

利安隆（天津）制药有限公司  
维生素 K2 原料药/制剂及配套中间体项目

# 环境影响报告书

（公示稿）

中海油天津化工研究设计院有限公司

二〇二四年九月

## 目录

<b>概述</b> .....	<b>1</b>
0.1 项目建设背景及特点.....	1
0.2 环境影响评价工作过程.....	3
0.3 分析判定相关情况.....	3
0.4 主要关注的环境问题.....	4
0.5 环境影响报告书结论.....	5
<b>1 总论</b> .....	<b>6</b>
1.1 编制依据.....	6
1.2 环境问题识别与筛选.....	9
1.3 评价目的.....	12
1.4 环境功能区划.....	12
1.5 评价工作等级.....	13
1.6 评价工作重点.....	1
1.7 评价范围与控制、保护目标.....	1
1.8 评价因子.....	1
1.9 评价标准.....	1
<b>2 建设单位概况</b> .....	<b>1</b>
2.1 现状基本情况.....	1
2.2 产品方案.....	1
2.3 主要工程内容及建构筑物.....	1
2.4 现有公用工程设施.....	1
2.5 现有储运设施情况.....	1
2.6 现状主要生产工艺.....	1
2.7 环保设施概况.....	1
2.8 现状定员及工作制度.....	1
2.9 现状污染物排放及环境管理执行情况.....	1
<b>3 建设项目概况</b> .....	<b>1</b>
3.1 基本情况.....	1
3.2 生产规模及产品方案.....	1
3.3 工程内容及平面布置.....	1
3.4 公用工程.....	1

3.6 储运系统.....	1
3.7 劳动定员、生产制度及项目进度.....	1
3.8 生产工艺、主要原料消耗及生产设备.....	1
3.9 产排污环节及治理措施.....	1
3.10 清洁生产分析.....	1
3.11 施工期污染物排放及治理.....	1
3.12 运营期污染排放及治理.....	1
3.13 污染物排放总量.....	1
<b>4 环境现状调查与评价.....</b>	<b>1</b>
4.1 自然环境现状调查与评价.....	1
4.2 环境功能区划.....	1
4.3 拟建地区环境质量现状评价.....	1
<b>5 施工期环境影响预测.....</b>	<b>1</b>
5.1 施工扬尘.....	1
5.2 施工噪声.....	1
5.3 施工期废水.....	1
5.4 施工期固体废物.....	1
5.5 施工期环境管理.....	1
<b>6 运营期环境影响预测与评价.....</b>	<b>1</b>
6.1 大气环境影响评价.....	1
6.2 废水达标排放可行性分析.....	1
6.3 地下水环境影响预测.....	1
6.4 土壤环境影响预测分析预评价.....	1
6.5 噪声环境影响分析.....	1
6.6 固体废物环境影响分析.....	1
6.7 环境风险评价.....	1
<b>7 环境保护措施及其可行性论证.....</b>	<b>1</b>
7.1 主要环境保护措施.....	1
7.2 可行性论证.....	1
7.3 环保设施投资.....	1
<b>8 环境影响经济损益分析.....</b>	<b>1</b>
8.1 经济效益分析.....	1

8.2 环境损益分析.....	1
<b>9 产业政策及规划符合性分析.....</b>	<b>1</b>
9.1 产业政策符合性分析.....	1
9.2 规划符合性分析.....	1
9.3 与“三线一单”要求的符合性分析.....	1
9.4 与“生态保护红线”的符合性分析.....	1
9.5 与各环保政策的符合性分析.....	1
<b>10 环境管理与环境监测.....</b>	<b>1</b>
10.1 环境管理.....	1
10.2 环境影响因素及管理要求.....	1
10.3 环境管理制度及管理机构.....	1
10.4 环境监测计划.....	1
10.5 项目竣工环境保护验收.....	1
<b>11 评价结论.....</b>	<b>1</b>

附图：

1. 项目地理位置图；
2. 园区规划位置示意图；
3. 项目周围环境示意图；
4. 项目周边环境保护目标及评价范围示意图；
5. 厂区平面布置示意图；
6. 厂区排污口位置示意图；
7. 车间平面布置图；
8. 拟建址与生态保护红线位置关系示意图；
9. 拟建址与永久性保护生态区域位置关系示意图；
10. 滨海新区土地利用总体规划图；
11. 现状监测点位示意图；
12. 厂区风险事故应急疏散图；
13. 厂区雨污水管线分布图；
14. 项目新增噪声源分布位置示意图；
15. 本项目与天津市“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系示意图；
16. 本项目与滨海新区“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系示意图；
17. 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图；
18. 厂外逃生应急疏散路线。

附件：

1. 项目备案通知书；
2. 厂区土地证；
3. 现有项目环评批复；
4. 监测报告；
5. EIAProA 运行参数截图；
6. 大气环境影响评价自查表；
7. 地表水环境影响评价自查表；
8. 环境风险评价自查表；
9. 环评审批基础信息表。

## 概 述

天津康瑞医药科技发展有限公司成立于 2013 年 12 月 25 日，由利安隆（天津）实业有限公司、天津普安商贸有限公司、浙江核力欣健药业有限公司及三个自然人共同投资组建，公司注册资本 5300 万人民币，主要从事药品、医疗器械、化妆品的生产及销售，医药技术研发及推广。

2016 年 10 月，天津康瑞医药科技发展有限公司取得《药品生产许可证》，生产范围为原料药（替普瑞酮）；2017 年 5 月 27 日，天津康瑞医药科技发展有限公司更名为利安隆（天津）制药有限公司，公司于 2021 年 9 月换发新的《药品生产许可证》，许可证编号为“津 20160011”。

利安隆（天津）制药有限公司目前已建成符合 GMP 要求的替普瑞酮原料药生产车间，配套完善的空调系统、水系统等公用系统，拥有国际一流的生产设备，以及精密的检测仪器，替普瑞酮生产能力为 30 吨/年。

### 0.1 项目建设背景及特点

替普瑞酮是一种抗消化性溃疡药产品，具有广谱抗溃疡作用，为新型“胃黏膜保护剂”，对急性胃炎及慢性胃炎急性加重期、胃溃疡、反流性食管炎，以及门静脉高压消化性胃病、内镜黏膜下剥离术后出血等均有显著疗效，临床应用广泛。除此之外，替普瑞酮可诱导脑组织HSP70表达，具有抗抑郁与休克蛋白相关的神经保护作用，未来可能成为预防人类阿尔茨海默症等的候选药物。

维生素K2是一种脂溶性维生素，可显著提高骨密度、预防和治疗骨质疏松症，是人体不可缺少的重要维生素之一，合理摄入可有效实现领钙入骨帮助提高人体骨密度的“骨骼内效应”和降低钙在血管内壁沉淀、预防动脉硬化的“骨骼外效应”。2016年中国国家卫计委批准了维生素K2可作为食品添加剂，2019年国家卫健委批准了维生素K2可作为食品营养强化剂。

近年来，替普瑞酮做为胃粘膜保护剂，市场需求逐步增加，目前公司已建成符合GMP要求的替普瑞酮原料药生产车间，并积极进行药品注册申请，预计2024年可取得国家药品监督管理局批复；维生素K2是治疗骨质疏松的药物，并且也可以用于保健食品。随着人们生活方式的改变、老龄化人口的增加，全民健康全民保健的意识加强，对增加骨密度产品维生素K2产品的需求量急速增加。

医药中间体-香叶基里哪醇（GL），是生产原料药替普瑞酮和维生素K2的重要中间体，目前市场需求量也在日益增长。因此，为满足市场需求，促进公司发展，利安隆（天津）制药有限公司拟投资8441.32万元，建设维生素K2原料药/制剂及配套中间体项目，项目建成后产品包括维生素K2（M4型）5吨/年，维生素K2（M7型）1吨/年，全部作为产品外售；中间体GL100吨/年，其中64.4吨/年用于公司下游产品生产，35.6吨/年作为产品外售；VK根10吨/年，其中9吨/年用于公司下游产品生产，1吨/年作为产品外售；维生素K2合成还需要使用中间体C35醇，本项目配套建设C35醇的生产装置，C35醇产量为3吨/年，全部用于维生素K2合成。

本项目建设地点位于天津大港石化产业园区，拟在公司现有厂区内空地建设，拟建地块中心地理坐标为北纬38.8167307°，东经117.4652524°。建设内容包括生产车间、仓库、综合楼等，并配套建设公用工程设施及环保设施。

大港石化产业园区是以石油化工、精细化工、化工新材料、生物制药为主要产业结构专业的特色区，本项目属于精细化工项目，建设用地为工业发展用地，选址符合规划。本项目实施后，产品为维生素K2、中间体GL、VK根及C35醇，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类；未列入《市场准入负面清单（2022年版）》；未列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》。项目建设符合国家产业政策。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2024年版），本项目属于二十四 医药制造业（47项-化学药品原料药制造）。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，该项目建设前应进行环境影响评价，编制环境影响报告书，对项目建设期、营运期产生的环境问题进行分析预测，提出避免或减缓环境污染的对策建议。

利安隆（天津）制药有限公司委托中海油天津化工研究设计院有限公司承担该项目的环评工作。评价单位接受委托后，认真研究建设单位提供的工程技术资料和其他有关资料，由报告编制主持人组织各编制人员进行实地踏勘、初步调研，收集项目所在地的相关环境资料并委托有资质单位进行现状环境监测，同时进行工程分析，再结合工程分析和现状监测结果进行各环境要素、各专题的预测评价，并对各项环保措施进行经济技术论证，最终编制了项目的环境影响

报告书并通过了技术审查会评审，现呈报环保主管部门审批。

## 0.2 环境影响评价工作过程

建设单位启动环境影响评价工作后，成立了报告编制组，进行了现场踏勘和资料收集，委托有资质单位进行项目拟建地区的环境质量现状监测，委托天津市勘察设计院集团有限公司进行地下水、土壤专题评价，项目环境影响评价工作通过公共网站和报纸公示的方式进行了两次环评信息公示，2024年8月，编制完成项目环境影响报告书（送审稿），并提交技术评估机构评估审查。

## 0.3 分析判定相关情况

本项目拟在公司现有厂区内进行建设，项目建成后产品包括维生素 K2、中间体 GL、VK 根及 C35 醇。

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单》（2022 年版）规定内容，未列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》。项目建设符合国家产业政策。项目生产的产品不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》中“高污染、高环境风险”产品名录；不使用列入《高污染燃料目录》的燃料。

本项目采用先进可靠的生产工艺，根据相关规定设有有毒气体检测器和报警系统；对生产中使用的溶剂甲醇、乙醇、四氢呋喃等进行蒸馏回收，充分利用可用资源，也减少了危险废物的产生，通过与《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系》对比，项目清洁生产达到国内先进水平。

本项目建设地点位于天津大港石化产业园区，拟在公司现有厂区内进行建设。根据《关于南港工业区、大港石化产业园区通过天津市化工园区认定的通知》（津工信原[2022]11 号），大港石化产业园区通过天津市化工园区认定。《天津市大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书》通过了天津市滨海新区生态环境局组织的专家审查，根据该环境影响报告书的审查意见及复函，大港石化产业园区产业定位保留石油化工产业、限制其发展规模，禁止新建相关项目；适当发展精细化工、医药产业；延展发展机械、塑料等制造业。本项目属于化学药品原料药制造，属于精细化工、医药类项目，符合大港石化产业园区的总体规划。

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》（津滨政发[2021]21号）、《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》中的相关要求。

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，拟建地块距离最近的天津市生态保护红线区域为南侧 1.6km 的北大港湿地自然保护区、独流减河生态红线，拟建地块不占用天津市生态保护红线用地。

本项目生产中产生的工艺废气采用 RTO+急冷+碱洗的组合处理工艺，污染物去除效率高，满足相关的排放标准限值要求；采用大气环境影响评价技术导则估算的项目排放大气污染物的最大地面质量浓度占标率低于 10%。

项目实施后，新增 TRVOC、COD、氨氮污染物排放总量，将按相关要求实行区域内倍量削减替代。本项目实施后，企业年新增 5862.884 吨二氧化碳当量。

综上，本项目建设满足国家及地方政策、规划要求。

#### 0.4 主要关注的环境问题

本项目建成后有组织排放的废气为生产装置的工艺废气、密闭投料间换风废气及洁净区换风废气。工艺废气、密闭投料间换风废气经本项目新建废气处理装置处理后（RTO+急冷+碱洗），尾气经一根 25m 排气筒 P<sub>1</sub> 排放。

无组织排放产生于阀门、法兰密闭不严产生的微量泄漏，通过车间门、窗等无组织散发；除此之外，车间二设洁净区，洁净区换风废气经 G4 级初效过滤器+两级化学吸附过滤+F7 级中效过滤器后通过排风扇无组织排放。

本项目产生的废水为新增职工的生活污水、循环水系统排污、车间地面清洁废水及生产工艺废水，全部通过管线排入利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站进行处理。

本项目产生的固体废物为蒸馏废物、吸附废物、废滤芯、废滤袋、废碱液、废包装物及生活垃圾，危险废物在厂区内暂存，定期委托有资质单位妥善处置；生活垃圾由环卫部门清运。厂内危废暂存设施按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）的相关规定建设，防止对环境产生二次污染。

本项目新增噪声源主要为增加的各类机泵，通过选用低噪声设备，安装减振基础等措施，使得噪声源强削减，以减少项目建设、运营对周边声环境的影响。

本次环评主要关注的环境问题包括：运营期废气、废水排放是否满足相关标

标准要求、排放对周围环境的影响程度，固体废物暂存和处置方式是否合理，项目环境风险是否可防控及污染物排放总量控制水平等。

#### 0.5 环境影响报告书结论

项目的建设符合国家产业政策，选址符合地区总体规划，建设符合清洁生产原则，污染物达标排放，对环境的影响满足环境功能区要求，污染物总量满足控制指标要求，事故防范措施可靠，环境风险可防控，在落实各项环保治理措施和事故风险防范、应急减缓措施的基础上，具有环境可行性。

## 1 总论

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律、法规、条例

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.04.24 修订，2015.01.01 施行）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5 实施）
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 日修正）
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订，2020.9.1 实施）
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.06.27 修正，2018.01.01 实施）
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）
- (8) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.07.16 修订，2017.10.01 实施）
- (10) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）（2021.3.1 实施）
- (11) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 版，2020 年生态环境部令 第 16 号）
- (13) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环境保护部令 第 11 号）
- (14) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）
- (15) 《国家危险废物名录》（2021 版）（部令第 39 号）
- (16) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发[2021]23 号）
- (17) 《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）
- (18) 《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）

(19)《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（环办环评函[2017]1235 号）

(20)《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）

(21)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）

(22)《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397 号）

(23)《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）

(24)《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）

(25)《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评[2022]31 号）

#### 1.1.2 地方有关环境保护法规及行政性文件

(1)《天津市大气污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）

(2)《天津市水污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）

(3)《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2020.12.5 修正）

(4)《天津市生态环境保护条例》（2019 年 1 月 18 日通过，2019 年 3 月 1 日起施行）

(5)《天津市土壤污染防治条例》（2019 年 12 月 11 日通过，2020 年 1 月 1 日起施行）

(6)《天津市生活垃圾管理条例》（2020 年 7 月 20 日通过，2020 年 12 月 1 日实施）

(7)《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府令[2006]第 100 号）

(8)《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）

(9)《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》（津政发[2022]18 号）

(10)《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）

- (11) 《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）
- (12) 《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]269号）
- (13) 《天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划》（津污染防治攻坚指[2024]2号）
- (14) 《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发[2023]21号）
- (15) 《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》（津环气候[2022]93号）
- (16) 《市环保局关于发布天津市环境保护局审批环境影响评价文件的项目目录（2022 年本）的公告》（津环规范[2022]4号）
- (17) 《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
- (18) 《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）
- (19) 《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》
- (20) 《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）
- (21) 《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）
- (22) 《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021 年版）〉的通知》（津滨环发[2021]31号）
- (23) 《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发[2021]21号）

### 1.1.3 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 地表水环境》（HJ2.3-2018）
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）
- (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) 《国家危险废物名录》（2021 年版）
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）
- (10) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017）

#### 1.1.5 技术文件、资料及其他文件

- (1) 《利安隆（天津）制药有限公司维生素 K2 原料药/制剂及配套中间体项目可行性研究报告》
- (2) 利安隆（天津）制药有限公司委托中海油天津化工研究设计院有限公司进行环评工作的合同书
- (3) 利安隆（天津）制药有限公司提供的其他有关资料

#### 1.2 环境问题识别与筛选

本项目建设维生素 K2 原料药/制剂及配套中间体项目，项目建成后产品包括维生素 K2（M4）5 吨/年，维生素 VK2（M7）1 吨/年，全部作为产品外售；中间体 GL100 吨/年，其中 64.4 吨/年用于公司下游产品生产，35.6 吨/年作为产品外售；中间体 C35 醇，产量为 3 吨/年，全部用于维生素 K2 合成；VK 根 10 吨/年，其中 9 吨/年用于公司下游产品生产，1 吨/年作为产品外售。

项目拟在建设单位现有厂区内建设，供水、供电等公用工程消耗来源均依托厂内现有设施。

根据项目工程特征和地区环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行识别与筛选，结果列于表 1.2-1。

表 1.2-1 环境要素识别

序号	工程行为	环境影响因素	影响程度	
			非显著	可能显著
1	选址	地区规划、污染负荷与排放总量	√	
2	建设施工	对大气质量、声学环境短期影响	√	
3	废气排放	区域大气质量、环境保护目标		√
4		污染物沉降对土壤产生影响	√	
5	废水排放	水资源消耗、是否达标		√
6	液态物质输送	泄漏对地下水产生影响	√	
7		泄漏对土壤产生影响	√	
8	固体废物	贮存和处置产生的二次污染		√
9	噪声	厂界声学环境	√	
10	事故	环境风险		√
11	项目投产	社会、经济、环境效益		√
12	环境管理与监测	地区环境质量控制		√

(1) 本项目产品为维生素 K2、中间体 GL、VK 根、C35 醇，对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本），项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单》（2022 年版）规定内容；未列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》。项目建设符合国家产业政策。

建设地点位于大港石化产业园区，在公司现有厂区内进行建设。根据《关于南港工业区、大港石化产业园区通过天津市化工园区认定的通知》（津工信原[2022]11 号），大港石化产业园区通过天津市化工园区认定；《天津市大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书》通过了天津市滨海新区生态环境局组织的专家审查，根据该环境影响报告书的审查意见及复函，大港石化产业园区产业定位保留石油化工产业、限制其发展规模，禁止新建相关项目；适当发展精细化工、医药产业；延展发展机械、塑料等制造业。本项目属于化学药品原料药制造，属于精细化工、医药类项目，符合大港石化产业园区的总体规划。

选址属于工业用地，不涉及生态保护红线区，选址符合土地利用规划。

(2) 项目施工期遵守国家 and 地方有关建设工程施工的环保法规的规定，严格控制施工扬尘和施工噪声。本项目施工期约 9 个月，土建施工期约 6 个月。距离本项目最近的环境敏感点约 1.5km，且施工扬尘和施工噪声的环境影响均为短期影响，随着施工的结束而消失。施工期对周围环境质量的影响不显著。

(3) 本项目有组织排放的废气为生产装置的工艺废气、密闭投料间换风废气，经本项目新建废气处理装置处理后（RTO+急冷+碱洗），尾气经一根 25m 排气筒 P<sub>1</sub> 排放。

本项目无组织排放产生于阀门、法兰密闭不严产生的微量泄漏，通过车间门、窗等无组织散发；除此之外，车间二设洁净区，洁净区换风废气经 G4 级初效过滤器+两级化学吸附过滤+F7 级中效过滤器后通过排风扇无组织排放。无组织排放应做到厂界达标及厂房界达标。

本项目运营期废气污染物产生点位较多，若废气处理装置运行不稳定或管理不善，废气排放对建设地区环境空气质量的影响可能显著。

(4) 本项目排放的废水为新增职工的生活污水、循环水系统排污、车间地面清洁废水及生产工艺废水，废水中主要污染因子为 pH、石油类、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、总有机碳、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油，通过管线排入利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站进行处理，再经市政管网排入园区污水处理厂进行处理。本项目废水属于间接排放，对外环境的影响属于非显著。

(5) 本项目正常状况下建设项目各设施防渗能力达到设计要求，防渗系统完好，基本不会对地下水产生影响。

(6) 废气排放的污染物通过大气沉降的方式可能会对土壤环境造成污染，本项目排放的大气污染物为非甲烷总烃、TRVOC、甲醇、甲苯、二噁英，排放量较少，排放的大气污染物沉降对土壤环境的影响属于非显著。

生产过程均在车间内进行，所有原料、成品及废弃物均有指定的存放地点，无露天存放，不涉及地面漫流影响；对土壤环境产生影响的可能途径主要为废水输送管线由于年久老化发生破裂进而发生渗漏，致使其中的污染物进入包气带造成本项目厂区土壤的污染。

(7) 本项目产生的固体废物主要为蒸馏废物、吸附废物、废滤芯、废滤袋、废包装物及生活垃圾，均分别合理处置，以防产生二次污染。厂区设有专门的废物暂存间，基本不会发生撒漏的情况。固体废物的产生及处置对环境的影响非显著。

(8) 本项目新增噪声源为各类机泵，项目实施后，厂界噪声基本维持现状水平。项目建设前后，声环境质量变化不大，且项目周边 200m 范围内没有常住居民等声环境敏感点，本项目噪声对声环境影响不显著。

(9) 根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的危

险物质主要为氯乙烯、丙酮、甲醇、甲苯等多种有毒物质。因此本项目环境风险影响可能显著。

(10) 本项目投产后，对于解决当地人口就业，增加地方税收，具有显著的经济社会效益。

(11) 环境管理、监测计划的制定和实施是控制污染、保障环境质量、促进持续发展的基本保证，应重点关注。

### 1.3 评价目的

(1) 通过对拟建址及周围环境现状的调查，掌握评价区域的环境特征。

(2) 通过生产中污染源分析，估算主要污染物排放源强、排放方式、排放规律等，分析各类环境污染控制措施的可行性。

(3) 根据环境特征和项目污染物排放特征，预测项目建成投产后对周围环境影响程度和范围以及环境质量可能发生的变化情况。分析评价环境风险，预测最大可信事故发生对环境的冲击影响，提出预防事故发生、减缓事故环境后果的对策措施。

(4) 从环保角度论证项目建设的环境可行性，为环境管理部门决策、工程设计和建设单位进行生产管理提供依据。

### 1.4 环境功能区划

#### 1.4.1 声环境功能区划

本项目位于大港石化产业园区，厂区北侧为金汇路，东侧为凯旋街。

根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候[2022]93号），大港石化产业园区声环境功能区类别为3类；凯旋街为交通干线，两侧20米区域划为4a类声环境功能区。

本项目厂界紧邻凯旋街，因此，声环境功能区为4a类，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，其余厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

#### 1.4.2 环境空气功能区划

环境空气功能区分为二类，一类为自然保护区、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。本项目所在地区位于滨海新区大港，所在区域属于环境空气功能“二类区”。

本项目所在区域环境功能区划见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目所在地环境功能区划

序号	项目	类别
1	环境空气功能区	二类区 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
2	声环境功能区	3 类区 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

## 1.5 评价工作等级

根据本项目主要污染物排放量的计算，按照《环境影响评价技术导则》的有关规定，确定本项目评价工作等级。

### 1.5.1 大气环境评价工作等级

本项目运营期排放的废气主要为生产中的工艺废气和车间换风废气。废气中的污染物主要为非甲烷总烃、TRVOC、丙酮、甲醇、甲苯等；本项目无组织排放的废气主要产生于物料输送管线、阀门及机泵等处的微量泄漏，废气中的污染物主要为非甲烷总烃、TRVOC。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本项目选择推荐模式 AERSCREEN 估算各污染物最大影响程度和影响范围，然后按评价工作分级判据划分评价工作等级。

#### 1.5.1.1 评价等级判别

根据工程分析确定本项目废气排放参数及工况条件，计算最大地面浓度占标率  $P_i$ 。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： $P_i$ -第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ -采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

具体分级判据见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价等级判别表

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	$P_{max} < 1\%$

## 1.5.1.2 估算模型参数

本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模型核算大气评价工作等级，具体模型参数见表 1.5-2。

表1.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	52.3 万人（《天津市 2010 年第六次全国人口普查主要数据公报》）
最高环境温度/°C		41.2（来自大港气象站 2000~2019 气象统计）
最低环境温度/°C		-16.3（来自大港气象站 2000~2019 气象统计）
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线 熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

## 1.5.1.3 污染源参数

本项目排放的废气为有组织排放的废气，污染源为点源。具体污染源参数见表 1.5-3。

表 1.5-3 点源参数表

名称	排气筒底部 中心坐标		排气筒 底部海拔高 度 m	排气筒 高度 m	排气筒 出口内径 m	烟气 流速 m/s	烟气 温度 °C	年排放 小时数 h	排放 工况	污染物排放速率*				
	X	Y								kg/h				
										甲醇	丙酮	甲苯	NMHC	TRVOC
P <sub>1</sub>	173	62	1	25	1.0	15.9	35	7200	连续	0.12	0.04	0.02	0.41	0.41

表 1.5-4 矩形面源参数表

编号	名称	面源起点 坐标		面源 海拔高度 m	面源 长度 m	面源 宽度 m	与正北向 夹角 °	有效 排放高度 m	年排放 小时数 h	排放 工况	污染物排放速率	
		x	y								kg/h	
											NMHC	TRVOC
M <sub>1</sub>	阀门、法兰	154	101	1	12	18	0	10	7200	连续	0.057	0.057
M <sub>2</sub>	阀门、法兰	182	101	0	47	18	0	10	7200	连续	0.076	0.076

由于采用 AERSCREEN 估算模型进行估算时对矩形面源不能考虑地形因素，因此，本次评价近似将矩形面源等效为圆形面源进行估算。具体估算源强参数情况见表 1.5-5。

表 1.5-5 近似圆形面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标		面源海拔高度	面源半径	有效排放高度	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率	
		x	y	m	m	m	h		kg/h	
									NMHC	TRVOC
M <sub>1</sub>	阀门、法兰	166	95	1	8.3	10	7200	连续	0.057	0.057
M <sub>2</sub>	阀门、法兰	197	88	1	16.4	10	7200	连续	0.076	0.076

### 1.5.1.4 估算模型计算结果

采用 AERSCREEN 估算模型计算本项目主要污染物最大地面空气质量浓度，具体计算结果见表 1.5-6。

表 1.5-6 计算结果一览表

排放方式	污染源	污染物	下风向最大质量浓度 $C_i$ $\text{mg}/\text{m}^3$	占标率 $P_i$ %	出现距离 m	$D_{10}$ m	标准值 $C_{0i}$ $\text{mg}/\text{m}^3$
点源	$P_1$	NMHC	1.47E-02	0.73	175	/	2.0
		TRVOC	1.47E-02	1.22		/	1.2
		甲醇	4.30E-03	0.14		/	3
		丙酮	1.43E-03	0.18		/	0.8
		甲苯	7.17E-04	0.36		/	0.2
面源	$M_1$	NMHC	8.92E-02	4.46	10	/	2.0
		TRVOC	8.92E-02	7.43		/	1.2
	$M_2$	NMHC	1.09E-01	5.46	10	/	2.0
		TRVOC	1.09E-01	9.11		/	1.2

根据计算结果，本项目排放的废气最大地面浓度占标率  $P_i$  最大为 9.11%，小于 10%。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价工作等级为二级。

### 1.5.2 地表水环境影响评价工作等级

本项目排放的废水为新增职工的生活污水、循环水系统排污、车间地面清洁废水及生产工艺废水，废水中主要污染因子为 pH、石油类、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、总有机碳、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油。

废水全部通过管线排入利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级后，再经市政管网排入园区污水处理厂进行处理。

本项目废水属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

### 1.5.3 地下水环境影响评价工作等级

#### 1.5.3.1 建设项目类别

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于二十四 医药制造

业（47 项-化学药品原料药制造），环评类别为报告书，属 I 类；具体情况见表 1.5-5。

表 1.5-5 评价项目类别（HJ610-2016）

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
M 医药					
90、化学药品制造；生物、生化制品制造		全部	/	I类	/

### 1.5.3.2 地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，具体分级原则见表 1.5-6。

表 1.5-6 地下水环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

利安隆（天津）制药有限公司现有厂区位于天津大港石化产业园区，位于凯旋街 1268 号，厂区西侧紧邻利安隆博华医药化学有限公司，北侧为佰纳黛丝化妆品有限公司，南侧为天津维多科技发展有限公司，东侧为天津市绿亨化工有限公司。

拟建项目周边主要为工业企业，厂区附近无集中式和分散式地下水饮用水源地等地下水环境敏感、较敏感保护区，也无《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。因此，区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

### 1.5.3.3 评价工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影

响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。工作等级划分见表 1.5-7。

表 1.5-7 项目地下水环境影响评价工作等级分级表

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

本项目的类别判定为 I 类，环境敏感程度判定为不敏感，根据地下水环境影响评价工作等级分级表，本项目地下水环境影响评价工作等级确定为二级。

#### 1.5.4 土壤环境影响评价工作等级

##### 1.5.4.1 评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中“附表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”，本项目行业类别参照“制造业 石油、化工”中“化学药品制造”，土壤环境影响评价项目类别为 I 类。具体情况见表 1.5-8。

表 1.5-8 土壤环境影响评价项目类别表

行业类别		项目类别			
		I	II	III	IV
制造业	石油、化工	石油加工、炼焦； <b>化学原料和化学制品制造</b> ；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造	半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造	其他	/

##### 1.5.4.2 污染类别

根据工程分析，本项目不会对厂区及周边土壤环境造成盐化、酸化、碱化等生态影响；大气污染源不涉及重金属及其化合物、二噁英等，不存在大气沉降途径；本项目涉及原辅料的储运、危废的暂存，可能会通过垂直入渗对厂区及周边土壤环境造成污染，因此，确定本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，判定依据见表 1.5-9：

表 1.5-9 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	-	-	-	-	-	-	-	-
运营期	-	-	√	-	-	-	-	-
服务期满后	-	-	-	-	-	-	-	-

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

#### 1.5.4.3 土壤环境敏感程度分级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，具体判别依据见表 1.5-10。

表 1.5-10 土壤环境敏感程度分级

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

拟建厂区位于天津大港石化产业园区，周边不存在耕地、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，土壤敏感程度可直接判定为“不敏感”。

#### 1.5.4.4 土壤环境评价工作等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响评价工作等级依据项目类别、占地规模与敏感程度进行划分，具体划分依据见表 1.5-11。

表 1.5-11 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			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

本项目的类别为 I 类项目，土壤环境敏感程度为不敏感，建设项目占地面积 1.36 万 m<sup>2</sup>，属于小型（<5hm<sup>2</sup>）。依据上表，本项目土壤环境评价工作等级为二级。

#### 1.5.5 声环境影响评价工作等级

本项目噪声源主要为风机、输送泵、离心机等，噪声源强约为 80~90dB(A)，选用低噪声设备、设置减振基础、建筑隔声等治理措施。

本项目拟建址位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类、4a 类功能区，项目距离敏感目标较远，通过预测计算，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下，且受影响人口数量变化不大。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）相关规定，本项目声环境影响评价工作等级为三级。

#### 1.5.6 风险评价工作等级

##### 1.5.6.1 P 的分级确定

###### (1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据工程分析，本项目可能涉及的危险物质包括四氢呋喃、氯乙烯、硫酸、导热油、异丙醚、正己烷、甲醇、乙醇、丙酮等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当存在多种危险物质时，物质总量与其临界量比值计算公式如下：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

针对建设单位的生产原料、产品等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 筛选突发环境事件风险物质，建设单位风险物质与临界量比值具体见表 1.5-12。

表 1.5-12 本项目 Q 值确定表

序号	危险单元	装置名称	危险物质名称	最大在线总量*qi/t	临界量 Qi (t)	qi/Qi	$\Sigma qi/Q_i$
1	生产车间一	GL/C35 醇生产装置醇合成		2.7198	/	/	51.5
				0.0442	5	0.0088	
				0.328	10	0.0328	
				0.1751	2500	0.0001	
				0.016	/	/	
		VK2 生产装置		0.0426	/	/	
				0.8177	/	/	
				0.0135	50	0.0003	
				2.5806	10	0.2581	
				0.2705	10	0.0271	
				0.0373	50	0.0007	
				1.6432	10	0.1643	
				0.1751	2500	0.0001	
		辅助工序（四氢呋喃回收）		6.4219	/	/	
				0.1751	2500	0.0001	
2	生产车间二	GL/C35 醇生产装置酮合成		0.0082	/	/	
				0.399	/	/	
				4.6737	10	0.4674	
				0.1607	10	0.0161	
				0.1751	2500	0.0001	
		VK 根工序		1.0188	10	0.1019	
				0.03	10	0.0030	
				2.3925	10	0.2393	
				0.7744	/	/	
				0.1751	2500	0.0001	
		辅助工序（除四氢呋喃回收外其他部分）		14.0628	10	1.4063	
				0.0459	50	0.0009	
				0.6506	/	/	
				7.5343	/	/	
3	库房一		35	10	3.5000		

			40	/	/
			0.8	/	/
			50	10	5.0000
			3	/	/
			9	/	/
			1	/	/
			5	/	/
			7	10	0.7000
			1	50	0.0200
4	库房二		60	10	6.0000
			40	10	4.0000
			40	/	/
			7	5	1.4000
5	租赁库房		35	/	/
			6	10	0.6000
			5	10	0.5000
			4.8	50	0.0960
6	变配电站		0.334	2500	0.0001
7	RTO		0.001	10	0.0001
			0.0004	10	0.00004
			0.0002	10	0.00002
			0.00001	5	0.000002
			0.0015	/	/
			0.0004	10	0.00004
			0.0017	/	/
			0.0002	10	0.00002
8	危废暂存间		269.2	10	26.92

注：1、GL、C35 醇共用一套生产装置，其中酮合成工序位于车间二，醇合成工序位于车间一，各工序设备对应的危险物质与临界量比值取较大值。

2、VK2 生产装置生产两种产品 M4、M7,两种产品共用一套装置，该装置对应危险物质与临界量比值取较大值。

3、辅助工序中 VK 根废液蒸馏、VK2 废液蒸馏共用一套设备，该设备对应危险物质与临界量比值取较大值。

4、危险物质 20%硫酸、48%氢氧化钾均已折算为纯物质质量。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）， $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I； $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

根据计算结果，本项目危险物质与临界量比值 Q 为 51.5，属于  $10 \leq Q < 100$ 。

## (2) 行业及生产工艺 (M)

分析本项目所属行业及生产工艺特色，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为① $M > 20$ ；② $10 < M \leq 20$ ；③ $5 < M \leq 10$ ；④ $M = 5$ ，并分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 1.5-13 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目	
			情况	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	(1)设 1 套 VK2 生产装置涉及氧化工艺，该装置设 1 个碱解釜(通入空气氧化)	10
	无机酸制酸工艺、焦艺	5/套	—	0
	其他高温或高压、且涉及易燃易爆等物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)	不涉及	0
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	—	0
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 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10	—	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	—	0
合计			—	10

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

由表 1.5-13 可知，本项目行业及生产工艺 M 为 M3。

### (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 1.5-14 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与 临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由表 1.5-14 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

#### 1.5.6.2 E 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

##### (1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其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，分级原则见表 1.5-15。

表 1.5-15 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，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 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，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 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大小于 100 人

通过调查，本项目周边 500m 范围内人口总数为 2909 人，大于 1000 人；周边 5000m 范围内涉及居住区、学校、医院等，人口总数为 170330 人，大于 5 万

人，所以所以大气环境敏感程度为 E1。

## （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，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，具体分级原则见表 1.5-16~表 1.5-18。

表 1.5-16 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
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，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，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，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 1.5-17 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	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 1.5-18 地表水环境敏感程度分级

敏感目标	地表水环境敏感程度分级		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

本项目事故废水可能经雨水管网排放，雨水通过提升泵进入园区周边河道，再进入荒地排水河。

雨水受纳水体为荒地排水河，荒地排水河主要功能为排水，水域环境功能为 V 类，因此地表水功能敏感性分区为 F3。

荒地排水河排放点下游 10km 范围内均为荒地排水河道；考虑到荒地排水河与独流减河、北大港湿地公园水体、北大港水库等水体虽有联系水道但均设置有闸门，闸门为常闭状态，仅作为极端洪水时分洪通道，平时无水力联系。因此本项目地表水环境敏感目标为荒地排水河，环境敏感目标分级为 S3。

综上所述，本项目地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S3，地表水环境敏感程度分级为 E3。

### (3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，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，分级原则见表。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级见表 1.5-19、1.5-20。当同一建设项目设计两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 1.5-19 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 1.5-20 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式引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；特殊地下水水源地（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 1.5-21 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定。 $Mb \geq 1.0m$ , $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定。
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数

本项目评价范围内不含集中式饮用水水源（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；不含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；不含准保护区以外的补给径流区；不含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；不含分散式饮用水水源地，因此，区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感 G3”。

项目场地内包气带厚度平均厚度为 1.12m，据现场渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为  $4.04 \times 10^{-5} cm/s$  (0.035 m/d)，包气带防污性能分级为 D2；综上，地下水环境敏感程度为 E3。

### 1.5.6.3 环境风险潜势划分结论

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地区的环境敏感程

度,结合事故情形下环境影响途径,对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析,按照表确定环境风险潜势。

表 1.5-22 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中高危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	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<sup>+</sup>为极高环境风险

#### ①大气环境风险潜势

根据前面的判断,建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P3 及其所在地的大气敏感程度为 E1,按照表确定大气环境风险潜势为 III 级。

#### ②地表水环境风险潜势

根据前面的判断,建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P3 及其地表水的环境敏感程度为 E3,按照下表确定地表水环境风险潜势为 II 级。

#### ③地下水环境风险潜势

根据前面的判断,建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P3 及其地下水的环境敏感程度为 E3,按照下表确定地下水环境风险潜势为 II 级。

#### ④小结

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定,建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。本项目大气环境风险为 III 级,地表水环境、地下水环境风险潜势为 II 级,因此,本项目环境风险潜势综合等级为 III 级。

#### 1.5.6.4 环境风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),环境风险评价等级划分表如表 1.5-23 所示。

表 1.5-23 评价工作等级划分

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

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

根据分析，本项目环境风险潜势综合等级为 III 级，因此，风险评价工作等级为二级。本项目实施后，厂区内现有生产装置基本无变化，本评价重点对新建部分的风险进行评价。

## 1.6 评价工作重点

根据评价原则和项目工程特点、周围环境特点，确定评价工作的重点。本次评价工作突出重点，兼顾一般。

(1) 本项目有组织排放的废气主要为工艺废气、密闭投料间换风废气，应严格控制排放源强，避免对地区环境空气产生重大的影响，将大气环境影响评价作为本次评价工作的重点。

(2) 本项目排放的废水为新增职工的生活污水、循环水系统排污、车间地面清洁废水及生产工艺废水，废水排入利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站处理后再排入园区污水处理厂进一步处理。

应确定污水处理措施依托可行性，确保废水达标排放，避免对下游污水处理厂的正常运行产生冲击。

(3) 本项目生产中涉及氯乙烯、甲苯、甲醇等多种危险物质和易燃易爆液体，可能发生火灾及有毒有害物质泄漏事故，因此环境风险评价应作为本次评价工作的重点。

根据以上分析，本次评价工作重点为：大气环境影响评价、废水达标排放可行性分析及环境风险评价。

## 1.7 评价范围与控制、保护目标

### 1.7.1 评价范围

#### (1) 大气环境影响评价范围

本项目大气环境影响评价等级为二级。

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

因此，本项目大气环境影响评价范围为以拟建址为中心，边长为 5km 的矩形区域。具体评价范围见附图 4。

#### (2) 地表水环境影响评价范围

本项目地面水环境影响评价工作等级为三级 B，主要分析废水达标排放的可行性，本项目废水依托利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站进行处理，评至该污水处理站出口。

### （3）地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目（除线性工程外）地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定，本项目采用公式计算法确定项目调查评价范围。

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；

$\alpha$ -变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K-渗透系数，m/d，根据导则附录B取粉土质砂渗透系数经验值 1.0m/d；

I-水力坡度，无量纲，根据区域水文地质资料取最大值为 1‰；

T-质点迁移天数，取值按 10950d（30 年）考虑；

$n_e$ -有效孔隙度，无量纲，按 0.1 考虑。

按上述公式计算得出下游迁移距离 L 约为 219m，场地两侧迁移距离可按不小于 110 m 考虑，最终地下水评价范围面积为 0.38 km<sup>2</sup>。项目评价范围见图 1.7-1。



图 1.7-1 地下水环境影响调查评价范围

#### (4) 土壤环境影响评价范围

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，土壤评价等级为“二级”，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中表 5 的注释 b“改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地”，因此本次土壤现状调查范围的划定考虑为公司厂区占地范围外扩 0.2km 范围，即以场地边界各向外延伸 200m 的区域作为本次工作调查范围。详见图 1.7-2。

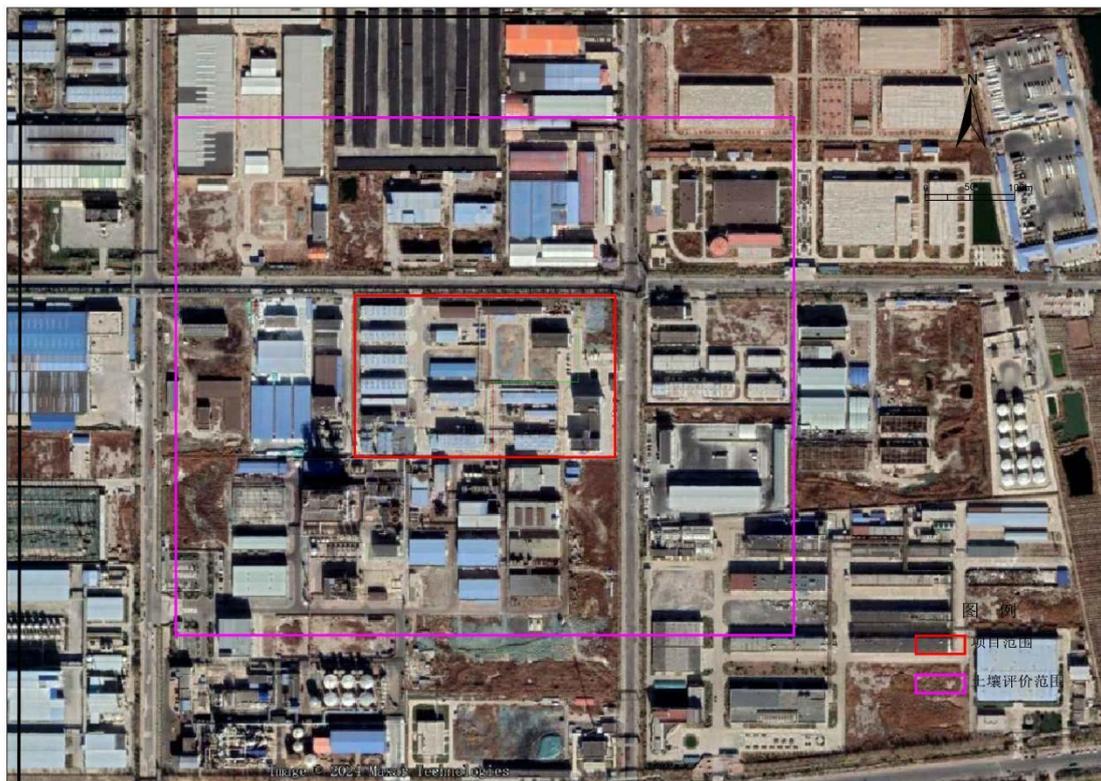


图 1.7-2 土壤环境影响调查评价范围

#### (5) 声环境评价范围

本项目噪声源主要为风机、输送泵、压缩机等，均属于固定声源，声环境影响评价范围为厂界外 200m。

#### (6) 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一级、二级评价距项目边界一般不低于 5km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3km。

本项目风险评价工作等级为二级，风险评价范围为由建设单位厂界外延 5km。具体评价范围见附图 4。

### 1.7.2 控制和保护目标

#### 1.7.2.1 保护目标

##### (1) 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气保护目标指评价范围内按照 GB3095 规定划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和其 他需要特殊保护的区域，二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

本项目大气环境影响评价范围为以拟建址为中心区域，边长 5km 的矩形，该范围内包括居住区、医院、学校等。具体情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气保护目标

序号	名称	坐标 m		保护 对象	保护 内容	环境 功能区	相对厂 址方位	相对厂界 距离 km
		X	Y					
1	古林里	117.48554	38.83443	居住区	大气 环境 环境	二类 环境 空气 功能区	EN	1.8
2	睦林里	117.48885	38.83444	居住区			EN	2.2
3	兴慧里	117.47045	38.83211	居住区			N	1.5
4	振华里	117.46484	38.83225	居住区			NNW	1.5
5	胜利里	117.45719	38.83173	居住区			NW	1.7
6	六合里	117.45324	38.83161	居住区			NW	1.9
7	前光里	117.44890	38.83242	居住区			NW	2.1
8	荣华里	117.44518	38.83226	居住区			NW	2.4
9	永明里	117.48373	38.83714	居住区			NNE	2.2
10	润泽园	117.47623	38.83671	居住区			N	1.8
11	凯旋苑	117.47761	38.84131	居住区			N	2.4
12	兴德里	117.47000	38.83444	居住区			N	1.7
13	兴安里	117.47021	38.83687	居住区			N	2.0
14	兴旺里	117.47022	38.84015	居住区			N	2.3
15	振业里	117.46485	38.83514	居住区			NNW	1.7
16	七邻里	117.45685	38.83409	居住区			NNW	1.9
17	开元里	117.45762	38.83719	居住区			NNW	2.1
18	双安里	117.45842	38.83872	居住区			NNW	2.4
19	五方里	117.45254	38.83676	居住区			NW	2.4
20	天津石化单 身公寓	117.45195	38.83558	居住区			NW	2.4
21	大港 上古林小学	117.48422	38.83335	学校			EN	1.9
22	大港 第六小学	117.46683	38.83183	学校			NNW	1.5
23	大港 第九中学	117.46100	38.83682	学校			NNW	2.1
24	天联 第八幼儿园	117.45001	38.83173	学校			NW	2.2

25	大港 第一幼儿园	117.45728	38.83430	学校		NW	2.1
26	大港务实第 二幼儿园	117.45244	38.83307	学校		NW	2.2
27	大港 第三中学	117.46081	38.83367	学校		NW	1.8
28	大港 第一小学	117.46072	38.83433	学校		NNW	2.0
29	滨海新区 大港医院	117.47731	38.83237	医院		NNE	1.5
30	和成医院	117.46753	38.83639	医院		N	2.0
31	大港湿地	117.45793	38.82762	保护区	一类 功能区	NW	1.2

## （2）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利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站出口，评价范围内不涉及上述敏感点。因此，本次评价不设地表水环境保护目标。

## （3）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。

本项目周边无环境敏感点，地下水保护目标为评价范围内的潜水含水层。

## （4）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。

根据现状调查，本项目拟建地块周边无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地

等土壤环境敏感目标，将厂区内包气带土壤作为本项目土壤环境敏感目标。

#### （5）声环境敏感目标

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。

本项目声环境评价范围内没有住宅、学校等噪声敏感区域，本次声环境影响评价不设声环境敏感目标。

#### （6）风险环境敏感目标

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。具体分布情况见表 1.7-2。

表 1.7-2 环境风险敏感目标分布

序号	名称	相对方位	与厂界距离 km	属性	人口数 人
1	大港区社区医院	NW	3170	医疗	200
2	前光里	NW	2870	居住区	5100
3	五方里	NW	2960	居住区	2400
4	六合里	NW	2490	居住区	2500
5	胜利里	NW	2218	居住区	2900
6	七邻里	NW	2550	居住区	1200
7	开元里	NW	2660	居住区	3000
8	大港第一小学	NW	2500	教育	1200
9	大港第三中学	NW	2400	教育	1000
10	大港第九中学	NW	2700	教育	1000
11	振业里	NW	2200	居住区	5200
12	振华里	NW	2030	居住区	600
13	大港第六小学	NW	2100	教育	1100
14	兴德里	N	2110	居住区	1800
15	兴慧里	N	1840	居住区	1000
16	兴安里	N	2360	居住区	3700
17	润泽园	N	2100	居住区	700
18	大港医院	N	1820	医疗	500
19	永明里	NE	2420	居住区	720

20	古林里	NE	2160	居住区	4000
21	上古林小学	NE	2150	教育	960
22	睦林里	NE	2300	居住区	1200
23	建北里	SE	2170	居住区	1300
24	工农村中心居住区	SE	1910	居住区	1400
25	欣欣小区	SE	2610	居住区	2200
26	港电西里生活区	SE	4100	居住区	1500
27	港电社区	SE	4600	居住区	800
28	荣华里	NW	3100	居住区	3200
29	兴华里	NW	3200	居住区	1300
30	大港第七中学	NW	3100	教育	1500
31	大港第八中学	NW	3100	教育	800
32	大港实验中学	NW	4000	教育	1000
33	前进里	NW	3200	居住区	600
34	前程里	NW	3000	居住区	400
35	三春里	NW	3000	居住区	3200
36	四化里	NW	3100	居住区	2200
37	双安里	NW	2800	居住区	3400
38	建安里	NW	3800	居住区	600
39	大港第五中学	NW	4600	教育	1600
40	大港实验小学	NW	4200	教育	1400
41	福苑里	NW	4300	居住区	900
42	港星里	NW	4000	居住区	3800
43	曙光里	NW	3600	居住区	3400
44	港明里	NW	3500	居住区	2700
45	天津外国语大学滨海外事学院	N	4700	教育	4400
46	春港花园	N	4200	居住区	1200
47	晨晖北里	N	3800	居住区	500
48	晨晖里	N	3500	居住区	5200
49	重阳里	N	3200	居住区	3500
50	福华里	N	4200	居住区	2600
51	大港第六中学	N	4100	教育	1200
52	春晖北里	N	3800	居住区	600
53	春晖里	N	3500	居住区	1000

54	阳春里	N	3200	居住区	3900
55	兴盛里	N	2800	居住区	6000
56	兴旺里	N	2500	居住区	800
57	朝晖北里	N	3800	居住区	500
58	朝晖里	N	3500	居住区	1800
59	凯旋苑	N	2600	居住区	3000
60	世纪花园	N	3800	居住区	2900
61	大港一中	NE	3700	教育	1000
62	福绣园	NE	3500	居住区	1000
63	福泽园	NE	3700	居住区	1800
64	福汇园	NE	4200	居住区	1500
65	福满园	NE	4400	居住区	700
66	福欣园	NE	4700	居住区	800
67	福锦园	NE	4900	居住区	700
68	城建福源花园	NE	4500	居住区	600
69	福渔园	NE	4300	居住区	900
70	汇康园	NE	4900	居住区	600
71	海滨园	NE	4900	居住区	800
72	滨海星河荣御	NE	3100	居住区	1200
73	滨海新区大港支队港北大队	NW	3800	行政办公	50
74	大港国税局税务局第五税务所	NE	3500	行政办公	100
75	天津市社会保险基金管理中心大港分中心	NW	3800	行政办公	50
76	公安局大港派出所	NW	3700	行政办公	50
77	公安局港中派出所	NW	3500	行政办公	50
78	福兴堂中医门诊	NW	3400	行政办公	200
79	大港英语实验小学	NW	2900	文化教育	600
80	天联第八幼儿园	NW	2500	文化教育	100
81	天津广播电视大学 (大港分校)	NW	2450	文化教育	300
82	大港第九小学	NW	3300	文化教育	600
83	天津汉语第四幼儿园	NW	3000	文化教育	100
84	滨海新区七彩阳光幼儿园	NW	2800	文化教育	100
85	天津华兴医院	NW	3900	医疗卫生	100

86	天津石化第九幼儿园	NW	2600	文化教育	150
87	大港第一幼儿园	NW	2300	文化教育	200
88	福安堂医院	NW	2100	医疗卫生	200
89	天津市大清河管理处	NW	1800	行政办公	50
90	百郦学府	NW	2000	文化教育	800
91	大港市政	NW	1900	行政办公	100
92	滨海民进务实幼教集团第一幼儿园	NW	1900	行政办公	50
93	明星幼儿园	NW	2100	文化教育	120
94	和成医院	NW	2200	医疗卫生	300
95	民进务实幼教 (第六幼儿园)	N	1900	文化教育	120
96	大港区档案局	NW	2700	行政办公	50
97	滨海新区政法委	NW	2900	行政办公	100
98	大港妇女儿童保健中心	N	3100	医疗卫生	200
99	大港第二幼儿园	N	3200	文化教育	120
100	滨海新区大港房管局住房保障和房屋管理局	NW	2600	行政办公	50
101	建设和交通局大港分局	N	2700	行政办公	50
102	大港街综合执法大队	N	2700	行政办公	50
103	大港第二中学	N	2700	文化教育	1800
104	大港青少年活动中心	N	2900	文化教育	200
105	大港教师进修学校	N	2800	文化教育	400
106	太平镇监督管理所	N	2700	行政办公	100
107	滨海新区大港老年大学	N	2800	文化教育	200
108	滨海新区大港气象局	N	3000	行政办公	50
109	大港特殊教育学院	N	2600	文化教育	200
110	凯旋幼儿园	NE	2600	文化教育	120
111	大港第三小学	NE	3700	文化教育	1200
112	天津福兴医院	NE	3800	医疗卫生	200
113	大港润泽幼儿园	NE	2400	文化教育	120
114	滨海新区浩宇幼儿园	NE	2200	文化教育	120
115	成鑫佳园（建设中）	NE	2700	居住区	2000
116	港东名轩	NE	2800	居住区	1500
117	香逸园	NE	3000	居住区	1400

118	香海园	NE	3200	居住区	1200
119	龙星幼儿园	NE	3500	文化教育	120
120	大港务实第三幼儿园	NW	4000	文化教育	120
121	津成佳园	NW	4000	居住区	1200
122	大港街道办事处	NW	4100	行政办公	50
123	板厂路派出所	NW	4100	行政办公	50
124	滨海新区司法局胜利司法所	NW	3900	行政办公	50
125	天津和协医院	NW	3700	医疗卫生	200
126	悦宝美创幼儿园	NW	3500	文化教育	120
127	中国海监滨海新区大港支队	NW	3500	行政办公	50
128	大港育秀幼儿园	N	4000	文化教育	100
129	阳光美域园	N	4100	居住区	1000
130	大港第十二小学	N	4200	文化教育	1400
131	大港第二小学	N	3500	文化教育	1250
132	大港职业成人教育中心	N	3500	文化教育	400
133	滨海新区大港中医医院	N	3100	医疗卫生	200
134	滨海新区公安局大港分局	N	3200	行政办公	50
135	大港街道市场监督管理所	N	3200	行政办公	50
136	大港实验小学	WE	4100	文化教育	1600
137	锦绣别墅	NE	3700	居住区	800
138	福润园	NE	4100	居住区	1800
139	弗雷德里克幼儿园	NE	3700	文化教育	200
140	福港园	NE	3900	居住区	3400
141	大港第一中学	NE	3800	文化教育	2000
142	新城福津园	NE	3800	居住区	3200
143	枫尚河院	NE	4000	居住区	2000
144	昌盛中医医院	E	1500	文化教育	100
145	天津滨海新区康宁医院	SE	2600	文化教育	100
146	大港海滨第四学校	SE	2900	文化教育	800
147	运输幼儿园	SE	3200	文化教育	120

### 1.7.2.2 环境污染控制目标

选址符合地区规划；废气达标排放，对地区环境空气质量不产生显著影响；废水达标排放；对地下水及土壤环境影响可接受；固体废物妥善处置不产生二次污染；噪声满足厂界噪声标准要求；污染物排放总量满足地区总量控制要求；环境风险可防控。

## 1.8 评价因子

### (1) 大气环境评价因子

① 环境空气现状评价因子： $\text{SO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{O}_3$ 、 $\text{CO}$ 、非甲烷总烃、甲醇、丙酮、甲苯；

② 废气排放评价因子： $\text{TRVOC}$ 、非甲烷总烃、甲醇、丙酮、甲苯、二噁英。

(2) 废水水质评价因子： $\text{pH}$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{SS}$ 、氨氮、石油类、总氮、总磷、动植物油、总有机碳、氟化物。

### (3) 地下水环境评价因子

① 现状评价因子： $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{pH}$ 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氟化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、氟化物、砷、汞、铁、锰、铅、镉、硫酸盐、氯化物、总氮、总磷、化学需氧量、石油类、甲醇、甲苯、氯乙烯、乙酸乙酯、乙醇、丙酮、四氢呋喃、铝。

② 影响预测因子：甲苯。

### (4) 土壤环境评价因子

① 土壤环境现状评价因子：汞（ $\text{Hg}$ ）、砷（ $\text{As}$ ）、铜（ $\text{Cu}$ ）、镍（ $\text{Ni}$ ）、镉（ $\text{Cd}$ ）、铅（ $\text{Pb}$ ）、六价铬（ $\text{Cr}^{6+}$ ）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、 $\text{pH}$ 、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、甲苯、氯乙烯、铝、丙酮、氟化物、乙酸乙酯、四氢呋喃。

② 土壤预测因子：甲苯。

(5) 噪声评价因子：等效 A 声级。

(6) 风险评价因子：大气环境风险评因子为氯乙烯、甲醇、乙酸、 $\text{CO}$ 。

## 1.9 评价标准

### 1.9.1 环境标准

环境空气中常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。

环境空气中非甲烷总烃国内尚无环境标准，本评价引用《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值  $2\text{mg}/\text{m}^3$  作为非甲烷总烃环境空气质量小时标准值；甲醇、丙酮、甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

地下水质量现状评价采用《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》（GB 3838-2002）。

土壤环境质量评价采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中工业/商服用地标准。

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

### 1.9.2 排放标准

本项目废气采用“RTO+急冷+碱洗”工艺进行处理，处理后的尾气通过一根 25m 排气筒 P<sub>1</sub> 排放。

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524 -2020）中表 1 医药制造排放限值；甲苯、二噁英排放浓度分别执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值和表 3 燃烧装置大气污染物排放限值；甲醇排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

本项目废水通过管线排入利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站进行处理，处理后的废水再经市政管网排入园区污水处理厂进行处理。“利安隆博华”排水执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级。

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类。

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

### 1.9.3 固体废物暂存标准

危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

一般固废在厂区暂存执行《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。

#### 1.9.4 风险评价指标

风险评价因子采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 H 大气毒性终点浓度值。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1 h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1 h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

各评价标准列于表 1.9-1 至表 1.9-9。

表 1.9-1 环境空气质量标准 mg/m<sup>3</sup>

污染物	浓度限值			标准来源
	1 小时平均	日平均	年平均	
SO <sub>2</sub>	0.5	0.15	0.06	GB3095-2012 二级
NO <sub>2</sub>	0.2	0.08	0.04	
PM <sub>10</sub>	/	0.15	0.07	
PM <sub>2.5</sub>	/	0.075	0.035	
O <sub>3</sub>	0.2	0.16（日最大 8 小时平均）	/	
CO	10	4	/	
TSP	/	0.3	0.2	
甲苯	0.2			《环境影响评价技术导则 大气环境》 附录 D
TVOC	0.6 （8h 平均）	/	/	
甲醇	3	/	/	
丙酮	0.8	/	/	
非甲烷总烃	2.0			《大气污染物综合排放标准详解》

表 1.9-2 地下水质量评价标准 mg/L

项目	I类	II类	III类	IV类	V类	标准来源
pH	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9.0	<5.5 或 >9.0	GB/T 14848-2017
氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	
硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	
亚硝酸盐	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	
挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	
总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
甲苯	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400	
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0	GB 3838-2002

表 1.9-3 土壤环境质量评价标准 mg/kg

序号	污染物	第二类用地		标准来源
		筛选值	管制值	
重金属和无机物				
1	砷	60	140	GB36600-2018
2	镉	65	172	
3	铬（六价）	5.7	78	
4	铜	18000	36000	
5	铅	800	2500	

6	汞	38	82		
7	镍	900	2000		
挥发性有机物					
8	四氯化碳	2.8	36	GB36600-2018	
9	氯仿	0.9	10		
10	氯甲烷	37	120		
11	1,1-二氯乙烷	9	100		
12	1,2-二氯乙烷	5	21		
13	1,1-二氯乙烯	66	200		
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000		
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163		
16	二氯甲烷	616	2000		
17	1,2-二氯丙烷	5	47		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100		
19	1,1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50		
20	四氯乙烯	53	183		
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840		
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15		
23	三氯乙烯	2.8	20		
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5		
25	氯乙烯	0.43	4.3		
26	苯	4	40		
27	氯苯	270	1000		
28	1,2-二氯苯	560	560		
29	1,4-二氯苯	20	200		
30	乙苯	28	280		
31	苯乙烯	1290	1290		
32	甲苯	1200	1200		
33	间&对二甲苯	570	570		
34	邻二甲苯	640	640		
半挥发性有机物					
35	硝基苯	76	760		GB36600-2018
36	苯胺	260	663		

37	2-氯酚	2256	4500	
38	苯并[a]蒽	15	151	
39	苯并[a]芘	1.5	15	
40	苯并[b]荧蒽	15	151	
41	苯并[k]荧蒽	151	1500	
42	蒽	1293	12900	
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151	
45	萘	70	700	
石油烃类				
46	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）	4500	9000	GB36600-2018
47	氟化物	2000		DB11/T811-2011

表 1.9-4 声环境质量标准 dB(A)

功能区类别	时段	昼间	夜间	标准来源
	3 类	65	55	
4a 类	70	55	表 1	

表 1.9-5 有组织排放的废气执行标准 mg/m<sup>3</sup>

污染物名称	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率		标准来源
		排气筒 m	排放速率 kg/h	
TRVOC	40	25	7.65	DB12/524-2020
非甲烷总烃	40		7.65	医药制造
甲醇	190		18.8	GB16297-1996
TRVOC	40	15	1.5	DB12/524-2020
非甲烷总烃	40		1.5	医药制造
甲苯	4	/	/	GB37823-2019 表 2
二噁英	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	/	/	GB37823-2019 表 3

表 1.9-6 污水排放标准 mg/L

污染物	最高允许排放浓度	标准来源
COD <sub>cr</sub>	500	DB12/356-2018 三级
SS	400	
氨氮	45	
总氮	70	
总磷	8	
石油类	15	
氟化物	20	
BOD <sub>5</sub>	300	
动植物油	100	
pH（无量纲）	6~9	
总有机碳	150	

表 1.9-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 dB(A)

功能区类别	时段	昼间	夜间	标准来源
	3 类		65	55
4 类		70	55	

表 1.9-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 dB(A)

时段	昼间	夜间	标准来源
标准值	70	55	GB12523-2011

表 1.9-9 风险评价指标 mg/m<sup>3</sup>

因子	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
氯乙烯	12000	3100
甲醇	9400	2700
乙酸	610	86
CO	380	95

## 2 建设单位概况

### 2.1 现状基本情况

天津康瑞医药科技发展有限公司成立于 2013 年 12 月 25 日，由利安隆（天津）实业有限公司、天津普安商贸有限公司、浙江核力欣健药业有限公司及三个自然人共同投资组建，公司注册资本 5300 万人民币，主要从事药品、医疗器械、化妆品的生产及销售，医药技术研发及推广。

2015 年，天津康瑞医药科技发展有限公司投资 600 万元在大港石化产业园区建设 30 吨/年替普瑞酮原料药项目，该项目环境影响报告书于 2015 年 12 月 7 日取得了天津市滨海新区行政审批局的批复（津滨审批环准[2015]479 号），并于 2017 年 4 月 7 日通过了天津市滨海新区行政审批局组织的竣工环境保护验收，取得了验收批复（津滨审批环准[2017]109 号）。2017 年 5 月 27 日，天津康瑞医药科技发展有限公司更名为利安隆（天津）制药有限公司。

目前，厂区建有符合 GMP 要求的替普瑞酮原料药生产车间，并配套完善的空调系统、水系统等公用系统，拥有国际一流的生产设备，以及精密的检测仪器，替普瑞酮生产能力为 30 吨/年。

利安隆（天津）制药有限公司原租赁利安隆博华（天津）医药化学有限公司（以下简称“利安隆博华”）土地进行建设和生产，2022 年，建设单位对租赁土地进行了购买。目前，建设单位与“利安隆博华”共用给排水、供电、蒸汽管网，管网所有权全部属于“利安隆博华”。

### 2.2 产品方案

目前，公司仅建设了替普瑞酮原料药项目，由于替普瑞酮为国内首仿原料药，下游制剂企业产品注册申报还在进行中，目前未进行正式生产，每年仅少量生产供下游制剂企业注册申报使用。根据项目已批复的环境影响报告书，具体产品方案见表 2.2-1。

表 2.2-1 现状产品方案 t/a

序号	产品名称	生产能力	现状实际产量
1	替普瑞酮	30t/a	2

### 2.3 主要工程内容及建构筑物

### 2.3.1 主要工程内容

厂区占地面积为 25238.1m<sup>2</sup>，厂区现状建设内容分为主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程及环保工程。

#### (1) 主体工程

主体工程包括一座生产车间，为替普瑞酮生产区及其配套辅助区域。车间占地面积约 756m<sup>2</sup>，建筑面积约 1656m<sup>2</sup>，主体两层，局部三层。

车间内布置的情况为：一层为总更区、合成及分装生产区、动力辅助区等，合成及分装生产区设有 D 级洁净区；二层为合成生产区；局部三层为生产区配套的空调机房。

#### (2) 辅助工程

辅助工程主要为质检楼，包括办公、质检化验、库房等，占地面积约 540m<sup>2</sup>，建筑面积约为 1620m<sup>2</sup>，三层建筑。

楼内一层为仓库，二层、三层为质检办公区域。质检楼火灾危险性分类为丙类，建筑物耐火等级为二级。

#### (3) 公用工程

公用工程主要包括供电、供水、供热、循环水系统、纯水系统等。

#### (4) 储运工程

厂区现状无罐区，使用的原料均为桶装或箱装。厂区现状设有常温库、阴凉库、低温库，并租用“利安隆博华”的库房，用于原料及产品的储存。

#### (5) 环保工程

厂区环保工程主要包括废气处理设施、危废暂存设施及风险防范措施。

##### ① 废气处理设施

厂区设有一套废气处理装置，对替普瑞酮生产过程中产生的真空尾气、蒸馏废气、配料废气等工艺废气进行处理，该装置采用“电磁高级吸附+催化氧化”工艺，处理后的尾气经 20m 排气筒 DA001 排放。

##### ② 风险防范措施

风险防范措施主要包括消防设施、泄漏报警设施及事故水收集系统。

厂区现有工程内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 现有工程内容情况一览表

工程组成	单元名称	具体情况
主体工程	生产车间	分为生产区及配套辅助区，主体二层，局部三层。 一层为总更区、合成及分装生产区、动力辅助区；二层为合成生产区； 局部三层为空调机房。
辅助工程	质检楼	三层建筑，包括办公、质检化验、库房
储运工程	租赁库房	租用“利安隆博华”罩棚，用于储存乙醇等原料。
	低温库	布置在质检楼内，用于存储替普瑞酮
	阴凉库	布置在质检楼内，用于存储异丙醇铝等原料
	常温库	布置在质检楼内，用于存放包材
公用工程	供电	依托利安隆博华（天津）医药化学有限公司现有变配电设施，年用电量 $190 \times 10^4 \text{kWh}$
	供水	供水来自园区市政供水，通过利安隆博华（天津）医药化学有限公司管网输送至厂区。厂区设超纯水制备设施；循环水依托利安隆博华（天津）医药化学有限公司循环水系统
	供热	车间办公楼采暖利用环渤海新材料有限公司提供的副产蒸汽； 生产供热利用电加热载体加热炉
环保工程	废气	一套废气处理装置：电磁高级吸附+催化氧化+20m 排气筒 DA001。
	废水	依托“利安隆博华”污水处理站进行处理
	固废	依托“利安隆博华”危废暂存间进行危废暂存
	噪声	建筑隔声、低噪声设备等措施
	风险	设应急事故水收集池，消防设施等

### 2.3.2 主要建构筑物情况

厂区主要建构筑物主要包括生产车间、质检楼等。具体情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 厂区主要建构筑物情况一览表

建构筑物名称	层数	建筑高度 m	结构形式	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	火灾危险性分类
生产车间	2	17.2	混凝土	756	1656	甲
质检楼	3	19.5	混凝土	540	1620	丙
危废暂存间	1	3	钢结构	20	20	甲
门卫	1	4	砼框架	31	31	民用
合计						/

## 2.4 现有公用工程设施

### 2.4.1 供水和排水

#### 2.4.1.1 供水

##### (1) 新鲜水

厂区水源引自大港石化产业园区市政供水，通过“利安隆博华”供水管网输送至公司厂区，供水压力不低于 0.3MPa，为全厂提供生产、生活及消防用水。

厂区内设有环状供水管网，全厂设计供水能力 150m<sup>3</sup>/d。厂区现状用水点位主要包括纯化水制备用水、职工生活用水、化验室器材清洗用水，全厂用水量约 7.3m<sup>3</sup>/d。

##### (2) 循环水系统

厂区现状循环水用量约 55m<sup>3</sup>/h，循环冷却水接自“利安隆博华”的循环给水、回水管道。

##### (3) 纯化水

厂区设纯化水制备装置，利用“利安隆博华”反渗透装置产出的 RO 水，再进一步采用反渗透-EDI 工艺制备纯化水。制水能力为 0.5m<sup>3</sup>/h，制水效率约为 70%。

现状纯化水主要用于生产中的粗品水洗、质检用水及洁净区洗衣洗手，最大用水量约 2m<sup>3</sup>/d。

#### 2.4.1.2 排水

厂区现状无露天装置和罐区，雨水经“利安隆博华”雨水管网收集后排入大港石化产业园区市政雨水管网；事故水收集依托“利安隆博华”事故水收集池，事故状态下，可通过雨水管网的切换阀，将事故水汇入事故水收集池。厂区雨污水管网布局情况见附图 13。

厂区现状排水主要为纯化水制备废水、职工生活污水、化验器材清洗废水，废水排放量约 4.9m<sup>3</sup>/d，生活污水经化粪池处理后与其他废水一同排入“利安隆博华”的污水处理站进一步处理。

“利安隆博华”污水处理站设计处理能力 1000m<sup>3</sup>/d，采用“隔油+气浮+厌氧 UASB+好氧 CAST”工艺，处理后的废水达到《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级，经园区污水管网进入大港石化产业园区污水处理厂进一步处理。

具体情况见厂区现状用水-排水平衡图。

#### 2.4.2 供电

厂区现状用电负荷 683kW，年用电量 190×10<sup>4</sup>kWh，电源引自利安隆博华（天津）医药化学有限公司变配电所。

#### 2.4.3 供热系统

厂区设有 4 台热载体加热炉，有机热载体的加热方式采用电加热，电源为 380V，总功率为 180kW。

车间及办公区冬季采暖，依托环渤海新材料有限公司提供的副产蒸汽，蒸汽消耗量 9400t/a。

#### 2.4.4 冷冻系统

厂区现状共设四套冷冻系统。

冷冻机组依托利安隆博华（天津）医药化学有限公司制冷机组，冷媒采用乙二醇，温度为-15℃，主要用于工艺尾气冷凝。

制冷机组冷媒采用 R134a 及 R404A，温度为 2~8℃，主要用于低温库保冷。

深冷机组冷媒采用 R23 及 R404A，温度为-50℃，主要用于尾气二级冷凝。

冷水机组冷媒采用 R134a，温度为 9℃，主要用于洁净厂房的保冷及空调制冷。

#### 2.4.5 氮气系统

公司现状部分生产过程需使用氮气进行保护，年消耗氮气 300 瓶（每瓶 50L）；企业设有气瓶间，内置 50L 钢瓶 12 个（压力 20MPa）。

### 2.5 现有储运设施情况

厂区设有常温库、阴凉库、低温库，并租赁“利安隆博华”的仓库（罩棚式）。

阴凉库设计储存温度为 8~20℃，依托厂区冷水机组提供冷媒；低温库设计储存温度 2~8℃，依托厂区制冷机组提供冷媒。

具体各仓库物料存储情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 库房物料设计存储情况一览表

仓库	储存物料	包装规格	最大储存量 kg
常温库		/	/
阴凉库		18L/桶、200L/桶	3000
		20kg/袋	200
		25kg/桶	2000
		500g/瓶	100
低温库		10kg/瓶、2kg/瓶	2000
租赁仓库 (罩棚)		200L/桶	3000kg
		200L/桶	6000kg
		200L/桶、1000L/桶	4000kg
		200L/桶	2000kg

## 2.6 现状主要生产工艺

涉及保密，已删除

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

### 2.6.3 主要原料消耗

现状生产中主要原料消耗情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要原料消耗

序号	名称	单批消耗量 kg/批	现状消耗量 t/a	环评消耗量 t/a
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

## 2.7 环保设施概况

### 2.7.1 废气处理措施

厂区设 1 套废气处理装置，对替普瑞酮生产中的工艺废气进行处理。废气处理装置采用“电磁高级吸附+催化氧化”工艺进行处理，处理后的尾气经一根 20m 排气筒 DA001 排放。

### 2.7.2 废水处理措施

厂区现状排放的废水为纯化水制备废水、职工生活污水及化验室器材设备清洗废水，生活污水经化粪池处理后与其他废水一同排入“利安隆博华”的污水处理站进行处理。

利安隆博华（天津）医药化学有限公司污水处理站设计处理能力 1000m<sup>3</sup>/d，采用“隔油+气浮+厌氧 UASB+好氧 CAST”工艺，处理后的废水达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级，经园区污水管网进入大港石化产业园区污水处理厂进一步处理。

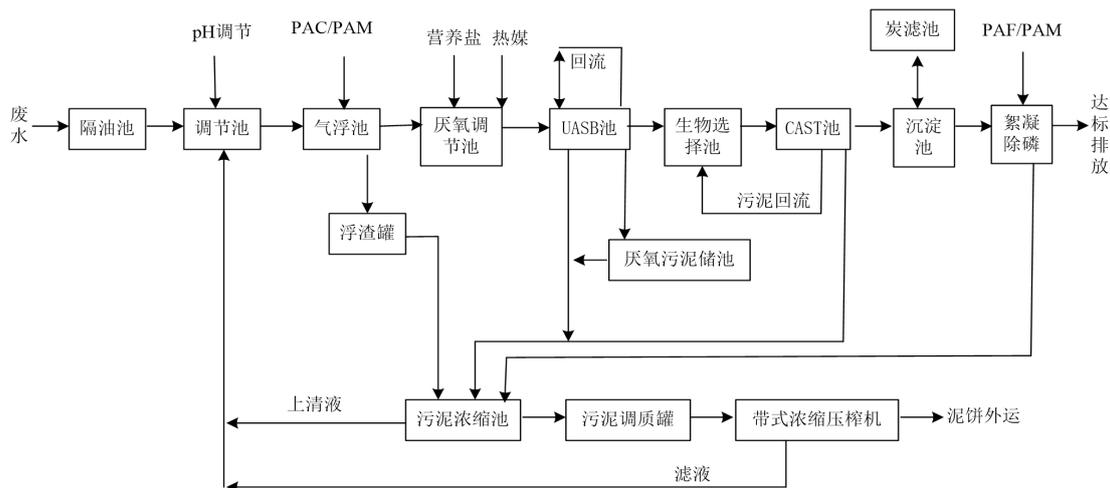


图 2.7-1 “利安隆博华”污水处理工艺流程图

### 2.7.3 固体废物治理措施

现状产生的危险废物均分类装在专用的密闭容器内，依托“利安隆博华”危废暂存间进行暂存并定期交由天津合佳威立雅环境服务有限公司处置。生活垃圾定点存放，每日由环卫部门负责清运。

“利安隆博华”危废暂存间，建筑面积约 20m<sup>2</sup>，总储存能力约 10t。库内设有隔墙，分为 4 个独立隔间，不同性质的固体废物分开储存。

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的要求建设，地面与裙脚均使用用坚固、防渗的材料建造，且无裂纹，建筑材料与危险废物相容。存储的危险废物，设专人登记，分类摆放，危险废物均密封包装，暂存间有专人管理、维护。

### 2.7.4 噪声控制措施

厂区主要从设备选型、降低噪声源强以及隔断噪声传播途径等方面消声降噪。

在设备选型上，尽可能选用噪声设备，如选用低噪声泵、电机、风机等；各种噪声设备尽量采取厂房内布置，安装减振基垫，各种风机安装消音器；加强厂区绿化，衰减噪声的传播。

### 2.7.5 排污口规范化

目前厂区已进行排污口规范化设置。

有组织废气排气筒按照便于采集样品、便于现场例行监测的原则设置永久采样孔并按照相关要求设置环境保护图形标志牌；危废暂存间设危险废物识别标志

及贮存分区标志。

## 2.7.6 主要风险防范及减缓措施

厂区现状采取的风险防范及减缓措施如下：

### （1）物料泄漏应急、救援及减缓措施

设备进料、配料在独立全封闭配料间完成，配料间设置独立排风系统和事故排风系统，将整个空间排风引入废气处理装置进行处理。

### （2）事故水防控系统

事故废水风险防控采用“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系，厂区事故水收集依托“利安隆博华”的事故水收集系统，事故结束后再对事故水进行处理，有效防控了事故水的意外排放。

#### ①单元防控措施

厂区内无罐区，生产装置设置在车间内，车间内设置门槛、导排设施，发生事故时，少量的泄漏或事故废水可收集在车间内，废液量较多时可通过导排设施进入“利安隆博华”雨水管网，最终进入“利安隆博华”事故水收集池。

#### ②厂区内防控系统

##### ➤ 厂区防控系统说明

建设单位与“利安隆博华”在同一厂区，整个厂区设有一个污水排放口、一个雨水排放口，均设有阀门控制。厂区共用一套事故水收集防控系统，主要包括事故水收集池（有效容积 300m<sup>3</sup>）及雨水管网（有效容积 210m<sup>3</sup>）。

厂区初期雨水收集和事故水收集使用同一套管网，管网在雨水排放口处设有外排水泵及回流泵。正常情况下，排放口阀门为关闭状态，且只有在外排水泵打开的情况下，管网内收集的雨水才能排入园区市政雨水管网。下雨时，建设单位确保厂区无事故发生时才会开启阀门和外排水泵，将收集的雨水才能排入园区市政雨水管网。

若有事故发生，雨水外排泵阀门保持关闭，打开回流泵，将管网内收集的事故救援废水打至事故水收集池。

##### ➤ 厂区防控系统容量合理性分析

《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）中明确规定了应急事故水池容积计算方法，具体计算公式如下：

$$V_{\text{事故池}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_{\text{雨}}$$

式中：

$(V_1+V_2-V_3)_{\max}$ ：是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1+V_2-V_3$ ，取其中最大值， $m^3$ ；

$V_1$ -为收集系统范围内发生事故的一个罐组的物料量  $m^3$ ，储存相同物料的罐组按一个最大储罐计；

$V_2$ -为发生事故的储罐或装置的消防水量， $m^3$ ；

$V_2=\Sigma(Q_{\text{消}}\times t_{\text{消}})$ ，其中， $Q_{\text{消}}$ 为发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量( $m^3/h$ )， $t_{\text{消}}$ 为消防设施对应的设计消防历时；

$V_3$ ：为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量  $m^3$ ；

$V_4$ ：为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量  $m^3$ ；

$V_{\text{雨}}$ ：为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ 。

$V_{\text{雨}}=10\times q\times F$ ， $q$ 为降雨强度(mm)，按平均日降雨量计算( $q=q_a/n$ ， $q_a$ 为当地多年平均降雨量， $n$ 为年平均降雨日数)， $F$ 为必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积( $hm^2$ )。

由计算公式推导可知，事故水池的容积 ( $V_{\text{事故池}}$ ) 与事故状态下可以其他用于储存的设施的容积 ( $V_3$ ) 之和不应小于收集系统内储罐的容积 ( $V_1$ )、事故消防水量 ( $V_2$ ) 及事故发生时可能进入收集系统的雨水量 ( $V_{\text{雨}}$ ) 之和，即收集装置的容量不应小于事故救援水 (包括物料泄漏量、消防废水) 与进入系统的雨水量之和。

根据设计资料，厂区设计最大消防用水量为  $144m^3/h$ 。根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2018)，火灾延续供水时间不应小于 3 小时。因此，本评价按照最大消防水量、火灾延续时间 3 小时，来核算事故状态下最大消防水量。根据核算结果，厂区事故状态下最大消防废水量  $432m^3$ 。

企业所在地区  $q_a$  为  $564.2mm$ ， $n$  为 63 天，因此  $q$  为  $8.96$ 。经过核算，事故状态下，可能进入收集系统的雨水量为  $10\times 8.96\times 5.4324=488m^3$ 。

经过核算，厂区事故废水最大产生量合计  $920m^3$ 。厂区内无储罐，事故水收集池有效容积  $300m^3$ ，事故水管网 (雨水管网) 有效容积  $210m^3$ ，储存设施合计有效容积为  $510m^3$ ，小于事故废水最大产生量，无法可将事故废水完全收纳。

### ③工业区废水防控系统

在极端事故情况下，厂内事故废水收集系统无法有效收集本事故废水时，立即向园区管理部门汇报，启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口进入市政雨水管网。

大港石化园区的市政雨水排水口设提升泵，排水需通过泵进入园区周边河道，再进入荒地河。不开启提升泵的情况下，雨水不会进入周边河道。

通过以上措施，实现事故废水“单元-厂区-园区”的三级管控，避免事故废水经雨水系统或污水系统排入外环境。

#### ④小结

大港石化产业园区与企业内部联合构成事故废水三级防控体系。一级预防与控制体系：事故污水通过车间、库房内部的装置或措施进行收纳处置，构成一级预防与控制体系；二级预防与控制体系：事故污水通过企业事故废水缓存设施构成二级预防与控制体系；三级预防与控制体系：事故污水进入园区雨排管网，通过管网排水口闸门、提升泵截留事故废水，后期输送至园区污水处理厂集中处理，构成三级预防与控制体系。

综上，建设单位设置的事故水池可容纳事故状态下的事故废水，且外排口设有阀门和外排水泵，不开启阀门、水泵时，雨水或事故水均不会进入市政雨水管网；即使进入园区雨水管网，工业区的雨水管网排放也设有防控措施，可作为最后的拦截措施，防止事故水进入地表水体。

#### （3）消防水系统及消防设施

厂区内生产车间按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）等文件的要求设置消防给水和灭火设施、火灾探测及火灾报警系统。

厂区内设有 DN200 消防环状管网，厂房内设有室内消火栓系统和室内灭火器系统。车间安装消防报警系统和消防水泵，并安装温感、烟感和有毒气体报警系统，整个厂区均配备灭火器、消防沙箱、消防栓等消防器材。

#### （4）火灾报警系统

设置火灾报警系统。火灾报警控制器安装在消防控制室内；在生产装置区及重要通道口安装手动报警按钮；在控制中心、配电室、电缆夹层等处安装感烟/感温探测器，当发生火灾时，由感烟/感温探测器或手动报警按钮迅速将火警信号报至火灾报警控制器，以便迅速采取措施，及时组织扑救。

### 2.7.7 小结

建设单位现状已采取废气、废水、噪声等污染防治措施，排污口进行规范化设置。具体环保设施汇总见表 2.7-1。

表 2.7-21 厂区现状环保设施汇总表

项目	主要环保设施	效果
废气	废气处理设施 (电磁高级吸附+催化氧化)	生产中的工艺废气达标排放
固废	危废暂存间	危险废物按照相关标准要求进行暂存
噪声	低噪声设备、消音器、建筑隔声等	厂界噪声达标
事故 防范 措施	消防水系统、事故水收集池、消防设施、 灭火器、可燃气体与有毒有害气体监测 报警器等	防止事故发生,减少风险事故对周围环境的 影响
排污口 规范化	排气筒永久采样孔、环境保护图形标志 牌等	满足环境管理要求

## 2.8 现状定员及工作制度

厂区现状劳动定员 40 人。

根据已批复的环境影响报告书，正常生产中工作制度为三班制，每班 8 小时，年工作日约 300 天。由于企业目前尚未正式生产，工作制度为每天一班。

## 2.9 现状污染物排放及环境管理执行情况

### 2.9.1 现状污染物产生及排放情况

#### (1) 废气

##### ①有组织废气

厂区现状有组织排放的废气主要为替普瑞酮生产中产生的反应废气、进料废气、蒸馏不凝气及真空尾气等，废气全部经管线收集至废气处理装置，采用“电磁高级吸附+催化氧化”工艺进行处理，处理后的为经一根 20m 排气筒 DA001 排放。

本评价收集天津津环检测科技有限公司 2023 年 10 月对该废气中污染物排放情况的监测数据(监测报告编号: JHHN231024-001)，监测期间生产负荷为 100%，具体监测结果见表 2.9-1。

表 2.9-1 现状有组织废气中污染物排放参数

污染物	监测结果		执行标准	标准限值	
	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
TRVOC	$2.11 \times 10^{-2} \sim 4.14 \times 10^{-2}$	1.5~2.9	DB12/524-2020	3.4	40
NMHC	$3.13 \times 10^{-2} \sim 5.05 \times 10^{-2}$	2.22~3.54		3.4	40
臭气浓度	97~131 (无量纲)	/	DB12/059-2018	1000 (无量纲)	/
硫酸雾	0.110~0.112	7.79~7.94	GB16297-1996	2.6	45

由表 2.9-1 可知，建设单位现状有组织排放的废气中非甲烷总烃、TRVOC 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 医药制造行业排放限值要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求；硫酸雾满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。

建设单位厂区现状有组织排放的废气中各污染因子浓度均满足相关标准要求，达标排放。

## ②无组织废气

厂区无组织排放主要产生于设备法兰、阀门等密闭不严处的无组织逸散，主要污染因子为非甲烷总烃等。

本评价收集天津津环检测科技有限公司 2023 年 10 月对公司厂界、厂房外非甲烷总烃的监测数据（监测报告编号：JHHN231024-001），监测期间生产负荷为 100%，具体监测结果见表 2.9-2。

表 2.9-2 无组织排放污染物浓度监测结果

污染物	监测点位	监测结果 mg/m <sup>3</sup>	标准来源	标准值 mg/m <sup>3</sup>	是否达标
非甲烷 总烃	上风向 1	0.76~1.00	GB16297-1996	4.0	达标
	下风向 2	1.20~1.44			达标
	下风向 3	1.16~1.30			达标
	下风向 4	1.14~1.36			达标
	厂房外 (门窗外 1m)	1.30~1.44 (小时均值)	DB12/524-2020	2	达标
				1.35~1.95 (瞬时值)	4

由表 2.9-2 可知，现状各厂界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，厂房外非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 无组织排放限值要求。综上所述，建设单位现状厂界、厂房外污染物浓度达标。

## （2）废水

建设单位现状产生的废水主要为职工生活污水、纯化水制备废水、化验设备器材清洗废水，生活污水经化粪池处理后与其他废水一同排入“利安隆博华”污水处理站进一步处理。建设单位目前已与“利安隆博华”签订合同，将废水通过管线输送至该公司污水处理站进行处理，处理后的废水经“利安隆博华”废水总排口排至园区市政污水管网，最终进入大港石化产业园区污水处理厂进行处理。

“利安隆博华”污水处理站设计处理能力 1000m<sup>3</sup>/d，采用“隔油+气浮+厌氧 UASB+好氧 CAST”处理工艺。

本评价收集天津华测检测认证有限公司 2023 年 10 月 20 日对“利安隆博华”厂区废水排放总口水质的监测数据（监测报告编号：A2230023150119C）。该公司废水排放总口设有 COD<sub>Cr</sub>、氨氮、总氮、总磷在线监测，本评价对在线监测数据进行收集。

具体监测结果表 2.9-3。

表 2.9-3 利安隆博华（天津）医药化学有限公司废水日常监测数据

监测时间	监测因子	监测结果 mg/L	执行标准	标准值 mg/L	是否达标	备注
2023.1.1~ 2023.12.31	COD <sub>Cr</sub>		DB 12/356-2018	500	达标	在线监测
	总氮			70	达标	
	氨氮			45	达标	
	总磷			8	达标	
2023.10.20	SS	22~24	12/356-2018	400	达标	委托监测
	BOD <sub>5</sub>	131~151		300	达标	
	动植物油	0.12~0.16		100	达标	
	石油类	0.55~0.69		15	达标	

由表 2.9-3 可知，“利安隆博华”现状总排口水质满足《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）三级限值要求。本项目废水依托“利安隆博华”污水处理站进行处理具有依托可行性；处理后的废水经“利安隆博华”废水总排口排至园区市政污水管网，最终进入大港石化产业园区污水处理厂进行处理，排放去向合理。

### （3）固体废物产生及处置情况

建设单位现状可能产生的固体废物主要为酸洗废液、蒸馏低沸物等有机废液、蒸馏釜残、废脱色剂、实验室废液及职工生活垃圾。

具体各固体废物产生情况及处置情况见表 2.9-4。

表 2.9-4 现状固体废物产生及处置情况

序号	废物名称	主要成分	废物类别及代码	产废周期	危险特性	产生量 t/a	计划暂存时间	去向
1	酸洗废液	稀硫酸	HW34 (900-300-34)	不定期	C, T	55.7	≤6 个月	委托天津合佳威立雅环境服务有限公司处置
2	有机废液	乙醇、副产物等	HW02 (271-001-02)	不定期	T	16.5		
3	蒸馏釜残	正己烷、副产品等	HW02 (271-001-02)	不定期	T	2.75		
4	废脱色剂	铝盐、副产物、产品等	HW02 (271-003-02)	不定期	T	19.2		
5	实验室废液	废酸碱、废有机溶剂等	HW49 (900-047-49)	不定期	C, T, I	0.1		
6	生活垃圾	废包装物、食物残渣	生活垃圾	每日	/	3	/	城市管委会清运

目前，建设单位厂区设有专门的生活垃圾收集暂存设施，定期由城管委员会人员负责清运。危险废物依托“利安隆博华”危险废物暂存间进行暂存，暂存周期为3~6个月。

建设单位现状产生的危险废物均委托天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司处置（处理合同见附件）。

公司现状危险废物电子转移联单截图如下：

危险废物转移联单								
联单编号：2023120000358609								
								
第一部分 危险废物移出信息（由移出人填写）								
单位名称：利安隆（天津）制药有限公司					应急联系电话：13920448668			
单位地址：天津市滨海新区大港凯旋街1268号								
经办人：张利民			联系电话：13820712635		交付时间：2023年12月07日 09时30分31秒			
序号	废物名称	废物代码	危险特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量	移出量（吨）
1	有机废液	271-001-02	毒性	L液态	乙酰乙酸乙酯、乙醇	桶	1	0.0200
2	蒸馏釜残	271-001-02	毒性	L液态	替普瑞酮及其衍生物	桶	3	0.0600
3	酸洗废水	900-300-34	腐蚀性, 毒性	L液态	硫酸、乙醇	桶	1	1.0000

#### (4) 厂界噪声

厂区内现有噪声源主要为各输送泵、风机等。设备选用低噪声设备，并安装减振基础。

为了解建设单位现状厂界噪声水平，本评价收集天津津环检测科技有限公司2023年10月对厂界噪声的监测结果（监测报告编号：JHHN231024-001）。具体监测结果见表 2.9-5。

表 2.9-5 现状厂界噪声监测结果 dB(A)

监测点位	监测结果	
	昼间	夜间
东厂界	57	52
南厂界	56	52
西厂界	57	52
北厂界	58	52

根据表 2.9-4 监测结果，建设单位现状各厂界昼间噪声均小于 65dB(A)，夜间噪声均小于 55dB(A)，东厂界满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348

-2008) 4 类, 其余厂界噪声满足《工业企业环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类, 现状厂界噪声达标。

## 2.9.2 环境管理执行情况

### 2.9.2.1 排污许可证执行情况

根据《固定污染源排污许可证分类管理名录(2019年版)》, 利安隆(天津)制药有限公司属于“化学药品原料药制造 271”, 属于重点管理行业。

公司已于 2020 年 12 月取得由天津市滨海新区行政审批局颁发的排污许可证, 排污许可证编号为: 91120116086569512K001P。



图 2.9-1 公司排污许可证正本

### 2.9.2.2 突发环境事件应急预案备案情况

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》, 生产、储存、运输、使用危险化学品的企业应编制突发事件应急预案。

利安隆(天津)制药有限公司已于 2024 年 1 月编制完成《利安隆(天津)制药有限公司突发环境事件应急预案》, 并已在滨海新区环境局完成备案(备案编号 120116-2024-027-L)。

### 2.9.2.3 排污口规范化设置情况

公司现状有组织排放的废气主要为生产中的工艺废气, 通过一根 20m 排气筒

DA001 排放，排放口已进行规范化设置，安装采样孔、标识牌等。

表 2.9-6 废气排放口规范化设置情况

排放口	规范化设置情况
	采样孔、标识牌
DA001	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>排气筒</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>标识牌</p> </div> </div>

#### 2.9.2.4 污染物日常监测执行情况

公司按照排污许可证执行报告中的要求对各染污排放口进行监测。设有在线监测装置的废水排放口进行各污染物的实时监测；除此之外，各排污口还定期进行外委监测，监测结果由专人收集，统一管理并存档。具体监测要求及执行情况见表 2.9-7。

表 2.9-7 现状污染物排放口日常监测执行情况

监测点	监测要求		执行情况
	监测因子	监测频次	
DA001	臭气浓度	每年一次	建设单位现状尚未正常连续生产，每年最多生产 6 个批次，目前选取生产时段进行监测
	硫酸雾	每月一次	
	挥发性有机物	每月一次	
	非甲烷总烃	每月一次	
车间外	非甲烷总烃	半年一次	
厂界	非甲烷总烃	半年一次	

#### 2.9.2.5 污染物排放总量

建设单位现状已批复的污染物总量控制指标要求见下表所示。

表 2.9-8 现状已批复的污染物排放总量 t/a

项目		环评批复总量	许可排放总量
大气污染物	挥发性有机物	0.317	0.317
	硫酸雾	0.144	0.144

根据建设单位 2023 年排污许可证执行年报,公司污染物实际排放总量分别为挥发性有机物 0.01465t/a, 硫酸雾 0.006391t/a, 满足建设单位许可排放量的要求。

#### 2.9.2.6 环境风险应急演练情况

目前已编制完成《利安隆（天津）制药有限公司突发环境事件应急预案》，并已在滨海新区环境局完成备案（备案编号 120116-2024-027-L）。

公司现状风险级别为“一般[一般-大气（Q0）+一般-水（Q0）]”，根据“预案”中要求，应每年进行一次综合演练及专项演练。目前，公司已按要求定期进行演练，并由专人对演练过程进行文字记录并存档。

#### 2.9.3 现状环境问题

公司现状排放的工艺废气中非甲烷总烃、TRVOC 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中医药制造行业排放限值要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）排放限值要求；硫酸雾满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值要求，现状有组织排放的废气达标排放；无组织排放的污染物为阀门、法兰等处的微量泄漏，现状各厂界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值，厂房外非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）无组织排放限值要求，厂界、厂房外污染物浓度达标；废水依托“利安隆博华”污水处理站进行处理，处理后的排水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级，再经园区污水管网送入园区污水处理厂进一步处理，具有依托可行性，且排放去向合理；固体废物分别合理处置，危险废物依托“利安隆博华”的危废暂存间进行暂存，不会产生二次污染；东厂界噪声满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类，其余厂界噪声满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类，现状厂界噪声达标。排污口进行规范化设置，污染物排放总量满足总量控制指标要求。

建设单位设有专门的环保管理部门，已制定完善的环保制度，自行监测计划

完善且日常管理过程中按计划进行日常监测。建设单位已编制突发环境事件应急预案并完成备案（备案编号为：120116-2024-027-L）。建设单位环保管理制度完善，且配备环保管理人员，定期对照现行环保管理政策、管理要求对厂内环保设施进行排查，定期开展风险应急演练。

建设单位现状事故水池容量不能满足事故水收集的要求，本项目将对该问题进行整改，增设废水收集罐，以满足事故水收集需求。

### 3 建设项目概况

#### 3.1 基本情况

##### 3.1.1 项目名称

利安隆（天津）制药有限公司维生素 K2 原料药/制剂及配套中间体项目

##### 3.1.2 项目性质

扩建

##### 3.1.3 项目类别

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于二十四 医药制造业（47 项-化学药品原料药制造）；根据《国民经济行业分类》（GB/T4754 -2017），本项目属于 C2710-化学药品原料药制造。

##### 3.1.4 总投资及环保投资

本项目总投资 8441.32 万元人民币，其中环保投资 321 万元。

##### 3.1.5 建设地点

利安隆（天津）制药有限公司现有厂区位于天津大港石化产业园区，位于凯旋街 1268 号，厂区西侧紧邻利安隆博华医药化学有限公司，北侧为佰纳黛丝化妆品有限公司，南侧为天津维多科技发展有限公司，东侧为天津市绿亨化工有限公司。

本项目拟在现有厂区的预留空地进行建设，建设内容包括生产车间、仓库及配套公用工程、环保设施等。拟建地块中心地理坐标为 38.8167307°，117.4652524°。

具体见附图 1-项目地理位置图及附图 3-项目周围环境示意图。

#### 3.2 生产规模及产品方案

##### 3.2.1 生产规模

本项目产品为医药中间体及维生素 K2。中间体 GL（香叶基里哪醇）设计生产规模为 100 吨/年，中间体 VK 根设计生产规模为 10 吨/年，中间体 C35 醇设计生产规模为 3 吨/年；维生素 K2 产品包括 M4 和 M7 两种，M4 设计生产规模为 5 吨/年，M7 设计生产规模为 1 吨/年。

具体产品及生产规模情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 设计生产规模

t/a

产品名称		设计生产规模
医药 中间体	GL（香叶基里哪醇）	100
	VK 根	10
	C35 醇	3
维生素 K2	M4	5
	M7	1

### 3.2.2 产品方案

本项目新建生产设备用于生产中间体 GL、VK 根、C35 醇及维生素 K2 产品。

中间体 GL 产量为 100 吨/年，其中 37.4 吨/年用作 C35 醇和 VK2 生产的原料，27 吨/年拟用作现状替普瑞酮生产原料（现状替普瑞酮生产使用的中间体 GL 为外购，按照设计规模，满负荷生产时 GL 用量约 27 吨/年），富余部分 35.6 吨/年作为产品外售。

VK 根产量为 10 吨/年，其中 7.9 吨/年用作维生素 K2-M4 型的原料，1.1 吨/年用作维生素 K2-M7 型的原料，富余部分 1 吨/年作为产品外售。

C35 产量为 3 吨/年，全部用作维生素 K2 生产的原料，不外售。

具体情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 产品方案一览表

t/a

产品名称	产量	备注
中间体 GL	35.6	27t/a 用作现状替普瑞酮原料，37.4t/a 用作 C35 醇、维生素 K2 原料
中间体 VK 根	1	7.9 吨/年用作维生素 K2-M4 型原料，1.1 吨/年用作维生素 K2-M7 型原料
中间体 C35 醇	/	全部用作维生素 K2 原料
维生素 K2（M4）	5	外售
维生素 K2（M7）	1	外售
醋酸钾	17	副产品

表 3.2-3 产品性状及包装规格一览表

产品名称	产品性状	包装规格	储存场所	
中 间 体	中间体 GL	黄色透明液体	18kg/170kg 桶装	租赁利安隆博华现有仓库
	中间体 VK 根	浅棕色晶体	25kg 桶装	现有阴凉库
	中间体 C35 醇	黄色熔铸体	170kg 桶装	现有阴凉库
维生素 K2 (M4)	黄色晶体	1/5/20kg 桶装	现有阴凉库	
维生素 K2 (M7)	黄色晶体	10/100/500g 袋装	现有阴凉库	
醋酸钾	白色粉末	25kg 袋装	租赁利安隆博华现有仓库	

## 3.2.3 产品质量指标

本项目各产品质量指标见表 3.2-4~表 3.2-7。

表 3.2-4 GL 质量指标

项目	规格
外观	浅黄至黄色液体
含量	≥99%
酸值	<0.1
相对密度 (20℃)	0.877~0.887 g/ml

表 3.2-5 C35 醇质量指标

项目	规格
外观	黄色熔铸体
含量	≥97%
水分	<0.5%

表 3.2-6 VK2 (M4) 质量指标

项目	规格
外观	黄色结晶粉末
含量	≥98%
顺式异构体	<2%
灼烧残渣	<0.2%

表 3.2-7 VK2 (M7) 质量指标

项目	规格
外观	黄色结晶粉末
含量	≥98%
顺式异构体	<2%
灼烧残渣	<0.2%
铅	<3ppm
砷	<2ppm
铬	<1ppm
汞	<0.1ppm

### 3.3 工程内容及平面布置

#### 3.3.1 工程内容

本项目总占地面积约1.36万平方米，在现有厂区预留空地进行建设，工程内容可分为主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程及环保工程。

##### 3.3.1.1 主体工程

本项目新建两座生产车间。

车间一占地面积约293.6m<sup>2</sup>，建筑面积1425.3m<sup>2</sup>，为五层建筑，设有气化室、密闭投料间等，主要布置VK2生产中精制、分离、结晶等工序的相关设备及中间体GL醇合成工序的相关设备。

车间二占地面积约1027.6m<sup>2</sup>，建筑面积4112.8m<sup>2</sup>，为五层建筑，设有密闭投料间，主要布置VK2生产中合成等工序的相关设备及其他产品设备。

车间二一层设有两个洁净区，洁净度均为D级，严格按GMP规范设置，设1套净化空调系统，通过不同送风管道向两个洁净区输送新风，换风次数约为20次/h。洁净区一送风量15850m<sup>3</sup>/h、排风量11700m<sup>3</sup>/h；洁净区二送风量16350m<sup>3</sup>/h、排风量12500m<sup>3</sup>/h。新风经初效、中效过滤后送入洁净区。初效过滤等级G4，滤料采用棉纤、化纤混合无纺袋式滤料；中效过滤等级F8，滤料采用合成纤维。排风经G4级初效过滤器、两级化学吸附过滤、F7级中效过滤器后，通过排风扇无组织排放。

##### 3.3.1.2 公辅工程

本项目辅助工程包括新建一座综合楼，为三层建筑，包含职员办公、餐厅及

DCS控制室。

本项目公用工程包括新建配电室。配电室为单层建筑，布置变压器及低压配电柜等。

本项目新增各类管线，主要包括原料及公用工程设施输送管线，均为地上管线，沿厂区内管廊架设。

### 3.3.1.3 储运工程

本项目新建两座仓库，仓库一建筑面积735.6m<sup>2</sup>，仓库二建筑面积490.3m<sup>2</sup>，主要用于存储生产中使用的甲苯、丙酮等原料；

建设单位现状租赁“利安隆博华”的罩棚式仓库一座，本项目实施后，不再租赁该罩棚，改为租赁库房一座，用于存储硫酸、中间体GL等；氯化钠、碳酸氢钠依托厂区现有阴凉库进行存储；各类产品依托厂区现有低温库存储。

### 3.3.1.4 环保工程

#### (1) 废气

本项目新增一套工艺废气处理设施，采用RTO+急冷+碱洗工艺对生产中的工艺废气进行处理，处理后的尾气经一根25m排气筒P<sub>1</sub>排放。

本项目两座车间内均设有密闭配料间，桶装、袋装物料均布置在密闭配料间内，除此之外，部分中间产物包装也布置在密闭配料间内。配料间设集中换风系统，每小时换风6次，换风废气引入新建的工艺废气处理装置进行处理。

洁净区换风废气经G4级初效过滤器+两级化学吸附过滤+F7级中效过滤器后，通过排风扇无组织排放。

#### (2) 危废暂存

本项目在新建“仓库一”内划定独立隔间用作危废暂存，建筑面积约106m<sup>2</sup>，设计贮存能力280吨，设有防风、防雨、防渗、防盗等措施。

本项目建成后，建设单位不再租用“利安隆博华”的危废暂存间，危险废物均利用本项目新建危废暂存间进行存储。

本项目主要工程内容见表3.3-1~表3.3-3。

表 3.3-1 本项目工程内容一览表

工程组成	装置或单元名称	具体情况	备注	
主体工程	生产车间一	占地面积 293.6m <sup>2</sup> ，建筑面积 1425.3m <sup>2</sup> ，五层建筑	新建	
	生产车间二	占地面积 1027.6m <sup>2</sup> ，建筑面积 4112.8m <sup>2</sup> ，五层建筑；内设两个洁净区	新建	
公用工程	新鲜水	利用现有供水系统，新鲜水用量 132.8m <sup>3</sup> /d，RO 水用量 7.50m <sup>3</sup> /d	依托 现有设施	
	供电	利用现有供电设施，新增用电负荷 850×10 <sup>4</sup> kWh		
	供氮	新增液氮汽化装置，新增消耗量 400Nm <sup>3</sup> /h		
	仪表风	利用现有供气系统，新增消耗量 600Nm <sup>3</sup> /h		
	循环水系统	新建循环水系统，设计能力 300m <sup>3</sup> /h	新建	
	冷冻系统	新建四套冷冻系统，使用 R404a 制冷剂（R404a 属于 HFC 型环保制冷剂）		
管线工程	公用工程管线	为新建装置提供循环水、氮气、仪表风等公用工程管线，DN80~300，长度 1070m	新建	
储运工程	仓库一	存储镁条、甲苯、二氧六环、异丙醚、甲醇等	新建	
	仓库二	存储丙酮、正己烷、四氢呋喃等	新建	
	租赁仓库	存储芳樟醇、乙酰乙酸甲酯、硫酸、醋酸等	租赁	
	阴凉库	存储甲萘氢醌双醋酸酯、碳酸氢钠等	依托	
	低温库	存储替普瑞酮、C35 醇及 VK2 产品等	现有设施	
环保工程	固废	危废暂存间，建筑面积约 106m <sup>2</sup> ，贮存能力 280t	新建	
	噪声	消声器、减振基础等	新建	
	废气	新建工艺废气处理装置，采用 RTO+急冷+碱洗工艺+25m 排气筒 P <sub>1</sub>		新建
		密闭配料间+集中换风		
		洁净区换风废气 G4 级初效过滤+两级化学吸附+F7 级中效过滤		
风险	消防设施、毒性气体监测报警设施等		新建	

表 3.3-2 本项目新增主要建、构筑物情况一览表

建构筑物名称	层数	建筑高度 m	结构 形式	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	火灾危险 性分类
车间一	5	20.3	钢框架	293.6	1425.3	甲
车间二	5	20.4	钢筋混凝土 框架	1027.6	4122.8	甲
仓库一	1	7.1	门钢结构	739.6	739.6	甲
仓库二	1	6.8	门钢结构	490.3	490.3	甲
综合楼	4	20.1	框架	890.7	2735.0	民用
配电室	1	6.1	框架	212.7	212.7	丁

### 3.3.2 平面布置

本项目在厂区东北侧进行建设，仓库一、仓库二沿北厂界平行建设，仓库南侧为车间，综合楼布置在厂区东部。

具体情况见附图 5-厂区平面布置图和附图 7-车间平面布置图。

### 3.3.3 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标具体见表 3.3-4。

表 3.3-4 本项目主要经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	数量	备注	
1	项目总投资	万元	8441.32	新增投资	
2	占地面积	m <sup>2</sup>	1.36×10 <sup>4</sup>	现有厂区预留空地	
3	产品 产量	GL	吨/年	35.6	产能 100t/a, 64.4t/a 自用
		C35 醇	吨/年	/	产能 3t/a, 全部自用, 不外售
		VK 根	吨/年	1	产能 10t/a, 9t/a 自用
		VK2 (M4)	吨/年	5	全部外售
		VK2 (M7)	吨/年	1	全部外售
4	环保投资	万元	321	新增环保投资	
5	定员	人	60	新增	
6	生产时间	天	300	7200h, 连续生产	
7	销售收入	万元/年	92796	/	
8	净利润	万元/年	57112	/	
9	收益率	%	107.96	/	
10	投资回收期	年	2.82	含建设期	

### 3.4 公用工程

#### 3.4.1 供水和排水

##### (1) 供水

本项目用水依托厂区现有供水管网。

本项目新增用水项目主要为循环水系统补水、新建车间地面清洗用水、废气处理装置碱洗塔补水、纯化水制备用水及新增职工生活用水。纯化水制备用水来自“利安隆博华”产出的 RO 水，新增用量约为 7.50m<sup>3</sup>/d；其余用水均为新鲜水，新增用量约为 132.8m<sup>3</sup>/d。

##### ①循环水系统补水

本项目新建一套循环水系统，设计循环量为 300m<sup>3</sup>/h，供回水温度为 32/42℃。

##### ➤ 蒸发损失与补充水量

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），补充水量计算公式：

$$Q_m = \frac{Q_e \cdot N}{N-1}$$

式中：Q<sub>m</sub>—补充水量，m<sup>3</sup>/h；

Q<sub>e</sub>—蒸发损失量，m<sup>3</sup>/h； Q<sub>e</sub>=k·Δt·Q<sub>r</sub>

N—浓缩倍数，取值 5；

k—蒸发损失系数（1/℃），取值 0.0014；

Δt—循环冷却水进、出冷却塔温差（℃），取值 10℃；

Q<sub>r</sub>—循环冷却水量，m<sup>3</sup>/h，取 300；

经计算，本项目循环冷却水系统蒸发损失量为 4.2m<sup>3</sup>/h（约合 100.8m<sup>3</sup>/d），补水量为 5.25m<sup>3</sup>/h（约合 126m<sup>3</sup>/d）。

##### ➤ 风吹损失及排污水量

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），排污水量按下式计算：

$$Q_b = \frac{Q_e}{N-1} - Q_w$$

式中：Q<sub>b</sub>—排污水量，m<sup>3</sup>/h；

Q<sub>e</sub>—蒸发损失量，m<sup>3</sup>/h；

$N$ —浓缩倍数，取值 4；

$Q_w$ —风吹损失水量， $m^3/h$ ，对于有除水器的机械通风冷却塔，风吹损失量为  $(0.2\% \sim 0.3\%) Q_r$ ；本项目取 0.3%。

通过计算，本项目循环冷却水系统的风吹损失量为  $0.9m^3/h$ （约合  $21.6m^3/d$ ），排污量为  $0.15m^3/h$ （约合  $3.6m^3/d$ ）。

#### ②车间地面清洁用水

正常生产中，车间地面需每天进行清洁，采用拖布擦洗的方式，本项目共两个生产车间，总建筑面积约  $5538m^2$ ，新鲜水用量约  $0.7m^3/d$ 。

#### ③碱洗塔用水

本项目新建工艺废水处理装置设有碱洗塔，利用 20%NaOH 溶液对尾气进行吸收处理。为保证其吸收处理效率，需定期排出喷淋废液并补充新鲜水及 NaOH，平均每月排放并补充一次，补充量约  $2.5m^3/次$ ，约合  $0.1m^3/d$ 。

#### ④职工生活用水

现状厂区设有食堂，每日供应三餐，并设有浴室，主要为工作人员提供淋浴。参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），工作人员的生活用水量约为  $50L/人 \cdot 班$ ，淋浴用水量约  $40L/人 \cdot 次$ ，三餐用水约  $20L/人 \cdot 次$ 。

本项目新增员工 60 人，工作制度为三班制。

新增工作人员的生活用水量= $50L/人 \cdot 班 \times 20人 \times 2班 = 2000L$

淋浴用水量= $40L/人 \cdot 次 \cdot 班 \times 20人 \times 2班 = 1600L$ 。

厂区设有餐厅，为工作人员提供三餐；根据工作班次安排，其中早餐的最大新增用餐人数约为 40 人，午餐最大新增用餐人数约 60 人，晚餐最大新增用餐人数约 20 人，厂区三餐用水量= $20L/人 \cdot 次 \times (40人 + 60人 + 20人) = 2400L$

因此，本项目生活用水量= $2000L + 1600L + 2400L = 6m^3/d$ ，合计  $1800m^3/a$ 。

#### ⑤纯化水制备用水

厂区现状设纯化水制备装置，制水能力为  $12m^3/d$ ，制水效率约为 70%，现状最大用水量约  $2m^3/d$ 。

本项目各产品生产中设水解、水洗、盐洗等工艺，均使用纯化水，使用量约  $1570.40m^3/a$ ，约合  $5.23m^3/d$ 。具体核算过程见下表。

表 3.4-1 纯化水用量核算表

产品名称	工序	用水量 kg/批	批次 批/a	合计 kg/a
中间体 GL				—
				—
				—
C35 醇				—
				—
				—
VK 根				—
				—
				—
VK2-M4				—
				—
				—
VK2-M7				—
				—
				—
总计				1570397

## (2) 排水

厂区采用雨污分流，厂区无露天装置和罐区，雨水经厂区的雨水管网收集后排入工业区市政雨水管网；事故状态下，可通过雨水管网的切换阀，将事故水汇入“利安隆博华”事故水收集池。

本项目实施后，新增排水主要为职工的生活污水、循环水系统排污、车间地

面清洁废水、纯化水制备废水及生产工艺废水，废水排入利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级后，再经市政管网排入园区污水处理厂进行处理。

具体情况见本项目用水-排水平衡图。

### 3.5.2 供电

厂区内设有一座10kV变配电站，自上级变电所引来两回10kV进线，满足二级负荷的供电要求。另外变配电站还设有1台柴油发电机组作为备用电源，满足装置内一级负荷的需要；同时设置UPS不间断电源。构成可靠的供电系统。

10kV变配电站设有两台1000kVA变压器，现状最大负荷量约1100kVA，尚有不少于900kVA的富余量。

本项目用电全部为低压动力负荷，全部依托厂内现有供电设施，年用电量增加约 $850 \times 10^4$ kWh。

### 3.5.3 供热

本项目各产品生产中热源利用高低温一体机提供。本项目新增 12 台高低温一体机，加热方式采用电加热，电源为 380V，总功率为 465kW。

辅助工序热源利用蒸汽，新建车间车间及综合楼冬季采暖，依托环渤海新材料有限公司提供的副产蒸汽，蒸汽消耗量 9400t/a。

### 3.5.4 冷冻系统

本项目装置新建四套制冷系统。采用 R404a 作为制冷剂（R404a 属于 HFC 型环保制冷剂，不含破坏臭氧层的 CFC、HCFC），载冷剂为二氯甲烷。

1#冷冻系统控制温度为-10~-15℃，主要用于醇合成工序及 VK2 结晶工序的冷却；2#冷冻系统控制温度为-50℃，3#冷冻系统控制温度为-30℃，4#冷冻系统控制温度为-40℃，主要用于酮合成纯化工序冷却。

### 3.5.5 氮气系统

本项目建成后，氮气主要用于气体置换、氮气密封等，氮气最大消耗量约为 160Nm<sup>3</sup>/h。

氮气采用外购液氮钢瓶，通过气化系统进行供给，供气能力 400Nm<sup>3</sup>/h。

### 3.5.6 仪表风系统

本项目新建仪表空气系统 1 套（设螺杆式空压机、微热再生干燥器、仪表空

气储罐等），布置在车间公辅间内。仪表空气系统供气能力 600Nm<sup>3</sup>/h，供气压力 0.8MPa（G）。空压机采用 PLC 控制。

### 3.6 储运系统

#### 3.6.1 原料及产品储存

具体物料储存情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 本项目原料及产品储存情况

库房		建筑面积 m <sup>2</sup>	储存物料	包装方式	最大储存量 t
库房一	隔间一	191.75		1000L 桶装	35
				1000L 桶装	40
	隔间二	225.09		200L 桶装	0.8
				1000L 桶装	50
				25L 桶装	3
				200L 桶装	3
				25kg 桶装	1
	隔间四	21.75		25kg 袋装	5
	隔间五	184.28		1000L 桶装	7
				1000L 桶装	6
				25kg 桶装	1
	隔间六	105.99		预留	

库房二	隔间一	214.61		1000L 桶装	60			
	隔间二	203.55		1000L 桶装	40			
				1000L 桶装	40			
隔间三	80.98		600kg 钢瓶	7				
租赁库房		984.4		200L 桶装	35			
				1000L 桶装	45			
				1000L 桶装	30			
				25kg 袋装	2			
				1000L 桶装	5			
				1000L 桶装	10			
				200L 桶装	30			
				200L 桶装	10			
				1000L 桶装	7			
				1000L 桶装	7			
			阴凉库		134.4		25kg 袋装	5
							25kg 袋装	0.5
	25kg 袋装	2						
低温库		112.3		200L 桶装	3			
				200L 桶装	5			
				200L 桶装	3			
				200L 桶装	3			
				25kg 桶装	5			
				25kg 桶装	2			

本项目实施前后，现有库房存放物料情况对比见表 3.6-2。

表 3.6-2 项目实施前后厂区物料存储情况对比

物料名称	现状情况		本项目实施后情况	
	储存场所	最大储存量	储存场所	最大储存量
	阴凉库	3	租赁库房	10
	阴凉库	0.2	仓库一	1
	阴凉库	2	阴凉库	2
	阴凉库	0.1	阴凉库	0.5
	/	/	阴凉库	5
	/	/	阴凉库	2
	低温库	2	低温库	3
	/	/	低温库	5
	/	/	低温库	3
	/	/	低温库	3
	/	/	低温库	5
	/	/	低温库	2
	租赁罩棚	3	租赁库房	45
	租赁罩棚	4	租赁库房	30
	租赁罩棚	6	仓库二	60
	租赁罩棚	2	仓库一	40
	/	/	租赁库房	35
	/	/	租赁库房	2
	/	/	租赁库房	5
	/	/	租赁库房	10
	/	/	租赁库房	30
	/	/	租赁库房	7
	/	/	租赁库房	7
	/	/	仓库一	35
	/	/	仓库一	0.8
	/	/	仓库一	50
	/	/	仓库一	3
	/	/	仓库一	3
	/	/	仓库一	1
	/	/	仓库一	5
	/	/	仓库一	7

	/	/	仓库一	6
	/	/	仓库一	1
	/	/	仓库二	40
	/	/	仓库二	40
	/	/	仓库二	7

### 3.6.2 原料及产品运输方案

本项目原料及产品均采用汽车运输的方式进出厂。

各类原料均为袋装或桶装，运至厂区由叉车送入相应库房存储。各产品均为袋装或桶装，直接通过汽运出厂。

### 3.7 劳动定员、生产制度及项目进度

项目定员：本项目定员 60 人，均为新增员工。

生产制度：每天三班，年运行时数 7200 小时。

项目进度：本项目预计 2024 年 12 月开工，2025 年 8 月竣工，2025 年 8 月~2025 年 10 月进行试生产。

### 3.8 生产工艺、主要原料消耗及生产设备

#### 3.8.1 GL（香叶基里哪醇）生产装置

##### 3.8.1.1 反应机理

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

### 3.8.1.2 主要工艺流程

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

### 3.8.1.3 主要原辅材料消耗

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.1.4 主要生产设备

涉及保密，已删除

#### 3.8.1.5 物料平衡

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

### 3.8.2 C35 醇生产装置

#### 3.8.2.1 反应机理

**涉及保密，已删除**

### 3.8.2.2 主要工艺流程

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

### 3.8.2.3 主要原辅材料消耗

涉及保密，已删除

#### 3.8.2.4 主要生产设备

#### 3.8.2.5 物料平衡

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

### 3.8. 3VK 根生产装置

#### 3.8.3.1 反应机理

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.3.2 主要工艺流程

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.3.3 主要原辅材料消耗

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.3.4 主要生产设备

VK 根生产过程中，具体生产设备见表 3.8-9。

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.3.5 物料平衡

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

### 3.8.4 VK2 生产装置

#### 3.8.4.1 反应机理

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.4.2 主要工艺流程

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

#### 3.8.4.3 主要原辅材料消耗

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.3.4 主要生产设备

VK2 分为 M4 型和 M7 型，生产中共用一套设备，主要包括缩合釜、结晶釜、碱解釜等，具体生产设备见表 3.8-12。

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.4.5 物料平衡

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

### 3.8.5 辅助工序

#### 3.8.5.1 GL、C356 醇工艺废液蒸馏

##### (1) 工艺流程

**涉及保密，已删除**

##### (2) 物料平衡

本项目水相 1 别蒸馏的物料平衡情况见表 3.8-16。

**涉及保密，已删除**

(3) 主要设备

**涉及保密，已删除**

3.8.5.2 四氢呋喃回收

(1) 工艺流程

**涉及保密，已删除**

(2) 物料平衡

四氢呋喃回收的物料平衡情况见表 3.8-19。

**涉及保密，已删除**

(3) 主要设备

四氢呋喃回收使用的设备情况见表 3.8-20。

**涉及保密，已删除**

### 3.8.5.3 FA 粗品（C18 酮）回收

#### （1）工艺流程

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

(2) 物料平衡

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

(3) 主要设备

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.5.4 甲醇回收

##### (1) 工艺流程

**涉及保密，已删除**

##### (2) 物料平衡

**涉及保密，已删除**

(3) 主要设备

**涉及保密，已删除**

3.8.5.5 乙醇回收

(1) 工艺流程

**涉及保密，已删除**

(2) 物料平衡

**涉及保密，已删除**

(3) 主要设备

**涉及保密，已删除**

#### 3.8.5.6 VK 根工艺废液蒸馏

##### (1) 工艺流程

**涉及保密，已删除**

(2) 物料平衡

**涉及保密，已删除**

(3) 主要设备

### 3.8.5.7 VK2 工艺废液蒸馏

#### (1) 工艺流程

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

(2) 物料平衡

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

### 3.8.6 主要原辅材料、中间产物及产品理化性质

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

### 3.9 产排污环节及治理措施

根据本项目工程分析并结合《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）中的有关要求，本项目产排污环节及污染物治理措施总结见表 3.9-1。

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

**涉及保密，已删除**

### 3.10 清洁生产分析

#### 3.10.1 生产工艺分析

本项目按照清洁生产的原则进行初步设计，拟采取的清洁生产措施主要包括：

##### (1) 生产工艺与产品

建设单位拥有与国际接轨的 GMP 质量管理体系，一直致力于生产技术的自主研发。本项目维生素产品均采用化学合成法生产，生产工艺成熟可靠，其中 MK4 型在国内仅有两具备生产能力，而 MK7 型合成法仅建设单位具备生产能力。本项目溶剂全部设计回收工艺进行回收利用，大大减少了危险废物的产生。尤其对于 MK7 型而言，国内其他生产 MK7 的厂家目前均采用发酵法生产，合成法溶剂消耗量只有发酵法的十分之一，固体废物产生量只有其十五分之一。

本项目具备中间体和产品同时生产的全链条生产优势，总体收率相对较高，且生产工艺上设计了辅助工序，对生产过程中产生的残液进行处理，一方面对溶剂和中间产品进行回收再利用减少资源浪费，另一方面将生产废液进一步进行浓缩，减少危险废物的产生和污水处理站的处理压力。

本项目产品附加值高，产量小。与生产维生素E相比，MK4型的单价是其350倍，MK7型的单价更是达到其4000倍。

##### (2) 过程控制

本项目主要工艺生产车间、生产装置均采用集散型控制系统（DCS）进行控制，系统由单元控制装置、过程接口、显示操作站、就地操作盘、过程管理与计算机和通信装置组成，用于实现过程参数监控、生产过程锁、顺序控制、事故报警和报表打印输出等功能，使工艺装置的生产控制更加灵活可靠。

合理设计工艺流程，通过优化工艺路线及设备布局达到节能效果，计量罐等布置在高位，反应罐等设备布置在中位，干燥、包装设备布置在低位，且合理布置层与层之间设备以及同层间共用设备的布局缩短物料输送距离，使物料流向符合流程，减少动力消耗。

生产车间大部分物料采用计量罐精确计量后投加，精密控制配比，提高产品的稳定性，降低物耗能耗。

本项目加强用能系统计量管理，各种能源计量器具应按《中华人民共和国计量法》要求进行管理，并按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）和《化工企业能源计量器具配备和管理要求》（GB/T 21367-2008）

的要求进行配备。

### （3）节能降耗措施

厂区变配电室设在负荷中心，减少线损路耗；变压器选用低损耗节能变压器，并在高、低压配电室装有高、低压电容补偿器，提高功率因数。

本项目主要耗能设备选型时不使用能效低于《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022年版）》（发改环资规〔2022〕1719号）中节能水平的产品设备，达到强制性能效标准二级水平。

项目电机选用《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）及《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》（GB 30254-2013）中能效等级二级及以上产品。

各类泵的选择符合《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB19762-2007）中对节能产品的要求。风机选型时，风机效率不应低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）中规定的通风机能效等级2级的要求。

合理选择设备，避免大马拉小车现象。部分设备选取变频控制进一步降低设备能耗，如采用能耗低的永磁变频空压机；搅拌电机全部采用变频器控制；采用高效率的缠绕式换热器等。

本项目生产设备的热源大部分采用模温机来实现，辅助工序和冬季采暖采用市政蒸汽，模温机具备控温精准，能效利用高，余热利用充分，热损失小的优点。生产过程中对热力设施进行检查，避免跑冒滴漏，减少能源资源浪费；加强设备及管道保温，热表面采用玻璃纤维或硅酸盐板，减少热损失，降低能源消耗。降温设备及管道冷表面采用橡塑板，外加彩钢板或铝皮板保护以降低冷损失。

所有用水器具都应选用节水型产品，严格控制各用水点的水压和水量，以免管网跑、冒、滴、漏和流速过大或静压过高而造成水资源浪费。

### （4）污染减排与废物回收利用

本项目生产实现95%以上自动控制，所有环节尽最大可能密闭加料、密闭出料，尤其是离心工序采用的拉袋式自动下卸料离心机，是目前较为先进的一种离心机，物料分离、洗涤、出料都在密闭条件下自动完成，大大降低环境污染。

项目本着“应收尽收”的原则对所有废气产生环节进行收集，采用切实可行的废气治理设施和废水治理设施对本项目产生的废气和废水进行处理，保证污染物均能稳定达标排放，减少对周围环境的影响。合理布局噪声设备，并采取有效的

降噪措施，保证厂界噪声达标排放。厂区设有危废暂存间，各类危险废物划定专门区域暂存，定期交有资质单位处置，避免了废物的二次污染。

### （5）管理分析

本项目符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放和能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准。本项目生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。本项目已按照国家相关监测技术规范要求制定污染物排放监测计划。

在日常管理方面，企业对职工定期进行清洁生产方面的宣传教育，完善员工考核制度，提高工人清洁生产水平意识。建立班组绩效考核办法，通过评比、考核，让各个班组之间形成良性竞争，通过适当的奖惩措施，激发员工的工作热情，提高岗位工作效率；制定完善的环境管理制度，并具有较完善的事故预防措施，可确保环保措施的有效性、尽可能避免事故排放。

## 3.10.2 指标对比情况

### （1）与《天津产业能效指南》（2023版）对标分析

根据建设单位提供资料，项目工业总产值为10.6亿元，本项目与《天津产业能效指南》（2023版）能效指标对比如下表所示，由对标结果可知，本项目能耗、水耗指标均优于《天津产业能效指南》（2023版）指标。

表 3.10-2 项目能耗指标对比表

序号	项目	单位	本项目数值	能效指标			对比结果
				行业大类/中类	指标	来源	
1	总产值能耗	tce/万元	0.010	C261 化学药品原料药制造	0.1241	《天津产业能效指南》（2023版）	优于指南
2	总产值水耗	m <sup>3</sup> /万元	0.411		2.7843		优于指南
3	总产值能耗	tce/万元	0.010	C26 化学原料和化学制品制造业	0.0289		优于指南
4	总产值水耗	m <sup>3</sup> /万元	0.411		1.1606		优于指南

### （2）与《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系》对标分析

根据《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系（征求意见稿）编制说明》，该《指标体系》在编制过程中主要是针对大综原料药行业清洁生产现状及有关技

术进行了文献调研、函调，大宗原料药的特点是生产技术成熟、市场需求大、产量大。本项目所生产维生素 K2 属于创新药领域，此类药物目前仅能进行小批量生产，处于生产技术工艺流程逐渐优化的过程，尚未进入大规模生产阶段，与《指标体系》的制定调查背景不一致。因此《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系》的部分指标不适合本项目。

另外，根据《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系（征求意见稿）编制说明》，该《指标体系》不适用于中间体产品的分析，因此，本项目仅将维生素 K2 的生产与《指标体系》进行对标分析，详细情况见下表。

表 3.10-1 本项目与《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系》对照表

涉及保密，已删除

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

涉及保密，已删除

### 3.10.3 提高清洁生产水平的对策建议

为进一步提高企业的清洁生产水平，建议如下：

（1）生产工艺方面：严格控制反应条件，制定严格的生产操作规程，严格岗位责任制，进一步加强生产管理，避免不必要的停车或失控造成的环境污染和经济损失。

（2）过程控制方面：进一步加强过程控制水平，对能源和资源的消耗控制上，采用现场总线技术，实现远程在线集中监控，有针对性的降低蒸汽单耗和用水单耗。

（3）资源能源利用方面：加强装置的对标管理，查找装置的清洁生产潜力和机会，进一步降低装置能耗。对高耗能设备进行定期监测，掌握能耗及经济运行水平。

（4）废弃物方面：在确保达标排放基础上，进一步优化各环保治理设施，减少污染物产生和排放。同时加强生产现场管理和调度管理，防止有害物质泄漏和事故性排放，减少环境污染。

（5）员工方面：持续开展员工培训教育，及时宣贯新标准、新办法、新要求，加强车间考核制度，提高工人清洁生产水平意识。将清洁生产观念灌输至每个员工。

（6）管理方面：建立班组绩效考核办法，通过评比、考核，让各个班组之间形成良性竞争，通过适当的奖惩措施，激发员工的工作热情，提高岗位工作效率；定期开展全厂的清洁生产审核，查找清洁生产机会。同时，定期学习和借鉴国内外先进清洁生产经验，细化和深化清洁生产工作。

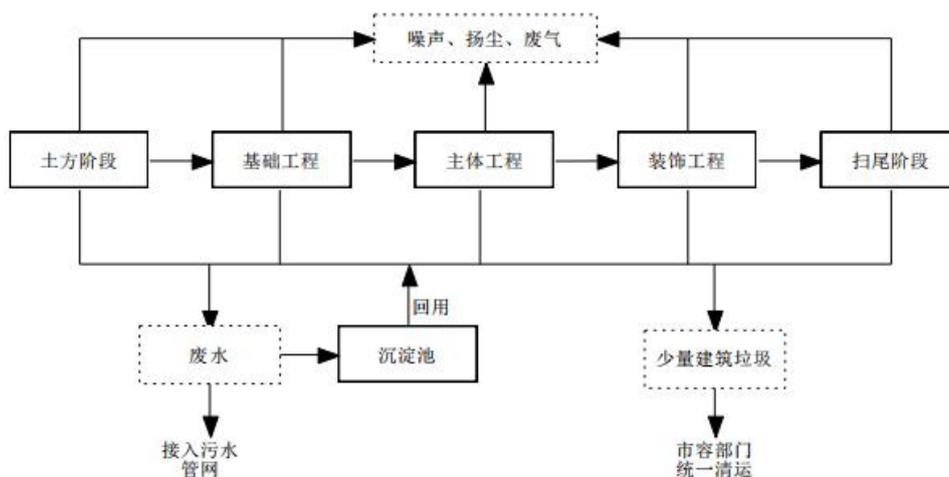
### 3.10.4 结论

综合上述分析，本项目拟采用的工艺技术可靠，工艺设备、产品先进，能耗、物耗水平较低，污染治理设施先进，整体符合清洁生产原则要求。总体来说，本项目清洁生产水平属于国内先进水平。

### 3.11 施工期污染物排放及治理

本项目施工主要进行土方施工、基础工程、主体工程、设备安装、内部装修、厂内道路施工及扫尾阶段现场清理等。

在上述施工过程中会产生施工扬尘、施工噪声、施工废水及施工期固体废物。



施工期工艺流程及产污节点示意图

### 3.11.1 施工扬尘

施工扬尘产生于清理土地、挖土、回填、土方和建筑材料的装卸、临时堆积及车辆在工地的来往行驶等。

扬尘的排放与施工的面积和施工活动水平成比例，与土壤的泥沙颗粒含量成正比，同时与气象条件如风速、湿度、日照等有关系。

为控制施工扬尘产生，建设单位应严格按照《天津市大气污染防治条例》、《天津市重污染天气应急预案》等的要求，加强对施工工地的管理，减少施工扬尘的产生。

### 3.11.2 施工噪声

施工噪声主要来自施工过程的土方、基础、结构和装修等阶段，不同施工阶段采用的施工机械不同，噪声污染情况也有所区别。根据相关资料进行类比，预测本项目各施工阶段的主要噪声源及其声功率级。具体情况见表 3.11-1。

表 3.11-1 各施工阶段主要噪声源状况

施工阶段	主要噪声源	声功率级{dB(A)}
土石方阶段	各种建筑施工和工程机械，包括推土机、挖掘机等	90~95
基础阶段	液压打桩机、空压机等	80~90
主体阶段	电锯、振捣棒等	90~95
设备安装、扫尾阶段	吊车、升降机等	70~90

### 3.11.3 施工废水

本项目施工期废水主要包括施工人员产生的生活污水以及冲洗车辆、路面的废水。

施工高峰人数按 50 人计算，施工时间约 6 个月，生活用水量按 30L/人·d 计算，生活用量为 1.5m<sup>3</sup>/d，排放系数按 80%计算，则生活污水排放量为 1.2m<sup>3</sup>/d。

施工作业废水包括含油污废水以及含泥沙废水，据工程类比资料，施工用水量一般为 1.2~1.5m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>（建筑面积）。

### 3.11.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

建筑垃圾主要为施工过程中产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等。

生活垃圾主要为施工人员废弃物品，由于生活条件所限产生量很小，产生量按 0.5kg/人·d 计算，则施工期生活垃圾产生量为 0.03t/d。

### 3.11.5 施工期污染物排放汇总

本项目施工期污染物排放汇总见表 3.11-2。

表 3.11-2 施工期污染物排放汇总

污染物类别	污染源	污染物名称	产生强度	治理措施
大气污染源	施工过程	扬尘	0.5~0.7mg/m <sup>3</sup>	工地设围挡，施工道路硬化，装卸渣土严禁拍撒，专人清扫路面，使用预拌混凝土，场地喷水压尘等
水污染源	车辆冲洗、施工人员生活污水	COD	250~350mg/L	沉淀处理，除去泥沙后排入市政污水管网。生活污水利用厂区现有设施处理
		SS	200~350mg/L	
		氨氮	10~20mg/L	
固体废物	施工产生	废建材、砂石料等	-	加强对固废废物的管理，及时打扫清运、减少撒漏；垃圾采用袋装方式分类收集，由环卫部门外运处置
	施工人员生活	生活垃圾	4.5t	
噪声	施工场地	机械噪声	70~95dB(A)	对高噪声的施工机械设备设操作时间，合理安排施工时间

### 3.12 运营期污染排放及治理

#### 3.12.1 废气

##### 3.12.1.1 有组织排放的废气

###### 3.12.1.1.1 工艺废气

根据工程分析，本项目工艺废气主要包括设备进料呼吸气、反应废气、结晶废气、蒸馏废气等，全部通过管线收集后送入本项目新建工艺废气处理装置，采用 RTO+急冷+20%NaOH 碱洗工艺处理，处理后的尾气经 25m 排气筒 P<sub>1</sub> 排放，废气量排放量约 25000Nm<sup>3</sup>/h。

###### (1) GL 生产工艺废气

**涉及保密，已删除**

涉及保密，已删除

NL 生产过程中废气产生情况见表 3.12-1。

表 3.12-1 芳樟醇制 NL 工艺废气产生情况

排放源	污染物产生量 kg/h					
	TRVOC	NMHC	甲醇	丙酮	氯乙烯	硫酸雾
G <sub>1.1.1-1</sub>						—
G <sub>1.1.1-2</sub>						—
G <sub>1.1.1-3</sub>						—
G <sub>1.1.1-4</sub>						—
G <sub>1.1.2-1</sub>						—
G <sub>1.1.2-2</sub>						—
G <sub>1.1.2-3</sub>						—
G <sub>1.1.2-4</sub>						—
G <sub>1.1.2-5</sub>						—
G <sub>1.1.2-6</sub>						—
G <sub>1.1.2-7</sub>						—
G <sub>1.1.2-8</sub>						—
G <sub>1.1.2-9</sub>						—
G <sub>1.1.2-10</sub>						—

G1.1.2-11						
G1.1.2-12						

同时进行。最大排放量核算结果见表 3.12-2。

表 3.12-2 最大污染物排放核算结果

污染源	污染物	最大产生情况 kg/h	治理措施
生产 橙花叔醇	甲醇	0.95	RTO+急冷 +20%NaOH 碱洗 +25m 排气筒 P <sub>1</sub>
	丙酮	0.47	
	氯乙烯	0.07	
	TRVOC	6.59	
	NMHC	6.59	

②第二组“酮合成+醇合成”工艺废气（NL 制 GL 工艺废气）

由 NL 生产 GL 的过程中废气产生情况见表 3.12-3。

表 3.12-3 NL 制 GL 工艺废气产生情况

排放源	污染物产生量 kg/h					
	TRVOC	NMHC	甲醇	丙酮	氯乙烯	硫酸雾
G1.2.1-1						-
G1.2.1-2						-
G1.2.1-3						-
G1.2.1-4						-
G1.2.1-5						-
G1.2.1-6						-
G1.2.1-7						-
G1.2.2-1						-
G1.2.2-2						-
G1.2.2-3						-
G1.2.2-4						-
G1.2.2-5						-
G1.2.2-6						-
G1.2.2-7						-
G1.2.2-8						-
G1.2.2-9						-
G1.2.2-10						-
G1.2.2-11						-
G1.2.2-12						-

最大排放量核算结果见表 3.12-4。

表 3.12-4 最大污染物排放核算结果

污染源	污染物	最大产生速率 kg/h	治理措施
生产 中间体 GL	甲醇		RTO+急冷 +20%NaOH 碱洗 +25m 排气筒 P <sub>1</sub>
	丙酮		
	氯乙烯		
	TRVOC		
	NMHC		

## ③小结

上述废气均为间歇性排放，本评价按照不同的污染因子分别选择排放量最大的工况，作为中间体 GL 生产过程中废气最大排放量。最大的污染源强情况见表 3.12-5。

表 3.12-5 最大污染物源强汇总

污染物	污染物最大产生速率 kg/h	备注
丙酮	0.47	芳樟醇制 NL 过程中
甲醇	3.86	NL 制 GL 过程中
氯乙烯	0.07	
TRVOC	9.06	
NMHC	9.06	

## (2) C35 醇生产工艺废气

GL 产品经过多次“酮合成+醇合成”工序后产物为 C35 醇。

多次重复反应均使用同一套生产设备，废气污染物产生点位与 GL 基本相同。本评价对多次反应的废气污染物排放情况分别进行核算，选择最大的源强作为 C35 醇生产时的工艺废气排放参数。

C35 醇生产过程中废气产生情况见表 3.12-6。

表 3.12-6 C35 醇生产工艺废气产生情况

排放源		污染物产生量 kg/h						
		TRVOC	NMHC	甲醇	丙酮	氯乙烯	硫酸雾	
GL 制 C25 醇 (第一组)	G2.1.1-1						—	
	G2.1.1-2						—	
	G2.1.1-3						—	
	G2.1.1-4						—	
	G2.1.1-5						—	
	G2.1.1-6						—	
	G2.1.1-7						—	
	G2.1.2-1						—	
	G2.1.2-2						—	
	G2.1.2-3						—	
	G2.1.2-4						—	
	G2.1.2-5						—	
	G2.1.2-6						—	
	G2.1.2-7						—	
	G2.1.2-8						—	
	G2.1.2-9						—	
	G2.1.2-10						—	
	G2.1.2-11						—	
	G2.1.2-12						—	
	C25 醇制 C30 醇 (第二组)	G2.2.1-1						—
		G2.2.1-2						—
		G2.2.1-3						—
		G2.2.1-4						—
		G2.2.1-5						—
G2.2.2-1							—	
G2.2.2-2							—	
G2.2.2-3							—	
G2.2.2-4							—	
G2.2.2-5							—	
G2.2.2-6							—	
G2.2.2-7							—	
G2.2.2-8						—		



各组反应废气最大排放量汇总见表 3.12-7。

表 3.12-7 各组反应废气最大排放量汇总

污染源	污染物	最大产生速率 kg/h	治理措施
由 GL 制 C25 醇	甲醇	0.81	RTO+急冷 +20%NaOH 碱洗 +25m 排气筒 P <sub>1</sub>
	丙酮	0.40	
	氯乙烯	0.07	
	TRVOC	9.68	
	NMHC	9.68	
由 C25 醇制 C30 醇	甲醇	0.68	
	丙酮	0.34	
	氯乙烯	0.07	
	TRVOC	6.38	
	NMHC	6.38	
由 C30 醇制 C35 醇	甲醇	0.68	
	丙酮	0.34	
	氯乙烯	0.06	
	TRVOC	6.28	
	NMHC	6.28	

上述废气不会同时产生，本评价按照不同的污染因子分别选择排放量最大的工况，作为 C35 醇生产过程中废气最大排放量。最大的污染源强情况见表 3.12-8。

表 3.12-8 最大污染物源强汇总

污染物	最大产生速率 kg/h	备注
丙酮	0.40	由 GL 制 C25 醇
甲醇	0.81	
氯乙烯	0.07	
TRVOC	9.68	
NMHC	9.68	

### (3) VK 根生产工艺废气

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

表 3.12-9 VK 根生产工艺废气产生情况

排放源	污染物产生量 kg/h				
	TRVOC	NMHC	甲醇	甲苯	颗粒物
G <sub>3.1-1</sub>					—
G <sub>3.1-2</sub>					—
G <sub>3.1-3</sub>					—
G <sub>3.2-1</sub>					—
G <sub>3.2-2</sub>					—
G <sub>3.2-3</sub>					—
G <sub>3.3-1</sub>					—
G <sub>3.3-2</sub>					—
G <sub>3.3-3</sub>					—
G <sub>3.3-4</sub>					—
G <sub>3.3-5</sub>					—
G <sub>3.3-6</sub>					—
G <sub>3.4-1</sub>					—
G <sub>3.4-2</sub>					—
G <sub>3.4-3</sub>					—
G <sub>3.4-4</sub>					—
G <sub>3.4-5</sub>					—
G <sub>3.4-6</sub>					—
G <sub>3.4-7</sub>					—
G <sub>3.4-8</sub>					—
G <sub>3.4-9</sub>					—
G <sub>3.4-10</sub>					—
G <sub>3.4-11</sub>					—

各组反应废气最大排放量汇总见表 3.12-10。

表 3.12-10 最大污染物源强汇总

污染物	最大产生速率 kg/h	治理措施
甲醇	1.18	RTO+急冷+20%NaOH 碱洗 +25m 排气筒 P <sub>1</sub>
甲苯	1.67	
TRVOC	3.75	
NMHC	3.75	

(4) VK2 根生产工艺废气

**涉及保密，已删除**

**涉及保密，已删除**

## 涉及保密，已删除

具体废气污染物产生情况见表 3.12-11。

表 3.12-11 VK2 生产工艺废气产生情况汇总

排放源		污染物产生量 kg/h			
		TRVOC	NMHC	甲醇	丙酮
VK2-M4 型	G4.1.1-1				
	G4.1.1-2				
	G4.1.2-1				
	G4.1.2-2				
	G4.1.2-3				
	G4.1.3-1				
	G4.1.3-2				
	G4.1.3-3				
	G4.1.3-4				
	G4.1.3-5				
	G4.1.4-1				
	G4.1.4-2				
	G4.1.4-3				
	G4.1.4-4				
	G4.1.4-5				
	G4.1.5-1				
	G4.1.5-2				
	G4.1.5-3				
	G4.1.5-4				
	G4.1.5-5				
	G4.1.6-1				
	G4.1.6-2				

	G4.1.6-3				
	G4.1.7-1				
	G4.1.7-2				
	G4.1.7-3				
	G4.1.7-4				
	G4.1.7-5				
	G4.1.8-1				
	G4.1.8-2				
	G4.1.8-3				
	G4.1.8-4				
VK2-M7 型	G4.2.1-1				
	G4.2.1-2				
	G4.2.2-1				
	G4.2.2-2				
	G4.2.2-3				
	G4.2.3-1				
	G4.2.3-2				
	G4.2.3-3				
	G4.2.3-4				
	G4.2.3-5				
	G4.2.4-1				
	G4.2.4-2				
	G4.2.4-3				
	G4.2.4-4				
	G4.2.4-5				
	G4.2.5-1				
	G4.2.5-2				
	G4.2.5-3				
	G4.2.5-4				
	G4.2.5-5				
	G4.2.6-1				
	G4.2.6-2				
	G4.2.6-3				
	G4.2.7-1				
	G4.2.7-2				

G4.2.7-3					
G4.2.7-4					
G4.2.7-5					
G4.2.8-1					
G4.2.8-2					
G4.2.8-3					
G4.2.8-4					

**涉及保密，已删除**

各组反应废气最大排放量汇总见表 3.12-12。

表 3.12-12 各产品反应废气最大排放量汇总

污染源	污染物	最大产生速率 kg/h	治理措施
生产 VK2 (M4 型)	甲醇	1.97	RTO+急冷 +20%NaOH 碱洗 +25m 排气筒 P <sub>1</sub>
	TRVOC	17.54	
	NMHC	17.54	
生产 VK2 (M7 型)	甲醇	1.97	RTO+急冷 +20%NaOH 碱洗 +25m 排气筒 P <sub>1</sub>
	丙酮	3.77	
	TRVOC	18.17	
	NMHC	18.17	

## (5) 辅助工序废气

辅助工序排放的废气主要各类废液蒸馏不凝气、溶剂蒸馏回收不凝气。具体污染物排放情况见表 3.12-13。

表 3.12-13 辅助工序废气污染物排放情况

污染源		污染物	最大产生速率 kg/h	备注
GL、C35 醇 废液蒸馏	G <sub>5.1-1</sub>	TRVOC	0.45	RTO+急冷 +20%NaOH 碱洗 +25m 排气筒 P <sub>1</sub>
		NMHC	0.45	
四氢呋喃回 收	G <sub>5.2-1</sub>	TRVOC	0.26	
		NMHC	0.26	
	G <sub>5.2-2</sub>	TRVOC	0.96	
		NMHC	0.96	
FA 粗品回 收	G <sub>5.3-1</sub>	甲醇	0.87	
		TRVOC	0.87	
		NMHC	0.87	
	G <sub>5.3-2</sub>	甲醇	0.36	
		TRVOC	0.36	
		NMHC	0.36	
	G <sub>5.3-3</sub>	甲醇	0.03	
		TRVOC	0.03	
		NMHC	0.03	
甲醇回收	G <sub>5.4-1</sub>	甲醇	2.82	
		TRVOC	2.82	
		NMHC	2.82	

乙醇回收	G <sub>5.5-1</sub>	TRVOC	2.20
		NMHC	2.20
VK 根 废液蒸馏	G <sub>5.6-1</sub>	甲醇	1.27
		TRVOC	1.27
		NMHC	1.27
	G <sub>5.6-2</sub>	甲苯	0.02
		TRVOC	0.02
		NMHC	0.02
VK2 废液蒸馏	G <sub>5.7.1-1</sub>	TRVOC	0.18
		NMHC	0.18
	G <sub>5.7.1-2</sub>	甲醇	0.33
		TRVOC	0.33
		NMHC	0.33
	G <sub>5.7.2-1</sub>	TRVOC	0.27
		NMHC	0.27
	G <sub>5.7.2-2</sub>	甲醇	0.33
		TRVOC	0.33
		NMHC	0.33

根据工程分析，VK 根、VK2 废液蒸馏使用同一套蒸馏设备，其他辅助工序设备均为单独使用。本评价按照因子筛选污染物排放量最大的工况，具体筛选结果见表 3.12-14。

表 3.12-14 辅助工序废气最大排放量汇总

污染物	最大产生速率 kg/h	备注
甲醇	5.35	
甲苯	0.02	
TRVOC	8.96	
NMHC	8.96	

## (6) 小结

气量约 25000Nm<sup>3</sup>/h。

根据《RTO 装置在化工废气处理中的应用探讨》（曲宏霞）中提到，在设置合理的情况下，RTO 装置对废气的处理效率在 99%以上；《RTO 装置在焦化废气处理中的应用》（刘亚东等）中也提到，RTO 装置对有机废气的处理效率在 99%以上。本项目采用三室 RTO 装置，污染物设计去除效率为 99.9%，本评价保守按照 99%进行核算。

本项目工艺废气中含有氯乙烯，最大产生速率为 0.07kg/h，RTO 装置风量为 45000Nm<sup>3</sup>/h，进入 RTO 装置的氯乙烯浓度为 1.6mg/m<sup>3</sup>。氯乙烯在燃烧过程中可能会产生二噁英。《蓄热式热氧化炉处理医化废气》（滕富华、顾振宇等）中对二氯甲烷采用 RTO 装置处理后尾气中的二噁英浓度进行了说明。本评价类比该论文中对浙江某医化企业 RTO 装置二噁英的监测数据，具体情况见下表。

表 3.12-15 二噁英产生情况类比参数一览表

类比项目	浙江某医化企业	本项目情况	备注
企业类型	原料药及制剂生产	原料药生产	/
废气成分	乙酸乙酯、甲苯、甲醇、二氯甲烷、HCl 等	四氢呋喃、甲醇、甲苯、乙醇、丙酮、正己烷	均含有机试剂及含氯物料
废气处理方式	RTO+急冷+碱洗	RTO+急冷+碱洗	相同
RTO 燃烧工艺	三个蓄热室，燃烧温度 800℃左右	三个蓄热室，燃烧温度 850℃左右	类似
含氯废气浓度	436mg/m <sup>3</sup>	1.6mg/m <sup>3</sup>	本项目远小于类比企业含氯废气浓度

根据上表分析，本项目实施后，废气成分、废气处理措施、RTO 装置燃烧工艺均与该医化企业类似，具有类比可行性；该医化企业含氯废气焚烧处理后，尾气中二噁英平均最大排放浓度为 0.019ng-TEQ/m<sup>3</sup>。

本项目氯乙烯最大产生浓度为 1.6mg/m<sup>3</sup>，远低于该企业 RTO 装置进口二氯甲烷浓度，本项目实施后，焚烧后的尾气采用急冷+碱洗工艺处理，预计出口二噁英浓度小于 0.019ng-TEQ/m<sup>3</sup>。

本项目实施后，废气最大排放源强汇总见表 3.12-15。

表 3.12-16 最大废气污染物排放参数汇总

污染源	污染物	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	备注
P <sub>1</sub>	甲醇	12.36	494.4	0.12	4.8	同时生产 GL、VK 根、VK2 时
	丙酮	4.24	169.6	0.04	1.6	同时生产 GL、VK2-M7 时
	甲苯	1.89	75.6	0.02	0.8	VK 根生产时
	NMHC	40.53	1621.2	0.41	16.4	同时生产 C35 醇、VK 根、VK2-M7
	TRVOC	40.53	1621.2	0.41	16.4	
	二噁英	/	/	/	0.019ng-TE Q/m <sup>3</sup>	/

### 3.12.1.2 无组织排放的废气

本项目采用自卸料式离心机，离心后的物料全部通过卸料口直接送入下游设备，无需打开离心机出料。

本项目无设备敞口操作流程，无组织排放的废气主要产生于车间物料输送管线阀门、法兰等处密闭不严的微量泄漏，其中车间一、车间二非洁净区的无组织排放通过车间门、窗等无组织散发；车间二洁净区内微量泄漏的物料，通过换风系统收集，再经 G4 级初效过滤器+两级化学吸附过滤+F7 级中效过滤器后通过排风扇无组织排放。

车间内无组织排放生产及配套设施主要由泵、阀门、法兰和链接件等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在挥发性有机物（VOCs）的泄漏排放。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中核算方法，对机泵、阀门、法兰等设备动静密封点泄漏进行核算，具体的核算公式如下：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left( e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中： $E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量，kg/a；

$t_i$ —密封点  $i$  的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点  $i$  的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

$WF_{VOCs,i}$  一流经密封点  $i$  的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{TOC,i}$  一流经密封点  $i$  的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；本次核算  $WF_{VOCs,i}/WF_{TOC,i}$  按 1 计；

$n$ —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

具体计算参数取值见下表。

表 3.12-16 设备与管线组件（eTOC, i）取值参数表

序号	设备类型	排放速率 $e_{TOC,i}$ (kg/h/排放源)
1	气体阀门	0.024
2	开口阀或开口管线	0.03
3	有机液体阀门	0.036
4	法兰或连接件	0.044
5	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14

通过核算，本项目各车间具体的挥发性有机物核算过程见下表。

表 3.12-17 项目设备动静密封处泄漏挥发性有机物估算一览表

序号	名称	密封点类型	数量 (个)	排放速率 $e_{TOC,i}$ kg/h/排放源	排放 时间 h/a	排放量 t/a
M <sub>1</sub>	车间一	气体阀门	52	0.024	7200	0.027
		开口阀或开口 管线	7	0.03	3600	0.002
		有机液体阀门	276	0.036	1800	0.054
		法兰、连接件	440	0.044	1800	0.105
		泵	24	0.14	600	0.006
		搅拌器	15	0.14	7200	0.045
		小计				
M <sub>2</sub>	车间二 (洁净区)	开口阀或开口 管线	2	0.03	3600	0.001
		有机液体阀门	32	0.036	1800	0.006
		法兰、连接件	78	0.044	1800	0.019
		泵	8	0.14	600	0.002
		搅拌器	6	0.14	7200	0.018
		小计				

车间二 (非洁净区)	开口阀或开口 管线	12	0.03	3600	0.004
	有机液体阀门	350	0.036	1800	0.068
	法兰、连接件	500	0.044	1800	0.119
	泵	49	0.14	600	0.012
	搅拌器	21	0.14	7200	0.064
	小计				0.267

本项目生产属于间歇式，反应釜配套的搅拌器连续使用，其他设施均为间歇使用，其中输送泵仅在进出料过程中使用，单次使用时间不超过 30 分钟。物料进出料、物料输送过程中管线内会有各类有机液体，输送完成后管线内残留物料较少，基本不会有挥发性有机物的无组织散发。

因此，本评价保守按照搅拌器全部使用，其他设施 50%使用核算各车间的无组织排放量。

本项目车间二洁净区内各设施无组织排放的污染物通过洁净区空调换风系统收集，收集的废气采用 G4 级初效过滤+两级化学吸附过滤+F7 级中效过滤处理。根据设计资料，吸附过滤对挥发性有机物的去除效率在 60%以上，本评价按照 60%进行核算。本项目无组织排放具体核算结果见表 3.12-18。

表 3.12-18 各车间无组织排放量核算

名称	无组织排放产生速率 kg/h	处理措施	最终排放速率 kg/h
车间一	0.057	/	0.057
车间二（洁净区）	0.011	G4 级初效过滤器+两级化学 吸附过滤+F7 级中效过滤	0.076
车间二（非洁净区）	0.072	/	

### 3.12.2 废水

本项目实施后排放的废水主要为新增职工的生活污水、循环水系统排污、车间地面清洁废水、水环真空泵排水及生产工艺废水。

#### (1) 循环水系统排污 (W<sub>1</sub>)

本项目新建循环水系统，设计循环量为 1000m<sup>3</sup>/h，循环水排污量约为 40m<sup>3</sup>/d。参照《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T 50050-2017），结合本项目实际情况，本项目冷却循环水系统排水水质为：pH6~9，BOD<sub>5</sub>≤100mg/L，SS≤100mg/L，

COD<sub>Cr</sub>≤200mg/L。

(2) 车间地面清洁废水 (W<sub>2</sub>)

本项目生产车间地面每天进行清洁，采用拖布擦洗的方式，清洁废水产生量约 1.2m<sup>3</sup>/d，废水水质为 COD<sub>Cr</sub>≤500mg/L，BOD<sub>5</sub>≤200mg/L，石油类≤40mg/L，SS≤200mg/L。

(3) 纯水制备废水 (W<sub>3</sub>)

本项目设有纯水制备设施，采用超滤-反渗透工艺，制备过程中会有制备废水产生，根据设计资料，本项目纯水平均用量约为 5.23m<sup>3</sup>/d，产水率约为 70%，制备废水产生量为 2.2m<sup>3</sup>/d，废水中的污染物为无机盐。

(4) VK2 生产工艺废水 (W<sub>4.1-1</sub>、W<sub>4.2-1</sub>)

VK2 生产中使用三氟化硼乙醚作为催化剂，缩合反应完成后，需要对催化剂进行水解，水解后的有机物依次进行碱洗、水洗，去除其夹带的水解产物；水解、碱洗的水相送入辅助工序进行预处理。生产两种 VK2 的水洗废水产生量基本一致，产生量约 133.40kg/釜，总计 49.36m<sup>3</sup>/a。

根据物料理化性质，乙醚可微溶于水中，在水中的溶解度为 6.18%，经过水解、碱洗等，水洗废水中基本不含乙醚，因此，该废水中含有少量的异丙醚及微量的硼酸盐、氟硼酸盐，废水水质为 COD<sub>Cr</sub> 8000mg/L，BOD<sub>5</sub>2000mg/L，总有机碳 2200mg/L，氟化物 10mg/L。

(5) 辅助工序蒸馏废水

①GL、C35 醇蒸馏废水 (W<sub>5.1-1</sub>)

GL、C35 醇生产中以四氢呋喃为溶剂，酮合成产物与格式试剂亲核加成后，在酸性条件下进行水解，将“羰基水解为羟基”，静置分层，水相送入辅助工序进行蒸馏，前馏分为收集的四氢呋喃，后馏分蒸馏废水产生量约 449.78m<sup>3</sup>/a，废水水质为 COD<sub>Cr</sub> 5700mg/L，BOD<sub>5</sub>1000mg/L，总有机碳 2700mg/L。

②四氢呋喃回收废水 (W<sub>5.2-1</sub>、W<sub>5.2-2</sub>)

GL、C35 醇生产过程中水解完成后，需要利用纯水对有机相进行水洗，水洗废水进行蒸馏，前馏分为收集的四氢呋喃，后馏分蒸馏废水产生量约 810.74m<sup>3</sup>/a，废水水质为 COD<sub>Cr</sub> 5900mg/L，BOD<sub>5</sub>1100mg/L，总有机碳 3900mg/L。

水解废水、水洗废水蒸馏收集的前馏分送入膜脱水设施脱出夹带的废水，废水产生量约 17.12m<sup>3</sup>/a，废水中基本不含污染物。

### ③VK 根蒸馏废水（W<sub>5.6-1</sub>）

VK 根生产过程中结晶母液回收时需要对分层水相进行蒸馏，去除夹带的盐类，蒸馏废水产生量约 96m<sup>3</sup>/a，废水水质为 COD<sub>Cr</sub> 1400mg/L，BOD<sub>5</sub>80mg/L，总有机碳 410mg/L。

### ④VK2 蒸馏废水（W<sub>5.7-1</sub>、W<sub>5.7-2</sub>）

VK2 生产中水解水相、碱洗水相需要蒸馏除盐后再进行处理，产生蒸馏废水。两种 VK2 产品蒸馏废水产生量分别为 116.12m<sup>3</sup>/a、17.71m<sup>3</sup>/a，废水水质相似，COD<sub>Cr</sub> 4800mg/L，BOD<sub>5</sub>450mg/L，总有机碳 1700mg/L。

VK2 生产中萃取水相、盐洗水相需要加入醋酸中和过量的氢氧化钾，再蒸馏除盐后进行处理，产生蒸馏废水，废水产生量分别为 181.31m<sup>3</sup>/a、28.22m<sup>3</sup>/a，废水水质相似，COD<sub>Cr</sub> 5900mg/L，BOD<sub>5</sub>3000mg/L，总有机碳 1500mg/L。

### （6）生活污水（W<sub>6</sub>）

本项目新增定员 16 人，生活污水产生量约 1.25m<sup>3</sup>/d，废水中主要污染因子浓度为 COD<sub>C</sub>400mg/L，BOD<sub>5</sub>200mg/L，SS230mg/L，氨氮 35mg/L，总磷 3.5mg/L，总氮 50mg/L，动植物油 20mg/L。

## 3.12.3 噪声

本项目噪声源为各种机泵，噪声源强约为 80~95dB(A)。通过选用低噪声设备，并采取安装减振基础、建筑隔声等措施，使得噪声源对外环境影响值小于 75dB(A)。

## 3.12.4 固体废物

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，结合工程分析、主要原辅材料使用情况及生产工艺，对建设项目生产过程产生固体废物的环节进行分析。

本项目固体废物主要为蒸馏釜残、废碱液、废包装物等。

### （1）蒸馏废物

本项目生产中各产品均涉及反应母液蒸馏等工艺，蒸馏过程中会有前馏分废物和蒸馏釜残产生，产生量总计 538.4t/a。

根据《国家危险废物名录》，蒸馏废物属于危险废物，废物类别为 HW02 医药废物，废物代码为 271-001-02。蒸馏废物产生情况汇总见表 3.12-18。

表 3.12-18 蒸馏废物汇总

污染源编号	产生量 kg/批	批次 批/a
S1.1.1-1	63	110
S1.1.1-2	43.14	110
S1.1.1-3	32.26	110
S1.1.2-1	0.17	660
S1.2.1-1	40.30	276
S1.2.1-2	37.69	276
S1.2.1-3	21.31	276
S1.2.1-4	5.52	184
S1.2.2-1	0.17	360
S1.3.1-1	5.55	368
S1.3.2-1	0.20	720
S2.1.1-1	57.50	35
S2.1.1-2	40.62	35
S2.1.1-3	53.70	35
S2.1.1-4	6.52	35
S2.1.2-1	1.24	80
S2.2.1-1	138.66	17
S2.2.1-2	40.24	17
S2.2.1-3	355.92	17
S2.2.2-1	5.74	36
S2.3.1-1	124.65	9
S2.3.1-2	38.14	9
S2.3.1-3	345.53	9
S2.3.2-1	2.02	18
S4.1.6-1	17.25	320
S4.1.6-2	14.57	320
S4.1.6-3	6.32	160
S4.1.7-1	24.42	160
S4.2.6-1	8.76	50
S4.2.6-2	13.58	50
S4.2.6-3	6.74	25
S4.2.7-1	32.43	25
S5.1-1	446.11	415
S5.2-1	302.88	415

S <sub>5.2-2</sub>	58.35	415
S <sub>5.3-1</sub>	38.17	368
S <sub>5.3-2</sub>	16.35	368
S <sub>5.3-3</sub>	13.76	368
S <sub>5.4-1</sub>	565.78	36
S <sub>5.5-1</sub>	380.12	35
S <sub>5.6-1</sub>	345.93	40
S <sub>5.6-2</sub>	150.18	50
S <sub>5.7.1-1</sub>	102.47	80
S <sub>5.7.1-2</sub>	223.37	120
S <sub>5.7.2-1</sub>	102.81	10
S <sub>5.7.2-2</sub>	223.38	20
总计	538.4t/a	

### (2) 废包装物 (S<sub>3</sub>)

本项目使用的原料均为桶装或袋装，使用过程产生废包装，产生量为 50t/a。

根据《国家危险废物名录》，沾染有毒有害物质的废包装物属于危险废物，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49。

### (3) 废滤芯 (S<sub>4.1.8-1</sub>、S<sub>4.2.8-1</sub>)

VK2 产品二次精制使用乙醇进行溶解，溶解液需经过滤器去除不溶的杂质后再进行结晶，过滤器内设滤芯，平均每月更换一次，会有废滤芯产生，产生量约 0.5t/a。

根据《国家危险废物名录》，废滤芯属于危险废物，废物类别为 HW02 医药废物，废物代码为 271-003-02。

### (4) 废滤袋 (S<sub>6</sub>)

本项目生产中粗品过滤使用离心过滤机，为保证产品品质，过滤机内的滤袋每季度更换一次，会有废滤袋产生，产生量约 0.18t/a。

根据《国家危险废物名录》，废滤袋属于危险废物，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49。

### (5) 废碱液 (S<sub>7</sub>)

本项目新建废气处理装置设有碱洗塔，使用 20%NaOH 溶液。为保证其良好的去除效率，碱液需定期排放并补充新的碱液，平均排放量约 12t/a。

根据《国家危险废物名录》，废碱液属于危险废物，危废类别为 HW35 废碱，

废物代码为 900-399-35。

#### （6）生活垃圾（S<sub>8</sub>）

本项目新增定员 16 人，按照人均垃圾产生量 0.5kg/p·d 计算，生活垃圾产生量约为 2.4t/a，由城市管委会负责清运。

本项目产生的固体废物除生活垃圾外，其他废物均可在《国家危险废物名录》中明确查到类别，均可直接判定为危险废物。

危险废物在厂区暂存应执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）的相关规定。项目危险废物储存要求如下：

①本项目生产过程中产生危险废物，应建造危险废物贮存设施，根据本项目危险废物种类、形态等选择危险废物贮存设施可为贮存库形式。

②贮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。

③在贮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。

④贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。

⑤如运营期被列为危险废物环境重点监管单位，需要按照 HJ 1259 规定的管理要求进行管理。

⑥危废暂存库其他防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施等均按照，《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定严格要求。

### 3.12.5 污染物排放汇总

本项目污染物排放汇总见表 3.12-19~3.12-23。

### 3.12.6 非正常工况排放

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的污染物排放、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。

本项目均为间歇式生产，设备开、停车及检修等情况基本不会有污染物产生。因此，本评价重点分析污染物排放控制措施达不到应有效率情况下的排放。

本项目污染物控制措施主要包括废气、废水、噪声、固体废物的控制措施。

本项目废水全部通过管线输送至利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站进行处理。本项目废水全部为间歇性产生，若该装置运行不正常，可将废水在暂存罐内存放，待维修正常后再将废水排至处理装置。

若噪声控制措施失效，可能会造成厂界噪声的超标，但噪声的影响的暂时的，治理措施通过调整完善后，可确保厂界噪声达标。

本项目固体废物除生活垃圾外，全部属于危险废物，委托有资质单位处置，厂区的固体废物污染防治措施主要为危废暂存间，非正常情况主要为危废发生撒漏等工况。本项目危废库设有专人巡查管理，库区地面全部进行防腐防渗处理，存放液体废物的密封桶等下设防漏托盘。若发生撒漏事故，不会对地下水或土壤产生影响，可迅速进行收集。

综上分析，本项目废水、噪声、固体废物的污染控制措施达不到应有效果时对周围环境的影响是可控的，基本不会产生明显影响。本评价重点分析废气控制措施非正常运行的污染物排放情况。

根据工程分析，本项目废气治理措施为 RTO+急冷+碱洗装置，本评价将分析该装置非正常运行时的污染物排放情况。

RTO 装置设 PLC 自动控制系统，可对装置运行中的温度、压力等参数进行监控，监控数据在中控室内反应，由专人负责记录。因此，RTO 装置出现运行异常情况时可迅速得知并采取措施控制。一旦 RTO 装置运行异常，生产装置可停止加热或进料。生产中若反应温度较高，停止加热后可利用冷冻系统降温，降低反应釜温度，减少各类污染物的排放。预计可在 1 小时内控制废气污染物的排放。

本评价以 RTO 装置失效，工艺废气污染物直接排放核算污染物排放情况，具体核算结果见表 3.12-24。

表 3.12-24 工艺废气处理装置非正常运行的污染物排放参数

污染物名称	排放情况		备注
	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
甲醇	12.36	274.7	25m 排气筒 P <sub>1</sub> 预计排放 1h
丙酮	4.24	94.2	
甲苯	1.89	108.7	
NMHC	40.53	900.7	
TRVOC	40.53	900.7	

### 3.13 污染物排放总量

#### 3.13.1 总量核算依据

我国目前实行的是区域污染物排放总量目标控制，即区域排污量在一定时期内不得突破分配的污染物排放总量。根据《天津市人民政府办公厅<关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）>的通知》，本市实施排放总量控制的重点污染物，包括氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。

#### 3.13.2 本项目污染物排放总量

##### 3.13.2.1 废气污染物总量核算结果

###### （1）按标准值核算污染物排放总量

本项目涉及挥发性有机物排放，排气筒的废气排放量及执行的标准情况见表 3.13-1。

表 3.13-1 废气排放量及标准执行情况

排气筒编号	废气排放量 Nm <sup>3</sup> /h	执行标准 mg/m <sup>3</sup>
P <sub>1</sub>	25000	20

本项目挥发性有机物的排放总量具体核算结果如下：

挥发性有机物排放总量=废气排放量×执行的浓度标准×排放时间  
=25000Nm<sup>3</sup>/h × 20mg/m<sup>3</sup> × 7200h =3.60t/a。

###### （2）按预测值核算污染物排放总量

本项目挥发性有机物排放源为间歇排放，本评价按照生产批次、操作时间分

别核算各个污染源的挥发性有机物排放总量。具体核算情况如下：

GL 生产挥发性有机物排放量： $(23.00\text{kg/批}\times 110\text{批/a}+11.11\text{kg/批}\times 660\text{批/a}+18.21\text{kg/批}\times 276\text{批/a}+13.72\text{kg/批}\times 184\text{批/a}+10.22\text{kg/批}\times 360\text{批/a}+13.72\text{kg/批}\times 368\text{批/a}+10.22\text{kg/批}\times 720\text{批/a})\times 1\%=0.335\text{t/a}$

C35 醇生产挥发性有机物排放量： $(32.75\text{kg/批}\times 35\text{批/a}+10.73\text{kg/批}\times 80\text{批/a}+21.29\text{kg/批}\times 17\text{批/a}+10.64\text{kg/批}\times 36\text{批/a}+20.56\text{kg/批}\times 9\text{批/a}+10.21\text{kg/批}\times 18\text{批/a})\times 1\%=0.031\text{t/a}$

VK 根生产挥发性有机物排放量： $(31.59\text{kg/批}\times 200\text{批/a}+3.62\text{kg/批}\times 50\text{批/a})\times 1\%=0.065\text{t/a}$

VK2-M4 生产挥发性有机物排放量： $(75.03\text{kg/批}\times 320\text{批/a}+11.16\text{kg/批}\times 160\text{批/a}+6.77\text{kg/批}\times 80\text{批/a})\times 1\%=0.263\text{t/a}$

VK2-M7 生产挥发性有机物排放量： $(70.88\text{kg/批}\times 50\text{批/a}+11.09\text{kg/批}\times 25\text{批/a}+7.78\text{kg/批}\times 10\text{批/a})\times 1\%=0.039\text{t/a}$

辅助工序挥发性有机物排放量： $(15.39\text{kg/批}\times 415\text{批/a}+6.92\text{kg/批}\times 368\text{批/a}+225.24\text{kg/批}\times 36\text{批/a}+15.23\text{kg/批}\times 35\text{批/a}+10.17\text{kg/批}\times 40\text{批/a}+0.15\text{kg/批}\times 50\text{批/a}+1.40\text{kg/批}\times 80\text{批/a}+2.65\text{kg/批}\times 120\text{批/a}+2.13\text{kg/批}\times 10\text{批/a}+2.65\text{kg/批}\times 20\text{批/a})\times 1\%=0.185\text{t/a}$

综上，本项目有组织挥发性有机物排放总量为 0.918t/a。

### 3.13.2.2 废水污染物排放总量

本项目实施后，新增废水排放量约 $17381.36\text{m}^3/\text{a}$ ，废水中总量控制污染物为 COD、氨氮，废水排入利安隆博华（天津）医药化学有限公司污水处理站进行处理，处理后的废水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级

（ $\text{COD}\leq 500\text{mg/L}$ 、 $\text{氨氮}\leq 45\text{mg/L}$ ），排入工业区污水处理厂进行处理，该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）A 标准（ $\text{COD}\leq 30\text{mg/L}$ 、 $\text{氨氮}\leq 1.5\text{mg/L}$ （ $3.0\text{mg/L}$ ））。

#### （1）按预测值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $17381.36\text{m}^3/\text{a}\times 191.07\text{mg/L}=3.321\text{t/a}$

氨氮排放总量： $17381.36\text{m}^3/\text{d}\times 27.477\text{mg/L}=0.478\text{t/a}$

#### （2）按标准值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $17381.36\text{m}^3/\text{a}\times 500\text{mg/L}=8.691\text{t/a}$

氨氮排放总量： $17381.36\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg}/\text{L} = 0.782\text{t}/\text{a}$

(3) 排入外环境的总量

COD 排放总量： $17381.36\text{m}^3/\text{a} \times 40\text{mg}/\text{L} = 0.695\text{t}/\text{a}$

氨氮排放总量： $17381.36\text{m}^3/\text{a} \times 1.5\text{mg}/\text{L} \times 7/12 + 17381.36\text{m}^3/\text{a} \times 3.0\text{mg}/\text{L} \times 5/12 = 0.037\text{t}/\text{a}$

### 3.13.3 全厂污染物排放总量汇总

本项目属于改扩建项目，本项目实施后，全厂污染物排放总量见表 3.13-2。

表 3.13-2 项目实施后全厂污染物排放总量情况汇总 t/a

污染物	现状排放量	本项目排放量	“以新带老”削减量	增减量	项目实施后污染物排放总量	许可排放量
挥发性有机物	0.015	0.918	0	+0.918	0.933	0.317
CODcr	/	3.321	0	+3.321	3.321	/
氨氮	/	0.478	0	+0.478	0.478	/

表 3.13-2 可知，本项目实施后，废气污染物挥发性有机物排放总量增加 0.918t/a，将按相关要求实行区域内倍量削减替代。

废水全部送入“利安隆博华”进行处理，项目实施后废水污染物 COD 排放总量增加 3.321t/a，氨氮增加 0.478t/a，未超过该公司的许可排放量。

### 3.14 碳排放量核算

根据生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评〔2021〕45号）“将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。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。”拟建项目属于专用化学产品制造，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。

#### 3.14.1 核算边界

根据国家发展和改革委员会发布的《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），报告主体应以企业法人或视同

法人的独立核算单位为边界，核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。碳排放量核算设施范围包括主要生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库。

### 3.14.2 碳排放核算

#### 3.14.2.1 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：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧}i} + E_{\text{过程}i} + E_{\text{购入电}i} + E_{\text{购入热}i} - R_{\text{CO}_2\text{回收}i} - E_{\text{输出电}i} - E_{\text{输出热}i})$$

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（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{燃烧}i}$ ——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（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{过程}i}$ ——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（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{购入电}i}$ ——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（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{购入热}i}$ ——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（tCO<sub>2</sub>e）；

$R_{\text{CO}_2\text{回收}i}$ ——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（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{输出电}i}$ ——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（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{输出热}i}$ ——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（tCO<sub>2</sub>e）；

$i$ ——核算单元编号。

### 3.14.2.2 碳排放量核算

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燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放、企业净购入电力和热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放量。本项目生产过程中不涉及 CO<sub>2</sub> 的排放，不涉及 CO<sub>2</sub> 的回收和外供，不涉及电力和热力的输出。因此，报告主体的温室气体排放总量应等于燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 的排放量，加上企业购入电力和热力的 CO<sub>2</sub> 排放量。

因此，本项目碳排放量计算公式为：

$$E = E_{\text{燃烧}i} + E_{\text{购入电}i} + E_{\text{购入热}i}$$

### 3.14.2.3 化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放

化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}i} = \left[ \sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12}) \right] \times GWP_{\text{CO}_2}$$

式中： $E_{\text{燃烧}i}$ ——核算单元  $i$  燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；

$AD_j$ ——第  $j$  种化石燃料用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料，以吨为单位（t）；对气体燃料，单位为万标立方米（10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；

$CC_j$ ——第  $j$  种化石燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；

$OF_{i,j}$ ——第  $j$  种化石燃料的碳氧化率；

$GWP_{\text{CO}_2}$ ——二氧化碳全球变暖趋势，取值为 1；

$i$ ——核算单元编号；

$j$ ——化石燃料类型代号。

对常见商品燃料也可定期检测燃料的低位发热量再按下面的公式估算燃料的含碳量。

$$CC_j = NCV_j \times EF_j$$

式中： $CC_{i,j}$ ——化石燃料品种  $j$  的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；

$NCV_j$ ——化石燃料品种  $j$  的低位发热量，对固体和液体燃料，单位为百万千焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为 GJ/万 Nm<sup>3</sup>（GJ/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；

$EF_j$ —化石燃料品种  $j$  的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ（tC/GJ）。

根据统计情况，全厂所用燃料为天然气，用量为??? 万  $Nm^3/a$ ，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）附录 B 进行天然气特征参数取值，经核算本项目燃料燃烧  $CO_2$  排放情况见下表。

表 3.14-1 本项目燃料燃烧  $CO_2$  排放情况一览表

燃料名称	消耗量（万 $Nm^3/a$ ）	低位发热量 （GJ/万 $Nm^3$ ）	单位热值含碳量 （吨碳/GJ）	燃料碳氧化率	t $CO_2/a$

### 3.14.2.4 购入电力和热力产生的 $CO_2$ 排放

#### (1) 购入电力产生的 $CO_2$ 排放

购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入电},i} = AD_{\text{购入电},i} \times EF_{\text{电}}$$

式中： $E_{\text{购入电},i}$ —购入电力所产生的  $CO_2$  排放量，单位为吨二氧化碳当量（t $CO_2e$ ）；

$AD_{\text{购入电},i}$ —购入电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ —区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（t $CO_2e/MWh$ ），采用 0.7355t $CO_2/MWh$ （2021 年省级（天津）电力平均二氧化碳排放因子，来自生态环境部、国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告（公告 2024 年第 12 号））；

表 3.14-2 本项目购入电力  $CO_2$  排放情况一览表

$AD_{\text{购入电},i}$ （MWh）	$EF_{\text{电}}$ （t $CO_2e/MWh$ ）	$E_{\text{购入电},i}$ （t $CO_2/a$ ）

#### (2) 购入热力产生的 $CO_2$ 排放

购入热力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入热},i} = AD_{\text{购入热},i} \times EF_{\text{热}}$$

式中： $E_{\text{购入热},i}$ —购入热力所产生的  $CO_2$  排放量，单位为吨二氧化碳当量（t $CO_2e$ ）；

$AD_{\text{购入热},i}$ —购入热力，单位为吉焦（GJ）；本项目采用蒸汽参数为 1.0MPag，200℃过热蒸汽，经查焓值约为 2822.26MJ/t；

$EF_{\text{热}}$ —热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ $\text{tCO}_2/\text{GJ}$ ），取值 0.11；

表 3.14-3 本项目购入热力  $\text{CO}_2$  排放情况一览表

$AD_{\text{购入热},i}$ (GJ)	$EF_{\text{热}}$ ( $\text{tCO}_2/\text{GJ}$ )	$E_{\text{购入热},i}$ ( $\text{tCO}_2\text{e}$ )

### 3.14.2.5 生产过程中的 $\text{CO}_2$ 排放

根据物料衡算，本企业生产过程中直接产生的  $\text{CO}_2$  量为  $46.9 \text{ tCO}_2/\text{a}$ ，废气治理设施 RTO 燃烧含碳废气污染物产生的  $\text{CO}_2$  量为  $2267.9 \text{ tCO}_2/\text{a}$ ，合计为  $2314.8 \text{ tCO}_2/\text{a}$ 。

### 3.14.3 $\text{CO}_2$ 排放量汇总

本项目建成后，企业年  $\text{CO}_2$  排放情况汇总见下表。

表 3.14-4 本项目  $\text{CO}_2$  排放情况一览表

源类别	排放量 ( $\text{tCO}_2/\text{a}$ )
燃料燃烧产生的 $\text{CO}_2$ 排放	
电力产生的 $\text{CO}_2$ 排放	
热力产生的 $\text{CO}_2$ 排放	
生产过程中的 $\text{CO}_2$ 排放	
合计	

由上表结果可知，本项目  $\text{CO}_2$  年排放量估算为  $\text{tCO}_2/\text{a}$ 。

### 3.14.4 碳排放减排措施

根据本项目碳排放控制分析，项目从设计到建设可从提升用能效率、优化能源结构、工艺过程优化、采取节能措施几个方面提出节能减碳措施，减少项目能耗，减少二氧化碳排放量。提升用能效率主要从选用能效高的设备、热风炉余热利用等方面考虑；优化能源结构主要从减少化石能源的使用量考虑；工艺过程优化主要从工艺过程控制、工艺布局等多方面考虑；节能措施主要从平面布局合理性、节能灯具、节能管理值得等方面进行全部控制，通过以上措施可有效降低本项目碳排放量。

建议本项目建设和运营过程应提出协同控制最优方案，项目的碳排放绩效水平应满足区域碳达峰方案相关目标要求（待相关文件发布后执行）。

### 3.15 排污许可管理

公司已于 2020 年 12 月取得由天津市滨海新区行政审批局颁发的排污许可证，排污许可证编号为：91120116086569512K001P。

根据环境保护部《排污许可管理办法（试行）》（部令第 48 号）要求，建设行业纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目属于实施重点管理的行业，应当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向核发环保部门提出变更排污许可证的申请。

## 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

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

本项目选址位于天津大港石化产业园区，凯旋街 1268 号，厂区西侧紧邻利安隆博华医药化学有限公司，北侧为佰纳黛丝化妆品有限公司，南侧为天津维多科技发展有限公司，东侧为天津市绿亨化工有限公司。拟建地块中心地理坐标为 38.8167307°，117.4652524°。

#### 4.1.2 地形地貌

天津市的地貌处于燕山山地向滨海平原的过渡地带，北部山区属燕山山地，南部平原属华北平原一部分，东南部濒临渤海湾，总的地势特征北高南低，西北高，东南低，由北部山地向南部滨海平原逐级下降。根据地貌基本形态和成因类型，可将天津市地貌划分为山地丘陵区、堆积平原区（包括构造—洪积倾斜平原、洪积—冲积平原、冲积平原、海积—冲积低平原、海积低平原）及海岸潮间带区三个大的形态类型和九个次级成因形态类型。

厂址所在的大港区属海积冲积低平原，由近代海侵层和河流冲积形成，海相层分布广，地势低洼，厚度自西向东增厚。易生涝灾，河流、渠干纵横交错，素有“九河下梢”之称，从上游带来的大量的泥沙在本区长时间的沉积，形成巨厚的新生代松散沉积物覆盖层。在成陆过程中，经历过数次海进海退，加以晚期河流纵横，分割封闭，排水不畅的地理环境，形成历史上的低洼盐碱地区，但是近些年来，采取了多种治理措施，盐渍土地逐渐减少。并有数条贝壳堤和牡蛎滩，呈南北向分布，是海侵的遗迹。

#### 4.1.3 气候与气象

##### （1）气候

建设项目所在地区属北半球暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。由于濒临渤海，受季风环流影响很大，冬夏季风更替明显。

## （2）日照

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

## （3）气温

多年平均气温 12.1℃，最低平均气温为 11.6℃，最高平均气温为 12.9℃。极端最低气温-20.3℃（1979 年 1 月 31 日），极端最高气温 40.3℃（1988 年 6 月 13 日）。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）。

## （4）降雨

年平均降雨量为 602.9mm，年最大降水量为 1083.5mm，最小降水量为 278.4mm，单日最大降水量为 191.5mm。降水主要集中在夏季，约占全年降水量的 76%。平均绝对湿度 11.3%，相对湿度 65%，年平均蒸发量为 1979mm，是降水量的 3 倍。

## （5）风

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

全年最大风速在春季，以东风风速最大，其次是偏北风，全年主导风向南西南风，频率 19.2%，多年平均风速 3.85m/s。

## （6）气压

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

### 4.1.4 水文水系

项目所在区附近地表水系比较发育，河流、水库、坑塘、洼淀、盐田星罗棋布，水域面积广阔，河渠纵横，多为人工开挖的引洪排沥河道。其中规模比较大的包括北大港水库和独流减河。

北大港水库是全市最大的平原水库，建于 1974 至 1980 年，围堤总长 54.5km，设计堤顶高程 9.50m，正常蓄水位 7.0m，相应库容 5.0 亿 m<sup>3</sup>，占地面积 179km<sup>2</sup>，水面面积 149km<sup>2</sup>，原用于农业灌溉、生活和工业用水，近年来水位一直没有满足设计水位，主要作为生态用水。

独流减河是大港区规模较大的河流，独流减河源于静海县独流镇，在大港和塘沽交接处的工农兵闸入海，全长 70.3km，河道宽度 685~850m。为引泄大清河和子牙河洪水直接入海的人工河道。

本项目所在区域地表水主要有 11 条河道，大部分属于海河流域泄洪性人工排水河道。

一级河道有三条，为子牙新河、独流减河、马厂减河上段；二级河道有沧浪渠排水河、马厂减河下段、北排河、青静黄排水河、兴济夹道、十米河、八米河及马圈引河。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 7300 万 m<sup>3</sup>。

本项目所在区域有大、中型水库 4 座。有大小坑塘 202 个，洼淀、苇塘 30 多个。北大港水库为大型水库，库容 5.0 亿 m<sup>3</sup>；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。

本项目污水处理达标后，通过市政管网排入园区污水处理厂集中处理，经管道排入张家河，再经官港泵站排入大沽排污河，最终排入渤海（IV 类海域）。后期雨水排入荒地排污河，最终排入渤海。

#### 4.1.5 区域地质条件

##### 4.1.5.1 地层岩性

评价区内分布的巨厚松散岩层为新近系、第四系，所涉及的地下水含水层重点为新近系、第四系含水层，故对新近系、第四系地层沉积特征自下而上介绍如下：

###### (1) 新生界新近系 (N)

平原第四系深覆盖区新近系广泛分布，为一套陆源碎屑岩为主的内陆河、湖相沉积。新近系经历了早期断陷和晚期拗陷两大沉积发育阶段，与下伏不同时代地层均呈角度不整合接触。

划分为中新统馆陶组 (N<sub>1g</sub>) 和上新统明化镇组 (N<sub>2m</sub>)。

馆陶组 (N<sub>1g</sub>) —分布广泛，沉积旋回性明显，具粗~细~粗三分性。为杂色

砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩与灰绿、紫红、棕红色泥岩组成不等厚互层。底部发育的一套燧石砾岩稳定而分布广泛，是区域标志层，厚度 0~452 m，与下伏地层呈不整合接触。

明化镇组（N<sub>2</sub>m）—为灰、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩和灰黄、棕红色泥岩，分为上、下两段。下段为细粒段，以泥岩为主夹粉—细砂岩；上段为粗粒段，泥岩与泥质砂岩、粉—细砂岩的正粒序韵律层。总厚度 628~1318.5 m。

## （2）新生界第四系（Q）

底界埋深 300~430m 左右，从下向上可分为下更新统（杨柳青组）、中更新统（佟楼组）、上更新统（塘沽组）及全新统（天津组）四段。

下更新统（Q<sub>p</sub><sup>1</sup>）—底界埋深 370~430 m，厚度 120~130 m。在西南部为棕、棕黄、棕红色及灰绿色黏土与砂、粉砂、粉土不规则互层。铁锰结核普遍，钙核常见。东北部色深，以黄、灰、深灰色为主，夹有棕、灰绿色，局部见棕红、灰黑色。岩性主要为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。

中更新统（Q<sub>p</sub><sup>2</sup>）—底界埋深 180~220 m，厚度 115~130 m。在西南部为灰、浅灰色细砂、粉砂及黄、灰、棕、灰绿色粉土、粉质黏土，夹深灰色、黑灰色黏土，砂层较多，普遍见钙结核，铁锰结核偶见。东北部砂层较多，黏土较少，色调偏深灰、黄，以灰为主。

上更新统（Q<sub>p</sub><sup>3</sup>）—底界埋深 60~70 m，厚度 40~50 m。岩性为黄灰、深灰、黑灰色粉质黏土、粉土与细砂、粉砂不规则互层。西南部黏土较多，钙核常见。东北部砂层较多，黏土少，钙核少见。

全新统（Qh<sup>4</sup>）—底板埋深一般 25 m 左右。上部以全新统上组陆相冲积层主，岩性为灰黄色黏土，厚度 1.50~2.00 m；中部为海相沉积灰色淤泥质黏土和粉质黏土及粉土互层，总厚度 14.00 m 左右；下部为全新统下组陆相冲积，岩性为浅灰粉质黏土和粉土互层，以及灰黄色粉质黏土，厚度分别为 5.00 m 和 5.00 m 左右。

### 4.1.5.2 构造和断裂

本区处在华北地台的二级构造单元—华北断坳中，位于其三级构造单元—黄骅坳陷的北部，四级构造单元处于板桥凹陷内。现今构造形态主要是中~新生代以来，燕山和喜马拉雅两期构造运动的结果。古近纪、新近纪以来区域构造环境发生重大转变，黄骅坳陷在边界断裂的控制下，坳陷加剧，在北东东向挤压和北

西西向拉张应力的作用下，在前新生阶基底背景之上形成系列堑、垒式构造样式，同沉积构造控制着黄骅坳陷内部次级构造单元的发展，其沉积中心自新生代以来，有黄骅坳陷南部向北部转移，到第四纪沉积中心位于坳陷北部北塘凹陷附近。目前工作区所在的滨海地区仍处于缓慢沉降阶段中（详见图 2.2-1）。

板桥凹陷：北以海河断裂与北塘凹陷为邻，西以苍东断裂与双窑凸起为界，由古生界和中生界组成，新生界厚度达 5000 余米。

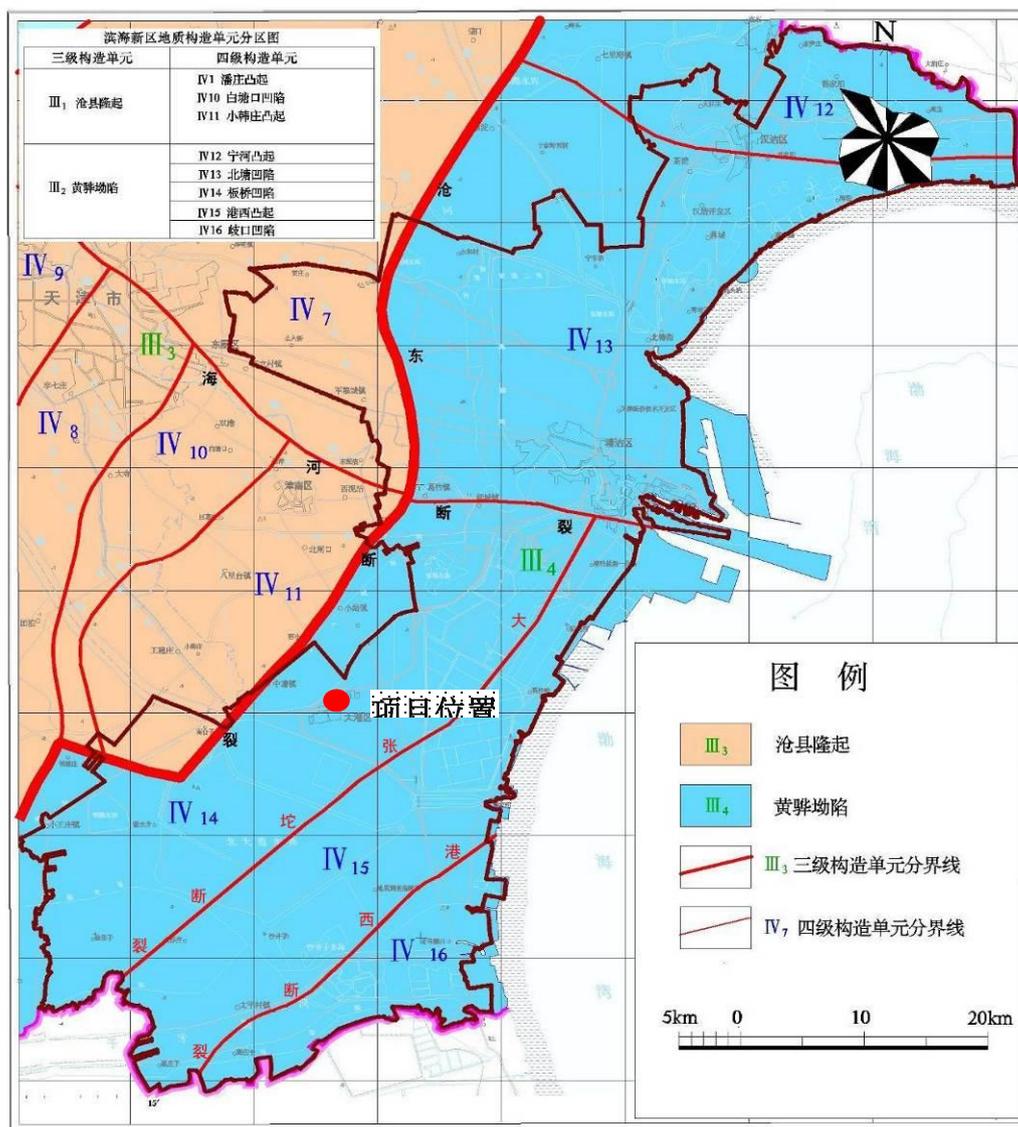


图 4.1-1 天津市地质构造单元分区图

本次调查评价区域北侧有沧东断裂，南侧有大张坨断裂分布（如图 2.2-1）。沧东断裂—该断裂南起山东大名，北与宁河—昌黎断裂相交，全长约 350 km。表现重力为梯度带，断裂总走向北东 25°~45°，倾向南东，倾角 20°~60°，多为上

陡下缓的正断层，断裂为切穿古生界的基底断裂。沧东断裂形成于中生代，以始新世和渐新世早期活动最强烈，两盘落差近千米。渐新世晚期活动减弱，断距自南向北减小，落差 700~100 m。至中新世断距继续减小，落差在二百米至几十米，一直延续到第四纪。根据天津市地震局《天津市区域地震构造图使用说明书》，沧东断裂的最新活动为中更新世，其北段具有发生中强地震的构造条件和背景，其未来潜在地震的最大震级为 Ms6.4 级。

#### 4.1.6 区域水文地质条件

##### 4.1.6.1 区域地下水类型及动力特征

工作区所处地区（原大港区）由于地处滨海平原，多次海侵形成广布的咸水，位于区域地下水排泄带，是本市咸水体厚度最大的地区，第I、II含水组均为咸水，咸水体下伏的深层淡水主要为第III、IV含水组和新近系承压水，其中第IV含水组是主要开采含水层。受含水介质沉积物源的影响，含水层颗粒和厚度有自北西向南东变细、变薄，富水性变差的规律。总的看，大港地区含水层颗粒细，富水性差，但在咸水地区水量不大的深层淡水，却是可直接利用的宝贵的水资源。项目所在地区咸水底界埋深为 180~200 m，属于资源性缺水地区。

##### （1）海积层浅层咸水及盐卤水

浅层咸水和盐卤水属第I含水组，为潜水和微承压水。潜水底界埋深一般为 19~20 m，微承压水底界埋深 70~90 m，在垂直方向上，下伏含水层接受上覆含水层的越流渗透补给。含水层岩性以粉砂、粉细砂为主，一般厚度 10~20 m，西北部最厚为 28 m，水位埋深 1~4 m，富水性弱，涌水量一般小于 100 m<sup>3</sup>/d，局部地段砂层增厚，涌水量可达 100~500 m<sup>3</sup>/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·SO<sub>4</sub>\*Na·Mg 型为主。浅层咸水目前很少开发利用。

##### （2）II含水组承压水

含水组底界埋深 180~200 m，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 10~30 m。由于颗粒细，厚度薄，富水性较差，涌水量一般 100~500 m<sup>3</sup>/d，导水系数 50~100 m<sup>2</sup>/d。仅局部地段涌水量可达 500~700m<sup>3</sup>/d。咸水底界深度由西向东逐渐加大，由西部钱圈水库一带 120 m 左右向东及东南部新马棚口一带，增厚至 220 m。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，厚 20~25 m，向东部随咸

水体增厚,淡水含水层变薄以致尖灭,至大苏庄地区,第II含水组全部为咸水。西北部地下水矿化度 1.1~1.4g/L,为  $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$  或  $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$  型水,向东过渡为  $\text{Cl-Na}$  型,矿化度增高至 3~5 g/L。本组大部为咸水,故开采量很小,但受邻区开采II组水的影响,原大港区第II含水组水位也相应下降,最深已达-45 m。

### (3) III含水组承压水

含水组底界埋深 270~290 m,含水层岩性以细砂、粉细砂为主,一般有 4~5 层,累计厚度 10~30 m,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 300~500  $\text{m}^3/\text{d}$ ,向西增大至 500~1000  $\text{m}^3/\text{d}$ ,在与静海县接壤的西部地区,涌水量可达 1000  $\text{m}^3/\text{d}$  以上。目前第III含水组开采井不多,并有逐年减少的趋势。该含水组均为淡水,矿化度 1.1~1.25g/L,为  $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$  型和  $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$  型水。

### (4) 第IV含水组承压水

含水组底界埋深 400~420 m,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 20~45 m,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  $\text{m}^3/\text{d}$ ,其余地区在 500~1000  $\text{m}^3/\text{d}$ ,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 1000  $\text{m}^3/\text{d}$  以上。该含水组是大港地区主要开采层,1995~1997 年开采量在 1135.1~929.7 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ,占年开采量的 33.5%,居各含水组开采量之首。本组均为淡水,矿化度由北向南增高,矿化度由 0.66g/L 增至 1.40g/L,水化学类型沿此方向也有相应的变化,由  $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}\rightarrow\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\rightarrow\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$  型。水中 F 含量较高,一般 2~4 mg/L。

大港地区深层水反向水化学垂直分带明显,由第II含水组至第IV含水组,随深度增大,矿化度逐渐降低,这与上部厚层咸水体的影响有关。

#### 4.1.6.2 地下水补、径、排条件

调查评价区位于天津东部平原地带,地势平坦,含水砂层颗粒细小,砂层厚度薄、渗透性和导水性差,水力坡度和径流速度缓慢,这样导致该区地下水补、径、排条件均不佳。总的地下水补给、径流特点是:在水平方向上,浅层水和深层水由西北向东南方向补给,且浅层水接受大气降水补给;在垂向上,由水头高的含水岩组向水头低的含水岩组形成越流补给。而排泄特点是:浅层水通过蒸发

排泄，深层含水层通过越流和开采排泄。由于长期开采深层地下水，导致深层地下水位的大幅度下降，地下水资源的大量减少。总体上本调查评价区内水文地质条件较差。

#### 4.1.6.3 区域地下水化学特征

##### (1) 浅层含水层水化学特征

评价区位于天津市东部平原区，该区浅层地下水颗粒细，地势低平，地下水径流滞缓，水位埋深浅，以垂直蒸发为主，地下水盐分不断浓缩聚积，地下水水化学类型一般为 Cl-Na 型和 Cl·SO<sub>4</sub>-Na·Mg 型，自西向东矿化度增高，一般 3~14g/L，最高达 51.8 g/L。

上部埋深 18.00 m 左右以上为潜水含水层，根据厂区内所取 5 组潜水水质简分析试验结果，场地地下水属 Cl-Na 型中性水，pH 值介于 7.48~7.82 之间。

##### (2) 深层含水层水化学特征

大港区第II含水组地下水西北部地下水矿化度 1.1~1.4 g/L，为 Cl·HCO<sub>3</sub>-Na 或 Cl·SO<sub>4</sub>-Na 型水，向东过渡为 Cl-Na 型，矿化度增高至 3~5 g/L。第III含水组地下水均为淡水，矿化度 1.1~1.25g/L，为 Cl·HCO<sub>3</sub>-Na 型和 Cl·SO<sub>4</sub>-Na 型水。第IV含水组地下水为淡水，矿化度由北向南增高，矿化度由 0.66g/L 增至 1.40g/L，水化学类型沿此方向也有相应的变化，由 HCO<sub>3</sub>·Cl~Na→Cl·HCO<sub>3</sub>~Na→Cl·SO<sub>4</sub>~Na 型。水中 F<sup>-</sup>含量较高，一般 2~4 mg/L。

#### 4.1.7 评价区工程地质条件

根据收集到的本地块《利安隆博华（天津）医药化学有限公司丙类库房建设项目岩土工程勘察报告》（天津市勘察设计院集团有限公司，2022年8月）勘察资料，该场地埋深约 30.00 m 范围内，地基土按成因年代可分为以下 6 层，按力学性质可进一步划分为 10 个亚层。现自上而下分述之：

##### (1) 人工填土层（Qml）

全场地均有分布，厚度为 2.00~2.70 m，底板标高为 1.06~0.37 m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，杂填土（地层编号①<sub>1</sub>）：厚度为 0.50~0.70 m，呈杂色，松散状态，由砖渣、石子、废土组成。

第二亚层，素填土（地层编号①<sub>2</sub>）：厚度为 1.50~2.00 m，呈褐色，可塑状态为主，粉质黏土土质为主，夹石子、植物根，属中（偏高）压缩性土。其中在

4 号孔附近缺失该层。

人工填土均匀性、密实度差，压缩性高，不具有湿陷性，分布尚稳定。填垫年限按大于十年考虑，一般为机械堆填，来源一般为种植土、建筑挖方等。

#### (2) 新近冲积层 (Q<sub>4</sub><sup>3Na1</sup>)

厚度为 0.90~1.60 m，顶板标高为 1.06~0.37 m，主要由粉质黏土（地层编号③<sub>1</sub>）组成，呈褐黄色，软塑~可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

#### (3) 全新统中组海相沉积层 (Q<sub>4</sub><sup>2m</sup>)

厚度为 13.40~13.80 m，顶板标高为-0.15~-0.54 m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，淤泥质黏土（地层编号⑥<sub>2</sub>）：累计厚度为 6.50~7.10 m，呈灰色，流塑状态，无层理，含贝壳，属高压压缩性土。本层土局部为淤泥质粉质黏土、淤泥、土质软的黏性土，因力学性质相近，剖面图上统一绘制为淤泥质黏土。本层土中部有厚度 2.80~3.10 m 的粉质黏土（地层编号⑥<sub>2-1</sub>）夹层，呈灰色，流塑~软塑状态，有层理，含贝壳，属于高压压缩性土。

第二亚层，粉质黏土（地层编号⑥<sub>4</sub>）：厚度为 3.50~4.00 m，呈灰色，软塑~可塑状态，有层理，含贝壳，属中（偏高）压缩性土。局部夹黏土透镜体。

本层土各亚层水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

#### (4) 全新统下组沼泽相沉积层 (Q<sub>4</sub><sup>1h</sup>)

厚度为 1.30~1.50 m，顶板标高为-13.75~-14.13 m，主要由粉质黏土（地层编号⑦）组成，呈黑灰~浅灰色，可塑状态为主，无层理，含有机质、腐植物，属中压缩性土。本层土局部为黏土土质，因力学性质相近，剖面图上统一绘制为粉质黏土。

本层土水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

#### (5) 全新统下组陆相冲积层 (Q<sub>4</sub><sup>1al</sup>)

厚度为 5.50 m 左右，顶板标高为-15.05~-15.44 m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粉质黏土（地层编号⑧<sub>1</sub>）：厚度为 1.90~2.10 m，呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。

第二亚层，粉土（地层编号⑧<sub>2</sub>）：厚度为 3.40~3.60 m，呈灰黄色，密实状态，无层理，含铁质，属中（偏低）压缩性土。局部夹砂性大粉质黏土透镜体。

本层土各亚层水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

#### （6）上更新统第五组陆相冲积层（Q<sub>3</sub><sup>al</sup>）

本次勘察钻至最低标高-26.94 m，未穿透此层，揭露最大厚度 6.00 m，顶板标高为-20.55~-20.94 m，主要由粉质黏土（地层编号⑨<sub>1</sub>）组成，呈褐黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。本层土有厚度 1.80~2.20 m 的粉土（地层编号⑨<sub>1-1</sub>）夹层，呈褐黄色，密实状态，无层理，含铁质，属中（偏低）压缩性土。

本层土揭示范围内水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

### 4.1.8 评价区水文地质条件

#### 4.1.8.1 调查目标分析

根据对本次调查评价区进行调查发现，调查评价区及周边无集中式城镇供水水源地，也无分散式饮用水源地等。根据场地所在区域水文地质勘察资料，场地埋深 17.50~20.50 m 段为在渗透性能差的粉质黏土（地层编号⑦、⑧<sub>1</sub>），是第一个稳定隔水层，隔水层以上的水是具有自由水面的地下水（潜水），此稳定隔水层是潜水含水层与承压水良好的隔水顶板，潜水含水层与承压含水层之间水力联系较差，本项目运行不会波及到承压水及深层水。地下水位以上与大气相通的土层为本场地的包气带层，包气带与地下潜水含水层水力联系较为紧密。故本次调查研究的重点为包气带、潜水含水层。

#### 4.1.8.2 地下水监测井建设

##### （1）布井原则

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

监测层位应包括潜水含水层、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。

地下水水质监测点布设的具体要求：

①监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

②二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 个，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 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

## (2) 布井方案

为了解评价区潜水含水层水文地质条件，为地下水环境影响预测提供参数，针对潜水含水层，本次地下水现状监测借用《利安隆博华（天津）医药化学有限公司 2023 年度土壤及地下水自行监测方案》中 6 眼监测井（本次另行编号为地下水监测井 YGC1、YGC2、YGC3、YGC4、LGC1、LGC2），同时，在现状生产车间东侧新建 1 口地下水监测井 YGC5，在评价范围内另设 4 眼水位观测井。

表 4.1-1 井身结构参数表

井性	井号	孔径 (mm)	井深 (m)	井径 (mm)	砾料位置 (m)	滤管埋深 (m)	沉淀管埋 深 (m)	备注
水 位、 水质 监测 井	YGC1	Φ500	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	借用
	YGC2	Φ500	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	借用
	YGC3	Φ500	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	借用
	YGC4	Φ500	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	借用
	YGC5	Φ500	18.0	Φ200	1.0~18.0	1.0~17.5	17.5~18.0	新建
水 位 监 测 井	LGC1	Φ500	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	借用
	LGC2	Φ350	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	借用
	J1	Φ350	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	新建
	J2	Φ350	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	新建
	J3	Φ350	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	新建
	J4	Φ350	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0	新建

### 4.1.8.3 抽水试验

#### (1) 抽水试验设计

抽水试验抽水层位为潜水含水层，按单井抽水不带观测井考虑，在 YGC5 井进行，井深为 18.00 m，为完整井，采用稳定流抽水试验。

#### (2) 水位观测

水位观测分为 3 个阶段：静止水位观测、动水位观测和恢复水位观测。

静止水位观测：在抽水前对自然水位进行观测，一般每 0.5 h~1 h 观测一次，2 个小时内观测水位波动值不超过 1 cm，且无连续上升或下降趋势时，即可认为稳定。

抽水试验每次降深抽水开始前和抽水结束前各测一次水温。

抽水试验观测时间间隔设定为 1 分钟，数据自动采集。稳定延续时间：一般在 4 小时以上。稳定标准：抽水孔水位波动值不超过水位降深的 1%，观测孔水位波动值不超过 1 cm。

恢复水位观测：在抽水结束后，进行恢复水位观测，观测要求和抽水试验要求相同。

### (3) 降深

本场地潜水层抽水试验进行了 3 次降深试验。

### (4) 抽水试验资料整理及水文地质参数计算

#### ① 抽水试验基础资料

本次抽水试验井基础数据详见 4.1-2。

表 4.1-2 抽水试验井基础数据表

地下水类型	井号	井深 (m)	含水层厚度(m)	试验前稳定水位 (m)	涌水量 (m <sup>3</sup> /d)	降深 (m)	恢复水 (m)
潜水 (第一降深)	YGC5	18.0	16.3	1.793	13.2	1.72	1.791
潜水 (第二降深)	YGC5	18.0	16.3	1.791	18.4	2.87	1.788
潜水 (第三降深)	YGC5	18.0	16.3	1.788	19.1	3.12	1.787

#### ② 水文地质参数计算

##### ➤ 水文地质参数计算要求

利用抽水试验资料计算水文地质参数，主要为渗透系数 K，影响半径 R。

##### ➤ 水文地质概念模型

根据钻探资料及水位地质资料，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完整井稳定流抽水实验适用条件。

➤ 潜水含水层水文地质参数计算公式

单井抽水试验

$$K = \frac{0.732Q}{(2H - s)s} \lg \frac{R}{r}$$

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

式中：K—渗透系数，m/d；

Q—抽水井涌水量，m<sup>3</sup>/d；

s—抽水井稳定时水位降深值，m；

R—影响半径，m；

r—抽水井半径（以钻孔半径计算），m；

H—潜水含水层的厚度，m。

➤ 水文地质参计算结果

利用上述公式对本场地有关水文地质参数进行迭代计算，结果详见表 4.1-3。

表 4.1-3 渗透系数表

降深	K (m/d)		K (cm/s)
	计算值	建议值	
第一降深	0.26	0.28	3.24×10 <sup>-4</sup>
第二降深	0.26		
第三降深	0.31		

(5) 附试验成果曲线图

利用本次抽水试验实际观测数据，绘制了 Q-t、s-t 抽水历时曲线。具体曲线详见下图 4.1-1~4.1-6。

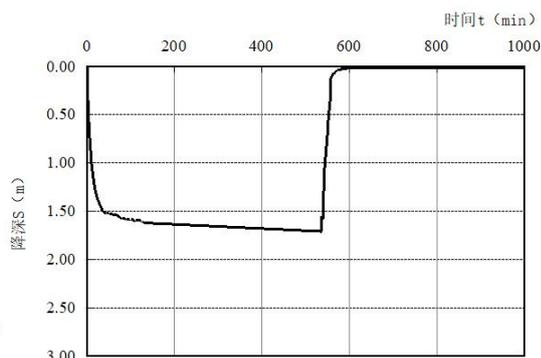
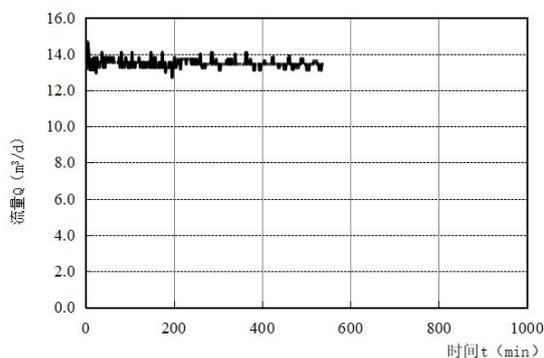


图 4.1-1 YGC5 第一次降深 Q-t 曲线

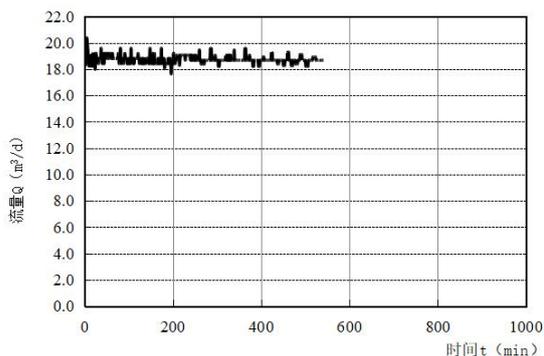


图 4.1-2 YGC5 第一次降深 s-t 曲线

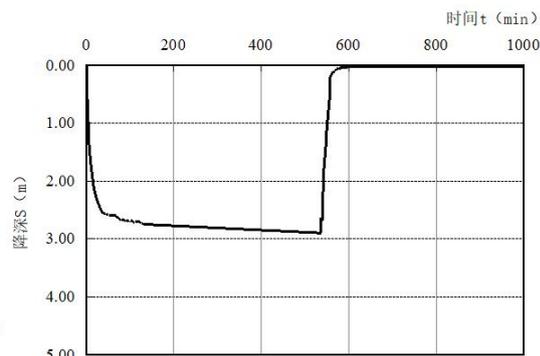


图 4.1-3 YGC5 第二次降深 Q-t 曲线

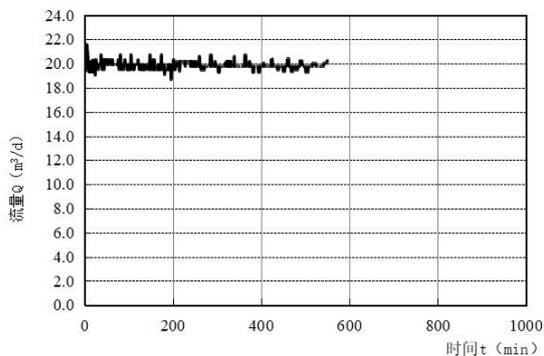


图 4.1-4 YGC5 第二次降深 s-t 曲线

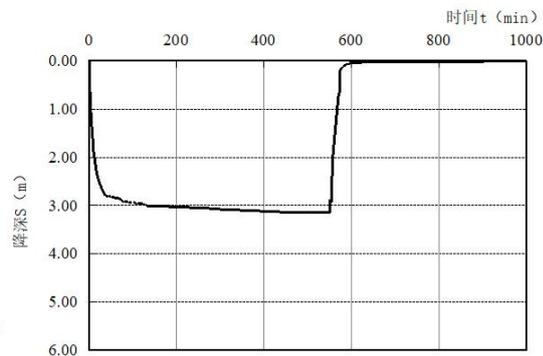


图 4.1-5 YGC5 第三次降深 Q-t 曲线

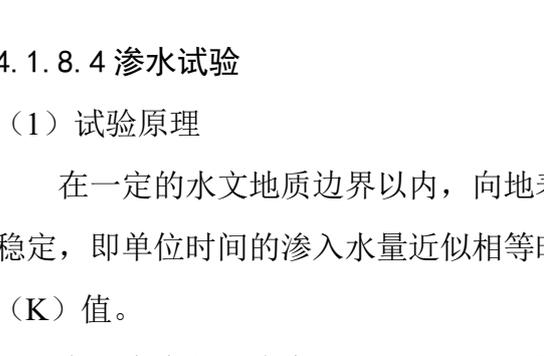
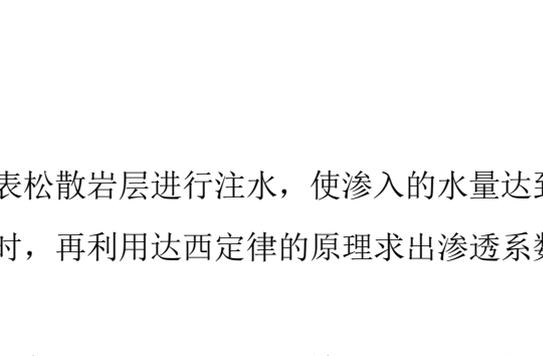


图 4.1-6 YGC5 第三次降深 s-t 曲线



#### 4.1.8.4 渗水试验

##### (1) 试验原理

在一定的水文地质边界以内，向地表松散岩层进行注水，使渗入的水量达到稳定，即单位时间的渗入水量近似相等时，再利用达西定律的原理求出渗透系数(K)值。

在坑底嵌入两个高 30 cm，直径分别为 0.25m 和 0.50m 的铁环，试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在 0.10m 的同一高度。

由于外环渗透场的约束作用使内环的水只能垂向渗入，因而排除了侧向渗流的误差，因此它比试坑法和单环法的精度都高。

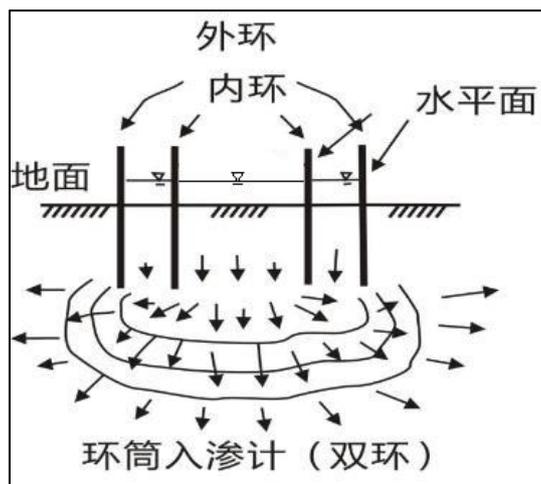


图 4.1-7 双环法渗水试验示意图

## (2) 试验步骤

- ①选择试验场地；
- ②挖试坑；
- ③按双环法渗水试验示意图，安装好试验装置；
- ④往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在 0.10 m 高度；
- ⑤按一定的时间间隔观测渗入水量，并做好记录。开始时因渗入量大，观测间隔时间要短，开始的 5 次流量观测间隔 5 min，稍后可按每 10 min、20 min、30 min 观测一次，直至单位时间渗入水量达到相对稳定时结束试验。稳定标准：渗入流量  $Q$  呈随机波动变化且变幅  $< 5\%$ 。

## (3) 试验成果

计算渗透系数：

$$K = Q/AI$$

$$I = (H_k + L + Z) / L$$

式中： $Q$ —稳定渗流量（ $m^3/min$ ）；

$K$ —渗透系数（ $m/d$ ）；

$A$ —双环内径面积（ $m^2$ ）；

$Z$ —渗坑内水层厚度（ $m$ ）；

$L$ —在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度（ $m$ ）；

$H_k$ —水向干土中渗透时，所产生的毛细压力，以水柱高表示（ $m$ ）；

$L$  值可在试验后用手摇钻取样，测定其含水量变化得知。如果当试验层为粗

砂或粗砂卵石层，而试坑中水层厚度为 0.10 m 时， $H_k$  与  $Z$  及  $L$  相比则很小， $I$  近似等于 1，则  $K=Q/A=V$ （渗透速度）。若试验层是粘性土类，可按  $H_k$  的实际数值代入公式计算得出  $I$  值，再利用  $K=V/I$  求得渗透系数（ $K$ ）。

表 4.1-4 各种土毛细管上升高度值（水文地质手册）

土类	毛细管上升高度值（m）
中粗砂	0.05~0.1
粉细砂	0.2~0.3
亚砂土	0.4~0.6
亚黏土	0.8~1.0

根据渗水试验结果进行如表 4.1-5 所示的计算，获取工作区包气带渗透系数见表 4.1-6。

表 4.1-5 渗水试验计算过程

坑号	$H_k$ （m）	$Z$ （m）	$L$ （m）	$I$	稳定流速 $V$ （mL/s）
SS1	0.50	0.1	0.40	2.5	0.041
SS2	0.50	0.1	0.50	2.2	0.050
SS3	0.50	0.1	0.50	2.2	0.045

表 4.1-6 渗水试验结果

坑号	包气带土层渗透系数（cm/s）	平均值（cm/s）	平均值（m/d）
SS1	$3.33 \times 10^{-5}$	$4.04 \times 10^{-5}$	0.035
SS2	$4.59 \times 10^{-5}$		
SS3	$4.21 \times 10^{-5}$		

最终取 3 个渗水试验的平均值  $4.04 \times 10^{-5}$  cm/s（0.035 m/d）作为包气带渗透系数。

#### （4）试验成果曲线图

利用本次渗水试验实际观测数据，绘制了  $K-t$  历时曲线。具体曲线详见图 4.1-8。

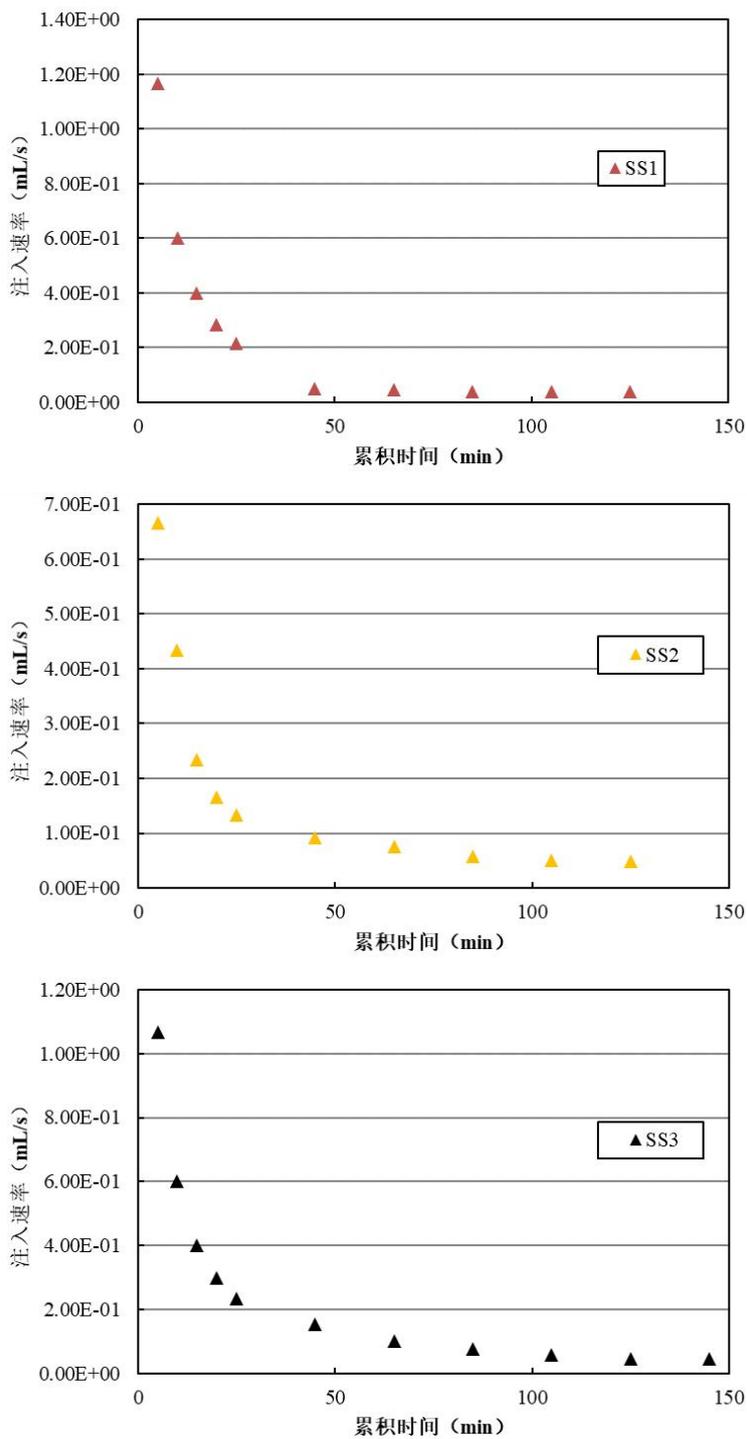


图 4.1-8 渗水试验 K-t 曲线

#### 4.1.8.5 包气带渗透性与潜水层流场

##### (1) 包气带

经调查评价区 5 眼水位水质监测井和 6 眼水位观测井的水位观测结果，评价区潜水含水层水位标高 1.664~1.991 m，具体观测情况详见表 4.1-7。

表 4.1-7 地下水水位观测一览表

井号	用途	井口标高 (m)	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
YGC1	水位、水质监测	3.652	3.135	1.214	1.921
YGC2		3.687	3.052	1.170	1.882
YGC3		3.658	3.125	1.271	1.854
YGC4		3.587	3.021	1.195	1.826
YGC5		3.465	2.985	1.192	1.793
LGC1	水位监测	3.698	3.113	1.194	1.919
LGC2		3.532	2.952	1.061	1.891
J1		3.452	2.845	0.994	1.851
J2		3.321	2.765	0.774	1.991
J3		3.465	2.932	1.267	1.665
J4		3.235	2.654	0.990	1.664

根据潜水水位测量结合场地标高情况，本场地埋深平均 1.12 m 以上地带为包气带，包气带土层主要为人工填土层(Qml)。包气带综合垂向渗透系数为  $4.04 \times 10^{-5}$  cm/s (0.035 m/d)，由表 4.1-8 可判断得到天然包气带防污性能等级为中。

表 4.1-8 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0$ m，渗透系数 $K \leq 10^{-6}$ cm/s，且分布连续、稳定
中	岩(土)层单层厚度 $0.5 \text{ m} \leq M_b < 1.0$ m，渗透系数 $K \leq 10^{-6}$ cm/s，且分布连续、稳定；岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0$ m，渗透系数 $10^{-6}$ cm/s $< K \leq 10^{-4}$ cm/s，且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。

## (2) 潜水层

根据《利安隆博华（天津）医药化学有限公司丙类库房建设项目岩土工程勘察报告》（天津市勘察设计院集团有限公司，2022年8月），场地所在区域潜水含水层主要为人工堆积层(Qml)（杂填土、素填土）、新近冲积层(Q<sub>4</sub><sup>3Nal</sup>)（粉质黏土）、全新统中组海相沉积层(Q<sub>4</sub><sup>2m</sup>)（粉质黏土、淤泥质黏土），经现场抽水试验测出综合渗透系数为 0.28m/d；其下部分布全新统下组沼泽相沉积层(Q<sub>4</sub><sup>1h</sup>)（粉质黏土）、全新统下组陆相冲积层(Q<sub>4</sub><sup>1al</sup>)（粉质黏土），根据周边资料，无论是水平渗透系数，还是垂直渗透系数，都在  $10^{-7}$  cm/s 数量级，是地下潜水良

好的隔水底板。场地水文地质剖面图见 4.1-9。

### （3）潜水流场

根据现场地下水实测资料，调查期间，潜水含水层形成了自西北向东南的地下水流场。地下水流场如图 4.1-10 所示。

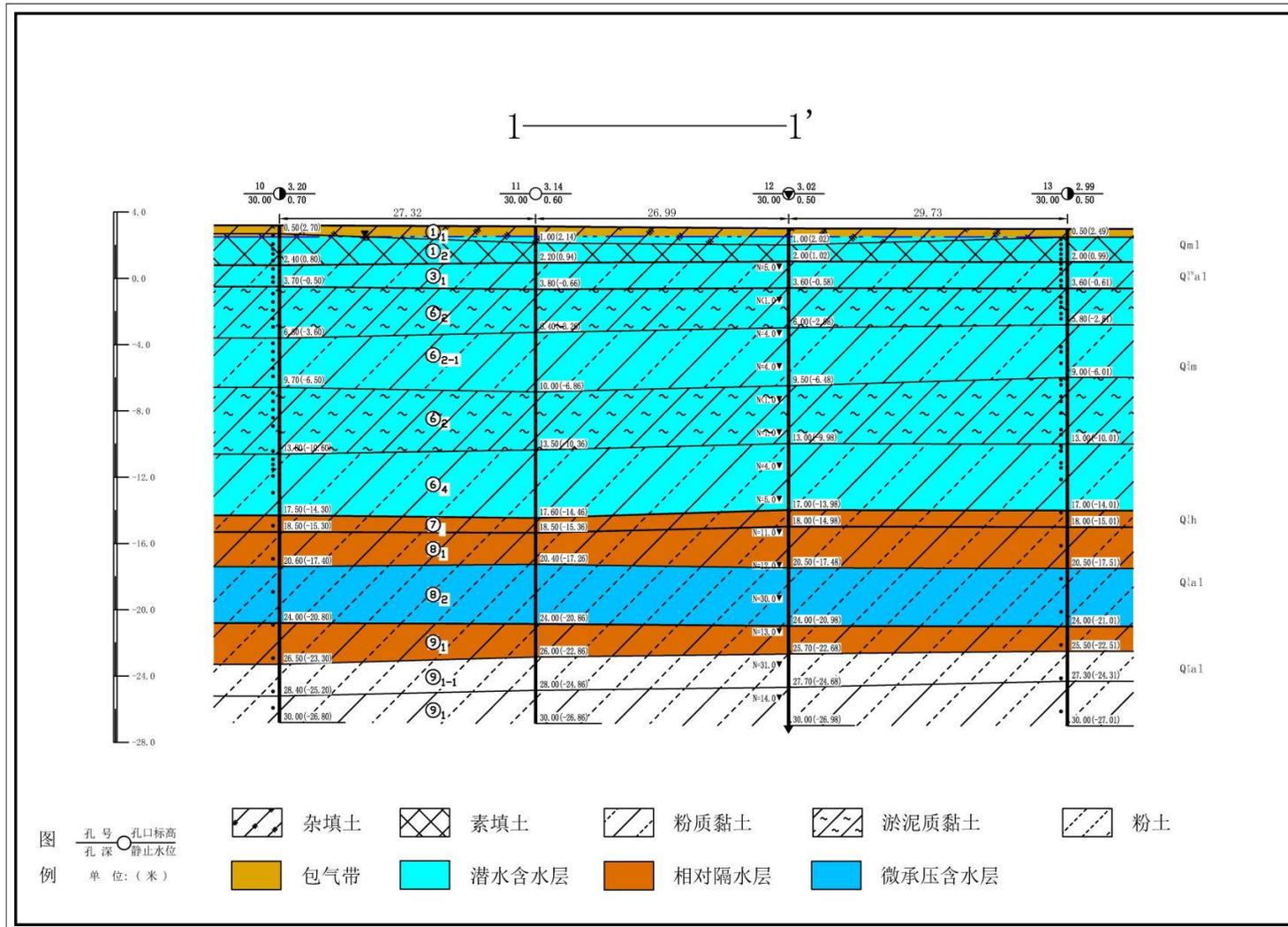


图 4.1-9 水文地质剖面图



图 4.1-10 地下水流场图

## 4.1.8.6 场地地下水水化学类型

根据场地 5 组潜水水质简分析，场地地下水水化学类型为 Cl-Na 型或 Cl·HCO<sub>3</sub>-Na 型弱碱性水，pH 值介于 7.10~8.00 之间。水中各离子含量详见表 4.1-10。

表 4.1-10 地下水八大离子当量分析表

编号	S1			S2			S3			S4			S5		
	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %												
K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup>	2153.81	93.68	80.53	2010.85	87.46	82.06	796.78	34.66	84.12	2282.41	99.27	76.68	1959.8	85.24	74.82
Ca <sup>2+</sup>	126.05	6.29	5.41	86.72	4.33	4.06	50.42	2.52	6.11	163.36	8.15	6.30	161.35	8.05	7.07
Mg <sup>2+</sup>	198.7	16.35	14.06	179.75	14.79	13.88	48.91	4.03	9.77	267.79	22.04	17.02	250.67	20.63	18.11
Cl <sup>-</sup>	3132.68	88.37	75.97	2918.34	82.32	77.24	857.37	24.19	58.71	3808.68	107.44	82.99	3330.53	93.95	82.47
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	604.22	12.58	10.81	410.87	8.55	8.03	58.00	1.21	2.93	580.05	12.08	9.33	495.46	10.32	9.05
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	937.9	15.38	13.22	958.14	15.71	14.74	964.09	15.80	38.36	607.02	9.95	7.69	589.16	9.66	8.48
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OH <sup>-</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
总矿 化度	7153.36			6564.67			2775.57			8698.63			8765.43		
pH 值	7.80			7.78			8.00			7.10			7.20		
水化学 类型	Cl-Na			Cl-Na			Cl·HCO <sub>3</sub> -Na			Cl-Na			Cl-Na		

## 4.2 环境功能区划

### 4.2.1 声环境功能区划

本项目位于大港石化产业园区，厂区北侧为金汇路，东侧为凯旋街。

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》（津环气候[2022]93 号），大港石化产业园区声环境功能区类别为 3 类；凯旋街为交通干线，两侧 20 米区域划为 4a 类声环境功能区。

本项目厂区距凯旋街约 10 米，因此，声环境功能区为 4a 类，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

### 4.2.2 环境空气功能区划

环境空气功能区分为二类，一类为自然保护区、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。本项目所在地区位于滨海新区大港，所在区域属于环境空气功能“二类区”。

本项目所在区域环境功能区划见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目所在地环境功能区划

序号	项目	类别
1	环境空气功能区	二类区 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
2	声环境功能区	3 类区 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

## 4.3 拟建地区环境质量现状评价

### 4.3.1 环境空气质量现状

#### 4.3.1.1 建设区域空气质量达标判断

本评价收集 2023 年“天津市生态环境状况公报”中滨海新区环境空气基本污染物监测数据，分析建设地区的环境空气质量，具体监测结果见表 4.3-1。

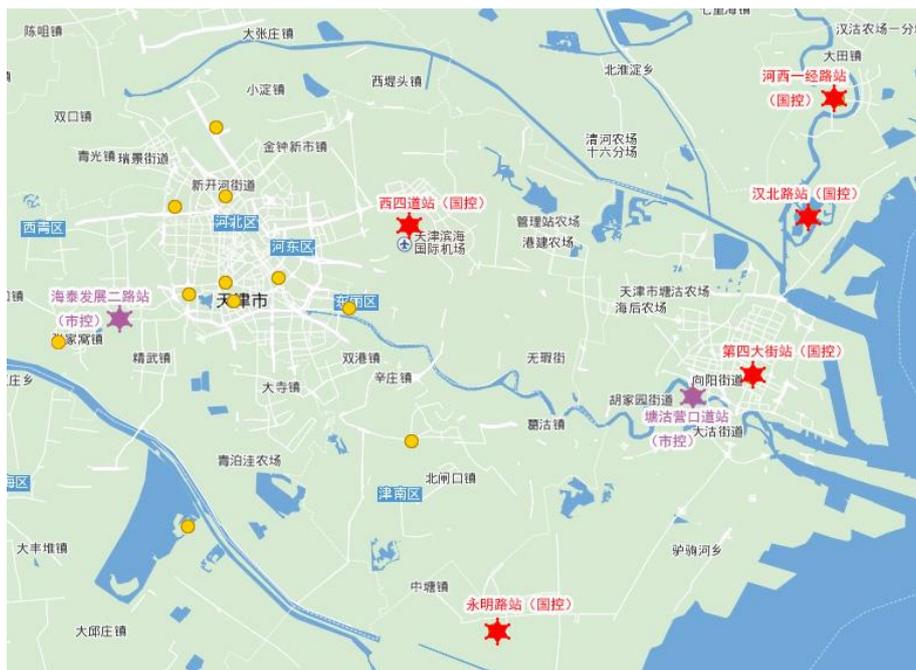


图 4.3-1 滨海新区基本污染物监测站点分布位置图

表 4.3-1 2023 年滨海新区环境空气监测结果统计  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

月份	项目	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub> -8H
						-95per	-90per
2023 年均值		40	72	8	38	1.2	192
二级标准 (年均值)		35	70	60	40	4	160

\*注：CO 为 24h 平均浓度第 95 百分位数，浓度单位为  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。O<sub>3</sub> 为日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数。

本评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中相关要求，对本项目所在区域环境空气质量进行达标判断，具体情况见表4.3-2。

表 4.3-2 2023 年区域空气质量评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	40	35	114.3	不达标
PM <sub>10</sub>		72	70	102.9	不达标
SO <sub>2</sub>		8	60	13.3	达标
NO <sub>2</sub>		38	40	95.0	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1.2	4	30.0	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均浓度	192	160	120	不达标

由表 4.3-2 可知，2023 年度 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年均值和 CO<sub>2</sub> 4 小时平均浓度第 95 百分位数平均浓度可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均值、O<sub>3</sub> 日 8 小时第 90 百分位数平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求。本项目所在区域为不达标区域。

随着《天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划》（津污防攻坚战指[2024]2 号）、《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发[2023]21 号）等有关文件的实施，区域环境空气质量将会逐渐改善。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），可以选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日子年作为评价基准年，本项目选择 2021 年作为评价基准年。2021 年度滨海新区环境空气中 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年均值和 CO<sub>2</sub> 4 小时平均浓度第 95 百分位数、O<sub>3</sub> 日 8 小时第 90 百分位数平均浓度可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，PM<sub>2.5</sub> 年均值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，本项目所在区域为不达标区域。根据评价因子预测需要，本次评价收集了滨海新区南港工业区站 2021 年长期监测数据，根据监测数据分析，2021 年南港工业区站 NO<sub>2</sub> 年均值为 33.15μg/m<sup>3</sup>，98%百分位数日均值为 62μg/m<sup>3</sup>；SO<sub>2</sub> 年均值为 8.08μg/m<sup>3</sup>，98%百分位数日均值为 16μg/m<sup>3</sup>。

#### 4.3.1.2 其他污染物环境质量现状

为进一步了解拟建地区环境空气中非甲烷总烃等污染物的浓度水平，本评价委托天津久大环境检测有限责任公司于 2024 年 2 月 25 日~2024 年 3 月 5 日对拟建地区环境空气中的非甲烷总烃、硫酸雾、甲醇、丙酮、甲苯浓度进行了监测（报告编号：JD-Q-H24073-16）。

建设地区常年主导风向为南南西风，在大气环境影响评价范围内，本评价在厂址东北侧 1.8km 处设监测点。具体监测点信息见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测点位基本信息

名称	坐标		监测因子	监测时段
	东经	北纬		
古林里小区（1#）	117.478835	38.834176	非甲烷总烃、硫酸雾、甲醇、丙酮、甲苯	2024.2.25~2024.3.2

具体监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 补充监测结果一览表

mg/m<sup>3</sup>

监测 点位	监测 日期	监测 项目	频次			
			1	2	3	4
1#	2024.2.25	非甲烷总烃	0.80	0.63	0.91	0.54
		硫酸雾	0.118	0.119	0.102	0.103
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
		丙酮	未检出	未检出	未检出	未检出
		甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出
	2024.2.26	非甲烷总烃	1.32	1.56	0.71	0.34
		硫酸雾	0.113	0.108	0.116	0.111
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
		丙酮	未检出	未检出	未检出	未检出
		甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出
	2024.2.27	非甲烷总烃	0.58	0.58	0.31	0.34
		硫酸雾	0.172	0.174	0.183	0.194
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
		丙酮	未检出	未检出	未检出	未检出
		甲苯（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	1.2	0.6	0.6	0.6
	2024.2.28	非甲烷总烃	0.62	0.60	0.66	0.62
		硫酸雾	0.105	0.108	0.102	0.112
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
		丙酮	未检出	未检出	未检出	未检出
		甲苯（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	1.6	1.6	0.8	9.5
2024.2.29	非甲烷总烃	0.92	1.40	0.53	1.44	
	硫酸雾	0.179	0.192	0.175	0.163	
	甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出	
	丙酮	未检出	未检出	未检出	未检出	

监测 点位	监测 日期	监测 项目	频次			
			1	2	3	4
		甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.4	未检出	未检出
	2024.3.1	非甲烷总烃	0.49	0.50	0.59	0.61
		硫酸雾	0.093	0.096	0.087	0.089
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
		丙酮	未检出	未检出	未检出	未检出
		甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3.1	2.4	15.4	2.8
	2024.3.2	非甲烷总烃	0.45	0.34	0.40	0.27
		硫酸雾	0.210	0.213	0.199	0.192
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
		丙酮	未检出	未检出	未检出	未检出
		甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	14.9	3.2	未检出	1.5
	标准值	非甲烷总烃	2.0			
		硫酸雾	0.3			
		甲醇	3			
		丙酮	0.8			
		甲苯	0.2			

本项目其他污染物环境质量现状监测结果汇总见表 4.3-5。

表 4.3-5 监测结果统计表

监测 点位	污染物	评价标准	监测浓度范围 $\text{mg}/\text{m}^3$	最大浓度 占标率	超标率	达标情况
1#	非甲烷总烃	2.0	0.27~1.56	78.0%	0%	达标
	硫酸雾	0.3	0.087~0.213	71.0%	0%	
	甲醇	3	/	/	0%	
	丙酮	0.8	/	/	0%	
	甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	200	未检出~14.9	7.5%	0%	

监测数据显示，监测期间拟建地区环境空气中非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值，硫酸雾、甲醇、丙酮、甲苯浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

#### 4.3.2 声环境质量现状

为了解拟建地区声环境质量现状，本评价委托天津久大环境检测有限责任公司对本项目拟建址厂界噪声水平进行监测（报告编号：JD-Z-H-24073-16）。具体监测结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 声环境质量现状监测结果一览表 dB(A)

监测时间	监测点位	监测结果		
		上午	下午	夜间
2024.3.1	东厂界	59	61	48
	南厂界	57	58	49
	北厂界	57	61	50
2024.3.2	东厂界	56	60	52
	南厂界	58	56	50
	北厂界	57	60	49

根据上表监测结果，各厂界昼间噪声小于 65dB(A)，夜间噪声小于 55dB(A)；东厂界满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，拟建地区现状声环境质量水平良好。

### 4.3.3 土壤环境现状调查与评价

#### 4.3.3.1 采样点布设点位要求

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）布点要求，建设项目土壤环境现状监测应根据建设项目的影影响类型、影响途径，有针对性地开展监测工作，了解或掌握调查评价范围内土壤环境现状。

（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。

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于表 4.3-7 要求。

表 4.3-7 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 <sup>a</sup>	6 个表层样点
	污染影响型	5 个柱状样点 <sup>b</sup> ，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。

<sup>a</sup> 表层样应在 0~0.2m 取样。

<sup>b</sup> 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。

#### 4.3.3.2 采样点布设点位符合性分析

本项目土壤环境影响评价等级为二级，结合上述布点要求，布点原则如下：

(1) 根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009），并查询国家土壤信息服务平台可知，本项目所在区域土壤类型均为滨海盐土，土壤类型单一。故针对本项目厂区土壤类型，在调查评价范围内相对未受污染的区域设置 1 个表层样监测点，本项目在厂区外设置 TZ1 监测点。

(2) 本项目土壤污染涉及入渗途径，故需在可能的产污装置区布设柱状监测

点，本项目在生产车间布设柱状采样点 TZ5；车间一和仓库二附近布设柱状采样点 TZ2；仓库一和车间二附近布设柱状采样点 TZ3；以上点位的取样深度为 0.5-3.0 m。

(3) 代表性监测点 TZ4 位于本项目占地范围内循环水池附近区域；取样深度 0.20 m，代表性监测点位 TZ1、TZ6 位于本项目占地范围外，因此，点位布设符合“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的布点原则，同时满足 HJ 964-2018 表 6 的要求。

(4) 本项目为地下水环境影响评价等级为二级的改扩建项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带进行分层取样，样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分，故本次在原生产车间、和循环水池附近分别设置 1 个浸溶监测点，取样深度为 0.2 m。

综上，在扩建厂区共设 3 个柱状监测点、1 个表层监测点，柱状监测点 TZ2、TZ3、TZ5 点取约 0.50 m~3.00 m 处土样，表层监测点 TZ4 取 0.2 m 的土样；在扩建厂区外布设监测点 TZ1、TZ6 取 0.20 m 处土样。

综上，本次监测共采集 14 件土壤样品，各采样点布设详见表 4.3-8。

表 4.3-8 采样点布设表

位置	点位类型	点号	布设位置	布设依据	潜在污染途径
厂区内	柱状监测点	TZ2	库房二和车间一附近	原辅料存储等潜在污染源可能受影响的区域布设监测点	洒落造成的垂直入渗
	柱状监测点	TZ3	库房一和车间二附近	原辅料存储等潜在污染源可能受影响的区域布设监测点	洒落造成的垂直入渗
	柱状监测点	TZ5	生产车间附近	原辅料使用、生产等潜在污染源可能受影响的区域布设监测点	洒落、渗漏造成的垂直入渗
	表层监测点	TZ4	纯水站区域	二级评价，厂区内均布性和代表性	/
厂外	表层监测点	TZ1	待建空地	相对未受污染的区域（背景点）	/
		TZ6	待建空地	二级评价，厂区外均布性和代表性	/
厂区内	浸溶试验监测点	JR1	生产车间附近	/	/
		JR2	循环水站附近	/	/

#### 4.3.3.3 监测项目

##### (1) 土壤环境质量现状调查监测项目

基本因子：汞（Hg）、砷（As）、铜（Cu）、镍（Ni）、镉（Cd）、铅（Pb）、六价铬（Cr6+）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）；

特征因子：pH、石油烃（C10-C40）、甲苯、氯乙烯、铝、丙酮、氟化物、乙酸乙酯、四氢呋喃。

土壤采样点 TZ2、TZ3、TZ4、TZ6 监测特征因子：pH 值、氯乙烯、四氢呋喃、丙酮、甲苯、乙酸乙酯、铝、石油烃（C10-C40）。

土壤采样点 TZ1、TZ5 监测特征因子和基本因子。

##### (2) 包气带污染现状调查监测项目

土壤采样点 JR1、JR2 监测铝、氟化物、甲苯、氯乙烯、乙酸乙酯、丙酮、四氢呋喃。

表 4.3-8 土壤现状监测情况一览表

点位位置	样品编号	取样深度	监测项目	取样深度符合性分析
厂区内	TZ2-1	0.2 m	pH 值、氯乙烯、四氢呋喃、丙酮、甲苯、乙酸乙酯、铝、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	原辅料存储、工艺生产等潜在污染源，基于保守角度，根据土体构型进行调整，且满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	TZ2-2	1.5 m		
	TZ2-3	3.0 m		
	TZ3-1	0.2 m	pH 值、氯乙烯、四氢呋喃、丙酮、甲苯、乙酸乙酯、铝、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	原辅料存储、工艺生产等潜在污染源，基于保守角度，根据土体构型进行调整，且满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	TZ3-2	1.5 m		
	TZ3-3	3.0 m		
	TZ5-1	0.2 m	45 项基本项目、pH 值、四氢呋喃、丙酮、乙酸乙酯、铝、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	原辅料存储、工艺生产等潜在污染源，基于保守角度，根据土体构型进行调整，且满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	TZ5-2	1.5 m		
	TZ5-3	3.0 m		
	TZ4	0.2 m	pH 值、氯乙烯、四氢呋喃、丙酮、甲苯、乙酸乙酯、铝、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	厂区内范围内，代表性和均布性，取表层样，满足 HJ 964-2018 表 6 要求
厂区外	TZ1	0.2 m	45 项基本项目、pH 值、四氢呋喃、丙酮、乙酸乙酯、铝、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	满足 HJ 964-2018 中 7.4.2.1 要求，采用均布性与代表性相结合的原则
	TZ6	0.2 m	pH 值、四氢呋喃、丙酮、乙酸乙酯、铝、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	满足 HJ 964-2018 中 7.4.2.1 要求，采用均布性与代表性相结合的原则
厂区内	JR1	0.2 m	铝、氟化物、甲苯、氯乙烯、乙酸乙酯、丙酮、四氢呋喃	/
	JR2	0.2 m	铝、氟化物、甲苯、氯乙烯、乙酸乙酯、丙酮、四氢呋喃	/

#### 4.3.3.4 监测时间和频次

本次调查于 2024 年 5 月 24 日按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 的要求取样监测 1 次。

#### 4.3.3.5 监测及评价结果

(1) 土壤环境质量现状监测及评价

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)、《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T 5216-2022)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(DB12/1311-2024)中无 pH 值、四氢呋喃、乙酸乙酯、铝的筛选值,本次监测值仅作为背景值留用。

具体土壤环境质量现状监测结果如表 4.3-9 和表 4.3-10。

表 4.3-9 土壤环境质量监测特征因子含量统计及评价表

检测项目		样品编号											
		TZ1	TZ2-1	TZ2-2	TZ2-3	TZ3-1	TZ3-2	TZ3-3	TZ4	TZ5-1	TZ5-2	TZ5-3	TZ6
pH（无量纲）	检测结果	8.41	7.96	8.15	8.37	8.42	8.25	8.94	9.43	8.15	8.41	8.64	9.27
铝，mg/kg	检测结果	61200	59300	58800	79400	58000	60300	70000	59800	61600	63600	61200	65000
乙酸乙酯，mg/kg	检测结果	ND											
四氢呋喃，mg/kg	检测结果	ND											
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )， mg/kg	检测结果	14	13	10	15	10	7	10	10	26	10	7	10
	筛选值	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
	评价结果	<筛选值											
	标准指数	0.003	0.003	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.002	0.002
甲苯，mg/kg	检测结果	ND											
	筛选值	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	评价结果	<筛选值											
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯乙烯，mg/kg	检测结果	ND											
	筛选值	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	评价结果	<筛选值											
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物，mg/kg	检测结果	500	465	543	497	480	457	502	562	421	483	483	531
	筛选值	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	评价结果	<筛选值											
	标准指数	0.050	0.047	0.054	0.050	0.048	0.046	0.050	0.056	0.042	0.048	0.048	0.053
丙酮，mg/kg	检测结果	ND											
	筛选值	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	评价结果	<筛选值											
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：当监测因子在《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB 12/1311-2024）中无相应筛选值时，本次监测结果仅作为背景值留用。

表 4.3-10 土壤环境质量检测基本因子含量统计及评价表

序号	检测项目	TZ1		TZ5-1		TZ5-2		TZ5-3		第二类用地筛选值	评价结果
		检测结果	标准指数	检测结果	标准指数	检测结果	标准指数	检测结果	标准指数		
重金属											
1	砷	9.51	0.159	5.81	0.097	12.4	0.207	11	0.183	60	<筛选值
2	镉	0.18	0.003	0.11	0.002	0.12	0.002	0.11	0.002	65	<筛选值
3	铜	39	0.002	37	0.002	39	0.002	45	0.003	18000	<筛选值
4	铅	18.4	0.023	20	0.025	20.5	0.026	22.2	0.028	800	<筛选值
5	汞	0.0142	0.0004	0.0166	0.0004	0.0134	0.0004	0.0170	0.0004	38	<筛选值
6	镍	35	0.039	37	0.041	39	0.043	40	0.044	900	<筛选值
7	六价铬	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	5.7	<筛选值
挥发性有机物											
8	四氯化碳	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	2.8	<筛选值
9	氯仿	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.9	<筛选值
10	氯甲烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	37	<筛选值
11	1,1-二氯乙烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	9	<筛选值
12	1,2-二氯乙烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	5	<筛选值
13	1,1-二氯乙烯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	66	<筛选值
14	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	596	<筛选值
15	反式-1,2-二氯乙烯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	54	<筛选值
16	二氯甲烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	616	<筛选值
17	1,2-二氯丙烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	5	<筛选值
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	10	<筛选值
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	6.8	<筛选值
20	四氯乙烯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	53	<筛选值
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	840	<筛选值
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	2.8	<筛选值

序号	检测项目	TZ1		TZ5-1		TZ5-2		TZ5-3		第二类用地筛选值	评价结果
		检测结果	标准指数	检测结果	标准指数	检测结果	标准指数	检测结果	标准指数		
23	三氯乙烯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	2.8	<筛选值
24	1,2,3,-三氯丙烷	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.5	<筛选值
25	氯乙烯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.43	<筛选值
26	苯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	4	<筛选值
27	氯苯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	270	<筛选值
28	1,2-二氯苯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	560	<筛选值
29	1,4-二氯苯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	20	<筛选值
30	乙苯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	28	<筛选值
31	苯乙烯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1290	<筛选值
32	甲苯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1200	<筛选值
33	间-二甲苯+对-二甲苯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	570	<筛选值
34	邻-二甲苯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	640	<筛选值
半挥发性有机物											
35	硝基苯	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	76	<筛选值
36	苯胺	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	260	<筛选值
37	2-氯酚	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	2256	<筛选值
38	苯并（a）蒽	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	15	<筛选值
39	苯并（a）芘	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1.5	<筛选值
40	苯并（b）荧蒽	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	15	<筛选值
41	苯并（k）荧蒽	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	151	<筛选值
42	蒽	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1293	<筛选值
43	二苯并（a, h）蒽	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1.5	<筛选值
44	茚并（1,2,3-cd）芘	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	15	<筛选值
45	萘	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	70	<筛选值

表 4.3-11 土壤环境质量检测结果统计表

检测项目		最大值	最小值	平均值	标准偏差	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率 (%)	超标率 (%)
pH 值	/	9.43	7.96	/	/	12	12	100	0
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	26	7	11.83	5.7	12	12	100	0
砷	mg/kg	12.4	5.81	9.68	5.14	4	4	100	0
镉	mg/kg	0.18	0.11	0.13	0.07	4	4	100	0
铬 (六价)	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
铜	mg/kg	45	37	40	20	4	4	100	0
铅	mg/kg	22.2	18.4	20.3	10.2	4	4	100	0
汞	mg/kg	0.017	0.0134	0.015	0.008	4	4	100	0
镍	mg/kg	40	35	38	18	4	4	100	0
四氯化碳	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
氯仿	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
氯甲烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,1-二氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,2-二氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,1-二氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
二氯甲烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,2-二氯丙烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
四氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
三氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,2,3,-三氯丙烷	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0

检测项目		最大值	最小值	平均值	标准偏差	样品数（个）	检出数（个）	检出率（%）	超标率（%）
氯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	12	0	0	0
苯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
氯苯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,2-二氯苯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
1,4-二氯苯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
乙苯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
苯乙烯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
甲苯	mg/kg	/	/	/	/	12	0	0	0
间-二甲苯+对-二甲苯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
邻-二甲苯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
硝基苯	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
苯胺	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
2-氯酚	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
苯并（a）蒽	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
苯并（a）芘	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
苯并（b）荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
苯并（k）荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
蒽	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
二苯并（a, h）蒽	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
萘	mg/kg	/	/	/	/	4	0	0	0
铝	mg/kg	79400	58000	63184	27815	12	12	100	0
丙酮	mg/kg	/	/	/	/	12	0	0	0
乙酸乙酯	mg/kg	/	/	/	/	12	0	0	0
四氢呋喃	mg/kg	/	/	/	/	12	0	0	0
氟化物	mg/kg	562	421	493	203	12	12	100	0

由上述评价和统计结果可知，本项目土壤环境质量现状调查设置的各监测点存在筛选值的各项监测指标均未超过相应的第二类用地的筛选值，其中，45 项基本因子和石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值，丙酮未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T5216-2022)中第二类用地筛选值，氟化物未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(DB 12/1311-2024)中第二类用地筛选值，铝、乙酸乙酯和四氢呋喃共 3 项无相应筛选值的指标其检测结果作为背景值留用。

## (2) 包气带污染现状调查监测及评价

包气带污染现状调查采用浸溶试验，其结果见表 4.3-12。

表 4.3-12 土壤浸溶试验监测项目的含量统计

检测项目	检测结果		浸出液中危害浓度限值 (mg/L)	评价结果
	JR1	JR2		
氟化物	0.61	0.25	100	/
甲苯	ND	ND	1	/
氯乙烯	ND	ND	/	/
乙酸乙酯	ND	ND	/	/
丙酮	ND	ND	/	/
四氢呋喃	ND	ND	/	/
铝	0.038	0.036	/	/

由上述评价和统计结果可知，本项目包气带污染现状调查设置的点位中各监测指标均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）中相应的危害浓度限值，涉及的监测指标无浸出液中危害浓度限值的，其检测结果作为背景值留用。

### 4.3.3.6 小结

本项目土壤环境质量现状调查设置的各监测点存在筛选值的各项监测指标均未超过相应的第二类用地的筛选值，其中，45 项基本因子和石油烃（C10-C40）均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，丙酮未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T5216-2022）中第二类用地筛选值，氟化物未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB 12/1311-2024）中第二类用地筛选值，铝、乙酸乙酯和四氢呋喃共 3 项无相应筛选值的指标其检测结果作为背景值留用。

本项目包气带污染现状调查设置的点位中各监测指标均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）中相应的危害浓度限值，涉及的监测指标无浸出液中危害浓度限值的，其检测结果作为背景值留用。

综上所述，本次监测结果可以作为本项目土壤环境质量背景值保留。

## 4.3.4 地下水环境质量现状监测与评价

### 4.3.4.1 地下水环境现状监测

#### (1) 监测点位布设

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则，监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。监测层位应包括潜水含水层、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。

本次地下水现状监测借用《利安隆博华（天津）医药化学有限公司 2023 年度土壤及地下水自行监测方案》中 4 眼监测井（本次另行编号为地下水监测井 YGC1、YGC2、YGC3、YGC4），同时，在生产车间东侧新建 1 口地下水监测井 YGC5，如表 4.3-13 和表 4.3-14。

表 4.3-13 地下水水质监测井布设情况

点位位置	点位类型	点号	布设位置	监测井位置合理性分析	备注
厂区内	水质/水位	YGC1	租用厂区西侧附近	租用厂区西侧，符合功能性布点，用于背景值监测的要求	利用
	水质/水位	YGC2	本项目厂区西侧边界处	上游监测井，符合功能性布点，用于现状及后期监测要求	利用
	水质/水位	YGC3	本项目厂区内部	场地内部监测井，符合功能性布点，用于现状及后期监测水质的要求	利用
	水质/水位	YGC4	本项目厂区内部	场地内部监测井，符合功能性布点，用于现状及后期监测水质的要求	利用
	水质/水位	YGC5	本项目厂房下游	下游监测井，符合控制性布点，用于监测下游边界处水质的要求	新建

表 4.3-14 地下水水质监测井基本情况一览表

井号	坐标（天津 2000）		地面标高(m)
	X	Y	
YGC1	4298133.817	514051.035	3.135
YGC2	4298199.165	514186.675	3.052
YGC3	4298122.638	514204.485	3.125
YGC4	4298121.063	514273.828	3.021
YGC5	4298092.964	514334.521	2.985

## （2）监测因子

①基本监测因子为： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、氟化物、砷、汞、铁、锰、铅、镉、硫酸盐、氯化物。

②特征监测因子为：pH、总氮、总磷、化学需氧量、石油类、甲醇、甲苯、氯乙烯、乙酸乙酯、乙醇、丙酮、四氢呋喃、铝。

## （3）样品采集

样品采集过程按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）进行作业，在水质监测井 YGC1、YGC2、YGC3、YGC4、YGC5 中各取一件样品，试验编号依次为 S1、S2、S3、S4、S5，采样深度为水位以下 0.50 m，采集地下水样品共 5 件。

## （4）监测时间及监测方法

本次地下水样品监测时间为 2024 年 5 月 24 日，地下水监测分析方法按生态环境部的有关规定执行。

## （5）监测结果

本次地下水水质监测因子监测结果见表 4.3-15。

表 4.3-15 地下水环境质量现状监测结果

检测项目	试验编号	S1	S2	S3	S4	S5
	pH, 无量纲		7.80	7.78	8.00	7.60
氨氮, mg/L		1.32	1.3	1.21	1.12	1.04
硝酸盐, mg/L		0.738	0.655	0.404	0.719	0.626
亚硝酸盐, mg/L		0.008	0.006	0.039	0.016	0.007
氟化物, mg/L		0.713	0.968	0.283	0.807	0.543
总硬度, mg/L		1132.2	956.08	327.08	1509.6	1434.12
溶解性总固体, mg/L		7153.36	6564.67	2775.57	7709.31	6786.97
耗氧量, mg/L		6.7	6.6	20.7	4.6	6.5
六价铬, mg/L		ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类, mg/L		ND	ND	ND	ND	ND
氰化物, mg/L		ND	ND	ND	ND	ND
铁, mg/L		ND	ND	ND	ND	ND
锰, mg/L		1	1	0.87	1.1	0.62
汞, mg/L		ND	ND	ND	ND	ND
砷, mg/L		0.012	0.0194	0.0431	0.0147	0.0033
铅, mg/L		ND	ND	ND	ND	ND
镉, mg/L		ND	ND	ND	ND	ND
硫酸盐, mg/L		604.22	410.87	58	580.05	495.46
氯化物, mg/L		3132.68	2918.34	857.37	3808.68	3330.53
总氮, mg/L		14.8	18.2	29.6	4.28	4.42
总磷, mg/L		0.15	0.34	0.52	0.15	0.51
石油类, mg/L		0.07	0.08	0.23	0.13	0.1
甲醇, µg/L		ND	ND	ND	ND	ND
甲苯, µg/L		ND	ND	5.3	ND	ND
氯乙烯, µg/L		ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯, µg/L		ND	ND	ND	ND	ND
乙醇, µg/L		ND	ND	ND	ND	ND
丙酮, µg/L		ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃, µg/L		21	ND	ND	ND	ND
铝, mg/L		0.017	0.019	0.017	0.023	0.027

注：①“ND”表示检测结果小于检出限。

表 4.3-16 地下水环境质量统计结果

检测项目	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率
pH, 无量纲	8.00	7.60	/	/	100%
氨氮, mg/L	1.32	1.04	1.20	0.12	100%
硝酸盐, mg/L	0.738	0.404	0.628	0.133	100%
亚硝酸盐, mg/L	0.039	0.006	0.0152	0.0139	100%
氟化物, mg/L	0.968	0.283	0.663	0.262	100%
总硬度, mg/L	1509.60	327.08	1071.82	472.91	100%
溶解性总固体, mg/L	7709.31	2775.57	6197.98	1961.58	100%
耗氧量, mg/L	20.7	4.6	9.0	6.6	100%
六价铬, mg/L	ND	ND	/	/	0%
挥发性酚类, mg/L	ND	ND	/	/	0%
氰化物, mg/L	ND	ND	/	/	0%
铁, mg/L	ND	ND	/	/	0%
锰, mg/L	1.1	0.62	0.92	0.18	100%
汞, mg/L	ND	ND	/	/	0%
砷, mg/L	0.0431	0.0033	0.0185	0.0149	100%
铅, mg/L	ND	ND	/	/	0%
镉, mg/L	ND	ND	/	/	0%
硫酸盐, mg/L	604.22	58	429.72	221.30	100%
氯化物, mg/L	3808.68	857.37	2809.52	1139.84	100%
总氮, mg/L	29.6	4.28	14.26	10.58	100%
总磷, mg/L	0.52	0.15	0.33	0.18	100%
石油类, mg/L	0.23	0.07	0.12	0.06	100%
甲醇, $\mu\text{g/L}$	ND	ND	/	/	0%
甲苯, $\mu\text{g/L}$	5.3	ND	5.3	/	20%
氯乙烯, $\mu\text{g/L}$	ND	ND	/	/	0%
乙酸乙酯, $\mu\text{g/L}$	ND	ND	/	/	0%
乙醇, $\mu\text{g/L}$	ND	ND	/	/	0%
丙酮, $\mu\text{g/L}$	ND	ND	/	/	0%
四氢呋喃, $\mu\text{g/L}$	21	ND	21	/	20%
铝, mg/L	0.027	0.017	0.020	0.004	100%

根据表 4.3-15、表 4.3-16 监测结果,场地的地下潜水类型为  $\text{Cl-Na}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$  型弱碱性水, 在参与检测的样品中:

①pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、锰、砷、硫酸盐、氯化物、总氮、总磷、石油类指标的检出率为 100%；

②化学需氧量指标的检出率为 80%；

③甲苯、四氢呋喃指标的检出率为 20%；

④六价铬、挥发性酚类、氰化物、铁、汞、铅、镉、甲醇、丙酮、氯乙烯、乙酸乙酯、乙醇均未检出。

#### 4.3.4.2 地下水环境现状评价结果

具体评价结果见表 4.3-17。

表 4.3-17 地下水环境质量评价一览表

水样编号 项目	S1		S2		S3		S4		S5	
	监测值	单指标评价								
pH, 无量纲	7.80	I	7.78	I	8.00	I	7.60	I	7.76	I
氨氮, mg/L	1.32	IV	1.3	IV	1.21	IV	1.12	IV	1.04	IV
硝酸盐, mg/L	0.738	I	0.655	I	0.404	I	0.719	I	0.626	I
亚硝酸盐, mg/L	0.008	I	0.006	I	0.039	II	0.016	II	0.007	I
氟化物, mg/L	0.713	I	0.968	I	0.283	I	0.807	I	0.543	I
总硬度, mg/L	1132.2	V	956.08	V	327.08	III	1509.6	V	1434.12	V
溶解性总固体, mg/L	7153.36	V	6564.67	V	2775.57	V	7709.31	V	6786.97	V
耗氧量, mg/L	6.7	IV	6.6	IV	20.7	V	4.6	IV	6.5	IV
六价铬, mg/L	ND	I								
挥发性酚类, mg/L	ND	I								
氰化物, mg/L	ND	II								
铁, mg/L	ND	I								
锰, mg/L	1	IV	1	IV	0.87	IV	1.1	IV	0.62	IV
汞, mg/L	ND	I								
砷, mg/L	0.012	IV	0.0194	IV	0.0431	IV	0.0147	IV	0.0033	III
铅, mg/L	ND	I								
镉, mg/L	ND	II								
硫酸盐, mg/L	604.22	V	410.87	V	58	II	580.05	V	495.46	V
氯化物, mg/L	3132.68	V	2918.34	V	857.37	V	3808.68	V	3330.53	V
总氮, mg/L	14.8	劣V	18.2	劣V	29.6	劣V	4.28	劣V	4.42	劣V
总磷, mg/L	0.15	III	0.34	V	0.52	劣V	0.15	III	0.51	劣V
石油类, mg/L	0.07	IV	0.08	IV	0.23	IV	0.13	IV	0.1	IV
甲苯, µg/L	ND	II	ND	II	5.3	II	ND	II	ND	II
氯乙烯, µg/L	ND	III								
铝, mg/L	0.017	II	0.019	II	0.017	II	0.023	II	0.027	II

其单样检测指标结果如下表 4.3-18。

表 4.3-18 地下水环境质量单样评价结果一览表

地下水水质分类	S1	S2	S3	S4	S5
I	pH、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅	pH、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅	pH、硝酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅	pH、硝酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅	pH、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅
II	氰化物、镉、甲苯、铝	氰化物、镉、甲苯、铝	亚硝酸盐、氰化物、镉、硫酸盐、甲苯、铝	亚硝酸盐、氰化物、镉、甲苯、铝	氰化物、镉、甲苯、铝
III	总磷、氯乙烯	氯乙烯	总硬度、氯乙烯	总磷、氯乙烯	砷、氯乙烯
IV	氨氮、耗氧量、锰、砷、石油类	氨氮、耗氧量、锰、砷、石油类	氨氮、锰、砷、石油类	氨氮、耗氧量、锰、砷、石油类	氨氮、耗氧量、锰、石油类
V	总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物	总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总磷	溶解性总固体、耗氧量、氯化物	总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物	总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物
劣 V	总氮	总氮	总氮、总磷	总氮	总氮、总磷

由表 4.4-2 现状评价结果可以看出，评价区潜水含水层地下水的水质较差，为V类不宜饮用水。

①总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中V类用水标准；

②氨氮、锰、砷指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类用水标准；

③氯乙烯指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水标准；

④亚硝酸盐、氰化物、镉、甲苯、铝指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中II类水标准；

⑤pH、硝酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中I类水标准。

参考《地表水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）评价如下：

⑥石油类指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水标准；

⑦总氮、总磷指标劣于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水标准。

#### 4.3.4.3 地下水污染成因分析

（1）根据《天津市地下水污染调查评价报告》（天津市地质调查研究院，2009.12）等相关研究报告等资料显示，天津市氯化物、总硬度（以  $\text{CaCO}_3$  计）、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物等多项指标主要是由原生环境造成的，其形成除与含水层介质母岩有关外，还与地下水补给、径流、排泄条件有关。项目位于天津东部平原区，临近渤海湾，地势低平，地下水径流缓慢，含水层颗粒细等原因，为氯化物、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、钙、镁的聚积提供了水文地质条件。

（2）长期以来地表降水的淋滤作用下，会使上覆土层的成分向地下水迁移，同时地下水运动滞缓，流动性差，导致不同监测点的监测因子出现差异。另外，受蒸发、地形、地下水径流条件等因素的影响，不同丰枯水季节的不同监测点的监测因子也存在着差异。

（3）本次监测动植物油类、甲苯仅在 S3 点位有检出，且水质简分析结果表明该点位总硬度和溶解性总硬度均低于其他监测点位。经历史影像与现场调查，点位周边存在排水管线，可能发生过跑冒滴漏现象。

（4）本次监测四氢呋喃仅在 S1 点位有检出，经历史影像与现场调查，点位

周边存在排水管线，可能发生过跑冒滴漏现象。

#### 4.3.4.4 小结

场地的地下潜水类型为 Cl-Na、Cl·HCO<sub>3</sub>-Na 型弱碱性水，在参与检测的样品中：①pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、锰、砷、硫酸盐、氯化物、总氮、总磷、石油类指标的检出率为 100%；②化学需氧量指标的检出率为 80%；③甲苯、四氢呋喃指标的检出率为 20%；④六价铬、挥发性酚类、氰化物、铁、汞、铅、镉、氯乙烯、甲醇、丙酮、乙酸乙酯、乙醇均未检出。

评价区潜水含水层地下水的水质较差，为V类不宜饮用水，其中：①总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中V类用水标准；②氨氮、锰、砷指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类用水标准；③氯乙烯指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水标准；④亚硝酸盐、氰化物、镉、甲苯、铝指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中II类水标准；⑤pH、硝酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中I类水标准。⑥石油类指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准；⑦总氮、总磷、化学需氧量指标劣于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中V类水标准。

（3）本次监测动植物油类、甲苯仅在 S3 点位有检出，且水质简分析结果表明该点位总硬度和溶解性总硬度均低于其他监测点位。经历史影像与现场调查，点位周边存在排水管线，可能发生过跑冒滴漏现象。

（4）本次监测四氢呋喃仅在 S1 点位有检出，经历史影像与现场调查，点位周边存在排水管线，可能发生过跑冒滴漏现象。

## 5 施工期环境影响预测

### 5.1 施工扬尘

扬尘主要产生于清理土地、挖土、回填、土方和建筑材料的装卸、车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘等。

施工扬尘的大小与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。本评价选取同类型施工场地作为类比对象，对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析，该工地的扬尘监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工扬尘监测结果

监测地点	总悬浮颗粒物 mg/m <sup>3</sup>	标准限值 mg/m <sup>3</sup>	气象条件
未施工区域	0.268	0.3	气温：15℃ 大气压：769mmHg 风向：西南风 天气：晴
施工区域	0.481		
施工区域下风向 30m	0.395		
施工区域下风向 50m	0.301		
施工区域工地下风向 100m	0.290		
施工区域工地下风向 150m	0.217		

由监测结果可知，该地区未施工区域内的扬尘浓度为 0.268mg/m<sup>3</sup>，施工区域下风向 150m 处的扬尘浓度为 0.217mg/m<sup>3</sup>，与未施工区域环境空气中的颗粒物浓度接近，因此施工扬尘对周围环境空气的影响距离在 150m 左右。

本项目距施工场地 150m 范围内没有环境敏感点，施工扬尘不会对周围人群产生明显影响。

为减轻施工扬尘的环境影响，根据《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设施工现场防治扬尘管理暂行办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建设施工二十一条禁令》、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市深入打好蓝天保卫战行动计划》的有关要求及本项目具体情况，建设单位应做好以下施工扬尘污染防治工作：

① 应当围挡施工现场周边，铺装施工的主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘污染的建筑材料，采取喷淋、遮盖或者密封等措施防止泥土带出现场。对施工过程中堆放的渣土，必须采取防尘措施，及时清运、清理、平整场地。

② 施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理。作业场地应坚实平整，保证无浮土。

③ 装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗撒或者泄漏。

④ 建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，尽量堆放在远离敏感点且偏离主导风向的位置。对于易产生扬尘污染的施工，应当采取降尘防尘措施。

⑤ 暂存的渣土应当集中堆放并全部苫盖。禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。

⑥ 建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。出现四级及以上大风天气时禁止进行土方工程。

⑦ 天津市行政区域内发生重污染天气时，停止所有建筑、拆房、市政、道路、水利、绿化、电信等施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输）。

⑧ 建筑工地必须做到“六个百分之百”方可施工，包括“施工工地周边 100%围挡；物料堆放 100%覆盖；出入车辆 100%冲洗；施工现场地面 100%硬化；拆迁工地 100%湿法作业；渣土车辆 100%密闭运输”。

## 5.2 施工噪声

### 5.2.1 源项分析

本项目施工过程分为土方阶段、基础阶段、主体结构阶段、设备安装及扫尾阶段。施工中的噪声主要来源于施工机械设备，多数为不连续性噪声。建筑施工的设备较多，对周围环境产生较大影响的噪声源主要有土方阶段的推土机、挖土机、运输车辆和大型装载，基础阶段的打桩机、空压机，结构阶段的汽车吊车、电锯和振捣棒等。

为了更有利分析和控制噪声，从噪声角度出发，可以把施工过程分成如下几个阶段，即土石方阶段、基础阶段、结构阶段和设备安装阶段。这四个阶段所占施工时间比例较长，采用的施工机械较多，噪声污染也较严重。不同阶段又各具有独立的噪声特性。

① 土石方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械绝大部分是移动性声源，噪声级为90~95dB(A)。

② 基础施工阶段的主要噪声源是打桩机、电焊机、移动式空压机等。这些声源基本都是一些固定声源，其中以打桩机为最主要的声源，老式的打桩工艺虽其施工时间占整个施工周期比例较小，但其噪声较大，危害较为严重。但由于现在天津市施工工地均采取了新式的打桩工艺（如静压桩工艺），打桩噪声大大降低，可控制在90dB(A)以下，影响相对较小。

③ 结构施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段。工期较长，使用的设备品种较多，此阶段应是重点控制噪声的阶段之一。主要声源有各种运输设备，如汽车吊车、运输平台等；结构工程设备、振捣棒、砂浆搅拌和运输车辆等；结构施工阶段所需要的一般辅助设备如电锯、砂轮等，其发生的多数为撞击声；对于大多数工地的结构施工阶段，其主要声源是振捣棒和混凝土搅拌机，这两种声源工作时间较长，影响面较广，应是主要噪声源，但本项目使用商品混凝土，不在施工现场进行搅拌，故混凝土搅拌机的噪声不存在。

④ 设备安装及扫尾阶段一般占总施工时间比较长，但声源数量少，强噪声源更少。主要噪声源包括砂轮机、电钻、吊车、切割机等。由于大多数声源的声功率级较低，且多数作业均为室内进行，因此可认为该阶段不能构成施工的主要噪声源。项目施工阶段主要噪声源汇总情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 主要施工阶段噪声源汇总

施工阶段	主要噪声源	声功率级{dB(A)}
土石方阶段	推土机、挖掘机、装载机等	90~95
基础阶段	打桩机等	80~90
主体阶段	电锯、振捣棒等	90~95
设备安装、扫尾阶段	吊车、升降机、切割机等	70~90

## 5.2.2 施工噪声环境影响分析

因各施工机械操作时有一定的间距，噪声源强不考虑叠加。本项目采用噪声点源距离衰减模式计算施工噪声对环境的影响，计算公式如下：

$$L_p = L_w - 20 \lg (r/r_0) - R - \alpha(r-r_0)$$

式中： $L_p$ -受声点所接受的声级，dB(A)；

$L_w$ -距离声源 1m 处的声级，dB(A)；

$r$ -声源至受声点的距离，m；

$r_0$ -参考位置的距离，取 1m；

$\alpha$ -大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，取 0.008dB(A)/m；

$R$ -噪声源的防护结构及工地四周围挡的隔声量，取 5dB(A)。

表 5.2-2 施工机械噪声在不同距离处的噪声影响值

施工期	噪声源强 dB(A)	距声源不同距离处的噪声值 dB(A)				
		20m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	95	64.3	55.8	49.3	45.3	42.4
推土机	94	63.3	54.8	49.3	44.3	41.4
压路机	92	61.3	52.8	46.3	42.3	39.4
空压机	92	61.3	52.8	46.3	42.3	39.4
振荡器	95	64.3	55.8	49.3	45.3	42.4

由上表预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量会产生一定不利影响，本项目施工场界昼间噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中噪声小于70 dB(A)的要求；当其施工位置距离场界较近时，夜间可能会出现施工场界噪声不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中小于55dB(A)的要求。

鉴于在项目建设施工期间，对厂界施工噪声有一定影响，建设单位必须采取严格有效的施工噪声防治措施，并合理安排施工时间，将施工期噪声降至最低。施工噪声影响为短期影响，施工结束后，地区声环境基本可以恢复至现状水平。

### 5.3 施工期废水

根据工程分析，施工期废水主要为施工过程产生的废水、施工人员的生活污水。

施工过程产生的废水包括地下基础施工时产生的泥浆废水以及冲洗车辆、路面的废水。据工程类比资料，施工用水量一般为1.2~1.5m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>（建筑面积），主要污染物是泥沙，由于水量小，经沉淀后可用于泼洒地面抑尘。

为减少施工期间废水的污染，施工人员进入现场后，在建设临时设施时，应设置沉淀池，临时厕所等处理设施。施工机械冲洗水经沉淀池处理后排放，粪便污水等收集后委托城市管委会定期外运处理。在整个施工过程中，要倡导文明施

工，加强对民工队伍的严格管理，节约用水，杜绝随意倾倒废水，将对环境的影响降至最小。

#### 5.4 施工期固体废物

施工过程中产生的固废包括施工人员的生活垃圾、建筑施工活动产生的建筑垃圾，主要包括木材下脚料、水泥土石弃料和金属等其它建材弃料等。

在施工现场应有生活垃圾和建筑垃圾的收集存放点，统一收集，及时清运，妥善处理。其中，施工过程中产生的建筑垃圾属于一般固体废物，金属、木材等废料可做为再生资源送有关单位回收再利用，不可再利用的水泥土石废料等建筑垃圾纳入城市统一建筑垃圾处置管理体系。

建设单位必需采取如下措施减少并降低固体废物对周围环境的影响：

- ① 建筑垃圾要设固定的暂存场所，并加罩棚或其他形式进行封闭；
- ② 施工人员居住场所要设置垃圾箱，生活垃圾要袋装收集，施工单位应与当地环卫部门联系，做到及时清理生活垃圾，应做到日产日清。
- ③ 施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。
- ④ 工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容。

#### 5.5 施工期环境管理

施工承包商必须认真遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《天津市建设项目环境保护管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市环境噪声防治管理办法》和《天津市建设施工二十一条禁令》，依法履行防治污染、保护环境的各项义务。

施工承包商在进行工程承包时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。应办理施工行政许可手续，经审核批准后方可施工，并由施工单位公告当地居民，建设单位应与受影响的居民协商，互相谅解，达成一致后，方可施工，避免发生纠纷。

工程建设单位有责任配合当地环保主管机构，对施工过程中的环境影响进行环境管理，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行，使项目建设施工范围

的环境质量得到充分有效的保证。

综上所述，本项目在施工阶段产生的施工扬尘、噪声、废水、固体废物均可能对周围环境产生一定影响，须采取有效防治措施。一般情况下，上述施工期环境影响是暂时性的，待施工结束后，受影响的环境因素大多可以恢复至现状水平。在施工中应严格执行《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫行动计划的通知》、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市环境噪声防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》的有关规定执行，做到文明施工。

## 6 运营期环境影响预测与评价

### 6.1 大气环境影响评价

#### 6.1.1 污染物达标排放情况

##### 6.1.1.1 有组织废气达标排放论证

本项目有组织排放的废气主要为各产品生产时的工艺废气，主要包括设备进料呼吸气、反应废气、结晶废气、蒸馏废气等，全部通过管线收集后送入本项目新建工艺废气处理装置，采用 RTO+急冷+20%NaOH 碱洗工艺处理，处理后的尾气经 25m 排气筒 P<sub>1</sub> 排放。

本项目实施后，有组织废气达标排放分析对比情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目实施后有组织废气达标排放分析

污染源	污染物	排放参数		排放限值		标准来源
		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
P <sub>1</sub>	甲醇	0.12	2.7	18.8	190	GB16297-1996
	丙酮	0.04	0.9	/	/	/
	甲苯	0.02	0.4	/	4	GB37823-2019
	二噁英	/	0.031ng-T EQ/m <sup>3</sup>	/	0.1ng-TE Q/m <sup>3</sup>	
	NMHC	0.41	9.1	7.65	40	DB12/524-2020
	TRVOC	0.41	9.1	7.65	40	

由表 6.1-1 可知，排气筒 P<sub>1</sub> 排放的 TRVOC、非甲烷总烃排放速率和排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 “医药制造” 标准限值；甲苯、二噁英排放浓度分别满足《制造工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值、表 3 燃烧装置大气污染物排放限值；甲醇排放速率和排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关标准限值要求。

本项目有组织排放的废气均能满足相关排放标准要求，达标排放。

##### 6.1.1.2 无组织排放达标分析

车间二设洁净区，生产过程中洁净区换风废气经 G4 级初效过滤器+两级化学吸附过滤+F7 级中效过滤器后通过排风扇无组织排放；除洁净区外，各车间内阀

门、法兰密闭不严产生的微量泄漏均为无组织排放。

### ①厂界达标分析

本项目无组织排放源扩散至厂界处的浓度计算结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 无组织排放源厂界浓度

污染源	污染因子	排放量 kg/h	厂界落地浓度 mg/m <sup>3</sup>				标准限值 mg/m <sup>3</sup>	执行来源
			东厂界 (53m)	南厂界 (99m)	西厂界 (16m)	北厂界 (63m)		
M <sub>1</sub>	NMHC					4.0	GB16297-1996	
M <sub>2</sub>								

本项目无组织排放的非甲烷总烃扩散至厂界处浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。本项目无组织排放的污染物厂界浓度达标。

### ②厂房处达标分析

厂 甲 甲 、 风 甲  
度近似。

本项目实施后，生产车间处的非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）厂房外监控排放限值要求。

#### 6.1.1.3 废气控制措施对相关标准要求对照分析

本项目无组织废气控制措施与《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）废气控制要求措施对照分析情况见下表。

表 6.1-3 本项目挥发性有机物无组织排放控制措施相关标准要求对照情况

控制项目	《制药工业大气污染物排放标准》 (GB37823 -2019) 要求	本项目采取的措施	是否符合要求
挥发性有机液体储罐污染控制要求	<p>储存真实蒸气压<math>\geq 76.6</math> kPa 的挥发性有机液体采用低压罐、压力罐活其他等效措施；储存真实蒸气压<math>\geq 10.3</math> kPa 但<math>&lt; 76.6</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 30\text{m}^3</math> 的挥发性有机液体储罐应符合以下规定之一：</p> <p>a) 采用浮顶罐；浮顶与罐壁之间应采用高效密封方式。</p> <p>b) 采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足标准限值要求，活着处理效率不低于 80%。</p> <p>c) 采用气相平衡系统活其他等效措施。</p>	不涉及，本项目液体物料全部为桶装。	符合
物料转移和输送控制要求	<p>液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送，采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车；粉状、粒装 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机等密闭输送方式，或者采用密闭包装袋、容器或罐车进行物料转移</p>	生产中液态 VOCs 物料全部通过管线输送；离心机出料夹带少量挥发性有机物，全部密闭装桶进行物料转移	符合
工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	<p>VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶、离心、过滤、干燥以及配料、混合、搅拌、包装等过程，应采用密闭设备活在密闭空间内操作，废气应排至废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至废气收集处理系统</p>	本项目设密闭投料间，部分 VOCs 物料在密闭投料间内进行投料，密闭投料间换风废气送至新建工艺废气处理装置进行处理；离心出料无法密闭，设集气罩，收集的废气也送入工艺废气处理装置进行处理	符合
	<p>真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（蒸汽）喷射真空泵等，工作介质的循环槽应密闭，真空排气、循环槽排气应排至 VOCs 废气收集处理系统</p>	本项目使用水环真空泵，循环槽密闭，真空尾气排至新建工艺废气处理装置处理。	
	<p>载有 VOCs 物料的设备及其管道在开工（车）、检维修、清洗和消毒时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗、消毒及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统</p>	设备清洗过程中废气全部收集排至新建工艺废气处理装置进行处理	符合

	工艺过程产生的含 VOCs 废料(渣、液)应按要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	含 VOCs 的废物全部密闭装桶。	符合
设备与管线组件泄漏污染控制要求	载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点 $\geq 2000$ 个,应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括:泵、压缩机、搅拌器(机)、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统、其他密封设备。	密封点 $< 2000$ ,不涉及	符合
敞开液面无组织排放控制要求	化学药品原料药制造、医药中间体生产排放的废水,应采用密闭管道输送;如采用沟渠输送,应加盖密封。	本项目废水全部通过密闭管道输送	符合
	化学药品原料药制造、医药中间体生产的废水储存、处理设施,在曝气池及其之前应加盖密闭活采取其他等效措施	本项目废水委托其他单位处置,不涉及。	符合

## 6.1.2 污染物排放量核算

### 6.1.2.1 正常工况的污染物排放量核算

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

《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)中规定,符合以下条件的污染源为主要污染源:单台出力 14MW 或 20t/h 及以上的各种燃料的锅炉和燃气轮机组;重点行业的工业炉窑;化工类生产工序的反应设备等。符合以下条件的废气排放口为主要排放口。因此,本项目排气筒 P<sub>1</sub> 为主要排放口。

具体排放量核算结果见表 6.1-3。

表 6.1-4 大气污染物有组织排放量核算

排放口 编号	污染物	核算排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
主要排放口				
P <sub>1</sub>	甲醇	≥2.7	≥0.12	0.276
	丙酮	≥0.9	≥0.04	0.029
	甲苯	≥0.4	≥0.02	0.040
	NMHC	≥9.1	≥0.41	0.918
	TRVOC	≥9.1	≥0.41	0.918
有组织排放总计	TRVOC			0.009
	非甲烷总烃			0.002
	甲苯			0.002

表 6.1-5 大气污染物无组织排放量核算

t/a

排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防 治措施	国家或地方污染物排放标准		核算 年排放量
				标准名称	浓度限值	
M <sub>1</sub>	物料输送	NMHC	/	GB16297-1996	4.0	—
M <sub>2</sub>	物料输送	NMHC	/	GB16297-1996	4.0	—
无组织排放总计		NMHC				—
		甲苯				—
		丙酮				—

本项目大气污染物年排放量核算结果，具体见表 6.1-6。

表 6.1-6 大气污染物年排放量核算表

t/a

序号	污染物	年排放量
1	甲醇	—
2	丙酮	—
3	甲苯	—
4	NMHC	—
5	TRVOC	—

### 6.1.2.2 非正常工况的污染物排放量核算

本项目非正常工况的污染物排放主要产生于废气处理装置故障，废气不经处理直接排放。具体排放量核算见表 6.1-7。

表 6.1-7 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次	应对措施
P <sub>1</sub>	RTO 装置故障	甲醇	≥270	≥12	1	<1 次	停止加热、进料 减少各类污染物的 排放
		丙酮	≥90	≥4			
		甲苯	≥40	≥2			
		NMHC	≥910	≥41			
		TRVOC	≥910	≥41			

## 6.1.3 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.1-8。

表 6.1-8 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50 km <input type="checkbox"/>		边长5~50 km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价 因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (非甲烷总烃、甲苯)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状 评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源 调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目 污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环 境影响 预测与 评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥ 50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ( )			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度 贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 30% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1 h浓度 贡献值	非正常持续时长 (0.5) h		C <sub>非正常</sub> 占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>			C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体 变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>			k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监 测计划	污染源监测	有组织排放监测因子: TRVOC、NMHC、甲 苯、甲醇 无组织排放监测因子: NMHC、甲苯			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ( )			监测点位数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结 论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m						
	污染源年排放量 t/a	TRVOC 0.918	NMHC 0.918	甲醇 0.276	丙酮 0.029	甲苯 0.040		

注:“□”为勾选项,填“√”;“( )”为内容填写项

## 6.2 废水达标排放可行性分析

本项目排放的废水为新增职工的生活污水、循环水系统排污、车间地面清洁废水、水环真空泵排水及生产工艺废水，废水中主要污染因子为石油类、COD、BOD<sub>5</sub>、总有机碳、SS、氨氮、总氮、氟化物、总磷、动植物油。

废水通过管线排入利安隆博华（天津）医药化学有限公司的污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级后，再经市政管网排入园区污水处理厂进行处理。

本项目排放的废水属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。主要评价内容包括：水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；依托污水处理设施的环境可行性评价。

### 6.2.1 废水来源及排放方案

本项目各废水水质参数见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目废水水质参数一览表

排放源	水质参数
循环水系统	40m <sup>3</sup> /d, pH6~9, BOD <sub>5</sub> ≤100mg/L, SS≤100mg/L, COD <sub>Cr</sub> ≤200mg/L
水环真空泵	9.6m <sup>3</sup> /d, pH6~9, COD <sub>Cr</sub> ≤1000mg/L, 石油类≤80mg/L, BOD <sub>5</sub> ≤500mg/L, SS≤500mg/L
车间地面清洁	1.2m <sup>3</sup> /d, COD <sub>Cr</sub> ≤500mg/L, BOD <sub>5</sub> ≤200mg/L, 石油类≤40mg/L, SS≤200mg/L
VK2 工艺废水	49.36m <sup>3</sup> /a, COD <sub>Cr</sub> ≤8000mg/L, BOD <sub>5</sub> ≤2000mg/L, 总有机碳≤2200mg/L, 氟化物≤10mg/L
GL、C35 醇蒸馏废水	549.78m <sup>3</sup> /a, COD <sub>Cr</sub> ≤5700mg/L, BOD <sub>5</sub> ≤1000mg/L, 总有机碳≤2700mg/L
四氢呋喃蒸馏废水	810.74m <sup>3</sup> /a, COD <sub>Cr</sub> ≤5900mg/L, BOD <sub>5</sub> ≤1100mg/L, 总有机碳≤3900mg/L
四氢呋喃膜脱水	17.12m <sup>3</sup> /a
VK 根蒸馏废水	96m <sup>3</sup> /a, COD <sub>Cr</sub> ≤1400mg/L, BOD <sub>5</sub> ≤80mg/L, 总有机碳≤410mg/L
VK2 蒸馏废水 1	133.83m <sup>3</sup> /a, COD <sub>Cr</sub> ≤4800mg/L, BOD <sub>5</sub> ≤450mg/L, 总有机碳≤1700mg/L
VK2 蒸馏废水 2	209.53m <sup>3</sup> /a, COD <sub>Cr</sub> ≤5900mg/L, BOD <sub>5</sub> ≤3000mg/L, 总有机碳

	≤1500mg/L
生活污水	1.25m <sup>3</sup> /d, COD400mg/L, BOD <sub>5</sub> 200mg/L, SS230mg/L, 氨氮 35mg/L, 总磷 3.5mg/L, 总氮 50mg/L, 动植物油 20mg/L

本项目废水排放信息见表 6.2-2。

表 6.2-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	循环水系统 排污	pH、BOD <sub>5</sub> 、SS、COD <sub>Cr</sub>	利安隆博 华（天津） 医药化学 有限公司 污水处理 站+园区 污水处理 厂	连续排放，流量稳定	/	/	/	/	/	/
2	水环真空泵 排水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、石油类、 BOD <sub>5</sub> 、SS		连续排放，流量稳定	/	/	/			
3	车间地面清 洁废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、石油类、 SS		间断排放，排放期间流 量稳定	/	/	/			
4	VK2 工艺废 水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、总有机碳、 氟化物		间断排放，排放期间流 量稳定	/	/				
5	GL、C35 醇 蒸馏废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、总有机碳		间断排放，排放期间流 量稳定	/	/				
6	四氢呋喃回 收废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、总有机碳		间断排放，排放期间流 量稳定	/	/				
7	VK 根蒸馏 废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、总有机碳		间断排放，排放期间流 量稳定	/	/				
8	VK2 蒸馏废 水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、总有机碳		间断排放，排放期间流 量稳定	/	/				
9	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、 总磷、总氮、动植物油		间断排放，排放期间流 量不稳定且无规律，但 不属于冲击型排放	/	/				

表 6.2-4 本项目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	排放标准浓度限值 mg/L
1	/	/	/	1.74	利安隆博华 (天津)医药 化学有限公 司污水处理 站+园区污 水处理厂	间断排放, 排放期间流 量稳定	工作 期间	园区污 水处理 厂	COD	500
									BOD <sub>5</sub>	300
									SS	400
									氨氮	45
									总氮	70
									总磷	8
									石油类	15
									动植物油	100
									总有机碳	150
									氟化物	20
pH	6~9									

## 6.2.2 废水排放方案及可行性分析

### 6.2.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

#### (1) 废水处理工艺

建设单位现有生活污水和生产废水，全部送入利安隆博华（天津）医药化学有限公司（简称“利安隆博华”）污水处理站进行处理。本项目废水仍依托博华污水处理站及进行处理。利安隆博华污水处理站现状如下：

污水处理站设计处理能力为 1735m<sup>3</sup>/d，采用“隔油+调节+气浮+厌氧 UASB+好氧 CAST”工艺处理废水，污水过格栅、隔油池后进入调节池，调节 pH 值，以保证后续生物处理工艺的稳定运行，调节后加入絮凝剂进行气浮，除去大部分悬浮物后经调节池缓冲后提升进入厌氧池。

厌氧阶段采用带回流的 UASB 工艺，将难生物降解的有机物转化为易生物降解的有机物，为好氧生物处理单元打好基础。在厌氧调质水池内通过引入蒸汽加热管路，用于在冬季时将水温低于 20℃时的废水加热，将废水水温控制在 32~35℃左右，同时投加尿素、磷酸及微营养盐。废水从调质水池压力提升，通过布水系统进入 UASB 反应器底部的反应区，经厌氧生化反应后污染物得到一定程度的去除，出水流入厌氧沉淀区，澄清分离的废水进入好氧进水中间水池。厌氧沉淀污泥经排泥管进入厌氧污泥储池贮存，以备更换厌氧污泥之用。多余的部分用泵加压输送至污泥浓缩池。在三相分离器底部设置混合液回流管，以加强 UASB 反应器内的混合效果，保证 UASB 反应器内的上升流速，优化出水水质。厌氧池中的厌氧菌（兼氧菌）与废水进行充分的混合，将废水中复杂的大分子、不溶性、难降解的有机物水解为小分子，溶解性好，易降解的有机酸、醇类的物质。

厌氧出水进入好氧 CAST 池，废水中的化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）、生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、氨氮、总磷等污染物被进一步去除，废水最终实现达标排放。CAST 工艺特点：一是它对有机污染物具有较高的去除率和可靠的稳定性，使出水 COD<sub>Cr</sub> 达到较低的程度；二是 CAST 工艺具有极好的操作灵活性，完全可以应对废水水量和水质的变化。

CAST 出水进入絮凝除磷系统，将废水中的总磷进一步去除，系统内投加聚合氯化铁和聚丙烯酰胺，絮凝后的沉淀通过系统内的磁粉吸附去除，吸附下来的污泥进入污泥浓缩池浓缩。经上述工艺处理后，废水可实现达标排放。

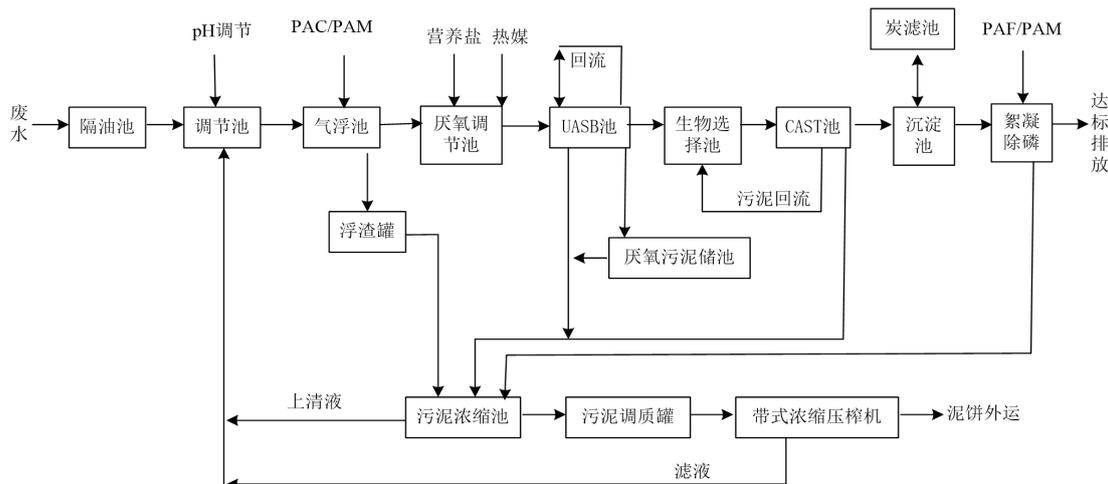


图 6.2-1 博华污水处理工艺流程图

## (2) 本项目废水处理可行性分析

### ① “利安隆博华” 污水处理站处理能力

“利安隆博华” 污水处理站设计处理量为 1735m<sup>3</sup>/d，现状处理废水量为 791.592m<sup>3</sup>/d，本项目废水最大排放量为 54m<sup>3</sup>/d，污水站处理能力能够满足本项目废水处理量要求。

该污水处理站设计进水水质为 COD<sub>Cr</sub>≤13000mg/L，BOD<sub>5</sub>≤6000mg/L，本项目排放的废水水质满足污水处理站的设计进水水质要求，可依托该污水处理站进行废水处理。

### ② 博华污水处理站排放水质情况

根据博华医药化学有限公司 2023 年自行监测年度报告可知，博华污水排放为间歇排放，每月排放 7-10 次至大港石化园区污水处理厂，年废水污染物最大排放浓度 COD<sub>Cr</sub>242.706mg/L(77.898~242.706，平均 191.07)，pH8.039，总氮 63.35mg/L，氨氮 27.477mg/L，总磷 5.142mg/L，BOD<sub>5</sub>139mg/L，SS82mg/L，石油类 0.16mg/L，动植物油 0.64mg/L。博华污水处理站运行稳定，其收水均为制药项目废水，本项目废水，满足博华污水处理站进水水质要求。

本项目废水、博华现状水质结果见下表。由表中结果可知，本项目建成后，污水处理站进水水质与现状差别不大，并且满足设计进水水质，不会影响污水处理站的正常运行。

表 6.2-5 项目建成后污水处理站各废水进水水质变化情况 (mg/L)

项目	pH (无量纲)	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	动植物油
本项目废水水质	3~10	≤5900	≤3000	≤200	≤35	≤50	≤3.5	≤80	≤20
现状污水处理站监测 进水水质*2									
项目建成后污水处理 站进水水质									
建设单位污水处理站 进水要求	3~9	≤13000	≤6000	≤400	≤150	≤150	≤50	/	/

### 6.2.2.2 依托下游污水处理设施的环境可行性

本项目废水经利安隆博华污水处理站处理达标后，经废水总排口排往大港石化产业园区污水处理厂处理。本项目废水在大港石化产业园区污水处理厂收水范围内。

大港石化产业园区污水处理厂分两期，一期处理能力为 5000 m<sup>3</sup>/d，二期处理能力 10000 m<sup>3</sup>/d，服务范围包括石化产业园区范围内所有排放污水的企事业单位，出水排入荒地排河。

该污水处理厂现有处理工艺为“预处理+水解酸化+AAO+MBR+臭氧氧化”，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）基本控制项目 A 标准后排放至荒地排水河。

根据天津市污染源监测数据管理与信息平台公布的数据，大港石化产业园区污水处理厂 2024 年 1 月的排水水质见表 6.2-6，由监测数据可知，大港石化产业园区污水处理厂出水水质可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准。

表 7.2-6 大港石化产业园区污水处理厂总排口水质监测结果 mg/L

监测日期	监测项目	排放浓度	标准限值	单位	是否达标
2024.1.12	pH 值	7.189	6-9	无量纲	是
	悬浮物	3.18	5	mg/L	是
	色度	2	15	倍	是
	生化需氧量	4.9	6	mg/L	是
	化学需氧量	20.986	30	mg/L	是
	氨氮	3.08	1.5 (3.0)	mg/L	是
	总氮	9.55	10	mg/L	是
	总磷	0.195	0.3	mg/L	是
	石油类	0.46	0.5	mg/L	是
	阴离子表面活性剂	0.025	0.3	mg/L	是
	动植物油	0.3	1.0	mg/L	是
	粪大肠菌群数	170	1000	个/L	是
	总有机碳	2.3		mg/L	是

根据大港石化产业园区污水处理厂 2023 年度自行监测年度报告，该污水处理厂日处理污水量为 7413m<sup>3</sup>/d，远小于设计处理规模，本项目废水最大排放量为

57.20m<sup>3</sup>/d，排放水质稳定，废水水量和水质均能够满足大港石化产业园区污水处理厂收水要求，排放去向合理。

### 6.2.2 初期雨水及事故水处理可行性分析

建设单位与“利安隆博华”在同一厂区，整个厂区设有一个污水排放口、一个雨水排放口，均设有阀门控制。厂区共用一套事故水收集防控系统，主要包括事故水收集池（有效容积 300m<sup>3</sup>）及雨水管网（有效容积 210m<sup>3</sup>）。

厂区初期雨水收集和事故水收集使用同一套管网，管网在雨水排放口处设有外排水泵及回流泵。正常情况下，排放口阀门为关闭状态，且只有在外排水泵打开的情况下，管网内收集的雨水才能排入园区市政雨水管网。下雨时，建设单位确保厂区无事故发生时才会开启阀门和外排水泵，将收集的雨水才能排入园区市政雨水管网。

若有事故发生，雨水外排泵阀门保持关闭，打开回流泵，将管网内收集的事故救援废水打至事故水收集池。

厂区内现状设有消防水系统，本项目实施后，消防水系统设计规模、流量、供水时间等不变。因此，事故状态下，最大事故水量与现状一致，没有增加，仍为 1279m<sup>3</sup>。厂区事故水收集系统有效容量约为 1490m<sup>3</sup>，可将事故状态下的救援废水完全收集。

综上所述，本项目实施后，现有事故水收纳系统，可满足本项目事故应急需求，可确保事故水得到有效收集。

本项目地表水环境影响评价自查表见下。

表 6.2-6 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位（水深） <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体 水环境质量	调查时期	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
区域水资源 开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
水文情势调查	调查时期		数据来源

		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	( )	监测断面或点位个数 ( ) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 ( ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	( )		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状 满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影	预测范围	河流：长度 ( ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>		

响 预 测	预测因子	( )
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
影 响 评 价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>

污染源排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)	
	(COD、氨氮)		(0.668, 0.018)		(103.5, 2.79)	
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
	( )	( )	( )	( )	( )	
生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m					
环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
防治措施	监测计划	环境质量	污染源			
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	( )	(总排口)		
		监测因子	( )	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、石油类、总氮、SS、动植物油、pH、总有机碳、氟化物		
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					

注：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

## 6.3 土壤环境影响预测与评价

### 6.3.1 污染途径

通过工程分析可知，本项目涉及的主要污染途径为垂直入渗。

危险废物采用相应的包装形式暂存于危险废物暂存间，内部设置堵截泄漏的裙角，地面与裙角由兼顾防渗的材料建造，并使用相应容器盛装危险废物。危险废物由厂房内运送至危废暂存间的过程中，均有妥善包装，液体危险废物密封在包装桶内，且运送距离较短，因此，运送过程中液体危险废物产生洒落、泄漏的可能性很小，此外，由于运量极小且厂区内路面均已硬化处理，即使发生洒落、泄漏，危险废物也可及时收集并处理，因此，本项目液体危险废物在贮存、运输过程中基本不会产生土壤环境风险。

本项目仓库一隔间二采用 1000L 包装桶的形式存放甲苯，包装桶一旦泄漏，如存在地面防渗不到位，会对厂区土壤环境造成直接污染，因此，本次关注甲苯包装桶泄漏对土壤的污染途径。

### 6.3.2 土壤环境影响预测条件

#### 6.3.2.1 预测因子、标准

根据 HJ 964-2018，污染影响型建设项目应根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子。

根据本项目工程分析可知，本项目库房一隔间二存放甲苯，存放形式为 1000 L 包装桶，装桶一旦泄漏，如存在地面防渗不到位，会对厂区土壤环境造成直接污染，基于保守角度参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）甲苯浓度按其在水中最大溶解度 526mg/L 考虑。甲苯在地下水中的评价标准取值为《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.7 mg/L。

#### 6.3.2.2 预测评价方法

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤污染途径主要为垂直入渗，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（试行）》（HJ 964-2018）的规定，可采用附录 E 或类比分析法进行预测。本次采用附录 E 方法预测分析污染物在土壤中的运移情况满足导则要求。本次采用 Hydrus-1D 垂向一维模式，对假设污染情景进行预测分析，预测因子到达潜水界面的时间和浓度，预测因子在表层、包气带中部、土-水交界面处土壤水污染物浓度随时间的变化特征。

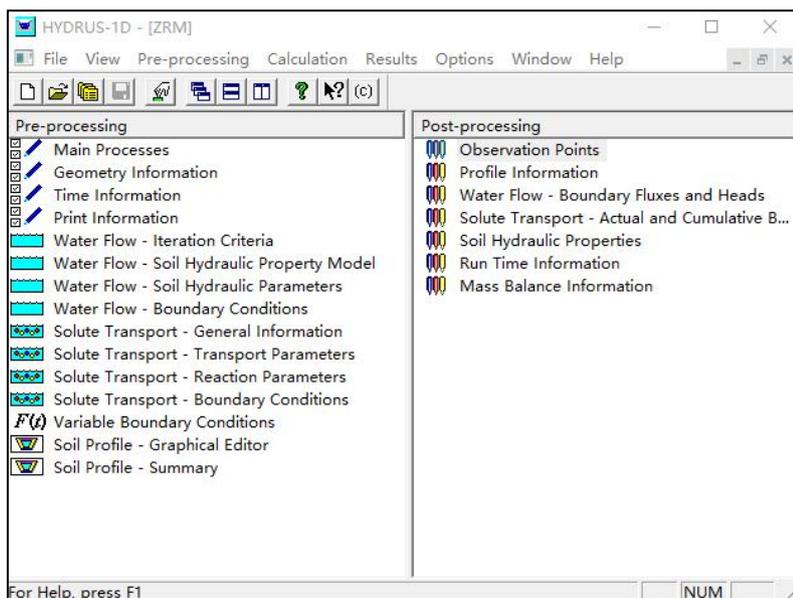


图 6.3-1 Hydrus-1D 包气带土壤预测模型

### 6.3.2.3 预测评价范围

本次土壤环境影响预测范围与土壤现状调查范围一致，即厂区外扩 0.2 km 范围内。

本次土壤环境影响预测范围与土壤现状调查范围一致，水平范围即厂区外扩 0.2 km 范围内，重点关注潜在污染源区域，垂向上为包气带范围，地面至潜水含水层之间的包气带范围，尤其是潜水含水层水位线处污染物的浓度变化。

将本项目 1.12 m 包气带进行网格剖分，垂向上剖分为 100 个网格，预测点选取位置在潜水含水层水位线处、包气带中部、表层土壤。

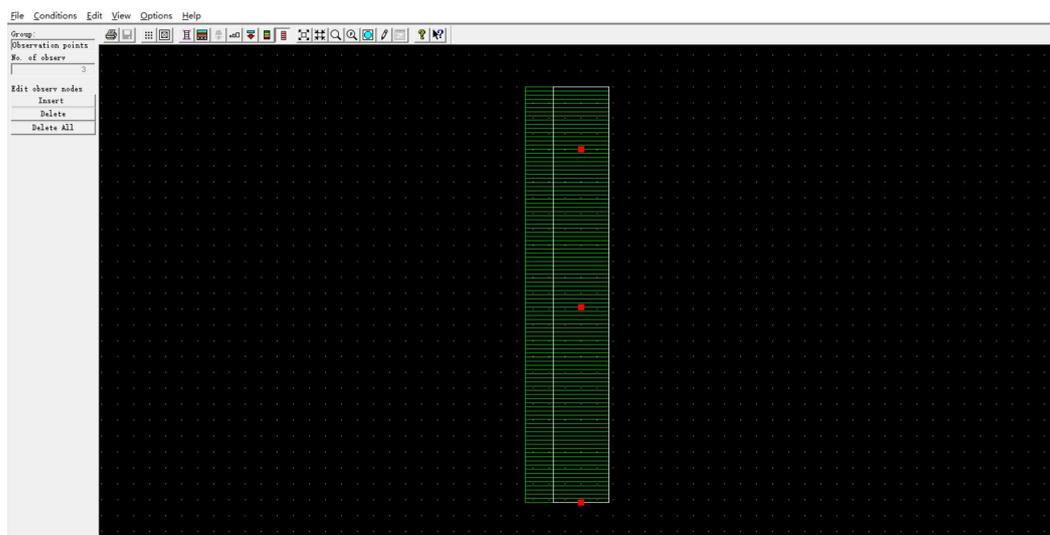


图 6.3-2 Hydrus-1D 包气带网格剖分及预测点

### 6.3.2.4 预测情景设置及参数选取

#### (1) 正常状况

正常状况下，本项目各部位经过严格防渗设计后，建设项目的土壤环境可得到有效防护，主要污染源能够从源头上得到控制，故在正常状况下，本项目对土壤环境产生的影响较小。因此在正常状况下，项目基本难以对厂区土壤产生影响，故本次不再进行正常状况情景下的预测分析。

#### (2) 非正常状况

非正常状况为工艺设备或土壤环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。若甲苯包装桶破损密封不严，同时地面防渗不到位，渗漏的甲苯直接对本项目土壤产生影响，巡查周期按 7 天考虑。

#### (3) 水流模型的选择及参数设定

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

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

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

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

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

式中： $\theta_r$ 、 $\theta_s$ —土壤介质的残余含水率和饱和含水率， $\text{m}^3/\text{m}^3$ ；

$\alpha$ 、 $n$ —土壤水分特征曲线相关系数， $\alpha$ 的单位为  $\text{m}^{-1}$ ， $n$  无量纲；

$K_s$ —饱和渗透系数， $\text{cm/d}$ ；

$L$ —孔隙连通性系数，一般取值为 0.5，无量纲。

Hydrus-1D 水流模块中的 SoilCatalog 项包含砂土、粉土、黏土等 12 种典型土

壤介质及其土壤水分特征曲线相关参数，本项目包气带主要岩性为素填土（粘土为主），本次预测选择与 Soil Catalog 项相对应的黏土介质（clay）类型，使用软件默认的土壤水分特征曲线参数值进行计算。Ks 饱和和渗透系数采用该场地通过渗水试验求得的包气带垂向渗透系数，为 0.035 cm/d。

#### （4）污染物运移模型及参数

本项目水流模型选择目前应用最为广泛的 VG 模型来进行模拟计算，不考虑水流运动的滞后现象。

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：  $C(z, t) = \begin{cases} C_0 & 0 < t \leq t_0, z = 0 \\ 0 & t > t_0, z = 0 \end{cases}$

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）；

q—渗流速率（m/d）；

z—沿z轴的距离（m）；

t—时间变量（d）；

$\theta$ —土壤含水率（%），取值35%。

根据水文地质资料，厂区平均包气带厚度约为 1.12 m，包气带渗透速率约为 0.035m/d。厂区包气带主要为粉质黏土质填土，含水率约为 35%，土壤容重约为 1.78g/cm<sup>3</sup>。参考《非饱和土壤水动力学弥散系数研究》（天津市农学院），土壤弥散系数约为 0.017m<sup>2</sup>/d。

#### （5）边界条件

水流模型上部边界为压力势水头边界；下部以地下水面为包气带土壤预测模型边界，故下部边界以地下水面为定压力水头边界（水头势为 0）。污染运移运

移模型上部边界为浓度边界（泄漏期污染源强为 10 mg/L），下部边界设置为浓度梯度边界。

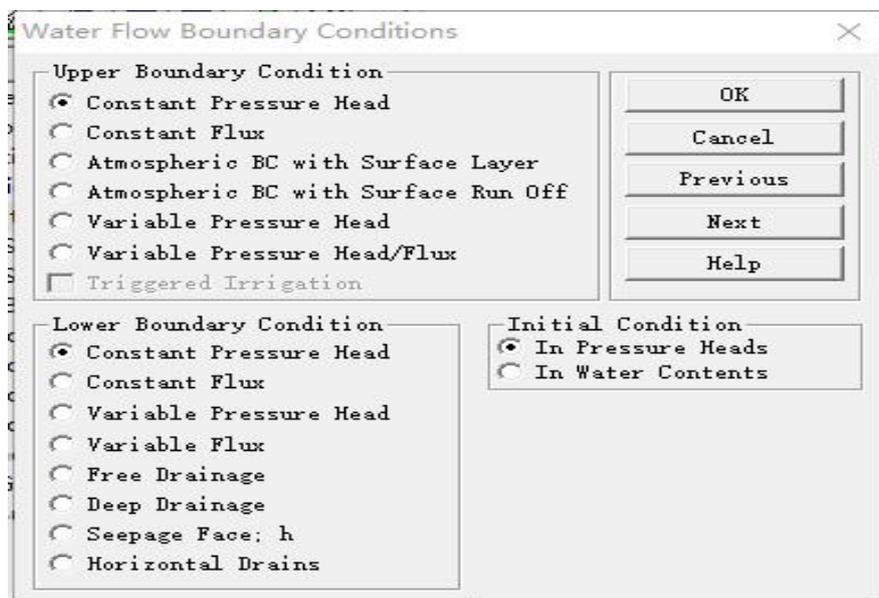


图 6.3-3 Hydrus-1D 水流模型边界条件

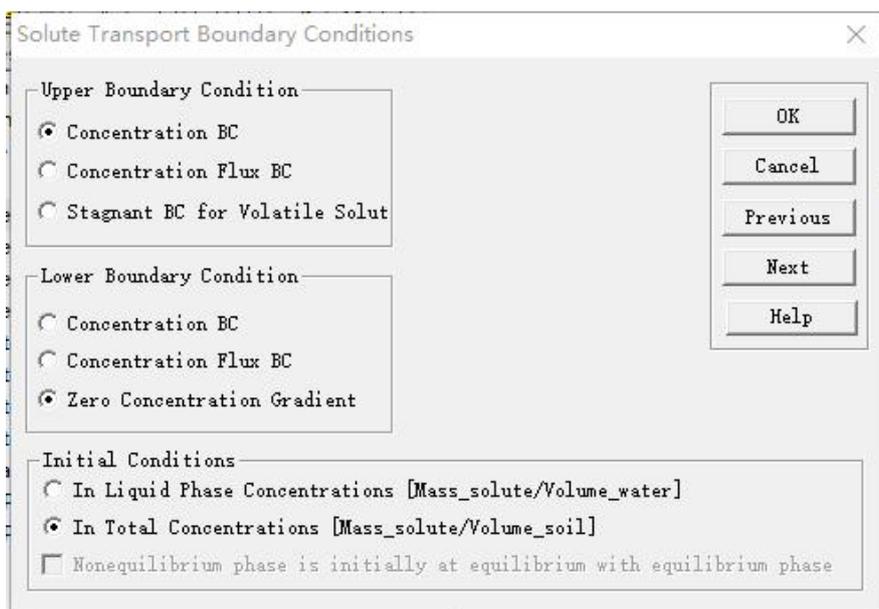


图 6.3-4 Hydrus-1D 污染运移模型边界条件

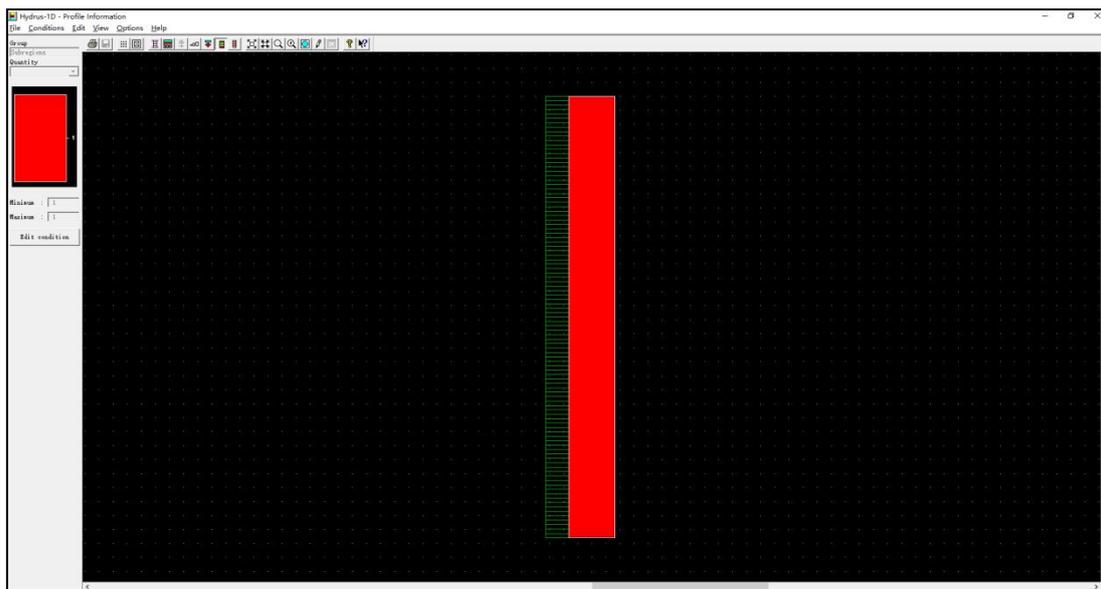


图 6.3-5 Hydrus-1D 污染物运移区域

### 6.3.3 污染物在土壤中的运移预测

污染物进入场区包气带后，预测包气带不同位置土壤水中污染物变化情况，预测中给出土壤水中各污染因子的浓度随时间的变化情况。

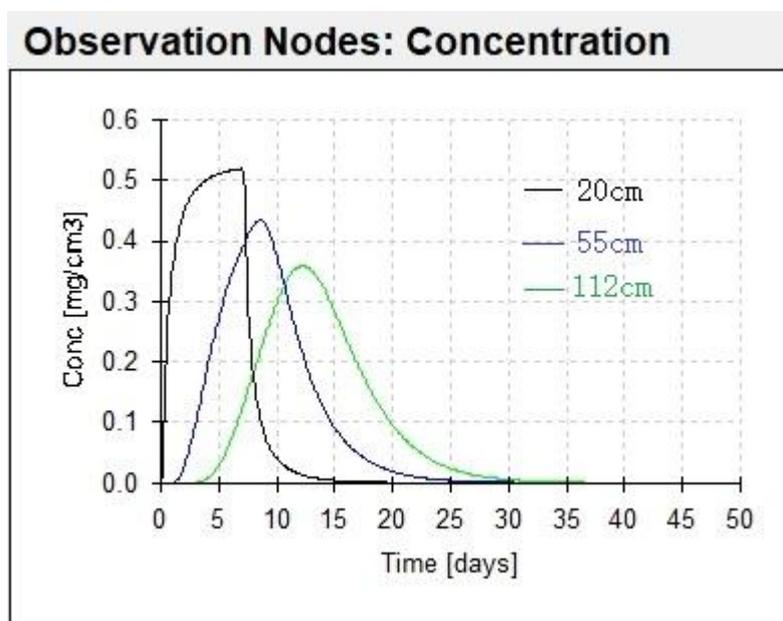


图 6.3-6 包气带土壤水不同位置甲苯预测值浓度-时间关系

从上图可知，在假定泄漏 7 天的情况下，甲苯在土壤水中的预测最大浓度分别为 512 mg/L（20 cm）、435 mg/L（55 cm）、367 mg/L（112 cm）。在非正常状况下，包装桶泄漏的甲苯均可完全穿过包气带进入地下水含水层中，且泄漏到

包气带后约 3.5 天，潜水含水层与包气带接触位置甲苯污染物浓度即超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.70 mg/L。

为将预测结果与《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）衔接，土壤中污染物的如下转换公式计算本项目可能进入包气带中污染物的含量。转换公式根据土的固体、液体、气体三相组成理论推导得出。

$$C_{mg/kg} = C_{mg/L} \times \frac{\omega}{\rho}$$

式中：C—土壤水中污染物浓度（mg/L）；

$\omega$ —对应深度毛细作用带处土壤含水率（%）；

$\rho$ —对应深度土壤容重（g/cm<sup>3</sup>）。

所在区域包气带主要为填土层，根据我公司《天津市区标准土层的建立及特性研究》等相关资料，土壤容重及含水率同前，基于保守角度参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）甲苯浓度按其在水中最大溶解度 526 mg/L 考虑，经预测计算，土壤中甲苯浓度为 103.43 mg/kg，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地甲苯筛选值（1200 mg/kg）。

### 6.3.3 小结

经预测计算，土壤中甲苯浓度为 103.43 mg/kg，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地甲苯筛选值（1200 mg/kg），土壤环境影响可接受。

## 6.4 地下水环境影响预测与评价

### 6.4.1 污染途径分析

危险废物采用相应的包装形式暂存于危险废物暂存间，内部设置堵截泄漏的裙角，地面与裙角由兼顾防渗的材料建造，并使用相应容器盛装危险废物。危险废物由厂房内运送至危废暂存间的过程中，均有妥善包装，液体危险废物密封在包装桶内，且运送距离较短，因此，运送过程中液体危险废物产生洒落、泄漏的可能性很小，此外，由于运量极小且厂区内路面均已硬化处理，即使发生洒落、泄漏，危险废物也可及时收集并处理，因此，本项目液体危险废物在贮存、运输

过程中基本不会产生土壤环境风险。

本项目仓库一隔间二采用 1000L 包装桶的形式存放甲苯，包装桶一旦泄漏，如存在地面防渗不到位，会对厂区土壤环境造成直接污染，本项目包气带厚度约为 1.12 m，泄漏约 3.5 天即可到达地下水自由水面，从而造成地下水污染，因此，本次关注甲苯包装桶泄漏对地下水的污染途径。

#### 6.4.2 地下水环境影响预测

##### 6.4.2.1 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100 d、1000 d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。本次拟建项目设计使用年限按 30 年考虑，故按发生渗漏后的第 100 d、1000 d 和 30 年的地下水污染情况进行预测。

##### 6.4.2.2 预测范围

（1）考虑到本场地包气带厚度较小，本次预测层位仅为地下水潜水层。

（2）根据公式法计算出本项目 30 年下游最大迁移距离约为 219 m，距离厂界较远，结合地下水环境影响预测经验，本次地下水环境影响预测范围与地下水调查评价范围一致，主要关注本项目东南侧边界。

##### 6.4.2.3 预测因子、标准和方法

###### （1）预测因子、标准

根据导则要求，预测因子应包括：

①根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 5.3.2 条识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；

②现有工程已经产生的且改、扩建后将继续产生的特征因子，改、扩建后新增的特征因子；

③污染场地已查明的主要污染物；

④国家或地方要求控制的污染物。

本项目仓库一隔间二采用 1000L 包装桶的形式存放甲苯，包装桶一旦泄漏，

如存在地面防渗不到位，会对厂区土壤环境造成直接污染，本项目包气带厚度约为 1.12 m，泄漏约 3.5 天即可到达地下水自由水面，从而造成地下水污染。甲苯为本项目特征因子并且危害较大，因此，选用污染物浓度较高的甲苯作为地下水环境影响的预测因子，基于保守角度参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）甲苯浓度按其在水中最大溶解度 526 mg/L 考虑。甲苯在地下水中的评价标准取值为《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.7 mg/L。

## （2）预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为二级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的规定，预测方法的选取应根据建设项目特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定，当数值法不适用时，可用解析法或其他方法预测，一般情况下，二级评价中水文地质条件复杂且适宜采用数值法时，建议优先采用数值法，本项目污染物的排放对地下水流场没有明显影响，评价区含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）不变或变化很小，适宜解析法，因此，本次采用解析方法进行预测，满足二级评价的要求。

### 6.4.2.4 预测情景设置

#### （1）正常状况

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中相应防渗分区的要求或其他相关行业要求。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的区域等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响，故本次不再进行正常状况情景下的预测分析。

#### （2）非正常状况

非正常状况为工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结

构的防渗性能下降的情景。假定本项目库房一隔间二防渗结构的防渗性能下降，基本包装桶一旦发生泄漏后可穿透防渗结构进入地下，同时由于项目区地下水埋深较浅，因此可认为泄漏的污染物进入含水层中，对地下水水质造成影响。本项目库房按 7 d 为一巡视周期考虑，故库房一隔间二甲苯包装桶泄漏点概化为时段释放的点源定浓度源项，污染物泄漏时长为 7 d。

### (3) 污染物运移模型及参数：

①针对库房一隔间二的渗漏入渗隐患，渗漏将持续一段时间（7 d），在此过程中，污染物随废水进入地下水可简化为一定浓度边界。故可将污染模型概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，可采用的预测数学模型为：

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

式中：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）；

$u$ —地下水流速（m/d）；

$x$ —距离注入点的距离（m）；

$D_L$ —纵向弥散系数（m<sup>2</sup>/d）；

$t$ —时间（d）；

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

### ②水流速度（u）

根据岩土工程勘察的相关数据，结合室内渗透试验资料及项目区潜水抽水及注水试验，按最不利情况考虑，确定厂区渗透系数值为  $K=0.28$  m/d；根据场地潜水观测结果，地下水由西北向东南流动，结合本项目实测流场图及《天津市地质环境图集》平均水力坡度取 1.0‰，有效孔隙度按  $n_e=0.1$  考虑，则  $u=KI/n_e=0.0028$  m/d。

### ③弥散系数：

根据 2011 年 10 月 16 日原环保部环境工程评估中心《关于转发环保部评估中心〈环境影响评价技术导则 地下水环境〉专家研讨会意见的通知》有关精神可知，根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度

关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中弥散度 $\alpha L$ 选用 10 m。由此计算场址含水层中的纵向弥散系数，渗漏位置  $D_L = \alpha L \times u = 0.028 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

#### 6.4.2.5 预测模型的概化

考虑到潜水含水层水位埋深不大，当项目运转处于非正常状况时，污染物极可能沿着孔隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移。因此，本次污染物模拟计算，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，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①从保守性角度考虑，假设污染物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，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；②保守型考虑符合工程设计的思想。

#### 6.4.2.6 污染源的概化

假定本项目库房一隔间二甲苯包装桶处的防渗结构的防渗性能下降，污染物一旦发生泄漏后可穿透防渗结构进入地下水，按 7 d 为一巡视周期考虑，故将甲苯包装桶泄漏点概化为时段释放的点源定浓度源项，污染物泄漏时长为 7 d。



图 6.4-1 地下水预测源位置示意图

### 6.4.3 污染物在地下水中的运移预测

污染物进入潜层含水层后，分别预测污染物自开始渗漏起第100 d、1000 d及服务期满（30年）或超标范围消失时的含水层中上述各情景污染物的超标范围。由于建设项目下游无敏感点，预测中给出地下水中各污染因子的浓度随距离的变化情况。评价中，最大超标距离为沿下游方向污染物浓度超过标准限值的最大距离。

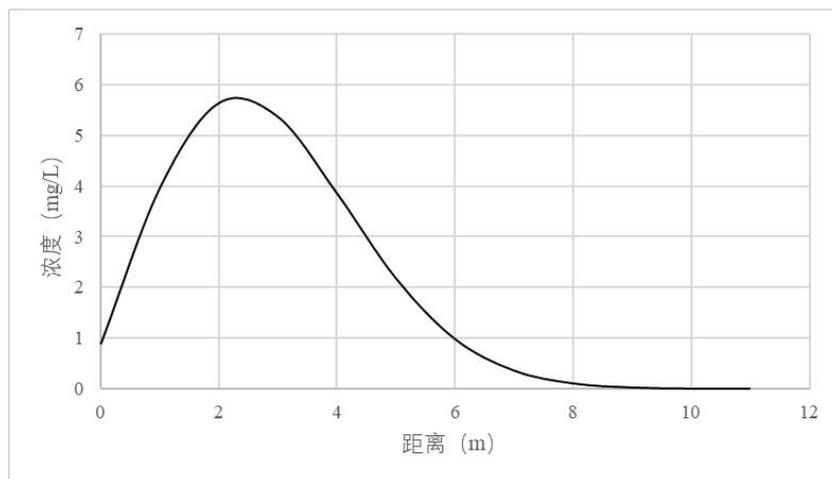


图 6.4-2 100 d 泄漏点下游地下水中甲苯浓度预测值-距离关系

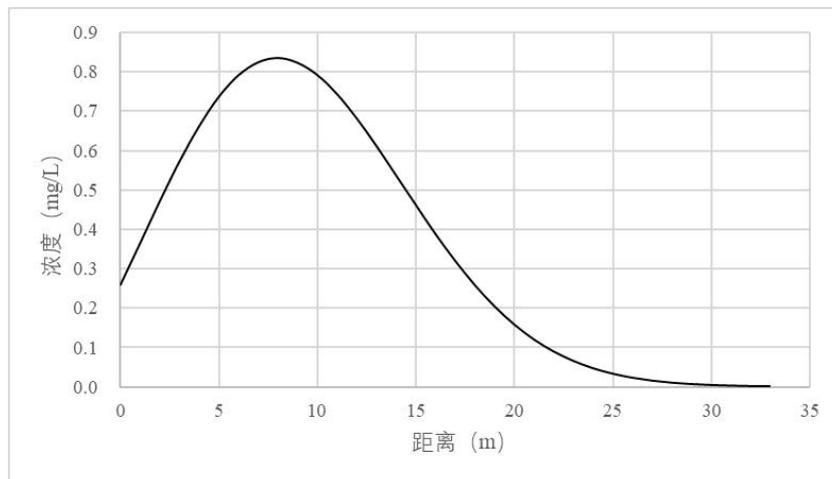


图 6.4-3 1000 d 泄漏点下游地下水中甲苯浓度预测值-距离关系

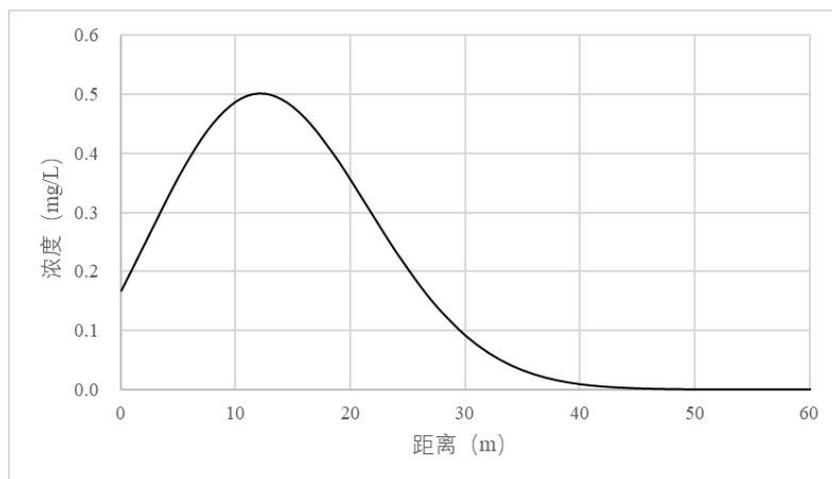


图 6.4-4 30 年（10950 d）泄漏点下游地下水中甲苯浓度预测值-距离关系

甲苯入渗到潜水含水层100天时，预测最大值为5.63 mg/L，最大超标距离为6.0 m，最大影响距离为10 m；

甲苯入渗到潜水含水层1000天时，预测最大值为0.83 mg/L，最大超标距离为11.0 m，最大影响距离为32.0 m；

甲苯入渗到潜水含水层2050天时，超标范围消失，最大影响距离为46.0 m。

本项目甲苯泄漏点沿地下水流方向距离厂区边界约为 70 m，污染物未运移至厂界以外，不会对厂界以外地下水水质产生影响，满足《导则》要求。

#### 6.4.4 小结

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相应防渗分区的要求或其他相关行业要求。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的区域等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响。

甲苯入渗到潜水含水层 100 天时，预测最大值为 5.63 mg/L，最大超标距离为 6.0 m，最大影响距离为 10 m；甲苯入渗到潜水含水层 1000 天时，预测最大值为

0.83 mg/L，最大超标距离为 11.0 m，最大影响距离为 32.0 m；甲苯入渗到潜水含水层 2050 天时，超标范围消失，最大影响距离为 46.0 m。本项目甲苯泄漏点沿地下水流方向距离厂区边界约为 70 m，污染物未运移至厂界以外，不会对厂界以外地下水水质产生影响，满足《导则》要求。

## 6.5 噪声环境影响分析

### 6.5.1 本项目噪声贡献值

本项目噪声源主要为各种机泵、离心机、风机等，噪声源强 80~90dB(A)。通过选用低噪声设备，并采取建筑隔声、减振基础、风机采用软联接等措施。

项目产生噪声的噪声源强调查清单见表 6.5-1~表 6.5-2。噪声源分布见下图。



图 6.5-1 本项目噪声源分布图

表 6.5-1 本项目工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	碱洗塔水泵		45.4	-33.5	0.8	80	低噪声电机、基础减振	昼夜
2	风机		43.3	-33.3	1.2	90	低噪声电机、软管连接	昼夜

表 6.5-2 本项目工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
				1		车间 1	母液打料泵 (P5302)		80	低噪声电机、基础减振	26.3	13.6	1.2	8.7	4.3	4.7		15.6	66.8	67.0	67.0	66.7	昼夜	26.0	26.0	26.0
2	打料泵 (P5252)		80	24	14.5		0.8	11.0	5.2		2.4	14.7	66.7	66.9	67.8	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	40.9		41.8	40.7	1
3	母液泵 (P5306)		80	26.2	15.7		0.8	8.8	6.4		4.6	13.5	66.8	66.8	67.0	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	40.8	40.8		41.0	40.7	1
4	油相打料泵 (P5304)		80	24.3	18.6		0.8	10.7	9.3		2.7	10.6	66.7	66.7	67.6	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	40.7		41.6	40.7	1
5	水相打料泵 (P5303)		80	25.4	18.3		0.8	9.6	9.0		3.8	10.9	66.7	66.8	67.1	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	40.8		41.1	40.7	1
6	配制釜打料泵 (P5405)		80	29.1	22.8		0.8	5.9	13.5		7.5	6.4	66.9	66.7	66.8	66.8	26.0	26.0	26.0	26.0	40.9	40.7		40.8	40.8	1
7	配制釜打料泵 (P5404)		80	30.3	22.9		0.8	4.7	13.6		8.7	6.3	67.0	66.7	66.8	66.8	26.0	26.0	26.0	26.0	41.0	40.7		40.8	40.8	1

8	配制釜打料泵 (P5403)	80	31.4	22.8	0.8	3.6	13.5	9.8	6.4	67.2	66.7	66.7	66.8	26.0	26.0	26.0	26.0	41.2	40.7	40.7	40.8	1
9	打料泵 (P5401)	80	32.3	22.8	0.8	2.7	13.5	10.7	6.4	67.6	66.7	66.7	66.8	26.0	26.0	26.0	26.0	41.6	40.7	40.7	40.8	1
10	废水泵 (P5406)	80	28.8	19.6	0.8	6.2	10.3	7.2	9.6	66.9	66.7	66.8	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	40.9	40.7	40.8	40.7	1
11	塔产品泵 (P5425A)	80	31.6	19.9	0.8	3.4	10.6	10.0	9.3	67.3	66.7	66.7	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	41.3	40.7	40.7	40.7	1
12	预处理塔塔釜泵 (P5422)	80	30.3	17.4	0.8	4.7	8.1	8.7	11.8	67.0	66.8	66.8	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	41.0	40.8	40.8	40.7	1
13	进料泵 (P5421A/B)	80	24.8	20.5	0.8	10.2	11.2	3.2	8.7	66.7	66.7	67.3	66.8	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	40.7	41.3	40.8	1
14	进料泵 (P5431A/B)	80	27.9	20.6	0.8	7.1	11.3	6.3	8.6	66.8	66.7	66.8	66.8	26.0	26.0	26.0	26.0	40.8	40.7	40.8	40.8	1
15	塔产品泵 (P5425B)	80	31.6	19.1	0.8	3.4	9.8	10.0	10.1	67.3	66.7	66.7	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	41.3	40.7	40.7	40.7	1
16	离心机 (F5301)	80	24.5	15.3	4.3	10.5	6.0	2.9	13.9	66.7	66.9	67.5	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	40.9	41.5	40.7	1
17	离心机 (F5302)	80	24.4	17.3	4.3	10.6	8.0	2.8	11.9	66.7	66.8	67.5	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	40.8	41.5	40.7	1
18	打料泵 (P5310)	80	24.7	23.5	4.3	10.3	14.2	3.1	5.7	66.7	66.7	67.4	66.9	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	40.7	41.4	40.9	1
19	打料泵 (P5251)	80	26.3	23.5	4.3	8.7	14.2	4.7	5.7	66.8	66.7	67.0	66.9	26.0	26.0	26.0	26.0	40.8	40.7	41.0	40.9	1
20	打料泵 (P5308)	80	24.5	25.6	4.3	10.5	16.3	2.9	3.6	66.7	66.7	67.5	67.2	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	40.7	41.5	41.2	1
21	打料泵 (P5309)	80	26.3	25.7	1.2	8.7	16.4	4.7	3.5	66.8	66.7	67.0	67.2	26.0	26.0	26.0	26.0	40.8	40.7	41.0	41.2	1

22		预处理塔回流泵 (P5423A/B)	80		30.9	19.2	5.8	4.1	9.9	9.3	10.0	67.1	66.7	66.7	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	41.1	40.7	40.7	40.7	1
23		预处理塔废液泵 (P5424)	80		30.9	19.7	5.8	4.1	10.4	9.3	9.5	67.1	66.7	66.7	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	41.1	40.7	40.7	40.7	1
24		THF 塔回流泵 (P5426A/B)	80		30.9	20	5.8	4.1	10.7	9.3	9.2	67.1	66.7	66.7	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	41.1	40.7	40.7	40.7	1
25		计量泵 (P5301)	80		23.7	12.2	11.3	11.3	2.9	2.1	17.0	66.7	67.5	68.1	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	41.5	42.1	40.7	1
26		打料泵 (P5313)	80		23.7	11.9	14.8	11.3	2.6	2.1	17.3	66.7	67.6	68.1	66.7	26.0	26.0	26.0	26.0	40.7	41.6	42.1	40.7	1
27	车间 2	打料泵 (P5407)	80	低噪声电机、 基础减振	48.6	11.1	0.8	46.9	1.2	1.3	18.1	63.6	68.9	68.4	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	42.9	42.4	37.6	1
28		打料泵 (P5213)	80		49	11.1	0.8	46.5	1.2	1.7	18.1	63.6	68.9	67.0	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	42.9	41.0	37.6	1
29		打料泵 (P5106)	80		49.5	11.1	0.8	46.0	1.2	2.2	18.1	63.6	68.9	65.9	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	42.9	39.9	37.6	1
30		打料泵 (P5107)	80		49.9	11.1	0.8	45.6	1.2	2.6	18.1	63.6	68.9	65.4	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	42.9	39.4	37.6	1
31		打料泵 (P5108)	80		50.3	11.1	0.8	45.2	1.2	3.0	18.1	63.6	68.9	65.0	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	42.9	39.0	37.6	1
32		打料泵 (P5211)	80		50.9	11.1	0.8	44.6	1.2	3.6	18.1	63.6	68.9	64.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	42.9	38.6	37.6	1
33		打料泵 (P5448)	80		51.4	11.2	0.8	44.1	1.3	4.1	18.0	63.6	68.4	64.4	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	42.4	38.4	37.6	1
34		打料泵 (P5449)	80		52.3	11.2	1.2	43.2	1.3	5.0	18.0	63.6	68.4	64.1	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	42.4	38.1	37.6	1

35	打料泵 (P5450)	80	51.9	11.1	0.8	43.6	1.2	4.6	18.1	63.6	68.9	64.2	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	42.9	38.2	37.6	1
36	打料泵 (P5447)	80	51	13.6	0.8	44.5	3.7	3.7	15.6	63.6	64.6	64.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.6	38.6	37.6	1
37	配制釜打料 泵 (P5402)	80	51.9	13	0.8	43.6	3.1	4.6	16.2	63.6	64.9	64.2	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.9	38.2	37.6	1
38	真空泵 (P5419)	80	52	16.5	0.8	43.5	6.6	4.7	12.7	63.6	63.9	64.2	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.9	38.2	37.7	1
39	真空泵 (P5219)	80	51.9	17.8	1.2	43.6	7.9	4.6	11.4	63.6	63.8	64.2	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.8	38.2	37.7	1
40	周转泵 (P5416)	80	50.4	24.4	0.8	45.1	14.5	3.1	4.8	63.6	63.6	64.9	64.2	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.6	38.9	38.2	1
41	浓缩物打料 泵 (P5414)	80	50.4	26.2	1.2	45.1	16.3	3.1	3.0	63.6	63.6	64.9	65.0	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.6	38.9	39.0	1
42	打料泵 (P5410)	80	61.7	11.7	0.8	33.8	1.8	14.4	17.5	63.6	66.8	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	40.8	37.6	37.6	1
43	打料泵 (P5411)	80	61.7	13	0.8	33.8	3.1	14.4	16.2	63.6	64.9	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.9	37.6	37.6	1
44	废水泵 (P5101)	80	61.7	14.5	0.8	33.8	4.6	14.4	14.7	63.6	64.2	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.2	37.6	37.6	1
45	打料泵 (P5102)	80	63.1	14.5	0.8	32.4	4.6	15.8	14.7	63.6	64.2	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.2	37.6	37.6	1
46	打料泵 (P5212)	80	60.4	17.1	0.8	35.1	7.2	13.1	12.1	63.6	63.9	63.7	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.9	37.7	37.7	1
47	真空泵 (P5105)	80	63.4	17	0.8	32.1	7.1	16.1	12.2	63.6	63.9	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.9	37.6	37.7	1
48	周转泵 (P5415)	80	60.7	19.3	0.8	34.8	9.4	13.4	9.9	63.6	63.7	63.7	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.7	37.7	37.7	1
49	凝液泵 (P5442)	80	61.2	20.8	0.8	34.3	10.9	13.9	8.4	63.6	63.7	63.6	63.8	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.7	37.6	37.8	1

50	打料泵 (P5201)	80	62.8	20.3	0.8	32.7	10.4	15.5	8.9	63.6	63.7	63.6	63.8	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.7	37.6	37.8	1
51	打料泵 (P5214)	80	63	23.7	0.8	32.5	13.8	15.7	5.5	63.6	63.6	63.6	64.0	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.6	37.6	38.0	1
52	打料泵 (P5412)	80	72	12.3	0.8	23.5	2.4	24.7	16.9	63.6	65.6	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	39.6	37.6	37.6	1
53	打料泵 (P5413)	80	72.1	14	0.8	23.4	4.1	24.8	15.2	63.6	64.4	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.4	37.6	37.6	1
54	打料泵 (P5110)	80	68.7	12.6	0.8	26.8	2.7	21.4	16.6	63.6	65.3	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	39.3	37.6	37.6	1
55	打料泵 (P5109)	80	68.7	14.1	0.8	26.8	4.2	21.4	15.1	63.6	64.4	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.4	37.6	37.6	1
56	打料泵 (P5006)	80	70.8	16.2	0.8	24.7	6.3	23.5	13.0	63.6	63.9	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.9	37.6	37.7	1
57	打料泵 (P5005)	80	70.7	20.9	0.8	24.8	11.0	23.4	8.3	63.6	63.7	63.6	63.8	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.7	37.6	37.8	1
58	离心机 (F5001)	80	77.4	13.3	0.8	18.1	3.4	30.1	15.9	63.6	64.7	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.7	37.6	37.6	1
59	母液泵 (P5001)	80	79.9	15	0.8	15.6	5.1	32.6	14.2	63.6	64.1	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.1	37.6	37.6	1
60	离心机 (F5002)	80	77	25.8	0.8	18.5	15.9	29.7	3.4	63.6	63.6	63.6	64.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.6	37.6	38.7	1
61	母液泵 (P5002)	80	80	24.7	0.8	15.5	14.8	32.7	4.5	63.6	63.6	63.6	64.3	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.6	37.6	38.3	1
62	打料泵 (P5003)	80	80.8	26.7	0.8	14.7	16.8	33.5	2.5	63.6	63.6	63.6	65.5	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.6	37.6	39.5	1
63	废水母液泵 (P5408)	80	60.4	12.1	5.3	35.1	2.2	13.1	17.1	63.6	65.9	63.7	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	39.9	37.7	37.6	1
64	结晶母液泵 (P5104)	80	61.3	11.7	5.3	34.2	1.8	14.0	17.5	63.6	66.8	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	40.8	37.6	37.6	1

65	结晶母液泵 (P5103)	80	61.2	13.7	5.3	34.3	3.8	13.9	15.5	63.6	64.5	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.5	37.6	37.6	1
66	废水母液泵 (P5409)	80	60.3	14.5	5.3	35.2	4.6	13.0	14.7	63.6	64.2	63.7	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.2	37.7	37.6	1
67	计量泵 (P5207)	80	81.1	12	5.3	14.4	2.1	33.8	17.2	63.6	66.1	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	40.1	37.6	37.6	1
68	打料泵 (P5206)	80	81.1	13.9	5.3	14.4	4.0	33.8	15.3	63.6	64.4	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.4	37.6	37.6	1
69	母液泵 (P5208)	80	81.1	15.5	5.3	14.4	5.6	33.8	13.7	63.6	64.0	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.0	37.6	37.7	1
70	母液泵 (P5205)	80	81	18.3	5.3	14.5	8.4	33.7	10.9	63.6	63.8	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.8	37.6	37.7	1
71	打料泵 (P5204)	80	81	20.1	5.3	14.5	10.2	33.7	9.1	63.6	63.7	63.6	63.8	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.7	37.6	37.8	1
72	乙二醇循环 泵 (P5418)	80	81	22.1	5.3	14.5	12.2	33.7	7.1	63.6	63.7	63.6	63.9	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.7	37.6	37.9	1
73	离心机 (F5401)	80	60.8	12.5	7.8	34.7	2.6	13.5	16.7	63.6	65.4	63.7	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	39.4	37.7	37.6	1
74	重结晶离心 机 (F5103)	80	62.6	12.5	7.8	32.9	2.6	15.3	16.7	63.6	65.4	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	39.4	37.6	37.6	1
75	废水离心机 (F5402)	80	60.7	14.4	7.8	34.8	4.5	13.4	14.8	63.6	64.3	63.7	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.3	37.7	37.6	1
76	结晶离心机 (F5102)	80	62.6	14.2	7.8	32.9	4.3	15.3	15.0	63.6	64.3	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.3	37.6	37.6	1
77	粗品离心机 (F5101)	80	62.8	19.3	7.8	32.7	9.4	15.5	9.9	63.6	63.7	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.7	37.6	37.7	1
78	打料泵 (F5210)	80	63.1	22.8	7.8	32.4	12.9	15.8	6.4	63.6	63.7	63.6	63.9	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.7	37.6	37.9	1
79	离心机 (F5204)	80	79.8	12.9	5.3	15.7	3.0	32.5	16.3	63.6	65.0	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	39.0	37.6	37.6	1

80	离心机 (F5203)	80	79.5	15.4	7.8	16.0	5.5	32.2	13.8	63.6	64.0	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	38.0	37.6	37.6	1
81	离心机 (F5202)	80	79.3	18.8	7.8	16.2	8.9	32.0	10.4	63.6	63.8	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.8	37.6	37.7	1
82	离心机 (F5201)	80	79.3	22.6	7.8	16.2	12.7	32.0	6.6	63.6	63.7	63.6	63.9	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.7	37.6	37.9	1
83	输送泵 (P5439)	80	84.4	13.5	11.3	11.1	3.6	37.1	15.7	63.7	64.6	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.7	38.6	37.6	37.6	1
84	输送泵 (P5437)	80	84.3	16.8	11.3	11.2	6.9	37.0	12.4	63.7	63.9	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.7	37.9	37.6	37.7	1
85	输送泵 (P5435)	80	84.2	19.9	11.3	11.3	10.0	36.9	9.3	63.7	63.7	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.7	37.7	37.6	37.7	1
86	输送泵 (P5433)	80	84.2	23.3	11.3	11.3	13.4	36.9	5.9	63.7	63.7	63.6	64.0	26.0	26.0	26.0	26.0	37.7	37.7	37.6	38.0	1
87	循环泵 (P5438)	80	87.1	13.6	11.3	8.4	3.7	39.8	15.6	63.8	64.6	63.6	63.6	26.0	26.0	26.0	26.0	37.8	38.6	37.6	37.6	1
88	循环泵 (P5436)	80	87.1	16.8	11.3	8.4	6.9	39.8	12.4	63.8	63.9	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.8	37.9	37.6	37.7	1
89	循环泵 (P5434)	80	87.1	19.8	11.3	8.4	9.9	39.8	9.4	63.8	63.7	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.8	37.7	37.6	37.7	1
90	循环泵 (P5432)	80	87.1	23.4	11.3	8.4	13.5	39.8	5.8	63.8	63.7	63.6	64.0	26.0	26.0	26.0	26.0	37.8	37.7	37.6	38.0	1
91	输送泵 (P5440)	80	77.6	18.6	16.3	17.9	8.7	30.3	10.6	63.6	63.8	63.6	63.7	26.0	26.0	26.0	26.0	37.6	37.8	37.6	37.7	1
92	输送泵 (P5441)	80	80.2	22.1	1.2	15.3	12.2	32.9	7.1	71.6	71.7	71.6	71.9	26.0	26.0	26.0	26.0	45.6	45.7	45.6	45.9	1

表中坐标以厂界中心（117.465324,38.816368）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

### 6.5.2 噪声预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

具体计算公式如下：

$$L=L_1+10\lg[1+10^{(L_1-L_2)/10}]$$

$$L_r=L_{r0}-20\log r/r_0-R$$

本项目噪声设备厂界噪声贡献值见表 6.5-3。

表 6.5-3 本项目厂界噪声贡献值预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标 情况
	X	Y	Z				
东侧	152.2	-17.4	1.2	昼间	45.9	70	达标
	152.2	-17.4	1.2	夜间	45.9	55	达标
南侧	47.2	-93.6	1.2	昼间	47	65	达标
	47.2	-93.6	1.2	夜间	47	55	达标
西侧	-152.2	-18.6	1.2	昼间	28.4	65	达标
	-152.2	-18.6	1.2	夜间	28.4	55	达标
北侧	66.8	93.6	1.2	昼间	49.7	65	达标
	66.8	93.6	1.2	夜间	49.7	55	不达标

表 6.5-4 叠加厂界现状后噪声值预测结果与达标分析表

预测方位	时段	厂界现状 dB(A)	厂界贡献值 dB(A)	厂界预测值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标 情况
东侧	昼间	57	45.9	57.3	65	达标
	夜间	52	45.9	53.0	55	达标
南侧	昼间	56	47	56.5	65	达标
	夜间	52	47	53.2	55	达标
西侧	昼间	57	28.4	57.0	65	达标
	夜间	52	28.4	52.0	55	达标
北侧	昼间	58	49.7	58.6	65	达标
	夜间	52	49.7	54.0	55	达标

根据上表预测结果可知，本项目投产后南、北和西侧厂界噪声贡献值满足《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值，东侧厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类功能区限值。

拟建项目声环境影响评价自查见下表 6.5-5。

表 6.5-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	200m <input type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比		100%				
噪声源 调查	噪声源调查 方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/> _____			
	预测范围	200 m <input type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标 处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>						
	声环境保护目标 处噪声监测	监测因子： 等效连续A声级			监测点位数：		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>				

注“”为勾选项，可v；“（ ）”为内容填写项。

## 6.6 固体废物环境影响分析

### 6.6.1 固体废物的种类、产生量及处置措施

本项目固体废物主要为蒸馏废物、废包装物、废滤芯、废滤袋、废碱液及新

增职工生活垃圾。

对照《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）和《国家危险废物名录》（2021），除生活垃圾外，其他固体废物在《国家危险废物名录》（2021）中可明确查到危险废物类别，可直接判定为危险废物。生活垃圾主要为职工生活产生的废弃纸张、包装物、食物残渣等，在专门的收集桶内暂存。生活垃圾产生量总计 2.4t/a，每日由城市管委会外运处置。具体固体废物情况汇总见表 6.6-1 和表 6.6-2。

表 6.6-1 固体废物产生状况、分类及去向汇总表 t/a

编号	废物名称	类别	产生量	处理处置方式
S <sub>1</sub> 、S <sub>2</sub> 、 S <sub>4</sub> 、S <sub>5</sub>	蒸馏废物	危险废物 HW02 (271-001-02)	538.4	委托有资质单位处 置
S <sub>3</sub>	废包装物	危险废物 HW49 (900-041-49)	50	
S <sub>4.1.8-1</sub>	废滤芯	危险废物 HW02 (271-003-02)	0.5	
S <sub>6</sub>	废滤袋	危险废物 HW49 (900-041-49)	0.18	
S <sub>7</sub>	废碱液	危险废物 HW35 (900-399-35)	12	
S <sub>8</sub>	生活垃圾	生活垃圾	2.4	城市管委会清运

表 6.6-2 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
S <sub>1</sub> 、S <sub>2</sub> 、 S <sub>4</sub> 、S <sub>5</sub>	蒸馏废物	HW02	271-001-02	538.4t/a	蒸馏、精馏	液态	有机物	每天	T	定点存放，专人管理，定期委托有资质单位处置
S <sub>3</sub>	废包装物	HW49	900-041-49	50t/a	原料拆包	固态	有机物	每天	T	
S <sub>4.1.8-1</sub>	废滤芯	HW02	271-003-02	0.5t/a	过滤精制	固态	有机物、水	每月一次	T	
S <sub>6</sub>	废滤袋	HW49	900-041-49	0.18t/a	离心过滤	固态	有机物	每季度一次	T	
S <sub>7</sub>	废碱液	HW35	900-399-35	12t/a	废气处理	液态	KOH、盐	每周一次	C, T	

## 6.6.2 危险废物环境影响分析

### (1) 危险废物贮存场所环境影响分析

本项目新建危险废物暂存间，暂存间将用于暂存本项目产生的危险废物，暂存间建筑面积约 240m<sup>2</sup>，最大贮存能力约 500t。

厂区内危险废物全部为袋装或桶装，密闭存放，无敞口散装堆存的危险废物。液态或半固态物料除密封桶装存放外，置于托盘内，一旦发生泄漏事故易于收集。

危废间地面按照相关要求进行了防渗处理，危险废物在暂存间内分类存放，根据危废产生量及容积分析，危废库容积可满足本项目危废暂存的需求，且具备防风、防雨、防晒、防渗功能，基本满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的相关规定。

危险废物在贮存过程中不会产生挥发性气体污染环境空气，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏可以及时收集，不会对地表水、地下水、土壤产生污染。

表 6.6-4 固废库设计储存情况及储存能力

贮存场所名称	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
危废暂存间	蒸馏废物	HW02	271-001-02	库内北部		密封桶		≤半年
	废包装物	HW49	900-041-49	库内东部		/		≤半年
	废滤芯	HW02	271-003-02	库内西北部		密封桶		≤半年
	废滤袋	HW49	900-041-49	库内西北部		密封桶		≤半年
	废碱液	HW35	900-399-35	库内西部		密封桶		≤半年

### 6.6.2.2 危险废物运输过程中环境影响分析

#### (1) 厂内运输过程环境影响分析

本项目产生危险废物的工序，设有专人负责将危险废物按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2003）要求，采用符合标准要求的容器盛装，并将不相容的危险废物分开装，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）中相关要求填写危险废物标签，并粘贴在包装的明显位置，并负责查看和维护容器的密封性和完整性，再转运至危废暂存间。

本项目危险废物从产生场所运送到暂存间，运送过程中危险废物均密封在包装桶或包装袋内，并且运送距离较短，因此危险废物产生散落、泄漏的可能性很小；若发生散落或泄漏，由于运输量较少，厂区地面均为硬化处理，可以确保及时进行收集。因此，本项目危险废物在厂内收集、运输过程基本不会对周围环境产生影响。

#### (2) 厂外运输环境影响分析

本项目危险废物委托有资质单位处理，具有危险废物处置资格的单位，其危险废物运输均要求持证上岗，运输、操作专业，运输时段避开人流高峰，选择敏感点少的路线，可减少运输途中的危险性。

### 6.6.2.3 委托处置过程环境影响分析

危险废物在专门的危废暂存间内存放，定期委托有资质单位处置；生活垃圾在专门的收集桶内存放，每日由城管委会负责清运。

本项目产生的危险废物委托有资质单位处理，处理前需核实其《危险废物经营许可证》，核实其经营范围。做好危废产生、厂内转运、暂存台帐，严格执行危废转移联单申报制度。

本项目固体废物分类收集、分类处理，不会对周围环境造成二次污染。

### 6.6.3 危险废物环境管理要求

#### 6.6.3.1 全过程监管要求

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。

(1) 危险废物在厂区暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定，危险废物的贮存容器须满足下列要求：

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。

(2) 危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

①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。

②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。

③贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

④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。

⑤应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，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。

除此之外，本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物转移联单管理办法》（原国家环境保护总局令第 5 号）的相关规定。

综上所述，在建设单位严格对项目产生的危险废物进行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。

#### 6.6.3.2 日常管理要求

(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。

(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。

#### 6.6.4 小结

本项目产生的蒸馏废物、废包装物、废滤芯、废滤袋、废碱液属于危险废物，产生后直接装桶或装袋密封，委托有资质单位进行处置；生活垃圾定点收集存放，并交由城市管委会负责清运。

本项目固体废物分类收集、分类处理，不会对周围环境产生二次污染。

### 6.7 环境风险评价

#### 6.7.1 风险源调查

##### 6.7.1.1 危险物质分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。

根据工程分析，本项目涉及的危险物质见表 6.7-1。

表 6.7-1 本项目涉及的危险物质

序号	危险单元	环境风险源名称		危险物质名称
1	生产车间一	GL/C35 醇生产装置醇合成	GL 生产装置醇合成工序	
			C35 醇生产装置醇合成工序	
		VK2 生产装置	VK2-M4 合成	
			VK2-M7 合成	
辅助工序四氢呋喃回收				
2	生产车间二	GL/C35 醇生产装置酮合成	GL 生产装置酮合成工序	
			C35 醇生产装置酮合成工序	
		VK 根生产装置		

		辅助工序	GL、C35 醇工艺 废液蒸馏		
			FA 粗品(C18 酮) 回收		
			甲醇回收		
			乙醇回收		
			VK 根工艺废液 蒸馏		
			VK2 工艺废液蒸 馏		
3	仓库一	隔间一包装桶		甲醇、乙醇	
		隔间二包装桶		二氧六环、甲苯、三氟化硼乙醚、 异丙醚	
		隔间三包装桶		异丙醇铝	
		隔间四包装桶		镁条	
		隔间五包装桶		甲苯、异丙醚、硒粉	
4	仓库二	隔间一包装桶		正己烷	
		隔间二包装桶		丙酮、四氢呋喃	
		隔间三钢瓶		氯乙烯	
5	租赁库房	包装桶		芳樟醇、20%硫酸、醋酸 48%氢氧化钾	
6	变电站	柴油包装桶、柴油发电机		柴油	

7	RTO	RTO 装置	甲醇、丙酮、氯乙烯、甲苯、正己烷、四氢呋喃、乙醇
8	危废暂存间	桶装蒸馏废物	蒸馏废物
		桶装废碱液	废碱液

## 6.7.1.2 生产工艺特点

本项目设 1 套 VK2 生产装置涉及氧化工艺。

## 6.7.2 环境敏感性调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目调查大气环境风险敏感目标、地表水环境风险敏感目标、地下水环境风险敏感目标情况，详见下表。项目周围 500m 范围内的敏感目标见图 6.7-1，5000m 范围内敏感目标见图 6.7-2。

表 6.7-2 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离厂界/m	属性	人口数
环境空气	周边企业					
	1	天津市儿童药厂	NE	100	企业	300
	2	天津市滨海新区锦昌机动车检测服务有限公司	E	100	企业	20
	3	佰纳黛丝天津化妆品公司	N	50	企业	50
	4	天津摩根基阁五金制品有限公司	N	150	企业	30
	5	天津市中鼎包装有限公司	N	340	企业	120
	6	大港区金晟管道有限公司	N	420	企业	40
	7	天津工大纺织助剂有限公司	E	210	企业	70
	8	天津市欣宽化工有限公司	E	480	企业	50
	9	港琪物流有限公司	E	450	企业	160
	10	天津绿亨化工有限公司	E	30	企业	50
	11	天津林圣化工有限公司	W	10	企业	50
	12	天津渤大硫酸工业有限公司	S	10	企业	124
	13	天津南大凯泰药业公司	N	50	企业	80
	14	天津医药集团津康制药公司	ES	120	企业	380
	15	天津赛克电动车有限公司	W	250	企业	170
	16	天津市奥邦树脂有限公司	W	100	企业	80
	17	先锋同创门业（天津）有限公司	WN	480	企业	40
	18	长兴化学有限公司	WS	260	企业	300
19	利安隆博华（天津）医药化学有限公司	W	相邻	企业	85	

20	石化园区供热中心	S	5	企业	20
21	天津科林车业有限公司	W	400	企业	500
22	天津大港石化产业园区管委会	WN	420	企业	20
23	天津力生化工有限公司	WN	360	企业	130
24	天津市金明达塑料制品有限公司	WN	280	企业	17
25	天津市赛泓环境工程有限公司	SE	500	企业	23
敏感目标					
1	大港区社区医院	NW	3170	医疗	200
2	前光里	NW	2870	居住区	5100
3	五方里	NW	2960	居住区	2400
4	六合里	NW	2490	居住区	2500
5	胜利里	NW	2218	居住区	2900
6	七邻里	NW	2550	居住区	1200
7	开元里	NW	2660	居住区	3000
8	大港第一小学	NW	2500	教育	1200
9	大港第三中学	NW	2400	教育	1000
10	大港第九中学	NW	2700	教育	1000
11	振业里	NW	2200	居住区	5200
12	振华里	NW	2030	居住区	600
13	大港第六小学	NW	2100	教育	1100
14	兴德里	N	2110	居住区	1800
15	兴慧里	N	1840	居住区	1000
16	兴安里	N	2360	居住区	3700
17	润泽园	N	2100	居住区	700
18	大港医院	N	1820	医疗	500
19	永明里	NE	2420	居住区	720
20	古林里	NE	2160	居住区	4000
21	上古林小学	NE	2150	教育	960
22	睦林里	NE	2300	居住区	1200
23	建北里	SE	2170	居住区	1300
24	工农村中心居住区	SE	1910	居住区	1400
25	欣欣小区	SE	2610	居住区	2200
26	港电西里生活区	SE	4100	居住区	1500
27	港电社区	SE	4600	居住区	800
28	荣华里	NW	3100	居住区	3200

29	兴华里	NW	3200	居住区	1300
30	大港第七中学	NW	3100	教育	1500
31	大港第八中学	NW	3100	教育	800
32	大港实验中学	NW	4000	教育	1000
33	前进里	NW	3200	居住区	600
34	前程里	NW	3000	居住区	400
35	三春里	NW	3000	居住区	3200
36	四化里	NW	3100	居住区	2200
37	双安里	NW	2800	居住区	3400
38	建安里	NW	3800	居住区	600
39	大港第五中学	NW	4600	教育	1600
40	大港实验小学	NW	4200	教育	1400
41	福苑里	NW	4300	居住区	900
42	港星里	NW	4000	居住区	3800
43	曙光里	NW	3600	居住区	3400
44	港明里	NW	3500	居住区	2700
45	天津外国语大学滨海外事学院	N	4700	教育	4400
46	春港花园	N	4200	居住区	1200
47	晨晖北里	N	3800	居住区	500
48	晨晖里	N	3500	居住区	5200
49	重阳里	N	3200	居住区	3500
50	福华里	N	4200	居住区	2600
51	大港第六中学	N	4100	教育	1200
52	春晖北里	N	3800	居住区	600
53	春晖里	N	3500	居住区	1000
54	阳春里	N	3200	居住区	3900
55	兴盛里	N	2800	居住区	6000
56	兴旺里	N	2500	居住区	800
57	朝晖北里	N	3800	居住区	500
58	朝晖里	N	3500	居住区	1800
59	凯旋苑	N	2600	居住区	3000
60	世纪花园	N	3800	居住区	2900
61	大港一中	NE	3700	教育	1000
62	福绣园	NE	3500	居住区	1000
63	福泽园	NE	3700	居住区	1800

64	福汇园	NE	4200	居住区	1500
65	福满园	NE	4400	居住区	700
66	福欣园	NE	4700	居住区	800
67	福锦园	NE	4900	居住区	700
68	城建福源花园	NE	4500	居住区	600
69	福渔园	NE	4300	居住区	900
70	汇康园	NE	4900	居住区	600
71	海滨园	NE	4900	居住区	800
72	滨海星河荣御	NE	3100	居住区	1200
73	滨海新区大港支队港北大队	NW	3800	行政办公	50
74	大港国税局税务局第五税务所	NE	3500	行政办公	100
75	天津市社会保险基金管理中心大港分中心	NW	3800	行政办公	50
76	滨海新区公安局大港派出所	NW	3700	行政办公	50
77	滨海新区公安局港中派出所	NW	3500	行政办公	50
78	福兴堂中医门诊	NW	3400	行政办公	200
79	大港英语实验小学	NW	2900	文化教育	600
80	天联第八幼儿园	NW	2500	文化教育	100
81	天津广播电视大学（大港分校）	NW	2450	文化教育	300
82	大港第九小学	NW	3300	文化教育	600
83	天津汉语第四幼儿园	NW	3000	文化教育	100
84	滨海新区七彩阳光幼儿园	NW	2800	文化教育	100
85	天津华兴医院	NW	3900	医疗卫生	100
86	天津石化第九幼儿园	NW	2600	文化教育	150
87	滨海新区大港第一幼儿园	NW	2300	文化教育	200
88	福安堂医院	NW	2100	医疗卫生	200
89	天津市大清河管理处	NW	1800	行政办公	50
90	百郦学府	NW	2000	文化教育	800
91	大港市政	NW	1900	行政办公	100
92	滨海民进务实幼教集团第一幼儿园	NW	1900	行政办公	50
93	明星幼儿园	NW	2100	文化教育	120
94	和成医院	NW	2200	医疗卫生	300
95	民进务实幼教（第六幼儿园）	N	1900	文化教育	120
96	大港区档案局	NW	2700	行政办公	50

97	滨海新区政法委	NW	2900	行政办公	100
98	大港妇女儿童保健中心	N	3100	医疗卫生	200
99	滨海新区大港第二幼儿园	N	3200	文化教育	120
100	滨海新区大港房管局住房保障和房屋管理局	NW	2600	行政办公	50
101	滨海新区建设和交通局大港分局	N	2700	行政办公	50
102	大港街综合执法大队	N	2700	行政办公	50
103	大港第二中学	N	2700	文化教育	1800
104	大港青少年活动中心	N	2900	文化教育	200
105	大港教师进修学校	N	2800	文化教育	400
106	太平镇监督管理所	N	2700	行政办公	100
107	滨海新区大港老年大学	N	2800	文化教育	200
108	滨海新区大港气象局	N	3000	行政办公	50
109	大港特殊教育学院	N	2600	文化教育	200
110	凯旋幼儿园	NE	2600	文化教育	120
111	大港第三小学	NE	3700	文化教育	1200
112	天津福兴医院	NE	3800	医疗卫生	200
113	大港润泽幼儿园	NE	2400	文化教育	120
114	滨海新区浩宇幼儿园	NE	2200	文化教育	120
115	成鑫佳园（建设中）	NE	2700	居住区	2000
116	港东名轩	NE	2800	居住区	1500
117	香逸园	NE	3000	居住区	1400
118	香海园	NE	3200	居住区	1200
119	龙星幼儿园	NE	3500	文化教育	120
120	大港务实第三幼儿园	NW	4000	文化教育	120
121	津成佳园	NW	4000	居住区	1200
122	大港街道办事处	NW	4100	行政办公	50
123	板厂路派出所	NW	4100	行政办公	50
124	滨海新区司法局胜利司法所	NW	3900	行政办公	50
125	天津和协医院	NW	3700	医疗卫生	200
126	悦宝美创幼儿园	NW	3500	文化教育	120
127	中国海监滨海新区大港支队	NW	3500	行政办公	50
128	大港育秀幼儿园	N	4000	文化教育	100
129	阳光美域园	N	4100	居住区	1000
130	大港第十二小学	N	4200	文化教育	1400

131	大港第二小学	N	3500	文化教育	1250	
132	大港职业成人教育中心	N	3500	文化教育	400	
133	滨海新区大港中医医院	N	3100	医疗卫生	200	
134	滨海新区公安局大港分局	N	3200	行政办公	50	
135	大港街道市场监督管理所	N	3200	行政办公	50	
136	大港实验小学	WE	4100	文化教育	1600	
137	锦绣别墅	NE	3700	居住区	800	
138	福润园	NE	4100	居住区	1800	
139	弗雷德里克幼儿园	NE	3700	文化教育	200	
140	福港园	NE	3900	居住区	3400	
141	大港第一中学	NE	3800	文化教育	2000	
142	新城福津园	NE	3800	居住区	3200	
143	枫尚河院	NE	4000	居住区	2000	
144	昌盛中医医院	E	1500	文化教育	100	
145	天津滨海新区康宁医院	SE	2600	文化教育	100	
146	大港海滨第四学校	SE	2900	文化教育	800	
147	运输幼儿园	SE	3200	文化教育	120	
大气环境敏感程度 E 值					E1	
厂址周边 500m 范围内人口数小计					2909	
厂址周边 5km 范围内人口数小计					170330	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	荒地排河	不属于Ⅲ类及以上		/	
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值				E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	不敏感	/	中	/
	地下水敏感程度 E 值					E3

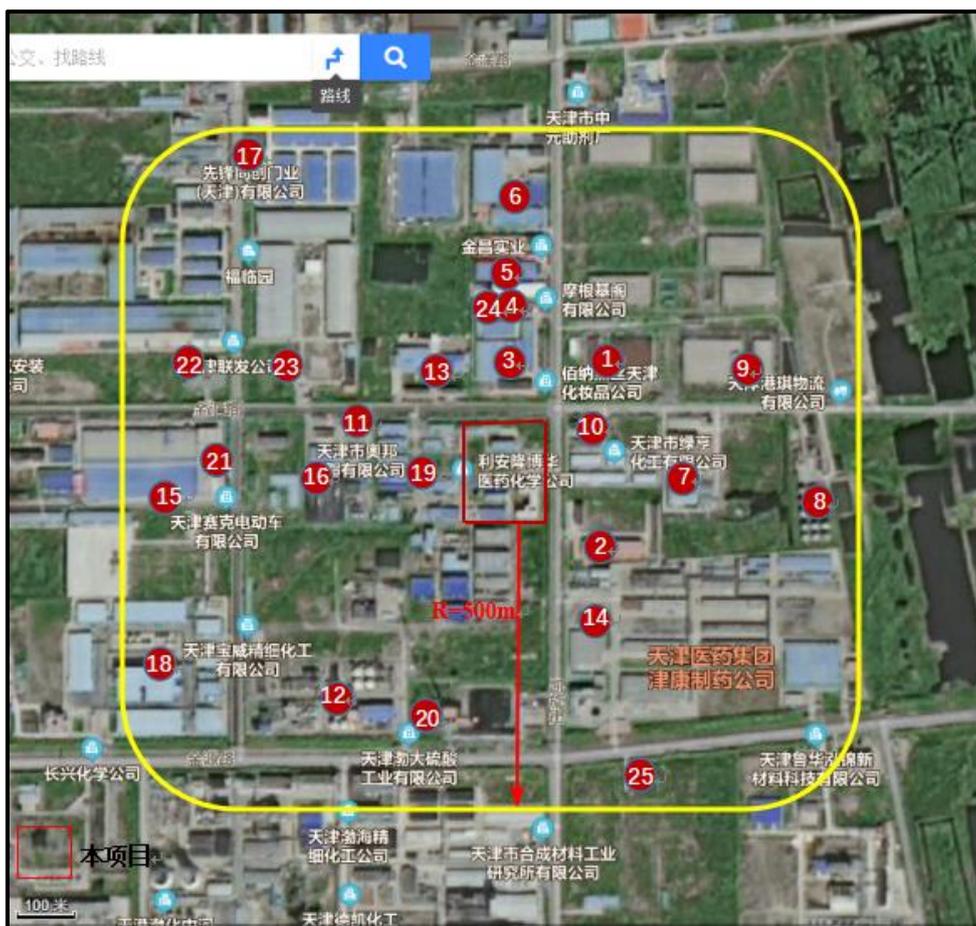


图 6.7-1 项目周边 500m 范围内人口分布

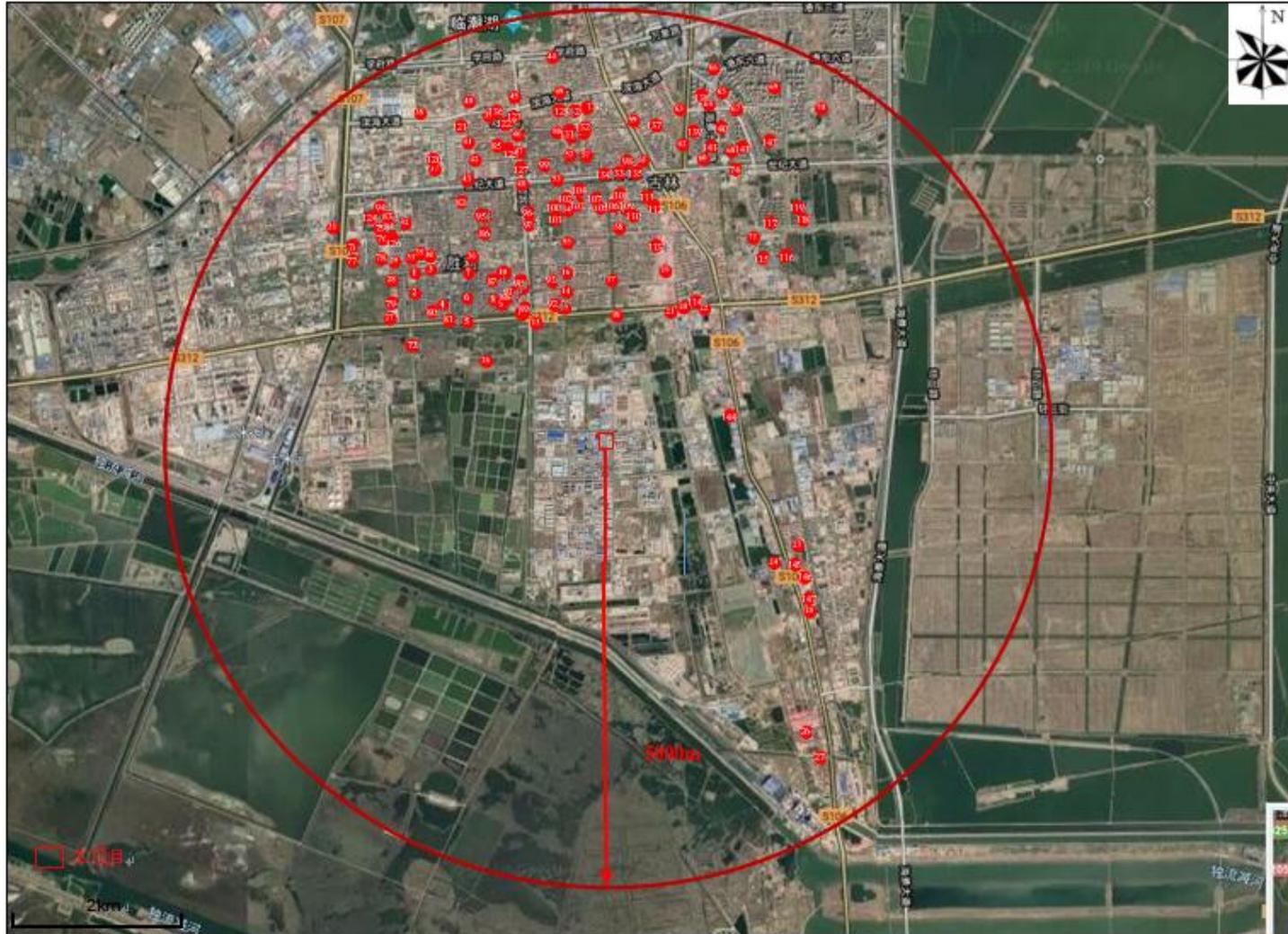


图 6.7-2 项目周边 5km 范围内敏感目标分布图

### 6.7.3 环境风险潜势判定

根据 1.5.6 节风险评价工作等级分析，本项目风险评价工作等级为二级。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。具体预测评价内容如下：

#### （1）大气环境风险预测

本项目大气环境风险潜势为 III 级，所以大气环境风险评价等级为二级。二级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。大气环境风险评价范围：二级评价距建设项目边界一般不低于 5km。

#### （2）地表水环境风险预测

本评价地表水环境风险潜势为 II 级，所以地表水环境风险评价等级为三级评价，其评价参照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）确定。三级评价应定性分析说明地表水环境影响后果。

本项目生产车间、库房主要危险物质包括氯乙烯、乙酸、甲醇、甲苯、三氟化硼乙醚、丙酮等，危险废物暂存间危险物质为废碱液、蒸馏废物（COD<sub>Cr</sub>>10000mg/L）等，变电站危险物质为柴油，RTO 主要危险物质为废气中的甲醇、丙酮、氯乙烯等危险物质。

本项目主要生产设备位于车间内，车间、库房设门槛及导排设施，危险废物暂存间地面防渗，厂区事故水收集、暂存依托“利安隆博华”的雨水管网及事故应急池，雨水总排口设截止阀、外排泵、回流泵，且截止阀为常闭，少量泄漏物料或事故废水可收集在车间等单元内；事故废水产生量较大时进入雨水管网，事故水通过回流泵泵入事故水池暂存，用泵提升至污水处理站进入处理；极端事故状态下厂内事故水池无法有效收集本企业事故废水时，立即向园区管理部门汇报，启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口提升泵进入市政雨水管网。大港石化园区的市政雨水排水口设提升泵，排水需通过泵进入园区周边河道，再进入荒地排水河。不开启提升泵的情况下，雨水不会进入周边河道。

本次评价主要从风险情景设定和防控措施角度分析地表水环境风险影响后果。

#### （3）地下水环境风险预测

由于本项目地下水环境风险潜势为Ⅱ级，确定本项目需进行地下水风险三级评价。本项目地下水环境风险评价范围与地下水调查评价范围一致。

#### 6.7.4 风险因素识别

##### 6.7.4.1 环境风险事故调查

###### (1) 石化行业风险事故调查

###### ①国外已有相关事故的原因分析

据有关资料，1967~1987年近30年间，世界石油企业发生的97起损失超过1000万美元的特大型火灾爆炸事故，其原因分析如表6.7-3所示。

表 6.7-3 世界石油企业事故原因分析

序号	事故原因	事故事件	所占比例 %	排序
1	操作失误	15	15.6	3
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	阀门管线泄漏	34	35.1	1
4	雷击自然灾害	8	8.2	6
5	仪表电器失灵	12	12.4	4
6	突沸反应失控	10	10.4	5

由上表可以看出，阀门管线泄漏占35.1%，其次是设备故障占18.2%，然后操作失误占15.6%。

###### ②国内已有相关事故原因分析

1950~1990年40年间，中国石化全行业发生的事故，平均在10万元以上的由204起，其中经济损失超过1000万元的有7起。10万元以上事故原因分析如表6.7-16。

表 6.7-4 国内石化企业事故原因分析表

序号	事故原因	所占比例 %	排序
1	违章用火或用火措施不当	40	1
2	错误操作	25	2
3	雷击、静电及电器引起火灾爆炸	15.1	3
4	设备损害、腐蚀	9.2	5
5	其它，施工、仪表失灵	10.3	4

由表6.7-4分析可知，国内事故由于违章或错误而引起的占事故总数的65%，而其它原因占事故总数的35%。

由以上综合分析可以看出，阀门管线泄漏、操作失误是引起事故的主要原因。

###### (2) 氯乙烯、乙酸等危险物质使用风险事故调查

表 6.7-5 氯乙烯、乙酸等危险物质使用事故调查情况表

时间	企业	事故类型	事故原因	危害情况
2018.11.28	盛华化工有限公司	氯乙烯泄漏、火灾爆炸事故	中国化工集团河北盛华化工有限公司氯乙烯气柜发生泄漏，泄漏的氯乙烯扩散到厂区外公路上，遇明火发生爆燃。	造成 23 人死亡、22 人受伤，过火的大货车 38 辆、小型车 12 辆。
2022.8.16	香港一危险品储存仓	乙酸泄漏事故	3 桶各装有 250 公斤乙酸的容器出现泄漏	8 人被疏散，无人受伤

#### 6.7.4.2 物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 对本项目原辅料、最终产品以及生产过程中排放的污染物等进行危险性识别，筛选风险评价因子。本项目所涉及的原辅料、产品以及生产过程中排放的污染物的危险性参数、毒性参数及危险性识别结果见表 5.7-18。

对照表 5.7-18，本项目涉及的物料危险性为有毒有害、易燃易爆，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B，本项目涉及到的危险物质包括丙酮、柴油、二氧六环、芳樟醇、氟硼酸、甲苯、甲醇、氯乙烯、氢氧化钾、三氟化硼乙醚、四氢呋喃、硒（硒粉）、乙醇、乙酸、异丙醇铝、异丙醚、正己烷、废碱液、蒸馏废物（COD<sub>Cr</sub>>10000mg/L）、氟化氢（火灾次生）、氯化氢（火灾次生）、光气（火灾次生）等。

表 6.7-6 拟建项目相关物质的危险性 &amp; 毒性资料

物质名称	性状	相对密度	沸点 (°C)	熔点 (°C)	闪点 (°C)	可燃性	爆炸极限 V%	毒理特性	急性毒性类别	危险性
乙酰乙酸乙酯	液体	1.0282	180.8	-39	84	可燃	/	LD50: 3980mg/kg (经口)	/	/
柴油	液体	0.835	180~370°C	/	-10	易燃	/	LD50 >7500 mg/kg	/	/
硒 (硒粉)	粉末	4.81	685	217	/	/	/	/	类别 3	毒性
芳樟醇	液体	0.858~0.868	198	20	55	易燃	/	LD50: 2790mg/kg (经口)	/	/
橙花叔醇	液体	0.8788	145	-75	110	/	/	/	/	/
异丙醇铝	晶体	1.034	138	118	46	易燃	/	LD50: 11.3g/kg	/	易燃
乙酰乙酸甲酯	液体	1.08	170	27.5	70	可燃	/	LD50: 3.0g/kg (经口)	/	毒性
甲醇	液体	0.79	64.8	-97.8	11	易燃	/	/	类别 3	毒性、易燃 易爆
乙醇	液体	0.789	78.15	-114.1	11	易燃	19~3.3	LD50: 7060mg/kg (经口)	/	易燃
四氢呋喃	液体	0.89	65.4	-108.5	-20	易燃	1.2~12.4	LD50: 1650mg/kg (大鼠经口)	类别 4	易燃
镁条	固体	1.74	1107	651	/	/	/	/	/	易燃
氯乙烯	气体	2.77 kg/m <sup>3</sup>	-13.4	-159.8	-78	易燃	3.6~31.0	LD50: 500mg/kg (经口)	类别 4	毒性、易燃 易爆
硫酸	液体	1.83	330	10.37	/	/	/	LD50: 2140mg/kg (大鼠, 经口)	/	强腐蚀性
碳酸钾	粉末	2.43	/	891	/	/	/	LD50: 1870mg/kg (大鼠经口)	类别 4	/
乙酸	液体	1.05	118.1	16.7	39	易燃	4.0~17.0	LD50: 3300mg/kg (大鼠经口)	/	毒性、易燃

										易爆
甲苯	液体	0.872	110.6	-94.9	4	易燃	1.2~7.0	LD50: 636mg/kg (大鼠经口)	水环境急性毒性类别 2	毒性、易燃 易爆
二氧六环	液体	1.034	101	12	12	易燃	2.0~22.2	LD50: 5170mg/kg (大鼠经口)	/	易燃
异丙醚	液体	0.73	68.5	-85.9	-28 °C	易燃	1.0~21.0	LD50: 20000mg/kg (经皮)	类别 4	易燃
三氟化硼乙醚	液体	1.154	126	-58	-17	易燃	/	/	/	易燃
正己烷	液体	0.66	68.7	-95.6	-25.5	易燃	1.2~6.9	LD50 25g/kg (大鼠经口)	水环境急性毒性类别 2	毒性、易燃 易爆
氢氧化钾	晶体	2.04	1320	/	/	/	/	LD50: 273mg/kg (经口)	类别 3	毒性
丙酮	液体	0.79	56.5	-94.9	-20	易燃	2.5~12.8	LD50: 5800 mg/kg (大鼠经口)	类别 4	毒性、易燃 易爆
导热油	液体	0.973	291	-4.99	132	/	/	/	/	毒性、可燃
硼酸	粉末	1.435	300	185 (分解)	/	/	/	/	/	/
氟硼酸	液体	1.38	130 (分解)	-90	/	/	/	LD50 100mg/kg (大鼠经口)	类别 3	毒性
替普瑞酮	液体	0.872	442	/	/	/	/	/	/	/
甲萘酚双醋酸酯 (2-甲基-1,4-萘二酚双醋酸酯)	粉末	1.2	388	113	195.1	/	/	/	/	/

氯化氢 (火灾次生)	气体	1.477	/	-114.2	/	/	/	LD50:900mg/kg(兔经口)	类别 4; 水生环境毒性类别 1	毒性
氟化氢 (火灾次生)	气体	0.922	19.51	-83.37	/	/	/	LC50: 1276ppm (大鼠吸入, 1h)	类别 2	毒性
硫酸镁	粉末	2.66	/	1124	/	/	/	LD50: 645mg/kg (小鼠皮下)	/	低毒
醋酸钾	粉末	1.57	/	292	/	/	/	/	/	低毒, 可燃
GL (C20 醇) 香叶基里 哪醇	液体	0.885	389	/	179℃	/	/	/	/	/
萘二酚结构产物 (VK2 生产)	粉末	1.24	391	199	199	/	/	/	/	/
C13 酮 (6,10-二甲基 -5,9-十一碳二烯-2-酮)	液体	0.868	253	/	107	/	/	/	/	/
C18 酮 (6,10,14-三甲基 -5,9,13-十五碳三烯-2- 酮)	液体	0.89	372	/	140	/	/	/	/	/
C23 酮 (6,10,14,18-四甲 基-5,9,13,17-十九碳四 烯-2-酮)	油状 液体	0.872	442	/	/	/	/	/	/	/

C28 酮（6,10,14,18,22-五甲基-5,9,13,17,21-二十三碳五烯-2-酮）	油状液体	0.88	/	/	/	/	/	/	/	/
C33 酮 （（6,10,14,18,22,26-六甲基-5,9,13,17,21,25-二十七碳六烯-2-酮））	油状液体	0.88	/	/	/	/	/	/	/	/
C25 醇（3,7,11,15,19-五甲基-1,6,10,14,18-二十碳五烯-3-醇）	油状液体	0.88	/	/	/	/	/	/	/	/
C30 醇（3,7,11,15,19,23-六甲基-1,6,10,14,18,22-二十四碳六烯-3-醇）	油状液体	0.88	/	/	/	/	/	/	/	/
C35 醇 （3,7,11,15,19,23,27-七甲基-1,6,10,14,18,22,26-二十八碳七烯-3-醇）	浅黄色蜡状固体	/	/	/	/	/	/	/	/	/
VK 根 （甲萘氢醌单醋酸酯）	黄色固体	1.22	400	125	/	/	/	/	/	/
维生素 K2(MK4, 2-甲基	黄色结晶	/	/	/	/	/	/	/	/	/

-3-[(2E,6E,10E)-3,7,11,15-四甲基十六碳-2,6,10,14-四烯基]萘-1,4-二酮)	粉末									
--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 6.7-7 主要危险物质燃烧分解产物

序号	物料名称	危险特性	燃烧（分解）产物	健康危害
1	甲醇	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	一氧化碳、二氧化碳	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。
2	乙醇	易挥发，易燃烧，刺激性。其蒸汽与空气混合成爆炸性气体。遇到高热、明火能燃烧或爆炸。	一氧化碳、二氧化碳	吸入：可能刺激呼吸道和黏膜。可能引起危害中枢神经系统的作用，症状包括兴奋、陶醉、头痛、头昏眼花、困倦、视觉模糊、疲劳、战栗、痉挛、丧失意识、昏睡、呼吸停止和死亡。皮肤：轻微刺激。眼睛：暴露于液体、蒸汽、熏烟或雾滴可能引起中度刺激。直接接触可能引起刺激、痛、角膜可能会发炎甚至受到损害。
3	氯乙烯	微溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂。易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。	CO、CO <sub>2</sub> 、氯化氢	轻度中毒时出现眩晕、胸闷、嗜睡、步态蹒跚等；严重中毒可发生昏迷、抽搐，甚至造成死亡。皮肤接触氯乙烯液体可致红斑、水肿或坏死。
4	乙酸	刺激性酸臭，易燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	一氧化碳、二氧化碳	吸入乙酸蒸汽对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。

序号	物料名称	危险特性	燃烧（分解）产物	健康危害
5	甲苯	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。	一氧化碳、二氧化碳	对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。
6	正己烷	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，甚至引起燃烧。	二氧化碳、水	对眼和上呼吸道有刺激性，吸入高浓度出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神智丧失甚至死亡。
7	丙酮	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。	一氧化碳、二氧化碳	急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，先有口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。
8	导热油	遇明火、高热可燃，若遇高热，容器内压力增大，有开裂和爆炸的危险。	一氧化碳、二氧化碳	常温下对人体无害，高温下可能对眼睛和皮肤有刺激作用

### 6.7.4.3 生产系统危险性识别

#### (1) 危险单元划分

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状态下应可实现与其他功能单元的分割。

根据厂区总图布置情况，本项目危险单元分布图见图 6.7-3。

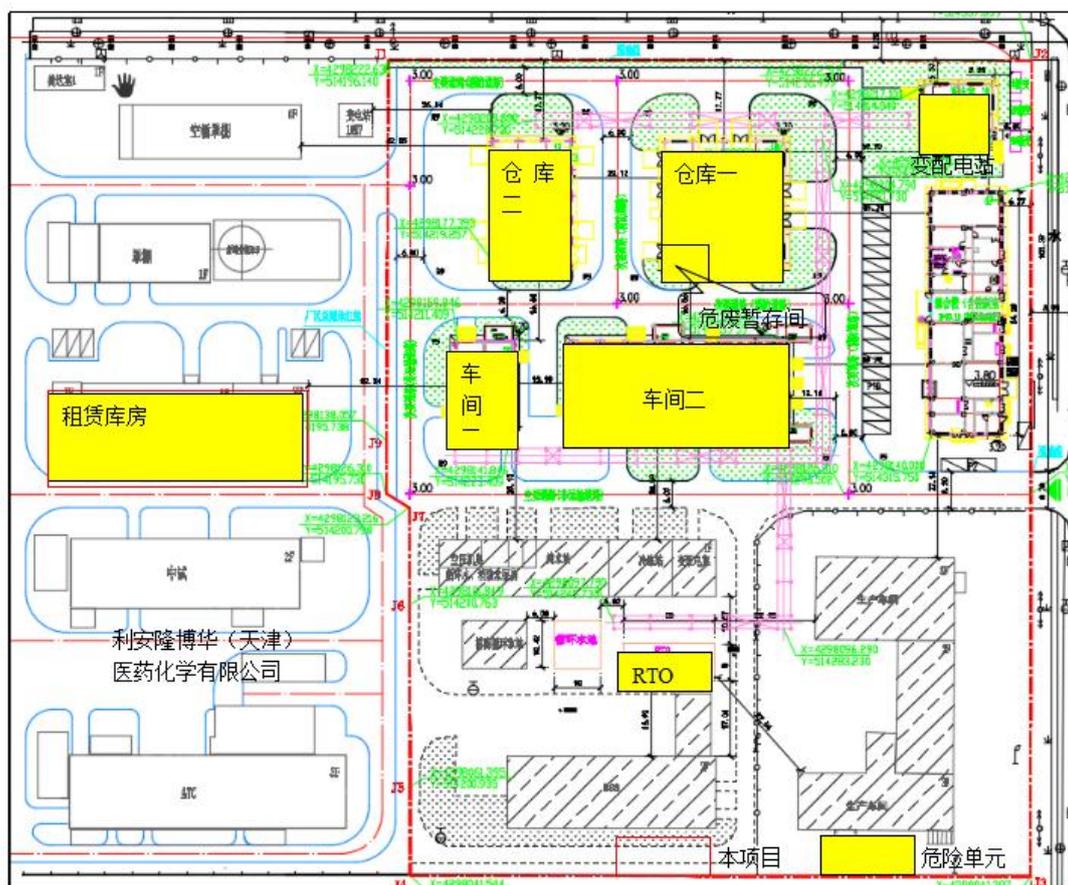


图 6.7-3 本项目风险单元分布图

#### (2) 潜在风险源分析

生产车间一、生产车间二主要风险源为反应釜、计量罐及设备间管线、阀门等，库房一、租赁库房主要风险源为包装桶，库房二主要风险源为包装桶、钢瓶，变配电站主要风险源为柴油包装桶、柴油发电机，RTO 主要风险源为 RTO 及废气管线，危险废物暂存间为包装桶。

本项目按平面布置功能区划，将本项目划分为 8 个危险单元，具体情况见下表。

表 6.7-8 各环境风险单元内危险物质分布情况

序号	危险单元	装置名称	工序	危险物质名称	最大在线总量 *qi/t	临界量 Qi (t)	qi/Qi	Σqi/Qi	合计	
1	生产车间 一	GL/C35 醇生产 装置醇合成	GL 醇 合成		2.7198	/	/	0.0417	0.0417	
					0.0442	5	0.0088			
					0.328	10	0.0328			
					0.1751	2500	0.0001			
				0.016	/	/				
			C35 醇		2.2028	/	/	0.0149		
					0.0424	5	0.0085			
					0.063	10	0.0063			
				0.1751	2500	0.0001				
			0.0153	/	/					
		VK2 生产装置	M7 产品		0.0426	/	/	0.4506		0.4506
					0.8177	/	/			
					0.0135	50	0.0003			
					2.5806	10	0.2581			
	0.2705			10	0.0271					
	0.0373			50	0.0007					
	1.6432			10	0.1643					
	0.1751			2500	0.0001					

					0.047	/	/		
					0.889	/	/		
					0.015	50	0.0003		
			M4 产品		2.581	10	0.2581	0.2864	
					0.271	10	0.0271		
					0.041	50	0.0008		
					1.635	/	/		
					0.175	2500	0.0001		
		辅助工序	四氢呋喃回收		6.4219	/	/	0.0001	0.0001
					0.1751	2500	0.0001		
2	生产车间二	GL/C35 醇生产装置酮合成	GL 酮合成		0.0082	/	/	0.4836	0.4836
					0.399	/	/		
					4.6737	10	0.4674		
					0.1607	10	0.0161		
					0.1751	2500	0.0001		
		C35 醇酮合成		0.0084	/	/	0.0377		
				0.2018	10	0.0202			
				0.1738	10	0.0174			
				5.8189	/	/			
				0.1751	2500	0.0001			
		VK 根工序	VK 根工序		1.0188	10	0.1019	0.3443	

					0.03	10	0.0030					
					2.3925	10	0.2393					
					0.7744	/	/					
					0.1751	2500	0.0001					
		辅助工序	VK 根废液蒸馏		1.637	10	0.1637	0.1646				
					0.0459	50	0.0009					
				VK2 废液蒸馏		0.0593	10	0.0059		0.0059		
					GL、C35 醇工艺 废液蒸馏		0.6506	/		/	1.4072	
							1.6618	10		0.1662		1.2426
					FA 粗品回收		10.764	10		1.0764		
		甲醇回收		7.5343	/	/						
		乙醇回收										
		3	库房一	隔间一			35	10		3.5000	9.22	9.22
							40	/		/		
					0.8	/	/					
隔间二					50	10	5.0000					
					3	/	/					
					3	/	/					
隔间三					1	/	/					
隔间四					5	/	/					
隔间五					7	10	0.7000					
					6	/	/					

				1	50	0.0200		
4	库房二	隔间一		60	10	6.0000	6	11.4
		隔间二		40	10	4.0000	4	
		隔间三		40	/	/		
5	租赁库房			7	5	1.4000	1.4	1.196
				35	/	/		
				6	10	0.6000	1.196	
				5	10	0.5000		
6	变配电站			4.8	50	0.0960		0.0001
				0.334	2500	0.0001	0.0001	
7	RTO			0.001	10	0.0001	0.000222	0.000222
				0.0004	10	0.00004		
				0.0002	10	0.00002		
				0.00001	5	0.000002		
				0.0015	/	/		
				0.0004	10	0.00004		
				0.0017	/	/		
				0.0002	10	0.00002		
				2.4	50	0.048		
		危废暂存间			269.2	10	26.92	26.92
		蒸						

注：1、GL、C35 醇共用一套生产装置，其中酮合成工序位于车间二，醇合成工序位于车间一，各工序设备对应的危险物质与临界量比值取较大值。

2、VK2 生产装置生产两种产品 M4、M7,两种产品共用一套装置，该装置对应危险物质与临界量比值取较大值。

3、辅助工序中 VK 根废液蒸馏、VK2 废液蒸馏共用一套设备，该设备对应危险物质量与临界量比值取较大值。

4、危险物质 20%硫酸、48%氢氧化钾、废碱液（氢氧化钾含量≤20%，按 20%计）均已折算为纯物质量。

表 6.7-9 潜在环境风险源分析

序号	危险单元	风险源	危险物质	相态	危险性类别	存在条件		转化为事故的触发因素
						温度 °C	压力 MPa	
、1	生产车间一	GL 生产装置醇合成工序			毒性、易燃 易爆	25	0.06	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
					易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
					毒性、易燃 易爆	51	-0.09~ 0.06	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
					易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
						5	-0.09~常压	
					毒性	常温	常压	腐蚀破损
					毒性、易燃 易爆	-10	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
					易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
						常温	常压	
						150	-0.01MPa	
		毒性、可燃			51	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等	
C35 醇生产装置			毒性、易燃 易爆	25	0.06	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等		

	醇合成工序	易燃易爆	常温	常压	火灾爆炸：泄漏物料遇明火、高热、静电等
		毒性、易燃易爆	51	-0.09~0.06	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			5	-0.09~常压	
		毒性	常温	常压	腐蚀破损
		毒性、易燃易爆	-10	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			常温	常压	
			150	-0.01	
		毒性、可燃	40~190	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	VK2 生产 (M4)	易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		易燃易爆	常温	常压	
		毒性、易燃易爆	50	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		毒性	常温	常压	腐蚀破损
		易燃易爆	-10 至 70	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			常温	常压	
毒性、易燃易爆		常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等	
	25	常压			

					常温	常压	
				毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
				毒性	常温	常压	腐蚀破损
				毒性、易燃 易爆	40	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
				毒性、易燃 易爆	25~35	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
				毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
				毒性、易燃 易爆	200	-0.1 至常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			常温		常压		
			常温		常压		
				易燃易爆	-10 至 70	常压	火灾爆炸：泄漏物料遇明火、高热、静电等
					常温	常压	
					常温	常压	
					145	常压	
					常温	常压	
					60	常压	
					-10 至 70	常压	
				常温	常压		
				毒性、可燃	40 至 190	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等

VK2 生产装置 (M7 型)	易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	毒性、易燃易爆	50	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	易燃易爆	-10~70	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	毒性、易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		25	常压	
		常温	常压	
	毒性、易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	毒性	常温	常压	泄漏：腐蚀破损
	毒性、易燃易爆	40	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	毒性、易燃易爆	25~35	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	毒性、易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
	毒性、易燃易爆	200	-0.1 至常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
常温		常压		

						常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等		
					毒性、易燃 易爆	-10 至 70	常压			
						常温	常压			
						145	常压			
						60	常压			
						-10~70	常压			
		毒性、可燃	40~190	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等					
		辅助工序 (四氢呋喃回收)					易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
								110	常压	
								常温	常压	
								100	常压	
								100	常压	
常温	常压									
毒性、可燃	180	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等							
2	生产车间二	GL 生产装置酮合成工序				易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等	
						毒性、易燃 易爆	180	-0.1 至常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等	
						毒性、易燃	180	-0.1 至常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明	

			易爆			火、高热、静电等
			毒性、易燃 易爆	-15	-0.1 至常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
				常温	常压	
				-35	常压	
				-20	常压	
				180	-0.1 至常压	
				常温	常压	
			毒性、可燃	40~190	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			C35 醇生产酮合成 工序	毒性、易燃 易爆	180	-0.1 至常压
		毒性、易燃 易爆		180	-0.1 至常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
				-15	-0.1 至常压	
				常温	常压	
				180	-0.1 至常压	
		易燃易爆		常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
				常温	常压	
				-100	常压	
				180	-0.1 至常压	
				常温	常压	
		毒性、可燃	40~190	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等	

	VK 根生产装置	毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			5	常压	
		毒性、易燃 易爆	75	-0.1~常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			常温	常压	
		毒性、易燃 易爆	-20	-0.1 至常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			140	常压	
		毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			10~80	常压	
			5	常压	
			120	常压	
		易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			5~75	常压	
			12	常压	
			140	常压	
			常温	常压	
		毒性、可燃	4~80	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
			常温	常压	
		辅助工序 (GL、 C35 醇工 艺废液蒸	易燃易爆	常温	常压
110	常压				
常温	常压				
常温	常压				

	馏)			常温	常压			
FA 粗品 (C18 酮) 回收			毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明 火、高热、静电等		
				180	-0.01			
				70	常压			
				常温	常压			
				190	常压			
				常温	常压			
				常温	常压			
甲醇回收			毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明 火、高热、静电等		
				130	常压			
				常温	常压			
				常温	常压			
乙醇回收			毒性、易燃 易爆	130	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明 火、高热、静电等		
				常温	常压			
				常温	常压			
VK 根工 艺废液蒸 馏			毒性、易燃 易爆	110	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明 火、高热、静电等		
				毒性	常温		常压	腐蚀破损
				毒性、易燃 易爆	常温		常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明 火、高热、静电等
VK2 工艺			毒性、易燃	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明		

		废液蒸馏			易爆			火、高热、静电等
3	库房一	隔间一包装桶			毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		隔间二包装桶			毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		隔间三包装桶			易燃易爆	常温	常压	包装破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		隔间四包装桶			易燃易爆	常温	常压	包装破损、物料遇明火、高热、静电等
		隔间五包装桶			毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
4	库房二	隔间一包装桶			毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		隔间二包装桶			毒性、易燃 易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
		隔间三钢瓶			易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
5	租赁 库房	包装桶			易燃易爆	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明火、高热、静电等
					毒性	常温	常压	腐蚀破损
					毒性、易燃	常温	常压	腐蚀破损、泄漏物料遇明

				易爆			火、高热、静电等
				毒性	常温	常压	泄漏：腐蚀破损
6	变配电站	柴油包装桶、柴油发电机		毒性、易燃 易爆	常温	常压	包装破损、遇高热、静电
7	RTO装置	RTO装置		易燃易爆	850°C	微负压	废气达到爆炸极限
8	危废暂存间	废碱液包装桶		毒性	常温	常压	腐蚀破损
		蒸馏废物包装桶		毒性	常温	常压	腐蚀破损

### （3）环境风险类型及危害分析

本项目涉及的环境风险类型包括泄漏、火灾爆炸等引发的次生/伴生污染物排放。

本项目涉及的易燃易爆危险物质包括柴油、芳樟醇、异丙醇铝、甲醇、乙醇、四氢呋喃、氯乙烯、乙酸、甲苯、二氧六环、异丙醚、三氟化硼乙醚、正己烷、丙酮等，泄漏事故发生后乙酸、甲醇、氯乙烯、甲苯等挥发可能引起人群吸入危害，泄漏物料进入环境后可能会对地表水及地下水（土壤）造成危害。物料泄漏后遇明火可能发生火灾事故，伴生/次生废气污染物、未完全燃烧的挥发性物质包括一氧化碳、二氧化碳、氟化氢、氯化氢、乙酸、甲醇、氯乙烯、甲苯等，可能引起人群吸入危害，采用消防水灭火情况下产生消防废水，与未完全燃烧危险物质一起进入环境后可能会对地表水及地下水（土壤）造成危害。

本项目涉及的毒性危险物质包括乙酸、甲醇、氯乙烯、甲苯、丙酮、正己烷、氢氧化钾、氟硼酸、硒（硒粉）、废碱液、蒸馏废物（COD<sub>Cr</sub>>10000mg/L）等，泄漏事故发生后乙酸、甲醇、氯乙烯、甲苯等挥发可能引起人群吸入危害，泄漏物料进入环境后可能会对地表水及地下水（土壤）造成危害。

#### 6.7.4.4 风险识别结果

经过危险性物质识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别，对本项目环境风险识别进行汇总，如表 6.7-10 所示。

表 6.7-10 环境风险识别结果

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间一	GL 生产装置醇合成工序		泄漏事故	1) 氯乙烯泄漏进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 氯乙烯等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防	大气环境敏感目标、

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				四	1) 硫酸雾挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				四	1) 硫酸雾挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				四	火灾爆炸事故 燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				四	火灾爆炸事故 燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				四	泄漏事故 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
		C35 醇生 产装 置 醇合 成工 序		泄漏事故	1) 氯乙烯泄漏进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 氯乙烯挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 硫酸雾挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			四	泄漏事故	1) 硫酸雾等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
		VK2 生产 装置 (M4 型)		火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 氟硼酸等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 氟硼酸等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					无地下水（土壤）污染途径。	
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 正己烷挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲醇挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲醇等挥发进入大气; 2) 可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤) 污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲醇等挥发进入大气; 2) 可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤) 污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲醇等挥发进入大气; 2) 可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤) 污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
				泄漏事故	1) 正己烷等挥发进入大气; 2) 可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤) 污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤) 污染途径。	地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	
	VK2 生产 装置 (M7 型)			火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 氟硼酸等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
			计量罐 3	正己烷	泄漏事故	1) 正己烷挥发进入大气；

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					2)可能通过雨水管网进入地表水,车间地面防渗,无地下水(土壤)污染途径。	地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气,产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水;车间及厂区地面硬化,火灾爆炸可能破坏防渗层,消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲醇挥发进入大气; 2)可能通过雨水管网进入地表水,车间地面防渗,无地下水(土壤)污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气,产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水;车间及厂区地面硬化,火灾爆炸可能破坏防渗层,消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水,车间地面防渗,无地下水(土壤)污染途径。	地表水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲醇等挥发进入大气; 2)可能通过雨水管网进入地表水,车间地面防渗,无地下水(土壤)污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气,产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水;车间及厂区地面硬化,火灾爆炸可能破坏防渗层,消防废水	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	
				泄漏事故	1) 甲醇等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故、	1) 甲醇挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 正己烷挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	
				泄漏事故	1) 丙酮挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		辅助工序（四氢呋喃回收）		火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
2	生产车间二	GL 生产装置酮合成工序		火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		泄漏事故		1) 丙酮挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标	
		火灾爆炸事故		1) 甲醇等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标	
		火灾爆炸事故		燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标	

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲醇等挥发进入大气; 2) 可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤) 污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲醇挥发进入大气; 2) 可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤) 污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
				泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤) 污染途径。	地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					(土壤)。	
	C35 醇生 产酮 合成 工序			泄漏事故	1) 甲醇等挥发进入大气; 2) 可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤)污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
火灾爆炸事故				燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标	
泄漏事故				1) 甲醇等挥发进入大气; 2) 可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗, 无地下水(土壤)污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标	
火灾爆炸事故				燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标	
火灾爆炸事故				燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气, 产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水; 车间及厂区地面硬化, 火灾爆炸可能破坏防渗层, 消防废水通过破损防渗层进入地下水(土壤)。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标	
泄漏事故				可能通过雨水管网进入地表水, 车间地面防渗,	地表水环境敏感目标	

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					无地下水（土壤）污染途径。	
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		VK 根 生产 装置		泄漏事故	1) 甲醇挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
			火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标	
			泄漏事故	1) 甲醇等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标	
			火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标	
			泄漏事故	1) 乙酸挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标	

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					无地下水（土壤）污染途径。	
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲醇挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				泄漏事故	1) 甲苯挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	地下水环境敏感目标
				泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		辅助工序（GL、C35醇工艺废液蒸馏）		火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		FA粗品（C18		泄漏事故	1) 甲醇挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
		酮)回收		火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		甲醇回收		泄漏事故	1) 甲醇挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
			火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标	
		乙醇回收		泄漏事故	1) 乙醇挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
			火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标	
		VK 根工艺		泄漏事故	1) 甲醇挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源		危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
		废液蒸馏				无地下水（土壤）污染途径。	
					火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
					泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标
		VK2 工艺废液蒸馏			泄漏事故	1) 醋酸挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
					火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
3	库房一	隔间一包装桶			泄漏事故	1) 甲醇等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
					火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	地下水环境敏感目标
		隔间二包装桶	乙	泄漏事故	1) 甲苯等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		隔间三包装桶		火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		隔间四包装桶		火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		隔间五包装桶		泄漏事故	1) 甲苯等挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防	大气环境敏感目标、

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
4	库房二	隔间一包装桶		泄漏事故	1) 正己烷挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
		泄漏事故		1) 丙酮挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标	
		火灾爆炸事故		燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标	
		隔间二包装桶		火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
5	租赁库房	隔间三钢瓶		泄漏事故	1) 氯乙烯挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
		火灾爆炸事故		燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标	
		泄漏事故		1) 硫酸雾挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标	
		包装桶		泄漏事故	1) 醋酸挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
				泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标
6	变配电站	柴油包装桶、柴油发电机		泄漏事故	1) 非甲烷总烃挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标
				火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
7	RTO 装置	RTO 装置		火灾爆炸事故	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标、 地下水环境敏感目标
8	危废暂存间	废碱液包装桶		泄漏事故	可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标
		蒸馏废物包装桶		泄漏事故	1) 非甲烷总烃挥发进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水，车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、 地表水环境敏感目标

本项目可能发生的环境风险事故类型主要为生产车间一、生产车间二、仓库一、仓库二、租赁库房、变电站、RTO、危废暂存间

等易燃易爆危险物质泄漏及火灾爆炸事故伴生/次生污染物排放

## 6.7.5 风险事故情形分析

### 6.7.5.1 代表性风险事故情形设定

综上所述，可能发生的事故情形如下：

1) 生产车间一 GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐可能发生的事故情形为缓冲罐出口管线破损，氯乙烯泄漏迅速扩散至大气。

(2) 生产车间二甲醇回收工序蒸馏釜为常压，可能发生的事故情形为蒸馏釜腐蚀破损，甲醇泄漏至地面，迅速扩散至大气。

(3) 租赁库房乙酸吨桶可能发生的事故情形为乙酸吨桶破损，造成乙酸泄漏迅速扩散至大气。

(4) 库房一隔间二可能发生的事故情形为该隔间发生火灾爆炸，隔间内存放的三氟化硼乙醚、甲苯、二氧化环、异丙醚全部燃烧，次生氟化氢、一氧化碳，造成未完全燃烧的有毒有害物质甲苯释放，火灾次生消防废水，遇暴雨等情况导

致消防废水无法完全收集，进入厂区雨水系统后进入进入园区周边河道，再进入荒地排水河。

(5) 库房一隔间二发生火灾爆炸事故后可能导致库房地面防渗层破损，甲苯泄漏至地下水。

(6) 库房二隔间三可能发生的事故情形为该隔间氯乙烯发生火灾爆炸，隔间内存放的氯乙烯全部燃烧，次生氯化氢，造成未完全燃烧的有毒有害物质氯乙烯释放，火灾次生消防废水，遇暴雨等情况导致消防废水无法完全收集，进入厂区雨水系统后进入进入园区周边河道，再进入荒地排水河。

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。如表 6.7-11 所示。

表 6.7-11 企业重点风险源代表性事故情形

危险单元	风险源	薄弱环节	代表性事故情形					
			原因	典型类型	泄漏模式	风险物质	环境风险事故类型	影响途径
生产车间一			腐蚀 破损	容器 损坏	泄漏孔径为 10%孔径	氯乙烯	泄漏事故	大气、地表 水
					全管径泄漏			
生产车间二			腐蚀 破损	容器 损坏	泄漏孔径为 10mm 孔径	甲醇	泄漏事故	大气、地表 水
					10 min 内储罐 泄漏完储罐全 破裂			
					储罐全破裂			
租赁 库房			腐蚀 破损	容器 损坏	包装桶破损	乙酸	泄漏事故	大气、地表 水
库房 一隔 间二			腐蚀 破损	容器 损坏	包装桶破损	三氯化硼乙 醚、甲苯、二 氧化环、异丙 醚	火灾爆炸 事故	大气、地表 水、地下水
库房 二隔 间三			腐蚀 破损	容器 损坏	包装桶破损	氯乙烯	火灾爆炸 事故	大气、地表 水

#### 6.7.5.2 最大可信事故筛选

根据重点风险源突发环境事件情景分析结果，参照《建设项目环境风险评价技术导则》附录 E 泄漏事件发生频率，确定本项目代表性风险事故情形，泄漏事件频率分析表见表 6.7-12。

表 6.7-12 泄漏事件频率分析表

危险单元	风险源	危险物质	泄漏模式	泄漏频率
生产车间一		氯乙烯	内径≤75mm 的管道泄漏孔径为 10%	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
			内径≤75mm 的管道泄漏孔径为全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
生产车间二		甲醇	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} \text{ a}^{-1}$
			10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
			储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
租赁库房		乙酸	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} \text{ a}^{-1}$
			10min 内泄漏完	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
			全破裂	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，发生概率小于  $10^{-6}/\alpha$  的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

本项目 GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐出口管线管径 DN 为 25mm，最大可信事故分别选取 100%管径断裂的情形。

本项目甲醇回收工序蒸馏釜为 304 材质，不会发生全破裂事故，最大可信事故选取 10min 泄漏完的情形。

本项目乙酸吨桶最大可信事故选取全破裂的情形。

氯乙烯有火灾爆炸的可能性且火灾次生氯化氢，位于库房二隔间三，且该隔间仅有这一种物质，选取氯乙烯钢瓶物料泄漏，遇高热发生火灾爆炸的事故情形。

三氟化硼乙醚有火灾爆炸的可能性且火灾次生氟化氢，位于库房一隔间二，该隔间内存在物质均为易燃易爆物质，包括三氟化硼乙醚、甲苯、二氧六环、异丙醚，选取库房一隔间二内危险物质泄漏遇明火或高热发生火灾次生/伴生氟化氢、一氧化碳、甲苯的情形。

库房一隔间二易燃危险物质泄漏后遇高热或明火发生火灾爆炸破坏地面防渗层，甲苯包装桶发生全破裂，库房地面防渗层破损的情况下，泄漏的甲苯通过

防渗层破损的地面进入地下水。

## (2) 泄漏及蒸发时间分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设定原则确定。设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min。

本项目生产车间一、生产车间二等设有可燃/有毒气体监测报警器，对可燃/有毒物质浓度进行监测。一旦发生泄漏事故报警器会立即报警并在公司 DCS 控制室反应，专职人员会进行事故处置。预计泄漏时间可控制在 10min 之内。

根据事故处置流程，泄漏事故发生后，先控制泄漏源，再对泄漏物料进行收集处理。预计 30min 可将泄漏物料处置完成。

### 6.7.5.3 源项分析

#### (1) 大气环境风险评价源项分析

本项目大气环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）应选取最不利气象条件进行后果预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），不利气象条件取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

#### ① 泄漏速率计算

##### ➤ 液体泄漏速率

本项目各泄漏源泄漏速率情况如下表：

表 6.7-13 泄漏源强计算表

泄漏源	泄漏情形	单台设备最大存在量 (t)	泄漏时间 (min)	泄漏速率 (kg/s)
甲醇回收工序 蒸馏釜	10min 泄漏完	2.133	10	3.555
乙酸吨桶	全破裂	1	瞬间	1000

##### ➤ 气体泄漏速率

泄漏事故气体泄漏速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中推荐的公式进行估算，计算公式如下：

当气体流速在音速范围(临界流)：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\kappa + 1}\right)^{\left(\frac{\kappa}{\kappa + 1}\right)}$$

当气体流速在亚音速范围(次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa + 1}\right)^{\left(\frac{\kappa}{\kappa - 1}\right)}$$

式中:  $P$ —容器内介质压力, Pa;

$P_0$ —环境压力, Pa;

$\kappa$ —气体的绝热指数(热容比), 即定压热容  $C_p$  与定容热容  $C_v$  之比。

假定气体的特性是理想气体, 气体泄漏速度  $Q_G$  按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left(\frac{2}{\kappa + 1}\right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}$$

式中:  $Q_G$ —气体泄漏速度, kg/s;

$P$ —容器压力, Pa;

$C_d$ —气体泄漏系数, 圆形取 1.00;

$A$ —裂口面积, m<sup>2</sup>;

$M$ —分子量;

$R$ —气体常数, J/(mol·k);

$T_G$ —气体温度, K;

$Y$ —流出系数, 对于临界流  $Y=1.0$ , 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{1 - \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{(\kappa - 1)}{\kappa}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{\kappa - 1}\right] \times \left[\frac{\kappa + 1}{2}\right]^{\frac{(\kappa + 1)}{(\kappa - 1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

气体泄漏事故源强采用软件 EIA 计算。

表 6.7-14 最大可信事故气体泄漏事故泄漏速率计算参数

泄漏事故 风险源	$Q_G$ (kg/s)	$P$ (Pa)	$A$ (m <sup>2</sup> )	$M$	$R$ (J/(mol·k))	$T_G$ (K)	$\kappa^*$
GL/C35 醇生产 装置气化室缓 冲罐出口管线 氯乙烯泄漏事 故	0.087	161325	0.000490625	62	8.314	298	1.30

注: \*热容比又可以用  $r$  表示。

## ②液体蒸发速率计算

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的蒸发公式对蒸发速率进行估算。

本项目乙酸吨桶储存温度为常温，乙酸的沸点为 117.9℃，乙酸不属于过热液体，因此不会发生闪蒸情况。乙酸常压下沸点大于等于环境气温，不会产生热量蒸发。

本项目甲醇蒸馏塔温度为 130℃，甲醇的沸点为 64.8℃，甲醇属于过热液体，会发生闪蒸情况。甲醇常压下沸点大于等于环境气温，不会产生热量蒸发。

质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} \mu^{2+n} r^{2+n}$$

式中： $Q_3$ —质量蒸发速率，kg/s；

$p$ —液体表面蒸气压，Pa；

$R$ —气体常数，J/(mol·K)；

$T_0$ —环境温度，K；

$M$ —物质的摩尔质量，kg/mol；

$\mu$ —风速，m/s；

$r$ —液池半径，m；

$\alpha$ ， $n$ —大气稳定度系数。

闪蒸蒸发计算：

液体中闪蒸部分：

$$F_V = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_V}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算： $Q_1 = Q_L \times F_V$

式中： $F_V$ —泄漏液体的闪蒸比例；

$T_T$ —储存温度，K；

$T_b$ —泄漏液体的沸点，K；

$H_V$ —泄漏液体的蒸发热，J/kg；

$C_p$ —泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

$Q_L$ —过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

$Q_L$ —物质泄漏速率，kg/s。

生产车间一 GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故为气体泄漏事故，生产车间二甲醇回收工序蒸馏釜出料管线甲醇泄漏事故、租赁库房乙酸吨桶泄漏事故为液体泄漏事故，通过计算，泄漏事故危险物质泄漏速率、时间及泄漏量详见下表。

表 6.7-15 最大可信事故质量蒸发速率计算参数

泄漏事故风险源	$\alpha$	n	蒸气 压(pa)	物质的 摩尔质 量 (kg/mo l)	气体 常数	环境 温度 (K)	风速 (m/s)	液池 半径 (m)	蒸发 速率
甲醇蒸馏釜	0.00528 5	0.3	83740 0	0.032	8.314	298	1.5	9.27 3	4.96 1
乙酸吨桶	0.00528 5	0.3	1520	0.06	8.314	298	1.5	5.50 7	0.00 6

表 6.7-16 最大可信事故闪蒸蒸发速率计算参数

泄漏事故风险源	泄漏液体的 定压比热容 $C_p$ J/(kg·K)	$T_T$ 储存 温度 (K)	$T_b$ 泄漏液 体的沸点 (K)	$H_v$ 泄漏液 体的蒸发 热 (J/kg)	$Q_L$ 物质泄 漏速率 (kg/s)	$Q_1$ 过热液体闪 蒸蒸发速率 (kg/s)
甲醇 蒸馏釜	1335.653	403	337.7	1168438	3.555	0.265

综上，各泄漏事故源强统计如下表所示。

表 6.7-17 最大可信事故泄漏速率

事故情形	危险 物质	相态	影响 途径	释放或 泄漏速 率 kg/s	释放或 泄漏时 间 min	蒸发速率 kg/s	最大 释放 或泄 漏量 kg	泄漏液 体蒸发 量 kg
氯乙烯 泄漏事 故	氯乙 烯	气	大气	0.087	10	/	52.2	/

蒸馏釜出料管线甲醇泄漏事故	甲醇	液	大气	3.555	10	5.226（最不利气象）	2133	2133
乙酸吨桶泄漏事故	乙酸	液	大气	1000（全破裂）	/	0.006（最不利气象）	1000	10.8

### ③火灾事故源强估算

#### ➤ 库房二隔间三中氯乙烯火灾爆炸事故

氯乙烯的  $LC_{50}$  为  $49821.4\text{mg}/\text{m}^3$ （小鼠吸入，2h），氯乙烯在线量  $Q$  为 7t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 F.4，当  $Q \leq 100\text{t}$  但  $LC_{50} \geq 20000\text{mg}/\text{m}^3$  时，不需要考虑火灾事故中有毒有害物质氯乙烯的释放量。

氯乙烯燃烧速率环境风险物质燃烧速率计算方式如下：

当液体沸点高于环境温度时：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

当液体的沸点低于环境温度时，如加压液化气或冷冻液化气，其单位面积的燃烧速度  $m_f$  为：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{H_v}$$

式中： $m_f$ —液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

$H_c$ —液体燃烧热； $\text{J}/\text{kg}$ ；

$C_p$ —液体的比定压热容； $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ；

$T_b$ —液体的沸点， $\text{K}$ ；

$T_a$ —环境温度， $\text{K}$ ；

$H_v$ —液体在常压沸点下的蒸发热（气化热）， $\text{J}/\text{kg}$ 。

表 6.7-18 氯乙烯火灾爆炸事故燃烧速率计算参数

事故类型	气象条件	$m_f$ ( $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ )	$H_c$ ( $\text{kJ}/\text{kg}$ )	$T_b$ ( $\text{K}$ )	$T_a$ ( $\text{K}$ )	$H_v$ ( $\text{J}/\text{kg}$ )
氯乙烯火灾	不利气象	0.065	19311.2	259.6	298	298151.8

爆炸事故					
------	--	--	--	--	--

综上，氯乙烯燃烧速率为  $0.065\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，发生火灾面积为  $80.98\text{m}^2$ ，则燃烧速率为  $5.26\text{kg}/\text{s}$ ，库房隔间内氯乙烯最大存在量为  $7\text{t}$ ，氯乙烯钢瓶泄漏后发生火灾爆炸事故，则隔间内氯乙烯全部烧完需要  $22.2\text{min}$ 。

根据事故情形分析，氯乙烯火灾可及时采取措施进行扑救，且厂区设有消防水系统，可及时对相邻隔间容器进行降温，因此，基本不会对其他生产隔间内危险物质产生破坏。考虑氯乙烯全部烧完需要  $22.2\text{min}$ ，因此本评价按照氯乙烯火灾事故时物料燃烧  $22.2\text{min}$  来核算其次生污染物的产生量。

发生火灾事故后，氯乙烯氧气充足时能够充分燃烧，仅有极少量氯乙烯发生不完全燃烧情况，因此本项目氯乙烯遇明火高热燃烧产生次生废气污染物主要为氯化氢、二氧化碳、水，仅有痕量的光气，其中不完全燃烧率按  $0.01\%$  计。

反应方程式如下：



通过核算，氯乙烯燃烧速率为  $0.39\text{kg}/\text{s}$ ，次生氯化氢释放速率为  $3.10\text{kg}/\text{s}$ ，光气产生速率为  $0.0002\text{kg}/\text{s}$ 。

#### ➤ 库房一隔间二内危险物质火灾爆炸事故

库房一内存放的危险物质包括三氟化硼乙醚、甲苯、二氧六环、异丙醚，均为易燃易爆物质，发生火灾爆炸事故的次生/伴生污染物包括氟化氢、甲苯、一氧化碳、二氧化碳，均为有毒物质。库房内危险物质存放情况及火灾次生伴生污染物情况详见下表。

表 6.7-19 库房一隔间二危险物质及火灾次生伴生污染物情况

库房	储存物料	包装方式	最大储存量 t	占地面积 $\text{m}^2$	火灾次生伴生 污染物
库房一 隔间二	三氟化硼乙醚	25L 桶装	3	5	氟化氢、二氧化碳、水、一氧化碳
	甲苯	1000L 桶装	50	180	二氧化碳、水、一氧化碳、甲苯
	二氧六环	200L 桶装	0.8	20	二氧化碳、水、一氧化碳、
	异丙醚	200L 桶装	3	20	二氧化碳、一氧化

碳、水

经分析，4种危险物质中甲苯为毒性危险物质。甲苯的 $LC_{50}$ 为 $49000\text{mg}/\text{m}^3$ （大鼠吸入，4h），甲苯在线量 $Q$ 为50t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表F.4，当 $Q \leq 100\text{t}$ 但 $LC_{50} \geq 20000\text{mg}/\text{m}^3$ 时，不需要考虑火灾事故中有毒有害物质甲苯的释放量。

表 6.7-20 库房一隔间二危险物质火灾爆炸事故燃烧速率计算参数

事故类型	危险物质名称	气象条件	$m_f$ (kg/( $\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ))	Hc (kJ/kg)	$C_p$ (J/( $\text{kg} \cdot \text{K}$ ))	Tb (K)	Ta (K)	$H_v$ (J/kg)
火灾爆炸事故	三氟化硼乙醚	不利气象	0.04	19684.5	1569.62	399	298	305856.96
	甲苯		0.075	42503.3	1800.9	383.6	298	413152.17
	二氧六环		0.05	27597.7	1504	374	298	438636.36
	异丙醚		0.25	39277.5	2001.5	341.5	298	68232.1

表 6.7-21 库房一隔间二危险物质火灾爆炸事故燃烧速率计算结果

事故类型	危险物质名称	$m_f$ (kg/( $\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ))	燃烧面积 $\text{m}^2$	燃烧速率 $\text{kg}/\text{s}$	存在量 t	燃烧时间 min
火灾爆炸事故	三氟化硼乙醚	0.04	20	0.85	3	59.0
	甲苯	0.075	180	13.5	50	61.8
	二氧六环	0.05	5	0.25	0.8	53.3
	异丙醚	0.25	20	5.1	3	9.8

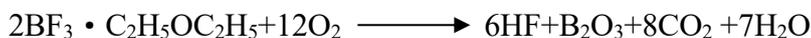
综上，三氟化硼乙醚燃烧速率为 $0.85\text{kg}/\text{s}$ ，隔间内三氟化硼乙醚全部烧完需要59min；甲苯燃烧速率为 $13.5\text{kg}/\text{s}$ ，隔间内甲苯全部烧完需要61.8min；二氧六环燃烧速率为 $0.25\text{kg}/\text{s}$ ，隔间内二氧六环全部烧完需要53.3min，异丙醚燃烧速率为 $5.1\text{kg}/\text{s}$ ，隔间内异丙醚全部烧完需要9.8min。

火灾爆炸事故发生后，可能引起隔间内所有危险物质同时燃烧，火灾时间持续 61.8min，氟化氢释放时间为 59min，CO 释放时间为 61.8min。

根据事故情形分析，库房一隔间二中三氟化硼乙醚等危险物质火灾可及时采取措施进行扑救，三氟化硼乙醚遇水发生水解，因此可采用干粉灭火器等灭火，可及时采用消防水系统对相邻隔间容器进行降温，因此基本不会对其他生产隔间内危险物质产生破坏。考虑三氟化硼乙醚全部烧完需要 59min，因此本评价按照三氟化硼乙醚火灾事故时物料燃烧 59min 来核算其次生污染物的产生量。

发生火灾事故后，三氟化硼乙醚遇明火高热燃烧产生次生废气污染物为主要为氟化氢、二氧化碳、水。

反应方程式如下：



通过核算，三氟化硼乙醚燃烧速率为 0.85kg/s，次生氟化氢释放速率为 0.36kg/s。

一氧化碳源强计算参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的公式计算：燃烧产生的 CO 量可按式进行估算：

$$G_{\text{CO}} = 2330q \times C \times Q$$

式中： $G_{\text{CO}}$ —燃烧产生的CO量，kg/s；

$q$ —碳不完全燃烧率(%)，范围1.5%~6.0%；本评价取 $q$ 值为6%；

$C$ —物质碳的质量百分比含量(%)；

$Q$ —参与燃烧的物质质量，t/s。

表 6.7-22 危险物质燃烧次生一氧化碳量

事故情形	危险物质	碳不完全燃烧率 $q$ (%)	物质碳的质量百分比含量 $C$ (%)	参与燃烧的物质质量 kg/s	燃烧产生的一氧化碳量 kg/s
隔间二危险物质火灾	三氟化硼乙醚	6	33.8	0.848	0.040
	甲苯	6	91.3	13.5	1.723
	二氧六环	6	54.5	0.25	0.019
	异丙醚	6	70.6	5.1	0.503
	合计	/	/	/	2.286

表 6.7-23 建设项目最大可信事故源强一览表

事故情形	危险物质	相态	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏时间 min	蒸发速率 kg/s	最大释放或泄漏量	泄漏液体蒸发量
GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故	氯乙烯	气	大气	0.087	10	/	52.2	/
甲醇回收工序蒸馏釜泄漏事故	甲醇	液	大气	3.555	10	5.226(最不利气象)	2133	2133
乙酸吨桶泄漏事故	乙酸	液	大气	1000 (全破裂)	/	0.006(最不利气象)	1000	10.8
库房一隔间二内危险物质火灾爆炸事故	氟化氢	气	大气	0.36	59	/	21.2	/
	一氧化碳	气	大气	2.286	61.8	/	141.2	/
库房二隔间三内氯乙烯火灾爆炸事故	氯化氢	气	大气	3.10	22.2	/	4129.2	/
	光气	气	大气	0.0002		/	0.3	/

## 6.7.6 风险预测与评价

### 6.7.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

采用大气毒性终点浓度为预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取导则附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本项目大气环境风险预测选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定性，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

本项目生产车间一、生产车间二等设有可燃/有毒气体监测报警器，对可燃/有毒物质浓度进行监测。一旦发生泄漏事故报警器会立即报警并在公司 DCS 控制室反应，专职人员会进行事故处置。预计 GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故泄漏时间 10min，蒸发时间 30min。甲醇回收工序蒸馏釜泄漏事故泄漏时间 10min，蒸发时间 6.8min。

本项目租赁库房内乙酸吨桶泄漏事故情形为全破裂，瞬间泄漏，蒸发时间 30min。

本项目库房二隔间三氯乙烯火灾次生的氯化氢、光气释放时间与其火灾事故发生时间基本相同，以 22.2min 计。

本项目库房一隔间二火灾次生的氟化氢、一氧化碳释放时间与其火灾事故发生时间基本相同，以 5.1h 计。

利用导则中推荐的公式判断本项目物质泄漏为瞬时排放还是连续排放，计算公式如下：

$$T=2X/U_r$$

式中：X-事故发生地与计算点的距离，m；

$U_r$ -10m 高处风速，m/s，本项目为 1.5m/s。

通过计算，最不利气象条件下污染物到达最近的网格点 100m 的时间为 67s，泄漏风险估算的排放时间为 10min，蒸发时间为 30min，火灾事故次生污染物排放时间分别为 22.2min、5.1h，所以，本项目泄漏事故、火灾事故均可被认为连续排放。

采用导则中推荐的理查德森数计算公式，对理查德森数进行计算。

连续排放计算公式如下：

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{1/3}}{U_r}$$

式中： $\rho_{rel}$ —排放物质进入大气的初始密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\rho_a$ —环境空气密度，kg/m<sup>3</sup>；

Q—连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

$D_{rel}$ —初始的烟团宽度，即源直径，m；

$U_r$ —10m 高处风速，m/s。

各事故情形具体估算参数见表 6.7-24。

AFTOX 模型适用于平坦地形下轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。

根据估算结果，气化室缓冲罐氯乙烯泄漏事故情形  $Ri > 1/6$ ，为重质气体，后续扩散采用 SLAB 模式。

乙酸吨桶泄漏事故、甲醇回收工序蒸馏釜泄漏事故、氯乙烯火灾爆炸次生伴生污染物排放事故、库房一隔间二火灾爆炸次生伴生污染物排放事故情形  $Ri < 1/6$ ，为轻质气体，后续扩散采用 AFTOX 模式。

表 6.7-24 理查德森数估算参数

事故情形	气象条件	初始密度 kg/m <sup>3</sup>	环境空气 密度 kg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/s	烟团宽度 m	风速 m/s	Ri	预测模式	
氯乙烯泄漏事故	不利气象	2.5884	1.1854	0.087	0.026	1.5	1.64	SLAB	
蒸馏釜泄漏事故	不利气象	1.0563	1.1854	5.226	18.546	1.5	-0.44	AFTOX	
乙酸吨桶泄漏事故	不利气象	2.7242	1.1854	0.006	11	1.5	0.09	AFTOX	
氯乙烯火灾爆炸次生伴生污染物排放事故	不利气象	氯化氢	0.6511	1.1854	3.10	10.2	1.5	-0.85	AFTOX
		光气	1.7641	1.1854	0.0002	10.2	1.5	0.03	AFTOX
库房一隔间二火灾爆炸次生伴生污染物排放事故	不利气象	氟化氢	0.4434	1.1854	0.36	5.0	1.5	-0.74	AFTOX
		一氧化碳	0.4973	1.1854	2.286	16.9	1.5	-0.77	

大气风险预测模型主要参数见表 6.7-25。

表 6.7-25 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	GL/C35 醇生产装置 气化室缓冲罐出口管 线氯乙烯泄漏事故	甲醇回收工序蒸馏 釜泄漏事故	乙酸吨桶泄漏事故	氯乙烯火灾爆炸次 生伴生污染物排放 事故	库房一隔间二火灾 爆炸次生伴生污染 物排放事故
基本情况	事故源经度/(°)	117.471871	117.472231	117.471356,	117.471925	117.472402
	事故源纬度/(°)	38.817438	38.817429	38.817375	38.817814	38.817797
	事故源类型	泄漏	泄漏	泄漏	火灾爆炸	火灾爆炸
	风速/(m/s)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	环境温度/°C	25	25	25	25	25
	相对湿度/%	50	50	50	50	50
	稳定度	F	F	F	F	F
其他参数	地表粗糙度*/m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	是否考虑地形	否	否	否	否	否

## (1) GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故的风险预测结果

表 6.7-26 GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐氯乙烯后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.16	
泄漏危险物质	氯乙烯	最大存在量/kg	1.662	泄漏孔径/m	0.025	
泄漏速率/(kg/s)	0.087	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	52.2	
泄漏高度/m	0.02	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氯乙烯	指标		浓度值/( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	12000	/	/
			大气毒性终点浓度-2/( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	3100	20	5.4
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
		最不利气象	昌盛中医医院	/	/	19
			百郦学府	/	/	10.8
			香逸园	/	/	4.7
			枫尚河院	/	/	2.6
			福锦园	/	/	1.7

## ①最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

氯乙烯泄漏在大气中扩散，最不利气象条件下下风向不同距离的最大浓度预测结果见图 6.7-4。

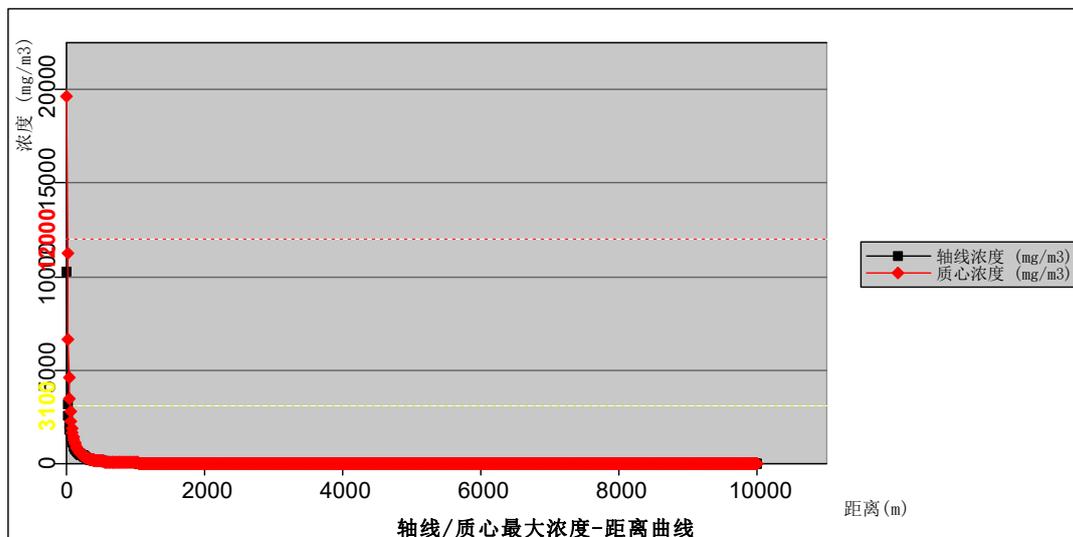


图 6.7-4 氯乙烯泄漏后最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果图

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件下氯乙烯大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 6.7-5。

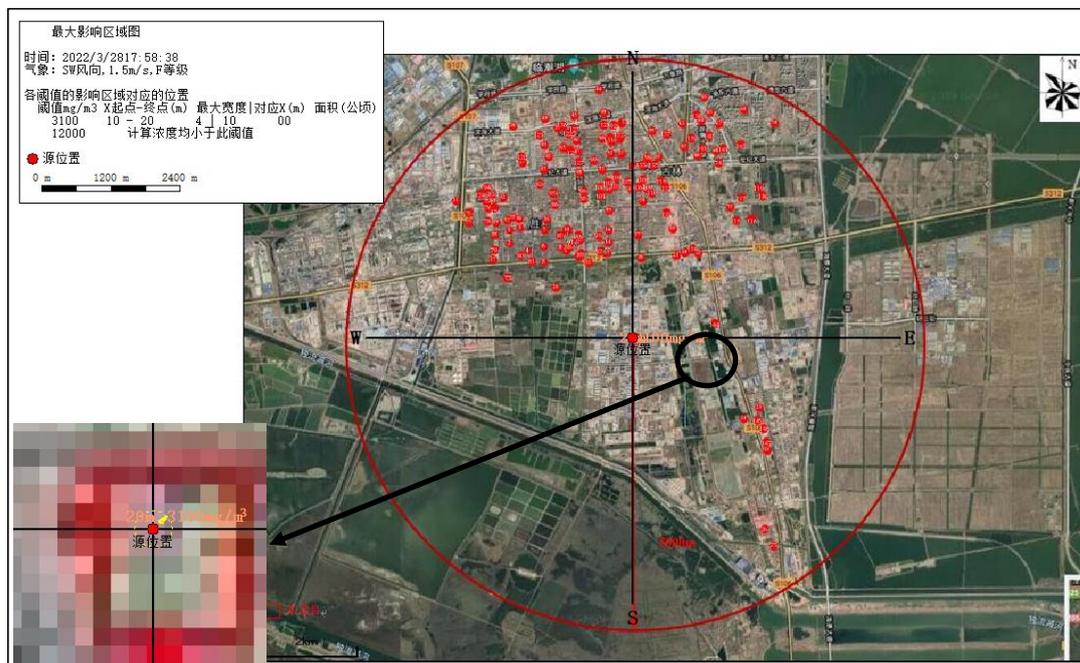


图 6.7-5 最不利气象条件下氯乙烯大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计氯乙烯泄漏毒性终点最远影响结果见表 6.7-27。

表 6.7-27 氯乙烯毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	X 起点 (m)	最远影响距离 X 终点(m)	最远距离到达时间 (min)	最大半宽(m)	影响面积 (m <sup>2</sup> )
最不利气象条件	3100	10	20	5.4	2	80
	12000	/	/	/	/	/

预测结果表明，本项目气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故发生后，最不利气象条件下，未出现高于氯乙烯毒性终点浓度-1 的区域；大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 20m，最大半宽为 2m，影响面积为 80m<sup>2</sup>。氯乙烯毒性终点浓度-2 范围内无居住区、学校等环境敏感点。气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工，可能会受到不可逆的伤害。

#### ②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本评价选取典型敏感点，对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 6.7-6。

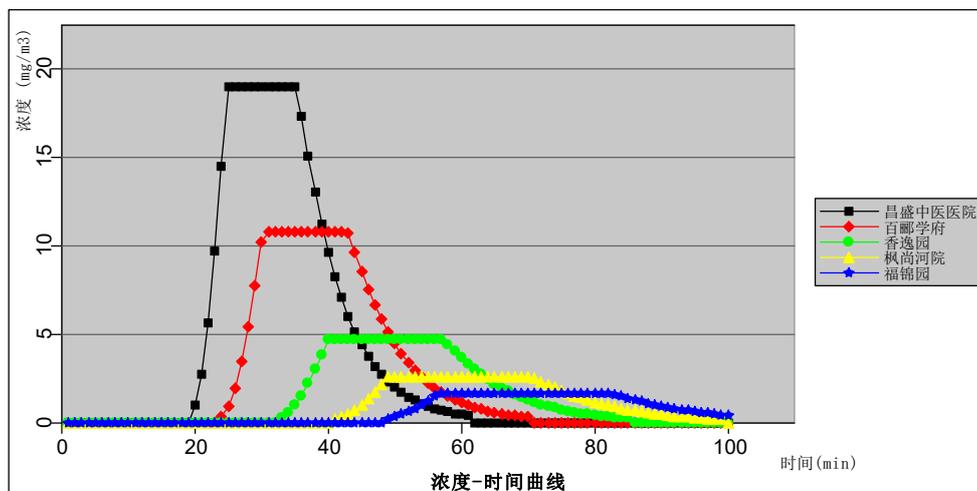


图 6.7-6 最不利气象条件下氯乙烯泄漏时间-浓度变化图

表 6.7-28 氯乙烯泄漏后敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	昌盛中医医院	1500	/	/	19	25~35
2		百郦学府	2000	/	/	10.8	31~43
3		香逸园	3000	/	/	4.7	40~57
4		枫尚河院	4000	/	/	2.6	49~71
5		福锦园	4900	/	/	1.7	57~82

由预测结果可知，气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故发生后，不利气象下本项目评价范围内的敏感点未出现高于大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2 的区域，不会受到生命威胁及不可逆的伤害。

(2) 甲醇回收工序蒸馏釜甲醇泄漏事故的风险预测结果

表 6.7-29 甲醇回收工序蒸馏釜甲醇泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	甲醇回收工序蒸馏釜甲醇泄漏事故					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	130	操作压力/MPa	0.1	
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量/kg	2133	泄漏孔径/m	10min 泄漏完	
泄漏速率/(kg/s)	3.555	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	52.2	
泄漏高度/m	0.02	泄漏液体蒸发量/kg	2133	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	甲醇	指标		浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m <sup>3</sup> )	9400	/	/

		大气毒性 终点浓度 -2/(mg/m <sup>3</sup> )	2700	/	/
	敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间 /min	最大浓度 /(mg/m <sup>3</sup> )
最不利 气象	昌盛中医 医院		/	/	416
	百郦学府		/	/	373
	香逸园		/	/	290
	枫尚河院		/	/	229
	福锦园		/	/	190

### ①最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

甲醇泄漏在大气中扩散，最不利气象条件下风向不同距离的最大浓度预测结果见图 6.7-7。

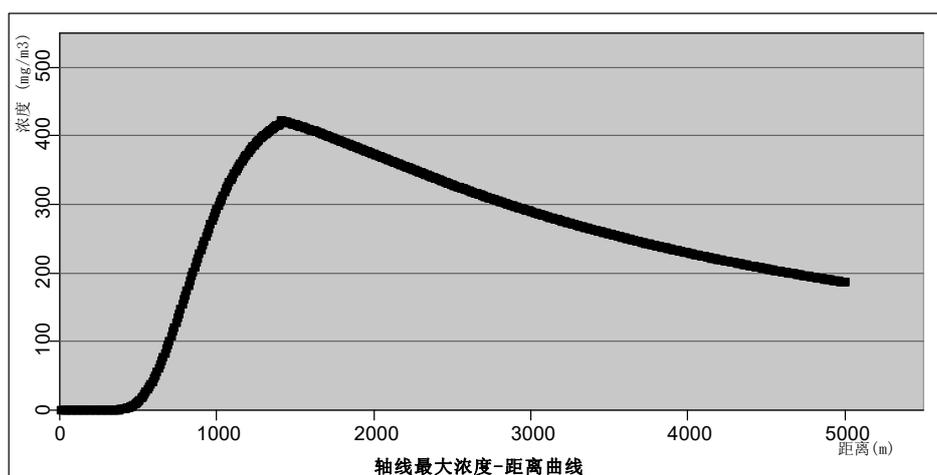


图 6.7-7 甲醇泄漏后最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果图

由预测结果统计甲醇泄漏毒性终点最远影响结果见表 6.7-30。

表 6.7-30 蒸馏釜甲醇泄漏后甲醇毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	X 起点 (m)	最远影响距离 X 终点(m)	最远距离到达时间 (min)	最大半宽(m)	影响面积 (m <sup>2</sup> )
最不利气象条件	2700	/	/	/	/	/
	9400	/	/	/	/	/

预测结果表明，本项目甲醇回收工序甲醇泄漏事故发生后，最不利气象条件下，未出现高于甲醇毒性终点浓度-1、甲醇毒性终点浓度-2 的区域。蒸馏釜甲醇泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工，不会受到生命威胁及不可逆的伤害，可能出现轻微刺激症状。

### ②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本评价选取典型敏感点，对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 6.7-8。

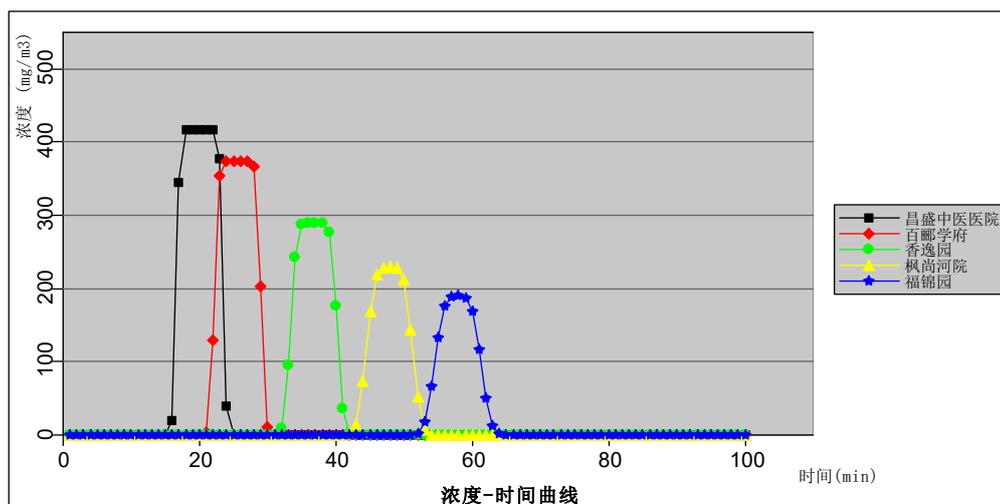


图 6.7-8 最不利气象条件下甲醇泄漏时间-浓度变化图

表 6.7-31 甲醇泄漏后敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	昌盛中医医院	1500	/	/	416	18~22
2		百郦学府	2000	/	/	373	24~27
3		香逸园	3000	/	/	290	36~37
4		枫尚河院	4000	/	/	229	47~48
5		福锦园	4900	/	/	190	58

由预测结果可知，甲醇回收工序蒸馏釜甲醇泄漏事故发生后，不利气象下本项目评价范围内的敏感点未出现高于大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2 的区域，不会受到生命威胁及不可逆的伤害，可能出现轻微刺激症状。

### (3) 乙酸吨桶泄漏事故的风险预测结果

表 6.7-32 乙酸吨桶泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	乙酸吨桶泄漏事故					
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	常压	
泄漏危险物质	乙酸	最大存在量/kg	1000	泄漏孔径/m	全破裂	
泄漏速率/(kg/s)	1000	泄漏时间/min	瞬间	泄漏量/kg	1000	
泄漏高度/m	0.01	泄漏液体蒸发量/kg	10.8	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	乙酸	指标		浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利气	大气毒性终点浓度	610	10	0.1

	象	-1/(mg/m <sup>3</sup> )			
		大气毒性 终点浓度 -2/(mg/m <sup>3</sup> )	86	100	1.1
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间 /min	最大浓度 /(mg/m <sup>3</sup> )
最不利 气象		昌盛中医 医院	/	/	1.2
		百郦学府	/	/	0.8
		香逸园	/	/	0.5
		枫尚河院	/	/	0.3
		福锦园	/	/	0.2

### ①最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

乙酸泄漏在大气中扩散，最不利气象条件下下风向不同距离的最大浓度预测结果见图 6.7-9。

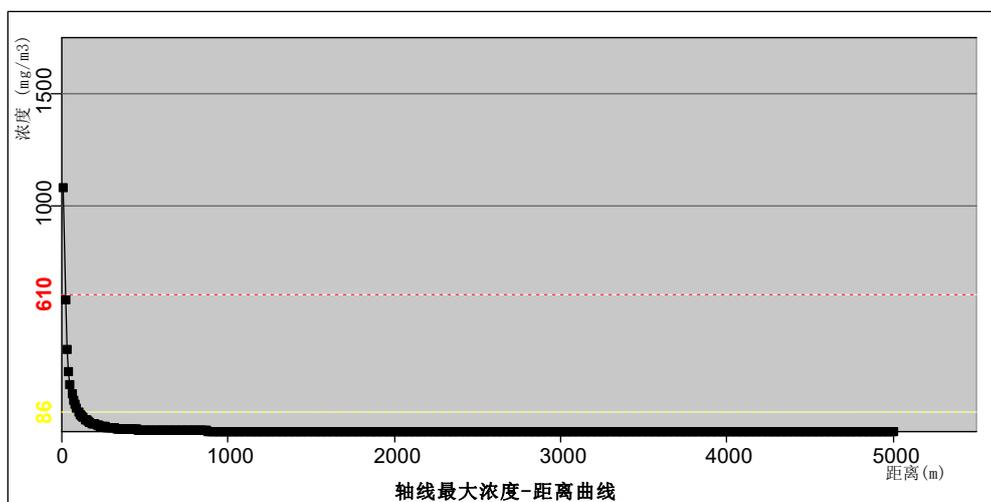


图 6.7-9 乙酸泄漏后最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果图

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件下乙酸大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 6.7-10。

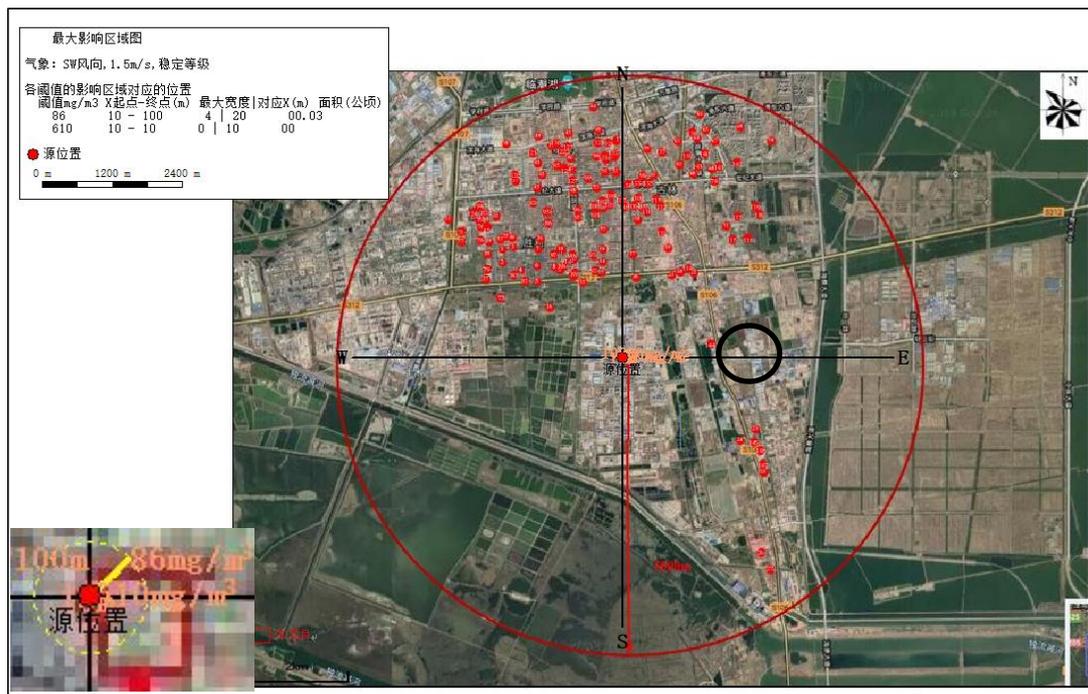


图 6.7-10 最不利气象条件下乙酸大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计乙酸泄漏毒性终点最远影响结果见表 6.7-33。

表 6.7-33 乙酸吨桶泄漏后乙酸毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	X 起点 (m)	最远影响距离 X 终点(m)	最远距离到达时间 (min)	最大半宽(m)	影响面积 (m <sup>2</sup> )
最不利气象条件	86	10	100	1.1	2	400
	610	10	10	0.1	0	/

预测结果表明, 本项目乙酸吨桶乙酸泄漏事故发生后, 最不利气象条件下, 大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 20m, 最大半宽为 0m; 大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 100m, 最大半宽为 2m, 影响面积为 400m<sup>2</sup>。乙酸毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围内无居住区、学校等环境敏感点。乙酸吨桶泄漏事故发生后, 受影响人群主要为厂内职工及周边企业人员, 可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

#### ②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本评价选取典型敏感点, 对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 6.7-11。

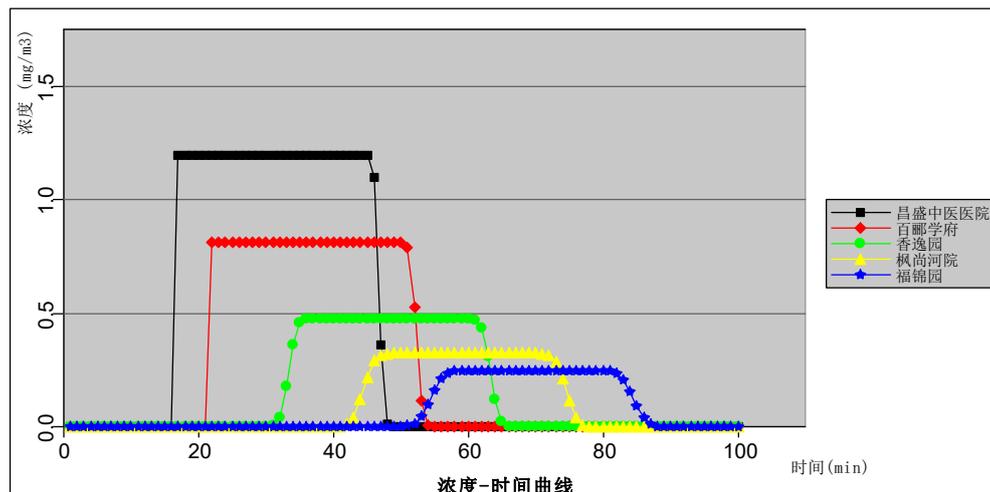


图 6.7-11 最不利气象条件下乙酸泄漏时间-浓度变化图

表 6.7-34 乙酸泄漏后敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	昌盛中医医院	1500	/	/	1.2	17~45
2		百郦学府	2000	/	/	0.8	22~51
3		香逸园	3000	/	/	0.5	37~61
4		枫尚河院	4000	/	/	0.3	48~73
5		福锦园	4900	/	/	0.2	60~84

由预测结果可知，乙酸吨桶泄漏事故发生后，不利气象下本项目评价范围内的敏感点未出现高于大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2 的区域，不会受到生命威胁及不可逆的伤害，可能出现轻微刺激症状。

#### (4) 库房二隔间三中氯乙烯火灾爆炸次生氯化氢排放的风险预测结果

库房二隔间三中氯乙烯发生火灾爆炸事故燃烧次生氯化氢污染物排放事故后果基本信息表详见下表。

表 6.7-35 氯乙烯火灾爆炸事故次生氯化氢后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	氯乙烯火灾爆炸次生/伴生污染物氯化氢排放事故					
环境风险类型	火灾爆炸					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	20	操作压力/MPa	0.3	
泄漏危险物质	氯化氢（火灾次生污染物）	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/m	/	
泄漏速率/(kg/s)	3.10	泄漏时间/min	22.2	泄漏量/kg	4129.2	
泄漏高度/m	5.36	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氯化氢	指标		浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m <sup>3</sup> )	150	/	/
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m <sup>3</sup> )	33	/	/
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
		最不利气象	昌盛中医医院	/	/	0.5
			百郦学府	/	/	1.8
			香逸园	/	/	6.4
			枫尚河院	/	/	11.5
		福锦园	/	/	15.1	

## ①最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果详见下图。

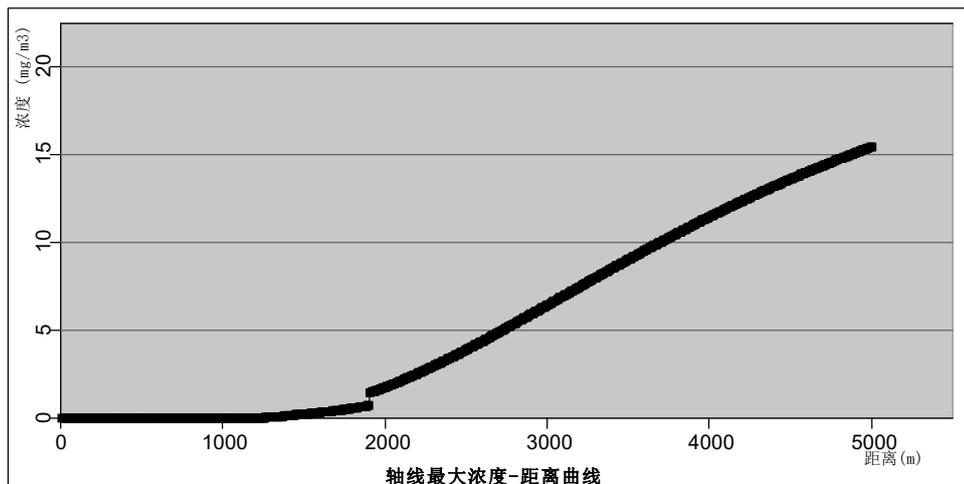


图 6.7-12 氯乙烯火灾爆炸次生氯化氢最大浓度预测结果图

由预测结果统计次生污染物氯化氢的毒性终点最远影响结果见表 6.7-36。

表 6.7-36 次生污染物氯化氢毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽(m)	影响面积(m²)
最不利气象条件	33	/	/	/	/
	150	/	/	/	/

预测结果表明，本项目氯乙烯火灾事故时次生污染物氯化氢，最不利气象条件下，未出现高于氯化氢毒性终点浓度-1、氯化氢毒性终点浓度-2 的区域。厂区内职工、周边企业人员及 5km 内居住区等敏感点不会受到生命威胁及不可逆的伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

#### ②敏感点随时间推移的浓度变化情况分析

本评价对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表 6.7-37。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 6.7-13。

表 6.7-37 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	昌盛中医医院	1500	/	/	0.5	23~37
2		百郦学府	2000	/	/	1.8	24~42
3		香逸园	3000	/	/	6.4	36~53
4		枫尚河院	4000	/	/	11.5	49~63
5		福锦园	4900	/	/	15.1	59~72

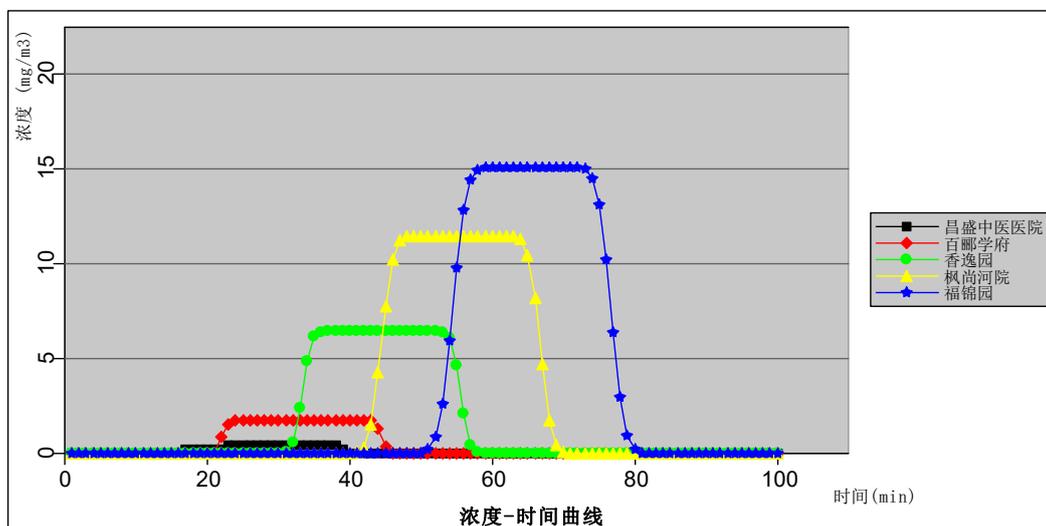


图 6.7-13 最不利气象条件下氯乙烯火灾爆炸事故次生氯化氢时间—浓度变化图

根据预测结果可知，氯乙烯火灾爆炸事故排放的氯化氢扩散至评价范围内大气环境风险敏感目标的最大浓度为 15.1mg/m<sup>3</sup>，扩散至评价范围内的各点未出现扩散浓度未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 1(150mg/m<sup>3</sup>)和终点浓度 2(33mg/m<sup>3</sup>)的区域，各关心点不受影响。

#### (5) 库房二隔间三中氯乙烯火灾爆炸次生光气排放的风险预测结果

氯乙烯发生火灾爆炸燃烧次生光气污染物排放事故后果基本信息表详见下表。

表 6.7-38 氯乙烯火灾爆炸事故次生光气后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	氯乙烯火灾爆炸次生/伴生污染物光气排放事故					
环境风险类型	火灾爆炸					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	20	操作压力/MPa	0.3	
泄漏危险物质	光气（火灾次生污染物）	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/m	/	
泄漏速率/(kg/s)	0.0002	泄漏时间/min	22.2	泄漏量/kg	0.3	
泄漏高度/m	5.36	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	光气	指标		浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m <sup>3</sup> )	3	/	/
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m <sup>3</sup> )	1.2	/	/
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
		最不利气象	昌盛中医医院	/	/	2.9×10 <sup>-5</sup>
			百郦学府	/	/	1.1×10 <sup>-4</sup>
	香逸园		/	/	4.2×10 <sup>-4</sup>	
	枫尚河院		/	/	7.4×10 <sup>-4</sup>	
		福锦园	/	/	9.8×10 <sup>-4</sup>	

## ①最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果详见下图。

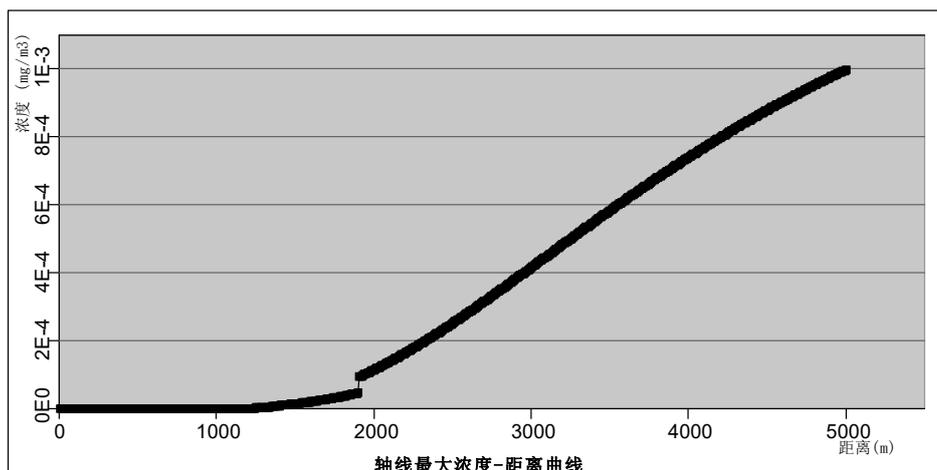


图 6.7-14 最不利气象条件下不同距离的光气最大浓度预测结果图

由预测结果统计次生污染物光气的毒性终点最远影响结果见表 6.7-39。

表 6.7-39 次生污染物光气毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽(m)	影响面积(m²)
最不利	1.2	/	/	/	/
	3	/	/	/	/

预测结果表明，本项目氯乙烯火灾事故时次生污染物光气，最不利气象条件下，未出现高于光气毒性终点浓度-1、光气毒性终点浓度-2 的区域。厂区内职工、周边企业人员及 5km 内居住区等敏感点不会受到生命威胁及不可逆的伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

## ②敏感点随时间推移的浓度变化情况分析

本评价对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表 6.7-40。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 6.7-15。

表 6.7-40 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	昌盛中医医院	1500	/	/	$2.9 \times 10^{-5}$	23~37
2		百郦学府	2000	/	/	$1.1 \times 10^{-4}$	24~43
3		香逸园	3000	/	/	$4.2 \times 10^{-4}$	37~52
4		枫尚河院	4000	/	/	$7.4 \times 10^{-4}$	49~63
5		福锦园	4900	/	/	$9.8 \times 10^{-4}$	60~72

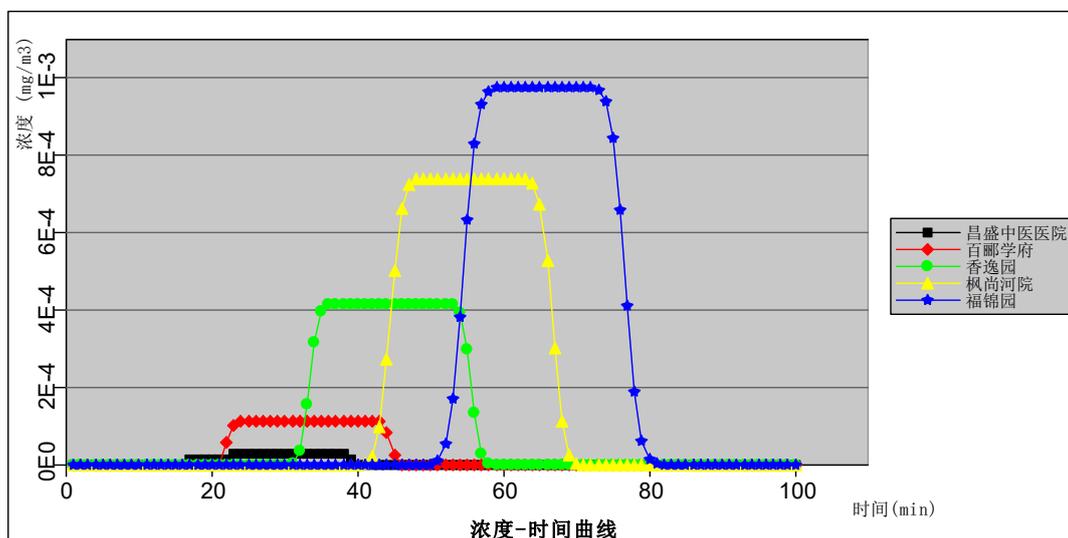


图 6.7-15 最不利气象条件下氯乙烯火灾爆炸事故次生光气时间—浓度变化图

根据预测结果可知，氯乙烯火灾爆炸事故排放的光气扩散至评价范围内大气环境风险敏感目标的最大浓度为  $9.8 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ ，扩散至评价范围内的各点未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 1 ( $1.2 \text{mg/m}^3$ ) 和终点浓度 2 ( $3 \text{mg/m}^3$ ) 的区域，各关心点不受影响。

#### (6) 库房一隔间二火灾爆炸次生氟化氢排放的风险预测结果

库房一隔间二存放三氟化硼乙醚，发生火灾爆炸燃烧次生氟化氢污染物排放事故后果基本信息表详见下表。

表 6.7-41 库房一隔间二火灾次生氟化氢后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	隔间二火灾爆炸次生/伴生污染物氟化氢排放事故					
环境风险类型	火灾爆炸					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	20	操作压力/MPa	0.1	
泄漏危险物质	氟化氢 (火灾次生污染物)	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/m	/	
泄漏速率/(kg/s)	0.36	泄漏时间/min	59	泄漏量/kg	21.2	
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氟化氢	指标		浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m <sup>3</sup> )	36	/	/
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m <sup>3</sup> )	20	/	/
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
		最不利气象	昌盛中医医院	/	/	0.06
			百郦学府	/	/	0.2
	香逸园		/	/	0.8	
	枫尚河院		/	/	1.4	
		福锦园	/	/	1.8	

① 最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果

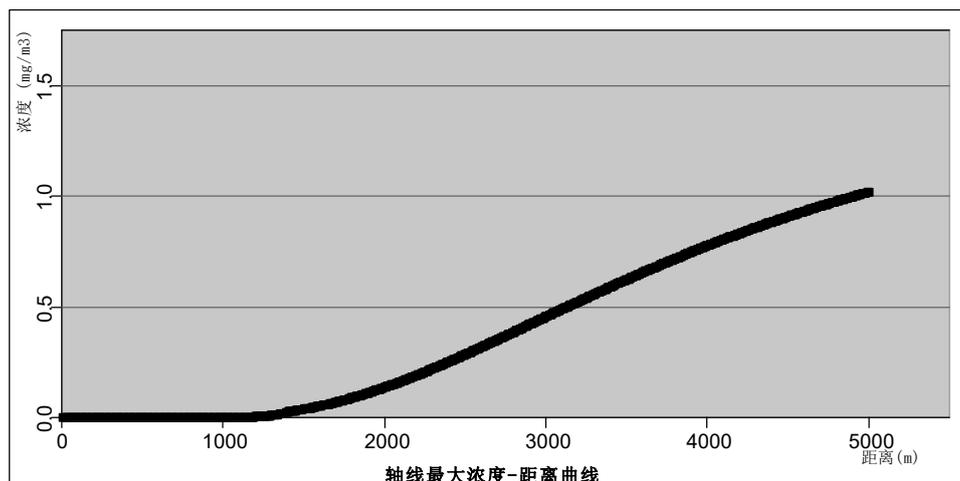


图 6.7-16 最不利气象条件下不同距离的氟化氢最大浓度预测结果图

由预测结果统计次生污染物氟化氢的毒性终点最远影响结果见表 6.7-38。

表 6.7-42 次生污染物氯化氢毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽(m)	影响面积(m <sup>2</sup> )
最不利	20	/	/	/	/
	36	/	/	/	/

预测结果表明，本项目库房一隔间二火灾事故时次生污染物氟化氢，最不利气象条件下，未出现高于氟化氢毒性终点浓度-1、氟化氢毒性终点浓度-2 的区域。厂区内职工、周边企业人员及 5km 内居住区等敏感点不会受到生命威胁及不可逆的伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

## ②敏感点随时间推移的浓度变化情况分析

本评价对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表 5.7-39。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 6.7-17。

表 6.7-43 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	昌盛中医医院	1500	/	/	0.06	60~74
2		百郦学府	2000	/	/	0.2	60~80
3		香逸园	3000	/	/	0.8	60~90
4		枫尚河院	4000	/	/	1.4	60~99
5		福锦园	4900	/	/	1.8	60~110

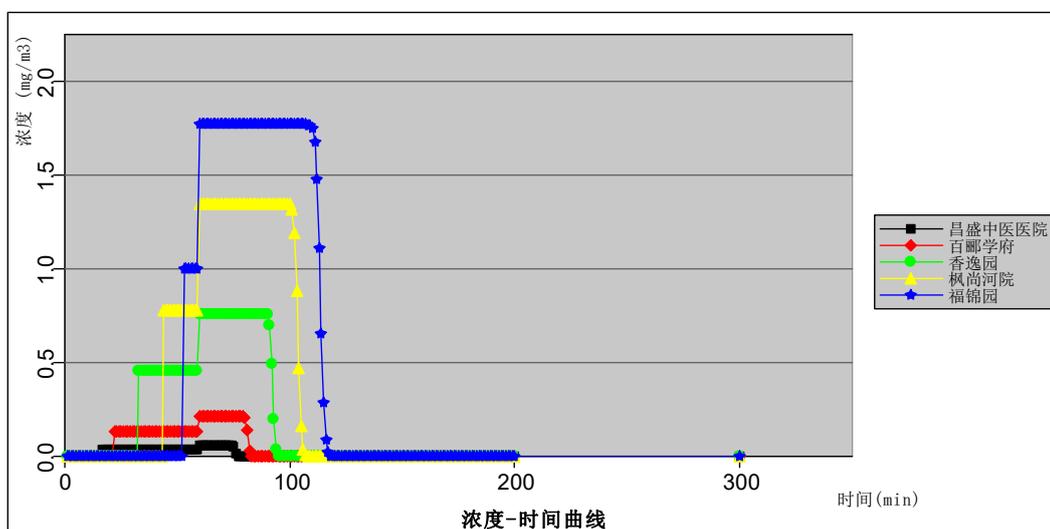


图 6.7-17 最不利气象条件下库房一火灾爆炸事故次生氟化氢时间—浓度变化图

根据预测结果可知，火灾爆炸事故排放的氟化氢扩散至评价范围内大气环境风险敏感目标的最大浓度为 1.8mg/m<sup>3</sup>，扩散至评价范围内的各点未出现扩散浓度未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 1（36mg/m<sup>3</sup>）和终点浓度 2（20mg/m<sup>3</sup>）的区域，各关心点不受影响。

#### (7) 库房一隔间二火灾爆炸次生一氧化碳排放的风险预测结果

库房一隔间二存放三氟化硼乙醚、甲苯、二氧六环、异丙醚，发生火灾爆炸燃烧次生一氧化碳污染物排放事故后果基本信息表详见下表。

表 6.7-44 库房一隔间二火灾次生一氧化碳后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	隔间二火灾爆炸次生/伴生污染物氟化氢排放事故				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	20	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	一氧化碳（火灾次生污染物）	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/m	/
泄漏速率/(kg/s)	2.286	泄漏时间/min	61.8	泄漏量/kg	8476.5
泄漏高度/m	12.4	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
泄漏后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氟化氢	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m <sup>3</sup> )	380	/
	大气毒性终点浓度-2/(mg/m <sup>3</sup> )		95	/	/
	最不利气象	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
		昌盛中医医院	/	/	0.3
		百郦学府	/	/	1.3
		香逸园	/	/	4.7
		枫尚河院	/	/	8.4
	福锦园	/	/	11.1	

①最不利气象条件下不同距离的最大浓度预测结果

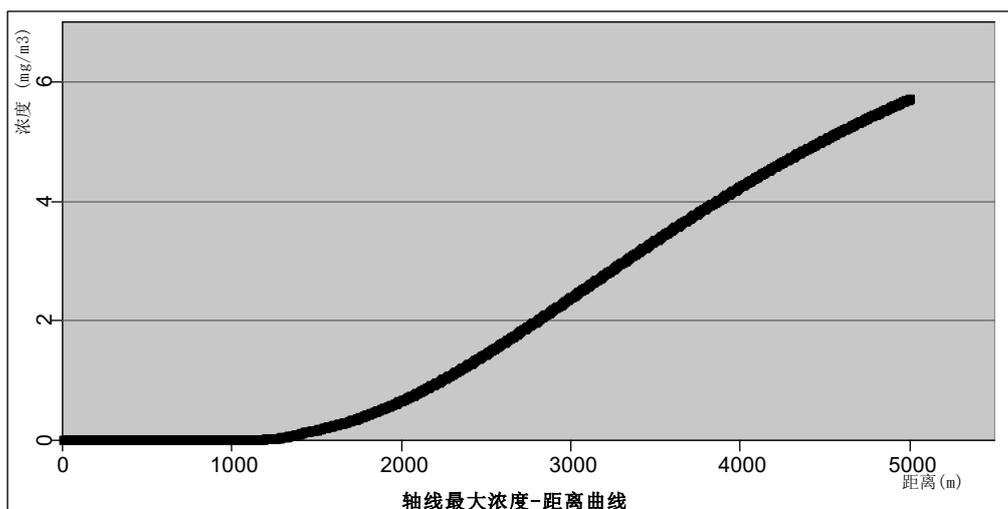


图 6.7-18 最不利气象条件下不同距离的一氧化碳最大浓度预测结果图

由预测结果统计次生污染物的毒性终点最远影响结果见表 6.7-45。

表 6.7-45 次生污染物一氧化碳毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽(m)	影响面积(m <sup>2</sup> )
最不利	95	/	/	/	/
	380	/	/	/	/

预测结果表明，本项目库房一隔间二火灾事故时次生污染物一氧化碳，最不利气象条件下，未出现高于一氧化碳毒性终点浓度-1、一氧化碳毒性终点浓度-2 的区域。厂区内职工、周边企业人员及 5km 内居住区等敏感点不会受到生命威胁及不可逆的伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

## ②敏感点随时间推移的浓度变化情况分析

本评价对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表 6.7-46。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 6.7-19。

表 6.7-46 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	昌盛中医医院	1500	/	/	0.3	62~78
2		百郦学府	2000	/	/	1.3	62~82
3		香逸园	3000	/	/	4.8	62~92
4		枫尚河院	4000	/	/	8.5	62~102
5		福锦园	4900	/	/	11.2	62~111

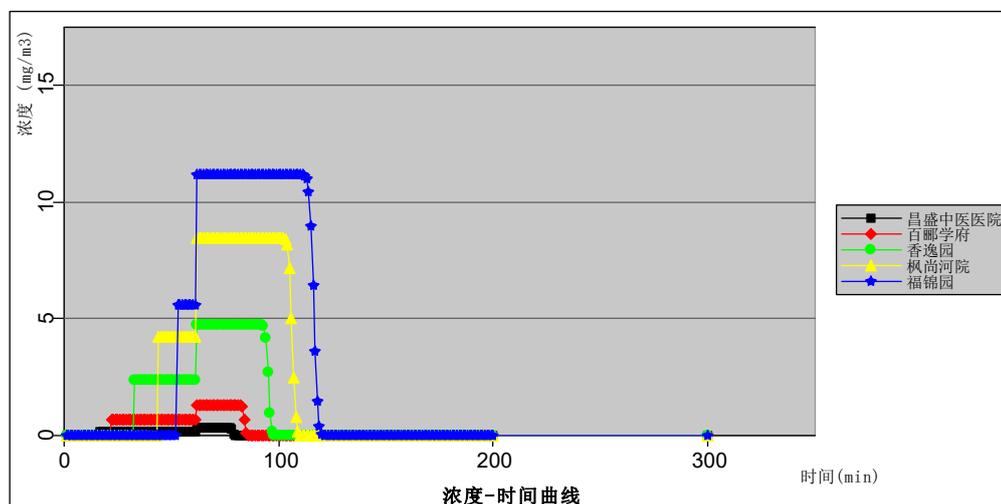


图 6.7-19 最不利气象条件下库房一火灾爆炸事故次生一氧化碳时间—浓度变化图

根据预测结果可知，火灾爆炸事故排放的氟化氢扩散至评价范围内大气环境风险敏感目标的最大浓度为 11.1mg/m<sup>3</sup>，扩散至评价范围内的各点未出现扩散浓度未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 1（36mg/m<sup>3</sup>）和终点浓度 2（20mg/m<sup>3</sup>）的区域，各关心点不受影响。

#### 6.7.6.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

根据风险识别结果，本项目甲苯、正己烷等水生生物毒性较大。一旦通过雨水排放系统进入厂区周边地表水体，可能会对地表水体产生一定的影响。因此，本项目实施中针对事故状况下泄漏物料及火灾救援产生的消防废水等采取控制、收集及储存设施，设置了“单元-厂区-区域”的风险防控体系，可有效防控上述危险物质进入外部水体，只有当所有防控措施全部失效的情况下，事故废水才可能

对周边水体造成污染。

本项目雨水通过提升泵进入园区周边河道，再进入荒地排水河（V类）。

本项目事故废水环境风险防控采用“单元-厂区-区域”的环境风险防控体系。建设单位与“利安隆博华”在同一厂区，厂区共用一套事故水收集防控系统，主要包括事故水收集池及雨水管网，用于收集事故废水、初期雨水，整个厂区设有一个雨水排放口，雨水总排口设控制阀门、外排泵、回流泵。正常情况下，雨水排放口阀门为关闭状态，确保厂区无事故发生时才会开启阀门和外排水泵，将收集的雨水才能排入园区市政雨水管网。事故情况下事故水采用厂区雨水管网收集，雨水外排泵阀门保持关闭，管网内收集的事故废水通过防爆回流泵泵入事故水池，事故结束后事故水的处理需用泵输送，有效防控了事故水意外排放。

本项目各生产装置主要设备设置在车间内，车间内设置门槛、导排设施，发生事故时，少量的泄漏或事故废水可收集在车间内，泄漏量较多时通过雨水管网收集，通过回流泵泵入事故水收集池。

生产车间一、生产车间二、库房一、库房二、租赁库房、危险废物暂存间通过消火栓系统、移动式灭火器等进行灭火，将火势控制在小区域范围内。火灾事故产生的事故废水可通过雨水管网收集，雨水总排口阀门为常闭状态，采用防爆回流泵泵入事故应急池。

事故水池内事故水用泵提升至污水处理站进入处理。事故废水满足废水进水要求情况下排入污水处理站处理达标后排放至大港石化产业园区污水处理厂，不满足废水进水要求情况作为危险废物处置。

建设单位设一座 300m<sup>3</sup> 事故水池，设置的事故水池可容纳事故状态下的事故废水，厂区总排口设截止阀、提升外排泵、回流泵，本项目所有外排事故水均需用泵输送，在不启动外排泵时，事故水停留在雨水管网内并可通过回流泵转入事故水池，不会进入园区雨水管网；极端事故状态下厂内事故水池无法有效收集本企业事故废水时，立即向园区管理部门汇报，启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口进入市政雨水管网。大港石化园区的市政雨水排水口设提升泵，排水需通过泵进入园区周边河道，再进入荒地排水河。不开启提升泵的情况下，雨水不会进入周边河道。

### 6.7.6.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

#### (1) 地下水风险事故情形

在风险识别的基础上，选择对地下水环境影响较大的并具有代表性的事故类型，设定地下水风险事故情形。库房一隔间二易燃危险物质泄漏后遇高热或明火发生火灾爆炸破坏地面防渗层，甲苯包装桶发生全破裂，库房地面防渗层破损的情况下，泄漏的甲苯通过防渗层破损的地面进入地下水。

天津滨海平原区包气带厚度一般较小，调查评价区包气带平均厚度仅为 1.12 m，据现场渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为  $4.04 \times 10^{-5}$  cm/s (0.035 m/d) 污染物均可在很短时间内穿透包气带进入地下含水层，因此，基于保守角度考虑，甲苯包装桶破损所泄漏的风险物质可在短时间内通过包气带进入到地下水中。

通过工程分析，甲苯包装桶中甲苯存在量为 7t，详见表 6.7-47。

表 6.7-47 地下水最大可信事故源强

序号	风险事故情形描述	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/kg/s	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg
1	甲苯包装桶爆炸破坏完全泄漏	甲苯	地下水	/	/	7000

## (2) 地下水风险事故情形预测参数及模型

### ①预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价工作等级为一级时，应优先选择适用的数值方法预测地下水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度；低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照 HJ 610 执行。本项目地下水环境风险评价工作等级为二级，选择解析法预测地下水环境风险满足导则要求。

本项目地下水风险事故情形设定为甲苯包装桶发生火灾爆炸破坏地面防渗层，泄漏的甲苯通过防渗层破损的地面进入地下水，可概化为瞬时排放源，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，污染隐患点附近区域地下水水位动态稳定，取污染物随污水沿垂直方向直接进入到了含水层进行预测，风险事故情形下可概化为示踪剂瞬时注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直于地下水流向为 y 方向，求取污染物浓度分布的模型公式如下：

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

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

T—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x, y 处的污染物浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

$m_M$ —长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量，kg，根据风险源强核算结果，甲苯取值为 7000 kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ —纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$D_T$ —横向 y 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$\pi$ —圆周率。

## ②预测参数

### ➤ 水流速度 (u)：

根据岩土工程勘察的相关数据，结合室内渗透试验资料及项目区潜水抽水及注水试验，按最不利情况考虑，确定厂区渗透系数值为  $K=0.28$  m/d；根据场地潜水观测结果，地下水由西北向东南流动，结合本项目实测流场图及《天津市地质环境图集》平均水力坡度取 1.0‰，有效孔隙度按  $ne=0.1$  考虑，则  $u=KI/ne=0.0028$  m/d。

### ➤ 弥散系数：

根据 2011 年 10 月 16 日原环保部环境工程评估中心《关于转发环保部评估中心<环境影响评价技术导则 地下水环境>专家研讨会意见的通知》有关精神可知，根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中弥散度  $\alpha L$  选用 10 m。由此计算场址含水层中的纵向弥散系数：渗漏位置  $DL=\alpha L \times u=0.028$  m<sup>2</sup>/d；

参考《填海造陆区潜水含水层水动力弥散试验研究》（天津华北地质勘查局，2019 年），通过野外试验得出场地内纵向弥散系数为 0.012 m<sup>2</sup>/d，横向弥散系数为 0.006 m<sup>2</sup>/d。

据此，本项目含水层中的横向弥散系数为  $DT=0.014 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

#### ➤ 含水层厚度

根据厂区地质勘察资料，确定本区潜水含水层平均厚度  $M$  约为  $15.8 \text{ m}$ 。

#### (3) 地下水风险事故情形预测结果

库房一隔间二易燃危险物质泄漏后遇高热或明火发生火灾爆炸破坏地面防渗层，甲苯包装桶发生破裂，库房地面防渗层破损的情况下，泄漏的甲苯通过防渗层破损的地面进入地下水，泄漏的污染物进入地下水含水层下游厂区边界（ $70 \text{ m}$ ）的到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度见表 6.7-48，运营期满（30 年）时污染物运移距离、超标距离及峰值距离泄漏点距离见表 6.7-49。

表 6.7-48 地下水环境风险预测结果

污染物	到达时间 (a)	超标时间 (a)	超标持续时间 (a)	最大浓度 (mg/L)
甲苯	6.71	8.84	452	526

根据《建设用土壤污染风险评估技术导则》HJ25.3-2019 甲苯的最大溶解度为  $526 \text{ mg/L}$

表 6.7-49 运营期满（30 年）时地下水风险预测结果

污染物	运移距离 (m)	超标距离 (m)	峰值距离泄漏点距离 (m)
甲苯	170	139	35

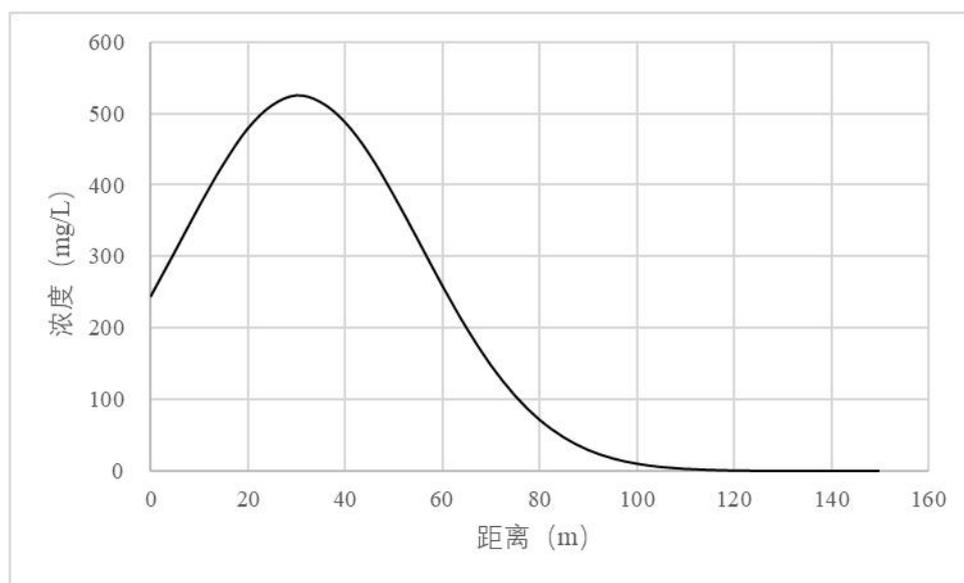


图 6.7-20 运营期满（30 年）时地下水甲苯浓度距离分布图

经预测，运营期满（30 年）时泄漏的甲苯污染物运移距离为  $170 \text{ m}$ ，超标距

离为 139 m，峰值距离泄漏点 35m，甲苯包装桶爆炸破坏地面防渗层，发生泄漏风险事故后，建设单位应立即启动应急预案，构筑围堤并将围堤内泄漏的物料收集到事故水池，同时加强厂区内下游水质跟踪监测井的监测工作，一旦发现污染物浓度超标应立即开启跟踪监测井抽水工作，控制污染物继续向下游运移，采取上述措施后，风险事故爆炸泄漏的污染物基本不会运移厂界以外区域。

### 6.7.7 环境风险防范措施

#### 6.7.7.1 大气环境风险防范及应急措施

##### （1）泄漏事故防范处置措施

##### ①依托现有泄漏事故环境风险防范措施

厂区现状设置应急物资库，并由专人负责，应急物资应包括正压呼吸器等安全防护设施、消防设施等污染物控制设施、应急通讯和指挥等。

##### ②新增环境风险防范措施：

##### ➤ 自动控制系统

采用分散型控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）和可燃有毒气体检测系统（GDS）对工艺装置的生产过程进行集中监控。生产过程正常操作控制和监视在 DCS 中实现，关键设备的安全连锁保护则由安全仪表系统（SIS）完成，对装置各关键部位设置超限报警（包括如温度、压力、液位等）、自动控制及自动连锁停车控制设施，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料能够紧急停车。

##### ➤ 厂区应设消防沙、吸附棉等吸附材料。

##### （2）泄漏事故应急处置措施

当发生有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

##### ①根据事故级别启动应急预案；

②根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群。

③比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。

④危险物质少量液体泄漏时用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可用大量水冲洗（遇水发生水解产生有毒气体的除外，如三氟化硼乙醚等），稀释水排入废水系统；大量液体泄漏时构筑临时围堤收容，用泡沫覆盖降低挥发蒸气灾害，用防

爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至危废处理场所处置。

### （3）火灾爆炸事故防范及应急处置措施

#### ①气化室

气化室缓冲罐氯乙烯泄漏事故发生后，气化室中氯乙烯浓度超限进行声光报警，开启房间事故引风机，将气化室内空气引至 RTO 系统焚烧处理。

#### ②自动控制系统

各生产车间设置分散型控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）和可燃有毒气体检测系统（GDS）。生产过程控制采用 DCS 系统，能够在非正常工况或事故工况下紧急停车。在有可能集聚可燃有毒气体的场所设可燃、有毒气体报警器，设置现场声光报警，并将信号送入控制室内显示报警，可及时通知人员进行火灾处置。

车间等涉及易燃易爆危险物质区域设置火灾自动报警系统，采用室外消火栓系统等进行灭火，将火势控制在小区域范围内。

③当装置发生火灾爆炸时，根据事故级别启动应急预案；根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近设备物料，防止发生连锁效应；在救火的同时，对相邻设备进行喷淋降温，防止引发继发事故；根据危险物质类型采用干粉灭火器等灭火。

④根据事故级别疏散周围人群。

### （4）应急疏散

为了防止或减少本项目泄漏事故、火灾爆炸事故次生伴生污染物影响事故挥发的毒性物质对厂内职工造成的生命威胁及不可逆伤害、对周边企业人员造成的不可逆伤害人员，事故发生时建设单位应立即上报天津市滨海新区应急管理局，并组织本企业员工、周边企业紧急撤离至安置点。

#### ①厂区内人员疏散

发生事故时，应在企业应急指挥中心统一指挥下，对企业内人员进行紧急疏散。疏散的范围和集中地点，应依据事故发生的位置、事故发生时风向、泄漏物质的危害程度等进行确定。

疏散安置点应处于事故上风向，同时疏散人员时应注意采取适当的个人防护措施。

#### ②周边企业应急疏散

天津市滨海新区应急管理局根据事故可能扩大的范围和事故发生时风向、抢险情况、预计影响范围综合分析确定疏散范围，对可能受到影响的企业人员进行疏散。本项目应急撤离计划见表 6.7-50。

表 6.7-50 应急撤离计划

序号	风险受体名称*	公司应急撤离配合部门	组织撤离部门/组织	应急安置点位* <sup>1</sup>	备注
1	本公司职工	安全环保部	安环部	根据事故风向选择 1#安置点、 2#安置点	可根据事故时确定的疏散范围，对范围内涉及的周边企业进行疏散
2	利安隆博华（天津）医药化学有限公司	安全环保部	天津滨海新区应急管理局		
3	天津林圣化工有限公司	安全环保部	天津滨海新区应急管理局		
4	天津南大凯泰药业有限公司	安全环保部	天津滨海新区应急管理局		
5	佰纳黛丝天津化妆品公司	安全环保部	天津滨海新区应急管理局		

注：\*区域安置点位仅供参考，事故发生时根据当时风向确定安置点。

本项目事故状态下人员疏散通道及安置点位置见图 6.7-21。企业应根据事故风向，合理选择安置点，实际安置点位应以政府下达指令为准。

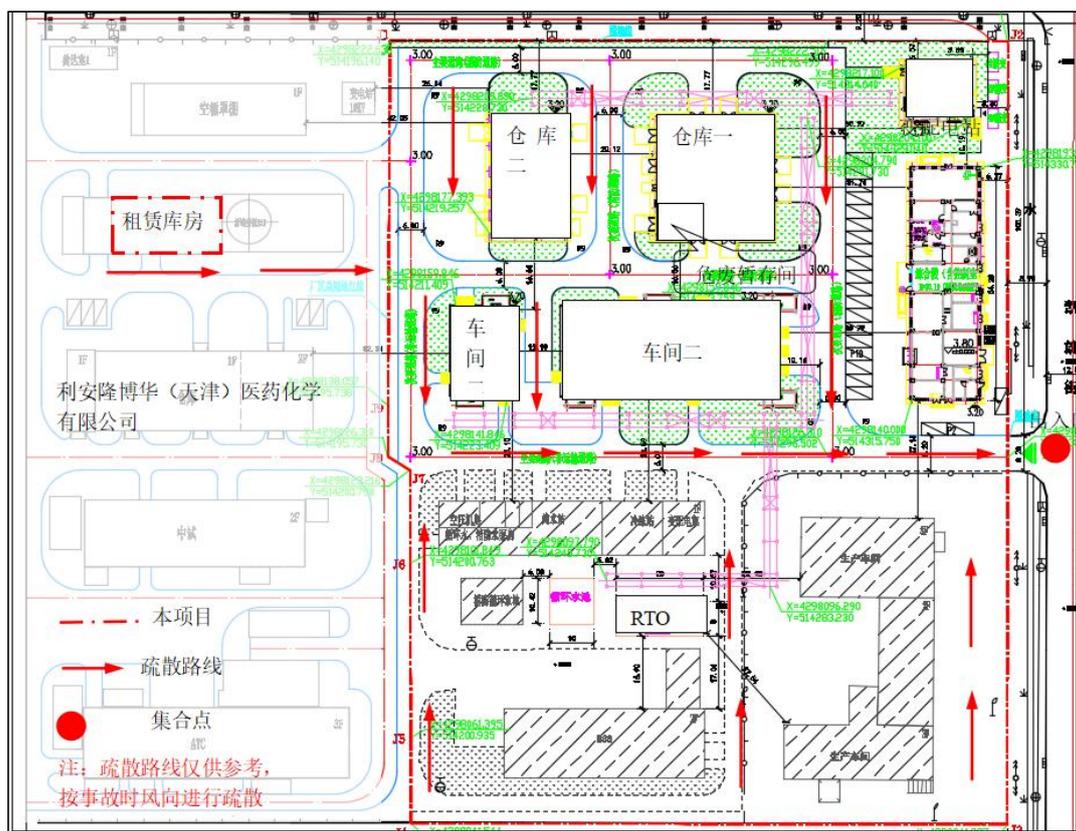


图 6.7-21 厂区及厂区外疏散路线

### 6.7.1.2 地表水环境风险防范措施

本项目事故废水环境风险防控采用“单元-厂区-区域”的环境风险防控体系，设有事故废水应急储存设施，事故结束后事故水的处理均需用泵输送，有效防控了事故水意外排放。

## (1) 单元级防控系统

## 第一级防线：车间、库房及危废暂存间截留措施

本项目主要设备设置在车间内，车间设置门槛、导排设施，发生事故时，少量的泄漏或事故废水可收集在车间内，泄漏量较多时可通过雨水管网经回流泵泵入事故水收集池；桶装或钢瓶装危险物质在库房内存放，库房门口设置慢坡，发生事故时，少量的泄漏或事故废水可收集在库房内，泄漏量较多时可泵入事故水收集池；危废暂存间存放的液态危废量较少，危废暂存间门口设漫坡，泄漏的液态危险废物截留在危废暂存间内。

## (2) 厂区级防控系统

## 第二级防线：事故应急池

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准(GB/T 50483-2019)》，应急事故水池应符合下列规定，水池容积应根据事故物料泄漏量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定。

事故缓冲设施的总有效容积可按下述公式确定：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{消} \times t_{消}$$

$$V_5 = 10q \cdot F$$

$$q = q_a / n$$

式中： $V_1$ —收集范围内发生事故的物料量， $m^3$ ；

$V_2$ —火灾持续时间内，事故发生区域范围内消防用水量， $m^3$ ；

$V_3$ —发生事故时可以储存、转运到其他设施的事故排水量， $m^3$ ；

$V_4$ —发生事故时仍必须进入事故排水收集系统的生产废水量， $m^3$ ；

$V_5$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

$q$ —降雨强度，按平均日降雨量， $mm$ ；

$q_a$ —年平均降雨量， $mm$ ；

$n$ —年平均降雨日数；

$F$ —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， $ha$ ；

$Q_{消}$ —发生事故的储罐、装置或汽车装卸区同时使用的消防水量， $m^3/h$ ；

$t_{消}$ —消防设施对应的设计消防历时。

## ① 库房火灾爆炸事故水量核算

本项目建设库房一、库房二、租赁库房三座库房，均涉及易燃易爆物质，因此按各库房火灾爆炸事故分别核算事故废水量。

#### ➤ 库房一

天津滨海新区年平均降水量为 566 毫米，年平均降水日数为 63 天，发生事故时关闭厂区雨水总排口的截止阀，事故期间罐区厂区所有区域雨水汇至事故应急池，考虑到“利安隆博华”厂区与本项目厂区共用一套雨水管网，将两个厂区雨水汇水面积进行叠加，厂区雨水汇水面积 5.4324ha。

经计算降雨强度为  $q = q_a/n = 566/63 = 8.984\text{mm}$ ；

火灾爆炸事故时可能进入的降雨量： $V_5 = 10 \times q \times F = 10 \times 8.984 \times 5.4324 = 488\text{m}^3$ ；

本项目库房一分为 6 个隔间，火灾爆炸可能引起整个隔间内物质发生燃烧，选取存放物料容积最大的隔间一进行核算，发生事故的物料量  $V_1 = 95\text{m}^3$ 。

根据建设单位提供的设计资料，消火栓系统火灾持续时间为 3 小时，室外消火栓设计消防水流量为 25L/s，室内消火栓设计消防水流量为 10L/s，即库房一设计消防水流量为 35L/s，火灾持续时间为 3 小时，预计消防冷却水量为 378 $\text{m}^3$ ，则库房一一次消防用水量  $V_2$  最大为 378 $\text{m}^3$ 。

库房一最大泄漏量  $V_1$  为 95 $\text{m}^3$ ，可转移的物料量为  $V_3 = 0\text{m}^3$ ；发生事故时进入系统的生产废水量  $V_4 = 0\text{m}^3$ 。

库房一可能产生的最大事故废水量为：

$V_{\text{总}} = V_1 + V_2 - V_3 + V_4 + V_5 = 95 + 378 - 0 + 0 + 488 = 961\text{m}^3$ 。

本项目事故应急水池容积为 300 $\text{m}^3$ ，事故水收集管网有效容积 250 $\text{m}^3$ ，污水处理站浓水池常年保持部分空置，整体有效容积为 550 $\text{m}^3$ ，浓水池可用的有效容积为 325 $\text{m}^3$ 。除此之外，本项目将新增一座 100 $\text{m}^3$  事故废水暂存罐，厂区可储存的事故水总容积为 975 $\text{m}^3$ ，可满足事故水容积要求。

#### ➤ 库房二

本项目库房二分为 3 个隔间，火灾爆炸可能引起整个隔间内物质发生燃烧，选取存放物料容积最大的隔间二进行核算，发生事故的物料量  $V_1 = 95.6\text{m}^3$ 。

根据建设单位提供的设计资料，消火栓系统火灾持续时间为 3 小时，室外消火栓设计消防水流量为 15L/s，室内消火栓设计消防水流量为 10L/s，即库房二设计消防水流量为 25L/s，火灾持续时间为 3 小时，预计消防冷却水量为 270 $\text{m}^3$ ，则库房二一次消防用水量  $V_2$  最大为 270 $\text{m}^3$ 。

库房二最大泄漏量  $V_1$  为  $95.6\text{m}^3$ ，可转移的物料量为  $V_3=0\text{m}^3$ ；发生事故时进入系统的生产废水量  $V_4=0\text{m}^3$ 。

库房二可能产生的最大事故废水量为：

$$V_{\text{总}}=V_1+V_2-V_3+V_4+V_5=95.6+270-0+0+488=853.6\text{m}^3。$$

厂区事故水收集系统有效容积总计  $975\text{m}^3$ ，满足事故水容积要求。

#### ➤ 租赁库房

本项目租赁库房火灾爆炸可能引起整个库房内物质发生燃烧，发生事故的材料量  $V_1=169\text{m}^3$ 。

根据建设单位提供的设计资料，消火栓系统火灾持续时间为 3 小时，室外消火栓设计消防水流量为  $15\text{L/s}$ ，室内消火栓设计消防水流量为  $10\text{L/s}$ ，即租赁库房设计消防水流量为  $25\text{L/s}$ ，火灾持续时间为 3 小时，预计消防冷却水量为  $270\text{m}^3$ ，则库房二一次消防用水量  $V_2$  最大为  $270\text{m}^3$ 。

租赁库房最大泄漏量  $V_1$  为  $169\text{m}^3$ ，可转移的物料量为  $V_3=0\text{m}^3$ ；发生事故时进入系统的生产废水量  $V_4=0\text{m}^3$ 。

库房二可能产生的最大事故废水量为：

$$V_{\text{总}}=V_1+V_2-V_3+V_4+V_5=169+270-0+0+488=927\text{m}^3。$$

厂区事故水收集系统有效容积总计  $975\text{m}^3$ ，满足事故水容积要求。

#### ➤ 车间一

本项目车间一发生事故的最大一个设备的物料量  $V_1$  约为  $3\text{m}^3$ 。

根据建设单位提供的设计资料，消火栓系统火灾持续时间为 3 小时，室外消火栓设计消防水流量为  $25\text{L/s}$ ，室内消火栓设计消防水流量为  $10\text{L/s}$ ，即车间一设计消防水流量为  $35\text{L/s}$ ，火灾持续时间为 3 小时，预计消防冷却水量为  $378\text{m}^3$ ，则车间一一次消防用水量  $V_2$  最大为  $378\text{m}^3$ 。

库房一最大泄漏量  $V_1$  为  $3\text{m}^3$ ，可转移的物料量为  $V_3=0\text{m}^3$ ；发生事故时进入系统的生产废水量  $V_4=0\text{m}^3$ 。

库房一可能产生的最大事故废水量为：

$$V_{\text{总}}=V_1+V_2-V_3+V_4+V_5=3+378-0+0+488=869\text{m}^3。$$

厂区事故水收集系统有效容积总计  $975\text{m}^3$ ，满足事故水容积要求。

#### ➤ 车间二

本项目车间二发生事故的最大一个设备的物料量  $V_1$  约为  $4\text{m}^3$ 。

根据建设单位提供的设计资料，消火栓系统火灾持续时间为 3 小时，室外消火栓设计消防水流量为 30L/s，室内消火栓设计消防水流量为 10L/s，即库房一设计消防水流量为 40L/s，火灾持续时间为 3 小时，预计消防冷却水量为 432m<sup>3</sup>，则车间二一次消防用水量 V<sub>2</sub> 最大为 432m<sup>3</sup>。

车间二最大泄漏量 V<sub>1</sub> 为 4m<sup>3</sup>，可转移的物料量为 V<sub>3</sub>=0 m<sup>3</sup>；发生事故时进入系统的生产废水量 V<sub>4</sub>=0 m<sup>3</sup>。

库房一可能产生的最大事故废水量为：

$$V_{\text{总}}=V_1+V_2-V_3+V_4+V_5=4+432-0+0+488=924\text{m}^3。$$

厂区事故水收集系统有效容积总计 975m<sup>3</sup>，满足事故水容积要求。

厂区事故水收集、暂存依托“利安隆博华”的雨水管网及事故应急池，雨水总排口设截止阀、外排泵、回流泵，且截止阀为常闭，少量泄漏物料或事故废水可收集在车间等单元内；事故废水产生量较大时进入厂区雨水管网，事故水通过回流泵泵入事故水池暂存。事故发生后，再根据废水情况采取相应的处理措施，若浓度较高作为危废处置；若浓度较低，每日适量排水进废水处理站进行处理后排至园区污水处理厂进一步处理。本项目厂区雨水排放口设雨水截断阀门和提升泵，在不启动输送泵时，事故水不会进入市政雨水管网。

### （3）区域防控措施

极端事故状态下厂内事故水池无法有效收集本企业事故废水时，立即向园区管理部门汇报，启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口提升泵提升进入市政雨水管网。大港石化园区的市政雨水排水口设提升泵，排水需通过提升泵泵入园区周边河道，再进入荒地排水河。在市政雨水排水口提升泵不开的情况下，事故废水不会进入周边河道及荒地排水河。

在上述“单元-厂区-区域”防控措施同时失效的前提下，本项目事故废水可能会进入地表水体。当事故废水经过厂内事故水池，再排到周边河道混合，事故废水中污染物浓度进一步降低，即使极端事故情境下由市政雨水排水口提升泵站外排，事故水中的污染物浓度已较低，不会对地表水体产生显著不利影响，且本项目两级防控措施与园区防控系统同时全部失效的情景发生概率极低。本项目地表水环境风险可防控。

## 6.7.1.3 地下水环境风险防范措施

### （1）源头控制

严格按照国家相关规范要求，对液体储存位置采取相应的措施，对地面防渗措施等严格检查，有质量问题的及时修复或更换，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度，同时做到污染物“早发现、早处理”，以减少可能造成的地下水污染。

#### （2）分区防控

本项目危险废物暂存间等较易污染的地方，防渗技术要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行，危险废物定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。

生产车间一、生产车间二、库房一、库房二、租赁库房、危废暂存间、RTO 所在区域、厂区地面进行防渗处理，防止危险物质及产生的消防废水进入地下水。

（3）建立地下水水质长期监测系统，设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备等，以便及时发现并及时控制。

（4）发生泄漏事故后，建设单位应立即启动应急预案，将泄漏的物料收集到事故水池，同时加强厂区内下游水质跟踪监测井的监测工作，一旦发现污染物浓度超标应立即开启跟踪监测井抽水工作，控制污染物继续向下游运移。

#### 6.7.1.4 应急监测

泄漏、火灾爆炸突发环境事件发生后至应急响应终止前，应对污染物、污染物浓度、污染范围及其动态变化进行监测。在污染态势初步判别阶段，应第一时间确定污染物种类、监测项目、大致污染范围及程度；在跟踪监测阶段，应快速获取污染物浓度及其动态变化信息，为应急指挥提供依据。

突发环境事件发生后，根据应急组织指挥机构应急响应指令，开展应急监测工作。大气监测、地表水、地下水及土壤应急监测要求详见第八章应急监测内容。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排，本次评价仅提出原则要求。

#### 6.7.1.5 环境风险管理措施

控制生产装置、库房等适宜的存储温度。

提高员工的专业操作能力和风险意识，工作人员必须熟悉设备布置、管线分布和阀门用途；输送物料必须防止静电产生、防止雷电感应，引起火灾；定期检查管道密封性能，保持呼吸阀工作正常。

加强设备（包括各种安全仪表）维修、保养，避免或减少设备破损带来的事

故隐患。

#### 6.7.1.6 突发环境事件应急预案

建设单位已编制了突发环境事件应急预案，并在天津市滨海新区生态环境局完成备案（备案编号 120116-2024-027-L），应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）要求修订突发环境事件应急预案并备案。

#### 6.7.8 环境风险评价结论

##### 6.7.8.1 项目危险因素

本项目涉及的易燃易爆危险物质包括柴油、芳樟醇、异丙醇铝、甲醇、乙醇、四氢呋喃、氯乙烯、乙酸、甲苯、二氧六环、异丙醚、三氟化硼乙醚、正己烷、丙酮等。本项目涉及的毒性危险物质包括乙酸、甲醇、氯乙烯、甲苯、丙酮、正己烷、氢氧化钾、氟硼酸、硒（硒粉）、废碱液、蒸馏废物（COD<sub>Cr</sub>>10000mg/L）等。涉及的危险单元主要为生产车间一、生产车间二、库房一、库房二、租赁库房、变配电站、RTO、危废暂存间等。

通过对本项目危险物质、生产设施进行危险性识别，综合考虑确定生产车间一 GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐、生产车间二甲醇回收工序蒸馏釜、租赁库房乙酸吨桶、库房一隔间二中危险物质包装桶、库房二隔间三中氯乙烯钢瓶为重点风险源。

##### 6.7.8.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目周边 500m 范围内人数为 2909 人（大于 1000 人），周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育等机构人口总数为 170330 人（大于 5 万人），所以大气环境敏感程度为 E1，敏感程度高。

根据 GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故、甲醇回收工序蒸馏釜泄漏事故、租赁库房乙酸吨桶泄漏事故、库房一隔间二内危险物质火灾爆炸次生氟化氢及一氧化碳污染物排放事故、库房二隔间三内氯乙烯火灾爆炸次生氟化氢及光气污染物排放事故风险预测结果可知，在最不利气象条件下，评价范围内 GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏后未出现高于氯乙烯毒性终点浓度-1 的区域，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 20m；甲醇回收工序蒸馏釜泄漏后未出现高于甲醇毒性终点浓度-1、甲醇毒性终点浓度-2 的区域；乙酸吨桶泄漏后大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 10m，大气毒性终

点浓度-2 的影响距离为距源 100m；库房一隔间二内危险物质火灾爆炸次生氟化氢及一氧化碳排放后未出现高于氟化氢毒性终点浓度-1 的区域、氟化氢毒性终点浓度-2 的区域，也未出现高于一氧化碳毒性终点浓度-1 的区域、一氧化碳毒性终点浓度-2 的区域；库房二隔间三内氯乙烯火灾爆炸次生氯化氢及光气污染物排放后未出现高于氯化氢毒性终点浓度-1 的区域、氯化氢毒性终点浓度-2 的区域，也未出现高于光气毒性终点浓度-1 的区域、光气毒性终点浓度-2 的区域。

上述范围内无居住区、学校等环境敏感点，厂内职工及周边企业人员可能受到生命威胁及不可逆伤害。事故发生时应及时通知厂区内职工、周边企业人员及周边敏感点人群，告知其事故源位置，及转移最佳方位及距离，以避免出现盲目转移的混乱现象。

地表水环境敏感程度根据导则分类划分为 E3。本项目主要生产设备位于车间内，车间、库房设门槛及导排设施，危险废物暂存间地面防渗，厂区事故水收集、暂存依托“利安隆博华”的雨水管网及事故应急池，雨水总排口设截止阀、外排泵、回流泵，且截止阀为常闭，少量泄漏物料或事故废水可收集在车间等单元内；事故废水产生量较大时进入雨水管网，事故水通过回流泵泵入事故水池暂存，用泵提升至污水处理站进入处理；极端事故状态下厂内事故水池无法有效收集本企业事故废水时，立即向园区管理部门汇报，启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口提升泵进入市政雨水管网。大港石化园区的市政雨水排水口设提升泵，排水需通过泵进入园区周边河道，再进入荒地排水河。不开启提升泵的情况下，雨水不会进入周边河道。

地下水环境敏感程度根据导则分类划分为 E3。经预测，运营期满（30 年）时泄漏的甲苯污染物运移距离为 170m，超标距离为 139m，峰值距离泄漏点 35m。库房一隔间二爆炸事故破坏地面防渗层，发生甲苯泄漏事故后，建设单位应立即启动应急预案，构筑围堤并将围堤内泄漏的物料收集到事故水池，同时加强厂区内下游水质跟踪监测井的监测工作，一旦发现污染物浓度超标应立即开启跟踪监测井抽水工作，控制污染物继续向下游运移，采取上述措施后，风险事故爆炸泄漏的污染物基本不会运移厂界以外区域。

### 6.7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目生产装置设置可燃气体检测系统、分散控制系统、安全仪表系统并设有完善的消防设施、事故水收集系统和封堵设施。各车间、库房、危险废物暂存

间及厂区地面均进行了防渗。建设单位已编制了突发环境事件应急预案，并在天津市滨海新区生态环境局完成备案（备案编号 120116-2024-027-L），应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）要求修订突发环境事件应急预案，并按要求进行应急演练。

#### 6.7.8.4 结论与建议

本项目所有危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值  $10 \leq Q < 100$ ，大气风险潜势为 III 级，地表水风险潜势为 II 级，地下水风险潜势为 II 级。

根据 GL/C35 醇生产装置气化室缓冲罐出口管线氯乙烯泄漏事故、甲醇回收工序蒸馏釜泄漏事故、租赁库房乙酸吨桶泄漏事故、库房一隔间二内危险物质火灾爆炸次生氯化氢及一氧化碳污染物排放事故、库房二隔间三内氯乙烯火灾爆炸次生氯化氢及光气污染物排放事故风险预测结果可知，评价范围内敏感目标不会受到生命威胁及不可逆的伤害，厂内职工及周边企业可能受到生命威胁及不可逆伤害。事故发生时应及时通知厂区职工、周边企业人员及周边敏感点人群，告知其事故源位置，转移最佳方位及距离，以避免出现盲目转移的混乱现象。

项目地表水防控措施完善，风险事故情况下，事故废水不会与地表水产生联系，不会对其产生影响。

库房一隔间二危险物质爆炸事故破坏地面防渗层，发生甲苯泄漏事故后，建设单位应立即启动应急预案，构筑围堤并将围堤内泄漏的物料收集到事故水池，同时加强厂区内下游水质跟踪监测井的监测工作，一旦发现污染物浓度超标应立即开启跟踪监测井抽水工作，控制污染物继续向下游运移，采取上述措施后，风险事故爆炸泄漏的污染物基本不会运移厂界以外区域。

根据预测结果可知，事故发生时，厂区内职工可能受到生命威胁，因此，建议厂区内要配备足够的应急装备，并定期检查、更换。应结合突发环境事件应急预案，建立完善的应急响应机制，定期进行应急演练，事故发生时及时通知周边敏感点居民，并告知明确事故源位置、类型及应急转移方向和距离。

综上所述，在落实各项风险防范措施的基础上，本项目环境风险可防控。

## 7 环境保护措施及其可行性论证

### 7.1 主要环境保护措施

本项目建成后，厂区增加一套废气处理装置和新增机泵的消声降噪措施，其他环保措施主要依托公司现有设施，包括废水收集处理系统、事故水系统及事故防范措施等。具体情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 环保措施情况一览表

序号	环保措施	内容	数量 台（套）	治理效果	排放方式 （去向）
1	废水处理措施	事故水收集池（现有）	300m <sup>3</sup>	事故水有效收集	/
2	地下水污染预防措施	防渗	/	防止地下水污染	/
3	废气处理措施	RTO+急冷+碱洗	1	达标排放	25m 排气筒
4	噪声防治措施	减振措施、建筑隔声、消声器	/	厂界噪声达标	/
5	固废污染防治措施	危废暂存间	1	杜绝暂存过程中的二次污染	/
6	风险防范措施	可燃气体检测报警器		降低风险水平	/
		毒性气体检测报警器			/
		各类灭火器			/

## 7.2 可行性论证

### 7.2.1 废水处理措施可行性论证

厂区设有雨水管网和事故水池。正常生产时，雨水管网与园区的市政雨水管网连接；若装置发生泄漏或火灾爆炸事故，通过雨水管网的切换阀，使雨水管网与事故水连接，将泄漏的物质或消防废水排入事故水收集池，不会对外环境造成污染。

综上所述，本项目废水治理措施具有可行性，不会对外环境水体造成污染。

### 7.2.2 地下水及土壤污染预防措施

本项目占地范围内的土壤环境质量现状不存在点位超标情况，但应在项目生产运营期间，按照“源头控制、过程防控、土壤环境跟踪监测”的原则，制定相应的土壤环境保护措施以防土壤受到污染。

根据建设项目建（构）筑物各生产工艺流程中可能产生的潜在污染源，制定

地下水环境保护措施，进行环境管理。地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、地下水环境监测与管理、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。

#### 7.2.2.1 源头控制措施

(1) 按照国家、行业和环保相关规范标准和工艺要求进行相关设备、设施、管道、建（构）筑物的设计和施工；

(2) 工程整体应进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标；

(3) 在项目运行过程中应严格按照分区防控措施中相应原则进行防腐防渗处理；

(4) 加强设备和各个建、构筑物巡视和监控。在项目运营过程中，要定期对设备进行维护，保持设备和建、构筑物运行处于良好的状态，一旦出现异常，应当及时检查，尽量避免管道的跑、冒、滴、漏现象产生，力求将污水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；

(5) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，优化排水系统设计等；

(6) 固体废弃物按类别放入相应的容器内，禁止一般废物与危险废物混放，不相容的危险废物分开存放并设有隔离间隔断。固体废物置场内暂存的固体废物定期运至有关部门处置。危险废物应选择防腐、防漏、防磕碰、密封严密的容器进行贮存和运输，储存于阴凉、通风良好的库房，远离火种、热源，与酸类化学品分开存放。

通过采用上述源头综合控制措施，可将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度，将渗漏的环境风险事故发生的可能性降低到最低程度。

#### 7.2.2.2 分区防控措施

根据《环境影响评价地下水环境》（HJ 610-2016）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等，结合地下水环境影响评价结果，对工程设计案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

(1) 已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行。

(2) 未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 7.2-1~表 7.2-3 提出相应的防渗技术要求。

表 7.2-1 污染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。

表 7.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

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

表 7.2-3 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、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；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 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中对项目污染防治对策的要求，根据项目厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防渗区、一般污染防渗区和简单

污染防渗区，结合场地内的建筑物、构筑物布置情况和废水产生情况进行防渗分区。

### 7.2.3 废气治理措施可行性论证

本项目新建一套废气处理装置，采用“蓄热式焚烧炉+骤冷塔+碱洗塔”对生产中的工艺废气进行处理，经处理达标的废气，经高 25m 排气筒排放。

#### (1) 蓄热式焚烧炉

RTO 装置主要包括天然气供应系统、空气鼓风系统和有机废气进风系统。

RTO 装置采用天然气作为燃料，其原理是把有机废气加热到 760℃以上，使废气中的挥发性有机物氧化分解成二氧化碳和水。氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气。从而节省废气升温的燃料消耗。本项目 RTO 装置设置 3 座陶瓷蓄热床，有机废气经过陶瓷蓄热床 A，被逐渐预热到其自燃温度，在燃烧室内发生氧化反应，生成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，再进入陶瓷蓄热床 B 放热，将热量积蓄在陶瓷蓄热床 B，此时 C 床进行吹扫，A、B 蓄热床温度在沿自上而下逐渐降低，A、B、C 三床之间按照周期 T 进行切换，通过不同蓄热床层底部气动阀门的切换，改变尾气进入陶瓷的方向，实现蓄热区与放热区的交替转换，每个蓄热室依次经历蓄热-放热程序，周而复始，连续工作，保证挥发性有机物去除率在 99.7%以上，处理后的烟气进入排放烟囱。

“蓄热式焚烧炉”工艺处理有机废气目前正在国内大面积推广应用，发展迅速，广泛应用于汽车涂装、印染、涂料生产等过程的有机废气治理，本项目有机废气成分与这些行业产生的有机废气厂房类似，主要包括甲醇、乙醇、正己烷、乙酰乙酸乙酯、丙酮、异丙醚、甲苯、乙酸、四氢呋喃等。为保证去除效率，本项目 RTO 燃烧室设计温度为 850℃，停留时间为 1S。

另外，蓄热室内的蓄热陶瓷具有极强的吸附性，可吸附酸性气体、重金属及二噁英类物质，使其滞留在高温区分解，提高二噁英类物质的去除率。提高了整个系统对酸性气体和二噁英类物质的去除效率。蓄热室下部较低的烟气流速可以延长烟气与蓄热体的接触时间，增加蓄热体与烟气的接触频率和对二噁英类物质的吸附作用。蓄热体的蜂窝体结构形式，微孔范围在 0.5~1.4mm，比表面积大，具有较大的吸附量和较快的吸附速率，其吸附能力比一般的活性炭高 1~10 倍，特别是对一些恶臭物质和二噁英类物质的吸附量比颗粒活性炭要高出 40 倍左右。吸

附的物质在每次同步切换的反吹时彻底经过高温氧化分解去除。进一步加强二噁英类物质的去除率。

蓄热室内的蓄热陶瓷蓄放热性能佳；高温烟气在蓄热室被瞬间（急冷时间控制在 1s 之内）冷却，有效抑制二噁英类物质的再生。烟气在 500~200℃ 温度区间内的烟气所接触的材料内表面使用了耐材保温防腐工艺，所有钢制件不直接接触高温烟气。尽量减少  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Cr}^{6+}$  离子的逸出，防止上述离子与 Cl- 合成  $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{FeCl}_3$  等氯化物，减少二噁英类物质生成所需的促媒，抵制二噁英类物质的产生。

### （2）骤冷塔

骤冷塔又称为急冷器、急冷塔，是一种用于快速降温气体的设备，急冷塔的工作原理主要涉及高温气体或液体与冷却介质（通常是水）之间的热交换过程。具体来说，急冷塔利用水（或其它合适的冷却介质）在塔内形成水幕或水雾，与进入塔内的高温气体进行直接接触。这种接触导致高温气体的热量转移到水，从而使气体迅速冷却，温度由 550 度降低至 200 度以下，避免二噁英再次生成。

### （3）碱洗塔

碱洗塔属于液体喷淋方法，喷淋方法属于液体吸收法一种，利用废气中各种组分在吸收剂中溶解的原理，使废气中的污染物被吸收剂吸收，从而达到净化废气的目的。喷淋塔内增加填料层，利用塔内填料，以塔内的填料作为气液两相间接触构件以增加吸收剂与废气接触面积的废气吸收装置。填料塔内设有液体分布装置、填料固定装置、填料支承装置、液体收集装置及气体分布装置等。填料塔采用逆流吸收原理，吸收剂自塔顶经液体分布器喷洒于填料顶部，并在填料的表面呈膜状流下，气体从塔底的气体入口送入，经气体分布装置分布均匀，并通过填料的空隙，在填料层中与液体逆流接触进行传质吸收。吸收剂在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，后回流至塔底循环使用，本项目吸收剂主要为碱液，吸收剂用量至少为最小用量的 1.3 倍。填料塔性能具有传质平均推动力大、传质速率快、吸收效率高的特点。本项目使用 0.4m 厚聚丙烯空心填料球，具有较高的空隙率、良好的耐腐蚀性和机械强度高的优点。碱液填料吸收塔对酸性废气和颗粒物均具有较好的去除效果。

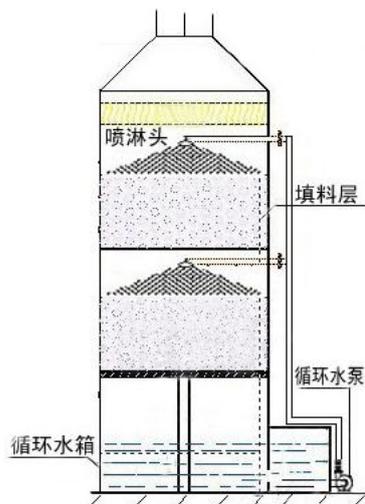


图 7.2-1 填料吸收塔示意图

#### (4) 小结

本项目产生的废气首先经蓄热式焚烧炉焚烧，设计有机废气的处理效率不小于 99.8%；焚烧炉采用陶瓷蓄热材料，并在在 500~200°C 温度区间内的烟气所接触的材料内表面使用了耐材保温防腐工艺，再设置骤冷塔装置对高温烟气迅速降温，采取以上措施可尽量减少二噁英的产生；燃烧烟气中产生二氧化碳等酸性气体可通过碱液吸收塔有效去除。

根据工程分析结果，本项目产生的废气经上述措施处理，处理后的尾气可稳定达标排放。本项目废气治理措施具有可行性。

#### 7.2.4 噪声防治措施分析

为确保厂界噪声达标，减轻噪声对环境的影响，从设备选型、降低噪声源强以及噪声传播途径等方面采取措施，消声降噪。

(1) 在设备选型上，尽可能选用低噪声设备。如选用低噪声阀门、风机、泵等。

(2) 加强施工管理，提高设备的安装精度。对噪声振动设备，可在基础等部位采取减振、隔振阻尼措施；风机加装消声器。

(3) 加强厂区绿化，衰减噪声的传播。

通过采取以上消声降噪措施，可使本项目对周围环境的噪声影响降至最低，具有可行性。

#### 7.2.5 固废污染防治措施

### (1) 生活垃圾

本项目职工生活产生的生活垃圾，暂存于生活垃圾暂存点，每天由环卫部门负责清运，不会对环境产生影响。

### (2) 危险废物

本项目危险废物包括蒸馏废物、废包装物、废滤芯、废滤袋、废碱液。

本项目新建危废暂存间最大储存能力 500t，暂存能力可满足本项目危废暂存的需求。危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定。

固体废物经以上措施处理/处置后对环境不产生二次污染。因此，项目固体废物处理/处置措施技术经济可行。

## 7.3 环保设施投资

本项目新增环保投资 321 万元，占总投资的 0.9%，主要为运营期废气治理措施、地下水污染防治措施、事故防范措施等。具体情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 主要环保设施投资

序号	环保措施	设施名称	投资额 (万元)
1	施工期污染防治	防治扬尘等	0.2
2	废气治理	RTO+急冷+碱洗处理装置	200
3	废水收集	与现状废水排放管网连接的管线	0.8
4	地下水污染防治	防渗措施	5
5	噪声治理	消声器、减振基础	15
6	固体废物	危废暂存间	50
7	事故防范、应急措施	消防器材	50
		报警、检测、DCS 控制系统、SIS 系统	
		防止火灾蔓延设施	
总 计			321

## 8 环境影响经济损益分析

### 8.1 经济效益分析

本项目技术可靠，效益良好，对当地企业和社会经济的发展，势必起到积极推进的作用。同时，本项目将向社会公开招聘职工，可以为当地增加部分就业机会缓解当地政府社会就业的压力，改善人民生活。本项目运营可以带动部分运输业和公共事业等的发展和繁荣，给人们创造了劳动致富的有利条件。同时，还可以带动相关企业的发展，促进该地区经济发展。

本项目总投资36000万元人民币，项目建成后，预计年营业收入可达7136万元。

### 8.2 环境损益分析

根据工程分析及环境影响预测结果，项目实施后，有组织排放的污染物均满足相关标准要求，达标排放；产生的废水经污水处理站处理后达标排放，不会影响下游污水处理厂的正常运行；固体废物有合理的处置措施，不会产生二次污染；本项目的建设不会对周围环境产生明显影响。

## 9 产业政策及规划符合性分析

### 9.1 产业政策符合性分析

本项目实施后，产品为维生素 K2、GL 中间体、VK 根及 C35 醇，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019 修订）C271 医药制造业中 C2710 化学药品原料药制造。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类；项目产品不属于《市场准入负面清单》（2022 年版）规定内容，项目建设符合国家产业政策。

### 9.2 规划符合性分析

#### 9.2.1 与《天津大港石化产业园区控制性详细规划》符合性分析

2007 年大港石化产业园区管委会委托相关资质单位编制了《天津大港石化产业园区控制性详细规划》。大港石化产业园区位于滨海新区南片区北部，属于石化三角地分区 DGB（09）02 单元，具体位置关系详见附件。

2010 年 4 月《石化三角地分区 DGB（09）02 单元控制性详细规划》编制完成，并取得了天津市滨海新区人民政府下发的《关于对滨海新区北片区、核心区、南片区控制性详细规划的批复》（津滨政函[2010]26 号）。2018 年对《石化三角地分区 DGB（09）02 单元控制性详细规划》进行修编，本项目不涉及修编中的内容。

大港石化产业园区是以石油化工、精细化工、化工新材料、生物制药为主要产业结构的园区。规划范围为迎宾街以东，南环路以南，长青河以西，南至大港电厂二站，面积约 746.84 公顷。建设项目位于大港石化产业园区内，用地性质为工业用地，建设单位主要从事化学原料药生产属于精细化工，符合规划中的用地性质和产业定位。

#### 9.2.2 与规划环评符合性分析

大港石化产业园区委托环评单位编制完成《天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书》，2020 年 2 月获得了天津市滨海新区生态环境局出具的《关于天津大港石化产业园区控制性详细规划环境影响报告书的复函》（津滨环函[2020]19 号）。

根据其区域规划及规划环评审查意见，大港石化产业园区产业定位为：保留石油化工行业，限制其发展规模，禁止新建相关项目；适当发展精细化工、医药

产业；延展发展机械、塑料等制造业，新材料，积极发展生产型服务业，实现先进制造业与现代服务业融合发展。本项目属于医药制造项目，符合大港石化产业园区规划环评要求。

同时，本项目选址、布局、工艺、废气、噪声的控制与治理等方面均满足相关要求，因此符合大港石化产业园区的相关要求，具体分析如下表所示。

### 9.3 与“三线一单”要求的符合性分析

“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及环境准入清单。

(1) 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析

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

本项目选址属于“重点管控单元-工业园区”，主要管控要求为：以产业高质量发展和环境污染治理为主，重点加强污染物排放控制和环境风险防控，严格落实天津市及滨海新区工业园区围城问题治理工作方案，以及“散乱污”企业治理工作要求，持续推动产业结构优化，淘汰落后产能，并严格执行污水排放标准。

本项目采取了有效的污染控制措施，项目实施后废气达标排放；总排口废水水达标排放；新增噪声源贡献值与本底值及在建项目贡献值叠加后可满足厂界噪声达标排放；固体废物均得到妥善处置，在厂区内有合理的暂存场所，不会对环境造成二次污染；项目对地下水、土壤环境的影响可接受；环境风险可控。

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环

境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中的相关要求。

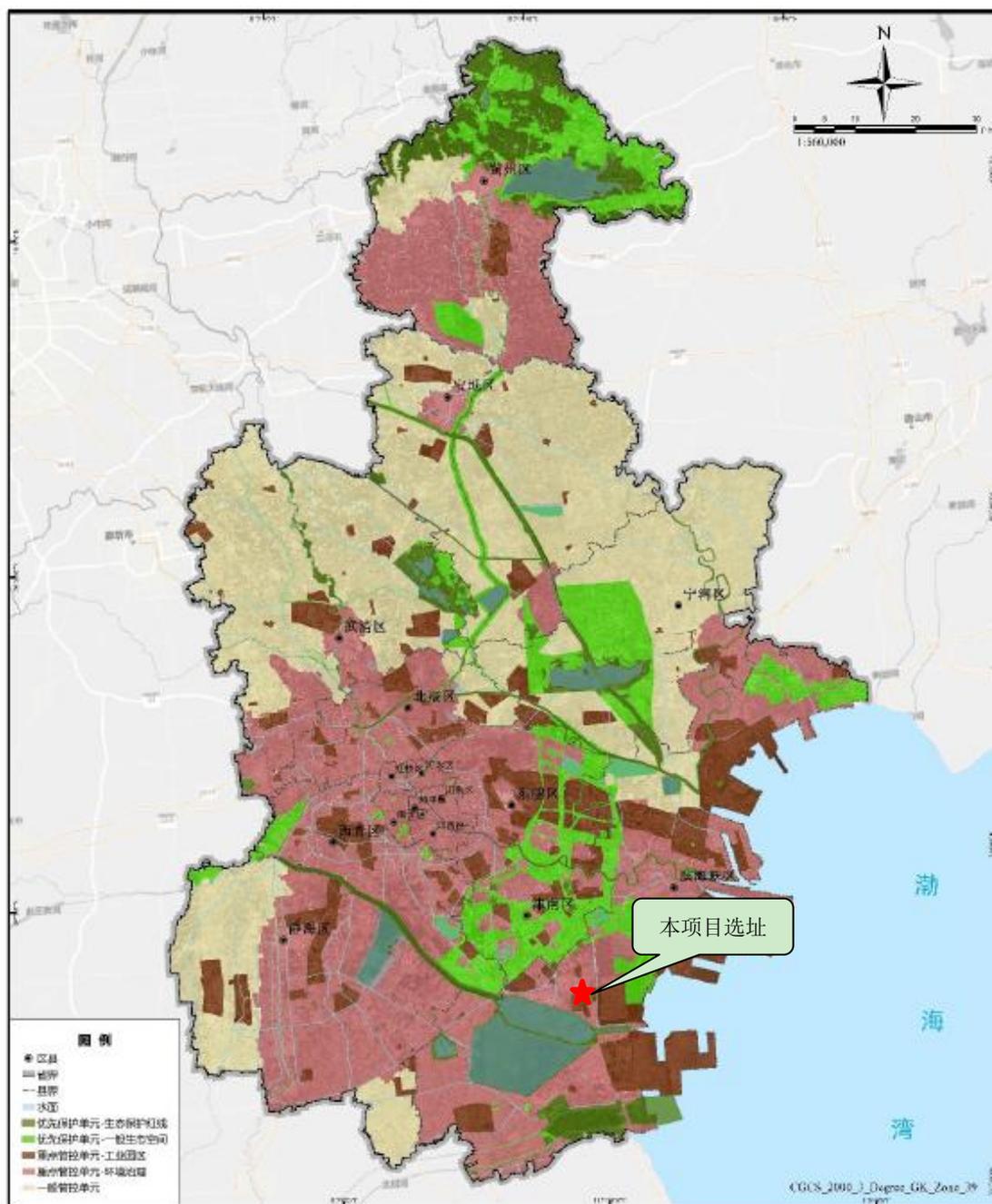


图 9.3-1 本项目在天津市环境管控单元分布图中的位置

(2) 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》（津滨政发[2021]21号）的符合性分析

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），全区陆域共划分优先保护、重点管控和一般管控三类86个环境管控单元。优先保护单元23个，主要包括生态保护红

线和自然保护地、饮用水源保护区、水库和重要河流等各类生态用地。重点管控单元62个，主要包括城镇开发区域、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。一般管控单元1个，是除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

优先保护单元以严格保护生态环境为导向，执行相关法律、法规、规章要求，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低，以碳达峰、碳中和远景目标为引导，生态系统碳汇量持续提升。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。城镇生活类重点管控单元主要为城镇人口集聚区域，完善环境基础设施建设，强化交通源、扬尘源和餐饮源的污染排放管控，通过推广绿色产品、绿色交通、绿色建筑等践行绿色低碳生活方式。农业农村类重点管控单元为以农业生产为主的镇单元，优化畜禽、水产养殖布局，鼓励开展生态种植、生态养殖，探索实施农业领域碳减排，加强农村生态环境综合整治，深入推进农村污水和生活垃圾治理。一般管控单元以经济社会可持续发展为导向，生态环境保护与适度开发相结合，开发建设应落实环境保护和碳达峰、碳中和的基本要求。

本项目选址属于重点管控单元-产业聚集区-大港石化产业园。

本项目采取了有效的污染控制措施，项目实施后废气达标排放；总排口废水水达标排放；新增噪声源贡献值与本底值及在建项目贡献值叠加后可满足厂界噪声达标排放；固体废物均得到妥善处置，在厂区内有合理的暂存场所，不会对环境造成二次污染；项目对地下水、土壤环境的影响可接受；环境风险可控。

综上所述，本项目建设符合《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发[2021]21号）中的相关要求。

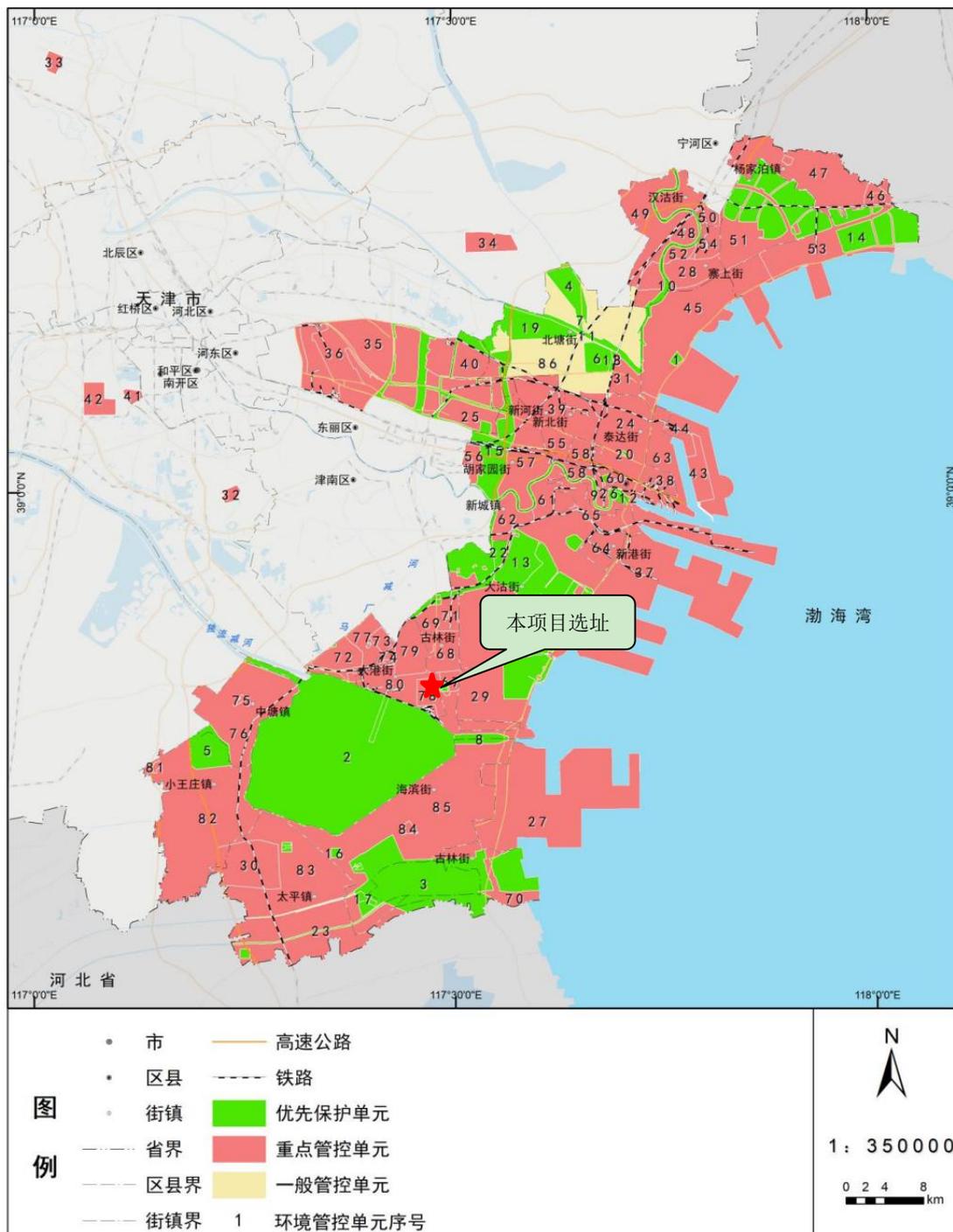


图 9.3-2 本项目在滨海新区“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系

#### 9.4与“生态保护红线”的符合性分析

“生态保护红线”是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要

求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

本项目选址位于公司现有厂区内。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），天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区。其中南部团泊洼-北大港湿地区主要分布于静海区、滨海新区，包括团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线、钱圈水库湿地生物多样性维护生态保护红线、独流减河河滨岸带生态保护红线。

拟建地块距离最近的天津市生态保护红线区域为南侧 1.6km 的独流减河河滨岸带生态保护红线。拟建地块不占用天津市生态保护红线用地。

具体见附图 8-拟建址与生态保护红线位置关系示意图。

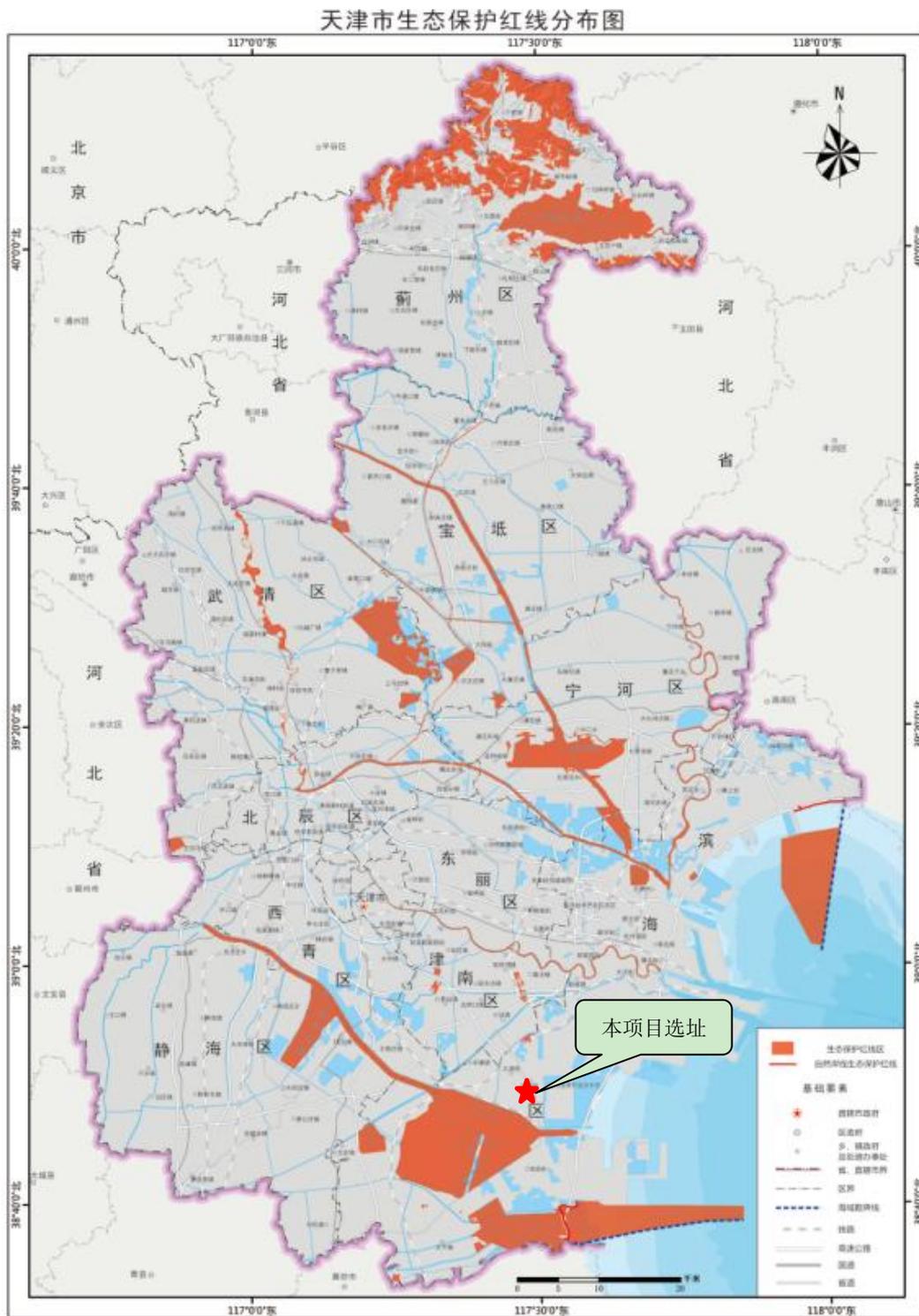


图 9.4-1 本项目与生态保护红线位置关系示意图

## 9.5 与各环保政策的符合性分析

### 9.5.1 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

具体符合性分析对比见表 9.5-1。

表 9.5-1 《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求及本项目符合性分析

序号	《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求	本项目污染防治措施	是否符合
1	深化工业源污染治理：实施重点行业 NO <sub>x</sub> 等污染物深度治理。开展钢铁、水泥行业超低排放改造，实施石化、铸造、平板玻璃、垃圾焚烧、橡胶、制药等行业深度治理，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。	项目生产过程做到应收尽收，项目设密闭投料间，空间集中换风收集，离心机出料过程设置局部集气罩收集，其他生产废气均经管道收集，废气经收集后进入相应的废气治理设施净化后达标排放，尽量减少无组织排放。	符合
2	推进 VOCs 全过程综合整治。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。	经集中换风、集气罩收集以及管道收集的生产废气采用“RTO+急冷+碱洗”工艺进行处理，处理效率不低于 99%，可有效减少污染物排放。	符合
3	解决好异味、噪声等群众关心的突出环境问题。推进恶臭、异味污染治理，以化工、医药、橡胶、塑料制品、建材、金属制品、食品加工等工业源，餐饮油烟、汽修喷漆等生活源，垃圾、污水等集中式污染处理设施为重点，集中解决一批群众身边突出的恶臭、异味污染问题。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理。	本项目针对每个工艺废气污染物种类选择适宜的废气收集方式，选择先进治理装置，以提高废气治理效率。噪声设备，采用先进、低噪设备，对高噪声源采用相应的治理设施，减少噪声污染。 本项目原料均不属于消耗臭氧层物质。制冷机组制冷剂不属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》（2021 年版）受控物质，但含有氢氟碳化物，使用过程应注意维护，避免非正常排放。	符合
4	深化水污染治理。强化工业废水治理，工业园区加强污水处理基础设施建设，实现污水集中收集、集中处理，涉水重点排污单位全部安装自动在线监控装置。	本项目废水依托博华污水处理站处理达标后进入园区污水处理站进一步处理，满足排放要求。	符合
5	四、强化风险管控，防治土壤污染坚持保护优先、预防为主，加强土壤、地下水污染协同防治，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	本项目不占用基本农田，对可能发生土壤、地下水污染的建构筑物采取分区防控措施，并指定日常监测计划。	符合

	能造成土壤污染的建设项目。		
6	强化固体废物污染防治，加强危险废物和化学品污染防治	本项目建设危险废物暂存间，对废物分别进行合理处置，能回收利用的物质尽量回收，以减少固体废物的产生。危险废物暂存间按要求建设，危险废物从产生、运输及处置均按要求进行。	符合
7	强化环境风险预警防控与应急	本项目拟建立完善的风险防范措施及应急措施，要求融合工业区突发环境事件应急预案体系，开展突发环境事件应急预案编制工作，并进行备案。	符合

由表中对比结果可知，本项目建设符合《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求。

### 9.5.2 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

与《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）、天津市《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）具体符合性分析情况见下表。

表 9.5-2 本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

序号	重点挥发性有机物综合治理方案	本项目污染防治措施	是否符合
一	<b>《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</b>		
1	固定顶罐是否配有 VOCs 处理设施或气相平衡系统	本项目不涉及	符合
2	液态物料是否采用管道密闭输送，或者采用密闭容器或罐车	液体物料为桶装，通过泵经密闭管线送入生产区，危险废物均采用密闭桶装	符合
3	粉状、粉状 VOCs 物料是否采用气力输送设备、螺旋输送机等密闭输送方式	粉状物料均为密封桶或密封袋包装，无散装物料，本项目设密闭加料间，物料通过人工破袋方式加入加料口，通过集中换风形式收集加料废气。	符合
4	液态、粉粒状 VOCs 物料的投加过程是否密闭、或采取局部气体收集措施	粉状物料均为密封桶或密封袋包装，无散装物料，本项目设密闭加料间，物料通过人工破袋方式加入加料口，通过集中换风形式收集加料废气	符合
5	VOCs 物料的卸料过程是否密闭，或采取局部气体收集措施；废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统	粉状物料均为密封桶或密封袋包装，无散装物料卸料	符合
6	化学反应单元反应设备进料置换废气、挥发废气、反应尾气是否排至 VOCs 废气收集处理系统	反应过程中冷凝废气、呼吸口废气均经密闭管路引入废气治理设施净化后由排气筒排放	符合
7	采用干式真空泵的，真空排气是否排	真空泵放空口及其水箱出气口均设置密	符合

	至 VOCs 废气收集处理系统	闭管路引出废气引入废气治理设施净化后由排气筒排放	
8	含 VOCs 产品的包装过程是否采用密闭设备,或在密闭空间内操作,或采取局部气体收集措施,废气是否排入 VOCs 废气收集处理系统	本项目产品均不属于挥发性有机物。	符合
9	废水集输系统是否采用密闭管道输送	废水全部通过管道收集,废水排放管道均为密闭	符合
二	<b>《关于贯彻落实&lt;重点行业挥发性有机物综合治理方案&gt;工作的通知》（津污防气函（2019）7号）</b>		
1	加快实施 VOCs 自动监控设施安装工作,其中 VOCs 废气收集及治理装置设置独立电表,用于单独计量收集及治理设施运行用电量。	本项目废气处理装置设独立用电量	符合
2	“双重控制”单位 VOCs 去除效率不低于 80%。	本项目废气治理设施针对原料的理化性质设计,设计去除效率高于 80%,确保污染物达标排放	符合

由表中对比结果可知,本项目建设符合《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、天津市《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。

### 9.5.3 与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》符合性分析

根据《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的要求:“应坚持长期治理和短期攻坚相衔接,严格落实无组织排放控制等新标准要求,全面加强光对光化学反应活性强的 VOCs 物质控制,强化精细化管理,提高企业综合效益。”本项目含 VOCs 物料均为密闭输送,危险废物均采用密闭桶装,对可能产生挥发性有机物的废气均进行收集,并采取了有效的 VOCs 治理措施。具体符合性分析情况见下表。

**表 9.5-3 本项目与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的符合性分析**

序号	《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》相关要求	本项目污染防治措施	是否符合
1	储存环节应采用密闭容器、包装袋,高效密封储罐,封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备,或在密闭空间中操作并有效收集废气,或进行局部气体收集;非取用状态时容器应密闭。	①本项目含挥发性有机物物料储存于室内的原料桶中,密闭储存;危险废物均采用密闭桶装。 ②本项目含挥发性有机物物料生产时通过密闭管线送入生产区,其他液体原料均为密闭包装桶包装。 本项目设密闭加料间,采用空间换风,	符合

		投料产生的少量废气可经管道引入废气治理设施净化去除；离心机上方设置集气罩，离心尾气通过管道进入废气治理设施；车间内其他生产废气：冷凝废气、呼吸口废气均经密闭管路引入废气治理设施净化后由排气筒排放。	
2	行业排放标准中规定特别排放限值和 控制要求的，应按相关规定执行； 未制定行业标准的应执行大气污染 物综合排放标准和挥发性有机物无 组织排放控制标准；已制定更严格 地方排放标准的，按地方标准执行。	本项目排放的挥发性有机物执行更 严格的天津市地方标准。	符合
3	企业新建治污设施或对现有治污设 施实施改造，应依据排放废气特征、 VOCs组分及浓度、生产工况等，合 理选择治理技术，对治理难度大、单 一治理工艺难以稳定达标的，要采用 多种技术的组合工艺。采用活性炭吸 附技术的，应选择碘值不低于800毫 克/克的活性炭	本项目针对原料及生产特征选用蓄热 式焚烧+骤冷塔+碱洗塔装置，可高效去 除挥发性有机物，也可减少二噁英的产 生。	符合

由表中对比结果可知，本项目符合《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》要求。

#### 9.5.4 与《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析

根据《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》要求：应深入推进碳达峰行动；加强生态环境分区管控；深入打好蓝天保卫战，着力打好重污染天气消除攻坚战，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排；加强大气面源和噪声污染治理；深入打好碧水保卫战；深入打好净土保卫战；强化地下水污染协同防治；切实维护生态环境安全。

本项目符合天津市和滨海新区生态环境分区管控要求；生产工艺废气采用合理的废气治理设施进行处理达标后以有组织形式排放，杜绝大气面源的产生，减少挥发性有机物的排放；项目实施后，建设单位厂界噪声达标排放，不会造成噪声影响；本项目废水依托博华污水处理站处理达标后排入大港产业园区污水处理厂进一步处理，不会对水环境产生影响；项目按照“分区防渗”要求对各单元进行防渗处理，不会对地下水和土壤环境产生不利影响。因此，本项目的实施满足《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的要求。

### 9.5.5 与《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》的符合性分析

2021年5月31日，生态环境部下发了《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号），本项目与文件的符合性分析见下表。

**表 9.5-4 本项目与《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》的符合性分析**

文件要求	本项目	符合性
一、加强生态环境分区管控和规划约束	（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”地市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；……。	符合
二、严格“两高”项目环评审批	（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。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法依规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	符合
	（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。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	符合
三、推进“两	（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	符合
	本项目位于大港石化产业园内，项目建设符合《全国主体功能区规划》《天津市主体功能区规划》《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》、区域发展规划及行业发展规划的要求。	
	本项目的建设符合《产业结构调整指导目录》（2024年本）的要求，不在《市场准入负面清单（2022年版）》之内，符合国家产业政策的要求；符合区域发展规划和行业发展规划的要求。本项目位于大港石化产业园内，园区规划及规划环评均已获得批复。污染物总量控制指标需倍量削减替代。	
	本项目采用先进的工艺技术和装备，项目取水、排水和水重复利用率等指标，均符合相关规范和标准的要求；本项目与国内先进企业的	

文件要求	本项目	符合性
“高”行业减污降碳协同控制	清洁生产指标相比，基本处于国内领先水平。项目导热油炉采用电加热。	
（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。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本项目在环评工作中，开展了污染物和碳排放的源项识别、源强核算。并进行了减污降碳措施可行性论证。	符合

由上表可知，本项目建设符合环环评[2021]45号文的相关要求。

#### 9.5.6 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》符合性分析

根据《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）的要求，企业应加强挥发性有机液体储罐、挥发性有机液体装卸、敞开液面逸散、泄漏检测与修复、废气收集设施、有机废气治理设施管理。

表 9.5-5 本项目与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》的符合性分析

序号	《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》相关要求	本项目污染防治措施	是否符合
1	挥发性有机液体储罐 企业应按照标准要求，根据储存挥发性有机液体的真实蒸气压、储罐容积等进行储罐和浮盘边缘密封方式选型。鼓励使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀；鼓励企业对内浮顶罐排气进行收集处理。储罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙（除内浮顶罐边缘通气孔外）；除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，储罐附件的开口（孔）应保持密闭。	本项目不涉及。	符合

2	挥发性有机液体装卸	汽车罐车按照标准采用适宜的装载方式，推广采用密封式快速接头等	本项目不涉及。	符合
3	敞开液面逸散	石油炼制、石油企业用于集输、储存、处理含VOCs 废水的设施应密闭；其他行业根据标准要求检测敞开液面上方VOCs 浓度，确定是否采取密闭收集措施。	本项目不属于石油炼制以及石油企业，废水输送管线密闭。	符合
		以石油炼制、石油化工、合成树脂、煤化工、焦化、制药、农药等行业为重点，对开式循环冷却水系统，每6个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度10%，要溯源泄漏点并及时修复。	本项目为化学原料药制造，要求按照通知要求对开式循环冷却水系统进行管理。	符合
4	泄漏检测与修复	石油炼制、石油化工、合成树脂行业所有企业都应开展 LDAR 工作；其他行业企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，应开展 LDAR 工作。要将 VOCs 收集管道、治理设施和与储罐连接的密封点纳入检测范围。	本项目不属于石油炼制、石油化工、合成树脂行业，项目建成后，企业应排查载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点数量，超过2000时，应制定泄漏检测与修复计划，纳入日常生产管理体系，定期对设备管阀件等动静密封点进行泄漏检测与修复。	符合
5	废气收集设施	产生VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。对采用局部收集方式的企业，距废气收集系统排风罩开口面最远处的VOCs 无组织排放位置控制风速不低于0.3m/s。	本项目挥发性有机物料均采用密闭管线输送至生产设备，生产设备大多密闭；涉及 VOCs 的废气排放位置大多采用密闭管路引入废气治理设置，离心机尾气采用集气罩收集，要确保罩口风速满足要求。	符合
6	有机废气治理设施	应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术；采用颗粒活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于800mg/g，做到治理设施较生产设备“先启后停”，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留VOCs 废气收集处理	本项目根据物料特点及生产工艺采用“蓄热式焚烧炉+骤冷塔+碱洗塔”，可高效去除有机物，降低二噁英的产生。 项目建成后，应按要求派专人负责环保设备运行维护，制订详细的维保计划，并严格按照要求对环保治理设施进行维护。	符合

	完毕后，方可停运治理设施；及时清理、更换吸附剂、吸收剂、催化剂、蓄热体、过滤棉、灯管、电器元件等治理设施耗材，确保设施能够稳定高效运行；做好生产设备和治理设施启停机时间、检维修情况、治理设施耗材维护更换、处置情况等台账记录；对于VOCs 治理设施产生的废过滤棉、废催化剂、废吸附剂、废吸收剂、废有机溶剂等，应及时清运，属于危险废物的应交有资质的单位处理处置。	
--	---	--

### 9.5.7 与制药建设项目环境影响评价文件审批原则符合性分析

本项目与《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2016]114号）中《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的要求符合性分析详见表 9.5-6。

表 9.5-6 本项目与行业环评审批原则符合性分析

序号	《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2016]114号）	本项目情况	符合性
1	新建、扩建、搬迁的化学原料药和生物生化制品建设项目应位于产业园区，并符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域的项目。	本项目为新建项目，位于大港石化产业园区，符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域。	符合
2	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求	本项目污染物排放总量满足国家和地方相关要求。	符合
3	按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，建立完善的废水收集、处理系统	本项目厂区实施雨污分流，雨水经厂区雨水排放口排入市政雨水管网，本项目污水经自建污水处理站处理后，排入大港石化园区污水处理厂进一步处理。	符合
4	优化生产设备选型，密闭输送物料，采取有效措施收集并处理车间产生的无组织废气	生产工艺过程中各设备采取密闭式操作，采用密闭管道进行含 VOCs 物料的转移和输送。	符合
5	固体废物贮存、处置设施、场所等须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）、《危	本项目危废间危废分区存放，液态危险废物存放至闭口的桶中，危废暂存间地面及裙角进行防腐	符合

	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）一起修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）的有关要求。	蚀硬化、防渗漏处理，所使用的材料与危险废物相容等，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。	
6	车间、罐区、库房等区域因地制宜地设置容积合理事故池，确保事故池废水有效收集和妥善处理	本项目无罐区，设置了一座事故应急池（770m <sup>3</sup> ），确保事故废水收集。	符合
7	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题并明确期限整改要求，相关依托工程需要进一步优化的，应提出“以新带老”方案	本项目为扩建项目，无现状环境问题。	符合
8	提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。	本次环评制定自行监测计划，项目建设后进行信息公开。	符合

#### 9.5.8 与制药工业污染防治技术政策符合性分析

本项目与行业污染防治技术政策要求符合性分析见下表。

表 9.5-7 本项目与行业污染防治技术政策符合性分析

序号	《制药工业污染防治技术政策》 (环境保护部公告[2012]18号)		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	清洁生产	生产过程中应密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道，投料宜采用放料、泵料或压料技术。	本项目生产工艺过程中主要采用泵将物料经密闭管道进行含 VOCs 物料的转移和输送	符合
2	水污染防治	废水宜分类收集、分质处理；高浓度废水、含有药物活性成份的废水应进行预处理。企业向工业园区的公共污水处理厂或城镇排水系统排放废水，应进行处理，并按法律规定达到国家或地方规定的排放标准。	本项目生活污水直接经污水排放口排放至大港产业园区污水处理站处理；生产废水经密闭管道输送至博华污水处理站处理达标后排入大港产业园区污水处理站处理。	符合
		含有药物活性成份的废水，应进行预处理灭活。	本项目不涉及。	符合
		浓度有机废水，宜采用“好氧生化”或“水解酸化—好氧生化”工艺进行处理。	本项目废水依托博华污水处理站，处理工艺为“隔油+调节+气浮+厌氧 UASB+好氧 CAST”工艺，处理后废水经市政污水管网排入大港石化产业园污水处理处	符合

			理厂进一步处理。	
3	大气污染防治	粉碎、筛分、总混、过滤、干燥、包装等工序产生的含药尘废气，应安装袋式、湿式等高效除尘器捕集。	本项目采用“蓄热式焚烧炉+骤冷塔+碱洗塔”工艺去除有机废气、颗粒物等，可高效去除项目废气污染物。	符合
		有机溶剂废气优先采用冷凝、吸附-冷凝、离子液吸收等工艺进行回收，不能回收的应采用燃烧法等进行处理。	本项目产生的有机废气收集后均采用“蓄热式焚烧炉+骤冷塔+碱洗塔”处理后排气筒排放，处理效率可到80%。	符合
		含氯化氢等酸性废气应采用水或碱液吸收处理，含氨等碱性废气应采用水或酸吸收处理。	本项目产生的有机废气收集后均采用“蓄热式焚烧炉+骤冷塔+碱洗塔”处理后排气筒排放，处理效率不低于99%。	符合
4	固体废物处置和综合利用	制药工业产生的列入《国家危险废物名录》的废物，应按危险废物处置，包括：高浓度釜残液、基因工程药物过程中的母液、生产抗生素类药物和生物工程类药物产生的菌丝废渣、报废药品、过期原料、废吸附剂、废催化剂和溶剂、含有或者直接沾染危险废物的废包装材料、废滤芯（膜）等。	本项目产生的废包装、废滤袋、废滤芯、蒸馏废物等，均为危险废物，交有资质单位处理。	符合
		药物生产过程中产生的废活性炭应优先回收再生利用，未回收利用的按照危险废物处置。	本项目不涉及。	符合
5	二次污染防治	废水处理过程中产生的恶臭气体，经收集后采用化学吸收、生物过滤、吸附等方法进行处理。	本项目不涉及	符合
		废水处理过程中产生的剩余污泥，应按照国家危险废物名录和危险废物鉴别标准进行识别或鉴别，非危险废物可综合利用。	本项目不涉及	符合
		有机溶剂废气处理过程中产生的废活性炭等吸附过滤物及载体，应作为危险废物处置。	本项目不涉及。	符合
		除尘设施捕集的不可回收利用的药尘，应作为危险废物处置。	本项目产品性状为晶体结构，出料包装过程不产生药尘。	符合
6	运行管理	企业应按照有关规定，安装 COD 等主要污染物的在线监测装置，并与	厂区现有排放口安装 COD、氨氮、总氮、总磷	符合

	环保行政主管部门的污染监控系统联网。	在线	
	企业应加强厂区环境综合整治，厂区、制药车间、储罐区、污水处理设施地面应采取相应的防渗、防漏和防腐措施；优化企业内部管网布局，实现清污分流、雨污分流和管网防渗、防漏。	本项目厂房、仓库等地面均采取硬化防渗处理，企业实行雨污分流和管网防渗、防漏措施	符合

## 10 环境管理与环境监测

### 10.1 环境管理

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。

公司现有较完善的环境管理体系，设有专门的环境管理机构-安全环保处，下设两名专职环保管理人员，负责公司的环境管理工作。

#### 10.1.1 施工期环境管理

##### 10.1.1.1 施工期环境管理要求

施工期的环境管理由公司安全环保处和施工单位共同管理，统一进行施工期的环境监理。施工期环境管理内容及要求见表 10.1-1。

表 10.1-1 施工期环境管理要求

环境影响	管理内容
施工扬尘对环境空气污染	施工场地及运输道路定期洒水；对施工场地临时堆土进行密目网覆盖；运输车辆进入施工场地低速或限速行驶，对运载粉状建筑材料的车辆加盖篷布；易起尘堆料和贮料场采用密目网遮盖；工程施工遇大风时暂停土方施工作业。
施工废物对环境的二次污染	金属、木材等可作为再生资源送有关单位回收利用，不可再利用的水泥、土石等建筑垃圾必须纳入城市统一建筑垃圾处理管理体系。
施工噪声	选择低噪声的施工机械；合理安排施工计划和作业面积，禁止夜间 22:00~6:00 施工；加强对机械和车辆的维修，以使其保持低噪声运行。
运输管理	建筑材料的运输路线合理选定，避免长期运输；避开现有道路交通高峰。

##### 10.1.1.2 施工期环境管理措施

针对拟建项目施工期的环境的影响，采取以下措施：

(1) 选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

(2) 施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同施工计划一起呈报业主环保管理部门以及相关的地方环保部门，批准后方可开工。

(3) 在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

(4) 对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理。监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期间要实施 HSE 管理。

## 10.1.2 运营期环境管理

### 10.1.2.1 环境管理要求

本项目环境管理由公司安全环保处负责，设有两名专职环保管理人员，负责公司的环境管理工作。

本项目环境管理应按照区管理部门的统一部署，落实《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》相关要求。具体要求见表 10.1-2。

表 10.1-2 运营期环境管理要求

环境影响		管理内容
废气	装置泄漏	定期对装置阀门、法兰等易发生泄漏的部门进行保养维护，发现破损及时更换或维修，使其处于密闭良好状态，减少挥发。
	废气处理装置	定期进行维护保养，确保工作状态良好，并定期委托监测。碱液定期更换，确保吸收效果良好；活性炭定期更换，避免活性炭吸附饱和，影响废气的治理
废水		定期对总排口水质进行委托监测
固体废物		按照相关规定进行危险废物规范化管理、制定危险废物管理计划；按照相关标准暂存危险废物；定期委托有资质单位对危险废物进行处置
噪声		选择低噪声设备；保证消声降噪措施有效运行
环境风险管理		落实各项环境风险防范措施；定期修订突发环境事件应急预案；定期组织员工培训、演练。

### 10.1.2.2 环境管理措施

- (1) 安全环保部应定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- (2) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

(3) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

(4) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；

(5) 安全环保部主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

## 10.2 环境影响因素及管理要求

### 10.2.1 环境影响因素及排污口信息

#### 10.2.1.1 本项目环境影响因素

(1) 工艺废气、投料间换风废气收集后送入本项目新建的废气处理装置进行处理，处理后的尾气经 25m 排气筒 P<sub>1</sub> 排放，废气中的污染因子为 NMHC、TRVOC、甲醇、甲苯、二噁英，应做到达标排放。

(2) 装置管线阀门、机泵等密闭不严处的微量泄漏、离心机出料时无法完全收集的废气应做到厂房界、厂界达标。

(2) 新增职工的生活污水、循环水系统排污、车间地面清洁废水、水环真空泵排水及生产工艺废水全部经管线排入“利安隆博华”污水处理站进行处理，处理后的废水排入大港石化产业园区污水处理厂。

(3) 噪声源主要为各类机泵，通过选用低噪声设备、建筑隔声、安装减振基础等措施，保证厂界噪声达标。

(4) 固体废物为蒸馏废物、废包装物、废滤芯、废滤袋、废碱液及新增职工生活垃圾，固体废物应做到分类收集、处置，及时清运，防止产生二次污染。

具体本项目污染物排放清单见表 10.2-1。

表 10.2-1 污染物排放清单

时段	类别	污染源	污染物	治理措施	总量指标
施工期	废水	生活污水	COD、SS	定期清运	/
	噪声	施工机械	70~90dB(A)	消声降噪	/
	固废	设备管线安装	废边角料	物资回收	/
运营期	废气	排气筒 P <sub>1</sub>	TRVOC、NMHC、甲醇、甲苯、二噁英	RTO+急冷+碱洗	挥发性有机物 0.918t/a
	废水	循环水系统排污	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油、石油类、氟化物、总有机碳、pH	/	/
		车间地面清洁废水			
		水环真空泵排水			
		工艺废水			
		新增员工生活污水			
	噪声	机泵	等效连续 A 声级	减振基础、建筑隔声	/
	固体废物	蒸馏、精馏	蒸馏废物	委托处理	/
		原料拆包	废包装物		/
		过滤精制	废滤芯		/
离心过滤		废滤袋	/		
废气处理		废碱液	/		
职工生活		生活垃圾	城市管委会清运	/	

### 10.2.1.2 排污口情况

公司设有一个污水总排口，设有流量计、COD、氨氮、总氮、总磷在线监测；废气排放口主要为现有生产的工艺废气排放口。

本项目实施后，厂区不新增废水排污口，本项目产生的废水经厂污水总排口排放；本项目新增一个废气排放口。具体排污口情况见表 10.2-2。

表 10.2-2 排污口设置情况

分类	污染物来源	污染物	备注
废水 排放口	全厂废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、石油类、总磷、总氮、pH、总有机碳、动植物油、氟化物	外排口
废气 排放口	替普瑞酮生产	TRVOC、NMHC	DA001（现有）
	车间一、车间二生产	TRVOC、NMHC、甲醇、甲苯、二噁英	25m 排气筒 P <sub>1</sub> （新增）

### 10.2.1.3 排污口规范化要求

根据国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）和天津市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）及《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监理[2007]57号）：所有排放污染物的单位必须按国家和我市有关规定对排放口进行规范化整治，并达到国家环保总局颁发的排放口规范化整治技术要求，因此本项目提出以下排放口规范化措施：

① 排污口规范化和主体工程必须同时进行，按照有关要求进行了工程设计和施工。

② 建设单位必须按照国家标准在废气采样口、废水排污口分别设置能满足采样要求的采样点以及标志牌，建立相应的监督管理档案。

③ 建设单位应按照国家规范要求对规范化设施进行管理。制定相应的管理办法和制度，派专人对排放口进行管理，保证排放口环保设施的正常运转及各类污染物稳定达标排放。

④ 环境保护图形标志设置安装后，任何单位和个人不得擅自拆除、移动和涂改。

### 10.2.1.4 排污许可管理制度

根据环境保护部《排污许可管理办法（试行）》（部令第48号）要求，建设行业纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。

① 排污单位应当按照规定的时限申请并取得排污许可证，排污单位应当依

法持有排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。

② 排污单位应当在启动生产设施或者在实际排污之前申请排污许可证。

③ 禁止涂改排污许可证。禁止以出租、出借、买卖或者其他方式非法转让排污许可证。排污单位应当在生产经营场所内方便公众监督的位置悬挂排污许可证正本。排污单位应当按照排污许可证规定，安装或者使用符合国家有关环境监测、计量认证规定的监测设备，按照规定维护监测设施，开展自行监测，保存原始监测记录。台账记录保存期限不少于三年。

④ 排污单位应当按照排污许可证规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，建设项目竣工环境保护验收报告中与污染物排放相关的主要内容，应当由排污单位记载在该项目验收完成当年排污许可证年度执行报告中。

⑤ 排污许可证有效期内，与排污单位有关的事项发生变化的，排污单位应当在规定时间内向核发环保部门提出变更排污许可证的申请。

## 10.2.2 相关的法律法规

### 10.2.2.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》。

### 10.2.2.2 执行标准

#### (1) 环境标准

- ① 环境空气中非甲烷总烃引用《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值；
- ② 环境空气中甲苯、甲醇、丙酮执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

#### (2) 污染物排放标准

- ① 排气筒 P<sub>1</sub> 排放的非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物

排放控制标准》（DB 12/524 -2020）中表 1 医药制造排放限值；甲苯、二噁英排放浓度分别执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值和表 3 燃烧装置大气污染物排放限值；甲醇排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

②废水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级；

③厂界运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类功能区限值；

④施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

### 10.3 环境管理制度及管理机构

#### 10.3.1 环境管理制度

公司已设有较健全的环保管理制度，制定了《环境保护管理程序》《污染物排放程序》、《污染治理设施管理办法》等一系列环保管理制度。

公司应进一步完善环境管理制度，加强危险废物的管理，按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》、《危险废物规范化管理指标体系》中的规定进行规范化管理、制定危险废物管理计划。

根据《排污许可证申请与核发技术规范制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017），加强环境监测工作，重点是各污染源的监测，并注意做好记录，监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放。

#### 10.3.2 组织结构、职责

公司已设有环境管理组织机构-安全环保处，其主要职责包括建立本厂的环境管理规章制度，负责环保设施的运行管理和监督工作，组织和领导环境监测工作，负责员工的环境保护教育和培训。同时将各项管理制度落实到各部门、各工段和每一名员工。

### 10.4 环境监测计划

#### 10.4.1 厂内污染源监测计划

根据本项目特点，监测对象是各废气有组织排放的污染物、厂界控制的环境因子，监测费用要列入年度财务计划，监测工作可委托有资质环境监测单位实施。

建设单位应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》、《排污单位自行监测

技术指南《化学合成类制药工业》、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》中的相关要求制订并落实例行环境监测计划，并根据管理部门的要求按照相关法律法规向社会公开相关环境保护信息，具体包括废气、噪声、固体废物排放情况及管理信息以及地下水环境跟踪监测信息。具体监测计划见表 10.4-1。

表 10.4-1 日常监测计划

项目	点位	监测项目	频率
废水	总排口	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类、SS、总氮、总磷、动植物油、氟化物、总有机碳等	纳入全厂监测计划，不再单独制定
废气	P <sub>1</sub>	TRVOC、NMHC	每月一次，纳入全厂监测计划
		甲醇、甲苯、二噁英	每年一次，纳入全厂监测计划
	厂房门窗或通风口外 1m，距离地面 1.5m 以上	NMHC	每年一次，纳入全厂监测计划
	厂界	NMHC、甲苯	每半年一次，纳入全厂监测计划
噪声	厂界	等效 A 声级	纳入全厂监测计划，不再单独制定

#### 10.4.2 土壤及地下水跟踪监测

##### 10.4.2.1 本项目土壤跟踪监测

为了及时准确地掌握厂区土壤环境质量，需建立土壤污染防控系统，包括科学、合理地设置土壤监测点，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。土壤以包气带土层为主，监测项目按照潜在污染源特征因子确定，企业安全环保部门应设立土壤动态监测小组，专人负责监测。待项目环评结束后，业主委托相应资质单位开展监测，监视污染控制点土壤质量变化，对项目所在地土壤进行监测，以便及时准确地反馈土壤质量状况，为防止对土壤和地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。

##### (1) 监测点布设

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），监测点位应结合项目建成后布局和功能，布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近。因此，本项目重点关注车间内碱液罐、事故水池、车间等具有渗漏风险的重点区域。同时，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209—2021），将车

间内碱液罐和事故水池等重点场所和重点设施划分为一类单元，其他区域划分为二类单元。在一类单元内布设 1 个深层采样点和一个表层监测点。在二类单元内布设 1 个表层监测点。同时考虑到大气沉降污染途径，在中试及氢氟醚生产车间下风向大气沉降最大落地点浓度范围内至少布置 1 个表层土壤环境影响跟踪监测点，详见土壤跟踪监测点位图。如发生污染事故等应开展专项调查工作。

## （2）监测指标

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），监测指标应选择建设项目的特征因子。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209—2021），初次监测应包括所有监测对象。因此，本项目的跟踪监测因子初次为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的（表 1）基本项目 45 项（重金属和无机物 7 项、挥发性有机物 VOCs 27 项、半挥发性有机物 SVOC 11 项）和（表 2）其他项目中的石油烃 C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub> 以及 pH、氟化物。后续监测为氟化物、石油烃 C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>。

## （3）监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209—2021），表层土壤监测为每年进行 1 次，深层土壤监测为每 3 年进行 1 次。一旦检测结果大于控制标准值，或在监测点附近有新的污染源（如事故应急池等）或现有污染源新增排污量时，应每年进行 1 次土壤采样监测。遇到特殊的情况、监测值异常或发生污染事故，可能影响土壤时，应随时增加采样频次。

## （4）执行标准

跟踪监测要求按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）执行，现场采样按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209—2021）执行，对监测结果的评价按照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）执行，上述规范标准中未注明年份的，其有效版本适用。

### 10.4.2.2 本项目地下水环境监测

为了及时准确掌握场地地下水环境质量状况，及时发现污染和异常，应有针对性地建立地下水长期监控系统，建立完善的监测制度。地下水环境监测过程中的洗井、采样、监测要求应严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164）进

行。结合环境水文地质条件和建设项目特点，考虑本项目污染特征等因素，建议结合本次工作建立的地下水长期观测井制定跟踪监测计划如下：

#### （1）监测层位

本项目直接影响的主要层位为潜水，在发现潜水水质异常或发生污染后，应对相邻含水层进行建井监测。

#### （2）监测点布设

综合考虑本项目特点及所在区域的水文地质条件，可充分利用本次调查评价工作建立的地下水监测井作为项目运营期的地下水跟踪监测井。因本场地水力梯度小、渗透系数小，地下水以分子扩散为主，因此可利用本次评价工作中建立的 LQ1、LQ4、LQ5 作为地下水环境影响跟踪监测井，监测井信息见表 6.3-1，监测井位置见图 1.6-1。3 口井分别位于建设项目所在地的上、中、下游，可作为地下水环境影响跟踪监测点、污染扩散监测点、水质监测点。应对跟踪监测井口做好保护、防渗、锁闭工作，且监测井不可用作其他用途。

应重点注意，若在项目建设过程中如无法对上述跟踪监测井进行有效的保护，在项目建成后应在相应区域补建地下水跟踪监测井；若后续建设过程中对平面布局调整，应在具有地下、半地下结构且有污染物存放的池体等区域的地下水下游方向，就近布设地下水跟踪监测井。

#### （4）监测因子

针对项目所在区域环境水文地质条件及项目特点，选取氟化物、甲苯、石油类进行监测。

#### （5）监测频率

结合厂区所在区域环境水文地质条件，应在每年丰水期（7~8 月）、枯水期（12 月~次年 2 月）各进行 1 次采样监测，全年 2 次。污染控制监测井的某一检测项目如果连续两年均低于控制标准值的 1/5，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，该项目可每年在枯水期采样 1 次进行监测。一旦检测结果大于控制标准值的 1/5，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，即恢复正常采样频次。遇到特殊的情况、监测值异常或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频次。地下水跟踪监测计划表见表 10.4-4。

表 10.4-4 地下水环境跟踪监测计划表

监测层位	井号	功能	监测因子	监测频次
潜水				

### 10.5 项目竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设项目竣工后建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。其中。项目验收要在建设项目竣工后 3 个月内完成，建设项目环境保护设施需要调试的，验收可适当延期，但总期限最长不得超过 12 个月。

本项目建成后，建设单位应在上述时限要求内开展竣工环境保护验收工作。

## 11 评价结论

项目建设符合国家产业政策，选址符合地区总体规划，建设符合清洁生产原则，污染物达标排放，对环境的影响满足环境功能区要求，污染物总量满足控制指标要求，事故防范措施可靠，环境风险可防控，在落实各项环保治理措施和事故风险防范、应急减缓措施的基础上，具有环境可行性。