | |
| | | 硅酸钠 | 562.5 | 4500 | | 水合氧化铝 | 30.32 | 242.45 | |
| | | KCl | 3.25 | 26 | | KCl | 3.25 | 26 | |
| | | 氯化钠 | 479.75 | 3838 | | 硫酸钠 | 82.83 | 662.67 | |
| | 包膜剂 | 硅酸钠 | 187.5 | 1500 | | 硫酸铝 | 996 | 7968 | |
| | | 偏铝酸钠 | 1600 | 12800 | | 偏铝酸钠 | 1600 | 12800 | |
| | | 硫酸锆 | 643.33 | 5146.67 | | 硫酸锆 | 643.33 | 5146.67 | |
| | | 硫酸铝 | 1062.5 | 8500 | | 六偏磷酸钠 | 95 | 760 | |
| | | 六偏磷酸钠 | 95 | 760 | | 氯化钠 | 479.75 | 3838 | |
| | | TMP | 87.5 | 700 | | TMP | 87.5 | 700 | |
| | | 32%液碱 | 氢氧化钠 | 46.67 | | 373.33 | 水 | 22424.34 | 188394.71 |
| | 水 | | 99.17 | 793.33 | | - | - | - | |
| | 小计 | - | 39162.7 | 313301.51 | | 小计 | - | 39162.7 | 313301.51 |
| | 过滤 | 包膜后物料 | TiO ₂ | 11491.08 | | 91928.65 | 滤饼 | TiO ₂ | 11346.54 |
| SiO ₂ | | | 337.63 | 2701.03 | SiO ₂ | 327.33 | | 2618.68 | |
| Al ₂ O ₃ | | | 141.67 | 1133.33 | Al ₂ O ₃ | 139.73 | | 1117.8 | |
| 硅酸钠 | | | 750 | 6000 | 硅酸钠 | 687.5 | | 5500 | |
| 水合氧化铝 | | | 30.32 | 242.45 | 水合氧化铝 | 30.31 | | 242.45 | |
| 硫酸钠 | | | 3.25 | 26 | 硫酸钠 | 51.63 | | 413.03 | |
| 硫酸铝 | | | 82.83 | 662.67 | 硫酸铝 | 599.93 | | 4799.4 | |
| 偏铝酸钠 | | | 996 | 7968 | 偏铝酸钠 | 963.73 | | 7709.82 | |
| 硫酸锆 | | | 1600 | 12800 | 硫酸锆 | 387.5 | | 3099.98 | |
| 六偏磷酸钠 | | | 643.33 | 5146.67 | 六偏磷酸钠 | 59.21 | | 473.7 | |

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | | |
|--------------------------------|----|-----|------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------|-----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | |
| | | 氯化钠 | 95 | 760 | | 氯化钠 | 299.03 | 2392.2 | |
| | | KCl | 479.75 | 3838 | | TMP | 54.54 | 436.3 | |
| | | TMP | 87.5 | 700 | | 水 | 3917.42 | 31339.33 | |
| | | 水 | 22424.34 | 188394.71 | | TiO ₂ | 144.54 | 1156.32 | |
| | - | - | - | - | 过滤废水 | SiO ₂ | 10.29 | 82.35 | |
| | - | - | - | - | | Al ₂ O ₃ | 1.94 | 15.53 | |
| | - | - | - | - | | 硅酸钠 | 62.5 | 500 | |
| | - | - | - | - | | 硫酸钠 | 31.2 | 249.63 | |
| | - | - | - | - | | 硫酸铝 | 396.08 | 3168.6 | |
| | - | - | - | - | | 偏铝酸钠 | 636.27 | 5090.18 | |
| | - | - | - | - | | 硫酸锆 | 255.84 | 2046.68 | |
| | - | - | - | - | | 六偏磷酸钠 | 35.78 | 286.3 | |
| | - | - | - | - | | 氯化钠 | 180.73 | 1445.8 | |
| | - | - | - | - | | KCl | 3.25 | 26 | |
| | - | - | - | - | | TMP | 32.96 | 263.7 | |
| | - | - | - | - | | 水 | 16264.48 | 139115.87 | |
| | - | - | - | - | | 损耗水蒸汽 | 水 | 2242.44 | 17939.53 |
| | 小计 | - | 39162.7 | 313301.51 | | 小计 | - | 39162.7 | 313301.51 |
| | 洗涤 | 滤饼 | TiO ₂ | 11346.54 | 90772.33 | 湿钛白粉 | TiO ₂ | 11250.18 | 90001.46 |
| SiO ₂ | | | 327.33 | 2618.68 | SiO ₂ | | 310.67 | 2485.35 | |
| Al ₂ O ₃ | | | 139.73 | 1117.8 | Al ₂ O ₃ | | 138.43 | 1107.45 | |
| 硅酸钠 | | | 687.5 | 5500 | 硅酸钠 | | 645.83 | 5166.67 | |
| 水合氧化铝 | | | 30.31 | 242.45 | 水合氧化铝 | | 30.30 | 242.45 | |
| 硫酸钠 | | | 51.63 | 413.03 | 硫酸钠 | | 4.82 | 38.58 | |
| 硫酸铝 | | | 599.93 | 4799.4 | 硫酸铝 | | 5.82 | 46.48 | |
| 偏铝酸钠 | | | 963.73 | 7709.82 | 偏铝酸钠 | | 9.32 | 74.53 | |
| 硫酸锆 | | | 387.5 | 3099.98 | 硫酸锆 | | 3.75 | 29.97 | |
| 六偏磷酸钠 | | | 59.21 | 473.7 | 六偏磷酸钠 | | 5.53 | 44.25 | |

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | | |
|------|------|--------------------------------|----------|-----------|------|--------------------------------|----------|-----------|-----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | |
| | | 氯化钠 | 299.03 | 2392.2 | | 氯化钠 | 27.93 | 223.5 | |
| | | TMP | 54.54 | 436.3 | | TMP | 5.10 | 40.77 | |
| | | 水 | 3917.42 | 31339.33 | | 水 | 11857.70 | 94861.67 | |
| | 脱盐水 | 水 | 40000 | 320000 | 洗涤废水 | TiO ₂ | 96.36 | 770.87 | |
| | - | - | - | - | | SiO ₂ | 16.66 | 133.33 | |
| | - | - | - | - | | Al ₂ O ₃ | 1.30 | 10.35 | |
| | - | - | - | - | | 硅酸钠 | 41.67 | 333.33 | |
| | - | - | - | - | | 硫酸钠 | 46.82 | 374.45 | |
| | - | - | - | - | | 硫酸铝 | 594.12 | 4752.92 | |
| | - | - | - | - | | 偏铝酸钠 | 954.42 | 7635.28 | |
| | - | - | - | - | | 硫酸锆 | 383.75 | 3070.02 | |
| | - | - | - | - | | 六偏磷酸钠 | 53.68 | 429.45 | |
| | - | - | - | - | | 氯化钠 | 271.08 | 2168.7 | |
| | - | - | - | - | | TMP | 49.43 | 395.53 | |
| | - | - | - | - | | 水 | 27667.97 | 221343.73 | |
| | - | - | - | - | | 损耗水蒸汽 | 水 | 4391.76 | 35133.93 |
| | 小计 | - | 58864.4 | 470915.02 | | 小计 | - | 58864.4 | 470915.02 |
| 干燥 | 湿钛白粉 | TiO ₂ | 11250.18 | 90001.46 | 钛白粉 | TiO ₂ | 11250.12 | 90000.87 | |
| | | SiO ₂ | 310.67 | 2485.35 | | SiO ₂ | 310.67 | 2485.35 | |
| | | Al ₂ O ₃ | 138.43 | 1107.45 | | Al ₂ O ₃ | 138.43 | 1107.45 | |
| | | 硅酸钠 | 645.83 | 5166.67 | | 硅酸钠 | 645.83 | 5166.67 | |
| | | 水合氧化铝 | 30.30 | 242.45 | | 水合氧化铝 | 30.30 | 242.45 | |
| | | 硫酸钠 | 4.82 | 38.58 | | 硫酸钠 | 4.82 | 38.58 | |
| | | 硫酸铝 | 5.82 | 46.48 | | 硫酸铝 | 5.82 | 46.48 | |
| | | 偏铝酸钠 | 9.32 | 74.53 | | 偏铝酸钠 | 9.32 | 74.53 | |
| | | 硫酸锆 | 3.75 | 29.97 | | 硫酸锆 | 3.75 | 29.97 | |
| | | 六偏磷酸钠 | 5.53 | 44.25 | | 六偏磷酸钠 | 5.53 | 44.25 | |
| | | 氯化钠 | 27.93 | 223.5 | | 氯化钠 | 27.93 | 223.5 | |

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | |
|------|------|--------------------------------|-----------|-----------|-------|--------------------------------|-----------|-----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a |
| | | TMP | 5.10 | 40.77 | | TMP | 5.10 | 40.77 |
| | | 水 | 11857.70 | 94861.67 | | 水 | 125.63 | 1005.1 |
| | - | - | - | - | 干燥废气 | 粉尘 | 0.07 | 0.59 |
| | - | - | - | - | | 水蒸气 | 11732.07 | 93856.57 |
| | 小计 | - | 24295.38 | 194363.12 | 小计 | - | 24295.38 | 194363.12 |
| 气流粉碎 | 钛白粉 | TiO ₂ | 11250.12 | 90000.87 | 干钛白粉 | TiO ₂ | 11250 | 90000 |
| | | SiO ₂ | 310.67 | 2485.35 | | SiO ₂ | 310.67 | 2485.35 |
| | | Al ₂ O ₃ | 138.43 | 1107.45 | | Al ₂ O ₃ | 138.43 | 1107.45 |
| | | 硅酸钠 | 645.83 | 5166.67 | | 硅酸钠 | 645.83 | 5166.67 |
| | | 水合氧化铝 | 30.3 | 242.45 | | 水合氧化铝 | 30.30 | 242.45 |
| | | 硫酸钠 | 4.82 | 38.58 | | 硫酸钠 | 4.82 | 38.58 |
| | | 硫酸铝 | 5.82 | 46.48 | | 硫酸铝 | 5.82 | 46.48 |
| | | 偏铝酸钠 | 9.32 | 74.53 | | 偏铝酸钠 | 9.32 | 74.53 |
| | | 硫酸锆 | 3.75 | 29.97 | | 硫酸锆 | 3.75 | 29.97 |
| | | 六偏磷酸钠 | 5.53 | 44.25 | | 六偏磷酸钠 | 5.53 | 44.25 |
| | | 氯化钠 | 27.93 | 223.5 | | 氯化钠 | 27.93 | 223.5 |
| | | TMP | 5.10 | 40.77 | | TMP | 5.10 | 40.77 |
| | 水 | 125.63 | 1005.1 | 水 | 62.50 | 500 | | |
| | 中压蒸汽 | - | 20833.33 | 166666.67 | 粉碎废气 | 粉尘 | 0.12 | 0.87 |
| - | - | | | 水蒸气 | | 20896.47 | 167171.77 | |
| 小计 | - | 33396.58 | 267172.67 | 小计 | - | 33396.58 | 267172.67 | |
| 降温 | 钛白粉 | - | 12500 | 100000 | 钛白粉 | - | 12500 | 100000 |
| 包装 | 钛白粉 | - | 12500 | 100000 | 钛白粉 | - | 12500 | 100000 |

2.5-28 氯化渣处理物料平衡

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | |
|------|----|-------------------|--------|---------|----|---------------------|----------|----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a |
| 调节 | 浆水 | FeCl ₃ | 604.06 | 4832.47 | 浆水 | Fe(OH) ₃ | 397.75 | 3182 |
| | | CaCl ₂ | 78.6 | 628.76 | | CaCl ₂ | 3209.715 | 25677.72 |
| | | MgCl ₂ | 188.34 | 1506.73 | | Mg(OH) ₂ | 114.99 | 919.9 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|---------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|----------|
| 一次压滤 | | MnCl ₂ | 703.67 | 5629.33 | | Mn(OH) ₂ | 497.03 | 3976.27 | |
| | | AlCl ₃ | 1162.47 | 9299.8 | | Al(OH) ₃ | 679.20 | 5433.59 | |
| | | TiO ₂ | 1074.82 | 8598.5 | | Ca(OH) ₂ | 1.42 | 11.32 | |
| | | SiO ₂ | 18.27 | 146.12 | | TiO ₂ | 1074.82 | 8598.5 | |
| | | 氯化氢 | 146.26 | 1170.13 | | SiO ₂ | 18.27 | 146.12 | |
| | | 水 | 33966.37 | 271731 | | 硫酸钙 | 113.97 | 911.73 | |
| | | 杂质 | 205.7 | 1645.57 | | 氯化钠 | 115.45 | 923.63 | |
| | 石灰乳 | Ca(OH) ₂ | 164.04 | 1312.08 | 碳酸钙 | 0.11 | 0.85 | | |
| | | 水 | 1157.75 | 9262 | 水 | 37013.98 | 296111.85 | | |
| | 二次压滤滤渣 | Ca(OH) ₂ | 2085.98 | 16688.01 | 杂质 | 205.7 | 1645.57 | | |
| | | 碳酸钙 | 0.11 | 0.85 | - | - | - | | |
| | | 硫酸钙 | 113.97 | 911.73 | - | - | - | | |
| | | 氯化钠 | 115.41 | 923.24 | - | - | - | | |
| | | NaOH | 0.03 | 0.27 | - | - | - | | |
| | | 水 | 1656.56 | 13252.46 | - | - | - | | |
| | 小计 | - | 43442.41 | 347539.05 | - | 43442.41 | 347539.05 | | |
| | | 浆水 | Fe(OH) ₃ | 397.75 | 3182 | 滤渣 | Fe(OH) ₃ | 397.75 | 3182 |
| | | | CaCl ₂ | 3209.715 | 25677.72 | | CaCl ₂ | 205.25 | 1642 |
| | | | Mg(OH) ₂ | 114.99 | 919.9 | | Mg(OH) ₂ | 114.99 | 919.9 |
| | | | Mn(OH) ₂ | 497.03 | 3976.27 | | Mn(OH) ₂ | 497.03 | 3976.27 |
| | | | Al(OH) ₃ | 679.20 | 5433.59 | | Al(OH) ₃ | 679.20 | 5433.59 |
| Ca(OH) ₂ | | | 1.42 | 11.32 | Ca(OH) ₂ | | 0.08 | 0.6 | |
| TiO ₂ | | | 1074.82 | 8598.5 | TiO ₂ | | 1074.82 | 8598.5 | |
| SiO ₂ | | | 18.27 | 146.12 | SiO ₂ | | 18.27 | 146.12 | |
| 硫酸钙 | | | 113.97 | 911.73 | 硫酸钙 | | 113.97 | 911.73 | |
| 氯化钠 | | | 115.45 | 923.63 | 碳酸钙 | | 0.11 | 0.85 | |
| 碳酸钙 | | | 0.11 | 0.85 | 氯化钠 | | 8.88 | 71 | |
| 水 | | | 37013.98 | 296111.85 | 水 | | 2349 | 18792 | |
| 杂质 | | | 205.7 | 1645.57 | 杂质 | | 205.7 | 1645.57 | |
| - | | | - | - | 滤液 | | CaCl ₂ | 3004.47 | 24035.72 |
| - | - | - | 氯化钠 | 106.58 | | 852.63 | | | |
| - | - | - | Ca(OH) ₂ | 1.34 | | 10.72 | | | |
| - | - | - | 水 | 34664.98 | | 277319.85 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------|------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------|---------------------|-----------|-----------|
| | 小计 | - | 43442.41 | 347539.05 | 小计 | - | 43442.41 | 347539.05 |
| 一次中和、二次过滤 | 滤液 | CaCl ₂ | 3004.47 | 24035.72 | 滤渣 | Ca(OH) ₂ | 2085.98 | 16688.01 |
| | | Ca(OH) ₂ | 106.58 | 852.63 | | 碳酸钙 | 0.11 | 0.85 |
| | | 氯化钠 | 1.34 | 10.72 | | 硫酸钙 | 113.97 | 911.73 |
| | | 水 | 34664.98 | 277319.85 | | 氯化钠 | 115.41 | 923.24 |
| | 32%碱液 | NaOH | 2265.88 | 18127 | | NaOH | 0.03 | 0.27 |
| | | 水 | 4815 | 38520 | | 水 | 1656.56 | 13252.46 |
| | 陶瓷膜浓缩液 | 氢氧化钠 | 7.41 | 59.29 | 滤液 | Ca(OH) ₂ | 74.01 | 592.1 |
| | | 硫酸钠 | 104.44 | 835.48 | | NaOH | 0.76 | 6.05 |
| | | 碳酸钠 | 0.11 | 0.9 | | 氯化钠 | 3441.56 | 27532.46 |
| | | 氯化钠 | 165.22 | 1321.78 | | 水 | 41899.59 | 335196.75 |
| | | 水 | 2086.1 | 16688.8 | - | - | - | - |
| | 纳滤浓水 | 氯化钠 | 161.84 | 1294.72 | - | - | - | - |
| | | 硫酸钠 | 14.56 | 116.47 | - | - | - | - |
| | | 水 | 1990.07 | 15920.56 | - | - | - | - |
| 小计 | - | 49388 | 395103.92 | 小计 | - | 49388 | 395103.92 | |
| 二次中和、三次过滤 | 滤液 | Ca(OH) ₂ | 74.01 | 592.1 | 滤渣 | 氯化钠 | 1.17 | 9.32 |
| | | NaOH | 0.76 | 6.05 | | 硫酸钙 | 21.8 | 174.37 |
| | | 氯化钠 | 3441.56 | 27532.46 | | 氢氧化钠 | 0.03 | 0.21 |
| | | 水 | 41899.59 | 335196.75 | | 水 | 14.38 | 115 |
| | 芒硝 | Na ₂ SO ₄ | 142.5 | 1140 | 滤液 | 氯化钠 | 3682.15 | 29457.2 |
| | - | - | - | 硫酸钙 | | 114.34 | 914.73 | |
| | - | - | - | 硫酸钠 | | 0.36 | 2.89 | |
| | - | - | - | 氢氧化钠 | | 80.74 | 645.95 | |
| - | - | - | - | 水 | 42376.51 | 339012.1 | | |
| 小计 | - | 39761.72 | 318093.7 | 小计 | - | 39761.72 | 318093.7 | |
| 三次中和、四次过滤 | 滤液 | 氯化钠 | 3682.15 | 29457.2 | 滤渣 | 氯化钠 | 4.49 | 35.92 |
| | | 硫酸钙 | 114.34 | 914.73 | | 碳酸钙 | 73.4 | 587.29 |
| | | 硫酸钠 | 0.36 | 2.89 | | 硫酸钠 | 0.15 | 1.18 |
| | | 氢氧化钠 | 80.74 | 645.95 | | 氢氧化钠 | 0.1 | 0.8 |
| | | 水 | 42376.51 | 339012.1 | | 水 | 56.05 | 448.4 |
| | 12.5%碳酸钠溶液 | Na ₂ CO ₃ | 82 | 656 | 滤液 | 氯化钠 | 3677.66 | 29421.28 |
| | | 水 | 574 | 4592 | | 硫酸钠 | 119.6 | 956.8 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|----------|-----------|--------------|-------------|----------|-----------|-----------|
| | - | - | - | - | | 氢氧化钠 | 80.64 | 645.15 |
| | - | - | - | - | | 碳酸钠 | 0.11 | 0.9 |
| | - | - | - | - | | 水 | 42894.46 | 343155.7 |
| | 小计 | - | 40380.34 | 323042.77 | 小计 | - | 40380.34 | 323042.77 |
| 陶瓷膜 过滤 | 滤液 | 氯化钠 | 3677.66 | 29421.28 | 产水 | 氯化钠 | 3512.44 | 28099.5 |
| | | 硫酸钠 | 119.6 | 956.8 | | 硫酸钠 | 15.17 | 121.32 |
| | | 氢氧化钠 | 80.64 | 645.15 | | 氢氧化钠 | 73.23 | 585.86 |
| | | 碳酸钠 | 0.11 | 0.9 | | 水 | 40808.36 | 326466.9 |
| | 水 | 42894.46 | 343155.7 | 陶瓷膜过 滤浓缩液 | 氢氧化钠 | 7.41 | 59.29 | |
| | - | - | - | | 硫酸钠 | 104.44 | 835.48 | |
| | - | - | - | | 碳酸钠 | 0.11 | 0.9 | |
| | - | - | - | | 氯化钠 | 165.22 | 1321.78 | |
| | - | - | - | | 水 | 2086.1 | 16688.8 | |
| | 小计 | - | 321941.73 | 40242.72 | 小计 | - | 321941.73 | 40242.72 |
| 调节 | 陶瓷膜 产水 | 氯化钠 | 3512.44 | 28099.5 | 调节罐产 水 | 氯化钠 | 3619.54 | 28956.32 |
| | | 硫酸钠 | 15.17 | 121.32 | | 硫酸钠 | 15.165 | 121.32 |
| | | 氢氧化钠 | 73.23 | 585.86 | | 水 | 40990.07 | 327920.54 |
| | | 水 | 40808.36 | 326466.9 | | - | - | - |
| | 31%盐酸 | 氯化氢 | 66.81 | 534.6 | - | - | - | |
| | | 水 | 148.75 | 1190 | - | - | - | |
| 小计 | | 38095.02 | 304760.1 | 小计 | | 38095.02 | 304760.1 | |
| 纳滤 | 调节罐 产水 | 氯化钠 | 3619.54 | 28956.32 | 高纯氯化 钠溶液 | 氯化钠 | 3457.7 | 27661.6 |
| | | 硫酸钠 | 15.165 | 121.32 | | 硫酸钠 | 0.61 | 4.85 |
| | | 水 | 40990.07 | 327920.54 | | 水 | 39000 | 312000 |
| | - | - | - | - | 浓缩液 | 氯化钠 | 161.84 | 1294.72 |
| | - | - | - | 硫酸钠 | | 14.56 | 116.47 | |
| | - | - | - | 水 | | 1990.07 | 15920.56 | |
| | 小计 | - | 38095.02 | 304760.1 | 小计 | - | 38095.02 | 304760.1 |

2.5-29 含氯尾气处理物料平衡

| 工序名称 | 进料 | | | | 出料 | | | |
|-------|-------|--|---------|----------|--|--|----------|----------|
| | 名称 | 组成 | kg/h | t/a | 名称 | 组成 | kg/h | t/a |
| 三级水吸收 | 灰渣尾气 | Cl ₂ | 3.35 | 26.78 | 出料 | Cl ₂ | 500.91 | 4007.28 |
| | | HCl | 3.95 | 31.58 | | HCl | 1525.56 | 12204.5 |
| | | 水 | 1467.1 | 11736.86 | | 水 | 3506.61 | 28052.88 |
| | 冷凝不凝气 | TiCl ₄ | 956.25 | 7650 | | CO ₂ 、CO、O ₂ 等其他气体 | 9798.23 | 78385.86 |
| | | SiCl ₄ | 41.67 | 333.33 | | TiO ₂ | 517.54 | 4140.35 |
| | | N ₂ 、CO ₂ 、CO 等其他气体 | 9667.81 | 77342.49 | | SiO ₂ | 18.27 | 146.12 |
| | | Cl ₂ | 497.56 | 3980.5 | | | | |
| | 精制不凝气 | HCl | 298.08 | 2384.67 | | | | |
| | | TiCl ₄ | 272.91 | 2183.34 | | | | |
| | | SiCl ₄ | 10.08 | 80.67 | | | | |
| | | CO ₂ | 6.88 | 55.12 | | | | |
| | 脱氯尾气 | HCl | 80.52 | 644.13 | | | | |
| | | 氯化氢 | 154.05 | 1232.42 | | | | |
| | | 水 | 1315.52 | 10524.13 | | | | |
| | 水 | 氧气 | 123.53 | 988.25 | | | | |
| | | 水 | 967.84 | 7742.72 | | | | |
| | 小计 | - | | | | | | |
| 出料 | | Cl ₂ | 500.91 | 4007.28 | 水洗尾气 | Cl ₂ | 500.91 | 4007.28 |
| | | HCl | 1525.56 | 12204.5 | | HCl | 1.53 | 12.2 |
| | | 水 | 3506.61 | 28052.88 | | 水 | 3.66 | 29.31 |
| | | N ₂ 、CO ₂ 、CO、O ₂ 等其他气体 | 9798.23 | 78385.86 | CO ₂ 、CO、O ₂ 等其他气体 | 9798.23 | 78385.86 | |
| | | TiO ₂ | 517.54 | 4140.35 | 31%盐酸 | HCl | 1413.3 | 11306.43 |
| | | SiO ₂ | 18.27 | 146.12 | | 水 | 3145.74 | 25165.92 |
| | | - | - | - | 滤渣 | TiO ₂ | 517.54 | 4140.35 |
| | | - | - | - | | SiO ₂ | 18.27 | 146.12 |

| | | | | | | | | |
|------|-------|--|---------|----------|------------|--|---------|----------|
| | | - | - | - | | 水 | 357.21 | 2857.65 |
| | | | | | | HCl | 110.73 | 885.87 |
| | | - | - | - | | Cl ₂ | 3.35 | 26.78 |
| | 小计 | - | | | 小计 | - | | |
| 二级碱洗 | 水洗尾气 | Cl ₂ | 500.91 | 4007.28 | 10%有效氯次钠溶液 | NaClO | 525.08 | 4200.63 |
| | | HCl | 1.53 | 12.2 | | NaCl | 412.31 | 3298.48 |
| | | 水 | 3.66 | 29.31 | | 水 | 4053.36 | 32426.84 |
| | | N ₂ 、CO ₂ 、CO、O ₂ 等其他气体 | 9798.23 | 78385.86 | | NaOH | 10 | 80 |
| | 32%碱液 | NaOH | 573.84 | 4590.74 | 碱洗尾气 | Cl ₂ | 0.5 | 4 |
| | | 水 | 1219.42 | 9755.32 | | N ₂ 、CO ₂ 、CO、O ₂ 等其他气体 | 9798.23 | 78385.86 |
| | | 水 | 2707.47 | 21659.79 | | 水 | 4.06 | 32.5 |
| | 小计 | - | | | 小计 | - | | |

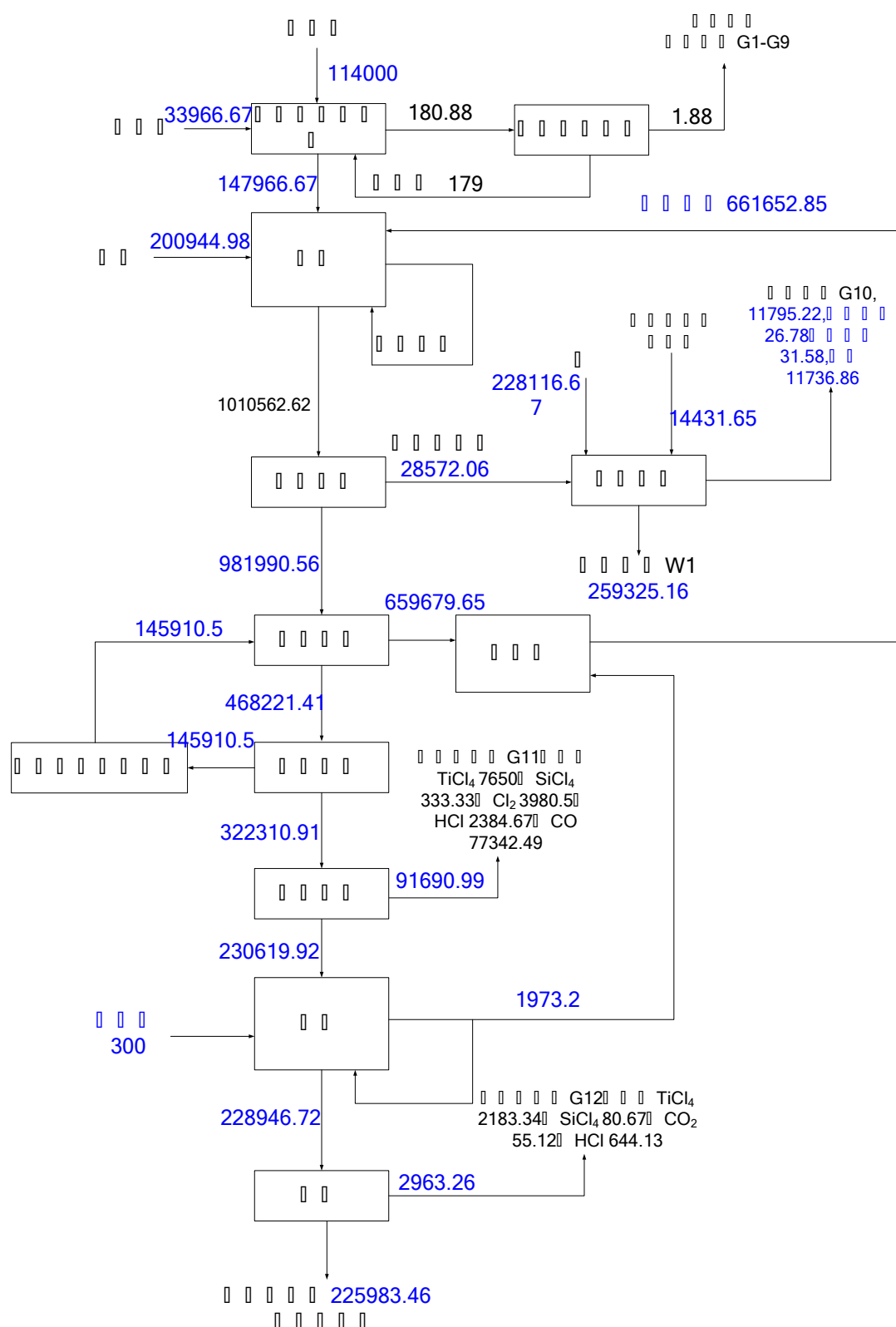


图 2.5-7(1) 钛白粉装置物料平衡图(单位 t/a)

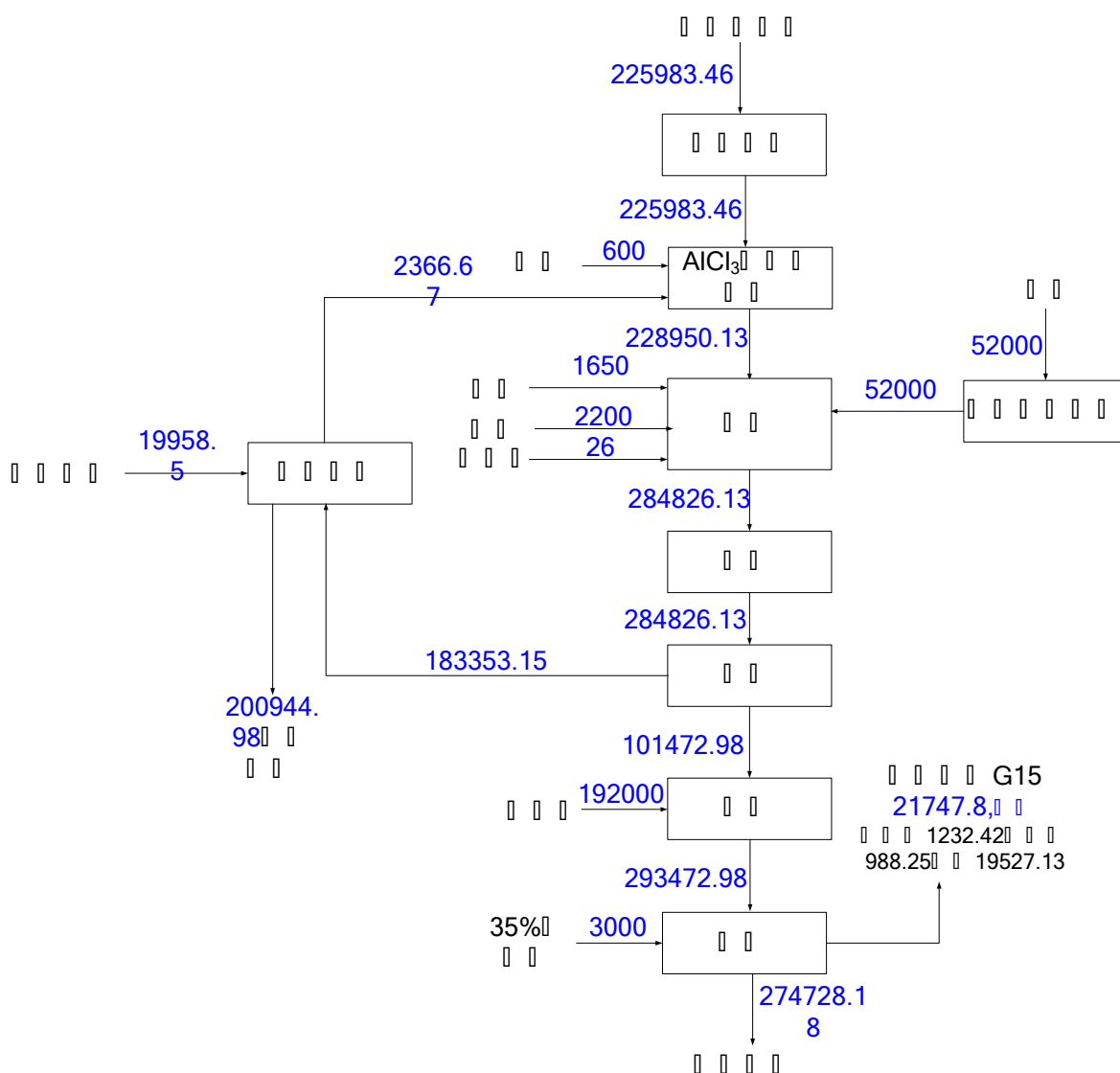


图 2.5-7(2) 钛白粉装置物料平衡图(单位 t/a)

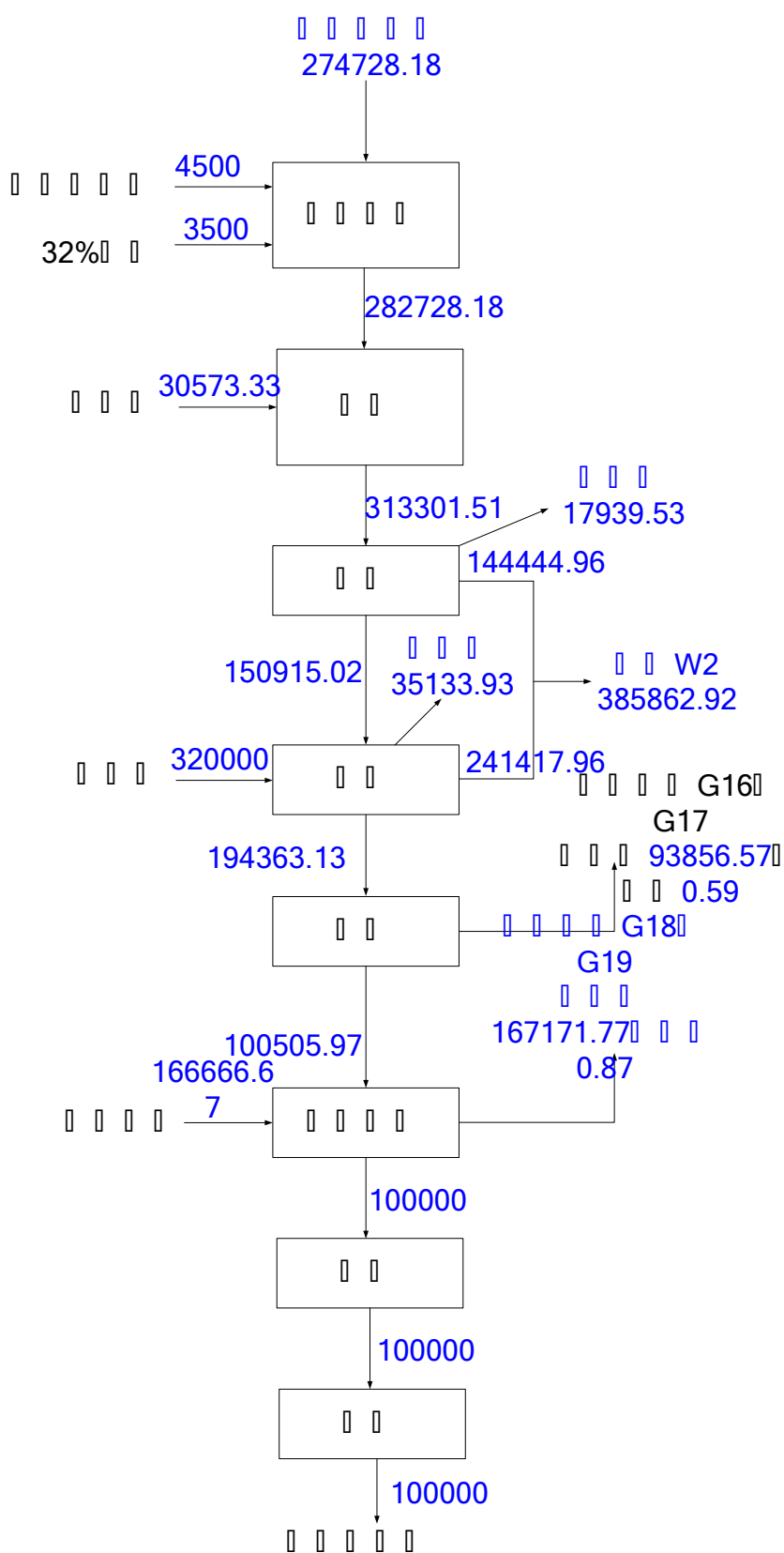


图 2.6-7(3) 钛白粉装置物料平衡图(单位 t/a)

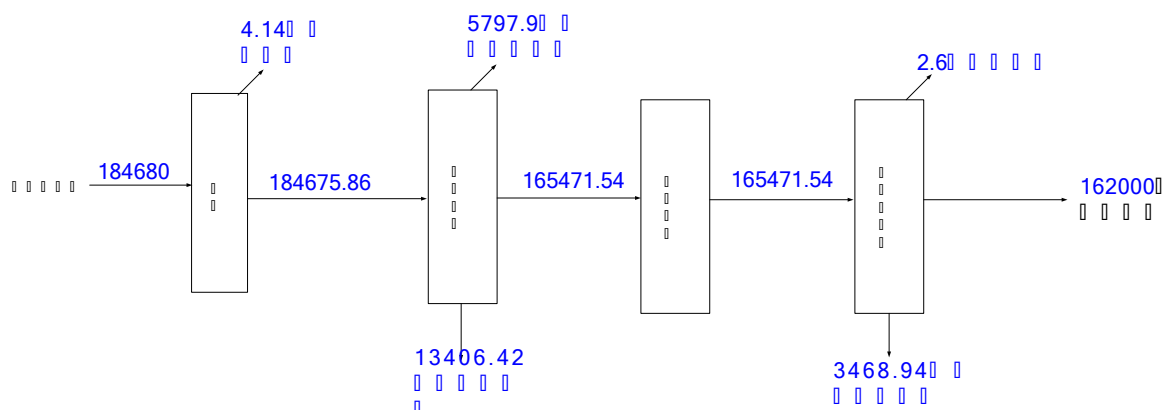


图 2.5-8 本项目钛平衡图(单位: t/a)

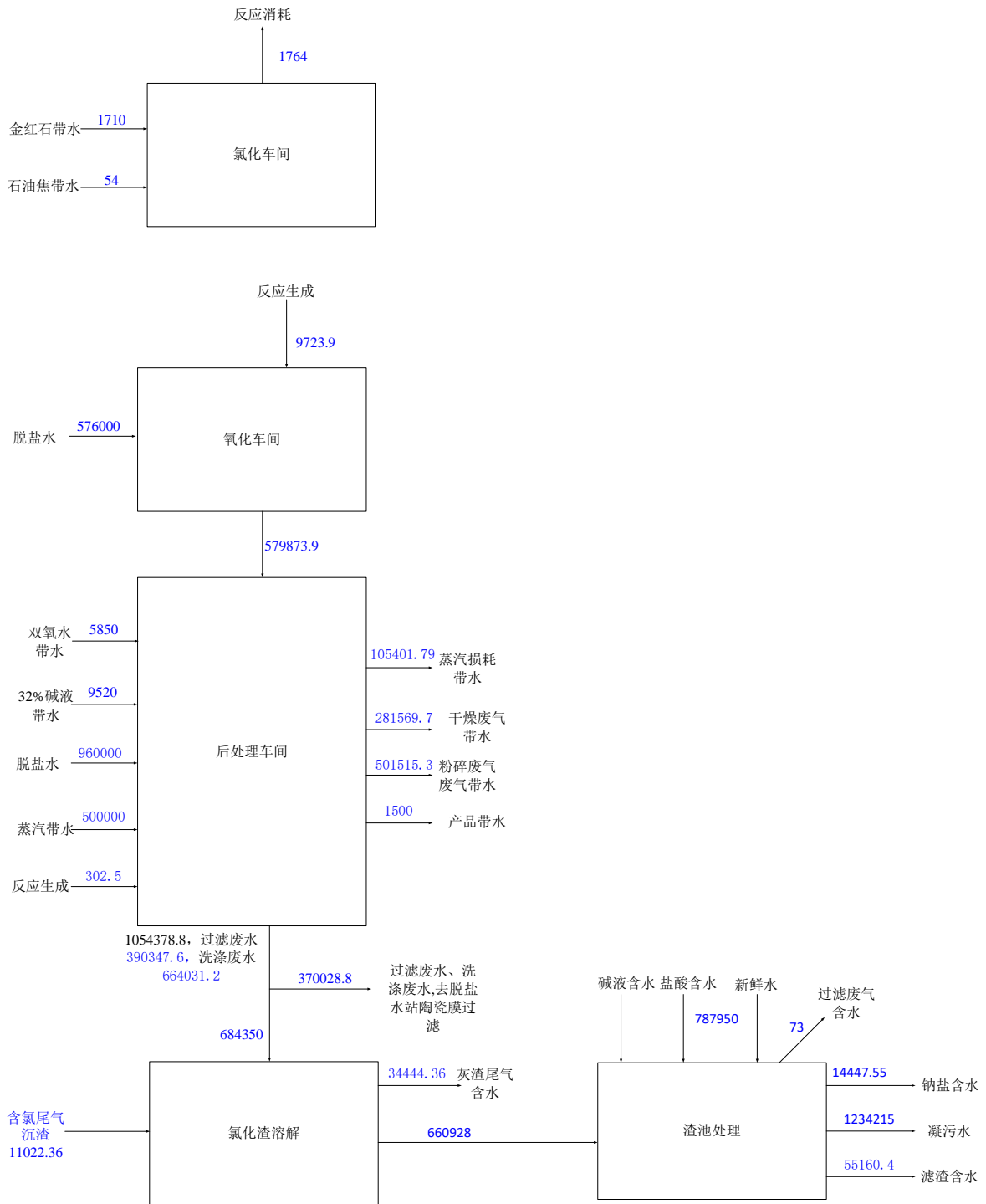


图 2.5-10 本项目工艺水平衡图(单位: m³/a)

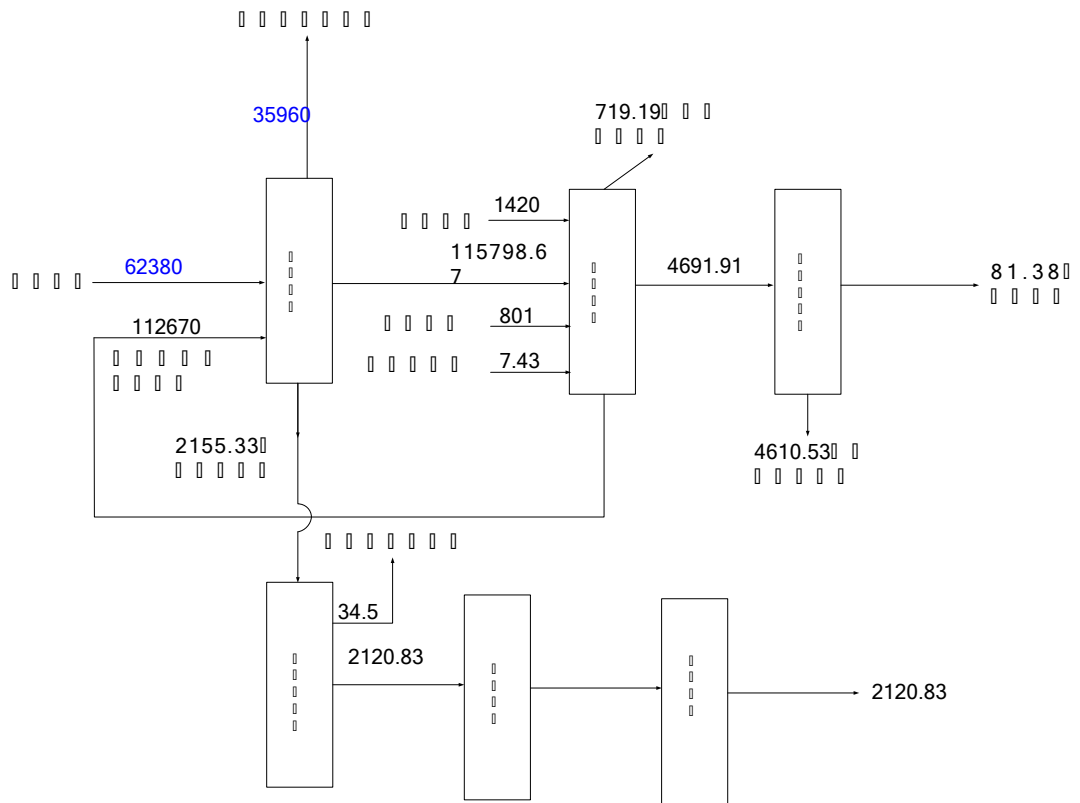


图 2.5-10 本项目氯平衡图(单位: m³/a)

2.5.4 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 2.5-30。

表 2.5-30 本项目主要生产设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 数量 (台套) | 规格型号 |
|----|-----------------------|---------|------|
| 一 | 液氯汽化设备 | | |
| 1 | 液氯贮罐 | 22 | |
| 2 | 液碱池 | 1 | |
| 3 | 液氯汽化器 | 6 | |
| 4 | 冷却器 | 6 | |
| 5 | 尾气/事故吸收塔 | 3 | |
| 6 | 尾气循环/热水循环/事故循环等泵 | 2 | |
| 7 | 引风机 | 3 | |
| 8 | 真空机组 | 2 | |
| 9 | 卸车鹤管 | 3 | |
| 10 | 其他配套设备及安装 | 2 | |
| 二 | 氯化设备 | | |
| 1 | 排渣/冷却水/溶解槽 | 2 | |
| 2 | 氯化反应器 | 5 | |
| 3 | 急冷器 | 5 | |
| 4 | 旋风分离器 | 5 | |
| 5 | 一级/二级冷凝塔 | 3 | |
| 6 | 冷凝塔循环泵 | 3 | |
| 7 | 四氯化钛泵 | 6 | |
| 8 | 除钒反应器泵 | 6 | |
| 9 | 精馏塔及配套 | 6 | |
| 10 | 精四氯化钛输送泵 | 6 | |
| 11 | 粗四氯化钛转料泵 | 6 | |
| 12 | 一次精馏回流泵/冷凝器 | 6 | |
| 13 | TiCl ₄ 输送泵 | 6 | |
| 14 | 采出泵 | 6 | |
| 15 | 盐酸吸收塔 | 9 | |

山东祥海钛资源科技有限公司年产 30 万吨氯化法钛白粉新材料项目环境影响报告书工程分析

| | | | |
|----|------------------|---|--|
| 16 | 碱液洗涤塔 | 6 | |
| 17 | 尾气风机 | 6 | |
| 18 | 生产尾气/事故尾气洗涤塔 | 6 | |
| 19 | 其他配套设备及安装 | 2 | |
| 三 | 氮氧站 | | |
| 1 | 空气过滤/压缩/预冷/纯化系统 | 1 | |
| 2 | 增压透平膨胀机 | 2 | |
| 3 | 氧气常压/中压缓冲罐 | 1 | |
| 4 | 氧气压缩机组 | 2 | |
| 5 | 氮气常压/中压缓冲罐 | 1 | |
| 6 | 氮气压缩机组 | 3 | |
| 7 | 低温液氮储槽 | 1 | |
| 8 | 液氮汽化器 | 1 | |
| 9 | 循环水系统 | 1 | |
| 10 | 车间内行车 | 1 | |
| 11 | 氧气减压装置 | 1 | |
| 12 | 氮气减压装置 | 1 | |
| 13 | 仪控系统 | 1 | |
| 14 | 电控系统 | 1 | |
| 15 | 其他配套设备及安装 | 1 | |
| 16 | 氮气贮罐 | 1 | |
| 17 | 氧气贮罐 | 1 | |
| 四 | 氧化设备 | | |
| 1 | 四氯化钛预热炉 | 3 | |
| 2 | 氧气预热炉 | 3 | |
| 3 | 岩盐中间/给料罐 | 6 | |
| 4 | 氯化钾配制/加料、脱盐水循环槽等 | 3 | |
| 5 | 氧化袋滤器 | 3 | |
| 6 | 二氧化钛打浆/脱氧罐 | 6 | |
| 7 | 碱洗中间罐、废碱储罐、 | 3 | |

山东祥海钛资源科技有限公司年产 30 万吨氯化法钛白粉新材料项目环境影响报告书工程分析

| | | | |
|----------|----------------------------|----|--|
| | 中低压氮气缓冲罐 | | |
| 8 | 三氯化铝发生器 | 3 | |
| 9 | 氧化反应器 | 3 | |
| 10 | 甲苯燃烧系统、氯化钾加料系统 | 3 | |
| 11 | 铝粒加料系统 | 3 | |
| 12 | 脱盐水换热器 | 3 | |
| 13 | 碱液换热器 | 3 | |
| 14 | 冷却导管 | 3 | |
| 15 | 甲苯枪 | 3 | |
| 16 | 其他配套设备及安装 | 3 | |
| 五 | 后处理设备 | | |
| 1 | 氢氧化钠、硫酸铝、硅酸钠等卸车地下槽/储槽/制备槽等 | 1 | |
| 2 | 包膜槽 | 10 | |
| 3 | 滤饼收集斗 | 8 | |
| 4 | 压滤机供料槽 | 10 | |
| 5 | 磨前/磨后储槽 | 10 | |
| 6 | 各类风机 | 5 | |
| 7 | 皮运机 | 5 | |
| 8 | 闪干袋滤器 | 4 | |
| 9 | 汽粉袋滤器 | 6 | |
| 10 | 冷却袋滤器 | 6 | |
| 11 | 一次/二次空气过滤器 | 3 | |
| 12 | 闪蒸干燥机 | 3 | |
| 13 | 热风炉 | 3 | |
| 14 | 水喷淋冷凝装置 | 6 | |
| 15 | 气流粉碎机 | 6 | |
| 16 | 三洗压滤机 | 12 | |
| 17 | 砂磨机组 | 8 | |
| 18 | 包装机 | 5 | |
| 19 | 吨袋包装机 | 5 | |

山东祥海钛资源科技有限公司年产 30 万吨氯化法钛白粉新材料项目环境影响报告书工程分析

| | | | |
|----|-----------------|---|--|
| 20 | 整形机 | 5 | |
| 21 | 全自动码垛机 | 5 | |
| 22 | 其他配套设备及安装 | 5 | |
| 六 | 空压站 | | |
| 1 | 鼓风再生吸附式干燥机、储气罐等 | 1 | |
| 七 | 冷冻站 | | |
| 1 | 螺杆制冷压缩机组 | 2 | |
| 2 | 桶泵机组 | 1 | |
| 3 | 高压撬块 | 1 | |
| 4 | PLC 控制柜 | 1 | |
| 5 | 上位机 | 2 | |
| 6 | 高压启动柜 | 2 | |
| 7 | 其他配套设备及安装 | 1 | |
| 八 | 净水站 | | |
| 1 | 混合絮凝沉淀池系统 | 1 | |
| 2 | 普快滤池系统 | 1 | |
| 3 | 综合水泵房 | 1 | |
| 4 | 污泥调节系统 | 1 | |
| 5 | 加药加氯系统 | 1 | |
| 6 | 仪控系统 | 1 | |
| 7 | 电器设备 | 1 | |
| 九 | 脱盐水处理站 | | |
| 1 | 生水箱 | 1 | |
| 2 | 自清洗过滤器 | 2 | |
| 3 | 超滤装置 | 1 | |
| 4 | 保安过滤器 | 1 | |
| 5 | 一级/二级高压泵 | 4 | |
| 6 | 一级/二级反渗透装置 | 2 | |
| 7 | 产水箱 | 1 | |
| 8 | 清洗/杀菌装置 | 1 | |
| 9 | 仪器仪表 | 1 | |

山东祥海钛资源科技有限公司年产 30 万吨氯化法钛白粉新材料项目环境影响报告书工程分析

| | | | |
|-----------|---------------|----|--|
| 10 | 电控系统 | 1 | |
| 11 | 现场就地控制箱 | 3 | |
| 12 | 其他配套设备及安装 | 1 | |
| 十 | 循环水站 | | |
| 1 | 凉水塔 | 3 | |
| 2 | 循环水/清水泵 | 9 | |
| 3 | 管道 | 1 | |
| 4 | 其他配套设备及安装 | 1 | |
| 十一 | 陶瓷膜 | | |
| 1 | 无机膜元件 | 1 | |
| 2 | 无机膜组件 | 1 | |
| 3 | 集液腔 | 4 | |
| 4 | 组件连接器 | 4 | |
| 5 | 管路及配件 | 4 | |
| 6 | 设备支架 | 4 | |
| 7 | 仪控系统 | 1 | |
| 8 | 其他配套设备及安装 | 1 | |
| 十二 | 罐区 | | |
| 1 | 粗四氯化钛中间储罐 | 10 | |
| 2 | 精制/高硅四氯化钛中间储罐 | 10 | |
| 3 | 甲苯计量泵 | 6 | |
| 4 | 深冷冷凝器 | 3 | |
| 5 | 活性炭吸附罐 | 3 | |
| 6 | 填料喷淋塔 | 3 | |
| 7 | 盐酸打料泵 | 6 | |
| 8 | 其他配套泵/罐等 | 3 | |
| 9 | 罐区管廊管线 | 3 | |
| 十三 | 污水处理设备 | | |
| 1 | 雨水收集池/泵 | 1 | |
| 2 | 事故收集池/泵 | 1 | |
| 3 | 车间地坪冲洗水收集池 | 1 | |

山东祥海钛资源科技有限公司年产 30 万吨氯化法钛白粉新材料项目环境影响报告书工程分析

| | | | |
|-----------|--|-----|--|
| 4 | 油污收集池/泵 | 2 | |
| 5 | 一级压滤机及供料槽/ 泵等 | 1 | |
| 6 | 中和调节池/泵 | 1 | |
| 7 | 一/二/三级中和槽级配 套 | 1 | |
| 8 | 碱性稠浆浓密机池及配 套 | 1 | |
| 9 | 二级压滤机 | 3 | |
| 10 | 无机膜过滤器/供料泵/ 循环罐等 | 2 | |
| 11 | 钠滤装置/供料泵/循环 罐等 | | |
| 12 | 碳酸钠、亚硫酸钠、氢 氧化钠、生石灰、石灰 乳储存、制备供料系统 | 1 | |
| 13 | 磁选机 | 3 | |
| 14 | 灰渣仓 | 3 | |
| 15 | 其他配套设备及安装 | 1 | |
| 十四 | 电气设备 | | |
| 1 | 35/10kV 高压开关柜 | 55 | |
| 2 | 微机保护及电控综合系 统 | 1 | |
| 3 | 35kV/10kV 主变压器 | 1 | |
| 4 | 10kV/400V 变压器 | 1 | |
| 5 | 400V 配电柜 | 130 | |
| 6 | 电缆桥架和槽盒 | 1 | |
| 7 | 电气电缆及附件 | 1 | |
| 8 | 火灾报警系统 | 1 | |
| 9 | 35kV 电源接入系统 | 1 | |
| 10 | 照明系统 | 1 | |
| 11 | 其他电气设备及安装 | 1 | |
| 十五 | 仪表自控设备 | | |
| 1 | 涡街流量计 | 84 | |
| 2 | 固体流量计 | 12 | |

| | | | |
|----|--------------|-----|--|
| 3 | 雷达料位计 | 288 | |
| 4 | 法兰料位计 | 30 | |
| 5 | 双法兰料位计 | 56 | |
| 6 | 压力变送器 | 320 | |
| 7 | 气动阀 | 730 | |
| 8 | 皮带秤 | 48 | |
| 9 | 质量流量计 | 16 | |
| 10 | 甲苯流道盘 | 3 | |
| 11 | 切断阀 | 50 | |
| 12 | 污水仪表 | 1 | |
| 13 | DCS 及 SIS 系统 | 1 | |
| 14 | 有毒可燃报警及监控系统 | 1 | |
| 15 | 仪表电缆及附件 | 1 | |
| 16 | 其他仪表自控及安装 | 1 | |

2.6 平面布置及储运

2.6.1 平面布置

(1) 建设地点：本项目位于鲁北高新技术开发区内，马颊河以南、齐星电厂以东的规划区域内。

(2) 平面布置

平面布置原则：满足工艺生产及运输要求，合理布局，使流程、管线及道路短捷、顺畅。结合地形、地貌、水文、地质、气象等自然条件，充分依托工业企业内的公用工程及生活福利设施，节省占地，节约投资。在设计中结合防火防爆、安全卫生、交通运输、地形地貌、水文气象等方面的因素，力求布置紧凑，整体协调、美观。总平面布置在综合各种影响因素，经过多方案技术经济比较后择优确定。

拟建项目共 3 条生产线，其中 1 条生产线及配套的氮氧站、空压站、脱盐车站、循环水站、变配电站等位于现有厂区内，另外 2 条生产线及配套的氮氧站、空压站、脱盐车站、循环水站、变配电站等位于现有厂区外东北侧的新建厂区内。

现有厂区内生产线位于现有厂区南侧，自西向东依次为氮氧站、循环水站、脱盐水站、原料料仓、四氯化钛罐区、氯化车间、氧化车间、后处理车间、成品库房。

新建厂区南北长 530m、东西宽 465m，在厂内建设 2 条生产线，自南向北分为 4 行，第 1 行自西向东为原料仓储、原料库房、污水处理站，第 2 行自西向东为氯化车间、氧化车间、氮氧站、成品库，第 3 行自西向东为四氯化钛罐区、综合罐区、后处理车间、成品仓库，第 4 行自西向东为冷冻站、消防水池、脱盐水站五金库及维修车间、液氯储存与气化区。

现有厂区设 3 个出入口，厂区西北侧为原料物流正门，供原料运输车辆出入；厂区西侧为人流正门，供人流出入；厂区西南侧为产品物流正门，供产品车辆出入。

新建厂区设 2 个出入口，厂区西南侧为原料、产品物流正门，供运输车辆出入；厂区西北侧为人流正门，供人流出入。

项目车间的布置上基本做到了满足工艺流程的需要。生产车间内主要设备按生产工艺流程顺序依次配置，操作管理方便，并尽可能减少物料的运送距离。对于污染物产生的工段设置了必要的集风、排污设施。

总体看，生产厂区与办公服务区界限明确，相互干扰较少，人流、物流彻底分开，避免了交叉，办公区位于侧风向，污染影响的几率最小，平面布局方案从环保角度看是比较合理的。

总的来看，本工程平面布置是合理的。

本项目总平面布置见图2.6-1。

图 2.6-1 本项目平面布置示意图

(3) 厂区总平面布置合理性分析

本项目总图布置方案从总图布置原则分析本项目总图布置具有以下优点：

1、本项目按功能分区，各生产装置布置满足安全规定的前提下，各生产环节连接紧凑，厂区内主要物流路线通畅、清晰，便于节能降耗，减少物料流失，提高生产效率。

2、主生产区采取集中式布置，减少土地的占用及运输距离。

3、生产区与产品储运区单独设置，有利于管理。

综上所述，本项目总图布置合理。

2.6.2 工厂储运

拟建工程根据 30 万吨氯化法钛白粉生产能力设计，新建原料库、成品库、液碱罐、盐酸罐、甲苯罐等，并新建液氯库房。

(1) 钛白粉成品储存

钛白粉成品库按袋堆库设计，机械堆包、机械转运、转堆和装汽车外运。本工程金红石型钛白粉产品部分出口外销，产品仓库内按照内外销储量要求设出口产品专用储存区，将内销产品与外销产品单独储存。成品库贮存天数按 30 天计，总贮量为 27000 吨。

(2) 原料储存

对原料金红石、石油焦、化工助剂等固体物料进行储存，原料库内设有单独的辅材库，根据原料的类别不同进行隔离储存。

(3) 罐区

液体原料液碱、液氯、甲苯，中间产品盐酸，中间产品四氯化钛、双氧水等，在厂区分别设有储罐，布置在相应罐区内。拟建工程主要液体物料贮存方案见表 2.6-2。

表 2.6-2 拟建工程主要液体物料储罐一览表

| 序号 | 罐区名称 | 贮罐名称 | 数量个 | 单罐容积 m ³ | 规格 m | 结构形式 | 罐内压力 | 围堰 | 备注 |
|----|------|------|-----|---------------------|-----------------------------------|------|-------------|-------|----|
| 1 | 液氯库房 | 液氯贮罐 | 22 | 100 | Φ 3000×13200, V=100m ³ | 封头卧罐 | 压力罐, 0.4MPa | - | 新建 |
| 2 | 综合 | 盐酸 | 8 | 220 | Φ 6000× | 玻璃钢立 | 常压 | 36.5× | 新建 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|----------------------|-----|----------------------------------|--------------|-------|-------------|-------------|
| | 罐区 | 储罐 | | | 8000, V=220m ₃ | 式固定顶 | | 16×1 | |
| 3 | | 次钠储罐 | 2 | 220 | φ 6000×8000, V=220m ₃ | 平底锥顶 | 常压 | 28×16 ×1 | 新建 |
| 4 | | 液碱储罐 | 4 | 220 | φ 6000×8000, V=220m ₃ | 玻璃钢立式固定顶 | 常压 | | 新建 |
| 5 | | 甲苯贮罐 | 2 | 72 | Φ 3200x9000, V=72m ³ | 立式固定顶设置有氮封 | 常压 | 8.5×16×1 | 新建 |
| 6 | | 双氧水储罐 | 2 | 48 | Φ 3200x6000, V=48m ³ | 立式固定顶 | 常压 | 8.5×16×1 | 新建 |
| 7 | | TiCl ₄ 中间罐区 1 | TiCl ₄ 贮罐 | 10 | 290 | Φ 6000x10300 | 立式固定顶 | 常压 | 36.5×15.5×1 |
| 8 | 矿物油储罐 | | 2 | 64 | Φ 3200x8000, V=48m ³ | 立式固定顶 | 常压 | 新建 | |
| 9 | TiCl ₄ 中间罐区 2 | TiCl ₄ 贮罐 | 20 | 25 | Φ 6000x10300 | 立式固定顶 | 常压 | 90×16×1 | 新建 |
| 11 | | 矿物油储罐 | 2 | 64 | Φ 3200x8000, V=48m ³ | 立式固定顶 | 常压 | 8.5×16×1 | 新建 |

(4) 装卸

液氯仓库与气化区：

液氯由槽车运输至液氯卸车场地，通过液氯卸车鹤管，利用氮气及氯气缓冲罐的平衡氯气将槽车内液氯压送至液氯贮罐，氮气将槽车内氯气卸料完毕，防止卸料不完全；液氯储罐设置液位检测、压力检测，储罐内液位及压力高高联锁切断液氯进料管线，液氯贮罐中的液氯经液氯泵送入液氯气化器将液氯气化，气化后的氯气送至氯气缓冲罐待压力达到 0.7MPa 后送至氯化车间。正常状态下部分溢出氯气经真空管线送至真空缓冲罐后进入尾气吸收塔吸收氯气产生次氯酸钠，生成的次氯酸钠经尾气循环泵送至次钠储罐；事故状态下的氯气经引风机送至事故吸收塔吸收氯气产生次氯酸钠，生成的次氯酸钠经事故循环泵至次钠储罐；次钠储罐的次氯酸钠经次钠装车泵装车外运。

综合罐区：

双氧水由双氧水槽车运输至卸车场地，连接双氧水卸车鹤管通过双氧水卸车泵打至双氧水贮罐。生产时，再将双氧水经双氧水卸车泵输送至氧化车间双氧水罐。

甲苯由甲苯槽车经甲苯卸车鹤管由甲苯卸车泵输送至甲苯贮罐。生产时，将甲苯经甲苯计量泵输送至氧化车间。

液碱经液碱打料泵输送至液碱贮罐。生产时，再将液碱经液碱打料泵输送至氯化车间及氧化车间。

四氯化钛中间罐区：

来自氯化车间的四氯化钛输送至粗四氯化钛中间储罐、精四氯化钛中间储罐、高硅四氯化钛中间储罐；生产时，由精制四氯化钛、高硅四氯化钛中间储罐打料泵将四氯化钛送至氧化车间。

矿物油经矿物油打料泵输送至四氯化钛中间罐区中的矿物油贮罐，生产时矿物油经矿物油计量泵输送至氯化车间。

2.6.3 工厂运输

(1) 储运系统

本工程物料均为汽车运输。所需汽运主要依托鲁北集团子公司鲁北恒久运输公司和社会运输力量。本工程新增配备 3 吨叉车 6 辆，5 吨运渣车 3 辆，用于厂区内产品倒运和废渣运输。

(2) 项目贮运方案

本项目建成后，总运输量为 1526871.2 吨/年，其中运入 844438.7 吨/年、运出 682432.5 吨/年。主要物料运输量见表 2.6-3。

表 2.6-3 主要物料运输量一览表

| 序号 | 货物名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 形态 | 运输方式 |
|-----|------|------------------------|-----|---------|----|------|
| 运 入 | | | | | | |
| 1 | 金红石 | TiO ₂ ≥90% | 吨/年 | 342000 | 固 | 汽运 |
| 2 | 石油焦 | 固定炭 C≥98% | 吨/年 | 101900 | 固 | 汽运 |
| 3 | 液氯 | Cl ₂ ≥99.5% | 吨/年 | 59875.5 | 液 | 汽运 |
| 4 | 矿物油 | 初馏点：267℃ | 吨/年 | 900 | 液 | 汽运 |
| 5 | 铝粒 | Al：99.55% | 吨/年 | 1800 | 固 | 汽运 |
| 6 | 岩盐 | NaCl>99.4% | 吨/年 | 6600 | 固 | 汽运 |

山东祥海钛资源科技有限公司年产 30 万吨氯化法钛白粉新材料项目环境影响报告书工程分析

| | | | | | | |
|-----|---------|-----------------------------------|-----|------------|---|----|
| 7 | 高纯氯化钾 | $KCl \geq 95.0\%$ | 吨/年 | 78 | 固 | 汽运 |
| | 35%双氧水 | $H_2O_2 \geq 35\%$ | 吨/年 | 9000 | 液 | 汽运 |
| 8 | 硅酸钠 | $Fe \leq 10ppm$ | 吨/年 | 18000 | 固 | 汽运 |
| 9 | 硫酸铝 | $Fe \leq 0.005\%$ | 吨/年 | 25500 | 固 | 汽运 |
| 10 | 偏铝酸钠 | $Fe \leq 10ppm$ | 吨/年 | 38400 | 固 | 汽运 |
| 11 | 液碱 | $NaOH \geq 32\%$ | 吨/年 | 226980 | 液 | 汽运 |
| 12 | 三羟甲基丙烷 | 分子量: 120 | 吨/年 | 2100 | 固 | 汽运 |
| 13 | 甲苯 | 纯度: 99.0% | 吨/年 | 3375 | 液 | 汽运 |
| 14 | 熟石灰 | $Ca(OH)_2 \geq 90\%$ | 吨/年 | 3936.24 | 固 | 汽运 |
| 15 | 芒硝 | $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O \geq 90\%$ | 吨/年 | 3420 | 固 | 汽运 |
| 16 | 碳酸钠 | $Na_2CO_3 \geq 99\%$ | 吨/年 | 574 | 固 | 汽运 |
| 小计 | | | 吨/年 | 844438.7 | - | |
| 运 出 | | | | | | |
| 1 | 钛白粉 | $TiO_2 \geq 90\%$ | 吨/年 | 300000 | 固 | 汽运 |
| 2 | 10%次钠溶液 | 10%有效氯 | 吨/年 | 120018 | 液 | 汽运 |
| 3 | 31%盐酸 | 31%硫酸 | 吨/年 | 109417 | 液 | 汽运 |
| 4 | 固体废物 | - | 吨/年 | 152997.461 | 固 | 汽运 |
| 小计 | | | 吨/年 | 682432.5 | - | |

2.7 公用工程

2.7.1 供排水

(1) 供水

生产用水总量为 11700.9m³/d, 其中 3163.13m³/d 来自后处理工序过滤洗涤水, 8537.77m³/d 来自马颊河、王山水库, 北海水库, 三角洼水库、碧水源公司淡水, 供水能力有富余, 完全能满足本工程用水需要。本工程生活用水总量为 120m³/d, 来自自来水管网, 由无棣县农村自来水公司供应。本工程采用生产、消防合一的供水系统。供水系统采用环状管网供水, 供水压力为 0.25MPa。

①工艺用水:

氯化尾渣水解沉降用水量为2055.34m³/d, 采用循环冷却水排水和脱盐水处理站污水调节排水进行冲渣, 氧化车间和后处理车间用脱盐水量为4608m³/d, 按照脱盐水处理效率为75%核算, 用量为6144m³/d, 污水处理站调配石灰乳、碱液、碳酸钠溶液配置水505.35m³/d, 地面及设备冲洗水99m³/d, 含氯尾气治理用水量为232.9m³/d。

②循环水系统

拟建工程生产中各工序冷却用水用量为 12500m³/h, 新建 2 套循环冷却水系统, 其中在现有厂区建设 1 套循环水量为 10000m³/h 的循环冷却水系统, 建设 1 座凉水塔, 循环水设计给水温度为 32℃, 给水压力为 0.5MPa, 回水温度为 40℃, 回水压力为 0.2MPa。在新厂区建设 1 套循环水量为 20000m³/h 的循环冷却水系统, 建设 2 座凉水塔, 循环水设计给水温度为 32℃, 给水压力为 0.5MPa, 回水温度为 40℃, 回水压力为 0.2MPa 为满足循环水水质要求, 系统设有过滤器、加药设备等水质稳定处理设施。

③脱盐水系统

拟建工程脱盐水用水量为 4608m³/d, 新建 2 座脱盐水处理站, 其中在现有厂区建设 1 座脱盐水处理站, 产能为 100 万 m³/a (3000m³/d、125m³/h), 在新厂区建设 1 座脱盐水处理站, 产能为 200 万 m³/a (6000m³/d、250m³/h), 能够满足本项目脱盐水处理量。

④自来水

本工程生活用水总量为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，来自自来水管网，由无棣县农村自来水公司供应。

⑤消防用水

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）的有关规定，该项目厂区同一时间内的火灾次数按 1 次考虑。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本项目最大消防用水量为氯化车间，室外消防用水量为 $35\text{L}/\text{s}$ ，室内为 $25\text{L}/\text{s}$ ，火灾延续时间 3 小时计，一次火灾总消防用水量为 648m^3 。

由于本项目有 3 条生产线，其中 2 条生产线位于新建厂区，1 条位于现有厂区，因此，新建 1 套消防水系统，同时依托现有消防系统，新建消防系统与现有消防系统相同，包括一座消防水池，有效容量为 2000m^3 ，消防水泵 4 台，型号为 XBD80/100-ISG125-200，厂区内消防给水管网呈环状布置，管径为 DN250，总消防用水量 1500m^3 ，可以满足消防水量需要。

项目界区内设室外环状消防水管网，与厂内消防水系统管网连接，管网上设置防撞调压室外消火栓，其间距不大于 60m，消火栓保护半径为 110m。室外消防管网布置成环状，环状管道采用阀门分成若干独立段，每段室外消火栓的数量不超过 5 个，消火栓距路边不大于 2m，距房屋外墙不小于 5m。室外消防水管采用焊接钢管，管道防腐做环氧沥青冷缠带加强级防腐层。

生产厂房按规定设置室内消火栓系统，室内消火栓为 SN65、 $d19$ 水枪、25m 麻织衬胶水带，室内消火栓的间距为 20~50m。装置框架平台高于 15m 的工艺装置区沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，每层按需要设置带阀门的管牙接口。室内消防水管接自室外消防水管网，消防给水管道连成环状。室内消防水管采用焊接钢管，管道防腐做环氧煤沥青冷缠带加强级防腐层。

(2) 排水

本项目排水系统依托现有工程，采用雨污分流、污污分流制：厂区排水划分为生产废水排水系统、生活污水排水系统、雨水排水系统。

雨水排水系统主要收集本项目界区内的清静雨水，雨水排水系统由雨水口收集，

经雨水排水管道排至厂区雨水管网。

雨水系统设截止阀及导排管道，现有厂区初期雨水经管道进入现有2000m³事故水池，新建厂区初期雨水经管道进入新建的2000m³事故水池。

(3) 水平衡

本项目水平衡情况见图 2.7-1。

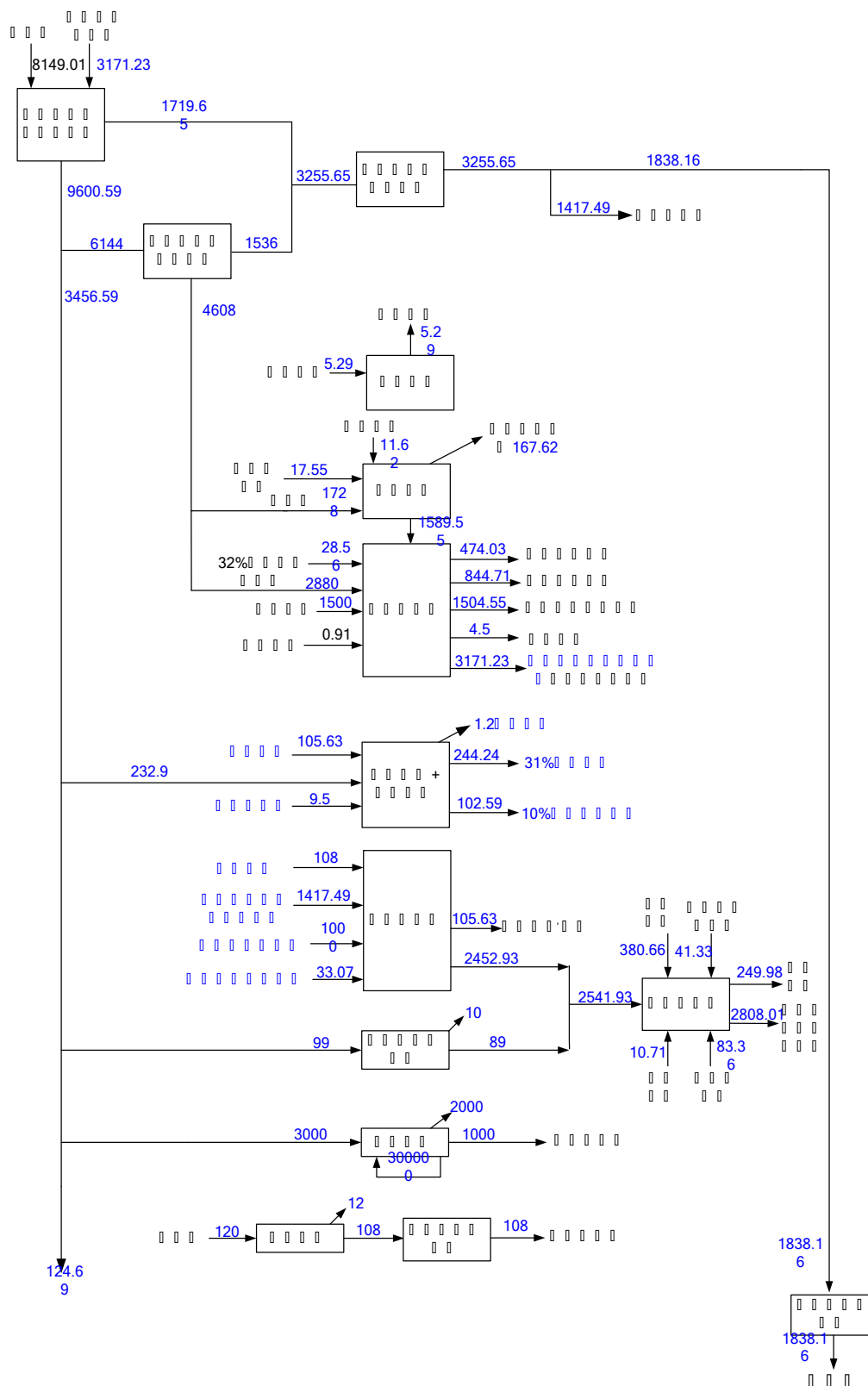


图 2.7-1 拟建工程水平衡图(单位: m³/d)

2.7.2 供电

本项目用电量32961.07万KWh/a，本项目用电电源，由鲁北高新技术开发区电网供应。园区电厂用两回路110kV电缆送至110kV总降压变电所，项目新建配电站，新增1台容量为75MVA的110/35/10kV主变压器和2台容量为20000kVA的10kV/0.4kV的变压器，用电采用10kV、380/220V，供电由总变配电站提供，单台电动机功率超过250kW的容量均使用高压电机。

2.7.3 氮氧站

本项目氧气用量为156000t/a，氮气用量为15000t/a，该项目所用的氮气、氧气由氮氧站提供。氮氧站采用深冷法制氧技术，即利用深度冷冻原理液化空气，使空气中氧、氮等不同沸点的组分，通过精馏塔进行精馏，分离制取氧气的装置。该技术经过近一百年的发展、完善，已达到很高的技术水平。其制氧电耗也已降至0.5KWh/Nm³以下，技术成熟。制氧装置包括：自洁式空气过滤器、空气压缩系统、空气预冷系统、分子筛纯化系统、增压透平膨胀机系统、分馏塔系统（含无氢制氩系统）、氧气压缩系统、氮气压缩系统、液氧液氮液氩贮存系统、仪电控系统等。

本项目在新建2座氮氧站，其中在现有厂区新建1座氮氧站，新上一套20000Nm³/h空分制氧装置，设有1套氧气压缩机组（1用1备），每套机组排气量20000Nm³/h；3套氮气压缩机组（2用1备），每套机组排气量22000Nm³/h；同时配备1台型号均为50m³、1.2MPa的氧气和1台氮气中压/常压缓冲罐，停电或设备故障时，可满足一定时间内的用气需求。在新厂区新建1座氮氧站，新上一套40000Nm³/h空分制氧装置，设有1套氧气压缩机组（1用1备），每套机组排气量40000Nm³/h；3套氮气压缩机组（2用1备），每套机组排气量44000Nm³/h；同时配备1台型号均为50m³、1.2MPa的氧气和1台氮气中压/常压缓冲罐，停电或设备故障时，可满足一定时间内的用气需求。

新建液氧备用系统，包括1台型号为50m³、1.2MPa的低温液氧储槽、一台汽化量为24000Nm³/h、工作压力为1.2MPa的液氧汽化器；新建液氮备用系统包括一套300m³、1.2MPa的低温液氮储槽、一台汽化量为57600Nm³/h、工作压力为1.2MPa的液氮汽化器，同时再增设氧气、氮气球罐各1台，可作为停电或设备故障时的另一种保障措施，供气量可满足项目要求。

2.7.4 空压站

本项目压缩空气总用量为34720m³/h，采用空分制氧装置产生的压缩空气，拟新建2台鼓风机再生吸附式干燥机、储气罐等设施，以满足仪表供气的需要，新建仪表空气和压缩空气的缓冲罐，仪表空气系统与工厂空气系统分别供气。

2.7.5 冷冻站

本项目需要冷量 2606kCal/h，新建 2 座冷冻站，在现有厂区新建 1 座冷冻站，制冷能力为 1200kCal/h，在现有厂区新建 1 座冷冻站，制冷能力为 2400kCal/h。

2.7.6 供热

(1) 蒸汽

本项目使用2.5Mpa、320℃过热蒸汽和0.8Mpa饱和蒸汽两种蒸汽，用量分别为103.5t/h(最大量为138t/h)、27t/h(最大量为35t/h)，本项目用汽均由园区大唐鲁北发电厂供给，能够满足工程用汽需求。

本项目蒸汽平衡见图 2.7-2。

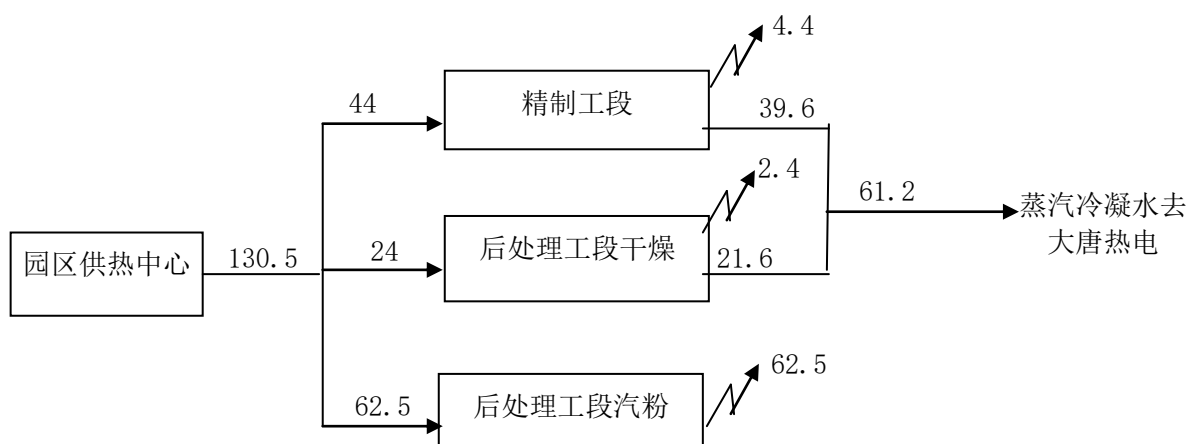


图 2.7-2 本项目蒸汽平衡图 (t/h)

(2) 燃气

本项目氧化工序 TiCl₄ 预热炉和氧气预热炉均用天然气作燃料。天然气消耗量为 3720 万 m³/a，由无棣汇仁燃气有限公司供应，根据协议天然气指标满足《天然气》(GB17820-2018)工业用气(二类)标准要求，具体指标为高位发热量≥31.4MJ/m³，总硫≤100mg/m³，H₂S≤20mg/m³。因此天然气供应可以满足变更项目需求。

本项目氧化装置需甲苯作原料，甲苯由企业外购，年消耗量 3375 吨。

2.8 污染物产生、治理及排放情况

根据生产工艺流程，本项目主要污染物产生情况如下：

2.8.1 废气

2.8.1.1 有组织废气产生、治理及排放情况

1. 废气源强核算

拟建工程属于无机化学工业，目前无相应的行业源强核算指南，因此其源强核算执行《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884—2018)。依据产生源的不同拟建工程有组织废气可分为料仓类废气、反应废气、加热类废气等三类。

本项目颗粒物、氮氧化物、氯化氢、氯气类比山东祥海钛资源科技有限公司年产 6 万吨氯化法钛白粉建设项目（厂址变更）。

(1) 料仓类废气

料仓类废气为各固体物料采用料仓储存过程中产生的颗粒物，料仓均为密闭，呼吸口设有布袋除尘器，由于各固体物料均为密度相对较大的物料，因此类比现有年产 6 万吨氯化法钛白粉建设项目（厂址变更）料仓类废气产生量。

(2) 反应废气

反应类废气主要包括氯化不凝气 G10、灰渣系统尾气 11、精馏塔顶不凝气 G12、脱氯废气 G15，类比现有氯化法钛白粉装置，Cl₂生量为 4007.28t/a(500.91kg/h)、HCl 生量为 12204.5t/a(1525.56kg/h)。

(3) 加热类废气

加热类废气包括 TiCl₄ 预热器废气 G13、氧气预热器废气 G14、低温段干燥废气 G16、高温段干燥废气 G17、低温段汽粉尾气 G18、高温段汽粉尾气 G19，除汽粉工段外，其他工段均为采用天然气燃烧器产生烟气然后补充部分空气进行加热至一定温度，作为热源对设备进行加热，其天然气等用量见表 2.10-1，气粉工段以热蒸汽为工质，对 TiO₂ 粒子进行超微粉碎，不使用燃料。

烟气量核算：各加热类废气的废气量为天然气燃烧产生的烟气量+空气补充量，

参照《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数-燃气工业锅炉核算，天然气锅炉烟气产生系数为 $107753\text{Nm}^3/\text{万 m}^3$ 天然气。

表 2.10-1 加热类设备废气量一览表

| 加热类设备 | 天然气用量 (Nm^3/h) | 烟气产生量 (Nm^3/h) | 加热空气量 (Nm^3/h) | 废气产生量 (Nm^3/h) |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| TiCl ₄ 预热炉 | 775 | 8351 | 2594 | 10945 |
| 氧气预热炉 | 235 | 2532 | 2059 | 4591 |
| 低温段干燥炉 | 270 | 2909 | 49810 | 52719 |
| 高温段干燥炉 | 270 | 2909 | 50444 | 53353 |

二氧化硫核算：烟气中的二氧化硫采用物料衡算法核算，即天然气中含硫全部转化为烟气中的二氧化硫，天然气含硫 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 。

氮氧化物核算：烟气中的氮氧化物采用类比法核算，烟气中氮氧化物来自天然气燃烧器产生的氮氧化物，设置低氮燃烧器，控制氮氧化物浓度在 $80\text{mg}/\text{m}^3$ 。

颗粒物核算：烟气中颗粒物采用类比法，主要来自燃烧烟气中的颗粒物和干燥或气粉过程中的颗粒物；干燥、气粉过程中颗粒物产生量采用类比法，类比现有 6 万吨/年氯化法钛白粉装置，如高温干燥过程中采用高效布袋收料器回收产品，共回收物料 $2.95\text{kg}/\text{h}$ ，高效布袋收料器设计物料回收率为 99%，因此干燥过程中颗粒物产生量为 $0.295\text{kg}/\text{h}$ 。

本项目有组织废气产生排放情况详见表 2.8-2。

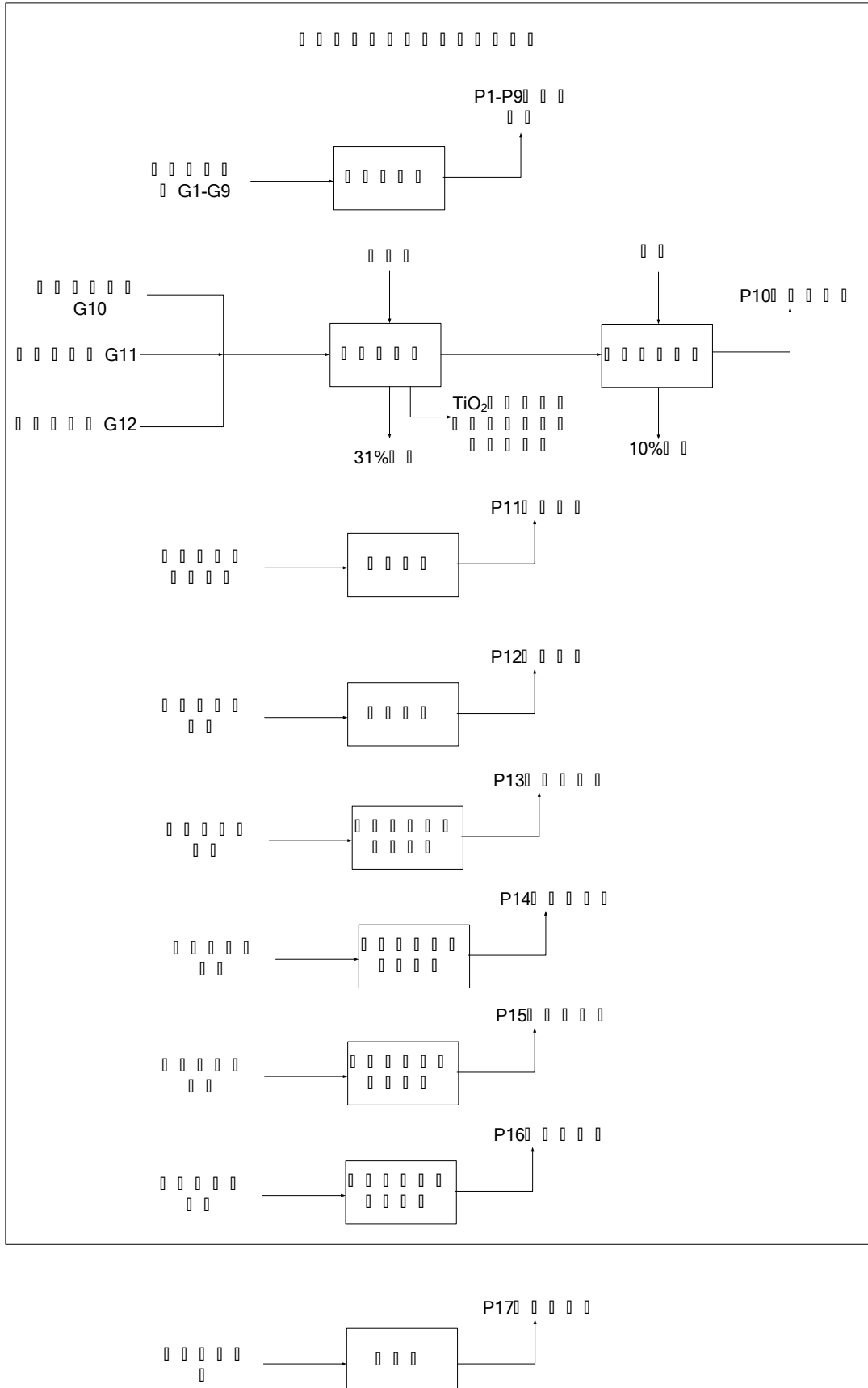


图 2.8-1 拟建项目废气走向示意图

表 2.8-2 本项目有组织废气产生情况一览表(单条生产线)

| 装置 | 污染源 | 污染物 | 废气量 (m ³ /h) | 产生速率 (kg/h) | 产生量 (t/a) | 产生时间 (h) | 源强核算 方法 | |
|------------|------------------|-----------|----------------------------|----------------|-----------|-------------|------------|-----|
| 单条氯化钛白粉生产线 | 石油焦进料袋滤器排放口 G1 | 颗粒物 | 3800 | 2.66 | 21.28 | 8000 | 类比法 | |
| | 四仓高钛渣进料袋滤器排放口 G2 | 颗粒物 | 3800 | 2.66 | 21.28 | 8000 | 类比法 | |
| | 高钛渣进料口袋滤器排放口 G3 | 颗粒物 | 3800 | 2.66 | 21.28 | 8000 | 类比法 | |
| | 缓冲仓袋滤器排放口 G4 | 颗粒物 | 3800 | 2.66 | 21.28 | 8000 | 类比法 | |
| | 高钛渣提升机袋滤器排放口 G5 | 颗粒物 | 3800 | 2.66 | 21.28 | 8000 | 类比法 | |
| | 石油焦提升机袋滤器排放口 G6 | 颗粒物 | 3800 | 2.66 | 21.28 | 8000 | 类比法 | |
| | 石油焦转运袋滤器排放口 G7 | 颗粒物 | 3500 | 2.45 | 19.6 | 8000 | 类比法 | |
| | 高钛渣转运袋滤器排放口 G8 | 颗粒物 | 3000 | 2.1 | 16.8 | 8000 | 类比法 | |
| | 卸料斗袋滤器 G9 | 颗粒物 | 3000 | 2.1 | 16.8 | 8000 | 类比法 | |
| | 氯化不凝气 G11 | 氯化不凝气 G11 | 氯气 | 18500 | 497.56 | 3980.5 | 8000 | 类比法 |
| | | | 氯化氢 | | 298.08 | 2384.67 | 8000 | 类比法 |
| | | | CO | | 9667.81 | 77342.49 | 8000 | 类比法 |
| | | | TiCl ₄ | | 956.25 | 7650 | 8000 | 类比法 |
| | | | SiCl ₄ | | 41.67 | 333.33 | 8000 | 类比法 |
| 灰渣系统尾气10 | 灰渣系统尾气10 | 氯气 | 18500 | 3.35 | 26.78 | 8000 | 类比法 | |
| | | 氯化氢 | | 3.95 | 31.58 | 8000 | 类比法 | |
| | | 水 | | 1467.1 | 11736.86 | 8000 | 类比法 | |

| | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------------|-------------------|-------|--------|---------|------|------|
| | 精馏塔顶不凝气G12 | TiCl ₄ | | 272.91 | 2183.34 | 8000 | 类比法 |
| | | SiCl ₄ | | 10.08 | 80.67 | 8000 | 类比法 |
| | | 氯化氢 | | 80.52 | 644.13 | 8000 | 类比法 |
| | 脱氯废气 G15 | 氯化氢 | | 154.05 | 1232.42 | 8000 | 类比法 |
| | TiCl ₄ 预热器废气 G13 | SO ₂ | 10945 | 0.17 | 1.33 | 8000 | 物料衡算 |
| | | 烟尘 | | 0.08 | 0.61 | 8000 | 类比法 |
| | | NO _x | | 0.71 | 5.69 | 8000 | 类比法 |
| | 氧气预热器废气 G14 | SO ₂ | 4591 | 0.05 | 0.4 | 8000 | 物料衡算 |
| | | 烟尘 | | 0.03 | 0.26 | 8000 | 类比法 |
| | | NO _x | | 0.22 | 1.73 | 8000 | 类比法 |
| | 低温段干燥废气 G16 | SO ₂ | 52719 | 0.06 | 0.46 | 8000 | 物料衡算 |
| | | 烟粉尘 | | 36.9 | 295.23 | 8000 | 类比法 |
| | | NO _x | | 0.26 | 2.11 | 8000 | 类比法 |
| | 高温段干燥废气 G17 | SO ₂ | 53353 | 0.06 | 0.47 | 8000 | 物料衡算 |
| | | 烟粉尘 | | 37.35 | 298.78 | 8000 | 类比法 |
| NO _x | | 0.27 | | 2.13 | 8000 | 类比法 | |
| 低温段汽粉尾气 G18 | 粉尘 | 42080 | 29.46 | 235.65 | 8000 | 类比法 | |
| 高温段汽粉尾气 G19 | 粉尘 | 47340 | 33.14 | 265.1 | 8000 | 类比法 | |
| 液氯汽化装置 | 液氯汽化尾气 | 氯气 | 700 | 0.035 | 0.28 | 8000 | 类比法 |

(2) 废气收集情况

拟建工程废气采用分质收集、就近处理的原则，即同车间内的同类废气收集后就近送至配套的废气处理设施进行处理：

原料转运废气 G1-G9 主要污染物为粉尘，料仓顶部及转运料斗配套布袋除尘器处理，处理后经排气筒 P1-P9 排放。

灰渣处理尾气 G10、氯化不凝气 G11 和精馏不凝气 G12 均在氯化车间内产生，其主要污染物为氯化氢（四氯化钛遇水水解为氯化氢）、氯气，目前国内主要采用三级盐酸吸收+二级碱吸收的方式进行处理；脱氯废气 G15 位于氧化车间内，主要污染物为氯化氢，通过管道输送至氯化车间尾气治理设施处理，处理后经排气筒 P10 排放。

TiCl₄ 预热器废气 G13 主要污染物为 SO₂、烟尘、NO_x，TiCl₄ 预热器采用天然气作为燃料设置低氮燃烧器，废气由一根排气筒 P11 排放。

氧气预热器废气 G14 主要污染物为 SO₂、烟尘、NO_x，氧气预热器采用天然气作为燃料设置低氮燃烧器，废气由一根排气筒 P12 排放。

后处理车间干燥过程分为高温段干燥和低温段干燥，有高温干燥废气 G16、G17 产生，由于两股废气的风量不同、温度不同、压力不同，若两股废气合在一起排放时，会出现高压废气向低压废气倒排的情况，因此两股废气经各自的布袋除尘器处理后经各自排气筒 P13、P14 排放。

后处理车间气粉过程分为高温段粉碎和低温段粉碎，有高温气粉废气 G18、G19 产生，由于两股废气的风量不同、温度不同、压力不同，若两股废气合在一起排放时，会出现高压废气向低压废气倒排的情况，因此两股废气经各自的布袋除尘器处理后经各自排气筒 P15、P16 排放。

本项目液氯气化采用温水间歇式气化，需要定期排污，有液氯气化尾气产生，主要污染物为氯气，经碱吸收处理后，由废气排气筒 P17 排放。

(3) 废气处理措施

原料转运废气 G1-G9 主要污染物为颗粒物，采用布袋除尘器处理，类比现有工

程，布袋除尘器收尘效率为 99.9%。

灰渣处理尾气 G10、氯化不凝气 G11 和精馏不凝气 G12、脱氯废气 G15 中主要污染物为氯化氢(包括四氯化钛遇水水解产生的氯化氢)和氯气，每条生产线新建一套三级盐酸洗+二级碱吸收设施，同时达到对氯化氢和氯气的去除目的。

灰渣处理尾气 G10、氯化不凝气 G11 和精馏不凝气 G12、脱氯废气 G15 收集后由一级盐酸洗塔底部进入，吸收用稀盐酸（采用二级盐酸洗塔底来的洗液）由塔顶部喷入，废气在塔内与喷淋水逆流接触，同时去除废气中的氯化氢，拟建水洗塔内设有填料（PVC 鞍形填料），洗涤液喷洒在填料表面，形成覆盖在填料表面的液膜，氯化氢易溶于水因此溶于液膜中，洗涤液由塔底流出至过滤器过滤去除滤渣后得到浓度为 31%的盐酸，作为副产品外售。洗涤处理后的废气进入二级盐酸洗塔进一步进行吸收处理，洗涤液由塔底流出至一级盐酸洗塔顶部，废气进入三级水吸收后由塔底进入，工艺水由塔顶喷入，废气在塔内与喷淋水逆流接触，经过洗涤后由塔顶采出，送至气二级碱吸收处理。

盐酸洗尾气从一级碱洗塔底部进入，吸收用稀碱液（采用二级碱洗塔底来的洗液）由塔顶部喷入，废气在塔内与喷淋水逆流接触，去除废气中的氯化氢和氯气，拟建碱洗塔内设有填料（PVC 鞍形填料），洗涤水喷洒在填料表面，形成覆盖在填料表面的液膜，氯化氢易溶于水因此溶于液膜中，氯气与氢氧化钠生成次氯酸钠，洗涤液由塔底流出至过滤器过滤去除滤渣后得到浓度为 10%的次氯酸钠溶液，作为副产品外售。洗涤处理后的废气进入二级碱洗塔进一步进行吸收处理，洗涤液采用新鲜碱液。废气进入二级碱洗后由塔底进入，经过洗涤后由塔顶采出，经 1 根排气筒 P10 排放。

拟建工程含氯不凝气等废气处理设施工艺流程见图 2.10-2。

干燥废气、气粉废气全部通过布袋除尘器处理，颗粒物去除效率为 99%。

液氯汽化废气通过一级碱洗处理，氯气去除效率为 99%。

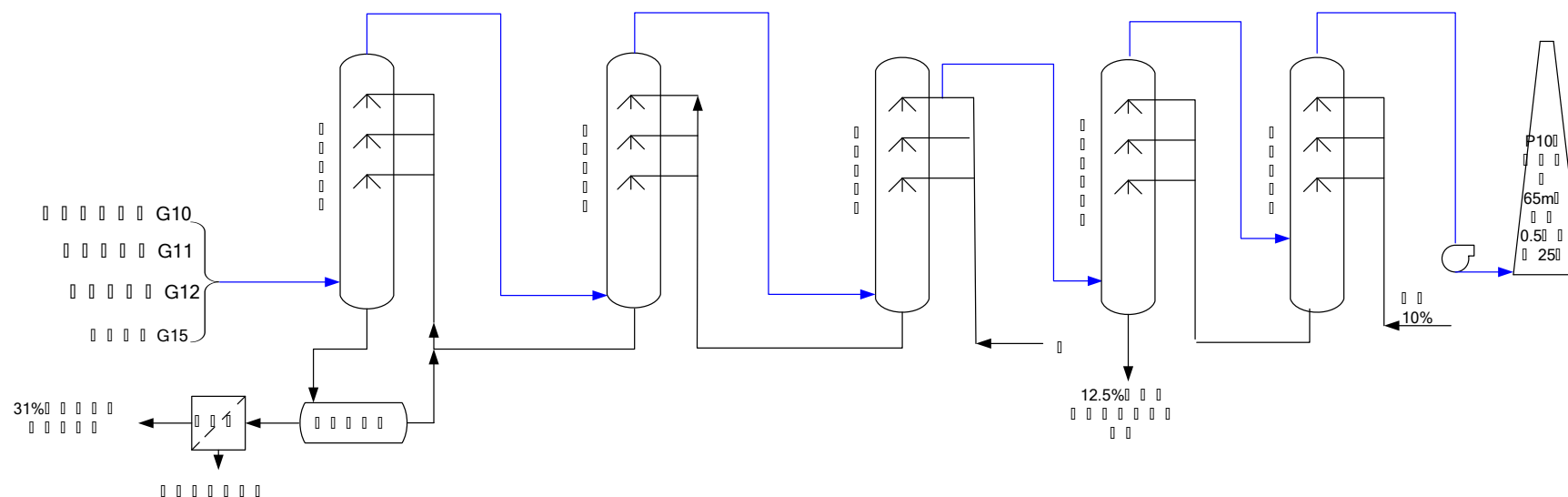


图 2.10-2 拟建工程含氯废气处理设施工艺流程图

该废气处理设施副产 20%盐酸 311.5t/a、12.5%次钠溶液，作为副产品外售。

三级水洗氯化氢去除效率取值 99%，二级碱洗对氯气去除效率取值 99%，对氯化氢除效率取值 99%。

(4) 有组织废气排放及达标情况分析

拟建工程单条生产线有组织废气共 16 根排气筒，则三条生产线共 48 根排气筒，此外液氯气化 1 根排气筒，车间事故氯废气经一级碱吸收后，由氯化车间的氯化尾气排气筒排放，液氯汽化事故氯废气有 1 根排气筒排放、污水处理站事故氯废气有 1 根排

气筒排放，综上，拟建项目共 51 根排气筒，拟建工程废气排放情况见表 2.10-7。

表 2.10-7 拟建工程有组织废气排放情况一览表

| 序号 | 排放参数 | 污染物 | 烟气量 (m ³ /h) | 排放情况 | | | 排放标准 | | 是否 达标 |
|----|--------------------------------|------|----------------------------|------------------------|----------|----------|----------------------------|--------------|----------|
| | | | | 浓度(mg/m ³) | 速率(kg/h) | 排放量(t/a) | 浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | |
| 1 | P1, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 2 | P2, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 3 | P3, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 4 | P4, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 5 | P5, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 6 | P6, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 7 | P7, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3500 | 7.1 | 0.025 | 0.196 | 10 | - | 达标 |
| 8 | P8, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3000 | 7 | 0.021 | 0.168 | 10 | - | 达标 |
| 9 | P9, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3000 | 7 | 0.021 | 0.168 | 10 | - | 达标 |
| 10 | P10, 高 65m, 内径 0.8m, 烟温 25℃ | 氯气 | 18500 | 3.8 | 0.07 | 0.75 | 65 | - | 达标 |
| | | 氯化氢 | | 7.1 | 0.13 | 1.05 | 100 | - | 达标 |
| 11 | P11, 高 39m, 内径 0.5m, 烟温 80℃ | 二氧化硫 | 10945 | 15.5 | 0.17 | 1.33 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 64.9 | 0.71 | 5.69 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 7.3 | 0.08 | 0.61 | 10 | - | 达标 |

| | | | | | | | | | |
|----|---------------------------------|------|-------|------|--------|-------|-----|---|----|
| 12 | P12, 高 32m, 内径 0.4m, 烟温 80℃ | 二氧化硫 | 4591 | 10.9 | 0.05 | 0.4 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 47.9 | 0.22 | 1.73 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 6.5 | 0.03 | 0.26 | 10 | - | 达标 |
| 13 | P13, 高 37m, 内径 1.2m, 烟温 80℃ | 二氧化硫 | 52719 | 1.1 | 0.06 | 0.46 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 4.9 | 0.26 | 2.11 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 7 | 0.37 | 2.952 | 10 | - | 达标 |
| 14 | P14, 高 30m, 内径 1.2m, 烟温 25℃ | 二氧化硫 | 53353 | 1.1 | 0.06 | 0.47 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 5.1 | 0.27 | 2.13 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 7 | 0.37 | 2.988 | 10 | - | 达标 |
| 15 | P15, 高 30m, 内径 1m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 42080 | 7 | 0.295 | 2.357 | 10 | - | 达标 |
| 16 | P16, 高 30m, 内径 1m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 47340 | 7 | 0.33 | 2.651 | 10 | - | 达标 |
| 17 | P17, 高 30m, 内径 0.15m, 烟温 25℃ | 氯气 | 700 | 2.6 | 0.0018 | 0.014 | 65 | - | 达标 |
| 18 | P18, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 19 | P19, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 20 | P20, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 21 | P21, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 22 | P22, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 23 | P23, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 24 | P24, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3500 | 7.1 | 0.025 | 0.196 | 10 | - | 达标 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------------------------------|------|-------|------|-------|-------|-----|---|----|
| 25 | P25, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3000 | 7 | 0.021 | 0.168 | 10 | - | 达标 |
| 26 | P26, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3000 | 7 | 0.021 | 0.168 | 10 | - | 达标 |
| 27 | P27, 高 65m, 内径 0.8m, 烟温 25℃ | 氯气 | 18500 | 3.8 | 0.07 | 0.75 | 65 | - | 达标 |
| | | 氯化氢 | | 7.1 | 0.13 | 1.05 | 100 | - | 达标 |
| 28 | P28, 高 39m, 内径 0.5m, 烟温 25℃ | 二氧化硫 | 10945 | 15.5 | 0.17 | 1.33 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 64.9 | 0.71 | 5.69 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 7.3 | 0.08 | 0.61 | 10 | - | 达标 |
| 29 | P29, 高 32m, 内径 0.4m, 烟温 80℃ | 二氧化硫 | 4591 | 10.9 | 0.05 | 0.4 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 47.9 | 0.22 | 1.73 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 6.5 | 0.03 | 0.26 | 10 | - | 达标 |
| 30 | P30, 高 37m, 内径 1.2m, 烟温 80℃ | 二氧化硫 | 52719 | 1.1 | 0.06 | 0.46 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 4.9 | 0.26 | 2.11 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 7 | 0.37 | 2.952 | 10 | - | 达标 |
| 31 | P31, 高 30m, 内径 1.2m, 烟温 25℃ | 二氧化硫 | 53353 | 1.1 | 0.06 | 0.47 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 5.1 | 0.27 | 2.13 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 7 | 0.37 | 2.988 | 10 | - | 达标 |
| 32 | P32, 高 30m, 内径 1m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 42080 | 7 | 0.295 | 2.357 | 10 | - | 达标 |
| 33 | P33, 高 30m, 内径 1m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 47340 | 7 | 0.33 | 2.651 | 10 | - | 达标 |
| 34 | P34, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 35 | P35, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 36 | P36, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------------------------------|------|-------|------|-------|-------|-----|---|----|
| 37 | P37, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 38 | P38, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 39 | P39, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3800 | 7.1 | 0.027 | 0.213 | 10 | - | 达标 |
| 40 | P40, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3500 | 7.1 | 0.025 | 0.196 | 10 | - | 达标 |
| 41 | P41, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3000 | 7 | 0.021 | 0.168 | 10 | - | 达标 |
| 42 | P42, 高 30m, 内径 0.3m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 3000 | 7 | 0.021 | 0.168 | 10 | - | 达标 |
| 43 | P43, 高 65m, 内径 0.8m, 烟温 25℃ | 氯气 | 18500 | 3.8 | 0.07 | 0.75 | 65 | - | 达标 |
| | | 氯化氢 | | 7.1 | 0.13 | 1.05 | 100 | - | 达标 |
| 44 | P44, 高 39m, 内径 0.5m, 烟温 25℃ | 二氧化硫 | 10945 | 15.5 | 0.17 | 1.33 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 64.9 | 0.71 | 5.69 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 7.3 | 0.08 | 0.61 | 10 | - | 达标 |
| 45 | P45, 高 32m, 内径 0.4m, 烟温 80℃ | 二氧化硫 | 4591 | 10.9 | 0.05 | 0.4 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 47.9 | 0.22 | 1.73 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 6.5 | 0.03 | 0.26 | 10 | - | 达标 |
| 46 | P46, 高 37m, 内径 1.2m, 烟温 80℃ | 二氧化硫 | 52719 | 1.1 | 0.06 | 0.46 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 4.9 | 0.26 | 2.11 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 7 | 0.37 | 2.952 | 10 | - | 达标 |
| 47 | P47, 高 30m, 内径 1.2m, 烟温 25℃ | 二氧化硫 | 53353 | 1.1 | 0.06 | 0.47 | 50 | - | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 5.1 | 0.27 | 2.13 | 100 | - | 达标 |
| | | 颗粒物 | | 7 | 0.37 | 2.988 | 10 | - | 达标 |
| 48 | P48, 高 30m, 内径 1m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 42080 | 7 | 0.295 | 2.357 | 10 | - | 达标 |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------------------|-----|-------|---|------|-------|----|---|----|
| 49 | P49, 高 30m, 内径 1m, 烟温 25℃ | 颗粒物 | 47340 | 7 | 0.33 | 2.651 | 10 | - | 达标 |
|----|------------------------------|-----|-------|---|------|-------|----|---|----|

由表 2.10-7 可知, 项目完成后, 拟建工程共设 49 根排气筒(不含 2 根事故氯排气筒):

料仓及转运废气经各自配套的布袋除尘器处理后, 经各自排气筒 P1-P9 排放, 颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

氯化不凝气、灰渣系统尾气、精馏塔顶不凝气、脱氯废气采用三级填料塔水洗+二级碱洗后由 1 根 65m 高排气筒 P10 排放, 废气中主要污染物氯化氢和氯气排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。

TiCl₄预热器废气、氧气预热器废气经排气筒 P11、P12 排放, 废气中主要污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

干燥废气、气粉废气经各自布袋除尘器处理后, 经各自排气筒 P13-P16 排放, 颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

另外两条钛白粉生产线料仓及车间废气与上述废气相同不再赘述。

液氯汽化尾气送一级填料塔碱洗后由 1 根 65m 高排气筒 P17 排放, 废气中主要污染物氯气排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。

2.8.1.2 无组织废气

拟建工程无组织排放源包括装置区以及罐区的无组织排放，在生产及贮运过程中，由于物料的挥发性，会发生氯气、氯化氢、甲苯、粉尘等的无组织排放。

①罐区的无组织排放

罐区无组织排放包括两部分：一是当气温升降，罐内空间蒸气和空气的蒸气分压增加或减少，因而使物料、蒸气和空气通过呼吸阀或通气孔形成呼吸过程，称为小呼吸；二是储罐物料收发作业时，由于液体升降而使气体容积增减，导致静压差变化，称为大呼吸。

液氯储罐为压力储罐，液氯经管道输送至各生产单元，故液氯罐区不考虑氯气的无组织排放。

拟建工程 31%盐酸采用 8 座新建 220m³固定顶储罐，甲苯采用 2 座新建 72m³固定顶储罐。本次评价参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的有机液体储存调和 VOCs 排放量参考计算表计算罐区的无组织排放。罐区无组织排放包括静置损失和工作损失两部分。其计算过程见表 2.10-10。

表 2.10-10 立式固定顶储罐无组织排放计算过程一览表

| 物料 | 气象参数 | | | | 储罐构造参数 | | | | | | | 静置损失 (t/a) | 年周转量 (t) | 工作损失 (t/a) | 合计排放量 (t/a) |
|--------|-----------|----------------|----------------|--------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------------|--------------|----------|------------|-------------|---------------------------|------------|-------------|
| | 大气压 (kPa) | 日平均最高环境温度 (°C) | 日平均最低环境温度 (°C) | 水平面太阳能总辐射 (Btu/ft ² .day) | 容积 (m ³) | 直径 (m) | 罐壁/顶颜色 | 呼吸阀压力设定 (pa) | 呼吸阀真空设定 (pa) | 罐体高度 (m) | 年平均储存高度(m) | | | | |
| 31% 盐酸 | 101.3 | 41.0 | -17.1 | 1547 | 220 | 6 | 银白色 | 980 | -295 | 7 | 6 | 0.00 052 | 3657 6.9t /a, 折纯 | 0.00 6 | 0.00 65 |
| 甲苯 | 101.3 | 41.0 | -17.1 | 1547 | 72 | 3.6 | 银白色 | 980 | -295 | 7 | 6 | 0.03 | 3375 | 0.14 | 0.17 |

②生产及贮运系统的无组织排放

拟建工程生产过程的无组织排放主要来自生产过程的“跑、冒、滴、漏”，工艺设备的先进程度和生产的操作管理水平是控制无组织排放的关键。

1) 工程所需的主要固体原料金红石及产品钛白粉都为散装物品，且仓库储存，砂磨机、破碎机的进出料口均采用密闭措施，粉体输送采用密闭螺旋输送，成品包装采用自动密闭式包装机，混合、包装等粉尘无组织排放环节均设有集气罩等吸尘设施，经采取吸尘系统、厂房防护等防尘措施后，拟建工程可将无组织排放粉尘量降至较低。故粉尘在储运环节及生产过程中的无组织排放量较小。

拟建工程类比同类企业经验数据，各生产及贮运系统粉尘无组织排放量取粉状原料量的 0.005%，无组织排放量见表 2.8-3。

2) 该项目生产中的氯气、氯化氢无组织排放的计算采用生产装置区由于各种生产设备和管道不严密而造成的。无组织排放计算公式：

$$G_c = KCV (M/T)^{0.5}$$

式中： G_c —设备或管道不严密处的散发量，kg/h；

K ：安全系数，视设备的磨损程度而定，一般取 $K=1\sim 2$ ，本工程新设备取 $K=1$ ；

C —随设备内部压力而定的系数，本次取值 0.21；

V ：设备和管道的内部容积， m^3 ，计算氯气时取值 $30m^3$ 、计算氯化氢时取值 $20m^3$ ；

M ：设备和管道内的有害气体和蒸气的分子量，氯气 $71g/mol$ 、氯化氢 $36.5g/mol$ ；

T ：设备和管道内部的有害气体和蒸气的绝对温度，计算氯气时 K 取 403、计算氯化氢时 K 取 403。

表 2.10-8 不同压力时的系数 C 值

| | | | | | | | | |
|-----------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 压力(绝对大气压) | <2 | 2 | 7 | 17 | 41 | 161 | 401 | 1001 |
| 系数 C | 0.21 | 0.166 | 0.182 | 0.189 | 0.25 | 0.29 | 0.31 | 0.37 |

根据上述公式，进行计算，其计算参数以及计算结果见表 2.10-10。

表 2.10-9-1 拟建工程单条生产线无组织排放量计算参数及计算结果一览表

| | | | |
|--------|----|----|-----|
| 管道内污染物 | 单位 | 氯气 | 氯化氢 |
|--------|----|----|-----|

| | | | |
|---------------|----------------|-------|--------|
| K | - | 1 | 1 |
| C | - | 0.21 | 0.21 |
| V | m ³ | 30 | 20 |
| M | kg/mol | 0.071 | 0.0365 |
| T | K | 403 | 403 |
| 设备或管道不严密处的散发量 | t/a | 0.64 | 0.32 |
| | kg/h | 0.08 | 0.04 |

经计算，单条生产线各种设备和管道不严密处氯气、氯化氢的无组织排放量分别为 0.64t/a、0.32t/a，三条生产线共排放氯气 1.92t/a、氯化氢 0.96t/a。

③无组织排放措施控制

拟建工程采取了一系列减少物料无组织排放的措施，如：使用槽车运输液氯，槽车进入厂区后经密闭管道卸至液氯储槽，使用时经泵和管道连接到反应釜；针对物料性质选择罐型；盐酸储罐采用水喷淋吸收装置；开停车时尽量做到逐步增量增压或减量减压操作；气态、液态物料封闭操作，负压吸收式罐装；主要物料采用管道密闭输送，并选用无泄漏的化工屏蔽泵、波纹管式截止阀；对设备、管道和仪表零件选用合适的材料，防止物料对设备、管道的腐蚀而造成泄漏；加强设备、管道、管件的巡查和维修，防止跑、冒、滴、漏现象的发生等，可使工程无组织排放得到有效控制。

本项目无组织排放情况详见表 2.8-3。

表 2.8-3 废气无组织排放汇总一览表

| 序号 | 污染源 | 污染物排放量 t/a | | | | 备注 |
|----|------------|-----------------|--------|------|-----|---------|
| | | Cl ₂ | HCl | 甲苯 | 粉尘 | |
| 1 | 氯化装置生产系统 1 | 0.64 | 0.32 | - | - | 20m×90m |
| 2 | 氯化装置生产系统 2 | 0.64 | 0.32 | - | - | 20m×90m |
| 3 | 氯化装置生产系统 3 | 0.64 | 0.32 | - | - | 20m×90m |
| 4 | 盐酸罐区 | - | 0.0065 | - | - | 55m×16m |
| 5 | 甲苯罐区 | - | - | 0.17 | - | 16m×8m |
| 6 | 料仓贮运系统 1 | - | - | - | 5.9 | 35m×70m |
| 7 | 料仓贮运系统 2 | - | - | - | 5.9 | 35m×70m |
| 8 | 料仓贮运系统 3 | - | - | - | 5.9 | 35m×70m |

| | | | | | |
|-----|------|-------|------|------|---|
| 合 计 | 1.92 | 0.967 | 0.17 | 17.7 | - |
|-----|------|-------|------|------|---|

由表 2.4-5 可知，本项目废气无组织排放量为：氯化氢 0.967t/a、氯气 1.92t/a、甲苯 0.17t/a、粉尘 17.7t/a。

经过收集治理后的拟建工程无组织排放情况见表 2.10-11。

表 2.10-11 采取收集治理措施后的拟建工程无组织排放一览表

| 无组织排放源 | 污染物 | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 排放时间 (h) | 无组织排放源尺寸 | | |
|------------|-----------------|-------------|-----------|----------|----------|------|------|
| | | | | | 长(m) | 宽(m) | 高(m) |
| 氯化装置生产系统 1 | Cl ₂ | 0.08 | 0.64 | 8000 | 20 | 9 | 20 |
| | HCl | 0.04 | 0.32 | 8000 | | | |
| 氯化装置生产系统 2 | Cl ₂ | 0.08 | 0.64 | 8000 | 20 | 9 | 20 |
| | HCl | 0.04 | 0.32 | 8000 | | | |
| 氯化装置生产系统 3 | Cl ₂ | 0.08 | 0.64 | 8000 | 20 | 9 | 20 |
| | HCl | 0.04 | 0.32 | 8000 | | | |
| 盐酸罐区 | 氯化氢 | 0.0008 | 0.0065 | 8000 | 55 | 16 | 2 |
| 甲苯罐区 | 甲苯 | 0.021 | 0.17 | 8000 | 16 | 8 | 2 |
| 料仓贮运系统 1 | 粉尘 | 0.738 | 5.9 | 8000 | 35 | 70 | 20 |
| 料仓贮运系统 2 | 粉尘 | 0.738 | 5.9 | 8000 | 35 | 70 | 20 |
| 料仓贮运系统 3 | 粉尘 | 0.738 | 5.9 | 8000 | 35 | 70 | 20 |

经过第 4 章预测，拟建工程厂界颗粒物、氯化氢、氯气浓度满足《大气污染物综合排放标准》2 标准要求；甲苯浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分》(DB37/2801.6-2018)表 3 标准。

2.8.2 废水

2.8.2.1 废水产生情况

根据前面分析，本项目废水主要为生产废水与生活废水，生产废水主要有钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水、氯化渣洗涤废水、设备及地面冲洗水和循环水排水等。类比现有工程，本项目各废水产生情况见表 2.8-4。

表 2.8-4 拟建工程废水产生、治理措施、排放情况一览表

| 序号 | 废水（液）名称 | 废水（液）来源 | 产生量（m ³ /d） | 污染物组成及产生特性 | | | | 排放方式 | 治理措施 | |
|----|------------|----------|------------------------|------------|--|--|-----|------|--|-------------------------|
| | | | | PH | 污染物 | mg/L | 温度℃ | | | |
| 1 | 钛白粉过滤废水 | 后处理工序 | 1171.03 | 6-9 | TiO ₂ | 8886.8 | 50 | 连续 | 去脱盐 水站装 置原处 处理 | |
| | | | | | Cl ⁻ | 6743 | | | | |
| | | | | | SO ₄ ²⁻ | 32475 | | | | |
| 2 | 钛白粉洗涤废水 | 后处理工序 | 1992.1 | 6-9 | TiO ₂ | 3482 | 50 | 连续 | | |
| | | | | | Cl ⁻ | 5949 | | | | |
| | | | | | SO ₄ ²⁻ | 28652 | | | | |
| 3 | 循环冷却水排污水 | 循环水系统 | 1000 | 6-9 | COD SS 全盐量 | 50 100 1600 | 常温 | 连续 | | 去氯化 冲渣 |
| 4 | 脱盐水处理部分排污水 | 脱盐水处理站 | 1417.49 | 6-9 | COD SS 全盐量 | 50 100 1600 | 常温 | 间断 | | |
| 5 | 氯化冲渣废水 | 氯化灰渣处理工序 | 2452.93 | <7 | Cl ⁻ SS COD 钒 铜 铬 砷 | 80717 160 500 32 0.1 0.1 0.1 | 50 | 间断 | | 进入生 产污水 处理站 处理 |
| 6 | 设备及地面冲洗水 | 生产装置区和罐区 | 89 | 6-9 | COD SS | 250 100 | 常温 | 间断 | | |
| 7 | 高纯氯化钠盐水 | 污水处理站出水 | 2808.01 | 6-9 | Cl ⁻ | 54000 | 常温 | 间断 | | 去碧水 源海水 淡化 |
| 8 | 脱盐水处理部分排污水 | 脱盐水处理站 | 1838.16 | 6-9 | COD BOD ₅ SS 全盐量 | 50 20 100 1600 | 常温 | 间断 | 由污水 管网排 入园区 污水处 理厂 | |
| 9 | 生活污水 | 生活设施 | 108 | 6-9 | COD 氨氮 SS | 300 30 100 | 常温 | 间断 | 依托现 有生活 污水处 理站处 理，处 理后去 氯化冲 渣 | |
| 10 | 排出厂外的量 | | 4646.17 | - | | | | | | |
| 11 | 排入外环境的量 | | 1838.16 | | | | | | | |

所产生的废水中，钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水均去脱盐水处理站陶瓷膜过滤后出水去原水处理装置，TiO₂浓水返回钛白粉装置后处理；循环冷却水排污水、生

活污水处理站出水、部分脱盐水处理站排污水去氯化车间用作氯化冲渣；氯化冲渣废水、地面及设备冲洗废水进入生产污水处理站处理，出水为高纯氯化钠盐水，送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司海水淡化工程利用，生活污水送往配套建设的生活污水处理站处理后，出水去氯化车间用作氯化冲渣；脱盐水处理站装置剩余脱盐水处理站排污水进入蓝洁污水处理厂处理达标后排入马颊河。

2.8.2.2 废水处理设施

本项目污水处理设施为生产污水处理站、生活污水处理站、脱盐水处理站及原水预处理装置和园区污水处理厂(无棣蓝洁污水处理有限公司)。

(1) 新建生产污水处理站

本项目污水处理站以石灰乳为中和剂，采用“调节—中和—沉淀—压滤—陶瓷膜过滤—纳滤”处理工艺，污水处理站的处理规模为 3500m³/d，处理后的废水全部送山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用。设计进出水水质情况见表 2.10-17。

表 2.10-17 现有污水处理站进出水水质一览表

| 检测项目 | 单位 | 设计进水水质 | 设计出水水质 |
|-----------------------|------|--------|--------|
| PH 值 | -- | 6-9 | 9-11 |
| 化学需氧量 (CODCr) | mg/L | <1000 | <100 |
| 悬浮物 | mg/L | <500 | ≤10 |
| Cl ⁻ | mg/L | 300000 | - |
| 总有机碳 | mg/L | <500 | <10 |
| 总磷 (以 P 计) | mg/L | <10 | <0.5 |
| 氟化物 (F ⁻) | mg/L | <10 | <0.5 |
| 铬 (六价) | mg/L | <1 | <0.02 |
| 汞 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 砷 | mg/L | <1 | <0.02 |
| 钒 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 钛 | mg/L | <20 | <0.05 |
| 铅 | mg/L | <1 | <0.01 |
| 铜 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 铬 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 锌 | mg/L | <1 | <0.05 |
| 镉 | mg/L | <1 | <0.01 |
| 镍 | mg/L | <1 | <0.02 |

污水处理站工艺流程具体见 5.2 小节。

污水处理站设计进出水水质与本项目进水水质对比见表 2.8-5。

表 2.8-5 污水处理站设计进出水水质与废水水质对比表

| 项目 | 水量 m ³ /d | pH | COD(mg/L) | SS(mg/L) | 氯化物 |
|-------------|----------------------|------|-----------|----------|--------|
| 废水进水水质 | 2541.93 | <7 | 491 | 158 | 80717 |
| 污水处理站设计进水水质 | - | 1~9 | 1000 | 500 | 300000 |
| 污水处理站出水水质 | - | 9~11 | ≤30 | ≤10 | - |

由表 2.8-5 可知，本项目废水水质满足生产污水处理站进水水质要求，因此本工程废水进污水处理站处理在水质上具有可行性。本项目建成后进污水处理站处理的废水量为 2541.93m³/d，厂内污水处理站处理能力为 3500m³/d，因此从水量上本工程废水依托在建工程污水处理站具有可行性。

(2) 新建生活污水处理站

拟建项目配套建设生活污水处理站，处理工艺为“调节池+水解酸化+接触氧化+絮凝沉淀+消毒”，处理能力为 200m³/d，处理后的废水回用于钛白粉装置的氯化冲渣工段，生活污水处理站处理工艺见图 2.2-9。

生活污水处理站处理工艺见图 2.2-9。

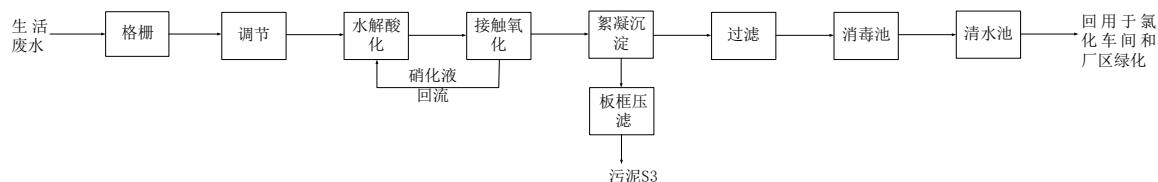


图 2.2-9 生活污水处理站工艺流程图

生活废水处理水质与现有生活废水处理水质相同，目前现有工程处理后的生活废水全部回用于冲渣用水，类比现有工程，从水质上回用于现有氯化法钛白冲渣用水具有可行性。

(3) 脱盐水处理站原水预处理装置

拟建项目钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水送往脱盐水处理站的陶瓷膜过滤器处理，在压力作用下水通过陶瓷膜微孔进入壳程，二氧化钛颗粒不能通过微孔留在管程，从而达到分离目的，处理后含二氧化钛浓水回钛白粉装置后处理工序，产水进入脱

盐车站原水罐。具体工艺见工程分析 2.5.3 小节。

钛白粉后处理装置废水回用于脱盐车站原水处理可行性分析：

钛白粉装置后处理用水为脱盐水，后处理装置废水污染物为 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 TiO_2 、 SiO_2 ，没有其他有毒有害污染物成分，废水经预处理装置陶瓷膜过滤器处理后 TiO_2 回收率可达到 99%，经预处理的出水能够满足脱盐车站原水水质要求。

(4) 园区污水处理厂(无棣蓝洁污水处理有限公司)

脱盐车站部分排污水送园区污水处理厂处理，园区污水处理厂情况见 2.3.6 小节。蓝洁污水处理厂即无棣蓝洁污水处理有限公司位于硫磷科技厂区东北方向 4.3km 处，主要负责收集处理山东鲁北企业集团总公司下属各分公司废水，设计处理规模 $25000\text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理厂采用“高密度沉淀+曝气+反硝化+芬顿高级氧化+精密过滤”处理工艺，设计进出水水质要求见表 2.10-21。

表 2.10-21 蓝洁污水处理厂设计进出水水质一览表

| 项目 | PH | COD | SS | 总氮 | 氨氮 | 全盐量 |
|------------|---|-----|-----|----|----|-----------|
| 设计进水(mg/l) | 6.5~9.5 | 350 | 400 | 70 | 45 | 6000-7000 |
| 设计出水(mg/L) | 6.0~9.0 | 40 | 10 | 15 | 2 | - |
| 执行标准 | GB3838-2002、GB18918-2002、DB37/3416.4-2018、滨环委办[2021]32号 | | | | | |

拟建工程脱盐车站部分排污水送蓝洁污水处理厂处理，其水质情况见表 2.10-22。

表 2.10-22 拟建工程外排废水水质情况一览表

| 项目 | 废水量 (m^3/d) | pH | COD | 悬浮物 | 全盐量 |
|------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----------|
| | 1838.16 | 6-9 | 50 | 100 | 1600 |
| 排放标准 | - | 6-9 | 100 | | 6000-7000 |

由表 2.10-22 可知，拟建工程脱盐车站部分排污水送蓝洁污水处理厂处理，外排废水中 pH、COD、全盐量浓度满足蓝洁污水处理厂进水水质要求。

拟建工程外排废水量共计 $1838.16\text{m}^3/\text{d}$ ，蓝洁污水处理厂设计废水处理规模 $25000\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际废水处理量最高可达 $20000\text{m}^3/\text{d}$ ，目前尚有 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 的处理余量能满足拟建工程废水处理需求。

无棣蓝洁污水处理厂出水 COD、氨氮满足《关于涉水企业外排污染物提标改造工作的实施意见》（滨环委办[2021]32 号）（ $COD \leq 40\text{mg/L}$ 、 $\text{氨氮} \leq 2\text{mg/L}$ ）， BOD_5 排放浓度均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，pH、悬浮物排放浓度可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》（DB 37/3416.4-2018）表 2 二级标准要求后经排水管道向东、向东北 8Km 排入马颊河。

综上所述，拟建工程外排废水量共计 $1838.16\text{m}^3/\text{d}$ ，通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。

2.8.2.3 废水排放情况

本项目外排废水经园区污水处理厂处理后排入外环境的废水量为 $1838.16\text{m}^3/\text{d}$ （61.27 万 m^3/a ），废水中主要污染物 COD 浓度为 40mg/L ，排放量为 24.51t/a ；氨氮浓度为 2mg/L ，排放量为 1.23t/a 。

2.8.3 固体废物

（一）产生及处置情况

拟建项目固废性质根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《国家危险废物名录》（2024 年）对废物类别进行判定。

（1）生产污水处理站压滤滤渣

生产污水处理站压滤滤渣主要成分为二氧化钛、二氧化硅、氯化铁、氯化铝、金属氢氧化物沉淀、氯化钠、硫酸钙、碳酸钙、氢氧化钠等，根据物料衡算产生量约 152934.24t/a ，根据《一般固废分类与代码》，属于无机污染物质废水经处理后产生的污泥，为一般固废，外运至磷铵硫酸水泥联产装置或砖厂综合利用。

（2）氯化尾气过滤滤渣

氯化尾气过滤滤渣主要成分为二氧化钛、二氧化硅、氯化氢、氯气、活性炭、水，回用于金红石配料，作为原料返回系统，不作为固废处理。

（3）废袋滤器布袋

含尘废气处理过程中，会产生废袋滤器布袋，类比现有工程产生量，废袋滤器

布袋产生量约 0.5t/a，废袋滤器布袋主要沾染金红石、石油焦、钛白粉，不含危险物质，为一般固废，外售综合利用。

(4) 生活污水处理站污泥

生活污水处理站产生污泥，类比现有工程产生量，污泥产生量约 1t/a，主要成分为微生物团及无机物，为一般固废，外售综合利用。

(5) 废石英砂

普快滤池和多介质过滤器填充石英砂，预计 3 年更换 1 次，石英砂由厂家上门更换，废石英砂产生量分别为 30t/次（10t/a）、54t/次（18t/a），产生的废石英砂属于一般固废，由厂家回收。

(6) 废无烟煤

多介质过滤器中填充无烟煤，预计 3 年更换 1 次，无烟煤由厂家上门更换，废无烟煤产生量为 15t/次（5t/a），产生的废无烟煤属于一般固废，由厂家回收。

(7) 废叠片

叠片式过滤器的叠片材质为 PP，预计 10 年换 1 次，由厂家上门更换，废叠片产生量为 0.01t/次（0.001t/a），产生的废叠片属于一般固废，由厂家回收。

(8) 废滤膜（超滤装置）

超滤装置滤膜材质为聚偏氟乙烯（PVDF），预计 3 年更换 1 次，由厂家上门更换，废滤膜产生量为 1.5t/次（0.5t/a），产生的废滤膜属于一般固废，由厂家回收。

(9) 废滤芯

一级保安过滤器、二级保安过滤器滤芯均为 PP 材质，一级保安过滤器滤芯预计每月更换 1 次，产生废滤芯 0.03t/次（0.36t/a）。二级保安过滤器滤芯预计每 4 个月更换 1 次，产生废滤芯 0.02t/次（0.06t/a）。滤芯由厂家上门更换，废滤芯属于一般固废，由厂家回收。

(10) 废滤膜（反渗透装置）

一级反渗透、二级反渗透装置滤膜均为聚酰胺复合膜，一级反渗透膜 3 年更换

1 次，产生废滤膜 7.5t/次（2.5t/a）。二级反渗透膜 3 年更换 1 次，产生废滤膜 7.5t/次（2.5t/a）。反渗透膜由厂家上门更换，废膜属于一般固废，由厂家回收。

(11) 废包装袋

脱盐水生产过程中使用试剂聚合氯化铝、聚丙烯酰胺、亚硫酸氢钠均为袋装，以上试剂均不属于危险化学品，不具有腐蚀性、感染性、毒性、易燃性、反应性不属于危险废物，废包装（外袋）产生量为 0.8t/a，废包装（内袋）产生量为 0.5t/a。废包装袋属于一般固废，暂存于在建工程一般固废库，外售综合利用。

(12) 废包装桶

脱盐水生产过程中使用药剂次氯酸钠、阻垢剂、非氧化性杀菌剂、液碱、盐酸均为桶装，废包装桶产生量为 11.5t/a。次氯酸钠、液碱、盐酸包装桶属于危险废物，产生量共计 9.5t/a；其他废包装桶属于一般固废，产生量共计 2t/a。危险废物暂存于现有危废库，委托有资质单位处置；一般固废暂存于在建工程一般固废库，由厂家回收。

(13) 废机油

拟建项目设备保养和维修时会产生废机油，类比现有工程，产生量约 10t/a，属于危险废物，暂存于现有工程危废库，委托有资质单位处置。

(14) 生活垃圾

拟建项目新增劳动定员 1200 人，职工生活垃圾（按 0.3kg/人·天计）共产生量 120t/a，经集中收集后由环卫部门统一处理。

拟建项目固体废物产生及属性判定情况见表 2.8-10。

表 2.8-10 拟建工程固废产生情况及属性判定表

| 工段 | 固废名称 | 核算方法 | 预测产生量(t/a) | 形态 | 主要成分 | 是否属于固废 |
|----------------|----------------------|------|------------|----|---|--------|
| 生产污水处理 | 生产污水处理站压滤滤渣 | 类比法 | 152934.24 | 固态 | 二氧化钛、二氧化硅、氯化铁、氯化铝、金属氢氧化物沉淀、氯化钠、硫酸钙、碳酸钙、氢氧化钠 | 是 |
| 布袋除尘 | 废袋滤器布袋 | 类比法 | 0.5 | 固态 | 废布袋、金红石、石油焦、钛白粉 | 是 |
| 生活污水处理 | 生活污水处理站污泥 | 类比法 | 1 | 固态 | 微生物团及无机物 | 是 |
| 脱盐水处理普快滤和多介质过滤 | 废石英砂 | 类比法 | 84t/3a | 固态 | 石英砂 | 是 |
| 多介质过滤 | 废无烟煤 | 类比法 | 15t/3a | 固态 | 废无烟煤 | 是 |
| 叠片式过滤 | 废叠片 | 类比法 | 0.01t/10a | 固态 | PP | 是 |
| 超滤 | 废滤膜 | 类比法 | 1.5t/3a | 固态 | 聚偏氟乙烯 (PVDF) | 是 |
| 一级保安过滤 | 废滤芯 | 类比法 | 0.36 | 固态 | PP | 是 |
| 二级保安过滤 | 废滤芯 | 类比法 | 0.06 | 固态 | PP | 是 |
| 反渗透 | 废滤膜 | 类比法 | 15t/3a | 固态 | 聚酰胺复合膜 | 是 |
| 脱盐水生产 | 废包装袋 (内袋) | 类比法 | 0.5 | 固态 | 聚乙烯、聚丙烯 | 是 |
| 脱盐水生产 | 废包装袋 (外袋) | 类比法 | 0.8 | 固态 | 聚乙烯、聚丙烯 | 是 |
| 脱盐水生产 | 废包装桶 (盐酸、液碱、次氯酸钠包装桶) | 类比法 | 9.5 | 固态 | PE | 是 |
| 脱盐水生产 | 废包装桶 (其他试剂) | 类比法 | 2 | 固态 | PE | 是 |
| 设备保养和维修 | 废机油 | 类比法 | 10 | 液态 | 废矿物油 | 是 |
| 办公、生活 | 生活垃圾 | 类比法 | 120 | 固态 | - | 是 |

危险废物属性判定情况见表 2.10-25。

表 2.10-25 本工程危险废物属性判定表

| 工段 | 固废名称 | 预测产生量(t/a) | 形态 | 主要成分 | 是否属于危险废物 | 判定依据 | 废物代码 |
|----------------|-------------|------------|----|---|----------|-----------------------------|------|
| 生产污水处理 | 生产污水处理站压滤滤渣 | 152934.24 | 固态 | 二氧化钛、二氧化硅、氯化铁、氯化铝、金属氢氧化物沉淀、氯化钠、硫酸钙、碳酸钙、氢氧化钠 | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 布袋除尘 | 废袋滤器布袋 | 0.5 | 固态 | 废布袋、金红石、石油焦、钛白粉 | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 生活污水处理 | 生活污水处理站污泥 | 1 | 固态 | 微生物团及无机物 | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 脱盐水处理普快滤和多介质过滤 | 废石英砂 | 84t/3a | 固态 | 石英砂 | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 多介质过滤 | 废无烟煤 | 15t/3a | 固态 | 废无烟煤 | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 叠片式过滤 | 废叠片 | 0.01t/10a | 固态 | PP | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 超滤 | 废滤膜 | 1.5t/3a | 固态 | 聚偏氟乙烯(PVDF) | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 一级保安过滤 | 废滤芯 | 0.36 | 固态 | PP | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 二级保安过滤 | 废滤芯 | 0.06 | 固态 | PP | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 反渗透 | 废滤膜 | 15t/3a | 固态 | 聚酰胺复合膜 | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 脱盐水处理 | 废包装袋(内袋) | 0.5 | 固态 | 聚乙烯、聚丙烯 | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |
| 脱盐水处理 | 废包装袋(外袋) | 0.8 | 固态 | 聚乙烯、聚丙烯 | 否 | 未列入《国家危险废物名录》(2021版)，属于一般固废 | - |

| | | | | | | | |
|---------|---------------------|-----|----|------|---|-----------------------------|---------------------|
| 脱盐水生产 | 废包装桶（盐酸、液碱、次氯酸钠包装桶） | 9.5 | 固态 | PE | 是 | 列入《国家危险废物名录》（2021版） | HW49， 900-041-49 |
| 脱盐水生产 | 废包装桶（其他试剂） | 2 | 固态 | PE | 否 | 未列入《国家危险废物名录》（2021版），属于一般固废 | - |
| 设备保养和维修 | 废机油 | 10 | 液态 | 废矿物油 | 是 | 列入《国家危险废物名录》（2021版） | HW08， 900-249-08 |
| 办公、生活 | 生活垃圾 | 120 | 固态 | - | 否 | 未列入《国家危险废物名录》（2021版），属于一般固废 | - |

2.10.3.2 固废暂存设施

拟建工程生产污水处理站压滤滤渣、生活污水处理站污泥、脱盐水站的废石英砂、废无烟煤、废叠片、废滤膜、废滤芯、废滤膜、废包装袋、废包装桶（其他试剂）等一般固废，年产生量可达 153005.961t/a；因此拟建工程新建 3 座废渣库，设计尺寸为 20m×30m，储存面积为 15000m²，设计储存能力为 30000 吨，能满足拟建工程压滤滤渣 2 个月的暂存量，须具有防雨、防晒、防火、防爆功能；地面设有废水导流设施；地面进行重点防渗；由于压滤滤渣含水率较高，因此不产生粉尘，也无挥发性有机物产生，因此不再设置废气净化设施；即拟建废渣库满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求，采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒，以及《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）要求。

拟建工程产生的危险废物共计 19.5t/a，全部依托现有危废库暂存，现有危废库储存面积为 200m²，设计危险废物暂存能力为 150 吨，能满足拟建工程危险废物三个月的暂存量，具有防雨、防晒、防火、防爆功能；地面设有废水导流设施；地面进行重点防渗；即现有危废暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。因此拟建工程危险废物依托现有危废库暂存具有可行性。

生活垃圾 120t/a，由环卫部门定期统一处置。

2.10.3.3 固体废物处置及排放情况

拟建工程危险废物全部送有资质的单位处置，拟建工程固废处置及排放情况见表 2.10-26。

表 2.10-26 拟建工程固体废物产生、处置及排放情况一览表

| 工段 | 固废名称 | 预测产生量 (t/a) | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产废周期 | 属性 | 危险废物代码 | 危险特性 | 贮存周期 | 处置措施 |
|-----------------|------------|-------------|----|---|------|------|------|--------|------|------|---------------|
| 生产污水处理 | 生产污水处理站压滤渣 | 152934.24 | 固态 | 二氧化钛、二氧化硅、氯化铁、氯化铝、金属氢氧化物沉淀、氯化钠、硫酸钙、碳酸钙、氢氧化钠 | - | 1h | 一般固废 | - | - | <2个月 | 外运至水泥厂或砖厂综合利用 |
| 布袋除尘 | 废袋滤器布袋 | 0.5 | 固态 | 废布袋、金红石、石油焦、钛白粉 | - | 1a | 一般固废 | - | - | <1a | 外售综合利用 |
| 生活污水处理 | 生活污水处理站污泥 | 1 | 固态 | 微生物团及无机物 | - | 1d | 一般固废 | - | - | <1a | 外售综合利用 |
| 脱盐水处理站普快滤和多介质过滤 | 废石英砂 | 84t/3a | 固态 | 石英砂 | - | 3a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 多介质过滤 | 废无烟煤 | 15t/3a | 固态 | 废无烟煤 | - | 3a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 叠片式过滤 | 废叠片 | 0.01t/10a | 固态 | PP | - | 10a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 超滤 | 废滤膜 | 1.5t/3a | 固态 | 聚偏氟乙烯 (PVDF) | - | 3a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 一级保安过滤 | 废滤芯 | 0.36 | 固态 | PP | - | 1a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 二级保安过滤 | 废滤芯 | 0.06 | 固态 | PP | - | 1a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 反渗透 | 废滤膜 | 15t/3a | 固态 | 聚酰胺复合膜 | - | 3a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 脱盐水处理 | 废包装袋 (内袋) | 0.5 | 固态 | 聚乙烯、聚丙烯 | - | 1d | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------------|-----|----|---------|------------|----|------|---------------------|------|------|-----------|
| | | | | | | | 废 | | | | |
| 脱盐水生产 | 废包装袋 (外袋) | 0.8 | 固态 | 聚乙烯、聚丙烯 | - | 1d | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 脱盐水生产 | 废包装桶 (盐酸、液碱、次氯酸钠包装桶) | 9.5 | 固态 | PE | 盐酸、液碱、次氯酸钠 | 1d | 危险废物 | HW49, 900-041-49 | T、In | <1a | 送有资质的单位处置 |
| 脱盐水生产 | 废包装桶 (其他试剂) | 2 | 固态 | PE | - | 1d | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 设备保养和维修 | 废机油 | 10 | 液态 | 废矿物油 | 废矿物油 | | 危险废物 | HW08, 900-249-08 | T、I | <1a | 送有资质的单位处置 |
| 办公、生活 | 生活垃圾 | 120 | 固态 | - | - | 1d | 一般固废 | - | - | <1个月 | 环卫部门统一处理 |

拟建工程建成后生产污水处理站压滤滤渣产生量为 152934.24t/a，含水率为 40.7%，主要成分氧化钛含量为 38%，铁及氧化硅等含量为 8.97%。该固废为一般固废，由于该滤渣主要成分以不溶性的氧化钛、铁、二氧化硅等为主，因此可运至附近的水泥厂作为水泥添加剂使用：氧化钛可促进水泥硬化；SiO₂ 具有很好的活性，是较好的硅酸盐水泥生产原料。因此在该滤渣作为水泥的添加剂综合利用具有利用工艺可靠，市场需求量大的优点。

拟建工程生产污水处理站压滤滤渣的利用以周边水泥厂为主，拟建工程周边水泥生产企业情况见表 2.10-27。

表 2.10-27 拟建工程周边水泥企业产能情况一览表

| 综合利用企业 | 水泥产量情况 (t/a) | 备注 |
|--------------|--------------|--------|
| 山东鲁北化工股份有限公司 | 346800 | 位于同园区内 |
| 滨州庆民建材有限公司 | 1300000 | 位于无棣县 |
| 烟台程亚建材有限公司 | 400000 | 位于烟台市 |
| 合计 | 2046800 | - |

由表 2.10-27 可知，山东鲁北化工股份有限公司、滨州庆民建材有限公司、烟台程亚建材有限公司等企业水泥总产量为 2046800t/a，拟建工程生产污水处理站压滤滤渣产生量为 152934.24t/a，占比较小，周围水泥企业可完全将该部分废渣进行综合利用。因此拟建工程完成后全厂所产生的滤渣在拟建工程周边完全综合利用，并得到妥善处置。

拟建工程固废产生量 153145.461t/a，其中危险废物 19.5t/a，一般固废 153005.961t/a，生活垃圾 120t/a。其中危险废物全部送有危险废物处理资质的单位处理；一般固废外送综合利用；生活垃圾由环卫部门定期清运。

综上所述，拟建工程固体废物均得到妥善处置。

2.8.4 噪声

本次评价仅统计本项目主装置噪声源。其主要噪声源设备为汽粉机、机泵，风机、提升机、搅拌器等，其噪声级(单机)一般为 80~95dB(A)，均采取隔声和基础减振等措施。噪声源设备情况见表 2.8-11。

表 2.8-11 噪声污染源情况一览表(单位: dB(A))

| 序号 | 装置 | 噪声源位置 | 噪声源名称 | 数量 | 单机噪声级 dB(A) | 治理措施 | 治理后单机噪声级 dB(A) |
|----|----------|--------|----------|----|-----------------------|-----------------|----------------|
| 1 | 单条钛白粉生产线 | 仓储 | 石油焦提升机 | 4 | 90 | 基础减震等措施 | 70 |
| 2 | | | 金红石提升机 | 4 | 90 | | 70 |
| 3 | | | 石油焦储仓卸料器 | 8 | 90 | | 70 |
| 4 | | | 金红石储仓卸料器 | 24 | 90 | | 70 |
| 5 | | 氯化车间 | 喷泥罐搅拌器 | 1 | 85 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 65 |
| 6 | | | 原料罐搅拌器 | 1 | 85 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 65 |
| 7 | | | 旋风分离器 | 1 | 95 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 75 |
| 8 | | | 各类泵类 | 15 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 9 | | | 冷却器 | 6 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 10 | | | 尾气风机 | 2 | 95 | 隔声、基础减震、消声器等措施 | 75 |
| 1 | | 氧化车间 | 各类泵类 | 5 | 90 | 隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 2 | 风机 | | 2 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 75 | |
| 3 | 冷却器 | | 4 | 85 | 隔声、基础减震等措施 | 65 | |
| 1 | 后处理车间 | 气流粉碎机 | 2 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 70 | |
| 3 | | 闪蒸干燥机 | 1 | 95 | 室内设置、隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 75 | |
| 4 | | 砂磨机组 | 4 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 | |
| 5 | | 汽粉卸料器 | 1 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 | |
| 6 | | 各类风机 | 12 | 90 | | 70 | |
| 7 | | 搅拌器 | 15 | 85 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 65 | |
| 8 | | 冷却器 | 3 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 | |
| 9 | | 各类机泵 | 13 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 | |
| 10 | | 风机 | 1 | 95 | 室内设置、隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 75 | |
| 11 | | 液氯汽化装置 | 引风机 | 3 | 95 | 室内设置、隔声、基础减 | 75 |

| | | | | | | |
|----|-------|------|----|----|-----------------------|----|
| | | | | | 震、排气消声器等措施 | |
| 12 | | 循环泵 | 2 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 13 | 空压机房 | 机泵 | 6 | 90 | 室内设置、隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 14 | 脱盐车站 | 机泵 | 10 | 90 | 隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 15 | 冷冻站 | 压缩机组 | 2 | 95 | 室内设置、隔声、基础减震、排气消声器等措施 | 75 |
| 16 | 循环水系统 | 凉水塔 | 3 | 80 | 基础减震等措施 | 70 |
| 17 | | 机泵 | 6 | 90 | 隔声、基础减震等措施 | 70 |
| 18 | 污水处理站 | 机泵 | 15 | 90 | 隔声、基础减震等措施 | 70 |

为了改善操作环境，在设备选型上尽量选用低噪音设备，并采取适当的降噪措施，如机器基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开；设备布置时远离办公室和控制室；工人不设固定岗，只作巡回检查。

2.8.4 清洁生产分析

由于本类项目尚无清洁生产标准，本次环评主要从项目工艺及产品、原辅材料、设备及能源消耗、污染物排放情况、物料回收等进行分析，说明本项目的清洁生产水平情况。

1、生产工艺及产品

本项目属于现有氯化法钛白粉装置产业链的延伸，将氯化法钛白粉生产中废弃的钒资源进行回收，既能减少氯化法钛白中压滤废渣中的钒含量，又能回收钒资源。本项目偏钒酸铵、多钒酸铵、高纯钒和钒电解液等产品及生产工艺符合国家产业政策要求，包装设计优先选用无毒害、便于回收利用的材料。

2、原辅材料

项目所用主要原料由现有、在建或后期建设的氯化法钛白粉装置中引出，属于对其的产业链延伸，其余辅料均通过外购获得。本项目各装置均在密闭条件下生产，各工序产生的中间产物通过循环利用最大限度提高利用率和收率，使其转化为产品，尽量降低原料单耗。

3、设备选型

项目选用高效节能生产设备，反应设备优先选用管式反应器，反应器、反应塔釜密封性好，且配套使用 DCS 控制系统，对反应原料的用量、反应釜压力、液位、温度等实现集中的精准控制，可有效监控反应条件，提高反应效率和收率，减轻职工劳动强度。

各反应塔釜配套设置温度计、压力表、安全阀、氮气保护等相应的控制和安全措施，提高各反应设备的安全可靠性，为后期的安全可靠生产提供保障。

4、节能降耗措施

总图布置在满足消防安全等前提下，根据工艺生产特征和流程要求，将生产功能相近和工艺流程有联系的车间集中布置，将生产辅助设施靠近生产车间布置，使公用系统管线走向短捷，以降低液体物料输送过程中的压头损失，减少电机等输送功率。

设计时要求水泵、风机等用电设备选用节能型电机；大功率的水泵、风机等均配备变频器，根据实际需要调节流量，最大限度的节省用电负荷。在工艺设备布置时尽量设计利用位差使物料自流以减少中间物料的动力输送。

5、污染控制措施

(1) 废气

拟建工程废气经过分质收集、分质处理：

矿浆蒸发不凝气、打浆槽废气、干钒料闪蒸干燥废气采用二级填料塔水洗后由 1 根 30m 高排气筒 P1 排放；回转窑焙烧废气由余热回收后与该区域内的经过布袋除尘预处理后的料仓含尘废气一起送二级填料塔水洗+一级填料塔碱洗后由 1 根 30m 高排气筒 P2 排放；偏/多钒酸铵制备工序及高纯钒制备工序除包装外的废气与该区域内的经过布袋除尘预处理后的料仓含尘废气一起送三级水吸收+一级酸吸收+纤维膜除雾器除雾后由 1 根 30m 高排气筒 P3 排放；偏钒酸铵、高纯钒包装废气分别由各自的布袋除尘器处理后由各自 30m 高排气筒 P4、P5 排放，废气中主要污染物均能达标排放。

无组织控制措施包括：装置区各沉降罐、浓密机、反应釜、各中间罐、各混合罐、车间储罐等工作置换气均采用密闭管道输送至废气处理系统处理；对泵、压缩

机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。

（2）废水

拟建工程硫酸钠离心分离废水和碱洗塔废水经过新建废水预处理设施预处理后与设备及地面冲洗废水、脱盐水处理站废水一起送现有污水处理站处理，处理后的废水为氯化钠废水，鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用。生活废水和循环冷却废水送蓝洁污水处理厂，经其深度处理后排放至马颊河。

（3）固废

各项危险废物根据其特性分别处置，其中危险废物委托具备资质的单位处置，疑似危废应进行鉴别：若鉴别为危险废物则委托有资质单位妥善处置；若鉴别不属于危废，则可作为一般固废综合利用。疑似危废按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）新建一座废渣库暂存；危险废物依托现有危险废物仓库，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）要求，落实各项防风、防雨、防腐、防渗措施。

（4）噪声

选取低噪声设备，对设备进行隔声减振等，使厂界噪声达标。

通过采取措施，项目产生的污染物能够得到有效控制，实现达标排放。

6、物料回收利用

拟建项目整体即为现有氯化法钛白粉装置产业链的延伸，将氯化法钛白粉生产中废弃的钒资源进行回收，既能减少氯化法钛白中压滤废渣中的钒含量，又能回收钒资源。

7、环境管理要求

为提高清洁生产水平，企业应加强生产过程中环境管理，严格原辅材料质量检验；对能耗及产品合格率进行定量考核；确保人流、物流活动区分开，便于安全管理；加强管道检修，减少跑冒滴漏，确保整个产品生命周期的清洁生产水平。

综上所述，项目所选用的生产工艺属于成熟工艺，生产设备择优配置，达到国

内先进水平，污染物排放浓度和排放量满足相应的标准要求，项目符合清洁生产的要求。

2.8.5 本项目污染物排放总量汇总

本项目“三废”排放总量统计汇总见表 2.8-12。

表 2.8-12 本项目“三废”排放总量统计表

| 序号 | 类别 | | 污染物 | 排放量 |
|----|------|-----------|-----------------|--------|
| 1 | 废气 | 有组织 废气 | 烟粉尘 | 40.884 |
| | | | SO ₂ | 7.98 |
| | | | NO _x | 34.98 |
| | | | 氯气 | 1.694 |
| | | 无组织 废气 | 氯化氢 | 3.15 |
| | | | 粉尘 | 17.7 |
| | | | 氯气 | 1.92 |
| | | | 氯化氢 | 0.967 |
| 2 | 废水 | CODcr | 24.51 | |
| | | 氨氮 | 1.23 | |
| 3 | 固体废物 | 危险废物 | 19.5 | |
| | | 一般废物 | 152977.961 | |
| | | 生活垃圾 | 120 | |

2.8.6 本项目建成后全厂污染物排放情况汇总

表 2.8-13 本项目“三废”排放总量统计表

| 序号 | 类别 | 污染物 | 现有项目排放 | 在建项目排放 | 以新老削减 | 拟建项目排放 | 全厂排放量 |
|----|-----------|------|--------|--------|-------|--------|--------|
| | | | 量 | 量 | 量 | 量 | 量 |
| | | | t/a | | t/a | t/a | t/a |
| 1 | 有组织 废气 | 二氧化硫 | 1.545 | 1.601 | 0 | 7.98 | 11.126 |
| | | 氮氧化物 | 6.527 | 6.751 | 0 | 34.98 | 48.258 |
| | | 烟粉尘 | 6.48 | 11.345 | 0 | 40.884 | 58.709 |

| | | | | | | | |
|---|-------|-------|----------|----------|---|------------|----------|
| | 无组织废气 | 氯气 | 0.432 | 4.66 | 0 | 1.694 | 6.786 |
| | | 氯化氢 | 0.602 | 1.374 | 0 | 3.15 | 5.126 |
| | | 粉尘 | 8.4 | 7.4 | 0 | 17.7 | 33.5 |
| | | 氯化氢 | 0.8 | 0.8 | 0 | 0.967 | 2.567 |
| | | 氯气 | 0.18 | 0.44 | 0 | 1.92 | 2.54 |
| | | 甲苯 | 0.03 | 0.03 | 0 | 0.17 | 0.23 |
| 2 | 废水 | CODcr | 14.89 | 13.48 | 0 | 24.51 | 31.99 |
| | | 氨氮 | 0.74 | 0.67 | 0 | 1.23 | 1.59 |
| 3 | 固体废物 | 危险废物 | 7.48 | 7.5 | 0 | 19.5 | 3.5 |
| | | 一般废物 | 40354.07 | 40430.74 | 0 | 152977.961 | 90905.77 |

2.9 非正常排放

建设项目非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等造成的污染物的排放。

2.9.1 开停车造成的非正常排放

非正常排污主要是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标时的超额排污等情况下的排污。

(1) 工艺设备达不到设计规定指标情况下的排污

拟建工程采用的生产工艺较为先进、成熟，操作条件比较温和，国内同类装置运行几十年的经验证明，该装置的设备 and 管道无非正常的跑冒滴漏现象，是安全可靠的。压力容器的设计、制作、安装和使用均委托有资质单位，按国家相关规范执行。部分产品的运输采用槽罐车运输，槽罐车的运输资质由国家相关部门审批，并遵守国家危险物品运输管理规定。同时为减少事故排放，防止运行过程中由于反应装置超压而进行的放空排放，在关键设备上设置先进的压力检测装置，同时加大管理力度，设备和仪器定期检查核对，将事故降至最低程度，保证安全、可靠的生产。因此，由工艺设备达不到设计要求而出现的排污风险相对较小。

(2) 环保设施达不到设计规定指标情况下的排污

环保措施出现异常时，会使污染物处理效率下降或根本得不到处理而排入环境

中，拟建工程主要污染因素是废气和废水。

①废气：可能出现非正常排放的废气污染源主要是尾气处理装置出现问题不能正常发挥作用时（如循环泵跳闸、损坏等），就将会造成污染物的超标排放。

含氯尾气采用三级水洗收+二级碱吸收处理，尾气处理系统运行不正常时，按 HCl 去除效率为 99%、氯气去除效率为 30%。拟建工程非正常工况废气污染物排放量见表 2.9-1。

表 2.9-1 拟建工程非正常工况废气污染物排放一览表

| 序号 | 污染源名称 | 污染因子 | 非正常工况排放特性 | | | | 排放标准 | | 达标情况 |
|----|-------|-----------------|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|------------------------------|----------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/h) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放量 (kg/h) | 浓度标准 (mg/m ³) | 速率标准 (kg/h) | |
| 1 | 含氯尾气 | HCl | 82462.7 | 1525.56 | 824.9 | 15.26 | 100 | 6.55 | 超标 |
| 2 | | Cl ₂ | 27076.2 | 500.91 | 18953.5 | 350.64 | 65 | 9.35 | 超标 |

由表 2.9-1 可见，含氯尾气处理装置运行不正常时，废气排放浓度不能满足相应标准要求，对周围大气环境影响较为严重。

②废水：主要指污水处理场各处理装置不能正常运行时废水的排放，此情况下会造成 COD 等污染物的超标排放而污染当地水环境。

(3) 非正常工况下对环境的影响及防范措施

该工程工艺设备和环保设施均属常规设施，工程投产后，并非全年连续生产，有一定的设备维修期，只要建设单位重视环保设施的正常检修，加强设备的运行管理，出现事故的概率较小。

为尽量避免非正常排放发生，建设单位应采取如下防范措施：

①对非正常状态下排放的危害加强认识，建立一套完善的环保设施检修体制。建设单位应做好生产设备和环保设施的管理、维修工作，选用质量好的设备；派专人对易发生非正常排放的设备进行管理，出现异常要及时维修处理；生产系统采用自动化程度高的连锁控制系统。尾气处理装置循环泵增加备用泵，实施电气连锁，一台停用时，备用机立即自动启动。

②公司在污水处理场附近设置容积 2000m³ 事故水池一座，水池容积满足《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）要求（计算过程见第 10 章），项

目非正常排放产生的污水将通过管网排入事故池中暂存，再用泵打入污水处理设施进行处理。

③如出现严重事故情况，应立即停工停产，进行检修。

2.10 环保投资

拟建工程总投资为 450000 万元，其中环保投资为 4000 万元，占工程总投资的 0.89%。拟建工程环保投资情况见表 2.10-1

表 2.10-1 本项目环保投资概算

| 序号 | 环保项目 | 费用（万元） | 备注 |
|----|----------|--------|----|
| 1 | 废气处理设施 | 1500 | - |
| 2 | 污水处理站 | 2000 | - |
| 3 | 废渣库及防渗措施 | 300 | - |
| 4 | 减振、隔声设施 | 150 | - |
| 5 | 绿化 | 50 | - |
| 6 | 环保总投资 | 4000 | - |

第3章 环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

无棣县位于山东省最北部，地处鲁北平原、黄河三角洲地带，隶属滨州市。地理坐标为东经 $117^{\circ} 13' \sim 117^{\circ} 04'$ ，北纬 $37^{\circ} 41' \sim 37^{\circ} 16'$ 。县境东与沾化县接壤，西与德州庆云县为邻，南与阳信县紧连，北与河北黄骅市接界，县城坐落在县域的南部偏西地带。无棣县是山东半岛与京津塘交通要塞，素有“冀鲁枢纽”之称，既是环渤海经济区与黄河三角洲经济带的结合部，又是京津塘和山东半岛两大经济区的交汇处，与黄骅港仅一河之隔，境内有500~3000吨级泊位码头7个，年吞吐能力达370万吨，航路北抵塘沽、天津，东到大连、龙口、烟台、青岛，南达湛江等港口。205国道、大(口河)济(阳)路、新(河)海(兴)路等5条国省干线公路贯穿全境，滨(州)博(山)高速公路已经建成通车，与北京、天津、济南、青岛等大中城市均有高等级公路连接。无棣县城西北距北京260km，西南距省会济南130km，东南距滨州54.5km，地理位置优越，交通十分便利。

埕口镇位于无棣县境北部，西南部接小泊头镇、大山镇，东南部与马山子镇为邻，东北部濒临渤海湾，地处漳卫新河与马颊河之间，大济公路东侧，南距县城44km，北距海岸23km，东距海岸15km。

拟建工程位于山东祥海钛资源科技有限公司现有厂区南部，所在厂区位于无棣县埕口镇滨州鲁北化工产业园规划范围内，厂区北邻马颊河，东、南、西目前均为空地。项目地理位置详见图3-1。

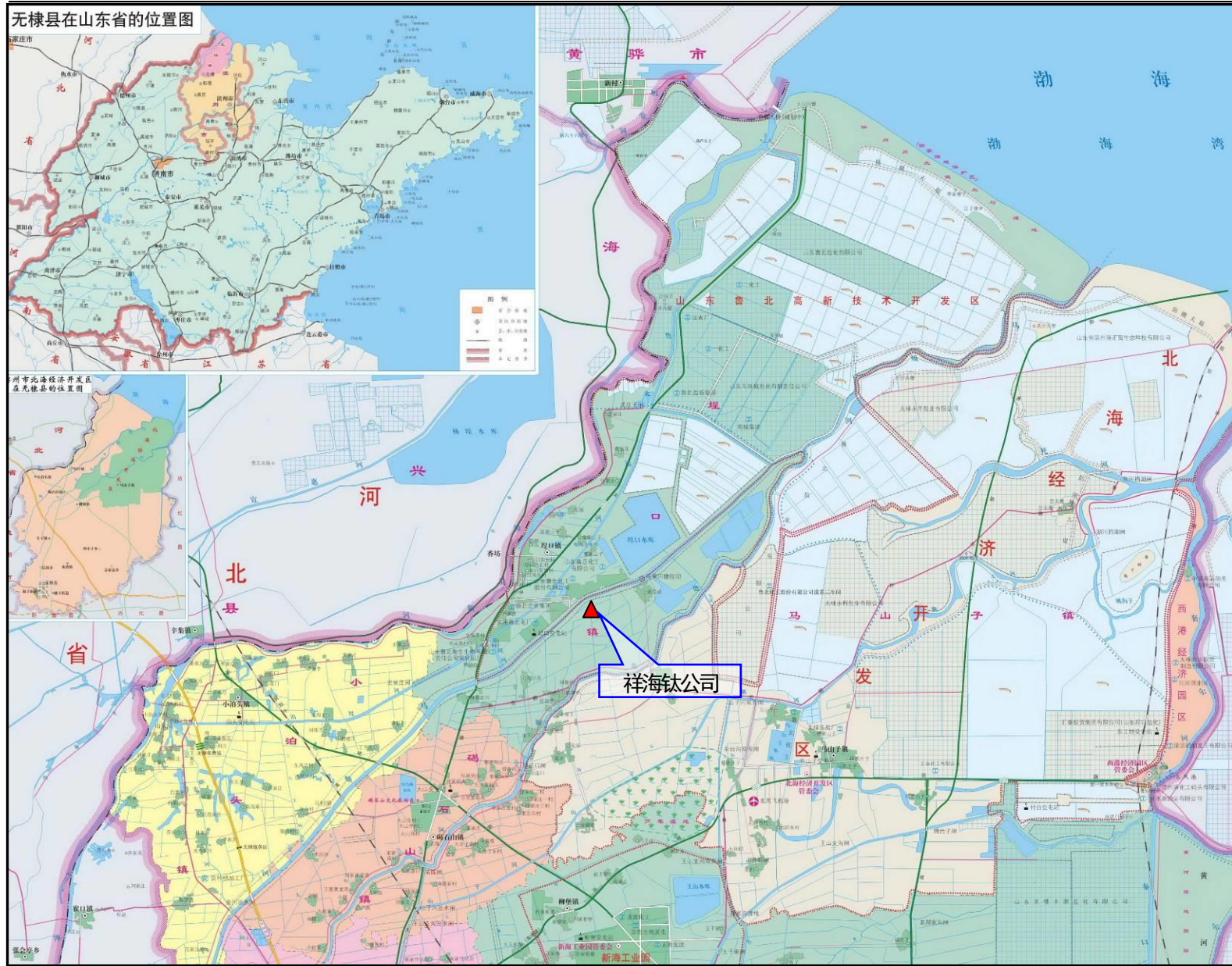


图 3-1 拟建项目地理位置图(比例尺: 1: 250000)

3.1.2 地形地貌

无棣县地处鲁西北黄泛平原，地势西南高，东北低。县境位于德惠新河、马颊河、秦口河下游，曾为黄河入海口，濒临渤海，受河流淤积、海潮满溢影响严重，形成南北高低相间的条带状地貌。境内最高点在无棣县城的西部，海拔高度为8m，以万分之一的坡度向东北倾斜，至沿海的车辋城，海拔高度为2.5m，大口河海拔高度为1.9m，三里台、五里台海拔高度仅为1m左右。境内自西向东依次为黄泛平原、滨海平原和渤海湾海岸。

拟建项目所在区域地貌为滨海缓平低地，是由古河道冲刷、风蚀而成，地势平坦，有大片的盐碱地分布。地层主要是黄泛冲积层第四系松散沉积物和滨海相沉积。

3.1.3 地质构造

拟建项目所在区域位于华北平原构造带、郯庐构造带两者之间与渤海湾交汇处，黄河入海口附近，在大地构造单元上属华北地台辽冀地台向斜区。自新生代以来，该区以大规模沉降运动为主，沉积了厚达1000m的松散岩系，下伏下第三系基岩，其上为新近黄河沉积及淤积土层。主要发育有北北东、北东、北西、北西西和近南北向几组断裂构造，这些断裂构造系统在中生代及老第三纪时期具有强烈运动。新第三纪时期由于构造应力场的转变，大部分断裂的活动性质发生了改变，活动强度减弱。进入第四纪早、中期，大部分断裂已经停止活动。

拟建项目所在区域断裂构造发育较弱，在南约25km发育有埕子口断裂，详见图3-2。

埕子口断裂全长为150km，西起无棣杜家庄，向东经大山庄至南翟庄转向东北方向，经高家庄子在狼洼附近深入渤海，是四级构造单元的分界。断裂为近SW向至NE向，南盘下降，北盘上升，倾角为60~70°，属正断层，均为第四纪不活动断裂。

3.1.4 地表水

无棣县内河流均属海河水系，河流流向与地势走向一致，由西南流向东北入渤海。境内有三条主干河道，即漳卫新河、马颊河和德惠新河，均为季节性行洪河道，另有引黄工程幸福河及套儿河、白杨河、小米河、朱龙河、泊埕河等河流。无棣县水系图见图3-3。

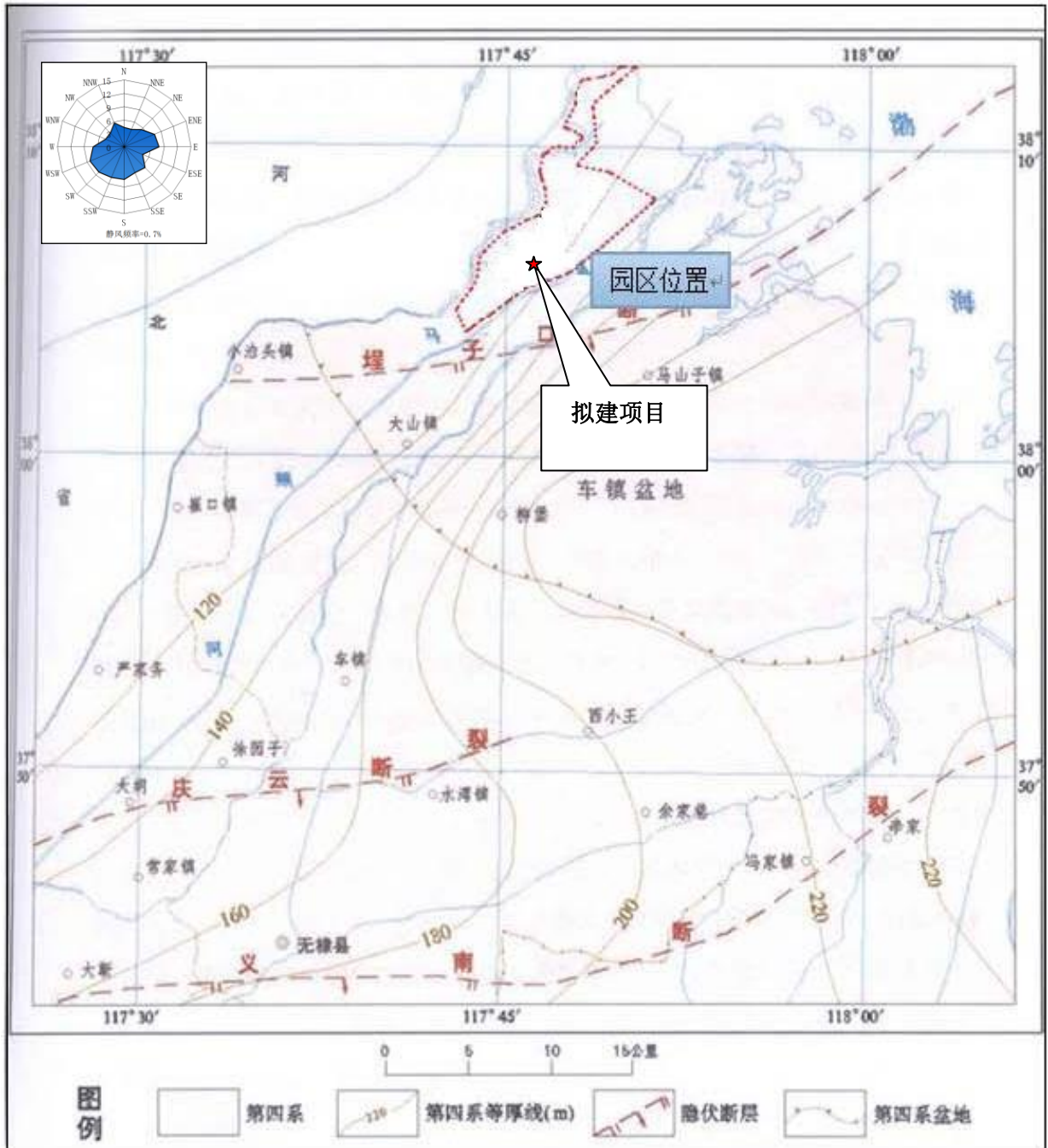


图 3-2 区域地质构造

(1) 马颊河：是鲁北地区的主要排涝行洪骨干河道之一。西起河南濮阳县，流经河北省，自庆云县入省境，在黄瓜岭东 5km 处与德惠新河汇合东流，至老沙头入海（汇合处距入海口 18km），境内全长 40.6km，宽 160m，深 8m 左右，在县境内郑王乡孙马村东建有孙马拦河蓄水闸。马颊河有渔船通行，现状河水主要为农业用水。拟建项目位于马颊河西 2800m 处。

(2) 德惠新河：起自德州平原县，流经无棣县，与马颊河汇流入海，长 57.5km，

宽约 130m。无棣县在德惠新河上建有白鹤观闸和胡道口闸两道拦河闸，胡道口闸为防潮拦河蓄水闸。拟建项目位于德惠新河西 3930m 处。

(3) 漳卫新河：源自太行山脉，自德州庆云县入境，流经小泊头、梁郑王、埕口、东风港至大口河入渤海，境内全长 38km，河深 6~8m。拟建项目位于漳卫新河东 2800m 处。

(4) 泊埕河：位于漳卫新河和马颊河之间，在小泊头镇源于漳卫新河，又在埕口镇流入漳卫新河，全长 26.3km，宽 30m，水深一般 1.2m，为一条排灌两用的沟渠。在小泊头村建有泊头进水闸，在孟家庄北建有泄水闸。拟建项目位于泊埕河东 1670m 处。

(5) 山子河、潮河及套尔河：山子河位于幸福河和潮河之间，在大山镇坡宋源于幸福河，从马山子镇北经过后流入潮河，后经套尔河入渤海，全长约 23 km，宽 23m，水深一般 1.2m。以上河流主要功能是排洪与农灌。

(5) 水库

拟建厂址东北 1.5km 处为无棣县埕口水库，埕口水库是一座引蓄马颊河水向工农业供水的中型平原水库，供水对象主要是滨州鲁北化工产业园工业用水和埕口镇的孟庄子、关庄子、信庄子、东郭庄、西郭庄等共十四个村的 3 万亩灌区用水。

埕口水库设计总库容为 1400 万 m^3 ，其中死库容为 400 万 m^3 ，兴利库容为 1000 万 m^3 ，围坝总长 8.2km，设计死水位 2.0m，占地面积 4.3 km^2 。目前该水库正在进行增容工程建设，增容后水库平面布置由东西方向调整为南北方向，东、西坝长约 2.2km，南坝长约 1.2km，北坝长约 2.0km。坝轴线全长为 7.665km，坝顶高程 9.0m，正常蓄水位 6.95m，死水位 2.3m，库底高程为 1.3m，水库总库容 1913 万 m^3 ，死库容为 324 万 m^3 ，兴利库容为 1589 万 m^3 。其中向工业供水约 564 万 m^3 ，农业供水约 598 万 m^3 。

拟建项目废水经管道输送至蓝洁污水处理厂处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和《流域水污染物综合排放标准 第四部分：海河流域》(DB37/3416.4-2018)二级标准、《关于涉水企业外排污染物提标改造工作的实施意见》(滨环委办[2021]32 号文)($COD \leq 40mg/L$ 、氨氮 $\leq 2mg/L$ 、总磷 $\leq 0.4mg/L$)，排入马颊河。

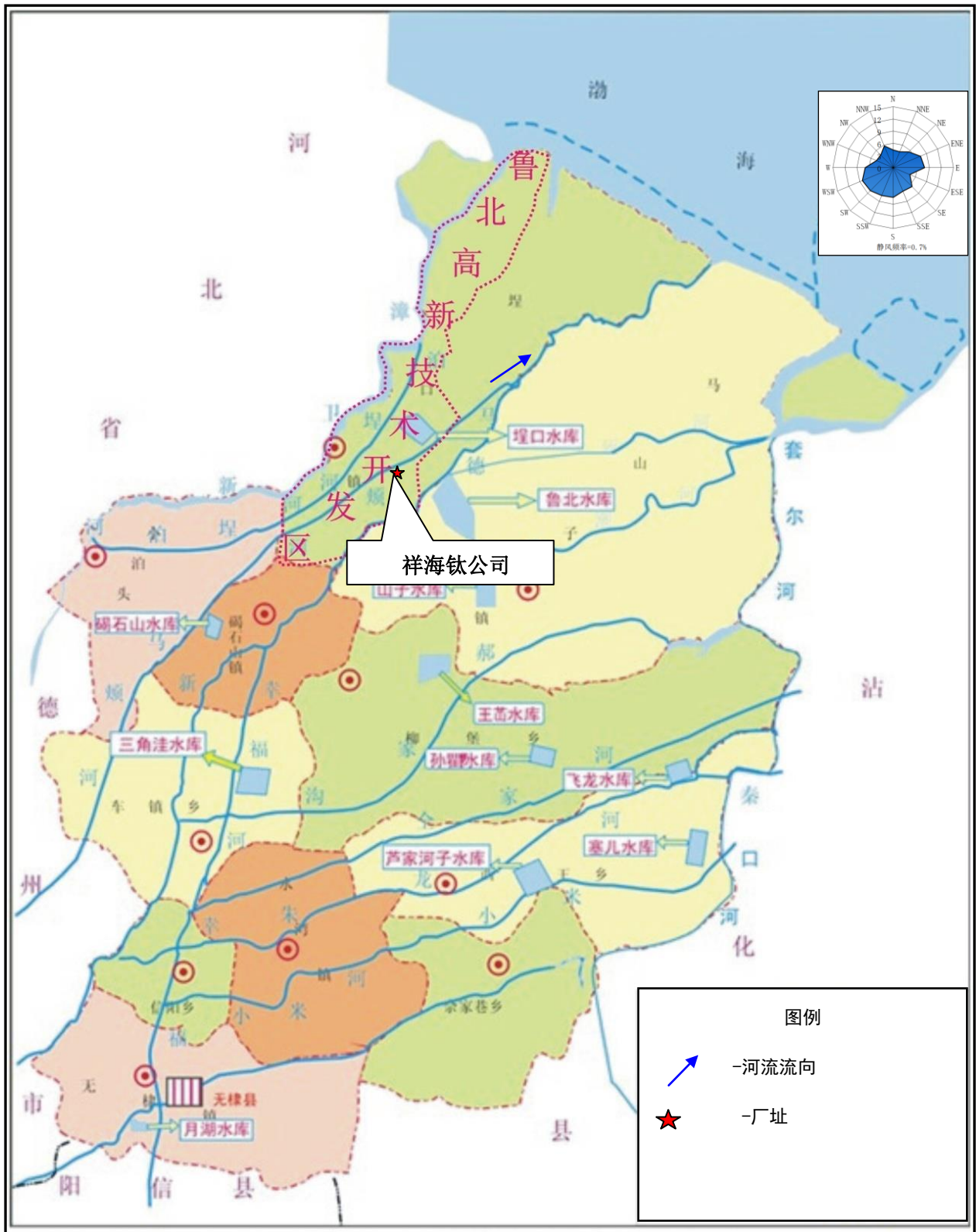


图 3-3 拟建项目所在区域地表水系分布图

3.1.5 水文地质

无棣县地下水可分为三个含水层：潜水和浅层承压含水层、中层和中深层承压含水层、深层承压含水层。浅层含水层分布较少，中层和深层含水层广泛分布于全县。中层含水层为咸水层，埋深在 20~40m 左右，水质苦咸，矿化度 10g/L 以上，以氯化物为主，不能灌溉和饮用。深层淡水层埋深在 400m 以下，含碘、氟量较高，含碘量大都在 1200mg/L 以上，含氟量在 2~5mg/L，不宜饮用。本区地下水的补给主要靠大气降水和引黄灌溉补给等。区域地下水流向为由西南流向东北方向。

本地区地下水的补给主要靠大气降水和引黄引河灌溉补给等。地下水的总体上是从西南流向东北。评价区及周边区域水文地质图见图 3-4, 由图知，项目所在区域地下水类型属于松散岩类空隙水，属 2~3g/L 咸水区。

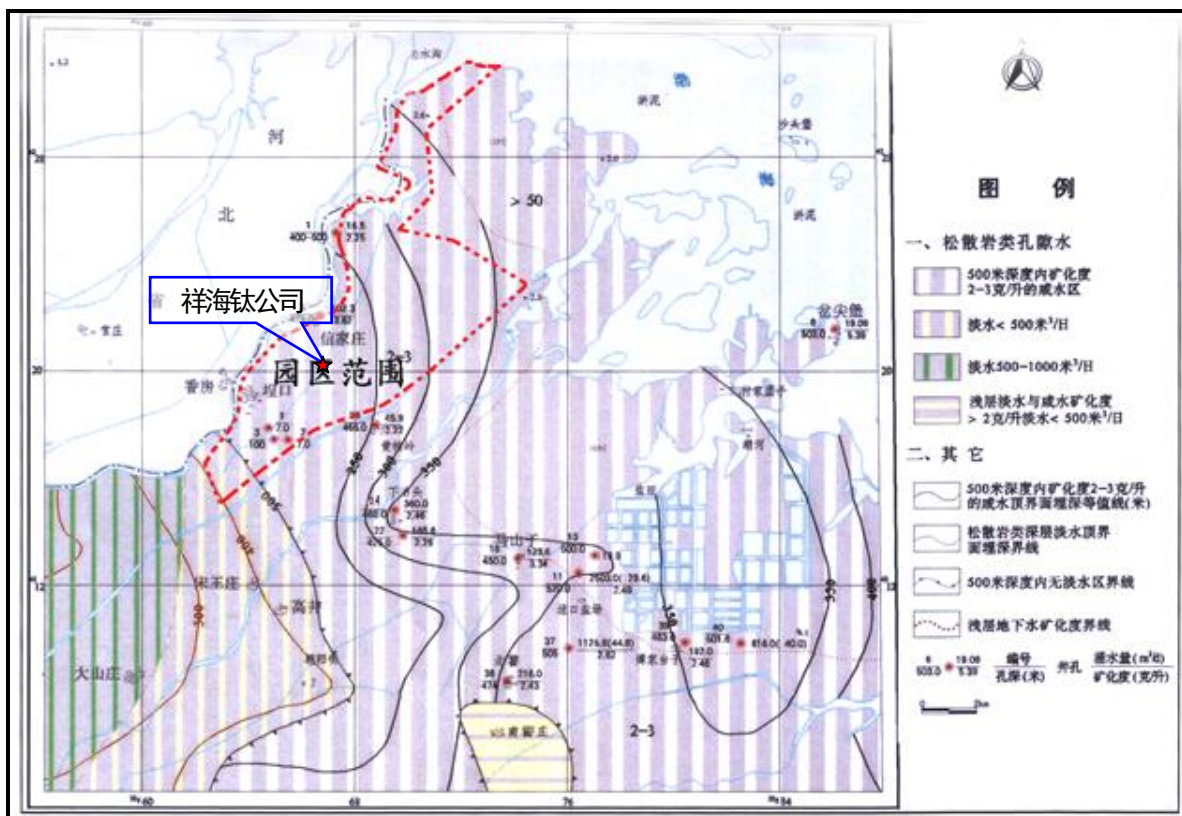


图 3-4 本项目所在区域水文地质图

无棣县境内潜水埋深平均值 1.7m，矿化度平均值 6.13g/L，埋深小于 1m 的 3.8 万亩，占农业乡镇中面积的 1.52%，主要分布在低洼地带及贮水坑塘、水库附近；埋深 1m~2m 的 188.2 万亩，占 76.11%，各乡镇大部分土地属之。埋深 2m~3m 的 47.8 万亩，占 19.34%，主要分布在局部高地及无水源地地区，如柳堡及车镇西部的一带。埋深大于 3m 的 7.5 万亩，占 3.03%，主要分布在个别岗地，如无棣镇南部至河沟一线。地下水潜水不同矿化度类型的分布为：弱矿化度（0.5g/L~2g/L）31.2 万亩，占 12.62%，主要分布在无棣镇、信阳乡、车镇乡的幸福河、德惠新河沿岸地带；矿化度（2g/L~5g/L）103.6 万亩，占 41.88%，分布于水湾、庞家集、车镇、大山、小泊头等乡镇；强矿化度水（5g/L~10g/L）58.3 万亩，占 23.58%，分布在内地盐碱地区；盐水（10g/L~30g/L）30.4 万亩，占 12.31%，分布在沿海荒碱地；高浓度盐水（大于 30g/L）23.8 万亩，占 9.61%，沿海光板地属之。地下水水质结构少量是淡—咸—淡型，大多是咸—淡型。深层淡水大多含碘、氟量较高，不宜饮用。

根据综合反映未来 50 年地震活动对厂址影响程度的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该区地震动峰值加速度为 0.05g，相对应的地震基本烈度为 VI 度。

3.1.6 水源地

根据《关于报批滨州市饮用水水源保护区划分方案和技术报告的请示》（滨政呈[2014]4 号）和山东省环境保护厅《关于滨州市饮用水水源保护区划分方案的复函》（鲁环函[2015]1054 号），无棣县境内分布有月湖水库地表水源地一处。该水库位于无棣县城区西南部，始建于 1989 年，目前库容为 1200 万 m³，对外自来水公司供水能力 10 万 m³/d。拟建项目位于月湖水库东北方向 49km 处，与月湖水库饮用水源地保护区不属于同一地质单元。

拟建项目生活用水等采用园区自来水，水源来自无棣县三角洼水库。三角洼水库位于无棣县中部，车镇乡境内，始建于 1995 年，设计库容 1000 万 m³，承担着无棣县中北部八个镇 22.4 万居民生活用水的供水任务。

拟建项目位于三角洼水库东北方向 38km 处，与三角洼水库无直接的水力联系。

3.1.7 海域、潮汐

滨州地区所辖近岸海域主要包括沾化、无棣两县的沿海滩涂、入海河口和近岸海域，区域海岸线长 238.9km，海域面积约为 200km²。自大口河东岸至套儿河西岸海域为无棣县盐业及海水养殖区，该海域没有近海围网养殖，而是取海水进养虾池，人工养殖对虾、梭鱼等。该海域区划功能为盐业、海水养殖和近海渔业。按照《山东省近岸海域环境功能区划》，

该区域被定为二类环境功能区。滨州港一带为港口及航道作业区，区划功能为航道开发和航运，该区域为四类环境功能区。本地区海域水体中没有名贵珍稀水生动植物，也不是鱼、蟹、贝等海洋生物的主要产卵区、生长区和洄游路线。

境内沿海潮汐规律为半日潮，昼夜发生二次高潮，多年平均日高潮水位为 1.85m，上陆范围 1~1.5km。月高潮出现朔、望日，每月 1~2 次，淹没高程 2.47m，上陆范围 1.5~2.5km。

3.1.8 气候气象

无棣县属北温带半湿润大陆性季风气候，受太阳辐射、季风和自然地理环境的影响，形成了四季分明，干湿明显的基本气候特征。春季多风干燥，夏季湿热多雨，秋季天高气爽，冬季长而干寒。全县气温适中，光照充裕热量丰富，无霜期较长，有利于种植越冬作物和夏播作物。无棣县属北温带东亚季风区大陆性气候，具有夏季多雨，冬季寒长，春季多风干燥，秋季温和凉爽的特点。

无棣县多年主导风向为西南风，近 20 年（2002~2021 年）年平均风速 2.8m/s，年最大风速为 18.7m/s（2009 年）；年平均气温 13.2℃，极端最高气温和极端最低气温分别为 41.0℃（2005 年）和-18℃（2016 年），年最大降水量为 936.5mm（2003 年）。

3.1.9 土壤

无棣县土壤分为潮土、盐土和褐土 3 个土类，4 个亚类；12 个土属，107 个土种，现有土壤面积 2340140 亩。

（1）滨海潮土：县境主要土壤类别，各乡镇均有分布，西部较集中，为高产田土壤。滨海粘土一般经历了脱盐、潮土化及耕作熟化三个过程，潮土土层深厚，土体以通体粘和粘体型为主。潮土的主要土种有：通体红粘土、粘体小红土、粘心砂腰小红土、壤质两合土、粘心小红土。

（2）滨海盐化潮土：面积 663896 亩，占土壤总面积的 28.36%，大部分是耕地，生态条件脆弱，土层深厚。县境盐化潮土经历了脱盐和熟化两个过程。主要包括：轻盐化通体红粘土、中盐化粘心砂腰小红土、中盐化壤腰粘土。

（3）滨海潮盐土：总面积 551141 亩，占土壤总面积的 23.54%，经历了一定的脱盐淡化过程。有代表性的土种为：砂腰壤质盐土、通体粘盐土等。

（4）滨海滩地盐土：多位海蚀平地、面积 392882 亩，占土壤总面积的 16.72%。没有

明显的成土过程，未经耕作利用，均系自然土壤。

(5)褐土:是与大山特殊的地貌相适应的土壤类别,面积 399 亩,占土壤总面积的 0.02%。土壤淋溶作用较强,养分含量较低,有机质、全氮含量均比附近潮土低。

根据《无棣县土壤图》中的具体划分,拟建项目厂址内土壤类型以滨海盐化潮土为主。

3.1.10 矿产资源

无棣县矿产资源主要包括石油天然气、建筑石料、煤炭、石膏、贝壳、地下卤水等。

石油天然气:主要分布在套儿河以西、车镇乡以东、佘家巷乡以北、柳堡乡以南,方圆 100km²的下第三系地层里。储量正在勘察中。

建筑石料:大山和大山镇驻地以北地下广布玄武岩,石质优良,储量 192.1 万 m³。

煤炭:主要分布在常家乡一带下第三系孔店组地层里,为义和庄含煤区的一部分,已探明含煤总面积 236.2km²,总储量 25.11 亿 t,埋深 1000~2000m,属太原群煤,因埋藏较深,当前无法开采,仅是一种潜在资源。

贝壳:县境沿海一带有两条贝壳堤:一条从大口河经旺子、赵沙子至套尔河入海口,长约 15km,平均宽 80m,深 13m;另一条贝壳堤从埭口乡的邢家山子经黄瓜岭、马山子至杨家庄子,长 20km,宽 100~500m。贝壳堤主要由贝壳及其碎片组成,含少量细沙、粗沙和植物碎屑。贝壳表面光滑,含泥沙较少,据分析氧化钙占 54%,三氧化二铁占 0.06~0.12%,是生产白色硅酸盐水泥的优质原料,也是生产配(混)合饲料的原料之一,储量达 1.6 亿 t。

石膏:主要分布在常家洼子一带。石膏层在下第三系沙四段,因与灰质同时沉积,常见的是石膏灰岩、灰质石膏岩等。石膏含量、质量向凹陷深处变多变好,储量待查。

区域地下卤水资源分布广、储量大、浓度高,发展盐业和盐化工条件优越。鲁北盐场为国家大型优质盐生产基地和重点出口盐基地,年产原盐 100 万吨。拥有 15 万亩规模化养殖水面和 10 万 m²的大型产业化海珍品生态养殖基地,主要养殖产品有对虾、梭子蟹、半滑舌鳎、牙鲆、大菱鲆、条斑星鲽、海参、石斑鱼等三十多个品种。鲁北盐场创建的海水“一水多用”生态产业模式,即“初级卤水养殖、中级卤水提溴、饱和卤水制盐、苦卤提取钾镁、盐田废渣盐石膏制硫酸联产水泥,海水送热电装置冷却、精制卤水送到氯碱装置制取烧碱”,为国家同行业首创,经济效益、生态效益、社会效益和环境效益十分显著。

3.1.11 植被

无棣县地处落叶阔叶林地带鲁北平原植被区。境内大部分为栽培作物区域，中西部各农业乡镇 70%以上的土地种植粮食、棉花、油料、蔬菜、牧草、药材、绿肥等作物和栽培林木，只有东部滨海地带和内地盐碱地上还保留着某些自然植被，自然木本植物只有柳、杜梨、酸枣、野猫牙等树种。草本植被分为盐生草本和典型草甸两类。

拟建项目厂区内土壤主要为滨海盐化潮土，在现有厂区内建设，植被较少。

3.1.12 文物古迹

经调查，拟建项目所在区域没有风景名胜区和受保护的文物古迹单位。

3.1.13 自然保护区

滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区是在 1999 年 10 月无棣县人民政府批准建立的无棣县海洋古贝壳堤自然保护区的基础上，于 2002 年 1 月 25 日山东省人民政府以鲁政字[2002]34 号批准建立的省级自然保护区。2004 年 2 月 17 日，山东省人民政府批准更名为滨州贝壳堤岛与湿地省级自然保护区。2006 年 2 月 16 日，国务院（国发[2006]9 号）正式批准滨州贝壳堤岛与湿地为国家级自然保护区。2008 年 5 月 28 日山东省人民政府向国务院提出调整保护区范围的请示。根据《国务院办公厅关于变更辽宁蛇岛老铁山等 3 处国家级自然保护区的通知》（国办函[2011]22 号）和《国家环境保护部关于发布辽宁蛇岛老铁山等 3 处国家级自然保护区范围和功能区划的通知》（环函[2011]69 号），保护区总面积 43541.54 公顷，其中核心区面积 15547.28 公顷，缓冲区面积 13559.27 公顷，实验区面积 14434.99 公顷。保护区范围在北纬 $38^{\circ} 02' 50.51'' \sim 38^{\circ} 21' 06.06''$ ，东经 $117^{\circ} 46' 58.00'' \sim 118^{\circ} 05' 42.95''$ 之间。具体见表 3-1。

表 3-1 滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区边界界址点坐标一览表

| 点号 | 北纬 | 东经 | 点号 | 北纬 | 东经 |
|-----|----------------|-----------------|-----|----------------|-----------------|
| A1 | 38° 21' 06.06" | 117° 58' 11.29" | A30 | 38° 04' 27.89" | 117° 54' 39.30" |
| A2 | 38° 20' 30.12" | 117° 59' 15.28" | A31 | 38° 04' 09.98" | 117° 54' 02.17" |
| A3 | 38° 19' 34.28" | 118° 00' 05.88" | A32 | 38° 04' 08.93" | 117° 53' 09.63" |
| A4 | 38° 19' 00.37" | 118° 01' 34.89" | A33 | 38° 03' 41.16" | 117° 52' 52.58" |
| A5 | 38° 18' 42.10" | 118° 04' 10.62" | A34 | 38° 02' 50.51" | 117° 51' 37.74" |
| A6 | 38° 18' 13.85" | 118° 05' 42.95" | A35 | 38° 03' 26.90" | 117° 48' 12.27" |
| A7 | 38° 11' 34.64" | 117° 59' 23.36" | A36 | 38° 03' 58.83" | 117° 47' 31.82" |
| A8 | 38° 10' 38.37" | 117° 59' 19.43" | A37 | 38° 04' 22.55" | 117° 46' 58.00" |
| A9 | 38° 09' 46.84" | 117° 59' 30.54" | A38 | 38° 05' 30.65" | 117° 47' 35.45" |
| A10 | 38° 09' 05.86" | 117° 59' 15.89" | A39 | 38° 05' 46.09" | 117° 47' 13.72" |
| A11 | 38° 08' 13.59" | 117° 58' 42.55" | A40 | 38° 08' 09.24" | 117° 50' 36.47" |
| A12 | 38° 07' 51.19" | 117° 57' 37.21" | A41 | 38° 09' 12.35" | 117° 48' 43.17" |
| A13 | 38° 07' 58.89" | 117° 56' 53.66" | A42 | 38° 09' 23.72" | 117° 47' 26.13" |
| A14 | 38° 07' 58.08" | 117° 56' 40.56" | A43 | 38° 10' 10.16" | 117° 48' 13.33" |
| A15 | 38° 07' 50.39" | 117° 56' 29.18" | A44 | 38° 11' 26.80" | 117° 48' 07.89" |
| A16 | 38° 07' 08.74" | 117° 56' 02.59" | A45 | 38° 13' 53.05" | 117° 51' 25.21" |
| A17 | 38° 06' 55.56" | 117° 55' 38.48" | A46 | 38° 14' 07.84" | 117° 51' 31.40" |
| A18 | 38° 06' 45.78" | 117° 55' 41.10" | A47 | 38° 15' 22.63" | 117° 51' 40.32" |
| A19 | 38° 06' 03.18" | 117° 56' 03.18" | A48 | 38° 15' 24.87" | 117° 51' 35.58" |
| A20 | 38° 05' 57.81" | 117° 55' 43.10" | A49 | 38° 15' 59.40" | 117° 51' 39.79" |
| A21 | 38° 05' 50.67" | 117° 55' 38.90" | A50 | 38° 15' 59.96" | 117° 51' 42.38" |
| A22 | 38° 05' 24.67" | 117° 55' 47.67" | A51 | 38° 16' 01.13" | 117° 51' 42.02" |
| A23 | 38° 05' 16.01" | 117° 55' 46.09" | A52 | 38° 16' 01.38" | 117° 51' 37.22" |
| A24 | 38° 04' 48.31" | 117° 55' 21.71" | A53 | 38° 15' 59.27" | 117° 51' 37.29" |
| A25 | 38° 04' 45.75" | 117° 55' 13.28" | A54 | 38° 15' 55.84" | 117° 51' 32.19" |
| A26 | 38° 04' 59.53" | 117° 54' 49.41" | A55 | 38° 15' 55.94" | 117° 51' 20.52" |
| A27 | 38° 04' 59.11" | 117° 54' 40.84" | A56 | 38° 15' 51.78" | 117° 51' 06.44" |
| A28 | 38° 04' 51.42" | 117° 54' 34.50" | A57 | 38° 15' 56.09" | 117° 50' 58.53" |
| A29 | 38° 04' 36.36" | 117° 54' 41.89" | A58 | 38° 16' 41.26" | 117° 51' 32.20" |

北边界：以与海岸线大致平行的 4.5m 等深线为界；

东边界：自 4.5m 等深线向南延伸至马颊河东岸，绕过老沙头进入死河，沿死河河道中心线向南，转向东南至付家堡子，自付家堡子东侧入潮河，沿潮河河道中心线向西南转孙岔路至马山子北；

南边界：马山子北孙岔路向西至下泊头村北；

西边界：自下泊头村北穿过德惠新河至黄瓜岭村东，穿过马颊河沿河北岸向东北至孟庄子老防潮堤，向西至孟庄子村东大济路路东，沿大济路路东堤埂向北经过水沟堡至大口河堡，从大口堡东侧绕过大口堡北侧护岸向西至漳卫新河河道东侧，向北至 4.5m 等深线处。

核心区：浅海边界自漳卫新河河道东边界向西北延伸 217m 后转向大致平行于保护区外边界的方向延伸，至水深 2.5m 附近，后沿大致平行岸线方向延伸至马颊河河口外水深 2.5m 处，转向陆连接到马颊河西岸，越过马颊河并绕过老沙头向南延伸后返回马颊河西岸，沿养殖池或盐池堤坝达车网城盐场，绕过车网城盐场结晶池，至西侧第二盐池堤坝向北至高坨子河口，向西绕过大口河堡至漳卫新河河道东边界。

缓冲区：位于核心区的外围，自 4.5m 水深线至核心区的东、北、西缘，以及环绕核心区的潮上湿地的部分，缓冲区在保护区北边界附近围绕核心区分布，至缓冲区东南边界疏港路，沿疏港路路北延伸到沙头村边，由村北绕过沙头村沿马颊河向南，穿过马颊河至车网城盐场东侧盐池堤坝，沿堤坝北延至车网城盐场北侧堤路，向西与大济路保护区外边界相接。

实验区：位于自然保护区范围内除核心区和缓冲区以外区域，位于自然保护区南部，其外部边界为保护区的外边界，其内边界为缓冲区外边界。

贝壳堤岛贝壳总储量达 3.6 亿吨，为世界三大贝壳堤岛之一。据了解，保护区内发现的野生珍稀动物达 459 种，是一个典型的“天然生物博物馆”。保护区内有文蛤、四角蛤、扁玉螺等贝类和鱼、虾、蟹、海豹等海洋生物 50 余种；有落叶盐生灌丛、盐生草甸、浅水沼泽湿地植被等各种植物共 350 种，其中仅酸枣、麻黄、黄芪、五加皮等特产中药材就有 40 多种；湿地里有豹猫、狐狸等 6 种野生动物，有东方铃蛙、黑眉锦蛇等两栖爬行动物 8 种，有包括国家一级保护动物大鸨、白头鹤，国家二级保护动物大天鹅等在内的鸟类 45 种。

滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区功能区划分见图 3.1-5，由图知本项目不在该自然保护区范围内。

拟建项目位于贝壳堤岛与湿地自然保护区实验区西南 3km，不在山东滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区规划的核心区、缓冲区及实验区内。拟建项目废水管道输送至凌霞污水处理厂处理后达标排放，与山东滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区无直接水力联系，也不涉及贝壳的使用，不会对保护区贝壳资源造成影响；废气达标排放，固废妥善处置，对保护区作为东北亚内陆和环西太平洋鸟类迁徙的中转站和越冬、栖息、繁衍地的功能无影响。

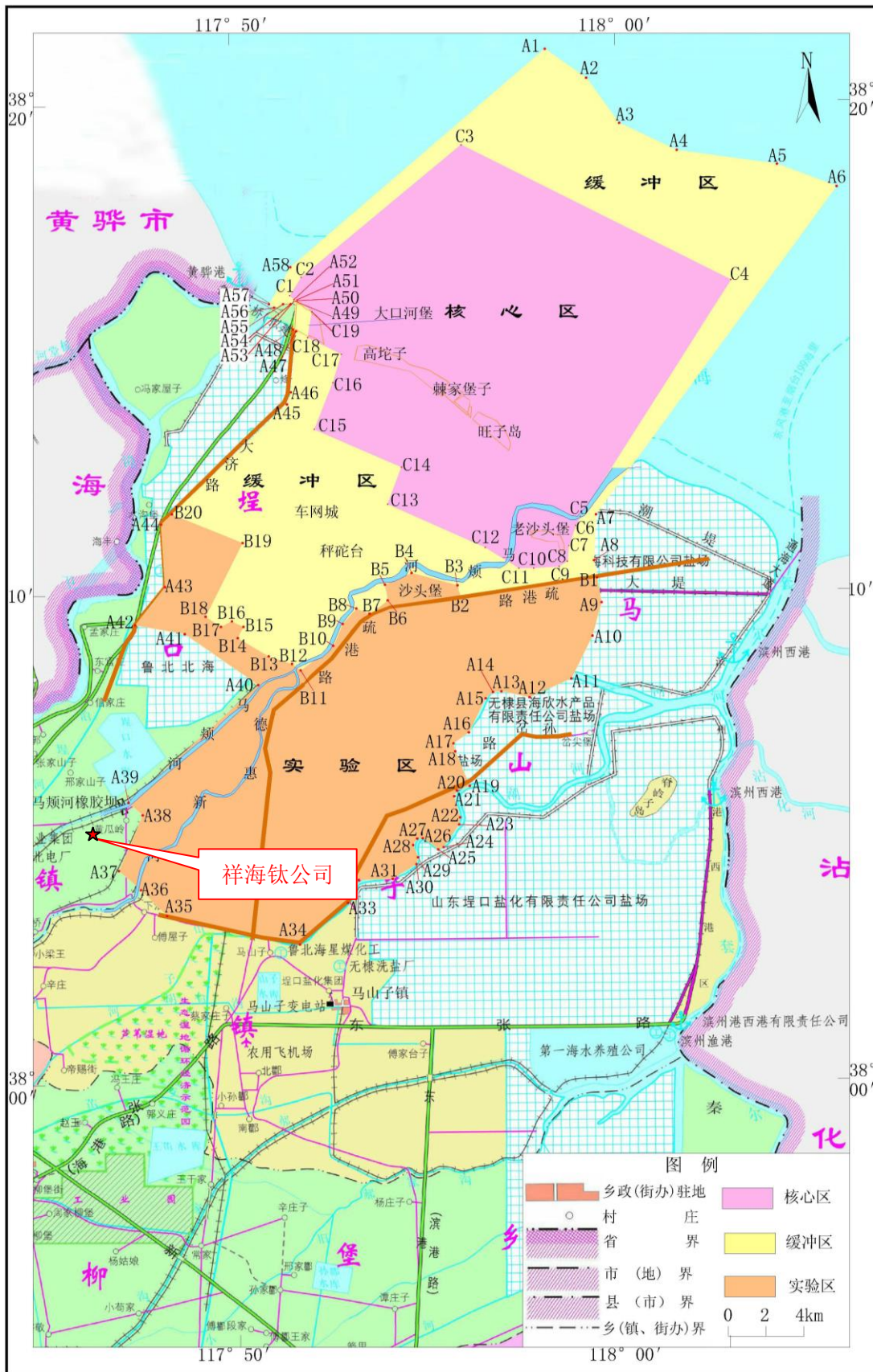


图 3-5 山东滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区功能区划图

3.2 环境质量现状

(1) 环境空气

根据《2021 年无棣县环境质量公报》(滨州市生态环境局无棣分局), 2021 年环境空气质量监测项目全年 SO₂ 年均值、NO₂ 年均值、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数均低于国家环境空气质量二级标准, PM_{2.5} 年均值超过国家环境空气质量二级标准 0.2 倍, PM₁₀ 年均值超过国家环境空气质量二级标准 0.09 倍, 臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数超过国家环境空气质量二级标准 0.03 倍。2021 年无棣县环境空气质量情况具体见表 4.3-1。

表 3.2-1 无棣县环境空气质量监测 (单位: ug/m³)

| 监测时间 | 年均值 | | | | CO (95 百分位) | 臭氧 (90 百分位) |
|--------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | SO ₂ | NO ₂ | PM ₁₀ | PM _{2.5} | | |
| 2021 年 | 14 | 33 | 76 | 42 | 1400 | 164 |
| 标准 | 60 | 40 | 70 | 35 | 4000 | 160 |

根据上表分析可知, 无棣县 2021 年 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 排放浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值, 无棣县判定为不达标区。

(2) 地表水环境

据无棣县环境监测站提供的马颊河胜利桥、车网城例行监测断面 2022 年 1 月~9 月例行监测数据, 主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准要求。



图 3.2-1 马颊河胜利桥例行监测断面位置示意图

表 3.2-2 胜利桥例行监测断面 2022 年 1~9 月例行监测结果一览表（单位：mg/L）

| 断面名称 | 采样时间 | pH | 氟化物 | COD | 高锰酸盐指数 | 溶解氧 | 氨氮 | 总氮 | 总磷 | 六价铬 | 石油类 | 挥发酚 | 总氰 | 总砷 |
|------|-----------|------|------|-----|--------|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 胜利桥 | 2022/1/24 | 8.21 | 0.40 | 25 | 5.9 | 7.5 | 0.059 | 1.93 | 0.07 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 胜利桥 | 2021/2/22 | 8.21 | 0.31 | 24 | 6.3 | 7.0 | 未检出 | 1.34 | 0.06 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 胜利桥 | 2022/3/28 | 8.26 | 0.36 | 18 | 4.3 | 7.9 | 0.038 | 1.16 | 0.06 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 胜利桥 | 2022/4/24 | 8.20 | 0.53 | 27 | 6.0 | 7.3 | 0.088 | 1.36 | 0.13 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 胜利桥 | 2022/5/24 | 8.51 | 0.45 | 19 | 4.0 | 7.1 | 0.225 | 1.48 | 0.10 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 胜利桥 | 2022/6/27 | 7.00 | 0.56 | 22 | 9.9 | 7.4 | 0.055 | 0.26 | 0.06 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 胜利桥 | 2022/7/27 | 8.3 | 0.44 | 22 | 4.5 | 7.1 | 0.064 | 1.42 | 0.09 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 胜利桥 | 2022/8/23 | 8.1 | 0.38 | 21 | 6.2 | 7.2 | 0.151 | 1.56 | 0.11 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 胜利桥 | 2022/9/26 | 8.3 | 0.62 | 28 | 6.5 | 7.1 | 未检出 | 0.80 | 0.09 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 执行标准 | | 6~9 | ≤1.5 | ≤40 | ≤15 | ≥2 | ≤2.0 | ≤1.5 | ≤0.4 | ≤0.1 | ≤0.1 | ≤0.1 | ≤0.2 | ≤0.1 |

表 3.2-3 车网城例行监测断面 2022 年 1~9 月水质例行监测结果一览表（单位：mg/L）

| 断面名称 | 采样时间 | pH | 氟化物 | COD | 高锰酸盐指数 | 溶解氧 | 氨氮 | 总氮 | 总磷 | 六价铬 | 石油类 | 挥发酚 | 总氰 | 总砷 |
|------|-----------|------|-------|-----|--------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 车网城 | 2022/1/24 | 7.73 | 0.89 | 31 | 14.7 | 9.57 | 0.209 | 0.50 | 0.06 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 车网城 | 2021/2/22 | 7.06 | 0.56 | 40 | 12.1 | 11.8 | 0.116 | 1.24 | 0.06 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 车网城 | 2022/3/28 | 7.05 | 0.070 | 29 | 10.4 | 10.3 | 0.476 | 1.05 | 0.16 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 车网城 | 2022/4/24 | 7.24 | 0.70 | 37 | 13.8 | 7.34 | 0.434 | 1.08 | 0.07 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 车网城 | 2022/5/25 | 7.04 | 0.65 | 21 | 7.3 | 8.63 | 未检出 | 1.01 | 0.06 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 车网城 | 2022/6/30 | 7.40 | 0.54 | 40 | 11.8 | 3.09 | 0.086 | 0.44 | 0.06 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 车网城 | 2022/7/27 | 7.3 | 0.66 | 40 | 10.0 | 4.13 | 0.094 | 0.62 | 0.04 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 车网城 | 2022/8/23 | 7.2 | 0.82 | 40 | 8.6 | 6.83 | 0.104 | 0.57 | 0.03 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 车网城 | 2022/9/26 | 7.6 | 0.78 | 36 | 10.2 | 8.33 | 0.610 | 0.95 | 0.03 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 执行标准 | | - | ≥2 | ≤40 | ≤15 | ≥2 | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤0.4 | ≤0.1 | ≤0.1 | ≤0.1 | ≤0.2 | ≤0.1 |

（3）地下水环境

本次环评地下水现状监测结果表明，总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、钠离子等指标均出现超标现象；非盐指标中锰出现超标现象，拟建工程周围地下水已不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（4）声环境

现状监测结果表明，项目厂址处各监测点昼夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，本项目周围声环境质量尚可。

（5）生态环境

本项目在现有厂区内建设，现状用地属工业用地，生物物种较少，生物多样性不高。

（6）土壤环境

拟建项目建设场地内各点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）风险筛选值，厂区外周边农田其土壤环境质量标准执满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值。

第 4 章 环境空气影响评价

4.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，确定拟建项目环境空气评价等级。

4.1.1 参数选取

采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN 对项目污染物的排放进行估算。评价因子和评价标准见表 4.1-1。估算模型参数见表 4.1-2。

表 4.1-1 评价因子和评价标准表

| 评价因子 | 平均时段 | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准来源 |
|-------------------|--------|----------------------------------|------------------------------------|
| 二氧化硫 | 1 小时平均 | 500 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 |
| 氮氧化物 | 1 小时平均 | 200 | |
| PM ₁₀ | 1 小时平均 | 450 | |
| PM _{2.5} | 1 小时平均 | 225 | |
| 氨 | 1 小时平均 | 200 | 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D |
| 氯化氢 | 1 小时平均 | 50 | |
| 硫酸雾 | 1 小时平均 | 300 | |
| 锰及其化合物 | 1 小时平均 | 30 | |
| 氯气 | 1 小时平均 | 100 | |

注：PM₁₀ 和锰及其化合物根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“对仅有日平均质量浓度限值的，可按 3 倍折算 1h 平均质量浓度限值”。

表 4.1-2 估算模型 AERSCREEN 参数表

| 参数 | | 取值 |
|-----------|-------------|--|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 |
| | 人口数 (城市选项时) | — |
| 最高环境温度/°C | | 41 |
| 最低环境温度/°C | | -18 |
| 土地利用类型 | | 农田 |
| 区域湿度条件 | | 半湿润区 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| | 地形数据分辨率/m | 90 |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 |
| | 岸线距离/Km | — |
| | 岸线方向/° | — |

4.1.2 评价等级的确定

采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN 计算，计算结果见表 4.1-3。

表 4.1-3 估算模型 AERSCREEN 计算结果表

| 序号 | 污染源名称 | 方位角度 (度) | 离源距离 (m) | 相对源高(m) | SO ₂ | 氯化氢 | 氮氧化物 | PM ₁₀ | PM _{2.5} | 氯气 | TSP | 甲苯 |
|----|-------|-------------|-------------|---------|-----------------|--------|--------|------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| | | | | | D10(m) | D10(m) | D10(m) | D10(m) | D10(m) | D10(m) | D10(m) | D10(m) |
| 1 | P1 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 2 | P2 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 3 | P3 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 4 | P4 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 5 | P5 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 6 | P6 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 7 | P7 | 240 | 110 | 1.94 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.15 0 | 0.00 0 |
| 8 | P8 | 240 | 107 | 1.98 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.13 0 | 0.00 0 |
| 9 | P9 | 240 | 107 | 1.98 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.13 0 | 0.00 0 |
| 10 | P10 | 90 | 320 | 0.46 | 0.00 0 | 3.32 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.89 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 11 | P11 | 290 | 326 | 7.01 | 0.34 0 | 0.00 0 | 2.85 0 | 0.09 0 | 0.18 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 12 | P12 | 280 | 234 | 5.69 | 0.15 0 | 0.00 0 | 1.36 0 | 0.05 0 | 0.10 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 13 | P13 | 310 | 754 | 7.24 | 0.05 0 | 0.00 0 | 0.42 0 | 0.17 0 | 0.32 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 14 | P14 | 350 | 573 | 3.66 | 0.06 0 | 0.00 0 | 0.54 0 | 0.21 0 | 0.40 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 15 | P15 | 10 | 490 | 4.33 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.20 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.10 0 | 0.00 0 |
| 16 | P16 | 350 | 527 | 4.21 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.18 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.09 0 | 0.00 0 |
| 17 | P17 | 240 | 96 | 1.88 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.01 0 | 0.00 0 |
| 18 | P18 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 19 | P19 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 20 | P20 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 21 | P21 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 22 | P22 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 23 | P23 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 24 | P24 | 240 | 110 | 1.94 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.15 0 | 0.00 0 |
| 25 | P25 | 240 | 107 | 1.98 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.13 0 | 0.00 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------------|-----|-----|------|--------|-----------|--------|--------|--------|-----------|-----------|----------|
| 26 | P26 | 240 | 107 | 1.98 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.13 0 | 0.00 0 |
| 27 | P27 | 90 | 320 | 0.46 | 0.00 0 | 3.32 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.89 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 28 | P28 | 290 | 326 | 7.01 | 0.34 0 | 0.00 0 | 2.85 0 | 0.09 0 | 0.18 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 29 | P29 | 280 | 234 | 5.69 | 0.15 0 | 0.00 0 | 1.36 0 | 0.05 0 | 0.10 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 30 | P30 | 310 | 754 | 7.24 | 0.05 0 | 0.00 0 | 0.42 0 | 0.17 0 | 0.32 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 31 | P31 | 350 | 573 | 3.66 | 0.06 0 | 0.00 0 | 0.54 0 | 0.21 0 | 0.40 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 32 | P32 | 10 | 490 | 4.33 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.20 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.10 0 | 0.00 0 |
| 33 | P33 | 350 | 527 | 4.21 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.18 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.09 0 | 0.00 0 |
| 34 | P34 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 35 | P35 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 36 | P36 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 37 | P37 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 38 | P38 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 39 | P39 | 250 | 113 | 1.71 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.16 0 | 0.00 0 |
| 40 | P40 | 240 | 110 | 1.94 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.15 0 | 0.00 0 |
| 41 | P41 | 240 | 107 | 1.98 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.13 0 | 0.00 0 |
| 42 | P42 | 240 | 107 | 1.98 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.13 0 | 0.00 0 |
| 43 | P43 | 90 | 320 | 0.46 | 0.00 0 | 3.32 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.89 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 44 | P44 | 290 | 326 | 7.01 | 0.34 0 | 0.00 0 | 2.85 0 | 0.09 0 | 0.18 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 45 | P45 | 280 | 234 | 5.69 | 0.15 0 | 0.00 0 | 1.36 0 | 0.05 0 | 0.10 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 46 | P46 | 310 | 754 | 7.24 | 0.05 0 | 0.00 0 | 0.42 0 | 0.17 0 | 0.32 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 47 | P47 | 350 | 573 | 3.66 | 0.06 0 | 0.00 0 | 0.54 0 | 0.21 0 | 0.40 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 48 | P48 | 10 | 490 | 4.33 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.20 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.10 0 | 0.00 0 |
| 49 | P49 | 350 | 527 | 4.21 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.18 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.09 0 | 0.00 0 |
| 50 | 氯化装置生产系统 1 | 0.0 | 46 | 0.00 | 0.00 0 | 23.70 300 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 23.70 300 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 51 | 氯化装置生产系统 2 | 0.0 | 46 | 0.00 | 0.00 0 | 23.70 300 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 23.70 300 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 52 | 氯化装置生产系统 3 | 0.0 | 46 | 0.00 | 0.00 0 | 23.70 300 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 23.70 300 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 53 | 盐酸罐区 | 0.0 | 29 | 0.00 | 0.00 0 | 2.44 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 54 | 甲苯罐区 | 0.0 | 11 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 29.58 50 |
| 55 | 料仓贮运系统 | 0.0 | 99 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 18.45 300 | 0.00 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------------|-----|----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| | 1 | | | | | | | | | | | |
| 56 | 料仓贮运系统 2 | 0.0 | 99 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 18.45 300 | 0.00 0 |
| 57 | 料仓贮运系统 3 | 0.0 | 99 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 18.45 300 | 0.00 0 |
| | 各源最大值 | -- | -- | -- | 0.34 | 23.70 | 2.85 | 0.21 | 0.40 | 23.70 | 18.45 | 29.58 |

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 拟建项目最大地面空气质量浓度占标率 P_{max} 为 29.58% > 10%, 最终确定拟建项目大气环境评价等级为一级。

4.1.3 大气环境评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 拟建项目大气环境评价范围以项目厂址为中心, 边长为 5Km 的矩形区域。具体见图 4.1-1。

4.1.4 评价基准年筛选

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中规定“依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素, 选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年”。本次评价选取 2021 作为评价基准年。

图 4.1-1 拟建工程基本信息图

4.2 环境空气污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)对一级评价项目要求开展环境空气污染源调查。包括拟建工程正常、非正常工况下的污染源；现有、在建工程污染源；拟建工程还应调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源；受本项目物料及产品运输影响新增交通运输移动源。

拟建工程污染源清单见表 4.2-1，表 4.2-2。拟建工程非正常工况污染源清单见表 4.2-3。

表 4.2-1 拟建工程点源参数调查清单

| 编号 | 名称 | 排气筒底部中心坐标(m) | | 排气筒底部海拔高度(m) | 排气筒高度(m) | 排气筒出口内径(m) | 烟气量(m ³ /h) | 烟气温(°C) | 年排放小时数(h) | 排放工况 | 污染物排放速率(kg/h) | | | | | | |
|----|-----|--------------|-----|--------------|----------|------------|------------------------|---------|-----------|------|---------------|------|------------------|-------------------|--------|------|------|
| | | X | Y | | | | | | | | 二氧化硫 | 氮氧化物 | 颗粒物 | | | 氯化氢 | 氯气 |
| | | | | | | | | | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | TSP | | |
| 1 | P1 | 442 | 218 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 2 | P2 | 460 | 221 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 3 | P3 | 478 | 224 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 4 | P4 | 496 | 227 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 5 | P5 | 452 | 201 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 6 | P6 | 470 | 204 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 7 | P7 | 488 | 207 | 4 | 30 | 0.3 | 3500 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.025 | - | - |
| 8 | P8 | 506 | 210 | 4 | 30 | 0.3 | 3000 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.021 | - | - |
| 9 | P9 | 514 | 233 | 4 | 30 | 0.3 | 3000 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.021 | - | - |
| 10 | P10 | 548 | 298 | 4 | 65 | 0.8 | 18500 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | - | 0.13 | 0.07 |
| 11 | P11 | 621 | 292 | 4 | 39 | 0.5 | 10945 | 80 | 8000 | 连续 | 0.17 | 0.71 | 0.04 | 0.04 | - | - | - |
| 12 | P12 | 639 | 276 | 4 | 32 | 0.4 | 4591 | 80 | 8000 | 连续 | 0.05 | 0.22 | 0.015 | 0.015 | - | - | - |
| 13 | P13 | 665 | 315 | 4 | 37 | 1.2 | 52719 | 80 | 8000 | 连续 | 0.06 | 0.26 | 0.19 | 0.18 | - | - | - |
| 14 | P14 | 672 | 297 | 4 | 30 | 1.2 | 53353 | 80 | 8000 | 连续 | 0.06 | 0.27 | 0.19 | 0.18 | - | - | - |
| 15 | P15 | 677 | 278 | 4 | 30 | 1 | 42080 | 80 | 8000 | 连续 | - | - | 0.15 | - | 0.15 | - | - |
| 16 | P16 | 683 | 258 | 4 | 30 | 1 | 47340 | 80 | 8000 | 连续 | - | - | 0.15 | - | 0.15 | - | - |
| 17 | P17 | 1020 | 681 | 4 | 30 | 0.15 | 700 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.0018 | - | - |
| 18 | P18 | 853 | 263 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|------|-----|---|----|-----|-------|----|------|----|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| 19 | P19 | 848 | 281 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 20 | P20 | 843 | 299 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 21 | P21 | 838 | 317 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 22 | P22 | 866 | 272 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 23 | P23 | 861 | 290 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 24 | P24 | 856 | 308 | 4 | 30 | 0.3 | 3500 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.025 | - | - |
| 25 | P25 | 851 | 326 | 4 | 30 | 0.3 | 3000 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.021 | - | - |
| 26 | P26 | 836 | 338 | 4 | 30 | 0.3 | 3000 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.021 | - | - |
| 27 | P27 | 818 | 418 | 4 | 65 | 0.8 | 18500 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | - | 0.13 | 0.07 |
| 28 | P28 | 911 | 438 | 4 | 39 | 0.5 | 10945 | 80 | 8000 | 连续 | 0.17 | 0.71 | 0.04 | 0.04 | - | - | - |
| 29 | P29 | 924 | 420 | 4 | 32 | 0.4 | 4591 | 80 | 8000 | 连续 | 0.05 | 0.22 | 0.015 | 0.015 | - | - | - |
| 30 | P30 | 1000 | 550 | 4 | 37 | 1.2 | 52719 | 80 | 8000 | 连续 | 0.06 | 0.26 | 0.19 | 0.18 | - | - | - |
| 31 | P31 | 993 | 570 | 4 | 30 | 1.2 | 53353 | 80 | 8000 | 连续 | 0.06 | 0.27 | 0.19 | 0.18 | | | |
| 32 | P32 | 986 | 590 | 4 | 30 | 1 | 42080 | 80 | 8000 | 连续 | - | - | 0.15 | | 0.15 | - | - |
| 33 | P33 | 979 | 610 | 4 | 30 | 1 | 47340 | 80 | 8000 | 连续 | | | 0.15 | | 0.15 | | |
| 34 | P34 | 902 | 294 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 35 | P35 | 893 | 312 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 36 | P36 | 884 | 330 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 37 | P37 | 875 | 348 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 38 | P38 | 915 | 303 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 39 | P39 | 906 | 321 | 4 | 30 | 0.3 | 3800 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.027 | - | - |
| 40 | P40 | 897 | 339 | 4 | 30 | 0.3 | 3500 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.025 | - | - |
| 41 | P41 | 888 | 357 | 4 | 30 | 0.3 | 3000 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.021 | - | - |
| 42 | P42 | 885 | 365 | 4 | 30 | 0.3 | 3000 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | 0.021 | - | - |
| 43 | P43 | 860 | 443 | 4 | 65 | 0.8 | 18500 | 25 | 8000 | 连续 | - | - | - | - | - | 0.13 | 0.07 |
| 44 | P44 | 937 | 458 | 4 | 39 | 0.5 | 10945 | 80 | 8000 | 连续 | 0.17 | 0.71 | 0.04 | 0.04 | - | - | - |
| 45 | P45 | 950 | 440 | 4 | 32 | 0.4 | 4591 | 80 | 8000 | 连续 | 0.05 | 0.22 | 0.015 | 0.015 | - | - | - |
| 46 | P46 | 1020 | 556 | 4 | 37 | 1.2 | 52719 | 80 | 8000 | 连续 | 0.06 | 0.26 | 0.19 | 0.18 | - | - | - |
| 47 | P47 | 1013 | 576 | 4 | 30 | 1.2 | 53353 | 80 | 8000 | 连续 | 0.06 | 0.27 | 0.19 | 0.18 | | | |
| 48 | P48 | 1006 | 596 | 4 | 30 | 1 | 42080 | 80 | 8000 | 连续 | - | - | 0.15 | - | 0.15 | - | - |
| 49 | P49 | 999 | 616 | 4 | 30 | 1 | 47340 | 80 | 8000 | 连续 | - | - | 0.15 | - | 0.15 | - | - |

注：取山东祥海钛资源科技有限公司厂界西南角为原点。

表 4.2-2 拟建工程面源参数调查清单

| 编号 | 名称 | 面源起点坐标 (m) | | 面源海拔高度 (m) | 面源长度 (m) | 面源宽度 (m) | 与正北向夹角 (°) | 面源有效排放高度 (m) | 年排放小时数 (h) | 排放工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | | |
|----|------------|------------|-----|------------|----------|----------|------------|--------------|------------|------|----------------|------|--------|------|
| | | X | Y | | | | | | | | TSP | 氯气 | 氯化氢 | 甲苯 |
| 1 | 氯化装置生产系统 1 | 485 | 220 | 4 | 20 | 90 | -20 | 20 | 8000 | 连续 | - | 0.08 | 0.04 | - |
| 2 | 氯化装置生产系统 2 | 850 | 332 | 4 | 20 | 90 | -20 | 20 | 8000 | 连续 | - | 0.08 | 0.04 | - |
| 3 | 氯化装置生产系统 3 | 900 | 370 | 4 | 20 | 90 | -20 | 20 | 8000 | 连续 | - | 0.08 | 0.04 | - |
| 4 | 盐酸罐区 | 1000 | 516 | 4 | 16 | 55 | -20 | 7 | 8000 | 连续 | - | - | 0.0008 | - |
| 5 | 甲苯罐区 | 945 | 505 | 4 | 16 | 8 | -20 | 7 | 8000 | 连续 | - | - | - | 0.02 |
| 6 | 料仓贮运系统 1 | 435 | 180 | 4 | 70 | 35 | -20 | 25 | 8000 | 连续 | 0.74 | - | - | - |
| 7 | 料仓贮运系统 2 | 885 | 214 | 4 | 35 | 70 | -20 | 25 | 8000 | 连续 | 0.74 | - | - | - |
| 8 | 料仓贮运系统 3 | 947 | 244 | 4 | 35 | 70 | -20 | 25 | 8000 | 连续 | 0.74 | - | - | - |

注：取山东祥海钛资源科技有限公司厂界西南角为原点。

表 4.2-3 拟建项目非正常工况点源参数调查清单

| 非正常排放源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放速率 (kg/h) | 单次持续时间 (h) | 年发生频次 (次) |
|--------|---|-----|----------------|------------|-----------|
| P10 | “三级水洗收+二级碱吸收”发生故障，HCl 去除效率降至 99%、氯气去除效率降至 30% | 氯化氢 | 15.26 | 5 | 1 |
| | | 氯气 | 350.64 | | |
| P16 | “布袋除尘器”发生故障，则粉尘去除效率降为 90%以下 | 颗粒物 | 3.3 | 5 | 1 |

注：取山东祥海钛资源科技有限公司厂界西南角为原点。

与拟建工程排放相同污染物的山东祥海钛资源科技有限公司现有、在建工程污染源清单见表 4.2-4，表 4.2-5。

表 4.2-4 山东祥海钛资源科技有限公司现有在建点源参数调查清单

| 编号 | 名称 | 排气筒底部中心坐标 (m) | | 排气筒底部海拔高度 (m) | 排气筒高度 (m) | 排气筒出口内径 (m) | 烟气量 (m ³ /h) | 烟气温 度(°C) | 年排放小 时数(h) | 排放工 况 | 污染物排放速率(kg/h) | | | | | |
|------|-------|---------------|-----|------------------|-------------------|-------------|-------------------------|-----------|------------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | | | | | | | 颗粒物 | | 二氧化硫 | 氮氧化物 | 氯气 | 氯化氢 |
| | | X | Y | PM ₁₀ | PM _{2.5} | | | | | | | | | | | |
| 现有工程 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | DA001 | 76 | 184 | 4.0 | 32 | 0.6 | 3000 | 180 | 7200 | 连续 | 0.015 | 0.007 | 0.009 | 0.165 | - | - |
| 2 | DA002 | 76 | 205 | 4.0 | 39 | 0.8 | 6500 | 180 | 7200 | 连续 | 0.031 | 0.015 | 0.019 | 0.214 | - | - |
| 3 | DA003 | 68 | 115 | 4.0 | 65 | 1.15 | 11000 | 45 | 7200 | 连续 | - | - | - | - | 0.042 | 0.084 |
| 4 | DA004 | 119 | 249 | 4.0 | 37 | 0.95 | 31000 | 140 | 7200 | 连续 | 0.183 | 0.092 | 0.093 | 0.279 | - | - |
| 5 | DA008 | 577 | 362 | 4.0 | 25 | 0.3 | 500 | 25 | 7200 | 连续 | - | - | - | - | 0.002 | - |
| 6 | DA009 | 61 | 227 | 4.0 | 37 | 0.95 | 31000 | 60 | 7200 | 连续 | 0.180 | 0.090 | 0.093 | 0.248 | - | - |
| 7 | DA010 | 117 | 280 | 4.0 | 37 | 0.95 | 28000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.160 | 0.080 | - | - | - | - |
| 8 | DA011 | 71 | 275 | 4.0 | 37 | 0.95 | 28000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.154 | 0.077 | - | - | - | - |
| 9 | DA012 | 113 | 120 | 4.0 | 30 | 0.25 | 4000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.020 | 0.010 | - | - | - | - |
| 10 | DA013 | 105 | 120 | 4.0 | 30 | 0.25 | 4000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.020 | 0.010 | - | - | - | - |
| 11 | DA014 | 143 | 130 | 4.0 | 30 | 0.25 | 4000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.020 | 0.010 | - | - | - | - |
| 12 | DA015 | 134 | 113 | 4.0 | 30 | 0.25 | 4000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.020 | 0.010 | - | - | - | - |
| 13 | DA016 | 105 | 101 | 4.0 | 30 | 0.25 | 4000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.019 | 0.010 | - | - | - | - |
| 14 | DA017 | 131 | 96 | 4.0 | 30 | 0.25 | 4000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.021 | 0.010 | - | - | - | - |
| 15 | DA018 | 131 | 130 | 4.0 | 30 | 0.25 | 4000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.019 | 0.010 | - | - | - | - |
| 16 | DA019 | 111 | 94 | 4.0 | 30 | 0.25 | 4000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.019 | 0.009 | - | - | - | - |
| 17 | DA020 | 85 | 100 | 4.0 | 30 | 0.25 | 4000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.020 | 0.010 | - | - | - | - |
| 在建工程 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | DA021 | 257 | 167 | 4.0 | 25 | 1.7 | 125000 | 20 | 7200 | 连续 | 1.25 | 0.625 | - | - | - | - |
| 19 | DA022 | 162 | 195 | 4.0 | 40 | 0.5 | 9600 | 45 | 7200 | 连续 | - | - | - | - | - | 0.01 |
| 20 | DA023 | 153 | 209 | 4.0 | 30 | 0.3 | 4542 | 120 | 7200 | 连续 | 0.045 | 0.023 | 0.1 | 0.454 | - | - |
| 21 | DA024 | 142 | 214 | 4.0 | 30 | 0.2 | 1378 | 120 | 7200 | 连续 | 0.0134 | 0.007 | 0.03 | 0.138 | - | - |
| 22 | DA025 | 96 | 274 | 4.0 | 25 | 0.5 | 12000 | 60 | 7200 | 连续 | 0.044 | 0.022 | 0.07 | 0.253 | - | - |
| 23 | DA026 | 100 | 260 | 4.0 | 25 | 0.6 | 18000 | 60 | 7200 | 连续 | 0.065 | 0.033 | - | - | - | - |
| 24 | DA027 | 532 | 263 | 4.0 | 40 | 0.5 | 12000 | 45 | 7200 | 连续 | - | - | - | - | 0.581 | 0.163 |

注：取山东祥海钛资源科技有限公司厂界西南角为原点。

表 4.2-5 山东祥海钛资源科技有限公司现有、在建工程面源参数调查清单

| 编号 | 名称 | 面源起点坐标 (m) | | 面源海拔高度 (m) | 面源长度 (m) | 面源宽度 (m) | 与正北向夹角 (°) | 面源有效排放高度 (m) | 年排放小时数 (h) | 排放工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | | | |
|------|----------|------------|-----|------------|----------|----------|------------|--------------|------------|------|------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| | | X | Y | | | | | | | | 颗粒物 | | 氯气 | 氯化氢 | 甲苯 |
| | | | | | | | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | | | |
| 现有工程 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 现有生产区 | 63 | 88 | 4 | 100 | 100 | 0 | 20 | 7200 | 连续 | 0.278 | 0.111 | 0.025 | 0.097 | - |
| 2 | 盐酸罐区 | 365 | 343 | 4 | 50 | 50 | 0 | 15 | 7200 | 连续 | - | - | - | 0.014 | - |
| 3 | 甲苯罐区 | 330 | 289 | 4 | 20 | 20 | 0 | 8 | 7200 | 连续 | - | - | - | - | 0.004 |
| 4 | 料仓区 | 63 | 79 | 4 | 100 | 500 | 0 | 20 | 7200 | 连续 | 0.722 | 0.289 | - | - | - |
| 5 | 渣棚 | 382 | 191 | 4 | 100 | 100 | 0 | 10 | 7200 | 连续 | 0.167 | 0.056 | - | - | - |
| 在建工程 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 在建钛白粉生产区 | 64 | 95 | 4 | 100 | 100 | 0 | 20 | 7200 | 连续 | 0.417 | 0.167 | 0.03 | 0.056 | - |
| 7 | 盐酸电解装置区 | 471 | 75 | 4 | 80 | 70 | 0 | 25 | 7200 | 连续 | - | - | 0.03 | 0.042 | - |
| 8 | 盐酸罐区 | 365 | 343 | 4 | 50 | 50 | 0 | 15 | 7200 | 连续 | - | - | - | 0.014 | - |
| 9 | 甲苯罐区 | 330 | 289 | 4 | 20 | 20 | 0 | 8 | 7200 | 连续 | - | - | - | - | 0.004 |
| 10 | 料仓区 | 63 | 79 | 4 | 100 | 500 | 0 | 20 | 7200 | 连续 | 0.472 | 0.189 | - | - | - |
| 11 | 渣棚 | 382 | 191 | 4 | 100 | 100 | 0 | 10 | 7200 | 连续 | 0.139 | 0.056 | - | - | - |

注：取山东祥海钛资源科技有限公司厂界西南角为原点。

区域内排放同种污染物的在建项目污染源调查情况见表 4.2-6 和表 4.2-7。

表 4.2-6 区域内排放同类污染物的在建项目点源参数调查清单

| 编号 | 项目 | 名称 | 排气筒底部中心坐标 (m) | | 排气筒高度 (m) | 排气筒出口内径 (m) | 烟气量 (m³/h) | 烟气温度 (°C) | 年排放小时数 (h) | 排放工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | | | | |
|-----|---|------|---------------|------|-----------|-------------|------------|-----------|------------|-------|----------------|------------------|-------------------|-------|-------|------|
| | | | X | Y | | | | | | | 二氧化硫 | 颗粒物 | | 氯化氢 | 氯气 | 氮氧化物 |
| | | | | | | | | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | | | |
| 1 | 山东鲁北化工股份有限公司 5000t/a 溴素高盐海水综合利用项目 | P1 | -424 | 855 | 25 | 0.6 | 10000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.017 | - | - | - | - | - |
| 2 | 山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分) | P2 | -578 | 859 | 15 | 0.18 | 1000 | 25 | 7200 | 连续 | 0.076 | - | - | 0.004 | 0.004 | - |
| | | P3 | -578 | 843 | 15 | 0.15 | 209.78 | 80 | 7200 | 连续 | 0.006 | 0.0015 | 0.001 | - | - | - |
| 3 | 无棣正源化工有限公司年产 1000 吨聚丙烯热塑性弹性体、11000 吨酰氯系列产品项目 | P4 | 83 | 1016 | 25 | 0.4 | 11.05 | 25 | 7200 | 连续 | - | 0.044 | 0.022 | - | - | - |
| | | P5 | 80 | 1016 | 25 | 0.5 | 14.15 | 25 | 7200 | 连续 | - | 0.18 | 0.09 | 0.01 | 0.10 | - |
| | | P6 | 36 | 260 | 25 | 0.4 | 11.05 | 25 | 7200 | 连续 | - | - | - | 0.001 | - | - |
| | | P7 | 40 | 260 | 25 | 0.5 | 14.15 | 25 | 7200 | 连续 | - | - | - | 0.026 | - | - |
| | 鲁北万润智慧能源科技(山东)有限公司 24 万吨/年磷酸铁锂联产 24 万吨/年磷酸铁项目 | P8 | -581 | -81 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | | P9 | -603 | -89 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | | P10 | -663 | -133 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | | P11 | -566 | -89 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | | P12 | -536 | -119 | 27 | 0.8 | 6.63 | 25 | 7920 | 连续 | - | 0.135 | 0.068 | - | - | - |
| | | P13 | -648 | -148 | 27 | 0.8 | 6.63 | 25 | 7920 | 连续 | - | 0.135 | 0.068 | - | - | - |
| P14 | -648 | -119 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - | | |
| P15 | -663 | -156 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - | | |
| P16 | -641 | -89 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - | | |
| P17 | -648 | -104 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - | | |
| P18 | -700 | -156 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|----|-----|-------|-----|------|----|---|-------|-------|---|---|---|
| | P19 | -678 | -104 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - |
| | P20 | -528 | -178 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P21 | -581 | -290 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P22 | -469 | -253 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P23 | -566 | -275 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P24 | -469 | -253 | 27 | 0.8 | 6.63 | 25 | 7920 | 连续 | - | 0.135 | 0.068 | - | - | - |
| | P25 | -566 | -260 | 27 | 0.8 | 6.63 | 25 | 7920 | 连续 | - | 0.135 | 0.068 | - | - | - |
| | P26 | -551 | -253 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |
| | P27 | -469 | -245 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |
| | P28 | -558 | -260 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |
| | P29 | -461 | -260 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - |
| | P30 | -476 | -245 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - |
| | P31 | -566 | -268 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P32 | -409 | -410 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P33 | -476 | -462 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P34 | -349 | -402 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P35 | -364 | -387 | 27 | 0.8 | 6.63 | 25 | 7920 | 连续 | - | 0.135 | 0.068 | - | - | - |
| | P36 | -327 | -387 | 27 | 0.8 | 6.63 | 25 | 7920 | 连续 | - | 0.135 | 0.068 | - | - | - |
| | P37 | -372 | -380 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |
| | P38 | -416 | -462 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |
| | P39 | -349 | -424 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |
| | P40 | -349 | -447 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - |
| | P41 | -484 | -417 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - |
| | P42 | -349 | -395 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - |
| | P43 | -484 | -432 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P44 | -342 | -439 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P45 | -327 | -380 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P46 | -484 | -492 | 27 | 0.8 | 20.23 | 140 | 7920 | 连续 | - | 0.03 | 0.015 | - | - | - |
| | P47 | -394 | -469 | 27 | 0.8 | 6.63 | 25 | 7920 | 连续 | - | 0.135 | 0.068 | - | - | - |
| | P48 | -304 | -477 | 27 | 0.8 | 6.63 | 25 | 7920 | 连续 | - | 0.135 | 0.068 | - | - | - |
| | P49 | -401 | -462 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |
| | P50 | -424 | -454 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|----|-----|-------|-----|------|----|---|-------|-------|---|---|---|
| | P51 | -349 | -432 | 25 | 1.2 | 27.25 | 80 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |
| | P52 | -461 | -462 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - |
| | P53 | -319 | -432 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - |
| | P54 | -364 | -454 | 25 | 1.5 | 0.53 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.015 | 0.008 | - | - | - |
| | P55 | -439 | -462 | 25 | 1.5 | 20.23 | 100 | 7920 | 连续 | - | 0.09 | 0.045 | - | - | - |

注：取山东祥海钛资源科技有限公司厂界西南角为原点。

表 4.2-7 区域内排放同类污染物的在建项目面源参数调查清单

| 项目 | 面源名称 | 面源起点坐标 | | 面源长度 (m) | 面源宽度 (m) | 与正北向夹角 (°) | 面源有效排放 高度 (m) | 年排放小时 数 (h) | 排放 工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | | | |
|---|----------|--------|------|-------------|-------------|---------------|------------------|----------------|----------|----------------|------------------|-------------------|-------|-------|
| | | X | Y | | | | | | | 氯化氢 | 颗粒物 | | 氯气 | 甲苯 |
| | | | | | | | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | | |
| 山东鲁北化工股份有限公司 5000t/a 溴素高盐海水综合利用项目 | 复合肥装置区 | -360 | 887 | 30 | 11 | 0 | 10 | 7200 | 连续 | 0.0005 | - | - | - | - |
| | 罐区 | -121 | 887 | 20 | 20 | 0 | 10 | 7200 | 连续 | 0.0025 | - | - | - | - |
| 山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分) | 装置区 | -580 | 841 | 40 | 20 | 0 | 10 | 7200 | 连续 | 0.005 | - | - | 0.003 | 0.033 |
| 鲁北万润智慧能源科技(山东)有限公司 24 万吨/年磷酸铁锂联产 24 万吨/年磷酸铁项目 | 生产车间一投料口 | -551 | -193 | 0.5 | 0.5 | 0 | 4 | 1000 | 间歇 | - | 0.44 | 0.22 | - | - |
| | 生产车间二投料口 | -551 | -193 | 0.5 | 0.5 | 0 | 4 | 1000 | 间歇 | - | 0.44 | 0.22 | - | - |
| | 生产车间三投料口 | -551 | -193 | 0.5 | 0.5 | 0 | 4 | 1000 | 间歇 | - | 0.44 | 0.22 | - | - |
| | 生产车间四投料口 | -551 | -193 | 0.5 | 0.5 | 0 | 4 | 1000 | 间歇 | - | 0.44 | 0.22 | - | - |

注：取山东祥海钛资源科技有限公司厂界西南角为原点。

本项目区域削减源采用位于本项目东南方向 1km 左右的山东鲁北化工股份有限公司熟料棚、辅料棚密闭改造带来的削减源，该改造于 2022 年改造完成，在基准年（2021 年）之后，因此可作为本项目的区域削减源，本项目区域削减源情况见表 4.2-8。

表 4.2-8 区域削减源调查清单(面源)

| 编号 | 名称 | 面源起点坐标 (m) | | 面源海拔高 度(m) | 面源长度(m) | 面源宽度(m) | 与正北向夹 角(°) | 面源有效排 放高度(m) | 年排放小时 数(h) | 排放工况 | 颗粒物削减量 (t/a) | |
|----|-----|---------------|------|---------------|---------|---------|---------------|-----------------|---------------|------|------------------|-------------------|
| | | X | Y | | | | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} |
| 1 | 熟料棚 | 654 | 1080 | 7 | 70 | 34 | 0 | 14 | 7200 | 连续 | 3.96 | 1.98 |
| 2 | 辅料棚 | 500 | 1032 | 7 | 29 | 14 | 0 | 8 | 7200 | 连续 | 0.99 | 0.5 |

拟建工程所需原料及产品等，运输方式为由公路使用货车或槽罐车等运输至厂区；拟建工程原料及产品包括金红石、石油焦、液氯、32%液碱、包膜剂、甲苯、钛白粉、盐酸、次氯酸钠等，采用货车或槽罐车运出厂，每天平均运输量为 2047.3 吨。受拟建工程物料及产品运输影响新增的交通运输移动源具体见表 4.2-9。

表 4.2-9 受拟建工程物料及产品运输影响新增的交通运输移动源污染物排放情况一览表

| 运输方式 | 新增交通流量 | 排放污染物 | 排放系数 | | | | 排放量 (t/a) |
|------------------|--|-------------------|------|--------|----------|---------------|--------------|
| | | | 公路类型 | 平均车速 | 修正 系数 | 排放系数 (g/车·km) | |
| 载重 20t 的货 车运输 | 汽车从 S38 高速收费站到厂区 14km，该路段平 均新增大型卡车交通流量 103 车次/天 | CO | 公路 | 39km/h | 0.93 | 2.2 | 0.98 |
| | | THC | 公路 | 39km/h | 0.91 | 0.129 | 0.06 |
| | | NO _x | 公路 | 39km/h | 0.91 | 4.721 | 2.06 |
| | | PM ₁₀ | 公路 | 39km/h | 0.91 | 0.027 | 0.01 |
| | | PM _{2.5} | 公路 | 39km/h | 0.91 | 0.03 | 0.01 |

注：汽车按照按照国五重型载货柴油汽车考虑，污染物排放系数参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 空气质量达标区判定

根据《2021年无棣县环境质量公报》(滨州市生态环境局无棣分局),2021年环境空气质量监测项目全年SO₂年均值、NO₂年均值、一氧化碳24小时平均第95百分位数均低于国家环境空气质量二级标准,PM_{2.5}年均值超过国家环境空气质量二级标准0.2倍,PM₁₀年均值超过国家环境空气质量二级标准0.09倍,臭氧日最大8小时平均第90百分位数超过国家环境空气质量二级标准0.03倍。本项目所在无棣县2021年环境空气质量情况具体见表4.3-1。

表 4.3-1 区域空气质量现状评价表 (单位: ug/m³)

| 监测时间 | 年均值 | | | | CO (95 百分位) | 臭氧 (90 百分位) |
|--------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | SO ₂ | NO ₂ | PM ₁₀ | PM _{2.5} | | |
| 2021 年 | 14 | 33 | 76 | 42 | 1400 | 164 |
| 标准 | 60 | 40 | 70 | 35 | 4000 | 160 |

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃共六项全部达标即为城市环境空气质量达标。由上表可知,无棣县2021年PM₁₀、PM_{2.5}、O₃均不达标,因此判定项目所在评价区域为不达标区。

4.3.2 基本污染物环境质量现状调查与评价

本次评价收集了无棣县埒口站例行监测点(距项目厂区西北方约 2.6km,详见图 4-2)2021 年连续一年的监测数据,其日均最大值统计及评价情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 例行监测点 2021 年基本污染物监测数据统计情况 (单位: mg/m³)

| 污染物 | 单位 | 年评价指标 | 现状浓度 | 评价标准 | 占标率% | 达标情况 |
|-------------------|-------------------|---------------------------------------|------|------|--------|------|
| SO ₂ | μg/m ³ | 年平均质量浓度 | 15 | 60 | 25 | 达标 |
| | μg/m ³ | 98%保证率日平均浓度 (共 358 个有效数据,第 351 大值) | 37 | 150 | 24.67 | |
| NO ₂ | μg/m ³ | 年平均质量浓度 | 38 | 40 | 95 | 达标 |
| | μg/m ³ | 98%保证率日平均浓度 (共 356 个有效数据,第 349 大值) | 80 | 80 | 100 | |
| PM ₁₀ | μg/m ³ | 年平均质量浓度 | 85 | 70 | 121.43 | 不达标 |
| | μg/m ³ | 95%保证率日平均浓度 (共 355 个有效数据,第 337 大值) | 207 | 150 | 180 | |
| PM _{2.5} | μg/m ³ | 年平均质量浓度 | 44 | 35 | 125.71 | 不达标 |
| | μg/m ³ | 95%保证率日平均浓度 (共 355 个有效数据,第 337 大值) | 122 | 75 | 162.67 | |
| CO | mg/m ³ | 95%保证率日平均浓度 (共 356 个有效数据,第 338 大值) | 1.5 | 4 | 37.5 | 达标 |

| 污染物 | 单位 | 年评价指标 | 现状浓度 | 评价标准 | 占标率% | 达标情况 |
|----------------|-------------------|--|------|------|-------|------|
| O ₃ | μg/m ³ | 90%保证率日平均浓度 (共 356 个有效数据, 第 320 大值) | 153 | 160 | 95.63 | 达标 |

由上表可知, 2021 年无棣县埕口镇监测点环境空气中 SO₂、NO₂ 年均值及其百分位数日均值、CO 百分位数日均值、O₃ 百分位数 8h 值可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准的要求, PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度值及其百分位数日均值均不能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准的要求。超标可能是由于北方天气干燥、风起扬尘、汽车尾气、工业污染等综合影响所致。

4.3.3 其他污染物环境质量现状监测

本项目其他污染物环境质量现状监测项目及废气特征污染物包括氯化氢、氯气、甲苯、TSP。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 其他污染物环境质量现状监测“优先采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据。”“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的, 可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。”“在没有以上相关监测数据或监测数据不能满足 6.4 规定的评价要求时, 应按 6.3 要求进行补充监测。”

由于本项目周围无国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据。因此本次评价收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料; 不足部分进行补充监测。

4.3.3.1 收集的监测资料

(1) 监测点位

本项目引用《山东祥海钛资源科技有限公司年产 6 万吨氯化法钛白粉扩建项目环境影响报告书》中 ENE 方向 1210m 黄瓜岭点位和《滨州鲁北化工产业园总体发展规划 (2022-2035 年) 环境影响报告书》中 ENE 方向 2210m 左右的贝壳堤岛自然保护区实验区点位 (原报告中编号 A3) 监测数据, 两个点位均位于环境空气的评价范围内, 监测时间为 2022 年和 2023 年, 符合“收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。”要求。引用监测点位情况见表 4.3-1 及图 4.1-1。

表 4.3-1 引用的环境空气质量现状监测点一览表

| 测点 | 名称 | 相对拟建厂址方位 | 相对厂界距离 (m) | 引用可行性 |
|----|--------------------------|----------|------------|----------------------|
| 1# | 黄瓜岭 | ENE | 1210 | 位于评价范围内，监测时间为 2022 年 |
| 2# | 贝壳堤岛自然保护区实验区(黄瓜岭以东约 1km) | ENE | 2210 | 位于评价范围内，监测时间为 2023 年 |

(2) 监测项目、监测时间及监测方法

本次引用《山东祥海钛资源科技有限公司年产 6 万吨氯化法钛白粉扩建项目环境影响报告书》中的氯气（小时值）、氯化氢（小时值）、甲苯（小时值）、TSP（日均值）。

《滨州鲁北化工产业园总体发展规划（2022-2035 年）环境影响报告书》中氨（小时值）、氯化氢（日均值）、氯气（日均值）、VOCs（小时值）监测数据。

监测时间：监测时间为 2022 年 4 月 10 日至 4 月 17 日及 2023 年 1 月 12 日至 1 月 18 日。

监测频次：本次监测和引用监测频次均为连续监测 7 天，每天监测 4 次。

分析方法按照国家环保局颁发的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《空气和废气监测方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定执行。具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 环境空气质量监测分析方法表

| 序号 | 监测项目 | 分析方法 | 方法来源 | 检出限 (mg/m ³) |
|----|------|-----------------------------------|--------------|--|
| 1 | 氯化氢 | 环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法 | HJ 549-2016 | 小时值：0.02 日均值：0.0008 |
| 2 | 氯气 | 固定污染源排气中氯气的测定甲基橙分光光度法 | HJ/T 30-1999 | 小时值：0.03 日均值：0.001 |
| 3 | 甲苯 | 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法 | HJ 584-2010 | 1.5×10 ⁻³ mg/m ³ |
| 4 | VOCs | 环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 | HJ/ 644-2013 | — |
| 5 | TSP | 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 | HJ 1263—2022 | 7 ug/m ³ |

4.3.2.3 监测结果

(1) 气象参数

本次环评环境空气质量现状监测期间的气象条件见表 4.3-5。

表 4.3-5 (1) 收集的监测资料监测期间气象参数表

| 采样日期 | 采样时间 | 气温 (°C) | 气压 (kPa) | 风速 (m/s) | 风向 | 总云 | 低云 |
|------------|-------|---------|----------|----------|----|----|----|
| 2022.04.10 | 02:00 | 19.2 | 100.4 | 2.1 | SW | — | — |
| | 08:00 | 21.3 | 100.3 | 1.8 | SW | 0 | 0 |
| | 14:00 | 32.4 | 100.2 | 3.5 | SW | 1 | 0 |
| | 20:00 | 26.1 | 100.1 | 2.2 | SW | — | — |
| 2022.04.11 | 02:00 | 19.4 | 100.3 | 2.2 | SW | — | — |
| | 08:00 | 24.1 | 100.3 | 3.4 | SW | 0 | 0 |
| | 14:00 | 31.6 | 100.2 | 2.6 | SW | 2 | 0 |
| | 20:00 | 23.3 | 100.4 | 3.8 | SW | — | — |
| 2022.04.13 | 02:00 | 10.1 | 101.1 | 2.1 | N | — | — |
| | 08:00 | 14.8 | 101.3 | 1.6 | NW | 0 | 0 |
| | 14:00 | 18.3 | 101.4 | 3.1 | W | 0 | 0 |
| | 20:00 | 12.4 | 101.3 | 3.2 | W | — | — |
| 2022.04.14 | 02:00 | 6.1 | 101.4 | 1.3 | NW | — | — |
| | 08:00 | 11.7 | 102.1 | 2.1 | NW | 6 | 2 |
| | 14:00 | 17.6 | 102.2 | 1.7 | NW | 7 | 3 |
| | 20:00 | 15.1 | 102.2 | 2.2 | NW | — | — |
| 2022.04.15 | 02:00 | 11.2 | 102.3 | 3.2 | NW | — | — |
| | 08:00 | 15.3 | 102.2 | 2.3 | N | 0 | 0 |
| | 14:00 | 19.1 | 102.5 | 2.1 | N | 3 | 0 |
| | 20:00 | 13.2 | 102.4 | 2.6 | N | — | — |
| 2022.04.16 | 02:00 | 9.2 | 102.1 | 3.2 | W | — | — |
| | 08:00 | 12.1 | 102.4 | 1.3 | W | 0 | 0 |
| | 14:00 | 19.8 | 102.1 | 2.0 | W | 0 | 0 |
| | 20:00 | 15.3 | 102.1 | 3.1 | W | — | — |
| 2022.04.17 | 02:00 | 9.4 | 102.1 | 2.2 | W | — | — |
| | 08:00 | 11.9 | 101.6 | 1.8 | W | 0 | 0 |
| | 14:00 | 21.1 | 101.8 | 1.5 | W | 3 | 0 |
| | 20:00 | 16.9 | 102.0 | 2.0 | W | — | — |

表 4.3-5 (2) 收集的监测资料监测期间气象参数表

| 采样日期 | 采样时间 | 气温 (°C) | 大气压 (kPa) | 风向 | 风速 (m/s) | 总云 | 低云 |
|------------|-------|---------|-----------|----|----------|----|----|
| 2023.01.12 | 01:45 | 0 | 101.8 | N | 2.4 | - | - |
| | 07:50 | -1 | 101.9 | N | 2.3 | 3 | 1 |
| | 13:45 | 5 | 101.3 | NE | 2.7 | 4 | 0 |
| | 19:40 | 4 | 101.3 | N | 2.0 | - | - |
| 2023.01.13 | 01:50 | 3 | 101.2 | NW | 2.3 | - | - |
| | 07:45 | 3 | 101.4 | W | 2.1 | 4 | 0 |
| | 13:45 | 4 | 101.6 | N | 2.6 | 3 | 0 |
| | 19:50 | 1 | 102.3 | N | 2.4 | - | - |
| 2023.01.14 | 01:50 | -4 | 102.7 | NE | 2.9 | - | - |
| | 07:50 | -2 | 103.0 | NE | 3.2 | 2 | 0 |
| | 13:30 | -1 | 102.6 | NE | 2.7 | 2 | 0 |
| | 19:40 | -6 | 103.5 | N | 3.0 | - | - |

| | | | | | | | |
|------------|-------|----|-------|----|-----|---|---|
| 2023.01.15 | 01:45 | -6 | 103.7 | NW | 2.4 | - | - |
| | 07:50 | -4 | 103.4 | NW | 3.1 | 2 | 0 |
| | 13:50 | -5 | 103.7 | SW | 2.4 | 3 | 0 |
| | 19:43 | -7 | 103.8 | NW | 2.1 | - | - |
| 2023.01.16 | 01:48 | -7 | 103.8 | W | 2.6 | - | - |
| | 07:46 | -4 | 103.6 | NW | 3.1 | 2 | 0 |
| | 13:49 | -2 | 103.1 | NW | 3.3 | 1 | 0 |
| | 19:43 | -2 | 103.4 | NW | 1.9 | - | - |
| 2023.01.17 | 01:35 | -2 | 102.8 | NW | 2.1 | - | - |
| | 07:45 | 0 | 102.4 | N | 2.3 | 1 | 0 |
| | 13:40 | -4 | 101.7 | N | 2.0 | 2 | 0 |
| | 19:45 | -1 | 102.6 | NW | 2.4 | - | - |
| 2023.01.18 | 01:35 | -5 | 103.0 | SW | 2.2 | - | - |
| | 07:40 | -2 | 102.5 | SW | 2.4 | 4 | 1 |
| | 13:30 | 0 | 102.3 | W | 2.1 | 3 | 2 |
| | 19:45 | -1 | 102.4 | NW | 2.0 | - | - |

(2) 监测结果

环境空气现状监测统计结果见表 4.3-6 及表 4.3-7。

表 4.3-6 (1) 收集的环境空气质量现状监测结果表(小时值)

| 监测地点 | | 1#点位 | | |
|------------|-------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 采样时间 | | 氯气 (mg/m ³) | 氯化氢 (mg/m ³) | 甲苯 (mg/m ³) |
| 2022.04.10 | 02:00 | 未检出 | 0.012 | 未检出 |
| | 08:00 | 未检出 | 0.012 | 未检出 |
| | 14:00 | 未检出 | 0.011 | 未检出 |
| | 20:00 | 未检出 | 0.012 | 未检出 |
| 2022.04.11 | 02:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |
| | 08:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |
| | 14:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |
| | 20:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |
| 2022.04.13 | 02:00 | 未检出 | 0.011 | 未检出 |
| | 08:00 | 未检出 | 0.010 | 未检出 |
| | 14:00 | 未检出 | 0.010 | 未检出 |
| | 20:00 | 未检出 | 0.010 | 未检出 |
| 2022.04.14 | 02:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |
| | 08:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |
| | 14:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |
| | 20:00 | 未检出 | 0.011 | 未检出 |
| 2022.04.15 | 02:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |
| | 08:00 | 未检出 | 0.012 | 未检出 |
| | 14:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |

| | | | | |
|------------|-------|-----|-------|-----|
| | 20:00 | 未检出 | 0.013 | 未检出 |
| 2022.04.16 | 02:00 | 未检出 | 0.010 | 未检出 |
| | 08:00 | 未检出 | 0.011 | 未检出 |
| | 14:00 | 未检出 | 0.011 | 未检出 |
| | 20:00 | 未检出 | 0.010 | 未检出 |
| 2022.04.17 | 02:00 | 未检出 | 0.012 | 未检出 |
| | 08:00 | 未检出 | 0.012 | 未检出 |
| | 14:00 | 未检出 | 0.011 | 未检出 |
| | 20:00 | 未检出 | 0.012 | 未检出 |

表 4.3-6 (2) 收集的环境空气质量现状监测结果表(小时值)

| 监测地点 | | 2#点位 | |
|------------|-------|---------------------------|--|
| 采样时间 | | VOCs (ug/m ³) | |
| 2023.01.12 | 2:00 | 28.7 | |
| | 8:00 | 32.5 | |
| | 14:00 | 32.2 | |
| | 20:00 | 29.7 | |
| 2023.01.13 | 2:00 | 32.7 | |
| | 8:00 | 30.9 | |
| | 14:00 | 32 | |
| | 20:00 | 30.6 | |
| 2023.01.14 | 2:00 | 26.8 | |
| | 8:00 | 36.4 | |
| | 14:00 | 31.2 | |
| | 20:00 | 35.8 | |
| 2023.01.15 | 2:00 | 29.7 | |
| | 8:00 | 31.2 | |
| | 14:00 | 32.7 | |
| | 20:00 | 27.8 | |
| 2023.01.16 | 2:00 | 27.1 | |
| | 8:00 | 32.2 | |
| | 14:00 | 31.2 | |
| | 20:00 | 28.3 | |
| 2023.01.17 | 2:00 | 30.7 | |
| | 8:00 | 29.9 | |
| | 14:00 | 33.9 | |
| | 20:00 | 26.8 | |
| 2023.01.18 | 2:00 | 30.2 | |
| | 8:00 | 30.3 | |
| | 14:00 | 30.4 | |
| | 20:00 | 27.7 | |

表 4.3-6 (3) 收集的环境空气质量现状监测结果表(日均值)

| 监测地点 | 1#点位 | 2#点位 | |
|------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | TSP(mg/m ³) | 氯气(mg/m ³) | 氯化氢(mg/m ³) |
| 2023.01.12 | 0.243 | 未检出 | 未检出 |
| 2023.01.13 | 0.259 | 未检出 | 未检出 |
| 2023.01.14 | 0.264 | 未检出 | 未检出 |
| 2023.01.15 | 0.273 | 未检出 | 未检出 |
| 2023.01.16 | 0.239 | 未检出 | 未检出 |
| 2023.01.17 | 0.255 | 未检出 | 未检出 |
| 2023.01.18 | 0.232 | 未检出 | 未检出 |

4.3.4 环境空气质量现状评价

4.3.4.1 评价因子

本次环境空气现状评价因子为氯化氢、氯气、甲苯、TSP。VOCs 无相应标准，不再进行评价，仅作为背景值。

4.3.4.2 评价标准

评价标准具体见第 1 章表 1-10。

4.3.4.3 评价方法

评价方法采用单因子指数法，单因子指数 P_i 计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： C_i — i 污染物的实测浓度，mg/m³；

S_i — i 污染物的评价标准，mg/m³；

$P_i \geq 1$ 为超标，否则为达标。

4.3.4.4 评价结果

评价结果见表 4.3-8。

表 4.3-8 环境空气质量现状评价结果

| 监测点位 | 监测项目 | 取值类型 | 统计个数 | 浓度范围 (mg/m ³) | 标准指数范围 | 超标个数 (个) | 超标率 (%) |
|------------------|------|------|------|---------------------------|---------------|----------|---------|
| 1#监测点位 (引用点位) | 氯气 | 小时浓度 | 28 | 未检出 | - | 0 | 0 |
| | 氯化氢 | 小时浓度 | 28 | 0.01-0.013 | 0.2-0.26 | 0 | 0 |
| | 甲苯 | 小时浓度 | 28 | 未检出 | - | 0 | 0 |
| | TSP | 日均浓度 | 7 | 0.232-0.273 | 0.77 - 0.91 | 0 | 0 |
| 2#监测点位 (引用点位) | 氯气 | 日均浓度 | 7 | 未检出 | - | 0 | 0 |
| | 氯化氢 | 日均浓度 | 7 | 未检出 | - | 0 | 0 |
| | VOCs | 小时浓度 | 28 | 0.0268-0.0364 | 0.0134-0.0182 | 0 | 0 |

从表 4.3-8 可以看出：

氯气：监测期间评价区内各监测点氯气小时值和日均值标准指数范围均未检出。

氯化氢：监测期间评价区内各监测点氯化氢小时值标准指数范围在 0.2-0.26 之间，均不超标；氯化氢日均值标准指数范围均未检出。

甲苯：监测期间评价区内各监测点甲苯小时值标准指数范围均未检出。

TSP：监测期间评价区内各监测点 TSP 日均值标准指数范围在 0.77-0.91 之间，均不超标。

4.3.4.5 评价结论

根据 2021 年度《2021 年无棣县环境质量公报》，无棣县属于不达标区。

在监测期间评价区内各评价因子氯气、氯化氢、甲苯、TSP 均满足相关环境质量标准。

4.3.5 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

4.3.5.1 基本污染物环境质量现状浓度

本次基本污染物环境质量现状数据采用无棣县埕口站例行监测点 1 个例行监测点的长期数据，网格点环境质量现状浓度取该例行监测点浓度。

4.3.5.2 其他污染物环境质量现状浓度

根据导则要求，对相同时刻各监测点位的平均值进行计算，再取各监测时段平均值中的最大值做为环境空气保护目标及网格点的环境质量现状浓度，详见表 4.3-11。

表 4.3-11 污染物环境质量现状浓度背景值

| 污染物 | 小时浓度背景值 (mg/m ³) | 日均浓度背景值 (mg/m ³) | 年均浓度背景值 (mg/m ³) |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 二氧化硫 | - | 0.037 | 0.015 |
| 氮氧化物 | - | 0.080 | 0.038 |
| PM ₁₀ | - | 0.207 | 0.085 |
| PM _{2.5} | - | 0.122 | 0.044 |
| TSP | - | 0.273 | - |
| 氯化氢 | 0.013 | 0.0008 | - |
| 氯气 | 0.03 | 0.001 | - |
| 甲苯 | 0.0015 | - | - |

4.4 气象观测资料调查

无棣气象站位于 117° 38' E, 37° 45' N, 台站类别属一般站。据调查，该气象站

周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。无棣近 20 年（2002~2021 年）年最大风速为 18.7m/s（2009 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 41.0℃（2005 年）和-18℃（2016 年），年最大降水量为 936.5mm（2003 年）；近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.4-1，无棣近 20 年各风向频率见表 4.4-2，图 4.41 为无棣近 20 年风向频率玫瑰图。

表 4.4-1 无棣气象站近 20 年（2002~2021 年）主要气候要素统计

| 月份项目 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 全年 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 平均风速(m/s) | 2.7 | 3.0 | 3.4 | 3.6 | 3.2 | 2.8 | 2.4 | 2.2 | 2.2 | 2.5 | 2.7 | 2.8 | 2.8 |
| 平均气温(℃) | -3.1 | 0.5 | 6.3 | 13.6 | 21.2 | 24.8 | 27.2 | 25.4 | 21.4 | 15.3 | 6.3 | -0.3 | 13.2 |
| 平均相对湿度(%) | 55 | 60 | 53 | 52 | 72 | 63 | 74 | 79 | 73 | 62 | 57 | 54 | 63 |
| 降水量(mm) | 2.6 | 4.4 | 16.1 | 28.0 | 47.9 | 80.9 | 152.9 | 218.6 | 60.2 | 18.1 | 4.8 | 2.2 | 636.8 |
| 日照时数(h) | 175.1 | 149.9 | 210.4 | 238.7 | 271.0 | 250.0 | 193.6 | 157.0 | 157.9 | 190.0 | 189.6 | 179.3 | 2362.5 |

表 4.4-2 无棣气象站近 20 年（2002~2021 年）各风向频率 (%)

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 全年 | 4.4 | 4.2 | 5.5 | 7.3 | 7.8 | 4.4 | 6.6 | 6.3 | 7.3 | 7.4 | 8.0 | 8.3 | 7.0 | 4.5 | 4.4 | 5.8 | 0.7 |

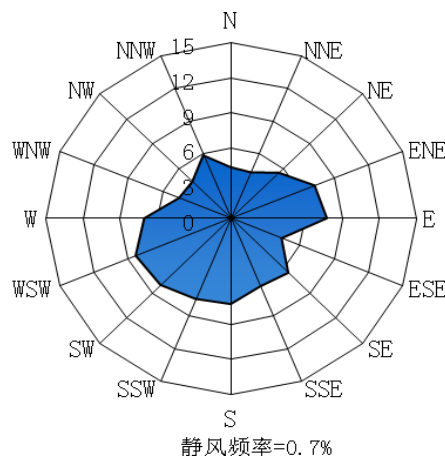


图 4.4-1 无棣近 20 年（2002~2021 年）风向频率玫瑰图

4.5 环境空气影响评价

4.5.1 基本信息底图

包含拟建项目环境空气保护目标、项目位置、监测点位、图例、比例尺及基准年风频玫瑰图的基本信息底图见图 4.5-1。

4.5.2 预测因子

对照本次评价确定的评价因子，预测因子选取 SO₂、氮氧化物、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、氯化氢、氯气、甲苯。

4.5.3 预测范围

根据拟建厂区周围敏感点分布情况，预测范围为以项目装置区为中心，边长 5km 矩形区域内，50m×50m 为一个网格，共 10000 个网格。预测点选择厂区周边的张家山子村、邢山家园、鲁北宿舍区、郭桥、下泊头、黄瓜岭、信家庄。

4.5.4 预测周期

本次评价取 2021 年为评价基准年，以 2021 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4.5.5 预测模型

拟建项目污染源为点源和面源，污染源排放方式为连续，项目预测范围为局地尺度（≤50km），项目 SO₂+氮氧化物排放量<500t/a，不需进行二次污染物的预测。项目评价基准年不存在风速≤0.5m/s 的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风频率超过 35%的情况，且项目不位于大型水体岸边 3km 范围。根据导则推荐模型适用范围，本次评价选择 AERMOD 模型为预测模型。

4.5.6 模型参数

4.5.6.1 气象参数

①地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，地面气象资料为无棣气象站 2021 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、风向、总云量、参数。

无棣气象站（117° 38′ E，37° 45′ N）距离拟建项目约 18km，满足导则关于地面气象观测站与项目距离（<50km）的要求。且无棣气象站所在位置与项目厂址地形较为一致，能够较好的代表项目厂址区域气象情况。

②高空气象数据

采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据来源主要为美国的 USGS 数据。高空气象数据是以美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据为原始气象数据，采用中尺度气象模式 MM5 模拟生成。采用两层嵌套，第一层网格中心为北纬 40°，东经 110.0°，格点为 50×50，分辨率为 81km×81km；第二层网格格点为 43×43，分辨率为 27km×27km，覆盖华北地区。本数据网格点数据包含 2017 年的逐日（每日 08 时、20 时两次）气象数据，主要参数包括气压、离地高度和干球温

度，离地高度 3000m 以下有效数据层数为 19 层。模拟探空站距项目所在地满足导则关于常规高空气象观测站与项目距离 (<50km) 的要求。

4.5.6.2 地形参数

根据导则要求，本次预测计算考虑输入区域地形数据，所用地形数据为 SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据。本次预测地形高程数据采用软件所需的数字高程 (DEM) 文件，覆盖范围包含本次评价范围。

4.5.6.3 地表参数

根据中国干湿地区划分，项目所在属于半湿润地区。本次预测采用 AERSURFACE 直接读取可识别的土地利用数据文件，见表 4.5-1。

表 4.5-1 地表参数选择

| 扇区 | 时段 | 地表反照率 | BOWEN 率 | 地表粗糙度 |
|-------|-----------------|-------|---------|-------|
| 0-360 | 冬季(12, 1, 2 月) | 0.35 | 1.5 | 1 |
| 0-360 | 春季(3, 4, 5 月) | 0.14 | 1 | 1 |
| 0-360 | 夏季(6, 7, 8 月) | 0.16 | 2 | 1 |
| 0-360 | 秋季(9, 10, 11 月) | 0.18 | 2 | 1 |

4.5.7 预测结果

拟建厂区所属区域为不达标区。拟建项目正常排放条件下，短期和长期贡献浓度预测结果见表 4.5-2。

表 4.5-2 拟建项目贡献质量浓度预测结果表

| 污染物 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 μg/m ³ | 出现时间 | 评价标准 (μg/m ³) | 占标率 % | 达标情况 |
|------|-------|------|----------------------------|----------|------------------------------|----------|------|
| 二氧化硫 | 张家山子村 | 小时浓度 | 2.23519 | 21120911 | 500.0 | 0.45 | 达标 |
| | 邢山家园 | 小时浓度 | 1.89544 | 21080607 | 500.0 | 0.38 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 2.07695 | 21080607 | 500.0 | 0.42 | 达标 |
| | 郭桥 | 小时浓度 | 1.74816 | 21042208 | 500.0 | 0.35 | 达标 |
| | 下泊头 | 小时浓度 | 1.59214 | 21012112 | 500.0 | 0.32 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 4.0462 | 21032808 | 500.0 | 0.81 | 达标 |
| | 信家庄 | 小时浓度 | 1.41625 | 21020310 | 500.0 | 0.28 | 达标 |
| | 区域最大 | 小时浓度 | 5.43749 | 21121113 | 500.0 | 1.09 | 达标 |
| | 张家山子村 | 日均 | 0.21136 | 211209 | 150.0 | 0.14 | 达标 |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.14158 | 210122 | 150.0 | 0.09 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.15399 | 210421 | 150.0 | 0.10 | 达标 |
| | 郭桥 | 日均 | 0.15656 | 210422 | 150.0 | 0.10 | 达标 |
| | 下泊头 | 日均 | 0.24891 | 210121 | 150.0 | 0.17 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 0.42614 | 211211 | 150.0 | 0.28 | 达标 |
| | 信家庄 | 日均 | 0.13562 | 210312 | 150.0 | 0.09 | 达标 |
| | 区域最大 | 日均 | 0.9038 | 210801 | 150.0 | 0.60 | 达标 |
| | 张家山子村 | 年均 | 0.00926 | 2021 | 60.0 | 0.02 | 达标 |
| | 邢山家园 | 年均 | 0.00925 | 2021 | 60.0 | 0.02 | 达标 |

| | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|----------|----------|--------|-------|------|----|
| | 鲁北宿舍区 | 年均 | 0.01113 | 2021 | 60.0 | 0.02 | 达标 | |
| | 郭桥 | 年均 | 0.00671 | 2021 | 60.0 | 0.01 | 达标 | |
| | 下泊头 | 年均 | 0.00633 | 2021 | 60.0 | 0.01 | 达标 | |
| | 黄瓜岭 | 年均 | 0.02705 | 2021 | 60.0 | 0.05 | 达标 | |
| | 信家庄 | 年均 | 0.00551 | 2021 | 60.0 | 0.01 | 达标 | |
| | 区域最大 | 年均 | 0.13222 | 2021 | 60.0 | 0.22 | 达标 | |
| 氮氧化物 | 张家山子村 | 小时浓度 | 9.56409 | 21120911 | 250.0 | 3.83 | 达标 | |
| | 邢山家园 | 小时浓度 | 8.12315 | 21080607 | 250.0 | 3.25 | 达标 | |
| | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 8.89662 | 21080607 | 250.0 | 3.56 | 达标 | |
| | 郭桥 | 小时浓度 | 7.48648 | 21042208 | 250.0 | 2.99 | 达标 | |
| | 下泊头 | 小时浓度 | 6.82592 | 21012112 | 250.0 | 2.73 | 达标 | |
| | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 17.28498 | 21032808 | 250.0 | 6.91 | 达标 | |
| | 信家庄 | 小时浓度 | 6.06773 | 21020310 | 250.0 | 2.43 | 达标 | |
| | 区域最大 | 小时浓度 | 23.23388 | 21121113 | 250.0 | 9.29 | 达标 | |
| | 张家山子村 | 日均 | 0.90455 | 211209 | 100.0 | 0.90 | 达标 | |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.6069 | 210122 | 100.0 | 0.61 | 达标 | |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.65995 | 210421 | 100.0 | 0.66 | 达标 | |
| | 郭桥 | 日均 | 0.67096 | 210422 | 100.0 | 0.67 | 达标 | |
| | 下泊头 | 日均 | 1.06645 | 210121 | 100.0 | 1.07 | 达标 | |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 1.82683 | 211211 | 100.0 | 1.83 | 达标 | |
| | 信家庄 | 日均 | 0.58146 | 210312 | 100.0 | 0.58 | 达标 | |
| | 区域最大 | 日均 | 3.87649 | 210801 | 100.0 | 3.88 | 达标 | |
| | 张家山子村 | 年均 | 0.03977 | 2021 | 50.0 | 0.08 | 达标 | |
| | 邢山家园 | 年均 | 0.03969 | 2021 | 50.0 | 0.08 | 达标 | |
| | 鲁北宿舍区 | 年均 | 0.04774 | 2021 | 50.0 | 0.10 | 达标 | |
| | 郭桥 | 年均 | 0.02879 | 2021 | 50.0 | 0.06 | 达标 | |
| | 下泊头 | 年均 | 0.02715 | 2021 | 50.0 | 0.05 | 达标 | |
| | 黄瓜岭 | 年均 | 0.11597 | 2021 | 50.0 | 0.23 | 达标 | |
| | 信家庄 | 年均 | 0.02363 | 2021 | 50.0 | 0.05 | 达标 | |
| | 区域最大 | 年均 | 0.56663 | 2021 | 50.0 | 1.13 | 达标 | |
| | TSP | 张家山子村 | 日均 | 1.59942 | 211209 | 300.0 | 0.53 | 达标 |
| | | 邢山家园 | 日均 | 1.87574 | 210317 | 300.0 | 0.63 | 达标 |
| | | 鲁北宿舍区 | 日均 | 1.64854 | 210806 | 300.0 | 0.55 | 达标 |
| | | 郭桥 | 日均 | 1.28092 | 210422 | 300.0 | 0.43 | 达标 |
| 下泊头 | | 日均 | 1.73142 | 210121 | 300.0 | 0.58 | 达标 | |
| 黄瓜岭 | | 日均 | 1.73375 | 210618 | 300.0 | 0.58 | 达标 | |
| 信家庄 | | 日均 | 1.76765 | 211205 | 300.0 | 0.59 | 达标 | |
| 区域最大 | | 日均 | 19.83769 | 210806 | 300.0 | 6.61 | 达标 | |
| 张家山子村 | | 年均 | 0.07021 | 2021 | 200.0 | 0.04 | 达标 | |
| 邢山家园 | | 年均 | 0.07204 | 2021 | 200.0 | 0.04 | 达标 | |
| 鲁北宿舍区 | | 年均 | 0.1049 | 2021 | 200.0 | 0.05 | 达标 | |
| 郭桥 | | 年均 | 0.05145 | 2021 | 200.0 | 0.03 | 达标 | |
| 下泊头 | | 年均 | 0.04689 | 2021 | 200.0 | 0.02 | 达标 | |
| 黄瓜岭 | | 年均 | 0.1501 | 2021 | 200.0 | 0.08 | 达标 | |
| 信家庄 | | 年均 | 0.03383 | 2021 | 200.0 | 0.02 | 达标 | |
| 区域最大 | | 年均 | 2.87495 | 2021 | 200.0 | 1.44 | 达标 | |
| PM ₁₀ | 张家山子村 | 日均 | 0.34283 | 211209 | 150.0 | 0.23 | 达标 | |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.26225 | 210122 | 150.0 | 0.17 | 达标 | |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.25913 | 210421 | 150.0 | 0.17 | 达标 | |
| | 郭桥 | 日均 | 0.27047 | 210422 | 150.0 | 0.18 | 达标 | |

| | | | | | | | |
|-------------------|-------|---------|----------|----------|----------|-------|------|
| | 下泊头 | 日均 | 0.43721 | 210121 | 150.0 | 0.29 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 0.80286 | 211211 | 150.0 | 0.54 | 达标 |
| | 信家庄 | 日均 | 0.25314 | 210312 | 150.0 | 0.17 | 达标 |
| | 区域最大 | 日均 | 1.3936 | 210801 | 150.0 | 0.93 | 达标 |
| | 张家山子村 | 年均 | 0.01825 | 2021 | 70.0 | 0.03 | 达标 |
| | 邢山家园 | 年均 | 0.01819 | 2021 | 70.0 | 0.03 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 年均 | 0.02113 | 2021 | 70.0 | 0.03 | 达标 |
| | 郭桥 | 年均 | 0.01236 | 2021 | 70.0 | 0.02 | 达标 |
| | 下泊头 | 年均 | 0.01175 | 2021 | 70.0 | 0.02 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 年均 | 0.04986 | 2021 | 70.0 | 0.07 | 达标 |
| | 信家庄 | 年均 | 0.01093 | 2021 | 70.0 | 0.02 | 达标 |
| | 区域最大 | 年均 | 0.21789 | 2021 | 70.0 | 0.31 | 达标 |
| PM _{2.5} | 张家山子村 | 日均 | 0.19567 | 211209 | 75.0 | 0.26 | 达标 |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.14839 | 210122 | 75.0 | 0.20 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.14705 | 210421 | 75.0 | 0.20 | 达标 |
| | 郭桥 | 日均 | 0.15228 | 210422 | 75.0 | 0.20 | 达标 |
| | 下泊头 | 日均 | 0.24805 | 210121 | 75.0 | 0.33 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 0.43502 | 211211 | 75.0 | 0.58 | 达标 |
| | 信家庄 | 日均 | 0.1402 | 210312 | 75.0 | 0.19 | 达标 |
| | 区域最大 | 日均 | 0.80312 | 210801 | 75.0 | 1.07 | 达标 |
| | 张家山子村 | 年均 | 0.01014 | 2021 | 35.0 | 0.03 | 达标 |
| | 邢山家园 | 年均 | 0.01 | 2021 | 35.0 | 0.03 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 年均 | 0.01165 | 2021 | 35.0 | 0.03 | 达标 |
| | 郭桥 | 年均 | 0.00691 | 2021 | 35.0 | 0.02 | 达标 |
| | 下泊头 | 年均 | 0.0065 | 2021 | 35.0 | 0.02 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 年均 | 0.02819 | 2021 | 35.0 | 0.08 | 达标 |
| | 信家庄 | 年均 | 0.00612 | 2021 | 35.0 | 0.02 | 达标 |
| 区域最大 | 年均 | 0.11579 | 2021 | 35.0 | 0.33 | 达标 | |
| 氯化氢 | 张家山子村 | 小时浓度 | 1.17982 | 21072307 | 50.0 | 2.36 | 达标 |
| | 邢山家园 | 小时浓度 | 2.1537 | 21031708 | 50.0 | 4.31 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 1.48612 | 21070807 | 50.0 | 2.97 | 达标 |
| | 郭桥 | 小时浓度 | 1.26055 | 21081007 | 50.0 | 2.52 | 达标 |
| | 下泊头 | 小时浓度 | 1.1663 | 21012112 | 50.0 | 2.33 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 2.05304 | 21032808 | 50.0 | 4.11 | 达标 |
| | 信家庄 | 小时浓度 | 1.99822 | 21120510 | 50.0 | 4.00 | 达标 |
| | 区域最大 | 小时浓度 | 16.50467 | 21120411 | 50.0 | 33.01 | 达标 |
| | 张家山子村 | 日均 | 0.12151 | 210822 | 15.0 | 0.81 | 达标 |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.11392 | 210317 | 15.0 | 0.76 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.14039 | 210814 | 15.0 | 0.94 | 达标 |
| | 郭桥 | 日均 | 0.08722 | 210422 | 15.0 | 0.58 | 达标 |
| | 下泊头 | 日均 | 0.17271 | 210121 | 15.0 | 1.15 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 0.19179 | 210617 | 15.0 | 1.28 | 达标 |
| | 信家庄 | 日均 | 0.10922 | 211205 | 15.0 | 0.73 | 达标 |
| | 区域最大 | 日均 | 1.53476 | 210312 | 15.0 | 10.23 | 达标 |
| | 氯气 | 张家山子村 | 小时浓度 | 2.09747 | 21030708 | 100.0 | 2.10 |
| 邢山家园 | | 小时浓度 | 4.27086 | 21031708 | 100.0 | 4.27 | 达标 |
| 鲁北宿舍区 | | 小时浓度 | 2.93248 | 21080607 | 100.0 | 2.93 | 达标 |
| 郭桥 | | 小时浓度 | 2.50843 | 21081007 | 100.0 | 2.51 | 达标 |
| 下泊头 | | 小时浓度 | 1.47933 | 21012112 | 100.0 | 1.48 | 达标 |
| 黄瓜岭 | | 小时浓度 | 4.07092 | 21032808 | 100.0 | 4.07 | 达标 |

| | | | | | | | |
|----|-------|------|----------|----------|-------|-------|----|
| | 信家庄 | 小时浓度 | 3.96027 | 21120510 | 100.0 | 3.96 | 达标 |
| | 区域最大 | 小时浓度 | 33.00934 | 21120411 | 100.0 | 33.01 | 达标 |
| | 张家山子村 | 日均 | 0.19635 | 210822 | 30.0 | 0.65 | 达标 |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.20816 | 210317 | 30.0 | 0.69 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.24277 | 210717 | 30.0 | 0.81 | 达标 |
| | 郭桥 | 日均 | 0.15983 | 210901 | 30.0 | 0.53 | 达标 |
| | 下泊头 | 日均 | 0.19546 | 210121 | 30.0 | 0.65 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 0.35232 | 210617 | 30.0 | 1.17 | 达标 |
| | 信家庄 | 日均 | 0.21481 | 211205 | 30.0 | 0.72 | 达标 |
| | 区域最大 | 日均 | 3.03337 | 210312 | 30.0 | 10.11 | 达标 |
| 甲苯 | 张家山子村 | 小时浓度 | 3.01005 | 21122019 | 200.0 | 1.51 | 达标 |
| | 邢山家园 | 小时浓度 | 2.14353 | 21021318 | 200.0 | 1.07 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 3.03998 | 21021319 | 200.0 | 1.52 | 达标 |
| | 郭桥 | 小时浓度 | 1.58522 | 21070805 | 200.0 | 0.79 | 达标 |
| | 下泊头 | 小时浓度 | 2.45499 | 21010819 | 200.0 | 1.23 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 3.4578 | 21121601 | 200.0 | 1.73 | 达标 |
| | 信家庄 | 小时浓度 | 1.60963 | 21010805 | 200.0 | 0.80 | 达标 |
| | 区域最大 | 小时浓度 | 44.31366 | 21081108 | 200.0 | 22.16 | 达标 |

拟建项目有关的污染物SO₂、氮氧化物、TSP、氯化氢、氯气现状值均达标，甲苯未检出。叠加评价区域内在建工程贡献值及现状值后，SO₂、氮氧化物保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值，TSP保证率日均浓度叠加值，氯化氢、氯气小时及日均浓度叠加值，甲苯小时浓度叠加值达标分析见表4.5-3。

表 4.5-3 区域叠加浓度预测结果表

| 污染物 | 预测点 | 平均时段 | 预测值 μg/m ³ | 现状值 μg/m ³ | 叠加值 μg/m ³ | 评价标准 (μg/m ³) | 占标率 % | 达标情况 |
|------|-------|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|----------|------|
| 二氧化硫 | 张家山子村 | 日均 | 0.11505 | 37.0 | 37.11505 | 150.0 | 24.74 | 达标 |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.15102 | 37.0 | 37.15102 | 150.0 | 24.77 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.21598 | 37.0 | 37.21598 | 150.0 | 24.81 | 达标 |
| | 郭桥 | 日均 | 0.1013 | 37.0 | 37.1013 | 150.0 | 24.73 | 达标 |
| | 下泊头 | 日均 | 0.10139 | 37.0 | 37.10139 | 150.0 | 24.73 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 0.1813 | 37.0 | 37.1813 | 150.0 | 24.79 | 达标 |
| | 信家庄 | 日均 | 0.07285 | 37.0 | 37.07285 | 150.0 | 24.72 | 达标 |
| | 区域最大 | 日均 | 0.93084 | 37.0 | 37.93084 | 150.0 | 25.29 | 达标 |
| | 张家山子村 | 年均 | 0.01604 | 15.0 | 15.01604 | 60.0 | 25.03 | 达标 |
| | 邢山家园 | 年均 | 0.02072 | 15.0 | 15.02072 | 60.0 | 25.03 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 年均 | 0.03602 | 15.0 | 15.03602 | 60.0 | 25.06 | 达标 |
| | 郭桥 | 年均 | 0.01209 | 15.0 | 15.01209 | 60.0 | 25.02 | 达标 |
| | 下泊头 | 年均 | 0.01139 | 15.0 | 15.01139 | 60.0 | 25.02 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 年均 | 0.0346 | 15.0 | 15.0346 | 60.0 | 25.06 | 达标 |
| | 信家庄 | 年均 | 0.01199 | 15.0 | 15.01199 | 60.0 | 25.02 | 达标 |
| | 区域最大 | 年均 | 0.19486 | 15.0 | 15.19486 | 60.0 | 25.32 | 达标 |
| 氮氧化物 | 张家山子村 | 日均 | 0.35077 | 80.0 | 80.35077 | 100.0 | 80.35 | 达标 |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.38094 | 80.0 | 80.38094 | 100.0 | 80.38 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.46813 | 80.0 | 80.46813 | 100.0 | 80.47 | 达标 |
| | 郭桥 | 日均 | 0.32915 | 80.0 | 80.32915 | 100.0 | 80.33 | 达标 |
| | 下泊头 | 日均 | 0.33628 | 80.0 | 80.33628 | 100.0 | 80.34 | 达标 |

| | | | | | | | | |
|-----|-------|---------|----------|---------|----------|-------|-------|----|
| | 黄瓜岭 | 日均 | 0.73807 | 80.0 | 80.73807 | 100.0 | 80.74 | 达标 |
| | 信家庄 | 日均 | 0.25331 | 80.0 | 80.25331 | 100.0 | 80.25 | 达标 |
| | 区域最大 | 日均 | 2.63281 | 80.0 | 82.63281 | 100.0 | 82.63 | 达标 |
| | 张家山子村 | 年均 | 0.04891 | 38.0 | 38.04891 | 50.0 | 76.10 | 达标 |
| | 邢山家园 | 年均 | 0.04983 | 38.0 | 38.04983 | 50.0 | 76.10 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 年均 | 0.06224 | 38.0 | 38.06224 | 50.0 | 76.12 | 达标 |
| | 郭桥 | 年均 | 0.03666 | 38.0 | 38.03666 | 50.0 | 76.07 | 达标 |
| | 下泊头 | 年均 | 0.03353 | 38.0 | 38.03353 | 50.0 | 76.07 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 年均 | 0.12937 | 38.0 | 38.12937 | 50.0 | 76.26 | 达标 |
| | 信家庄 | 年均 | 0.02841 | 38.0 | 38.02841 | 50.0 | 76.06 | 达标 |
| | 区域最大 | 年均 | 0.68282 | 38.0 | 38.68282 | 50.0 | 77.37 | 达标 |
| TSP | 张家山子村 | 日均 | 1.08031 | 273.0 | 274.0803 | 300.0 | 91.36 | 达标 |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.96041 | 273.0 | 273.9604 | 300.0 | 91.32 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 1.52638 | 273.0 | 274.5264 | 300.0 | 91.51 | 达标 |
| | 郭桥 | 日均 | 0.68124 | 273.0 | 273.6812 | 300.0 | 91.23 | 达标 |
| | 下泊头 | 日均 | 0.65897 | 273.0 | 273.659 | 300.0 | 91.22 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 1.47031 | 273.0 | 274.4703 | 300.0 | 91.49 | 达标 |
| | 信家庄 | 日均 | 0.47906 | 273.0 | 273.4791 | 300.0 | 91.16 | 达标 |
| | 区域最大 | 日均 | 10.356 | 273.0 | 283.356 | 300.0 | 94.45 | 达标 |
| 氯化氢 | 张家山子村 | 小时浓度 | 2.32299 | 13.0 | 15.32299 | 50.0 | 30.65 | 达标 |
| | 邢山家园 | 小时浓度 | 3.45037 | 13.0 | 16.45037 | 50.0 | 32.90 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 4.05814 | 13.0 | 17.05814 | 50.0 | 34.12 | 达标 |
| | 郭桥 | 小时浓度 | 3.14907 | 13.0 | 16.14907 | 50.0 | 32.30 | 达标 |
| | 下泊头 | 小时浓度 | 2.14815 | 13.0 | 15.14815 | 50.0 | 30.30 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 4.35516 | 13.0 | 17.35516 | 50.0 | 34.71 | 达标 |
| | 信家庄 | 小时浓度 | 2.74478 | 13.0 | 15.74478 | 50.0 | 31.49 | 达标 |
| | 区域最大 | 小时浓度 | 19.33962 | 13.0 | 32.33962 | 50.0 | 64.68 | 超标 |
| | 张家山子村 | 日均 | 0.25901 | 0.8 | 1.05901 | 15.0 | 7.06 | 达标 |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.2188 | 0.8 | 1.0188 | 15.0 | 6.79 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.2878 | 0.8 | 1.0878 | 15.0 | 7.25 | 达标 |
| | 郭桥 | 日均 | 0.20915 | 0.8 | 1.00915 | 15.0 | 6.73 | 达标 |
| | 下泊头 | 日均 | 0.29131 | 0.8 | 1.09131 | 15.0 | 7.28 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 0.33625 | 0.8 | 1.13625 | 15.0 | 7.58 | 达标 |
| | 信家庄 | 日均 | 0.15074 | 0.8 | 0.95074 | 15.0 | 6.34 | 达标 |
| | 区域最大 | 日均 | 1.57724 | 0.8 | 2.37724 | 15.0 | 15.85 | 达标 |
| 氯气 | 张家山子村 | 小时浓度 | 4.78605 | 30.0 | 34.78605 | 100.0 | 34.79 | 达标 |
| | 邢山家园 | 小时浓度 | 5.29483 | 30.0 | 35.29483 | 100.0 | 35.29 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 6.09243 | 30.0 | 36.09243 | 100.0 | 36.09 | 达标 |
| | 郭桥 | 小时浓度 | 4.78206 | 30.0 | 34.78206 | 100.0 | 34.78 | 达标 |
| | 下泊头 | 小时浓度 | 3.23298 | 30.0 | 33.23298 | 100.0 | 33.23 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 7.54118 | 30.0 | 37.54118 | 100.0 | 37.54 | 达标 |
| | 信家庄 | 小时浓度 | 4.48966 | 30.0 | 34.48966 | 100.0 | 34.49 | 达标 |
| | 区域最大 | 小时浓度 | 37.09085 | 30.0 | 67.09085 | 100.0 | 67.09 | 达标 |
| | 张家山子村 | 日均 | 0.30132 | 1.0 | 1.30132 | 30.0 | 4.34 | 达标 |
| | 邢山家园 | 日均 | 0.28792 | 1.0 | 1.28792 | 30.0 | 4.29 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 日均 | 0.36584 | 1.0 | 1.36584 | 30.0 | 4.55 | 达标 |
| | 郭桥 | 日均 | 0.31967 | 1.0 | 1.31967 | 30.0 | 4.40 | 达标 |
| | 下泊头 | 日均 | 0.43387 | 1.0 | 1.43387 | 30.0 | 4.78 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 日均 | 0.44231 | 1.0 | 1.44231 | 30.0 | 4.81 | 达标 |
| 信家庄 | 日均 | 0.24284 | 1.0 | 1.24284 | 30.0 | 4.14 | 达标 | |

| | | | | | | | | |
|----|-------|------|----------|-----|----------|-------|-------|----|
| | 区域最大 | 日均 | 3.15495 | 1.0 | 4.15495 | 30.0 | 13.85 | 达标 |
| 甲苯 | 张家山子村 | 小时浓度 | 3.01009 | 1.5 | 4.51009 | 200.0 | 2.26 | 达标 |
| | 邢山家园 | 小时浓度 | 3.18377 | 1.5 | 4.68377 | 200.0 | 2.34 | 达标 |
| | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 3.18955 | 1.5 | 4.68955 | 200.0 | 2.34 | 达标 |
| | 郭桥 | 小时浓度 | 1.92646 | 1.5 | 3.42646 | 200.0 | 1.71 | 达标 |
| | 下泊头 | 小时浓度 | 2.45513 | 1.5 | 3.95513 | 200.0 | 1.98 | 达标 |
| | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 3.78261 | 1.5 | 5.28261 | 200.0 | 2.64 | 达标 |
| | 信家庄 | 小时浓度 | 1.61603 | 1.5 | 3.11603 | 200.0 | 1.56 | 达标 |
| | 区域最大 | 小时浓度 | 44.31382 | 1.5 | 45.81382 | 200.0 | 22.91 | 达标 |

注：（1）表中甲苯小时浓度叠加值；氯化氢、氯气小时及日均浓度叠加值取其预测值与现状值的叠加值。

（2）表中 SO₂、氮氧化物、TSP 叠加值取保证率日均浓度，确定方法为：按基准年 2021 年气象条件预测各点 SO₂、氮氧化物、TSP 日均质量浓度并叠加现状值，从小到大排序；根据 SO₂、氮氧化物、TSP 日均质量浓度保证率（p），计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日均质量浓度即为保证率日均浓度。按下式计算序数 $m = 1 + (n-1)p$ 式中：p—污染物日均质量浓度保证率。根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》

（HJ663-2013），SO₂、氮氧化物 24h 平均百分位数取值 p=98%，TSP 24h 平均百分位数取值 p=95%；

n—1 个日历年内单个预测点上日均质量浓度的所有数据个数。本次评价基准年为 2021 年，n=365；

m—百分位数 p 对应的序数，向上取整数。

经计算，SO₂、氮氧化物 m=358，即取第 8 大值；TSP m=347，即取第 19 大值。

由表 4.5-3 可见，拟建项目叠加区域在建工程贡献值及现状值后，SO₂、氮氧化物保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值，TSP 保证率日均浓度叠加值，氯化氢、氯气小时及日均浓度叠加值，甲苯小时浓度叠加值均达标。

4.5.8 网格浓度分布图

叠加现状浓度后主要污染物短期及长期浓度分布图见图 4.5-2。

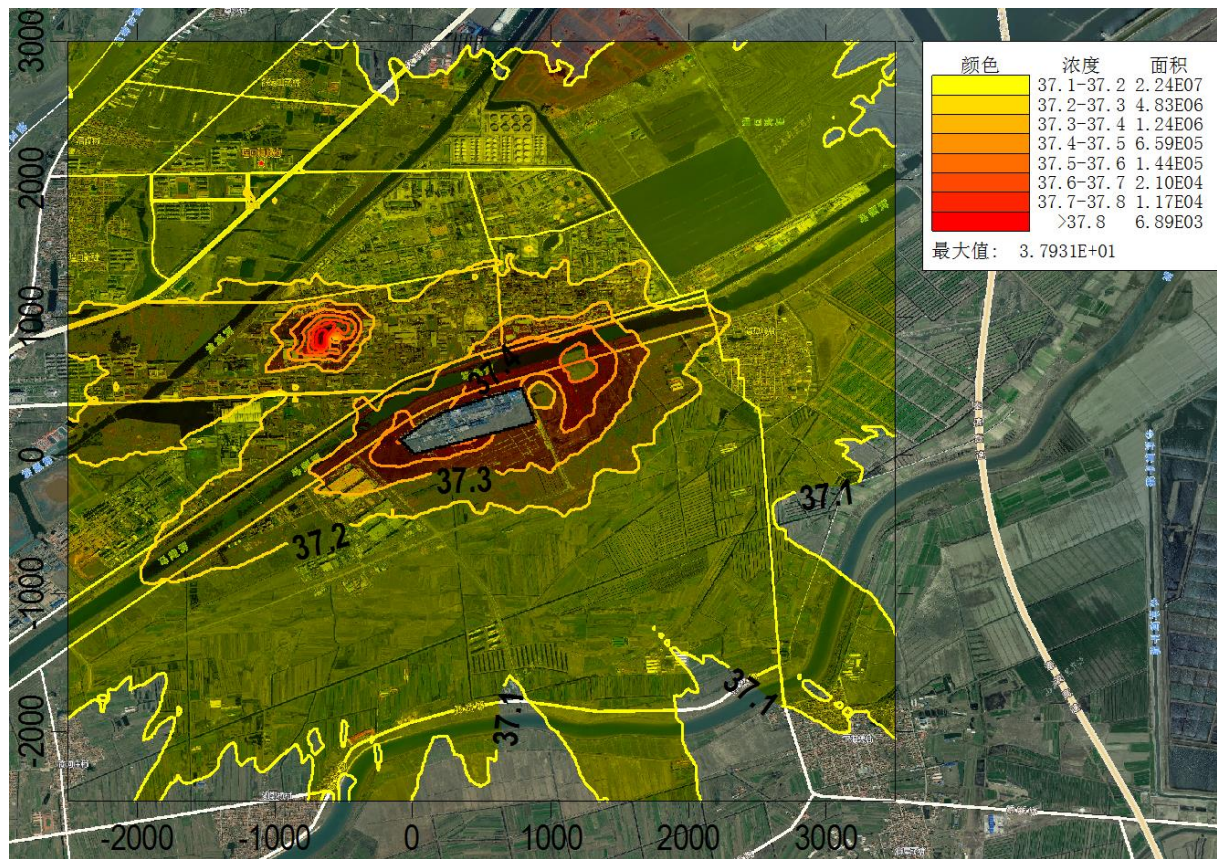


图 4.5-2 (1) 二氧化硫保证率日均浓度叠加值分布图

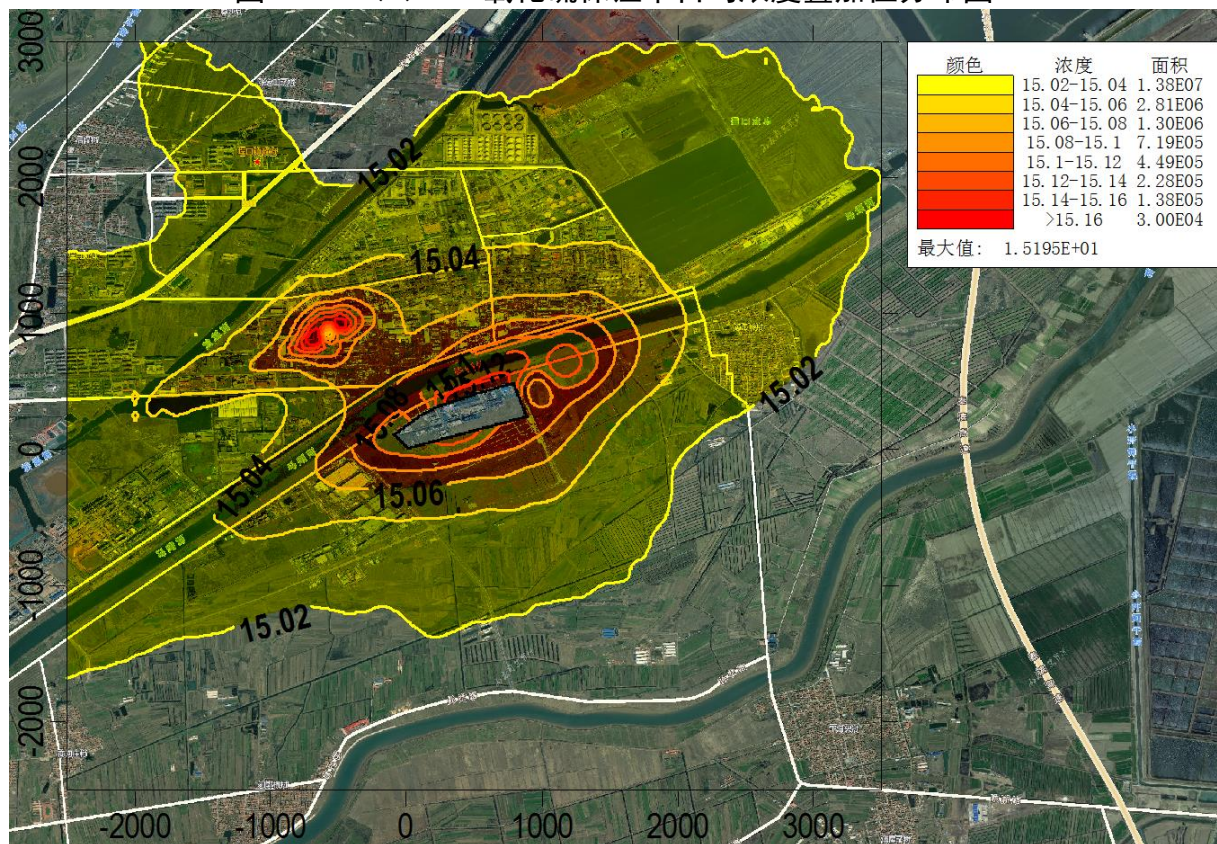


图 4.5-2 (2) 二氧化硫年均浓度叠加值分布图

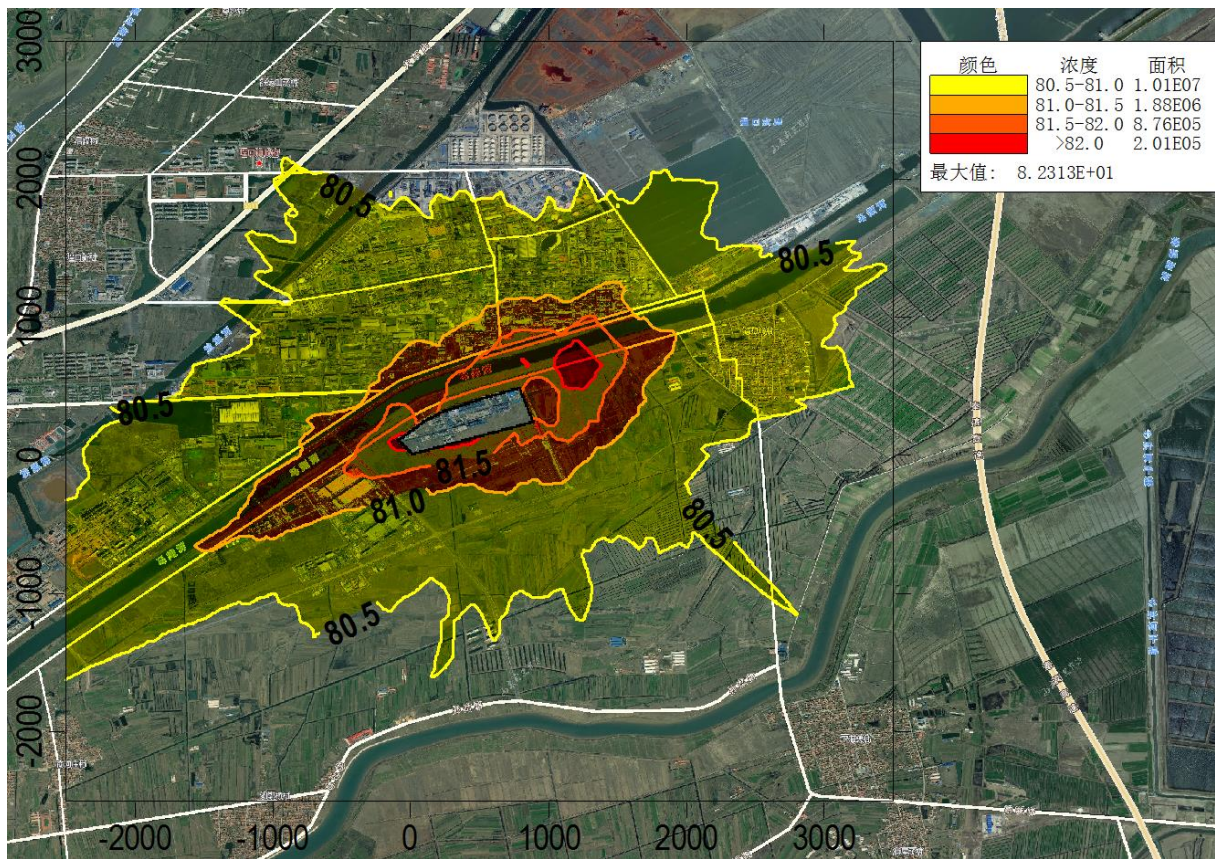


图 4.5-2 (3) 氮氧化物保证率日均浓度叠加值分布图

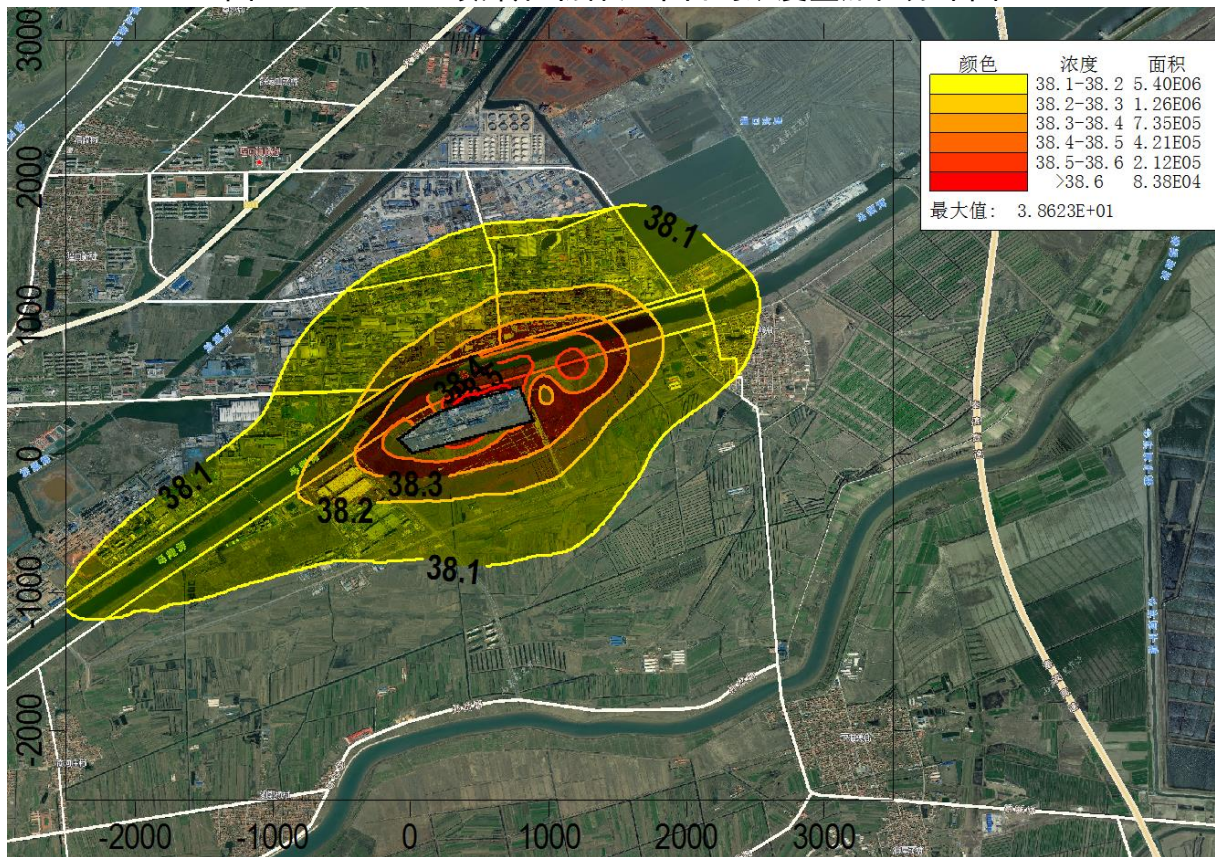


图 4.5-2 (4) 氮氧化物年均浓度叠加值分布图

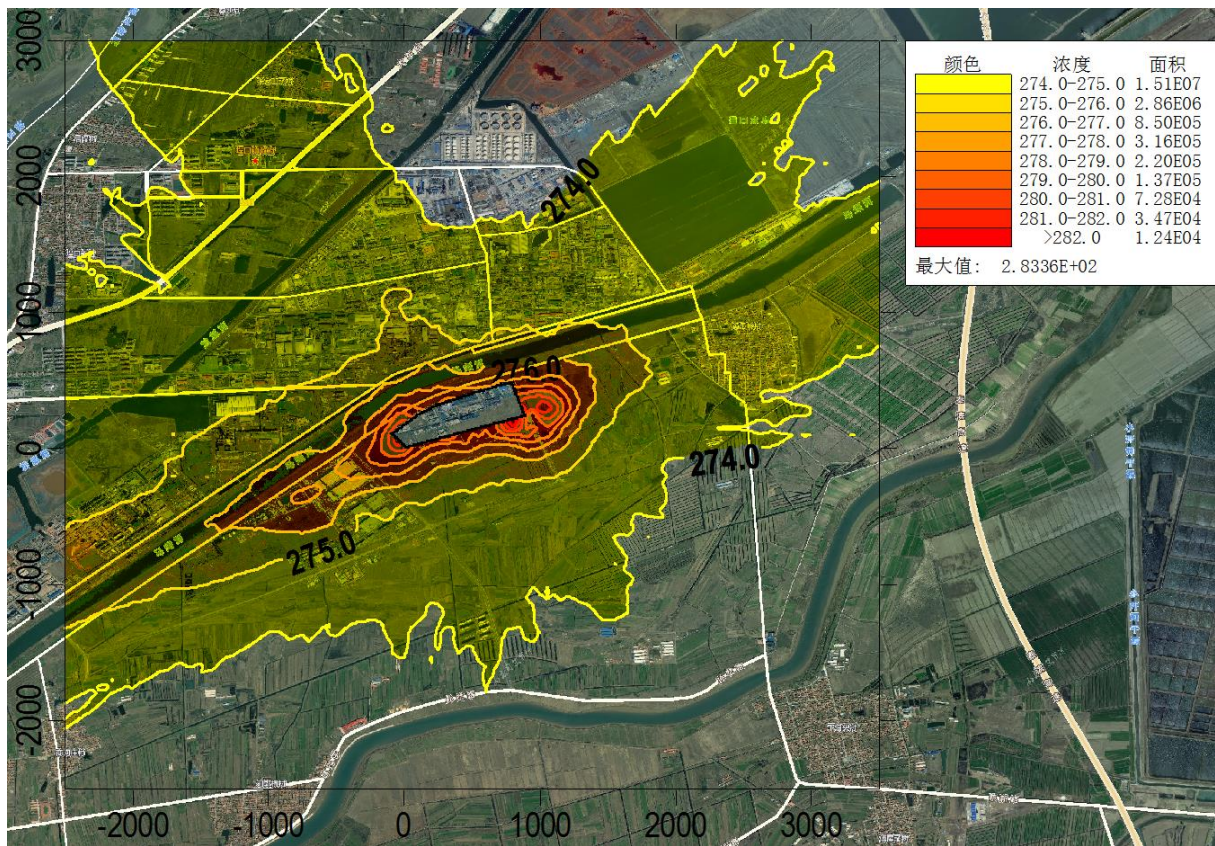


图 4.5-2 (5) TSP 保证率日均浓度叠加值分布图

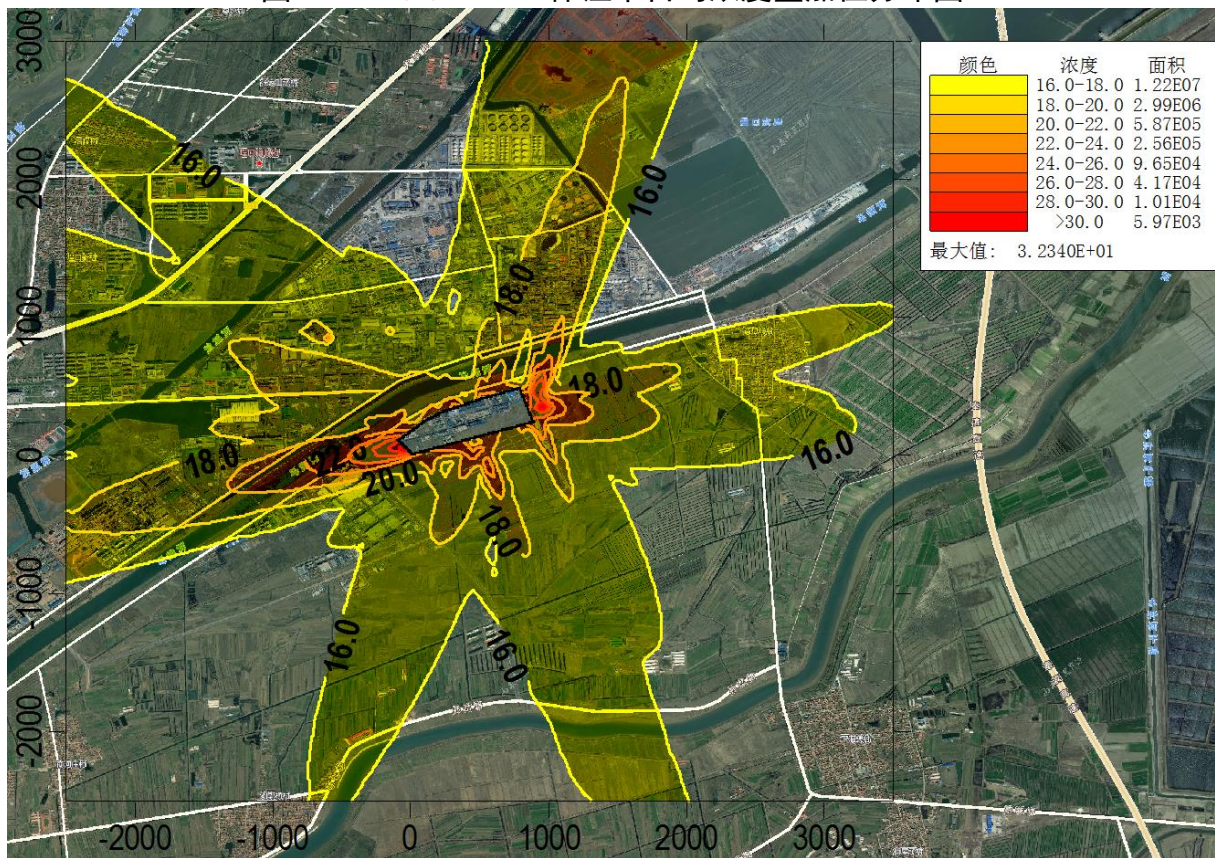


图 4.5-2 (6) 氯化氢小时浓度叠加值分布图

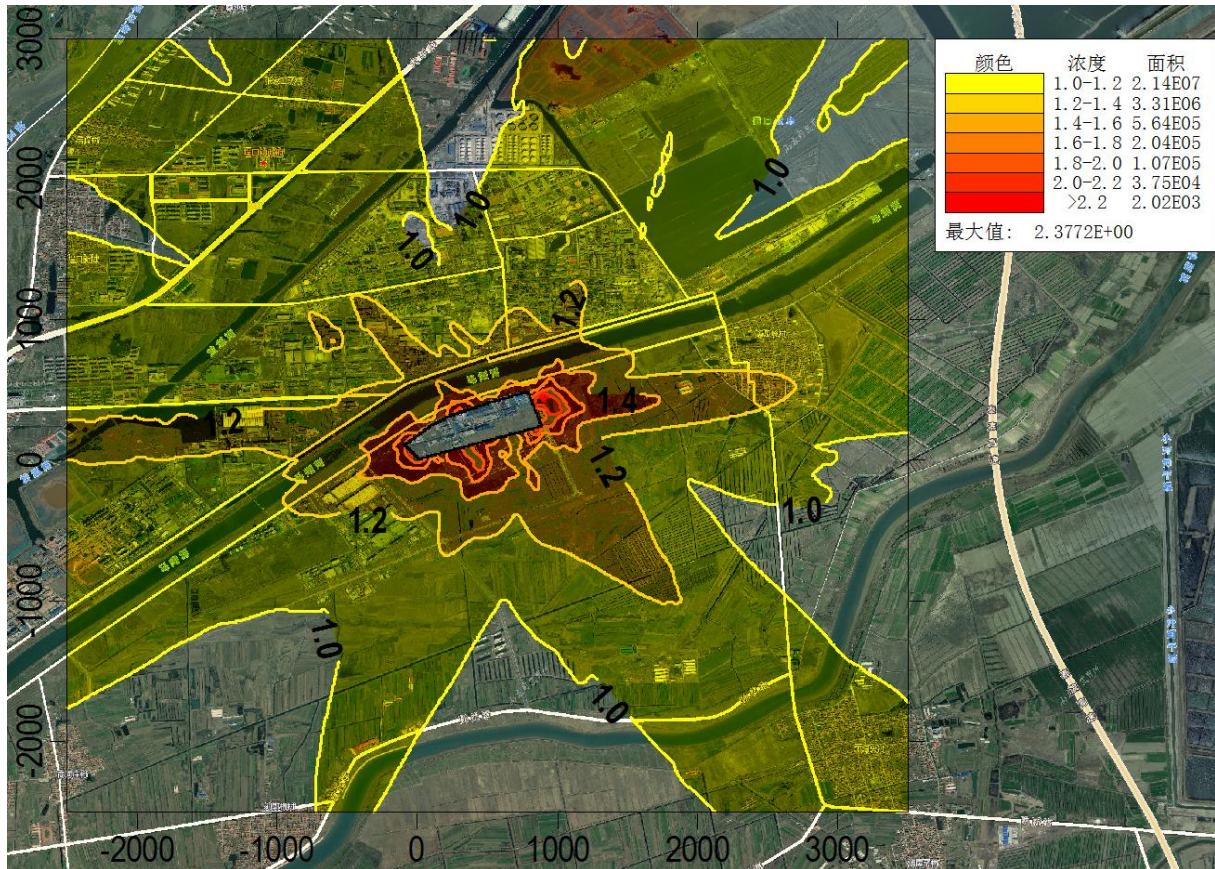


图 4.5-2 (7) 氯化氢日均浓度叠加值分布图

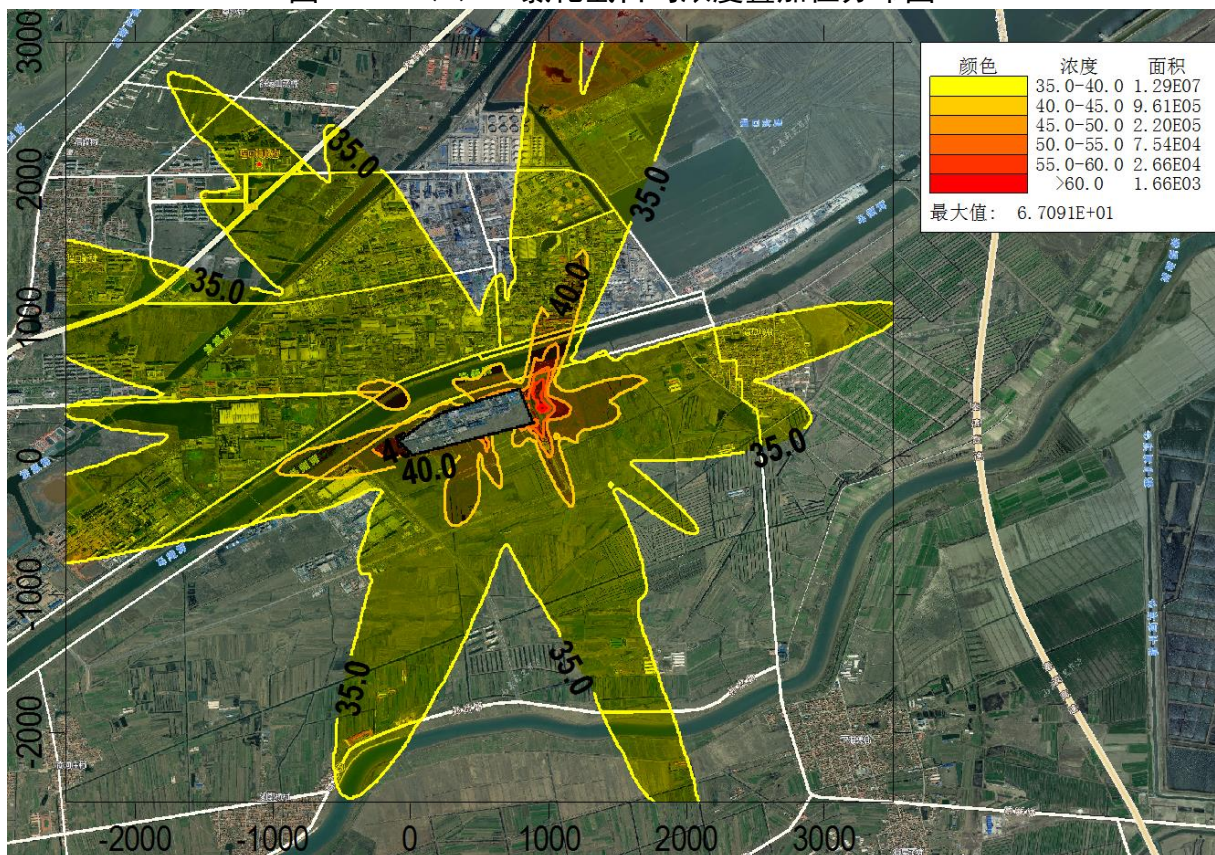


图 4.5-2 (8) 氯气小时浓度叠加值分布图

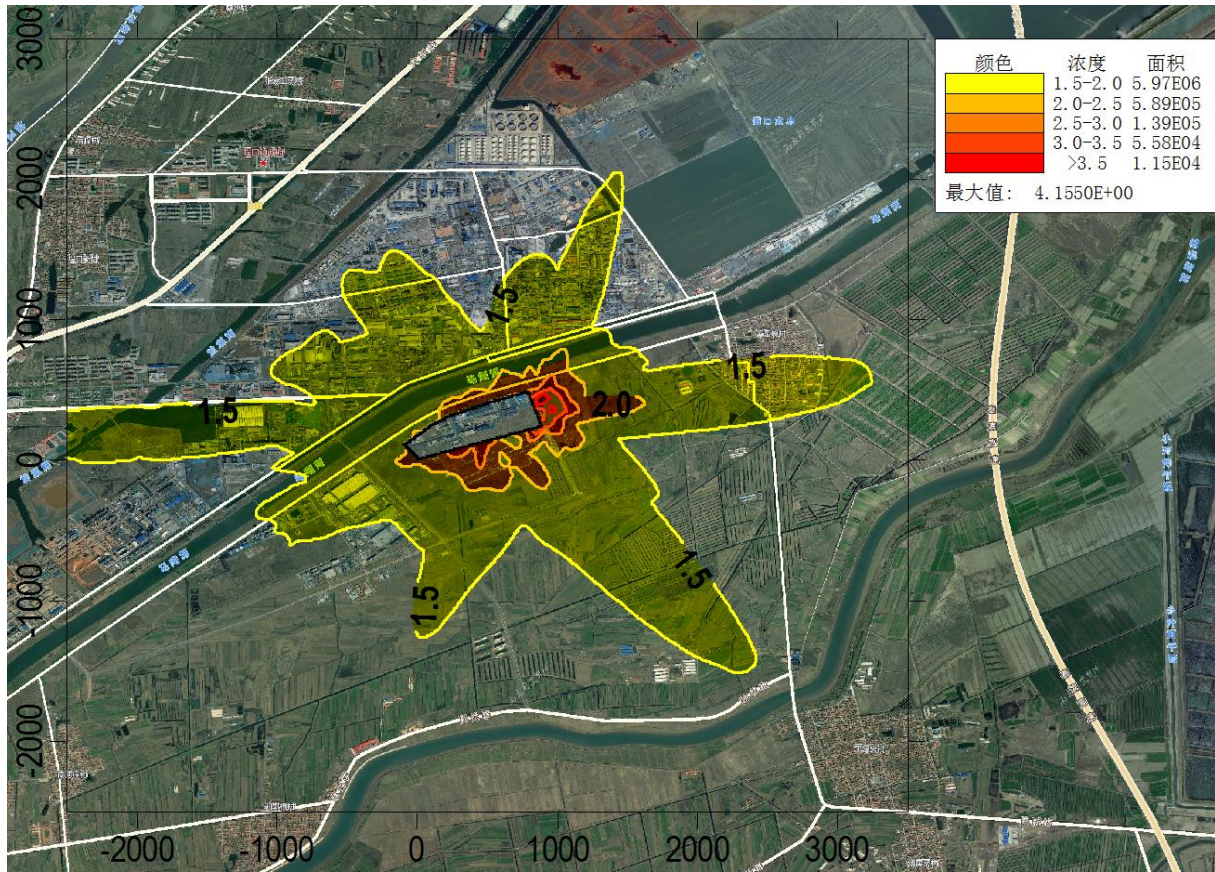


图 4.5-2 (9) 氯气日均浓度叠加值分布图

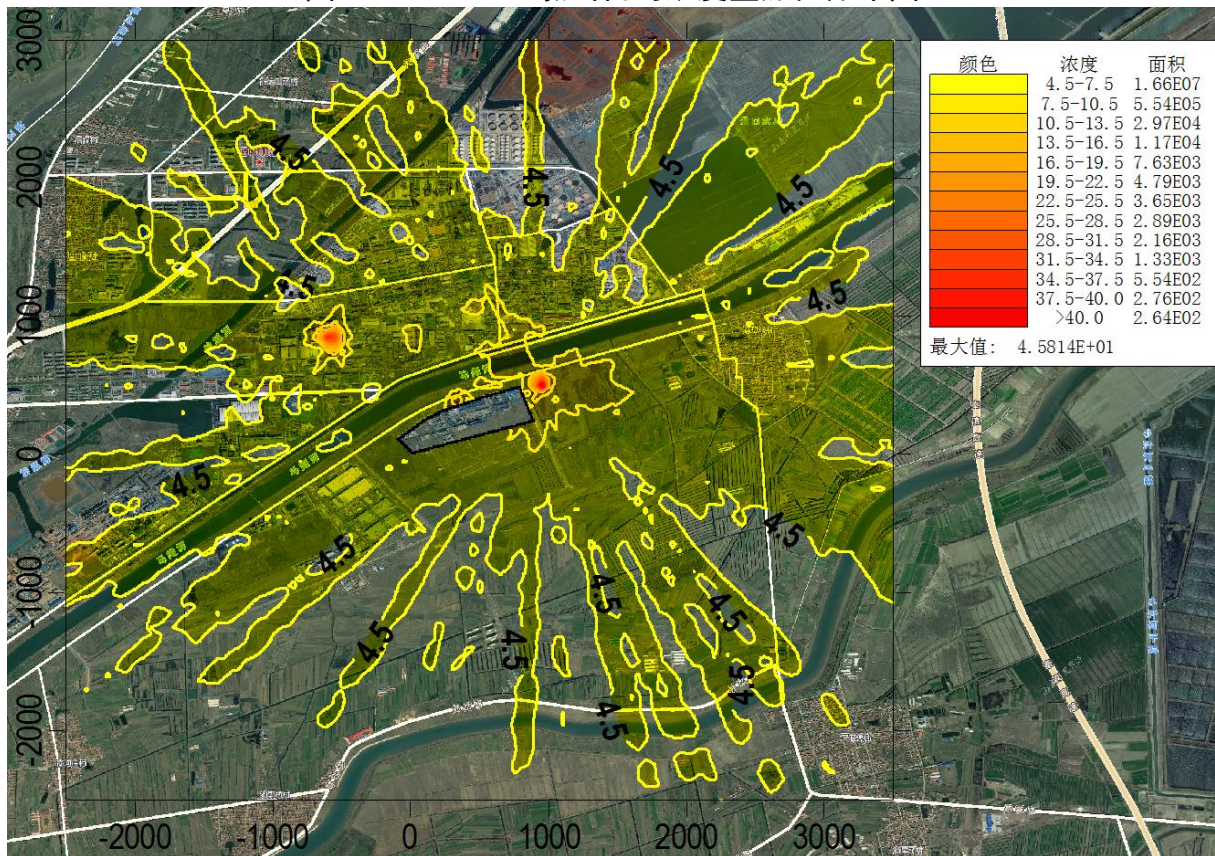


图 4.5-2 (10) 甲苯小时浓度叠加值分布图

4.5.9 无组织排放污染物厂界浓度贡献浓度

拟建项目及厂区内现有、在建项目无组织排放的污染物厂界浓度贡献浓度见表 4.5-4。

表 4.5-4 污染物厂界达标排放情况

| 污染物 | 厂界最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 出现时刻 | 占标率 % | 厂界浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 标准来源 | 达标情况 |
|-----|-----------------------------------|----------|-------|---------------------------------|------------------|------|
| 颗粒物 | 233.4954 | 21120410 | 23.35 | 1000 | GB16297-1996 | 达标 |
| 氯化氢 | 34.42283 | 21112509 | 17.21 | 200 | | 达标 |
| 氯气 | 23.46957 | 21112509 | 5.87 | 400 | | 达标 |
| 甲苯 | 13.10428 | 21010805 | 6.55 | 200 | DB37/2801.6-2018 | 达标 |

由表 4.5-4 可知，拟建项目及厂区内现有、在建项目无组织排放的颗粒物、氯化氢、氯气、甲苯厂界浓度均可达标。

4.5.10 交通运输影响

拟建项目运输量为 1526871.2t/a，其中运出量为 682432.5t/a，运入量 844438.7t/a。本项目原辅材料运输采用公路运输及管道运输的方式，交通运输十分方便。产品采用公路运输。其中属于危险化学品的必须委托具有危险货物运输。

4.5.11 年平均质量浓度变化率

拟建工程所在区域为不达标区，与本项目相关的污染物 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超标。拟建工程所在区域尚无规划达标年的目标浓度，采取评价区域环境质量的整体变化情况。评价区域内颗粒物削减情况见表 4.2-8。据此计算预测范围内颗粒物年均浓度变化率 κ 计算结果见表 4.5-5。

表 4.5-5 预测范围内颗粒物年均浓度变化率 κ 计算结果表

| 参数 | 数值 | |
|--|------------------|-------------------|
| | PM_{10} | $\text{PM}_{2.5}$ |
| 拟建项目对所有网格点年均浓度贡献值的算术平均值 $\bar{C}_{\text{本项目}(a)}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 0.031949 | 0.017762 |
| 区域削减污染源对所有网格点年均浓度贡献值的算术平均值 $\bar{C}_{\text{区域削减}(a)}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 1.2186 | 0.61219 |
| 年均浓度变化率 κ | -97.38% | -97.1% |

注：根据 HJ2.2-2018，年均浓度变化率 κ 按下式计算，当 $\kappa \leq -20\%$ 时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善：

$$\kappa = [\bar{C}_{\text{本项目}(a)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(a)}] / \bar{C}_{\text{区域削减}(a)} \times 100\%$$

由表 4.5-5 可知，在落实区域削减方案后，预测范围内 PM_{10} 年均浓度变化率为 $-97.38\% \leq -20\%$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度变化率为 $-97.1\% \leq -20\%$ ，可判定拟建项目建设后区域环境质量得到整体改善。

4.5.12 非正常排放预测评价

拟建项目非正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物颗粒物的 1h 最大浓度贡献值见表 4.5-6。

表 4.5-6 拟建项目非正常排放条件下预测结果表

| 非正常工况 | 污染物 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 μg/m ³ | 出现时间 | 评价标准 (μg/m ³) | 占标率 % | 达标 情况 |
|--|-----|-------|----------|----------------------------|----------|------------------------------|----------|----------|
| P10“三级水洗收+二级碱吸收”发生故障，HCl 去除效率降至 99%、氯气去除效率降至 30% | 氯化氢 | 张家山子村 | 小时浓度 | 30.24016 | 21072307 | 50.0 | 60.48 | 达标 |
| | | 邢山家园 | 小时浓度 | 28.36912 | 21070907 | 50.0 | 56.74 | 达标 |
| | | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 39.32698 | 21072207 | 50.0 | 78.65 | 达标 |
| | | 郭桥 | 小时浓度 | 20.20729 | 21031709 | 50.0 | 40.41 | 达标 |
| | | 下泊头 | 小时浓度 | 30.89495 | 21101408 | 50.0 | 61.79 | 达标 |
| | | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 35.60996 | 21121113 | 50.0 | 71.22 | 达标 |
| | | 信家庄 | 小时浓度 | 19.68103 | 21031209 | 50.0 | 39.36 | 达标 |
| | | 区域最大 | 小时浓度 | 331.034 | 21072207 | 50.0 | 662.07 | 超标 |
| | 氯气 | 张家山子村 | 小时浓度 | 694.85 | 21072307 | 100.0 | 694.85 | 超标 |
| | | 邢山家园 | 小时浓度 | 651.8576 | 21070907 | 100.0 | 651.86 | 超标 |
| | | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 903.6443 | 21072207 | 100.0 | 903.64 | 超标 |
| | | 郭桥 | 小时浓度 | 464.3175 | 21031709 | 100.0 | 464.32 | 超标 |
| | | 下泊头 | 小时浓度 | 709.8955 | 21101408 | 100.0 | 709.90 | 超标 |
| | | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 818.2357 | 21121113 | 100.0 | 818.24 | 超标 |
| | | 信家庄 | 小时浓度 | 452.2251 | 21031209 | 100.0 | 452.23 | 超标 |
| 区域最大 | | 小时浓度 | 7606.407 | 21072207 | 100.0 | 7606.41 | 超标 | |
| P16“布袋除尘器”发生故障，则粉尘去除效率降为 90%以下 | 颗粒物 | 张家山子村 | 小时浓度 | 6.95887 | 21120911 | 450.0 | 1.55 | 达标 |
| | | 邢山家园 | 小时浓度 | 6.24165 | 21031708 | 450.0 | 1.39 | 达标 |
| | | 鲁北宿舍区 | 小时浓度 | 5.82842 | 21080607 | 450.0 | 1.30 | 达标 |
| | | 郭桥 | 小时浓度 | 5.18539 | 21042208 | 450.0 | 1.15 | 达标 |
| | | 下泊头 | 小时浓度 | 6.09402 | 21101408 | 450.0 | 1.35 | 达标 |
| | | 黄瓜岭 | 小时浓度 | 9.43869 | 21032808 | 450.0 | 2.10 | 达标 |
| | | 信家庄 | 小时浓度 | 4.61369 | 21020310 | 450.0 | 1.03 | 达标 |
| | | 区域最大 | 小时浓度 | 15.53711 | 21121113 | 450.0 | 3.45 | 达标 |

由预测结果可见，P10 非正常工况下排放的氯化氢小时最大贡献浓度在区域最大值超标，排放的氯气小时最大贡献浓度在各敏感点及区域最大值均超标；P16 非正常工况下排放的颗粒物小时最大贡献浓度在各敏感点及区域最大值均不超标，但相对正常工况增加较多。建设单位需建立完善的环保设施检修体制，确保环保设施正常运行，避免非正常工况出现。

4.5.14 防护距离的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的

污染物贡献浓度满足环境质量标准。

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求预测拟建项目所有污染源以及全厂现有污染源对厂界外主要污染物短期贡献浓度分布。拟建项目及厂区内现有、在建项目叠加对厂界外主要污染物小时浓度贡献预测结果见表 4.5-8。

表 4.5-8 拟建项目及现有项目、在建项目对厂界外主要污染物小时浓度贡献结果表

| 污染物 | 平均时段 | 厂界外最大贡献值 (μg/m ³) | 出现时间 | 评价标准 (μg/m ³) | 占标率 (%) | 达标情况 |
|-------------------|------|-------------------------------|----------|---------------------------|---------|------|
| 二氧化硫 | 小时 | 7.02107 | 21121113 | 500.0 | 1.40 | 达标 |
| 氮氧化物 | 小时 | 30.15913 | 21121113 | 250.0 | 12.06 | 达标 |
| TSP | 小时 | 331.999 | 21112509 | 900.0 | 36.89 | 达标 |
| 颗粒物 | 小时 | 221.8216 | 21120410 | 450.0 | 49.29 | 达标 |
| PM _{2.5} | 小时 | 88.76835 | 21120410 | 225.0 | 39.45 | 达标 |
| 氯化氢 | 小时 | 35.6888 | 21112509 | 50.0 | 71.38 | 达标 |
| 氯气 | 小时 | 37.13515 | 21120411 | 100.0 | 37.14 | 达标 |
| 甲苯 | 小时 | 44.31366 | 21081108 | 200.0 | 22.16 | 达标 |

由表 4.5-8 可知, 拟建项目对厂界外主要污染物二氧化硫、氮氧化物、TSP、颗粒物、PM_{2.5}、氯化氢、氯气、甲苯小时浓度贡献均不超标, 拟建项目不需设置大气环境保护距离。

4.5.15 污染物排放量核算表

拟建工程共 49 根排气筒, 拟建项目大气污染物有组织、无组织排放量核算结果见表 4.5-9。年排放量核算结果见表 4.5-10。非正常排放量核算结果见表 4.5-11。

表 4.5-9-1 拟建项目大气污染物有组织排放量核算表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度 (mg/m ³) | 核算排放速率 (kg/h) | 核算年排放量 (t/a) |
|----|---------|------|-----------------------------|---------------|--------------|
| 1 | P1 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 2 | P2 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 3 | P3 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 4 | P4 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 5 | P5 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 6 | P6 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 7 | P7 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.025 | 0.196 |
| 8 | P8 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.021 | 0.168 |
| 9 | P9 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.021 | 0.168 |
| 10 | P10 排气筒 | 氯气 | 3.8 | 0.07 | 0.75 |
| | | 氯化氢 | 7.1 | 0.13 | 1.05 |
| 11 | P11 排气筒 | 二氧化硫 | 15.5 | 0.17 | 1.33 |
| | | 氮氧化物 | 64.9 | 0.71 | 5.69 |
| | | 颗粒物 | 7.3 | 0.08 | 0.61 |
| 12 | P12 排气筒 | 二氧化硫 | 10.9 | 0.05 | 0.4 |
| | | 氮氧化物 | 47.9 | 0.22 | 1.73 |
| | | 颗粒物 | 6.5 | 0.03 | 0.26 |

| | | | | | |
|----|---------|------|------|--------|-------|
| 13 | P13 排气筒 | 二氧化硫 | 1.1 | 0.06 | 0.46 |
| | | 氮氧化物 | 4.9 | 0.26 | 2.11 |
| | | 颗粒物 | 7 | 0.37 | 2.952 |
| 14 | P14 排气筒 | 二氧化硫 | 1.1 | 0.06 | 0.47 |
| | | 氮氧化物 | 5.1 | 0.27 | 2.13 |
| | | 颗粒物 | 7 | 0.37 | 2.988 |
| 15 | P15 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.295 | 2.357 |
| 16 | P16 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.33 | 2.651 |
| 17 | P17 排气筒 | 氯气 | 2.6 | 0.0018 | 0.014 |
| 18 | P18 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 19 | P19 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 20 | P20 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 21 | P21 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 22 | P22 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 23 | P23 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 24 | P24 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.025 | 0.196 |
| 25 | P25 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.021 | 0.168 |
| 26 | P26 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.021 | 0.168 |
| 27 | P27 排气筒 | 氯气 | 3.8 | 0.07 | 0.75 |
| | | 氯化氢 | 7.1 | 0.13 | 1.05 |
| 28 | P28 排气筒 | 二氧化硫 | 15.5 | 0.17 | 1.33 |
| | | 氮氧化物 | 64.9 | 0.71 | 5.69 |
| | | 颗粒物 | 7.3 | 0.08 | 0.61 |
| 29 | P29 排气筒 | 二氧化硫 | 10.9 | 0.05 | 0.4 |
| | | 氮氧化物 | 47.9 | 0.22 | 1.73 |
| | | 颗粒物 | 6.5 | 0.03 | 0.26 |
| 30 | P30 排气筒 | 二氧化硫 | 1.1 | 0.06 | 0.46 |
| | | 氮氧化物 | 4.9 | 0.26 | 2.11 |
| | | 颗粒物 | 7 | 0.37 | 2.952 |
| 31 | P31 排气筒 | 二氧化硫 | 1.1 | 0.06 | 0.47 |
| | | 氮氧化物 | 5.1 | 0.27 | 2.13 |
| | | 颗粒物 | 7 | 0.37 | 2.988 |
| 32 | P32 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.295 | 2.357 |
| 33 | P33 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.33 | 2.651 |
| 34 | P34 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 35 | P35 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 36 | P36 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 37 | P37 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 38 | P38 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 39 | P39 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.027 | 0.213 |
| 40 | P40 排气筒 | 颗粒物 | 7.1 | 0.025 | 0.196 |
| 41 | P41 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.021 | 0.168 |
| 42 | 42 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.021 | 0.168 |
| 43 | P43 排气筒 | 氯气 | 3.8 | 0.07 | 0.75 |
| | | 氯化氢 | 7.1 | 0.13 | 1.05 |
| 44 | P44 排气筒 | 二氧化硫 | 15.5 | 0.17 | 1.33 |
| | | 氮氧化物 | 64.9 | 0.71 | 5.69 |
| | | 颗粒物 | 7.3 | 0.08 | 0.61 |
| 45 | P45 排气筒 | 二氧化硫 | 10.9 | 0.05 | 0.4 |
| | | 氮氧化物 | 47.9 | 0.22 | 1.73 |

| | | | | | |
|---------|-----------------|------|-----|-------|--------|
| | | 颗粒物 | 6.5 | 0.03 | 0.26 |
| 46 | P46 排气筒 | 二氧化硫 | 1.1 | 0.06 | 0.46 |
| | | 氮氧化物 | 4.9 | 0.26 | 2.11 |
| | | 颗粒物 | 7 | 0.37 | 2.952 |
| 47 | 47 排气筒 | 二氧化硫 | 1.1 | 0.06 | 0.47 |
| | | 氮氧化物 | 5.1 | 0.27 | 2.13 |
| | | 颗粒物 | 7 | 0.37 | 2.988 |
| 48 | P48 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.295 | 2.357 |
| 49 | P49 排气筒 | 颗粒物 | 7 | 0.33 | 2.651 |
| 有组织排放总计 | 烟粉尘 | | | | 40.884 |
| | SO ₂ | | | | 7.98 |
| | NO _x | | | | 34.98 |
| | 氯气 | | | | 1.694 |
| | 氯化氢 | | | | 3.15 |
| | 氯化氢 | | | | 2.95 |

表 4.5-9-2 拟建项目大气污染物无组织排放量核算表

| 产污环节 | 污染物 | 主要污染防治措施 | 污染物排放标准 | | 年排放量 (t/a) |
|------------|-----------------|---|--------------|--------------------------------------|---------------|
| | | | 标准名称 | 浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | |
| 氯化装置生产系统 1 | Cl ₂ | 固体物料均采用密闭上料机+斗式提升机上料至密闭料仓，然后采用密闭皮带输送机或密闭螺旋喂料机送至相应的设备使用，密闭料仓均呼吸口均设置布袋除尘器，产生的颗粒物经过收集/处理后排放；液体物料如含钽泥浆、四氯化钛均通过密闭管道直接送至相应的设备；固体物料卸料转料过程均通过垂直布置将固体物料通过密闭管道落入密闭料仓内缓冲，然后送至下一工序；液体转料卸料均采用密闭管道转料；涉及氯化氢、颗粒物的工艺过程均采用密闭设备；生产过程中会有 HCl、氯气产生，该过程全部进行密封收集，将产生的废气送至该区域的废气处理设施即三级水吸收设+二级碱吸收施进行处理。 | GB26452-2011 | 150 | 0.04 |
| | HCl | | GB26452-2011 | 500 | 0.65 |
| 氯化装置生产系统 2 | Cl ₂ | | GB26452-2011 | 150 | 2.28 |
| | HCl | | GB26452-2011 | 20 | 0.29 |
| 氯化装置生产系统 3 | Cl ₂ | | GB26452-2011 | 300 | 0.99 |
| | HCl | | GB14554-93 | 1500 | 0.53 |
| 盐酸罐区 | 氯化氢 | | GB26452-2011 | 150 | 0.35 |
| 甲苯罐区 | 甲苯 | | GB26452-2011 | 300 | 0.17 |
| 料仓贮运系统 1 | 粉尘 | | GB26452-2011 | 300 | 0.50 |
| 料仓贮运系统 2 | 粉尘 | | | | |
| 料仓贮运系统 3 | 粉尘 | | | | |
| 无组织排放合计 | 粉尘 | | 17.7 | | |
| | 氯气 | | 1.92 | | |
| | 氯化氢 | | 0.967 | | |
| | 甲苯 | | 0.17 | | |

表 4.5-10 拟建项目大气污染物年排放量核算表

| 序号 | 污染物 | 年排放量 (t/a) |
|----|-----------------|------------|
| 1 | 烟粉尘 | 58.584 |
| 2 | SO ₂ | 7.98 |
| 3 | NO _x | 34.98 |
| 4 | 氯气 | 3.614 |
| 5 | 氯化氢 | 4.117 |
| 6 | 甲苯 | 0.17 |

表 4.5-11 拟建项目污染源非正常排放量核算表

| 序号 | 污染源名称 | 污染因子 | 非正常工况排放特性 | | | | 排放标准 | | 达标情况 |
|----|-------|-----------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|-------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/h) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放量 (kg/h) | 浓度标准 (mg/m ³) | 速率标准 (kg/h) | |
| 1 | 含氯尾气 | HCl | 82462.7 | 1525.56 | 824.9 | 15.26 | 100 | 6.55 | 超标 |
| 2 | | Cl ₂ | 27076.2 | 500.91 | 18953.5 | 350.64 | 65 | 9.35 | 超标 |

4.5.16 污染防治措施比选

拟建工程废气根据污染物种类、产生浓度、产生情况拟建工程主要废气为含尘废气、含氯尾气。拟建工程位于颗粒物 (PM₁₀、PM_{2.5}) 不达标区, 选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时, 应优先考虑治理效果。固体物料均采用密闭上料机+斗式提升机上料至密闭料仓, 然后采用密闭皮带输送机或密闭螺旋喂料机送至相应的设备使用, 密闭料仓均呼吸口均设置布袋除尘器, 产生的颗粒物经过收集后排放; 液体物料如含钒泥浆、粗四氯化钛等均通过密闭管道直接送至相应的设备; 固体物料卸料转料过程均通过垂直布置将固体物料通过密闭管道落入密闭料仓内缓冲, 然后送至下一工序。产生的颗粒物经布袋除尘器处理后达标排放, 采取该处理方式可降低颗粒物的排放量。

含氯废气主要污染物为氯化氢、氯气, 均易溶于水或碱液, 因此采用水洗、碱洗或酸洗的方式进行处理, 可有效去除氯化氢、氯气等污染物。因此本项目选用的废气处理工艺为对环境次生污染较小的一种方式, 兼具经济和技术的可行性。

以上处理工艺是常用措施中效率最高、最稳定的, 可保证大气污染物达到最低排放强度和排放浓度, 并使环境影响可以接受。

4.6 环境监测计划

拟建项目环境空气评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 拟建项目需制定生产运行阶段的污染源监测计划和环境质量监测计划。拟建项目污染源监测计划具体见第 17 章表 17-1; 环境质量监测计划见表 4.6-1。

表 4.6-1 环境质量监测计划表

| 监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | 执行标准 |
|------|--|----------|---|
| 黄瓜岭村 | 二氧化硫、氯化氢、氮氧化物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氯气、甲苯 | 每年至少监测一次 | 氯化氢、氯气、甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D; 二氧化硫、氮氧化物、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。 |

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017), 拟建项目建成运行后, 企业应编写自行监测年度报告, 自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令第 31 号) 及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》(环发[2013]81 号) 执行。

4.7 小结

(1) 根据 2021 年度《2021 年无棣县环境质量公报》, 无棣县属于不达标区。

在监测期间评价区内各评价因子氯气、氯化氢、TSP、甲苯均满足相关环境质量标准。

(2) 环境空气影响评价结果表明:

①拟建项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于 100%。

②拟建项目位于二类功能区, 新增污染源正常工况排放的二氧化硫、氮氧化物、TSP、颗粒物、PM_{2.5} 年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

③叠加评价区域内在建工程贡献值及现状值后, SO₂、氮氧化物保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值, TSP 保证率日均浓度叠加值, 氯化氢、氯气小时及日均浓度叠加值, 甲苯小时浓度叠加值均达标。

④拟建项目不需设置大气环境保护距离。

⑤在落实区域削减方案后, 预测范围内 PM₁₀ 年均浓度变化率为-97.38%≤-20%, PM_{2.5} 年均浓度变化率为-97.1%≤-20%, 可判定拟建项目建设后区域环境质量得到整体改善。

综上所述, 拟建项目建设对区域环境空气的环境影响可以接受。

环境空气环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|---|---|-----------------------------|
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 二级 <input type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | |
| | 评价范围 | 边长=50km <input type="checkbox"/> | | 边长5~50km <input type="checkbox"/> | | 边长=5km <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 评价因子 | SO ₂ +NO _x 排放量 | ≥2000t/a <input type="checkbox"/> | | 500~2000t/a <input type="checkbox"/> | | <500t/a <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 评价因子 | 基本污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物(氯化氢、氯气、TSP、甲苯) | | | 包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 评价标准 | 评价标准 | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地方标准 <input type="checkbox"/> | | 附录D <input checked="" type="checkbox"/> | 其他标准 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 现状评价 | 环境功能区 | 一类区 <input type="checkbox"/> | | 二类区 <input checked="" type="checkbox"/> | | 一类区和二类区 <input type="checkbox"/> | | |
| | 评价基准年 | (2021) 年 | | | | | | |
| | 环境空气质量现状调查数据来源 | 长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/> | | 主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/> | | 现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 现状评价 | 达标区 <input type="checkbox"/> | | | 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 污染源调查 | 调查内容 | 本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/> | | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> | 其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/> | | 区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 大气环境影响预测与评价 | 预测模型 | AERMOD <input checked="" type="checkbox"/> | ADMS <input type="checkbox"/> | AUSTAL2000 <input type="checkbox"/> | EDMS/AEDT <input type="checkbox"/> | CALPUFF <input type="checkbox"/> | 网格模型 <input type="checkbox"/> | 其他 <input type="checkbox"/> |
| | 预测范围 | 边长≥50km <input type="checkbox"/> | | 边长5~50km <input type="checkbox"/> | | 边长=5km <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 预测因子 | 预测因子(SO ₂ 、氮氧化物、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氯化氢、氯气、甲苯) | | | 包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 正常排放短期浓度贡献值 | C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/> | | | C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/> | | | |
| | 正常排放年均浓度贡献值 | 一类区 | C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/> | | C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/> | | | |
| | | 二类区 | C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/> | | C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/> | | | |
| | 非正常排放1h浓度贡献值 | 非正常持续时长(5) h | | C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/> | | C _{非正常} 占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/> | | | C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/> | | | |
| 区域环境质量的整体变化情况 | k ≤ -20% <input checked="" type="checkbox"/> | | | k > -20% <input type="checkbox"/> | | | | |
| 环境监测计划 | 污染源监测 | 监测因子：(二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、氯气、铜、锰、铬、砷、硫酸雾、氨，具体见第17章表17-1) | | | 有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> | | 无监测 <input type="checkbox"/> | |
| | 环境质量监测 | 监测因子：(二氧化硫、氯化氢、氮氧化物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氯气) | | | 监测点位数(1) | | 无监测 <input type="checkbox"/> | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 不可以接受 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 大气环境防护距离 | 距()厂界最远()m | | | | | | |
| | 污染源年排放量 | SO ₂ : (11.126) t/a | 氮氧化物: (48.258) t/a | | 颗粒物: (58.709) t/a | | VOCs: (0) t/a | |

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

第5章 地表水环境影响评价

5.1 区域水污染源调查与评价

向评价河段内排放废水的水污染源主要为园区污水处理厂即无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司污水处理厂、无棣众源污水处理有限公司综合污水处理厂、无棣蓝洁污水处理有限公司。拟建工程废水即通过厂内污水处理设施处理后排入该园区污水处理厂即无棣蓝洁污水处理有限公司进一步处理，污水处理厂达标废水排入马颊河。

5.1.1 污染源调查

无棣蓝洁污水处理有限公司污水处理厂设计服务范围是山东鲁北企业集团总公司各子公司，进水企业主要有山东华蓝化工有限公司、山东鲁北化工股份有限公司硫磷科技公司、无棣正源化工有限公司、山东金海钛业资源科技有限公司，尾水排水管道向东、向东北 6km 排入马颊河。排污口位于马颊河西岸，地理位置坐标纬度为：N38° 7' 39.90"、经度为：E117° 49' 56.92"。

无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司污水处理厂设计处理规模 10 万 m³/d，主要收集三处理三岳化工集团和大唐发电等企业废水；无棣众源污水处理有限公司综合污水处理厂设计处理规模 7.5 万 m³/d，主要收集处理无棣众诚供热有限公司、无棣鑫岳化工有限公司、无棣鑫岳燃化有限公司、无棣德信化工有限公司等企业废水。此 2 个污水处理厂处理废水排入明沟汇合后向东北排入马颊河，排污口位于马颊河西岸，地理位置坐标纬度为：N38° 08' 7.78"、经度为：E117° 50' 33.26"。

根据2022年全年在线监测数据，地表水污染源废水排水情况见表5.1-1。现有工程污染源及排放口分布情况见图5.1-1。

表5.1-1 地表水主要污染源统计表

| 序号 | 企业名称 | 2022年排水量 (万 m ³ /a) | COD 排放量 (t/a) | 氨氮排放量 (t/a) | 备注 |
|----|----------------------|-----------------------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| 1 | 无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司污水处理厂 | 2609.34 | 837 | 13.6 | 2022年全年 在线 监测数据 |
| 2 | 无棣众源污水处理有限公司综合污水处理厂 | 3189.96 | 980 | 15.1 | |
| 3 | 无棣蓝洁污水处理有限公司 | 435.87 | 96 | 2.1 | |

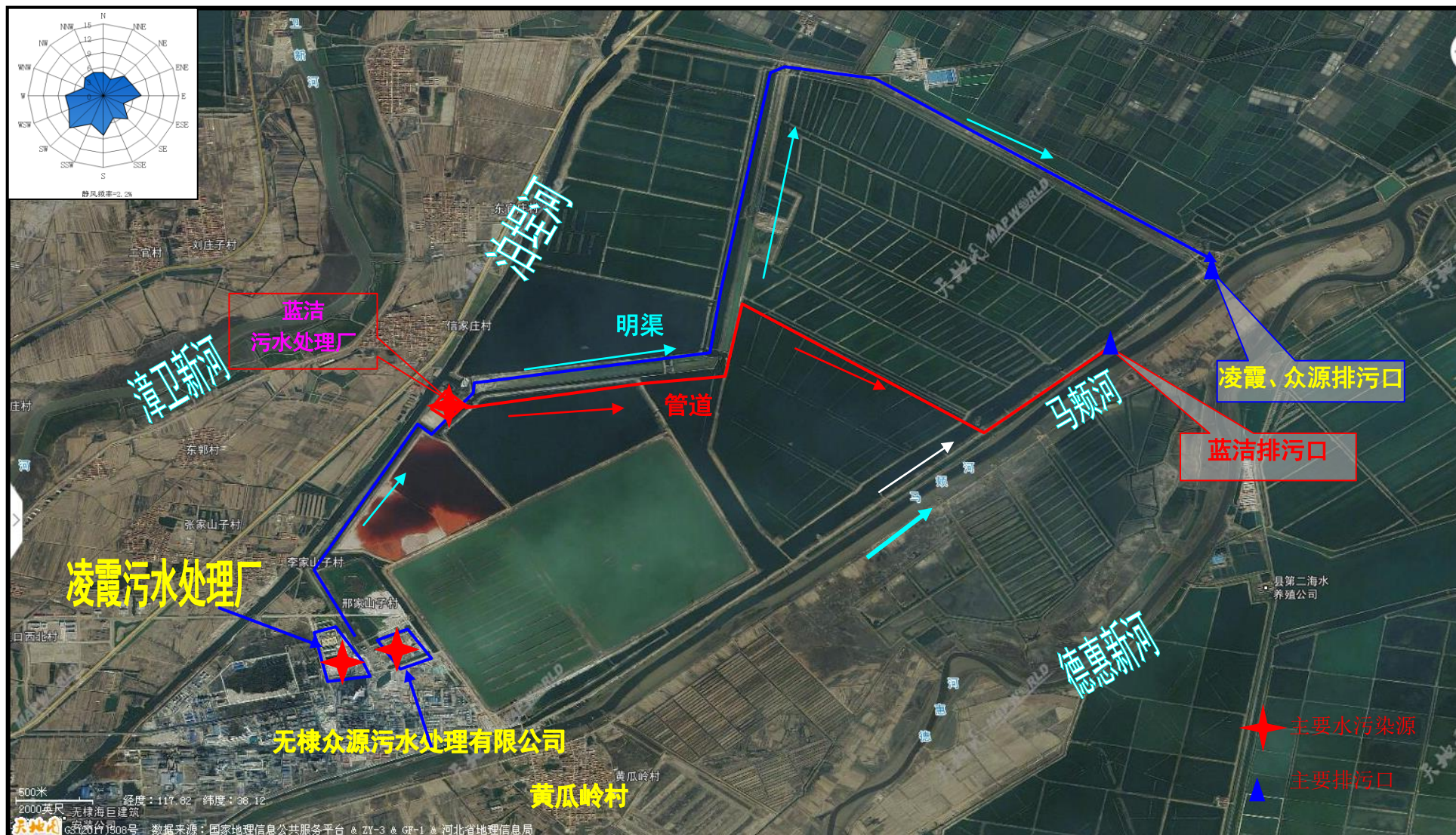


图 5.1-1 区域地表水污染源调查示意图（比例尺 1：45,000）

5.1.2 蓝洁污水处理厂情况

蓝洁污水处理厂即无棣蓝洁污水处理有限公司位于硫磷科技厂区东北方向4.3km处，主要负责收集处理山东鲁北企业集团总公司下属各分公司废水，设计处理规模25000m³/d。具体见图5.1-2。

污水处理厂采用“高密度沉淀+曝气+反硝化+芬顿高级氧化+精密过滤”处理工艺，设计进出水水质要求见表5.1-2。

表 5.1-2 蓝洁污水处理厂设计进出水水质一览表

| 项目 | PH | COD | SS | 总氮 | 氨氮 | 全盐量 |
|-------------|---|-----|-----|----|----|-----------|
| 设计进水 (mg/l) | 6.5~9.5 | 350 | 400 | 70 | 45 | 6000-7000 |
| 设计出水 (mg/L) | 6.0~9.0 | 40 | 10 | 15 | 2 | - |
| 执行标准 | GB3838-2002、GB18918-2002、DB37/3416.4-2018、滨环委办[2021]32号 | | | | | |

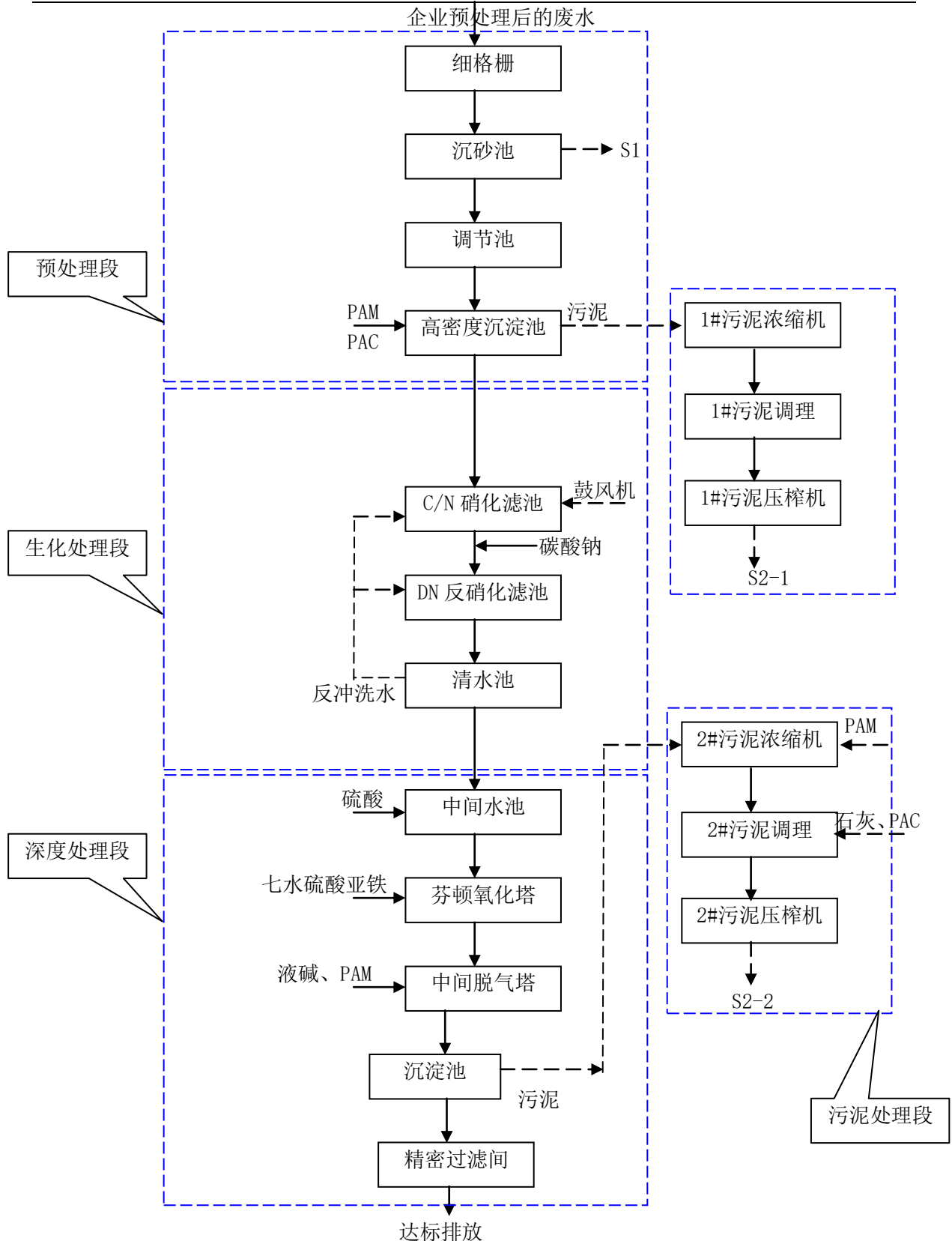


图 5.1-2 蓝洁污水处理厂工艺污染流程图

本次评价收集了蓝洁污水处理厂在线监测数据，具体见表 5.1-3。

表 5.1-3 无棣蓝洁污水处理厂总排口在线监测数据统计表(均为日均值)

| 日期 | PH | COD(mg/L) | 氨氮(mg/L) | 总磷(mg/L) | 总氮(mg/L) | 平均水量(m ³ /d) |
|---------|----------------|-----------|-------------|--------------|------------|-------------------------|
| 2021.7 | 7.43~7.98 | 14.2~31.2 | 0.351~0.828 | 0.195~0.353 | 0.725~10.5 | 14073.2 |
| 2021.8 | 6.65~7.96 | 14.4~36 | 0.343~0.607 | 0.0968~0.314 | 3.85~12.1 | 12443.8 |
| 2021.9 | 6.97~7.72 | 13.7~24.3 | 0.345~0.572 | 0.164~0.357 | 3.86~9.46 | 9625 |
| 2021.10 | 7.28~7.8 | 14.1~28.5 | 0.35~0.741 | 0.151~0.343 | 3.65~10.7 | 12855.9 |
| 2021.11 | 7.0~7.66 | 18.9~30 | 0.391~1.44 | 0.148~0.294 | 5.18~11.1 | 14306.4 |
| 2021.12 | 6.74~7.35 | 18.7~29.1 | 0.346~0.587 | 0.23~0.328 | 3.68~10.9 | 19447.5 |
| 2022.1 | 6.84~7.28 | 18.7~30 | 0.393~0.509 | 0.186~0.338 | 4.72~11 | 18523 |
| 2022.2 | 6.99~7.77 | 18.6~29.9 | 0.357~0.732 | 0.0653~0.176 | 5.97~9.59 | 16465.8 |
| 2022.3 | 7.08~7.98 | 21~26.2 | 0.364~0.551 | 0.0877~0.283 | 5.72~11.3 | 12646.1 |
| 2022.4 | 7.47~8.14 | 20.7~25.7 | 0.346~0.577 | 0.143~0.292 | 5.65~9.95 | 10616.6 |
| 2022.5 | 7.69~8.26 | 21.3~29.2 | 0.23~1.11 | 0.0469~0.109 | 6.95~11.4 | 7783.68 |
| 2022.6 | 7.04~8.21 | 20.8~25.4 | 0.253~0.883 | 0.124~0.323 | 6.6~11.2 | 10839 |
| 现行标准 | 6.0~9.0 | 40 | 2 | 0.4 | 15 | - |

由表 5.1-3 可知，蓝洁污水处理厂外排废水能稳定达标。

无棣蓝洁污水处理有限公司外排废水 COD、氨氮执行《关于涉水企业外排污染物提标改造工作的实施意见》(滨环委办[2021]32 号)(COD \leq 40mg/L、氨氮 \leq 2mg/L)，BOD₅排放浓度执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准，pH、悬浮物排放浓度执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》(DB 37/3416.4-2018)表 2 二级标准，其排放标准涵盖了本项目污染物 PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量、铜、锰、铬、砷，但未涵盖本项目特征污染物钒。

5.2 地表水环境质量现状监测与评价

5.2.1 地表水环境质量现状

5.2.1.1 监测数据的收集

拟建工程废水经过厂内污水处理设施处理后送园区污水处理厂-无棣蓝洁污水处理有限公司深度处理达标后排入马颊河。

为了解马颊河等地表水系的水质现状，本次评价收集了《无棣蓝洁污水处理有限公司 2.5 万吨/日提标改造及 2.5 万吨/日扩建项目环境影响报告书》和《山东金海钛业资源科技有限公司年产 10 万吨人造金红石及 10 万吨磷酸铁项目环境影响报告书》的地表水监测数据，具体布点情况详见表 5.2-1 及图 5.2-1。

表 5.2-1 地表水环境质量现状监测断面位置

| 编号 | 所在河流 | 断面位置 | 意义 |
|----|------|--------------------|------|
| 1# | 马颊河 | 蓝洁污水处理厂排放口上游 500m | 对照断面 |
| 2# | 马颊河 | 蓝洁污水处理厂排放口下游 2000m | 衰减断面 |



(2) 监测单位、监测项目

监测项目：pH、COD_{Cr}、高锰酸盐指数、BOD₅、氨氮、氯化物、硫酸盐、挥发酚、硫化物、石油类、总磷、全盐量、氟化物、氰化物、砷、铬（六价）、铜、锰、钒等共 19 项。同时记录河宽、河深、流速、流量、水温等水文参数。

(3) 监测时间与频率

监测时间为 2022 年 5 月 5 日-5 月 7 日和 2022 年 2 月 14 日-2022 年 2 月 17 日，均为连续监测三天，每天采样一次，共 3 组数据。

(4) 采样及分析方法

监测和分析方法按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)选配方法及国家环保局《水和废水监测分析方法》中有关规定执行，详见表 5.2-2。

表 5.2-2 地表水监测方法一览表

| 序号 | 分析项目 | 分析方法 | 方法依据 | 检出限 |
|----|---------|----------------------|------------------|------------|
| 1 | pH 值 | 电极法 | HJ 1147-2020 | 范围 0-14 |
| 2 | 化学需氧量 | 滴定法 | DB37/T 3737-2019 | 4mg/L |
| 3 | 五日生化需氧量 | 稀释与接种法 | HJ 505-2009 | 0.5mg/L |
| 4 | 氨氮 | 纳氏试剂分光光度法 | HJ 535-2009 | 0.025mg/L |
| 5 | 总磷 | 钼酸铵分光光度法 | GB/T 11893-1989 | 0.01mg/L |
| 6 | 氟化物 | 离子色谱法 | HJ 84-2016 | 0.006mg/L |
| 7 | 砷 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 0.12μg/L |
| 8 | 硫化物 | 亚甲基蓝分光光度法 | HJ 1226-2021 | 0.01mg/L |
| 9 | 氰化物 | 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 | HJ 484-2009 | 0.004 mg/L |
| 10 | 挥发酚 | 4-氨基安替比林分光光度法 | HJ 503-2009 | 0.0003mg/L |
| 11 | 石油类 | 紫外分光光度法 | HJ 970-2018 | 0.01mg/L |
| 12 | 六价铬 | 二苯碳酰二肼分光光度法 | GB/T 7467-1987 | 0.004mg/L |
| 13 | 全盐量 | 重量法 | HJ/T 51-1999 | 5mg/L |
| 14 | 氯化物 | 离子色谱法 | HJ 84-2016 | 0.007mg/L |
| 15 | 硫酸盐 | 离子色谱法 | HJ 84-2016 | 0.018mg/L |
| 16 | 高锰酸盐指数 | 滴定法 | GB 11892-1989 | 0.5mg/L |
| 17 | 铜 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 0.08 μg/L |
| 18 | 锰 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 0.12μg/L |
| 19 | 钒 | 水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 | HJ 673-2013 | 0.003mg/L |

(4) 监测结果

地表水现状监测结果见表 5.2-3-5.2-4。

表 5.3-3 地表水马颊河现状监测结果一览表 (单位: mg/L, pH: 无量纲, 粪大肠菌群: MPN/100mL, 色度: 度)

| 采样点位 | | 1#断面 | | | 2#断面 | | |
|-------------------|------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 采样日期 | | 2022.05.05 | 2022.05.06 | 2022.05.07 | 2022.05.05 | 2022.05.06 | 2022.05.07 |
| 采样时间 | | 7:51 | 7:49 | 8:25 | 7:15 | 9:07 | 9:38 |
| pH 值 | - | 7.8 | 7.6 | 7.7 | 7.9 | 7.5 | 7.8 |
| 悬浮物 | mg/L | 32 | 41 | 37 | 39 | 45 | 38 |
| COD _{Cr} | mg/L | 26 | 21 | 21 | 27 | 23 | 21 |
| BOD ₅ | mg/L | 5.7 | 4.8 | 4.6 | 5.9 | 5.1 | 4.4 |
| 氨氮 | mg/L | 0.84 | 0.823 | 0.832 | 0.113 | 0.11 | 0.104 |
| 总磷 | mg/L | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.04 |
| 氟化物 | mg/L | 0.284 | 0.317 | 0.394 | 0.957 | 0.976 | 0.98 |
| 砷 | μg/L | 0.12L | 0.12L | 0.12L | 0.33 | 0.24 | 0.2 |
| 氰化物 | mg/L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| 硫化物 | mg/L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L |
| 挥发酚 | mg/L | 0.0048 | 0.0042 | 0.0045 | 0.0005 | 0.0007 | 0.0006 |
| 石油类 | mg/L | 0.12 | 0.13 | 0.11 | 0.08 | 0.09 | 0.07 |
| 六价铬 | mg/L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| 全盐量 | mg/L | 1.71×10 ⁴ | 1.52×10 ⁴ | 1.66×10 ⁴ | 1.63×10 ⁴ | 1.61×10 ⁴ | 1.68×10 ⁴ |
| 氯化物 | mg/L | 1.12×10 ⁴ | 1.15×10 ⁴ | 1.15×10 ⁴ | 1.12×10 ⁴ | 1.12×10 ⁴ | 1.15×10 ⁴ |

| 采样点位 | | 1#断面 | | | 2#断面 | | |
|------------------------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 采样日期 | | 2022.05.05 | 2022.05.06 | 2022.05.07 | 2022.05.05 | 2022.05.06 | 2022.05.07 |
| 采样时间 | | 7:51 | 7:49 | 8:25 | 7:15 | 9:07 | 9:38 |
| 硫酸盐 | mg/L | 1.24×10^3 | 1.25×10^3 | 1.26×10^3 | 1.29×10^3 | 1.30×10^3 | 1.31×10^3 |
| COD _{mn} | mg/L | 7.7 | 7.1 | 7.6 | 7.2 | 7.1 | 7.2 |
| 铜 | μg/L | 0.08L | 0.08L | 0.08L | 0.08L | 0.1 | 0.08L |
| 锰 | μg/L | 2.81 | 2.84 | 2.78 | 1.12 | 1.12 | 1.02 |
| 水温 | (°C) | 18.4 | 17.8 | 18 | 18.6 | 17.6 | 17.2 |
| 水面宽 | (m) | 110 | 114 | 108 | 190 | 175 | 174 |
| 水深 | (m) | 4.3 | 4.4 | 4.1 | 4.8 | 4.6 | 4.6 |
| 流速 (m/s) | | 0.1 | 0.11 | 0.1 | 0.06 | 0.05 | 0.04 |
| 流量 (m ³ /s) | | 33.11 | 38.62 | 31 | 38.3 | 28.18 | 22.41 |

表 5.3-4 地表水马颊河现状监测结果一览表 (单位: mg/L, pH: 无量纲, 粪大肠菌群: MPN/100mL, 色度: 度)

| 采样点位 | | 1#断面 | | | 2#断面 | | |
|------|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 采样日期 | | 2022-02-14 | 2022-02-15 | 2022-02-17 | 2022-02-14 | 2022-02-15 | 2022-02-17 |
| 钒 | mg/L | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

5.2.2 地表水环境现状评价

5.2.2.1 评价因子

选取现状监测因子为评价因子，对于未检出项目以检出限的一半计。

5.2.2.2 评价标准

地表水即马颊河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准；本项目地表水马颊河评价范围属于感潮河段，硫酸盐、氯化物、全盐量无相应环境标准，本次评价仅作为背景值。具体见第1章表1-11。

5.2.2.3 评价方法

采用单因子指数法，进行地表水水质的现状评价。现状未检出的按检出限的一半计。

(1) 对于浓度越高其危害越大的污染物单因子指数 P_i

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i -第 i 项污染物的单因子指数；

C_i -第 i 项污染物的实测值，mg/L；

S_i -第 i 项污染物的评价标准，mg/L。

(2) 对于浓度宜限在一定范围内的评价因子，如pH值的标准指数按下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_{Ci}}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_{Ci} \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH_{Ci} - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_{Ci} > 7.0)$$

式中： P_{pH} -pH 的标准指数；

pH_{Ci} -pH 的现状监测结果；

pH_{sd} -pH 采用标准的下限值；

pH_{su} -pH 采用标准的上限值。

5.2.2.4 现状监测评价结果

按上述方法计算各污染物在评价断面的单因子指数。地表水各评价断面各评价因子的单因子指数见表 5.2-5。

表 5.2-5 地表水监测数据单因子指数一览表

| 项目 | 1#断面 | | | 2#断面 | | |
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2022.05.05 | 2022.05.06 | 2022.05.07 | 2022.05.05 | 2022.05.06 | 2022.05.07 |
| pH 值 | 0.4 | 0.3 | 0.35 | 0.45 | 0.25 | 0.4 |
| 化学需氧量 | 0.65 | 0.525 | 0.525 | 0.675 | 0.575 | 0.525 |
| 五日生化需氧量 | 0.57 | 0.48 | 0.46 | 0.59 | 0.51 | 0.44 |
| 氨氮 | 0.42 | 0.4115 | 0.416 | 0.0565 | 0.055 | 0.052 |
| 总磷 | 0.15 | 0.125 | 0.1 | 0.1 | 0.075 | 0.1 |
| 砷 | - | - | - | 0.0033 | 0.0024 | 0.0020 |
| 挥发酚 | 0.0480 | 0.0420 | 0.0450 | 0.0050 | 0.0070 | 0.0060 |
| 石油类 | 0.12 | 0.13 | 0.11 | 0.08 | 0.09 | 0.07 |
| 高锰酸盐指数 | 0.77 | 0.71 | 0.76 | 0.72 | 0.71 | 0.72 |
| 锰 | 0.028 | 0.028 | 0.028 | 0.011 | 0.011 | 0.010 |

由表 5.2-5 可见，根据监测结果可知，马颊河两个监测断面本次监测的污染物均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准要求。

5.3.3 流域治理规划

2022 年滨州市人民政府下发了《滨州市“十四五”生态环境保护规划》，有关水生态环境内容如下：

(一) 加强水生态环境系统治理

强化水资源、水生态、水环境统筹管理。坚持量水而行、节水为重，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，强化水资源刚性约束。统筹开展水资源、水生态和水环境监测，实施流域生态环境资源承载能力监测预警管理，对重要河湖开展水生态环境评价，保障生态用水，促进水生态恢复。持续削减主要水污染物排放总量。

(二) 推进黄河流域生态保护与环境治理

(三) 深化水污染防治

实施排污口分类整治。深入开展入河排污口溯源，逐一明确入河湖排污口责任主体。按照“取缔一批、整治一批、规范一批”要求，制定“一口一策”整治方案，实施入河湖排污口分类整治。建立排污口整治销号制度，加强日常监督管理。到 2025 年，全面完成入河湖排污口整治任务。加强入河排污口规范化建设，对全市入河排污口设置标识牌，安装在线监测及视频监控设备，实施联网监控，确保入河排污能“看得见、可测量、有监控”。

狠抓工业污染防治。实施差别化流域环境准入政策，强化准入管理和底线约束。严格控制高耗水、高污染行业发展。继续推进城市建成区内现有印染、化工等污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。严格执行海河流域、小清河流域水污染物综合排放标准，加强全盐量、氟化物等特征污染物治理。加强农副食品加工、化工、印染等行业综合治理，推进玉米淀粉、糖醇生产、肉类及水产品加工、印染等企业清洁化改造。推进石油炼制、化工等工业园区雨污分流改造和初期雨水收集处理、加大现有工业园区整治力度，全面推进工业园区污水处理设施建设和污水管网排查整治，提高工业园区污水处理厂及直排入河企业外排废水主要污染物管控要求至地表水环境质量 4 类水体标准。在沾化区域北工业园、经济开发区、滨海化工园和无棣县新海工业园

等园区配套建设人工湿地水质净化工程，进一步净化园区污水厂排水，实施滨州临港化工产业园污水处理及回用一体化重点项目。鼓励有条件的园区实施化工企业废水“一企一管明管输送、实时监测”。推动开展有毒有害以及难降解废水治理试点。

推进城镇污水处理设施建设。全面开展城镇排水管网排查和系统化整治，着力解决污水管网覆盖不全、管网混错接、管网破损、雨污混流等问题，到2025年，县级以上城市建成区完成雨污分流改造，基本实现城市污水“零直排”。加快提升新区、新城和污水直排、污水处理厂长期超负荷运行区域的生活污水处理能力，实施大高镇、古城镇、河流镇、泊头镇等城镇生活污水处理及配套管网项目，确保满足区域内生活污水处理需要。巩固城市建成区黑臭水体治理成果，建立城市建成区黑臭水体清单动态调整机制，及时将反弹的和新发现的黑臭水体纳入清单督促治理。提高城镇污水处理厂外排废水主要污染物管控要求至地表水环境质量4类水体标准。污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，确保达到相应污水再生利用标准。开展城市初期雨水收集处理体系建设，利用人工湿地对处理达标后的尾水进一步净化。推广污泥无害化处理和资源化利用，到2025年，城市污泥无害化处置率达到90%。

（四）强化水资源管理

推进水资源节约利用。实施引黄灌区农业节水工程，扩大节水灌溉规模，发展节水种植，到2025年，农田灌溉水有效利用系数完成省级下达目标。严格电力、化工、食品和发酵等高耗水行业用水管理，推进企业和园区串联用水、分质用水、一水多用。以电解铝、化工、纺织服装等产业为重点，推进工业节水改造，推广高效冷却、循环用水、废污水再生利用、高耗水生产工艺替代等节水工艺和技术，推动滨城区工业园等园区再生水用工程建设。严格高耗水服务业节水管理，洗浴、洗车、游泳馆、高尔夫球场、人工滑雪场、洗涤、宾馆等行业，积极推广低耗水、循环用水等节水技术、设备和工艺。加强城镇供水管网检漏和更新改造，推进供水管网分区计量管理。积极开展节水示范建设，推动县域节水型社会和节水型城市、企业、校园等各类节水载体建设。

保障河湖生态流量。科学确定重要河湖生态流量保障目标，组织制定重要河湖生

态流量保障方案，研究重要河湖生态流量的水质和水量管控要求。将中水和尾水做为生态流量和生态补水的重要水源，改善入重要河湖中水和尾水水质，确保重要河湖生态流量管控效果。到2025年，重要河湖生态流量目标基本确定、生态流量管理措施全面落实，重点河段水生态环境明显改善。

（五）推进美丽河湖建设。

通过实施上述措施后，区域水环境质量状况将得到逐步改善。

5.3 地表水环境影响评价

5.3.1 评价等级

拟建项目废水经厂区污水处理设施预处理后排入园区污水处理厂，经园区污水处理厂-无棣蓝洁污水处理厂处理出水COD、氨氮满足《关于涉水企业外排污染物提标改造工作的实施意见》（滨环委办[2021]32号）（ $COD \leq 40mg/L$ 、 $氨氮 \leq 2mg/L$ ）， BOD_5 排放浓度均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，pH、悬浮物排放浓度可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准和《流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域》（DB 37/3416.4-2018）表2二级标准要求后经排水管道向东、向东北8Km排入马颊河。

拟建项目废水属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级为三级B，应对地表水环境影响进行简单分析。

5.3.2 废水排放情况

根据工程分析，钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水均去脱盐水处理站陶瓷膜过滤后出水去原水处理装置， TiO_2 浓水返回钛白粉装置后处理；循环冷却水排污水、生活污水经污水处理站出水、部分脱盐水处理站排污水去氯化车间用作氯化冲渣；氯化冲渣废水、地面及设备冲洗废水进入生产污水处理站处理，出水为高纯氯化钠盐水，送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司海水淡化工程利用，生活污水送往配套建设的生活污水处理站处理后，出水去氯化车间用作氯化冲渣；仅脱盐水处理站装置剩余脱盐水处理站排污水进入蓝洁污水处理厂处理达标后排入马颊河。拟建工程废水排放情况见表

5.3-1。

表 5.3-1 拟建工程废水排放情况表(单位: mg/L)

| 外排废水量(m ³ /d) | pH | COD | 氨氮 | 总氮 | 全盐量 |
|--------------------------|-----|-----|----|----|------|
| 1838.16 | 6-9 | 50 | 5 | 5 | 1600 |

5.3.3 污水处理设施的可行性评价

(1) 新建生产污水处理站可行性分析

本项目新建生产污水处理站，以石灰乳为中和剂，采用“调节--中和--沉淀--压滤--陶瓷膜过滤--纳滤”处理工艺，污水处理站的处理规模为 4000m³/d，处理后的废水全部送山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程综合利用。

拟建工程氯化冲渣废水、地面及设备冲洗废水共 2541.93m³/d，PH、COD、SS、全盐量浓度满足生产污水处理站进水水质要求。

综上所述，拟建工程废水进入过生产污水处理，从水量、水质上具均有可行性。

(2) 高纯氯化钠盐水进入碧水源海水淡化工程可行性分析

拟建工程氯化冲渣废水、地面及设备冲洗废水经生产污水处理站处理后，出水水质为高纯氯化钠盐水，能满足山东鲁北碧水源海水淡化有限公司山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程进水水质要求。

综上所述，拟建工程高纯氯化钠盐水进入海水淡化工程利用，具有可行性。

(3) 依托园区污水处理厂可行性分析

拟建工程脱盐水处理站装置的部分脱盐水处理站排污水，废水中主要污染物 PH、COD、氨氮、总氮、全盐量浓度满足蓝洁污水处理厂进水水质要求。

综上所述，拟建工程废水经过厂内处理后送园区污水处理厂处理从水质上具有可行性。

园区污水处理厂设计污水处理能力为 2.5 万 m³/d，现有实际最大进水量为 20000m³/d，尚有 5000m³/d 处理余量，拟建项目排入园区污水处理厂废水量为 1838.16m³/d，因此拟建工程废水经过厂内处理后送园区污水处理厂处理从水量上具有可行性。

(4) 生活废水处理站可行性分析

生活废水处理站设计废水处理规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺为“水解酸化+接触氧化”，处理后的废水回用于钛白粉装置的氯化冲渣工段。

生活废水处理后的水质与现有生活废水处理后的水质相同，目前现有工程处理后的生活废水全部回用于冲渣用水，类比现有工程，从水质上回用于现有氯化法钛白粉冲渣用水具有可行性。

(5) 钛白粉后处理装置废水回用于脱盐水处理可行性分析

拟建项目钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水送往脱盐站的陶瓷膜过滤器处理，在压力作用下水通过陶瓷膜微孔进入壳程，二氧化钛颗粒不能通过微孔留在管程，从而达到分离目的，处理后含二氧化钛浓水回钛白粉装置后处理工序，白粉装置后处理用水为脱盐水，后处理装置废水污染物为 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 TiO_2 、 SiO_2 ，没有其他有毒有害污染物成分，可以满足工艺生产需求，回用具有可行性。

5.3.4 对周围地表水系的影响

拟建项目可能影响的下游水体为：马颊河、埕口镇水库等。

马颊河是鲁北地区的主要排涝行洪骨干河道之一。西起河南濮阳县，流经河北省，自庆云县入省境，在黄瓜岭东 5km 处与德惠新河汇合东流，至老沙头入海（汇合处距入海口 18km），境内全长 40.6km，宽 160m。马颊河评价河段的主要功能为排洪、排污，无灌溉、养殖功能。

拟建项目仅排放部分脱盐水处理站排污水，经园区污水处理厂处理后，能够达标排放，对马颊河影响较小。

5.3.5 对埕口水库的影响

埕口水库建成于 1997 年，水库设计库容 1400万 m^3 ，有效库容 1200万 m^3 ，占地面积 11700 亩。埕口水库位于技改项目东北侧 5km 处，距离较远，主要用途农田灌溉、工业用水水源。该水库为筑坝式半地上水库，水源为引黄灌渠来水。拟建项目仅排放部分脱盐水处理站排污水，经园区污水处理厂处理后，能够达标排放，对埕口水库影响不大。

5.3.6 对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区的影响

根据环函【2011】69号文，马颊河不在调整后的滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区范围内。拟建项目仅排放部分脱盐水处理站排污水，经园区污水处理厂处理后，能够达标排放，对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

5.3.7 水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价

考虑到马颊河等地表水体的水质要求及其污染现状，企业应对污水处理站所排废水水质进一步严格控制，在日常生产中完善污水处理站设备的维护、保养工作，严格执行污水处理操作规程，确保污水处理站的正常运行，避免非正常排放的发生，以保护地表水资源。厂内须设置事故池，存放事故状况下的废水，以避免事故废水排放对环境造成的不利影响。

5.3.8 项目废水污染物排放信息

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，本项目废水污染物排放信息见表 5.3-2-5.3-4。

拟建项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 5.3-2。

表 5.3-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

| 序号 | 废水类别 | 污染物种类 | 排放去向 | 排放规律 | 污染治理设施 | | | 排放口编号 | 排放口设置是否符合要求 | 排放口类型 |
|----|---------------------|--|-----------|--------------|----------|----------|-----------------------------|-------|-------------|-------|
| | | | | | 污染治理设施编号 | 污染治理设施名称 | 污染治理设施工艺 | | | |
| 1 | 钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水 | SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、TiO ₂ 、SiO ₂ | 脱盐水处理 | 连续排放 流量稳定 | - | 原水处理 | 陶瓷膜过滤 | - | - | - |
| 2 | 氯化冲渣废水、设备及地面冲洗水 | Cl ⁻ 、SS、COD | 新建生产污水处理站 | 连续排放 流量稳定 | TW001 | 生产污水处理站 | “调节--中和--沉淀--压滤--陶瓷膜过滤--纳滤” | - | - | - |
| 3 | 生活废水 | PH、COD、BOD、氨氮 | 新建生活污水处理站 | 间歇 | TW002 | 生活污水处理站 | “水解酸化+接触氧化” | - | - | - |
| 4 | 循环冷却水排污水、脱盐水处理部分排污水 | COD、SS、全盐量 | 去氯化冲渣 | 间歇 | - | - | - | - | - | - |
| 5 | 脱盐水处理部分排污水 | PH、COD、BOD、氨氮、全盐量 | - | 间歇 | - | - | - | DW001 | 符合 | 废水总排口 |
| 6 | 后期雨水 | COD、氨氮、石油类 | - | 间歇 | - | - | - | DW002 | 符合 | 雨水排放 |

钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水均去脱盐水处理站陶瓷膜过滤后出水去原水处理装置，TiO₂浓水返回钛白粉装置后处理；循环冷却水排污水、生活污水处理站出水、部分脱盐水处理站排污水去氯化车间用作氯化冲渣；氯化冲渣废水、地面及设备冲洗废水进入生产污水处理站处理，出水为高纯氯化钠盐水，送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司海水淡化工程利用，生活污水送往配套建设的生活污水处理站处理后，出水去氯化车间用作氯化冲渣；脱盐水处理站装置剩余脱盐水处理站排污水进入蓝洁污水处理厂处理达标后排入马颊河，属于间接排放，基本信息见表 5.3-3。拟建工程废水污染物排放执行标准见表 5.3-4。

表 5.3-3 废水间接排放口基本情况表

| 序号 | 排放口编号 | 排放口地理坐标 | | 废水排放量 (t/a) | 排放去向 | 排放规律 | 间歇排放时段 | 受纳污水处理厂信息 | | |
|----|-------|---------------|--------------|-------------|-----------|--------------|--------|---------------|-------|------------------|
| | | 经度 | 纬度 | | | | | 名称 | 污染物种类 | 国家或地方污染物排放标准浓度限值 |
| 1 | DW001 | 东经 117.763 | 北纬 38.086 | 1200 | 工业废水集中处理厂 | 连续排放 流量稳定 | - | 无棣蓝洁污水处理 厂 | pH | 6-9 |
| | | | | | | | | | COD | 40 |
| | | | | | | | | | 氨氮 | 2 |
| | | | | | | | | | 总氮 | 60 |
| | | | | | | | | | 全盐量 | 6000-7000 |

表 5.3-4 废水污染物排放执行标准表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物种类 | 国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 | |
|----|-------|-------|---------------------------|------------|
| | | | 名称 | 浓度限值(mg/L) |
| 1 | DW001 | pH | 园区污水处理厂设计进水水质要求 | 6-9 |
| | | COD | | 350 |
| | | 氨氮 | | 45 |
| | | 悬浮物 | | 400 |
| | | 全盐量 | | 6000-7000 |

5.3.7 污染物排放量核算

拟建项目属于新建项目，其废水污染物排放信息见表 5.3-5。

表 5.3-5 废水污染物排放信息表（新建项目）

| 序号 | 排放口编号 | 污染物种类 | 排放浓度/(mg/L) | 新增日排放量/(t/d) | 全厂日排放量/(t/d) | 新增年排放量/(t/a) | 全厂年排放量/(t/a) |
|---------|-------|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | DW001 | COD _{cr} | 40 | 0.07 | 0.07 | 24.51 | 24.51 |
| 2 | | NH ₃ -N | 2 | 0.004 | 0.004 | 1.25 | 1.25 |
| 全厂排放口合计 | | COD _{cr} | | | | 24.51 | 60 |

| | | | |
|--|--------------------|------|----|
| | NH ₃ -N | 1.25 | 24 |
|--|--------------------|------|----|

5.4 环境监测计划

山东祥海钛资源科技有限公司自行监测执行《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 涂料、油墨、颜料及类似产品制造》（HJ1116-2020）、《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理暂行办法的通知》（鲁环发[2020]6 号）要求制定完善的水污染源监测计划，其监测计划见表 5.4-1。

表 5.4-1 水污染源监测计划一览表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物名称 | 监测设施 | 自动监测设施安装位置 | 自动监测设施的安 装、运行、维护等相 关管理要求 | 自动监测是 否联网 | 自动监测仪 器名称 | 手工监测采样 方法及个数 | 手工监测频次 |
|----|-------|-------|------|---------------|--------------------------------|--------------|------------------------|------------------|--------|
| 1 | DW001 | 流量 | 自动 | 废水总排口 出厂界前 | 在安装、运行、维护 过程中须符合要求 | 联网 | 安装（目前 已安装，符 合要求） | - | - |
| | | pH 值 | 自动 | 废水总排口 出厂界前 | 在安装、运行、维护 过程中须符合要求 | 联网 | 安装（目前 已安装，符 合要求） | - | - |
| | | COD | 自动 | 废水总排口 出厂界前 | 在安装、运行、维护 过程中须符合要求 | 联网 | 安装（目前 已安装，符 合要求） | - | - |
| | | 氨氮 | 自动 | 废水总排口 出厂界前 | 在安装、运行、维护 过程中须符合要求 | 联网 | 安装（目前 已安装，符 合要求） | - | - |
| | | SS | 手工 | - | - | - | - | 瞬时采样，不 少于 3 个 | 1 次/季度 |

| | | | | | | | | | |
|---|-------|------------------|----|---|---|---|---|--------------|--------|
| | | BOD ₅ | 手工 | - | - | - | - | 瞬时采样，不少于 3 个 | 1 次/季度 |
| | | 总磷 | 手工 | - | - | - | - | 瞬时采样，不少于 3 个 | 1 次/季度 |
| | | 全盐量 | 手工 | - | - | - | - | 瞬时采样，不少于 3 个 | 1 次/季度 |
| | | 动植物油 | 手工 | - | - | - | - | 瞬时采样，不少于 3 个 | 1 次/季度 |
| 2 | DW002 | PH | 手工 | - | - | - | - | 瞬时采样，不少于 3 个 | 1 次/月 |
| | | COD | 手工 | - | - | - | - | 瞬时采样，不少于 3 个 | 1 次/月 |
| | | 氨氮 | 手工 | - | - | - | - | 瞬时采样，不少于 3 个 | 1 次/月 |

雨水排放口 DW002 有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

5.5 小结

通过地表水现状监测结果可以看出，马颊河两个监测断面监测的污染物均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求。

本次地表水影响评价等级为三级 B。拟建工程依托的园区污水处理厂出水水质稳定达标、本项目所排废水水质、水量均满足园区污水处理厂要求，因此拟建工程厂内处理后的废水依托园区污水处理厂深度处理具有可行性。经其处理后对马颊河水质影响较小。

地表水环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | | |
|------|--|---|---|------|
| 影响识别 | 影响类型 | 水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/> | | |
| | 水环境保护目标 | 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | | |
| | 影响途径 | 水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> | 水文要素影响型 | |
| | 影响途径 | 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/> | |
| | 影响因子 | 持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | 水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | 水污染影响型 | | 水文要素影响型 | |
| | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/> | | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> | |
| 现状调查 | 区域污染源 | 调查项目 | | |
| | | 已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建； 拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> | |
| | 受影响水体水环境质量 | 调查时期 | | 数据来源 |
| | | 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> | 排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input checked="" type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input checked="" type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | |
| | 区域水资源开发利用状况 | 未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/> | | |
| | 水文情势调查 | 调查时期 | | 数据来源 |
| | | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ； | 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | |
| 补充监测 | 监测时期 | | 监测因子 | |
| 补充监测 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> | - 监测断面或 点位数（ ） 个 | | |
| 现状评价 | 评价范围 | 河流：长度（3）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ² 河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km | | |
| | 评价因子 | （所有监测项目） | | |
| | 评价标准 | 河流、湖库、河口：I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/> ；V 类 <input checked="" type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ） | | |

| | | | | | |
|------|---|---|-----------|--|-----------|
| | 评价时期 | 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 评价结论 | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> | | 达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/> | |
| 影响预测 | 预测范围 | 河流：长度（）km； | | | |
| | 预测因子 | （） | | | |
| | 预测时期 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> | | | |
| | | 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 预测情景 | 建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> | | | |
| 预测方法 | 数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 影响评价 | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价 | 区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 水环境影响评价 | 排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> | | | |
| 影响评价 | 污染源排放量核算 | 污染物名称 | 排放量/（t/a） | 排放浓度/（mg/L） | |
| | | （COD） | 24.51 | 40 | |
| | | （氨氮） | 1.25 | 2 | |
| | 替代源排放情况 | 污染源名称 | 排污许可证编号 | 污染物名称 | 排放量/（t/a） |

| | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|---|
| | 生态流量确定 | 生态流量：一般水期 () m/s；鱼类繁殖期 () m/s；其他 () m/s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m | | |
| 防治措施 | 环保措施 | 污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | | |
| | 监测计划 | | 环境质量 | 污染源 |
| | | 监测方式 | 手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监 | 手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> |
| | | 监测点位 | () | (污水总排口) |
| | 监测因子 | () | (PH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、全盐量等) | |
| 污染物排放清单 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 评价结论 | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> | | | |
| 注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 | | | | |

第 6 章 地下水环境影响评价

6.1 评价工作等级及评价范围确定

6.1.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，拟建工程为基本化学原料制造，属于 I 类建设项目。

项目厂址不位于水源保护区及准保护区及补给径流区，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中地下水环境敏感程度分级判定，厂址地下水环境敏感程度分级为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)表 2 判定本次地下水评价等级为二级。

6.1.2 调查评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，地下水评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。本次评价采用查表法确定地下水的评价范围。具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 地下水环境现状评价范围参照表

| 评价等级 | 调查评价面积(km ²) | 备注 |
|------|--------------------------|---------------------------|
| 一级 | ≥20 | 应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围 |
| 二级 | 6-20 | |
| 三级 | ≤6 | |

拟建工程地下水评价为二级评价，根据表 6-1，评价范围为 6-20km²，本次评价区二级评价范围上限，即本次地下水评价范围为沿地下水流向（西南向东北）20km²范围内。

6.2 地下水质量现状监测与评价

6.2.1 地下水质量现状监测

6.2.1.1 监测点位

根据评价区内地下水流向(由西南向东北)及厂址周围环境，结合厂址附近的敏感

点，在厂址周围共 10 个监测点位，监测布点情况具体见表 6.2-1 和图 6.2-1。

表 6.2-1 地下水现状监测布点情况一览表

| 编号 | 测点名称 | 布点意义 |
|-----|------------------|---------------------|
| 1# | 鲁渝博创有限公司厂区外东北侧空地 | 了解地下水流向上游浅层地下水水质、水位 |
| 2# | 祥海钛厂址内东北角监控井 | 项目区地下水水质情况 |
| 3# | 黄瓜岭村 | 项目区下游地下水水质情况 |
| 4# | 鲁明一期项目厂区南侧 | 项目区侧向地下水水质情况 |
| 5# | 三岳公司监控井 | 项目区侧向地下水水质情况 |
| 6# | 万润厂区西北侧点位 | 水位监测点 |
| 7# | 祥海钛厂址内西侧监控井 | 水位监测点 |
| 8# | 厂区东东北侧空地 | 水位监测点 |
| 9# | 三木公司监控井 | 水位监测点 |
| 10# | 鲁明二期项目厂区南侧 | 水位监测点 |

6.2.1.2 监测项目

1-5#点位为水质监测点位，主要监测项目为：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、耗氧量、氨氮、总磷、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、钒、铜、砷、锰、六价铬、钛、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- ，同时测量井深、水温、地下水埋深和水位等水文参数。

6#~10#为水位监测点位，测量井深、水温、地下水埋深等水文参数。

6.2.1.3 监测频率与时间

本次监测时间为 2023 年 10 月 21 日和 10 月 22 日，每个点位取样监测 1 次。监测单位均为青岛中博华科检测科技有限公司。

图 6.2-1 地下水监测布点图

6.2.1.4 分析方法

监测分析方法按照《生活饮用水标准检验方法》(GB5750-2006)中的规定执行,详见表 6.2-2。

表 6.2-2 地下水监测分析方法一览表

| 项目名称 | 方法名称 | 标准代号 | 检出限 |
|--------------------------------------|---------------|--|------------|
| 色度 | 铂-钴标准比色法 | GB/T 11903-1989 | 5 度 |
| 臭和味 | 嗅气和尝味法 | GBT 5750.4-2023 (6.1) | —— |
| 浊度 | 浊度计法 | HJ 1075-2019 | 0.3NTU |
| 肉眼可见物 | 直接观察法 | GBT 5750.4-2023 (7.1) | —— |
| pH 值 | 电极法 | HJ 1147-2020 | 范围 0-14 |
| 总硬度 | 乙二胺四乙酸二钠滴定法 | GB/T 5750.4-2023 (10.1) | 1.0mg/L |
| 溶解性总固体 | 称量法 | GB/T 5750.4-2023 (11.1) | 4mg/L |
| SO ₄ ²⁻ | 离子色谱法 | HJ 84-2016 | 0.018mg/L |
| Cl ⁻ | 离子色谱法 | HJ 84-2016 | 0.007mg/L |
| 挥发酚 | 4-氨基安替比林分光光度法 | HJ 503-2009 | 0.0003mg/L |
| 耗氧量 | 碱性高锰酸钾滴定法 | GB/T 5750.7-2023 (4.2) | 0.05mg/L |
| | 酸性高锰酸钾滴定法 | GB/T 5750.7-2023 (4.1) | 0.05mg/L |
| 氨氮 | 纳氏试剂分光光度法 | HJ 535-2009 | 0.025mg/L |
| 硫化物 | 亚甲基蓝分光光度法 | HJ 1226-2021 | 0.003mg/L |
| 总大肠菌群 | 多管发酵法 | GB/T 5750.12-2023 (5.1) | 2MPN/100mL |
| 细菌总数 | 平皿计数法 | HJ 1000-2018 | 1CFU/mL |
| 亚硝酸盐氮 | 分光光度法 | GB/T 7493-1987 | 0.003mg/L |
| NO ₃ ⁻ (以 N 计) | 离子色谱法 | HJ 84-2016 | 0.004mg/L |
| 氰化物 | 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 | GB/T 5750.5-2023 (7.1) | 0.002mg/L |
| 氟化物 | 离子选择电极法 | GB/T 7484-1987 | 0.05mg/L |
| 钒 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 0.08 μg/L |
| 铜 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 0.08 μg/L |
| 砷 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 0.12μg/L |
| 锰 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 0.12μg/L |
| 六价铬 | 二苯碳酰二肼分光光度法 | GB/T 5750.6-2023 (13.1) | 0.004mg/L |
| 钛 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 0.46μg/L |
| K ⁺ | 离子色谱法 | HJ 812-2016 | 0.02mg/L |
| Na ⁺ | 离子色谱法 | HJ 812-2016 | 0.02mg/L |
| Ca ²⁺ | 离子色谱法 | HJ 812-2016 | 0.03mg/L |
| Mg ²⁺ | 离子色谱法 | HJ 812-2016 | 0.02mg/L |
| 碳酸盐 | 酸碱指示剂滴定法 | 《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局 2002 (第四版) (增补版) 第三篇 第一章 十二 (一) | 1.0mg/L |
| 重碳酸盐 | 酸碱指示剂滴定法 | 《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局 2002 (第四版) (增补版) 第三 | 1.0mg/L |

| | | | |
|--|--|--------------|--|
| | | 篇 第一章 十二 (一) | |
|--|--|--------------|--|

6.2.1.5 监测结果

地下水现状监测结果见表 6.2-3。

表 6.2-3(1) 地下水现状监测结果表

| 监测项目 | 单位 | 1#鲁渝博创有限公司厂区外东北侧空地 | 2#祥海钛厂址内东北角监控井 | 3#黄瓜岭村 | 4#鲁明一期项目厂区南侧 | 5#三岳公司监控井 |
|--------------------------------------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 色度 | 度 | 5L | 5L | 5L | 5L | 10 |
| 臭和味 | 无量纲 | 0 级, 无任何臭和味 | 0 级, 无任何臭和味 | 0 级, 无任何臭和味 | 0 级, 无任何臭和味 | 0 级, 无任何臭和味 |
| 浊度 | NTU | 2.2 | 2 | 2.9 | 2.4 | 8.6 |
| 肉眼可见物 | 无量纲 | 无 | 无 | 无 | 无 | 灰色悬浮物 |
| pH 值 | 无量纲 | 7.2 | 7.2 | 7.1 | 7.1 | 7.2 |
| 总硬度 | mg/L | 2.15×10^3 | 6.54×10^3 | 1.11×10^3 | 1.96×10^3 | 1.28×10^3 |
| 溶解性总固体 | mg/L | 1.31×10^4 | 3.96×10^4 | 3.96×10^3 | 1.26×10^4 | 3.62×10^3 |
| SO ₄ ²⁻ | mg/L | 1.30×10^3 | 7.59×10^3 | 274 | 1.51×10^3 | 458 |
| Cl ⁻ | mg/L | 6.33×10^3 | 1.91×10^4 | 1.71×10^3 | 7.04×10^3 | 1.72×10^3 |
| 挥发酚 | mg/L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L |
| 耗氧量 | mg/L | 2.71 | 2.94 | 2.00 | 1.60 | 2.60 |
| 氨氮 | mg/L | 0.286 | 0.471 | 0.225 | 0.323 | 0.443 |
| 硫化物 | mg/L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L |
| 总大肠菌群 | MPN/100mL | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 细菌总数 | CFU/mL | 82 | 91 | 87 | 76 | 98 |
| 亚硝酸盐氮 | mg/L | 0.014 | 0.059 | 0.003L | 0.004 | 0.019 |
| NO ₃ ⁻ (以 N 计) | mg/L | 0.18 | 0.63 | 0.29 | 0.3 | 0.66 |
| 氰化物 | mg/L | 0.002L | 0.002L | 0.002L | 0.002L | 0.002L |
| 氟化物 | mg/L | 0.96 | 0.77 | 0.96 | 0.93 | 0.90 |
| 钒 | μg/L | 0.27 | 0.18 | 0.65 | 0.25 | 0.14 |
| 铜 | μg/L | 0.32 | 0.33 | 1.18 | 0.29 | 0.63 |
| 砷 | μg/L | 1.03 | 0.89 | 3 | 0.95 | 1.25 |
| 锰 | μg/L | 170 | 105 | 2.97 | 149 | 107 |
| 六价铬 | mg/L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| 钛 | μg/L | 145 | 83.1 | 178 | 136 | 32.6 |
| K ⁺ | mg/L | 27 | 99.4 | 29.8 | 11.4 | 23.6 |
| Na ⁺ | mg/L | 4.44×10^3 | 1.35×10^4 | 1.37×10^3 | 4.29×10^3 | 991 |
| Ca ²⁺ | mg/L | 317 | 147 | 166 | 283 | 454 |
| Mg ²⁺ | mg/L | 338 | 1.40×10^3 | 151 | 341 | 61.9 |
| 碳酸盐 | mg/L | 1.0L | 1.0L | 1.0L | 1.0L | 1.0L |
| 重碳酸盐 | mg/L | 349 | 373 | 636 | 236 | 285 |

表 6.2-3(2) 地下水现状监测结果一览表

| 采样点位 | 采样时间 | 水温 (°C) | 井深 (m) | 地下水埋深 (m) | 水位 (m) |
|--------------------|-------|---------|--------|-----------|--------|
| 1#鲁渝博创有限公司厂区外东北侧空地 | 15:19 | 16.2 | 14.00 | 1.00 | 2.88 |
| 2#祥海钛厂址内东北角监控井 | 11:20 | 16.4 | 15.00 | 1.10 | 2.54 |
| 3#黄瓜岭村 | 10:40 | 16.2 | 12.15 | 1.45 | 2.45 |
| 4#鲁明一期项目厂区南侧 | 16:24 | 16.2 | 4.50 | 1.20 | 2.65 |
| 5#三岳公司监控井 | 09:37 | 16.2 | 10.00 | 0.35 | 2.51 |
| 6#万润厂区西北侧点位 | 15:58 | 16.0 | 10.00 | 1.10 | 2.70 |
| 7#祥海钛厂址内西侧监控井 | 11:11 | 16.2 | 15.00 | 1.05 | 2.65 |
| 8#厂区东东北侧空地 | 10:17 | 16.4 | 15.00 | 1.50 | 2.50 |
| 9#三木公司监控井 | 09:07 | 16.4 | 10.00 | 0.85 | 2.40 |
| 10#鲁明二期项目厂区南侧 | 16:40 | 16.2 | 11.00 | 0.95 | 2.60 |

6.2.2 地下水质量现状评价

6.2.2.1 评价因子

选择现状监测因子作为地下水现状评价因子，钒、钛、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 无评价标准，不对其评价，仅作为背景值。

6.2.2.2 评价标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。具体见表 1-12。

6.2.2.3 评价方法

采用单因子指数法对地下水水质的现状进行评价。

(1) 对于浓度越高其危害越大的污染物单因子指数 P_i

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i -第 i 项污染物的单因子指数；

C_i -第 i 项污染物的实测值，mg/L；

S_i -第 i 项污染物的评价标准，mg/L。

对于浓度宜限在一定范围内的评价因子，如pH值的标准指数按下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_{Ci}}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_{Ci} \leq 7.0)$$

$$P_{\text{pH}} = \frac{\text{pH}_{\text{Ci}} - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad (\text{pH}_{\text{Ci}} > 7.0)$$

式中：P_{pH}-pH 的标准指数；

pH_{Ci}-pH 的现状监测结果；

pH_{sd}-pH 采用标准的下限值；

pH_{su}-pH 采用标准的上限值。

6.2.2.4 评价结果

地下水环境质量现状评价结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 地下水环境质量现状评价结果表

| 监测项目 | 1#鲁渝博创有限公司厂区外东北侧空地 | 2#祥海钛厂址内东北角监控井 | 3#黄瓜岭村 | 4#鲁明一期项目厂区南侧 | 5#三岳公司监控井 |
|--------------------------------------|--------------------|----------------|--------|--------------|-----------|
| 色度 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 臭和味 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 浊度 | 0.73 | 0.67 | 0.97 | 0.80 | 2.87 |
| 肉眼可见物 | √ | √ | √ | √ | 灰色悬浮物 |
| pH 值 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 总硬度 | 4.78 | 14.53 | 2.47 | 4.36 | 2.84 |
| 溶解性总固体 | 13.10 | 39.60 | 3.96 | 12.60 | 3.62 |
| SO ₄ ²⁻ | 5.20 | 30.36 | 1.10 | 6.04 | 1.83 |
| Cl ⁻ | 25.20 | 76.40 | 6.84 | 28.16 | 6.88 |
| 挥发酚 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 耗氧量 | 0.90 | 0.98 | 0.67 | 0.53 | 0.87 |
| 氨氮 | 0.57 | 0.94 | 0.45 | 0.65 | 0.89 |
| 硫化物 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 总大肠菌群 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 细菌总数 | 0.82 | 0.91 | 0.87 | 0.76 | 0.98 |
| 亚硝酸盐氮 | 0.01 | 0.06 | 未检出 | 0.004 | 0.02 |
| NO ₃ ⁻ (以 N 计) | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.03 |
| 氰化物 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 氟化物 | 0.96 | 0.77 | 0.96 | 0.93 | 0.90 |
| 铜 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0012 | 0.0003 | 0.0006 |
| 砷 | 0.10 | 0.09 | 0.30 | 0.10 | 0.13 |
| 锰 | 1.70 | 1.05 | 0.03 | 1.49 | 1.07 |
| 六价铬 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| Na ⁺ | 22200 | 6750 | 6850 | 21450 | 4955 |

根据本次地下水监测结果可知：

总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、钠离子等指标均出现超标现象；非盐指标中锰出现超标现象，拟建工程周围地下水已不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。盐分指标出现超标主要原因与当地地质有关，项目所在区域由于地下水矿化度较高，地下蕴藏丰富卤水资源，且位于浅层等有关。锰出现超标主要是由于当地土层中含有大量铁锰结核（这点由土壤监测中锰浓度较高可以看出），溶滤析出引起当地地下水中总锰浓度较高。

6.2.3 包气带污染现状调查

为了解现有工程包气带污染现状，本次评价引用在建工程即《年产 6 万吨氯化法钛白粉扩建项目环境影响报告书》包气带监测数据，厂区内氧化车间西侧取一个点位进行监测，并在厂区外西南空地取一个点位作为对照点位进行监测，监测布点情况见表 6.2-6 及图 6.2-2。监测单位为青岛中博华科检测科技有限公司，监测时间为 2022 年 4 月 15 日。

表 6.2-6 包气带污染调查监测布点一览表

| 序号 | 点位 | 监测因子 |
|----|--------|--|
| 1# | 厂区西南空地 | pH 值、化学需氧量、氨氮、Cl ⁻ 、苯、甲苯、乙苯、邻-二甲苯、间,对-二甲苯、苯乙烯、铁、锰、镉、铜、锌、铝、硒、钒、钛、镍、六价铬 |
| 2# | 氧化车间西侧 | |

图 6.2-2

包气带污染现状监测结果见表 6.2-7。

表 6.2-7 包气带污染现状监测结果一览表

| 序号 | 监测项目 | 单位 | 1#厂区西南空地 | 2#氧化车间西侧 |
|----|-----------------|------|----------|----------|
| 1 | pH 值 | 无量纲 | 7.2 | 7.5 |
| 2 | 化学需氧量 | mg/L | 21 | 28 |
| 3 | 氨氮 | mg/L | 0.064 | 0.082 |
| 4 | Cl ⁻ | mg/L | 78.5 | 15.3 |
| 5 | 苯 | μg/L | 0.4L | 0.4L |
| 6 | 甲苯 | μg/L | 0.3L | 0.3L |
| 7 | 乙苯 | μg/L | 0.3L | 0.3L |
| 8 | 邻-二甲苯 | μg/L | 0.2L | 0.2L |
| 9 | 间,对-二甲苯 | μg/L | 0.5L | 0.5L |
| 10 | 苯乙烯 | μg/L | 0.2L | 0.2L |
| 11 | 铁 | μg/L | 25.8 | 77.1 |
| 12 | 锰 | μg/L | 0.7 | 0.55 |
| 13 | 镉 | μg/L | 0.05L | 0.05L |
| 14 | 铜 | μg/L | 0.08L | 0.08L |
| 15 | 锌 | μg/L | 0.67L | 0.67L |
| 16 | 硒 | μg/L | 0.41L | 0.41L |
| 17 | 钒 | μg/L | 0.61 | 0.18 |
| 18 | 钛 | μg/L | 3.08 | 1.61 |
| 19 | 镍 | μg/L | 0.06L | 0.06L |
| 20 | 六价铬 | mg/L | 0.004L | 0.004L |

注：L 表示未检出

由表 6.2-7 可知，2#点位即厂区内的氧化车间西侧，各污染物浓度与厂外对照点位即 1#点位的浓度相差不大；综合考虑监测结果可知，祥海钛公司现有包气带未出现明显污染。

6.3 区域地质及水文地质条件

6.3.1 区域地层

拟建项目区域地层属华北平原地层。区内新生界主要为河湖相沉积，与下伏地层呈不整合接触，分布广泛，其地层由老自新岩性特征如下：

古近纪孔店组（E_{1-2k}）：厚度超过 1500m，为区内新生界最老沉积。下部为红色泥岩灰砾岩和玄武岩为主的砂砾岩；中段为砂岩泥岩，灰质页岩和煤层互层；上段为红色泥岩夹砂岩和薄层石膏。

古近纪沙河街组（E_{2-3s}）：厚度超过 3000m，分布较广泛，自上而下为沙四段：下

部为泥岩和石膏、盐岩、钾盐互层；上部为泥岩、页岩、白云岩，凹陷边缘地区常相变为生物礁灰岩，厚度变化很大。沙三段湖相沉积，岩性较稳定，厚度在 1100m 左右，下部为泥岩，油页岩，油泥岩互层的油页岩集中段，厚度 100~200m；中部为泥岩，厚度 500~600m，属深湖和较深湖相沉积，生物繁茂，有机质含量多，为区内的重要生油层系；上部为厚层块状砂岩泥岩互层厚度 300~400m，为冲积扇及滨湖三角洲沉积。沙二段为泥岩，砂岩，含砾砂岩，砾状砂岩互层，厚度 200~300m。沙一段厚 200~500m，岩性为泥岩碳酸岩和油页岩，生物化石丰富。

古近纪东营组 (E_3d)：厚度 600~800m，与沙一段呈连续沉积。岩性多以浅灰白色粉砂岩、细砂岩及灰绿、棕红、灰色泥岩、泥质砂岩为主，呈互层状沉积。粉砂岩、细砂岩主要成份为石英、长石，分选及磨圆一般。泥岩质纯、性硬、含少量钙核。

新近纪馆陶组 (N_1g)：东南部厚度 300~500m，北部厚度 500~800m，与下伏东营组呈不整合接触。该地层上部岩性为灰白色、浅灰色细一中砂岩及棕红色、灰绿色泥岩与细砂岩互层夹粉砂岩；下部岩性为灰白色、灰色厚层状、块状砾岩、含砾砂岩、砂砾岩、细砂岩夹灰绿色粉砂岩、棕红色泥岩及砂质泥岩；底部普遍发育含石英、燧石的砂砾岩。

新近纪明化镇组 (N_2m)：厚度 700~800m。岩性上部以土黄、棕红、棕黄色等杂色砂质粘土、砂质泥岩、泥岩和灰白色、浅灰色粉砂岩、细砂岩为主，局部夹灰绿色泥岩及钙质结核，压性结构面发育。泥岩成岩性较差，遇水膨胀，砂岩多为松散状，为泥质或钙质胶结。下部为棕红、灰绿色砂质泥岩、泥岩及浅灰、灰白色细砂、中细砂岩为主，局部含石膏晶片。泥岩成岩性较好，较脆；砂岩胶结（固性）较差，颗粒分选性及磨圆度中等，成分以石英为主，长石次之。

第四系 (Q_{pp})：由一套疏松的河湖相、滨海相、海相及山前冲洪积相沉积物组成，厚度 250~400m。其岩性上部为浅黄、灰黄色砂质粘土、粘质砂土、粉土夹粉砂，近海边为夹黑色淤泥或淤泥质粘性土，结构松散；下部为浅灰色、棕红、灰绿色砂质粘土、粘土与粉砂、细砂互层，钙质结核发育，粘性土结构致密。底部见钙质胶结砂岩，与下伏新近纪明化镇组呈假整合接触。第四系自下而上划分为下更新统 (Q_1)、中更新统 (Q_2)、上更新统 (Q_3) 及全新统 (Q_4)。

下更新统 (Q_1): 为冲洪积, 湖积, 海相沉积。厚度 85~175m。岩性以砂质粘土为主, 有粘砂、细砂、粉细砂互层, 局部中细砂, 砂层单层厚度 1.5~10m, 有钙质沉淀物及钙核和灰绿色斑状网纹, 致密, 压裂面发育, 埕口、大山一带有喷发火山的玄武岩类沉积。

中更新统 (Q_2): 为冲积、湖积、海积及火山灰沉积, 厚度 65~120m。岩性以灰黄棕黄色砂质粘土为主, 有粘砂、粉砂、粉细砂互层, 砂层自西向东一般为 1~4m, 最多 8 层, 单层厚度 1~10m, 最厚达 22m, 埕口有火山喷发的灰黑色层状含砾凝灰岩, 质地坚硬, 埋深 90~200m。

上更新统 (Q_3): 以冲积海积为主, 厚度 40~50m。自下而上可分为四层: 第一层岩性以青灰色砂质粘土、粉砂、粘砂及黄色粉砂为主; 第二层厚 12~22m, 岩性以褐灰色粘土质粉细砂, 灰黑色淤泥质粘砂以及黄色粉砂粉土, 灰色粘砂, 灰白色粉砂, 含较多的钙核, 属湖泊及河流相沉积; 第三层厚约 23m, 下部为黄色粉砂及粘砂, 含贝壳碎片, 为湖坪相沉积, 上部为深灰至灰黑色的砂砾及粉砂, 为浅海相沉积; 第四层厚约 14m, 为浅灰色粘砂和浅黄色粉砂, 有灰色网纹, 斑锈和大量的小钙核, 属河流湖泊相沉积。

全新统 (Q_4): 为冲积海积层, 厚 14~28m。该层由海向内陆逐渐增厚, 自上而下可分为三层。

下全新统: 厚 6~10m, 下部为灰黄色浅黄色粉砂及褐色粘土层, 有交错层理灰绿色斑及钙核, 为河流相沉积, 上部为黄色粘土及黑色淤泥质粘砂, 含大量贝壳碎片。

中全新统: 厚 8~12m, 为淤泥质粉砂及粉土夹灰黄色粘土薄层, 含大量贝壳, 为一套典型的浅海相沉积中部有厚约 3m 的潮坪沉积, 埋深 5~19m, 为浅层卤水含水层之一。

上全新统: 厚 0~6m, 为黄色粉砂, 有红色薄粘砂, 具水平层理, 含大量植物根系, 疏松, 有铁锈斑, 为现代河流沉积。该层由内陆向海区变薄直至尖灭。

6.3.2 区域地质构造

本区在大地构造上位于华北板块 (I 级)、华北拗陷区 I (II 级)、济阳拗陷 I_a (III 级)、埕子口-宁津潜断隆 I_{a1} (IV 级)、埕子口潜凸起 I_{a2}^1 (V 级) 范围内 (图 6.3-1)。

区内发育有一系列的近东西向、北东东向和北北东向断裂, 项目周边规模较大的断

裂为埕子口断裂。埕子口断裂又名埕南断裂，为埕子口-宁津潜断隆和无棣潜断隆的分界断裂，总体走向由北东转为近东西向，呈波状线，向南倾。埕子口断裂自西向东在结构和产状上具有相似的特征，均明显错断了第三纪地层及第四系底界，控制了南侧的新生代凹陷盆地的发育，在主断面的南侧还往往发育与之平等的次级断裂。埕子口断裂及与之平行的次级断裂没有错断第四系上部的层位。综合分析认为埕子口断裂为第四纪早期活动断裂。

拟建项目所在区域地质构造图见图 6.3-1。

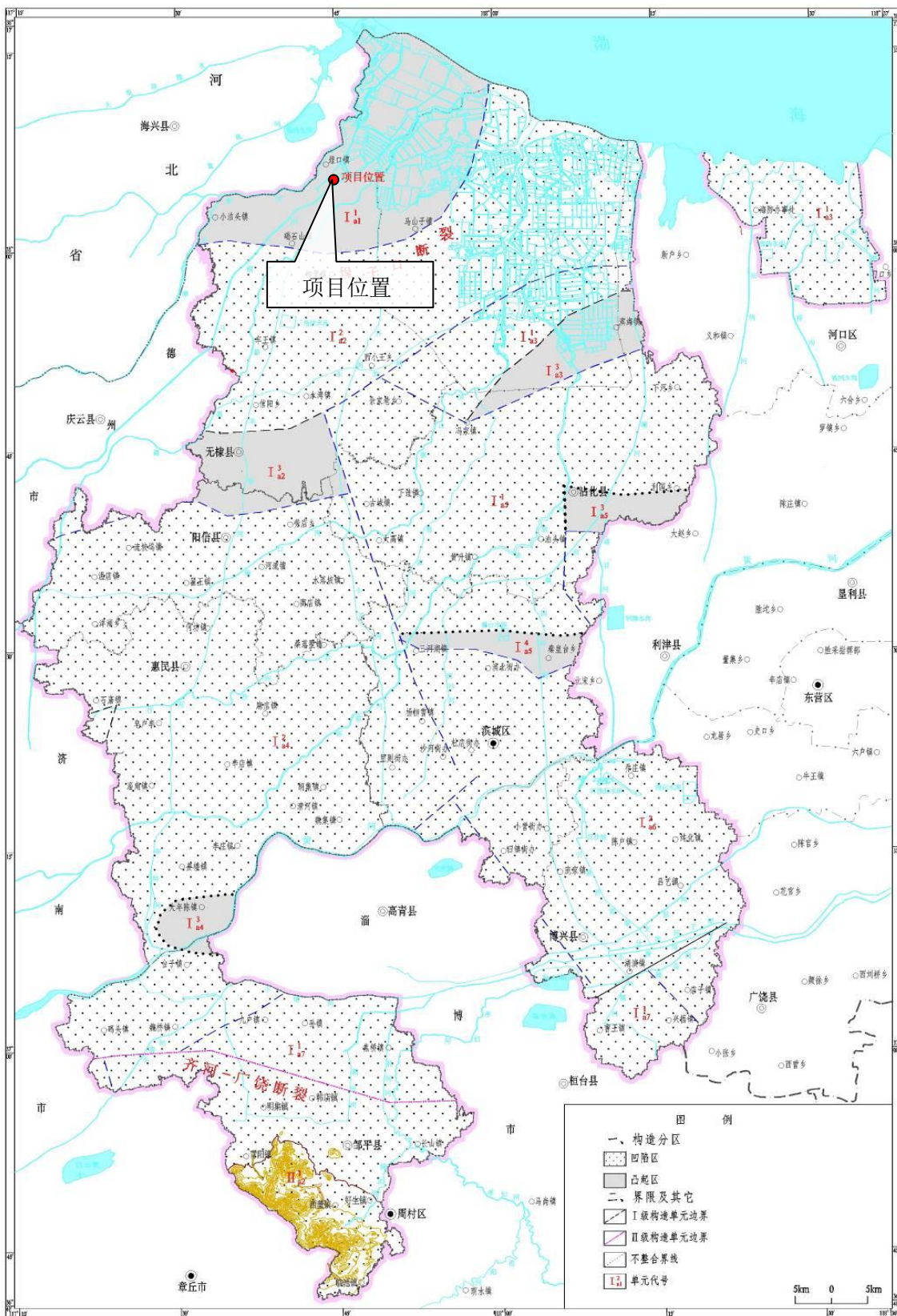


图 6.3-1 拟建项目所在区域地质构造图

6.3.3 岩浆岩

区内岩浆活动较频繁，自古生代以来，根据构造运动可分为阜平期、五台期、吕梁期、印支期、燕山期及喜马拉雅期等多期岩浆活动期。岩浆岩主要分布济阳拗陷南部及西部。燕山期火山岩浆侵入活动强裂，喜马拉雅期岩浆活动以玄武岩喷发为主要特征，侵入岩很少发育。据钻孔资料，新生代以来，区内大体有四期岩浆活动。第一期在始新世早期（相当于孔店组二段）见有近百米厚的基性玄武岩；第二期在始新世末期（相当于孔店组三段），火成岩有 10 层，累计厚度 100m 以上，岩性为中—基性安山岩—玄武岩；第三期在渐新世（相当于沙河街组中段）有 7.5m 的玄武岩；第四期在渐新世后期（相当于沙河街组第一段），岩性为玄武岩与生物灰岩互层。

项目所在位置西南约 5km 处大山镇内碣石山处有岩浆岩出露，出露面积 0.39km²，海拔 64.2m，为第四系全新世火山爆发形成，岩性为玄武岩。该山是鲁北平原上惟一的一座山峰。在该区的钻井中也发现有 1~4 层第四纪更新世早期的火山岩及火山喷发岩，岩性为玄武岩和霞石苦橄岩。

6.3.4 区域水文地质条件

工作区所在区域为滨海海积—冲积平原水文地质区，该区由于受多次海侵的影响，海相地层较为发育。地层及其间的各含水层（组）主要为水平层状分布，仅仅由于黄河尾闾近代频繁改道摆动，在浅部分布一些上下迭置、纵横交错的古河道带，含水层厚度较薄，相变剧烈，颗粒亦较细。本区地形平坦，微地貌形态发育，为降水和地表水体补给地下水提供了有利条件，同时也带来了地表水与地下水的径流滞缓，不仅造成普遍的高水位和盐碱地，而且造成了浅层咸水的普遍存在。

第四系厚度分布广泛，厚度大，地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水。按照含水层的埋藏条件和水力特征，将地下水在垂向上划分为浅层潜水及微承压水、中深层承压水和深层承压水。

（1）浅层潜水—微承压水

浅层潜水—微承压水埋藏深度一般小于 60m，含水层主要有 2~3 层。根据浅层地下水矿化度的大小大致将其分为浅层淡水和浅层咸水。浅层淡水主要分布在区域南部，包

括惠民、阳信及滨城区的一部分。浅层咸水主要分布在沾化、无棣、阳信、滨城区，惠民地区也有小面积的分布（图 6.3-2）。

浅层淡水的含水层岩性以粉细砂，细砂为主，其次为中细砂，粉砂，局部地段有中粗砂，含水层累积厚度多在 5~15m 不等，水化学类型复杂多变。浅层咸水的地层岩性主要是粉砂、粉砂状粘质砂土、砂质粘土等，水化学类型多为矿化度大于 3g/l 的氯化物型水，而工作区的矿化度高达 10g/l 以上。

浅层潜水及微承压水的补给、径流、排泄条件和动态变化直接受地形地貌、水文气象及人为因素的控制，地下水的总体流向是从西南向东北。

（2）中深层承压水

中深层承压水埋藏深度在 60~200m 之间，本含水层主要有 2~4 层，其动态与当地的气象水文等因素关系不明显，以水平方向的补给排泄为主，径流较为滞缓，依据矿化度将其分为中深层淡水和中深层咸水。

中深层淡水主要在惠民地区有零星分布。含水层岩性以粉细砂，细砂为主。含水层厚度在 20m 左右，出水量较大，矿化度多小于 1000mg/l，水化学类型主要为重碳酸盐型，重碳酸硫酸盐型。中深层咸水，除全淡水区外，其它地区均有厚薄不等的中深层咸水分布区，总的趋势是自南向北和自西南向东北逐渐增厚，水化学类型主要为氯化物硫酸盐型水，矿化度在 19g/l 左右。

中深层承压水与上部潜水及微承压水之间存在厚度大、分布稳定的粘土隔水层，与上部含水层水力联系微弱。

（3）深层承压水

深层承压水埋深在 200~500m 范围内，根据资料，深层承压分布多个含水层，一般 3~5 层，单层厚一般 5~7m，含水层岩性以粉细砂、细砂为主，呈水平层状分布。

根据深层承压水矿化度的大小，将深层承压水分为深层淡水和深层咸水。深层咸水主要分布在沾化和无棣的东部，滨城区的东北部地区也有小面积的分布，大部分地区均为矿化度大于 3g/l 的氯化物型水；深层咸水以外的地区则为深层淡水，其中惠民的中部、阳信的东部及滨城区的东部和南部推降 20m 时，其涌水量为 1000~3000m³/d。深层

淡水的矿化度一般为 1~2g/l，主要为重碳酸氯化物型和重碳酸硫酸盐型水。

深层承压水埋藏深度较大，含水层层次多，累计厚度亦较大，与上部含水层之间存在以粘土为主的稳定隔水层。深层承压水的补给主要是南部鲁中山区大面积分布的基岩裂隙岩溶水，依照南高北低的地形，顺产状倾斜的岩层做水平运动，其总的趋势皆为由南向北运动。

(4) 各含水层之间水力关系

浅、中、深各含水层组之间，由于普遍存在厚度较大、分布广泛、隔水性能相对较好的粉质粘土或粘土层，使得相互之间的水力联系较为微弱。另外，根据区域上各含水层的水化学资料、水位观测资料，其水质、水位有着明显差别，动态变化特征也各不相同，这也反映了各含水层组之间水力联系微弱。

区域地下水水文地质图见图 6.3-2, 由图知, 项目所在区域地下水类型属于松散岩类空隙水, 属咸水, 矿化度 $>2\text{g/L}$ 。

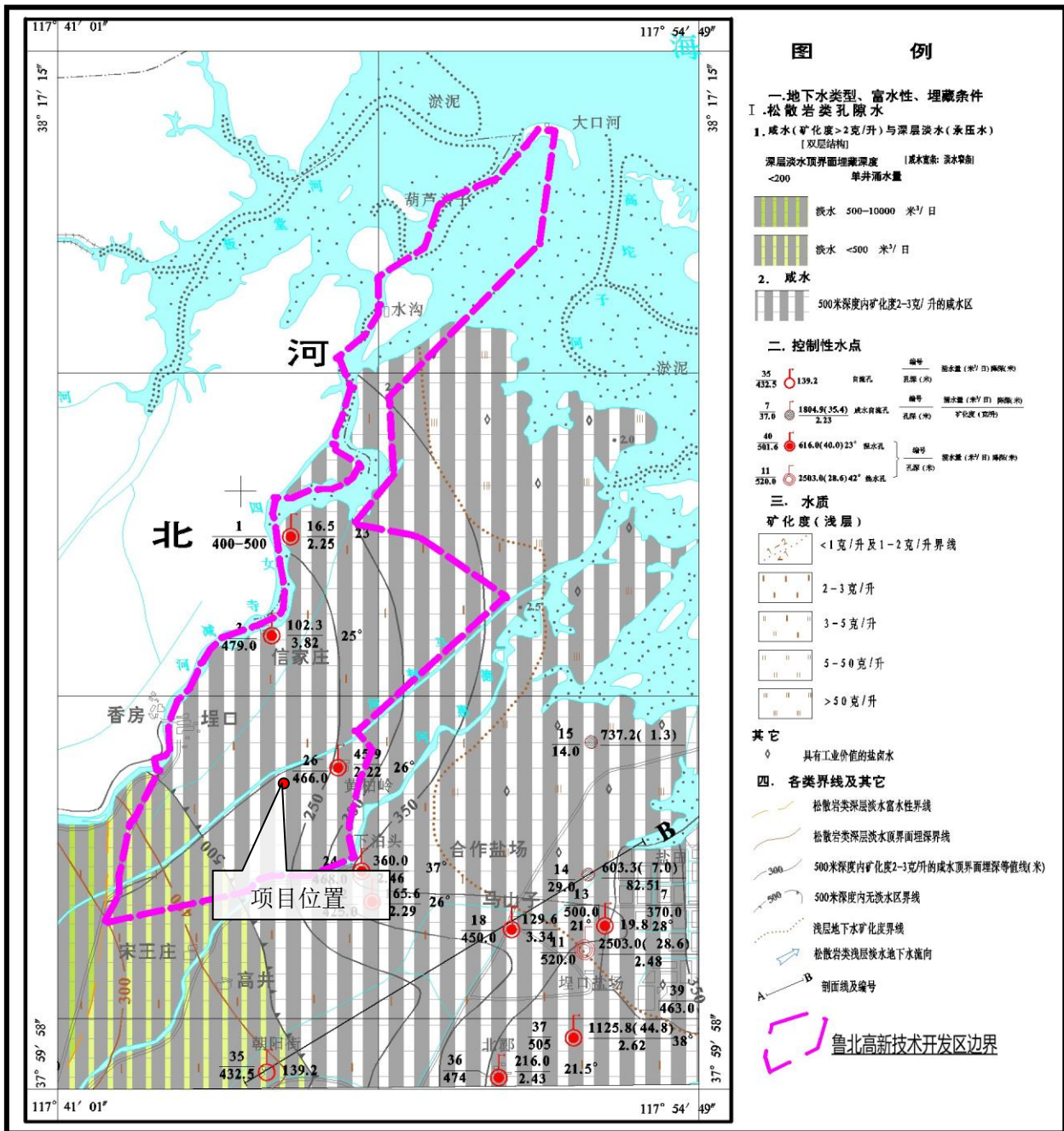


图 6.3-2 区域地下水水文地质图

6.3.4 建设项目厂址水文地质条件

6.3.4.1 地形地貌及地质构造

拟建场地不甚平坦，场地勘探点标高在 4.59~5.62m 之间，勘探点最大高差为 1.03m。区域地貌单元属黄河下游冲积平原，地表无基岩出露，全为第四系覆盖，类型

较单一。距场区最近的断裂为庆云断裂，庆云断裂位于场地南约 5km，走向为 EW，倾向为 S，倾角为 60-70°，场地范围内未发现其它活动构造。场区无采空区，亦不存在滑坡、泥石流等其他不良地质作用。

6.3.3.2 地层结构及岩性特征

根据《山东祥海钛资源科技有限公司年产 6 万吨氯化法钛白粉项目标准化库房、压滤厂房、膜过滤厂房、硫酸钠仓库勘察工程报告》，该项目沿硫酸钠仓库周边及角点布置勘探孔 4 个。其中控制孔 2 个，占总孔数的 50%，设计孔深 20.00m；一般孔 2 个，设计孔深 15.00m。沿压滤厂房、膜过滤厂房、标准化库房周边及角点布置勘探孔 27 个。其中控制孔 9 个，占总孔数的 33%，设计孔深 20.00m；一般孔 18 个，设计孔深 15.00m。本项目钻孔网格状布设，共布置钻孔 550 个；取样孔 185 个，标准贯入试验孔 180 个，钻探孔 185 个。（静力触探孔 49 个）。孔距 25~30 米，孔深 15.00~50.00 米。

根据野外钻探，结合原位测试结果及室内土工试验结果，拟建场地地基土在勘察深度范围内可划分为 7 层，分述如下：

1 层素填土（Q4m1）：

黄褐色，稍密，稍湿。土质不均匀，主要由黏性土和粉土组成，含少量的建筑垃圾及植物根系。据访问，回填时间少于十年。该层分布普遍，揭露厚度一般 0.80~2.90m，平均厚度 1.32m，层底标高 2.55~4.59m。

2 层粉质黏土（Q4a1）：

灰黄色，可塑~软塑。土质较均匀，含少量铁质氧化物，稍有光泽反应，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。该层分布普遍，揭露厚度一般 2.00~4.70m，平均厚度 3.35m，层底标高-0.65~1.49m。

3 层粉质黏土（Q4a1）

浅灰色~灰褐色，软塑，局部可塑。土质较均匀，含少量铁质氧化物及有机质，稍有光泽反应，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。局部夹薄层粉土。该层分布普遍，揭露厚度一般 4.70~8.70m，平均厚 7.20m，层底标高-8.91~-6.41m。

3-1 层粉土（Q4a1）

浅灰色，稍密，湿。土质较均匀，含少量铁质氧化物及有机质。无光泽反应，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。该层分布普遍，揭露厚度一般 0.80~2.70m，平均厚度 1.44m，层底标高-6.37~-3.48m。

4 层粉土（Q4a1）

灰黄色，稍密~中密，湿。土质较均匀，含少量铁质氧化物及云母碎片。无光泽反应，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。该层分布普遍，揭露厚度一般 0.70~2.30m，平均厚度 1.40m，层底标高-10.31~-7.61m。

5 层粉质黏土（Q4a1）

黄褐色，硬塑。土质较均匀，含少量铁锰氧化物。摇振无反应，切面有光泽，韧性中等，干强度中等。该层分布普遍，揭露厚度一般 1.10~2.40m，平均厚度 1.65m，层底标高-11.84~-9.16m。

6 层粉土（Q4a1）

褐黄色，密实，湿。土质较均匀，含少量铁质氧化物及云母碎片。无光泽反应，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。该层分布普遍，最大揭露厚度为 4.70m。

拟建工程钻孔柱状图见图 6.3-3，地质剖面见图 6.3-4。



图 6.3-3 拟建工程所在区域钻孔柱状图

工程名称:山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉项目标准化库房、压滤厂房、膜过滤厂房、硫酸钠仓库

工程编号:2106772021KC勘057

3-3'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:200

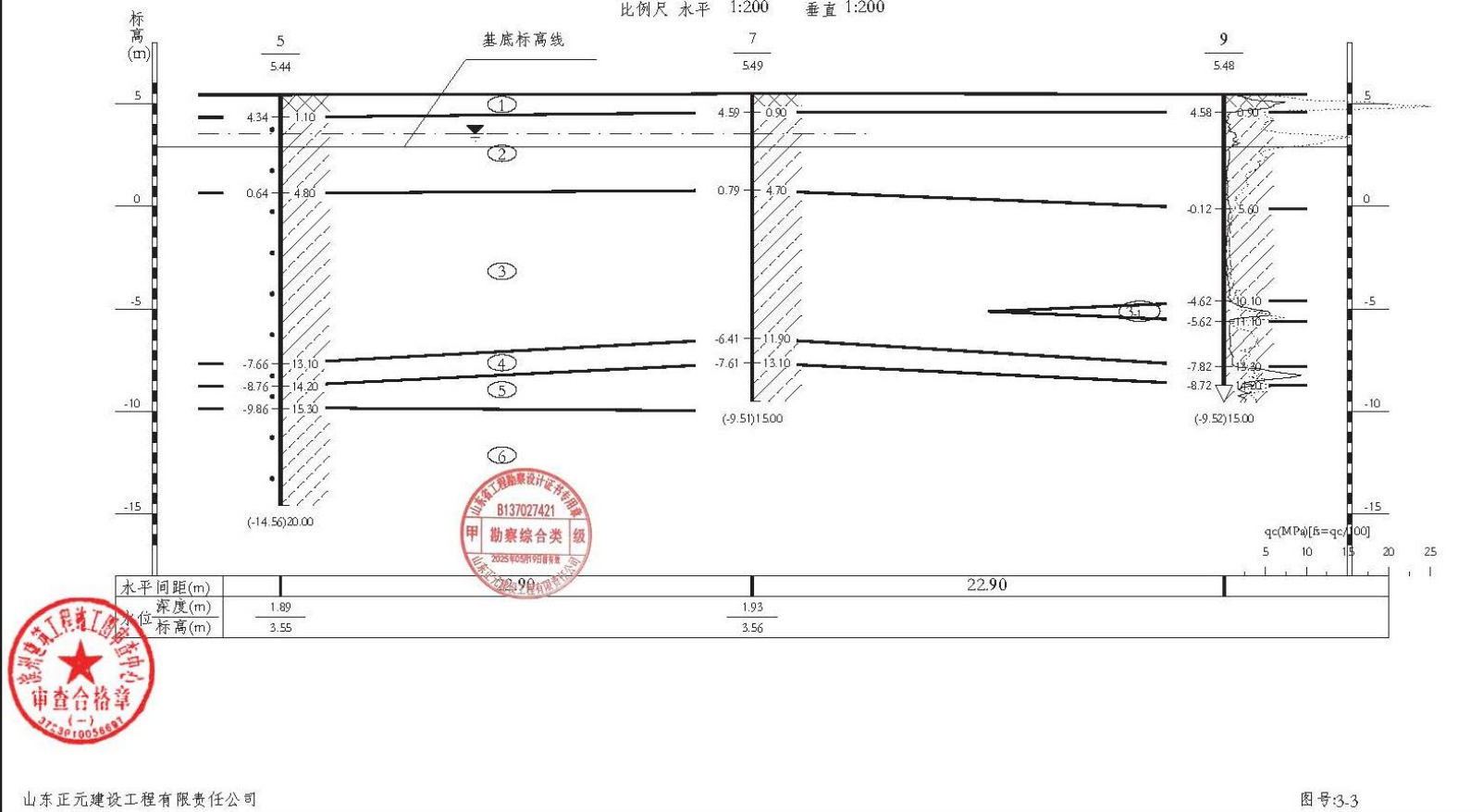


图 6.3-4 拟建工程所在场区地质剖面图

6.3.4.3 包气带特征

评价区包气带岩性主要为粉质粘土，根据区域所做室内垂向渗透试验成果资料，垂向渗透系数在 $4.55 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 左右，厚度一般 2.00~4.70m，平均厚度 3.35m。因根据导则“天然包气带防污性能分级参照表”，包气带防污性能为中。

表 6.3-1 天然包气带防污性能分级参照表

| 分级 | 包气带岩(土)层的渗透性能 |
|----|---|
| 强 | 岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定 |
| 中 | 岩(土)层单层厚度 $0.5 \leq M_b < 1\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定；岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1\text{m}$ ，渗透系数 $10^{-6} \leq K < 10^{-4}$ ，且分布连续稳定 |
| 弱 | 岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件 |

6.3.4.4 含水层特征

在勘察期间，测得各钻孔地下水水位埋深在 1.11~2.05m 之间，相应标高为 3.33~3.79m。据访问，场地地下水位年变幅在 1.00m 左右。历史最高水位约 4.50m（绝对高程），近 5 年最高水位约 4.50m（绝对高程），场地地下水主要为第四系孔隙潜水，地下水补给来源以大气降水为主，排泄途径以地面蒸发为主。

6.3.4.5 地下水与地表水的关系

项目附近河流众多，河道底部岩性多为粉砂、粉细砂和粉质砂土等，渗透性较好，因此地表水与地下水水力联系较密切。

6.3.5 周边水源地情况

根据《关于报批滨州市饮用水水源保护区划分方案和技术报告的请示》（滨政呈[2014]4 号）和山东省环境保护厅《关于滨州市饮用水水源保护区划分方案的复函》（鲁环函[2015]1054 号），无棣县境内分布有月湖水库地表水源地一处。该水库位于无棣县城西南区西南部，始建于 1989 年，目前库容为 1200 万 m^3 ，对外自来水公司供水能力 10 万 m^3/d 。拟建项目位于月湖水库东北方向 49km 处，与月湖水库饮用水源地保护区不属于同一地质单元。

拟建项目生活用水等采用园区自来水，水源来自无棣县三角洼水库。三角洼水库位于无棣县中部，车镇乡境内，始建于 1995 年，设计库容 1000 万 m^3 ，承担着无棣县中北部八个镇 22.4 万居民生活用水的供水任务。

拟建项目位于三角洼水库东北方向 38km 处，与三角洼水库无直接的水力联系。

6.4 地下水环境影响预测

6.4.1 预测情景的设定

拟建项目废水产生及循环是有意的、有组织的，而产生的废水对地下水的影响是不同的，均是无意间排放的，加之地下水隔水性能的差异性、含水层、土壤层分布的各项异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为的假设基础之上。

项目建设施工期生产废水主要来源于基坑排水、混凝土拌和养护碱性废水、施工设备冲洗废水等，均为间歇式排放，水量小，污染物浓度低，经适当处理后，对附近地下水环境产生影响甚微；施工人员生活污水进防渗集粪池。项目运营期，各污水处理设施正常运行，做好了防渗措施，不会产行泄漏，不会对地下水环境造成影响。项目服务期满后，停止运行，不会产生污水，不会对地下水水质造成影响。所以本次预测仅考虑项目运行期的非正常工况时，废水渗漏对地下水的影响，指废水设施因腐蚀、意外或操作不当出现破裂和破损，造成废水泄露的情况。

拟建工程生产废水经过生产污水处理站处理后或外送综合利用。对拟建工程来说，渣浆罐及废水处理设施废水量最大，污染物浓度最高，因此作为此次预测的对象。

本次预测考虑渣浆罐破损产生的瞬时泄漏情景和其配套的进水管道的破损而产生的持续泄漏情景。

6.4.2 预测范围

从拟建项目周边的区域地形地貌、水文特征、地质条件、水文地质条件和周围的地下水环境敏感目标等综合因素考虑，本次评价工作的预测范围与评价范围一致。

6.4.3 预测因子、标准和方法

1、预测因子、标准

预测因子的选取：

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 9.5 预测因子应包括以下：

“a、根据 5.3.2 识别出的特征因子，按照重金属、持续性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数进行排序，分别取标准指数最大的

因子作为预测因子。”

根据工程分析，拟建工程废水污染物中特征污染物主要包括铜、锰、铬、砷、钒，根据 a，本项目废水污染因子均为其他类别，按照预测情景设定的废水预处理设施调节罐中废水情况进行标准指数计算，具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 生产废水调节罐中废水各污染因子标准指数计算结果一览表

| 项目 | 铜 | 锰 | 铬 | 砷 | 钒 |
|---------------------|-----|-----|------|------|----|
| 渣浆罐中污染物浓度 (mg/L) | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 32 |
| 地下水标准 (mg/L) | 1 | 0.1 | 0.05 | 0.01 | - |
| 标准指数 | 4 | 80 | 160 | 400 | - |

本次评价按照其产生浓度进行排序，根据 a 要求，本此评价选取本项目的特征因子钒、砷作为预测因子之一，钒无相应的地下水质量标准，只进行预测，不作评价。

“b、现有工程已经产生的且改扩建后将产生的特征因子，改扩建后新增加的特征因子；”

本项目现有厂区内氯化法钛白粉装置产生铜、铬、锰等污染物，因此选取六价铬作为预测因子。

“c、污染场地已查明的主要污染物，按照 a 筛选预测因子；”

本项目所在厂址在现有项目开工建设前为空地。

d、国家或地方要求控制的污染物。”

本项目废水污染因子中还包括 COD_{Mn} 等《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中需要控制的污染因子，因此本此评价还选取 COD_{Mn} 作为预测因子之一。

综上所述，本次评价选取 COD_{Mn}、砷、钒、六价铬作为预测因子。其预测标准见表 6.4-2。

表 6.4-2 本次预测因子的预测标准及标准来源一览表 (mg/L)

| 项目 | COD _{Mn} | 六价铬 | 砷 | 钒 |
|------|---------------------------------|------|------|---|
| 预测标准 | 3 | 0.05 | 0.01 | - |
| 标准来源 | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类 | | | |

2、预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为二级，水文地质条件较为简单，项目污染物的排

放对地下水流场没有明显影响，评价区内含水层的基本参数（渗透系数、有效孔隙度等）变化很小，按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的规定，本项目预测方法采用解析模型预测，能够满足二级评价的要求。

6.4.4 预测模型的建立

考虑到区内地下水水位埋深不大，当项目运转出现事故时，含有污染质的废水极可能沿着孔隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移，为此本次模拟计算过程忽略污染物在包气带的运移过程，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，这样使计算结果更为保守，符合工程设计的思想。

拟建工程废水经过厂内废水处理设施处理后或外送综合利用或送园区污水处理厂处理。对拟建工程来说生产废水首先经过车间内废水预处理设施处理，渣浆罐及废水预处理设施废水量最大，污染物浓度最高，因此对污染物 COD_{Mn}、砷、钒、六价铬泄漏点主要考虑位于渣浆罐。

1、瞬时泄露时污染模型的建立

场址区地下水由西南向东北径流，地下水流场较稳定，为一维稳定流，因此污染物在含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则求取污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (6-3)$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率。

2、连续泄露污染模型的建立

正常情况下,污水管线发生泄露不易发现,其污染物运移可概化为连续注入示踪剂—平面连续点源的一维稳定流动二维水动力弥散问题,取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向,则求取污染物浓度分布的模型如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2k_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (6-4)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中: x, y—计算点处的位置坐标;

t—时间, d;

$C(x, y, t)$ —t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, mg/L;

M—含水层的厚度, m;

m_i —单位时间注入的示踪剂质量, kg/d;

u—水流速度, m/d;

n—有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向 x 方向的弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率。

6.4.5 预测参数的选取

利用所选取的污染物迁移模型,能否达到对污染物迁移过程的合理预测,关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

污染物运移模型参数的确定如下:

1、外泄污染物质量 m 的确定:

(1) 瞬时泄露情景:

假如渣浆罐出现了局部破裂，造成泄露事故，渗漏量按照设计废水量的 5% 计算，设定在发现至 5 天时间内处理完毕，渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后。污染物浓度按废水预处理设施调节罐中废水浓度计算。

(2) 持续泄漏情景：

假如渣浆罐配套的出水管网处出现了局部破损，造成泄露事故，渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后。

拟建工程废水泄露源强见表 6.4-3。

表 6.4-3 拟建工程废水泄露源强一览表

| 污染物 | 泄漏点 | 废水量 (m ³ /d) | 污染物浓度 (mg/L) | 瞬时泄露 | | | 持续泄漏量 | |
|-------------------|-----|-------------------------|--------------|----------|----------|-------------|----------|---------------|
| | | | | 发现时间 (d) | 泄露比例 (%) | 外泄污染物质量 (g) | 泄露比例 (%) | 外泄污染物质量 (g/d) |
| COD _{mn} | 渣浆罐 | 2452.93 | 167 | 5 | 5 | 102409.8 | 1 | 4096.4 |
| 六价铬 | | | 0.1 | 5 | 5 | 61.3 | 1 | 2.5 |
| 砷 | | | 0.1 | 5 | 5 | 61.3 | 1 | 2.5 |
| 钒 | | | 30 | 5 | 5 | 18397 | 1 | 735.9 |

2、一般参数选取：

根据项目区内渗透试验结果得知该粘性土垂直渗透系数小于 2.24×10^{-7} cm/s，渗透性能差，防污性能较好，因此本次预测目标含水层取第二层粉土层，其平均厚度约为 1.1m。根据项目所在工业园以往所做水文地质试验成果资料，含水层渗透系数 k 取 1.3m/d，有效孔隙度 n 取本区经验参数 0.1；水流速度按公式 $u=k \cdot I/n$ 计算，水力梯度 I 在本次所做等水位线图上量取求得，平均为 9.0×10^{-4} ，由于评价区不开采浅层地下水，地下水位主要受气象因素影响呈整体上升或下降趋势，水力梯度变化不大，所以利用本次工作实测流场数据所得水力梯度计算流速是可信的，根据以上公式计算得水流速度 u 为 1.17×10^{-2} m/d；纵向弥散系数按公式 $DL=\alpha L \cdot u$ 计算，纵向弥散度 αL 取本区经验参数 8m，从而计算得纵向弥散系数为 0.09m²/d，横向弥散系数取纵向的 0.1 倍。预测模型参数一览表见表 6.4-4。

表 6.4-4 预测模型参数一览表

| 序号 | 参数名称 | 符号 | 单位 | 数值 |
|----|-------------|-------|---------|-----------------------|
| 1 | 含水层的厚度 | M | m | 1.1 |
| 2 | 含水层的平均有效孔隙度 | n | - | 0.1 |
| 3 | 水流速度 | u | m/d | 1.17×10^{-2} |
| 4 | 纵向弥散系数 | D_L | m^2/d | 0.09 |
| 5 | 横向弥散系数 | D_T | m^2/d | 0.009 |

6.4.6 地下水环境影响预测

(1) 跑冒滴漏情况下

跑冒滴漏工况下，假设生产废水调节罐破损出现裂缝小孔洞，废水势必将通过裂缝孔洞不断的进入到包气带，最终通过包气带进入到含水层中。这种情况可概化为连续注入示踪剂(连续点源)进入含水层，在不考虑自然降解及吸附作用下，污染物在含水层中缓慢运移，分别预测 100d、1000d 和服务年限（按照 20 年，7300 天计）情况下，污染物在污染源附近超标情况。将前面确定的参数带入模型，便可得出各污染物在含水层中沿地下水流向运移时浓度的变化情况。预测结果见表 6.4-5 及图 6.4-1-12。

表 6.4-5 持续泄露工况下污染物污染地下水范围预测表

| 污染物名称 | 氨氮 | | | 六价铬 | | | 锰 | | | 砷 | | |
|------------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| | 100d | 1000d | 7300d | 100d | 1000d | 7300d | 100d | 1000d | 7300d | 100d | 1000d | 7300d |
| 超标运移距离(m) | 18 | 62 | 218 | 16 | 57 | 205 | 16 | 57 | 205 | 18 | 63 | 220 |
| 超标面积 (m ²) | 256 | 2588 | 19541 | 216 | 2152 | 16416 | 217 | 2158 | 16409 | 273 | 2672 | 20100 |
| 质量标准 (mg/L) | 0.5 | | | 0.05 | | | 0.1 | | | 0.01 | | |



图 6.4-1 持续泄露情况下氨氮污染范围图(100d)



图 6.4-2 持续泄露情况下氨氮污染范围图(1000d)

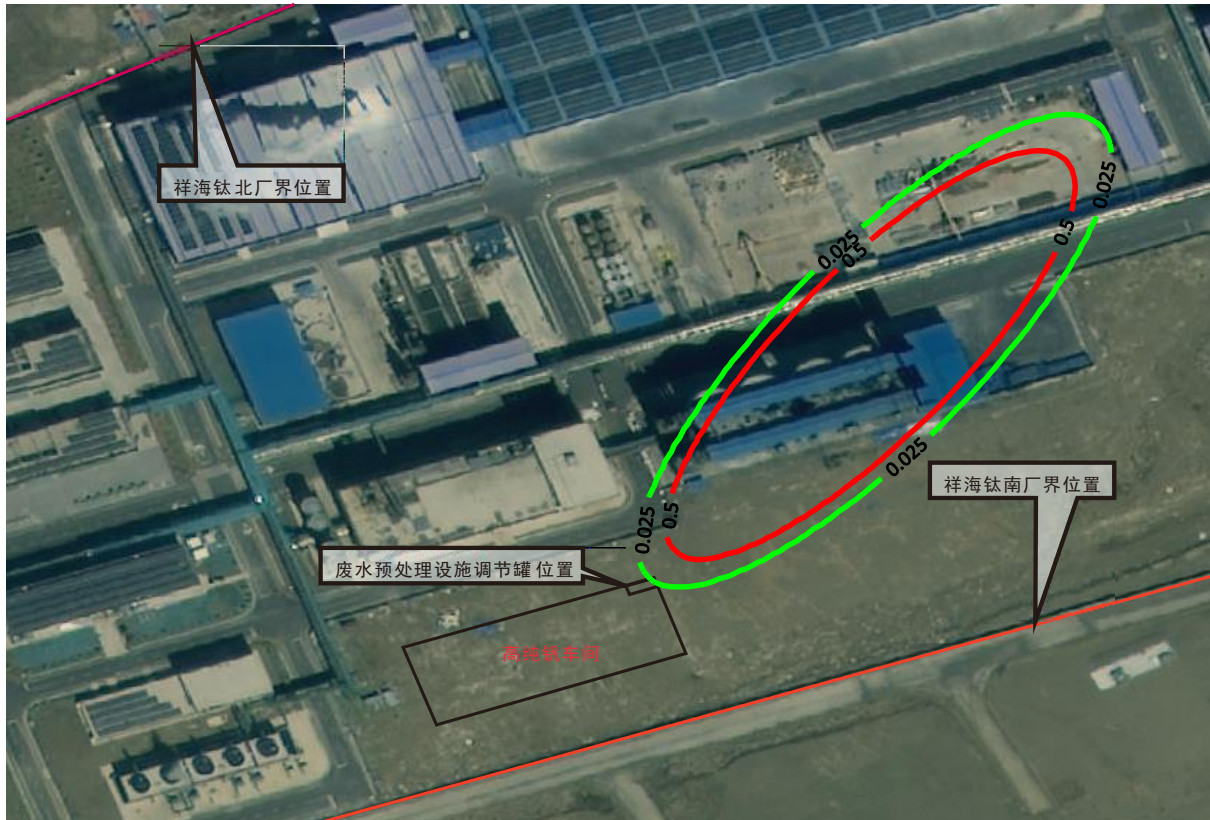


图 6.4-3 持续泄露情况下氨氮污染范围图(7300d)



图 6.4-4 持续泄露情况下六价铬污染范围图(100d)



图 6. 4-5 持续泄露情况下六价铬污染范围图(1000d)

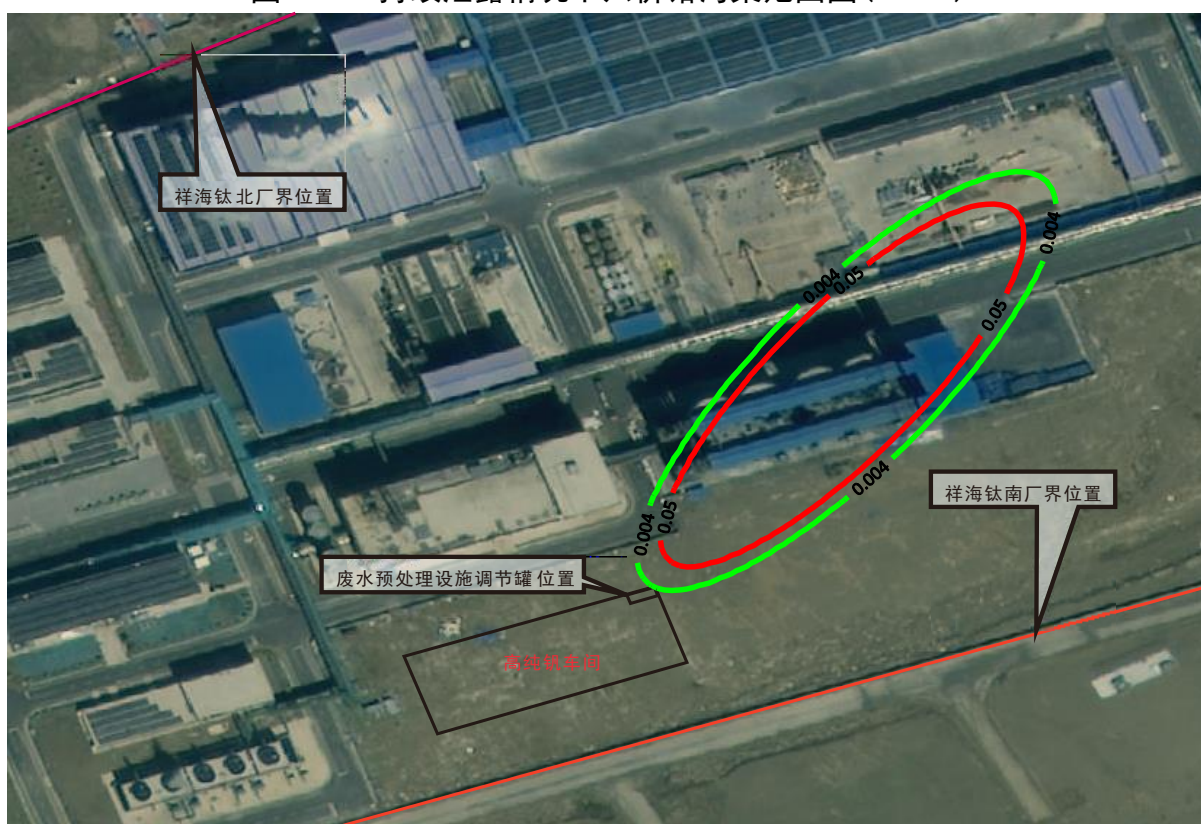


图 6. 4-6 持续泄露情况下六价铬污染范围图(7300d)



图 6.4-7 持续泄露情况下锰污染范围图(100d)



图 6.4-8 持续泄露情况下锰污染范围图(1000d)

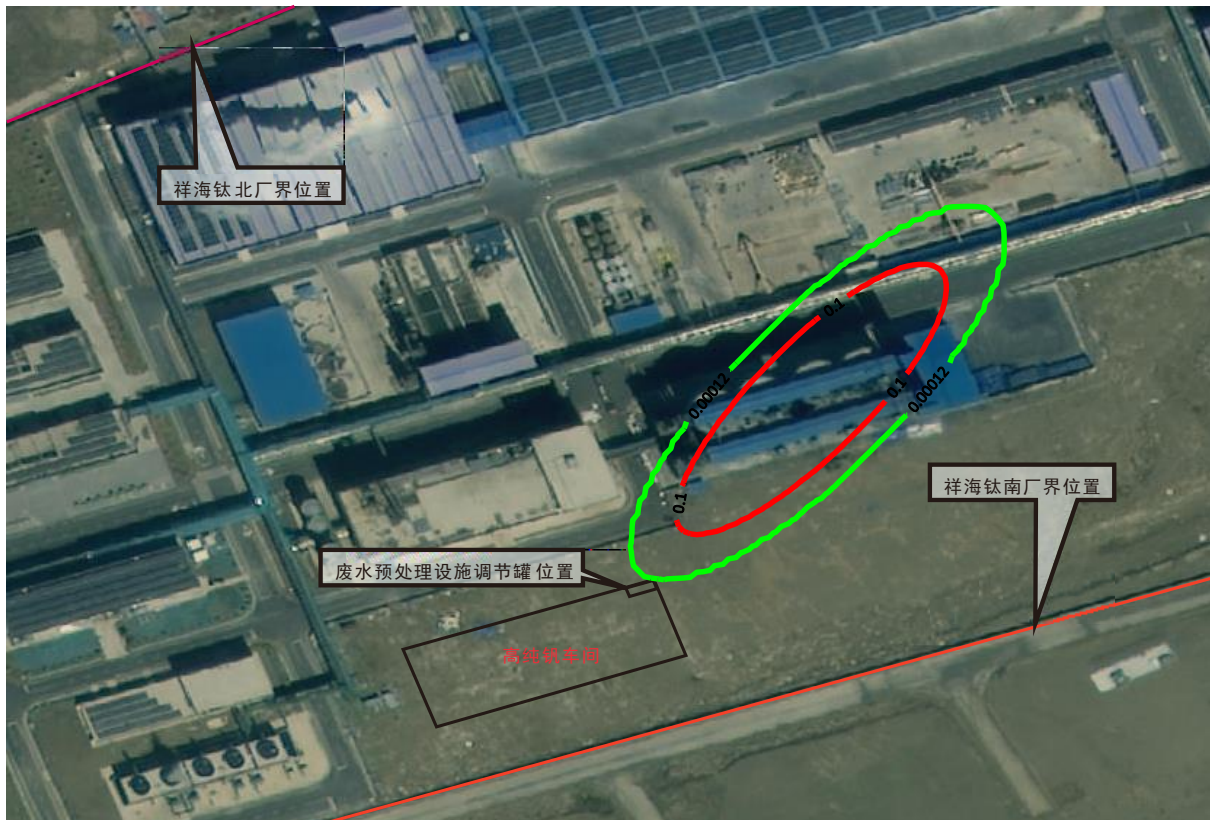


图 6.4-9 持续泄露情况下锰污染范围图(7300d)



图 6.4-10 持续泄露情况下砷污染范围图(100d)



图 6.4-11 持续泄露情况下砷污染范围图(1000d)

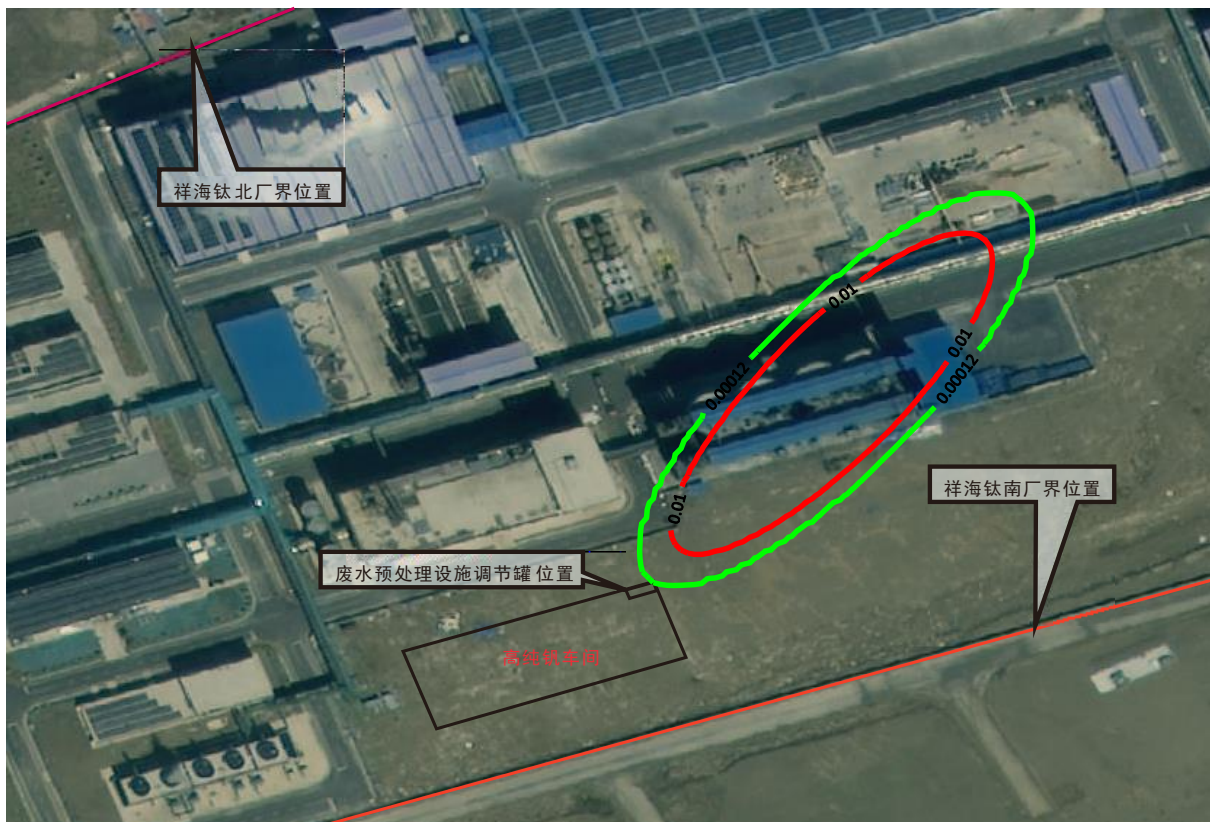


图 6.4-12 持续泄露情况下砷污染范围图(7300d)

从表 6.4-5 及图 6.4-1-12 可以看出,假设废水预处理设施调节罐发生跑冒滴漏,持续 100d,污染物的最大超标运移距离为 18m,超标面积为 273m²,均未超出厂界外;持续 1000d,污染物的最大超标运移距离为 63m,超标面积为 2672m²,均未超出厂界外;持续 7300d(即到达服务年限),污染物的最大超标运移距离为 220m,超标面积为 20100m²,均未超出厂界外。因此持续泄露情况下拟建工程对下游敏感点地下水环境影响较小。

(2) 事故状况下

将确定的参数带入模型,便可以求出含水层不同位置,任何时刻的污染物浓度分布情况。预测结果见表 6.4-6 及图 6.4-13-24。

表 6.4-6 瞬时泄露工况下污染物污染地下水范围预测表

| 污染物名称 | 氨氮 | | | 六价铬 | | | 锰 | | | 砷 | | |
|------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | 100d | 1000d | 7300d | 100d | 1000d | 7300d | 100d | 1000d | 7300d | 100d | 1000d | 7300d |
| 下游最大浓度(mg/l) | 1361.9 | 136.19 | 18.66 | 34.1 | 3.41 | 0.47 | 68.12 | 6.81 | 0.93 | 34.06 | 3.41 | 0.47 |
| 超标运移距离(m) | 18.17 | 56.7 | 183.41 | 17.17 | 50.7 | 162.41 | 17.17 | 50.7 | 162.41 | 19.17 | 57.7 | 186.41 |
| 超标面积 (m ²) | 283 | 2003 | 9447 | 238 | 1502 | 5826 | 236 | 1508 | 5838 | 291 | 2092 | 10033 |
| 质量标准 (mg/L) | 0.5 | | | 0.05 | | | 0.1 | | | 0.01 | | |



图 6.4-13 瞬时泄露情况下氨氮污染范围图(100d)



图 6.4-14 瞬时泄露情况下氨氮污染范围图(1000d)

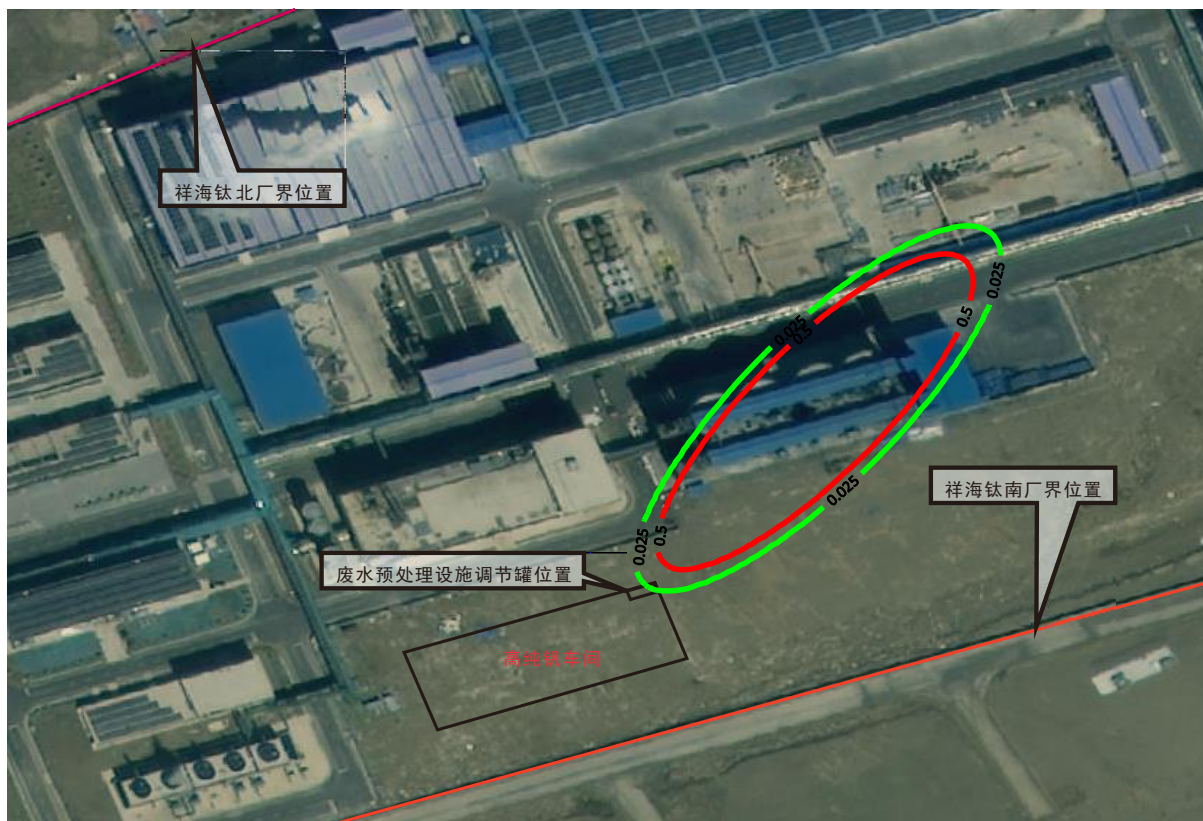


图 6.4-15 瞬时泄露情况下氨氮污染范围图 (7300d)



图 6.4-16 瞬时泄露情况下六价铬污染范围图 (100d)



图 6.4-17 瞬时泄露情况下六价铬污染范围图 (1000d)

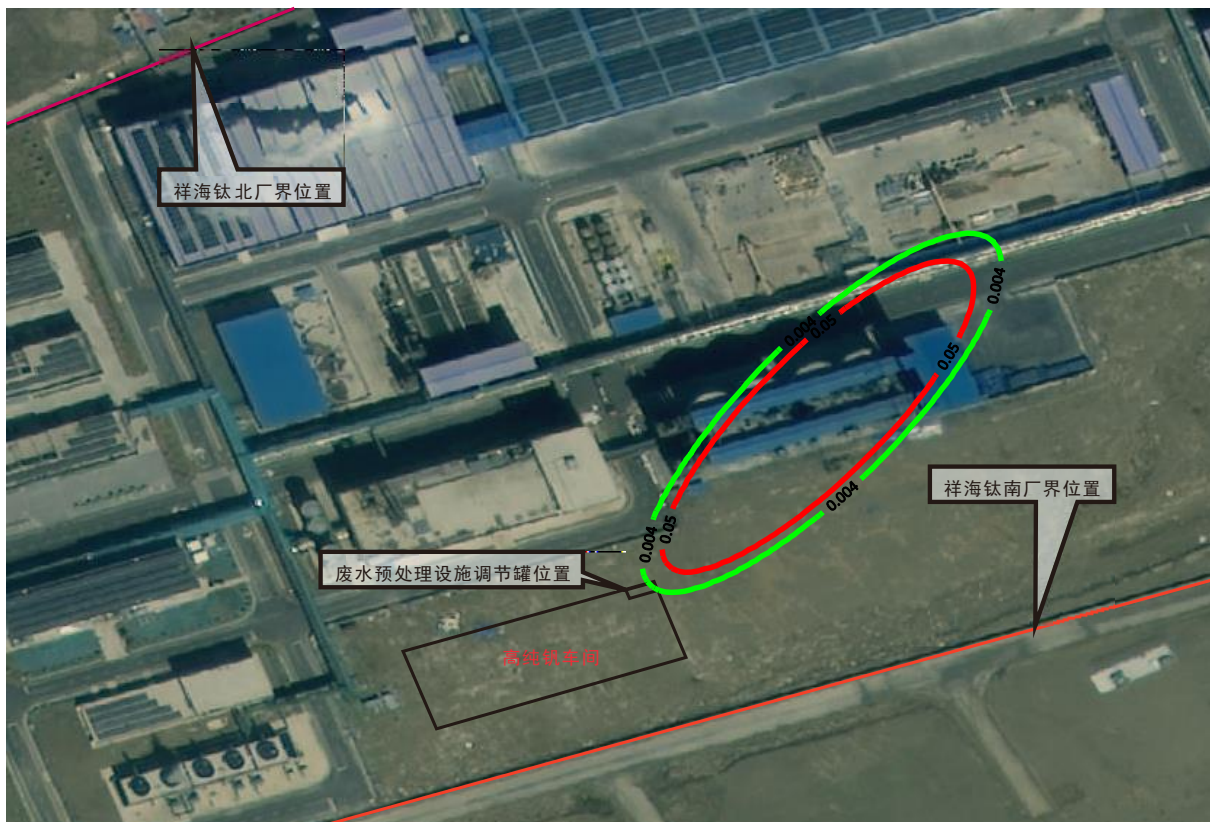


图 6.4-18 瞬时泄露情况下六价铬污染范围图 (7300d)



图 6.4-19 瞬时泄露情况下锰污染范围图(100d)



图 6.4-20 瞬时泄露情况下锰污染范围图(1000d)

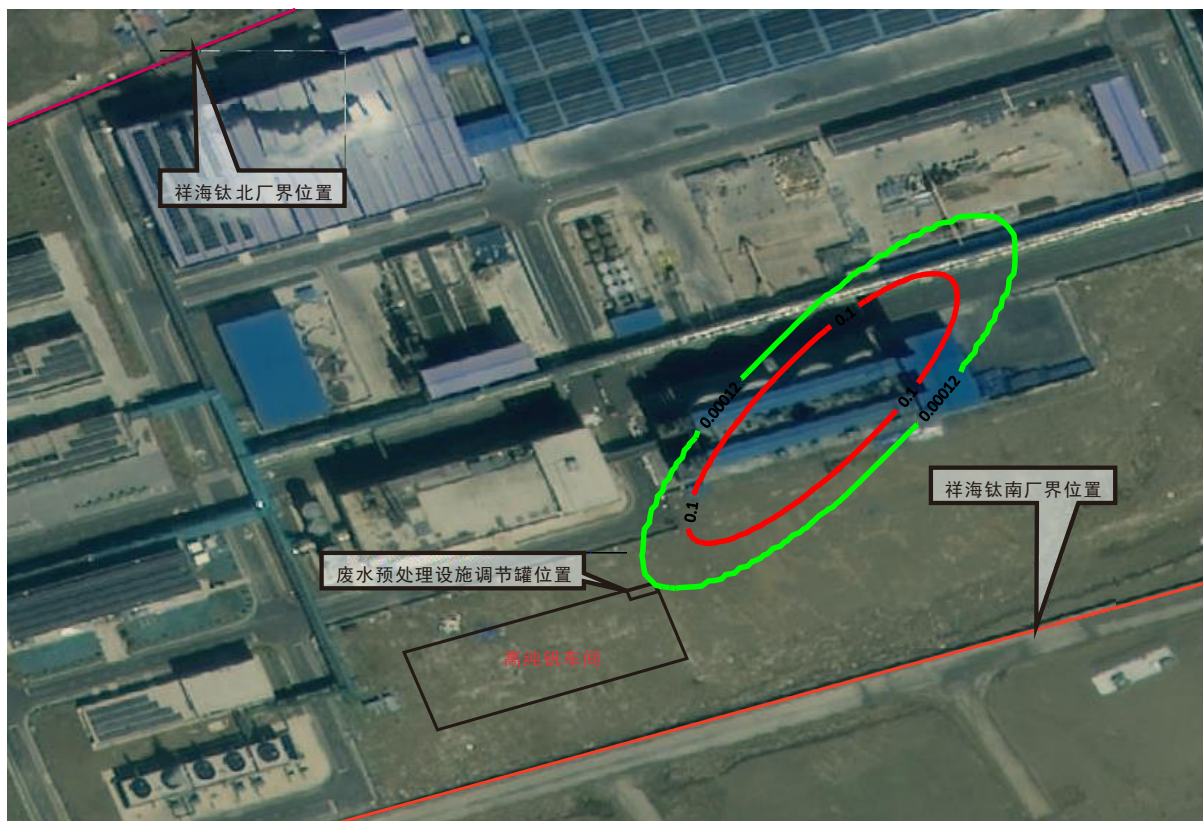


图 6.4-21 瞬时泄露情况下锰污染范围图 (7300d)



图 6.4-22 瞬时泄露情况下砷污染范围图 (100d)



图 6.4-23 瞬时泄露情况下砷污染范围图 (1000d)

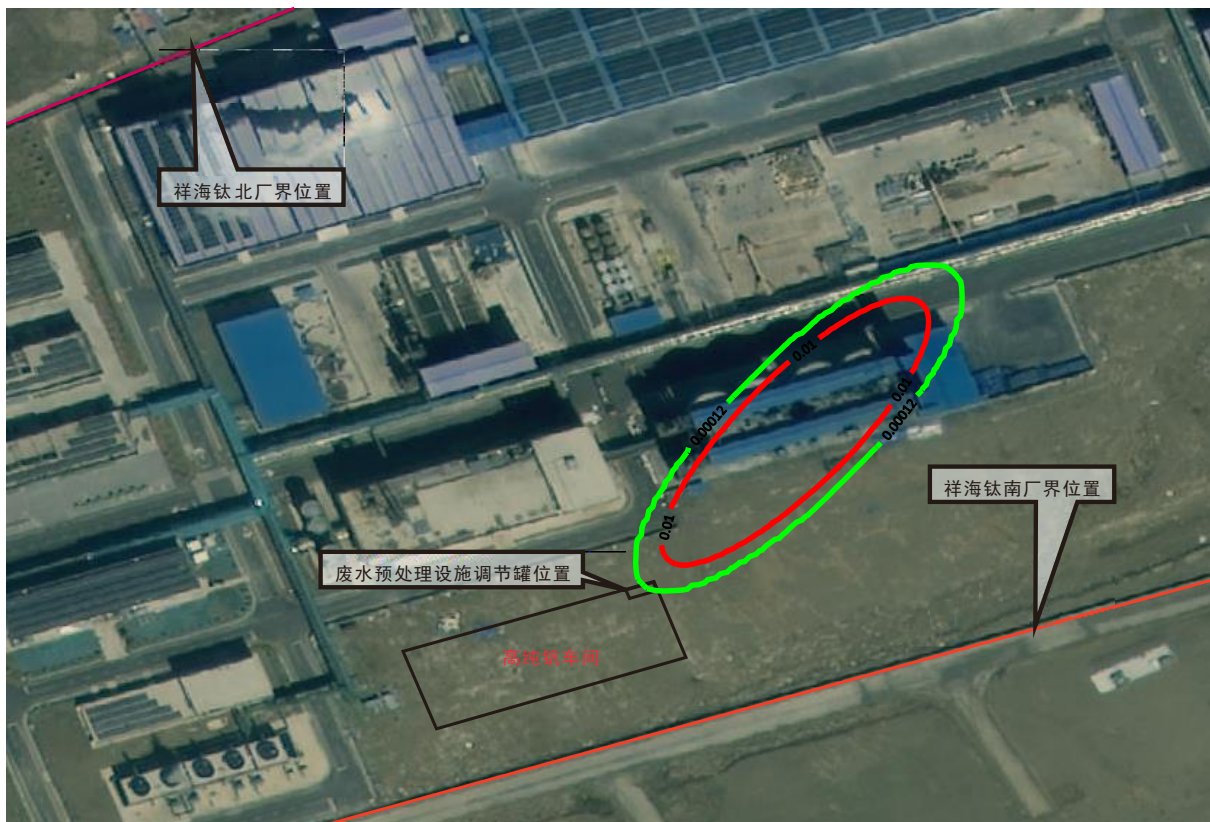


图 6.4-24 瞬时泄露情况下砷污染范围图 (7300d)

从表 6.4-6 及图 6.4-13-24 可以看出,假设废水预处理设施调节罐发生瞬时泄露事故,100d 后,污染物的最大超标运移距离为 19.17m,超标面积为 291m²;1000d 后,污染物的最大超标运移距离为 57.7m,超标面积为 2092m²;7300d (即到达服务年限)后,污染物的最大超标运移距离为 186.41m,超标面积为 10033m²

综上所述,根据计算结果污染物的影响范围随时间的推移而不断扩大。长期渗漏条件下(跑冒滴漏),预测的污染物在 100d、1000d 和到达服务年限后运移最大距离分别为 18m、63m 和 220m,均为砷;瞬时渗漏条件下(事故状态),预测的污染物在 100d、1000d 和到达服务年限后运移最大距离分别为 19.17m、57.7m 和 186.41m,均为砷。

6.5 地下水环境影响评价

1、拟建项目建设期对地下水环境的影响

施工生产废水主要来源于基坑排水、混凝土拌和养护碱性废水、施工设备冲洗废水等,均为间歇式排放。本工程基坑排水主要为厂房地基开挖排水,采用明渠排水方案,排入附近河流,不会对附近环境产生不利影响。本工程混凝土拌和养护废水为碱性废水,废水 pH 值可高达 12,排放方式为间歇排放,废水集中收集,经沉淀中和处理后回用不外排。生产废水主要是冲洗机械车辆的泥浆水,水量较小,没有排水途径,一般就地蒸发消耗。

总之,由于规模较小、施工期较短,其建设施工、建设过程产生的生产废水、生活废水排放量较少,且加以处理,对地下水环境影响小。

2、运营期正常情况下项目污水对地下水水质的影响

拟建项目正常工况下,废水经过厂内污水处理设施处理达标后排至园区污水处理厂深度处理后达标排至马颊河。

因此,正常工况下对厂区地下水水质的影响较小,可不予考虑。

3、非正常工况下废水泄漏对地下水水质的影响

由于生产工艺及生产过程中污水设施的隐蔽性,废水生产过程中有发生“跑、冒、滴、漏”事故可能,一旦发生事故,尤其是在半地理式生产废水调节池、管网埋地部位,污水一旦泄漏难以被发现且浓度较高,将会通过包气带渗入至地下水中,从而造成地下

水污染，使地下水水质恶化。

根据建立的污染预测模型分析可知，在非正常工况的瞬时泄露条件下各类污染物在含水层中最大超标距离为 186.41m，污染物运移距离短，在厂界范围内，对地下水影响较小。

在非正常工况的连续泄露条件下，随时间推移氨氮、六价铬、锰、砷等污染物的超标范围逐渐扩大。但假如连续泄漏未及时发现，污染物超标距离会越来越远，下游地区均存在受影响的可能，对地下水环境影响较大。

4、拟建项目建设对地下水的影响

拟建项目西南方向 38km 处为三角洼水库。位于本项目地下水流向的上游，因此，本项目对三角洼水库产生的影响较小。

综上所述，在拟建工程实际运行过程中，如果做好地下水污染防治措施，污水泄漏量较小，即便发生非正常运转，污水泄漏是可以及时发现的。根据预测情况可知，地下水水质在建设项目实施的某个阶段，如泄漏未及时发现，有个别评价因子超标范围可超出场界，如泄漏发现及时，采取控制源头、包气带修复、抽取地下水等措施后，评价因子的超标范围可有效控制，并达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类要求。

当发生污染物泄露事故后，必须立即启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，抽出污水送污水处理站集中处理，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。此外，如污染物泄露及时发现，不会造成长时间的泄露，加之有效的防渗手段，可大幅减少泄露事故对地下水的污染，所以在拟建项目投产后，应做好污染监控措施，对装置区地面、各类水池、罐区及管道等仍必须采取可靠的防渗防漏措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

6.6 地下水环境保护措施与对策

6.6.1 拟建项目对浅层地下水造成影响的主要环节

- ①生产污水处理站、废水罐等，可能渗漏污染地下水。
- ②装置区产生有害废水外渗，污染地下水。

- ③厂区内管道、阀门及污水处理站管道不严密，致使污水外渗。
- ④生产区发生跑冒滴漏现象，污染地下水。
- ⑤废水收集管网设计不当，废水无法妥善收集，污染地下水。
- ⑥厂区内的雨水混入工业废水，污染地下水。
- ⑦固体废物储槽如无防渗措施，可能发生地下水污染。
- ⑧事故状态下污染废水、消防污水外溢污染地下水。

6.6.2 项目营运期水污染防治控制措施

项目的建设和运营期间，仍需要做好环境污染防治措施。地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。主要采取以下措施：

（1）源头控制措施

拟建项目产生的废水主要包括生产装置工艺废水、循环排污水等。对上述产生废水的各装置及其所经过的管道要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是在废水预处理设施、污水处理站（包括生产废水调节池等）、污水输送管道、原料储罐、产品仓库等周边，要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入含水层之中。

（2）分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

现有工程属于无污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），应按照污染控制难易程度、天然包气带防污性能、污染物类型进行分区防渗，现有工程分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，现有

工程采取的防渗措施见表 6.6-1。

表 6.6-1 现有工程污染防治分区表

| 防渗分区 | 主要环节 | 采用防渗措施 | 防渗效果 |
|-------|-------------|--|---|
| 重点污染区 | 废水输送管道 | 装置新建管线采用地上明管，选取钢丝网骨架聚乙烯复合管（PE 管） | 防渗性能大于 6m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层 |
| | 集水池 | 污染区内地面防渗方案自下而上： ①原土压（夯）实；②150mm 厚天然砂砾垫层；③200mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）；④100mm 厚防渗混凝土，轻度不低于 C25、抗渗等级不低于 P6；⑤ ≤ 0.8 mm 防渗涂料 | |
| | 污水处理站 | 15cm 碎石垫层+20cmC25 混凝土+2cm 水泥抹平，铺设 HDPE 防渗土工膜 | |
| | 综合储罐区 | 15cm 碎石垫层+20cmC25 混凝土+2cm 水泥抹平 | |
| | 事故水池 | 10cm 碎石垫层+20cmC25 混凝土+2cm 水泥抹平 | |
| | 渣库 | 已照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行建设 | 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s |
| | 危废暂存库 | 已照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行建设 | 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s |
| 一般污染区 | 装置区 | 污染区内地面防渗方案自下而上： ①原土压（夯）实；②150mm 厚天然砂砾垫层；③200mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）；④100mm 厚防渗混凝土 | 防渗性能大于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层 |
| 非污染区 | 办公生活区、公用工程区 | 采取普通地面水泥硬化措施 | 已落实防渗措施 |

由表 6.6-1 可知，现有工程采取的措施满足地下水防渗要求。

根据表 6.3-1，拟建工程所在区域包气带防污性能为中，污染物类型包括重金属，拟建工程共建设五座生产车间，其余设施依托现有工程，因此拟建工程分区防渗情况见表 6.6-2。

表 6.6-2 拟建工程拟采取的防渗措施一览表

| 名称 | 天然包气带防污性能 | 污染控制难易程度 | 污染物类型 | 防渗分区 | 防渗要求 |
|-------|-----------|----------|---------|------|---|
| 氯化车间 | 中 | 易 | 重金属、氯化物 | 一般防渗 | 等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5$ m, $K \leq$ 不大于 1×10^{-7} cm/s。 |
| 氧化车间 | 中 | 易 | 重金属、氯化物 | 一般防渗 | |
| 后处理车间 | 中 | 易 | 重金属、氯化物 | 一般防渗 | |
| 脱盐车站 | 中 | 易 | 重金属、氯化物 | 一般防渗 | |

| | | | | | |
|---|---|---|-------------|------|---|
| 原辅材料仓库 | 中 | 易 | 重金属、 氯化物 | 一般防渗 | |
| 产品仓库 | 中 | 易 | 重金属、 氯化物 | 一般防渗 | |
| 罐区 | 中 | 易 | 重金属、 氯化物 | 一般防渗 | |
| 生产车间的集水井(检查井、水封井、泄露井、污水池和初期雨水提升池底板和壁板)、地下罐(底板和壁板) | 中 | 难 | 重金属、 氯化物 | 重点防渗 | 等效粘土防渗层 $Mb \geq 6m$, $K \leq$ 不大于 $1 \times 10^{-7} cm/s$ 。 |
| 生产污水处理站 | 中 | 难 | 重金属、 氯化物 | 重点防渗 | |
| 事故水池 | 中 | 难 | 重金属、 氯化物 | 重点防渗 | |
| 废渣库 | 中 | 难 | 重金属、 氯化物 | 重点防渗 | 渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$ |

拟建工程完成后祥海钛公司全厂分区防渗情况见图 6.6-1。

图 6.6-1 拟建工程防渗分区示意图

6.6.3 地下水环境监测与管理

(1) 环境管理机构

山东祥海钛资源有限公司现有安全环保部门作为项目建设单位的环境综合管理部门，负责对整个项目环境保护措施的落实情况实行统一的监督管理，并对项目所在区域环境质量全面负责，接受上级环境保护行政部门的监督、检查和指导。

(2) 地下水污染监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)，企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井(含对照点)总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

本次地下水监控井的布设结合现有工程地下水监控井布设情况进行补充，以确保兼顾现有和拟建全厂地下水监控情况。

现有工程共布设了 3 座监控井，同时在新建厂区东北角新布设 1 座监控井，地下水监控井布设位置、布点意义及监测项目见表 6.6-3 及图 6.6-1。

表 6.6-3 现有工程地下水监控井位置情况一览表

| 点位 | 监控井位置 | 布点意义 | 监测项目 | 监测频次 |
|----|------------|------------------|--|------|
| 1# | 现有氮氧站西南角 | 厂区上游地下水监控井 | 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铍、铜、锌、镉、铅、汞、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、六价铬、总大肠菌群、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ ，同时测量井深、水温、地下水埋深和水位等水文参数 | 半年/次 |
| 2# | 现有中间罐区 | 厂区中间地下水监控井 | | |
| 3# | 现有污水处理站东北角 | 厂区及污水处理站下游地下水监控井 | | |
| 4# | 新建厂区东北角 | 新建厂区下游地下水监控井 | | |

拟建工程依托现有地下水监控井的基础上，新建 1 座监控井，布点可满足监控要求，监测项目应增加钒。

监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补。如果发生意外泄露污染物渗入地下水，由于本区地下水径流滞缓，可对监测井中的地下水人工抽取、形成小范围的降落漏斗，防止

污染物向四周扩散，对于抽取的地下水送入污水处理站处理。

监测孔应配置地下水水位监测装置和抽水装置，委托环境保护监测站监测。厂区内监测井应每月定期取样分析，上、下游应每季度定期取样监测分析，发现异常，应增大监测频率。一旦发生紧急污染物外泄情况，对场区范围内以及周边布设的监测井进行紧急抽水，所抽取的地下水统一存放在储水池内。并进行水质化验分析，分析频率开始可以为每小时一次，随分析结果可逐渐延长分析时间。

监测点位设置、监测频次等符合以下原则：

①重点污染防治区加密监测原则；

②以浅层地下水监测为主的原则；

③上、下游同步对比监测原则；

④水质监测项目参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

6.6.4 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

(1) 跟踪监测报告编制的责任主体为企业安全环保部门，每季度编制一次跟踪监测报告。

(2) 地下水环境跟踪监测报告的内容，一般包括如下内容：

a) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

b) 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

(3) 地下水环境跟踪监测报告应在企业环境信息公示平台或按照当地环保要求进行信息公开，尽量做到全本公开，如涉及保密内容可对保密内容进行删减，但公开的监测因子至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。监测数据记录格式参见表 6.6-4。

表6.6-4 地下水位监测数据记录表

| 监测孔 编号 | 监测 单位 | 监测时 间 | 监测 人 | 记录 人 | 地下水位 埋深 (m) | 水样 编号 | 生产设施 运行状况 | 尾矿库 状况 | 跑冒滴 漏记录 |
|-----------|----------|----------|---------|---------|----------------|----------|--------------|-----------|------------|
|-----------|----------|----------|---------|---------|----------------|----------|--------------|-----------|------------|

| | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| JC1 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

6.6.5 地下水污染应急响应预案

(1) 地下水污染应急响应预案

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，在第一时间内尽快上报公司主管领导，通知当地环保局、附近居民等，密切关注地下水水质变化情况；

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染对人和财产的影响；

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，可对污染区地下水人工开采以形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，尽量防止污染物扩散；

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复；

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；

⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

(2) 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图6.6-3。

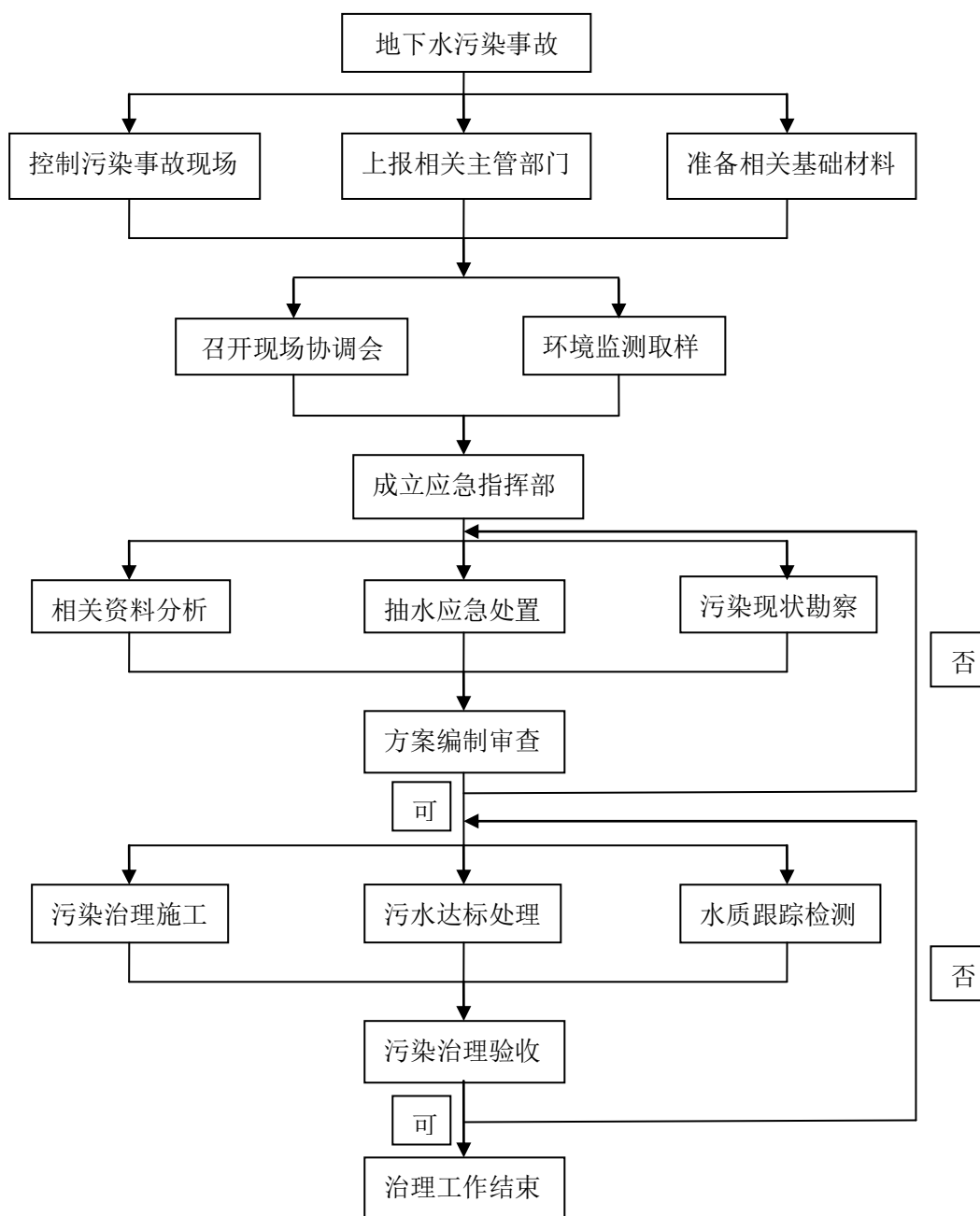


图 6.6-3 风险事故应急响应机制

(3) 地下水污染治理措施

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、原位处理法等。

A、建议治理措施

- ①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；
- ②查明并切断污染源；

③探明地下水污染深度、范围和污染程度；

④依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置轻型井点抽水井的深度及间距，并进行试抽工作；

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水水体，并依据各井孔出水情况进行调整；

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

B、应注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物如油类等，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

④在地下水污染治理过程中，地表水的截流也是一个需要考虑的问题，要防止地表水补给地下水，以免加大治理工作量。

6.6.6 建议

(1)地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

(2)地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况，并立即采取防治措施。

6.7 结论

(1) 根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016), 拟建工程属于 I 类建设项目, 且厂址地下水环境敏感程度分级为不敏感, 因此确定本项目评价级别为二级评价。

(2) 地下水现状监测与评价结果表明, 总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、钠离子等指标均出现超标现象; 非盐指标中锰出现超标现象, 拟建工程周围地下水已不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

(3) 本次地下水影响评价等级为二级评价。根据模型模拟计算, 假设污水发生跑冒滴漏, 在定浓度泄漏污染物的情况下, 经历较长时间之后, 仅在泄露点近距离范围以内局部超标, 所以预测污染物对下游地下水环境影响不大。本项目的建设对项目周围水源地及周围村庄的影响较小。

从地下水保护的角度分析, 在做好防渗工作的前提下, 本项目的选址是合理的, 建设是可行的。

第 7 章 噪声环境影响评价

7.1 评价等级、评价范围及评价标准

7.1 评价等级

拟建工程所处的声功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类地区,项目评价范围内无声环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中 5.1.4 条要求,本项目声环境评价等级为三级。

7.2 评价范围

本项目声源为各生产车间风机、泵类、闪蒸干燥机、湿磨机等,均为固定声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中 5.2.1 条要求,本次评价声环境评价范围为拟建项目厂界向外 200m。

7.3 评价标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准。

7.2 噪声源调查与分析

本项目主要噪声设备为各生产车间风机、汽粉机、机泵,提升机、搅拌器等,为常见设备,故采用类比法。噪声设备噪声级(单机)一般在 85~100dB(A),采取消声、减振或隔音等措施。源强调查情况见表 7.2-1 及表 7.2-2。

表 7.2-1 室外噪声源强调查清单

| 序号 | 声源名称 | 型号 | 空间相对位置/m | | | 声源源强 | 声源控制措施 | 运行时段 |
|----|-----------|----|----------|-----|-----|--------------|---------------|------|
| | | | X | Y | Z | 声功率级/(dB(A)) | | |
| 1 | 石油焦提升机 | | 448 | 213 | 5 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 2 | 石油焦提升机 | | 831 | 333 | 5 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 3 | 石油焦提升机 | | 880 | 360 | 5 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 4 | 金红石提升机 | | 437 | 223 | 5 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 5 | 金红石提升机 | | 841 | 343 | 5 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 6 | 金红石提升机 | | 890 | 370 | 5 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 7 | 石油焦储仓区卸料器 | | 480 | 203 | 10 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 8 | 石油焦储仓区卸料器 | | 842 | 303 | 10 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 9 | 石油焦储仓区卸料器 | | 895 | 335 | 10 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 10 | 金红石储仓区卸料器 | | 463 | 224 | 10 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 11 | 金红石储仓区卸料器 | | 857 | 312 | 10 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 12 | 金红石储仓区卸料器 | | 881 | 334 | 10 | 90 | 基础减震 | 全天 |
| 13 | 氧化车间1各类泵类 | | 635 | 282 | 0.5 | 90 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 14 | 氧化车间2各类泵类 | | 918 | 442 | 0.5 | 90 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 15 | 氧化车间3各类泵类 | | 942 | 463 | 0.5 | 90 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 16 | 氧化车间1风机 | | 632 | 291 | 1 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 全天 |
| 17 | 氧化车间2风机 | | 915 | 451 | 1 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 全天 |
| 18 | 氧化车间3风机 | | 939 | 472 | 1 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 全天 |
| 19 | 氧化车间冷却器1 | | 640 | 295 | 2 | 85 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 20 | 氧化车间冷却器2 | | 923 | 455 | 2 | 85 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 21 | 氧化车间冷却器3 | | 947 | 476 | 2 | 85 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 22 | 脱盐车站机泵1 | | 175 | 123 | 0.5 | 90 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 23 | 脱盐车站机泵2 | | 992 | 672 | 0.5 | 90 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 24 | 循环水系统凉水塔1 | | 107 | 108 | 10 | 80 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 25 | 循环水系统凉水塔2 | | 992 | 698 | 10 | 80 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 26 | 循环水系统机泵1 | | 134 | 118 | 0.5 | 90 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 27 | 循环水系统机泵2 | | 962 | 686 | 0.5 | 90 | 隔声、基础减震 | 全天 |
| 28 | 污水处理站机泵 | | 1260 | 380 | 0.5 | 90 | 隔声、基础减震 | 全天 |

注：以厂区西南角地面为坐标原点。

表 7.2-2 室内噪声源强调查清单

| 建筑物名称 | 声源名称 | 型号 | 数量 | 声功率级 dB(A) | 声源控制 措施 | 空间相对位置/m | | | 距室内边界 距离/m | 室内 边界 声级/ dB(A) | 运行 时段 | 建筑 物插 入损 失/ dB (A) | 建筑物外噪声 | | |
|--------|--------|----|----|---------------|------------|----------|-----|-----|---------------|--------------------------|----------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|------|
| | | | | | | X | Y | Z | | | | | 声压 级/ dB(A) | 建筑 物外 距离 /m | |
| 氯化车间 1 | 喷泥罐搅拌器 | | 1 | 85 | 隔声、减振 | 555 | 318 | 3 | 东 | 19 | 59.4 | 全天 | 20 | 1 | 33.4 |
| | | | | | | | | | 南 | 63 | 49.0 | | | | 23.0 |
| | | | | | | | | | 西 | 3 | 75.5 | | | | 49.5 |
| | | | | | | | | | 北 | 27 | 56.4 | | | | 30.4 |
| | 原料罐搅拌器 | | 1 | 85 | 隔声、减振 | 563 | 306 | 3 | 东 | 13 | 62.7 | | | | 36.7 |
| | | | | | | | | | 南 | 39 | 53.2 | | | | 27.2 |
| | | | | | | | | | 西 | 8 | 66.9 | | | | 40.9 |
| | | | | | | | | | 北 | 51 | 50.8 | | | | 24.8 |
| | 旋风分离器 | | 1 | 95 | 隔声、减振 | 570 | 312 | 3 | 东 | 11 | 74.2 | | | | 48.2 |
| | | | | | | | | | 南 | 57 | 59.9 | | | | 33.9 |
| | | | | | | | | | 西 | 10 | 75.0 | | | | 49.0 |
| | | | | | | | | | 北 | 33 | 64.6 | | | | 38.6 |
| | 各类泵类 | | 15 | 90 | 隔声、减振 | 595 | 313 | 0.5 | 东 | 13 | 67.7 | | | | 41.7 |
| | | | | | | | | | 南 | 58 | 54.7 | | | | 28.7 |
| | | | | | | | | | 西 | 8 | 71.9 | | | | 45.9 |
| | | | | | | | | | 北 | 32 | 59.9 | | | | 33.9 |
| | 冷却器 | | 6 | 90 | 隔声、减振 | 611 | 261 | 2 | 东 | 5 | 76.0 | | | | 50.0 |
| | | | | | | | | | 南 | 6 | 74.4 | | | | 48.4 |
| | | | | | | | | | 西 | 16 | 65.9 | | | | 39.9 |
| | | | | | | | | | 北 | 39 | 58.2 | | | | 32.2 |
| | 尾气风机 | | 2 | 95 | 隔声、减振、消声器 | 550 | 300 | 1 | 东 | 2 | 89.0 | | | | 63.0 |
| | | | | | | | | | 南 | 45 | 61.9 | | | | 35.9 |
| | | | | | | | | | 西 | 19 | 69.4 | | | | 43.4 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|----|----|-----------|------|-----|-----|---|------|------|------|--|------|
| 氯化车间 2 | 喷泥罐搅拌器 | 1 | 85 | 隔声、减振 | 951 | 392 | 3 | 北 | 45 | 61.9 | | | 35.9 |
| | | | | | | | | 东 | 19 | 59.4 | | | 33.4 |
| | | | | | | | | 南 | 63 | 49.0 | | | 23.0 |
| | | | | | | | | 西 | 3 | 75.5 | | | 49.5 |
| | 原料罐搅拌器 | 1 | 85 | 隔声、减振 | 941 | 412 | 3 | 北 | 27 | 56.4 | | | 30.4 |
| | | | | | | | | 东 | 13 | 62.7 | | | 36.7 |
| | | | | | | | | 南 | 39 | 53.2 | | | 27.2 |
| | | | | | | | | 西 | 8 | 66.9 | | | 40.9 |
| | 旋风分离器 | 1 | 95 | 隔声、减振 | 935 | 440 | 3 | 北 | 51 | 50.8 | | | 24.8 |
| | | | | | | | | 东 | 11 | 74.2 | | | 48.2 |
| | | | | | | | | 南 | 57 | 59.9 | | | 33.9 |
| | 各类泵类 | 15 | 90 | 隔声、减振 | 956 | 411 | 0.5 | 西 | 10 | 75.0 | | | 49.0 |
| | | | | | | | | 北 | 33 | 64.6 | | | 38.6 |
| | | | | | | | | 东 | 13 | 67.7 | | | 41.7 |
| | | | | | | | | 南 | 58 | 54.7 | | | 28.7 |
| | 冷却器 | 6 | 90 | 隔声、减振 | 958 | 406 | 2 | 西 | 8 | 71.9 | | | 45.9 |
| | | | | | | | | 北 | 32 | 59.9 | | | 33.9 |
| | | | | | | | | 东 | 5 | 76.0 | | | 50.0 |
| | 尾气风机 | 2 | 95 | 隔声、减振、消声器 | 819 | 420 | 1 | 南 | 6 | 74.4 | | | 48.4 |
| | | | | | | | | 西 | 16 | 65.9 | | | 39.9 |
| | | | | | | | | 北 | 39 | 58.2 | | | 32.2 |
| 东 | | | | | | | | 2 | 89.0 | 63.0 | | | |
| 氯化车间 3 | 喷泥罐搅拌器 | 1 | 85 | 隔声、减振 | 1000 | 406 | 3 | 南 | 45 | 61.9 | 35.9 | | |
| | | | | | | | | 西 | 19 | 69.4 | 43.4 | | |
| | | | | | | | | 北 | 45 | 61.9 | 35.9 | | |
| | 原料罐搅拌器 | 1 | 85 | 隔声、减振 | 987 | 416 | 3 | 东 | 19 | 59.4 | 33.4 | | |
| | | | | | | | | 南 | 39 | 53.2 | 27.2 | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|----|----|---------------|-----|-----|-----|----|------|------|------|--|------|
| | 旋风分离器 | 1 | 95 | 隔声、减振 | 982 | 444 | 3 | 西 | 8 | 66.9 | | | 40.9 |
| | | | | | | | | 北 | 51 | 50.8 | | | 24.8 |
| | | | | | | | | 东 | 11 | 74.2 | | | 48.2 |
| | | | | | | | | 南 | 57 | 59.9 | | | 33.9 |
| | | | | | | | | 西 | 10 | 75.0 | | | 49.0 |
| | 各类泵类 | 15 | 90 | 隔声、减振 | 985 | 432 | 0.5 | 北 | 33 | 64.6 | | | 38.6 |
| | | | | | | | | 东 | 13 | 67.7 | | | 41.7 |
| | | | | | | | | 南 | 58 | 54.7 | | | 28.7 |
| | | | | | | | | 西 | 8 | 71.9 | | | 45.9 |
| | 冷却器 | 6 | 90 | 隔声、减振 | 991 | 416 | 2 | 北 | 32 | 59.9 | | | 33.9 |
| | | | | | | | | 东 | 5 | 76.0 | | | 50.0 |
| | | | | | | | | 南 | 6 | 74.4 | | | 48.4 |
| | 尾气风机 | 2 | 95 | 隔声、减振、消声器 | 862 | 445 | 1 | 西 | 16 | 65.9 | | | 39.9 |
| | | | | | | | | 北 | 39 | 58.2 | | | 32.2 |
| | | | | | | | | 东 | 2 | 89.0 | | | 63.0 |
| | | | | | | | | 南 | 45 | 61.9 | | | 35.9 |
| 后处理车间 1 | 气流粉碎机 | 2 | 90 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 678 | 348 | 2 | 西 | 19 | 69.4 | 43.4 | | |
| | | | | | | | | 北 | 45 | 61.9 | 35.9 | | |
| | | | | | | | | 东 | 44 | 57.1 | 31.1 | | |
| | | | | | | | | 南 | 38 | 58.4 | 32.4 | | |
| | 闪蒸干燥机 | 1 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 690 | 335 | 2 | 西 | 4 | 78.0 | 52.0 | | |
| | | | | | | | | 北 | 62 | 54.2 | 28.2 | | |
| | | | | | | | | 东 | 28 | 66.1 | 40.1 | | |
| | | | | | | | | 南 | 50 | 61.0 | 35.0 | | |
| | 砂磨机组 | 4 | 90 | 隔声、基础减震 | 701 | 302 | 2 | 西 | 20 | 69.0 | 43.0 | | |
| | | | | | | | | 北 | 50 | 61.0 | 35.0 | | |
| | | | | | | | | 东 | 35 | 59.1 | 33.1 | | |
| | 汽粉卸料器 | 1 | 90 | 隔声、基 | 693 | 308 | 2 | 南 | 61 | 54.3 | 28.3 | | |
| 西 | | | | | | | | 13 | 67.7 | 41.7 | | | |
| | | | | | | | | 北 | 39 | 58.2 | 32.2 | | |
| | | | | | | | | 东 | 25 | 62.0 | 36.0 | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|----|---------------|---------------|------|-----|---|----|------|------|------|------|
| | | | | 基础减震 | | | | 南 | 53 | 55.5 | | 29.5 | |
| | | | | | | | | 西 | 23 | 62.8 | | 36.8 | |
| | | | | | | | | 北 | 47 | 56.6 | | 30.6 | |
| | 各类风机 | 12 | 90 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 670 | 275 | 1 | 东 | 46 | 56.7 | | 30.7 | |
| | | | | | | | | 南 | 30 | 60.5 | | 34.5 | |
| | | | | | | | | 西 | 2 | 84.0 | | 58.0 | |
| | 搅拌器 | 15 | 85 | 隔声、基础减震等措施 | 700 | 300 | 2 | 北 | 70 | 53.1 | | 27.1 | |
| | | | | | | | | 东 | 34 | 54.4 | | 28.4 | |
| | | | | | | | | 南 | 60 | 49.4 | | 23.4 | |
| | 冷却器 | 3 | 90 | 隔声、基础减震等措施 | 681 | 316 | 2 | 西 | 14 | 62.1 | | 36.1 | |
| | | | | | | | | 北 | 40 | 53.0 | | 27.0 | |
| | | | | | | | | 东 | 41 | 57.7 | | 31.7 | |
| | 各类机泵 | 13 | 90 | 隔声、基础减震等措施 | 680 | 349 | 0.5 | 南 | 41 | 57.7 | | 31.7 | |
| | | | | | | | | 西 | 7 | 73.1 | | 47.1 | |
| | | | | | | | | 北 | 59 | 54.6 | | 28.6 | |
| | 风机 | 1 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 706 | 307 | 1 | 东 | 42 | 57.5 | | 31.5 | |
| | | | | | | | | 南 | 40 | 58.0 | | 32.0 | |
| | | | | | | | | 西 | 6 | 74.4 | | 48.4 | |
| | 后处理车间 2 | 气流粉碎机 | 2 | 90 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 1069 | 486 | 2 | 北 | 60 | | 54.4 | 28.4 |
| | | | | | | | | | 东 | 42 | | 62.5 | 36.5 |
| 南 | | | | | | | | | 66 | 58.6 | 32.6 | | |
| 西 | | | | | | | | | 6 | 79.4 | 53.4 | | |
| 闪蒸干燥机 | | 1 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 1081 | 473 | 2 | 北 | 34 | 64.4 | 38.4 | | |
| | | | | | | | | 东 | 96 | 50.4 | 24.4 | | |
| | | | | | | | | 南 | 38 | 58.4 | 32.4 | | |
| | | | | | | | | 西 | 4 | 78.0 | 52.0 | | |
| | | | | | | | | | 北 | 62 | 54.2 | 28.2 | |
| | | | | | | | | | 东 | 80 | 56.9 | 30.9 | |
| | | | | | | | | | 南 | 50 | 61.0 | 35.0 | |
| | | | | | | | | | 西 | 20 | 69.0 | 43.0 | |
| | | | | | | | | 北 | 50 | 61.0 | 35.0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|---|----|---------------|---------------|------|-----|-----|----|------|------|------|------|
| | 砂磨机组 | | 4 | 90 | 隔声、基础减震 | 1092 | 440 | 2 | 东 | 87 | 51.2 | | 25.2 |
| | | | | | | | | | 东南 | 61 | 54.3 | | 28.3 |
| | | | | | | | | | 西 | 13 | 67.7 | | 41.7 |
| | | | | | | | | | 北 | 39 | 58.2 | | 32.2 |
| | 汽粉卸料器 | | 1 | 90 | 隔声、基础减震 | 1084 | 446 | 2 | 东 | 77 | 52.3 | | 26.3 |
| | | | | | | | | | 南 | 53 | 55.5 | | 29.5 |
| | | | | | | | | | 西 | 23 | 62.8 | | 36.8 |
| | | | | | | | | | 北 | 47 | 56.6 | | 30.6 |
| | 各类风机 | | 12 | 90 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 1061 | 413 | 1 | 东 | 98 | 50.2 | | 24.2 |
| | | | | | | | | | 南 | 30 | 60.5 | | 34.5 |
| | | | | | | | | | 西 | 2 | 84.0 | | 58.0 |
| | | | | | | | | | 北 | 70 | 53.1 | | 27.1 |
| | 搅拌器 | | 15 | 85 | 隔声、基础减震 | 1091 | 438 | 2 | 东 | 86 | 46.3 | | 20.3 |
| | | | | | | | | | 南 | 60 | 49.4 | | 23.4 |
| | | | | | | | | | 西 | 14 | 62.1 | | 36.1 |
| | | | | | | | | | 北 | 40 | 53.0 | | 27.0 |
| | 冷却器 | | 3 | 90 | 隔声、基础减震 | 1072 | 454 | 2 | 东 | 93 | 50.6 | | 24.6 |
| | | | | | | | | | 南 | 41 | 57.7 | | 31.7 |
| | | | | | | | | | 西 | 7 | 73.1 | | 47.1 |
| | | | | | | | | | 北 | 59 | 54.6 | | 28.6 |
| | 各类机泵 | | 13 | 90 | 隔声、基础减震 | 1071 | 487 | 0.5 | 东 | 94 | 50.5 | | 24.5 |
| | | | | | | | | | 南 | 40 | 58.0 | | 32.0 |
| | | | | | | | | | 西 | 6 | 74.4 | | 48.4 |
| | | | | | | | | | 北 | 60 | 54.4 | | 28.4 |
| 风机 | | 1 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 1097 | 445 | 1 | 东 | 94 | 55.5 | 29.5 | | |
| | | | | | | | | 南 | 66 | 58.6 | 32.6 | | |
| | | | | | | | | 西 | 6 | 79.4 | 53.4 | | |
| | | | | | | | | 北 | 34 | 64.4 | 38.4 | | |
| 后处理车间 3 | 气流粉碎机 | | 2 | 90 | 隔声、基础减震、排气消声 | 1112 | 504 | 2 | 东 | 46 | 56.7 | 30.7 | |
| | | | | | | | | | 南 | 38 | 58.4 | 32.4 | |
| | | | | | | | | | 西 | 54 | 55.4 | 29.4 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|----|---------------|------|-----|-----|---|----|------|------|------|------|
| | | | | 器 | | | | 北 | 62 | 54.2 | | 28.2 |
| 闪蒸干燥机 | 1 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 1124 | 491 | 2 | 东 | 30 | 65.5 | | 39.5 | |
| | | | | | | | 南 | 50 | 61.0 | | 35.0 | |
| | | | | | | | 西 | 70 | 58.1 | | 32.1 | |
| | | | | | | | 北 | 50 | 61.0 | | 35.0 | |
| 砂磨机组 | 4 | 90 | 隔声、基础减震 | 1135 | 458 | 2 | 东 | 37 | 58.6 | | 32.6 | |
| | | | | | | | 南 | 61 | 54.3 | | 28.3 | |
| | | | | | | | 西 | 63 | 54.0 | | 28.0 | |
| | | | | | | | 北 | 39 | 58.2 | | 32.2 | |
| 汽粉卸料器 | 1 | 90 | 隔声、基础减震 | 1127 | 464 | 2 | 东 | 27 | 61.4 | | 35.4 | |
| | | | | | | | 南 | 53 | 55.5 | | 29.5 | |
| | | | | | | | 西 | 73 | 52.7 | | 26.7 | |
| | | | | | | | 北 | 47 | 56.6 | | 30.6 | |
| 各类风机 | 12 | 90 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 1104 | 431 | 1 | 东 | 2 | 84.0 | | 58.0 | |
| | | | | | | | 南 | 30 | 60.5 | | 34.5 | |
| | | | | | | | 西 | 98 | 50.2 | | 24.2 | |
| | | | | | | | 北 | 70 | 53.1 | | 27.1 | |
| 搅拌器 | 15 | 85 | 隔声、基础减震 | 1134 | 456 | 2 | 东 | 36 | 53.9 | | 27.9 | |
| | | | | | | | 南 | 60 | 49.4 | | 23.4 | |
| | | | | | | | 西 | 64 | 48.9 | | 22.9 | |
| | | | | | | | 北 | 40 | 53.0 | | 27.0 | |
| 冷却器 | 3 | 90 | 隔声、基础减震 | 1115 | 472 | 2 | 东 | 43 | 57.3 | | 31.3 | |
| | | | | | | | 南 | 41 | 57.7 | | 31.7 | |
| | | | | | | | 西 | 57 | 54.9 | | 28.9 | |
| | | | | | | | 北 | 59 | 54.6 | | 28.6 | |
| 各类机泵 | 13 | 90 | 隔声、基础减震 | 1114 | 505 | 0.5 | 东 | 44 | 57.1 | | 31.1 | |
| | | | | | | | 南 | 40 | 58.0 | | 32.0 | |
| | | | | | | | 西 | 56 | 55.0 | | 29.0 | |
| | | | | | | | 北 | 60 | 54.4 | | 28.4 | |
| 风机 | 1 | 95 | 隔声、基础减震、 | 1140 | 463 | 1 | 东 | 44 | 62.1 | | 36.1 | |
| | | | | | | | 南 | 66 | 58.6 | | 32.6 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|--|---|----|---------------|------|-----|-----|----|------|------|------|--|------|
| | | | | | 排气消声器 | | | | 西 | 56 | 60.0 | | | 34.0 |
| | | | | | | | | 北 | 34 | 64.4 | 38.4 | | | |
| 液氯汽化装置 | 引风机 | | 3 | 95 | 隔声、基础减震 | 1294 | 724 | 1 | 东 | 2 | 89.0 | | | 63.0 |
| | | | | | | | | | 南 | 40 | 63.0 | | | 37.0 |
| | | | | | | | | | 西 | 46 | 61.7 | | | 35.7 |
| | | | | | | | | | 北 | 20 | 69.0 | | | 43.0 |
| | 循环泵 | | 2 | 90 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 1211 | 716 | 0.5 | 东 | 5 | 76.0 | | | 50.0 |
| | | | | | | | | | 南 | 20 | 64.0 | | | 38.0 |
| | | | | | | | | | 西 | 43 | 57.3 | | | 31.3 |
| | | | | | | | | | 北 | 40 | 58.0 | | | 32.0 |
| 空压机房 1 | 机泵 | | 3 | 90 | 隔声、基础减震 | 14 | 125 | 0.5 | 东 | 40 | 58.0 | 32.0 | | |
| | | | | | | | | | 南 | 10 | 70.0 | 44.0 | | |
| | | | | | | | | | 西 | 45 | 56.9 | 30.9 | | |
| | | | | | | | | | 北 | 18 | 64.9 | 38.9 | | |
| 空压机房 2 | 机泵 | | 3 | 90 | 隔声、基础减震 | 1195 | 480 | 0.5 | 东 | 40 | 58.0 | 32.0 | | |
| | | | | | | | | | 南 | 10 | 70.0 | 44.0 | | |
| | | | | | | | | | 西 | 45 | 56.9 | 30.9 | | |
| | | | | | | | | | 北 | 18 | 64.9 | 38.9 | | |
| 冷冻站 1 | 压缩机组 | | 1 | 95 | 隔声、基础减震、排气消声器 | 173 | 93 | 0.5 | 东 | 35 | 64.1 | 38.1 | | |
| | | | | | | | | | 南 | 11 | 74.2 | 48.2 | | |
| | | | | | | | | | 西 | 35 | 64.1 | 38.1 | | |
| | | | | | | | | | 北 | 11 | 74.2 | 48.2 | | |
| 冷冻站 2 | 压缩机组 | | 1 | 95 | 隔声、基础减震、 | 900 | 600 | 0.5 | 东 | 35 | 64.1 | 38.1 | | |
| | | | | | | | | | 南 | 11 | 74.2 | 48.2 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|---|----|------|--|--|------|--|
| | | | | | 排气消声 器 | | | | 西 | 35 | 64.1 | | | 38.1 | |
| | | | | | | | | | 北 | 11 | 74.2 | | | 48.2 | |

7.3 声环境现状调查及评价

7.3.1 声环境保护目标

本项目声环境评价范围为项目周边 200m。经调查，声环境评价范围内无声环境保护目标。

7.3.2 声环境现状调查

7.3.2.1 监测布点

为掌握本项目所在地声环境质量现状，根据装置区平面布置及其周围环境特点，本次评价引用了 2023 年的厂界噪声监测结果，监测期间在厂区周围东、西、南、北厂界外 1 米布设监测点，共布设 4 个监测点。

噪声现状监测布点情况见示意图 7.3-1 和表 7.3-1。

表 7.3-1 噪声现状监测点位一览表

| 编号 | 监测点位置 | 代表意义 |
|----|-------|--------------|
| 1# | 1#东厂界 | 了解公司东边界环境背景值 |
| 2# | 2#南厂界 | 了解公司南边界环境背景值 |
| 3# | 3#西厂界 | 了解公司西边界环境背景值 |
| 4# | 4#北厂界 | 了解公司北边界环境背景值 |

7.3.2.2 监测时间和频率

监测时间为 2023 年 10 月 26 日，每次监测 1 天，白天、夜间各监测 1 次。

7.3.2.3 监测项目、方法

(1) 监测项目：

等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

(2) 监测方法：

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准中有关规定进行。

图 7.3-1

7.3.2.4 监测结果

噪声现状监测结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 噪声现状监测结果一览表

| 测点编号 | 噪声值 | |
|-------|-----|----|
| | 昼间 | 夜间 |
| 1#东厂界 | 55 | 46 |
| 2#南厂界 | 53 | 44 |
| 3#西厂界 | 55 | 45 |
| 4#北厂界 | 54 | 45 |

7.3.3 噪声环境质量现状评价

7.3.3.1 评价范围声源

经调查，拟建项目厂区内在建工程尚未开工建设，现状无固定噪声源；评价范围内无固定声源。

7.3.3.2 声环境现状评价

(1) 评价标准

拟建项目噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

(2) 评价方法

根据监测结果统计出的各点昼间和夜间的等效连续 A 声级 $L_{eq}(A)$ ，采用超标值法进行噪声环境现状评价。计算公式为：

$$P=L_{eq}-L_b$$

式中：P—超标值，dB(A)；

L_{eq} —测点等效连续 A 声级，dB(A)；

L_b —评价标准，dB(A)。

(3) 噪声环境现状评价

噪声环境现状评价结果见表 7.3-3。

表 7.3-3 噪声现状评价结果(单位: dB(A))

| 编号 | 点位 | 昼间 | | | | 夜间 | | | |
|----|-------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| | | 现状值 | 标准值 | 超标值 | 达标情况 | 现状值 | 标准值 | 超标值 | 达标情况 |
| 1# | 1#东厂界 | 55 | 65 | -10 | 达标 | 46 | 55 | -9 | 达标 |
| 2# | 2#南厂界 | 53 | | -12 | 达标 | 44 | | -11 | 达标 |
| 3# | 3#西厂界 | 55 | | -10 | 达标 | 45 | | -10 | 达标 |
| 4# | 4#北厂界 | 54 | | -11 | 达标 | 45 | | -10 | 达标 |

由表 7.3-3 可见, 监测期间, 拟建工程厂址昼间噪声值在 53dB(A)~55dB(A) 之间, 夜间噪声值在 44dB(A)~46dB(A) 之间, 均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。周边敏感目标距离较远, 受噪声影响不大。

7.4 声环境影响预测和评价

7.4.1 预测范围、预测点和评价点

本项目声环境预测范围是项目周边 200m 范围。经调查项目预测范围内无声环境包含目标, 无预测点。本次噪声影响评价选取现状监测的东、南、西、北边界作为本工程对环境的影响评价点, 评价工程噪声对环境的影响。噪声设备与各评价点之间的距离见表 7.4-1。

表 7.4-1 项目噪声设备到各评价点情况表(单位: dB(A))

| 时期 | 主要噪声源 | 设备台数(个) | 声功率级 | 距离(m) | | | |
|--------|---------|---------|------|-------|-----|-----|-----|
| | | | | 东边界 | 南边界 | 西边界 | 北边界 |
| 施工期 | 气锤 | 1 | 82 | 170 | 50 | 372 | 275 |
| | 空气压缩机 | 1 | 75 | 171 | 45 | 344 | 212 |
| | 卷扬机 | 1 | 75 | 185 | 59 | 309 | 205 |
| | 钻机 | 1 | 87 | 195 | 63 | 319 | 297 |
| 运营期 | 氯化车间 1 | - | - | 259 | 71 | 690 | 253 |
| | 氯化车间 2 | - | - | 252 | 68 | 697 | 256 |
| | 氯化车间 3 | - | - | 248 | 55 | 701 | 269 |
| | 后处理车间 1 | - | - | 239 | 56 | 710 | 268 |
| | 后处理车间 2 | - | - | 225 | 70 | 724 | 254 |
| | 后处理车间 3 | - | - | 215 | 69 | 734 | 255 |
| | 液氯汽化间 | - | - | 265 | 65 | 684 | 259 |
| | 空压机房 1 | - | - | 205 | 66 | 744 | 258 |
| | 空压机房 2 | - | - | 273 | 145 | 676 | 179 |
| | 冷冻站 1 | - | - | 265 | 58 | 684 | 266 |
| | 冷冻站 2 | - | - | 242 | 54 | 707 | 270 |
| 石油焦提升机 | 2 | 85 | 199 | 59 | 750 | 265 | |

| | | | | | | |
|-----------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 石油焦提升机 | 1 | 85 | 187 | 47 | 762 | 277 |
| 石油焦提升机 | 2 | 85 | 273 | 66 | 676 | 258 |
| 金红石提升机 | 1 | 85 | 254 | 102 | 695 | 222 |
| 金红石提升机 | 1 | 85 | 266 | 112 | 683 | 212 |
| 金红石提升机 | 1 | 90 | 259 | 193 | 690 | 131 |
| 石油焦储仓区卸料器 | 1 | 90 | 215 | 205 | 734 | 119 |
| 石油焦储仓区卸料器 | 1 | 90 | 195 | 158 | 754 | 166 |
| 石油焦储仓区卸料器 | 1 | 90 | 208 | 178 | 741 | 146 |
| 金红石储仓区卸料器 | 2 | 90 | 215 | 182 | 734 | 142 |
| 金红石储仓区卸料器 | 1 | 90 | 533 | 45 | 375 | 276 |
| 金红石储仓区卸料器 | 1 | 90 | 107 | 51 | 819 | 298 |
| 氧化车间1各类泵类 | 5 | 90 | 270 | 105 | 560 | 220 |
| 氧化车间2各类泵类 | 5 | 90 | 360 | 200 | 738 | 211 |
| 氧化车间3各类泵类 | 5 | 90 | 410 | 184 | 688 | 211 |
| 氧化车间1风机 | 2 | 95 | 265 | 107 | 575 | 295 |
| 氧化车间2风机 | 2 | 95 | 385 | 165 | 210 | 254 |
| 氧化车间3风机 | 2 | 95 | 305 | 150 | 290 | 254 |
| 氧化车间冷却器1 | 2 | 85 | 283 | 90 | 545 | 313 |
| 氧化车间冷却器2 | 2 | 85 | 345 | 140 | 250 | 270 |
| 氧化车间冷却器3 | 2 | 85 | 195 | 130 | 300 | 270 |
| 脱盐水站机泵1 | 4 | 90 | 738 | 55 | 103 | 217 |
| 脱盐水站机泵2 | 6 | 90 | 380 | 345 | 200 | 67 |
| 循环水系统凉水塔1 | 1 | 80 | 750 | 57 | 88 | 209 |
| 循环水系统凉水塔2 | 2 | 80 | 317 | 365 | 255 | 45 |
| 循环水系统机泵1 | 2 | 90 | 740 | 47 | 78 | 219 |
| 循环水系统机泵2 | 4 | 90 | 327 | 375 | 245 | 55 |
| 污水处理站机泵 | 15 | 90 | 160 | 97 | 450 | 260 |

7.4.2 预测模式及参数选择

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ/T2.4-2021)中附录 A 和附录 2 中推荐模式进行预测，噪声从声源发出后向外辐射，在传播过程中经距离衰减、地面构筑物屏蔽反射、大气吸收等阶段后到达受声点，本次评价预测稳态、连续性噪声源的影响。

(1) 室外点声源在预测点产生的 A 声级的计算

$$L_A(r) = L_A(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处 A 声级，dB(A)；

D_c ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级偏差程度，dB；

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量, dB(A);

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB(A);

A_{bar} ——屏障引起的衰减, dB(A);

A_{gr} ——地面效应衰减, dB(A);

A_{misc} ——其他多方面原因引起的衰减, dB(A)。

(2) 室内声源等效为室外声源的计算

①首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级

$$L_{P1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: L_{P1} —某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级;

L_w —某个声源的倍频带声功率级, dB;

r —某个声源与靠近围护结构处的距离, m;

R —房间常数, $R = S \alpha / (1 - \alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ;

α —平均吸声系数, 为 0.2;

Q —指向性因子, 通常对无指向性声源, 当声源放置房间中心时 $Q=1$, 当放在一面墙的中心时 $Q=2$, 当放在两面墙夹角处时 $Q=4$; 当放在三面墙夹角处时 $Q=8$ 。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级

$$L_{P1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{P1ij}} \right]$$

式中: $L_{P1i}(T)$ —靠近围护结构处 N 个室内声源产生的 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{P1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中: $L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处 N 个室外声源产生的 i 倍频带的叠加声压级,

dB;

TL_i —维护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

④将室外声源的声压级和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级

$$L_w = L_{P_2}(T) + 10 \lg S$$

式中: S —透声面积, m^2 。

⑤然后按照室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(3) 参数的确定

①声波几何发散引起的 A 声级衰减量(工业噪声源):

a、点声源 $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

b、有限长(L_0)线声源

当 $r > L_0$ 且 $r_0 > L_0$ 时 $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

当 $r < L_0/3$ 且 $r_0 < L_0/3$ 时 $A_{div} = 10 \lg(r/r_0)$

当 $L_0/3 < r < L_0$ 且 $L_0/3 < r_0 < L_0$ 时 $A_{div} = 15 \lg(r/r_0)$

②空气吸收引起的衰减量 A_{atm}

工程噪声以中低频为主, 空气吸收性衰减很少, 本次评价预测时忽略不计。

③地面效应引起的衰减量 A_{gr}

工程地面为水泥硬化路面, 地面效应引起的衰减量很小, 本次评价预测时忽略不计。

④屏障引起的衰减 A_{bar}

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响, 从而引起声能量的衰减, 具体衰减根据不同声级的传播途径而定, 本次评价预测时忽略不计。

⑤其他多方面原因引起的衰减量 A_{misc}

主要考虑工业场所的衰减; 通过房屋群的衰减等。本次环评忽略不计本项衰减量。

(4) 噪声贡献值计算

噪声贡献值 (L_{eq}) 计算公式为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：L_{eqg}—噪声贡献值，dB；

T—预测计算的时间段，s；

t_i—i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai}—i 声源在预测点产生的等效 A 声级，dB。

7.4.3 预测结果

根据计算，本项目对厂界噪声贡献值见表 7.4-2。

表 7.4-2 拟建项目厂界噪声贡献值(单位：dB(A))

| 序号 | 点位 | 时期 | 昼间 | 夜间 |
|----|-----|-----|------|------|
| | | | 贡献值 | 贡献值 |
| 1 | 东边界 | 施工期 | 27.9 | 27.9 |
| | | 运营期 | 42 | 42 |
| 2 | 南边界 | 施工期 | 38.3 | 38.3 |
| | | 运营期 | 50.9 | 50.9 |
| 3 | 西边界 | 施工期 | 23.3 | 23.3 |
| | | 运营期 | 41.8 | 41.8 |
| 4 | 北边界 | 施工期 | 24.7 | 24.7 |
| | | 运营期 | 46 | 46 |

运营期贡献值为本项目对厂界的贡献值加现有、在建工程对厂界的贡献值，其中现有、在建工程噪声贡献值引用在建工程环评报告噪声预测数据。建设项目厂界噪声贡献值预测结果见表 7.4-3。

表 7.4-3 建设项目厂界噪声贡献值预测结果(单位：dB(A))

| 序号 | 点位 | 时期 | 昼间 | | | 夜间 | | |
|----|-----|-----|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|
| | | | 拟建工程贡献值 | 现有在建工程贡献值 | 建设项目贡献值 | 拟建工程贡献值 | 现有在建工程贡献值 | 建设项目贡献值 |
| 1 | 东边界 | 施工期 | 27.9 | 0 | 27.9 | 27.9 | 0 | 27.9 |
| | | 运营期 | 42 | 38.2 | 43.5 | 42 | 38.2 | 43.5 |
| 2 | 南边界 | 施工期 | 38.3 | 0 | 38.3 | 38.3 | 0 | 38.3 |
| | | 运营期 | 50.9 | 42.8 | 51.5 | 50.9 | 42.8 | 51.5 |
| 3 | 西边界 | 施工期 | 23.3 | 0 | 23.3 | 23.3 | 0 | 23.3 |
| | | 运营期 | 41.8 | 33.7 | 42.4 | 41.8 | 33.7 | 42.4 |
| 4 | 北边界 | 施工期 | 24.7 | 0 | 24.7 | 24.7 | 0 | 24.7 |
| | | 运营期 | 46 | 45.1 | 48.6 | 46 | 45.1 | 48.6 |

7.4.4 预测评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，预测和评价内容为“预测和评价建设项目在施工期和运营期厂界噪声贡献值，评价其达标和超标情况”。拟建工程噪声环境影响评价结果见表 7.4-4 及表 7.4-5。

表 7.4-4 拟建项目噪声贡献值噪声影响评价结果(单位: dB(A))

| 序号 | 点位 | 时期 | 昼间 | | | | 夜间 | | | |
|----|-----|-----|-------|----|-------|------|------|----|-------|------|
| | | | 项目贡献值 | 标准 | 超标值 | 达标情况 | 贡献值 | 标准 | 超标值 | 达标情况 |
| 1 | 东边界 | 施工期 | 27.9 | 65 | -37.1 | 达标 | 27.9 | 55 | -27.1 | 达标 |
| | | 运营期 | 43.5 | | -21.5 | 达标 | 43.5 | | -11.5 | 达标 |
| 2 | 南边界 | 施工期 | 38.3 | | -26.7 | 达标 | 38.3 | | -16.7 | 达标 |
| | | 运营期 | 51.5 | | -13.5 | 达标 | 51.5 | | -3.5 | 达标 |
| 3 | 西边界 | 施工期 | 23.3 | | -41.7 | 达标 | 23.3 | | -31.7 | 达标 |
| | | 运营期 | 42.4 | | -22.6 | 达标 | 42.4 | | -12.6 | 达标 |
| 4 | 北边界 | 施工期 | 24.7 | | -40.3 | 达标 | 24.7 | | -30.3 | 达标 |
| | | 运营期 | 48.6 | | -16.4 | 达标 | 48.6 | | -6.4 | 达标 |

由表 7.4-4 可见，拟建项目在施工期和运营期间，厂区东、南、西、北边界昼夜间噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

7.5 噪声防治对策措施

为了改善操作环境，控制动力设备产生的噪音在标准允许的范围内，项目噪声防治措施及投资情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 企业噪声防治措施及投资表

| 噪声防治措施名称(类型) | 噪声防治措施规模 | 噪声防治措施效果 | 噪声防治措施投资/万元 |
|----------------|--|------------------|-------------|
| 选用低噪声设备 | 选用装备先进的低噪音设备 | 减少设备声功率级 | - |
| 设备采取减振、隔声、消声措施 | 噪音设备，并采取适当的降噪措施，如机组基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开 | 减少设备声功率级 | 100 |
| 优化管道设计 | 注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声 | 减少管道噪声 | - |
| | 设计时尽量防止管道拐弯、交叉、截面剧变和 T 型汇流。对与机、泵等振源相连接的管线，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声；在管线穿越建筑物的墙体和金属桁架接触时，采用弹性连接 | | - |
| 优化厂区平面布置 | 厂区平面布置要优化，合理布局，将高噪声设备尽量布置在远离厂界处，通过距离衰减减轻噪声源对厂界噪声的影响。设备布置时尽量远离行政办公区，设置隔音 | 通过距离衰减减轻噪声源对厂界噪声 | - |

| 噪声防治措施名称 (类型) | 噪声防治措施规模 | 噪声防治措施效果 | 噪声防治措施投资/万元 |
|---------------|----------------------------------|----------|-------------|
| | 机房; 工人不设固定岗, 只作巡回检查; 操作间做吸音、隔音处理 | | |

7.6 噪声监测计划

本项目噪声监测计划见表 7.6-1。

表 7.6-1 噪声监测计划

| 监测项目 | L _{Aeq} |
|-----------|--|
| 监测布点 | 东、南、西、北厂界各布设一个点位 |
| 监测频率 | 每季一次 |
| 执行标准及其限值 | 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准, 昼间 65dB (A), 夜间 55dB (A) |
| 监测分析方法 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) |
| 质量保证与质量控制 | 多功能噪声计经过计量部门检定合格, 并在有效期内。仪器测量前后要进行自校, 测量前后仪器的灵敏度相差不大于±0.5dB (A) |
| 经费估算及来源 | 4000 元, 由公司拨款 |

7.7 声环境影响评价结论和建议

7.7.1 结论

(1) 拟建工程所处的声功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类地区, 项目评价范围内无声环境保护目标, 本项目声环境评价等级为三级。本次评价声环境评价范围为项目周边 200m。

(2) 本项目主要噪声设备为生产车间风机、泵类、闪蒸干燥机、湿磨机等, 为常见设备, 故采用类比法。噪声设备噪声级(单机)一般在 80~100dB (A), 均采取消声、减振、隔音等措施

(3) 根据厂区东、南、西、北边界声环境监测数据, 昼夜间噪声监测值均能满足均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。

(4) 根据噪声预测结果, 拟建项目在施工期和运营期间, 厂区东、南、西、北边界昼夜间噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

(5) 本项目通过选用低噪声设备并采取减振、隔声等措施, 优化管道设计, 优化

厂区平面布置等噪声防治对策和措施来降低本项目对周围声环境的影响。

总体而言，工程在严格落实报告书中提出的各项噪声防治对策和措施的前提下，从声环境影响角度考虑，工程的建设是可行的。

7.7.2 建议

为确保本项目厂界噪声能稳定达标，同时尽可能减轻噪声源对厂界噪声的影响，建议企业在项目的建设过程中严格落实好以下措施。

- (1) 务必对本项目噪声源落实好提出的噪声源治理措施，有效降低噪声强度。
- (2) 对于噪声控制采取一系列措施，切实做到提前防范与控制，确保治理效果。
- (3) 项目投产后，加强厂界及主要噪声设备的监测管理工作，以便发现问题及时解决。

声环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | | | | | | |
|---------------------------|--------------|--|------------------------------|--|---|--|-------------------------------|-----------------------------|
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input type="checkbox"/> | | 三级 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 评价范围 | 200m <input checked="" type="checkbox"/> | | 大于200m <input type="checkbox"/> | | 小于200m <input type="checkbox"/> | | |
| 评价因子 | 评价因子 | 等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 最大A声级 <input type="checkbox"/> | | 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/> | | |
| 评价标准 | 评价标准 | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地方标准 <input type="checkbox"/> | | 国外标准 <input type="checkbox"/> | | |
| 现状评价 | 环境功能区 | 0类区 <input type="checkbox"/> | 1类区 <input type="checkbox"/> | 2类区 <input type="checkbox"/> | 3类区 <input checked="" type="checkbox"/> | 4a类区 <input type="checkbox"/> | 4b类区 <input type="checkbox"/> | |
| | 评价年度 | 初期 <input type="checkbox"/> | | 近期 <input type="checkbox"/> | | 中期 <input type="checkbox"/> | | 远期 <input type="checkbox"/> |
| | 现状调查方法 | 现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> | | 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> | | 收集资料 <input type="checkbox"/> | | |
| | 现状评价 | 达标百分比 | | | 100% | | | |
| 噪声源调查 | 噪声源调查方法 | 现场实测 <input type="checkbox"/> | | 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> | | 研究成果 <input type="checkbox"/> | | |
| 声环境影响预测与评价 | 预测模型 | 导则推荐模型 <input type="checkbox"/> | | | 其他 <input type="checkbox"/> _____ | | | |
| | 预测范围 | 200m <input checked="" type="checkbox"/> | | 大于200m <input type="checkbox"/> | | 小于200m <input type="checkbox"/> | | |
| | 预测因子 | 等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 最大A声级 <input type="checkbox"/> | | 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/> | | |
| | 厂界噪声贡献值 | 达标 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 不达标 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 声环境包含目标处噪声值 | 达标 <input type="checkbox"/> | | | 不达标 <input type="checkbox"/> | | | |
| 环境监测计划 | 排放监测 | 厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无检测 <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 声环境保护目标处噪声监测 | 监测因子：(等效连续A声级) | | 监测点位数 (4) | | 无检测 <input type="checkbox"/> | | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可行 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 不可行 <input type="checkbox"/> | | | |
| 注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项 | | | | | | | | |

第 8 章 固体废物环境影响评价

8.1 固体废物种类、产生量及处置情况

8.1.1 拟建工程固体废物种类、产生量及处置情况

拟建工程固废产生量 153145.461t/a，其中危险废物 19.5t/a，一般固废 153005.961t/a，生活垃圾 120t/a。其中危险废物全部送有危险废物处理资质的单位处理；一般固废外送综合利用；生活垃圾由环卫部门定期清运。拟建工程固废产生及处置情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 拟建工程固体废物产生、处置及排放情况一览表

| 工段 | 固废名称 | 预测产生量 (t/a) | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产废周期 | 属性 | 危险废物代码 | 危险特性 | 贮存周期 | 处置措施 |
|----------------|-------------|-------------|----|---|------|------|------|--------|------|------|---------------|
| 生产污水处理 | 生产污水处理站压滤滤渣 | 152934.24 | 固态 | 二氧化钛、二氧化硅、氯化铁、氯化铝、金属氢氧化物沉淀、氯化钠、硫酸钙、碳酸钙、氢氧化钠 | - | 1h | 一般固废 | - | - | <2个月 | 外运至水泥厂或砖厂综合利用 |
| 布袋除尘 | 废袋滤器布袋 | 0.5 | 固态 | 废布袋、金红石、石油焦、钛白粉 | - | 1a | 一般固废 | - | - | <1a | 外售综合利用 |
| 生活污水处理 | 生活污水处理站污泥 | 1 | 固态 | 微生物团及无机物 | - | 1d | 一般固废 | - | - | <1a | 外售综合利用 |
| 脱盐水处理普快滤和多介质过滤 | 废石英砂 | 84t/3a | 固态 | 石英砂 | - | 3a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 多介质过滤 | 废无烟煤 | 15t/3a | 固态 | 废无烟煤 | - | 3a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 叠片式过滤 | 废叠片 | 0.01t/10a | 固态 | PP | - | 10a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 超滤 | 废滤膜 | 1.5t/3a | 固态 | 聚偏氟乙烯 (PVDF) | - | 3a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 一级保安过滤 | 废滤芯 | 0.36 | 固态 | PP | - | 1a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 二级保安过滤 | 废滤芯 | 0.06 | 固态 | PP | - | 1a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 反渗透 | 废滤膜 | 15t/3a | 固态 | 聚酰胺复合膜 | - | 3a | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 脱盐水处理 | 废包装袋 (内袋) | 0.5 | 固态 | 聚乙烯、聚丙烯 | - | 1d | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 脱盐水处理 | 废包装袋 (外袋) | 0.8 | 固态 | 聚乙烯、聚丙烯 | - | 1d | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------------|-----|----|------|------------|----|------|---------------------|------|-----|-----------|
| 脱盐水生产 | 废包装桶 (盐酸、液碱、次氯酸钠包装桶) | 9.5 | 固态 | PE | 盐酸、液碱、次氯酸钠 | 1d | 危险废物 | HW49, 900-041-49 | T、In | <1a | 送有资质的单位处置 |
| 脱盐水生产 | 废包装桶 (其他试剂) | 2 | 固态 | PE | - | 1d | 一般固废 | - | - | <1a | 厂家回收 |
| 设备保养和维修 | 废机油 | 10 | 液态 | 废矿物油 | 废矿物油 | | 危险废物 | HW08, 900-249-08 | T、I | <1a | 送有资质的单位处置 |
| 办公、生活 | 生活垃圾 | 120 | 固态 | - | - | 1d | 一般固废 | - | - | 1d | 环卫部门统一处理 |

拟建工程生产污水处理站压滤滤渣、生活污水处理站污泥、脱盐水站的废石英砂、废无烟煤、废叠片、废滤膜、废滤芯、废滤膜、废包装袋、废包装桶（其他试剂）等一般固废，年产生量可达 153005.961t/a；因此拟建工程新建 3 座废渣库，设计尺寸为 20m×30m，储存面积为 15000m²，设计储存能力为 30000 吨，能满足拟建工程压滤滤渣 2 个月的暂存量，须具有防雨、防晒、防火、防爆功能；地面设有废水导流设施；地面进行重点防渗；由于压滤滤渣含水率较高，因此不产生粉尘，也无挥发性有机物产生，因此不再设置废气净化设施；即拟建废渣库满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求，采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒，以及《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）要求。

拟建工程产生的危险废物共计 19.5t/a，全部依托现有危废库暂存，现有危废库储存面积为 200m²，设计危险废物暂存能力为 150 吨，能满足拟建工程危险废物三个月的暂存量，具有防雨、防晒、防火、防爆功能；地面设有废水导流设施；地面进行重点防渗；即现有危废暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。因此拟建工程危险废物依托现有危废库暂存具有可行性。

生活垃圾 120t/a，由环卫部门定期统一处置。

因此拟建工程危废暂存依托现有工程危险废物暂存库具有可行性。

8.2 固体废物的收集、转运

1、一般固废和生活垃圾

生活垃圾由厂内垃圾桶收集、转运，在使用过程应注意收集桶的完整性，避免破损造成的固废泄漏等二次污染问题；此外应做到日产日清，减轻异味对环境的影响。

生产污水处理站压滤滤渣为一般固废，应采用吨包包装，收集后采用新建渣棚暂存。

2、危险废物

危险废物收集主要包括两个方面，一是在危险废物产生点将危险废物集中到包

装容器或运输车辆的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物贮存设施的转运。项目危险废物包括 HW08、HW49 等类别，废物形态为液态或固态。建设单位应根据相关要求制订项目危险废物收集制度。

危险废物具体包装应符合以下要求：

- 1) 包装材质要与危险废物相容，根据危废特性可选择钢、铝、塑料等材质。
- 2) 性质类似的废物可以收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- 3) 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- 4) 包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息填写完整翔实。
- 5) 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- 6) 危险废物还应根据 GB12463 的相关要求进行运输包装。

危险废物收集作业应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 等的要求：

- 1) 根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。
- 2) 制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备 and 工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。
- 3) 危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。
- 4) 在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。
- 5) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

6) 两种及以上废物混合运输时, 不应产生新的有毒有害物质、爆炸及其它有毒有害化学反应。

8.3 固体废物的贮存

1、一般固废和生活垃圾

生活垃圾日产日清, 不在厂内长期贮存。

生产污水处理站压滤滤渣、生活污水处理站污泥、脱盐水站的废石英砂、废无烟煤、废叠片、废滤膜、废滤芯、废滤膜、废包装袋、废包装桶(其他试剂)等一般固废为一般固废, 收集后采用新建渣棚贮存, 满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施, 不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。

2、危险废物

项目危险废物依托现有 1 座 200m² 的危废仓库暂存, 危废暂存仓库建设情况满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 以及《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 的相关要求。

拟建项目危险废物经内部收集转运至危废暂存场所时, 以及危险废物经危废暂存场所转移出来运输至危废处置单位进行处置时, 须由危废管理人员填写《危险废物出入库交接记录表》, 纳入危废贮存档案进行管理, 做好相应记录及管理工作。

8.4 厂外转运要求

项目固体废物转运过程中应采取篷布遮盖、防滴漏等措施, 减少固体废物运输过程给环境带来污染。危险废物的转运应按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求进行, 具体如下:

(1) 危险废物的运输由持有危险废物经营许可证的单位组织实施, 并按照相关危险货物运输管理规定执行;

(2) 项目危险废物运输采用公路运输方式, 应按照 JT/T617-2018 《危险货物道路运输规则》执行。

运输单位承运危险废物时, 应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志,

运输车辆应按 GB13392 设立车辆标志。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。

(3) 危险废物运输时的装卸应遵照如下技术要求：装卸区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，如橡胶手套、防护服和口罩；装卸区域应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。装卸区域应设置隔离设施。

(4) 危险废物的转移应按照《危险废物转移管理办法》的相关要求执行：①转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。②企业应制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况。③承运人应填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写承运人名称、运输工具及其营运证件号，以及运输起点和终点等运输相关信息，并与危险货物运单一并随运输工具携带；按照危险废物污染防治和危险货物运输相关规定运输危险废物，记录运输轨迹，防范危险废物丢失、包装破损、泄漏或者发生突发环境事件；将运输的危险废物运抵接受人地址，交付给危险废物转移联单上指定的接受人，并将运输情况及时告知移出人。④接受人应填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写是否接受的意见，以及利用、处置方式和接受量等信息；按照国家和地方有关规定和标准，对接受的危险废物进行贮存、利用或者处置；将危险废物接受情况、利用或者处置结果及时告知移出人。

8.5 处置要求

1、危废委托处置

本项目产生的危险废物必须委托危险废物经营许可证上具有相应类别的危废处置单位进行处置。危险废物类别包括：900-041-49、900-249-08，通过查询山东省生态环境厅危险废物经营许可证颁发情况，具备处置拟建项目危废类别的资质单位较多，拟建项目投产后危险废物委托处置有保障。

2、环卫清运

生活垃圾委托环卫部门统一清运。

3、一般固废

生产污水处理站压滤滤渣主要成分为二氧化钛、二氧化硅、氯化铁、氯化铝、金属氢氧化物沉淀、氯化钠、硫酸钙、碳酸钙、氢氧化钠，根据《一般固废分类与代码》，属于无机污染物质废水经处理后产生的污泥，为一般固废，外运至磷铵硫酸水泥联产装置或砖厂综合利用。

脱盐站的废石英砂、废无烟煤、废叠片、废滤膜、废滤芯、废滤膜、废包装袋、废包装桶（其他试剂）等为一般固废，由厂家回收利用。

8.6 固体废物环境影响分析

1、危险废物贮存场所环境影响分析

本项目危废暂存依托现有危险废物仓库，选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求，仓库建筑面积为 200m²，满足本项目的贮存要求。

本项目危废仓库防渗严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求进行设计施工，并按要求建设和事故水池相连的泄漏液体导流沟用于收集泄漏液体和事故水、配套建设气体导出口和废气净化设施，同时符合《化工建设项目环境保护设计标准》（GB/T50483-2019）的要求。通过采取以上措施后，危废贮存对环境空气、地下水及土壤环境影响较小。

2、危险废物运输过程环境影响分析

通过选择和危废相容的包装材质对危险废物进行包装，严格执行危险废物运输的相关要求，拟建项目产生的危险废物运输过程中可做到不散落、不渗漏。拟建项目危废仓库建设于厂区内，可以保证从危废产生点位至危废仓库沿途不经过环境敏

感点。厂区建设事故水导排系统，在极端情况下转运过程中发生危废包装容器破损危废泄漏的情况可保证泄漏危废通过导排系统进入事故水池，不排入外环境。

3、危险废物处置环境影响分析

项目产生的危险废物委托具备相应资质的单位处置，处置方式合理，对周围环境影响较小。

4、相关政策制度要求

(1)鲁环办函[2016]141 号文

本项目与《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》鲁环办函[2016]141 号文符合性见表 8.6-1。

表 8.6-1 项目与鲁环办函[2016]141 号文符合性

| 序号 | 鲁环办函[2016]141 号 | 本项目 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | 结合建设项目的工艺过程，梳理说明各类固体废物(固态、半固态及高浓度液体)的产生环节、主要成分和理化特性 | 已结合本项目工艺，给出固体废物的产生环节、主要成分、理化特性，见第二章和表 8.1-1 | 符合 |
| 2 | 要根据《固体废物鉴别导则(试行)》(国家环保总局公告 2006 年 11 号)的规定，对建设项目产生的各类副产物是否属于固体废物进行判断，属于固体废物的，应依据《国家危险废物名录》(以下简称《名录》)判断其是否属于危险废物，凡列入《名录》的，属于危险废物，不需再进行危险特性鉴别；未列入《名录》、但疑似危险废物的，应根据产生环节和主要成分进行分析，对可能含有危险组分的，应明确在项目试生产阶段，对其作危险特性鉴别要求，并提出鉴别指标选取的建议方案 | 已根据《固废鉴别标准 通则》(GB34330-2017)和《国家危险废物名录(2021 年)》进行鉴别 | 符合 |
| 3 | 对分析结果进行汇总，以列表形式说明建设项目产生的固体废物的名称、类别、属性和数量等情况。在评价建设项目固体废物的环境影响时，要逐项评价建设项目业主单位提出的固体废物利用处置方案是否符合环保要求，并对其可行性进行论证 | 已对结果进行汇总，见表 8.1-1。本项目危险废物送有资质的单位处理 | 符合 |
| 4 | 环评机构要根据建设项目固体废物工程分析和环境影响预测结果，提出废物分类收集、安全贮存、综合利用和无害化处置的合理建议，按照《环境影响评价技术导则》的有关要求，编写环境影响报告固体废物污染防治章节 | 已编写固体废物环境影响分析章节，并提出合理建议，见 8.6 小节 | 符合 |

本项目验收时若固体废物发生重大变化，应编制环境影响补充报告，报有审批权环保部门的环评科(处)备案。不属于重大变化的，验收监测报告中应将变化情况

予以说明。本项目通过环保验收后，固体废物发生重大变化，应编制固废环境影响专题报告，报有审批权环保部门的环评、固废管理科(处)和项目所在地环境监察、固废管理机构备案。

(2)鲁环发[2019]113 号

《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》要求见表 8.6-2。

表 8.6-2 鲁环发[2019]113 号文要求一览表

| 序号 | 鲁环发[2019]113 号 | 本项目 |
|----|---|--|
| 1 | 对危险废物产生量大、无法落实处置去向的企业的相关生产设施，依法实施限产、停产、关闭 | 企业应及时记录危险废物台账，及时处理危险废物经保管好危险废物转移联单，并积极配合当地主管部门进行监管 |
| 2 | 着力加强突出类别危险废物安全处置。以氰化尾渣、废盐、工业污泥、飞灰等库存量大、处置难的危险废物为重点，抓紧配套建设利用处置能力 | 本项目不产生库存量大、处置难的危险废物。本项目危险废物及时处理，不要暂存超过一年 |

综上所述，在加强管理，并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，该工程产生的固体废物对周围环境的影响较小。

8.7 小结

在加强管理，并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，拟建项目产生的固体废物对周围环境产生的影响较小。

第9章 生态环境影响评价

9.1 评价等级及评价范围

9.1.1 评价等级

本项目在滨州鲁北化工产业园祥海钛公司现有厂区及新建厂区内工业用地上建设，主要建设内容为生产车间、原料仓、综合罐区、污水处理站、脱盐水处理站、氮氧站等环保设施和公用工程。本章将对建设项目所在区域的生态环境现状给出客观评价，并对建设项目可能造成的生态影响提出可行的生态保护与恢复措施。

本项目新增工业用地；不占用自然保护区等特殊生态敏感区，采取相关措施后对周围生态环境影响较小。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境影响进行简单影响分析。

表 9.1-1 生态环境影响评价等级划分判据

| 判定依据 | 本项目情况 |
|--|---|
| a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级； | 不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境； |
| b) 涉及自然公园时，评价等级为二级； | 不涉及自然公园。 |
| c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级； | 不涉及生态保护红线。 |
| d) 根据HJ 2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； | 属于水污染影响型建设项目，不属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目。 |
| e) 根据HJ 610、HJ 964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； | 地下水水位或土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标。 |
| f) 当工程占地规模大于20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定； | 本项目占地规模为0.36km ² 小于20km ² |
| 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。 | 位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，进行生态影响简单分析。 |

9.1.2 评价范围

本项目施工期、营运期影响污染物产生及排放量较少，对周围生态环境直接、间接影响相对较少，本次生态影响评价范围确定为厂界外扩 500m 范围区域。

9.2 生态环境现状调查与评价

9.2.1 占地范围及评价范围（周围 500m）范围内生态环境现状评价

9.2.1.1 本项目占地土地利用现状

本次环评现场调查占地范围内用地现状主要为工业用地，在现有厂区内预留用空地进新建厂区空地上建设；由 9.2-1 土地利用现状图知本项目占用土地现状为工矿用地。

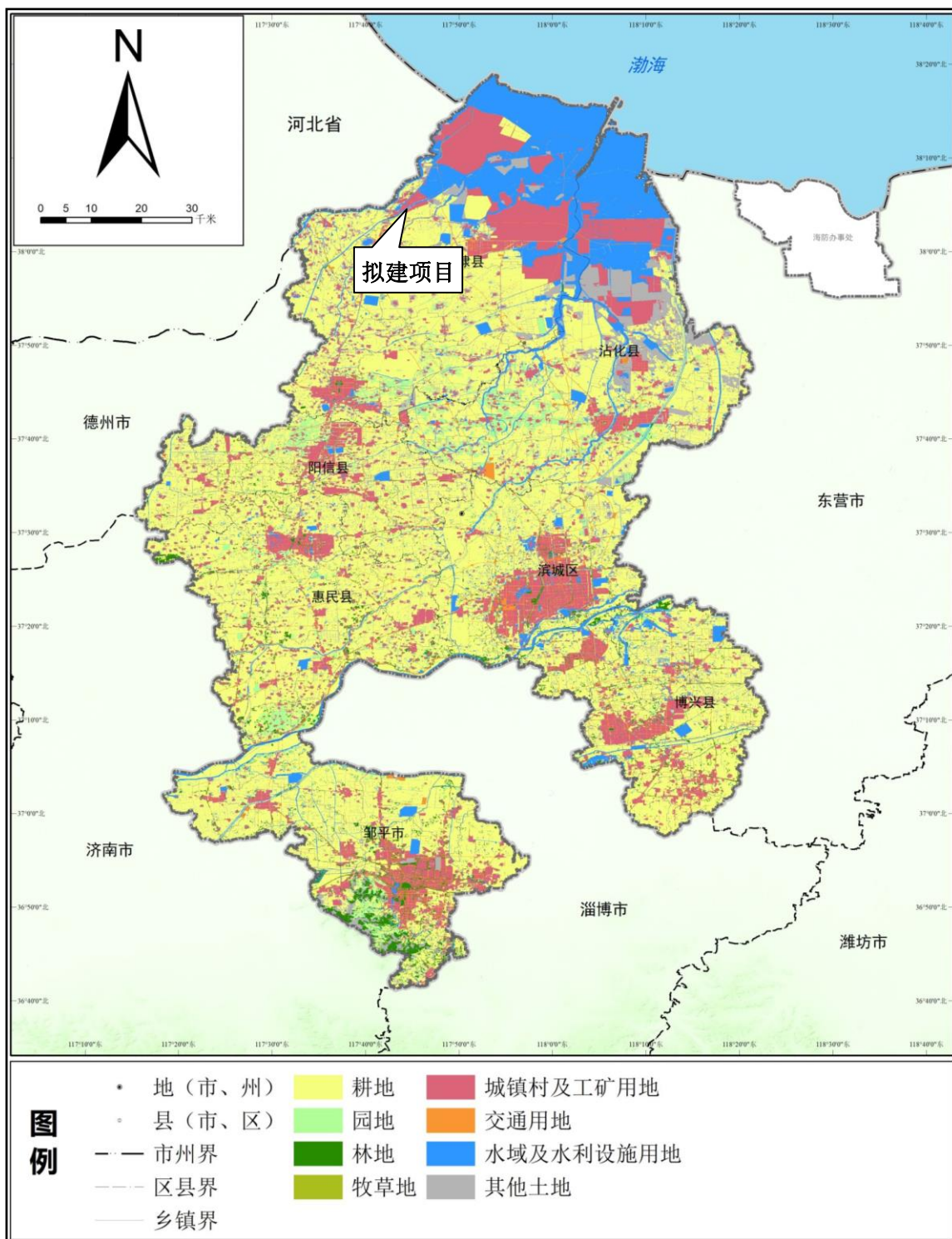


图 9.2-1(2) 滨州市土地利用现状图

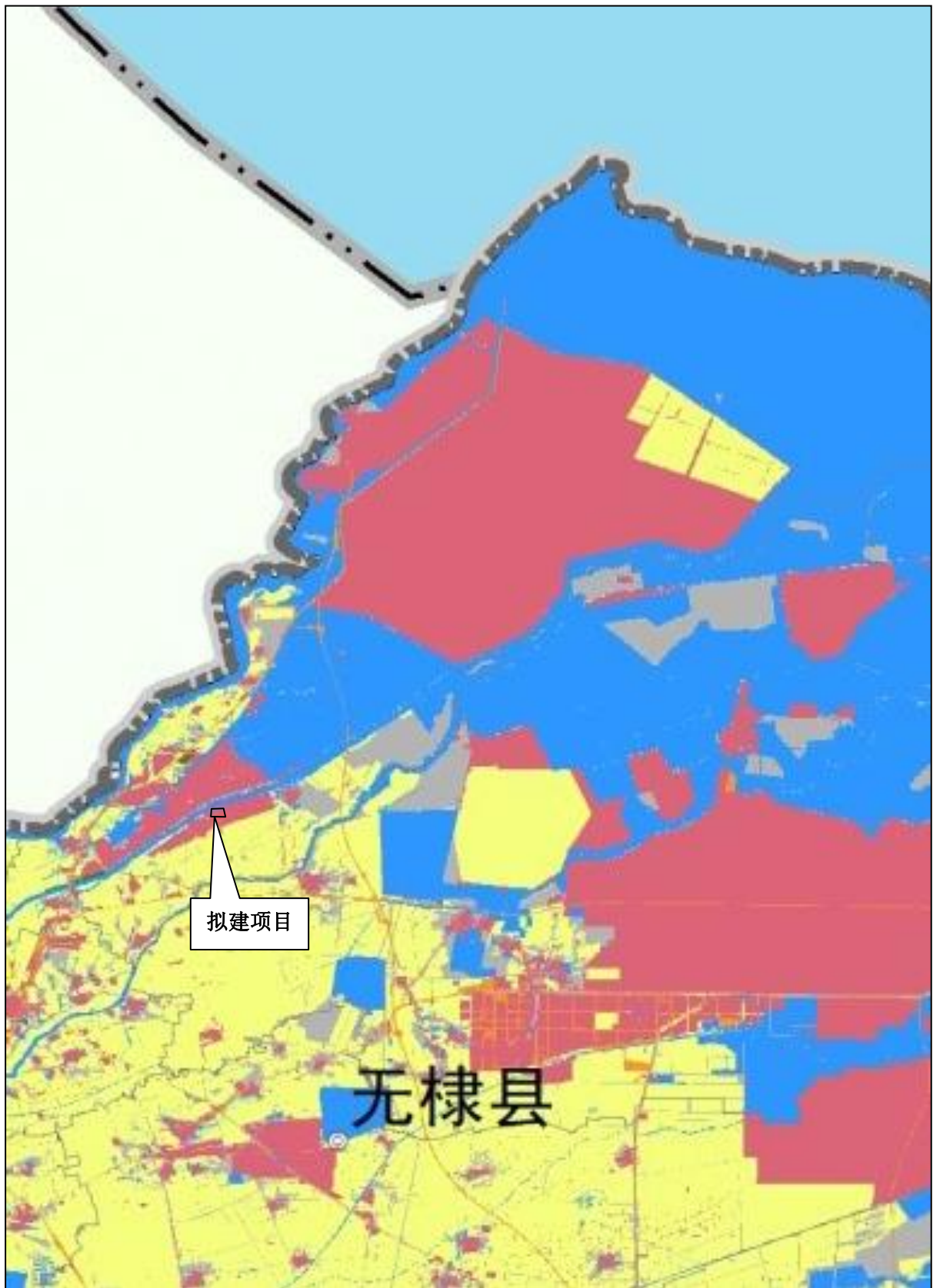


图 9.2-1(2) 评价区土地利用现状图 (局部放大)

9.2.1.2 占地及评价范围内植被情况调查

据现状调查，建设场地内主要为硬化地面，周围用地主要为盐碱地，主要植被为绿化灌木等。

本次环评对建设场地周围 500m 范围内的马颊河沿岸区域进行了植被实地调查，评价范围内主要的自然植被为草本草甸群落，主要植被有狗尾草、獐毛、白茅、盐地碱蓬、芦苇等，植被较稀少。

9.2.1.3 动物调查

在植物调查时，同步观察项目所在区域的动物分布情况，仅鸟类可见，未见其它动物分布，动物多样性不高。

9.2.1.4 景观生态现状调查

根据现状调查，项目占地及周围 500m 范围内主要为工业建筑、河流、道路景观。

总体景观类型比较单一，大多属人工生态系统类型。其整体结构和功能虽然受人工、自然等多种外来因素的干扰，但其整体功能仍然能维持区域生态环境平衡。

综上，从生态环境现状分析看，本项目在现有厂区内建设，占用土地属于工矿用地，周围用地为盐碱地，生物多样性不高。本项目周围生态环境总体质量一般。

9.3 生态环境影响评价

本项目对生态环境的影响主要表现在土地利用方式、绿化现状和物种多样性、景观生态、水土流失方面。

9.3.1 土地利用状况的变化

本项目建成后土地利用状况未发生转变，厂区工业用地使用更为规范等，在加强运营期绿化的前提下影响较小。

9.3.2 对周围动植物资源的影响

项目所在区域主要为盐碱地，可耕性差，自然植被种类也非常稀少，多为盐生草甸植被。工程投产并落实相应的三废治理措施后，运营期不会对周围植物产生明显影响。

评价范围内的动物类型为北方地区常见物种，没有珍稀濒危动物，没有国家和地方性保护野生动物，工程的运行对评价范围内的的野生动物生存环境影响不大。

9.3.3 景观生态影响

本项目建成后，工业构筑物景观更为规范。营运期应加强污染防控措施落实、对周边加强绿化，尽量减少营运期对景观生态影响。

区域土壤类型为滨海盐化潮土，植物种类太单一或对乡土物种轻视或偏见，则会使绿地系统的综合生态效益可能得不到充分发挥。植被种植尽量选择本地物种，考虑灌木、草本搭配等。

9.3.3 水土流失及水土保持分析

9.3.3.1 建设期水土流失影响分析

造成水土流失的因素主要包括自然因素和人为因素。本项目在现有厂区预留用地建设，可能产生水土流失的形式主要是：在施工过程中，少量开挖、填筑使表层土壤结构遭到破坏，表层土抗蚀能力减弱；再加上施工作业面上的土、渣若处理不当，以及临时用地防护不完善等，在雨滴击打和水流冲刷及风蚀作用下，极容易发生水土流失。

施工期建议采用以下水土流失防治对策：

①为了减少施工期的水土流失，建设单位应精心组织，合理安排施工计划，在暴雨季节采取合理的防护措施，并减少雨季时的施工，对施工道路的设计，土石方挖填等方案进行周密论证，优选出水土流失较少的方案。

②在开挖建设中，应尽量避免雨季。为防止雨季洪水无序进入建设区对填埋区等造成冲刷，需在填埋体周围设置石砌截洪沟，拦截的雨水、洪水通过截洪沟送至场外排水沟至冯海沟，截洪沟断面底宽及深由设计部门在施工设计时核实后提出，根据场内高程，截洪沟每隔相应距离设一跌水。该措施也应作为施工期水保的导水主导方案。

③施工期要注意防止水土流失，要尽量做到挖、填方的平衡，减少借方和弃方，开挖的土方尽量作为施工场地平整回填之用。本项目填埋体开挖后，厂内必要的存方先贮存在未开工区域地上，须采取防止水土流失措施，如拦土墙等。

在施工过程中，会有部分土、石临时堆放，这些临时堆放的土石遇暴雨，在重力作用下易成为水土流失的源。为拦蓄施工中产生的临时弃土、弃石，应在施工对地面扰动大的场地处外围修建干砌石的拦土墙（施工结束后拆除），高 1.5~2m。施工期开挖地表产生的临时土石方弃渣，应得到妥善的处理和有效的利用，严禁乱堆乱放。必要时可采取适当措施进行保护，尽可能的减少水土流失量。

④ 施工中所用材料统一堆放管理，设置专门的材料场。

⑤ 施工中占用的非征用地，应及时恢复原有功能，实在不能恢复的，应采取补救措施。

⑥ 加强施工管理，把本项目引起的难以避免的植被破坏减少到最低限度，注意对陡坡地区植被的保护，采取措施，尽力减少土壤侵蚀。

⑦ 绿化与主体工程同时规划设计、同时施工、同时达标验收使用。

采取上述措施后，可以将水土流失的环境影响控制在环境可接受的程度之内。

9.3.3.2 营运期水土流失影响分析

营运期加强绿化、管理，控制各种项目的地表剥离，加强项目完成后对植被的恢复。

采取相关绿化、修复措施后，营运期的水土流失量与现状相比显著降低，土壤侵蚀模数也显著变小。

9.3.4 对滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区影响分析

拟建项目位于贝壳堤岛与湿地自然保护区实验区西南 1400m（与自然保护区位置关系图见第三章图 3.1-5），不在山东滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区规划的核心区、缓冲区及实验区内。拟建项目外排废水管道输送至蓝洁污水处理厂处理后达标排放，与山东滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区无直接水力联系，也不涉及贝壳的使用，不会对保护区贝壳资源造成影响；废气达标排放，固废妥善处置，对保护区作为东北亚内陆和环西太平洋鸟类迁徙的中转站和越冬、栖息、繁衍地的功能无影响。

综上，在采取严格污染防治措施的前提下，本项目对自然保护区影响较小，不会影响其贝壳堤保护、滨海湿地保护等生态功能。

9.4 绿化方案

厂区绿化是环境保护的重要措施之一，绿化可以起到净化空气、吸附有害气体、减尘滞尘、消弱噪声等环境保护的作用，并能美化环境。做好绿化工作，对于厂区及周围环境将产生有利影响。针对拟建项目可能产生的污染的特点提出以下绿化方案：

1、植被结构选择

植被恢复应考虑选择耐盐、抗盐植物，配置观赏性植物群落，构建草本—灌木结合的特色盐碱土生态园林，以有利于区域植被群落的建成。

所选用的植物类型宜选择浅根系的灌木和草本植物，以保证植物类型适合本项目环境，并与周边的植物类型相似。

2、物种选择

植物物种选择本土物种，选择耐盐碱抗风沙的植物物种，在严格落实绿化方案的前提下，工程营运期植被能够较建设前水平大幅度提高。植被类型选择北方耐盐碱、抗盐碱植物，优先区域利于存活的灌木、草类物种等。

9.5 小结

本项目在滨州鲁北化工产业园祥海钛公司现有厂区及新建厂区内建设，生物物种较少，生物多样性不高，占地范围内及周边生态环境总体质量一般。通过落实施工期、营运期绿化、水土流失防治、污染防治等生态保护、补偿措施，加强管理，可将项目建设对土地利用、植被、动物、水土流失影响降至最低。

本项目位于贝壳堤岛与湿地自然保护区实验区西南，距离该保护区实验区最近距离为1400m。自然保护区主要保护对象贝壳堤岛、滨海湿地（鸟类迁徙的重要驿站、越冬地和繁殖地），主要位于核心区，距离项目较远。在采取严格污染防治措施的前提下，本项目对自然保护区影响较小，不会影响其贝壳堤保护、滨海湿地保护等生态功能。

从生态环境影响角度而言，本项目对生态环境影响不大，其建设总体上可行。

附录：生态影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 |
|---|-----------|---|
| 生态影响识别 | 生态保护目标 | 重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| | 影响方式 | 工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 评价因子 | 物种 <input type="checkbox"/> (√) 生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input type="checkbox"/> (√) 生态系统 <input type="checkbox"/> () 生物多样性 <input type="checkbox"/> (√) 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> (√) 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> (√) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> () |
| 评价等级 | | 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 评价范围 | | 陆域面积:(2)km ² ；水域面积:() km ² |
| 生态现状调查与评价 | 调查方法 | 资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| | 调查时间 | 春季 <input type="checkbox"/> 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> :秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> :平水期 <input type="checkbox"/> |
| | 所在区域的生态问题 | 水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input checked="" type="checkbox"/> (√)；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| | 评价内容 | 植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 生态影响预测与评价 | 评价方法 | 定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/> |
| | 评价内容 | 植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> :其他 <input type="checkbox"/> |
| 生态保护对策措施 | 对策措施 | 避让 <input type="checkbox"/> :减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> (加强绿化)；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| | 生态监测计划 | 全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/> |
| | 环境管理 | 环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| 评价结论 | 生态影响 | 可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/> |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项；可 <input checked="" type="checkbox"/> “()”为内容填写项。 | | |

第 10 章 土壤环境影响评价

10.1 土壤环境污染影响识别

拟建项目属于化学原料制造行业，根据项目具体情况，重点针对运营期的土壤环境影响类型与影响途径进行识别：

1、建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目为化学原料制造行业，项目类别为 I 类。

2、土壤环境影响识别

土壤污染是指人类活动所产生的物质(污染物)，通过各种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链危害生物和人类健康。

污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

(1)大气污染型：污染物来源于被污染的大气，主要集中在土壤表层，主要污染物是二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、氯气、甲苯等，它们降落到地表可引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；各种大气飘尘（包括有毒有害物质及放射性散落物，对本项目来说主要为颗粒物(二氧化钛、石油焦)降落在地面，会造成土壤的多种污染。

(2)水污染型：项目产生的废水事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到 PH、COD、氨氮、全盐量、的污染。

(3)固体废物污染型：项目产生的危险废物、污水处理站产生的滤渣等在储存、运输、堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

拟建项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，具体见表 10.1-1 和表 10.1-2。

表 10.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

| 不同时段 | 污染影响型 | | | | 生态影响型 | | | |
|-------|-------|------|------|----|-------|----|----|----|
| | 大气沉降 | 地面漫流 | 垂直入渗 | 其他 | 盐化 | 碱化 | 酸化 | 其他 |
| 建设期 | | | | | | | | |
| 运营期 | √ | √ | √ | | | | | |
| 服务期满后 | | | | | | | | |

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 10.1-2 污染型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

| 污染源 | 工艺流程/节点 | 污染途径 | 全部污染物指标 ^a | 特征因子 | 备注 ^b |
|--------|---------|------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| 生产装置 | 工艺装置 | 大气沉降 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、氯气、甲苯 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、氯气、甲苯 | 连续 |
| | 生产车间排水 | 地表漫流 | PH、COD、氨氮、全盐量 | COD、全盐量 | 事故 |
| | | 垂直入渗 | PH、COD、氨氮、全盐量 | COD、全盐量 | 连续 |
| 原料库、罐区 | 储存 | 大气沉降 | 硫酸雾、氯化氢、氨 | PH、氨氮 | 连续 |
| 渣棚 | 一般固废 | 垂直入渗 | PH、COD、氨氮、全盐量 | COD、氨氮 | 事故 |
| 危废暂存间 | 危险废物 | 垂直入渗 | PH、COD、氨氮、全盐量 | COD、氨氮 | 事故 |

a 根据工程分析结果填写。b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

综上所述，拟建工程属于污染影响型项目。

10.2 评价等级和范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)确定本项目土壤环境影响评价等级以及评价范围。拟建项目属于污染影响型 I 类项目。

10.2.1 建设项目占地规模

拟建项目占地规模为 35.91hm²(538.65 亩)，占地规模属于中型。

10.2.2 土壤环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)中污染影响型敏感程度分级表，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 10.2-1。

表 10.2-1 污染影响型敏感程度分级表

| 敏感程度 | 判别依据 |
|------|------|
|------|------|

| | |
|-----|--|
| 敏感 | 建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的 |
| 较敏感 | 建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的 |
| 不敏感 | 其他情况 |

本项目 1000m 范围内存在居民区，因此，确定土壤环境敏感程度分级为敏感。

10.2.3 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中污染影响型评价工作等级划分表（具体见表 10.2-2），拟建项目评价等级为一级。

表 10.2-2 评价工作等级分级表

| 评价工作等级 敏感程度 | I 类 | | | II 类 | | | III 类 | | |
|----------------|-----|-----------|----|------|----|----|-------|----|----|
| | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 |
| 敏感 | 一级 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 |
| 较敏感 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - |
| 不敏感 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - | - |

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

10.2.4 调查评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考表 11.2-3 确定，本次评价参考表 10.2-3 确定评价范围。

表 10.2-3 评价工作等级分级表

| 评价工作等级 | 影响类型 | 调查范围 a | |
|--------|-------|----------|-------------|
| | | 占地 b 范围内 | 占地范围外 |
| 一级 | 生态影响型 | 全部 | 5 km 范围内 |
| | 污染影响型 | | 1 km 范围内 |
| 二级 | 生态影响型 | | 2 km 范围内 |
| | 污染影响型 | | 0.2 km 范围内 |
| 三级 | 生态影响型 | | 1 km 范围内 |
| | 污染影响型 | | 0.05 km 范围内 |

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

拟建项目土壤评价为一级评价，影响类型为污染影响型，评价调查范围为拟建项目所在厂区厂界外 1km 范围。

10.3 土壤理化特性调查及影响源调查

10.3.1 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响现状调查范围应包括项目可能影响的范围，能满足环境影响预测和评价要求，改扩建类项目还应兼顾现有工程可能影响的范围。

拟建项目为新建项目，因此本次土壤环境现状调查范围确定为拟建项目所在厂区厂界外 1km 范围，具体见图 1-1。

10.3.2 区域土壤资料调查

1、土壤类型调查

本次评价收集了拟建项目所在地土地利用规划、土壤类型分布资料及气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料等，在收集资料的基础上，本项目土壤理化特性调查内容见表 10.2-1。

无棣县土壤分为潮土、盐土和褐土 3 个土类，4 个亚类；12 个土属，107 个土种，现有土壤面积 2340140 亩。

（1）滨海潮土：县境主要土壤类别，各乡镇均有分布，西部较集中，为高产田土壤。滨海粘土一般经历了脱盐、潮土化及耕作熟化三个过程，潮土土层深厚，土体以通体粘和粘体型为主。潮土的主要土种有：通体红粘土、粘体小红土、粘心砂腰小红土、壤质两合土、粘心小红土。

（2）滨海盐化潮土：面积 663896 亩，占土壤总面积的 28.36%，大部分是耕地，生态条件脆弱，土层深厚。县境盐化潮土经历了脱盐和熟化两个过程。主要包括：轻盐化通体红粘土、中盐化粘心砂腰小红土、中盐化壤腰粘土。

（3）滨海潮盐土：总面积 551141 亩，占土壤总面积的 23.54%，经历了一定的脱盐淡化过程。有代表性的土种为：砂腰壤质盐土、通体粘盐土等。

（4）滨海滩地盐土：多位海蚀平地、面积 392882 亩，占土壤总面积的 16.72%。没有明显的成土过程，未经耕作利用，均系自然土壤。

（5）褐土：是与大山特殊的地貌相适应的土壤类别，面积 399 亩，占土壤总面积的 0.02%。土壤淋溶作用较强，养分含量较低，有机质、全氮含量均比附近潮土低。

拟建工程所在区域土壤类型见图 10.3-1。

由图 10.3-1 可知，拟建项目厂址内土壤类型以滨海盐化潮土为主。

2、区域基本环境调查

该区域气象资料、地形地貌特征资料以及水文地质资料等详见第 3 章内容。

3、土地利用历史情况

根据调研，本项目调查评价范围内的土地利用现状为工业用地。拟建工程土地现状见图 9.2-1，土地规划情况见第 18 章图 18.3-1。

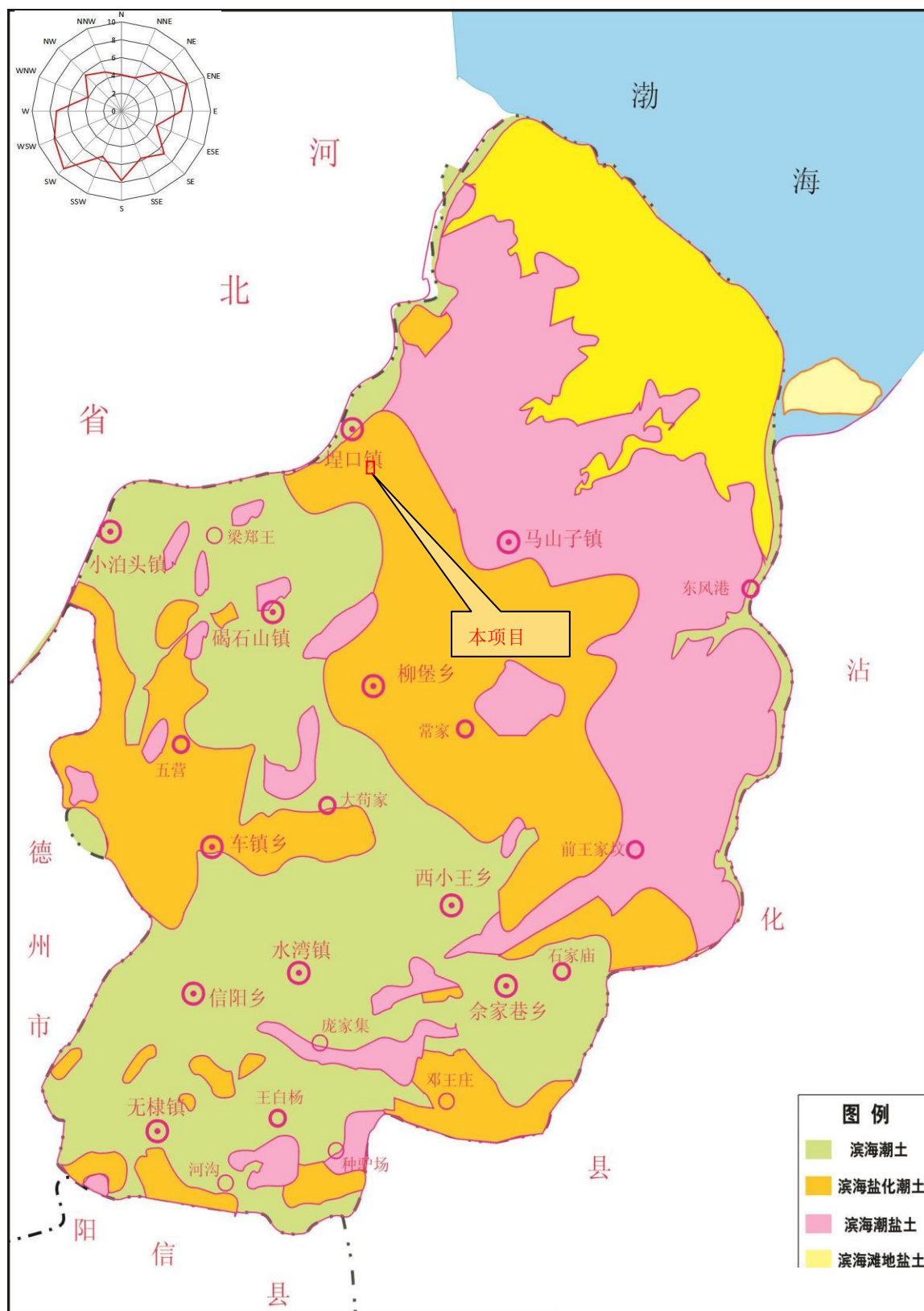


图10.3-1 无棣县土壤类型示意图

11.3.3 土壤理化特性调查

2023 年 3 月 15 日青岛中博华科检测科技有限公司对评价范围内的 1#氯化车间南侧、5#新建污水处理站区域土壤理化特性进行调查,结果见表 10.3-2,土体构型见图 10.3-3。

表 10.3-2 土壤理化性质调查结果一览表

| 采样点位 | | 采样日期 | 颜色 | 结构 | 质地 | 砂砾含量 % | 其他异物 | | |
|-------------|----------|---------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|-----------|--------------|-----|--|
| 1#氯化车间区域 | 0-0.5m | 2023.03.15 | 棕 | 团粒 | 轻壤 | 15 | 少量石子 | | |
| | 0.5-1.5m | | 棕 | 团粒 | 轻壤 | 10 | 无 | | |
| | 1.5-3m | | 棕 | 团粒 | 轻壤 | 10 | 无 | | |
| 5#新建污水处理站区域 | 0-0.5m | | 棕 | 团粒 | 轻壤 | 15 | 无 | | |
| | 0.5-1.5m | | 棕 | 团粒 | 轻壤 | 10 | 无 | | |
| | 1.5-3m | | 棕 | 团粒 | 轻壤 | 10 | 无 | | |
| 采样点位 | 采样日期 | 阳离子交换量 cmol ⁺ /kg | 氧化还原电位 mV | 饱和 导水率 mm/min | 土壤容重 g/cm ³ | 总孔隙度 % | 土壤含盐量 (g/kg) | | |
| 1#氯化车间区域 | 0-0.5m | 2023.03.15 | 11.6 | 354 | 0.641 | 1.07 | 40.91 | 0.3 | |
| | 0.5-1.5m | | 11.4 | 333 | 0.577 | 1.07 | 45.76 | 0.6 | |
| | 1.5-3m | | 13.7 | 346 | 0.481 | 1.14 | 34.34 | 0.2 | |
| 5#新建污水处理站区域 | 0-0.5m | | 14.2 | 367 | 0.657 | 1.05 | 45.29 | 1.8 | |
| | 0.5-1.5m | | 12.4 | 369 | 0.664 | 1.05 | 63.92 | 1.6 | |
| | 1.5-3m | | 14.6 | 371 | 0.453 | 1.12 | 54.84 | 1.2 | |
| 本页以下空白 | | | | | | | | | |

表 10.3-3 土壤剖面调查

| 点号 | 景观照片 | 土壤剖面照片 | 层次 |
|--------------|---|--|-----------------------|
| 1#氯化车间 南侧 |  |  | 0-0.5m 黄褐色、团粒结构、砂土 |
| | | | 0.5-1.0m 黄褐色、团粒结构、砂土 |
| | | | 1.0-1.5m 红褐色、团粒结构、粘土 |
| 5#新建污水处理站区域 |  |  | 0-0.5m 黄棕色、团粒结构、轻壤土 |
| | | | 0.5-1.0m 黄棕色、团粒结构、中壤土 |
| | | | 1.0-1.5m 棕色、团粒结构、粘土 |

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D，评价区域土壤盐化分级为中度盐化；土壤酸化、碱化分级为无酸化或碱化。

10.4 土壤环境质量现状监测与评价

10.4.1 土壤质量现状监测

(1) 监测布点

本项目为一级评价，本次土壤现状监测共布设 11 个土壤监测点位。土壤监测点位见表 10.4-1 及图 10.4-1。

表10.4-1 土壤监测点位一览表

| 序号 | 监测点 | 采样要求 | 监测因子 |
|-----|---------------|----------|------|
| 1# | 氯化车间区域 | 0~0.5m | 柱状样 |
| | | 0.5~1.5m | |
| | | 1.5~3.0m | |
| 2# | 氧化车间区域 | 0~0.5m | 柱状样 |
| | | 0.5~1.5m | |
| | | 1.5~3.0m | |
| 3# | 成品库区域 | 0~0.5m | 柱状样 |
| | | 0.5~1.5m | |
| | | 1.5~3.0m | |
| 4# | 金红石原料仓储区域 | 0~0.5m | 柱状样 |
| | | 0.5~1.5m | |
| | | 1.5~3.0m | |
| 5# | 新建污水处理站区域 | 0~0.5m | 柱状样 |
| | | 0.5~1.5m | |
| | | 1.5~3.0m | |
| 6# | 后处理车间区域 | 0~0.2m | 表层样 |
| 7# | 中间罐区区域 | 0~0.2m | 表层样 |
| 8# | 黄瓜岭 | 0~0.2m | 表层样 |
| 9# | 钛白粉装置区外东侧空地 | 0~0.2m | 表层样 |
| 10# | 钛白粉装置区外西南角空地 | 0~0.2m | 表层样 |
| 11# | 钛白粉装置区外东东南侧空地 | 0~0.2m | 表层样 |

(2) 监测项目

1#、8#点位监测项目为：pH 值、镉、总汞、总砷、铅、铜、镍、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）、四氯化碳、三氯甲烷、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-

四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、萘、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘 45 项基本因子及锰、钒、钛、铁 4 项。

2#-7#、9#-10#点位监测项目为：pH 值、镉、总汞、总砷、铅、铜、镍、六价铬、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲苯、锰、钒、钛、铁共 14 项。

11#点位监测项目为：锰、钒、钛、铁共4项。



图 10.4-1 土壤监测布点示意图(比例尺 1:9600)

(3) 监测时间及监测单位

本次现状监测时间为2023年3月15日，监测均为一天，每天一次。

(4) 监测方法

监测根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)进行，监测方法见表 10.4-2。

表 10.4-2 土壤现状监测分析方法一览表

| 分析项目 | 分析方法 | 方法依据 | 检出限 |
|---|-------------------|-------------------|------------|
| pH 值 | 电位法 | HJ 962-2018 | 范围 2-12 |
| 镉 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 0.07mg/kg |
| 总汞 | 原子荧光法 | GB/T 22105.1-2008 | 0.002mg/kg |
| 总砷 | 原子荧光法 | GB/T 22105.2-2008 | 0.01mg/kg |
| 铅 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 2mg/kg |
| 铜 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 0.5mg/kg |
| 镍 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 2mg/kg |
| 六价铬 | 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 | HJ 1082-2019 | 0.5mg/kg |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 气相色谱法 | HJ 1021-2019 | 6mg/kg |
| 四氯化碳 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.3 µg/kg |
| 三氯甲烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.1 µg/kg |
| 氯甲烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.0 µg/kg |
| 1,1-二氯乙烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 1,2-二氯乙烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.3 µg/kg |
| 1,1-二氯乙烯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.0 µg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.3 µg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.4 µg/kg |
| 二氯甲烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.5 µg/kg |
| 1,2-二氯丙烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.1 µg/kg |

| 分析项目 | 分析方法 | 方法依据 | 检出限 |
|--------------|---------------|-------------|-----------|
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 四氯乙烯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.4 µg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.3 µg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 三氯乙烯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 氯乙烯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.0 µg/kg |
| 苯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.9 µg/kg |
| 氯苯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 1,2-二氯苯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.5 µg/kg |
| 1,4-二氯苯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.5 µg/kg |
| 乙苯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 苯乙烯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.1 µg/kg |
| 甲苯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.3 µg/kg |
| 间,对-二甲苯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 邻-二甲苯 | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | 1.2 µg/kg |
| 硝基苯 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.09mg/kg |
| 苯胺 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.1mg/kg |
| 2-氯酚 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.06mg/kg |
| 苯并(a)芘 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.1mg/kg |
| 苯并(a)蒽 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.1mg/kg |
| 苯并(b)荧蒽 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.2mg/kg |
| 苯并(k)荧蒽 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.1mg/kg |
| 蒽 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.1mg/kg |
| 萘 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.09mg/kg |
| 二苯并(a,h)蒽 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.1mg/kg |

| 分析项目 | 分析方法 | 方法依据 | 检出限 |
|---------------|------------------|----------------------------------|----------|
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | 0.1mg/kg |
| 锰 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 0.7mg/kg |
| 钒 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 0.7mg/kg |
| 铬 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 2mg/kg |
| 锌 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 7mg/kg |
| 钛 | 变色酸比色法 | LY/T 1253-1999 | 0.08g/kg |
| 铁 | 原子吸收分光光度法 | 《土壤环境监测分析方法》生态环境部 2019 第四篇,第四章,十 | 25mg/kg |

(4) 监测结果

土壤环境现状监测结果具体见表 10.4-4-5。

表 10.4-4 建设用地（1-5#点位）土壤环境现状监测结果(单位 mg/kg)

| 监测项目 | 单位 | 1# | | | 2# | | | 3# | | | 4# | | | 5# | | |
|--|-------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|
| | | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m |
| pH 值 | - | 8.87 | 8.89 | 8.77 | 8.78 | 8.67 | 8.69 | 8.81 | 8.99 | 8.93 | 8.98 | 8.77 | 8.65 | 8.75 | 8.89 | 8.66 |
| 总汞 | mg/kg | 0.023 | 0.016 | 0.017 | 0.019 | 0.013 | 0.013 | 0.014 | 0.012 | 0.011 | 0.011 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.022 | 0.024 |
| 总砷 | mg/kg | 13 | 19.5 | 16.4 | 15.3 | 9.29 | 9.22 | 8.1 | 5.51 | 6.07 | 5.56 | 6.06 | 5.68 | 5.6 | 13.9 | 13.7 |
| 镉 | mg/kg | 3.41 | 0.59 | 0.72 | 0.57 | 0.3 | 0.59 | 0.26 | 0.45 | 0.31 | 0.74 | 0.37 | 1.4 | 1.12 | 0.69 | 0.62 |
| 铅 | mg/kg | 28 | 28 | 31 | 9 | 8 | 16 | 9 | 9 | 14 | 21 | 15 | 29 | 28 | 38 | 25 |
| 铜 | mg/kg | 26.3 | 25.1 | 32.1 | 9.9 | 6.7 | 21.8 | 6.2 | 11.6 | 15.5 | 20.2 | 14.7 | 30.5 | 36.9 | 53.3 | 28.3 |
| 镍 | mg/kg | 59 | 34 | 38 | 13 | 13 | 27 | 12 | 14 | 22 | 25 | 22 | 42 | 40 | 54 | 36 |
| 六价铬 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | mg/kg | 48 | 45 | 44 | 28 | 22 | 21 | 14 | 12 | 10 | 27 | 27 | 26 | 28 | 26 | 24 |
| 四氯化碳 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 三氯甲烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 氯甲烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1-二氯乙烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-二氯乙烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1-二氯乙烯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 顺-1,2-二氯 乙烯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 反-1,2-二氯 乙烯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 二氯甲烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-二氯丙烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 四氯乙烯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1,1,2-四氯 乙烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1,2,2-四氯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|----------------------|------|
| 乙烷 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,1,1-三氯乙烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1,2-三氯乙烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 三氯乙烯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2,3-三氯丙烷 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 氯乙烯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 氯苯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-二氯苯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,4-二氯苯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 乙苯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯乙烯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 甲苯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 间,对-二甲苯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 邻-二甲苯 | μg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 硝基苯 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯胺 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2-氯酚 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯并(a)芘 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯并(a)蒽 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 蒽 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 萘 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯并(b)荧蒽 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯并(k)荧蒽 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 锰 | mg/kg | 724 | 683 | 665 | 239 | 255 | 580 | 230 | 286 | 408 | 422 | 366 | 739 | 751 | 1.12×10 ³ | 688 |
| 钒 | mg/kg | 86.4 | 93.9 | 90.1 | 35.3 | 35.7 | 83.1 | 32.8 | 40.7 | 57.2 | 56.9 | 50.2 | 98 | 94.9 | 140 | 90.6 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 二苯并 (a, h) 蒽 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 茚并 (1, 2, 3-cd) 芘 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 钛 | g/kg | 1.25 | 1.41 | 1.36 | 0.6 | 0.69 | 1.62 | 0.75 | 0.79 | 1.2 | 1.08 | 0.88 | 1.45 | 1.39 | 2.02 | 1.49 |
| 铁 | mg/kg | 3.40×10^4 | 3.28×10^4 | 2.66×10^4 | 3.34×10^4 | 1.25×10^4 | 1.11×10^4 | 1.18×10^4 | 1.36×10^4 | 1.67×10^4 | 1.76×10^4 | 2.04×10^4 | 4.00×10^4 | 3.30×10^4 | 3.13×10^4 | 3.00×10^4 |

表 10.4-4 建设用地 (5-11#点位) 土壤环境现状监测结果 (单位 mg/kg)

| 监测项目 | 单位 | 6# | 7# | 8# | 9# | 10# | 11# |
|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m |
| pH 值 | - | 8.67 | 8.62 | 8.65 | 8.98 | 8.7 | - |
| 总汞 | mg/kg | 0.019 | 0.018 | 0.027 | 0.013 | 0.02 | - |
| 总砷 | mg/kg | 14.7 | 19.5 | 8.84 | 5.23 | 7.75 | - |
| 镉 | mg/kg | 0.69 | 0.77 | 0.46 | 0.48 | 0.41 | - |
| 铅 | mg/kg | 24 | 29 | 13 | 14 | 11 | - |
| 铜 | mg/kg | 27.2 | 36.7 | 15.6 | 16 | 11 | - |
| 镍 | mg/kg | 35 | 42 | 16 | 22 | 15 | - |
| 六价铬 | mg/kg | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | mg/kg | 39 | 21 | 18 | 19 | 42 | - |
| 四氯化碳 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 三氯甲烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 氯甲烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,1-二氯乙烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,2-二氯乙烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,1-二氯乙烯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |

| | | | | | | | |
|-----------------|-------|---|---|-----|---|---|---|
| 顺-1, 2-二氯乙烯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 反-1, 2-二氯乙烯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 二氯甲烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1, 2-二氯丙烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 四氯乙烯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1, 1, 1-三氯乙烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1, 1, 2-三氯乙烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 三氯乙烯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1, 2, 3-三氯丙烷 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 氯乙烯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 氯苯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1, 2-二氯苯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1, 4-二氯苯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 乙苯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯乙烯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 甲苯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 间, 对-二甲苯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 邻-二甲苯 | μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 硝基苯 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯胺 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 2-氯酚 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯并(a)芘 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯并(a)蒽 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |

| | | | | | | | |
|---------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 蒽 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 萘 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯并(b)荧蒽 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯并(k)荧蒽 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 锰 | mg/kg | 645 | 931 | 312 | 421 | 347 | 864 |
| 钒 | mg/kg | 78.5 | 114 | 41.6 | 62.7 | 49.2 | 102 |
| 二苯并(a,h)蒽 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | mg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 钛 | g/kg | 1.4 | 1.78 | 0.86 | 1.31 | 0.97 | 1.58 |
| 铁 | mg/kg | 2.81×10^4 | 3.08×10^4 | 2.13×10^4 | 1.26×10^4 | 1.89×10^4 | 2.87×10^4 |

10.3.2 土壤环境现状评价

(1) 评价标准

1-7#、9#-11#土壤监测点位均属于建设用地中的第二类用地，其土壤环境质量标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值。8 土壤监测点位属于建设用地中的第一类用地，其土壤环境质量标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第一类用地风险筛选值。

执行标准情况具体见第 1 章。

(2) 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价，未检出项目不再计算其单因子指数。

计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： S_i ——污染物单因子指数；

C_i —— i 污染物的浓度值，mg/kg；

C_{si} —— i 污染物的评价标准值，mg/kg。

(3) 评价结果

土壤环境现状评价结果见表 10.4-7-9。

表 10.4-7 建设用地土壤现状评价结果

| 监测项目 | 1# | | | 2# | | | 3# | | | 4# | | | 5# | | |
|--|---------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|
| | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m |
| 总汞 | 0.00061 | 0.00042 | 0.00045 | 0.00050 | 0.00034 | 0.00034 | 0.00037 | 0.00032 | 0.00029 | 0.00029 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00058 | 0.00063 |
| 总砷 | 0.22 | 0.33 | 0.27 | 0.26 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.23 | 0.23 |
| 镉 | 0.052 | 0.009 | 0.011 | 0.009 | 0.005 | 0.009 | 0.004 | 0.007 | 0.005 | 0.011 | 0.006 | 0.022 | 0.017 | 0.011 | 0.010 |
| 铅 | 0.035 | 0.035 | 0.039 | 0.011 | 0.010 | 0.020 | 0.011 | 0.011 | 0.018 | 0.026 | 0.019 | 0.036 | 0.035 | 0.048 | 0.031 |
| 铜 | 0.0015 | 0.0014 | 0.0018 | 0.0006 | 0.0004 | 0.0012 | 0.0003 | 0.0006 | 0.0009 | 0.0011 | 0.0008 | 0.0017 | 0.0021 | 0.0030 | 0.0016 |
| 镍 | 0.066 | 0.038 | 0.042 | 0.014 | 0.014 | 0.030 | 0.013 | 0.016 | 0.024 | 0.028 | 0.024 | 0.047 | 0.044 | 0.060 | 0.040 |
| 六价铬 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 0.011 | 0.010 | 0.010 | 0.006 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.005 |
| 四氯化碳 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 三氯甲烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 氯甲烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1-二氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-二氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1-二氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 二氯甲烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-二氯丙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 四氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1,1,2-四氯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 乙烷 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 三氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 氯苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-二氯苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,4-二氯苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 乙苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 甲苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 间,对-二甲苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 邻-二甲苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 硝基苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯胺 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2-氯酚 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯并(a)芘 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯并(a)蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 萘 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯并(b)荧蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 苯并(k)荧蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 锰 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 钒 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.05 | 0.05 | 0.11 | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.13 | 0.13 | 0.19 | 0.12 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二苯并 (a, h) 蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 茚并 (1, 2, 3-cd) 芘 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 钛 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 铁 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

表 10.4-8 建设用地土壤现状评价结果

| 监测项目 | 6# | 7# | 8# | 9# | 10# | 11# |
|---|--------|---------|--------|---------|---------|--------|
| | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m |
| 总汞 | 0.0005 | 0.00047 | 0.0034 | 0.00034 | 0.00053 | - |
| 总砷 | 0.245 | 0.325 | 0.442 | 0.087 | 0.129 | - |
| 镉 | 0.011 | 0.012 | 0.023 | 0.007 | 0.006 | - |
| 铅 | 0.03 | 0.036 | 0.033 | 0.018 | 0.014 | - |
| 铜 | 0.0015 | 0.0020 | 0.0078 | 0.0009 | 0.0006 | - |
| 镍 | 0.039 | 0.047 | 0.107 | 0.024 | 0.017 | - |
| 六价铬 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg | 0.0087 | 0.0047 | 0.022 | 0.0042 | 0.0093 | - |
| 四氯化碳 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 三氯甲烷 μg/kg | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 氯甲烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,1-二氯乙烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,2-二氯乙烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,1-二氯乙烯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 反-1,2-二氯乙烯 | - | - | 未检出 | - | - | - |

| | | | | | | |
|--------------|---|---|-----|---|---|---|
| 二氯甲烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,2-二氯丙烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 四氯乙烯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,1,1-三氯乙烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,1,2-三氯乙烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 三氯乙烯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,2,3-三氯丙烷 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 氯乙烯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 氯苯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,2-二氯苯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 1,4-二氯苯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 乙苯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯乙烯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 甲苯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 间,对-二甲苯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 邻-二甲苯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 硝基苯 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯胺 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 2-氯酚 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯并(a)芘 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯并(a)蒽 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 蒽 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 萘 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯并(b)荧蒽 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 苯并(k)荧蒽 | - | - | 未检出 | - | - | - |

| | | | | | | |
|---------------|-----|------|------|------|------|------|
| 锰 | - | - | - | - | - | - |
| 钒 | 0.1 | 0.15 | 0.25 | 0.08 | 0.07 | 0.14 |
| 二苯并(a,h)蒽 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | - | - | 未检出 | - | - | - |
| 钛 | - | - | - | - | - | - |
| 铁 | - | - | - | - | - | - |

土壤环境现状评价统计分析结果见表 10.4-10、表 10.4-11。

表 10.4-10 厂内土壤监测统计结果一览表

| 监测项目 | 样本数 | 最大值 | 最小值 | 均值 | 标准差 | 检出率 (%) | 超标率 (%) | 最大超标倍数 |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|---------|---------|--------|
| 总汞 | 17 | 0.024 | 0.011 | 0.016 | 0.004 | 100% | 0 | — |
| 总砷 | 17 | 19.5 | 5.51 | 11 | 5.04 | 100% | 0 | — |
| 镉 | 17 | 3.41 | 0.26 | 0.8 | 0.73 | 100% | 0 | — |
| 铅 | 17 | 38 | 8 | 21.24 | 9.35 | 100% | 0 | — |
| 铜 | 17 | 53.3 | 6.2 | 23.71 | 12.44 | 100% | 0 | — |
| 镍 | 17 | 59 | 12 | 31.06 | 14.25 | 100% | 0 | — |
| 六价铬 | 17 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 17 | 48 | 10 | 27.18 | 11.15 | 100% | 0 | — |
| 四氯化碳 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 三氯甲烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 氯甲烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,1-二氯乙烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,2-二氯乙烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,1-二氯乙烯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 二氯甲烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,2-二氯丙烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 四氯乙烯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 三氯乙烯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 氯乙烯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 苯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 氯苯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,2-二氯苯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 1,4-二氯苯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 乙苯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 苯乙烯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 甲苯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 间,对-二甲苯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 邻-二甲苯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 硝基苯 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |
| 苯胺 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | — | 0 | 0 | — |

| 监测项目 | 样本数 | 最大值 | 最小值 | 均值 | 标准差 | 检出率 (%) | 超标率 (%) | 最大超标倍数 |
|---------------|-----|-------|-------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 2-氯酚 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯并(a)芘 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯并(a)蒽 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 蒽 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 萘 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯并(b)荧蒽 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯并(k)荧蒽 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 锰 | 17 | 1120 | 230 | 572.47 | 256.66 | 100% | - | - |
| 钒 | 17 | 140 | 32.8 | 75.19 | 30.66 | 100% | 0 | - |
| 二苯并(a,h)蒽 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 钛 | 17 | 2.02 | 0.6 | 1.24 | 0.4 | 100% | - | - |
| 铁 | 17 | 40000 | 11100 | 25100 | 9572.09 | 100% | - | - |

表 10.4-11 厂外土壤监测统计分析一览表

| 监测项目 | 样本数 | 最大值 | 最小值 | 均值 | 标准差 | 检出率 (%) | 超标率 (%) | 最大超标倍数 |
|--|-----|-------|-------|-------|-------|---------|---------|--------|
| 总汞 | 3 | 0.027 | 0.013 | 0.019 | 0.004 | 100 | 0 | - |
| 总砷 | 3 | 19.5 | 5.23 | 11.20 | 5.18 | 100 | 0 | - |
| 镉 | 3 | 0.77 | 0.41 | 0.562 | 0.14 | 100 | 0 | - |
| 铅 | 3 | 29 | 11 | 18.2 | 7.03 | 100 | 0 | - |
| 铜 | 3 | 36.7 | 11 | 21.3 | 9.37 | 100 | 0 | - |
| 镍 | 3 | 42 | 15 | 26 | 10.71 | 100 | 0 | - |
| 六价铬 | 3 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 3 | 42 | 18 | 27.8 | 10.46 | 100 | 0 | - |
| 四氯化碳 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 三氯甲烷 μg/kg | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 氯甲烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,1-二氯乙烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,2-二氯乙烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,1-二氯乙烯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 二氯甲烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,2-二氯丙烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 四氯乙烯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |

| | | | | | | | | |
|---------------|---|-------|-------|--------|---------|-----|---|---|
| 1,1,1-三氯乙烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 三氯乙烯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 氯乙烯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 氯苯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,2-二氯苯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 1,4-二氯苯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 乙苯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯乙烯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 甲苯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 间,对-二甲苯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 邻-二甲苯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 硝基苯 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯胺 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 2-氯酚 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯并(a)芘 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯并(a)蒽 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 蒽 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 萘 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯并(b)荧蒽 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 苯并(k)荧蒽 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 锰 | 4 | 931 | 312 | 586.67 | 244.68 | 100 | - | - |
| 钒 | 4 | 114 | 41.6 | 74.67 | 26.44 | 100 | 0 | - |
| 二苯并(a,h)蒽 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | 1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | - | 0 | 0 | - |
| 钛 | 4 | 1.78 | 0.86 | 1.32 | 0.32 | 100 | - | - |
| 铁 | 4 | 30800 | 12600 | 23400 | 6406.25 | 100 | - | - |

由表 10.4-10、表 10.4-11 可见：

1-7#、9-11#土壤监测点位均属于建设用地中的第二类用地，其土壤环境质量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)相应风险筛选值要求。8#土壤监测点位属于建设用地中的第二类用地，其土壤环境质量标准满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)相应风险筛选值要求。

10.5 土壤环境影响预测与评价

10.5.1 评价因子选取

根据工程分析，本项目影响源及影响因子见表 10.1-1。

10.5.2 大气沉降预测

(1) 预测方法

本次评价预测方法选取《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 方法一进行预测，采用导则附录 E 中 a 和 b 进行计算。

a、单位质量土壤中物质增量计算公式：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；
 R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；
 ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³； A ——预测评价范围，m²；
 D ——表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；
 n ——持续年份，a。

b、单位质量土壤中物质的预测值可根据其增量叠加现状值计算公式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；
 S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 参数确定

本工程排放的废气污染物颗粒物、SO₂、NO_x、氯化氢、氯气等污染物（其中，颗粒物主要成分为二氧化钛），根据项目土壤环境影响源及影响因子识别表，选取二氧化钛作为预测因子。参数选取情况见表 10.5-1。

表 10.5-1 增量计算参数表

| 预测参数 | 二氧化钛 | 备注 |
|----------------------------|-----------------------|------------------|
| I_s g | 58584000 | 二氧化钛按 100%大气沉降考虑 |
| L_s | 0 | 输入量不考虑 |
| R_s | 0 | 径流排出量不考虑 |
| ρ_b kg/m ³ | 1.1 | 表层土壤现场调查平均值 |
| A 万 m ² | 2500 万 m ² | 根据大气评价范围取值 |
| D m | 0.2 | — |
| n a | 20 | 运营期持续年份 |
| ΔS (g/kg) | 710 | - |

(3) 预测结果

大气沉降评价结果见表 10.5-2。

表 10.5-2 大气沉降评价结果一览表

| 项目 | 增量值 (g/kg) | 背景值 (mg/kg) | 预测值 (g/kg) | 评价标准 (mg/kg) | 标准指数 | 达标情况 |
|------|---------------|----------------|---------------|-----------------|------|------|
| 二氧化钛 | 213 | - | 213 | - | - | - |

由表 10.5-2 可知，根据本次大气沉降预测结果可知，本项目建成后二氧化钛增量为 213g/m³，由于二氧化钛没有标准，本次预测只作为背景值。

综上所述，本项目大气沉降对周围土壤环境影响较小。

10.5.3 垂直下渗预测

(1) 情景设定

正常状况下，废水池表面均采用钢筋混凝土进行硬化处理。因此，废水池正常工作状况下一般不会有液体污染物渗漏。本次预测将废水池设定为非正常状况。根据项目布置情况，废水池为半地下装置，若发生非正常状况下渗漏，很难发现。本次研究非正常工况废水池发生渗漏。

(2) 预测方法

本次评价预测方法选取《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)

附录 E 方法二进行预测。

a) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad (\text{E.4})$$

式中: c ——污染物介质中的浓度, mg/L;

D ——弥散系数, m^2/d ;

q ——渗流速率, m/d ;

z ——沿 z 轴的距离, m ;

t ——时间变量, d ;

θ ——土壤含水率, %。

b) 初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0 \quad (\text{E.5})$$

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件, 其中 E.6 适用于连续点源情景, E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (\text{E.6})$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (\text{E.7})$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (\text{E.8})$$

(3) 模拟软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

(4) 建立模型及渗漏源强设定

包气带污染物运移模型为污水池出现泄漏: 对污染物氯化物在包气带中的运移进行模拟。地下水埋深 1m, 参照调查地层资料, 模型选择自地表向下 1m 范围内进行模拟。自地表向下至 1m 分为 1 层, 粉质黏土层: 0~1m (图 11.4-1)。剖分节点为 101 个。在预测目标层布置 4 个观测点, 从上到下依次为 N1~N4, 距模型顶端距离分别为 20、40、60 和 100cm (图 11.4-2)。污水池若发生不易发现的小面积渗漏, 假设 1000 天后检修才发现, 故将时间保守设定为 1000 天。



图 11.4-1 岩性分层图

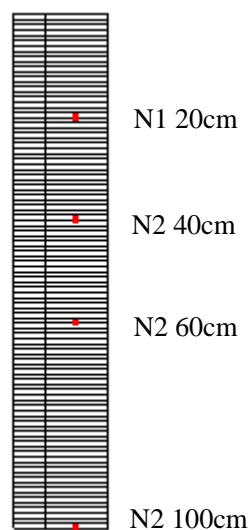


图 11.4-2 观测点分布图 (N 为观测点)

单位面积渗漏量 Q 可根据 $Q=K \times I$ 计算，其中， K 为厂区包气带垂向等效渗透系数； I 为水力梯度。本次研究分别对厂区各土层进行了原位渗透试验，包气带粉质黏土层渗透系数为 0.07cm/d ，水力梯度 I 取值 1。因此，污水池单位面积渗漏量为 0.07cm/d 。

污染物泄漏浓度见表 11.4-2。

表 11.4-2 氯化钠池污染物浓度一览表 (单位 mg/L)

| 污染物 | 氯化物 |
|-----|---------------------|
| 浓度 | 57000 mg/L |

(5) 模型预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。由于计算得到的污染物浓度为土壤水中的浓度，因此可根据土壤体积含水量换算为溶质的单位质量含量： $M (\text{mg/kg}) = \theta C / \rho$ (其中 θ 单位为 cm^3/cm^3 ， C 为溶质浓度，单位为 mg/L ， ρ 为土壤密度，单位为 g/cm^3)。

氯化物进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处 (N1 观测点) 在泄漏后 6 天开始监测到氯化物，在第 1000 天时候，浓度为 399.4mg/L ，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 139.6mg/kg 。地表以下 0.4m 处 (N2 观测点) 为 21 天，在第 1000 天时候，浓度为

398.5mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 139.28mg/kg。地表以下 0.6m 处 (N3 观测点) 为 42 天，在第 1000 天时候，浓度为 395.8mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 138.34mg/kg。地表以下 1m 处 (N4 观测点) 为 95 天，在第 1000 天时候，浓度为 387.7mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 135.51mg/kg。

氯化物在 4 个观测点的浓度随时间变化见图 10.5-3。

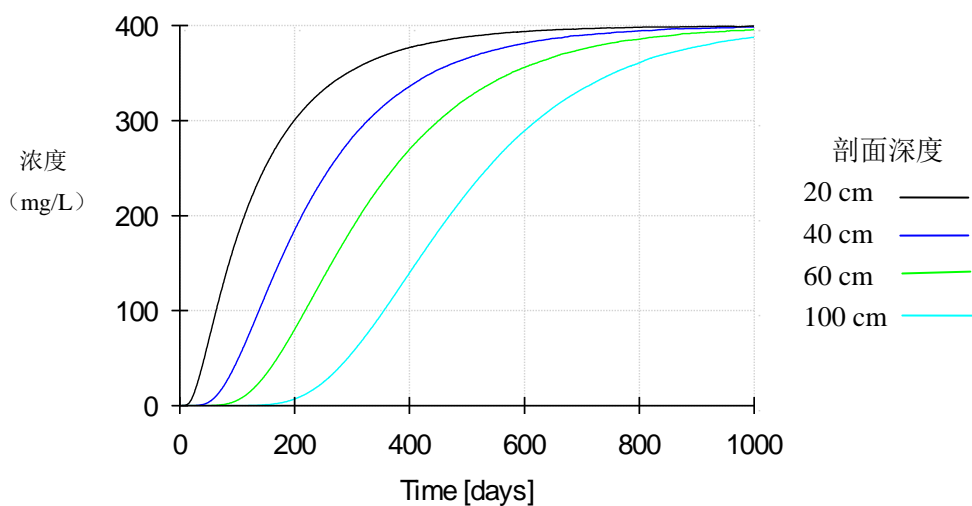


图 11.5-3 COD 在不同深度的浓度随时间变化

(6) 预测结论

由预测结果可知，污水池发生泄漏，1000 天后检修才发现的情况下，下渗的污染物氯化物进入包气带后造成土壤中污染物浓度的升高，包气带对污染物有一定的吸附作用，随着包气带土壤层厚度的增加最终土壤中各污染物浓度恒定。由于本项目场地包气带厚度较小，污染物泄漏后，对表层土壤会造成污染。

10.5.4 土壤环境影响评价

本次土壤影响评价等级为一级评价。土壤预测结果表明：本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，拟建项目对周围土壤环境影响均较小。

10.6 保护措施与对策

10.6.1 源头控制措施

拟建项目应采取一些列措施从源头控制污染物迁移土壤途径，选用先进工艺设备同

时提高生产操作管理水平控制生产装置区废气无组织排放及“跑冒滴漏”现象。金红石、石油焦储存转运均密闭操作，同时在产尘点设置布袋除尘器，最大限度减少含矿颗粒物的排放。

10.6.2 过程防控措施

拟建项目应采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。拟建项目对土壤的影响主要涉及入渗途径影响，因此重点加强装置区、罐区的防渗措施。根据对企业防渗措施调查（具体见第 6 章），企业防渗措施符合相关要求，能有效减轻建设项目对土壤环境量的影响。另外，拟建项目废气也涉及大气沉降影响，废气排放均采取措施保证达标排放，厂区内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

10.6.3 跟踪监测

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，一类单元指内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元：拟建工程位于现有厂区预留用地内建设，属于一类单元。根据（HJ 1209-2021）要求，一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点；二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

拟建项目土壤环境跟踪监测计划在现有监测计划基础上进行补充，因此新建厂区氯化车间外新增一处跟踪监测点位，具体见表 10.6-2。

表 10.6-2 拟建工程完成后全厂土壤环境跟踪监测计划一览表

| 监测点 | | 采样深度 | 监测因子 | 监测频次 |
|--------|------|---------------------------|--|-------|
| 氯化车间北侧 | 深层土壤 | 拟建车间内半地下集水井最深处（1-0.5m 左右） | 镉、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、苯、甲苯、二甲苯、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、间二甲苯+对二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、 | 3 年一次 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | 1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、 1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、 氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯 苯、乙苯、邻二甲苯、硝基苯、 2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a] 芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧 蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚 并[1, 2, 3-cd]芘、萘 42 项 | |
| | | | PH、砷、铜、六价铬、钒、锰、 钛 7 项 | |

10.7 小结

土壤环境质量现状监测与评价结果表明，1-7#、9#-11#土壤监测点位均属于建设用地中的第二类用地，其土壤环境质量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)相第二类用地风险筛选值要求。8#土壤监测点位属于属于建设用地中的第一类用地，其土壤环境质量标准满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 第一类用地风险筛选值。

本次土壤影响评价等级为一级评价。土壤预测结果表明：无论是大气沉降还是垂直下渗，本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，拟建项目对周围土壤环境影响均较小。

综上所述，本项目采取各项措施，土壤环境影响可以接受。

附表 土壤环境影响评价自查表：

| 工作内容 | | 完成情况 | | | | 备注 |
|--------|--|---|-------|-------|--------------------------|-------------------|
| 影响识别 | 影响类型 | 污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 土地利用类型 | 建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/> | | | | 土地利用类型图 |
| | 占地规模 | (35.19) hm ² | | | | |
| | 敏感目标信息 | 敏感目标 ()、方位 ()、距离 () | | | | |
| | 影响途径 | 大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 () | | | | |
| | 全部污染物 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、氯气、甲苯、PH、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、全盐量 | | | | |
| | 特征因子 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨、硫酸雾、氯化氢、氯气、PH、COD、氨氮、全盐量 | | | | |
| | 所属土壤环境影响评价项目类别 | I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 敏感程度 | 敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 评价工作等级 | | 一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 现状调查内容 | 资料收集 | a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 理化特性 | 测定了土壤 pH 值、阳离子交换量等 | | | | 同附录 C |
| | 现状监测点位 | | 占地范围内 | 占地范围外 | 深度 | 点位布置图见错误!未找到引用源。1 |
| | | 表层样点数 | 2 | 4 | 0-0.2 | |
| | | 柱状样点数 | 5 | - | 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m | |
| 现状监测因子 | 建设用地：pH 值、镉、总汞、总砷、铅、铜、镍、六价铬、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、四氯化碳、三氯甲烷、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 (a) 芘、苯并 (a) 蒽、苯并 (b) 荧蒽、苯并 (k) 荧蒽、蒽、萘、二苯并 (a,h) 蒽、茚并 (1,2,3-cd) 芘 45 项基本因子及锰、钒、钛、铁 4 项。 | | | | pH 值、含盐量在理化特性调查 | |
| 现状评价 | 评价因子 | 占地范围内外：所有监测项目 | | | | |
| | 评价标准 | GB15618 <input type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 () | | | | |
| | 现状评价结论 | 1-7#、9-11#土壤监测点位均属于建设用地中的第二类用地，其土壤环境质量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地相应风险筛选值要求。8#土壤监测点位属于建设用地中的第一类用地，其土壤环境质量标准满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一类用地相应 | | | | |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|--|---|-------|
| | | 风险筛选值要求。 | | |
| 影响预测 | 预测因子 | 二氧化钛、氯化物 | | |
| | 预测方法 | 附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他 () | | |
| | 预测分析内容 | 影响范围 (厂外 1000m) 影响程度 (对周围环境影响较小) | | |
| | 预测结论 | 达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> | | |
| 防治措施 | 防控措施 | 土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 () | | |
| | 跟踪监测 | 监测点数 | 监测指标 | 监测频次 |
| | | 1 个 | pH 值、镉、总汞、总砷、铅、铜、镍、六价铬、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、四氯化碳、三氯甲烷、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 (a) 芘、苯并 (a) 蒽、苯并 (b) 荧蒽、苯并 (k) 荧蒽、蒽、萘、二苯并 (a,h) 蒽、茚并 (1,2,3-cd) 芘 45 项基本因子及锰、钒、钛、铁 4 项。 | 次/3 年 |
| | | 信息公开指标 | 防控措施和跟踪监测全部内容 | |
| 评价结论 | 本项目的运行对土壤环境影响较小,项目采取各项措施,土壤环境影响可以接受。 | | | |
| 注 1: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项,可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “()” 为内容填写项; “备注” 为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的,分别填写自查表。 | | | | |

第 11 章 环境风险影响评价

11.1 现有工程环境风险回顾及防范措施

公司按照要求，于 2021 年在滨州市生态环境局无棣分局进行了应急预案备案，备案编号为 371623-2021-002-H，详见附件。

11.1.1 现有工程风险源识别

现有项目生产过程中涉及到的原料、中间体和产品主要有氯气、液碱、CO、甲苯、TiCl₄（分解产生 HCl）、盐酸、天然气等，一旦上述物质发生泄露，会造成人员中毒、火灾、爆炸和环境污染影响事故。现有工程风险物质储存情况见表 11.1-1。

表 11.1-1 环境风险物质储存情况

| 序号 | 名称 | CAS号 | 最大存储量/t | 临界量/t |
|----|-------------------|-----------|---------|-------|
| 1 | 氯气 | 7782-50-5 | 103.39 | 1 |
| 2 | 液碱 | 1310-73-2 | 49.03 | - |
| 3 | 甲苯 | 108-88-3 | 10.46 | 10 |
| 4 | 天然气 | 74-82-8 | 0.1 | 10 |
| 5 | TiCl ₄ | 7550-45-0 | 2.95 | 1 |
| 6 | 盐酸 | 7647-01-0 | 107.25 | 7.5 |
| 7 | CO | 630-08-0 | 0.1 | 7.5 |
| 8 | 危险废物 | / | 10 | 10 |
| 9 | 一般固废 | / | 1200 | 20 |

项目涉及的上述物质均使用专用压力储罐、桶或储罐贮存，厂区内设专用仓库或储罐区储存。贮存场所经安全监察及公安消防部门验收合格后方可投入使用。生产部门根据原辅材料的日常使用情况，保持较低的贮存水平，既能够满足生产的需要，又可以降低贮存风险。

此外，污染防治设施不正常运行主要是指废水、废气污染防治设施因故障无法正常运转，致使处理效率降低，造成污染物超标排放和厂区周围环境恶化的现象。污染防治设施一般情况下易发生的事故主要有：区域性停（断）电导致动力设备不能正常运转；动力设备自身出现故障不能运转；管道堵塞，污水输送不畅等。上述情况都会使设施处理效率降低，出现超标排放，如果管理混乱，不及时补救，将直接导致厂区周围环境恶化，造成不同程度的污染事故。

11.1.2 现有工程风险防范措施

11.1.2.1 大气环境风险防控措施

罐区内设有有毒有害气体泄漏报警设施，储罐及易燃液体管道均设有压力及流量监控设施，能及时发现储罐或设备的泄漏。装置区安装有有毒有害气体泄漏报警设施、可燃气体泄漏报警设施，能及时发现设备的泄漏。祥海公司厂区设置一处风向标，事故状态下人员分区域向上风向疏散。

现有工程设有一处液氯库房，库房为密闭设置，并配套有液氯泄漏报警设施及事故氯系统，如发生液氯泄露事故，两者联动，将泄露的氯气收集进入事故氯系统处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA005）排放。

除此之外，涉及氯气使用的车间包括污水处理站、氯化车间均配套有液氯泄漏报警设施及事故氯系统，如发生液氯泄露事故，两者联动，将泄露的氯气收集进入事故氯系统处理后分别由各自的 15m 高排气筒（DA006 和 DA007）排放。

在氯气、氯化氢输送管道及缓冲罐均采用夹套设计，外部使用冷冻水夹套防护，管道连接处采用焊接（焊接后进行射线探伤，确保焊接处无漏点）。在及时发现安全事故情况下，有效的降低环境风险事故的概率和危害性。

11.1.2.2 水环境风险防范措施

公司建设区分区防渗，严格执行防渗措施，保证事故发生后可能产生的废液废水不渗漏及溢流入非污染防渗区；建立完善了事故废水截流导排措施，保证事故产生的废液或废水能够有效的按照要求导流方向导流；建设了事故排水收集措施，保证事故水池、雨水系统防控措施和废水系统防控措施时刻处于正常运转状态，并设专人负责各防范措施的维护和运行。

现有工程设立了三级应急防控体系，具体如下：

一级防控措施：

液体物料储存区设置有围堰及收集地沟，确保物料储存区泄漏化学品得到有效收集，生产装置区设置了导排系统与事故水池相连，可用于收集污染雨水和事故废水，通过雨水管道排放至事故水池。

二级防控措施：

厂区污水及雨水总排口均设置有切断措施，切断污染物与外部的通道，并将事故、

消防废水导入厂区污水处理系统，将污染控制在厂内，防止较大的生产事故或物料泄漏对周围环境造成污染。在污水处理站建设了 2000m³ 事故水池，发生事故时，将事故废水、消防废水等通过防渗管导入事故池，分批进入污水处理站处理。

三级防控措施：

第三条防线主要是与鲁北化工产业园应急队伍进行了联动，在发生事故时，将事故污限制在产业园区内。

项目从污染源头、过程处理和最终排放形成了“三级防控”体系，即：导流设施→厂区事故水池→与鲁北化工产业园应急队伍联动，基本能够确保事故废水控制在园区内。

厂区雨污水及事故水导排系统应急管网见图 11.7-5。

11.1.2.3 环境风险应急监测措施

公司按照环评要求制定了大气应急环境监测方案以及水环境应急环境监测方案，明确了其监测因子、监测时间和频次、监测点位布设等内容。

11.1.2.4 应急物资

根据公司使用的物料特性、可能存在的事故情景配备了足够数量的应急物资，应急物资包括处理泄露物、消解和吸收污染物的各种吸附剂、中和剂、解毒剂等化学品物资，另外还包括应急救援设施，包括医疗救护仪器药品、个人防护装备器材、应急通信系统、电源（包括应急电源）、照明、堵漏器材和应急交通工具等。

现有工程应急物资储存情况见表 11.1-2。

表 11.1-2 现有工程应急物资储存情况一览表



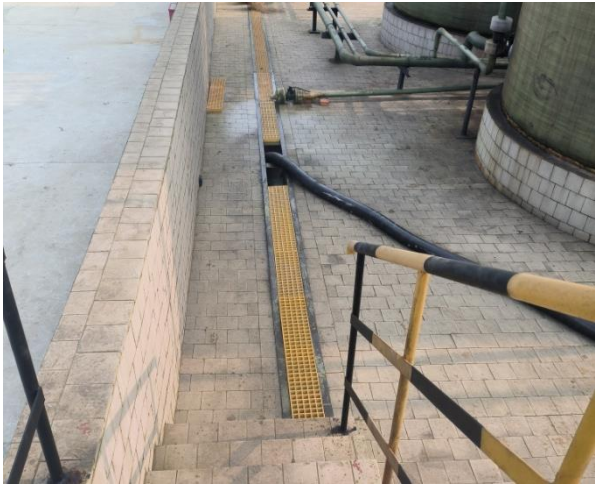



| 序号 | 名称 | 数量 | 单位 | 规格型号 |
|-----|----------|----|----|-------------|
| 消防站 | | | | |
| 1 | 消防安全绳 | 6 | 条 | 20m |
| 2 | 消防水带 | 10 | 条 | 16 型 65-25M |
| 3 | 绝缘断线钳 | 2 | 个 | 600mm |
| 4 | 消防扳手 | 2 | 个 | |
| 5 | 分水器 | 4 | 个 | 65 |
| 6 | 护桥 | 4 | 个 | |
| 7 | 长把斧 | 6 | 把 | |
| 8 | 铁钎 | 2 | 个 | |
| 9 | 单杠梯 | 1 | 个 | |
| 10 | 防爆手持对讲机 | 9 | 台 | BJJ-T |
| 11 | 消防员灭火防护靴 | 6 | 双 | 44 |
| 12 | 消防头盔 | 6 | 个 | |

| | | | | |
|-------|------------------------------------|----|---|---|
| 13 | 消防员灭火防护服 | 6 | 套 | 185B |
| 14 | 消防手套 | 6 | 副 | |
| 15 | TZL 过滤式自救呼吸器 | 12 | 套 | TZL |
| 16 | RHL240 型消防员呼救器 | 6 | 套 | RHL240 |
| 17 | 自动苏生器 | 1 | 套 | MZS30 |
| 18 | 佩戴式防爆照明灯 | 6 | 个 | |
| 19 | 方位灯 | 6 | 个 | |
| 20 | 消防安全腰带 | 6 | 条 | |
| 21 | 管道卡子 | 10 | 个 | |
| 22 | 消防枪头 | 9 | 个 | M252154 |
| 23 | 移动式消防炮 | 1 | 个 | |
| 24 | 缓降器 | 2 | 个 | 不低于 1300N |
| 25 | 救援三脚架 | 1 | 个 | 金属框架，配有手摇式绞盘，牵引滑轮最大承载 2500N，绳索长度不小于 30m |
| 26 | 救生软梯 | 1 | 个 | 10m |
| 气体防护站 | | | | |
| 1 | 医用氧气瓶（2-4 个接口供氧管路）。 | 2 | 套 | TP22.5 WP15 |
| 2 | 综合急救箱（包括呼吸气囊、四肢夹板、听诊器、温度计、血压计、开口器） | 1 | 个 | 3313 型 |
| 3 | 担架 | 2 | 套 | 单人折叠型 |
| 4 | 速效救心丸 | 1 | 瓶 | |
| 5 | 便携式有毒、有害气体浓度检测仪 | 2 | 台 | JA908 |
| 6 | 正压空气呼吸器 | 6 | 套 | R5100-6.8 |
| 7 | 无火花应急处置工具箱 | 2 | 套 | |
| 8 | 事故录音电话 | 1 | 套 | |
| 9 | 防毒面罩 | 16 | 件 | 全面罩型 |
| 10 | 短管 | 4 | 根 | L=50cm |
| 11 | 长管 | 6 | 根 | L=10m |
| 12 | 双面反光警戒绳 | 5 | 把 | L=50m |
| 13 | 氧气袋 | 2 | 个 | SY 型-42L |
| 14 | 滤毒罐 | 10 | 个 | P-E-2 |
| 15 | 轻型防化服 | 6 | 套 | 185B |
| 16 | 重型防护服 | 6 | 套 | RHF-LA |
| 17 | 移动式长管供气系统 | 1 | 台 | |
| 18 | 可燃气体检测仪 | 2 | 台 | |
| 19 | 心肺复苏模拟人 | 1 | 套 | |
| 20 | 耐酸碱手套 | 20 | 副 | |
| 21 | 耐酸碱鞋 | 10 | 双 | |
| 22 | 带压堵漏专用工具 | 2 | 套 | 汉迪可 HK |
| 23 | 带压堵漏专用胶 | 20 | 盒 | 汉迪可 HK01 |
| 24 | φ 25、50、65、80、100 堵漏卡扣 | 2 | 套 | 汉迪可 HK |
| 25 | 橡胶板 | 2 | 块 | 1m ² |
| 氯化车间 | | | | |

| | | | | |
|--------|-----------------|----|---|-------------|
| 1 | 防毒面罩 | 3 | 套 | 全面罩型+滤毒盒 |
| 2 | 氧气袋 | 1 | 个 | SY 型-42L |
| 3 | 滤毒罐 | 19 | 个 | TF1 型 P-E-3 |
| 4 | 急救药箱 | 1 | 个 | 3313 型 |
| 5 | 便携式有毒、有害气体浓度检测仪 | 2 | 台 | JA908 |
| 6 | 正压式呼吸器 | 4 | 套 | R5100-6.8 |
| 7 | 轻型防化服 | 4 | 套 | |
| 8 | 防爆手电筒 | 4 | 个 | |
| 9 | 应急柜 | 2 | 个 | |
| 10 | 耐酸碱手套 | 10 | 副 | |
| 11 | 耐酸碱鞋 | 5 | 双 | |
| 12 | 千克称重计 | 1 | 台 | |
| 13 | 急支糖浆 | 2 | 瓶 | |
| 14 | 唐人防毒面罩 | 18 | 件 | |
| 15 | 重型防化服 | 4 | 套 | |
| 1 | 防毒面罩 | 12 | 件 | 全面罩型 |
| 2 | 氧气袋 | 1 | 个 | SY 型-42L |
| 3 | 滤毒罐 | 12 | 个 | P-E-2 |
| 4 | 急救药箱 | 1 | 个 | 3313 型 |
| 5 | 便携式有毒、有害气体浓度检测仪 | 2 | 台 | JA908 |
| 6 | 正压式呼吸器 | 4 | 套 | R5100-6.8 |
| 7 | 轻型防化服 | 4 | 套 | |
| 8 | 防爆手电筒 | 12 | 个 | |
| 9 | 防爆对讲机 | 6 | 台 | |
| 10 | 无火花应急处置工具箱 | 1 | 套 | |
| 11 | 应急柜 | 2 | 个 | |
| 12 | 耐酸碱手套 | 10 | 副 | |
| 13 | 耐酸碱鞋 | 5 | 双 | |
| 14 | 千克称重计 | 1 | 台 | |
| 15 | 急支糖浆 | 30 | 瓶 | |
| 16 | 白酒 | 6 | 瓶 | |
| 17 | 碘化钾试纸 | 1 | 盒 | |
| 液氯气化车间 | | | | |
| 1 | 防毒面罩 | 8 | 件 | 全面罩型 |
| 2 | 氧气袋 | 1 | 个 | SY 型-42L |
| 3 | 滤毒罐 | 8 | 个 | P-E-2 |
| 4 | 急救药箱 | 1 | 个 | 3313 型 |
| 5 | 便携式有毒、有害气体浓度检测仪 | 2 | 台 | JA908 |
| 6 | 正压式呼吸器 | 4 | 套 | R5100-6.8 |
| 7 | 轻型防化服 | 4 | 套 | |
| 8 | 无火花应急处置工具箱 | 1 | 套 | |
| 9 | 应急柜 | 2 | 个 | |
| 10 | 耐酸碱手套 | 10 | 副 | |
| 11 | 耐酸碱鞋 | 5 | 双 | |
| 12 | 千克称重计 | 1 | 台 | |

| | | | |
|----|------|----|---|
| 13 | 急支糖浆 | 20 | 瓶 |
|----|------|----|---|

主要风险防范措施照片：

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>车间围堰</p> | <p>罐区围堰</p> |
|  |  |
| <p>罐区围堰内导流沟</p> | <p>围堰内阀门</p> |
|  |  |
| <p>围堰内废水收集池</p> | <p>指示标志和警示标识</p> |

11.1.3 环境风险管理

山东祥海钛资源科技有限公司按照《国家突发环境事件应急预案》、《环境污染事故应急预案编制技术指南》的相关规定制定了风险应急预案并备案（备案号为 371623-2021-002-H），制定和采取了完善的风险防范措施，另外，公司也制定了事故情况下特征污染物的应急监测方案，配备了相应的应急监测设备。厂区装置区及罐区均设有可燃气体报警器、有毒气体报警器和风向标，确保可燃气体和有毒气体泄漏时能及时自动报警。

为防止发生风险事故时对周围环境及受纳水体产生影响，设立了三级应急防控体系及三级应急预案。

经分析，公司现有风险防范措施和应急预案基本满足风险防控需要和有关预案编制要求。

11.1.4 现有工程与鲁环函[2019]101 号文符合性

2019 年 3 月山东省生态环境厅发布了《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》（鲁环函[2019]101 号），本次评价对照该文件精神，对山东祥海钛资源科技有限公司现有工程环境安全隐患排查情况见表 11.1-3。

表 11.1-3 山东祥海钛资源科技有限公司现有工程环境安全隐患排查结果表

| 排查项目 | 现状 |
|---|---|
| 一、中间事故缓冲设施、事故应急水池或事故存液池（以下统称应急池） | |
| 1. 是否设置应急池。 | 现有共设 1 座 2000m ³ 事故水池用于收集并暂存事故废水 |
| 2. 应急池容积是否满足环评文件及批复等相关文件要求。 | 符合 |
| 3. 应急池在非事故状态下需占用时，是否符合相关要求，并设有在事故时可以紧急排空的技术措施。 | 未占用 |
| 4. 应急池位置是否合理，消防水和泄漏物是否能自流进入应急池；如消防水和泄漏物不能自流进入应急池，是否配备有足够能力的排水管和泵，确保泄漏物和消防水能够全部收集。 | 能够通过自流进入，设置符合要求 |
| 5. 接纳消防水的排水系统是否具有接纳最大消防水量的能力，是否设有防止消防水和泄漏物排出厂外的措施。 | 雨水总排口设有总闸，事故状态下可关闭 |
| 6. 是否通过厂区内管线或协议单位，将所收集的废（污）水送至污水处理设施处理。 | 事故水池废水可通过泵送至污水处理站 |

| 二、厂内排水系统 | |
|---|---|
| 7. 装置区围堰、罐区防火堤外是否设置排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门是否关闭，通向应急池或污水处理系统的阀门是否打开。 | 罐区围堰设有排水切换阀 |
| 8. 所有生产装置、罐区、油品及化学原料装卸台、作业场所和危险废物贮存设施（场所）的墙壁、地面冲洗水和受污染的雨水（初期雨水）、消防水，是否都能排入生产废水系统或独立的处理系统。 | 冲洗水和初期雨水均可通过管道送至废水处理系统 |
| 9. 是否有防止受污染的冷却水、雨水进入雨水系统的措施，受污染的冷却水是否都能排入生产废水系统或独立的处理系统。 | 初期雨水可通过管道切换至初期雨水池，循环冷却废水均可送至污水处理站处理 |
| 10. 各种装卸区（包括厂区码头、铁路、公路）产生的事故液、作业面污水是否设置污水和事故液收集系统，是否有防止事故液、作业面污水进入雨水系统或水域的措施。 | 污水采用单独管道收集，与雨水管道相分离 |
| 11. 有排洪沟（排洪涵洞）或河道穿过厂区时，排洪沟（排洪涵洞）是否与渗漏观察井、生产废水、清浄下水排放管道连通。 | 无排洪沟（排洪涵洞）或河道穿过厂区 |
| 三、雨水、清浄下水和污（废）水的总排口 | |
| 12. 雨水、清浄下水、排洪沟的厂区总排口是否设置监视及关闭闸（阀），是否设专人负责在紧急情况下关闭总排口，确保受污染的雨水、消防水和泄漏物等排出厂界。 | 雨水、清浄下水、排洪沟的厂区总排口设置监视及关闭闸（阀），设专人负责在紧急情况下关闭总排口 |
| 13. 污（废）水的排水总出口是否设置监视及关闭闸（阀），是否设专人负责关闭总排口，确保不合格废水、受污染的消防水和泄漏物等不会排出厂界。 | 污水的排水总出口设置监视及关闭闸（阀），设专人负责关闭总排口 |
| 四、突发大气环境事件风险防控措施 | |
| 14. 企业与周边重要环境风险受体的各种防护距离是否符合环境影响评价文件及批复的要求。 | 符合环境影响评价文件及批复的要求 |
| 15. 涉有毒有害大气污染物名录的企业是否在厂界建设针对有毒有害污染物的环境风险预警体系。 | 现有工程不涉及《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》中污染物 |
| 16. 涉有毒有害大气污染物名录的企业是否定期监测或委托监测有毒有害大气特征污染物。 | |
| 17. 突发环境事件信息通报机制建立情况，是否能在突发环境事件发生后及时通报可能受到污染危害的单位和居民。 | 是 |

由表 11.1-3 可知，现有工程风险设施符合鲁环函[2019]101 号文要求。

11.2 环境风险识别

11.2.1 风险识别范围

风险识别范围包括物质风险识别、生产系统危险性识别、风险物质向环境转移的途径识别。

11.1.2 物质风险识别

本次物质风险识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。具体到本项目主要包括原辅材料、中间产品、副产品及最终产品：金红石、石油焦、液氯、氧气、矿物油、五氧化二钒、铝、氯化钠、氯化钾、硅酸钠、硫酸铝、偏铝酸钠、硫酸锆、六偏磷酸钠、三羟甲基丙烷、过氧化氢、碱液、甲苯、天然气、硫酸钠、碳酸钠、氢氧化钙、四氯化钛、31%盐酸、10%次氯酸钠溶液、二氧化钛等共 23 种，污染物及火灾和爆炸伴生/次生物：一氧化碳、二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮共 4 种，以上共 26 种化学品，其中共液氯、矿物油、铝、硅酸钠、五氧化二钒、过氧化氢、碱液、甲苯、天然气、四氯化钛、31%盐酸、10%次氯酸钠溶液、一氧化碳、二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮 16 种危险化学品。

综上所述，拟建工程环境风险物质共包括液氯、矿物油、铝、硅酸钠、五氧化二钒、过氧化氢、碱液、甲苯、天然气、四氯化钛、31%盐酸、10%次氯酸钠溶液、一氧化碳、二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮以上共 15 种，各危险化学品的危险有害特性及安全技术情况见表 11.2-1-11.2-19。

表 11.2-1 氯气的理化性质及应急措施

| | | | | | | | |
|------------|--|------|--------|-------------|---|---------|-----------|
| 中文名称 | 氯 | | | 英文名称 | chlorine | | |
| 外观与性状 | 黄绿色有刺激性气味的气体 | | | 侵入途径 | 吸入 | | |
| 分子式 | Cl ₂ | 分子量 | 70.91 | 引燃温度 | - | 闪点 | - |
| 熔点 | -101.1℃ | 沸点 | -34.5℃ | 蒸汽压 | 506.62kPa(10.3℃) | | |
| 相对密度 | 水=1 | 1.47 | | 燃烧热(kJ/mol) | - | | |
| | 空气=1 | 2.48 | | 临界温度 | - | | |
| 爆炸极限(vol%) | - | | | 灭火剂 | - | | |
| 主要用途 | 用于漂白, 制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等 | | | | | | |
| 物质危险类别 | 6类有毒气体 | | | 燃烧性 | - | | |
| 禁忌物 | - | | | 溶解性 | 易溶于水、碱液 | | |
| 毒理学数据 | 毒性: 属高毒类。是一种强烈的刺激性气体。 急性毒性: LC ₅₀ 850mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入) | | | 废弃处理 | 建议把废气通入过量的还原性溶液中(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液), 中和后用水冲支下水道。废水中的氯气和氯化铝电解中氯气回收。 | | |
| 燃烧分解产物 | 氯化氢 | | | UN 编号 | 1771 | CAS NO. | 7782-50-5 |
| 危险货物编号 | 23002 | | | 包装类别 | I类 | 包装标志 | - |
| 危险特性 | 危险特性: 本品不会燃烧, 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧, 一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风处灭火。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉。 | | | | | | |
| 健康危害 | 健康危害: 对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。 急性中毒: 轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷, 出现气管炎的表现; 中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿, 病人除有上述症状的加重外, 出现呼吸困难、轻度紫绀等; 重者发生肺水肿、昏迷和休克, 可出现气胸、纵膈气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气, 可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯, 在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响: 长期低浓度接触, 可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等; 可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。 | | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量清水冲洗。就医。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 必须佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护: 穿带面罩式胶布防毒衣。 手防护: 戴橡胶手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150 米, 大泄漏时隔离 450 米, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或酸式碳酸钠)溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 | | | | | | |

表 11.2-2 铝的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|-------------|--|-----|-------|--------------|--------------------------------------|---------|-----------|
| 中文名称 | 铝粉 | | | 英文名称 | aluminium powder | | |
| 外观与性状 | 银白色粉末 | | | 侵入途径 | 吸入 | | |
| 分子式 | Al | 分子量 | 26.97 | 引燃温度 | 645℃ | 闪点 | - |
| 熔点 | 660℃ | 沸点 | 2056℃ | 蒸汽压 | 0.13kPa (1284℃) | | |
| 相对密度 | 水=1 | 2.7 | | 燃烧热 (kJ/mol) | 822.9 | | |
| | 空气=1 | - | | 临界温度 | - | | |
| 爆炸极限 (vol%) | 爆炸下限 37~50mg/m ³ | | | 灭火剂 | 干砂、石粉 | | |
| 主要用途 | 用作颜料、油漆、烟花等，也用于冶金工业 | | | | | | |
| 物质危险类别 | | | | 燃烧性 | 遇湿易燃，具刺激性 | | |
| 禁忌物 | 酸类、酰基氯、强氧化剂、卤素、氧 | | | 溶解性 | 不溶于水，溶于碱、盐酸、硫酸 | | |
| 毒理学数据 | LD50: 无资料 LC50: 无资料 | | | 废弃处理 | 处置前应参阅国家和地方有关法规。若可能，回收使用。也可以用安全掩埋法处置 | | |
| 燃烧分解产物 | 氧化铝 | | | UN 编号 | 1396 | CAS NO. | 7429-90-5 |
| 危险货物编号 | 43013 | | | 包装类别 | 052 | 包装标志 | - |
| 危险特性 | 大量粉尘遇潮湿、水蒸气能自燃。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。与酸类或与强碱接触也能产生氢气，引起燃烧爆炸。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。可用适当的干砂、石粉将火闷熄。 | | | | | | |
| 健康危害 | 长期吸入可致铝尘肺。表现为消瘦、极易疲劳、呼吸困难、咳嗽、咳痰等。溅入眼内，可发生局灶性坏死，角膜色素沉着，晶体膜改变及玻璃体混浊。对鼻、口、性器官粘膜有刺激性，甚至发生溃疡。可引起痤疮、湿疹、皮炎。 | | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。 食入：饮足量温水，催吐。就医 | | | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：实行就业前和定期的体检。防止尘肺。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具转移回收。 | | | | | | |

表 11.2-3 硅酸钠的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|------------|---|-----|--------|-------------|------------------------------------|---------|------------|
| 中文名称 | 硅酸钠 | | | 英文名称 | sodium silicate | | |
| 外观与性状 | 略带绿色或白色粉末，透明块状或粘稠液体 | | | 侵入途径 | 吸入 | | |
| 分子式 | Na ₂ SiO ₃ | 分子量 | 122.07 | 引燃温度 | - | 闪点 | - |
| 熔点 | 1088℃ | 沸点 | - | 蒸汽压 | - | | |
| 相对密度 | 水=1 | 2.4 | | 燃烧热(kJ/mol) | - | | |
| | 空气=1 | - | | 临界温度 | - | | |
| 爆炸极限(vol%) | - | | | 灭火剂 | - | | |
| 主要用途 | 用作胶粘剂、硅胶和白碳黑的原料，制皂业的填充料以及化工、橡胶防水剂等，还可用来制造不溶性硅酸盐类产品 | | | | | | |
| 物质危险类别 | | | | 燃烧性 | 本品不燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 | | |
| 禁忌物 | 强氧化剂、强酸 | | | 溶解性 | 易溶于水 | | |
| 毒理学数据 | LD50: 1280 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料 | | | 废弃处理 | 根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法 | | |
| 燃烧分解产物 | 氧化铝 | | | UN 编号 | - | CAS NO. | 10213-79-3 |
| 危险货物编号 | - | | | 包装类别 | Z01 | 包装标志 | - |
| 危险特性 | 未有特殊的燃烧爆炸特性 | | | | | | |
| 灭火方法 | 本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。迅速切断气源，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。 | | | | | | |
| 健康危害 | 吸入本品蒸气或雾对呼吸道粘膜有刺激和腐蚀性，可引起化学性肺炎。液体或雾对眼有强烈刺激性，可致结膜和角膜溃疡。皮肤接触液体可引起皮炎或灼伤。摄入本品液体腐蚀消化道，出现恶心、呕吐、头痛、虚弱及肾损害。 | | | | | | |
| 急救措施 | <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> | | | | | | |
| 防护措施 | <p>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）；可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。</p> <p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿连衣式胶布防毒衣。</p> <p>手防护：戴橡胶耐油手套。</p> <p>其它：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。若是液体。小量泄漏：用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。若是固体，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。 | | | | | | |

表 11.2-4 五氧化二钒的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|--------|---|-----|--------------------|-------|--------------------|---------|-----------|
| 中文名称 | 五氧化二钒 | | | 英文名称 | vanadium pentoxide | | |
| 外观与性状 | 橙黄色或红棕色结晶粉末 | | | 侵入途径 | 皮肤接触、眼睛接触、吸入、食入 | | |
| 分子式 | V ₂ O ₅ | 分子量 | 182 | 闪点 | 无意义 | | |
| 熔点 | 690℃ | 沸点 | 无资料 | 蒸汽压 | 无资料 | | |
| 相对密度 | 水=3.35 | - | | 空气=1 | 无资料 | | |
| 灭火剂 | | | | - | | | |
| 主要用途 | 广泛用于有机合成工业及硫酸工业中，也用作玻璃搪瓷着色剂，磁性材料 | | | | | | |
| 燃烧性 | 不燃。与三氟化氯、 锂接触剧烈反应。 | 溶解性 | 微溶于水，不溶于乙醇，溶于浓酸、碱。 | | | | |
| 燃烧分解产物 | 可能产生有害的毒性烟雾 | | | UN 编号 | 2862 | CAS NO. | 1314-62-1 |
| 危险性类别 | 第 6.1 类有毒物质 | | | 危规号 | 61028 | 包装标志 | - |
| 危险特性 | 不燃。与三氟化氯、锂接触剧烈反应。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。 | | | | | | |
| 健康危害 | 对呼吸系统和皮肤有损害作用。急性中毒：可引起鼻、咽、肺部刺激症状，接触者出现眼烧灼感、流泪、咽痒、干咳、胸闷、全身不适、倦怠等表现，重者出现支气管炎或支气管肺炎。皮肤高浓度接触可致皮炎，剧烈瘙痒。慢性中毒：长期接触可引起慢性支气管炎、肾损害、视力障碍等。 | | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。实行就业前和定期的体检。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。 | | | | | | |

表 11.2-5 过氧化氢的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|------------|---|------|-------|-------------|--------------------------------|---------|-----------|
| 中文名称 | 过氧化氢 | | | 英文名称 | hydrogen peroxide | | |
| 外观与性状 | 无色透明液体，有微弱的特殊气味。 | | | 侵入途径 | 吸入、食入、经皮吸收 | | |
| 分子式 | H ₂ O ₂ | 分子量 | 34.01 | 引燃温度 | - | 闪点 | - |
| 熔点 | 318.4℃ | 沸点 | 1390℃ | 蒸汽压 | 0.13kPa (739℃) | | |
| 相对密度 | 水=1 | 2.12 | | 燃烧热(kJ/mol) | - | | |
| | 空气=1 | - | | 临界温度 | - | | |
| 爆炸极限(vol%) | - | | | 灭火剂 | 雾状水、砂土 | | |
| 临界量 | - | MAC | 2 | 急性毒性 | 无资料 | | |
| 物质危险类别 | 8.2 类碱性腐蚀品 | | | 燃烧性 | 不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 | | |
| 禁忌物 | 强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。 | | | 溶解性 | 易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮 | | |
| 毒理学数据 | 急性毒性：LD50：无资料 LC50：无资料 | | | 废弃处理 | 处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。 | | |
| 燃烧分解产物 | 可能产生有害的毒性烟雾。 | | | UN 编号 | 1823 | CAS NO. | 7722-84-1 |
| 危险货物编号 | 82001 | | | 包装类别 | II 类 | 包装标志 | - |
| 危险特性 | 与酸发生中和反应并放热。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。 | | | | | | |
| 健康危害 | 具有强腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血，休克。 | | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。 | | | | | | |

表 11.2-6 NaOH 的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|-------------|--|------|-------|--------------|---------------------------------|---------|-----------|
| 中文名称 | 氢氧化钠 | | | 英文名称 | Sodium hydroxide; Caustic soda | | |
| 外观与性状 | 白色晶体, 易潮解。 | | | 侵入途径 | 吸入、食入、经皮吸收 | | |
| 分子式 | NaOH | 分子量 | 40.01 | 引燃温度 | - | 闪点 | - |
| 熔点 | 318.4℃ | 沸点 | 1390℃ | 蒸汽压 | 0.13kPa (739℃) | | |
| 相对密度 | 水=1 | 2.12 | | 燃烧热 (kJ/mol) | - | | |
| | 空气=1 | - | | 临界温度 | - | | |
| 爆炸极限 (vol%) | - | | | 灭火剂 | 雾状水、砂土 | | |
| 临界量 | - | MAC | 2 | 急性毒性 | 无资料 | | |
| 物质危险类别 | 8.2 类碱性腐蚀品 | | | 燃烧性 | 不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。 | | |
| 禁忌物 | 强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。 | | | 溶解性 | 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮 | | |
| 毒理学数据 | 急性毒性: LD50: 无资料 LC50: 无资料 | | | 废弃处理 | 处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入废水系统。 | | |
| 燃烧分解产物 | 可能产生有害的毒性烟雾。 | | | UN 编号 | 1823 | CAS NO. | 1310-73-2 |
| 危险货物编号 | 82001 | | | 包装类别 | II 类 | 包装标志 | - |
| 危险特性 | 与酸发生中和反应并放热。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 用水、砂土扑救, 但须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。 | | | | | | |
| 健康危害 | 具有强腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血, 休克。 | | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护: 可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时, 佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。身体防护: 穿橡胶耐酸碱服。手防护: 戴橡胶耐酸碱手套。其他防护: 工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏: 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。 | | | | | | |

表 11.2-7 甲苯的危险有害特性及安全技术表

| 品名 | 甲苯 | 别名 | — | | 英文名 | Methylbenzene |
|------------|--|--|------|-----------------------|-----|---------------|
| 理化性质 | 分子式 | C ₇ H ₈ | 分子量 | 92.14 | 闪点 | 4℃ |
| | 沸点 | 110.6℃ | 蒸汽压 | 4.89kPa/30℃ | | |
| | 熔点 | -94.4℃ | 相对密度 | (水=1)0.87; (空气=1)3.14 | | |
| | 外观气味 | 无色透明液体,有类似苯的芳香气味。 | | | | |
| | 溶解性 | 不溶于水,可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。 | | | | |
| 稳定性和危险性 | 易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快,容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。 | | | | | |
| 毒理学资料和健康危害 | 毒性:属低毒类。急性毒性:LD ₅₀ 5000mg/kg(大鼠经口);LC ₅₀ 12124mg/kg(兔经皮);人吸入 71.4g/m ³ ,短时致死;人吸入 3g/m ³ ×1~8 小时,急性中毒;人吸入 0.2~0.3g/m ³ ×8 小时,中毒症状出现。刺激性:人经眼:300ppm,引起刺激。家兔经皮:500mg,中度刺激。亚急性和慢性毒性:大鼠、豚鼠吸入 390mg/m ³ ,8 小时/天,90~127 天,引起造血系统和实质性脏器改变。致突变性:微核试验:小鼠经口 200mg/kg。细胞遗传学分析:大鼠吸入 5400μg/m ³ ,16 周(间歇)。生殖毒性:大鼠吸入最低中毒浓度(TCL ₀):1.5g/m ³ ,24 小时(孕 1~18 天用药),致胚胎毒性和肌肉发育异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCL ₀):500mg/m ³ ,24 小时(孕 6~13 天用药),致胚胎毒性。 | | | | | |
| 安全防护措施 | 呼吸系统防护 | 空气中浓度超标时,应该佩戴自吸过滤式防毒面罩(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。 | | | | |
| | 眼睛防护 | 戴化学安全防护眼镜 | | | | |
| | 身体防护 | 穿防毒渗透工作服 | | | | |
| | 手防护 | 戴乳胶手套 | | | | |
| | 其他 | 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕,淋浴更衣。保持良好卫生习惯。 | | | | |
| 应急措施 | 急救措施 | 皮肤接触:脱去被污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗,就医。 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸,就医。 食入:饮足量温水,催吐,就医。 灭火方法:喷水保持火场容器冷却。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。 灭火剂:泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。 | | | | |
| | 泄漏处置 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿消防防护服。尽可能切断泄漏源,防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗,洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容;用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转达移至专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。事故现场加强通风,蒸发残液,排除蒸气。 | | | | |
| 储运 | 小开口钢桶;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱。 | | | | | |
| 主要用途 | 用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物的主要原料 | | | | | |

表 11.2-8 甲烷（天然气）的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|--------|---|-------------|-------------|----------------|--------------------|---------|---------|
| 中文名称 | 甲烷 | | | 英文名称 | methane; Marsh gas | | |
| 外观与性状 | 无色无臭气体 | | | 侵入途径 | 吸入 | | |
| 分子式 | CH ₄ | 分子量 | 16.04 | 闪点 | -188℃ | | |
| 熔点 | -182.5℃ | 沸点 | -161.5℃ | 蒸汽压 | 53.32kPa/-168.8℃ | | |
| 相对密度 | 水=1 | 0.42(-164℃) | | 空气=1 | 0.55 | | |
| 灭火剂 | | | | 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉 | | | |
| 主要用途 | 用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造 | | | | | | |
| 燃烧性 | 易燃 | 溶解性 | 微溶于水，溶于醇、乙醚 | | | | |
| 燃烧分解产物 | 一氧化碳、二氧化碳 | | | UN 编号 | 1971 | CAS NO. | 74-82-8 |
| 危险性类别 | 第 2.1 类易燃气体 | | | 危规号 | 21007 | 包装标志 | 4 |
| 危险特性 | 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 | | | | | | |
| 健康危害 | 甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 | | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 | | | | | | |

表 11.2-9 TiCl₄的理化性质及应急措施

| | | | | | | |
|--------|---|-----|--------------|-------|------------------------|-------------------|
| 中文名称 | 四氯化钛 | | | 英文名称 | titanium tetrachloride | |
| 外观与性状 | 无色或微黄色液体，有刺激性酸味。在空气中发烟。 | | | 侵入途径 | 吸入、食入 | |
| 分子式 | TiCl ₄ | 分子量 | 189.71 | 闪点 | 无意义 | |
| 熔点 | -25℃ | 沸点 | 136.4℃ | 蒸汽压 | 1.33(21.3℃) | |
| 相对密度 | (水=1) :1.73 | | | | | |
| 灭火剂 | 干燥砂土。禁止用水。 | | | | | |
| 主要用途 | 用于制造钛盐、虹彩剂、人造珍珠、烟幕、颜料、织物媒染剂等。 | | | | | |
| 燃烧性 | 不燃 | 溶解性 | 溶于冷水、乙醇、稀盐酸。 | | | |
| 燃烧分解产物 | 氯化物、氧化钛。 | | | UN 编号 | 1838 | CAS NO. 7550-45-0 |
| 危险性类别 | 第 8.1 类酸性腐蚀品 | | | 危规号 | 81051 | 包装标志 20 |
| 危险特性 | 受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。具有较强的腐蚀性。 | | | | | |
| 毒理学资料 | LC ₅₀ 400mg/m ³ (大鼠吸入) | | | | | |
| 灭火方法 | 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。 | | | | | |
| 健康危害 | 吸入该品烟雾，引起上呼吸道粘膜强烈刺激症状。轻度中毒有喘息性支气管炎症状；严重者出现呼吸困难，呼吸脉搏加快，体温升高，咳嗽，咯痰等，可发展成肺水肿。皮肤直接接触其液体，可引起严重灼伤，治愈后可见有黄色色素沉着。 | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，立即用清洁棉花或布等吸去液体。用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 | | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具。必要时，佩戴自己式呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。 | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。 小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽，保护现场人员，但不要对泄漏点直接喷水。在专家指导下清除。 | | | | | |

表 11.2-10 盐酸的危险有害特性及安全技术表

| | | | | |
|---------|--|--|---------------------|----------------|
| 标识 | 英文名: hydrochloric acid、chlorohydric acid | 中文名: 盐酸、氢氯酸 | 分子式: HCl | 分子量: 36.46 |
| | CAS 号: 7647-01-0 | UN 编号: 1789 | 危险货物编号: 81013 | 类别: 8.1 类酸性腐蚀品 |
| 理化性质 | 外观与性状: 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。 | 熔点(°C): -114.8(纯) | 沸点(°C): 108.6(20%) | |
| | 相对密度(水=1): 1.20 | 相对密度(空气=1): 1.26 | | |
| | 主要用途 | 重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。 | | |
| | 溶解性 | 与水混溶, 溶于碱液。 | | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性: 不燃 | 闪点(°C): 无意义 | | |
| | 引燃温度(°C): 无意义 | 爆炸下限(V%): 无意义 | 爆炸上限(V%): 无意义 | |
| | 危险特性 | 能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。 | | |
| | 燃烧产物 | 氯化氢 | | |
| | 禁配物 | 碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物 | | |
| | 灭火方法 | 用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。 | | |
| 毒性及健康危害 | 环境标准 | 中国 MAC(mg/m ³) | 15 | |
| | | TLVTN | OSHA 5ppm, 7.5[上限值] | |
| | 急性毒性 | LD50: 无资料; LC50: 无资料。 | | |
| | 健康危害 | 接触其蒸气或烟雾, 可引起急性中毒, 出现眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血, 气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 长期接触, 引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。 | | |
| 包装与储运 | 包装类别: 052 | 危险货物包装标志: 8, 符号: 上黑下白, 底色: 上白下黑。 | | |
| | 包装方法 | 耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱; 玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。 | | |
| | 储存注意事项 | 储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30°C, 相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易(可)燃物分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 | | |
| | 运输注意事项 | 铁路运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。 | | |
| 防护措施 | 工程控制: 密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 可能接触其烟雾时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。身体防护: 穿橡胶耐酸碱服。手防护: 戴橡胶耐酸碱手套。其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。保持良好的卫生习惯。 | | | |
| 泄漏处置 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。 | | | |

表 11.2-11 次氯酸钠的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|----------------|--|-----|--------|-----------------|------------------------------|---------|-----------|
| 中文名称 | 次氯酸钠溶液 | | | 英文名称 | sodium hypochlorite solution | | |
| 外观与性状 | 微黄色溶液，有似氯气的气味 | | | 侵入途径 | 吸入、食入、经皮吸收 | | |
| 分子式 | NaClO | 分子量 | 74.5 | 引燃温度 | - | 闪点 | - |
| 熔点 | -6℃ | 沸点 | 102.2℃ | 蒸汽压 | - | | |
| 相对密度 | 水=1 | 1.1 | | 燃烧热 (kJ/mol) | - | | |
| | 空气=1 | - | | 临界温度 | - | | |
| 爆炸极限 (vol%) | - | | | 灭火剂 | 雾状水、砂土 | | |
| 临界量 | - | | | 急性毒性 | LD50: 8500 mg/kg(小鼠经口) | | |
| 物质危险类别 | | | | 燃烧性 | 本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具致敏性 | | |
| 禁忌物 | 碱类。 | | | 溶解性 | 溶于水 | | |
| 毒理学数据 | 急性毒性：LD50：8500 mg/kg(小鼠经口) LC50：无资料 | | | 废弃处理 | 处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。 | | |
| 燃烧分解产物 | 氯化物 | | | UN 编号 | 1791 | CAS NO. | 7681-52-9 |
| 危险货物编号 | 83501 | | | 包装类别 | 053 | 包装标志 | - |
| 危险特性 | 受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火 | | | | | | |
| 健康危害 | 经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。 | | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防腐工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人卫生。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 | | | | | | |

表 11.2-12 一氧化碳的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|--------|---|------|---------|-------|---------------------|--------|----------|
| 中文名称 | 一氧化碳 | | | 英文名称 | carbon monoxide | | |
| 外观与性状 | 无色无臭气体 | | | 侵入途径 | 吸入 | | |
| 分子式 | CO | 分子量 | 28.01 | 引燃温度 | 610℃ | 闪点 | <-50℃ |
| 熔点 | -199.1℃ | 沸点 | -191.4℃ | 蒸汽压 | 309KPa/-180℃ | | |
| 相对密度 | 水=1 | 0.79 | | 燃烧热 | - | | |
| | 空气=1 | 0.97 | | 临界温度 | -140.2℃ | | |
| 爆炸极限 | 74.2%~12.5% | | | 灭火剂 | 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳 | | |
| 主要用途 | 用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。 | | | | | | |
| 物质危险类别 | 第2.1类易燃气体 | | | 燃烧性 | 易燃 | | |
| 禁忌物 | 强氧化剂、碱类 | | | 溶解性 | 微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂 | | |
| 毒理学数据 | LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 2069mg/m ³ | | | 废弃处理 | 焚烧法处置。 | | |
| 燃烧分解产物 | 二氧化碳 | | | UN 编号 | 1016 | CAS NO | 630-08-0 |
| 危险货物编号 | 21005 | | | 包装类别 | 052 | 包装方法 | 钢质气瓶 |
| 危险特性 | 是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 | | | | | | |
| 健康危害 | 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。 | | | | | | |
| 急救措施 | 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 工程控制：生产过程密闭，全面通风。呼吸系统防护：空气浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：带一般作业防护手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体验。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 | | | | | | |

表 11.2-13 二氧化硫的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|--------|--|------|-------|--------|--|---------|-----------|
| 中文名称 | 二氧化硫 | | | 英文名称 | sulfur dioxide | | |
| 外观与性状 | 无色气体，具有窒息性特臭 | | | 侵入途径 | 吸入 | | |
| 分子式 | SO ₂ | 分子量 | 64.06 | 闪点 | 无意义 | | |
| 熔点 | -75.5℃ | 沸点 | -10℃ | 蒸汽压 | 338.42kPa/21.1℃ | | |
| 相对密度 | 空气=1 | 2.26 | | 毒理学数据 | LC ₅₀ 6600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入) | | |
| 主要用途 | 用于制造硫酸和保险粉等 | | | 溶解性 | 溶于水、乙醇 | | |
| 燃烧性 | 不燃 | | | 燃烧分解产物 | 氧化硫 | | |
| 危险性类别 | 第 2.3 类有毒气体 | | | 危规号 | 23013 | CAS NO. | 7446-09-5 |
| 危险特性 | 不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服。在上风处灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。 | | | | | | |
| 健康危害 | 易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 | | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给正压式呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150 米，大泄漏时隔离 450 米，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 | | | | | | |

表 11.2-14 一氧化氮的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|------------|---|------|-------|-------------|--|---------|------------|
| 中文名称 | 一氧化氮 | | | 英文名称 | nitric oxide | | |
| 外观与性状 | 无色气体 | | | 侵入途径 | 吸入 | | |
| 分子式 | NO | 分子量 | 30 | 引燃温度 | - | 闪点 | - |
| 熔点 | -163.6℃ | 沸点 | -151℃ | 蒸汽压 | 无资料 | | |
| 相对密度 | 水=1 | 1.27 | | 燃烧热(kJ/mol) | - | | |
| | 空气=1 | - | | 临界温度 | - | | |
| 爆炸极限(vol%) | - | | | 灭火剂 | 雾状水 | | |
| 物质危险类别 | 2.3 类有毒气体 | | | 燃烧性 | 本品助燃 | | |
| 禁忌物 | 易燃或可燃物、铝、卤素、空气、氧。 | | | 溶解性 | 微溶于水 | | |
| 毒理学数据 | LD50: 无资料 LC50: 1068mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入) | | | 废弃处理 | 根据国家 and 地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。 | | |
| 燃烧分解产物 | 氧化氮 | | | UN 编号 | 1660 | CAS NO. | 10102-43-9 |
| 危险货物编号 | 23009 | | | 包装类别 | Z01 | 包装标志 | - |
| 危险特性 | 具有强氧化性。与易燃物、有机物接触易着火燃烧。遇到氢气爆炸性化合。接触空气会散发出棕色有氧化性的烟雾。一氧化氮较不活泼, 但在空气中易被氧化成二氧化氮, 而后者有强烈毒性。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水。 | | | | | | |
| 健康危害 | 本品不稳定, 在空气中很快转变为二氧化氮产生刺激作用。氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及呼吸道刺激症状, 如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征, 出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵膈气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。一氧化氮浓度高可致高铁血红蛋白血症。慢性影响: 主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。 | | | | | | |
| 急救措施 | 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 工程控制: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿透气型防毒服。 手防护: 戴防化学品手套。 其他防护: 工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 | | | | | | |

表 11.2-15 二氧化氮的危险有害特性及安全技术表

| 中文名称 | 二氧化氮 | | | 英文名称 | dinitrogen tetroxide | | |
|------------|---|------|-------|-------------|--------------------------------------|---------|------------|
| 外观与性状 | 黄褐色液体或气体，有刺激性气味。 | | | 侵入途径 | 吸入 | | |
| 分子式 | NO ₂ | 分子量 | 46 | 引燃温度 | - | 闪点 | - |
| 熔点 | -9.3℃ | 沸点 | 22.4℃ | 蒸汽压 | 101.32(22℃) | | |
| 相对密度 | 水=1 | 1.45 | | 燃烧热(kJ/mol) | - | | |
| | 空气=1 | 3.2 | | 临界温度 | - | | |
| 爆炸极限(vol%) | - | | | 灭火剂 | 干粉、二氧化碳。禁止用水、卤代烃灭火剂灭火。 | | |
| 物质危险类别 | 2.3 类有毒气体 | | | 燃烧性 | 本品助燃 | | |
| 禁忌物 | 易燃或可燃物、强还原剂、硫、磷。 | | | 溶解性 | 溶于水 | | |
| 毒理学数据 | LD50: 无资料 LC50: 126mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入) | | | 废弃处理 | 根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。 | | |
| 燃烧分解产物 | 氮氧化物 | | | UN 编号 | 1067 | CAS NO. | 10102-44-0 |
| 危险货物编号 | 23012 | | | 包装类别 | 052 | 包装标志 | - |
| 危险特性 | 本品不会燃烧, 但可助燃。具有强氧化性。遇衣物、锯末、棉花或其它可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性, 腐蚀作用随水分含量增加而加剧。 | | | | | | |
| 灭火方法 | 本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。 | | | | | | |
| 健康危害 | 氮氧化物主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状, 如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征, 出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵膈气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。慢性作用: 主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。 | | | | | | |
| 急救措施 | 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 工程控制: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿透气型防毒服。 手防护: 戴防化学品手套。 其他防护: 工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。若是气体, 合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。若是液体, 用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏, 构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。 | | | | | | |

表 11.2-19 二氧化碳的危险有害特性及安全技术表

| | | | | | | | |
|--------|--|-----------|--------------------|-------|-----------------|---------|----------|
| 中文名称 | 二氧化碳 | | | 英文名称 | carbon dioxide | | |
| 外观与性状 | 无色无臭气体 | | | 侵入途径 | 吸入 | | |
| 分子式 | CO ₂ | 分子量 | 44.01 | 闪点 | - | | |
| 熔点 | -56.6℃ /527kPa | 沸点 | -78.5℃ /升华 | 蒸汽压 | 506.62kPa(4.7℃) | | |
| 相对密度 | 水=1 | 1.56/-79℃ | | 空气=1 | 1.53 | | |
| 灭火剂 | | | | - | | | |
| 主要用途 | 用于制糖工业、制碱工业、制铅白等，也用于冷饮、灭火及有机合成 | | | | | | |
| 燃烧性 | 不燃 | 溶解性 | 微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂 | | | | |
| 燃烧分解产物 | - | | | UN 编号 | 1013 | CAS NO. | 124-38-9 |
| 危险性类别 | 第 2.2 类 不燃气体 | | | 危规号 | 22019 | 包装标志 | 5 |
| 危险特性 | 若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 | | | | | | |
| 灭火方法 | 本品不燃 | | | | | | |
| 健康危害 | 在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，能造成-80~-43℃低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。慢性影响：经常接触较高浓度的二氧化碳者，可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。 | | | | | | |
| 急救措施 | 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 眼睛接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 | | | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 | | | | | | |
| 泄漏应急措施 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 | | | | | | |

拟建项目涉及的风险物质的危险特性及危险物质分布情况具体见表 11.2-20。

表 11.2-20 项目风险物质特性一览表

| 危险物质 | 类别和项别 | 风险源名称 |
|-----------------|--------------|--------------------|
| 氯气 | 第6类有毒气体 | 氯化车间、氧化车间、液氯库房 |
| 矿物油 | | 氯化车间、四氯化钛中间罐区 |
| 铝 | | 氧化车间 |
| 硅酸钠 | | 后处理车间 |
| 五氧化二钒 | 第 6.1 类有毒物质 | 氯化车间 |
| 四氯化钛 | 第 8.1 类酸性腐蚀品 | 氯化车间、氧化车间、四氯化钛中间罐区 |
| 过氧化氢 | | 氧化车间 |
| 碱液 | 第 8.2 类碱性腐蚀品 | 后处理车间、生产污水处理站、综合罐区 |
| 甲苯 | | 氧化车间、综合罐区 |
| 10%次氯酸钠溶液 | 第 8.2 类碱性腐蚀品 | 氯化车间、综合罐区 |
| 二氧化硫 | 第 2.3 类有毒气体 | 氧化车间、后处理车间 |
| 天然气 | 第 2.1 类易燃气体 | 氧化车间、后处理车间 |
| 31%盐酸（氯化氢） | 第 8.1 类酸性腐蚀品 | 氯化车间、 |
| 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮） | 第 2.3 类有毒气体 | 氧化车间、后处理车间 |
| 一氧化碳 | 第 2.1 类易燃气体 | 氯化车间、氧化车间、后处理车间 |
| 二氧化碳 | 第 2.2 类 不燃气体 | 氧化车间、后处理车间 |

由表 11.2-20 可见，该项目所涉及的原料、产品、中间产物、污染物及火灾和爆炸伴生/次生物等包括多种有毒物质、腐蚀性物质，且有一定火灾爆炸危险性。

11.2.3 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别范围为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施；

(1) 危险单元的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。本项目生产以车间或装置为单位，对于车间内存在多套生产线的情况，发生事故时无法实现车间内多条生产线的分割。危险单元的划分应为近距离车间划分为一个风险单元。因此拟建工程风险单元划分情况见表 11.2-21。拟建工程风险源分布情况见图 11.2-1。

表 11.2-21 拟建工程风险单元划分情况一览表

| 序号 | 风险单元编号 | 风险单元范围 |
|----|---------|------------|
| 1 | 1#风险单元 | 1#氯化车间 |
| 2 | 2#风险单元 | 1#氧化车间 |
| 3 | 3#风险单元 | 1#后处理车间 |
| 4 | 4#风险单元 | 1#四氯化钛中间罐区 |
| 5 | 5#风险单元 | 2#氯化车间 |
| 6 | 6#风险单元 | 3#氯化车间 |
| 7 | 7#风险单元 | 2#、3#氧化车间 |
| 8 | 8#风险单元 | 2#四氯化碳中间罐区 |
| 9 | 9#风险单元 | 综合罐区 |
| 10 | 10#风险单元 | 2#、3#后处理车间 |
| 11 | 11#风险单元 | 液氯库房 |
| 12 | 12#风险单元 | 生产污水处理站 |

图 11.2-1

(2) 危险单元危险性识别

本项目各危险单元内危险物质的最大存在量见表 11.2-22。

表 11.2-22 本项目各危险单元内危险物质的最大存在量一览表

| 危险单元 | 危险化学品 | 最大存在量(t) | 临界量(t) | 潜在风险源 |
|-----------------|-------------------------------|----------|--------|-----------------------------------|
| 1#风险单元 | 氯气 | 4.19 | 1 | 氯化反应器、旋风分离器、精馏塔、盐酸吸收塔、碱液洗涤塔 |
| | 四氯化钛 | 4.92 | 1 | |
| | V ₂ O ₅ | 0.005 | 0.25 | |
| | CO | 1.21 | 7.5 | |
| | HCl | 0.254 | 2.5 | |
| | 液碱 | 0.096 | - | |
| | 次氯酸钠 | 0.088 | 290 | |
| | 盐酸(折 37%) | 0.64 | 7.5 | |
| | 矿物油 | 0.006 | 2500 | |
| 2#风险单元 | 精四氯化钛 | 4.55 | 1 | 氧气预热炉、氧化反应器、三氯化铝发生器、甲苯燃烧系统、铝粒加料系统 |
| | 铝粒 | 0.013 | - | |
| | 氯气 | 3.58 | 1 | |
| | 甲苯 | 0.023 | 10 | |
| | 三氯化铝 | 0.062 | 5 | |
| | 过氧化氢 | 0.022 | - | |
| | 天然气 | 0.126 | 10 | |
| | 二氧化硫 | 0.00004 | 2.5 | |
| 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮) | 0.00015 | 0.5 | | |
| 3#风险单元 | 氢氧化钠 | 0.031 | - | 氢氧化钠、硫酸铝、硅酸钠等卸车地下槽/储槽/制备槽 |
| | 氯化氢 | 0.021 | 2.5 | |
| | 硅酸钠 | 0.25 | - | |
| 4#风险单元 | 四氯化钛 | 4500 | 1 | 储罐 |
| | 矿物油 | 92 | 2500 | |
| 5#风险单元 | 氯气 | 4.19 | 1 | 氯化反应器、旋风分离器、精馏塔、盐酸吸收塔、碱液洗涤塔 |
| | 四氯化钛 | 4.92 | 1 | |
| | V ₂ O ₅ | 0.005 | 0.25 | |
| | CO | 1.21 | 7.5 | |
| | HCl | 0.254 | 2.5 | |
| | 液碱 | 0.096 | - | |
| | 次氯酸钠 | 0.088 | 290 | |
| | 盐酸(折 37%) | 3819.73 | 7.5 | |
| | 矿物油 | 0.006 | 2500 | |
| 6#风险单元 | 氯气 | 4.19 | 1 | 氯化反应器、旋风分离器、精馏塔、盐酸吸收塔、碱液洗涤塔 |
| | 四氯化钛 | 4.92 | 1 | |
| | V ₂ O ₅ | 0.005 | 0.25 | |
| | CO | 1.21 | 7.5 | |
| | HCl | 0.254 | 2.5 | |
| | 液碱 | 0.096 | - | |
| | 次氯酸钠 | 0.088 | 290 | |
| | 盐酸(折 37%) | 3819.73 | 7.5 | |
| | 矿物油 | 0.006 | 2500 | |
| 7#风险单元 | 精四氯化钛 | 9.1 | 1 | 碱液洗涤塔、氧气预热 |

| | | | | |
|---------|-----------------|----------|------|---------------------------------|
| | 铝粒 | 0.026 | - | 炉、氧化反应器、三氯化铝发生器、甲苯燃烧系统、铝粒加料系统 |
| | 氯气 | 7.16 | 1 | |
| | 甲苯 | 0.046 | 10 | |
| | 三氯化铝 | 0.124 | 5 | |
| | 过氧化氢 | 0.044 | - | |
| | 天然气 | 0.252 | 10 | |
| | 二氧化硫 | 0.00008 | 2.5 | |
| | 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮） | 0.0003 | 0.5 | |
| 8#风险单元 | 四氯化钛 | 9000 | 1 | 储罐 |
| | 矿物油 | 184 | 2500 | |
| 9#风险单元 | 盐酸(折 37%) | 1531.51 | 7.5 | 储罐 |
| | 次氯酸钠(折纯) | 63.44 | 290 | |
| | 液碱 | 342.14 | - | |
| | 甲苯 | 112.23 | 10 | |
| | 双氧水 | 26.61 | - | |
| 10#风险单元 | 氢氧化钠 | 0.062 | - | 氢氧化钠、硫酸铝、硅酸钠等卸车地下槽/储罐/制备槽、闪蒸干燥机 |
| | 氯化氢 | 0.042 | 2.5 | |
| | 硅酸钠 | 0.5 | - | |
| 11#风险单元 | 液氯 | 2822.688 | 1 | 储罐 |
| 12#风险单元 | 液碱 | 1.13 | - | 中和池 |

本工程各危险单元存在的危险、有害因素分布见表 11.2-23。

表 11.2-23 本项目各危险单元内危险物质的最大存在量一览表

| 序号 | 危险单元 | 火灾爆炸 | 毒害 | 灼烫 | 机械伤害 | 高处坠落 | 触电 | 物体打击 | 车辆伤害 |
|----|---------|------|----|----|------|------|----|------|------|
| 1 | 1#风险单元 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| 2 | 2#风险单元 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| 3 | 3#风险单元 | - | √ | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| 4 | 4#风险单元 | √ | √ | - | - | - | - | - | - |
| 5 | 5#风险单元 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| 6 | 6#风险单元 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| 7 | 7#风险单元 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| 8 | 8#风险单元 | √ | √ | - | - | - | - | - | - |
| 9 | 9#风险单元 | √ | √ | - | - | - | - | - | - |
| 10 | 10#风险单元 | - | √ | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| 11 | 11#风险单元 | √ | √ | - | √ | - | - | - | - |
| 12 | 12#风险单元 | - | √ | - | - | - | √ | √ | - |

本工程存在的危险有害因素分布可以看出，本工程首要危险性为毒害，其次为火灾爆炸。

由表 11.2-22 及 23 可知，本工程各危险单元的危险性、存在条件及转化为事故的触发因素见表 11.2-24。

表 11.2-24 本工程各危险单元危险性情况一览表

| 危险单元 | 风险源 | 危险性 | | | 存在条件 | 触发因素 |
|--------|---------------------------|-------------------------------|---------|---------|------------|------------------|
| | | 危险物质 | 在线量(t) | 潜在危险类别 | | |
| 1#风险单元 | 氯化反应器、旋风分离器、精馏塔 | 氯气 | 4.19 | 泄漏 | 温度为高温、高压 | 塔破裂导致泄露 |
| | | 四氯化钛 | 4.92 | | | |
| | | V ₂ O ₅ | 0.005 | | | |
| | | HCl | 0.254 | | | |
| | | 矿物油 | 0.006 | | | |
| | | CO | 1.21 | 泄漏、火灾爆炸 | | |
| | 盐酸吸收塔 | 氯气 | 0.08 | 泄漏 | 温度为常温、常压 | 塔破裂导致泄露 |
| | | HCl | 0.25 | | | |
| | | 盐酸(折 37%) | 0.64 | | | |
| | 碱液洗涤塔 | 氯气 | 0.08 | 泄漏 | 温度为常温、常压 | 塔破裂导致泄露 |
| 液碱 | | 0.096 | | | | |
| 次氯酸钠 | | 0.088 | | | | |
| 2#风险单元 | 氧气预热炉、甲苯燃烧系统 | 甲苯 | 0.023 | 泄漏、火灾爆炸 | 高温、高压 | 炉子裂导致泄露、火灾爆炸 |
| | | 天然气 | 0.023 | 泄漏、火灾爆炸 | | 炉子裂导致泄露、火灾爆炸 |
| | | 二氧化硫 | 0.00004 | 泄漏、火灾爆炸 | | 炉子裂导致泄露、火灾爆炸 |
| | | 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮) | 0.00015 | 泄漏 | | 预热炉、燃烧器破裂导致泄露 |
| | 铝粒加料系统、三氯化铝发生器 | 铝粒 | 0.013 | 泄漏 | 高温、高压 | 发生器破裂导致泄露 |
| | | 三氯化铝 | 0.062 | | | |
| | 氧化反应器 | 氯气 | 3.58 | 泄露 | 高温、高压 | 反应器破裂导致泄露 |
| | | 四氯化钛 | 4.55 | 泄漏 | | |
| 3#风险单元 | 氢氧化钠、硫酸铝、硅酸钠等卸车地下槽/储槽/制备槽 | 氢氧化钠 | 0.031 | 泄露 | 常温、常压 | 地下槽/储槽/制备槽破裂导致泄露 |
| | | 氯化氢 | 0.021 | 泄漏 | | |
| | | 硅酸钠 | 0.25 | 泄漏 | | |
| 4#风险单元 | 四氯化钛储罐 | 四氯化钛 | 4500 | 泄漏 | 储存设施为常温、常压 | 储罐破裂发生泄露 |
| | 矿物油储罐 | 矿物油 | 92 | 泄漏、火灾爆炸 | 储存设施为常温、常压 | 储罐破裂发生泄露 |

| | | | | | | |
|--------|-----------------|-------------------------------|---------|----------|----------|---------------|
| 5#风险单元 | 氯化反应器、旋风分离器、精馏塔 | 氯气 | 4.19 | 泄漏 | 温度为高温、高压 | 塔破裂导致泄露 |
| | | 四氯化钛 | 4.92 | | | |
| | | V ₂ O ₅ | 0.005 | | | |
| | | HCl | 0.254 | 泄漏、火灾爆炸 | | |
| | | 矿物油 | 0.006 | | | |
| | | CO | 1.21 | | | |
| | 盐酸吸收塔 | 氯气 | 0.08 | 泄漏 | 温度为常温、常压 | 塔破裂导致泄露 |
| | | HCl | 0.25 | | | |
| | | 盐酸(折 37%) | 0.64 | | | |
| 碱液洗涤塔 | 氯气 | 0.08 | 泄漏 | 温度为常温、常压 | 塔破裂导致泄露 | |
| | 液碱 | 0.096 | | | | |
| | 次氯酸钠 | 0.088 | | | | |
| 6#风险单元 | 氯化反应器、旋风分离器、精馏塔 | 氯气 | 4.19 | 泄漏 | 温度为高温、高压 | 塔破裂导致泄露 |
| | | 四氯化钛 | 4.92 | | | |
| | | V ₂ O ₅ | 0.005 | | | |
| | | HCl | 0.254 | 泄漏、火灾爆炸 | | |
| | | 矿物油 | 0.006 | | | |
| | | CO | 1.21 | | | |
| | 盐酸吸收塔 | 氯气 | 0.08 | 泄漏 | 温度为常温、常压 | 塔破裂导致泄露 |
| | | HCl | 0.25 | | | |
| | | 盐酸(折 37%) | 0.64 | | | |
| 碱液洗涤塔 | 氯气 | 0.08 | 泄漏 | 温度为常温、常压 | 塔破裂导致泄露 | |
| | 液碱 | 0.096 | | | | |
| | 次氯酸钠 | 0.088 | | | | |
| 7#风险单元 | 氧气预热炉、甲苯燃烧系统 | 甲苯 | 0.046 | 泄漏、火灾爆炸 | 高温、高压 | 炉子裂导致泄露、火灾爆炸 |
| | | 天然气 | 0.046 | 泄漏、火灾爆炸 | | 炉子裂导致泄露、火灾爆炸 |
| | | 二氧化硫 | 0.00008 | 泄漏、火灾爆炸 | | 炉子裂导致泄露、火灾爆炸 |
| | | 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮) | 0.0003 | 泄漏 | | 预热炉、燃烧器破裂导致泄露 |
| | 铝粒加料系统、三 | 铝粒 | 0.026 | 泄漏 | 高温、高压 | 发生器破裂导致泄露 |

| | | | | | | |
|---------|---------------------------|-----------|----------|---------|------------|------------------|
| | 氯化铝发生器 | 三氯化铝 | 0.124 | 泄露 | 高温、高压 | 反应器破裂导致泄露 |
| | 氧化反应器 | 氯气 | 7.16 | | | |
| | | 四氯化钛 | 9.1 | | | |
| 8#风险单元 | 四氯化钛储罐 | 四氯化钛 | 9000 | 泄漏 | 储存设施为常温、常压 | 储罐破裂发生泄露 |
| | 矿物油储罐 | 矿物油 | 184 | 泄漏、火灾爆炸 | 储存设施为常温、常压 | 储罐破裂发生泄露 |
| 9#风险单元 | 盐酸储罐 | 盐酸(折 37%) | 1531.51 | 泄漏 | 储存设施为常温、常压 | 储罐破裂发生泄露 |
| | 次氯酸钠储罐 | 次氯酸钠(折纯) | 63.44 | 泄漏 | 储存设施为常温、常压 | 储罐破裂发生泄露 |
| | 液碱储罐 | 液碱 | 342.14 | 泄漏 | 储存设施为常温、常压 | 储罐破裂发生泄露 |
| | 甲苯储罐 | 甲苯 | 112.23 | 泄漏、火灾爆炸 | 储存设施为常温、常压 | 储罐破裂发生泄露 |
| | 双氧水储罐 | 双氧水 | 26.61 | 泄漏、火灾爆炸 | 储存设施为常温、常压 | 储罐破裂发生泄露 |
| 10#风险单元 | 氢氧化钠、硫酸铝、硅酸钠等卸车地下槽/储槽/制备槽 | 氢氧化钠 | 0.062 | 泄露 | 常温、常压 | 地下槽/储槽/制备槽破裂导致泄露 |
| | | 氯化氢 | 0.042 | 泄露 | | |
| | | 硅酸钠 | 0.5 | 泄露 | | |
| 11#风险单元 | 液氯库房 | 液氯 | 2822.688 | 泄漏 | 常温、高压 | 储罐破裂发生泄露 |
| 12#风险单元 | 中和池 | 液碱 | 1.13 | 泄漏 | 常温、常压 | 中和池破裂发生泄露 |

(3) 重点风险源筛选

根据表 11.2-24 识别的风险源按照在线量与《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中的临界量的比值进行排序, 比值超过 1 的即为重点风险源, 排序结果见表 11.2-25。

表 11.2-25 拟建工程重点风险源筛选一览表

| 危险单元 | 风险源 | 危险物质 | 在线量(t) | 临界值 (t) | 比值 |
|--------|---------------------------|-------------------------------|---------|-------------|-------------|
| 1#风险单元 | 氯化反应器、旋风分离器、精馏塔 | 氯气 | 4.19 | 1 | 4.19 |
| | | 四氯化钛 | 4.92 | 1 | 4.92 |
| | | V ₂ O ₅ | 0.005 | 0.25 | 0.02 |
| | | HCl | 0.254 | 2.5 | 0.1 |
| | | 矿物油 | 0.006 | 2500 | 0.0000024 |
| | | CO | 1.21 | 7.5 | 0.161 |
| | 盐酸吸收塔 | 氯气 | 0.08 | 1 | 0.08 |
| | | HCl | 0.25 | 2.5 | 0.1 |
| | | 盐酸(折 37%) | 0.64 | 7.5 | 0.09 |
| | 碱液洗涤塔 | 氯气 | 0.08 | 1 | 0.08 |
| | | 液碱 | 0.096 | - | - |
| 次氯酸钠 | | 0.088 | 290 | 0.0003 | |
| 2#风险单元 | 氧气预热炉、甲苯燃烧系统 | 甲苯 | 0.023 | 10 | 0.0023 |
| | | 天然气 | 0.023 | 10 | 0.0023 |
| | | 二氧化硫 | 0.00004 | 2.5 | 0.000016 |
| | | 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮) | 0.00015 | 0.5 | 0.0003 |
| | 铝粒加料系统、三氯化铝发生器 | 铝粒 | 0.013 | - | - |
| | | 三氯化铝 | 0.062 | 5 | 0.012 |
| | 氧化反应器 | 氯气 | 3.58 | 1 | 3.58 |
| 四氯化钛 | | 4.55 | 1 | 4.55 | |
| 3#风险单元 | 氢氧化钠、硫酸铝、硅酸钠等卸车地下槽/储槽/制备槽 | 氢氧化钠 | 0.031 | - | - |
| | | 氯化氢 | 0.021 | 2.5 | 0.0084 |
| | | 硅酸钠 | 0.25 | - | - |
| 4#风险单元 | 四氯化钛储罐 | 四氯化钛 | 4500 | 1 | 4500 |
| | 矿物油储罐 | 矿物油 | 92 | 2500 | 0.037 |
| 5#风险单元 | 氯化反应器、旋风分离器、精馏塔 | 氯气 | 4.19 | 1 | 4.19 |
| | | 四氯化钛 | 4.92 | 1 | 4.92 |
| | | V ₂ O ₅ | 0.005 | 0.25 | 0.02 |
| | | HCl | 0.254 | 2.5 | 0.1016 |
| | | 矿物油 | 0.006 | 2500 | 0.0000024 |
| | | CO | 1.21 | 7.5 | 0.16 |
| | 盐酸吸收塔 | 氯气 | 0.08 | 1 | 0.08 |
| | | HCl | 0.25 | 2.5 | 0.1 |

| | | | | | |
|---------|---------------------------|-------------------------------|----------|------------|----------------|
| | | 盐酸(折 37%) | 0.64 | 7.5 | 0.085 |
| | 碱液洗涤塔 | 氯气 | 0.08 | 1 | 0.08 |
| | | 液碱 | 0.096 | - | - |
| | | 次氯酸钠 | 0.088 | 290 | 0.0003 |
| 6#风险单元 | 氯化反应器、旋风分离器、精馏塔 | 氯气 | 4.19 | 1 | 4.19 |
| | | 四氯化钛 | 4.92 | 1 | 4.92 |
| | | V ₂ O ₅ | 0.005 | 0.25 | 0.02 |
| | | HCl | 0.254 | 2.5 | 0.1 |
| | | 矿物油 | 0.006 | 2500 | 0.0000024 |
| | | CO | 1.21 | 7.5 | 0.16 |
| | | 氯气 | 0.08 | 1 | 0.08 |
| | 盐酸吸收塔 | HCl | 0.25 | 2.5 | 0.1 |
| | | 盐酸(折 37%) | 0.64 | 7.5 | 0.085 |
| | 碱液洗涤塔 | 氯气 | 0.08 | 1 | 0.08 |
| | | 液碱 | 0.096 | - | - |
| 次氯酸钠 | | 0.088 | 290 | 0.0003 | |
| 7#风险单元 | 氧气预热炉、甲苯燃烧系统 | 甲苯 | 0.046 | 10 | 0.0046 |
| | | 天然气 | 0.046 | 10 | 0.0046 |
| | | 二氧化硫 | 0.00008 | 2.5 | 0.000032 |
| | | 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮) | 0.0003 | 0.5 | 0.0006 |
| | 铝粒加料系统、三氯化铝发生器 | 铝粒 | 0.026 | - | - |
| | | 三氯化铝 | 0.124 | 5 | 0.0248 |
| | 氧化反应器 | 氯气 | 7.16 | 1 | 7.16 |
| 四氯化钛 | | 9.1 | 1 | 9.1 | |
| 8#风险单元 | 四氯化钛储罐 | 四氯化钛 | 9000 | 1 | 9000 |
| | 矿物油储罐 | 矿物油 | 184 | 2500 | 0.074 |
| 9#风险单元 | 盐酸储罐 | 盐酸(折 37%) | 1531.51 | 7.5 | 204.2 |
| | 次氯酸钠储罐 | 次氯酸钠(折纯) | 63.44 | 290 | 0.22 |
| | 液碱储罐 | 液碱 | 342.14 | - | - |
| | 甲苯储罐 | 甲苯 | 112.23 | 10 | 11.22 |
| | 双氧水储罐 | 双氧水 | 26.61 | - | - |
| 10#风险单元 | 氢氧化钠、硫酸铝、硅酸钠等卸车地下槽/储槽/制备槽 | 氢氧化钠 | 0.062 | - | - |
| | | 氯化氢 | 0.042 | 2.5 | 0.017 |
| | | 硅酸钠 | 0.5 | - | - |
| 11#风险单元 | 液氯库房 | 液氯 | 2822.688 | 1 | 2822.69 |
| 12#风险单元 | 中和池 | 液碱 | 1.13 | - | - |

由表 11.2-25 可知，本工程比值超过 1 的即为重点风险源，即本工程共 10 处重点风险源。

11.2.4 危险物质向环境转移的途径识别

根据物质及生产系统风险识别结果，重点风险源涉及的物质共包括以下四种：氯气、四氯化钛、甲苯、盐酸。以上危险物质向环境转移的途径见表 11.2-26。

表 11.2-26 危险物质向环境转移的途径一览表

| 序号 | 危险物质 | 环境风险类型 | 向环境的转移途径 | 可能影响的环境敏感目标 |
|----|------------------|--------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 氯气 | 泄漏 | 以面源泄漏至大气中并向周围环境转移 | 周围的敏感目标包括黄瓜岭、商河庄、鲁北宿舍、下泊头、李家山子等 |
| | | 爆炸次生 | 环境空气 | 周围的敏感目标包括黄瓜岭、商河庄、鲁北宿舍、下泊头、李家山子等 |
| 2 | 四氯化钛 (水解为氯化氢) | 泄漏 | 以面源泄漏至大气中并向周围环境转移 | 周围的敏感目标包括黄瓜岭、商河庄、鲁北宿舍、下泊头、李家山子等 |
| | | | 未来得及收集的四氯化钛通过雨水管道及雨水总排口直接进入水环境 | 马颊河 |
| 3 | 盐酸 | 泄漏 | 以面源泄漏至大气中并向周围环境转移 | 周围的敏感目标包括黄瓜岭、商河庄、鲁北宿舍、下泊头、李家山子等 |
| | | | 未来得及收集的盐酸通过雨水管道及雨水总排口直接进入水环境 | 马颊河 |
| 4 | 甲苯 | 泄漏 | 以面源泄漏至大气中并向周围环境转移 | 周围的敏感目标包括黄瓜岭、商河庄、鲁北宿舍、下泊头、李家山子等 |
| | | | 未来得及收集的甲苯通过雨水管道及雨水总排口直接进入水环境 | 马颊河 |
| | | 火灾爆炸次生 | 以面源泄漏至大气中并向周围环境转移 | 周围的敏感目标包括黄瓜岭、商河庄、鲁北宿舍、下泊头、李家山子等 |
| | | | 未来得及收集的甲苯通过雨水管道及雨水总排口直接进入水环境 | 马颊河 |

由表 10.2-26 可知，拟建工程四氯化钛发生火灾爆炸或遇水水解事故时主要次生污染物为氯化氢，向大气环境或地表水环境中转移。

11.2.5 风险识别结果

风险单元的划按照每座独立的生产、储运及环保设施划分，共包括 12 个风险单元，按照在线量与临界量比值进行筛选本项目共有 10 处重点风险源。重点风险源涉及的物质共包括以下四种：氯气、四氯化钛、甲苯、盐酸，以上危险物质环境风险类型包括泄漏和火灾爆炸，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，或通过

雨水管道及雨水总排口进入水环境，或通过下渗进入地表水环境，可能受影响的环境目标包括黄瓜岭等及马颊河。

11.3 风险潜势初判

11.3.1 危险物质及工艺系统危险性(P)分级

(1) 危险物质数量与临界量比值(Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B的规定，结合本项目实际情况，确定本项目危险物质数量与临界量比值Q值。其计算结果见表11.3-1。

表 11.3-1 危险物质数量与临界量比值(Q)计算结果一览表

| 序号 | 名称 | 最大存在总量 q _n /t | 临界量 Q _n /t | 该种危险物质 Q 值 |
|----|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------|
| 1 | 氯气 | 2846.478 | 1 | 2846.478 |
| 2 | 四氯化钛 | 13528.41 | 1 | 13528.41 |
| 3 | V ₂ O ₅ | 0.015 | 0.25 | 0.06 |
| 4 | HCl | 1.575 | 2.5 | 0.63 |
| 5 | 矿物油 | 276.018 | 2500 | 0.11 |
| 6 | CO | 3.63 | 7.5 | 0.484 |
| 7 | 盐酸(折 37%) | 1533.43 | 7.5 | 204.457 |
| 8 | 氯气 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 液碱 | 343.651 | - | - |
| 10 | 次氯酸钠 | 63.704 | 290 | 0.22 |
| 11 | 甲苯 | 112.299 | 10 | 11.23 |
| 12 | 天然气 | 0.069 | 10 | 0.0069 |
| 13 | 二氧化硫 | 0.00012 | 2.5 | 0.000048 |
| 14 | 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮) | 0.00045 | 0.5 | 0.0009 |
| 15 | 铝粒 | 0.039 | - | - |
| 16 | 三氯化铝 | 0.186 | 5 | 0.037 |
| 17 | 硅酸钠 | 0.75 | - | - |
| 18 | 双氧水 | 26.61 | - | - |
| 19 | 总计 | - | - | 16592.12 |

由表 11.3-1 可知，本项目 Q=16592.12>100。

(2) 行业及生产工艺(M)

根据项目所属行业及生产工艺特点，按照表 11.3-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。

表 11.3-2 行业及生产工艺 (M)

| 行业 | 评分依据 | 分值 |
|--|--|---------|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/套 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/套 |
| | 其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区 | 5/套（罐区） |
| 管道、港口/码头等 | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等 | 10 |
| 石油天然气 | 石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线） | 10 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 |
| ^a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； | | |
| ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。 | | |

本项目为化工行业，M 值确定见表 11.3-3。

表 11.3-3 拟建项目 M 值确定表

| 序号 | 工艺单元名称 | 生产工艺 | 数量/套 | M 分值 |
|---------|---------|---------------------------|------|------|
| 1 | 氯化反应器 | 属于氯化工艺 | 3 | 30 |
| 2 | 氧化反应器 | 属于高温反应（1800℃、0.5MPa） | 3 | 15 |
| 3 | 氧气预热炉 | 属于高温反应（850℃、0.5~0.7MPa） | 3 | 15 |
| 4 | 四氯化钛预热炉 | 属于高温反应（450℃、0.5~0.8MPa） | 3 | 15 |
| 5 | 四氯化钛储罐区 | 贮存四氯化钛、矿物油危险物质 | 2 | 10 |
| 6 | 综合罐区 | 贮存甲苯、液碱、双氧水、盐酸、次氯酸钠溶液危险物质 | 1 | 5 |
| 7 | 液氯库房 | 贮存危险物质液氯 | 1 | 5 |
| 项目 M 值Σ | | | | 95 |

由表 11.3-3 可知本项目 M=95>20，即本项目 M 取值 M1。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照危险物质及工艺系统危险性 (P) 分别以 P1、P2、P3、P4 表示，具体见表 11.3-4。

表 11.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

| 危险物质数量与临界比值 (Q) | 行业及生产工艺 (M) | | | |
|-----------------|-------------|----|----|----|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| Q≥100 | P1 | P1 | P2 | P3 |
| 10≤Q<100 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1≤Q<10 | P2 | P3 | P4 | P4 |

本项目 Q=16592.12, M1, 因此根据表 11.3-4 判断, 本项目 P 取值为 P1。

11.3.2 环境敏感程度(E)的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 中的有关规定, 本项目所在区域环境敏感特征判定见表 11.3-5。

表 11.3-5 拟建项目环境敏感特征表

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|-----------------------------|--------|---------------------------|------|------|-----------|-------|
| | 序号 | 敏感目标名称 | 相对方位 | 距离/m | 属性 | 人口数 |
| 环境 空气 | 1 | 黄瓜岭 | ENE | 1210 | 居住区 | 1301 |
| | 2 | 郭桥 | SSW | 2830 | 居住区 | 2223 |
| | 3 | 下泊头 | SE | 3130 | 居住区 | 1024 |
| | 4 | 鲁北宿舍区 | WNW | 1710 | 居住区 | 350 |
| | 5 | 邢家山子 | NW | 2330 | 居住区 | 652 |
| | 6 | 阳光家园 | NW | 2280 | 居住区 | 1200 |
| | 7 | 埕口新村 | NW | 2560 | 居住区 | 3617 |
| | 8 | 后埕村 | NW | 3100 | 居住区 | 835 |
| | 9 | 埕口镇中学、小学、 幼儿园 | NW | 2510 | 居住区 | 2840 |
| | 10 | 张家山子 | NNW | 2850 | 居住区 | 885 |
| | 11 | 傅屋子 | SE | 4490 | 居住区 | 214 |
| | 12 | 商河庄 | SW | 3330 | 居住区 | 1196 |
| | 13 | 梁王 | SSW | 4290 | 居住区 | 2157 |
| | 14 | 宋王 | SW | 4650 | 居住区 | 551 |
| | 15 | 辛庄 | SSW | 4700 | 居住区 | 156 |
| | 16 | 高井 | SSW | 4900 | 居住区 | 185 |
| | 17 | 冯家庄 | E | 2690 | 居住区 | 1745 |
| | 18 | 牛栏西村 | WSW | 3940 | 居住区 | 557 |
| | 19 | 牛栏中村 | WSW | 4050 | 居住区 | 746 |
| | 20 | 牛栏东村 | WSW | 3850 | 居住区 | 643 |
| | 21 | 塘坊 | WSW | 4950 | 居住区 | 378 |
| | 22 | 抛庄 | W | 4090 | 居住区 | 380 |
| | 23 | 杨埕子 | WNW | 3650 | 居住区 | 1100 |
| | 24 | 边庄 | NW | 4850 | 居住区 | 670 |
| | 25 | 西郭 | NNW | 4000 | 居住区 | 204 |
| | 26 | 东郭 | NNW | 3870 | 居住区 | 516 |
| | 27 | 信家庄 | N | 4850 | 居住区 | 620 |
| | 28 | 东官庄 | N | 4890 | 居住区 | 650 |
| | 29 | 二官庄 | N | 5000 | 居住区 | 231 |
| | 30 | 刘庄子 | N | 5000 | 居住区 | 412 |
| | 31 | 山东省滨州贝壳 堤岛与湿地自然 保护区 | ENE | 1980 | 自然保护 区 | - |
| 厂址周边 500m 范围内人口数统计(包括祥海钛公司) | | | | | | 350 |
| 厂址周边 5km 范围内人口数统计 | | | | | | 28238 |

| | | | | | | |
|-----|--|---------|-----------|--------------|---------|-----------|
| | 大气环境敏感程度 E 值 | | | | E2 | |
| 地表水 | 受纳水体 | | | | | |
| | 序号 | 受纳水体名称 | 排放点水域环境功能 | 24h 内流经范围/km | | |
| | 1 | 马颊河 | V类 | 其它 | | |
| | 内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标 | | | | | |
| | 序号 | 敏感目标名称 | 环境敏感特性 | 水质目标 | 与排放点距离 | |
| | 1 | - | - | - | - | |
| | 地表水环境敏感程度 E 值 | | | | E3 | |
| 地下水 | 序号 | 环境敏感区名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 包气带防污性能 | 与下游厂界距离/m |
| | 1 | - | G3 | III | D3 | -- |
| | 地下水环境敏感程度 E 值 | | | | | E3 |

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，分级原则见表 11.3-6。

表 11.3-6 大气环境敏感程度分级情况一览表

| 分级 | 分级依据 | 本项目情况 | 分级情况 |
|----|---|---|------|
| E1 | 企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人； | 本项目周边 5km 范围内人口数为 28238，500m 范围内人口为包括祥海钛公司，人口约为 350 人 | E2 |
| E2 | 企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人； | | |
| E3 | 企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数小于 500 人； | | |

由表 11.3-6 可知，本项目大气环境敏感程度为 E2 级别。

(2) 地表水环境

地表水功能敏感性分级见表 11.3-7。

表 11.3-7 地表水功能敏感性分级情况一览表

| 分级 | 分级依据 | 本项目情况 | 分级情况 |
|--------|--|---|--------|
| 敏感 F1 | 排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类为第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的 | 本项目受纳水体马颊河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，且发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起， | 较敏感 F3 |
| 较敏感 F2 | 排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类为第二类； | | |

| | | | |
|--------|--|---------------------------------|--|
| | 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的 | 排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内未涉跨国界和省界 | |
| 低敏感 F3 | 上述地区之外的其他地区 | | |

由表 11.3-7 可知，本项目地表水功能敏感性为较敏感 F3。

地表水环境敏感目标分级见表 11.3-8。

表 11.3-8 地表水环境敏感目标分级情况一览表

| 分级 | 分级依据 | 本项目情况 | 分级情况 |
|----|--|--------------------------|------|
| S1 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水、饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区和准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域； | 事故状态下，本项目废水进入马颊河，不涉及以上区域 | S3 |
| S2 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域 | | |
| S3 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 或类型 2 包括的敏感保护目标 | | |

由表 11.3-8 可知，本项目地表水功能敏感性为 S3。

根据地表水功能敏感性分级(F)和地表水环境敏感目标分级(S)确定地表水环境敏感程度，具体见表 11.3-9。

表 11.3-9 地表水环境敏感程度等级判断

| 环境敏感目标 | 地表水功能敏感性 | | |
|--------|----------|----|----|
| | F1 | F2 | F3 |
| S1 | E1 | E1 | E2 |
| S2 | E1 | E2 | E3 |
| S3 | E1 | E2 | E3 |

本项目地表水功能敏感性分级为较敏感 F3，地表水功能敏感性为 S3，本项目地表水环境敏感程度为 E3。

(3)地下水环境

地下水功能敏感性分级见表 11.3-10。

表 11.3-10 地下水功能敏感性分级情况一览表

| 分级 | 分级依据 | 本项目情况 | 分级情况 |
|--------|--|-----------------------|--------|
| 敏感 G1 | 集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。 | 项目厂址不位于水源保护区及准保护区及汇水区 | 不敏感 G3 |
| 较敏感 G2 | 集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。 | | |
| 不敏感 G3 | 上述地区之外的其它地区。 | | |

由表 11.3-10 可知，本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3。

包气带防污性能分级见表 11.3-11。

表 11.3-11 包气带防污性能分级情况一览表

| 分级 | 分级依据 | 本项目情况 | 分级情况 |
|----|---|--|------|
| D3 | 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 | 区内包气带土体垂直渗透系数 K 平均为渗透系数在 $4.55 \times 10^{-6}cm/s$ 左右，厚度一般 2.00~4.70m，平均厚度 3.35m，且分布连续、稳定。 | D2 |
| D2 | 岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 | | |
| D1 | 岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。 | | |

由表 11.3-11 可知，本项目包气带防污性能为 D2。

根据地下水功能敏感性分级(G)和包气带防污性能(D)确定地下水环境敏感程度，具体见表 11.3-12。

表 11.3-12 地下水环境敏感程度等级判断

| 包气带防污性能 | 地下水功能敏感性分级 | | |
|---------|------------|----|----|
| | G1 | G2 | G3 |
| D1 | E1 | E1 | E2 |
| D2 | E1 | E2 | E3 |
| D3 | E2 | E3 | E3 |

本项目地下水功能敏感性分级为不敏感 G3，包气带防污性能为 D2，本项目地下

水环境敏感程度为 E3。

11.3.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度进行划分。环境风险潜势划分依据见表 11.3-13。

表 11.3-13 环境风险潜势划分依据一览表

| 环境敏感程度 (E) | 危险物质及工艺系统危险性 (P) | | | |
|--------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 极高危害 (P1) | 高度危害 (P2) | 中度危害 (P3) | 轻度危害 (P4) |
| 环境高度敏感区 (E1) | IV ⁺ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区 (E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区 (E3) | III | III | II | I |

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，环境空气敏感性为 E2，地表水、地下水敏感性均为 E3。

因此本项目环境空气环境风险潜势为 IV，地表水、地下水环境风险潜势均为 III。根据导则要求，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即本项目环境风险潜势综合等级为 IV。

11.4 环境风险评价等级划分及评价范围

根据环境风险潜势分析可知，本项目环境空气环境风险潜势为 IV，地表水、地下水环境风险潜势均为 III。根据导则要求，本次风险评价环境空气评价等级为一级，地表水和地下水评价等级为二级。

大气风险评价范围为项目边界 5km 范围；地表水风险评价范围为拟建工程雨水总排口排入马颊河上游 300m 至下游 2000m；地下水风险评价范围为沿地下水流向厂址周围 20km² 范围内。以上范围内敏感目标情况见第 1 章表 1-7。

11.5 风险事故情形分析

11.5.1 风险事故情形设定

根据导则确定的风险事故设定原则，本次风险事故情形设定遵循以下规律：1、选取表 11.2-18 本工程重点风险源筛选一览表中比值最大的风险源，即为四氯化钛储罐区；2、除以上物质外，还应考虑本项目风险情况下可能涉及的毒性最大及对周围环境影响最大的物质，具体到本项目氯气毒性较大，因此选取液氯储罐；3、本项目

涉有机物甲苯，因此还应考虑事故状态下甲苯对环境空气、地表水和地下水的影响，本次评价考虑甲苯储罐火灾事故，4、本项目涉及氯化反应、高温反应，因此还应考虑事故状态下危险工艺装置对环境空气、地表水和地下水的影响，本次评价考虑氯化反应装置泄露事故。

根据以上原则确定的风险事故设定情况见表 11.5-1。

表 11.5-1 本项目风险事故设定情形一览表

| 危险单元 | 风险源 | 环境风险类型 | 危险物质 | 影响途径 |
|---------|--------|--------|--------------------------------|------|
| 1#风险单元 | 氯化反应器 | 泄露 | 四氯化钛空气中遇水蒸气水解为氯化氢,主要污染物为氯化氢、氯气 | 环境空气 |
| | | | 下渗污染地下水,主要污染物为氯化氢 | 地下水 |
| 8#风险单元 | 四氯化钛储罐 | 泄漏 | 四氯化钛空气中遇水蒸气水解为氯化氢,主要污染物为氯化氢 | 环境空气 |
| | | | 下渗污染地下水,主要污染物为氯化氢 | 地下水 |
| 9#风险单元 | 甲苯储罐 | 火灾爆炸事故 | 甲苯、CO | 环境空气 |
| | | | 消防废水,主要污染物为甲苯 | 地表水 |
| | | | | 地下水 |
| 11#风险单元 | 液氯库房 | 泄漏 | 氯气 | 环境空气 |

11.5.2 源项分析

根据风险事故情形的设定估算源强，并进行风险预测和影响评价。

11.5.2.1 泄漏频率确定

泄漏频率按照导则附录F的推荐方法确定。主要风险事故可能发生的条件分析见表11.5-2。

表11.5-2 本项目风险事故泄漏频次确定一览表

| 危险单元 | 风险源 | 环境风险类型 | 破裂程度 | 泄漏频率 |
|---------|--------|--------|-------------|-------------------------|
| 1#风险单元 | 氯化反应器 | 泄漏 | 泄漏孔径为10mm孔径 | $5.00 \times 10^{-6}/a$ |
| 8#风险单元 | 四氯化钛储罐 | 泄漏 | 泄漏孔径为10mm孔径 | $5.00 \times 10^{-6}/a$ |
| 9#风险单元 | 甲苯储罐 | 火灾爆炸事故 | 泄漏孔径为10mm孔径 | $5.00 \times 10^{-6}/a$ |
| 11#风险单元 | 液氯库房 | 泄漏 | 泄漏孔径为10mm孔径 | $5.00 \times 10^{-6}/a$ |

11.5.2.2 事故源强确定

一、环境空气

本次事故情形共设定两种：泄漏和火灾爆炸，本次评价分别确定其排放源强。

(1) 泄漏事故源强

氯化炉破裂事故发生后系统自动报警，净化器设有紧急截断系统，泄漏一般可在 10min 内得到控制，主要危险物质氯气、四氯化钛均为气态，其泄漏速率采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的气体泄漏速率计算公式进行估算。

四氯化钛储罐中的四氯化钛储存状态为液态，泄漏孔位于储罐下部，本次风险按照其完全破裂快速泄露并形成液池，其泄漏速率均采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算，其蒸发量均按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式计算，四氯化钛温度为 120-150℃，其沸点高于环境温度，因此，只计算质量蒸发部分。

液氯储罐中的液氯储存状态为液态，泄漏孔位于储罐下部，本次风险按照其完全破裂，液氯气化时吸收大量热，使周围温度急剧降低，因此氯气会以液态形式形成液池泄漏孔位于储罐下部，其泄漏速率均采用《建设项目环境风险评价导则》

（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算，液氯发生泄漏后首先在一定时间内完成闪蒸，同时气温急速降低接近沸点，因闪蒸不完全而形成液池后，进行热量蒸发，热量蒸发结束后，若热量蒸发不完全，再进行质量蒸发因此其蒸发量均按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的闪蒸蒸发+热量蒸发+质量蒸发的计算公式计算。

经计算，在设定事故条件下泄漏速率见表 11.5-3。

表11.5-3 事故泄漏源强

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 危险化学品 | 故障尺寸 (mm) | 速率 (kg/s) | 持续时间 (min) | 泄漏量 t |
|----|---------------|--------|-------------|---------------|-----------|------------|--------|
| 1 | 1#风险单元氯化装置区 | 氯化炉 | 氯气 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | 0.0013 | 10 | 0.0008 |
| 2 | | | 氯化氢(四氯化钛分解) | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | 0.0008 | 10 | 0.0005 |
| 3 | 8#风险单元四氯化钛储罐区 | 四氯化钛储罐 | 氯化氢(四氯化钛分解) | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | 0.15 | 30 | 0.27 |
| 4 | 11#风险单元液氯库房 | 液氯储罐 | 氯气 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | 0.558 | 10 | 0.335 |

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径。项目所在地常年平均气温 13.2℃，常年平均风速 2.8m/s，稳定度出现频率最高的是中性 D 类，因此计算稳定度选 D 类。经计算，四氯化钛和液氯泄漏后挥发速率见表 10.5-3。

表 10.5-3 拟建工程储罐事故泄漏后挥发速率

| 泄漏源 | 四氯化钛 |
|------------------------|-------|
| 液池面积 (m ²) | 555 |
| 挥发速率 (Kg/s) | 0.197 |
| 挥发量 (kg) | 354.6 |

注：蒸发时间均按30分钟计。

四氯化钛在空气中遇水分解为氯化氢，因此其氯化氢排放速率为0.15kg/s（挥发量为270kg）。

| | |
|---------------|---|
| 泄露事故规模 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 |
| 泄漏源 | 液氯储罐进出口管道 |
| 泄露事故 | 液氯储罐进出口管道圆形小裂口 |
| 泄漏量 t | 0.335 |
| 闪蒸速率 (kg/s) | 0.085 |
| 热量蒸发速率 (kg/s) | 8 |
| 质量蒸发速率 (kg/s) | 0 |
| 总蒸发速率 (kg/s) | 8.085 |
| 风险防范措施 | 液氯库密闭，设置报警仪，连锁启动事故氯系统，引风机抽至电解车间事故氯设施，通过碱洗处理后有组织排放，未收集部分无组织排放。 |
| 收集效率 (%) | 90 |
| 最终排放速率 (kg/s) | 0.81 |

(2) 火灾爆炸次生污染源强

甲苯火灾爆炸次生污染物为CO，产生量参照附录F中F.3.2计算。

在火灾状况下，甲苯以液体状态燃烧，释放时间按照火灾时间3个小时计算，保守估计其中98%的甲苯完全燃烧。采用液体单位面积燃烧速度计算公式计算甲苯燃烧速度：

$$dm/dt=0.001H_c/[C_p(T_b-T_o)+H]$$

式中：dm / dt—单位表面积燃烧速度，kg/(m²·s)；

H_c—液体燃烧热，J/kg；

C_p—液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_b—液体的沸点，K；

T_o—环境温度，K；

H—液体的气化热，J/kg。

甲苯储罐火灾爆炸时，CO源强见表11.4-6。

表11.4-6 火灾爆炸次生污染物源强确定一览表

| 燃烧物料 | 甲苯 |
|---------------------------------|----------------------|
| 液体燃烧热J/kg | 4.24×10 ⁷ |
| 液体定压比热J/(kg·K) | 1684 |
| 液体沸点K | 383.75 |
| 环境温度K | 286.35 |
| 液体气化热J/kg | 415053 |
| 单位表面积燃烧速度kg/(m ² ·s) | 0.07 |
| 着火面积m ² | 8.04 |
| 燃烧量t/s | 0.00056 |
| CO源强kg/s | 0.071 |

(3) 事故废水源强的确定

事故状态下甲苯储罐发生火灾事故，在此状态下事故废水量为1430.1m³(具体见事故废水计算内容)，废水中主要污染物为甲苯，本次评价，甲苯火灾事故情况下储罐中的2%的甲苯进入消防废水中，即进入事故废水中的甲苯量为1000kg，因此事故废水中甲苯浓度为700mg/L。假定事故发生时，企业未及时切换，反应时间为1min，则7.95m³事故废水未收集入事故水池，通过雨水总排口及园区雨水管道直接排入马颊河。

(4) 地下水事故源强的确定

项目所在区域地下水类型主要包括松散岩类孔隙水，浅层地下水总体流向为自西南向东北，建设项目事故废水发生泄露，冲出围堰经裸露土壤或破损的防渗层扩散进入地下水，影响地下水水质。

储罐火灾爆炸产生的事故水发生泄漏，泄漏持续时间按30分钟计，假定事故发生时事故发生时罐区一事故废水中10%经裸露地表渗入地下，事故废水渗入量为 23.86m^3 ，事故废水中甲苯浓度约为 700mg/L ，渗入地下水中甲苯的量为 16.7kg 。

本项目风险事故源强参数见表11.5-4。

表11.5-4 本项目风险事故源强参数一览表

| 危险单元 | 风险源 | 环境风险类型 | 破裂程度 | 泄漏频率 | 事故源参数 | | | 污染物 | 释放时间 | 排放速率(kg/s) | 排放量(kg) |
|-------------|--------|----------|---------------|--------------------------|---------------------|-------|--------|-------------|-------|-----------------------------|--------------------------|
| | | | | | 面积(m ²) | 高度(m) | 温度(°C) | | | | |
| 1#风险单元 | 氯化炉 | 泄漏 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | 5.00×10 ⁻⁶ /a | 1890 | 4 | 80 | 氯气 | 10min | 0.0013 | 0.8 |
| | | | | | | | | 氯化氢（四氯化钛分解） | | 0.0008 | 0.5 |
| 2#风险单元 | 四氯化钛储罐 | 泄漏 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | 5.00×10 ⁻⁶ /a | 558 | 1 | 25 | 氯化氢 | 30min | 0.15 | 270 |
| 9#风险单元 | 甲苯储罐 | 火灾爆炸次生污染 | - | - | 8.04 | 5 | - | CO | 3h | 0.071 | 766.8 |
| | | | - | - | - | - | - | 事故废水进入马颊河 | 1min | 7.95m ³ (1min) | 甲苯浓度为 700mg/L、排放量 5.56kg |
| | | | - | - | - | - | - | 下渗废液量 | 30min | 23.86m ³ (30min) | 甲苯浓度为 700mg/L、渗入量 16.7kg |
| 11#风险单元液氯库房 | 液氯储罐 | 泄漏 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | 5.00×10 ⁻⁶ /a | 1320 | 1 | 25 | 氯气 | 41s | 0.81 | 335 |

11.6 风险预测与评价

11.6.1 环境空气风险预测与评价

11.6.1.1 预测模型筛选

拟建项目大气风险事故排放的污染物氯气、氯化氢、CO 等是否为重质气体，采用理查德森数 (Ri) 判断，计算公式为：

$$Ri = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， Kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， Kg/m^3 ；

Q —排放速率， Kg/s ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。

若 $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体。将拟建项目事故参数代入 EIAProA2018 计算，结果见表 11.6-1。

表 11.6-1 重质气体轻质气体判断表

| 风险事故情形 | 危险物质 | 重质或轻质气体 | 预测模式 |
|----------|------|---------|-------|
| 氯化炉泄漏 | 氯气 | 重质气体 | SLAB |
| | 氯化氢 | 重质气体 | SLAB |
| 四氯化钛储罐泄漏 | 氯化氢 | 重质气体 | SLAB |
| 甲苯储罐火灾爆炸 | CO | 轻质气体 | AFTOX |
| 液氯储罐泄漏 | 氯气 | 重质气体 | SLAB |

11.6.1.2 预测范围与计算点

预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围；计算点分特殊计算点和一般计算点，特殊计算点是指周围敏感点（选择厂址周边的黄瓜岭、信家庄、张家山子、邢家山子、鲁北宿舍区、郭桥、下泊头），一般计算点距离风险源 500m 范围内设置 10m 间距，大于 500m 范围设置 50m 间距。

11.6.1.3 气象参数

本次大气风险评价为一级评价，选取最不利气象条件，即F类稳定度，1.5m/s，温度25℃，相对湿度50%；最常见气象条件由无棣气象站2021年全年气象数据确定为D类稳定度，风速2.74m/s，温度32.92℃，相对湿度63%。

11.6.1.4 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即为预测评价标准，参照导则附录H选取。具体见表11.6-2。

表 11.6-2 大气毒性终点浓度值选取一览表

| 序号 | 毒性物质 | 毒性终点浓度 1 | 毒性终点浓度 2 |
|----|------|----------|----------|
| 1 | 氯气 | 58 | 5.8 |
| 2 | 氯化氢 | 150 | 33 |
| 3 | CO | 380 | 95 |

11.6.1.5 预测结果

拟建项目事故状态下有毒有害物质在大气中的扩散预测结果见表11.6-3。

表 11.6-3 (1) 氯化炉泄漏氯气扩散预测结果表

| 风险事故情形分析 | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 风险事故情形描述 | 氯化炉泄漏 | | | | |
| 环境风险类型 | 危险物质泄漏 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 压力容器 | 操作温度/℃ | 900 | 操作压力/MPa | 0.3 |
| 危险物质 | 氯气 | 挥发速率/Kg/s | 0.0013 | 挥发时间/min | 10 |
| 挥发量/Kg | 0.8 | 挥发高度/m | 4 | 泄漏频率 | 5×10 ⁻⁶ /a |
| 事件后果预测 | | | | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最不利气象条件 (F类稳定度, 1.5 m/s, 温度 25℃, 相对湿度 50%) | 大气毒性终点浓度-1 | 58 | 未达到 | 未达到 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 5.8 | 290 | 8 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 未超标 | 未超标 | 0.282255 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 0.029691 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.083528 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.088081 | |
| | 鲁北宿舍区 | 未超标 | 未超标 | 0.122498 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 0.065602 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 0.066861 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 19.26616 | 2 | 50 | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最常见气象条件 (D类稳定度, 2.74m/s, 温度 32.92℃, 相对湿度 63%) | 大气毒性终点浓度-1 | 58 | 未达到 | 未达到 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 5.8 | 60 | 1 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 未超标 | 未超标 | 0.019339 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 0.002546 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.006261 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.006577 | |
| | 鲁北宿舍区 | 未超标 | 未超标 | 0.008835 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 0.004585 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 0.005172 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 26.20895 | 1 | 20 | | |

表 11.6-3 (2) 氯化炉泄漏氯化氢扩散预测结果表

| 风险事故情形分析 | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 风险事故情形描述 | 氯化炉泄漏 | | | | |
| 环境风险类型 | 危险物质泄漏 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 压力容器 | 操作温度/℃ | 900 | 操作压力/MPa | 0.3 |
| 危险物质 | 氯化氢 | 挥发速率/Kg/s | 0.0008 | 挥发时间/min | 10 |
| 挥发量/Kg | 0.5 | 挥发高度/m | 4 | 泄漏频率 | 5×10 ⁻⁶ /a |
| 事件后果预测 | | | | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最不利气象条件 (F类稳定度, 1.5 m/s, 温度 25℃, 相对湿度 50%) | 大气毒性终点浓度-1 | 150 | 未达到 | 未达到 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 33 | 未达到 | 未达到 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 未超标 | 未超标 | 0.174062 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 0.01826 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.051364 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.054171 | |
| | 鲁北宿舍区 | 未超标 | 未超标 | 0.075396 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 0.040355 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 0.04113 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 19.08729 | 2 | 40 | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最常见气象条件 (D类稳定度, 2.74m/s, 温度 32.92℃, 相对湿度 63%) | 大气毒性终点浓度-1 | 150 | 未达到 | 未达到 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 33 | 未达到 | 未达到 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 未超标 | 未超标 | 0.011953 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 0.001571 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.003868 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.004063 | |
| | 鲁北宿舍区 | 未超标 | 未超标 | 0.005459 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 0.003141 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 0.003194 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 4.611694 | 1 | 30 | | |

表 11.6-3 (3) 四氯化钛储罐泄漏氯化氢扩散预测结果表

| 风险事故情形分析 | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 风险事故情形描述 | 四氯化钛储罐泄漏 | | | | |
| 环境风险类型 | 危险物质泄漏 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 常压容器 | 操作温度/℃ | 25 | 操作压力/MPa | 0.1 |
| 危险物质 | 氯化氢 | 挥发速率/Kg/s | 0.15 | 挥发时间/min | 30 |
| 挥发量/Kg | 270 | 挥发高度/m | 1 | 泄漏频率 | 5×10 ⁻⁶ /a |
| 事件后果预测 | | | | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最不利气象条件 (F类稳定度, 1.5 m/s, 温度 25℃, 相对湿度 50%) | 大气毒性终点浓度-1 | 150 | 1000 | 23 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 33 | 2450 | 44 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 32 (30) | 未超标 | 71.21065 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 8.901364 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 23.44544 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 24.72961 | |
| | 鲁北宿舍区 | 44 (33) | 未超标 | 33.35444 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 18.79297 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 19.11879 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 1434.549 | 2 | 80 | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最常见气象条件 (D类稳定度, 2.74m/s, 温度 32.92℃, 相对湿度 63%) | 大气毒性终点浓度-1 | 150 | 200 | 32 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 33 | 450 | 3 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 未超标 | 未超标 | 3.331057 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 0.50047 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 1.147122 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 1.201109 | |
| | 鲁北宿舍区 | 未超标 | 未超标 | 1.586793 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 0.943504 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 0.957851 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 3130.396 | 31 | 20 | | |

表 11.6-3 (4) 甲苯储罐火灾爆炸 CO 扩散预测结果表

| 风险事故情形分析 | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 风险事故情形描述 | 甲苯储罐火灾爆炸 | | | | |
| 环境风险类型 | 火灾爆炸 | | | | |
| 设备类型 | 常压容器 | 操作温度/℃ | 25 | 操作压力/MPa | 0.1 |
| 危险物质 | CO | 挥发速率/Kg/s | 0.071 | 挥发时间/min | 180 |
| 挥发量/Kg | 766.8 | 挥发高度/m | 5 | 发生频率 | 2×10 ⁻⁶ /a |
| 事件后果预测 | | | | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最不利气象条件 (F类稳定度, 1.5 m/s, 温度 25℃, 相对湿度 50%) | 大气毒性终点浓度-1 | 380 | 70 | 1 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 95 | 400 | 5 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 未超标 | 未超标 | 10.04711 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 2.55167 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 4.96491 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 5.529727 | |
| | 鲁北宿舍区 | 未超标 | 未超标 | 7.231707 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 4.943575 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 4.511824 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 383.1293 | 1 | 70 | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最常见气象条件 (D类稳定度, 2.74m/s, 温度 32.92℃, 相对湿度 63%) | 大气毒性终点浓度-1 | 380 | 未达到 | 未达到 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 95 | 110 | 1 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 未超标 | 未超标 | 1.432463 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 0.31049 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.651641 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.734869 | |
| | 鲁北宿舍区 | 未超标 | 未超标 | 0.99162 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 0.648519 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 0.58569 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 182.0393 | 1 | 40 | | |

表 11.6-3 (5) 液氯储罐泄漏氯气扩散预测结果表

| 风险事故情形分析 | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 风险事故情形描述 | 液氯储罐泄漏 | | | | |
| 环境风险类型 | 危险物质泄漏 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 压力容器 | 操作温度/℃ | -15 | 操作压力/MPa | 1.5 |
| 危险物质 | 氯气 | 挥发速率/Kg/s | 0.81 | 挥发时间 | 41s |
| 挥发量/Kg | 335 | 挥发高度/m | 1 | 泄漏频率 | 5×10 ⁻⁶ /a |
| 事件后果预测 | | | | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最不利气象条件 (F 类稳定度, 1.5 m/s, 温度 25℃, 相对湿度 50%) | 大气毒性终点浓度-1 | 58 | 610 | 11 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 5.8 | 2350 | 32 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 22 (17) | 未超标 | 12.27654 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 1.32568 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 3.736294 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 3.953678 | |
| | 鲁北宿舍区 | 未超标 | 未超标 | 5.46709 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 2.97398 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 3.026214 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 1010.819 | 2 | 50 | | |
| 气象条件 | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min | |
| 最常见气象条件 (D 类稳定度, 2.74m/s, 温度 32.92℃, 相对湿度 63%) | 大气毒性终点浓度-1 | 58 | 150 | 2 | |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 5.8 | 610 | 4 | |
| | 敏感目标名称 | 超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min | 超过终点浓度-1 时间及持续时间 /min | 最大浓度/mg/m ³ | |
| | 黄瓜岭 | 未超标 | 未超标 | 0.972729 | |
| | 信家庄 | 未超标 | 未超标 | 0.12878 | |
| | 张家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.314541 | |
| | 邢家山子 | 未超标 | 未超标 | 0.331166 | |
| | 鲁北宿舍区 | 未超标 | 未超标 | 0.443709 | |
| | 郭桥 | 未超标 | 未超标 | 0.254825 | |
| | 下泊头 | 未超标 | 未超标 | 0.258978 | |
| | 最大落地浓度/mg/m ³ | 出现时间/min | 出现距离/m | | |
| | 674.9345 | 1 | 20 | | |

由表 11.6-3 可知:

(1) 拟建项目发生氯化炉泄漏事故时: 最不利气象条件下, 下风向氯气最大浓度 19.26616mg/m³, 出现在事故发生后 2min, 距源下风向 50m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 290m, 未达到大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点黄瓜岭氯气最大浓度 0.282255mg/m³, 信家庄 0.029691mg/m³, 张家山子 0.083528mg/m³, 邢

家山子 0.088081mg/m³，鲁北宿舍区 0.122498mg/m³，郭桥 0.065602mg/m³，下泊头 0.066861mg/m³，均不超标。最常见气象条件下，下风向氯气最大浓度 26.20895mg/m³，出现在事故发生后 1min，距源下风向 20m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 60m，未达到大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点黄瓜岭氯气最大浓度 0.019339mg/m³，信家庄 0.002546mg/m³，张家山子 0.006261mg/m³，邢家山子 0.006577mg/m³，鲁北宿舍区 0.008835mg/m³，郭桥 0.004585mg/m³，下泊头 0.005172mg/m³，均不超标。

(2) 拟建项目发生氯化炉泄漏事故时：最不利气象条件下，下风向氯化氢最大浓度 19.08729mg/m³，出现在事故发生后 2min，距源下风向 40m 处。未达到大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点黄瓜岭氯化氢最大浓度 0.174062mg/m³，信家庄 0.01826mg/m³，张家山子 0.051364mg/m³，邢家山子 0.054171mg/m³，鲁北宿舍区 0.075396mg/m³，郭桥 0.040355mg/m³，下泊头 0.04113mg/m³，均不超标。最常见气象条件下，下风向氯化氢最大浓度 4.611694mg/m³，出现在事故发生后 1min，距源下风向 30m 处。未达到大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点黄瓜岭氯化氢最大浓度 0.011953mg/m³，信家庄 0.001571mg/m³，张家山子 0.003868mg/m³，邢家山子 0.004063mg/m³，鲁北宿舍区 0.005459mg/m³，郭桥 0.003141mg/m³，下泊头 0.003194mg/m³，均不超标。

(3) 拟建项目发生四氯化钛储罐泄漏事故时：最不利气象条件下，下风向氯化氢最大浓度 1434.549mg/m³，出现在事故发生后 2min，距源下风向 80m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 2450m，达到大气毒性终点浓度-1 最远影响距离 1000m。厂址附近的敏感点黄瓜岭氯化氢最大浓度 71.21065mg/m³，在事故发生 32min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续 30min，未超过大气毒性终点浓度-1；鲁北宿舍区氯化氢最大浓度 33.35444mg/m³，在事故发生 44min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续 33min，未超过大气毒性终点浓度-1；信家庄氯化氢最大浓度 8.901364mg/m³，张家山子 23.44544mg/m³，邢家山子 24.72961mg/m³，郭桥 18.79297mg/m³，下泊头 19.11879mg/m³，均不超标。最常见气象条件下，下风向氯化氢最大浓度 3130.396mg/m³，出现在事故

发生后31min，距源下风向20m处。达到大气毒性终点浓度-2最远影响距离450m，达到大气毒性终点浓度-1最远影响距离200m。厂址附近的敏感点黄瓜岭氯化氢最大浓度 $3.331057\text{mg}/\text{m}^3$ ，信家庄 $0.50047\text{mg}/\text{m}^3$ ，张家山子 $1.147122\text{mg}/\text{m}^3$ ，邢家山子 $1.201109\text{mg}/\text{m}^3$ ，鲁北宿舍区 $1.586793\text{mg}/\text{m}^3$ ，郭桥 $0.943504\text{mg}/\text{m}^3$ ，下泊头 $0.957851\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。

(4) 拟建项目发生甲苯储罐火灾爆炸事故时：最不利气象条件下，下风向CO最大浓度 $383.1293\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后1min，距源下风向70m处。达到大气毒性终点浓度-2最远影响距离400m，达到大气毒性终点浓度-1最远影响距离70m。厂址附近的敏感点黄瓜岭CO最大浓度 $10.04711\text{mg}/\text{m}^3$ ，信家庄 $2.55167\text{mg}/\text{m}^3$ ，张家山子 $4.96491\text{mg}/\text{m}^3$ ，邢家山子 $5.529727\text{mg}/\text{m}^3$ ，鲁北宿舍区 $7.231707\text{mg}/\text{m}^3$ ，郭桥 $4.943575\text{mg}/\text{m}^3$ ，下泊头 $4.511824\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。最常见气象条件下，下风向CO最大浓度 $182.0393\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后1min，距源下风向40m处。达到大气毒性终点浓度-2最远影响距离110m，未达到大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点黄瓜岭CO最大浓度 $1.432463\text{mg}/\text{m}^3$ ，信家庄 $0.31049\text{mg}/\text{m}^3$ ，张家山子 $0.651641\text{mg}/\text{m}^3$ ，邢家山子 $0.734869\text{mg}/\text{m}^3$ ，鲁北宿舍区 $0.99162\text{mg}/\text{m}^3$ ，郭桥 $0.648519\text{mg}/\text{m}^3$ ，下泊头 $0.58569\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。

(5) 拟建项目发生液氯储罐泄漏事故时：最不利气象条件下，下风向氯气最大浓度 $1010.819\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后2min，距源下风向50m处。达到大气毒性终点浓度-2最远影响距离2350m，达到大气毒性终点浓度-1最远影响距离610m。厂址附近的敏感点黄瓜岭氯气最大浓度 $12.27654\text{mg}/\text{m}^3$ ，在事故发生22min后超过大气毒性终点浓度-2持续17min，未超过大气毒性终点浓度-1；信家庄氯气最大浓度 $1.32568\text{mg}/\text{m}^3$ ，张家山子 $3.736294\text{mg}/\text{m}^3$ ，邢家山子 $3.953678\text{mg}/\text{m}^3$ ，鲁北宿舍区 $5.46709\text{mg}/\text{m}^3$ ，郭桥 $2.97398\text{mg}/\text{m}^3$ ，下泊头 $3.026214\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。最常见气象条件下，下风向氯气最大浓度 $674.9345\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后1min，距源下风向20m处。达到大气毒性终点浓度-2最远影响距离610m，达到大气毒性终点浓度-1最远影响距离150m。厂址附近的敏感点黄瓜岭氯气最大浓度 $0.972729\text{mg}/\text{m}^3$ ，信家庄

0.12878mg/m³，张家山子 0.314541mg/m³，邢家山子 0.331166mg/m³，鲁北宿舍区 0.443709mg/m³，郭桥 0.254825mg/m³，下泊头 0.258978mg/m³，均不超标。

以影响最大的事故为例：最不利气象条件下预测结果图见图11.6-1、图11.6-2；最常见气象条件下预测结果见图11.6-3、图11.6-4。

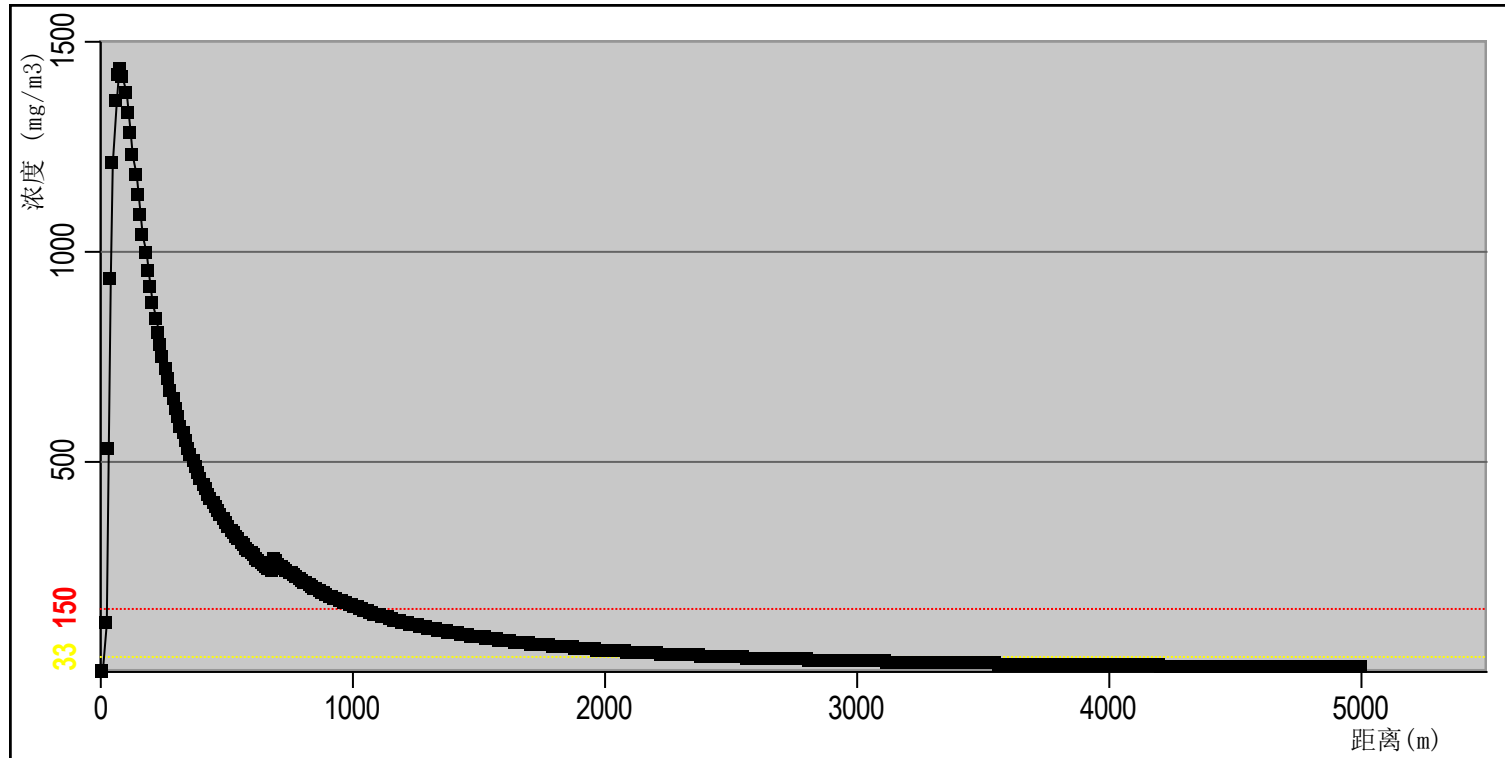


图 11.6-1 四氯化钛储罐泄漏事故氯化氢轴线最大浓度-距离曲线图
(最不利气象条件下超过大气毒性终点浓度-2 及-1 范围最大)

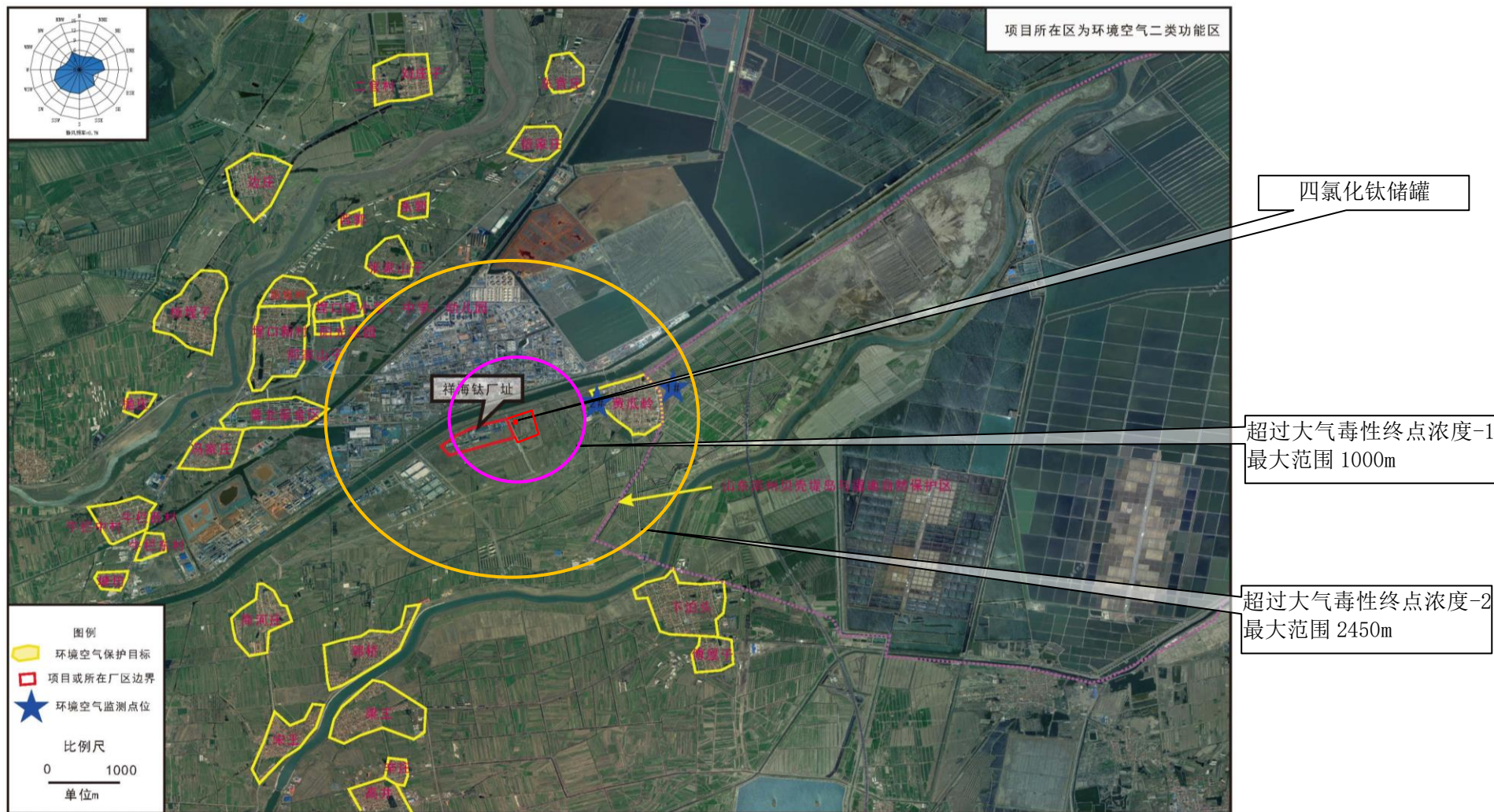


图 11.6-2 四氯化钛储罐泄漏事故氯化氢扩散预测结果图（最不利气象条件）

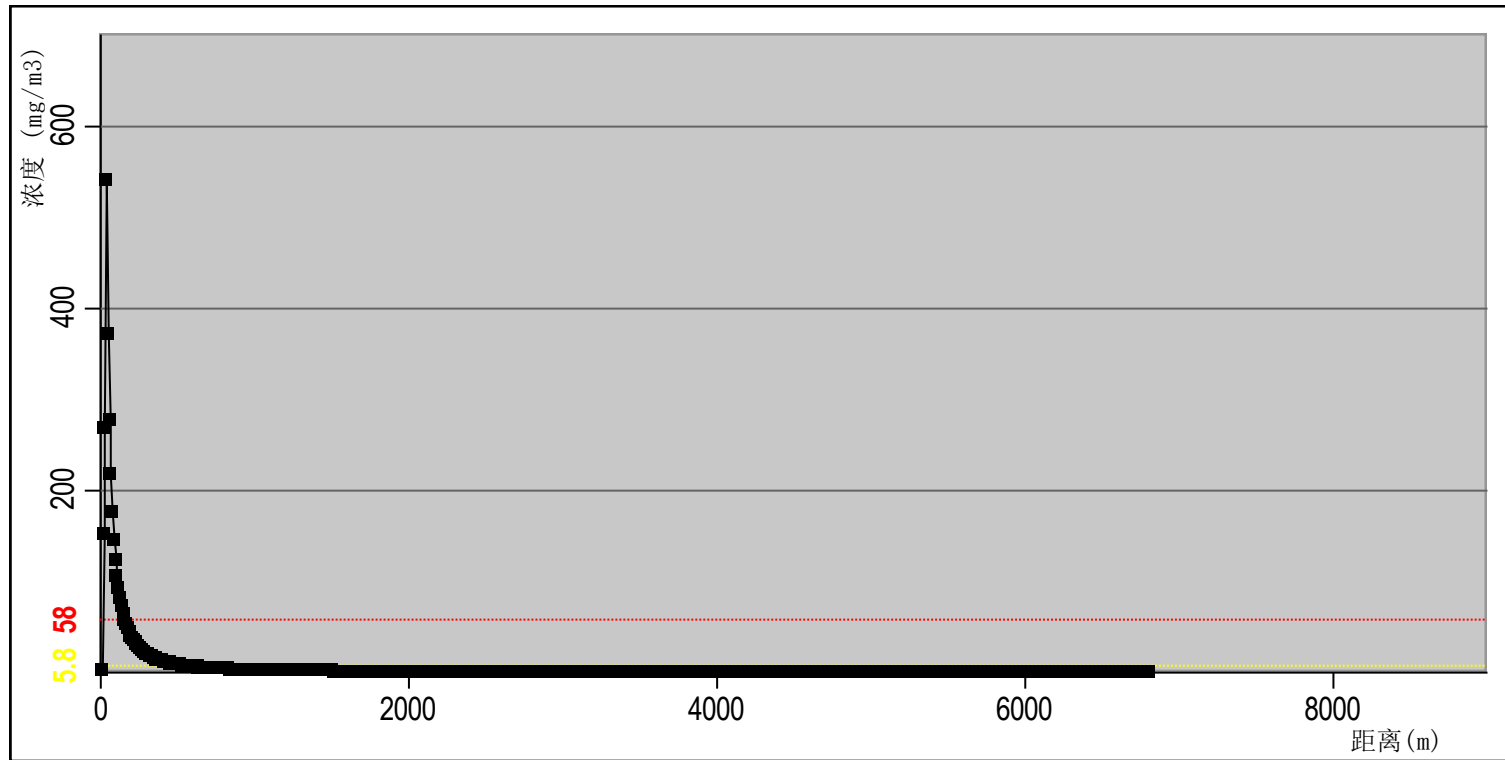


图 11.6-3 (1) 液氯储罐泄漏事故氯气轴线最大浓度-距离曲线图
(最常见气象条件下超过大气毒性终点浓度-2 范围最大)

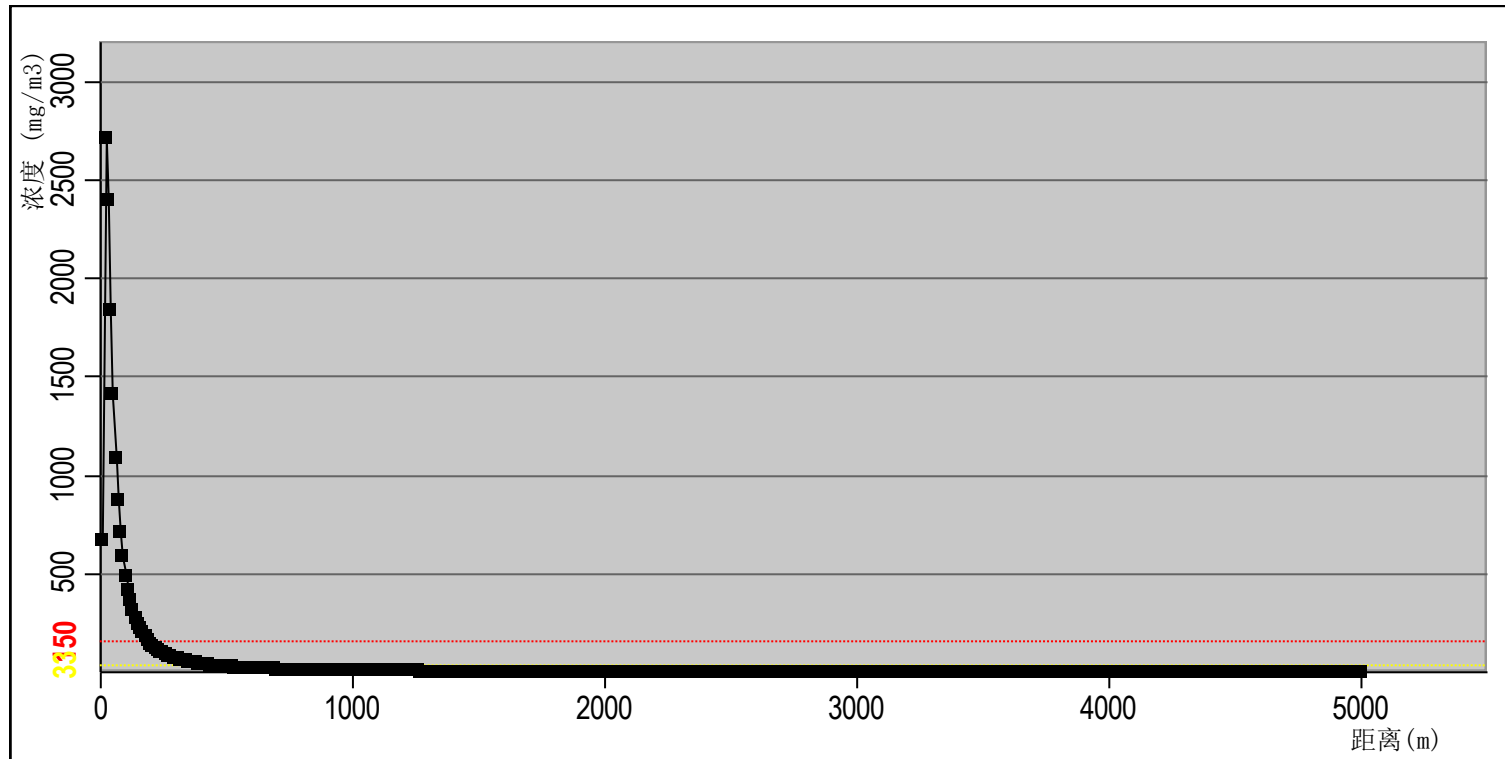


图 11.6-3 (2) 四氯化钛储罐泄漏事故氯化氢轴线最大浓度-距离曲线图
(最常见气象条件下超过大气毒性终点浓度-1 范围最大)

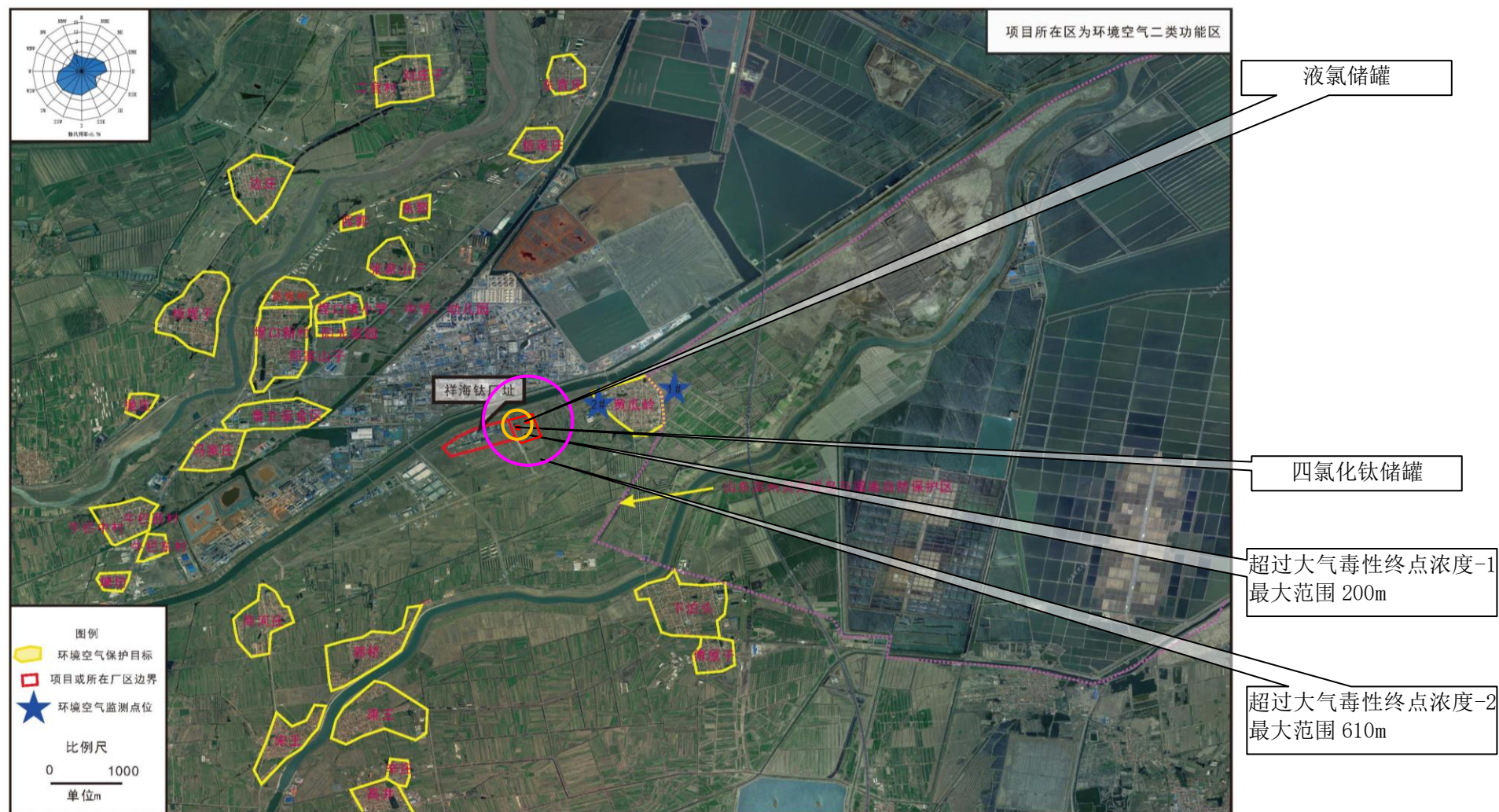


图 11.6-4 最常见气象条件预测结果图

11.6.1.6 关心点概率分析

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 I，对距离厂址最近的敏感点开展概率分析，拟建项目关心点概率分析见表 11.6-4。

表 11.6-4（1） 拟建项目关心点概率分析（最不利气象条件）

| 风险事故情形 | 危险物质 | At | Bt | n | 关心点 | C (mg/m ³) | te (min) | Y | P _E | 关心点处气象条件概率 | 事故发生概率 | 关心点受到伤害可能性 |
|----------|------|-------|------|------|-------|------------------------|----------|--------|----------------|------------|-----------------------|------------|
| 氯化炉泄漏 | 氯气 | -6.35 | 0.5 | 2.75 | 黄瓜岭 | 0.282255 | 10 | -6.94 | 0.00 | 1.31% | 5×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 0.029691 | 10 | -10.03 | 0.00 | 0.87% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 0.083528 | 10 | -8.61 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 0.088081 | 10 | -8.54 | 0.00 | 0.92% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 0.122498 | 10 | -8.09 | 0.00 | 1.95% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 0.065602 | 10 | -8.94 | 0.00 | 0.60% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 0.066861 | 10 | -8.92 | 0.00 | 0.70% | | 0 |
| | 氯化氢 | -37.3 | 3.69 | 1 | 黄瓜岭 | 0.174062 | 10 | -35.25 | 0.00 | 1.31% | 5×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 0.01826 | 10 | -43.57 | 0.00 | 0.87% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 0.051364 | 10 | -39.76 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 0.054171 | 10 | -39.56 | 0.00 | 0.92% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 0.075396 | 10 | -38.34 | 0.00 | 1.95% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 0.040355 | 10 | -40.65 | 0.00 | 0.60% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 0.04113 | 10 | -40.58 | 0.00 | 0.70% | | 0 |
| 四氯化钛储罐泄漏 | 氯化氢 | -37.3 | 3.69 | 1 | 黄瓜岭 | 71.21065 | 30 | -9.01 | 0.00 | 1.31% | 5×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 8.901364 | 30 | -16.68 | 0.00 | 0.87% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 23.44544 | 30 | -13.11 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 24.72961 | 30 | -12.91 | 0.00 | 0.92% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 33.35444 | 30 | -11.81 | 0.00 | 1.95% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 18.79297 | 30 | -13.93 | 0.00 | 0.60% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 19.11879 | 30 | -13.86 | 0.00 | 0.70% | | 0 |

| 风险事故情形 | 危险物质 | At | Bt | n | 关心点 | C (mg/m ³) | te (min) | Y | P _E | 关心点处气象条件概率 | 事故发生概率 | 关心点受到伤害可能性 |
|----------|------|-------|-----|------|-------|------------------------|----------|-------|----------------|------------|-----------------------|------------|
| 甲苯储罐火灾爆炸 | CO | -7.4 | 1 | 1 | 黄瓜岭 | 10.04711 | 180 | 0.10 | 0.00 | 1.31% | 2×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 2.55167 | 180 | -1.27 | 0.00 | 0.87% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 4.96491 | 180 | -0.60 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 5.529727 | 180 | -0.50 | 0.00 | 0.92% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 7.231707 | 180 | -0.23 | 0.00 | 1.95% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 4.943575 | 180 | -0.61 | 0.00 | 0.60% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 4.511824 | 180 | -0.70 | 0.00 | 0.70% | | 0 |
| 液氯储罐泄漏 | 氯气 | -6.35 | 0.5 | 2.75 | 黄瓜岭 | 12.27654 | 41s | -3.09 | 0.00 | 1.31% | 5×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 1.32568 | 41s | -6.16 | 0.00 | 0.87% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 3.736294 | 41s | -4.73 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 3.953678 | 41s | -4.65 | 0.00 | 0.92% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 5.46709 | 41s | -4.21 | 0.00 | 1.95% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 2.97398 | 41s | -5.04 | 0.00 | 0.60% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 3.026214 | 41s | -5.02 | 0.00 | 0.70% | | 0 |

注：最不利气象条件中大气稳定度 F 出现频率 18.97%，各关心点风向出现频率见下表：

| 关心点 | 相对风险源方位 | 风向 | 风向出现频率 |
|-------|---------|-----|--------|
| 黄瓜岭 | E | W | 6.93% |
| 信家庄 | NNE | SSW | 4.58% |
| 张家山子 | NNW | SSE | 6.48% |
| 邢家山子 | NW | SE | 4.86% |
| 鲁北宿舍区 | W | E | 10.29% |
| 郭桥 | SSW | NNE | 3.17% |
| 下泊头 | SE | NW | 3.71% |

表 11.6-4 (2) 拟建项目关心点概率分析 (最常见气象条件)

| 风险事故情形 | 危险物质 | At | Bt | n | 关心点 | C (mg/m ³) | te (min) | Y | P _E | 关心点处气象条件概率 | 事故发生概率 | 关心点受到伤害可能性 |
|----------|------|-------|------|------|-------|------------------------|----------|--------|----------------|------------|-----------------------|------------|
| 氯化炉泄漏 | 氯气 | -6.35 | 0.5 | 2.75 | 黄瓜岭 | 0.019339 | 10 | -10.62 | 0.00 | 2.06% | 5×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 0.002546 | 10 | -13.41 | 0.00 | 1.52% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 0.006261 | 10 | -12.17 | 0.00 | 1.67% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 0.006577 | 10 | -12.11 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 0.008835 | 10 | -11.70 | 0.00 | 2.53% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 0.004585 | 10 | -12.60 | 0.00 | 1.01% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 0.005172 | 10 | -12.44 | 0.00 | 1.28% | | 0 |
| | 氯化氢 | -37.3 | 3.69 | 1 | 黄瓜岭 | 0.011953 | 10 | -45.14 | 0.00 | 2.06% | 5×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 0.001571 | 10 | -52.63 | 0.00 | 1.52% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 0.003868 | 10 | -49.30 | 0.00 | 1.67% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 0.004063 | 10 | -49.12 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 0.005459 | 10 | -48.03 | 0.00 | 2.53% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 0.003141 | 10 | -50.07 | 0.00 | 1.01% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 0.003194 | 10 | -50.01 | 0.00 | 1.28% | | 0 |
| 四氯化钛储罐泄漏 | 氯化氢 | -37.3 | 3.69 | 1 | 黄瓜岭 | 3.331057 | 30 | -20.31 | 0.00 | 2.06% | 5×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 0.50047 | 30 | -27.30 | 0.00 | 1.52% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 1.147122 | 30 | -24.24 | 0.00 | 1.67% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 1.201109 | 30 | -24.07 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 1.586793 | 30 | -23.05 | 0.00 | 2.53% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 0.943504 | 30 | -24.96 | 0.00 | 1.01% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 0.957851 | 30 | -24.91 | 0.00 | 1.28% | | 0 |
| 甲苯储罐火灾爆炸 | CO | -7.4 | 1 | 1 | 黄瓜岭 | 1.432463 | 180 | -1.85 | 0.00 | 2.06% | 2×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 0.31049 | 180 | -3.38 | 0.00 | 1.52% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 0.651641 | 180 | -2.64 | 0.00 | 1.67% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 0.734869 | 180 | -2.52 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 0.99162 | 180 | -2.22 | 0.00 | 2.53% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 0.648519 | 180 | -2.64 | 0.00 | 1.01% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 0.58569 | 180 | -2.74 | 0.00 | 1.28% | | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|-------|-----|------|-------|----------|-----|-------|------|-------|-----------------------|---|
| 液氯储罐泄漏 | 氯气 | -6.35 | 0.5 | 2.75 | 黄瓜岭 | 0.972729 | 41s | -6.58 | 0.00 | 2.06% | 5×10 ⁻⁶ /a | 0 |
| | | | | | 信家庄 | 0.12878 | 41s | -9.36 | 0.00 | 1.52% | | 0 |
| | | | | | 张家山子 | 0.314541 | 41s | -8.13 | 0.00 | 1.67% | | 0 |
| | | | | | 邢家山子 | 0.331166 | 41s | -8.06 | 0.00 | 1.23% | | 0 |
| | | | | | 鲁北宿舍区 | 0.443709 | 41s | -7.66 | 0.00 | 2.53% | | 0 |
| | | | | | 郭桥 | 0.254825 | 41s | -8.42 | 0.00 | 1.01% | | 0 |
| | | | | | 下泊头 | 0.258978 | 41s | -8.40 | 0.00 | 1.28% | | 0 |

注：最常见气象条件中大气稳定度 D 出现频率 30.95%，各关心点风向出现频率见下表：

| 关心点 | 相对风险源方位 | 风向 | 风向出现频率 |
|-------|---------|-----|--------|
| 黄瓜岭 | E | W | 6.64% |
| 信家庄 | NNE | SSW | 4.91% |
| 张家山子 | NNW | SSE | 5.39% |
| 邢家山子 | NW | SE | 3.98% |
| 鲁北宿舍区 | W | E | 8.19% |
| 郭桥 | SSW | NNE | 3.25% |
| 下泊头 | SE | NW | 4.13% |

综合以上分析，拟建项目事故状态下，最不利气象条件下，达到大气毒性终点-2 的最大影响范围 2450m，在此范围内敏感点包括黄瓜岭、鲁北宿舍区，人口共 1651 人；达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 1000m，在此范围内无村庄等敏感点。最常见气象条件下，达到大气毒性终点-2 的最大影响范围 610m，在此范围内无村庄等敏感点；达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 200m，在此范围内无村庄等敏感点。关心点概率分析结果表明，在发生各种事故状态下，最不利气象条件及最常见气象条件下，拟建厂址附近的敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为 0。

11.6.2 地表水风险预测与评价

本次地表水风险预测等级按二级评价进行：

(1) 事故情景

考虑环境风险物质的性质，地表水中运移扩散考虑甲苯的影响。甲苯储罐发生火灾事故，产生消防废水。事故情况下，应启动雨水总排口、事故水池之间切换阀，将事故废水引入事故水池，防止事故废水经雨水总排放排出。本次预测情景考虑事故发生时未及时切换，导致该事故废水经厂区雨水总排口排放，经园区雨水管网、园区雨水总排口进入马颊河，影响地表水环境。

预测河段起始断面为厂区邻近雨水排口，终点断面为甲苯叠加本底值后达标断面。背景值取本次现状监测结果甲苯浓度为 0.14 $\mu\text{g}/\text{L}$ （未检出按检出限计）。根据预测结果，预测范围为邻近雨水排口断面至下游 2km。

(2) 预测模型

选用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E 的 E.3.2.2 瞬时排放模型。

瞬时排放河流一维对流扩散方程的浓度分布公式为：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right]$$

在 t 时刻，距离污染源下游 $x=ut$ 处的污染物浓度峰值为：

$$C_{\max}(x) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x x/u}} \exp(-kx/u)$$

式中： $C(x, t)$ ——在距离排放口 x 处， t 时刻的污染物浓度， mg/L ；

M ——污染物的瞬时排放总质量， g ；根据表 11.4-6，则甲苯的瞬时排污量为 5.56kg 。

A ——断面面积， m^2 ；根据水文统计资料，马颊河宽 100m ，底高 4.8m ，断面面积为 480m^2 ；

E_x ——污染物横向扩散系数， m^2/s ；经查资料按 $0.022 \times (\text{河宽}/\text{河深})^{0.75}$ 计算，为 0.61 ；

x ——离排放口距离， m ；

t ——排放口发生后的扩散历时， s ；

k ——污染物综合衰减系数， $0.23/\text{d}$ ；

u ——断面流速， m/s ，保守按照本次监测结果平均值 0.41m/s 取值。

(3) 预测结果

地表水预测结果见表 11.6-5。

表 11.6-5 (1) 火灾事故废水进入地表水中甲苯预测结果

| x m | $C(x, t)$ $\mu\text{g/L}$ | 本底值浓度 $\mu\text{g/L}$ | 叠加本底值后浓度 $\mu\text{g/L}$ | V 水质标准 $\mu\text{g/L}$ | 超标时间 |
|-------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|------|
| 20 | 1389.5 | 0.14 | 1389.64 | 700 | 60s |
| 40 | 850.2 | 0.14 | 850.34 | 700 | 60s |
| 60 | 762.2 | 0.14 | 762.34 | 700 | 50s |
| 80 | 849.1 | 0.14 | 849.24 | 700 | 50s |
| 100 | 799 | 0.14 | 799.14 | 700 | 50s |
| 130 | 699.9 | 0.14 | 700.04 | 700 | 10s |
| 500 | 396 | 0.14 | 396.14 | 700 | 0 |
| 1000 | 241.5 | 0.14 | 241.64 | 700 | 0 |
| 1500 | 196.1 | 0.14 | 196.24 | 700 | 0 |
| 2000 | 162.4 | 0.14 | 162.54 | 700 | 0 |

根据上述预测结果，甲苯储罐火灾事故下，事故废水进入地表水马颊河最远超标距离为 130m ，超标时间 10s 。该范围内，马颊河无取水口、水源地等环境敏感目标。

11.6.3 地下水环境风险影响预测与评价

项目所在区域地下水类型主要包括浅层孔隙水，浅层地下水总体流向为自西南向东北，预测甲苯储罐发生火灾事故，产生消防废水未有效收集，经裸露土壤或破损的防渗层扩散进入地下水，影响地下水水质。泄露源强具体见表 11.5-4。

1、预测范围及内容

预测范围：综合考虑项目区周边地形地貌、水文地质条件和周围敏感保护目标确定，本次评价工作预测范围与地下水评价范围一致。拟建项目可能影响到的地下水为浅层地下水，评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水，预测层位为潜水含水层。

预测内容：以瞬时泄漏进行预测，给出污染物在地下水中随时间的迁移特征，预测地下水环境中污染物超标范围、超标程度、影响距离和超标时间，给出预测期内厂界和敏感目标处特征因子随时间的变化规律，为地下水监控井布设及监测频次确定提供依据。

2、预测方法

拟建项目可能影响到的地下水为浅层地下水，评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水，污染物对地下水的影响主要是对最上部含水层的影响。从空间上看，评价区含水层分布连续、稳定，地下水流整体上以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；在常温常压下地下水运动符合达西定律；地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大，故地下水为稳定流。

另外，在按有关规范规定采取防渗措施的情况下，污染物不可能发生大面积渗漏，因此污染源可视具体情况概化为点源瞬时污染。同时，本次预测时不考虑岩（土）层对污染物的溶解、吸附作用，以求达到最大风险程度。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，项目区所处的潜水含水岩组主要为第四系孔隙水，含水层相对较单一，水文地质条件相对简单，满足解析法预测条件，采用解析法对地下水环境风险影响进行预测。

3、预测模型

泄露事故情况下，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则求取污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

mM—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向 x 方向的弥散系数，m²/d；

DT—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

地下水预测参数参照地下水预测章节，主要涉及参数选取如下：含水层的厚度M取值为1.1m，地下水平均实际流速u=1.17×10⁻²m/d，纵向弥散系数DL=0.09(m²/d)，横向弥散系数DT取为0.009m²/d。

4、终点浓度值选取

本次地下水风险预测的终点浓度值根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水的标准最小值，甲苯超标浓度为0.7mg/L。

5、预测结果

该项目评价区地下水流向为西南到东北，甲苯储罐距离地下水下游厂界180m，评价范围内下游无敏感目标，则污染物到达下游厂区边界和敏感目标情况预测结果见表11.6-7。

表11.6-7 污染物到达地下水下游厂区边界和敏感目标情况

| 污染物名称 | 位置 | 到达时间/d | 超标时间/d | 超标持续时间/d | 最大浓度/(mg/L) |
|-------|--------|--------|--------|----------|-------------|
| 甲苯 | 下游厂区边界 | 428 | - | - | 0.2 |
| | 敏感目标 | - | - | - | - |

根据上述预测结果，在事故废水发生泄露的情况下，在下游厂界处，污染物甲苯均不超标；下游评价范围内无敏感目标。

综上所述，事故状况下事故废水瞬时泄漏发生后，地下水下游厂界未出现超标现象，污染物影响可控。

11.6.4 环境风险评价

大气毒性终点-2的最大影响范围2450m，在此范围内的敏感点包括黄瓜岭、鲁北宿舍区，人口共1651人；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围1000m，在此范围内无村庄等敏感点。多钒酸铵料仓火灾事故下，次生污染物钒、铜、锰、砷、六价铬进入地表水马颊河最远超标距离为59m，超标时间0.51h。该范围内，马颊河无取水口、水源地等环境敏感目标。在事故废水发生渗漏事故的情况下，地下水下游厂界未出现超标现象，污染物影响可控。

11.7 环境风险管理

11.7.1 大气环境风险防范措施

(1) 建立大气环境风险防范措施体系

拟建工程建立大气风险防范体系，具体见表 11.7-1。

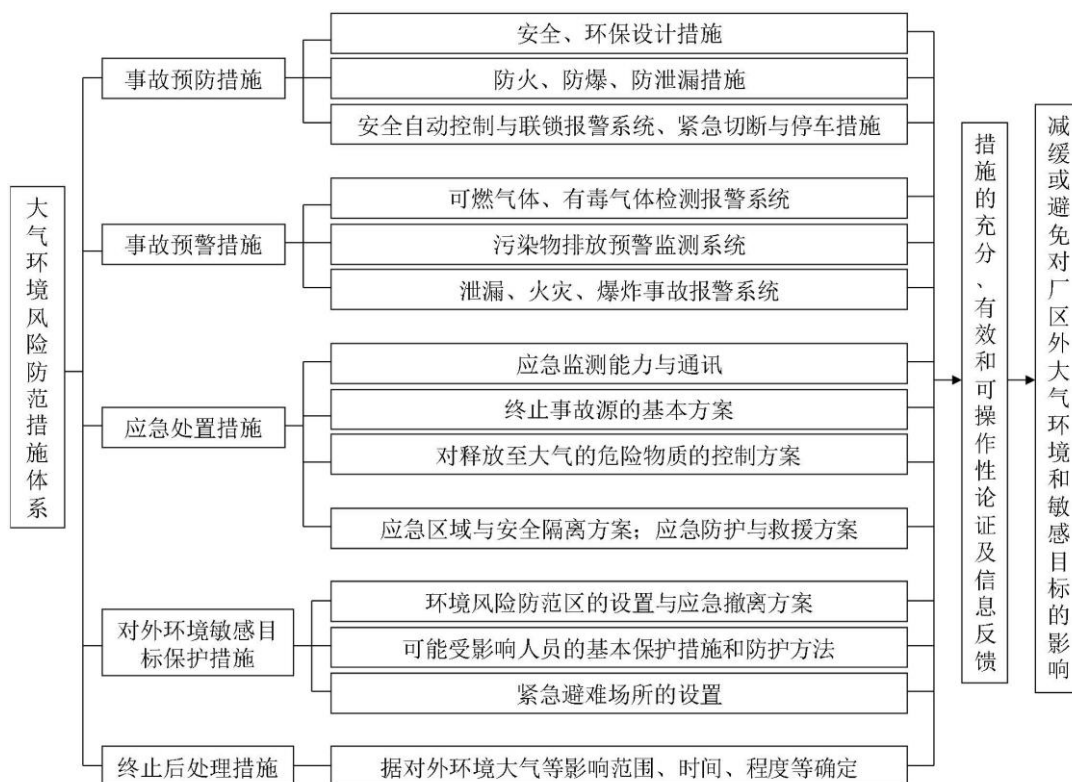


图 11.7-1 大气风险防范措施体系框架图

(2) 建立大气环境风险三级防范体系

一级防控措施：工艺设计与安全方面，如罐区、车间装置、管线等密封防泄漏措施。以有效减少或避免使用风险物质。

二级防控措施：报警、监控与切断系统，如有毒、有害气体自动监测报警系统，自动控制，联锁装置及自动切断系统等。以有效减少泄漏量、缩短泄漏时间的措施。事故后应急处置措施，如喷淋消防系统、事故引风喷淋系统、泡沫覆盖、备用罐等措施，并有效转移到废水、固废、备用储存设施中等，以有效降低事故状态下大气释放源强、缩短时间、减小排放量。

三级防控措施：是指与园区风险防控体系对接，与滨州鲁北化工产业园突发环境事件预案、无棣县突发环境事件预案建立联动机制，发生事故状态下及时通知园区并启动联动机制，通知周围村庄及企事业单位根据应急预案范围进行撤离。

(3) 粉尘爆炸风险控制措施

粉尘的风险特性为在空气中达到一定浓度容易形成爆炸性混合物。因此拟建工程在生产过程中应采取如下控制措施：

①易产生粉尘的密闭生产区应安装排气扇，对车间换气以稀释车间粉尘浓度，建议在密闭车间及各类筒仓内安装粉尘浓度报警器。

②各类筒仓与主要干道、罐区与其他建构筑物间距要满足安全防护要求，并采取相应防爆、防火、防渗措施，保持良好的通风效果并杜绝一切可能存在的火源。

③含尘废气收集管道采用密闭负压输送，并采取未静电接地等措施，防止粉尘在管道内累积遇静电发生火灾爆炸事故。

(4) 大气风险防范措施

拟建项目大气环境风险防范措施见表 11.7-1。

表 11.7-1 拟建大气环境风险防范措施一览表

| 防范措施 | 措施分项 | 大气环境风险防范措施具体内容 |
|--------|------------------|---|
| 事故预防措施 | 安全、环保设计措施 | 严格按照《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火规范》进行安全环保设计 |
| | 防火、防爆、防泄漏措施 | 建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必须的防火门窗、防爆墙等设施，设计环形消防通道 |
| | | 易产生粉尘的密闭生产区应安装排气扇，对车间换气以稀释车间粉尘浓度，建议在密闭车间及各类筒仓内安装粉尘浓度报警器 |
| | | 各类筒仓与主要干道、罐区与其他建构筑物间距要满足安全防护要求，并采取相应防爆、防火、防渗措施，保持良好的通风效果并杜绝一切可能存在的火源。 |
| | | 含尘废气收集管道采用密闭负压输送，并采取未静电接地等措施，防止粉尘在管道内累积遇静电发生火灾爆炸事故。 |
| 事故预警措施 | 可燃气体、有毒气体检测报警系统 | 生产区及储存区配备可燃气体、有毒气体报警器；拟建工程罐区、生产车间均设置可燃气体、有毒气体报警器 |
| | 泄漏、火灾、爆炸事故报警系统 | 各重点部位罐区设备设置自动控制系统控制和设置完善的报警连锁系统、以及水消防系统和 ABC 类干粉灭火器等 |
| 应急处置措施 | 应急监测能力 | 企业须具备一定的环境风险事故应急监测能力，配备特征污染物便携监测仪器，并针对不同事故类型制定了环境风险事故应急监测方案 |
| | 终止事故源的基本方案 | 严格按照公司突发环境事件应急预案终止事故源；配套突发事故紧急切断、停车、堵漏、消防、输转等措施 |
| | 对释放至大气的危险物质的控制方案 | 针对不同事故类型，结合泄漏物料理化性质，采取水幕、喷淋减量、中和消除、覆盖抑制、负压引风至吸收装置等措施 |
| | 应急区域与安全隔离方案 | 应急区域 |
| 安全隔离方案 | | 根据事故大小分为：事故现场安全隔离、毒性终点浓度-1 撤离半径安全隔离、毒性终点浓度-2 撤离半径安全隔离。对本项目来说最不利气象条件下，达到 |

| | | |
|-------------|---------------------|---|
| | | 大气毒性终点浓度-2的最大影响范围2450m, 在此范围内敏感点包括黄瓜岭、鲁北宿舍区, 人口共1651人; 达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围1000m, 在此范围内无村庄等敏感点 |
| | 应急防护与救援方案 | 企业自行配备一定能力的应急防护设施、设备, 重大事故应立即启动应急预案, 与当地政府形成应急联动 |
| 外环境敏感目标保护措施 | 环境风险防范区的设置与应急撤离方案 | 风险防范区: 事故现场安全隔离区、撤离半径安全隔离区、撤离半径安全隔离区 应急撤离方案: 包括事故现场人员清点、撤离的方式、方法; 非事故现场人员清点、撤离的方式、方法 |
| | 可能受影响人员的基本保护措施和防护方法 | 事故发生后, 及时通知当地有关环境保护部门和区政府, 配合公安、消防等部门做好受影响公众的疏散、撤离、防护、救治等工作 |
| | 紧急避难场所的设置 | 企业应配备紧急救援站和有毒气体防护站 |
| 中止后处理措施 | 疏散人群的返回 | 根据对外环境大气等影响范围、时间、程度等确定 |

(4) 应急疏散措施

本次评价撤离半径根据预测影响范围确定, 事故发生后达到大气毒性终点浓度-2的最大影响范围 2450m (最不利气象条件下), 达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 1000m。综合考虑事故发生概率及实际可执行情况, 本次评价撤离半径为 2450m, 在此范围内敏感点包括黄瓜岭、鲁北宿舍区, 人口共 1651 人。同时, 企业要对周边 5km 范围内的居民, 做好宣传教育工作, 以应对事故的发生。

①警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时, 警戒组应立即警戒事故现场, 并打开最近通道, 当消防车辆到达后, 引导消防车辆进入事故现场, 同时禁止无关人员进入事故现场, 组织与施救无关人员到安全地带。

②逃生路线

发生有毒物质泄漏需要紧急疏散撤离职工时, 环保处、生产部、化验室负责人要组织人员查明毒物浓度和扩散情况, 根据当时风向、风速判断扩散的方向和速度, 组织人员尽量向事故泄漏点上风向撤离, 若距离事故源点很远, 难以迅速到达时, 则应沿着垂直于风向迅速撤离至毒物扩散影响区范围外。

可能威胁到公司外居民或厂外职工安全时, 治安保卫队、应急救援队根据以上原则做好疏散群众的工作, 公司周边情况要及时向救援领导小组报告。

③社会关注区域应急撤离疏散

整个过程由滨州鲁北化工产业园管委会和山东祥海钛资源科技有限公司应急指挥中心相关负责领导联合指挥、协调；通过区、管委会、街道、村以及建设单位各级联动。

每个敏感点或工业企业内部设立应急指挥小组，组长为村长或总经理，副组长为村书记或安环部负责人，成员主要为村干部或安环部人员，主要职责是接到通知后，迅速广播通知村民或工业企业内人员，组织村民或工业企业内人员集合进行撤离，将村庄或工业企业分片，每个干部负责一个片区，确保迅速安全集合和撤离群众。同时还可在各村设置村级协管员负责紧急疏散通知。

每个村或工业企业内部安装广播喇叭，根据村庄面积和人口确定喇叭数量，每个喇叭覆盖 50m×50m 的范围，在每个村委会办公楼和村庄较高建筑物顶层布设警报器，并定时进行试鸣。

村民或工业企业人员在指定地点集合，按顺序上车；每个村指定 2 个地点，分别为村委会、广场或超市。

车辆按顺序由每个村的集合地点依次开向紧急避难场所，发生事故时根据当时风向，将群众转移至上风向紧急避难场所位于埕口镇中心小学，确保最晚一批群众可在 30min 内安全转移。

及时通知周边企业，组织员工按照撤离路线撤离。

食物由滨州鲁北化工产业园管委会和山东祥海钛资源科技有限公司负责提供，不足还可从周边其它乡镇、县区及时提供。

安顿地的当地政府部门启动预案，进行应急保障，向人员提供基本生活保障用品和食物等。

待事故结束后，由车辆运回原生活地点。

定期组织敏感点内常驻居民健康、进行安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力。

本项目发生事故时，厂内人员疏散集结点位置见图 11.7-2，区域人员撤离路线见图 11.7-3。

图 11.7-2



11.7.2 地表水风险防范措施

(1) 建立水环境风险防范措施体系

拟建工程建立水环境风险防范体系，具体见图 11.7-4。

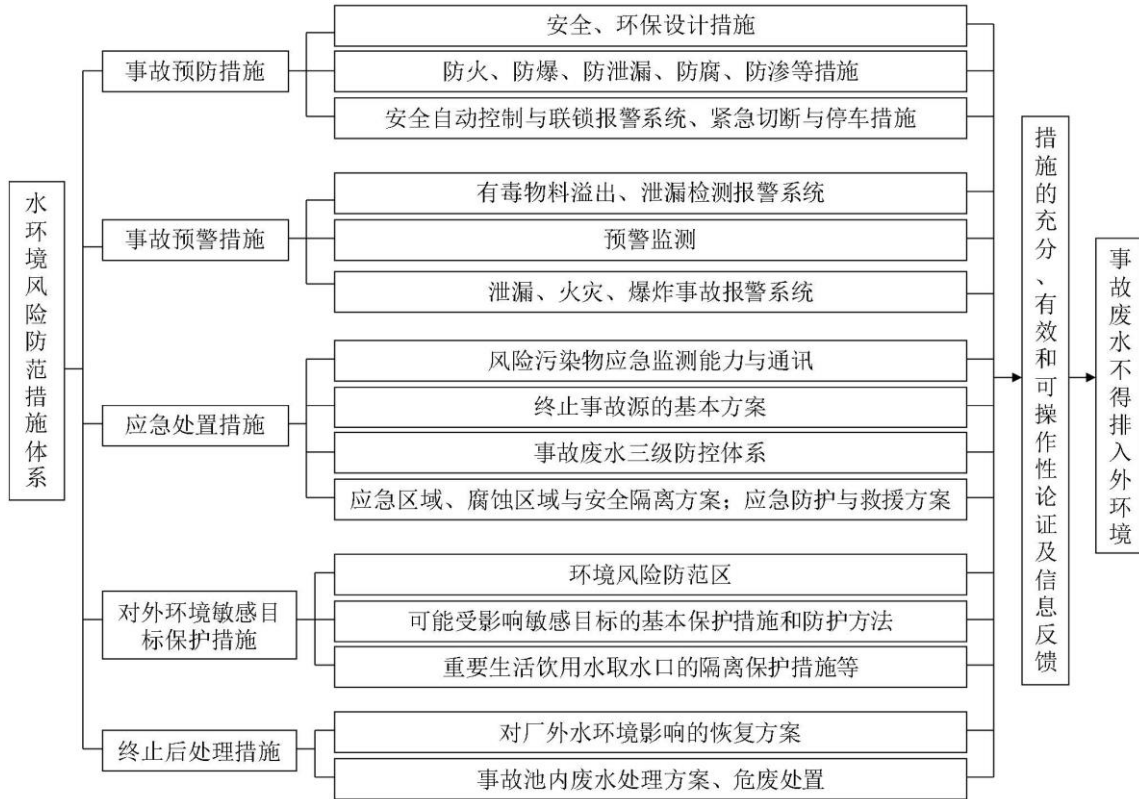


图 11.7-4 水环境风险防范措施体系框架图

(2) 围堰设置

拟建工程原料储罐设有围堰，其围堰设置情况见表 11.7-2。

表 11.7-2 拟建项目罐区情况一览表

| 罐区名称 | 储存物料 | 储罐尺寸 (m) | 储罐容积 (m ³) | 储罐数量 (个) | 装填系数 | 围堰尺寸 (m) | 净空容积 (m ³) |
|---------|------|----------|------------------------|----------|------|-----------|------------------------|
| 拟建罐区 | 硫酸 | Φ2.5×6 | 25 | 1 | 0.8 | 10×10×1.2 | 105 |
| | 氨水 | Φ3.2×5 | 40 | 1 | 0.8 | 10×10×1.2 | 105 |
| 依托的现有罐区 | 盐酸 | Φ4×6 | 75 | 6 | 0.8 | 20×20×1.2 | 465 |

无论是新建的罐区还是拟建工程依托的现有罐区均设有围堰，围堰内设有环形沟，环形沟与雨水管道和污水管道设有三通阀门，正常工况下围堰环形沟与雨水管道之间阀门开启状态，事故情况下事故废水通过雨水管道进入相应区域事故水池中。

装置区地面设有地沟，地沟与雨水管道和污水管道设有三通阀门，正常工况下地

沟与污水管道之间阀门开启状态，事故情况下将阀门切换至雨水管道，事故废水通过雨水管道进入相应区域的事故水池中。

因此拟建工程围堰设施满足事故废水收集需求。

(3) 三级防控体系及事故废水收集措施

拟建项目设置三级防控体系(即单元-厂区-区域环境防控体系)，三级防控体系设置如下：

第一级防控措施(即风险单元防控措施)是设置装置区导液系统(地沟)和罐区围堰，罐区均设置围堰，装置区、罐区均设置导流沟。构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，将泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

第二级防控措施(即厂区防控措施)是厂区事故水收集系统，包括现有两座2000m³事故水池，对厂区雨水总排口和污水总排口设置切断措施，产生的事故废水均依靠地势(即非动力自流方式)收集入事故水池中，待事故结束后通过密闭管道送至污水处理站处理，事故水导排管道覆盖整个厂区，可将事故废水污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

第三级防控措施(即区域防控措施)是指与园区风险防控体系对接，与滨州鲁北化工产业园突发环境事件预案、无棣县突发环境事件预案建立联动机制，产生的事故废水及时通知园区并启动联动机制，包括园区雨水管道排放口处设置设置切断措施，在项目事故废水泄露入厂区外的情况下及时切断园区雨水管道闸门，防止废水进入地表水污染环境。滨州鲁北化工产业园事故废水收集体系见图 11.7-5。

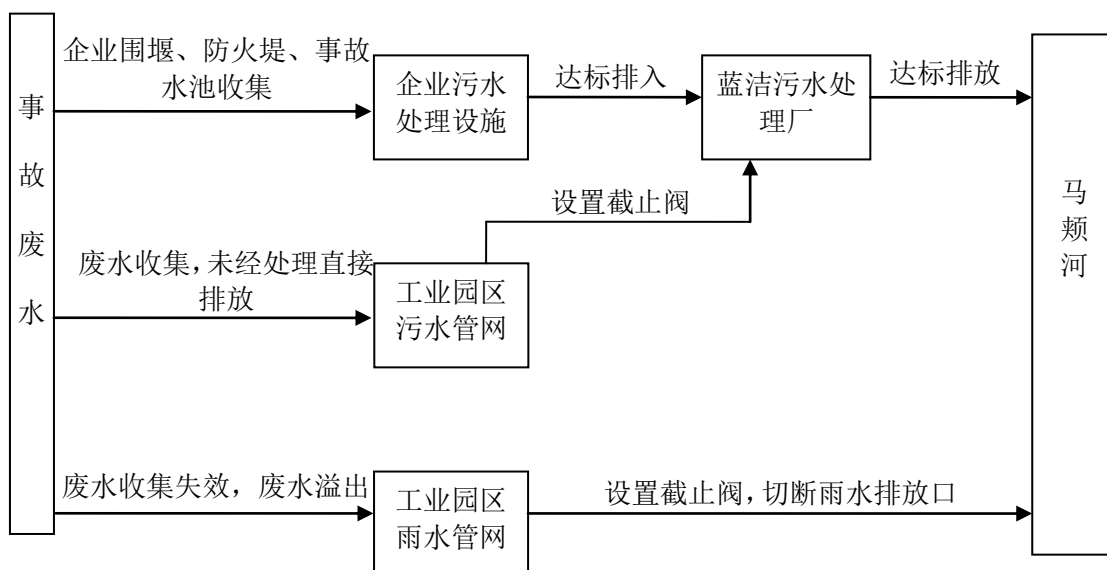


图 11.7-5 工业园区事故废水收集处理体系图

拟建工程所在厂区应与园区雨水管网对接，并设置截止阀，事故状态下，在项目事故废水收集失效的情况下，应切断园区雨水排放口，将厂区事故废水截留在园区雨水管网中，防止直接进入地表水系。

拟建工程事故废水收集体系见图 11.7-6。

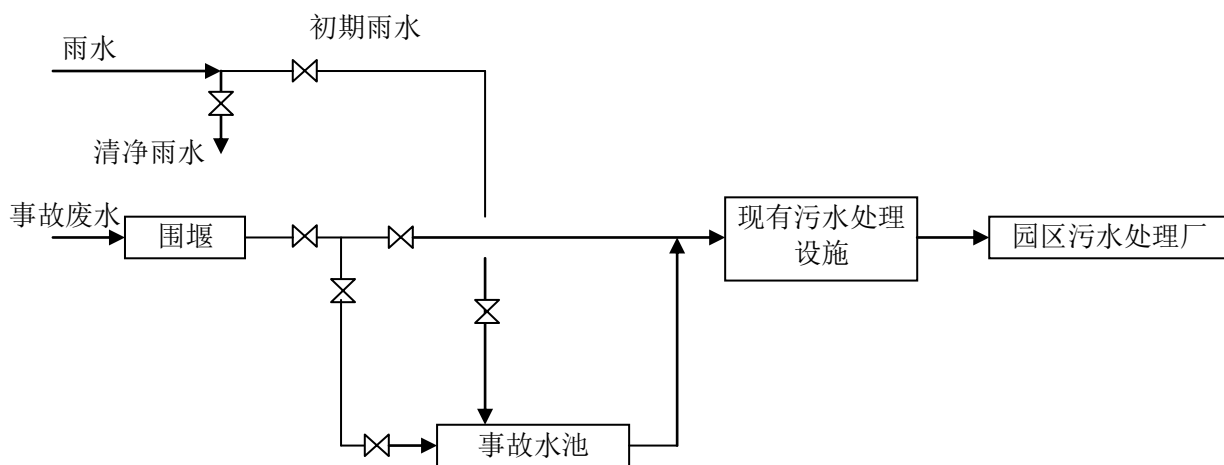


图 11.7-4 本项目事故废水收集体系示意图

拟建工程事故水池及导排系统设置情况：

1、事故水池容积

在事故状态下拟建工程须设置事故水池收集事故废水，本次评价参照《石油化工环境保护设计规范》(SH/T3024-2017)附录 B，计算拟建工程事故状态下的事故水

量，从而确定事故水池容积。本工程所需事故池有效容积参照下式确定：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。本项目收集系统范围指整个露天生产装置区。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h 。

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

拟建工程共划分为 12 个风险源，本次评价分别对各风险源事故水进行计算其，计算结果见表 11.7-3。

表 11.7-3 拟建工程各区域事故水池计算参数及计算结果一览表

| 事故源 | V1 (m ³) | V2 (m ³) | | | V3 (m ³) | V4 (m ³)* | V5 (m ³)& | | 计算结果 (m ³) | 最终取值 (m ³) |
|---------|----------------------|----------------------|---|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| | | Q 消 | t | 取值 (m ³) | | | 汇水面积 (m ²) | 取值 (m ³) | | |
| 1#风险单元 | 500 | 55L/s | 3 | 594 | 0 | 34 | 16320 | 147.6 | 1275.6 | 2108.1 |
| 2#风险单元 | 200 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 16320 | 147.6 | 725.6 | |
| 3#风险单元 | 150 | 55L/s | 3 | 594 | 0 | 44 | 16320 | 147.6 | 935.6 | |
| 4#风险单元 | 290 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 16320 | 147.6 | 815.6 | |
| | 64 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 16320 | 147.6 | 589.6 | |
| 5#风险单元 | 500 | 55L/s | 3 | 594 | 0 | 34 | 107736 | 980.1 | 2108.1 | |
| 6#风险单元 | 500 | 55L/s | 3 | 594 | 0 | 34 | 107736 | 980.1 | 2108.1 | |
| 7#风险单元 | 200 | 55L/s | 3 | 594 | 0 | 0 | 107736 | 980.1 | 1774.1 | |
| 8#风险单元 | 290 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 107736 | 980.1 | 1648.1 | |
| | 64 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 107736 | 980.1 | 1422.1 | |
| 9#风险单元 | 220 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 107736 | 980.1 | 1578.1 | |
| | 220 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 107736 | 980.1 | 1578.1 | |
| | 220 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 107736 | 980.1 | 1578.1 | |
| | 72 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 107736 | 980.1 | 1430.1 | |
| | 48 | 35L/s | 3 | 378 | 0 | 0 | 107736 | 980.1 | 1406.1 | |
| 10#风险单元 | 300 | 55L/s | 3 | 594 | 0 | 88 | 107736 | 980.1 | 1962.1 | |
| 11#风险单元 | 100 | 55L/s | 3 | 594 | 0 | 0 | 107736 | 980.1 | 1674.1 | |
| 12#风险单元 | 0 | 35L/s | 3 | 378 | 510 | 132 | 107736 | 980.1 | 980.1 | |

*取各装置事故期间生产废水产生量，设定为火灾时间 3h。

& V5=10qF

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

q=qa/n

qa——年平均降雨量，mm；无棣县年平均降雨量为 636.8mm；

n——年平均降雨日数，无棣县年平均降雨日数为 70 天；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，单位 ha。

拟建工程 1#-4#风险单元位于现有厂区，事故水产生量最大为 1275.6m³，现有工程设有一座 2000m³事故水池，依托该事故水池从容积上来说能满足拟建工程事故水收集的需求；拟建工程 4#-12#风险单元位于新建厂区，事故水产生量最大为 2108.1m³，在新建厂区西南角新建一座 3000 m³的事故水池，以满足拟建工程事故水收集的需求。

2、导排系统设置

根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）“5.3.1 工厂内事故排水系统宜和雨水系统统一设置”。拟建工程位于现有厂区部分的事故水导排系统依托现有工程：现有厂区地势南高北低，现有一座 2000m³事故水池设置在厂区北侧，事故水收集导排管网与雨水管网统一设置，采用非动力自流方式收集入事故水池中，且厂界设有封堵系统，即雨水排口截止闸。拟建工程位于新建厂区部分的事故水导排系统则根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）“5.3.1 工厂内事故排水系统宜和雨水系统统一设置”的要求建设倒排系统和：现有厂区地势南高北低，现有一座 2000m³事故水池设置在厂区北侧，事故水收集导排管网与雨水管网统一设置，采用非动力自流方式收集入事故水池中，且厂界设有封堵系统，即雨水排口截止闸。拟建工程事故水导排系统见图 11.7-5。

图 11.7-5

综上所述，拟建工程事故水导排依托现有工程具有可行性。

(3) 事故结束后的废水处理

事故结束后，暂存在事故水池中的事故废水采用泵由密闭管道打入现有污水处理设施进行处理，处理达标后综合利用或排入园区污水处理厂。

(4) 区域水环境风险防范措施

拟建工程须与园区应急预案进行联动响应，事故状态下，拟建工程须及时通知园区管委会启动突发环境事件应急预案，及时将废水等污染物封堵在厂区内。

11.7.3 地下水风险防范措施

地下水风险防范措施应采取源头控制和分区防渗措施，采取了相应的分区防渗措施，具体见第6章表6.6-4。

现有厂区设有3处地下水监控井，可满足地下水监控需求，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。地下水监控井设置位置见第6章图6.6-1。

为了做好地下水环境保护与污染防治对策，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，成立应急指挥部，事故发生后及时采取措施。一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。

应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

加强管理，加强思想教育，提高全体员工的环保意识；健全管理机制，对于可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记，建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决；建立从设计、施工、试运行、生产操作以及检修全过程健全的监管体系，确保设计水平、施工质量和运行操作等的正确实施。

11.7.4 环保设备设施安全生产管理要求

2022年12月，国务院安委会办公室、生态环境部、应急管理部联合发布了《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电[2022]17号），山东省安委会办公室、生态环境厅、应急管理厅联合发布了《关于进一步加强化工企业环保设备设施安全风险管控工作的通知》（鲁安办字[2023]61号）。本项目在生产过程中须严格落实该文件要求，应采取如下环保设备设施安全生产管理要求：

1、拟建工程环保设施包括水洗、碱洗及酸洗废气处理设施、布袋除尘器、汽提脱氨设施，在风险识别中将以上设施纳入了其中。尤其是汽提脱氨设施，主要用于处理高浓氨氮废水，因此汽提脱氨设施设有有毒有害气体泄露报警设施，一旦发生泄露及时停车。

2、密闭空间如车间、筒仓等内部安装粉尘浓度报警器，一旦车间、筒仓或废气输送管道内粉尘浓度过高，及时预警并采取相应措施，防止粉尘火灾爆炸事故。

3、企业主要负责人属于环保设备设施安全生产管理的第一责任人责任，将环保设备设施安全作为企业安全管理的重要组成部分，全面负责落实本单位的环保设备设施安全生产工作。

4、严格落实涉环保设备设施新、改、扩建项目环保和安全“三同时”有关要求，委托有资质的设计单位进行正规设计，在选用污染防治技术时要充分考虑安全因素。

5、在环保设备设施建设中依法开展安全风险评估，按要求设置安全监测监控系统 and 联锁保护装置，做好安全防范。对涉环保设备设施相关岗位人员进行操作规程、风险管控、应急处置、典型事故警示等专项安全培训教育。开展环保设备设施安全风险辨识评估，系统排查隐患，依法建立隐患整改台账，明确整改责任人、措施、资金、时限和应急救援预案，及时消除隐患。

6、认真落实相关技术标准规范，严格执行吊装、动火、高处等危险作业审批制度，加强有限空间、检维修作业安全管理，采取有效隔离措施，实施现场安全监护和科学施救。对受委托开展环保设备设施建设、运营和检维修第三方的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，及时督促整改，不得“一包了之”，不管不问。

7、项目拟在危废暂存间等涉腐蚀、毒性岗位设置洗眼淋洗器，保护半径符合《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014/5.6.5）的相关要求，选型符合《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第1部分&第2部分》（GB/T 38144.1&2-2019）的要求。

8、项目拟在碱喷淋塔等具有碱性腐蚀和化学灼伤有害物质使用时，选择合理的工艺流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。

11.7.5 风险应急监测及预警

(1) 园区应急监测体系

园区预警监测体系情况：滨州鲁北化工产业园于2020年6月建设“智慧化工园区综合监管平台”，配备空气自动检测走航车、4个空气监测站、15个空气自动报警站进行数据监测，实时监控企业环保设施运行、排放情况，为污染防治提供科技支撑。

1、对于物料泄漏的大气监测

监测点位：以事故地点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染影响的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

监测因子：监测项目根据泄漏物料种类的不同而进行针对监测。

监测频次：事故发生初期每30min采样一次，随后根据空气中有害物浓度降低监测频率。

2、对物料泄漏的地表水监测

在企业装置区或贮罐区发生物料泄漏事故、产生事故废水，或者在废水处理装置出现故障、处理后废水不能达到接管标准，以及厂内发生火灾爆炸事故或其它事故导致雨水排放口水质出现超标时，首先将事故废水或超标废水排入到厂内的事故蓄水池中存放，在分析事故废水水质浓度后，采取按浓度调节、逐步加入到污水处理系统进行处理的办法，将事故废水逐渐处理。

监测项目：根据事故类型选择适当的监测项目。

监测频次：事故发生初期每30min采样一次，随后根据水体中有害物浓度降低

监测频率。

园区具体的应急监测方案见表 11.7-4。

表 11.7-4 园区事故状态下环境空气应急监测计划一览表

| 项目 | 监 测 制 度 | 监测项目 | 监测频次 |
|-----|-------------------|---|---|
| 大气 | 事故发生企业厂区内 | 根据事故类型确定 | 事故初期，采样1次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按1h、2h等采样 |
| | 事故发生企业厂界 | 按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束。 | |
| | 下风向和侧风向 | 按事故发生时的主导风向的下风向，考虑区域功能，主要考虑下风向的敏感点。 | |
| | 下风向距离较近的居住区 | 按照《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定进行。 | |
| 地表水 | 事故厂区事故水池 | pH、COD、氨氮，根据事故类型确定 | 事故初期，采样1次/30min；随后根据水体中有害物质浓度降低监测频率，按1h、2h等采样 |
| | 事故厂区污水处理站排放口 | | |
| | 区域污水处理厂排水口下游 500m | | |

(2) 风险应急监测

拟建工程风险应急监测根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）制定事故应急监测方案，并与园区应急监测体系相对接。若发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。

事故发生时应急监测方案见表 11.7-5。

表 11.7-5 事故应急监测方案

| 项目 | 监 测 制 度 | |
|--------|-----------|---|
| 大气应急监测 | 监测因子 | 氯化氢、氨等共 2 项 |
| | 监测频率 | 按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束。 |
| | 监测布点 | 按事故发生时的主导风向的下风向、厂区内、厂界、下风向近距离敏感点（如黄瓜岭等），考虑区域功能，主要考虑下风向的敏感点。 |
| | 采样分析、数据处理 | 按照《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定进行。 |

| | | |
|-------------------|-----------|---|
| 水环境 应急环 境监测 | 监测项目 | 根据事故范围选择适当的监测因子。事故则选择 PH、氨氮、总氮、钒、锰、铜、砷、六价铬等作为监测因子。 |
| | 监测布点 | 可根据事故废水的去向布点监测，可布置在车间总排口，事故水池，污水处理站进出口，厂区总排口，马颊河雨水总排口下游 500m 等。 |
| | 监测频率 | 按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束。 |
| | 采样分析、数据处理 | 按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行。 |

根据本工程环境风险源特点，制定预警监测措施，并与园区应急监测体系相对接，在日常生产中，通过预警监测，及时发现问题，预防风险事故的发生。具体见表 11.7-6。

表 11.7-6 预警监测措施表

| 项目 | 预 警 监 测 制 度 | |
|-----------|---|--|
| 监测 计划 | 监测点位 | 车间总排口，事故水池，污水处理站进出口，厂区总排口，马颊河雨水总排口下游 500m 等。 |
| | 监测项目 | 根据事故范围选择适当的监测因子。事故则选择 PH、氨氮、总氮、钒、锰、铜、砷、六价铬等作为监测因子。 |
| | 监测频率 | 正常生产条件下，每班一次。 |
| | | 非正常情况发生时，随时进行必要的监测 |
| 采样分析、数据处理 | 按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行。 | |
| 管理 措施 | 监测人员 | 由环境监测站人员承担日常预警监测任务。 |
| | 计划制定 | 由环保科制定计划，并负责日常监督落实。 |
| | 监测设备 | 根据国家相应监测标准的要求，配备相应的监测仪器设备。 |
| | 档案管理 | 由环保科建立预警监测档案，负责管理。 |
| 报告 制度 | 监测数据出现超标，监测人员应立即向企业事故应急指挥小组汇报，指挥小组应在 2 小时内向当地环保局汇报。 | |
| | 发生突发环境事件后，企业应在 1 小时内向当地环保局汇报。 | |

11.7.6 环境风险措施汇总

本项目须采取的风险防范措施见表 11.7-7。

表 11.7-7 本项目须采取的风险防范措施一览表

| 序号 | 类别 | 防范措施 |
|----|----------|---------------------------------------|
| 1 | 大气风险防范措施 | 严格按照《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火规范》进行安全环保设计 |

| | | |
|----|-----------|---|
| 2 | | 建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必须的防火门窗、防爆墙等设施，设计环形消防通道 |
| 3 | | 易产生粉尘的密闭生产区应安装排气扇，对车间换气以稀释车间粉尘浓度，建议在密闭车间及各类筒仓内安装粉尘浓度报警器 |
| 4 | | 各类筒仓与主要干道、罐区与其他建构筑物间距要满足安全防护要求，并采取相应防爆、防火、防渗措施，保持良好的通风效果并杜绝一切可能存在的火源。 |
| 5 | | 含尘废气收集管道采用密闭负压输送，并采取未静电接地等措施，防止粉尘在管道内累积遇静电发生火灾爆炸事故。 |
| 6 | | 生产区及储存区配备可燃气体、有毒气体报警器：拟建工程罐区、生产车间均设置可燃气体、有毒气体报警器 |
| 7 | | 各重点部位罐区设备设置自动控制系统控制和设置完善的报警联锁系统、以及水消防系统和ABC类干粉灭火器等 |
| 8 | | 企业须具备一定的环境风险事故应急监测能力，配备特征污染物便携监测仪器，并针对不同事故类型制定了环境风险事故应急监测方案 |
| 9 | | 严格按照公司突发环境事件应急预案终止事故源；配套突发事故紧急切断、停车、堵漏、消防、输转等措施 |
| 10 | | 针对不同事故类型，结合泄漏物理化性质，采取水幕、喷淋减量、中和消除、覆盖抑制、负压引风至吸收装置等措施 |
| 11 | | 应急区域：按危险程度分为三个区域，分别为事故中心区、事故波及区和受影响区 |
| 12 | | 安全隔离方案：根据事故大小分为：事故现场安全隔离、毒性终点浓度-1撤离半径安全隔离、毒性终点浓度-2撤离半径安全隔离。对本项目来说最不利气象条件下，达到大气毒性终点浓度-2的最大影响范围2450m，在此范围内敏感点包括黄瓜岭、鲁北宿舍区，人口共1651人；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围1000m，在此范围内无村庄等敏感点 |
| 13 | | 企业自行配备一定能力的应急防护设施、设备，重大事故应立即启动应急预案，与当地政府形成应急联动 |
| 14 | | 风险防范区：事故现场安全隔离区、撤离半径安全隔离区、撤离半径安全隔离区 |
| 15 | | 应急撤离方案：包括事故现场人员清点、撤离的方式、方法；非事故现场人员清点、撤离的方式、方法 |
| 16 | | 事故发生后，及时通知当地有关环境保护部门和区政府，配合公安、消防等部门做好受影响公众的疏散、撤离、防护、救治等工作 |
| 17 | | 企业应配备紧急救援站和有毒气体防护站 |
| 18 | | 根据对外环境大气等影响范围、时间、程度等确定 |
| 19 | 地表水风险防范措施 | 各罐区均设有围堰，围堰容积均大于围堰内最大储罐的容积，围堰内设有环形沟，环形沟与雨水管道和污水管道设有三通阀门，正常工况下围堰环形沟与雨水管道之间阀门开启状态，事故情况下事故废水通过雨水管道进入相应区域的事故水池中。 |
| 20 | | 车间内一层地面设有地沟，地沟与雨水管道和污水管道设有三通阀门，正常工况下地沟与污水管道之间阀门开启状态，事故情况下将阀门切换至雨水管道，事故废水通过雨水管道进入事故水池中。 |
| 21 | | 厂区设有完善的三级防控体系(即单元-厂区-区域环境防控体系)，依托现有一座2000m ³ 事故水池，可满足拟建工程事故废水收集需求 |
| 22 | | 事故结束后，暂存在事故水池中的事故废水采用泵由密闭管道打入现有污水处理设施进行处理，处理达标后综合利用或排入园区污水处理厂，最终达标排入马颊河。 |

| | | |
|----|-------------|--|
| 23 | | 拟建工程须与园区应急预案进行联动响应，事故状态下，拟建工程须及时通知园区管委会启动突发环境事件应急预案，及时将废水等污染物封堵在厂区内。 |
| 24 | 地下水风险防范措施 | 采取相应的分区防渗措施，防渗系数均须满足相应标准要求 |
| 25 | | 须按第 6 章依托现有 3 处地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。 |
| 26 | 应急监测及预警 | 制定合理的应急监测计划及预警监测计划 |
| 27 | 风险防范措施投资及验收 | 环境风险防范措施投资纳入了环保投资，并在后期的验收过程中纳入其中 |
| 28 | 与园区风险防控体系对接 | 拟建工程建成后将制定厂区应急预案，并与滨州鲁北化工产业园突发环境事件预案、无棣县突发环境事件预案建立联动机制，具体内容见表 11.7-2 |

11.8 应急预案

拟建工程事故应急预案应按照表 11.8-1 所列原则要求编制。

表 11.8-1 拟建工程事故应急预案编制原则要求

| 项目 | 内容及要求 |
|--------|---|
| 编制说明 | 说清预案编修过程。说明意见建议及采纳情况、演练暴露问题及解决措施。 |
| 应急预案体系 | 以预案关系图的形式，说明本预案的组成及其组成之间的关系、与生产安全事故预案等其他预案的衔接关系、与地方人民政府环境应急预案的衔接关系，辅以必要的重点内容说明。 |
| | 预案体系构成合理，以现场处置预案为主，确有必要编制综合预案、专项预案，且定位清晰、有机衔接。拟建工程以生产装置区、罐区为重点防护单元 |
| | 预案整体定位清晰，与内部生产安全事故预案等其他预案清晰界定、相互支持，与地方人民政府环境应急预案有机衔接。 |
| 组织指挥机制 | 以应急组织体系结构图、应急响应流程图的形式，说明组织体系构成、应急指挥运行机制，配有应急队伍成员名单和联系方式表。 |
| | 明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组。 |
| | 明确应急状态下指挥运行机制，建立统一的应急指挥、协调和决策程序。 |
| | 根据突发环境事件的危害程度、影响范围、周边环境敏感点、企业应急响应能力等，建立分级应急响应机制，明确不同应急响应级别对应的指挥权限。 |
| | 说明企业与政府及其有关部门之间的关系。明确政府及其有关部门介入后，企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人。 |
| 监测预警 | 建立企业内部监控预警方案。 |
| | 明确监控信息的获得途径和分析研判的方式方法。 |
| | 明确企业内部预警条件，预警等级，预警信息发布、接收、调整、解除程序、发布内容、责任人。 |
| 信息报告 | 明确企业内部事件信息传递的责任人、程序、时限、方式、内容等，包括向协议应急救援单位传递信息的方式方法。 |
| | 明确企业向当地人民政府及其环保等部门报告的责任人、程序、时限方式、内容等，辅以信息报告格式规范。 |
| | 明确企业向可能受影响的居民、单位通报的责任人、程序、时限、方式、内容等。 |
| 应急监测 | 涉大气污染的，说明排放口和厂界气体监测的一般原则。 |
| | 涉水污染的，说明废水排放口、雨水排放口、清浄下水排放口等可能外排渠道 |

| 项目 | 内容及要求 |
|---------|---|
| 应对流程和措施 | 监测的一般原则。 |
| | 监测方案一般应明确监测项目、采样（监测）人员、监测设备、监测频次等。 |
| | 明确监测执行单位；自身没有监测能力的，说明协议监测方案，并附协议。 |
| | 根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源-研判污染范围-控制污染扩散-污染处置应对流程和措施。 |
| | 体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议。 |
| | 涉及大气污染的，应重点说明受威胁范围、组织公众避险的方式方法，涉及疏散的一般应辅以疏散路线图；如果装备风向标，应配有风向标分布图。 |
| | 涉及水污染的，应重点说明企业内收集、封堵、处置污染物的方式方法，适当延伸至企业外防控方式方法；配有废水、雨水、清浄下水管网及重要阀门设置图。 |
| 应急终止 | 分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关岗位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等。 |
| | 将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡。 |
| | 配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图。 |
| 事后恢复 | 结合本单位实际，说明应急终止的条件和发布程序。 |
| 保障措施 | 说明事后恢复的工作内容和责任人，一般包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等。 |
| 预案管理 | 说明环境应急预案涉及的人力资源、财力、物资以及其他技术、重要设施的保障。 |
| | 安排有关环境应急预案的培训和演练。 |
| | 明确环境应急预案的评估修订要求。 |

当项目区突发事件较为严重，影响到外环境或居民，应进行区域联动。区域应急联动方案具体见表 11.8-2。

表 11.8-2 突发环境事故区域应急预案联动方案

| 预案名称 | 联动方案 |
|-------------------|--|
| 工业园区预案 | 明确区域应急预案组成，将拟建项目的预案组成及相关职能部门的负责人进行相互联系，实现事故状态信息联通“1对1” |
| | 事故响应条件下，应根据工业园区响应分级方式拟定事故上报、响应方案。 |
| | 事故状态下应拟定事故中心区、波及区、影响区域的划分和控制，将职责分配到入。区域范围大小的确定应依据园区预案确定的范围（≤300m、300~500m、500~1000m、1000~2000m、≥2000m）为基础，根据事故大小进行适当调整 |
| | 在拟建项目事故状态下，可依托工业园区应急监测队伍的力量，申请援助 |
| | 根据园区预案的要求制定事故后评估报告 |
| 滨州鲁北化工产业园突发环境事件预案 | 拟建项目应遵循此预案事故等级划分原则，准确做出应急响应 |
| | 在发生突发事故发生后，应依托开发区级预案成立的应急队伍，对突发事故进行环境应急监测 |
| | 本预案应纳入开发区应急响应小组联系方式、名单详细等，作为本预案的附件 |
| | 本预案应遵循开发区应急预案的速报制度，严格按照初报、续报和处理结果报告的程序执行 |
| | 本预案应将各工段、类型事故信息上报人员进行落实，与开发区应急指挥中心联 |

| | |
|-------------|---|
| | 系 |
| | 本预案应将应急防范措施、人力、物力资源进行汇总，并上报开发区应急指挥中心，以便实现资源共享和补充 |
| 无棣县突发环境事件预案 | 本预案遵循无棣县应急预案预警标识设置要求，便于突发事故应急响应 |
| | 本预案应按照无棣县应急预案的响应程序，制定详细的上报响应方式 |
| | 本预案应依托无棣县应急预案的各种应急保障措施，发生突发事故后应立即向预案指挥中心上报，要求获得交通运输、物资、治安及经费等保障 |
| | 本预案应详细标识无棣县应急预案指挥中心的联系电话、联系人等，作为本预案的附件 |

三级应急预案联动方案见图 11.8-1。

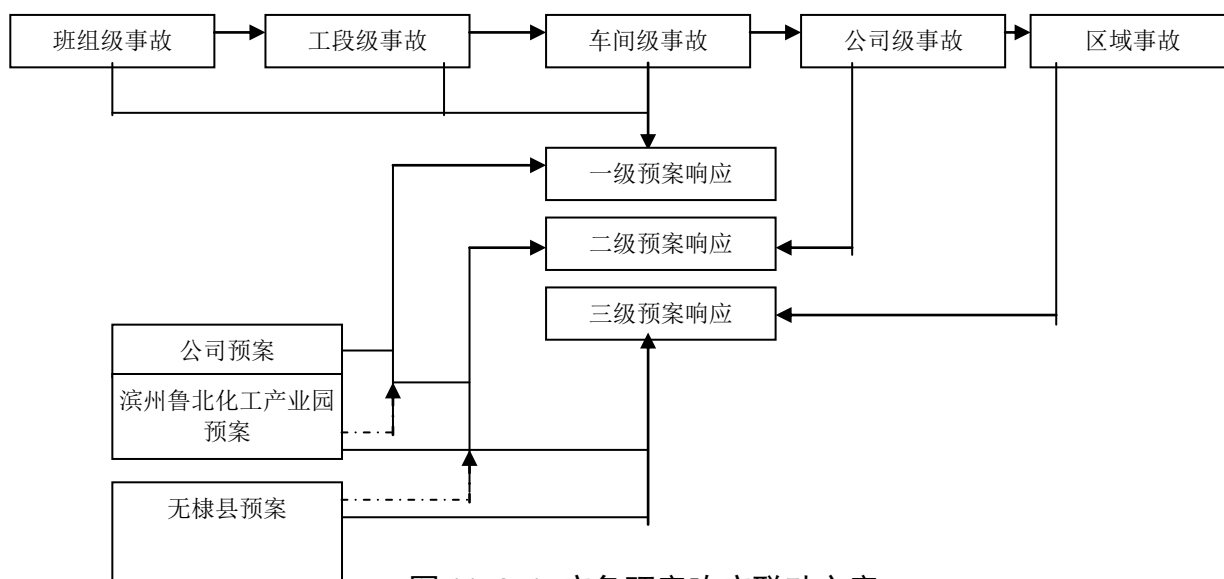


图 11.8-1 应急预案响应联动方案

11.9 评价结论及建议

11.9.1 项目危险因素

拟建工程所涉及的原料、产品、中间产物、污染物及火灾和爆炸伴生/次生物等共 19 种风险物质，包括多种有毒物质，且有一定火灾爆炸危险性。

拟建工程共可划分为 4 个风险单元，筛选出 25 处重点风险源。重点风险源涉及的物质共包括以下五种：钒及其化合物、四氯化钛、25%氨水、98%硫酸、盐酸，以上危险物质环境风险类型包括泄漏和火灾爆炸，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，或通过雨水管道及雨水总排口进入水环境，或通过下渗进入地表水环境，可能受影响的环境目标包括黄瓜岭等及马颊河。

11.9.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，环境空气敏感性为 E2，地表水、地下

水敏感性均为 E3。因此本项目环境空气环境风险潜势为IV，地表水、地下水环境风险潜势均为III。本项目环境风险潜势综合等级为IV。

大气毒性终点-2的最大影响范围2450m，在此范围内敏感点包括黄瓜岭、鲁北宿舍区，人口共1651人；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围1000m，在此范围内无村庄等敏感点。

11.9.3 环境风险防范措施和应急预案

大气环境防范措施为：车间罐区设置毒气体泄漏报警设施；事故状态下厂区人员按疏散通道在大门集合后向应急避难场所撤离。

地表水风险防范措施：各储罐罐区均设有围堰，车间内设备区一层地面设有地沟，事故情况下事故废水通过雨水管道进入相应区域的事故水池中；厂区设有完善的三级防控体系（即单元-厂区-区域环境防控体系），依托现有一座 2000m³ 事故水池，事故废水通过自流收集入事故水池中，能满足本项目事故水导排需求；事故结束后，暂存在事故水池中的事故废水采用泵由密闭管道打入污水处理站进行处理，处理达标后排入园区污水处理厂。

地下水风险防范措施：采取了相应的分区防渗措施，防渗系数均满足相应标准要求；依托现有工程 3 处地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。

应急监测及预警：制定合理的应急监测计划及预警监测计划。

11.9.4 环境风险评价结论和建议

本工程风险处于可接受水平。罐区配有围堰、事故废水有足够的事故池等容纳设施，能确保物料和废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小。在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

附表 拟建项目环境风险评价自查表

| 工作内容 | | 完成情况 | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|--|---|---|-------|
| 风险调查 | 危险物质 | 名称 | 钒及其化合物 | 锰及其化合物 | 铜及其化合物 | 砷及其化合物 | 铬及其化合物 | 四氯化钛 | 二氧化硫 |
| | | 存在总量/t | 46.2 | 0.0032 | 0.0026 | 0.0026 | 0.0032 | 108.1 | 1.9 |
| | | 名称 | 天然气 | 氯化氢 | 氯气 | 氮氧化物 | 一氧化碳 | 二氧化碳 | 25%氨水 |
| | | 存在总量/t | 0.3 | 0.32 | 0.008 | 0.02 | 0.02 | 0.22 | 36.78 |
| | | 名称 | 98%硫酸 | 硫酸铵 | 片碱 | 盐酸(折37%) | | | |
| | | 存在总量/t | 46.83 | 0.5 | 0.3 | 211 | | | |
| 环境敏感性 | 大气 | 500m范围内人口数 350人 | | | 厂址周边5km范围内人口数28238人 | | | | |
| | | 每公里管段周边200 m 范围内人口数(最大) _____人 | | | | | | | |
| | 地表水 | 地表水功能敏感性 | F1 <input type="checkbox"/> | | F2 <input type="checkbox"/> | | F3 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | | 环境敏感目标分级 | S1 <input type="checkbox"/> | | S2 <input type="checkbox"/> | | S3 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 地下水 | 地下水功能敏感性 | G1 <input type="checkbox"/> | | G2 <input type="checkbox"/> | | G3 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 包气带防污性能 | D1 <input type="checkbox"/> | | D2 <input checked="" type="checkbox"/> | | D3 <input type="checkbox"/> | | | |
| 物质及工艺系统危险性 | Q 值 | Q<1 <input type="checkbox"/> | | 1≤Q<10 <input type="checkbox"/> | | 10≤Q<100 <input type="checkbox"/> | | Q>100 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | M 值 | M1 <input checked="" type="checkbox"/> | | M2 <input type="checkbox"/> | | M3 <input type="checkbox"/> | | M4 <input type="checkbox"/> | |
| | P 值 | P1 <input checked="" type="checkbox"/> | | P2 <input type="checkbox"/> | | P3 <input type="checkbox"/> | | P4 <input type="checkbox"/> | |
| 环境敏感程度 | 大气 | E1 <input type="checkbox"/> | | E2 <input checked="" type="checkbox"/> | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 地表水 | E1 <input type="checkbox"/> | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 地下水 | E1 <input type="checkbox"/> | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 环境风险潜势 | | IV <input type="checkbox"/> | IV <input checked="" type="checkbox"/> | III <input type="checkbox"/> | | II <input type="checkbox"/> | | I <input type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | 大气 | 一级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 二级 <input type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | 简单分析 <input type="checkbox"/> | |
| | 地表水 | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | 简单分析 <input type="checkbox"/> | |
| | 地下水 | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | 简单分析 <input type="checkbox"/> | |
| 风险识别 | 物质危险性 | 有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | 环境风险类型 | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | 影响途径 | 大气 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 地表水 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 事故情形分析 | | 源强设定方法 | 计算法 <input checked="" type="checkbox"/> | | 经验估算法 <input type="checkbox"/> | | 其他估算法 <input type="checkbox"/> | | |
| 风险预测与评价 | 大气 | 预测模型 | SLAB <input checked="" type="checkbox"/> | | AFTOX <input checked="" type="checkbox"/> | | 其他 <input type="checkbox"/> | | |
| | | 预测结果 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>1000</u> m | | | | | | |
| | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>2450</u> m | | | | | | | |
| | 地表水 | 最近环境敏感目标 _____ (超标范围内无敏感目标), 到达时间 _____ h | | | | | | | |
| 地下水 | 下游厂区边界到达时间 <u>428</u> d | | | | | | | | |
| | 最近环境敏感目标, 到达时间 <u>0</u> d (评价范围内下游无敏感目标) | | | | | | | | |
| 重点风险防范措施 | | 见表11.7-6。 | | | | | | | |
| 评价结论与建议 | | 在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后, 其环境风险可防可控。 | | | | | | | |
| 注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “ ”为填写项。 | | | | | | | | | |

第 12 章 碳排放环境影响评价

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环环评函〔2021〕346号），山东地区的钢铁、化工行业建设项目应开展碳排放环境影响评价的工作。根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章，按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）要求，参照《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》提供的技术方法，分析建设项目碳排放是否满足相关政策要求，明确建设项目二氧化碳产生节点，开展碳减排及二氧化碳与污染物协同控制措施可行性论证，核算二氧化碳产生和排放量，分析建设项目二氧化碳排放水平，提出建设项目碳排放环境影响评价结论。

12.1 建设项目碳排放政策符合性分析

本项目与《2030年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23号）的符合情况见表12-1。

表12-1 与《2030年前碳达峰行动方案》的符合性分析

| 文件要求 | 项目情况 | 相符性 |
|--|----------|-----|
| （一）能源绿色低碳转型行动。 | | |
| 1. 推进煤炭消费替代和转型升级。加快煤炭减量步伐，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长，“十五五”时期逐步减少。严格控制新增煤电项目，新建机组煤耗标准达到国际先进水平，有序淘汰煤电落后产能，加快现役机组节能升级和灵活性改造，积极推进供热改造，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。严控跨区外送可再生能源电力配套煤电规模，新建通道可再生能源电量比例原则上不低于 50%。推动重点用煤行业减煤限煤。大力推动煤炭清洁利用，合理划定禁止散烧区域，多措并举、积极有序推进散煤替代，逐步减少直至禁止煤炭散烧。 | 本项目不使用煤炭 | 符合 |
| 2. 大力发展新能源。 | 不涉及 | / |
| 3. 因地制宜开发水电。 | 不涉及 | / |
| 4. 积极安全有序发展核电。 | 不涉及 | / |

| | | |
|--|-----------------------------------|-----------|
| <p>5. 合理调控油气消费。保持石油消费处于合理区间，逐步调整汽油消费规模,大力推进先进生物液体燃料、可持续航空燃料等替代传统燃油提升终端燃油产品能效。加快推进页岩气、煤层气、致密油(气)等非常规油气资源规模化开发。有序引导天然气消费,优化利用结构,优先保障民生用气,大力推动天然气与多种能源融合发展,因地制宜建设天然气调峰电站,合理引导工业用气和化工原料用气。支持车船使用液化天然气作为燃料</p> | <p>拟建工程使用天然气作为燃料,由园区天然气供气管网供给</p> | <p>符合</p> |
| <p>6. 加快建设新型电力系统。</p> | <p>不涉及</p> | <p>/</p> |
| <p>(二) 节能降碳增效行动。</p> | | |
| <p>1. 全面提升节能管理能力。推行用能预算管理,强化固定资产投资节能审查,对项目用能和碳排放情况进行综合评价,从源头推进节能降碳,提高节能管理信息化水平,完善重点用能单位能耗在线监测系统建立全国性、行业性节能技术推广服务平台,推动高耗能企业建立能源管理中心。完善能源计量体系,鼓励采用认证手段提升节能管理水平。加强节能监察能力建设,健全省、市、县三级节能监察体系,建立跨部门联动机制,综合运用行政处罚、信用监管、绿色电价等手段,增强节能监察约束力。</p> | <p>本项目能耗水平符合清洁生产要求</p> | <p>符合</p> |
| <p>2. 实施节能降碳重点工程。实施城市节能降碳工程,开展建筑、交通照明、供热等基础设施节能升级改造,推进先进绿色建筑技术示范应用推动城市综合能效提升。实施园区节能降碳工程,以高耗能高排放项目(以下称“两高”项目)集聚度高的园区为重点,推动能源系统优化和梯级利用,打造一批达到国际先进水平的节能低碳园区。实施重点行业节能降碳工程,推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造,提升能源资源利用效率。实施重大节能降碳技术示范工程,支持已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业化示范应用。</p> | <p>本项目不属于高耗能高排放项目</p> | <p>符合</p> |
| <p>3. 推进重点用能设备节能增效。以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉等设备为重点,全面提升能效标准。建立以能效为导向的激励约束机制,推广先进高效产品设备,加快淘汰落后低效设备。加强重点用能设备节能审查和日常监管,强化生产、经营、销售、使用报废全链条管理,严厉打击违法违规行为,确保能效标准和节能要求全面落实。</p> | <p>本项目风机、泵等设备选用高效节能型设备</p> | <p>符合</p> |
| <p>4. 加强新型基础设施节能降碳。优化新型基础设施空间布局,统筹谋划、科学配置数据中心等新型基础设施,避免低水平重复建设。优化新型基础设施用能结构,采用直流供电、分布式储能、“光伏+储能”等模式,探索多样化能源供应,提高非化石能源消费比重。对标国际先进水平,加快完善通信、运算、存储、传输等设备能效标准,提升准入门槛,淘汰落后设备和技术。加强新型基础设施用能管理,将年综合能耗超过 1 万吨标准煤的数据中心全部纳入重点用能单位能耗在线监测系统,开展能源计量审查,推动既有设施绿色升级改造,积极推广使用高效制冷先进通风、余热利用、智能化用能控制等技术,提高设施能效水平。</p> | <p>采用智能化用能控制</p> | <p>符合</p> |
| <p>(三) 工业领域碳达峰行动。</p> | | |

| | | |
|---|--|-----------|
| <p>1. 推动工业领域绿色低碳发展。优化产业结构，加快退出落后产能，大力发展战略性新兴产业，加快传统产业绿色低碳改造。促进工业能源消费低碳化，推动化石能源清洁高效利用，提高可再生能源应用比重，加强电力需求侧管理，提升工业电气化水平。深入实施绿色制造工程，大力推行绿色设计,完善绿色制造体系,建设绿色工厂和绿色工业园区推进工业领域数字化智能化绿色化融合发展，加强重点行业和领域技术改造。</p> | <p>本项目不属于落后产能</p> | <p>符合</p> |
| <p>2. 推动钢铁行业碳达峰。</p> | <p>不涉及</p> | <p>/</p> |
| <p>3. 推动有色金属行业碳达峰。</p> | <p>不涉及</p> | <p>/</p> |
| <p>4. 推动建材行业碳达峰。</p> | <p>不涉及</p> | <p>/</p> |
| <p>5. 推动石化化工行业碳达峰。优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度，有效化解结构性过剩矛盾。严格项目准入，合理安排建设时序严控新增炼油和传统煤化工生产能力，稳妥有序发展现代煤化工。引导企业转变用能方式，鼓励以电力、天然气等替代煤炭。调整原料结构，控制新增原料用煤，拓展富氢原料进口来源，推动石化化工原料轻质化。优化产品结构，促进石化化工与煤炭开采、冶金、建材、化纤等产业协同发展，加强炼厂干气、液化气等副产气体高效利用鼓励企业节能升级改造，推动能量梯级利用、物料循环利用。到 2025 年，国内原油一次加工能力控制在 10 亿吨以内，主要产品产能利用率提升至 80%以上。</p> | <p>本项目不属于落后产能，不涉及煤炭使用</p> | <p>符合</p> |
| <p>6. 坚决遏制“两高”项目盲目发展。采取强有力措施，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，按有关规定停工整改，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。科学评估拟建项目，对产能已饱和的行业，按照“减量替代”原则压减产能；对产能尚未饱和的行业，按照国家布局和审批备案等要求，对标国际先进水平提高准入门槛；对能耗量较大的新兴产业，支持引导企业应用绿色低碳技术，提高能效水平。深入挖潜存量项目，加快淘汰落后产能，通过改造升级挖掘节能减排潜力。强化常态化监管，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。</p> | <p>本项目不属于高耗能高排放项目</p> | <p>符合</p> |
| <p>(六) 循环经济助力降碳行动</p> | | |
| <p>1. 推进产业园区循环化发展。以提升资源产出率和循环利用率为目标优化园区空间布局，开展园区循环化改造。推动园区企业循环式生产、产业循环式组合，组织企业实施清洁生产改造，促进废物综合利用、能量梯级利用、水资源循环利用，推进工业余压余热、废气废液废渣资源化利用，积极推广集中供气供热。搭建基础设施和公共服务共享平台，加强园区物质流管理。到 2030 年，省级以上重点产业园区全部实施循环化改造。</p> | <p>拟建工程废水一部分回用于生产，一部分作为高纯氯化钠盐水送往碧水源海水淡化工程利用，生产污水处理站滤渣送往水泥厂利用，实现了废水、废渣资源化利用降低了生产成本。</p> | <p>符合</p> |

| | | |
|--|--|-----------|
| <p>2. 加强大宗固废综合利用。提高矿产资源综合开发利用水平和综合利用率，以煤矸石、粉煤灰、尾矿、共伴生矿、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废为重点，支持大掺量、规模化、高值化利用，鼓励应用于替代原生非金属矿、砂石等资源。在确保安全环保前提下，探索将磷石膏应用于土壤改良、井下充填、路基修筑等。推动建筑垃圾资源化利用，推广废弃路面材料原地再生利用。加快推进秸秆高值化利用，完善收储运体系，严格焚烧管控。加快大宗固废综合利用示范建设。到 2025 年，大宗固废年利用量达到 40 亿吨左右；到 2030 年，年利用量达到 45 亿吨左右。</p> | <p>本项目生产污水处理站压滤滤渣送往周边水泥厂利用</p> | <p>符合</p> |
| <p>3. 健全资源循环利用体系。完善废旧物资回收网络，推行“互联网+”回收模式，实现再生资源应收尽收。加强再生资源综合利用行业规范管理，促进产业集聚发展。高水平建设现代化“城市矿产”基地，推动再生资源规范化、规模化、清洁化利用。推进退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新兴产业废物循环利用。促进汽车零部件、工程机械、文办设备等再制造产业高质量发展。加强资源再生产品和再制造产品推广应用。到 2025 年，废钢铁、废铜、废铝、废铅、废锌、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃等 9 种主要再生资源循环利用量达到 4.5 亿吨，到 2030 年达到 5.1 亿吨。</p> | <p>本项目生产污水处理站压滤滤渣送往周边水泥厂利用，脱盐水处理站一般固废由厂家回收利用</p> | <p>符合</p> |
| <p>4. 大力推进生活垃圾减量化资源化。</p> | <p>不涉及</p> | <p>/</p> |
| <p>(八) 碳汇能力巩固提升行动。</p> | | |
| <p>1. 巩固生态系统固碳作用。结合国土空间规划编制和实施，构建有利于碳达峰、碳中和的国土空间开发保护格局。严守生态保护红线，严控生态空间占用，建立以国家公园为主体的自然保护地体系，稳定现有森林、草原、湿地、海洋、土壤、冻土、岩溶等固碳作用。严格执行土地使用标准，加强节约集约用地评价，推广节地技术和节地模式。</p> | <p>符合“三线一单”，具体见 18 章</p> | <p>符合</p> |

12.2 现有、在建工程温室气体排放分析

12.2.1 现有、在建工程温室气体排放计算

现有工程为 6 万吨/年氯化法钛白粉项目，在建项目为 6 万吨/年氯化法钛白粉扩建项目。本次评价对现有装置碳排放核算相关的数据和参数进行了调查，详见表 12.2-1。

表 12.2-1 现有装置 2023 年碳排放相关参数调查

| 装置名称 | 煤炭消耗量 t/a | 耗电量 MWh | 蒸汽量 t/a | 天然气 万m ³ /a | 石油焦 | 甲苯 | 其他生产过程 CO ₂ 排放量 t/a | 其他温室气体排放量 t/a | CO ₂ 回收利用率 t/a |
|----------------|-----------|----------|----------|------------------------|-------|-----|--------------------------------|---------------|---------------------------|
| 6 万吨/年氯化法钛白粉项目 | 0 | 115229.2 | 18.792 万 | 5334.48 | 20380 | 900 | 0 | 0 | 0 |
| 6 万吨/年氯化法钛白粉扩建 | 0 | 115229.2 | 18.792 万 | 5334.48 | 20380 | 900 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 项目 | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

根据温室气体计算公式计算得到现有、在建项目温室气体排放总量为 298506.64tCO₂e。

12.2.2 碳排放强度分析

现有项目 2023 年工业总产值约为 124594 万元，类比现有，在建项目工业总产值为 124594 万元，据此计算单位工业总产值二氧化碳排放量为 1.2t/万元。

12.3 建设项目碳排放分析

12.3.1 碳排放影响因素分析

根据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，温室气体主要排放源及种类包括如下：

1、燃料燃烧排放。指煤、油、气等化石燃料在各种类型的固定燃烧设备（如锅炉、煅烧炉、窑炉、熔炉、内燃机等）或移动燃烧设备（厂内机动车辆、非道路移动机械等）中发生氧化燃烧过程产生的温室气体排放。

2、工业生产过程排放。指在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。

3、净购入的电力和热力产生的排放。指净购入使用的电力和热力（蒸汽、热水）所对应的电力或热力生产活动产生的温室气体排放。该部分排放实际上发生在生产这些电力或热力的企业，但由企业主体的消费活动引发，此处依照规定也计入企业主体的排放总量中。

4、温室气体回收利用。指建设项目产生、但又被回收作为生产原料自用或作为产品外供给其他单位从而免于排放到大气中的温室气体。

本项目工业生产过程中 CO₂ 排放环节主要包括：

（1）工艺过程中 CO₂ 排放。

（2）本项目用电依托当地电网供应，净购入的电力消费引起 CO₂ 排放。蒸汽依托当地蒸汽管网，净购入的蒸汽消费引起 CO₂ 排放。

12.3.2 拟建项目碳源流调查

拟建项目碳源流调查情况见表 12.3-1。

表 12.3-1 拟建项目碳源流调查情况一览表

| 碳流入 | | | | | 碳流出 | | | |
|---------|--------|------|-----------------------|----------|---------|---------|------------|----------|
| - | 流入 | 使用设备 | 年用量(t) | 含碳量(t) | - | 流出 | 流出量(t) | 含碳量(t) |
| 燃料 | 天然气 | 生产设备 | 3720 万 m ³ | - | 产品 | 钛白粉 | 300000 | 1128 |
| 能源* | 蒸汽 | 生产设备 | 104.4 万 t | - | | 10%次钠溶液 | 120018 | - |
| | 电 | | 329610.7MWh | - | | 31%盐酸 | 109417 | - |
| 其他碳氢化合物 | 金红石 | 生产装置 | 342000 | - | 其他含碳输出物 | 废气 | - | 93767.5 |
| | 石油焦 | | 101900 | 99862 | | 废水 | - | - |
| | 液氯 | | 59875.5 | - | | 固废 | 152997.461 | 10051 |
| | 矿物油 | | 900 | 810 | - | - | - | - |
| | 铝粒 | | 1800 | - | - | - | - | - |
| | 岩盐 | | 6600 | - | - | - | - | - |
| | 高纯氯化钾 | | 78 | - | - | - | - | - |
| | 35%双氧水 | | 9000 | - | - | - | - | - |
| | 硅酸钠 | | 18000 | - | - | - | - | - |
| | 硫酸铝 | | 25500 | - | - | - | - | - |
| | 偏铝酸钠 | | 38400 | - | - | - | - | - |
| | 液碱 | | 226980 | - | - | - | - | - |
| | 三羟甲基丙烷 | | 2100 | 1128 | - | - | - | - |
| | 甲苯 | | 3375 | 3081.5 | - | - | - | - |
| | 熟石灰 | | 污水处理站 | 3936.24 | - | - | - | - |
| | 芒硝 | 3420 | | - | - | - | - | - |
| | 碳酸钠 | 574 | | 65 | - | - | - | - |
| 合计 | - | - | - | 104946.5 | - | 合计 | - | 104946.5 |

12.3.3 二氧化碳源强核算

1、核算边界

拟建项目二氧化碳源强核算以拟建工程新建车间为核算边界，核算边界内为拟建工程产生的温室气体排放量。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统。具体到本项目，主要生产系统包括钛白粉生产装置，辅助生产系统包括污水处理站、脱盐水处理站、空压机房、配电室、五金仓库、原辅材料仓库、拟建罐区等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和

单位（办公楼）。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。

2、核算方法

本项目属于化工行业，因此本次报告参照《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》进行温室气体排放核算，温室气体排放总量计算公式如下：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{净购入电力和热力}} - E_{\text{外供}}$$

式中，

$E_{\text{总}}$ —温室气体排放总量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧}}$ —燃料燃烧温室气体排放量（tCO₂e）；

$E_{\text{过程}}$ —工业生产过程温室气体排放量（tCO₂e）；

$E_{\text{净购入电力和热力}}$ —净购入电力和热力消耗温室气体排放总量（tCO₂e）；

$E_{\text{外供}}$ —回收且外供的温室气体的量（tCO₂e）。

3、排放因子选取

（1） $E_{\text{燃烧}}$

①燃料燃烧 CO₂ 排放量主要基于分品种的燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到，计算公式如下：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ —燃料燃烧温室气体排放量（tCO₂e）；

i — 燃料种类；

AD_i —第 i 种燃料燃烧消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标立方米（万 Nm³）；

CC_i —第 i 种燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/万 Nm³）；

OF_i —第 i 种燃料的碳氧化率。

本项目天然气年使用量为 3720 万 m³。参照指南附录 2 表 2-2 推荐值，本项目燃烧天然气产生的 CO₂ 排放量核算结果见表 12.3-2。

表 12.3-2 本项目燃气加热炉燃烧天然气产生的 CO₂排放量核算表

| 参数 | 数值 | 数据来源 |
|---|----------|-------|
| 燃料种类 | 天然气 | 工艺设计 |
| 燃料使用量 AD _i , 万 Nm ³ /a | 3720 | 工艺设计 |
| 低位发热量 NCV _i , GJ/万 Nm ³ | 389.31 | 指南缺省值 |
| 单位热值含碳量, tC/TJ | 15.30 | 指南缺省值 |
| 含碳量, tC/万 Nm ³ | 5.9564 | 公式计算 |
| 碳氧化率 OF _i , % | 99 | 指南缺省值 |
| 燃料燃烧 CO ₂ 排放量 E _{燃烧} , tCO ₂ e/a | 80432.84 | 公式计算 |

(2) E_{过程}

依据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，化工生产企业的温室气体排放计算方法如下：

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{CO}_2\text{-过程}} + E_{\text{N}_2\text{O-过程}} \times \text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}}$$

其中：

$$E_{\text{CO}_2\text{-过程}} = E_{\text{CO}_2\text{-原料}} + E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}}$$

$$E_{\text{N}_2\text{O-过程}} = E_{\text{N}_2\text{O-硝酸}} + E_{\text{N}_2\text{O-己二酸}}$$

式中：

E_{过程}：为核算期内核算单元的工业生产过程产生的各种温室气体 CO₂ 当量排放；

E_{CO₂-原料}：为化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放；

E_{CO₂-碳酸盐}：为碳酸盐使用过程产生的 CO₂ 排放，本次评价不涉及；

E_{N₂O-硝酸}：为硝酸生产过程的 N₂O 排放，本次评价不涉及；

E_{N₂O-己二酸}：为己二酸生产过程的 N₂O 排放；

GWP_{N₂O}：为 N₂O 相比 CO₂ 的全球变暖潜势（GWP）值，取 310。

工业过程石油焦、甲苯、矿物油转化为 CO 和 CO₂，折二氧化碳排放量为 343814.17t/a。

(3) 本项目无 CO₂ 回收利用，E_{外供} 为 0。

(4) E_{净购入热力}

拟建项目仅涉及购入热力，不涉及输出热力。

购入热力产生的二氧化碳排放量计算方法分别如下：

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}}$$

其中：

$E_{\text{购入热}}$ 为企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放量，单位为 tCO_2 ；

$AD_{\text{购入热}}$ 为企业净购入的热力消费，单位为 GJ；

$EF_{\text{热}}$ 为热力消费的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ 。

计算购入热力所需饱和蒸汽焓值依据《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工企业》（GB/T 32151.10-2015）表 B.7 中取值。无对应取值的，在相差极小的前提下选取最接近压力对应焓值。具体见 12.3-3。

表 12.3-3 项目购入热力情况

| 生产线 | 购入热量 | 排放因子 | 二氧化碳排放量(t/a) |
|----------|-----------------------------|--------------------------------|--------------|
| 拟建工程购入热力 | 1044000t/a(焓值 0.334GJ/t) | 0.11 吨 CO_2/GJ | 38356.56 |

(5) $E_{\text{净购入电力}}$

企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放按以下公式计算：

$$E_{\text{净购入电力}} = AD_{\text{净购入电量}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中：

$AD_{\text{净购入电量}}$ —净购入电力消耗量（MWh）；

$EF_{\text{电力}}$ —电力排放因子（ $\text{tCO}_2\text{e}/\text{MWh}$ ）。

本项目净购入的电力消费引起的 CO_2 排放量核算结果见表 12.3-4。

表 12.3-4 本项目净购入的电力消费引起的 CO_2 排放量核算表

| 参数 | 数值 | 数据来源 |
|--|----------|-------|
| 净购入电量，MWh | 329610.7 | 工艺设计 |
| 电力排放因子， $\text{tCO}_2\text{e}/\text{MWh}$ | 0.8606 | 指南缺省值 |
| $E_{\text{净购入电力}}$ ， $\text{tCO}_2\text{e}/\text{a}$ | 283663 | 公式计算 |

4、温室气体排放总量

拟建项目温室气体排放总量核算结果见表 12.3-5。

表 12.3-5 拟建项目温室气体排放总量核算汇总表

| 参数 | 数值（ $\text{tCO}_2\text{e}/\text{a}$ ） |
|--------------------|---------------------------------------|
| $E_{\text{燃烧}}$ | 80432.84 |
| $E_{\text{过程}}$ | 343814.17 |
| $E_{\text{外供}}$ | 0 |
| $E_{\text{净购入热力}}$ | 38356.56 |
| $E_{\text{净购入电力}}$ | 283663 |

| | |
|----|----------|
| 合计 | 746266.6 |
|----|----------|

12.3.4 产能置换和区域削减二氧化碳排放变化量核算

本项目为其他基础化学原料制造项目，不在“两高”项目管理目录内，故可不进行相关的减量替代。

12.4 减污降碳措施及其可行性论证

12.4.1 碳减排措施可行性论证

本项目在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施，项目业主重视生产中各个环节的节能降耗，取得了较为明显的节能效果。

（一）工艺及设备节能

通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放。工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本。优化设备布置，缩短物料输送距离，使物料流向符合流程。投入设备自动化保护装置，减少人工成本，同时保证设备的正常运行、减少事故率。

本项目主要工艺生产设备选型在保证技术先进、性能可靠的前提下，大多数采用节能型设备。主要用能设备选择具备技术先进性、高效性和可靠性、在国内外广泛使用的产品，采用先进的自动控制系统，使各生产系统在优化条件下操作，提高用能水平。从节能、环保角度出发，设计优先选用效率高、能耗低、噪声低的设备。

（二）电气节能

按照《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）及使用要求，合适地设计及考虑各个场所的照度值及照明功率密度值。厂区道路照明电源在保证合理电压降情况下实行多点供电，并统一控制开闭。尽量采用天然采光，减少人工照明。

（三）给排水节能

选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生洁具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封新能好、能限制出流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。生活供水系统采用变频调速供水设备，可根据不同时段用水量变化调节电机转速降低电耗。

（四）热力节能

为了减少管道及设备的散热损失，选用保温材料品种和确定保温结构。采用自力式流量调节阀，对蒸汽流量进行自动调节和控制，实现管网调度、运行、调节的自动监控。蒸馏塔顶设置温度计，并与塔底蒸汽调节阀形成自动调节回路，可实现温度自控，蒸汽管线设置切断阀。

12.4.2 污染治理措施比选

本项目位于环境质量不达标区，在保证环境质量达标因子能够达标排放，并使环境影响可接受前提下，优先选择碳排放量最小的针对达标因子的污染防治措施方案。

本项目燃料使用清洁能源天然气，配套低氮燃烧器控制氮氧化物产生浓度，本项目产生的废气经过水洗、碱洗处理后达标排放。

12.5 碳排放绩效水平核算

本项目碳排放绩效水平核算见表12.5-1。

表12.5-1 本项目碳排放绩效

| 项目 | 本项目碳排放绩效 |
|---------------------------------|----------|
| 排放绩效（吨/吨产品）（按年产1吨产品计） | 2.488 |
| 排放绩效（吨/万元工业产值）（拟建项目工业产值45000万元） | 1.198 |

12.6 碳排放管理与监测计划

1、组织管理

①建立制度为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

2、监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《温室气体排放核算与报告要求第10部分：化工生产企业》(GB/T32151.10-2015)中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求,确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析,关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。本项目温室气体排放源包括燃料天然气的使用以及购入电力的排放,因此应关注项目天然气、电力消耗,按月记录天然气、电力使用量,保存台账。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析,应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

本项目碳排放监测计划见表12.6-1。

表12.6-1 本项目碳排放监测计划

| 物料种类 | | 监测指标 | 数据的计算方法 及获取方式 | 测量设备 | | 数据记录频次 | 数据缺失时的处理 方式 | 数据获取负 责部门 |
|-------|-----|---------|------------------|------|---------------------|-------------------|----------------|--------------|
| | | | | 监测设备 | 监测频次 | | | |
| 原料用量 | | 使用量、含碳量 | 实测值 | - | 每天取样，每月将样 品混合后一次 | 每月一次 | 结算单据 | 财务科 |
| 产品产量 | | 使用量、含碳量 | 实测值 | - | 每天取样，每月将样 品混合后一次 | 每月一次 | 结算单据 | 财务科 |
| 净购入热力 | 用热量 | 使用量 | 实测值 | 流量计 | 每批次计量 | 每批次记录，月度、 年度加和 | 动力公司结算单据 | 财务科 |
| 净购入电力 | 用电量 | 使用量 | 实测值 | 电表 | 每批次计量 | 每批次记录，月度、 年度加和 | 动力公司结算单据 | 财务科 |

3、信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

12.7 碳排放环境影响评价结论

本项目符合碳排放相关政策，以拟建工程车间为核算边界，核算边界内各生产系统产生的温室气体排放量，主要排放源为核算边界内生产过程、企业净购入热力、电力消费引起的CO₂排放。本项目二氧化碳排放总量为746266.6tCO₂e/a。

在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本项目均采用了一系列节能措施以实现生产中各个环节的节能降耗。

第 13 章 施工期环境影响分析

13.1 施工期环境影响分析

13.1.1 施工内容

拟建工程用地为现有厂区及新建厂区空地上，结合本项目建设内容，施工期主要进行生产车间的建设、同时配套与现有依托设施之间的管线铺设、设备安装等，建设期约 1 年。

13.1.2 施工期的主要污染情况识别

13.1.2.1 噪声

本项目施工期的噪声主要来自于各种施工机械噪声以及打设备运输车的噪声。施工过程中，不同阶段会使用不同机械设备，导致施工现场具有强度较高、无规则、不连续等特点的噪声。其强度与施工机械的功率、工作状态等因素都有关。常用施工机械的峰值噪声及其随距离的衰减见表 13-1。

表 13-1 常用施工机械峰值噪声及其传播声级 单位：dB (A)

| 声源 | 噪声级 | 位于声源不同距离处的噪声值 (dB (A)) | | | | | | |
|-----|-----|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | | 10m | 30m | 50m | 100m | 150m | 200m | 500m |
| 挖土机 | 95 | 75.0 | 65.5 | 61.0 | 55.0 | 51.5 | 49.0 | 41.0 |
| 推土机 | 95 | 75.0 | 65.5 | 61.0 | 55.0 | 51.5 | 49.0 | 41.0 |
| 搅拌机 | 90 | 70.0 | 60.5 | 56.0 | 50.0 | 46.5 | 44.0 | 36.0 |
| 压路机 | 90 | 70.0 | 60.5 | 56.0 | 50.0 | 46.5 | 46.0 | 36.0 |
| 震捣棒 | 80 | 60.0 | 50.5 | 46.0 | 40.0 | 36.5 | 34.0 | 24.0 |

一般施工现场为多台机械同时作业，它们的声级相互叠加，根据以上常用施工机械的噪声声压级，多台机械同时作业的声压级叠加值将增加 1~5dB (A)。

本项目采用机械化施工，持续时间较短，另外施工机械和设备以昼间施工为主。根据《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》4 类标准(施工期执行标准)要求：昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)，从表 4-1 中可以看出，厂内施工在昼间的影响范围为 80m 左右，在夜间的影响范围在 150~200m 左右。

13.1.2.2 废气

施工期废气产生环节主要是：

(1)施工现场施工作业、运输车辆产生的扬尘，本项目区域春季干旱多风，在大风时容易造成地表扬尘。施工期间，由于地表遭受不断的碾压和扰动，在有风的条件下，将加重地表扬尘的产生，对工业场地附近的环境空气质量产生影响。

(2)施工机械、运输车辆燃油排放的废气，在施工过程中，各种机械以及车辆燃油会产生一定量的废气，其主要成分为CO、NO_x等。

13.1.2.3 废水

施工期间产生的废水主要为搅拌砂浆，润湿建筑材料和清洗施工设备产生的少量生产废水以及施工人员生活污水。施工生产废水主要污染物是悬浮物和少量的COD，生活污水主要是COD和氨氮等。

13.1.2.4 固体废物

建设施工期固废主要为土石方过程产生的弃土、施工安装过程产生的建筑垃圾以及施工人员生活垃圾等。

13.1.2.5 生态影响

工程占地分为永久占地和临时占地。本工程永久占地主要为项目占地，施工临时占地、施工临时道路等属于临时占地。本项目施工建设过程中需要进行土地平整、沟槽开挖等，会造成一定的植被破坏和地表裸露，进而造成局部区域的水土流失。

13.2 施工期环境影响控制措施

13.2.1 噪声污染控制措施

1、合理安排施工时间。安排施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，禁止夜间 22:00 至次日 6:00 施工。尽量加快施工进度，缩短整个工期。

2、合理布局施工场地，应尽量将混凝土搅拌站等高噪声设备放于场区的中央，以减少对周围环境的影响。

3、降低设备声级。按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，

采用低噪声设备。对动力机械设备进行定期的维修、养护、维护不良的设备；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

4、降低人为噪声。根据当地环保部门制定的噪声防治条例的要求施工。

5、建立临时声障。对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，可适当建立单面声障。

6、严控汽车运输噪声，合理安排运输时间，合理分配运输线路，在有条件的情况下避免穿越敏感点。

13.2.2 扬尘污染控制措施

1、《山东省扬尘污染防治管理办法》

山东省人民政府令第 248 号《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018 年修订），在项目区范围内的建设工程施工，应当根据《山东省扬尘污染防治管理办法》要求，加强施工期扬尘污染治理，做到以下要求，具体见表 13-2。

表 13-2 山东省扬尘污染防治相关要求

| 条款 | 《山东省扬尘污染防治管理办法》具体要求 |
|----|---|
| 1 | 可能产生扬尘污染的单位，应当制定扬尘污染防治责任制度和防治措施，达到国家规定的标准。建设单位与施工单位签订施工承包合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。 |
| 2 | 建设单位报批的建设项目环境影响评价文件应当包括扬尘污染防治内容。 |
| 3 | 建设项目监理单位应当将扬尘污染防治纳入工程监理细则，对发现的扬尘污染行为，应当要求施工单位立即改正，并及时报告建设单位及有关行政主管部门。 |
| 4 | 工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。进行管线和道路施工除符合前款规定外，还应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。 禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。 |
| 5 | 运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆应当采取蓬盖、密闭等措施，防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染。 |
| 6 | 码头、堆场、露天仓库的物料堆存应当遵守下列防尘规定： （1）堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁； （2）堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；大型堆场应当配置车辆清洗专用设施； （3）对堆场物料应当根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施； （4）露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备 |

吸尘、喷淋等防尘设施。

2、《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112 号）

表 13-3 山东省扬尘污染综合整治方案相关要求

| 序号 | 《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发〔2019〕112 号）具体要求 |
|----|---|
| 1 | （一）各类施工工地扬尘污染整治。认真落实有关法律法规以及国家、省关于各类施工工地扬尘污染防治的规定和标准规范要求，7 个传输通道城市建筑施工工地、其他城市和县城规划区内规模以上（建筑面积 1 万平方米以上）建筑施工工地全面落实工地周边围挡、产尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六项措施”；规模以下建筑施工工地按照住房城乡建设部办公厅《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）要求，严格落实各项防尘降尘管控措施。市政、公路、水利等线性工程必须采取扬尘控制措施，实行分段施工。拆除工地必须湿法作业。城市建成区内施工现场禁止现场搅拌混凝土、现场配制砂浆；高层建筑施工单位应当采用容器或者搭设专用封闭式垃圾道方式清运施工垃圾，禁止高空抛撒施工垃圾。各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。暂时不能开工的裸露空置建设用地和因旧城改造、城中村改造、违法建筑拆除等产生的裸露空置地块要及时全部进行覆盖或者绿化。以上要求未落实的，停工整改，并由所在的县级以上政府确定的行政主管部门依法处罚。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。（省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省水利厅牵头，各级政府负责落实，以下工作均需各级政府落实，不再列出） |
| 2 | （二）物料运输扬尘污染整治。运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料，对不符合要求上路行驶的，依法依规严厉查处。严格落实《山东省城市建筑渣土运输管理“十个必须”》，对城市建成区渣土运输车辆经过的路段加强机械化清扫。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。（省住房城乡建设厅、省公安厅、省交通运输厅牵头） |
| 3 | （三）道路扬尘污染整治。对城市建成区主次干道及人行道、慢行道，高速公路和国、省、市、县、乡级公路积土积尘进行全面清理清洗，并实行定期保洁、机械化清扫、定时洒水制度，部分路段辅以人工清扫，及时清理清洗积尘路面，路面范围内达到路见本色、基本无浮土。重污染天气应急期间，根据空气质量变化情况增加抑尘或者降尘措施实施频次。（省住房城乡建设厅、省交通运输厅牵头） |
| 4 | （五）各类露天堆场扬尘污染整治。工业企业堆场料场，应按照“空中防扬散、地面防流失、底下防渗漏”的标准控制扬尘污染，安装在线监测设施，厂区路面硬化，采用防风抑尘网或者封闭料场（仓、棚、库），并采取喷淋等抑尘措施。港口、码头、露天矿山、垃圾填埋场、建筑垃圾消纳场等应采取苫盖、喷淋、道路硬化等防治扬尘污染措施，安装在线监测设施，设置车辆清洗设施。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。（省生态环境厅、省自然资源厅、省住房城乡建设厅牵头） |

在严格落实上述措施处理后，本项目可将施工期扬尘对周边的环境的影响降至最低。

3、施工机械尾气

本项目施工过程的机械设施多为燃油设施，施工过程中施工机械、运输车辆会产

生较多燃油废气，由于本项目区域地形开阔，废气扩散条件较好，施工机械的燃油尾气能够及时迅速的进行扩散，因此对周围大气环境造成的影响较小。

13.2.3 施工废水控制措施

施工期废水主要是施工现场工人生活污水及施工废水。施工人员生活废水经厂区现有化粪池处理后排入园区市政管网。施工废水污染物主要是砂石料中的泥浆和细砂，设置沉砂池，沉淀后用于施工厂区洒水抑尘，对周围水环境的影响较小。

13.2.4 固体废物控制措施

施工过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理，建设单位应与运输部门做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，并不定期地检查计划执行情况。生活垃圾应分类回收，严禁随地丢弃。施工中如遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保部门联系，经采取措施处理后方能继续施工。

13.2.5 生态保护措施

根据《水土保持法》的规定，开发建设项目应作好以下几个方面水土流失防治工作：对征用、租用、管辖范围的水土流失进行防治，在生产过程中保护水土资源；尽量减少对植被的破坏；废弃土、石必须有专门的存放场地，并采取拦挡措施；采挖、排弃、填方等场地必须进行护坡和土地整治；开发建设形成的裸露土地，应恢复林草植被。

结合工程的实际情况，主要进行以下几方面的工作：

1、在施工过程中，尽量减少人员对土地的践踏，合理堆放弃石、弃渣；在施工完成后，需要清理施工现场，严禁随地堆放弃土，使临时占地尽量恢复原有功能和面貌。

2、在施工过程中，会有部分土、石临时堆放，这些临时堆放的土石，遇到暴雨，在重力作用下极易造成水土流失，因此，在施工对地面扰动大的地段修建恰当的储放场，并防止发生水土流失。

3、重点加强植被恢复和绿化补偿，建设良好的生态系统。施工临时用地的植被恢复，在很大程度上可减少项目建设对环境的破坏；场区道路绿化，不仅可以保护路

基、美化路容、改善景观，还可以降低噪声干扰、防止水土流失和环境污染。

13.2.6 其他

运输过程中加强管理，杜绝运输污染。设备运输应与交通管理部门协调，合理使用车辆，集中运输，避开高峰运输时间，减轻对交通的影响。

13.3 小结

在施工期间各项施工活动产生噪声、废水、扬尘和固废，可能对周围环境产生短期的、局部的影响。由于本项目周围无近距离环境敏感保护目标，经采取相应污染控制措施后，对周围环境影响较小。

第14章 污染物排放总量控制分析

14.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企事业单位环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。国家提出的“总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达具体控制指标；对扩建和计改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污；对确实要增加排污总量的新建和扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据当地环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

14.2 总量控制对象

根据拟建工程特点，本次评价总量控制对象为拟建工程污染源，总量控制的污染物为废气中的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，废水污染物中的COD和氨氮（本项目无VOCs有组织排放）。

14.3 总量控制分析

14.3.1 废气总量

拟建工程共49根排气筒。

料仓及转运废气经各自配套的布袋除尘器处理后，经各自排气筒P1-P9、P18-P26、P34-P42排放。

每条生产线的氯化不凝气、灰渣系统尾气、精馏塔顶不凝气、脱氯废气采用三级填料塔水洗+二级碱洗后由3根65m高排气筒P10、P27、P43排放。

TiCl₄预热器废气经排气筒P11、P28、P44排放，氧气预热器废气经排气筒P12、P29、P45排放，废气中主要污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。

干燥废气、气粉废气经各自布袋除尘器处理后，经各自排气筒 P13-P16、P30-P33、P46-P49 排放。

液氯汽化尾气送一级填料塔碱洗后由 1 根 65m 高排气筒 P17 排放。

二氧化硫核算：烟气中的二氧化硫采用物料衡算法核算，即天然气中含硫全部转化为烟气中的二氧化硫，天然气含硫 100mg/m³。

氮氧化物核算：烟气中的氮氧化物采用类比法核算，烟气中氮氧化物来自天然气燃烧器产生的氮氧化物，设置低氮燃烧器，控制氮氧化物浓度在 80mg/m³。

颗粒物核算：烟气中颗粒物采用类比法，主要来自燃烧烟气中的颗粒物和干燥或焙烧过程中的颗粒物，参照《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数-燃气工业锅炉核算，天然气燃烧烟尘产生系数为 1.1kg/万 m³ 天然气；干燥或焙烧过程中颗粒物产生量采用类比法，如干钽料闪蒸干燥过程中采用高效布袋收料器回收产品，共回收干钽料 922.65kg/h，高效布袋收料器设计物料回收率为 99.9%，因此干钽料闪蒸干燥过程中颗粒物产生量为 0.92kg/h。

拟建工程废气污染物排放总量情况见表 14-1。

表 14-1 拟建工程废气污染物排放总量情况一览表

| 排放源 | 二氧化硫(t/a) | 氮氧化物(t/a) | 颗粒物(t/a) |
|---------|-----------|-----------|----------|
| P1 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P2 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P3 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P4 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P5 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P6 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P7 排气筒 | - | - | 0.196 |
| P8 排气筒 | - | - | 0.168 |
| P9 排气筒 | - | - | 0.168 |
| P10 排气筒 | - | - | - |
| P11 排气筒 | 1.33 | 5.69 | 0.61 |
| P12 排气筒 | 0.4 | 1.73 | 0.26 |
| P13 排气筒 | 0.46 | 2.11 | 2.952 |
| P14 排气筒 | 0.47 | 2.13 | 2.988 |
| P15 排气筒 | - | - | 2.357 |
| P16 排气筒 | - | - | 2.651 |

| | | | |
|------------|------|-------|--------|
| P17 排气筒 | - | - | - |
| P18 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P19 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P20 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P21 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P22 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P23 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P24 排气筒 | - | - | 0.196 |
| P25 排气筒 | - | - | 0.168 |
| P26 排气筒 | - | - | 0.168 |
| P27 排气筒 | - | - | - |
| P28 排气筒 | 1.33 | 5.69 | 0.61 |
| P29 排气筒 | 0.4 | 1.73 | 0.26 |
| P30 排气筒 | 0.46 | 2.11 | 2.952 |
| P31 排气筒 | 0.47 | 2.13 | 2.988 |
| P32 排气筒 | - | - | 2.357 |
| P33 排气筒 | - | - | 2.651 |
| P34 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P35 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P36 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P37 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P38 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P39 排气筒 | - | - | 0.213 |
| P40 排气筒 | - | - | 0.196 |
| P41 排气筒 | - | - | 0.168 |
| P42 排气筒 | - | - | 0.168 |
| P43 排气筒 | - | - | - |
| P44 排气筒 | 1.33 | 5.69 | 0.61 |
| P45 排气筒 | 0.4 | 1.73 | 0.26 |
| P46 排气筒 | 0.46 | 2.11 | 2.952 |
| P47 排气筒 | 0.47 | 2.13 | 2.988 |
| P48 排气筒 | - | - | 2.357 |
| P49 排气筒 | - | - | 2.651 |
| 合计排放量(t/a) | 7.98 | 34.98 | 40.884 |

14.3.2 废水总量

拟建工程废水送拟建污水处理站预处理后送园区污水处理厂深度处理。拟建工程废水排放情况见表 14-2。

表 14-2 拟建工程废水排放总量情况(浓度单位 mg/L, 排放量单位 t/a)

| 污染物 | 废水量 (m ³ /a) | COD | | 氨氮 | |
|-----------|----------------------------|-----|--------|----|--------|
| | | 浓度 | 排放量 | 浓度 | 排放量 |
| 排入园区污水处理厂 | 612720 | 100 | 61.272 | 40 | 24.509 |
| 排入外环境 | 612720 | 40 | 24.509 | 2 | 1.225 |

14.3.3 拟建工程排放总量合计

拟建工程及拟建工程完成后全厂污染物排放总量情况见表 14-3。

表 14-3 拟建工程及拟建工程完成后全厂污染物排放总量情况一览表

| 项目 | | 现有在建工程 排放量(t/a) | 以新带老削 减量(t/a) | 拟建工程排放量 (t/a) | 拟建工程完成后全 厂排放量(t/a) |
|----|------------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------------|
| 废气 | 二氧化硫 | 3.146 | 0 | 7.98 | 11.126 |
| | 氮氧化物 | 13.278 | 0 | 34.98 | 48.258 |
| | 颗粒物 | 17.825 | 0 | 40.884 | 58.709 |
| 废水 | 废水量(m ³ /a) | 709200 | 0 | 612720 | 1321920 |
| | CODcr | 70.92(28.37) | 0 | 61.272(24.509) | 132.192(52.879) |
| | 氨氮 | 28.37(1.41) | 0 | 24.509(1.225) | 52.879(2.635) |

拟建工程须新申请污染物总量指标如下：二氧化硫 7.98t/a、氮氧化物 34.98t/a、颗粒物 40.884t/a。

废水排入外环境的总量为 COD24.509t/a 和氨氮 1.225t/a，全部计入园区集中污水处理厂无棣蓝洁水处理公司总量。

14.3.4 倍量替代分析

本项目建成后，企业新增二氧化硫 7.98t/a、氮氧化物 34.98t/a、颗粒物 40.884t/a。根据鲁环发[2019]132 号《关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》“上一年度细颗粒物年平均浓度超标的设区的市，实行二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物排放总量指标 2 倍削减替代。”，因此本项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物有组织排放量应进行 2 倍替代，替代量为 15.96t/a、69.96t/a 和 81.768t/a。

第 15 章 污染防治措施及其技术经济论证

本章将针对拟建工程所采取的环保措施，分析其先进性和稳定达标的可靠性，结合工艺情况提出进一步改进工艺和防治污染的措施，以进一步减少污染物排放量。

拟建工程所采取的污染防治措施见表 15-1。

表 15-1 拟建工程采取的污染防治措施一览表

| 污染因素 | 序号 | 污染物来源 | 污染物名称 | 治理措施 | 治理效果 | 环保投资(万元) | 运行费用(万元) | |
|------|----|---------------------------------|--|---------------------------|------|----------|----------|-------|
| 废气 | 1 | 原料转运含尘废气 | 粉尘 | 旋风+袋式除尘器，除尘效率 99% | 达标排放 | 50 | 1696.2 | |
| | 2 | 含氯尾气 | HCl、氯气 | 送尾气处理系统，由一级水洗收+一级碱吸收 | 达标排放 | 1200 | | |
| | 3 | TiCl ₄ 预热炉烟气、氧气预热炉烟气 | SO ₂ 、烟尘、NO _x | 天然气作为燃料，并安装低氮燃烧器进行脱硝，直接排放 | 达标排放 | 150 | | |
| | 4 | 干燥尾气 | 粉尘 | 钛白粉专用袋式除尘器，除尘效率 99.9% | 达标排放 | 50 | | |
| | 5 | 汽粉尾气 | 粉尘 | 钛白粉专用袋式除尘器，除尘效率 99.9% | 达标排放 | 50 | | |
| 废水 | 1 | 氯化渣洗涤废水 | Cl ⁻ ; ClO ⁻ ; SS; | 送生产污水处理站处理，达标后回用 | 回收利用 | 1700 | 1838.16 | |
| | 2 | 设备及地面冲洗水 | COD; BOD ₅ ; SS | | | | | |
| | 3 | 后处理过滤及洗涤水 | TiO ₂ ; Cl ⁻ | 去脱盐水处理工序回用 | 回收利用 | 100 | | 84.35 |
| | 4 | 生活污水 | COD; BOD ₅ ; SS | 送生活污水处理站处理后，去氯化冲渣 | 回收利用 | 200 | | 6.48 |
| | 5 | 部分脱盐水处理站排污水 | 全盐量 | 由污水管网排入园区污水处理 | 达标排放 | - | | - |
| | 6 | 部分脱盐水处理站排污水 | 全盐量 | 去氯化冲渣 | 回收利用 | - | | - |
| | 7 | 循环冷却水排污水 | COD; BOD ₅ ; SS | | 回收利用 | - | | - |
| 固废 | 1 | 产污水处理站滤渣 | 二氧化钛、二氧化硅、氯化铁、氯化铝、金属氢氧化物沉淀、氯化钠、硫酸钙、碳酸钙、氢氧化钠等 | 外运至水泥厂或砖厂综合利用 | 妥善处置 | 300 | 76.47 | |
| | 2 | 其他一般固废 | - | 厂家回收 | | | 3.59 | |

| | | | | | | | |
|----|---|------|-----------------|-----------|-------|------|---------|
| | 3 | 危险废物 | 废矿物油、盐酸、液碱、次氯酸钠 | 送有资质的单位处置 | | | 5.35 |
| | 4 | 生活垃圾 | 厨余物、废纸、塑料等 | 环卫部门统一收集 | | | 0.05 |
| 噪声 | | - | - | - | 隔声、减震 | 150 | |
| 绿化 | | - | - | - | - | 50 | |
| 合计 | - | - | - | - | - | 4000 | 3710.65 |

综上，拟建项目废气、废水、固体废物、噪声运行费用约 358 万元/年，本项目年均利润 18914.63 万元，可以承担环保设施运行费用，占到了利润的 1.89%。

15.1 废气治理措施及其技术经济论证

15.1.1 有组织废气

(1) 含尘废气处理措施技术经济论证

拟建项目原料转运含尘废气、干燥尾气、汽粉尾气等含尘废气均采用钛白粉专用袋式除尘器进行处理。

上述尾气部分首先采用集气罩或者“旋风分离器”对尾气离心分离，旋风除尘器结构简单，使用维护方便，但是除尘效率不高，一般用于捕集 5-15 μm 以上的颗粒，多用于多级除尘系统的预处理。

废气中粉尘治理常用方法有重力除尘、惯性力除尘、离心力除尘、湿法除尘、滤袋除尘和电除尘，各类除尘器性能、适用范围比较见表 15-2。

表 15-2 除尘器性能、适用范围比较一览表

| 方 法 | 处理粒度 (μm) | 除尘效率 (%) | 适 用 范 围 |
|-------|---------------------------|-------------|---|
| 重力除尘器 | 20~50 | 40~60 | 适用于排尘粒径较大，除尘效率要求比较低，又有足够场地的地方。 |
| 惯性力除尘 | 10~100 | 50~70 | 一般可直接装在风管上，适用于排气量较小，除尘效率要求较低的地方。 |
| 旋风除尘器 | 5~15 | 70~95 | 目前多用于锅炉上，对 5 μm 以下微粒去除效果较差。 |
| 湿法除尘器 | 0.1~100 | 90~99 | 能去除很小粒径的尘粒，同时可去除 SO ₂ 、HCL、NO _x 等有害气体，其缺点是用水量较多，处理后的气体含水量大常常形成白雾。 |

| | | | |
|-------|--------|----------|---|
| 滤袋除尘器 | 0.1~20 | 90~99.99 | 能去除粒径较小的颗粒，处理风量、形式和作用效率都有宽广的范围，但投资和运行费用都相对较高，最适用于处理有回收价值的细小颗粒物。 |
| 电除尘 | 0.0~20 | 80~99.9 | 除尘效率高，可以去除细小颗粒，主要用于处理气量大，排出浓度要求严的单位。电除尘器设备复杂、投资高，只能在气流中无爆炸性气体的场合使用。 |

通过表 15-2 的对比可以看出，袋式除尘器属高效除尘设备，其工作机理是含尘废气通过过滤材料，尘粒被过滤下来，过滤材料捕集粗粒粉尘主要靠惯性碰撞作用，捕集细粒粉尘主要靠扩散和筛分作用。滤料的粉尘层也有一定的过滤作用。布袋除尘器除尘效果的优劣与多种因素有关，但主要取决于滤料。布袋除尘器的滤料就是合成纤维、天然纤维或玻璃纤维织成的布或毡，根据需要把布或毡缝成圆筒或扁平形滤袋。依据烟气性质，选择适合于应用条件的滤料。通常，在烟气温度低于 120℃，要求滤料具有耐酸性和耐久性的情况下，常选用涤纶绒布和涤纶针刺毡，除尘效果可达 99.0% 以上。袋式除尘器的清灰方式主要有机械振动清灰、逆气流清灰、脉冲喷吹清灰等方式，其中脉冲清灰方式由于可以实现全自动清灰，净化效率达 99% 以上，过滤负荷较高，滤袋磨损减轻，运行安全可靠，而得到越来越广泛地应用，本项目采用脉冲清灰。

拟建项目采用钛白粉专用布袋除尘器，钛白粉专用布袋除尘器采用超细过滤覆膜布袋，除尘效率达 99.9%。

覆膜除尘布袋表面光滑且耐化学物质，覆合到普通过滤材料的表层，将粉尘全部截留在膜的表面，实现表层过滤；有极佳的化学稳定性。

覆膜防静电除尘布袋优点如果粉尘的粒径小于 1 微米，或者粉尘具有很大的粘附性，或含气体的湿度较大的时候，普通的滤料是无法进行有效地过滤。以聚四氟乙烯为原料的覆膜滤料，不仅过滤精度极高，而且表面光滑，不会粘附粉尘，容易清灰，同时粉尘也不会渗透到滤料的内部。

覆膜滤料对超细粉尘的过滤效率可达 99.99%。制药业的精密过滤，通过特殊的亲水处理后，还可以应用于各种液体过滤中，如石油化工、金属冶炼、矿物开采中

的污水处理和特料回收，生活污水处理洁净水纯化等方面。

拟建项目采用的钛白粉专用布袋除尘器属于高效除尘器，除尘效率达 99.9%，能够满足环保要求。

布袋除尘器从技术方面看，结构简单紧凑，安装容易，维修方便，运行效果可靠、安全；从经济上看，投资省，经济实用，运行成本低。

含尘废气治理措施年运行费用包括布袋费用，人工费，折旧费和电费：

① 布袋费用：拟建项目原料转运含尘废气治理措施按每套设施每年换 1 套滤袋计，其他含尘废气治理措施按每套设施每年换 2 套滤袋计，共计更换 51 套，每套滤袋 5 万元，共计 255 万元/年。

② 人工费：含尘废气治理措施维护人员 6 人，每人年工资 6 万元，共计 36 万元/年。

③ 电费：项目含尘废气治理措施用电量为 60 万 kwh/a，电价为 0.62 元/kwh，共计 37.2 万元/年。

经济方面，含尘废气治理措施总投资约 50 万元，年运行费用约 328.2 万元左右，与企业年利润相比，经济上完全能够保证该装置的运行。

(2) 预热炉烟气处理措施技术经济论证

拟建项目预热炉烟气采用“低氮燃烧器+外部烟气回燃技术（FGR）”装置进行处理。

① “低氮燃烧器+外部烟气回燃技术（FGR）”脱硝装置

预热炉和热风炉采用大功率低氮烧嘴和烟气外循环技术（FGR 技术），从而保证低 NO_x 排放要求。采用低氮燃烧器，NO_x 可以做到 90-100mg/m³，同时为了进一步降低 NO_x，我们还采用外部烟气回燃技术（FGR），进一步降低 NO_x 达到 50-70mg/m³。

采用 FGR 技术，回抽部分高温烟气，稀释助燃控制中的氧气浓度，有利于降低煤气和助燃剂燃烧的温度（同时燃烧效率不影响），燃烧温度均匀性得到很大改善，从而降低 NO_x。燃烧器结构示意图见图 15-1。

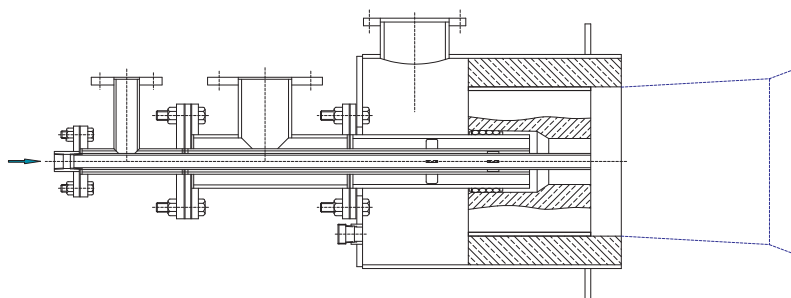


图 15-1 燃烧器结构示意图

经济方面，预热炉烟气治理措施总投资约 150 万元，年运行费用约 30 万元左右，与企业年利润相比，经济上完全能够保证该装置的运行。

(3) 含氯尾气处理措施技术经济论证

含氯尾气主要成分是氯化氢、氯气等，采用“三级填料水吸收+二级填料碱吸收”处理。

目前国内酸性废气的治理措施主要以吸收法为主，工艺成熟，处理效率高。另外拟建工程酸性废气中氯化氢年产生量较大，因此采用较成熟的填料水收处理高浓度氯化氢废气，既能回收高浓度盐酸，又能保证氯化氢废气的达标排放。同时拟建项目含氯尾气中含有氯气，因此采用较成熟的碱吸收处理，既能副产次氯酸钠溶液，又能保证氯气废气的达标排放。

拟建工程采用“三级填料水吸收+二级填料碱吸收”工艺处理含氯尾气，三级填料水吸收装置副产 31%盐酸，二级碱吸收装置副产 10%以上的次氯酸钠溶液，未吸收废气通过 65m 高排气筒排放。

三级填料水吸收装置主要工作过程：氯化氢废气通过一级吸收塔底部进入，与从顶部喷淋的吸收液逆流接触，废气中大部分氯化氢被吸收液吸收成为 31%的盐酸从塔底流出，吸收液为二级吸收后的稀盐酸；吸收后的氯化氢从底部进入二级吸收塔，与从顶部喷淋的吸收液逆流接触，废气中剩余的大部分氯化氢被吸收液吸收成为稀盐酸从塔底流出用于一级吸收塔的吸收液，吸收液为新鲜水。

二级碱吸收装置主要工作过程：二级碱吸收处理工艺与水吸收相似，吸收液采

用 32%的碱液和纯水配置的低浓度碱液，废气中氯气被吸收液吸收成为有效氯不小于 10%的次氯酸钠从塔底流出。

拟建工程有 3 套“三级填料水吸收+二级填料碱吸收”装置。

② 处理效率

三级填料水吸收+二级填料碱吸收对污染物去除效率见表 15-3。

表 15-3 三级填料水吸收+二级填料碱吸收对各污染物的去除效率取值一览表

| 序号 | 污染物 | 各处理设施处理效率 | |
|----|-----|-----------|---------|
| | | 三级填料水吸收 | 二级填料碱吸收 |
| 1 | 氯化氢 | 99% | 99.9% |
| 2 | 氯气 | - | 99.9% |

副产物情况：三级填料水吸收回收的 31%盐酸共计 109417t/a，全部送至综合罐区的 8 座 220m³副产盐酸储罐暂存，作为副产品外售；二级填料碱吸收的有效氯 10%以上的次氯酸钠溶液共计 120018t/a，全部送至综合罐区的 2 座 220m³副产次氯酸钠溶液储罐暂存，作为副产品外售。

③ 废气处理设施经济可行性

拟建项目废气处理设施运行费用主要包括人工费用、药剂费用、电费、折旧费等，具体运行费用见表 15-4。

表 15-4 废气处理设施运行费用一览表(单位：万元)

| 废气分类 | 设施 | 电费 | 药剂费 | 人工费 | 折旧费 | 总运行费用 |
|------|---------|----|------|-----|-----|-------|
| 含氯尾气 | 三级填料水吸收 | 30 | 12 | 15 | 18 | 75 |
| | 二级碱吸收 | 30 | 1200 | 15 | 18 | 1263 |
| 合计 | | - | - | - | - | 1338 |

拟建项目含氯尾气处理措施“三级填料水吸收+二级填料碱吸收”，处理措施年运行费用 1338 万元，拟建项目年均净利润 178984.83 万元，所占比例为 0.75%，所占比例较小，经济上完全能够保证该装置的运行。

含氯尾气处理工艺流程图见 15-2。

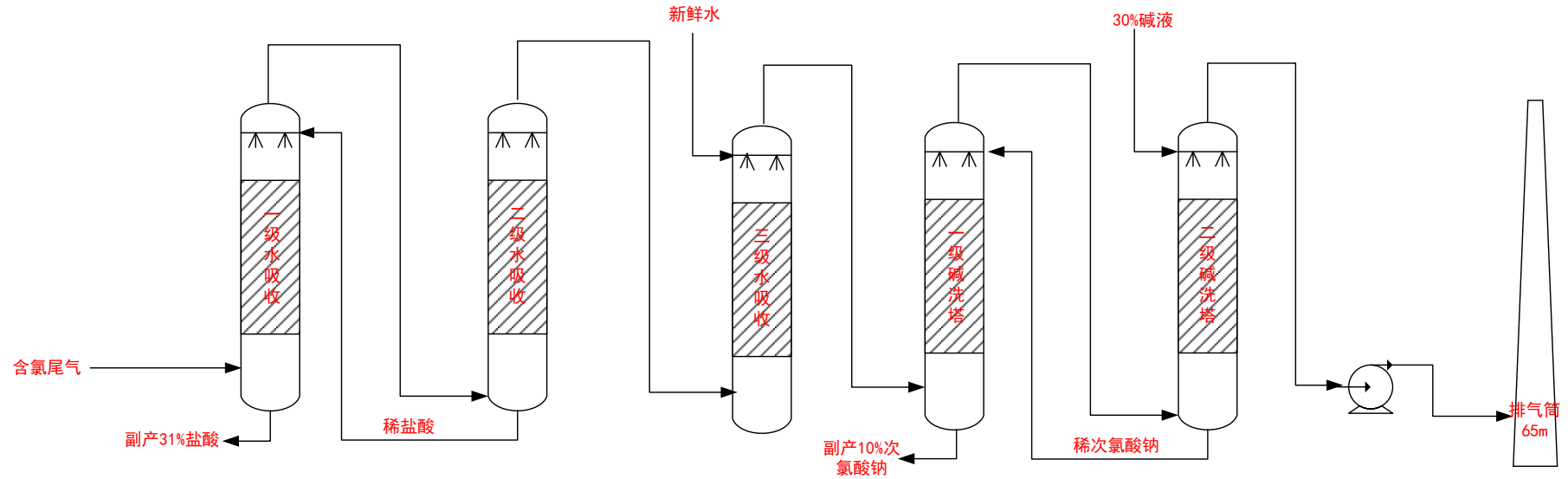


图 15-2 含氯尾气处理工艺流程图

表 15-5 拟建工程废气处理设施运行费用一览表

| 设施 | 数量（套） | 投资费用（万元） | 运行费用（万元/年） | | | | 总运行费用 |
|----------|-------|----------|------------|--------------|-----|-----|-------|
| | | | 电费 | 药剂费 | 人工费 | 折旧费 | |
| 含尘废气 | 51 | 150 | 37.2 | 255（即布袋更换费用） | 36 | - | 0.18 |
| 低氮燃烧器 | 12 | 150 | 30 | - | - | - | 0.02 |
| 含氯尾气处理设施 | 3 | 1200 | 60 | 1212 | 30 | 36 | 0.75 |

由表 15-5 可知，拟建工程废气处理设施运行费用为 1696.2 万元/a。拟建工程年均净利润 178984.83 万元，所占比例较小，经济上完全能够保证拟建工程废气处理设施的运行，因此拟建项目废气处理装置经济上同样具有可行性。

15.1.2 无组织排放

化工企业无组织废气排放主要由于原料及产品储运过程中物料的洒落、生产过程中的跑、冒、滴、漏、装置放空部分，拟建项目为了控制无组织废气产生量，减少物料损失和防止污染环境，采取源头控制、过程强化管理等措施。

拟建工程采取如下无组织排放治理措施：固体物料均采用密闭刮板上料机+斗式提升机上料至密闭料仓，然后采用密闭皮带输送机或密闭螺旋喂料机送至相应的设备使用，密闭料仓均呼吸口均设置布袋除尘器，产生的颗粒物经过收集后排放；液体物料如四氯化钛、甲苯、双氧水等均通过密闭管道直接送至相应的设备；固体物料卸料转料过程均通过垂直布置将固体物料通过密闭管道落入密闭料仓内缓冲，然后送至下一工序；液体转料卸料均采用密闭管道转料；涉及四氯化钛、甲苯、双氧水、氯气的工艺过程均采用密闭设备；生产过程中会有含氯尾气，该过程全部进行密闭收集，将产生的废气送至废气处理设施即三级水洗+二级碱吸收进行处理。

以上无组织排放控制措施均为化工行业常用措施，且投资较小，采取以上措施后，预计厂界废气污染物达标，因此拟建工程无组织废气治理措施成熟可靠，技术可行，经济合理。

综上所述，拟建工程所采用的废气治理措施在经济技术上是可行的。

15.2 废水治理措施及其技术经济论证

15.2.1 废水处理选择

本工程针对废水的水质，分质处理，尽量做到综合利用。该工程产生的废水主要包括生产废水与生活废水，生产废水主要有灰渣洗涤废水、设备及地面冲洗水、后理工段过滤废水和洗涤废水和脱盐水处理站排水和循环水排水等。所产生的废水中，钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水均去脱盐水处理站陶瓷膜过滤后出水去原水处理装置， TiO_2 浓水返回钛白粉装置后处理；循环冷却水排污水、生活污水

水处理站出水、部分脱盐水处理站排污水去氯化车间用作氯化冲渣；氯化冲渣废水、地面及设备冲洗废水进入生产污水处理站处理，出水为高纯氯化钠盐水，送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司海水淡化工程利用，生活污水送往配套建设的生活污水处理站处理后，出水去氯化车间用作氯化冲渣；脱盐水处理站装置剩余脱盐水处理站排污水进入蓝洁污水处理厂处理达标后排入马颊河。

15.2.2 废水处理达标技术可行性

(1) 生产污水处理站技术可行性分析

拟建工程新建一套 3500m³/d 的生产污水处理站，采用“调节—中和—沉淀—压滤—陶瓷膜过滤—纳滤”处理工艺，经过处理后，废水中金属氯化物生成相应的氢氧化物，经压滤后去除，加入芒硝，将氯化钙变为硫酸钙沉淀去除，中加入碳酸钠，将废水中溶解的硫酸钙变为碳酸钙沉淀去除，经陶瓷膜过滤、纳滤，经过处理后产生含氯化钠的浓盐水，含盐量约为 53000mg/L，高浓氯化钠溶液送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司利用，具体处理工艺见第 2 章工程分析 2.5.2。

根据《钛白粉工业废水治理工程技术规范》(HJ 1279-2023) 6.2.2、6.2.3 小节，拟建项目符合该规范推荐的处理工艺，在技术上具有可行性。

(2) 生活污水处理站

拟建工程生活废水产生量共计 108m³/d，配套建设生活污水处理站，处理工艺为“调节池+水解酸化+接触氧化+絮凝沉淀+消毒”，处理能力为 200m³/d，处理后的废水回用于钛白粉装置的氯化冲渣工段，因此拟建工程生活废水依托该污水处理设施处理具有可行性。

(3) 脱盐水处理站原水预处理装置

拟建项目钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水送往脱盐水处理站的陶瓷膜过滤器处理，在压力作用下水通过陶瓷膜微孔进入壳程，二氧化钛颗粒不能通过微孔留在管程，从而达到分离目的，处理后含二氧化钛浓水回钛白粉装置后处理工序，产水进入脱盐水处理站原水罐。

钛白粉后处理装置废水回用于脱盐水处理站原水处理可行性分析：

钛白粉装置后处理用水为脱盐水，后处理装置废水污染物为 SO₄²⁻、Cl⁻、TiO₂、

SiO₂，没有其他有毒有害污染物成分，废水经预处理装置陶瓷膜过滤器处理后 TiO₂ 回收率可达到 99%，经预处理的出水能够满足脱盐水处理站原水水质要求。

即拟建工程废水处理工艺在技术上具有可行性。

15.2.3 经济可行性分析

污水处理站运行成本见表 15-6。

表 15-6 污水处理运行成本表

| 费用科目 | 吨废水运行费用 (元/m ³) | | | | 废水量 (m ³ /d) | 合计(万元/a) |
|-------------|-----------------------------|------------|-----|-----|-------------------------|----------|
| | 电费 | 药剂费 (含蒸汽等) | 人工费 | 折旧费 | | |
| 生产污水处理站运行成本 | 10 | 15 | 4 | 1 | 1838.16 | 1838.16 |
| 生活污水处理站运行成本 | 0.5 | 0.8 | 0.4 | 0.1 | 108 | 6.48 |
| 脱盐水处理站陶瓷膜过滤 | 0.5 | - | 0.2 | 0.1 | 3163.13 | 84.35 |
| 合计费用 | - | | | | - | 1928.99 |

从表中可以看出，污水处理设施废水年处理费用为 1928.99 万元。拟建工程年均净利润 178984.83 万元，所占比例较小，经济上完全能够保证该装置的运行，因此拟建工程废水处理设施运行经济上同样具有可行性。

综上所述，拟建工程所采用的废水治理措施在经济技术上是可行的。

15.3 固体废物治理措施及其技术经济论证

拟建工程固废产生量 153145.461t/a，其中危险废物 19.5t/a，一般固废 153005.961t/a、生活垃圾 120t/a。其中危险废物全部送有危险废物处理资质的单位处理；一般固废外送综合利用；生活垃圾由环卫部门定期清运。

综上所述，拟建工程固体废物均得到妥善处置。

拟建工程固废处置费用情况见表15-7。

表15-7 拟建工程固废处置成本情况一览表

| 工段 | 固废名称 | 预测产生量 (t/a) | 处置成本(元/吨) | 年处理费用 (万元) |
|----------|---------------------|-------------|-----------|------------|
| 生产废水处理 | 产污水处理站滤渣 | 152934.24 | 5 | 76.47 |
| 含尘废气处理设施 | 废布袋除尘器 | 0.5 | 500 | 0.03 |
| 脱盐水处理站 | 其他一般固废 | 71.221 | 500 | 3.56 |
| 脱盐水处理站 | 废包装桶(盐酸、液碱、次氯酸钠包装桶) | 9.5 | 3000 | 2.85 |

| | | | | |
|---------|------|----|------|-------|
| 设备保养、维修 | 废机油 | 10 | 2500 | 2.5 |
| 办公、生活 | 生活垃圾 | 1 | 500 | 0.05 |
| 合计 | | - | - | 85.46 |

拟建工程固体废物处置所需费用为85.46万元/年，拟建工程年均净利润178984.83万元，所占比例较小，经济上完全能够保证危险废物的处理，因此拟建项目固废治理措施经济上同样具有可行性。

15.4 噪声污染防治措施及可行性分析

拟建工程的噪声设备属于常见噪声源，采用的控制措施均为目前国内普遍采用的经济、实用、有效手段，是成熟和定型的，因此，本工程对其噪声源所采取的控制措施从技术角度是可靠的，经济上是合理的。

15.5 环保设施运行费用经济损益分析

拟建工程环保设施运行费用包括废气治理设施运行费用、废水治理设施运行费用、固废治理设施运行费用，环保设施运行费用见表 15.5-1。

表 15-8 拟建工程环保设施运行费用情况一览表

| 序号 | 环保设施 | 运行费用(万元) |
|----|--------|----------|
| 1 | 废气处理设施 | 1696.2 |
| 2 | 废水处理设施 | 1928.99 |
| 3 | 固废处置 | 85.46 |
| 4 | 合计 | 3710.65 |

由表 15-8 可知，拟建工程环保设施年运行费用为 3710.65 万元，拟建工程年均净利润 178984.83 万元，占净利润总额的 2.07%，经济上完全能够保证拟建工程各环保设施的运行，因此拟建项目环保设施在经济上同样具有可行性。

综上所述，拟建工程通过一定的环保投资，采取技术上可行、经济上合理的环保措施，对其生产过程中产生的“三废”进行了综合治理或妥善处置，这些措施的实施即取得了一定的经济效益，又减少了工程对环境造成的污染，达到了削减污染物排放和保护环境的目的是，其环境保护效果显著。

15.6 总体评价

综上所述，拟建工程所采取的各类污染治理措施在技术上是可行的，经济上是合理的，能够确保工程污染物达标排放。

15.7 进一步缓解污染的对策

15.7.1 加强对污水处理设施的运行管理，提高操作人员的技术水平，建立非正常情况下的排污处理应急措施，以确保污水处理设施的平稳运行。

15.7.2 加强生产现场的综合管理，减少和杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生，以减少工程无组织排放造成的物料流失和对环境的影响。

15.7.3 建立环保管理机构，加强人员培训，严格执行操作制度，使各项工艺操作指标达到设计要求，确保环保设施正常运行，发挥其最大的环境污染控制效益，使本工程所产生的污染降至最低限度。

15.7.4 建设单位应在工程投产的同时，搞好各项污染防治措施的落实，并确保危险废物及时运走，不要积存，以防止二次污染的发生。

15.7.5 厂内环保管理部门应对环保设施的性能参数、控制效率，间隔一定时间要进行一次标定，使之形成制度。厂部对各车间的环保设施状态要定期进行综合评价，并将其作为对各车间工作的一项考核指标。

第16章 环境经济损益分析

16.1 经济效益分析

拟建项目总投资450000万元，实现年税后净利润4000万元，主要经济指标见表16-1。

表16-1 拟建工程完成后主要经济指标一览表

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------------|----|-----------|--------|
| 1 | 工程总投资 | 万元 | 450000.00 | - |
| 2 | 建设投资 | 万元 | 433095.79 | - |
| 3 | 年均销售收入 | 万元 | 622970.00 | - |
| 4 | 年均利润总额 | 万元 | 178984.83 | - |
| 5 | 税后利润 | 万元 | 134238.62 | - |
| 6 | 项目资本金财务内部收益率 | % | 29.47 | 基准值13% |
| 7 | 总投资收益率(ROI) | % | 38.23 | - |
| 8 | 资本金净利润率(ROE) | % | 16.47 | - |
| 9 | 投资回收期 | 年 | 5.36 | 税前 |
| 10 | 财务内部收益率 | % | 36.62 | 税前 |
| 11 | 财务内部收益率 | % | 29.47 | 税后 |
| 12 | 财务净现值 | 万元 | 41056.39 | 税前 |
| 13 | 财务净现值 | 万元 | 20859.74 | 税后 |
| 14 | 资本金内部收益率 | % | 19.10 | - |

由上表可以看出，拟建工程完成后，总投资收益率达38.23%，高于行业平均指标，财务效益较好；投资回收期为5.36年(税前)，回收期短，清偿债务能力强，经济效益指标较好。

16.2 环保投资及效益分析

16.2.1 环保设施投资情况

拟建项目总投资450000万元，其中环保投资主要包括废气处理设施、污水预处理设施、风险控制设施、废渣库等，环保投资共计4000万元，占项目总投资的0.89%。

拟建工程环保投资情况具体见表 16-2。

表16-2 环保投资估算表

| 序号 | 环保项目 | 费用（万元） | 备注 |
|----|----------|--------|----|
| 1 | 废气处理设施 | 1500 | - |
| 2 | 污水处理站 | 2000 | - |
| 3 | 废渣库及防渗措施 | 300 | - |
| 4 | 减振、隔声设施 | 150 | - |
| 5 | 绿化 | 50 | - |
| 6 | 环保总投资 | 4000 | - |

16.2.2 环保投资效益分析

拟建工程环保投资主要环境效果体现在以下几个方面：

(1) 拟建工程对废气进行分质处理：拟建项目原料转运含尘废气、干燥尾气、汽粉尾气等含尘废气均采用钛白粉专用袋式除尘器进行处理，保证废气的达标排放；拟建项目预热炉烟气采用“低氮燃烧器+外部烟气回燃技术（FGR）”装置进行处理，保证废气的达标排放。拟建工程含氯尾气采用“三级填料水吸收+二级填料碱吸收”工艺处理含氯尾气，三级填料水吸收装置副产 31%盐酸，二级碱吸收装置副产 10%以上的次氯酸钠溶液，既可回收 31%盐酸、10%次氯酸钠溶液又可保证废气的达标排放。

(2) 拟建工程新建一座生产废水处理站，对废水中的金属氯化物进行预处理，产生高纯氯化钠溶液，可以送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程利用。

(3) 拟建工程新建一座生活废水处理站，处理后的废水回用于钛白粉装置的氯化冲渣工段。

(4) 拟建项目钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水送往脱盐站的陶瓷膜过滤器处理，处理后含二氧化钛浓水回钛白粉装置后处理工序，产水进入脱盐站原水罐。

(5) 循环冷却水排污水、部分脱盐站排污水去氯化车间用作氯化冲渣。

其他方面如噪声治理、厂区的绿化、监测仪器及设备等均体现了保护环境的宗旨。

拟建工程环保设施运行费用包括废气治理设施运行费用、废水治理设施运行费用、固废治理设施运行费用，根据第 15 章污染措施技术经济论证分析可知，环保设施运

行费用见表 16-3。

表 16-3 拟建工程环保设施运行费用情况一览表

| 序号 | 环保设施 | 运行费用(万元) |
|----|--------|----------|
| 1 | 废气处理设施 | 1696.2 |
| 2 | 废水处理设施 | 1928.99 |
| 3 | 固废处置 | 85.46 |
| 4 | 合计 | 3710.65 |

由表 16-3 可知，拟建工程环保设施年运行费用为 3710.65 万元，拟建工程年均净利润 178984.83 万元，占净利润总额的 2.07%，经济上完全能够保证拟建工程各环保设施的运行，因此拟建项目环保设施在经济上同样具有可行性。

拟建工程通过一定的环保投资，采取技术上可行、经济上合理的环保措施，对其生产过程中产生的“三废”进行了综合治理或妥善处置，这些措施的实施即取得了一定的经济效益，又减少了工程对环境造成的污染，达到了削减污染物排放和保护环境的目，其环境保护效果显著。

综上所述，在落实各项污染防治措施，“三废”达标排放的前提下，工程的运行具有较好的环境和经济效益。

第17章 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业内部建立健全行之有效的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测与监督，并把环保工作纳入生产管理中，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高企业的经济效益和环境效国有着重要意义。

17.1 环境管理与监测机构设置

拟建项目依托山东祥海钛资源科技有限公司现有项目设立的环境管理与监测机构。

(1) 环保管理科。设立有独立的环保管理科，设科长一名，直接向分管的技术副厂长负责。

(2) 环保监测站，负责全厂的环境监测工作，同时在有关车间(各主要生产工段)设兼职环保人员1人。

环保监测站监测分析人员4人，统计人员1人(由监测人员兼任)。上述人员中配备有环境工程、分析化学等专业的技术人员以负责全厂的环境管理和环境监测工作。站房建筑面积60m²，需配备有分析天平、酸度计、声级计等分析监测仪器。

企业环保机构设置情况见示意图16-1。

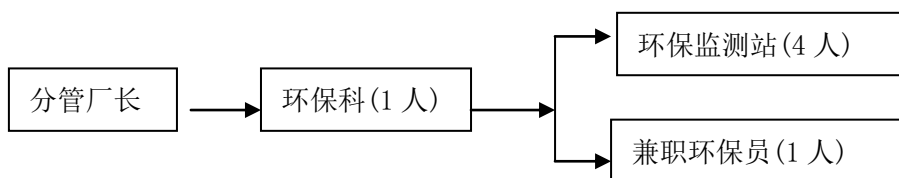


图 17-1 环保机构设置示意图

17.2 环境保护职责和任务

17.2.1 环保科的主要职责和任务

①全面负责厂内环境管理工作，编制环保规划和计划，并组织实施。

②根据厂内各车间的生产工艺、技术状况和排污特点，制订厂内各车间及工段各污染源排放污染物的排放指标，并纳入全厂“三废”控制指标体系进行统一考核管理。

③制定环境监测制度，组织并监督环境监测站搞好各项监测工作，并建立监测档案。

④负责定期检查和维修各项环保设施，保证其正常运行以使各项指标符合排放标准，对全厂排污总量控制要从严把关，并建立环保档案。

⑤搞好环保数据的统计工作和全厂环保资料的管理工作。

⑥定期对全厂职工进行环保知识和法律的宣传教育，组织各类技术培训。提高全厂职工的环保意识和人员素质。

17.2.2 监测分析室的主要职责和任务

①要健全各项规章制度，有效发挥监督性监测的职能。

②做好全厂的污染源调查，制定完备的采样方案，承担全厂各车间排污口及厂总排放口的环境监测任务。

③提高监测人员素质，加强工作责任感，严格执行环境监测技术规范 and 标准。

④按规定和要求按时完成监测报告表；做好本站人员的技术交流和培训工作；组织本站人员的业务学习，提高其监测技能。

17.2.3 环保管理科的主要职责和任务

①注意和了解生产排污和环保设施的运行情况，发现问题及时汇报，及时解决。

②负责各车间(工段)的主要污染物排放量统计工作，随时了解掌握生产排污量是否正常，并及时汇报，同时协助环保监测站人员实施监测任务。

③在非正常情况下，可直接向厂领导报告。

17.3 监测制度

17.3.1 监测计划

拟建工程有组织废气处理设施、废水处理设施均为新建，同时大部分装置在新建厂区内建设，因此有组织废气、厂界废气、废水单独制定监测，其监测计划须按照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《排污单位自行监测

技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)及《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 涂料、油墨、颜料及类似产品制造》(HJ1116-2020)、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2. 2-2018)、《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)、《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)、《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理暂行办法的通知》(鲁环发[2020]6 号)要求制定。污染源监测计划见表 17-1、环境质量跟踪监测见表 17-2。表 17-1 中的监测工作内容可根据环境主管部门的要求具体调整,其余项目(如废气、废水、地下水等的监测)可委托当地环保监测部门进行。

表 17-1 污染源监测制度一览表

| 项目 | 监测制度 | | | 监测频次 |
|----|--------------------------------------|---------|----|------|
| | 监测布点 | 监测项目 | | |
| 废气 | 原料转运含尘废气排气筒 P1-P9、P18-P26、P34-P42 | 颗粒物 | | 次/年 |
| | 氯化单元含氯废气排气筒 P10、P27、P43 | 氯化氢、氯气 | | 次/半年 |
| | TiCl ₄ 预热炉排气筒 P11、P28、P44 | 氮氧化物 | | 次/月 |
| | | 二氧化硫、烟尘 | | 次/年 |
| | 氧气预热炉排气筒 P12、P29、P45 | 氮氧化物 | | 次/月 |
| | | 二氧化硫、烟尘 | | 次/年 |
| | 干燥尾气排气筒 P13、P14、P30、P31、P46、P47 | 氮氧化物 | | 次/月 |
| | | 二氧化硫 | | 次/年 |
| | | 烟粉尘 | | 次/半年 |
| | 汽粉尾气排气筒 P15、P16、P32、P33、P48、P49 | 颗粒物 | | 次/半年 |
| | 液氯汽化尾气排气筒 P17 | 氯气 | | 次/年 |
| 厂界 | 颗粒物、氯化氢、氯气、甲苯、VOCs | | 半年 | |

| | | | | |
|------|-----------|---|---|------------|
| | 采样分析、数据处理 | 按照《环境空气质量标准》(GB3095-1996)、《空气和废气监测分析方法》(第四版)、《大气污染物综合排放标准》及《环境监测技术规范》的有关规定进行,排气筒应设永久性采样口。 | | - |
| 废水 | 监测布点及监测项目 | 生产污水处理站设施 | pH、电导率、色度、浊度、总硬度、溶解氧、高锰酸盐指数、悬浮物、全盐量、氯化物、硫酸盐、总磷、汞、砷、硒、铅、镉、总铬、六价铬、镍、铜、锌、铝、铁、锰、钛、钒、钙、镁、钠、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、非离子氨、活性磷酸盐、硫化物、总有机碳 | 季度 |
| | | 废水总排放口 | pH、COD、氨氮、流量 | 自动监测 |
| | | | SS、总氮、全盐量 | 手工监测: 频次季度 |
| | 雨水总排口 | pH、COD、氨氮 | 日(排放期间按日监测) | |
| | 采样分析、数据处理 | 按照《水和废水监测分析方法》的有关规定进行 | | - |
| 噪声 | 监测项目 | LeqdB(A) | | 季度 |
| | 监测布点 | 厂区东、南、西、北厂界外1m处,高度1.2m以上 | | |
| | 采样分析、数据处理 | 按照有关规定进行监测,昼间测量一般选在8:00~22:00,夜间一般在22:00~5:00。 | | - |
| 固体废物 | 监测项目 | 统计厂内固体废物种类、产生量、处理方式(去向)等 | | 每月统计一次 |

表 17-2 环境质量跟踪监测方案

| 环境要素 | 测点名称 | 监测项目 | | 监测频次 |
|------|------|--|---------------------------------------|--------------|
| | | 现有在建工程 | 拟建工程 | |
| 环境空气 | 监测点位 | 黄瓜岭村 | 依托在建工程监测计划点位即可 | 每年一次 |
| | 监测项目 | HCl、Cl ₂ 、PM ₁₀ | 增加二氧化硫、氮氧化物、PM _{2.5} 、TSP、甲苯 | |
| 地下水 | 监测点位 | 1#现有氮氧站西南角 2#现有中间罐区 3#污水处理站东北角 共3个点位,具体位置见第6章图6.6-1 | 新建厂区东北角增加一个地下水监控点 | 每年丰水期、枯水期各一次 |

| | | | | |
|----|------|--|------------------|--------------------|
| | 监测项目 | 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铍、铜、锌、镉、铅、汞、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、六价铬、总大肠菌群、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ ，同时测量井深、水温、地下水埋深和水位等水文参数 | 增加钒 | |
| 土壤 | 监测点位 | 装置区内设置一个柱状点 厂外北部空地设置一个表层点 共2个点位 | 新建厂区东北角新增一处点位 | 表层土壤每年一次，深层土壤每3年一次 |
| | 监测项目 | pH、45项基本因子、石油烃 | pH、45项基本因子、钒、锰、钛 | |

企业须根据《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）建立规范的日常环境管理制度，针对运行过程产生的废气、废水、噪声、固废、环境风险等方面可建立较完善的环境管理台账，包括环保设施设备清单、专业操作及维护人员配备、环保设施运行及维护费用、环保设施运行记录、事故检修计划、耗材消耗、污染物排放或处置量、环保设施稳定运行保障计划等。分为电子台账和纸质台账两种，其中电子台账和纸质台账保存时间原则上不得低于3年。

拟建项目建成后建设单位应根据上述监测方案开展监测，企业可根据自身情况自行监测或者委托相关资质单位开展监测。监测应做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果。

17.3.2 监测仪器、设备的配置

山东祥海钛资源科技有限公司目前主要监测任务委托当地有监测能力的单位进行监测，废水、废气在线监测以及风险应急监测项目（应急监测计划具体见第11章）需企业自身配备监测仪器和设备，祥海钛业公司目前主要配备的环境监测设备见表17-3。

表 17-3 监测仪器、设备配置一览表

| 序号 | 仪器(设备)名称 | 数量(台套) | 用途 | 备注 |
|----|-----------|--------|-----|----|
| 1 | 分析天平 | 1 | 称量 | |
| 2 | COD 恒温加热器 | 1 | COD | |

| | | | | |
|----|----------|---|------------------|--|
| 3 | 分光光度计 | 1 | 废气、废水监测 | |
| 4 | 酸度计 | 1 | PH | |
| 5 | 干燥箱 | 1 | 干燥 | |
| 6 | 马福炉 | 1 | 干燥 | |
| 7 | 烟气连续监测装置 | 1 | 测定 | |
| 8 | 便携式烟气监测仪 | 1 | 测定 | |
| 9 | 数字声级计 | 1 | 噪声 | |
| 10 | 流量计 | 1 | 流量 | |
| 11 | 大气采样器 | 1 | 采样 | |
| 12 | 生化培养箱 | 1 | BOD ₅ | |
| 13 | 冰箱 | 1 | 保存 | |
| 14 | 常规设施 | - | - | |
| 15 | 计算机 | 2 | - | |

由表 17-3 可知，现有监测仪器能满足拟建工程日常监测需求，除需增加 DA029(即工程分析中的拟建 P2 排气筒)和 DA030(即工程分析中的拟建 P3 排气筒)在线监测设备以外，拟建工程其余监测仪器依托在建工程即可。

17.4 排污口（源）的规范化管理

1、废气排气筒规范化

各废气排气筒应设置便于采样、监测并符合《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(DB37/T3535-2019)要求的采样口和采样平台，无法满足要求的应由市级以上环境监测部门确认采样口位置。并且按照附录 A 的规定设置与之相适应的环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口或采样点较近且醒目处，并能长久保留。

2、废水排放口规范化

项目废水排放口可设厂内、厂外两个串联的总排放口（或称一对总排口），监控设施安装污水处理站后，生活废水、循环冷却废水进入前，环境保护图形标志牌竖立在厂外总排放口。废水总排放口应设置具备采样和流量测定条件的采样口，采样口应设在厂内或厂界外 10 米内。并且按照《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995) (GB15562.2-1995) 的规定设置与之相适应的环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口（源）、固体废物贮存（堆放）场或采样点较近

且醒目处，并能长久保留。

3、固体废物堆放场所规范化

本项目固体废物应按照固废处理相关规定加强管理，应加强暂存期间的管理，存放场应采取严格的防渗、防流失措施，并在存放场边界和进出口位置设置环保标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距固体废物贮存（堆放）场较近且醒目处，并能长久保留。危险废物贮存（堆放）场应设置警告性环境保护图形标志牌。

4、排污口立标管理

（1）污染物排放口，应按《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）要求设置环境保护图形标志牌。

环境保护图形标志—排放口（源）的形状及颜色说明见表 17-3。

表 17-3 标志的形状及颜色说明

| 标志 | 形状 | 背景颜色 | 边框颜色 | 文字颜色 |
|----------|------|------|------|------|
| 警告性信息标志牌 | 矩形边框 | 黄色 | 黑色 | 黑色 |
| 提示性信息标志牌 | 矩形边框 | 绿色 | - | 白色 |

（2）监测点位信息应包括单位名称、点位编码、经纬度、生产设备及其投运年月、净化工艺及其投运年月、监测断面尺寸、排气筒高度及污染物种类等。

标志牌安装位置应不影响监测工作的开展，应便于监测人员读取信息，标志牌上缘距离监测平台地板 2m。标志牌优先安装在监测平台上方对应的烟道上，如烟道表面不具备安装条件，则可以立柱形式安装在监测平台上，立柱应采用 38×4 无缝钢管。



图 17-2 提示性废气监测点位标志牌



图 17-3 警告性废气监测点位标志牌

5、排污口建档管理

(1) 要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

(2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

拟建项目应当结合本次环评提出的环境监测与管理要求，在废气、噪声排放口（源）以及固体废物堆场设立专门排放口图形标志牌，按要求加强管理。

第 18 章 项目建设可行性分析

本次评价从项目政策符合性、规划符合性和厂址选择合理性等方面论证拟建项目建设的可行性。

18.1 政策符合性分析

18.1.1 产业政策符合性分析

对照《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017)及 2019 年修改单,拟建项目产品钛白粉属于 C2643 工业颜料制造。拟建项目在国家发改委《产业结构调整指导目录》(2024 年)中未列入“限制类”、“淘汰类”项目。

拟建项目已经山东省建设项目在线审批监管平台备案,项目代码为:
2205-371600-04-01-266682。

综上,拟建项目的建设符合国家的产业政策。

18.1.2 与关于印发《山东省化工行业投资项目管理规定》的通知(鲁工信发[2022]5 号)符合性分析

表 18.1-1 拟建项目与鲁工信发[2022]5 号符合性分析

| 序号 | 鲁工信发[2022]5 号 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | <p>第二条 本规定所称化工行业,包括国家统计局《国民经济行业分类(GB/T 4754—2017)》中以下行业: (1) 25 大类石油、煤炭及其他燃料加工业(其中 2524 煤制品制造、2530 核燃料加工、2542 生物质致密成型燃料加工除外);(2) 26 大类化学原料和化学制品制造业(2671 炸药及火工产品制造除外);(3) 291 中类橡胶制品业。</p> | <p>拟建项目为 C2643 工业颜料制造,总体属于化工行业</p> | 符合 |
| 2 | <p>第五条 坚持高质高效原则。严格执行国家产业政策,支持鼓励类项目,严控限制类项目,严禁淘汰类项目。</p> | <p>拟建项目在国家发改委《产业结构调整指导目录》(2024 年)中未列入“限制类”、“淘汰类”项目。</p> | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|----|
| 3 | 第六条 坚持安全发展原则。按照有关规定要求,做好环境影响评价和安全生产评价,确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 | 拟建项目设计的同时做好环境影响评价和安全生产评价,建设的同时,确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 | 符合 |
| 4 | 第七条 坚持绿色低碳原则。贯彻落实国家双碳战略,加强技术革新,提升工艺装备技术水平,推动工业领域绿色转型和循环低碳发展。 | 拟建项目生产中落实节能减排措施,提高工艺水平,符合低碳发展要求。 | 符合 |
| 5 | 第八条 坚持集聚集约原则。推进化工企业入园,鼓励企业建链延链补链强链,推动上下游协同、行业耦合发展。 | 拟建项目所在厂址位置属于滨州鲁北化工产业园 | 符合 |
| 6 | 第十条 化工项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化化工园区和重点监控点内实施,并符合国土空间规划。其中,沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目应进入合规工业园区。 | 拟建项目位于滨州鲁北化工产业园,该园区为山东省认定的化工园区。 | 符合 |
| 7 | 第十一条 新建生产危险化学品的项目(危险化学品详见最新版《危险化学品目录》),固定资产投资原则上不低于 3 亿元(不含土地费用);列入国家《产业结构调整指导目录》鼓励类和《鼓励外商投资产业目录》项目,以及搬迁入园项目,配套氯碱企业耗氯耗氢项目,不受 3 亿元投资额限制。 | 拟建工程固定资产投资 45 亿元 | 符合 |
| 8 | 第十四条 严格限制新建剧毒化学品项目,原则上剧毒化学品生产企业只减不增。 | 拟建项目不属于剧毒化学品项目。 | 符合 |

18.1.3 审批原则符合性分析

2022 年 12 月生态环境部发布了《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评[2022]31 号)。其中“石化建设项目环境影响评价文件审批原则”适用于“以原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料,以及以石油馏分、天然气为原料生产有机化学品或者以有机化学品为原料生产新的有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572)的石油化学工业建设项目环境影响评价文件的审批,具体涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》中精炼石油产品制造 251、

基础化学原料制造 261、合成材料制造 265 行业中的石油化学工业建设项目。”拟建项目涉及多个行业：C2643 工业颜料制造，不在“石化建设项目环境影响评价文件审批原则”适用范围内。

18.1.4 与环发[2012]77 号文、环发[2012]98 号文符合性分析

拟建项目与《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）符合性分析见表 18.1-3。

表 18.1-3 拟建项目与环发[2012]77 号、环发[2012]98 号文符合性分析

| 序号 | 环发[2012]77 号、环发[2012]98 号规定 | 拟建项目情况 | 结论 |
|----|---|---|----|
| 1 | 石化化工建设项目原则上应进入依法合规设立、环保设施齐全的产业园区，并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求。 | 拟建项目属化工项目，厂址位于滨州鲁北化工产业园，项目建设符合园区发展规划及规划环评要求。 | 符合 |
| 2 | 对存在较大环境风险的相关建设项目，应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）做好环境影响评价公众参与工作。 | 按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 4 号）开展了公众参与调查工作。 | 符合 |
| 3 | 环境风险评价结论应作为相关建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一。 | 拟建项目环境影响报告书中设置了环境风险评价专章。 | 符合 |
| 4 | 建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。 | 项目建设中严格落实安全设施、环保设施三同时制度。企业拟编制环境风险应急预案，明确环境风险应急措施和风险防范配套设施，定期组织职工培训、演练，定期组织安全检查，把隐患排查治理纳入企业的日常安全管理中。 | 符合 |

由表 18.1-3 可见，拟建项目的建设符合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）要求。

18.1.5 与鲁环办函[2015]149 号文符合性分析

拟建项目与《关于进一步加强化工企业环境安全管理工作的通知》（鲁环办函〔2015〕149 号）符合性分析见表 18.1-4。

表 18.1-4 拟建项目与鲁环办函[2015]149 号文符合性分析

| 序号 | 鲁环办函[2015]149 号要求 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | <p>(一)严格环境准入，从源头防范环境风险。各级环保部门要严格落实省政府《关于山东滨源化学有限公司“8.31”爆炸事故的通报》有关要求，暂停审批新建危险化学品项目，所有危险化学品建设项目一律停止试生产。今后，在审批新、改、扩危险化学品建设项目环评文件时，项目选址靠近饮用水源地和敏感区或者不在化工园区的不批，项目所在化工园区无规划环评的不批。化工项目已由省级下放到设区市环保局审批的，市级不得再下放。要加强对废弃化学品的产生量和利用处置去向的审查。废弃危险化学品贮存、利用和处置措施不落实的，一律不予通过建设项目竣工环保验收。要坚持一手抓增量控制，一手抓存量削减，将总量指标作为环评审批的前置条件，对没有总量指标来源或不能满足总量控制要求的化工项目一律不批。对总量指标来源方案未落实的，一律不予通过建设项目竣工环保验收。</p> | <p>(1) 拟建项目属化工项目，在滨州鲁北化工产业园山东祥海钛资源科技有限公司现有厂区内建设。项目选址不靠近饮用水源地和敏感区。 (2) 拟建项目废气达标排放，废水预处理后经蓝洁污水处理厂进一步处理达标后排放；危废送有资质的单位处置，妥善处置。 (3) 项目污染物排放总量满足区域替代与削减要求。</p> | 符合 |
| | <p>(二)严格落实监测措施，提高突发环境事件预警能力。各级环保部门要按照《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》和《山东省环境安全预警水质监测方案》的要求，科学设定化工园区和化工企业预警监测点位和监测因子，严格落实各项预警监测措施，加强应急监测能力建设，配足配齐应急监测设备。严格执行“超标即应急”工作机制和“快速溯源法”工作程序，24 小时内查明原因，锁定污染源。加快化工园区和化工企业自动监测预警网络建设，逐步建立和完善集污染源监控、环境质量监控和图像监控于一体的数字化在线监控中心。</p> | <p>制定了应急监测计划，配有应急监测设备和人员。</p> | 符合 |
| | <p>(三)规范危险废物和化学品管理，努力实现全过程环境监管。要进一步规范危险废物产生单位和经营单位管理，确定重点监管的危险废物产生单位，严禁危险废物非法转移。开展危化品环境管理登记，完善有毒化学品进出口和新化学物质环境管理登记制度，实现危险化学品从源头到末端的全过程环境管理。实施信息公开和信息共享制度，加大政府和企业环境信息公开力度，完善举报制度，积极引导社会监督。对于未按要求公布相关信息的，各级环保部门暂缓审批其新、改、扩建设项目环境影响评价文件、不得提供各类环保专项资金支持、不得为其出具包括信贷、生产许可证等各方面的环保合格、达标或守法证明文件。</p> | <p>产生的危险废物全部送有相应危废处理资质单位处置，疑似危废送有资质单位进行鉴别，在鉴别前按危险废物处理，严格执行危险废物转移联单制度。</p> | 符合 |
| 2 | <p>三、严格落实化工企业环境安全主体责任。各级环保部门要监督化工企业严格落实环境安全主体责任，依据《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第 34 号)和《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办〔2014〕34 号)，认真开展突发环</p> | <p>按要求建设应急物资储备，定期开展环境应急演练。</p> | 符合 |

| 序号 | 鲁环办函[2015]149号要求 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|----|---|--------|-----|
| | 境事件风险评估和环境安全隐患排查治理，建立隐患排查治理档案和环境应急监控预警体系，及时发现并消除环境安全隐患。对于能够立即治理的环境安全隐患，要督促企业立即采取措施，坚决整改。对于情况复杂、短期内难以完成治理，可能产生较大环境危害的环境安全隐患，企业要制定隐患治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和现场应急预案，及时消除隐患。要按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号)，组织企业开展突发环境事件应急预案修编，于2015年底前完成全省化工企业突发环境事件应急预案备案工作。要督促各化工企业加强环境风险管理，做好环境应急物资的储备，定期开展环境应急演练。 | | |

由表 18.1-4 可知，拟建项目符合《关于进一步加强化工企业环境安全管理工作的通知》(鲁环办函[2015]149号)要求。

18.1.6 与《山东省大气污染防治条例》符合性分析

拟建项目与《山东省大气污染防治条例》符合性分析见表 18.1-5。

表 18.1-5 拟建项目与《山东省大气污染防治条例》符合性分析

| 序号 | 山东省大气污染防治条例要求 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | 第十三条“建设项目应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件未经县级以上人民政府环境保护主管部门依法批准，不得开工建设。” | 项目环评中，取得批复前不开工。 | 符合 |
| 2 | 第十五条“排放工业废气或者有毒有害大气污染物的排污单位，应当按照规定和监测规范设置监测点位和采样监测平台，进行自行监测或者委托具有相应资质的单位进行监测。原始监测记录保存期限不得少于三年。” | 按照规定和监测规范设置监测点位和采样监测平台，委托具有相应资质的单位进行监测。原始监测记录保存期限不少于三年。 | 符合 |
| 3 | 第十七条“企业事业单位应当根据重污染天气应急预案的要求编制重污染天气应急响应操作方案，并按照规定执行相应的应急措施。” | 根据当地重污染天气应急预案的要求编制重污染天气应急响应操作方案，并按照规定执行相应的应急措施。 | 符合 |
| 4 | 第三十三条“石化、重点有机化工等工业企业应当建立泄漏检测与修复体系，对管道、设备等进行日常检修、维护，及时收集处理泄漏物料。” | 建立泄漏检测与修复体系，对管道、设备等进行日常检修、维护，及时收集处理泄漏物料。 | 符合 |
| 5 | 第三十四条“生产、销售、使用含挥发性有机物的原材料和产品的，其挥发性有机物含量应当符合质量标准或者要求。” | 拟建工程使用的原料及产品不涉及挥发性有机物 | 符合 |

| | | | |
|---|--|--|----|
| 6 | 第三十五条下列产生含挥发性有机物废气的活动，应当使用低挥发性有机物含量的原料和工艺，按照规定在密闭空间或者设备中进行并安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。 | | 符合 |
| 7 | 第三十六条产生挥发性有机物的工业企业应当建立台账，如实记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。台账保存期限不得少于三年。 | 建立台账，如实记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向。台账保存期限不少于三年。 | 符合 |

由表 18.1-5 可知，拟建项目符合《山东省大气污染防治条例》相关要求。

18.1.7 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）符合性分析

表 18.1-6 拟建项目与环环评[2016]150 号符合性分析

| 序号 | 环环评[2016]150 号要求 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|----|--|--|-----|
| 一 | 强化“三线一单”约束作用 | | |
| 1 | (一)生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。 | 拟建项目所在厂区未涉及生态保护红线。 | 符合 |
| 2 | (二)环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标,也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标,深入分析预测项目建设对环境的影响,强化污染防治措施和污染物排放控制要求。 | 本次环评预测评价了项目建设对大气、地表水、地下水、噪声等环境质量的影响,强化了污染防治措施和污染物排放控制要求。 | 符合 |
| 3 | (三)资源是环境的载体,资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。 | 拟建项目利用在现有厂区内建设,不新增土地指标。能源、水依托园区,不会突破上限。 | 符合 |
| 二 | 建立“三挂钩”机制 | | |
| 1 | (五)加强规划环评与建设项目环评联动。规划环评要探索清单式管理,在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求,并推动将管控要求纳入规划。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据,对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评,依法不予审批。规划所包含项目的环评内容,应当根据规划环评结论和审查意见予以简化。 | 拟建项目符合所在区域发展规划要求。 | 符合 |
| 2 | (六)建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发,致使环境容量接近或超过承载能力的地区,在现有问题整改到位前,依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目,应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理;如现有工程已经造成明显环境问题,应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。 | 所在区域不属于环境容量接近或超过承载能力的地区。现有工程达标排放,未造成明显环境问题。 | 符合 |

由表 18.1-6, 拟建项目符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号)要求。

18.1.8 与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案(2021—2023 年)》符合性分析

2021 年 11 月 5 日, 山东省政府新闻办举行新闻发布会, 对近日省生态环境委员会印发实施的《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案(2021—2023 年)》进行解读。《行动方案》明确了我省未来三年“四减四增”工作的指导思想和主要目标: 到 2023 年, 我省的产业、能源、运输、农业投入与用地结构明显优化, 发展质效走在前列, 新旧动能转换取得突破, 绿色低碳发展水平显著提升, 主要污染物排放总量大幅减少, 生态环境质量持续改善。

拟建项目与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》文件符合性分析见表 18.1-7。

表 18.1-7 拟建项目与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》文件符合性分析

| 序号 | 《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|----|---|--|-----|
| 1 | <p>深入调整产业结构</p> <p>(三)淘汰低效落后产能。依据安全、环保、技术、能耗、效益标准，以钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等行业为重点，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，加快淘汰低效落后产能。</p> <p>(四)严控重点行业新增产能。重大项目建设，必须首先满足环境质量“只能更好，不能变坏”的底线，严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的总量控制刚性要求。按照国家相关产业政策，深入实施“四上四压”，坚持“上新压旧”“上大压小”“上高压低”“上整压散”。对钢铁、地炼、焦化、煤电、电解铝、水泥、轮胎、平板玻璃等重点行业实施产能总量控制，严格执行产能置换要求，确保产能总量只减不增。严格执行国家煤化工、铁合金等行业产能控制或产能置换办法。“两高”项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和常规污染物减量等“五个减量”，新建项目要按照规定实施减量替代，不符合要求的高耗能、高排放项目要坚决拿下来。……</p> | <p>拟建项目不属于淘汰低效落后产能项目。项目不属于重大项目，不属于重点行业，不属于两高项目。项目主要污染物排放实行减量替代。</p> | 符合 |
| 2 | <p>深入调整能源结构</p> <p>(七)严控化石能源消费。严控能源消费总量，在满足全社会能源需求的前提下，持续推进煤炭消费压减，增加清洁能源供给，加大清洁能源替代力度，进一步控制化石能源消费，逐步实现新增能源需求主要由清洁能源供给。</p> <p>(八)扩大城市集中供热范围。围绕实现城市清洁取暖基本全覆盖的发展目标，在积极发展集中供热为主的基础上，在城市规划新区和热力管网难以覆盖的片区大力发展区域性清洁供暖，在集中供暖难以覆盖的城中村、城乡结合部因地制宜推进煤改气、煤改电等分散清洁取暖。</p> | <p>拟建项目蒸汽采用园区规划的集中供热热源点即大唐鲁北发电有限责任公司供热</p> | 符合 |
| 3 | <p>运输结构调整方面，减少公路货物运输量，减少移动源污染排放，大幅提高新能源汽车比例，增加绿色低碳运输量。要求现有大宗货物年运输量 150 万吨以上的企业制订铁路专用线建设计划；首次将国四柴油货车纳入逐步淘汰范围；在重污染天气应急期间，全社会统一使用国五及以上排放阶段或新能源车辆运输。</p> | <p>拟建项目涉及公路货物运输，尽量采用新能源汽车，增加绿色低碳运输量。不采用国四柴油货车。重污染天气期间，将采用国五以上排放阶段或新能源车辆运输。</p> | 符合 |
| 4 | <p>五、深入调整农业投入与用地结构</p> <p>(十七)加强施工工地生态管控。做好城市建筑、市政、公路、水利等施工场地扬尘精细化管控。建筑施工工地全面落实工地周围围挡、产尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输六项措施。</p> | <p>拟建项目加强施工期管理，全面落实施工期污染防治措施。</p> | 符合 |

18.1.9 《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

由表 18.1-8 知,拟建项目建设符合《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划(2021—2025 年)》中相关要求。

表 18.1-8 拟建项目与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划
(2021—2025 年)》符合性

| 序号 | 行动方案要求 | 拟建项目情况 | 符合情况 |
|----|--|--|------|
| 1 | <p>一、淘汰低效落后产能</p> <p>聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业,加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准,按照《产业结构调整指导目录》,对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。各市聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”等行业,分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。到 2025 年,传输通道城市和胶济铁路沿线地区的钢铁产能应退尽退,沿海地区钢铁产能占比提升到 70%以上;提高地炼行业的区域集中度和规模集约化程度,在布局新的大型炼化一体化项目基础上,将 500 万吨及以下未实现炼化一体化的地炼企业炼油产能分批分步进行整合转移;全省焦化企业户数压减到 20 家以内,单厂区焦化产能 100 万吨/年以下的全部退出;除特种水泥熟料和化工配套水泥熟料生产线外,2500 吨/日以下的水泥熟料生产线全部整合退出。按照“发现一起、处置一起”的原则,实行“散乱污”企业动态清零。严格项目准入,高耗能、高排放(以下简称“两高”)项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和污染物排放减量“五个减量”替代。有序推进“两高”项目清理工作,确保“三个坚决”落实到位,未纳入国家规划的炼油、乙烯、对二甲苯、煤制油气项目,一律不得建设。</p> | <p>拟建项目不属于低效落后产能,不属于两高项目。</p> | 符合 |
| 2 | <p>二、压减煤炭消费量</p> <p>持续压减煤炭消费总量,“十四五”期间,全省煤炭消费总量下降 10%,控制在 3.5 亿吨左右。非化石能源消费比重提高到 13%左右。制定碳达峰方案,推动钢铁、建材、有色、电力等重点行业率先达峰。(加快能源低碳转型,实施可再生能源倍增行动,到 2025 年,可再生能源装机规模达到 9000 万千瓦左右。持续推进“外电入鲁”,到 2025 年,省外来电规模达到 1700 亿千瓦时左右。(省发展改革委、省能源局牵头)大力推进集中供热和余热利用,淘汰集中供热范围内的燃煤锅炉和散煤,到 2025 年,工业余热利用量新增 1.65 亿平方米。基本完成 30 万千瓦及以上热电联产电厂 30 公里供热半径范围内低效小热电机组(含自备电厂)关停整合。(省能源局牵头)对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑,加快使用工厂余热、电厂热力、清洁能源等进行替代。新、改、扩建熔化炉、加热炉、热处理炉、干燥炉原则上使用清洁低碳能源,不得使用煤炭、重油。按照“先立后破”的原则,持续推进清洁取暖改造,扩大集中供热范围,因地制宜推行气代煤、电代煤、热代煤、集中生物质等清洁采暖方式,力争 2023 年采暖季前实现平原地区清洁取暖全覆盖。</p> | <p>拟建项目不涉及煤炭消耗,拟建项目蒸汽采用园区规划的集中供热热源点即大唐鲁北发电有限责任公司供热</p> | 符合 |

| 序号 | 行动方案要求 | 拟建项目情况 | 符合情况 |
|----|---|---|------|
| 3 | <p>三、优化货物运输方式</p> <p>优化交通运输结构，大力发展铁港联运，基本形成大宗货物和集装箱中长距离运输以铁路、水路或管道为主的格局。PM_{2.5}和 O₃未达标的城市，新、改、扩建项目涉及大宗物料运输的，应采用清洁运输方式。支持砂石、煤炭、钢铁、电解铝、电力、焦化、水泥等年运输量 150 万吨以上的大型工矿企业以及大型物流园区新（改、扩）建铁路专用线。未建成铁路专用线的，优先采用公铁联运、新能源车辆以及封闭式皮带廊道等方式运输。加快构建覆盖全省的原油、成品油、天然气输送网络，完成山东天然气环网及成品油管道建设。到 2025 年，大宗物料清洁运输比例大幅提升。</p> | <p>拟建项目涉及公路货物运输，尽量采用新能源汽车，增加绿色低碳运输量。不采用国四柴油货车。重污染天气期间，将采用国五以上排放阶段或新能源车辆运输。</p> | 符合 |
| 4 | <p>五、强化工业源 NO_x 深度治理</p> <p>严格治理设施运行监管，燃煤机组、锅炉、钢铁企业污染排放稳定达到超低排放要求。2023 年年底前，完成焦化、水泥行业超低排放改造。实施玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色等行业污染深度治理，确保各类大气污染物稳定达标排放。重点涉气排放企业取消烟气旁路，确因安全生产等原因无法取消的，应安装有效监控装置纳入监管。引导重点企业在秋冬季安排停产检修、维修，减少污染物排放。</p> | <p>拟建项目天然气燃烧过程均设置低氮燃烧器控制氮氧化物浓度</p> | 符合 |
| 5 | <p>六、推动移动源污染管控</p> <p>加强国六重型柴油货车环保达标监管。落实新生产重型柴油车污染物排放限值要求，自 2021 年 7 月 1 日起，严禁生产、进口、销售和注册登记不符合国家第六阶段排放标准要求的重型柴油车。国家要求和鼓励淘汰的重型柴油车，公安机关交通管理部门不予办理迁入手续。严格新车源头管控，加大机动车、发动机新生产、销售及注册登记环节监督检查力度，实现全省主要生产企业和主要销售品牌全覆盖。（省生态环境厅、省公安厅、省市场监管局、省工业和信息化厅、省商务厅牵头）实施柴油货车排放常态化执法检查，在主要物流通道、集中停放地、物流园区、入鲁主要通道等区域开展尾气排放日常执法检查，依法查处尾气超标排放、治理设施不正常运行、OBD 数据造假等违法行为。扩大各市移动源高排放控制区范围，将城市规划区、高新区、开发区、各类工业园区和工业集中区划定高排放汽车禁行区。加快推进交通用能清洁化，推广公共领域新能源汽车使用，在保留必要燃油公交车用作应急保障的基础上，新增和更新的公交车中新能源车辆占比达到 100%；新增和更新的出租车中新能源及清洁能源车辆占比达到 80%。</p> <p>推进非道路移动机械治理。生态环境、自然资源、住房城乡建设、交通运输、水利等部门在各自职责范围内对非道路移动机械排气污染防治实施监管。开展销售端前置编码登记工作，加强源头监管。到 2022 年，将禁止使用高排放非道路移动机械的区域扩大至各市、县（市、区）建成区及乡镇（街道）政府（办事处）驻地；在用机械以及新增国三机械全部安装实时定位监控装置，并与生态环境部门联网。采取自动监控和人工抽测模式开展排气达标监管，倒逼淘汰或更新，2025 年年底前，基本淘汰国一及以下排放标准或使用 15 年以上的非道路移动机械，具备条件的允许更换国三及以上排放标准的发动机，鼓励有条件的地区提前实施非道路移动机械第四阶段排放标准。加快船舶受电装置改造，做到应改尽改，沿海和内河主要港口大型专业化泊位岸电使用实现常态化。</p> | <p>拟建项目运输车辆严格执行国家第五阶段排放标准要求。</p> <p>拟建项目施工期严格环境监理制度，全面落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。</p> | 符合 |

| 序号 | 行动方案要求 | 拟建项目情况 | 符合情况 |
|----|---|--|------|
| 6 | <p>七、严格扬尘污染管控</p> <p>加强施工扬尘精细化管控，建立并动态更新施工工地清单。全面推行绿色施工，将扬尘污染防治费用纳入工程造价，各类施工工地严格落实扬尘污染防治措施，其中建筑施工工地严格执行“六项措施”。规模以上建筑施工工地安装在线监测和视频监控设施，并接入当地监管平台。加强执法监管，对问题严重的依法依规实施联合惩戒。（省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省水利厅牵头）强化道路扬尘综合治理，到 2025 年，设区市和县（市）城市建成区道路机械化清扫率达到 85%。规范房屋建筑（含拆除）工程、市政工程建筑垃圾密闭运输和扬尘防控，通过视频监控、车牌号识别、安装卫星定位设备等措施，实行全过程监督。（省住房城乡建设厅、省公安厅牵头）大型煤炭、矿石等干散货码头物料堆场全面完成围挡、苫盖、自动喷淋等抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造，鼓励有条件的码头堆场实施全封闭改造。（省交通运输厅牵头）推进露天矿山生态保护和修复，加强对露天矿山生态环境的监测。实施城市降尘监测考核，各市平均降尘量不得高于 7.5 吨/月·平方公里。鼓励各市细化降尘控制要求，实施县（市、区）降尘量逐月监测排名。</p> | <p>针对施工期扬尘，拟建项目制定严格的扬尘污染防治方案，拟建项目采取围挡、苫盖、洒水降尘等常规措施，大风天气减少作业，及时压实并覆盖，加强绿化等措施降尘。</p> | 符合 |
| 7 | <p>八、完善环境监管信息化系统</p> <p>加快空气质量监测、污染源在线监控、移动源定位管控等信息数据集成应用，逐步提高污染溯源、问题诊断、应急响应能力。各市至少建成一处超级站，全省化工园区、大型石化企业具备 VOCs 组分自动监测能力，实现联网运行。提高全省及 16 市空气质量趋势预测分析能力，重点加强 O3 预测预报能力建设。开展 PM2.5 和 O3 污染协同防控“一市一策”跟踪研究，提出 PM2.5 和 O3 协同防控解决方案。积极参与大气污染联防联控和重污染应急联动，健全区域联合执法信息共享平台，实现区域监管数据互联互通。创新监管方式，加强遥感卫星、红外、无人机等新技术新设备运用，大力推进非现场执法。</p> | <p>拟建项目按《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）定期监测，在集团公司网站定期公开，定期汇报给管理部门。</p> | 符合 |
| 8 | <p>九、健全大气政策标准体系</p> <p>持续实施差别化电价政策，在保障民生用气用电价格基本稳定的基础上，严格落实峰谷分时电价、阶梯电价、天然气输配价格等价格政策。继续实施燃煤电厂超低排放和生物质发电电价支持政策。健全财政激励政策，加大财政资金对清洁取暖的支持力度；各市、县（市、区）要积极拓宽资金筹集渠道，确保清洁取暖改造后三年补贴不退坡。（省财政厅牵头）开展移动源监管政策评估，完善全生命周期监管政策。持续完善地方大气环境标准体系，制修订 VOCs 等排放标准，研究制定氨排放、氨逃逸控制要求。</p> | <p>拟建项目污染物排放严格执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、氨等相关排放标准要求，确保达标排放。</p> | 符合 |
| 9 | <p>十、加强大气环境监管</p> <p>坚持依法治污，综合运用按日连续处罚、查封扣押、限产停产、移送拘留等手段，依法从严处罚环境违法行为。加大省级生态环境保护督察力度。建立对重点排放源监测或检测结果的全程留痕、信息可追溯机制。严厉打击不正常运行废气治理设施等环境违法违规行为。对企业自动监测监控设备运行情况开展专项检查，严厉打击自动监测监控设备不正常运行和数据造假等违法行为；对排污单位和第三方机构、人员参与弄虚作假的，分别依法追究责任。严格禁止以各种形式干扰空气质量监测站正常运行行为。各级政府要将秸秆禁烧纳入年度工作重点，着重压实乡镇（街道）禁烧责任；积极探索创新巡查方式和手段，加强重点时段、重点区域的执法巡查，从严查处行政区域内“第一把火”。按照生态环境部部署，对已发排污许可证质量开展复核。建立以排污许可数据为基础的“双随机、一公开”数据库，将排污许可证与执行报告作为执法检查的重要依据。加强排污许可证后管理，开展排污许可专项检查，落实排污许可“一证式”管理。</p> | <p>拟建项目严格执行排污许可制度、环境信息公开制度。</p> | 符合 |

18.1.10 “两高”项目判定及“两高”项目相关文件符合性分析

根据《山东省人民政府办公厅关于遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字[2022]9号），“两高”行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料、化肥、轮胎、水泥、石灰、沥青防水材料、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铁合金、有色、铸造、煤电等 16 个行业。

根据《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业[2022]255号），凡是属于《山东省“两高”项目管理目录（2022年版）》范围内的新建（含改扩建）固定资产投资项，都属于“两高”项目。

拟建项目产品聚醚多元醇，对应的国民经济行业分类及代码为“有机化学原料制造（2614）”。对照表 18.1-9《山东省“两高”项目管理目录（2022年版）》，本项目不在目录范围内。

因此，拟建项目属于“两高”行业，不属于“两高”项目。

表 18.1-9 山东省“两高”项目管理目录（2022 年版）

| 序号 | 产业分类 | 产品 | 核心设备 | 对应国民经济行业分类及代码 | | |
|----|--------|---|--|-------------------|----------------|-------------------|
| | | | | 大类 | 种类 | 小类 |
| 1 | 炼化 | 汽油、煤油、柴油、燃料油、石脑油、溶剂油、润滑脂、液体石蜡、石油气、沥青及其他相关产品 | 一次炼油（常减压）、二次炼油（催化裂化、加氢裂化、催化重整、延迟焦化）、乙烯装置、PX 装置 | 石油、煤炭及其他燃料加工业（25） | 精炼石油产品制造（251） | 原油加工及石油制品制造（2511） |
| | | 乙烯、对二甲苯（PX） | | 化学原料和化学制品制造业（26） | 基础化学原料制造（261） | 有机化学原料制造（2614） |
| 2 | 焦化 | 焦炭 | 焦炉 | 石油、煤炭及其他燃料加工业（25） | 煤炭加工（252） | 炼焦（2521） |
| 3 | 煤制液体燃料 | 煤制甲醇 | 煤气化炉、合成塔 | 石油、煤炭及其他燃料加工业（25） | 煤炭加工（252） | 煤制液体燃料生产（2523） |
| | | 煤制烯烃（乙烯、丙烯） | | | | |
| | | 煤制乙二醇 | | | | |
| 4 | 基础化学原料 | 氯碱（烧碱） | 电解槽 | 化学原料和化学制品制造业（26） | 基础化学原料制造（261） | 无机碱制造（2612） |
| | | 纯碱 | 碳化塔 | | | 无机碱制造（2612） |
| | | 电石（碳化钙） | 电石炉 | | | 无机盐制造（2613） |
| | | 醋酸 | 醋酸氧化塔 | | | 有机化学原料制造（2614） |
| | | 黄磷 | 黄磷制取设备 | | | 其他基础化学原料制造（2619） |
| 5 | 化肥 | 合成氨、氮肥（尿素） | 合成氨装置 | 化学原料和化学制品制造业（26） | 肥料制造（262） | 氮肥制造（2621） |
| | | 磷铵、磷肥 | 氨化装置 | | | 磷肥制造（2622） |
| 6 | 轮胎 | 斜交胎、子午胎、摩托车胎等 | 密炼机、硫化机 | 橡胶和塑料制品业（29） | 橡胶制品业（291） | 轮胎制造（2911） |
| 7 | 水泥 | 水泥熟料 | 水泥窑 | 非金属矿物制品业（30） | 水泥石灰和石膏制造（301） | 水泥制造（3011） |
| | | 水泥粉磨 | 水泥磨机、预粉磨主电动机 | | | 水泥制造（3011） |
| 8 | 石灰 | 生石灰、消石灰、水硬石灰 | 石灰窑 | 非金属矿物制品业（30） | 水泥石灰和石膏制造（301） | 石灰和石膏制造（3012） |

| | | | | | | | |
|----|--------|--|-------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|-----------|
| 9 | 沥青防水材料 | 沥青防水卷材 | 沥青加热炉 | 非金属矿物制品业 (30) | 砖瓦、石材等建筑材料 制造 (303) | 防水建筑材料制造 (3033) | |
| 10 | 平板玻璃 | 普通平板玻璃, 浮法平板玻璃, 压 延玻璃, 不包括光伏压延玻璃、基 板玻璃 | 玻璃熔炉 | 非金属矿物制品业 (30) | 玻璃制造 (304) | 平板玻璃制造 (3041) | |
| 11 | 陶瓷 | 建筑陶瓷, 不包括非经高温烧结的 发泡陶瓷板等 | 辊道和隧道窑 | 非金属矿物制品业 (30) | 陶瓷制品制造 (307) | 建筑陶瓷制品制造 (3071) | |
| | | 卫生陶瓷 | 隧道窑 | | | 卫生陶瓷制品制造 (3072) | |
| 12 | 钢铁 | 炼钢用生铁、熔融还原铁 | 高炉 | 黑色金属冶炼和压延 加工业 (31) | 炼铁 (311) | 炼铁 (3110) | |
| | | 非合金钢粗钢、低合金钢粗钢、合 金钢粗钢 | 转炉、电弧炉、VOD 电 炉 | | | 炼钢 (312) | 炼钢 (3120) |
| | | 铸造用生铁 | 高炉 | | | 炼铁 (311) | 炼铁 (3110) |
| 13 | 铁合金 | 硅铁、锰硅合金、高碳铬铁、镍铁 及其他铁合金产品 | 矿热炉、电弧炉、高 炉 | 黑色金属冶炼和压延 加工业 (31) | 铁合金冶炼 (314) | 铁合金冶炼 (3140) | |
| 14 | 有色 | 阴极铜、阳极铜、粗铜、电解铜 | 电解槽 | 有色金属冶炼和压延 加工业 (32) | 常用有色金属冶炼 (321) | 铜冶炼 (3211) | |
| | | 粗铅、电解铅、粗锌、电解锌 | 电解槽 | | | 铅锌冶炼 (3212) | |
| | | 氧化铝 (不包括以铝酸钠、氢氧化 铝或氧化铝为原料深加工形成的 非冶金级氧化铝)、电解铝 | 煅烧或焙烧炉、电解 槽 | | | 铝冶炼 (3216) | |
| 15 | 铸造 | 黑色金属铸件 | 电炉等熔炼设备、造 型设备 | 金属制品业 (33) | 铸造及其他金属制品 制造 (339) | 黑色金属铸造 (3391) | |
| | | 有色金属铸件 | | | | 有色金属 (3392) | |
| 16 | 煤电 | 电力 (燃煤发电, 包括煤矸石发电) | 抽凝、纯凝机组 | 电力、热力生产和供应 业 (44) | 电力生产 (441) | 火力发电 (4411) | |
| | | 电力和热力 (热电联产) | 抽凝、背压机组 | | | 热电联产 (4412) | |

说明: 1. “两高”项目范围以产品和核心。

表 18.1-10 拟建项目与“两高”文件符合性分析

| “两高”文件 | 关于“两高”的规定 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|--|--|--|-----------|
| <p>《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》（鲁政办字[2021]57号）</p> | <p>本通知所指“两高”行业，主要包括国家统计局国民经济和社会发展统计公报中明确的石油、煤炭及其他燃料加工业，化学原料和化学制品制造业，非金属矿物制品业，黑色金属冶炼和压延加工业，有色金属冶炼和压延加工业，电力、热力生产和供应业等“六大高耗能行业”。</p> | <p>属于“两高”行业中的化学原料和化学制品制造业，但未列入《山东省“两高”项目管理目录(2022年版)》，不属于“两高”项目。</p> | <p>符合</p> |
| <p>《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评〔2021〕45号）、《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》（鲁环发〔2021〕5号）</p> | <p>严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法依规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。</p> <p>落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。</p> <p>提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁能源，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。</p> <p>将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。</p> | <p>拟建项目建设符合国家产业政策，符合所在的化工园区总体发展规划要求，符合区域“三线一单”要求。</p> <p>拟建项目单位产品物耗、能耗、水耗均较低，达到同行业清洁生产先进水平。拟建项目所需蒸汽来自区域集中供热热源。</p> <p>拟建项目碳排放纳入环评，建设导致的温室气体CO₂排放量72292.46t/a。</p> | <p>符合</p> |

| “两高”文件 | 关于“两高”的规定 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|--|--|---|-----|
| 山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知（鲁政办字〔2022〕9号） | “两高”行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料、化肥、轮胎、水泥、石灰、沥青防水材料、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铁合金、有色、铸造、煤电等16个行业。“两高”行业范围根据国家规定和山东省实际动态调整。 | 本项目所属行业属于“基础化学原料”，属于“两高”行业，但未列入《山东省“两高”项目管理目录（2022年版）》，不属于“两高”项目。 | 符合 |
| 关于“两高”项目管理有关事项的通知（鲁发改工业〔2022〕255号） | 凡是属于《山东省“两高”项目管理目录（2022年版）》范围内的新建（含改扩建）固定资产投资项 | 未列入《山东省“两高”项目管理目录（2022年版）》，不属于“两高”项目。 | 符合 |

18.1.11 与《水污染防治行动计划》(2015.4.2)符合性

拟建项目与《水污染防治行动计划》(2015.4.2)符合性分析见表 18.1-11。由表 18.1-11 可见,拟建项目建设符合《水污染防治行动计划》(2015.4.2)要求。

表 18.1-11 拟建项目与《水污染防治行动计划》(2015.4.2)符合性分析

| 序号 | 水污染防治行动计划规定 | 拟建项目情况 | 结论 |
|----|---|--|----|
| 1 | 狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前,按照水污染防治法律法规要求,全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。 | 拟建项目属于无机化学原料生产项目,符合国家产业政策。 | 符合 |
| 2 | 专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案,实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。 | 拟建项目不属于以上十大重点行业。 | 符合 |
| 3 | 七大重点流域干流沿岸,要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险,合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。 | 拟建项目不在七大重点流域干流沿岸,采取了相应的风险防范措施。 | 符合 |
| 4 | 强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求,方可进入污水集中处理设施。 | 拟建项目工艺废水经现有污水处理站处理后送碧水源海水淡化工程综合利用;生活废水送现有生活污水处理站处理后全部回用;循环冷却废水送园区污水处理厂进一步集中处理达排放标准后排放。 | 符合 |
| 5 | 所有排污单位必须依法实现全面达标排放。 | | |

18.1.12 与《土壤污染防治行动计划》的符合性

拟建项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析见表 18.1-12。由表 18.1-12 可见,拟建项目建设符合《土壤污染防治行动计划》要求。

表 18.1-12 拟建项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

| 序号 | 土壤污染防治行动计划要求 | 拟建项目情况 | 是否符合 |
|----|--|--|------|
| 1 | 各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 | 拟建项目在现有厂区内建设，不新占土地。 | 符合 |
| 2 | （十四）严格用地准入。将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。地方各级国土资源、城乡规划等部门在编制土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。 | 根据现状土壤采样检测，拟建项目区土壤符合 GB15618-2018 标准要求。 | 符合 |
| 3 | （十六）防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。自 2017 年起，有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开。 | 拟建项目环评报告中设置了对土壤环境影响的评价内容及明确了防范土壤污染措施。 | 符合 |
| 4 | （十七）强化空间布局管控。加强规划区划和建设项目布局论证，根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整和优化化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。 | 拟建项目不在居民区、学校、医疗和养老机构等周边，最近的敏感点黄瓜岭村 1210m 之外。 | 符合 |
| 5 | 加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。自 2017 年起，在京津冀、长三角、珠三角等地区的部分城市开展污水与污泥、废气与废渣协同治理试点。 | 拟建项目危废送有组织的单位处置。设置了严格危废库等，采取防扬散、防流失、防渗漏等设施。 | 符合 |

18.1.13 与《空气质量持续改善行动计划》的符合性

拟建项目与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析见表 18.1-13。由表 18.1-13 可见，拟建项目建设符合《空气质量持续改善行动计划》要求。

表 18.1-13 拟建项目与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析

| 序号 | 《空气质量持续改善行动计划》要求 | 拟建项目情况 | 是否符合 |
|----|---|---|------|
| 1 | 重点区域包括以下区域： 京津冀及周边地区。包含北京市，天津市，河北省石家庄、唐山、秦皇岛、邯郸、邢台、保定、沧州、廊坊、衡水市以及雄安新区和辛集、定州市，山东省济南、淄博、枣庄、东营、潍坊、济宁、泰安、日照、临沂、德州、聊城、滨州、菏泽市，河南省郑州、开封、洛阳、平顶山、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳、许昌、漯河、三门峡、商丘、周口市以及济源市。 长三角地区。包含上海市，江苏省，浙江省杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴、舟山市，安徽省合肥、芜湖、蚌埠、淮南、马鞍山、淮北、滁州、阜阳、宿州、六安、亳州市。 汾渭平原。包含山西省太原、阳泉、长治、晋城、晋中、运城、临汾、吕梁市，陕西省西安、铜川、宝鸡、咸阳、渭南市以及杨凌农业高新技术产业示范区、韩城市。 | 拟建工程位于山东省滨州市，属于重点区域 | 符合 |
| 2 | 坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。 | 拟建工程属于现有钛白粉装置的产业链延伸，采用其中的钒泥浆为原料将钛白粉原料中与钛伴生的钒资源进行回收，符合产业整个、分区管控方案、规划要求，主要污染物进行了倍量替代，且不属于产能置换项目 | 符合 |
| 3 | 全面开展传统产业集群升级改造。中小型传统制造企业集中的城市要制定涉气产业集群发展规划，严格项目审批，严防污染下乡。针对现有产业集群制定专项整治方案，依法淘汰关停一批、搬迁入园一批、就地改造一批、做优做强一批。各地要结合产业集群特点，因地制宜建设集中供热中心、集中喷涂中心、有机溶剂集中回收处置中心、活性炭集中再生中心。 | 拟建工程位于鲁北化工产业园内建设，符合园区规划要求，蒸汽采用园区集中供热 | 符合 |
| 4 | 实施工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，积极稳妥推进以气代煤。重点区域不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等；燃料类煤气发生炉实行清洁能源替代，或因地制宜采取园区（集群）集中供气、分散使用方式；逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。 | 对焙烧窑、辊道窑、闪蒸干燥机等目前园区集中供应的清洁能源天然气为燃料，山东鲁北再生资源有限公司（与祥海钛公司同属鲁北集团下属子公司）目前正在建设年替代1亿Nm ³ 天然气生物质燃气项目，已取得环评批复，该项目以秸秆、木屑等生物质为燃料制，年产生生物质燃气12500Nm ³ /h，主要供应鲁北集团下属企业使用，属于清洁低碳能源。该项目建成后拟建工程采用该部分生物质燃气为燃料，符合采用清洁低碳能源的要求 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|----|
| 5 | <p>确保工业企业全面稳定达标排放。推进玻璃、石灰、矿棉、有色等行业深度治理。全面开展锅炉和工业炉窑简易低效污染治理设施排查，通过清洁能源替代、升级改造、整合退出等方式实施分类处置。推进燃气锅炉低氮燃烧改造。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、生活垃圾等其他物料。推进整合小型生物质锅炉，积极引导城市建成区内生物质锅炉（含电力）超低排放改造。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。重点涉气企业逐步取消烟气和含 VOCs 废气旁路，因安全生产需要无法取消的，安装在线监控系统及备用处置设施。</p> | <p>拟建工程焙烧炉、辊道窑均采用天然气为燃料，设置低氮燃烧器，保证废气的达标排放</p> | 符合 |
| 6 | <p>稳步推进大气氨污染防治。开展京津冀及周边地区大气氨排放控制试点。推广氮肥机械深施和低蛋白日粮技术。研究畜禽养殖场氨气等臭气治理措施，鼓励生猪、鸡等圈舍封闭管理，支持粪污输送、存储及处理设施封闭，加强废气收集和处理。到 2025 年，京津冀及周边地区大型规模化畜禽养殖场大气氨排放总量比 2020 年下降 5%。加强氮肥、纯碱等行业大气氨排放治理；强化工业源烟气脱硫脱硝氨逃逸防控。</p> | <p>拟建工程含氨废气采用三级水吸收首先回收 25%氨水回用于生产，然后采用一级酸洗进一步去除氨气，保证废气的达标</p> | 符合 |

综上所述，拟建项目的建设符合国家产业政策、石化建设项目环境影响评价文件审批原则，符合《山东省化工行业投资项目管理规定》的通知（鲁工信发[2022]5号）、环发[2012]77号、环发[2012]98号、鲁环办函[2015]149号、《山东省大气污染防治条例》、环环评[2016]150号、鲁环发[2016]191号、《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》、《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025年）》、《土壤污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》、《空气质量持续改善行动计划》等相关环保文件要求，不属于两高项目。

18.2 规划符合性分析

18.2.1 《山东省化工产业“十四五”发展规划》

2021年9月29日，山东省工业和信息化厅发布了《山东省化工产业“十四五”发展规划》，化工产业是重要的能源和原材料工业，对经济产业链、国防安全与民生健康起着全面基础支撑作用。作为山东省的传统支柱产业，经过几十年的积累发展，经济总量连续多年保持全国首位，在全国化工产业布局 and 全省经济结构版图中占有重要地位，

在各个时期为经济社会持续稳定发展作出了重要贡献。“十四五”是山东化工产业实现变革重塑、动力转换的关键时期。化工产业作为国民经济的基础性产业将更为重要，面对“双碳”背景下的新形势要求将更加严格，实现高质量发展将更为紧迫。在习近平总书记“实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革”讲话精神指导下，山东省化工产业以系统结构性变革发展为方向，坚决淘汰落后动能，坚决改造提升传统动能，坚决培育壮大新动能，加快化工产业体系优化升级，对促进山东建设先进制造强省、新能源新材料强省，实现“走在前列、全面开创”战略目标具有十分重要的意义。本规划是促进全省化工产业高质量发展的指导性规划，规划期为2021-2025年。

规划指出：依托重点园区，优化要素资源配置，落地建成一批重大项目，引领产业进一步聚集，形成鲜明的区域特色，打造技术优势突出、区域协同有序的高端化工产业发展格局。依托滨州临港化工产业园、滨州鲁北化工产业园等园区，利用凝析气田资源，拓展产业链广度和深度，构建滨州特色炼化区，打造大型炼化/气化一体化基地和石化盐化新材料融合发展的特色炼化产业园区。努力打造具有世界影响力的鲁北高端石化产业基地，成为黄河流域生态保护和高质量发展高端化工产业先行区。

山东祥海钛资源科技有限公司位于滨州鲁北化工产业园内，该项目的建设符合国家产业政策，项目建设利用祥海钛业现有、在建及后期建设的钛白粉装置产生的钒泥浆为原料生产多钒酸铵、偏钒酸铵、高纯钒和钒电解液，属于祥海钛业公司产业链的延伸，带动当地经济发展。该项目的建设符合山东省化工产业“十四五”发展规划。

18.2.2 《山东省“十四五”生态环境保护规划》

规划指出：坚决淘汰落后动能。严格落实《产业结构调整指导目录》，加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。

严把准入关口。坚持环境质量“只能更好，不能变坏”的底线，严格落实污染物排放总量和产能总量控制刚性要求。实施“四上四压”，坚持“上新压旧”“上大压小”“上高压低”“上整压散”。“两高”项目确有必要建设的，须严格落实产能、煤耗、能耗、碳排放和污染物排放“五个减量替代”要求，新（改、扩）建项目要减量替代，已建项目要减量运行。依据国家相关产业政策，对钢铁、地炼、焦化、煤电、电解铝、水泥、轮胎、平板玻璃、氮肥、铁合金等重点行业严格执行产能置换要求，确保产能总量只减不增。原则上不再审批新建煤矿项目。严禁省外水泥熟料、粉磨、焦化产能转入，严禁新

增水泥熟料、粉磨产能。

本项目不属于《产业结构调整指导目录》(2019年)限制类和淘汰类建设项目,不属于“两高”项目,不属于产能置换对象,污染物通过采取有效的治理措施后达标排放。该项目的建设符合山东省“十四五”生态环境保护规划。

18.2.3 《滨州市“十四五”生态环境保护规划》

规划指出:严控重点行业新增产能。重大项目建设必须首先满足环境质量“只能更好,不能变坏”的底线,严格落实污染物排放“减量替代是原则,等量替代是例外”的总量控制刚性要求。按照国家相关产业政策,深入实施“四上四压”,坚持“上新压旧”“上大压小”“上高压低”“上整压散”。对钢铁、地炼、焦化、煤电、电解铝、水泥等重点行业实施产能总量控制,严格执行产能置换要求,确保产能总量只减不增。严格执行国家煤化工、铁合金等行业产能控制或产能置换办法。“两高”项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和常规污染物减量等“五个减量”,新建项目要按照规定实施减量替代,不符合要求的高耗能、高排放项目要坚决拿下来。

本项目不属于“两高”项目,不属于产能置换对象,污染物通过采取有效的治理措施后达标排放。污染物排放总量严格落实减量替代要求。该项目的建设符合滨州市“十四五”生态环境保护规划。

18.2.4 《滨州鲁北化工产业园总体发展规划(2022-2035年)》

(1) 园区规划情况

拟建工程位于滨州鲁北化工产业园,滨州鲁北化工产业园由无棣县人民政府于2017年12月设立,并于2018年编制了园区规划环评,并取得滨州市生态环境局批复。2018年6月,山东省人民政府办公厅发布了《关于公布第一批化工园区和专业化工园区名单的通知》(鲁政办字〔2018〕102号),认定化工园区名称为滨州鲁北化工产业园,起步区面积10.9平方公里(1089.1433公顷),四至范围为东至孙岔路--马颊河北路北延线,西至泊埕河,南至国道G228--孙岔路,北至秦滨高速。

2022年山东鲁北高新技术开发区管委会拟实施园区优化调整,并委托山东省建筑设计研究院有限公司编制了《滨州鲁北化工产业园总体发展规划(2022-2035年)》。并编制了《滨州鲁北化工产业园总体发展规划(2022-2035年)环境影响报告书》,并于2023年2月取得了滨州市生态环境局审查意见(滨环办字[2023]5号)。2023年2月通

过山东省化转办的扩区审查并予以公示（具体公示情况见附件）。

规划范围：扩区后鲁北化工产业园扩区面积 5.23 平方公里，同时调出原区域内因 G228 建设导致无法开发使用 2.713 平方公里，总面积为 13.417 平方公里。调整后四至范围北至鲁北外环路，南至鲁北二路，西临 G228-泊埕河，东至孙岔路北延—鲁北外环路。园区用地规划见图 18.2-1。

规划期限：规划期限为 2022-2035 年，以 2022 年为基准年，规划近期至 2025 年，远期至 2035 年。

规划定位：通过龙头项目的延伸与拓展，打造完善的石油化工—海洋化工—硫磷化工—化工新材料—精细化工“五化”融合的产业集群，打造规模化、深加工、高附加值、环保型、具有比较优势的产品链，建成具有核心支撑作用的支柱产业，打造“双千亿级”的全国一流现代高端绿色循环化工基地。

主导产业：定园区主导产业为石油化工、海洋化工、硫磷化工、化工新材料、精细化工五大产业。

产业布局：园区产业布局为三大片区：现有项目区、化工新材料区和精细化工区。

规划现有项目区主要围绕现有无棣鑫岳燃化有限公司、无棣鑫岳化工有限公司、山东三岳化工有限公司等现有石油化工、海洋化工及硫磷化工企业发展，主要分布在马颊河以北的工业用地。

规划化工新材料区主要分布在的滨河南路以南（马颊河以南）的工业用地，目前尚未开发，规划主要发展锂电新材料。

规划精细化工区主要分布在滨河北路以北（马颊河以北）、济滨路以东埕口水库改造腾空的工业用地，目前尚未开发。

园区产业布局规划见图 18.2-2。

供水规划：园区规划生活用水由三角洼水库供给，总库容为 1400 万 m³，取水水源为簸箕李二干渠黄河水，经三角洼水厂净化后供水管道由大济路引入。园区规划工业用水主要通过地表水给水系统供给，园区供水管网呈环状布置，逐步形成主次管网合理布局的环状管网系统，管网布设结合现有管网，同时加快改造老旧管道，以保证供水的安全、可靠性。

污水处理规划：园区内现有污水集中处理设施为无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司

图 18.2-1

图 18.2-2

污水处理厂、无棣众源污水处理有限公司污水处理厂和无棣蓝洁污水处理有限公司污水处理厂。无棣蓝洁污水处理有限公司主要接收山东鲁北企业集团各分公司污水。现有工程污水处理设计规模为 2.5 万 m³/d，采用“高密度沉淀+曝气+反硝化+芬顿高级氧化+精密过滤”处理工艺。为确保达标排放，拟对现有工程进行提标改造，并新建 2.5 万 m³/d 污水处理设施，目前处理设施正在建设中。

供热规划：鲁北化工产业园规划集中供热热源点为大唐鲁北发电有限责任公司、无棣众诚供热有限公司（鲁北热电厂）、无棣众诚供热有限公司（三岳热电）、无棣众诚供热有限公司（鑫岳）、山东鲁渝博创铝业有限公司（供热中心）。其中大唐鲁北发电目前装机规模：2×1020t/h 煤粉锅炉配置 2×C330MW 机组，供汽能力为 2×250t/h，目前供热余量为 283t/h，能满足拟建工程供汽需求。

（2）拟建工程与园区规划符合性分析

拟建工程在鲁北化工产业园规划范围内的山东祥海钛资源科技有限公司现有厂区预留地上建设，根据图 18.2-1 可知，拟建工程用地为规划的工业用地。

拟建工程采用现有、在建以及后期建设的钛白粉装置的钒泥浆为原料生产多钒酸铵、偏钒酸铵、高纯钒及钒电解液，属于钛白粉装置的产业链延伸，所产产品尤其是最终产品钒电解液为化工新材料，属于园区的主导产业，符合园区产业定位，且位于规划的化工新材料区，符合产业布局规划。

拟建工程生活用水、生产用水均由由园区供水管网供给，供水管网已铺设至现有厂区内，拟建工程只需与其对接即可；蒸汽由园区规划的集中供热热源点大唐鲁北发电有限责任公司供给；废水经过厂内污水处理设施处理后，综合利用或送园区集中污水处理厂即无棣蓝洁污水处理有限公司处理。

综上所述，拟建工程位于鲁北化工产业园规划范围内，用地为规划的工业用地，所属行业属于园区的主导产业，符合园区产业定位、产业布局规划，符合园区公用设施规划。拟建工程符合鲁北化工产业园总体规划要求。

（3）拟建工程与园区准入条件符合性分析

根据《滨州鲁北化工产业园总体发展规划（2022-2035 年）环境影响报告书》，滨州鲁北化工产业园行业控制级别情况见表 18.2-1。

表 18.2-1 滨州鲁北化工产业园行业控制级别情况表

| 行业大类 | 行业中类 | 行业小类 | 控制级别 |
|--|----------------------|------------------|------|
| C25 石油、煤炭及其他燃料加工业 | C251 精炼石油产品制造 | 全部 | 准许 |
| | C252 煤炭加工 | 2524 煤制品制造控制 | 控制 |
| | | 其他 | 准许 |
| | C253 核燃料加工 | 全部 | 控制 |
| | C254 生物质燃料加工 | 2542 生物质致密成型燃料加工 | 控制 |
| 其他 | | 准许 | |
| C26 化学原料和化学制品制造业 | C261 基础化学原料制造 | C2611 无机酸制造 | 准许 |
| | | C2612 无机碱制造 | 准许 |
| | | C2613 无机盐制造 | 准许 |
| | | C2614 有机化学原料制造 | 优先 |
| | | C2619 其他基础化学原料制造 | 优先 |
| | C262 肥料制造 | 全部 | 准许 |
| | C263 农药制造 | 全部 | 准许 |
| | C264 涂料、油墨、颜料及类似产品制造 | 全部 | 准许 |
| | C265 合成材料制造 | 全部 | 优先 |
| | C266 专用化学产品制造 | 全部 | 优先 |
| | C267 炸药、火工及焰火产品制造 | 2671 炸药及火工产品制造 | 控制 |
| | | 全部 | 准许 |
| C268 日用化学产品制造 | 全部 | 准许 | |
| 29 橡胶和塑料制造业 | C291 橡胶制品业 | 全部 | 准许 |
| | 其他 | 全部 | 准许 |
| 行业准入控制的说明：本表格中未列明的其他行业，在符合产业政策、行业规划、环保政策、对环境影响较小的情况下可适当考虑进入。 | | | |

对照《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017)及 2019 年修改单，拟建项目产品多钒酸铵、偏钒酸铵属于 C2613 无机盐制造，高纯钒（即五氧化二钒）属于 C2619 其他基础化学原料制造，钒电解液属于 C3985 电子专用材料制造。其中多钒酸铵、偏钒酸铵属于准许进入，高纯钒属于优先进入。钒电解液为五氧化二钒的下游产品，可有效延伸本项目的产业链，且符合产业政策、行业规划及相关环保政策，其废气、废水、噪声经过处理后对周围环境影响较小，固废产生量较小，因此不属于控制进入行业。

综上所述，拟建工程属于园区准入条件中的准许进入行业。

(4) 拟建工程与园区审查意见符合性分析

《滨州鲁北化工产业园总体发展规划（2022-2035 年）环境影响报告书》于 2023 年 2 月取得了滨州市生态环境局审查意见（滨环办字[2023]5 号）。拟建工程与园区审查意见符合性情况见表 18.2-2。

表 18.2-2 拟建工程与园区审查意见符合性情况一览表

| 序号 | 园区审查意见 | 拟建工程情况 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | （一）规划范围。调整后园区规划范围为东至孙岔路北延—鲁北外环路，西临 G228—泊埋河，南至鲁北二路，北至鲁北外环路，总面积 13.417 平方公里。 | 拟建工程位于鲁北化工产业园规划范围内，用地为规划的工业用地 | 符合 |
| 2 | 规划主导产业定位为石油化工、海洋化工、硫磷化工、化工新材料和精细化工。 | 拟建工程最终产品为钒电解液，属于化工新材料，符合产业定位 | 符合 |
| 3 | 结合滨州鲁北化工产业园发展现状，规划确立了双心、两轴、五园的功能布局。双心”一综合服务中心、园区服务次中心；两轴”一沿高新六路城镇发展轴和沿马颊河产业综合发展轴；“五园”一石油化工产业园、海洋化工产业园、硫磷化工产业园、化工新材料产业园、精细化工产业园。 | 拟建工程位于规划的化工新材料产业园内 | 符合 |
| 4 | 在现状基础上，同步规划配套建设给水系统、排水系统、供热系统等。 园区内现有污水集中处理设施为无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司污水处理厂、无棣众源污水处理有限公司污水处理厂和无棣蓝洁污水处理有限公司污水处理厂。同时规划在园区外滨河南路以南、济滨路以西新建一座污水处理厂。 园区规划沿用现有集中热源点为大唐鲁北发电有限责任公司、无棣众诚供热有限公司（鲁北热电、三岳热电、鑫岳热电）、山东鲁渝博创铝业有限公司（供热中心），不再新增集中热源点。 | 拟建工程生活用水、生产用水均由由园区供水管网供给，供水管网已铺设至现有厂区内，拟建工程只需与其对接即可；蒸汽由园区规划的集中供热热源点大唐鲁北发电有限责任公司供给；废水经过厂内污水处理设施处理后，综合利用或送园区集中污水处理厂即无棣蓝洁污水处理有限公司处理。 | 符合 |

由表 18.2-2 可知，拟建工程的建设符合园区审查意见要求。

综上所述，拟建工程位于鲁北化工产业园规划的工业用地上，符合鲁北化工产业园总体规划、符合园区准入条件及审查意见要求。

18.2.5 无棣县“三区三线”划定成果符合性分析

“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。

无棣县三区三线划分成果见图 18.2-3。

图 18.2-3 (1)

图 18.2-3 (2)

根据无棣县“三区三线”划定成果矢量数据，拟建项目位于城镇开发区边界范围内，不占用生态保护红线、永久基本农田，符合“三区三线”划定成果要求。

18.3 “三线一单”符合性分析

18.3.1 资源利用上线

拟建项目新鲜水用量 389.94m³/d，由园区供水管网供水，不使用地下水，拟建工程工艺废水全部送至现有污水处理站处理后送至碧水源公司海水淡化工程进行综合利用，不外排，能有效的节约水资源。拟建项目蒸汽用量 25.88t/h，由园区集中供热中心大唐发电公司供应，蒸汽冷凝水回收后输送至供热公司锅炉回用，避免水资源浪费。

拟建项目新鲜水和蒸汽均由园区集中供应，同时注重节能降耗，提高资源利用率，不超过当地资源利用上线。

18.3.2 环境质量底线

拟建项目废气满足达标排放要求，经预测，拟建项目运营期正常工况下各大气污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于 100%，对大气环境影响较小。

拟建工程工艺废水全部送至现有污水处理站处理后送至碧水源公司海水淡化工程进行综合利用，不外排，能有效的节约水资源。生活废水经过生活废水处理站处理后全部回用不外排。循环冷却废水送园区集中污水处理厂蓝洁污水处理厂处理后达标排放，厂区内进行了分区防渗，对地表水及地下水环境影响较小。

拟建项目固废妥善处置，并对厂区采取分区防渗措施，厂区设有事故水池、初期雨水池及完善的事故水导排系统，满足“单元-厂区-园区/区域”的三级防控要求，可确保事故状态下事故废水不进入水环境。

综上，拟建项目的建设未突破当地环境质量底线。

18.3.3 生态保护红线

拟建项目不位于生态保护红线区，距离拟建项目最近的生态保护红线区东约 1980m 的马颊河-德惠河-贝壳堤岛生物多样性维护生态保护红线区试验区，该生态红

线保护区的生态功能为生物多样性维护、水源涵养。

本项目不位于生态保护红线内，符合生态保护规划。

18.3.4 生态环境准入负面清单及生态环境分区管控

根据《滨州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（滨政字[2021]50号）、《2022年滨州市“三线一单”更新报告》、《滨州市生态环境局关于印发滨州市生态环境准入清单（2022版）的通知》（滨环字[2023]30号）符合性分析，生态准入符合性分析如下：

1、基本原则

坚持保护优先。严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，强化生态环境保护，服务于社会经济发展。

突出分区管控。实施差异化生态环境准入管理要求，有序提升生态环境管理水平与效率。

实施动态管理。坚持区域协调、上下联动，定期评估并动态更新成果，优化成果应用。

2、主要目标

到2025年，建立较为完善的生态环境分区管控体系，滨州市生态安全得到基本保障，生态环境得到持续改善，生态环境风险得到控制，生态系统服务功能得到提升，基本形成人与自然和谐发展现代化建设的新格局。

到2035年，建成完善的生态环境分区管控体系，滨州市区域生态安全得到有效保障，生态环境质量根本好转，生态系统服务功能显著提升，人与自然和谐发展现代化建设的新格局全面形成。

3、分区管控

环境管控单元属性与分类。按照《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269号）文件，我市划分优先保护、重点管控、一般管控三大类共119个环境管控单元。

优先保护单元5个，面积836.77平方公里，占陆域国土面积的9.12%。主要包

括各类自然保护区、饮用水源保护区等各级各类保护地和生态用地。重点管控单元70个，面积4377.08平方公里，占陆域国土面积的47.71%。主要包括中心城区、城镇开发区、省级及以上产业园区等人为开发强度比较大的区域。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，共44个，面积3959.71平方公里，占陆域国土面积的43.16%。

山东鲁北高新技术开发区所在位置属于重点管控单元。

4、生态环境准入清单。按照《山东省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》文件，以全省建立的“1+3+16+2358”四级生态环境准入清单管控体系为基础，发布滨州市生态环境总体管控要求，发布滨州市工业园区生态环境准入清单以及滨州市其他环境管控单元（除工业园区以外）生态环境准入清单。

滨州市生态环境准入总体清单见表18.3-1，山东鲁北高新技术开发区准入要求见表18.3-2，入区项目严格执行滨州市生态环境准入、山东鲁北高新技术开发区准入要求。园区规划满足滨州市区生态准入管控要求。

综上，拟建项目位于生态环境管控重点控制单元山东鲁北高新技术开发区内，项目的建设符合区域“三线一单”要求。

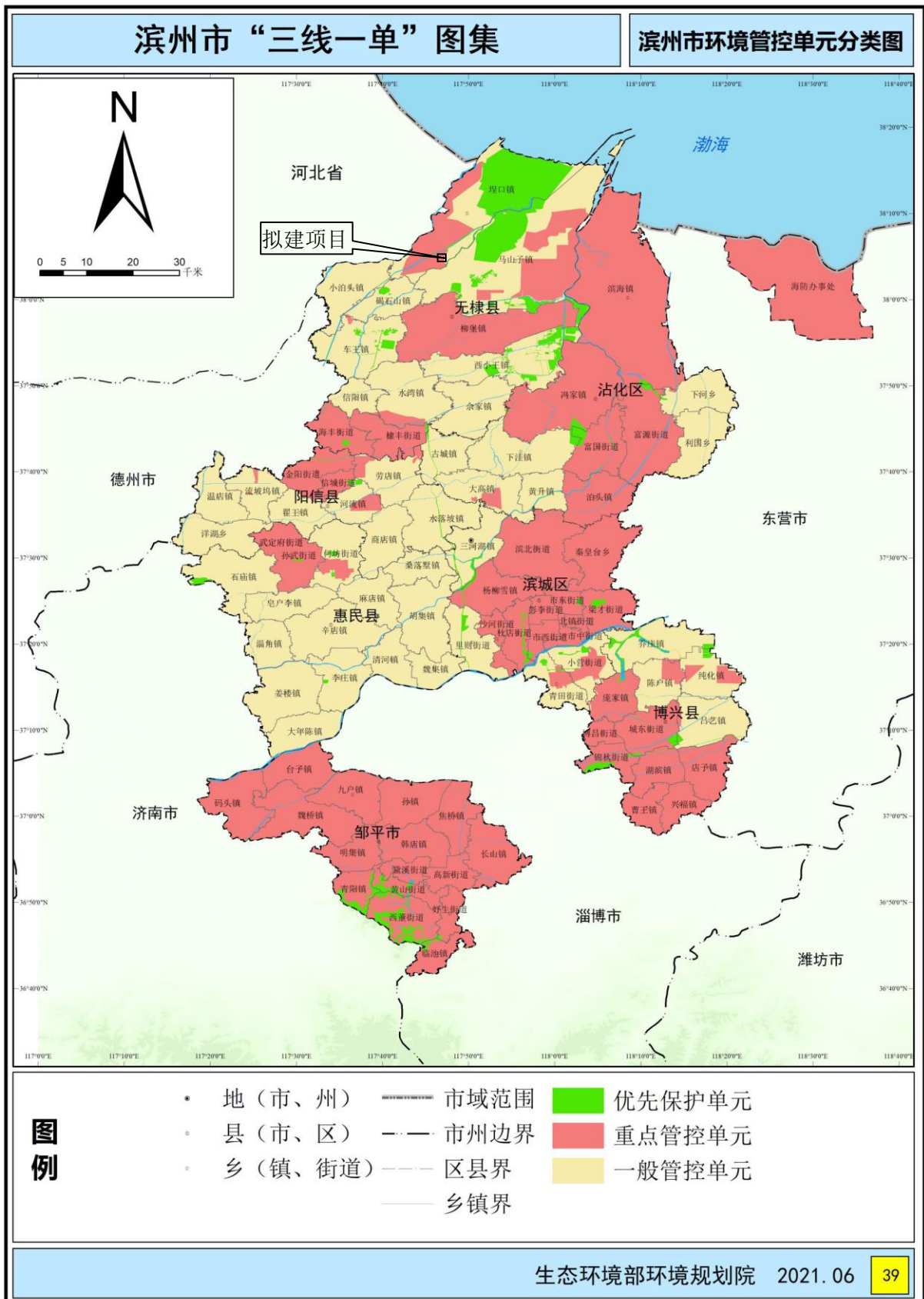


图 18.3-1 滨州市环境管控单元分类图

表18.3-1 山东鲁北高新技术开发区生态环境准入清单

| 环境管控单元编码 | 单元名称 | 行政区划 | | | 单元分类 | 单元面积(km ²) | 涉及乡镇(街道) | 主体功能定位 | 主导产业 |
|-----------------|--|------|-----|-----|--------|------------------------|---|------------|---------------------------|
| | | 省 | 市 | 县 | | | | | |
| ZH37162320008 | 山东鲁北高新技术开发区 | 山东省 | 滨州市 | 无棣县 | 重点管控单元 | 100.08 | 埕口镇 | 其他重点开发的镇 | 石油化工、海洋化工、硫磷化工、化工新材料、精细化工 |
| 管控维度 | 管控要求 | | | | | | 拟建项目情况 | 符合性 | |
| 空间布局约束 | <p>(1.1) 执行全市空间布局约束空间准入要求。</p> <p>(1.2) 禁止高污染、低附加值的行业或企业入园，禁止落后的生产工艺装备、落后产品的生产企业入区。</p> <p>(1.3) 禁止严重危及生产安全、环境污染严重、产品质量不符合国家标准、原材料和能源消耗高及国家法律法规规定的禁止投资的项目入区。</p> <p>(1.4) 对入区企业将严禁建设自备燃煤工业锅炉。</p> | | | | | | 拟建项目符合全市空间布局约束空间准入要求，不属于以上禁止类项目。 | 符合 | |
| 污染物排放管控 | <p>(2.1) 执行全市污染物排放管控准入要求。</p> <p>(2.2) 禁止稀释排放或者以不正常运行污水处理设施等逃避监管的方式偷排工业废水。</p> <p>(2.3) 集中供热锅炉烟气需采用有效的除尘、脱硫、脱硝工艺（如电袋除尘+湿法脱硫工艺+SCR脱硝工艺），确保锅炉烟气污染物排放满足《关于加快推进燃煤机组（锅炉）超低排放的指导意见》（鲁环发〔2015〕98号）规定要求。</p> <p>(2.4) 按照《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》要求，采取源头削减、过程控制、末端治理全过程防控措施，全面加强VOCs污染防治。</p> | | | | | | 拟建项目符合全市污染物排放管控准入要求，不属于以上禁止类项目。项目生产不涉及VOCs产生及排放。 | 符合 | |
| 环境风险防控 | <p>(3.1) 执行全市环境风险防控准入要求。</p> <p>(3.2) 生产、使用、储存、运输危险化学品的企业事业单位，应当采取风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，预防环境污染事故的发生。</p> <p>(3.3) 加强对区内企业的风险管理，完善区内风险防控体系，联防联控，组织应急演练并完善应急物资储备体系。</p> | | | | | | <p>拟建项目运行前制定环境应急预案并到当地生态环境局备案，存档。</p> <p>园区制定风险防控体系，联防联控，组织应急演练并完善应急物资储备体系。</p> | 符合 | |
| 资源开发效率要求 | <p>(4.1) 执行全市资源利用效率准入要求。</p> <p>(4.2) 禁采深层承压水。</p> | | | | | | 拟建项目资源能源消耗符合全市资源利用效率准入要求，不取地下水。 | 符合 | |

表 18.3-2 与滨州市生态环境准入清单（2022 年版）的符合性

| 属性/区域 | 管控维度 | 准入要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|-------|--------|--|---|-----|
| 通用 | 空间布局约束 | (1.4) 化工投资项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点内实施，并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。 | 本项目为化工项目，位于省政府认定的滨州鲁北化工产业园区 | 符合 |
| | | (1.6) 新建生产危险化学品的化工项目（危险化学品详见《危险化学品目录》，固定资产投资额原则上不低于 3 亿元（不含土地费用）；列入国家《产业结构调整指导目录》和《外商投资产业指导目录》鼓励类以及搬迁入园项目，不受 3 亿元投资额限制。 | 拟建工程利用祥海钛业现有、在建及后期建设的钛白粉装置产生的钒泥浆为原料生产多钒酸铵、偏钒酸铵、高纯钒和钒电解液，属于祥海钛业公司产业链的延伸，不属于新建生产危险化学品的的项目 | 符合 |
| | | (1.7) 严格限制新建剧毒化学品项目，实现剧毒化学品生产企业只减不增。 | 拟建工程不属于新建剧毒化学品项目 | 符合 |
| | | (1.8) 加强空间布局管控。将土壤和地下水环境管理要求纳入国土空间规划，加强生态环境分区管控，合理规划土地用途。永久基本农田集中区域禁止规划建设可能造成土壤污染的建设项目。居住区和学校、医院、疗养院等单位周边，禁止新(改、扩)建可能造成土壤污染的项目。新(改、扩)建建设项目涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。 | 项目不位于永久基本农田区域、居住区和学校、医院、疗养院等周边，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。 | 符合 |
| | | (1.9) 核心控制区内禁止新建污染大气环境的生产项目。建设其他设施，其污染物排放应满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)中相应的“核心控制区”的排放浓度限值。 | 不位于核心控制区。 | 符合 |
| | | (1.10) 禁止建设不符合国家和省产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染环境的生产项目。已经建设的，由所在地的县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 | 符合国家和省产业政策。 | 符合 |
| | | (1.11) 严格控制尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、黄磷等过剩行业新增产能，相关部门和机构不得违规办理土地(海域)供应、能评、环评和新增授信等业务，对符合政策要求的先进工艺改造提升项目应实行等量或减量置换。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。 | 不属于禁止建设项目。 | 符合 |
| | | (1.18) 全市35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉全部淘汰。以蒸汽为供热介质的热电联产项目，10 公里供热半径内除现有规划布局外，原则上不再规划热源点。 | 蒸汽由园区集中热源大唐鲁北发电有限责任公司供应，不建设锅炉。 | 符合 |

| | | | | |
|--|----------|--|--|----|
| | | 除国家和省另有规定外，在城市建成区、开发区、工业园区内不得新建额定蒸发量二十吨以下的直接燃重油、渣油锅炉以及直接燃用生物质的锅炉。 | | |
| | | (1.21) 持续开展“散乱污”企业和集群排查整治，发现一起、处置一起，实行“散乱污”企业动态清零。 | 在省认定的化工园区内，不属于“散乱污”企业 | 符合 |
| | | (1.22) 严格建设项目环境准入。严格落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，逐步提高石化、化工、包装印刷、工业涂装等高VOCs 排放建设项目的环保准入门槛，实行严格的控制措施。未列入国家批准的相关规划的新建炼油及扩建一次炼油项目、新建乙烯、对二甲苯(PX)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)项目，禁止建设。新建涉VOCs 排放的工业企业要入园。严格涉VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低(无)VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。 | 位于滨州鲁北化工产业园，拟建工程不产生及排放VOCs，产生的废气污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨、氯化氢、硫酸雾等，废气进行收集处理。 | 符合 |
| | 污染物排放管控 | (2.1) 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物(VOCs)全面落实大气污染物特别排放限值。 | 主要污染物达标排放，满足大气污染物特别排放限值。 | 符合 |
| | | (2.2) 严控重点行业新增产能。重大项目建设，必须首先满足环境质量“只能更好，不能变坏”的底线，严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的总量控制刚性要求。 | 主要大气污染物满足倍量替代要求， | 符合 |
| | 环境风险防控 | (3.1) 土壤污染重点监管单位应该严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门 并对监测数据的真实性和准确性负责。生态环境主管部门发现土壤污染重点监管单位监测数据异常，应当及时进行调查。设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当定期对土壤污染重点监管单位周边土壤进行监测。 | 制定了土壤跟踪监测计划对有毒有害物质进行跟踪监测 | 符合 |
| | 资源开发效率要求 | (4.1) 严格新增地下水取水水源论证和取水许可审批。在地下水超采区内，除应急供水外，严禁新增地下水取水量。确需取用地下水的，一般超采区要在现有地下水开采总量内调剂解决，并逐步削减地下水开采量；申请在地下水限制开采区开采利用地下水的，由省级水行政主管部门负责审批。地方各级人民政府要抓紧制定方案，通过强化节约用水、使用替代水源、调整经济结构等措施，逐步压缩超采区地下水开采量，达到地下水采补平衡，修复地下水环境。 | 采用地表水源，不开采地下水 | 符合 |

| | | | | |
|-------------|---------|---|--|----|
| 城镇空间 | 空间布局约束 | (1.1) 在城市城区及其近郊禁止新建、扩建钢铁、有色、石化、水泥、化工等重污染企业。 | 本项目位于滨州鲁北化工产业园区,不在城区和近郊 | 符合 |
| | | (1.6) 严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能,严格控制燃煤机组新增装机规模。 | 不属于钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃行业 | 符合 |
| 生态空间 | 空间布局约束 | (1.22) 在自然保护区的核心区和缓冲区内,不得建设任何生产设施。 生态保护红线: (1.43) 生态保护红线一经划定必须严守,原则上按禁止开发区域的要求进行管理,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变用途,杜绝不合理开发建设活动对生态保护红线区域的破坏。 | 不位于自然保护区内。 | 符合 |
| | | (1.46) 落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(“三线一单”)约束要求,加强规划环评中涉及生态保护红线内容的审查,规划中项目要严守生态保护红线并尽量避让,对不可避免的要进行不可避免论证,并依法依规按程序通过审查。要将规划环评结论和审查意见作为项目环评的重要依据,全面落实生态保护红线的管理要求,使规划穿越生态保护红线的项目环境影响降到最低。 | 不在生态红线内,符合“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(“三线一单”)要求 | 符合 |
| 饮用水水保护区 | 空间布局约束 | (1.8) 准保护区内无新建、扩建制药、化工、造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目。 | 不位于饮用水保护区及准保护区内 | 符合 |
| | 污染物排放管控 | (2.2) 对国家和省规定的重点行业、重要河流和南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域的新建、改建、扩建项目,实行主要水污染物排放等量或者减量置换;不符合等量或者减量置换要求的,不予审批其环境影响评价文件。 | 不位于重要河流和南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域 | 符合 |
| 农用地优先保护区 | 空间布局约束 | (1.8) 严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、医药、焦化、电镀、制革、铅蓄电池制造等排放重金属、持久性有机物和挥发性有机物的项目,现有相关行业企业要采用新技术、新工艺,加快提标升级改造步伐。 | 位于工业园内,占用土地为建设用地。 | 符合 |
| 山东鲁北高新技术开发区 | 空间布局约束 | (1.1) 执行全市空间布局约束空间准入要求。 (1.2) 禁止高污染、低附加值的行业或企业入园,禁止落后的生产工艺装备、落后产品的生产企业入区。 (1.3) 禁止严重危及生产安全、环境污染严重、产品质量不符合国家标准、原材料和能源消耗高及国家法律法规规定的禁止投资的项目入区。 (1.4) 对入区企业将严禁建设自备燃煤工业锅炉。 | 符合全市空间布局约束空间准入要求;不属于高污染、低附加值项目,项目采用园区集中供热蒸汽,不涉及自建锅炉。 | 符合 |

| | | | | |
|--|-----------------|---|---|-----------|
| | <p>污染物排放管控</p> | <p>(2.1) 执行全市污染物排放管控准入要求。 (2.2) 禁止稀释排放或者以不正常运行污水处理设施等逃避监管的方式偷排工业废水。 (2.3) 集中供热锅炉烟气需采用有效的除尘、脱硫、脱硝工艺(如电袋除尘+湿法脱硫工艺+ SCR 脱硝工艺), 确保锅炉烟气污染物排放满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发〔2015〕98号)规定要求。 (2.4) 按照《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》要求, 采取源头削减、过程控制、末端治理全过程防控措施, 全面加强VOCS污染防治。</p> | <p>符合全市污染物排放管控准入要求; 拟建工程不产生及排放VOCs</p> | <p>符合</p> |
| | <p>环境风险防控</p> | <p>(3.1) 执行全市环境风险防控准入要求。 (3.2) 生产、使用、储存、运输危险化学品的企业事业单位, 应当采取风险防范措施, 编制突发环境事件应急预案, 预防环境污染事故的发生。 (3.3) 加强对区内企业的风险管理, 完善区内风险防控体系, 联防联控, 组织应急演练并完善应急物资储备体系。</p> | <p>符合全市环境风险防控准入要求; 本项目配套风险防范措施, 依托祥海钛业已有成熟应急体系, 同时与园区形成联防联控体系</p> | <p>符合</p> |
| | <p>资源开发效率要求</p> | <p>(4.1) 执行全市资源利用效率准入要求。 (4.2) 禁采深层承压水。</p> | <p>不使用地下水</p> | <p>符合</p> |

综上，拟建项目在滨州鲁北化工产业园祥海钛业现有厂区内建设，占用土地属于规划的工业用地，符合《滨州鲁北化工产业园总体发展规划（2022-2035年）》等区域规划要求，位于无棣县“三区三线”规划城镇开发区边界范围内，不占用生态保护红线、永久基本农田，符合区域“三区三线”、“三线一单”要求。

18.4 环境可行性分析

18.4.1 建设条件分析

（1）工程地理位置优越、交通便利

拟建项目厂址位于无棣县埕口镇东部，公路、铁路及水运交通均较为便利。大济公路在厂址西侧通过，向南可通往济南和205国道，并与滨博高速公路相接；厂址距河北省赵高火车站10km，距河北省黄骅港3.5万吨级码头约15km；地理位置优越，交通便利，同时可充分利用滨州鲁北化工产业园水、电、蒸汽供应设施、污水处理设置，为项目建设提供了便利的原料及能源供应条件。

（2）自然条件及环境功能区划分析

拟建项目在现有厂区内建设，场地自然条件较好，厂区地势平坦、不受百年一遇洪水和内涝威胁，区域地貌单一，无不良地质现象，适合工程建设。

厂址距离山东滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区实验区1980m，不在自然保护区规划的核心区、缓冲区及实验区范围内，与保护区无直接水力联系，附近5km范围内无名胜古迹和文物保护单位等重点保护目标，附近无机场和重要通讯设施及军用设施。

根据环境功能区划要求，拟建项目项目所在区域为环境空气二类区域，地表水V类区，地下水III类区域，声环境3类区域。从环境空气、地下水、噪声和地表水等章节的评价分析可知：项目外排污染物均能达标排放，对当地的环境质量现状影响不大。项目的选址符合当地环境功能规划要求。

（3）企业管理、人才方面分析

山东祥海钛资源科技有限公司在长期的生产实践中，积累了丰富的生产、管理和销售经验，具有一批各专业的技术人员和技术工人，可为拟建项目项目提供较高素质的管理人员、技术人员、营销人员和操作工人。该公司以现代企业模式进行经营和管理，在资金筹措、项目管理、技术方面具有优势。

(4) 与当地水源地理位置关系

无棣县地表水源地包括月湖水库、三角洼水库。月湖水库位于无棣县城区西南部，拟建项目厂址西南49km处，库容1200万m³，主要为无棣县城区供水；三角洼水库位于无棣县中部，车镇乡境内，厂址西南26.4km处，库容1000万m³，主要为无棣县中北部八个镇供应生活用水（项目生活用水即取自三角洼水库）。拟建项目厂址与无棣县地表水源地月湖水库、三角洼水库距离较远，且不属于同一地质单元，无直接的水力联系。拟建项目的建设对当地地表水源基本无影响。

(5) 资源利用条件

本期工程厂址所在滨州鲁北化工产业园内基础设施较为完善，且具备较大的供应余量，拟建项目生产所需新鲜水、电、蒸汽、污水处理均依托园区现有公用工程，供应有保障。

18.3.2 环境可行性

(1) 从环境空气污染物浓度预测评价结果来看，拟建项目排放的大气污染物小时浓度、日均浓度、年均浓度最大值均达标。拟建项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度及长期贡献值最大占标率均小于100%；拟建项目排放的污染物预测值叠加区域内在建工程贡献值及现状值后，叠加值满足环境质量标准。在落实区域削减方案后，预测范围内颗粒物年均浓度变化率 $\leq -20\%$ ，可判定拟建项目建设后区域环境质量得到整体改善。拟建项目不需设置大气防护距离。拟建项目建设对区域环境空气的环境影响可以接受。

(2) 拟建项目建成后区域废水量增加较少，不会对凌霞污水处理厂的运行造成冲击，废水达标排放，对马颊河影响较小。

(3) 拟建项目在施工期以及运营期正常状况下对地下水环境的影响极其微小。

运营期非正常状况下，采用解析法预测知，根据给定条件下的预测结果，污染物瞬时泄漏情况下，黏土、粉质粘土防渗性能相对较好，经历较长时间之后，仅在泄露点近距离范围以内局部超标。污染物长期渗漏情况下，随时间增长污染物运移距离逐渐扩大；影响范围远大于瞬时渗漏影响范围，运移距离也较大。项目建设过程中监控井应尽可能沿污水处理站等较近的位置，每季监测一次，以满足监测要求，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

(3) 拟建项目通过落实各项环保治理措施，加强厂区生产管理，对装置区、罐区、污水处理设施（依托）、污水收集及输送管线、事故水池（依托）、危废间（依托）等设施进行严格的防渗漏处理后，可大大减轻各种污水下渗对地下水可能造成的污染，拟建项目的建设对周围地下水环境产生的影响不大，建设项目对下水环境影响是可以接受的。

(4) 噪声预测结果表明：拟建项目投产后，各厂界昼、夜间噪声预测贡献值及叠加值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，拟建项目的建设对周围声环境影响不大。

(5) 拟建项目固体废物均得到妥善处置。在加强对固体废物贮运过程的现场管理，并在加强对各项污染防治措施和固体废物综合利用等处置措施监管的前提下，拟建项目产生的固体废物对环境空气、水等环境的影响较小。

(6) 土壤环境预测与评价结果表明，无论是大气沉降还是垂直下渗，本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，拟建项目对周围土壤环境影响均较小。拟建项目从源头出发采取各项土壤污染防治措施措施，从土壤环境影响的角度，项目建设具有可行性。

(7) 本工程风险处于可接受水平。装置区、罐区配有围堰，事故废水有足够的事故池等容纳设施，能确保物料和废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小。在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

18.5 小结

拟建项目的建设符合国家产业政策、石化建设项目环境影响评价文件审批原则，符合《山东省化工行业投资项目管理规定》的通知（鲁工信发[2022]5号）、《山东省大气污染防治条例》、《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》、《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025年）》等相关环保文件要求，不属于两高项目。

拟建项目在滨州鲁北化工产业园山东祥海钛资源科技有限公司现有厂区内建设，占地为规划的工业用地，位于无棣县“三区三线”规划城镇开发区边界范围内，不占用生态保护红线、永久基本农田，符合《滨州鲁北化工产业园总体发展规划（2022-2035年）》

总体规划、准入条件、审查意见要求，符合区域“三区三线”、“三线一单”要求。

厂址处地形条件良好，适合项目建设；项目采取了有效的污染治理措施可实现三废达标排放，环境风险可防可控，环境可行。

拟建项目的建设符合国家相关产业政策、法律法规要求，符合区域相关规划、区域“三区三线”、“三线一单”要求，项目建设可行。

第 19 章结论、措施及建议

19.1 结论

19.1.1 建设单位概况

山东祥海钛资源科技有限公司为山东鲁北企业集团总公司全资子公司，是一家以钛白粉生产为主的化工企业。位于山东省政府认定的化工园区-滨州鲁北化工产业园内，马颊河以南、齐星电厂以东，位于山东省政府认定的化工园区-滨州鲁北化工产业园内，马颊河以南、齐星电厂以东。厂址中心地理坐标为东经 $117^{\circ} 45' 36''$ ，北纬 $37^{\circ} 5' 6''$ 。

19.1.2 拟建工程由来

钛白粉是目前世界上性能最好的一种无机颜料和化工原料，它具有较高的化学稳定性、耐热性、耐候性，良好的白度、着色力和遮盖力。颜料级钛白粉主要应用于涂料、造纸、塑料、橡胶、印刷油墨、化学纤维等行业，非颜料级钛白粉主要应用于搪瓷、电容器、电焊条等。颜料级钛白粉分锐钛型和金红石型两类，金红石型产品在性能上优于锐钛型，因而得到更为广泛的应用。

我国钛白市场缺口最大的是高档金红石型钛白粉，在每年大量进口的钛白粉中，约有 80% 是高档金红石型钛白粉，其具有高光泽、高耐候、高分散性、高遮盖力，主要用于高级汽车、高铁列车、远洋集装箱等顶端领域，具有良好的市场前景。

山东祥海钛资源科技有限公司现有 2 条年产 3 万吨氯化法钛白粉生产线，是省内首套氯化法钛白粉生产装置，在建一条年产 6 万吨氯化法钛白粉生产线，其产能远不能弥补市场缺口，因此祥海钛业决定建设 3 套 10 万吨/年的氯化法钛白粉工艺生产通用型金红石型钛白粉以及中高端金红石型钛白粉，填补国内高档金红石型钛白粉的缺口。

19.1.3 拟建工程主要建设内容及产品方案

拟建工程投资 45 亿元，在滨州鲁北化工产业园内的山东祥海钛资源科技有限公

司现有预留空地及新征空地上,建设 3 条单线产能 10 万吨/年的氯化法钛白粉生产线,新增氯化炉、氧化炉等各类设备约 1500 余台(套),配套建设废水综合利用、氮氧站、脱盐水处理站、冷冻站等车间。建成后可达到年产 30 万吨高质量金红石型钛白粉的生产能力。

19.1.4 劳动定员及生产时间

拟建工程劳动定员 1200 人,全年工作天数 333 天(8000h)。

19.1.5 产业政策及规划符合性

拟建项目产品及其生产工艺均未列入《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类、限制类和淘汰类中,属于允许类,2024 年获得发改部门备案,项目代码为:2205-371600-04-01-266682,拟建工程的建设符合国家产业政策。

拟建项目位于省政府认定的滨州鲁北化工产业园规划范围内;用地为规划的工业用地;符合园区产业定位且属于园区准入行业;供水、排水、供热及天然气均采用园区规划的公用工程,符合园区公用工程规划。拟建工程符合园区总体规划要求。

19.1.6 平面布置及合理性分析

拟建主体工程共包括氯化车间、氧化车间、后处理车间、配套建设废水综合利用、氮氧站、脱盐水处理站、冷冻站及原辅材料仓库、废渣库等,废气、废水处理设施均在相应的产生源区域进行配套,减少废气、废水的输送距离;从环保角度讲,拟建工程平面布置合理。

19.1.7 拟建工程公用情况

拟建工程新鲜水取自园区集中供水管道;蒸汽由园区规划的热源点大唐鲁北发电有限责任公司提供,符合供热规划;循环冷却水、制氮、压缩空气、制冷设施均新建

19.1.8 废气治理措施及达标情况

拟建工程共设 51 根排气筒:

料仓及转运废气经各自配套的布袋除尘器处理后,经各自排气筒 P1-P9、P18-P26、P34-P42 排放,颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

氯化不凝气、灰渣系统尾气、精馏塔顶不凝气、脱氯废气采用三级填料塔水洗+二级碱洗后由各自 65m 高排气筒 P10、P27、P43 排放，废气中主要污染物氯化氢和氯气排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。

TiCl₄ 预热器废气经排气筒 P11、P28、P44 排放，氧气预热器废气经排气筒 P12、P29、P45 排放，废气中主要污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

干燥废气经各自布袋除尘器处理后，经各自排气筒 P13、P14、P30、P31、P46、P47 排放，气粉废气经各自布袋除尘器处理后，经各自排气筒 P15、P16、P32、P33、P48、P49 排放，颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。

液氯汽化尾气送一级填料塔碱洗后由 1 根 65m 高排气筒 P17 排放，废气中主要污染物氯气排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。

此外，液氯汽化事故氯废气有 1 根排气筒排放、污水处理站事故氯废气有 1 根排气筒排放。

拟建工程采取如下无组织排放治理措施：固体物料均采用密闭刮板上料机+斗式提升机上料至密闭料仓，然后采用密闭皮带输送机或密闭螺旋喂料机送至相应的设备使用，密闭料仓均呼吸口均设置布袋除尘器，产生的颗粒物经过收集后排放；液体物料如四氯化钛、甲苯、双氧水等均通过密闭管道直接送至相应的设备；固体物料卸料转料过程均通过垂直布置将固体物料通过密闭管道落入密闭料仓内缓冲，然后送至下一工序；液体转料卸料均采用密闭管道转料；涉及四氯化钛、甲苯、双氧水、氯气的工艺过程均采用密闭设备；生产过程中会有含氯尾气，该过程全部进行密闭收集，将产生的废气送至废气处理设施即三级水洗+二级碱吸收进行处理。

采取以上措施后，拟建工程厂界颗粒物、氯化氢、氯气浓度满足《大气污染物综合排放标准表》2 标准要求；甲苯浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分》(DB37/2801.6-2018)表 3 标准。

19.1.9 废水处理及达标情况

拟建工程钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水均去脱盐水处理站陶瓷膜过滤后出水去原水处理装置，TiO₂浓水返回钛白粉装置后处理；循环冷却水排污水、生活污水处理站出水、部分脱盐水处理站排污水去氯化车间用作氯化冲渣；氯化冲渣废水、地面及设备冲洗废水进入生产污水处理站处理，出水为高纯氯化钠盐水，送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司海水淡化工程利用，生活污水送往配套建设的生活污水处理站处理后，出水去氯化车间用作氯化冲渣；脱盐水处理站装置剩余脱盐水处理站排污水进入蓝洁污水处理厂处理达标后排入马颊河。

19.1.10 固废处理及达标情况

拟建工程固废产生量 153145.461t/a，其中危险废物 19.5t/a，一般固废 153005.961t/a，生活垃圾 120t/a。其中危险废物全部送有危险废物处理资质的单位处理；一般固废外送综合利用；生活垃圾由环卫部门定期清运。

19.1.11 噪声

拟建工程主要噪声设备为汽粉机、机泵，风机、提升机、搅拌器等，其噪声级(单机)一般为 80~95dB(A)，均采取隔声和基础减振等措施

19.1.12 拟建工程完成后总量排放情况

拟建工程污染物排放总量为二氧化硫 7.98t/a(有组织)、氮氧化物 34.98t/a(有组织)、颗粒物 40.884t/a(有组织)、COD61.272t/a(排入园区污水处理厂的量)、氨氮 24.509t/a(排入园区污水处理厂的量)。

19.1.13 敏感点分布情况

拟建工程位于无棣县滨州鲁北化工产业园祥海钛公司预留用地及新征空地上建设，厂区北邻马颊河，距离厂界最近的敏感点为 ENE 方向 815m 的黄瓜岭村。

19.1.14 环境现状

①环境空气

根据无棣县 2021 年环境空气例行监测数据判定，拟建厂区所在区域属不达标区。环境空气质量补充监测结果表明，在监测期间评价区内各评价因子氯气、氯化氢、TSP、甲苯均满足相关环境质量标准。

②地表水

通过地表水现状监测结果可以看出，马颊河两个监测断面监测的污染物均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准要求。

③地下水

地下水现状监测与评价结果表明，总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、钠离子等指标均出现超标现象；非盐指标中锰出现超标现象，拟建工程周围地下水已不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。。

④噪声

噪声质量现状监测表明：拟建工程厂址噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准。

⑤土壤

土壤现状监测结果表明：1-7#、9-11#土壤监测点位均属于建设用地中的第二类用地，其土壤环境质量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地风险筛选值要求。8#土壤监测点位均属于建设用地中的第一类用地，其土壤环境质量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一类用地风险筛选值要求

19.1.15 影响评价

①环境空气影响评价

本次环境空气影响评价等级为一级评价。从环境空气污染物浓度预测评价结果来看，拟建项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于100%；新增污染源正常工况排放的二氧化硫、氮氧化物、TSP、颗粒物、PM_{2.5} 年均浓度贡献值最大浓度占标率小于30%；SO₂、氮氧化物保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值，TSP 保证率日均浓度叠加值，氯化氢、氯气小时及日均浓度叠加值，甲苯小时浓度叠加值均达标，拟建项目不需设置大气环境保护距离。在落实区域削减方案后，预测范围内 PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度变化率≤-20%，拟建项目建设后区域环境质量得到整体改善。拟建项目建设对区域环境空气的环境影响可以接受。

②地表水影响评价

本次地表水影响评价等级为三级 B。评价结果表明：拟建工程依托的环境污水处理设施即园区污水处理厂具有可行性，能保证拟建工程废水排放的稳定达标，本工程废水排放对马颊河的水质影响较小。

③地下水影响评价

本次地下水影响评价等级为二级评价。根据模型模拟计算，假设污水发生跑冒滴漏，在定浓度泄漏污染物的情况下，经历较长时间之后，仅在泄露点近距离范围以内局部超标，所以预测污染物对下游地下水环境影响不大。本项目的建设对项目周围水源地及周围村庄的影响较小。

④噪声影响评价

本次噪声影响评价等级为三级评价。噪声预测结果表明：拟建工程投产后各厂界昼夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

⑤固废影响评价

固废影响评价结果表明：本工程固体废物均得到妥善处置，本工程产生的固废对周围环境影响较小。

⑥生态环境影响评价

本项目在滨州鲁北化工产业园内进行建设且该项目不涉及生态敏感区，直接进行生态影响简单分析。本项目在施工期、运行期及服务期满后均对项目周边的生态环境影响较弱。

⑦土壤环境影响评价

本次土壤影响评价等级为一级评价。土壤预测结果表明：本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，拟建项目周围土壤特征因子仍均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）风险筛选值标准。

19.1.16 风险评价

风险评价环境空气评价等级为一级，地表水和地下水评价等级为二级。

拟建项目事故状态下，大气毒性终点-2的最大影响范围2450m，在此范围内敏感点包括黄瓜岭、鲁北宿舍区，人口共1651人；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范

围1000m，在此范围内无村庄等敏感点。

罐区配有围堰、事故废水有足够的事故池等容纳设施，能确保物料和废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小。在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

19.1.17 防护距离

从环境空气污染物浓度预测评价结果来看，拟建项目不需设置大气环境防护距离。

19.1.18 碳排放环境影响评价

本项目符合碳排放相关政策，以拟建厂区为核算边界，主要排放源为核算边界内燃料燃烧、企业净购入热力、电力消费引起的CO₂排放。本项目二氧化碳排放总量为746266.6tCO₂e/a。

在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本项目均采用了一系列节能措施以实现生产中各个环节的节能降耗。

19.1.19 清洁生产

拟建工程所选用的生产工艺属于成熟工艺，生产设备择优配置，达到国内先进水平，污染物排放浓度和排放量满足相应的标准要求，项目符合清洁生产的要求。

19.1.20 厂址选择合理性

拟建工程厂址处交通运输便利，地形条件良好，项目的建设符合国家产业政策、相关环保政策及滨州鲁北化工产业园规划，在落实好本工程各项污染防治措施的前提下，工程本身对周围环境影响不大。综合考虑项目建设的各项内外部条件，本工程厂址的选择是合理、可行的。

19.1.21 公众参与

山东祥海钛资源科技有限公司正在进行公示。

19.1.22 总结论

综上所述，拟建项目符合国家有关的产业政策要求，工程采用的主要工艺技术及装备先进、三废治理措施有效可靠，全厂外排污染物低于相应的排放标准。该项目全面贯彻“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”的原则，在落实各项环保措施的前提

下，厂址选择可行。项目在落实好以下措施和建议的条件下，从环境角度上讲该项目建设是可行的。

19.2 措施及“三同时”验收

本工程须采取的环保措施如表 17-1 所示。

表17-1 拟建工程应当采取的环保措施

| 序号 | 项目 | 措施内容 |
|----|------|--|
| 1 | 废气 | <p>废气处理须遵循分质收集、分质处理的原则：</p> <p>料仓及转运废气经各自配套的布袋除尘器处理后，经各自排气筒排放，颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。</p> <p>氯化不凝气、灰渣系统尾气、精馏塔顶不凝气、脱氯废气采用三级填料塔水洗+二级碱洗后由各自排气筒排放，废气中主要污染物氯化氢和氯气排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。</p> <p>TiCl₄ 预热器废气经排气筒排放，氧气预热器废气经排气筒排放，废气中主要污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。</p> <p>干燥废气经各自布袋除尘器处理后，经各自排气筒排放，气粉废气经各自布袋除尘器处理后，经各自排气筒排放，颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中的重点控制区标准。</p> <p>液氯汽化尾气送一级填料塔碱洗后由高排气筒排放，废气中主要污染物氯气排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。</p> |
| 2 | 废水 | <p>拟建工程钛白粉过滤废水、钛白粉洗涤废水均去脱盐车站陶瓷膜过滤后出水去原水处理装置，TiO₂ 浓水返回钛白粉装置后处理；循环冷却水排污水、生活污水处理站出水、部分脱盐车站排污水去氯化车间用作氯化冲渣；氯化冲渣废水、地面及设备冲洗废水进入生产污水处理站处理，出水为高纯氯化钠盐水，送往山东鲁北碧水源海水淡化有限公司海水淡化工程利用，生活污水送往配套建设的生活污水处理站处理后，出水去氯化车间用作氯化冲渣；脱盐车站装置剩余脱盐车站排污水进入蓝洁污水处理厂处理达标后排入马颊河。加强生产管理，减少跑、冒、滴、漏等现象的发生；洒落物料及时收集，防止原辅材料及产品等物料进入地面冲洗水等废水中。</p> <p>(6)做好厂区的防渗地坪，废水输送采用防渗管道。</p> |
| 3 | 噪声 | <p>(1)尽量选用低噪声设备；各种水泵及风机均采用减震基底，连接处采用柔性接头。</p> <p>(2)在设备、管道安装设计中，注意隔震、防冲击。注意改善气体输送时流场状况，以减少气体动力噪声。</p> <p>(3)工人尽可能在隔声效果较好的控制室内进行操作，不接触声源。对于设备维修及巡视检查人员配备相应的个人防护用品，如耳塞或防护耳罩等。</p> <p>(4)厂区平面布置要优化，合理布局。</p> |
| 4 | 固体废物 | <p>(1)对于固体废物临时堆放池应采取防雨和防渗处理，并设导流沟保证降雨造成的进出废水经过导流沟进入污水处理站处理。</p> <p>(2)严格按照要求将危险废物送有危险废物处理资质单位处理。</p> |
| 5 | 环境风险 | <p>落实应急措施，完善应急预案。具体情况见第 11 章风险章节。</p> |

| 序号 | 项 目 | 措施内容 |
|----|------|--|
| 6 | 环境管理 | (1) 在项目建设中严格执行环保“三同时”制度，将应急预案纳入“三同时”制度中，把报告书和工程设计中提出的各项措施落实到位。 (2) 设立专职环境管理部门及监测机构，明确职责分工，购置必要的环境监测仪器。 (3) 建立健全并充分落实各项监测制度。 (4) 加强职工岗位技能和安全知识培训，提高员工技能水平。加强生产工艺控制和物流管理，减少跑、冒、滴、漏等现象的发生，保证生产有效平稳地进行。 |

19.3 建议

(1) 加强工艺控制管理及生产现场的综合管理，减少和杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生，以减少工程无组织排放造成的物料流失和对环境的影响。

(2) 建设单位应在工程投产的同时，搞好各项污染防治措施的落实，并确保固体废物及时运走，不要积存，以防止二次污染的发生。

(3) 设立完善的环保管理机构，加强人员培训，严格执行操作制度，使各项工艺操作指标达到设计要求，确保环保设施正常运行，发挥其最大的环境污染控制效益，使本工程所产生的污染降至最低限度。

(4) 厂内环保管理部门应对环保设施的性能参数、控制效率，间隔一定时间要进行一次标定，使之形成制度。厂部对各车间的环保设施状态要定期进行综合评价，并将其作为对各车间工作的一项考核指标。

(5) 加强全厂节能降耗工作，设立专职的能源管理机构，专门负责各车间能源定额计划、统计及定期巡检等具体工作。

(6) 建议企业设立严格的奖罚制度，加强一线工人的安全操作规范，强化安全生产管理，确保生产操作人员的安全，避免厂内发生安全事故。

(7) 项目投产后尽快开展水平滤机滤渣、废水预处理设施滤渣的鉴别工作。

附件2

山东省建设项目备案证明



| | | | | |
|----------|----------|---|-------------|--------------------|
| 项目单位基本情况 | 单位名称 | 山东祥海钛资源科技有限公司 | | |
| | 法定代表人 | 侯宝瑞 | 法人证照号码 | 91371623080869506X |
| 项目基本情况 | 项目代码 | 2205-371600-04-01-266682 | | |
| | 项目名称 | 年产30万吨氯化法钛白粉新材料项目 | | |
| | 建设地点 | 无棣县 | | |
| | 建设规模和内容 | 总投资45亿元，占地面积约538.65亩，总建筑面积约18.41万平方米，新增氯化炉、氧化炉等各类设备约1500余台（套）。主要建设氯化、氧化、后处理、废水综合利用、氮氧站、脱盐车站、冷冻站等车间。建成后可达到年产30万吨高质量金红石型钛白粉的生产能力。 | | |
| | 建设地点详细地址 | | | |
| | 总投资 | 450000万元 | 建设起止年限 | 2025年至2027年 |
| 项目负责人 | 侯宝瑞 | 联系电话 | 15169906976 | |

承诺：

山东祥海钛资源科技有限公司（单位）承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合相关产业政策规定。如存在弄虚作假情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

法定代表人或项目负责人签字：_____

备案时间：2022-5-27

审批意见:

对《山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉项目(脱盐水处理站)环境影响报告表》批复如下:

一、该项目建设 and 运行管理必须全面落实项目环境影响报告表提出的污染防治措施和环境风险控制要求,严格执行“三同时”制度。

1、加强施工期环境管理,防范、减少扬尘污染。选用低噪音作业设备,合理安排作业时间。

2、严格落实环境风险防范措施,储备事故应急器材和物资,配备项目涉及到的污染物应急监测设施,防范事故环境风险。

3、严格按照环保有关规定规范排污口。所有污染防治设施均须单独设置电表。

二、该项目的环境影响报告表经批准后,如项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染的措施等发生重大变动,你单位应当重新报批建设项目的环评文件。项目建成后产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形,你单位应当组织环境影响的后评价,采取改进措施,并报我局备案。

三、该项目涉及的经济综合管理、规划、建设、土地等其他事项,你单位应遵照有关部门要求执行。

无棣县行政审批服务局

2021年11月30日

行政审批专用章

7

审批意见:

对《山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉项目(脱盐水处理站)环境影响报告表》批复如下:

一、该项目建设 and 运行管理必须全面落实项目环境影响报告表提出的污染防治措施和环境风险控制要求,严格执行“三同时”制度。

1、加强施工期环境管理,防范、减少扬尘污染。选用低噪音作业设备,合理安排作业时间。

2、严格落实环境风险防范措施,储备事故应急器材和物资,配备项目涉及到的污染物应急监测设施,防范事故环境风险。

3、严格按照环保有关规定规范排污口。所有污染防治设施均须单独设置电表。

二、该项目的环境影响报告表经批准后,如项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染的措施等发生重大变动,你单位应当重新报批建设项目的环评文件。项目建成后产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形,你单位应当组织环评的后评价,采取改进措施,并报我局备案。

三、该项目涉及的经济综合管理、规划、建设、土地等其他事项,你单位应遵照有关部门要求执行。

无棣县行政审批服务局

2021年11月30日

行政审批专用章

7

滨州市行政审批服务局

滨审批四〔2022〕380500031号

关于山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉扩建项目环境影响报告书的批复

山东祥海钛资源科技有限公司：

你公司提报的《山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉扩建项目环境影响报告书》及相关材料收悉。根据专家审查意见，并经局长办公会研究通过，批复如下：

一、环境影响报告书评价结论

《山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉扩建项目环境影响报告书》由山东青科环境科技有限公司编制，项目建设基本可行。

二、环境影响报告书专家审查情况

《山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉扩建项目环境影响报告书》专家审查意见为项目建设基本可行，评价结论基本可信。

三、该项目必须全面落实项目环境影响报告书提出的污染防治措施和环境风险控制要求。加强管理，防止各类污染事故发生，落实报告书中提出的环境风险防范措施及应急预案，完善三级防

控体系，切实加强事故应急处理及防范能力，并定期演练。你公司须具有特征污染物独立应急监测能力，配备必要的应急设备。该项目环境风险防范措施、预警监测措施、应急处置措施和应急预案须落实到位。

四、该项目的环境影响报告书经批准后，如项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染的措施等发生重大变动，你公司应当重新报批建设项目的环境影响评价文件，经批准后方可实施。项目建成后产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形的，你公司应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报我局备案。

五、本批复是对该项目环评文件的批复意见。项目涉及的经济综合管理、规划、建设、土地等其他事项，遵照有关部门的要求。

滨州市行政审批服务局

2022年5月28日

4

山东省人民政府办公厅

鲁政办字〔2018〕102号

山东省人民政府办公厅 关于公布第一批化工园区和 专业化工园区名单的通知

各市人民政府，各县（市、区）人民政府，省政府各部门、各直属机构，各大企业：

根据《山东省化工园区认定管理办法》（鲁政办字〔2017〕168号）、《山东省专业化工园区认定管理办法》（鲁政办字〔2018〕8号）规定，经各市政府申报、第三方专业机构评审和省有关部门审核，确定了第一批化工园区和专业化工园区名单，

已经省政府同意，现予公布。

各级、各有关部门要深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，按照高质量发展的要求，加强对园区全过程动态监管，做好监督、管理和考核工作，推动园区整体水平持续提升，将园区打造成化工产业绿色发展和新旧动能转换的良好载体。



(此件公开发布)

第一批化工园区和专业化工园区名单

| 序号 | 园区名称 | 园区申报名称 | 起步区面积（单位：平方公里） | 四至范围（其中符合城乡规划和土地利用规划部分） |
|--------|-------------|--------------------|----------------|--|
| 一、化工园区 | | | | |
| 1 | 齐鲁化学工业区 | 齐鲁化学工业区 | 44.44 | 东至潍源路（北段）、辛泰铁路（中段）、淄江路（南段），西至临淄界，南至 S102 省道，北至临淄大道 |
| 2 | 桓台马桥化工产业园 | 马桥化工产业园 | 10.83 | 东至高淄路、海力路，西至纵一路，南至 S29 省道连接线、马桥镇界，北至横一路 |
| 3 | 鲁南高科技化工园区 | 鲁南高科技化工园区 | 13.02 | 东至安南路，西至木西路，南至中奎、南苑路，北至大荒路 |
| 4 | 薛城化工产业园 | 薛城循环经济产业园 | 5.23 | 东至规划的工业三路，西至蟠龙河北支及复兴路西侧，南至枣临铁路及规划的兴南路，北至规划的齐陶路 |
| 5 | 东营港化工产业园 | 东营港高端石化和新材料产业园 | 5 | 东至观海路，西至东港路—港北一路—海滨路，南至海港路，北至港北二路 |
| 6 | 利津滨海新区化工产业园 | 东营利津滨海新区石化及精细化工产业园 | 12.53 | 东至强盛路，西至堤顶路，南至银海一路，北至银海六路 |
| 7 | 东营河口化工产业园 | 东营市河口蓝色经济产业园 | 15.84 | 东至六义干沟，西至沾利河，南至六义干沟，北至生态河 |
| 8 | 牟平恒邦化工产业园 | 烟台市牟平区恒邦冶金化工循环产业园 | 3.87 | 东至卧龙庄，西至 S206 省道，南至罗家屯村，北至东邓格庄 |

| 序号 | 园区名称 | 园区申报名称 | 起步区面积（单位：平方公里） | 四至范围（其中符合城乡规划和土地利用规划部分） |
|----|-----------|----------------------------|----------------|--|
| 9 | 昌邑下营化工产业园 | 潍坊市昌邑市下营化工园（含昌邑石油化工新材料产业园） | 19.5 | 东至新区东五路，西至鹏昊大道，南至园区四路，北至昌邑市行政边界 |
| 10 | 寿光羊口化工产业园 | 潍坊市寿光市羊口镇渤海化工园（含寿光高端石化产业园） | 19.84 | 东至盐都路，西至西环路，南至羊口镇南海路，北至营子沟及兰典生物科技项目 |
| 11 | 潍坊滨海化工产业园 | 潍坊滨海绿色化工园（含潍坊高端石化产业园） | 26.49 | 东至黄海路，西至氯碱路，南至创新街，北至辽河西六街 |
| 12 | 汶上化工产业园 | 汶上精细化工区 | 8.13 | 东至泉河路，西至汶梁边界，南至汶梁路，北至寅寺路 |
| 13 | 济宁化工产业园 | 济宁新材料产业园区 | 14.02 | 东至规划运煤专用线，西至 G105 国道，南至南谢线，北至北大溜河、民生北路 |
| 14 | 嘉祥化工产业园 | 济宁市生物产业园 | 8.03 | 东至薛公岔河，西至穿心河东，南至仲南路（胡契山村南），北至洙水河（苏营村北） |
| 15 | 邹城化工产业园 | 山东鲁南化工产业园 | 11.21 | 东至兴港路，西至华鲁路，南至临荷路，北至岚济路 |
| 16 | 宁阳化工产业园 | 山东宁阳生物化工高技术产业园区 | 6.48 | 东至灵山大道，西至京沪铁路，南至蒙馆公路，北至满庄河街 |
| 17 | 肥城化工产业园 | 肥城市循环经济产业园区 | 4.53 | 东至东外环，西至石横镇域西边界，南至南外环向南 260 米，北至新泰临路 |
| 18 | 新泰化工产业园 | 新泰市循环经济产业示范区 | 3.77 | 东至颜庄村至甘露乡村公路，西至宁阳界，南至后柴城村至西柴城乡村公路，北至磁莱铁路 |

| 序号 | 园区名称 | 园区申报名称 | 起步区面积 (单位: 平方公里) | 四至范围 (其中符合城乡规划和土地利用规划部分) |
|----|--------------|----------------------------------|------------------|---|
| 19 | 岚山化工产业园 | 岚山化学工业区东区 | 6.95 | 东至岚桥石化东侧院墙、沿海路, 西至稍坡河河道, 南至阿掖山北路, 北至凤凰河 |
| 20 | 日照海右化工产业园 | 海右化工产业园 | 6 | 东至 G206 国道西侧, 西至凯达路, 南至日兰高速, 北至宜安路 |
| 21 | 滨州鲁北化工产业园 | 山东鲁北高新技术开发区化工园区 (含鲁北高端化工循环经济产业园) | 10.9 | 东至孙岔路—马颊河北路北延线, 西至泊埕河, 南至 G228 国道—孙岔路, 北至秦滨高速 |
| 22 | 乐陵化工产业园 | 乐陵市循环经济示范园 | 5.61 | 东至赵滩子沟, 西至高文亭沟, 南至园区一路, 北至闫集、郑庙村 |
| 23 | 临邑化工产业园 | 德州市临邑县高端化工产业园区 | 5.62 | 东至德宝路, 西至禹临河, 南至宿田大街, 北至德龙烟铁路 |
| 24 | 聊城化工产业园 | 聊城化工新材料产业园 | 6.93 | 东至顾官屯镇与东阿县边界, 西至位山一干渠, 南至老聊滑路, 北至新聊滑路 |
| 25 | 临沭经济开发区化工产业园 | 临沭经济开发区化工园区 | 7.01 | 东至兴隆路西侧, 西至青石路东侧, 南至朝阳街北侧, 北至兴业街南侧 |
| 26 | 东明石化产业园 | 菏泽东明海洋化工产业园区 | 8.02 | 东至华润东明电厂东侧规划路, 西至 G106 国道, 南至城武路, 北至洙赵新河 |
| 27 | 定陶润鑫化工产业园 | 菏泽市定陶区润鑫产业园 | 6.79 | 东至马店路, 西至鲁花东路, 南至定碭路, 北至和谐路 |
| 28 | 单县化工产业园 | 菏泽市单县化工园区 | 7.05 | 东至东沟河—东环路, 西至滨河路向北延长线, 南至北园路, 北至谢张公路 |

| 序号 | 园区名称 | 园区申报名称 | 起步区面积（单位：平方公里） | 四至范围（其中符合城乡规划和土地利用规划部分） |
|-----------------|-----------|---------------|----------------|--------------------------------|
| 29 | 巨野化工产业园 | 菏泽市巨野高新化工园区 | 11.55 | 东至洙赵新河、巨龙河，西至洙水河支流，南至巨龙河，北至洙水路 |
| 30 | 郓城化工产业园 | 菏泽市郓城县煤化工工业园区 | 8.02 | 东至经七路，西至能源大道，南至纬一路，北至赵王河 |
| 二、专业化工园区 | | | | |
| 1 | 东岳氟硅材料产业园 | 东岳化工产业园 | 4.64 | 东至兴唐路以东一线，西至园区大道，南至寿济路，北至跃进河 |

抄送：省委各部门，省人大常委会办公厅，省政协办公厅，省监委，省法院，省检察院。
各民主党派省委，省工商联。

山东省人民政府办公厅

2018年6月27日印发



滨州市生态环境局文件

滨环办字〔2023〕5号

关于《滨州鲁北化工产业园总体发展规划 (2022-2035年)环境影响报告书》 的审查意见

山东鲁北高新技术开发区管委会:

《滨州鲁北化工产业园总体发展规划(2022-2035年)环境影响报告书》(以下简称《报告书》)收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》《山东省规划环境影响评价条例》等有关规定,滨州市生态环境局召集有关部门代表和专家组成审查小组(名单见附件)对《报告书》进行了审查,提出审查意见如下。

一、《滨州鲁北化工产业园总体发展规划(2022-2035年)》概述

(一)规划范围。2018年6月26日,山东省人民政府办公厅发布了《关于公布第一批化工园区和专业化工园区名

单的通知》(鲁政办字〔2018〕102号),认定滨州鲁北化工产业园起步区面积10.9平方公里,四至范围为东至孙岔路—马颊河北路北延线,西至泊埕河,南至国道G228—孙岔路,北至秦滨高速。

为促进园区高质量发展,结合区域实际开发现状和企业分布情况,并与在编的《无棣县国土空间总体规划(2020-2035年)》相协调,你单位拟实施园区优化调整。2022年12月,你单位委托山东省建筑设计研究院有限公司编制了《滨州鲁北化工产业园总体规划(2022-2035年)》。调整后园区规划范围为东至孙岔路北延-鲁北外环路,西临G228-泊埕河,南至鲁北二路,北至鲁北外环路,总面积13.417平方公里。

(二)规划期限。规划期限为2022-2035年,以2022年为基准年,规划近期末至2025年,远期末至2035年。

(三)产业定位。规划主导产业定位为石油化工、海洋化工、硫磷化工、化工新材料和精细化工。

(四)发展目标。近期2025年预计工业总产值达1850亿元,远期2035年预计工业总产值达2000亿元。

(五)总体布局。结合滨州鲁北化工产业园发展现状,规划确立了“双心、两轴、五园”的功能布局。“双心”——综合服务中心、园区服务次中心;“两轴”——沿高新六路城镇发展轴和沿马颊河产业综合发展轴;“五园”——石油化工产业园、海洋化工产业园、硫磷化工产业园、化工新材料产业园、精细化工产业园。

(六) 基础设施规划。在现状基础上, 同步规划配套建设给水系统、排水系统、供热系统等。

园区内现有污水集中处理设施为无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司污水处理厂、无棣众源污水处理有限公司污水处理厂和无棣蓝洁污水处理有限公司污水处理厂。同时规划在园区外滨河南路以南、济滨路以西新建一座污水处理厂。

园区规划沿用现有集中热源点为大唐鲁北发电有限责任公司、无棣众诚供热有限公司(鲁北热电、三岳热电、鑫岳热电)、山东鲁渝博创铝业有限公司(供热中心), 不再新增集中热源点。

二、《报告书》总体审议意见

《报告书》指导思想、工作目的明确, 评价技术路线、评价方法总体合理。《报告书》在区域环境现状调查、规划分析的基础上, 识别了规划实施的主要环境和资源影响因素, 预测了规划实施可能对区域大气、地表水、地下水、土壤资源、生态环境等方面的影响, 分析了与相关规划和“三线一单”生态环境分区管控要求的协调性, 进行了规划目标、产业定位、用地布局及资源环境承载能力分析。采用公众调查的方式开展了公众参与, 制定了跟踪评价计划。开展了碳排放评价工作, 进行了碳排放调查预测和碳减排潜力分析等。提出的《规划》优化调整建议以及减缓不良环境影响的对策措施基本可行, 评价结论总体可信。

三、《规划》的环境合理性、可行性的总体评价

《规划》符合无棣县“三区三线”划定成果, 制定的规

划目标衔接了滨州市“三线一单”生态环境分区管控要求和生态工业园区相关指标等。目前《规划》所在区域PM₁₀、PM_{2.5}等污染物存在超标问题，区域环境质量持续改善存在一定压力，因此应根据《报告书》和审查意见进一步优化《规划》方案，强化各项生态环境保护对策与措施的落实，有效预防或减缓《规划》实施可能带来的不良环境影响。在依据《报告书》和审查意见进一步优化调整规划方案，严格落实各项生态环境保护对策措施，有效预防或减缓规划实施可能产生的不良影响后，从生态环境角度分析，《规划》总体可行。

四、对《规划》优化调整和实施过程中的意见

（一）《规划》在实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面进行重大调整或者修订的，应当重新开展环境影响评价。

（二）认真贯彻《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》《山东省“十四五”生态环境保护规划》和《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34号）等文件要求，切实推动园区生态环境高水平保护和经济高质量发展。

（三）严格执行法定上位规划，加强园区空间管制，依法依规开发建设。严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求，按照生态环境准入清单筛选入区项目，合理布局新入区企业。

（四）加大园区中水回用力度，最大程度地实现废水资源化利用，逐步减少新鲜水取用量，鼓励企业在允许的情况下优先使用中水。认真落实《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025年）》《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》，有序推进区内雨污合流管网清零、黑臭水体清零和污水处理厂提标等工作。

（五）推动减污降碳协同共治，引导企业不断改进高耗能工艺，持续降低碳排放强度。积极提升园区循环化水平，大力推进区内企业依法开展强制性清洁生产审核，鼓励园区开展整体清洁生产审核，全面提升园区清洁生产水平。对照《山东省省级生态工业园区管理办法》中的建设指标，积极开展生态工业园区创建工作。

（六）结合环境质量改善目标、污染防治方案、减排任务等，制定园区污染物减排方案并认真落实。对涉及新增污染物排放的入园项目，依法依规落实污染物替代要求。大力推进企业VOCs治理，严格执行行业标准或无组织排放标准控制要求，建立完善全过程控制体系，实现全流程、全环节达标排放。

（七）落实固体废物环境管理制度，强化工业企业一般固体废物和危险废物的贮存、转移及处置等环节的管理。

（八）加强园区环境风险防控体系建设并完善应急预案，定期开展突发环境事件风险评估，强化企业—园区—无棣县政府环境管理联动，定期组织应急演练。督促指导入园企业制定相应的风险事故防范措施及应急预案，加强园区及相关

企业应急物资储备、应急救援队伍及监测能力建设。

（九）落实《报告书》提出的跟踪监测计划，编制年度监测报告并向社会公开，供入区建设项目共享环境监测成果。

五、规划环评与项目环评联动建议

（一）园区下阶段引进项目开展环评时，应将本规划环评结论及审查意见的符合性作为项目环评文件审批的重要依据。

（二）入区项目环评可将有效期内的监测数据作为环境质量现状数据直接引用。

（三）在符合园区准入条件和规划用地等相关要求的前提下，开展项目环评时，与有关规划的环境协调性分析、区域环境现状调查与评价、选址合理性论证等内容可以适当简化。

附件：《滨州鲁北化工产业园总体规划（2022-2035年）环境影响报告书》审查小组名单



附件

《滨州鲁北化工产业园总体发展规划 (2022-2035年)环境影响报告书》 审查小组名单

- 董德修 山东省环科院环境科技有限公司研究员
- 董 超 山东城市建设职业学院副教授
- 王文团 山东省生态环境监测中心研究员
- 徐 磊 山东省城乡规划设计研究院有限公司研究员
- 贾荣畅 山东省化工研究院研究员
- 韩 聪 滨州市生态环境局科长
- 张 磊 滨州市生态环境局无棣分局局长
- 赵大庆 无棣县发展和改革局党组成员、发展改革服务中心
副主任
- 陈 诚 无棣县自然资源和规划局国土空间规划中心主任

信息公开属性：依申请公开

抄送：无棣县人民政府，滨州市生态环境局无棣分局、无棣县发展和改革委员会、无棣县自然资源和规划局，山东新达环境保护技术咨询有限责任公司。

滨州市生态环境局办公室

2023年2月8日印发



关于齐鲁化学工业区、滨州鲁北化工产业园扩区公示

发布日期：2023-02-21 10:41:42 信息来源：省化工专项行动办公室

浏览次数：1793 次

根据《山东省化工园区扩区管理办法（试行）》（鲁政办字〔2022〕118号）规定，现将齐鲁化学工业区、滨州鲁北化工产业园扩区事项公示如下：

- 齐鲁化学工业区扩区面积1.8114平方公里，调整后园区四至范围为：北至临淄大道（西段）乙烯联合化工区北边界（东段），南至S102省道及齐鲁石化厂区边界，西至规划烯炔路，东至规划经三路（北段）、辛化路（南段）。
- 滨州鲁北化工产业园扩区面积5.23平方公里，同时调出原区域内因G228建设导致无法开发使用2.713平方公里。调整后四至范围北至鲁北外环路，南至鲁北二路，西临G228-泊埕河，东至孙岔路北延—鲁北外环路。

欢迎社会各界监督，公示期间如有异议，请以书面形式向省化工专项行动办反映，个人反映需提供真实姓名及联系方式，单位反映请加盖公章。

公示期：2月21日至2月27日

联系电话：0531-51782871

电子邮箱：hgcsyz@shandong.cn

省化工专项行动办

2023年2月21日

字体

A+

A-

分享

微信

QQ

收藏

微博

污水委托处置协议

协议编号：WSCZ-WDLJ-2023001

委托方：山东祥海钛资源科技有限公司

（简称甲方）

受托方：无棣蓝洁污水处理有限公司

（简称乙方）

签订地点：无棣蓝洁污水处理有限公司

签订日期：2023年1月1日



污水委托处置协议

协议编号：WSCZ-WDLJ-20230101

签订地点：无棣蓝洁污水处理有限公司

签订日期：2023年1月1日

委托方：山东祥海钛资源科技有限公司（简称甲方）

受托方：无棣蓝洁污水处理有限公司（简称乙方）

受山东祥海钛资源科技有限公司（简称甲方）委托，本着诚实、守信的原则，经甲乙双方洽谈，为明确甲乙双方在本协议履行过程中的权利、义务及违约责任，特签订如下协议。

第一条 允许接纳水质及收费标准

甲方污水指标应满足以下标准要求：

| | |
|---------------------------|---------------|
| PH 6.5-9 | COD≤350 mg/L |
| SS≤400mg/L | 电导率≤8000us/cm |
| NH ₃ -N≤45mg/L | 色度≤100 倍 |
| BOD≤350mg/L | 总磷≤8mg/L |
| 硫酸盐≤600mg/L | 氯化物≤800mg/L |
| 总氮≤70mg/L | 氯离子≤2000mg/L |
| TDS≤7000 | 大肠菌群数：不限 |
| 进水温度≥20℃≤35℃ | 硫酸钙≤400mg/L |
| 氟化物≤5mg/L | |

超过以上标准的污水，乙方有权拒绝接收，或甲乙双方协商确定接收。备注：以上各企业进水指标根据《城镇污水处理厂污染物排放标准 GB18918-2002》一级 A 排放标准制定。

1、满足以上水质标准范围内的污水，收取各企业进水价格标准为 8.5 元/m³。（不含税单价）



2、各排污企业进水单项指标超出标准时，乙方根据系统处理能力，结合实际水质合理调配。并随指标递增每项每吨水费加收 1.0 元。若超出极限范围的拒绝接收或协商解决（不含税单价）。加收标准范围如下：

- (1) COD 每增长 50Mg/L；(2) SS 每增长 50Mg/L；
- (3) TN 每增长 10Mg/L ；(4) NH₃-N 每增长 5Mg/L；
- (5) TP 每增长 1Mg/L； (6) 氯离子每增长 200Mg/L；
- (7) 硫酸盐每增长 200Mg/L；(8) 色度每增长 5 倍；
- (9) TDS 每增长 500Mg/L；(10) PH 值低于 6.5 或高于 9；

注：水温及 PH 为硬性标准，必须控制在标准范围内。

3、氟化物 1.5Mg/L-5Mg/L 收取污水处理费用 1.0 元。超出 5Mg/L 以上，根据处理能力尽量接收。每超 1Mg/L 在 1.0 元基础上吨水加收 0.3 元。

注：氟化物指标为以上第二条指标之外的额外收费项。

第二条 甲乙双方权利与义务

1、甲方经过预处理的污水必须经无棣蓝洁污水处理有限公司“一企一管”输送至乙方指定的地点，不允许私自外排、外运。

2、甲方必须保证在线检测数据的准确性，乙方随时抽取水样，甲方应予配合。检测水样一式两份，检测方法采用现行国家标准。甲方如对乙方化验数据有异议的，可在接到化验结果之日起三天内书面提出复核请求，并将备用水样交县环保监测部门进行检测，检测数据以实际复核数据为准，复核请求期间，乙方有权停止接收甲方污水。



3、甲方必须保证进入乙方的工业污水符合乙方的接纳要求。

4、甲方污水流量计每年应按照国家计量管理部门的规定进行定期校验，费用自行承担。

5、甲乙双方任何一方就污水计量装置提出异议时，应由甲方先行更换临时计量装置，并由双方将计量装置送交有资质的校验部门进行校准，校验费由提出方垫付，并根据校验结果由未支持方最后承担，校验完成后，双方应按照校验结果对上一缴费日至更换临时计量装置期间的污水处理费进行核减或增补。

6、乙方随时对甲方污水流量计进行测量比对。甲方的流量计如发现人为调整现象，乙方有权停止进水，并按相关规定严肃处理。

7、严禁甲方将不利于活性生物菌生长的药品（例如次氯酸钠、次氯酸钙等）加入处理污水工艺中；严禁将带有重金属或有害物质的污水排入污水处理厂。若由该上因素产生的污水排入，对乙方生产工艺特别是生化处理造成严重影响的，乙方有权单方终止合同，且造成的损失有甲方承担。

8、甲方对本单位的污水管道应进行日常的维护和保养，如污水管道泄露造成环境污染等事宜，均由甲方自行承担后果。

9、因在线设备具有准确性、真实性及数据传输的连续性（数据全部上传，上传数据每两小时上传一次）甲方应安装在线设备传输于乙方。在乙方监督下正常传输数据，若因甲方数据弄虚作假造成乙方在线上出现误差，所造成的影响及损失由甲方及时协调处理并承担后果。



10、甲方在线监测及计量装置由无棣蓝洁污水处理有限公司统一指定采购、统一安装、统一调试、以便管理。费用由甲方负担，产权为甲方所有。

11、各企业进水管网界定。从各排污单位至蓝洁污水处理厂（进水廊道）由排污企业负责管理维护。

第三条 收费方式

1、收费方式：每月 26 日进水量按甲方流量计及乙方流量计实际核对的读表数计量（m³）为准；污染物界定依乙方水质化验结果为准。由甲乙双方及集团安全生产部三方代表确认签字后结算。

2、结算方式：现汇结算，乙方负责为甲方开具 13%的污水处置发票。

第四条 违约责任

1、乙方没有正当理由不得随意停止接纳甲方工业污水。

2、乙方发现甲方输送的污水超标时，有权终止接收污水并按相关规定予以处理。

3、甲方不得在未征得乙方同意的情况下私自帮助其他单位排放污水至乙方污水收集池，经发现乙方有权终止协议，并按相关规定严肃处理。

第五条 不可抗力

甲乙双方的任何一方由于不可抗力的原因不能履行本协议时，应及时向对方通报不能履行或不完全履行的理由，在取得有关主管部门证明后，根据双方协商后确定，允许延期履行、部分履行或终止协议。



第六条 附则

1、本协议如发生纠纷，双方当事人应当及时协商解决，协商不成可以直接向驻地人民法院进行调解。

2、本协议自 2023 年 1 月 1 日起生效至 2023 年 12 月 31 日止，本协议有效期为 壹 年，协议执行期内，甲乙双方均不得随意变更或解除协议。协议未尽事宜，须经双方共同协商，作出补充规定，补充规定与本协议具有同等效力，本协议一式四份，甲乙双方各执二份。

3、协议期，除非任何一方在本协议履行期届满前三个月书面通知另一方不再续签本协议，本协议将自动逐年顺延。若遇重大事情变化，协议需要重新协商确立。

4、乙方指定账号：

账号：15724901040025532

户 名：无棣蓝洁污水处理有限公司

开户行：中国农业银行股份有限公司无棣县支行

委托方（甲方）：山东祥海钛资源科技有限公司（公章）

法人代表：（签字）

地址：山东鲁北高新技术开发区（无棣县埕口镇）

电话：

受委托方（乙方）：无棣蓝洁污水处理有限公司（公章）

法人代表：（签字）

地址：山东鲁北高新技术开发区（无棣县埕口镇）

电话：0543-6458588



2017

棣环建审〔2017〕17号

审批意见:

经审查、研究,对山东鲁北碧水源海水淡化有限公司山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程环境影响报告表批复如下:

一、该项目是山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程。建设地点位于无棣县山东鲁北高新技术开发区马颊河以北,硫磷科技以西。总投资42118.37万元,其中环保投资300万元,占总投资的0.71%。项目建设符合无棣县鲁北高新技术开发区发展规划和环保规划要求,在满足环保“三同时”要求的情况下,同意该项目建设。项目建成投产后,必须做到以下几点要求:

1、该项目仅限山东鲁北高新技术开发区海水淡化工程的生产建设及运营。项目占地面积43189平方米,本项目为日产5万吨级反渗透海水淡化工程,工艺流程为:海水取水、一级预处理、二级预处理、一级反渗透、二级反渗透、产品水池。未经允许,不得从事其他违规建设项目。

2、项目建设及营运过程中,必须严格执行“三同时”制度。浓盐池高盐废水收集后须经排水渠排入鲁北盐场制盐,不得外排;化学清洗废水须经中和池调节PH后作为原料海水回用于海水淡化生产工艺,不得外排;生活污水须经厂内化粪池处理后排入无棣县鲁北凌霞污水处理厂深度处理,达标排放;格栅过滤杂质、沉淀池污泥、地埋式污水处理设备污泥及生活垃圾由环卫部门定期清理,废滤膜须由生产厂家回收。对产噪的设备采取减振、低噪等措施,噪声须达标排放。

3、项目施工期间,要严格加强管理,采取有效措施减轻施工期噪声,防止扬尘污染。

4、加强厂区周围绿化,在厂界四周种植高大树木,营造一个良好的防护体系,有效起到吸尘降噪的效果。

二、项目正式投产后,外排污染物须达标排放。

三、污染物排放标准:废气排放执行:《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2新建污染源大气污染物排放限值;施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相应施工段标准;噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准;一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单要求。

四、项目建成后,须向我局申请竣工环境保护验收,经验收合格后,方可投入正式运行。

无棣县环境保护局(公章)

2017年3月21日



建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

山东祥海钛资源科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|--|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--|
| 建设 项目 | 项目名称 | | 年产30万吨氯化法钛白粉新材料项目 | | 建设内容 | | 建设内容：建设3条单线产能10万吨/年的氯化法钛白粉生产线，新增氯化炉、氧化炉等各类设备约1500余台（套），配套建设废水综合利用、氮氧站、脱盐车站、冷冻站等车间。 | | | | | |
| | 项目代码 | | | | | | | | | | | |
| | 环评信用平台项目编号 | | | | | | | | | | | |
| | 建设地点 | | 滨州鲁北化工产业园 | | 建设规模 | | 年产30万吨高质量金红石型钛白粉 | | | | | |
| | 项目建设周期（月） | | 24.0 | | 计划开工时间 | | 2024年11月 | | | | | |
| | 环境影响评价行业类别 | | 26化学原料和化学制品制造 | | 预计投产时间 | | 2026年11月 | | | | | |
| | 建设性质 | | 新建（迁建） | | 国民经济行业类型及代码 | | C2643 工业颜料制造业 | | | | | |
| | 现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目） | | 91371623080869506X001V | 现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目） | 重点管理 | 项目申请类别 | | 新申报项目 | | | | |
| | 规划环评开展情况 | | 有 | | 规划环评文件名 | | 滨州鲁北化工园区总体规划（2022-2035）环境影响报告书 | | | | | |
| | 规划环评审查机关 | | 滨州市生态环境局 | | 规划环评审查意见文号 | | 滨环办字[2023]5号 | | | | | |
| | 建设地点中心坐标（非线性工程） | | 经度 | 117.767000 | 纬度 | 38.086000 | 占地面积（平方米） | 359100.000000 | 环评文件类别 | 环境影响报告书 | | |
| | 建设地点坐标（线性工程） | | 起点经度 | | 起点纬度 | | 终点经度 | | 终点纬度 | | 工程长度（千米） | |
| 总投资（万元） | | 450000.00 | | 环保投资（万元） | | 4000.00 | | 所占比例（%） | 0.89 | | | |
| 建设 单位 | 单位名称 | | 山东祥海钛资源科技有限公司 | | 环评 编制 单位 | 单位名称 | 山东青科环境科技有限公司 | | 统一社会信用代码 | 91370102MA3CJ17JX2 | | |
| | 法定代表人 | | 侯宝瑞 | | | 姓名 | 祁海平 | | 联系电话 | 13969115710 | | |
| | 主要负责人 | | 王安举 | | | 编制主持人 | 信用编号 | BH010116 | | | | |
| | 统一社会信用代码（组织机构代码） | | 91371623080869506X | | | 职业资格证书管理号 | 2014035370350000003512370002 | | | | | |
| 通讯地址 | | 滨州市无棣县鲁北高新技术开发区内 | | 通讯地址 | 济南市文化东路80号5号楼1楼 | | | | | | | |
| 污 染 物 排 放 量 | 污染物 | | 现有工程（已建+在建） | | 本工程（拟建或调整变更） | | 总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） | | | | 区域削减来源（国家、省级审批项目） | |
| | | | ①排放量（吨/年） | ②许可排放量（吨/年） | ③预测排放量（吨/年） | ④“以新带老”削减量（吨/年） | ⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年） | ⑥预测排放总量（吨/年） | ⑦排放增减量（吨/年） | | | |
| | 废 水 | 废水量（万吨/年） | | 70.920 | | | | | 70.920 | 0.000 | | |
| | | COD | | 70.920 | | 24.51 | | | 95.430 | 24.510 | | |
| | | 氨氮 | | 28.370 | | 1.23 | | | 29.600 | 1.230 | | |
| | | 总磷 | | | | | | | 0.000 | 0.000 | | |
| | | 总氮 | | | | | | | 0.000 | 0.000 | | |
| | | 铅 | | | | | | | 0.000 | 0.000 | | |
| | | 汞 | | | | | | | 0.000 | 0.000 | | |
| | | 镉 | | | | | | | 0.000 | 0.000 | | |
| | | 铬 | | | | | | | 0.000 | 0.000 | | |
| | 类金属砷 | | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | |
| 甲苯 | | | | | | | 0.000 | 0.000 | | | | |
| 废气量□万标立方米/年 | | 252000.000 | | | | | 252000.000 | 0.000 | | | | |
| 二氧化硫 | | 3.146 | | 7.980 | | | 11.126 | 7.980 | | | | |
| 氮氧化物 | | 13.278 | | 34.980 | | | 48.258 | 34.980 | | | | |
| 颗粒物 | | 17.825 | | 40.884 | | | 58.709 | 40.884 | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|-------|-------|--|--|-------|-------|-------|
| 废气 | 挥发性有机物 | | | | | | | 0.000 | 0.000 |
| | 铅 | | | | | | | 0.000 | 0.000 |
| | 汞 | | | | | | | 0.000 | 0.000 |
| | 镉 | | | | | | | 0.000 | 0.000 |
| | 铬 | | | | | | | 0.000 | 0.000 |
| | 类金属砷 | | | | | | | 0.000 | 0.000 |
| | 氯化氢 | 1.976 | | 3.150 | | | | 5.126 | 3.150 |
| 氯气 | 5.092 | 0.432 | 1.694 | | | | 6.786 | 1.694 | |

| 影响及主要措施 | | 名称 | 级别 | 主要保护对象(目标) | 工程影响情况 | 是否占用 | 占用面积(公顷) | 生态防护措施 | |
|--------------|--|-----|----|------------|------------------|------|----------|-----------------|--|
| 生态保护目标 | | 不涉及 | | | | | | □让 □调 □□ □建(多选) | |
| 生态保护红线 | | 不涉及 | | | | | | □让 □调 □□ □建(多选) | |
| 自然保护区 | | 不涉及 | | | 核心区、缓冲区、实验区 | 否 | | □让 □调 □□ □建(多选) | |
| 饮用水水源保护区(地表) | | 不涉及 | | / | 一级保护区、二级保护区、准保护区 | 否 | | □让 □□ □□ □建(多选) | |
| 饮用水水源保护区(地下) | | 不涉及 | | / | 一级保护区、二级保护区、准保护区 | 否 | | □让 □□ □□ □建(多选) | |
| 风景名胜区分区 | | 不涉及 | | / | 核心景区、一般景区 | 否 | | □让 □□ □□ □建(多选) | |
| 其他 | | 不涉及 | | | | | | □让 □□ □□ □建(多选) | |

| 主要原料 | | | | | 主要燃料 | | | | | |
|------|-----|---------|--------|--------------|------|----|-------|-------|--------|------|
| 序号 | 名称 | 年最大使用量 | 计量单位 | 有毒有害物质及含量(%) | 序号 | 名称 | 灰分(%) | 硫分(%) | 年最大使用量 | 计量单位 |
| 1 | 金红石 | 342000 | 吨/年 | | | | | | | |
| 2 | 石油焦 | 101900 | 吨/年 | | | | | | | |
| 3 | 氯气 | 59875.5 | 吨/年 | | | | | | | |
| 4 | 天然气 | 3720 | 万Nm3/年 | | | | | | | |
| 5 | 氯气 | 156000 | 吨/年 | | | | | | | |
| 6 | 甲苯 | 3375 | 吨/年 | | | | | | | |

| 序号(编号) | 排放口名称 | 排气筒高度(米) | 污染防治设施工艺 | | | 生产设施 | | 污染物排放 | | | | |
|--------|---------|----------|----------|-------------|---|--------|------|-------|--------------|-------------|----------|--------------|
| | | | 序号(编号) | 名称 | 污染防治设施处理效率 | 序号(编号) | 名称 | 污染物种类 | 排放浓度(毫克/立方米) | 排放速率(千克/小时) | 排放量(吨/年) | 排放标准名称 |
| P10 | 氯化尾气排气筒 | 65 | 1 | 三级水洗收+二级碱吸收 | 三级水洗氯化氢去除效率取值99%，二级碱洗对氯气去除效率取值99%，对氯化氢去除效率取值99% | 1 | 氯化车间 | 氯气 | 3.8 | 0.07 | 0.75 | GB16297-1996 |
| | | | | | | | | 氯化氢 | 7.1 | 0.13 | 1.05 | |
| P27 | 氯化尾气排气筒 | 65 | 2 | 三级水洗收+二级碱吸收 | 三级水洗氯化氢去除效率取值99%，二级碱洗对氯气去除效率取值99%，对氯化氢去除效率取值99% | 2 | 氯化车间 | 氯气 | 3.8 | 0.07 | 0.75 | GB16297-1996 |
| | | | | | | | | 氯化氢 | 7.1 | 0.13 | 1.05 | |
| P43 | 氯化尾气排气筒 | 65 | 3 | 三级水洗收+二级碱吸收 | 三级水洗氯化氢去除效率取值99%，二级碱洗对氯气去除效率取值99%，对氯化氢去除效率取值99% | 3 | 氯化车间 | 氯气 | 3.8 | 0.07 | 0.75 | GB16297-1996 |
| | | | | | | | | 氯化氢 | 7.1 | 0.13 | 1.05 | |

| 序号 | 无组织排放源名称 | 污染物排放 | | |
|----|-----------|-------|--------------|------------------|
| | | 污染物种类 | 排放浓度(毫克/立方米) | 排放标准名称 |
| 1 | 氯化装置生产系统1 | 氯气 | 0.4 | GB16297-1996 |
| | | 氯化氢 | 0.2 | |
| 2 | 氯化装置生产系统2 | 氯气 | 0.4 | GB16297-1996 |
| | | 氯化氢 | 0.2 | |
| 3 | 氯化装置生产系统3 | 氯气 | 0.4 | GB16297-1996 |
| | | 氯化氢 | 0.2 | |
| 4 | 盐酸罐区 | 氯化氢 | 0.2 | GB16297-1996 |
| | 甲苯罐区 | 甲苯 | 0.2 | DB37/2801.6-2018 |
| 5 | 料仓贮运系统1 | 颗粒物 | 1 | GB16297-1996 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|---------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|-------------------|---|-------------|---------------|-----------|---|
| | | 6 | 料仓贮运系统1 | | | 颗粒物 | 1 | GB16297-1996 | | | | |
| | | 7 | 料仓贮运系统1 | | | 颗粒物 | 1 | GB16297-1996 | | | | |
| 水污染治理与排放信息 (主要排放口) | 车间或生产设施排放口 | 序号 (编号) | 排放口名称 | 废水类别 | 污染防治设施工艺 | | | 排放去向 | 污染物排放 | | | |
| | | | | | 序号 (编号) | 名称 | 污染治理设施处理水量 (吨/小时) | | 污染物种类 | 排放浓度 (毫克/升) | 排放量 (吨/年) | 排放标准名称 |
| | | 1 | 污水处理站出口 | 氯化冲渣废水 | 1 | 调节—中和—沉淀—压滤—陶瓷膜过滤—纳滤 | 105.9 | 墨水源海水淡化 | 氯化钠 | 81440 | 82984.8 | - |
| | | | | 设备及地面冲洗水 | | | | | | | | |
| | | | | 钛白粉过滤废水 | 2 | 原水预处理陶瓷膜过滤 | 131.8 | 返回钛白粉装置回用 | - | | | |
| | | | | 钛白粉洗涤废水 | | | | | | | | |
| | | | | 循环冷却水排污水 | 3 | - | 105.2 | 去钛白粉装置氯化冲渣 | - | | | |
| | | | 碱洗废水 | | | | | | | | | |
| | | | 脱盐站部分排污水 | 4 | 调节池+水解酸化+接触 | 4.5 | 去钛白粉装置氯化冲渣 | - | | | | |
| | | | 生活污水 | | | | | | | | | |
| | | 部分脱盐站废水 | 5 | - | 76.6 | 去无棣蓝洁污水处理有限公司 | COD | 50 | 30.60 | 园区污水处理厂进水水质要求 | | |
| | | | | | | | 全盐量 | 1600 | 980.48 | | | |
| 总排放口 (间接排放) | 序号 (编号) | 排放口名称 | 污染防治设施工艺 | 污染防治设施处理水量 (吨/小时) | 受纳污水处理厂 | | 受纳污水处理厂排放标准名称 | 污染物排放 | | | | |
| | | | | | 名称 | 编号 | | 污染物种类 | 排放浓度 (毫克/升) | 排放量 (吨/年) | 排放标准名称 | |
| | | | | | 无棣蓝洁污水处理有限公司 | | | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》、《流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域》、《地表水环境质量》 | COD | 40 | 24.51 | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》、《流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域》、《地表水环境质量》 |
| | 1 | DW001 | 微电解+UASB反应塔+接触氧化 | 76.6 | | | 氨氮 | 2 | 1.23 | | | |
| | | | | | | | 全盐量 | 1600 | 980.48 | | | |
| 总排放口 (直接排放) | 序号 (编号) | 排放口名称 | 污染防治设施工艺 | 污染防治设施处理水量 (吨/小时) | 受纳水体 | | 名称 | 功能类别 | 污染物排放 | | | |
| | | | | | 名称 | 类别 | | | 污染物种类 | 排放浓度 (毫克/升) | 排放量 (吨/年) | 排放标准名称 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 固体废物信息 | 危险废物 | 序号 | 名称 | 产生环节及装置 | 危险废物特性 | 危险废物代码 | 产生量 (吨/年) | 贮存设施名称 | 贮存能力 (吨/年) | 自行利用工艺 | 自行处置工艺 | 是否外委处置 |
| | | 1 | 废包装桶 (盐酸、液碱、) | 原水处理和脱盐水制备 | T/In | HW49, 900-041-49 | 9.5 | 现有危废暂存间 | 100 | / | / | 是 |
| | 2 | 废机油 | 设备保养、维修 | T、I | HW08, 900-249-08 | 10 | | | / | / | 是 | |
| | 一般工业固废 | 1 | 生产污水处理站压滤滤渣 | 生产污水处理 | / | / | 152934.24 | 新建渣棚 | 30000 | / | / | / |
| | | 2 | 废袋滤器布袋 | 布袋除尘 | / | / | 0.5 | | | / | / | / |
| | | 3 | 生活污水处理站污泥 | 生活污水处理 | / | / | 1 | | | / | / | / |
| | | 4 | 废石英砂 | / | / | / | 84t/3a | | | / | / | / |
| | | 5 | 废无烟煤 | / | / | / | 15t/3a | | | / | / | / |
| | | 6 | 废叠片 | / | / | / | 0.01t/10a | | | / | / | / |
| | | 7 | 废滤膜 | 原水处理和脱盐水制备 | / | / | 16.5t/3a | | | / | / | / |
| | | 8 | 废滤芯 | / | / | / | 0.42 | | | / | / | / |
| | | 9 | 废包装袋 | / | / | / | 1.3 | | | / | / | / |
| | | 10 | 废包装桶 (其他试剂) | / | / | / | 2 | | | / | / | / |
| 1 | 生活垃圾 | 办公、生活 | / | / | 120 | / | / | / | / | / | | |