

天津环渤新材料有限公司
废酸回收再利用技术改造项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

天津华信检测技术有限公司

二〇二四年五月

目 录

概述.....	- 1 -
1 总则.....	- 18 -
1.1 编制依据.....	- 18 -
1.2 评价目的及原则.....	- 24 -
1.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	- 24 -
1.4 评价工作等级.....	- 27 -
1.5 评价范围.....	- 33 -
1.6 环境保护目标及环境控制目标.....	- 35 -
1.7 评价标准.....	- 42 -
1.8 评价内容及重点.....	- 46 -
2 现有工程概述.....	- 48 -
2.1 现有环保手续履行情况.....	- 48 -
2.2 现有工程内容.....	- 50 -
2.3 现有工程生产工艺及产污环节.....	- 53 -
2.4 现有工程污染排放及治理情况.....	- 54 -
2.5 现有工程排污口规范化情况.....	- 60 -
2.6 现有工程环境风险防范及应急措施.....	- 59 -
2.7 排污许可证执行情况.....	- 66 -
2.8 现有工程总量排放情况.....	- 62 -
2.9 现有环境问题及以新带老措施.....	- 68 -
3 建设项目概述及工程分析.....	- 67 -
3.1 基本情况.....	- 70 -
3.2 公辅工程.....	- 78 -
3.3 工艺流程及产排污环节分析.....	- 83 -
3.4 运营期主要污染源及污染物排放情况.....	- 87 -
3.5 污染物排放总量核算.....	- 93 -
3.6 清洁生产分析.....	- 93 -

4 建设地区环境现状调查与评价.....	- 99 -
4.1 自然环境概况.....	- 99 -
4.2 场地环境水文地质特征.....	- 112 -
4.3 环境水文地质试验.....	- 118 -
4.4 建设地区环境质量现状.....	- 121 -
5 施工期环境影响评价.....	- 146 -
6 运营期环境影响评价.....	- 148 -
6.1 环境空气影响分析.....	- 148 -
6.2 废水环境影响分析.....	- 150 -
6.3 噪声环境影响分析.....	- 150 -
6.4 固体废物环境影响分析.....	- 153 -
6.5 地下水环境影响分析.....	- 151 -
6.6 土壤环境影响分析.....	- 165 -
6.7 生态环境影响分析.....	- 173 -
7 环境风险分析.....	- 175 -
7.1 风险调查.....	- 175 -
7.2 环境风险潜势初判.....	- 184 -
7.3 风险识别.....	- 188 -
7.4 风险事故情景分析.....	193
7.5 风险预测与评价.....	- 198 -
7.6 环境风险管理.....	- 202 -
7.7 小结.....	- 207 -
8 环保治理措施论证.....	- 208 -
8.1 施工期环境保护措施.....	- 208 -
8.2 运营期环境保护措施.....	- 208 -
9 环境经济损益分析.....	- 226 -
9.1 社会经济效益分析.....	- 226 -
9.2.项目环境损益分析.....	- 226 -
9.3.小结.....	- 227 -

10 环境管理与环境监测.....	- 228 -
10.1 环境管理.....	- 228 -
10.2 运营期污染源排放清单.....	- 231 -
10.3 环境监测计划.....	- 232 -
11.碳排放核算.....	- 234 -
11.1 核算依据.....	- 234 -
11.2 核算边界.....	- 234 -
11.3 排放源和气体种类.....	- 234 -
11.4 企业温室气体排放核算.....	- 234 -
11.5 控制碳排放措施.....	- 235 -
12 评价结论.....	- 237 -
12.1 项目概况.....	- 237 -
12.2 建设地区环境质量现状.....	- 237 -
12.3 污染物排放及治理措施.....	- 238 -
12.4 环境影响分析.....	- 239 -
12.5 环境风险分析.....	- 240 -
12.6 总量控制分析.....	- 240 -
12.7 环保影响经济损益分析.....	- 240 -
12.8 评价结论.....	- 240 -

附图：

附图 1 本项目地理位置图

附图 2-1 本项目所在地土地规划图

附图 2-2 本项目所在园区规划图

附图 3 本项目周边环境图

附图 4 厂区平面布置图

附图 5 废酸回收装置区域平面布局图

附图 6 废气管线图

附图 7 厂区雨污水管网图

附图 8 本项目环境空气保护目标及风险敏感目标图

附图 9 本项目在滨海新区环境管控单元的位置

附图 10 本项目与生态红线相对位置图

附件：

附件 1 本项目立项文件

附件 2 与本项目相关的环评手续

附件 3 与本项目相关的环评验收手续

附件 4 房地产权证

附件 5 突发环境事件应急预案备案表

附件 6 排污许可证及执行年报

附件 7 三环化工与渤大硫酸共用排污口协议

附件 8 现有工程例行监测报告

附件 9 现状环境监测报告

附件 10 关于天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书的复函

附件 11 大气运行参数及结论图

附件 12 各要素环境影响评价自查表

概述

1、项目背景

天津环渤新材料有限公司（以下简称“环渤公司”），原名天津渤大硫酸工业有限公司，成立于 2004 年 10 月，于 2021 年 2 月变更为现公司名，公司位于天津大港石化产业园区港实街 67 号，总占地面积为 50000m²，天津环渤新材料有限公司原设有硫酸、N,N-二甲基苯胺、邻羧基-4-磺酸苯胺中性及酸性染料等生产线，2019 年将 N,N-二甲基苯胺、邻羧基-4-磺酸苯胺中性及酸性染料等生产线转移给天津三环化工有限公司，由天津三环化工有限公司作为责任单位并履行了排污许可等相关手续。

环渤公司厂区内现有 1 条硫磺制酸生产线、2 条电子级硫酸生产线和 1 套废酸回收装置，另有 1 条电子级双氧水生产线、1 条电子级氨水生产线尚未建设。全厂年产 98%工业级硫酸 8.95 万吨，104.5%工业级发烟硫酸 6.66 万吨，96.5%电子级硫酸 5 万吨，96%工业级硫酸 0.0109 万吨，产品全部出售。现有工程废酸回收装置采用直接吸收工艺和尾气吸收工艺处理来源于半导体芯片蚀刻清洗工序过程产生的废硫酸，属于“点对点”资源化利用，处理废酸类别为 HW34，398-007-34，年处理废酸量共计 2 万吨，其中经直接吸收工艺处理的废酸量为 1 万吨，通过通入现有硫磺制酸生产线转化三段出口烟气（含有 SO₂、SO₃）生产出 98%工业级硫酸作为产品出售，年产量为 2.75 万吨；经尾气吸收工艺处理的废酸量为 1 万吨，废酸中的过氧化氢在装置内与硫磺制酸生产线二吸塔出口尾气中 SO₂ 反应生成硫酸，年产量 1.848t，回用于现有硫磺制酸生产线。

为提升经济效益同时满足市场多样化的产品需求，增强市场竞争力，天津环渤新材料有限公司拟投资 90 万元建设“天津环渤新材料有限公司废酸回收再利用技术改造项目”，主要建设内容为对现有的 1 套废酸回收装置进行改造，在不改变现有直接吸收工艺和尾气吸收工艺基础上，利用厂区内空置区域新增设备及配套设施组成还原工艺处理废酸，通过通入硫磺制酸生产线废热锅炉炉尾炉气（含有 SO₂）及加入 98%浓硫酸或脱盐水调配浓度，生产出 25%及 70%工业级硫酸作为产品出售。本项目建成后，年废酸处理量仍为 2 万吨，属于“点对点”资源化利用，来源仍为半导体芯片行业蚀刻、清洗工序产生的废硫酸，

处理废酸类别增加为 HW34, 398-005-34、HW34, 398-007-34、HW34, 900-300-34、HW34, 900-302-34, 其四种废酸的质量指标均在现有工程废酸进厂质量指标范围内。本次改造不涉及直接吸收工艺, 其所涉及的原辅料用量、生产设施、年运行时数、产能均不变。尾气吸收工艺处理废酸量减少为 0.5 万吨/年, 生产 30%工业级硫酸减少 0.924t/年, 返回现有硫磺制酸生产线, 新增还原工艺处理废酸量为 0.5 万吨/年, 生产 25%工业硫酸 0.55 万吨/年, 70%工业硫酸 0.38 万吨/年。

2、环境影响评价的工作过程

根据中华人民共和国主席令[2016]第 48 号《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修正)、中华人民共和国国务院令[2017]第 682 号《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1 实施)、中华人民共和国生态环境部令[2020]第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版), 且根据“关于天津环渤新材料有限公司废酸回收再利用技术改造项目备案变更的证明”, 本项目行业类别为“N7724 危险废物治理”, 因此本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业 101、危险废物(不含医疗废物)利用及处置—危险废物利用及处置(产生单位内部回收再利用的除外; 单纯收集、贮存的除外)”, 应编制环境影响报告书。

天津环渤新材料有限公司委托天津华信检测技术有限公司对本项目进行环境影响评价。天津华信检测技术有限公司技术人员在承接项目后, 对现场进行了踏勘, 开展了资料调研, 了解了本项目地块现状及周边环境情况和敏感点的分布, 并对项目地块环境质量现状进行了调查。

根据建设单位提供的工程技术资料和本项目的环境现状调查结果, 环评报告编制技术单位熟悉和掌握了项目主要工艺及排污情况, 查阅了相关的国家和地方产业政策, 与建设单位交换了对项目工程及环保治理措施的意见。基于以上工作, 技术人员开展了项目的工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环保措施及其可行性分析、环境经济损益分析、环境管理和监测计划等章节的编制。

3、分析判定情况

(1) 产业政策

本项目处理来源于半导体芯片蚀刻清洗工序过程产生的废硫酸, 废硫酸属

于危险废物，根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）（2019 修订），本项目属于“N7724 危险废物治理”。

1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号，自 2024 年 2 月 1 日起施行），本项目处理来源于半导体芯片蚀刻清洗工序过程产生的废硫酸，废硫酸属于危险废物，生产产品为工业级硫酸，为目录中所列的鼓励类（四十二、环境保护与资源节约综合利用-6.危险废弃物处置：废硫酸、废硫磺、工业副产石膏、硫化氢、含硫废液等含硫废物回收制硫酸技术），符合国家产业政策。

2) 与《市场准入负面清单（2022 年版）》符合性分析

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目属于许可准入类项目，对照清单中项目号 83 “未获得许可，不得从事污染物监测、贮存、处置等经营业务”，本项目拟向环保主管部门提交危险废物“点对点”资源化利用试点延期申请，目前现有工程接收处置废酸已取得主管部门的复函，详见附件 10。本项目的建设符合国家产业政策要求。

3) 与《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）符合性分析

根据《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），“动态更新石化化工行业鼓励推广应用的目录和产品目录，鼓励利用先进适用技术实施安全、节能、减排、低碳等改造，推进智能制造”，“引导化工项目进区入园，促进高水平集聚发展。”本项目位于天津大港石化产业园港实街 67 号，天津环渤新材料有限公司现有厂区范围内。本项目改造前后年处理废酸量、废酸来源及废酸的质量指标均保持不变，全厂硫酸（折百）产能不变。本项目不新增废气污染物排放量，废水排放量减少，不新增固体废物，符合指导意见要求。

4) 与《天津市人民政府办公厅关于印发天津市石化化工产业高质量发展实施方案的通知》（津政办发〔2023〕3 号）符合性分析

2023 年 3 月 14 日，天津市人民政府办公厅发布《天津市人民政府办公厅关于印发天津市石化化工产业高质量发展实施方案的通知》（津政办发〔2023〕3

号），天津港保税区临港化工集中区、大港石化产业园区和中国石油、中国石化现有在津石化化工产业聚集区控制发展，除改扩建、技术改造、安全环保、节能降碳、清洁能源以及依托所在区域原材料向下游消费端延伸的化工新材料等项目外，原则上不再安排其他石化化工项目。实施上述项目需同时满足以下条件：一是符合国家产业政策；二是在认定的化工园区范围内；三是采用安全、先进的生产工艺；四是不增加化工园区重点监管的危险化学品（氢气除外）产品产量且不增加危险化学品（氢气除外）外输总量；五是不扩大按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》确定的化工园区外部安全防护距离。

本项目的情况对照如下：一、根据上述产业政策的符合性分析，本项目符合国家产业政策；二、本项目位于大港石化产业园区，属于认定的化工园区范围内；三、废酸回收装置改造后的工艺为直接吸收法、尾气吸收法、还原法，生产工艺安全、先进；四、本项目建成后全厂的硫酸产量（折百计算）不变，不增加危险化学品的外输总量；五、本项目在环渤公司现有厂区建设，未扩大按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》确定的化工园区外部安全防护距离，因此本项目符合通知的要求。

综上所述，本项目符合国家和天津市的相关产业政策。

（2）规划及规划环评符合性

①与“天津滨海新区石化产业发展规划”符合性分析

根据《天津滨海新区石化产业发展规划》，新区将努力形成“两港一园，港化一体”的产业布局，充分发挥北港区和南港区两大现代化港口的核心支撑作用，集中滨海新区优势资源和力量重点打造南港工业区石化产业园，作为承载未来天津市石化产业大发展的平台。新建石化项目原则上进南港工业区石化产业园，现有石化项目改扩建严格把关。未来，滨海新区将重点规划建设南港工业区石化产业园；临港经济区渤海化工园重点控制规模、优化完善调整；大港存量石化产业集群重点在现有大炼油、大乙烯基础上控制规模、优化提升、发展石化服务业；城区内分散的化工企业，引导企业逐步向南港工业区石化产业园集聚转移。

本项目位于天津大港石化产业园，本次为针对废酸回收装置的技术改造项目，不涉及现有硫磺制酸生产线、电子级硫酸生产线等。且建成后全厂硫酸产

量（折纯计算）不变，规模维持现状，符合《天津滨海新区石化产业发展规划》要求。

②与“天津滨海新区石化产业发展规划环境影响报告书”符合性分析

根据《天津滨海新区石化产业发展规划环境影响报告书》及其复函，“大港石化产业集群发展思路为：除围绕现有大炼油大乙烯的优化提升和挖潜增效外，仅允许依托大乙烯装置产品/副产品适度发展以化工新材料和精细化工类产品为特色的延伸加工、副产资源综合利用、现有产业结构优化和产业升级项目，其余新建项目一律进南港工业区石化产业园。”

本项目位于天津大港石化产业园，本次针对废酸回收装置进行改造，改造后产品硫酸浓度有所调整，新增生产浓度为 25% 及 70% 的工业级硫酸，但本项目实施后全厂硫酸（折百）产能不变，属于“现有产业结构优化和产业升级项目”，符合《天津滨海新区石化产业发展规划环境影响报告书》及其复函要求。

③选址的符合性分析

根据《关于南港工业区、大港石化产业园区通过天津市化工园区认定的通知》（津工信原〔2022〕11 号），大港石化产业园区通过天津市化工园区认定。

本项目位于天津大港石化产业园现有环渤公司厂区内，位于化工园区内，选址符合要求。

④与“天津大港石化产业园区控制性详细规划”符合性分析

园区产业定位保留石油化工、精细化工、医药产业，限制其发展规模，禁止新建。延展发展机械、塑料等制造，新材料，积极发展生产型服务业，实现先进制造业与现代服务业融合发展。

表1.1-1 园区规划符合性分析一览表

项目	天津大港石化产业园区控制性详细规划	本项目	符合性分析
规划范围	迎宾街以东，南环路以南，长青河以西，南至大港电厂二站	位于规划范围内	符合
规划期限	2018-2025 年	属于规划期限内	符合
环境保护目标	特征污染物排放达标率 100%，环境噪声达标区覆盖率达 100%，污水集中处理率达到 100%，工业固体废物综合利用率 100%，危险废物处置率 100%，生活垃圾无害化率达到 100%。	根据后续分析，本项目废气可达标排放；厂界噪声达标排放；不新增一般工业固废、危险废物种类及产生量	符合

产业发展规划	保留石油化工限制其发展规模，禁止新建；适当发展精细化工、医药化工；对现有企业进行转型升级。	本项目为技改项目，只针对废酸回收装置进行改造。本项目建成后全厂的硫酸产能（折百计算）不变。	符合
--------	---	---	----

⑤与“天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书”符合性分析

大港石化产业园区是根据滨海新区发展规划，经国家计划发展改革委员会批准，于2003年7月22日成立的以石油化工、精细化工、化工新材料、生物制药为主要产业结构的园区。规划范围为迎宾街以东，南环路以南，长青河以西，南至大港电厂二站，面积约746.84公顷。水源由新泉海水淡化水厂和规划大港水厂共同提供，在保障供水可靠性和安全性的同时，解决本产业园区用水的需求。

大港石化产业园区于2020年2月编制完成《天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书》，并获得了天津市滨海新区生态环境局批复（津滨环函[2020]19号）。根据其区域规划及规划环评审查意见，大港石化产业园区产业定位为：保留石油化工行业，限值其发展规模，禁止新建相关项目；适当发展精细化工、医药产业；延展发展机械、塑料等制造业，新材料，积极发展生产型服务业，实现先进制造业与现代服务业融合发展。

本项目位于大港石化产业园现有厂区内，该项目用地土地性质属工业用地。本项目为技改项目，硫酸产品浓度有所调整，但全厂不新增产品产能，属于“现有产业结构优化和产业升级项目”。符合大港石化产业园区的产业规划。同时，本项目选址、布局、工艺、废气、噪声的控制与治理等方面均满足相关要求，因此符合大港石化产业园区的相关要求。

表1.1-2 规划环评符合性分析表

文件	规划内容		项目基本情况	相符性
天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响	大港石化产业园区产业定位为：保留石油化工行业，限制其发展规模，禁止新建相关项目；适当发展精细化工、医药产业；延展发展机械、塑料等制造业，新材料，积极发展生产型服务业，实现先进制造业与现代服务业融合发展。		本项目属于技改项目，建成后全厂硫酸产能不变。	符合
	主导产业准入清单-精	禁止发展： 1、禁止新建污染物排放量较大、污染物中含有难处理有毒有害物质、资源能源消耗高项目；	本项目不新增废气污染物排放量，废水污染物排放量减少，不新增固体废物的种类及产生量，污染物中不含难处	符合

响报 告书	细化 工、 医药		理的有毒有害物质，不属于资源能源消耗高的项目。	
		2、禁止新建、扩建染料、农药合成等严重污染水环境的工业项目；	本项目不属于染料、农药合成项目。	
		3、禁止新建、扩建排放苯胺等污染因子超标的工业项目。	本项目不排放苯胺。	
	限制发展：对于现有污染物排放不达标、污染治理措施落后、具有较大环境风险，不能满足现行及后续新环保要求的企业限制发展规模。		厂区现有污染源均可实现达标排放，本项目采用先进的污染治理措施，满足现行及后续的环保要求。	符合
	允许发展：1、项目符合国家及天津市产业政策；2、入园企业为《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类及允许类；3、入园企业未列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2019年版）》，《区发展改革委关于印发滨海新区禁止制投资项目清单的通知》（津滨发改投资发[2018]22号）；4、入园企业符合《天津市国内招商引资产业指导目录》，且不在《天津市禁止制投资项目清单（2015年版）》及后续版本禁止清单中。		本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中所列的鼓励类，符合国家产业政策。	符合
《产业结构调整指导目录（2019年本）》中规定的限制类和淘汰类的项目；天津市禁止制投资项目清单（2015年版）、《区发展改革委关于印发滨海县区禁止制投资项目清单的通知》（津滨发改投资发[2018]22号）等其他国家及地方产业政策限制类和淘汰类的行业一律禁止进入园区。达不到入区要求的建设项目坚决不予进入。 主要体现为： （1）不符合园区产业定位和发展方向的行业； （2）污染物排放量较大，或污染物中含有难处理的有毒有害物质，对环境的影响较大的行业； （3）资源能源消耗高的行业； （4）生产工艺或生产设备落后，不符合国家和地方相关产业政策、达不到规模经济的项目； （5）排放苯胺等污染因子超标的工业项目。		（1）根据前述符合性分析，本项目符合国家及地方产业政策，符合园区产业定位和发展方向的行业； （2）本项目排放污染物主要为SO ₂ 和硫酸雾，且不新增排放量，不属于污染物中含有难处理的有毒有害物质和对环境的影响较大的行业； （3）本项目不属于资源能源消耗高的行业； （4）本项目是针对废酸回收装置的改造，生产设备不属于落后设备，符合国家和地方相关产业政策、达到规模经济； （5）本项目不排放苯胺因子。	符合	

(3) 与“三线一单”符合性分析

①与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》

（津政规[2020]9号）符合性分析

“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及环境准入负面清单。根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）文件中提到“总体目标”为：“到2025年，建立较为完善的生态环境分区管控体系，全市生态环境质量总体改善，产业结构进步升级，产业布局进一步优化，城市经济与环境保护协调发展的格局基本形成，生态环境功能得到初步恢复，生态保护红线面积不减少，功能不降低，性质不改变。到2035年，建成完善的生态环境分区管控体系，全市生态环境质量全面改善，‘一屏一带三区多廊多点’的生态系统健康安全、结构及功能稳定，人与自然和谐发展，人体健康得到充分保障，环境经济实现良性循环，美丽天津天更蓝、地更绿、水更清、环境更宜居、生态更美好的目标全面实现，推动形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局”。

本项目选址位于大港石化产业园，对照上述文件“天津市环境管控单元划定汇总表”，本项目属于“重点管控单元”，主要管控要求为：以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进步提升资源利用效率。其中，中心城区、城镇开发区应重点深化生活、交通等领域污染减排，加快推进城区雨污分流工程，全部实行雨污分流，建成区污水管网全覆盖。产业园区严格落实天津市及各区工业园区（集聚区）围城问题治理工作实施方案，以及“散乱污”企业治理工作要求，按期完成工业园区及“散乱污”企业整治工作；持续推动产业结构优化，淘汰落后产能，严格执行污水排放标准。沿海区域要严格产业准入，统筹优化区域产业与人口布局；强化园区及港区环境风险防控；严格岸线开发与自然岸线保护。

根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施及应急预案，项目环境风险可控。

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中的相关要求。

本项目与天津市环境管控单元分布图相对位置关系示意图如下。

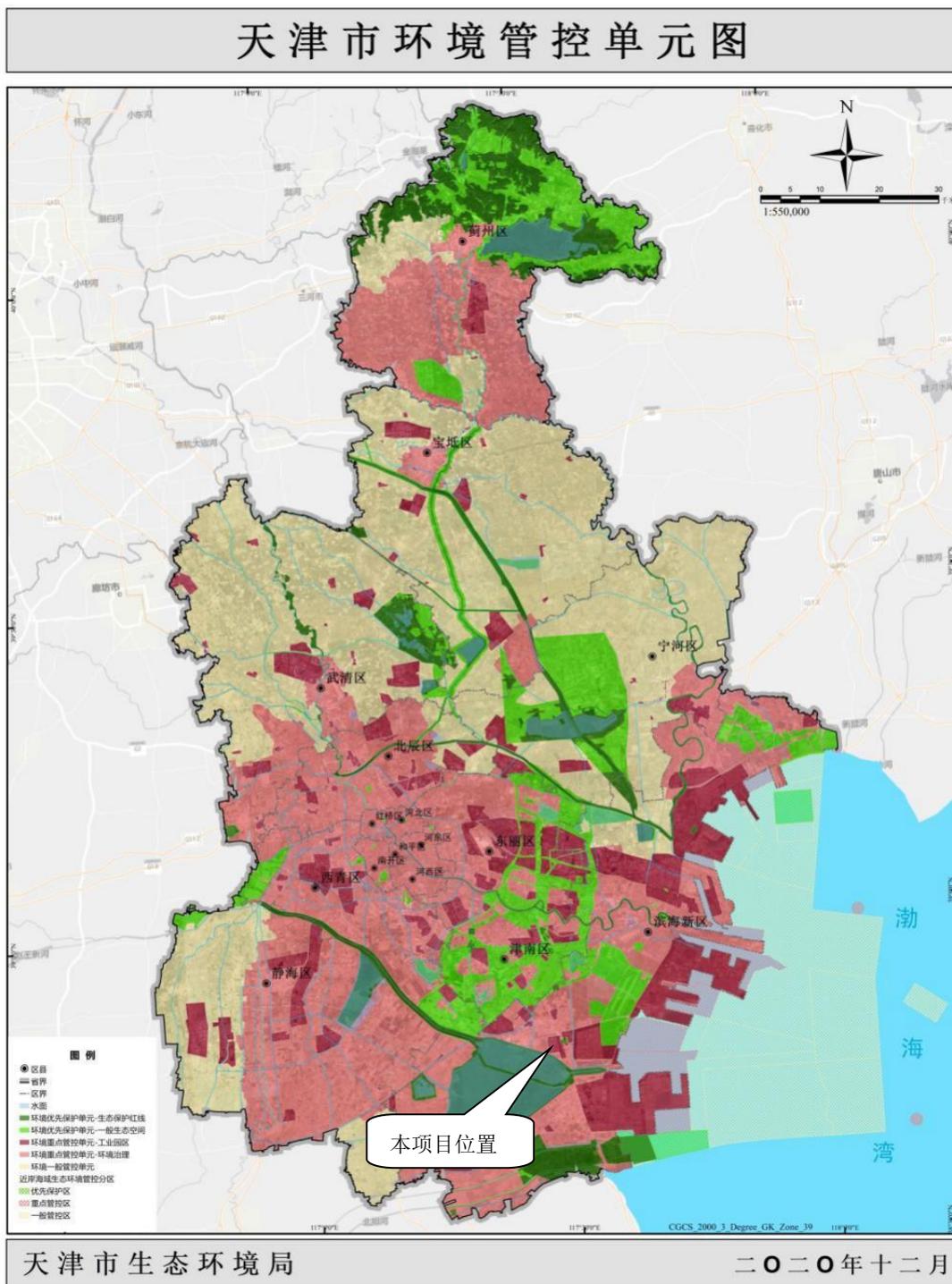


图 1.1-1 本项目与天津市环境管控单元位置关系图

② 《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21 号）符合性分析

本项目选址于天津大港石化产业园港实街 67 号天津环渤新材料有限公司现有厂区内，属于《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21 号）的重点管控单元。其管控要

求为：重点管控单元以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。产业集聚类重点管控单元主要包括开发区、产业集聚区和部分街镇单元；严格产业准入要求，优化居住和工业空间布局，完善环境基础设施建设，强化重点行业减污降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升低碳发展水平，加强土壤污染风险防控，完善园区突发环境事件应急预案，提升环境风险防控及应急处置能力。

根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施及应急预案，项目环境风险可控。

③与《滨海新区生态环境准入清单》（2021版）符合性分析

根据《滨海新区生态环境准入清单》（2021版）规定，本项目属于78重点管控（产业集聚区-大港石化产业园），与滨海新区环境管控单元分布图相对位置关系示意图如下。本项目与重点管控单元准入清单符合性分析见下表：

表 1.1-3 本项目与大港石化产业园准入清单符合性分析

纬度	管控要求	本项目符合性
空间布局约束	1. 执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。	本项目位于大港石化产业园，不涉及占压生态保护红线区域，符合总体要求中的第 1~12、30 项中的要求；本项目为技改项目，不属于新建项目，符合符合总体要求中的第 13~19 项中的要求；本项目用地为工业用地，符合总体要求中的 26~31 项中的要求，其他项本项目不涉及，综上，本项目符合总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。
	3. 新建项目应符合园区发展规划和空间布局要求。	本项目为技改项目，根据本项目与规划及规划环境影响评价符合性分析，本项目的建设符合大港石化产业园相关发展规划。
污染物排放管控	4. 执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。	根据工程分析本项目运行期间产生的废气、噪声均能实现达标排放，可满足相应的国家及地方排放标准，固体废物能够得到妥善处置，可满足总体要求中的第 32~34、43 项中的要求；本项目涉及有毒有害物质为硫酸，依托现有仓库和新建储罐，可有效防止有毒有害物质泄漏、流失、扬散，避免土壤受到污染，可满足总体要求中的第 51 项中的要求，其他项本项目不涉及，综上，本项目符合总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。
	6. 加强石化、化工、生物医药行业企业的 VOCs 排放管控。严格按照排放标准要求，全面	本项目不涉及 VOCs 的排放。

	加强精细化管理，确保稳定达标排放。	
	7. 加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。	本项目不涉及无组织排放。
	9. 推动重点行业绿色低碳发展、化工行业大力推广采取节能流程、使用高效催化剂等节能减碳路径。	本项目工艺上采取节能流程，生产上不使用催化剂。
环境风险防控	11. 执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。	本项目已对有毒有害化学品进行了环境风险分析，符合总体要求中的第 54 项；一般固废暂存间满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，交由物资回收单位处理，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）（2023 年 7 月 1 日起实施）和《危险废物收集贮存运输设计规范》（HJ2025-2012），危险废物交由有资质的单位处理，符合防扬散、防流失、防渗漏，符合总体要求中的第 56、63 项，其他项本项目不涉及，综上，本项目符合总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。
	12. 完善园区环境风险防控体系和应急预案，加强滨海新区、园区以及企业环境风险防控联动；完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理。	公司已于 2022 年 3 月 7 日完成应急预案编制及备案，风险等级为重大环境风险等级，备案文号：120116-2022-003-H。
	13. 建立并完善工业固体废物堆存场所污染防控方案，完善防扬撒、防流失、防渗漏等设施。	本项目依托的危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）（2023 年 7 月 1 日起实施）和《危险废物收集贮存运输设计规范》（HJ2025-2012），符合防扬散、防流失、防渗漏要求。
资源利用效率	14. 执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	本项目不涉及使用高污染燃料，符合总体要求中的第 64~67 项，本项目不属于高耗水行业，用水来源为自来水，符合总体要求中的第 70~74 项，其他项本项目不涉及，综上，本项目符合总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。

本项目滨海新区环境管控单元图中的位置见下图。

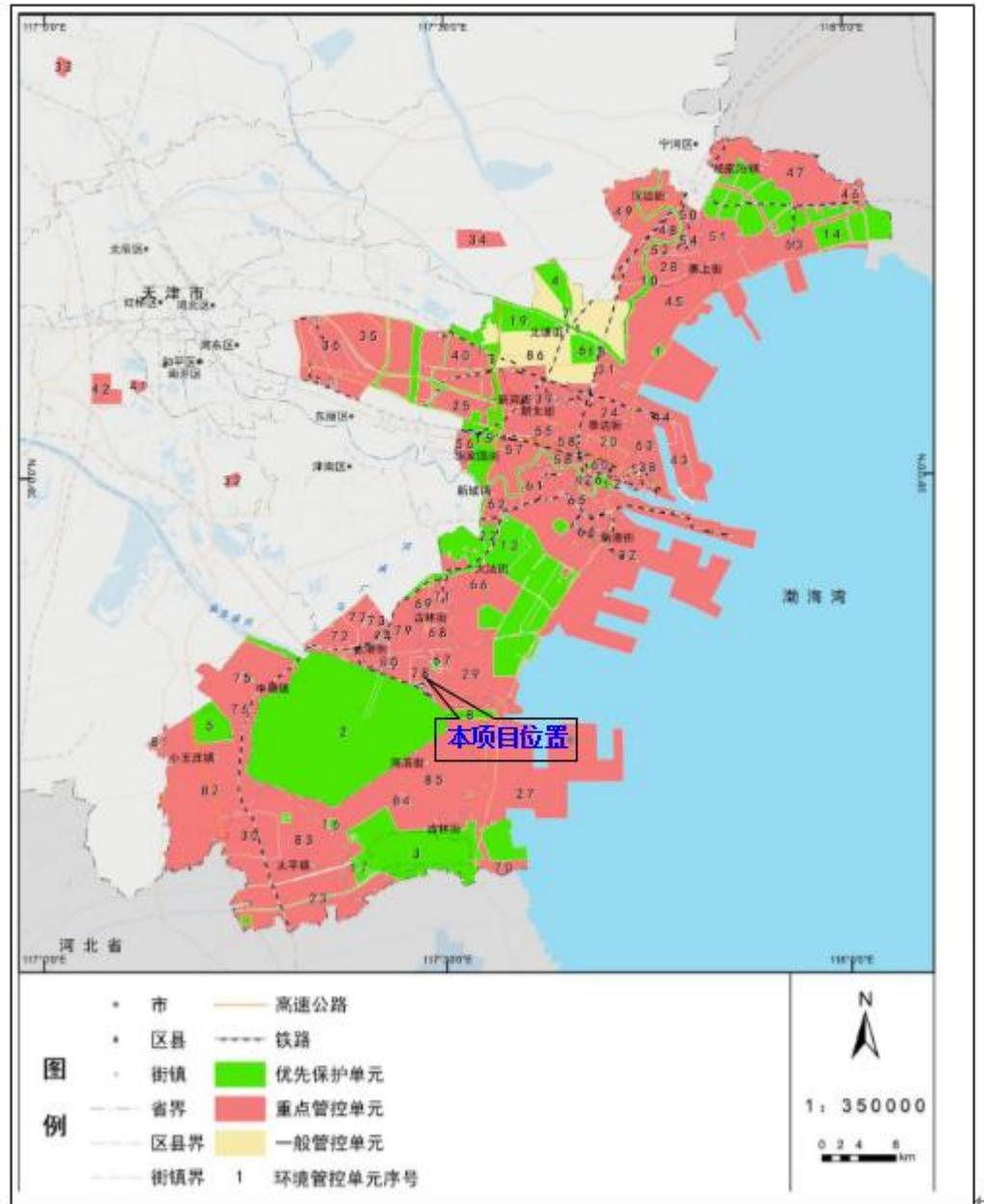


图 1.1-2 本项目在滨海新区环境管控单元的位置

(4) 与生态保护红线的符合性分析

①与生态保护红线的关系

根据《天津市生态保护红线》（津政发[2018]21号），本项目不占压文中规定的生态保护红线区，距离本项目最近的生态红线为项目东侧1.5km的天津古海岸与湿地国家级自然保护区，本项目与天津市生态保护红线的位置关系详见下图。

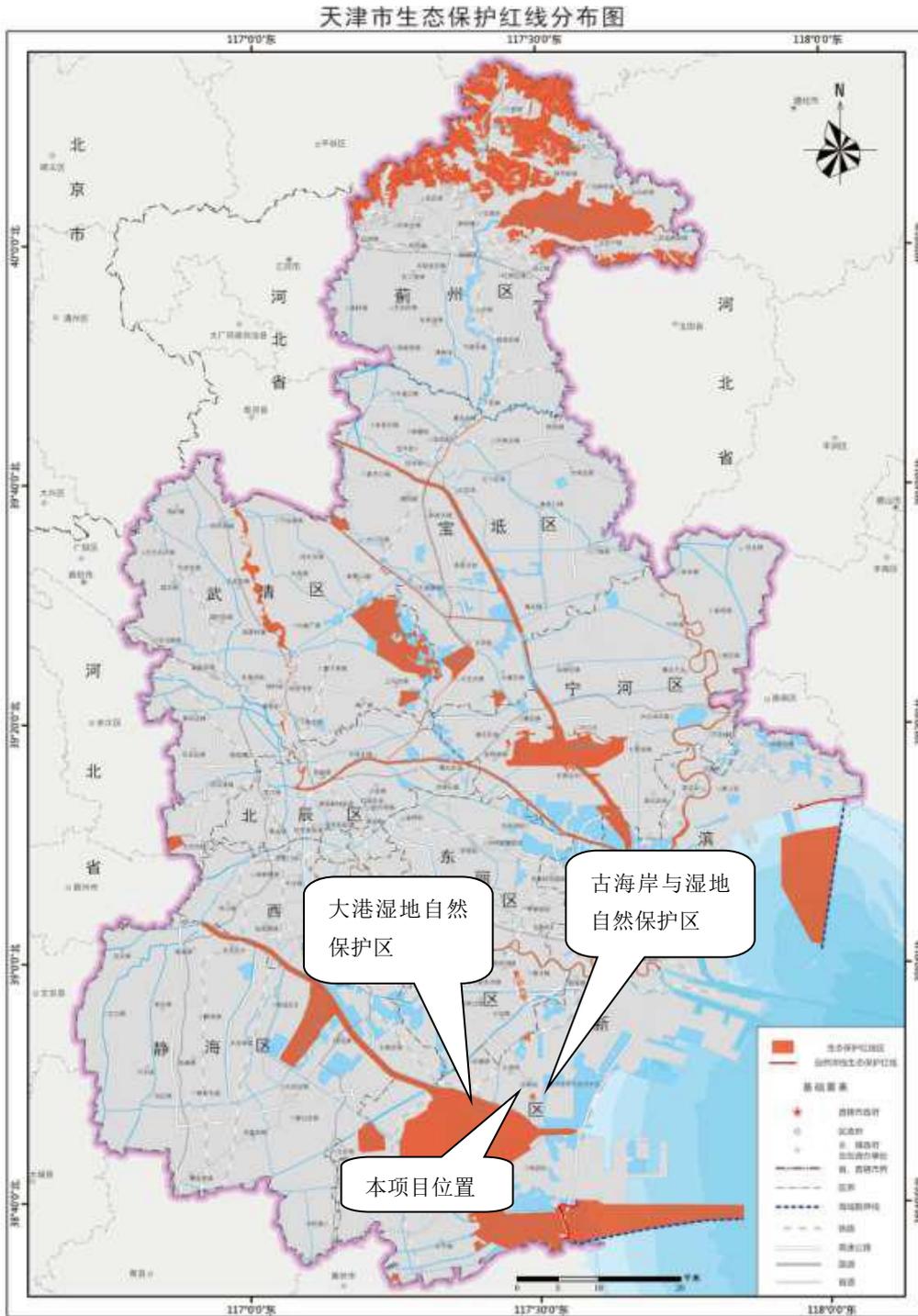


图 1.1-3 本项目与生态保护红线的关系的位置关系

(5) 环保政策符合性

本评价对《关于印发<京津冀危险废物“点对点”定向利用豁免管理试点工作方案>的通知》（冀环固体〔2023〕225号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）、《天津市人民政府办公厅关于印发<天津市生态环境保护“十四

五”规划>的通知》（津政办发[2022]2号）、《硫酸工业污染防治技术政策》（公告2013年第31号）等文件要求进行相关政策符合性分析，具体内容见下表。

表 1.1-4 项目与其他政策符合性分析一览表

要求	本项目情况	符合性	
《关于印发<京津冀危险废物“点对点”定向利用豁免管理试点工作方案>的通知》（冀环固体〔2023〕225号）			
（一）适用范围	按照《国家危险废物名录（2021年版）》附录《危险废物豁免管理清单》要求，尚未列入《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，或者在利用过程不满足《危险废物豁免管理清单》所列豁免条件的危险废物，在环境风险可控的前提下，实行危险废物“点对点”定向利用。即：在京津冀区域内，一家危险废物产生单位（以下简称产废单位）产生的一种危险废物，作为另一家单位（以下简称利用单位）环境治理或工业原料生产的替代原料进行使用，利用过程不按危险废物管理（利用单位豁免持有危险废物综合经营许可证）。	本项目利用的废酸含有过氧化氢等杂质，不属于《国家危险废物名录（2021年版）》附录《危险废物豁免管理清单》中“HW34 仅具有腐蚀性危险特性的废酸”，在环境风险可控的前提下，实行危险废物“点对点”定向利用。	符合
（二）豁免条件	1.产废单位和利用单位位于京津冀区域内，符合建设项目环境影响评价、排污许可等生态环境保护法律法规有关规定，近3年未发生较大及以上突发环境事件或重特大安全生产事故、未因危险废物环境违法行为受到行政处罚或刑事处罚、未被列为环境信用较差（C级）及以下等级企业，近3年内危险废物规范化环境管理评估结果均为达标，投产不足3年的，实际投产年度评估结果均为达标，符合所在地危险废物环境管理信息化要求建设相关设施并实施联网。	本次接收废酸的产废单位位于京津冀区域内，符合建设项目环境影响评价、排污许可等生态环境保护法律法规有关规定，近3年未发生较大及以上突发环境事件或重特大安全生产事故、未因危险废物环境违法行为受到行政处罚或刑事处罚、未被列为环境信用较差（C级）及以下等级企业，近3年内危险废物规范化环境管理评估结果均为达标，符合所在地危险废物环境管理信息化要求建设相关设施并实施联网。	符合
	2.产废单位拟定向利用的危险废物来源稳定，有用组分和有害成分清晰、危险特性明确，能够被利用单位作为替代原料使用，与利用单位的利用技术、工艺和设施设备相适应，且有完整的污染防治技术。	产废单位拟定向利用的废酸来源稳定，为半导体行业蚀刻、清洗工序产生的废硫酸，废酸进厂质量指标明确，进厂前进行检测分析，可被环渤公司作为废酸回收装置的原料，与利用技术、工艺和设施设备相适应，且装置中的尾气吸收法即为废气的污染防治技术。	符合
	3.利用单位不得使用国家及相关省（市）明确的限制类和淘汰类生产工艺，不得为专业危险废物经营单位。废所利用的危险废物应作为替代原料直接利用，应具备与所利用危险废物相	本项目不使用国家及相关省（市）明确的限制类和淘汰类生产工艺，环渤公司不是专业危险废物经营单位。废硫酸作为替代原料直接利用于废酸回收装置，装置采用的直接吸收工艺、	符合

	适应的工艺，使用危险废物被替代原料使用量，原则上应具有一定利用规模。	尾气吸收工艺、还原工艺可处理满足进厂质量指标的废酸。本项目处理废酸量为2万吨。	
	4.利用单位应按照建设项目有关要求开展环境影响评价，豁免利用量与未被替代原料使用量之和不得超过原环评载明的原料使用量；所替代原料生产的产品，应符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准，所含有的有害成分含量符合国家污染控制标准或技术规范，或不高于利用原料生产产品中的有害成分含量；利用过程不影响污染物稳定达标排放。	本项目按照要求开展环境影响评价。本项目生产的产品硫酸满足国家、地方制定或行业通行的产品质量标准，所含有的有害成分含量符合国家污染控制标准或技术规范。利用过程不影响污染物稳定达标排放。	符合
	5.利用单位在进行资源化利用前，按有关规定重新申请或变更排污许可证，并严格落实生态环境、安全生产相关标准规范，开展安全评估，确保风险可控。	环渤公司在进行资源化利用前，须按有关规定重新申请或变更排污许可证，并严格落实生态环境、安全生产相关标准规范，开展安全评估，确保风险可控。	符合
《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发[2023]21号）			
（一）持续深入打好蓝天保卫战。	坚持把蓝天保卫战作为攻坚战的重中之重，以PM _{2.5} 控制为主线，以结构调整为重点，坚持移动源、工业源、燃煤源、扬尘源、生活源“五源共治”，强化区域协同、多污染物协同治理，大幅减少污染排放。	本项目不排放PM _{2.5} ，本项目主要排放二氧化硫、硫酸雾，根据预测，本项目建成后废气达标排放。	符合
4.全面加强扬尘污染管控。	建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求	本项目施工期严格落实“六个百分之百”控尘要求。	符合
9.推进工业园区水环境问题排查整治。	全面调查评估工业废水收集、处理情况，对排查出的问题开展整治。加强工业企业、工业园区废水排放监管，确保工业废水稳定达标排放。组织开展工业园区污水管网老旧破损、混接错接排查整治。石化、化工等重点行业企业和化工园区按照规定加强初期雨水排放控制。推进电子行业企业工业废水分质处理。	本项目废水全部回用到三环化工生产，无外排废水。初期雨水经收集并收集后泵至三环化工污水处理站进行处理。	符合
《天津市人民政府办公厅关于印发<天津市生态环境保护“十四五”规划>的通知》（津政办发[2022]2号）			
1	深化工业源污染治理。实施重点行业NO _x 等污染物深度治理。开展钢铁、水泥行业超低排放改造，实施石化、铸造、平板玻璃、垃圾焚烧、橡胶、制药等行业深度治理，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。	本项目不涉及无组织排放。	符合
2	推进恶臭、异味污染治理，以化工、	本项目不涉及异味排放。	符合

	医药、橡胶、塑料制品、建材、金属制品、食品加工等工业源，餐饮油烟、汽修喷漆等生活源，垃圾、污水等集中式污染处理设施为重点，集中解决一批群众身边突出的恶臭、异味污染问题。		
与《硫酸工业污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）			
1	硫酸工业重点控制的污染物为：二氧化硫、硫酸雾、颗粒物、酸、氟化物、硫化物、砷及重金属（铅、镉、铬、汞等）。污染物应稳定达标排放，并逐步减少排放总量。	本项目主要排放二氧化硫、硫酸雾，根据预测，本项目建成后废气达标排放，且本项目建成后无新增污染物排放。	符合
2	地面冲洗水宜与酸性废水混合处理，脱盐废水、设备冷却水、锅炉排污水及循环排污水应收集处理、循环利用或达标排放。	本项目排放废水主要为脱盐水制备排浓水和循环冷却水排水，均回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换，不外排。	符合
3	应控制和减少制酸尾气中二氧化硫和硫酸雾的排放。硫酸企业可通过提高“两转两吸”制酸装置转化率，采用高效纤维除雾器，装置后设置卫生塔，确保尾气达标排放；未满足控制要求（排放标准和总量控制）的企业，应采用高效脱硫技术对制酸尾气实施脱硫处理，使尾气达标排放。	本项目控制和减少制酸尾气中二氧化硫和硫酸雾的排放，无新增总量。本项目废气依托现有的“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统，经处理后的废气满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）及其修改单要求。	符合

4、关注的主要环境问题及环境影响

评价关注的主要环境问题包括废气、废水、噪声达标排放情况以及对周边环境的影响，固体废物处置去向合理性分析，项目建设对周边地下水水质以及土壤环境质量的影响，环境风险影响。

5、环境影响评价主要结论

本项目新增还原工艺处理废酸过程中会有少量硫酸雾产生，产生的硫酸雾经塔顶返回硫磺制酸系统，不外排。废酸回收装置废气依托现有“双氧水法（尾气吸收塔）+电除雾器”尾气治理系统后处理后经 P1 排气筒外排的尾气，主要污染因子为硫酸雾、SO₂。硫酸雾、SO₂ 的排放浓度及基准排气量满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）及其修改单要求。

本项目废水主要为循环冷却水排水和脱盐水制备排浓水，回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

新增噪声污染源主要为各种机泵等，在采取相应的隔声、减振等噪声防治措施的前提下，东、南、北三侧厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）（3 类）要求；西侧厂界满足《工业企业厂界环

境噪声排放标准》（GB 12348-2008）（4类）要求，厂界噪声达标。

本项目运营期不新增固体废物的种类及产生量。

综上，本项目为原址技改项目，项目选址位于天津大港石化产业园区港实街 67 号现有厂区内。本项目对现有的 1 套废酸回收装置进行改造，利用厂区内空置区域新增还原塔、酸浓调节塔等设备组成还原工段处理废酸，现有直接吸收工艺和尾气吸收工艺无变化。本项目仅针对废酸回收装置进行改造，不涉及其他生产线。改造前后年处理废酸量、废酸来源及废酸的质量指标均保持不变。由于废酸处理量无变化，故本项目实施后全厂硫酸（折百）产能不变。本次技改后，废酸回收装置生产的 98%工业硫酸产量为 2.75 万吨/年，不发生变化，新增生产 25%工业硫酸 0.55 万吨/年，70%工业硫酸 0.38 万吨/年。符合天津市总体规划和天津大港石化产业园区相关规划；符合国家及天津市产业政策。拟采取的生产工艺基本符合清洁生产原则。在采取了工程设计和评价建议的污染治理和控制措施后，大气和水污染物污染物可以实现达标排放；厂界噪声预测满足标准要求；固体废物处理处置措施可行；项目运营对土壤、地下水环境不会造成明显不利影响；环境风险均可防控。因此，在落实了各项污染治理和控制措施后，本项目的建设具备环境可行性。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律、法规

(1) 中华人民共和国主席令[2014]第 9 号《中华人民共和国环境保护法》；

(2) 中华人民共和国主席令[2018]第 16 号《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

(3) 中华人民共和国主席令[2017]第 70 号《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；

(4) 中华人民共和国主席令[2020]第 43 号《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）；

(5) 中华人民共和国主席令[2021]第 104 号《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；

(6) 中华人民共和国主席令[2018]第 24 号《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

(7) 中华人民共和国主席令[2018]第 16 号《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

(8) 中华人民共和国主席令[2018]第 16 号《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

(9) 中华人民共和国主席令[2012]第 54 号《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修正）；

(10) 中华人民共和国主席令[2018]第 8 号《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）。

1.1.2 行政法规与规范性文件

(1) 《关于全面加强生态环境保护、坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发[2018]17 号）；

(2) 《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）；

(3) 《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 2018 年第 9 号）；

（4）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）；

（5）《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）；

（6）《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》（环评[2016]150 号）；

（7）《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）；

（8）《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）；

（9）中华人民共和国国务院，《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令[2017]第 682 号），自 2017 年 10 月 1 日起施行；

（10）生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令[2020]第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行；

（11）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）；

（12）中华人民共和国生态环境部、国家发展和改革委员会，《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令[2021]第 15 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行；

（13）中华人民共和国原环境保护部，《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），自 2017 年 11 月 22 日起施行；

（14）中华人民共和国国务院，《地下水管理条例》（国令[2021]第 748 号）；

（15）中华人民共和国生态环境部、国家发展和改革委员会，《关于深入推进重点行业清洁生产审核工作的通知》（环办科财[2020]27 号）；

（16）中华人民共和国国务院，《排污许可管理条例》（国务院令 第 [2021]736 号）；

（17）中华人民共和国国务院办公厅，《国务院办公厅关于印发控制污染

物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）；

（18）中华人民共和国环境保护部，《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（部令[2019]11号）；

（19）中华人民共和国生态环境部办公厅，《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号）；

（20）中华人民共和国国家发展和改革委员会、商务部，《市场准入负面清单（2022版）》（发改体改规〔2022〕397号）；

（21）中华人民共和国生态环境部，《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（部令第9号），自2019年11月1日起施行；

（22）中华人民共和国原环境保护部办公厅，《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）；

（23）中华人民共和国生态环境部，《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），自2019年1月1日起施行；

（24）中华人民共和国生态环境部，《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）；

（25）《企业环境信息依法披露管理办法》（部令第24号，2022年2月8日起施行）；

（26）《危险废物转移管理办法》（部令第23号，2022年1月1日起施行）；

（27）《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工业和信息化部公告2021年第25号，自2022年1月1日起施行）；

（28）《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）；

（29）《关于印发<京津冀危险废物“点对点”定向利用豁免管理试点工作方案>的通知》（冀环固体[2023]225号）；

（30）《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）。

1.1.3 地方法规、规章及规范性文件

（1）天津市人民代表大会办公厅，《天津市生态环境保护条例》，天津市

第十七届人民代表大会第二次会议于 2019 年 1 月 18 日通过，自 2019 年 3 月 1 日起施行；

(2) 天津市人民政府《天津市环境噪声污染防治管理办法（2020 年第二次修正）》；

(3) 天津市人民代表大会常务委员会，《天津市水污染防治条例》（根据 2020 年 9 月 25 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议《关于修改〈天津市供电用电条例〉等七部地方性法规的决定》第三次修正）；

(4) 天津市人民代表大会常务委员会，《天津市大气污染防治条例》（根据 2020 年 9 月 25 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议《关于修改〈天津市供电用电条例〉等七部地方性法规的决定》第三次修正）；

(5) 天津市人民代表大会常务委员会，《天津市土壤污染防治条例》，2019 年 12 月 11 日天津市十七届人大常委会第十五次会议通过，自 2020 年 1 月 1 日起施行；

(6) 天津市人民政府办公厅，《关于加强环境保护优化经济增长的决定》（津政发[2006]86 号）；

(7) 天津市人民政府办公厅，《天津市建设工程文明施工管理规定》（2006 年市人民政府令第 100 号），根据 2018 年 4 月 10 日市人民政府第 7 次常务会议《天津市人民政府关于修改和废止部分规章的决定》修改，2018 年 4 月 12 日起施行；

(8) 天津市人民政府办公厅，《天津市人民政府办公厅关于印发〈天津市重污染天气应急预案〉的通知》（津政办规〔2023〕9 号）；

(9) 天津市污染防治攻坚战指挥部，《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2023〕1 号），2022 年 3 月 10 日；

(10) 天津市人民政府办公厅，《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2 号）；

(11) 天津市原环境保护局，《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71 号）；

(12) 天津市原环境保护局，《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监测[2007]57号）；

(13) 天津市生态环境局，《市生态环境局关于印发〈天津市声环境功能区划（2022年修订版）〉的通知》（津环气候〔2022〕93号）；

(14) 天津市建交委《建设工程施工二十一条禁令》（2009年9月）；

(15) 天津市建设管理委员会，《关于印发〈天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法〉的通知》（建筑[2004]149号）；

(16) 天津市人民政府办公厅，《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号）；

(17) 天津市人民政府办公厅，《天津市城市总体规划（2005年~2020年）》；

(18) 天津市工业和信息化局，《天津市工业布局规划（2022~2035年）》；

(19) 《天津市滨海新区城市总体规划（2009-2020年）》；

(20) 《滨海新区工业布局规划（2010-2020）》；

(21) 《天津滨海新区石化产业发展规划》；

(22) 《天津滨海新区生态建设与环境保护规划（2007-2020年）》；

(23) 《天津大港石化产业园产业园区控制性详细规划》；

(24) 天津市人民政府，《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号）；

(25) 天津市生态环境局，《市生态环境局关于印发2022年天津市重点排污单位名录的通知》；

(26) 《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9号）；

(27) 滨海新区人民政府印发的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发[2021]21号）；

(28) 《滨海新区生态环境准入清单》（2021版）；

(29) 《天津市生活垃圾管理条例》（2020年7月29日天津市第十七届人

民代表大会常务委员会第二十一次会议通过，2020年12月1日实施)；

(30) 《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》(津污防攻坚指[2022]2号)；

(31) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市石化化工产业高质量发展实施方案的通知》(津政办发〔2023〕3号)；

(36) 《关于加强“两高”项目的通知》(津发改环资[2021]269号)；

(37) 《天津市滨海新区人民政府关于印发天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划的通知》(津滨政发〔2022〕5号，2022年3月1日)。

1.1.4 技术导则

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(8) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)；

(9) 环境保护部公告 2017 年第 43 号《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

(10) 《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022)；

(11) 《事故状态下水体污染的预防与控制规范》(QSY08190-2019)；

(12) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ 942-2018)；

(13) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ 1035-2019)；

(14) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)；

(15) 《污染物源强核算技术指南 准则》(HJ 884-2018)。

1.1.5 技术依据

(1) 建设单位委托天津华信检测技术有限公司进行环境影响评价的工作合同；

(2) 建设单位提供的技术资料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

(1) 调查了解建设地区及周边环境保护目标的环境质量现状，并对项目选址周围环境质量现状评价；

(2) 通过工程污染源调查，掌握本项目特征污染物的排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性；

(3) 选择恰当的预测模式计算主要污染物对周边环境质量，特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对主要排放污染物进行达标论证；

(4) 针对各类污染物产生及排放情况，根据设置污染物治理措施处理能力情况，进行可行性论证，提出控制或减轻污染的对策与建议。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境与评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

结合拟建项目的工程特点及拟建地区的环境特征，对该项目建设所造成的环境影响进行识别与筛选，具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境问题识别及筛选

序号	阶段	工程行为	对环境影响	影响程度	
				非显著	可能显著
1	施工阶段	各种施工活动	声环境	√	
			大气环境	√	

2	运营 阶段	废气排放	环境空气	√	
3		废水排放	受纳水体	√	
4		固体废物	贮存和处置的二次污染	√	
5		噪 声	厂界声学环境质量	√	
6		土 壤	土壤环境质量	√	
7		地下水	地下水环境质量	√	
8		环境风险	人身安全、环境影响及其损害程度	√	
9		各类污染物排放总量	地区总量控制要求	√	
10		环境管理与监测	地区环境管理及环境质量监控	√	
11		建设意义	促进地区经济发展	√	

(1) 根据备案文件与《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)(2019 修订), 本项目属于“N7724 危险废物治理”。根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》, 本项目为目录中所列的鼓励类建设项目, 符合国家产业政策。根据《市场准入负面清单(2022 年版)》, 本项目属于许可准入类项目, 对照清单中项目号 83“未获得许可, 不得从事污染物监测、贮存、处置等经营业务”, 本项目拟向环保主管部门提交危险废物“点对点”资源化利用试点延期申请, 目前现有工程接收处置废酸已取得主管部门的复函, 详见附件 10。本项目的建设符合国家产业政策要求。

(2) 根据《天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见(津滨环函[2020]19 号, “该园区产业定位为保留石油化工产业, 限制其发展规模, 禁止新建相关项目; 适当发展精细化工、医药产业; 延展发展机械、塑料等制造业, 新材料, 积极发展生产型服务业, 实现先进制造业与现代服务业融合发展”。本项目位于天津大港石化产业园环渤公司现有厂区内, 本次针对废酸回收装置进行改造, 改造后产品硫酸浓度有所调整, 新增生产浓度为 25% 及 70% 的工业级硫酸, 但本项目实施后全厂硫酸(折百)产能不变, 属于“现有产业结构优化和产业升级项目”, 符合园区规划及其规划环评要求。

(3) 根据本工程施工特点, 结合工程区域附近的环境特征, 施工期对区域环境空气质量和声环境质量产生一定的影响, 但影响仅局限于施工局部区域, 影响范围不大。

(4) 本项目废气污染源为生产废气。主要污染因子为硫酸雾、SO₂, 根据报告后面章节预测, 本项目排放废气引至现有“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统通过现有排气筒 P1 排放。硫酸雾、SO₂ 的排放浓度均满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010) 及其修改单要求, 根据估算模型计算结果, 本

项目运营后 SO_2 最大地面浓度占标率中的最大值 $P_{\max}=9.68\%$ ，不会对拟建地区环境空气质量产生显著影响。

(5) 本项目排放废水主要为脱盐水制备排浓水和循环冷却水排水，均回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

(6) 本项目运营期噪声主要为生产设备噪声。本项目选址位于工业区，属于 3 类及 4 类声环境功能区，且周围环境敏感目标距离较远，预计噪声不会对环境敏感目标造成影响。

(7) 本项目运营期不新增固体废物种类及产生量。

(8) 本项目涉及的危险物质包括： SO_2 、硫酸，涉及的危险单元包括新建管线、废酸回收装置（尾气吸收装置及还原装置）、罐区四、仓库三、厂区内罐车运输路线、罐车装卸过程等。运营过程中可能会发生泄漏、火灾等环境风险事故。根据分析，本项目风险潜势划分结果为：大气环境为 III 类，地表水环境 II 类，地下水环境 III 类。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，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，则本项目综合风险潜势为 III 类。因此环境风险对环境的影响为可能显著。

(9) 本项目无新增污染物排放总量。

(10) 本项目的建设符合企业可持续发展战略，具有良好的经济效益和社会效益，其建设运营过程中将注重经济、社会、环境的协调统一。

(11) 完善环境管理措施是控制污染、促进地区持续发展的基本保证，本项目建设不改变企业现有环境管理与监测计划。

1.3.2 评价因子筛选

(1) 环境空气

现状评价因子： $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 、硫酸；

达标分析因子： SO_2 、硫酸雾；

等级判定因子： SO_2 、硫酸。

(2) 噪声

现状评价因子：连续等效 A 声级；

影响分析因子：连续等效 A 声级。

(3) 固体废物

一般工业固体废物和危险废物。

(4) 地下水

现状评价因子:

- 1) 常规因子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ;
- 2) 基本因子: pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量 (COD_{Mn});
- 3) 特征因子: pH、COD、氨氮、总氮、总磷、硫酸盐、耗氧量、石油类。

影响分析因子: pH。

(5) 土壤

现状评价因子:

- 1) 土壤理化性质
- 2) 包气带浸溶试验因子: 镍、六价铬、铜、铅、锌、镉、砷、汞
- 3) 基本因子: 建设用地土壤基本项 45 项
- 4) 特征因子: pH、硫酸盐、石油烃

影响分析因子: pH。

1.4 评价工作等级

1.4.1 大气环境影响评价工作等级

本项目废气依托现有“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统，通过排气筒 P1 排放废气主要污染因子为 SO_2 、硫酸雾。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物)。计算公式如下:

$$P_i = (C_i/C_{oi}) \times 100\%$$

式中: P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3 ;

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m^3 。

估算模型参数如下:

表 1.4-1 本项目点源污染源排放参数调查

编号	名称	排气筒底部中	排气	排气	排气筒出	烟气流速/ 速/	烟气	年排放小	排放	污染物排放速率/ (kg/h)
----	----	--------	----	----	------	-------------	----	------	----	--------------------

		心坐标 /m		筒底部 海拔高 度/m	筒高 度/m	口内 径/m	(m/s)	温 度 /°C	时数 /h	工 况		
		X	Y								SO ₂	硫酸 雾
P1	废气 排气 筒	0	0	5	45	1.5	11.01	25	8000	连续	5.638	0.294

注：本项目坐标体系以本项目排气筒 P1（117.46833622 E， 38.81363403 N）为原点，以正东方向为 X 正轴向，以正北方向为 Y 正轴向。

表 1.4-2 估算模型 AERSCREEN 参数

参数		取值	依据
城市/农村选 项	城市/农村	城市	项目周边 3km 范围内一半以上面积属于城市建成区或规划区
	人口数（城市选 项时）	204.57 万	人口数来源于天津市统计局 国家统计局天津调查总队编制的《天津统计年鉴 2022》中的滨海新区人口数 https://stats.tj.gov.cn/nianjian/2022nj/zk/indexch.htm
最高环境温度/°C		39.8	来源于塘沽气象站近 20 年常规气象统计
最低环境温度/°C		-19.2	
土地利用类型		城市	本项目 3km 范围内土地利用类型占地面积最大的为城市
区域湿度条件		中等湿度气候	中国干湿地区状况分布图
是否考虑地 形	考虑地形	是	Srtm 数据库
	地形数据分辨率 /m	90	
是否考虑岸 线熏烟	考虑岸线熏烟	否	污染源周边无岸线

估算模式计算结果如下：

表 1.4-3 估算模式计算结果

离源距离 (m)	排气筒 P1			
	SO ₂		硫酸雾	
	预测质量浓度 μg/m ³	占标率%	预测质量浓度 μg/m ³	占标率%
25	2.02×10 ⁻²	4.22	1.05×10 ⁻³	0.37
50	4.73×10 ⁻²	9.52	2.47×10 ⁻³	0.83
75	3.41×10 ⁻²	6.81	1.78×10 ⁻³	0.59
100	2.44×10 ⁻²	4.88	1.27×10 ⁻³	0.42
1000	2.64×10 ⁻²	4.83	1.38×10 ⁻³	0.42
2000	1.27×10 ⁻²	2.33	6.65×10 ⁻⁴	0.20
3000	8.20×10 ⁻³	1.58	4.27×10 ⁻⁴	0.14
4000	6.06×10 ⁻³	1.17	3.16×10 ⁻⁴	0.10
5000	4.83×10 ⁻³	0.93	2.52×10 ⁻⁴	0.08

10000	1.94×10^{-3}	0.37	1.01×10^{-5}	0.03
15000	1.11×10^{-3}	0.21	5.59×10^{-5}	0.02
20000	7.72×10^{-4}	0.15	4.02×10^{-5}	0.01
25000	5.46×10^{-4}	0.10	2.85×10^{-5}	0.01
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	4.84×10^{-2}	9.68	2.52×10^{-3}	0.84
下风向最大 质量浓度位 置距离/m	45m		45m	

根据估算模型计算结果，本项目运营后 SO₂ 最大地面浓度占标率中的最大值 P_{max}=9.68%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，本项目属于化工行业，单源项目，不使用高污染燃料的环境影响报告书项目，因此无需提级。

因此，本项目大气环境影响评价工作等级定为二级。

1.4.2 声环境影响评价工作等级

本项目位于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 3 类及 4 类声环境功能区，评价范围内无声环境保护目标，对项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）有关规定，本项目声环境影响评价工作等级为三级。

1.4.3 地表水环境影响评价工作等级

本项目排放的废水主要为循环冷却水排水和脱盐水制备排浓水，均回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定“间接排放建设项目评价等级为三级 B”。因此，本项目地表水评价等级确定为三级 B。

1.4.4 土壤环境影响评价工作等级

① 土壤环境影响评价项目类别

本项目处理来源于半导体芯片蚀刻清洗工序过程产生的废硫酸，废硫酸属于危险废物，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 的建设项目评价类别，本项目属于“环境和公共设施管理业”中“危

险废物利用及处置”项目，土壤环境影响评价项目类别为 I 类。

② 建设项目占地规模

本次技改项目占地规模为 0.5hm^2 ，小于 5hm^2 ，属于小型。

③ 土壤环境敏感程度

本项目位于天津大港石化产业园区内，属于“垂直入渗污染影响型”项目，土壤污染控制在厂界范围内，影响范围内没有敏感目标，土壤环境敏感程度为“不敏感”。

④ 土壤环境影响评价工作等级

根据土壤影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，判定依据见表 1.4-4:

表 1.4-4 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	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	-	-

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，项目类别为“ I 类项目”，土壤环境敏感程度为“不敏感”，本次改建项目占地规模为 0.5hm^2 ，属于小型，因此确定土壤环境评价工作等级为“二级”。

1.4.5 地下水环境评价工作等级

(1) 判定依据

本项目处理来源于半导体芯片蚀刻清洗工序过程产生的废硫酸，废硫酸属于危险废物，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目参照“151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”项目类别，应编制环境影响报告书，对应的地下水环境影响评价项目类别为“ I 类”。

(2) 地下水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目场地的地下水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 1.4-5:

表 1.4-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
------	-----------

敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家和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。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的敏感区。	

拟建项目场地位于天津大港石化产业园区港实街 67 号现有厂区内。项目场地附近无集中式和分散式地下水饮用水源地等地下水环境敏感、较敏感保护区。因此区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

（3）建设项目地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中的有关规定。拟建项目评价工作等级判定见表 1.4-6：

表 1.4-6 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目的项目类别为“I 类”，地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此确定地下水环境评价工作等级为“二级”。

1.4.6 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对厂区内物质进行危险性识别，根据判别结果，确定本项目生产过程中所涉及的危险物质为 SO₂、SO₃、硫酸等物质。

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为 Q=71.61308，行业及生产工艺（M）等级为 M3；根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照风险导则提供的等级判定表确定，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级为 P3。

表 1.4-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与	行业及生产工艺（M）
---------	------------

临界量比值 (Q)	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据环境敏感目标调查，本项目大气环境属于 E1 环境高度敏感区，水环境属于 E3 低环境敏感度，地下水环境敏感程度分级为 E2 中环境敏感度。根据环境风险潜势分析，本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，结合事故情形下环境影响途径，按照下表确认分析环境风险潜势。

表 1.4-8 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

综合上述分析，本项目风险潜势划分结果为：大气环境为 III 类，地表水环境 II 类，地下水环境 III 类。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，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，则本项目综合风险潜势为 III 类。

环境风险等级判定依据如下表 1.4-9 所示：

表 1.4-9 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定型的说明。见附录 A。

综上，本项目环境风险评价等级最终确认为大气环境为二级，地表水环境为三级，地下水为二级。

1.4.7 生态影响评价等级

本项目位于天津大港石化产业园港实街 67 号天津环渤新材料有限公司现有厂区内，属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的“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技改项目，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。

1.5 评价范围

1.5.1 大气评价范围

以废气排气筒 P1 为中心，边长为 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

1.5.2 地表水评价范围

本项目地表水评价范围评价至回用水出口。

1.5.3 声环境评价范围

本项目声环境评价至项目厂界外 1m。

1.5.4 地下水评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，采用公式计算法。本项目的评价等级为二级。项目所在地区为海积平原区，地势平缓，该地区潜水含水层的水文地质条件相对简单，根据导则并参照 HJ/T 338，采用公式计算法确定下游迁移距离。

$$L=\alpha\times K\times I\times T/ne$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，根据抽水试验结果显示，潜水渗透系数为 0.20m/d；

I—水力坡度，无量纲，根据已收集的水文地质资料，本次工作取值为 0.9‰；

T—质点迁移天数，取值 18250d（50 年）；

ne—有效孔隙度，无量纲，从保守原则出发根据收集的已有水文地质数据，取值 0.07。

经计算下游最大迁移距离为 69.45m，在计算结果的基础上参考周边地区水文地质特征，从保守原则考虑，本次评价范围沿地下水流向，以项目区边界为界线，向地下水上游（西北侧）和地下水两侧（西南侧、东北侧）分别外扩 100m，向地下水下游（东南侧）外扩 200m 形成的矩形范围作为本项目的地下

水调查评价范围，调查评价区范围 0.46km²。

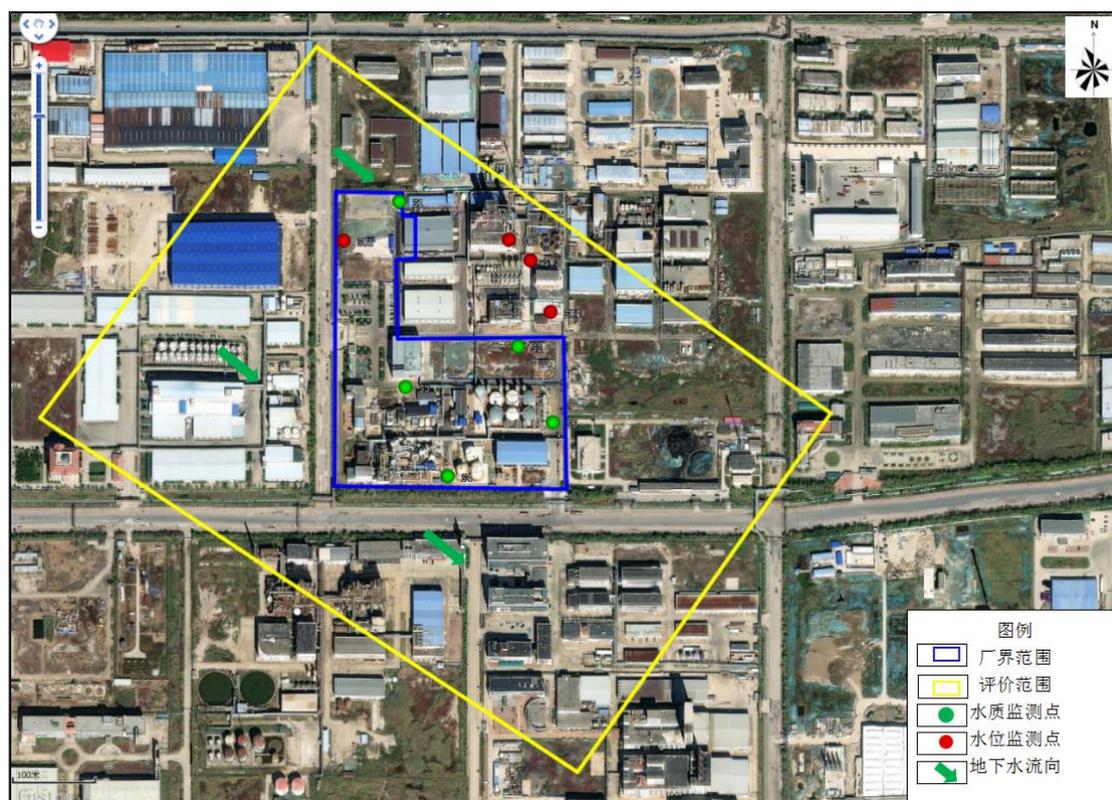


图 1.5-1 地下水环境影响调查与评价范围

1.5.5 土壤评价范围

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求，根据评价工作等级为二级的污染影响型项目，调查范围为厂区边界外扩 200m，本项目调查评价范围见下图 1.5-2。



图 1.5-2 土壤环境影响调查评价范围

1.5.6 环境风险评价范围

大气：以本项目厂区边界为起点，周边 5km 区域作为环境风险评价范围；

地表水：评价至下游水体荒地河；

地下水：风险评价范围与地下水评价范围一致。

1.5.7 生态影响评价范围

本项目生态影响评价等级为“简单分析”，无需设置生态影响评价范围。

1.6 环境保护目标及环境控制目标

1.6.1 环境保护目标

(1) 大气环境保护目标

本项目大气环境影响评价等级为二级，本项目大气评价范围为边长为 5km 的矩形区域，评价范围内主要的环境空气保护目标调查表见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气保护目标调查表

序号	名称	坐标 (m)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
		X	Y					
1	百郦学府	-520	2130	居民区	大气环境	大气环境二类功能区	北	1180
2	天津昌盛中医医院	2000	570	医院			东北	1720
3	兴慧里	42	1962	居民区			北	1500

4	振华里	-142	2045	居民区			北	1681
5	天津市滨海新区大港第六小学	5	2018	学校			北	1659
6	胜利里	-706	1947	居民区			西北	1732
7	天津市滨海新区大港医院	720	1997	医院			东北	1739
8	天津市滨海新区务实第一幼儿园	-15	2155	学校			北	1795
9	兴德里	16	2233	居民区			北	1872
10	振业里	-15	2233	居民区			北	1872
11	六合里	-1105	1885	居民区			西北	1879
12	天津市大港第三中学	-506	2201	学校			西北	1904
13	润泽园	558	2259	居民区			东北	1944
14	福安堂医院	-790	2185	医院			西北	1987
15	民进务实幼教托育中心	425	2315	居民区			北	2000
16	七邻里	-825	2187	居民区			西北	2000
17	前光里	-1405	1862	居民区			西北	2052
18	大港第一小学	-526	2348	学校			西北	2056
19	上古林小学	1302	2073	学校			东北	2071
20	天津广播电视大学(大港分校)	-1409	1897	学校			西北	2083
21	古林里	1389	2127	居民区			东北	2163
22	兴安里	320	2590	居民区			北	2180
23	天津市滨海新区大港务实第二幼儿园	-1024	2235	学校			西北	2185
24	大港第九中学	-526	2494	学校			西北	2195
25	明日之星幼儿园	0	2570	居民区			北	2200
26	开元里	-605	2488	居民区			西北	2206
27	和成医院	225	2600	医院			北	2215
28	双七双语幼儿园	225	2635	学校			北	2230
29	天联第八幼儿园	-1235	1965	学校			西北	2230
30	中共天津石油化工公司委员会党校	-1144	2302	学校			西北	2246
31	天津市滨海新区贝斯特幼儿园	-1024	2350	幼儿园			西北	2290
32	荣华里	-1785	1809	居民区			西北	2295
33	工农村	2515	-580	居民区			东南	2319
34	五方里	-1132	2450	居民区			西北	2380
35	永明里	1252	2471	居民区			东北	2385
36	睦林里	1833	2094	居民区			东北	2422
37	双安里	-390	2920	居民区			西北	2500
38	兴旺里	345	2975	居民区			北	2520
39	天联第九幼儿园	-920	2570	学校			西北	2530
40	天津市大港区社区医院	-1499	2436	医院			西北	2559
41	大港英语实验小学	-1861	2229	学校			西北	2635
42	天津市滨海新区大港特殊教育学校	644	2940	学校			东北	2640
43	凯旋苑	865	3030	居民区			东北	2660
44	兴华里	-1830	2422	居民区			西北	2754

45	大港第八中学	-1990	2830	学校	大气环境 一类 功能区	西北	2770
46	前程里	-1400	2570	居民区		西北	2820
47	四化里	-956	3000	居民区		西北	2870
48	滨海新区大港第七中学	-1400	2750	学校		西北	2890
49	东城医院	1485	2500	医院		东北	2895
50	成鑫佳园	2440	3005	居民区		东北	3060
51	前进里	-1135	2970	居民区		西北	3060
52	天联公司幼教中心师花 幼儿园	-1005	2970	学校		西北	3045
53	香逸园	2250	2950	居民区		东北	3420
54	大港实验中学	-2440	3030	学校		西北	3540
55	香海园	2675	3005	居民区		东北	3650
56	港东明轩	2640	3005	居民区		东北	3650
155	古海岸与湿地自然保护 区	0	-1914	自然保护 区		东	1500
156	北大港湿地自然保护区	1720	0			南	1770

注：本项目坐标体系以厂区西南角（东经 117.46107817，北纬 38.81240129）为原点，以正东方向为 X 正轴向，以正北方向为 Y 正轴向。

（2）声环境保护目标

本项目厂界外 200m 范围内没有居民集中居住区，本次噪声评价不涉及声环境保护目标。

（3）风险敏感目标

本项目环境风险评价等级最终确认为大气环境为二级，地表水环境为三级，地下水为二级。

①大气

根据危险物质可能的影响途径，调查本项目 5km 范围内的大气环境敏感目标，分布情况见表 1.6-2。

表 1.6-2 大气环境风险敏感目标

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1	百郦学府	北	1180	居民区	1000
2	天津昌盛中医医院	东北	1720	医院	500
3	兴慧里	北	1600	居民区	2500
4	振华里	北	1681	居民区	1000
5	天津市滨海新区大港第六小学	北	1659	学校	1200
6	胜利里	西北	1732	居民区	4620
7	天津市滨海新区大港医院	东北	1739	医院	670
8	天津市滨海新区务实第一幼儿园	北	1795	学校	300
9	兴德里	北	1872	居民区	3000
10	振业里	北	1872	居民区	7000
11	六合里	西北	1879	居民区	3300

12	天津市大港第三中学	西北	1904	学校	1240
13	润泽园	东北	1944	居民区	3500
14	福安堂医院	西北	1987	医院	200
15	民进务实幼教托育中心	北	2000	居民区	300
16	七邻里	西北	2000	居民区	2500
17	前光里	西北	2052	居民区	8500
18	大港第一小学	西北	2056	学校	1030
19	上古林小学	东北	2071	学校	1000
20	天津广播电视大学（大港分校）	西北	2083	学校	500
21	古林里	东北	2163	居民区	7500
22	兴安里	北	2180	居民区	3000
23	天津市滨海新区大港务实第二幼儿园	西北	2185	学校	300
24	大港第九中学	西北	2195	学校	1200
25	明日之星幼儿园	北	2200	居民区	300
26	开元里	西北	2206	居民区	4900
27	和成医院	北	2215	医院	300
28	双七双语幼儿园	北	2230	学校	300
29	天联第八幼儿园	西北	2230	学校	300
30	中共天津石油化工公司委员会党校	西北	2246	学校	50
31	天津市滨海新区贝斯特幼儿园	西北	2290	幼儿园	300
32	荣华里	西北	2295	居民区	3000
33	工农村	东南	2319	居民区	500
34	五方里	西北	2380	居民区	3200
35	永明里	东北	2385	居民区	2500
36	睦林里	东北	2422	居民区	1400
37	双安里	西北	2500	居民区	4500
38	兴旺里	北	2520	居民区	2500
39	天联第九幼儿园	西北	2530	学校	300
40	天津市大港区社区医院	西北	2559	医院	50
41	大港英语实验小学	西北	2635	学校	1200
42	天津市滨海新区大港特殊教育学校	东北	2640	学校	500
43	凯旋苑	东北	2660	居民区	3200
44	兴华里	西北	2754	居民区	4300
45	大港第八中学	西北	2770	学校	1200
46	前程里	西北	2820	居民区	3000
47	四化里	西北	2870	居民区	2800
48	滨海新区大港第七中学	西北	2890	学校	1500
49	东城医院	东北	2895	医院	100
50	成鑫佳园	东北	3060	居民区	1000
51	前进里	西北	3060	居民区	5000
52	天联公司幼教中心师花幼儿园	西北	3045	学校	300
53	香逸园	东北	3420	居民区	7000
54	大港实验中学	西北	3540	学校	1800

55	香海园	东北	3650	居民区	4000
56	港东明轩	东北	3650	居民区	1500
57	天津市公安交通管理局滨海支队港北大队	西北	3690	行政办公	50
58	大港分局巡(特)警支队	西北	2810	行政办公	20
59	天津市北大港水库管理中心	西北	1640	行政办公	10
60	大港油田消防支队港北大队	东南	2610	行政办公	20
61	建北里	东南	2600	居民区	1000
62	天津滨海新区康宁医院	东南	3050	医院	500
63	大港区滨海第四学校	东南	2840	学校	600
64	北苑欣欣小区	东南	3025	居民区	1600
65	大港发电厂生活区	东南	3900	居民区	1000
66	港电西里	东南	4375	居民区	1000
67	大港第三小学	北	3065	学校	1200
68	凯旋幼儿园	北	2810	居民区	300
69	兴盛里	北	2820	居民区	6000
70	滨海新区市场监督管理局(大港分局)	北	2800	行政办公	50
71	天津市滨海新区教委服务大港区域办事处	北	2800	行政办公	20
72	天津市大港第二中学	北	2790	学校	1800
73	天津市大港城乡建设管委会	北	2785	行政办公	20
74	滨海新区大港房管局住房保障和房屋管理局	北	2770	行政办公	20
75	天津市滨海新区大港第二幼儿园	北	3015	学校	300
76	大港区委政法委	北	2875	行政办公	50
77	三春里	西北	2835	居民区	5000
78	天联第一幼儿园	西北	3130	学校	300
79	滨海新区大港第九小学	西北	3210	学校	1400
80	天津市社会保险基金管理中心大港分中心	西北	3530	行政办公	30
81	大港派出所	西北	3490	行政办公	20
82	滨海新区税务局第三税务所	西北	3710	行政办公	30
83	港东别苑	东北	4980	居民区	1000
84	海川园	东北	5000	居民区	1000
85	滨海新区第三公路管理处	东北	4970	行政办公	10
86	海保园	东北	4760	居民区	1800
87	天津市滨海新区大港人民法院	东北	4520	行政办公	30
88	保利海上五月花	东北	4555	居民区	2500
89	心港东城名都汇丰园	东北	4835	居民区	1200
90	福渔园	东北	4090	居民区	7000
91	滨海新区税务局第五税务所	东北	3880	行政办公	20
92	福津园	东北	3940	居民区	3500
93	天津大港一中	东北	3825	学校	1800
94	福港园	东北	4200	居民区	2100
95	城建福源花园	东北	4700	居民区	2000
96	欣欣托幼点	东北	4665	学校	100

97	大港福源小学	东北	4625	学校	1500
98	务实幼教集团第四幼儿园	东北	4905	学校	300
99	福芳园	东北	4865	居民区	2200
100	福欣园	东北	4780	居民区	2000
101	福满园	东北	4485	居民区	2000
102	福润园	东北	4350	居民区	1000
103	天津市滨海新区博堃乐稚幼儿园	东北	4415	学校	300
104	福泽园	东北	3780	居民区	1000
105	弗雷德里克幼儿园	东北	3990	学校	200
106	福汇园	东北	4280	居民区	2500
107	泰达港湾	东北	4635	居民区	1300
108	福绣园	东北	3540	居民区	2000
109	世纪花园	东北	3885	居民区	5000
110	滨海新区世纪星第一幼儿园	东北	4275	学校	300
111	朝晖里	北	3380	居民区	2500
112	滨海新区公安局大港分局	北	3270	行政办公	100
113	阳光小镇朝晖里	北	3550	居民区	1000
114	朝晖北里	北	3820	居民区	500
115	天津市滨海新区大港中医医院	北	3240	医院	200
116	阳春里	北	3225	居民区	5000
117	鹏程幼儿园	北	3340	学校	200
118	春晖里	北	3485	居民区	2000
119	大港区职业成人教育中心滨海中专	北	3470	学校	500
120	天津市滨海新区中等专业学校	北	3460	学校	1500
121	滨海新区大港第二小学	北	3600	学校	800
122	春晖北里	北	3790	居民区	1000
123	天津市大港第六中学	北	3960	学校	2000
124	天津市滨海新区大港第十二小学	北	4080	学校	800
125	城建阳光美域	北	4050	居民区	1100
126	福华里	北	4200	居民区	4400
127	天津市大港劳动和社会保障局	北	3030	行政办公	20
128	大港区第二幼儿园	北	3200	学校	300
129	重阳里	北	3210	居民区	5000
130	晨晖里	北	3435	居民区	6000
131	晨晖北里	北	3720	居民区	2000
132	天津市滨海新区大港育秀幼儿园	北	4010	学校	300
133	春港花园	北	4100	居民区	2200
134	育英幼儿园	北	4440	学校	300
135	天津市斯阔谷圣陶幼儿园	北	4475	学校	200
136	天津外国语大学滨海外事学院	北	4710	学校	10000
137	港明里	西北	3220	居民区	2000

138	悦宝美创幼儿园	西北	3420	学校	300
139	曙光里	西北	3500	居民区	6000
140	天津和协医院	西北	3700	医院	1500
141	板厂路派出所	西北	3870	行政办公	20
142	港星里	西北	3800	居民区	2800
143	津成佳园	西北	3980	居民区	1500
144	滨海新区大港实验小学	西北	4080	学校	1000
145	福苑里	西北	4125	居民区	5000
146	天津市大地实验幼儿园	西北	4200	学校	300
147	地球村	西北	4780	居民区	3500
148	建安里	西北	3470	居民区	10000
149	天津市滨海新区大港第十一小学	西北	3760	学校	1000
150	天津华兴医院	西北	3845	医院	200
151	福安里	西北	4175	居民区	1600
152	天津市滨海新区大港第五中学	西北	4470	学校	2000
153	雅都天泽园	西北	4675	居民区	1500
154	南开大学滨海学院	西北	4890	学校	10000
155	古海岸与湿地自然保护区	东	1500	自然保护区	/
156	大港湿地自然保护区	南	1770	自然保护区	/

②地表水

事故情况下若防控不当，事故废水可能经雨水排口流出厂区进入下游荒地排水河，故本项目地表水环境敏感目标为荒地排水河。

表 1.6-3 地表水环境风险敏感目标

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	水体功能
1	荒地排水河	南	2000	行洪排涝

③地下水

本项目周边无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水源）准保护区；也不在除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府所设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，故地下水评价区范围 0.46km² 内无地下水环境敏感目标。

(4) 地下水环境保护目标

项目周边无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）；也不在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。项目所在地区的浅层地下水底界埋深 95~100m，地下水化学类型为 Cl-Na 型、Cl-Na Mg 型和 SO₄ Cl-Na Ca 型，矿化度在 5.8~59g/L，不具

有饮用水价值，浅层地下水污染波及到深层水的可能性很小。项目附近无集中式和分散式地下水饮用水源地。因此，综合判定建设项目的地下水敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水保护目标为潜水含水层。

（5）土壤环境保护目标

本项目位于天津大港石化产业园港实街 67 号现有厂区内，项目周边无耕地、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。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，厂区内包气带土壤为本项目土壤主要保护目标。

1.6.2 控制目标

（1）本项目 SO₂、硫酸雾排放以达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）及其修改单中相关要求，并对大气环境不产生明显影响为控制目标。

（2）本项目回用水水质达到协议标准。

（3）本项目噪声以东、南、北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类，西侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类为控制目标。

（4）固体废物处理处置要满足国家及地方相应法律、法规要求，以不造成二次污染为控制目标；

（5）项目建设以不对周围地下水及土壤环境造成污染为控制目标；

（6）通过落实相关应急及管理，降低环境风险，以突发性事故导致危险物质环境风险可防可控为控制目标；

（7）根据地区总量控制管理要求，本项目污染物排放量应控制在合理负荷范围内。

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

（1）大气环境

本项目所在区域基本因子 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准；硫酸执行《环境影响评价技术导

则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中相应标准，具体限值见下表。

表 1.7-1 环境空气质量评价标准

污染物	取值时间	一级浓度限值 (mg/m ³)	二级浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
PM _{2.5}	年平均	0.015	0.035	《环境空气质量标准》（二级） (GB3095-2012)
	日平均	0.035	0.075	
PM ₁₀	年平均	0.040	0.07	
	日平均	0.050	0.15	
SO ₂	年平均	0.020	0.06	
	日平均	0.050	0.15	
	1 小时平均	0.15	0.50	
NO ₂	年平均	0.040	0.04	
	日平均	0.080	0.08	
	1 小时平均	0.2	0.2	
CO	日平均	4	4	
	1 小时平均	10	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	0.1	0.16	
	1 小时平均	0.16	0.2	
硫酸	日平均	0.1		《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D
	1 小时平均	0.3		

(2) 地下水环境质量标准

本次评价地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准，上述标准中未作规定的因子COD_{Cr}、总氮、总磷、石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。具体限值见下表。

表 1.7-2 地下水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

类别	I类	II类	III类	IV类	V类
pH	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	5.5~6.5; 8.5~9.0	<5.5; >9.0
总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
Fe	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
Cu	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
Mn	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
挥发性酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
NO ₃ ⁻ (以 N 计)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
NO ₂ ⁻ (以 N 计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
F ⁻	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
CN ⁻	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1

Hg	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
As	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
Cd	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
Cr ⁶⁺	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
Pb	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
总磷	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4
总氮	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0
COD _{Cr}	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0

(3) 土壤环境质量标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。本项目执行第二类用地限值的筛选值。

表 1.7-3 土壤环境质量标准及限值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	六价铬	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	三氯甲烷	1975/9/2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
石油烃类				
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	4500	9000

(4) 声环境质量标准

根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候[2022]93号）相关规定，本项目位于3类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准限值，项目西侧紧邻的港实街属于交通干线，西侧厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，详见下表。

表 1.7-4 声环境质量标准 单位：dB (A)

方位	昼间	夜间	标准类别	标准来源
北、东、南侧	65	55	3类	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
西侧	70	55	4a类	

1.7.2 污染物排放标准

(1) 废气污染物排放标准

本项目电子级硫酸生产过程中产生的 SO₂、硫酸雾排放执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）及其修改单。

表 1.7-5 大气污染物排放标准

污染源	污染物项目	标准限值		执行标准
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
P1 (45m)	SO ₂	200	/	GB26132-2010 及其修改单
	硫酸雾	5	/	
	基准排气量：2300m ³ t			
P1 (45m)	SO ₂	173.66	/	

本项目执行	硫酸雾	4.34	/
	基准排气量：2648.89m ³ t		

注：（1）SO₂和硫酸雾通过 45m 高排气筒 P1 排放，P1 排气筒周围 200m 范围内最高建筑为厂区西侧 192m 处长兴化学公司 24m 高办公楼，满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中 4.2.8 排气筒高度应高出周围 200m 半径范围的建筑 3m 以上的要求。（2）本项目建成后全厂硫酸产量为 21.1409 万 t/a，则基准排气量 = 70000m³/h * 8000h/a / 211409t/a = 2648.89³/t。

（2）噪声标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见下表。

表 1.7-6 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

本项目运营期东、南、北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类，西侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类；具体见下表。

表 1.7-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

方位	昼间	夜间	标准
北、东、南侧	65	55	（GB12348-2008）3 类
西侧	70	55	（GB12348-2008）4 类

（3）固体废物

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）（2023 年 7 月 1 日起实施）和《危险废物收集贮存运输设计规范》（HJ2025-2012）；一般工业固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

1.8 评价内容及重点

1.8.1 评价时段

根据实施过程的不同阶段可将建设项目分为建设过程、生产运行两个阶段，由建设项目的建设规模和性质确定本评价将对建设期（即施工期）及运行期分别进行评价。

1.8.2 评价内容

（1）对现有工程进行回顾性分析介绍，对厂区现有项目遗留的环境问题提出整改措施及要求；

(2) 工程分析及污染源项调查，确定施工期及运营期主要污染源及主要污染物的排放参数；

(3) 收集本项目所在区域的环境质量状况，进行环境质量现状监测和评价；

(4) 预测本项目废气、废水、固废、噪声排放对区域环境空气、地面水环境、地下水环境、声环境及土壤环境的影响，论证拟采取的环保措施的可行性；

(5) 环境污染防治对策、环境经济损益分析、环境管理与环境监测；

(6) 综合论证本项目的环境可行性，对污染治理、环境管理等提出对策、建议。

(7) 分析建设项目存在的潜在危险、有害因素，并提出合理可行的防范、应急和减缓措施。

1.8.3 评价重点

根据建设项目的工程特点，本评价以大气环境影响评价、地下水及土壤环境影响评价、环境风险评价为评价重点。

2 现有工程概述

2.1 现有环保手续履行情况

天津环渤新材料有限公司，成立于 2004 年 10 月，原名天津渤大硫酸工业有限公司，于 2021 年 2 月变更为现公司名，公司位于天津大港石化产业园区港实街 67 号。环渤公司成立后主要从事染料、硫酸、添加剂等化工产品的生产。

2019 年 1 月由于天津渤大硫酸工业有限公司优化调整，将第二期（N,N-二甲基苯胺项目）、第三期（中性及酸性染料项目）项目转交给天津三环化工有限公司（以下简称“三环化工”），由天津三环化工有限公司作为责任单位并履行了排污许可等相关手续。

目前，环渤公司厂区内现有工程包括“天津渤大硫酸工业有限公司 20 万吨/年硫磺制酸项目”、“天津渤大硫酸工业有限公司双氧水法尾气治理工程项目”、“天津渤大硫酸工业有限公司五金库改扩建项目”、“天津渤大硫酸工业有限公司配套工程-仓库 4 项目”、“天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产项目”、“天津渤大硫酸工业有限公司升华硫回收装置项目”、“天津环渤新材料有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目”。其中，仅“天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产项目”中电子级氨水、双氧水生产线处于在建状态，“天津环渤新材料有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目”处于在建状态，其余项目均正常运行。

环渤公司依托三环化工的事故水池及污水处理站。且环渤公司的反渗透水及循环冷却水回用于三环化工，生活污水及初期雨水依托三环化工的污水处理站处理后排入园区污水处理厂。其余均无依托关系。

环渤公司现有环保手续如下：

表 2.1-1 现有工程环保手续履行情况汇总表

项目名称	环境影响评价		验收部门及文号		工程内容	建设情况
	审批部门	审批文号	审批部门	审批文号		

天津渤大硫酸工业有限公司20万吨/年硫磺制酸项目	天津市环境保护局	津环保许可函[2005]427号	天津市环境保护局	津环保滨许可验[2007]038号	在厂区内新建硫磺仓库、熔硫厂房、综合办公楼、脱盐水池、机修厂房、污水池等建、构筑物，生产工艺为硫磺制酸工艺，年产硫酸20万吨。	已建设
天津渤大硫酸工业有限公司年产2000吨N,N-二甲基苯胺和500吨邻羧基-4-磺酸苯胺项目	天津市大港区环境保护局	大港环管[2010]第2号	天津市大港区环境保护局	2010年11月	已于2019年转移给天津三环化工有限公司，由天津三环化工有限公司作为责任单位并履行了排污许可等相关手续。	已建设，已转移
天津渤大硫酸工业有限公司中性及酸性染料项目	天津市大港区环境保护局	大港环管[2010]第79号	天津市滨海新区行政审批局	津滨审批环准[2016]365号		
天津渤大硫酸工业有限公司新建库房项目	登记表备案号：201812011600001894		/	/		
VOCs治理	登记表备案号：201912011600000263		/	/		
天津渤大硫酸工业有限公司双氧水法尾气治理工程项目	天津市滨海新区行政审批局	津滨审批环准[2015]481号	天津市滨海新区行政审批局	津滨审批环准[2016]396号	建设了一套尾气脱硫系统，采用“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统对一期工程硫酸生产过程产生的尾气进行治理	已建设
天津渤大硫酸工业有限公司五金库改扩建	登记表备案号：202012011600004962		/	/	五金库改为电子硫酸车间	已建设
天津渤大硫酸工业有限公司配套工程-仓库4	登记表备案号：202012011600004990		/	/	建设仓库4，建筑面积1981.91m ²	已建设
天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产项目	天津市滨海新区行政审批局	津滨审批二室准[2021]131号	自主验收，第一阶段验收于2022年2月完成		新增1条电子级硫酸生产线	已建设
			自主验收，第二阶段验收于2022年11月完成		新增1条废酸回收装置	已建设
			/		建设1条电子级双氧水生产线、1条电子级氨水生产线。	在建
天津渤大硫酸工业有限公司升华硫回收装置	登记表备案号：202112011600002124		/	/	在精硫槽顶部建设升华硫回收装置	已建设

天津环渤新材料有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目	天津市滨海新区行政审批局	津滨审批二室准[2023]273号	/	/	依托现有设备，新增1条电子级硫酸生产线，产能为3万吨	在建
--------------------------------	--------------	-------------------	---	---	----------------------------	----

2.2 现有及在建工程内容

2.2.1 现有及在建工程内容

该公司厂区现有工程内容如下表所示：

表2.2-1 现有及在建主要工程内容

类别	工程名称	工程内容	备注	
主体工程	熔硫厂房	一座单层钢结构厂房	已建设	
	硫酸生产装置区（转化工段）	1套焚硫转化装置	已建设	
	硫酸生产装置区（吸收工段）	第一、第二吸收塔等	已建设	
	电子级硫酸车间		硫酸罐、灌装、电子级硫酸生产设备、电子级硫酸检测实验室等	已建设
			一条3万吨的电子级硫酸生产线、混合冷却器、脱气塔和废酸槽、换热器、除雾器等生产设备	在建
	综合车间一	双氧水生产装置、氨水生产装置等	在建	
	综合车间二	预留车间	在建	
废酸回收装置	废酸回收装置（室外）	已建设		
辅助工程	综合办公楼	一座三层办公楼，占地面积752.67m ² ，建筑面积2258.01m ² 。其中一层部分为工业级硫酸检测实验室，部分为食堂，仅进行配餐，其他用于员工生产办公	已建设	
	办公楼	员工生产办公	在建	
储运工程	罐区	厂区内已建成的罐区有液硫罐区、硫酸成品罐区、罐区三（SO ₃ 中间储罐）、罐区四（废硫酸储罐）	已建设	
		在建工程罐区有罐区一（液氨储罐）、罐区二（氨水储罐）、双氧水储罐区	在建	
	仓库	一座硫磺库、仓库4（存放桶装电子级硫酸产品）	已建设	
仓库1（存储桶装双氧水成品），仓库2（存储桶装氨水成品），仓库3（存储桶装电子级硫酸产品）		在建		
公用工程	给水	由园区供水管网提供	已建设	
	排水	采用雨、污分流制系统，其中雨水直接排入园区雨水管网；树脂反冲洗水及再生水、设备及器皿清洗水、混床再生水通过建设单位污水排放口排放至大港石化产业园区污水处理厂，洗桶废水回用于废酸处理单元，脱盐水及超纯水排浓水、循环冷却水回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换，初期雨水、生活污水排入三环化工污水处理站处理后，通过三环化工排放口排入园区污水管网	已建设	
	供电	由市政供电管网提供，厂内设置一座1600KV变电站	已建设	
	供暖	厂区现有1台26t/h废热锅炉，废热锅炉通过回收液硫燃	已建设	

		烧与转化的反应热为生产及生活供暖	
	压缩空气	全厂供气由设置于厂区空压机供给，空压站内主要布置2台空压机、1台压缩空气储罐、压缩空气经管道输送至设备区	已建设
	氮气	厂区内设置有1个5m ³ 液氮储罐	已建设
	消防	厂区东北角设置一座500m ³ 消防水池	已建设
环保工程	废气	硫磺制酸二吸塔废气、发烟硫酸呼吸气、硫酸生产线废气（包括生产废气、灌装废气、储罐呼吸气、产品检测废气等）及废酸回收装置废气采用1套双氧水尾气治理法处理后经1根45m高排气筒P1排放	已建设
		氨水生产线废气（包括生产废气、灌装废气、储罐呼吸气、产品检测废气等）经1套水洗塔处理后通过1根25m高排气筒P2排放	在建
	废水	洗桶废水、树脂反冲洗水及再生水、设备及器皿清洗水、混床再生水通过建设单位污水排放口排放至大港石化产业园区污水处理厂，脱盐水处理站及超纯水排浓水、循环冷却水回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换，初期雨水、生活污水排入三环化工污水处理站处理后，通过三环化工排放口排入园区污水管网	已建设
	噪声	隔声、减振降噪等综合降噪措施	/
	固体	废催化剂交有资质单位处理，危废暂存间位于厂区东侧，面积35m ²	已建设

表2.2-2 厂区现有及在建构筑物一览表

序号	名称	占地面积	建筑面积（m ² ）	层数	备注
1	综合办公楼	752.67	2258.01	三层	已建
2	办公楼	706.5	2826	五层	在建
3	熔硫厂房	1710	1710	单层	已建
4	风机厂房	293.08	293.08	单层	已建
5	变电所	185.13	370.26	二层	已建
6	脱盐水处理站	431.14	431.14	单层	已建
7	钢材库	85.53	85.53	单层	已建
8	发电机房	376.37	376.37	单层	已建
9	售酸区	166.63	166.63	单层	已建
10	电子级硫酸车间	1478.84	4500.22	三层	已建
11	综合车间1	720	2160	三层	在建
12	综合车间2	1368	4104	三层	在建
13	仓库1	675	675	单层	在建
14	仓库2	810	810	单层	在建
15	仓库3	675	675	单层	在建
16	仓库4	1982	1982	单层	已建
17	转化工段	115.82	/	/	已建
18	成品工段	3006.63	/	/	已建
19	循环水池	300	/	/	已建
20	凉水塔	87.71	/	/	已建
21	酸碱站	49.56	49.56	单层	已建
合计		17415.61	25506.8	/	/

2.2.2 现有及在建工程产品方案

现有及在建工程产品方案详见下表所示：

表2.2-3 现有及在建工程产品产量

序号	生产线	产品名称	生产能力 (万 t/a)	级别	包装方式	备注
1	20 万吨硫磺制酸生产线	工业硫酸	6.20	98%工业级	罐装或桶装	已建设产能为 9.14 万 t/a, 在建工程实施后产能为 6.20 万 t/a
		发烟硫酸	6.66	104.5%工业级	罐装或桶装	已建设
2	电子级硫酸	电子级硫酸	4.75	96.5%电子级硫酸 E3 级及以上	罐装或桶装	已建设产能为 2 万 t/a, 在建工程实施后产能为 4.75 万 t/a
		电子级硫酸	0.10	96.5%电子级硫酸 E4 级	罐装	在建
		电子级硫酸	0.15	96.5%电子级硫酸 E5 级	罐装	
		工业级硫酸	0.0109	96%工业级	罐装或桶装	已建设
3	废酸回收装置	工业级硫酸	2.75	98%工业级	罐装或桶装	
		工业级硫酸	1.848	30%工业级	返回硫磺制酸系统	
4	电子级双氧水生产线	电子级双氧水	1	31%电子级	罐装或桶装	在建
		工业级双氧水	0.2276	35%工业级	罐装或桶装	
5	电子级氨水生产线	电子级氨水	1	29%电子级	罐装或桶装	
		工业级氨水	0.097	29%工业级	罐装或桶装	

2.2.3 现有及在建工程储罐

厂区内现有及在建储罐规模情况如下表:

表2.2-4 厂内现有及在建主要原料储罐规模一览表

储罐区	储罐名称	物料名称	相态	储罐类型	储存温度 (°C)	储存压力 (MPa)	储罐容积 (m ³)	数量 (个)
液硫罐区	液体硫磺储罐	液体硫	液体	立式	135~145	常压	2000	2
							1050	1
硫酸罐区	成品酸储罐	工业硫酸	液体	立式	常温	常压	2000	4
		发烟硫酸	液体	立式	常温	常压	990	1
		工业硫酸	液体	立式	常温	常压	2000	1
		工业硫酸	液体	立式	常温	常压	206	10
尾气吸收区	双氧水储罐	双氧水 (27.5%)	液体	地下 储罐	常温	常压	34	1
罐区一 (暂未建设)	液氨原料 储罐(一 用一备)	液氨	液体	卧式	常温	使用压力 0.8~1.0M pa 左右, 设计压力 2.16Mpa	20	2
罐区二 (暂未建设)	双氧水原 料储罐	50%双氧水	液体	立式	常温	常压	30	1

	双氧水产品储罐	35%双氧水（工业级）	液体	立式	常温	常压	30	1
	双氧水产品储罐	31%双氧水（电子级）	液体	立式	常温	常压	30	1
	氨水产品储罐	29%氨水（工业级）	液体	立式	常温	常压	40	1
	氨水产品储罐	29%氨水（电子级）	液体	立式	常温	常压	40	2
罐区三	SO ₃ 储罐	SO ₃	液体	卧式	30~40℃，液态存放	常压	33	1
罐区四	废硫酸储罐	55%硫酸	液体	卧式	常温	常压	100	2
罐区五 (暂未建设)	96.5% E5级成品储罐	96.5%电子级硫酸 E5级	液体	立式	常温	常压	210	2
	96.5% E4级成品储罐	96.5%电子级硫酸 E4级	液体	立式	常温	常压	210	2
	96.5% E5级成品储罐	96.5%电子级硫酸 E5级	液体	立式	常温	常压	100	1
	96.5% E4级成品储罐	96.5%电子级硫酸 E4级	液体	立式	常温	常压	57	1
	96.5% E3级及以上成品储罐	96.5%电子级硫酸 E3级及以上	液体	立式	常温	常压	150	4
硫酸车间	硫酸产品储罐	96%硫酸（工业级）	液体	卧式	常温	常压	30	1
	硫酸产品储罐	96%硫酸（电子级）	液体	卧式	常温	常压	30	1
	硫酸原料储罐	1%稀硫酸	液体	卧式	常温	常压	2	1
	纯水储罐	超纯水	液体	立式	常温	常压	10	1

2.3 现有及在建工程生产工艺及产污环节

【此部分内容涉及企业保密信息，不予公示，如需查询，请联系天津环渤新材料有限公司相关部门】

2.4 现有及在建工程污染物治理措施及排放情况

2.4.1 废气

2.4.1.1 现有及在建工程废气污染物治理措施及排放去向

厂区现有及在建废气治理措施及排放去向详见下表：

表2.4-1 现有及在建工程废气治理措施及排放去向一览表

污染源	污染物	治理措施	排放方式	备注
硫磺制酸二吸塔、吸收塔、混合罐、脱硫塔、分装、储罐呼吸	SO ₂ 、硫酸雾	“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统	P1 (45m)	已建设
发烟硫酸灌装及储罐呼吸	硫酸雾			
烟酸吸收塔、吸收塔	SO ₂ 、硫酸雾			
脱气塔	SO ₂			在建
电子级硫酸灌装及储罐呼吸	硫酸雾			
过滤器组、缓冲罐、分装、储罐呼吸	NH ₃	三级水吸收塔	P2 (25m)	在建
	臭气浓度			
电子级氨水装置	NH ₃	/	无组织排放	

2.4.1.2 现有及在建工程废气污染物达标排放情况

(1) 现有工程有组织废气

根据建设单位例行监测报告（监测单位：天津津环检测科技有限公司，监测报告编号：JHHN231002-014-04，监测日期：2023年11月24日），现有工程排气筒污染物监测结果及排放达标分析如下：

表2.4-2 现有工程排气筒 P1 废气污染物监测结果

监测位置	监测方式	监测项目	监测结果			标准限值		达标情况
			烟气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
P1 出口	例行监测	硫酸雾	54083	2.94	0.159	5	/	达标
		/	单位产品实际排气量			单位产品基准排气量		统计情况
		/	1893.87m ³ t			2300m ³ t		不高于
	在线监测*	SO ₂	51319.35~ 58365.6	8.918~ 36.955	/	200	/	达标
		/	单位产品实际排气量			单位产品基准排气量		统计情况
		/	2043.84m ³ t			2300m ³ t		不高于

注：1) 统计的在线监测数据为2024年3月的数据。

2) 企业现有硫酸产品年产量为20.5609万t/a。

3) 根据《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）及其修改单要求，计算基准排气量所需的产品产量和排气量统计周期为一个工作日。经统计，例行监测实际排气量：
 $54083\text{m}^3/\text{h} \times 24 \div (205609\text{t}/\text{a} \div 300\text{d}/\text{a}) = 1893.87\text{m}^3/\text{t}$ 。

4) 经统计, 在线监测基准排气量: $58365.6\text{m}^3/\text{h} \times 24 \div (205609\text{t}/\text{a} \div 300\text{d}/\text{a}) = 2043.84\text{m}^3/\text{t}$ 。

根据《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)及其修改单要求, “4.2.9 大气污染物排放浓度限值适用于单位产品实际排气量不高于单位产品基准排气量的情况。若单位产品实际排气量超过单位产品基准排气量, 须将实测大气污染物浓度换算为大气污染物基准气量排放浓度, 并以大气污染物基准气量排放浓度作为判定排放是否达标的依据。”

根据上述监测及计算结果, 例行监测及在线监测的单位产品实际排气量均不高于单位产品基准排气量, 因此排放浓度无需进行换算。

P1 排气筒排放的 SO_2 、硫酸雾的排放浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)及其修改单排放限值要求, 为达标排放。

(2) 在建工程有组织废气

“天津环渤新材料有限公司高纯化学品(电子级化学品)生产二期项目”中废气全部依托现有排气筒 P1 排放, 由于该项目属于在建工程, 本次评价引用《天津环渤新材料有限公司高纯化学品(电子级化学品)生产二期项目环境影响报告书》中预测数据来说明此在建工程实施后废气污染物的达标排放情况。具体如下表所示:

表2.4-3 在建工程实施后排气筒 P1 废气污染物达标分析一览表

监测位置	污染物	预测		标准限值		达标情况
		排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
P1 出口	SO_2	80.543	5.638	184.48	/	达标
	硫酸雾	4.20	0.294	4.61	/	
	基准排气量	687.36 m^3/t		2300 m^3/t		

注: 此在建工程实施后全厂硫酸产量为 22.4589 万 t/a, 则基准排气量 $=70000\text{m}^3/\text{h} \times 8000\text{h}/\text{a} / 224589\text{t}/\text{a} = 2493.44\text{m}^3/\text{t}$ 。

根据环评报告预测结果可知, 此在建工程实施后 P1 排气筒排放的 SO_2 、硫酸雾排放浓度及基准排气量满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)及其修改单要求, 为达标排放。

由于“天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品(电子级化学品)生产项目”中电子级氨水、双氧水生产线属于在建工程, 其产生的废气通过排气筒 P2 排放, 现状排气筒 P2 暂未建设。“天津环渤新材料有限公司高纯化学品(电子级化学品)生产二期项目”废气排放不涉及排气筒 P2。本次评价引用

《天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产项目环境影响报告书》中预测数据来说明此在建工程实施后废气污染物的达标排放情况。具体如下表所示：

表2.4-4 在建工程实施后排气筒 P2 废气污染物达标分析一览表

监测位置	污染物	预测		标准限值		达标情况
		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
P2 出口	NH ₃	3.078	0.028	10	2.2	达标

根据环评报告预测结果可知，此在建工程实施后 P2 排气筒排放的 NH₃ 满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）、《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单中标准限值要求，为达标排放。

（3）现有工程无组织废气

根据建设单位例行监测报告（监测单位：天津津环检测科技有限公司，监测报告编号：JHHN231002-014-03，监测日期为 2023 年 11 月 24 日），现状厂界污染物监测结果及排放达标分析如下：

表2.4-5 厂界废气排放监测结果 mg/m³

监测因子	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	标准值	达标情况
颗粒物	0.225	0.475	0.480	0.465	0.9	达标
硫酸雾	ND	ND	ND	ND	0.3	达标

由上表监测结果可知，现有工程厂界颗粒物、硫酸雾可满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）及其修改单的要求，为达标排放。

（4）在建工程无组织废气

由于“天津环渤新材料有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目”不涉及无组织排放，故本次评价只分析“天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产项目”中电子级氨水、双氧水生产线建成后无组织废气污染物的达标排放情况。

本次评价引用《天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产项目环境影响报告书》中的预测数据来说明此在建工程实施后无组织废气污染物的达标排放情况。具体如下表所示：

表2.4-6 在建工程实施后无组织废气污染物达标分析一览表

排放方式	污染物	预测最大落地浓度 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	达标情况
------	-----	----------------------------------	-----------------------------	------

无组织排放	NH ₃	0.000404	0.2	达标
-------	-----------------	----------	-----	----

根据环评报告预测结果可知，此在建工程实施后厂界 NH₃ 最大浓度为 0.000404mg/m³，能够满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）厂界监控点浓度限值，为达标排放。

2.4.2 废水

2.4.2.1 现有工程废水污染物治理措施及排放去向

现有工程外排废水为生活污水、脱盐水及超纯水制备排浓水、洗桶废水、循环冷却水、树脂反冲洗水、设备及器皿清洗水等。其中洗桶废水、树脂反冲洗水、设备及器皿清洗水通过 pH 调节池调节 pH 后通过建设单位污水排放口 DW001 排放至大港石化产业园区污水处理厂；脱盐水及超纯水制备排浓水、循环冷却水回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换，生活污水及初期雨水排入三环化工污水处理站处理后，通过三环化工排放口排入园区污水管网。现有工程废水治理措施及排放去向见下表。

表2.4-7 现有工程废水污染物治理措施及排放去向一览表

序号	污染源	污染物名称	治理措施	排放去向
1	洗外桶废水、树脂反冲洗水、设备及器皿清洗水	pH、盐类	pH 调节池	通过建设单位污水排放口 DW001 排放至大港石化产业园区污水处理厂
2	脱盐水及超纯水制备排浓水	盐类	/	回用于三环化工
3	循环冷却水	盐类	/	回用于三环化工
4	生活污水	COD _{Cr} 、氨氮等	/	进入三环化工污水处理站处理后排入市政管网
5	初期雨水	pH	/	进入三环化工污水处理站处理后排入市政管网

2.4.2.2 现有工程废水污染物达标排放情况

根据建设单位及三环化工例行监测报告（监测报告编号：JHHN231002-014，监测日期：2023 年 11 月 24 日；监测报告编号：SEP/TJ/G/E24341203，监测日期：2024 年 3 月 22 日），现有废水总排口 DW001 及三环化工污水总排口监测结果及排放达标分析如下。

表2.4-8 现有工程废水监测结果

排放口	监测项目	监测结果	执行标准
三环化工污水总排口	pH 值（无量纲）	7.6	6~9
	悬浮物（mg/L）	105	400
	BOD ₅ （mg/L）	122	300

	CODcr (mg/L)	242	500
	氨氮 (mg/L)	8.99	45
	总磷 (mg/L)	5.85	8
	总氮 (mg/L)	22.4	70
	动植物油类 (mg/L)	0.56	100
DW001 (例行监测)	pH 值 (无量纲)	8.1	6~9
	悬浮物 (mg/L)	12	100
	总磷 (mg/L)	1.01	2
	总氮 (mg/L)	8.04	40
	氨氮 (mg/L)	4.23	20
	CODcr (mg/L)	22	100
	BOD ₅ (mg/L)	9.0	300
DW001 (在线监测)*	石油类 (mg/L)	0.47	8
	pH 值 (无量纲)	7.505~8.499	6~9
	CODcr (mg/L)	1.39~22.162	100
	氨氮 (mg/L)	0.01~0.163	20

注：1) 统计的在线监测数据为 2024 年 3 月 4 日-3 月 11 日的数据。

根据废水监测数据可知，三环化工污水总排口的 pH 值、悬浮物、BOD₅、CODcr、氨氮、总磷、总氮、动植物油类，满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准要求；环渤公司废水总排口 pH 值、悬浮物、化学需氧量、总磷、总氮、氨氮满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010) 及其修改单排放限值要求，BOD₅ 满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准要求，废水可达标排放。

2.4.3 噪声

2.4.3.1 现有工程噪声达标排放情况

现有工程主要噪声源为各个生产线设置的压缩机、空压机、风机、水塔、机泵类。噪声设备采取建筑隔声、基础减振等降噪措施。

根据建设单位例行监测报告（监测报告编号：JHHN231002-014-05），监测日期为 2023 年 04 月 25 日，现有噪声监测结果及排放达标分析如下。

表2.4-9 现有工程厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

位置	监测结果 dB(A)		执行标准
	昼间	夜间	
厂界东侧 1m	53	50	昼间 65 夜间 55
厂界南侧 1m	56	50	
厂界北侧 1m	57	51	
厂界西侧 1m	51	51	昼间 70 夜间 55

由上述噪声监测结果可知，东、南、北厂界噪声监测结果可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值要求；西侧厂

界噪声监测结果可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准限值要求。

2.4.3.2 在建工程噪声达标排放情况

引用最近一期项目《天津环渤新材料有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目环境影响报告书》中的噪声预测结果来说明在建工程实施后厂界噪声达标情况。具体如下表所示：

表2.4-10 在建工程实施后厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

位置	预测结果 dB(A)		执行标准
	昼间	夜间	
厂界东侧 1m	54	48	昼间 65 夜间 55
厂界南侧 1m	55	53	
厂界北侧 1m	51	44	
厂界西侧 1m	54	52	昼间 70 夜间 55

根据环评报告预测结果可知，在建工程实施后东、南、北厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值要求；西侧厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准限值要求。

2.4.4 固体废物

2.4.4.1 现有工程固体废物情况

现有工程建有符合国家相关标准的固体废物贮存设施和场所，并进行了规范化建设。其中危险废物暂存区（位于厂区东侧），危险废物分区存放，设置了标有废物名称和类别的醒目标识，地面已做防渗措施，入口处在醒目地方设有危险废物标识牌。

现有工程固体废物产生情况及处置去向见下表：

表2.4-11 现有工程固体废物产生情况及处置去向

序号	固废名称	产生工序	废物类别	产生量 t/a	处置去向
1	废催化剂	硫磺制酸	危险废物	5.544	河南省宏升金属材料有限公司
2	化验室废液	成品质检	危险废物	0.6	天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司
3	废硫磺渣	硫磺制酸	一般固废	2	委托物资部门回收利用
4	废反渗透膜	脱盐水制备	一般固废	0.3	委托厂家更换回收

引用《天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产项目环境影响报告书》及《天津环渤新材料有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目环境影响报告书》中数据说明在建工程固体废物产生情况。具体

如下表所示：

表2.4-12 在建工程固体废物产生情况及处置去向

序号	固废名称	产生工序	废物类别	产生量 t/a	处置去向
1	废滤芯	过滤环节	危险废物	6.179	暂存于危废暂存间，委托有资质单位处理
2	废离子交换树脂	双氧水纯化	危险废物	1.678	
3	废陶瓷膜	废酸回收	危险废物	3.244	
4	废活性炭	废酸回收	危险废物	1.971	
5	纯水制备废活性炭	纯水制备	一般固废	0.6	由厂家定期更换回收
6	纯水制备废膜	纯水制备	一般固废	0.3	

2.5 现有工程排污口规范化情况

现有工程废气、废水污染物排放口均已按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》(津环保监理[2002]71号)、《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》(津环保监测[2007]57号)要求，落实了相关规定。废气排放口均留有监测孔位，设有规范化标志牌；废水排放口设有规范化标识牌；企业将生产过程中产生的危险废物暂存在厂内危险废物暂存间内，危险废物暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输设计规范》(HJ2025-2012)相关要求，并已按照《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)及修改单要求设置规范化标志牌。一般固废暂存于厂区一般固废暂存区；生活垃圾定点存放，及时清运。



	
<p>排气筒 P1 采样口照片</p>	<p>排气筒 P1 标识牌</p>
	
<p>废水排放口 DW001 标识牌</p>	<p>罐区围堰</p>
	
<p>危险废物暂存间（外部）</p>	<p>危险废物暂存间（内部）</p>

	
一般固废暂存间	-

2.6 现有工程环境风险防范及应急措施

1、风险防范措施

(1) 生产上风险防范措施

环渤公司生产上采用 3 套系统，包括 GDS 系统（可燃气体和有毒气体检测报警系统）、DCS 系统（分布式控制系统）和 SIS 系统（安全仪表系统）。

GDS 系统：硫酸车间设置 8 台有毒气体探测器，控制主机设置在硫酸中控室。电子酸车间设置 8 台有毒气体探测器，一台可燃有毒气体探测器，控制主机设置在电子酸控制室。

DCS 系统：发烟硫酸蒸发系统工段通过检测蒸发器压力、温度。蒸发器出口压力、温度联锁供料系统进而保护工艺设备。

吸收工段通过检测电子级硫酸浓度及循环槽的液位连锁控制各管道的执行机构，保证满足工艺要求的自动化生产。通过检测进气管路温度，保证进入系统烟气温度满足工艺要求。

SIS 系统：主要包括温度测量仪表、压力测量仪表、流量测量仪表、液位测量仪表、分析仪表、集散控制系统、集中控制站、工程师站及操作员站。各个分析测量对生产各系统进行监控，然后反馈到集中控制站。

(2) 环境风险防范措施

一般区域采用水泥硬化地面，生产车间装置区等区域重点防渗。储罐区设有泄漏自动报警装置，报警信息可反馈到控制室。罐区周围设有隔水围堰和导流设施，各储罐之间设有隔断，围堰外设有雨污截止阀。环渤公司依托三环化工的事故水池及消防水池。

2、风险应急措施

(1) 生产上应急措施

GDS 系统报警：当控制室人员接到气体检测控制主机发出的声光报警，确认报警点位，立即呼叫现场值班人员对报警点位进行确认，确认误报，恢复系统，做好记录。确认有气体泄漏，上报领导同时开启排烟风机，启动突发环境事件应急预案，处理结束后做好记录。

DCS 系统应急措施：发烟硫酸蒸发系统工段如检测异常，联锁供料系统切断供料系统，不再进料。吸收工段如检测异常，连锁控制各管道的执行机构，切断生产过程。

SIS 系统应急措施：集中控制站采集现场的控制信号并进行运算，根据工艺要求将运算结果送到现场的执行单元，对生产过程进行控制。工程师站根据控制要求，应用编程软件对工艺过程的控制进行组态。操作员站通过工程师站的组态结果，结合人机界面，监测现场的仪表采集信号，并对现场设备进行控制。

(2) 环境风险应急措施

现有成品罐区和液硫罐区设置泄漏报警装置，出现泄漏物料后可自流收集至各自罐区旁的收集池（均为 20m³）内，及时清理泄漏到围堰内的物料。

罐区设置雨污截止阀，事故状态雨水排水系统阀门关闭，事故水自流进罐区旁的收集池内，然后再通过单级泵将事故水泵到脱盐车站南侧的总收集池（有效容积 100m³），最后泵到三环化工的事故水池（有效容积 500m³），经污水处理站处理后排放到污水管网。厂区雨水总排放口已安装截断阀，事故状态下及时关闭截止阀，可使事故水经雨水管网及时收集至事故水池中；若雨水排口截止阀关闭不及时或操作不当，导致少量污染物经厂区内雨水总排口进入市政雨水管网，雨水管网进入荒地排水河之前设有泵站，可将事故废水截留在市政管网内，地表水环境风险可防控。

厂区设有应急电源（柴油发电机），可保证事故状况下排水泵的正常运转。

厂区应急物资配备情况如下：

表 2.6-1 厂区环境风险应急物资配备情况

序号	名称	型号/规格	储备量（个）	备注
1	事故水池	500m ³	2	三环化工厂区东北角

2	消防水池	500m ³	1	三环化工厂区东北角
3	应急泵	/	2	安环部储存室
4	便携式堵漏设备	/	1	硫酸车间
5	抹布	/	50kg	存储仓库
6	砂土	/	5t	存储仓库
7	固体碱	/	3t	车间或固体碱仓库
8	应急防护用品储存柜	/	5	存储仓库
9	过滤式防毒面罩	/	2	各生产车间
10	耐酸手套	/	5	硫酸车间
11	耐酸雨鞋	/	5	硫酸车间
12	橡胶手套	/	10	存储仓库
13	感烟探测器	/	76	硫酸生产区及其他公辅设施
14	可燃气体探头	/	1	电子级硫酸车间
15	火灾声光报警器	/	23	全厂
16	二氧化硫有毒气体探测器	/	1	硫酸车间
17	有毒气体探测器	/	7	电子级硫酸车间
18	四合一探测器	/	2台	安环部
19	移动照明灯	/	4	安环部储存室
20	防爆应急灯	/	2	
21	柴油发电机	/	1	电仪室
22	警戒带	/	5盘	安环部储存



图 2.6-1 现有应急物资照片

3、突发环境事件应急预案

根据环境保护部《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）的要求，公司已于2022年3月7

日完成应急预案修订及备案，风险等级为重大环境风险等级，备案文号：120116-2022-003-H。

2.7 排污许可证执行情况

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），环渤公司属于二十一：化学原料和化学制品制造，45.基本化学原料制造，目前企业已依据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）办理排污许可申报，且取得排污许可证（证书编号：91120116764348197P001V），排污许可证证载信息与本报告现有工程所述情况一致，企业排污许可证管理类别为重点管理，应编制季度、年度排污许可执行报告，企业目前已按要求进行了例行监测并及时上传了季报和年报。

执行报告

报告类型	报告期	执行报告
季报	2020年第03季度季报表	执行报告文档
年报	2020年年报表	执行报告文档
季报	2021年第01季度季报表	执行报告文档
季报	2021年第02季度季报表	执行报告文档
季报	2021年第03季度季报表	执行报告文档
季报	2021年第04季度季报表	执行报告文档
年报	2021年年报表	执行报告文档
季报	2022年第01季度季报表	执行报告文档
季报	2022年第02季度季报表	执行报告文档
季报	2022年第03季度季报表	执行报告文档
季报	2022年第04季度季报表	执行报告文档
年报	2022年年报表	执行报告文档
季报	2023年第01季度季报表	执行报告文档
季报	2023年第02季度季报表	执行报告文档
季报	2023年第03季度季报表	执行报告文档
季报	2023年第04季度季报表	执行报告文档
年报	2023年年报表	执行报告文档

图 2.7-1 排污许可执行报告上传截图

现有工程排污许可允许排放量情况如下表所示：

表 2.7-1 现有工程排污许可允许排放量情况表

类别	控制因子	排污许可允许排放量 t/a	实际排放量 t/a	是否满足排放要求
废气	SO ₂	44.056	31.523	满足
废水	COD	4.482	0.2696	满足
	氨氮	0.896	0.003325	满足
	总磷	0.09	0.006639	满足
	总氮	1.793	0.05611	满足

注：数据来源于 2023 年排污许可执行年报。

全厂例行监测计划执行情况详见下表：

表 2.7-2 全厂例行监测计划执行情况一览表

类别	监测位置	监测项目	监测频率	实际监测情况	
污染源监测	废气	排气筒 P1	硫酸雾	每季度一次	每季度一次
			SO ₂	自动监测	自动监测
	排气筒 P2	NH ₃ 、臭气浓度	每季度一次	未建设	
	厂界	SO ₂ 、硫酸雾、NH ₃ 、臭气浓度、颗粒物	每季度一次	SO ₂ 、硫酸雾每季度一次，其余未建设	
	废水	总排口 DW001	SS、总磷、总氮、石油类	每季度监测一次	每季度监测一次
			流量、pH、CODcr、氨氮	自动监测	自动监测
	噪声	厂界外 1m	等效连续 A 声级	每季度监测一次	每季度监测一次
雨水	雨水排口	pH、CODcr、氨氮	下雨时	下雨时	
	固体废物	危险废物产生量、外运量	随时	随时	
环境监测	地下水潜水层	S1 背景监测井	氟化物、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、六价铬、铅、镉、镍、锌、铜、砷、汞、铁、锰、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、总碱度、碳酸根、重碳酸根、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、挥发酚类、氰化物、氯离子、硫化物、钒	采样频次宜不少于每年 1 次	采样频次宜不少于每年 1 次
		脱盐水厂房西北角 S2	特征监测因子：pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、硫酸根离子、石油类、耗氧量	常规因子每年监测不少于 1 次；特征因子每年不少于 2 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	常规因子每年监测不少于 1 次；特征因子每年不少于 2 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次
		新建罐区北侧 S3			
		新建罐区西北角 S6			
	厂区东南角 S7				
	土壤	厂区西北部 T1	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、GB36600 中的基本项目	每 3 年内开展一次	每 3 年内开展一次
		脱盐水厂房西北角 T2			
厂区东北部 T3					

		厂区东北部 T7			
		厂区边界外西南侧 T5			
		厂区边界外东北侧 T6			

2.8 现有工程排放总量情况

根据《天津市人民政府办公厅关于印发〈天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）〉的通知》（津政办规〔2023〕1号），本市实施排放总量控制的重点污染物，包括氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。现有工程企业排放污染物中只有化学需氧量、氨氮两项水污染物纳入总量控制管理，具体排放总量情况见下表：

表 2.8-1 现有工程污染物排放总量情况表

类别	控制因子	^[1] 环评批复量 t/a	^[2] 实际排放量 t/a	是否满足排放要求
废水	COD	4.814	0.2696	满足
	氨氮	0.963	0.003325	满足

注：[1]数据来源于《天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产项目环境影响报告书》；

[2]数据来源于 2023 年排污许可执行年报，2023 年执行年报的年排放数据是 4 个季度排放量的加和，每个季度排放量是根据例行监测报告进行核算的。

由上表可知，企业现有工程各类污染物排放总量符合环评批复的要求。

2.9 现有环境问题及以新带老措施

根据建设单位提供的资料及现场踏勘情况，该企业各期项目均已履行相关环保手续，废气、废水、噪声中各类污染物达标排放；固体废物均有明确合理的处理去向，危废暂存间能够满足现有危险废物暂存要求，且留有余量；已按照相关要求设置环境风险防范及应急措施，建立应急预案；已申领排污许可证；污染物总量满足地区总量控制要求；环境管理制度完善，能够满足日常环境管理要求。

按照《硫酸工业污染物排放标准》（GB 26132-2010）修改单中要求，“重点排污单位应在厂区门口等公众易于监督的位置设置电子显示屏，按照《企业事业单位环境信息公开办法》向社会实时公布污染物在线监测数据和其他环境信息”，企业已设置电子显示屏实时公布污染物在线监测数据和其他环境信息。

环渤公司现有厂界废气监测因子未监测 SO₂，企业在后期例行监测中需要

补充厂界 SO₂ 的监测，除上述问题外，环渤公司现有工程不存在现有环境问题。

3 建设项目概述及工程分析

3.1 基本情况

3.1.1 基本信息

项目名称：天津环渤新材料有限公司废酸回收再利用技术改造项目

建设单位：天津环渤新材料有限公司

建设地点：本项目选址于天津大港石化产业园港实街 67 号天津环渤新材料有限公司现有厂区南侧，厂址中心坐标为：东经 117.469264°，北纬 38.814783°

建设性质：技术改造

行业类别：N7724 危险废物治理

项目投资：90 万元

劳动定员及工作制度：本项目不新增员工，年有效工作时长为 8000h，每班 8 小时，一日三班，年工作 300 天

时间进度：本项目预计 2024 年 6 月开始建设，2024 年 10 月建成投产。

建设内容：天津环渤新材料有限公司拟投资 90 万元建设“天津环渤新材料有限公司废酸回收再利用技术改造项目”，主要建设内容为对现有的 1 套废酸回收装置进行改造，在不改变现有直接吸收工艺和尾气吸收工艺基础上，利用厂区内空置区域新增设备及配套设施组成还原工艺处理废酸，通过通入硫磺制酸生产线废热锅炉炉尾炉气（含有 SO₂）及加入 98% 浓硫酸或脱盐水调配浓度，生产出 25% 及 70% 工业级硫酸作为产品出售。本项目建成后，年废酸处理量仍为 2 万吨，属于“点对点”资源化利用，来源仍为半导体芯片行业蚀刻、清洗工序产生的废硫酸，处理废酸类别增加为 HW34，398-005-34、HW34，398-007-34、HW34，900-300-34、HW34，900-302-34，其四种废酸的质量指标均在现有工程废酸进厂质量指标范围内。本次改造不涉及直接吸收工艺，其所涉及的原辅料用量、生产设施、年运行时数、产能均不变。尾气吸收工艺处理废酸量减少为 0.5 万吨/年，生产 30% 工业级硫酸减少 0.924t/年，返回现有硫磺制酸生产线，新增还原工艺处理废酸量为 0.5 万吨/年，生产 25% 工业硫酸 0.55 万吨/年，70% 工业硫酸 0.38 万吨/年。

3.1.2 建设地点

本项目位于天津大港石化产业园港实街 67 号，天津环渤新材料有限公司现有厂区

范围内。厂区北侧为奥邦树脂，南侧为金源路，隔金源路为渤海化工和渤海精细化工，西侧为港石街，隔港石街为万全公司和长兴公司，东侧为三环化工和维多科技。建设项目地理位置详见附图 1，周围环境详见附图 3。

3.1.3 产品方案

【此部分内容涉及企业保密信息，不予公示，如需查询，请联系天津环渤新材料有限公司相关部门】

3.1.4 工程内容

本项目仅针对废酸回收装置进行改造，利用厂区内空置区域新增设备及储罐，不新增建构物，依托现有的部分公辅设施。本项目主要工程内容建设情况如下表所示：

表3.1-1 项目组成一览表

类别	项目名称	建设内容	备注
主体工程	废酸回收装置（室外）	改造现有的废酸回收装置	依托现有厂区空置区域，新增设备
辅助工程	实验室	依托工业级硫酸检测实验室进行产品检测，依托电子级硫酸检测实验室进行原料废硫酸进厂时的检测	依托，不改造
	综合办公楼	依托现有综合办公楼进行人员办公	依托，不改造
	罐区四	将现有罐区四用于储存废硫酸原料的 2 个 100m ³ 储罐改为储存本项目新增的 25% 和 70% 工业级硫酸产品；新建 4 个 50m ³ 立式储罐，用于存放本项目使用的废硫酸原料	依托现有 2 个 100m ³ 储罐，新增 4 个 50m ³ 储罐
	仓库三	桶装工业级硫酸依托现有仓库三存储	依托，不改造
公用工程	供水系统	供水水源为园区供水管网	依托，不改造
	供电工程	本项目所需电源依托建设单位现有 1600KV 变电所	依托，不改造
	脱盐水制造	厂区现有 1 座脱盐水处理站	依托，不改造
环保工程	废气	废酸回收装置废气依托现有双氧水尾气治理法处理后依托现有排气筒 P1 处理	依托，不改造
	废水	本项目排放废水主要为脱盐水制备排浓水和循环冷却水排水，均回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。	本项目实施后，全厂废水减少
	噪声	减振、隔声等综合降噪措施	新建
	固体废物	本项目无新增固体废物产生	依托，不改造
	环境风险防范	事故水池：依托三环化工现有事故水池 储罐：在罐区四新增 4 个 50m ³ 立式储罐，储罐围堰面积为 216.84m ² ，围堰高度为 1m。	新增 4 个 50m ³ 储罐，并设置围堰

本项目不涉及现有管道拆除和改造，本项目新建和依托管道情况详见下表。

3.1.5 厂区及车间平面布置

现状废酸回收装置位于厂区南侧，尚有空置区域，本项目在废酸回收装置区北侧空置区域内新增新增还原塔、酸浓调节塔等设备组成还原工段；本项目新建的 4 个 50m³ 储罐位于现有罐区四空置区域。桶装产品依托现有仓库三暂存。

依托的公辅设施中脱盐水处理站位于电子级硫酸车间的南侧；依托的实验室位于电子级硫酸车间及工业级硫酸实验室；依托办公楼位于厂区西侧；依托的事故水池位于三环化工厂区东北角。

3.1.6 废酸进厂指标

本项目建成后，天津环渤新材料有限公司废酸处理量仍为 2 万吨/年，处理来源仍为半导体芯片行业蚀刻、清洗工序产生的废硫酸。本项目建设后废酸来源厂家由现有中芯国际集成电路制造（天津）有限公司（废酸 HW34，398-005-34）增加至 4 家，处理废酸类别为废硫酸（HW34，代码 398-005-34、398-007-34、900-300-34、900-302-34），属于“点对点”资源化利用。

本项目改建前后废酸进厂质量标准不变，具体为：

表3.1-2 废硫酸进厂质量指标

序号	项目	指标
1	硫酸	50~60%
2	水分	40~50%
3	过氧化氢	0.15%
4	灰分及其他	0.01%
5	金属杂质	<0.01%

根据企业提供，收集到的各厂家废酸指标具体如下：

表3.1-3 进厂废酸指标

序号	项目	指标	
1	厂家 1	硫酸	51.2~55.3%
2		水分	42~49%
3		过氧化氢	0.11-0.16%
4		灰分及其他	0.008%
5		金属杂质	<0.01%
1	厂家 2	硫酸	54.6~58.3%
2		水分	43~46%
3		过氧化氢	0.13-0.15%

4		灰分及其他	0.01%
5		金属杂质	<0.01%
1	厂家 3	硫酸	52.1~59.6%
2		水分	46~49%
3		过氧化氢	0.15%
4		灰分及其他	0.01%
5		金属杂质	<0.01%
1	厂家 4	硫酸	55.3~58.8%
2		水分	42~49%
3		过氧化氢	0.11-0.14%
4		灰分及其他	0.01%
5		金属杂质	<0.01%

根据上表可知，各厂家废酸指标均满足天津环渤新材料有限公司废酸进厂质量标准。本项目依托电子级硫酸检测实验室进行原料废硫酸进厂时的检测，主要检测指标为硫酸浓度、杂质含量等，满足进厂指标要求即可接受。

3.1.7 主要原辅材料

本项目建成前后废酸回收单元主要原辅材料消耗情况如下表所示：

表3.1-4 本项目建成前后废酸回收单元原辅材料使用情况一览表

序号	物料名称	年耗量 t/a			运输方式	使用工艺	备注
		改建前	改建后	变化情况			
1	废硫酸	20000	20000	0	汽车运输	直接吸收法/ 尾气吸收法/ 还原法	来源于半导体芯片蚀刻清洗工序过程产生的废硫酸，“点对点”资源化利用
2	转化三段出口烟气	17499.07	17499.07	0	管道输送	直接吸收法	来自现有硫磺制酸生产线转化三段出口
3	硫磺装置二吸塔出口尾气	28.24	14.12	-14.12	管道输送	尾气吸收法	来自现有硫磺制酸生产线二吸塔出口
4	硫磺装置废热锅炉炉尾炉气	0	14.12	+14.12	管道输送	还原法	来自现有硫磺制酸生产线废热锅炉出口
5	脱盐水	8450.02	7255.96	-1194.06	管道输送	直接吸收法/ 尾气吸收法/ 还原法	现有脱盐水处理站自制，脱盐水量减少
6	硫磺制酸生产线 98% 硫	0	1344.82	+1344.82	管道输送	还原法	来自现有硫磺制酸生产线，

	酸					调配本项目新增 70% 硫酸用
--	---	--	--	--	--	-----------------

本项目涉及的硫磺装置二吸塔出口尾气体积分数详见下表：

表3.1-5 硫磺装置二吸塔出口尾气体积分数一览表

序号	项目	指标
1	SO ₂	0.02%~0.03%
2	SO ₃	0.0001%~0.0002%
3	空气及杂质	96.9%~97.9%

本项目涉及的硫磺装置废热锅炉炉尾炉气气体积分数详见下表：

表3.1-6 硫磺装置废热锅炉炉尾炉气气体积分数一览表

序号	项目	指标
1	SO ₂	10% -12%
2	空气及杂质	88%-90%

本项目建成后全厂的原辅料使用情况一览表详见下表。

表3.1-7 本项目建成后全厂原辅材料使用情况表

序号	物料名称	现有年耗量 t/a	新增年耗量 t/a	建成后全厂年耗量 t/a	运输方式	备注
1	液硫	6.36 万	0	6.36 万	槽车运输进厂，管道输送至车间	/
2	催化剂（活性成分为五氧化二钒）	5.544	0	5.544	汽车运输	/
3	废硫酸	20000	0	20000	槽车/桶装运输	/
4	^[1] 双氧水	7933.4	+7.5	7800.9	槽车运输进厂，管道输送至车间	吸收尾气中的 SO ₂ 生成硫酸
7	超纯水	30829.66	0	30829.66	管道输送	电阻率 > 18 兆欧，现有超纯水处理站自制
8	液氨	3050	0	3050	槽车运输进厂，管道输送至车间	/
9	自来水	54.9 万	-843.75	54.8 万	供水管网	/
10	脱盐水	52.7 万	-675	52.63 万	管道输送	现有脱盐水处理站自制
11	包装桶	17000 个/a	500 个/a	17500 个/a	汽车运输	/
12	^[2] 氢氧化钠	0.05	0	0.05	汽车运输	/
13	^[2] 高锰酸钾	0.03	0	0.03	汽车运输	/

注：[1]本项目实施后双氧水用量有少量增加的原因是尾气吸收法处理的废酸量减少，则废酸带入的双氧水量减少，废气产生量不变，故需额外添加双氧水处理废气。**[2]**现状厂区工业级硫酸检测实验室和电子级硫酸检测实验室主要检测各产品纯度及金属杂质含量，其中金属杂质含量采用 ICP-MS 质谱分析测定，纯度检测所用试剂为氢氧化钠、高锰酸钾等进行滴定。本项目依托工业级硫酸检测实验室进行产品检测，依托电子级硫酸检测实验室进行原料废硫酸进厂时的检测。原料

废硫酸的处理量不变，故电子级硫酸检测实验室检测用原辅材料不变，本项目建成后硫磺制酸生产线工业级硫酸的年产量减少，抽检量减少，但废酸回收工艺生产的硫酸产能增加，全厂产品量不变，因此全厂的抽检次数及抽检量不变，故工业级检测实验室检测用原辅料不变，全厂实验室药剂无增加。

本项目所需能源使用情况详见下表：

表3.1-8 本项目所需能源使用情况表

序号	名称	年耗量	运输方式	备注
1	电	12万 kWh	电网	依托现有变电设施

3.1.8 主要设备

废酸回收单元改造前后主要设备如下表所示。

表3.1-9 废酸回收单元改造前后主要设备情况一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量			位置/分区	备注
			改造前	改造后	变化情况		
1	废硫酸储槽	V=50m ³	0	4	+4	废硫酸储罐区 (罐区四)	新增，存储废酸
2	25%/70%工业级硫酸储罐	V=100m ³	2	2	0	废硫酸储罐区 (罐区四)	利旧，本项目改造后用于成品工业硫酸存储
3	废酸地槽	V=24m ³	1	1	0	废硫酸储罐区 (罐区四)	利旧
4	液下离心泵	Q=30m ³ /h, H=32m, N=11kw	1	1	0	废硫酸储罐区 (罐区四)	利旧
5	废酸过滤器	Q=30m ³ /h, 过滤粒径 5 微米, φ300mm	1	1	0	废硫酸储罐区 (罐区四)	利旧
6	废酸活性炭脱色器	V=1m ³ 内 装活性炭, φ800mm	1	1	0	废硫酸储罐区 (罐区四)	利旧
7	离子树脂交换器	φ1200, V=3.5m ³	1	1	0	废硫酸储罐区 (罐区四)	利旧
8	吸收塔	塔直径φ 1800。槽直 径φ 3200, 塔槽一体, 4F 分酸器	1	1	0	废酸回收装置 区	利旧
9	酸循环泵	Q=60 m ³ /h, H=32m, N=22kw	1	1	0	废酸回收装置 区	利旧

10	板式换热器	F=40m ² , 用 循环水量 147 m ³ /h	1	1	0	废酸回收装置 区	利旧
11	混酸循环泵	Q=15 m ³ /h, H=30m, N=15kw	1	1	0	废酸回收装置 区	利旧
12	除雾器	DN=2800, H=4270	1	1	0	废酸回收装置 区	利旧
13	尾气吸收塔	Φ=4500, H=13972	1	1	0	尾气吸收区	利旧
14	酸循环泵	Q=40m ³ /h, H=32m, N=45kw	2	2	0	废酸回收装置 区	利旧
15	还原塔	Φ=700, H =6000	0	1	+1	废酸回收装置 区	新增
16	酸浓调节塔	塔直径: Φ 1200, 槽直 径: Φ 2500, H=8500, 塔 槽一体; 玻 璃填料: DN50 拉西 环; 四氟分 酸器, 搪瓷	0	1	+0	废酸回收装置 区	新增
17	换热器	哈氏合金 C276, 30m ³ 换热面积	0	1	+1	废酸回收装置 区	新增
18	酸循环泵	Q=40m ³ /h, H=32m, N=45kw	0	8	+8	废酸回收装置 区	新增

3.1.9 储运工程

现有工程废硫酸原料储存于罐区四的 2 个 100m³ 储罐内。本项目在不改变全厂废硫酸原料贮存能力的条件下（即用于储存废硫酸原料的储罐总容积保持不变），为满足新增 25% 和 70% 工业级硫酸产品的储存需求，将现有罐区四用于储存废硫酸原料的 2 个 100m³ 储罐改为储存 25% 和 70% 工业级硫酸产品，另新建 4 个 50m³ 储罐用于储存废硫酸原料。

废酸回收技术生产的 98% 工业级硫酸储存于现有硫酸成品罐区和仓库三（桶装）内，25% 和 70% 工业级硫酸储存于现有罐区四的 2 个 100m³ 储罐和仓库三（桶装）内。仓库三完全依托现有，罐区四新建 4 个 50m³ 储罐，仓库三存储情况和罐区四新建储罐信息如下表所示。

表3.1-10 仓库三存储情况一览表

仓库名称	面积 (m ²)	成品名称	包装规格	储存能力 (t)	最大储存量 (t)			储存周期
					改造前	改造后	变化情况	
仓库三	675	25%和70%工业硫酸	200L、1000L桶装	192	115	175	+60	约1周, 最长不超过1年

表3.1-11 本项目依托及新建储罐情况一览表

序号	储罐名称	存放物料	容积 (m ³)	所在位置	个数 (个)	储存条件	储罐形式	备注
1	硫酸产品储罐	98%工业级硫酸	50	硫酸车间	1	一般使用压力为常压, 设计压力为1Mpa, 常温	立式	依托
2	硫酸产品储罐	25%/70%工业级硫酸	100	罐区四	2	一般使用压力为常压, 设计压力为1Mpa, 常温	立式	依托
3	废硫酸储罐	废硫酸原料	50	罐区四	4	一般使用压力为常压, 设计压力为1Mpa, 常温	立式	新增

表3.1-12 新建储罐参数一览表

储存物质	废硫酸
尺寸	∅3.5×5.5m
单罐最大储量 (m ³)	45m ³
储罐形式	立式拱顶
相对水的密度 (g/m ³)	1.4
单罐储罐体积 (m ³)	50
平均蒸汽空间高度 (m)	/
容积系数	0.9
储罐数量	4
年周转次数	80
储存条件	常压 (设计压力为0.1Mpa), 常温

废酸运输由废酸产生单位委托第三方有资质单位用槽车运输至本公司废酸储罐, 厂内产品转运主要通过罐车运输。

3.1.10 生产定员及工作制度

本项目不新增员工, 年有效工作时长为 8000h。本项目实施后废酸回收单元各工艺运行时间具体如下:

表3.1-13 废酸回收单元各工艺运行时间

序号	工艺名称	改建前运行时间 (h/a)	改建后运行时间 (h/a)	变化情况	备注
1	直接吸收法	8000	8000	不变	/
2	尾气吸收法	8000	8000	不变	本项目实施后, 通入尾

					气吸收塔的废酸量减少，但废气吸收塔（治理设施）运行时间仍保持不变
3	还原法	0	8000	+8000	/

3.2 公辅工程

3.2.1 给水

本项目用水仅包括生产用水，用水类型为脱盐水。本项目依托现有 1 座脱盐水处理站，无新建纯水制备系统。

(1) 硫磺制酸系统用水：本项目建成后，全厂 98% 的工业级硫酸的产量减少 0.41 万 t/a，脱盐水用量减少 82m³/a，约为 0.27 m³/d；

(2) 废酸处理单元用水

①循环冷却水：本项目废酸回收单元还原段需要用循环冷却水，根据设备规格、运行条件及运行时间核算，循环冷却水新增用水量为 2.0m³/d，循环冷却水用水为脱盐水；

②废酸回用生产线用水：根据 3.3.2 章节物料平衡可知，本项目建成后废酸回收单元脱盐水用水量为 7255.96m³/a，24.19m³/d；由于产品结构调整，脱盐水用量减少，减少量为 1194.06m³/a，3.98m³/d；

企业现有脱盐水处理站设计出水量为 2640m³/d，现实际使用量为 1320.62m³/d，余量为 1319.38m³/d，由以上分析可知，本次新增脱盐水用量为 2.0m³/d；本项目建成后厂区脱盐水用量减少 2.25m³/d，现有脱盐水处理站可满足本项目供水要求，由于项目建成后脱盐水用量减少，故本项目建成后脱盐水离子交换树脂更换频次和更换量不变。

3.2.2 排水

厂区排水为雨、污分流制。厂区内的雨水经雨水口汇集后由管道排至雨水管网，最终排入园区雨水管网，雨水总排口布置在厂区西南角。

(1) 循环冷却水排水

本项目新增废酸回收单元还原工段需要循环冷却水进行间接换热，循环冷却水经循环水站和凉水塔后排放，循环冷却水排水量增加 0.46m³/d。循环冷却水排水回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

(2) 脱盐水处理站制备排浓水

本项目由于工业级硫酸减少和废酸回收再利用单元产品结构调整，脱盐水用量减少 $4.25\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目新增循环冷却水用脱盐水量 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，综上，脱盐水用量减少 $2.25\text{m}^3/\text{d}$ ，则排浓水量减少 $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ，回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

(3) 初期雨水

本项目在现有废酸回收装置区新增还原塔、酸浓调节塔，在现有储罐区增加废酸储罐，不新增汇水面积，故无新增初期雨水。

本项目给排水平衡如下：

表 3.2-1 本项目给排水平衡一览表

用水单元	用水量 m^3/d		废水 m^3/d	废水 m^3/a	去向
	自来水	脱盐水			
循环冷却水	2.0	2.0	0.46	138	回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换
脱盐水制备排浓水	0.5	/	0.5	150	
合计	2.5	2.0	0.96	288	/

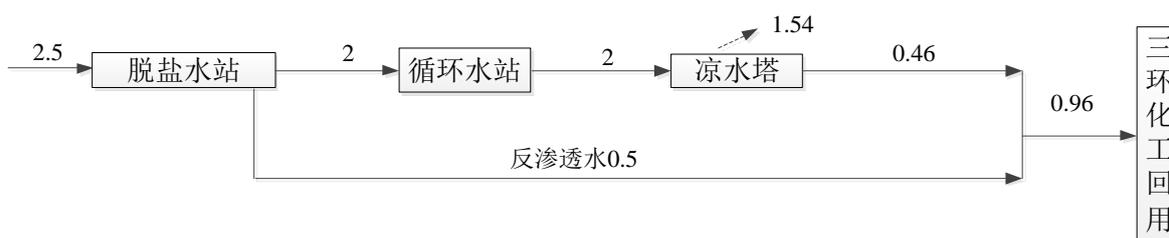
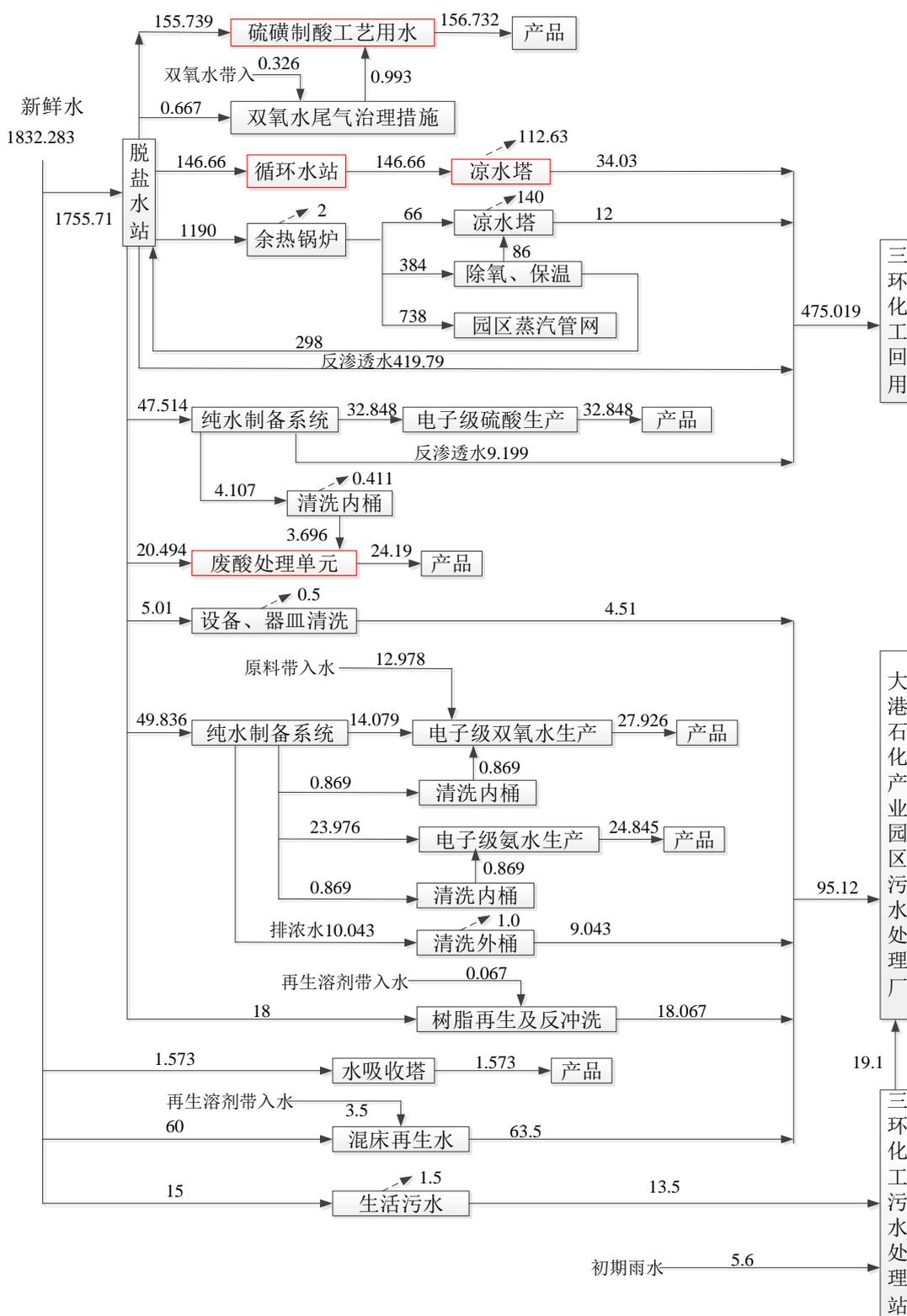


图3.2-1 本项目新增用水水平衡图 m^3/d

本项目建成后全厂脱盐水用量减少 $2.25\text{m}^3/\text{d}$ ，排浓水量减少 $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目循环冷却水排水增加 $0.46\text{m}^3/\text{d}$ ，综上本项目建成后全厂废水排放量减少 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ，回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

本项目建成后，全厂水平衡如下：



其中 为本项目涉及

图3.2-2 全厂水平衡图 m³/d

3.2.3 供电

本项目所需电源依托建设单位现有变电所，本项目年耗电量为 12 万 KWh，现有变电所可以满足本项目用电需求。

3.2.4 脱盐水制造

本项目依托厂区现有 1 座脱盐水处理站，设计出水量为 2640m³/d，通过离子交换树脂净化得到脱盐水，供生产过程使用。本项目建成后全厂脱盐水用量减少 2.25m³/d，现有脱盐水处理站制备能力可满足本项目需求。

3.2.5 依托工程可行性分析

本项目的依托工程以及依托可行性分析内容详见下表。

表 3.2-2 本项目主要依托工程可行性分析一览表

序号	依托工程类别		依托内容及可行性
1	原料		将现有硫磺制酸生产线生产的部分转化三段出口烟气、废热锅炉炉尾炉气、二吸塔出口尾气通入废酸回收装置，作为本项目原料，硫磺制酸系统产生的烟气量较大，可满足本项目需求，依托可行。
2	主体工程	废酸回收装置	依托装置附近空置区域新增还原塔、酸浓调节塔等设备，拟建区域目前为空置，依托可行。
3	辅助工程	实验室	依托工业级硫酸检测实验室进行产品检测，依托电子级硫酸检测实验室进行原料废硫酸进厂时的检测，无新增检测项目，且本项目建成后硫磺制酸生产线工业级硫酸的年产量减少，抽检量减少，废酸回收工艺生产的硫酸产能增加，全厂产品量不变，因此全厂的抽检次数及抽检量不变，依托现有检测设备可行。
4		综合办公楼	本项目不新增人员，现有综合办公楼空间可满足厂区人员办公，依托可行。
5	储运工程	仓库三	仓库三目前处于在建状态，建设完成后依托仓库三进行存储，仓库三贮存能力为 192t，在建工程储存 115t 产品硫酸，本项目储存 60t 产品硫酸，仓库三贮存能力可满足本项目需求，依托可行。
6		罐区四	现有工程废硫酸原料储存于罐区四的 2 个 100m ³ 储罐内。本项目将现有 2 个 100m ³ 储罐用于存储本项目新增的 25% 和 70% 工业级硫酸产品，年产量共计 0.93 万 t，储罐容积可满足本项目需求，另新建 4 个 50m ³ 储罐用于储存废硫酸原料，依托可行。
7		脱盐水制造	现有脱盐水处理站设计出水量为 2640m ³ /d，现实际使用量为 1320.62m ³ /d，余量为 1319.38m ³ /d，由以上分析可知，本次新增脱盐水用量为 2.0m ³ /d；本项目建成后厂区脱盐水用量减少 2.25m ³ /d，现有脱盐水处理站可满足本项目供水要求，依托可行。
8	环保工程	废气	根据废气源强核算章节分析可知，本项目实施后不影响全厂含硫废气的排放，依托可行。
9		废水	本项目循环冷凝水排水和脱盐水处理站排浓水回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换，三环化工生产目前用水来源为市政管网和现有环渤公司的脱盐水、循环冷凝水。循环冷凝水排

			<p>水、脱盐水制备排浓水及含盐量满足三环化工废气喷淋塔所需水质要求。根据《天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目环境影响报告书》，三环化工可接受渤大硫酸回用水量为 505t/d，现有工程和在建项目建成后全厂的回用水量为 475.119t/d，本项目建成后全厂的回用水量为 475.019t/d < 505t/d，依托可行。</p>
--	--	--	---

3.3 工艺流程及产排污环节分析

3.3.1 施工期工艺流程

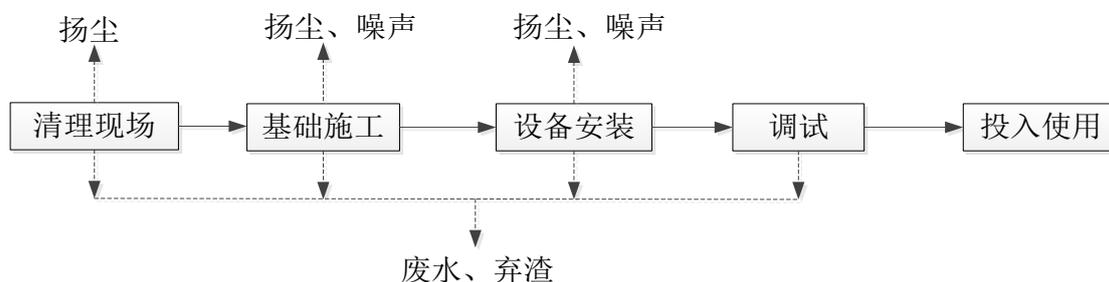


图 3.3-1 施工期工艺流程及产排污图

本项目主要依托现有工程，主要建设内容包括在现有厂区新增还原塔、酸浓调节塔等设备，并新增 4 个储罐。

建筑施工全过程按作业性质可分为下列几个阶段：清理场地阶段，主要包括清理垃圾等；设备安装，主要包括生产设备安装、新建厂内架空管线、废酸储罐等；最后进行调试投入使用。

3.3.2 运营期工艺流程

【此部分内容涉及企业保密信息，不予公示，如需查询，请联系天津环渤新材料有限公司相关部门】

3.3.3 产污环节汇总

本项目产排污环节汇总情况详见下表：

表 3.3-9 本项目产排污环节汇总一览表

类别	污染源	主要污染物	收集措施	处理措施	排放方式
废气	尾气吸收塔废气 G ₁	硫酸雾	集气管道收集	依托现有 1 套“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统	经 1 根 45m 高排气筒 P ₁ 排放
废水	循环冷却水排水	pH、COD、氨氮、SS	管道收集	回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换	不排放
	脱盐水制备排浓水	pH、COD、氨氮、SS			
噪声	新增机泵	等效连续 A 声级	选用低噪声机泵、安装减振垫基础		

3.4 运营期主要污染源及污染物排放情况

3.4.1 废气

本项目依托工业级硫酸检测实验室进行产品检测，依托电子级硫酸检测实验室进行原料废硫酸进厂时的检测，主要检测各产品纯度及金属杂质含量，其中金属杂质含量采用ICP-MS质谱分析测定，纯度检测所用试剂为氢氧化钠、高锰酸钾等进行滴定，本项目实施后原料废硫酸的处理量不变，故电子级硫酸检测实验室检测用原辅材料不变，本项目建成后硫磺制酸生产线工业级硫酸的年产量减少，抽检量减少，但废酸回收工艺生产的硫酸产能增加，全厂产品量不变，因此全厂的抽检次数及抽检量不变，故工业级检测实验室检测用原辅料不变，全厂实验室药剂无增加。因此本次不再分析实验室相关的产排污。

本项目新增 25%工业硫酸和 70%工业硫酸产品，分别经管道输送至 2 个 100m³ 的储罐存储。由于本项目新增成品罐内存储的工业硫酸浓度较低，根据《化学化工物性数据手册 无机卷》，硫酸溶液在硫酸浓度小于 80%时饱和蒸汽组成中 100%为水，没有硫酸；而在 81%时饱和蒸汽组成中才有硫酸，故低浓硫酸常压存储不考虑有硫酸雾产生。

综上，本项目产生的废气主要为生产废气。

根据废酸工艺流程分析，本项目新增还原工艺处理废酸过程中会有少量硫酸雾产生，产生的硫酸雾经塔顶返回硫磺制酸系统，不外排。本项目涉及的外排废气主要为经尾气吸收塔处理后经P1排气筒外排的尾气。本项目采用尾气吸收法处理的废酸量减少一半，故该工艺尾气G1中排放的硫酸雾减少一半，处理废酸的时间由7000h缩短至3500h，故硫酸雾排放速率不变。全厂通过P1排气筒排放的硫酸雾不变，废酸处理量减少后，通过增加双氧水用量满足废气处理需求。本项目实施后，通过P1排气筒排放的污染物种类、排放量不发生变化，具体分析如下：

P1排气筒排放的现有和在建工程废气为硫磺制酸过程中从二吸塔、吸收塔、混合罐、脱硫塔等过程排放的尾气、储罐呼吸废气和电子级硫酸生产废气，与本项目有关的为硫磺制酸系统废气，本项目建成后，通过硫磺制酸系统生产的工业硫酸产品量减少，废酸回收系统生产的工业硫酸产品量增加，根据3.4.1章节本项目实施前、后废酸回收单元与现有生产S走向图可知，本项目实

施后从硫磺制酸系统流入废酸回收单元的S增加了约430t/a，这是由于新增70%的硫酸需要用98%的硫酸进行调配，故需要从硫磺制酸生产线将98%硫酸引至废酸装置区，根据废酸单元物料平衡可知，需要引入的98%硫酸量为1344.82t/a，折算S含量约为430 t/a，而从硫酸装置引至废酸回收单元的废热锅炉炉尾炉气由于量较少，不再考虑其引起的废气变化情况，综上，本项目实施后，全厂S的流动不会引起废气排放情况的变动，故根据《天津环渤新材料有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目环境影响报告书》，本项目建成后，P1排气筒污染物产、排放情况如下：

表3.4-1 本项目建成后P1排气筒废气产、排情况一览表

排气筒	污染物	产生情况		处理方法	排放情况		排气筒			
		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	高度 (m)	内径 (m)	风量 (m ³ /h)	温度 (°C)
排气筒 P1	SO ₂	7.322	104.60	“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统	5.638	80.543	45	1.5	70000	25
	硫酸雾	0.372	5.316		0.294	4.20				

(3) 非正常工况

非正常工况排污主要是开停车、检修不正常情况下的污染物排放。本项目属连续操作，全厂性紧急停车（如停电）或临时性故障开停车时停止进料，待恢复正常时，再进行生产。根据本项目特点，非正常工况主要为开停车、检修状况。

1) 开停车工况下生产废气

开车过程由于吸收设备尚未正常运转，酸温、气温较低，会造成二氧化硫的转化率、三氧化硫的吸收率均无法达到正常值，使得尾气中二氧化硫、三氧化硫含量较高，开车工况下废气治理设施是正常开启的，该工况下的废气经“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统处理后经1根45m高排气筒P1排放；停车过程由于设备内部存在二氧化硫、三氧化硫等废气，经压缩空气/氮气吹扫至“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统处理后经1根45m高排气筒P1排放。

类比企业提供的环渤公司现有工程开停车状态下的在线监测数据，详见下表：

表 3.4-2 开停车工况下废气污染物排放情况表

非正常工况	排放口编号	监测因子	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准	达标情况	单次持续时间	发生频次
				浓度 (mg/m ³)			
开车	P1	SO ₂	12.477	200	达标	3h	2年 1次
		硫酸雾	2.94	5	达标		
停车	P1	SO ₂	1.005	200	达标	3h	
		硫酸雾	0.24	5	达标		

2) 检修工况下生产废气

检修过程由于部分设备未正常运转，造成二氧化硫的转化率、三氧化硫的吸收率均无法达到正常值，使得尾气中二氧化硫、三氧化硫含量较高，检修过程中废气治理设施是正常开启的，该工况下的废气经“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统处理后经 1 根 45m 高排气筒 P1 排放。检修单次最长时间 20 天，1 年 1 次。

类比企业提供的环渤公司现有工程检修状态下的在线监测数据，详见下表：

表 3.4-3 检修工况下废气污染物排放情况表

非正常工况	排放口编号	监测因子	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准	达标情况	单次持续时间	发生频次
				浓度 (mg/m ³)			
开车	P1	SO ₂	62.199	200	达标	20d	1年 1次
		硫酸雾	4.66	5	达标		

3.4.2 废水

本项目废水排放主要为循环冷却水和脱盐水制备排浓水等。根据给排水环节分析，本项目新增循环冷却水排水为 0.46m³/d，本项目建成后全厂减少脱盐水制备排浓水 0.56 m³/d，综上本项目建成后全厂废水排放量减少 0.1m³/d。循环冷却水和脱盐水制备排浓水均回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

本项目无新增用水类型，因此各股水的水质参考现有工程的水质。

表 3.4-4 本项目废水水质情况一览表

来源	排水量 (m ³ /d)	污染物名称	污染物产生量	治理措施	排放方式与去向
			浓度 (mg/L)		
循环冷却水排水	0.46	pH	6~9	/	回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换
		COD	70	/	
		氨氮	25	/	
		SS	100	/	
脱盐水制备排浓水	-0.56	pH	6~9	/	
		COD	70	/	
		氨氮	25	/	
		SS	100	/	
合计	-0.1	/	/	/	/

3.4.3 噪声

根据建设单位提供资料，项目主要噪声源为机泵的噪声，均位于室外，噪声源强为 80dB (A)。项目主要设备噪声产生情况见下表。

表3.4-5 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			单台设备声源源强	设备数量	隔声量 dB (A) /	复合源强 dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 dB (A) /m			声压级/距声源距离 dB (A) /m		
1	还原工艺段循环水泵	—	126	51	1	80	2	10	73	选用低噪声设备，隔声罩	24h/d
2	废酸输送泵	H=32m,Q=30m ³ /h	210	40	1	80	4	10	76		24h/d
3	成品输送泵	H=32m,Q=30m ³ /h	207	45	1	80	2	10	73		24h/d

注：以厂区西北角为原点（0，0，0），经纬度为：东经 117°28'2.93"，北纬 38°48'47.21"

3.4.4 固体废物

根据项目产排污环节分析，本项目无新增固体废物产生。本项目实施前后全厂固体废物产生与处置情况见下表。

表3.4-6 本项目实施前后运营期固体废物产生情况汇总 单位：t/a

序号	固废种类	固废名称	本项目实施后全厂产生量(t/a)	治理措施
1	一般工业固废	废硫磺渣	2	委托物资部门回收利用
2		废反渗透膜	0.3	委托厂家更换回收
3		纯水制备废活性炭	0.6	由厂家定期更换回收
4		纯水制备废膜	0.3	
5	生活垃圾	办公及生活垃圾	0	交城市管理部门处理
6	危险废物	废催化剂	5.544	危废暂存间暂存后交有资质单位处理处置
7		化验室废液	0.6	
8		废滤芯	6.179	
9		废离子交换树脂	1.678	
10		废陶瓷膜	3.244	
11		废活性炭	1.971	

3.5 污染物排放总量核算

根据《天津市人民政府办公厅关于印发<天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）>的通知》（津政办规〔2023〕1号）：本市实施排放总量控制的重点污染物，包括氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。

根据 3.4 章节源强核算可知，本项目实施后不新增废气污染物排放，不影响全厂废气污染物排放情况，故本项目无新增废气污染物排放量。本项目无新增废水。

本项目建成后全厂污染物排放总量情况为：

表 3.5-1 本项目建成后全厂污染物排放情况一览表

污染物种类	污染物名称	现有工程污染物排放量 t/a		本项目污染物排放量 t/a	以新带老削减量 t/a	本项目实施后全厂污染物排放量 t/a	排放增减量 t/a
		环评批复总量合计	现有+在建工程排放量				
大气污染物	SO ₂	46.059	46.059	0	0	46.059	0
水污染物	COD	4.814	0.2696	0	0	0.2696	0
	氨氮	0.963	0.003325	0	0	0.003325	0

本项目无新增总量，不进行总量申请。

3.6 清洁生产分析

清洁生产是指在生产全过程和产品全生命周期中持续地运用整体预防污染的战略，达到减少对人类和生态环境的危害，也就是以清洁的原料、清洁的生产过程为基础，生产清洁的产品，采取有效的污染物治理措施，并从优化工艺、改进设备、加强管理等方面入手，通过降低生产过程中的能耗、物耗，达到提高产品质量、降低成本、降低排污的目的。清洁生产是实现可持续发展的重要措施之一。

3.6.1 清洁生产指标

(1) 原料及产品的清洁性

本项目改造前后年处理废酸量、废酸来源及废酸的质量指标均保持不变，所得产品符合国家相关硫酸产品质量标准，符合清洁生产要求。

(2) 清洁生产管理

天津环渤新材料有限公司符合国家和地方有关法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放均达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求；未采用国家命令禁止和淘汰的生产工艺、装备，未生产国家命令禁止的产品。厂区已按照 GB/T24001 建立环境管理体系，能源计量器具配备和管理符合 GB/T17167，已按照环境管理要求对厂区污染源进行定期监测，并存档。已制定突发环境事件应急预案，并开展环境应急演练，并按照《企业事业单位环境管理信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）要求公开环境信息。经核算本项目年耗电量为 12 万 KWh，根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008），折合为标准煤为 14.748t。

厂区现有熔硫厂房、转化工段、吸收工段、电子级硫酸车间、废酸装置，对比了工信部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）》（2009 年）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》（2012 年）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第三批）》（2014 年），《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第四批）》（2016 年）。公司无明令禁止淘汰的工艺、设备，符合国家产业政策的要求。

根据《硫酸行业清洁生产评价指标体系》（国家发展改革委 生态环境部工业和信息化部，发改环资规[2020]1983 号）：采用限定性指标评价和指标分

级相结合的方法。在限定性指标达到Ⅲ级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算企业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

(1) 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的隶属函数，如以下公式所示。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \text{属于 } g_k \\ 0, x_{ij} \text{不属于 } g_k \end{cases}$$

式中：

x_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；

g_k ——二级指标基准值，其中 g_1 为 I 级水平， g_2 为 II 级水平， g_3 为 III 级水平；

$Y_{(g_k)} x_{ij}$ ——二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的隶属函数；

如公式所示，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则隶属函数的值为 100，否则为 0。

(2) 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k} ，如下公式所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}))$$

式中：

w_i ——第 i 个一级指标的权重， ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1, m \text{ 为一级指标的个数；}$$

n_i ——第 i 个一级指标下二级指标的个数；

Y_{g_1} ——等同于 Y_I ， Y_{g_2} 等同于 Y_{II} ， Y_{g_3} 等同于 Y_{III} 。

(3) 综合评价指数计算步骤

第一步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与 I 级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 I 级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分 Y_I ，当综合指数得分 $Y_I \geq 85$ 分时，可判定企业清洁生产

水平为 I 级。当企业相关指标不满足 I 级限定性指标要求或综合指数得分 $Y_I < 85$ 分时，则进入第 2 步计算。

第二步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与 II 级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 II 级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分 Y_{II} ，当综合指数得分 $Y_{II} \geq 85$ 分时，可判定企业清洁生产水平为 II 级。当企业相关指标不满足 II 级限定性指标要求或综合指数得分 $Y_{II} < 85$ 分时，则进入第 3 步计算。

新建企业或新建项目不再参与第 3 步计算。

表 3.6-1 硫酸生产企业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。
III 级（国内清洁生产基本水平）	满足： $Y_{III} = 100$

表 3.6-2 清洁生产水平

项目	评分	水平
废酸回收装置硫酸生产	91.5	II 级（国内清洁生产先进水平）

综上，本项目属于 II 级（国内清洁生产先进水平），符合国家及地方管理要求。

3.6.2 工艺方案节能措施

（1）废气治理设施的节能措施，染料车间废气治理设施采用的是“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统。系统结构简单合理、耗能低，使用寿命长、运行维护成本低、安装维护方便。

（2）项目废气治理设施中的风机选用变频风机，选型能效等级不应低于《通风机能效限定值及能效等级》GB19761-2009 中规定的 2 级。且应以通风机设计工况运行的效率不应低于风机最高效率的 90% 为选型依据。

（3）项目办公区制冷采用空调，空调不需设置备用机组，提高了整个空调系统的合理性和可靠性。

3.6.3 电力系统节能措施

（1）采用树干式和放射式相结合的供电方式，风机采用放射式供电方式，符合《供配电系统设计规范》GB50052-2009 中第 7.0.3 条款的要求，既保

证了生产安全，又有助于节能。

(2) 变压器低压侧设置无功功率自动补偿装置，补偿后功率因数不低于0.95，大大减少配电系统的无功损耗。

3.6.4 给水系统节能措施

(1) 项目用水一部分来自市政给水管网的水压直接供水，给水方案符合《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003) (2009年版)的规定。

3.6.5 节能管理方案

在项目的实际运行中，节能管理措施的合理运用对合理有效的利用能源起到至关重要的作用。企业根据自身特色形成了一套能源管理体系，能源管理机构设置合理，能源管理制度完善，能源管理措施切实可行。本项目新购入设备纳入企业现有能源管理体系中。

(1) 能源管理机构

建立各级能源管理机构并明确了相应的职责，能源管理机构由节能领导小组、节能专员、节能办公室等组成。

(2) 能源管理制度

企业重视能源管理工作，在项目实施过程中，充分考虑降低能源消耗和能源综合利用。建立的能源管理制度有能源财务管理制度、能源使用管理办法、能源计量管理规定、用电管理办法、用水管理办法、用气管理办法等。

(3) 能源管理措施

企业按照国务院发布的《节约能源管理暂行条例》和《中华人民共和国节约能源法》的精神和要求，制定能源管理规定和考核标准。

设专门能源管理人员负责能源管理以确保装置能源合理使用，并对能耗设备进行技术改造，不断降低能耗指标。

项目主管部门会同能源供应部门，根据上级主管部门制定的综合能耗考核定额，定期对本项目主要耗能设备和项目综合能耗认真进行考核，建立能源使用责任制和节能目标责任制。

(4) 能源计量与统计

在能源计量器具管理上，企业备有完整的能源计量器具一览表，并建立了能源计量器具档案，对器具实行定期检定及校准。

3.6.6 小结

综上所述，本项目拟采用的工艺技术成熟可靠，工艺设备及污染控制技术较先进，能源利用合理。本项目符合清洁生产原则要求。

4 建设地区环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

天津滨海新区地处华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省丰南县为邻，南与河北省黄骅市为界，地理坐标位于北纬 38°40′至 39°00′，东经 117°20′至 118°00′。紧紧依托北京、天津两大直辖市，拥有中国最大的人工港、最具潜力的消费市场和最完善的城市配套设施。

天津大港石化产业园区位于滨海新区南部，地处渤海之滨，华北冲击平原东部，地质上属于我国东部黄骅拗陷的中部，自北而南处于板桥凹陷和北大港构造带及歧口凹陷的北部。境内地势低平，基层岩石埋藏较深。区内地势平缓，地貌简单，以平原为主，地势由西南向东北微微降低，平原坡度小于万分之一，地面高度 3.4~3.95m（大沽高度），地质构造良好，地耐力 80~120kPa。

天津环渤新材料有限公司位于天津大港石化产业园区港实街 67 号，东侧隔凯旋街为维多科技发展有限公司，南侧隔金源路为天津渤海精细化工公司，西侧隔港实街为长兴化学（天津）有限公司，北侧为利安隆博华医药化学公司和天津市奥邦树脂有限公司。

建设项目地理位置详见附图 1，周边环境图详见附图 3。

4.1.2 地形地貌

根据地貌基本形态和成因类型，天津市从北至南大体划分为山地丘陵、堆积平原、海岸潮间带三个大的类型区。

滨海新区地貌属于滨海冲积平原，西北高，东南低，海拔高度 1~3 m，地面坡度小于 1/10000；主要地貌类型有滨海平原、泻湖和海涂。海河、蓟运河、永定新河、潮白河、独流减河等主要河流均从滨海新区入海，区内还有北大港、北塘、营城、黄港、钱圈等水库以及大面积的盐田和众多的坑塘，因此水域面积大和地势低平成为本区主要地貌特征。

滨海新区跨越了沧县隆起、黄骅拗陷两个地质构造单元，区内包括：沧东断裂、海河断裂等壳断裂、汉沽断裂等盖层断裂以及其他一般性断裂。滨海新区地质构造属于新华夏构造体系的黄骅凹陷带，而且孕育着以海河断裂为代表的构造带，断裂两侧地质有明显的落差，对两侧建设造成一定影响。地表主要

是第四纪河相海相沉积物，故形成承载力仅 $6-8t/m^2$ 的松软地质基础。

4.1.3 气象与气候

(1) 气候

本项目所在区域属于北半球暖温带半湿润大陆性季风气候。由于濒临渤海，受季风环流影响很大，冬夏季风更替明显。

(2) 日照

本项目所在区域地处中纬度，晴天多于阴天，全年晴天 244~283 天，年平均日强 2618.小时，光照条件较好，日照百分率平均 60%。

(3) 气温

本项目所在区域年平均气温 $12.1^{\circ}C$ ，最高平均气温 $12.9^{\circ}C$ ，最低平均气温为 $11.6^{\circ}C$ ，极端最高气温 $39.8^{\circ}C$ ，极端最低气温 $-19.2^{\circ}C$ 。

本项目所在区域历年初露最早为 10 月 15 日，历年终霜最早为 3 月 1 日，霜期约 154 天，无霜期 211 天。年平均地温 $12.1^{\circ}C \sim 13^{\circ}C$ ，通常 12 月中旬开始封冻，月下旬开始解冻，常年封冰期 107 天，冻土最大深度 50cm。

本项目所在区域水面结冻期约 150 天，冻层厚度为 25-35cm，年水温在 $15^{\circ}C$ 以上的天数 175~180 天（北大港水库）。

(4) 降水

该区多年平均降水量 602.9 毫米，多年最小降水量 278.4mm，多年最大降水量 1083.5mm，降水主要集中在夏季，约占全年降水量的 76%；年蒸发量为 1800 毫米，是降水量的 3 倍。

(5) 湿度及蒸发量

本项目所在区域历年平均绝对湿度 11.3%，相对湿度 65%，年平均蒸发量 1979 mm，是降水量的 3 倍。

(6) 风

本项目所在区域位于季风气候区。冬夏季受不同性质的气团控制，形成不同的风向。

冬季主要受北风、西北风、西风及东北风等偏北为主的气流影响，盛行冬季风；夏季主要受南风、东南风、西南风和东风等偏南为主的气流影响，盛行夏季风。

全年最大风速在春季，以东风风速最大，其次是偏北风，全年主导风向南

南西，频率 19.2%，冬季主导风向北北西，夏季主导风向西南西。历年平均风速 3.85m/s，频率 12%。风速最大月是 4 月，最小月是 8 月。

(7) 气压

本项目所在区域全区年平均水气压为 22 毫巴。平均大气压为 1016.7 毫巴，季节性变化明显。冬季受强大的蒙古和西伯利亚高压影响，气压最高，月平均（11 月～次年 2 月）1025 毫巴以上；夏季受大陆低压影响，气压较低，在 1008 毫巴以下（6～8 月），这种变化规律，与气温的年变化规律相反。

4.1.4 水文

滨海新区地处海河流域下游，境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。区内有一级河道 8 条，二级河道 14 条，其它排水河道 2 条，水库 7 座。一级河道 8 条：蓟运河、潮白新河、永定新河、金钟河、海河、独流减河、马厂减河、子牙新河，河道总长度约 160km。二级河道有 14 条：西河、西减河、东河、东减河、新地河、北塘排咸河、黑淄河、八米河、十米河、马厂减河、青静黄排水河、北排水河、兴济夹道减河、荒地排水河。排水骨干河道有中心桥北干渠、红排河、新河东干渠、马圈引河、十八米河等。其它排水河道有 2 条：北塘排污河、大沽排污河，河道长度 21km，主要用于汛期排沥，非汛期排泄城区部分污水及中、小雨水。水库 7 座，其中大型水库 1 座，北大港水库，水面面积 149km²。中型水库 6 座，包括营城水库、黄港水库、北塘水库、官港水库、钱圈水库、沙井子水库，水面总面积 48.8km²。

滨海新区浅层地下水水位埋深较浅，一般为 0~2m，主要补给源自大气降水，水力坡度小、径流缓慢，主要化学类型为氯化钠或氯化钠镁型水，约占整个滨海新区面积的 83%，为咸水水化学类型；深层地下水埋藏较深，主要靠侧向径流和越流补给，呈现由北向南或由东北向西南的水平水化学分带规律。

4.1.5 土壤和植被

滨海新区土壤在长期的海退和河流泥沙不断沉积的过程中，经过人为改造而逐渐形成。全区土壤可分为盐化潮土、盐化湿潮土和滨海盐土三个亚类。滨海新区土壤盐碱化是由于土壤及地下水中的盐分主要来自于海水，土壤积盐过程先于成土过程；不同盐碱度的土壤和不同矿化度的地下水，平行于海岸呈连续的带状分布，或不连续的带状分布；频繁的季节性积盐和脱盐交替过程；越趋向海岸，土壤含盐越重。滨海地区土壤平均含盐量在 4~7%左右，pH 值在 8

以上，含盐量大于 0.1% 的盐渍化土壤面积约为 195890hm²，约占滨海新区总面积的 86.3%。

4.1.6 区域地质概况

4.1.5.1 区域构造

地质构造：调查评价范围内所处大地构造单元为华北准地台。以宝坻-宁河岩石圈断裂为界，北部为燕山台褶带，南部为华北断坳。华北断坳是华北准地台的 II 级构造单元，是新生代以来的断陷区。天津处于华北断坳的东北部，其中包括沧县隆起、黄骅坳陷和冀中坳陷三个 III 级构造单元。沧县隆起含有王草庄凸起、潘庄凸起、白塘口凹陷、大城凸起、小韩庄凸起、双窑凸起等 IV 级构造单元，黄骅坳陷含有宁河凸起、北塘凹陷、板桥凹陷、港西凸起、岐口凹陷等 IV 级构造单元。调查评价范围位于黄骅凹陷内的港西凸起 IV 级构造单元内。

主要断裂：评价区附近主要断裂构造包括沧东断裂及大张坨断裂。沧东断裂——该断裂南起山东大名，北与宁河—昌黎断裂相交，全长约 350km。表现重力为梯度带，断裂总走向 NE25°~45°，倾向 SE，倾角 20°~60°，多为上陡下缓的正断层，断裂为切穿古生界的基底断裂。沧东断裂形成于中生代，以始新世和渐新世早期活动最强烈，两盘落差近千米。渐新世晚期活动减弱，断距自南向北减小，落差 700~100m。至中新世断距继续减小，落差在二百米至几十米，一直延续到第四纪。

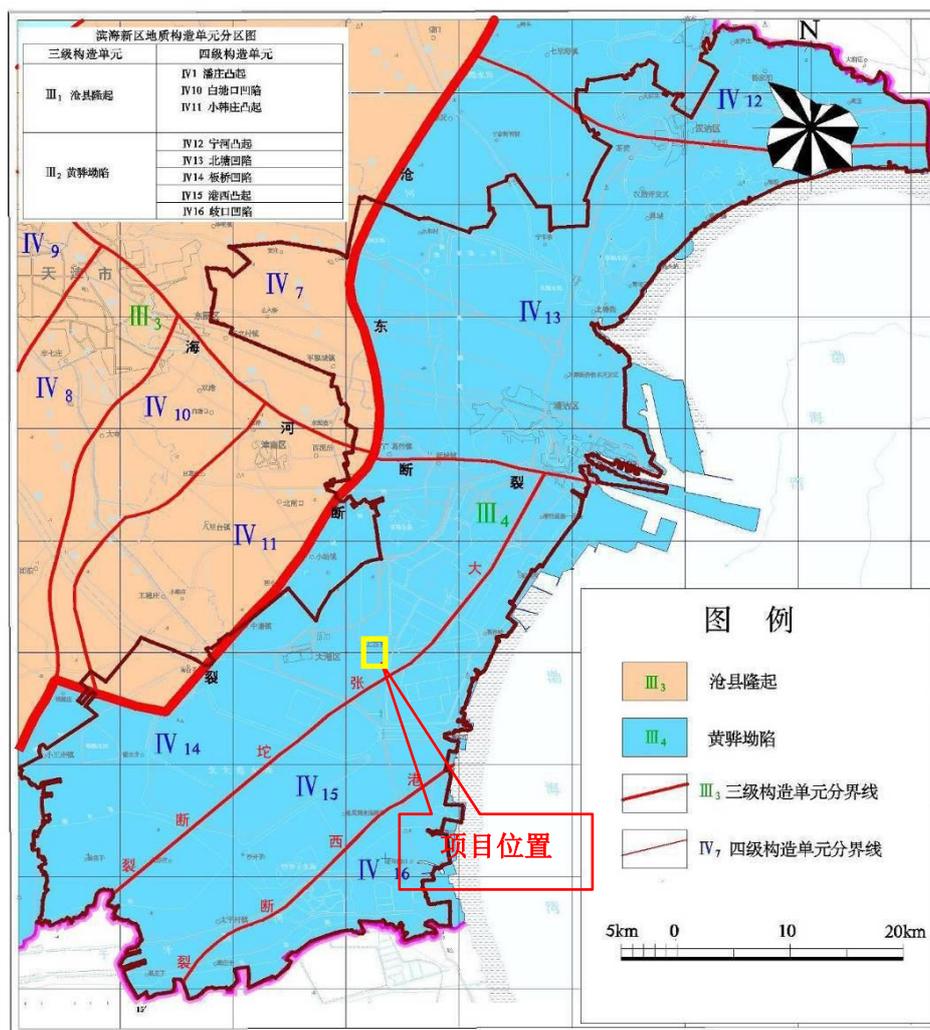


图 4.1-1 区域地质构造图

4.1.5.2 区域地层

区域内第四纪以来的构造运动继承了古近纪和新近纪的格局，至少发生过四次海侵，形成一套以河流相和洪泛平原相为主并夹至少四层海相堆积的砂、泥质松散沉积，沉积物明显受气候变更的影响，河流改道、海岸变迁以及频繁的地震活动显示了本区第四纪的特征。本区第四系自下向上可分为下更新统、中更新统、上更新统及全新统四段。

下更新统 (Qp^1)：底界取古地磁 M/G 界限，约 248 万年。上段为冲积~湖沼相沉积，岩性为棕灰、灰绿色粘性土夹薄层粉细砂；下段以湖相~三角洲相沉积为主,岩性为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层。底板埋深一般为 450~510m 左右。

中更新统 (Qp^2)：底界取古地磁 B/M 界限，约 78 万年。上段为冲积~湖

沼相沉积，岩性为灰色、褐灰色粘性土夹薄层粉细砂；下段以湖相～三角洲相沉积为主，岩性为黄褐～褐灰色薄层黏土与中厚层细砂不规则互层，粘性土富含有机质。底板埋深一般为 140～160m 左右。

上更新统（ Q_p^3 ）：底界取古地磁布莱克（Blake）亚带之底，约 12.8 万年。根据现有工作成果，滨海地带三次大海侵的开始是始自末次间冰期，既深海氧同位素 5 阶段的 12.8 万年的 Blake 亚时。上段以冲积～三角洲相及海相沉积为主，岩性为黄褐色粉细砂与粘性土互层；中段以冲积～湖积夹泻湖相沉积为主，岩性为褐灰～灰绿色粘性土与粉细砂互层；下段以河流～湖泊相沉积的粘性土和砂性土为主，呈黄褐色、灰绿色，多钙质结核。在埋深 28～35m 和 48～55m 之间为第 II、III 海相层。海相层底部多泥炭或相近的有机质土。底板埋深一般为 60m 左右。

全新统（ Q_h ）：全新世底界距今 1 万年。上段以沼泽～湖泊相沉积为主，岩性为黄灰～灰绿色粘性土，局部为粉土；中段以海相沉积为主（第 I 海相层），岩性以深灰色淤泥质土和粘性土为主，富含海相化石；下段以冲积～湖沼相沉积为主，岩性为黄褐色粘性土局部夹砂性土。底板埋深一般 25m 左右。

4.1.6 区域水文地质概况

4.1.6.1 第四系含水组划分及地下水赋存条件

根据前人资料，将滨海新区大港地区第四系及新近系上新统明化镇组顶部 400m 以浅的平原松散地层孔隙水划分为四个含水组，即第 I 含水组相当于全新统和上更新统（ $Q_h+Q_p^3$ ），第 II 含水组相当于中更新统（ Q_p^2 ），第 III 含水组大致相当于下更新统（ Q_p^1 ），第 IV 含水组相当于明化镇组顶部（ N_{2m} ）。第 I 含水组属于浅层地下水系统，第 II～IV 含水组属深层地下水系统。

大港地区由于地处滨海平原，多次海侵形成广布的咸水，位于区域地下水排泄带，是本市咸水体厚度最大的地区，第 I、II 含水组均为咸水，咸水体下伏的深层淡水主要为第 III、IV 含水组和新近系承压水，大港地区主要开采 300m 以下至 850m 新近系的第 IV、V、VI 含水组地下水。受含水介质沉积物源的影响，含水层颗粒和厚度有自北西向南东变细、变薄，富水性变差的规律。总体上大港地区含水层颗粒细，富水性差，但在咸水地区水量不大的深层淡水，却是可直接利用的宝贵的水资源。项目所在地区咸水底界埋深约 200m，属于资源型缺水地区。

(1) 第 I 含水组 (浅层含水岩组)

浅层咸水和盐卤水属第 I 含水组, 为潜水和微承压水, 底界埋深 70~80m, 含水层岩性以粉砂、粉细砂为主, 一般厚度 10~20m, 西北部最厚为 28m, 水位埋深 1~4m, 富水性弱, 涌水量一般小于 100m³/d, 局部地段砂层增厚, 涌水量可达 100~500m³/d。浅层咸水自西向东矿化度增高, 一般 3~15g/L, 局部矿化度高达 79.71g/L, 以 Cl—Na 型和 Cl SO₄—Na 型为主。浅层咸水目前很少开发利用。

(2) 第 II 含水组

含水组底界埋深 180~190m, 独流减河以北含水层以细砂、粉细砂为主, 砂层累计厚度 30~35m。独流减河以南多为粉砂和粉细砂, 砂层厚度 10~30m。由于颗粒细, 厚度薄, 富水性较差, 涌水量一般 100~500m³/d, 导水系数 50~100m²/d。仅局部地段涌水量可达 500~700m³/d。咸水底界深度由西向东逐渐加大, 且全部为咸水。西北部地下水矿化度 1.1~1.4g/L, 为 Cl HCO₃—Na 或 Cl SO₄—Na 型水, 向东过渡为 Cl—Na 型, 矿化度增高至 3~5g/L。本组大部为咸水, 故开采量很小, 但受邻区开采 II 组水的影响, 项目所在区域第 II 含水组水位也相应下降, 最深已达-45m。

(3) 第 III 含水组

含水组底界埋深 270~290m, 含水层岩性以细砂、粉细砂为主, 一般有 4~5 层, 累计厚度 10~30m, 西部砂层较厚, 富水性好于东部, 在大港城建区至太平村一线以东地区, 涌水量 300~500m³/d, 向西增大至 500~1000m³/d, 在与静海县接壤的西部地区, 涌水量可达 1000m³/d 以上。目前第 III 含水组开采井不多, 并有逐年减少的趋势。该含水组均为淡水, 矿化度 1.1~1.25g/L, 为 Cl HCO₃—Na 型和 Cl SO₄—Na 型水。

(4) 第 IV 含水组

含水组底界埋深 400~420m, 东北部地区包括部分新近系明化镇组含水层, 而西部地区以新近系含水层为主。含水层以粉细砂、细砂为主, 中西部夹有中细砂层, 共有 5~7 层, 累计厚度 20~45m, 西部和北部含水层厚度较大, 富水性要好于东部。在后十里河—甜水井以东, 胜利村以南地区, 涌水量多在 100~500m³/d, 其余地区在 500~1000m³/d, 在西部与静海县接壤地带及北部板桥农场一带水量较大, 涌水量可达 1000m³/d 以上。该含水组是大港地区主要开

采层，1995~1997年开采量在1135.1~929.7万 m^3/a ，占年开采量的33.5%，居各含水组开采量之首。本组均为淡水，矿化度由北向南增高，矿化度由0.66g/L增至1.40g/L，水化学类型沿此方向也有相应的变化， $\text{HCO}_3\text{Cl}-\text{Na} \rightarrow \text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Na} \rightarrow \text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型。水中F含量较高，一般2~4mg/L。

区域水文地质情况详见图4.1-2。

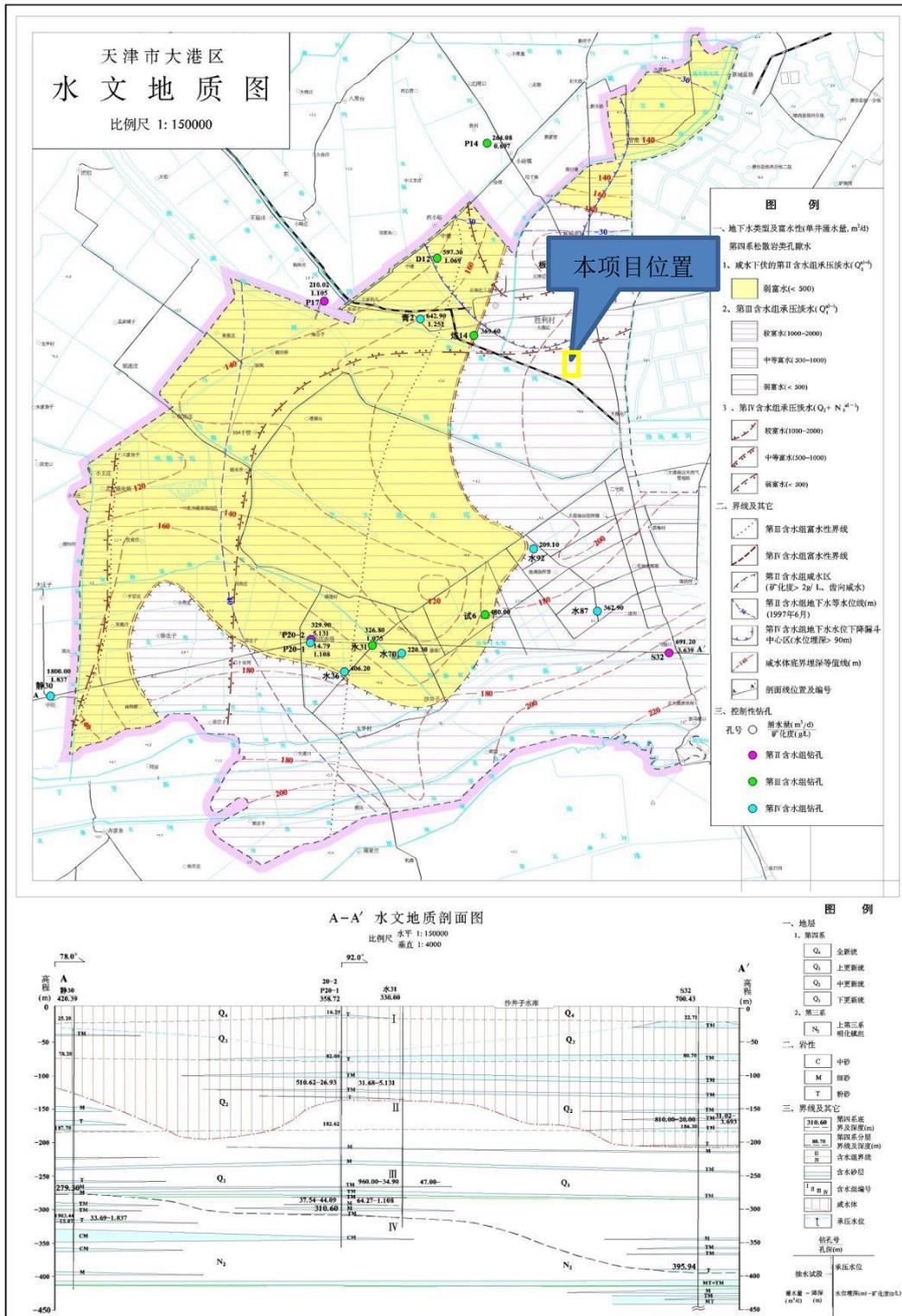


图 4.1-2 滨海新区大港地区浅层水水文地质图

4.1.6.2 地下水的补给、径流与排泄

(1) 浅层地下水

浅层咸水主要接受降水和河流渗漏补给，靠蒸发排泄。由于地层含盐量

高，浅层水无明显淡化，地下水流向自西向东。特殊的地质环境决定了本区浅层咸水水位浅，地下水水位埋深小于土壤积盐的临界深度，造成较为严重的土壤盐渍化。

浅层水水位主要受降水的影响，动态特征基本与气象周期一致，高水位出现在汛期的 7~9 月，而低水位出现在 2~5 月，变幅较小，多在 0.5~1.5m。其动态类型属于渗入—蒸发型。多年动态变化较小。

(2) 深层地下水

深层地下水由于埋藏较深，主要靠侧向径流和越流补给，埋藏越深补给条件越差，排泄方式以人工开采为主，动态特征主要受人工开采影响。经多年开采，地下水处于超采状态。受开采影响地下水流场变化较大，形成了以城区为中心的水位下降漏斗，从而增加了邻区对漏斗区的补给量，并改变局部地下水流向，在临海一带深层地下水自东向西由海区流向内陆接受来自海区深层水的补给。

第 II 含水组承压水为咸水，不适合开采利用，但受邻区开采 II 组水的影响，项目所在区第 II 含水组水位也有相应下降，目前水位埋深在 30~40m。

深层淡水补给条件差，水位动态主要受开采影响。年内动态变化较小，低水位出现于农灌强开采期 5~6 月，高水位出现于翌年 2~3 月。根据近 10 年的地下水监测资料，大港区深层淡水多年水位波动较大，总体呈现先降后升状态，后趋于稳定。

4.1.6.3 地下水的水化学特征

(1) 浅层地下水

浅层地下水的主要水化学类型为 Cl-Na 或 Cl SO₄-Na 型水，为咸水水化学类型。浅层地下水矿化度（TDS）总体遵循着由西向东逐渐增高的趋势，浅层地下水 TDS 绝大多数地区为大于 5g/L 的咸水。滨海地带一般为大于 40g/L 的咸水。

(2) 深层地下水

第 II 含水组承压水为咸水，矿化度从南到北增高。水化学类型为 Cl HCO₃-Na、Cl SO₄-Na、Cl-Na 型，F⁻含量较高，大于 3g/L。

区域内深层淡水（第 III 和第 IV 含水组承压水）矿化度由南到北逐渐增大，南部地区大于 1.5g/L，地下水化学类型由 HCO₃ Cl-Na、HCO₃ Cl-Na 型变

为 Cl HCO_3^- 、 $-\text{Na}$ 、 $\text{Cl HCO}_3^- \text{SO}_4-\text{Na}$ 、和 $\text{Cl SO}_4-\text{Na}$ 型。F⁻含量较高，大于 1.5g/L。大港地区深层水由第 II 含水组至第 IV 含水组，随深度增大，矿化度逐渐降低，这与上部厚层咸水体的影响有关。

4.1.6.4 地下水资源开发利用现状

项目场地位于滨海新区，滨海新区 2019 年地下水总开采量为 1691.91 万 m^3/a ，与 2017 年对比降低 1299.28 万 m^3/a 。其中农业灌溉为 839.97 万 m^3/a ，占总开采量的 50%；城镇生活为 745.88 万 m^3/a ，占总开采量的 44%；工业用水为 105.23 万 m^3/a ，占总开采量的 6%，生态用水为 0.83 万 m^3/a ，占总开采量的 0.05%。潜水含水层没有被开发利用。

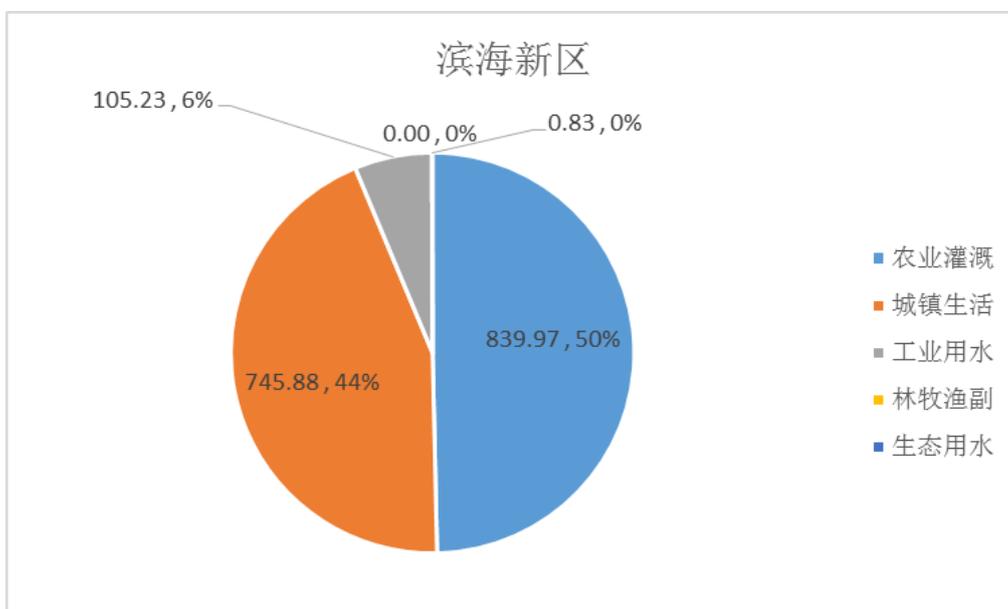


图 4.1-3 滨海新区 2019 年开采量及开采用途统计图

4.1.6.5 地下水补径排条件河动态特征

潜水含水层由大气降水和河流垂直入渗补给，其中主要为大气降水入渗补给。影响浅层地下水补给的主要地质因素是包气带厚度（潜水位埋深）和地表岩性。滨海新区由西北至东南，地表岩性由粉质粘土演变为粉土与粉质粘土互层，入渗补给能力由弱变强。

不同深度地下水总体的径流趋势是向沿海地区径流，最终流向渤海。大港浅层地下水主要为咸水，矿化度大、用途少，故人工开采很少，天然蒸发是主要的排泄途径，浅层地下水极缓慢地向东部的沿海地区径流，水力坡度小。

潜水水位主要受大气降水的影响，动态特征基本与气象周期一致，高水位出现在汛期的7~9月，而低水位出现在2~5月，变幅较小，多在0.5~1.5m。其动态类型属于渗入—蒸发型，多年动态变化较小。

深层地下水不能直接接受大气降水和河流入渗补给，补给条件差，主要接受潜水的越流补给，以消耗弹性储存资源为主。第Ⅱ含水组补给条件稍好，埋深越深，补给条件越差。深层地下水由于长期处于超采状态，地下水流场发生很大变化，水位下降漏斗区往往夺取邻区补给，使流场复杂化，本区深层水的水位下降主要受位于万家码头—咸水沽一带的地下水下降漏斗影响，致使区域地下水向该方向径流。深层地下水唯一的排泄途径是人工开采，地下水动态也主要受开采影响，年内低水位出现于5~6月份，高水位往往出现在年初1~3月份，多年动态呈逐年下降的趋势，含水组自上而下水位埋深加大，降幅增大，水位下降漏斗范围扩大。由于严重超采，形成水位持续下降和地面沉降等环境地质问题。

4.1.7 自然资源

(1) 水资源

本项目所在区域地下水资源较少，淡水埋藏较深，成井深度一般在370~500m之间，由于紧靠渤海湾，浅层地下水盐碱程度重，水中氯化物含量较高，几乎无淡水。在中塘、上古林及滨海地区受油田及石化公司各厂影响较大，深层水开采过量，造成静水位下降。

本项目所在区域水资源的补充，主要依靠大气降水、少量引滦水、宝坻来水和地下水补给，地下水补给主要来源于西南太行山，路途远，加上断块分隔

严重，补给量极少。宝坻来水自 1974 年开始勘探钻井，80 年初正式使用，主要供石化化纤生产及该厂生活区用水。本项目所在区域用水量大大超过资源量，属缺水地区。

(2) 矿产

本项目所在区域石油资源丰富，自地下 600m~4800m 深层均发现有油气分布，在整个油田发现了八套含油层，四套生油层和多个含油构造，到 90 年累计探明石油储量数亿吨。

本项目所在区域的油气资源也相当丰富，所产原油多为轻质油，含蜡约 10%，含硫仅 0.08%，具有较高的经济价值。天然气资源已探明储量达 180 多亿 m^3 。

(3) 地热

本项目所在区域地热资源主要分布在万家码头和沙井子一带，已被列为天津市重点勘探开发区，成井深度为 1250~2850m 之间，分为低温热水和中低温热水两类。

(4) 盐类资源

本项目所在区域附近海域海水含盐度平均 32%。左右，晒盐历史由来已久。加上地层表层为粘土层，可以克服海水内渗，便于筑塘，且大海潮较少，潮流中心远离海滨，有优越的晒盐环境。

4.1.8 自然保护区

(1) 北大港湿地自然保护区

北大港湿地自然保护区是天津市人民政府津政函[2001]163 号文批复的市级保护区，2001 年 12 月正式建立。北大港湿地自然保护区包括北大港水库、独流减河下游、沙井子水库，钱圈水库、官港湖、李二湾和沿海滩涂七个部分。划分为 3 个功能区。核心区，面积为 17227 公顷，主要包括北大港水库、钱圈水库、沙井子水库；缓冲区，面积 24873 公顷，主要包括独流减河下游、钱圈水库外延、李二湾和沿海滩涂；实验区，面积为 2140 公顷，包括官港湖。

天津市人民政府津政函[2004]122 号《关于同意北大港湿地自然保护区范围的批复》同意将北大港水库与钱圈水库之间面积 383.39 公顷的缓冲区和西千米桥以东面积 361.24 公顷的缓冲区，从北大港湿地自然保护区中调出，现北大港湿地自然保护区总面积 43495.37 公顷。

天津市人民政府津政函[2008]94号《关于同意调整天津北大港湿地自然保护区的批复》同意调出面积合计 9999 公顷，包括官港湖 2140 公顷实验区、独流碱河河口至青静黄河口 6923 公顷缓冲区、规划建设的津港公路延长线道路与规划管廊预留区 684 公顷及李二湾津歧公路沿线道路与规划管廊预留区 252 公顷。调入李二湾南侧 1390.76 公顷生态用地作为保护区实验区用地。将北大港水库东部水面 3660 公顷核心区、沙井子水库 680 公顷核心区、独流碱河下游 6774 公顷缓冲区、钱圈水库 867 公顷核心区及 507.91 公顷缓冲区调整为实验区。

调整后的北大港湿地自然保护区范围包括北大港水库、独流碱河下游、钱圈水库、沙井子水库、李二湾及南侧用地，李二湾河口沿海滩涂。保护区总面积为 35312.85 公顷，其中，核心区 11266.1 公顷，实验区 24046.75 公顷。实验区 13879.67 公顷。拟建项目与北大港湿地自然保护区实验区距离约为 1770m，距核心区 1950m。

(2) 古海岸与湿地国家级自然保护区

天津古海岸与湿地国家级自然保护区位于天津市东部，地理坐标为东经 117° 14'35" -117° 46'34"和北纬 38° 33'40" -39° 32'02" 之间，分属于天津宁河区、津南区、宝坻区与滨海新区。其性质属于海洋与海岸生态系统类型自然保护区。主要保护对象为贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统。本生态修复工程的主要保护对象为七里海湿地生态系统以及湿地区域的动物和植物资源。保护区由 11 处贝壳堤区域、1 处牡蛎礁和七里海湿地组成，总面积为 359.13km²，其中核心区 45.15km²，缓冲区 43.34km²，实验区 270.64km²。七里海湿地和牡蛎礁区域作为该保护区的重要组成部分，主要位于宁河区境内，其总面积为 233.49km²，核心区 44.85km²，缓冲区 42.27km²，实验区 146.37 km²。

拟建项目与古海岸与湿地自然保护区距离为 1500m。

4.2 场地环境水文地质特征

本次场地水文地质调查引用《天津环渤新材料有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目环境影响报告书》地下水专题评价内调查结论。

4.2.1 场地水文地质条件

4.2.1.1 场地地层岩性及特征

根据《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2021), 结合收集的项目场地勘察报告和本次调查资料, 20m 深度范围内的地层皆为第四系全新统(Q4)部分堆积层。按其沉积时代、成因类型及工程地质特征划分为 4 个工程地质层及 5 个工程地质亚层。现按其揭露的先后顺序将各分层地基土岩性特征及分布规律自上而下分述如下表。

表4.2-1 地层岩性特征及土层分布规律表

地质时代	地层编号	土层名称	层厚(m)	层顶高程(m)	地层描述
Qml	①	素填土	1.20~1.70	0.98~1.31	黄褐色, 松散, 土质不均匀, 以黏性土为主, 好少量建筑垃圾。
Q4 ³ NaI	③	粉质黏土	1.00~2.10	-0.72~-0.16	黄褐色, 可塑, 土质不均匀, 具锈染, 夹粉土薄层。
Q4 ² m	⑥ ₁	淤泥质粉黏土	6.7~12.6	-2.42~-1.49	灰色, 流塑, 土质不均匀, 含贝壳碎片, 砂黏互层, 夹淤泥质黏土。
	⑥ ₂	粉质黏土	2.60~4.7	-14.36~-11.75	灰色, 软塑, 土质不均匀, 含贝壳碎片, 夹有机质。
Q4 ¹ h	⑦	粉质黏土	1.70~2.60	-17.18~-16.42	灰黑~灰白色, 可塑, 土质不均匀, 顶部含泥炭成分, 含少量腐殖质。

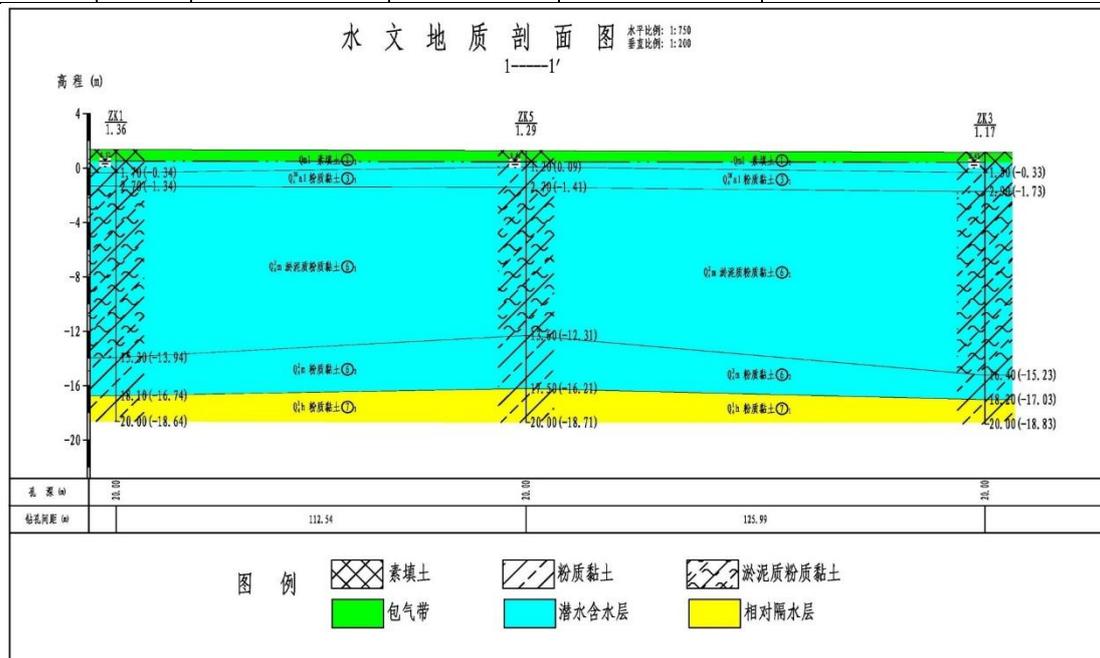


图 4.2-1 水文地质结构图-1

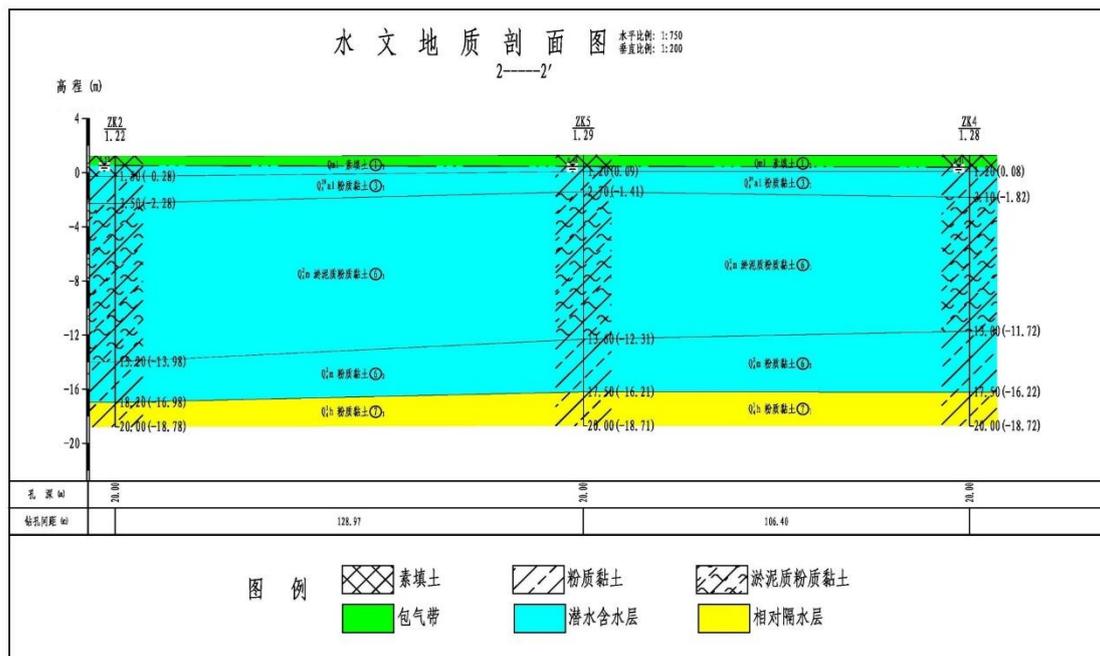


图 4.2-2 水文地质结构图-2

4.2.1.2 场地水文地质条件

本项目主要调查层位为潜水含水层。

项目场地潜水含水层底界埋深在 17.40~18.30m，潜水含水层主要含水介质为粉质粘土，且较为连续及稳定。项目潜水含水层粒度较细，渗透性较差，地下水径流缓慢，根据区域环境水文地质图可知，场地内潜水含水层富水性为极弱富水，根据抽水试验结果显示，该层平均渗透系数 0.20m/d。

经钻孔揭露，项目场地潜水含水层下的隔水底板，主要岩性以粉质粘土⑦为主，厚度为 1.7~2.6m，根据周边水文地质资料，该隔水层粉质粘土垂向渗透系数 K_v 为 10^{-6} ~ 10^{-7} cm/s，隔水底板的粉质粘土层为微透水~极微透水，在场地内能较好的隔断与下部水体的水力联系。

4.2.1.3 场地地下水补径排条件

场地内潜水主要接受大气降水入渗补给。地下径流方向主要表现为自西北向东南。场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出。

4.2.1.4 场地地下水流场特征

根据导则要求，本次设置 9 口水位监测井（包括 S1、S2、S3、S4、S5、SW1、SW2、SW3、SW4），5 口水质监测井（包括 S1、S2、S3、S4、S5）。14 口井均为现有井，本次评价采用以调查的方式，充分调研、收集监测区域的

地质、水文地质资料，收集区域内监测井数量及类型、钻探、成井等资料，对现有井进行筛选，按照《地下水环境监测技术规范》(H J164--2020)进行核实，各口井监测功能良好。根据监测结果（表 4.2-2）绘制了项目评价区潜水含水层水位等值线图，并计算出项目厂区内水力坡度约为 0.9‰。评价区内潜水流向主要表现为自西北向东南。

表 4.2-2 潜水水位标高统计表

调查编号	位置		井深 (m)	2023 年 10 月			含水层
	X	Y		地面高程 (m)	水位标高 (m)	水位埋深 (m)	
S1	540106.47	4296400	6	2.24	0.54	1.7	潜水
S2	540241.12	4296251.2	8	1.15	0.47	0.68	潜水
S3	540122.81	4296162.3	8	1.09	0.51	0.58	潜水
S4	540177.87	4296051	8	1.52	0.4	1.12	潜水
S5	540299.18	4296099.1	8	1.29	0.39	0.9	潜水
SW1	540033.03	4296372	6	2.47	0.56	1.91	潜水
SW2	540247.96	4296349.5	6	1.04	0.51	0.53	潜水
SW3	540280.4	4296334.9	6	1.1	0.49	0.61	潜水
SW4	540299.17	4296262.1	6	1.16	0.47	0.69	潜水
SW5	540180.66	4296281.4	6	1.15	0.50	0.65	潜水

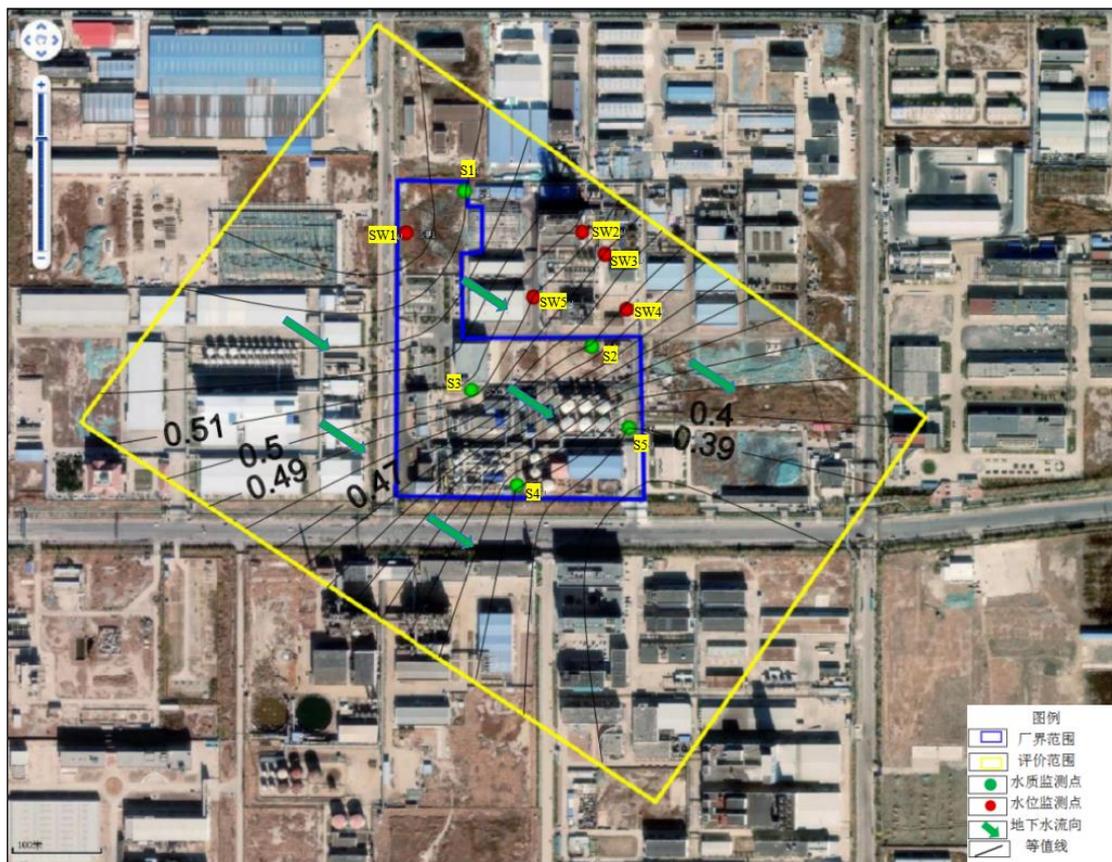


图 4.2-3 潜水地下水等水位线图

4.2.1.4 场地地下水化学类型

本次对 5 口地下水监测孔进行了水质简要分析，监测结果如表 4.2-3。根据地下水筒分析监测结果可知，项目场地地下水水化学类型主要为 Cl-Na 型。

表 4.2-3 地下水监测结果一览表（单位：pH 无量纲，其它 mg/L）

取样编号	分析项目 ($B^{Z\pm}$)	$\rho(B^{Z\pm})$ mg / L	$C(1/ZB^{Z\pm})$ mmol / L	$XC(1/ZB^{Z\pm})$ %
S1	K^+	126	3.22	1.12
	Na^+	4540	197.49	68.67
	Ca^{2+}	419	20.91	7.27
	Mg^{2+}	802	65.97	22.94
	Cl^-	9330	263.11	87.27
	SO_4^{2-}	1620	33.73	11.19
	CO_3^{2-}	5L	5L	5L
	HCO_3^-	284	4.65	1.54
S1 地下水监测井水化学类型：Cl-Na				
取样编号	分析项目 ($B^{Z\pm}$)	$\rho(B^{Z\pm})$ mg / L	$C(1/ZB^{Z\pm})$ mmol / L	$XC(1/ZB^{Z\pm})$ %
S2	K^+	121	3.09	0.94
	Na^+	5980	260.13	79.09
	Ca^{2+}	574	28.64	8.71
	Mg^{2+}	450	37.02	11.26

	Cl ⁻	7300	205.86	78.76
	SO ₄ ²⁻	2430	50.59	19.35
	CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L
	HCO ₃ ⁻	302	4.95	1.89
S2 地下水监测井水化学类型: Cl-Na				
取样编号	分析项目 (B ^{Z±})	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{Z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{XC(1/ZB^{Z\pm})}{\%}$
S3	K ⁺	156	3.99	0.94
	Na ⁺	6250	271.88	79.09
	Ca ²⁺	231	11.53	8.71
	Mg ²⁺	674	55.44	11.26
	Cl ⁻	8660	244.21	78.76
	SO ₄ ²⁻	1610	33.52	19.35
	CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L
	HCO ₃ ⁻	365	5.98	1.89
S3 地下水监测井水化学类型: Cl-Na				
取样编号	分析项目 (B ^{Z±})	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{Z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{XC(1/ZB^{Z\pm})}{\%}$
S4	K ⁺	102	2.61	0.86
	Na ⁺	6320	274.92	90.47
	Ca ²⁺	74.1	3.70	1.22
	Mg ²⁺	275	22.62	7.45
	Cl ⁻	1560	43.99	72.17
	SO ₄ ²⁻	562	11.70	19.2
	CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L
	HCO ₃ ⁻	321	5.26	8.63
S4 地下水监测井水化学类型: Cl-Na				
取样编号	分析项目 (B ^{Z±})	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{Z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{XC(1/ZB^{Z\pm})}{\%}$
S5	K ⁺	228	5.83	1.01
	Na ⁺	11500	500.25	86.52
	Ca ²⁺	360	17.96	3.11
	Mg ²⁺	658	54.13	9.36
	Cl ⁻	15600	439.92	84.56
	SO ₄ ²⁻	3530	73.49	14.13
	CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L
	HCO ₃ ⁻	416	6.82	1.31
S5 地下水监测井水化学类型: Cl-Na				

4.2.1.5 场地包气带的特征

场地内有大面积的人工填土层。包气带以黏性土为主，根据野外渗水试验成果，包气带的渗透系数为 $2.58 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，场地内平均包气带厚度约为 0.51m。根据天然包气带防污性能分级参照表，渗透系数较小，防污性能为“弱”。

表 4.2-4 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。

中	岩(土)层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}\text{cm/s}$, 且分布连续、稳定。 岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$, 渗透系数 $1 \times 10^{-6}\text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4}\text{cm/s}$, 且分布连续、稳定。
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。

4.3 环境水文地质试验

4.3.1 抽水试验

本项目引用的场地内环境水文地质参数, 来源于 2021 年 12 月份进行的 2 眼地下水监测井的抽水试验工作, 抽水试验历时曲线见图 4.3-1、4.3-1。

表 4.3-1 抽水实验、水位降深一览表

孔号	水位降深 (m)	潜水含水层厚度 H (m)	抽水孔半径 (m)	滤水管长度 (m)	日涌水量 (m^3/d)	渗透系数 K (m/d)
S1	3.2	17.54	0.08	7	6	0.20
S2	3.5	17.69	0.08	7	6.5	0.20
平均						0.2

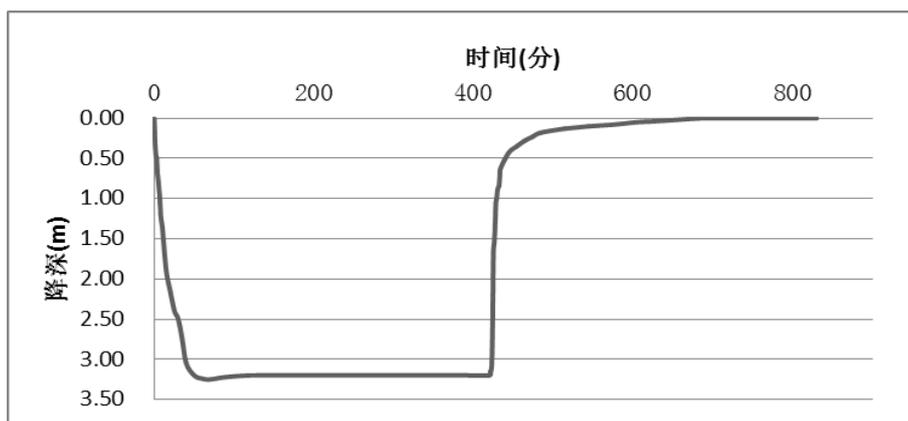


图 4.3-1 S1 抽水试验时间—降深曲线

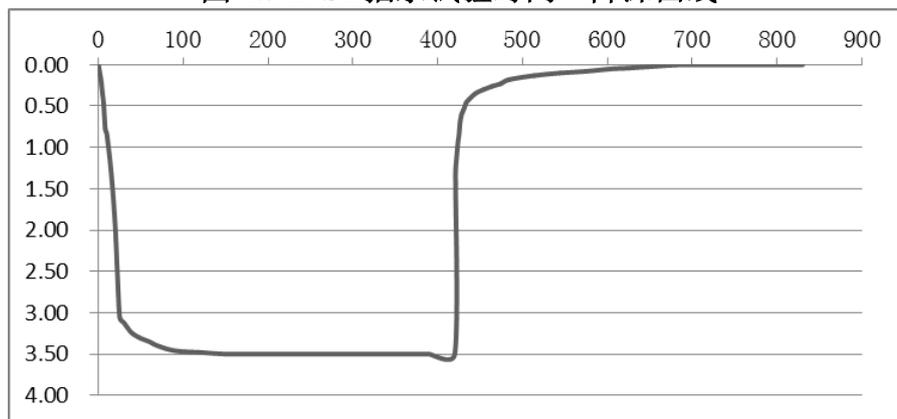


图 4.3-2 S1 抽水试验时间—降深曲线

该抽水试验观测井布置、施工, 抽水试验观测精度、时间间隔, 抽水试验稳定判定等均执行《供水水文地质勘察规范》(GB 50027-2001)。水量利用安装的水表进行测量, 水位用电测水位计量测, 并按规范要求做了水温、气温记

录。

根据钻探资料及勘察资料，抽水试验场区潜水含水层岩性较均匀，厚度较稳定，地下水运动为层流，抽水过程中，在一定时间内可视为稳定井流，因此符合均质无限含水层潜水非完整井稳定流抽水实验适用条件。参数计算如下公式：

$$K = \frac{Q}{\pi(H^2 - h^2)} \left[\ln \frac{R}{r} + \frac{\bar{h} - L}{L} \cdot \ln \left(1.12 \frac{\bar{h}}{\pi r} \right) \right]$$

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：K 为含水层渗透系数，m/d

Q 为抽水井出水量，m³/d

h 为含水层抽水时厚度，m

r 为抽水井半径，m

R 抽水影响半径，m

S 为抽水井中的水位降深，m

H 为潜水含水层厚度，m

依据现场抽水试验结果，利用上述公式计算出含水层平均渗透系数。

根据公式计算的结果，最终确定潜水渗透系数为 0.20m/d。

4.3.2 渗水试验

A. 试验目的

污染物从地表进入潜水地下水，必然要经过包气带，包气带的防污性能好坏直接影响着地下水污染程度和状况。通过现场渗水试验获得的表土垂向渗透系数是评价选址包气带防污性能所需要的重要参数。

B. 试验方法

试验选用双环渗水试验法，原因在于排除了侧向渗透的影响，提高了实验结果的精度。双环渗水试验法具体试验步骤为：

①在确定试验位置后，首先以铁锹等工具开挖一个直径约为 1m，深度>0.2m 的圆坑，使坑底尽可能达到水平。

②将内外环以同心圆方式插入土中，插入深度约为 8cm，直至刻度达到坑底。以粒径级配 2-6mm 的粗砂铺在层底，以减轻注水时的水花四溅。

③将马里奥特瓶加满水至刻度，将外环注水水桶加满水，之后同时向内环和外环分别注水，直至环内水深为 10cm。

④在注水完毕后，按照 0、1、2、3、6、9、12、15、20、25、30、40、50、60、80、100、120min 的时间间隔读取马里奥特瓶内数据并及时记录，120min 之后每隔 30min 观测一次。

⑤注水开始后，就要分别向内环和外环缓慢注水，以铁夹控制流量，保证内外环水位一致并基本保持在水层厚度 10cm。根据观测记录的数据随时绘制 v (cm/min) - t (min) 延续曲线，待试验时间充足，曲线基本平直后方可结束试验。试验装置如图 4.2-11 所示。

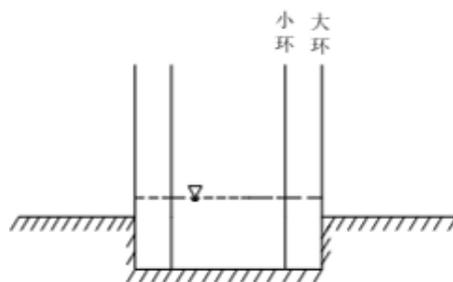


图 4.3-3 渗水试验示意图

试验开始时，向环内注水并始终保持其水深为 10cm 不变，每隔 30min 观测记录一次注水量读数，初始阶段由于渗水量变化较大，适当加密观测次数。当注入水量稳定 2h 后，试验即告结束，并按稳定时的水量计算表土的垂向渗透系数。

(4) 试验结果与分析

渗透速度可简单的按下式来计算：

$$K = \frac{QL}{F \cdot (H_K + Z + L)}$$

Q 为渗入水量固定不变时渗入水量，所求得渗透速度即为该岩层渗透系数数值。

表 4.3-2 包气带渗水试验数据统计表

孔号	渗水量 Q (m³/d)	渗水面积 F (m²)	内环水头高度 Z (m)	毛细压力 H _K (m)	渗入深度 L (m)	渗透系数 K (cm/s)	渗透系数 (m/d)
SS1	0.0035	0.049	0.1	0.8	0.47	2.80E-05	0.0242
SS2	0.0037	0.049	0.1	0.8	0.36	2.53E-05	0.0218
平均	0.0036	0.049	0.1	0.8	0.42	2.68E-05	0.0232

据野外渗水试验成果，最终取工作区内两个渗水试验的平均值 $2.68 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.0223m/d) 作为包气带渗透系数。

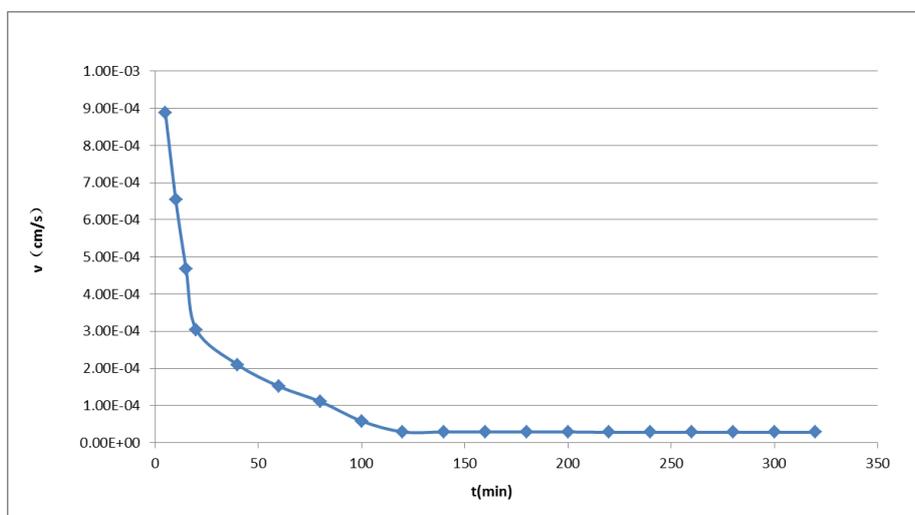


图 4.3-4 SS1 点渗水试验渗流速度—时间曲线

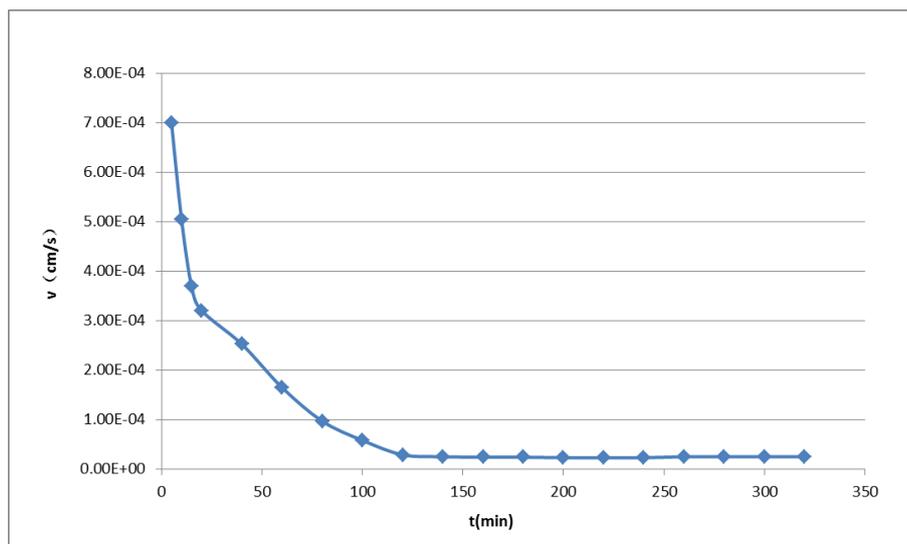


图 4.3-5 SS2 点渗水试验渗流速度—时间曲线

4.4 建设地区环境质量现状

4.4.1 环境空气质量现状评价

4.4.1.1 区域环境质量现状调查

根据大气功能区划分，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。为了解选址地区的环境空气质量现状，本评价根据《2022 年天津市生态环境状况公报》，对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，见下表。

表 4.4-1 2022 年滨海新区环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	2022 年现状浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	标准值/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率	达标情况
PM _{2.5}	年平均浓度	36	35	102.86%	不达标
PM ₁₀	年平均浓度	64	70	91.43%	达标
SO ₂	年平均浓度	9	60	15%	达标
NO ₂	年平均浓度	34	40	85%	达标
CO	24 小时平均浓度第 95 百分位数	1200	4000	30%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	169	160	105.63%	达标

由上表可知，滨海新区环境空气中 PM₁₀ 年平均浓度为 $64\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，SO₂ 年平均浓度为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，NO₂ 年平均浓度为 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；PM_{2.5} 年平均浓度为 $36\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数为 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 24 小时平均浓度标准；O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数范围在 $169\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准日最大 8 小时平均浓度标准。

综上，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域为不达标区域。

随着《天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》（2023 年 9 月 21 日）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办规[2020]22 号）的实施，政府以全面改善空气质量为核心，以减少重污染天气和解决人民群众身边的突出大气环境问题为重点，聚焦细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧污染协同控制，加快补齐挥发性有机物（VOCs）和氮氧化物（NO_x）减排短板；强化区域大气污染协同治理，系统谋划、整体推进；突出精准、科学、依法治污，完善大气环境管理制度，推进治理体系和治理能力现代化；统筹大气污染防治与温室气体减排，扎实推进产业、能源、交通绿色转型，实现环境、经济和社会效益多赢。

经过努力，全市空气质量全面改善，PM_{2.5} 浓度持续下降，臭氧浓度稳中有降，基本消除重度及以上污染天气。随着环境治理的进一步深化，项目所在地

环境空气质量将逐渐好转。

4.4.1.2 其他因子环境空气质量现状调查

本项目大气特征污染物为硫酸，为了解拟建项目所在地环境空气质量现状情况，本次评价引用天津理化安科评价检测科技有限公司对项目建设位置周边环境空气的其他污染物因子的监测结果（监测报告编号：LHHBD-220807K）来说明建设项目周边环境空气质量现状，具体如下。

(1) 监测时间、期次和频率

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）中的有关规定，大气质量现状监测连续监测 7 天，监测时间 2022.8.12~2022.8.28。

(2) 监测点设置及监测项目

监测点设置于主导风向的下风向，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）中相关要求。监测点位置如下图。

表 4.4-2 环境空气其他污染物现状监测点位

监测点名称	*监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
G	360	542	硫酸	2022.8.12~2022.8.28	东北	300m

注：以本项目厂界西南角为原点（0,0），东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。



图 4.4-1 其他因子监测点位示意图

(3) 检验标准及检出限

表 4.4-3 大气污染物监测与分析方法

序号	检测因子	检测依据	检出限
1	硫酸	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ 544-2016	0.005mg/m ³

(4) 监测结果与评价

表4.4-4 其他污染物环境质量现状监测结果

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 μg/m ³	监测浓度范围 μg/m ³	最大浓度 占标率%	超标 率%	达标 情况
G1	硫酸	1h 平均	300	ND	/	0	达标
	硫酸	日均值	100	ND	/	0	达标

注：ND 表示检测结果小于检出限（0.005mg/m³）。

由监测结果可看出，硫酸可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 的相关要求。

4.4.2 声环境质量现状评价

本次评价引用天津理化安科评价检测科技有限公司于 2022 年 8 月 13~14 日对厂界四侧的声环境监测数据以说明声环境质量现状，监测报告编号：LHHBD-220807Z。

(1) 监测点位

四侧厂界外 1m 处，具体监测点位见图 4.4-2。

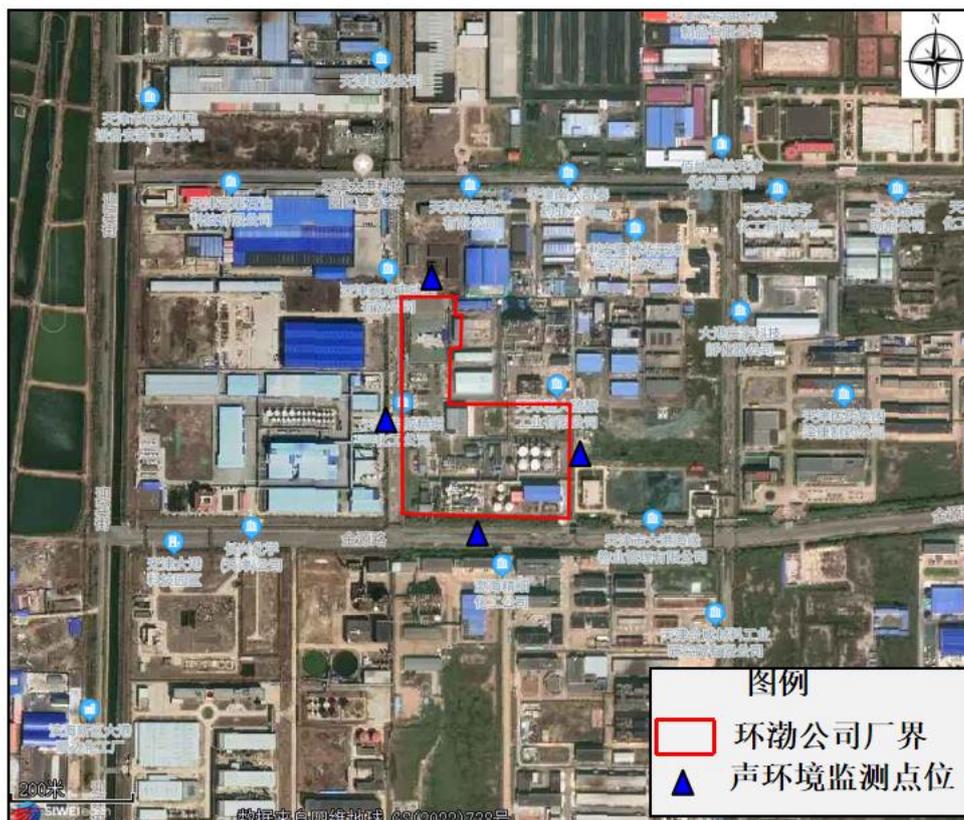


图 4.4-2 声环境监测点位示意图

(2) 监测时间及频率

2022年8月13~14日，监测2天，每天昼间2次、夜间1次。

(3) 监测方法及依据

采用《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的测量方法。

(4) 监测结果

声环境监测结果详见表 4.4-5。

表 4.4-5 声环境质量监测结果

监测点名称	监测时段	监测结果 dB(A)		标准值 dB(A)
		2022.8.13	2022.8.14	
东侧厂界外 1 米处	昼间	51~53	49~50	65
	夜间	43	41	55
南侧厂界外 1 米处	昼间	51~52	48~50	65
	夜间	43	39	55
西侧厂界外 1 米处	昼间	50~51	48	70
	夜间	47	45	55
北侧厂界外 1 米处	昼间	50	48~49	65
	夜间	41	40	55

由上表监测结果可知，本项目厂区东、南、北三侧厂界昼、夜间声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类限值要求，西侧厂界

满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

4.4.3 土壤环境质量监测与评价

由于本项目无新增占地面积，且建设区域和周边的整体环境及土地利用情况无明显变化，本评价基本因子现状监测引用3年内的有效数据，有相关标准的特征因子石油烃在评价期内开展一次现状监测，具体如下。

（1）土壤监测布点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本次土壤评价等级为二级，须设6个土壤监测点（T1~T6），其中占地范围内共4个点位，1个表层样（T1），3个柱状样（T2、T3、T4）；占地范围外2个（T5、T6）表层样。

本次评价基本因子为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》规定的45项基本因子，特征因子为pH、硫酸盐、石油烃。

本项目厂内设置4个监测点的监测数据（T1、T2、T3、T4）（除石油烃外）引用天津理化安科评价检测科技有限公司于2022年8月的监测结果，监测报告编号为LHHBD-220807T；占地范围外2个（T5、T6）表层样的特征因子（pH、硫酸盐、石油烃）、厂内4个监测点（T1~T4）（石油烃）委托天津理化安科评价检测科技有限公司进行了监测，监测报告编号为LHHCG-231013T，监测时间为2023年10月。

布点位置说明及监测因子详见下表4.4-6，具体点位分布详见图4.4-3。

表 4.4-6 土壤采样布点位置说明

序号	布点位置	取样层数	选点依据	本期监测的因子	引用的监测因子	备注
T1	西北角	0.2m	厂内背景点	石油烃	45项基本因子+pH、硫酸盐	本期监测时间为2023年10月；引用监测时间为2022年8月
T2	硫酸车间	0.2m； 1m； 2.5m	主要产污装置区	石油烃	pH、硫酸盐	
T3	转化工段东南角	0.2m； 1m； 2.5m； 4m	现有工程转化工段、硫酸回收区，设有3.6m埋罐；可能受污染的点；本项目所在位置附近	石油烃	45项基本因子+pH、硫酸盐	
T4	成品硫酸仓库	0.2m； 1m；	可能受污染的点	石油烃	pH、硫酸盐	

	东南角	2.5m				
T5	厂区外南侧	0.2m	厂外背景点 1	pH、硫酸盐、石油烃	/	本期监测时间为 2023 年 10 月；
T6	厂区外北侧	0.2m	厂外背景点 2			

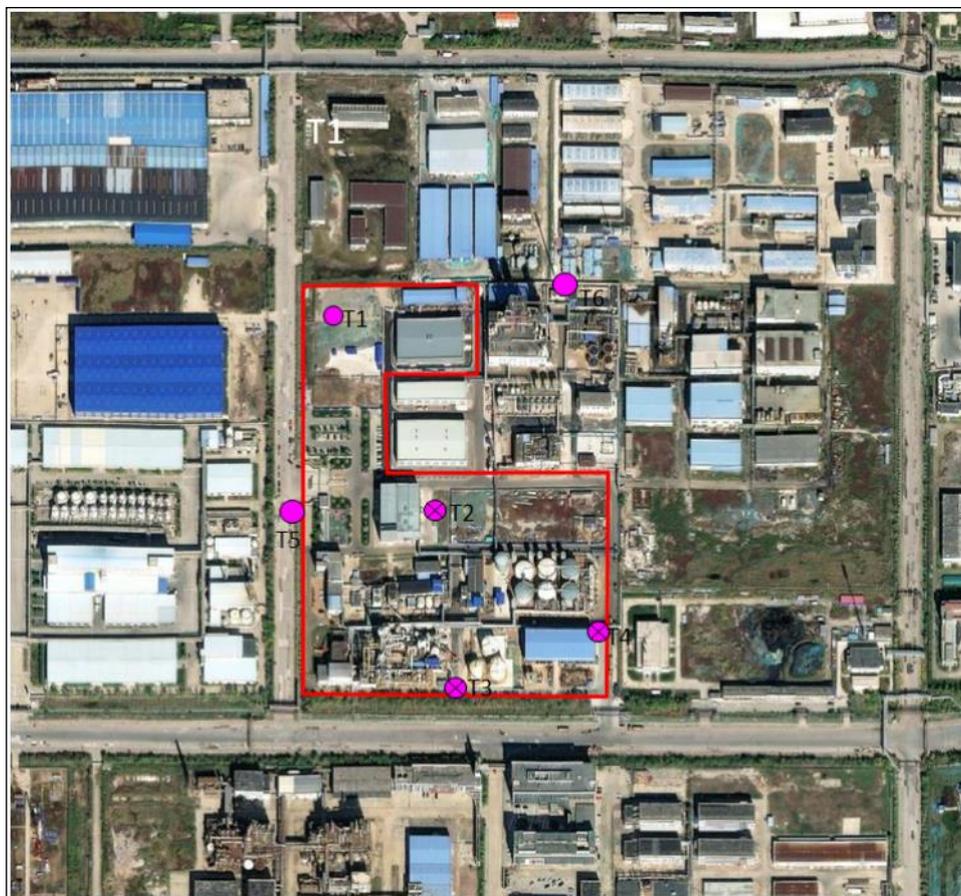


图 4.4-3 土壤监测点位示意图

(2) 样品采集

样品采集过程根据《土壤环境监测技术规范（HJ/T 166 -2004）》等相关规范进行。

表 4.4-7 土壤理化特性调查表

点号	单位	T2		
		0~0.2m	0.2~1m	1~2.5m
深度	/	0~0.2m	0.2~1m	1~2.5m
颜色	/	褐色	褐色	褐色
pH 值	/			
阳离子交换量	cmol(+)/kg	3.38	3.18	2.18
氧化还原电位	mV	404	381	391
饱和导水率	cm/s	1.95×10^{-4}	1.96×10^{-4}	1.95×10^{-4}
土壤容重	g/cm ³	1.42	1.40	1.42
孔隙度	%	44.60	43.50	42.13

(3) 土壤检测分析方法

表 4.4-8 土壤检测分析方法

序号	测试指标	测试方法	单位	检出限
1	pH	《土壤 pH 的测定 电位法》HJ962-2018	无量纲	/
2	硫酸盐	《土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法》HJ 635-2012	mg/kg	50.0
3	阳离子交换量	《森林土壤阳离子交换量的测定》LY/T 1243-1999	cmol(+)/kg	0.015
4	饱和导水率	《土工试验方法标准》GB/T 50123-2019	cm/s	/
5	容重	《土壤检测 第四部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	g/cm ³	/
6	孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	%	/
7	砷	《土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	mg/kg	0.06
8	镉		mg/kg	0.07
9	铜		mg/kg	0.5
10	铅		mg/kg	2
11	镍		mg/kg	2
12	汞	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	mg/kg	0.002
13	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	mg/kg	0.5
14	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	μg/kg	1.3
15	氯仿		μg/kg	1.1
16	氯甲烷		μg/kg	1.0
17	1,1-二氯乙烷		μg/kg	1.2
18	1,2-二氯乙烷		μg/kg	1.3
19	1,1-二氯乙烯		μg/kg	1.0
20	顺-1,2-二氯乙烯		μg/kg	1.3
21	反-1,2-二氯乙烯		μg/kg	1.4
22	二氯甲烷		μg/kg	1.5
23	1,2-二氯丙烷		μg/kg	1.1
24	1,1,1,2-四氯乙烷		μg/kg	1.2
25	1,1,2,2-四氯乙烷		μg/kg	1.2
26	四氯乙烯		μg/kg	1.4
27	1,1,1-三氯乙烷		μg/kg	1.3
28	1,1,2-三氯乙烷		μg/kg	1.2
29	三氯乙烯		μg/kg	1.2
30	1,2,3-三氯丙烷		μg/kg	1.2
31	氯乙烯		μg/kg	1.0
32	苯		μg/kg	1.9
33	氯苯		μg/kg	1.2
34	1,2-二氯苯		μg/kg	1.5
35	1,4-二氯苯		μg/kg	1.5
36	乙苯		μg/kg	1.2
37	苯乙烯		μg/kg	1.1
38	甲苯	μg/kg	1.3	
39	间, 对二甲苯	μg/kg	1.2	
40	邻二甲苯	μg/kg	1.2	
41	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱	mg/kg	0.09

42	苯胺	《土壤和沉淀物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》HJ 834-2017	mg/kg	0.1
43	2-氯酚		mg/kg	0.06
44	苯并[a]蒽		mg/kg	0.1
45	苯并[a]芘		mg/kg	0.1
46	苯并[b]荧蒽		mg/kg	0.2
47	苯并[k]荧蒽		mg/kg	0.1
48	屈		mg/kg	0.1
49	二苯并[a,h]蒽		mg/kg	0.1
50	茚并[1,2,3-cd]芘		mg/kg	0.1
51	萘		mg/kg	0.09
52	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		《土壤和沉淀物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	mg/kg

（4）土壤环境质量现状监测及评价结果

土壤环境监测结果如表 4.4-9 至表 4.4-10:

[1,2,3-cd]芘	标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	/	/
萘	监测结果	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	/	/
	标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	/	/
pH	监测结果	7.5	7.4	7.6	7.5	7.5	7.2	7.5	7.5	8.0	7.9	7.6	7.20	7.28
	标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
硫酸盐	监测结果	126	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	268	135
	标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	监测结果	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
	标准指数	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 4.4-10 土壤环境现状调查结果及评价统计表

样品名称	样品数量	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
砷	11	16	7.4	11.17	2.66	100	0	0
镉	11	0.16	0.08	0.11	0.02	100	0	0
铜	11	30.8	14.6	20.03	5.56	100	0	0
铅	11	26	10	17.09	4.53	100	0	0
镍	11	43	19	27.36	7.55	100	0	0
汞	11	<0.002	<0.002	--	--	0	0	0
六价铬	11	<0.5	<0.5	--	--	0	0	0
四氯化碳	11	<0.0013	<0.0013	--	--	0	0	0
氯仿	11	<0.0011	<0.0011	--	--	0	0	0
氯甲烷	11	<0.001	<0.001	--	--	0	0	0
1,1-二氯乙烷	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
1,2-二氯乙烷	11	<0.0013	<0.0013	--	--	0	0	0
1,1-二氯乙烯	11	<0.001	<0.001	--	--	0	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	11	<0.0013	<0.0013	--	--	0	0	0
反-1,2-二氯乙烯	11	<0.0014	<0.0014	--	--	0	0	0
二氯甲烷	11	<0.0015	<0.0015	--	--	0	0	0
1,2-二氯丙烷	11	<0.0011	<0.0011	--	--	0	0	0

样品名称	样品数量	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
1,1,1,2-四氯乙烷	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
四氯乙烯	11	<0.0014	<0.0014	--	--	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	11	<0.0013	<0.0013	--	--	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
三氯乙烯	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
氯乙烯	11	<0.001	<0.001	--	--	0	0	0
苯	11	<0.0019	<0.0019	--	--	0	0	0
氯苯	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
1,2-二氯苯	11	<0.0015	<0.0015	--	--	0	0	0
1,4-二氯苯	11	<0.0015	<0.0015	--	--	0	0	0
乙苯	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
苯乙烯	11	<0.0011	<0.0011	--	--	0	0	0
甲苯	11	<0.0013	<0.0013	--	--	0	0	0
间, 对二甲苯	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
邻二甲苯	11	<0.0012	<0.0012	--	--	0	0	0
硝基苯	11	<0.09	<0.09	--	--	0	0	0
苯胺	11	<0.1	<0.1	--	--	0	0	0
2-氯酚	11	<0.06	<0.06	--	--	0	0	0
苯并[a]蒽	11	<0.1	<0.1	--	--	0	0	0
苯并[a]芘	11	<0.1	<0.1	--	--	0	0	0
苯并[b]荧蒽	11	<0.2	<0.2	--	--	0	0	0
苯并[k]荧蒽	11	<0.1	<0.1	--	--	0	0	0
蒽	11	<0.1	<0.1	--	--	0	0	0
二苯并[a,h]蒽	11	<0.1	<0.1	--	--	0	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	11	<0.1	<0.1	--	--	0	0	0
萘	11	<0.09	<0.09	--	--	0	0	0
pH	13	8.78	7.2	7.68	0.39	100%	0	0
硫酸盐	1	268	126	176	64.92	100%	0	0

样品名称	样品数量	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1	<6	<6	--	--	0	0	0

根据厂址内设置的 13 个土壤样品监测数据，项目所在地土壤中的污染物项目（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、间，对-二甲苯、乙苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2-二氯乙烷、氯仿、1,2-二氯丙烷、苯胺、萘、苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、2-氯酚、硝基苯）、石油烃（C₁₀-C₄₀）均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地的土壤污染风险筛选值，pH、硫酸盐由于没有相关标准，不再进行分析；石油烃（C₁₀-C₄₀）作为现状监测值保留。

4.4.4 场地包气带土壤浸溶试验评价

本次对包气带土壤进行了 3 组浸溶试验。浸溶试验布点位于厂区可能的污染区域，土壤浸出评价指标选择《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中规定的镍、六价铬、铜、铅、锌、镉、砷、汞。

表 4.4-11 土壤浸溶检测分析方法

项目	检测方法	单位	检出限
镍	《固体废物 镍和铜的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 751-2015	mg/L	0.03
六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 15555.4-1995	mg/L	0.004
铜	HJ 557-2010 固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法，HJ700-2014水中65种元素等离子发射质谱法	mg/L	0.00008
铅		mg/L	0.00009
锌		mg/L	0.00067
镉		mg/L	0.00005
砷	HJ 557-2010 固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法，HJ694-2014水中砷元素测定	mg/L	0.0003
汞	HJ 557-2010 固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法，GB5750-2006水中汞元素的测定	mg/L	0.00004

表 4.4-12 包气带土壤浸出结果及评价统计 单位：mg/L

点位	监测项目	镍	六价铬	铜	铅	锌	镉	砷	汞
T4-1	监测值	<0.03	<0.004	0.0026	<0.00009	<0.00067	<0.00005	0.0007	0.00008
T4-2	监测值	<0.03	<0.004	0.00627	<0.00009	<0.00067	<0.00005	0.0051	0.00015
T4-3	监测值	<0.03	<0.004	0.00307	<0.00009	0.00133	<0.00005	0.0039	<0.00004
是否小于浸出液中危害成分浓度限值		是	是	是	是	是	是	是	是

厂区内采取的包气带土壤样品中镍、六价铬、铜、铅、锌、镉、砷、汞的

检测值均小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中浸出液中危害成分浓度限值。

4.4.5 地下水环境质量监测与评价

（1）监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），确定地下水环境监测点。本项目地下水评价等级为二级，水质监测点布置 5 口，其中上游 1 口井，建设项目位置及下游监测点布置 2 口，侧向监测点 2 口。

本次评价委托天津理化安科评价检测科技有限公司进行了监测，监测报告编号为 LHHCG-231013DXS，监测时间为 2023 年 10 月。



图 4.4-4 地下水监测点位示意图

（2）监测因子

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征，项目地下水监测因子如下：

地下水八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；

基本水质因子：pH、溶解性总固体、总硬度(以 $CaCO_3$ 计)、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、挥发酚、铁、锰、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、硫化物、氯化物；

特征因子：pH、COD、氨氮、总氮、总磷、硫酸盐、耗氧量、石油类。

本项目监测因子的监测分析方法及限值参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），对于其中没有方法及限值的因子参照《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）进行分析。各项指标的评价标准见表 4.4-13。

表 4.4-13 检测分析方法

检测项目	方法分析及依据	单位	检出限	实验室仪器及编号
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	无量纲	/	pH/mV/溶解氧 测量仪 LH-JC-B183
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2023 (10.1)	mg/L	1.0	50mL 滴定管 LH-SY-C037
溶解性总固 体	《生活饮用水标准检验方法 第4部 分：感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2023(11.1)	mg/L	/	电热恒温干燥箱 LH-SY-B005 电子天平 LH- SY-A002
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2023(4.2)	mg/L	0.05	50mL 滴定管 LH-SY-C037
硝酸盐 (以 N 计)	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光 光度法》 HJ/T 3446-2007	mg/L	0.08	紫外可见分光光 度计 LH-SY- B034
亚硝酸盐 (以 N 计)	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光 度法》 GB7493-87	mg/L	0.003	紫外可见分光光 度计 LH-SY- B034
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替 比林分光光度法》 HJ 503-2009	mg/L	0.0003	紫外可见分光光 度计 LH-SY- B024
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电 极法》GB 7484-87	mg/L	0.05	数显酸度计 LH- SY-B019 恒温磁力搅拌器 LH-SY-C017
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2023(7.1)	mg/L	0.002	紫外可见分光光 度计 LH-SY- B024
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测 定 原子荧光法》HJ 694-2014	μg/L	0.04	原子荧光光度计 LH-SY-A004
砷		μg/L	0.3	
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法》GB 7467-1987	mg/L	0.004	紫外可见分光光 度计 LH-SY- B024
镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法》 HJ 700-2014	μg/L	0.05	电感耦合等离子 体质谱仪 LH-SY-A022
铅		μg/L	0.09	
铁		μg/L	0.82	

锰		μg/L	0.12	
K ⁺		μg/L	4.50	
Na ⁺		μg/L	6.36	
Ca ⁺		μg/L	6.61	
Mg ²⁺		μg/L	1.94	
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	mg/L	4	50mL 滴定管 LH-SY-C037
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	mg/L	0.025	紫外可见分光光度计 LH-SY-B024
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB 11893-89	mg/L	0.01	紫外可见分光光度计 LH-SY-B024
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	mg/L	0.05	紫外可见分光光度计 LH-SY-B024
硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023(4.3)	mg/L	5	紫外可见分光光度计 LH-SY-B024
CO ₃ ²⁻	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）第三篇 第一章 第十二	mg/L	/	50mL 滴定管 LH-SY-C037
HCO ₃ ⁻		mg/L	/	
氯化物	《生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023(5.1)	mg/L	1.0	50mL 滴定管 LH-SY-C037
硫化物	《生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023(9.1)	mg/L	0.02	紫外可见分光光度计 LH-SY-B024
石油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》HJ 637-2018	mg/L	0.06	红外测油仪 LH-JC-A015

(5) 现状监测结果及评价结果

本次地下水水质现状监测结果见下表。

表 4.4-14 地下水水质检测结果一览表 单位：mg/L

检测项目	样品名称					最大值	最小值	平均值	标准差	检出率
	S1	S2	S3	S4	S5					
pH 值	7.0	6.9	6.8	6.9	6.8	7.0	6.8	6.88	0.07	100%
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	11700	1690	598	1810	498	11700	498	3259.2	4254.78	100%
溶解性总固体	1235	1455	1308	1608	1708	1708	1235	1462.8	177.27	100%
耗氧量	1.18	1.06	0.75	0.94	0.82	1.18	0.75	0.95	0.16	100

检测项目	样品名称					最大 值	最小 值	平均值	标准 差	检出 率
	S1	S2	S3	S4	S5					
										%
硝酸盐（以 N计）	1.22	2.01	0.55	5.28	0.59	5.28	0.55	1.93	1.76	100 %
亚硝酸盐 （以N计）	0.025	0.034	0.033	0.008	0.025	0.034	0.008	0.02	0.009	100 %
挥发酚	< 0.000 3	-	-	0%						
氟化物	0.32	< 0.05	0.41	0.47	0.37	0.47	< 0.05	-	-	80%
氰化物	< 0.002	-	-	0%						
汞	< 0.000 04	-	-	0%						
砷	0.008 2	0.002 7	0.003 7	0.007 1	0.017 2	0.008 2	0.002 7	0.008	0.005	100 %
六价铬	< 0.004	-	-	0%						
镉	< 0.000 05	-	-	0%						
铅	< 0.000 09	-	-	0%						
铁	0.074 8	0.219	0.033 5	0.375	0.058 7	0.375	0.033 5	0.15	0.13	100 %
锰	5.80	0.925	0.297	2.84	0.063 4	5.80	0.063 4	1.98	2.14	100 %
K ⁺	0.93	0.341	0.135	0.156	0.930	0.930	0.135	0.50	0.36	100 %
Na ⁺	51.1	11.1	1.70	2.30	1.29	51.1	1.29	13.50	19.15	100 %
Ca ⁺	1.67	0.515	0.167	0.478	0.295	1.67	0.167	0.65	0.54	100 %
Mg ²⁺	7.06	0.986	0.152	0.290	0.033	7.06	0.033	1.70	2.70	100 %
化学需氧量	26	30	22	28	25	30	22	26.2	2.71	100 %
氨氮	< 0.025	0.976	1.08	1.57	< 0.025	1.57	< 0.025	-	-	60%
总磷	0.17	0.42	0.11	0.10	0.02	0.42	0.02	0.16	0.14	100 %
总氮	1.97	1.79	2.37	2.07	3.73	3.73	1.79	2.39	0.70	100 %
硫酸盐	145	177	198	225	239	239	145	196.8	33.62	100 %
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100 %
HCO ₃ ⁻	340	470	152	173	37.3	470	37.3	234.46	152.3 6	100 %
氯化物	9528	9368	1300	1660	589	9528	589	4489	4063.	100

检测项目	样品名称					最大 值	最小 值	平均值	标准 差	检出 率
	S1	S2	S3	S4	S5					
									97	%
硫化物	< 0.02	-	-	0%						
石油类	0.09	0.08	0.12	0.10	0.06	0.12	0.06	0.09	0.02	100 %

表 4.4-15 地下水水质评价结果一览表

检测项目	S1		S2		S3		S4		S5	
	检测 值	类别	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别
pH 值	7.0	I	6.9	I	6.8	I	6.9	I	6.8	I
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	11700	V	1690	V	598	IV	1810	V	498	I
溶解性 总固体	1235	IV	1455	IV	1308	IV	1608	IV	1708	IV
耗氧量	1.18	II	1.06	II	0.75	I	0.94	I	0.82	I
硝酸盐 (以 N 计)	1.22	I	2.01	II	0.55	I	5.28	III	0.59	I
亚硝酸 盐(以 N 计)	0.025	II	0.034	II	0.033	II	0.008	I	0.025	II
挥发酚	< 0.000 3	I	< 0.0003	I	< 0.0003	I	< 0.0003	I	< 0.0003	I
氟化物	0.32	I	<0.05	I	0.41	I	0.47	I	0.37	I
氰化物	< 0.002	II	<0.002	II	<0.002	II	<0.002	II	<0.002	II
汞	< 0.000 04	I	< 0.00004	I	< 0.00004	I	< 0.00004	I	< 0.00004	I
砷	0.008 2	III	0.0027	III	0.0037	III	0.0071	III	0.0172	IV
六价铬	< 0.004	I	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I
镉	< 0.000 05	I	< 0.00005	I	< 0.00005	I	< 0.00005	I	< 0.00005	I
铅	< 0.000 09	I	< 0.00009	I	< 0.00009	I	< 0.00009	I	< 0.00009	I
铁	0.074 8	I	0.219	III	0.0335	I	0.375	IV	0.0587	I
锰	5.80	V	0.925	IV	0.297	IV	2.84	V	0.0634	III
化学需 氧量	26	IV	30	IV	22	IV	28	IV	25	IV
氨氮	<	II	0.976	IV	1.08	IV	1.57	V	<0.025	II

检测项目	S1		S2		S3		S4		S5	
	检测值	类别								
	0.025									
总磷	0.17	III	0.42	V	0.11	III	0.10	II	0.02	I
总氮	1.97	V	1.79	V	2.37	V	2.07	V	3.73	V
硫酸盐	145	II	177	III	198	III	225	III	239	III
氯化物	9528	劣V	9368	劣V	1300	劣V	1660	劣V	589	劣V
硫化物	<0.02	III								
石油类	0.09	IV	0.08	IV	0.12	IV	0.10	IV	0.06	IV

在 S1 号监测点中, pH 值、硝酸盐 (以 N 计)、挥发酚、氟化物、汞、六价铬、镉、铅、铁满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值; 耗氧量、亚硝酸盐 (以 N 计)、氰化物、氨氮、硫酸盐满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值; 砷、硫化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值; 溶解性总固体满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值; 总硬度 (以 CaCO_3 计)、锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值; 氯化物劣于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值; 总磷满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准限值; 化学需氧量、石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准限值; 总氮满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准限值。

在 S2 号监测点中, pH 值、挥发酚、氟化物、汞满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值; 耗氧量、硝酸盐 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、氰化物、六价铬、镉、铅满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值; 砷、铁、硫酸盐、硫化物、满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准限值; 溶解性总固体、锰、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准限值; 总硬度 (以 CaCO_3 计) 满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值; 氯化物劣于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值; 化学需氧量、石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准限值; 总磷、总氮满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准限值。

在 S3 号监测点中, pH 值、耗氧量、硝酸盐 (以 N 计)、挥发酚、氟化

物、汞、六价铬、镉、铅、铁满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I类标准限值；亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类标准限值；砷、硫酸盐、硫化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值；总硬度（以 CaCO_3 计）、溶解性总固体、锰、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准限值；氯化物劣于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值；总磷满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值；化学需氧量、石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准限值；总氮满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准限值。

在 S4 号监测点中，pH 值、耗氧量、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氟化物、汞、六价铬、镉、铅满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I类标准限值；氰化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类标准限值；硝酸盐（以 N 计）、砷、硫酸盐、硫化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值；铁、满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准限值；总硬度（以 CaCO_3 计）、溶解性总固体、锰、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值；氯化物劣于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值；总磷满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准限值；化学需氧量、石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准限值；总氮满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准限值。

在 S5 号监测点中，pH 值、总硬度（以 CaCO_3 计）、耗氧量、硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氟化物、汞、六价铬、镉、铅、铁满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I类标准限值；亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类标准限值；锰、硫酸盐、硫化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值；溶解性总固体、砷、满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准限值；氯化物劣于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值；总磷满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类标准限值；化学需氧量、石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准限值；总氮满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) V类标准限值。

挥发酚、氰化物、汞、六价铬、镉、铅、硫化物未检出；氨氮检出率为60%；氟化物检出率为80%；pH值、总硬度（以CaCO₃计）、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、砷、铁、锰、K⁺、Na⁺、Ca⁺、Mg²⁺、化学需氧量、总磷、总氮、硫酸盐、CO₃²⁻、HCO₃⁻、氯化物、石油类检出率为100%。

根据厂区5个地下水监测井的检测数据，pH值、挥发酚、氟化物、汞、六价铬、镉、铅满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I类标准限值；耗氧量、亚硝酸盐（以N计）、氰化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类标准限值；硝酸盐（以N计）、硫酸盐、硫化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值；溶解性总固体、砷、铁满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准限值；总硬度（以CaCO₃计）、锰、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值；氯化物劣于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值；化学需氧量、石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准限值；总氮、总磷、满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准限值。

厂区潜水中的溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、锰等无机元素类污染基本都是在原生地质环境下产生的。因评价区地处滨海新区，多次海侵形成广布的咸水。该区处于地下水排泄区，地下水埋藏很浅，表现为渗入—蒸发型水位动态。即主要接受降水补给，靠蒸发排泄。蒸发在带走水分的同时盐分不断积累，使得地下水中硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、锰等元素的含量不断提高，水质变差，同时造成较为严重的土壤盐渍化。

耗氧量、总氮等组分，与人类活动及原生环境均有关系。项目地处浅层地下水的下游排泄区，地势低洼，地下水径流不畅，含水层颗粒细，有利于耗氧量等的聚积，再叠加人类活动的影响，造成南平原区该类组分等大范围聚集。

(6) 特征因子历史数据趋势分析

根据《天津环渤新材料有限公司2022年度土壤和地下水自行监测报告》，2018~2022年各土壤监测指标均未超过相应筛选值，地下水中硫酸盐、氨氮超过IV类水体限值。

区域背景资料显示，企业下水中第 I 含水层组自西向东矿化度增高，一般 3~15g/L，局部矿化度高达 79.71g/L，以 Cl-Na 型和 Cl SO₄-Na 型为主，这可能是地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物、钠、硫酸盐超标的原因。碘化物超标可能是因为地下水埋深较浅，蒸发浓缩作用强烈，导致地下水中碘化物含量升高。综上，地下水常规指标超标原因可能与当地的水文地质条件有关。

5 施工期环境影响评价

(1) 施工废气环境影响分析

本项目施工扬尘主要来自以下几个方面：清理场地阶段产生扬尘；施工期基础施工产生扬尘；设备及储罐安装过程中的扬尘；施工垃圾的清理及堆放的扬尘以及人来车往造成的现场道路扬尘。

距离本项目最近的环保目标为兴慧里，距离为 1600m，本项目施工期为安装设备，施工扬尘不会对环保目标造成影响，随着施工的结束而消失。

(2) 施工噪声影响分析

本项目施工期活动主要是电子硫酸车间室内少量设备的安装与调试，施工过程主要使用电钻等，产生噪声经厂房隔声、距离衰减后，对四侧厂界影响值很小，并且本项目生产设备安装完毕后，对外环境的影响因素也随之消失。为了减轻施工对周围声环境质量的影响，建议工程施工时严格按照《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府第 100 号令）、《天津市环境噪声污染防治管理办法》执行，并采取如下防护措施：

- ①尽量采用低噪声机械设备进行施工。
- ②采取适当的施工时间，禁止夜间施工。

(3) 施工期水污染物影响分析

施工废水主要是现场施工人员生活污水，产生量较小，利用厂区现有污水管道排放。根据新建管道长度及管径计算，试压废水为 2.4m³，管道试压废水为清净下水，回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。预计不会对环境造成显著影响。

(4) 施工期固体废物影响分析

施工过程中将产生少量的废建筑材料，施工人员将产生一定的生活垃圾。本项目施工人数较少，施工周期较短，垃圾产生量较少。施工现场废建筑材料和生活垃圾要集中袋装，定期由城管委进行清运，禁止随意乱扔，以免对周围环境和施工人员的健康带来不利影响。

(5) 施工期环境管理

本项目施工方必须认真遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，《天津市建筑项目环境保护管理办法》、《天津市环境噪声防治管理办法》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天

津市重污染天气应急预案》、《天津市人民政府关于印发天津市打好污染防治攻坚战八个作战计划的通知》等相关法律法规，依法履行防治污染，保护环境的各项义务。

一般来说，施工期间上述各类污染物排放对环境的影响是暂时的，施工结束后受影响的环境要素大多可以恢复到现状水平。

（6）施工期生态影响分析

本项目施工期主要施工内容为室内设备安装及室外储罐建设，均在现有厂区内进行，无新增占地，不会产生明显不利生态影响。

6 运营期环境影响评价

6.1 环境空气影响分析

6.1.1 废气污染物达标排放分析

本项目废气达标排放情况如下表所示。

表 6.1-1 废气达标排放论证

排气筒	污染源	高度 (m)	风量 m ³ /h	污染物 种类	预测排放		标准		标准名称	是否 达标
					速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)		
P ₁	电子级硫酸生产废气	45	70000	SO ₂	5.638	80.543	/	173.66	《硫酸工业污染物排放标准》 (GB26132-2010)	达标
				硫酸雾	0.294	4.20	/	4.34		达标
				基准排气量	2537.98m ³ t		2300m ³ t			低于标准

注：本项目建成后全厂硫酸产量为 21.1409 万 t/a，则基准排气量 = 70000m³/h * 8000h/a / 211409t/a = 2648.89m³/t。

由上表可知，本项目 P₁ 排气筒排放的 SO₂、硫酸雾排放浓度及基准排气量满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）及其修改单要求。

(2) 排气筒高度符合性分析

根据《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）及其修改单，产生大气污染物的生产工艺和装置必须设立局部或整体气体收集系统和集中净化处理装置。所有排气筒高度应不低于 15m。排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物 3m 以上。P₁ 排气筒周围 200m 范围内最高建筑为厂区西侧 192m 处长兴化学公司 24m 高办公楼，P₁ 排气筒高度为 45m，能满足高出周围 200m 半径范围建筑 3m 以上要求。

6.1.2 废气污染物环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 确定大气环境影响评价工作等级。

由 1.4.1 章节可知，排放污染物中占标率最高的为 SO₂，即 9.68%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次大气环境影响评价等级为二级，不再进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

6.1.3 废气污染物排放量核算

本项目大气环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

根据源强核算章节可知，本项目实施后不新增污染物排放，不影响全厂污染物排放情况，故本项目无新增废气污染物排放量。

6.2 废水环境影响分析

6.2.1 废水排放情况

本项目废水排放主要为循环冷却水排水和脱盐水制备排浓水，回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

表 6.2-1 本项目废水产生及排放情况一览表

用水单元	用水量 m ³ /d		废水 m ³ /d	废水 m ³ /a	去向
	自来水	脱盐水			
工业级硫酸用水	-0.27	-0.27	0	0	进入产品
循环冷却水	2.0	2.0	0.46	138	回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换
废酸回用生产线用水	-3.98	-3.98	0	0	进入产品
脱盐水制备排浓水	-0.56	/	-0.56	-168	回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换
合计	-2.81	-2.25	-0.1	-30	/

6.2.2 废水依托可行性分析

本项目循环冷凝水排水和脱盐水制备排浓水回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换，三环化工生产目前用水来源为市政管网和现有环渤公司的的脱盐水、循环冷凝水。循环冷凝水排水、脱盐水制备排浓水、超纯水制备排浓水水质及含盐量满足三环化工废气喷淋塔所需水质要求。根据《天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产二期项目环境影响报告书》，三环化工可接受渤大硫酸回用水量为 505t/d，现有工程和在建项目建成后全厂的回用水量为 475.119t/d，本项目建成后全厂的回用水量为 475.019t/d < 505t/d，依托可行。

6.3 噪声环境影响分析

本项目厂址位于工业区内，所处声环境功能区为 3 类地区，厂界外声环境影响评价范围内无环境敏感点，声环境影响评价工作等级为三级。本次声环境影响评价预测拟建工程投产后厂界的噪声叠加值。

根据前述工程分析，本项目主要噪声源为各种机泵等，噪声源强在 75~80dB(A)。设计时考虑选用低噪声机泵，设备底座安装减振垫基础，加强设备的日常管理和维修工作。工业企业噪声防治措施及投资表详见下表：

表 6.3-1 工业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，安装减振垫、厂房隔声	减振垫 2m×2m	隔声、减振措施削减量 15dB (A)	20

6.3.1 预测内容及预测模式

根据建设项目声源的噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，本评价采用噪声距离衰减、叠加模式计算厂界四侧的噪声影响值。噪声距离衰减模式如下：

(1) 室外点声源衰减计算公式

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_{P(r_0)} + Dc - (A_{div} + A_{amt} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_{P(r)}$ —点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{P(r_0)}$ —参考位置 r_0 处产生的倍频带声压级；

Dc ——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 ，的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{am} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

②在只考虑几何发散时，预测点的 A 声级：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

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 处的 A 声级，dB(A)；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离，m；

6.3.2 预测结果及达标分析

依据本项目噪声源分布及至预测点的距离，确定该生产装置作为混合声源；取噪声经过防治措施外放后的声源最高限值（80dB(A)）进行计算，鉴于本装置为连续生产，本评价进行昼间、夜间噪声对比，根据上面数据对厂界进行噪声距离衰减计算，结果见下表。

表 6.3-2 主要噪声源对厂界的影响计算结果 dB(A)

预测点位	位置	噪声源	复合源强外放噪声	距预测点距离 m	本项目贡献值	*背景值（昼间/夜间）	叠加后厂界噪声值（昼间/夜间）	标准（昼间/夜间）	是否达标
东厂界	废酸还原工段装置区	循环水泵	73	146	42	54/48	54/49	65/55	达标
	废酸罐区	废酸输送泵	76	62					
	废酸罐区	成品输送泵	73	65					
南厂界	废酸还原工段装置区	循环水泵	73	51	46	55/53	56/54	65/55	达标
	废酸罐区	废酸输送泵	76	40					
	废酸罐区	成品输送泵	73	45					
西厂界	废酸还原工段装置区	循环水泵	73	126	41	54/52	54/52	70/55	达标
	废酸罐区	废酸输送泵	76	210					
	废酸罐区	成品输送泵	73	207					
北厂界	废酸还原工段装置区	循环水泵	73	152	37	51/44	51/45	65/55	达标
	废酸罐区	废酸输送泵	76	117					
	废酸罐区	成品输	73	120					

		送泵							
--	--	----	--	--	--	--	--	--	--

由上表预测结果可知，在采取相应的隔声、减振等噪声防治措施的前提下，经建筑隔声及距离衰减，东、南、北三侧厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（3类）要求；西侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（4类）要求，厂界噪声达标。

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 主要固体废物产生量、种类、及去向

本项目运营期无新增固体废物，企业现有危险废物暂存于危废暂存间，委托有资质单位处理。

6.4.2 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

固体废物在厂内的处置措施如下：危险废物暂存在危险废物暂存间。危废暂存间内已做防腐防渗处理，危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）（2023年7月1日起实施）和《危险废物收集贮存运输设计规范》（HJ2025-2012）及相关法律法规要求进行设置。

全厂危险废物产生情况对比如下表所示。

表 6.4-1 本项目建成后全厂危险废物产生情况对比表

序号	固废种类	固废名称	全厂产生量(t/a)	治理措施	转运周期
1	危险废物	废催化剂	5.544	危废暂存间暂存后交有资质单位处理处置	每半年
2		化验室废液	0.6		每半年
3		废滤芯	6.179		每半年
4		废离子交换树脂	1.678		每半年
5		废陶瓷膜	3.244		每半年
6		废活性炭	1.971		每半年
合计			17.245	/	/

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价需明确危废暂存间的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等内容。本项目建成后危废暂存间存储情况如下表所示：

表 6.4-2 本项目建成后危废暂存间存储情况一览表

序号	贮存场所名称	位置	占地面积	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存能力 t	贮存周期

序号	贮存场所名称	位置	占地面积	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存能力t	贮存周期
1	危废间	厂区东侧	35	废催化剂	HW34	261-057-34	袋装	6	每半年
2				化验室废液	HW49	900-047-49	桶装	1	每半年
3				废滤芯	HW49	900-041-49	袋装	3	每半年
4				废离子交换树脂	HW13	900-015-13	袋装	3	每半年
5				废陶瓷膜	HW34	261-057-34	袋装	4	每半年
6				废活性炭	HW34	261-057-34	袋装	3	每半年

6.4.3 危险废物贮存影响分析

厂区危险废物贮存设施已按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单以及相关国家及地方法律法规的要求进行建设，符合要求，可满足本项目依托使用。

6.4.4 危险废物转移影响分析

企业将危险废物委托有资质单位处置，满足《危险废物转移管理办法》中相关要求，具体如下：

（1）转移危险废物，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）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。

（3）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。

（4）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。

（5）危险废物托运人按照国家危险货物相关标准确定危险废物对应危险货物的类别、项别、编号等，并委托具备相应危险货物运输资质的单位承运危险

废物，依法签订运输合同。

(6) 采用包装方式运输危险废物的，妥善包装，并按照国家有关标准在外包装上设置相应的识别标志。

(7) 装载危险废物时，应当核实承运人、运输工具及收运人员是否具有相应经营范围的有效危险货物运输许可证件，以及待转移的危险废物识别标志中的相关信息与危险废物转移联单是否相符；不相符的，应当不予装载。装载采用包装方式运输的危险废物的，应当确保将包装完好的危险废物交付承运人。

6.4.5 危险废物环境管理

按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》中要求，制定危险废物台账。管理计划内容主要包括：

(1) 危险废物贮存情况：产废单位应明确危险废物贮存设施现状，包括设施名称、数量、类型、面积及贮存能力，掌握贮存危险废物的类别、名称、数量及贮存原因，提出危险废物贮存过程的污染防治和事故预防措施等内容。

(2) 危险废物运输情况：危险废物运输应遵守危险货物运输管理的相关规定，按照危险废物特性分类运输。自行运输危险废物的应描述拟采用运输工具状况，包括工具种类、载重量、使用年限、危险货物运输资质、污染防治和事故预防措施等；委托外单位运输危险废物的，应描述委托运输具体状况，包括委托运输单位、危险货物运输资质等。

(3) 危险废物转移情况：产废单位需要将危险废物转移出厂区的，应制定转移计划，其内容包括：危险废物数量、种类；拟接收危险废物的经营单位等。

综上所述，本项目危险废物贮存合理、处置措施可行，预计不会对周边环境造成二次污染。

6.4.6 小结

综上所述，本项目无新增固体废物产生，在保证固体废物废物的收集、暂存和管理均符合要求，并且及时外运的前提下，固体废物不会对外环境产生二次污染。

6.5 地下水环境影响分析

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测

评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求来确定，以拟建项目的生产污水排放以及液体物料成分可能对下游区域地下水水质产生影响为重点进行模拟、预测。建设项目所产生的污水对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水层、含水层和土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为假设的基础上，预测不同情况下的污染变化。

6.5.1 污染途径

废酸回收装置区、新建管线及新建 4 个 50m³ 储罐均为地上设施。装置区地面全部硬化，若发生装置或管线泄漏，可在短时间内进行处置，不会造成长时间的入渗影响。

此外，废硫酸通过槽车或吨桶运输到厂，检验合格后，卸放至废酸地槽或直接卸放至相应的储罐，在罐体或槽体防渗破损的情况下，可能产生入渗污染，并通过径流污染区域下游的地下水。因此本项目地下水的污染途径主要以连续或间歇性的入渗污染为主。

另外，本项目场地赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，该地区深层地下水与潜水地下水之间存在隔水层，因此项目不会发生潜水地下水越流污染深层地下水（淡水）的情况，因此不会发生越流型污染的现象。

6.5.2 地下水预测情景设定

根据上述地下水污染途径分析，本次评价对罐体或槽体防渗破损的情况下可能产生的入渗污染进行定量分析。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求本项目对地下水环境的影响应从正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测。

（1）正常状况

本项目罐区防渗措施完善，防渗性能符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），无正常工况的污染途径。污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物不会入渗到地下水含水层，按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求不再对正常状况下的地下水影响进行预测。

(2) 非正常状况

当罐体及罐底由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损，防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低，污染物泄漏直接进入含水层中，从而污染潜水含水层。由于项目建设或地质环境问题，还可能出现由于基础不均匀沉降等原因，罐体及罐底等结构易出现裂缝，污染物这时会渗入地下。

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据项目工艺流程，项目罐区是潜在最重要的地下水污染源。主要针对非正常状况下罐体及罐底因为防渗层的破损而渗透到地下污染地下水的情景预测。

故假定本项目储罐基础采用了不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的抗渗混凝土时，当混凝土基础由于不均匀沉降或罐底腐蚀老化导致防渗层破裂，导致污染物渗入地下的情景。

6.5.3 预测范围

根据本项目所在场地水文地质条件，潜水含水层与深层承压含水层之间存在一层分布连续、稳定的隔水层，水力联系很弱，污染组分很难对深层承压含水层造成污染，因此本次预测的重点层位为潜水含水层。预测的范围与调查评价范围一致。

6.5.4 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。根据本项目工程分析，本项目施工期和服务期满后废水污染物浓度较小，对地下水环境影响微弱，因此本次主要是生产运行期阶段可能对地下水环境造成影响进行预测。

本次建设项目对地下水水质预测时段选取 100 天、1000 天、20 年和 50 年四个时段。

6.5.5 预测因子

项目储罐区储罐由于各种原因，在储罐底部一旦出现裂隙，可能形成瞬时点源渗漏情况，故将硫酸储罐因防渗结构性能下降的情况概化为瞬时点源浓度源项。选取储罐中 pH 值为预测因子，通过折算氢离子浓度为 pH 值进行表征。

pH 值在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值 6.5~8.5，储罐内的硫酸显酸性，一旦进入到地下水后，会导致氢离子浓度增加，酸性增加，pH 值降低，故本次评价超标范围界限以 6.5（对应的氢离子浓度为 0.00032mg/L）作为评判标准。

6.5.6 地下水环境影响预测

① 水文地质条件概化

由于项目范围内潜水含水层的水文地质条件比较简单，区域地下水流场变化幅度较小；场地内潜水含水层底存在连续、稳定、隔水性能好的粉质粘土层，因此本次重点预测潜水含水层中污染物水平迁移状况，垂向迁移忽略。

并做如下假设：a)含水层等厚，含水介质均质、各向同性，隔水层基本水平；b)地下水流向总体上呈一维稳定流状态。

② 污染源的概化

非正常状况下，在罐体发生泄漏后一定周期内能被发现，本次预测中最长的预测时间为 50 年；一般情况下，在一定周期内人工检查会发现泄漏问题，并进行泄漏的处理等工作，从而切断污染源，在时间尺度上非正常状况可概括瞬时排放，因此非正常状况模型可概化为瞬时点源概念模型。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源边界，可采用的预测数学模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (5-1)$$

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 处的污染物浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

u—地下水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m²/d；

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率。

6.5.7 预测方法

本项目按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的规定,预测方法可以采用解析法或数值法进行。由于评价区内水文地质条件简单,结合厂区潜在的污染源特征,本次采用解析法进行预测评价。

6.5.8 预测模型的概化

考虑到潜水含水层水位埋深不大,当项目运转处于非正常状况时,污染物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。从安全角度本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程,将污染物视为直接进入潜水含水层造成污染。因此,本次污染物模拟计算,模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应,模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是:

① 污染物在地下水中的运移非常复杂,影响因素除对流、弥散作用以外,还存在物理、化学、微生物等作用,这些作用常常会使污染物总量减少,运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难;

② 假设污染物质在运移中不与含水层介质发生反应,可以被认为是保守型污染物质。保守型污染物质的运移只考虑对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物质作为模拟因子进行环境质量评价的成功实例;

③ 保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

(1) 参数选择

① 潜水地下含水层的平均有效孔隙度 n_e

有效孔隙度是指含水层中流体运移的孔隙体积和含水层物质总体积的比值。依据前人研究成果,对于均值各向同性的水层,有效孔隙度数值上等于给水度(Jacob Bear, 1983)。项目产地内潜水地下含水层均以淤泥质粘土、粉质黏土、粉土为主,项目取值参考华北平原区域试验成果及天津市水文地质条件的经验参数值,确定潜水含水层给水度为 0.07,本项目平均有效孔隙度 n_e 为 0.07。

② 水流速度 (u):

根据抽水试验，含水层渗透系数 $K=0.20\text{m/d}$ ；结合本项目实测流场图及《天津市地质环境图集》，平均水力坡度 I 取 0.9% ，则 $u=KI/ne=0.2\text{m/d}\cdot 0.9\%/0.07=0.00257\text{m/d}$ 。

② 纵向弥散系数 D_L

弥散系数一般是通过野外弥散或室内土柱实验确定，但是由于弥散系数的尺度效应，野外试验和土柱实验均不能较直观的反应污染场地的弥散系数。在本次工作中结合地层岩性特征和尺度特征，参考 Xu 和 Eckstein 方程式（1995，基于海量弥散实验测量数据和分型数学的统计公式）确定其弥散度 α_m ，进而计算弥散系数 D_L 。

Xu 和 Eckstein 方程式为：

$$\alpha_m = 0.83(\log L_s)^{2.414}$$

式中： α_m —弥散度； L_s —污染物运移的距离（m），根据各状况预测要求，以保守情况计算，取污染物的运移距离按 200m 计算。按照上式计算可得潜水含水层弥散度 $\alpha_m=4.423\text{m}$ 。

由此计算项目场地内的纵向弥散系数：

$$D_L = \alpha_m \cdot u$$

式中： D_L —土层中的弥散系数（ m^2/d ）；

α_m —土层中的弥散度（m）；

u —土层中的地下水的流速（ m/d ）。

按照上式计算可得场地的纵向弥散系数 $D_L=0.016\text{m}^2/\text{d}$ 。

③ 横向弥散系数 D_T

根据经验一般取 $D_T / D_L = 0.4$ ，因此可求得 $D_T=0.0064\text{m}^2/\text{d}$ 。

④ 含水层厚度 M

根据厂区岩土工程勘察资料，确定本区潜水含水层厚度 M 为 17.36m。

⑤ 假设泄漏的污染物质量 m_M

参考《环境影响评价技术导则地下水环境（修订征求意见稿）》的附录 F 计算，泄漏速率。

$$Q = 0.13 \cdot \pi \cdot d \cdot \sqrt{2gh} \cdot n, K > 86.4 \cdot d^2$$

$$Q = 0.08 \cdot d^{0.2} \cdot h^{0.9} \cdot k^{0.74} \cdot n, K \leq 86.4 \cdot d^2$$

式中：

Q: 罐体渗漏速率, m^3/d ; 根据判断条件的比较, $K \leq 86.4 \cdot d^2$, 使用公式 (5-3) 计算; 经计算 $Q = 5.927 \times 10^{-6} \text{m}^3/\text{d}$

d: 泄漏孔直径, mm, 一般取值 3.175mm;

n: 储罐泄漏孔的个数, 储罐直径为 3.5m, 此处取值 1;

h: 本项目储罐底部设有防渗层, 泄漏速率计算时流体液位高度 h 可设为 0.0762 m;

g: 重力加速度, 9.81m/s^2 ;

K: 污染物在多孔介质中的渗透系数, 单位 m/d , 计算获取; 计算值为 $4.045 \times 10^{-5} \text{m/d}$;

$$K = k_w \left(\frac{\rho_l}{\rho_w} \right) \left(\frac{\mu_w}{\mu_l} \right)$$

式中：

ρ_l : 污染物的密度, kg/m^3 ; 取值 1830kg/m^3

μ_l : 污染物动力粘度, $\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$; 根据建设单位提供的信息, 取值 $0.0215 \text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$

ρ_w : 水的密度; 取值 1000kg/m^3

μ_w : 水的动力粘度; 取值 $0.001 \text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$

K_w : 水在多孔介质中的渗透系数的平均值 (m/d), 确定方法见下式, 计算值为: 0.0004752m/d ;

$$k_w = 864 \frac{(k_{w-L} + k_{w-U})}{2}$$

k_{w-L} —水在多孔介质中渗透系数的下限值, cm/s , 取值 0.000001;

k_{w-U} —水在多孔介质中渗透系数的上限值, cm/s ; 取值 0.0000001

表 6.5-1 非正常情况泄漏速率表

参数	水在多孔介质中的渗透系数的平均值 k_w (m/d)	污染物在多孔介质中的渗透 K (m/d)	判断条件 $86.4 \cdot d^2$	罐体渗漏速率 Q (m^3/d)
计算结果	0.0004752	4.045×10^{-5}	870.966	5.927×10^{-6}

非正常状况下, 将渗漏速率放大 10 倍后, 泄漏速率 ($Q_{\#}$) 为 $Q_{\#} = 10 Q$, 经过计算 $Q_{\#}$ 为 $5.927 \times 10^{-5} \text{m}^3/\text{d}$, 泄漏时间按 30d 计算, 则泄漏量为 3.254kg, 折算成氢离子的泄漏量约为 0.066kg。

6.5.9 预测结果

在非正常状况下，污染物在地下水中发生污染扩散。分别预测污染物进入潜层含水层后自开始渗漏起第 100 天、1000 天、20 年和 50 年的含水层中污染因子影响和超标范围。地下水超标范围指污染物的浓度超过标准限值的范围；影响范围指污染物的浓度超过检出限值的范围，当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响。由于建设项目下游评价区内无地下水环境保护目标，预测中给出沿地下水流向污染因子的浓度随渗漏点距离的变化情况。评价中，最大超标距离指沿地下水流向污染源下游方向污染物浓度超过标准限值的最大距离。

主要成果见图 6.5-1、图 6.5-2、图 6.5-3、图 6.5-4 和表 6.5-1。

表 6.5-2 污染物非正常状况下含水层中运移情况结果汇总表

预测时间	pH 值	氢离子摩尔浓度 (mol/L)	氢离子浓度 (mg/L)	污染源超标的最大运移距离 (m)
100d	6.5	0.00000032	0.00032	8.1
1000d	6.5	0.00000032	0.00032	23.8
20 年	6.5	0.00000032	0.00032	68.2
50 年	6.5	0.00000032	0.00032	117.7

备注：氢离子摩尔浓度= $10^{-\text{pH}}$ ，氢离子浓度 (mg/L) = 氢离子摩尔浓度 (mol/L) × 摩尔质量 (g/mol) × 1000

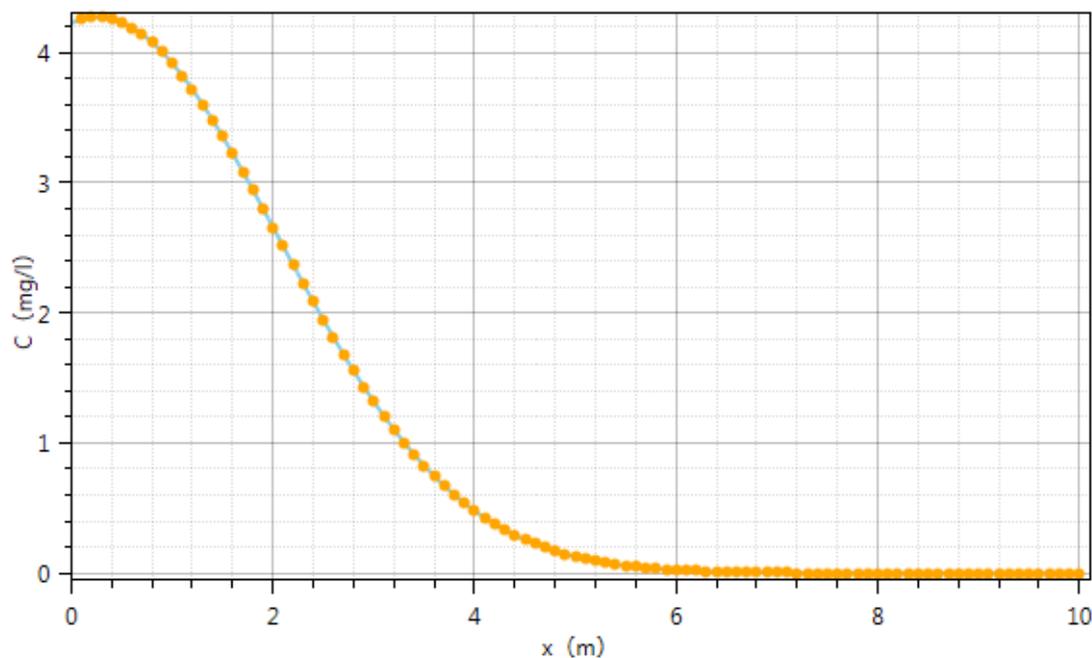


图 6.5-1 污染物扩散 100d 时 (Y=0) 中心点浓度随下游扩散距离变化曲线图

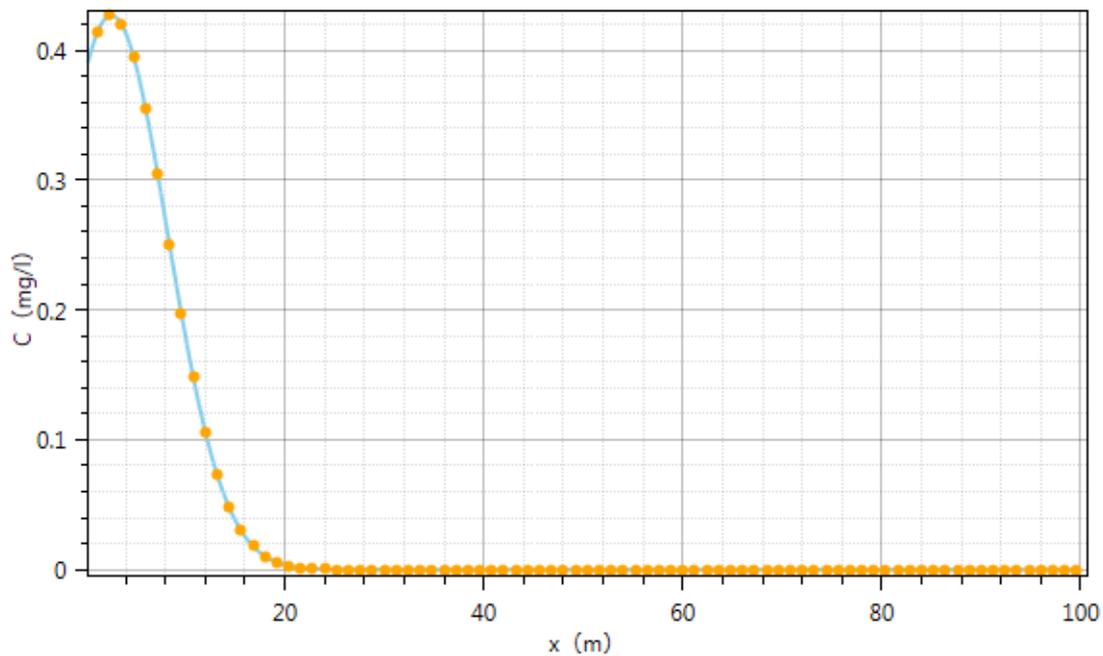


图 6.5-2 污染物扩散 1000d 时 (Y=0) 中心点浓度随下游扩散距离变化曲线图

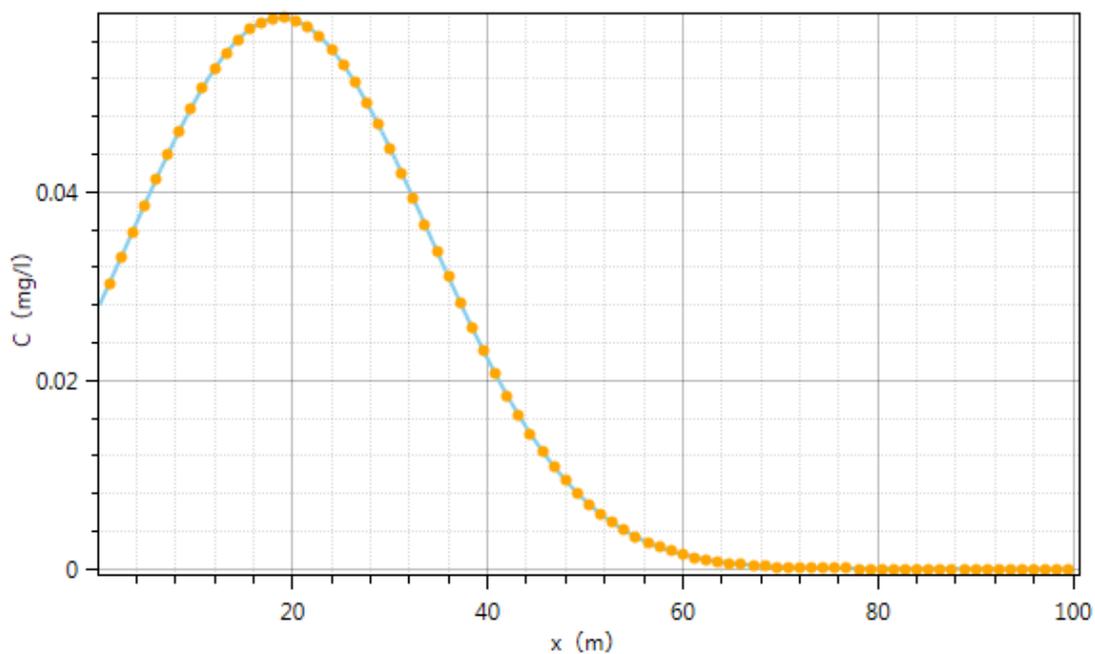


图 6.5-3 污染物扩散 20 年时 (Y=0) 中心点浓度随下游扩散距离变化曲线图

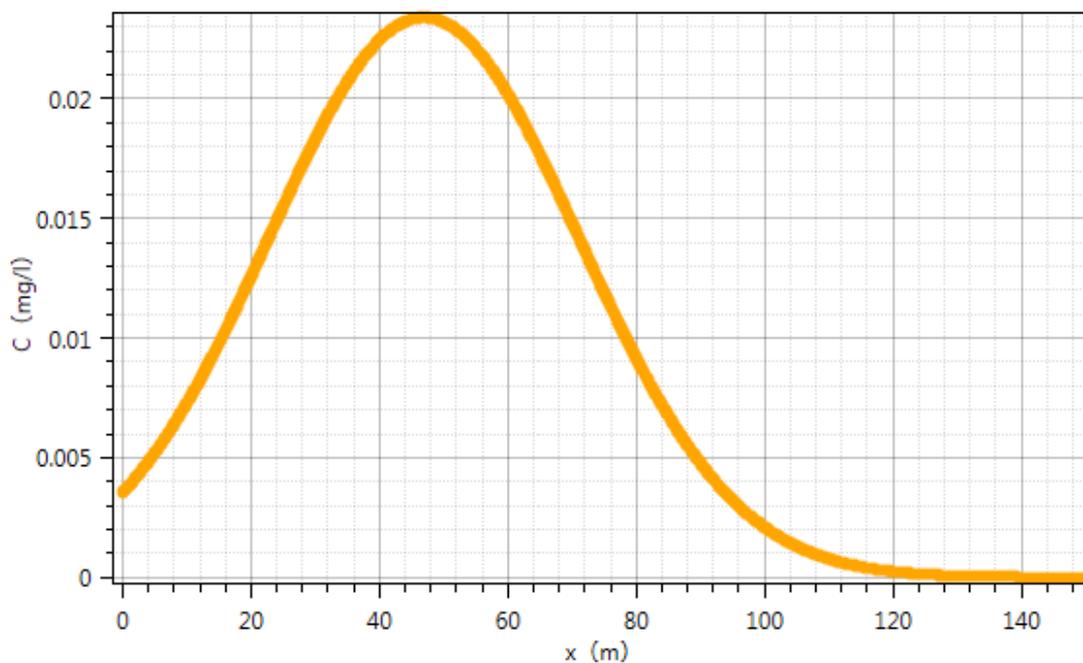


图 6.5-4 污染物扩散 50 年时 (Y=0) 中心点浓度随下游扩散距离变化曲线图

预测点位至下游厂界距离约为 32m，根据计算结果，一旦硫酸储罐泄漏后 pH 值超标最远运移距离为 117.7m，流出厂界，满足污染物会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，因此，需要对该区域进行增强防渗。

通过对罐区周边及底部的地基进行处理，处理效果达到：等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598-2001《危险废物填埋场污染控制标准》中“选用双人工衬层。双人工衬层必须满足下列条件：a.天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，厚度不小于 0.5m；b.上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；c.下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。HDPE 材料必须是优质品，禁止使用再生产品，其渗透系数不大于 $10^{-12} cm/s$ 。”

根据预测结果显示，在发生泄露 50 年后，污染物溶质运移距离小于 2.2m，未对厂界以外区域产生影响，可以满足要求。

表 6.5-3 增强防渗后污染物运移情况结果汇总表

预测因子	预测时间	最大超标距离(m)
氢离子浓度	100d	0.2
	1000d	0.6
	20 年	1.2
	50 年	2.2

6.5.10 地下水环境影响结论

6.5.10.1 正常状况下对地下水影响评价结论

因项目本身对其设计及施工过程有严格的防渗要求，并且项目对各类构筑物等进行了严格防渗措施，在正常状况下，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，污染物渗入地下水的量很少或忽略不计。在正常状况下项目地下水污染源难以对地下水产生影响，正常状况下项目对地下水环境的影响可接受。

6.5.10.2 非正常状况下对地下水影响评价结论

由非正常状况下预测结果可知，项目在发生非正常状况情形下，由于项目地下水含水层径流条件差，污染物扩散能力较差，对周边地下水环境会在一定时间内持续产生影响。

预测点位至下游厂界距离约为 32m，根据计算结果，一旦硫酸储罐泄漏后 pH 值超标最远运移距离为 117.7m，流出厂界，满足污染物会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，因此，需要对该区域进行增强防渗。本项目罐体的防渗技术要求为：罐体基础的底板及壁板防渗层应满足防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能或针对本项目可参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 罐区的设计要求执行，在储罐底部增强防渗措施，需要在罐基础底部铺设高密度聚乙烯(HDPE)膜(承台式基础)或涂刷聚合物水泥等柔性防水材料(环墙式基础)。

根据上述防渗技术要求，结合地下水环境预测结论，在落实防渗要求的前提下，本项目对地下水环境的影响可接受。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 土壤污染源及污染因子识别

本项目工程分析相关内容及《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，识别本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。

项目施工期主要大气污染物为施工扬尘；施工期废水主要为施工人员的生活污水，利用厂区现有污水管道排放。固体废物包括建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾，生活垃圾要集中袋装，定时清运，禁止随意乱扔，避免对周围环

境产生影响。施工期主要是施工废水垂直入渗对土壤环境造成的影响。

项目运营期产生的有组织废气为吸收塔废气，无持久性污染物和重金属，不会沉降到土壤表面，不存在大气沉降途径；废水排放主要为脱盐水制备排浓水、循环冷却水排水，其中循环冷却水排水、脱盐水制备排浓水回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。废酸回收装置区、新建管线及新建 4 个 50m³ 储罐均为地上设施。装置区地面全部硬化，若发生装置或管线泄漏，可在短时间内进行处置，不会造成长时间的入渗影响。

此外，废硫酸通过槽车或吨桶运输到厂，检验合格后，卸放至废酸地槽或直接卸放至相应的储罐，在罐体或槽体防渗破损的情况下，可能产生入渗污染，因此项目运营期主要通过垂直入渗对土壤环境造成影响。

项目土壤环境影响类型与影响途径见表 6.6-1。

表 6.6-1 污染影响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
废酸回收装置区	生产	垂直入渗	pH、硫酸盐、石油烃	pH、硫酸盐、石油烃	非正常状况
新建管线	存储				
储罐区	存储				
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。					

根据上述土壤污染途径分析，本次评价对罐体或槽体防渗破损的情况下可能产生的入渗污染进行定量分析。

6.6.2 土壤预测情景设定

(1) 正常状况

本项目在罐区四新建 4 个 50m³ 储罐，储罐区满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中相应防渗分区的要求。防渗设计后，建设项目的土壤污染源能得到有效防护。污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理，正常情况下不应有污水或其他固废暴露而发生泄漏至土壤的情景发生。

(2) 非正常状况

在非正常状况下，当储罐区物料发生渗漏，防渗层防渗功能降低，污染物泄漏进入包气带和含水层中，从而污染土壤和潜水含水层。由于项目建设或地质环境问题，可能出现由于基础不均匀沉降等原因，防渗层结构出现裂缝，污染物会渗入包气带土壤中，可能对土壤产生较明显影响。

从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染土壤途径得到控制，污染物进入土壤可能性很小，难以对土壤产生明显影响。故本次不再对正常状况情景下建设项目对土壤影响进行预测分析，只对非正常状况情景下储罐区对土壤影响进行预测分析。

6.6.3 预测因子

项目储罐区储罐由于各种原因，在池底部一旦出现裂隙，可能形成瞬时点源渗漏情况进入土壤中。选取储罐中 pH 值为预测因子。通过折算氢离子浓度为 pH 值进行表征。

pH 值在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值 6.5~8.5，储罐中的硫酸显酸性，一旦进入到地下水后，会导致氢离子浓度增加，酸性增加，pH 值降低，故本次评价超标范围界限以 6.5（对应的氢离子浓度为 0.00032mg/L）作为评判标准。

6.6.4 预测及评价方法

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤污染途径主要为垂直入渗，因此，本次预测选择污染物以点源形式垂直进入土壤环境的情形，利用 Hydrus-1D 的水流及溶质运移两大模块进行预测，预测模型为一维连续点源非饱和溶质垂向运移模型。模型设定时间单位为 d，质量单位为 mg，长度单位为 cm(后文数学模型中各参数单位的设定均与此一致)。

①水流模型的选择及参数设定

A、水流模型的选择

水流模型选择发展已相对成熟，目前应用最为广泛的 VG 模型来进行模拟计算，不考虑水流运动的滞后现象。VG 模型由 Rien van Genuchten 于 1980 年提出，它是在 Mualem 于 1976 年提出的统计孔径分布模型的基础上发展而来的以土壤水分特征参数函数的形式预测非饱和渗透系数的数学模型，其公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m}, & h < 0 \\ \theta_s, & h \geq 0 \end{cases} \quad (\text{公式 1})$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r} \quad (\text{公式 2})$$

$$m = 1 - 1/n, n > 1$$

式中: θ_r 和 θ_s 分别为土壤介质的残余含水率和饱和含水率, m^3/m^3 ; α 和 n 为土壤水分特征曲线相关系数, α 的单位为 m^{-1} , n 无量纲; K_s 为饱和渗透系数, cm/d ; l 为孔隙连通性系数, 一般取值为 0.5, 无量纲。

B、水流模型边界条件

本项目模拟非正常状况下, 罐体防渗层出现破损发生跑冒滴漏, 污染物进入土壤的情形, 故水流上边界条件选择大气边界-可积水。本次模拟不考虑地下水水位变化对水流及溶质运移的影响, 选择自由排水边界 (Free Drainage) 作为下边界条件。

C、水流模型的参数设定

Hydrus-1D 水流模块中的 Soil Catalog 项包含砂土、粉土、黏土等 12 种典型土壤介质及其土壤水分特征曲线相关参数, 本项目包气带主要岩性为粉质粘土, 本次预测选择与 Soil Catalog 项相对应的粉质粘土介质 (Silty clay) 类型, 使用软件默认的土壤水分特征曲线参数值进行计算。 K_s 饱和渗透系数采用该场地通过渗水试验求得的包气带垂向渗透系数, 根据渗水试验结果, 包气带土壤垂向渗透系数平均为 $2.68 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.0232m/d), 本次模拟选用的土壤水分特征曲线参数见下表。

表 6.6-2 水流模型的参数

介质类型	θ_r (cm^3/cm^3)	θ_s (cm^3/cm^3)	α (cm^{-1})	n	l	K_s (cm/d)
粉质粘土	0.07	0.36	0.005	1.09	0.5	2.32

②溶质运移模型的选择及参数设定

A、溶质运移模型的选择

软件中使用经典对流-弥散方程描述一维溶质运移, 模型方程如下:

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} + \rho \frac{\partial s}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (\theta D \frac{\partial c}{\partial x}) - \frac{\partial qc}{\partial x} - \Phi \quad (\text{公式 3})$$

式中: c 为土壤水中污染物浓度, mg/cm^3 ; s 为单位质量土壤溶质吸附量, mg/mg ; ρ 为土壤容重, mg/cm^3 , D 为土壤水动力弥散系数, cm^2/d ; q 为 Z 方向的达西流速, cm/d ; Φ 为源汇项(代表溶质发生的各种零级、一级及其他反

应), $\text{mg}/(\text{cm}^3 \text{ d})$ 。本次模拟不考虑吸附和各种零级、一级及其他反应, 只考虑对流-弥散作用, 因此方程简化为下:

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (\theta D \frac{\partial c}{\partial x}) - \frac{\partial qc}{\partial x} \quad (\text{公式 4})$$

B、溶质运移上边界选择浓度通量边界, 下边界选择零浓度梯度边界。

本次模拟储罐发生泄漏后, 建设单位在 30d 内可以发现泄漏并及时处理制止, 根据《环境影响评价技术导则地下水环境(修订征求意见稿)》关于储罐泄漏量的计算结果, 储罐泄漏速率为 $5.927 \times 10^{-6} \text{m}^3/\text{d}$ (计算过程见表 6.5-1 非正常情况泄漏速率表), 非正常情况下泄漏速率扩大 10 倍, 为 $5.927 \times 10^{-5} \text{m}^3/\text{d}$, 前 30d 的通量约为 $8.5 \text{cm}/\text{d}$; 模拟期内 30d 后的通量为 0。

储罐中氢离子的污染物浓度为 $37346 \text{mg}/\text{L}$ ($37.346 \text{mg}/\text{cm}^3$)。

C、溶质运移模型的参数设定

根据土壤理化性质一览表, ρ 的取值为 $1660 \text{mg}/\text{cm}^3$; 参考《The HYDRUS-1D software package for simulating the one-dimensional movement of water, heat, and multiple solutes in variably-saturated media》DL 取包气带厚度 (66cm) 的十分之一, 为 $6.6 \text{cm}/\text{d}$ 。

表 6.6-3 溶质运移模型的参数

ρ (mg/cm^3)	D_L (cm/d)
1660	6.6

③土壤剖分

在 Hydrus-1D 的 Soil Profile-Graphical Editor 模块中剖分包气带结构。根据场地水文地质调查结果, 本次模拟土壤类型为一种, 包气带的厚度为 66cm , 按照 1cm 一层进行剖分, 总剖分节点数=包气带厚度+1, 为 67 个。根据包气带厚度, 自顶部向底部均匀布设 3 个观测点(如右图), 观测点对应的节点数分别为 5、33、66, 以表明水流及溶质在垂向上的运动变化规律。

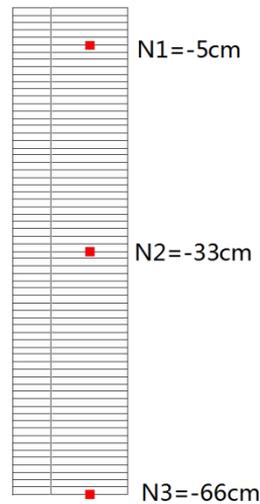


图 6.6-1 包气带节点分布图

④模拟时间

本次模拟时间为 100d，输出 5 个时间节点（1d、5d、20d、30d、100d）的数据，以表明土壤包气带剖面上水流及溶质随时间的运动变化规律。

⑤模拟结果及分析

A、氢离子预测结果分析

本次模拟结果如下，各观测点剖面上不同时间土壤水中氢离子浓度随深度变化曲线如图 7.6-2，不同深度处氢离子浓度随时间变化曲线如图 7.6-3。

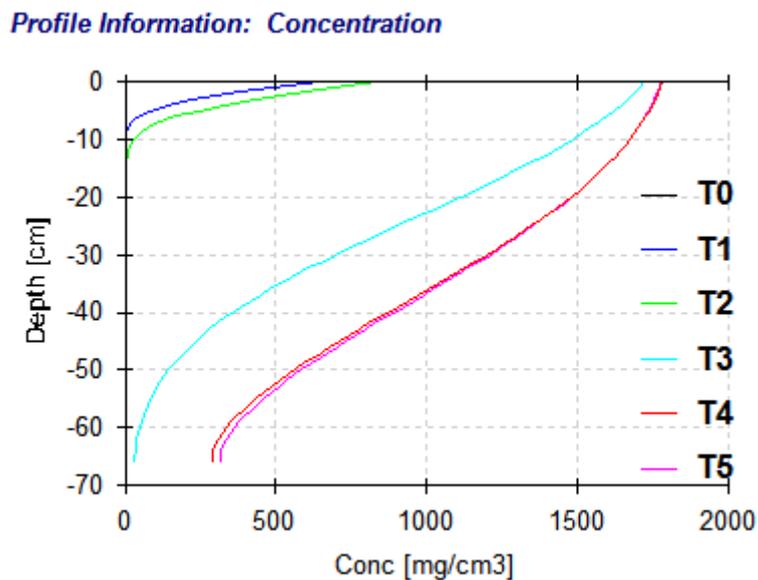


图 6.6-2 剖面上不同时间土壤中氢离子浓度随深度变化曲线

由上可知，不同深度，土壤剖面由顶到底，土壤水中的氢离子的浓度逐渐降低，100d 时顶部最大浓度为 $1776\text{mg}/\text{cm}^3$ ，同时可以看出，随着时间的迁移，

污染物逐渐向下迁移，第 1d (T1) 污染物迁移的最大距离为 10cm，第 5d(T2) 污染物迁移的最大距离为 14cm，第 20d(T3)、第 30d(T4) 和第 100d(T5) 污染物迁移的最大距离为 66cm，穿透包气带。

Observation Nodes: Concentration

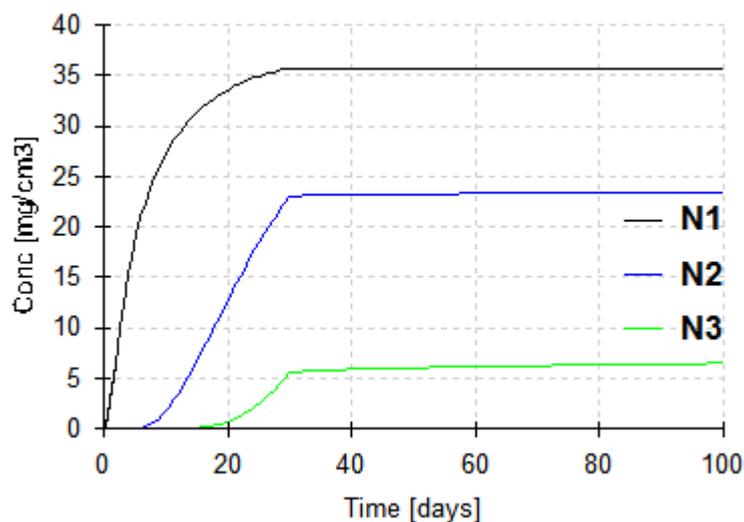


图 6.6-3 不同深度处土壤中氢离子浓度随时间变化曲线

随着时间的迁移，不同深度观测点位氢离子的浓度逐渐升高，达到最大浓度后趋于稳定。N1(5cm)点的最大浓度为 $35.61\text{mg}/\text{cm}^3$ 。污染物 1.8d 时到达 N2(33cm)点，N2(33cm)点最大浓度为 $23.42\text{mg}/\text{cm}^3$ 。污染物在 15.3d 时到达 N3(66cm)点，N3(66cm)点最大浓度为 $6.46\text{mg}/\text{cm}^3$ ，超过了 pH 值 6.5 对应的氢离子浓度为 $0.00032\text{mg}/\text{L}$ 。

为避免项目储罐发生泄漏后，污染物在包气带土壤中累积并对土壤环境造成影响，拟在储罐底部增强防渗措施，需要在罐基础底部铺设高密度聚乙烯 (HDPE) 膜 (承台式基础) 或涂刷聚合物水泥等柔性防水材料 (环墙式基础)，渗透系数约为 $1 \times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ ，预测结果如下：

各观测点剖面上不同时间土壤水中氢离子浓度随深度变化曲线如图 6.6-4，不同深度处氢离子浓度随时间变化曲线如图 6.6-5。

Profile Information: Concentration

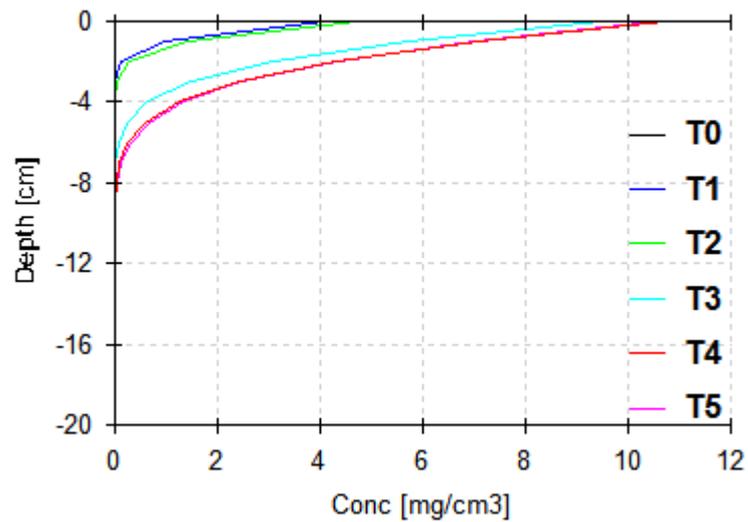


图 6.6-4 剖面上不同时间土壤中氢离子浓度随深度变化曲线

由上可知，不同深度，土壤剖面由顶到底，土壤水中的氢离子的浓度逐渐降低，100d 时顶部最大浓度为 $10.58\text{mg}/\text{cm}^3$ ，同时可以看出，随着时间的迁移，污染物逐渐向下迁移，第 1d (T1)、第 5d(T2)污染物迁移的最大距离约为 4cm，第 20d(T3)、第 30d(T4)和第 100d(T5)污染物迁移的最大距离约为 10cm，未穿透防渗层。

Observation Nodes: Concentration

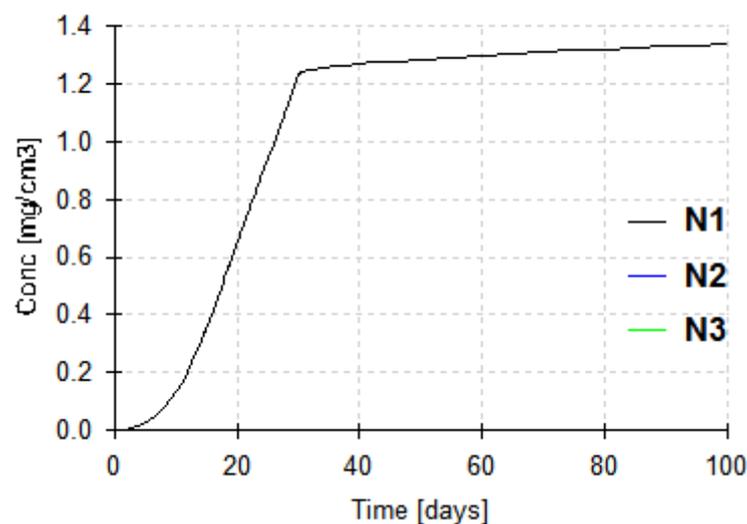


图 6.6-5 不同深度处土壤中氢离子浓度随时间变化曲线

随着时间的迁移，N1 深度观测点位氢离子的浓度逐渐升高，达到最大浓度后趋于稳定，N1(5cm)点的最大浓度为 $1.33\text{mg}/\text{cm}^3$ 。污染物在 N2 和 N3 观测点

未观测到，说明污染物未下渗到该点，未超过标准要求。

6.6.5 结论

本项目施工过程中产生的废水及固体废物、运营期产生的废气对土壤环境影响较小，不会对周边环境产生明显不利影响。

项目运营期主要通过垂直入渗对土壤环境产生影响。在非正常状况下，储罐内污染物在 15.3d 时到达 N3(66cm)点，N3(66cm)点最大浓度为 $6.46\text{mg}/\text{cm}^3$ ，超过了 pH 值 6.5 对应的氢离子浓度为 $0.00032\text{mg}/\text{L}$ 。为避免项目储罐发生泄漏后，污染物在包气带土壤中累积并对土壤环境造成影响，拟在储罐底部增强防渗措施，需要在罐基础底部铺设高密度聚乙烯（HDPE）膜（承台式基础）或涂刷聚合物水泥等柔性防水材料（环墙式基础）。根据预测结果可知，土壤水中的氢离子未穿透防渗层，在采取以上措施后，建设项目对周边土壤环境的影响可接受。建设单位应定期派人检查罐区防渗情况，做好日常维护工作。

6.7 生态环境影响分析

本项目位于环渤硫酸现有厂区内，项目所在地土地性质为工业用地。本项目的建设不改变土地的性质和用途，不会带来土地利用方面的不利影响。

①严格把关各污染环节的防治措施，定期对环保设施进行检修，确保其稳定正常运行，使处理效果达到工程设计要求，从源头上最大限度地减少气、水、渣及噪声向环境的排放，降低对周围生态环境的影响。

②加强厂区绿化和硬化工作，保证工程建成后，除设备占地外，厂区不存在裸露地坪。厂区内道路及广场面积采用砼路面固土硬化措施进行处理；厂区绿化面积中有草坪、常绿乔灌木和时尚优良花卉；硬化与绿化的土地在防止污染，控制水土流失，保护、美化厂区生态环境和改善、优化劳动条件，提高工作效率等方面起着重要作用。

③厂内应健全管理体制，加强生态意识教育，以利于生态环境资源的保护。

④营运期的生态问题主要是污染物排放引起的。因此，生态保护问题也就是污染治理问题，完全有效实施各项治理措施，可实现生态保护的目的。

⑤加强对职工的素质教育，增加清洁生产的自觉性，加强生产过程管理，节能降耗，从源头治理开始，把污染降低到最低程度。

⑥积极预防人为因素引起的环境生态破坏，降低环境风险，及时消除潜在的环境隐患。让职工享有环境知情权，调动职工关心健康、预防污染、保护环境的积极性。

7 环境风险分析

7.1 风险调查

7.1.1 风险源调查

本项目仅针对废酸回收装置进行改造，同时新建部分管线，并在现有罐区四内新建 4 个 50m³ 储罐，依托现有实验室进行原料进厂及产品检测，依托厂区内现有危废间暂存危废，由于本项目实施前后依托工程中实验室、危废暂存间内的危险物质的种类及存在量均不发生变化，故本次不再将其作为危险单元进行分析评价。

废酸回收装置中三种工艺装置为三个相对独立的单元，事故状态下每个工艺装置均可与其他单元进行分割，互不影响。其中直接吸收法和尾气吸收法涉及的装置在本项目实施前后危险物质的种类及在线量不变，且经尾气吸收塔处理后的废气污染物的排放情况均不变，故本次不再将直接吸收法涉及的装置作为危险单元进行分析评价，废酸回收装置主要考虑尾气吸收法及还原法涉及的装置作为本项目危险单元进行分析评价。

本项目风险源主要调查罐区四、废酸回收装置（尾气吸收装置及还原装置）、新增管线内物料存在情况，其中罐区四内包括新建 4 个 50m³ 储罐及现有 2 个 100m³ 储罐。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及原辅料的理化性质，确定本项目危险物质数量和分布情况如下表所示。

表 7.1-1 本项目涉及危险物质存在情况一览表

序号	危险物质		性状	最大存量 t	危险特性	储存地点	备注
	物质名称	CAS 号					
1	硫酸（25%和70%工业级硫酸、50%-60%废硫酸）	7664-93-9	液体	3.26	Xn: 有害物质	新建管线	本项目新增危险单元
2	SO ₂	7446-9-5	气体	0.0002	Xn: 有害物质		
3	硫酸（25%-70%硫酸）	7664-93-9	液体	28.29	Xn: 有害物质	废酸回收装置（还原装置）	本项目新增危险单元
4	硫酸（25%和70%工业级硫酸、50%-60%废硫酸）	7664-93-9	液体	509.58*	Xn: 有害物质	罐区四	现有危险单元，现有 2 个 100m ³ 储罐，本项目新建 4 个 50m ³ 储罐，新增硫酸存量，故危险物质的最大存量统计考虑了现状和本项目合计存量
5	硫酸（25%和70%工业级硫酸、96.5%电子级硫酸）	7664-93-9	液体	175	Xn: 有害物质	仓库三	现有危险单元，现状危险物质仅涉及存储硫酸，本项目新增硫酸存量，故危险物质的最大存量统计考虑了现状和本项目合计存量

注*：罐区四现有 2 个 100m³ 储罐用于储存 25%和 70%工业级硫酸产品，新建 4 个 50m³ 储罐用于储存废硫酸原料。按照单罐最大储量计算，即 100m³ 储罐最大储量为 90m³、50m³ 储罐最大储量为 45m³。

7.1.2 环境敏感目标调查

由于本项目环境风险评价大气环境等级为二级，故本项目的大气环境风险调查范围为距本项目厂址边界 5km，5km 范围内的大气环境敏感目标见下表。地表水环境风险敏感目标为荒地排水河，地下水无环境风险敏感目标。

表 7.1-2 环境风险敏感目标特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	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	兴慧里	北	1500	居民区	2500
	2	天津昌盛中医医院	东北	1720	医院	500
	3	百郦学府	北	1180	居民区	1000
	4	振华里	北	1681	居民区	1000
	5	天津市滨海新区大港第六小学	北	1659	学校	1200
	6	胜利里	西北	1732	居民区	4620
	7	天津市滨海新区大港医院	东北	1739	医院	670
	8	天津市滨海新区务实第一幼儿园	北	1795	学校	300
	9	兴德里	北	1872	居民区	3000
	10	振业里	北	1872	居民区	7000
	11	六合里	西北	1879	居民区	3300
	12	天津市大港第三中学	西北	1904	学校	1240
	13	润泽园	东北	1944	居民区	3500
	14	福安堂医院	西北	1987	医院	200
	15	民进务实幼教托育中心	北	2000	居民区	300
	16	七邻里	西北	2000	居民区	2500
	17	前光里	西北	2052	居民区	8500
	18	大港第一小学	西北	2056	学校	1030
	19	上古林小学	东北	2071	学校	1000
	20	天津广播电视大学（大港分校）	西北	2083	学校	500
	21	古林里	东北	2163	居民区	7500
	22	兴安里	北	2180	居民区	3000
	23	天津市滨海新区大港务实第二幼儿园	西北	2185	学校	300
	24	大港第九中学	西北	2195	学校	1200
	25	明日之星幼儿园	北	2200	居民区	300
	26	开元里	西北	2206	居民区	4900
	27	和成医院	北	2215	医院	300
	28	双七双语幼儿园	北	2230	学校	300
	29	天联第八幼儿园	西北	2230	学校	300
	30	中共天津石油化工公司委员会党校	西北	2246	学校	50
	31	天津市滨海新区贝斯特幼儿园	西北	2290	幼儿园	300
	32	荣华里	西北	2295	居民区	3000

33	工农村	东南	2319	居民区	500
34	五方里	西北	2380	居民区	3200
35	永明里	东北	2385	居民区	2500
36	睦林里	东北	2422	居民区	1400
37	双安里	西北	2500	居民区	4500
38	兴旺里	北	2520	居民区	2500
39	天联第九幼儿园	西北	2530	学校	300
40	天津市大港区社区医院	西北	2559	医院	50
41	大港英语实验小学	西北	2635	学校	1200
42	天津市滨海新区大港特殊教育学校	东北	2640	学校	500
43	凯旋苑	东北	2660	居民区	3200
44	兴华里	西北	2754	居民区	4300
45	大港第八中学	西北	2770	学校	1200
46	前程里	西北	2820	居民区	3000
47	四化里	西北	2870	居民区	2800
48	滨海新区大港第七中学	西北	2890	学校	1500
49	东城医院	东北	2895	医院	100
50	成鑫佳园	东北	3060	居民区	1000
51	前进里	西北	3060	居民区	5000
52	天联公司幼教中心师花幼儿园	西北	3045	学校	300
53	香逸园	东北	3420	居民区	7000
54	大港实验中学	西北	3540	学校	1800
55	香海园	东北	3650	居民区	4000
56	港东明轩	东北	3650	居民区	1500
57	天津市公安交通管理局滨海支队港北大队	西北	3690	行政办公	50
58	大港分局巡(特)警支队	西北	2810	行政办公	20
59	天津市北大港水库管理中心	西北	1640	行政办公	10
60	大港油田消防支队港北大队	东南	2610	行政办公	20
61	建北里	东南	2600	居民区	1000
62	天津滨海新区康宁医院	东南	3050	医院	500
63	大港区滨海第四学校	东南	2840	学校	600
64	北苑欣欣小区	东南	3025	居民区	1600
65	大港发电厂生活区	东南	3900	居民区	1000
66	港电西里	东南	4375	居民区	1000
67	大港第三小学	北	3065	学校	1200
68	凯旋幼儿园	北	2810	居民区	300
69	兴盛里	北	2820	居民区	6000
70	滨海新区市场监督管理局(大港分局)	北	2800	行政办公	50
71	天津市滨海新区教委服务大港区域办事处	北	2800	行政办公	20
72	天津市大港第二中学	北	2790	学校	1800
73	天津市大港城乡建设管委会	北	2785	行政办公	20

74	滨海新区大港房管局住房保障和房屋管理局	北	2770	行政办公	20
75	天津市滨海新区大港第二幼儿园	北	3015	学校	300
76	大港区委政法委	北	2875	行政办公	50
77	三春里	西北	2835	居民区	5000
78	天联第一幼儿园	西北	3130	学校	300
79	滨海新区大港第九小学	西北	3210	学校	1400
80	天津市社会保险基金管理中心大港分中心	西北	3530	行政办公	30
81	大港派出所	西北	3490	行政办公	20
82	滨海新区税务局第三税务所	西北	3710	行政办公	30
83	港东别苑	东北	4980	居民区	1000
84	海川园	东北	5000	居民区	1000
85	滨海新区第三公路管理处	东北	4970	行政办公	10
86	海保园	东北	4760	居民区	1800
87	天津市滨海新区大港人民法院	东北	4520	行政办公	30
88	保利海上五月花	东北	4555	居民区	2500
89	心港东城名都汇丰园	东北	4835	居民区	1200
90	福渔园	东北	4090	居民区	7000
91	滨海新区税务局第五税务所	东北	3880	行政办公	20
92	福津园	东北	3940	居民区	3500
93	天津大港一中	东北	3825	学校	1800
94	福港园	东北	4200	居民区	2100
95	城建福源花园	东北	4700	居民区	2000
96	欣欣托幼点	东北	4665	学校	100
97	大港福源小学	东北	4625	学校	1500
98	务实幼教集团第四幼儿园	东北	4905	学校	300
99	福芳园	东北	4865	居民区	2200
100	福欣园	东北	4780	居民区	2000
101	福满园	东北	4485	居民区	2000
102	福润园	东北	4350	居民区	1000
103	天津市滨海新区博堃乐稚幼儿园	东北	4415	学校	300
104	福泽园	东北	3780	居民区	1000
105	弗雷德里克幼儿园	东北	3990	学校	200
106	福汇园	东北	4280	居民区	2500
107	泰达港湾	东北	4635	居民区	1300
108	福绣园	东北	3540	居民区	2000
109	世纪花园	东北	3885	居民区	5000
110	滨海新区世纪星第一幼儿园	东北	4275	学校	300
111	朝晖里	北	3380	居民区	2500
112	滨海新区公安局大港分局	北	3270	行政办公	100
113	阳光小镇朝晖里	北	3550	居民区	1000
114	朝晖北里	北	3820	居民区	500

115	天津市滨海新区大港中医医院	北	3240	医院	200
116	阳春里	北	3225	居民区	5000
117	鹏程幼儿园	北	3340	学校	200
118	春晖里	北	3485	居民区	2000
119	大港区职业成人教育中心 滨海中专	北	3470	学校	500
120	天津市滨海新区中等专业学校	北	3460	学校	1500
121	滨海新区大港第二小学	北	3600	学校	800
122	春晖北里	北	3790	居民区	1000
123	天津市大港第六中学	北	3960	学校	2000
124	天津市滨海新区大港第十二小学	北	4080	学校	800
125	城建阳光美域	北	4050	居民区	1100
126	福华里	北	4200	居民区	4400
127	天津市大港劳动和社会保障局	北	3030	行政办公	20
128	大港区第二幼儿园	北	3200	学校	300
129	重阳里	北	3210	居民区	5000
130	晨晖里	北	3435	居民区	6000
131	晨晖北里	北	3720	居民区	2000
132	天津市滨海新区大港育秀幼儿园	北	4010	学校	300
133	春港花园	北	4100	居民区	2200
134	育英幼儿园	北	4440	学校	300
135	天津市斯阔谷圣陶幼儿园	北	4475	学校	200
136	天津外国语大学滨海外事学院	北	4710	学校	10000
137	港明里	西北	3220	居民区	2000
138	悦宝美创幼儿园	西北	3420	学校	300
139	曙光里	西北	3500	居民区	6000
140	天津和协医院	西北	3700	医院	1500
141	板厂路派出所	西北	3870	行政办公	20
142	港星里	西北	3800	居民区	2800
143	津成佳园	西北	3980	居民区	1500
144	滨海新区大港实验小学	西北	4080	学校	1000
145	福苑里	西北	4125	居民区	5000
146	天津市大地实验幼儿园	西北	4200	学校	300
147	地球村	西北	4780	居民区	3500
148	建安里	西北	3470	居民区	10000
149	天津市滨海新区大港第十一小学	西北	3760	学校	1000
150	天津华兴医院	西北	3845	医院	200
151	福安里	西北	4175	居民区	1600
152	天津市滨海新区大港第五中学	西北	4470	学校	2000
153	雅都天泽园	西北	4675	居民区	1500
154	南开大学滨海学院	西北	4890	学校	10000

	155	古海岸与湿地自然保护区	东	1500	自然保护区	/
	156	大港湿地自然保护区	南	1770	自然保护区	/
	厂址周边 500m 范围内人口数小计 ^[2]					961 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					28.68 万
	大气环境敏感程度 E 值					E1
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	荒地排水河 ^[1]	V 类（行洪排涝）	其他		
	内陆水体排放点下游 10 km（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	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	荒地排水河	不敏感	V 类	2000	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	敏感目标名称	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	无	/	/	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

注：[1] 若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入荒地排水河。

[2]500m 范围内人口数统计：天津三环化工有限公司（300 人）、长兴化学（天津）有限公司（182 人）、天津赛克电动车有限公司（138 人）、天津林圣化工有限公司（10 人）、利安隆博华（天津）医药化学有限公司（80 人）、天津市合成材料工业研究所有限公司（173 人）、天津渤化中河化工有限公司（78 人）。

评价范围内大气环境可能受影响的环境敏感目标位置图如下所示。

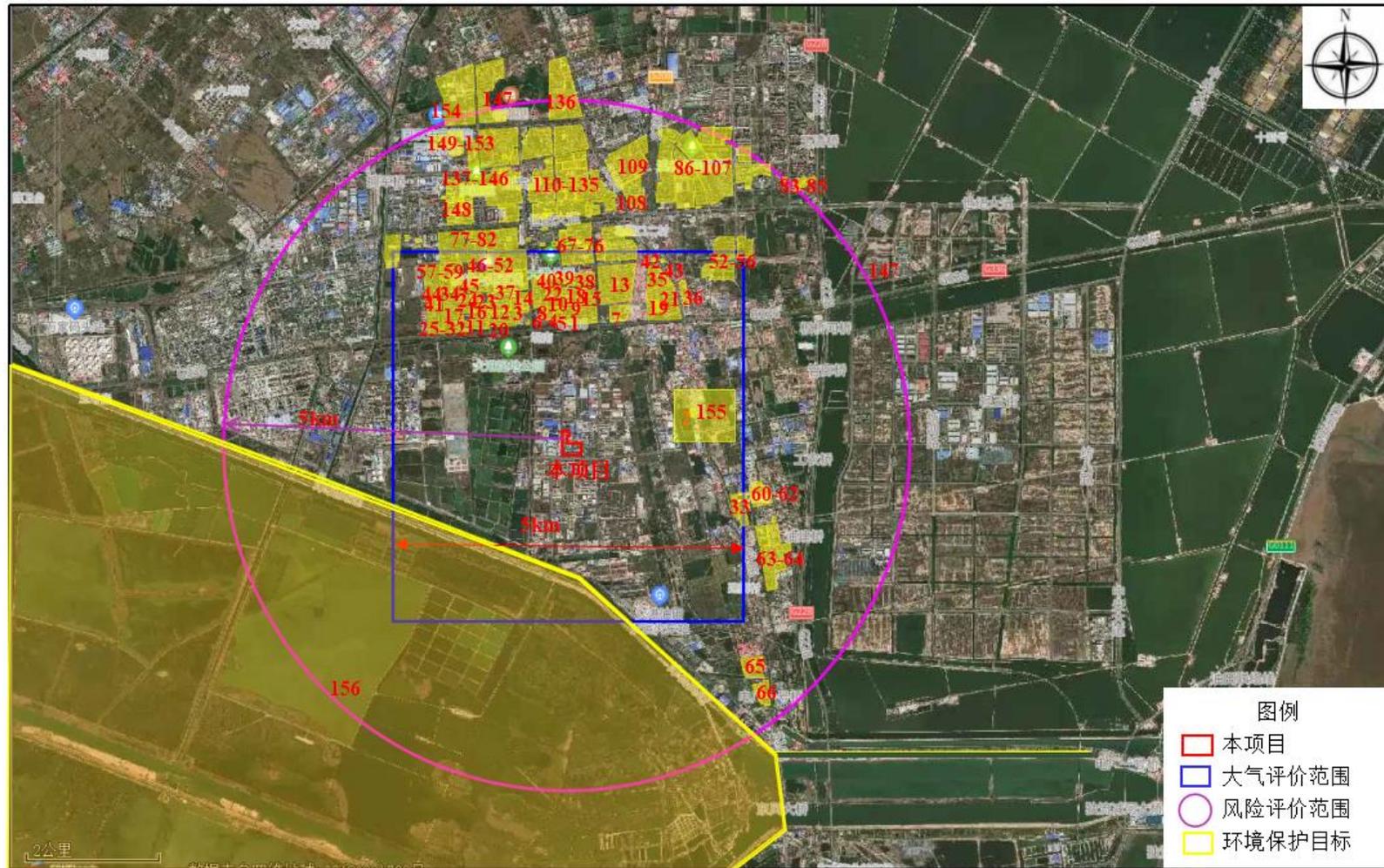


图 7.1-1 大气环境敏感目标位置图 (1:50000)



图 7.1-2 地表水环境风险目标位置图（10km 范围图）

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 P 分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据环境风险评价技术导则，需要计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下述公式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1 、 q_2 …… q_n —每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1 、 Q_2 …… Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

表 7.2-1 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS.号	最大存在总量 t	临界量 t	该种危险物质 Q 值
1	SO ₂	7446-9-5	0.0002	2.5	0.00008
2	硫酸	7664-93-9	716.13	10	71.613
ΣQ					71.61308

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。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。将 M 划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 7.2-2 行业及生产工艺分值 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光化学工艺、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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ P ） $\geq 10.0\text{MPa}$		
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据前述分析，本项目 M 值确定情况如下表所示：

表 7.2-3 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	电子级硫酸生产装置	无机酸制酸工艺	1	5
2	硫酸储罐区	危险物质贮存罐区	1	5
ΣM				10

由上表可知，本项目为 M3 等级。

(3) P 分级结论

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照风险导则提供的等级判定表确定，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。根据前述分析结论，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级为 P3。

表 7.2-4 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量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

7.2.2 E 分级确定

(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，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则如下表 7.2-5 所示。

表 7.2-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 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；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，没千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 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；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范

	围内，没千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 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，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，没千米管段人口数小于 100 人。

根据表 7.1-2 环境敏感目标调查，本项目周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人，敏感点主要集中在本项目北侧；周边 500m 范围内人口数小于 1000 人。综上，本项目大气环境属于 E1 环境高度敏感区。

(2) 地表水环境

事故情况下若防控不当，事故废水可能经雨水排口流出厂区进入下游荒地排水河，污染地表水体。依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况进行分级，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 7.2-6 地表水环境敏感程度分级

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

表 7.2-7 地表水功能敏感特征

敏感性	地表水环境敏感特征
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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.2-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
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、二级保护区及准保护区）；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场及洄游通道；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
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，有如下的一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地址公园；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	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 和类型 2 包括的敏感保护目标。

本项目地表水体荒地排水河不涉及上述表中所列保护目标，故敏感目标分级为 S3，水敏感性分区属于低敏感 F3，根据风险评价导则查表可知，本项目水环境属于 E3 低环境敏感度。

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能进行定级，其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。

表 7.2-9 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.2-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府所设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 7.2-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续, 稳定
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续, 稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/m \leq K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续, 稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据地下水区域水文地质调查结果，本项目所在区域不存在上表所列地区，包气带渗透系数 K 为 $2.58 \times 10^{-5} cm/s$ ，岩土层单层厚度 $Mb=0.51m$ ，因此本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3，包气带防污性能为 D1，综上，本项目地

下水环境敏感程度分级为 E2 环境中度敏感区。

7.2.3 风险潜势划分结论

根据环境风险潜势分析，本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，结合事故情形下环境影响途径，按照下表确认分析环境风险潜势。

表 7.2-12 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

综合上述分析，本项目风险潜势划分结果为：大气环境为 III 类，地表水环境 II 类，地下水环境 III 类。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，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，则本项目综合风险潜势为 III 类。

7.2.4 环境风险评价等级确定

环境风险等级判定依据如下表所示：

表 7.2-13 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定型的说明。见附录 A。

综上，本项目环境风险评价等级为二级（其中大气环境为二级，地表水环境为三级，地下水环境为二级）。

7.3 风险识别

7.3.1 物质危险性识别

综上，本项目涉及危险物质为 SO₃、SO₂、硫酸。

7.3.2 生产系统危险性识别

本项目所涉及危险物质在储存、使用过程中均可构成潜在的风险源，其潜在的风险为泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放。

根据总图布置和各生产单元位置以及 7.3.1 章节的物质危险性识别，对生产系统、储存系统中主要的风险设施进行识别。本项目对环境 and 人群健康具有潜

在风险性的危险单元主要有罐区四、废酸回收装置区（还原装置）、新建管线、仓库三以及厂区内罐车运输路线、罐车装卸过程，本项目危险单元分布图如下所示：

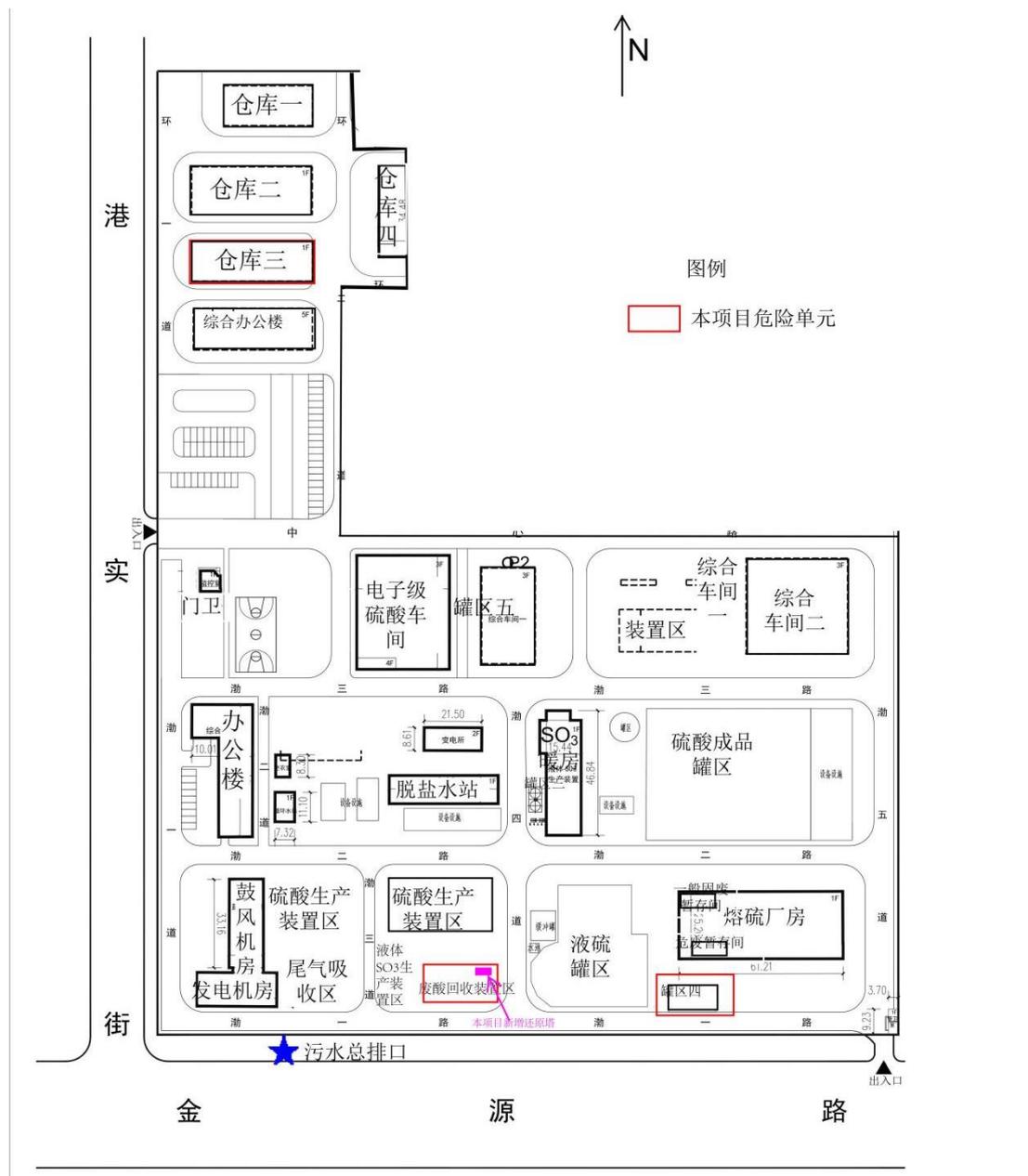


图 7.3-1 本项目危险单元分布示意图

各危险单元风险特征情况如下表所示。

表 7.3-1 各危险单元风险特征一览表

危险单元	风险源	危险物质	危险性	转化为事故的触发因素
管线区	管线	硫酸、SO ₂	毒性、腐蚀性、刺激性	撞击或超温超压使管道破裂，导致发生泄漏事故
废酸回收装	还原塔等	硫酸	毒性、腐蚀性、	撞击或超温超压使生产设备

置（还原装置）	设备		刺激性	破损，导致发生泄漏事故； 线路老化引起火灾事故；
罐区四	储罐	硫酸	腐蚀性、刺激性	撞击或超温超压使储罐破损，导致发生泄漏事故
仓库三	包装桶	硫酸	腐蚀性、刺激性	撞击或操作失误使包装桶破损，导致发生泄漏事故 线路老化引起火灾事故
厂区内罐车运输路线	罐车	硫酸	腐蚀性、刺激性	车辆侧翻或碰撞等，罐车罐体阀门松动或罐体破裂导致发生泄漏事故
罐车装卸过程	罐车	硫酸	腐蚀性、刺激性	装卸过程管道阀门连接处松动或人员操作失误导致发生泄漏事故

根据前述识别结果，由于管线内的危险物质存在量较少，故本项目重点风险源为废酸回收装置、罐区四、仓库三、厂区内罐车运输路线、罐车装卸过程。

7.3.3 环境风险类型及危害分析

根据前述生产系统危险性识别和物质危险性识别结果，识别各危险单元可能发生的环境风险类型、危险物质影响环境途径，可能影响的环境敏感目标。识别结果如下表所示。

表 7.3-2 本项目环境风险识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响环境敏感目标
1	新建管线	管线	SO ₂ 、硫酸 (25%和 70%工业级硫酸、50%-60%废硫酸)	泄漏	①物料泄漏后挥发排至大气；②硫酸泄漏后可能经雨水收集井进入雨水管网，再泵至事故水池内收集，若防控不当，下雨时可能经雨水排口流出厂区，进入地表水体荒地排水河。	大气环境风险目标：详见表 7.1-2； 地表水环境风险目标：荒地排水河
2	废酸回收装置 (还原装置)	还原塔等设备	硫酸(25%-70%硫酸)	泄漏、火灾	①物料泄漏后挥发排至大气；②硫酸泄漏后可被收集在围堰内，若防控不当，下雨时可能经雨水排口流出厂区，进入地表水体荒地排水河。③发生火灾时，泄漏的硫酸会在高温下迅速挥发释放至大气；④事故废水可能经雨水收集井进入雨水管网，再泵至事故水池内收集，若防控不当，下雨时可能经雨水排口流出厂区，进入地表水体荒地排水河；⑤装置区域均为硬化地面，无地下水污染途径。	大气环境风险目标：详见表 7.1-2； 地表水环境风险目标：荒地排水河
3	罐区四	储罐	硫酸(25%和 70%工业级硫酸、50%-60%废硫酸)	泄漏	①物料泄漏后挥发排至大气；②硫酸泄漏后可被收集在围堰内，若防控不当，下雨时可能经雨水排口流出厂区，进入地表水体荒地排水河。	大气环境风险目标：详见表 7.1-2； 地表水环境风险目标：荒地排水河
4	仓库三	包装桶	硫酸(25%和 70%工业级硫酸、96.5%电子级硫酸)	泄漏、火灾	①物料泄漏后挥发排至大气；②库房门口设有漫坡，硫酸泄漏后可被收集在库房内，无地表水污染途径；③发生火灾时，泄漏的硫酸会在高温下迅速挥发释放至大气；④事故废水可能经雨水收集井进入雨水管网，再泵至事故水池内收集，若防控不当，下雨时可能经雨水排口流出厂区，进入地表水体荒地排水河。	大气环境风险目标：详见表 7.1-2； 地表水环境风险目标：荒地排水河
5	厂区内罐车运输路线	罐车	硫酸(25%和 70%工业级硫酸、50%-60%废硫酸)	泄漏	①物料泄漏后挥发排至大气；②硫酸泄漏后可能经雨水收集井进入雨水管网，再泵至事故水池内收集，若防控不当，下雨时可能经雨水排口流出厂	大气环境风险目标：详见表 7.1-2； 地表水环境风险目标：

			硫酸)		区, 进入地表水体荒地排水河。	荒地排水河
6	罐车装卸过程	罐车	硫酸(25%和70%工业级硫酸、50%-60%废硫酸)	泄漏	①物料泄漏后挥发排至大气; ②硫酸泄漏后可能经雨水收集井进入雨水管网, 再泵至事故水池内收集, 若防控不当, 下雨时可能经雨水排口流出厂区, 进入地表水体荒地排水河。	大气环境风险目标: 详见表 7.1-2; 地表水环境风险目标: 荒地排水河

注: 泄漏事故中考虑浓度为 70% 及以上的硫酸其泄漏后挥发进入大气, 浓度小于 70% 的硫酸泄漏后不再考虑挥发。

7.4 风险事故情景分析

7.4.1 代表性风险事故情景设定

经调查，各物质的大气毒性终点浓度值详见下表。

表 7.4-1 各物质的大气毒性终点浓度值

物质名称	CAS 号	1 级大气毒性终点浓度 (mg/m ³)	2 级大气毒性终点浓度 (mg/m ³)
硫酸	7664-93-9	160*	8.7*
SO ₂	7446-09-5	79	2

注*：硫酸的毒性终点浓度参照发烟硫酸。

各重点危险单元不同要素的代表性风险事故情景设定如下表所示。

表 7.4-2 大气环境代表性事故设定

危险单元	环境风险类型	危险因子	危害	风险评价因子选取原则	事故编号
新建管线	泄漏	SO ₂	物料泄漏后外排至大气	毒性最大	A1-1
废酸回收装置 (还原装置)	泄漏	硫酸	物料泄漏后挥发外排至大气	/	A2-1
	火灾	硫酸	泄漏的硫酸在高温下迅速挥发释放至大气	存在量为 47.91t*, LC ₅₀ =320mg/m ³ , 属于附录 F 中表 F.4 物质	B1-1
罐区四	泄漏	硫酸	物料泄漏后挥发外排至大气	/	A3-1
仓库三	泄漏	硫酸	物料泄漏后挥发外排至大气	/	A4-1
	火灾	硫酸	泄漏的硫酸在高温下迅速挥发释放至大气	存在量为 137.23t*, LC ₅₀ =320mg/m ³ , 属于附录 F 中表 F.4 物质	B2-1
厂区内罐车运输路线	泄漏	硫酸	物料泄漏后挥发外排至大气	/	A5-1
罐车装卸过程	泄漏	硫酸	物料泄漏后挥发外排至大气	/	A6-1

注*：存在量为硫酸折纯计算后的存在量。

表 7.4-3 地表水环境代表性事故设定

危险单元	环境风险类型	危险因子	危害	风险评价因子选取原则	事故编号
管线区	泄漏	硫酸	泄漏物料进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区	/	A1-2
废酸回收装置	泄漏	硫酸	泄漏物料进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区	/	A2-2
	火灾	硫酸	事故废水进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区	/	B1-2

罐区四	泄漏	硫酸	泄漏物料进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区	/	A3-2
仓库三	泄漏	硫酸	泄漏物料进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区	/	A4-2
	火灾	硫酸	事故废水进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区	/	B2-2
厂区内罐车运输路线	泄漏	硫酸	泄漏物料进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区	/	A5-2
罐车装卸过程	泄漏	硫酸	泄漏物料进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区	/	A6-2

7.4.2 源项分析

一、大气环境泄漏事故

事故源强计算方法按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的附录 F 提供的公式进行计算：

(1) 泄漏事故源强计算

①A1-1 事故：由于单条管线内物料存在量极小，因此不再对管线泄漏事故进行分析和预测；

②A2-1 事故：废酸回收装置（还原装置）槽体内硫酸在线量在 10min 内全部泄漏，则泄漏量为 16.98t（折纯计算），泄漏速率为 0.028kg/s；

③A3-1 事故：考虑存放硫酸浓度最大（70%）存放量最大（最大储量 90m³）的单个储罐在 10min 内全部泄漏，则泄漏量为 101.17t（折纯计算），泄漏速率为 168.62kg/s；

④A4-1 事故：考虑硫酸浓度最大（现有电子级硫酸 96.5%）单个 1000L 包装桶全部泄漏，泄漏量为 1.77t；

⑤A5-1 事故：考虑罐车罐体全部泄漏，泄漏量为 25.94t

⑥A6-1 事故：考虑罐车罐体全部泄漏，泄漏量为 25.94t；

硫酸的泄漏事故选取泄漏量较大的 A3-1 事故进行预测。

(2) 泄漏液体蒸发计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。本项目主要涉及质量蒸发。

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；
 p——液体表面蒸气压，Pa；
 R——气体常数，J/（mol K）；
 T₀——环境温度，K；
 M——物质的摩尔质量，kg/mol；
 u——风速，m/s；
 r——液池半径，m；
 α,n——大气稳定度系数。

I. A3-1 事故中硫酸液池蒸发速率计算参数取值如下：

最不利气象条件							
计算参数							计算结果
液体表面蒸气压 Pa	环境温度 K	摩尔质量 kg/mol	风速 m/s	液池半径 *m	α	n	蒸发速率 kg/s
0.008	298	0.098	1.5	8.31	0.005285	0.3	1.1471E-07

注*：罐区四围堰面积为 216.84m²，则液池半径约为 8.31m。

二、大气环境火灾事故

(1) B1-1 事故源强计算

废酸回收装置（尾气吸收装置及还原装置）内硫酸存在量为 47.91t（折纯计算），LC₅₀=320mg/m³，考虑装置中单个容积最大的储槽全部泄漏，泄漏量为 31.94t，火灾持续时间为 180min。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中表 F.4，火灾事故在高温下迅速挥发释放至大气的硫酸比例为 3%，即硫酸排放速率为 0.0887kg/s。

(2) B2-1 事故源强计算

仓库三内硫酸存在量为 137.23t（折纯计算），LC₅₀=320mg/m³，考虑仓库三内所有硫酸包装桶全部泄漏，泄漏量为 137.23t，火灾持续时间为 180min。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中表 F.4，火灾事故在高温下迅速挥发释放至大气的硫酸比例为 3%，即硫酸排放速率为 0.3812kg/s。

B1-1 与 B2-1 事故相比，危险物质相同，但排放速率较小，故仅对 B2-1 事故进行预测。

7.4.3 源项汇总

本项目筛选的代表性事故源强核算结果如下表所示：

表 7.4-4 本项目源强一览表（泄漏事故）

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏速率	泄漏时间	最大泄漏量	蒸发速率	蒸发时间	泄漏液体蒸发量
A3-1	100m ³ 储罐单罐全部泄漏	罐区四	硫酸	泄漏后挥发排至大气	168.62kg/s	10min	101.17t	1.1471E-07kg/s (最不利气象条件)	30min	2.065E-04kg

表 7.4-5 本项目源强一览表（火灾事故）

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放速率	释放时间
B2-1	包装桶破损，火灾情况下硫酸迅速挥发	仓库三	硫酸	火灾时高温下迅速挥发排至大气	0.3812kg/s	180min

7.5 风险预测与评价

7.5.1 有毒有害物质大气中扩散

(1) 预测模型筛选

预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放，选择合适的大气风险预测模型。判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。根据不同的排放类型， R_i 的计算公式不同。排放类型分为连续排放和瞬时排放，对应的 R_i 计算公式为：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g (Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{1/3}}{U_r}$$

连续排放：

$$R_i = \frac{g (Q_t/\rho_{rel})^{1/3}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

瞬时排放：

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 ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；取蒸发速率；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；取液池直径；

U_r ——10m 高处风速， m/s ；最不利气象条件取风速 1.5m/s。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定，计算公式如下：

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离， m ；一般计算点选取 10m 间距开展预测，则 $X=10\text{m}$ ；

U_r ——10m 高处风速， m/s ；最不利气象条件取风速 1.5m/s，最常见气象条件取风速 1.5m/s。

不同事故情景下计算参数取值与计算结果如下。

事故情景	气象条件	X (m)	Ur (m/s)	T (min)	T _d (min)	排放形式
------	------	-------	----------	---------	----------------------	------

A2-1	最不利	10	1.5	0.22	10	连续排放
A3-1	最不利	10	1.5	0.22	30	连续排放

综上，本项目泄漏事故硫酸气体排放形式为连续排放。对于连续排放， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体。则不同事故情景的理查德森数计算参数取值及计算结果如下。

事故情景	气象条件	排放物质进入大气的初始密度*kg/m ³	环境空气密度 kg/m ³	连续排放烟羽的排放速率 kg/s	源直径 m	10m 高处风速 m/s	理查德森数	气体类型	模型选择
A2-1	不利	2.617	1.293	0.108	0.01	1.5	0.5	重质	SLAB
A3-1	不利	4.008	1.293	1.1471E-07	16.62	1.5	5.738487E-05	轻质	AFTOX

*：根据 $PV=nRT$ 计算得最不利气象条件下（298K）1mol 气体对应的体积为 24.45L，则排放物质进入大气的初始密度=分子量/体积。

对于 B2-1 事故，由于火灾状态下烟团初始密度未大于空气密度，排放的污染物均属于轻质气体，扩散计算用 AFTOX 模式。烟气温度一般为 400℃，烟气量计算公式如下：

$$m_p = 0.188L_f z^{3/2}$$

式中， m_p ：烟气生成量，kg/s；

L_f ：池火的周长，m；本项目池火范围为仓库三整体，取 1350m；

z ：烟气层高度，m；考虑燃烧烟气从仓库三的排风系统外排至大气中，故烟气层高度取仓库三高度，9m。

由以上公式可计算得烟气量为 6852.6kg/s，不利气象条件折合为 5857m³/s。

（2）预测范围及计算点

本次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，本次评价选取 5km。

计算点包括特殊计算点和一般计算点。本项目特殊计算点为评价范围内的环保目标；一般计算点选取 10m 间距开展预测。

（3）参数选取

本次预测模型参数选取情况如下表所示。

表 7.5-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	参数
		A3-1	B2-1

基本情况	事故源经度/(°)	117°28'09.11"E	117°28'04.53"E
	事故源纬度/(°)	38°48'52.54"N	38°48'57.04"N
	事故源类型	泄漏	火灾
气象参数	气象条件类型	不利气象	不利气象
	风向	SW	SW
	风速 (m/s)	1.5	1.5
	环境温度 (°C)	25	25
	相对湿度%	50	50
	稳定度	F	F
	其他参数	地表粗糙度	100cm
是否考虑地形		是	是
地形数据精度		90m	90m
排放时长 ^{注1}		30min	180min
计算平面离地高 ^{注2}		1.5m	1.5m

注 1: 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 泄漏液体蒸发排放时长一般为 15-30min, 根据建设单位运行经验, 发生泄漏事故时硫酸泄漏量较大, 需在 30min 内清除。

注 2: 计算平面离地高: 人体吸入有害气体的高度, 取平均高度 1.5m。

(4) 预测结果:

①A3-1-不利气象

采用 AFTOX 模式进行预测, 由预测结果可知, 当罐区四内硫酸储罐发生泄漏形成液池蒸发时, 最不利气象条件下的最大预测浓度为 $5.4097E-04\text{mg/m}^3$, 未达到 1 级大气毒性终点浓度 (160mg/m^3) 和 2 级大气毒性终点浓度 (8.7mg/m^3)。因此, 事故发生时无需进行厂外人群疏散。

下风向不同距离处硫酸的最大浓度分布情况如下所示。

表 7.5-2 A3-1 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	罐区四内硫酸储罐发生泄漏形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度 /°C	常温	操作压力 /MPa	常压
泄漏危险物质	硫酸	最大存在量 /kg	101170	泄漏孔径 /mm	/
泄漏速率 (kg/s)	168.62	泄漏时间 /min	10	泄漏量/kg	101170
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/(kg/s)	1.1471E-07	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/a$
事故后果预测					
大气	危险物	大气环境影响			

质	质				
	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距 离/m	到达时间/min	
	硫酸	大气毒性终 点浓度-1	160	/	/
		大气毒性终 点浓度-2	8.7	/	/
		敏感目标名 称	超标时间/min	超标持续时 间/min	最大浓度 (mg/m ³)
	/	/	/	/	

②C2-1-不利气象

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当仓库三含有硫酸的包装桶发生泄漏遇火灾在高温下迅速挥发时，最不利气象条件下的预测最大浓度为 2.4339E-33mg/m³，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度（8.7mg/m³）和 1 级大气毒性终点浓度（160mg/m³）。

表 7.5-3 C2-1 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险 事故情形描 述	仓库三含有硫酸的包装桶发生泄漏遇火灾在高温下迅速挥发				
环境风险类 型	火灾				
泄漏设备类 型	包装桶	操作温度 /°C	常温	操作压力 /MPa	常压
泄漏危险物 质	硫酸	最大存在量 /kg	137230	泄漏孔径 /mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间 /min	/	泄漏量/kg	137230
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸 发量/ (kg/s)	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
火灾高温下 迅速挥发物 质	硫酸	释放比例%	3	排放速率 kg/s	0.3812
事故后果预测					
大气	危险物 质	大气环境影响			
	硫酸	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距 离/m	到达时间/min
		大气毒性终 点浓度-1	160	/	/
		大气毒性终 点浓度-2	8.7	/	/
		敏感目标名 称	超标时间/min	超标持续时 间/min	最大浓度 (mg/m ³)
	/	/	/	/	

7.5.2 有毒有害物质地表水环境运移和扩散

仓库三门口设有漫坡，泄漏物料可收集在库房内；罐区或装置区设有围堰，可有效控制泄漏物料流出厂区。

对于管线区、厂区硫酸运输及装卸过程泄漏事故以及火灾事故，若处理不当，事故废水可能进入厂区雨水管网，厂区雨水排口处设置截止阀，日常为常闭状态，可将事故废水截留在厂区雨水管道内，一般情况下无地表水污染途径。若下雨时发生事故，立即关闭雨水截止阀，将雨水管网内的事故废水泵至事故水池；若防控不当，事故废水可能经厂区雨水管网进入市政雨水管网，市政雨水管网进入荒地排水河之前设有泵站，可及时关闭园区雨水外排泵，能有效阻挡事故废水进入荒地排水河，地表水环境风险可防控。

7.5.3 有毒有害物质地下水环境运移和扩散

厂内道路均已做硬化处理。本项目涉及的罐区、仓库、装置区地面均做防腐防渗处理，正常情况下无地下水污染途径；本项目事故状况下无爆炸风险，不会损坏地面防渗层，故发生环境风险事故时也无地下水污染途径，因此不再进行地下水环境风险预测分析。

7.6 环境风险管理

7.6.1 大气环境风险防范措施

1、本项目依托现有大气环境风险防范措施有效性分析

(1) 防范措施

①预警：仓库三、废酸回收装置区已安装监控系统，进行 24 小时实时监控报警。中控室每班 2 人，四班两倒，每班 12 小时，实现全天候监控。

②安全设计：生产上设有 3 套系统，包括 GDS 系统（可燃气体和有毒气体检测报警系统）、DCS 系统（分布式控制系统）和 SIS 系统（安全仪表系统），可对整个工段进行监视、控制及操作，设置报警、联锁和紧急停车设施。

(2) 应急措施：①当厂区内发生火灾、泄漏等突发环境事故时，可立即对厂内人员进行疏散，按照指示迅速至厂区门口集合。建设单位可及时联系外部第三方监测单位对厂区内大气进行应急监测，根据可能释放的物质确定应急监测因子，按照《突发环境事件应急监测技术规范》进行现场布点和采样监测，

直至测定结果恢复为正常值方可结束应急监测。②各风险单元内已准备适当数量的灭火器具和相应的应急物资，配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。

综上，仓库三、废酸回收装置区一旦发生泄漏事故，可立即做到应急响应和应急处理，故厂区内现有的大气环境风险防范措施是有效的。

2、本项目建设后需完善的大气环境风险防范措施

(1) 事故监控措施：罐区四内储罐应设置液位计和高低液位报警仪表。人员定期巡检。

(2) 应急物资：新增危险单元处应设置相应的应急物资，配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。

本项目区域的应急疏散示意图如下所示。

②厂区级防控系统：由于罐区设有围堰，单罐物料全部泄漏后可暂存于围堰中，故本项目进入事故水池最大的事故水量来源于仓库三内发生火灾的事故情形。参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 08190-2019）中事故缓冲设施总有效容积计算公式估算事故水量：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

$$V_5 = 10qF$$

$$q = q_a / n。$$

式中：

$V_{\text{总}}$ —事故缓冲设施总有效容积，单位为 m^3 ；

V_1 —收集系统范围内发生事故的物料量，单位为 m^3 ；

V_2 —发生事故区域的消防水量，单位为 m^3 ；

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，单位为 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，单位为 m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，单位为 m^3 ；

q —降雨强度，按平均日降雨量，单位为 mm ；

q_n —年平均降雨量，单位为 mm ；

n —年平均降雨日数，单位为天（d）；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

计算参数取值如下：

V_1 最大物料量：事故状态下，仓库三内硫酸最大泄漏量为 175t（ $108.42m^3$ ）。

V_2 最大消防水量：消防用水量为 35L/s，火灾延续时间为 3h，则消防水量为 $378m^3$ 。

V_5 雨水量：天津市年平均降雨量为 580mm，年平均降雨天数为 70 天，汇水面积约 0.6 公顷，计算 $V_5 = 10 \times 0.6 \times 580 / 70 = 49.7m^3$ 。

V_3 可转输到其他储存或处理设施的物料量：本次评价考虑最不利情况，将可转输到其他储存或处理设施的物料量设置为 $0m^3$ 。

V_4 生产废水量：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量为 $0m^3$ 。

综上，本项目事故废水总量 = $108.42 + 49.7 + 378 = 536.12m^3$ 。厂区内各风险单

元的事故水自流进各自附近的收集池内，然后再通过单级泵将事故水泵到脱盐水站南侧的总收集池（有效容积 100m^3 ），最后泵到三环化工的事故水池（有效容积 500m^3 ），总收集池与事故水池的总容积可满足本项目事故水暂存需求。厂区设有应急电源（柴油发电机），可保证事故状况下排水泵的正常运转。

厂区在雨水总排口处设置了截止阀，发生事故时，由于事故废水可能通过雨水收集井自流进入厂区雨水管网，应立即确认雨水总排口处的截止阀处于关闭状态，随后将雨水管网内的事故废水通过临时管路和临时泵先泵送至脱盐水厂房处的收集池，经其收集池内的排水泵通过架空管路泵至事故水池暂存；待事故结束后，通过检测事故水池内事故废水水质，再判断将事故废水引入污水处理站或作为危废交有资质单位处理。

厂区设有应急电源（柴油发电机），可保证事故状况下排水泵的正常运转。

③园区级防控系统：在极端事故情况下，厂内事故废水应急储存设施无法有效收集本项目事故废水时，启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口排入市政雨水管网，通过关闭园区雨水外排泵，将事故废水截留在雨水管网内，地表水环境风险可防控。

（2）应急措施：①当厂区内发生泄漏等突发环境事故导致事故废水流出厂区时，建设单位应及时联系外部第三方监测单位对雨水总排口处进行应急监测，根据可能释放的物质确定应急监测因子，按照《突发环境事件应急监测技术规范》进行现场布点和采样监测，直至测定结果恢复为正常值方可结束应急监测。②仓库三内已准备适当数量的应急物资，配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。

经以上分析，本项目建设完成后，可依托厂区现有的事故水控制系统，防止事故废水进入外环境。

2、本项目建设后需完善的水环境风险防范措施

（1）罐区防控系统：罐区四应进行防腐防渗处理，并设置围堰，围堰高度为 1m ，围堰需进行防腐防渗处理，储罐围堰面积为 216.84m^2 ，围堰高度为 1m ，围堰容积为 216.84m^3 ，能收集最大单个储罐（ 100m^3 ）泄漏量。

围堰外设置收集井，围堰内事故废水重力流至收集井内，再泵入脱盐水厂房处的收集池，通过架空管路泵至事故水池暂存。

(2) 应急物资：新增危险单元处应设置相应的应急物资，配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。

7.6.3 突发环境事件应急预案

公司已于 2022 年 3 月进行了突发环境事件应急预案的修订，并在滨海新区审批局备案，备案号为 120116-2022-003-H。根据《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），本项目建设完成后，建设单位应对应急预案中工程内容、生产工艺、应急组织指挥体系、环境风险单元、环境应急措施、应急资源、环境风险等级等方面进行修订。

7.7 小结

综上，本项目涉及危险物质为硫酸、SO₂。本项目风险单元为罐区四、废酸回收装置区（还原装置）、新建管线、仓库三以及厂区内罐车运输路线、罐车装卸过程。本项目危险因素主要为泄漏、火灾及环保设施失灵事故。

根据预测分析结果，本项目可能造成环境影响最大事故为罐区四内硫酸储罐发生泄漏形成液池蒸发时，最不利气象条件下的最大预测浓度为 5.4097E-04mg/m³，未达到 1 级大气毒性终点浓度（160mg/m³）和 2 级大气毒性终点浓度（8.7mg/m³）。因此，事故发生时无需进行厂外人群疏散。

经分析可知，建设单位依托的事故水池可满足本项目事故废水的暂存，若防控不当，污染物流出厂区进入园区雨水管网，市政雨水管网进入荒地排水河之前设有泵站，可及时关闭园区雨水外排泵，能有效阻挡事故废水进入荒地排水河，对地表水的影响较小。

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控体系应纳入滨海新区环境风险防控体系中，一旦事故影响超出厂区应急能力，立即上报至滨海新区生态环境局，启动滨海新区应急预案，实现厂内与滨海新区环境风险防控设施及管理的有效联动，可有效防控环境风险。

本项目环境风险评价等级为二级。在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构的前提下，本项目环境风险可防控。

8 环保治理措施论证

8.1 施工期环境保护措施

8.1.1 施工期大气污染防治措施

根据天津市人大常委会[2015]第 8 号《天津市大气污染防治条例》（2018 年修正）、天津市人民政府关于蓝天工程有关要求、建筑[2004]149 号《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》、天津市人民政府令[2006]第 100 号《天津市建设工程文明施工管理规定》、HJ/T 393-2007《防治城市扬尘污染技术规范》、《天津市人民政府办公厅关于印发〈天津市重污染天气应急预案〉的通知》（津政办发〔2019〕40 号）和《天津市人民政府关于印发天津市打好污染防治攻坚战八个作战计划的通知》（津政发〔2018〕18 号）提出下述扬尘防治措施：

（1）应当围挡施工现场周边，铺装施工的主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘污染的建筑材料，采取喷淋、遮盖或者密封等措施防止泥土带出现场。对施工过程中堆放的渣土，必须采取防尘措施，及时清运、清理、平整场地。

（2）施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理。作业场地应坚实平整，保证无浮土。

（3）装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗撒或者泄漏。

（4）建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，尽量堆放在远离敏感点且偏离主导风向的位置。易产生扬尘污染的桩基础施工，应当采取降尘防尘措施。

（5）暂存的渣土应当集中堆放并全部苫盖。禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。

（6）建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运；生活垃圾依托聚乙烯装置区现有设施。出现四级及以上大风天气时禁止进行土方工程。

（7）重污染天气条件下，启动IV级响应时，需增加对施工工地洒水降尘频次，加强施工扬尘管理，增加道路清扫保洁频次，减少交通扬尘污染；启动III级和II级响应时，停止所有施工场地的土石方作业，包括停止土石方开挖、回

填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输；启动I级响应时，应停止一切建设施工活动。

(8) 按照《天津市建设工程文明施工管理规定》，施工现场需要做到6个100%。施工工地100%围挡、散装物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场路面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输。

施工活动是短期的，因此施工扬尘的影响也是暂时的，随着施工期的结束，扬尘污染也将停止。

8.1.2 施工噪声防治措施

为减轻施工噪声对周围环境以及敏感目标的影响，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第104号，2021年12月24日发布）和《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2020年12月5日第二次修正）的要求，施工期间应做好如下噪声污染防治工作：

(1) 施工单位必须在工程开工15日前向当地环境保护行政主管部门提出申报该工程项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况，经批准后方可施工。

(2) 打桩机械在运转操作时，应在设备噪音声源处进行遮挡；

(3) 现场的加压泵、电锯、砂轮、空压机等可固定设备尽量布置固定区域，并且应在工地相应方位搭设设备房或操作间，不可露天作业，以便采取隔声、消声、减振等降噪措施；

(4) 选用低噪声设备，加强设备的维护与管理以保证其正常工作，减少噪声污染，垂直运输机械、各种大型设备应时常设专人维修保养，不得在运行中发出奇声怪音，以免噪声污染环境；

(5) 施工中禁止采用联络性鸣笛等产生噪声污染的施工方式，打桩机械在运转操作时，应在设备噪音声源处进行遮挡；

(6) 统筹安排施工，尽可能避免在同一区段同一时间安排大量产生噪声设备同时施工；

(7) 建设单位应加强管理，文明施工，例如现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出噪声；

(8) 合理安排施工作业计划，禁止在夜间（当日 22 时至次日凌晨 6 时）进行产生噪声污染的施工作业。确需夜间施工作业，必须提前 3 日提出书面申请申报《夜间施工许可证》，经审核批准后，方可施工。

8.1.3 施工废水污染防治措施

在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对施工队伍的严格管理，杜绝乱排乱泼，减少对环境的影响。为减轻施工废水的影响，应做好以下防治污染工作：

(1) 施工期间施工产生的生活污水不随意泼洒，依托烯烩部现有厕所。

(2) 冲洗车辆的废水以及施工产生的泥浆废水应进行沉淀处理，除去其中的泥沙后排入烯烩部污水处理厂。

8.1.4 施工固废污染防治措施

天津市人民政府令[2008]第 1 号《天津市生活废弃物管理规定》第三章建设工程废弃物管理规定：

(1) 建设方应当申请办理建设工程废弃物处置核准手续。施工单位必须严格按照规定办理好渣土、建筑垃圾等固体废弃物的排放的手续，获得天津市有关主管部门批准后方可在指定的受纳地点弃土；

(2) 运输建设工程废弃物应当随车携带建设工程废弃物处置核准证明，按照市容环境行政管理部门批准的时间、路线、数量，将建设工程废弃物运送到指定的消纳场所，不得丢弃、撒漏，不得超出核准范围承运建设工程废弃物。

(3) 及时清运建设工程废弃物，在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废弃物全部清除，防止污染环境。

(4) 运输建设工程废弃物应当使用密闭车辆；建设、施工单位不得将建设工程废弃物交给未经核准从事运送建设工程废弃物的单位和个人运输。

(5) 运输建设工程废弃物的车辆驶出施工场地和消纳场地前，应当冲洗车体，确保净车出场。

(6) 不得将建设工程废弃物混入其他生活废弃物中，不得将危险废弃物混入建设工程废弃物，不得擅自设置接纳建设工程废弃物的场地。

(7) 施工期间产生的各种固体废物采取有效处置措施集中收集、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染。对于施工垃圾、废弃建材，要求分类收集和处理，其中可利用的物料，应重点就近利用，纸质、木质、金属质

和玻璃质的垃圾可外卖给收购站。

(8) 施工人员集中的生活营地，要设专职的环境卫生管理人员，负责宿营区的生活垃圾统一收集，委托当地市容部门及时清运处理。

8.2 运营期环境保护措施

8.2.1 废气污染治理措施

根据前述工程分析，本项目各废气治理措施情况如下表所示：

表 8.2-1 本项目废气治理措施汇总表

废气产生环节	排放点位	主要污染物	收集措施	处理措施	排放方式
G ₁	尾气吸收塔	SO ₂ 、硫酸雾	管道集气	“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统	依托现有 P1 排气筒

对于产生的大气污染物，根据其排放特点采取相应的收集和净化措施，使所排放的废气得到有效控制。

(1) 生产废气

本项目生产废气主要为尾气吸收塔排放的废气，本项目建成后，采用尾气吸收法处理的废酸量减少一半，尾气 G₁ 中排放的硫酸雾减少一半。废气经抽气管道集气后进入“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统，通过排气筒 P1 排放。

② 治理措施工艺流程

(1) “双氧水法+电除雾器”尾气治理系统尾气脱硫

本项目“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统依托现有，“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统原理如下：

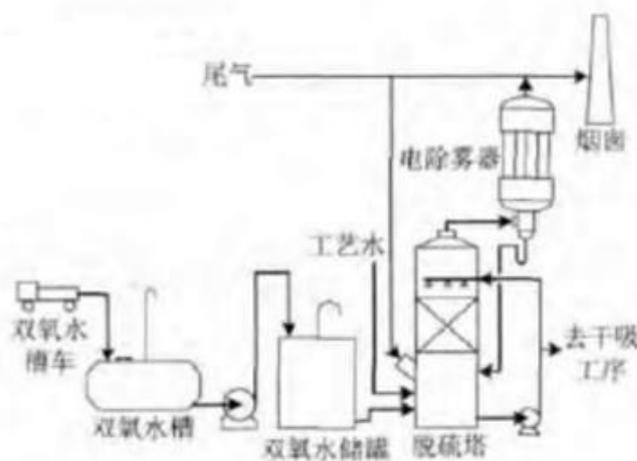


图 8.2-1 “双氧水法+电除雾器”尾气治理原理

工艺原理如下：

双氧水法脱硫工艺简介双氧水法脱硫工艺是采用外购的 27.5% 双氧水溶液经稀释到 8.5% 安全浓度，作为脱硫剂直接打入脱硫塔洗涤脱除烟气中二氧化硫，副产物为稀硫酸溶液，可进行销售或再利用，工艺原理如下：



第一步，气液进行传质且发生水合过程，即制酸烟气中的 SO_2 分子在与水接触过程中发生溶解，同时结合成亚硫酸：

第二步，氧化吸收生成硫酸；副反应为双氧水分解。

工艺流程如下：

尾气经管道引入双氧水脱硫塔，尾气中的二氧化硫与脱硫塔上部喷淋下来的含一定浓度双氧水的稀硫酸溶液在填料层中逆流接触进行反应，二氧化硫被双氧水氧化吸收成稀硫酸，流入塔底循环使用(脱硫塔采用塔槽一体结构)。脱硫塔出口气体经电除雾器捕集雾滴(水雾、酸雾)等气溶胶，尾气中的二氧化硫、酸雾达到排放标准后经烟囱排空。电除雾器捕集的雾滴顺阳极管壁靠重力流至底部集液槽，排入双氧水脱硫塔循环槽。脱硫塔塔底含双氧水的吸收液经循环泵送入填料层，与二氧化硫尾气逆流接触后，生成的稀硫酸酸浓上升。向脱硫塔底补充脱盐水，维持循环酸 $w(\text{H}_2\text{SO}_4)$ 在 20%~25%。部分稀硫酸溶液经循环泵出口副线输送至稀酸储罐，用于现有工程干吸工序补水。

将双氧水加入到吸收塔中，使其与含 SO_2 的尾气接触，利用过氧化氢强氧化性将 SO_2 氧化为硫酸，“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统脱硫工艺简单，具有诸多优点。

1) 流程简短、投资省：单塔设计，配套设备少而精。流程简短，控制简便，可操作性强，无需额外增加操作人员，有效节约投资成本、运行成本和占地空间。

2) 脱硫效率高：脱硫装置高效、方便，过氧化氢尾气脱硫活性强、反应速率快。

3) 精确控制：本项目在电除雾器出口设置 SO_2 在线监测仪，DCS 远传中控操

作室。根据监测仪SO₂排放浓度，采用计量控制系统精确的控制过氧化氢吸收剂的加入量，在保证SO₂达标排放的同时，降低了运行成本。

4) 不堵塔、阻力小：脱硫副产品为稀硫酸，不存在结晶堵塔等问题，吸收塔为大开孔率填料塔或空塔，系统阻力小(不超过1000Pa)，节省主鼓风机动力消耗。

5) 副产品稀酸可全部回收：系统产生的稀硫酸直接返回至硫酸系统干吸工序用于调节干燥及吸收酸浓，副产品不需二次加工，回收成本大大降低。

6) 无二次污染物产生：整个生产过程中不产生新的三废产物，无二次污染，属典型的清洁生产工艺技术。“双氧水法+电除雾器”脱除硫酸工业尾气中SO₂、回收硫酸工艺技术在公司现有双氧水法尾气治理得到了成功运用，处理效率为77%~94%，确保了尾气达标，取得了很好的环境效益和经济效益。

“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统设计处理烟气量为 71500m³/h，目前烟气量为 70000m³/h，不新增风量，本项目建成后，可以满足“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统烟气量要求；“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统进口二氧化硫浓度小于等于 2000mg/m³，本项目建成后，进入“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统进口二氧化硫浓度小于 2000mg/m³，可以满足“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统进口二氧化硫浓度要求；吸收塔设计最大淋洒密度：25m³/m²·h，折合成流量为 397m³/h，本项目完成后，吸收塔淋洒流量小于 397m³/h，可以满足吸收塔设计最大淋洒密度要求。

8.2.2 废水污染治理措施

根据前述工程分析，本项目废水排放主要为循环冷却水排水、脱盐水制备排浓水等，回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

根据《三环化工有限公司与天津环渤新材料有限公司关于回用水的接收协议》，天津环渤新材料有限公司目前每天产生循环冷却水及排浓水共计约 470m³ 纯净水，回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。供水水质为：COD：≤70mg/L，氨氮≤25mg/L，SS：≤100mg/L，pH：≤6-9mg/L。

根据《天津渤大硫酸工业有限公司高纯化学品（电子级化学品）生产项目环境影响报告书》，三环化工可接受渤大硫酸回用水量为 505t/d。

现有工程和在建项目建成后全厂的回用水量为 475.119t/d，本项目建成后全

厂的回用水量为 $475.019\text{t/d} < 505\text{t/d}$ 。

环渤公司与三环化工之间安装有回用水管道，本项目产生的清净下水量少，未超出原环评协定的水量，且本项目水质满足三环化工回用水要求，因此回用可行。

8.2.3 噪声污染治理措施

噪声的一般控制方法包括三种，即从声源上降低噪声、控制噪声传播途径以及噪声接受点防护。从声源上降低噪声，主要通过改进设备结构、改变操作工艺方法、提高加工精度和装配质量等实现，这些都可以收到降低噪声的效果。控制噪声传播途径，最简单的方法就是将依靠噪声在距离上的衰减达到减噪的目的，或利用天然屏障如树林、建筑物等来遮挡噪声的传播。

对于工业噪声的环境控制，主要通过采取从声源上降低噪声和控制噪声传播途径来实施。本项目新增噪声源主要有风机和机泵。首先应选用低噪声设备，其次应采取适当的噪声消减措施，具体应采取如下措施：

(1) 应尽可能选用低噪声设备，并对设备采取防振、隔声等措施，同时应加强机械设备的保养和维护。

(2) 合理布置高噪声设备，对具有强噪声的设备做成具有封闭式围护结构的工作间；高噪声岗位设置隔声值班室，以保护操作工身体健康。

(3) 厂方应合理布局，对于高噪音设备应置于厂区中部、北部，减少对厂界外的影响。

(4) 加强设备的使用和日常维护管理，维持设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常时噪声的增高。

(5) 加强厂区绿化，车间周围加大绿化力度，从而使噪声最大限度地随距离自然衰减。

通过采取以上措施后，可以分析得出本项目的设备噪声在经过本评价提出的减振、隔声处理措施后，可以使本项目对外环境的噪声影响降到最低，根据预测章节可知，工程完成后项目厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准限值要求。

在平面布置中，尽可能将高噪声设备布置在远离敏感目标的位置。

采取以上措施后，根据预测，本项目投入运营后，四侧厂界噪声影响值满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》限值要求，厂界噪声达

标，周边敏感目标距离较远，不会产生噪声扰民现象。故本项目噪声防治措施可行。

8.2.4 固体废物处理处置措施

8.2.4.1 固体废物储存场所

固体废物在厂内的处置措施如下：危险废物贮存在危废暂存间交由资质单位进行处理处置。

本项目无新增固体废物产生。目前，现有危险废物暂存间已设置如下污染防治措施及制度：

(1) 危废暂存间地面及裙角均已进行耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料与危险废物相容；

(2) 危险废物储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；

(3) 危险废物已经按照危废处置单位要求选择制定容器进行贮存及运输，危废暂存间设置通风、防爆等设施，且库房设置专门人员看管。

(4) 公司制定储运制度，贮存库看管人员和危险废物运输人员在工作中佩带防护用具，并配备医疗急救用品；

(5) 已建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度；

(6) 危险废物室内地面已做硬化和防渗漏处理。一旦出现盛装液态废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，液体危废暂存间内已做防腐防渗处理，内部设有溢流沟和废液收集池（2.5m³），废液桶均设有防溢流托盘。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

(7) 危险废物转移过程按《危险废物转移联单管理办法》（原国家环境保护总局令第5号）执行。

综上，该公司危废暂存间需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）（2023年7月1日起实施）和《危险废物收集贮存运输设计规范》（HJ2025-2012）及相关法律法规要求进行整改。

8.2.4.2 固体废物运输过程

(1) 厂内转移

危险废物产生后应及时转移至密闭容器中，并进行记录；危险废物在产生环节收集后应及时转移至厂内临时贮存场所，并填好厂内危险废物转移单。

在采取上述措施后，可有效减少危险废物厂内转运中可能出现的泄漏、遗洒等情况，对环境的影响可接受，不会引起二次污染。

(2) 厂外运输

危废在运输过程中，如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措施，则会造成污染。因此，本项目危险废物由具备危废运输资质的单位负责运输，并严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行。危险废物运输由资质单位负责运输，可有效减少危险废物运输对环境的影响。

8.2.4.3 委托利用处置污染防治措施

本项目无新增固废产生，厂区现有危险废物委托具有危险废物处理资质的单位统一处理；一般工业固体废物交由市容部门就那些统一清运。固废处置措施是可行的，不会对外界环境造成二次污染。

8.2.5 地下水和土壤污染防治措施

土壤环境和地下水环境相互作用，密不可分。土壤污染是浅层地下水污染的重要来源，土壤中的污染物通过淋溶或随渗水进入地下水，日积月累造成浅层地下水水质变差，最终导致污染；浅层地下水的迁移又伴随着污染物在土壤中的迁移。综上所述，本项目土壤和地下水污染防治按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行综合控制。

项目土壤和地下水污染防治原则如下：

(1) 源头控制，主要包括在工艺、设备、构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

(2) 分区防控措施，结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入土壤和地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗

设施的检漏系统。以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

(3) 地下水污染防治。建立场地区地下水环境防控体系，包括建立地下水污染防控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

8.2.5.1 源头控制措施

(1) 按照国家、行业和环保相关规范标准和工艺要求进行相关设备、设施、管道、建（构）筑物的设计和施工。

(2) 本项目应加强废酸回收装置、储罐区、仓库三等构筑物底部及周边地面的防渗设计，避免污染物渗入土壤。同时在原辅材料装卸等的过程中应规范化操作，避免污染物洒落地面。

(3) 对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将项目污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”。尽量减少管道接口，提高管材选用标准及接口连接形式要求。加强管道的内外防腐设计，管道尽量采用地上敷设。

(4) 工作人员应加强车间等构筑物地面的检修、加固，防止渗漏，应对该项目污染源设置必要的检漏时间及周期，尤其是本项目的硫酸储罐，做到及时发现及时处理，避免对土壤造成污染。

(5) 对项目产生的危险废物，应当分类贮存，贮存区域应当采取必要的防渗漏等措施，并分别制定后续处理或利用处置方案。

(6) 切实贯彻执行“预防为主、防控结合”的方针，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，对控制新污染源的产生有重要的作用。

(7) 在地下水流向下游设置专门的地下水污染防控井，以作为日常地下水防控及风险应急状态的地下水防控井。

通过采用上述源头综合控制措施，可将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度，将渗漏的环境风险事故发生的可能性降低到最低程度。

8.2.5.2 分区防控措施

(1) 项目污染防治分区方法

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：

1) 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《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等；

2) 未颁布相关标准的行业，根据场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 8.2-4 提出防渗技术要求。其中天然包气带防污性能分级和污染控制难易程度分级分别参照表 8.2-2 和表 8.2-3 进行相关等级的确定。

1、天然包气带防污性能分级

场地内有大面积的人工填土层。包气带以黏性土为主，根据野外渗水试验成果，包气带的渗透系数为 $2.58 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，场地内平均包气带厚度约为 0.66m。根据天然包气带防污性能分级参照表，渗透系数较小，防污性能为“弱”。

表 8.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。
中	岩土层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。 岩土层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

2、污染物控制难易程度

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目厂区各设施及构筑物污染物难易控制程度需要进行分级。根据项目实际情况，对项目设计设施的难易程度进行分析。其分级情况如下表所示。

表 8.2-3 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	本项目构筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	/
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	罐区四储罐为地上式罐区、废酸回收装置及管线均为地上设施、仓库三为地上建构筑物

3、场地防渗分区确定方法

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 8.5-3 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 8.5-1 和表 8.5-2 进行相关等级的确定。

表 8.2-4 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

(2) 分区控制措施

1) 危险废物暂存间防渗技术要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行。尤其注意危险废物暂存区基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。必须有托盘和耐腐蚀的硬化地面，确保表面无裂隙；危险废物定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。

2) 根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），针对项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合本项目总平面布置情况，本项目区分为重点防渗区、一般防渗区。

表 8.2-5 地下水污染防渗分区

编	单元名称	天然包	污染控	污染物	污染防	污染防渗	备注
---	------	-----	-----	-----	-----	------	----

号		气带防污性能	制难易程度	类型	渗类别	区域及部位	
1	罐区四	弱	易	其他	一般防渗区	承台式罐体基础的底板及壁板	新增
2	废酸回收装置区	弱	易	其他	一般防渗区	地面	尾气吸收装置及直接吸收装置下的防渗区为现有，还原装置下的防渗区为本项目新增
3	仓库三	弱	易	其他	一般防渗区	地面	现有

4、项目防渗措施及参照标准

(1) 本项目新增防渗措施

①地面一般防渗区防渗标准为：

防渗标准为：防渗性能等效于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

本项目涉及的区域主要为废酸回收装置区还原装置下的地面，地面防渗需达到《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）一般防渗区的相关要求。

②罐区基础一般防渗区防渗标准为：

主要涉及的区域为罐区四。

a 承台及承台以上环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6。

b 承台及承台以上环墙内表面宜涂刷聚合物水泥等柔性防水涂料，厚度不应小于 1.0mm。

c 承台顶面应找坡，有中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。

罐区围堰内的地面防渗层一般防渗区防渗标准为：应符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）第 5.2 节的规定。

(2) 厂区现有构建筑物防渗符合性分析：

①现有危废间

本项目产生的危废依托现有危废暂存间。现对危废暂存间的现有防渗情况进行分析。

本项目危险废物贮存于建设单位现有危废间内，最终交由有资质单位处

理。建设单位现有危废间位于厂区东侧，占地面积约 35m²，危废贮存方式为地面分区贮存，储存至一定量后及时交危废处理公司处理。

危废暂存间地面已做硬化处理，目前危废暂存间的防渗已参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）或其他相关技术规范进行防渗设计及验收，基础防渗层已达到至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），防渗可达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。并可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙，”和“地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。”的要求。

②仓库三

现状电子级硫酸车间、暖房和仓库三地面进行了硬化，采用的防渗材料为：素土夯实，100mm 厚 C15 砼垫层，素水泥浆结合层一道，12mm 厚聚合物水泥砂浆防水层，20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆保护层，防水砼底板抗渗等级 P6，素水泥浆结合层一道，12mm 厚聚合物水泥砂浆防水层，20mm 厚 1:2 水泥砂浆压实抹光，满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）一般防渗区的相关要求。

③现有储罐情况

厂区内现有液硫罐区、硫酸罐区、尾气吸收区，分别用以储存液体硫磺、成品酸储罐、双氧水储罐，根据甲方提供的信息，储罐为承台式结构，承台及承台以上的环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级为 P6，混凝土垫层厚度为 100mm，承台厚度大于 500mm，内衬涂刷防水涂料层，内衬主要材质为玻璃钢、及聚乙烯（PF）材料。根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943-2013），储罐属重点防治区，目前其防渗性能可满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943-2013）的关于重点防治区的技术要求。

对于上述现有设施，建议建设单位定期检查其防渗层是否存在破损、周边地面是否存在开裂、不均匀沉降等情况，发现问题及时处理及修补。

根据土壤环境影响分析及地下水环境污染预测结果，在项目采取防渗措施后，其各种状况下的污染物对土壤和地下水的影响能达到土壤和地下水环境的要求。为更好的保护土壤及地下水环境，本项目环评提出了土壤及地下水防渗措施

的标准及要求，其中对场地内简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区提出的防渗要求达到了《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）和《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的防渗标准，防渗目标及防渗分区明确，防渗要求严格，在充分落实以上土壤及地下水防渗措施的前提下，项目建设能够达到保护土壤地下水环境的目的。

④现有管线情况

厂区内现有原料输送管线为地上管线，架空设置，如发生跑冒滴漏可及时发现，对土壤及地下水环境影响较小。将厂区内各生产功能单元分类进行防渗处理后，应制定相应的监督和维护办法，并指派专人定期对防渗层的防渗性能进行检查，一旦发现异常及时维护，编写检查及维护日志。

5、地下水环境监测与管理

为了及时准确掌握厂址区及下游地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监控制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ 164—2020），结合研究区地下水系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素来布设地下水监控点。

1) 地下水污染监控原则

- ① 加强重点污染防治区监控；
- ② 以潜水含水层地下水监控为主；
- ③ 充分利用现有监测孔；

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，各监控井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

2) 监控井布置

① 监控井布设

监控原则为：重点污染防治区加密监测原则；以第四系松散岩类孔隙水为

主的原则；厂址区周边同步对比监测原则；水质监测项目按照潜在污染源特征因子确定，企业安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

对项目所在地地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。本区含水层渗透性能较差，水力梯度较小，地下水污染影响滞后比较明显，对此根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求，按照厂区地下水的流向，在地下水流向的下游布设监测孔。本次在整个场地范围内保留 5 口长期监测井。

② 监测因子及监测频率

根据该地区环境水文地质特征，结合《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）要求，对项目不同类型地下水监测井采取不同的地下水监测频率，其中背景值监测井（对照井）每年枯水期采样一次；地下水环境影响跟踪监测井，每逢单月采样一次监测特征因子，如发现异常，应增加监测频率。

地下水监测计划见表 8.2-6。地下水监测采样及分析方法应满足《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的有关规定。

表 8.2-6 厂区地下水监控点布置一览表

井号	监测项目	监测层位	监测频率	流场方位	主要功能
背景监测井 S1	氟化物、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、六价铬、铅、镉、镍、锌、铜、砷、汞、铁、锰、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、总碱度、碳酸根、重碳酸根、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、挥发酚类、氰化物、氯离子、硫化物、钒	潜水含水层	采样频次宜不少于每年 1 次	上游	背景值监测点
脱盐水厂房西北角 S2	特征监测因子：pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、硫酸根离子、石油类、耗氧量		采样频次宜不少于每年 2 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	侧向	污染监视、跟踪监测井
成品罐区北侧 S3				侧向	
成品罐区西北角 S6				侧向	
厂区东南角 S7				下游	

(3) 地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

① 管理措施

项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作；建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系；根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

② 技术措施

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）要求，及时上报监测数据和有关表格。在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

应采取的措施如下：了解全建设场区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

（4）地下水环境跟踪监测信息公开

厂方的安全环保部门应设立地下水动态监测小组，专人负责监测，并编写地下水跟踪监测报告。监测报告的内容一般包括：

① 建设项目所在场地的地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

② 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 监测报告应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，根据 HJ610-2016 的要求，厂方应定期公开建设项目特征因子的地下水监测值。满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

8.2.6 排污口规范化要求

依据津环保监理〔2002〕71号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》、津环保监测〔2007〕57号《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》、GB15562.1-1995《环境保护图形标志—排放口（源）》、GB45562.2-1995《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》、GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》，采取如下排污口规范化措施：

（1）废气排放口

a.本项目P1排气筒依托现有，已完成规范化建设，符合《污染源监测技术规范》的要求并便于采样监测。

b.废气排气筒已设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。

c.采样孔、点数目和位置已按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157—1996）的规定设置。

（2）废水排放口

a.建设单位所选用的污水流量计必须具有我国和我市环保产品认定证书。

b.废水排放口已设有明显标识，环境保护图形标志设在排放口附近醒目处，便于采样、计量监测及日常现场监督检查。

c.排污口规范化设置与主体工程同时进行，并作为该建设项目竣工环保验收的重要内容。

（3）固体废物的贮存、堆放场

a.有毒有害等危险废物，企业已设置专用堆放场地，有防扬散、防流失、防渗漏等防治措施，并符合国家标准的要求。

（4）排放口立标要求

a.企业已在排污口设置了排放口标志牌，标志牌由国家环境保护总局统一监制，达到GB15562.1~2-1995《环境保护图形标志》的规定。

标志牌已设置在距污染物排放口（源）及固体废物贮存（处置）场或采样、监测点附近且醒目处，并能长久保留。

9 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

建设项目环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

9.1 社会经济效益分析

本项目位于天津大港石化产业园港实街 67 号，本项目的建设投产，可以带动当地社会经济的发展，提高当地人民的生活水平，维护区域社会稳定和发展，具有良好的社会效益。

9.2.项目环境损益分析

9.2.1.环境代价

污染与破坏对环境造成的损失，最终是以经济形式反映出来。本项目运营期不新增废气排放量，在依托现有废气治理设施处理后，各类污染物均可达标排放。因此，本项目正常运营过程中对环境造成的损失处于可以接受的水平。

9.2.2.环境经济收益

本项目非环保治理工程项目，无直接环境经济收益。

9.2.3.环境经济效益

本项目不新增废气排放量、废水排放量减少、不新增固废产生量，新增噪声排放，建设单位采取切实有效的污染物治理措施和设施，把污染物控制在排放标准之内，大大缓解该项目对周围环境造成的影响。

本项目新增环保投资主要用于施工期污染防治，运营期噪声控制措施、地下水防控措施、风险防范措施等。本项目投资 90 万元，新增环保投资总额估算为 15 万元，约占本项目投资总额的 16.7%。

表 9.2-1 环保投资估算明细

序号	项目	投资(万元)	备注
----	----	--------	----

1	施工期防控措施	2	施工期废气、噪声、固废、环境管理等措施
2	噪声控制措施	1	隔声、减振
3	地下水防控措施	10	一般防渗区防腐防渗等措施的设置、维护
4	风险防范措施	2	新增应急物资等
	合计	15	占总投资的 16.7%

9.3.小结

本项目符合国家产业政策和环境保护政策，项目的实施在促进地方经济发展的同时又具有良好的社会效益。项目在保证环保投资的前提下，各类污染物能够达标排放，环境效益比较明显，从环境经济角度来看也是合理可行的。

10 环境管理与环境监测

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。项目建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现项目运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

项目投产后，本着需要、可行、科学和经济的原则，根据工程的排污特点、污染防治技术，制定环境管理和监测计划。在确定机构设置和设备配置时，充分考虑项目建成投产后环境管理和环境监测的情况，统筹考虑项目的需要，安排监测项目。

以下针对本项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出了施工期和运营期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划等内容。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构

加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，建设单位应设置专职环保机构及专职人员并建立相应的环境管理体系。

(1) 机构设置

建设单位已设置专门的环境管理机构（安全环保部门），共配备 2 名专职环保人员，负责本单位日常环保监督管理工作。为保证工作质量，专职环保人员定期参加国家或地方环保部门的考核及培训。本项目建成后纳入现有环境管理体系。

(2) 主要职责

厂区环境管理机构履行主要职责如下：

①组织学习并贯彻国家和天津市的环境保护法规、政策、法令、标准，进行环保知识教育，提供公司职员的环保意识；

②组织编制和修改本单位的环境保护管理规章制度，并监督执行；

③根据国家、天津市和行业主管部门等规定的环境质量要求，结合项目实际情况制定并组织实施各项环境保护规则和计划，协调经济发展和环境保护之间的关系；

④检查项目环境保护设施运行状况、排污口规范化情况，配合厂内日常环境监测，记录环保管理台账，确保各污染物控制措施可靠、有效；

⑤对可能造成的环境污染及时向上级汇报，并提出防治、应急措施；

⑥组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高员工环保素质；

⑦接受区域环境管理部门的业务指导和监督，积极配合环保管理部门的工作，按要求上报各项管理工作的执行情况及有关环境数据；

⑧推广应用环境保护先进技术和经验。

10.1.2 环境管理措施

针对本项目特点，建设单位主要环境管理措施见下表。

表 10.1-1 环境管理措施

时段	管理措施
运营期	制定各类环境保护规章制度、规定及技术规程，对员工进行上岗前环保知识法规教育及操作规范的培训
	加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度；制定计划非正常工况下污染物处理、处置和排放管理措施，配置能够满足非正常工况下污染物处理、处置的环保设施
	加强环境监测工作，保证各类污染源达标排放，监测期间如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放
	建立完善的环保档案管理制度，包括各类环保文件、环保设施运行、操作及管理情况、监测记录、污染事故情况及相关记录、其它与污染防治有关的情况和资料等
	定期向地方环境保护主管部门汇报环保工作情况

10.1.3 排污口规范化

按照原天津市环境保护局文件：《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）以及《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》（津环保监测[2007]57号）要求，本项目需以自身为排口规范化管理责任主体做好排污口规范化工作。本项目不新增废气排污口、废水总排口及固体废物暂存处，以上均依托现有工程，并已完成相关排污口规范化建设。厂区废水总排口已按照区生态环境局的统一部署，已落实《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》相关要求。

10.1.4 排污许可制度

(1) 落实按证排污责任

依据国务院办公厅关于印发《控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）、《排污许可管理办法（试行）》（生态环境部令第7号修改）、《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736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）、原天津市环境保护局印发的《市环保局关于<环评文件落实与排污许可制衔接具体要求>的通知》（津环保便函[2018]22号）中相关要求，建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。明确单位负责人和有关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

(2) 实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

(3) 排污许可证管理规范化

按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

依据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（环境保护部令第11号），环渤公司类别为“二十一、化学原料和化学制品制造业 26/45、基础化学原料制造 261-无机酸制造 2611”，实施重点管理，厂区已取得排污许可证，根据《排污许可管理条例》（2021年），“第十五条 在排污许可证有效期内，排污单位有下列情形之一的，应当重新申请取得排污许可证：

- (一) 新建、改建、扩建排放污染物的项目；
- (二) 生产经营场所、污染物排放口位置或者污染物排放方式、排放去向发生变化；
- (三) 污染物排放口数量或者污染物排放种类、排放量、排放浓度增加。”

根据第十五条要求，本项目应在取得批复后重新申请排污许可证。

10.1.5 环境保护设施验收

依据《国务院关于第一批取消 62 项中央指定地方实施行政审批事项的决定》（国发〔2015〕57 号），取消建设项目试生产审批。根据中华人民共和国国务院令 第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

根据国环规环评[2017]4 号《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，建设项目竣工后，建设单位应当按照该办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，建设项目竣工后，建设单位或者委托的技术机构启动验收工作，在查阅资料、现场踏勘等工作的基础上制定初步工作方案，环保手续不全的需及时依规办理，发生重大变动的，应及时履行相关手续，环境保护设施建设未同步建成的应及时整改。

10.2 运营期污染源排放清单

根据《大气污染防治行动计划》及各项大气污染物源排放清单编制指南，本项目运营期污染源排放清单如下表所示：

表 10.2-1 运营期污染源排放清单

产污类别	污染源编号	产污环节	污染因子	处理措施	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
废气	P1	生产废气	SO ₂	“双氧水法+电雾器尾气治理系统”	7.322	104.60	5.638	80.543
			硫酸雾		0.372	5.316	0.294	4.20
废水	凉水站	循环冷却水排水	pH	/	/	6~9	/	6~9
			COD		/	70	/	70
			氨氮		/	25	/	25
			SS		/	100	/	100
	脱盐车站	脱盐水制备浓水	pH		/	6~9	/	6~9
			COD		/	70	/	70
			氨氮		/	25	/	25
			SS		/	100	/	100
噪声	机械噪声	机泵	机械噪声	80dB(A)		≤65dB(A)		

10.3 环境监测计划

环境监测有两方面含义：一方面是要监测环境管理制度的实施情况，对环境目标、指标的实现情况，对法律法规的遵循情况，以及所取得的环境结果如何进行监督；另一方面对重要污染源进行例行监测，并应提出对监测仪器定期校准的要求。环境监测的结果将成为环境管理的依据。

10.3.1 厂内污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）及《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学》（HJ 1035-2019），提出监测计划。本项目建成后不改变环渤公司厂内污染源监测计划。全厂环境监测计划具体如下：

表 10.3-1 全厂环境监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率
污染源监测	排气筒 P1	硫酸雾	每季度一次
		SO ₂	自动监测
	排气筒 P2	NH ₃ 、臭气浓度	每季度一次
	厂界	SO ₂ 、硫酸雾、NH ₃ 、臭气浓度、颗粒物	每季度一次

	废水	DW001 总排口	SS、总磷、总氮、石油类 流量、pH、CODcr、氨氮	每季度监测一次 自动监测
	噪声	厂界外 1m	等效 A 声级	每季度监测一次
	雨水	雨水排口	pH、CODcr、氨氮	下雨时
	固体废物		危险废物产生量、外运量	随时
环境 监 测	地下水 潜水层	S1 背景监测井	氟化物、氯化物、硫酸盐、溶解性 总固体、总硬度、六价铬、铅、 镉、镍、锌、铜、砷、汞、铁、 锰、钾离子、钠离子、钙离子、镁 离子、总碱度、碳酸根、重碳酸 根、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐 （以N计）、挥发酚类、氰化物、 氯离子、硫化物、钒 特征监测因子：pH、化学需氧 量、氨氮、总氮、总磷、硫酸根 离子、石油类、耗氧量	采样频次宜不少于每年 1 次
		脱盐水厂房西北角 S2		常规因子每年监测不少 于 1 次；特征因子每年 不少于 2 次，发现有地 下水污染现象时需增加 采样频次。
		新建罐区北侧 S3		
		新建罐区西北角 S6		
		厂区东南角 S7		
	土壤	厂区西北部 T1	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、硫酸 盐、GB36600 中的基本项目	每 5 年内开展一次
		脱盐水厂房西北角 T2		
		厂区东北部 T3		
		厂区东北部 T7		
		厂区边界外西南侧 T5		
		厂区边界外东北侧 T6		

11.碳排放核算

11.1 核算依据

根据《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]269号），本项目所属的化工行业的新建、改建、扩建项目属于“两高”项目。本次碳排放核算依据为《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》（发改办气候[2013]2526号-4）。

11.2 核算边界

本次碳排放核算范围包括本项目所有生产设施产生的温室气体排放。生产设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、储存间、运输等，附属生产系统包括办公区以及厂区内为生产服务的部门和单位。

11.3 排放源和气体种类

温室气体排放核算考虑的排放源类别和气体种类包括工业生产过程 CO₂ 排放、化石燃料燃烧 CO₂ 排放、碳酸盐使用过程 CO₂ 排放、工业废水厌氧处理 CH₄ 排放、CH₄ 回收与销毁量、CO₂ 回收利用量、企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放。

经分析，本项目不涉及化石燃料燃烧 CO₂ 排放、碳酸盐使用过程 CO₂ 排放、CH₄ 回收与销毁量、CO₂ 回收利用量。本项目不涉及工业废水厌氧处理 CH₄ 排放。

11.4 企业温室气体排放核算

11.4.1 工业生产过程的 CO₂ 排放

本项目原辅料为烟气和脱盐水，不属于化石燃料和碳氢化合物原材料。因此工业生产过程的 CO₂ 排放为 0。

11.4.2 净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放

企业净购入的电力隐含的 CO₂ 排放以及净购入的热力隐含的 CO₂ 排放分别按如下公式计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中，

$E_{CO_2_净电}$ 为企业净购入的电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2_净热}$ 为企业净购入的热力消隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{电力}$ 为企业净购入的电力消费量，单位为 MWh；

$AD_{热力}$ 为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

$EF_{电力}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh；取 0.8843。

$EF_{热力}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /GJh；取 0.11。

根据建设单位提供的能源消耗可知，本项目净购入电力为 120MWh。

则本项目： $E_{CO_2_净电}=120 \times 0.8843=106.416t$

11.4.3 本项目温室气体排放总量汇总

综上所述，本项目温室气体排放总量汇总如下：

表 11.4-1 本项目 CO_2 气体排放量汇总

源类别	CO_2 (单位: 吨 CO_2 当量)
工业生产过程 CO_2 排放	0
企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放	106.416
企业温室气体排放总量 (吨 CO_2 当量)	106.416

故本项目最终 CO_2 排放量为 106.416t/a。企业现有工程 CO_2 排放量为 8358.31t/a。本项目建成后全厂的 CO_2 排放量为 8464.726t/a。

11.5 控制碳排放措施

根据上述分析结果，企业碳排放主要集中在购入电力环节。因此，企业后续降碳应主要集中在节能降耗方面（电力）。

(1) 厂区总平面布局上，在总图布置时力求平面布局紧凑，功能布局合理。工艺生产车间按物流上下游关系集中-中布置在厂区中部，仓库布置在周围，缩短运输距离，避免迂回运输及重复运输，从而有效的减小无聊专属所带来的电量耗量。

(2) 工艺上，设备选型满足工艺要求，选用的设备负荷率均需达到节能范围要求，提高设备利用率，有效的利用能源，降低电耗。

(3) 电气上，合理分配变压器承担的负荷，把变压器的负载率控制高效运行区间；充分利用自然光(靠窗部分单独设开关)，使之与室内人工照明有机结合，节约人工照明电能；在满足照明质量的前提下，照明尽量采用高光效节能灯具及低能耗、性能优越的光源用电附件；根据照明使用特点，采取分区控制

灯光或适当增加照明开关点，楼梯间等人员短暂停留的公共场所采用节能自熄开关，室外照明采用光电及时钟自动控制，可有效降低电耗。

12 评价结论

12.1 项目概况

天津环渤新材料有限公司拟投资 90 万元建设“天津环渤新材料有限公司废酸回收再利用技术改造项目”，主要建设内容为对现有的 1 套废酸回收装置进行改造，在不改变现有直接吸收工艺和尾气吸收工艺基础上，利用厂区内空置区域新增设备及配套设施组成还原工艺处理废酸，通过通入硫磺制酸生产线废热锅炉炉尾炉气（含有 SO_2 ）及加入 98% 浓硫酸或脱盐水调配浓度，生产出 25% 及 70% 工业级硫酸作为产品出售。本项目建成后，年废酸处理量仍为 2 万吨，属于“点对点”资源化利用，来源仍为半导体芯片行业蚀刻、清洗工序产生的废硫酸，处理废酸类别增加为 HW34，398-005-34、HW34，398-007-34、HW34，900-300-34、HW34，900-302-34，其四种废酸的质量指标均在现有工程废酸进厂质量指标范围内。本次改造不涉及直接吸收工艺，其所涉及的原辅料用量、生产设施、年运行时数、产能均不变。尾气吸收工艺处理废酸量减少为 0.5 万吨/年，生产 30% 工业级硫酸减少 0.924t/年，返回现有硫磺制酸生产线，新增还原工艺处理废酸量为 0.5 万吨/年，生产 25% 工业硫酸 0.55 万吨/年，70% 工业硫酸 0.38 万吨/年。

12.2 建设地区环境质量现状

（1）环境空气质量现状

滨海新区常规污染物中 PM_{10} 年平均浓度、 SO_2 年平均浓度、 NO_2 年平均浓度、CO 的 24 小时平均浓度第 95 百分位数、均未超过国家年平均浓度标准； $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度和 O_3 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数超过国家年平均浓度标准。综上，项目所在区域为不达标区。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市大气污染防治条例》（2020 年修订）、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022.5.26）等工作的实施，通过加强施工扬尘管理、逐步淘汰燃煤锅炉、推进热电联产以及锅炉煤改燃等措施全面落实，加快以细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）为重点的大气污染治理，改善本市大气环境质量，减少重污染天数，实现全市环境空气质量持续改善。

由监测结果可看出，硫酸可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 的相关要求。

(2) 声环境质量现状

由监测结果可知，本项目厂区东、南、北三侧厂界昼、夜间声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类限值要求，西侧厂界满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

(3) 土壤、地下水现状调查结果

根据厂址内设置的13个土壤样品监测数据，项目所在地土壤中的污染物项目（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、间-二甲苯、乙苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2-二氯乙烷、氯仿、1,2-二氯丙烷、苯胺、萘、苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、2-氯酚、硝基苯）均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地的土壤污染风险筛选值，pH、硫酸盐作为现状监测值保留。

本次对包气带土壤进行了3组浸溶试验。厂区内采取的包气带土壤样品中镍、六价铬、铜、铅、锌、镉、砷、汞的检测值均小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中浸出液中危害成分浓度限值。

12.3 污染物排放及治理措施

12.3.1 废气污染物排放及治理措施

本项目产生的有组织废气主要为生产废气。收集后引至现有1套“双氧水法+电除雾器”尾气治理系统，通过现有排气筒P1排放。

12.3.2 废水污染物排放及治理措施

本项目排放废水主要为脱盐水制备排浓水和循环冷却水排水，均回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

12.3.3 噪声排放及治理措施

本项目主要噪声源为各种机泵等，噪声源强为80dB(A)。设计时考虑采用低噪声机泵，设备底座安装减振垫基础，加强设备的日常管理和维修工作。

12.3.4 固体废物处理处置措施

本项目运营期不新增固体废物种类及产生量。

12.4 环境影响分析

12.4.1 施工期环境影响分析

本项目施工期的环境影响主要包括施工扬尘、噪声、废水、固体废物，通过按照《天津市大气污染防治条例》等有关部门对施工现场的要求，落实有关防护措施，可以将施工期扬尘的环境影响控制在最低水平，噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求，施工废水去向合理可行，施工固体废物做到日产日清，不会造成二次污染。一般来说，施工期间各类污染物排放对环境的影响是暂时的，施工结束后受影响的环境要素大多可以恢复到现状水平。

12.4.2 运营期环境空气影响分析

本项目 P₁ 排气筒排放的 SO₂、硫酸雾排放浓度及基准排气量满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）及其修改单标准。

12.4.3 运营期废水达标排放可行性分析

本项目排放废水主要为脱盐水制备排浓水和循环冷却水排水，均回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换。

12.4.4 运营期噪声环境影响分析

根据厂界噪声预测结果可知，本项目投入运营后，东、南、北侧厂界噪声昼间、夜间噪声预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类要求，西侧厂界噪声昼间、夜间噪声预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类要求，厂界噪声可实现达标排放。

12.4.5 运营期固体废物处置可行性分析

本项目运营期不新增固体废物种类及产生量。

12.4.6 地下水环境影响分析

在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染地下水的途径得到控制，污染物进入地下水可能性很小，难以对地下水产生明显影响，对地下水环境的影响可接受。

非正常状况下污染物预测结果表明：储罐底由于各种原因出现裂隙时，污染物的渗漏会对建设项目附近的地下水环境造成一定的影响，并出现了污染超标现象，超出厂区边界；按照上述防渗技术要求建设，结合地下水环境预测结论，在落实防渗要求的前提下，本项目对地下水环境的影响可接受。

12.4.7 土壤环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水及固体废物、运营期产生的废气对土壤环境影响较小，不会对周边环境产生明显不利影响。

项目运营期主要通过垂直入渗对土壤环境产生影响。在非正常状况下，储罐内硫酸盐泄漏到包气带后约 2.4d，潜水含水层与包气带接触位置硫酸盐在地下水中浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准(250mg/L)。为避免项目储罐发生泄漏后，污染物在包气带土壤中累积并对原有土壤环境造成一定影响，应在储罐底部增强防渗措施，需要在罐基础底部铺设高密度聚乙烯(HDPE)膜(承台式基础)或涂刷聚合物水泥等柔性防水材料(环墙式基础)。在防渗完整的情况下不会有原料下渗，处理技术要求可满足土壤污染防治的相关规定。

12.5 环境风险分析

本项目涉及危险物质为 SO₂、硫酸；涉及的危险单元包括罐区四、废酸回收装置区(还原装置)、新建管线、仓库三以及厂区内罐车运输路线、罐车装卸过程。本项目环境风险评价等级最终确认为大气环境为二级，地表水环境为三级，地下水为二级。在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施等的前提下，本项目环境风险可防控。

12.6 总量控制分析

根据《天津市人民政府办公厅关于印发<天津市重点污染物排放总量控制管理办法(试行)>的通知》(津政办规〔2023〕1号)，结合项目污染物排放情况，本项目不涉及大气及水污染物总量控制因子。

12.7 环保影响经济损益分析

本项目总投资 90 万元，环保投资 15 万元，环保投资占项目总投资的 16.7%，主要用于施工期污染防治，运营期噪声控制措施、地下水防控措施、风险防范措施等。

12.8 评价结论

综上所述，本项目符合国家及天津市产业政策，项目选址符合天津市总体规划和滨海新区大港街的产业规划。在采取了工程设计和评价建议的污染治理和控制措施后，大气污染物可以实现达标排放；排放废水主要为脱盐水制备排

浓水和循环冷却水排水，均回用于三环化工地面清洗及环保设施喷淋水更换；厂界噪声预测满足标准要求；固体废物处理处置措施可行；项目运营对土壤、地下水环境不会造成明显不利影响。

因此，在落实了本项目环境影响报告书中提出的各项污染治理和控制措施后，本项目的建设具备环境可行性。