

天津天和盛新材料科技有限公司
年产 15 吨系列硼同位素产品项目
环境影响报告书

(报批版)

建设单位： 天津天和盛新材料科技有限公司

编制单位： 天津市环科弘诺环境科技有限公司

编制日期： 2024 年 4 月

目 录

1 概述.....	1
1.1 企业背景.....	1
1.2 项目由来.....	1
1.3 建设项目特点.....	2
1.4 分析判断相关情况.....	2
1.5 环境影响评价工作程序.....	3
1.6 关注的主要环境问题及环境影响.....	4
1.7 环境影响评价的主要结论.....	5
2 总则.....	6
2.1 评价依据.....	6
2.2 评价目的及原则.....	10
2.3 评价时段及评价重点.....	10
2.4 环境影响识别与评价因子筛选.....	11
2.5 环境功能区划.....	13
2.6 评价标准.....	13
2.7 评价等级及评价范围.....	18
2.8 环境保护目标.....	26
2.9 相关符合性判定.....	28
3 工程分析.....	45
3.1 基本情况.....	45
3.2 工程组成.....	45
3.3 生产规模及产品方案.....	48
3.4 主要设备.....	50
3.5 原辅材料及能源消耗情况.....	50
3.6 公用工程.....	53
3.7 储运工程.....	59
3.8 辅助工程.....	60
3.9 厂区总平面布置.....	61
3.10 劳动定员及工作制度.....	61

3.11 建设周期.....	62
3.12 生产工艺及排污节点.....	62
3.13 污染源源强分析.....	65
3.14 非正常工况.....	73
3.15 清洁生产分析.....	74
3.16 总量控制分析.....	78
4 环境现状调查与评价.....	80
4.1 自然环境现状调查与评价.....	80
4.2 环境质量现状调查与评价.....	106
5 环境影响预测与评价.....	139
5.1 施工期环境影响分析.....	139
5.2 运营期环境影响预测与评价.....	139
6 环境风险评价.....	181
6.1 风险识别.....	181
6.2 环境风险等级判定.....	194
6.3 风险事故情形分析.....	199
6.4 源项分析.....	204
6.5 风险预测与评价风险预测.....	210
6.6 环境风险管理.....	217
6.7 分析结论.....	224
7 环境保护措施及可行性论证.....	226
7.1 废气治理设施及可行性分析.....	226
7.2 废水污染防治措施及可行性分析.....	227
7.3 噪声污染防治措施及可行性分析.....	228
7.4 固体废物污染防治措施及可行性分析.....	229
7.5 地下水、土壤污染防治措施.....	230
8 环境影响经济损益分析.....	239
8.1 环保投资估算.....	239
8.2 环境损益分析.....	239
8.3 社会损益分析.....	239

8.4 小结.....	240
9 环境管理与监测计划.....	241
9.1 环境管理.....	241
9.2 监测计划.....	248
9.3 “三同时”以及环保验收.....	253
10 碳排放环境影响评价.....	255
10.1 核算边界.....	255
10.2 项目碳排放核算.....	255
11 评价结论与对策建议.....	259
11.1 结论.....	259
11.2 建议和要求.....	264
11.3 总结论.....	265

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目周边关系图
- 附图 3 项目厂区平面布置图
- 附图 4 项目评价范围及环保目标分布图
- 附图 5 项目选址与天津市生态保护红线相对位置关系图
- 附图 6 项目在天津市环境管控单元示意图中位置
- 附图 7 项目在滨海新区环境管控单元位置图
- 附图 8 厂区雨污水管网图
- 附图 9-1 三氟化硼-11 工艺流程图
- 附图 9-2 硼酸生产工艺流程图
- 附图 10-1 一楼生产设备平面布置图
- 附图 10-2 二楼生产设备平面布置图
- 附图 11 项目在南港工业区总体规划中位置图

附件

- 附件 1 项目备案文件
- 附件 2 企业营业执照
- 附件 3 厂房租赁协议
- 附件 4 房屋产权证
- 附件 5 原辅料 MSDS 文件
- 附件 6 南港工业区规划批复及规划环评审查意见
- 附件 7 三氟化硼气体原料组成
- 附件 7 环境空气质量检测报告
- 附件 8 声环境质量检测报告
- 附件 9 土壤、地下水现状监测报告

附表

- 附表 1 环境空气影响评价自查表
- 附表 2 环境风险评价自查表
- 附表 3 地表水环境影响评价自查表
- 附表 4 声环境影响评价自查表
- 附表 5 土壤环境影响评价自查表

其他

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 概述

1.1 企业背景

天津天和盛新材料科技有限公司（以下简称“天和盛公司”）位于天津市滨海新区南港工业区仓盛东路以东、港和路以南、港仓东街以西、港仓南路以北，公司于 2022 年 10 月 9 日注册成立，主要业务为硼同位素系列产品的研发、生产与销售。

公司厂址中心坐标为东经 117°33'3.699"、北纬 38°43'15.839"，厂区总占地面积约 2.7 公顷。

1.2 项目由来

硼元素有两种稳定的同位素，即 ^{10}B 和 ^{11}B ，天然丰度分别为 19.3% 和 80.7%。稳定硼同位素产品主要为三氟化硼-11 和硼-10 酸，均不具有放射性。

在硼元素应用领域，电子级三氟化硼-11 是芯片和面板生产过程中的必需原材料之一，是半导体生产中的重要掺杂源，主要用于半导体器件和集成电路生产的离子注入和掺杂；硼-10 酸对中子的吸收能力非常强，广泛应用于航天、军工、新能源、核电、医药以及现代工业等方面，核级硼-10 酸用作高纯试剂及生产各种高纯硼酸盐晶体原料，在高科技领域中应用广泛，同时也是我国三代核电站必需的化学补偿剂及核防护材料。

目前，我国硼同位素产品大量依赖进口。近年来，随着国家对集成电路产业、核电行业、医药行业及军工等行业的政策支持力度增加，上述各产业在国内发展迅速，而“电子级三氟化硼-11”和“核级硼-10 酸”逐渐成为“卡脖子”的关键材料。因此，天和盛公司拟租赁天津泰港产业发展有限公司为本项目建设的定制厂房，并投资 13000 万元建设“天津天和盛新材料科技有限公司年产 15 吨系列硼同位素产品项目”（以下简称“本项目”），以保障国家先进行业的关键材料安全。

本项目主要建设内容为在租赁的定制厂房内建设 1 条 5t/a 的电子级三氟化硼-11 ($^{11}\text{BF}_3$) 生产线、1 条 10t/a 的核级硼-10 酸 ($\text{H}_3^{10}\text{BO}_3$) 生产线，并配套建设公用工程、储运工程及环保工程等。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），本项目应进行环境影响评价。按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中“44 基础化学原料制造 261”中的“全部（含研发

中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，应编制环境影响报告书。为此，天和盛公司委托天津市环科弘诺环境科技有限公司承担了本项目的环评工作。接受委托后，评价人员进行了现场踏勘和资料收集，并开展了环境质量现状监测，按照环境影响评价技术导则的相关要求，编制完成了本项目环境影响报告书。

1.3 建设项目特点

（1）本项目租赁天津泰港产业发展有限公司厂区以及其为本项目建设的定制厂房进行生产，本项目施工期建设内容主要为生产设备、设施的安装和调试，不涉及土建施工，施工期不会对环境产生影响。

（2）三氟化硼-11 生产线以 BF_3 和苯甲醚为原料，采用络合、交换、分解、精馏等工艺，得到电子级三氟化硼-11 ($^{11}\text{BF}_3$)（纯度 99.999%以上，丰度 99.7%以上）。硼-10 酸生产线以 BF_3 和苯甲醚为原料，采用苯甲醚干燥、络合、交换、分解等工艺，首先得到气相 $^{10}\text{BF}_3$ ，然后以甲醇钠-甲醇溶液作为脱氟剂，制备核级硼-10 酸 ($\text{H}_3^{10}\text{BO}_3$)，同时产生副产品电子级三氟化硼-11 ($^{11}\text{BF}_3$)（纯度 99.999%以上，丰度 90%以上）。

（3）本项目 2 条生产线均产出电子级三氟化硼-11 ($^{11}\text{BF}_3$)，二者纯度相同，但丰度不同，应用领域不同。高丰度产品应用于 7nm 以下制程的芯片离子注入工段，低丰度副产品应用于 7nm 以上制程的芯片离子注入工段。

（4）本项目三氟化硼-11 生产线产出的三氟化硼-苯甲醚络合物作为硼-10 酸生产线的原料，硼-10 酸生产线回收的苯甲醚部分回用于三氟化硼-11 生产线。

1.4 分析判断相关情况

本项目不属于《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 49 号修改）中鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类；对照《市场准入负面清单（2022 版）》，项目不属于清单中禁止和许可两类事项。项目建设符合国家和地方产业政策要求。

本项目位于天津市滨海新区南港工业区仓盛东路以东，港和路以南，港仓东街以西，港仓南路以北，选址符合南港工业区规划及其规划环评和审查意见要求。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，采用估算模型 AERSCREEN 对本项目排放的废气进行预测分析，本项目各污染源排放的污染物最大落地浓度占标率均小于 1%，则本项目大气环境影响评价为三级。本项目

为化工项目，不涉及多源，因此大气评价等级不涉及提级。

本项目废水通过市政污水管网排入南港工业区污水处理厂，为间接排放，按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目主体工程行业为“L 石油、化工”中“85 基本化学原料制造”，地下水环境影响评价类别为 I 类；项目位于天津市滨海新区南港工业区，区域地下水环境敏感程度为不敏感，因此地下水评价工作等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目主体工程为“制造业”中“石油、化工”中的“化学原料和化学制品制造”，土壤环境影响评价类别为 I 类；本项目厂区总占地面积 2.7 万 m²，占地规模为小型；本项目位于南港工业区，所在区域土壤敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级为二级。

本项目位于天津市滨海新区南港工业区仓盛东路以东、港和路以南、港仓东街以西、港仓南路以北，所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3 类声环境功能区；本项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，建设前后敏感目标处噪声级不增高，且受本项目影响的人口数量不变，因此噪声评价等级为三级。

根据项目全厂风险物质 Q 值计算结果和风险潜势分析，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分表，本项目为大气环境、地表水环境、地下水环境风险评价等级均为二级，综合确定本项目环境风险评价等级为二级。

1.5 环境影响评价工作程序

按照《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），环境影响评价工作共分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体工作流程见下图：

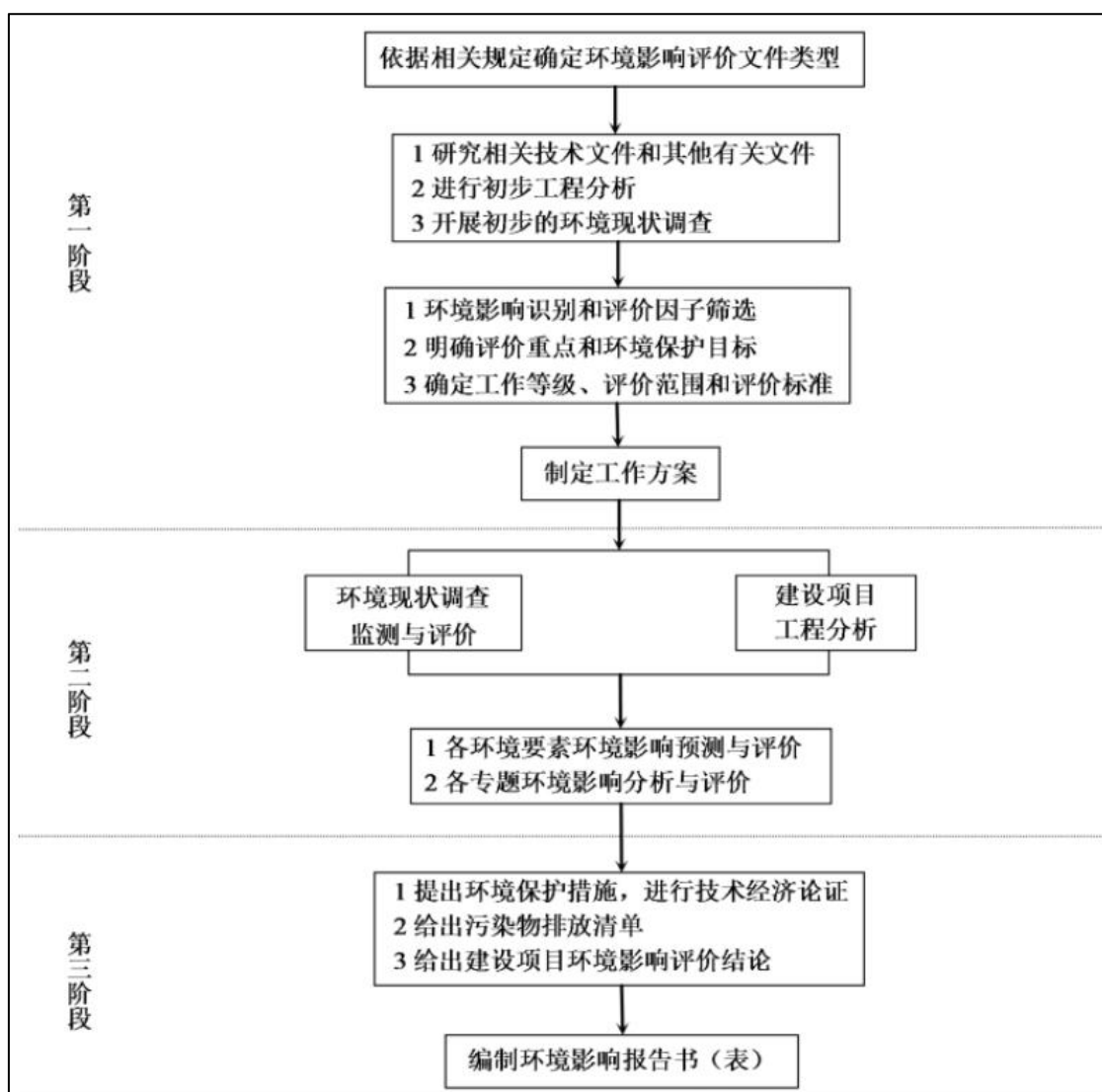


图 1.5-1 评价工作程序图

1.6 关注的主要环境问题及环境影响

本项目施工期主要建设内容为设备、设施的安装调试，不会对环境产生影响。

本项目运营期主要环境影响因素为：

废气：本项目排放的挥发性有机废气、氟化物、二氧化硫、颗粒物对环境空气的影响。

废水：车间地面清洗废水、循环冷却塔排水、纯水制备系统排浓水以及人员生活污水对水环境的影响。

固废：危险废物暂存对环境的影响。

土壤、地下水：生产运行过程由于泄漏对土壤和地下水环境的影响。

环境风险：项目涉及的风险物质产生的泄漏、火灾、爆炸等环境风险影响。

本次评价重点：运营期排放的废气污染物对环境空气质量的影响和废气污染

防治措施可行性、土壤和地下水环境影响以及环境风险防范措施有效性等。

1.7 环境影响评价的主要结论

本项目建设符合国家及天津市的产业政策和相关规划，选址合理；本项目废气、废水均可达标排放，地下水、土壤污染防治措施可行，固体废物有合理的处置去向，环境风险为可防可控。因此，从环保角度考虑，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 评价依据

2.1.1 环境保护法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施；

(2) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，中华人民共和国主席令第五十四号通过，2012 年 2 月 29 日修订；

(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，主席令第十六号，2018 年 10 月 26 日修订；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

(6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日第二次修订，2020 年 9 月 1 日实施；

(8) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；

(9) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日实施；

(10) 《排污许可管理条例》（国令第 736 号）；

(11) 《地下水管理条例》（国令第 748 号）。

2.1.2 部门规章

(1) 《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令 34 号，2015 年 6 月 5 日实施；

(2) 《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 49 号修改）；

(3) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，生态环境部令 第 11 号；

(4) 《排污许可管理办法（试行）》，2019 年 8 月 22 日经《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》（生态环境部令 第 7 号）修改；

(5) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号），2019 年 1 月 1 日实施；

(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录 (2021 年版)》，生态环境部令第 16 号；

(7) 《国家危险废物名录 (2021 年版)》，生态环境部令 第 15 号；

(8) 《危险废物转移管理办法》(部令第 23 号)。

2.1.3 其他规范性文件

(1) 《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，2012 年 7 月 3 日；

(2) 《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 号文，2012 年 8 月 8 日；

(3) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日实施；

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

(5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015 年 4 月 16 日实施；

(6) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发[2015]178 号)；

(7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日实施；

(8) 《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；

(9) 《环境保护部关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号，2016 年 10 月 26 日)；

(10) 《关于做好环评与排污许可制度衔接工作的通知》，环办环评【2017】84 号，2017 年 11 月 14 日实施；

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

(12) 《市场准入负面清单 (2022 年版)》。

2.1.4 天津市地方性法规、规章及规范性文件

(1) 《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；

(2) 《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；

(3) 《天津市危险化学品安全管理办法》（天津市人民政府令[2008]11 号，根据 2018 年 1 月 9 日天津市人民政府令第 29 号修正）；

(4) 《天津市人民政府关于印发天津市水污染防治工作方案的通知》（天津市人民政府（津政发[2015]37 号）；

(5) 《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）；

(6) 《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；

(7) 《天津市生态环境保护条例》（天津市十七届人大二次会议，2019.3.1 日施行）；

(8) 《天津市土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日实施）；

(9) 《天津市水污染防治条例》（2020 年 9 月 25 日修订）；

(10) 《天津市大气污染防治条例》（2020 年 9 月 25 日修订）；

(11) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》（根据 2020 年 12 月 5 日天津市人民政府令第 20 号第二次修正）；

(12) 《市生态环境局关于全面开展申领排污许可证及排污信息登记工作的公告》（2020 年 2 月 18 日发布）；

(13) 《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）；

(14) 《天津市生活垃圾管理条例》（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于 2020 年 7 月 29 日通过，2020 年 12 月 1 日起施行）；

(15) 《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；

(16) 《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）；

(17) 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；

(18) 《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);

(19) 《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);

(20) 《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;

(21) 关于印发《滨海新区生态环境准入清单(2021版)》的通知,滨海新区生态环境局 2021 年 10 月 12 日发布。

2.1.5 相关技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》,HJ2.1-2016;
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》,HJ2.2-2018;
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》,HJ2.4-2021;
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》,HJ2.3-2018;
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》,HJ610-2016;
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》,HJ169-2018;
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》,HJ964-2018;
- (8) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》,HJ1259-2022;
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》,环境保护部公告 2017 年第 43 号;
- (10) 《危险废物产生单位管理计划制定指南》,环境保护部公告 2016 年第 7 号;
- (11) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》,HJ2025-2012;
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》,HJ942-2018;
- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019);
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ 1138-2020);
- (16) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ1209-2021)。

2.1.6 项目有关文件和资料

- (1) 项目备案登记表;

(2) 建设单位提供的设计资料;

(3) 环境质量现状监测报告。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过环境现状调查和监测, 掌握项目所在区域自然环境及环境质量现状, 为环境影响评价提供依据。

(2) 针对项目特点和污染特征, 确定主要污染因子和环境影响要素。

(3) 预测项目建成后对当地环境可能造成影响的范围和程度, 提出避免或减轻污染的对策和建议。

(4) 分析项目可能存在的环境风险, 预测风险发生后可能影响的程度和范围, 对本项目环境风险进行评估, 并提出相应的风险防范和应急措施。

(5) 从技术、经济角度分析采用污染治理措施的可行性, 从环境保护的角度对项目是否可行做出明确的结论。

(6) 确保环境影响报告书为管理部门决策、设计部门优化设计、建设部门环境管理提供科学依据。

2.2.2 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

贯彻执行国家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

规划环境影响评价方法, 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特点, 明确与环境要素间的作用效应关系, 根据规划环境影响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。

2.3 评价时段及评价重点

2.3.1 评价时段

本项目在定制厂房内进行生产, 施工期仅进行设备设施安装与调试。根据本项目建设内容, 本次环境影响评价时段主要为运营期时段。

2.3.2 评价重点

根据本项目的工程特点和项目周边的环境特点，本次评价在加强工程分析的基础上认真贯彻“总量控制”、“达标排放”、“循环利用”的原则，以运营期环境风险评价作为评价重点。

2.4 环境影响识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响识别

根据建设项目的工程特征和建设地区的环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行筛选识别，结果列于下表。

表 2.4-1 环境影响因素识别表

序号	开发行动	环境要素	影响程度			影响性质		影响范围	
			非显著	可能显著	显著	有利	不利	局部	大范围
1	运营阶段	环境空气	√				√	√	
2		地表水环境	√				√	√	
3		地下水和土壤环境	√				√	√	
4		声环境	√				√	√	
5		固体废物	√				√	√	
6		环境风险事故		√			√		√

(1) 项目选址：本项目属于无机化工工程，根据《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）中的相关规定，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类，符合国家的相关产业政策；同时项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入事项，符合国家和地方产业政策要求。本项目选址于天津市滨海新区南港工业区，所在区域为石化产业园，选址符合南港工业区规划要求；同时项目不涉及生态保护红线用地，项目选址方案可行。

(2) 运营阶段：

①废气：本项目废气主要包括苯甲醚、甲醇钠溶液真空上料废气、工艺废气（络合工序、除杂工序、中和工序、精馏工序、水解工序、蒸发浓缩工序、包装工序等产生的废气）等。本项目位于工业区，周边环境简单，除工业企业外，附近的环境保护目标主要为南港工业区消防大队，最近本项目约 1.26km，废气经治理设施处理后，可达标排放，预计不会加重对周边环境空气的影响。项目建成后，该影响是局部的、非显著的。

②废水：本项目产生的废水首先经新建的地理式污水处理站处理后，再经废水总排口排入市政污水管网，最终排入南港工业区污水处理厂。本项目废水为间

接排放，且废水排放量、排水水质均不会对下游污水处理厂造成影响，因此本项目废水影响是局部的、非显著的。

③噪声：本项目噪声源主要为泵类、风机、蒸发浓缩设备以及循环冷却塔，噪声源强较低，可做到厂界达标排放；本项目周边不存在声环境保护目标，因此本项目对声环境影响为局部的、非显著的。

④固体废物：本项目产生的一般固体废物交物资回收部门处置或由厂家回收，危险废物全部在危废间暂存，定期交资质单位处理，生活垃圾交城管委处置；本项目固体废物全部做到合理处置，该影响是局部的、非显著的。

⑤环境风险事故：本项目采取了完善有效的风险防范措施，环境风险可防可控。该影响是可能显著的，但影响范围是局部的。

2.4.2 评价因子的筛选

根据项目组成及特点，结合项目所在区域的环境特征，经环境影响因子识别，确定本项目环评的主要评价因子见下表。

表 2.4-2 评价因子筛选表

环境要素	类别	评价因子
环境空气	现状评价因子	NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、氟化物、非甲烷总烃、甲醇
	达标排放因子	氟化物、非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、二氧化硫
地表水环境	达标排放因子	pH、SS、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、动植物油
地下水环境	现状评价因子	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、锰、铁、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、汞、铬（六价）、砷、铅、镉、氰化物、挥发性酚类（以苯酚计）；pH、硼、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）；阴离子表面活性剂、菌落总数
	污染因子	pH、氨氮、石油类、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氟化物、硼
	影响预测因子	石油类
土壤环境	现状评价因子	镍（Ni）、铜（Cu）、铅（Pb）、六价铬（Cr ⁶⁺ ）、砷（As）、汞（Hg）、镉（Cd）、锌（Zn）、苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、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、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)蒽、苯并(k)蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)

		蒽、硝基苯、苯胺，以及 pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、总氟化物、硼
	污染因子	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
	影响预测因子	石油类
声环境	现状评价因子	等效连续 A 声级
	达标排放因子	等效连续 A 声级
固体废物	污染因子	一般工业固体废物（废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、除尘灰、废包材）、危险废物（精馏残渣、离心沉淀、废碱液、冷凝废液、废活性炭、化验室废液、废油、沾染废物）
	影响分析因子	一般工业固体废物（废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、除尘灰、废包材）、危险废物（精馏残渣、离心沉淀、废碱液、冷凝废液、废活性炭、化验室废液、废油、沾染废物）

2.5 环境功能区划

2.5.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），一类区为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。

本项目位于天津市南港工业区仓盛东路以东、港和路以南、港仓东街以西、港仓南路以北，所在区域属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二类区。

2.5.2 声环境

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，项目所在地位于 3 类声环境功能区。

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

2.6.2 环境空气质量标准

本项目所在区域常规因子 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准；非甲烷总烃环境质量标准参照《大气污染物综合排放详解》中参考限值；甲醇执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 相关标准。具体限值见下表。

表 2.6-1 环境空气质量标准

污染物名称	标准值		单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》

	24 小时平均	150		(GB3095-2012)及其修改单二级
	1 小时平均	500		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
O ₃	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
氟化物	24 小时平均	7	μg/m ³	
	1 小时平均	20		
非甲烷总烃	/	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》P244
甲醇	1 小时平均	3.0	mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D

2.6.2.1 地下水环境质量标准

本项目地下水环境现状评价因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017); 对于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中没有的指标(石油类、总磷、总氮), 参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相关标准进行分析; 石油烃(C₁₀-C₄₀)参照执行上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标。具体限值见下表。

表 2.6-2 地下水环境质量标准

指标	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	评价标准
pH	6.5~8.5			5.5~ 6.5 8.5~9	<5.5, >9	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)
耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计 mg/L)	≤1	≤2	≤3	≤10	>10	
溶解性总固体 (mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
总硬度 (以 CaCO ₃ , mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
氨氮(以 N 计, mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5	
硫酸盐 (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
氯化物 (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30	

指标	I 类	II类	III类	IV类	V类	评价标准
亚硝酸盐（以 N 计） (mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8	
氰化物 (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
挥发性酚类（以苯酚计，mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
氟化物 (mg/L)	≤1	≤1	≤1	≤2	>2	
铬（六价）(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
钠 (mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
铅 (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1	
锰 (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5	
镉 (mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
砷 (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
铁 (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2	>2	
菌落总数 (CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000	
阴离子表面活性剂 (mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	
汞 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
硼 (mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤2	>2	
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	第一类用地筛选值：0.6 第二类用地筛选值：1.2					上海市建设用 地地下水污染风 险管控筛选值补 充指标

2.6.2.2 土壤环境质量标准

本次评价选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值作为土壤环境评价标准。

表 2.6-3 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
砷	20	60	120	140
六价铬	3	5.7	30	78
镉	20	65	47	172
铜	2000	18000	8000	36000
铅	400	800	800	2500
汞	8	38	33	82
镍	150	900	600	2000
甲苯	1200	1200	1200	1200
乙苯	7.2	28	72	280
邻-二甲苯	222	640	640	640
间&对-二甲苯	163	570	500	570
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	4500	5000	9000
苯	1	4	10	40
1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
氯甲烷	12	37	21	120
氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
二氯甲烷	94	616	300	2000
反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
四氯化碳	0.9	2.8	9	36
1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
四氯乙烯	11	53	34	183
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
氯苯	68	270	200	1000
1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
1,2-二氯苯	560	560	560	560
氯仿	0.3	0.9	5	10
2-氯苯酚	250	2256	500	4500
萘	25	70	255	700
苯并(a)蒽	5.5	15	55	151
蒽	490	1293	4900	12900
苯并(b)荧蒽	5.5	15	55	151
苯并(k)荧蒽	55	151	550	1500
苯并(a)芘	0.55	1.5	5.5	15
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	15	55	151
二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5	5.5	15
硝基苯	34	76	190	760
苯胺	92	260	211	663

2.6.2.3 声环境质量标准

本项目所在地南港工业属于 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值。具体标准限值详见下表。

表 2.6-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

声环境功能区类别	昼间	夜间	标准
3 类	65	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2.6.3 污染物排放标准

2.6.3.1 大气污染物排放标准

本项目生产过程产生的挥发性有机废气主要污染因子为苯甲醚、苯酚、甲基苯甲醚、甲醇，以 TRVOC 和非甲烷总烃计。

三氟化硼分离过程：苯甲醚预处理、络合工序、除杂工序废气经塔顶套管收集，引至 1 套二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置进行处理，处理后由 1 根

29m 高排气筒 P1 排放；硼-10 酸生产：中和工序、水解工序、蒸发浓缩工序、精馏工序产生的废气经反应釜顶密闭管道收集，并引至 1 套二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置进行处理，处理后由 1 根 29m 高排气筒 P1 排放；包装间整体密闭收集包装废气，经 1 套布袋除尘器处理后，合并经 P1 排放。

本项目排放的废气中，TRVOC 和非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中其他行业限值要求；

其他污染物：颗粒物、氟化物（三氟化硼和氟化氢）执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 4 中大气污染物特别排放限值要求。

本项目废气排放执行标准详见下表。

表 2.6-5 废气污染物排放标准

排气筒	污染物	有组织排放		执行标准
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
P1 (29m)	非甲烷总烃	50	11.05	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020) 其他行业
	TRVOC	60	13.28	
	二氧化硫	100	/	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)
	氟化物	3	/	

注：表中非甲烷总烃和 TRVOC 排放速率数值为内插法计算结果。

2.6.3.2 废水污染物排放标准

本项目产生的废水经厂区新建地理污水处理设施处理后，经厂区废水总排口排入市政污水管网，最终进入南港工业区污水处理厂进一步处理，水污染物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 1 中排放限值要求，见下表。

表 2.6-6 废水污染物排放标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	污染物	间接排放限值	执行标准
1	pH	6-9	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)
2	SS	100	
3	CODcr	200	
4	氨氮	40	
5	总氮	60	
6	总磷	2	

2.6.3.3 噪声排放标准

本项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值。具体标准限值见下表。

表 2.6-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

2.6.3.4 固体废物贮存及运输标准

一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020): 采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物的, 贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

生活垃圾执行《天津市生活废弃物管理规定》、《天津市生活垃圾管理条例》中相关要求。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的有关规定; 危险废物收集、贮存、运输执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)。

2.7 评价等级及评价范围

2.7.1 大气环境

2.7.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018), 选择推荐模式中 AERSCREEN 估算模型, 进行筛选计算和大气环境影响评价等级确定。大气评价工作分级依据见下表。

表 2.7-1 大气评价工作分级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

(1) 最大落地浓度及占标率计算

根据项目污染源初步调查结果, 选择项目正常工况下排放主要污染物及排放参数, 分别计算其最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$, 其中 P_i 定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中:

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 一般

取 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中浓度限值。

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

本项目大气评价因子及 C_{0i} 取值分别见下表。

表 2.7-2 评价因子与评价标准表

序号	污染物项目	浓度限值				单位	标准来源
		年平均	24h 平均	8h 平均	小时平均		
1	PM10	70	150	/	/	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级
2	氟化物	/	7	/	20	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
3	二氧化硫	60	150	/	500	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
4	TRVOC	/	/	600	/	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
5	非甲烷总烃	一次值 2.0				mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》

（2）估算模型

本项目估算模型参数如下：

表 2.7-3 估算模型参数表

参数		取值	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
	人口数（城市选项时）	299 万人	天津市 2020 年第七次全国人口普查主要数据公报（第 2 号）
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		41.2	气象参数来自大港气象站
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-16.3	
土地利用类型		城市	项目周边 3km 范围内的土地利用类型
区域湿度条件		中等湿度	中国干湿地区状况分布图
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	报告书项目，考虑地形
	地形数据分辨率/m	>90m	满足
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	污染源附近 3km 范围内无大型水体
	岸线距离/km	否	
	岸线方向/ $^{\circ}$	否	

（3）污染源参数

本项目具体污染源参数见下表。

表 2.7-4 点源参数表

名	排气筒	排气	内径	风速	年排	排放	污染物排放速率/(kg/h)
---	-----	----	----	----	----	----	----------------

称	底部海拔高度/m	筒高度/m	(m)	(m/s)	放小时数/h	工况	TRVO C	非甲烷总烃	氟化氢	颗粒物	二氧化硫
P1	0	29	0.4	11.1	7200	连续	0.203	0.199	0.0001002	0.0017	0.00004

(4) 估算结果

估算结果见下表：

表 2.7-5 估算结果一览表

污染源	污染物	下风向最大质量浓度 C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 P_i (%)	$D_{10\%}$ (m)	标准值 C_{oi} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
P1	TRVOC	7.0673	0.5889	/	1200
	非甲烷总烃	7.0673	0.5889	/	2000
	二氧化硫	0.0014	0.0003	/	500
	氟化物	0.0036	0.0178	/	20
	颗粒物	0.0604	0.0134	/	450

从上表可知，本项目排放的污染物中，各污染物最大落地浓度占标率均小于 1%，应为三级评价。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.3.3.2 内容：“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”，本项目为化工行业，但不涉及多源，因此大气评价等级不涉及提级，大气环境评价等级最终判定为三级。

2.7.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，本项目大气环境影响评价等级为三级。保守考虑，本评价大气评价范围为以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

2.7.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，地表水环境影响评价按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目评价等级判定方式见下表。

表 2.7-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m³/d) 水污染物当量数 W/(无量纲)
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

本项目产生的废水包括生产过程中产生的地面清洗废水、循环冷却塔排水、纯水制备工序排水和员工生活污水，废水通过厂区总排口排入园区市政污水管网，最终进入南港工业区污水处理厂进一步处理。本项目排放方式属于间接排放，水环境影响评价等级为三级 B。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，评价至厂区废水总排放口，并对依托的市政污水处理设施环境可行性进行分析。

2.7.3 地下水环境及评价范围

2.7.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ 610-2016)，本项目主体工程行业为“L 石油、化工”中“85 基本化学原料制造”，地下水环境影响评价类别为 I 类。

本项目位于天津市滨海新区南港工业区，用地性质为建设用地，场地及周边无集中式和分散式地下水饮用水源地保护区，无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，也不属于补给径流区，场地内无分散居民饮用水源等其它环境敏感区，参照地下水环境敏感程度，确定项目地下水环境敏感程度为不敏感。

表 2.7-7 地下水敏感程度分级一览表

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、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府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	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，其他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。
不敏感	上述地区以外的其他地区

表 2.7-8 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上所述，本项目为 I 类项目，所处地区的环境敏感程度为不敏感，因此项目地下水评价工作等级为二级。

2.7.3.2 评价范围

项目所在地区为海积冲积低平原区，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《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）并参照 HJ/T338，采用公式计算法确定下游迁移距离，计算公式如下：

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

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，根据本项目抽水试验结果显示潜水层平均渗透系数为 0.07m/d；

I—水力坡度，无量纲，按照工作成果绘制的流场图并结合区域性资料，本次工作取值为 0.9‰；

T—质点迁移天数，取值=7300d（20 年）（满足厂房租赁年限）；

n_e —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。

L 的计算结果为 13.14m，在计算结果的基础上参考周边地区水文地质特征，以厂区边界为界线，向地下水上游（西北方向）和地下水两侧（西南、东北方向）分别外扩 100m，向地下水下游（东南方向）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 0.29km²，见下图。

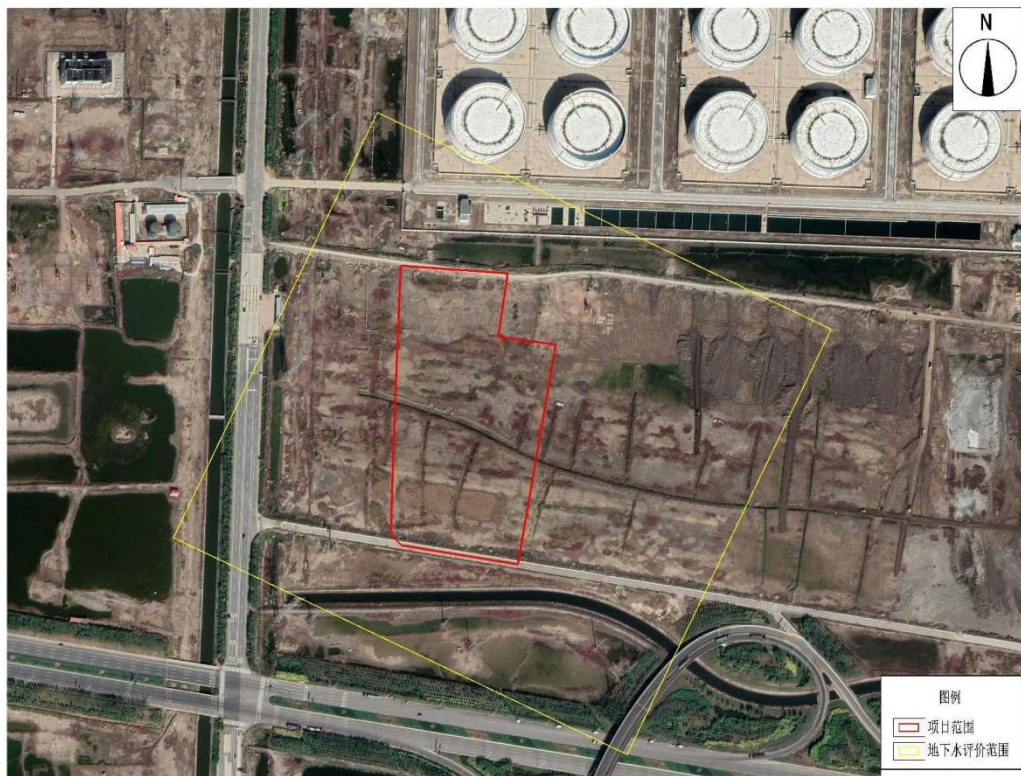


图 2.7-1 地下水环境调查评价范围

2.7.4 土壤环境评价等级及评价范围

本项目位于天津市南港工业区内，本项目用地为建设用地，项目及其所在厂区生产运营等活动不会对造成该区域生态功能发生改变，因此项目属于污染影响型。

2.7.4.1 评价等级

(1) 行业分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目对土壤环境影响类型划分为污染影响型，参考导则附录 A，建设项目评价类别划分见下表。

表 2.7-9 土壤环境影响评价项目类别

行业类别		项目类别			
		I类	II类	III类	IV类
制造业	石油、化工	化学原料和化学制品制造	/	/	/

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本项目为“制造业”中“石油、化工”中的“化学原料和化学制品制造”，土壤环境影响评价项目类别为 I 类。

(2) 土壤环境敏感程度分级

参照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中表 3 污染影响型土壤环境敏感程度分级表和项目基本情况确定土壤环境敏感程度。土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，判别依据见下表。

表 2.7-10 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目位于南港工业区，项目 200m 范围内不存在居民区、办公及其他场所，因此判定土壤环境敏感程度为不敏感。

（3）评价工作等级

本项目厂区总占地面积约 2.7 公顷（270016.1m²），建设规模属于小型（≤5hm²），建设项目所在地周边土壤环境敏感程度为不敏感，因此确定本项目土壤评价工作等级为二级。

表 2.7-11 污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分表

敏感程度 评价等级 占地规模	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.7.4.2 评价工作范围

本项目土壤环境评价工作等级为二级，环境影响类型属于污染影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）表 5，综合本项目对土壤环境的影响，本项目土壤现状调查范围确定为项目占地范围外扩 200m 形成的矩形区域。

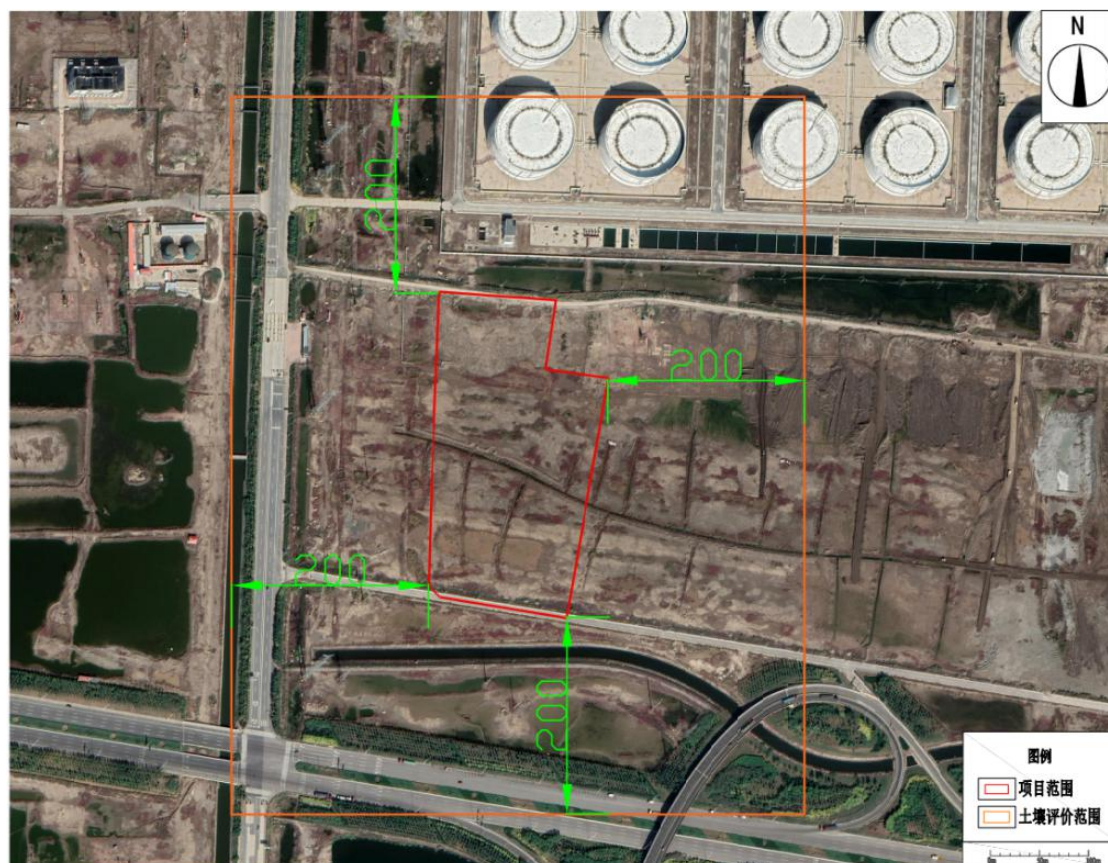


图 2.7-2 土壤评价范围示意图

2.7.5 声环境评价等级

本项目位于天津市南港工业区内，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3 类声环境功能区；本项目 200m 范围内无声环境保护目标，建设前后敏感目标处噪声级不会增高，且受影响的人口数量不变，因此噪声评价等级为三级。

声环境评价范围为项目厂界外 200m 范围。

2.7.6 环境风险评价等级及评级范围

2.7.6.1 评价等级

根据环境风险章节中全厂风险物质 Q 值计算结果，结合本项目行业及生产工艺（M2），判定本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P2；根据本项目所在区域环境敏感程度分级情况，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）进行判定，本项目大气环境、地表水、地下水环境风险等级均为二级，综合确定本项目环境风险评价等级为二级。

2.7.6.2 评价范围

本项目大气环评风险调查范围为厂界外 5km；地表水环境风险评价范围同前

述地表水环境评价范围；地下水风险调查范围同前述地下水要素，为项目所处水文地质单元范围内的区域，与地下水评价范围相同。

2.8 环境保护目标

2.8.1 大气环境保护目标

本项目大气环境评价工作等级为二级，评价范围为以厂址为中心、边长 5km 的矩形区域；评价范围内的大气环境保护目标见下表。

表 2.8-1 大气环境保护目标一览表

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					
南港工业区管委会	0	2190	办公人员	环境空气	二类环境空气功能区	北	2190
南港工业区消防大队	-775	1220	办公人员	环境空气	二类环境空气功能区	西北	1260
滨海南港公安	370	2220	办公人员	环境空气	二类环境空气功能区	西北	2075

注：表中坐标为以项目厂区中心点为坐标原点（0,0），以正东方向为 X 轴，以正北方向为 Y 轴。坐标原点地理坐标为北纬 38°43'15.933"、东经 117°33'4.733"。

2.8.2 环境风险敏感目标

根据《建设项目环境风险评价技术》（HJ169-2018），风险环境敏感目标指评价范围内人口集中居住区和社会关注区；集中水源地、重要渔业水域、珍稀水生生物栖息地等。本项目环境风险评价范围为项目厂界外 5km，该范围内风险环境敏感目标见下表。

表 2.8-2 环境风险敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标	相对方位	距离/m	属性	人口数
大气	1	南港工业区管委会	N	2190	行政区	100
	2	南港工业区消防大队	NW	1260	行政区	30
	3	滨海南港公安	NNE	2075	行政区	30
	4	炼盛北区	WNW	3700	居住区	760
	5	石化公寓	WNW	3810	居住区	2000
	6	花园南里 4 区	W	3610	居住区	7460
	7	花园南里 1 区	W	4220	居住区	
	8	花园南里 3 区	W	3770	居住区	
	9	花园南里 2 区	W	4040	居住区	
	10	炼盛南区	W	3810	居住区	600

	11	花园北里	W	4000	居住区	1000
	12	花园里小学	WSW	4050	学校	800
	13	芳华小区	WSW	4040	居住区	800
	14	大港油田第二中学	WSW	4200	学校	1500
	15	团结村住宅小区	WNW	4330	居住区	1500
	16	创业北里东区	NW	4910	居住区	600
	17	创业南里小区	WNW	4645	居住区	500
	18	新兴里东里	WNW	4940	居住区	1000
	19	二号院小学	WNW	4850	学校	1000
	20	大港油田实验中学	WNW	4802	学校	1500
	21	大港油田第一中学	WNW	4660	学校	1200
	22	三号院东区	WNW	5010	居住区	3500
	23	天津工程职业技术学院	W	4750	学校	7000
	24	钻井新村	W	4610	居住区	300
	25	港南采油小区	SW	4510	居住区	4000
	26	二道沟钻井居民住宅区	SW	4100	居住区	400
	27	南春园	SW	4675	居住区	200
	28	安泰小区(光明大道)	SW	4930	居住区	50
	厂址周边 500m 范围内人口小计					<50
	厂址周边 5km 范围内人口小计					37880
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	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	景观水体	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 V 类; 水体功能: 排沥、景观		/	
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点的距离/m	
	1	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	高度敏感	IV	8400	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	潜水含水层	不敏感	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

2.8.3 地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 水环境保护目标指无饮用水水源保护区、饮用水取水口, 涉水的自然保护区、风景名胜区, 重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和回游通道, 天然渔场等渔业水体, 以及水产种质资源保护区等。

本项目水环境影响评价范围评至厂污水总排口, 评价范围内不涉及上述敏感

点。因此，本次评价无地表水环境保护目标。

2.8.4 地下水、土壤环境保护目标

2.8.4.1 地下水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境保护目标指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《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。

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。项目场地潜水含水层下的隔水底板，主要岩性以淤泥质黏土⑥₂为主，根据周边水文地质资料，该隔水层粉质黏土垂向渗透系数 K_v 大约在 10^{-7}cm/s ，隔水底板的粘土层为微透水，在场地内能较好的隔断与下部水体的水力联系。综上所述，潜水含水层为本项目地下水主要保护目标。

2.8.4.2 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）》(HJ964-2018)，土壤环境敏感目标是指可能受人为活动影响的、与土壤环境相关的敏感区或对象。

本项目位于天津市滨海新区南港工业区内，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，且项目位于工业园区内。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018) 要求，厂区内包气带土壤为本项目土壤环境敏感目标。

2.8.5 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，声环境敏感目标是指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。本项目周边 200m 内不涉及声环境敏感区，本次评价无声环境敏感目标。

2.9 相关符合性判定

2.9.1 产业政策符合性

根据《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 49 号修改），本项目不属于名录中鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类；查阅《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目不属于该清单中禁止准入类项目。

目前，本项目已于 2023 年 12 月 5 日取得了天津经济技术开发区（南港工业区）行政审批局的备案证明（津开审批[2023]11462 号；项目代码为：2302-120316-89-05-497066）。

综上所述，项目建设符合国家和天津市相关产业政策要求。

2.9.2 生态保护红线符合性分析

根据《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），本项目选址位地（滨海新区南港工业区仓盛东路以东、港和路以南、港仓东街以西、港仓南路以北）不涉及占用生态保护红线，本项目距离最近的生态保护红线为南侧约 4.6km 的大港滨海湿地及自然岸线，位置关系详见附图。

2.9.3 “三线一单”生态环境分区管控符合性

2.9.3.1 总体要求概述

天津市人民政府于 2020 年 12 月 30 日发布《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》，提出坚持保护优先、突出分类施策、实施动态管理的基本原则，将全市划分为优先保护、重点管控、一般管控三类生态管控单元，制定了生态环境准入清单。

针对优先保护单元：以严格保护生态环境为导向，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，确保生态环境功能不降低。

针对重点管控单元：重点管控单元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，进一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。

一般管控单元：以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实现行生态环境各项管理要求。

2.9.3.2 天津市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

对照天津市环境管控单元分布图，本项目所在的滨海新区南港工业区内位于重点管控单元-工业园区分区内，与天津市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析情况见下表。

表 2.9-1 项目与天津市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
划分生态环境管控单元（区）		
重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤、海洋及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，共 180 个，其中陆域重点管控单元 165 个，主要包括中心城区、城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大，以及环境问题相对集中的区域；近岸海域重点管控区 15 个，主要包括工业与城镇用海、港口及特殊利用区域。	本项目建设地址位于滨海新区南港工业区内，属于文件所规定的重点管控单元（区）。	/
制定生态环境准入清单		
重点管控单元（区）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，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。	本项目运行期废气、废水均可达标排放；本项目运营期产生的危险废物分类收集后交由有资质单位处理，固废得到合理处置；针对本项目存在的环境风险，本报告提出了一系列事故防范措施，在认真落实环境风险防范措施的前提下，项目环境风险可防控。综上，本项目加强了污染物排放控制和环境风险防范，强化了污染治理。	符合

项目在天津市环境管控单元示意图中的位置详见附图。

2.9.3.3 与《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》符合性分析

根据《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），全区共划分优先保护、重点管控和一般管控三类 86 个环境管控单元，本项目位于南港工业区内，所在区域属于重点管控单元。本项目与《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》符合性分析详见下表。

表 2.9-2 本项目与《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》符合性分析

序号	《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》文件要求	本项目情况	符合性
----	---	-------	-----

1	<p>生态环境总体管控要求：</p> <p>立足滨海新区发展战略定位和生态环境保护战略要求，强化生态系统保护和污染治理。加强流域性水环境治理，基于海陆统筹强化入海河流污染治理和直排海区域排放管控；结合各流域水环境问题，分类有序推进流域水污染治理。加强复合型大气污染治理，推进 O₃ 和 PM_{2.5} 的协同治理和温室气体与空气污染物协同减排；深挖减排潜力，结合分区大气环境质量强化重点区域、重点行业污染排放控制，推动重点行业率先完成碳达峰、碳中和目标。加强生态环境风险防控，强化生态空间管控和污染风险防控；优化重点区域港、产、城空间布局，完善生活空间和沿海区域的环境风险防控；加强土壤污染源监管和土壤污染风险管控。</p>	<p>本项目废气、废水均可达标排放；本报告提出了一系列事故防范措施，在认真落实环境风险防范措施条件下，项目环境风险可防控；本项目提出了运营期土壤环境监测方案，定期对土壤污染源进行监控。</p>	符合
2	<p>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。</p>	<p>本项目位于南港工业区，园区已配套建设了完善的环境基础设施；本项目采用可行的污染防治技术，对生产过程中产生的污染物进行收集处理，确保污染物达标排放；对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于允许类项目；在采取本评价提出的风险防范措施后，环境风险可防控。</p>	符合

综上，本项目符合《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）相关要求。

2.9.3.4 与《滨海新区生态环境准入清单》符合性分析

根据《滨海新区生态环境准入清单（2021 版）》，滨海新区生态环境准入清单包括总体生态环境准入清单和环境管控单元生态环境准入清单。

（1）总体生态环境准入清单

本项目与总体生态环境准入清单相关符合性见下表。

表 2.9-3 项目与总体生态环境准入清单符合性分析表

空间布局约束：管控要求	本项目情况	符合性
1.生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有	本项目不占压生态保护红线；不在自然保护区内，不涉及、蓄滞洪区以及水源地、水库、森林公园等	符合

<p>建设用和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。</p>		
<p>2.生物多样性维护生态保护红线、地质遗迹-贝壳堤生态保护红线依据《中华人民共和国自然保护区条例》、《天津市湿地保护条例》、《自然生态空间用途管制办法（试行）》等进行管理。3.河滨岸带生态保护红线依据《天津市河道管理条例》、《天津市规划控制线管理规定》、《天津市水污染防治条例》等进行管理。4.水源涵养生态保护红线依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等进行管理。5.自然保护区依据《中华人民共和国自然保护区条例》、《天津市永久性保护生态区域管理规定》、《天津市湿地保护条例》、《天津市蓄滞洪区管理条例》等进行管理。6.饮用水源保护区严格执行《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《天津市水污染防治条例》等法律法规。7.水库依据《天津市湿地保护条例》、《天津市水污染防治条例》、《天津市市管水库管理和保护范围规定》等进行管理。8.盐田依据《天津市盐业管理条例》等进行管理。9.公园、森林公园依据《天津市公园条例》、《天津市绿化条例》、《天津市规划控制线管理规定》、《天津市城市规划管理技术规定》等进行管理。10.河流及其滨岸带（一级河道）依据《天津市河道管理条例》、《天津市水污染防治条例》等进行管理。12.天津市双城中间绿色生态屏障区依据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》进行管理。</p>		符合
<p>15.严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。16.严格执行国家关于淘汰严重污染生态环境的产品、工艺、设备的规定，推动落后产能退出。17.新建排放重点大气污染物的工业项目，应当按照有利于减排、资源循环利用和集中治理的原则，集中安排在工业园区建设。</p>	<p>本项目符合国家产业政策和准入标准；本项目产品核级硼-10 酸行业类别为 C2619，采用苯甲醚和三氟化硼为原料，首先制取¹⁰BF₃，再采用甲醇钠-甲醇溶液脱氟制取硼-10 酸，不属于《环境保护综合名录》（2021 年版）中涉及的高污染产品硼酸；项目不涉及淘汰的产品、工艺和设备；本项目位于工业园区。</p>	符合

23. 严格控制沿海产业发展，海岸线向陆一侧 1 公里和海河干流岸线两侧 1 公里范围内不得新上化学原料药制造和印染项目，已有项目要制定搬迁或改造计划并向社会公开。	本项目不属于化学原料药制造和印染项目	/
25. 严格控制新建燃煤工业项目，实行耗煤项目减量替代，禁止配套建设自备燃煤电站。	本项目不涉及燃煤锅炉	/
26. 推进园区外企业向工业园区聚集，原则上不再审批工业园区外新建、改建、扩建新增水污染物的工业项目。	项目位于南港工业区	/
28. 在优先保护类耕地集中区域，禁止新建化工、金属制品业、黑色金属冶炼、石油开采、石油加工、造纸、化学纤维制造业、生物制药、原油成品油及危化品仓储、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，实施提标升级改造。29. 不符合规划用地土壤环境质量要求的污染地块，严格限制开发利用。30. 严守生态红线，在红线区域内严格实施土地用途管制和产业退出制度。31. 严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、石油加工、造纸、生物制药等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺加快提标升级改造。推进渤天化、大沽化等污染较重企业搬迁改造，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的其他现有企业。	本项目不涉及耕地；区域土壤环境质量满足 GB36600-2018 中第二类建设用地筛选值要求；不占用生态红线；选址范围内不涉及居民区、学校等机构。	符合
污染物排放管控：管控要求	本项目情况	符合性
32. 新改扩建项目必须严格执行污染物排放等量或倍量替代，严格落实国家大气污染物特别排放限值要求。	本项目新增污染物实行倍量替代	符合
33. 严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。	本项目各污染物均能达标排放，固体废物严格按照相关标准进行管理	符合
34. 实施氮磷排放总量控制，实行新建、改建、扩建项目氮磷总量指标减量替代。	本项目排放废水污染物实行倍量替代	/
43. 新建、改建、扩建项目须落实 SO ₂ 、NO _x 和 VOCs 等污染物排放总量倍量替代要求。用于建设项目的“可替代总量指标”原则上来源于国家或天津市认定的减排项目。	本项目 VOCs 排放总量实行倍量替代	符合
47. 深化 VOCs 污染防治。持续加大源头控制力度，推动重点行业综合治理，落实无组织排放控制要求，开展 VOCs 物料储罐治理，加强 VOCs 重点行业企业监管。49. 深化扬尘等面源污染综合治理。加强施工扬尘、道路扬尘、裸地及堆场扬尘综合治理，强化精细化管控措施。	本项目 VOCs 废气全部收集处理，杜绝了 VOCs 无组织排放；本项目不涉及施工扬尘。	符合
50. 强化土壤污染防治，实施农用地分类管理，实施建设用地准入管理。	本项目位于南港工业区，用地性质为工业用地，不涉及农用地。	符合
51. 生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有	本项目各生产装置区均进	符合

毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。	行了硬化处理，并采取一系列风险防范措施，防止物料泄漏对土壤造成污染	
环境风险防控：管控要求	本项目情况	符合性
54.评估有毒有害化学品在生态环境中的风险状况，严格限制高风险化学品生产、使用、进出口，并逐步淘汰、替代。	本项目三氟化硼产品为高环境风险化学品，但本项目建设符合国家和地方产业政策要求，经评估，在采取一系列环境风险防范措施后，环境风险为可防可控。	符合
56.工业固体废物堆存场所建成防扬散、防流失、防渗漏设施。58.完善环境应急协调联动机制，建设环境应急物资储备库，监督指导企业建立环境应急装备和储备物资。	本项目危废间具有防扬散、防流失、防渗漏设施；企业设置环境应急装备，并储备足够应急物资。	/
59. 2025 年底，形成完善的生活垃圾分类制度体系；健全符合本市实际的生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处理系统；居民生活垃圾分类习惯普遍形成。	厂区生活垃圾分别收集后，交城管委处置	符合
61.海河等主要河流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等生产装置及危险化学品仓储设施环境风险。	本项目提出了完善的风险防范措施	符合
资源利用效率：管控要求	本项目情况	符合性
63.严格管理危险废物的贮存、运输及处理处置，加强对危险废物处理处置单位的监管。64.高污染燃料禁燃区范围执行《天津市人民政府关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（津政发〔2018〕25 号）；对高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料组合执行《高污染燃料目录》（国环规大气〔2017〕2 号）中 II 类（较严）和 III 类（严格）管控要求。	本项目产生的危废在危废间暂存，定期交资质单位处理；不涉及使用高污染燃料。	符合
65.在高污染燃料禁燃区内，新建、改建、扩建项目禁止使用煤和重油、渣油、石油焦等高污染燃料。高污染燃料禁燃区内已建的燃煤电厂和企业事业单位及其他生产经营者使用高污染燃料的锅炉、窑炉，应当按照市或者区人民政府规定的期限改用天然气等清洁能源、并网或者拆除，国家另有规定的除外。	本项目不涉及使用高污染燃料	符合
66.能源、工业、交通、建筑等重点领域，以及钢铁、建材、有色、化工、石化、电力等重点行业，应当采取措施控制和减少碳排放，符合国家和本市规定的碳排放强度要求，并且不得超过规定的碳排放总量控制指标。	本项目属于化工行业，通过从严格把控工艺条件、使用高性能设备、使用变频生产设备、加强设备维护、提高自身能耗分析管理、日常工作环节加强节能等方面进行碳减排。	符合
70.严格执行《天津市节约用水条例》、《天津市实	本项目运行过程加强生活	符合

行最严格水资源管理制度考核暂行办法》、《天津市实施〈中华人民共和国水法〉办法》，加强用水管控。	和生产节约用水管理，且不涉及高耗水工艺、技术和装备	
71. 加强用水定额和计划用水管理。严格落实《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录（第一批）》，严格电力、纺织、造纸、石化、化工等高耗水行业用水定额管理。		
72. 鼓励工业节水技术推广和应用，按照《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录（2019 年）》，围绕钢铁、石化化工等重点行业企业，加快国家鼓励的先进节水技术、工艺和装备推广应用。		
74. 严格控制开采地下水，禁止工农业生产及服务业新增取用地下水。	本项目不开采地下水	符合
79. 严格执行《天津市滨海新区国土空间总体规划》的空间布局、建设用地约束管控要求、坚守建设用地规模底线、落实土地用途管制制度。	本项目占地为工业用地，符合土地利用总体规划	符合
81. 严控新增围填海，严格执行国家重大战略用海审批程序，开展现状调查，加快处理围填海历史遗留问题。	本项目不涉及围填海	/

(2) 环境管控单元生态环境准入清单

本项目与南港工业区环境管控单元生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 2.9-4 项目与环境管控单元生态环境准入清单符合性分析表

南港工业区环境治理单元（27）		本项目情况	符合性
维度	管控要求		
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。2. 高环境风险企业优先布局在海滨高速的东侧。	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；本项目选址符合南港工业区相关规划要求。	符合
污染物排放管控	3. 执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。4. 加快已建、在建地块的雨污水排水管网及设施的排查改造，确保雨污水实现收集与处理。5. 水系连通工程实施后，加强水环境质量跟踪监测和跟踪评估。6. 加快推动深海排放工程建设。7. 强化工业集聚区水污染治理监管，确保污水集中处理设施达标排放。10. 加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。11. 推动重点行业绿色低碳发展，化工行业大力推广采取节能型流程、使用高效催化剂等节能减碳路径。12. 加强园区工业固体废物综合利用及危险废物处理处置管理。	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；本项目不涉及直排海污染源；本项目所在的园区已具备完善雨污水管网，园区污水全部收集；本项目生产过程废气全部收集处理，杜绝无组织排放；本项目通过从严格把控工艺条件、使用高性能设备、使用变频生产设备、加强设备维护、提高自身能耗分析管理、日常工作环节加强节能等方面进行碳减排；本项目运行期产生的固体废物全部合理处置。	符合
环境风险防控	13. 执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。14. 做好工业企业土壤环境监管。15. 完善天津经济技术开发区环境风险防控体系，加强滨海新区	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；本项目提出了运营期土壤环境监测计划；本项目建	符合

	区、天津经济技术开发区、南港工业区以及企业风险防控联动；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水平。16.完善园区事故污水应急防控体系，严防污染雨水、事故污水污染近岸海域。17.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。	立环境风险防控联动体系，制定突发环境事件应急预案，提高环境风险防控应急管理水平；厂区固废暂存设施具有防扬撒、防流失、防渗漏功能。	
资源开发效率	18.执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	本项目符合总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	符合

综上所述，本项目建设符合《滨海新区生态环境准入清单（2021 版）》中的相关要求。项目在天津市和滨海新区环境管控单元示意图中的位置详见附图。

2.9.4 相关环境政策符合性

本项目与其他相关环境政策符合性分析见下表。

表 2.9-5 与其他环境政策符合性分析对照表

序号	《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022 年 5 月 26 号）	本项目情况	符合性
1	深入打好蓝天保卫战。推进挥发性有机物系统治理，完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节挥发性有机物控制体系，严格新改扩建项目挥发性有机物新增排放量倍量替代，建立排放源清单，持续实施有组织排放源低效治理设施升级改造，加强无组织排放源排查整治。	本项目对产生的挥发性有机物进行收集处理，减少挥发性有机物排放，项目新增挥发性有机物排放量实现倍量替代。	符合
2	加强生态环境风险防范。聚焦涉危险化学品、涉危险废物、涉重金属等重点行业企业和临港经济区、南港工业区等化工石化企业聚焦区域，开展环境风险调查评估，建立风险源清单，实施分类分级管控。	本项目位于南港工业区，按要求开展环境风险调查评估，建立风险源清单，实施分类分级管控。	符合
序号	《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）	本项目情况	符合性
1	全面加强生态环境准入管理。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单“三线一单”分区管控成果作为区域资源开发、产业布局、结构调整、城镇建设、重大项目选址等的重要依据，健全以环境影响评价为主体的生态环境准入制度，统筹生态保护和生态环境质量改善、温室气体和污染物排放，严格规划环评审查和项目环评准入。	本项目属于无机化工项目，满足国家及天津市产业规划、产业政策，“三线一单”及规划环评、区域污染物削减等相关要求。	符合
2	严格落实产业规划、产业政策、“三线一单”，以及产能置换、煤炭消费总量替代、区域污染物削减等要求。	本项目符合园区产业规划，符合国家产业政策，符合三线一单相关管控要求，新增的重点污染物按照相关要求要求进行倍量削减。	符合
3	禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑。	本项目导热油炉为电加热，不涉及燃煤锅炉	符合
4	实施重点行业 VOCs 治理设施综合提升改造、简易低效治理设施清理整治，以及无组织排放环节综合整治。	本项目生产车间密闭，物料通过管道输送，生产过程中产生的废气收集处理后有组织排放；VOCs 废气经活性炭吸附处理后可达标排放。	符合
序	天津市生态环境保护“十四五”规划	本项目情况	符合性

号			
1	新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本报告提出土壤地下水污染分区防治要求，项目所在区不涉及永久性基本农田。	符合
2	加强工业固体废物综合利用，推进电力、冶金、建材、化工等重点行业大宗固体废弃物综合利用，主要工业固体废物综合利用率保持在 98%以上。	企业产生的一般工业固体废物全部合理处置，危险废物交资质单位处置。	符合
3	严格涉重金属项目环境准入。完善涉重金属重点行业企业清单，纳入重点排污单位名录。加强涉重金属行业污染防治，实施重点行业重点重金属污染物排放总量控制制度，确保排放总量不增长。	本项目不涉及重金属。	/
4	实施 VOCs 排放总量控制，严格新改扩建项目 VOCs 新增排放量倍量替代，严格控制生产和使用 VOCs 含量高的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，建立排放源清单，石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业，建立完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节 VOCs 控制体系。	本项目 VOCs 实行倍量替代。项目原料不包含涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。生产过程中产生的挥发性有机物采用活性炭吸附装置进行处理。	符合
5	强化过程管控，涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。	本项目产生的有机废气（TRVOC、非甲烷总烃）均进行收集并处理，储存及输送均在密闭的储罐及管线内进行，避免了有机废气无组织排放。	符合
6	实施锅炉、工业炉窑深度治理，全面开展锅炉动态排查，推进燃气锅炉烟气再循环系统升级改造，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉，建立并动态更新全口径炉窑清单，推进重点行业实施“一炉一策”精细化管控。	本项目导热油炉采用电加热，无废气污染物排放。	符合
序号	《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021.11.2）	本项目情况	符合性
1	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本项目不属于严禁新增产能的行业类别，不涉及产能过剩	符合
2	加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。	根据前述符合性分析，本项目符合“三线一单”要求。	符合

3	强化地下水污染协同防治。持续开展地下水环境状况调查评估，划定地下水型饮用水水源补给区并强化保护措施，开展地下水污染防治重点区划定及污染风险管控。	本项目提出了地下水跟踪监测计划。	符合
4	开展涉危险废物涉重金属企业、化工园区等重点领域环境风险调查评估，完成重点河流突发水污染事件“一河一策一图”全覆盖。	本项目建成后企业按要求编制突发环境事件应急预案。	符合
5	深入打好蓝天保卫战。着力打好臭氧污染防治攻坚战。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。	本项目属于无机化工行业，生产过程中产生的少量挥发性有机物采用活性炭吸附装置进行处理。	符合
序号	《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气[2019]53 号）、《关于贯彻落实<重点行业挥发性有机物综合治理方案>工作的通知》（津污防气函[2019]7 号）相关要求	本项目情况	符合性
1	全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目生产工艺产生的有机废气均进行收集并处理，储存及输送均在密闭的储罐及管线内进行，并定期进行设备与管线泄漏检测，减少无组织排放。	符合
2	推荐建设适宜高效的治污措施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力以及生产工况等，合理选择治理技术。	本项目为无机化工行业，产生的挥发性有机废气采用“二级碱洗+二级活性炭”装置进行处理后有组织排放。	符合
序号	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评[2021]45 号）	本项目情况	符合性
1	（一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求。	本项目位于南港工业区，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）、《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[2021]21 号）要求	符合
2	（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。新建、扩	本项目建设符合国家产业政策的要求，本项目排放的重点污染物实行倍量替代消减，满足重点污染物总量控制；本项	符合

	建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	目符合“三线一单”和南港工业区相关规划要求；本项目位于南港工业区，南港工业区为依法设立的产业园区，已经编制相关规划，并取得了相关复函。	
3	（四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	本项目排放的废气、废水均可达标排放，并按要求对重点污染物排放总量进行倍量削减。	符合
4	（六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。	本项目采用先进的的工艺技术及设备，厂房内地面和厂区物料运输路线地面均采取硬化防渗措施，避免土壤及地下水的污染；本项目不涉及燃煤锅炉。	符合
5	（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	本项目依据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》对本企业碳排放情况进行核算，并建议企业从严格把控工艺条件、使用高性能设备、使用变频生产设备、加强设备维护、提高自身能耗分析管理、日常工作环节加强节能等方面进行碳减排。	符合
6	（八）加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。	根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令 第 11 号），本项目属于“二十一、化学原料和化学制品制造业 26”中的“45 基础化学原料制造”中的“无机酸制造 2611 和无机盐制造 2613”，应实施重点管理，应当在启动生产设施或发生实际排污之前申请取得排污许可证。取得排污许可证后企业严格落实做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开工作。	符合
序号	《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改资环[2021]269 号）	本项目情况	符合性

1	《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]69 号）提到，“两高”项目暂按煤电、石化、煤化工、钢铁、焦化、建材、有色、化工 8 个行业类别统计，具体包括但不限于石油炼制，石油化工，现代煤化工、焦化（含兰炭），煤电，长流程钢铁、独立烧结、球团、铁合金、合成氨、铜、铝、铅、锌、硅等冶炼，水泥、玻璃、陶瓷、石灰、耐火材料、保温材料、砖瓦等建材行业，制药、农药等行业新建、改建、扩建项目；其他行业涉煤及煤制品、石油焦、渣油、重油等高污染燃料使用工业炉窑、锅炉的项目，后续对“两高”范围如有明确规定的，从其规定。	本项目行业类别为其他基础化学原料制造 C2619，不属于《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]69 号）提到的“两高”项目。	符合
序号	《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）	本项目情况	符合性
1	鼓励符合产业政策和导向的现有石化化工生产企业逐步搬迁进入南港工业区，提高产业集中度，实现园区化、集约化发展。	本项目符合产业政策，选址于南港工业区。	符合
2	严格项目准入门槛要求，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展，大力发展高端精细化学品和化工新材料，提升产业链整体竞争力。	本项目行业类别为 C2619，进行同位素分离，生产三氟化硼 11 和核极硼-10 酸，属精细化学品范畴，不属于高耗能、高污染、低水平项目。	符合
3	除与其他行业生产装置配套建设的危险化学品生产项目外，新建石化化工项目原则上进入南港工业区，推动石化化工产业向南港工业区集聚，加快建设世界一流的绿色化工新材料基地。	本项目属无机化工，选址于南港工业区。	符合
4	坚守环保底线，提升产业绿色水平严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求，加强规划环评与建设项目环评联动。	本项目符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合园区规划环评。	符合
5	强化化学物质环境风险管控，对使用有毒有害化学物质进行生产或者在生产过程中排放有毒有害化学物质的企业，依法实施强制性清洁生产审核。	本项目建成后按规定开展清洁生产审核。	符合
6	按照国家发展改革委《产业结构调整指导目录》要求，依法依规淘汰落后产能，坚决遏制高耗能、高污染、低水平项目盲目发展。	本项目符合产业政策，不涉及淘汰落后产能；不属于高耗能、高污染、低水平项目。	符合

根据分析结果，本项目符合上述环境保护政策中相关要求。

2.9.5 选址及规划符合性

2.9.5.1 选址合理性

本项目位于天津市滨海新区南港工业区仓盛东路以东、港和路以南、港仓东街以西、港仓南路以北，所在区域属于天津经济技术开发区南港工业区，用地性质为工业用地。

2.9.5.2 规划及规划环评符合性

（1）与南港工业区总体发展规划符合性分析

天津市人民政府于 2009 年 11 月以津政函〔2009〕154 号文对《天津南港工业区总体发展规划（2009-2023 年）》进行了批复。天津南港工业区总体规划按照集聚产业发展、合理利用岸线、适应分期建设、生态安全优先和空间持续发展的原则，将形成“一区、一带、五园”的多组团空间结构。

其中，“一区”：指南港工业区世界级重、化产业基地，国家循环经济示范区。“一带”：指在南港工业区西侧，沿津歧路和光明大道之间建设宽约 1 公里的绿化防护隔离带。考虑南港工业区发展重化产业的功能定位和化工区安全防护，设置隔离带形成大港油田生活区之间的绿色生态屏障。“五园”：指五大主导产业园区。包括石化产业园，面积约 60 平方公里；冶金产业园区面积约 18 平方公里；综合产业园，面积约 32 平方公里；公用工程园；港口物流园，面积约 24 平方公里。每个产业园区都有可依托的码头岸线。

本项目所在地为南港工业区石化产业园，涉及硼同位素的分离技术，属精细化工范畴，符合《天津南港工业区总体发展规划（2009-2023 年）》中“重点发展石油化工、聚酯化纤、精细化工和能量综合利用四条循环经济产业链，延伸 30 条产品链，打造国家级石化产业基地”的规划要求。

（2）与南港工业区分区规划及规划环评符合性

根据《天津南港工业区分区规划（2009-2020 年）》以及《天津南港工业区分区规划（2009-2020 年）环境影响报告书》（津环保滨监函[2009]4 号），南港工业区规划定位为世界级重、化工产业和港口综合体。主要发展职能包括四个方面，为世界级重、化工业基地职能、与北港区共同构建北方国际航运中心职能、区域产业带动枢纽职能、国家循环经济示范职能。规划范围：北至独流减河右治导线以北新建防波堤，西至津歧公路，南至青静黄河左治导线，东至海水等深线约-4m 处。东西长约 18km，南北宽约 10km。发展重点为石化产业、冶金装备制造

产业、港口物流产业以及相关的配套服务产业，逐步建设成为世界级重化产业和港口综合功能区。



图 2.9-1 南港工业区布局图

南港工业区规划布局：

规划按照集聚产业发展、合理利用岸线、适应分期建设、生态安全优先和空间持续发展的原则，规划形成“一区、一带、四园”的总体发展结构。

“一区”指南港工业区，世界级重、化产业基地；国家循环经济示范区。

“一带”指在南港工业区西侧，沿津岐路和光明大道之间建设宽约 1km 的生态绿化防护隔离带。考虑南港工业区发展重化产业的功能定位和化工区安全防护，设置隔离带形成大港油田生活区之间的绿色生态屏障。

“四园”指四大产业园。包括石化产业园，面积约 82km²；冶金装备制造园，面积约 24km²；综合产业园，面积约 25km²；港口物流园，面积约 30km²。

本项目所在区域为石化产业园，主要生产硼同位素产品，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），其分类为“C2619 其他基础化学原料制造”，属于无机化工项目，项目建设符合《天津南港工业区分区规划（2009-2020 年）》及规划环评要求。

（3）与南港工业区一期控制性详细规划（修编）环评符合性分析

根据《天津市南港工业区一期控制性规划修编环境影响报告书》（津滨环容函[2015]14 号），南港工业区的整体发展战略、定位及目标，结合南港工业区设立的可持续发展目标和环境目标，环境准入条件的指标体系初步确定为六项：产业

导向准入要求，污染控制准入要求，环境风险控制准入要求，清洁生产水平准入要求，循环经济准入要求，资源能源消耗准入要求。

本项目与《天津南港工业区一期控制性详细规划修编环境影响报告书》准入要求符合性见下表。

表 2.9-6 与规划环评准入要求符合性分析表

类别	内容	本项目	符合性
产业导向准入要求	1、入区项目必须与国家、天津市的产业政策相符； 2、入区项目必须与南港工业区的整体发展战略、定位及目标相一致，总体上符合南港工业区的产业导向； 3、优先引进《产业结构调整指导目录》中鼓励类项目以及节水型项目；	1、本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类，为允许类，符合国家及天津市产业政策。2、本项目生产硼同位素，属化工项目，位于南港工业区石化产业园，符合南港工业区整体发展规划和产业导向。	符合
污染控制准入要求	1、入区项目必须具备成熟、可靠、技术先进的污染治理设施； 2、入区项目污染物排放必须做到稳定达标，并满足南港工业区总量控制要求；	1、本项目废气采用袋式除尘、二级碱洗+二级活性炭吸附等方法，均属于成熟、可靠的污染治理技术。 2、本项目产生的废气、废水、噪声等污染物经处理后均能稳定达标排放，排放的挥发性有机物、COD、氨氮总量指标实行倍量替代，满足南港工业区总量控制要求。	符合
环境风险控制准入要求	1、入区项目的环境风险值必须低于同行业平均风险值，确保不会对南港工业区附近的环境敏感目标造成严重危害； 2、入区项目必须具备切实可行、稳定可靠、系统完备的风险防范措施，并制定了相应的应急预案；	1、本项目环境风险等级为二级，建设单位采取地面防渗、泄漏监测、设置事故水池等风险防范措施，预计风险可以防控，同时不会对周围环境敏感目标产生严重危害。 2、本项目建成后，投产运行前制定突发环境事件应急预案。	符合

综上所述，本项目建设符合《天津市南港工业一期控制性规划修编环境影响报告书》中相关准入要求。

2.9.5.3 小结

本项目占地为工业用地，选址符合相关规划及规划环评要求；项目位于工业园区，距离周边环境保护目标较远，生产过程采取相应的环保措施后，废气、废水、噪声均可达标排放，项目采取一系列风险防范措施，环境风险为可防可控。

因此，本项目选址合理。

3 工程分析

3.1 基本情况

项目名称：天津天和盛新材料科技有限公司年产 15 吨系列硼同位素产品项目

项目性质：新建

建设单位：天津天和盛新材料科技有限公司

建设地点：租赁天津泰港产业发展有限公司厂区及为本项目建设的定制厂房进行生产，定制厂房位于天津市滨海新区南港工业区仓盛东路以东，港和路以南，港仓东街以西，港仓南路以北。厂址中心经纬度坐标为东经 117°33'3.699"、北纬 38°43'15.839"，项目地理位置图详见附图 1。

占地面积：租赁厂区占地面积 27016.1m²。

厂区周边关系：本项目北侧隔港和路为中石化储备油库，其余三侧均为空地。本项目周边环境图详见附图 2。

项目投资：总投资 13000 万元人民币，其中环保投资 60.5 万元人民币，主要用于厂区废气、废水、噪声、固体废物及环境风险等各项环保措施的建设。

劳动定员与工作制度：本项目劳动定员 50 人，4 班 3 运转，每班 8 小时，全年运行 330 天。

建设周期：本项目预计开工时间为 2024 年 4 月，施工周期为 3 个月，预计竣工时间为 2024 年 7 月。

3.2 工程组成

本项目租赁天津泰港产业发展有限公司厂区以及为本项目建设的定制厂房，租赁合同见附件 3。本项目厂区主要经济技术指标见下表：

表 3.2-1 本项目厂区经济技术指标一览表

序号	名称	单位	数量
1	总占地面积	m ²	27016.1
2	总建筑面积	m ²	14300.61
3	道路广场占地面积	m ²	6161.71
4	绿地面积	m ²	3313.29
5	建筑密度	%	32.3
6	容积率	≤	0.66
7	绿地率	%	13.6

本项目主要建构筑物见表 3.2-2 和表 3.2-3。

表 3.2-2 本项目主要建筑物

序号	建筑物名称	层数	总高 (m)	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险性分类	耐火等级
1	一车间	3/5	11.3/23.75	钢结构	2344.05	5970.6	甲类	一级
2	综合楼	3	16.25	钢筋混凝土	630.27	1929.71	民用	二级
3	控制室	1	7.38	钢筋混凝土框架	375.27	375.27	丁类	二级
4	变配电室	3	15.18	钢筋混凝土框架	402.27	1207.41	丁类	二级
5	二车间	2	9.48	钢筋混凝土框架	682.15	1412.3	丁类	二级
6	仓库二	1	6.46	钢结构	359.74	359.74	甲类	二级
7	仓库一	1	6.27	钢结构	711.36	711.36	丙类	二级
8	仓库三	2	9.44	钢结构	507.88	1004.87	戊类	二级
9	仓库四	1	6.46	钢结构	243.36	243.36	戊类	二级
10	机修厂房	2	11.54	钢结构	466.71	689.45	丁类	二级
11	门卫	1	3.93	钢筋混凝土	19.67	19.67	民用	二级
12	门卫及计量	1	3.93	钢筋混凝土	19.78	19.78	民用	二级
13	化验室	2	9.96	钢筋混凝土	117.22	224.12	丙类	二级
14	消防泵房	1	8.38	钢筋混凝土框架	388.93	132.97	戊类	二级
合计					7268.66	14300.61	/	/

表 3.2-3 本项目主要构筑物

序号	构筑物名称	容积 m ³	结构	形式
1	消防水池	1650	钢筋混凝土水池	地下
2	初期雨水池	1060	钢筋混凝土水池	地下
3	事故水池	1008	钢筋混凝土水池	地下
4	管廊	/	钢结构	地上

本项目主要在定制厂房内建设 1 条 5t/a 的电子级三氟化硼-11 (¹¹BF₃) 生产线、1 条 10t/a 的核级硼-10 酸 (H₃¹⁰BO₃) 生产线，并配套建设公用工程、储运工程、辅助工程及环保工程等。项目具体工程组成情况见下表。

表 3.2-4 本项目工程组成情况一览表

类别	名称	工程内容
主体工程	一车间	一车间设有 1 条三氟化硼-11 (¹¹ BF ₃) 和 1 条硼-10 酸 (H ₃ ¹⁰ BO ₃) 生产线。三氟化硼-11 生产线主要是以苯甲醚和三氟化硼为原料，采用络合、交换、分解、除杂等工序生产电子级三氟化硼-11。硼-10 酸生产线以 BF ₃ 和苯甲醚为原料，采用苯络合、交换、分解等工艺，首先得到气相 ¹⁰ BF ₃ ，并以甲醇钠-甲醇溶液作为脱氟剂，制备核级硼-10 酸，同时产生副产品电子级三氟化硼-11 (¹¹ BF ₃) (副产品)。
辅助工程	仓库一	位于厂区北侧，分为 3 个独立的库房（防爆墙隔开），从东向西依次为苯甲醚、三氟化硼-苯甲醚络合物暂存间、甲醇钠-甲醇溶液暂存间和液体危险废物暂存间。
	仓库二（固体危险废物暂存	位于厂区西北侧、仓库一北侧，主要存储固体危险废物。

	间)	
	仓库三	位于厂区东北侧，为两层结构，第一层主要存储三氟化硼原料钢瓶，第二层主要存储 $^{11}\text{BF}_3$ 产品、 $^{11}\text{BF}_3$ 副产品和硼-10 酸产品。
	仓库四	位于厂区西北侧，仓库二西侧，主要存储氢氧化钠等原辅料。
	机修厂房	进行设备维修，不涉及地面清洗，不涉及焊接工序，也不涉及挥发性有机溶剂的使用
	化验室	位于厂区东侧，进行 $^{11}\text{BF}_3$ 产品及副产品的纯度、丰度，三氟化硼-苯甲醚的络合度的检测
	综合楼	位于厂区东南角，用于办公，楼内不设置食堂。
公用工程	供电	供电管网由园区提供，定制厂房内新建 1 座 10kV/0.4kV 变电所，设有 10/0.4kV 干式电力变压器及低压抽出式开关柜等，主要负责本项目用电设备的供电。
	供水	自来水由园区管网提供，本项目新建 1 套纯水制备系统，为硼-10 酸生产和冷冻水机组提供纯水。
	供气	新建 1 个空压制氮站，提供压缩空气和氮气，压缩空气供给量 150 Nm^3/h ，氮气供给量 50 Nm^3/h ，空压机采用无油螺杆机组，一用一备。
	供热	新建 1 个导热油炉，为生产提供热能。
	供冷	新建 1 个冷冻站，提供生产用冷冻水，媒介为纯水，并配备制冷机组进行制冷，制冷剂为 R22，给水温度 7℃，回水温度 12℃，温差 5℃。
	消防	新建 1 个消防泵房，内设电动泵 1 台，柴油机消防水泵 1 台作为备用泵；新建消防水池 2 座，总有效容积 1650 m^3 。
环保工程	监控	本项目新建 1 个控制室，为抗爆结构，控制室由操作室、机柜室、UPS 室等单元组成，主要生产装置的操作和生产管理全部集中于此，利用控制室内 DCS 系统实现对全厂生产集中监视、控制和管理。
	废气	本项目产生的废气主要为三氟化硼-11 和硼-10 酸生产过程产生的挥发性有机废气、氟化物、二氧化硫、颗粒物。
		苯甲醚真空上料产生的有机废气经与真空泵尾气出口连接的密闭管道收集，三氟化硼-苯甲醚络合物连续富集过程中产生的挥发性有机废气、氟化物和二氧化硫经设备顶端的套管收集，上述废气合并引入 1 套二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置进行处理，处理后的废气经 1 根 29m 高排气筒 P1 排放。
		苯甲醚、甲醇钠甲醇溶液真空上料产生的有机废气经与真空泵尾气出口连接的密闭管道收集，三氟化硼-苯甲醚络合物连续富集过程中产生的挥发性有机废气、氟化物和二氧化硫经设备顶端的套管收集，硼-10 酸生产过程的中和工序、精馏工序、水解工序、蒸发浓缩工序产生的有机废气经设备顶端的密闭管道收集，上述废气合并引入 1 套二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置进行处理，处理后由 1 根 29m 高排气筒 P1 排放。
		硼酸包装工序产生的颗粒物经包装间整体收集后，引入 1 套布袋除尘器进行处理，处理后的废气经排气筒 P1 排放。
	废水	本项目生活污水、地面清洗水排入本项目新建的地理式生活污水处理设施进行处理，处理后的废水与纯水制备系统排浓水、循环冷却塔排浓水合并，经厂区废水总排口排入市政污水管网，最终排至南港工业区污水处理厂进一步处理。
	噪声	本项目设备采用低噪声设备、隔声罩、基础减振等措施
	固体废物	本项目新建 1 个一般固体废物暂存间（仓库二），占地面积约 360 m^2

		本项目新建 1 个液体危险废物暂存间，占地面积约 240m ²
环境风险		在生产车间、仓库一库设置可燃气体、火灾报警器，在生产车间原料泵入部位、取样检测位置、三氟化硼充装位置设置有毒气体、氟化氢气体报警器，报警器的输出通过 DCS 接入主控室
		仓库一的苯甲醚&三氟化硼、苯甲醚络合物暂存间、甲醇钠溶液暂存间、液体危险废物暂存间均设置可燃气体探测器，仓库三和车间一设置有毒气体探测器。仓库一配套设置 3 套应急活性炭吸附装置+负压风机；仓库三和车间一各设置 1 套应急碱洗装置+负压风机。若仓库一的苯甲醚或甲醇发生泄露后挥发，可燃气体探测器报警，1min 内可在中控室远程启动风机，挥发的气体被收集至各自的活性炭吸附装置进行处理，处理后的废气分别经各自配套的 1 根应急排气筒排放。若仓库三或车间一的三氟化硼气体发生泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内可在中控室远程启动风机，泄露的气体被收集至各自的应急碱洗装置进行处理，处理后的废气分别经各自配套的 1 根应急排气筒排放。
		本项目新建 1 个 1008m ³ 的事故水池；厂区雨水总排口设置截止阀等

3.3 生产规模及产品方案

本项目主要是在定制厂房内安装设备，并进行三氟化硼-11 和硼-10 酸的生产。

三氟化硼-11 气体是电子、光纤工业的重要原材料之一，是半导体生产中的重要掺杂源，用于半导体器件和集成电路生产的离子注入和掺杂。

硼-10 酸用作高纯试剂及生产各种高纯硼酸盐晶体原料，在高科技领域核工业、军工行业、医药行业等应用较广。

另外，在硼-10 酸生产过程中，会产生副产品电子级三氟化硼-11，三氟化硼-11 产品和副产品仅丰度不同，其他指标均相同。高丰度电子气应用于 7nm 以下制程的芯片离子注入工段，普通丰度电子气应用于 7nm 以上制程的芯片离子注入工段。

(1) 产品方案

本项目建成后产品方案见下表：

表 3.3-1 本项目产品方案一览表 单位：t/a

序号	名称	年产量	最大暂存量	包装型式	相态	贮存地点
1	电子级三氟化硼-11 (¹¹ BF ₃)	5	5	10Mpa 加压钢瓶	液态	仓库三
2	核级硼-10 酸 (H ₃ ¹⁰ BO ₃)	10	6	胶合板桶	固态	
合计		15	/	/	/	/

本项目副产品方案见下表：

表 3.3-2 本项目副产品方案一览表 单位：t/a

序号	名称	年产量	最大暂存量	包装型式	相态	贮存地点

1	三氟化硼-11 ($^{11}\text{BF}_3$)	36	5	10Mpa 加压 钢瓶	液态	仓库三
---	--------------------------------	----	---	----------------	----	-----

(2) 产品标准

由于《电子工业用气体 三氟化硼》(GB/T 14603-2009) 未涉及丰度指标, 根据客户需求, 本项目产品 $^{11}\text{BF}_3$ 丰度指标为 $\geq 99.7\%$, 质量标准参照《电子工业用气体 三氟化硼》(GB/T 14603-2009), 详见下表:

表 3.3-3 $^{11}\text{BF}_3$ 产品指标一览表

序号	检测项目	指标限值	备注
1	三氟化硼纯度(摩尔分数) / 10^{-2}	≥ 99.999	\geq 丰度 99.7%
2	氮(N_2) 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 2	/
3	氧+氩(O_2+Ar) 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 1	/
4	CO_2 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 1	/
5	CF_4 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 1	/
6	SiF_4 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 5	/
7	总杂质含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 10	/
8	颗粒	供需双方确定	/

根据客户需求, 本项目副产品 $^{11}\text{BF}_3$ 丰度指标为 $\geq 90\%$, 质量标准参照《电子工业用气体 三氟化硼》(GB/T 14603-2009), 详见下表:

表 3.3-4 $^{11}\text{BF}_3$ 副产品指标一览表

序号	检测项目	指标限值	备注
1	三氟化硼纯度(摩尔分数) / 10^{-2}	≥ 99.999	\geq 丰度 90%
2	氮(N_2) 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 2	/
3	氧+氩(O_2+Ar) 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 1	/
4	CO_2 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 1	/
5	CF_4 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 1	/
6	SiF_4 含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 5	/
7	总杂质含量(摩尔分数) / 10^{-6}	≤ 10	/
8	颗粒	供需双方确定	/

由于 $\text{H}_3^{10}\text{BO}_3$ 目前没有国家标准, 本项目硼酸将建立企业标准, 产品指标见下表:

表 3.3-5 $\text{H}_3^{10}\text{BO}_3$ 主要产品指标一览表

序号	项目	指标
1	外观	白色固体
2	丰度值	$\geq 99.0\%$
3	纯度(摩尔分数) / 10^{-2}	$\geq 99.9\%$

(3) 产品理化性质

本项目产品、副产品理化性质见下表:

表 3.3-6 本项目产品理化性质一览表

项目	三氟化硼-11	硼-10 酸
分子式	$^{11}\text{BF}_3$	$\text{H}_3^{10}\text{BO}_3$
分子量	68	61
外观与性状	无色气体，有窒息性，在潮湿空气中可产生浓密白烟	白色粉末状结晶或鳞片状带光泽结晶，有滑腻手感，无臭味
熔点（℃）	-128	169
沸点（℃）	-101	300
饱和蒸气压（kPa）	1013.25（-28℃）	/
闪点（℃）	/	/
爆炸极限（V/V）	/	/
相对密度	2.37（空气=1）	1.435（水=1）
溶解性	溶于冷水、浓硫酸和多数有机溶剂	溶于水，溶于乙醇、乙醚、甘油
危险特性	不燃。遇水立即水解产生氟硼酸和硼酸，产生白色烟雾；冷的三氟化硼可腐蚀玻璃，潮湿的三氟化硼具有强腐蚀性，可腐蚀多种金属	高热分解有毒
急性毒性	LC ₅₀ : 1180mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)	/
大气毒性终点浓度-1	88mg/m ³	/
大气毒性终点浓度-2	29mg/m ³	/

3.4 主要设备

该部分涉密，不予公示，如有需要，请联系 022-59810608。

3.5 原辅材料及能源消耗情况

3.5.1 原辅材料消耗情况

本项目原辅材料见下表：

表 3.5-1 本项目原辅材料一览表

序号	名称	性状	年用量 t/a	包装规格	最大暂存量 t	暂存位置	备注
1	新鲜苯甲醚	液体	4.4	200kg 塑料桶	5	仓库一	优级纯，纯度≥99.5%
2	甲醇钠甲醇溶液	液体	94.85	200kg 塑料桶	5		高级纯，纯度>99.9%
3	三氟化硼*	液体（加压气体）	52.7805	25kg 钢瓶	0.1	气瓶间	10MPa，纯度≥99.6%
					6	仓库三一层	

4	纯水	液体	14.9075	/	/	/	/
5	正压钢瓶	固体	200	25kg 钢瓶	50 个	仓库	/
6	PE 袋	固体	800	25kg	100 个		/
8	纸板桶	固体	400	25kg	50 个		/
9	润滑油	液体	0.5	200mL 包装桶	0.2	机修 厂房	/
10	导热油	液体	1.72t/3a	导热油罐	1.72t/3a	导热 油撬 车	约 3 年更换 1 次
11	乙醇	液体	0.02	10L 包装 桶	0.01	化验 室防 爆柜	/
12	甘露醇	固体	0.001	500g 包装 瓶	0.005		/
13	酚酞指示剂	固体	0.0005	25g 包装 瓶	0.00025		/
14	甲基红	固体	0.0005	25g 包装 瓶	0.00025		/
15	碳酸钠	固体	0.001	500g 包装 瓶	0.0005		/
16	1mol/L 氢氧化 钠标准溶液	液体	0.01	5L 包装瓶	0.005		/
17	1mol/L 盐酸 标准溶液	液体	0.01	5L 包装瓶	0.005		/

注：导热油密度以 860kg/m³ 计。

本项目原辅材料主要成分见下表：

表 3.5-2 本项目原辅材料主要成分一览表

序号	原辅料名称	主要成分	备注
1	三氟化硼	三氟化硼 99.6%，空气 0.3267%，二氧化 化硫 0.0148%，四氟化硅 0.0016%，硫 酸盐 0.0024%，氟化氢 0.0545%	三氟化硼原料为 ¹⁰ BF ₃ 和 ¹¹ BF ₃ 的混合物，丰度分别 为 19.3%和 80.7%
2	甲醇钠甲醇 溶液	甲醇钠 28.5%-31%，甲醇 69.0- 70.5%，水分≤0.2%	本项目将购买甲醇钠含量 30%以上的甲醇钠溶液
3	苯甲醚	苯甲醚 99.5%，水分 0.5%	/

本项目主要原辅材料理化性质见下表：

表 3.5-3 本项目主要原辅材料理化性质一览表

项目	苯甲醚 ^[1]	三氟化硼	氢氧化钠	甲醇钠甲醇溶液 ^[2]
分子式	C ₇ H ₈ O	BF ₃	NaOH	混合物，甲醇钠分子式为 CH ₃ NaO
分子量	108	67	40	/
外观与性状	无色液体，有芳香气味	无色气体，有窒息性	白色不透明固体，易潮解	无色透明液体
熔点(°C)	-37.3	-126.8	318.4	-98.0
沸点(°C)	153.8	-100	1390	64.0
饱和蒸气压(kPa)	0.47 (25°C)	1013.25 (-58°C)	0.13 (739°C)	/
闪点(°C)	52	/	/	33
爆炸极限(V/V)	1.3-9	/	/	/
相对密度	3.72	1.6	2.12	/
溶解性	不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂	溶于冷水、浓硫酸和多数有机溶剂	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮	不溶于水
危险特性	易燃液体，遇高热明火产生火灾	急性有毒物质；在潮湿空气中迅速水解成氟硼酸与硼酸，产生浓密白烟	强烈刺激和腐蚀性	易燃液体，遇高热明火产生火灾
灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效	/	/	干粉、泡沫、雾状水、二氧化碳
急性毒性	LD ₅₀ : 3700 mg/kg(大鼠经口); 2800mg/kg(小鼠经口)	LC ₅₀ : 1180 mg/m ³ (大鼠吸入 4 小时)	/	甲醇: LD ₅₀ : 5600mg/kg (大鼠经口)
大气毒性终点浓度-1	14000	88	/	9400
大气毒性终点浓度-2	7200	29	/	2700

注：[1]苯甲醚的大气终点浓度参考二甲醚的大气终点浓度。

[2]甲醇钠的大气终点浓度参考甲醇的大气终点浓度。

3.5.2 能源消耗情况

能源消耗情况见下表。

表 3.5-4 能源消耗情况

序号	名称	单位	年用量	供应方式
1	自来水	吨/年	9689.7	园区自来水管网
2	电	万 kW.h/年	500	园区供电管网

3	压缩空气	万 Nm ³ /a	108	空压制氮站
4	氮气	万 Nm ³ /a	36	空压制氮站
5	液氮	吨/年	30	外购，包装规格为 250kg/钢瓶，纯度为 99.999%

3.6 公用工程

3.6.1 给排水

(1) 给水

本项目水源来自园区供水管网，本项目用水包括纯水制备系统用水、硼-10 酸生产工艺用水、循环冷却塔补水、废气治理设施碱洗塔用水、化验室用水、地面清洗用水、生活用水、绿化道路浇洒用水。

① 纯水制备系统用水

本项目设置 1 套纯水制备系统，采用工艺为“多介质过滤器+超滤+二级反渗透+EDI 电除盐”，设计规模为 1m³/h。本项目纯水制备系统产水主要用于硼-10 酸生产工艺用水和冷冻机组补水。

a) 硼-10 酸生产工艺用水

根据本报告后文物料平衡，硼-10 酸水解工序年用纯水约为 15m³/a，水解工序年工作时间为 150h/a（6.25d/a），则日用纯水为 2.4m³/d。

b) 冷冻机组补水

本项目设置 1 台水冷型螺杆冷冻机组，循环水量为 30m³/h，给水压力为 0.6MPa，回水压力≥0.25MPa，给水温度为 7℃，回水温度为 12℃。冷冻机组制冷剂为环保型 R22 制冷剂，载冷剂为纯水制备系统的产水。

本项目冷冻机组补水量以循环水量的 0.5%计，则冷冻机组补水量为 0.15m³/h（3.6m³/d），补水来源于纯水制备系统的产水。

综上，本项目纯水用量为 6.0m³/d，纯水制备机组的产水率约 70%，则自来水用量约为 8.6m³/d，年运行 330 天，年用水量为 2838m³/a。

② 循环冷却塔补水

本项目设置 1 台循环冷却塔，循环水量为 45m³/h，补水量以循环水量的 1%计，则循环冷却塔补水量为 0.45m³/h（10.8m³/d），年运行 330 天，则年补水量为 3564m³/a，水源为自来水。

③ 废气治理设施碱洗装置用水

本项目生产废气拟采用“二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置”进行处理，

碱洗废水需定期更换。碱洗塔溶液为 10%氢氧化钠溶液，由氢氧化钠固体配置而来。根据建设单位提供的资料，两个碱洗罐容积共 1.5m^3 ，碱液共填充量为 1.2m^3 ，碱洗液拟半年更换一次，单次更换量为 $1.2\text{m}^3/\text{次}$ （其中氢氧化钠 $0.12\text{t}/\text{次}$ ，自来水 $1.08\text{m}^3/\text{次}$ ），则年更换量为 $2.4\text{m}^3/\text{a}$ 。

④水环真空泵用水

根据建设单位提供的资料，水环真空泵泵用水量约为 $0.05\text{m}^3/\text{h}$ 。水环真空泵在苯甲醚、甲醇钠溶液真空上料时开启，年运行时间约 $82\text{h}/\text{a}$ （ $3.4\text{d}/\text{a}$ ），则用水量为 $4.1\text{m}^3/\text{a}$ （ $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ）。

⑤化验室用水

本项目新建 1 个化验室，对生产过程中的半成品及成品进行检测。根据建设单位提供的资料，化验室用水量约 $0.01\text{m}^3/\text{d}$ （包含检测实验用水 $0.004\text{m}^3/\text{d}$ ，器皿清洗用水 $0.006\text{m}^3/\text{d}$ ），年生产 330 天，则化验室年用水量为 $3.3\text{m}^3/\text{a}$ ，水源为自来水。

⑥地面清洗水

本项目地面采用拖把进行清洁，不用水进行冲洗，清洗水为自来水。根据建设单位提供的资料，拟每周进行一次地面清洁，用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{次}$ ，年工作 330 天，则地面清洗年用水量约 $22\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑦生活用水

本项目劳动定员 50 人，其中管理人员 26 人，生产人员 24 人（4 班 3 运转，每班 6 人）。厂区设淋浴，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），员工生活用水以 $50\text{L}/(\text{班}\cdot\text{人})$ 计，淋浴用水以 $50\text{L}/(\text{人}\cdot\text{次})$ 计，则员工日生活用水和淋浴用水用水量为 $26\times 50\text{L}/(\text{班}\cdot\text{人})+3\times 6\times 50\text{L}/(\text{班}\cdot\text{人})+3\times 6\times 50\text{L}/(\text{人}\cdot\text{次})=3.1\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目年工作 330 天，则年用水量为 $1023\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑧绿化、道路浇洒用水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），绿化、道路浇洒用水定额以 $1.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计，本项目道路及绿地约 3313.29m^2 ，则绿化、道路浇洒用水约 $3.3\text{m}^3/\text{d}$ ，水源为自来水。

综上，本项目日最大用水量为 $23.99\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量为 $7122.46\text{m}^3/\text{a}$ 。

（2）排水

本项目雨污分流，雨水经厂区雨水管网排至市政雨水管网，并排入附近景观

水体，最终经南港六街 1 号雨水泵站排海。废水经厂区污水管网排至市政污水管网，最终排至南港污水处理厂进一步处理。

① 纯水制备系统排浓水

纯水制备系统排浓水以用水量的 30% 计，则浓水排放量约为 $2.6\text{m}^3/\text{d}$ ，经厂区废水总排口排入市政污水管网。

② 循环冷却塔排浓水

本项目循环冷却系统定期排浓水。根据建设单位提供的资料，本项目循环冷却塔系统浓缩系数为 3，根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T 50050-2017），循环冷却系统补水与蒸发水关系如下：

$$Q_m = Q_e \times N / (N - 1)$$

式中： Q_m 为循环冷却系统补水量；

Q_e 为循环冷却系统蒸发水量；

根据上式计算， $Q_m = 1.5Q_e$ ，则根据循环冷却系统用水量，计算出循环冷却系统蒸发损失量为 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ，则排水量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ （ $1080\text{m}^3/\text{a}$ ），经厂区废水总排口排入市政污水管网。

③ 废气治理设施碱洗塔排水

根据建设单位提供的资料，碱洗塔拟一个月更换一次，单次排放量为 1.5m^3 ，作为危险废物处置，不外排。

④ 化验室排水

化验室排水以用水量的 90% 计，则化验室排水量为 $0.009\text{m}^3/\text{d}$ （ $2.97\text{m}^3/\text{a}$ ）。根据建设单位提供的资料，化验室排水均作为危险废物处置，不外排。

⑤ 地面清洗废水

地面清洗废水以用水量的 90% 计，则地面清洗废水量为 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ （ $19.8\text{m}^3/\text{a}$ ），经污水管网排至厂区地埋式污水处理站进一步处理。

⑥ 生活污水

生活污水产生量以用水量的 85% 计，则生活污水产生量约为 $2.6\text{m}^3/\text{d}$ （ $858\text{m}^3/\text{a}$ ），经污水管网排至厂区地埋式污水处理站，处理后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

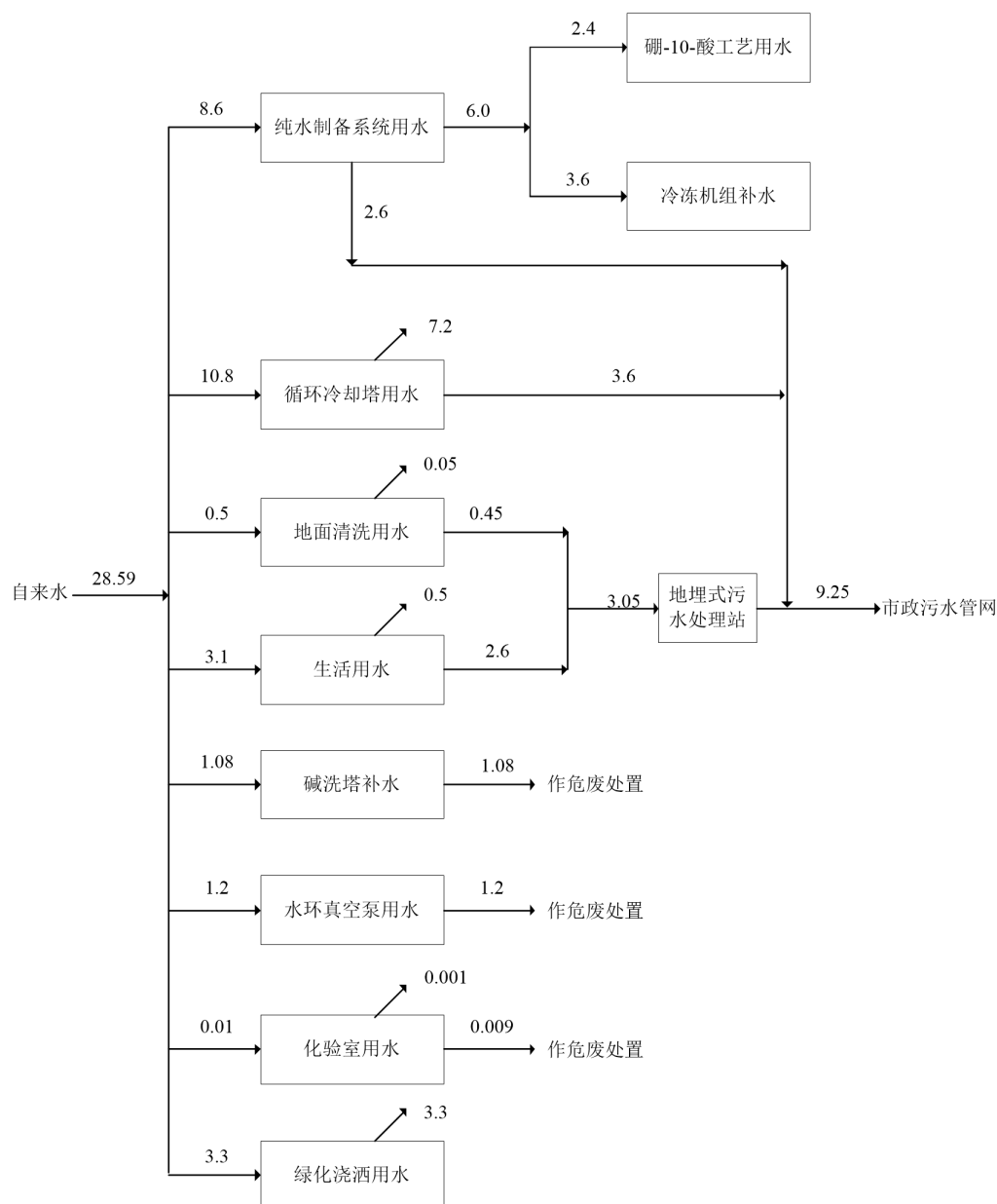
绿化、道路浇洒水全部蒸发，不外排。

综上，本项目给排水情况见下表：

表 3.6-1 本项目给排水情况一览表

用水情况			排水情况				排放去向
用水名称	用水量 (m ³ /d)	用水量 (m ³ /a)	废水名称	排放 比例 (%)	排水量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /a)	
纯水制备系统用水	8.6	2838	纯水排浓水	30	2.6	858	废水总排口
循环冷却补水	10.8	3564	循环冷却塔排浓水	/	3.6	1080	
碱洗塔补水	1.08	2.16	碱洗塔废水	100	2.4 (含 0.24t 氢氧化钠)	2.4 (含 0.24t 氢氧化钠)	作危废处置
水环真空泵用水	1.2	4.1	水环真空泵废液	100	1.2	4.1	
化验室用水	0.01	3.3	化验室排水	90	0.009	2.97	
地面清洗水	0.5	22	地面清洗废水	90	0.45	19.8	地埋式污水处理站
生活用水	3.1	1023	生活污水	85	2.6	858	
绿化浇洒用水	3.3	792	/	/	/	/	/
合计	28.59	8248.56	/	/	9.25	2815.8	/

本项目水平衡见下图：

图 3.6-1 本项目日最大水平衡图 单位: m^3/d

3.6.2 供电

本项目用电来自园区用电管网，另新建 1 座 10kV/0.4kV 变电所，设有 10/0.4kV 干式电力变压器及低压抽出式开关柜等。DCS、GDS 系统 UPS 电源。

3.6.3 供气

本项目三氟化硼生产使用高纯氮气，本项目新建 1 个空压制氮站，仪表空压机采用无油螺杆机组，一用一备，配套设置缓冲罐、微热再生干燥机、过滤器和制氮机，站外设置仪表空气和氮气储罐，确保本项目供气需求。

本项目空气供给量为 $150\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气供给量为 $50\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

3.6.4 供热

本项目生产需用热，新建 1 个电加热导热油炉，导热油储罐容积约 2m^3 。为利用导热油炉余热，本项目设置 1 个换热站，换热站出水为热水，员工冬季采暖由换热站提供热源。

3.6.5 液氮

本项目三氟化硼纯化需使用液氮，液氮包装规格为 250kg /钢瓶，纯度为 99.999%，均为外购。

3.6.6 监控

本项目涉及有毒物质和易燃物质，因此本项目设置各种必要的监测仪表、报警系统和控制系统。

（1）监测仪表和报警系统

本项目在生产车间、仓库一、仓库三等均设置可燃气体报警器、有毒气体报警器、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施，在三氟化硼的原料泵入部位、取样检测位置、三氟化硼充装位置设置有毒气体报警器、氟化氢气体报警器，报警控制器的输出通过 DCS 就地 I/O 柜进入主控室。

（2）控制系统

本项目新建 1 个主控室，为抗爆结构，控制室由操作室、机柜室、UPS 室等单元组成，主要生产装置的操作和生产管理全部集中于此，利用控制室内 DCS 系统实现对全厂的监视、控制和管理。

本项目仓库一和仓库三设置的应急负压风机设置远程控制，若仓库一或仓库三中的三氟化硼气体发生泄漏， 1min 内可在中控室远程启动风机，泄漏的气体被收集至仓库一或仓库三配套的碱洗塔进一步处理，处理后的废气经 2 根独立的应急排气筒排放。

3.6.7 消防

本项目新建消防水池 2 座，总有效容积为 1650m^3 ，水池内设置液位监测仪表，并具有最高液位、次低液位及最低液位报警功能。新建消防水泵房内设置电动泵 1 台（性能参数为： $Q=150\text{L/s}$ ， $H=100\text{m}$ ）；柴油机消防水泵 1 台（备用泵），（水泵性能参数为： $Q=150\text{L/s}$ ， $H=100\text{m}$ ）。另外，泵房内另设有消防稳压泵（ $Q=5\text{L/s}$ ， $H=100\text{m}$ ）2 台（一用一备），以及配套的隔膜稳压罐 1 台。

厂区设置环状消防管网，从消防水泵房引入 2 根消防水管道与环状管网相接，1 根检修时，另 1 根可通过 100%消防水量。厂区内布置室外地上消火栓等消防设施，

消火栓间距不大于 60m，并在管网的适当位置加切断阀，保证在管网事故时同一时间内停止使用的消火栓不超过 5 个。

3.7 储运工程

(1) 仓库

本项目设有 3 个仓库，分别为仓库一、仓库二和仓库三，其建构筑情况详见表 3.2-2。

① 仓库一

仓库一从东向西分别为苯甲醚&三氟化硼.苯甲醚络合物暂存间、甲醇钠溶液暂存间和液体危险废物暂存间共 3 个独立库房，均为防爆设置，地面均为防渗漏设置。3 个独立库房均设置可燃气体探测器、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施、泡沫灭火器等，报警控制器的输出通过 DCS 就地 I/O 柜进入主控室。

仓库一 3 个独立库房各设置 1 套活性炭吸附装置+负压风机，若液体发生泄露，物料挥发，可燃气体报警器报警，1min 内可在中控室远程启动风机，泄露后挥发的气体被收集至各自配套的活性炭吸附装置进一步处理，处理后的废气经各自配套的 1 根应急排气筒排放。

另外，仓库一 3 个独立库房门口均设置斜坡，斜坡角度约 30 度，斜坡垂直高度约 30cm。库内原辅料包装规格为 200kg/桶，若单桶发生泄露，可截留在库内，不会流到库外。

② 仓库二（固体危险废物暂存间）

仓库二位于厂区西北角，仓库一北侧，主要存储固体危废废物。

③ 仓库三

仓库三位于厂区东北角，为两层结构，第一层主要存储三氟化硼原料钢瓶、 $^{11}\text{BF}_3$ 产品、 $^{11}\text{BF}_3$ 副产品，第二层主要存储硼-10 酸产品。一层均设置有毒气体报警器，报警控制器的输出通过 DCS 就地 I/O 柜进入主控室。

仓库三设置 1 套应急碱洗装置+负压风机，若仓库三种的三氟化硼气体发生泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内可在中控室远程启动风机，泄漏的气体被收集至碱洗塔进一步处理，处理后的废气经 1 根应急排气筒排放。

④ 仓库四

仓库四位于厂区西北角，仓库四西侧，主要存储氢氧化钠等原辅料。

(2) 生产车间

①三氟化硼气瓶间

生产车间 2 条生产线各设有 1 个三氟化硼气瓶间，每个气瓶间放置 2 个三氟化硼钢瓶。气瓶间为密闭隔间，隔间内设置有有毒气体报警器和应急事故排风。排风管道接至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。应急事故排放现场设置手动启动按钮，也可在中控室远程启动。若气瓶发生破损，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内启动应急排风，将泄漏的三氟化硼通过负压收集后，输送至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）进行处理后排放。

②低温精馏塔

低温精馏塔设置于独立的隔间，隔间设置有有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。低温精馏塔塔釜设有三氟化硼应急罐，若塔釜发生破损，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内启动应急罐配套的泵，将塔釜内剩余的三氟化硼液体倒至应急罐中。同时启动应急排风，将泄漏的三氟化硼气体通过负压收集后，输送至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）进行处理后排放。

③三氟化硼充装系统

充装在成套密闭隔间完成，隔间设置有有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。应急事故排放现场设置手动启动按钮，也可在中控室远程启动。有充装系统发生破损，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内启动应急排风，将泄漏的三氟化硼通过负压收集后，输送至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）进行处理后排放。

3.8 辅助工程

（1）机修厂房

厂区设置 1 个机修厂房，用于维修（更换机泵类维修）。机修厂房不涉及地面清洗，不涉及地面清洗，不涉及焊接工序，也不涉及挥发性有机溶剂的使用。

（2）化验室

为了对中间产物及产品的指标进行检测，本项目新建 1 个化验室。化验过程用的试剂包括乙醇、1mol/L 盐酸标准溶液、1mol/L 氢氧化钠标准溶液及其他无机盐类试剂。

本项目主要检测 $^{11}\text{BF}_3$ 产品及副产品的纯度、丰度，三氟化硼-苯甲醚的络合度，其中 $^{11}\text{BF}_3$ 产品及副产品的纯度采用液相质谱、气相质谱法进行检测，丰度

采用电感耦合等离子体-质谱仪（ICP-MS）进行检测，络合度检测主要采用滴定显示法。

3.9 厂区总平面布置

本项目总平面布置在符合物料的工艺流程下，尽量减少管线的输送距离，降低能耗。

厂区人流物流分开，物流进出口位于厂区西北角，人流出入口位于厂区东南角。厂区内总体布局按工艺划分为生产装置区、储运区（仓库一、仓库二、仓库三）以及公用工程区（供电、空压制氮、导热油炉、消防泵房、循环冷却塔等）。

生产装置区布置在厂区中间位置，储运区布置在生产装置区北侧，靠近物流出入口，公用工程区布置在生产装置区南侧。办公楼布置在场区东南角，靠近人流出入口。同时，本项目在生产装置区西南侧设置 1 个消防泵房和消防水池（总有效容积 1650 m^3 ），在生产装置区西侧设置 1 个初期雨水池（ 1060 m^3 ）和事故水池（ 1008 m^3 ）。

另外，为了将厂区污染区和非污染区隔开，生产装置区与公用工程区采用道路和绿化带隔开，且道路南侧设置雨水明沟，雨水明沟与事故水池连通。

本项目厂区布置局见附图。

3.10 劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 50 人，其中管理人员 26 人，生产人员 24 人。本项目年工作 330 天，4 班 3 运转，每班 6 人，工作 8 小时。

本项目三氟化硼-11 生产线以 BF_3 和苯甲醚为原料，采用络合、交换、分解、精馏等工艺，得到电子级三氟化硼-11（ $^{11}\text{BF}_3$ ）。三氟化硼-11 生产线分为间歇作料系统和循环富集系统，循环富集系统连续运行，年运行 11 个月，其中第一个月为同位素富集期，第二个月开始采出产品，并连续采出 10 个月。间歇作料系统间歇运行，只有循环富集系统采出三氟化硼-苯甲醚络合物时，间歇作料系统才启动运行。循环富集系统运行 11 个月后停车，开始检修，检修时间约 1 个月。检修完成后开始下一个生产周期。

硼-10 酸生产线以 BF_3 和苯甲醚为原料，采用苯甲醚干燥、络合、交换、分解等工艺，首先得到气相 $^{10}\text{BF}_3$ ，并以甲醇钠-甲醇溶液作为脱氟剂，制备核级硼-10 酸（ $\text{H}_3^{10}\text{BO}_3$ ），其中以 BF_3 和苯甲醚为原料生产气相 $^{10}\text{BF}_3$ 的工艺与三氟化硼-11 线完全相同。甲醇钠-甲醇溶液制备硼酸为间歇运行，每 10 天进行 1 次，年运

行 30 次。

本项目生产设备产污时间见下表：

表 3.10-1 本项目生产设备产污时间一览表

生产线名称	序号	工序	设备运行时间 (h/a)	污染物排放时间 (h/a)
三氟化硼-11 生产线	1	苯甲醚真空上料	22	22
	2	络合工序	7200	7200
	3	化学交换工序		/
	4	分解工序		/
	5	除杂工序		7200
	6	充装工序		/
硼-10 酸生产 线	1	苯甲醚真空上料	22	22
	2	络合工序	7200	7200
	3	化学交换工序		/
	4	分解工序		/
	5	除杂工序		7200
	6	充装工序		/
	7	甲醇钠真空上料	60	60
	8	中和反应	360	360
	9	离心	120	/
	10	精馏	300	300
	11	水解	150	150
	12	蒸发浓缩	660	600
	13	刮板蒸发	120	/
	14	干燥	120	120
	15	包装	60	60

3.11 建设周期

本项目定制厂房预计 2024 年 2 月竣工；本项目预计开工时间为 2024 年 4 月，施工周期为 3 个月，预计竣工时间为 2024 年 7 月。

3.12 生产工艺及排污节点

该部分涉密，不予公示，如有需要，请联系 022-59810608。

3.12.1 化验室

根据建设单位提供的资料，液相质谱的流动相为乙醇，流动相存储于带盖的流动相储液瓶中。乙醇在运行中可能会通过流动相储液瓶上方的排气孔挥发，挥发比例约 1%。实验室年用乙醇约 0.02t/a，则乙醇挥发量约 0.0002t/a（0.2kg/a），挥发量较小，本评价可忽略。

由于本项目采集的半成品三氟化硼-苯甲醚络合物和成品三氟化硼均有毒物质，在化验室分析过程中会产生三氟化硼废气。根据建设单位提供的资料，负压采样器单次采样体积约 50mL，本项目年采半成品三氟化硼-苯甲醚络合物 80 次，年采三氟化硼成品 40 次。根据《高丰度硼同位素分离生产技术的研发》（于景阳，张卫江），三氟化硼-苯甲醚络合物通常情况下在液相混合物中存在大约 5%~10%，本评价保守考虑，络合物中气态三氟化硼比例以 10% 计，三氟化硼气体密度以 2.1kg/m^3 计，则化验过程中产生的三氟化硼 $(80 \times 50 \times 10\% + 40 \times 50) \times 2.1 \times 10^{-6} = 5\text{mg}$ 。化验过程均在通风橱进行，由于三氟化硼产生量很小，本评价可忽略。

本项目化验过程中产生的清洗废水、废试剂等，经收集后均作为危险废物进行处置。

3.12.2 排污节点汇总

排污节点汇总情况如下。

表 3.12-15 排污节点汇总表

类别	污染工序		污染源	编号	污染因子	收集及治理措施
废气	三氟化硼生产线	苯甲醚真空上料	干燥塔	G1-1	苯甲醚	塔顶密闭管道收集+二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置+1 根 29m 高的排气筒 P1 排放
		络合工序	络合塔	G1-2	二氧化硫、四氯化硅、氟化氢、苯甲醚	
		除杂工序	除杂塔	G1-3	苯甲醚、苯酚、氟化氢、甲基苯甲醚	
	硼酸生产线	苯甲醚真空上料	干燥塔	G2-1	苯甲醚	顶部密闭管道收集+二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置+1 根 29m 高的排气筒 P1 排放
		络合工序	络合塔	G2-2	二氧化硫、四氯化硅、氟化氢、苯甲醚	
		除杂工序	除杂塔	G2-3	苯甲醚、苯酚、氟化氢、甲基苯甲醚	
		甲醇钠溶液上料	中和釜	G2-4	甲醇	
		中和工序		G2-5	甲醇、三氟化硼	
		精馏工序	精馏塔	G2-6	硼酸三甲酯、甲醇	
		水解	水解&蒸发浓缩	G2-7	甲醇、硼酸三甲酯	

		釜					
		蒸发浓缩 工序	水解&蒸 发浓缩 釜	G2-8	甲醇		
		包装工序	包装机	G2-9	颗粒物	包装间整 体收集	布袋除尘 器处理 后, 由 1 根 29m 高 的排气筒 P1 排放
废 水	地面清洗过程		生产车 间	W1	COD、BOD5、 SS	经地理式污水处理站处 理后, 经厂区废水总排 口排入市政污水管网	
	循环冷却过程		循环冷 却塔	W2	COD、SS		
	纯水制备工序		纯水制 备系统	W3	COD、SS		
	人员办公生活		人员	/	pH、COD、 BOD ₅ 、SS、氨 氮、总磷、总 氮、石油类		
噪 声	生产过程		各生产 设备	N	噪声	基础减振、建筑隔声; 风机加装消声器	
固 体 废 物	纯水制备		纯水制 备系统	/	废过滤器、废超 滤膜、废 RO 膜	交由厂家回收	
	废气治理		布袋过 滤器	/	除尘灰	交由城管委处置	
	生产过程		/	/	废包装材料	交由物资部门回收	
	除杂工序		除杂塔	/	精馏残渣	危废间暂存, 定期交资 质单位处理。	
	离心工序		离心机	/	离心沉淀*		
	硼酸精馏工序		精馏塔	/	精馏残渣		
	蒸发浓缩工序		冷凝器	/	冷凝废液		
	废气治理		碱洗塔	/	废碱液		
	废气治理		活性炭 吸附装 置	/	废活性炭		
	水环泵废液		真空泵 运行	/	苯甲醚等		
	化验室		/	/	废液		
	机修车间		/	/	废油		
	机修车间		/	/	沾染废物		
	生产过程		导热油 炉	/	废导热油		
	人员办公		人员	/	生活垃圾	由城管委统一清运	

注: *本项目建成后需对滤饼进行危废鉴定, 若鉴定结果为一般固废, 则按照一般固体废物进行处置; 若鉴定结果为危险废物, 则收集后暂存于本项目危险废物暂存间, 定期委托有资质

第三方进行处置；未鉴定之前按照危险废物从严管理。

3.13 污染源源强分析

3.13.1 废气

根据物料平衡，本项目工艺废气产生情况见下表：

表 3.13-1 工艺废气源强核算表

污染源				产生量 (t/a)	产生时间 (h)	产生速率 (kg/h)	排放速率 (kg/h)
三氟化硼生产	苯甲醚真空上料	G1-1	苯甲醚	0.000074	22	0.0034	0.0007
	络合工序	G1-2	氟化氢	0.0035	7200	0.0005	0.00002
			四氟化硅	0.0001	7200	0.0000	0.000001
			苯甲醚	0.0026	7200	0.0004	0.0001
			二氧化硫	0.0009	7200	0.0001	0.00003
	除杂工序	G1-3	苯酚、甲基苯甲醚	0.00036	7200	0.0001	0.00001
			苯甲醚	0.0036	7200	0.0005	0.0001
			氟化氢	0.00004	7200	0.0000	0.0000002
硼酸生产	苯甲醚真空上料	G2-1	苯甲醚	0.000074	22	0.0034	0.0007
	络合工序	G2-2	氟化氢	0.0252	7200	0.0035	0.0001
			四氟化硅	0.0007	7200	0.0001	0.000004
			苯甲醚	0.0026	7200	0.0004	0.0001
			二氧化硫	0.0068	7200	0.0009	0.0002
	除杂工序	G2-3	苯酚、甲基苯甲醚	0.00036	7200	0.0001	0.00001
			苯甲醚	0.0036	7200	0.0005	0.0001
			氟化氢	0.00004	7200	0.0000	0.0000002
	甲醇钠真空上料	G2-4	甲醇	0.0495	60	0.8250	0.0413
	中和工序	G2-5	甲醇	0.0044	360	0.0122	0.0006
			硼酸三甲酯	0.008	360	0.0222	0.0044
	精馏工序	G2-6	硼酸三甲酯	0.0865	300	0.2883	0.0577
			甲醇	0.2973	300	0.9909	0.0495
	水解工序	G2-7	甲醇	0.0044	150	0.0293	0.0059
			硼酸三	0.0080	150	0.0533	0.0107

			甲酯				
	蒸发浓缩工序	G2-8	甲醇	0.3746	600	0.6243	0.0312
	包装工序	G2-9	颗粒物	0.01	60	0.1667	0.0017

本项目络合塔、除杂塔、中和釜、水解&蒸发浓缩釜、冷凝器不凝气出口、真空泵产生的废气均由塔/釜顶或与真空泵出口连接的密闭管道收集，收集效率以 100%计。

本项目二级碱洗+干式过滤器+二级活性炭吸附装置配套的风机风量为 5000m³/h，布袋除尘器配套的风机风量约 500 m³/h，则 P1 排气筒风量为 5500m³/h。本评价保守考虑，P1 排气筒污染物排放浓度均以各治理设施配套的风机风量进行计算。

布袋除尘器对颗粒物的去除效率以 99%计，二级碱洗+二级活性炭吸附对苯甲醚、甲基苯甲醚、苯酚、氟化氢、四氟化硅、甲醇和硼酸三甲酯的治理效率见下表：

表 3.13-2 废气治理效率一览表

污染因子	二级碱洗 (%)	二级活性炭 (%)	二级碱洗+二级活性炭 (%)
苯甲醚、甲基苯甲醚、苯酚、硼酸三甲酯	0	80	80
甲醇	75	80	95
氟化氢、四氟化硅	96	0	96
二氧化硫	96	0	96

注：单级碱洗对氟化氢和四氟化硅的治理效率以 80%计，对甲醇的治理效率以 50%计，对二氧化硫的治理效率以 80%计。

综上，本项目各污染物的产生、处置和及排放情况见下表：

表 3.13-3 本项目污染物产生、处置及排放情况一览表

污染源				产生量 (t/a)	产生时间 (h)	产生速率 (kg/h)	收集效率 (%)	治理效率 (%)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放去向
三氟化硼生产	苯甲醚真空上料	G1-1	苯甲醚	0.000074	22	0.0034	100%	80	0.0007	0.13	P1 排气筒排放
	络合工序	G1-2	氟化氢	0.0035	7200	0.0005	100%	96	0.00002	0.004	
			四氟化硅	0.0001	7200	0.0000	100%	96	0.000001	0.0001	
			苯甲醚	0.0026	7200	0.0004	100%	80	0.0001	0.01	
			二氧化硫	0.0009	7200	0.0001	100%	96	0.00003	0.01	
	除杂工序	G1-3	苯酚、甲基苯甲醚	0.00036	7200	0.0001	100%	80	0.00001	0.002	
			苯甲醚	0.0036	7200	0.0005	100%	80	0.0001	0.02	
			氟化氢	0.00004	7200	0.0000	100%	96	0.0000002	0.00004	
硼酸生产	苯甲醚真空上料	G2-1	苯甲醚	0.000074	22	0.0034	100%	80	0.0007	0.13	
	络合工序	G2-2	氟化氢	0.0252	7200	0.0035	100%	96	0.0001	0.03	
			四氟化硅	0.0007	7200	0.0001	100%	96	0.000004	0.001	
			苯甲醚	0.0026	7200	0.0004	100%	80	0.0001	0.01	
			二氧化硫	0.0068	7200	0.0009	100%	96	0.0002	0.04	
	除杂工序	G2-3	苯酚、甲基苯	0.00036	7200	0.0001	100%	80	0.00001	0.002	

			甲醚								
			苯甲醚	0.0036	7200	0.0005	100%	80	0.0001	0.02	
			氟化氢	0.00004	7200	0.0000	100%	96	0.0000002	0.00	
	甲醇钠 真空上 料	G2-4	甲醇	0.0495	60	0.8250	100%	95	0.0413	8.25	
	中和工 序	G2-5	甲醇	0.0044	360	0.0122	100%	95	0.0006	0.12	
			硼酸三 甲酯	0.008	360	0.0222	100%	80	0.0044	0.89	
	精馏工 序	G2-6	硼酸三 甲酯	0.0865	300	0.2883	100%	80	0.0577	11.53	
			甲醇	0.2973	300	0.9909	100%	95	0.0495	9.91	
	水解工 序	G2-7	甲醇	0.0044	150	0.0293	100%	95	0.0059	1.17	
			硼酸三 甲酯	0.0080	150	0.0533	100%	80	0.0107	2.13	
	蒸发浓 缩工序	G2-8	甲醇	0.3746	600	0.6243	100%	95	0.0312	6.24	
	包装工 序	G2-9	颗粒物	0.01	60	0.1667	100%	99	0.0017	3.4	布袋除尘处 理后，P1 排气筒排放

本项目 P1 排气筒排放的氟化氢、四氟化硅以氟化物计，苯酚、苯甲醚、甲基苯甲醚、甲醇、硼酸三甲酯以 TRVOC/非甲烷总烃计，则本项目废气源强见下表：

表 3.13-4 工艺废气产生及排放情况

废气类别	排气筒名称	污染物名称	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)
有组织废气	P1	TRVOC/非甲烷总烃	2.8542	570.84	0.203	40.6
		氟化物	0.0041	0.82	0.0002	0.03
		二氧化硫	0.0011	0.21	0.00004	0.01
		颗粒物	0.1667	333.33	0.0017	3.4

3.13.2 废水

本项目外排废水主要为生活污水、地面清洗废水、循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水，生活污水和地面清洗水排入本项目新建的地埋式生活污水处理设施进行处理，处理后与循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水合并，经厂区废水总排口排入市政污水管网，最终排至南港污水处理厂进一步处理。地埋式生活污水处理设施设计处理规模为 12m³/d，采用工艺为格栅+初沉池+水解酸化+接触氧化。

本次评价，地埋式生活污水处理设施对 COD、BOD、氨氮、总氮等设计处理效率以 70%计。

本项目废水水量及水质情况见下表：

表 3.13-5 本项目废水水量及水质一览表

水质类别	pH	COD	BOD5	SS	氨氮	总氮	总磷
生活污水 (2.6m ³ /d、 858m ³ /a)	6-9	350	250	200	35	50	5
地面清洗废水 (0.45m ³ /d、 19.8m ³ /a)	6-9	100	80	100	/	/	/
地埋式生活污水处理设施进水 (3.05m ³ /d、 877.8m ³ /a)	6-9	285	206	174	26	37	4
地埋式生活污水处理设施出水 (3.05m ³ /d、 877.8m ³ /a)	6-9	85	62	52	8	11	1

冷却塔排浓水 (3.6m ³ /d、 1080m ³ /a)	6-9	100	/	30	/	/	/
纯水制备系统排浓 水 (2.6m ³ /d、 858m ³ /a)	6-9	100	/	30	/	/	/
废水总排口 (9.25m ³ /d、 2815.8m ³ /a)	6-9	118	25	46	3	4	0.4

3.13.3 噪声

本项目主要噪声源为：泵、空压机、制氮机、冷冻机组、风机、循环冷却塔等生产设备，其中泵、空压机、冷冻机组均设置于室内，循环冷却塔和风机均设置于室外。

本项目设备噪声情况见下表。

表 3.13-6 主要噪声源情况

序号	设备名称	位置	单台噪声源强 dB (A)	设备数量 (台)	降噪措施	隔声、减振措施消减量 dB (A)	隔声消减后源强 dB (A)
1	泵	室内	70	54	隔声罩、基础减振	15	55
2	空压机		80	2		15	65
3	蒸发器		80	1		15	65
4	风机	室内	75	2	基础减振	10	65
5	循环冷却塔	室外	80	1	基础减振	5	75

注：本项目共 2 个空压机，一用一备，本次评价噪声源取 1 个。

3.13.4 固废

本项目产生的固体废物主要为除杂工序和硼酸精馏工序中产生的精馏残渣、硼-10 酸生产过程中产生的离心沉淀、硼-10 酸生产过程中蒸发浓缩工序产生的冷凝废液、废气治理设施产生的碱洗废液、废活性炭、化验室废液、水环真空泵产生废液、机修车间产生废油、沾染废物、纯水制备系统产生的废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、布袋除尘器产生的除尘灰、废包材、生活垃圾等。

(1) 精馏残渣

根据物料平衡，除杂工序和硼酸精馏工序产生的精馏残渣分别约为 4.4t/a、1.65t/a，共约 6.05t/a，属于危险废物 HW11 精馏残渣，废物代码为 900-013-11，经收集后暂存于本项目液体危险废物暂存间，定期委托有资质第三方进行处置。

(2) 离心沉淀

硼-10 酸生产过程中，离心工序产生离心沉淀，产生量约 27.6t/a。在试运行

阶段，对离心沉淀进行危险废物鉴定，若鉴定结果为一般固废，则按照一般固体废物进行处置；若鉴定结果为危险废物，则收集后暂存于本项目危险废物暂存间，定期委托有资质第三方进行处置。未鉴定之前按照危险废物从严管理。

（3）碱洗废液

废气治理设施碱洗罐每半年更换一次，单次产生量为 $1.2\text{m}^3/\text{次}$ ，年产生量约为 2.4t ，属于危险废物 HW09 油水烃类/水混合物-非特定行业，废物代码为 900-006-09，经收集后暂存于本项目危险废物暂存间，定期委托有资质第三方进行处置。

（4）废活性炭

本项目活性炭箱技术参数见下表：

表 3.13-7 活性炭箱技术参数一览表

项目	二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置
活性炭名称	煤质柱状颗粒碳
处理风量	$5000\text{m}^3/\text{h}$
蜂窝活性炭填充量	$0.5\text{m}^3/\text{箱}$ ，共设置 2 个箱
碘量值	$800\text{mg}/\text{g}$
活性炭比表面积	$>650\text{m}^2/\text{g}$
使用温度	$<40^\circ\text{C}$
1kg 活性炭吸附有机废气量 kg	0.2

本项目络合、交换、除杂工序为循环连续运行，苯甲醚和甲醇钠溶液真空上料、硼酸合成均为间歇运行。

根据物料平衡，每个月有机废气产生量约为 $0.0839\text{t}/\text{月}$ ，其中甲醇产生量约 $0.0731\text{t}/\text{月}$ ，有机废气首先进行二级碱洗装置，二级碱洗装置对甲醇的去除效率约 75%，则月进入活性炭吸附装置的有机废气为 $0.0839-0.0731+0.0731\times(1-75\%)=0.0291\text{t}/\text{月}$ ($29.1\text{kg}/\text{月}$)。本项目活性炭填充量共计为 1m^3 ，活性炭密度以 $0.5\text{t}/\text{m}^3$ 计，1kg 活性炭吸附有机废气 0.2kg ，则本项目活性炭可吸附废气约 100kg 。则活性炭更换频次为 $100/29.1\approx 3.4$ 个月，保守估计，本项目活性炭每 3 个月更换一次，单次更换量为 $0.5+0.0291\times 3\times(1-80\%) \approx 0.52\text{t}/\text{a}$ 。

废活性炭属于危险废物 HW49，危废代码为 900-039-49，经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置。

（5）冷凝废液

从物料平衡看出，蒸发浓缩工序冷凝废液产生量约 $80.5\text{t}/\text{a}$ ，属于危险废物

HW06，危废代码为 900-404-06，经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置。

（6）化验室废液

根据本项目水平衡，化验室排水产生量为 2.7t/a，属于危险废物 HW49，危废代码为 900-039-49，经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置。

（7）水环真空泵产生的废液

水环真空泵运行过程中产生废液，年产生量约 4.1t/a，属于危险废物 HW49，危废代码为 900-039-49，经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置。

（8）废油、沾染废物

机修车间维修设备产生废油、沾染废物，产生量分别为 1t/a、3t/a，均为危险废物。废油危险废物类别为 HW08（900-214-08），沾染废物危险类别为 HW49（900-039-49），经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置。

（9）废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜

本项目纯水制备系统过滤器、超滤膜、RO 膜定期更换，产生废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜，产生量约为 0.2t/2 年、0.3t/2 年、0.5t/2 年，均属于一般固体废物，交由厂家回收处置。

（10）除尘灰

本项目布袋过滤器产生除尘灰，除尘灰产生量为 0.0001t/a，属于一般固体废物，交由一般固体废物处置单位进行处置。

（11）废包材

根据建设单位提供的资料，废包材产生量约 2t/a，属于一般固体废物，交由物资回收部门处置。

（12）生活垃圾

本项目劳动定员为 50 人，生活垃圾产生量按照每人每天 0.5kg 计算，则年产生生活垃圾为 8.25t/a，由城管委定期处置。

综上，本项目固体废物产生及处置情况见下表：

表 3.13-8 本项目固体废物产生及处置情况一览表

编号	废物名称	产生工序	性状	废物类别	废物代码	废物类别	产生量 t/a	处置去向
----	------	------	----	------	------	------	---------	------

1	精馏残渣	除杂 工序	固态	危险 废物	900-013-11	HW11	6.05	收集后暂存 至危险废物 暂存间，定 期交由有资 质单位进行 处置
2	碱洗塔废液	废气 治理	液体		900-006-09	HW09	2.4	
3	废活性炭		固体		900-039-49	HW49	0.52	
4	化验室废液	化验	液体		900-047-49	HW49	2.7	
5	水环真空泵 废液	生产	液体		900-047-49	HW49	4.1	
6	废油	维修	液体		900-214-08	HW08	1	
7	沾染废物		固体		900-041-49	HW49	3	
8	冷凝废液	蒸发 浓缩	液体		900-404-06	HW06	80.5	
9	离心沉淀	离心 工序	固态		/	/	27.6	产生后鉴定
10	废过滤器	纯水 制备 系统	固态	一般 固体 废物	900-999-66	99 其他 废物	0.2t/2 年	交由厂家回 收
11	废超滤膜		固态		900-999-99	99 其他 废物	0.3t/2 年	
12	废 RO 膜		固态		900-999-99	99 其他 废物	0.5t/2 年	
13	除尘灰	废气 治理	固态		900-999-99	99 其他 废物	0.03	交由一般固 体废物处置 单位进行处 置
14	废包材	存储	固态		900-999-99	99 其他 废物	2	交由物质部 门回收
15	生活垃圾	生产 生活	固态		/	/	8.25	交由城管委 处置

3.14 非正常工况

本项目非正常工况主要包括生产装置开停车、设备检修、停电时生产设备异常运转、废气治理设施失灵，下面分别分析这几种情况：

(1) 生产装置开停车、设备检修

本项目实施后，生产装置年运行 11 个月，每年停产检修 1 个月。生产装置停车时，各生产装置首先需要退料，还需对塔内、物料输送管道内气体进行放空处理，再进行设备检修。设备检修完成后，再开启下一周期生产。生产装置开车时，由于装置内没有物料，且配套的废气治理设施正常运行，因此，生产装置开车时不会产生非正常排放的废气。设备检修时，由于生产装置及配套管线内均没有物

料，亦不会产生非正常排放的废气，停车时对设备管线内吹扫可能会产生非正常排放废气。排放拟采用氮气进行吹扫。吹扫气含有氟化物、挥发性有机废气，拟通过与生产装置连通的废气治理设施（二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附）进行处理，处理后的废气经 P1 排气筒有组织排放。

装置停车时废气非正常排放情况见下表：

表 3.14-1 生产装置停车时废气非正常排放情况

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放量 (t)	单次持续时间 /h	非正常产生速率 kg/h	非正常排放速率 kg/h	非正常排放浓度 mg/m ³	年发生频次/次	采取的措施
生产装置塔	装置停车	非甲烷总烃 /TRVOC	0.0002	2	0.1	0.03	30	1	二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置处理后的废气有组织排放
		氟化物	0.0001	2	0.0005	0.00002	0.02	1	

（2）废气治理设施失灵

根据物料平衡，废气治理设施失灵时各排气筒污染物排放情况见下表：

表 3.14-2 各排气筒非正常排放情况一览表

污染源	非正常工况	污染物	非正常排放速率 kg/h	非正常排放浓度 mg/m ³	单次持续时间 /h	年发生频次/次	采取的措施
排气筒 P1	废气治理设施失灵	TRVOC/非甲烷总烃	0.9715	194.3	≤1	1	最短时间内停产，维修
		氟化物	0.001	0.2			
		颗粒物	0.1334	26.68			
		二氧化硫	0.0003	0.06			

注：P1 排气筒治理设施失灵后，活性炭吸附效率以 0 计，二级碱洗塔治理效率以 50%计，布袋除尘器治理设施失灵后废气治理效率取 20%。

3.15 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。

根据清洁生产的一般要求，清洁生产指标原则上分为资源能源利用指标、生产工艺与设备要求、生产过程控制、污染物产生指标、废物处理与综合利用指标和环境管理要求等六类。本评价按照以上要求，结合建设项目主要生产工艺特点，进行清洁生产水平分析。

（1）资源能源利用指标分析

①变频器选用新型节能型变压器，电力变压器低压侧进行动、静态功率因数补偿，节约能源消耗。

②选用高效节能风机，自动控制风量。

③采用合理的工艺原料配方，减少不必要的电力浪费及原料浪费。

④本项目三氟化硼生产线产生的 10BF₃·苯甲醚络合物输送至硼-10 酸生产线，作为硼-10 酸生产线的原料循环利用。

⑤硼-10 酸生产线降温结晶离心工序产生的二次离心上清液作转移至中和釜循环利用，该工序产生的蒸气经冷凝后作为下批次中和反应的用水循环利用。

⑥为利用导热油炉余热，本项目设置 1 个换热站，换热站出水为热水，员工冬季采暖由换热站提供热源，体现了资源循环利用的原则。

（2）生产工艺及设备先进性分析

本项目采用的主要生产设备为国内先进设备，无国家明令淘汰的落后设备。设备的先进性主要表现为：

本系统主要基本功能如下：

①可完全实现对精馏塔的塔顶、塔中、塔底、回流等温度检测及压力检测；进出料、回流的流量检测；并设出料调节、总出料自动控制、塔釜液位自动控制。

②对各储罐液位进行检测，并对低温易结晶的液体储罐增设温度检测报警；对中间储罐则设置高限液位报警；检测整个装置中反应釜的液位，并将信号远传到 DCS 系统，并对重要的液位信号报警、控制。

③可通过程序实现对设备的自动控制，其中包括对单个阀的控制，对某台设备和整个流程的控制。

④配料及回流比，可实现自动化仪表控制，增加了工艺系统的稳定性。总之，为了满足生产需要，提高产品质量，降低原料消耗和动力消耗，降低成本，本系统对生产过程中所有的温度、压力、流量、液位和成份等参数均可进行控制和检测，并可声、光报警。

⑤分析仪表

根据工艺操作对连续生产过程中自动分析物料组分的要求，分别选用工业气相色谱分析仪、红外线气体分析仪、浓度计、PH 计、电导仪等在线分析仪表。

本项目仓库一苯甲醚原料暂存间、三氟化硼.苯甲醚络合物暂存间均设置可燃气体探测器、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施、泡沫灭火器等，三氟化硼.苯甲醚络合物暂存间、液体危废暂存间另设有有毒气体报警器，报警控制器的输出通过 DCS 就地 I/O 柜进入主控室。三氟化硼.苯甲醚络合物暂存间和液体危险废物暂存间各设置 1 套应急碱洗装置+负压风机，若三氟化硼气体发生泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内可在中控室远程启动风机，泄漏的气体被收集至碱洗塔进一步处理，处理后的废气经 1 根应急排气筒排放。

仓库三一层均设置有毒气体报警器，报警控制器的输出通过 DCS 就地 I/O 柜进入主控室。仓库三设置 1 套应急碱洗装置+负压风机，若仓库三的三氟化硼气体发生泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内可在中控室远程启动风机，泄漏的气体被收集至碱洗塔进一步处理，处理后的废气经 1 根应急排气筒排放。

生产车间 2 个三氟化硼气瓶间均为密闭隔间，隔间内设置有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至仓库三配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。应急事故排放现场设置手动启动按钮，也可在中控室远程启动。低温精馏塔设置于独立的隔间，隔间设置有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至仓库三配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。三氟化硼充装在成套密闭隔间完成，隔间设置有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至仓库三配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。

控制室的设置

根据生产装置生产类别及规范要求，本项目新建控制室，为抗爆结构，控制室由操作室、机柜室、UPS 室等单元组成，主要生产装置的操作和生产管理全部集中于此，利用控制室内 DCS 系统实现对全厂生产集中监视、控制和管理。

控制室内采光主要以人工照明为主，灯具选用荧光灯。光源不直射显示屏幕。在距地面 0.8 米工作面上不同区域照度标准值（lx）为：操作间（300），机柜间（500）。设置事故应急照明系统，照度为 30lx。

本项目产品生产工艺成熟，从技术先进、安全可靠、操作方便和经济合理的

角度出发，结合本工程的特点，根据装置检测点和控制回路数量、危险化学品生产自动化水平的要求和社会发展的情况，拟建项目各装置拟采用 DCS 控制系统对装置实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、用电设备的状态显示等，实时对系统进行监控。

本项目生产过程中使用的反应釜、机泵和阀门等均选择密封性的优质设备，减少物料的跑、冒、滴、漏，确保生产安全性；项目反应过程中的原辅材料的投加过程为密闭投加。项目的生产过程及设备选取严格遵循清洁生产的要求。

（3）污染物产生指标

根据工程分析，本项目污染物经过治理后均可实现的达标排放，对周围环境不会产生较大影响。

（4）废物处理与综合利用指标

本项目产生的固体废物主要为除杂工序和硼酸精馏工序中产生的精馏残渣（重组分）、硼-10 酸生产过程中产生的离心沉淀、硼-10 酸生产过程中蒸发浓缩工序产生的冷凝废液、废气治理设施产生的碱洗废液、废活性炭、化验室废液、水环真空泵产生废液、机修车间产生废油、沾染废物、纯水制备系统产生的废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、布袋除尘器产生的除尘灰、废包材、生活垃圾等。其中，精馏残渣、冷凝废液、碱洗废液、废活性炭、化验室排水、废油、沾染废物均属于危险废物，产生后暂存于一车间危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置。废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜均属于一般固体废物，交由厂家回收。废包材交由物资部门回收。除尘灰和生活垃圾定期外委城管委清运。离心沉淀产生后进行危险废物鉴定，若鉴定结果为一般固废，则按照一般固体废物进行处置；若鉴定结果为危险废物，则收集后暂存于本项目危险废物暂存间，定期委托有资质第三方进行处置。未鉴定之前按照危险废物从严管理。

本项目固体废物按照“减量化、资源化、无害化”的原则，采取不同的污染防治对策，使一般固体废物做到“零排放”。

（5）环境管理要求

为了将工程投产后产生的不利环境影响减轻到最低程度，建设单位针对项目的特点，制定完善的环境管理体系。

①组织配合安全环保部门工作，按照安全环保部门要求，针对工艺中环境污染问题，提出环保治理方案，报公司主管部门。

②负责厂区的环境管理，使环保考核规范化、制度化。

③组织做好车间内部垃圾的定点堆放和清运工作。

3.16 总量控制分析

根据《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），严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设环境影响评价审批的前置条件。排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件审批前，需取得主要污染物排放总量指标。

3.16.1 总量控制因子

根据《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》（天津市人民政府办公厅 2023 年 1 月 30 日印发），天津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。结合本项目实际情况，本项目总量控制因子包括挥发性有机物、化学需氧量和氨氮；其中挥发性有机物总量指标以 TRVOC 排放量计算结果为依据申请，总量控制因子以 VOCs 进行表征。

3.16.2 污染物排放量

3.16.2.1 废气污染物

（1）预测排放量

根据工程分析，含苯甲醚、苯酚和甲基苯甲醚的有机废气经处理后，通过排气筒（P1）排放，废气污染因子以 TRVOC 和非甲烷总烃计。

根据工程分析估算，P1 排气筒的排放速率为 0.203kg/h，则 TRVOC 排放量为 $0.2039\text{kg/h} \times 7200\text{h}/1000 = 1.4616\text{t/a}$ 。

（2）按排放标准核对排放量

排气筒 P1 排放的有机废气（TRVOC）排放标准执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中相应排放限值要求（排放浓度 50mg/m^3 ，29m 排气筒排放速率 13.28kg/h ）。

按排放浓度计算：

$$5500\text{m}^3/\text{h} \times 50\text{mg}/\text{m}^3 \times 7200\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 1.8\text{t/a}$$

按排放速率计算：

$$13.28\text{kg}/\text{h} \times 7200\text{h}/\text{a} \times 10^{-3} = 95.616\text{t/a}$$

取排放浓度和排放速率核算结果较小值，故 VOCs 核定排放量为 1.8t/a。

3.16.2.2 废水污染物

(1) 预测排放量

根据工程分析估算，全厂废水排放总量为 2815.8m³/a，其中，COD 排放量约为 0.3323t/a，氨氮排放量约为 0.0084t/a。

(2) 按排放标准核定排放量

厂区废水由市政污水管网排入南港工业区污水处理厂，执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 1 排放限值，即 COD200mg/L、氨氮 40mg/L。

按排放标准核算水污染物排放量为：

COD：2815.8m³/a×200mg/L×10⁻⁶=0.3632t/a；

氨氮：2815.8m³/a×40mg/L×10⁻⁶=0.1126t/a；

(3) 排入环境中总量

厂区废水由市政污水管网排入南港工业区污水处理厂，南港工业区污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）表 1 中 A 标准，即 COD30mg/L、氨氮 1.5（3.0）mg/L。

则水污染物排入环境中总量为：

COD：2815.8m³/a×30mg/L×10⁻⁶=0.0845t/a

氨氮：2815.8m³/a×（1.5mg/L×5/12+3.0mg/L×7/12）×10⁻⁶=0.0067t/a

3.16.3 总量控制指标

本项目建成后，总量控制指标情况见下表。

表 3.16-1 本项目建成后全厂总量申请指标 单位：t/a

类别	名称	预测排放量	按排放标准核定排放量	排入环境中总量
大气污染物	VOCs	1.4616	1.8	1.4616
水污染物	COD	0.3323	0.3632	0.0845
	氨氮	0.0084	0.1126	0.0067

上述指标作为生态环境主管部门下达总量控制指标的参考依据，并根据《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》（天津市人民政府办公厅 2023 年 1 月 30 日印发）中要求进行相关的倍量替代。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

天津市位于华北平原东部，地处海河流域下游，东临渤海、北依燕山，地理坐标范围：北纬 $38^{\circ}33'57''\sim 40^{\circ}14'57''$ ，东经 $116^{\circ}42'5''\sim 118^{\circ}3'31''$ 。南北长约 186km，东西宽约 101km。

天津滨海新区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，北与唐山市丰南区为邻，南与河北省黄骅市为界，地理坐标位于北纬 $38^{\circ}40'$ 至 $39^{\circ}00'$ ，东经 $117^{\circ}20'$ 至 $118^{\circ}00'$ ；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。以新区为中心，方圆 500 公里范围内还分布着 11 座 100 万人口以上的大城市。对外，滨海新区雄踞环渤海经济圈的核心位置，与日本和朝鲜半岛隔海相望，直接面向东北亚和迅速崛起的亚太经济圈，置身于世界经济整体之中，拥有无限的发展机遇。滨海新区拥有海岸线 153 公里，陆域面积 2270 平方公里，海域面积 3000 平方公里。

本项目位于滨海新区南港工业区内，工业区规划定位为世界级重、化工产业和港口综合体。南港工业区规划范围北至独流减河右治导线以南 100m，西至津歧公路，南至青静黄河左治导线，东至海水等深线约 -4m 处。东西长约 18km，南北宽约 10km，规划范围约 200km^2 ；主要发展职能包括四个方面：世界级重、化工业基地职能、与北港区共同构建北方国际航运中心职能、区域产业带动枢纽职能、国家循环经济示范职能。南港工业区距北京市 165km，距天津市中心城区 45km，距滨海国际机场 40km，距天津港 20km，交通便捷，区位优势明显。

本项目位于南港工业区仓盛东路以东、港和路以南、港仓东街以西、港仓南路以北，厂址中心经纬度坐标为东经 $117^{\circ}33'4.733''$ 、北纬 $38^{\circ}43'15.933''$ ，项目地理位置图详见附图 1，项目周边关系图详见附图 2。

4.1.2 地形地貌

天津滨海新区地表属于滨海冲积平原，海拔高度 1~3m，地势西北高、东南低，地面坡度小于 1/10000，主要地貌类型有滨海平原、泻湖和海滩，地区主

要地貌特征为地势低平、水域面积大。

南港工业区陆域部分属于典型的淤泥质海岸，地貌单元属海岸带地貌，包括潮上带、潮间带和潮下带三个基本地貌单元，潮上带与潮间带以人工建造的防潮大堤为界，潮上带地形起伏较大，多为取土开挖大坑及盐田蒸发池；潮间带和潮下带地形较平缓，坡度一般为 1/1000 左右。经过后期人类改造，规划区内人工微地貌形态主要表现为：沿主要公路形成的垄岗，开挖鱼塘形成的洼地、水塘、水沟以及低平的场地等。

4.1.3 气候气象

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。

(1) 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%。

(2) 气温

本项目所在区域年平均气温 13.5℃，最高平均气温为 16.7℃；最低平均气温为 10.9℃，极端最高气温 40.9℃(2002 年 7 月 14 日)，极端最低气温 -15.4℃(2010 年 1 月 5 日)。

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℃~13℃，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℃以上的天数 175-180 天(北大港水库)。

(3) 降水

该区多年平均降水量 426.1mm，年最小降水量 194.7mm (2002 年)，年大降水量 517.5mm (2015 年)，一日最大降水量 168.4mm (2012 年 7 月 26 日)；本区降水有显著的季节变化，雨量多集中于每年的 7、8 月份，该两个月的降水量为全年降水量的 50.4%，而每年的 12 月至翌年的 3 月降水极少，4 个月的总降水量仅为全年降水量的 3.3%左右。

(4) 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 1979mm，是降水量的 3 倍。

(5) 气压

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。

(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。

全年主导风向 SSW 风和 S 风，年频率为 10%，年平均风速 4.1m/s。春季主要风向 SW 风，季频率 15%，季平均风速 5.0m/s；夏季主导风向 S 风，季频率 12%，季平均风速 4.1m/s；秋季主导风向 S 风，季频率 15%，季平均风速 3.8m/s；冬季主导风向 NNW 风，季频率 13%，季平均风速 3.7m/s。月平均风速 4 月份最大，为 5.3m/s，8 月份最小，为 3.5m/s。静风秋、冬季最多，为 8%和 7%；春季最少，为零。年大风（ $\geq 17\text{m/s}$ ）日数平均 27.6 天，年最大风为 ENE 风，24.3m/s。

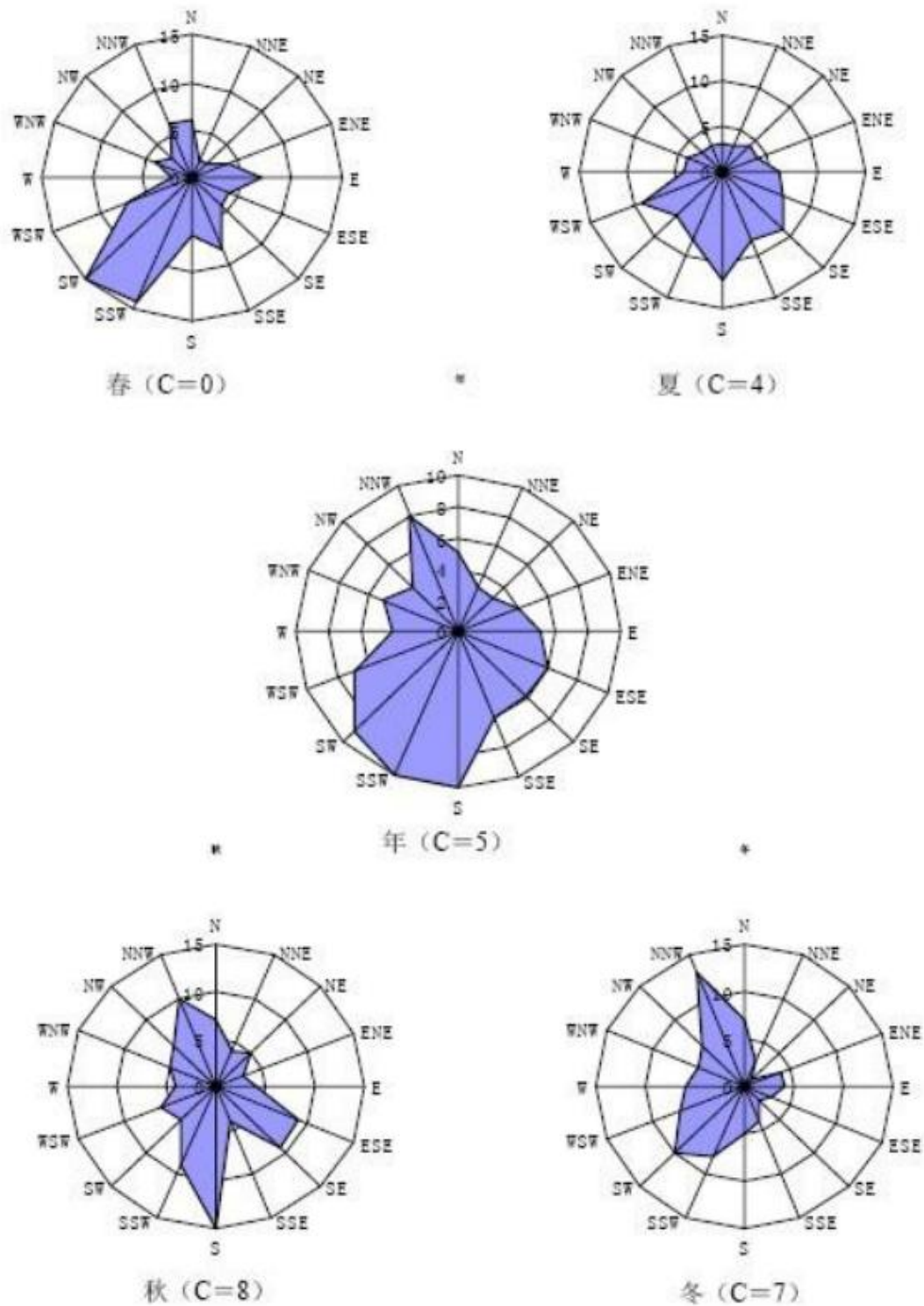


图 4.1-1 风频玫瑰图

4.1.4 水文

滨海新区位于海河流域下游，天津市域内的海河、蓟运河、永定新河、潮白河、独流减河等主要河流均从本区入海，区内还有北大港、北塘等水库，以及大面积的盐田和众多的坑塘。根据多年地表径流系列分析，滨海新区多年平

均地表水资源量为 1.81 亿 m^3 。

与南港工业区相邻的大港区域河道大部分属于海河流域泄洪性人工排水河道，总长度约为 245.66km，左右堤岸总长的 402.34km，多年平均地表径流量 $7.3 \times 10^7 \text{m}^3$ ；有大、中型水库 4 座，大小坑塘 202 个，洼淀、苇塘 30 多个。其中，独流减河为大港地区唯一的一条一级河道，其余河道如八米河、十米河、青静黄排水河、荒地排水河等均为二级河道；北大港水库为大型水库，水面面积 149km^2 ，库容 5.0 亿 m^3 ，钱圈水库、沙井子水库、官港湖为中型水库，主要用于农灌、养殖等。



图 4.1-2 滨海新区主要地表水系图

4.1.5 土壤

滨海新区土壤是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的。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%。中塘镇土壤盐碱性较大，土壤质地不良，肥力不高，保土性差等特点不利于种植业的发展。土壤呈轻度或中度盐化，按盐碱化程度分，轻度盐化土占全区土壤的 12%，中度<24.22%，重度占 26.9%，盐化程度>1.0%的盐土占 27.3%，斑状盐土占 9.1%，土壤偏碱性。

4.1.6 区域地质特征

4.1.6.1 第四纪地层

调查区第四系地层分布广，厚度较大，自下而上分别为早更新世—杨柳青组(Qp¹y)、中更新世—佟楼组(Qp²to)、晚更新世—塘沽组(Qp³ta)、全新世—天津组(Qht)。

(1) 杨柳青组 (Qp¹y)

上段为冲积—湖沼相沉积，岩性以灰黄、棕红、灰绿色粘土、粉质粘土和粉土为主，含有粉细砂和细砂层。下段以湖相沉积为主，岩性为棕黄、褐灰、灰绿及杂色粘土、粉质粘土与粉砂、粉细砂不规则互层，砂层含泥质，局部半胶结，底部有粗砂。底板埋深 380~400m，层厚 190m 左右。

(2) 佟楼组 (Qp²to)

上段为冲积—泻湖相沉积，岩性为灰色、褐灰色厚层粘性土夹薄层粉细砂，夹有第 IV 海相层；下段以湖相—三角洲相沉积为主，岩性为黄灰—褐灰色薄层粘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 190~210m。

(3) 塘沽组 (Qp³ta)

上段以冲积—三角洲及海相沉积为主，岩性为灰—深灰色粉细砂与粘性土互层，其上部和下部为第 II、第 III 海相层。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。下段以冲积为主，岩性为灰—灰绿色粘性土与粉细砂互层。底板埋深一般 70~85m。

(4) 天津组 (Qht)

上段以冲积—三角洲沉积为主，地层岩性复杂多变，为黄灰—褐灰色淤泥质粉质粘土、粉土。中部以浅海相沉积为主（第 I 海相层），局部为深灰色淤泥质粘性土，富含海相化石。下段以冲积—沼泽相沉积为主，岩性为黄色粉土、

粉细砂夹深灰色粘性土，底板埋深 25m 左右。

4.1.6.2 构造断裂划分

调查区位于Ⅰ级构造单元华北准地台，Ⅱ级构造单元属于华北断坳，Ⅲ级构造单元位于黄骅坳陷，Ⅳ级构造单元歧口凹陷。

4.1.6.2.1 歧口凹陷

总体看低阻电性层较厚，反应古近系、中生界、上古生界等均较厚。

项目周边主要断裂为港西断裂。

4.1.6.2.2 港西断裂

发育在本区南部边缘太平村镇至沙井子一带。由翟庄子至唐家河延伸长约 30km，走向北东，倾向南东，倾角约 60°。它构成北大港潜山构造带的南东翼并形成板桥凹陷与歧口凹陷的分界。断裂向下断入下古生界，向上断切到新近系较高层位。新近系底界落差约 200m，石炭二叠系底界落差约 900m。港西断裂为新近系纪以来的活动断裂。

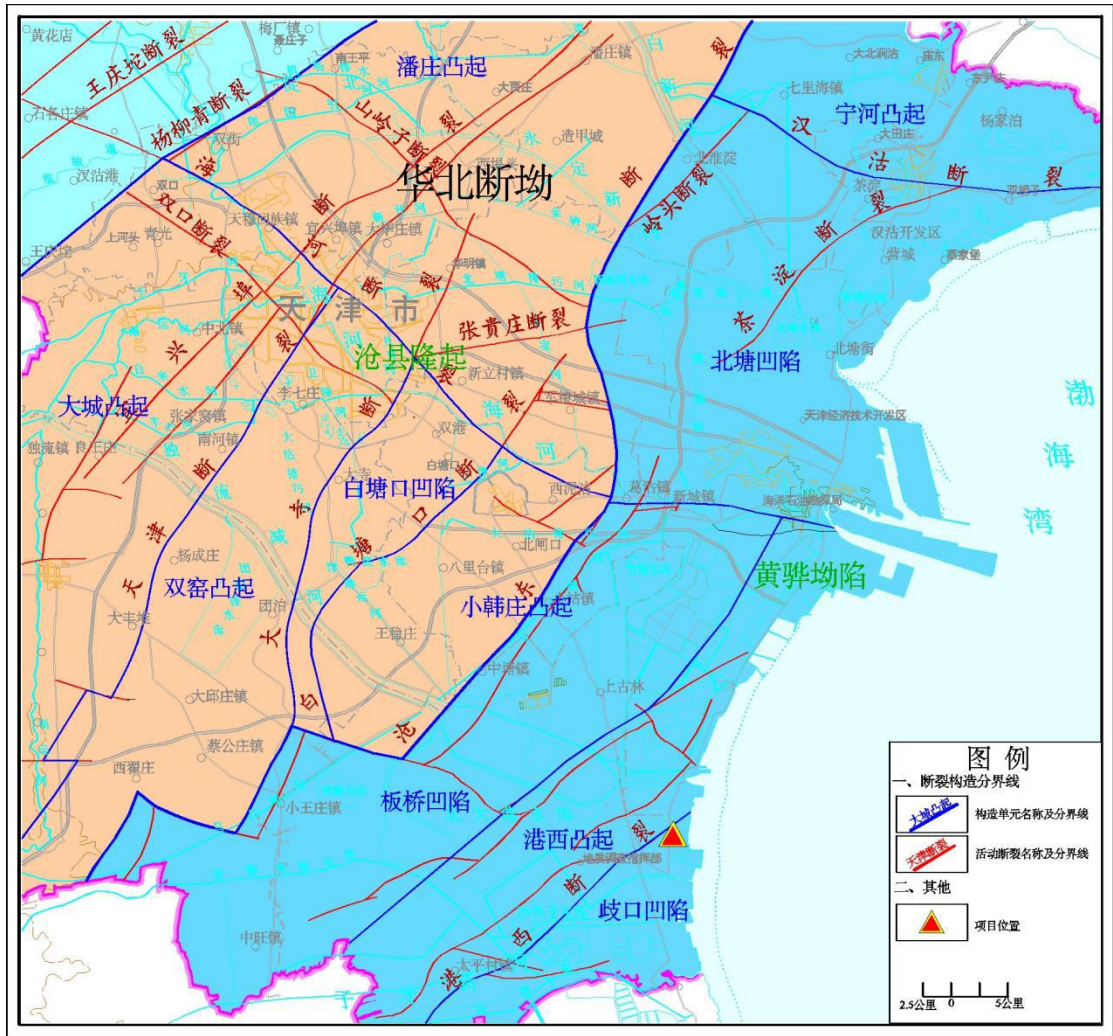


图 4.1-3 区域构造单元和断裂分布图（出自《天津城市地质报告》）

4.1.7 区域水文地质条件

4.1.7.1 区域水文地质特征

天津平原松散地层含水砂层分布形态和粒度组成等特征受不同地质历史时期的古气候、古地理沉积环境及新构造运动等因素控制，因此地下水含水层组的划分，是以第四系时代分层和沉积物的岩性特征为基础，以水文地质条件为依据，以地下水的开发利用为目的，地下水从上之下可划分为第 I~IV 含水组，调查评价区所在的滨海新区地下水各含水组的岩性、分布、结构、厚度、埋藏条件、富水程度的情况描述如下：

第 I 含水组为潜水、微承压水和承压水，底界埋深 105~110m，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 3-14g/L，最高达 51.8 g/L，以 Cl-Na 型和 Cl·SO₄-Na·Mg 型为主。浅层咸水目前很少开发利用。

第 II 含水组底界埋深 200~205m，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。咸水底界深度由西向东逐渐加大，由西部钱圈水库一带 120m 左右向东及东南部新马棚口一带，增厚至 220m。西北部咸水体相对较薄，咸水体以下第 II 含水组尚有部分淡水含水层，向东部随咸水体增厚，淡水含水层变薄以至尖灭，至大苏庄地区，第 II 含水组全部为咸水。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，大港城区第 II 含水组水位也相应下降。

第 III 含水组底界埋深 295~305m，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。目前第 III 含水组开采井不多，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。

第 IV 含水组底界埋深 420~425m，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 100~500 m³/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，占年开采量的 30%以上，居各含水组开采量之首。以城建区开采量最大。本组均为淡水，矿化度由北向南增高，由北部官港地区向南至徐庄子一带，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，由 HCO₃·Cl-Na 转为 Cl·HCO₃-Na，再转为 Cl·SO₄-Na 型。水中 F⁻含量较高，一般 2~4mg/L。

4.1.7.2 浅层地下水含水层特征

潜水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。影响潜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。大港区由西北至东南，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。滨海新区潜水主要为咸水，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，潜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，主要接受浅层水的越流补给和侧向径流补给，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。

4.1.7.3 地下水开发利用现状

2022 年全市地下水源供水量 2.7043 亿立方米，占供水总量的 8.1%，与 2021 年相比，地下水源供水量减少 0.0231 亿立方米。地下水源供水量中：浅层地下水 2.2150 亿立方米，占地下水源的 81.9%，深层承压水 0.4893 亿立方米，占 18.1%。

项目场地位于滨海新区，滨海新区 2022 年地下水源供水量为 0.2443 亿立方米。

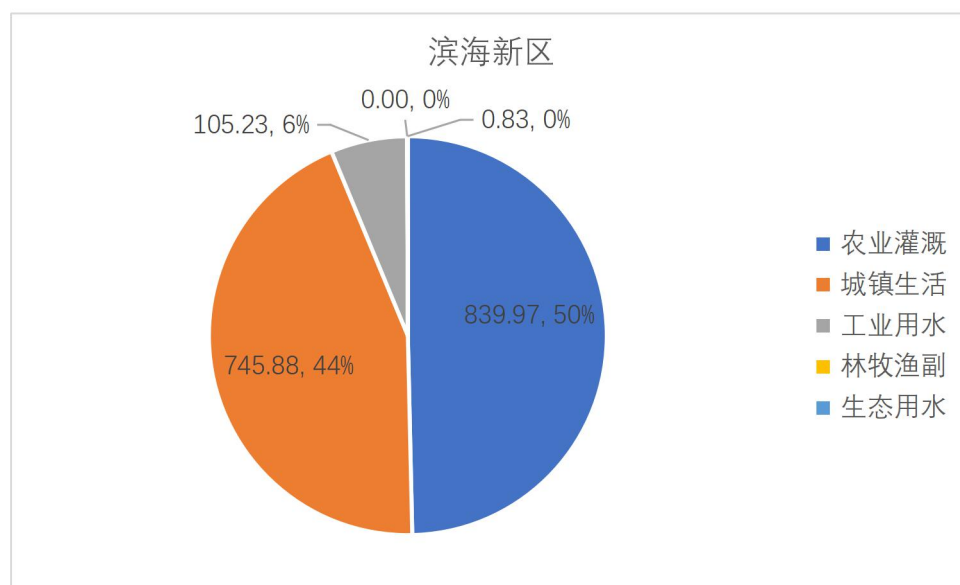


图 4.1-5 滨海新区 2019 年地下水开采量统计图

4.1.8 场地环境水文地质特征

4.1.8.1 场地调查完成实物工作量

本次工作的主要实物工作量包括资料收集、区域环境地质调查、水文地质钻探及成井、野外水文地质试验和水位统测、水土样品采集、综合研究工作。

(1) 资料收集

本次收集了区域气象、水文、地质构造、流场、含水层特征、地貌特征及供水水文地质方面的资料。

所收集的各项资料全部位于调查区内，资料数据来源为《天津市 1:25 万水土环境调查评价》、《天津市地质环境图集》、《天津市 1:10 万水文地质普查报告》、《天津市地质环境监测报告》、《天津城市地质调查报告》，以及厂区附近的工程勘察和地质灾害危险性评估等项目。

(2) 区域环境地质调查

在资料收集的基础上，根据建设项目特点和水文地质条件复杂程度，开展了调查工作，主要包括气象、水文、土壤、植被、地貌特征、地下水开发利用现状等，并着重开展了区域地下水环境污染源现状调查。

(3) 成井

在项目厂区内开展了成井工作，完成了 5 个水位观测点及 5 个水质水位观测点的成井工作，SW1、SW2、SW3、SW4、SW5 的成井井深均为 6.5m，TS1、TS2、TS3、TS4、TS5 的成井井深均为 7.5m，成井总进尺 70m，并对成井进行了

三维坐标测量工作。

(4) 水位统测

对本项目施工的 5 个水位观测点及 5 个潜水监测井开展了水位监测工作。

(5) 水土样品采集

选取评价范围内的 6 个孔采集土壤质量样品，其中 TT1、TT3 的取样深度为 0~0.5m、1.0~1.5m、2.5~3m，TT2 的取样深度为 0~0.5m、1.0~1.5m、3.0~3.5m，TT4、TT5、TT6 的取样深度为 0~0.2m，共采集土壤实验室样品 12 件。

本次施工的 5 眼潜水监测井(TS1、TS2、TS3、TS4 及 TS5)，均采集了地下水样品进行实验室分析。本次工作共分析现场地下水样品 5 件。

完成的实物工作量见下表。

表 4.1-1 实物工作量表

项目	主要工作内容	完成工作量	备注
资料收集	区域地质、水文地质、环境地质资料等	10 份	
区域环境地质调查	区域地质、水文地质及污染现状调查等	0.29m ²	
成井及坐标测量	成井	70m	5 孔/孔深 6.5m；5 孔/孔深 7.5m
	三维坐标测量	16 点	地下水监测井：10 点 土壤采样点：6 点
野外水文地质试验	抽水试验	2 组	TS3、TS5
	渗水试验	2 组	
水位统测	潜水水位测量	10 点	水质水位监测井 5 眼；水位观测点 5 个
水土样品采集	土壤质量样品	12 件	3 孔/每孔 1 件，3 孔/每孔 3 件
	地下水质量样品	5 件	
综合研究	综合报告	1 份	

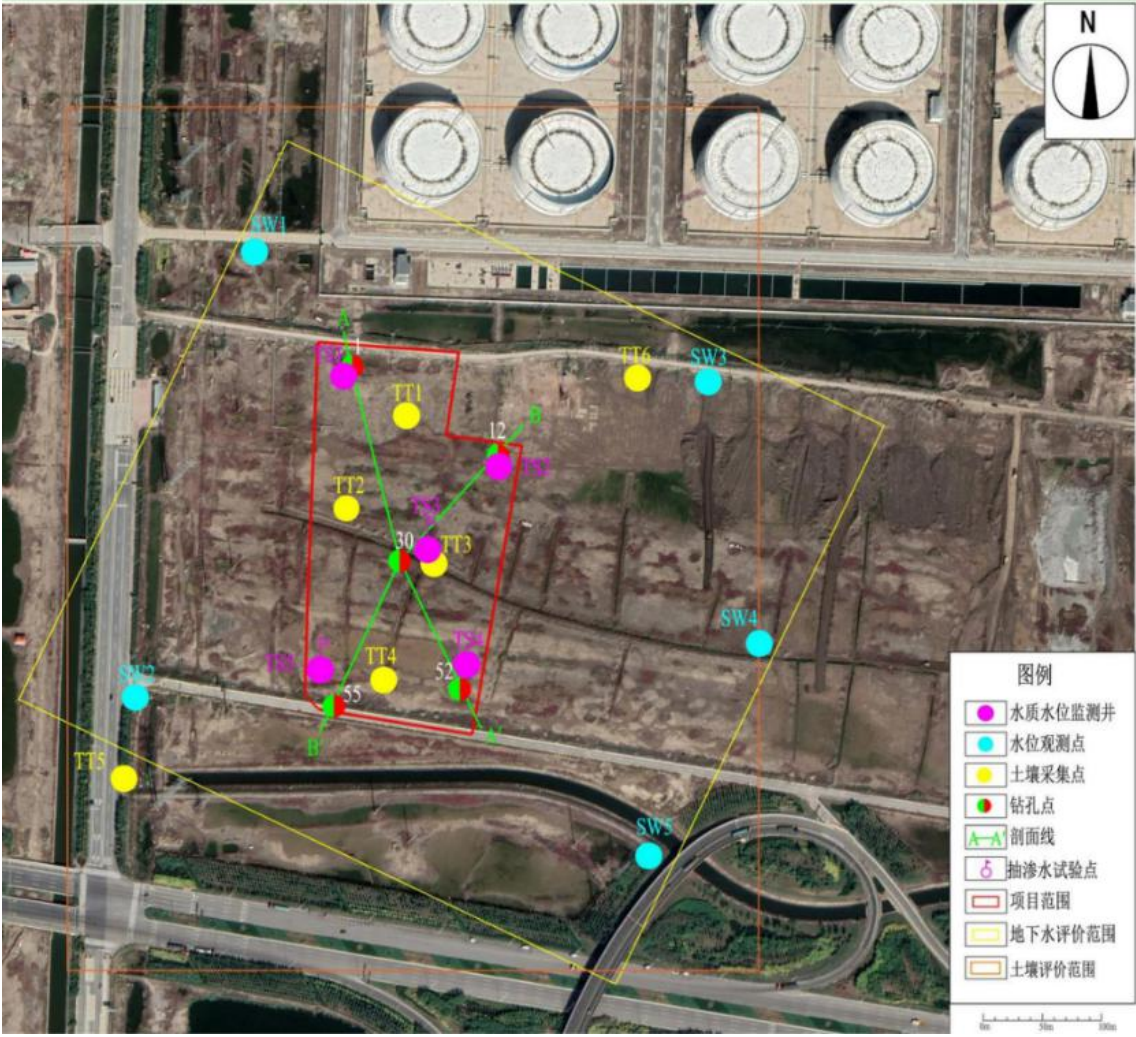


图 4.1-6 监测井及野外试验布置图

4.1.8.2 场地地层岩性及特征

本次水文地质勘查成果引用自《天津泰港产业发展有限公司新材料产业创新基地项目（一期）岩土工程勘察报告》，钻孔深度 23m。

根据《天津市地基土层序划分技术规程》（DB/T29-191-2021），该场地埋深 23 米深度范围内，地层属第四系全新统，土层特征及分布规律现按自上而下的顺序描述如下：

表 4.1-2 地层统计表

时代成因	层号	土层名称	层厚(m)	层顶高程(m)	岩土特性及分布特征描述
Qml	①1	素填土	1.28~2.00	3.48~3.63	灰黄色~灰色，松散状态，土质不均，黏性土为主，局部夹碎砖块、灰渣
Qml	①2	杂填土	1.00~1.50	0.98~1.49	黄褐色，软塑状态，土质不均，黏性土为主，局部夹少量粉土团块
Q4 ² m	⑥1	粉质黏土	1.00~2.90	-0.45~0.43	灰色，流塑状态，土质不均，含贝壳

时代成因	层号	土层名称	层厚(m)	层顶高程(m)	岩土特性及分布特征描述
					碎片，夹粉土团块及薄层，中压缩性
	⑥2	淤泥质黏土	1.00~2.10	-1.45~-2.50	灰色，流塑状态，土质不均，含贝壳碎片，夹粉质黏土薄层，高压压缩性
	⑥3	粉质黏土	1.60~4.50	-4.50~-2.95	灰色，流塑状态，土质不均，含贝壳碎片，夹粉土团块，高压压缩性
	⑥4	淤泥质黏土	3.00~5.30	-7.57~-6.10	灰色，流塑状态，土质不均，含贝壳碎片，夹粉质黏土薄层，高压压缩性
	⑥5	粉质黏土	3.20~4.40	-11.45~-10.52	灰色，流塑状态，土质不均，含贝壳碎片，中压缩性
Q4 _{1h}	⑦	粉质黏土	3.00~3.80	-14.95~-13.97	浅灰色，可塑状态，土质不均，顶部夹泥炭，局部夹粉土薄层，中压缩性
Q4 _{1al}	⑧	粉质黏土	未揭露	-18.72~-17.77	灰黄色，可塑状态，土质不均，砂黏混杂，夹粉土薄层，中压缩性

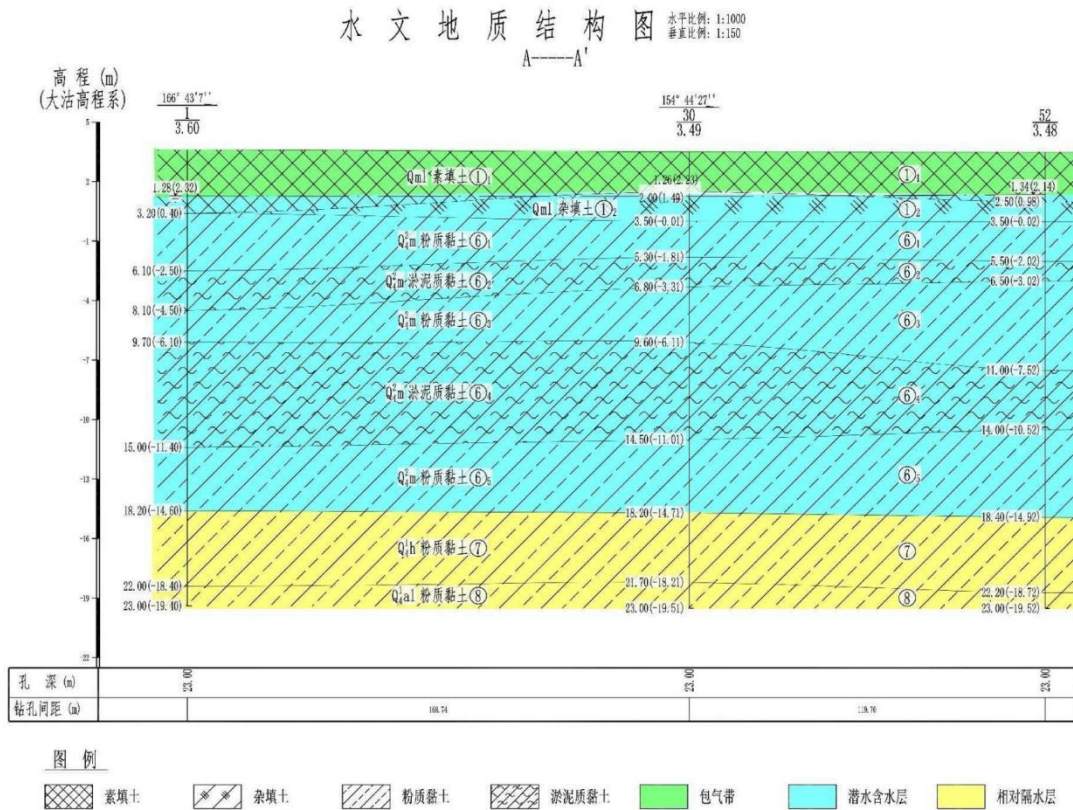


图 4.1-7 A—A'水文地质结构图

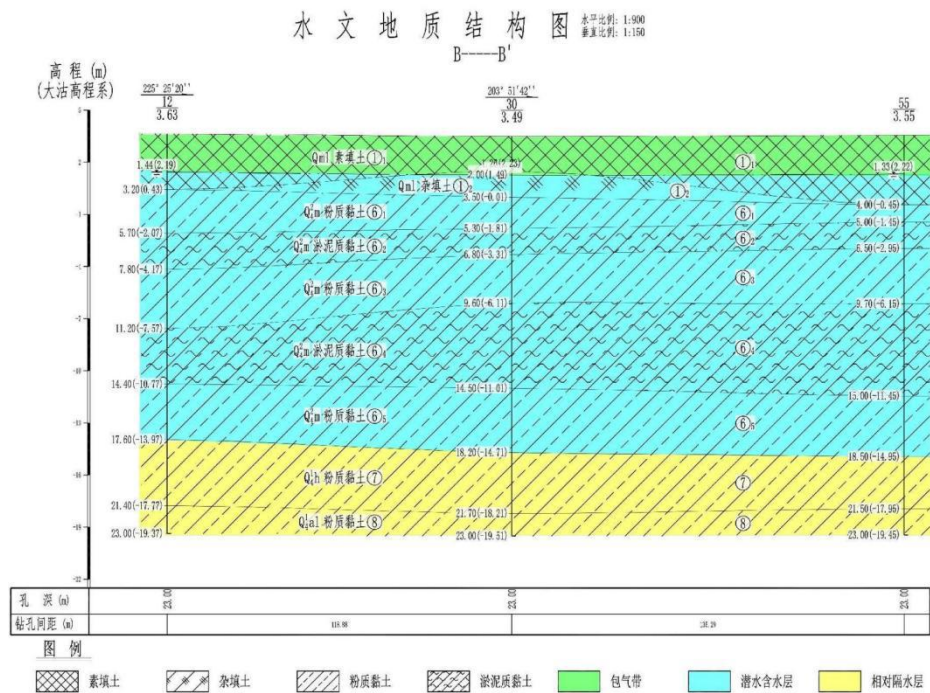


图 4.1- 8 B-B'水文地质结构图

4.1.8.3 场地水文地质条件

本项目主要调查目的层位为潜水含水层。

项目场地潜水含水层底界埋深在 18.2m 左右，潜水含水层主要岩性为粉质黏土，且较为连续及稳定。项目潜水含水层粒度较细，渗透性较差，地下水径流较慢，根据区域环境水文地质图可知，场地内潜水含水层富水性弱，根据抽水试验结果显示，该层地下水平均渗透系数 0.06m/d。

经过钻孔揭露，项目场地潜水含水层下的隔水底板，主要岩性以粉质黏土⑦、粉质黏土⑧为主，揭露厚度约 4.5m，根据周边水文地质资料，该隔水层粉质黏土垂向渗透系数 K_v 大约在 10^{-7} cm/s，隔水底板的粘土层为微透水，在场地内能较好的隔断与下部水体的水力联系。

4.1.8.4 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方向，场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出。

4.1.8.5 场地地下水化学类型

评价区内潜水含水层水化学类型为 Cl-Na 型水。pH 在 6.8~7.3 之间，溶解性总固体为 96600~136000mg/L。

表 4.1-2 地下水水化类型计算表

取样编号	分析项目 (Bz±)	$\frac{\rho (B^{z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C (1/ZB^{z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{\chi C (1/ZB^{z\pm})}{\%}$
TS1 地下水监测井	K ⁺	713	18.23	1.16%
	Na ⁺	28000	1218	77.19%
	Ca ²⁺	714	35.63	2.26%
	Mg ²⁺	3720	306.01	19.39%
	Cl ⁻	62400	1759.68	94.61%
	SO ₄ ²⁻	4530	94.31	5.07%
	CO ₃ ²⁻	0	0	0.00%
	HCO ₃ ⁻	365	5.98	0.32%
	Cl-Na			
取样编号	分析项目 (Bz±)	$\frac{\rho (B^{z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C (1/ZB^{z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{\chi C (1/ZB^{z\pm})}{\%}$
TS2 地下水监测井	K ⁺	761	19.46	1.12%
	Na ⁺	31000	1348.5	77.42%
	Ca ²⁺	898	44.81	2.57%
	Mg ²⁺	4000	329.04	18.89%
	Cl ⁻	63700	1796.34	94.92%
	SO ₄ ²⁻	4320	89.94	4.75%
	CO ₃ ²⁻	0	0	0.00%
	HCO ₃ ⁻	379	6.21	0.33%
	Cl-Na			
取样编号	分析项目 (Bz±)	$\frac{\rho (B^{z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C (1/ZB^{z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{\chi C (1/ZB^{z\pm})}{\%}$
TS3 地下水监测井	K ⁺	901	23.04	1.07%
	Na ⁺	37900	1648.65	76.85%
	Ca ²⁺	883	44.06	2.05%
	Mg ²⁺	5220	429.40	20.02%
	Cl ⁻	82100	2315.22	93.43%
	SO ₄ ²⁻	7560	157.40	6.35%
	CO ₃ ²⁻	0	0	0.00%
	HCO ₃ ⁻	331	5.43	0.22%
	Cl-Na			
取样编号	分析项目 (Bz±)	$\frac{\rho (B^{z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C (1/ZB^{z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{\chi C (1/ZB^{z\pm})}{\%}$

TS4 地下水监测井	K ⁺	697	17.82	1.18%
	Na ⁺	26500	1152.75	76.59%
	Ca ²⁺	738	36.83	2.45%
	Mg ²⁺	3620	297.78	19.78%
	Cl ⁻	58700	1655.34	94.80%
	SO ₄ ²⁻	4040	84.11	4.82%
	CO ₃ ²⁻	0	0	0.00%
	HCO ₃ ⁻	405	6.64	0.38%
	Cl-Na			
取样编号	分析项目 (Bz±)	$\frac{\rho (B^{\pm})}{mg/L}$	$\frac{C (1/ZB^{\pm})}{mmol/L}$	$\frac{\chi C (1/ZB^{\pm})}{\%}$
TS5 地下水监测井	K ⁺	718	18.36	1.15%
	Na ⁺	28300	1231.05	77.06%
	Ca ²⁺	697	34.78	2.18%
	Mg ²⁺	3810	313.41	19.62%
	Cl ⁻	62100	1751.22	94.88%
	SO ₄ ²⁻	4260	88.69	4.81%
	CO ₃ ²⁻	0	0	0.00%
	HCO ₃ ⁻	354	5.80	0.31%
	Cl-Na			

4.1.8.6 场地地下水流场特征

根据导则要求,本次调查工作中,在调查评价区内新建了 10 个地下水位监测点,对监测井进行了地下水水位的测量工作(以大沽高程计),根据监测结果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‰。评价区内潜水流向大致为西北向东南。

表 4.1-3 潜水水位标高统计表

调查编号	坐标 (2000 国家大地坐标系)		2023 年 6 月		地面 标高 (m)	井口 高程 (m)	含水 组
	X	Y	水位标高 (m)	水位埋深 (m)			
TS1	4287802.25	547875.55	2.32	1.19	3.51	4.02	潜水
TS2	4287725.71	548006.66	2.19	1.25	3.44	3.94	潜水
TS3	4287655.24	547946.57	2.21	1.40	3.61	4.14	潜水
TS4	4287557.93	547979.58	2.14	1.36	3.5	4.01	潜水
TS5	4287553.52	547855.91	2.24	1.27	3.51	4.03	潜水
SW1	4287907.59	547800.36	2.42	1.22	3.64	4.04	潜水
SW2	4287530.18	547699.76	2.36	1.18	3.54	3.94	潜水

调查编号	坐标 (2000 国家大地坐标系)		2023 年 6 月		地面 标高 (m)	井口 高程 (m)	含水组
	X	Y	水位标高 (m)	水位埋深 (m)			
SW3	4287797.41	548183.53	2.07	1.39	3.46	3.86	潜水
SW4	4287575.74	548226.75	1.95	1.62	3.57	3.97	潜水
SW5	4287395.88	548133.27	1.95	1.64	3.59	3.99	潜水

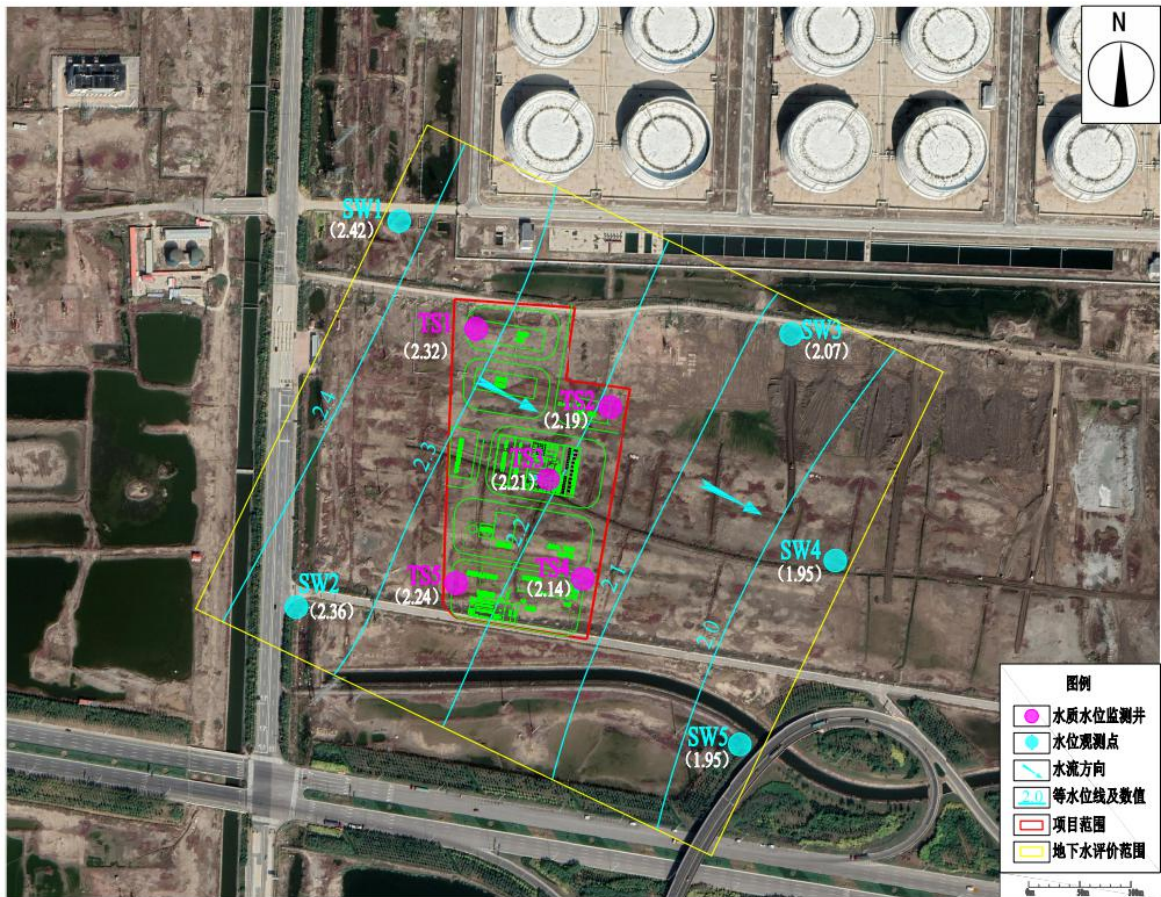


图 4.1-9 项目调查评价区潜水含水层水位等值线图

4.1.8.7 场地包气带特征

项目场地内有大面积的人工填土层。包气带以填土为主，根据野外渗水试验成果，包气带的渗透系数为 $6.97\times10^{-5}\text{cm/s}$ ，场地内包气带平均厚度约 1.48m 左右。根据天然包气带防污性能分级参照表，渗透系数较小，防污性能为中等。

表 4.1-4 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb\geq1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K\leq1\times10^{-6}\text{cm/s}$ ，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 $K\leq1\times10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb\geq1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1\times10^{-6}\text{cm/s}<K\leq1\times10^{-4}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。

弱

岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

4.1.8.8 环境水文地质勘察与试验**4.1.8.8.1 钻探与成井施工**

对 TS1、TS2、TS3、TS4、TS5、SW1、SW2、SW3、SW4、SW5 钻孔均进行了水文地质成井工作。首先根据工程地质勘查成果确定滤水管位置，而后扩孔，到达预定井深后，下入根据含水层位置预先排好的沉淀管、滤水管及井壁管，滤水管为缠丝垫筋滤水管。

水文地质钻探质量评价：

①钻探施工保证质量和工期，在满足设计要求的前提下，具体孔位由设计和施工人员实地会同主管部门共同确定。施工时严格按钻探施工设计书进行施工，不得单方随意更改设计要求。

②钻探的施工采取先了解场地地层结构，确定滤水管位置、长度以及井结构。

③采用优质稀泥浆钻进，及时观测泥浆各项指标性能并采取相应措施。要求全孔垂直不倾斜。

④滤水管长度与含水层厚度相吻合，并下到对应位置。

⑤填砾滤料要磨圆、分选良好、纯净，视含水层而定。按隔水层厚度确定，砾料用量要仔细计算。投砾过程不间断的记录填砾量和测量砾料面位置，达到设计位置时完成填砾。围填砾料之上要用粘土球止水，并进行止水效果质量检查，观测井管内外水位变化。粘土球之上要用粘土全孔止水。

⑥下管前要冲孔换浆，校正孔深，检查井管质量。下管后及时洗井，可采用活塞压风机及其他物理、化学方法洗井，破坏井壁泥皮，消除井孔内和渗入含水层的泥浆以及砾料中泥土，使水流畅通，达到水清砂净。反复几次抽水，水位、水量无明显变化。

地下水监测井成井结构图

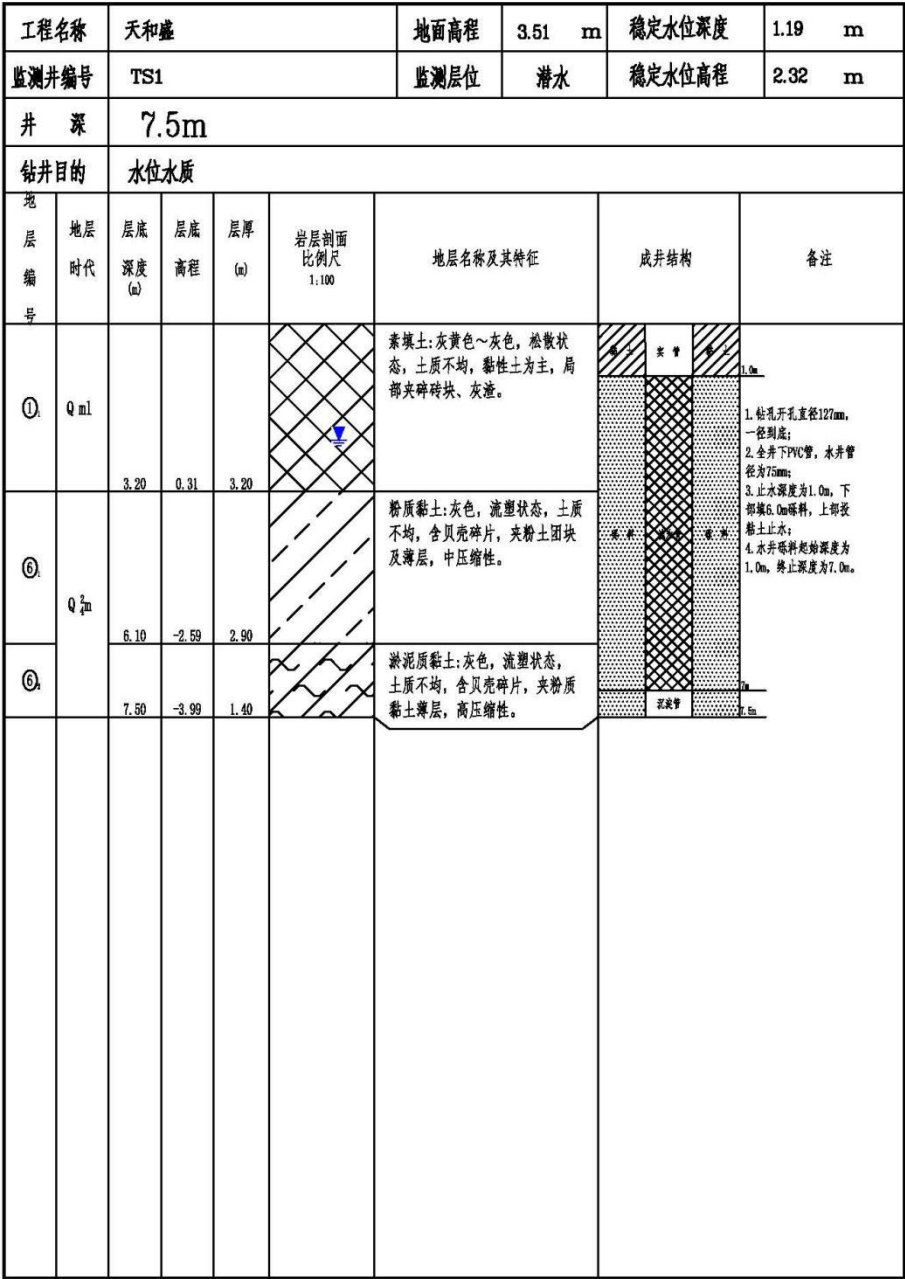


图 4.1-10 水位水质监测井钻孔柱状图及井结构示意图

地下水监测井成井结构图

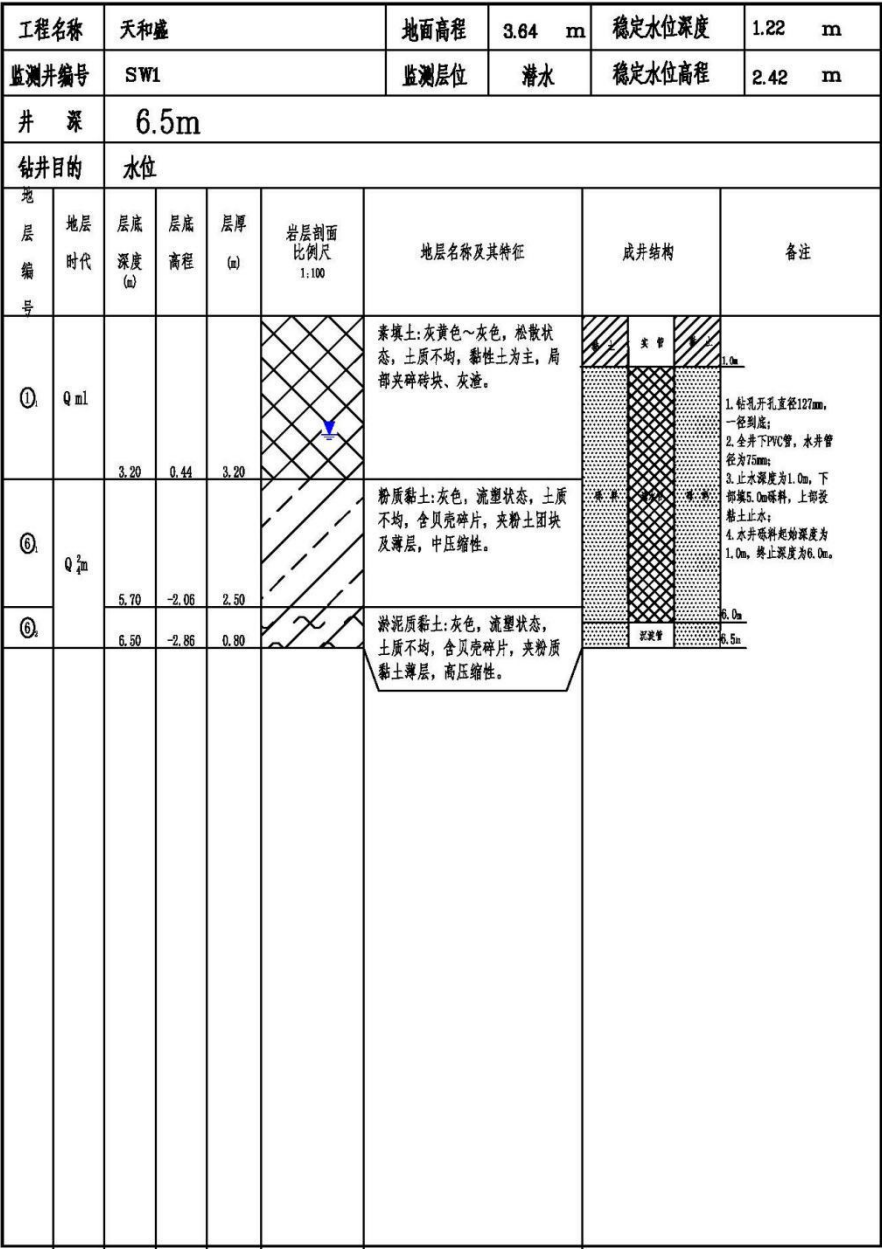


图 4.1-11 水位观测井钻孔柱状图及井结构示意图

4.1.8.8.2抽水试验

(1) 试验方法

监测井抽水试验在洗井质量达到要求后进行；对监测井 S2 及 S3 分别开展 1 个落程的定流量抽水试验，并进行水位恢复观测；抽水试验结束后，编制抽水试

验综合成果图表。试验结束后须测量孔深。井深<50m 时，沉砂厚度不大于 0.25m，否则需要进行排砂处理。

①抽水试验的目的

- a.查明工作区目的含水层地下水水位及变化幅度；
- b.通过抽水试验，分别计算各含水层的渗透系数等水文地质参数；
- c.根据单井涌水量，评价含水层组的富水性。

②抽水试验的方法

结合在天津地区以往抽水试验的经验，拟采用定流量稳定流抽水，对潜水含水层进行一个落程的抽水试验；具体抽水方法需根据抽水试验前的试抽情况确定。

③抽水试验技术要求

抽水试验前，应对各井孔静止水位进行观测；

抽水水位观测：

开泵后抽水井中的水位观测时间为：1、2、3、4、6、8、10、15、20、25、30、40、50、60、90、120min，以后每隔 30 分钟观测一次。抽水试验井的水位测量应读到厘米，观测井的水位测量应读到毫米，水位量测用电水位计。

抽水水量观测：采用流量表读数。流量观测次数与地下水位观测同步。在整个抽水试验的过程中，抽水井的出水量应保持常量，在正式抽水之前，进行试抽水，同时选取合适的水泵，以保证抽水井的水位不致被抽干或没有明显的水位降，尽量减小流量的变化。

抽水试验具体泵型根据含水层的富水性、导水性不同及实际试抽水情况改变，为满足求参为目的选定，泵头下入深度为含水层底部。

恢复水位观测：停止抽水后，观测恢复水位，观测频率与抽水时频率一致，直到稳定。

表 4.1-5 抽水井及观测井试验情况一览表

井号	含水层厚度(m)	井深(m)	最大降深(m)	抽水时间(min)	稳定时间(min)	恢复时间(min)	日涌水量(m ³ /d)
TS3	16.94	7.5	3.50	671	614	531	0.68
TS5	17.17	7.5	3.20	630	548	568	0.70

4

图 4.1-12 TS3 抽水试验时间—降深曲线

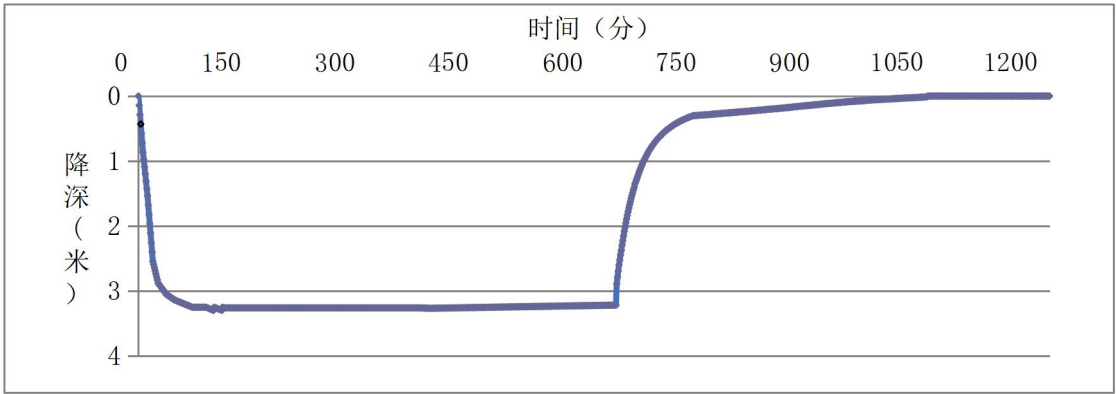


图 4.1-13 TS5 抽水试验时间—降深曲线

(2) 水文地质参数初步测算

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：

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

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

式中：K 为含水层渗透系数，m/d

Q 为抽水井出水量，m³/d

H 为含水层自然时厚度，m

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

L 为过滤器长度，m

S 为抽水井中的水位降深，m

\bar{h} 为潜水含水层在自然情况下和抽水实验时的厚度的平均值，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。

表 4.1-6 水文地质参数计算结果统计表

试验过程	渗透系数 K (m/d)
TS3	0.08
TS5	0.06
平均	0.07

根据公式计算的结果，最终确定潜水含水层渗透系数为 0.07m/d。

4.1.8.8.3 渗水试验

渗水试验是野外测定包气带非饱和岩层渗透系数的原位测试方法。本次场区水文地质调查中，采用渗水试验对场区包气带的渗透性进行了研究。

本项目共进行 2 次包气带渗水试验，试验采用双环法。在试验位置坑底嵌入两个铁环，外环直径 0.5m，内环直径 0.25m。试验开始时往内、外铁环内注水，并保持内外环水柱都保持在同一高度，本次选用 0.1m，并记录开始时间。试验过程中按一定的时间间隔观测深入水量。开始时因渗入量大，观测时间要短，稍后可适当延长观测时间间隔，直至单位时间渗入水量达到相对稳定，在延续 2 个小时至 4 个小时结束试验。根据试验所取得的数据资料计算包气带的渗透系数。

渗透速度可按下式来计算：

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

式中：K ——包气带渗透系数，cm/s；

Q ——稳定渗入水量，cm³/s；

L ——实验结束时水的入渗深度，cm；

F ——试坑（内环）渗水面积，cm²；

Z ——试坑（内环）中水层高度，cm；

H_K ——毛细压力，m。

表 4.1-7 渗水试验结果表

编号	渗水量 Q(m ³ /d)	渗水面积 F(m ²)	内环水头高度 Z(m)	毛细压力 H _x (m)	渗入深度 L(m)	渗透系数 K(cm/s)	渗透系数 (m/d)
TS3	0.0112	0.049	0.1	1	0.51	8.40E-05	0.0726
TS5	0.0086	0.049	0.1	1	0.42	5.64E-05	0.0487
平均	0.0099	0.049	0.1	1	0.465	6.97E-05	0.0602

根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 $6.97 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.0602m/d) 作为包气带渗透系数。

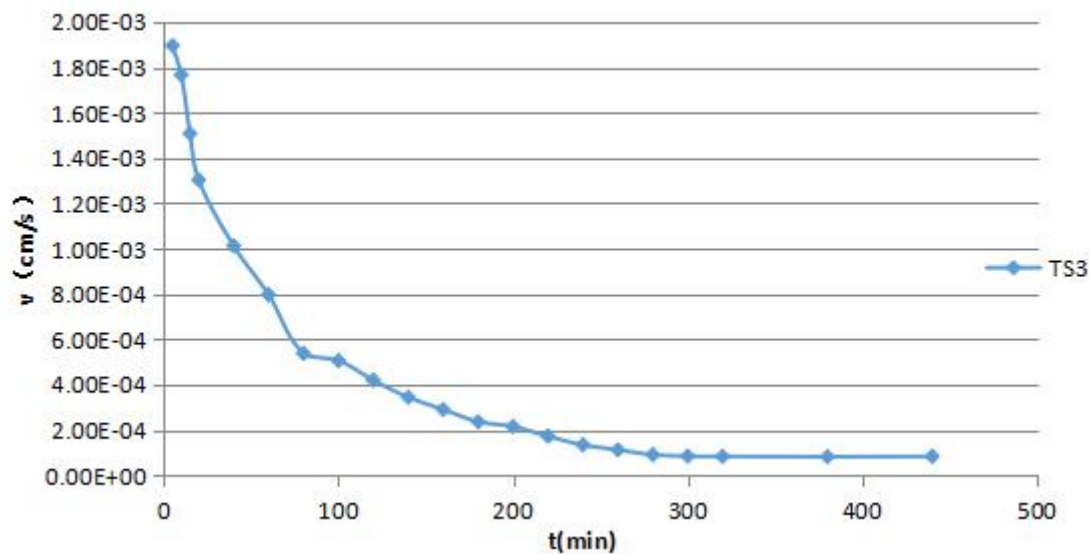


图 4.1-14 TS3 点渗水试验渗流速度—时间曲线

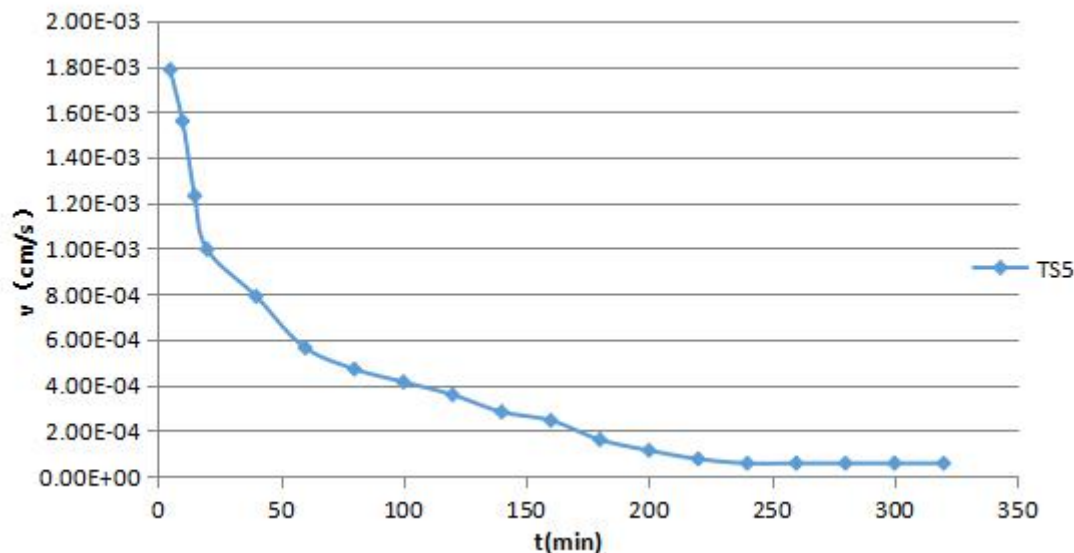


图 4.1-15 TS5 点渗水试验渗流速度—时间曲线

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1.1 基本污染物环境质量

本次现状评价选取 2022 年为基准年，引用天津市生态环境局发布的《2022 年天津市生态环境状况公报》中滨海新区环境空气常规污染物全年监测统计资料，对项目所在地区的环境空气质量状况进行说明。2022 年滨海新区全年监测数据统计结果见下表。

表 4.2-1 2022 年滨海新区全年环境空气质量数据一览表

评价指标	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
------	-------------------	------------------	-----------------	-----------------	----	----------------

					-95per	-90per
年均值	36	64	9	34	1.2	169
二级标准	35（年平均）	70（年平均）	60（年平均）	40（年平均）	4.0（24h 平均）	160（日最大 8h 平均）

注：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}和 O₃ 单位为 μg/m³，CO 单位为 mg/m³。

上述数据表明，2022 年度滨海新区环境空气中基本污染物中 PM₁₀、SO₂、NO₂ 年均值以及 CO₂₄ 小时平均浓度第 95 百分位数可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，PM_{2.5} 年均值和 O₃ 日最大 8 小时第 90 百分位数超过二级标准要求。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，见下表。

表 4.2-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ (μg/m ³)	标准值/ (μg/m ³)	占标率/%	超标倍数	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.8	0.028	超标
PM ₁₀		64	70	91.4	/	达标
SO ₂		9	60	15	/	达标
NO ₂		34	40	85	/	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	1200	4000	30	/	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	169	160	105.6	0.056	超标

由上表可知，六项污染物没有全部达标，PM_{2.5} 年均值及 O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位值均存在超标现象，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。

天津市属于大气污染重点区域，监测数据客观地反应了天津市环境空气质量的现状，超标原因主要与区域大面积开发施工扬尘、工业污染、汽车尾气等综合影响有关。根据《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划》（津污防攻坚指（2021）2 号），天津市正在通过加强施工扬尘管理、削减燃煤总量、控制机动车污染和严把燃煤质量关等方面的行动，加快以细颗粒物为重点的大气污染治理，项目所在区域环境空气质量将会逐步得到改善。

4.2.1.2 其他污染物环境质量监测

为进一步了解项目所在地环境空气质量，本次评价委托天津实朴检测技术服务有限公司对项目所在区域环境空气中的非甲烷总烃、氟化物、甲醇进行了现状监测，监测时间为 2023 年 6 月 11 日~17 日，2024 年 1 月 x 日~x 日监测频次为连

续 7 天，1h 平均浓度每天 4 次。检测报告详见附件 6。

(1) 监测点布置

本次监测设置了 2 个监测点位，布置情况见下表。

表 4.2-3 环境空气质量现状监测点设置情况一览表

监测点名称	监测点坐标/m		相对厂址方位 及距离	监测因子
	东经	北纬		
1#厂区内	117.55131°	38.72109°	/	非甲烷总烃、氟化物、甲醇
2#厂址东北侧（港西路与新石化大道交叉口）	117.57053°	38.72742°	厂区东北侧 1680m	

监测布点图见下图。



图 4.2-1 环境空气及声环境监测布点图

监测期间天气状况见下表。

表 4.2-4 监测期间天气状况

监测 点位	采样 日期	检测因子	采样时段	大气压 (Kpa)	风速 (m/s)	风向	温度 (℃)	相对湿 度 (%)
1#	2023. 6.11	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.81	3.5	西南	24.1	63.4
			8:00~9:00	100.65	3.8	西南	23.3	76.1
			14:00~15:00	100.51	3.3	西南	25.4	58.6
			20:00~21:00	100.62	3.6	西南	22.3	69.5

		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.55	3.5	西南	26.0	69.8
	2023.6.12	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.63	2.6	西南	22.5	69.8
			8:00~9:00	100.59	2.3	西南	21.8	70.1
			14:00~15:00	100.73	2.1	西南	23.0	68.3
			20:00~21:00	100.67	2.4	西南	22.7	66.7
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.59	2.6	西南	22.3	68.8
	2023.6.13	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.80	2.6	西南	25.6	64.3
			8:00~9:00	100.56	2.3	西南	25.1	71.6
			14:00~15:00	100.53	2.7	西南	26.5	56.8
			20:00~21:00	100.60	2.5	西南	25.3	65.9
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.62	2.5	西南	25.7	65.2
	2023.6.14	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.48	2.5	西南	26.9	65.4
			8:00~9:00	100.53	2.7	西南	26.1	69.6
			14:00~15:00	100.52	2.3	西南	27.5	61.3
			20:00~21:00	100.60	2.6	西南	27.2	63.5
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.54	2.5	西南	26.4	67.1
	2023.6.15	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.44	2.4	南	28.3	66.2
			8:00~9:00	100.37	2.2	南	27.9	65.3
			14:00~15:00	100.29	2.3	南	29.4	63.8
			20:00~21:00	100.31	2.5	南	28.6	64.9
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.36	2.4	南	27.8	65.3
	2023.6.16	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.62	3.1	东南	29.6	54.3
			8:00~9:00	100.53	2.8	东南	30.3	51.8
			14:00~15:00	100.47	2.7	东南	32.4	49.6
			20:00~21:00	100.52	2.9	东南	31.6	50.7
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.51	2.9	东南	31.3	50.8
	2023.6.17	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.32	2.4	西南	29.4	61.3
			8:00~9:00	100.41	2.2	西南	30.6	60.1
			14:00~15:00	100.74	2.3	西南	32.7	59.8
			20:00~21:00	100.55	2.1	西南	30.8	59.4
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.74	2.3	西南	29.6	58.3
2#	2023.6.11	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.74	3.1	西南	24.3	61.2
			8:00~9:00	100.61	3.2	西南	23.6	70.5
			14:00~15:00	100.49	2.9	西南	25.7	52.3
			20:00~21:00	100.55	3.3	西南	22.1	67.8

		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.63	2.8	西南	23.1	67.9
	2023.6.12	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.65	2.7	西南	22.4	69.4
			8:00~9:00	100.61	2.4	西南	21.9	69.9
			14:00~15:00	100.70	2.2	西南	23.3	67.8
			20:00~21:00	100.67	2.5	西南	22.7	64.5
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.61	2.5	西南	22.4	69.3
	2023.6.13	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.70	2.2	西南	25.4	62.1
			8:00~9:00	100.60	2.5	西南	25.0	70.3
			14:00~15:00	100.52	2.4	西南	26.7	53.2
			20:00~21:00	100.53	2.0	西南	25.1	68.7
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.57	2.6	西南	25.3	63.7
	2023.6.14	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.45	2.6	西南	26.8	65.8
			8:00~9:00	100.52	2.6	西南	26.2	70.1
			14:00~15:00	100.49	2.4	西南	27.6	62.0
			20:00~21:00	100.57	2.7	西南	27.3	66.3
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.57	2.6	西南	26.7	64.8
	2023.6.15	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.46	2.3	南	28.8	66.4
			8:00~9:00	100.41	2.1	南	27.4	65.7
			14:00~15:00	100.31	2.4	南	29.9	64.1
			20:00~21:00	100.29	2.4	南	29.8	63.9
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.42	2.2	南	27.4	64.6
	2023.6.16	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.66	3.0	东南	29.7	53.9
			8:00~9:00	100.51	2.9	东南	31.1	51.4
			14:00~15:00	100.43	2.7	东南	33.7	48.8
			20:00~21:00	100.48	2.8	东南	32.5	50.2
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.49	2.7	东南	31.4	50.4
	2023.6.17	非甲烷总烃/氟化物（1h 平均浓度）	2:00~3:00	100.44	2.3	西南	29.3	60.9
			8:00~9:00	100.61	2.1	西南	30.5	60.2
			14:00~15:00	100.83	2.2	西南	32.4	59.7
			20:00~21:00	100.60	2.3	西南	30.2	59.3
		氟化物（日均浓度）	00:00-20:00	100.76	2.2	西南	29.8	58.7

检测结果见下表。

表 4.2-5 检测结果

检测点位		检测项目及结果							
		G1: 厂址				G2: 厂址东北侧（下风向）			
		非甲烷总烃 mg/m ³	甲醇 mg/m ³	氟化物μg/m ³		非甲烷总烃 mg/m ³	甲醇 mg/m ³	氟化物μg/m ³	
采样日期	采样次数			1h 平均浓度	24h 平均浓度			1h 平均浓度	24h 平均浓度
2023.6.11	1	0.65		<0.5	<0.06	0.69		<0.5	<0.06
	2	0.66		<0.5		0.70		<0.5	
	3	0.68		<0.5		0.67		<0.5	
	4	0.66		<0.5		0.77		<0.5	
2023.6.12	1	0.69		<0.5	<0.06	0.67		<0.5	<0.06
	2	0.73		<0.5		0.74		<0.5	
	3	0.74		<0.5		0.75		<0.5	
	4	0.77		<0.5		0.77		<0.5	
2023.6.13	1	0.65		<0.5	<0.06	0.64		<0.5	<0.06
	2	0.67		<0.5		0.64		<0.5	
	3	0.71		<0.5		0.64		<0.5	
	4	0.68		<0.5		0.64		<0.5	
2023.6.14	1	0.63		<0.5	<0.06	0.66		<0.5	<0.06
	2	0.67		<0.5		0.67		<0.5	
	3	0.68		<0.5		0.65		<0.5	
	4	0.67		<0.5		0.69		<0.5	
2023.6.15	1	0.67		<0.5	<0.06	0.72		<0.5	<0.06
	2	0.70		<0.5		0.79		<0.5	
	3	0.74		<0.5		0.83		<0.5	
	4	0.76		<0.5		0.81		<0.5	

2023.6. 16	1	0.87		<0.5	<0.06	1.04		<0.5	<0.06
	2	0.96		<0.5		1.03		<0.5	
	3	0.96		<0.5		0.98		<0.5	
	4	0.95		<0.5		1.00		<0.5	
2023.6. 17	1	0.83		<0.5	<0.06	0.87		<0.5	<0.06
	2	0.94		<0.5		0.91		<0.5	
	3	0.95		<0.5		0.90		<0.5	
	4	0.93		<0.5		0.90		<0.5	

各因子监测方法及检出限如下表所示：

表 4.2-6 检测方法及检出限一览表

检测项目	检测方法及依据	检出限
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ604-2017	0.07mg/m ³
甲醇		
氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》（HJ 955-2018）	1h 浓度：0.5μg/m ³
		24h 浓度：0.06μg/m ³

表 4.2-7 其他污染物环境质量现状监测结果统计表

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
1#	非甲烷总烃	1 小时	2000	630-960	48	0	达标
	甲醇	1h	3000				
	氟化物	1 小时	20	<0.5	/	0	达标
	氟化物	24 小时	7	<0.06	/	0	达标
2#	非甲烷总烃	1 小时	2000	640-1040	52	0	达标
	甲醇	1h	3000				
	氟化物	1 小时	20	<0.5	/	0	达标
	氟化物	24 小时	7	<0.06	/	0	达标

由以上监测结果表明，监测期间本项目各监测点处大气中非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中“非甲烷总烃”标准；氟化物 1h 平均浓度和 24h 平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值；甲醇 1h 平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中浓度限值。

4.2.2 地下水质量现状调查与评价

4.2.2.1 布设原则

钻孔布置原则为探、测结合，一孔多用。钻孔布置上，首先围绕建设场地上游及下游方向布置监测井，另外还要在靠近建设场地边界处呈三角形布置监测井，这样不仅能对拟建场地进行控制，还能满足区内地下水环境现状调查与评价，又能基本初步了解潜水流场大致流向及背景值情况。

4.2.2.2 布点方案

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中地下水环境现状监测的要求，二级评价项目的含水层的水质监测点应不少于 5 个/层，故本次工

作对厂内现有 5 口监测井进行水质现状监测；同时为了摸清地下水流场特征，本次对场地外围的 5 个水位监测点开展水位监测工作。

表 4.2-8 项目监测井基本情况一览表

监测井编号	井深 m	成孔直径 mm	井管直径 mm	止水管理深段 (m)	滤水管埋深段 (m)	沉淀管埋深段 (m)	功能	布井原则	井的类型
TS1	7.5	127	75	0-1.0	1.0-7.0	7.0~7.5	水质/水位监测	厂区西北侧，厂区地下水上游位置	完整井
TS2	7.5	127	75	0-1.0	1.0-7.0	7.0~7.5	水质/水位监测	厂区东北侧，靠近产品立库	完整井
TS3	7.5	127	75	0-1.0	1.0-7.0	7.0~7.5	水质/水位监测	厂区生产车间南侧	完整井
TS4	7.5	127	75	0-1.0	1.0-7.0	7.0~7.5	水质/水位监测	厂区东南侧，靠近化验室，地下水下游方向	完整井
TS5	7.5	127	75	0-1.0	1.0-7.0	7.0~7.5	水质/水位监测	厂区西南侧，机修及备品备件库南侧，地下水下游方向	完整井
SW1	6.5	127	75	0-1.0	1.0-6.0	6.0~6.5	水位监测	-	完整井
SW2	6.5	127	75	0-1.0	1.0-6.0	6.0~6.5	水位监测	-	完整井
SW3	6.5	127	75	0-1.0	1.0-6.0	6.0~6.5	水位监测	-	完整井
SW4	6.5	127	75	0-1.0	1.0-6.0	6.0~6.5	水位监测	-	完整井
SW5	6.5	127	75	0-1.0	1.0-6.0	6.0~6.5	水位监测	-	完整井

4.2.2.3 地下水现状监测因子

根据项目工程分析的结果，本次工作的八大离子为钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根离子。

常规监测因子为：氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、锰、铁、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO_3 计）、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、汞、铬（六价）、砷、铅、镉、氰化物、挥发性酚类（以苯酚计）。

特征监测因子为：pH、硼、氟化物、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）。

作为背景值保留：阴离子表面活性剂、菌落总数。

4.2.2.4 监测频次

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 要求, 本次工作于 2023 年 06 月对地下水水质、水位开展一期监测。

4.2.2.5 地下水现状监测样品采集

对五口地下水水质监测井均采集了地下水样品进行实验室分析。潜水井在成井后立刻洗井, 直到水清沙净方可采样。

地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样, 然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

对于未添加保护剂的样品瓶, 地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时, 应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后, 通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器, 使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中, 直至在瓶口形成一向上弯月面, 旋紧瓶盖, 避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水样品采集完成后, 样品瓶立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。样品采集后在 24h 内送至实验室分析。地下水监测分析方法按国家有关规定执行。

本次工作共分析现场地下水样品 5 件, 采样深度为地下水水位下 1m。

4.2.2.6 地下水现状评价

本项目地下水分析测试单位为天津实朴检测技术服务有限公司 (报告编号 EP/TJ/E/E236301), 地下水监测分析方法按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017), 对于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)没有的指标, 参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 相关标准进行分析。

4.2.2.6.1 地下水水质监测分析方法

地下水水质监测分析方法详见下表。

表 4.2-9 水质监测分析方法

检测项目	检测方法	设备名称
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	便携式多参数检测仪
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	紫外可见分光光度计
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》(GB/T 7484-1987)	离子计

检测项目	检测方法	设备名称
钙,镉,钾,镁,锰,钠,硼,铅,铁	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	电感耦合等离子体质谱仪
汞,砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	原子荧光光度计
		原子荧光光度计
耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分: 耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》(DZ/T 0064.68-2021)	滴定管
	《地下水水质分析方法 第 69 部分: 耗氧量的测定 碱性高锰酸钾滴定法》(DZ/T 0064.69-2021)	滴定管
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)	紫外可见分光光度计
可萃取性石油烃	《水质 可萃取性石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法》(HJ 894-2017)	气相色谱仪
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》(HJ/T 342-2007)	紫外可见分光光度计
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(DZ 0064.17-2021 (6.1))	紫外可见分光光度计
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》(GB/T 11896-1989)	滴定管
氰化物	《地下水水质分析方法 第 52 部分: 氰化物的测定 吡啶-吡啶酮分光光度法》(DZ/T 0064.52-2021)	紫外可见分光光度计
溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 9 部分: 溶解性固体总量的测定 重量法》(DZ/T 0064.9-2021)	电子天平
碳酸根、重碳酸根	《地下水水质分析方法 第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》(DZ/T 0064.49-2021)	滴定管
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ/T 346-2007)	紫外可见分光光度计
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 N-(1-萘基)-乙二胺分光光度法》(GB 7493-87)	紫外可见分光光度计
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB/T 7477-1987)	滴定管
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》(GB/T 7494-1987)	紫外可见分光光度计
细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (GB/T 5750.12-2006(1))	电热恒温培养箱

4.2.2.6.2 监测结果

地下水环境质量现状监测结果及环境质量现状统计情况见下表。

表 4.2-10 地下水环境质量现状监测结果及环境质量现状统计分析表

检测项目	单位	样品编号					最大值	最小值	平均值	标准差	检出率
		TS1	TS2	TS3	TS4	TS5					
pH 值	无量纲	7.1	7.2	6.8	7.3	7.3	7.3	6.8	7.14	0.19	100%
溶解性总固体	mg/L	102000	107000	136000	96600	101000	136000	96600	108520.00	14132.29	100%
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-	0%
硫酸盐	mg/L	4530	4320	7560	4040	4260	7560	4040	4942.00	1318.28	100%
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	-	0%
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	-	0%
耗氧量	mg/L	70.6	92.9	134	91.7	100	134	70.6	97.84	20.57	100%
氯化物	mg/L	62400	63700	82100	58700	62100	82100	58700	65800.00	8315.77	100%
氟化物	mg/L	0.31	0.28	0.44	0.34	0.3	0.44	0.28	0.33	0.06	100%
锰	mg/L	0.261	1.45	11.7	0.805	2.45	11.7	0.261	3.33	4.25	100%
铅	mg/L	0.00032	0.00019	0.0004	0.00014	0.00029	0.0004	0.00014	0.00	0.00	100%
铁	mg/L	0.0138	0.0193	0.0225	0.0126	0.0181	0.0225	0.0126	0.02	0.00	100%
镉	mg/L	0.0004	0.00015	0.00018	0.00046	0.00005L	0.00046	0.00005L	0.00	0.00	80%
砷	μg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-	0%
汞	μg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	5L	0%
氨氮	mg/L	17.2	14.1	17.7	19.8	19.4	19.8	14.1	17.64	2.02	100%
钾	mg/L	713	761	901	697	718	901	697	758.00	74.57	100%
钠	mg/L	28000	31000	37900	26500	28300	37900	26500	30340.00	4049.00	100%
钙	mg/L	714	898	883	738	697	898	697	786.00	86.44	100%
镁	mg/L	3720	4000	5220	3620	3810	5220	3620	4074.00	586.50	100%
碳酸根	mg/L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	-	0%
重碳酸根	mg/L	365	379	331	405	354	405	331	366.80	24.73	100%

检测项目	单位	样品编号					最大值	最小值	平均值	标准差	检出率
		TS1	TS2	TS3	TS4	TS5					
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/L	0.12	0.08	0.04	0.06	0.07	0.12	0.04	0.07	0.03	100%
硝酸盐氮	mg/L	5.21	2.76	4.59	5.92	7.48	7.48	2.76	5.19	1.55	100%
亚硝酸盐氮	mg/L	0.122	0.003L	0.008	0.115	0.657	0.657	0.008	0.23	0.24	100%
总硬度	mg/L	16400	17700	21800	16300	16200	21800	16200	17680.00	2131.10	100%
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	-	0%
菌落总数	cfu/mL	3900	11000	10000	1500	6000	11000	1500	6480.00	3591.88	100%
硼	mg/L	1.48	1.82	2.35	1.53	1.45	2.35	1.45	1.73	0.34	100%

注：XXL 表示小于检出限。

4.2.2.6.3 评价方法

对于单指标地下水质量评价，按指标值所在的指标限值区间确定地下水质量类别，不同地下水质量类别的指标限值相同时，从优不从劣。地下水质量综合评价结果，按单指标评价结果的最高类别确定，并指出最高类别的指标。

4.2.2.6.4 地下水环境现状评价

对取得的地下水监测结果进行地下水单因子标准指数评价法进行评价，最终将结果统计后，进行地下水环境质量现状评价结果见下表。

表 4.2-11 地下水水质现状评价结果统计表

检测报告	单位	TS1		TS2		TS3		TS4		TS5	
		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	无量纲	7.1	I	7.2	I	6.8	I	7.3	I	7.3	I
溶解性总固体	mg/L	102000	V	107000	V	136000	V	96600	V	101000	V
挥发酚	mg/L	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I
硫酸盐	mg/L	4530	V	4320	V	7560	V	4040	V	4260	V
六价铬	mg/L	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I
氰化物	mg/L	0.002L	I	0.002L	I	0.002L	I	0.002L	I	0.002L	I
耗氧量	mg/L	70.6	V	92.9	V	134	V	91.7	V	100	V
氯化物	mg/L	62400	V	63700	V	82100	V	58700	V	62100	V
氟化物	mg/L	0.31	I	0.28	I	0.44	I	0.34	I	0.3	I
锰	mg/L	0.261	IV	1.45	IV	11.7	V	0.805	IV	2.45	V
铅	mg/L	0.00032	I	0.00019	I	0.0004	I	0.00014	I	0.00029	I
铁	mg/L	0.0138	I	0.0193	I	0.0225	I	0.0126	I	0.0181	I
镉	mg/L	0.0004	II	0.00015	II	0.00018	II	0.00046	II	0.00005L	I
砷	μg/L	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I
汞	μg/L	0.00004L	I	0.00004L	I	0.00004L	I	0.00004L	I	0.00004L	I
氨氮	mg/L	17.2	V	14.1	V	17.7	V	19.8	V	19.4	V
硝酸盐氮	mg/L	5.21	III	2.76	II	4.59	II	5.92	III	7.48	III
亚硝酸盐氮	mg/L	0.122	III	0.003L	I	0.008	I	0.115	III	0.657	III
总硬度	mg/L	16400	V	17700	V	21800	V	16300	V	16200	V
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	I	0.05L	I	0.05L	I	0.05L	I	0.05L	I
硼	mg/L	1.48	IV	1.82	IV	2.35	V	1.53	IV	1.45	IV
菌落总数	cfu/mL	3900	V	11000	V	10000	V	1500	V	6000	V
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/L	0.12	*小于二类 用地筛选 值	0.08	*小于二类 用地筛选 值	0.04	*小于二类 用地筛选 值	0.06	*小于二类 用地筛选 值	0.07	*小于二类 用地筛选 值

注：XXL 表示小于检出限。

4.2.2.6.5 现状评价结论

在 TS1 号监测点中, pH 值、挥发酚、六价铬、氰化物、氟化物、铅、铁、镉、汞、砷、阴离子表面活性剂满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值; 镉满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值; 硝酸盐氮、亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值; 硼、锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值; 菌落总数、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、氯化物、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值; 石油烃(C₁₀-C₄₀) 小于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中二类用地筛选值。

在 TS2 号监测点中, pH 值、挥发酚、六价铬、氰化物、氟化物、铅、铁、镉、汞、砷、亚硝酸盐氮、总硬度、阴离子表面活性剂满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值; 硝酸盐氮镉满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值; 硼、锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值; 菌落总数、溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、氯化物、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值; 石油烃(C₁₀-C₄₀) 小于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中二类用地筛选值。

在 TS3 号监测点中, pH 值、挥发酚、六价铬、氰化物、氟化物、铅、铁、镉、汞、砷、亚硝酸盐氮、阴离子表面活性剂满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值; 硝酸盐氮、镉满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值; 菌落总数、总硬度、硼、锰、溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、氯化物、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值; 石油烃(C₁₀-C₄₀) 小于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中二类用地筛选值。

在 TS4 号监测点中, pH 值、挥发酚、六价铬、氰化物、氟化物、铅、铁、镉、汞、砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值; 镉满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值; 硝酸盐氮、亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值; 总硬度、阴离子表面活性剂、硼、锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值; 菌落总数、溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、氯化物、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值; 石油烃(C₁₀-C₄₀) 小于上海市建设用地地下水污染

风险管控筛选值补充指标中二类用地筛选值。

在 TS5 号监测点中，pH 值、挥发酚、六价铬、氰化物、氟化物、铅、铁、镉、汞、砷、镉、阴离子表面活性剂满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值；硝酸盐氮、亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值；硼满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值；总硬度、锰、溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、氯化物、氨氮、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值；石油烃(C₁₀-C₄₀)小于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中二类用地筛选值。

根据监测结果可见，项目场地潜水含水层地下水的水质较差，为V类不宜饮用水。项目场地潜水含水层的水化学类型为 Cl-Na 型水。

根据场区 5 个地下水监测井的监测数据：在 5 件样品中挥发酚、六价铬、氰化物、砷、汞、碳酸根、阴离子表面活性剂未检出；镉检出率为 80%；pH 值、溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、氯化物、氟化物、锰、铅、铁、氨氮、重碳酸根、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、钙、镁、钾、钠、石油烃（C₁₀~C₄₀）、菌落总数、硼检出率为 100.00%。

4.2.2.6.6 小结

根据监测结果可见项目场地潜水含水层的水化学类型为 Cl-Na 型水。

根据厂区 5 个地下水监测井的检测数据，pH 值、挥发酚、六价铬、氰化物、氟化物、铅、铁、镉、汞、砷、阴离子表面活性剂满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值；镉满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值；硝酸盐氮、亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值；硼、总硬度、锰、溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、氯化物、氨氮、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值；石油烃(C₁₀-C₄₀)小于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中二类用地筛选值。

项目区潜水中的溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总硬度、锰等无机元素类污染基本都是在原生地质环境下产生的。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，使得地下水中溶解性总固体、钠、总硬度、锰等元素的含量不断增高，水质变差。项目位于天津市滨海新区南港工业区，由于海

水中硼平均含量较高，因此考虑本次硼的监测本底值受海相地层及海水同沉积水的影响。

氨氮(以 N 计)、耗氧量(COD_{Mn}法,以 O₂ 计)、菌落总数等组分，与人类活动及原生环境均有关系。项目位置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，有利于氨氮(以 N 计)、耗氧量(COD_{Mn}法,以 O₂ 计)等的聚积，再叠加人类活动的影响，造成该类组分等大范围聚集。

4.2.3 土壤环境质量现状及评价

4.2.3.1 土壤现状监测点布置原则

建设项目土壤环境现状监测点布设是根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状。

本项目为新建项目，项目占地规模为小型，土壤环境影响类型属于污染影响型，土壤环境敏感程度为“不敏感”，土壤环境评价工作等级为“二级”。故本项目布点应遵循原则如下：

①土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整；

②调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域；

③涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整；

④涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点，可在最大落地浓度点增设表层样监测点；

⑤涉及地面漫流途径影响的，应结合地形地貌，在占地范围外的上、下游各设置 1 个表层样监测点；

⑥评价工作等级为一级、二级的改扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点；

⑦涉及大气沉降影响的改、扩建项目，可在主导风向下风向适当增加监测点位，以反映降尘对土壤环境的影响；

⑧建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定；

⑨建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境影响跟踪监测计划。

表 4.2-12 土壤现状监测布点类型与数量

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	5 个表层样点 a	6 个表层样点
	污染影响型	5 个柱状样点 b，2 个表层样点	4 个表层样点
二级	生态影响型	3 个表层样点	4 个表层样点
	污染影响型	3 个柱状样点，1 个表层样点	2 个表层样点
三级	生态影响型	1 个表层样点	2 个表层样点
	污染影响型	3 个表层样点	-
注：“-”表示无现状监测布点类型与数量的要求。			
a 表层样应在 0~0.2m 取样。 b 柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。			

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中现状监测布点类型与数量，并结合项目工艺工程资料，本次评价在项目占地范围内设置 3 个柱状样点，3 个表层样点。

TT1、TT3 的取样深度为 0~0.5m、1.0~1.5m、2.5~3m，TT2 的取样深度为 0~0.5m、1.0~1.5m、3.0~3.5m，TT4、TT5、TT6 的取样深度为 0~0.2m，共采集土壤实验室样品 12 件。

土壤环境现状质量监测方案见如下图表。

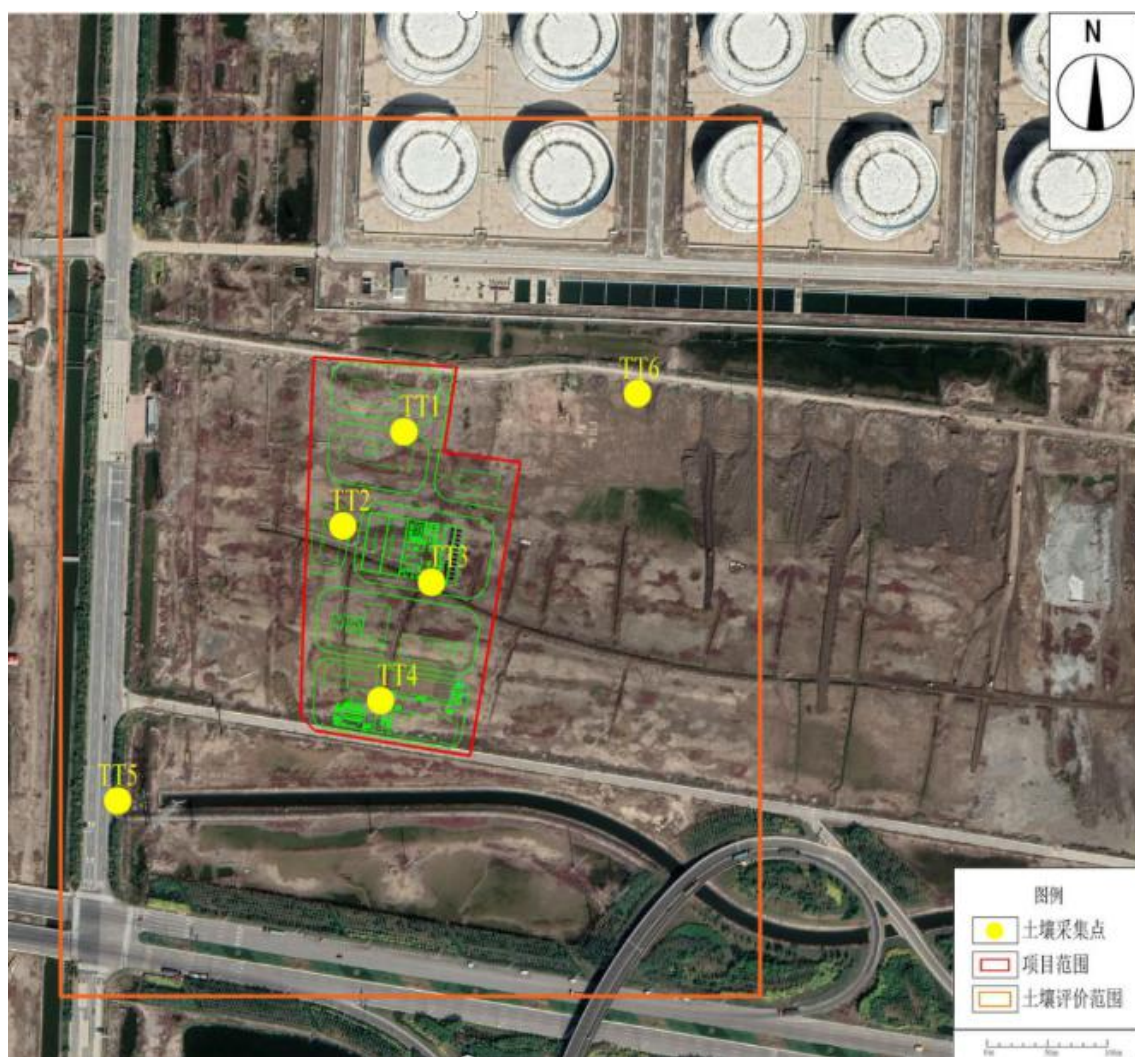


图 4.2-2 土壤环境现状监测点布置图

表 4.2-13 土壤环境现状质量监测方案

序号	布点位置	坐标		取样分层	监测因子	选点依据	影响途径	土地性质	备注
		X	Y						
TT1	危化品仓库附近	4287670.57	547979.15	0~0.5m、 1.0~1.5m、 2.5~3m	pH、硼、总氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	可能受影响区域	垂直入渗	建设用地	占地范围内
TT2	事故水池附近	4287633.90	547952.24	0~0.5m、 1.0~1.5m、 2.5~3m		可能受影响区域	垂直入渗	建设用地	占地范围内
TT3	生产车间附近	4287564.42	5479763.39	0~0.5m、 1.0~1.5m、 3.0~3.5m	pH、镍（Ni）、铜（Cu）、铅（Pb）、六价铬（Cr ⁶⁺ ）、砷（As）、汞（Hg）、镉（Cd）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、乙苯、间对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、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、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺、硼、总氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	主要产污装置区	垂直入渗	建设用地	占地范围内
TT4	办公楼附近	547978.66	4287512.13	0~0.2m	pH、镍（Ni）、铜（Cu）、铅（Pb）、六价铬（Cr ⁶⁺ ）、砷（As）、汞（Hg）、镉（Cd）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、乙苯、间对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、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、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺、硼、总氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	配套区域，相对未受污染区	垂直入渗	建设用地	占地范围内
TT5	厂区外西南侧	4287501.29	547933.74	0~0.2m	pH、硼、总氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	相对清洁点及上、下风向	垂直入渗	建设用地	占地范围外
TT6	厂区外东北侧	4287734.79	548239.60	0~0.2m	pH、硼、总氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		垂直入渗	建设用地	占地范围外

4.2.3.2 土壤理化性质调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次评价对场地开展土壤理化性质调查。

根据土壤类型图，项目调查评价范围内土壤均为滨海盐土，见下图。

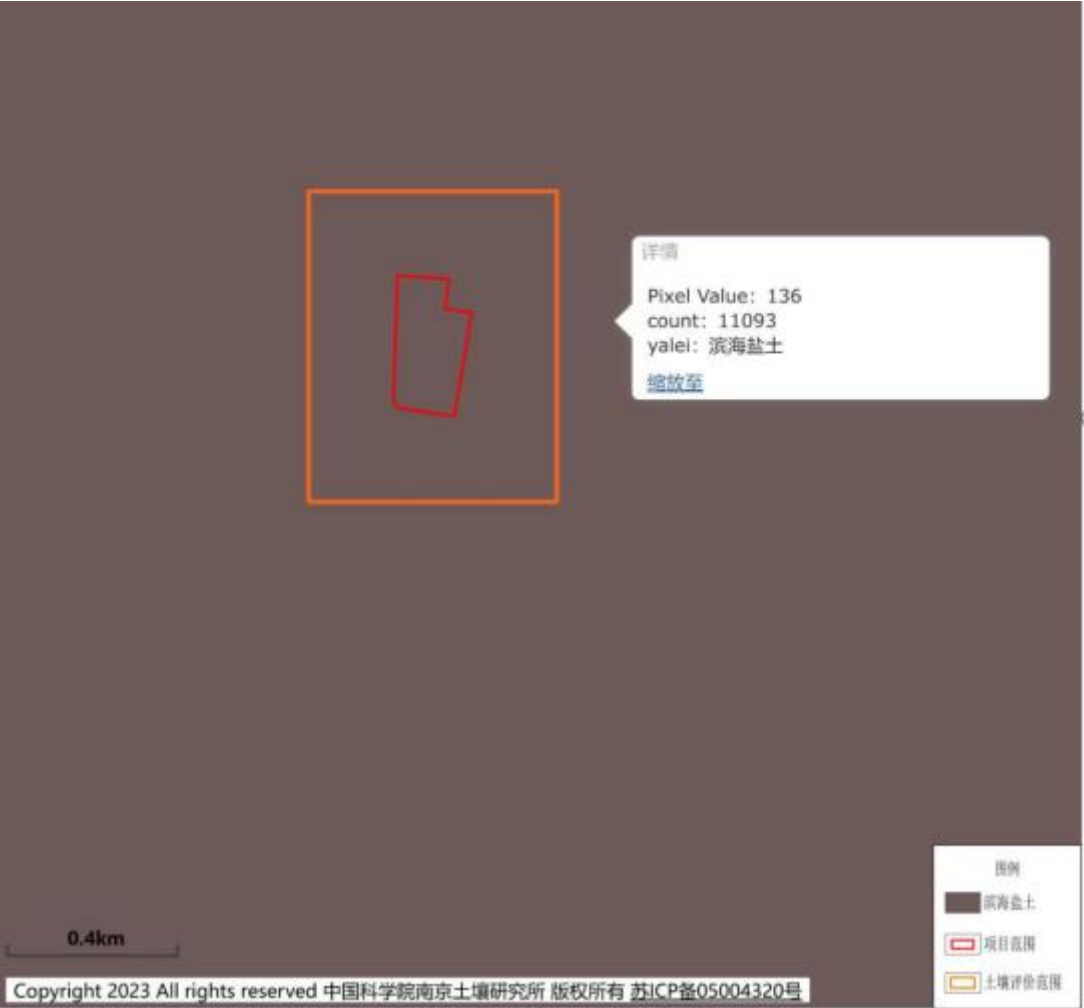


图 4.2-3 土壤环类型图

土壤理化特性调查表如下：

表 4.2-14 土壤理化特性调查表

点号		LH1	时间	2023 年 7 月 8 日
层次		0.5m		
现场记录	颜色	褐色		
	结构	松散		
	质地	壤土		
	砂砾含量	-		
	其他异物	-		
实验室测定	pH 值	8.6		
	阳离子交换量（cmol+/kg）	15.7		

	氧化还原电位 (mV)	-96		
	饱和导水率 (cm/s)	5.37E-06		
	土壤容重 (kg/m ³)	1685.46		
	孔隙度%	37.3		
点号		LH2	时间	2023 年 7 月 8 日
层次		0.5m		
现场记录	颜色	褐色		
	结构	松散		
	质地	壤土		
	砂砾含量	-		
	其他异物	-		
实验室测定	pH 值	8.67		
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	16.4		
	氧化还原电位 (mV)	-79		
	饱和导水率 (cm/s)	2.68E-07		
	土壤容重 (kg/m ³)	1593.7		
	孔隙度%	41.6		
点号		LH3	时间	2023 年 7 月 8 日
层次		0.5m		
现场记录	颜色	褐色		
	结构	松散		
	质地	壤土		
	砂砾含量	-		
	其他异物	-		
实验室测定	pH 值	8.49		
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	16		
	氧化还原电位 (mV)	-66		
	饱和导水率 (cm/s)	7.71E-08		
	土壤容重 (kg/m ³)	1626.11		
	孔隙度%	40.7		

4.2.3.3 土壤现状检测因子

本次土壤环境评价指标包括：镍 (Ni)、铜 (Cu)、铅 (Pb)、六价铬 (Cr⁶⁺)、砷 (As)、汞 (Hg)、镉 (Cd)、锌 (Zn)、苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、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、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-

cd)茈、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺，以及 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氟化物、硼。

4.2.3.4 监测分析方法

土壤监测分析方法见下表。

表 4.2-15 土壤监测分析方法

检测项目	检测方法	设备名称
C ₁₀ -C ₄₀	《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》（HJ 1021-2019）	气相色谱仪
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》（HJ 962-2018）	pH 计
半挥发性有机物	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	气质联用仪
干物质	《土壤 干物质和水分测定 重量法》（HJ 613-2011）	电子天平
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）	石墨炉原子吸收光谱仪
汞,砷	《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）	原子荧光光度计 原子荧光光度计
挥发性有机物	《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）	吹扫捕集-气质联用仪
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）	火焰原子吸收光谱仪
镍,铅,铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）	火焰原子吸收光谱仪
总氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》（HJ 873-2017）	离子计
硼	《土壤分析技术规范》（第二版）18.1《土壤分析技术规范》（第二版）18.1 土壤全硼的测定	ICP-OES（电感耦合等离子体发射光谱仪）

4.2.3.5 土壤监测结果及评价

本项目土壤环境现状监测数据统计见下表。

表 4.2-16 土壤现状监测数据统计表 (mg/kg)

检测项目	样品名称											
	TT3-0.3	TT3-1.5	TT3-3.5	TT1-0.5	TT1-1.5	TT1-3.0	TT2-0.5	TT2-1.5	TT2-3.0	TT4-0.2	TT5-0.2	TT6-0.2
pH 值	8.49	8.63	8.52	8.6	8.5	8.56	8.67	8.59	8.65	8.65	8.96	8.74
总氟化物	506	530	508	503	474	545	561	504	451	544	636	536
铜	14	16	16	-	-	-	-	-	-	18	-	-
镍	22	23	21	-	-	-	-	-	-	24	-	-
铅	22	23	23	-	-	-	-	-	-	17	-	-
镉	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-
砷	9.8	9.7	9.23	-	-	-	-	-	-	10.6	-	-
汞	0.038	0.016	0.016	-	-	-	-	-	-	0.021	-	-
六价铬	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
甲苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
乙苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
间二甲苯 +对二甲 苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
邻二甲苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,2-二氯 丙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
氯甲烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1-二氯 乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
二氯甲烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
反-1,2-二 氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-

检测项目	样品名称											
	TT3-0.3	TT3-1.5	TT3-3.5	TT1-0.5	TT1-1.5	TT1-3.0	TT2-0.5	TT2-1.5	TT2-3.0	TT4-0.2	TT5-0.2	TT6-0.2
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
四氯化碳	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
三氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
四氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
氯苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
氯仿	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	24	25	29	23	49	26	ND	43	25	32	170	ND
2-氯苯酚	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-

检测项目	样品名称											
	TT3-0.3	TT3-1.5	TT3-3.5	TT1-0.5	TT1-1.5	TT1-3.0	TT2-0.5	TT2-1.5	TT2-3.0	TT4-0.2	TT5-0.2	TT6-0.2
萘	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯并(a)芘	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
硝基苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯胺	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-

注：pH无量纲，ND表示未检出，-表示未检测。

表 4.2-17 土壤现状监测数据标准指数统计表

检测项目	样品名称											
	TT3-0.3	TT3-1.5	TT3-3.5	TT1-0.5	TT1-1.5	TT1-3.0	TT2-0.5	TT2-1.5	TT2-3.0	TT4-0.2	TT5-0.2	TT6-0.2
pH 值	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
总氟化物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
铜	0.001	0.001	0.001	-	-	-	-	-	-	0.001	-	-
镍	0.024	0.026	0.023	-	-	-	-	-	-	0.027	-	-
铅	0.028	0.029	0.029	-	-	-	-	-	-	0.021	-	-
镉	0.001	0.001	0.001	-	-	-	-	-	-	0.001	-	-
砷	0.163	0.162	0.154	-	-	-	-	-	-	0.177	-	-
汞	0.001	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	0.001	-	-
六价铬	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
甲苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
乙苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
间二甲苯 +对二甲 苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
邻二甲苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,2-二氯 丙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
氯甲烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1-二氯 乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
二氯甲烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-

检测项目	样品名称											
	TT3-0.3	TT3-1.5	TT3-3.5	TT1-0.5	TT1-1.5	TT1-3.0	TT2-0.5	TT2-1.5	TT2-3.0	TT4-0.2	TT5-0.2	TT6-0.2
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
四氯化碳	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
三氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
四氯乙烯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
氯苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
氯仿	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
石油烃	0.005	0.006	0.006	0.005	0.011	0.006	ND	0.010	0.006	0.007	0.038	ND

检测项目	样品名称											
	TT3-0.3	TT3-1.5	TT3-3.5	TT1-0.5	TT1-1.5	TT1-3.0	TT2-0.5	TT2-1.5	TT2-3.0	TT4-0.2	TT5-0.2	TT6-0.2
C ₁₀ -C ₄₀												
2-氯苯酚	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
萘	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯并(a)芘	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
硝基苯	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-
苯胺	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	ND	-	-

注：pH 无量纲，ND 表示未检出，-表示未检测（其中 pH、总氟化物、硼在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》中无对应标准限值）。

表 4.2-18 土壤现状监测及评价结果表 (mg/kg)

检测项目	样本数量	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
pH 值	12	8.96	8.49	8.63	0.12	100%	-
总氟化物	12	636	451	524.83	44.88	100%	-
铜	4	18	14	16.00	7.59	100%	0%
镍	4	24	21	22.50	10.63	100%	0%
铅	4	23	17	21.25	10.12	100%	0%
镉	4	0.05	0.05	0.05	0.02	100%	0%
砷	4	10.6	9.23	9.83	4.64	100%	0%
汞	4	0.038	0.016	0.02	0.01	100%	0%
六价铬	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
甲苯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
乙苯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
间二甲苯+对二甲苯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯乙烯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
邻二甲苯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,2-二氯丙烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
氯甲烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
氯乙烯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1-二氯乙烯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
二氯甲烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
反-1,2-二氯乙烯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1-二氯乙烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
顺-1,2-二氯乙烯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1,1-三氯乙烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
四氯化碳	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,2-二氯乙烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
三氯乙烯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1,2-三氯乙烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
四氯乙烯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1,1,2-四氯乙烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1,2,2-四氯乙烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,2,3-三氯丙烷	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
氯苯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,4-二氯苯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,2-二氯苯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
氯仿	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	12	170	ND	37.17	42.30	83%	0%
2-氯苯酚	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
萘	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%

苯并(a)蒽	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
蒽	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯并(b)荧蒽	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯并(k)荧蒽	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯并(a)芘	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
茚并(1,2,3-cd)芘	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
二苯并(a,h)蒽	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
硝基苯	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯胺	4	ND	ND	ND	ND	0%	0%

注：ND 表示未检出，pH、总氟化物、硼在《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》中无对应标准限值。

4.2.3.6 小结

根据土壤样品监测结果，评价范围内土壤样品中：

TT3、TT4 的砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃(C10~C40)、苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、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、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺、石油烃 C₁₀-C₄₀ 的检测值以及 TT1、TT2、TT5、TT6 的石油烃 C₁₀-C₄₀ 均小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)第二类用地的筛选值。

4.2.4 声环境质量现状调查与评价

本项目位于天津市滨海新区南港工业区仓盛东路以东、港和路以南、港仓东街以西、港仓南路以北，根据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)，项目位于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准限值。

为了解建设项目所在地周围环境声环境质量状况，本次评价委托天津实朴检测技术服务有限公司对项目厂区边界的昼间、夜间环境噪声进行了背景监测。相关检测报告见附件。

(1) 监测项目

声环境背景噪声监测项目为 Leq。

(2) 监测时间及频次

2023 年 6 月 13 日~14 日，监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

（3）监测点布设

本项目声环境现状监测布点情况为：在项目厂界东、南、西、北四侧厂界外 1m 各布设 1 个噪声监测点，共设置 4 个监测点位。监测点详见图 4.2-1。

（4）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。

（5）评价标准

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区声标准评价。

（6）监测结果

本项目所在区域的声环境质量现状监测结果见下表。

表 4.2-19 声环境质量监测结果统计表 单位：dB（A）

监测点 编号	测点位置	测量值				标准值
		2023.6.13		2023.6.13		
		昼	夜	昼	夜	
1#	东侧厂界外 1m	59	51	57	51	昼间 65，夜间 55
2#	南侧厂界外 1m	60	52	58	52	
3#	西侧厂界外 1m	60	52	59	52	
4#	北侧厂界外 1m	60	52	60	53	

由上表可知：本项目厂界区域声环境检测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本项目在租赁的厂区及定制厂房内进行生产，施工期无新增建构筑物，不涉及土建施工。

本项目施工期仅需购置生产设备、环保设备等并进行安装和调试，不产生粉尘等废气，不会对区域环境空气造成不利影响；施工人员生活污水排入市政污水管网，最终进入南港工业区污水处理厂进一步处理；生活垃圾等固体废物则通过分类收集并及时清理，由当地城管委统一清运处置；施工期主要污染物来源于设备安装过程中产生的噪声，主要为设备安装搬运及敲打噪声，设备调试过程中设备开启试运转测试产生的噪声。

经现场勘察，本项目周边 200m 范围内均为生产性企业，无居民区、学校、医院等声环境敏感点，施工活动均在厂房内进行，设备安装及调试噪声对外环境不会产生显著影响。

另外，建设单位在施工过程中应做好如下噪声污染防治措施：

- (1) 选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护管理。
- (2) 设备须在室内使用，利用厂房进行隔声。
- (3) 禁止夜间进行产生噪声污染的施工作业。
- (4) 制定合理安装规划，装卸设备时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。施工现场要提倡文明施工，减少人为大声喧哗，加强监督管理。

本项目施工期较短，施工期产生的噪声影响是暂时的，随着安装的结束，施工期噪声对周围环境的影响将随之消失，项目的建设不会对周边环境产生不利影响。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响评价

5.2.1.1 废气达标分析

根据工程分析，本项目排放的废气污染物达标情况见下表。

表 5.2-1 本项目有组织排放废气达标情况一览表

污染源	高度 (m)	废气 排放 风量 m ³ /h	污染物种类	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	标准		达标 情况
						速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	

P1	29	5500	非甲烷总烃	0.203	40.6	11.05	50	达标
			TRVOC	0.0002	0.03	13.28	60	达标
			氟化物	0.00004	0.01	/	3	达标
			二氧化硫	0.0017	3.33	/	100	达标

由上表可知，本项目排放的废气中，TRVOC 和非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中其他行业限值要求；颗粒物、氟化物和二氧化硫满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 4 中大气污染物特别排放限值要求。

5.2.1.2 异味影响分析

本项目为无机化工，生产过程中产生异味的物质主要为甲醇、苯甲醚，以及反应生产的少量苯酚和甲基苯甲醚。为尽量减少异味产生，本项目针对异味物质的主要散发途径，拟采取以下措施控制和削减异味的散发。

本项目采用密闭管路引出液体原料投料，挥发的气体通过管道全部收集引至废气治理设施处理后有组织排放。

本项目建成后，应参照 GB37822、DB12/524-2020 和《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号）等文件的要求，制定泄漏检测与修复计划，纳入日常生产管理体系，定期对本项目的设备管阀件等动静密封点进行泄漏检测与修复。

通过采取以上减少无组织散发的控制措施，可有效减少异味物质挥发进入大气。同时加强生产管理，尽可能减少液体物料的跑、冒、滴、漏。

5.2.1.3 排气筒高度符合性

根据《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中相关要求，排气筒高度应不低于 15m（排放含氯气的排气筒高度不低于 25m）；根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）要求，排气筒高度不低于 15m。本项目排气筒高度为 29m，满足标准中排气筒高度要求。

5.2.1.4 废气污染物排放量核算

根据本报告工程分析章节源强计算结果，本项目污染物排放量核算结果如下。

表 5.2-2 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					

1	排气筒 P1	非甲烷总烃	40.6	0.203	1.4616
		TRVOC	40.6	0.203	1.4616
		二氧化硫	0.03	0.0002	0.0014
		氟化物	0.01	0.00004	0.0003
		颗粒物	3.33	0.0017	0.0122
主要排放口合计		非甲烷总烃			1.433
		TRVOC			1.433
		二氧化硫			0.0014
		氟化物			0.0003
		颗粒物			0.0122

表 5.2-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	非甲烷总烃	1.4616
2	TRVOC	1.4616
	二氧化硫	0.0014
3	氟化物	0.0003
4	颗粒物	0.0122

5.2.1.5 非正常工况分析

非正常排放指生产过程中开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本项目生产过程中开车时基本无污染物产生；生产装置停车时，各生产装置首先需要退料，还需对塔内、物料输送管道内气体进行放空处理，再进行设备检修，检修期间无污染物产生。因此，停车时对设备管线内吹扫可能会产生非正常排放废气。停车时拟采用氮气进行吹扫，吹扫气含有氟化物、挥发性有机废气，通过与生产装置连通的废气治理设施（二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附）进行处理，处理后的废气经 P1 排气筒有组织排放。

同时，废气治理设施达不到应有效率时也会造成废气非正常排放。

装置停车时废气非正常排放情况见下表：

表 5.2-4 生产装置停车时废气非正常排放情况

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放量 (t)	单次持续时间/h	非正常产生速率 kg/h	非正常排放速率 kg/h	非正常排放浓度 mg/m ³	年发生频次/次	采取的措施
生产装置塔	装置停车	非甲烷总烃/TVOC	0.0002	2	0.1	0.03	30	1	二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置处理后的废气有组织排放
		氟化物	0.0001	2	0.0005	0.00002	0.02	1	

废气治理设施失灵时各排气筒污染物排放情况见下表：

表 5.2-5 各排气筒非正常排放情况一览表

污染源	非正常工况	污染物	非正常排放速率 kg/h	非正常排放浓度 mg/m ³	单次持续时间 /h	年发生频次/次	采取的措施
排气筒 P1	废气治理设施失灵	TVOC/非甲烷总烃	0.9715	194.3	≤1	1	最短时间内停产，维修
		氟化物	0.001	0.2			
		二氧化硫	0.1334	26.68			
		颗粒物	0.0003	0.06			

注：P1 排气筒治理设施失灵后，活性炭吸附效率以 0 计，二级碱洗塔治理效率以 50%计，布袋除尘器治理设施失灵后废气治理效率取 20%。

从上表看出，非正常工况时，污染治理设施失灵会导致 TVOC 排放浓度超过《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）的限值要求，其他污染物不超过相应限值。因此，建设单位应严格按照要求定期更换活性炭，并定期监测碱洗溶液中碱液浓度，确保废气治理设施一直处于正常运行状态中，确保污染物达标排放。

5.2.1.6 大气环境保护距离

根据估算模型的估算结果可知，本项目大气环境影响评价等级为二级，无需进行进一步预测与评价，无需设置大气环境保护距离。

5.2.1.7 小结

根据估算模式预测结果：正常工况下，本项目各污染源中的污染物最大落地浓度可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中相关参考标准限值要求，非甲烷总烃最大落地浓度满足《大气污染物综合排放标

准》(GB16297-1996) 详解中限值要求; 各污染物最大落地浓度占标率均不超过 1%, 不会对周边大气环境造成显著影响。

综上, 本项目废气治理措施可行有效, 污染源均可达标排放, 对周围环境空气的影响范围与程度在可接受范围内, 不会对周边环境空气质量产生显著影响。

5.2.2 地表水环境影响分析

本项目废水包括员为生活污水、地面清洗废水、循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水。

生活污水和地面清洗水排入本项目新建的地埋式生活污水处理设施进行处理, 处理后与循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水合并, 经厂区废水总排口排入市政污水管网, 最终排至南港污水处理厂进一步处理。排放方式属于间接排放, 地表水环境影响评价等级为三级 B。本次评价对厂总排口的废水达标情况及依托污水处理设施情况进行分析。

5.2.2.1 总排口废水达标排放分析

本项目产生的生活污水经化粪池沉淀后和其他生产废水均由总排口排至园区污水管网。总排口处废水排放情况见下表。

表 5.2-6 本项目总排口废水排放情况一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)

水质类别	pH	COD	BOD ⁵	SS	氨氮	总氮	总磷
废水总排口	6-9	118	25	46	3	4	0.4
排放限值	6-9	200	/	100	40	60	2

由上表数据可知, 厂区污水总排口污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 及其修改单表 1 中排放限值要求。废水通过市政污水管网排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

5.2.2.2 废水排放去向合理性分析

本项目污水经厂区废水总排口排入市政污水管网, 最终至南港工业区污水处理厂进一步处理。南港工业区污水处理厂(天津泰港运营管理有限公司)位于天津经济技术开发区(南港工业区)创新路以南、海港路以北。

南港工业区于 2012 年建设了“南港工业区污水应急处理工程”, 并于 2020 年进行了南港工业区污水处理厂应急工程技术改造, 处理规模 1500m³/d, 处理工艺为“调节池+混凝沉淀+水解酸化+A/O+MBBR+ABR+COD 分离+高效吸附+

稳定池+外排的处理方式”。2021 年 2#装置投产运行，2#装置废水处理规模为 5000m³/d，处理工艺为“调节池+预处理 BAF+A/O+混凝沉淀+反硝化+后 BAF+臭氧催化氧化+砂滤+活性炭过滤+稳定池+外排的处理方式”。目前计划对 1#装置实施扩建，扩建规模为 2000m³/d，计划处理工艺为“水解酸化+A/O+沉淀池+A/O+二沉池+磁混凝+连续流沙过滤+臭氧催化氧化+活性炭”，预计 2024 年初投产运行。

南港工业区污水处理厂收水范围为南港工业区，收水类型主要为生活污水和生产废水。污水厂现状达标排水进入“南港工业区湿地工程”深度净化，湿地出水经“滨海新区南部片区水系连通一期工程”进行跨区域生态补水；目前南港工业区正在建设“深海排放工程”。

目前，根据天津泰港运营管理有限公司排污许可证内容，其污水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中的 A 标准。根据天津市生态环境局网站公布的“2023 年上半年排污单位执法监测结果（污水处理厂）”南港工业区污水处理厂总排口监测水质情况见下表。

表 5.2-7 南港工业区污水处理厂排放水质情况

序号	监测因子	监测时间	监测值（mg/L）	标准值（mg/L）
1	pH	2023.6.5	8.2（无量纲）	6-9（无量纲）
2	COD _{Cr}		15	30
3	BOD ₅		0.7	6
4	SS		<4	5
5	TP		0.272	0.3
6	TN		7.65	10
7	NH ₃ -N		0.199	1.5
8	色度(倍)		4（倍）	15（倍）
9	石油类		<0.06	0.5
10	粪大肠菌群		<20 个/L	1000 个/L
11	动植物油		0.08	1.0
12	阴离子表面活性剂		<0.05	0.3

由上表可知，南港工业区污水处理厂出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准，实现达标排放。

目前，南港工业区污水处理厂实际处理量为 5200m³/d，本项目建成后废水排放量为 9.25m³/d，所占污水处理厂处理能力的份额较小，污水处理厂尚有足够处理余量接纳本项目产生的废水；同时，本项目排水水质满足《污水综合排

排放标准》（DB12/356-2018）三级标准和《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 中限值要求，满足该污水处理厂设计进水水质要求。因此，本项目排放的废水不会对污水处理厂进水水质和水量产生冲击，本项目废水排放去向合理可行。

南港工业区污水处理厂排放水质情况引用天津市污染源监测数据管理与信息共享平台监测结果，具体水质情况如下表。

由上表可知，南港工业区污水处理厂出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准，实现达标排放。

综上所述，本次新增排放废水排放至南港工业区污水处理厂进行处理，不会对污水处理厂系统运行产生明显不利影响，依托南港工业区污水处理厂具有环境可行性。

5.2.2.3 废水污染物排放信息表

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目的地表水评价等级为三级 B，本项目废水污染物排放信息表见下表所示。

表 5.2-8 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH 值、CODcr、BOD5、SS、氨氮、总磷、总氮	南港工业区污水处理厂	间歇排放	/	地埋式生活污水处理设施	格栅+初沉池+水解酸化+接触氧化	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放口 <input type="checkbox"/> 清净下水排放口 <input type="checkbox"/> 温排水排放口 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	地面清洗废水	pH 值、CODcr、SS		间断排放	/	/	/			
3	循环冷却塔排浓水	pH 值、CODcr、SS		间断排放	/	/	/			
4	纯水制备系统排浓水	pH 值、CODcr、SS		间断排放	/	/	/			
5	初期雨水	pH、氨氮、CODcr、SS	根据水质排入南港工业区污水处理厂或委托有资质单位处置	间断排放	/	/	/	/	/	/

表 5.2-9 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度/(mg/L)
1	DW001	117.5503945	38.7216255	0.28158	南港工	间歇	全天	南港工	pH 值	6-9

					业区污 水处理 厂	排放		业区污 水处理 厂	COD	30
									石油类	0.5
									氨氮（以 N 计）	1.5（3.0）*
									SS	5
									总磷（以 P 计）	0.3
									总氮（以 N 计）	10

注：*每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

项目废水具体执行标准情况见下表。

表 5.2-10 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口 编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按照规定商定的 排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	pH	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)	6-9
		SS		100
		COD _{cr}		200
		氨氮		40
		总氮		60
		总磷		2
		氟化物		6

5.2.2.4 废水污染物排放量核算

本项目废水排放量 2398.5m³/a，项目建成后企业废水总排口废水排放量核算情况如下：

表 5.2-11 本项目废水污染物排放量统计表

污染因子	水量 m ³ /a	项目预测排放情况	
		浓度 mg/L、pH 无量纲	排放量 t/a
pH	2815.8	6-9	/
COD		118	0.3323
BOD ₅		25	0.0704
SS		46	0.1295
氨氮		3	0.0084
总氮		4	0.0113
总磷		0.4	0.0011

表 5.2-12 企业废水污染物排放信息表

序号	排放口 编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW001	COD _{cr}	30	0.0010	0.3323
2		BOD ₅	6	0.0002	0.0704
3		SS	5	0.0004	0.1295
4		氨氮	1.5 (3.0)	0.00003	0.0084
5		总氮	10	0.00003	0.0113
6		总磷	0.3	0.000003	0.0011
全厂排放口 合计		COD _{cr}			0.3323
		BOD ₅			0.0704
		SS			0.1295
		氨氮			0.0084
		总氮			0.0113
		总磷			0.0011

5.2.3 土壤环境影响预测与评价

5.2.3.1 土壤环境影响识别

本项目属于新建项目，根据工程组成，可分为施工期、运营期、服务期满三个阶段对土壤的环境影响。

施工期

施工期：本项目在定制厂房内进行生产，施工期仅进行设备设施安装与调试，无新增构筑物无土建施工，产生的环境影响主要为设备安装搬运及敲打噪声，设备调试过程中设备开启试运转测试产生的噪声，施工人员产生的生活污水及少量固体废弃物等。由于施工期废水排放量很少，时间短，不会对土壤环境产生显著影响。

运营期

本环评主要针对运营期的环境影响进行分析。

运营期环境影响识别：

（1）原辅料及产品

本项目液体原辅材料主要为苯甲醚、三氟化硼、润滑油、导热油、乙醇、1mol/L 氢氧化钠标准溶液以及 1mol/L 盐酸标准溶液。苯甲醚放置于仓库一，三氟化硼原料存放于仓库三第一层，润滑油存于机修厂房，导热油暂存于辅助用房的导热油罐，乙醇、1mol/L 氢氧化钠标准溶液以及 1mol/L 盐酸标准溶液暂存于化验室防爆柜。若原辅料在运输储存中发生泄漏且地面防渗层失效，则污染物可能经垂直入渗进入土壤环境中。

（2）废水

根据工程分析可知，本项目废水主要为生活污水、地面清洗废水、循环冷却塔排浓水、纯水制备系统排浓水、废气治理设施碱洗塔排水、化验室排水。上述废水一旦发生泄漏，污染物可能通过垂直入渗的途径进入土壤环境中。

（3）固废危废

本项目产生的固体废物主要为三氟化硼-11 生产过程中产生的精馏残渣（重组分）、硼-10 酸生产过程中产生的滤饼、废气治理设施产生的碱洗废液、废活性炭、化验室排水、机修车间产生废油、沾染废物、纯水制备系统产生的废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、布袋除尘器产生的除尘灰、废包材、生活垃圾等。精馏残

渣、滤饼、碱洗废液、废活性炭、化验室排水、废油、沾染废物经收集后暂存于本项目危险废物暂存间；废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜交由厂家回收处置；除尘灰交由城管委定期处置；废包材交由物资回收部门处置；生活垃圾由城管委定期处置。若上述固体废物在运输暂存中发生泄漏且地面防渗层失效，则污染物可能经垂直入渗进入土壤环境中固体废物可能经垂直入渗进入土壤环境中。

服务期满

项目服务期满后停止运营，对周边环境无污染。

本项目运营期产生的原辅料、废水及固体废物等经识别可通过垂直入渗途径对土壤环境产生影响，同时本项目及其所在厂区生产运营等活动不会对造成该区域生态功能发生改变，故综合判定本次项目土壤环境影响类型为污染影响型。

5.2.3.2 影响预测

运营期主要通过垂直入渗对土壤环境造成影响。

5.2.3.2.1 污染途径

(1) 原辅料：

本项目液体原辅材料主要为苯甲醚、三氟化硼、润滑油、导热油、乙醇、1mol/L 氢氧化钠标准溶液以及 1mol/L 盐酸标准溶液。苯甲醚放置于仓库一，三氟化硼原料存放于仓库三第一层，润滑油存于机修厂房，导热油暂存于辅助用房的导热油罐，乙醇、1mol/L 氢氧化钠标准溶液以及 1mol/L 盐酸标准溶液暂存于化验室防爆柜。仓库一、仓库三、机修厂房采用抗渗性能不低于 P6，强度 C40 的混凝土，厚度不小于 200mm，本项目液体物料包装桶下方均设置防泄漏托盘，分类摆放整齐，日常有专人针对车间及存储区位置进行巡视，如果液体物料在存储使用过程中发生泄漏，防泄漏托盘可以防止物料直接进入土壤环境中，同时加强日常巡视一旦发生非正常情况可以及时发现及时处理。导热油存于附属用房的导热油罐中，年用量 2.4t/a，最大暂存量 2.4t，导热油储罐容积约 2m³，罐体材质碳钢，壁厚 8mm，导热油炉储罐设置防泄漏槽（槽体容积大于储罐容积），槽体采用 150mm 厚 C30 抗渗混凝土，混凝土抗渗等级不低于 P8，若由于罐体防渗层老化发生导热油泄漏情况，污染物可以在短时间内控制在防泄漏槽内，防止污染物的进一步扩散。

综上，在做好上述防渗措施的情况下，污染物即使发生泄漏，设备下方托盘及地面防渗层能有效避免污染物在短时间内通过垂直入渗的方式污染下方土壤环

境。同时应加强工作人员日常巡视，一旦发生泄漏情况现场工作人员第一时间发现并进行清理阻断污染源进一步入渗污染土壤环境，可有效控制污染源并对土壤环境起到保护作用。综上，项目原辅料的储运对土壤环境影响较小。

（2）固废危废：

本项目产生的固体废物主要为三氟化硼-11 生产过程中产生的精馏残渣（重组分）、硼-10 酸生产过程中产生的滤饼、废气治理设施产生的碱洗废液、废活性炭、化验室排水、机修车间产生废油、沾染废物、纯水制备系统产生的废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、布袋除尘器产生的除尘灰、废包材、生活垃圾等。精馏残渣、滤饼、碱洗废液、废活性炭、化验室排水、废油、沾染废物经收集后暂存于本项目危险废物暂存间；废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜交由厂家回收处置；除尘灰交由城管委定期处置；废包材交由物资回收部门处置；生活垃圾由城管委定期处置。

本次项目危废暂存间采用抗渗性能不低于 P6，强度 C40 的混凝土，上铺环氧地坪，设置防渗漏、防流失措施，不相容危险废物分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，液体危废下垫有防渗漏托盘，危险废物全部架空放置不与地面发生接触。且建设单位设置专人日常巡视每周检查，发现泄漏情况能及时作出响应措施，有效阻断污染源进一步扩散。在建设单位严格落实上述防渗措施的情况下，本项目固体废物对土壤环境影响可控。

（3）废水

本项目废水主要为生活污水、地面清洗废水、循环冷却塔排浓水、纯水制备系统排浓水、废气治理设施碱洗塔排水、化验室排水，生活污水和地面清洗水排入化粪池进行处理，处理合格后与循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水合并，经厂区废水总排口排入市政污水管网，最终排至南港污水处理厂进一步处理，废气治理设施碱洗塔排水、化验室排水作为危险废物处置。

项目车间地面采用抗渗性能不低于 P6，强度 C40 的混凝土，厚度不小于 200mm，下方做基础夯实，可满足一般防渗的要求。初期雨水池、事故池池壁厚度 400mm，混凝土 C40 补偿收缩混凝土，抗渗等级 P8，可满足一般防渗的要求。根据工程分析，本项目废水污染物浓度较低，同时建设单位在日常的运营过程中针对上述位置设有专人巡视，在非正常情况下即使发生泄漏也能被现场工作人员第一时间发现并进行清理阻断污染源进一步入渗污染土壤环境，因此本项目废水

对土壤环境影响较小。

5.2.3.2.2 情景设定

导热油罐位于地面以上，地面采用抗渗性能不低于 P6，强度 C40 的混凝土，厚度不小于 200mm。在非正常状况下，导热油罐由于腐蚀、老化或其他原因使污染物发生泄漏，地面防渗层防渗等级不合标准、腐蚀、老化或其他原因使防渗层功能降低，污染物泄漏进入土壤中。

5.2.3.2.3 预测范围

与调查范围一致，为项目占地范围外 0.2km 范围内。

5.2.3.2.4 预测时段

根据本项目工程分析，本项目对土壤影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对土壤环境造成影响。

综上所述，综合考虑污染源渗漏的时间和进入土壤的途径，预测时段设定为 20 年（满足厂房租赁年限）。

5.2.3.2.5 预测因子

本次模拟计算根据项目污染源的分布及类型，选取本项目特征污染物作为预测因子，根据项目工程分析结果，项目导热油罐内导热油为土壤潜在污染源。

导热油进入含水层后在地下水中不断溶解，溶于水中的石油近似作为石油类污染物，随着地下水对流和弥散作用在含水层中持续扩散，对含水层产生污染影响。导热油可溶于多种有机溶剂，难溶于水，但可与水形成乳状液。由碳和氢化合形成的烃类物质构成的主要组成部分，约占 95%~99%，根据相关研究表明，碳氢化合物在水中的溶解度随分子量的增大而降低，分子量较小的油类产品，如商业汽油，其溶解性达到 20~80mg/L。在本次工作中按照危害最大化取值，在非正常状况下，溶解后的石油类作为含水层的主要污染物，溶解度取值为 100mg/L。（用自《拜城盆地北部洪积扇砂砾石包气带石油类和 COD_{Mn} 的运移分析》）。

根据各类污染因子的浓度统计表，项目导热油罐中石油类对地下水环境的污染风险较大，因此选取导热油罐内导热油中石油类作为本次评价的预测因子。

5.2.3.2.6 土壤环境影响预测

（1）污染源的概化

本项目导热油罐相对于预测评价范围的面积要小的多，因此排放形式可以简化为点源。

非正常状况下，若导热油罐底部跑冒渗漏后无法被及时发现，假设在发生渗漏后一直未被发现，本次预测中最长的预测时间为 20 年，因此可以将污染物看作长时间内的连续恒定入渗污染这个。由于渗漏是以固定浓度持续渗漏，则将渗漏点位概化为定浓度点源，因此，将污染源设置为持续泄漏情况。污染物在土壤中的迁移，可概化为一维非饱和溶质运移模型。

(2) 评价标准

本次项目污染物特征因子为石油类，本次模拟的标准限值参照《地表水环境质量标准》(GB/T3838-2002)中的Ⅲ类标准。当预测污染物穿透包气土壤，到达地下水位时，地下水中污染物浓度大于标准限值时，表示地下水受到污染。

各指标具体情况见下表。

表 5.2-13 评价标准 (mg/L)

污染物	标准值	检出限
石油类	0.05	0.01

(3) 预测方法

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，预测模型为一维非饱和溶质垂向运移模型，模型方程如下：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qC)$$

初始条件： $C(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$

边界条件： $C(z, t) = C_0 \quad t > 0, z = 0$

式中： C — t 时刻 x 处的污染物浓度 (mg/L)；

C_0 —注入污染物的浓度 (mg/L)；

z —沿 z 轴的距离 (m)，本场地包气带厚度为1.48m，故 z 取1.48m；

t —时间变量 (d)；

θ —土壤含水率 (%)，根据土工试验，经计算，取0.27%；

K —饱和导水率 (m/d)，根据土壤理化性质，并结合现场情况取0.0046m/d；

D —弥散系数 (m²/d)；

q —渗流速率 (m/d)；

垂向水力梯度 I ：

$$I = \frac{h+z}{z}$$

式中：h—取 0m；

z—包气带厚度 1.48m；

$$I = \frac{0+1.48}{1.48} = 1。$$

渗流速率 q：

$$q = KI$$

$$q=0.0046 \times 1=0.0046\text{m/d}。$$

水流速度 u：

$$u = q/n$$

式中：n—有效孔隙度，取 0.07；

$$u=0.0046/0.07=0.0657\text{m/d}。$$

弥散系数 D

$$D = \alpha_m u$$

式中： α_m —弥散度，取 10m；

$$D=10 \times 0.0657=0.657\text{m}^2/\text{d}。$$

污染物进入厂区包气带后，预测包气带与潜水含水层水面接触区域污染物变化情况，预测中给出土壤中污染因子的浓度随时间的变化情况，超标时间为沿包气带垂直方向污染物浓度超过标准限值的时间，本场地包气带厚度约为 1.48m。

（4）预测结果

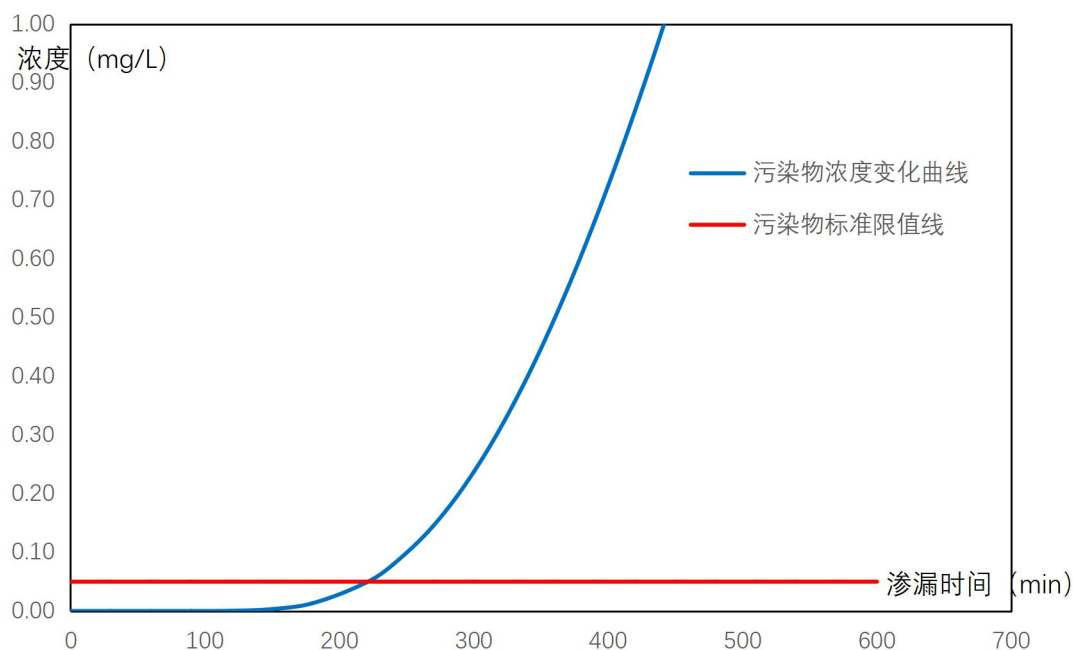


图 5.2-1 包气带土壤中石油类贡献值浓度-时间关系

从上图可见，在非正常状况下，导热油罐内导热油泄漏后约 220min，潜水含水层与包气带接触位置石油类浓度即超过《地表水环境质量标准》(GB/T3838-2002)中的Ⅲ类标准限值。

石油类在地面处（ $z=0$ 处）的浓度 C_0 为 100mg/L，假设污水充满土壤中的孔隙，在不考虑土壤的吸附解吸、生物降解、粘滞等物理化学作用的情况下，土壤中石油类含量为：

$$\text{土壤中石油类含量} = \frac{C_0 \times \text{孔隙度}}{\text{土壤容重}} = 100 \times \frac{0.3 \times 0.4044}{1.58} \cdot 37 / 1.69 = 21.89 \text{mg/kg}$$

经计算，石油类贡献量为 21.89mg/kg，远小于在《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值（4500mg/kg）。故当项目罐内导热油发生泄漏后，石油烃在包气带土壤中不超标。可考虑地面增强防渗措施，在防渗完整的情况下不会有生产废水下渗，处理技术要求可满足土壤污染防治的相关规定。

导热油罐位于地上，地面基础采用的混凝土强度 C40，抗渗等级 P6，厚度为 200mm，罐体为钢结构，要求建设单位将导热油罐周围设置防泄漏槽（槽体容积大于储罐容积），在防渗层完整的情况下几乎不会有废水渗漏，处理技术要求可满足土壤污染防治的相关规定。要求建设单位对导热油罐位置指派专人每日对重点部位进行巡查，同时在下游设置长期污染跟踪监测井和土壤长期监测点位，定期对地下水、土壤现状进行监测，在发生泄漏事故或地下水中污染物增高的情况

下，需及时开展土壤环境监测及污染源调查等事故应急处理措施。

5.2.3.3 土壤预测评价结论

根据土壤环境影响识别结果，本项目运营期可能通过垂直渗入对土壤环境造成影响。

施工期仅进行设备设施安装与调试，无新增建构物无土建施工。施工人员产生的生活污水及少量固体废弃物等。由于施工期废水排放量很少，时间短，不会对土壤环境产生显著影响。

一车间、辅助用房、仓库一、仓库二、仓库三、机修厂房地面基础采用的混凝土强度 C40，抗渗等级 P6，厚度为 200~300mm，本项目液体物料包装桶下方均设置防泄漏托盘，日常有专人针对车间及存储区位置进行巡视；导热油存于附属用房的导热油罐中，罐体材质碳钢，壁厚 8mm，导热油炉储罐设置防泄漏槽，槽体采用 150mm 厚 C30 抗渗混凝土，混凝土抗渗等级不低于 P8。危废暂存间采用抗渗性能不低于 P6，强度 C40 的混凝土，上铺环氧地坪，设置防渗漏、防流失措施，液体危废下垫有防渗漏托盘，危险废物全部架空放置不与地面发生接触。

在发生废水、原辅料、固体废物泄漏或其他泄漏情况下，托盘、防泄漏槽及地面防渗可有效阻断污染源进一步扩散，在采取防渗措施并设置有效应急措施的情况下，污染物对土壤环境产生影响可控。

5.2.4 地下水环境影响预测与评价

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。

5.2.4.1 地下水环境影响途径识别

本项目场地下赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，项目场地潜水含水层下的隔水底板，主要岩性以粉质黏土⑦、粉质黏土⑧为主，揭露厚度约 4.5m，根据周边水文地质资料，该隔水层粉质黏土垂向渗透系数 K_v 大约在 10-

7cm/s, 隔水底板的粘土层为微透水, 在场地内能较好的隔断与下部水体的水力联系。

施工期

施工期: 本项目在定制厂房内进行生产, 施工期仅进行设备设施安装与调试, 无新增建构筑物无土建施工, 施工人员产生的生活污水及少量固体废弃物等。由于施工期废水量很少, 时间短, 不会对地下水环境产生显著影响。

运营期

(1) 原辅料

本项目液体原辅材料中苯甲醚放置于仓库一, 三氟化硼原料存放于仓库三第一层, 润滑油存于机修厂房, 导热油暂存于辅助用房的导热油罐, 乙醇、1mol/L 氢氧化钠标准溶液以及 1mol/L 盐酸标准溶液暂存于化验室防爆柜。若上述液体原辅料在运输储存过程中发生泄漏且地面防渗层失效的情况下, 则污染物可能经迁移进入地下水环境中。

(2) 废水

本项目废水主要为生活污水、地面清洗废水、循环冷却塔排浓水、纯水制备系统排浓水、废气治理设施碱洗塔排水、化验室排水。上述废水一旦发生泄漏, 污染物可能对地下水环境造成影响。

(3) 固废危废:

本项目产生的固体废物主要为三氟化硼-11 生产过程中产生的精馏残渣(重组分)、硼-10 酸生产过程中产生的滤饼、废气治理设施产生的碱洗废液、废活性炭、化验室排水、机修车间产生废油、沾染废物、纯水制备系统产生的废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、布袋除尘器产生的除尘灰、废包材、生活垃圾等。若原辅料在运输暂存过程中发生泄漏情况, 则污染物可能进入地下水环境中。

5.2.4.2 预测情景设定

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) 在正常状况下, 导热油罐罐体为碳钢材质, 位于地面上, 地面采用抗渗性能不低于 P6, 强度 C40 的混凝土, 厚度不小于 200mm。本项目导热油罐罐体四壁及下方地面防渗措施完善, 防渗性能基本符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 污染物从源头到末端均得到有效控制, 污染物不会

入渗透到地下水含水层，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）在非正常状况下，当导热油罐由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损，地面防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低，污染物泄漏穿透包气带进入含水层中，从而污染潜水含水层。

（3）按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据项目工程分析，导热油罐中导热油存储量较大，污染物浓度较大，项目导热油罐是潜在最重要的地下水污染源。主要针对非正常状况下导热油罐罐体因为防渗层的破损而渗透到地下污染地下水的情景预测。

本次预测地下水污染源假定导热油罐内的导热油泄漏后直接进入含水层，从而对污染物在含水层中迁移转化进行模拟计算。

分析对周边影响的范围及程度，结合本项目进水水质，并结合地下水环境现状调查评价，选取合适的评价方法，确定评价范围、识别预测时段和选取预测因子，对本项目进行地下水水质影响预测。

5.2.4.3 预测范围

根据本项目场地水文地质条件，场地潜水与浅层微承压水之间隔一层较厚的相对隔水层含水层，不存在直接的水力联系，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。根据土壤预测结果，含有污染物的废水最长经过 220min 左右即可穿过包气带进入潜水含水层，本次地下水预测时间长达 20 年，污染物在包气带中的运移可以忽略不计，因此不进行包气带的预测。

5.2.4.4 预测时段

本项目对地下水影响预测时段主要在于生产运行期阶段。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。

综合考虑污染源泄漏的时间和进入地下水的途径，预测时段设定为 100d，1000d，7300（20 年）（满足厂房租赁年限）。

5.2.4.5 预测因子

本次模拟计算根据评价区内地下水的水质现状以及项目污染源的分布及类型，选取本项目特征污染物作为预测因子，根据项目工程分析结果，项目导热油罐内导热油为地下水潜在污染源。

在本次工作中按照危害最大化取值，在非正常状况下，溶解后的石油类作为含水层的主要污染物，溶解度取值为 100mg/L。

由于项目导热油罐内石油类对地下水环境的污染风险较大，因此选取导热油罐内石油类作为本次地下水评价的预测因子。

5.2.4.6 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开采量和补给水量相对稳定，区域地下水场变化幅度不大；根据地下水监测结果，项目场地内地下水场总体上为自西北向东南，由于场地内潜水含水层下伏连续完整、隔水性能良好的粉质粘土层，因此仅预测含水层污染物水平迁移状况，层间垂向迁移忽略。

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

本项目的导热油罐的面积相对于预测评价范围的面积要小的多，因此排放形式可以简化为点源。根据厂区及区域已做工作可知，地下水流向自西北向东南呈一维流动，地下水位动态稳定。非正常状况下，导热油罐为地上结构，发生跑冒滴漏后较不易发现，本次预测中最长的预测时间为 20 年，因此可以将污染物看作一段时间内的连续恒定入渗污染，并且假设泄漏的污染物全部通进入含水层。由于渗漏是以固定浓度持续一段时间渗漏，则将渗漏点位概化为定浓度点源。因此，将污染源设置为持续泄漏情况。污染物在潜水含水层中的迁移，可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。

（3）评价标准

本次项目污染物特征因子为石油类，本次模拟石油类的标准限值参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。当预测污染物浓度大于标准限值时，表示地下水受到污染，以此计算超标距离；当预测污染物浓度小于标准限值并大于检出限时，表示地下水受到污染的影响，但不超标，以此计算污染距离；当预测污染物浓度小于检出限时视同对地下水环境基本没有影响。

各指标具体情况见下表。

表 5.2-14 评价标准（mg/L）

污染物	标准值	检出限
-----	-----	-----

石油烃	0.05	0.01
-----	------	------

(4) 预测方法

本次污染质预测模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，且模型中所赋各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①一些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浓度衰减，目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②从保守性角度考虑，假设污染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质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用，这样预测结果更加保守稳健，在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；③保守型考虑符合工程设计的思想。

假设非正常状况下导热油罐发生渗漏情景。建设场地包气带土壤类型以填土黏土为主，渗透系数较大，当项目出现上述事故时，含有污染物的生产污水将直接进入含水层，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。

地下水位动态稳定，因此当发生非正常状况时，污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，污染物浓度分布模型如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x ：距注入点的距离，m；

t ：时间，d；

$C(x, y)$ ：t时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C_0 ：注入的示踪迹浓度，g/L；

u ：水流速度，m/d；

D_L ：纵向弥散系数，m²/d；

$\operatorname{erfc}()$ ：余误差函数。

利用所选取的污染物迁移模型，能否取得对污染物迁移过程的合理预测，关键在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

本次预测所用模型需要的主要参数有：水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ，这些参数可以由本次水文地质勘察及类比区域收集成果资料来获得，下面就各参数的选取进行介绍。

水流速度 u ：

本次预测取本次总计 2 组抽水试验计算得到的潜水含水层最大渗透系数 $K=0.07\text{m/d}$ 作为评价区的含水层渗透系数，工作区地下水水力坡度 I 根据保守原则按照工作成果绘制的流场图结合区域性资料得到， I 取 0.9‰ 。

$$u=KI/n$$

$$u=0.0009\text{m/d}$$

纵向 x 方向的弥散系数 D_L

根据 Xu 和 Eckstein 方程确定弥散度 α_m ：

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

式中： α_m —弥散度；

L_s —污染物运移的距离，根据项目分析，以保守情况计算，取污染物的运移距离为 200m 。

按上式计算弥散度 $\alpha_m=6.2\text{m}$ 。

项目的纵向弥散系数：

$$D_L=\alpha_m \times u$$

式中： D_L —土层中的弥散系数 (m^2/d)；

α_m —弥散度 (m)；

u —地下水流速度。

按上式计算纵向弥散系数 $D_L=0.00558\text{m}^2/\text{d}$ 。

(5) 预测结果

通过非正常状况下的情景设置及条件概化，采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 中一维稳定流一维水动力弥散 (持续注入-定浓度边界) 解析公式，分别计算预测石油类进入潜水含水层后第 100d 、 1000d 、 7300d (20 年) 时，地下水中污染物浓度超过 III 类标准的范围，以及沿地下水流方向污染物距离源点的最大迁移距离 (计算值等于检出限的点作为判断点)，进行预测计算。预测结果见下述图表。图中横坐标为地下水流场方向上距离源点的距离，纵坐标为地下水中污染物的浓度。

表 5.2-15 含水层中污染物运移情况结果汇总表

预测位置	预测因子	预测时间	最大超标距离 (m)	最大影响距离 (m)
导热油罐	石油类	100 天	3.8	4.2
		1000 天	12.5	13.9
		20 年	37.7	41.6

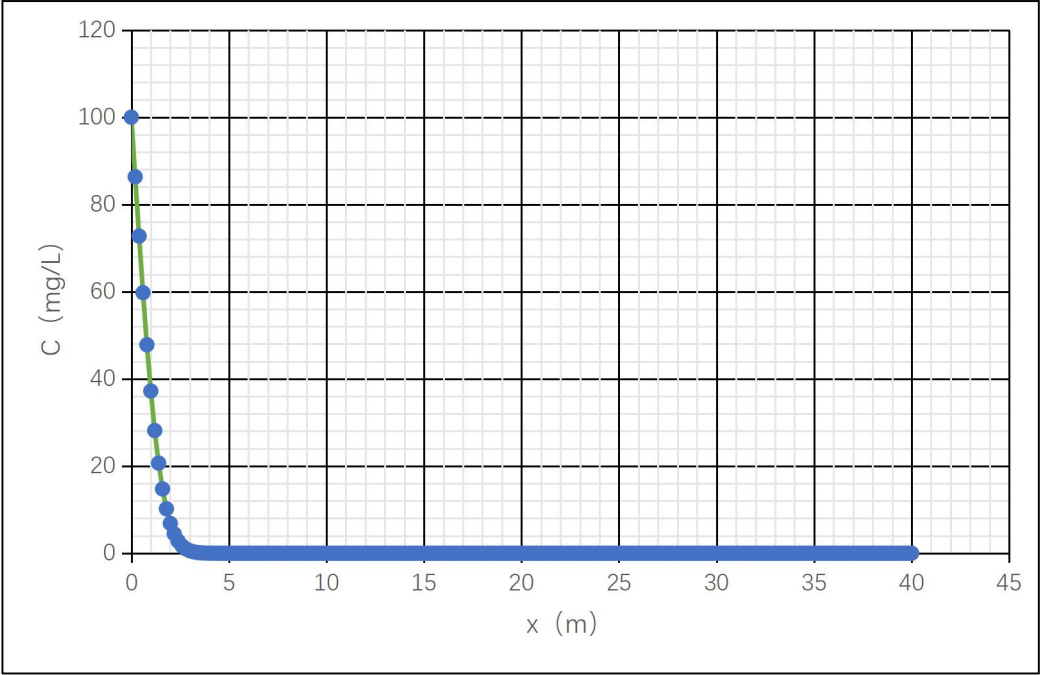


图 5.2-2 100d 时泄漏点下游地下水中石油类浓度-距离(C-x)关系

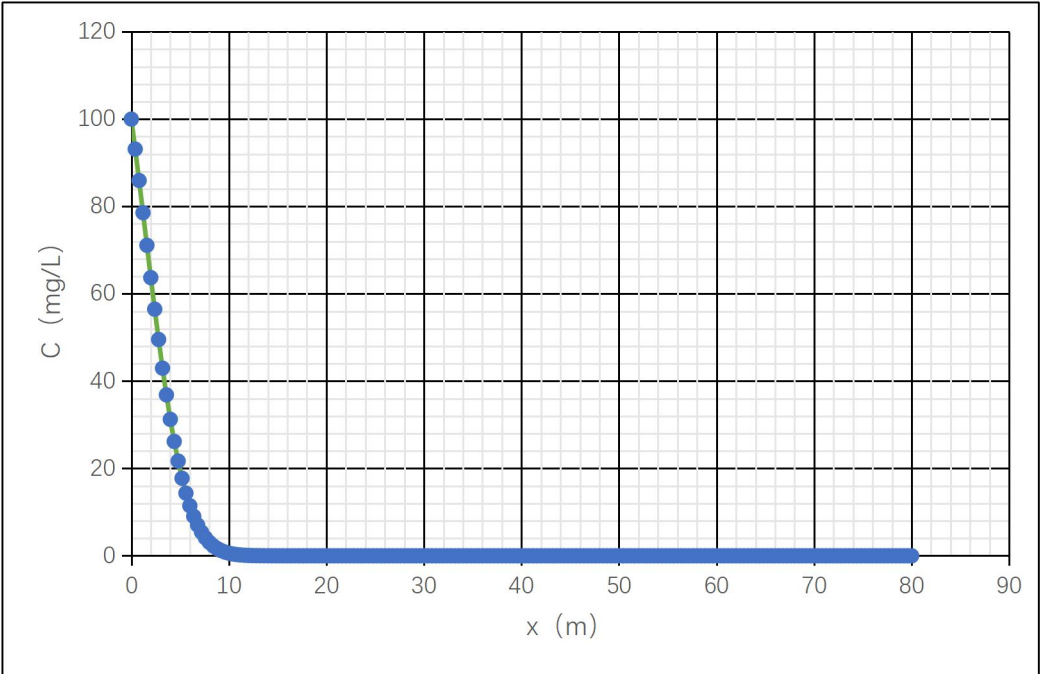


图 5.2-3 1000d 时泄漏点下游地下水中石油类浓度-距离(C-x)关系

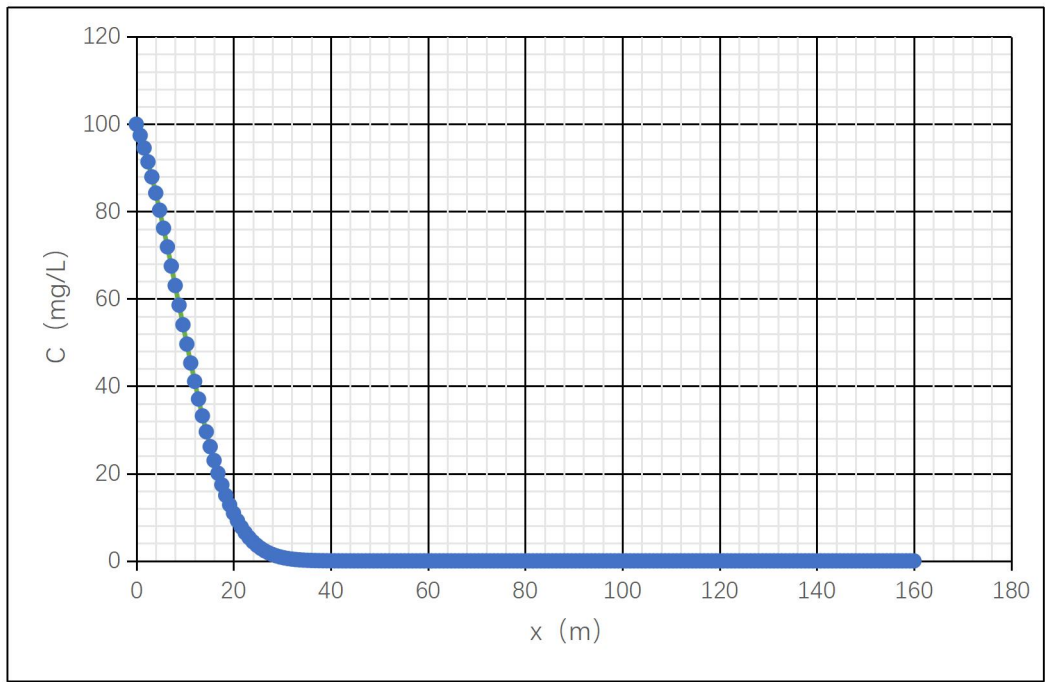


图 5.2-4 20 年时泄漏点下游地下水中石油类浓度-距离(C-x)关系



图 5.2-5 泄漏点在地下水流方向距离厂区边界距离示意图

本项目导热油罐依照地下水流方向距离厂区边界约 58.54m。由表预测结果可知，当假设污染物发生泄漏后，污染物对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大，在 100 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大

为 3.8m，未超出厂界范围，影响距离最大为 4.2m；在 1000 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 12.5m，未超出厂界范围，影响距离最大为 13.9m；在 20 年时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 37.7m，未超出厂界范围，影响距离最大为 41.6m。

5.2.4.7 地下水环境影响分析

(1) 原辅料

(2) 本项目液体原辅材料主要包括苯甲醚、三氟化硼、润滑油、导热油、乙醇、1mol/L 氢氧化钠标准溶液以及 1mol/L 盐酸标准溶液。其中苯甲醚放置于仓库一，三氟化硼原料存放于仓库三第一层，润滑油存于机修厂房，导热油暂存于辅助用房的导热油罐，乙醇、1mol/L 氢氧化钠标准溶液以及 1mol/L 盐酸标准溶液暂存于化验室防爆柜。

(3) 其中仓库一、仓库二、仓库三、机修厂房地面采用抗渗性能不低于 P6，强度 C40 的混凝土，厚度不小于 200mm，液体物料包装桶下方均设置防泄漏托盘，分类摆放整齐，仓库一地面有防渗漏设置，门口设置放流散斜坡。日常有专人针对车间及存储区位置进行巡视。如果液体物料在存储或使用过程中发生泄漏，防泄漏托盘可以防止污染物进一步迁移扩散。导热油暂存于附属用房的导热油罐中，导热油储罐容积约 2m³，罐体材质碳钢，壁厚 8mm，导热油炉储罐设置防泄漏槽（槽体容积大于储罐容积），槽体采用 150mm 厚 C30 抗渗混凝土，混凝土抗渗等级不低于 P8，导热油罐位置防渗要求满足要求，一旦槽体由于老化发生破损且防渗层失效时，罐体周围防泄漏槽可以有效收集泄漏的液体污染物，防止污染物进一步扩散影响地下水环境，因此项目液体原辅料对地下水环境的影响可控。

(4) (2) 废水

(5) 本项目废水主要为生活污水、地面清洗废水、循环冷却塔排浓水、纯水制备系统排浓水、废气治理设施碱洗塔排水、化验室排水，生活污水和地面清洗水排入化粪池进行处理，处理合格后与循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水合并，经厂区废水总排口排入市政污水管网，最终排至南港污水处理厂进一步处理，废气治理设施碱洗塔排水、化验室排水作为危险废物处置。

(6) 项目车间地面采用抗渗性能不低于 P6，强度 C40 的混凝土，厚度不小于 200mm，下方做基础夯实。初期雨水池、事故池池壁厚度 400mm，混凝土 C40 补偿收缩混凝土，抗渗等级 P8。根据工程分析，本项目废水污染物浓度较低，

地面防渗符合要求，同时要求建设单位加强日常巡视，因此在非正常情况下发生废水泄漏，现场巡视人员能够及时发现泄漏位置并进行清理，有效阻断污染源进一步入渗污染地下水环境，因此本项目废水对地下水环境影响较小。

(7) (3) 固体废物：

(8) 本项目产生的固体废物主要为三氟化硼-11 生产过程中产生的精馏残渣（重组分）、硼-10 酸生产过程中产生的滤饼、废气治理设施产生的碱洗废液、废活性炭、化验室排水、机修车间产生废油、沾染废物、纯水制备系统产生的废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、布袋除尘器产生的除尘灰、废包材、生活垃圾等。精馏残渣、滤饼、碱洗废液、废活性炭、化验室排水、废油、沾染废物经收集后暂存于本项目危险废物暂存间；废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜交由厂家回收处置；除尘灰交由城管委定期处置；废包材交由物资回收部门处置；生活垃圾由城管委定期处置。

(9) 本次项目危废暂存间地面采用抗渗性能不低于 P6，强度 C40 的混凝土，上铺环氧地坪，设置防渗漏、防流失措施，液体危废下方布设托盘架空，托盘下垫有防渗漏托盘，危险废物全部架空放置不与地面发生接触。且建设单位设置专人日常巡视每周检查，发现泄漏情况能及时作出响应措施，有效阻断污染源进一步扩散。在满足上述防渗条件的情况下，污染物通过径流污染流场下游地下水环境的可能性较小。

5.2.4.8 地下水预测结论

5.2.4.8.1 地下水影响预测结论

在正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求，污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物难以对地下水环境产生影响。

在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污染物扩散能力较差，对周边地下水的影响会在一定时间内会持续影响，由预测结果可知，当假设污染物发生泄漏后，污染物对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大，在 100 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 3.8m，未超出厂界范围，影响距离最大为 4.2m；在 1000 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 12.5m，未超出厂界范围，影响距离最大为 13.9m；在 20 年时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 37.7m，未超

出厂界范围，影响距离最大为 41.6m。

根据预测结果，假设泄漏发生后，导热油罐内污染物石油类在 20 年内超标距离未超出厂界范围，本项目对地下水环境影响可接受。

5.2.4.8.2 地下水影响评价结论

在正常状况下污染物对地下水环境无明显影响。

在非正常状况下，污染物泄漏后有充足的时间截断污染源，使污染物泄漏对地下水的影响降至最小。要求建设单位严格落实防渗措施，设置必要的应急处理措施，且在运营期采取严格的环境控制。项目可能受到影响的范围内无地下水的敏感点，因此在非正常状况发生后，及时采取应急措施，对污染源防渗进行修复截断污染源，并设置有效的地下水监控措施，使此状况下对周边地下水的影响降至最小。

建设单位应加强对地下水监测井的日常监测，若发现地下水存在污染，立即启动应急处理，查明泄漏的具体位置，并组织人员进行修复处理；并在相应装置区边界布设地下水应急处理井，阻止污染物扩散到厂界外，及时对地下水环境进行修复治理，在项目防渗措施得到充分落实、严格执行地下水水质定期检测并及时采取应急措施的前提下，对地下水环境影响可接受。

5.2.5 声环境影响评价

（1）噪声源情况

本项目主要噪声源为：泵、空压机、制氮机、冷冻机组、风机、循环冷却塔、高噪声生产设备，其中泵、空压机、冷冻机组均设置于室内，循环冷却塔和风机均设置于室外。本项目主要噪声源及采取的降噪措施详见下表。

参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对声源的描述：有大致相同强度、到接收点有相同的传播条件的声源可以进行等效，等效点生源声功率等于声源组内各生源声功率的和。

由于本项目生产车间泵较多，本次评价将生产车间的 54 个泵叠加为 1 个等效声源，单个泵声压级为 70dB，叠加后泵等效声压级为 87dB。

表 5.2-16 主要噪声源情况

序号	设备名称	位置	单台噪声源强 dB (A)	设备数量 (台)	降噪措施	隔声、减振措施消减量 dB (A)	隔声消减后源强 dB (A)
----	------	----	---------------	----------	------	-------------------	----------------

1	泵	室内	70	54	厂房隔声、减振基础	15	55
2	空压机		80	2		15	65
3	蒸发浓缩设备		80	1		15	65
4	风机	室外	75	4	隔声罩、减振基础	10	65
5	循环冷却塔	室外	80	1	减振基础	5	75

注：本项目共 2 个空压机，一用一备，本次评价噪声源取 1 个。

(2) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，工业声源有室内和室外两种，应分别计算。

①室外声源预测模型

$$L_A(r) = L_A(r_0) + Dc - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ ——预测点处 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

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_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB(A)；

A_{atm} ——空气吸收引起的衰减，dB(A)；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB(A)；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB(A)；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB(A)；

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；设第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 L_{eqg} 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

②室内声源预测模型

室内声源可采用等效室外声源进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内室外的 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则

$$L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内的 A 声级，dB（A）；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外的 A 声级，dB（A）；

TL——隔墙（或窗户）A 声级的隔声量，dB（A）；

也可以按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R——房间常数； $R=Sa/(1-\alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

R——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plj}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 各声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plj} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

（3）噪声源调查清单

坐标原点（0,0）设在生产车间中心，正东方向为 X 轴，正北方向为 Y 轴，Z 轴为过原点的垂向，向上为正。由于生产车间泵较多，本次评价将生产车间的 54 个泵叠加为 1 个声源，位置位于生产车间中心。

室内和室外噪声源清单见下表：

表 5.2-17 本项目室内噪声源清单

建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (叠加后)	声源控制措施	空间相对位置			距离室内边界 距离 m (东/西/ 南/北)	室内边界声 级 dB(A) (东/西/南/ 北)	运行 时段	建筑物 插入损 失 dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级 dB(A) (东/ 西/南/北)	建筑物到厂界 外 1m 距离 (东/西/南/ 北) m
生产车间	泵	/	88	隔声 罩、基 础减振	0	0	0	40/33/38/26	56/58/56/60	连续 运行	21	35/37/35/39	51/50/120/132
	空压机	/	83		40	-52	0	21/19/22/10	57/57/56/43			36/36/35/22	85/10/130/113
辅助用房	蒸发浓缩设备	/	80		-15	-24	4.4	55/26/11/45	45/52/59/47			24/31/38/26	17/92/79/133

表 5.2-18 室外声源调查清单

序号	声源名称	空间相对位置			声源叠加源 强 dB(A)	声源控制措施	运行时段	隔声、减振措施 消减量 dB (A)	厂界外 1m 距离 (东/西/南/北) m	厂界噪声 (东/西/南/ 北) dB(A)
1	风机	0	0	23.8	87	隔声罩、减振基础	连续运行	10	51/50/120/132	43/40/35/35
2	循环冷却塔	58	12	0	80	减振基础		5	45/119/154/96	42/34/31/35

(5) 噪声预测结果

通过计算，本项目噪声预测结果见下表。详见下表：

表 5.2-19 项目噪声源厂界达标预测 单位：dB (A)

本项目声源	东厂界		西厂界		南厂界		北厂界	
生产车间-泵	1		3		0		0	
生产车间-空压机	2		2		0		0	
辅助用房	0		0		0		0	
风机	43		40		35		35	
循环冷却塔	42		34		31		35	
贡献值（昼/夜）	46	46	41	41	37	37	38	38
标准值（昼/夜）	65	55	65	55	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目建成后，各厂界均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准限值（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））限值要求。

项目 200m 噪声评价范围内无敏感点，项目运营期噪声不会对周边声环境产生不利影响。

5.2.6 固体废物环境影响分析

5.2.6.1 固体废物产生及处置情况

本项目运营期产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。其中，一般工业固体废物包括：纯水制备系统产生的废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、布袋除尘器产生的除尘灰、废包材，危险废物包括：三氟化硼-11 生产过程中产生的精馏残渣（重组分）、硼-10 酸生产过程中产生的滤饼、废气治理设施产生的碱洗塔废液、废活性炭、化验室废液、机修车间产生废油、沾染废物。

本项目固体废物产生情况见下表。

表 5.2-20 本项目固体废物产生情况一览表

编号	废物名称	产生工序	性状	废物类别	废物代码	废物类别	产生量 t/a	处置去向
1	精馏残渣	除杂工序	固态	危险废物	900-013-11	HW11	6.05	收集后暂存至危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置
2	碱洗塔废液	废气治理	液体		900-006-09	HW09	2.4	
3	废活性炭		固体		900-039-49	HW49	0.52	
4	化验室排水	化验	液		900-047-49	HW49	2.7	

			体					
5	水环真空泵废液	生产	液体		900-047-49	HW49	4.1	
6	废油	维修	液体		900-214-08	HW08	1	
7	沾染废物		固体		900-041-49	HW49	3	
8	冷凝废液	蒸发浓缩	液体		900-404-06	HW06	80.5	
9	离心沉淀	离心工序	固态		/	/	27.6	产生后鉴定
10	废过滤器	纯水制备系统	固态	一般固体废物	900-999-66	99 其他废物	0.2t/2 年	交由厂家回收
11	废超滤膜		固态		900-999-99	99 其他废物	0.3t/2 年	
12	废 RO 膜		固态		900-999-99	99 其他废物	0.5t/2 年	
13	除尘灰	废气治理	固态		900-999-99	99 其他废物	0.03	交由一般固体废物处置单位进行处置
14	废包材	存储	固态		900-999-99	99 其他废物	2	交由物质部门回收
15	生活垃圾	生产生活	固态		/	/	8.25	交由城管委处置

5.2.6.2 一般工业固体废物影响分析

一般固体废物的具体管理措施如下：

(1) 一般工业固体废物分类收集、定点堆放在厂区内的一般固废暂存场，同时定期外运处理，作为物资回收再利用；贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

(2) 厂区内职工日常生活产生的生活垃圾，交由城市管理委员会统一清运。生活垃圾应采取袋装收集，分类处理的方式处理。

(3) 一般固体废弃物的处理优先考虑资源再利用，可回收的废弃物由专人负责整理，优先外售给物资回收部门；不具备回收利用价值的废弃物交一般固体废物处置单位进行处理。

(4) 按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）制定厂区一般固废管理台账，台账分级管理，记录固体废物的基础信息及流向信息，按规定频次如实记录，设专人负责台账的管理与归档，保存期限不少于 5 年。

表 5.2-21 一般工业固体废物环境管理要求

类别	管理指标	管理要求	执行标准
一般固废暂存间	一般固废的产生量、运出量、去向等	做好日常记录, 检查固体废物暂存、委托处理情况	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)

综上所述, 本项目产生的一般固体废物经合理处置后, 不会对周边环境产生明显不利影响, 不会造成二次污染。

5.2.6.3 危险废物影响分析

5.2.6.3.1 危险废物产生情况

本项目产生的危险废物在危险废物暂存间进行暂存, 定期委托具有危险废物处理资质的单位进行清运、处置。

本项目产生的主要危险废物汇总如下。

表 5.2-22 本项目危险废物产生汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	精馏残渣	HW11	900-013-11	4.4	除杂工序	液体	苯甲醚、苯酚、甲基苯甲醚	苯甲醚、苯酚、甲基苯甲醚	每天	T	暂存于危废暂存间, 定期交有资质单位处置
				1.65	硼酸精馏工序	液体	甲醇、硼酸三甲酯、甲醇钠	甲醇、硼酸三甲酯、	每 10 天	T	
2	碱洗塔废液	HW09	900-006-09	2.4	废气治理	液态	碱、氟化物、硼	碱、氟化物	每年	T	
3	废活性炭	HW49	900-039-49	0.52		固态	活性炭、苯甲醚、苯酚	苯甲醚、苯酚	每年	T	
4	化验室废液	HW49	900-047-49	2.7	化验	液态	氟化物、苯甲醚等	氟化物、苯甲醚	每天	T/I	
5	废油	HW08	900-214-08	1	维修	液态	矿物油	矿物油	每年	T、I	
6	沾染废物	HW49	900-041-49	3		固态	含油抹布	矿物油	随时	T	
7	冷凝废液	900-404-06	HW06	80.5	蒸发浓缩	液体	甲醇	甲醇	每 10 天 1 次	T	

8	水环真空泵废液	900-047-49	HW49	4.1	真空泵上料	液体	苯甲醚、甲醇	苯甲醚、甲醇	每 10 天 1 次	T	
8	离心沉淀	经危废鉴定后确定		27.6	离心工序	固态	氟化钙	氟化钙	每天	/	

注：T 表示毒性；I—易燃性；C-腐蚀性；In-感染性

5.2.6.3.2 危险废物收集过程环境影响分析

本项目危险废物的收集主要指在危险废物产生部位将危险废物收集到适当的包装容器中或运输车辆上的活动。本项目液态危险废物收集时如果操作不当，有可能撒漏到厂区地面而造成对土壤、地下水的不利影响。

依据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012），本项目危险废物收集过程应采取以下措施：

（1）危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

（2）危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

（3）危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

（4）危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。

（5）应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

危险废物收集时使用的包装容器要求：

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。本项目危险废物包装应符合下列要求：

（1）容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

（2）针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

（3）硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

（4）柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

（5）使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，

以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

(6) 容器和包装物外表面应保持清洁。

本项目危险废物收集在严格按照上述要求执行的情况下，预计不会对周围环境空气、地下水和土壤等造成不利影响。

5.2.6.3.3 危险废物贮存场所的环境影响分析

危险废物及时经专用收集容器收集后，送至厂区设置的危险废物临时贮存场所进行存放。禁止将危险废物以任何形式转移给无相应经营许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。危险废物贮存设施应有相应的配套设施并按有关规定进行管理。

本项目在厂区北侧仓库一内设置有一座液体危废暂存间，用于暂存项目产生的各类液体危险废物，占地面积约 30m²。在厂区北侧仓库二内设置有一座固体危废暂存间，用于暂存项目产生的各类固体危险废物，占地面积约 30m²。危废间按照危废的不同类型进行区域划分，危废间基础进行防渗设置，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，危废间内刷地坪漆，满足防风、防雨、防渗和防晒的要求，危废暂存间的储存能力可以满足公司危险废物暂存的要求。

表 5.2-23 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称		危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	液体废物暂存间	精馏残渣	HW11	900-013-11	仓库一内东侧	240m ²	桶装	20t	6 个月
2			碱洗塔废液	HW09	900-006-09			桶装		3 个月
4			化验室废液	HW49	900-047-49			桶装		半个月
5			冷凝废液	900-404-06	HW06			桶装		10 天
6			水环真空泵废液	900-047-49	HW49			桶装		10 天
7			废油	HW08	900-214-08			桶装		3 个月
8		固体废	废活性	HW49	900-	仓库	360m ²	桶装		3 个月

		物暂存间	炭		039-49	二				月
9			沾染废物	HW49	900-041-49			桶装		3个月
10			离心沉淀	经危废鉴定后确定				桶装		3个月

本项目危险废物贮存设施应按照《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》（GB18597-2023）以及相关国家及地方法律法规的要求进行建设，主要包括：

①危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 的有关要求，并采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

②危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施等。

③贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

④贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

⑤贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

危险废物贮存过程污染控制要求：

①建立危险废物单独贮存场所，且贮存容器应耐腐蚀、耐压、密封，禁止混放不相容固体废物，禁止危险废物混入非危险废物中储存。

②所有包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整、翔实。

③同一区域贮存两种或两种以上不同级别的危险废物时，按最高等级危险废物的性能标志，参见《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）中 4.6“同一区域贮存两种或两种以上不同级别的危险品时，应按最高等级危险物品的性能标志”。

④贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

⑤危险废物贮存单位应建立危险废物贮存台账制度，做好危险废物出入库交接记录。

⑥根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

⑦危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《天津市生态环境保护条例》的有关规定，即贮存危险废物必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，并不得超过半年；确需延长期限的，必须报经原批准经营许可证的环境保护行政主管部门批准；法律、行政法规另有规定的除外。

⑧定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

⑨贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位责任制、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

按上述相关要求进行危废间建设和管理后，本项目危废贮存过程不会对环境产生影响。

5.2.6.3.4 危险废物运输过程环境影响分析

本项目的运输过程主要指将厂区内已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存间的内部转运，已装好的危险废物在内部转运到临时贮存设施时可能发生倾倒、撒漏到厂区地面或车间地面造成对土壤、地下水等的不利影响。为此，本项目应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求采取如下措施：

（1）危险废物产生后应立即转移至密闭桶中，并进行记录；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。危废厂内转移路线地面均进行了硬化处理，由人工用小推车进行运输，运输过程确保安全、无遗撒。

（2）危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

（3）危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照

《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）做好危险废物厂内转运记录。

（4）危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上等。

本项目危险废物产生位置和危险废物贮存设施距离较近，运输路线均在厂区内，厂区地面除绿化外均为硬化处理，在采取上述措施的情况下预计危险废物在厂区内运输不会对周围环境造成不利影响。

5.2.6.3.5 危险废物委托处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物拟交由有资质的单位处理，在厂外运输阶段，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处理处置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《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）执行。

本项目产生的危险废物交给有资质的危废处置单位处理，签订协议的处置单位应持有生态环境部颁发的《危险废物经营许可证》，具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用本项目危险废物的资质，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交有资质单位处理途径可行。

5.2.6.3.6 危险废物管理要求

（1）全过程管理要求

建设单位运营过程应该对本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。危险废物暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定，并采用符合要求的贮存容器。

危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

①不得将不相容的废物混合或合并存放；②须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；③必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，严格执行《危险废物转移管理

办法》（部令第 23 号）的相关规定。

（2）管理计划及管理台账要求

建设单位应按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）相关要求，建立危险废物管理计划并制定危险废物贮存台帐，做好危险废物出入库交接记录。

①危废管理计划

按照 HJ1259-2022 规定的分类管理要求，制定本企业危险废物管理计划，内容应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。

企业应通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关资料。

②危险废物管理台账

企业应建立危险废物管理台账，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息；企业应按照实际情况填写记录有关内容，并对内容的真实性、准确性和完整性负责；企业应落实危险废物管理台账记录的责任人，明确工作职责；台账保存时间原则上应存档 5 年以上。

（3）日常管理

本项目运营过程危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

①设专职人员负责本厂内的废物管理并对委托的有废物处理资质的单位进行监督。

②对全部废物进行分类界定，对列入危险废物名录中的废物登记建帐进行全过程监管。须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

③根据危险废物的性质、形态，选择安全的包装材料和包装方式，包装容器的外面必须有表示废物形态、性质的明显标志，并向运输者和接受者提供安全保护要求的文字说明。

④危险废物的贮存设施必须符合国家标准和有关规定，有防渗漏、防雨淋、防流失措施，并必须设置识别危险废物的明显标志。

⑤禁止将危险废物与一般固体废物、生活垃圾及其它废物混合堆放。

⑥定期向环境主管部门汇报固体废物的处置情况，接受环境主管部门的指导和监督管理。

⑦必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

（4）危险废物的转移管理

本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第 23 号）的相关规定，主要包括以下内容：

①危险废物转移应当遵循就近原则。

②危险废物转移应当执行危险废物转移联单制度，建设单位需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。

③危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案。

④建设单位应对危险废物承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任。

综上所述，项目产生的危险废物进行严格的全过程管理并落实相关要求的条件下，本项目危险废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。

5.2.6.3.7 危险废物处置结论

本项目产生的危险废物交给有资质的危废处置单位处理，处置单位应持有生态环境部颁发的《危险废物经营许可证》，具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用本项目危险废物的资质，故本项目将危险废物交有资质的危废处置单位处理可行。

5.2.6.4 生活垃圾

本项目产生的生活垃圾应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）及《天津市生活垃圾管理条例》（2020 年 12 月 1 日起实施）中有关规定，进行分类收集、管理、运输及处置。

生活垃圾交城管委处置，不会对环境产生影响。

5.2.6.5 小结

本项目固体废物去向明确合理，在保证对固体废物进行综合利用、及时外运，危险废物交由有资质单位处置并完善其在厂内暂存措施的前提下，预计不会对环境造成二次污染。通过加强管理，并落实各项污染防治措施和固废安全处理措施，项目产生的固体废物不会对周围环境造成不利影响。

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害引发的事故），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本次环境风险评价的目的在于识别物料生产、贮存、转运过程中的风险因素及可能诱发的环境问题，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响可控。

6.1 风险识别

6.1.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目涉及的风险物质详见下表。

表 6.1-1 物质危险特性及分布一览表

序号	物料名称	性状	最大存储量或在线量 (t)	危险特性	存在位置
1	苯甲醚	液体	5	可燃物质	仓库一
2	甲醇钠甲醇溶液	液体	5	可燃物质	仓库一
3	三氟化硼原料	高压液体	6	有毒物质	仓库三
4	$^{11}\text{BF}_3$ 产品	高压液体	5	有毒物质	
5	$^{11}\text{BF}_3$ 副产品	高压液体	20	有毒物质	
6	三氟化硼-苯甲醚络合物 ^[1]	液体	4.9	可燃物质	初级络合塔、络合塔、作料塔、交换塔、裂解塔
					仓库一络合物暂存间
7	三氟化硼	高压液体	0.1	有毒物质	三氟化硼气瓶 ^[2]
			3.2	有毒物质	充装系统 ^[3]
				有毒物质	低温精馏塔塔釜 ^[3]
8	苯甲醚 ^[4]	液体	11.16	可燃物质	分解塔、除杂塔塔釜
9	硼酸三甲酯	液体	0.6	可燃物质	中和釜、水解釜、离心机

10	导热油 ^[5]	液体	2.4	可燃物质	导热油炉撬车
11	润滑油	液体	1.0	可燃物质	机修厂房
12	乙醇	液体	0.01	可燃物质	化验室
13	化验室废液	液体	0.9	有毒物质	危废暂存间
14	精馏残渣（除杂工序）	液体	0.4	可燃物质	
	精馏残渣（硼酸精馏工序）	液体	0.1	可燃物质	
15	水环泵废液	液体	0.2	有毒物质	
16	废油	液体	1	可燃物质	
17	冷凝废液	液体	2.6	可燃物质	
18	氟化氢	气体	/	有毒物质	次生伴生污染物

注：[1]一车间初级络合塔、作料塔、络合塔、交换塔的容积共约 4.06m³，三氟化硼-苯甲醚的密度参考三氟化硼-二甲醚的密度，为 1200 kg/m³，则一车间三氟化硼-苯甲醚的在线量约 4.9t。厂区大修期间，络合物暂存至三氟化硼-苯甲醚络合间，其暂存量与生产车间络合物在线量相同，在线量不重复计算。

[2] 车间一三氟化硼-11 和硼-10 酸生产线各设置 1 个气瓶间，每个气瓶间暂存 2 个三氟化硼气瓶。每个三氟化硼钢瓶约 25kg，则车间一气瓶间三氟化硼在线量约 0.1t。

[3] 液体三氟化硼的密度为 1600kg/m³，低温精馏塔塔釜 4m³，液体持有量约 20%，则低温精馏塔塔釜中三氟化硼量约 1.28t。三氟化硼从低温精馏塔塔釜充装至钢瓶，在线量不重复计算。

[4] 车间一分解塔和除杂塔塔釜容积共约 3m³，苯甲醚密度为 3720 kg/m³，则车间一苯甲醚在线量约 11.16t。

[5] 导热油密度以 1200kg/m³ 计，导热油罐容积约 2m³，则导热油炉暂存量约 2.4t。

本项目主要原辅料及产品的理化性质见表 3.3-6、3.5-3，三氟化硼-苯甲醚络合物的理化性质见下表：

表 6.1-2 理化性质一览表

名称	三氟化硼-苯甲醚络合物[1]	氟化氢	硼酸三甲酯
分子式	/	HF	C ₃ H ₉ BO ₃
分子量	236	20	104
CAS 号	/	7664-39-3	121-43-7
外观与形状	/	无色液体或气体	无色至淡黄色液体
溶解性	/	易溶于水	不溶于水
熔点/℃	-14	-83.7	-29
沸点/℃	126-127	19.5	68
闪点/℃	62	/	-8
相对密度（水）	1.239	1.15	0.92

=1)			
饱和蒸气压 (kPa)	/	53.32 (2.5°C)	0.013 (155°C)
爆炸上下限 (%)	/	/	/
危险特性	可燃液体，遇高热明火产生火灾	不燃，高毒，具有强腐蚀性，强刺激性	可燃液体，遇高热明火产生火灾
灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效	/	二氧化碳、干粉、砂土，禁止用水和泡沫灭火
急性毒性	/	高毒类， LC ₅₀ :176ppm (1 小时大鼠吸入)	LD ₅₀ :6140mg/kg (大鼠经口)
大气毒性终点浓度-1	88	36	/
大气毒性终点浓度-2	29	20	/

注：[1]大气终点浓度参考三氟化硼-二甲醚络合物的大气终点浓度。

6.1.2 生产系统危险性识别

根据工艺流程和厂区平面布局，本项目建成后厂区危险单元主要包括仓库一、仓库三、一车间、机修厂房、导热油炉撬车、化验室等。

(1) 仓库一

仓库一从东向西分别为苯甲醚&三氟化硼.苯甲醚络合物暂存间、甲醇钠溶液暂存间和液体危险废物暂存间共 3 个独立库房，均为防爆设置。3 个独立库房均设置可燃气体探测器、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施、泡沫灭火器等，报警控制器的输出通过 DCS 就地 I/O 柜进入主控室。仓库一 3 个独立库房各设置 1 套活性炭吸附装置+负压风机，负压风机现场设置手动启动按钮，也可在中控室远程启动。

正常情况下，仓库一苯甲醚、三氟化硼.苯甲醚络合物、甲醇钠溶液包装桶均为密闭存储，不涉及倒桶作业，不会发生物料泄漏。若由于人为操作失误，导致包装桶发生破损，物料泄漏，泄露的物料挥发，可燃气体报警器报警，1min 内可在中控室远程启动风机，泄露后挥发的气体被收集至各自配套的活性炭吸附装置进一步处理，处理后的废气经各自配套的 1 根应急排气筒排放。

另外，仓库一 3 个独立库房门口均设置斜坡，斜坡角度约 30 度，斜坡垂直高度约 30cm。库内原辅料包装规格为 200kg/桶，若单桶发生泄露，可截留在库内，不会流到库外。3 个独立库房地面均为防腐防渗设置，设置可燃气体探测器，

泡沫及干粉灭火器。若发生火灾，采用泡沫及干粉灭火器进行灭火，不会产生事故废水。仓库一火灾不会导致地面裂开，不会对地下水环境产生影响。

（2）仓库三

仓库三位于厂区东北角，为两层结构，第一层主要存储三氟化硼原料钢瓶、 $^{11}\text{BF}_3$ 产品、 $^{11}\text{BF}_3$ 副产品，第二层主要存储硼-10 酸产品。第一层设置有毒气体报警器、氟化氢气体报警器，报警控制器的输出通过 DCS 就地 I/O 柜进入主控室。仓库三另设置 1 套应急碱洗装置+负压风机，若三氟化硼发生泄漏，泄漏的三氟化硼及三氟化硼分解产生的氟化氢均可被负压收集，并输送至应急碱洗装置进行处理，处理后的废气经应急排气筒排放。负压风机现场设置手动启动按钮，也可在中控室远程启动。

正常情况下，三氟化硼钢瓶均为高压密闭存储，不涉及倒瓶作业，不会发生三氟化硼泄漏。若由于人为操作失误，导致钢瓶阀门发生破损，导致三氟化硼泄漏，三氟化硼挥发至大气，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内远程启动负压风机，将泄漏的三氟化硼及三氟化硼分解产生的氟化氢输送至碱洗塔进行处理，处理后的废气经排气筒排放。排放的废气扩散至大气，影响周边人群。

（3）一车间

①三氟化硼气瓶间

生产车间 2 条生产线各设有 1 个三氟化硼气瓶间，每个气瓶间放置 2 个三氟化硼钢瓶。气瓶间为密闭隔间，隔间内设置有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。应急事故排放现场设置手动启动按钮，也可在中控室远程启动。

正常情况下，三氟化硼钢瓶均为高压密闭存储，不涉及倒瓶作业，不会发生三氟化硼泄漏。若由于人为操作失误，导致钢瓶阀门发生破损，导致三氟化硼泄漏，三氟化硼挥发至大气，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内远程启动应急排风，将泄漏的三氟化硼及三氟化硼分解产生的氟化氢输送至一车间配套的碱洗塔进行处理，处理后的废气经排气筒排放。排放的废气扩散至大气，影响周边人群。

②低温精馏塔

低温精馏塔设置于独立的密闭隔间，隔间设置有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。

若精馏塔塔釜发生管线或阀门破损，导致三氟化硼泄漏，三氟化硼挥发至大气，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内启动低温精馏塔配套的三氟化硼缓冲罐的泵，将低温精馏塔塔釜的三氟化硼倒至缓冲罐中，倒罐时间约 10min。同时启动应急排风，泄漏的三氟化硼、氟化氢被整体收集后输送至一车间配套的碱液吸收装置。排放的废气扩散至大气，影响周边人群。

③三氟化硼充装系统

充装在成套密闭隔间完成，隔间设置有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。

若充装系统发生管线或阀门破损，导致三氟化硼泄漏，三氟化硼挥发至大气，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内远程启动应急排风，将泄漏的三氟化硼和分解产生的氟化氢输送至一车间配套的碱洗塔进行处理，处理后的废气经排气筒排放。排放的废气扩散至大气，影响周边人群。

④初级络合塔、作料塔、络合塔、交换塔、分解塔及除杂塔

初级络合塔、作料塔、络合塔、交换塔、分解塔及除杂塔涉及可燃物质苯甲醚、三氟化硼.苯甲醚络合物，若因连接管线或阀门发生破损，导致苯甲醚、三氟化硼.苯甲醚络合物泄漏，遇高热明火产生火灾，产生此生伴生污染物氟化氢、一氧化碳等，影响周边人群。采用泡沫、二氧化碳、干粉等灭火器进行灭火，不产生事故废水。

（4）机修厂房

机修厂房放置 4 桶润滑油，若包装桶发生破损，导致苯甲醚泄漏，遇高热明火产生火灾，产生此生伴生污染物一氧化碳等，影响周边人群。采用泡沫、二氧化碳、干粉等灭火器进行灭火，不产生事故废水。

（5）辅助用房

辅助用房设置 1 个导热油炉撬车，为生产提供热能。导热油炉撬车配套 1 个容积约 2m³的导热油炉储罐。若管线或阀门发生破损，导致导热油炉泄漏，遇高热明火产生火灾，产生此生伴生污染物一氧化碳等，影响周边人群。采用泡沫、二氧化碳、干粉等灭火器进行灭火，不产生事故废水。

（6）化验室

化验室原辅材料均存储于防爆柜，包装规格较小，若发生破损，泄漏量较小，不会流出化验室。若遇明火产生火灾，采用灭火器进行灭火，不会产生事故废水。

(7) 室外运输

①三氟化硼钢瓶室外运输

三氟化硼室外运输过程因管线或阀门发生破损，由于三氟化硼钢瓶最大在线量约 25kg，根据后文源强计算，发生 10mm 破损后，约 78s 整瓶三氟化硼可完全泄漏。发生泄漏后，应急人员在做好防护措施的情况下，采用雾状水对空气中的三氟化硼进行稀释，降低空气中三氟化硼的浓度，雾状水通过雨水管网进入应急事故池。该响应时间约 15min。排放的三氟化硼扩散至大气，影响周边人群。

②其他危险物质包装桶室外运输

若因人为原因造成包装桶破损，导致危险物质泄漏。立即构筑围堰，防止物料漫流。若泄漏点位于雨水井附近，泄漏物料可能通过雨水总排口流出厂界，污染下游水体。

本项目建成后厂区生产系统危险性识别见下表：

表 6.1-3 厂区生产系统危险性识别

序号	危险单元		危险物质	风险类型
1	仓库一	苯甲醚、三氟化硼.苯甲醚络合物包装桶	苯甲醚、三氟化硼.苯甲醚络合物、三氟化硼、氟化氢	泄漏、火灾
		甲醇钠溶液包装桶	甲醇	泄漏、火灾
		液体危废暂存间	精馏残渣、废油、冷凝废液	泄漏、火灾
2	仓库三	三氟化硼钢瓶	三氟化硼（包括产品、原料、副产品）、氟化氢	泄漏
3	一车间	三氟化硼气瓶间	三氟化硼、氟化氢	泄漏
		低温精馏塔	三氟化硼、氟化氢	泄漏
		三氟化硼充装系统	三氟化硼、氟化氢	泄漏
		分解塔塔釜	苯甲醚	泄漏、火灾
		除杂塔塔釜	苯甲醚	泄漏、火灾
		苯甲醚中间缓冲罐	苯甲醚	泄漏、火灾
		络合塔塔釜、交换塔塔釜、作料塔塔釜、初级络合塔塔釜	三氟化硼.苯甲醚络合物、三氟化硼、氟化氢	泄漏、火灾
4	导热油炉	导热油罐	导热油	泄漏、火灾
5	机修车间	润滑油包装桶	润滑油	泄漏、火灾

6	化验室	乙醇包装桶	乙醇	泄漏、火灾
7	室外运输	三氟化硼钢瓶	三氟化硼	泄漏
		其他危险物质包装桶	苯甲醚、三氟化硼、苯甲醚络合物、润滑油等	泄漏、火灾

本项目实施后全厂危险单元分布见下图：

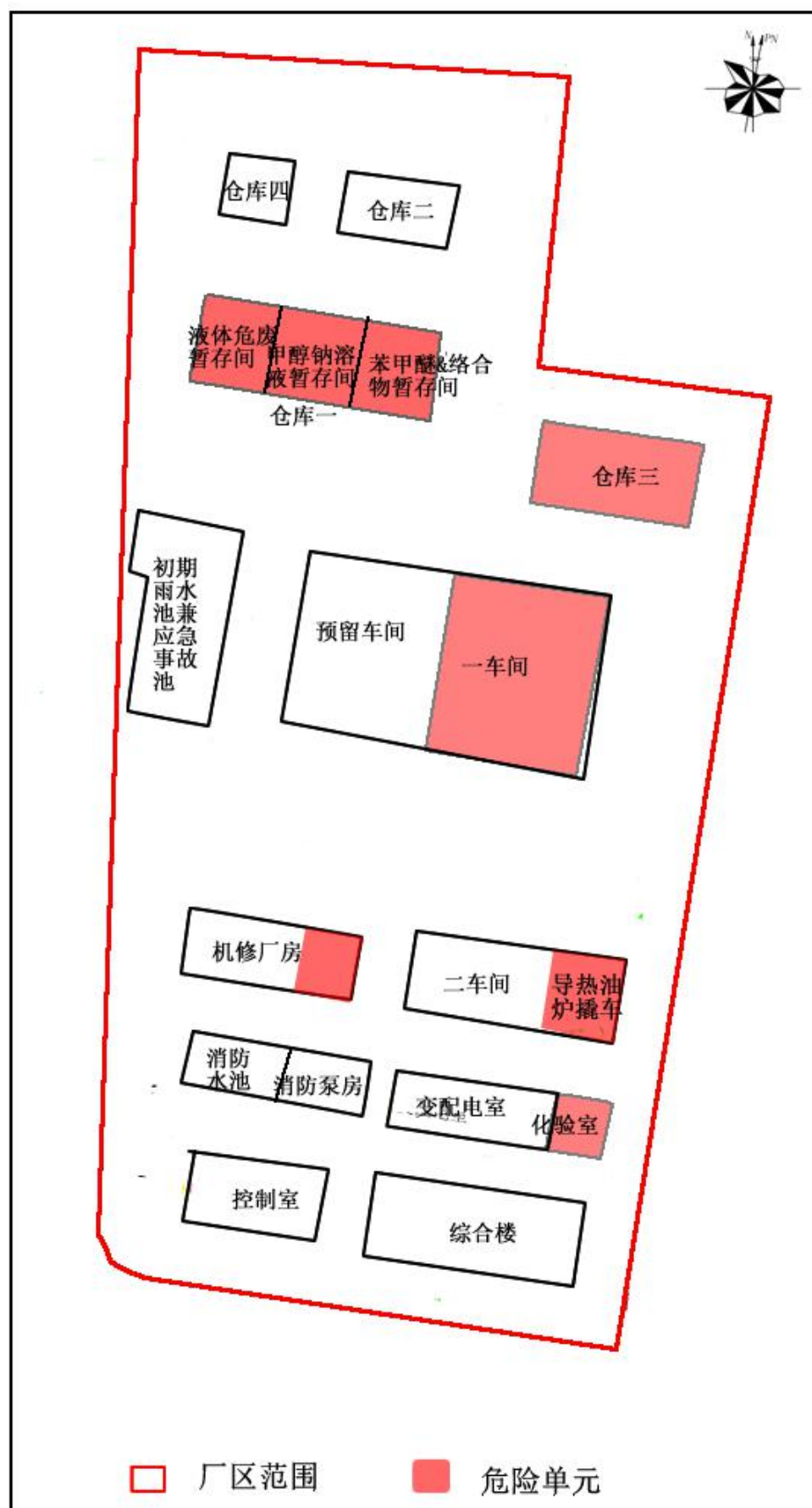


图 6.1-1 危险单元分布图

各危险单元风险特征情况见下表：

表 6.1-4 各危险单元风险特征一览表

序号	危险单元		危险性	存在条件	转化为事故的触发因素
1	仓库一	苯甲醚、三氟化硼.苯甲醚络合物包装桶桶	可燃物质	常温常压	因人为操作失误，导致苯甲醚、三氟化硼.苯甲醚络合物包装桶破损
		甲醇钠溶液包装桶	可燃物质	常温常压	因人为操作失误，导致甲醇钠溶液包装桶破损
		液体危废包装桶	可燃物质	常温常压	因人为操作失误，导致液体危废包装桶破损
2	仓库三	三氟化硼原辅料、产品及副产品钢瓶	有毒物质	1.0Mpa， 常温	钢瓶阀门破损，导致三氟化硼泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内远程启动事故风机，泄漏的三氟化硼被收集，输送至室外碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
4	一车间	三氟化硼气瓶	有毒物质	常温 1.0Mpa	钢瓶阀门破损，导致三氟化硼泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内远程启动气瓶间事故风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，输送至一车间外碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
		低温精馏塔	有毒物质	-110℃， 1.0Mpa	塔釜管线或阀门连接处破损，导致三氟化硼泄漏。有毒气体报警器报警，1min 内远程启动低温精馏间配套的倒罐泵和事故风机，泄漏的三氟化硼大部分被倒至缓冲罐中，少量三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，输送至一车间外碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
		三氟化硼充装系统	有毒物质	-110℃， 1.0Mpa	充装系统管线或阀门连接处破损，导致三氟化硼泄漏。有毒气体报警器报警，1min 内远程启动低温精馏间配套的事故风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，输送至一车间外碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
		分解塔塔釜	可燃物质	90℃常压	分解塔塔釜配套管线或阀门发生破损，导致苯甲醚泄漏。遇高热明火产生火灾
		除杂塔塔釜	可燃物质	90℃常压	除杂塔塔釜配套管线或阀门发生破损，导致苯甲醚泄漏。遇

					高热明火产生火灾
		苯甲醚中间缓冲罐	可燃物质	常温常压	管线或阀门破损, 导致苯甲醚泄漏。遇高热明火产生火灾
		络合塔塔釜、交换塔塔釜、作料塔塔釜、初级络合塔塔釜	可燃物质	常温常压	管线或阀门破损, 导致三氟化硼.苯甲醚络合物泄漏。遇高热明火产生火灾
5	机修厂房	润滑油包装桶	可燃物质	常温常压	因人为操作失误, 导致包装桶破损, 泄漏的物料遇高热明火产生火灾
6	化验室	乙醇包装桶	可燃物质	常温常压	因人为操作失误, 导致包装桶破损, 泄漏的物料遇高热明火产生火灾
7	导热油炉撬车	导热油炉罐	可燃物质	常温常压	因人为操作失误, 导致导热油罐发生破损, 泄漏的物料遇高热明火产生火灾
8	室外运输	三氟化硼钢瓶	有毒物质	常温 1.0Mpa	管线或阀门破损, 导致三氟化硼泄漏。应急人员在做好防护措施的情况下, 采用雾状水稀释空气中的三氟化硼和分解的氟化氢的浓度
		其他危险物质包装桶	有毒、可燃物质	常温常压	因人为操作失误, 导致包装桶破损, 泄漏的物料遇高热明火产生火灾

6.1.3 危险物质向环境转移的途径识别

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。识别结果见下表:

表 6.1-5 本项目环境风险识别结果一览表

危险单元			危险物质	环境分析类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
仓库一	苯甲醚、络合物暂存间	苯甲醚、包装桶	苯甲醚	泄漏	因人为操作失误, 导致苯甲醚包装桶破损, 苯甲醚挥发至大气	可能影响周边人群
				火灾	泄漏的苯甲醚遇明火产生火灾, 燃烧产生此生伴生污染物, 并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
		三氟化硼.苯甲醚络	三氟化硼.苯甲醚络合物、三氟化	泄漏	因人为操作失误, 导致三氟化硼.苯甲醚络合物包装桶破损, 络合物中游离的三氟化硼和三氟化硼分解产生的氟化氢挥发至大气	可能影响周边人群

		合物 包装桶	硼、氟 化氢	火灾	泄漏的络合物遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
	甲醇 钠溶液 暂存间	甲醇 钠溶液 包装桶	甲醇钠 溶液	泄漏	因人为操作失误，导致甲醇钠溶液包装桶破损，甲醇挥发至大气	可能影响周边人群
				火灾	泄漏的甲醇遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
	危废 暂存间	液体 危废 包装桶	重组 分、废 油、冷 凝废液 等	泄漏	因人为操作失误，导致物料包装桶破损，物料挥发至大气	可能影响周边人群
				火灾	泄漏的物料遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
	仓库 三	三氟化硼原 辅料、产品 及副产品钢 瓶	三氟化 硼、氟 化氢	泄漏	钢瓶阀门破损，导致三氟化硼泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内远程启动事故风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被收集，输送至室外碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放	可能影响周边人群
一车间	三氟化硼气 瓶间	三氟化 硼、氟 化氢	三氟化 硼、氟 化氢	泄漏	钢瓶阀门破损，导致三氟化硼泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内远程启动气瓶间事故风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，输送至一车间外碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放	可能影响周边人群
	低温精馏塔	三氟化 硼	三氟化 硼	泄漏	塔釜管线或阀门连接处破损，导致三氟化硼泄漏。有毒气体报警器报警，1min 内远程启动低温精馏间配套的倒罐泵和事故风机，泄漏的三氟化硼大部分被倒至缓冲罐中，少量三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，输送至一车间外碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放	可能影响周边人群
	三氟化硼充 装系统	三氟化 硼	三氟化 硼	泄漏	充装系统管线或阀门连接处破损，导致三氟化硼泄漏。有毒气体报警器报警，1min 内远程启动低温精馏间配套的事故风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，输送至一车间外碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放	可能影响周边人群
	分解塔、除 杂塔、苯甲 醚缓冲罐	苯甲醚	苯甲醚	泄漏	管线或阀门发生破损，导致苯甲醚泄漏，泄漏的苯甲醚挥发至大气	可能影响周边人群

			火灾	泄漏的苯甲醚遇高热明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
	分解釜、离心机、水解釜、精馏塔	甲醇、硼酸三甲酯	泄漏	管线或阀门发生破损，导致苯甲醇钠溶液泄漏，泄漏的苯甲醇挥发至大气	可能影响周边人群
			火灾	泄漏的甲醇遇高热明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
	络合塔塔釜、交换塔塔釜、作料塔塔釜、初级络合塔塔釜	三氟化硼、苯甲醚络合物、三氟化硼、氟化氢	泄漏	管线或阀门发生破损，导致络合物泄漏，泄漏的络合物中游离的三氟化硼和三氟化硼分解产生的氟化氢挥发至大气	可能影响周边人群
			火灾	泄漏的络合物遇高热明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
机修厂房	润滑油包装桶	润滑油	泄漏	因人为操作失误，导致包装桶破损，物料泄漏，泄漏的物料挥发至大气	可能影响周边人群
			火灾	泄漏的物料遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
化验室	乙醇包装桶	乙醇	泄漏	因人为操作失误，导致包装桶破损，物料泄漏，泄漏的物料挥发至大气	可能影响周边人群
			火灾	泄漏的物料遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
导热油炉撬车	导热油炉罐	导热油	泄漏	管线或阀门破损，导致物料泄漏，泄漏的物料挥发至大气	可能影响周边人群
			火灾	泄漏的物料遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
危废暂存间	包装桶	重组分、废油等	泄漏	因人为操作失误，导致包装桶破损，物料泄漏，泄漏的物料挥发至大气	可能影响周边人群
			火灾	泄漏的物料遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群
室外运输	三氟化硼钢瓶	三氟化硼、氟化氢	泄漏	管线或阀门破损，导致三氟化硼泄漏。应急人员在做好防护措施的情况下，采用雾状水对室外空气中的三氟化硼和分解的氟化氢进行稀释，降低空气中污染物的浓度。该响应时间约 15min.	可能影响周边人群
	其他危险物	苯甲醚、三	泄漏	因人为操作失误，导致包装桶破损，物料泄漏，可能进入雨	可能影响周边人群、下

	质包装桶	氟化硼、苯甲醚、络合物、润滑油等		水管网并流出厂界	游地表水水体
			火灾	泄漏的物料遇高热明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火	可能影响周边人群

本项目不涉及地下装置、地下管线，地下构筑物仅有初期雨水池、应急事故池和消防水池，不存在污染地下水和土壤环境的事故途径，本报告不再对地下水和土壤环境事故风险情景进行分析。

6.2 环境风险等级判定

6.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 提出的计算方法进行计算，本项目建成后 Q 值计算详见下表。

表 6.2-1 建设项目 Q 值确定表

危险单元		风险源	最大存在量 (qn/t)	临界量 (Qn/t)	qn/Qn 值
仓库一	苯甲醚包装桶	苯甲醚	5	7.5	0.67
	甲醇钠甲醇溶液	甲醇	5	10	0.5
仓库三	三氟化硼钢瓶	三氟化硼原料	6	2.5	2.4
		¹¹ BF ₃ 产品	5	2.5	2.0
		¹¹ BF ₃ 副产品	20	2.5	8.0
一车间	初级络合塔、络合塔、作料塔、交换塔、裂解塔	三氟化硼-苯甲醚络合物 ^[1]	4.9	7.5	0.65
	三氟化硼气瓶	三氟化硼原料	0.1	2.5	0.04
	充装系统、低温精馏塔塔釜	三氟化硼	1.28	2.5	0.512
	分解塔、除杂塔塔釜	苯甲醚	11.16	7.5	1.5
导热油炉撬车	导热油罐	导热油	2.4	2500	0.001
机修厂房	润滑油包装桶	润滑油	1.0	2500	0.0004
化验室	乙醇包装桶	乙醇	0.01	/	/
危废暂存间	包装桶	化验室废液	0.9	100	0.009
		精馏残渣 (除杂工序) ^[2]	0.4	7.5	0.053
		精馏残渣 (硼酸精馏工序) ^[2]	0.1	10	0.01
		水环泵废液	0.2	100	0.002
		冷凝废液 ^[3]	2.6	10	0.26
		废油	1	2500	0.0004
合计					16.6078

注：[1]三氟化硼-苯甲醚络合物临界量参考苯甲醚的临界量。

[2]除杂工序精馏残渣主要成分为苯甲醚，参考苯甲醚的临界量；硼酸精馏工序精馏残渣主要为甲醇钠、甲醇和硼酸三甲酯，参考甲醇的临界量。

[3]冷凝废液在车间产生后，转移至危废暂存间，不再对车间的冷凝废液量进行重复计算。

从上表可知，本项目实施后厂区危险物质数量与临界量比值 Q 约为 $16.6 < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

结合本项目所属行业及生产工艺特点，根据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 $M > 20$ ； $10 < M \leq 20$ ； $5 < M \leq 10$ ； $M = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示。

表 6.2-2 行业与生产工艺确定表

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 b	5/套
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 长输道运输项目应按照站场、管线分段进行评价。		

具有多套工艺的项目，对每套生产工艺分别评分求和。本项目为化工行业，一车间涉及 2 套三氟化硼高压充装工序，仓库三一层涉及三氟化硼原料、产品及半产品的钢瓶，一车间另涉及无机酸制酸工艺，因此 $M=20$ ，为 $M2$ 。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 $P1$ 、 $P2$ 、 $P3$ 、 $P4$ 表示。

表 6.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判别 (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

本项目 M 为 $M2$ ，危险物质与临界量比值的 Q 值在 10 与 100 之间，根据上表，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 $P2$ 。

6.2.2 环境敏感程度 (E) 的分级

(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，分级原则如下表所示。

表 6.2-4 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 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每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 500 m 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 200 m 范围内，每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；或周边 500 m 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，每千米管段人口数小于 100 人

根据环境敏感目标调查，本项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，周边 5km 范围内人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，故本项目大气环境敏感程度为 E2 级。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受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 6.2-5 地表水功能敏感性分区

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，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 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，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，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 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 6.2-6 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）10 km 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）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵

分级	环境敏感目标
	场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
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）10 km 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的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、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

表 6.2-7 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

本项目事故状态下，事故废水经厂区雨水总排口排入景观水体，在景观水体流约 8.4km 后，经南港六街 1 号雨水泵站泵入渤海（南港工业与城镇用海区）。根据《天津市近岸海域环境功能区划》（2013 年），南港工业与城镇用海区属于四类功能区，因此本项目地表水功能敏感性分区为低敏感 F3。同时渤海位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区，则本项目地表水环境敏感目标为 S1。

综上，地表水环境敏感程度为 E2。

（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分级，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 6.2-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特性
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 6.2-9 环境敏感目标分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$, 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。	

表 6.2-10 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	E1	E2	E3

根据调查, 本项目所在区域不涉及上表所列敏感区, 地下水功能敏感性为不敏感 G3, 包气带防污性能为 D2。综上, 本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 环境低度敏感度。

6.2.3 建设项目环境风险潜势

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV⁺级。根据项目涉及物质和工艺系统的危险性(P)及其所在地的环境敏感程度(E), 结合事故情形下环境影响途径, 对项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照下表确定环境风险潜势。

表 6.2-11 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。				

(1) 大气环境风险潜势

根据上述分析, 本项目物质和工艺系统的危险性为 P2, 所在地的大气敏感程度为 E2, 大气环境风险潜势为 III 级。

(2) 地表水环境风险潜势

根据上述分析, 本项目物质和工艺系统的危险性为 P2, 地表水敏感程度为 E2, 地表水环境风险潜势为 III 级。

(3) 地下水环境风险潜势

根据上述分析, 本项目物质和工艺系统的危险性为 P2, 地下水敏感程度为

E3，地下水环境风险潜势为 III 级。

6.2.4 环境风险工作等级判定

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。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确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 6.2-12 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

综上，本项目环境风险等级最终确认为大气环境、地表水环境、地下水环境均为二级，综合确定本项目环境风险评价等级为二级。

6.2.5 环境敏感目标调查

由于本项目大气环境风险评价等级为二级，评价范围为项目厂界外 5km，5km 范围内环保目标见本报告 2.8 章节。地表水敏感目标为景观水体和渤海，地下水敏感目标为潜水含水层。

6.3 风险事故情形分析

6.3.1 风险事故情形设定

根据本项目环境风险识别，本项目风险事故情形设定见表 6.3-1~6.3-2：

表 6.3-1 本项目大气环境风险事故情景设定一览表

环境风险类型	危险单元			危险物质	环境影响途径
室内泄漏	仓库一	苯甲醚、络合物暂存间	苯甲醚、三氟化硼.苯甲醚络合物包装桶	苯甲醚	因人为操作失误，导致苯甲醚包装桶破损，苯甲醚挥发至大气；因人为操作失误，导致三氟化硼.苯甲醚络合物包装桶破损，络合物挥发至大气
		甲醇钠溶液暂存间	甲醇钠溶液包装桶	三氟化硼.苯甲醚络合物、三氟化硼、氟化氢	因人为操作失误，导致物料包装桶破损，甲醇挥发至大气
		危废暂存间	液体危废包装桶	重组分、废油、冷凝废液等	因人为操作失误，导致物料包装桶破损，物料挥发至大气
	仓库三	三氟化硼原辅料、产品	三氟化硼、氟化	钢瓶阀门破损，导致三氟化硼泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内远程启动事	

		及副产品钢瓶	氢	故风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被收集，输送至室外碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
一车间		三氟化硼气瓶间	三氟化硼、氟化氢	钢瓶阀门破损，导致三氟化硼泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内远程启动事故风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被收集，输送至一车间应急碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
		低温精馏塔	三氟化硼、氟化氢	塔釜管线或阀门连接处破损，导致三氟化硼泄漏。有毒气体报警器报警，1min 内远程启动低温精馏间配套的倒罐泵和事故风机，泄漏的三氟化硼大部分被倒至缓冲罐中，少量三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，输送至一车间应急碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
		三氟化硼充装系统	三氟化硼、氟化氢	充装系统管线或阀门连接处破损，导致三氟化硼泄漏。有毒气体报警器报警，1min 内远程启动低温精馏间配套的事故风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，输送至一车间应急碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
		分解塔、除杂塔、苯甲醚缓冲罐	苯甲醚	管线或阀门发生破损，导致苯甲醚泄漏，泄漏的苯甲醚挥发至大气
		分解釜、离心机、水解釜、精馏塔	甲醇、硼酸三甲酯	管线或阀门发生破损，导致物料泄漏，泄漏的物料挥发至大气
		络合塔塔釜、交换塔塔釜、作料塔塔釜、初级络合塔塔釜	三氟化硼、苯甲醚络合物、三氟化硼、氟化氢	管线或阀门发生破损，导致络合物泄漏，泄漏的络合物中游离的三氟化硼和三氟化硼分解产生的氟化氢挥发至大气
	机修厂房	润滑油包装桶	润滑油	因人为操作失误，导致包装桶破损，物料泄漏，泄漏的物料挥发至大气
	化验室	乙醇包装桶	乙醇	因人为操作失误，导致包装桶破损，物料泄漏，泄漏的物料挥发至大气
	导热油炉撬车	导热油炉罐	导热油	管线或阀门破损，导致物料泄漏，泄漏的物料挥发至大气
室外泄漏	三氟化硼钢瓶		三氟化硼、氟化氢	管线或阀门破损，导致三氟化硼泄漏。应急人员在做好防护措施的情况下，采用雾状水对室外空气中的三氟化硼和分解的氟化氢进行稀释，降低空气中污染物的浓度。该响应时间约 15min.
	其他危险物质包装桶		苯甲醚、三氟化硼	因人为操作失误，导致包装桶破损，物料泄漏，挥发至大气

			苯甲醚络合物、润滑油等	
火灾	仓库二	苯甲醚包装桶桶	苯甲醚	泄漏的苯甲醚遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火
		三氟化硼、苯甲醚络合物包装桶桶	三氟化硼、苯甲醚络合物	泄漏的络合物遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火
		液体危废包装桶桶	重组分、废油等	因人为操作失误，导致液体危废包装桶破损，物料挥发至大气
	一车间	分解塔、除杂塔、苯甲醚缓冲罐	苯甲醚	泄漏的苯甲醚遇高热明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火
		分解釜、离心机、水解釜、精馏塔	甲醇、硼酸三甲酯	泄漏的物料遇高热明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火
		络合塔塔釜、交换塔塔釜、作料塔塔釜、初级络合塔塔釜	三氟化硼、苯甲醚络合物	泄漏的络合物遇高热明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火
	机修厂房	润滑油包装桶	润滑油	泄漏的物料遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火
	化验室	乙醇包装桶	乙醇	泄漏的物料遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火
	导热油炉撬车	导热油炉罐	导热油	泄漏的物料遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火
	危废暂存间	包装桶	重组分、废油、冷凝废液等	泄漏的物料遇明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火

表 6.3-2 本项目地表水环境风险事故情景设定一览表

环境风险类型	危险单元	风险源	危险物质	影响途径
泄漏	厂区内危险物质转移	苯甲醚、废液等包装桶	苯甲醚、废液等	人为操作失误，导致包装桶破损，苯甲醚泄漏，可能进入雨水管网并流出厂界，污染下游地表水体

6.3.2 最大可信事故设定

(1) 风险物质的确定

①大气环境风险物质的确定

根据上表 6.3-1（本项目大气环境风险事故情景设定一览表），大气环境风险物质选取在线量较大的有毒气体，且挥发性较强、大气终点浓度相对较低的物质。本项目泄漏事故风险物质选取三氟化硼和三氟化硼分解的氟化氢，火灾事故风险

物质选取一氧化碳。大气环境风险物质大气终点浓度一览表。

表 6.3-3 大气环境风险物质大气终点浓度一览表

物质名称	沸点 (°C)	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)
三氟化硼	-100	88	29
氟化氢	19.5	36	20
一氧化碳	/	380	95

②地表水环境风险物质

地表水环境风险物质选取对水生生物危害较大的物质，本项目选取苯甲醚为地表水环境风险物质。

(2) 最大可信事故

由于络合物包装桶中三氟化硼游离量较小，且包装桶规格较小，预计络合物包装桶发生破损后，三氟化硼和氟化氢影响小于三氟化硼包装瓶发生破损后的影响，故本报告不再将络合物泄漏事故作为大气环境最大可信事故。

本项目最大可信事故见表 6.3-4~6.3-5：

表 6.3-4 大气环境最大可信事故设定

环境 风险 类型	危险单元			危险物质	环境影响途径
室内 泄漏	仓库 一	苯甲 醚、 络合 物暂 存间	苯甲醚、三 氟化硼.苯 甲醚络合物 包装桶	苯甲醚	因人为操作失误，导致苯甲醚包装桶破 损，苯甲醚挥发至大气；因人为操作失 误，导致三氟化硼.苯甲醚络合物包装桶 破损，络合物挥发至大气
		甲醇 钠溶 液暂 存间	甲醇钠溶液 包装桶	三氟化硼. 苯甲醚络 合物、三 氟化硼、 氟化氢	因人为操作失误，导致物料包装桶破损， 甲醇挥发至大气
		危废 暂存 间	液体危废包 装桶	重组分、 废油、冷 凝废液等	因人为操作失误，导致物料包装桶破损， 物料挥发至大气
	仓库三		三氟化硼原 辅料、产品 及副产品钢 瓶	三氟化 硼、氟化 氢	钢瓶阀门破损，导致三氟化硼泄漏，有毒 气体报警器报警，1min 内远程启动事故 风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被 收集，输送至室外碱洗装置爱进行处理， 处理后经应急排气筒排放
	一车间		三氟化硼气 瓶间	三氟化 硼、氟化 氢	钢瓶阀门破损，导致三氟化硼泄漏，有毒 气体报警器报警，1min 内远程启动事故 风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被 收集，输送至一车间应急碱洗装置进行处

				理，处理后经应急排气筒排放
		低温精馏塔	三氟化硼、氟化氢	塔釜管线或阀门连接处破损，导致三氟化硼泄漏。有毒气体报警器报警，1min 内远程启动低温精馏间配套的倒罐泵和事故风机，泄漏的三氟化硼大部分被倒至缓冲罐中，少量三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，一车间应急碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
		三氟化硼充装系统	三氟化硼、氟化氢	充装系统管线或阀门连接处破损，导致三氟化硼泄漏。有毒气体报警器报警，1min 内远程启动低温精馏间配套的事故风机，泄漏的三氟化硼和分解的氟化氢被负压风机收集，一车间应急碱洗装置进行处理，处理后经应急排气筒排放
		分解塔、除杂塔、苯甲醚缓冲罐	苯甲醚	管线或阀门发生破损，导致苯甲醚泄漏，泄漏的苯甲醚挥发至大气
		分解釜、离心机、水解釜、精馏塔	甲醇、硼酸三甲酯	管线或阀门发生破损，导致物料泄漏，泄漏的物料挥发至大气
		络合塔塔釜、交换塔塔釜、作料塔塔釜、初级络合塔塔釜	三氟化硼、苯甲醚络合物、三氟化硼、氟化氢	管线或阀门发生破损，导致络合物泄漏，泄漏的络合物中游离的三氟化硼和三氟化硼分解产生的氟化氢挥发至大气
室外泄漏	三氟化硼钢瓶		三氟化硼、氟化氢	管线或阀门破损，导致三氟化硼泄漏。应急人员在做好防护措施的情况下，采用雾状水对室外空气中的三氟化硼和分解的氟化氢进行稀释，降低空气中污染物的浓度。该响应时间约 15min.
火灾	一车间	分解塔、除杂塔、苯甲醚缓冲罐	苯甲醚	泄漏的苯甲醚遇高热明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火
		络合塔塔釜、交换塔塔釜、作料塔塔釜、初级络合塔塔釜	三氟化硼、苯甲醚络合物	泄漏的络合物遇高热明火产生火灾，燃烧产生此生伴生污染物，并采用灭火器灭火

表 6.3-5 地表水环境最大可信事故设定

环境风险类型	危险单元	风险源	危险物质	影响途径
泄漏	厂区内危险物质转移	苯甲醚、废液等包装桶	苯甲醚、废液等	人为操作失误，导致包装桶破损，苯甲醚泄漏，可能进入雨水管网并流出厂界，污染下游地表水体

(2) 泄漏频率确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B, 发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件, 本次评价选取泄漏频率大于 10^{-6} /年的事故情景进行预测分析。

本次评价, 管线或阀门破损情景时, 泄漏孔径选取 10mm 进行预测。与三氟化硼钢瓶连接的三氟化硼输送管道内径 DN20mm, 因此钢瓶全破损情景时, 泄漏孔径选取 20mm 进行预测。与低温精馏塔连接的输送三氟化硼的管道内径 DN40mm, 因此全破损情景时, 泄漏孔径选取 20mm 进行预测。

6.4 源项分析

6.4.1 大气环境事故

6.4.1.1 泄漏事故

(1) 三氟化硼泄漏

①仓库三内原辅料、产品或副产品钢瓶发生泄漏

三氟化硼在钢瓶内为液态, 在常压下为气态。若发生 10mm 破损, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F, 三氟化硼泄漏采用下列公式进行计算:

当下式成立时, 气体流动属音速流动 (临界流):

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时, 气体流动属于亚音速流动 (次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中: P——容器压力, 1500000Pa;

P_0 ——环境压力, 101325Pa;

γ ——气体绝热指数 (比热容比), 三氟化硼定压比热容 C_p 为 1707J/kg.K, 定容比热容 C_v 为 743 J/kg.K, 则 $\gamma=2.3$ 。

通过计算, $P_0/P=0.007 < (2/(\gamma+1))^{\gamma/(\gamma-1)}=0.41$, 因此气体流动属于临界流。

假定气体为理想气体, 其泄漏速率按照下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P ——容器压力，本项目三氟化硼钢瓶压力为 1000000Pa；

C_d ——气体泄漏系数，当裂口性状为圆形时取 1.0，三角形时取 0.95，长方形时取 0.9，本项目为圆形裂口泄漏，取 1.0；

M ——物质的摩尔质量，为 0.068kg/mol；

R ——气体常数，为 8.314J/(mol.k)；

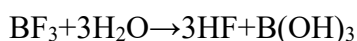
T_G ——气体温度，取 298K；

A ——裂口面积，本项目裂口直径取 10mm，则裂口面积为 0.0000785m²；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$

根据计算， Q_G 为 0.32kg/s。考虑到三氟化硼泄漏后不断气化，因此蒸发速率亦取 0.32kg/s。由于钢瓶最大质量约 25kg，约 78s 整瓶三氟化硼可泄漏完全。

根据调查，泄漏后的三氟化硼中 90%可分解出氟化氢，分解方程式为：



三氟化硼分解产生氟化氢的速率为 0.28kg/s，泄漏后的三氟化硼、氟化氢被仓库内三的通风系统整体收集，引至室外碱液吸收装置。碱液对三氟化硼、氟化氢的处理效率以 90%计，则三氟化硼和氟化氢的排放速率分别为 0.032kg/s、0.028kg/s，持续时间约 78s。

若发生 20mm 破损，通过计算，三氟化硼泄漏速率为 1.28kg/s，考虑到三氟化硼泄漏后不断气化，因此三氟化硼蒸发速率亦取 1.28kg/s，产生氟化氢的速率为 1.13kg/s。由于钢瓶最大质量约 25kg，约 20s 整瓶三氟化硼可泄漏完全。

泄漏后的三氟化硼被整体收集后输送至仓库内三配套的碱液吸收装置。碱液对三氟化硼、氟化氢的处理效率以 90%计，则三氟化硼、氟化氢排放速率约 0.13kg/s、0.11kg/s，持续时间约 20s。

②一车间气瓶间发生泄漏

该泄漏情景与①相同，源强亦相同，此处不再赘述。

③一车间高压充装系统发生破损

高压充装系统压力约 10Mpa，若发生 20mm 破损，根据上述计算公式，三氟化硼泄漏、蒸发速率约 1.28kg/s，产生氟化氢的速率为 1.13kg/s。低温精馏塔塔釜出料口、高压充装系统进出料口均设置截断阀，若发生泄漏，可立即关闭截断阀。管道中三氟化硼在线量约 25kg，则泄漏持续时间约 20s。泄漏的三氟化硼被整体

收集后输送至一车间配套的碱液吸收装置。碱液对三氟化硼的处理效率以 90%计，则三氟化硼、氟化氢排放速率分别为 0.13kg/s、0.11kg/s, 持续时间约 20s。

④一车间低温精馏塔塔釜发生破损

低温精馏塔常压运行，塔釜或发生 20mm 破损，根据上述计算公式，三氟化硼泄漏、蒸发速率约 0.12kg/s，产生氟化氢的速率为 0.11kg/s。低温精馏塔塔釜最大约 1.28t。发生泄漏后，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内启动低温精馏塔配套的三氟化硼缓冲罐的泵，将低温精馏塔塔釜的三氟化硼倒至缓冲罐中，倒罐时间约 10min。同时启动应急排风，泄漏的三氟化硼、氟化氢被整体收集后输送至一车间配套的碱液吸收装置。碱液对三氟化硼的处理效率以 90%计，则三氟化硼排放速率约 0.012kg/s、0.011kg/s, 持续时间约 10min。

⑤三氟化硼厂区内运输

危险化学品厂区内运输泄漏与原料钢瓶泄漏速率相同，三氟化硼和氟化氢的速率分别为 0.32kg/s、0.28kg/s，应急人员在做好防护措施的情况下，采用雾状水对室外空气中的三氟化硼、氟化氢进行稀释，降低空气中污染物的浓度，碱液通过雨水管网进行应急事故池。该响应时间约 15min。则此事故情景下，三氟化硼、氟化氢蒸发速率分别为 0.32kg/s、0.28kg/s。扩散时间为 15min。

(2) 其他危险物质泄漏

其他危险物质均为常温常压包装，包装桶最大规格为 200L，则发生泄漏后，最大泄漏源强为瞬时全部泄漏，泄漏最大量约 200kg。

6.4.1.2 火灾事故

液体单位面积燃烧速度以苯甲醚燃烧速率计，计算公式如下：

$$dm/dt=0.001H_c/[C_p(T_b-T_o)+H]$$

式中：dm/dt——单位表面燃烧速率，kg/(m².s)；

H_c——液体燃烧热，取 33400000J/kg；

C_p——液体的定压比热，取 1847J/(kg.K)；

T_b——液体的沸点，取 426.8K；

T_o——环境温度，取 298K；

H——液体的汽化热，取 431004J/kg。

经计算，苯甲醚单位表面燃烧速率为 0.05kg/(m².s)，燃烧面积以一车间单个

设备最大截面积的 10 倍计。根据设备表，一车间除杂塔塔釜直径最大，为 1.2m，则截面积约 1m²，则苯甲醚燃烧速率为 0.05 kg/(m².s)×10 m²=0.5kg/s。

(2) 排放高度计算

火焰高度用下式计算：

$$h = 84r \left(\frac{dm}{dt} \right)^{0.6} / (\rho_a \sqrt{2gr})$$

式中：h——火焰高度，m；

ρ_a ——空气密度，kg/m³，取 1.29kg/m³；

r——池火半径，根据上述计算，为 1.8m；

g——重力加速度，9.81m/s²；

dm/dt——液体单位表面燃烧速率，kg/(m².s)。

由此计算燃烧时火焰高度为 7.4m，排放高度为火焰高度+除杂塔塔釜高度（0.7m），即（7.4+0.7）m=8.1m。

(3) 烟气温度和烟气流量确定

烟气流量采用下式计算：

$$m_{\text{smoke}} = 0.071 Q_c^{1/3} (z - z_0)^{5/3} + 1.92 \times 10^{-3} \cdot Q_c$$

$$z_0 = -1.02D + 0.083Q_c^{2/5}$$

$$Q_c = 0.7Q$$

$$Q = m \times \Delta H \times \eta$$

式中：m_{smoke}——烟气生产量，kg/s；

Q——火源热释放速率，kW；

Q_c ——对流热释放速率，kW；

z——烟气层厚度，取火焰高度 7.4m；

z_0 ——虚点火源的高度，m；

D——火源直径，取 3.6m；

m——物质燃烧速率，由上述计算结果可知燃烧速率为 0.5kg/s；

ΔH ——液体燃烧热，J/kg；

η ——物质的燃烧热效率，保守考虑，燃烧热效率取 30%。

通过计算，Q 为 5010kW， Q_c 为 3507kW， z_0 为 -1.2m， m_{smoke} 为 53.5kg/s。

烟气温度采用下式计算：

$$T_{\text{smoke}} = 25 \left(\frac{Q_c^{\frac{2}{3}}}{z - z_0} \right)^{\frac{5}{3}} + T_0$$

式中： T_{smoke} ——为火灾烟气温度，K；

T_0 ——环境温度，298K；

Q_c ——对流热释放速率，kW；

z ——烟气层厚度，取火焰高度 7.4m；；

z_0 ——虚点火源的高度，根据上述计算为-7.1m；

根据上式计算， $T_{\text{smoke}}=458\text{K}$ （160℃）。

根据下式对烟气质量与体积进行转换：

$$V_{\text{smoke}} = \frac{m_{\text{smoke}}}{\rho_{\text{Air}}} \times \frac{T_{\text{smoke}}}{273}$$

式中： V_{smoke} ——烟气生产量， m^3/s ；

m_{smoke} ——烟气生产量，kg/s；

ρ_{air} ——标态（1atm，0℃）下的空气密度，1.29kg/m³；

T_{smoke} ——火灾烟气温度，K。

通过计算，苯甲醚、络合物火灾事故的烟气流量约为 65m³/s。

6.4.2 地表水环境事故

若因人为操作失误，苯甲醚包装桶在厂区内转移过程中发生破损，则苯甲醚瞬间泄漏，最大泄漏量约 200kg。

若三氟化硼钢瓶室外运输过程中发生破损，应急人员在做好防护措施的情况下，采用雾状水对室外空气中的三氟化硼进行稀释，降低空气中三氟化硼的浓度，雾状水通过雨水管网进行应急事故池。雾状水稀释时间约 15min，产生量约 15L/s×15×60s=13500L=13.5m³。

6.4.3 源强汇总

本项目筛选的最大可信事故源强汇总见下表：

表 6.4-1 源强汇总

环境要素	位置	危险单元	风险事故情景描述	危险物质	影响途径	泄漏速率 kg/s	持续时间 s	最大泄漏量 kg	蒸发速率 kg/s
大气环境	仓库三、一车间气瓶间	三氟化硼钢瓶、三氟化硼充装系统	钢瓶阀门破损 10mm，导致三氟化硼泄漏	三氟化硼	泄漏物料挥发，被应急排风输送至碱洗装置进行处理，处理后通过排气筒排放	0.32	78	25	0.032
				氟化氢		0.28	78	20	0.028
			钢瓶破损 20mm，导致三氟化硼泄漏	三氟化硼		1.28	20	25	1.28
				氟化氢		1.13	20	20	1.13
	一车间	一车间低温精馏塔	塔釜破损 20mm，导致三氟化硼泄漏	三氟化硼	泄漏物料挥发，被应急排风输送至应急碱洗装置进行处理，处理后通过排气筒排放	0.12	600	72	0.12
				氟化氢		0.11	600	66	0.11
	三氟化硼钢瓶厂区内运输		人为操作失误，导致钢瓶破损，三氟化硼泄漏	三氟化硼	挥发至大气	0.32	900	25	0.32
				氟化氢		0.28	900	20	0.28
	仓库二	苯甲醚包装桶	苯甲醚包装桶破损导致苯甲醚泄漏，遇高热明火产生火灾，产生次生伴生污染物	一氧化碳	产生次生伴生污染物扩散至大气	/	/	/	0.35
地表水环境	苯甲醚等包装桶		人为操作失误，导致包装桶破损，苯甲醚泄漏	苯甲醚	泄漏的物料因故流出厂区，污染下游景观水体	/	/	200	/
	三氟化硼钢瓶厂区内运输		人为操作失误，导致钢瓶破损，三氟化硼泄漏，应急人员在做好防护措施的情况下，采用雾状水喷淋降低空气中三氟化硼浓度，产生喷淋废水	喷淋废水	因故流出厂区，污染下游景观水体	/	/	13.5	/

6.5 风险预测与评价风险预测

6.5.1 有毒有害物质在大气中的扩散

6.5.1.1 预测相关参数

(1) 模型筛选

根据源强计算，三氟化硼钢瓶在厂区内运输时发生泄漏时的源强最大，持续时间最长，选取此情景进行预测。次评价模型选取结果见下表：

表 6.5-1 大气扩散模型筛选结果

风险类型	危险单元	风险物质	蒸发速率 kg/s	扩散模型
泄漏	厂区内运输	三氟化硼	0.32	重气体，采取 SLAB 模型
		氟化氢	0.28	此时污染物，采用 AFTOX 模式
火灾	仓库二	一氧化碳	0.35	AFTOX 模型

(2) 预测范围及计算点关心点

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围。

本项目关心点为距离本项目最近的南港工业区消防大队，位于本项目西北侧，最近距离约 1.27km。

(3) 预测参数

本项目环境风险评价等级为二级评价，选取最不利气象条件进行分析预测。

本项目大气风险预测模型参数见下表。

表 6.5-2 室外三氟化硼转运泄漏大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/°	/
	事故源纬度/°	/
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

表 6.5-3 仓库二火灾大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/°	117.550811829
	事故源纬度/°	38.722433067

参数类型	选项	参数
	事故源类型	火灾
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

6.5.1.2 预测结果

(1) 室外三氟化硼转运泄漏预测结果

1) 三氟化硼预测结果

①一般计算点预测结果

一般计算点预测结果如下。

表 6.5-4 三氟化硼室外转移泄漏事故预测结果表

气象条件 距离/m	最不利气象条件	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/(mg/m ³)
100	10.4	475.4
200	13.7	208.8
300	16.2	126.4
400	17.7	94.8
423.85	18.1	88
500	19.5	70.5
993.33	26.8	29
1000	27.2	27.7
2000	42.2	9.7
5000	67.8	3.02
达到毒性终点浓度-1 (88mg/m ³) 距离	423.85	
达到毒性终点浓度-2 (29mg/m ³) 距离	993.33	

从上表可知，最不利气象条件下，三氟化硼下风向超过 1 级大气终点浓度 (88mg/m³) 的最大距离为 423.85m，时间是 18.1min，超过 2 级大气终点浓度 (29mg/m³) 的最大距离为 993.33m，时间是 26.8min。该范围内受影响的主要为本厂区员工和周边 1000m 企业的员工。

最不利气象条件下，三氟化硼下风向浓度分布见下图：



图 6.5-1 最不利气相条件下，三氟化硼下风向浓度曲线图

②关心点预测结果

关心点预测结果见下表：

表 6.5-5 关心点预测结果一览表

关心点	10min	20min	30min	40min	50min	60min	120min
南港工业消防大队	0	19.05	19.05	19.05	19.05	0	0

从上表看出，最不利气象条件下，关心点的最大浓度为 19.05mg/m³，不超过三氟化硼 2 级大气终点浓度（29mg/m³）和 1 级大气终点浓度（88mg/m³）。

三氟化硼泄漏基本信息表见下表：

表 6.5-6 三氟化硼泄漏基本信息表

风险事故情形分析 a

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	三氟化硼室外转移，管线破损，导致三氟化硼泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	20	操作压力/MPa	1.0
泄漏危险物质	三氟化硼	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.32	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	25	泄漏频率	1×10^{-4}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	三氟化硼	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	88	423.85	18.1
		大气毒性终点浓度-2	29	993.33	26.8
		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)
		南港工业区消防大队	/	/	19.05

2) 氟化氢预测结果

①一般计算点预测结果

一般计算点预测结果如下。

表 6.5-7 三氟化硼室外转移泄漏事故预测结果表

气象条件 距离/m	最不利气象条件	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/(mg/m ³)
100	2	95.8
159.5	3.5	36
200	3.5	22.3
210.8	3.5	20
300	5	9.5
400	6.5	5.1
500	8	3.2
1000	15	0.6
2000	15	0.06
5000	15	0.001
达到毒性终点浓度-1 (88mg/m ³) 距离	159.5	
达到毒性终点浓度-2 (29mg/m ³) 距离	210.8	

从上表可知，最不利气象条件下，三氟化硼下风向超过 1 级大气终点浓度（36mg/m³）的最大距离为 159.5m，时间是 3.5min，超过 2 级大气终点浓度（20mg/m³）的最大距离为 210.8m，时间是 3.5min。该范围内受影响的主要为本厂区员工和北侧中石油储油库企业的员工。

最不利气象条件下，氟化氢下风向浓度分布见下图：



图 6.5-2 最不利气象条件下，氟化氢下风向浓度曲线图

②关心点预测结果

关心点预测结果见下表：

表 6.5-8 关心点预测结果一览表

关心点	10min	20min	30min	40min	50min	60min	120min
南港工业消防大队	0.086	0.27	0.27	0.27	0.27	0	0

从上表看出，最不利气象条件下，关心点的最大浓度为 $0.27\text{mg}/\text{m}^3$ ，不超过氟化氢 2 级大气终点浓度 ($20\text{mg}/\text{m}^3$) 和 1 级大气终点浓度 ($36\text{mg}/\text{m}^3$)。

氟化氢泄漏基本信息表见下表：

表 6.5-9 氟化氢泄漏基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	三氟化硼室外转移，管线破损，导致三氟化硼泄漏，三氟化硼分解为氟化氢				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	20	操作压力/MPa	1.0
泄漏危险物质	三氟化硼	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.28	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1×10^{-4}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	三氟化硼	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	88	159.5	3.5
		大气毒性终点浓度-2	29	210.8	3.5
		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)
		南港工业区消防大队	/	/	0.27

(2) 一车间苯甲醚、络合物火灾预测结果

①一般计算点预测结果

一般计算点预测结果如下。

表 6.5-10 一车间火灾事故预测结果表

气象条件 距离/m	最不利气象条件	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/(mg/m ³)
100	0.005	0
200	3	0
300	4.5	0
400	5.5	0
500	7	0.000016
1000	20	1.15
2000	39	1.12
5000	60	0.35
达到毒性终点浓度-1 (380mg/m ³) 距离	/	
达到毒性终点浓度-2 (95mg/m ³) 距离	5710.5	

从上表可知，最不利气象条件下，一氧化碳下风向最大落地浓度为 1.69mg/m³，出现在下风向 1300m，不超过一氧化碳的 2 级大气终点浓度 (380mg/m³) 和 1 级大气终点浓度 (95mg/m³)。

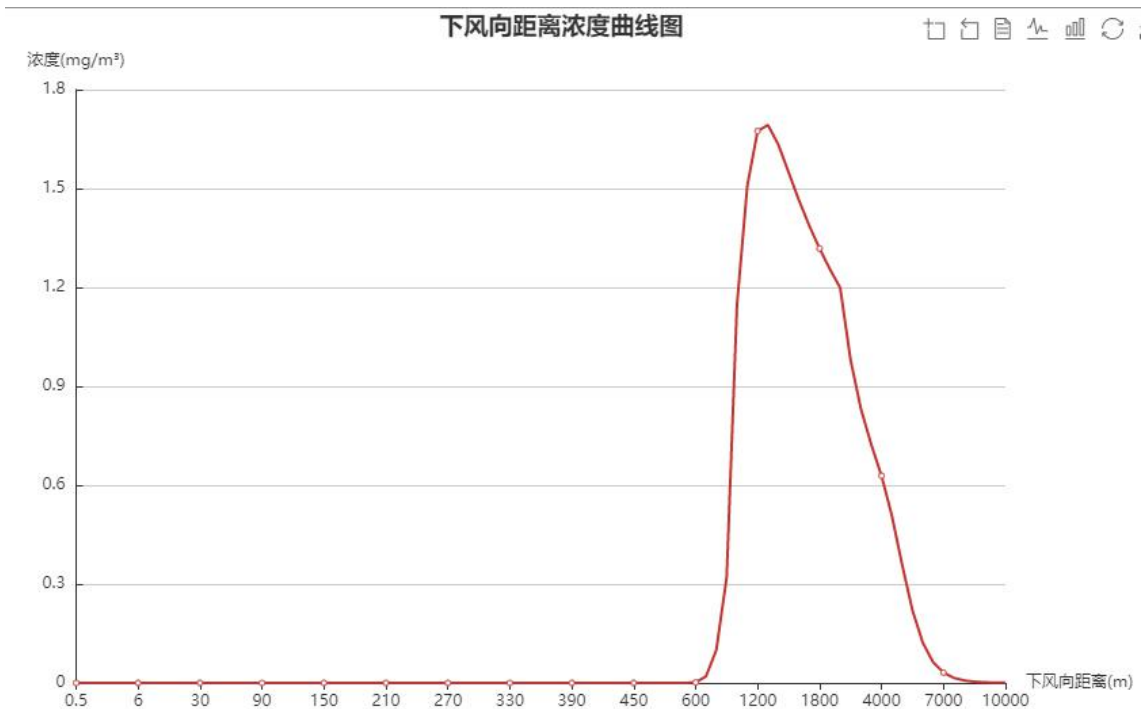


图 6.5-3 一氧化碳下风向浓度分布图

②关心点预测结果

关心点预测结果如下。

表 6.5-11 关心点浓度随时间变化情况一览表 单位： mg/m^3

关心点	10min	20min	30min	40 min	50 min	60min	120min
南港工业 区消防大 队	0.08	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	0

从上表看出，最不利气象条件下，关心点处的最大落地浓度为 $1.68\text{mg}/\text{m}^3$ ，不超过一氧化碳的 2 级大气终点浓度（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 1 级大气终点浓度（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

一车间火灾事故基本信息表见下表：

表 6.5-12 一车间火灾基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	一车间发生火灾，产生次生伴生污染物一氧化碳				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	/	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	/	操作压力/ MPa	/
泄漏危险物质	一氧化碳	最大存在量/ kg	/	泄漏孔径/ mm	/
释放速率/ (kg/s)	0.5	泄漏时间/ min	/	泄漏量/ kg	/
泄漏高度/ m	/	泄漏液体蒸发量/ kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			

风险事故情形分析 a					
		指标	浓度值 /(mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
	一氧化碳	大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/
		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)
		南港工业区消防大队	/	/	1.68

6.5.2 有毒有害物质在地表水中的扩散

厂区设置 1 个雨水总排口和 1 个污水总排口，雨水总排口设置截止阀，日常处于关闭状态。厂区设置 1 个地下初期雨水池和 1 个应急事故池，厂区雨水管网与初期雨水池、应急事故池相连，且设置三通阀门。应急事故池与厂区污水管网相连，且设置截止阀。正常情况下，三通阀门中通向初期雨水池的阀门常开，通向应急事故池和雨水总排口的阀门常关，应急事故池与污水管网相连的阀门常关。

下雨初期，初期雨水通过厂区雨水管网进入初期雨水池，15min 后，关闭通向初期雨水池的阀门，打开与雨水总排口连通的阀门，且打开雨水总排口阀门，后期清洁雨水通过雨水总排口排入市政雨水管网。

发生事故时，关闭通向初期雨水池的阀门，打开通向应急事故池的阀门，泄漏的物料和事故废水通过厂区雨水管网进入应急事故池。根据前述计算，泄漏物料较小（200kg），可完全被截留至应急事故池。

事故结束后，对应急事故池的废水进行检测，若符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）间接排入标准，可打开与污水管网连通的阀门，将事故废水排入南港工业区污水处理厂进一步处理。若不符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）间接排入标准，可根据废水检测结果确定符合要求的废水处置方法。

若下雨后期发生苯甲醚泄漏事故，泄漏物料可随雨水流出厂界，进入下游景观水体，最大泄漏量为 200kg。由于景观河道与天津港南港港口区之间设有泵站（即南港六街 1 号雨水泵站），地表水环境风险可防控。

6.6 环境风险管理

6.6.1 环境风险防范措施

6.6.1.1 大气环境风险防范措施

6.6.1.1.1 选址风险防范措施

本项目位于南港工业区，厂区周边无居住区、学校等敏感点。

6.6.1.1.2 总图布置和建筑方面安全防范措施

①本项目的工程设计和总图布置均严格执行国家有关部门现行的设计规范和标准。各生产装置之间严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 版））和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 版））等级设计。

②根据车间生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

③合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，装置区周围设置消防通道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

④厂区总平面按照厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。厂区内主要装置设计符合《化工企业安全卫生设计规定》，原料、产品和中间产品的储存和管理符合《危险化学品安全管理条例》的要求。

⑤根据《化工企业安全卫生设计规定》，合理设计厂区道路、消防通道等。

⑥总图布置在满足防火、防爆及安全标准和规范要求的前提下，尽量采用集中化，并考虑同类设备相对集中，便于安全生产和检修管理，实现本质安全化。

⑦对全厂的有害气体及危险性作业进行监测防护。

6.6.1.1.3 三氟化硼使用、储存过程风险防范措施：

①系统管道应完好，连接紧密，无泄漏；

②设备和管道的法兰垫片应选用耐氯垫片；

③设备应使用与三氟化硼不发生化学反应的润滑剂；

④三氟化硼钢瓶使用时应卧式放置，并牢靠定位；

⑤使用气瓶时，应有称重衡器，使用前和使用后均应登记重量。

⑥不应使用蒸汽、明火直接加热气瓶。可采用 40℃以下的温水加热；

⑦不应将油类、棉纱类等易燃物和与氯气易发生反应的物品放在气瓶附近；

⑧气瓶与反应器之间应设置截止阀，逆止阀和足够容积的缓冲罐，防止物料倒灌，并定期检查以防失效；

⑨连接气瓶用紫铜管应预先经过退火处理，金属软管应经耐压试验合格；

⑩气瓶贮存在专用库房内；

⑪空瓶和重瓶应分开设置，不应与其他气瓶混放，不应同室存放其他危险物品；

⑫采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与醇类、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

6.6.1.1.4 工艺技术、自动控制设计及电气、电讯风险防范措施：

①生产车间在工艺设计上选定成熟可靠的生产流程，选择安全的生产装置，生产流程布置上处理好易燃易爆物料和着火源的关系，防止容易泄漏的易燃易爆物质遇明火发生爆炸。

②产品按《建筑物防雷击设计规范》（GB50057-94）的要求，生产车间设计有防雷击系（避雷针），仓库二、仓库三和一车间设置有防雷塔，避雷设施数量、位置、高度和接地电阻均按安全评价报告和安全部门要求设计。

③一车间内所有正常不带电的金属外壳及爆炸危险区域内的工艺金属设备均可靠接地，装置内工作接地、防静电接地设施和接地电阻均按安全评价报告和安全部门要求设计，容易爆炸危险场所采用防爆灯具，在控制室、配电室配备事故照明设施。

④按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的要求，将项目厂区的爆炸火灾危险区域进行划分，并按规定选用相应防爆型的电气设备，物料泵输送的流体为易燃易爆和有毒的介质，选用机械密封性能可靠的泵，电机采用防爆型，防止泄漏引发火灾爆炸及中毒事故。

⑤项目采用机械化自动化先进技术，改进密封结构和加强泄漏检验，以隔绝毒物与操作人员的接触，定期检修设备，特别是经常对阀门、管道进行维护，发现问题立即停产检修，禁止跑、冒、滴、漏。

6.6.1.1.5 设备、装置方面的安全防范措施：

①电气设计均按环境要求选择相应等级的 F1 级防腐型和户外型防腐型动力几照明电气设备。根据车间的不同环境特性，选用防腐、防水、防尘并设置防雷、

防静电 设施和接地保护。

②对较高的建筑物和设备，设置屋顶面避雷装置，烟囱专设避雷针，高出厂房的金属设备几管道均考虑防雷接地以防雷击。根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-94）的规定，结合装置环境特征、当地气象条件、地质及雷电流情况，防雷等级按第三类工业建、构筑物考虑设置防雷装置，防雷冲击电阻不大于 30 欧。低压接地系统采用 TN -S 接地方式，变电所工作阻不大于 4 欧。所有正常不带电的气设备金属外壳，均与 PE 线可靠连接。

③采用 DCS 集中控制，设置集中控制室、工人操作值班，分析化验室，与工艺生产设备隔离，操作人员在控制室内对过程实行集中检测、显示连锁和报警，对安全生产密切相关的参数进行自动调节和自动报警。

④在界内设置火灾自动报警及消防联系统一套，用于对控制室、变配电所的火灾情况进行监控，系统选用二总线地址编码系统，主要设备均为型址编码系统，主要设备均为编码型设备。

⑤开车后定期对有尘毒危害岗位进行检测，并根据结果，制定相应的解决措施。有尘毒危害岗位的工人应配备相个体防护用品，并严格按照要求穿戴。

⑥危险化学品的输送管道应使用无缝钢或铸铁，管道连接采用焊接或法兰连接，法兰使用垫片的材质应与输送介性相适，不应使用易受到输送物物溶解、腐蚀的材料。

⑦作业现场物料输送管道，应涂刷安全标准色并明名称和走向。

⑧厂区内避雷装置设应齐全，并经气象部门测试达到要求。

⑨输送液流等的设备和管道应计用非燃材料保温。

⑩高温设备和管道应立隔离栏，并有警示标志。

⑪高处作业平台，高空走廊按规范要求设计围栏、踢脚板、度围栏高度不应低于 1.05m，脚板应使用防滑。

⑫供电变压器、配电箱开关等设施外壳，除接零外还应设置可靠的触电保护地装置及安全围栏，并在现场挂警示标志。

⑬操作电气设备的工必须穿绝缘鞋、戴手套，并有监护人。

⑭配电室必须设置挡鼠板及金属网，以防飞行物、小动进入内。

⑮地下电缆沟应设支撑架，用沙填埋；电缆使用带钢甲电缆。

⑯沿地面或低支架敷设的管道，不应环绕工艺装置罐组四周布置。

⑰仓库二、仓库三按照贮存种类要求，必须标准设置相应的消防器材。

⑱按《安全标志》规定在装置区设有关的安全标志。管道应明流向，阀门应有开关标记，漆色符合有关规定。

6.6.1.1.6单元级防范措施

(1) 仓库

①仓库一

仓库一从东向西分别为苯甲醚&三氟化硼.苯甲醚络合物暂存间、甲醇钠溶液暂存间和液体危险废物暂存间共 3 个独立库房，均为防爆设置，地面均为防渗漏设置。3 个独立库房均设置可燃气体探测器、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施、泡沫灭火器等，报警控制器的输出通过 DCS 就地 I/O 柜进入主控室。

仓库一 3 个独立库房各设置 1 套活性炭吸附装置+负压风机，若液体发生泄露，物料挥发，可燃气体报警器报警，1min 内可在中控室远程启动风机，泄露后挥发的气体被收集至各自配套的活性炭吸附装置进一步处理，处理后的废气经各自配套的 1 根应急排气筒排放。

另外，仓库一 3 个独立库房门口均设置斜坡，斜坡角度约 30 度，斜坡垂直高度约 30cm。库内原辅料包装规格为 200kg/桶，若单桶发生泄露，可截留在库内，不会流到库外。

②仓库三

仓库三位于厂区东北角，为两层结构，第一层主要存储三氟化硼原料钢瓶、 $^{11}\text{BF}_3$ 产品、 $^{11}\text{BF}_3$ 副产品，第二层主要存储硼-10 酸产品。一层均设置有毒气体报警器，报警控制器的输出通过 DCS 就地 I/O 柜进入主控室。

仓库三设置 1 套应急碱洗装置+负压风机，若仓库三种的三氟化硼气体发生泄漏，有毒气体报警器报警，1min 内可在中控室远程启动风机，泄漏的气体被收集至碱洗塔进一步处理，处理后的废气经 1 根应急排气筒排放。

(2) 生产车间

①三氟化硼气瓶间

生产车间 2 条生产线各设有 1 个三氟化硼气瓶间，每个气瓶间放置 2 个三氟化硼钢瓶。气瓶间为密闭隔间，隔间内设置有毒气体报警器和应急事故排风。排风管道接至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。应急事故排放现场设置手动启动按钮，也可在中控室远程启动。若气瓶发生破损，有毒气体报警器报警，

中控室可在 1min 内启动应急排风，将泄漏的三氟化硼通过负压收集后，输送至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）进行处理后排放。

②低温精馏塔

低温精馏塔设置于独立的隔间，隔间设置有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。低温精馏塔塔釜设有三氟化硼应急罐，若塔釜发生破损，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内启动应急罐配套的泵，将塔釜内剩余的三氟化硼液体倒至应急罐中。同时启动应急排风，将泄漏的三氟化硼气体通过负压收集后，输送至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）进行处理后排放。

③三氟化硼充装系统

充装在成套密闭隔间完成，隔间设置有毒气体报警器和应急事故排风，排风管道接至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）。应急事故排放现场设置手动启动按钮，也可在中控室远程启动。有充装系统发生破损，有毒气体报警器报警，中控室可在 1min 内启动应急排风，将泄漏的三氟化硼通过负压收集后，输送至一车间配套的应急处置设施（一级碱洗塔）进行处理后排放。

（3）导热油炉储罐

导热油炉撬车附近设置防泄漏沟槽，若导热油炉储罐发生泄漏，可被截留在防泄漏沟槽中，沟槽容积 2.2m^3 ，可全部截留泄漏的导热油。

6.6.1.2 事故废水风险防范措施

厂区设置了 3 级防控系统：

①一级防控（单元级防控系统）：苯甲醚、甲醇钠、络合物包装桶均设置防泄漏托盘，导热油炉储罐设置防泄漏槽（槽体容积大于储罐容积），液体危废包装桶均设置防泄漏托盘等。

②二级防线（厂区级防控系统）：厂区设置 1 个地下初期雨水池和 1 个应急事故池，池体容积分别为 1060m^3 和 1008m^3 。发生事故时，事故废水自流进入池体，且池体容积可容纳事故废水产生量，厂区雨水总排口截止阀常闭。

③三级防线（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该项目的事故废水时，立即进行区域联动，启动南疆区域环境风险防范措施。

6.6.1.3 厂区内运输过程风险防范措施

生产中涉及多种有毒有害及易燃易爆危险化学品，贮运过程严格执行《危险化学品安全管理条例》相关规定。由于危险品的运输较其它货物的运输有更大的危险性，因此在运输过程中应小心谨慎，确保安全。为此注意以下几个问题：

（1）根据《工业金属管道设计规范》（BG50316-2000/2008 年版）规定：不宜敷设在地下和地沟内，以避免事故隐患不易被及时发觉，因此液体物料的输送管道必须明管 架空设置；

（2）提高输送管道等级，认真进行管道应力计算、柔性计算不应采用简化分析方法；

（3）提高焊接技术要求和无损射线探伤比例对通过无关键、构筑物的管线焊缝做 100%探伤检测；

（4）封闭管线设置相应泄压设施，防止因太阳暴晒等原因而导致超压；

（5）加强日常管理、规范化巡检、加强管线防腐和外部防护，严禁机械损伤。

6.6.2 管理措施

6.6.2.1 组织机构及职能

厂区设有突发环境事件应急机构，应急组织机构履行以下环境管理职责：

- （1）贯彻执行中华人民共和国及天津市地方环境保护法规和标准。
- （2）制定并组织实施各项环境保护的规则和计划。
- （3）组织制定和修改本单位的环境保护管理制度并监督执行。
- （4）领导和组织环境监测工作。
- （5）检查本单位环境保护设施运行状况。
- （6）组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高各级环保人员的素质。
- （7）加强与环境管理部门的联系，积极配合环保管理部门的工作。

6.6.2.2 环境管理规程

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。

为保证环境保护设施的安全稳定运行，建设单位应建立健全环境保护管理制度，完善各项操作规程，其中主要应建立以下制度：

岗位责任制度：按照“谁主管，谁负责”的原则，落实各项岗位责任制度，明确管理内容和目标，落实管理责任并签定环保管理责任书。

检查制度：按照日查、周查、月查、季度性检查等建立完善的环境保护设施定期检查制度，保证环境保护设施的正常运行。

培训教育制度：对环境保护重点岗位的操作人员，实行岗前、岗中等培训制度，使操作人员熟悉岗位操作规程及环境保护设施的基本工作原理，了解本岗位的环境重要性，掌握事故预防和处理措施。从事危险货物港口作业的管理、作业人员，必须接受法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护距离和应急救援知识的培训，持证上岗。

6.6.3 突发环境事件应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《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）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）等的规定和要求，企业应当在建设项目投入生产或使用前编制突发环境事件应急预案，并向企业所在地环境保护主管部门备案。同时，环境应急预案应每三年或发生生产工艺和技术变化、周围环境敏感点发生变化、相关法律法规等发生变化及其他情形的，建设单位应重新修订环境应急预案，并向环境保护主管部门重新备案。

6.6.4 区域联动

区域突发公共事件的特点说明对其处置既要应急又要联动，应急就是针对各类紧急、突发事件所采取的应对策略和紧急行动。联动就是多个相关部门的联合行动，本项目应建立风险事故区域联动机制，建设单位应与天津经济技术开发区生态环境局、滨海新区生态环境局以及滨海新区政府形成联动机制，建立一个区域突发风险事件应急联防联控体系，采用统一的指挥调度系统，使不同部门、不同警区和不同警种之间得以互通，相互协调、配合，使统一指挥。

6.7 分析结论

本项目涉及的风险单元主要为仓库二、仓库三、一车间、导热油炉罐、化验室、危废暂存间等。各风险单元主要存在物料泄漏及火灾爆炸的风险事故情形。本项目实施后，厂区将采取一系列有效的事故防范措施和设施，并编制完成事故风险管理程序和应急预案等。应急预案应向企业所在地环境保护主管部门备案。

本项目在制定完备的环境风险应急预案、应急组织结构、保证事故风险防范措施和应急措施等的前提下，环境风险可防可控。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 废气治理设施及可行性分析

7.1.1 废气及治理设施汇总

本项目废气产生种类及废气治理措施情况汇总详见下表。

表 7.1-1 本项目废气治理设施情况一览表

生产线名称	工序	污染物	收集措施	治理措施	排放形式
三氟化硼-11 生产线	苯甲醚原料预处理 络合 除杂	苯甲醚	塔顶套管收集	二级碱洗+ 干式过滤器+活性炭 吸附装置	29m 高排气 筒 P1
		甲基苯甲醚			
		氟化氢			
		三氟化硼			
		苯酚			
硼-10 酸生 产线	原料苯甲醚预 处理 络合 除杂	苯甲醚			
		甲基苯甲醚			
		氟化氢			
		三氟化硼			
		苯酚			
	甲醇钠真空上料	甲醇、硼 酸三甲酯	反应釜顶部密闭 管道收集		
	中和				
	精馏				
	水解				
蒸发浓缩					
包装	颗粒物	包装间整体收集	布袋除尘器		

7.1.2 废气治理措施可行性分析

7.1.2.1 废气收集措施

本项目三氟化硼-11、硼 10 酸生产线循环富集工序产生废气均经套管集，收集效率为 100%；硼-10 酸生产工序中和、水解、精馏、蒸发浓缩工序产生的废气均经塔顶密闭管道收集，收集效率为 100%；包装废气通过包装间整体收集，收集效率为 100%。

本项目本着废气应收尽收的原则，对所有废气产生环节进行收集，废气收集措施可行。

7.1.2.2 废气治理措施

本项目三氟化硼-11、硼 10 酸生产线中连续循环富集工序产生废气使用“二级

碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置”进行处理，包装废气使用“布袋除尘器”进行处理。

参照《排污许可申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035—2019），氟化氢、三氟化硼采用“碱洗”方式、颗粒物采用“布袋除尘器”方式属于推荐技术。同时为保障其氟化物去除效率，本项目选取“二级碱洗”处理装置，故本项目氟化物及颗粒物治理措施均为可行方式。

下面简述苯甲醚、甲基苯甲醚、苯酚、甲醇、硼酸三甲酯废气治理设施可行性。

根据本报告预测的废气产生情况（表 3.13-1），本项目产生的苯系有机废气、硼酸三甲酯均属于低浓度有机废气。根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著），不具有回收价值的低浓度有机废气可采用吸收法进行处理。

由于本项目产生的有机废气中，甲醇占 87.4%，且甲醇溶于水，首先采用二级碱洗装置对甲醇进行吸收，吸收后的废气再进入活性炭吸附装置进行处理。本项目采用蜂窝状活性炭，与粒状活性炭相比，蜂窝状活性炭具有床层阻力小的优点，更适用于低风量等处理条件。

另外，根据本报告预测结果，P1 排气筒排放的 TRVOC 和非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中其他行业限值要求，可达标排放。

综上，本项目废气治理措施均为可行措施。

7.1.3 小结

综上所述，本项目废气污染防治措施齐备，针对性强，均为目前国内普遍采用的成熟工艺，能够满足本项目废气处理的需求，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

7.2 废水污染防治措施及可行性分析

本项目外排废水主要为生活污水、地面清洗废水、循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水，生活污水和地面清洗水首先进入地埋式污水处理设施进行处理，再与循环冷却塔排浓水、纯水排浓水合并，经厂区废水总排口排入市政污水管网，最终排至南港污水处理厂进一步处理。

根据本报告预测结果，本项目实施后废水可实现达标排放。且由于本项目废

水排放量较小，不会对南港工业区污水处理系统运行产生明显不利影响，依托南港工业区污水处理厂具有环境可行性。

7.3 噪声污染防治措施及可行性分析

7.3.1 噪声污染防治措施

本项目新增噪声源主要来自各类泵、风机、蒸发浓缩设施以及空压机、循环冷却塔等辅助设施噪声。本项目主要从噪声源控制、噪声传播途径控制和个体防护三方面进行隔声降噪。

(1) 企业在设备选型时优先购置符合国家颁布的各类机械噪声标准的低噪声设备，从源头控制噪声强度，以确保设备投入运行后能符合车间噪声职业卫生标准，同时能保证达到厂界噪声控制值。

(2) 对噪声污染较大的设备，设置减震基础。同时将主要噪声源布置在生产车间内，通过隔声建筑阻挡噪声的向外传播，从而降低厂界噪声贡献值。

(3) 加强对噪声设备的维护和保养，对防振垫、隔声等降噪设备应进行定期检查、维修，对不符合要求的应及时更换，减少因机械磨损而增加的噪声。

(4) 对布置在车间外的废气处理设施风机，加装消声器。

(5) 合理进行厂区及车间平面布局，高噪声设备尽量远离厂界。

本项目噪声污染防治工作应执行“三同时”制度。对设备应进行定期检查、维修，对不符合要求的应及时更换，防止设备噪声的升高。

经预测分析，在采取以上措施后，本项目建成后四侧厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，可实现达标排放，且项目 200m 范围内无声环境敏感目标，因此本项目运行不会对周围声环境产生明显不利影响。

7.3.2 噪声污染治理措施经济合理性

本项目噪声防治设施的环保投资包括：

(1) 噪声治理设施建设费用约 30 万元，包括设备基础减震，风机消声器等。

上述环保投入资金由建设单位自筹解决，通过以上环境保护措施，能够有效防治项目产生的噪声，确保本项目厂界噪声达标，具有一定的环境效益。

7.3.3 小结

综上所述，本项目从源头、传播等环节进行噪声防治，能够满足本项目噪声

防治需求，做到厂家噪声达标，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

7.4 固体废物污染防治措施及可行性分析

7.4.1 固体废物处置措施分析

本项目生产过程产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物及危险废物。一般工业固体废物包括废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、布袋除尘器产生的除尘灰、废包材，危险废物包括精馏残渣（重组分）、硼-10 酸生产过程中产生的离心沉淀、废气治理设施产生的碱洗塔废液、废活性炭、化验室废水、水环真空泵废液、冷凝废液、机修车间产生废油、沾染废物等。

本项目拟新建 1 座液体危废暂存间（240m²）和 1 座一般固废暂存间（260m²），对生产过程中产生的固体废物分类暂存。一般固体废物暂存按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关规定进行管理与设计；危险废物暂存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

危险废物盛装容器均具有耐腐蚀、耐压、密封的特性，为保证危险废物置场内暂存的废物不对环境产生污染，依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及国家及地方相关法律法规，提出如下安全措施：

（1）危废暂存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施，隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

（2）危废暂存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

（3）容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容；硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏；使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

（4）危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

（5）应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损

泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

(6) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

(7) 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

7.4.2 固体废物污染治理措施经济合理性

本项目固体废物污染防治设施建设费用约 20 万元，包括危废暂存间、一般固废暂存间等。

上述环保投入资金由建设单位自筹解决，通过以上环境保护措施，能够有效控制固体废物对环境产生的影响，具有一定的环境效益。

7.4.3 小结

综上所述，在保证对固体废物进行综合利用、及时外运，危险废物交由有资质单位处置并完善其在厂内暂存措施的前提下，本项目固体废物不会对外环境产生二次污染，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性，项目固体废物处置措施可行。

7.5 地下水、土壤污染防治措施

根据项目环境水文地质调查及预测评价，项目可能会引起土壤环境受到影响及潜水地下水的水质变化，因此选址区应按照国家相关的法律法规要求，做好厂区地下水环境保护措施，本节从项目地下水、土壤保护措施的原则、采取措施、监控措施、应急措施等几方面，分别进行论述。

7.5.1 防控原则

7.5.1.1 地下水污染防控原则

根据建设项目各项设施布置方案以及各工艺流程中可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。采取合理的防治措施，防范污染物进入地下水环境。地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。地下水环境保护的基本要求如下：

(1) 采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保建设项目对地

下水影响较小。

(2) 坚持分区管理和控制原则，根据厂址所在地的工程地质、水文地质条件和可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

(3) 坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

(4) 根据地形特点和生产需要，设置合理的污水收集系统。

7.5.1.2 土壤污染防控原则

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，本项目土壤环境保护措施基本要求如下：

(1) 土壤环境保护措施与对策应包括：保护的对象、目标，措施的内容、设施的规模及工艺、实施部位和时间、实施的保证措施、预期效果的分析等，在此基础上估算环境保护投资，并编制环境保护措施布置图；

(2) 在建设项目可行性研究提出的影响防控对策基础上，结合建设项目特点、调查评价范围内的土壤环境质量现状，根据环境影响预测与评价结果，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施；

(3) 改、扩建项目应针对起的土壤环境影响问题，提出“以老带新”措施，有效减轻影响程度或控制影响范围，防止土壤环境影响加剧；

(4) 涉及取土的建设项目，所取土壤应满足占地范围对应的土壤环境相关。

7.5.2 源头控制措施

(1) 工艺装置及管道设计

本项目主要的污染源为项目车间生产线、仓库内液体原辅料及危废暂存间内危险废物。

本项目原辅料、废水及固废危废等可能通过垂直入渗影响土壤及地下水环境，需严格按照国家相关规范要求，对各池体、罐体、管道、地面及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低物料、废水的跑冒滴漏，将物料、废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度，做到污染物“早发现、早处理”。

切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，严禁渗坑渗井排放，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，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

(2) 防扩散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施：

①根据地下水及土壤预测结果，项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况下，项目污染源对土壤及潜层地下水环境有一定的影响，因此环评要求应对车间生产线、仓库及危废暂存间设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能产生泄漏的地区进行必要的检漏工作，及时发现并采取补救措施。

②需要在下游设置专门的地下水污染监控井，以作为日常地下水监控及风险应急状态的地下水监控井。同时，在主要影响区设置土壤跟踪监测点位，对厂区内土壤环境情况定期进行监测。

③项目建设运营期环境管理需要，厂区内建设的地下水监控井应设置保护罩，以防止其他废水漫灌进入环境监测井中。

7.5.3 分区控制措施

针对本项目涉及的垂直入渗，需对项目采取分区防渗措施。

结合土壤、地下水环境影响评价结果，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，按照 HJ610-2016 中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

(1) 防渗分区防治及措施

①天然包气带防污性能分级

按照本次工作调查结果，项目场地内包气带平均厚度约 1.481m，包气带岩性以填土为主，根据渗水试验的结果，场地包气带垂向平均渗透系数为 6.97×10^{-5} cm/s，对照导则中的天然包气带防污性能分级参照下表，项目厂区的包气带防污性能分级为中等。

表 7.5-1 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征	项目场地包气带防污性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，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 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，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 $Mb \geq 1.0m$ ，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。	项目场地内包气带平均厚度约 1.48m，包气带岩性以粘性土为主，场地包气带垂向渗透系数平均为 $6.97 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此项目场地包气带防污性能为中。
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 HJ610-2016 要求，其项目厂区各设施及建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，其分级情况如下表所示。

表 7.5-2 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
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，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泄漏后，可及时发现和处理

③场地防渗分区确定

据 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，参照下表提出防渗技术要求。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上述两表进行相关等级的确定。

表 7.5-3 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 久性污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻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≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持 久性污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据各厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，将厂区划分为简单防渗区和一般防渗区，污染物类型主要为其他类型污染物。

本项目简单防渗区为化验室、泵房、控制室、变配电室、综合楼；

本项目一般防渗区为一车间、辅助用房、仓库一、仓库二、产品仓库、机修厂房、初期雨水池（事故水池）、导热油罐；

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行设置。

根据以上分区情况，对装置防渗分区情况进行统计，见下表。

表 7.5-4 地下水污染防治分区

编号	单元名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防治类别	污染防治区域及部位
1	一车间	中	难	其他	一般防渗区	地面
2	综合楼	中	易	其他	简单防渗区	地面

编号	单元名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防治类别	污染防治区域及部位
3	辅助用房	中	难	其他	一般防渗区	地面
4	仓库一	中	难	其他	一般防渗区	地面
5	仓库二	中	难	其他	一般防渗区	地面
6	仓库三	中	难	其他	一般防渗区	地面
7	机修厂房	中	难	其他	一般防渗区	地面
8	导热油罐（位于辅助用房）	中	难	其他	一般防渗区	罐底及四壁
9	化验室、泵房、控制室、变配电室	中	易	其他	简单防渗区	地面
10	初期雨水池（事故水池）	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
11	危废暂存间	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行				地面

7.5.4 厂区防渗措施

(1) 简单防渗区：本项目的简单防渗区为化验室、泵房、控制室、变配电室、综合楼。简单防渗区要求地面硬化。

(2) 一般防渗区：本项目的一般防渗区为一车间、辅助用房、仓库一、仓库二、仓库三、机修厂房、初期雨水池（事故水池），一般防渗区防渗效果应等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参考 GB16889 执行。

根据建设单位提供，一车间、辅助用房、仓库一、仓库二、仓库三、机修厂房地面基础采用的混凝土强度 C40，抗渗等级 P6，厚度为 200~300mm。本项目导热油罐位于辅助用房，导热油储罐容积约 2m³，罐体材质碳钢，壁厚 8mm，导热油炉储罐设置防泄漏槽（槽体容积大于储罐容积），槽体采用 150mm 厚 C30 抗渗混凝土，混凝土抗渗等级不低于 P8，导热油罐位置防渗要求满足一般防渗区要求。

(3) 危废暂存间：地面具体设计标准应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）或其他相关技术设计规范。依据该标准，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。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。衬里放在一个基础或底座上。衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。衬里材料与堆放危险废物相容。在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。危险废物堆要防风、防雨、防晒。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。不相容危险废物分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，液体危废下方布设托盘架空，托盘下垫有防渗漏托盘，危险废物全部架空放置不与地面发生接触，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

以上区域在厂方在采取防渗措施后满足导则要求。要求厂方定期进行巡查，若发现防渗破损或污染物泄漏应及时采取应急处理措施，并对防渗层进行修复，使其防渗达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。

（4）防渗要求与建议部分

要求项目简单防渗区部分地面硬化，一般防渗区防渗效果应等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参考 GB16889 执行。同时建设单位应定期派人检查导热油罐防渗情况，如有破损及时进行处理和修复，使其防渗性能满足导则要求；同步做好地下水日常监测工作，发现地下水污染时应进行针对性检漏，及时查找物料泄漏源防止污染物的进一步下渗，同时进行土壤污染调查，必要时对污染的土壤进行替换或修复。

7.5.5 地下水分区防渗措施评述

根据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地下水及土壤的影响能达到地下水及土壤环境的要求。为更好的保护地下水及土壤环境，本项目环评提出了地下水及土壤防渗措施的标准及要求，其中对场地内简单防渗区及一般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（试行）》（HJ964-2018）的防渗标准，防渗目标及防渗分区明确，防渗要求严格，在充分落实以上地下水及土壤防渗措施的前提下，项目建设能够达到保护地下水及土壤环境的目的。

7.5.6 土壤、地下水环境保护措施结论

项目在污染源头切实贯彻执行“预防为主、防控结合”的方针，严禁生活废水随意排放，通过规划布局调整结构来控制污染，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

项目区域内的防渗设计目前达到了《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中的防渗标准。根据环评需要对防渗区提出防渗建议，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及地下水环境的目的。

项目建立地下水土壤环境监控体系，设置地下水监测井 3 眼，监测层位为第四系潜水，土壤监测点位 3 处，按照地下水土壤监控计划进行地下水土壤跟踪监测工作，同时项目监测结果应按项目有关规定及时建立档案，还应定期向主管环境保护部门汇报。

根据项目地下水土壤评价结果，项目应以建设单位为主体，按照国家相关规定与要求，制定企业地下水污染应急预案。应急预案一般由《突发事件总体应急预案》和《环境污染事件应急预案》等专项应急预案组成。

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是从整体角度衡量项目投入的环保投资可能产生的环境和社会效益，力求实现环境与发展的协调统一。

8.1 环保投资估算

本项目总投资为 13000 万元人民币，其中环保投资 60.5 万元，具体环保投资情况详见下表。

表 8.1-1 本项目环保投资一览表

环保项目	主要设备或措施	投资概算/（万元）
废气治理	两级碱喷淋+活性炭治理设施	5
	手套箱、布袋除尘器、管道	2
噪声防治	低噪声设备、基础减振、隔声	3
固体废物	危险废物暂存间	10
	一般固废暂存	5
地下水、土壤防治	分区防渗	10
	地下水监控井	5
风险防范	罐区围堰、边沟、导流沟	10
	初期雨水池	10
排污口规范化	废气、废水、危险废物暂存库、一般固废暂存库规范化	0.5
合计		60.5

8.2 环境损益分析

本项目在设计上注重采用清洁生产技术，注重保护环境，使工程建设取得较好的经济效益、社会效益的同时，最大限度地减少对环境的污染，保证可持续发展。

本项目生产过程中使用的反应釜、机泵和阀门等均选择密封性的优质设备，减少物料的跑、冒、滴、漏，确保生产安全性；项目反应过程中的原辅材料的投加过程为密闭投加，从源头减少污染物的排放。

本项目在设计上高度重视源头治理和清洁生产，采用先进工艺、前沿技术，工业废气采用高效治理设施、废水、噪声达标排放、固体废物高度资源化，经高效治理后，污染物排放浓度和总量显著降低，具有明显的环境效益，切实实现了既发展经济，又保护环境的可持续发展战略。

8.3 社会损益分析

（1）直接经济和社会效益分析

根据建设单位的资料，项目投产后，可提高产品质量，使产品更具有市场竞

争力，因此具有较好的经济效益，内部收益率，投资利润率和资本收益率均可接受，投资回收期比较短，经济评价项目可行。

（2）间接经济和社会效益分析

本项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益和社会效益：本项目加强了货物流通，带动相关产业的快速发展，为企业发展提供发展机遇，从而带来较大的间接经济效益。

8.4 小结

综上所述，本项目的建设虽将不可避免地对周围环境产生一定的不利影响，但在实施必要的环境保护措施后，不仅可以减轻对环境的破坏，同时还可以取得一定的经济效益，在促进社会和经济发展的同时，使社会效益、经济效益和环境效益得到和谐的统一，保证了社会 and 环境的可持续发展。

9 环境管理与监测计划

环境管理是环境保护的重要组成部分，通过严格的环境管理可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们的生产和生活健康、有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与提高经济效益为目的。

环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。因此，应建立并完善环境监测制度。

企业的环境管理是一项重要的生产监督活动，因为企业排放的污染物很大程度上是原料和产品。污染的产生一方面使企业经济上受到损失，另一方面对环境产生影响，因此，企业应当将环境管理同企业的节能降耗联系起来，制定详细可行的环境管理与监测计划，将环境管理真正为生产管理服务。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理目的

为了缓解建设项目运营期生产活动对环境造成的不良影响，在采取环保治理工程措施解决建设项目环境影响的同时，必须制定全面的企业环境管理计划，以保证企业的环境保护制度化和系统化，保证企业环保工作持久开展，保证企业能够持续发展。

9.1.2 环境管理机构

企业内部设置专职环境管理机构，设立环境管理专项工作小组，工作小组成员应具备环境保护及管理的专业知识，负责开展日常环境管理工作，同时对企业职工进行环保培训。

为做好环境管理工作，天和盛公司应建立环境管理机构体系，将环境管理工作自上而下的贯穿到公司的生产管理中。

9.1.3 主要职责

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。

9.1.4 环境管理内容

9.1.4.1 施工期环境管理内容

本项目在租赁的厂区及定制厂房内进行建设，不涉及土建施工，施工期仅进行生产设备设施的安装调试，施工期对环境产生影响很小。

9.1.4.2 运营期环境管理内容

本项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案，环境管理方案主要包括以下内容：

（1）组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心；

（2）制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划；定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放；

（3）掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告；

（4）负责环保专项资金的平衡与控制及办理环保缴费工作；

（5）协同有关生态环境主管部门组织落实“三同时”，参与有关方案的审定及竣工验收。

（6）组织环境监测，检查公司环境状况，及时将环境监测信息向环保部门通报；

（7）调查处理公司内污染事故和污染纠纷；建立污染突发事故分类分级档案和处理制度。

（8）定期对工作人员进行培训，提高操作能力，同时积极开展技术革新、技术交流活动，推广利用先进技术和经验，进一步改进环境管理工作。

企业内部环境管理专项工作小组成员可参照以上建议，结合项目建设完成后投产运营的实际情况，对运营期环境管理内容进行补充。

9.1.5 环境管理制度

企业应建立如下环境管理制度：

（1）报告制度

执行月报制度，即每月公司报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。

（2）污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

（3）奖惩制度

设置环保奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

（4）信息公开制度

建立健全本单位环境信息公开制度，做好环境信息公开日常工作。

（5）台账制度

建立生产、环保、安全等档案台账，并设专人管理。

9.1.6 严格落实排污许可证制度

（1）落实按证排污责任

建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，取得申领排污许可证后，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；明确单位负责人和相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，安装在线监测设备的应与环境保护部门联网。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，应及时向生态环境主管部门报告。

（3）排污许可证管理

①排污许可证的重新申请

根据《排污许可管理条例》（国令第 736 号）中有关规定，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：

- 1) 新建、改建、扩建排放污染物的项目；
- 2) 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；
- 3) 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。

②排污许可证的变更

根据《排污许可管理条例》（国令第 736 号）中有关规定，在排污许可证有效期内，建设单位发生以下事项变化的，应当在规定时间内向原核发机关提出变更排污许可证的申请。

- 1) 排污单位变更名称、住所、法定代表人或者主要负责人的，应当自变更之日起 30 日内，向审批部门申请办理排污许可证变更手续；
- 2) 排污单位适用的污染物排放标准、重点污染物总量控制要求发生变化，需要对排污许可证进行变更的，审批部门可以依法对排污许可证相应事项进行变更。

其他变更情形按照《排污许可管理办法（试行）（2019 年修订）》（生态环境部令第 7 号）执行：

- 1) 因排污单位原因许可事项发生变更之日前三十个工作日内；
- 2) 排污单位在原场址内实施新建、改建、扩建项目应当开展环境影响评价的，在取得环境影响评价审批意见后，排污行为发生变更之日前三十个工作日内；
- 3) 地方人民政府依法制定的限期达标规划实施前三十个工作日内；
- 4) 地方人民政府依法制定的重污染天气应急预案实施后三十个工作日内；
- 5) 法律法规规定需要进行变更的其他情形。

③排污许可证的补办

排污许可证发生遗失、损毁的，建设单位应当在三十日内向原核发机关申请

补领排污许可证，遗失排污许可证的还应同时提交遗失声明，损毁排污许可证的还应同时交回被损毁的许可证。核发机关应当在收到补领申请后十日内补发排污许可证，并及时在国家排污许可证管理信息平台上进行公告。

④其他相关要求

1) 排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

2) 落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

3) 按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

4) 按规范进行台账记录，主要包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

5) 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。

6) 法律法规规定的其他义务。

(4) 本项目与排污许可的衔接

根据《排污许可管理办法（试行）（2019 年修订）》（生态环境部令第 7 号）和《排污许可管理条例》（国令第 736 号）中有关规定，对纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应按照规定申请并取得排污许可证，未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，暂不需要申请排污许可证。

按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目行业类别为：二十一、化学原料和化学制品制造业 26-基础化学原料制造 261 中的“其他基础化学原料制造 C2619（不含单次混合或者分装的）”，实行重点管理。本项目建成后，在发生实际排污之前，应按要求申请重点管理排污许可证。

9.1.7 排污口规范化

本项目设置 2 个废气排放口、1 个废水总排放口，并建设一般工业固体废物暂存区和危险废物暂存间，上述点位均应按照《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）和《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）的要求，进行排放口规范化建设工作，明确排污口数量、位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等，并在各排污口相应位置分别设置平面固定式提示标志牌，或者树立固定式提示标志牌，标志牌辅助内容包括排污单位名称、标志牌名称、排污口编号和主要污染物名称。

根据项目具体情况，排污口规范化内容如下：

9.1.7.1 废气排放口规范化

本项目 2 设置根排气筒，高度分别为 29m，各排气筒均需设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$ 的位置时，应设有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯，并在排气筒附近醒目处设置环保图形标志牌。

9.1.7.2 废水排放口规范化

本项目厂区设置 1 个废水排放口，应设置环保图形标志牌，并达到《环境保护图形标志排放口（源）》相关要求。

9.1.7.3 固废暂存场所规范化

本项目设置 1 座危废暂存间，危废暂存间应设置警告性环境保护图形标志牌，危险废物不与其他固废混合暂存。

危险废物暂存间应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）进行设置，符合国家标准的要求。

9.1.8 噪声规范化

噪声排放须进行规范化建设，在噪声集中点附近醒目处设置环保图形标识牌，需达到《环境保护图形标识排放口（源）》（GB 155621-1995）相关要求。

9.1.9 排污口标识管理

（1）污染物排放口的标志，按国家《环境保护图形标志-排放口（源）》（15562.1-1995）、《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（15562.2-1995）、《关于发布国家固体废物污染控制标准<环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场>（GB15562.2-1995）修改单的公告》、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定，设置环境保护部统一制作的环境保护图形标志牌。

（2）污染物排放口的环保图形标志牌已设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

名称	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物暂存场所	危险废物暂存场所
提示图形符号					/
警示图形符号					
功能	表示污水排放	表示废气排放	表示噪声向外环境排放	表示一般固体废物贮存、处置场	表示危险废物贮存、处置场所

图 9.1-1 排污口图形标识示意图

<div><p>废气监测点位</p><p>单位名称: _____</p><p>点位编码: _____ 排气筒高度: _____</p><p>生产设备: _____ 投运年月: _____</p><p>净化工艺: _____ 投运年月: _____</p><p>监测断面尺寸: _____</p><p>污染物种类: _____</p></div>	<div><p>污水监测点位</p><p>单位名称: _____</p><p>点位编码: _____</p><p>污水来源: _____</p><p>净化工艺: _____</p><p>排放去向: _____</p><p>污染物种类: _____</p></div>
废气监测点位提示性标识牌	废水监测点位提示性标识牌
<div><p>废气监测点位</p><p>单位名称: _____</p><p>点位编码: _____ 排气筒高度: _____</p><p>生产设备: _____ 投运年月: _____</p><p>净化工艺: _____ 投运年月: _____</p><p>监测断面尺寸: _____</p><p>污染物种类: _____</p></div>	<div><p>污水监测点位</p><p>单位名称: _____</p><p>点位编码: _____</p><p>污水来源: _____</p><p>净化工艺: _____</p><p>排放去向: _____</p><p>污染物种类: _____</p></div>
废气监测点位警示性标识牌	废水监测点位警示性标识牌

图 9.1-2 各类别监测点位标识牌示意图

9.1.10 污染源排放清单

本项目建成后，污染源排放清单详见下述三表。

表 9.1-1 废气、废水污染物排放清单

污染源		污染物	环保措施			排污口信息		执行标准
			环保设施	数量	排放参数	排气筒高度 (m)	内径 (m)	
废气	苯甲醚预处理、络合和除杂工序	TRVOC、非甲烷总烃	碱洗塔+二级活性炭吸附装置	1套	处理风量1000m³/h	29	0.2	DB12/524-2020
		二氧化硫						GB31573-2015

		氟化物						
	中和、干燥工序	颗粒物	布袋除尘器	1	处理风量 1000m³/h	29	0.2	GB31573-2015
废水	人员生活污水、地面清洗水、循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水	pH、COD、氨氮、SS、总磷、总氮、石油类	生活污水经化粪池沉淀	1座	/	/	/	GB31573-2015
		BOD ₅ 、动植物油类						DB12/356-2018

表 9.1-2 噪声排放清单

装置名称	设备名称	噪声级 dB (A)	降噪措施	执行标准
生产车间	泵、空压机、蒸发浓缩设备	75-80	厂房隔声、减振基础	GB12348-2008 中 3 类
环保设施	风机	75	隔声罩、减振基础	
冷却	循环冷却塔	80	减振基础	

表 9.1-3 固体废物排放清单

产生来源	固废名称	属性	产生量	处置方式
纯水制备系统	废过滤器	一般工业固体废物	0.2t/2a	交由厂家回收
	废超滤膜		0.3t/2a	
	废 RO 膜		0.5t/2a	
废气治理	除尘灰	一般工业固体废物	0.03t/a	交由城管委处置
生产过程	废包材		2t/a	交由物质部门回收
除杂工序	精馏残渣		0.0578t/a	在桶内加盖存放，危废间暂存，定期交资质单位处理
废气治理	碱洗塔废液	危险固废	15t/a	
	废活性炭		1.1t/a	
化验	化验室排水		270t/a	
维修	废油		1t/a	
	沾染废物		3t/a	
压滤工序	滤饼*		8.5t/a	
人员办公、生活	生活垃圾	生活垃圾	8.25t/a	收集后交城管委处置

注：*滤饼产生后应进行危废鉴定，未鉴定之前按照危险废物从严管理。

9.2 监测计划

9.2.1 监测目的

通过必要的环境监测计划的实施，全面及时地掌握工程运营期环境现状，为制定必要的污染控制措施提供依据。

9.2.2 监测机构

本项目运营期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

9.2.3 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ 1138-2020)和《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019),建设单位应开展自行监测活动。建设单位可委托其他监测机构代其开展自行监测,排污单位对委托监测的数据负总责。

9.2.3.1 污染源监测计划

本项目建成后污染源监测计划如下:

表 9.2-1 本项目建成后污染源监测计划一览表

监测类别	具体点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
有组织废气	P1 排气筒出口	TRVOC、非甲烷总烃	1 次/半年	DB12/524-2020 表 1 其他行业
		二氧化硫		GB31573-2015 表 4
		氟化物		GB31573-2015 表 4
		颗粒物	1 次/半年	GB31573-2015 表 4
废水	总排口 DW001	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总磷、悬浮物、总氮、石油类	1 次/季度【1】	GB31573-2015 表 1
		BOD ₅ 、动植物油类		DB12/356-2018 三级
雨水	雨水排放口	pH 值、COD、氨氮	1 次/月【2】	GB31573-2015 表 1
噪声	四厂界	昼间及夜间等效连续 A 声级	1 次/季度	GB12348-2008 (3 类)

注:【1】若企业建成后被生态环境主管部门划定为重点排污单位,则需按照 HJ 1138-2020 对废水监测频次进行变更;【2】雨水排放口有流动水排放时按月监测;若监测一年无异常情况,可放宽至每季度开展一次监测。

本项目固体废物防治方案如下表所示。

表 9.2-2 固体废物防治方案

固废暂存区类别	管理指标	管理要求	执行标准
一般固废暂存区	产生量、作为副产品外售情况、其他处置利用情况等	做好日常记录,检查固体废物暂存、委托处理情况	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
危险废物暂存间	危险废物的产生量、运出量、去向等		《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)的规定、《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199 号)和《危险废物转移管理办法》(部令第 23 号)

企业内部环保部门应负责将监测结果记录、整理、存档,并按规定编制表格

或报告，报送环境保护行政主管部门；同时环境监测数据按规范要求进行统计，监测结果要及时反馈，对污染治理设施存在的问题及时提出整改建议并监督实施。

9.2.3.2 土壤、地下水环境质量管理

9.2.3.2.1 土壤、地下水环境质量管理

(1) 地下水

项目地下水环境监测应参考《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)等地下水监测的规范标准，结合项目本身含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水跟踪监测点，建立地下水污染监控体系，应以潜水作为主要监测对象。同时监测井的布置应遵循以下原则：

①重点污染防治区加密监测原则，重点污染防治区设地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点污染防治区的主要潜在泄漏源，并布设在其地下水水流的下游；

②以浅层地下水监测为主的原则；

③上、下游同步对比监测原则；

④监测点不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。

本项目在整个场地内设置 3 个地下水长期监测井，建设单位应在日常运营过程中做好监测井的运行维护，以防因井口外漏、管壁破裂或者其他原因造成废水与废液或者是地面清洁废水倒灌或渗入井内而造成地下水污染。

地下水长期跟踪监测布点情况见下表。

表 9.2-3 地下水跟踪监测井基本信息一览表

监测井编号	用途	位置	X	Y
TS1	背景监测井	厂区西北侧，厂区地下水上游位置	4287802.25	547875.55
TS3	跟踪监测井	厂区生产车间南侧	4287655.24	547946.57
TS4	跟踪监测井	厂区东南侧，靠近化验室，地下水下游方向	4287557.93	547979.58

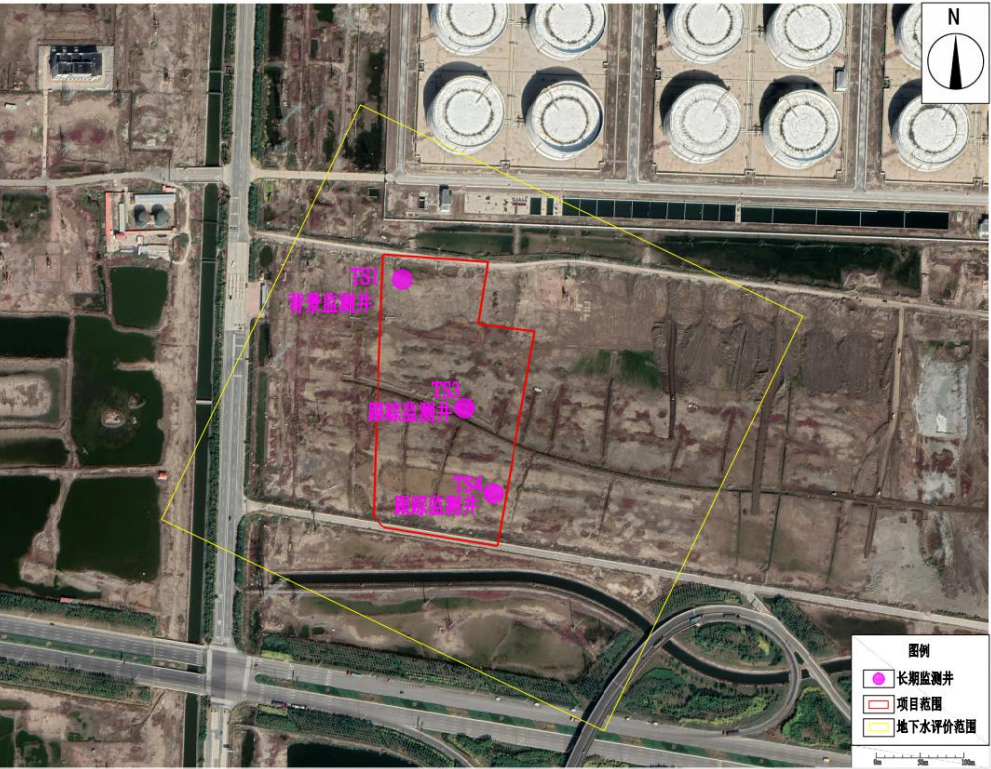


图 9.2-1 地下水长期监测井位置示意图

地下水监测因子及监测频次如下表所示。

表 9.2-4 地下水水质监测计划一览表

序号	孔号	流场方位	功能	监测层位	监测频率	监测项目
1	TS1	上游	背景监测井	潜水	每年枯水期一次	pH 值、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根离子、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、锰、铁、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、汞、铬（六价）、砷、铅、镉、氰化物、挥发性酚类（以苯酚计）、硼、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯甲醚
2	TS3	下游	跟踪监测井		每年枯、丰水期各一次	pH、硼、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯甲醚（每年枯水期应按照背景监测井做一次全面监测）
3	TS4	下游	跟踪监测井			

注：上表中长期监测井在水质没有上升趋势，且变化不大，而现有污染源排污量未增的情况下，可每年在枯水期监测一次，一旦监测结果存在明显的上升趋势，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即每月对监测井进行监测。2）受生产环境影响，本次监测计划中监测点位、频率、检测项目均依据《地下水环境监测技术规范》HJ/T 164-2020 内容进行更新调整。

（2）土壤

本项目土壤环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求“评价工作等级为二级的每五年需开展一期土壤环境跟踪

监测”，同时发生污染物泄漏或地下水中污染物升高情况时，也需进行土壤监测。发现土壤污染时，及时查找物料泄漏源防止污染物的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复，土壤跟踪监测点位序号与现状监测点位序号对应，点位示意见下图。

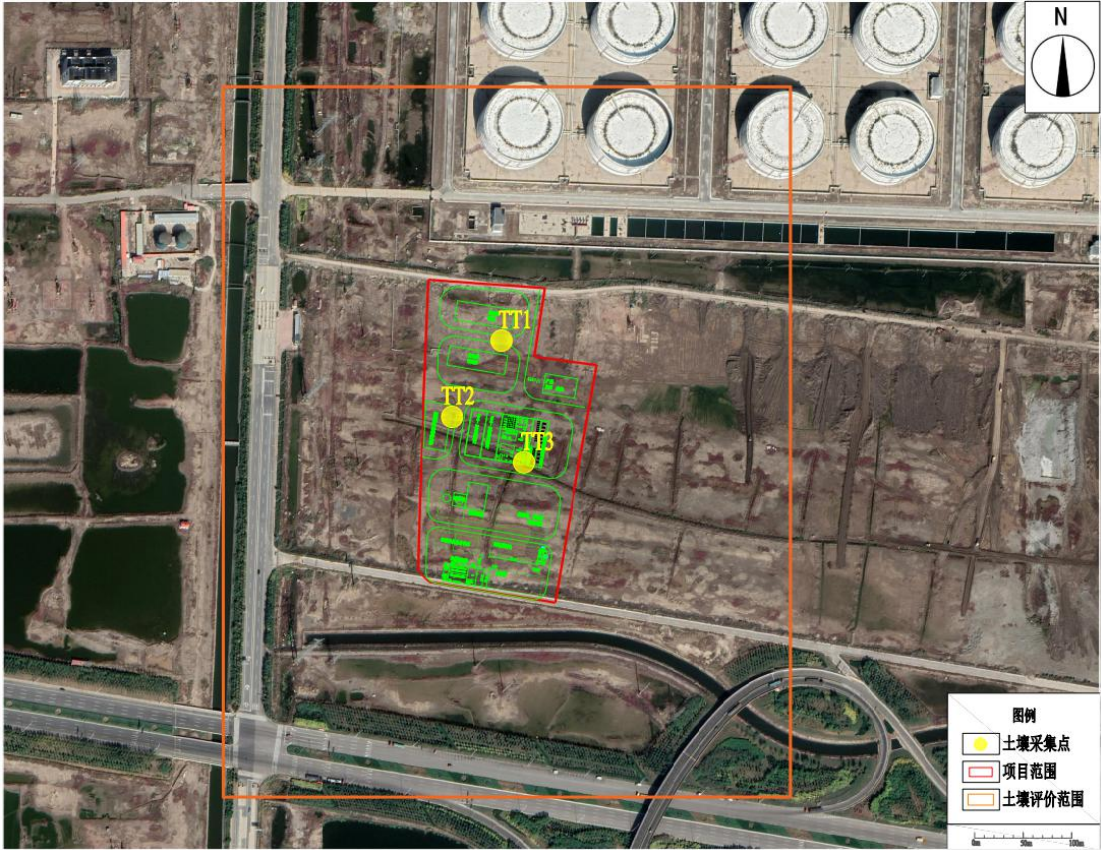


图 9.2-2 土壤跟踪监测点位图

土壤监测计划如下表所示：

表 9.2-5 土壤监测计划一览表

序号	布点位置	取样分层	监测因子	监测频次	执行标准
TT1	危化品仓库附近	0~0.2m	pH、硼、 总氟化物、 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	项目投产 运行后每 5 年监测 一次	《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管 控标准（试行）》 （GB36600-2018）选 址中第二类用地要求
TT2	事故水池附近	0~0.5m、 1.0~1.5m、 3.0~3.5m			
TT3	生产车间附近	0~0.2m			

9.2.3.2.2地下水、土壤监测管理

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

①防止地下水、土壤污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目区

环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②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。

③建立地下水、土壤监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系。

④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）跟踪监测信息公开

建设单位环保管理部门应设立土壤及地下水动态监测小组，专人负责监测，并编写土壤及地下水跟踪监测报告。监测报告的内容一般包括：

a) 建设项目所在场地的土壤及地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

b) 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

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 和 HJ964-2018 的要求，厂方应定期公开建设项目特征因子的土壤及地下水监测值。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。

9.3 “三同时”以及环保验收

根据《环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4号），建设项目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、同时投入使用。建设项目竣工后，建设单位应组织开展建设项目竣工环境保护验收工作，组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作，自行或委托有能力的技术机构编制验收报告，验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不少于 20 个工作日，验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收等相关信息。本次环评要求建设单位严格按照上述环

境管理各项法律法规的规定认真履行法律义务，把环保验收工作真正落实实处，杜绝违规行为的发生。

10 碳排放环境影响评价

本项目碳排放量核算参照《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015）计算。

10.1 核算边界

根据国家发展和改革委员会发布的《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，碳排放量核算设施范围包括直接生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库（原料场）、运输等，附属生产系统包括生产指挥管理系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

10.2 项目碳排放核算

10.2.1 核算方法

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015），化工生产企业的温室气体排放为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程中的二氧化碳排放和氧化亚氮（如果有）、购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除回收且外供的二氧化碳的量（如果有），以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量（如果有），按下式计算：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧},i} + E_{\text{过程},i} + E_{\text{购入电},i} + E_{\text{购入热},i} - R_{\text{CO}_2\text{回收}} - E_{\text{输出电},i} - E_{\text{输出热},i})$$

式中：

E ——报告主体的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧},i}$ ——核算单元 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{过程},i}$ ——核算单元 i 的工业生产过程产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{输入电},i}$ ——核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{输入热},i}$ ——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$R_{\text{CO}_2\text{回收},i}$ ——核算单元 i 回收且外供的二氧化碳量，单位为吨二氧化碳

当量 (tCO₂e);

$E_{\text{输出电},i}$ ——核算单元 i 的输出电力产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{输出热},i}$ ——核算单元 i 的输出热力产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

i ——核算单元编号。

10.2.2 项目核算的排放源类别和气体种类识别

根据项目实际情况, 报告主体涉及温室气体的排放环节主要为企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量。本项目不涉及 CO₂ 的回收和外供, 不涉及电力和热力的输出。因此, 本项目的温室气体 (GHG) 排放总量应等于企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量之和。

10.2.3 本项目碳排放核算办法

$$E_{GHG} = E_{\text{输入电}} + E_{\text{输入热}} \quad (1)$$

式中:

E_{GHG} ——企业温室气体排放总量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{输入电}}$ ——购入电力产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{输入热}}$ ——购入热力产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)。

10.2.4 本项目碳排放量核算

10.2.4.1 净购入电力隐含的 CO₂ 排放

$$E_{CO_2_净电} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中:

$E_{CO_2_净电}$ ——企业净购入电力隐含的 CO₂ 排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$AD_{\text{电力}}$ ——企业净购入的电力消费量, 单位为兆瓦时 (MWh);

$EF_{\text{电力}}$ ——电力供应的 CO₂ 排放因子, 单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO₂e/MWh), 取值 0.8843;

本企业由园区供电, 本项目拟用电量 5000MWh, 则本项目拟购入电力新增

产生的二氧化碳排放量 $E_{CO_2_净电_本项目} = 5000 \times 0.8843 = 4421.5 \text{ tCO}_2/\text{a}$ 。

10.2.4.2 净购入热力隐含的 CO₂ 排放

$$E_{CO_2_净热} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中：

$E_{CO_2_净热}$ ——企业净购入热力隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$AD_{\text{热力}}$ ——企业净购入的热力消费量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{热力}}$ ——热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂e/GJ），取推荐值 0.11tCO₂/GJ；

本项目冬季采暖由园区集中供热，根据企业提前资料，项目建成后预计供暖用蒸汽量为 5t/h，全年供暖时间按 152d 计算，则本项目拟用蒸汽量 18240t。以质量单位计量的蒸汽按如下公式转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$$

式中： $AD_{\text{蒸汽}}$ 为蒸汽的热量，单位为 GJ； Ma_{st} 为蒸汽的质量，单位为 t； En_{st} 为蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg，本项目取值 2762.9（南港工业区供应 0.7Mpa 饱和蒸汽）。

则本项目拟购入热力新增产生的二氧化碳排放量 = $0.11 \times 18240 \times (2762.9 - 83.74) \times 10^{-3} = 5375.5 \text{ tCO}_2/\text{a}$ ；即本项目建成后 $E_{CO_2_净热} = 5375.5 \text{ tCO}_2/\text{a}$ 。

10.2.5 CO₂ 排放量汇总

本项目建成后，企业年 CO₂ 排放量汇总见下表。

表 10.2-1 企业年 CO₂ 排放情况汇总

源类别	拟建项目排放量（t/aCO ₂ ）
净购入电力隐含的 CO ₂ 排放	4421.5
净购入热力隐含的 CO ₂ 排放	5375.5
合计	9797

10.2.6 碳排放潜力分析

根据上述分析结果及企业的实际运行情况，企业碳排放主要集中在购入电力及热力环节，因此，企业后续降碳应主要集中在节能降耗方面——电力、热力等方面。

（1）严格把控工艺条件

实际生产中，应对各工艺过程进行详尽分析，对工艺条件等各个环节进行严格把控，以达到节约电能、减耗降碳的目的。

（2）使用高性能设备

设备性能对于生产效率、生产能耗等方面存在最直接的影响。使用高性能设备，既能够保证设备质量，还能为生产效率的提高及节能降耗等方面打下坚实基础。

（3）使用变频生产设备

化工设备在使用过程需消耗较多的电能，部分生产设备能耗较高，同时使用定频技术，该类生产设备在同样的生产工艺条件下，消耗的电能明显高于变频设备，同时定频技术调节较慢，也不利于化工生产的连续进行。为此建议企业引入更多的变频设备，降低化工生产中电力能源的消耗，同时提升化工生产的效率。

（4）加强设备维护

实际运行过程中应重视对设备的保养及保障设备的灵敏度。如化工生产设备腐蚀等问题会导致设备本身的稳定性及运行的高效性产生极大的影响，这就要求企业应当选用合适的阻垢剂，降低化学应对设备的腐蚀提升设备的导热性能等。定期对设备进行养护以保证其运行的灵敏度，能够有效地提升自身的生产效率以及减少化工工艺的能源损耗。

（5）提高自身能耗分析管理

全面收集生产过程中各类数据，形成系统的能耗分析报告，帮助生产管理者 and 调度人员实时监测生产状况和能源利用效率，及时发现能耗较大的生产设备和能源浪费的生产环节。

（6）日常工作环节加强节能

日常办公中应做到人走灯灭，在休息或者是离开工位时候应及时关闭电脑屏幕等措施；下班后或者长时间不用，应关闭打印机、电脑等用电设备的电源，减少能耗；复印、打印用纸尽量做到两面使用，合理利用纸张等，实现多方面节能措施，提高企业员工的减排低碳意识，处处从节能做起。

11 评价结论与对策建议

11.1 结论

11.1.1 项目概况

天津天和盛新材料科技有限公司年产 15 吨系列硼同位素产品项目位于天津市滨海新区南港工业区仓盛东路以东，港和路以南，港仓东街以西，港仓南路以北，拟投资 13000 万元、租赁天津泰港产业发展有限公司厂区及为本项目建设的定制厂房进行建设，建成后年产 15 吨系列硼同位素产品。

项目预计于 2024 年 4 月开工建设，施工周期为 3 个月，预计竣工时间为 2024 年 7 月。

11.1.2 环境质量现状

（1）大气环境

根据天津市生态环境局发布的《2022 年天津市生态环境状况公报》中滨海新区环境空气常规污染物全年监测统计资料，2022 年度滨海新区环境空气中 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 年均值以及 CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准， $\text{PM}_{2.5}$ 年均值和 O_3 日最大 8 小时第 90 百分位数存在超标现象。

（2）地下水环境

根据监测结果可见项目场地潜水含水层的水化学类型为 Cl-Na 型水。

根据厂区 5 个地下水监测井的检测数据，pH 值、挥发酚、六价铬、氰化物、氟化物、铅、铁、镉、汞、砷、阴离子表面活性剂满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类标准限值；镉满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类标准限值；硝酸盐氮、亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值；硼、总硬度、锰、溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、氯化物、氨氮、菌落总数满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准限值；石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）小于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中二类用地筛选值。

（3）土壤环境

根据土壤监测结果，采样的土壤样品中：

场地内采取的土壤样品中 TT3、TT4 的砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、苯、甲苯、乙苯、间-对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二

氯丙烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、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、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺、石油烃 $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ 的检测值以及 TT1、TT2、TT5、TT6 的石油烃 $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ 均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)第二类用地的筛选值。

(4) 声环境

根据声环境现状监测结果,项目厂界区域环境噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准限值要求。

11.1.3 本项目污染物产生情况及环境保护措施

11.1.3.1 废气

本项目产生的废气主要为工艺废气。

原料苯甲醚预处理工序、络合工序和除杂工序产生的废气主要污染物包括苯甲醚、氟化氢、四氟化硅、二氧化硫,均经塔顶的套管收集,并引至 1 套二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置进行处理,处理后经 1 根 29m 高的排气筒 P1 排放。

硼酸中和工序、精馏工序、水解、蒸发浓缩工序产生的废气主要为甲醇、硼酸三甲酯,均经釜顶密闭管道收集后,引至 1 套二级碱洗+干式过滤器+活性炭吸附装置进行处理,处理后经 1 根 29m 高的排气筒 P1 排放。

包装工序在密闭包装间进行,包装废气经整体收集后,引至布袋除尘器进行处理,处理后的废气合并经 P1 排放。

11.1.3.2 废水

本项目产生的废水主要为生活污水、地面清洗废水、循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水,生活污水和排入化粪池进行处理,之后与地面清洗水、循环冷却塔排浓水和纯水制备系统排浓水合并,经厂区废水总排口排入市政污水管网,最终排至南港污水处理厂进一步处理。

11.1.3.3 噪声

本项目主要噪声源为:泵、空压机、制氮机、冷冻机组、风机、循环冷却塔

等生产设备。其中泵、空压机、冷冻机组均设置于室内，循环冷却塔和风机均设置于室外。

11.1.3.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要为除杂工序和硼酸精馏工序中产生的精馏残渣、硼-10 酸生产过程中产生的离心沉淀、硼-10 酸生产过程中蒸发浓缩工序产生的冷凝废液、废气治理设施产生的碱洗废液、废活性炭、化验室废液、水环真空泵产生废液、机修车间产生废油、沾染废物、纯水制备系统产生的废过滤器、废超滤膜、废 RO 膜、布袋除尘器产生的除尘灰、废包材、生活垃圾等。

项目产生的一般固体废物在一般固废暂存间暂存，定期由物资回收部门处置或交由厂家回收处置；危险废物收集后暂存至危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置；生活垃圾由园区城管委收集处置。

11.1.4 主要环境影响

11.1.4.1 施工期环境影响分析

本项目在租赁的厂区及定制厂房内进行生产，施工期无新增建构物，不涉及土建施工。本项目施工期仅需购置生产设备、环保设备等并进行安装和调试，不产生粉尘等废气，不会对区域环境空气造成不利影响；施工人员生活污水排入市政污水管网，最终进入南港工业区污水处理厂进一步处理；生活垃圾等固体废物则通过分类收集并及时清理，由当地城管委统一清运处置；施工期主要污染物来源于设备安装过程中产生的噪声，主要为设备安装搬运及敲打噪声，设备调试过程中设备开启试运转测试产生的噪声。

本项目周边 200m 范围内均为生产性企业，无居民区、学校、医院等声环境敏感点，施工活动均在厂房内进行，设备安装及调试噪声对外环境不会产生显著影响。

11.1.4.2 运营期环境影响评价

（1）大气环境影响评价

本项目排放的废气中，TRVOC 和非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中其他行业限值要求；颗粒物和氟化物满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 4 中大气污染物特别排放限值要求。

根据估算模式预测结果：正常工况下，本项目各污染源中的污染物最大落地

浓度可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中相关参考标准限值要求,非甲烷总烃最大落地浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解中限值要求;各污染物最大落地浓度占标率均不超过 1%。

本项目废气治理措施可行有效,污染源均可达标排放,对周围环境空气的影响范围与程度在可接受范围内,不会对周边环境空气质量产生显著影响。

(2) 地表水环境影响评价

本项目废水可达标排入南港工业区污水处理厂,为间接排放,不会对水环境产生影响。

(3) 地下水环境影响评价

在正常状况下污染物对地下水环境无明显影响。

在非正常状况下,污染物泄漏后有充足的时间截断污染源,使污染物泄漏对地下水的影响降至最小。要求建设单位严格落实防渗措施,设置必要的应急处理措施,且在运营期采取严格的环境控制。项目可能受到影响的范围内无地下水的敏感点,因此在非正常状况发生后,及时采取应急措施,对污染源防渗进行修复截断污染源,并设置有效的地下水监控措施,使此状况下对周边地下水的影响降至最小。

建设单位应加强对地下水监测井的日常监测,若发现地下水存在污染,立即启动应急处理,查明泄漏的具体位置,并组织人员进行修复处理;并在相应装置区边界布设地下水应急处理井,阻止污染物扩散到厂界外,及时对地下水环境进行修复治理,在项目防渗措施得到充分落实、严格执行地下水水质定期检测并及时采取应急措施的前提下,对地下水环境影响可接受。

(4) 土壤环境影响评价

根据土壤环境影响识别结果,本项目运营期可能通过垂直渗入对土壤环境造成影响。

施工期仅进行设备设施安装与调试,无新增构筑物无土建施工。施工人员产生的生活污水及少量固体废弃物等。由于施工期废水排放量很少,时间短,不会对土壤环境产生显著影响。

一车间、辅助用房、仓库一、仓库二、仓库三、产品仓库、机修厂房地面基础采用的混凝土强度 C40,抗渗等级 P6,厚度为 200~300mm,本项目液体物料包装桶下方均设置防泄漏托盘,日常有专人针对车间及存储区位置进行巡视;导

热油存于附属用房的导热油罐中，罐体材质碳钢，壁厚 8mm，导热油炉储罐设置防泄漏槽，槽体采用 150mm 厚 C30 抗渗混凝土，混凝土抗渗等级不低于 P8。危废暂存间采用抗渗性能不低于 P6，强度 C40 的混凝土，上铺环氧地坪，设置防渗漏、防流失措施，液体危废下垫有防渗漏托盘，危险废物全部架空放置不与地面发生接触。

在发生废水、原辅料、固体废物泄漏或其他泄漏情况下，托盘、防泄漏槽及地面防渗可有效阻断污染源进一步扩散，在采取防渗措施并设置有效应急措施的情况下，污染物对土壤环境产生影响可控。

（5）声环境影响分析

根据噪声预测结果，本项目建成后厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准限值（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））限值要求。

项目 200m 噪声评价范围内无敏感点，项目运营期噪声不会对周边声环境产生不利影响。

（6）固体废物环境影响

本项目固体废物均可得到合理处置，不向外环境排放，去向明确，不会对周围环境产生二次污染。

11.1.5 产业政策、规划、选址及其他环境政策符合性

通过本项目各项符合性分析可知，本项目属于《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 49 号修改）中的允许类，同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止准入项目，本项目的建设符合国家及地方产业政策要求。

本项目不涉及生态红线，符合“三线一单”要求；同时，本项目符合《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022 年 5 月 26 号）、《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）、《天津市生态环境保护“十四五”规划》、《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021.11.2）、《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕53 号）、《关于贯彻落实〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉工作的通知》（津污防气函〔2019〕7 号）、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评〔2021〕45 号）以及《关于加强“两高”项目管

理的通知》（津发改资环[2021]269 号）等相关环境保护政策相关要。

11.1.6 环境风险评价

本项目涉及的风险单元主要为仓库二、仓库三、一车间、导热油炉罐、化验室、危废暂存间等。各风险单元主要存在物料泄漏及火灾爆炸的风险事故情形。本项目实施后，厂区将采取一系列有效的事故防范措施和设施，并编制完成事故风险管理程序和应急预案等。应急预案应向企业所在地环境保护主管部门备案。

本项目在制定完备的环境风险应急预案、应急组织结构、保证事故风险防范措施和应急措施等的前提下，环境风险可防可控。

11.1.7 环境经济损益分析

项目的建设虽将不可避免地对周围环境产生一定的不利影响，但在实施必要的环境保护措施后，不仅可以减轻对环境的破坏，同时还可以取得一定的经济效益，在促进社会经济发展的同时，使社会效益、经济效益和环境效益得到和谐的统一，保证了社会和环境的可持续发展。

11.1.8 环境管理与监测计划

建设单位需严格按照本报告所列环境管理与监测计划要求，将污染损害降至最低。

（1）环境管理

建设单位应制定详尽可行的环境管理条例，重点落实运营期的环境管理计划，运行期必须建立完善的管理机构和体系，并建立健全各项环境监督和管理制度。

（2）环境监测计划

本项目的环境监测计划主要为运营期的监测，运营期主要环境监测内容为废气、废水、噪声、地下水和土壤。

11.1.9 总量控制

根据核算结果，本项目 VOCs 总量控制指标 1.4616t/a，COD 总量控制指标 0.3323t/a，氨氮总量控制指标 0.0084t/a。

上述污染物总量控制指标应按照《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》（天津市人民政府办公厅 2023 年 1 月 30 日印发）中要求进行相关的倍量替代。

11.2 建议和要求

根据建设项目的污染影响分析及所在区域的环境功能要求，为保护当地

的环境质量，对污染控制和环境管理提出如下建议：

（1）严格执行环保“三同时”制度，确保各类环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行；

（2）做好厂区防渗处理和地面硬化工作，避免污染物下渗对地下水和土壤造成不利影响；

（3）注意更新和提高环保技术装备和管理水平，进一步降低污染物的排放量；

（4）加强环境风险管理，切实维护和落实厂区各项风险防范措施。

11.3 总结论

项目建设符合国家及天津市相关规划及政策文件，项目选址可行；在落实本项目提出的各项污染治理措施后，本项目厂区各污染物能够保证长期、稳定达标排放并符合总量控制要求；提出了完善的风险防范措施，本项目风险影响水平可控；经预测，工程投产运行后不会对周围环境产生明显不利影响。本项目在实施过程中要严格遵守“三同时”制度，在切实落实各项环保措施的条件下，从环境保护的角度分析，本项目的建设可行。