

凯莱英生命科学技术(天津)有限公司 OEB5
厂房装修项目一期工程
环境影响报告书

天津华信检测技术有限公司

二〇二五年一月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	54rg0h		
建设项目名称	凯莱英生命科学技术（天津）有限公司OEB5厂房装修项目一期工程		
建设项目类别	24--047化学药品原料药制造；化学药品制剂制造；兽用药品制造；生物药品制品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	凯莱英生命科学技术（天津）有限公司		
统一社会信用代码	911201167833075181		
法定代表人（签章）	李楠		
主要负责人（签字）	魏鹏		
直接负责的主管人员（签字）	张暴		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	天津华信检测技术有限公司		
统一社会信用代码	91120116MA072A0T4A		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
徐大锦	2015035120350000003512120024	BH001916	徐大锦
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
徐大锦	总则、环境效益简要分析、碳排放核算、环境管理与监测	BH001916	徐大锦
司梦瑶	概述、现有工程概况、项目工程概况、工程分析、区域环境现状评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施论证、结论	BH001498	司梦瑶

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: P00018043
No.



持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号:

File No. 2015035120350000003512120024

0006218

姓名: 徐大锦

Full Name

性别: 女

Sex

出生年月:

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date 2015年5月24日

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2015年12月10日

Issued on



天津市社会保险参保证明（单位职工）

单位名称：天津华信检测技术有限公司

校验码：WMA072AQT420250106175820

组织机构代码：MA072AQT4

查询日期：202410至202512

序号	姓名	社会保障号码	险种	参保情况		本单位实际缴费月数
				起始年月	截止年月	
1	徐大锦	133026197906020946	基本养老保险	202410	202412	3
			失业保险	202410	202412	3
			工伤保险	202410	202412	3

备注：1.如需鉴定真伪，请在打印后3个月内登录<http://hrss.tj.gov.cn>，进入“证明验证真伪”，录入校验码进行甄别。

2.为保证信息安全,请妥善保管缴费证明。

打印日期:2025年01月06日

天津市社会保险参保证明（单位职工）

单位名称：天津华信检测技术有限公司

校验码：WMA072AQT420250109105208

组织机构代码：MA072AQT4

查询日期：202410至202412

序号	姓名	社会保障号码	险种	参保情况		本单位实际缴费月数
				起始年月	截止年月	
1	司梦瑶	130130199304210028	基本养老保险	202410	202412	3
			失业保险	202410	202412	3
			工伤保险	202410	202412	3

备注：1.如需鉴定真伪，请在打印后3个月内登录<http://hrss.tj.gov.cn>，进入“证明验证真伪”，录入校验码进行甄别。

2.为保证信息安全,请妥善保管缴费证明。

打印日期:2025年01月09日

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	1
1.3 分析判定情况.....	2
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	12
1.5 环境影响评价主要结论.....	12
2 总则.....	14
2.1 编制依据.....	14
2.2 评价目的及原则.....	19
2.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	20
2.4 评价工作等级.....	22
2.5 评价范围.....	33
2.6 环境保护目标及环境控制目标.....	34
2.7 评价适用标准.....	37
2.8 评价内容及重点.....	46
3 现有工程概况.....	47
3.1 东区厂区.....	47
3.2 西区厂区	48
4 项目工程概况.....	83
4.1 项目工程内容.....	83
4.2 主体工程内容.....	85
4.3 辅助工程内容.....	87
4.4 储运工程内容.....	89
4.5 公用工程内容.....	89
4.6 环保工程内容.....	93
4.7 平面布置.....	94
4.8 建设周期.....	94

4.9 总投资及环境保护投资	94
4.10 工作制度及职工定员	95
5 工程分析	96
5.1 施工期污染影响因素分析	96
5.2 运营期污染影响因素分析	96
5.3 污染源源强核算	101
5.4 污染物排放总量控制	129
5.5 清洁生产分析	132
6 环境现状调查与评价	- 137 -
6.1 自然环境现状调查与评价	- 137 -
6.2 评价区环境水文地质特征	- 145 -
6.3 环境质量现状调查与评价	168
7 施工期环境影响分析	205
7.1 声环境影响分析	205
7.2 地表水环境影响分析	205
7.3 固体废物环境影响分析	205
7.4 小结	205
8 运营期环境影响预测与评价	206
8.1 环境空气影响预测	206
8.2 废水达标排放可行性分析	213
8.3 环境噪声影响评价	222
8.4 固体废物环境影响评价	225
8.5 土壤环境影响评价	233
8.6 地下水环境影响评价	238
8.7 生态环境影响评价	246
9 环境风险评价	248
9.1 风险调查	248
9.2 环境风险潜势初判	250
9.3 风险识别	254

9.4 风险事故情景分析.....	258
9.5 风险预测与评价.....	270
9.6 环境风险管理.....	298
9.7 小结.....	305
10 环境保护措施论证.....	307
10.1 废气污染防治措施论证.....	307
10.2 废水治理措施论证.....	311
10.3 噪声治理措施及可行性论证.....	316
10.4 固体废物治理措施论证.....	316
10.5 土壤、地下水污染防治措施及可行性论证.....	318
11 环境影响经济损益分析	325
11.1 社会经济效益分析.....	325
11.2 项目环境损益分析.....	325
11.3 小结.....	325
12 碳排放核算.....	326
12.1 核算边界.....	326
12.2 排放源和气体种类.....	326
12.3 工业生产过程的 CO ₂ 排放	326
12.4 企业净购入电力和热力隐含的 CO ₂ 排放	326
12.5 企业温室气体排放总量汇总.....	327
12.6 控制碳排放措施.....	328
13 环境管理与监测.....	330
13.1 环境管理.....	330
13.2 本项目建成后厂区污染源汇总.....	333
13.3 环境监测.....	337
13.4 排污口规范化要求.....	347
13.5 与排污许可制的衔接.....	347
13.6 《重点管控新污染物清单（2023 年版）》管控要求.....	348
13.7 竣工环境保护验收.....	348

14 结论	350
14.1 项目情况简述.....	350
14.2 环境质量现状及环境保护目标.....	350
14.3 污染物排放情况及治理措施.....	351
14.4 环境影响分析.....	353
14.5 污染物排放总量.....	355
14.6 环境效益分析.....	355
14.7 公众参与意见采纳情况.....	356
14.8 评价结论.....	356

附图

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 本项目在西区规划图中的位置

附图 3 项目周边环境图

附图 4 评价范围图

附图 5 环境空气+噪声+土壤+地下水监测点位图

附图 6 厂区平面布局图

附图 7 OEB5 厂房平面布局及废气管路走向示意图

附图 8 本项目噪声源分布示意图

附图 9 风险单元分布图

附图 10 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

附图 11 厂区污水管网示意图

附件

- 附件 1 立项文件
- 附件 2 规划环评审查意见
- 附件 3 房产证
- 附件 4 污水站和事故水池共用情况说明+应急联动协议
- 附件 5 西区厂区现有工程环评批复和验收意见
- 附件 6 西区厂区排污许可证+排污许可执行报告
- 附件 7 西区厂区应急预案备案表
- 附件 8 西区厂区现有工程例行监测报告
- 附件 9 西区厂区排污口规范化照片
- 附件 10 环境空气+噪声+土壤+地下水现状监测报告
- 附件 11 类比监测报告
- 附件 12 事故水池相关设计图纸和文件
- 附件 13 主要原辅材料理化性质汇总
- 附件 14 本项目工艺废气源强核算表
- 附件 15 清洁生产论证评审意见
- 附件 16 大气环境影响评价自查表
- 附件 17 地表水自查表
- 附件 18 声环境自查表
- 附件 19 环境风险评价自查表
- 附件 20 土壤环境影响评价自查表
- 附件 21 生态环境自查表
- 附件 22 建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目背景

凯莱英生命科学技术（天津）有限公司（简称“凯莱英生命公司”）隶属于凯莱英集团，为中国医药研发生产服务外包企业，创立于 2005 年，主要为国内外客户提供自主研发、中试验证、规模化生产及此过程中所有的技术开发及完善的一站式服务，公司在天津经济技术开发区建设有 2 个厂区，老厂区位于天津经济技术开发区第七大街 71 号（简称“东区厂区”），新厂区位于天津经济技术开发区南大街 265 号（简称“西区厂区”）。

西区厂区现有已建工程为生产厂房 1、OEB5 厂房（空厂房）、实验中心、库房 1-5、动力站；在建工程为生产厂房 2、生产厂房 3、机加工车间、埋地罐区。厂区北侧紧邻天津凯莱英生物科技有限公司（简称“凯莱英生物公司”），两家公司同处一个地块内无明显边界，本着节约土地资源原则，两家公司共用一个污水站和事故水池，共用设施的责任主体为凯莱英生物公司。

为满足市场需求，增强企业竞争力，凯莱英生命科学技术（天津）有限公司拟投资 4900 万元建设“OEB5 厂房装修项目一期工程”（以下简称本项目），主要建设内容为在西区厂区现有 OEB5 空置厂房内新增抗肿瘤类药物生产设备，产能为 25.064kg/a。OEB5 生产厂房占地面积 1430m²，建筑面积 5720m²。本项目主要在一层、二层和四层进行建设，装修面积为 2845.25m²。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据中华人民共和国主席令[2016]第 48 号《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）、中华人民共和国国务院令[2017]第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1 实施）、中华人民共和国生态环境部令[2020]第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“二十四、医药制造业 27/47 化学药品原料药制药 271；全部（含研发中试；不含单纯药品复配、分装；不含化学药品制剂制造的）”，应编制环境影响报告书。

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

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

1.3 分析判定情况

1.3.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目抗肿瘤类药物涉及连续反应技术，属于“十三、医药/1、医药核心技术突破与应用：连续反应等原料药先进制造和绿色低碳技术”，为鼓励类；本项目不在《市场准入负面清单》（2022 年版）（发改体改规[2022]397 号）、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》（发展改革委商务部令第 47 号）和《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工业和信息化部公告 2021 年第 25 号）内，因此本项目的建设符合国家和地方产业政策要求。

1.3.2 规划及规划环评符合性

1.3.2.1 与《天津市先进制造业产业区总体规划》的符合性分析

本项目位于天津经济技术开发区西区，由《天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书》中相关内容可知：天津市先进制造业产业区由东区（天津经济技术开发区东区）、中区（塘沽海洋高新技术开发区）、西区（天津经济技术开发区西区）、南区（海河下游现代冶金产业区）四部分组成。先进制造业产业区是滨海新区建设高水平现代制造业和研发转行基地的重要产业功能区，重点发展高新技术产业和先进制造业，规划确定先进产业区由六大产业构成，分别为电子信息产业、汽车和装备制造产业、石油钢管和优质钢材产业、生物技术与现代医药产业、新型能源和新型材料产业和数字化与虚拟制造产业。本项目涉及化学合成原料药生产，属于现代医药产业，符合天津市先进制造业产业区总体规划要求。

1.3.2.2 与《天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划》（2018-2035 年）的符合性分析

本项目位于天津经济技术开发区南大街 265 号，根据《天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划》（2018—2035 年），属于二级管控区，并对照天津市人民代表大会常务委员会于 2020 年 9 月 25 日发布的《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》、市规划局关于印发《天津市加强滨海新区与中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障实施细则》的通知（2018 年 10 月 31 日）等文件分析本项目选址符合性。

表 1.3-1 与关于天津市双城中间绿色生态屏障区等文件及规划的符合性

序号	《天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划》（2018~2035 年）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	预防源头污染	二三级管控区新建工业项目全部进入规划保留和整合的园区内，严格禁止工业园区以外区域新建工业项目	本项目位于天津经济技术开发区西区，属于二级管控区，本项目位于工业园区内。	符合
2	强化管控污染源	强化工业污染源排放监管，深化工业污染源排污许可管理	本项目在投入生产前应取得排污许可证。	符合
序号	《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》		本项目情况	符合性
	要求			
1	绿色生态屏障二级管控区应当合理布局各类空间，严格控制建设规模与开发强度，建设高标准绿色建筑，完善环境保护配套及绿化工程，按照国家园林城市标准进行示范小城镇和特色小镇的规划建设，提升城市发展品质。		本项目各污染物均经处理后排放，对环境影响较小。厂区内设有绿化区域。	符合
2	绿色生态屏障二级管控区内各类工业园区应当严格落实国家和本市有关产业政策，鼓励发展高质量绿色产业，加强工业企业污染治理，建立生态工业链。		根据前述分析，本项目符合园区规划	符合
序号	《天津市加强滨海新区与中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障实施细则》		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	分级管控	二级管控区主要是指规划管控范围内的示范小城镇、特色小镇和示范工业园区等地区以及重要生态廊道周边尚未开发的地区。它包括东丽区东丽湖东部地区、军粮城街京山铁路以南地区、无瑕街及海河下游冶金产业区；津南区葛沽镇、北闸口镇、小站镇、	本项目位于天津经济技术开发区西区。	符合

	八里台镇和天嘉湖地区；西青区王稳庄镇；海河教育园三期地区；天津空港经济区、天津开发区西区和滨海高新区沿生态廊道周边未开发地区。		
2	二级管控区内各类工业园区应加快整合步伐，严格落实国家产业结构调整和外商投资产业指导目录及市场准入负面清单。同时，严格按照《国家生态工业示范园区标准》（HJ274-2015）进行规划建设，加强工业企业污染治理，建立生态工业链，创建国家生态工业示范园区。	本项目符合园区规划，各污染物均经处理后排放，对环境的影响较小。根据前述分析，本项目符合国家和地方产业政策要求。	符合

本项目与天津市双城中间绿色生态屏障区的位置关系见下图。

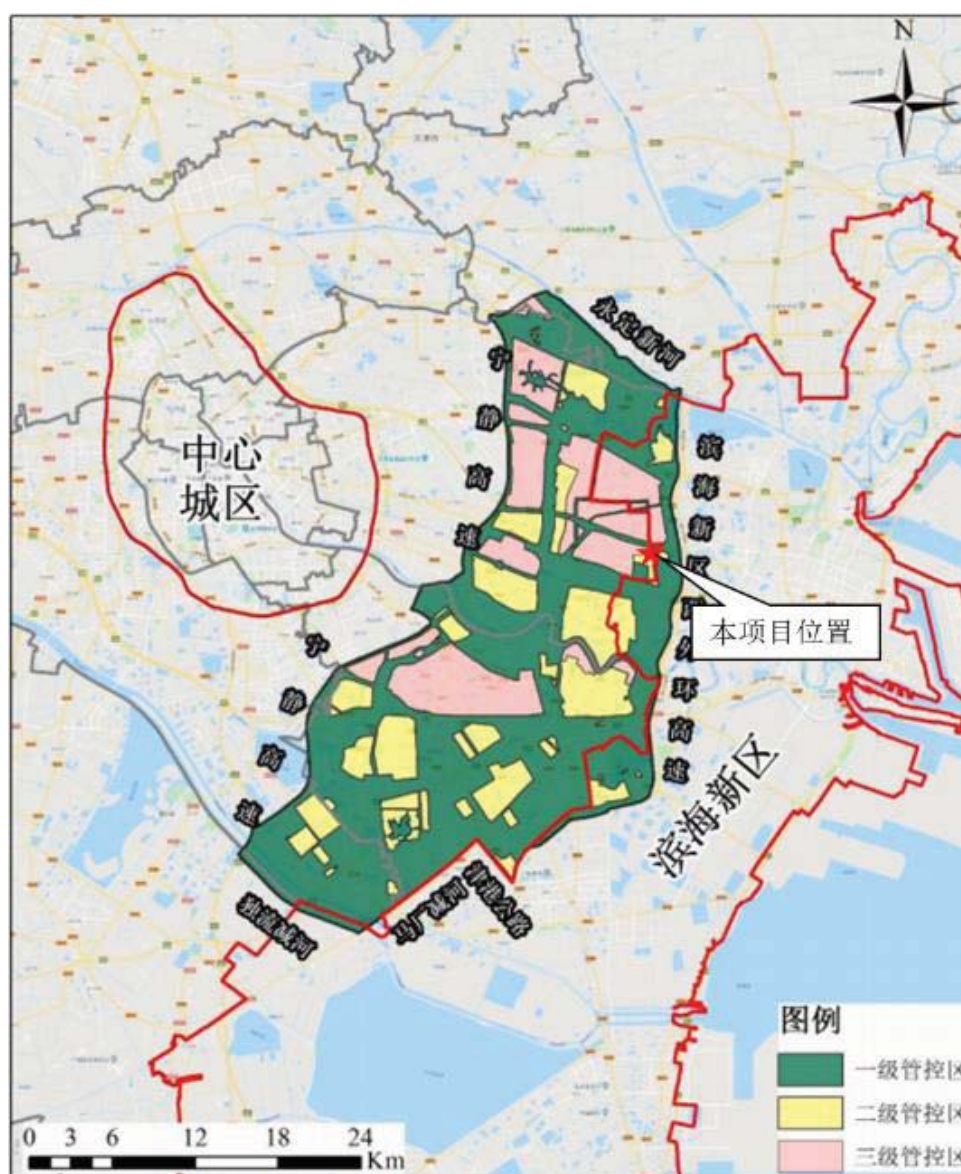


图 1.3-1 本项目与天津市双城中间绿色生态屏障区的位置关系

1.3.3 “三线一单” 符合性

本项目位于天津经济技术开发区南大街 265 号，属于《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）和《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）中的重点管控单元。本项目各有机废气产生点均进行了有效收集和处理，满足“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”的要求。

本项目各有机废气产生点均进行了有效收集和处理，废水全部进入天津凯莱英生物科技有限公司 1 号污水处理站进行处理后排入天津经济技术开发区西区污水处理厂，在采取报告书提出的风险防范措施的前提下环境风险可防控，满足加强污染物排放控制和环境风险防控要求。

本项目在环境管控单元图中的位置如下图所示。

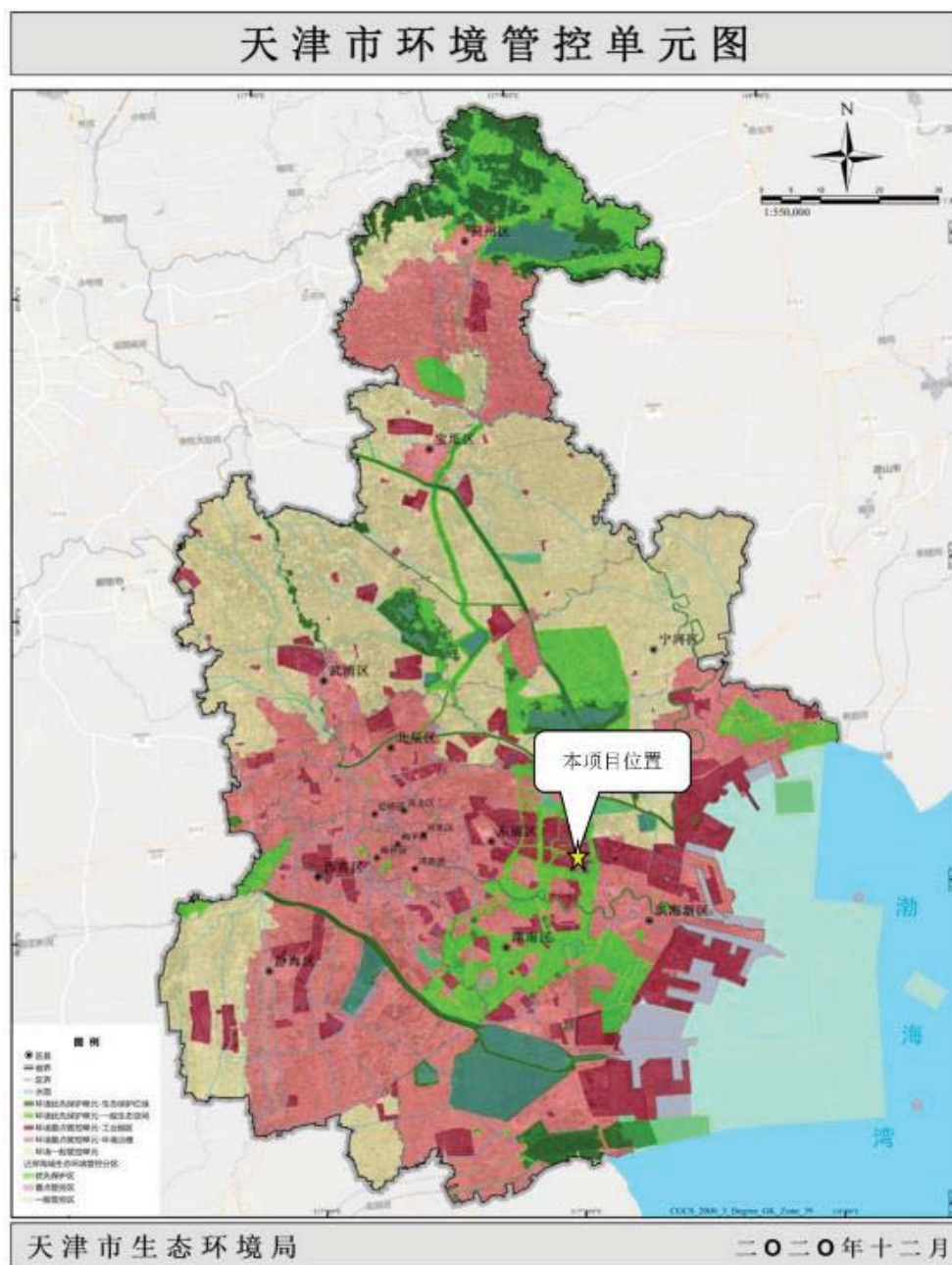


图 1.3-2 本项目与天津市环境管控单元位置关系图

根据《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》，本项目与天津市生态环境准入清单市级总体管控要求的符合性分析如下：

表 1.3-2 本项目与天津市生态环境准入清单市级总体管控要求的符合性分析

天津市生态环境准入清单市级总体管控要求			
纬度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	（一）优先保护生态空间。生态保护红线按照国家和天津市有关要求进行严格管控；生态保护红线内自然保护区核心区保护除外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区和饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心区监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工业用地进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。 （二）优化产业布局。加快钢铁、石化等高耗水高排放行业结构调整，推进钢铁产业“布局集中、产品高端、体制优化”，调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局，相关建设项目须符合国家和市级产业政策要求。除国家重大战略项目外，不得新增围填海和占用自然岸线的用海项目，已审批但未开工的项目依法重新进行评估和清理。大运河沿岸区域严格落实《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》要求。除与其他行业生产装置配套建设的危险化学品生产项目外，新建石化化工项目原则上进入南港工业区，推动石化产业向南港工业区集聚。天津港保税区临港化工集中区、大港石化产业园区和中国石油、中国石化现有在津石化化工产业聚集区控制发展，除改扩建、技术改造、节能环保、节能降碳、清洁能源以及依托所在区域原材料向下游消费端延伸的化工新材料等项目外，原则上不再安排其他石化化工项目。在各级园区的基础上，划分“三区一线”，实施差别化政策引导，保障工业核心用地，保护制造业发展空间，引导零星工业用地减量化调整，提高土地利用效率。 （三）严格环境准入。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工等产能；限制新建涉及有毒有害气体污染物、对人居环境安全造成影响的各类项目，已有污染严重或具有潜在环境风险的工业企业应责令关停或逐步迁出。严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目。除已审	（一）根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于划定的城镇开发边界内，未占用耕地和永久基本农田、生态保护红线。 （二）根据 1.3.1 章节分析，本项目符合国家及市级产业政策要求。 （三）本项目属于制药项目，不属于严禁新增产能的行业。	符合

	批同意并纳入市级专项规划的项目外，垃圾焚烧发电厂、水泥厂等原则上不再新增以单一焚烧或协同处置等方式处理一般固体废物的能力。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑，除在建项目外，不再新增煤电装机规模。永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。		
污染物排放管 控	（一）实施重点污染物替代。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换要求。新建项目严格执行行业大气污染物特别排放限值要求，按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物（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）排放总量控制指标差异化替代。 （二）严格污染排放控制。25 个重点行业全面执行大气污染物特别排放限值；火电、钢铁、石化、化工、有色（不含氧化铝）、水泥、焦化行业现有企业以及在用锅炉，执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。推进燃煤锅炉改燃并网整合，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。建立管理台账，以石化、化工、煤电、建材、有色、煤化工、钢铁、焦化等行业为重点，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。到 2030 年，单位地区生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65%以上。 （三）强化重点领域治理。深化工业园区水污染防治集中治理，确保污水集中处理设施达标排放，园区内工业废水达到预处理要求，持续推动现有废水直排企业污水稳定达标排放。严格入海排污口排放控制。继续加快城镇污水处理设施建设，全市建成区污水基本实现全收集、全处理。全面防控挥发性有机物污染，控制机动车尾气排放，无组织排放。加强农村环境整治，推进畜禽、水产养殖污染防控。控制农业源氨排放。强化天津港疏港交通建设，深化船舶港口污染控制。严格落实禁止使用高排放非道路移动机械区域的规定。强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物，推进电力、冶金、建材、化工等重点行业大宗固体废物废弃物综合利用，有序限制、禁止部分塑料制品生产、销售和使用，推广使用可降解可循环回收的替代产品，持续推动生活垃圾分类工作。大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾垃圾分类管理。实现原生生活垃圾“零填埋”。加强塑料污染全链条治理，整治过度包	（一）本项目不涉及新增总量指标；执行制药行业大气污染物特别排放限值要求。 （二）本项目执行制药行业大气污染物特别排放限值要求。 （三）本项目各有机废气产生点均进行了有效收集和治理，废水全部进入天津凯莱英生物科技有限公司 1 号污水处理站进行处理达标后排入天津经济技术开发区西区污水处理厂。 （四）本项目废气治理设施主要为水洗+二级活性炭或二级活性炭，不涉及焚烧等产生温室气体的处理措施。	符合

	装，推动生活垃圾源头减量。推进污水资源化利用。到 2025 年，全市固体废物产生强度稳步下降，固体废物循环利用体系逐步形成。到 2025 年，城市生活垃圾分类体系基本健全，城市生活垃圾资源化利用比例提升至 80% 左右。到 2030 年，城市生活垃圾分类实现全覆盖。 （四）加强大气、水环境治理协同减污降碳。加大 PM2.5 和臭氧污染共同前体物 VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治理效果和温室气体排放水平。强化 VOCs 源头治理，严格新、改、扩建涉 VOCs 排放建设项目环境准入门槛，推进低 VOCs 含量原辅材料的源头替代。落实国家控制氢氟碳化物排放行动方案，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。开展移动源燃料清洁化燃烧，推进我市移动源大气污染物排放和碳排放协同治理。提高工业用水效率，推进工业园区用水系统集成优化。构建区域再生水循环利用体系。持续推动城镇污水处理节能降耗，优化工艺流程，提高处理效率，推广污水处理厂污泥沼气热电联产及水源热泵等热能利用技术，提高污泥处置水平。开展城镇污水处理和资源化利用碳排放测算，优化污水处理设施能耗和碳排放管理，控制污水处理厂甲烷排放。提升农村生活污水治理水平。		
环境风险防控	（一）加强优先控制化学品的风险管控。重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险，研究推动重点环境风险企业、工序转移，新建石化项目向南港工业区集聚。严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建设涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。严防沿海重点企业、园区，以及海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险。进一步完善危险废弃物鉴别制度，积极推动华北地区危险废物联防联控联合治合作机制建立，加强化工园区环境风险防控。加强放射性废物（源）安全管理，废旧放射源 100% 安全收贮。实施危险化学品企业安全整治，对于不符合安全生产条件的企业坚决依法关闭。开展危险化学品企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设，加快实现重大危险源企业数字化建设全覆盖。推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，涉及国家重点监管的危险化工工艺装置必须实现自动化控制，强化本质安全。加强危险货物道路运输安全监督管理，提升危险货物运输安全水平。	（一）本项目不涉及持久性有机污染物、汞，不涉及重金属、放射性物质。生产车间和库房内设置了可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置；本项目涉及加氢危险工艺，相关反应釜和反应器为自动控制系统。 （二）本项目不涉及污染地块使用。 （三）建设单位不属于土壤、地下水重点单位。 （四）建设单位设定了土壤及地下水环境自行监测计划并定期开展监测。	符合

	(二) 严格污染地块用地准入。实行建设用地土壤污染风险管控和修复名录制度。对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。按照国家规定，开展土壤污染状况调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、修复效果评估、后期管理等；未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。 (三) 加强土壤污染源头防控。动态更新土壤、地下水重点单位名录，实施分级管控，开展隐患排查整治。完成土壤污染源头管控重大工程国家试点建设，探索开展焦化等重点行业土壤污染源头管控工程建设。深入实施涉镉等重金属行业企业排查。划定地下水污染防治重点区域，分类巩固提升地下水水质。加强生活垃圾填埋场封场管理，妥善解决渗滤液问题。强化工矿企业土壤污染源头管控。严格防范工矿企业用地新增土壤污染。动态更新增补土壤污染重点监管单位名录。强化重点监管单位监管，定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测，监督土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，依法将其纳入排污许可管理。实施重点行业企业分类分级监管，推动高风险在生产企业健全完善土壤污染隐患排查制度和措施。鼓励企业因地制宜实施防腐防渗及清洁生产绿色化改造。加强企业拆除活动污染防治现场检查，督促企业落实拆除活动污染防治措施。 (五) 加强土壤、地下水协调防治。推进实现疑似污染地块、污染地块空间信息与国土空间规划“一张图”，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，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。加强调查评估，防范集中式污染治理设施周边土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理，对可能造成土壤污染的行业企业和关停搬迁的污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物处置场、工业集聚区等地块，开展土壤污染状况调查和风险评价。加强石油、化工、有色金属等行业腾退地块污染风险管控，落实优先监管地块清单管理。推动用途变更为“一住两公”（住宅、公共管理、公共服务）地块土壤污染状况调查全覆盖，建立分级评审机制，严格落实准入管理，有效保障重点建设用地安全利用。		
资源利用效率	(一) 严格水资源开发。严守用水效率控制红线，提高工业用水效	(一) 本项目属于原料药制造，不属于	符合

	力，推动电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工等高耗水行业达到用水定额标准。促进再生水利用，逐步提高沿海钢铁、重化工等企业海水淡化及海水利用比例；具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准新增取水许可。 （四）推动非化石能源规模化发展，扩大天然气利用。巩固多气源、多方向的供应格局，持续提高电能占终端能源消费比重，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。坚持集中式和分布式并重，加快绿色能源发展。大力开发太阳能，有效利用风资源，有序开发中深层水热型地热能，因地制宜开发生物质能。持续扩大天然气供应，优化天然气利用结构和方式。支持企业自建光伏、风电等绿电项目，实施绿色能源替代工程，提高可再生资源 and 清洁能源使用比例。支持企业利用余热发电、并网。支持企业利用合作建设绿色能源项目、市场化交易等方式提高绿电使用比例，探索建设源网荷储一体化实验区。“十四五”期间，新增用能主要由清洁能源满足，天然气占能源消费总量比重达到国家及市级目标要求；非化石能源比重比2020 年提高 4 个百分点以上。	高耗水行业。 （二）本项目不涉及化石能源使用。	

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）和天津市滨海新区生态环境局关于印发《滨海新区生态环境准入清单（2021 版）>的通知》（津滨环发[2021]31 号），本项目位于重点管控区（国家级开发区-天津经济技术开发区西区），符合性分析如下：

表 1.3-3 本项目与滨海新区生态环境准入清单符合性分析

天津经济技术开发区西区管控要求			
纬度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1. 执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求； (12) 天津市双城中间绿色生态屏障区依据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》进行管理。	1. 本项目位于天津经济技术开发区西区，不涉及占压生态保护红线；本项目为制药项目，属于总体要求中规定的“两高”项目，根	符合

	(15) 严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。 (16) 严格执行国家关于淘汰严重污染生态环境的产品、工艺、设备的规定，推动落后产能退出。 (17) 新建排放重点大气污染物的工业项目，应当按照有利于减排、资源循环利用和集中治理的原则，集中安排在工业园区建设。 (18) 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。 (19) “两高”项目暂按煤电、石化、煤化工、钢铁、焦化、建材、有色、化工 8 个行业类别统计，具体包括但不限于石油炼制，石油化工，现代煤化工，焦化（含兰炭），煤电，长流程钢铁，独立烧结、球团，铁合金，合成氨，铜、铝、铅、锌、硅等冶炼，水泥、玻璃、陶瓷、石灰、耐火材料、保温材料、砖瓦等建材行业，制药、农药等行业新建、改建、扩建项目；其他行业涉煤及煤制品、石油焦、渣油、重油等高污染燃料使用工业炉窑、锅炉的项目，后续对“两高”范围如有明确规定的，从其规定。 (30) 严守生态红线，在红线区域内严格实施土地用途管制和产业退出制度。 2. 天津市双城中间绿色生态屏障区依据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》进行管理；按照《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035 年）》中的二级管控区、三级管控区进行空间布局优化与调整。 3. 双城中间绿色生态屏障区二级管控区东南片区建设示范工业园区，鼓励发展清洁生产水平高、资源能源利用效率高、单位面积产值高的高质量绿色产业；西片区建设示范小城镇、特色小镇，推动现有工业企业及厂房完成清退。 4. 新建项目应符合天津经济技术开发区和西区的相關发展规划。	据后续“清洁生产分析章节”结论，本项目拟采用的工艺技术可靠，工艺设备先进，单位产品能耗、物耗可达国内同行业先进水平，排污量为同行业较低水平，总体来说，本项目清洁生产水平属于国内先进，符合总体要求中的第 12、15-19、30 项中的要求；其他项目本项目不涉及。综上，本项目符合总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。 2. 根据后续分析，本项目选址属于二级管控区，符合《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035 年）》的要求。 3. 本项目选址位于双城中间绿色生态屏障区二级管控区东南片区，该区域要求建设示范工业园区，本项目清洁生产水平优于同行业其他企业、资源能源利用效率高。 4. 根据前述规划符合性分析，本项目符合天津经济技术开发区和西区的产业规划。	
污染物排放管控	5. 执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求： (32) 新改扩建项目必须严格执行污染物排放等量或倍量替代，严	5. 根据项目影响分析，本项目运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固	符合

	格落实国家大气污染物特别排放限值要求。 (33) 严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。 (34) 实施氮磷排放总量控制，实行新建、改建、扩建项目氮磷总量指标减量替代。 (43) 新建、改建、扩建项目须落实 SO₂、NO_x 和 VOCs 等污染物排放总量倍量替代要求。用于建设项目的“可替代总量指标”原则上来源于国家或天津市认定的减排项目。 (47) 深化VOCs 污染防治。持续加大源头控制力度，推动重点行业综合治理，落实无组织排放控制要求，开展VOCs 物料储罐治理，加强VOCs 重点企业监管。 (49) 深化扬尘等面源污染综合治理。加强施工扬尘、道路扬尘、裸地及堆场扬尘综合治理，强化精细化管理措施。 (51) 生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。 6. 加强区内因管网错接、漏接等造成的雨污管网混排的排查和升级改造，实行雨污分流。结合开发建设，推动管网空白区的排水管网建设。 7. 加快区内断头河建设，构建辖区内水系循环体系，加大生态补水力度。 8. 强化工业集聚区水污染治理监管，确保污水集中处理设施达标排放。 9. 加强园区工业固体废物综合利用及危险废物处理处置管理。 10. 强化包装印刷、汽车及零部件制造等行业和涉涂装工艺的企业VOCs 排放管控。 11. 围绕家具制造、集装箱、机械设备制造、包装印刷等重点行业企业，积极推广使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂。 12. 加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。 13. 推动重点行业绿色低碳发展，化工行业大力推广采取节能型流	固体废物能够得到妥善处置，废气产生点位全部进行有组织收集，避免无组织排放，施工期满足“六个百分百”要求，符合总体要求中的 32~34、43、47、49、51 项要求；其余项不涉及。综上，本项目符合总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。 6. 本项目实行雨污分流。 7. 本项目不涉及。 8. 本项目不涉及。 9. 本项目固体废物分类处置，危险废物交有资质单位处置。 10. 本项目不涉及。 11. 本项目不涉及。 12. 本项目不涉及。 13. 本项目工艺流程先进，采取了高效工艺，提高转化率和收率，实现节能降耗。	

环境风险防控	程、使用高效催化剂等节能减排路径。 14. 执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求： （56）工业固体废物堆存场所建成防扬散、防流失、防渗漏设施。 （58）完善环境应急协调联动机制，建设环境应急物资储备库，监督指导企业建立环境应急装备和储备物资。 （60）建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染。 （61）海河等主要河流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等生产装置及危险化学品仓储设施环境风险。 （63）严格管理危险废物的贮存、运输及处理处置，加强对危险废物处理处置单位的监管。 15. 做好工业企业土壤环境监管。 16. 建立并完善工业固体废物堆存场所污染防治方案，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。 17. 推动生活垃圾分类和统一收集处理，强化一般工业固废和危险废物处置管理。 18. 完善天津经济技术开发区环境风险防控体系，加强滨海新区、天津经济技术开发区、西区以及企业风险防控联动；完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理水平。	14. 本项目危废依托现有危废暂存间存储，定期交有资质单位处置，一般固废依托现有一般固废间存储，交一般工业固废处置和利用单位处理，符合总体要求的第 56、60、63 项要求；本项目建成后拟设置消防沙等应急物资，符合总体要求的第 58 项要求；本项目周边无主要河流，符合总体要求的第 61 项要求；其余不涉及。综上，本项目符合总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。 15. 本项目运营期应做好土壤环境监管。 16. 本项目固体废物分类处置，危险废物交有资质单位处置。 17. 生活垃圾分类收集，交城管委处置。一般工业固废和危险废物分类处置。 18. 项目建成投运前应修订突发环境事件应急预案。	符合
资源利用效率	19. 执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求： （64）高污染燃料禁燃区范围执行《天津市人民政府关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（津政发〔2018〕25 号）；对高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料组合执行《高污染燃料目录》（国环规大气〔2017〕2 号）中 II 类（较严）和 III 类（严格）管控要求。 （65）在高污染燃料禁燃区内，新建、改建、扩建项目禁止使用煤和重油、渣油、石油焦等高污染燃料。高污染燃料禁燃区内已建的燃煤电厂和企业事业单位及其他生产经营者使用高污染燃料的锅炉、窑炉，应当按照市或者区人民政府规定的期限改用天然气等清洁能源、并网或者拆除，国家另有规定的除外。	19. 本项目不涉及高污染燃料，符合总体要求中的 64~66 项要求；其余不涉及。综上，本项目符合总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。 20. 本项目不涉及。	符合

	(66) 能源、工业、交通、建筑等重点领域，以及钢铁、建材、有色、化工、石化、电力等重点行业，应当采取措施控制和减少碳排放，符合国家和本市规定的碳排放强度要求，并且不得超过规定的碳排放总量控制指标。 20. 合理调度水利工程，不断优化调水路径，实施河道、景观水体等生态环境补水。		

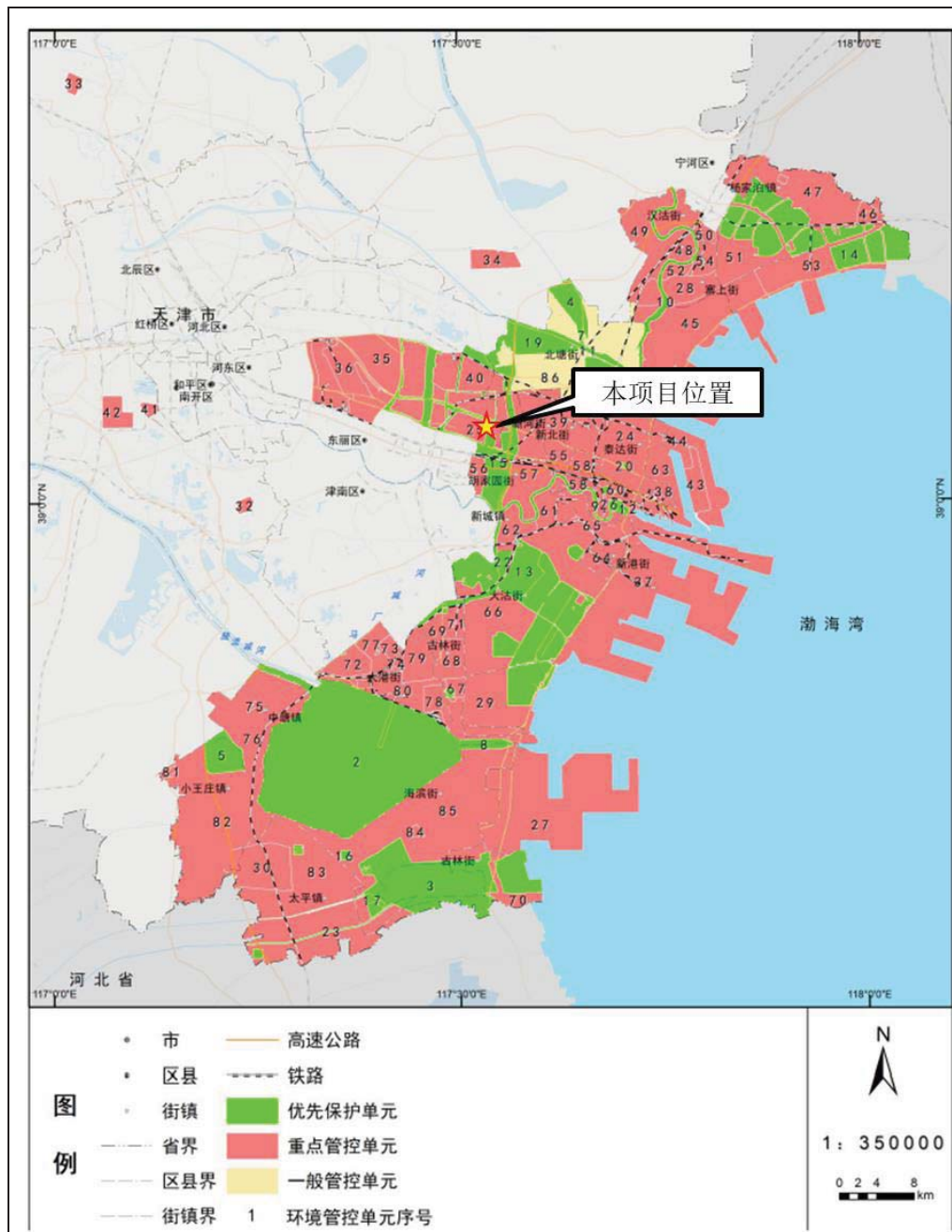


图 1.3-3 本项目与滨海新区环境管控单元分布图相对位置关系图

1.3.4 生态保护红线的符合性

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于划定的城镇开发边界内，未占用耕地和永久基本农田、生态保护红线。

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。其中中部七里海-大黄堡湿地区主要分布于宁河区、武清区、宝坻区，包括七里海湿地生物多样性维护生态保护红线、大黄堡湿地生物多样性维护生态保护红线、上马台湿地生物多样性维护生态保护红线、尔王庄水库水源涵养和供水生态保护红线、引滦明渠水源涵养和输水生态保护红线，以及蓟运河、潮白新河、青龙湾减河、北运河、永定河、永定新河、海河等 7 条一级河道构成的河滨岸带生态保护红线。红线内涉及古海岸与湿地国家级自然保护区、大黄堡湿地自然保护区、引滦明渠饮用水水源保护区一级区。

本项目距离最近的天津市生态保护红线区域为南侧约 7.45km 的海河，故本项目不占用天津市生态保护红线用地。

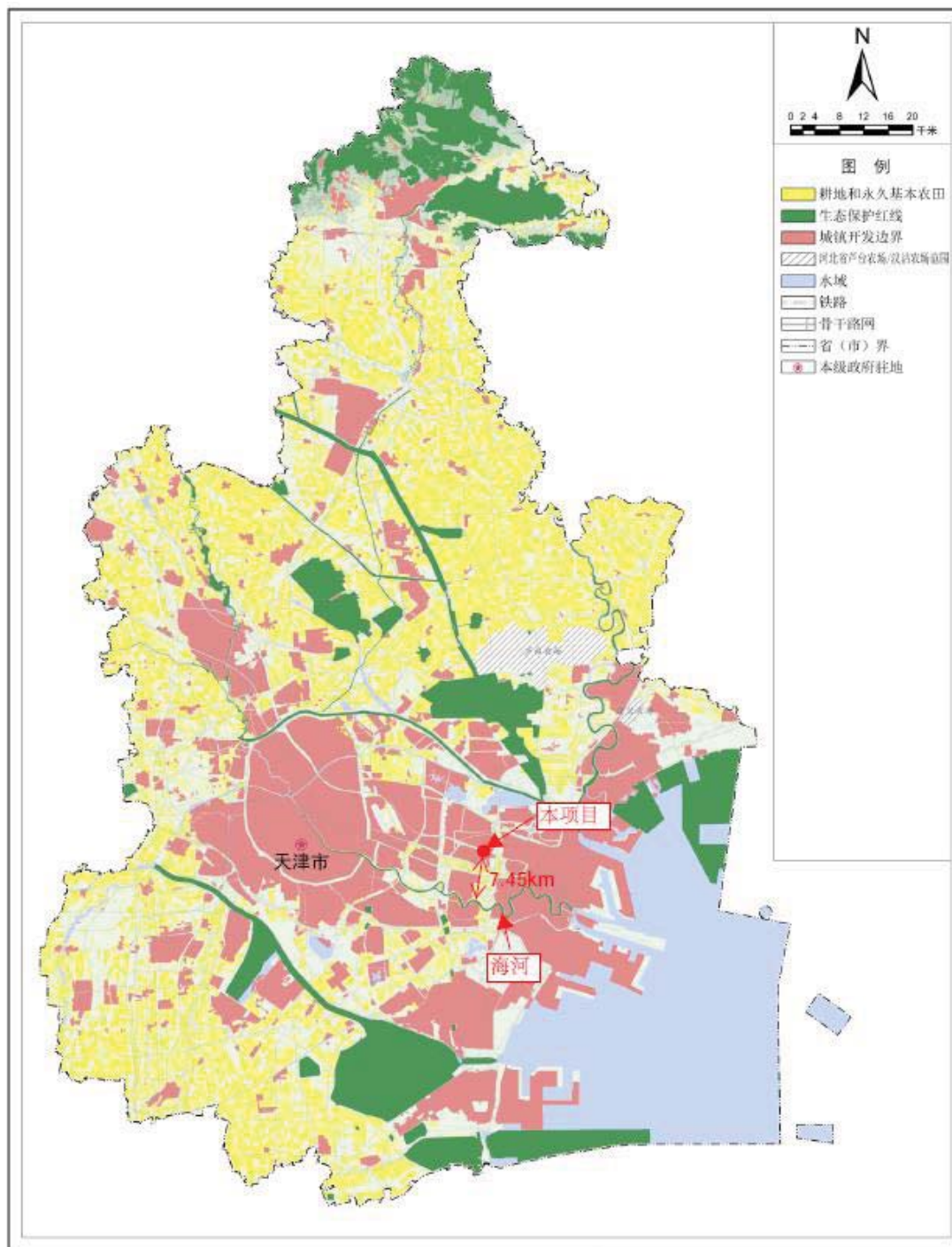


图 1.3-4 本项目与天津市生态保护红线的位置关系

1.3.5 行业政策符合性

表 1.3-4 本项目与行业技术政策要求符合性分析

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	鼓励使用无毒、无害或低毒、低害的原辅材料，减少有毒、有害	根据《关于印发重点企业清洁生产审核程序规定的通知》（环发	符合

		原辅材料的使用。	[2005]151 号) 中对有毒有害物质的定义: 指被列入《危险货物品名表》(GB12268)、《危险化学品名录》、《国家危险废物名录》和《剧毒化学品目录》中的剧毒、强腐蚀性、强刺激性、放射性(不包括核电设施和军工核设施)、致癌、致畸等物质。经对照, 本项目不涉及以上有毒有害原辅料。	
		鼓励在生产中减少含氮物质的使用。	除工艺要求, 部分工序的原辅料必须使用含氮物质外, 本项目尽量避免含氮物质的使用	符合
		鼓励采用动态提取、微波提取、超声提取、双水相萃取、超临界萃取、液膜法、膜分离、大孔树脂吸附、多效浓缩、真空带式干燥、微波干燥、喷雾干燥等提取、分离、纯化、浓缩和干燥技术。	本项目药物生产过程中涉及使用纳滤等分离技术	符合
		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。	本项目生产设备均密闭, 液体投料用软管连接包装桶泵送至生产设备或通过隔离器封闭加料, 生产废气均通过密闭管路、万向罩收集。	符合
		鼓励回收利用废水中有效物质、采用膜分离或多效蒸发等技术回收生产中使用的铵盐等盐类物质, 减少废水中的氨氮及硫酸盐等盐类物质。	本项目使用的盐量较小, 不具备回收价值。	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。	灭活是指用物理或化学手段杀死病毒、细菌等, 但是不损害它们体内有用抗原的方法。本项目为化学原料药, 不涉及病毒、细菌等微生物, 因此不涉及灭活处理。 本项目废水依托凯莱英生物公司 1 号污水处理站处理后经污水管网排入天津经济技术开发区西区污水处理厂处理, 且废水污染物排放满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)“三级”标准; 基准排水量满足行业要求。	符合
		烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞、总砷等水污染物应在车间处理达标后, 再进入污水处理系统。	本项目不涉及烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞、总砷等污染因子。	符合
		含有药物活性成份的废水, 应进行预处理灭活。	灭活是指用物理或化学手段杀死病毒、细菌等, 但是不损害它们体内有用抗原的方法。本项目为化学原料药, 不涉及病毒、细菌等微生物, 因此不涉及灭活处理。	符合
		高含盐废水宜进行除盐处理后,	本项目不涉及高含盐废水。	符合

		再进入污水处理系统。		
		可生化降解的高浓度废水应进行常规预处理，难生化降解的高浓度废水应进行强化预处理。预处理后的高浓度废水，先经“厌氧生化”处理后，与低浓度废水混合，再进行“好氧生化”处理及深度处理；或预处理后的高浓度废水与低浓度废水混合，进行“厌氧（或水解酸化）—好氧”生化处理及深度处理。	本项目不涉及高浓度废水，生产和生活废水经预酸化+BYIC 厌氧反应+厌沉+A/O+二沉+混凝沉淀处理后达标排放。	符合
		毒性大、难降解废水应单独收集、单独处理后，再与其他废水混合处理。	本项目不涉及毒性大、难降解废水。	符合
		含氨氮高的废水宜物化预处理，回收氨氮后再进行生物脱氮。	本项目不涉及高氨氮废水。	符合
		接触病毒、活性细菌的生物工程类制药工艺废水应灭菌、灭活后再与其他废水混合，采用“二级生化—消毒”组合工艺进行处理。	本项目不涉及接触病毒、活性细菌的废水。	符合
		实验室废水、动物房废水应单独收集，并进行灭菌、灭活处理，再进入污水处理系统。	本项目不涉及需要灭菌、灭活的实验室废水和动物房废水。	符合
		低浓度有机废水，宜采用“好氧生化”或“水解酸化-好氧生化”工艺进行处理。	本项目废水处理工艺为水解酸化（预酸化）+BYIC 厌氧反应+厌沉+A/O+二沉+混凝沉淀处理。	符合
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。	本项目称量、投料、粉碎、包装粉尘经隔离器自带的高效粉尘过滤器处理，可高效除尘。	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。	本项目生产过程反应、浓缩等步骤在加热时设置有冷凝器，有机溶剂优先进行冷凝回收，未被冷凝的部分挥发后经废气治理设施处理。	符合
		发酵尾气宜采取除臭措施进行处理。	本项目不涉及发酵工艺。	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。	本项目含三氟乙酸、HCl、氨等酸碱碱性废气采用水洗处理。	符合
		产生恶臭的生产车间应设置除臭设施；动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。	本项目恶臭气体经喷淋和活性炭处理后排放。	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	本项目产生的废液、废渣、沾染废物、废活性炭、废包装物、废机油等均作为危废处理。	符合

		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。		
		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。	本项目药物生产过程未使用活性炭。	符合
5	二次污染防治	废水厌氧生化处理过程中产生的沼气，宜回收并脱硫后综合利用，不得直接放散。	本项目废水依托凯莱英生物公司的污水处理站处理，其厌氧反应器产生的沼气量较小，无法进行利用，故经碱液脱硫处理后进入火炬系统燃烧。	符合
		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。	本项目废水依托凯莱英生物公司的污水处理站处理，其污水处理过程产生的废气经该公司的两级碱洗+UV 光解+活性炭装置处理后由排气筒排放。	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。	本项目废水依托凯莱英生物公司的污水处理站处理，其产生的废水处理污泥需进行危废鉴别，未得到鉴定结果前暂按危废管理。	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。	本项目吸附有机废气的废活性炭作为危废处理。	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。	本项目除尘设施捕集的不可回收利用的药尘与粉尘过滤器滤芯一并作为危废处置。	符合
6	运行管理	企业应按照规定，安装 COD 等主要污染物的在线监测装置，并与环保行政主管部门的污染监控系统联网。	本项目废水依托凯莱英生物公司污水处理站处理，COD 等主要污染物的在线监测装置由凯莱英生物公司负责。	符合
		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。	本项目生产厂房等区域将采取相应的防渗、防漏和防腐措施，并实施雨污分流。	符合

1.3.6 环保政策符合性

表 1.3-5 本项目与环保政策符合性分析

序号	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发[2022]2 号）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	第五章深入打好污染防治攻坚战，持续改善生态环境质量	推进 VOCs 全过程治理。强化过程管控、涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。	本项目含 VOCs 原辅材料均存储在密闭包装桶中；生产设备均密闭，液体投料用软管连接包装桶泵送至生产设备或通过隔离器封闭加料，生产废气均通过密闭管路、万向罩收集，采用密闭管道进行含 VOCs	符合

	量		物料的转移和输送，以上措施可有效防止 VOCs 无组织排放。	
		强化系统治理、提升水生态环境质量，深化水污染治理，涉及重点排污单位全部安装自动在线监控装置。	本项目废水依托凯莱英生物公司的 1 号污水处理站处理。COD 等主要污染物的在线监测装置由凯莱英生物公司负责。	符合
序号	《天津市滨海新区人民政府关于印发天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划的通知》（津滨政发[2022]5 号）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	VOCs 全过程综合整治	重点行业涉 VOCs 排气筒非甲烷总烃去除效率不应低于 80%	本项目属于重点行业，本项目工艺废气引入水洗+二级活性炭或二级活性炭装置处理，处理效率为 80%。	符合
		加强无组织排放管控。全面落实国家《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）及相关工业污染物排放标准特别控制要求，深化无组织排放动态排查，加强对（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查整治，管控 VOCs 无组织排放，强化对企业无组织排放环节专项检查。	本项目含 VOCs 原辅材料均存储在密闭包装桶中；生产设备均密闭，液体投料用软管连接包装桶泵送至生产设备或通过隔离器封闭加料，生产废气均通过密闭管路、万向罩收集，采用密闭管道进行含 VOCs 物料的转移和输送，以上措施可有效防止 VOCs 无组织排放，符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）及相关工业污染物排放标准特别控制要求。	符合
序号	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	加强设备与场所密闭管理	含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。	本项目属于重点行业。本项目含 VOCs 原辅材料均存储在密闭包装桶中；生产设备均密闭，液体投料用软管连接包装桶泵送至生产设备或通过隔离器封闭加料，生产废气均通过密闭管路+万向罩收集，采用密闭管道进行含 VOCs 物料的转移和输送。	符合
2	推进使用先进生产工艺	通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、	本项目采用全密闭的生产技术，减少了工艺过程无组织排放。本项目将采用低泄漏的泵、压滤罐等。	符合

		离心机、干燥设备等。		
3	加强设备与管线组件泄漏控制	企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于 2000 个的，应按要求开展 LDAR 工作。	本项目建成后全厂密封点数量大于 2000 个，建设单位应按 GB 37822 规定开展泄漏检测与修复工作。	符合
4	推进建设适宜高效的治污设施。	低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。 实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；	本项目不涉及高浓度废气，生产厂房的冻干废气引入“二级活性炭”装置处理，其他工艺废气引入“水洗+二级活性炭”装置处理。 本项目生产过程反应、浓缩等步骤在加热时设置有冷凝器，有机溶剂优先进行冷凝回收，未被冷凝的部分挥发后经废气治理设施处理。	符合
序号	关于贯彻落实《重点行业挥发性有机物综合治理方案》工作的通知（津污防气函[2019]7 号）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	全力推进 VOCs 无组织排放排查治理	对照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822 - 2019)，严格排查含 VOCs 物料(包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等)储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源。企业应通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目生产设备均密闭，液体投料用软管连接包装桶泵送至生产设备或通过隔离器封闭加料，生产废气均通过密闭管路+万向罩收集，可有效避免废气的无组织排放。	符合
序号	《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的的通知》（津污防攻坚指[2022]2 号）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	天津市深入打好蓝天保卫战行动计划	19.强化VOCs 全流程、全环节综合治理。严格新、改、扩建涉VOCs 排放建设项目环境准入门槛，涉及新增VOCs 排放的，落实倍量削减替代要求。推进VOCs 末端治理。按照“应收尽收、高效治理”原则，将无	本项目生产设备均密闭，液体投料用软管连接包装桶泵送至生产设备或通过隔离器封闭加料，生产废气均通过密闭管路、万向罩收集，可有效避免废气的无组织排放。 本项目生产厂房的冻干废气引入“二级活性炭”装置处理，其他工	符合

		组织排放转变为有组织排放进行集中处理，选择适宜安全高效治理技术，加强运行维护管理，治理设施较生产设备要做到“先启后停”。	艺废气引入“水洗+二级活性炭”装置处理。 以上符合全流程、全环节综合治理及末端治理要求。	
2		30.深化扬尘污染综合治理。加强建筑、公路、道桥、水利、园林绿化等施工工程“六个百分之百”控尘措施监管。	本项目不涉及施工扬尘，符合要求。	符合
3		33.推进恶臭异味综合治理。	本项目各污染物经废气治理设施处理后高空排放，符合要求。	符合
4		35.加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物环境管理。	本项目制冷剂为R22、R404a、R410a，R404a和R410a不属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》，R22属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》中可继续使用，逐步替代，非禁止使用或淘汰的物质。R22按照《议定书》含氢氯氟烃加速淘汰调整案规定，2013年生产和使用分别冻结在2009和2010年两年平均水平，2015年在冻结水平上削减10%，2020年削减35%，2025年削减67.5%，2030年实现除维修和特殊用途以外的完全淘汰。建设单位会根据国家政策要求逐步削减受控物质的使用，并逐步使用不在《中国受控消耗臭氧层物质清单》中的制冷剂。	符合
5		36.持续开展噪声污染治理。完善治理噪声污染法律制度保障，制定实施噪声污染防治行动计划，统筹推动源头减噪、活动降噪。	本项目通过选用低噪声设备、建筑隔声、基础减振等措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求，不会产生噪声扰民现象。	符合
6	天津市深入打好碧水保卫战行动计划	（四）推进工业绿色转型。严格环境准入，严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目，新改扩建项目继续实行主要污染物减量替代。	本项目不属于高耗水项目，位于工业园区内，符合要求。	符合
7		（三十三）深化工业废水排放监管。推进各级工业园区废水集中处理，实现工业园区污水集中处理全覆盖。	本项目生活污水经化粪池处理后再与生产废水一并依托凯莱英生物公司的1号污水处理站处理，最后进入天津经济技术开发区西区污水处理厂集中深度处理，符合要求。	符合
8		1.严格控制涉重金属行业污染物排放。严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目	本项目不涉及《污水综合排放标准》DB12/356-2018中第一类污染物的排放，符合要求。	符合

		实施“等量替代”或“减量替代”。		
9		2.严格防范工矿企业用地新增土壤污染。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本项目生产厂房已提出了防腐蚀、防渗漏、防遗撒的要求。	符合
序号	《天津市持续深入打好污染防治攻坚战2024 年工作计划》（津污防攻坚指[2024]2号）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	（一）持续深入打好蓝天保卫战	3.持续推进工业源深度治理。持续实施挥发性有机物（VOCs）企业治理设施升级改造，开展涉挥发性有机物（VOCs）无组织排放改造治理。持续开展挥发性有机物（VOCs）泄漏检测与修复工作。加强重点涉气企业烟气和含挥发性有机物（VOCs）废气旁路管控。持续实施储罐/装载废气综合治理。	本项目生产设备均密闭，液体投料用软管连接包装桶泵送至生产设备或通过隔离器封闭加料，生产废气均通过密闭管路、万向罩收集，可有效避免废气的无组织排放。 本项目生产厂房的冻干废气引入“二级活性炭”装置处理，其他工艺废气引入“水洗+二级活性炭”装置处理。 建设单位已按要求定期开展挥发性有机物（VOCs）泄漏检测与修复工作。	符合
2		5.提升面源管控水平。持续开展扬尘专项治理行动。加强施工工程“六个百分之百”控尘措施监管，对占地面积 5000 平方米以上的施工工地安装视频监控或扬尘监测设施，并与属地有关部门有效联网。	本项目不涉及施工扬尘。	符合
3	（二）持续深入打好碧水保卫战	9.持续打好入海河流水质提升攻坚战。加强工业污染防治，强化工业直排企业、工业园区、污水处理厂等污染源监管。	本项目不涉及废水直接排放。	符合
4	（三）持续深入打好净土保卫战	12.强化源头防控。动态更新土壤重点监管单位名录，定期开展重点监管单位周边土壤地下水环境监测，推动全面落实隐患排查、自行监测等法定义务。	建设单位暂不属于土壤重点监管单位。	符合
5		14.推进地下水污染防治。更新发布地下水污染防治重点排污单位名录，推动全面落实自行监测、隐患排查等法定义务。	建设单位暂不属于地下水污染防治重点排污单位。	符合
序号	《滨海新区持续深入打好污染防治攻坚战2024 年工作计划》（发布日期 2024.4.19）		本项目情况	符合性

	项目	要求		
1	(一) 持续深入打好蓝天保卫战	3.持续推进工业源深度治理。持续实施VOCs企业治理设施升级改造，推进涉VOCs无组织排放改造治理。持续开展泄漏检测与修复工作。加强重点涉气企业烟气和VOCs废气旁路管控。持续实施储罐/装载废气综合治理。	详见与“《天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划》（津污防攻坚指[2024]2 号）”的符合性分析。	符合
2		5.提升面源管控水平。持续开展扬尘专项治理行动。加强各类施工工地“六个百分之百”控尘措施监管，确保占地面积5000 平方米以上的施工工地安装视频监控或扬尘监测设施并与属地有关部门有效联网。	本项目不涉及施工扬尘。	符合
3	(二) 持续深入打好碧水保卫战	9.持续打好入海河流水质提升攻坚战。强化工业园区污水治理。	本项目生活污水经化粪池处理后再与生产废水一并依托凯莱英生物公司的 1 号污水处理站处理，最后进入天津经济技术开发区西区污水处理厂集中深度处理，符合要求。	符合
4	(三) 持续深入打好净土保卫战	12.强化源头防控。动态更新增补土壤重点监管单位名录，按监测计划开展土壤污染重点监管单位周边土壤及地下水环境监测，督促重点监管单位全面落实隐患排查、自行监测等法定义务。	建设单位暂不属于土壤重点监管单位。	符合
5		14.推进地下水污染防治。更新发布地下水污染防治重点排污单位名录，督促全面落实自行监测、隐患排查等法定义务。按照地下水污染防治重点区划定情况实施分区管控，落实环境准入、隐患排查、风险防控措施。	建设单位暂不属于地下水污染防治重点排污单位。	符合
序号	《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）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	全面加强扬尘污染管控	建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求	本项目不涉及施工扬尘。	符合
2	推进工业园区水环境问题排查整治	加强工业企业、工业园区废水排放监管，确保工业废水稳定达标排放。	根据后续章节分析，本项目建成后依托的污水处理站出口水质可达标排放。	符合
3	强化土壤污染源头防控	动态更新土壤、地下水重点单位名录，实施分级管控，开展隐患排查整治。	本项目生产厂房已按标准规定提出了防腐蚀、防渗漏、防遗撒的要求。	符合

序号	《关于加强“两高”项目管理的通知》 (津发改环资[2021]269号)	本项目情况	符合性
1	“两高”项目暂按煤电、石化、煤化工、钢铁、焦化、建材、有色、化工 8 个行业类别统计，具体包括但不限于石油炼制，石油化工，现代煤化工，焦化（含兰炭），煤电，长流程钢铁，独立烧结、球团，铁合金，合成氨，铜、铝、铅、锌、硅等冶炼，水泥、玻璃、陶瓷、石灰、耐火材料、保温材料、砖瓦等建材行业，制药、农药等行业新建、改建、扩建项目。；其他行业涉煤及煤制品、石油焦、渣油、重油等高污染燃料使用工业炉窑、锅炉的项目，后续对“两高”范围如有明确规定的，从其规定。	本项目为制药行业，属于“两高”项目。	符合
2	各级审批（核准、备案）机关在审批（核准、备案）“两高”项目时，要会同同级发展改革主管部门审查项目是否符合现行产业政策、煤炭消费减量替代等要求；会同同级生态环境主管部门审查项目是否符合“三线一单”、规划环评、污染物排放区域削减等要求；会同同级工业主管部门审查项目是否符合产业规划、产能置换等政策。对不符合相关标准或不落实相关规定的，一律不予审批（核准、备案）。	根前述分析，本项目的建设符合国家产业政策要求，符合《制药工业污染防治技术政策》要求，符合“三线一单”、规划环评的要求	符合
3	各级节能审查机关和环评审查机关对“两高”项目的审查要提高准入门槛，对于行业产能已经饱和的“两高”项目，主要产品能效水平应对标行业能耗限额先进值或国际先进水平；对于行业产能尚未饱和的“两高”项目，在能耗限额准入值、污染物排放标准等基础上，对标国际先进水平提高准入门槛。对于能耗量较大的新兴产业，要加强引导，支持企业应用绿色低碳技术，提高能效和排放水平。	本项目属于行业产能尚未饱和的“两高”项目，经报告分析，本项目改造后各排放口污染物可达标排放；目前制药行业无能耗限额准入值。	符合

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

评价关注的主要环境问题包括废气排放对环境空气的影响，废水排放达标情况，项目建设对周边地下水水质、土壤环境的影响，以及环境风险影响。

1.5 环境影响评价主要结论

本项目运营期各排气筒排放的污染物可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）、《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）、《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关限值要求。

本项目运营期产生的生活污水经化粪池处理后再与生产废水一并进入天津凯莱英生物科技有限公司 1 号污水处理站处理，排放水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值后，最终排入天津经济技术开发区西区污水处理厂处理。

运营期噪声源经过隔声以及设备减振措施处理后，厂界噪声预测结果可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。本项目产生的生活垃圾交由城市管理委员会清运，一般固废交一般工业固废处置和利用单位处理，危险废物按照相关要求要求进行存储管理，定期交由有资质单位处理。

在正常状况下，本项目存在污染物的区域经防渗处理后，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情况不会发生。在非正常状况发生后，建设单位应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水和土壤中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水和土壤的影响降至最小。

在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构等的前提下，本项目环境风险可防控。

本项目符合国家及天津产业政策，选址符合园区规划要求，工程污染治理措施可靠有效，污染物均能够达标排放，固体废物能得到合理处置，外排污染物对周围环境影响不大，可以满足当地的环境功能区划要求；整体建设符合清洁生产要求。从环境保护角度分析，本项目建设具备环境可行性。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第 9 号）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修正版）》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第 104 号，2021 年 12 月 24 日发布，2022 年 6 月 5 日起实施）；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法（2018 修订）》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令[2020]第 43 号）；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法（2018）》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法（2012 修订）》（2012 年 2 月 29 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法（2018 修正版）》（2018 年 10 月 26 日修订）。

2.1.2 国家政策法规及部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令[2017]第 682 号）；
- (2) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- (3) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）；
- (4) 《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）；

- (5) 《危险化学品安全管理条例（2013 年修正）》（国务院令[2013]第 645 号）；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（中华人民共和国生态环境部令[2020]第 16 号）；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）；
- (8) 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）；
- (9) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令 第 36 号）；
- (10) 《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监[1996]470 号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (13) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）；
- (14) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103 号）；
- (15) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令 第 11 号）；
- (16) 《排污许可管理办法（试行）（2019 修订）》（生态环境部令[2019]7 号）；
- (17) 《市场准入负面清单》（2022 年版）（发改体改规[2022]397 号）；
- (18) 《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）；
- (19) 《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》（发展改革委商务部令[2022]62 号）；
- (20) 《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》（发展改革委商务部令 第 47 号）；

- (21)《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函[2021]495 号）；
- (22)《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评[2021]108 号）；
- (23)《企业环境信息依法披露管理办法》（部令第 24 号，2022 年 2 月 8 日起施行）；
- (24)《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工业和信息化部公告 2021 年第 25 号）；
- (25)《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）；
- (26)《国家先进污染防治技术目录（水污染防治领域）》（2019 年版）（生态环境部公告 2020 年第 2 号）；
- (27)《重点管控新污染物清单（2023 年版）》（生态环境部部令第 28 号）；
- (28)《关于印发<全面实行排污许可制实施方案>的通知》（环环评〔2024〕79 号）。

2.1.3 地方性法规及文件

- (1) 天津市人民政府令第 20 号《天津市环境噪声污染防治管理办法（2020 年第二次修正）》；
- (2) 天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议（2020 年 9 月 25 日实施），《天津市水污染防治条例》；
- (3) 天津市人大常委会（2020 年 9 月 25 日实施），《天津市大气污染防治条例（2020 年修正）》；
- (4) 天津市第十七届人民代表大会第二次会议（2019 年 3 月 1 日实施），《天津市生态环境保护条例》；
- (5) 天津市第十七届人民代表大会常务委员会第十五次会议（2020 年 1 月 1 日实施），《天津市土壤污染防治条例（2019）》；
- (6) 天津市人民政府令[2006]第 100 号《天津市建设工程文明施工管理规定》（2018 年修订）；
- (7) 天津市建交委《建设施工二十一条禁令》（2009 年 9 月）；

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

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

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

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

（12）天津市人民政府办公厅（津政办规[2023]9 号）《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》；

（13）天津市生态环境局津环规范[2022]4 号《天津市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2022 年本）》；

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

（15）天津市人民代表大会常务委员会公告第五号（2023 年 7 月 27 日实施），《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》；

（16）《天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知》（津政规[2024]5 号）；

（17）《天津市人民政府关于废止〈天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知〉的通知》（津政规[2024]1 号）；

（18）《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）；

（19）天津市污染防治攻坚战指挥部蓝天保卫战办公室津污防气函[2019]7 号《关于贯彻落实〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉工作的通知》；

（20）天津市人民代表大会常务委员会公告第二十八号（2021 年 11 月 1 日实施），《天津市碳达峰碳中和促进条例》；

（21）《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）；

（22）《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）；

（23）《天津市滨海新区生态环境局关于印发<滨海新区生态环境准入清单（2021 版）>的通知》（津滨环发[2021]31 号）；

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

（25）《天津市滨海新区人民政府关于印发天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划的通知》（津滨政发[2022]5 号）；

（26）《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案的通知》（天津市污染防治攻坚指挥部办公室，2019 年 9 月 18 日印发）；

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

（28）《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》（津污防攻坚指[2024]2 号）；

（29）《滨海新区持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划》（发布日期 2024.4.19）；

（30）《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）；

（31）《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）；

（32）《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）的通知》（津政发〔2024〕18 号）。

2.1.4 导则与技术规范

（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 制药建设项目》（HJ611-2011）；

（3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

- (8)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (10)《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (11)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)；
- (12)《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ 1259-2022)，2022-10-1 实施；
- (13)《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)；
- (14)《污染源源强核算技术指南 制药工业》(HJ992-2018)；
- (15)《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。

2.1.5 技术文件

- (1) 凯莱英生命科学技术（天津）有限公司和本公司合同；
- (2) 凯莱英生命科学技术（天津）有限公司提供的本项目有关工程技术资料。
- (3)《天津经济技术开发区管理委员会基本建设中心西区东南组团凯莱英及瑞博周边道路工程岩土工程勘察报告》(天津市勘察设计院集团有限公司)

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

- (1) 调查了解建设地区及周边环境保护目标的环境质量现状，并对项目选址周围环境质量现状作评价。
- (2) 通过工程污染源调查，掌握项目建设后的特征污染物排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性。
- (3) 选择恰当的预测模式计算主要污染物对周边环境质量，特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对主要排放污染物进行达标论证。
- (4) 针对各类污染物产生及排放情况，根据设置污染物治理措施处理能力情况，进行可行性论证，提出控制或减轻污染的对策与建议。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影響。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，并对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据拟建项目的工程特点及拟建地区的环境特征，对该项目建设所造成的环境影响进行识别与筛选，具体见下表。

表 2.3-1 环境影响因素识别及筛选

序号	工程行为		对环境影响	影响程度	
				非显著	可能显著
1	施工阶段		环境空气、地表水、声环境质量、固体废物	√	
2	运营阶段	废气排放	区域环境空气质量	√	
3		废水排放	地表水、地下水、土壤环境质量	√	
4		噪声	声环境质量	√	
5		固体废物	贮存和处置的二次污染	√	
6		环境风险事故	环境空气、地表水、地下水环境质量		√
7		环境管理与监测	污染物达标排放、环境管理及环境质量监控	√	
8		各类污染物排放总量	地区总量控制要求	√	
9	项目建成投产		社会、经济效益	√	

（1）本项目选址位于天津经济技术开发区西区，根据前述分析，本项目建设符合园区规划。

（2）本工程施工期主要为设备安装，预计施工期不会对周边环境产生明显影响。

（3）本项目排放的废气污染物主要为生成工艺过程产生的废气，各产污节点经收集后引入水洗+二级活性炭或二级活性炭装置处理后达标排放，对环境空气质量影响较小。

（4）本项目产生的生活污水经化粪池处理后再与生产废水一并进入凯莱英

生物公司的 1 号污水处理站处理，经市政污水管网进入天津经济技术开发区西区污水处理厂处理，对水环境影响较小。

(5) 本项目运营期噪声主要为生产设备和风机噪声。本项目选址位于工业区，属于 3 类声环境功能区，根据地图查阅及现场踏勘，本项目 200m 范围内无声环境保护目标，在采取隔声减振等措施后，对声环境影响较小。

(6) 本项目产生的固废在厂内暂存，若其暂存、处置得当，不会对环境造成二次污染。

(7) 本项目车间集水池的池体破损可能会对潜水地下水水质和土壤环境产生影响，本项目按照国家相关的法律法规要求，做好地下水和土壤环境防腐防渗保护措施并定期进行监测后，对地下水和土壤环境影响较小。

(8) 本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=28.17$ ，涉及加氢工艺，风险潜势为 IV 类；涉及的甲苯、乙腈、DMF、甲醇等物料发生泄漏、火灾爆炸事故后，若处置不当将对环境造成一定的影响。

(9) 本项目各类污染物排放总量应满足区域总量控制要求。

(10) 完善环境管理措施是控制污染、促进地区持续发展的基本保证，并已按照相关标准和规范给出本项目的环境管理与监测计划。

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

2.3.2 评价因子筛选

(1) 环境空气

根据项目工程分析和环境影响因子识别结果，结合当地环境特征和拟建工程情况，筛选出本次评价因子见下表。

表 2.3-2 评价因子识别结果

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂ 、甲醇、甲苯、非甲烷总烃、HCl、氨
	达标分析	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、甲硫醚、乙酸乙酯、氨、HCl、苯系物（甲苯）、颗粒物、酚类、臭气浓度
地表水环境	达标分析	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、LAS、甲苯、可吸附有机卤化物（以 Cl 计）、硝基苯类、挥发酚、氟化物、色度
噪声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响预测	等效连续 A 声级
固体废物	影响分析	一般工业固体废物、危险废物

地下水环境	现状评价	(1) 基本因子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、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、硫酸盐、氟、砷、汞、铁、锰、铅、镉、硫酸盐、氯化物; (2) 特征因子: pH 值、甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、镍、锡、碘化物、甲醇、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、阴离子表面活性剂 (LAS)、石油类、挥发性酚类、硝基苯、氟化物。
	影响预测	氟化物
土壤环境	现状评价	(1) 土壤理化性质 (2) 基本因子: 建设用地土壤基本项 45 项 (3) 特征因子: 甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、石油烃 ($C_{10}\sim C_{40}$)、镍、pH 值、锡、挥发性酚类、硝基苯、氟化物
	影响预测	氟化物
环境风险	大气	乙腈、氰化氢、CO、 SO_2 、 NO_x 、HCl
	地表水	N-氯代丁二酰亚胺
	地下水	二氯甲烷
生态环境	简单分析	/

2.4 评价工作等级

2.4.1 大气环境影响评价工作等级

依据环境影响评价技术导则 (HJ 2.2-2018) 中推荐的估算模式 AERSCREEN 确定大气环境影响评价工作等级。本项目筛选出的评价因子如下表所示:

表 2.4-1 环境空气质量评价因子和评价标准表

评价因子	评价时段	标准值 (mg/m^3)	标准来源
PM_{10}	1 小时平均	0.45 (日平均浓度 3 倍计算)	GB3095-2012 (二级)
TVOC		1.2 (8 小时浓度 2 倍计算)	HJ2.2-2018 (附录 D)
甲苯		0.2	
氨		0.2	
甲醇		3.0	
HCl		0.05	
非甲烷总烃		2.0	《大气污染物综合排放标准详解》

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018), 通过计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物), 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。计算公式如下:

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

式中:

P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

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

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

本项目估算模型参数选取情况如下表所示：

表 2.4-2 估算模型参数表

参数		取值	参数来源
城市/农村选项	城市/农村	城市	项目位置属于城市建成区
	人口数（城市选项时）	204.57 万	根据《天津统计年鉴 2022》
最高环境温度（℃）		39.8	依据塘沽气象站近 20 年常规气象统计
最低环境温度（℃）		-19.2	
土地利用类型		城市	本项目 3km 范围内土地利用类型占地面积最大的为城市
区域湿度条件		中等湿度气候	根据中国干湿地区划分进行选择
是否考虑地形	考虑地形	考虑	Srtm 数据库
	地形数据分辨率/m	90	
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	不考虑	/
	岸线距离/m	——	/
	岸线方向/°	——	/
坐标系的建立	以厂区西南角（E: 117°33'10.1828", N: 39°4'19.6736"）为坐标原点，坐标为（0,0）；以正东为 X 轴，以正北为 Y 轴建立坐标系		

估算模型参数如下：

AERSCREEN筛选气象-筛选气象

筛选气象名称: 项目所在地气温纪录, 最低: °C 最高: °C

允许使用的最小风速: m/s 测风高度: m

地表摩擦速度 U^* 的处理: ☐ 要调整 u^* (但不建议在核算等级时勾选)

地面特征参数

导入 AERMOD预测气象 地面特征参数

按地表类型生成

地面分扇区数: 地面扇区:

扇区分界度数: 当前扇区地表类型:

地面时间周期: AERMOD通用地表类型:

AERSURFACE生成特征参数... AERMOD通用地表湿度:

☐ 手工输入地面特征参数 ☒ 按地表类型生成地面参数

☐ 粗糙度按AERMOD通用地表类型选取 ☐ 粗糙度按AERMOD城市地表类型选取

AERMOD城市地表分类:

☐ 粗糙度按ADMS模型地表类型选取

ADMS的典型地表分类:

生成特征参数表

有关地表参数的参考资料...

地面特征参数表:

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季 (12, 1, 2)	0.35	1.5	1
2	0-360	春季 (3, 4, 5)	0.14	1	1
3	0-360	夏季 (6, 7, 8)	0.16	2	1
4	0-360	秋季 (9, 10, 11)	0.18	2	1

生成AERMOD预测气象 (仅用于AERMOD的筛选运行, 不用在AERSCREEN模型中)

风向个数: 开始风向: 顺时针角度增量:

图 2.4-1 AERSCREEN 估算模型参数

本项目主要污染源参数如下表所示:

表 2.4-3 本项目点源计算相关参数

排气筒 编号	废气源	排气筒底部中心 坐标/m		排气筒 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	排气温 度℃	年排放 小时数 /h	排放工 况	污染物	排放速率 kg/h
		X	Y									
P32	OEBS 生产厂 房的工艺废 气	44	14	3	29	0.4	11.05	25	8400	正常排 放	TVOC	0.176
											非甲烷总烃	0.176
											甲苯	0.021
											甲醇	0.049
											HCl	0.014
P33	OEBS 生产厂 房的冻干废 气	66	15	3	29	0.3	3.14	25	2016	正常排 放	氨	0.004
											颗粒物	0.00000068
											TVOC	0.0225
											非甲烷总烃	0.0225
											TVOC	0.2537
Px-3	实验中心四 层质检废气	202	35	3	22	1.25	10.64	25	4670	正常排 放	非甲烷总烃	0.2537
											甲醇	0.0121
											氨	0.0006
P25	库房 1 废气	56	71	3	25	0.4	3.76	25	88	正常排 放	TVOC	0.0256
											非甲烷总烃	0.0256
											颗粒物	0.014
P26	库房 2 废气	70	110	3	15	1.12	4.88	25	60	正常排 放	TVOC	0.0268
											非甲烷总烃	0.0268
											HCl	0.000322
P27	库房 3（危废 暂存间）废 气	100	105	3	15	1.0	4.28	25	8400	正常排 放	TVOC	0.0125
											非甲烷总烃	0.0125

估算模式计算结果如下：

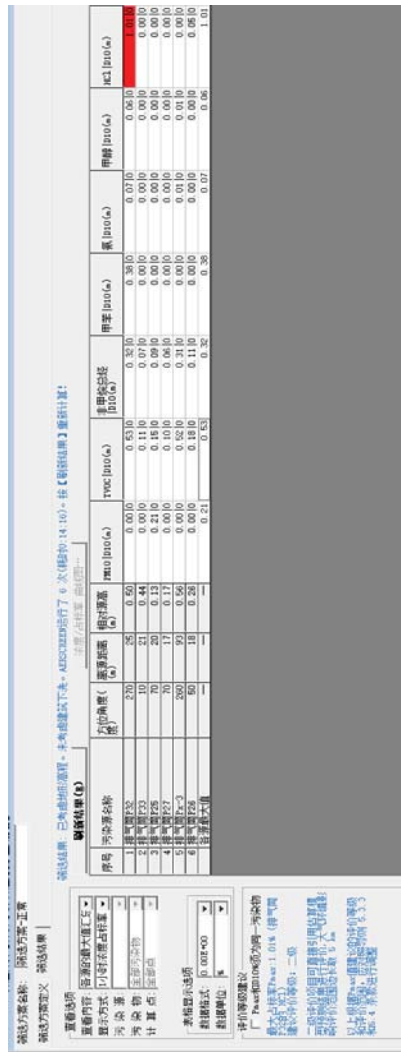


图 2.4-2 AERSCREEN 估算模型结果

表 2.4-4 排气筒 P32 估算模型计算结果表

下风向 距离 m	排气筒 P32													
	TVOC		非甲烷总烃		颗粒物		甲醇		甲苯		氨		HCl	
	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%
10	3.07E-04	0.03	3.07E-04	0.02	1.19E-09	0.00	8.55E-05	0.00	3.66E-05	0.02	6.98E-06	0.00	2.44E-05	0.05
25	6.35E-03	0.53	6.35E-03	0.32	2.45E-08	0.00	1.77E-03	0.06	7.58E-04	0.38	1.44E-04	0.07	5.05E-04	1.01
50	3.52E-03	0.29	3.52E-03	0.18	1.36E-08	0.00	9.81E-04	0.03	4.20E-04	0.21	8.01E-05	0.04	2.80E-04	0.56
75	2.22E-03	0.18	2.22E-03	0.11	8.57E-09	0.00	6.17E-04	0.02	2.65E-04	0.13	5.04E-05	0.03	1.76E-04	0.35
100	2.17E-03	0.18	2.17E-03	0.11	8.39E-09	0.00	6.04E-04	0.02	2.59E-04	0.13	4.93E-05	0.02	1.73E-04	0.35
125	2.14E-03	0.18	2.14E-03	0.11	8.25E-09	0.00	5.94E-04	0.02	2.55E-04	0.13	4.85E-05	0.02	1.70E-04	0.34
25000	1.64E-05	0.00	1.64E-05	0.00	6.33E-11	0.00	4.56E-06	0.00	1.96E-06	0.00	3.72E-07	0.00	1.30E-06	0.00
Pmax 出 现距离	25		25		25		25		25		25			
Cmax 及 Pmax	6.35E-03	0.53	6.35E-03	0.32	2.45E-08	0.00	1.77E-03	0.06	7.58E-04	0.38	1.44E-04	0.07	5.05E-04	1.01

表 2.4-5 排气筒 P33、Px-3 估算模型计算结果表

下风向 距离 m	排气筒 Px-3						下风向 距离 m	排气筒 P33					
	TVOC			甲醇				氨		TVOC		非甲烷总烃	
	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%		预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%
10	3.40E-04	0.03	3.40E-04	0.02	1.62E-05	0.00	8.04E-07	0.00	10	9.76E-05	0.01	9.76E-05	0.00
25	5.70E-03	0.47	5.70E-03	0.28	2.72E-04	0.01	1.35E-05	0.01	21	1.31E-03	0.11	1.31E-03	0.07
50	3.93E-03	0.33	3.93E-03	0.20	1.88E-04	0.01	9.30E-06	0.00	25	1.22E-03	0.10	1.22E-03	0.06
75	4.59E-03	0.38	4.59E-03	0.23	2.19E-04	0.01	1.08E-05	0.01	50	6.14E-04	0.05	6.14E-04	0.03
93	6.26E-03	0.52	6.26E-03	0.31	2.99E-04	0.01	1.48E-05	0.01	75	4.13E-04	0.03	4.13E-04	0.02
100	6.04E-03	0.50	6.04E-03	0.30	2.88E-04	0.01	1.43E-05	0.01	100	4.22E-04	0.04	4.22E-04	0.02
25000	2.14E-05	0.00	2.14E-05	0.00	1.02E-06	0.00	5.05E-08	0.00	25000	2.09E-06	0.00	2.09E-06	0.00
Pmax 出 现距离	93		93		93		93		Pmax 出 现距离	21		21	
Cmax 及 Pmax	6.26E-03	0.52	6.26E-03	0.31	2.99E-04	0.01	1.48E-05	0.01	Cmax 及 Pmax	1.31E-03	0.11	1.31E-03	0.07

表 2.4-6 排气筒 P25、P26 估算模型计算结果表

下风向 距离 m	排气筒 P25						下风 向距 离 m	排气筒 P26					
	TVOC		非甲烷总烃		颗粒物			TVOC		非甲烷总烃		HCl	
	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%		预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%	预测浓度 mg/m³	占标 率%
10	1.84E-04	0.02	1.84E-04	0.01	1.01E-04	0.02	10	8.32E-04	0.07	8.32E-04	0.04	9.99E-06	0.02
20	1.74E-03	0.15	1.74E-03	0.09	9.52E-04	0.21	18	2.15E-03	0.18	2.15E-03	0.11	2.58E-05	0.05
25	1.55E-03	0.13	1.55E-03	0.08	8.49E-04	0.19	25	1.75E-03	0.15	1.75E-03	0.09	2.10E-05	0.04
50	7.50E-04	0.06	7.50E-04	0.04	4.10E-04	0.09	50	1.66E-03	0.14	1.66E-03	0.08	2.00E-05	0.04
75	5.13E-04	0.04	5.13E-04	0.03	2.81E-04	0.06	75	1.34E-03	0.11	1.34E-03	0.07	1.61E-05	0.03
100	4.90E-04	0.04	4.90E-04	0.02	2.68E-04	0.06	100	1.08E-03	0.09	1.08E-03	0.05	1.29E-05	0.03
25000	2.27E-06	0.00	2.27E-06	0.00	1.24E-06	0.00	25000	2.32E-06	0.00	2.32E-06	0.00	2.78E-08	0.00
Pmax 出现距 离	20		20		20		Pmax 出现 距离	18		18		18	
Cmax	1.74E-03	0.15	1.74E-03	0.09	9.52E-04	0.21	Cmax	2.15E-03	0.18	2.15E-03	0.11	2.58E-05	0.05

及 Pmax																	

表 2.4-7 排气筒 P27 估算模型计算结果表

下风向距离 m	排气筒 P27			
	TVOC		非甲烷总烃	
	预测浓度 mg/m³	占标率%	预测浓度 mg/m³	占标率%
10	5.72E-04	0.05	5.72E-04	0.03
17	1.21E-03	0.10	1.21E-03	0.06
25	8.99E-04	0.07	8.99E-04	0.04
50	7.76E-04	0.06	7.76E-04	0.04
75	6.25E-04	0.05	6.25E-04	0.03
100	5.02E-04	0.04	5.02E-04	0.03
25000	1.06E-06	0.00	1.06E-06	0.00
Pmax 出现距离	17		17	
Cmax 及 Pmax	1.21E-03	0.10	1.21E-03	0.06

由预测结果可知，本项目各类污染物中占标率最高的为排气筒 P32 排放的 HCl，即 1.01%。根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则-大气环境》，本次大气环境影响评价等级为二级，不再进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

2.4.2 地表水环境影响评价工作等级

本项目工艺废水、设备清洗废水、废气处理装置废水、水环真空泵废水、循环冷却水系统排水、地面清洗废水、纯水制备系统排水、供暖蒸汽冷凝水、生活污水（先经化粪池处理）均依托凯莱英生物公司的 1 号污水处理站处理，处理后由凯莱英生物公司总排口排入市政污水管网，最终进入天津经济技术开发区西区污水处理厂。

本项目废水为间接排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，评价等级为三级 B，本报告对废水能否达标排放进行论证，并计算污染物排放总量。

2.4.3 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）规定，建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，为三级评价。

本项目选址位于天津经济技术开发区南大街 265 号，根据天津市生态环境局关于印发《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》的通知（津环气候[2022]93 号），项目所在地属于 3 类功能区且评价范围内无声环境保护目标，因此本项目声环境评价等级为三级。

2.4.4 地下水环境影响评价工作等级

（1）建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，该项目属于“第 90 项化学药品制造；生物、生化制品制造”，其地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

（2）地下水环境敏感程度

本项目主体工程位于 OEB5 厂房内，OEB5 厂房东侧为实验中心，北侧为库房 1，南侧与西侧为厂区厂界。厂区东侧隔新樟路为天津兴博润生物制药有

限公司、天津法尔玛制药有限公司，西隔春华路为康希诺生物股份公司，南至南大街，北侧为天津凯莱英生物科技有限公司。

拟建项目所在厂区现状为已建厂区，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。

（3）建设项目地下水环境影响评价工作等级

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。工作等级划分见下表。

表 2.4-6 项目地下水评价工作等级

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

本项目地下水环境影响评价项目类别为I类，项目所处地区的环境敏感程度为不敏感，因此综合判断建设项目地下水评价等级为二级。

2.4.5 土壤环境评价等级

（1）建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 的建设项目评价类别，本项目属于“制造业”中“化学药品制造；生物、生化制品制造”项目，土壤环境影响评价项目类别为I类。

（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；本项目涉及污水处理、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。

（3）项目占地规模

本项目占地面积为 1430m^2 ， $\leq 5\text{hm}^2$ ，属于小型。

（4）土壤敏感程度分级

拟建厂区位于天津经济技术开发区西区，现状为已建厂区，属于工业区，直接判定土壤敏感程度可直接判定为**不敏感**。

（5）土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目根据土壤影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，判定依据见下表：

表 2.4-7 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，行业类别为“I类”，土壤环境敏感程度为“不敏感”，厂区占地规模属于小型，因此确定土壤环境评价工作等级为“二级”。

2.4.6 环境风险评价等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为 $Q=28.17$ ；本项目为医药行业，行业及生产工艺分值为 $M=20$ 分，属于 M2 等级；根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照风险导则提供的等级判定表确定，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级为 P2。

表 2.4-8 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

根据环境敏感目标调查，本项目周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人，周边 500m 范围内人口数大于 1000 人，故大气环境属于 E1 环境高度敏感区；本项目地表水体红排河、横沟、黑猪河敏感目标分级为 S3，水敏感性分区属于低敏感 F3，故水环境属于 E3 低环境敏感区；本项目场地附近无地下水环境敏感、较敏感保护区，因此区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感 G3”，根

据区域水文地质调查结果，岩土层单层厚度为 1.31m，渗透系数为 $4.05 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此本项目包气带防污性能为 D2，故地下水环境敏感程度分级为 E3 低环境敏感度。

根据环境风险潜势分析，本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，按照下表确认分析环境风险潜势。

表 2.4-9 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

综合上述分析，本项目风险潜势划分结果为：大气环境为 IV 类，地表水环境 III 类，地下水环境 III 类。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，则本项目综合风险潜势为 IV 类。

环境风险等级判定依据如下表所示：

表 2.4-10 评价工作等级划分

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

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

综上，本项目环境风险评价等级为一级（其中大气环境为一级、地表水环境为二级、地下水环境为二级）。

2.4.7 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）规定，符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

根据现场踏勘结果，本项目所在区域植被类型为杂草，用地性质属于工业用地，不涉及受影响的物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标，且本项目位于已批准规划环评的产业园区

内、符合规划环评要求，因此本项目生态环境影响评价为简单分析。

2.5 评价范围

（1）大气评价范围

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为以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形。

（2）地表水评价范围

本项目地表水评价至天津凯莱英生物科技有限公司污水总排口。

（3）声环境评价范围

项目厂区边界外 200m。

（4）地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）8.2.2 条，采用公式法确定项目调查评价范围如下：

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

式中：L---下游迁移距离，m；

α ---变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K---渗透系数，m/d，本次抽水试验的渗透系数为 0.31 m/d，基于保守角度考虑，结合 HJ 610-2016 附录 B 表 B.1 取值，按 1.0 m/d 考虑；

I---水力坡度，无量纲，按 1‰考虑；

T---质点迁移天数，取值按 10950 天（30 年）考虑；

n_e ---有效孔隙度，无量纲，按 0.10 考虑。

按上述公式计算得出下游迁移距离 L 约为 219 m，场地两侧迁移距离可按不小于 110 m 考虑。根据场地水文地质条件和周边的现状道路情况，选择北侧约 110 m 处、西侧约 110m 处、南侧约 219 m 处、东侧约 219 m 处所围成的地块作为地下水调查评价区范围，面积为 0.43km²，以此确定的本次调查评价区的范围。

（5）土壤评价范围

本项目土壤环境评价工作等级为“二级”，土壤环境影响类型属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5，土

壤评价范围为厂区外扩 0.2km 内。

（6）环境风险评价范围

大气环境风险评价范围：距本项目厂址边界 5km；

地表水环境风险评价范围：排放点下游 10km 范围内的红排河、横沟、黑猪河；

地下水环境风险评价范围：与地下水评价范围一致。

2.6 环境保护目标及环境控制目标

2.6.1 大气环境保护目标

根据地图查阅及现场踏勘，在本项目大气评价范围边长 5km 的矩形内，主要环境保护目标分布情况见下表。

表 2.6-1 大气环境保护目标分布情况

序号	名称	坐标（m）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	人数（人）
		X	Y						
1	生物工程职业技术学院	-755	0	学校	大气	环境空气 2 类区	西	755	4000
2	四道桥村	1563	1022	居民			东北	2260	2000

注：以厂区西南角（E：117°33'10.1828"，N：39°4'19.6736"）为坐标原点，坐标为（0,0）；以正东为 X 轴，以正北为 Y 轴建立坐标系。

2.6.2 声环境保护目标

根据地图查阅及现场踏勘，本项目 200m 范围内无声环境保护目标。

2.6.3 地表水环境保护目标

本项目废水为间接排放，由市政管网排入天津经济技术开发区西区污水处理厂，本项目地表水评价范围至天津凯莱英生物科技有限公司污水总排口，评价范围内无地表水环境保护目标。

2.6.4 地下水环境保护目标

本项目周边无环境敏感点，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水保护目标为地下水评价范围内的潜水含水层。

2.6.5 土壤环境保护目标

本项目周边无环境敏感点，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 610-2016）要求，评价范围内无环境保护目标。

2.6.6 环境风险敏感目标

本项目的大气环境风险调查范围为距本项目厂址边界 5km，5km 范围内的环保目标见下表。地表水环境风险敏感目标为红排河、横沟、黑猪河，无地下水环境风险敏感目标。

表 2.6-2 环境风险敏感目标分布情况

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	海燕公寓	北	1925	居住区	1000
	2	卓达公寓	北	1790	居住区	500
	3	天渤公寓	北	1545	居住区	800
	4	天津开发区西区投资服务中心	西北	1810	行政办公	50
	5	天津市消防总队开发支队新昌路中队	西北	1730	行政办公	30
	6	新业派出所	西北	1800	行政办公	40
	7	生物工程职业技术学院	西	755	学校	4000
	8	国翔公寓	西	2195	居住区	200
	9	四道桥村	东北	2260	居住区	2000
	10	长城汽车公寓	西南	3810	居住区	400
	11	夏青路派出所	西南	3740	行政办公	30
	12	航天公寓	西北	3855	居住区	400
	13	建工新村	西北	4130	居住区	3500
	14	渤海石油第三小学	西北	3985	学校	1000
	15	渤油基地农工新村	西北	4855	居住区	2000
	16	高新区第一学校	西北	5000	学校	2070
	17	渤龙南苑	西北	4920	居住区	4235
	18	远洋城-滨慧花园	东南	4935	居住区	2840
	19	乐达里	东南	5000	居住区	1380
	20	安达里	东南	4935	居住区	1980
	21	塘沽中心庄卫生院	东南	4895	医疗卫生	30
	22	滨华花园	东南	4840	居住区	2920
	23	佳美苑	东南	4540	居住区	4510
	24	佳顺苑	东南	4395	居住区	4340
	25	佳成苑	东南	4115	居住区	4920
	26	佳和苑	东南	3970	居住区	3000
	27	星河苑小区	东南	4265	居住区	3885
	28	星海苑	东南	4520	居住区	3855
	29	天津市滨海新区胡家园学校（小学部）	东南	4575	学校	1200
	30	胡家园第一幼儿园	东南	4625	幼儿园	40
	31	星光苑	东南	4700	居住区	3800
	32	星辰苑	东南	4790	居住区	2750
	33	欣美园	东南	4955	居住区	5650
	34	馨桥园	东南	4730	居住区	18515

	35	胡家园街八堡村	东南	3365	居住区	8000
	36	中心庄医院	西南	4755	医院	100
	37	中心庄中学	西南	4465	学校	650
	38	桂花园小区	西南	4300	居住区	2100
	39	月季园别墅	西南	4485	居住区	300
	40	秀霞里	西南	4745	居住区	3420
	41	华盛里	西南	4570	居住区	4140
	42	民惠里	西南	4810	居住区	3045
	43	森淼里	西南	4950	居住区	1655
	44	天津市滨瑕实验中学	西南	4890	学校	2100
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	红排河、横沟、黑猪河	/		/	
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	红排河 ^{注 1}	/	/	0	
	2	横沟 ^{注 1}	/	/	5650	
	3	黑猪河 ^{注 1}	/	/	7690	

注 1：若防控不当，厂区产生的消防废水可经雨水总排口流出厂区，经市政雨水管网流至红排河、横沟、黑猪河。

2.6.7 环境控制目标

（1）大气污染物排放以达到《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）、《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）、《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）等相关标准，并对大气环境不产生明显影响为控制目标。

（2）本项目水污染物排放以废水总排口水质达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）“三级”、本项目建成后全厂单位产品基准排水量满足《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）和《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）为控制目标。

（3）本项目噪声以东、南、西侧厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）“3 类”标准为控制目标。

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

（5）本项目地下水、土壤已在可能产生泄漏的区域进行防渗处理，正常状况下以污染物不会对地下水和土壤造成污染为控制目标。

(6) 通过落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，环境风险以发生泄漏、火灾事故时的环境影响控制在可接受水平为控制目标。

(7) 根据地区总量控制的管理要求，本项目污染物排放量以不突破总量批复限值为控制目标。

2.7 评价适用标准

2.7.1 环境质量标准

(1) 环境空气

根据天津市环境空气质量功能区划，该地区属于二类区，现状评价中，大气基本污染物执行《环境空气质量标准》（二级）（GB3095—2012）；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》，其他污染物执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，详见下表。

表 2.7-1 环境空气质量标准

污染物	浓度限值			执行标准
	小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂ (μg/m ³)	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级 标准
NO ₂ (μg/m ³)	200	80	40	
PM ₁₀ (μg/m ³)	/	150	70	
PM _{2.5} (μg/m ³)	/	75	35	
CO (mg/m ³)	10	4	/	
O ₃ (μg/m ³)	200	160 (日最大 8h 平均)	/	
甲苯 (μg/m ³)	200	/	/	《环境影响评价技术导 则大气环境》(HJ2.2- 2018) 附录 D
氨 (μg/m ³)	200	/	/	
甲醇 (μg/m ³)	3000	1000	/	
HCl (μg/m ³)	50	15	/	
TVOC (μg/m ³)	1200 (8 小时 浓度 2 倍计 算)	/	/	
非甲烷总烃 (mg/m ³)	2.0			《大气污染物综合排放 标准详解》

(2) 声环境

区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。根据项目具体位置，以及《市生态环境局关于印发<天津市声环境功能区划（2022 年修订版）>的通知》（津环气候〔2022〕93 号），本项目所在区域为 3 类声环境功能区，厂区周边西侧春华路、南侧南大街道路规划等级为道路交通干线，其余均

为支路；根据调查，本项目西侧厂界距离春华路约 25m，南侧厂界距离南大街道路约 35m；北侧厂界与凯莱英生物公司共用，综上，本项目厂界执行声环境质量 3 类标准限值要求。

表 2.7-2 声环境质量评价标准

厂界	类别	噪声限值 dB(A)		标准来源
		昼间	夜间	
东、南、西侧厂界	3 类	65	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（3）地下水

本次评价地下水采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准和《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。具体限值详见下表。

表 2.7-3 地下水环境质量标准单位：mg/L（pH 除外）

序号	指标	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9.0	<5.5, 或>9.0
2	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
3	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
4	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
5	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
6	铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
7	砷(As)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
8	汞(Hg)(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
9	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
10	铅(Pb)(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
11	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
12	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
13	铁(Fe)(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
14	锰(Mn)(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
15	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
16	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
17	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
18	氨氮(NH ₄)(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
19	耗氧量（高锰酸盐指数）(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
20	镍(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
21	甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
22	二氯甲烷（μg/L）	≤1	≤2	≤20	≤500	>500
23	阴离子表面活性剂(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
24	碘化物(mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50

表 2.7-4 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)水质指标及限值

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	总磷（以P计）(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4
2	总氮（以N计）(mg/L)	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0
3	石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0

（4）土壤环境

本项目属于城市建设用地中的工业用地（M），因此属于《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）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中的第二类用地，选取第二类建设用地的筛选值进行评价。氟化物执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）第二类用地筛选值，其它污染因子执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。

表 2.7-5 土壤环境质量标准及限值单位：mg/kg

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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
其它污染物				
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/	4500	9000
47	氟化物	16984-48-8	3906	/

2.7.2 污染物排放标准

(1) 废气污染物

A. 本项目废气评价因子和评价标准选取原则如下：

本项目涉及的排放标准为《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）、《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）、《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

①排气筒排放的各项污染物评价标准执行情况为：

a. TRVOC、非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）；

b. 甲硫醚、乙酸乙酯、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；

c. TVOC、HCl、苯系物（甲苯）、颗粒物执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）；

d. 氨：由于《制药工业大气污染物排放标准》仅规定了污染物的排放浓度，《恶臭污染物排放标准》仅规定了污染物的排放速率，故对于两个标准中重合的因子，排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》，排放速率执行《恶臭污染物排放标准》。

e. 酚类：由于《制药工业大气污染物排放标准》或相关地方标准中无该因子，故参照《大气污染物综合排放标准》执行。

B. 本项目建成后各排气筒废气排放标准详见下表：

表 2.7-6 本项目各排气筒大气污染物排放标准

排气筒编号	废气源	污染物	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	处理效率	执行标准
P32	OEB5 生产厂房的工艺废气	TRVOC/非甲烷总烃	29**	11.05	40	≥80%	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 医药制造行业
		TVOC		/	100	/	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
		苯系物（甲苯）		/	40	/	

			颗粒物			/	20	抗肿瘤药物产生的药尘处理效率不低于 99.9%	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2
			HCl			/	30	/	
			酚类			0.539	100	/	
			氨			3.16 ^[1]	20 ^[2]	/	
			乙酸乙酯			9.3	/	/	[1]《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 [2]《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
			甲硫醚			0.325	/	/	
			臭气浓度			1000（无量纲）		/	
			TRVOC/非甲烷总烃			11.05	40	≥80%	
P33	OEB5 生产厂房的冻干废气	29	TVOC			/	100	/	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 医药制造行业 《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
			臭气浓度			1000（无量纲）		/	
			TRVOC/非甲烷总烃			7.65	40	/	
P25	库房 1 废气	25	TVOC			/	100	/	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 医药制造行业 《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
			颗粒物			/	20	/	
			臭气浓度			1000（无量纲）		/	
P26	库房 2 废气	15	TRVOC/非甲烷总烃			1.5	40	/	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 医药制造行业 《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
			TVOC			/	100	/	
			HCl			/	30	/	

		臭气浓度		1000（无量纲）	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
P27	库房 3 危废间及库房 废气	TRVOC/非甲烷总烃	15	1.5	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 （DB12/524-2020）表 1 医药制造行业
		TVOC		/	100	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823- 2019）表 2
		臭气浓度		1000（无量纲）	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
Px-3	实验中心四层（质检 废气）	TRVOC/非甲烷总烃	22	5.1	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 （DB12/524-2020）表 1 医药制造行业
		TVOC		/	100	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823- 2019）表 2
		氨		1.48 ^[1]	20 ^[2]	[1] 《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 [2] 《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823- 2019）表 2
		臭气浓度		1000（无量纲）	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1

注*：Px-3 仅为质检分析室，不涉及化学合成实验室，并且产生速率未达到 2kg/h，因此对有机废气无处理效率要求。

**：本项目新增排气筒 P32 高度为 29m，其周围 200m 半径范围内最高建筑为 OEB5 厂房，高度为 23.99m，满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上的要求。

（2）废水污染物

本项目涉及的行业标准为《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008），根据标准中适用范围规定：“企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，有毒污染物总镉、烷基汞、六价铬、总砷、总铅、总镍、总汞在本标准规定的监控位置执行相应的排放限值；其他污染物的排放控制要求由企业与城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准，并报当地环境保护主管部门备案。”

本项目废水不涉及以上有毒污染物，并且废水排往天津经济技术开发区西区污水处理厂，水污染物排放浓度执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）“三级”标准，但单位产品基准排水量执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008），若单位产品实际排水量超过单位产品基准排水量，应按污染物单位产品基准排水量将实测水污染物浓度换算为水污染物基准水量排放浓度，并以水污染物基准水量排放浓度作为判定排放是否达标的依据。换算公式如下：

$$C_{\text{基}} = \frac{Q_{\text{总}}}{\sum(Y_i \cdot Q_{i\text{基}})} C_{\text{实}}$$

式中：C_基——水污染物基准水量排放浓度，mg/L；

Q_总——排水总量，m³；

Y_i——某产品产量，t；

Q_{i基}——某产品的单位产品基准排水量，m³/t；

C_实——实测水污染物浓度，mg/L。

各污染物排放标准详见下表。

表 2.7-7 污水综合排放标准限值 单位：mg/L

污染物	标准值	依据
pH（无量纲）	6~9	《污水综合排放标准》 DB12/356-2018 表 2-三级标准
COD _{Cr}	500	
BOD ₅	300	
SS	400	
氨氮	45	
总磷	8	
总氮	70	
总有机碳	150	
甲苯	0.5	

可吸附有机卤化物（以 Cl 计）	8	
阴离子表面活性剂（LAS）	20	
硝基苯类	5	
挥发酚	1	
氟化物	20	
色度（稀释倍数）	64	

注：由于是间歇排放，在《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中对于急性毒性不做管控。

本项目建成后全厂产品药物各自对应的单位产品基准排水量情况见下表。

表 2.7-8 本项目建成后全厂单位产品基准排水量对应表

药物名称		产品产量 kg/a	对应药物类别	单位产品基准排水量 (m ³ /kg 产品)	总产品基准排水量 m ³ /a	依据
现有已建工程	寡核苷酸类	450	影响内分泌类	4.5	2025	GB21904-2008 表 4
	多肽类	225	影响内分泌类	4.5	1012.5	
现有在建工程	多肽类	2160	影响内分泌类	4.5	9720	GB21907-2008 表 4
	固定化酶	900	制疗性酶	200	180000	
本项目	抗肿瘤类	54.864*	其他类	1.894	103.9	GB21904-2008 表 4
合计					192861.4	/

注*：以产品出厂形式计算产量。

（3）噪声标准

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

表 2.7-9 施工期噪声排放标准

类别	噪声限值 dB(A)	
	昼间	夜间
施工期	70	55

根据《市生态环境局关于印发<天津市声环境功能区划（2022 年修订版）>的通知》（津环气候〔2022〕93 号），本项目所在区域为 3 类声环境功能区，厂区周边西侧春华路、南侧南大街道路规划等级为道路交通干线，其余均为支路；根据调查，本项目西侧厂界距离春华路约 25m，南侧厂界距离南大街道路约 35m。北侧厂界与凯莱英生物公司共用，因此运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，具体见下表。

表 2.7-10 运营期噪声排放标准

厂界	声环境功能区类别	噪声限值 dB(A)	
		昼间	夜间
东、南、西侧厂界	3 类	65	55

(4) 固体废物

①危险废物执行《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》(HJ 2025-2012)。

②一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其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。

2.8 评价内容及重点

2.8.1 评价内容

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

(2) 收集本项目所在区域的环境质量状况，进行环境质量现状监测和评价；

(3) 分析本项目废气、废水、噪声排放对区域环境空气、水环境、声环境的影响，论证拟采取的环保措施的可行性；

(4) 环境污染防治对策、环境经济损益分析、环境管理与环境监测；

(5) 综合论证本项目的环境可行性，对污染治理、环境管理等提出对策、建议。

2.8.2 评价重点

根据本项目工程特征，确定以废气达标排放、废水达标排放、环境风险评价为评价重点。

3 现有工程概况

凯莱英生命科学技术（天津）有限公司在天津经济技术开发区建设有 2 个厂区，老厂区位于天津经济技术开发区第七大街 71 号（简称“东区厂区”），新厂区位于天津经济技术开发区南大街 265 号（简称“西区厂区”）。

两个厂区独立运行，相互之间不存在依托关系。本项目为扩建项目，在西区厂区内建设，因此本次评价仅对现有东区厂区的环保手续、产品方案、总量情况进行介绍；对本项目所在西区厂区内现有工程的环保手续、主要工程内容、产品方案、工艺流程、污染物排放情况、环评批复总量情况、现有环境风险防范措施及应急预案情况、现有污染物排放口规范化设置等情况进行介绍。

3.1 东区厂区

3.1.1 环保手续履行情况

（1）环评及验收手续履行情况

凯莱英生命科学技术（天津）有限公司东区厂区环评和验收手续见下表。

涉及企业机密，不予公示。

（2）排污许可手续

建设单位行业类别包括化学药品原料药制造 C2710、化学药品制剂制造 C2720、生物药品制造 C2761、医学研究和试验发展 M7340，根据《固定污染源排污许可证分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号），属于重点管理。企业已于 2024 年 9 月变更了排污许可证，编号为 911201167833075181001P。根据排污许可证的管理要求，凯莱英公司首次申请排污许可证后，已按要求履行了污染物排放总量、执行报告管理制度等管理制度，并按排污许可要求进行了监测。

3.1.2 产品方案及中试、研发规模

现有工程的产品方案及研发规模如下表所示。

涉及企业机密，不予公示。

3.1.3 现有工程总量

东区厂区已建及在建工程排放总量与环评批复总量情况如下表所示。

表 3.1-3 东区厂区现有工程排放总量与环评批复量情况（单位：t/a）

类别		现有工程排放总量 t/a			环评批复总量 ^[3] t/a
		已建工程总量 ^[1]	在建工程总量 ^[2]	合计	
废水	CODcr	19.08	0.367	19.447	42.951

废气	氨氮	1.05	0.032	1.082	4.02
	总磷	0.156	0.005	0.161	0.721
	总氮	2.61	0.049	2.659	7.034
	VOCs	18.594	1.256	19.85	29.374
	颗粒物	0.077	0	0.077	0.8852
	SO ₂	0.029	0	0.029	0.5071
	NO _x	0.338	0	0.338	3.123

注：[1]现有工程数据来源于日常监测数据，其中颗粒物和 SO₂ 均未检出，按照检出限一半计算总量。[2]在建工程数据来源于《凯莱英生命科学技术（天津）有限公司药物一站式服务升级改造项目环境影响报告书》。[3]全厂环评批复总量数据来源于环评批复或环评报告。

3.2 西区厂区

凯莱英生命公司“西区厂区”位于天津经济技术开发区南大街 265 号，厂区占地面积为 95198m²，主要进行药物生产和研发。

西区厂区由凯莱英生命公司通过资产划转取得，于 2023 年 11 月将凯莱英医药集团（天津）股份有限公司（简称“凯莱英医药公司”）自有房产划转至凯莱英生命公司，并办理相关房产划转手续。该厂区的相关环保手续已由凯莱英医药公司履行，厂区内现有生产厂房 1、实验中心、动力站、库房 1~库房 5 等建构筑物已由凯莱英医药公司完成建设。完成资产划转后，凯莱英生命公司承担相关项目的环保权责。

3.2.1 环保手续履行情况

（1）环评及验收手续履行情况

涉及企业机密，不予公示。

（2）排污许可手续

西区厂区现有项目行业类别包括化学药品原料药制造 C2710、生物药品制造 C2761、药用辅料及包装材料制造 C2780、卫生材料及医药用品制造 C2770、其他专用设备制造 C3599、气体、液体分离及纯净设备制造 C3463、医学研究和试验发展 M7340，根据《固定污染源排污许可证分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号），属于重点管理。凯莱英生命科学技术（天津）有限公司已于 2024 年 10 月 11 日申领了排污许可证，编号为 911201167833075181002P。根据排污许可证的管理要求，凯莱英生命公司申请排污许可证后，已按要求履行了污染物排放总量、执行报告管理制度等管理制度，并按排污许可要求进行了监测。

3.2.2 已建及在建工程内容

表 3.2-2 已建工程内容表

类别	名称	工程内容	备注
主体工程	生产厂房 1	涉及企业机密，不予公示。	本项目不涉及
	OEB5 厂房	涉及企业机密，不予公示。	本项目依托
	实验中心	涉及企业机密，不予公示。	本项目依托
辅助工程	库房 1-5	涉及企业机密，不予公示。	本项目依托
	甲类立式罐	涉及企业机密，不予公示。	本项目不涉及
	制水系统	生产厂房 1：设置 1 套纯水制备系统，制水能力 8t/h；设置 1 套注射水制备系统，制水能力为 1t/h。 实验中心：设置 1 套纯水制备系统，制水能力 0.1t/h。	本项目依托
	动力站	3 层建筑，占地面积 1760m ² ，高度 18.4m。设有空压机组、循环水系统、乙二醇系统、工艺 7 度水系统，具体如下： ①空压机组：主要为工艺及仪表用气。设有 1 台供气能力为 2.5Nm ³ /min，2 台供气能力为 8.5Nm ³ /min 的空压机。 ②乙二醇系统：工艺制冷用，制冷量 607kW，乙二醇循环量 300 m ³ /h。 ③循环水系统：工艺制冷用，冷却塔循环水量 300m ³ /h。 ④工艺 7 度水系统：工艺制冷用，冷却塔循环水量为 150m ³ /h，制冷量 610kW。	本项目不涉及
	液氮	设置 1 个 10m ³ 液氮储罐。	本项目依托
	食堂	员工就餐依托凯莱英生物公司的食堂。	
公用工程	供电	由开发区市政供电网提供。	本项目依托
	供水	由开发区市政供水管网提供。	
	排水	雨污分流，雨水排入雨水管网；污水依托凯莱英生物公司 1 号污水处理站处理后经市政污水管网进入天津经济技术开发区西区污水处理厂处理。	
	供暖	由天津经济技术开发区西区市政供热管网提供。	
	蒸汽	依托开发区市政热力管网提供，用于车间内各设备加热、厂房供暖。	
	天然气	由经开区市政天然气管道提供，用于 RTO 尾气处理装置。	本项目不涉及
	制冷	厂房及实验中心设置空调机组。	

环保工程	废气	①生产厂房 1 废气：不含卤素废气引入“碱洗+RTO+急冷+碱洗”装置处理后由 1 根 35m 高排气筒 P20 排放。 含卤素非酸性废气引入“水洗+活性炭吸附解析”装置，由 1 根 30m 高排气筒 P21 排放；含卤素酸性废气引入“碱洗+二级活性炭”装置处理后，由 1 根新建的 27.1m 高排气筒 P22 排放。 ②生产厂房 1 三层配液、称量分装废气经通风橱和万向罩收集，引入“碱洗塔+二级活性炭”装置处理后，由一根 27.1m 高排气筒 P22 排放；四层配液、称量分装废气经通风橱和万向罩收集，引入 2 套“粉尘过滤器+二级活性炭”装置处理后，由 2 根 27.1m 高排气筒 P23~P24 排放。 ③生产厂房 1 西侧设置 10 个甲类立式罐（3 个甲苯，乙腈、N,N-二甲基甲酰胺新鲜溶剂罐，7 个废溶剂罐），每次生产前将原辅料从库房运出后泵入甲类立式罐；甲类立式罐为常压罐，不含卤罐装卸作业废气及呼吸废气经管道引入“碱洗+RTO+急冷+碱洗”装置处理后由 1 根的 35m 高排气筒 P20 排放；含卤素废气引入“水洗+活性炭吸附解析”装置处理后，由 1 根新建的 30m 高排气筒 P21 排放。	本项目不涉及
		④实验中心废气：合成间废气经“设备自带冷凝+一级活性炭”装置处理、质检废气经“一级活性炭”设施处理后，分别引入 14 根 22m 高排气筒 Px-1~Px-14 排放。 ⑤库房 1：仅涉及一层区域，取样间通风橱废气收集后由 1 套“粉尘过滤器+一级活性炭”装置处理后，由 1 根 25m 高排气筒 P25 排放。 ⑥库房 2 内设置溶剂库、酸库，取样废气经局部引风收集后由进入“水喷淋塔”装置处理后，再与库房整体换风废气一并引入“活性炭吸附”装置处理，由 1 根 15m 高排气筒 P26 排放。 ⑦库房 3 内设置危废暂存间，危废暂存间局部换风及库房整体换风废气引入“一级活性炭”装置处理后，经 1 根 15m 高排气筒 P27 排放。 ⑧库房 4、库房 5：仅涉及原料存储。	本项目依托
	废水	厂区废水依托厂区北侧凯莱英生物公司的 1 号污水处理站处理，污水站设计处理规模为 650m ³ /d。废水处理工艺为预酸化+BYIC 厌氧反应+厌沉+A/O+二沉+混凝沉淀。	本项目依托
	噪声	选用低噪音设备，设置隔声减振措施。	本项目不涉及
	固体废物	库房 3 内设置 1 处液体危废暂存间，房间面积约 55.44 m²。 设置 1 处固体危废暂存间，房间面积约 57.75 m²。 厂区南侧设置 1 座一般固废间，占地面积 18m²。	本项目依托
	事故应急	在 RTO 燃烧设施东侧建设地下 1 座中转池，容积为 42m ³ ；厂区内事故废水通过重力流流向中转池，而后泵入凯莱英生物公司事故水池内。	本项目依托

已建工程现状照片如下：

表 3.2-3 在建工程内容表

类别	名称	工程内容
主体工	生产厂房 2	涉及企业机密，不予公示。

程	生产厂房 3	涉及企业机密，不予公示。
	实验中心	涉及企业机密，不予公示。
	机加工车间	涉及企业机密，不予公示。
辅助工程	质检分析	依托厂区实验中心质检室内的质检设备，通过增加质检时间和质检原辅料满足在建项目质检需求。
	埋地罐区	涉及企业机密，不予公示。
	办公	机加工车间设置办公区域，同时依托厂区实验中心办公。
	食堂	在建项目新增员工就餐依托凯莱英生物公司的食堂。
公用工程	供电	由市政电网供给。
	供水	由市政供水管网提供。
	纯水制备	生产厂房 2：设置 1 套 8t/h 的纯水制备系统。 生产厂房 3：设置 1 套 5t/h 的纯水制备系统。 机加工车间：设置 2 台纯水机制备纯水，单台制水能力为 0.02m ³ /h
	排水	生活污水经隔油池、化粪池处理后再与生产废水一并进入凯莱英生物公司的 1 号污水处理站处理，最后经市政污水管网进入天津经济技术开发区西区污水处理厂。
	供暖和制冷	各厂房内设有空调机组用于制冷，由天津经济技术开发区市政集中供暖。
	动力站	①新增空制冷：设有 1 套空调 7 度水螺杆机组，制冷量 3442kW，冷却塔循环水量为 800m ³ /h。 ②新增 2 套压缩空气，依托现有 1 套设备：共设有 5 台空压机。 ③依托现有工艺制冷设备：设有 2 套 300m ³ /h 循环水冷却塔。 ④新增 1 套工艺制冷设备：采用乙二醇螺杆机组制冷，制冷量 1355kW，冷却塔循环水量为 700m ³ /h。 ⑤新增 1 套工艺制冷设备，依托 1 套现有：共设有 2 套 7 度水系统，每套冷却塔循环水量为 150m ³ /h，制冷量 610kW。
	液氮	依托厂区 1 个 10m ³ 液氮储罐。
	蒸汽	由经开区蒸汽管网提供，用于厂区工艺加热、活性炭吸附解析装置、厂房供暖。
	天然气	由经开区市政天然气管道提供。
环保工程	废气	实验中心废气： 依托合成间废气经“设备自带冷凝+一级活性炭”装置处理、质检废气经“一级活性炭”设施处理后，分别引入 14 根 22m 高排气筒 Px-1~Px-14 排放。 二层研发实验室 1、研发实验室 2 中实验废气经新增的“二级活性炭”装置处理后，一并由新建的一根 22m 高排气筒 Px-15 排放。 二层研发实验室 3 废气经新增的一套“二级活性炭”装置处理后，由新建的一根 22m 高排气筒 Px-16 排放。 二层研发实验室 4 废气经新增的一套“二级活性炭”装置处理后，由新建的一根 22m 高排气筒 Px-17 排放。
		生产厂房 2：称量粉尘经层流柜自带的粉尘过滤器处理，粉尘量极小，忽略不计。包装粉尘经隔离器自带的粉尘过滤器处理，粉尘量极小，忽略不计。 喷雾干燥粉尘先经设备自带的粉尘过滤器处理后，再和生产厂房 2 及生产厂房 3 的不含卤素工艺废气、多肽纯化废液薄膜蒸

		馏废气、不含卤素设备清洗废气、不含卤素设备取样口废气、不含卤素包装桶开关盖废气、地埋罐区储罐工作损耗废气和储罐装车废气一同进入新增的碱洗+RTO+碱洗装置处理，最后由 1 根新增的 35m 高排气筒 P31 排放； 含卤酸性工艺废气先经楼顶的碱洗塔预处理后，双锥干燥粉尘先经设备自带的粉尘过滤器处理后，再和其它含卤素工艺废气、含卤素设备取样口废气、含卤素包装桶开关盖废气、活性炭吸附解析脱附液蒸馏废气一同进入新增的一套水洗+活性炭吸附解析装置处理，脱附不凝气一并进入活性炭吸附解析装置处理，最后由 1 根新增的 30m 高排气筒 P28 排放； 多肽的纳滤、超滤、冻干废气经新增的一套二级活性炭装置处理，由 1 根新增的 26m 高排气筒 P29 排放。
		生产厂房 3：含卤素工艺废气、含卤素设备清洗废气、含卤素设备取样口废气、含卤素包装桶开关盖废气一同进入新增的一套碱洗+水洗+二级活性炭装置处理，最后由 1 根新增的 30m 高排气筒 P30 排放；含氢工艺废气经二级冷凝处理后废气排放量极小，可忽略不计。 聚酯类产品的挤出、注塑废气经车间排风系统处的活性炭处理后排放，废气排放量极小，可忽略不计。
		机加工车间：（1）研发实验室 301-302、分析测试实验室 303、研发实验室 401-402 中实验废气经通风橱或万向罩收集后，分别经各自实验室外新增的 5 套 1#~5#二级活性炭装置处理；液体和固体危废暂存间废气经库房整体集风收集后，经新增的活性炭装置处理，以上废气一并经新建的 1 根 27m 高排气筒 Py-1 排放。 （2）研发实验室 304-305、403-405 中实验废气经通风橱或万向罩收集后，分别经各自实验室外新增的 5 套 6#~10#二级活性炭装置处理；催化剂研发在三层催化剂研发实验室内进行，废气经房间整体集风收集后，经中效过滤器处理（中效过滤器位于研发实验室 304 外二级活性炭前端）；分离膜研发废气经房间整体集风收集后，废气经研发实验室 304 外中效过滤器和二级活性炭装置处理；车间四层设置的 2 间物料暂存间经房间整体集风收集后，经新增的 2 套“活性炭装置”处理，以上废气一并经新建的 1 根 27m 高排气筒 Py-2 排放； （3）连续反应设备和分离设备制造机加工废气经与设备相连的管道/万向罩/房间整体换风收集后，经新建的一套布袋除尘器处理后，经一根新建的 27m 高排气筒 Py-3 排放。 （4）连续化设备测试实验过程产生的废气经与设备相连的管道收集，经 1 套碱洗+二级活性炭处理后，经 1 根新建 27m 高排气筒 Py-4 排放。 （5）库房 1 固体料在取样过程产生的废气经现有通风橱收集后由一套“粉尘过滤器+一级活性炭”处理，依托现有的 1 根 25m 高排气筒 P25 排放。
		地埋罐区的甲苯、乙腈、DMF 原料储罐卸车以及周转罐、多肽收缩废液罐、多肽切割析晶废液罐装车过程设置气相平衡管。
		依托库房 1~5 废气排放设置情况见上表 3.2-2
	废水	在建工程废水依托厂区北侧凯莱英生物公司的 1 号污水处理站处理，污水站设计处理规模为 650m³/d。废水处理工艺为预酸化+BYIC 厌氧反应+厌沉+A/O+二沉+混凝沉淀。

	固体废物	库房 3 内设置 1 处液体危废暂存间，房间面积约 55.44 m²。设置 1 处固体危废暂存间，房间面积约 57.75 m²。 依托厂区南侧设置 1 座一般固废间，占地面积 18m²。 在机加工车间 1 层新建 1 间液体危废暂存间，面积为 91m²，用于存储该车间产生的液体危险废物；新建 1 间固体危废暂存间，面积为 57.5m²，用于存储该车间产生的固体危险废物，危废均交由有资质的单位处理。 新建 1 间一般固废暂存间，位于机加工车间外西南侧，面积为 10m²。 地埋罐区设置废液罐，用于存储厂房 1 和厂房 2 的部分生产废液。
	事故应急	依托凯莱英生物公司的一座地下事故水池，事故水池容积为 1035m ³ 。

3.2.3 产品方案

3.2.3.1 已建工程

涉及企业机密，不予公示。

3.2.3.2 在建工程

涉及企业机密，不予公示。

3.2.4 工艺流程

涉及企业机密，不予公示。

3.2.5 污染物排放情况

(1) 已建工程污染物排放情况

根据现有工程“化学大分子项目”环评报告及验收报告，现有工程产排污情况如下。

表 3.2-9 西区厂区已建工程主要生产设施产排污环节汇总表

废气					
序号	排放口编号	高度(m)	废气源	污染物因子	处理措施
1	P20	35	生产厂房 1 工艺废气+甲类立式罐静置呼吸废气	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、苯系物、苯胺、氨、乙酸乙酯、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、臭气浓度	碱洗+RTO 燃烧+急冷+碱洗
2	P21	30	生产厂房 1 工艺废气+甲类立式罐静置呼吸废气	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、臭气浓度	水洗+活性炭吸附解析
3	P22	27.1	生产厂房 1 工艺废气+配液、称量分装废气	颗粒物、TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、苯系物、氨、臭气浓度	碱洗+二级活性炭

4	P23	27.1	生产厂房 1 配液、称量分装废气；一层退火、冻干废气；二层超滤、纳滤废气	颗粒物、TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	粉尘过滤器+二级活性炭
5	P24	27.1	生产厂房 1 配液、称量分装废气	颗粒物、TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	粉尘过滤器+二级活性炭
6	Px-1	22	实验中心二层（制药新材料研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氯苯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
7	Px-2	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NO _x 、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
8	Px-3	22	实验中心四层（质检废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	一级活性炭
9	Px-4	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NO _x 、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
10	Px-5	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NO _x 、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
11	Px-6	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NO _x 、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
12	Px-7	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NO _x 、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
13	Px-8	22	实验中心二层（制药新材料研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氯苯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
14	Px-9	22	实验中心四层（质检废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	一级活性炭
15	Px-10	22	实验中心三层	TRVOC、TVOC*、	设备自带冷凝+一

			(大分子药物研发合成间废气)、四层(质检废气)	非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	级活性炭
16	Px-11	22	实验中心二层(制药新材料研发合成间废气)	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氯苯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
17	Px-12	22	实验中心三层(大分子药物研发合成间废气)、四层(质检废气)	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
18	Px-13	22	实验中心三层(大分子药物研发合成间废气)	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
19	Px-14	22	实验中心四层(质检废气)	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	一级活性炭
20	P25	25	库房 1 取样废气	颗粒物、TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、臭气浓度	粉尘过滤器+一级活性炭
21	P26	15	库房 2 取样废气	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、HCl、硫酸雾、NOx、臭气浓度	水洗+一级活性炭
22	P27	35	库房 3 (含危废暂存间) 废气	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、臭气浓度	一级活性炭
23	厂界	/	/	臭气浓度	/
废水					
序号	排放口编号	污染源	污染物因子		处理措施
1	DW001	生产、生活废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、甲苯、可吸附有机卤化物(以Cl计)、LAS、苯胺类、动植物油类		依托凯莱英生物公司的 1 号污水处理站
噪声					
序号	厂界	污染源	污染物因子		处理措施
1	东、南、西侧	泵类、废气治理设施风机等	噪声		选用低噪声设备,建筑隔声
固体废物					
序号	固废类别	固废名称			处理措施

1	危险废物	废医药中间体、废树脂填料/载体、活性炭、废 50L 及以下铁桶、废包装容器、空玻璃试剂瓶、分析检测废液、含溶剂分子筛、废化工原料、废普通试剂、沾染废物、废机油、含漆废液、碱性废液、含卤素废液、不含卤素废液、废干燥剂、废无机盐原料、酸性废液、吸附解析废液、精馏锅底、废自喷漆、灯管、废温度计、铅酸蓄电池、废布袋	暂存于危废暂存间，交由有资质单位天津合佳威立雅环境服务有限公司、天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司处置
2	一般固废	纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜、废外包装、检修过程废管路及零部件、空调系统废滤芯	暂存于一般固废暂存间，交一般工业固废处置利用单位处理
3	生活垃圾	生活垃圾	交城市管理委员会处理

注：*TVOC 目前无检测方法，待相关检测方法出台后企业需按照相关要求实施监测。

（2）在建工程污染物排放情况

根据在建工程“CMMD 实验中心实验室项目”、“化学大分子项目三期工程项目”、“化学大分子项目三期工程（重大变动）”、“连续反应技术服务项目建设项目一期工程”环评报告，在建工程新增及依托产排污情况如下。

表 3.2-10 西区厂区在建工程（含依托工程）主要生产设施产排污环节汇总表

废气					
序号	排放口编号	高度(m)	废气源	污染物因子	处理措施
1	Px-1	22	实验中心二层（制药新材料研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氯苯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
2	Px-2	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
3	Px-3	22	实验中心四层（质检废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	一级活性炭
4	Px-4	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭
5	Px-5	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭

6	Px-6	22	实验中心三层 (大分子药物研发合成间废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、乙酸 乙酯、苯系物、 氨、HCl、NOx、臭 气浓度	设备自带冷凝+一 级活性炭
7	Px-7	22	实验中心三层 (大分子药物研发合成间废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、乙酸 乙酯、苯系物、 氨、HCl、NOx、臭 气浓度	设备自带冷凝+一 级活性炭
8	Px-8	22	实验中心二层 (制药新材料研发合成间废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、乙酸 乙酯、苯系物、氯 苯、氨、HCl、硫酸 雾、臭气浓度	设备自带冷凝+一 级活性炭
9	Px-9	22	实验中心四层 (质检废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、氨、 臭气浓度	一级活性炭
10	Px-10	22	实验中心三层 (大分子药物研发合成间废 气)、四层(质 检废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、乙酸 乙酯、苯系物、 氨、HCl、NOx、臭 气浓度	设备自带冷凝+一 级活性炭
11	Px-11	22	实验中心二层 (制药新材料研发合成间废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、乙酸 乙酯、苯系物、氯 苯、氨、HCl、硫酸 雾、臭气浓度	设备自带冷凝+一 级活性炭
12	Px-12	22	实验中心三层 (大分子药物研发合成间废 气)、四层(质 检废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、乙酸 乙酯、苯系物、 氨、HCl、NOx、臭 气浓度	设备自带冷凝+一 级活性炭
13	Px-13	22	实验中心三层 (大分子药物研发合成间废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、乙酸 乙酯、苯系物、 氨、HCl、NOx、臭 气浓度	设备自带冷凝+一 级活性炭
14	Px-14	22	实验中心四层 (质检废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、氨、 臭气浓度	一级活性炭
15	Px-15	22	实验中心二层 (层析填料、医用高分子等绿色 制造材料的研发 和药用聚合物、 脂质、糖类、制 剂辅料等药用辅 料的研发废气)	TRVOC、TVOC*、 非甲烷总烃、苯系 物、乙酸乙酯、氯 苯类、苯乙烯、二 硫化碳、氨、HCl、 硫酸雾、臭气浓度	二级活性炭
16	Px-16	22	实验中心二层	TRVOC、TVOC*、	二级活性炭

			（药用聚合物、脂质、糖类、制剂辅料等药用辅料的研发）	非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、氯苯类、苯乙烯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	
17	Px-17	22	实验中心二层（药用聚合物、脂质、糖类、制剂辅料等药用辅料的研发）	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、氯苯类、苯乙烯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	二级活性炭
18	P25	25	库房 1 取样废气	颗粒物、TVOC*、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	粉尘过滤器+一级活性炭
19	P26	15	库房 2 取样废气	TVOC*、TRVOC、非甲烷总烃、HCl、硫酸雾、NO _x 、臭气浓度	水洗+一级活性炭
20	P27	35	库房 3（含危废暂存间）废气	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、臭气浓度	一级活性炭
21	P28	30	生产厂房 2 含卤素的工艺废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC*、颗粒物、臭气浓度	粉尘过滤器+碱洗+水洗+活性炭吸附解析装置
22	P29	26	生产厂房 2 多肽的纳滤超滤冻干废气、药物递送材料的喷干废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC*、臭气浓度	二级活性炭
23	P30	15	生产厂房 3 含卤素工艺废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC*、乙酸乙酯、HCl、氨、臭气浓度	碱洗+水洗+二级活性炭装置
24	P31	35	生产厂房 2 和生产厂房 3 不含卤素工艺废气；地埋罐区废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC*、乙酸乙酯、甲苯、吡啶、苯乙烯、硫酸雾、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、臭气浓度	碱洗+RTO+碱洗
25	Py-1	27	机加工车间研发实验室废气+分析测试实验室废气+新建危废暂存间废气	TVOC*、TRVOC、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、HCl、硫酸雾、NO _x 、氨、苯胺类、臭气浓度	6 套二级活性炭吸附装置
26	Py-2	27	机加工车间研发实验室废气+催化剂研发实验室废气+分离膜研发实验室废气+物料暂存间 2 间	TVOC*、TRVOC、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、HCl、硫酸雾、NO _x 、氨、苯胺类、臭气浓度、颗	研发实验室废气经 5 套二级活性炭吸附装置处理，催化剂研发实验室废气、分离膜研发实验室废气经中效过

			废气	颗粒物、镍及其化合物	滤器处理；分离膜研发实验室投料、加热、涂布、晾干废气经 304 实验室二级活性炭吸附装置处理，物料暂存间 2 间经 2 套活性炭吸附
27	Py-3	27	机加工车间连续化设备和分离设备机加工废气	颗粒物	布袋除尘器
28	Py-4	27	机加工车间连续化设备测试废气	TVOC*、TRVOC、非甲烷总烃、甲苯、氯气、NOx、氯化氢、颗粒物、臭气浓度	碱洗+二级活性炭
29	厂界	/	/	臭气浓度、非甲烷总烃、甲苯	/
废水					
序号	排放口编号	污染源	污染物因子		处理措施
1	DW001	生产、生活废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、甲苯、可吸附有机卤化物（以Cl计）、LAS、苯胺类、氯苯、总氯、总锌、三氯甲烷、石油类、二氯甲烷		依托凯莱英生物公司的 1 号污水处理站
噪声					
序号	厂界	污染源	污染物因子	处理措施	
1	东、南、西侧	泵类、废气治理设施风机等	噪声	选用低噪声设备，建筑隔声	
固体废物					
序号	固废类别	固废名称			处理措施
1	危险废物	废医药中间体、废树脂填料/载体、活性炭、废 50L 及以下铁桶、废包装容器、空玻璃试剂瓶、分析检测废液、含溶剂分子筛、废化工原料、废普通试剂、沾染废物、废机油、含漆废液、碱性废液、含卤素废液、不含卤素废液、废干燥剂、废无机盐原料、酸性废液、吸附解析废液、精馏锅底、废自喷漆、灯管、废温度计、铅酸蓄电池、油浴锅废油、废矿物油、废切削液			暂存于危废暂存间，交有资质单位处理处置
2	一般固废	纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜、废外包装、检修过程废管路及零部件、空调系统废滤芯、金属边角料、焊渣、废砂、废尘、废布袋			暂存于一般固废暂存间，交一般工业固废处置利用单位处理
3	生活垃圾	生活垃圾			交城市管理委员会处理

注：*TVOC 目前无检测方法，待相关检测方法出台后企业需按照相关要求实施监测。

3.2.5.1 废气

(1) 已建工程有组织废气监测结果

根据现场踏勘情况，厂内废气治理设施均正常开启，通过调查统计建设单位一年以内的监测数据可知，各废气处理装置在运行过程中未出现超标现象，运行稳定，在此仅列出近期的监测数据以作说明。

表 3.2-11 已建工程各排气筒废气排放情况汇总

排气筒	监测日期	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
			速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
P20	2024.9.5 (ZSTB2404 13-07-1)	TRVOC	6.75×10^{-2}	4.66	15.3	40	达标
		非甲烷总烃	1.38×10^{-2}	0.95	15.3	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	10	/	达标
	2024.7.4 (ZSTB2404 13-05-1)	苯系物	/	1.35×10^{-2}	/	40	达标
		苯胺类	2.87×10^{-3}	ND	3.95	20	达标
		氨	2.42×10^{-3}	0.21	3.4	20	达标
		颗粒物	5.74×10^{-3}	0.9	/	20	达标
		SO ₂	1.72×10^{-2}	ND	/	200	达标
		NO _x	0.18	16	/	200	达标
		臭气浓度	/	354	/	1000	达标
P21	2024.9.5 (ZSTB2404 13-07-2)	TRVOC	1.29×10^{-2}	9.49	11.9	40	达标
		非甲烷总烃	9.18×10^{-3}	6.74	11.9	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	10	/	达标
	2024.7.4 (ZSTB2404 13-05-2)	臭气浓度	/	354	/	1000	达标
P22	2024.9.20 (ZSTB2404 13-07-3)	TRVOC	0.32	17.2	9.435	40	达标
		非甲烷总烃	0.103	5.55	9.435	40	达标
	2024.7.4 (ZSTB2404 13-05-2)	颗粒物	3.23×10^{-2}	1.8	/	20	达标
		苯系物	/	ND	/	40	达标
		氨	3.05×10^{-3}	0.17	2.704	20	达标
		臭气浓度	/	354	/	1000	达标
P23	2024.9.5 (ZSTB2404 13-07-4)	TRVOC	0.114	10.3	9.435	40	达标
		非甲烷总烃	9.19×10^{-3}	0.83	9.435	40	达标
	2024.7.4 (ZSTB2404 13-05-3)	颗粒物	1.58×10^{-2}	2.4	/	20	达标
		氨	1.25×10^{-3}	0.19	2.704	20	达标
		臭气浓度	/	549	/	1000	达标
P24	2024.9.5 (ZSTB2404 13-07-5)	TRVOC	5.6×10^{-2}	6.39	9.435	40	达标
		非甲烷总烃	1.06×10^{-2}	1.21	9.435	40	达标
	2024.7.4 (ZSTB2404 13-05-4)	颗粒物	2.74×10^{-2}	2.7	/	20	达标
		氨	3.04×10^{-3}	0.3	2.704	20	达标
		臭气浓度	/	549	/	1000	达标

排气筒	监测日期	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
			速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
Px-1	2024.7.8 (ZSTB2404 13-05-10)	TRVOC	9.33×10^{-3}	1.01	5.1	40	达标
		非甲烷总烃	7.30×10^{-3}	0.79	5.1	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		苯系物 (甲苯+苯 乙烯)	/	ND	/	40	达标
		氯苯	/	ND	0.598	60	达标
		氨	3.05×10^{-3}	0.33	1.48	20	达标
		氯化氢	1.40×10^{-2}	1.52	/	30	达标
		硫酸雾	4.62×10^{-4}	0.05	1.92	45	达标
		苯乙烯	/	ND	3.7	/	达标
		臭气浓度 (无量纲)	354		1000		达标
Px-8	2024.7.6 (ZSTB2404 13-05-18)	TRVOC	9.87×10^{-2}	3.99	5.1	40	达标
		非甲烷总烃	5.42×10^{-2}	2.19	5.1	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		苯系物 (甲苯+苯 乙烯)	/	1.06×10^{-2}	/	40	达标
		氯苯	/	ND	0.598	60	达标
		氨	9.65×10^{-3}	0.39	1.48	20	达标
		氯化氢	1.98×10^{-2}	0.8	/	30	达标
		硫酸雾	1.73×10^{-3}	0.07	1.92	45	达标
		苯乙烯	/	ND	3.7	/	达标
		臭气浓度 (无量纲)	549		1000		达标
Px-11	2024.7.8 (ZSTB2404 13-05-19)	TRVOC	0.124	3.62	5.1	40	达标
		非甲烷总烃	7.02×10^{-2}	2.04	5.1	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		苯系物 (甲苯+苯 乙烯)	/	0.294	/	40	达标
		氯苯	/	ND	0.598	60	达标
		氨	1.93×10^{-2}	0.56	1.48	20	达标
		氯化氢	1.48×10^{-2}	0.43	/	30	达标
		硫酸雾	1.38×10^{-3}	0.04	1.92	45	达标
		苯乙烯	/	0.132	3.7	/	达标
		臭气浓度 (无量纲)	354		1000		达标
Px-2	2024.7.8 (ZSTB2404 13-05-11)	TRVOC	8.22×10^{-2}	2.48	5.1	40	达标
		非甲烷总烃	5.01×10^{-2}	1.51	5.1	40	达标
		甲苯	/	ND	/	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		氨	7.63×10^{-3}	0.23	1.48	20	达标
		氯化氢	4.88×10^{-2}	1.47	/	30	达标

排气筒	监测日期	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
			速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
		NO _x	4.97×10 ⁻²	ND	0.96	240	达标
		臭气浓度 (无量纲)	269		1000		达标
Px-4	2024.7.5 (ZSTB2404 13-05-7)	TRVOC	4.8×10 ⁻²	2.58	5.1	40	达标
		非甲烷总烃	7.31×10 ⁻²	3.93	5.1	40	达标
		甲苯	/	3.56×10 ⁻²	/	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		氨	7.63×10 ⁻³	0.41	1.48	20	达标
		氯化氢	4.84×10 ⁻³	0.26	/	30	达标
		NO _x	2.79×10 ⁻²	ND	0.96	240	达标
		臭气浓度 (无量纲)	549		1000		达标
Px-5	2024.7.8 (ZSTB2404 13-05-12)	TRVOC	0.325	18.7	5.1	40	达标
		非甲烷总烃	1.04×10 ⁻²	0.60	5.1	40	达标
		甲苯	/	0.173	/	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		氨	1.48×10 ⁻³	ND	1.48	20	达标
		氯化氢	2.05×10 ⁻²	1.18	/	30	达标
		NO _x	2.61×10 ⁻²	ND	0.96	240	达标
		臭气浓度 (无量纲)	549		1000		达标
Px-6	2024.7.8 (ZSTB2404 13-05-13)	TRVOC	9.9×10 ⁻²	5.31	5.1	40	达标
		非甲烷总烃	6.43×10 ⁻²	3.45	5.1	40	达标
		甲苯	/	3.71×10 ⁻²	/	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		氨	3.74×10 ⁻³	0.2	1.48	20	达标
		氯化氢	1.30×10 ⁻²	0.70	/	30	达标
		NO _x	2.8×10 ⁻²	ND	0.96	240	达标
		臭气浓度 (无量纲)	549		1000		达标
Px-7	2024.7.8 (ZSTB2404 13-05-14)	TRVOC	0.336	22	5.1	40	达标
		非甲烷总烃	0.132	8.64	5.1	40	达标
		甲苯	/	3.14×10 ⁻²	/	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		氨	1.3×10 ⁻³	ND	1.48	20	达标
		氯化氢	9.93×10 ⁻³	0.65	/	30	达标
		NO _x	2.29×10 ⁻²	ND	0.96	240	达标
		臭气浓度 (无量纲)	549		1000		达标
Px-10	2024.7.9 (ZSTB2404 13-05-20)	TRVOC	8.78×10 ⁻²	8.14	5.1	40	达标
		非甲烷总烃	8.84×10 ⁻³	0.82	5.1	40	达标
		甲苯	/	5.44×10 ⁻²	/	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		氨	4.96×10 ⁻³	0.46	1.48	20	达标
		氯化氢	4.85×10 ⁻³	0.45	/	30	达标

排气筒	监测日期	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
			速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
		NO _x	1.62×10 ⁻²	ND	0.96	240	达标
		臭气浓度（无量纲）	354		1000		达标
		TRVOC	5.67×10 ⁻²	5.51	5.1	40	达标
Px-12	2024.7.9 (ZSTB2404 13-05-21)	非甲烷总烃	5.97×10 ⁻³	0.58	5.1	40	达标
		甲苯	/	ND	/	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		氨	7.1×10 ⁻³	0.69	1.48	20	达标
		氯化氢	1.29×10 ⁻²	1.25	/	30	达标
		NO _x	1.54×10 ⁻²	ND	0.96	240	达标
		臭气浓度（无量纲）	549		1000		达标
		TRVOC	8.87×10 ⁻²	10.9	5.1	40	达标
Px-13	2024.7.9 (ZSTB2404 13-05-22)	非甲烷总烃	1.06×10 ⁻²	1.30	5.1	40	达标
		甲苯	/	5.02×10 ⁻³	/	40	达标
		乙酸乙酯	/	ND	4.4	/	达标
		氨	6.83×10 ⁻³	0.84	1.48	20	达标
		氯化氢	4.15×10 ⁻³	0.51	/	30	达标
		NO _x	1.22×10 ⁻²	ND	0.96	240	达标
		臭气浓度（无量纲）	269		1000		达标
		TRVOC	4.0×10 ⁻²	2.36	5.1	40	达标
Px-3	2024.7.5 (ZSTB2404 13-05-8)	非甲烷总烃	1.42×10 ⁻³	0.84	5.1	40	达标
		氨	3.05×10 ⁻³	0.18	1.48	20	达标
		臭气浓度（无量纲）	549		1000		达标
		TRVOC	2.03×10 ⁻²	3.38	5.1	40	达标
Px-9	2024.7.5 (ZSTB2404 13-05-23)	非甲烷总烃	1.03×10 ⁻²	1.71	5.1	40	达标
		氨	2.64×10 ⁻³	0.44	1.48	20	达标
		臭气浓度（无量纲）	549		1000		达标
		TRVOC	3.11×10 ⁻²	10.4	5.1	40	达标
Px-14	2024.7.9 (ZSTB2404 13-05-24)	非甲烷总烃	3.08×10 ⁻³	1.03	5.1	40	达标
		氨	1.56×10 ⁻³	0.52	1.48	20	达标
		臭气浓度（无量纲）	549		1000		达标
		TRVOC	3.53×10 ⁻²	14.6	7.65	40	达标
P25	2024.7.9 (ZSTB2404 13-05-25)	非甲烷总烃	7.73×10 ⁻³	3.20	7.65	40	达标
		臭气浓度（无量纲）	354		/	1000	达标
		颗粒物	3.86×10 ⁻³	1.6	/	20	达标
		TRVOC	3.96×10 ⁻³	0.326	1.5	40	达标
P26	2024.7.4 (ZSTB2404 13-05-5)	非甲烷总烃	8.38×10 ⁻³	0.69	1.5	40	达标
		HCl	3.64×10 ⁻³	0.30	/	30	达标
		硫酸雾	8.50×10 ⁻⁴	0.07	0.75	45	达标
		TRVOC	3.96×10 ⁻³	0.326	1.5	40	达标

排气筒	监测日期	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
			速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
		NO _x	6.07×10 ⁻²	5	0.385	240	达标
		臭气浓度 (无量纲)	549		/	1000	达标
P27	2024.7.4 (ZSTB2404 13-05-6)	TRVOC	7.39×10 ⁻³	0.549	1.5	40	达标
		非甲烷总烃	1.25×10 ⁻²	0.93	1.5	40	达标
		臭气浓度 (无量纲)	354		/	1000	达标

根据调查，现有工程排气筒 P23、P24 等效排气筒之间的距离为 42m，小于其排气筒高度之和 54.2m，且均排放 TRVOC 和非甲烷总烃，需要进行等效计算；排气筒 Px-3、Px-9、Px-10、Px-12、Px-14 与排气筒 Px-1、Px-2、Px-4、Px-5、Px-6、Px-7、Px-8、Px-11、Px-13 之间的距离小于其排气筒高度之和且排放污染物相同，需要进行等效计算。

表 3.2-12 已建工程排气筒等效后达标排放情况

等效排气筒编号	等效排气筒高度	污染因子	排放速率 kg/h	标准限值	达标情况
P23/P24	27.1	TRVOC	0.17	9.435	达标
		非甲烷总烃	0.01979	9.435	达标
Px-1~Px-6	22	TRVOC	0.60353	5.1	达标
		非甲烷总烃	0.20662	5.1	达标
		乙酸乙酯	/	4.4	达标
		苯乙烯	/	3.7	达标
		氨	0.02658	1.48	达标
		硫酸雾	0.000462	1.92	达标
		氯苯类	/	0.598	达标
		NO _x	0.1317	0.96	达标
Px-7~Px-14	22	TRVOC	0.8433	5.1	达标
		非甲烷总烃	0.29519	5.1	达标
		硫酸雾	0.00311	1.92	达标
		NO _x	0.0667	0.96	达标
		乙酸乙酯	/	4.4	达标
		氨	0.05334	1.48	达标
		苯乙烯	/	3.7	达标

注：“/”表示未检出。

由上表可知，各排气筒排放的污染物均可达标排放。

(2) 已建工程厂界废气监测结果

采用企业近期的监测数据说明厂界臭气浓度排放情况，如下表所示。

表 3.2-13 厂界臭气浓度监控情况汇总

监测因子	污染物种类	监测日期	监测点位	监测结果	标准	达标情况

监测因子	污染物种类	监测日期	监测点位	监测结果	标准	达标情况
臭气浓度	臭气浓度	2024.6.26 (ZSTB2404 13-03-6)	厂界外上风向 点 1#	<10 (无量纲)	20 (无量纲)	达标
			厂界外下风向 点 2#	<10 (无量纲)		达标
			厂界外下风向 点 3#	<10 (无量纲)		达标
			厂界外下风向 点 4#	<10 (无量纲)		达标

(3) 在建工程有组织废气预测结果

根据在建工程“CMMD 实验中心实验室项目”、“化学大分子项目三期工程项目”、“化学大分子项目三期工程（重大变动）”、“连续反应技术服务平台建设项目一期工程”环评报告预测值，各排气筒废气排放情况如下表所示。

表 3.2-14 在建工程各排气筒废气排放情况汇总

排气筒	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	
Px-1	TRVOC/非甲烷总烃	0.2836	14.18	5.1	40	达标
	乙酸乙酯	0.0018	0.09	4.4	/	达标
	苯系物 (甲苯+苯乙烯)	0.0315	1.576	/	40	达标
	氯苯	0.0009	0.045	0.598	60	达标
	氨	0.00045	0.0225	1.48	20	达标
	氯化氢	0.0004	0.02	/	30	达标
	硫酸雾	0.0011	0.055	1.92	45	达标
	苯乙烯	0.0045	0.225	3.7	/	达标
	臭气浓度 (无量纲)	416		1000		达标
Px-8	TRVOC/非甲烷总烃	0.7161	14.18	5.1	40	达标
	乙酸乙酯	0.0046	0.09	4.4	/	达标
	苯系物 (甲苯+苯乙烯)	0.0796	1.576	/	40	达标
	氯苯	0.0023	0.045	0.598	60	达标
	氨	0.0011	0.023	1.48	20	达标
	氯化氢	0.001	0.02	/	30	达标
	硫酸雾	0.0028	0.055	1.92	45	达标
	苯乙烯	0.0114	0.225	3.7	/	达标
	臭气浓度 (无量纲)	416		1000		达标
Px-11	TRVOC/非甲烷总烃	0.312	14.18	5.1	40	达标
	乙酸乙酯	0.002	0.09	4.4	/	达标
	苯系物 (甲苯+苯乙烯)	0.0347	1.576	/	40	达标
	氯苯	0.001	0.045	0.598	60	达标

排气筒	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	
	氨	0.0005	0.023	1.48	20	达标
	氯化氢	0.0004	0.018	/	30	达标
	硫酸雾	0.0012	0.055	1.92	45	达标
	苯乙烯	0.005	0.225	3.7	/	达标
	臭气浓度（无量纲）	416		1000		达标
Px-2	TRVOC/非甲烷总烃	0.2769	8.652	5.1	40	达标
	甲苯	0.0345	1.078	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.0214	0.669	4.4	/	达标
	氨	1×10 ⁻⁵	3×10 ⁻⁴	1.48	20	达标
	氯化氢	2×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁵	/	30	达标
	NO _x	6.67×10 ⁻⁷	0.00002	0.96	240	达标
	臭气浓度（无量纲）	549		1000		达标
Px-4	TRVOC/非甲烷总烃	0.3694	8.652	5.1	40	达标
	甲苯	0.046	1.078	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.0286	0.669	4.4	/	达标
	氨	2×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁴	1.48	20	达标
	氯化氢	3×10 ⁻⁶	7×10 ⁻⁵	/	30	达标
	NO _x	1.33×10 ⁻⁶	3.33×10 ⁻⁵	0.96	240	达标
	臭气浓度（无量纲）	549		1000		达标
Px-5	TRVOC/非甲烷总烃	0.1644	8.652	5.1	40	达标
	甲苯	0.0205	1.078	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.0127	0.669	4.4	/	达标
	氨	1×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁴	1.48	20	达标
	氯化氢	1×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁵	/	30	达标
	NO _x	6.67×10 ⁻⁷	3.33×10 ⁻⁵	0.96	240	达标
	臭气浓度（无量纲）	549		1000		达标
Px-6	TRVOC/非甲烷总烃	0.5096	8.652	5.1	40	达标
	甲苯	0.0635	1.078	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.0394	0.669	4.4	/	达标
	氨	2×10 ⁻⁵	3×10 ⁻⁴	1.48	20	达标
	氯化氢	3×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁵	/	30	达标
	NO _x	1.33×10 ⁻⁶	0.00002	0.96	240	达标
	臭气浓度（无量纲）	549		1000		达标
Px-7	TRVOC/非甲烷总烃	0.3694	8.652	5.1	40	达标
	甲苯	0.046	1.078	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.0286	0.669	4.4	/	达标
	氨	2×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁴	1.48	20	达标
	氯化氢	3×10 ⁻⁶	7×10 ⁻⁵	/	30	达标
	NO _x	1.33×10 ⁻⁶	3.33×10 ⁻⁵	0.96	240	达标
	臭气浓度（无量	549		1000		达标

排气筒	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	
	纲)					
Px-10	TRVOC/非甲烷总烃	0.4026	14.049	5.1	40	达标
	甲苯	0.0291	0.4995	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.0181	0.3101	4.4	/	达标
	氨	0.00038	0.0127	1.48	20	达标
	氯化氢	2×10 ⁻⁶	3×10 ⁻⁵	/	30	达标
	NO _x	1.33×10 ⁻⁶	2.28×10 ⁻⁵	0.96	240	达标
	臭气浓度（无量纲）	965		1000		达标
Px-12	TRVOC/非甲烷总烃	0.2065	11.367	5.1	40	达标
	甲苯	0.0158	0.5388	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.0098	0.3347	4.4	/	达标
	氨	0.00019	0.0127	1.48	20	达标
	氯化氢	1×10 ⁻⁶	3×10 ⁻⁵	/	30	达标
	NO _x	6.67×10 ⁻⁷	2.27×10 ⁻⁵	0.96	240	达标
	臭气浓度（无量纲）	965		1000		达标
Px-13	TRVOC/非甲烷总烃	0.2769	8.652	5.1	40	达标
	甲苯	0.0345	1.078	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.0214	0.669	4.4	/	达标
	氨	1×10 ⁻⁵	7×10 ⁻⁴	1.48	20	达标
	氯化氢	2×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁴	/	30	达标
	NO _x	6.67×10 ⁻⁷	4.67×10 ⁻⁵	0.96	240	达标
	臭气浓度（无量纲）	549		1000		达标
Px-3	TRVOC/非甲烷总烃	0.2537	5.397	5.1	40	达标
	氨	0.0006	0.012	1.48	20	达标
	臭气浓度（无量纲）	416		1000		达标
Px-9	TRVOC/非甲烷总烃	0.062	5.394	5.1	40	达标
	氨	0.0001	0.009	1.48	20	达标
	臭气浓度（无量纲）	416		1000		达标
Px-14	TRVOC/非甲烷总烃	0.0205	5.4	5.1	40	达标
	氨	0.00003	0.009	1.48	20	达标
	臭气浓度（无量纲）	416		1000		达标
Px-15	TRVOC	0.228	3.931	5.1	40	达标
	非甲烷总烃	0.228	3.931	5.1	40	达标
	苯系物 (甲苯+苯乙烯)	0.043	0.741	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.002	0.030	4.4	/	达标
	氯苯类	0.001	0.022	0.598	60	达标
	苯乙烯	0.027	0.461	3.7	/	达标
	二硫化碳	0.00001	0.00014	3.2	/	达标

排气筒	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	
	氨	0.001	0.011	1.48	20	达标
	HCl	0.001	0.017	/	30	达标
	硫酸雾	0.003	0.043	1.92	45	达标
	臭气浓度（无量纲）	416		1000		达标
Px-16	TRVOC	0.204	4.394	5.1	40	达标
	非甲烷总烃	0.204	4.394	5.1	40	达标
	苯系物 （甲苯+苯乙烯）	0.041	0.882	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.001	0.024	4.4	/	达标
	氯苯类	0.0006	0.015	0.598	60	达标
	苯乙烯	0.026	0.551	3.7	/	达标
	氨	0.0003	0.005	1.48	20	达标
	HCl	0.001	0.020	/	30	达标
	硫酸雾	0.002	0.052	1.92	45	达标
	臭气浓度（无量纲）	416		1000		达标
Px-17	TRVOC	0.181	4.105	5.1	40	达标
	非甲烷总烃	0.181	4.105	5.1	40	达标
	苯系物 （甲苯+苯乙烯）	0.036	0.824	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.001	0.022	4.4	/	达标
	氯苯类	0.0007	0.014	0.598	60	达标
	苯乙烯	0.023	0.515	3.7	/	达标
	氨	0.0003	0.006	1.48	20	达标
	HCl	0.001	0.017	/	30	达标
	硫酸雾	0.002	0.049	1.92	45	达标
	臭气浓度（无量纲）	416		1000		达标
P25	颗粒物	0.014	8.2	/	20	达标
	苯系物（二甲苯）	0.00044	0.26	/	40	达标
	TVOC	0.0256	15.06	/	100	达标
	TRVOC/非甲烷总烃	0.0256	15.06	7.65	40	达标
	臭气浓度（无量纲）	/	<1000	/	1000	达标
P26	TRVOC	0.026	1.5	1.5	40	达标
	非甲烷总烃	0.026	1.5	1.5	40	达标
	TVOC	0.026	1.5	/	100	达标
	氯化氢	0.000002	0.00012	/	30	达标
	硫酸雾	0.000002	0.0001	0.75	45	达标
	氮氧化物	0.00002	0.0012	0.385	240	达标
	臭气浓度（无量纲）	/	<1000	/	1000	达标
P27	TRVOC	0.0094	0.77	1.5	40	达标
	非甲烷总烃	0.0094	0.77	1.5	40	达标

排气筒	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	
	臭气浓度（无量纲）	/	416	/	1000	达标
P28	TRVOC	0.192	38.4	11.9	40	达标
	非甲烷总烃	0.192	38.4	11.9	40	达标
	苯系物（甲苯）	0.024	4.8	/	40	达标
	颗粒物	0.0032	0.64	/	20	达标
	乙酸乙酯	0.0011	0.22	10	/	达标
	臭气浓度（无量纲）	/	549	/	1000	达标
P29	TRVOC	0.0114	8.14	8.5	40	达标
	非甲烷总烃	0.0114	8.14	8.5	40	达标
	颗粒物	0.00004	0.03	/	20	达标
	臭气浓度（无量纲）	/	549	/	1000	达标
P30	TRVOC	0.0456	28.5	1.5	40	达标
	非甲烷总烃	0.0456	28.5	1.5	40	达标
	臭气浓度（无量纲）	/	549	/	1000	达标
P31	TRVOC	0.57	37.5	15.3	40	达标
	非甲烷总烃	0.57	37.5	15.3	40	达标
	苯系物（甲苯+苯乙烯）	0.00614	0.399	/	40	达标
	颗粒物	0.006	0.4	/	20	达标
	SO ₂	0.009	0.59	/	200	达标
	NO _x	0.56	36.8	/	200	达标
	硫酸雾	0.005	0.33	11.9	45	达标
	乙酸乙酯	0.0053	0.35	10	/	达标
	苯乙烯	0.00014	0.009	8.5	/	达标
	臭气浓度（无量纲）	0.57	37.5	15.3	40	达标
Py-1	TRVOC	3.9982	15.44	9.35	40	达标
	非甲烷总烃	3.9982	15.44	9.35	40	达标
	TVOC	3.9982	15.44	/	100	达标
	苯系物（甲苯与二甲苯）	0.174	0.672	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.051	0.196	7.9	/	达标
	苯胺类	0.272	1.049	20	2.291	达标
	NO _x	0.277	1.071	3.47	240	达标
	氨	0.026	0.099	2.68	20	达标
	HCl	0.125	0.484	/	30	达标
	氯气	0.013	0.049	/	5	达标
	硫酸雾	0.251	0.968	6.94	45	达标
	臭气浓度（无量纲）	/	<1000	/	1000	达标
Py-2	TRVOC	4.858	17.257	9.35	40	达标

排气筒	污染物种类	预测排放		标准		是否达标
		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	
	非甲烷总烃	4.858	17.257	9.35	40	达标
	TVOC	4.858	17.257	/	100	达标
	苯系物（甲苯与二甲苯）	0.218	0.773	/	40	达标
	乙酸乙酯	0.063	0.225	7.9	/	达标
	苯胺类	0.340	1.207	2.291	20	达标
	NOx	0.347	1.232	3.47	240	达标
	氨	0.0320	0.114	2.68	20	达标
	HCl	0.157	0.557	/	30	达标
	氯气	0.016	0.057	/	5	达标
	硫酸雾	0.313	1.114	6.94	45	达标
	颗粒物	0.000181	0.00064	17.9	120	达标
	镍及其化合物	0.000015	0.00005	0.794	4.3	达标
	臭气浓度（无量纲）	/	<1000	/	1000	达标
Py-3	颗粒物	0.110	2.903	17.9	120	达标
Py-4	TRVOC/非甲烷总烃	0.0557	13.925	9.35	40	达标
	TVOC	0.0557	13.925	/	100	达标
	苯系物（甲苯）	0.05	12.5	/	40	达标
	NOx	0.032	8	3.47	240	达标
	氯气	0.0014	0.35	/	5	达标
	氯化氢	0.0008	0.2	/	30	达标
	颗粒物	0.00008	0.02	/	20	达标
	臭气浓度（无量纲）	/	<1000	/	1000	达标

根据调查，在建工程建设完成后，排气筒 P31 与排气筒 P20 之间的距离为 45m，小于其排气筒高度之和 70m，且均排放 TRVOC、非甲烷总烃和乙酸乙酯，需要进行等效计算；P29 与排气筒 P21 之间的距离为 40m，小于其排气筒高度之和 56m，且均排放 TRVOC 和非甲烷总烃，需要进行等效计算；排气筒 P28 与排气筒 P23、P24 等效排气筒之间的距离为 42m，小于其排气筒高度之和 57.1m，且均排放 TRVOC 和非甲烷总烃，需要进行等效计算；排气筒 Px-3、Px-9、Px-10、Px-12、Px-14 与排气筒 Px-1、Px-2、Px-4、Px-5、Px-6、Px-7、Px-8、Px-11、Px-13、Px-15、Px-16、Px-17 之间的距离小于其排气筒高度之和且排放污染物相同，需要进行等效计算。Py-1~Py-2 排气筒之间的距离小于两两排气筒的高度之和，应进行排气筒等效。

表 3.2-15 排气筒等效后达标排放情况

等效排气筒编号	等效排气筒高度	污染因子	排放速率 kg/h	标准限值	达标情况

等效排气筒编号	等效排气筒高度	污染因子	排放速率 kg/h	标准限值	达标情况
P31/P20	35	TRVOC	0.6375	15.3	达标
		非甲烷总烃	0.5838	15.3	达标
		乙酸乙酯	0.0053	10	达标
P29/P21	28.1	TRVOC	0.0243	10.285	达标
		非甲烷总烃	0.02058	10.285	达标
P28/P23/P24	28.6	TRVOC	0.362	10.71	达标
		非甲烷总烃	0.21179	10.71	达标
Px-1~Px-6、Px-15、Px-16、Px-17	22	TRVOC/非甲烷总烃	2.4706	5.1	达标
		乙酸乙酯	0.1079	4.4	达标
		苯乙烯	0.0805	3.7	
		氨	0.00265	1.48	达标
		硫酸雾	0.0081	1.92	达标
		氯苯类	0.0032	0.598	达标
		NO _x	3.994×10 ⁻⁶	0.96	达标
Px-7~Px-14	22	TRVOC/非甲烷总烃	2.366	5.1	达标
		氯苯	0.0033	0.598	达标
		硫酸雾	0.004	1.92	达标
		NO _x	3.994×10 ⁻⁶	0.96	达标
		乙酸乙酯	0.0845	4.4	达标
		氨	0.00233	1.48	达标
		苯乙烯	0.0164	3.7	达标
Py-1~Py-2	27	TRVOC	8.847	9.35	达标
		非甲烷总烃	8.847	9.35	达标
		乙酸乙酯	0.114	7.9	达标
		硫酸雾	0.564	6.94	达标
		苯胺类	0.611	2.291	达标
		NO _x	0.624	3.47	达标
		氨	0.058	2.68	达标

注：在建工程依托排气筒 P_{X-1}~P_{X-14}、以及在建工程新建排气筒采用环评预测值叠加，现有工程排气筒采用实际排放量叠加。

由上表可知，在建项目建成后，预计各排气筒排放的污染物均可达标排放。

3.2.5.2 废水

(1) 现有废水总排口监测情况

本企业废水依托北侧天津凯莱英生物科技有限公司（简称“凯莱英生物公司”）污水处理站进行处理后，经凯莱英生物公司废水总排口排放。根据本企业与凯莱英生物公司协议，由凯莱英生物公司对废水总排口全权负责。

本次引用“化学大分子项目”竣工环境保护验收监测数据（报告编号：TQT07-4208-2023），对现状废水总排口达标情况进行说明。具体监测数据如下。

表 3.2-16 现状废水总排口排放情况

污染源	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	动植物油类	甲苯	可吸附有机卤化物	总有机碳	LAS	苯胺类
依托废水总排口	7.2~7.3	102~118	39.1~50.0	ND	0.157~0.227	0.99~1.04	2.61~3.30	ND	ND	0.123~0.17	10.2~12.1	ND	ND

注：ND 表示未检出。

根据上表可知，本项目依托的凯莱英生物公司废水总排口现状排水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）“三级”标准要求。

(2) 在建工程废水总排口达标情况

根据在建工程“CMMD 实验中心实验室项目”、“化学大分子项目三期工程项目”、“化学大分子项目三期工程（重大变动）”、“连续反应技术服务平台建设项目一期工程”环评报告预测值，在建工程废水总排口各污染物浓度如下表所示。

表 3.2-17 在建工程废水总排口排放情况

污染源	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	动植物油类	石油类	甲苯	可吸附有机卤化物	总有机碳	苯胺类	总氯	总锌	三氯甲烷
凯莱英生物公司 1 号污水站出水水质	6-9	241.03	70.04	38.95	19.12	3.94	21.36	0.79	0.02	0.10	4.94	28.69	0.01	0.03	0.0003	0.0006

根据上表可知，在建工程依托的凯莱英生物公司废水总排口排水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）“三级”标准要求。

3.2.5.3 噪声

(1) 已建工程

根据企业 2024 年 7 月例行检测数据，现状厂界噪声排放值如下。

表 3.2-17 已建工程噪声排放情况

监测日期	监测点位	主要声源	2024.7.9 昼间 Leq	2024.7.11 夜间 Leq	是否达标
2024.7.9、 2024.7.11	东侧厂界	工业	56	48	达标
	南侧厂界	工业	54	49	达标
	西侧厂界	工业	61	53	达标
执行标准			65	55	/

(2) 在建工程

根据在建工程“CMMD 实验中心实验室项目”、“化学大分子项目三期工程项目”、“化学大分子项目三期工程（重大变动）”、“连续反应技术服务平台建设项目一期工程”环评报告，企业噪声源主要为生产厂房内的真空泵，动力站内的冷却塔，空压机、室外排气筒风机等，根据声环境影响预测结论，企业运营期噪声对厂界贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类昼间及夜间标准要求，可以做到厂界达标排放。

3.2.5.4 固体废物

企业产生的固体废物有一般固体废物、危险废物及生活垃圾。

根据已建工程“化学大分子项目”验收报告，现状危险废物设置了危废暂存间暂存，库房 3 内设置 1 处液体危废暂存间，房间面积约 55.44m²；设置 1 处固体危废暂存间，房间面积约 57.75m²。危险废物暂存间地面已进行硬化、防渗漏处理，满足防雨、防晒、防流失措施，危险废物已储存于密闭容器中，暂存间出入口已设置环境保护图形标志牌，满足排污口规范化技术要求。危险废物委托天津合佳威立雅环境服务有限公司、天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司处理。一般固体废物交由物资回收部门天津环科汇鑫环保科技有限公司回收利用。生活垃圾委托城管委处理清运处理。

根据已建工程“化学大分子项目”验收报告，在建工程“CMMD 实验中心实验室项目”、“化学大分子项目三期工程项目”、“化学大分子项目三期工程（重大变动）”、“连续反应技术服务平台建设项目一期工程”环评报告，固废产生量如下表所示。

表 3.2-18 现有工程固体废物产生情况

类别	污染物	已建工程产生量 (t/a)	在建工程产生量 (t/a)	合计 (t/a)
危险废物	废医药中间体	30	58	88
	废树脂填料/载体	19	37	56
	活性炭	86	476.393	562.393
	废 50L 以下铁桶	21	11	32
	废包装容器	40	20	60
	空玻璃试剂瓶	20	10	30
	分析检测废液	2	4	6
	含溶剂分子筛	10	19	29
	废化工原料	5	10	15
	废普通试剂	2	4	6
	沾染废物	63	154.45	217.45
	废机油	5	1	6
	含漆废液	0.3	0	0.3
	碱性废液	10	31	41
	含卤素废液	1000	3095	4095
	不含卤素废液	4000	12379	16379
	废干燥剂	30	58	88
	废无机盐原料	5	10	15
	酸性废液	20	62	82
	吸附解析废液	200	619	819
	精馏锅底	5	15	20
	废自喷漆	0.1	0	0.1
	灯管	0.05	0.02	0.07
	废温度计	0.01	0.49	0.5
	铅酸蓄电池	0.2	0.4	0.6
	油浴锅废油	0	0.5	0.5
	废矿物油	0	0.3	0.3
	废切削液	0	4.2	4.2
一般固废	纯水/注射水机组的废 过滤介质和废 RO 膜	5	1.12	6.12
	废外包装	4	20	24
	检修过程废管路及零部 件	0	20.5	20.5
	空调系统废滤芯（未沾 染药物）	0	0.2	0.2
	金属边角料	0	0.5	0.5
	焊渣	0	0.01	0.01
	废砂	0	0.5	0.5
	废尘	0	1.1	1.1
	废布袋	0	0.1	0.1
/	生活垃圾	105	110.75	215.75

3.2.6 污染物排放总量

现有工程排放总量情况如下表所示。

表 3.2-19 现有工程废气污染物排放总量一览表

污染物类别	污染物名称	现有工程排放总量			环评批复总量						实际排放总量是否满足批复总量
		化学大分子项目验收总量 t/a	在建项目 t/a	已建+在建工程合计排放量 t/a	化学大分子项目 t/a	CMMD 实验室项目 t/a	化学大分子项目三期工程 t/a	化学大分子项目三期工程（重大变动） t/a	连续反应技术服务平台建设项目一期工程 t/a	全厂批复总量 t/a	
废气	VOCs	11.301 ^[1]	30.201 ^[2]	41.502	17.19	1.766	4.328	0.773	23.534	46.534 ^[2]	是
	NOx	0.831 ^[1]	6.091	6.922	2.22	0	4.666	0	1.656	8.542	是
	颗粒物	0.109 ^[1]	0.214	0.323	0.144	0	0.095	0	0.119	0.358 ^[3]	是
	SO ₂	0.312 ^[1]	0.2	0.512	0.899	0	0.2	0	0	1.099 ^[3]	是

注[1]：根据现有工程化学大分子项目竣工环境保护验收监测报告中总量数据、监测数据和验收期间厂区工况 88%，折算满负荷条件下大气污染物总量。

[2]：根据《凯莱英生命科学技术（天津）有限公司化学大分子项目三期工程（重大变动）环境影响报告书》，依托凯莱英生物公司污水站废气排气筒新增 VOCs 排放量为 0.2t/a，由于污水站排气筒归属凯莱英生物公司管理，故在建项目总量需减去原评价中污水站排气筒总量，即 30.401-0.2=30.201t/a，环评批复总量也需减去原评价中污水站排气筒总量，即 47.591-0.857-0.2=46.534t/a。

[3]：颗粒物、SO₂ 环评批复总量为环评预测总量。

本企业废水依托北侧天津凯莱英生物科技有限公司（简称“凯莱英生物公司”）污水处理站进行处理后，经凯莱英生物公司废水总排口排放。根据本企业与凯莱英生物公司协议，由凯莱英生物公司对废水总排口全权负责；根据排污许可证，共用排放口废水总量由凯莱英生物公司负责申请及管理，凯莱英生命公司未再单独许可总量，故以两家公司统一考虑废水排放总量情况。

表 3.2-20 现有工程废水污染物排放总量一览表（凯莱英生命公司+凯莱英生物公司）

污 染 物 类 别	污 染 物 名 称	现有工程排放总量				环评批复总量（凯莱英生命公司）					环评批复总量（凯莱英生物公司）	环评批复总量（合计）	实际排放总量是否满足环保批复总量
		两家公司实际排放总量 t/a	凯莱英生命公司在建项目 t/a	凯莱英生物公司在建项目 t/a	两家公司已建+在建工程合计排放量 t/a	化学大分子项目 t/a	CMMD 实验中心实验项目 t/a	化学大分子项目三期工程 t/a	化学大分子项目三期工程（重大变动） t/a	连续反应技术服务平台建设项目一期工程 t/a			
废 水	COD _{Cr}	13.943 ^[1]	12.46	65.327	91.73	3.764	0.505	7.876	3.542	0.537	76.235	92.459	是
	氨氮	0.090 ^[1]	1.186	7.004	8.28	0.806	0.054	0.873	0.21	0.049	7.85	9.842	是
	总磷 ^[3]	0.054 ^[1]	0.0712	1.11	1.2352	0.186	0.009	0.053	0	0.0092	1.264	1.5212	是
	总氮 ^[3]	0.225 ^[1]	1.973	9.906	12.104	1.052	0.075	1.577	0.268	0.053	10.795	13.82	是

注[1]：来源于《天津凯莱英生物科技有限公司绿色关键技术开发及产业化项目（第一阶段）竣工环境保护验收监测报告》中总量数据或监测数据，为两家公司现状满负荷数据。

[2]：凯莱英生物公司在建项目总量为环评预测出水水质*在建项目废水量。

[3]：总磷、总氮环评批复总量为环评预测总量。

3.2.7 现有环境风险防范措施及应急预案

根据调查，企业各单元已落实的主要风险防范措施及应急措施如下：

（1）库房

①库房 1 以固体物料为主，以存放无机盐、五金配件为主，少量的原料。若液态物料发生泄漏，可以直接滴落至货架下部收集槽（单个 100L），若溢流至地面可通过消防沙围堵集中收集。

②库房 2 和 4 液态物料存储区域从库房门口向库房内设置缓坡，同时在低点处设置集液坑（约 40L）。若发生泄漏情形，泄漏物料在地面坡度的导向下流至集液坑通过泵收集至废液桶，库房门口标高高于储存区域废液可有效的被截留在库房内；同时库房内设置摄像头和可燃气体检测器，发生泄漏的情形会触发报警信号传递至中控室，实现快速应急响应，能够实现废液的有效收集。

③库房 5 存放的物料以固体为主，少量液体，若液态物料发生泄漏，可以直接滴落至货架下部收集槽（单个 100L），若溢流至地面可通过消防沙围堵集中收集。库房内设置了可燃气体报警检测器，发生泄漏情形会触发报警信号传递至中控室，实现快速应急响应，实现废液的有效收集。

（2）库房 3（含液体危废暂存间）

①已设置相应的应急物资，包括消防沙、应急收集桶、防溢流托盘等，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，当发生火灾、泄漏等突发环境事故时，应急人员可立即对泄漏液体进行收集。

②危废间物料可经危废间内地漏收集至集液坑（容积约 40L）通过泵收集至废液桶，危废间出入口设置缓坡式门槛高于内部地面，泄漏物料可有效被截留在危废间内，满足液体危险废物泄漏堵截及收集要求。同时库房内设置摄像头和可燃气体检测器，发生泄漏的情况下触发报警信号传递至中控室，可实现快速响应，能够实现废液的有效收集。

（3）生产/实验区域

关键生产装置配备自动化操作系统对工段设置报警、联锁和紧急停车设施。

生产区域应准备适当数量的灭火器具和相应的应急物资,配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物

资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。

（4）甲类立式罐区

储罐区设置了自动喷淋设施、罐区顶部设置了防雨罩棚。储罐区设置了高度为 1.0m 的围堰，围堰区总有效容积为 247m^3 ，泵组区已设置高度 15cm 的围堰。配备了一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。

（5）RTO 装置区

RTO 装置使用的能源为天然气，天然气报警器自动报警后自动切断阀门立即断开，现场人员立即采取紧急停炉停产措施并向公司安全和生产部门领导汇报，根据领导决策组织相关技术人员对其进行排查、检修处理。

（6）现有事故废水截留措施

①单元级防控：

库房 1~5 内均做防腐防渗处理，库房 2、库房 3、库房 4 内设置积液坑容积 40L；若发生泄漏事故可将泄漏液体控制在库房内，泄漏量较大时进入积液坑，后续采用泵输送至密闭容器内作为危废委托有资质单位处置。

库房 1、库房 5 存放的物料以固体为主，货架下部设置收集槽（单个 100L）；液态物料若溢流至地面可通过消防沙围堵控制在库房内。

②厂区级防控：

凯莱英生命公司厂区设有 2 个雨水总排口，其中雨水总排口 2 主要通过自流排放停车场的雨水，厂区其他区域的雨水自流通过雨水总排口 1 排放。

厂区设置 1 座中转池（有效容积为 42m^3 ），主要收集事故状态下厂区室外的事故废水。

事故状态下，打开截止阀 F0，关闭截止阀 F1，室外的事故水通过重力流整体由南向北进入中转池，再通过泵 P0（一用一备，单台泵的输转能力为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，应急电源为柴油发电机）输送至凯莱英生物公司事故水池（有效容积 1035m^3 ）。

生产厂房内的事故水通过地漏进入埋地集水池，再泵（P1）入到凯莱英生物公司的 1 号污水处理站低浓收集池，随后泵（P2）入凯莱英生物公司的事故水池。

实验中心事故水直接泵（P1）入到凯莱英生物公司的 1 号污水处理站低浓收集池，随后泵（P2）入凯莱英生物公司事故水池中。

后续根据水质判断将事故废水通过泵（P3）引入凯莱英生物公司的 1 号污水处理站或作为危废交由有资质单位处理。

企业已于根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）等有关规定编制突发环境事件应急预案，且已于 2023 年 11 月 3 日完成备案（备案号：120116-kF-2023-187-H）。

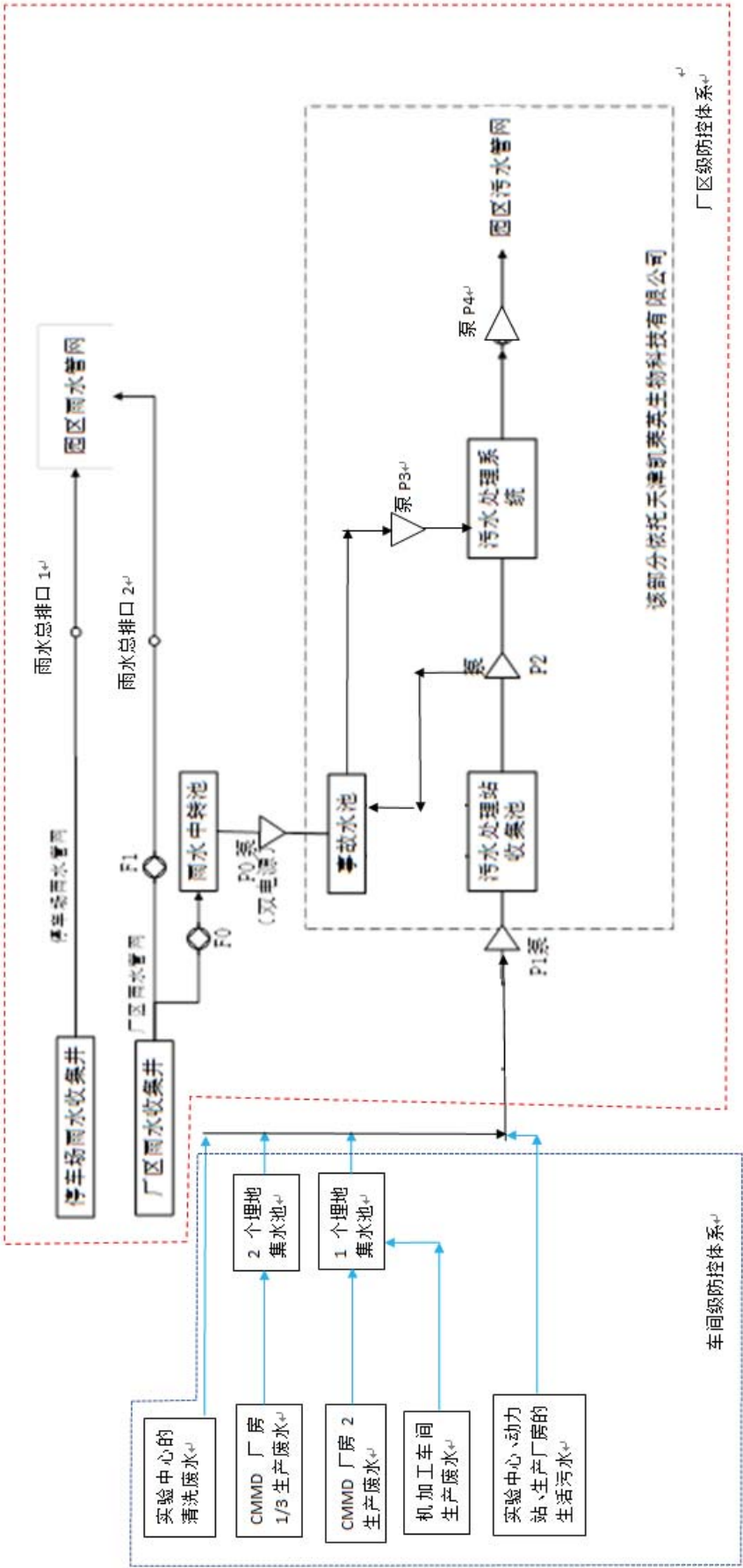


图 3.2-1 厂区级和车间级防控系统示意图

3.2.8 现有污染物排放口规范化设置情况

公司目前共有废气排放口 22 个，危废间 2 个（固体和液体危废间各 1 个）。废气排放口均已按照《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监测[2007]57 号）和《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）的要求进行了规范化设置。各排放口规范化设置情况详见附件 9。

3.2.9 小结

企业“化学大分子项目”的相关内容已建设完成，并于 2024 年 5 月 22 日通过验收。经调查，已建工程废水、废气、噪声等各类污染物均能做到达标排放，固体废物去向合理可行，不会造成二次污染。企业已按照相关要求设置环境风险防范及应急措施，编制了应急预案并已备案；现有工程污染物总量满足地区总量控制要求；已按照相关规定取得了排污许可证，并按照排污许可管理要求开展例行监测。环境管理制度完善，能够满足日常环境管理要求。

企业在建工程正在按照“CMMD 实验中心实验室项目”、“化学大分子项目三期工程（重大变动）”、“连续反应技术服务平台建设项目一期工程”环评报告和环评批复中的要求进行建设，无现有环境问题。

4 项目工程概况

本项目建设内容为：在西区厂区现有 OEB5 空置厂房内新增抗肿瘤类药物生产设备，产能为 25.064kg/a。OEB5 生产厂房占地面积 1430m²，建筑面积 5720m²。本项目主要在一层、二层和四层进行建设（三层预留），装修面积为 2845.25m²。

4.1 项目工程内容

项目具体工程内容如下：

表 4.1-1 本项目工程内容一览表

类别	名称	工程内容	备注
主体工程	OEB5 生产厂房	涉及企业机密，不予公示。	厂房依托现有，设备新增
辅助工程	质检分析	依托厂区已建的实验中心内质检室。	依托
	办公	依托厂区已建的实验中心办公。	依托
	食堂	新增员工，员工就餐依托凯莱英生物公司综合楼的食堂。	依托凯莱英生物公司
储运工程	仓储	涉及企业机密，不予公示。	新增 1 个工艺辅助间和 1 个氢气棚，主要依托现有的 5 个库房
公用工程	供电	由市政电网供给。	依托
	供水	由市政供水管网提供。	依托
	纯水	OEB5 厂房内新增 1 套 3t/h 的纯水制备系统，纯水处理工艺采用二级反渗透法+EDI。	新增
	注射水	依托生产厂房 1 现有 1 套注射水制备系统，制水能力为 1t/h，制水工艺为纯水的蒸发冷凝。	依托
	排水	生活污水经化粪池处理后再与生产废水一并依托凯莱英生物公司 1 号污水处理站处理，最后经市政污水管网进入天津经济技术开发区西区污水处理厂。	依托凯莱英生物公司
	供暖和制冷	厂房内设有空调机组用于制冷，由天津经济技术开发区市政集中供暖。	新增
	动力	①压缩空气：动力站内新增 2 台空压机，产气量分别为 5m ³ /min、0.8m ³ /min。 ②工艺制冷： OEB5 厂房内新增 2 套 7℃水螺杆机组，单台制冷量 600kW，配套设有 2 座循环水冷却塔（给 7℃水螺杆机组降温用），每座循环水量为 150m ³ /h。 OEB5 厂房内新增 2 套乙二醇螺杆机组，单台制冷量 400kW，配套设有 2 座循环水冷却塔（给乙二醇螺杆机组降温用），每座循环水量为 150m ³ /h。	新增
	液氮	依托厂区已建的 1 个 10m ³ 液氮储罐。	依托
	蒸汽	由经开区蒸汽管网提供，用于厂房供暖。	依托

环保工程	废气	①固体物料称量、投料、粉碎、包装粉尘先经隔离器自带的高效粉尘过滤器处理后，再和生产过程中的工艺废气一并引入新增的一套水洗+二级活性炭处理装置，由 1 根 29m 高排气筒 P32 排放。 ②冻干废气经新增的一套二级活性炭处理装置，由 1 根 29m 高排气筒 P33 排放。	新增
		③质检废气依托实验中心一套一级活性炭装置处理后由 1 根现有的 22m 高排气筒 Px-3 排放。 ④库房 1：取样间通风橱废气收集后由 1 套“粉尘过滤器+一级活性炭”装置处理后，由现有的 1 根 25m 高排气筒 P25 排放。 ⑤库房 2 内设置溶剂库、酸库，取样废气经局部引风收集后由进入“水喷淋塔”装置处理后，再与库房整体换风废气一并引入“一级活性炭吸附”装置处理，由现有的 1 根 15m 高排气筒 P26 排放。 ⑥库房 3 内设置危废暂存间，危废暂存间局部换风及库房整体换风废气引入“一级活性炭”装置处理后，经现有的 1 根 15m 高排气筒 P27 排放。	依托
	废水	厂区北侧的凯莱英生物公司设有 1 号污水处理站，设计处理规模为 650m ³ /d，两家公司现状已用水量总计为 476.389m ³ /d，尚有余量 173.611m ³ /d。本项目废水依托该污水处理站排放，新增废水排放量为 8.5615m ³ /d，污水处理站可依托。 废水处理工艺为预酸化+BYIC 厌氧反应+厌沉+A/O+二沉+混凝沉淀；本项目排入凯莱英生物公司污水处理站的废水不涉及高浓、高毒、难降解废水，进水水质满足污水站设计值要求，未涉及特殊污染物，现有污水处理工艺可以满足本项目处理需求。	依托凯莱英生物公司
	噪声	选用低噪声设备+建筑隔音+基础减振+隔音罩。	新增
	固体废物	一般固废：依托厂区南侧现有的一般固废间暂存，占地面积为 18m ² ，交一般工业固废处置和利用单位处理。 生活垃圾交城市管理委员会处理。 危险废物：依托库房 3 中现有的固体废物暂存间（57.75m ² ）和液体危废暂存间（55.44m ² ）暂存，产生的危险废物交有资质单位处理。	依托
	事故应急	依托凯莱英生物公司的一座地下事故水池，事故水池容积为 1035m ³ 。	依托

本项目依托可行性分析如下所示。

表 4.1-2 本项目依托工程内容一览表

序号	依托的工程内容	依托可行性分析	依托是否可行
1	质检	本项目依托实验中心 4 层现有的分析和质量控制实验室进行分析测试，对应于 Px-3 排气筒排放，通过延长工时数（新增 350h）和增加质检原料用量满足本项目质检要求，不新增质检设备。依托分析和质量控制实验室现有及在建工程用时 4320h/a，尚有余量；另外现有质检设备类型和质检项目可满足本项目需求。	可行

2	注射水	注射水设计规模为 1t/h，现状每天使用时间为 11h，本项目需每天增加使用时间较少，约为 20min，能满足本项目使用。	可行
3	污水处理站	凯莱英生物公司 1 号污水站设计处理水量为 650m ³ /d，现有+在建项目数据来自“连续反应技术服务平台建设项目一期工程”环评报告书及“化学大分子项目”竣工环境保护验收监测报告。 两家公司现状日平均处理水量为 476.389m ³ /d，余量为 173.611m ³ /d，本项目废水排放量为 8.5615m ³ /d，可满足本项目需求。 本项目排入凯莱英生物公司污水处理站的废水不涉及高浓、高毒、难降解废水，进水水质满足污水站设计值要求，未涉及特殊污染物，现有污水处理工艺可以满足本项目处理需求。	可行
4	危废暂存间	本项目新增危险废物依托厂区已建的固体危废暂存间和液体危废暂存间存储，不涉及地埋罐区的废液罐进行存储。 固体危废暂存间建筑面积为 57.75m ² ，最大存储能力为 36t，已建+在建项目存储量约为 30t，可通过提高转移频次满足本项目需求（由现有的 10 天~25 天转运一次提高到 3~11 天转运一次）；液体危废暂存间建筑面积为 55.44m ² ，最大存储能力为 36t，已建+在建项目最大存储量约为 31t，可通过提高转移频次满足本项目需求（由现有的 9 天转运一次提高到 8 天转运一次）。	可行
5	一般固废暂存间	本项目新增一般固体废物依托厂区已建的一般固废暂存间暂存，一般固废暂存间占地面积为 18m ² ，最大存储能力为 5t，可通过提高转移频次满足本项目需求（由现有的 1 个月转运一次提高到 20 天转运一次），本项目不新增最大暂存量。	可行
6	库房	涉及企业机密，不予公示。	可行

本项目建成后全厂建筑物或构筑物基本信息情况汇总如下表所示。

涉及企业机密，不予公示。

4.2 主体 engineered 内容

本项目主体工程为 OEB5 生产厂房内抗肿瘤类药物的生产。

4.2.1 产品方案

本项目仅涉及抗肿瘤类药物的生产，涉及 10 种药物。本项目产品不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》中“高污染、高环境风险”产品名录，各产品生产方案如下表所示。

涉及企业机密，不予公示。

4.2.2 生产及辅助设备

本项目 OEB5 生产厂房内所有设备均为新增。

涉及企业机密，不予公示。

4.2.3 原辅料

根据《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》（环大气[2018]5 号）和《市环保局关于加强涉及消耗臭氧层物质建设项目管理工作的通知》（津环保气函[2018]235 号）要求，本项目生产所使用的原辅材料不涉及《关于发布<中国受控消耗臭氧层物质清单>的公告》（公告 2021 年第 44 号）文件中所列物质。

本项目抗肿瘤药物所用原辅料均为外购，消耗情况如下表所示。

涉及企业机密，不予公示。

4.3 辅助工程内容

4.3.1 质检方案

本项目在药物生产过程中会定期采样检测，涉及到的检测项为：纯度、含量、IR 结构、外观（目视）、粒径、流动性、质谱分子结构（基团）。

4.3.2 原辅料

根据《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》（环大气[2018]5 号）和《市环保局关于加强涉及消耗臭氧层物质建设项目管理工作的通知》（津环保气函[2018]235 号）要求，本项目质检所使用的原辅材料不涉及《关于发布<中国受控消耗臭氧层物质清单>的公告》（公告 2021 年第 44 号）文件中所列物质。

本项目依托已建的实验中心 4 层质检室，通过延长工时数和增加质检原料用量满足本项目质检要求，本项目实施后质检室原辅材料消耗量情况如下：

表 4.3-2 质检室主要原辅材料消耗情况

涉及企业机密，不予公示。

4.4 储运工程内容

本项目实施后库房 1-5 存储情况为：

涉及企业机密，不予公示。

4.5 公用工程内容

4.5.1 给排水

厂区自来水供水管网由天津经济技术开发区西区市政供水管网供水。本项目用水环节包括纯水制备系统（制备的纯水供生产和质检、设备清洗及注射水制备使用）、废气处理设施（喷淋塔）、水环真空泵、循环冷却水系统、地面清洗、职工生活。

（1）纯水制备系统用水及排水

本项目 OEB5 生产厂房 2 层新增 1 套纯水制备系统，制水能力为 3t/h，制水工艺为过滤+二级反渗透+EDI，纯水制备率为 70%。

纯水制备系统使用自来水量为 $6.166\text{m}^3/\text{d}$ ，制得的纯水量为 $4.316\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量为 $1.85\text{m}^3/\text{d}$ 。纯水使用环节包括工艺用水、注射水制备和设备清洗用水。

①工艺用水及排水：生产过程中工艺用水包括纯水、注射水及原辅料带入水，工艺用水和排水为间歇性使用或排放，故以平均日用水或排水量进行核算。根据“5.2.1 章节”的物料衡算，年纯水使用量为 $0.112737\text{m}^3/\text{d}$ （ $39.458\text{m}^3/\text{a}$ ），注射水年使用量为 $0.002\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.706\text{m}^3/\text{a}$ ），原辅料带入水为 $0.0001\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.035\text{m}^3/\text{a}$ ），反应生成水量为 $0.000004\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.0013\text{m}^3/\text{a}$ ），损耗量为 $0.001\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.358\text{m}^3/\text{a}$ ），进入废液的水量为 $0.11249\text{m}^3/\text{d}$ （ $39.37\text{m}^3/\text{a}$ ），进入废渣的水量为 $0.000001\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.00044\text{m}^3/\text{a}$ ），进入废水的量为 $0.00135\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.472\text{m}^3/\text{a}$ ），其它物质（乙腈、异丙醇等）进入废水的量为 $0.00415\text{m}^3/\text{d}$ ，则废水总量为 $0.00135+0.00415=0.0055\text{m}^3/\text{d}$ 。

②质检室中工艺用水主要为纯水，根据企业运行经验，纯水用量约为 $0.001\text{m}^3/\text{d}$ ，使用之后全部作为危废处理。

③设备清洗用水及排水：本项目设备全部使用纯化水清洗，根据企业运行经验，清洗次数约为 3-6 次，用水量在 $2-4.2\text{m}^3/\text{d}$ 左右，因此设备清洗纯化水总用量按 $4.2\text{m}^3/\text{d}$ 计，排水量以用水量的 90%计，则排水量为 $3.78\text{m}^3/\text{d}$ 、损耗量为 $0.42\text{m}^3/\text{d}$ 。

④本项目注射水用水量为 $0.002 \text{ m}^3/\text{d}$ ，依托生产厂房 1 现有注射水制备系统，制水工艺为纯水的蒸发冷凝，制水率为 92%，则纯水用量 $0.0022 \text{ m}^3/\text{d}$ ，损耗量为 $0.0002 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

（2）废气处理装置用水及排水

本项目新增一套水洗+二级活性炭装置，水洗塔内存水量共计 0.7 m^3 ，每两周排放一次，一次排水量约为 0.5 t ，即平均每天排水量为 $0.036 \text{ m}^3/\text{d}$ （日最大排水量为 $0.5 \text{ m}^3/\text{d}$ ），自来水用量约为 $0.061 \text{ m}^3/\text{d}$ ，损耗量为 $0.025 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

（3）水环真空泵用水及排水

根据企业运行经验，真空泵水箱内总存水量约为 0.8 m^3 ，每周排放一次，平均每天排水量为 $0.114 \text{ m}^3/\text{d}$ （日最大排水量为 $0.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ），自来水用量约为 $0.127 \text{ m}^3/\text{d}$ ，损耗量为 $0.013 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

（4）循环冷却水系统用水及排水

循环冷却水系统补水为自来水，补水量约为循环水量的 1%，每座冷却塔循环水量均为 $150 \text{ m}^3/\text{h}$ ，共计 4 座，则补水量为 $4 \times 150 \times 24 \times 0.01 = 144 \text{ m}^3/\text{d}$ 。循环水系统内总存在水量为 10 m^3 ，根据建设单位运行经验，仅冬季排放一次，平均每天排水量为 $0.03 \text{ m}^3/\text{d}$ （日最大排水量为 $10 \text{ m}^3/\text{d}$ ），损耗量为 $143.97 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

（5）地面清洗用水及排水

地面清洗用水为自来水，根据企业运行经验，清洗地面一次用水量约为 $0.1 \text{ L}/\text{m}^2$ ，本项目清洗面积为 2845.25 m^2 ，则本项目一次清洗地面用水量为 0.285 m^3 ，清洗频次为两天一次，则用水量约为 $0.143 \text{ m}^3/\text{d}$ ，排水率取 0.9，则排水量为 $0.13 \text{ m}^3/\text{d}$ ，损耗量为 $0.013 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

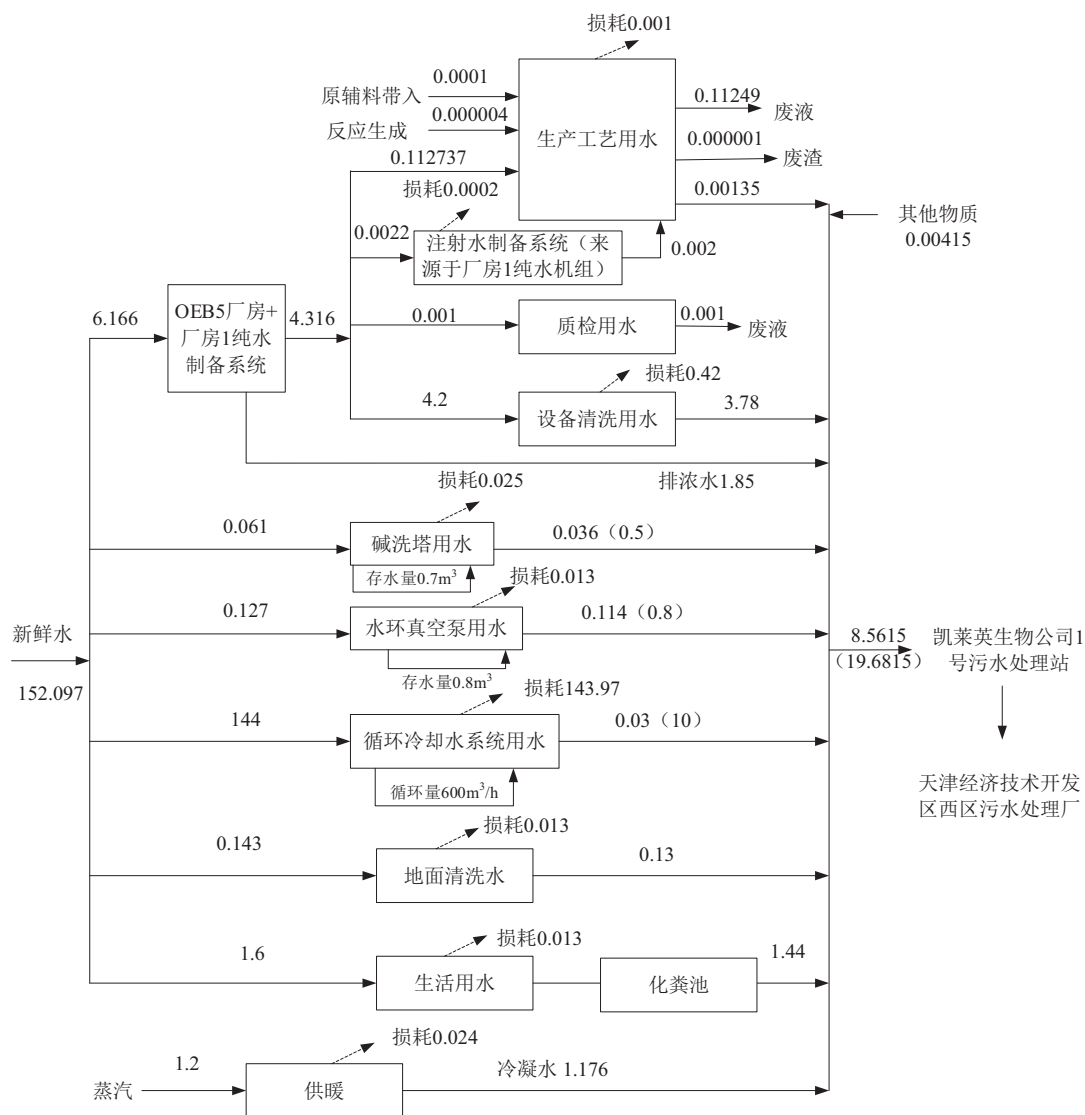
（6）供暖蒸汽用量

供暖蒸汽用量约为 $1.2 \text{ t}/\text{d}$ ，损耗量约为 $0.024 \text{ t}/\text{d}$ ，冷凝废水量为 $1.176 \text{ t}/\text{d}$ 。

（7）生活用水及排水

本项目生活用水包括办公、洗衣用水。新增员工 45 人，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），生活用水按每人每天 30L 估算，洗衣用水按每千克干衣 50L 估算（每天需洗衣服为 5 kg ），则新增生活用水量为 $(45 \times 30 + 5 \times 50) / 1000 = 1.6 \text{ m}^3/\text{d}$ 。生活污水排水率取 0.9，则生活污水排放量为 $1.44 \text{ m}^3/\text{d}$ ，损耗量为 $0.16 \text{ m}^3/\text{d}$ ，生活污水经化粪池处理后排入污水处理站处理。

本项目水平衡图如下图所示：



注：（）内为最大排水量。

图 4.5-1 本项目水平衡图 (m³/d)

《中国受控消耗臭氧层物质清单》中可继续使用，逐步替代，非禁止使用或淘汰的物质。R22 按照《议定书》含氢氯氟烃加速淘汰调整案规定，2013 年生产和使用分别冻结在 2009 和 2010 年两年平均水平，2015 年在冻结水平上削减 10%，2020 年削减 35%，2025 年削减 67.5%，2030 年实现除维修和特殊用途以外的完全淘汰。建设单位拟根据国家政策要求逐步削减受控物质的使用，并逐步使用不在《中国受控消耗臭氧层物质清单》中的制冷剂。

4.5.4 蒸汽

本项目蒸汽由天津经济技术开发区西区热力管网提供，用于厂房供暖，由市政蒸汽管网提供 0.8MPa 蒸汽，本项目新增蒸汽用量为 420t/a。

4.5.5 能源资源消耗情况

本项目未使用列入《高污染燃料目录》的燃料，公用工程能源资源消耗情况见下表。

表 4.5-1 本项目建成前后厂区能源资源消耗对比表

序号	能源资源名称	建成前年耗量	本项目新增年耗量	建成后年耗量
1	电	5093 万 kWh	936 万 kWh	6029 万 kWh
2	蒸汽	19413.6t	420t	19833.6t
3	天然气	95.76 万 m ³	0 万 m ³	95.76 万 m ³

4.5.6 洁净分区

OEB5 厂房内洁净区仅涉及 D 级区，洁净区的送排风由厂房空调机组风机提供，各区域洁净划分如下表所示。

表 4.5-2 OEB5 厂房内洁净区情况

层数	洁净区	洁净等级	送风量 m ³ /h	排风量 m ³ /h	通风方式
一层	冻干间	D 级	6000	5300	强送强排，生产区相对于走廊区为微负压状态，走廊区为微正压。空调通风系统处根据房间环境等级要求对应设置的初中高效空气过滤器
四层	纯化间	D 级	10000	9400	
	粉碎包装间	D 级	6000	5200	
	合成间	D 级	16000	15500	
	反应釜间	D 级	10000	9200	

4.6 环保工程内容

本项目新增的环保工程设备如下：

表 4.6-1 环保工程主要设备一览表

位置	设备名称	规格型号	数量（台/套）
排气筒 P32	碱喷淋塔	φ 1000*6000mm	1

排气筒 P33	活性炭吸附箱	单箱装填量 800kg	2
	风机	5000m ³ /h	1
	活性炭吸附箱	单箱装填量 70kg	2
	风机	3000m ³ /h（本项目使用 800m ³ /h）	1

4.7 平面布置

本项目位于天津经济技术开发区西区南大街 265 号厂区内，厂房占地面积 1430m²，建筑面积 5720m²。本项目主要在一层、二层和四层进行建设，装修面积为 2845.25m²，高度 23.99m。

表 4.7-1 OEB5 厂房内各层区域布置

建构筑物名称	层数	装修面积 m ²	功能
OEB5 生产厂房	一层	703	冻干、洗衣、真空泵、动力、预留等区域
	二层	233.2	纯水制备系统、动力区、预留区
	三层	/	预留区域
	四层	1909.05	反应、浓缩、纯化、过滤淋洗干燥、原辅料暂存等区域

4.8 建设周期

本项目开工时间预计为 2025 年 2 月，竣工时间预计为 2025 年 3 月。

4.9 总投资及环境保护投资

本项目总投资为 4900 万元人民币，环保投资为 245 万元，占总投资的 5%。

本项目环保措施主要包括：施工扬尘及噪声治理、运营期废气收集及净化措施、噪声控制措施、固体废物暂存设施、排污口规范化措施、风险防范措施、地下水及土壤措施等，详细情况如下表所示。

表 4.9-1 环保投资一览表

时期	环保措施项目		环保投资 (万元)	备注
施工期	噪声固废治理		5	严格执行“六个百分百”措施
运营期	废气收集及净化措施	1 套二级活性炭吸附装置	39	包括废气集气管路、废气治理设施、排气筒
		1 套水洗+二级活性炭装置	70	
	废水控制措施		30	废水集水管路等
	噪声控制措施		9	低噪声设备、隔音罩等
	排污口规范化措施		2	排气筒及采样平台建设、标识牌规范化
	风险防范措施		50	预警装置、应急设施等
	地下水、土壤措施		40	各区域防渗措施

合计	245	/

4.10 工作制度及职工定员

(1) 本项目新增员工 45 人，年工作 350 天，生产岗位三班运转，每班工作 8 小时；管理人员为单班制，每班工作 8 小时。

(2) 本项目各工序年运行时间

表 4.10-1 本项目各工序运行时间一览表

序号	工序名称	年运行时间 h
1	反应（加氢反应）	112
2	反应（非加氢反应）	3620
3	浓缩	7808
4	析晶	3060
5	萃取	2712
6	打浆	32
7	过滤淋洗干燥	3392
8	纯化	7704
9	纳滤	192
10	冻干	2016
11	清洗	592

注：本项目各工序年运行时间为所有药物时间的加和。

5 工程分析

5.1 施工期污染影响因素分析

本项目施工期的工程内容主要为室内装修及设备安装，主要影响因素包括施工噪声、施工人员生活污水、施工建筑垃圾等。本项目施工过程工艺流程图如下所示：

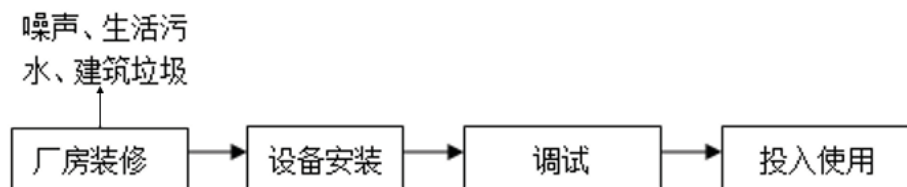


图 5.1-1 施工期室内装修及设备安装工艺流程图

本项目位于工业园区，且位于已建 OEB5 厂房内，不涉及新增占地，故施工期不涉及占地等直接生态影响。

5.2 运营期污染影响因素分析

本项目运营期主要产污来源包括生产过程、质检过程、公用工程、环保工程等，其中生产过程的物料投加方式，转料、分离过程，取样过程，氮气保护措施，“三废”收集过程等均一致，故在此进行统一介绍。

涉及企业机密，不予公示。

5.2.1 生产工艺流程及产排污分析

涉及企业机密，不予公示。

5.2.2 设备清洗过程及产排污分析

本项目药物每批次生产后均需对设备进行清洗，清洗流程主要为：纯化水-有机溶剂（加热清洗）-纯化水-蒸汽烘干，清洗过程有机溶剂用量和清洗时间如下表所示。

表 5.2-88 清洗过程有机溶剂用量和清洗时间统计表

有机溶剂	本项目	
	年使用量 kg	年清洗时间 h
甲醇	900	592
乙腈	800	
DMF	600	
正庚烷	350	
四氢呋喃	900	
异丙醇	450	
乙醇	50	
合计	4050	

设备清洗废气进入新增的水洗+二级活性炭装置处理，由 1 根新增的 29m 高排气筒 P32 排放。清洗后的废溶剂在危废间暂存，交有资质单位处理；清洗废水依托凯莱英生物公司 1 号污水处理站处理。

5.2.3 辅助工程产排污分析

5.2.3.1 质检分析

涉及企业机密，不予公示。

5.2.3.2 职工生活

运营期职工生活过程会产生生活污水、生活垃圾。

5.2.4 储运工程产排污分析

本项目部分原辅材料依托库房 1 暂存，需对库房内原辅料纯度进行检测（涉及粉末料、有机挥发性液体原料），取样过程在库房中完成，监测过程在实验中心质检室完成。库房 1 内设有 1 个通风橱，通风橱仅在取样期间开启，此过程产生的粉尘、有机废气经通风橱收集后由已建的一套“粉尘过滤器+一级活性炭”处理，依托已建的 1 根 25m 高排气筒 P25 排放。

本项目部分原辅材料依托库房 2 暂存，需对库房内原辅料纯度进行检测，取样过程在库房中完成，监测过程在实验中心质检室完成，库房 2 内设置溶剂库、酸库，取样废气经局部引风收集后由进入“水喷淋塔”装置处理后，再与库房整体换风废气一并引入已建的“一级活性炭吸附”装置处理，由 1 根已建的 15m 高排气筒 P26 排放。

库房 3、库房 4、库房 5 仅涉及原料存储，不涉及分装、取样操作，无废气产生。

库房 3 内设置危废暂存间，危废贮存过程中易产生异味，危废暂存间整体换风及库房局部换风废气引入“活性炭吸附”装置处理后，依托已建的 1 根 15m 高排气筒 P27 排放。

5.2.5 公用工程产排污分析

本项目公用工程产污情况主要包括：

（1）纯水制备柱运行过程中产生的浓水和反冲洗水 W1、废过滤介质和废 RO 膜 S3；

（2）水环真空泵水箱内的水需定期更换，产生废水 W2；

- (3) 冷却水塔运行过程中需定期更换循环水，产生废水 W3；
- (4) 厂房内地面需定期清洗，产生废水 W4；
- (5) 供暖的蒸汽使用后产生冷凝废水 W5；
- (6) 厂房内空调通风系统根据房间环境等级要求对应设置初中高效空气过滤器，滤芯定期更换，产生废滤芯 S4。

5.2.6 环保工程产排污分析

本项目涉及的各大气污染防治设施产污情况汇总

表 5.2-89 各大气污染防治设施产污情况一览表

序号	污染防治设施名称		次生大气污染物	废水	固废
1	隔离器自带的粉尘过滤器	新增	/	/	沾染药物的废滤芯
2	水洗+二级活性炭装置 (P32)	新增	/	水洗塔排水	废活性炭
3	二级活性炭装置 (P33)	新增	/	/	废活性炭
4	一级活性炭 (Px-3)	依托	/	/	废活性炭
5	粉尘过滤器+一级活性炭 (P25)	依托	/	/	沾染药物的废滤芯、废活性炭 ^[1]
6	水喷淋塔+一级活性炭 (P26)	依托	/	喷淋塔排水 ^[1]	废活性炭 ^[1]
7	一级活性炭 (P27)	依托	/	/	废活性炭 ^[1]

注[1]：本项目建成后库房新增的有机废气产生量较小，不影响喷淋塔、活性炭的更换频次，不新增喷淋塔排水量和废活性炭产生量。

5.2.7 产污环节汇总

表 5.2-90 本项目产排污环节汇总一览表

类别	污染源		主要污染物	收集措施	处理措施	排放方式
废气	OEB5 生产厂房	固体物料称量、投料	颗粒物	隔离器（自带高效除尘器）	水洗+二级活性炭	新增的 1 根 29m 高排气筒 P32 排放
		反应、浓缩、萃取、纯化、纳滤、析晶、打浆、过滤淋洗干燥	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、甲苯、甲醇、氯化氢、氨、酚类、乙酸乙酯、甲硫醚、臭气浓度	密闭管路		
		设备清洗	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、甲醇、臭气浓度	密闭管路		
		设备取样口	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、甲苯、甲醇、氯化氢、氨、酚类、乙酸乙酯、甲硫醚、臭气浓度	万向罩		
		包装桶开盖	颗粒物	隔离器（自带高效除尘器）		
		粉碎	颗粒物			
		包装	颗粒物	密闭管路	二级活性炭	新增的 1 根 29m 高排气筒 P33 排放
		冻干	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、臭气浓度			
	库房 1	取样	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、颗粒物、臭气浓度	通风橱	粉尘过滤器+一级活性炭	依托已建的 1 根 25m 高排气筒 P25 排放
	库房 2	取样	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、HCl、臭气浓度	整体引风	1 套水喷淋+一级活性炭	依托已建的 1 根 15m 高排气筒 P26 排放
	库房 3（危废暂存间）	存储	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、臭气浓度	密闭房间	一级活性炭	依托已建的 1 根 15m 高排气筒 P27 排放
	质检室	分析检测	TRVOC/非甲烷总烃、甲醇、氨、臭气浓度	通风橱、万向罩	一级活性炭	依托已建的 1 根 22m 高排气筒 Px-3 排放
废水	工艺废水		pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、总氮、总有机碳	管道收集	依托凯莱英生物公司 1 号污水处理站	废水总排口 DW001
	设备清洗废水		pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、甲苯、可吸附有机卤化物、硝基苯类、挥发酚			

	废气处理装置废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总有机碳、可吸附有机卤化物、挥发酚			
	水环真空泵废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总有机碳、可吸附有机卤化物、挥发酚			
	循环冷却水系统排水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS			
	地面清洗废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS			
	纯水制备系统排水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS			
	供暖蒸汽冷凝水	/			
	生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、LAS		先经化粪池处理后进入污水处理站	
类别	噪声产生点位	分布位置	治理措施		
噪声	OEB5 生产厂房	冻干机、粉碎机、真空泵	选用低噪声设备、基础减振		
		空调机组风机	选用低噪声设备、基础减振、隔音罩		
		冷却塔	选用低噪声设备		
	动力站	空压机	选用低噪声设备、基础减振		
	废气处理装置	风机	选用低噪声设备、基础减振、隔音罩		
类别	污染源	固废名称	固废种类	去向	
固体废物	生产、清洗、质检过程	工艺废液、清洗废液、质检废液、工艺废渣	危险废物	厂内已建危废暂存间暂存，交有资质单位处理	
		原料存储			
		生产+质检过程、粉尘过滤器			
	废气处理	废活性炭			
		废包装材料			
	设备维护	废机油			
		纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜			
	拆包	废外包装			
		检修过程废管路及零部件			
	洁净厂房空调通风系统	空调系统废滤芯（未沾染药物）			
	职工生活	生活垃圾	/	城市管理委员会清运	

5.2.8 非正常工况识别

非正常工况主要是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标时的运行过程及设备检修、开停车等情况。

本项目开停工过程无点火等操作，故没有额外废气排放；开工时环保设备同时开启，停工时环保设备延迟运行一段时间，确保废气经收集后进入废气处理系统，集中处理后达标排放，该部分废气已纳入正常工况污染物排放量内，不再单独核算。本项目生产设备检修或进行设备维护时，相应工序不排放废气、废水，但会产生废管路及零部件、废机油。

因此本项目非正常排放主要为废气治理设施失灵后各排气筒废气污染物异常排放情况，因无备用废气治理设施，废气治理设施失灵时以无处理效率考虑。

5.3 污染源源强核算

5.3.1 施工期

5.3.1.1 施工噪声

施工期的噪声影响主要来自设备安装过程的电钻等，源强一般约 105dB(A)。

5.3.1.2 施工废水

本项目施工废水主要为生活污水。厂区施工预计最高日施工人数约为 5 人，预计施工工期 1 个月，按照人均日产污水量 30L/d 计，则厂区施工产生生活污水最高日产生量为 0.15m³/d。生活污水中污染物主要是以 COD_{Cr} 和氨氮为主。

5.3.1.3 施工固废

施工期固体废物主要为施工人员日常生活垃圾等，施工人员日常生活垃圾产生按 0.5kg/人·d 计，则本项目厂区施工期生活垃圾日产生量为 2.5kg/d。生活垃圾收集后由城市管理委员会统一定期清运处理。

5.3.2 运营期

5.3.2.1 废气

根据《污染源源强核算技术指南制药工业》（HJ992-2018）（以下简称“核算技术指南”），本项目废气源强核算方法优先选取物料衡算法或公式法，对于无法采用物料衡算的污染物，则选用产污系数法或类比法，各污染物源强核算方

法如下表所示。

表 5.3-1 废气污染物源强核算方法汇总

废气源	污染物	源强核算方法
工艺废气	有机废气、氨、HCl	物料衡算法
称量、投料、粉碎、包装废气	颗粒物	产污系数法
设备清洗废气	有机废气	产污系数法
库房取样废气	颗粒物、HCl	产污系数法
	有机废气	产污系数法
危废间废气	有机废气	类比法
质检废气	有机废气、氨	类比法
/	臭气浓度	类比法

5.3.2.1.1 排气筒 P32 废气（水洗+二级活性炭）

（1）水洗+二级活性炭装置对各污染物的处理情况

①水洗对 HCl 的去除效率保守取 80%。

②氨产生量较低，去除效率可忽略不计。

③粉尘过滤器对颗粒物的处理效率为 99.9%。

④对于易溶于水的有机废气：水洗去除效率保守取 55%、二级活性炭处理效率保守取 60%。对于微溶于水的有机废气：水洗去除效率保守取 1%、二级活性炭处理效率保守取 80%。对于难溶或不溶于水的有机废气：水洗去除效率为 0、二级活性炭处理效率保守取 80%。详细情况见下表。

表 5.3-2 各有机废气污染物处理效率表

序号	污染物种类	水洗效率	二级活性炭吸附效率	综合处理效率
1	N-甲基吡咯烷酮	55%	60%	82%
2	三氟乙酸	55%	60%	82%
3	乙腈	55%	60%	82%
4	乙酸	55%	60%	82%
5	二甲基亚砷	55%	60%	82%
6	三氟化硼乙醚	55%	60%	82%
7	吗啡啉	55%	60%	82%
8	甲醇	55%	60%	82%
9	甲基叔丁基醚	0	80%	80%
10	二氯甲烷	1%	80%	80%
11	N,N-二甲基乙酰胺	55%	60%	82%
12	甲酸	55%	60%	82%
13	甲苯	0	80%	80%
14	邻甲酚	1%	80%	80%
15	甲基磺酸	55%	60%	82%
16	乙二醇单甲醚	55%	60%	82%
17	乙醇	55%	60%	82%

18	正庚烷	0	80%	80%
19	乙酸乙酯	1%	80%	80%
20	N,N-二异丙基乙胺	55%	60%	82%
21	异丙醇	55%	60%	82%
22	三乙胺	0	80%	80%
23	五氟苯酚	1%	80%	80%
24	N,N'-二异丙基碳二亚胺	0	80%	80%
25	甲硫醚	0	80%	80%
26	1,4-二氧六环	55%	60%	82%
27	二乙胺	55%	60%	82%
28	哌啶	55%	60%	82%
29	异丁烯	0	80%	80%
30	叔丁醇	55%	60%	82%
31	四氢呋喃	55%	60%	82%
32	乙酸异丙酯	1%	80%	80%
33	溴化苄	0	80%	80%
34	2-甲基四氢呋喃	55%	60%	82%
35	N,N-二甲基甲酰胺	55%	60%	82%
36	N-甲基吗啉	55%	60%	82%

综上，水洗+二级活性炭装置对有机废气的处理效率保守取 80%。

（2）称量、投料过程颗粒物产生情况

由于制药行业无相关颗粒物逸散排放参数，而溶剂型涂料生产过程颗粒物主要来源于固体物料称量、投料过程，原料粒径类似（均为 200-1000nm），故本项目投料粉尘产生量参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-涂料制造行业系数手册》中溶剂型涂料生产过程颗粒物产生量：0.051kg/t 产品。

根据前述物料衡算，本项目粉末固体料年耗量约为 639.7kg，称量、投料时颗粒物年产生量共计约为 0.065kg，称量投料过程年运行时间总计约为 100h，计算得颗粒物产生速率为 0.00065kg/h。

（3）生产厂房工艺+设备清洗废气

①设备清洗废气源强计算

本项目清洗溶剂年消耗量共计 4050kg/a：甲醇 900kg，乙腈 800kg，DMF600kg，正庚烷 350kg，四氢呋喃 900kg，异丙醇 450kg，乙醇 50kg，年清洗时间为 592h，根据企业运行经验，加热清洗过程中溶剂挥发量约 10%，则非甲烷总烃/TRVOC 产生速率为 0.684kg/h。

②工艺废气最大源强汇总

本项目进入排气筒 P32 排放的工艺废气来源于反应、浓缩、纯化、纳滤、析晶、萃取、过滤淋洗干燥、打浆工序。根据企业运行经验，析晶和萃取、打浆不同步运行，纳滤和纯化不同步运行，生产和清洗不同时运行，因此最大运行工况为 1 步纯化（或 1 步纳滤）+1 步过滤洗涤干燥+1 步浓缩+1 步反应+1 步析晶（或 1 步萃取或 1 步打浆）同步运行。

本次评价对每个药物各工序中废气污染物源强产生情况进行统计对比，详见附件 14，以此得出最大工况条件下废气污染物的源强产生速率，统计结果如下。

表 5.3-3 生产工艺废气中各污染物最大源强产生情况统计

污染物名称		污染源		工艺步骤代号*	各步最大产生速率 kg/h	最大源强产生情况	最大产生速率 kg/h
TRVOC/TVOC/非甲烷总烃		抗肿瘤药物生产	纯化	B-2	0.553	B-2+D-3+I-3+D-3 同步运行	0.8819
			纳滤	A-1	0.302		
			过滤洗涤干燥	B-2	0.119		
			浓缩	D-3	0.127		
			反应	I-3	0.04074		
			析晶	D-3	0.0422		
			萃取	H-1	0.03933		
			打浆	F-2	0.0052		
甲苯		抗肿瘤药物生产	反应	C-1	0.0365	同步运行	0.1043
			过滤淋洗干燥	C-1	0.0678		
HCl			反应	I-2	0.017	同步运行	0.0693
			萃取	I-2	0.0102		
			浓缩	I-1	0.042		
			纯化	J-2	0.000096		
酚类	五氟苯酚		反应	J-3	0.00007	J-3 的浓缩+C-1 整体同步运行	0.0095
			浓缩	J-3	0.000026		
	邻甲酚	反应	C-1	0.0033			
		过滤淋洗干燥	C-1	0.0062			
氨		纯化	F-2	0.004	/	0.004	
乙酸乙酯		浓缩	E-1	0.0986	D-1+E-1（除萃取）+F-1 同步运行	0.4812	
		析晶	D-1	0.0217			
		萃取	E-1	0.0205			
		过滤淋洗干燥	E-1	0.0822			
		纯化	F-1	0.2787			
甲硫醚		反应	F-1	0.0011	/	0.0011	
甲醇		反应	D-1	0.0058	D-1（除萃取）+D-3+C-2+I-3 同步运行	0.2436	
		萃取	D-1	0.0042			
		浓缩	D-3	0.0643			
		析晶	C-2	0.034			
		过滤淋洗干燥	C-2	0.0885			

		纯化	I-3	0.051		
		打浆	F-2	0.0052		

注*：药物 A 的 STEP1 步骤简称为 A-1。

（4）设备取样口废气

为了把控产品质量要求，会在生产过程中不定期取样检测，每次取样量约为 40-50mL，每种药物每批次取样量约为 1-2 次，则取样频次合计为每年约 38-76 次，总取样量最大约 3.8L，设备取样口废气经万向罩收集进入水洗+二级活性炭处理，此部分废气量极少，可忽略不计。

（5）包装桶开关盖废气

包装桶开关盖废气经万向罩收集进入水洗+二级活性炭处理，万向罩可自由移动，近距离收集有机废气，有效避免了无组织排放，此部分废气量极少，可忽略不计。

（6）粉碎、包装废气

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-涂料制造行业系数手册》中固体产品生产过程颗粒物产生量：0.051kg/t 产品。本项目建成后固体产品年产量为 15.72kg，则粉碎、包装环节各自颗粒物年产生量均为 0.0008kg，年运行时间各自均为 50h，两个环节同步进行计算得颗粒物最大产生速率合计为 0.000032kg/h。

（7）臭气浓度

本项目排气筒 P32 排放的臭气浓度源强可类比凯莱英生命公司东区厂区排气筒 DA017 监测报告（编号 TQT07-2697-2021）中数据（416，无量纲），类比可行性分析详见下表。

表 5.3-4 类比可行性分析一览表

类比项目名称	凯莱英生命公司东区厂区排气筒 DA017	本项目	备注
异味物质消耗量	有机溶剂约 125000kg/a 氨水 4000kg/a	有机溶剂 64593.84kg/a 氨水 19kg/a	较小
工艺过程	反应、萃取、析晶、过滤、离心、浓缩、烘干	反应、萃取、析晶、过滤、浓缩、烘干、纯化	类似
原辅材料	乙酸乙酯、甲苯、甲醇、异丙醇、四氢呋喃、正庚烷、乙腈、DMF 等	乙酸乙酯、甲苯、甲醇、异丙醇、四氢呋喃、正庚烷、乙腈、DMF 等	类似
废气收集方式	工艺过程产生的废气经设备上连接的密闭管路收集，设备取样口废气经万向罩收集	工艺过程产生的废气经设备上连接的密闭管路收集，设备取样口废气经万向罩收集	类似
废气处理方式	经“碱洗+二级活性炭”处理	经“水洗+二级活性炭”处理	类似

排气筒风量	7000m ³ /h	5000m ³ /h	类似

由上表分析可知，与凯莱英生命公司东区厂区相比，本项目工艺过程、原辅材料、废气收集方式及处理方式、排气筒风量与其基本一致，恶臭物质单批次消耗量较小，故具有类比可行性，本项目排气筒 P32 排放的臭气浓度预计为 <1000（无量纲）。

(8) 汇总

表 5.3-5 本项目排气筒 P32 废气排放情况汇总表

排气筒 编号	风量 Nm ³ /h	污染物种类	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	处理效率	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
P32 (29m)	5000	TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	0.8819	176.38	80%	0.176	35.2
		甲苯	0.1043	20.86		0.021	4.2
		酚类	0.0095	1.9		0.0019	0.38
		乙酸乙酯	0.4812	96.24		0.096	19.2
		甲硫醚	0.0011	0.22		0.00022	0.044
		甲醇	0.2436	48.72		0.049	9.8
		HCl	0.0693	13.86		0.014	2.8
		氨	0.004	0.8	/	0.004	0.8
		颗粒物	0.000682	0.1364	99.9%	0.00000068	0.00014
		臭气浓度（无量纲）	/	/	/	/	<1000

5.3.2.1.2 排气筒 P33 废气（二级活性炭）

根据前述分析，OEB5 生产厂房冻干废气经密闭管路收集至二级活性炭吸附处理由排气筒 P33 排放。由于仅有一台冻干机，有 5 个工艺步骤会涉及冻干工序，因此最大产生源强为 5 个工艺步骤中的最大值，有机废气产生情况如下表所示。

表 5.3-6 生产工艺废气中各污染物最大源强产生情况统计

污染物名称	污染源	工艺步骤代号	各步最大产生速率 kg/h	最大源强产生情况	最大产生速率 kg/h
TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	冻干	A-2	0.1125	仅 A-2 运行	0.1125
		B-2	0.038		
		H-2	0.0567		
		J-2	0.0267		
		F-2	0.0002		

由于排气筒 P33 的废气排放源强远小于排气筒 P32，故臭气浓度可类比排气筒 P32 数据，即 <1000（无量纲）。

根据设计文件，单级活性炭对有机废气的处理效率为 60%，则两级活性炭的处理效率为 84%，保守按 80%考虑。综上，本项目排气筒 P33 废气排放情况

如下表所示。

表 5.3-7 本项目排气筒 P33 废气排放情况汇总表

排气筒 编号	风量 Nm ³ /h	污染物种类	产生速 率 kg/h	产生浓 度 mg/m ³	处理效 率	排放速 率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
P33 (29m)	800	TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	0.1125	140.63	80%	0.0225	28.13
		臭气浓度（无 量纲）	/	/	/	/	<1000

5.3.2.1.3 库房废气

(1) 库房 1 取样废气

①颗粒物

A 本项目：本项目库房 1 新增固体粉末料年耗量为 93kg，根据建设单位经验值，固体物料取样进行监测的比例为 10%（取样过程在库房中完成，监测过程在实验中心质检室完成），参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-涂料制造行业系数手册》中溶剂型涂料生产过程颗粒物产生量：0.051kg/t 产品，则库房 1 新增颗粒物年产生量约为 0.00047kg，取样过程新增年运行时间约 10h，计算得颗粒物产生速率为 0.000047kg/h。

B 叠加现状：根据“连续反应技术服务平台建设项目一期工程项环境影响报告书”，现有在建工程颗粒物总产生速率为 0.14kg/h，本项目建成后新增颗粒物产生速率为 0.000047kg/h，可忽略不计，故本项目建成后颗粒物产生速率为 0.14kg/h，粉尘过滤器对颗粒物处理效率为 90%，则颗粒物排放速率为 0.014kg/h。

②挥发性有机物

本项目新增挥发性液体料吗啡啉 5kg/a，根据建设单位经验值，液体物料取样进行监测的比例为 0.1%（取样过程在库房中完成，监测过程在实验中心质检室完成），则本项目取样量为 0.0005kg，取样量和挥发量极低，可忽略不计，故本项目建成后该排气筒有机废气排放情况与现有在建工程一致。根据“连续反应技术服务平台建设项目一期工程环境影响报告书”，有机废气产生速率为 0.064kg/h，处理效率为 60%，排放速率为 0.026 kg/h，臭气浓度为<1000（无量纲）。

综上，本项目建成后库房 1 排气筒废气产排情况一致，详见下表。

表 5.3-8 库房 1 排气筒废气排放情况汇总表

排气筒	风量 Nm ³ /h	高度 m	污染物种类	产生量		处理效率	排放量	
				速率 kg/h	浓度 mg/m ³		速率 kg/h	浓度 mg/m ³
P25	1700	25	颗粒物	0.14	82.4	90%	0.014	8.2
			TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	0.064	37.65	60%	0.0256	15.06
			臭气浓度（无量纲）	/		/	<1000	

（2）库房 2 取样废气

本项目酸性物料依托库房 2 中的酸库暂存，需对其纯度进行抽样检测（取样过程在库房中完成，监测过程在实验中心质检室完成），酸库取样废气经整体引风收集后进入“水喷淋”装置处理，再与库房整体换风废气一并引入“活性炭”装置处理，依托已建的 1 根 15m 高排气筒 P26 排放。本项目在酸库内新增挥发性物料包括 37%盐酸、三氟乙酸、乙酸、甲酸，新增 37%盐酸年耗量 31.716kg，新增三氟乙酸年耗量 145.28kg，新增乙酸年耗量 1.766kg，新增甲酸年耗量 11.64kg。

本项目新增有机酸年耗量合计 158.7kg，新增盐酸年耗量合计 31.716kg，根据建设单位经验值，对酸库内液态物料进行取样的比例为 1‰，监测过程中挥发比例约占 10%，则有机废气产生量约为 0.016kg、HCl 产生量为 0.0032kg。取样过程新增年运行时间约 10h，计算得挥发性有机物产生速率为 0.0016kg/h、HCl 产生速率为 0.00032kg/h。

根据“连续反应技术服务平台建设项目一期工程环境影响报告书”，现有在建工程有机废气的产生速率为 0.052kg/h、HCl 产生速率为 0.000002kg/h、硫酸雾产生速率为 0.000002kg/h、NO_x 产生速率为 0.00002kg/h。叠加本项目后有机废气的产生速率为 0.0536kg/h，有机废气处理效率为 50%，有机废气排放速率为 0.0268kg/h；叠加本项目后 HCl 的产生速率为 0.000322kg/h，产生量太小，可忽略处理效率。

臭气浓度参照库房 1 数据，预计<1000（无量纲）。

表 5.3-9 库房 2 排气筒废气排放情况汇总表

排气筒	风量 Nm ³ /h	高度 m	污染物种类	产生量		处理效率	排放量	
				产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
P26	17300	15	TVOC/TRVOC/ 非甲烷总烃	0.0536	3.1	50%	0.0268	1.55
			HCl	0.000322	0.019	/	0.000322	0.019

			硫酸雾*	0.000002	0.0001	/	0.000002	0.0001
			NO _x *	0.00002	0.0012	/	0.00002	0.0012
			臭气浓度	/		/	<1000（无量纲）	

注*：硫酸雾和氮氧化物是现有工程的，本项目不涉及。

（3）库房 3 危废暂存间及库房废气

本项目新增危险废物依托已建危废暂存间存储，根据危险废物产生及存储情况分析，本项目建成后危险废物种类、包装形式、存储量等与建成前一致，不会对危废暂存间废气源强产生影响，因此本项目建成后危废暂存间污染物排放源强与现状保持一致。综上，本项目建成后库房 3 排气筒废气产排情况详见下表。

表 5.3-10 库房 3 排气筒废气排放情况汇总表

排气筒	风量 Nm ³ /h	高度 m	污染物种类	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
P27	12100	15	TRVOC/TVOC/非甲烷 总烃	0.0125	1.03
			臭气浓度（无量纲）	<1000	

5.3.2.1.4 质检废气

本项目质检依托现有的实验中心 4 层 Px-3 排气筒对应的分析和质量控制实验室，通过延长工时数满足本项目质检要求，依托的分析和质量控制实验室现有及在建项目的分析质检年运行时间为 4320h/a，本项目新增质检运行时间为 350h/a。本项目建成后新增运行时间为现有及在建项目的 0.081 倍；根据原辅材料统计情况，本项目不新增 Px-3 排气筒对应的分析和质量控制实验室质检原辅料种类，仅建成后新增年用量也为依托区域现有及在建项目的 0.081 倍，故本项目建成后依托区域 Px-3 排放质检废气源强与现状保持一致。

根据“化学大分子项目三期工程（重大变动）”，质检废气产生源强由产污系数法确定，即根据挥发性物料的挥发比例确定挥发量，除以对应质检时间即为产生速源强，具体产排情况如下表所示。

表 5.3-11 质检废气产生及排放源强

排气筒编号	污染物	产生速率 kg/h	效率	排放速率 kg/h
Px-3	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	0.6342	60%	0.2537
	甲醇	0.0303	60%	0.0121
	氨	0.0006	/	0.0006

根据“化学大分子项目三期工程（重大变动）环境影响报告书”，Px-3 排气筒废气排放情况为：

表 5.3-12 质检相关排气筒排放源强

排气筒	高度 m	风量 m ³ /h	废气源	污染物种类	产生量		效率	排放量	
					速率 kg/h	浓度 mg/m ³		速率 kg/h	浓度 mg/m ³
Px-3	22	47000	实验中心四层 (质检废气)	TRVOC/TVOC /非甲烷总烃	0.6342	13.5	60%	0.2537	5.4
				甲醇	0.0303	0.64	60%	0.0121	0.257
				氨	0.0006	0.013	/	0.0006	0.013
				臭气浓度 (无量纲)	/	/		<1000	

5.3.2.1.5 废气污染源汇总

表 5.3-13 本项目建成后各排气筒废气排放情况汇总

排气筒	废气源	风量 Nm ³ /h	高度 m	废气治理措施		污染物种类	污染物产生		处理效率	污染物排放		源强核算方法	年排放时间 h	年排放量
				工艺	收集效率		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³			
P32	OEB5 生产车间的 工艺废气	5000	29	水洗+二级活性炭	100%	TRVOC/TVOC /非甲烷总烃	0.8819	176.38	80%	0.176	35.2	物料衡算	8400	1.221
						甲苯	0.1043	20.86		0.021	4.2			/
						酚类	0.0095	1.9		0.0019	0.38			/
						乙酸乙酯	0.4812	96.24		0.096	19.2			/
						甲硫醚	0.0011	0.22		0.00022	0.044			/
						甲醇	0.2436	48.72		0.049	9.8			/
						HCl	0.0693	13.86		0.014	2.8			/
						氨	0.004	0.8		0.004	0.8			/
				设备自带的粉尘过滤器		颗粒物	0.000682	0.1364	99.9%	0.0000068	0.00014	产污系数	200	0.0005
P33	OEB5 生产车间的 冻干废气	800	29	二级活性炭	100%	臭气浓度（无量纲）	/	/	/	/	<1000	类比	/	/
				二级活性炭		TRVOC/TVOC /非甲烷总烃	0.1125	140.63		0.0226	28.13	物料衡算	2016	0.017
P25	库房 1 废气	1700	25	粉尘过滤器	100%	臭气浓度（无量纲）	/	/	/	/	<1000	类比	/	/
				粉尘过滤器		颗粒物	0.14	82.4		0.014	8.2	产污系数	10	0.00014
				一级活性炭		TRVOC/TVOC /非甲烷总烃	0.064	37.65		0.0256	15.06			0.000256
					100%	臭气浓度（无量纲）	/	/	/	/	<1000	类比	/	/

P26	库房 2 废气	17300	15	水喷淋+ 一级活性炭	100%	量纲)	TVOC/TRVOC /非甲烷总烃	0.0536	3.1	50%	0.0268	1.55	产污系 数	10	0.000 268	
							HCl	0.00032 2	0.019	/	0.00032 2	0.019				/
							硫酸雾**	0.00000 2	0.0001	/	0.00000 2	0.0001	类 比			/
							NOx**	0.00002	0.0012	/	0.00002	0.0012				/
							臭气浓度（无 量纲）	/	/	/	/	<1000				/
P27	库房 3 （危废暂 存间）废 气	12100	15	一级活性 炭	100%	量纲)	TRVOC/TVOC /非甲烷总烃	/*	/*	0.0125	1.03	类 比	/	/		
							臭气浓度（无 量纲）	/	/	/	/				<1000	/
Px-3	实验中心 四层（质 检废气）	47000	22	一级活性 炭	100%	量纲)	TRVOC/TVOC /非甲烷总烃	0.6342	13.5	60%	0.2537	5.4	产污系 数	350	0.089	
							甲醇	0.0303	0.64	60%	0.0121	0.257				/
							氨	0.0006	0.013	/	0.0006	0.013				/
							臭气浓度（无 量纲）	/	/	/	/	<1000				/

注*：由于排气筒 P27 源强为类比的现状监测数据，故无产生源强。

**：硫酸雾和氮氧化物是现有工程的，本项目不涉及。

5.3.2.2 废水

本项目工艺废水、设备清洗废水、废气处理装置废水、水环真空泵废水、循环冷却水系统排水、地面清洗废水、纯水制备系统排水、供暖蒸汽冷凝水、生活污水（先经化粪池处理）均依托凯莱英生物公司的 1 号污水处理站处理。

根据厂区的污水管网图，本项目废水的收集方式为：①车间内设有一个集水池，收集车间内产生的设备清洗废水（设备上有专门的清洗废水收集管线连接车间内集水池）。车间外设有一个集水池，收集车间内产生的工艺废水、水环真空泵废水、地面清洗废水、纯水制备系统排水，再从车间集水池泵入依托的凯莱英生物公司 1 号污水处理站。②其余废水（废气处理装置废水、循环冷却水系统排水、供暖蒸汽冷凝水、生活污水）直接泵入依托的凯莱英生物公司 1 号污水处理站。

废水中主要污染物源强核算方法如下表所示。

表 5.3-14 废水中主要污染物源强核算方法汇总

废水源	污染物	源强核算方法
工艺废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、总有机碳、总氮	物料衡算法
设备清洗废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、总有机碳	类比法
	甲苯、可吸附有机卤化物、硝基苯类、挥发酚、氟化物	产污系数法
废气处理装置废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、总氮、总有机碳	类比法
	氨氮、可吸附有机卤化物、挥发酚、氟化物	物料衡算法
水环真空泵废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总有机碳、可吸附有机卤化物、挥发酚、氟化物	类比法
循环冷却水系统排水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	/
地面清洗废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	/
纯水制备系统排水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	/
供暖蒸汽冷凝水	/	/
生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、LAS	类比法

（1）工艺废水

本项目建成后生产工艺废水排放量为 0.0055m³/d，SS 预计为 400mg/L，废水中主要污染物为乙腈、异丙醇，各污染物浓度确定过程如下。

①BOD₅、COD_{Cr}、总有机碳浓度：根据前述溶剂平衡，各工艺步骤中进入废水的主要污染物浓度统计如下表所示。

表 5.3-15 工艺废水中污染物浓度核算过程表

污染物	总含量 kg/a	废水量 L/a	浓度 mg/L

乙腈	2.73	1938.8	1408.1
异丙醇	0.1		51.6

根据《环境保护实用数据手册》P220 页“表 5-24 一些纯有机化合物的生化需氧量（BOD₅）和化学需氧量（COD）”中数据，各物质的 COD_{Cr}、BOD₅ 取值如下表所示：

表 5.3-16 各物质 COD_{Cr}、BOD₅ 取值

污染物	COD _{Cr} 值	BOD ₅ 值	备注
乙腈	2.93	0.72	COD _{Cr} 按照反应方程式计算（有机物与氧反应完全），BOD ₅ 参照丙烯腈取值
异丙醇	2.25	0.32	COD _{Cr} 参照表中醇类物质的最大值

由此计算得各物质的 COD_{Cr}、BOD₅、总有机碳浓度如下表所示。

表 5.3-17 各物质 COD_{Cr}、BOD₅、总有机碳浓度

污染物	废水中浓度 mg/L	COD _{Cr} 值	BOD ₅ 值	C 含量	COD _{Cr} 浓 度 mg/L	BOD ₅ 浓 度 mg/L	总有机碳 浓度 mg/L
乙腈	1408.1	2.93	0.72	58.50%	4125.7	1013.8	823.7
异丙醇	51.6	2.25	0.32	60%	144.0	66.6	31.0
合计					4269.7	1080.4	854.7

由上表可知，工艺废水中 COD_{Cr} 浓度约为 4269.7mg/L，BOD₅ 浓度约为 1080.4mg/L，总有机碳浓度约为 854.7mg/L。

②总氮浓度：本项目进入废水中的含氮物质主要为乙腈，根据前述分析，乙腈浓度为 1408.1mg/L，乙腈中氮含量为 34.1%，则总氮含量为 480.2mg/L。

（2）设备清洗废水

本项目设备清洗废水量为 3.78m³/d，年排放量为 1323 m³/a。SS 预计为 10mg/L，由于天津凯莱英制药有限公司与本项目均为化学合成制药，主要溶剂种类与本项目类似，设备清洗工艺类似，故本项目 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮浓度可类比其设备清洗废水的监测数据（编号 ZSTB230208），COD_{Cr} 为 4540mg/L，氨氮为 70.7mg/L，总磷为 9.36mg/L，总氮为 138mg/L。BOD₅ 预计为 1100mg/L，总有机碳浓度参考工艺废水中与 COD_{Cr} 浓度的比值确定，即总有机碳 908.8mg/L。

本项目甲苯用量为 146.12kg/a、含卤有机化合物（三氟乙酸、三氟化硼乙醚、二氯甲烷、五氟苯酚、溴化苄、N-氯代丁二酰亚胺和 2-(7-氮杂苯并三氮唑)-N,N,N',N'-四甲基脲六氟磷酸酯）用量为 16353.16kg/a，硝基苯类（二（对硝基苯）碳酸酯）用量为 3.12kg/a，酚类物质（五氟苯酚 0.68kg/a、邻甲酚 13.32kg/a）用量为 14kg/a，含氟物质（五氟苯酚 0.68kg/a、三氟乙酸

145.28kg/a、三氟化硼乙醚 4.04kg/a 和 2-(7-氮杂苯并三氮唑)-N,N,N',N'-四甲基脲六氟磷酸酯 14.32kg/a) 用量为 164.32kg/a。根据企业运行经验，设备清洗过程中约 0.05%的原料进入清洗废水，则甲苯浓度为 0.006mg/L、可吸附有机卤化物为 0.62mg/L、硝基苯类浓度为 0.00012mg/L、酚类浓度为 0.0053mg/L、有机氟化物浓度为 0.0062mg/L。

(3) 废气处理装置废水

本项目废气处理装置废水排放量为 $0.036\text{m}^3/\text{d}$ ，年排水量为 $12.6\text{m}^3/\text{a}$ 。SS 预计为 150mg/L，废水中主要污染物为四氢呋喃、乙醇、乙腈、三氟乙酸、二氯甲烷等，由于天津凯莱英制药有限公司比本项目水溶性有机废气产生量大，水溶性有机废气种类类似，废气处理工艺类似，故本项目 COD_{Cr} 、总氮浓度可类比其废气处理装置废水的监测数据（编号 ZSTB230208），即 COD_{Cr} 17700mg/L、总氮 708mg/L。BOD₅ 预计为 4400mg/L，总有机碳浓度参考工艺废水中与 COD_{Cr} 浓度的比值确定，即总有机碳 3543.3mg/L。

三氟化硼乙醚、三氟乙酸废气产生量为 0.0648kg/a、16.531kg/a，水洗的去除效率为 55%；二氯甲烷、五氟苯酚废气产生量为 1174.76kg/a、0.02176kg/a，水洗的去除效率为 1%，综上本项目可吸附有机卤化物浓度合计为 1656.8mg/L，有机氟化物浓度合计为 724.4mg/L。

邻甲酚、五氟苯酚废气产生量为 0.666 kg/a、0.02176kg/a，水洗的去除效率为 1%，综上本项目挥发酚浓度合计为 0.55mg/L。

本项目氨产生量为 0.57kg/a，水洗去除效率为 55%，废水中氨氮浓度为 25mg/L。

(4) 水环真空泵废水

本项目水环真空泵废水排放量为 $0.114\text{m}^3/\text{d}$ 。SS 预计为 150mg/L，由于天津凯莱英制药有限公司与本项目均为化学合成制药，主要溶剂种类与本项目类似，故本项目 COD_{Cr} 、总氮浓度可类比其水环真空泵废水的监测数据（编号 ZSTB230208），即 COD_{Cr} 17500mg/L、总氮 690mg/L。BOD₅ 预计为 4400mg/L，总有机碳浓度参考工艺废水中与 COD_{Cr} 浓度的比值确定，即总有机碳 3503.3mg/L。

废水中可吸附有机卤化物、氨氮、挥发酚参照废气处理装置废水的浓度，本项目可吸附有机卤化物 1656.8mg/L、有机氟化物浓度合计为 724.4mg/L、氨

氮 25mg/L、挥发酚 0.55mg/L。

（5）循环冷却水系统排水

循环冷却水系统排水量为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ ，各污染物浓度为 COD_{Cr} 120mg/L、 BOD_5 40mg/L、SS 50mg/L。

（6）地面清洗废水

地面清洗废水排放量为 $0.13\text{m}^3/\text{d}$ ，各污染物浓度为 COD_{Cr} 400mg/L、 BOD_5 100mg/L、SS 200mg/L。

（7）纯水制备系统排水

本项目纯水制备系统排水量为 $1.85\text{m}^3/\text{d}$ ，各污染物浓度约为 COD_{Cr} 70mg/L、 BOD_5 20mg/L、SS 30mg/L。

（8）供暖蒸汽冷凝水

供暖蒸汽冷凝水量为 $1.176\text{m}^3/\text{d}$ ，各污染物浓度可忽略不计。

（9）生活污水

生活污水排放量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《废水污染控制技术手册》（潘涛、李安峰、杜兵主编，化学工业出版社）中第一章城镇污水给出的典型生活污水水质为： COD_{Cr} 400mg/L、 BOD_5 220mg/L、SS 200mg/L、氨氮 25mg/L、总磷 6mg/L、总氮 30mg/L、总有机碳 80mg/L。根据《城市居民洗衣废水中污染物排放量的测算》（作者王洁屏、金丹娟、童群等，期刊《资源节约与环保》2021 年第 5 期），洗衣废水中 LAS 浓度为 33.4mg/L。

（11）汇总

根据建设单位提供的设计废水处理效率，本项目建成后各股废水水质经污水处理站处理后的排水水质如下表所示。

表 5.3-15 本项目建成后 1 号污水处理站废水污染源产生及排放情况一览表

废水源	水量	水质（mg/L）												
	(m³/d)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	总有机碳	LAS	甲苯	可吸附有 机卤化物	硝基 苯类	挥发 酚	氟化 物
工艺废水	0.0055	4269.7	1080.4	400	0	0	480.2	854.7	0	0	0	0	0	0
设备清洗废水	3.78	4540	1100	10	70.7	9.36	138	908.8	0	0.006	0.62	0.0001 2	0.0053	0.0062 **
废气处理装置废水	0.036	17700	4400	150	25	0	708	3543.3	0	0	1656.8	0	0.55	724.4* *
水环真空泵废水	0.114	17500	4400	150	25	0	690	3503.3	0	0	1656.8	0	0.55	724.4* *
循环冷却水排水	0.03	120	40	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地面清洗废水	0.13	400	100	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
纯水制备系统排水	1.85	70	20	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
供暖蒸汽冷凝水	1.176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生活污水	1.44	400	220	200	25	6	30	80	33.4	0	0	0	0	0
本项目进水水质	8.5615	2403.5 5	606.43	50.63	35.86	5.14	78.45	476.80	5.62	0.00	29.30	0.0000 5	0.0119 8	12.69 **
两家公司现有 1 号 污水站进水水质*	476.389	3012.8 9	1400.69	194.75	38.24	8.75	106.81	358.63	0.78	0.51	7.05	0	0	0
本项目建成后 1 号 污水站进水水质	484.950 5	3002.1 3	1386.67	192.21	38.20	8.69	106.31	360.72	0.87	0.50	7.44	0.0000 009	0.0002	0.22**
处理效率	/	92%	95%	80%	50%	55%	80%	92%	0	80%	30%	0%	0%	10%
本项目建成后 1 号 污水站出水水质	484.950 5	240.17	69.33	38.44	19.10	3.91	21.26	28.86	0.87	0.10	5.21	0.0000 009	0.0002	0.02

注*：两家公司现有 1 号污水处理站进废水水质来自《凯莱英生命科学技术（天津）有限公司连续反应技术服务平台建设项目一期工程环境影响报告书》。

**：此为有机氟化物浓度，处理效率为 10%，则无机氟化物浓度为 0.02mg/L。

5.3.2.3 噪声

本项目新增噪声源主要为厂房内的冻干机、粉碎机、真空泵，动力站内的空压机，厂房楼顶的空调机组风机、冷却塔、废气处理装置风机等。

其中室内声源等效室外声源源强计算方法为：

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

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

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

R ——房间常数； $R=Sa/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。本项目 OEB5 厂房内表面面积 $S=6982.6m^2$ ；动力站内表面面积 $S=6418m^2$ ；根据《环境工程手册环境噪声控制卷》（郑长聚主编，高等教育出版社，2000 年），本项目窗户玻璃处平均吸声系数 $\alpha=0.18$ 。

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场时，靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，

dB;

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

dB;

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

由以上公式计算得本项目设备噪声源强及治理情况如下表所示。

表 5.3-16 室内噪声源强调查清单

序 号	建筑物名 称	声源名 称	型 号	声压级/距 声源距离 dB（A） /m	声源控制 措施	*空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内边 界声级 /dB（A）	运行 时段	建筑物 插入损 失/ dB(A)**	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离
1	OEB5 生 产厂房一 层	真空泵	无介 质、水 环	82/1***	选用低噪 声设备、 基础减振	30	29	0	62	56.23	24h/d	15	41.23	1m（东）
									3	65.08			50.08	1m（西）
									16	57.09			42.09	1m（南）
									6	60.47			45.47	1m（北）
2	OEB5 生 产厂房一 层	冻干机	成套定 制	80/1	选用低噪 声设备、 基础减振	66	16	0	23	54.64	24h/d	15	39.64	1m（东）
									42	54.31			39.31	1m（西）
									14	55.34			40.34	1m（南）
									8	57.07			42.07	1m（北）
3	OEB5 生 产厂房一 层	粉碎机	成套定 制	80/1	选用低噪 声设备、 基础减振	40	11	18	47	54.28	24h/d	15	39.28	1m（东）
									18	54.92			39.92	1m（西）
									5	59.53			44.53	1m（南）
									17	55.00			40.00	1m（北）
4	动力站	空压机	/	83/1***	选用低噪 声设备、 基础减振	141	57	0	72	57.59	24h/d	15	42.59	1m（东）
									7	60.86			45.86	1m（西）

[illegible]

注*: 以厂区西南角 (E: 117°33'10.1828", N: 39°4'19.6736") 为坐标原点, 坐标为 (0,0,0); 以正东为 X 轴, 以正北为 Y 轴, 以垂向为 Z 轴建立坐标系, 下同。

**: 房间四侧均设有门窗, 故建筑物插入损失取值一样。

***: 82/1 为 5 台真空泵叠加后声压级, 83/1 为 2 台空压机叠加后声压级。

表 5.3-17 室外噪声源强调查清单

序 号	声源名称	型号	空间相对位置/m			单台设备声源强	设备数量	复合源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 dB (A) /m		dB(A) 声压级/距声源距离 dB (A) /m		
1	OEB5 厂房空调机组风机	/	55	14	23.99	*60/1	5	67	选用低噪声设备、基础减振、隔音罩	24h/d
3	OEB5 厂房-冷却塔	150m³/h	66	12	23.99	70/1	4	76.02/1		24h/d
5	排气筒 P32 风机	设计风量 5000m³/h	40	12	23.99	*60/1	1	60/1		24h/d
6	排气筒 P33 风机	设计风量 3000m³/h (本次拟用 800 m³/h)	63	15	23.99	*60/1	1	60/1		24h/d

注：单台设备噪声源强已考虑隔音罩或基础减振的降噪量。

5.3.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物包括废液、废渣、过期原料、沾染废物、废活性炭、废包装物、废机油、纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜、废外包装、检修过程废管路及零部件、空调系统废滤芯（未沾染药物）和生活垃圾。

（1）废液

①工艺废液

本项目工艺废液主要来源于生产过程的过滤、浓缩、纯化等工序，以及质检废液。根据前述物料衡算和水平衡图，本项目工艺废液年产生量为 93.43t/a、质检废液 2.334t/a。其中工艺废液可细分为含卤素、不含卤素、酸性、碱性、其他废液等，对应产生量如下表所示。

表 5.3-18 工艺废液产生情况表

废物名称	危废代码	产废编号		主要成分	产生量 kg/a
含卤素 废液	HW06 900-401-06	药物 B	L2-1a 至 L2-1c	二甲基亚砜、甲醇、甲基叔丁基醚、二氯甲烷等	11632.8484
		药物 D	L4-1a 至 L4-1c	水、正庚烷、甲基叔丁基醚、甲醇、二氯甲烷、乙酸乙酯、钠盐、少量反应生成物等	440.6552
		药物 E	L5-2a 至 L5-2c	水、N,N-二甲基甲酰胺、钠盐、甲基叔丁基醚、二氯甲烷、三氟乙酸、乙腈、少量反应生成物等	1301.1294
		药物 F	L6-1b 至 L6-1f	水、钠盐、乙酸异丙酯、丁二酰亚胺、二甲基亚砜、二氯甲烷、三乙胺、正庚烷、乙酸乙酯、乙腈等	3376.2868
			L6-2a 至 L6-2d	乙腈、二氯甲烷、杂质、碳酸氢铵、异丙醇、水、盐类、甲醇、少量反应生成物等	2956.9684
		药物 G	L7-1a 至 L7-1f	水、N-甲基吗啉、柠檬酸、钠盐、少量反应生成物、二氯甲烷、四氢呋喃、二乙胺、甲基叔丁基醚、正庚烷等	4170.2038
		药物 H	L8-1a 至 L8-1e	水、四氢呋喃、盐酸、乙酸、甲醇、少量反应生成物、二氯甲烷、三氟乙酸、乙腈等	5721.72144
			L8-2a 至 L8-2c	乙腈、二氯甲烷、三氟乙酸、水、高氯酸钠、磷酸等	8061.6636
		药物 I	L9-2a 至 L9-2c	水、钠盐、少量反应生成物、二氯甲烷、N,N-二异丙基乙胺、四氢呋喃等	143.8884
			L9-3a 至 L9-3d	水、钠盐、铵盐、少量反应生	3938.0

				成物、二氯甲烷、甲醇等	69
		药物 J	L10-1a 至 L10-1c	水、盐类、少量反应生成物、二氯甲烷、乙酸乙酯、四氢呋喃、甲醇等	3286.348
			L10-3a 至 L10-3	二氯甲烷、五氟苯酚、N,N'-二异丙基碳二亚胺、三氟乙酸、四氢呋喃、水、乙腈、甲基叔丁基醚等	3823.39384
		合计			48853.17628
不含卤素废液	HW06 900-402-06	药物 C	L3-1a	甲苯、邻甲酚、乙腈等	173.948
			L3-2a	甲基磺酸、乙二醇单甲醚、甲醇、乙醇、水等	2149.2428
		药物 E	L5-1a 至 L5-1d	水、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二异丙基乙胺、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、甲醇、钠盐、少量反应生成物等	908.63312
		合计			3231.82392
其他废液	HW06 900-404-06	药物 A	L1-1a 至 L1-1b	N-甲基吡咯烷酮、乙腈、水等	2802.17
			L1-2a 至 L1-2b	乙腈、水等	1944.9976
		药物 B	L2-2a 至 L2-2c	N,N-二甲基乙酰胺、二甲基亚砷、甲酸、乙腈、水等	15635.62
		药物 D	L4-2a	N,N-二甲基甲酰胺、甲基叔丁基醚等	336.0392
			L4-3a 至 L4-3e	水、N,N-二甲基甲酰胺、甲醇、乙酸乙酯、三氟乙酸、乙腈、甲酸、少量反应生成物等	11223.6972
		药物 I	L9-1a 至 L9-1d	水、N,N-二甲基甲酰胺、2-甲基四氢呋喃、钠盐、少量反应生成物、N,N-二异丙基乙胺、溴化苄、1,4-二氧六环、四氢呋喃、正庚烷等	328.8164
		药物 J	L10-2a 至 L10-2b	甲醇、四氢呋喃、三氟乙酸、乙腈、水等	8273.63712
		合计			40544.97752
酸性废液	HW34 900-349-34	药物 E	L5-1e	甲基叔丁基醚、正庚烷、L-(-)-二苯甲酰酒石酸等	763.2
碱性废液	HW35 900-399-35	药物 F	L6-1a	水、四氢呋喃、氢氧化钠、少量反应生成物等	35.6

②设备清洗废液

根据前述分析，本项目设备清洗过程溶剂使用总量为 4.05t/a，溶剂种类为乙腈、甲醇、乙醇、正庚烷等，有机废气产生量为 0.405t/a，则清洗废液产生量为 3.645t/a（不含卤素废液），在危废间暂存，交有资质单位处理。

综上，本项目含卤素废液产生量为 48.853t/a、不含卤素废液产生量为 6.877t/a、酸性废液产生量为 0.763t/a、碱性废液产生量为 0.036t/a、其他废液产生量为 40.545t/a、质检废液 2.334t/a。

（2）废渣

废渣主要包括废填料、废干燥剂、废催化剂和其他废物，产生工序及对应产生量如下表所示。

表 5.3-19 工艺废渣产生情况表

废物名称	产废编号		主要成分	产生量 kg/a
废填料	药物 A	S1-1a	填料	30
		S1-2b	填料	10
	药物 B	S2-1b	填料	20
		S2-2a	填料	20
	药物 D	S4-3a 至 S4-3b	填料	48
	药物 F	S6-1b	填料	22
		S6-2a	填料	22
	药物 G	S7-1a	填料	40
	药物 H	S8-1a	填料	12
		S8-2a	填料	30
	药物 I	S9-3b	填料	38
	药物 J	S10-1b	填料	12
		S10-2a	填料	20
		S10-3a	填料	12
合计			/	336
废干燥剂	药物 F	S6-1a	硫酸钠、水	2.56
	药物 I	S9-3a	硫酸钠、水	9.04
	药物 J	S10-1a	硫酸钠、水	5.16
合计			/	16.76
废催化剂	药物 A	S1-2a	钯炭	0.108
	药物 E	S5-1a	Pd/Al ₂ O ₃	5.96
	药物 I	S9-2a	钯炭	0.52
合计			/	6.588
其他废物	药物 B	S2-1a	9-亚甲基-9H-芴	1.44
	药物 E	S5-2a	杂质	9.52
	质检	/	废样品	0.21
合计			/	11.17

由上表可知，本项目废填料产生量为 0.336t/a、废干燥剂产生量为 0.017t/a、废催化剂产生量为 0.007t/a、其他废物产生量为 0.011t/a。

（3）过期原料：主要包括废化工原料和废普通试剂，废化工原料指生产过程产生，废普通试剂为质检过程产生，本项目产生量约为 5t/a，作为危险废物交有资质单位处置。

（4）沾染废物

本项目生产、质检过程中会产生废工作服、废手套等沾染物；称量投料、粉碎包装过程产生的粉尘由设备自带的粉尘过滤器处理，当过滤器实际压差偏离设计值时则对滤芯进行更换，沾染药物的废滤芯（含药物收集尘）作为危废处理。本项目沾染物总产生量约为 30t/a，作为危险废物交有资质单位处置。

（5）废活性炭

①排气筒 P32：水洗+二级活性炭吸附装置，活性炭总装填量为 1.6t，根据 5.3.2.1.1 章节各污染物在水洗、二级活性炭的处理效率，可得二级活性炭对有机废气的吸附量为 2719.73kg，单位质量的活性炭吸附有机废气的量以 30%计，则活性炭的更换频次为 $2719.73 / (1600 \times 0.3) = 5.67$ 次，即 2 个月更换一次，活性炭年更换量为 $1.6 \times 6 = 9.6$ t，吸附的有机废气量为 2.72t/a，则废活性炭产生量为 $9.6 + 2.72 = 12.32$ t/a。

②排气筒 P33：二级活性炭总装填量为 0.14t，根据物料衡算，进入排气筒 P33 有机废气产生量为 87.24kg/a，二级活性炭对有机废气的去除效率为 80%，单位质量的活性炭吸附有机废气的量以 30%计，则活性炭的更换频次为 $87.24 \times 0.8 / (140 \times 0.3) = 1.66$ 次，即半年更换一次，活性炭年更换量为 $0.14 \times 2 = 0.28$ t，吸附的有机废气量为 $0.08724 \times 0.8 = 0.07$ t/a，则废活性炭产生量为 $0.28 + 0.07 = 0.35$ t/a。

综上，本项目新增废活性炭总产生量为 $12.32 + 0.35 = 12.67$ t/a。

（6）废包装物

本项目原辅材料主要以桶装、袋装或瓶装形式进行储存，废包装物包括空塑料试剂瓶、空玻璃试剂瓶、废 200L 铁桶、废 200L 塑料桶、废 50L 及以下塑料桶、废 50L 及以下铁桶、废 50L 及以下纸板桶、废 1 立方塑料槽（即吨桶，盛装废液用）等，本项目产生量约为 40t/a，作为危险废物交有资质单位处置。

（7）废机油

生产设备维护过程会产生废机油，本项目产生量约 0.5t/a，作为危险废物交有资质单位处置。

（8）纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜

本项目新增的纯水机组运行过程中会产生废过滤介质和废 RO 膜，预计产生量约 5t/a，作为一般固废交一般工业固废处置和利用单位处理。

（9）废外包装

原辅料拆包过程中会产生未沾染物料的外包装，作为一般固废交一般工业固废处置和利用单位处理，产生量约为 5t/a。

（10）检修过程废管路及零部件

检修过程会产生一些废弃的管路及零部件，作为一般固废交一般工业固废处置和利用单位处理，预计产生量约 5t/a。

（11）空调系统废滤芯（未沾染药物）

厂房内洁净区的空调通风系统处根据房间环境等级要求对应设置的初中高效空气过滤器，每年更换滤芯约 3-4 次，作为一般固废交一般工业固废处置和利用单位处理，预计产生量约 20t/a。

（12）生活垃圾

本项目新增员工为 45 人，按照每人每天产生生活垃圾量 0.5kg 计算，则生活垃圾产生量为 7.875t/a，分类收集后由城市管理委员会定时清运。

表 5.3-20 本项目固废产生情况一览表

序号	废物种类	固体废物名称		废物代码	本项目产生量 t/a	形态	产废周期	治理措施	
1	危险废物	废液	含卤素废液	HW06 900-401-06	48.853	液态	每天	依托厂内危废暂存间暂存，交有资质单位处理	
			不含卤素废液	HW06 900-402-06	6.877				
			其他废液	HW06 900-404-06	40.545				
			酸性废液	HW34 900-349-34	0.763				
			碱性废液	HW35 900-399-35	0.036				
2		废渣	质检废液	HW49 900-047-49	2.334	固态	每天		
			废填料	HW13 900-015-13	0.336		每天		
			废干燥剂	HW49 900-041-49	0.017		每天		
			废催化剂	HW50 271-006-50	0.007		每天		
			其他废物	HW02 271-005-02	0.011		每天		
3		过期原料	废化工原料	HW49 900-047-49	5	固/液态	每年		
4		沾染废物	废普通试剂						
			废活性炭	HW49 900-041-49	30	固态	每天		
5			HW49 900-039-49	12.67	固态	2 个月至半年等*			
6	一般固废	废包装物	空塑料试剂瓶	HW49 900-041-49	40	固态	每天		
			空玻璃试剂瓶						
			废 200L 铁桶						
			废 200L 塑料桶						
			废 50L 及以下塑料桶						
		废 50L 及以下铁桶							
		废 50L 及以下纸板桶							
		废 1 立方塑料槽							
7		废机油	HW08 900-217-08	0.5	液态	随时			
8	一般固废	纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜	SW59 900-008-S59	5	固态	每年	交一般工业		
		废外包装	SW17 900-099-S17	5	固态	每天	固废处置和		
9		检修过程废管路及零部件	SW17 900-013-S17	5	固态	每年	利用单位处		
10									
11									

序号	废物种类	固体废物名称	废物代码	本项目产生量 t/a	形态	产废周期	治理措施
12	/	生活垃圾	/	7.875	固态	每天	城市管理委员会清运

*：活性炭更换周期与企业实际运行情况有关，企业可根据实际运行情况增加或减少活性炭更换周期。

5.3.3 非正常工况

非正常工况主要是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标时的运行过程及设备检修、开停车等情况。

本项目开停工过程无点火等操作，故没有额外废气排放；开工时环保设备同时开启，停工时环保设备延迟运行一段时间，确保废气经收集后进入废气处理系统，集中处理后达标排放，该部分废气已纳入正常工况污染物排放量内，不再单独核算。本项目生产设备检修或进行设备维护时，相应工序不排放废气、废水，但会产生废管路及零部件、废机油。

因此本项目非正常排放主要为废气治理设施失灵后各排气筒废气污染物异常排放情况，因无备用废气治理设施，废气治理设施失灵时以无处理效率考虑。本项目非正常工况下各排气筒污染物排放情况如下表所示。

表 5.3-21 废气治理设施失灵情况非正常排放参数表

排气筒	废气源	污染物种类	污染物产生	
			非正常工况产生速率 kg/h	非正常工况产生浓度 mg/m ³
P32	OEB5 生产厂房的工艺废气	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	0.8819	176.38
		甲苯	0.1043	20.86
		酚类	0.0095	1.9
		乙酸乙酯	0.4812	96.24
		甲硫醚	0.0011	0.22
		HCl	0.0693	13.86
		氨	0.004	0.8
		颗粒物	0.000682	0.1364
P33	OEB5 生产厂房的冻干废气	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	0.1125	140.63
P25	库房 1 废气	颗粒物	0.14	82.4
		TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	0.064	37.65
P26	库房 2 废气	TVOC/TRVOC/非甲烷总烃	0.0536	3.1
		HCl	0.000322	0.019
		硫酸雾*	0.000002	0.0001
		NOx*	0.00002	0.0012

注*：硫酸雾和氮氧化物是现有工程的，本项目不涉及

5.4 污染物排放总量控制

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，本项目涉及的大气污染物总量控制因子为 VOCs、NOx，水污染物总量控制因子有

COD_{Cr}、氨氮。

（1）根据预测值进行核算：

①VOCs 排放量：

根据《污染源强核算技术指南制药工业》（HJ992-2018），排气筒 P32-P33 排放的 VOCs 总量按照物料衡算进行核算，排放量=VOCs 产生量×（1-去除效率）。其余排气筒的 VOCs 排放量=排放速率×年运行时数。

P32：（OEB5 厂房工艺废气 5.7t/a+设备清洗废气 0.405t/a）×（1-0.8）
=1.221t/a

P33：（OEB5 厂房冻干废气 0.087t/a）×（1-0.8）=0.017t/a

P25：0.0256kg/h×10h/a×10⁻³=0.000256t/a

P26：0.0268kg/h×10h/a×10⁻³=0.000268t/a

Px-3：0.2537kg/h×350h/a×10⁻³=0.089t/a

VOCs 合计：1.221+0.017+0.000256+0.000268+0.089=1.328t/a

②颗粒物排放量：

本项目颗粒物的监测采用《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定重量法》（HJ836-2017），检出限为 1.0mg/m³。由于排气筒 P32 的颗粒物排放浓度小于检出限，因此本项目排气筒 P32 颗粒物排放总量按照该检测方法检出限的一半（即 0.5 mg/m³）进行核算。

P32：0.5mg/m³×10⁻⁹×5000m³/h×200h=0.0005t/a

P25：0.014kg/h×10h/a×10⁻³=0.00014t/a

颗粒物合计：0.0005+0.00014=0.0006t/a

③水污染物总量计算：

排放量=总排口出水水质×本项目年废水量

COD_{Cr}：240.17mg/L×8.5615m³/d×350d/a×10⁻⁶=0.720t/a

氨氮：19.10mg/L×8.5615m³/d×350d/a×10⁻⁶=0.057t/a

总磷：3.91mg/L×8.5615m³/d×350d/a×10⁻⁶=0.012t/a

总氮：21.26mg/L×8.5615m³/d×350d/a×10⁻⁶=0.064t/a

（2）根据标准浓度进行核算：

①VOCs 排放量：

P32：40mg/m³×10⁻⁹×5000m³/h×8400h=1.68t/a

$$P33: 40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 800\text{m}^3/\text{h} \times 2016\text{h} = 0.065\text{t/a}$$

$$P25: 40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 1700\text{m}^3/\text{h} \times 10\text{h} = 0.00068\text{t/a}$$

$$P26: 40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 17300\text{m}^3/\text{h} \times 10\text{h} = 0.007\text{t/a}$$

$$P_{x-3}: 40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 47000\text{m}^3/\text{h} \times 350\text{h} = 0.658\text{t/a}$$

$$\text{VOCs 合计: } 1.68 + 0.065 + 0.00068 + 0.007 + 0.658 = 2.411\text{t/a}$$

②颗粒物排放量:

$$P32: 20\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 5000\text{m}^3/\text{h} \times 200\text{h} = 0.02\text{t/a}$$

$$P25: 20\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 1700\text{m}^3/\text{h} \times 10\text{h} = 0.00034\text{t/a}$$

$$\text{颗粒物合计: } 0.02 + 0.00034 = 0.02\text{t/a}$$

③水污染物总量计算:

$$\text{COD}_{\text{Cr}}: 500\text{mg}/\text{L} \times 8.5615\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 1.498\text{t/a}$$

$$\text{氨氮: } 45\text{mg}/\text{L} \times 8.5615\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 0.135\text{t/a}$$

$$\text{总磷: } 8\text{mg}/\text{L} \times 8.5615\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 0.024\text{t/a}$$

$$\text{总氮: } 70\text{mg}/\text{L} \times 8.5615\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 0.210\text{t/a}$$

(3) 本项目污染物总量汇总

表 5.4-1 本项目污染物排放总量一览表

污染物类别	污染物名称	本项目排放量 t/a	本项目标准排放量 t/a
废气	VOCs	1.328	2.411
	颗粒物	0.0006	0.02
废水	COD _{Cr}	0.720	1.498
	氨氮	0.057	0.135
	总磷	0.012	0.024
	总氮	0.064	0.210

(4) 本项目污染物“三本账”统计

表 5.4-2 本项目污染物“三本账”统计

类别	污染物	现有工程		本项目排放量 (t/a)	以新带老削减量 t/a	全厂预测排放总量 t/a	增减量 t/a
		环评批复总量 (t/a)	已建+在建工程排放量 (t/a)				
废气	VOCs	46.534	41.502	1.328	0	42.83	不新增
	颗粒物	0.358	0.323	0.0006	0	0.324	不新增
	SO ₂	1.099	0.512	0	0	0.512	不新增
	NO _x	8.542	6.922	0	0	6.922	不新增
废水*	COD _{Cr}	92.459	91.73	0.720	0	92.45	不新增
	氨氮	9.842	8.28	0.057	0	8.337	不新增
	总磷	1.5212	1.2352	0.012	0	1.2472	不新增
	总氮	13.82	12.104	0.064	0	12.168	不新增

注*: 由于凯莱英生命科学技术（天津）有限公司与天津凯莱英生物科技有限公司共用污水

处理站 1 及废水总排口，故以两家公司统一考虑废水排放总量情况。目前两家公司废水总量仍有余量，经两家公司协商，此部分余量供本项目使用。

综上，本项目污染物排放情况为：VOCs 1.328t/a、COD_{Cr} 0.72t/a、氨氮 0.057t/a，可由厂内进行平衡，不涉及新增总量。

5.5 清洁生产分析

根据《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]269 号），本项目为“制药行业”，属于“两高”项目范围；根据《市生态环境局关于印发贯彻落实<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>工作措施的通知》（津环环评[2021]61 号）要求，新建、扩建“两高”项目需达到清洁生产先进水平。

为了说明本项目清洁生产水平，建设单位根据《清洁生产审核办法》（发展改革委、环保部令[2016]第 38 号）等相关文件，从生产工艺先进性、设备先进性、产品先进性、原料环境友好性、能耗物耗、单位产品污染物产生量、污染治理设施先进性、环境管理先进性等方面开展了清洁生产水平论证相关工作。

根据《凯莱英生命科学技术（天津）有限公司 OEB5 厂房装修项目一期工程清洁生产水平论证报告》，主要论证内容如下：

5.5.1 生产工艺先进性分析

本项目拥有与国际接轨的 GMP 质量管理体系，生产过程符合 ICHQ7 指南，能够提供高品质药物。凯莱英公司致力于技术的自主研发，建立了“国家认定企业技术中心”、“绿色制药技术国家地方联合实验室”等多个国家与地方技术创新平台，并通过技术革新重点开发了国际领先的颠覆性绿色制药技术，拥有其中两项自主专利技术，分别为连续反应技术与酶工程技术。

本项目生产的抗肿瘤类原料药（以药物 E 为代表）涉及使用连续反应技术，相比传统间歇反应技术，具有设备体积小、精准进料和控温、放大效应小、自动化程度高、提高产品稳定性和收率、可满足苛刻反应条件等特点。

5.5.2 设备先进性分析

本项目采用国内外先进的生产或中试设备，提高资源和能源的利用效率，无国家明令禁止和淘汰的落后工艺及设备。

①本项目涉及的连续反应相关设备为企业自主研发、生产的定制化设备，连续反应设备可进行模块化制作，即提前将主反应设备、附属配件、仪表和控

制器集成在模块中，在生产时可根据工艺需求迅速组合，只需将模块间管路和公用工程管路连通即可调试使用，较传统的设备安装节省了 50% 的改造时间。项目完成后可迅速更换反应设备模块，从而满足不同项目的使用要求，避免了批次反应所需的厂房改造时间与成本，有效提高了设备利用率。根据企业其他厂区实际生产数据显示，在规模化生产中应用连续反应可降低生产成本，能耗、三废均大幅度降低。

②另外，本项目通过采用封闭式投料操作和封闭生产设备（生产全过程不涉及敞口作业），各设备间采用管道连接，并设置温度、压力等自动控制系统和生产监控系统，生产过程实现了管道化、密闭化、自动化。

a. 所有固体物料称量、投料过程均在隔离器内进行。对于包装桶的液体投料，将原辅料称重后在输送泵作用下通过封闭管路形式投加；对于包装瓶的液体投料，放入隔离器内，工作人员在隔离器外通过手套操作，避免了无组织排放。

b. 本项目固液分离设备采用了自卸料式分离烘干一体化设备，自卸料式设备的下料口连有收集袋，在卸料过程不涉及开盖倒料操作，杜绝了无组织逸散。本项目采用的分离烘干一体化设备为过滤干燥机、压滤罐，集过滤、淋洗、烘干于一体，减少了物料转输过程的能耗、物料损失，杜绝了无组织逸散。

c. 本项目选用的真空泵型式主要为罗茨-螺杆机组（无介质），同时考虑到水环真空泵对抽吸腐蚀性物料具有一定优势，因此车间内设置了 1 台水环真空泵。

d. 为了便于物料在设备之间的转输，本项目将反应釜布置在了车间四层，后处理设备（冻干机）位于车间一层，最大限度地利用高位差实现物料的转输；对于无法利用高位差转料的设备则通过气动隔膜泵等输送泵实现物料的转输，不涉及采用真空泵转料。

e. 本项目根据车间的设备及布局，分别采取 PLC/现场控制方式。操作人员可方便地对生产装置进行过程控制、监视、操作和管理。对重要设备、装置设置必要的联锁保护系统、有毒及可燃气体泄漏检测报警装置、紧急停车系统、安全阀和防雷、防静电设施，确保生产装置的安全运行。

本项目各生产设备、控制手段、分析检测设备和环保安全设备均严格按照

规模化、工业化生产要求进行选购。生产设备选型方面充分考虑了各操作步骤之间的协调性，根据反应物料量进行合理搭配，减少了各生产环节中原辅料和中间产品的“跑、冒、滴、漏”。

5.5.3 产品先进性分析

凯莱英集团在借鉴国内外相关产品成熟的生产工艺基础上，自行开发和设计，在凯莱英集团均已完成研发、小试、中试、中试扩大，已完成或部分即将进行商业化生产验证，并符合国家的相关产业政策。所有产品工艺均经过试验验证，产品质量稳定，生产过程安全可控。各产品工艺技术成熟可靠，生产过程的安全风险可控，具有工艺合理，总收率高，产品质量好。

很多已有的化学药由于溶解度低、稳定性差、毒性大等缺点，在临床上未能发挥最佳疗效，本项目创新药产品可有效改善以上缺点，具有更高的安全性、有效性和稳定性。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目抗肿瘤类药物涉及连续反应技术，属于“十三、医药/1、医药核心技术突破与应用：连续反应等原料药先进制造和绿色低碳技术”，为鼓励类；本项目不在《市场准入负面清单》（2022 年版）（发改体改规[2022]397 号）、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》（发展改革委商务部令第 47 号）和《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工业和信息化部公告 2021 年第 25 号）内，因此本项目的建设符合国家和地方产业政策要求。

5.5.4 原料的环境友好性分析

根据《关于印发重点企业清洁生产审核程序规定的通知》（环发[2005]151 号）中对有毒有害物质的定义：指被列入《危险货物品名表》（GB12268）、《危险化学品名录》、《国家危险废物名录》和《剧毒化学品目录》中的剧毒、强腐蚀性、强刺激性、放射性（不包括核电设施和军工核设施）、致癌、致畸等物质。经对照，本项目不涉及以上有毒有害原辅料。

根据《重点管控新污染物清单（2023 年版）》，本项目仅涉及二氯甲烷。二氯甲烷是一种溶解性很强的溶剂，属于万能溶剂，并且又具备不可燃、低沸点的特性，适用范围广泛且安全性更好，对温度敏感的底物友好，提纯效率高。由于本项目涉及对温度敏感的药物，受限于工艺条件，目前只有采用二氯甲烷才可实现较高的提纯效率，故本项目生产过程中使用的二氯甲烷具有不可替代

性。

5.5.5 能耗、物耗先进性分析

厂区各生产设备选配高效低耗电机，变配电室设在负荷中心，减少线损损耗；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；本项目各类机电产品均选用国家推荐的节能型品种，部分关键的工艺控制点使用先进的仪器仪表控制，强化生产过程中的自控水平，提高收率，减少能耗，尽可能做到合理利用和节约能耗，严格控制跑、冒、滴、漏，最大限度地减少物耗、能耗。各生产车间均优先采用自然光照明，减少照明用电。

反应釜、蒸汽管线均采用了岩棉瓦保温设施，可使热损失降至 5%，并使用了高效、长寿、强化的换热器，提高了热交换效率，降低了热损耗。本项目通过节能和合理用能措施，严密而有效的节能管理系统可帮助该企业达到较低能耗水平。

为了减少原辅材料的消耗，本项目生产过程中在反应釜上方采用冷凝装置对二氯甲烷、甲基叔丁基醚、四氢呋喃等易挥发的溶剂进行回流，加强物料回收和循环利用，减少了物料的消耗量和污染物排放量，降低对区域大气环境影响。

5.5.6 单位产品污染物产生量分析

经与同类型生产企业对比，本项目单位产品污染物产生量较小，数据对比如下表所示。

表 5.5-1 本项目与同类型新药生产企业单位产品污染物产生量对照表

指标名称	本项目情况	泰兴合全药业有限公司新药研发中心及生产基地项目一期工程	对比情况
单位产品废水产生量	生产过程废水量为 1.94m ³ /a，产品量为 0.025t/a，则单位产品废水产生量为 77.6t/t	生产过程废水量为 8293.58m ³ /a，产品量为 60t/a，则单位产品废水产生量为 138t/t	本项目产生量较小
单位产品 COD 产生量	生产过程 COD 总产生量为 8.28kg/a，产品量为 0.025t/a，则单位产品 COD 产生量为 331.2kg/t	生产过程 COD 总产生量为 1493510kg/a，产品量为 60t/a，则单位产品 COD 产生量为 24892kg/t	本项目产生量较小
单位产品氨氮产生量	本项目生产过程无氨氮产生	生产过程氨氮总产生量为 16658kg/a，产品量为 60t/a，则单位产品氨氮产生量为 277.6kg/t	本项目产生量较小

5.5.7 清洁生产管理先进性分析

凯莱英公司严格遵守并时刻关注《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等国家法律法规及地方规范标准，参照 ISO14001:2015《环境管理体系要求及使用指南》实施环境管理，并覆盖公司及主要分子公司。2021年，凯莱英荣获天津经开区“最美低碳工厂”称号，并成为首批入选国家工信部公布的国家级“绿色工厂”企业，也是天津地区入选首批“绿色工厂”的企业。

凯莱英在环境管理体系文件要求下，制订《污水站运行管理》《水污染源在线监测系统运行管理》《环保监测管理》等程序，全面落实“三同时”要求，确保环保设施正常运转，各污染物排放达标。通过监测和审计等手段持续提高环境管理水平，确保公司建设、生产及运营过程符合相关环境法规要求，并且尽量减少对环境的污染。

高效的企业清洁生产环境不仅仅来自生产工艺和水平的先进和完善，更多的得益于优秀和严谨的科学管理模式和手段。凯莱英公司的产品质量管理体系健全，机制运作良好，文件齐全，查找方便，每道工序、每个部门、每个人都按工厂的质量手册去执行，并且有记录可查。工序控制严格，标识清楚，记录齐全。通过节能降耗、减排增效等多种措施提高企业的环境友好特征，建设具有标杆性质的环境友好企业。

5.5.8 清洁生产小结

本项目拟采用的工艺技术可靠，工艺设备先进，单位产品能耗、物耗可达国内同行业先进水平，污染治理工艺成熟、设施先进，排污量为同行业较低水平，企业环境管理严格，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。

6 环境现状调查与评价

6.1 自然环境现状调查与评价

6.1.1 地理位置

项目位于天津经济技术开发区西区，天津经济技术开发区位于天津市 40 公里，总规划面积 33 平方公里，坐落于环渤海经济圈的中心地带，可以方便地辐射广大的内陆地区。通过京津塘高速公路和铁路与北京（130 公里）、天津（40 公里）相连，另有多条高速公路与天津相连。目前运行于塘沽-天津-北京间的城际列车采用了中国最先进的高速列车。距离北京首都国际机场 180 公里（2 小时）、天津滨海国际机场 38 公里（40 分钟）、天津新港 5 公里（10 分钟）。开发区是亚欧大陆桥东端，与 9 条主干铁路和十条主干公路相连，通向主要国内市场。西区是开发区不可分割的一部分，距东区 18 公里，其发展可以依托东区已经形成的产业优势，形成产业聚集效应；距天津市中心 28 公里，便于依托中心城区的资源，并将天津市工业战略东移和开发区的发展有机衔接在一起；距滨海国际机场 15 公里，距港口 19 公里，便于企业的货物流动，区位优势明显。综上，本项目地理位置及交通条件非常优越。

6.1.2 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。

本项目所在区域境内地势平坦，西高东低，间有洼地和堤状带，平均海拔 1.9 米。评价区属于海积-冲积低平原，地势较平坦，地面标高一般为 2.50~2.20 m，地貌类型单一。

6.1.3 气象与气候

天津市气候为暖温带半湿润大陆性季风型气候。受冬、夏季风影响，冬季寒冷干燥，夏季高温多雨，春季温暖多风，秋季天高气爽，干湿季节分明，寒

暑交替明显。雨热同期，热量丰富，雨水充足。旱涝、冰雹、寒潮、大风等灾害时有发生，是不利的气候条件。

区境内盛行风向随季节变化而发生明显转换。冬季盛行西北风，夏季盛行东南风，春秋季节为过渡季节，以吹西南风为主。全年以西南风和静风频率最多。全区多年平均风速为 3.1 米/秒，春季（3-5 月）3.7-4.1 米/秒，冬季（12-2 月）3.1-3.3 米/秒，夏秋季 2.1-3.0 米/秒。滨海新区属温暖半湿润大陆性季风气候区，冬季受西伯利亚大陆性季风气团影响，寒冷，干燥；春季少雨、多风，气温变化明显；夏季受太平洋副热带高压和暖湿气流影响，闷热、降水集中；秋季受高压槽控制，天气晴爽。全年无霜期 203 天，平均气温 11.6℃，日照总量 2810.4 小时，自然降水总量 586.1 毫米，其中，夏季多达 443.2 毫米。

评估区属暖温带滨海半湿润大陆性季风气候，四季分明。冬季寒冷干燥；夏季气温高湿度大，雨水集中；春秋多风沙，冷暖变化显著。根据气象实测资料统计：评估区所在的区域多年平均降水量为 598.6 mm，降水量年际变化大，年内分配不均，主要集中在 7~9 月，占年降水量的 80%以上；多年平均气温为 10.9~12.3℃，气温年际变化不大，而年内变化较大。

6.1.4 地表水体

西区地表水现状主要为鱼塘以及若干排水明渠。东部有一条农用排水明渠（红排河）和一条灌溉明渠（中心桥北渠）。红排河与北塘排污河相联，主要功能是排沥。中心桥北干渠北与黄港水库相联，南与海河相联，主要功能是灌溉农田。在西区西部有一条排水干渠，与海河相连，主要功能是排沥。

6.1.5 土壤类型及理化性质

本项目土壤调查评价区位于天津市经济技术开发区西区，根据国家土壤信息服务平台查询结果，评价区及周边土壤为盐化潮土。盐化潮土是潮土与盐土之间的过渡性亚类，具有附加的盐化过程，土壤表层具有盐积现象。主要分布在平原地区中的微斜平地（或缓平坡地）及洼地边缘，微地貌中的高处也常有分布。地下水埋深 1~2 m，矿化度变幅较大，一般在 1~5 g/L 间，排水条件较差。主要土壤属性特征如下：表土层有盐积现象，每年春、秋旱季土壤表层积盐，雨季脱盐根据盐分含量盐化潮土盐化程度分为轻度、中度、重度 3 级。根

据盐分组成为硫酸盐、氯化物-硫酸盐、硫酸盐-氯化物、氯化物及苏打盐化潮土。



图 6.1-1 调查评价区土壤类型图

表 6.1-1 土壤理化特性调查表

点号		T1-1	T1-2	T1-3
现场记录	颜色	褐黄色	褐黄色	褐黄色
	结构	无根系	无根系	无根系
	质地	素填土	素填土	粉质黏土
	砂砾含量%	/	/	/
	其他异物	/	/	/
实验室测定	pH 值	8.68	8.80	8.91
	阳离子 交换量 (cmol ⁺ /kg)	/	/	/
	氧化还 原电位 (mV)	/	/	/
	饱和导水率/ (cm/s)	3.15×10 ⁻⁵	4.12×10 ⁻⁵	3.31×10 ⁻⁵
	土壤容重/ (g/cm ³)	湿	湿	湿
		1.89	1.78	1.67
	孔隙度	48.2%	38.4%	41.3%

6.1.6 区域地质条件

6.1.6.1 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：

（一）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_{1g}）和上新统明化镇组（N_{2m}）。

馆陶组（N_{1g}）——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 0～452m，与下伏地层呈不整合接触。

明化镇组（N_{2m}）——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 628～1318.5m。

（二）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_p¹）——底界埋深 370～430m，厚度 120～130m。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_p²）——底界埋深 180～220m，厚度 115～130m。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_p^3 ）——底界埋深 60~70m，厚度 40~50m。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（ Q_h^4 ）——底板埋深一般 25m 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 1.50~2.00m；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 14.00m 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 5.00m 和 5.00m 左右。

6.1.6.2 构造和断裂

根据《天津滨海新区地质资料二次开发成果图集》（天津市国土资源和房屋管理局，2010），调查评价区处在华北地台的二级构造单元——华北断拗中，位于其三级构造单元——黄骅拗陷的中部，四级构造单元为北塘凹陷（详见“天津市地质构造单元分区图”图 6.1-2），第四系沉积厚度在 400 m 左右，其下为新生界和下古生界基岩，断裂构造比较发育，区内及附近发育的规模较大的有海河断裂、沧东断裂等，这些断裂均为隐伏断裂。北西向断裂和北东向断裂相互切割交错，控制了本区的主要构造格局，区内地质发展历史、构造特征受这些断裂控制。

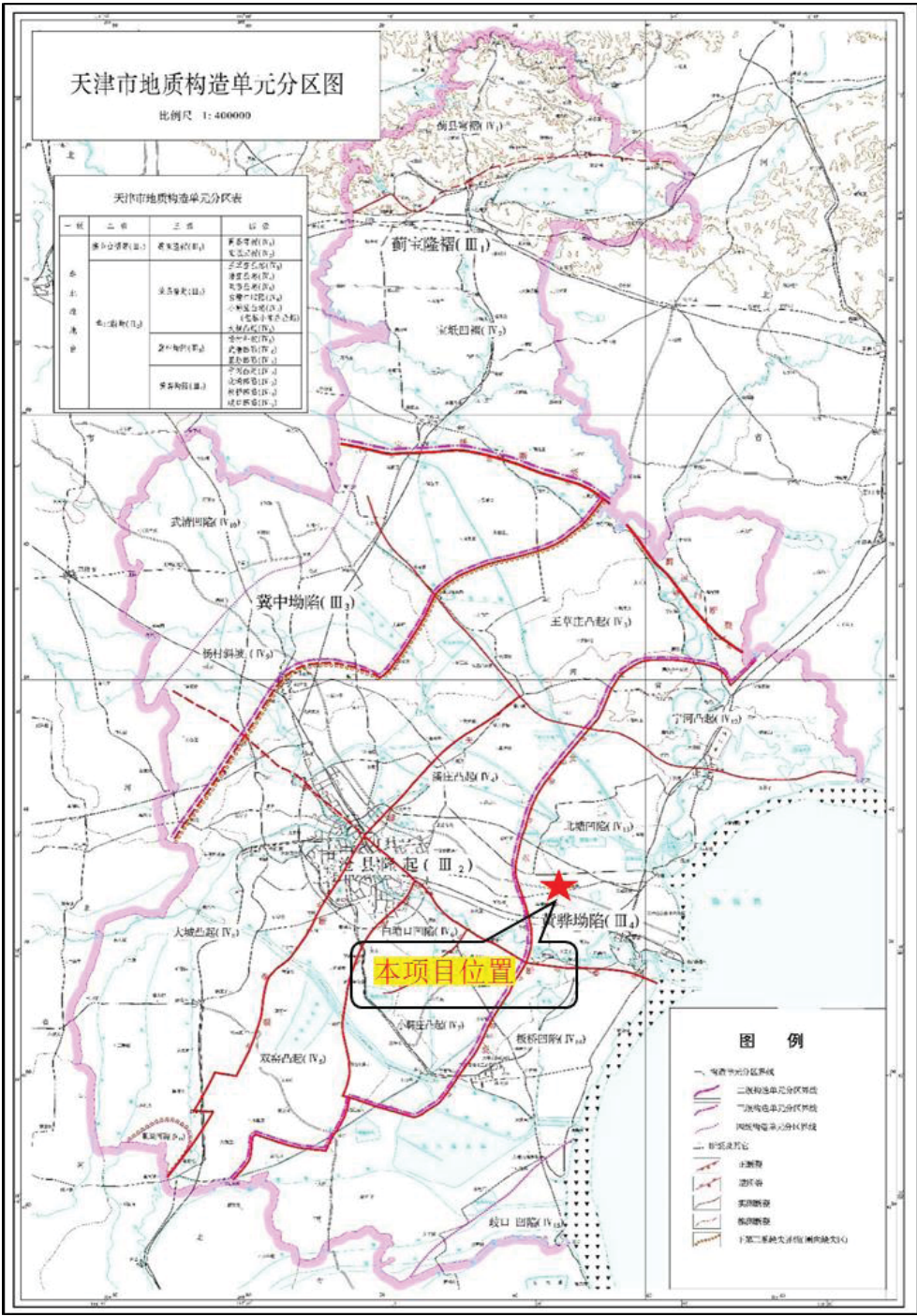


图 6.1-2 天津市地质构造单元分区图

海河断裂：该断裂总体方向 NWW，经武清区，通过天津市区，经东丽区、塘沽地区一直延伸到渤海湾西部，是一条区域性大断裂，贯穿了沧县隆起和黄骅坳陷北部，在天津地区长 70 余公里。该断裂为潘庄凸起与白塘口凹陷、双窑凸起和塘沽鼻状凸起与板桥、歧口凹陷的分界断裂。海河断裂由高精度航磁、重力、大地电磁测深等手段确定是一条切割深度大于 8 km 的深断裂。在

ΔT 航磁图上表现为不同性质磁场区的分界线，磁异常的截断及错动线。在布格重力异常图上表现为重力高值区与重力低值区的分界线及线性重力梯度带。历史记录表明，海河断裂历史上无 6 级以上强震发生，但 60 年代以来，发生过 6 级以下地震若干次，地震频繁。

沧东断裂：为本区域活动断裂，该断裂为正断层是控制沧县隆起和黄骅坳陷的主要断裂。走向先 NE，后 NEE 在区域内长达 19 km，倾向 SE，倾角上陡下缓 35-50°。呈缓反抛物线型的簸箕状。断层西北侧为下盘相对抬升，称为沧县隆起。东南侧为上盘相对下降，称为黄骅坳陷。由基岩直切到新近系明化镇组，断距由深至浅逐次递减，新生界底落差达 3000-4000 m，新近系馆陶组底的落差减为 120 m，再上至明化镇组底只差 100 m，下盘自寒武，奥陶或石炭二叠纪开始抬升并遭受剥蚀至新近纪为止，又重新接受沉积，断距上小下大，两盘落差大于 2000 m，断层对古新系的沉积有明显的控制作用，据重力及大地电磁测深资料，下切深度>10 km。另据前区域地震测深资料推断，它是一条切穿地壳硅镁层的壳级断裂。在浅部 0.4-0.5 秒的反射波仍见有断裂痕迹，可见它在晚近期仍有活动。唐山地震时曾在断层附近多次发生 5-6.9 级地震，是当今仍在活动的活断层。

本次调查评价区域位于抗震设防烈度 8 度区，其隐伏断裂的土层覆盖层厚度均大于 60 m。根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）第 4.1.7 条判定，可忽略发震断裂错动对地面建筑物的影响。

6.1.7 区域水文地质条件

6.1.7.1 区域地下水类型及动力特征

1、浅层地下水含水系统

浅层地下水指地表以下第 I 含水组，属于第四系松散岩类孔隙水，极弱富水，水力特性为包气带水、潜水、微承压水或浅层承压水，含水层底界埋深 85-90 m 左右，地层时代为 Q_{4+3} ，为第四纪晚更新世（ Q_p^3 ）以来受多次海侵及后期改造形成，岩性结构为多种岩性相间结构或上细下粗的双层结构，期间粘性土层分布不稳定，形成条件上参与现代水循环，接受降雨补给和蒸发排泄。

2、深层地下水含水系统

第Ⅱ含水组 (Q_p^2): 地下水赋存在第四系中更新统地层, 底板埋深 175-180m 左右, 顶板与咸水底板一致, 含水介质以粉细砂为主, 含水层呈条带状分布, 并具有自北向南, 自西向东含水层颗粒由粗变细, 单层厚度由厚变薄, 层数由少到多的特点, 砂层累积厚度 20~40 m, 涌水量一般小于 500 m^3/d , 导水系数一般 50~100 m^2/d 。水位埋深 30~40 m。历史上, 第Ⅱ含水组为主要开采层位, 地下水补给条件较好, 地下水流场主要受人工开采控制, 导致上层咸水下移, 水质咸化严重, 基本与咸水含水组一致。地下水基本从北向南方向流动。

第Ⅲ含水组 (Q_p^{1+2}): 地下水赋存在第四系中更新统地层和下更新统地层的上段, 底板埋深 280~300 m, 含水介质以粉细砂、细砂为主, 含水层分布不稳定, 含水砂层累计厚度可达 50~60 m, 涌水量一般小于 500 m^3/d 。水位埋深 50~60 m。地下水基本从北向南西方向流动。

第Ⅳ含水组 (Q_p^1): 地下水赋存在第四系下更新统下段地层中, 底板埋深 400~418m, 含水介质以中细砂、粉细砂为主, 砂层厚度一般 30~40 m, 涌水量一般 500~1000 m^3/d 。水位埋深 70~90m。地下水基本从北向南方向流动。

第Ⅴ含水组 (Nm): 地下水赋存在新近系明化镇组上段地层中, 底界埋深 550 米左右, 含水介质以中细砂、粉细砂为主, 向下砂层胶结程度增高, 砂层厚度一般 20~50 m, 涌水量 40~80 m^3/h , 导水系数一般 120~200 m^2/d 。水位埋深 70~90 m。地下水基本从北向南西方向流动。

根据《天津市水务发展统计公报》及《2023 版天津市东丽区行政区划图》, 本项目虽然行政属性为滨海新区, 但地理位置属性位于东丽区, 地下水资源统计量计入东丽区。

据天津市东丽区水务局资料《水务发展统计公报》, 2021 年东丽区共有机井 248 眼, 全为深层承压水井, 近十年平均开采量约 905.2 万立方米。

6.1.7.2 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。

6.1.7.3 区域地下水化学特征

1、浅层地下水水化学特征

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 、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 型，一般大于 5g/L 。

2、深层地下水水化学特征

第II含水岩组 (Q_p^2) 地下水主要为冲湖积层和冲积层，含盐量较低，均为矿化度小于 2g/L 的广义淡水。其化学成分主要受晚更新世以前多次海侵作用及后期改造影响，矿化度垂向呈低-高-低变化规律，由北部向南部矿化度逐渐增大。水化学类型主要为 Cl-Na 型或 $\text{Cl-Na}\cdot\text{Mg}$ 型，在过渡带附近可见 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型，总硬度(CaCO_3) $176\sim1300\text{ mg/L}$ 。第III~IV含水岩组地下水为矿化度小于 2g/L 的淡水，各含水组水质变化不大。水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}$ 型。地下水中氟离子含量普遍超过 2 mg/L ，第III含水岩组氟离子含量平均大于 4.4 mg/L ，而第IV含水岩组氟离子含量平均为 2.3 mg/L 。

6.2 评价区环境水文地质特征

6.2.1 评价区工程地质条件

根据收集到的相邻地块《天津经济技术开发区管理委员会基本建设中心西区东南组团凯莱英及瑞博周边道路工程》（天津市勘察设计院集团有限公司 2021 年 12 月）勘察资料，该项目紧邻本场地东侧边界，该场地埋深 20.00 m 范围内，地基土按成因年代可分为以下 4 层，按力学性质可进一步划分为 7 个亚层，现自上而下分述之：

1) 人工填土层 (Q_{ml})

全场地均有分布，厚度 $2.50\sim3.50\text{ m}$ ，底板标高为 $0.86\sim-0.28\text{ m}$ ，该层从

上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，杂填土（地层编号①₁）：厚度一般为 0.70 m 左右，呈杂色，松散状态，由砖块、石子、废土组成。

第二亚层，素填土（地层编号①₂）：厚度一般为 1.90~3.50 m，呈褐色，软塑状态，无层理，粉质黏土、黏土质，含砖渣、石子，属中(偏高)压缩性土。

人工填土填垫年限大于十年，表层约 1.00 m 为近期填垫。

2) 新近冲积层 (Q₄^{3N}al)

厚度 1.00~1.50 m，顶板标高为 0.86~0.59 m，主要由粉质黏土（地层编号③₁）组成，呈褐黄色，软塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。

本层土水平方向上土质较均匀，受人工填土影响局部缺失。

3) 全新统中组海相沉积层 (Q₄²m)

厚度 12.80~14.20 m，顶板标高为 0.50~-0.79 m，该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层，粉土（地层编号⑥₂₋₁）：厚度一般为 2.20~3.70 m，呈灰色，中密状态，无层理，含贝壳，属中(偏低)压缩性土。

第二亚层，淤泥质黏土（地层编号⑥₂）：厚度一般为 5.20~6.40 m，呈灰色，流塑状态，无层理，含贝壳，属高压缩性土。局部夹粉质黏土、黏土透镜体。

第三亚层，粉质黏土（地层编号⑥₄）：厚度一般为 3.30~5.50 m，呈灰色，软塑状态，有层理，含贝壳，属中压缩性土。局部夹粉土、淤泥质黏土透镜体。

本层土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 (Q₄¹h)

本次勘察钻至最低标高-16.91 m，未穿透此层，揭露最大厚度 3.30 m，顶板标高为-13.41~-14.14 m，主要由粉质黏土（地层编号⑦）组成，呈浅灰~黑灰色，可塑状态，无层理，含有机质、腐植物，属中压缩性土。

本层土揭示范围内水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

6.2.2 评价区水文地质条件

6.2.2.1 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 17.00~20.00 m 段为在渗透性能差的粉质黏土（地层编号⑦），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。

6.2.2.2 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，2023 年 5 月“化学大分子项目三期工程（重大变动）”在评价区内施工了 5 口地下水水位水质监测井、5 口水位观测井。具体参数详见下表。

表 6.2-1 井身结构参数表

井性	井号	X	Y	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)	建设时间
水位、 水质监 测井	KS1	4326660.574	521221.152	Φ500	8.0	Φ200	1.0~8.0	1.0~7.5	7.5~8.0	2023 年 5 月
	KS2	4326624.465	521453.293	Φ500	8.0	Φ200	1.0~8.0	1.0~7.5	7.5~8.0	
	KS3	4326588.613	521321.721	Φ500	8.0	Φ200	1.0~8.0	1.0~7.5	7.5~8.0	
	KS4	4326457.882	521162.988	Φ500	8.0	Φ200	1.0~8.0	1.0~7.5	7.5~8.0	
	KS5	4326416.652	521390.057	Φ500	8.0	Φ200	1.0~8.0	1.0~7.5	7.5~8.0	
水位监 测井	KJ1	4326847.309	521175.766	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0	
	KJ2	4326696.548	521661.487	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0	
	KJ3	4326214.361	521089.823	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0	
	KJ4	4326102.321	521626.280	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0	
	KJ5	4326285.525	521311.917	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0	
抽水试 验井	S2 (KS4)	4326457.882	521162.988	Φ500	16.0	Φ200	1.0~ 16.0	1.0~ 15.5	15.5~ 16.0	2022 年 3 月



图 6.2-1 水质、水位、抽水井位置图

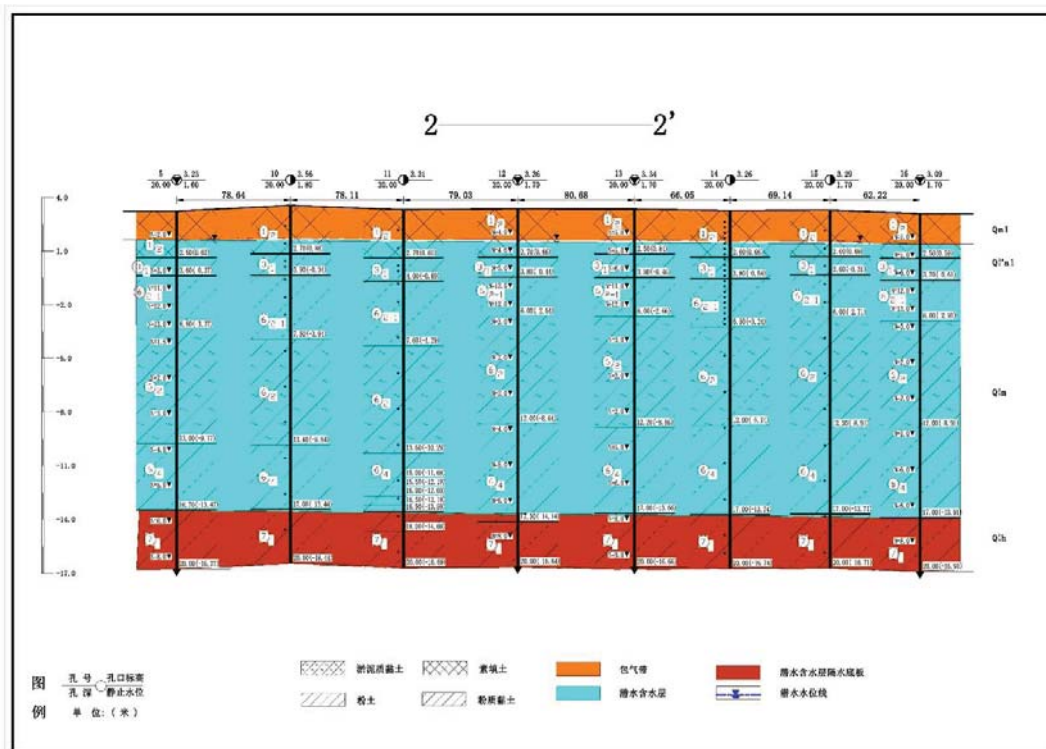


图 6.2-2 水文地质剖面图

3、现场成井

工艺流程：准备工作→钻机进场→定位安装→开孔→下护口管→钻进→终孔后冲孔换浆→下井管→稀释泥浆→填砾料→止水封孔→洗井→记录。

(1) 设备选型

水位水质监测井 KS1~KS5 开孔孔径为 $\Phi 500$ mm，井径为 $\Phi 200$ mm，水位监测井 KJ1~KJ5 成孔孔径均为 $\Phi 350$ mm，井径为 $\Phi 110$ mm。钻井设备选用 150 型钻机，成孔采用正循环自然泥浆造浆，泥浆护壁回转钻进成孔，钻头选用带保径圈的三翼钻头，钻头直径按设计及规范要求选用。

(2) 使用的材料

滤水管：水位水质监测井采用 PVC 塑胶管（防腐），水位观测井采用普通 PVC 管。

沉淀管：沉淀管接在滤水管底部，直径与滤水管相同，长度为 0.50 m，沉淀管底口封死。

砾料：采用级配较好的 2~4 mm 水洗砾料，填入部位从井底向上至过滤器顶部。

黏土球：在砾料的围填面以上填入黏土球止水封隔，以防与地表水或雨水连通。

（3）成孔钻进

钻机安放稳固、水平，护孔管中心、磨盘中心、大钩成一垂线。井管、砂料到位后才能开钻，钻孔孔斜不超过 1%，要求整个钻孔孔壁圆整光滑，钻进时不允许采用有弯曲的钻杆。钻进中保持泥浆比重在 1.10 左右，尽量采用地层自然造浆，整个钻进过程中要求大钩吊紧后徐徐给进（始终处于减压钻进），避免钻具产生一次弯曲，特别是开孔时不能让机上钻杆和水接头产生大幅摆动。每钻进一根钻杆应重复扫孔一次，并清理孔内泥块后再接新钻杆。终孔后应彻底清孔，直到返回泥浆内不含泥块。

（4）下井管

按设计井深事先将井管排列、组合，下管时所有深井的底部按标高严格控制。井管应平稳入孔，每节井管的两端口要找平，确保垂直，完整无隙，保证连接强度，以免脱落。保证井管不靠在井壁上和保证填砾料厚度，保证抽水井环状填砂间隙厚度大于 125 mm，过滤器应刷洗干净，过滤器缝隙均匀，外包 2 层 80 目滤网。下管要准确到位，自然落下，稍转动落到位，不可强力压下，以免损坏过滤结构。井管到位后下钻杆，泥浆比重稀释到 1.05 左右，在稀释泥浆时井管管口应密封，使泥浆从过滤器井管与孔壁的环状间返回地面，稀释泥浆应逐步缓慢进行。

（5）围填砾料

稀释泥浆比重在 1.05 后关小泵量，将填砾料徐徐填入，并随填随测填砾料顶面的高度，填砾料高度严格按设计要求进行。

（6）止水

填砂层上部用黏土球填实。

（7）井口封闭

为防止泥浆及地表污水流入井内，井口一般高于地面 50 cm 左右，并将管外用粘性土夯实。

（8）联合洗井

下管前要冲孔换浆，校正孔深，检查井管质量。下管后洗井用泵进行，先用泵洗井，待出水较少后，用清水对井底进行冲洗，同时用泵洗井，消除井孔内和渗入含水层的泥浆及砾料中泥土，使水流畅通，达到水清砂净。反复几次抽水，水位、水量无明显变化。

6.2.2.3 抽水试验

本次抽水试验数据引用“化学大分子项目”中抽水试验数据。“化学大分子项目”与本项目在同一个厂区内，本次项目为 OEB5 厂房装修项目一期工程。

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 S2（“化学大分子项目”中所建井）井进行，井深为 16.00 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、试验中采用的设备

本次抽水试验中采用的主要设备如下：

- （1）电源——移动汽油发电机发电；
- （2）抽水设备——2 m³/h 潜水泵 1 台及配套水管；

(3) 水位观测——Micro-Diver 水位监测仪 3 个、电测水位计 1 个、无纸记录仪一套；

(4) 涌水量测定——流量计及流量计算记录仪。



图 6.2-3 抽水试验

5、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下表。

表 6.2-2 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)	降深 (m)	恢复水 (m)
潜水 (第一降深)	S2	16.0	15.69	1.472	2.13	1.470
潜水 (第二降深)	S2	16.0	15.69	1.469	3.20	1.465
潜水 (第三降深)	S2	16.0	15.69	1.470	4.15	1.468
含水层厚度为潜水含水层相对隔水底板埋深减包气带厚度						

(2) 水文地质参数计算

1) 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 。

2) 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。

3) 潜水含水层水文地质参数计算公式

单井抽水试验

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

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

公式中：

K —— 渗透系数，m/d；

Q —— 抽水井涌水量， m^3/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。

4) 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，结果详见下表。

表 6.2-3 渗透系数表

降深	K (m/d)		K (cm/s)
	计算值		建议值
第一降深	0.32	0.31	3.57×10^{-4}
第二降深	0.30		
第三降深	0.32		

经查询在本地块周边完成的《天津凯莱英制药有限公司高端药物调整项目土壤及地下水环境影响评价》（2023 年 7 月）、《全密闭高性能固体材料环境保护处理系统项目土壤及地下水环境影响评价》（2019 年 6 月）、《凯莱英医药集团（天津）股份有限公司实验室研发和污水处理工程项目土壤及地下水环境影响评价》（2020 年 1 月）等，所进行的现场抽水试验得到的渗透系数在 $1.61 \times 10^{-4} \text{ cm/s} \sim 3.59 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ ，潜水含水层所对应的含水层介质主要为淤泥质黏土、粉质黏土、粉土。

6、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 $Q-t$ 、 $s-t$ 抽水历时曲线以及 $s-lgt$ 曲线。具体曲线如下所示：

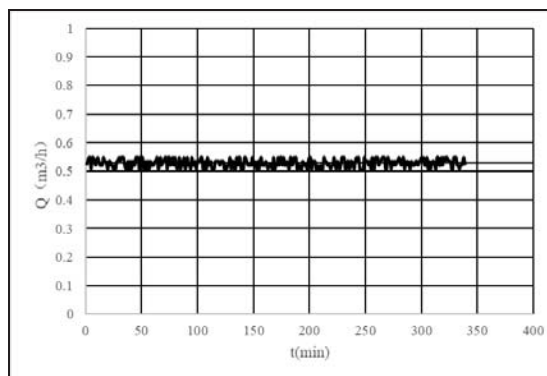


图 6.2-4 S2 第一次降深 Q-t 曲线

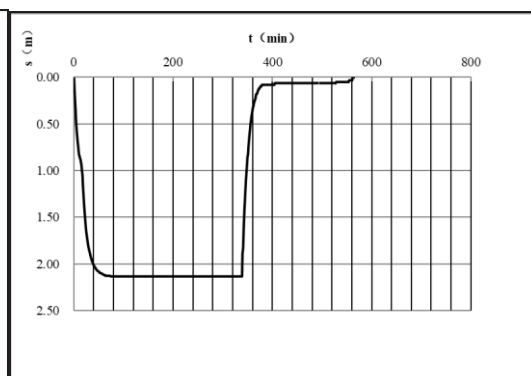


图 6.2-5 S2 第一次降深 s-t 曲线

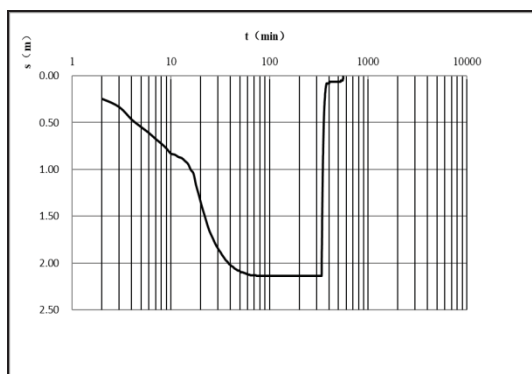


图 6.2-6 S2 第一次降深 s-lgt 曲线

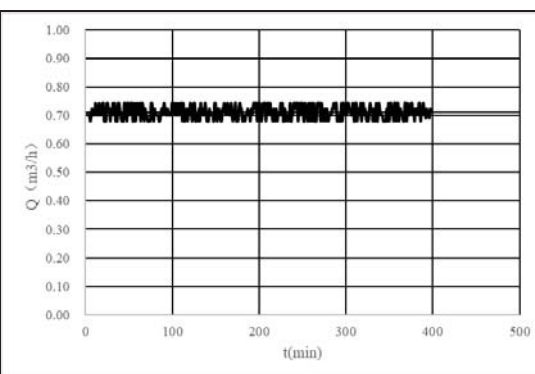


图 6.2-7 S2 第二次降深 Q-t 曲线

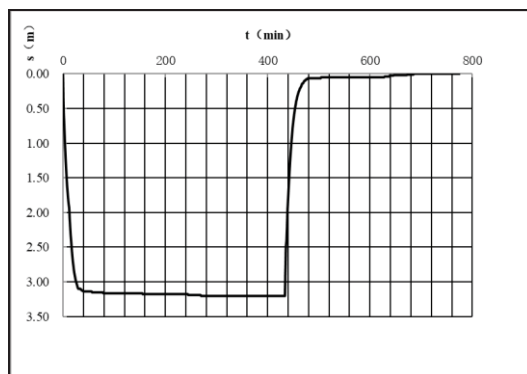


图 6.2-8 S2 第二次降深 s-t 曲线

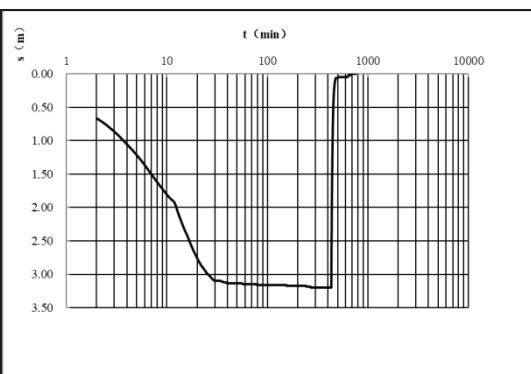


图 6.2-9 S2 第二次降深 s-lgt 曲线

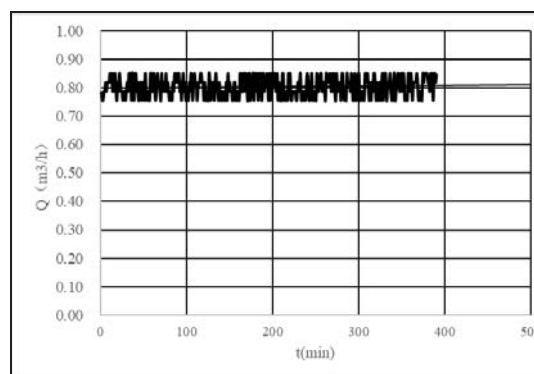


图 6.2-10 S2 第三次降深 Q-t 曲线

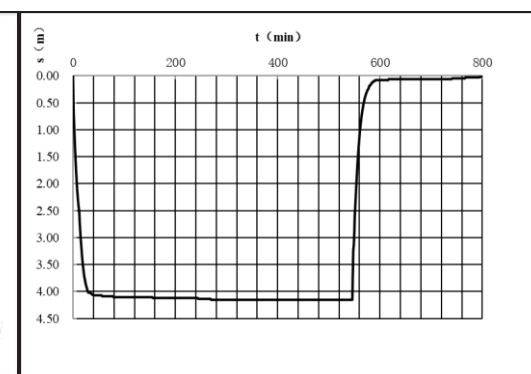
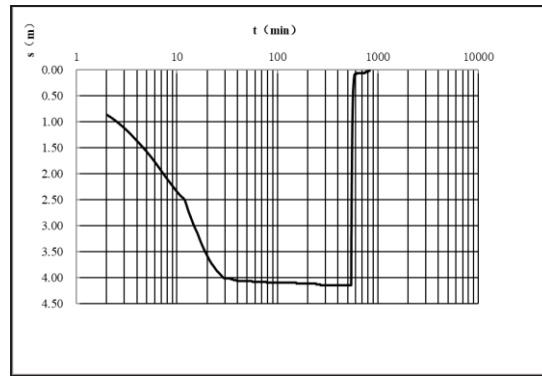


图 6.2-11 S2 第三次降深 s-t 曲线

图 6.2-12 S2 第三次降深 s - $\lg t$ 曲线

6.2.2.4 渗水试验

本次渗水试验数据引用“化学大分子项目”中渗水试验数据。“化学大分子项目”与本项目在同一个厂区内，本次项目为 OEB5 厂房装修项目一期工程。

1、试验目的和意义

双环法试验是野外测定包气带非饱和松散岩层的渗透系数的常用的简易方法，试验的结果更接近实际情况。本次场区水文地质调查中，采用双环渗水坑试验对场区包气带的渗透性进行了研究。

2、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 0.25 m 和 0.50 m 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 0.10 m 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。

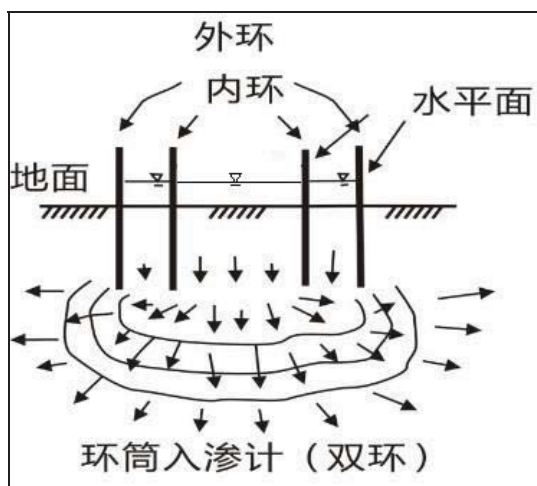


图 6.2-13 双环法渗水试验示意图

3、试验仪器

双环、铁锹、尺子、水桶、胶带、橡皮管。

4、试验步骤

- (1) 选择试验场地；
- (2) 挖试坑；
- (2) 按双环法渗水试验示意图，安装好试验装置；
- (3) 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；
- (4) 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 $< 5\%$ 。

渗水试验过程如下。



图 6.2-14 渗水试验

5、试验成果

计算渗透系数:

$$K=Q/A/I$$

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

式中 Q—稳定渗流量 (m³/min);

K—渗透系数 (m/d);

A—双环内径面积 (m²);

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 6.2-4 不同岩性毛细压力 H_k 表

岩石名称	H _k (m)	岩石名称	H _k (m)
重亚粘土 (粉质粘土)	≈1.0	粘土质细砂	0.3
轻亚粘土 (砂质粘土)	0.8	粉砂	0.2
重亚砂土 (粘质粉土)	0.6	细砂	0.1
轻亚砂土 (砂质粉土)	0.4	中砂	0.05
摘自《工程地质手册》			

根据渗水试验结果进行如所示的计算, 获取工作区包气带渗透系数如。

表 6.2-5 渗水试验计算过程

坑号	H _k (m)	Z (m)	L (m)	I	稳定流速 V (mL/30min)
SS1	1.0	0.1	0.40	3.8	110
SS2	1.0	0.1	0.50	3.2	130
SS3	1.0	0.1	0.50	3.2	120

表 6.2-6 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	3.31×10 ⁻⁵	4.05×10 ⁻⁵	0.035
SS2	4.61×10 ⁻⁵		
SS3	4.22×10 ⁻⁵		

最终取 3 个渗水试验的平均值 4.05×10⁻⁵ cm/s (0.035 m/d) 作为包气带渗透

系数。

6、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 6.6-13。

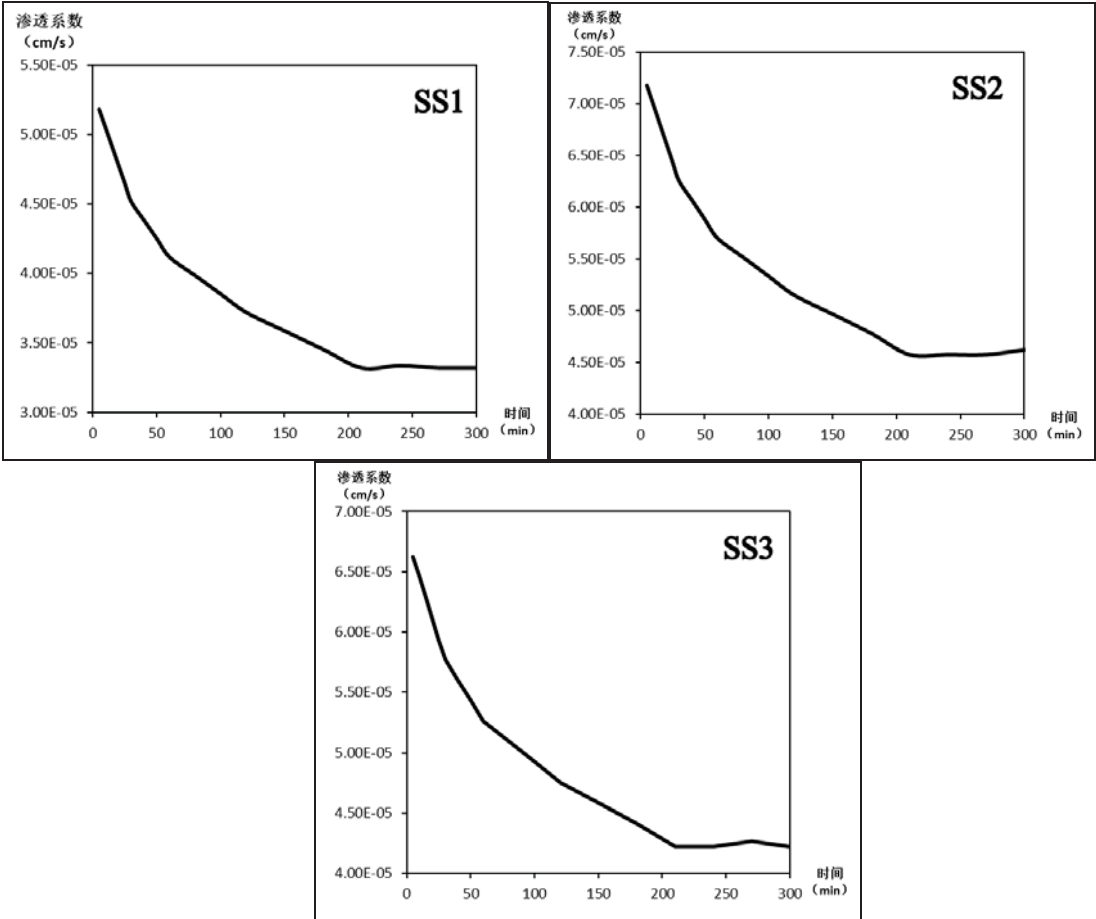


图 6.2-1 渗水试验 K-t 曲线

6.2.2.5 场地地下水类型

根据场地潜水水质检测资料分析，场地地下水属 Cl-Na、Cl·SO₄-Na 型中性水，pH 值介于 7.48~8.01 之间。水中各离子含量详见下表。

表 6.2-7 地下水八大离子当量分析表

监测 位置	S1 (KS5)			S2 (KS4)			S3 (KS3)			S4 (KS2)			S5 (KS1)		
	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$
分析 项目 $B^{z\pm}$															
K^+ Na^+	2644.1 0	115.01	76.16	4005.9 6	174.24	67.21	2500.5 1	108.76	65.61	2579.2 8	112.19	65.15	2244.6 4	97.63	66.58
Ca^{2+}	631.26	31.50	20.86	701.40	35.00	13.50	621.24	31.00	18.70	440.88	22.00	12.78	501.00	25.00	17.05
Mg^{2+}	54.68	4.50	2.98	607.50	50.00	19.29	315.90	26.00	15.69	461.70	38.00	22.07	291.60	24.00	16.37
Cl^-	4156.1 2	117.24	77.64	6181.7 9	174.38	67.27	3911.6 4	110.34	66.57	4086.2 6	115.27	66.94	3282.9 7	92.61	63.16
SO_4^{2-}	1344.8 0	28.00	18.54	3410.1 3	71.00	27.39	1777.6 4	37.00	22.32	1849.1 6	38.50	22.36	1392.8 7	29.00	19.78
HCO_3^-	351.80	5.77	3.82	845.46	13.86	5.35	1123.5 0	18.42	11.11	1123.5 0	18.42	10.70	1526.3 7	25.02	17.06
CO_3^{2-}	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^-	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
pH 值	8.01			7.51			7.58			7.56			7.48		
水化 学 类型	Cl-Na			Cl • SO ₄ -Na			Cl-Na			Cl-Na			Cl-Na		

6.2.2.6 包气带渗透性与潜水流场

(1) 包气带

本项目所在评价区潜水含水层水位标高 1.708~2.835 m，水位统测时间为 2024 年 4 月，具体观测情况详见下表：

表 6.2-8 地下水位观测一览表

井号	用途	井口标高 (m)	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
KS1	水位水质监测	4.221	3.768	1.115	2.653
KS2		3.954	3.676	1.132	2.544
KS3		4.121	3.691	1.140	2.551
KS4		4.023	3.590	1.157	2.433
KS5		4.123	3.636	1.385	2.251
KJ1	水位监测	4.380	3.945	1.110	2.835
KJ2		4.113	3.687	1.311	2.376
KJ3		4.091	3.624	1.459	2.165
KJ4		3.812	3.359	1.651	1.708
KJ5		4.153	3.681	1.550	2.131

根据潜水水位测量结合场地标高情况，本场地埋深平均 1.31 m 以上地带为包气带，包气带土层主要为人工填土层（Qm1）。根据引用“化学大分子项目”渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为 4.05×10^{-5} cm/s（0.035 m/d），由下表可判断得到天然包气带防污性能等级为“中”。

表 6.2-9 天然包气带防污性能分级参照表

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

(2) 潜水流场

根据《天津经济技术开发区管理委员会基本建设中心西区东南组团凯莱英及瑞博周边道路工程》（天津市勘察设计院集团有限公司 2021 年 12 月），场地所在区域埋深 20.00 m 以上的地层分为人工堆积层（Qm1）、新近冲积层（ $Q_4^{3N}al$ ）、全新统中组海相沉积层（ Q_4^2m ）、全新统下组沼泽相沉积层（ Q_4^1h ）。岩性主要由杂填土、素填土、粉土、淤泥质粘土、粉质粘土组成，经现场抽水试验测出综合渗透系数为 0.31 m/d，其下部分布粉质黏土（地层编号 ⑦），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如下。

（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。地下水流场如下。

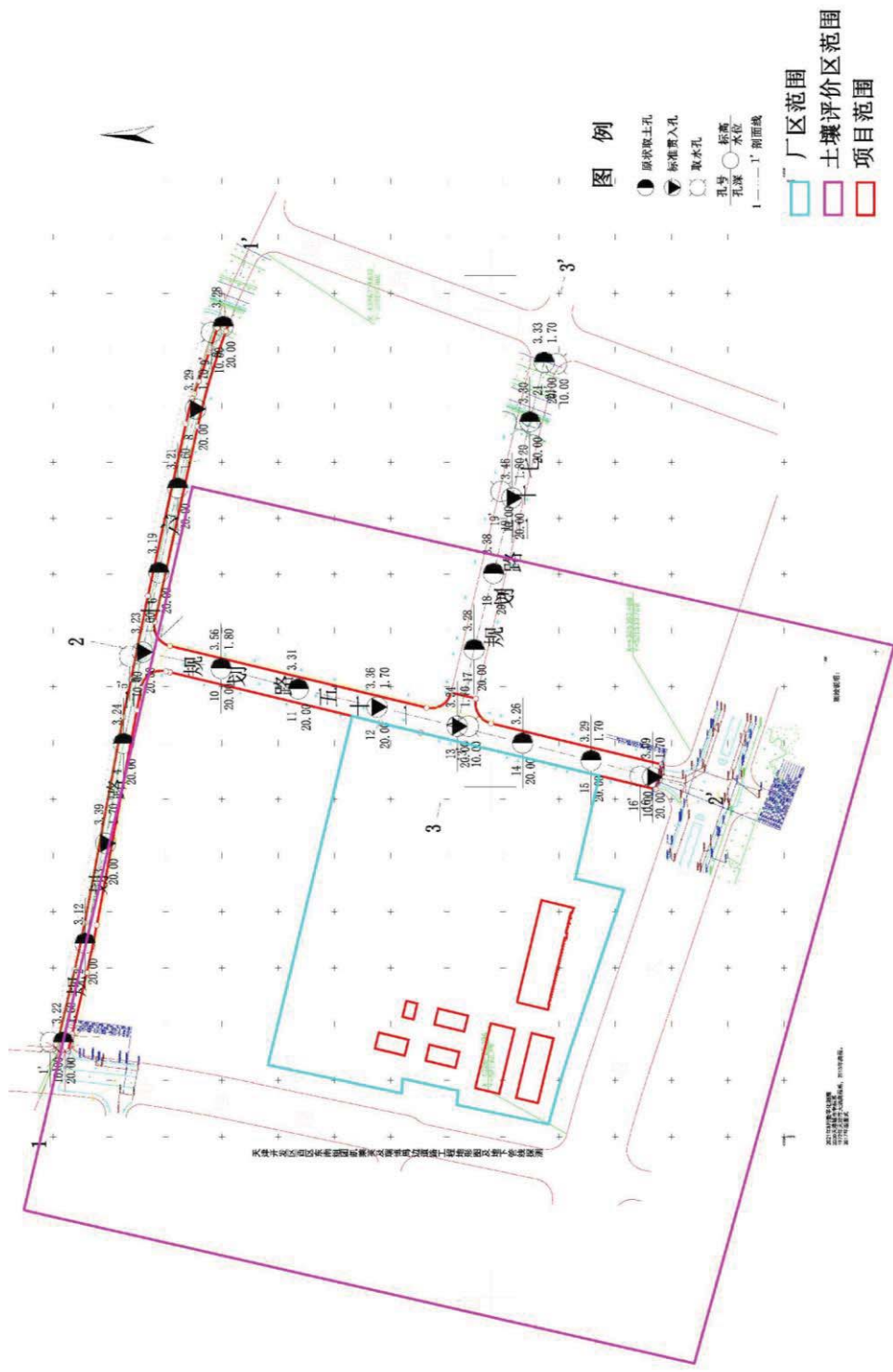
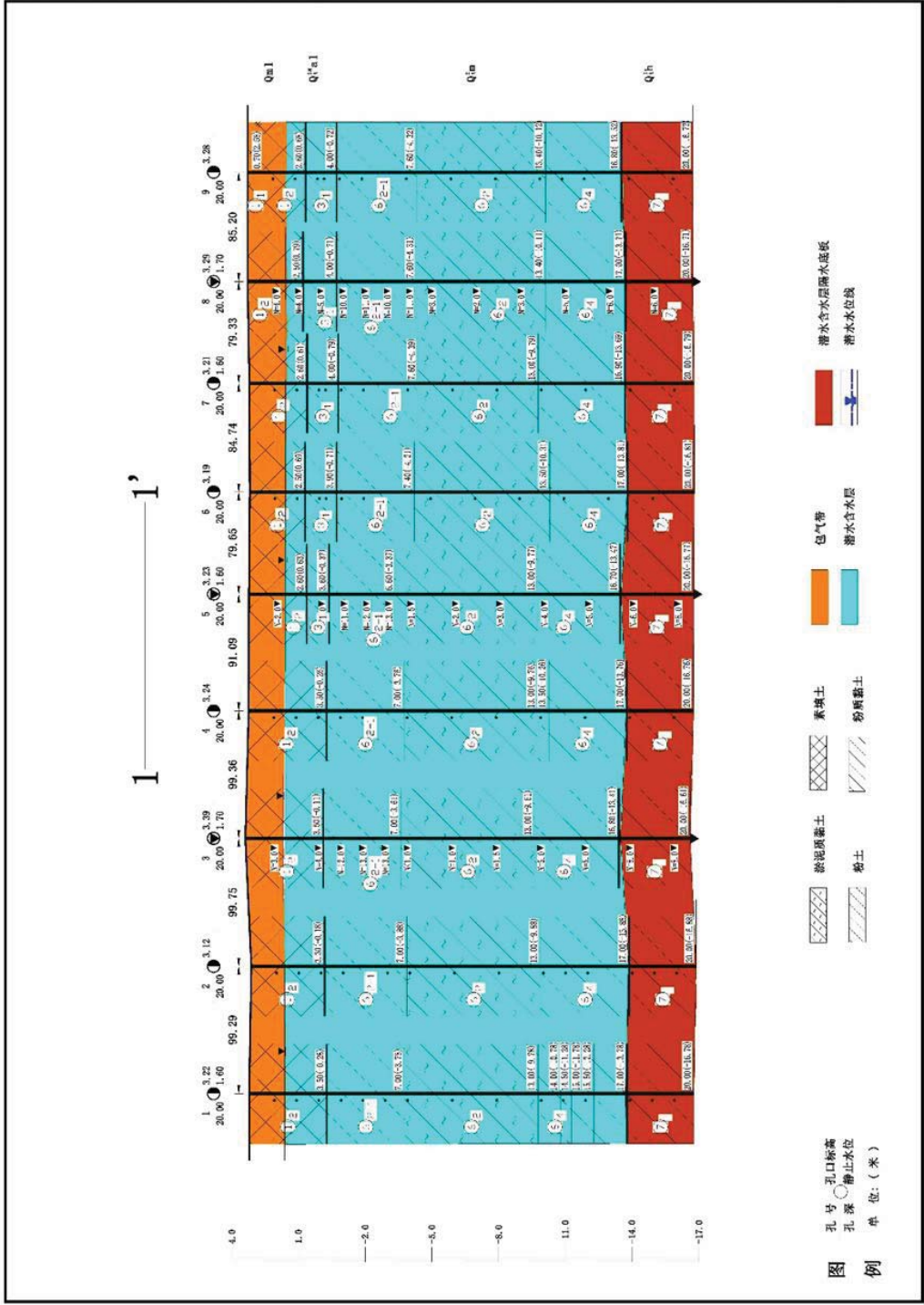
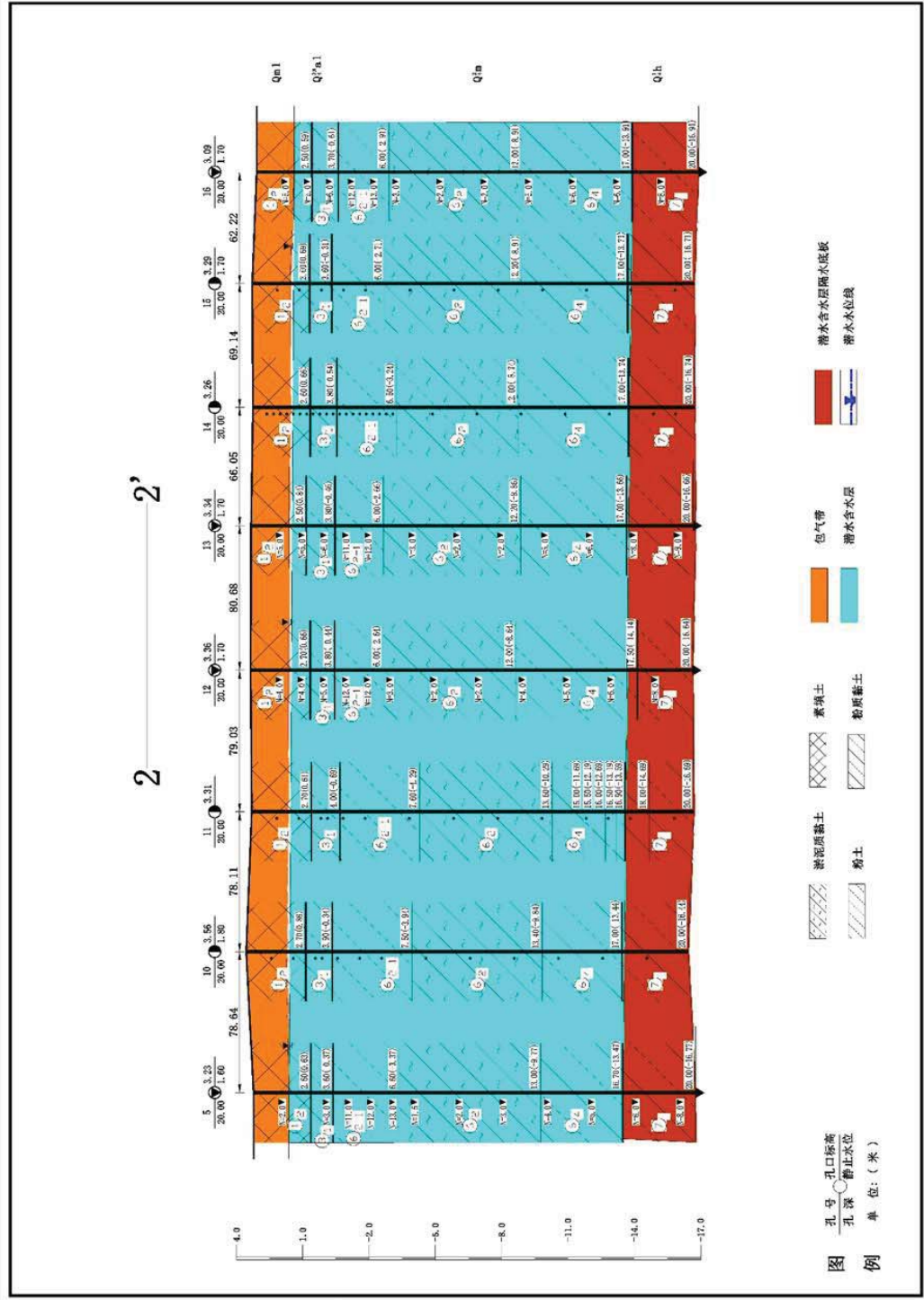


图 6.2-2 水文地质钻孔平面布置图





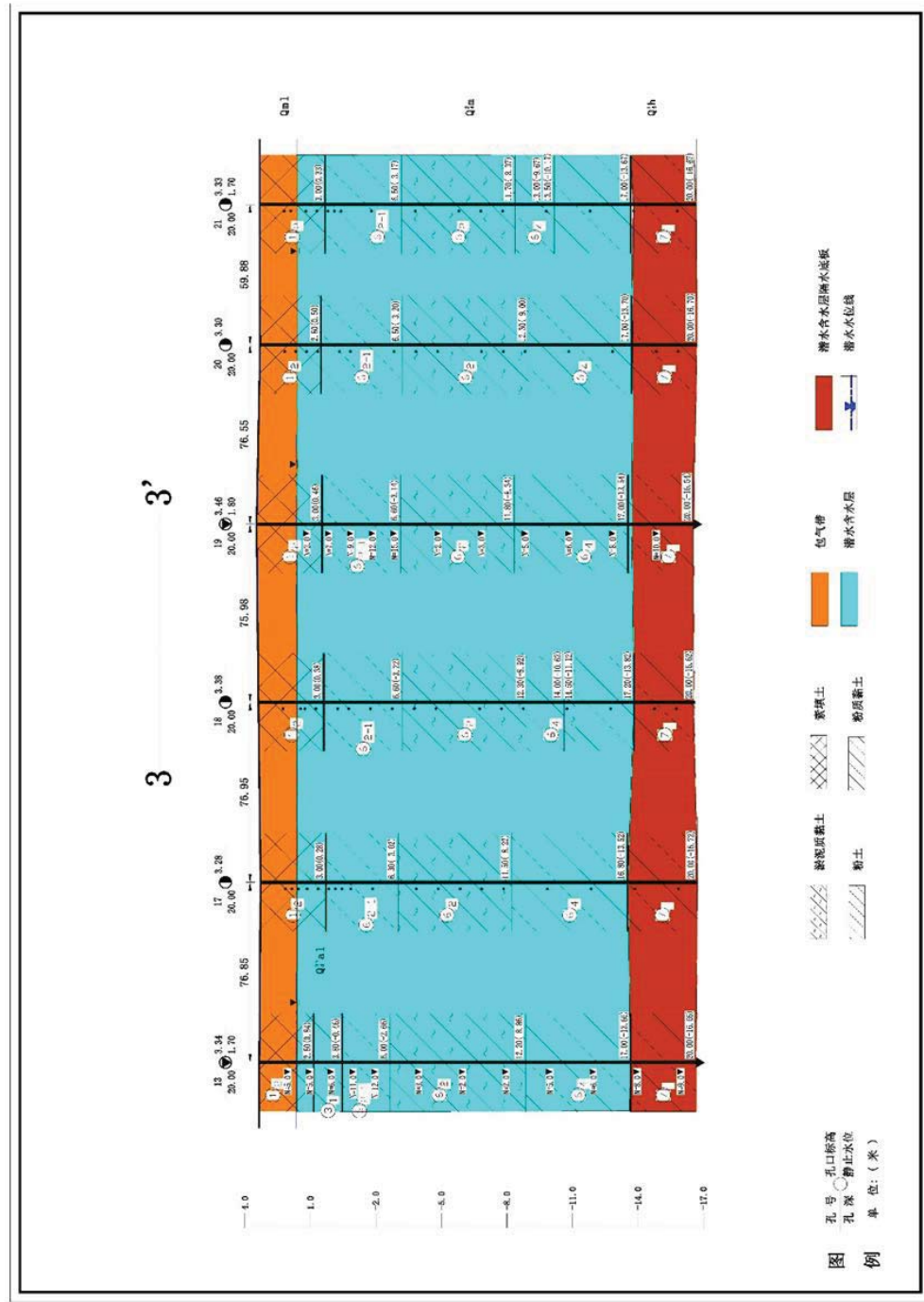


图 6.2-3 水文地质剖面图



图 6.2-4 地下水流程图

6.2.2.7 土壤环境理化特性调查

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）以及国家土壤信息服务平台查询结果，场地所在区域土壤类型为盐化潮土。盐化潮土是潮土与盐土之间的过渡性亚类，具有附加的盐化过程，土壤表层具有盐积现象。主要分布在平原地区中的微斜平地（或缓平坡地）及洼地边缘，微地貌中的高处也常有分布。地下水埋深 1~2 m，矿化度变幅较大，一般在 1~5 g/L 间，排水条件较差。主要土壤属性特征如下：表土层有盐积现象，每年春、秋旱季土壤表层积盐，雨季脱盐根据盐分含量盐化潮土盐化程度分为轻度、中度、重度 3 级。根据盐分组成为硫酸盐、氯化物—硫酸盐、硫酸盐—氯化物、氯化物及苏打盐化潮土。

表 6.2-11 土壤理化特性调查表

点号		T1-1	T1-2	T1-3
现场记录	颜色	褐黄色	褐黄色	褐黄色
	结构	无根系	无根系	无根系
	质地	素填土	素填土	粉质黏土
	砂砾含量%	/	/	/
	其他异物	/	/	/
实验室测定	pH 值	8.68	8.80	8.91
	阳离子 交换量 (cmol ⁺ /kg)	/	/	/
	氧化还 原电位 (mV)	/	/	/
	饱和导水率/ (cm/s)	3.15×10^{-5}	4.12×10^{-5}	3.31×10^{-5}
	土壤容重/ (g/cm ³)	湿	湿	湿
		1.89	1.78	1.67
	孔隙度	48.2%	38.4%	41.3%

6.3 环境质量现状调查与评价

6.3.1 环境空气质量现状调查与评价

6.3.1.1 区域环境空气质量达标评价

根据《2023 年天津市生态环境状况公报》，滨海新区环境空气基本污染因子具体监测统计结果如下。

表 6.3-1 2023 年滨海新区环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	2023 现状浓度	标准值	占标率	达标情况
PM ₁₀ (μg/m ³)	年平均质量浓度	72	70	103%	不达标
PM _{2.5} (μg/m ³)	年平均质量浓度	40	35	114%	不达标
SO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	8	60	13%	达标
NO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	38	40	95%	达标
CO (mg/m ³)	24 小时平均质量浓度	1.2	4	30%	达标
O ₃ (μg/m ³)	8 小时平均质量浓度	192	160	120%	不达标
注：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 4 项污染物为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O ₃ 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。					

由上表可知，滨海新区环境空气中 SO₂ 年平均浓度为 8μg/m³，NO₂ 年平均浓度为 38μg/m³，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；PM₁₀ 年平均浓度为 72μg/m³，PM_{2.5} 年平均浓度为 40μg/m³，未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数为 1.2mg/m³，能够达到《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）二级标准 24 小时平均浓度标准；O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数范围在 192μg/m³，未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准日最大 8 小时平均浓度标准。

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

随着《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办规[2023]9号）的实施，政府以全面改善空气质量为核心，以减少重污染天气和解决人民群众身边的突出大气环境问题为重点，聚焦细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧污染协同控制，加快补齐挥发性有机物

（VOCs）和氮氧化物（NO_x）减排短板；强化区域大气污染协同治理，系统谋划、整体推进；突出精准、科学、依法治污，完善大气环境管理制度，推进治理体系和治理能力现代化；统筹大气污染防治与温室气体减排，扎实推进产业、能源、交通绿色转型，实现环境、经济和社会效益多赢。

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

6.3.1.2 评价区环境空气质量现状评价

①监测点位及监测因子

环境空气污染物监测点位的分布及监测因子情况列表如下。

表 6.3-2 补充监测点位基本信息表

监测点名称	平均时间	监测因子	监测时段和监测报告编号	相对厂址方位	相对厂界距离（km）
海燕公寓*	1h 平均	氨、HCl、甲苯、甲醇、非甲烷总烃	2022.7.16-2022.7.22 监测报告 A2180227048204C	北	2.1
北大街与新兴路交口*	日平均	甲醇、HCl	2022.4.30-2022.5.6 监测报告 ZSTB220425	东北	1.3

*：该监测点位于本项目评价范围内，且监测时间位于近 3 年内，故本项目引用此监测数据可行。

②监测因子、监测时间及监测频率

表 6.3-3 监测方案一览表

监测点位	平均时间	监测项目	监测频率
海燕公寓	1h 平均	氨、HCl、甲苯、甲醇、非甲烷总烃	连续监测 7 天，每天监测四个时间段，每次采样 60 分钟
北大街与新兴路交口	日平均	甲醇、HCl	连续监测 7 天，每天监测 1 次，每次采样 20h

③监测分析方法

表 6.3-4 环境空气其他因子监测分析方法

项目类别	测试方法	方法检出限
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01mg/m ³
甲苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	0.0004mg/m ³
甲醇（1h 平均）	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局 2003 年 第六篇 第一章 六（一）	0.1mg/m ³
甲醇（日平	变色酸比色法 《空气和废气监测分析方法》（第四版	0.01mg/m ³

项目类别	测试方法	方法检出限
均)	增补版)；国家环保总局 2003 年 第六篇、第一章、 六 (二)	
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样- 气相色谱法 HJ 604-2017	0.07mg/m ³
HCl (1h 平 均)	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ549- 2016	0.02mg/m ³
HCl (日平 均)		0.002mg/m ³

④监测结果

表 6.3-5 环境空气其他因子监测统计结果

监测 点位	污染物	监测时间	平均时间	评价标准	监测浓度范 围	最大浓度 占标率%	超标率%	达标情 况
海燕 公寓	氨 (mg/m ³)	2022.7.16- 2022.7.22	1h 平均	0.2	0.02~0.03	15	0	达标
	HCl (mg/m ³)			0.05	ND	0	0	达标
	甲苯 (mg/m ³)			0.2	ND-0.00558	2.8	0	达标
	甲醇 (mg/m ³)			3	ND	0	0	达标
	非甲烷总烃 (mg/m ³)			2	0.21-1.11	55.5	0	达标
北大 街与 新兴 路交 口	甲醇 (mg/m ³)	2022.4.30- 2022.5.6	日平均	1	0.105-0.132	13	0	达标
	HCl (mg/m ³)			0.015	0.006-0.01	67	0	达标

由监测结果可看出，氨、HCl、甲醇、甲苯满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境标准限值要求。

6.3.2 声环境质量现状调查与评价

(1) 监测点位

东、南、西侧厂界外 1m 处 (北侧厂界与凯莱英生物公司共用，不对其进行监测)。

(2) 监测时间及频率

2024 年 10 月 11 日~2024 年 10 月 12 日，昼间 2 次、夜间 1 次。

(3) 监测方法及依据

采用 GB3096-2008《声环境质量标准》中规定的测量方法。

(4) 监测结果

声环境监测结果详见下表。

表 6.3-6 声环境质量监测结果 单位：dB(A)

监测位置	监测时段	监测结果	所属功能区类别	排放标准限值	达标情况
东侧厂界	昼间	53-59	3 类	65	达标
	夜间	47-48		55	达标
南侧厂界	昼间	46-54		65	达标
	夜间	45-47		55	达标
西侧厂界	昼间	54-55		65	达标
	夜间	42-50		55	达标

由监测结果可知，该公司东、南、西侧厂界昼夜监测结果能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。

6.3.3 土壤及地下水环境质量现状调查与评价

6.3.3.1 土壤及地下水环境现状调查主要实物工作量

本次工作在收集区域地质、水文地质资料基础上进行。本次工作采取野外实测与资料收集相结合的方法获得大量数据，为研究工作提供了丰富的资料。

表 6.3-7 土壤及地下水现状调查主要实物工作量一览表

序号	工作项目	工作内容	完成工作量
1	资料收集	收集工作区各种基础地质、环境水文地质土壤和地下水分析资料	3 套
2	水质监测井	水质分析	5 井
3	水位监测井	水位测量	10 井
4	土壤监测	特征监测因子	13 件
5	包气带土壤	采样、测试分析	2 组
6	抽水试验	求取潜水层渗透系数	1 井
7	渗水试验	求取包气带渗透系数	3 组
8	GPS 测量	监测井位置、高程测量	10 点
9	土壤、地下水环境影响预测	采用解析法预测污染物在潜水含水层中的运移情况 采用数值法预测污染物在潜水含水层中的运移情况	1 份
10	综合研究、报告编写	进行资料综合整理和分析研究，编写文字报告及相应图表	1 份



图 6.3-1 土壤实际材料图



图 6.3-2 地下水实际材料图

6.3.3.2 土壤环境质量现状调查与评价

6.3.3.2.1 采样点布设及点位合理性分析

（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潮土，土壤类型单一，如下图所示。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（T6），因此，点位布设符合“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”的布点原则。

（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，本次扩建工程涉及的建（构）筑物为 OEB5 厂房、库房 1-5、实验中心等，其中涉及地下隐蔽工程的主要为 OEB5 厂房车间内集水池埋深约 1.1 m、OEB5 厂房车间外集水池埋深约 2.8 m。土壤监测点 T3 位于 OEB5 厂房和库房 3 附近；土壤监测点 T2 位于库房 4 和库房 5 附近，土壤监测点 T4 位于实验中心附近，根据基础埋深、土体构型进行适当调整，最终取样深度为 0.5-6.0 m。

综上，点位布设符合“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”的布点原则。

（3）代表性监测点 T1 位于本项目占地范围内生产厂房 2 和生产厂房 3 附近；代表性监测点位 T5、T6 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。

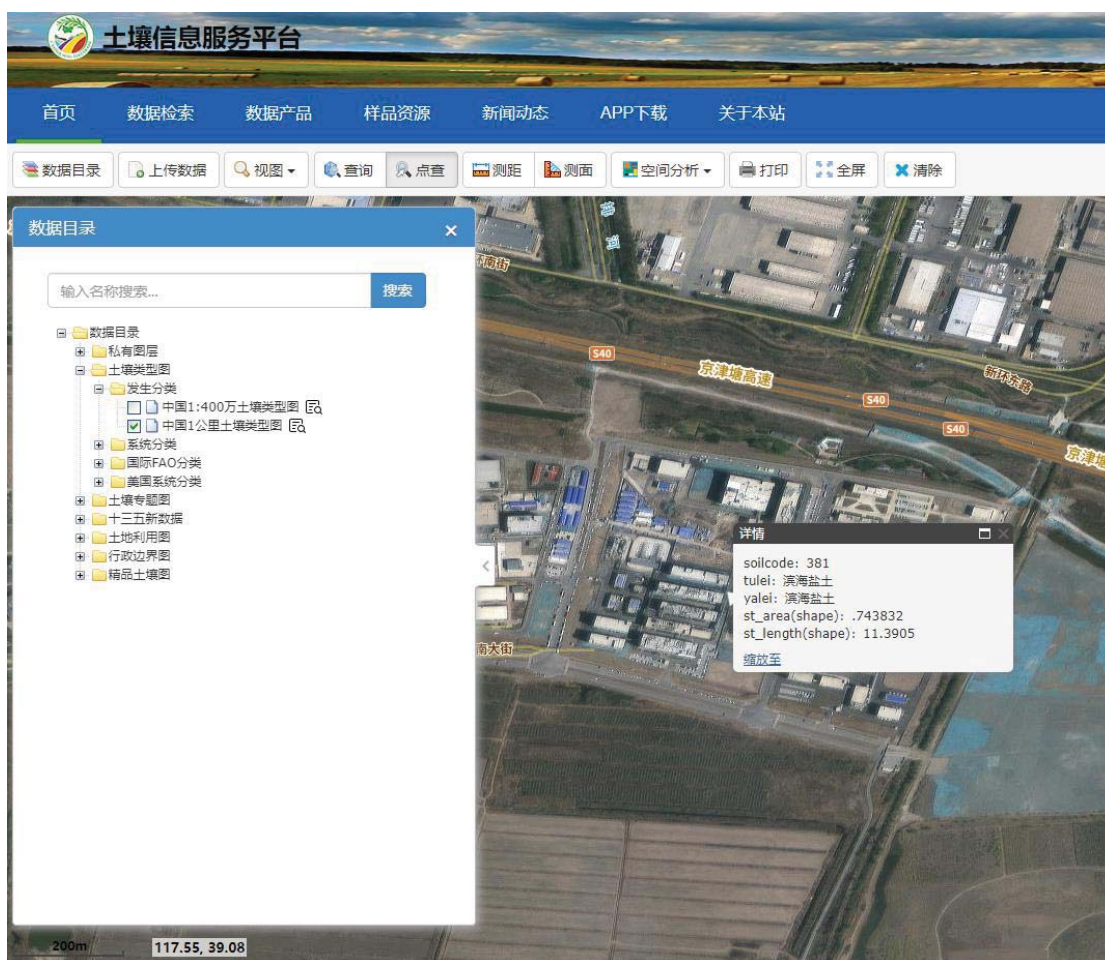


图 6.3-3 土壤类型图

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 T1、T2、T3 点取约 0.50 m~6.00 m 处土样，表层监测点 T4 取 0.2 m 的土样；在扩建厂区外布设监测点 T5、T6，取 0.20 m 处土样。其中基本因子共计 5 件样品，特征因子共计 13 件样品。采样点布设详见下表。

表 6.3-8 土壤采样点布设表

位置	点位类型	点号	X (天津 2000)	Y (天津 2000)	布设位置	布设依据	潜在污染途径
厂区内	柱状监测点	T1	4326569.869	521386.400	生产厂房 2 和生产厂房 3 中间	二级评价，厂区外均布性和代表性	垂直入渗，重点关注表层
	柱状监测点	T2	4326608.334	521286.125	库房 4 和库房 5	原辅料存储等潜在污染源	垂直入渗，重点关注表层
	柱状监测点	T3	4326209.135	521280.048	库房 1、库房 3、OEB5 厂房附近	原辅料存储等潜在污染源	垂直入渗，重点关注表层和下层土壤
	表层监测点	T4	4326417.022	521404.632	实验中心附近区域	原辅材料、试验试剂使用等潜在污染源	垂直入渗，重点关注表层
厂区外	表层监测点	T5	4326833.049	521297.267	评价范围北侧	二级评价，厂区外均布性和代表性	/
		T6	4326298.590	521077.473	荒地	背景点	/

6.3.3.2.2 污染因子识别

本项目土壤特征因子的筛选主要考虑因素为：成熟的检测方法、土壤评价标准以及物质危害性和毒性。

根据上述工程分析及 HJ 964-2018，本项目属于“石油、化工”分类中的“化学药品制造”项目，涉及的潜在污染源主要为原辅料的存储、工艺生产过程、危险废物暂存以及污水收集输送。

1、本项目生产所涉及的原辅料在储存使用过程中可能存在洒落、遗漏的风险，进入包气带造成本项目厂区土壤的污染，潜在的特征因子主要为 pH 值、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、甲苯等。

2、本项目新增危险废物依托厂区在建的固体危废暂存间和液体危废暂存间存储，危险废物储存过程中可能存在洒落、垂直入渗的风险，进入包气带造成本项目厂区土壤的污染，潜在的特征因子主要为 pH 值、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、镍、锡等。

3、本项目车间室内集水池、车间室外集水池收集的污废水可能存在池体泄漏风险，对应的潜在污染物为甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硝基苯、挥发酚、氟化物等。

根据工程分析，本项目土壤环境污染源及影响因子识别过程见下表。经分析，土壤特征因子：甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、石油烃（C₁₀~C₄₀）、镍、pH 值、锡、硝基苯、氟化物、挥发酚。

表 6.3-9 土壤环境污染源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	涉及物质	土壤污染特征因子
生产所涉及的原辅料	存放、使用	洒落、入渗	A-1（酸类化合物）、A-2（胺类化合物）、氢气、A-6（酯类化合物）、B-1（醇类化合物）、B-2（酯类化合物）B-5（酰胺类化合物）、C-1（酮类化合物）、C-2（酰胺类化合物）、甲基磺酸、D-1（酯类化合物）、D-3（酰胺类化合物）、二（对硝基苯）碳酸酯、E-1（酸类化合物）、E-2（酯类化合物）、E-5（酯类化合物）F-1（酯类化合物）N-氯代丁二酰亚胺、甲硫醚、三（四丁基铵）氢焦磷酸盐、碳酸氢铵、G-1（酸类化合物）、G-2（盐酸盐化合物）、H-1（酯类化合物）、I-1（酸类化合物）、溴化苄、4M 氯化氢/1,4-二氧六环溶液、I-4（盐酸盐化合物）、I-7（盐酸盐化合物）、J-1（酯类化合物）、J-2（酸类化合物）、异氰酸钠、五氟苯酚、N-甲基吡咯烷酮、乙腈、二甲基亚砷、甲基叔丁基醚、二氯甲烷、甲醇、N,N-二甲基乙酰胺、甲苯、乙醇、正庚烷、乙酸乙酯、N,N-二甲基甲酰胺、四氢呋喃、乙酸异丙酯、异丙醇、2-甲基四氢呋喃、1-羟基-7-偶氮苯并三氮唑（HOAt）、1-(3-二甲氨基丙基)-3-乙基-碳二酰亚胺盐酸盐、(1R,8S,9S)-双环[6.1.0]壬-4-炔-9-基)甲基琥珀酰亚胺碳酸酯、1-乙基-(3-二甲氨基丙基)碳二酰亚胺盐酸盐（EDCI）、2-羟基吡啶-N-氧化物（HOPO）、碳酸氢钾、碳酸氢钠、37%盐酸、三氟乙酸、三氟化硼乙醚、乙酸钾、吗啡啉、乙酸、甲酸、填料、钨炭、4-甲基苯磺酸吡啶、邻甲酚、乙二醇单甲醚、碳酸铯、碳酸钠、晶种、N,N-二异丙基乙胺、1-羟基苯并三唑、2-(7-氮杂苯并三氮唑)-N,N,N',N'-四甲基脲六氟磷酸酯、硫酸钠、Pd/Al ₂ O ₃ 、L-(-)-二苯甲酰酒石酸、1,8-二氮杂双环[5.4.0]十一碳-7-烯、氯化钠、氢氧化钠、亚硫酸钠、三乙胺、25%氨水、2-氯-4,6-二甲氧基-1,3,5-三嗪、N-甲基吗啉、柠檬酸、二乙胺、氢氧化锂、高氯酸钠、85%磷酸、哌啶、氯化铵、3M 氯化氢甲醇溶液、N,N'-二异丙基碳二亚胺	pH 值、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、甲苯、乙酸乙酯、四氢呋喃
质检实验原辅材料	存放、使用	洒落、入渗	乙腈（ACN）、甲醇（MeOH）、异丙醇（IPA）、六氟异丙醇（HFIP）、三乙胺（TEA）、醋酸（HAc）、正己胺（HA）、磷酸二氢钠、磷酸氢二钠、乙酸铵、氯化钠、溴化钠高氯酸钠、碳酸钠、碳酸氢铵、三羟甲基氨基甲烷（Tris）、乙二胺四乙酸二钠（EDTA）、柠檬酸、甲酸铵、氢氧化钠、氢氧化钾、25%氨水、三氟乙酸、甲酸、磷酸、对甲苯磺酸、三乙胺乙酸（TEAA）、氯化	pH 值、乙腈、镍、锡

污染源	工艺流程/节点	污染途径	涉及物质	土壤污染特征因子
			钨、辛酸亚锡、硫酸镍、碘化钠、甲酸钠、N-甲基吡咯烷酮、二甲基乙酰胺（DMAc）、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、二甲基亚砜（DMSO）、阳极液	
污废水	污废水	泄漏、入渗	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油类、总有机碳、甲苯、可吸附有机卤化物、LAS、挥发酚	甲苯、硝基苯、挥发酚、氟化物
危废暂存间	危废暂存	洒落、入渗	原辅料、副产物、产品	以上土壤特征因子及石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

6.3.3.2.3 监测因子

监测点 T1~T6 特征因子：甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、石油烃（C₁₀~C₄₀）、镍、pH 值、锡、硝基苯、挥发酚、氟化物，共 14 项指标。

T2、T6 监测特征因子和基本因子，共计 56 项指标。具体情况如下。

表 6.3-10 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	T1-1	0.2 m	甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镍、pH 值、锡、硝基苯、挥发酚、氟化物	厂区范围内，原辅料洒落等潜在污染源，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
	T1-2	1.5 m		
	T1-3	3.0 m		
	T2-1	0.2 m	乙腈、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、pH 值、锡、挥发酚、氟化物、45 项基本项目	厂区范围内，原辅料存储等潜在污染源，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
	T2-2	1.5 m		
	T2-3	3.0 m		
	T2-4	6.0 m		
	T3-1	0.2 m	甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镍、pH 值、锡、硝基苯、挥发酚、氟化物	厂区范围内，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
	T3-2	1.5 m		
	T3-3	3.0 m		
	T4	0.2 m	甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镍、pH 值、锡、硝基苯、挥发酚、氟化物	厂区范围内，试验试剂存储、洒落等潜在污染源，取表层样，满足 HJ 964-2018 表 6 要求
厂区外	T5	0.2 m	甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙	满足 HJ 964-2018 表 6 要求

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
			酯、四氢呋喃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镍、pH 值、锡、硝基苯、挥发酚、氟化物	
	T6	0.2 m	甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、pH 值、挥发酚、氟化物、45 项基本项目	满足 HJ 964-2018 表 6 要求

6.3.3.2.4 监测时间和频次

本地块于 2022 年 3 月开始，进行了多次环境影响评价，随着每个阶段环境影响评价工作的开展，在前期数据具有有效性的前提下，每次补充监测新的特征污染物。

本项目取样时间为 2022 年 3 月、2022 年 5 月、2022 年 11 月、2023 年 6 月、2023 年 11 月、2023 年 12 月、2024 年 12 月。

6.3.3.2.5 分析评价方法

土壤样品的采集、保存、分析与质量控制均按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）进行。各监测项目分析方法见。

表 6.3-11 土壤检测项目方法一览表

检测项目	方法标准	检出限
pH 值（无量纲）	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	/
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5
砷	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	0.4
镉	《土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.01
铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	1
铅	《土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.1
汞	《土壤中总汞的测定 原子荧光法》GB/T 22105.1-2008	0.002
镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	3
锡	《硅酸盐和有机物基质的微波辅助酸消解法&电感耦合等离子体-质谱分析》US EPA3052-1996&EPA6020B-2014	0.2
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6

检测项目	方法标准	检出限
硼	《沉积物、污泥和土壤的酸消化法&电感耦合等离子体发射光谱法》	1.4
氟化物	《土壤水溶性氟化物和总氟化物的测定离子选择电极法》HJ 873-2017	0.5
挥发酚	《土壤和沉积物 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 998-2018	0.3mg/kg
挥发性有机物	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	详见表 6.3-1
半挥发性有机物	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	

表 6.3-12 土壤有机物评价标准限值一览表（单位 mg/kg）

序号	污染物项目	检出限
挥发性有机物（27 项）		
1	四氯化碳	0.0013
2	氯仿	0.0011
3	氯甲烷	0.0010
4	1,1-二氯乙烷	0.0012
5	1,2-二氯乙烷	0.0013
6	1,1-二氯乙烯	0.0010
7	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013
8	反-1,2-二氯乙烯	0.0014
9	二氯甲烷	0.0015
10	1,2-二氯丙烷	0.0011
11	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012
12	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012
13	四氯乙烯	0.0014
14	1,1,1-三氯乙烷	0.0013
15	1,1,2-三氯乙烷	0.0012
16	三氯乙烯	0.0012
17	1,2,3-三氯丙烷	0.0012
18	氯乙烯	0.001
19	苯	0.0019
20	氯苯	0.0012
21	1,2-二氯苯	0.0015
22	1,4-二氯苯	0.0015
23	乙苯	0.0012
24	苯乙烯	0.0011
25	甲苯	0.0013
26	间二甲苯+对二甲苯	0.0012
27	邻二甲苯	0.0012
28	甲基叔丁基醚	0.05
29	四氢呋喃	0.03
30	乙腈	2
31	乙酸乙酯	0.05
半挥发性有机物（11 项）		
32	硝基苯	0.09

33	苯胺	0.06
34	2-氯酚	0.06
35	苯并[a]蒽	0.1
36	苯并[a]芘	0.1
37	苯并[b]荧蒽	0.2
38	苯并[k]荧蒽	0.1
39	蒽	0.1
40	二苯并[a,h]蒽	0.1
41	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1
42	萘	0.09

6.3.3.2.6 土壤环境现状监测结果

土壤环境质量特征因子现状监测结果如下表所示。

表 6.3-13 土壤环境现状监测及评价结果（单位：mg/kg）

样品编号 检测项目		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4	T5	T6
砷	检测结果	/	/	/	10.6	11.3	9.27	7.01	/	/	/	/	/	11
	筛选值	/	/	/	60	60	60	60	/	/	/	/	/	60
	评价结果	/	/	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	0.17	0.18	0.1	0.11	/	/	/	/	/	0.18
汞	检测结果	/	/	/	0.0344	0.0611	0.0316	0.017	/	/	/	/	/	0.03
	筛选值	/	/	/	38	38	38	38	/	/	/	/	/	38
	评价结果	/	/	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	0.0009	0.0016	0.00083	0.00044	/	/	/	/	/	0.00078
镉	检测结果	/	/	/	0.12	0.17	0.11	0.11	/	/	/	/	/	0.11
	筛选值	/	/	/	65	65	65	65	/	/	/	/	/	65
	评价结果	/	/	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	0.0018	0.0026	0.0016	0.0016	/	/	/	/	/	0.00078
铅	检测结果	/	/	/	23.2	22.1	21.9	21.1	/	/	/	/	/	26.8
	筛选值	/	/	/	800	800	800	800	/	/	/	/	/	800
	评价结果	/	/	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	0.029	0.027	0.027	0.026	/	/	/	/	/	0.034
铜	检测结果	/	/	/	28	26	23	23	/	/	/	/	/	24
	筛选值	/	/	/	18000	18000	18000	18000	/	/	/	/	/	18000
	评价结果	/	/	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	0.0015	0.0014	0.0012	0.0012	/	/	/	/	/	0.0013

样品编号 检测项目		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4	T5	T6
镍	检测结果	16	15	13	12	13	10	14	13	13	13	11	21	12
	筛选值	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值
	标准指数	0.017	0.016	0.014	0.013	0.014	0.011	0.015	0.014	0.014	0.014	0.012	0.023	0.013
六价铬	检测结果	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND
	筛选值	/	/	/	5.7	5.7	5.7	5.7	/	/	/	/	/	5.7
	评价结果	/	/	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	检测结果	34	24	30	27	34	50	52	57	37	32	33	42	40
	筛选值	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值
	标准指数	0.007	0.006	0.008	0.006	0.008	0.011	0.012	0.013	0.008	0.007	0.007	0.009	0.009
氟化物	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	筛选值	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
挥发酚	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙腈	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基叔丁基醚	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锡	检测结果	2.6	2.4	3.0	2.9	2.6	3.0	2.9	3.1	2.1	2.8	2.8	2.8	3.3

样品编号 检测项目		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4	T5	T6
“/”表示未进行采样；“ND”表示未检出														

表 6.3-13 有机物指标检测结果及评价表（单位 mg/kg）

序 号	检测项目	检测结果											筛选 值	标 准 指 数	评价结 果	
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4				T5
1	四氯化碳	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	2.8	0	<筛选 值
2	三氯甲烷 （氯仿）	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	0.9	0	<筛选 值
3	氯甲烷	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	37	0	<筛选 值
4	1,1-二氯 乙烷	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	9	0	<筛选 值
5	1,2-二氯 乙烷	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	5	0	<筛选 值
6	1,1-二氯 乙烯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	66	0	<筛选 值
7	顺-1,2-二 氯乙烯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	596	0	<筛选 值
8	反-1,2-二 氯乙烯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	54	0	<筛选 值
9	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	0	<筛选 值
10	1,2-二氯 丙烷	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	5	0	<筛选 值
11	1,1,1,2-四	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	10	0	<筛选 值

序 号	检测项目	检测结果												筛选值	标准指数	评价结果
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4	T5			
	氯乙烷															值
12	1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	6.8	<筛选值
13	四氯乙烯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	53	<筛选值
14	1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	840	<筛选值
15	1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	2.8	<筛选值
16	三氯乙烯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	2.8	<筛选值
17	1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	0.5	<筛选值
18	氯乙烯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	0.43	<筛选值
19	苯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	4	<筛选值
20	氯苯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	270	<筛选值
21	1,2-二氯苯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	560	<筛选值
22	1,4-二氯苯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	20	<筛选值
23	乙苯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	28	<筛选值

序 号	检测项目	检测结果												筛选 值	标 准 指 数	评价结 果
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4	T5			
24	苯乙烯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	1290	0	<筛选 值
25	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	0	<筛选 值
26	间二甲苯 +对二甲 苯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	570	0	<筛选 值
27	邻二甲苯	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	640	0	<筛选 值
28	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	0	<筛选 值
29	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	0	<筛选 值
30	2-氯酚	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	2256	0	<筛选 值
31	苯并[a]蒽	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	15	0	<筛选 值
32	苯并[a]芘	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	1.5	0	<筛选 值
33	苯并[b] 荧蒽	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	15	0	<筛选 值
34	苯并[k] 荧蒽	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	151	0	<筛选 值
35	蒽	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	ND	1293	0	<筛选 值

序 号	检测项目	检测结果												筛 选 值	标 准 指 数	评 价 结 果	
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4	T5				T6
36	二苯并 [a,h]蒽	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	1.5	0	<筛选 值
37	茚并 [1,2,3-cd] 芘	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	15	0	<筛选 值
38	蔡	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	ND	70	0	<筛选 值
39	pH 值	9.10	8.95	8.99	8.38	8.29	8.45	8.91	8.35	8.38	8.74	8.32	8.31	8.24	/	/	/

表 6.3-15 土壤环境质量检测结果统计表

检测项目	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	标准偏差 (mg/kg)	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率	超标率
pH 值（无量纲）	9.10	8.24	/	/	13	13	100%	0%
镍	21	10			5	5	100%	0%
砷	11.3	7.01	9.84	1.76	5	5	100%	0%
铜	28	23	24.8	2.17	5	5	100%	0%
汞	0.0611	0.017	0.035	0.016	5	5	100%	0%
铅	26.8	21.1	23.02	2.24	5	5	100%	0%
镉	0.17	0.11	0.12	0.026	5	5	100%	0%
锡	3.3	2.1	2.8	0.31	13	13	100%	0%
六价铬	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	57	24	37.84	9.98	13	13	100%	0%
乙腈	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
甲基叔丁基醚	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
乙酸乙酯	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
四氢呋喃	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
甲苯	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
间二甲苯+ 对二甲苯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
邻二甲苯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
苯乙烯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
氯甲烷	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
氯乙烯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
三氯甲烷	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
二氯甲烷	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
四氯化碳	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
苯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
三氯乙烯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,1,2-三氯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%

检测项目	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	标准偏差 (mg/kg)	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率	超标率
乙烷								
四氯乙烯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
氯苯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
乙苯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,4-二氯苯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
1,2-二氯苯	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
苯并(a)蒽	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
蒽	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
苯并(b)荧蒽	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
苯并(k)荧蒽	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
苯并(a)芘	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
二苯并(a, h)蒽	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
2-氯酚	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
硝基苯	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
萘	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
苯胺	ND	ND	/	/	5	0	0%	0%
氟化物	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
挥发酚	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
以上检测数据中“ND”表示结果小于检出限；项目方法检出限详见检测报告。								

从监测结果可见，本项目设置的所有监测点各项监测指标中：特征污染物 pH 值、乙腈、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、锡、挥发酚无国家标准限值，通过对比周边项目的土壤、地下水环境监测结果，结果无异常，可以作为背景水平使用，pH 值范围为 8.24-9.10，呈弱碱性，通过对比周边区域土壤的盐渍化情况，本地块土壤类型为滨海盐土，与周边区域情况一致。其他因子的检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值，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》（DB12/1311-2024）。

6.3.3.3 场地包气带土壤浸溶试验评价

6.3.3.3.1 监测布点

为了解建设项目场地包气带污染现状，在场地范围内 OEB5 厂房附近布设 1 个土壤监测点 J2，取样深度 0.20 m；在场地外污水处理站附近布设 1 个土壤监测对照点 J1，取样深度 0.20 m；共取得 2 组土壤样品，进行包气带土壤的浸出毒性鉴别试验。

6.3.3.3.2 监测因子

根据企业现状生产情况，并结合本项目工程分析结果，选取企业现状生产涉及的特征因子作为监测因子，并结合《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007），选取甲苯、镍、锌、二甲苯、硝基苯、三氯甲烷作为评价因子。

6.3.3.3.3 监测时间及频次

按照《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）要求进行土壤样品检测，本次评价工作于 2024 年 12 月进行 1 期采样监测。

6.3.3.3.4 监测结果统计

样品测试分析工作由天津华测检测认证有限公司完成，所使用的监测分析方法及相关国家执行标准见检测报告，监测结果见表 5.3-1。本次监测以《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）中浸出毒性鉴别方法作为检测依据。

表 6.3-16 包气带土壤浸溶试验结果（单位：mg/L）

编号	J1	J2	标准限值
pH 值	9.2	9.2	/
氨氮	0.16	0.08	/
钴	0.00008	0.00007	/
锌	ND	ND	100
铝	0.318	0.296	/
甲醇	ND	ND	/
耗氧量	13.8	16.2	/
镍	ND	ND	5
甲苯	ND	ND	1
对间二甲苯	ND	ND	/
邻二甲苯	ND	ND	/
二甲苯合计	ND	ND	4
硝基苯	ND	ND	20
2-氯甲苯	ND	ND	/
4-氯甲苯	ND	ND	/
三氯甲烷	ND	ND	3
氯甲烷	ND	ND	/
一溴甲烷	ND	ND	/
二氯甲烷	ND	ND	/

编号	J1	J2	标准限值
氯乙烷	ND	ND	/
2,2-二氯丙烷	ND	ND	/
氯乙烯	ND	ND	/
乙酸乙酯	ND	ND	/
异丙醇	ND	ND	/
甲基叔丁基醚	ND	ND	/
苯胺	ND	ND	/
吡啶	ND	ND	/
乙腈	ND	ND	/
正庚烷	ND	ND	/
碘化物	ND	ND	/
硼	0.13	0.12	/
锡	ND	ND	/
挥发酚	ND	ND	/
四氢呋喃	ND	ND	/

注：表中浸出液危害成分浓度限值为《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）中表 1 限值，“ND”表示检测结果小于检出限，该项目检出限详见测试方法及检出限信息；项目方法检出限详见检测报告。

由上表可知，场地内外监测因子甲苯、镍、锌、二甲苯、硝基苯、三氯甲烷均小于检出限值，且低于浸出液中危害成分浓度限值。本次监测值可作为反应场地总体包气带污染环境质量的现状值进行参考。

6.3.3.4 地下水环境质量现状调查与评价

6.3.3.4.1 监测点位

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。

表 6.3-17 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	位置符合性分析
厂区内	水质/水位	KS1	上游厂区边界处	上游监测井，符合功能性布点用于背景值监测的要求
	水质/水位	KS2	东侧边界	侧向监测井，符合控制性布点用于监测上游及侧向边界处水质的要求
	水质/水位	KS3	库房 5 附近	厂区内，符合功能性布点用于现状及后期监测水质的要求
	水质/水位	KS4	OEB5 厂房附近	下游、侧向监测井，符合功能性布点用于现状及后期监测水质的要求
	水质/水位	KS5	实验中心下游	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

表 6.3-18 地下水水质监测井基本情况一览表

井号	坐标（天津 2000）		井口标高 (m)	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
	X	Y				
KS1	4326660.574	521221.152	4.221	3.768	1.115	2.653
KS2	4326624.465	521453.293	3.954	3.676	1.132	2.544
KS3	4326588.613	521321.721	4.121	3.691	1.140	2.551
KS4	4326457.882	521162.988	4.023	3.590	1.157	2.433
KS5	4326416.652	521390.057	4.123	3.636	1.385	2.251

6.3.3.4.2 污染因子识别

本项目地下水特征因子的筛选主要考虑因素为：成熟的检测方法、地下水评价标准以及物质危害性和毒性。

本项目属于“L 医药”中“90、化学药品制造”项目，涉及的潜在污染源主要为原辅料的存储、工艺生产过程、危险废物暂存以及污水收集输送。

（1）本项目生产所涉及的原辅料在储存使用过程中可能存在洒落、遗漏的风险，通过包气带造成本项目厂区地下水的污染，潜在的特征因子主要为 pH

值、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、甲苯、碘化物、挥发酚等。

(2) 本项目新增危险废物依托厂区在建的固体危废暂存间和液体危废暂存间存储，危险废物储存过程中可能存在洒落、垂直入渗的风险，通过包气带造成本项目厂区地下水的污染，潜在的特征因子主要为 pH 值、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、碘化物、镍、锡、甲醇等。

(3) 本项目车间室内集水池、车间室外集水池收集的污废水可能存在池体破裂导致污染物渗漏等，造成本项目厂区地下水的污染，对应的潜在特征因子主要为氨氮、耗氧量、总磷、总氮、甲苯、石油类、阴离子表面活性剂（LAS）、挥发酚、氟化物、硝基苯等。

根据工程分析，本项目地下水环境污染源及影响因子识别过程见下表。经分析，地下水特征因子：甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、碘化物、甲醇、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、阴离子表面活性剂（LAS）、石油类、pH 值、挥发酚、氟化物、硝基苯。

表 6.3-19 地下水环境污染源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	涉及物质	土壤污染特征因子
生产所涉及的原辅料	存放、使用	洒落、入渗	A-1（酸类化合物）、A-2（胺类化合物）、氢气、A-6（酯类化合物）、B-1（醇类化合物）、B-2（酯类化合物）B-5（酰胺类化合物）、C-1（酮类化合物）、C-2（酰胺类化合物）、甲基磺酸、D-1（酯类化合物）、D-3（酰胺类化合物）、二（对硝基苯）碳酸酯、E-1（酸类化合物）、E-2（酯类化合物）、E-5（酯类化合物）F-1（酯类化合物）N-氯代丁二酰亚胺、甲硫醚、三（四丁基铵）氢焦磷酸盐、碳酸氢铵、G-1（酸类化合物）、G-2（盐酸盐化合物）、H-1（酯类化合物）、I-1（酸类化合物）、溴化苄、4M 氯化氢/1,4-二氧六环溶液、I-4（盐酸盐化合物）、I-7（盐酸盐化合物）、J-1（酯类化合物）、J-2（酸类化合物）、异氰酸钠、五氟苯酚、N-甲基吡咯烷酮、乙腈、二甲基亚砷、甲基叔丁基醚、二氯甲烷、甲醇、N,N-二甲基乙酰胺、甲苯、乙醇、正庚烷、乙酸乙酯、N,N-二甲基甲酰胺、四氢呋喃、乙酸异丙酯、异丙醇、2-甲基四氢呋喃、1-羟基-7-偶氮苯并三氮唑（HOAt）、1-(3-二甲氨基丙基)-3-乙基-碳二酰亚胺盐酸盐、(1R,8S,9S)-双环[6.1.0]壬-4-炔-	pH 值、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、甲苯、乙酸乙酯、四氢呋喃、挥发酚

污染源	工艺流程/节点	污染途径	涉及物质	土壤污染特征因子
			9-基)甲基琥珀酰亚胺碳酸酯、1-乙基-(3-二甲氨基丙基)碳酰二亚胺盐酸盐 (EDCI)、2-羟基吡啶-N-氧化物 (HOPO)、碳酸氢钾、碳酸氢钠、37%盐酸、三氟乙酸、三氟化硼乙醚、乙酸钾、吗啡啉、乙酸、甲酸、填料、钼炭、4-甲基苯磺酸吡啶、邻甲酚、乙二醇单甲醚、碳酸铯、碳酸钠、晶种、N,N-二异丙基乙胺、1-羟基苯并三唑、2-(7-氮杂苯并三氮唑)-N,N,N',N'-四甲基脲六氟磷酸酯、硫酸钠、Pd/Al ₂ O ₃ 、L-(-)-二苯甲酰酒石酸、1,8-二氮杂双环[5.4.0]十一碳-7-烯、氯化钠、氢氧化钠、亚硫酸钠、三乙胺、25%氨水、2-氯-4,6-二甲氧基-1,3,5-三嗪、N-甲基吗啉、柠檬酸、二乙胺、氢氧化锂、高氯酸钠、85%磷酸、哌啶、氯化铵、3M 氯化氢甲醇溶液、N,N'-二异丙基碳二亚胺	
质检实验原辅材料	存放、使用	洒落、入渗	乙腈 (ACN)、甲醇 (MeOH)、异丙醇 (IPA)、六氟异丙醇 (HFIP)、三乙胺 (TEA)、醋酸 (HAc)、正己胺 (HA)、磷酸二氢钠、磷酸氢二钠、乙酸铵、氯化钠、溴化钠高氯酸钠、碳酸钠、碳酸氢铵、三羟甲基氨基甲烷 (Tris)、乙二胺四乙酸二钠 (EDTA)、柠檬酸、甲酸铵、氢氧化钠、氢氧化钾、25%氨水、三氟乙酸、甲酸、磷酸、对甲苯磺酸、三乙胺乙酸 (TEAA)、氯化钪、辛酸亚锡、硫酸镍、碘化钠、甲酸钠、N-甲基吡咯烷酮、二甲基乙酰胺 (DMAc)、N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)、二甲基亚砷 (DMSO)、阳极液	pH 值、乙腈、甲醇、镍、碘化物
污废水	污废水	泄漏、入渗	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油类、总有机碳、甲苯、可吸附有机卤化物、LAS、挥发酚	耗氧量、氨氮、总磷、总氮、甲苯、LAS、挥发酚、硝基苯、氟化物
危废暂存间	危废暂存	洒落、入渗	原辅料、副产物、产品	以上地下水特征因子

6.3.3.4.3 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 值、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、硫酸盐、氟、砷、汞、铁、锰、铅、镉，硫酸盐、氯化物。

②特征因子为：pH 值、甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、镍、锡、碘化物、甲醇、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、阴离子

表面活性剂（LAS）、石油类、挥发性酚类、硝基苯、氟化物。

6.3.3.4.4 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 KS1~KS5 中各取一件样品，试验编号依次为 KS1~KS5，监测特征因子，采样深度为水位以下 1.00 m，采集地下水样品共 5 件。

6.3.3.4.5 监测时间

本地块于 2022 年 3 月开始，进行了多次环境影响评价，随着每个阶段环境影响评价工作的开展，在前期数据具有有效性的前提下，每次补充监测新的特征污染物。

本次地下水样品监测时间为 2022 年 3 月、2023 年 5 月、2023 年 12 月、2024 年 12 月，地下水监测分析方法按国家生态环境部的有关规定执行。

6.3.3.4.6 分析方法

地下水各监测项目分析方法等详见下表。

表 6.3-20 地下水监测项目、方法依据统计表

序号	监测项目	检测标准	检出限 (mg/L)
1	pH 值（无量纲）	水电工程地质勘察水质分析规程 玻璃电极法 NB/T 35052-2015	/
2	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025
3	硝酸盐（以 N 计）	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ/T 346-2007	0.08
4	亚硝酸盐（以 N 计）	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	0.001
5	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	0.006
6	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB/T 7477-1987	5
7	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	4
8	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》GB/T 5750.7-2006	0.05
9	硫酸盐	水电工程地质勘察水质分析规程 硫酸钡重量法 NB/T 35052-2015	10
10	氯化物	水电工程地质勘察水质分析规程 硝酸银重量法 NB/T 35052-2015	100
11	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006	0.004
12	挥发酚（以苯酚计）	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	0.0003

序号	监测项目	检测标准	检出限 (mg/L)
13	氰化物	《水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法》 HJ 823-2017	0.001
14	铁	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00082
15	锰	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00012
16	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.00004
17	砷		0.0003
18	铅		0.00009
19	镉		0.00005
20	镍		0.0006
21	锡	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.0008
22	二氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质 谱法》 HJ 639-2012	0.0004
23	甲苯		0.0003
23	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	0.01
24	总氮	《水质总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度 法》 HJ 636-2012	0.05
25	甲基叔丁基 醚	《挥发性有机物 气相色谱质谱法》 US EPA 8260D-2018	0.0005
26	四氢呋喃		0.0002
27	乙腈		0.02
28	乙酸乙酯		0.0005
29	甲醇	《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法》 HJ 895-2017	0.02
30	阴离子表面 活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度 法》 GB/T 7494-1987	0.05
31	碘化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006	0.025
32	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	0.01
33	硝基苯	《水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 716-2014	0.00004

6.3.3.4.7 监测结果

(1) 基本因子

本次地下水水质基本因子现状监测结果如下：

表 6.3-21 地下水环境质量现状监测结果（基本因子）

试验编号 检测项目	KS1 (S5)	KS2 (S4)	KS3 (S3)	KS4 (S2)	KS5 (S1)
K^+Na^+ , mg/L	2244.64	2579.28	2500.51	4005.96	2644.10
Ca^{2+} , mg/L	501.00	440.88	621.24	701.40	631.26
Mg^{2+} , mg/L	291.60	461.70	315.90	607.50	54.68
Cl ⁻ , mg/L	3282.97	4086.26	3911.64	6181.79	4156.12
SO_4^{2-} , mg/L	1392.87	1849.16	1777.64	3410.13	1344.80

试验编号 检测项目	KS1 (S5)	KS2 (S4)	KS3 (S3)	KS4 (S2)	KS5 (S1)
HCO ₃ ⁻ , mg/L	1526.37	1123.50	1123.50	845.46	351.80
CO ₃ ²⁻ , mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OH ⁻ , mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
pH 值, 无量纲	7.48	7.56	7.58	7.51	8.01
硝酸盐 (以 N 计), mg/L	0.48	0.51	0.72	0.56	0.6
氟化物, mg/L	1.34	0.73	0.74	0.67	0.91
亚硝酸盐 (以 N 计), mg/L	0.002	0.009	0.036	0.006	0.03
总硬度 (以 CaCO ₃ 计), mg/L	2420	3270	2500	2540	1660
溶解性总固体, mg/L	8920	16500	10700	11300	9410
挥发性酚类 (以苯酚 计), mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物, mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
六价铬, mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
汞, µg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.05	0.04L
砷, mg/L	0.0045	0.0019	0.0035	0.0028	0.0092
铅, mg/L	0.00027	0.00012	0.00064	0.00041	0.00102
镉, mg/L	0.00021	0.00009	0.0001	0.00007	0.0001
锰, mg/L	2.51	5.75	1.93	1.45	0.425
铁, mg/L	0.305	0.0593	0.16	0.231	0.0883
氯化物, mg/L	3282.97	4086.26	3911.64	6181.79	4156.12
硫酸盐, mg/L	1392.87	1849.16	1777.64	3410.13	1344.80

表 6.3-22 地下水环境质量统计结果（基本因子）

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
K ⁺ +Na ⁺ , mg/L	4005.96	2244.64	2794.89	693.78	100%
Ca ²⁺ , mg/L	701.4	440.88	579.15	105.66	100%
Mg ²⁺ , mg/L	607.5	54.68	346.27	206.45	100%
Cl ⁻ , mg/L	6181.79	3282.97	4323.75	1094.28	100%
SO ₄ ²⁻ , mg/L	3410.13	1344.8	1954.92	843.85	100%
HCO ₃ ⁻ , mg/L	1526.37	351.8	994.12	433.42	100%
pH 值, 无量纲	8.01	7.48	7.62	0.21	100%
硝酸盐 (以 N 计), mg/L	0.72	0.48	0.57	0.093	100%
氟化物, mg/L	1.34	0.67	0.87	0.27	100%
亚硝酸盐 (以 N 计), mg/L	0.036	0.002	0.016	0.015	100%
总硬度 (以 CaCO ₃ 计), mg/L	3270	1660	2478	570.98	100%
溶解性总固体, mg/L	16500	8920	11366	3025.50	100%
挥发性酚类 (以苯酚计), mg/L	0.0003L	0.0003L	/	/	0%
氰化物, mg/L	0.001L	0.001L	/	/	0%
六价铬, mg/L	0.004L	0.004L	/	/	0%
汞, µg/L	0.05	0.04L	/	/	20%

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
砷, mg/L	0.0092	0.0019	0.00438	0.0028	100%
铅, mg/L	0.00102	0.00012	0.000492	0.00035	100%
镉, mg/L	0.00021	0.00007	0.000114	0.000055	100%
锰, mg/L	5.75	0.425	2.413	2.016	100%
铁, mg/L	0.305	0.0593	0.16872	0.10	100%
氯化物, mg/L	6181.79	3282.97	4323.75	1094.28	100%
硫酸盐, mg/L	3410.13	1344.8	1954.92	843.85	100%

(2) 特征因子

本次地下水水质特征因子现状监测结果如下。

表 6.3-23 地下水环境质量现状监测结果（特征因子）

试验编号 检测项目	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5
总氮, mg/L	3.26	3.69	3.46	4.52	3.65
氨氮, mg/L	0.41	2.71	1.83	3.78	2.14
总磷, mg/L	0.12	0.14	0.12	0.04	0.25
石油类, mg/L	0.06	0.07	0.07	0.05	0.07
碘化物, mg/L	ND	ND	ND	0.077	ND
镍, mg/L	0.0052	0.006	0.0033	0.0025	0.0011
锡, mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂, mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量, mg/L	8.2	8.5	10.6	7.8	13.3
甲苯, µg/L	ND	ND	ND	11	ND
二氯甲烷, µg/L	ND	ND	ND	ND	ND
甲基叔丁基醚, µg/L	ND	ND	ND	3.1	ND
乙腈, µg/L	ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃, µg/L	ND	ND	ND	ND	ND
pH 值（无量纲）	7.1	7.4	7.4	7.3	6.9
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氟化物, µg/L	1.34	0.73	0.74	0.67	0.91
硝基苯, µg/L	ND	ND	ND	ND	ND

注：①“ND”表示检测结果小于检出限，该项目检出限详见测试方法及检出限信息；②项目方法检出限详见检测报告。

表 6.3-24 地下水环境质量统计结果（特征因子）

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
pH 值（无量纲）	7.4	6.9	/	/	100%
镍, mg/L	0.006	0.0011	0.0036	0.06	100%
锡, mg/L	ND	ND	/	/	0%
总氮, mg/L	9.94	3.26	5.21	2.58	100%
氨氮, mg/L	3.78	0.41	2.10	1.12	100%
总磷, mg/L	0.25	0.04	0.13	0.07	100%
石油类, mg/L	0.07	0.05	0.06	0.01	100%
耗氧量, mg/L	13.3	5.7	9.14	2.62	100%
碘化物, mg/L	0.077	ND	/	/	20%

甲基叔丁基醚, $\mu\text{g/L}$	3.1	ND	/	/	20%
甲苯, $\mu\text{g/L}$	11	ND	/	/	17%
阴离子表面活性剂, mg/L	ND	ND	/	/	0%
二氯甲烷, $\mu\text{g/L}$	ND	ND	/	/	0%
乙腈, $\mu\text{g/L}$	ND	ND	/	/	0%
四氢呋喃, $\mu\text{g/L}$	ND	ND	/	/	0%
挥发性酚类（以苯酚计）, mg/L	0.0003L	0.0003L	/	/	0%
氟化物, $\mu\text{g/L}$	1.34	0.67	0.878	0.27	100%
硝基苯, $\mu\text{g/L}$	ND	ND	/	/	0%

根据上述监测结果, 场地的地下潜水类型为 Cl-Na 、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 型中性水, 在参与检测的样品中:

① K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、pH 值、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、亚硝酸盐（以 N 计）、总硬度（以 CaCO_3 计）、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} ）、砷、铅、镉、锰、铁、氯化物、硫酸盐、总氮、氨氮、总磷、石油类、镍指标检出率为 100%;

②碘化物、汞、甲基叔丁基醚指标检出率为 20%;

③甲苯指标检出率为 17%;

④ CO_3^{2-} 、 OH^- 、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、六价铬、锡、阴离子表面活性剂、二氯甲烷、乙腈、四氢呋喃、硝基苯指标均未检出。

6.3.3.4.8 地下水环境现状评价结果

(1) 基本因子

评价结果见下表。

表 6.3-25 地下水环境质量评价一览表（基本因子）

水样编号	KS5 (S1)		KS4 (S2)		KS3 (S3)		KS2 (S4)		KS1 (S5)	
项目	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
pH 值, 无量纲	8.01	I	7.51	I	7.58	I	7.56	I	7.48	I
硝酸盐（以 N 计）, mg/L	0.6	I	0.56	I	0.72	I	0.51	I	0.48	I
氟化物, mg/L	0.91	I	0.67	I	0.74	I	0.73	I	1.34	IV
亚硝酸盐（以 N 计）, mg/L	0.03	II	0.006	I	0.036	II	0.009	I	0.002	I
总硬度（以 CaCO_3 计）,	1660	V	2540	V	2500	V	3270	V	2420	V

mg/L										
溶解性总固体, mg/L	9410	V	11300	V	10700	V	16500	V	8920	V
挥发性酚类 (以苯酚计), mg/L	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I
耗氧量 (COD _{Mn}), mg/L	10.4	V	4.68	IV	5.42	IV	4.92	IV	6.24	IV
氰化物, mg/L	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I
六价铬, mg/L	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I
汞, µg/L	0.04L	I	0.05	I	0.04L	I	0.04L	I	0.04L	I
砷, mg/L	0.0092	III	0.0028	III	0.0035	III	0.0019	III	0.0045	III
铅, mg/L	0.00102	I	0.00041	I	0.00064	I	0.00012	I	0.00027	I
镉, mg/L	0.0001	I	0.00007	I	0.0001	I	0.00009	I	0.00021	II
锰, mg/L	0.425	IV	1.45	IV	1.93	V	5.75	V	2.51	V
铁, mg/L	0.0883	I	0.231	III	0.16	II	0.0593	I	0.305	IV
氯化物, mg/L	4156.12	V	6181.79	V	3911.64	V	4086.26	V	3282.97	V
硫酸盐, mg/L	1344.80	V	3410.13	V	1777.64	V	1849.16	V	1392.87	V

(2) 特征因子

评价结果见下表。

表 6.3-26 地下水环境质量评价一览表（特征因子）

水样编号	KS1		KS2		KS3		KS4		KS5	
项目	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
pH 值, 无量纲	7.1	I	7.4	I	7.4	I	7.3	I	6.9	I
镍, mg/L	0.0052	I	0.006	I	0.0033	I	0.0025	I	0.0011	I
总氮, mg/L	3.26	劣 V	3.69	劣 V	3.46	劣 V	4.52	劣 V	3.65	劣 V
氨氮, mg/L	0.41	III	2.71	V	1.83	V	3.78	V	2.14	V
总磷, mg/L	0.12	III	0.14	III	0.12	III	0.04	II	0.25	IV
石油类, mg/L	0.06	IV	0.07	IV	0.07	IV	0.05	IV	0.07	IV
碘化物, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	0.077	I	ND	I
阴离子表面活性剂, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
耗氧量, mg/L	8.2	IV	8.5	IV	10.6	V	7.8	IV	13.3	V
甲苯, µg/L	ND	I	ND	I	ND	I	11	II	ND	I
二氯甲烷,	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I

水样编号	KS1		KS2		KS3		KS4		KS5	
项目	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
pH 值, 无量纲	7.1	I	7.4	I	7.4	I	7.3	I	6.9	I
镍, mg/L	0.0052	I	0.006	I	0.0033	I	0.0025	I	0.0011	I
μg/L										
挥发性酚类 (以苯酚计), mg/L	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I
乙腈, μg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
四氢呋喃, μg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
甲基叔丁基醚, μg/L	ND	/	ND	/	ND	/	3.1	/	ND	/
氟化物, mg/L	0.91	I	0.67	I	0.74	I	0.73	I	1.34	IV

单样检测指标结果如下:

表 6.3-27 地下水环境质量单样评价结果一览表 (基本因子)

地下水水质分类	KS5 (S1)	KS4 (S2)	KS3 (S3)	KS2 (S4)	KS1 (S5)
I	pH 值、硝酸盐 (以 N 计)、氟化物、挥发性酚类 (以苯酚计)、氰化物、六价铬、汞、铅、镉、铁	pH 值、硝酸盐 (以 N 计)、氟化物、挥发性酚类 (以苯酚计)、氰化物、六价铬、汞、铅、镉	pH 值、硝酸盐 (以 N 计)、氟化物、挥发性酚类 (以苯酚计)、氰化物、六价铬、汞、铅、镉	pH 值、硝酸盐 (以 N 计)、氟化物、亚硝酸盐 (以 N 计)、挥发性酚类 (以苯酚计)、氰化物、六价铬、汞、铅、镉、铁	pH 值、硝酸盐 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、挥发性酚类 (以苯酚计)、氰化物、六价铬、汞、铅
II	亚硝酸盐 (以 N 计)、阴离子表面活性剂	/	亚硝酸盐 (以 N 计)、铁	/	镉
III	砷	砷、铁	砷	砷	砷
IV	/	耗氧量 (COD _{Mn})、锰	耗氧量 (COD _{Mn})	耗氧量 (COD _{Mn})	氟化物、耗氧量 (COD _{Mn})、铁
V	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、耗氧量 (COD _{Mn})、总磷、氯化物、硫酸盐	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、锰、氯化物、硫酸盐	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、锰、氯化物、硫酸盐	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、锰、氯化物、硫酸盐

表 6.3-28 地下水环境质量单样评价结果一览表（特征因子）

地下水 水质分类	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5
I	pH 值、碘化物、二氯甲烷、甲苯、镍、氟化物、挥发性酚类（以苯酚计）	pH 值、碘化物、二氯甲烷、甲苯、镍、氟化物、挥发性酚类（以苯酚计）	pH 值、碘化物、二氯甲烷、甲苯、镍、氟化物、挥发性酚类（以苯酚计）	pH 值、碘化物、二氯甲烷、镍、氟化物、挥发性酚类（以苯酚计）	pH 值、碘化物、二氯甲烷、甲苯、镍、挥发性酚类（以苯酚计）
II	阴离子表面活性剂	阴离子表面活性剂	阴离子表面活性剂	总磷，阴离子表面活性剂，甲苯	阴离子表面活性剂
III	氨氮、总磷	总磷	总磷	/	/
IV	石油类、耗氧量	石油类、耗氧量	石油类	石油类、耗氧量	总磷、石油类、氟化物
V	/	氨氮	氨氮、耗氧量	氨氮	氨氮、耗氧量
劣V	总氮	总氮	总氮	总氮	总氮

由上述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，其中：

①总硬度（以 CaCO_3 计）、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} ）、锰、氯化物、硫酸盐、氨氮（以 N 计）指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 V 类用水标准；

②氟化物、镉、铁指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类用水标准；

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

④亚硝酸盐（以 N 计）、阴离子表面活性剂、甲苯指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 II 类水标准；

⑤pH 值、硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、六价铬、汞、铅、碘化物、镍、二氯甲烷指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 I 类水标准；

⑥总氮、化学需氧量指标超过《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中 V 类水标准，为劣 V 类；

⑦总磷、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。

6.3.3.4.9 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，其天津市氯化物、总硬度（以 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。场地周围有工矿企业等生产活动，且受项目开发建设过程中人工填垫土质影响均有可能造成本次监测中氨氮、总氮、总磷、砷等指标偏高。

（3）本次监测甲基叔丁基醚仅在 KS4 点位有检出，经历史影像与现场调查，点位周边可能存放过油桶，发生过跑冒滴漏现象。企业在后续的生产过程中应加强监测。

7 施工期环境影响分析

7.1 声环境影响分析

本项目施工期主要产噪环节为设备安装时的噪声，施工噪声将对周边声环境质量产生一定的影响，但不会出现超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的现象；且本项目施工期较短，不会对周围声环境造成不利影响。

7.2 地表水环境影响分析

根据前述工程分析，本项目施工期废水主要为施工人员生活污水，厂区施工临时生活区域设置在厂区内，建设厂区内设临时厕所，配套防渗化粪池，定期由城市管理委员会用吸粪车清运。

在建设单位按照以上要求妥善处理的情况下，施工期废水不会对周围水环境产生显著影响。

7.3 固体废物环境影响分析

根据工程分析，本项目施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾等。施工单位拟采取以下防治措施：

1) 施工期间，施工人员产生的生活垃圾以专门的容器定点收集，然后由城管委定期运走处置。

2) 施工结束后弃土交由城管委运走处置，不能随意丢弃。

在采取上述措施的前提下，本项目施工期固体废物不会对环境造成二次污染。

7.4 小结

综上所述，在建设期间，对周围环境会产生一定影响，但这些影响是暂时的，施工结束后，其影响也随之消失。

建设单位拟要求施工单位通过加强管理、文明施工的手段来减少施工期对周围环境的影响，只要做好上述建议措施，是可以把施工期对周围环境的影响减少到较低的限度的，做到发展与保护环境的协调。

8 运营期环境影响预测与评价

8.1 环境空气影响预测

8.1.1 废气污染物达标排放分析

(1) 正常工况

根据前述工程分析，选取具有污染物排放标准的因子进行达标排放分析，本项目废气排放情况如下表所示。

表 8.1-1 本项目废气达标排放论证结果

排气筒	废气源	高度 m	污染物种类	预测排放*		标准限值		执行标准	是否达标
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³		
P32	OEBS 生产 厂房的工艺 废气	29	TRVOC/非甲烷 总烃	0.176	35.2	11.05	40	《工业企业挥发性有机物排放控制 标准》(DB12/524-2020) 表 1 医药 制造业	达标
			TVOC	0.176	35.2	/	100	《制药工业大气污染物排放标准》 (GB37823-2019) 表 2	达标
			苯系物 (甲苯)	0.021	4.2	/	40		达标
			颗粒物	0.0000006 8	0.00014	/	20		达标
			HCl	0.014	2.8	/	30	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2	达标
			酚类	0.0019	0.38	0.539	100		达标
			氨	0.004	0.8	3.16 ^[1]	20 ^[2]	[1] 《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1 [2] 《制药工业大气污染物排放标 准》(GB37823-2019) 表 2	达标
			乙酸乙酯	0.096	19.2	9.3	/	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1	达标
			甲硫醚	0.00022	0.044	0.325	/		达标

P33	OEBS 生产 厂房的冻干 废气	29	臭气浓度	/	<1000	1000（无量纲）	达标
			TRVOC/ 非甲烷总烃	0.0226	28.13	11.05 40	《工业企业挥发性有机物排放控制 标准》（DB12/524-2020）表 1 医药 制造业
			TVOC	0.0226	28.13	/ 100	《制药工业大气污染物排放标准》 （GB37823-2019）表 2
			臭气浓度	/	<1000	1000（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）表 1
			颗粒物	0.014	8.2	/	《制药工业大气污染物排放标准》 （GB37823-2019）表 2
			TVOC	0.0256	15.06	/	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）表 1
P25	库房 1 废气	25	TRVOC/非甲烷 总烃	0.0256	15.06	40	《工业企业挥发性有机物排放控制 标准》（DB12/524-2020）表 1 医药 制造业
			臭气浓度	/	<1000	1000（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）
			TRVOC/非甲烷 总烃	0.0268	1.55	1.5 40	《工业企业挥发性有机物排放控制 标准》（DB12/524-2020）表 1 医药 制造业
P26	库房 2 废气	15	TVOC	0.0268	1.55	/ 100	《制药工业大气污染物排放标准》 （GB37823-2019）表 2
			HCl	0.000002	0.00012	/ 30	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）
			硫酸雾**	0.000002	0.0001	0.75 45	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）
			NOx**	0.00002	0.0012	0.385 240	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）
			臭气浓度	/	<1000	1000（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）
P27	库房 3 危废 间及库房废 气	15	TRVOC/非甲烷 总烃	0.0125	1.03	1.5 40	《工业企业挥发性有机物排放控制 标准》（DB12/524-2020）表 1 医药 制造业
			TVOC	0.0125	1.03	/ 100	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）

			臭气浓度	/	<1000	1000（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）	达标
Px-3 实验中心四层（质检废气）	22		TRVOC/非甲烷总烃	0.2537	5.4	5.1	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 医药制造业	达标
			TVOC	0.2537	5.4	/	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2	达标
			氨	0.0006	0.013	1.48 ^[1]	[1] 《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 [2] 《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2	达标
			臭气浓度	/	<1000	1000（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1	达标

注*：现有排气筒 P25、P26、P27、Px-3 排放源强=现有工程源强+本项目新增源强

**：现有排气筒 P26 中的硫酸雾、NOx 仅现有工程涉及，本项目不涉及。

根据调查，本项目排气筒 P32 与 P33 之间的距离为 40m，小于其排气筒高度之和 58m，且均排放 TRVOC、非甲烷总烃，需要进行等效计算；P32 与现有库房 1 排气筒 P25 之间的距离为 35m，小于其排气筒高度之和 54m，且均排放 TRVOC 和非甲烷总烃，需要进行等效计算；P32 与现有库房 1 排气筒 P25 之间的距离为 40m，小于其排气筒高度之和 54m，且均排放 TRVOC 和非甲烷总烃，需要进行等效计算。

表 8.1-2 等效排放速率计算结果

等效排气筒编号	等效排气筒高度	污染因子	排放速率 kg/h	标准限值 kg/h	排放标准	达标情况
P32、P33	29	TRVOC/非甲烷总烃	0.1986	11.05	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 医药制造业	达标
P33、P25	27	TRVOC/非甲烷总烃	0.0482	9.35		达标
P32、P25	27	TRVOC/非甲烷总烃	0.2016	9.35		达标

由上表可知，本项目各排气筒及等效排气筒排放的 TRVOC、非甲烷总烃可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相关限值要求；TVOC、颗粒物、苯系物、HCl、氨的排放浓度可满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）中相关限值要求；臭气浓度、氨、乙酸乙酯、甲硫醚的排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）的相关限值要求；酚类可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关限值要求。

根据预测结果，大气环保目标生物工程技术学院、四道桥村中占标率最高的为排气筒 P32 排放的 HCl，即 0.2%，远小于环境空气质量标准，故本项目各排气筒排放的污染物基本不会对大气环保目标产生影响。

(2) 非正常工况

表 8.1-3 本项目非正常工况废气达标排放论证结果

排气筒	废气源	高度 m	污染物种类	预测排放		标准限值		执行标准	是否达标	应对措施
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³			
P32	OEB5 生产 厂房的工艺 废气	29	TRVOC/非甲烷 总烃	0.8819	176.38	11.05	40	《工业企业挥发性有机物排放 控制标准》（DB12/524-2020） 表 1 医药制造行业	不达标	环保设 施故障 时应立 即检 修，并 立即停 止生产
			TVOC	0.8819	176.38	/	100	《制药工业大气污染物排放标 准》（GB37823-2019）表 2	不达标	
			苯系物（甲苯）	0.1043	20.86	/	40		达标	
			颗粒物	0.000682	0.1364	/	20		达标	
			HCl	0.0693	13.86	/	30		达标	
			酚类	0.0095	1.9	0.539	100	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）表 2	达标	
			氨	0.004	0.8	3.16 ^[1]	20 ^[2]	[1]《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）表 1	达标	

由上表可知，非正常工况时仅排气筒 P32 和 P33 的 TVOC/TRVOC/非甲烷总烃、P25 的颗粒物存在超标，其余污染物均能达标排放，故仅对超标污染物利用 AERSCREEN 模型进行最大地面浓度占标率分析，根据分析结果（如下图），超标污染物中占标率最高的为排气筒 P32 排放的 TVOC，即 2.65%，未超过环境空气质量标准，故本项目非正常工况时各排气筒排放的污染物不会对周边环境产生较大影响。



图 8.1-1 非正常工况时 AERSCREEN 估算模型结果

(3) 排气筒高度符合性分析

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）规定排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200 m 半径范围的建筑 5 m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。

本项目新增排气筒 P32 高度为 29m，其周围 200m 半径范围内最高建筑为 OEB5 厂房，高度为 23.99m，满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上的要求。

8.1.2 废气污染物排放量核算

表 8.1-4 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放速率 / (kg/h)	核算排放浓度 / (mg/m ³)	核算年排放量 / (t/a)
主要排放口					
1	P32	VOCs	0.176	35.2	1.221
		颗粒物	0.00000068	0.00014	0.0005
2	P33	VOCs	0.0226	28.13	0.017
主要排放口合计		VOCs			1.238
		颗粒物			0.0005
一般排放口					
3	P25	VOCs	0.0256	15.06	0.000256
		颗粒物	0.014	8.2	0.00014
4	P26	VOCs	0.0268	1.55	0.000268
6	Px-3	VOCs	0.2537	5.4	0.089

一般排放口合计	VOCs	0.090
	颗粒物	0.00014
有组织排放总计		
有组织排放总计	VOCs	1.328
	颗粒物	0.0006

表 8.1-5 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	VOCs	1.328
2	颗粒物	0.0006

表 8.1-6 本项目污染源非正常排放量核算表

排气筒	非正常工况	高度 m	污染物种类	非正常		单次持续时间	年发生频次	应对措施
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³			
P32	废气治理设施失灵	29	TRVOC/非甲烷总烃	0.8819	176.38	≤0.5h	≤1次	环保设施故障时应立即检修，并立即停止生产
			TVOC	0.8819	176.38			
			苯系物（甲苯）	0.1043	20.86			
			颗粒物	0.000682	0.1364			
			酚类	0.0095	1.9			
			HCl	0.0693	13.86			
			氨	0.004	0.8			
			乙酸乙酯	0.4812	96.24			
			甲硫醚	0.0011	0.22			
P33	废气治理设施失灵	29	TRVOC/非甲烷总烃	0.1125	140.63	≤0.5h	≤1次	环保设施故障时应立即检修，并立即停止生产
			TVOC	0.1125	140.63			
P25	废气治理设施失灵	25	颗粒物	0.14	82.4	≤0.5h	≤1次	环保设施故障时应立即检修，并立即停止生产
			TVOC	0.064	37.65			
			TRVOC/非甲烷总烃	0.064	37.65			
P26	废气治理设施失灵	15	TRVOC/非甲烷总烃	0.0536	3.1	≤0.5h	≤1次	环保设施故障时应立即检修，并立即停止生产
			TVOC	0.0536	3.1			
			HCl	0.000002	0.00012			
			硫酸雾	0.000002	0.0001			
			NOx	0.00002	0.0012			

8.1.3 异味影响分析

厂区异味源主要为 OEB5 厂房产生的工艺废气异味、废液异味、废渣异味。

（1）工艺废气异味

①OEB5 厂房内对含甲硫醚等异味物质的工艺废气产生过程全部进行了收集，具体包括：本项目含 VOCs 原辅材料均存储在密闭包装桶中；生产设备均密闭，液体投料用软管连接包装桶泵送至生产设备或通过隔离器封闭加料，生产废气均通过密闭管路收集，采用密闭管道进行含 VOCs 物料的转移和输送，以上措施可有效防止 VOCs 无组织排放。

②设备取样口和包装桶开关盖废气经万向罩收集，万向罩可自由移动，近距离收集有机废气，有效避免了无组织排放，并且此部分废气产生量极少，可忽略不计。本项目万向罩设计风速为 0.3m/s，满足《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）中对集气罩控制风速的要求。

（2）废液、废渣异味

废液、废渣有一定的异味，但由于其出料后直接存入危废桶中密闭封存，暂存于危废暂存间中，并及时移交有资质单位进行处理，故其异味对周围环境空气影响较小。

考虑到本项目异味污染源均经与设备相连的管道或万向罩收集，经相应治理设施处理后排放，故本项目建成后厂界处臭气浓度预计满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中 20（无量纲）的要求，不会对周围空气环境造成明显影响。

8.2 废水达标排放可行性分析

8.2.1 废水达标排放分析

本项目工艺废水、设备清洗废水、废气处理装置废水、水环真空泵废水、循环冷却水系统排水、地面清洗废水、纯水制备系统排水、供暖蒸汽冷凝水、生活污水（先经化粪池处理）均依托凯莱英生物公司的 1 号污水处理站处理，经凯莱英生物公司的废水总排口排放至天津经济技术开发区西区污水处理厂。

污水总排口责任主体为凯莱英生物公司，凯莱英生物公司负责污水总排口的规范化及日常监测等管理工作。依托的污水处理站处理工艺流程如下图所示，处理工艺详细介绍见后续章节。



根据前述分析，本项目建成后废水排放情况如下表所示。

表 8.2-1 本项目建成后 1 号污水处理站废水排放情况一览表

污染源	水量	水质（mg/L）												
	(m³/d)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	总有机碳	LAS	甲苯	可吸附有机卤化物	硝基苯类	挥发酚	氟化物
本项目建成后 1 号污水处理站进水水质	484.9505	3002.13	1386.67	192.21	38.20	8.69	106.31	360.72	0.87	0.50	7.44	0.0000009	0.0002	0.22
预酸化池+BYIC 厌氧反应器	484.9505	82%	85%	0	0	30%	0	82%	0	80%	30%	0	0	10%
A/O 池+二沉池	484.9505	55%	68%	80%	50%	36%	80%	55%	0	0	0	0	0	0
混凝沉淀池+清水池	484.9505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
处理效率	/	92%	95%	80%	50%	55%	80%	92%	0	80%	30%	0	0	10%
本项目建成后 1 号污水处理站出水水质	484.9505	240.17	69.33	38.44	19.10	3.91	21.26	28.86	0.87	0.10	5.21	0.0000009	0.0002	0.02
标准值	/	500	300	400	45	8	70	150	20	0.5	8	5	20	20
是否达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

本项目工艺废水排放量为 1.925m³/a，小于本项目产品基淮排水量 103.9m³/a；本项目建成后全厂排水量为 79965.2m³/a，小于全厂

基淮排水量 192861.4m³/a，故本项目废水污染物排放标准不再进行折算。根据上表预测结果可知，本项目建设后依托的凯莱英生物公
司废水总排口排水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）“三级”标准要求。

8.2.2 废水排放去向合理性分析

本项目废水依托凯莱英生物公司废水总排口经市政管网进入天津经济技术开发区西区污水处理厂作进一步处理。天津经济技术开发区西区污水处理厂于 2006 年建成并投入使用，2011 年该污水处理厂完成扩建工程。目前污水设计处理能力为 50000 m³/d，区内建成投产的企业每天工业污水总量约 20000m³/d，目前仍有较大余量。该污水处理厂采用 HYBAS（流动床生物膜）+反硝化滤池+三相催化氧化工艺+上向流碳吸附澄清池+高效气浮池工艺对所收集的园区内废水进行处理，经处理后的污水水质排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准。

本项目新增废水排放量为 8.5615m³/d，天津经济技术开发区西区污水处理厂的处理余量可以满足本项目废水的处理需要，预计不会对该污水处理厂的正常运行产生影响。因此，本项目建成后厂区废水最终排放去向合理可行。

根据管理部门要求，各企业生产废水均需满足 DB12/356-2018《污水综合排放标准》要求限值后再排入市政污水管网，最后进入污水处理厂处理，因此本项目废水出水水质满足天津经济技术开发区西区污水处理厂进水要求。

天津经济技术开发区西区污水处理厂自运行以来一直运行稳定，达标排放，根据天津市生态环境监测中心于 2023 年 6 月发布的天津经济技术开发区西区污水处理厂（天津泰达新水源科技开发有限公司）出水水质监测结果可知，天津经济技术开发区西区污水处理厂各单元的出水浓度均可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准。目前天津经济技术开发区西区污水处理厂各污染物排放浓度详见下表。

本项目排水量较少，预计不会对污水处理厂负荷和出水水质产生明显影响。

表 8.2-2 天津经济技术开发区西区污水处理厂排放情况一览表

污染源		水质（mg/L，pH 除外）										阴离子表面活性剂	
		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	动植物油类	粪大肠菌群数	色度		石油类
天津经济	2024.6	7.9	20	0.9	<4	0.107	0.022	6.73	0.11	80	4	0.17	<0.05

技术开发 区西区污 水处理厂																			
标准限值	6-9	30	6	5	1.5	0.3	10	1.0	1000个 /L	15倍	0.5	0.3							
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标							达标

8.2.3 废水污染物排放信息表

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

表 8.2-3 本项目废水类别、污染物及污染治理措施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置 是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施 编号	污染治理设施 名称	污染治理设施 工艺			
1	生产废水、生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、LAS、甲苯、可吸附有机卤化物（以Cl计）、硝基苯类、挥发酚、氟化物、色度	进入城市污水处理厂	间接排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击性排放	TW001	污水处理站	水解酸化（预酸化）+BYIC 厌氧反应+厌氧+A/O+二沉+混凝沉淀	DW001	是	主要排放口

表 8.2-4 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口	排放口地理坐标	废水排放量/	排放去向	排放规律	间歇排	受纳污水处理厂信息

编号	经度	纬度	(万 t/a)			放时段	名称	污染物种类	国家或地方污染物 排放标准浓度 限值/(mg/L)
1	DW001	117.5545°	0.3	进入城市污水 处理厂	间断排放，排放 期间流量不稳定 且无规律，但不 属于冲击性排放	工作期 间	天津经 济技术 开发区 西区污 水处理 厂	pH（无量纲）	6-9
								COD _{Cr}	30
								BOD	6
								SS	5
								总氮	10
								氨氮	1.5（3.0）*
								总磷	0.3
								总有机碳	12
								LAS	0.3
								甲苯	0.1
可吸附有机卤化物 （以 Cl 计）									1.0
硝基苯									0.017
挥发酚									0.01
氟化物									1.5
色度（稀释倍数）									15

*：每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

表 8.2-5 本项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、LAS、甲苯、可吸附有机卤化物（以 Cl 计）、硝基苯类、挥发酚	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级	pH: 6-9 SS: 400 COD _{Cr} : 500 BOD: 300 氨氮: 45

									总氮：70 总磷：8 总有机碳：150 甲苯：0.5 可吸附有机卤化物（以Cl计）：8 LAS：20 硝基苯类：5.0 挥发酚：1.0 氟化物：20 色度（稀释倍数）：64

表 8.2-6 本项目废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增日排放量/（t/d）	全厂日排放量/（t/d）	新增年排放量/（t/d）	全厂年排放量/（t/a）
1	DW001	COD _{Cr}	240.17	0.002	0.264	0.720	92.45
		氨氮	19.10	0.00016	0.024	0.057	8.337
		总磷	3.91	0.000034	0.003	0.012	1.122
		总氮	21.26	0.0002	0.028	0.064	9.97
污水排放口合计		COD _{Cr}				0.720	92.45
		氨氮				0.057	8.337
		总磷				0.012	1.122
		总氮				0.064	9.97

表 8.2-7 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安装、运行、维护等相关要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数	手工监测频次	手工测定方法

1	DW001										pH 值	自动	污水站在 线检测室	/	是	pH 在线 监测仪	/	/	/
2											COD _{Cr}	自动	污水站在 线检测室	/	是	COD _{Cr} 在 线水质分 析仪	/	/	/
3											BOD	手工	/	/	/	/	瞬时采样至少 3 个瞬时样	1 次/季	水质五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定稀释 与接种法 HJ505-2009
4											SS	手工	/	/	/	/	瞬时采样至少 3 个瞬时样	1 次/季	水质悬浮物的测定重 量法 GB 11901-1989
5											总氮	手工	/	/	是	/	瞬时采样至少 3 个瞬时样	1 次/日	水质总氮的测定碱性 过硫酸钾消解紫外分 光光度法 HJ636-2012
6											氨氮	自动	污水站在 线检测室	/	是	氨氮在线 水质分析 仪	/	/	/
7											总磷	手工	/	/	/	/	瞬时采样至少 3 个瞬时样	1 次/月	水质总磷的测定钼酸 铵分光光度法 GB 11893-1989
8											总有机碳	手工	/	/	/	/	瞬时采样至少 3 个瞬时样	1 次/季	水质总有机碳的测定 燃烧氧化—非分散红 外吸收法 HJ501-2009
9											甲苯	手工	/	/	/	/	瞬时采样至少 3 个瞬时样	1 次/季	水质苯系物的测定气

8.3 环境噪声影响评价

根据本项目噪声源特征及传播方式，选用距离衰减公式及噪声叠加公式计算项目噪声源对厂界的影响值。

预测模式如下：

（1）点声源噪声距离衰减模式：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，取 m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，取 $r_0=1m$ ；

（2）噪声叠加模式：

$$L_{\text{叠加}} = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{P_i/10}$$

式中： $L_{\text{叠加}}$ ——叠加后的声级，dB(A)；

P_i ——第 i 个噪声源的声级，dB(A)；

N ——噪声源的个数。

依照各噪声源所处位置，通过上述公式进行计算，对本项目噪声对厂界的影响进行分析。具体结果详见下表。

表 8.3-1 噪声预测情况一览表单位：dB(A)

厂界位置	噪声源		建筑物外噪声 dB(A)	距厂界距离 m	贡献值 dB(A)		背景值 ^{注1}	叠加值	标准 dB(A)	是否达标
东厂界	OEB5 生产厂房一层	真空泵	41.23	252	0	32.03	昼间 54.8，夜间 52.5	昼间 54.8，夜间 52.5	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	OEB5 生产厂房一层	冻干机	39.64	252	0					
	OEB5 生产厂房一层	粉碎机	39.28	252	0					
	动力站	空压机	42.59	148	0					
	OEB5 厂房空调机组风机		67	184	21.70	40.57	昼间 54.6 夜间 54.5	昼间 54.8 夜间 54.7	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	OEB5 厂房-冷却塔		76.02	171	31.36					
	排气筒 P32 风机		60	199	14.02					
	排气筒 P33 风机		60	176	15.09					
西厂界	OEB5 生产厂房一层	真空泵	50.08	25	22.12	46.94	昼间 54.3 夜间 54.3	昼间 55.0 夜间 55.0	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	OEB5 生产厂房一层	冻干机	39.31	25	11.35					
	OEB5 生产厂房一层	粉碎机	39.92	25	11.96					
	动力站	空压机	45.86	120	4.28					
	OEB5 厂房空调机组风机		67	55	32.19	46.94	昼间 54.3 夜间 54.3	昼间 55.0 夜间 55.0	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	OEB5 厂房-冷却塔		76.02	68	39.37					
	排气筒 P32 风机		60	40	27.96					
	排气筒 P33 风机		60	63	24.01					
南厂界	OEB5 生产厂房一层	真空泵	42.09	23	14.86	46.94	昼间 54.3 夜间 54.3	昼间 55.0 夜间 55.0	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	OEB5 生产厂房一层	冻干机	40.34	23	13.11					
	OEB5 生产厂房一层	粉碎机	44.53	23	17.30					
	动力站	空压机	45.28	95	5.73					
	OEB5 厂房空调机组风机		67	31	37.17	46.94	昼间 54.3 夜间 54.3	昼间 55.0 夜间 55.0	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	OEB5 厂房-冷却塔		76.02	31	46.19					
		排气筒 P32 风机	60	25	32.04					

厂界位置	噪声源	建筑物外噪声 dB(A)	距厂界距离 m	贡献值 dB(A)	背景值 ^{注1}	叠加值	标准 dB(A)	是否达标
北厂界	排气筒 P33 风机	60	34	29.37				
	OEB5 生产厂房一层	真空泵	255	0				
	OEB5 生产厂房一层	冻干机	255	0				
	OEB5 生产厂房一层	粉碎机	255	0				
	动力站	空压机	185	0				
	OEB5 厂房空调机组风机		269	18.40				
	OEB5 厂房-冷却塔		269	27.42				
	排气筒 P32 风机	60	275	11.21				
	排气筒 P33 风机	60	266	11.50				
					28.12	昼间 51.2, 夜间 50.1	3 类 昼间 65 夜间 55	达标

注：1、背景值保守取《凯莱英生命科学技术（天津）有限公司连续反应技术服务平台建设项目一期工程环境影响报告书》噪声预测值。

根据预测结果可知，本项目建成后四侧厂界昼、夜间噪声满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类限值要求。

8.4 固体废物环境影响评价

8.4.1 主要固体废物产生量、种类、及去向

本项目产生的固体废物包括废液、废渣、过期原料、沾染废物、废活性炭、废包装物、废机油、纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜、废外包装、检修过程废管路及零部件、空调系统废滤芯（未沾染药物）和生活垃圾。

本项目建成前后厂区固废产生情况对比如下表所示。

表 8.4-1 本项目建成前后厂区固废产生情况对比一览表

序号	废物种类	固体废物名称	已建+在建项目产生量 t/a	本项目产生量 t/a	本项目建成后产生量 t/a	变化量 t/a
1	危险废物	分析检测废液	6	2.334	8.334	+2.334
		碱性废液	41	0.036	41.036	+0.036
		含卤素废液	4095	48.853	4143.853	+48.853
		不含卤素废液	16379	6.877	16385.877	+6.877
		酸性废液	82	0.763	82.763	+0.763
		吸附解析废液	819	0	819	0
		精馏锅底	20	0	20	0
		其他废液	0	40.545	40.545	+40.545
2	危险废物	废医药中间体	88	0	88	0
		废树脂填料/载体	56	0.336	56.336	+0.336
		含溶剂分子筛	29	0	29	0
		废干燥剂	88	0.017	88.017	+0.017
		废催化剂	0	0.007	0.007	+0.007
		其他废物	0	0.011	0.011	+0.011
3	危险废物	过期原料	21	5	26	+5
4		废无机盐原料	15	0	15	0
5		沾染废物	217.45	30	247.45	+30
6		废活性炭	562.393	12.67	575.063	+12.67
7		废包装物	122	40	162	+40
8		废机油	6	0.5	6.5	+0.5
9		含漆废液	0.3	0	0.3	0
10		废白喷漆	0.1	0	0.1	0
11		灯管	0.07	0	0.07	0
12		废温度计	0.5	0	0.5	0
13		铅酸蓄电池	0.6	0	0.6	0
14		油浴锅废油	0.5	0	0.5	0
		废矿物油	0.3	0	0.3	0

15		废切削液	4.2	0	4.2	0
16	一般固废	纯水/注射水机组的废过滤介质和废 RO 膜	6.12	5	11.12	+5
17		废外包装	24	5	29	+5
18		检修过程废管路及零部件	20.5	5	25.5	+5
19		空调系统废滤芯（未沾染药物）	0.2	20	20.2	+20
20		金属边角料	0.5	0	0.5	0
21		焊渣	0.01	0	0.01	0
22		废砂	0.5	0	0.5	0
23		废尘	1.1	0	1.1	0
24		废布袋	0.1	0	0.1	0
25	/	生活垃圾	215.75	7.875	223.625	+7.875

注*：根据“化学大分子项目三期工程（重大变动）环境影响报告书”，本项目建成后厂区内约 6853t/a 废液交第三方有资质单位进行回收处理，目前可接收冷凝液的第三方有资质单位为淄博首拓环境科技有限公司，其废溶剂回收设计处理能力为 3 万吨/a，已用 1.45 万吨/a，余量为 1.55 万吨/a，处理能力可满足本项目需求；其余废液建设单位计划远期在本厂区设置精馏回收装置，实现资源的回收利用。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价需明确危险废物的名称、类别、数量、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见下表。

表 8.4-2 本项目危险废物汇总及性质鉴别一览表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废液	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-401-06	99.408	过滤、纯化、浓缩、质检、设备清洗等	液态	二氯甲烷、甲醇、乙酸乙酯等	二氯甲烷、甲醇、乙酸乙酯等	每天	T,I,R	暂存于危废暂存间，委托具有相应资质单位处理
			900-402-06								
			900-404-06								
		HW34 废酸	900-349-34							C,T	
		HW35 废碱	900-399-35							C,T	

		HW49 其他废物	900-047-49							C,T
2	废渣	HW13 有机树脂类废物	900-015-13	0.371	过滤、质检	固态	填料、硫酸钠、废质检样品、有机溶剂等	每天		T
		HW49 其他废物	900-041-49							T/In
		HW50 废催化剂	271-006-50							T
		HW02 医药废物	271-005-02							T/C/I/R
3	过期原料	HW49 其他废物	900-047-49	5	原料存储	固/液态	化学品	每年		T/C/I/R
4	沾染废物	HW49 其他废物	900-041-49	30	生产、质检	固态	废工作服、沾染的化学药品等	每天		T/C/I/R
5	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	12.67	废气处理	固态	活性炭、吸附的有机物	2个月至半年等*		T
6	废包装物	HW49 其他废物	900-041-49	40	拆包	固态	沾染的化学药品	每天		T/In
7	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.5	设备维护	液态	机油	随时		T,I

*：活性炭更换周期与企业实际运行情况有关，企业可根据实际运行情况增加或减少活性炭更换周期。

8.4.2 危险废物贮存场所环境影响分析

固体废物在厂内的处置措施如下：员工生活垃圾袋收集，定期由城市管理委员会清运；一般固废交一般工业固废处置和利用单位处理；危险废物不落地，直接进入危险废物收集装置，及时外运有资质单位处理，无法及时转运的危险废物储存在危险废物暂存间。

本项目产生的危废依托库房 3 中现有的固体废物暂存间 (57.75m²) 和液体危废暂存间 (55.44m²) 暂存, 不涉及埋罐区的废液罐暂存, 危废暂存区域应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》

（HJ2025-2012）及相关法律法规要求进行设置。

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

表 8.4-3 本项目建成后厂区危废暂存区域基本情况一览表

序号	贮存场所名称	位置	占地面积	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存量	贮存周期
1	液体危废暂存间	库房 3	55.44m ²	含卤素废液 不含卤素废液 吸附解析废液	HW06 废有机溶剂 与含有机溶剂废物	900-401-06 900-402-06 900-404-06	200L 桶装	30t	8 天
				酸性废液	HW34 废酸	900-349-34			
				碱性废液	HW35 废碱	900-399-35			
				精馏锅底	HW11 精（蒸）馏 残渣	900-013-11			
				分析检测废液	HW49 其他废物	900-047-49			
2 3				含漆废液	HW12 染料、涂料 废物	900-299-12	桶装	0.25t	半年
				油浴锅废油	HW08 废矿物油与 含矿物油废物	900-217-08			
				废机油	HW08 废矿物油与 含矿物油废物	900-217-08			
4	固体危废暂存间	库房 3	57.75m ²	废医药中间体	HW02 医药废物	271-005-02	桶装	9t	5 天
				废树脂填料/载体	HW13 有机树脂类 废物	900-015-13	桶装		
				含溶剂分子筛	HW02 医药废物	271-003-02	桶装		
				废干燥剂	HW49 其他废物	900-041-49	桶装		
				废催化剂	HW50 废催化剂	271-006-50	桶装		
5				其他废物	HW02 医药废物	271-005-02	桶装	1t	8 天
				废化工原料	HW49 其他废物	900-047-49	桶装		

6			料	废普通试剂	HW49 其他废物	900-047-49	桶装		
7				废无机盐原料	HW49 其他废物	900-047-49	桶装		
8				沾染废物	HW49 其他废物	900-041-49	桶装	2.2t	3 天
9				废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	桶装	12t	7 天
10				废包装物	HW49 其他废物	900-041-49	桶/袋装	5t	11 天
11				废自喷漆	HW12 染料、涂料 废物	900-299-12	桶装	0.1t	半年
12				灯管	HW29 含汞废物	900-023-29	桶装	0.1t	半年
13				废温度计	HW29 含汞废物	900-023-29	桶装	0.1t	2 个月
14				铅酸蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	桶装	0.1t	2 个月

注*：本项目建成后全厂在液体危险废物暂存间暂存的量为 1210.599t/a，其余废液在厂房 1 西侧的甲类立式罐、地埋罐区和机加工车间的液体危废暂存间暂存。

8.4.3 固体废物暂存及管理要求

A. 一般工业固体废物：

（1）根据 GB 18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等有关文件进行收集和处置：采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其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。

（2）根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）文件进行台账管理：

①一般工业固体废物管理台账实施分级管理。附表 1 至附表 3 为必填信息，主要用于记录固体废物的基础信息及流向信息，所有产废单位均应当填写。附表 1 按年填写，应当结合环境影响评价、排污许可等材料，根据实际生产运营情况记录固体废物产生信息，生产工艺发生重大变动等原因导致固体废物产生种类等发生变化的，应当及时另行填写附表 1；附表 2 按月填写，记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息；附表 3 按批次填写，每一批次固体废物的出厂以及转移信息均应当如实记录。

②附表 4 至附表 7 为选填信息，主要用于记录固体废物在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息。附表 4 至附表 7，根据地方及企业管理需要填写，省级生态环境主管部门可根据工作需要另行规定具体适用范围和记录要求。填写时应确保固体废物的来源信息、流向信息完整准确；根据固体废物产生周期，可按日或按班次、批次填写。

③产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，从附表 8 中选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称。

④鼓励产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。地方和企业自行开发的电子台账要实现与国家系统对接。建立电子台账的产废单位，可不再记录纸质台账。

⑤台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责。

⑥产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理

台账保存期限不少于 5 年。

⑦鼓励有条件的产废单位在固体废物产生场所、贮存场所及磅秤位置等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。

B. 危险废物：

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

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（二者取较大值）；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贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

⑥同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》（公告 2016 年第 7 号），产废单位要结合自身实际情况，与生产记录相衔接，建立危险废物台账，如实记

载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用处置等信息。鼓励产废单位采用信息化手段建立危险废物台账。产废单位应在台账工作的基础上如实向所在地县级以上人民政府环境保护主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 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。

8.4.4 运输过程环境影响分析

本项目危险废物暂存在危废间，采用专用的容器收集，危险废物使用推车运送到贮存场所，运送距离较短，因此危险废物产生散落、泄漏的可能性很小；如果万一发生散落或泄漏，由于危险废物量运输量较少，且厂区运输道路地面均为硬化处理，可以确保及时进行收集，故本项目危险废物在厂内运输过程基本不会对周围环境产生影响。

8.4.5 委托处置过程环境影响分析

本项目危险废物均由具有相应处理资质的单位进行处置。该有资质单位必须能提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物及相关环境服务的企业。须持有环保部颁发的《危险废物经营许可证》，具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用本项目危险废物的资质。建设单位应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

8.5 土壤环境影响评价

8.5.1 污染途径

（1）本项目 OEB5 厂房、库房 1~5、危废暂存间均进行地面硬化，发生跑冒滴漏后可及时发现并处理，因此，原辅料储存、生产过程中的跑冒滴漏基本不会对厂区土壤产生影响。

（2）根据厂区的污水管网图，本项目废水的收集方式为：①车间内设有一个集水池，收集车间内产生的设备清洗废水（设备上有专门的清洗废水收集管

线连接车间内集水池)。车间外设有一个集水池,收集车间内产生的工艺废水、水环真空泵废水、地面清洗废水、纯水制备系统排水,再从车间集水池泵入依托的凯莱英生物公司 1 号污水处理站。②其余废水(废气处理装置废水、循环冷却水系统排水、供暖蒸汽冷凝水、生活污水)直接泵入依托的凯莱英生物公司 1 号污水处理站。车间室内集水池为 4.15×2.7×1.1 m (长×宽×高),容积约为 12.33 m³;车间室外集水池 4×2×2.8 m (长×宽×高),容积约为 22.4 m³,若车间内、外集水池池体防渗不到位,近地表池边壁一旦破损侧向渗漏,直接对本项目土壤产生影响。通过标准指数法筛选出氟化物的标准指数最大,浓度最大的来自于水环真空泵废水,废水进入车间外集水池,因此本次选取可能污染较严重的车间外集水池防渗层破坏垂直入渗途径作为预测情形。

8.5.2 土壤环境影响预测条件

(1) 预测因子、标准

根据污染途径分析,污水涉及的主要地下水污染因子为氨氮、甲苯、LAS、挥发酚、氟化物等,基于保守角度选取各种类别污水浓度最大值作为预测源强,其浓度及标准指数如下表所示:

表 8.5-1 本项目废水站进水水质产生情况表 (mg/L)

项目	氨氮	LAS	甲苯	挥发酚	氟化物
浓度	70.7	33.4	0.006	0.55	724.4
浓度限值	0.50	0.3	0.7	0.002	1.0
标准指数	141.4	111	0.008	275	724
说明	设备清洗废水进入车间内集水池	生活污水直接泵入凯莱英污水站	设备清洗废水进入车间内集水池	水环真空泵废水进入车间外集水池	水环真空泵废水进入车间外集水池

由上表可知,有机物类指标中氟化物污染物浓度较高,标准指数最大,故本次选择氟化物作为土壤环境影响的预测因子,氟化物在地下水中的评价标准取值为《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类水标准限值 1.0 mg/L。

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作为关键预测因子,本项目土壤预测因子氟化物对应的评价标准为 DB12/1311-2024 中的 10000 mg/kg (氟化物)。

(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，预测因子在土-水交界面处浓度随时间的变化特征。

（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 1.31 m 包气带进行网格剖分，垂向上剖分为 131 个网格，预测点选取位置在潜水含水层水位线处。

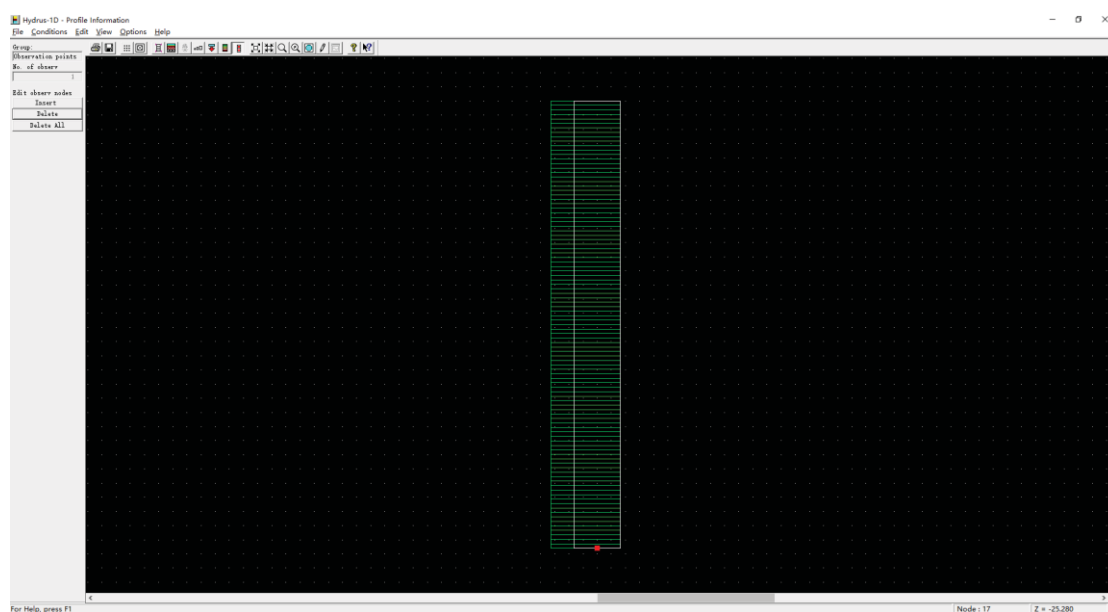


图 8.5- 1 Hydrus-1D 包气带网格剖分及预测点

（4）预测评价时段

本次仅进行垂直入渗影响途径的预测，预测时段应选定特定时间，判定该时间节点污染物沿包气带垂直方向浓度超过筛选值的情况。但本项目包气带厚度一般较小，本场地包气带平均厚度仅为 1.31 m，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，选定特定时间意义不大。故本次土壤预测时

段为污染物穿透包气带到达潜水含水层且导致地下水超过标准限值的时间。

（5）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。车间室外集水池，埋深约为 2.8 m，场地包气带厚度为 1.31 m，若池壁防渗层破损，氟化物将进入土壤中，通过垂向迁移进入地下水中，其中最大穿透路径为 1.31 m，最小穿透路径为直接进入地下水中，按 7 天作为集水池等隐蔽工程的巡视周期，本次预测将泄漏周期概化为 7 天。

③污染物运移模型及参数

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）； θ —土壤含水率（%）取值35%；初始浓度选取0.006 mg/L。

根据水文地质资料，厂区平均包气带厚度约为 1.31 m，包气带渗透速率约为 0.035 m/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 1.78 g/cm³。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 $0.017 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

④边界条件

场地包气带厚度为 1.31 m ，若车间室外集水池发生渗漏会直接对本项目土壤产生影响，污染物将直接进入土壤及地下水中，该区段包气带土性为粉质黏土土质。无大气降水等其他补给源，因此，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）。污染运移模型上部边界为浓度边界，下部边界设置为浓度梯度边界。

8.5.3 污染物在土壤中的运移预测

污染物进入场区包气带后，预测包气带与潜水含水层水面接触区域污染物变化情况，预测中给出土壤中各污染因子的浓度随时间的变化情况，超标时间以Ⅲ类水标准限值为依据进行划定。评价中，超标时间为沿包气带垂直方向污染物浓度超过标准限值的时间。

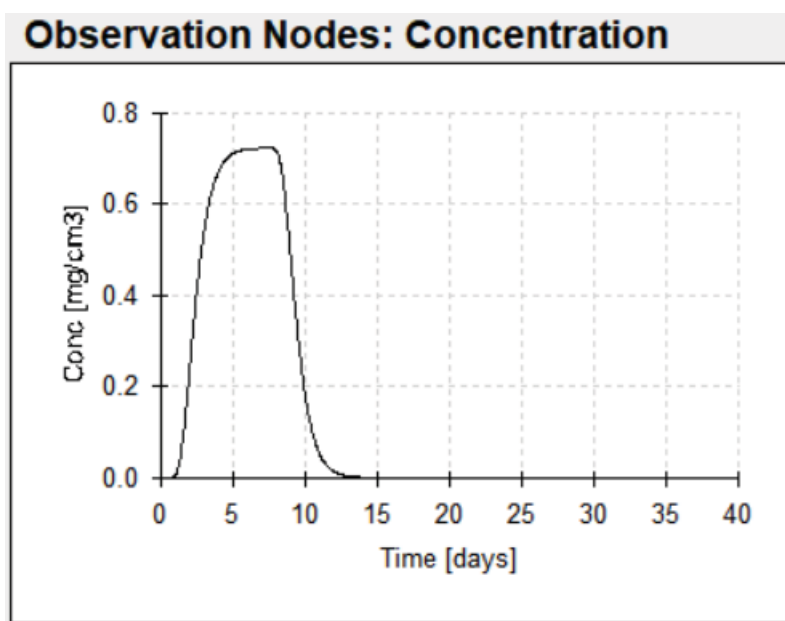


图 8.5-2 包气带底部土壤中氟化物贡献值浓度-时间关系

从上图可见，在非正常状况下，车间室外集水池上缘泄漏的氟化物可完全穿过包气带进入地下水含水层中，穿透时间约 13 d 。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）； ω —对应深度毛细作用带处土壤含水率（%）； ρ —对应深度土壤容重（g/cm³）。

所在区域包气带主要为填土层，根据天津市勘察设计院集团有限公司《天津市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，经计算，按最不利情况考虑，进入包气带的氟化物（按照 724.4 mg/L 完全进入包气带考虑）污染物转换后约为 142.5 mg/kg，未超过 DB12/13112024 中氟化物第二类用地筛选值 10000 mg/kg，土壤环境影响可接受。

8.5.4 预测评价结论

在非正常状况下，车间室外集水池上缘泄漏的氟化物可完全穿过包气带进入地下水含水层中，穿透时间约 13 d。根据转化计算结果，进入包气带的氟化物（按照 724.4 mg/L 完全进入包气带考虑）污染物转换后约为 142.5 mg/kg，未超过 DB12/13112024 中氟化物第二类用地筛选值 10000 mg/kg，土壤环境影响可接受。

8.6 地下水环境影响评价

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求来确定，应预测建设项目对地下水水质产生的直接影响，重点预测对地下水保护目标的影响。

8.6.1 污染途径分析

（1）本项目 OEB5 厂房、库房 1~5、危废暂存间均进行地面硬化，发生跑冒滴漏后可及时发现并处理，因此，原辅料储存、生产过程中的跑冒滴漏基本不会对厂区土壤产生影响。

（2）根据厂区的污水管网图，本项目废水的收集方式为：①车间内设有一个集水池，收集车间内产生的设备清洗废水（设备上有专门的清洗废水收集管线连接车间内集水池）。车间外设有一个集水池，收集车间内产生的工艺废水、水环真空泵废水、地面清洗废水、纯水制备系统排水，再从车间集水池泵入依

托的凯莱英生物公司 1 号污水处理站。②其余废水（废气处理装置废水、循环冷却水系统排水、供暖蒸汽冷凝水、生活污水）直接泵入依托的凯莱英生物公司 1 号污水处理站。车间室内集水池为 4.15×2.7×1.1 m（长×宽×高），容积约为 12.33 m³；车间室外集水池 4×2×2.8 m（长×宽×高），容积约为 22.4 m³，若车间内、外集水池池体防渗不到位，池底和侧壁下缘防渗不到位，将直接对地下水产生影响。通过标准指数法筛选出氟化物的标准指数最大，浓度最大的来自于水环真空泵废水，废水进入车间外集水池，因此本次选取可能污染较严重的车间外集水池防渗层破坏垂直入渗途径作为预测情形。

8.6.2 地下水环境影响预测

8.6.2.1 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 100d、1000d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，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 100d、1000d 和 30 年的地下水污染情况进行预测。

8.6.2.2 预测范围

（1）考虑到本场地包气带厚度较小，仅 1.31 m，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，主要关注本项目南侧边界。

8.6.2.3 预测因子、标准和方法

（1）预测因子、标准

根据本项目工程分析可知，本项目废水涉及的主要污染因子为 COD、氨氮、总磷、总氮、甲苯、LAS、挥发酚、氟化物、硝基苯类等，其中有地下水环境质量的因子为氨氮、LAS、甲苯、挥发酚、氟化物等，其浓度及标准指数见下表所示。

表 8.6-1 地下水预测因子标准指数一览表

项目	氨氮	LAS	甲苯	挥发酚	氟化物
浓度	70.7	33.4	0.006	0.55	724.4
浓度限值	0.50	0.3	0.7	0.002	1.0
标准指数	141.4	111	0.008	275	724
说明	设备清洗废水进入车间内集水池	生活污水直接泵入凯莱英污水站	设备清洗废水进入车间内集水池	水环真空泵废水进入车间外集水池	水环真空泵废水进入车间外集水池

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、扩建后新增加的特征因子；

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。

本项目车间集水池进水水质不涉及持久性有机污染物，仅为其他类别污染物，基于保守角度，选取本项目各个类别废水中污染物标准指数最大的地下水特征因子作为预测计算对象，根据计算，有机物类指标中氟化物污染物浓度较高，标准指数最大，故本次选择氟化物作为地下水环境影响的预测因子，评价标准选取《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 1.0mg/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，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。

8.6.2.4 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。假定本项目车间室外集水池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，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直接进入含水层中，对地下水水质造成影响。本项目车间室外集水池为半地下构筑物，按巡视 7 天考虑，故将车间室内集水池因防渗结构性能下降的情况概化为短时泄漏的点源。

（3）污染物运移模型及参数：

①预测模型

针对车间外集水池的渗漏隐患，按照 7 天巡视，概化为短时泄漏点源，由于渗漏后难以被发现，渗漏将持续一段时间（7 d），按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源，可采用的预测数学模型为：

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

式中：

$C(x, y, t)$ —— t 时刻点 x, y 处的污染物浓度（g/L）；

t ——时间（d）；

x, y ——计算点处的位置坐标；

M ——含水层厚度，m；

m_M ——长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

u ——地下水流速度，m/d；

n_e ——有效孔隙度，无量纲；

D_L ——纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率。

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 $K=0.31$ 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 $u=KI/n_e=0.0031$ m/d。

③纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：

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 α_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 $D_L=\alpha_L \times u=0.031 m^2/d$ 。

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^2/d ，横向弥散系数为 0.006 m^2/d 。

据此，本项目含水层中的横向弥散系数为 $D_T=0.015$ m^2/d 。

④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 15.69 m。

⑤瞬时注入示踪剂的质量

根据项目工程设计，池体的泄漏量参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）中关于满水试验验收的要求，为 $2.0 \text{ L/m}^2 \text{ d}$ ，假设项目在非正常状况下防渗层破损程度引起的地下水渗漏量按照验收标准的 10 倍计算，即 $20 \text{ L/m}^2 \text{ d}$ ，车间室外集水池 $4 \times 2 \times 2.8 \text{ m}$ （长×宽×高），表面积约为 41.6 m^2 ，地下水防控或检漏周期为 7 d，氟化物的浓度为 724.4 mg/L ，因此，泄漏量为 422 g。

8.6.2.5 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。

8.6.2.6 污染源的概化

本项目车间室外集水池埋深为 2.8 m，厂区包气带厚度为 1.31 m，池底和池壁下缘泄漏后可直接进入地下水，造成对地下水的直接影响，按巡视 7 天考虑，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，概化为二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源。

8.6.3 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。

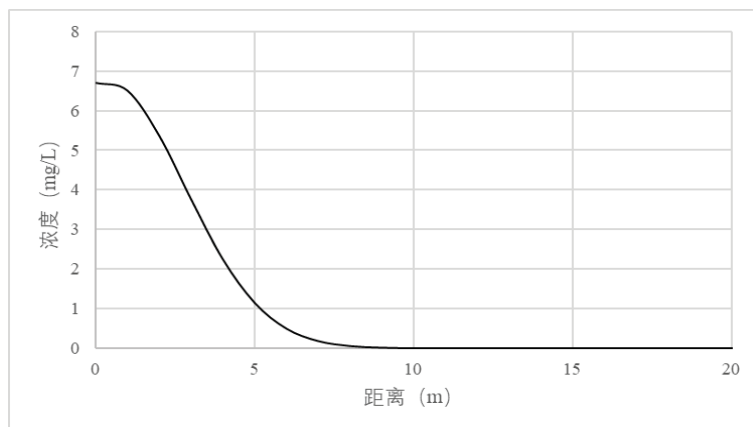


图 8.6-1 100d 车间室外集水池下游地下水中氟化物浓度贡献值-距离关系

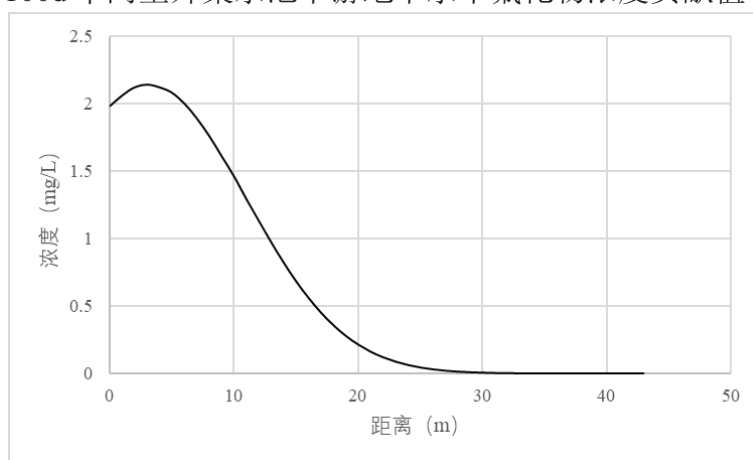


图 8.6-2 1000d 车间室外集水池下游地下水中氟化物浓度贡献值-距离关系

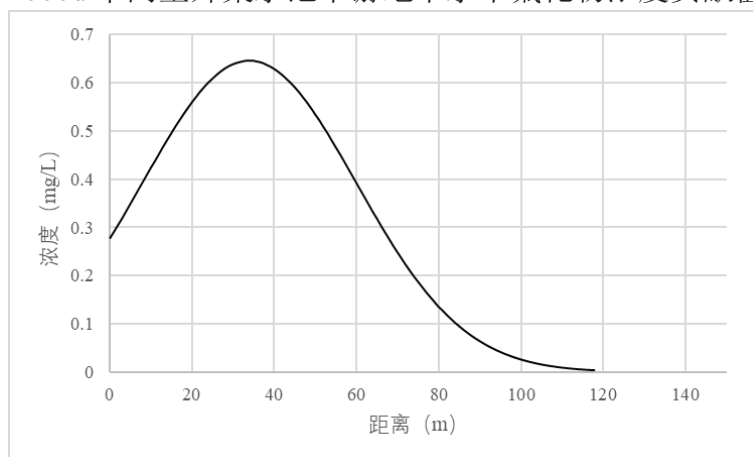


图 8.6-3 30 年车间室外集水池下游地下水中氟化物浓度贡献值-距离关系

非正常状况下，车间室外集水池氟化物泄漏入渗到潜水含水层100天时，预测的最大浓度为6.76 mg/L，预测超标距离最远为5.0 m，最大影响距离为9.0 m；

车间室外集水池氟化物泄漏入渗到潜水含水层1000天时，预测的最大浓度

为2.14 mg/L，预测超标距离最远为12.0 m，最大影响距离为28.0 m；

车间室外集水池氟化物泄漏入渗到潜水含水层30年时，预测的最大浓度为0.65 mg/L，预测结果均未超标，最大影响距离为109.0 m。



图8.6-4室外集水池下游地下水中氟化物浓度贡献值-距离关系

本项目室外集水池位于OEB5厂房北侧，距南侧厂界约50米，经预测，氟化物短时泄漏后最远超标距离为16.0 m，因此，污染物的泄漏在30年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生超标情况，能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。

在非正常状况发生后，厂方应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，同时项目应尽量采用防渗层自动检漏系统，以更好的保护地下水。因此，在采用严格的防控措施和应急措施情况下，本项目对地下水环境基本无影响可满足导则要求。也可满足GB/T14848或国家（业、地方）相关标准要求。

8.6.5 预测评价结论

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》（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。

非正常状况下，车间室外集水池氟化物泄漏入渗到潜水含水层 100 天时，预测的最大浓度为 6.76 mg/L，预测超标距离最远为 5.0 m，最大影响距离为 9.0 m；车间室外集水池氟化物泄漏入渗到潜水含水层 1000 天时，预测的最大浓度为 2.14 mg/L，预测超标距离最远为 12.0 m，最大影响距离为 28.0 m；车间室外集水池氟化物泄漏入渗到潜水含水层 30 年时，预测的最大浓度为 0.65 mg/L，预测结果均未超标，最大影响距离为 109.0 m。本项目室外集水池位于 OEB5 厂房北侧，距南侧厂界约 50 米，经预测，氟化物短时泄漏后最远超标距离为 16.0 m，因此，污染物的泄漏在 30 年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生超标情况，能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。

在非正常状况发生后，厂方应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，同时项目应尽量采用防渗层自动检漏系统，以更好的保护地下水。因此，在采用严格的防控措施和应急措施情况下，本项目对地下水环境基本无影响可满足导则要求。也可满足 GB/T14848 或国家（业、地方）相关标准要求。

8.7 生态环境影响评价

本项目运营期各污染物均能满足排放标准要求，对当地水环境、大气环境

影响较小；另外本项目存在污染物的区域均进行了防腐防渗处理，正常状况下不会污染土壤和地下水环境。因此本项目运营期对当地生态环境影响较小。

9 环境风险评价

9.1 风险调查

9.1.1 风险源调查

本项目风险源主要为存储原辅料的包装桶或包装袋以及反应釜等生产设备。本项目原辅料暂存依托现有库房、危废间暂存，对其的风险源调查考虑全厂暂存量，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及原辅料的理化性质，本项目新增危险物质为 N-氯代丁二酰亚胺、邻甲酚、1,8-二氮杂双环[5.4.0]十一碳-7-烯，其他危险物质暂存量不变，本项目建成后全厂 Q 值增加。

本项目建成后危险物质数量和分布情况如下表所示。

涉及企业机密，不予公示。

9.1.2 环境敏感目标调查

本项目的大气环境风险调查范围为距本项目厂址边界 5km，5km 范围内的环保目标见下表。地表水环境风险敏感目标为红排河、横沟、黑猪河，无地下水环境风险敏感目标。

表 9.1-3 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	海燕公寓	北	1925	居住区	1000
	2	卓达公寓	北	1790	居住区	500
	3	天渤公寓	北	1545	居住区	800
	4	天津开发区西区投资服务中心	西北	1810	行政办公	50
	5	天津市消防总队开发支队新昌路中队	西北	1730	行政办公	30
	6	新业派出所	西北	1800	行政办公	40
	7	生物工程职业技术学院	西	755	学校	4000
	8	国翔公寓	西	2195	居住区	200
	9	四道桥村	东北	2260	居住区	2000
	10	长城汽车公寓	西南	3810	居住区	400
	11	夏青路派出所	西南	3740	行政办公	30
	12	航天公寓	西北	3855	居住区	400
	13	建工新村	西北	4130	居住区	3500
	14	渤海石油第三小学	西北	3985	学校	1000
	15	渤油基地农工新村	西北	4855	居住区	2000
	16	高新区第一学校	西北	5000	学校	2070
	17	渤龙南苑	西北	4920	居住区	4235

	18	远洋城-滨慧花园	东南	4935	居住区	2840
	19	乐达里	东南	5000	居住区	1380
	20	安达里	东南	4935	居住区	1980
	21	塘沽中心庄卫生院	东南	4895	医疗卫生	30
	22	滨华花园	东南	4840	居住区	2920
	23	佳美苑	东南	4540	居住区	4510
	24	佳顺苑	东南	4395	居住区	4340
	25	佳成苑	东南	4115	居住区	4920
	26	佳和苑	东南	3970	居住区	3000
	27	星河苑小区	东南	4265	居住区	3885
	28	星海苑	东南	4520	居住区	3855
	29	天津市滨海新区胡家园学校（小学部）	东南	4575	学校	1200
	30	胡家园第一幼儿园	东南	4625	幼儿园	40
	31	星光苑	东南	4700	居住区	3800
	32	星辰苑	东南	4790	居住区	2750
	33	欣美园	东南	4955	居住区	5650
	34	馨桥园	东南	4730	居住区	18515
	35	胡家园街八堡村	东南	3365	居住区	8000
	36	中心庄医院	西南	4755	医院	100
	37	中心庄中学	西南	4465	学校	650
	38	桂花园小区	西南	4300	居住区	2100
	39	月季园别墅	西南	4485	居住区	300
	40	秀霞里	西南	4745	居住区	3420
	41	华盛里	西南	4570	居住区	4140
	42	民惠里	西南	4810	居住区	3045
	43	森淼里	西南	4950	居住区	1655
	44	天津市滨瑕实验中学	西南	4890	学校	2100
	厂址周边 500m 范围内人口数小计 ^{注2}					1312
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					113380
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围 /km	
	1	红排河、横沟、黑猪河	/		/	
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	红排河 ^{注1}	/	/	0	
	2	横沟 ^{注1}	/	/	5650	
	3	黑猪河 ^{注1}	/	/	7690	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
	地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能

	1	/	/	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

注 1：若防控不当，厂区产生的消防废水可经雨水总排口流出厂区，经市政雨水管网流至红排河、横沟、黑猪河。

注 2：康希诺生物股份公司（东区）671 人，在建公司：天津兴博润生物制药有限公司 120 人，天津法尔玛制药有限公司 127 人，天津凯莱英生物科技有限公司 394 人。

9.2 环境风险潜势初判

9.2.1 P 分级确定

（1）危险物质数量与临界量比值

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

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下述公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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

Q_1 、 Q_2 …… Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

表 9.2-1 本项目建成后全厂 Q 值确定表

涉及企业机密，不予公示。

（2）行业及生产工艺

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

表 9.2-2 行业及生产工艺分值（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、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	10/套

行业	评估依据	分值
	煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ^b 长输管道运输项目应按战场、管线分段进行评价。		

本项目行业及生产工艺 M 取值如下表所示。

表 9.2-3 本项目 M 值确定表

行业	评估依据	数量/套	M 分值
医药	加氢工艺——氢化釜	1	10
	加氢工艺——连续反应器	1	10
	项目 M 值 Σ		20

由上表可知本项目 M=20，为 M2 等级。

（3）P 分级结论

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

表 9.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

9.2.2 E 分级确定

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则如下表所示。

表 9.2-5 大气环境敏感程度分级

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

	围内，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，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

根据前述环境敏感目标调查，本项目周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人，周边 500m 范围内人口数大于 1000 人。综上，本项目大气环境属于 E1 环境高度敏感区。

（2）地表水环境

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

表 9.2-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 9.2-7 地表水环境敏感程度分级

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 9.2-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场及洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护

	区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地址公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

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

（3）地下水环境

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

表 9.2-9 地下水环境敏感程度分级

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

表 9.2-10 地下水环境敏感性分级

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

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

表 9.2-11 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

本项目场地位于天津市经济技术开发区西区内，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 G3”。

根据区域水文地质调查结果，岩土层单层厚度为 1.31m，渗透系数为 $4.05 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此本项目包气带防污性能为 D2，综上，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 低环境敏感度。

9.2.3 风险潜势划分结论

根据潜势分析，本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，按照下表确认分析潜势。

表 9.2-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

综合上述分析，本项目风险潜势划分结果为：大气环境为 IV 类，地表水环境 III 类，地下水环境 III 类。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 规定，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，则本项目综合风险潜势为 IV 类。

9.2.4 环境风险评价等级确定

环境风险等级判定依据如下表所示：

表 9.2-13 评价工作等级划分

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

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

综上，本项目环境风险评价等级为一级（其中大气环境为一级、地表水环境为二级、地下水环境为二级）。

9.3 风险识别

9.3.1 物质危险性识别

综上，本项目涉及的危险物质为涉及企业机密，不予公示。。

9.3.2 生产系统危险性识别

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

根据总图布置和各生产单元位置以及前述章节的物质危险性识别，对生产系统、储存系统中主要的风险设施进行识别。本项目涉及在库房 5 中存放的原辅料有 1-羟基-7-偶氮苯并三氮唑（HOAt）、钯炭、1-羟基苯并三唑、Pd/Al₂O₃、亚硫酸钠，均不属于危险物质，故本次环境风险识别不再考虑库房 5。因此，本项目对环境和人群健康具有潜在风险性的危险单元主要有 OEB5 厂房、库房 1、库房 2、库房 3（含液体危废暂存间）、库房 4 以及厂区内化学品装卸搬运路线。

表 9.3-1 各危险单元风险特征一览表

危险单元	风险源	危险性	存在条件	转化为事故的触发因素	备注
库房 1 至库房 4	包装袋/瓶/桶	易燃、毒性、腐蚀性、刺激性	常温常压	撞击或操作失误使包装袋/瓶/桶破损，导致发生泄漏事故；库房内线路老化或遇明火会发生火灾事故，物料产生次生污染	依托，其中库房 1 新增危险物质种类，其他库房种类及暂存量不变
OEB5 厂房	反应釜等生产设备	易燃、毒性、腐蚀性、刺激性	最高温度 115℃，最高压力 0.6MPa	撞击或超温超压使生产设备破损，导致发生泄漏事故；车间内线路老化或遇明火会发生火灾事故，物料产生次生污染	新增
液体危废暂存间	包装桶	/	常温常压	撞击或操作失误使包装桶破损，导致发生泄漏事故；危废暂存间所在库房内线路老化或遇明火会发生火灾事故，物料产生次生污染	依托，暂存量不变
厂区内化学品装卸搬运路线	包装桶	易燃、毒性、腐蚀性、刺激性	常温常压	撞击或操作失误使包装桶破损，导致发生泄漏事故	/

根据前述识别结果，由于厂区内化学品装卸搬运路线的危险物质存在量较少，且发生泄漏或火灾事故后对环境影响较小，故厂区内重点风险源为库房 1、库房 2、库房 3（含液体危废暂存间）、库房 4、库房 5、OEB5 厂房。

9.3.3 环境风险类型及危害分析

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

表 9.3-2 本项目环境风险识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响环境敏感目标
1	库房 1	包装袋/瓶/桶	涉及企业机密，不予公示。	泄漏、火灾 次生事故	①本项目涉及的 N-氯代丁二酰亚胺、邻甲酚为固体，1,8-二氮杂双环[5.4.0]十一碳-7-烯液体物料基本不挥发，无大气污染途径；②液体物料单桶最大泄漏量为 200L，库房门口设有斜坡，库房内设置积液坑，泄漏物料可收集在库房内，无地表水污染途径；③火灾情况下，泄漏物料产生的次生污染物流排至大气；④消防废水可经雨水管网收集至凯莱英生物公司事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入下游红排河、横沟、黑猪河，污染地表水体；⑤库房内不涉及易燃易爆物质，无爆炸风险，无地下水污染途径。	大气环境风险目标 详见表 9.1-3； 地表水环境风险目标：红排河、横沟、黑猪河；
2	库房 2	包装袋/瓶/桶	涉及企业机密，不予公示。	泄漏、火灾 爆炸次生事故	①液体物料泄漏后挥发排至大气；②液体物料单桶最大泄漏量为 200L，库房门口设有斜坡，库房内设置积液坑，泄漏物料可收集在库房内，无地表水污染途径；③火灾情况下，泄漏物料产生的次生污染物流排至大气；④消防废水可经雨水管网收集至凯莱英生物公司事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入下游红排河、横沟、黑猪河，污染地表水体；⑤爆炸事故可能导致地面防渗层发生破坏，泄漏物料进入地下水。	大气环境风险目标 详见表 9.1-3； 地表水环境风险目标：红排河、横沟、黑猪河； 地下水环境风险目标：无
3	库房 3	包装袋/瓶/桶	涉及企业机密，不予公示。	泄漏、火灾 爆炸次生事故	①液体物料泄漏后挥发排至大气；②液体物料单桶最大泄漏量为 20L，库房门口设有斜坡，库房内设置积液坑，泄漏物料可收集在库房内，无地表水污染途径；③火灾情况下，泄漏物料产生的次生污染物流排至大气；④消防废水可经雨水管网收集至凯莱英生物公司事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入下游红排河、横沟、黑猪河，污染地表水体；⑤库	大气环境风险目标 详见表 9.1-3； 地表水环境风险目标：红排河、横沟、黑猪河

4	库房 4	包装瓶/桶	涉及企业机密，不予公示。	泄漏、火灾爆炸次生事故	房内危险物料存储量较小，并且库房设计为顶爆或侧爆，爆炸时不会炸裂地面，无地下水污染途径。 ①液体物料泄漏后挥发排至大气；②液体物料单桶最大泄漏量为 200L，库房门口设有斜坡，库房内设置积液坑，泄漏物料可收集在库房内，无地表水污染途径；③火灾情况下，泄漏物料产生的次生污染物排至大气；④消防废水可经雨水管网收集至凯莱英生物公司事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入下游红排河、横沟、黑猪河，污染地表水体；⑤爆炸事故可能导致地面防渗层发生破坏，泄漏物料进入地下水。	大气环境风险目标 详见表 9.1-3； 地表水环境风险目标：红排河、横沟、黑猪河； 地下水环境风险目标：无
5	OEBS 厂房	反应釜等生产设备	涉及企业机密，不予公示。	泄漏、火灾爆炸次生事故	①物料泄漏后挥发排至大气；②物料泄漏后可经车间地漏收集至事故水池中，无地表水污染途径。③火灾情况下，泄漏物料产生的次生污染物排至大气；④消防废水可经雨水管网收集至凯莱英生物公司事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入下游红排河、横沟、黑猪河；⑤爆炸事故可能导致地面防渗层发生破坏，泄漏物料进入地下水。	大气环境风险目标 详见表 9.1-3； 地表水环境风险目标：红排河、横沟、黑猪河
6	液体危废暂存间	包装桶	涉及企业机密，不予公示。	泄漏、火灾爆炸次生事故	①物料泄漏后挥发排至大气；②物料单桶最大泄漏量为 1t，库房门口设有斜坡，库房内设置积液坑，泄漏物料可收集在库房内，无地表水污染途径；③火灾情况下，泄漏物料产生的次生污染物排至大气；④消防废水可经雨水管网收集至凯莱英生物公司事故水池内，若防控不当，消防废水可能经雨水排口流出厂区进入下游红排河、横沟、黑猪河；⑤爆炸事故可能导致地面防渗层发生破坏，泄漏物料进入地下水。	大气环境风险目标 详见表 9.1-3； 地表水环境风险目标：红排河、横沟、黑猪河； 地下水环境风险目标：无
7	厂区内化学品装卸搬运路线	包装袋/瓶/桶	涉及企业机密，不予公示。	泄漏事故	①物料泄漏后挥发至大气中；②物料泄漏后可被截流在厂区雨水管网内。	大气环境风险目标 详见表 9.1-3

9.4 风险事故情景分析

9.4.1 代表性风险事故情景设定

代表性风险事故情景设定原则为通过调查各类风险物质大气毒性终点浓度限值或者地表水、地下水环境质量的浓度限值，结合各危险单元中风险物质的存在量，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。

经调查，本项目涉及的各危险物质大气毒性终点浓度值详见下表。

表 9.4-1 本项目涉及的各危险物质大气毒性终点浓度值

涉及企业机密，不予公示。

本项目风险评价的代表性事故设定详见下表。

表 9.4-2 大气环境代表性事故设定

环境风险类型	危险单元	风险源	危险因子	危害	风险评价因子选取原则	事故编号
室内泄漏	库房 2	包装桶	乙腈	物料泄漏后挥发外排至大气	虽然盐酸、甲酸、磷酸的 2 级毒性终点浓度值均小于乙腈，但由于其暂存量较低，故选取 2 级毒性终点浓度值相对较小但暂存量相对较大的乙腈（包装规格最大 200L 桶）	A1-1
	库房 3	包装桶	甲醇	物料泄漏后挥发外排至大气	2 级毒性终点浓度值最小（包装规格最大 20L 桶）	A2-1
	库房 4	包装桶	乙腈	物料泄漏后挥发外排至大气	2 级毒性终点浓度值最小（包装规格最大 200L 桶）	A3-1
	OEB5 厂房	反应釜	乙腈	物料泄漏后挥发外排至大气	虽然盐酸、甲酸、磷酸的 2 级毒性终点浓度值均小于乙腈，但由于其存在量较低，故选取 2 级毒性终点浓度值相对较小但存在量相对较大的乙腈（单设施存在量最大为 1.70865t）	A4-1
火灾爆炸 次生/伴生事故	库房 1	包装桶	HCl、NOx、CO	N-氯代丁二酰亚胺的火灾次生污染物外排至大气	产生的次生污染物 NOx 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质；本项目新增物质、可燃	B1-1
	库房 2	包装桶	HCN、CO	乙腈的火灾次生污染物外排至大气	乙腈存在量较大且产生的次生污染物 HCN 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质	B2-1
			SO ₂ 、CO	二甲基亚砜的火灾次生污染物外排至大气	产生的次生污染物 SO ₂ 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质	B2-2
	库房 3	包装桶	NOx、CO	N-甲基吡咯烷酮的火灾次生污染物外排至大气	产生的次生污染物 NOx 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质	B3-1
	库房 4	包装桶	HCN、CO	乙腈的火灾次生污染物外排至大气	乙腈存在量较大且产生的次生污染物 HCN 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质	B4-1
		包装桶	NOx、CO	N,N'-二甲基甲酰胺的火灾次生污染物外排至大气	N,N'-二甲基甲酰胺存在量较大且产生的次生污染物 NOx 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质	B4-2
		包装桶	HCl、CO	二氯甲烷的火灾次生污染物外排至大气	二氯甲烷存在量相对较大且产生的次生污染物 HCl 的 2 级毒性终点浓度值相对较小	B4-3
	OEB5 厂房	反应釜	HCN、CO	乙腈的火灾次生污染物外排至大气	乙腈存在量最大且产生的次生污染物 HCN 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质	B5-1
		反应釜	HCl、CO	二氯甲烷的火灾次生污染物外排至大气	二氯甲烷存在量相对较大且产生的次生污染物 HCl 的 2 级毒性终点浓度值相对较小	B5-2
		反应釜	NOx、CO	N,N'-二甲基甲酰胺的火灾次生污染物外排至大气	N,N'-二甲基甲酰胺存在量较大且产生的次生污染物 NOx 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质	B5-3
		反应釜	SO ₂ 、CO	二甲基亚砜的火灾次生污染物外排至大气	产生的次生污染物 SO ₂ 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质	B5-4

9.4.2 源项分析

一、大气环境泄漏事故

根据前述分析，本次评价涉及库房 1 至库房 4、OEB5 厂房的泄漏事故源项分析。由于库房 2、库房 4、OEB5 厂房的危险物质均为乙腈，且 OEB5 厂房的乙腈泄漏量最大（库房仅考虑单桶泄漏），故仅对 OEB5 厂房的乙腈泄漏事故进行源强计算。由于库房 3 甲醇的泄漏量仅为 1L 瓶，泄漏后会有应急人员采用吸附棉等擦拭，由于泄漏量少、且暴露在环境的时间少，故蒸发量较少，不再对其进行定量分析。

综上，OEB5 厂房的泄漏事故源强计算过程如下。

（1）泄漏量及泄漏速率计算

OEB5 厂房内 A4-1 事故：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的附录 E，考虑含乙腈的反应釜在 10min 内泄漏完毕，则泄漏量为 1708.65kg，泄漏速率为 2.84775kg/s。

（2）泄漏液体蒸发计算

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

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

式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数，J/（mol·K）；

T₀——环境温度，K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；

α,n——大气稳定度系数。

① A4-1 事故乙腈泄漏液池蒸发速率计算参数取值如下：

最不利气象条件							
计算参数							计算结果
液体表面蒸	环境温度	摩尔质量	风速	液池半径	α	n	蒸发速率

气压 Pa	K	kg/mol	m/s	m*			kg/s
13330	298	0.041	1.5	0.65	0.005285	0.3	0.0007
最常见气象条件							
计算参数							计算结果
液体表面蒸 气压 Pa	环境温度 K	摩尔质量 kg/mol	风速 m/s	液池半径 m*	α	n	蒸发速率 kg/s
13330	306.7	0.041	4.5	0.65	0.005285	0.3	0.0016

*: 乙腈泄漏量为 1708.65kg (2163L), 由于厂房内 24 小时均有值班人员, 并且生产设备均设有压力、温度等报警系统, 车间走廊内设有消防沙等应急物资, 出现异常情况可迅速发现并应急, 因此物料泄漏后会有应急人员进行围挡和收集, 液池厚度可取 5cm, 则液池半径约为 0.65m。

二、大气环境火灾事故

根据前述分析, 本次评价涉及库房 1 至库房 4、OEB5 厂房的火灾事故源项分析。

由于库房 2 单个防火分区内乙腈存在量 (50t) 大于库房 4 单个防火分区乙腈存在量 (10t)、OEB5 厂房单设施最大存在量 (1.70865t), 故库房 2 中火灾次生污染物源强也最大, 因此本次仅对库房 2 内乙腈燃烧产生的 HCN、CO 进行源强计算及预测分析。

由于库房 2 单个防火分区内乙腈存在量远大于其他风险单元危险物质的存在量, 因此库房 2 火灾次生污染物 CO 源强最大, 故其他风险单元不再计算火灾次生污染物 CO 源强。

由于库房 2 单个防火分区内二甲基亚砆存在量 (2.4t) 大于 OEB5 厂房单设施最大存在量 (0.01355t), 故库房 2 中火灾次生污染物源强也最大, 因此本次仅对库房 2 内二甲基亚砆燃烧产生的 SO₂ 进行源强计算及预测分析。

由于库房 4 单个防火分区内 N,N-二甲基甲酰胺存在量 (25t) 大于 OEB5 厂房单设施最大存在量 (0.01501t), 因此库房 4 火灾次生污染物 NO_x 源强最大, 因此本次仅对库房 4 内 N,N-二甲基甲酰胺燃烧产生的 SO₂ 进行源强计算及预测分析。

由于库房 4 单个防火分区内二氯甲烷存在量 (25t) 大于 OEB5 厂房单设施最大存在量 (0.8t), 故库房 4 中火灾次生污染物源强也最大, 因此本次仅对库房 4 内二氯甲烷燃烧产生的 HCl 进行源强计算及预测分析。

综上, 本次评价进行源项分析的火灾事故情形为: ①库房 2 内乙腈的火灾次生污染物 HCN、CO 外排至大气 (B2-1); ②库房 2 内二甲基亚砆的火灾次生

污染物 SO₂ 外排至大气（B2-2）；③库房 4 内 N,N-二甲基甲酰胺的火灾次生污染物 NO_x 外排至大气（B4-2）；④库房 4 内二氯甲烷的火灾次生污染物 HCl 外排至大气（B4-3）。

（1）B2-1 事故源强计算

库房 2 内乙腈最大暂存量为 50t，LC₅₀ 为 6022mg/m³，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），附录 F.4，火灾爆炸事故乙腈不涉及高温下迅速挥发。

燃烧速率计算：

当液体沸点高于环境温度时：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中：m_f——液体单位表面积燃烧速度，kg/（m²·s）；

H_c——液体燃烧热；J/kg；

C_p——液体的比定压热容；J/（kg·K）；

T_b——液体的沸点，K；

T_a——环境温度，K；

H_v——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J/kg。

本次按照发生火灾时一个防火分区内乙腈发生泄漏并燃烧核算，火灾情况下泄漏量以 50t 计。

燃烧速度参数取值如下表所示：

最不利气象条件							
计算参数					计算结果		
H _c 燃烧热 J/kg	C _p 比定压 热容 J/ (kg·K)	T _b 沸点 K	T _a 环境 温度 K	H _v 气化 热 J/kg	表面积燃烧 速度 kg/ (m ² ·s)	液池面 积 m ² *	燃烧速 率 kg/s
3.035E+07	2227.6	354	298	8.05E+05	0.0326	120	3.912
最常见气象条件							
H _c 燃烧热 J/kg	C _p 比定压 热容 J/ (kg·K)	T _b 沸点 K	T _a 环境 温度 K	H _v 气化 热 J/kg	表面积燃烧 速度 kg/ (m ² ·s)	液池面 积 m ² *	燃烧速 率 kg/s
3.035E+07	2227.6	354	306.7	8.05E+05	0.033	120	3.96

注*：液池面积取所在库区一个防火单元面积 120m²。

次生污染物产生速率计算：

火灾情况下少量乙腈会分解产生氰化氢，不完全燃烧方程式如下：



由于油品在燃烧过程中会形成积碳，容易造成局部缺氧，但乙腈在燃烧过程中不会形成积碳，容易与氧气接触完全燃烧，因此乙腈的不完全燃烧率会小于油品的，故本次评价保守估计乙腈不完全燃烧率可参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.3.2 中油品发生火灾时的不完全燃烧率取 6%，则氰化氢的产生速率为：

不利气象条件： $3.912 \times 0.06 \times 0.66 = 0.155 \text{ kg/s}$

常见气象条件： $3.96 \times 0.06 \times 0.66 = 0.157 \text{ kg/s}$

CO 的产生速率为：

不利气象条件： $3.912 \times 0.06 \times 0.68 = 0.16 \text{ kg/s}$

常见气象条件： $3.96 \times 0.06 \times 0.68 = 0.162 \text{ kg/s}$

（2）B2-2 事故源强计算

库房 2 内二甲基亚砆最大暂存量为 2.4t， LC_{50} 为 5330 mg/m^3 ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），附录 F.4，火灾爆炸事故二甲基亚砆不涉及高温下迅速挥发。

燃烧速率计算：

当液体沸点高于环境温度时：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

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； J/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， K ；

T_a ——环境温度， K ；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热）， J/kg 。

本次按照发生火灾时一个防火分区内二甲基亚砆发生泄漏并燃烧核算，火灾情况下泄漏量以 2.4t 计。

燃烧速度参数取值如下表所示：

最不利气象条件							
计算参数					计算结果		
H_c 燃烧热 J/kg	C_p 比定压 热容 $\text{J}/$ $(\text{kg} \cdot \text{K})$	T_b 沸点 K	T_a 环境 温度 K	H_v 气化 热 J/kg	表面积燃烧 速度 $\text{kg}/$ $(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	液池面 积 m^2 *	燃烧速 率 kg/s

2.3E+07	1141	462	298	5.63E+05	0.0307	120	3.68
最常见气象条件							
H _c 燃烧热 J/kg	C _p 比定压 热容 J/ (kg·K)	T _b 沸点 K	T _a 环境 温度 K	H _v 气化 热 J/kg	表面积燃烧 速度 kg/ (m ² ·s)	液池面 积 m ² *	燃烧速 率 kg/s
2.3E+07	1141	462	306.7	5.63E+05	0.031	120	3.72

注*：液池面积取所在库区一个防火单元面积 120m²。

次生污染物产生速率计算：

火灾情况下少量二甲基亚砷会分解产生二氧化硫：



由于油品在燃烧过程中会形成积碳，容易造成局部缺氧，但二甲基亚砷在燃烧过程中不会形成积碳，容易与氧气接触完全燃烧，因此二甲基亚砷的不完全燃烧率会小于油品的，故本次评价保守估计二甲基亚砷不完全燃烧率可参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.3.2 中油品发生火灾时的不完全燃烧率取 6%，则 SO₂ 的产生速率为：

不利气象条件：3.68×0.06×0.82=0.181kg/s

常见气象条件：3.72×0.06×0.82=0.183kg/s

（3）B4-2 事故源强计算

库房 4 内 N,N-二甲基甲酰胺最大暂存量为 25t，LC₅₀ 为 5850mg/m³，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），附录 F.4，火灾爆炸事故 N,N-二甲基甲酰胺不涉及高温下迅速挥发。

燃烧速率计算：

当液体沸点高于环境温度时：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中：m_f——液体单位表面积燃烧速度，kg/（m²·s）；

H_c——液体燃烧热；J/kg；

C_p——液体的比定压热容；J/（kg·K）；

T_b——液体的沸点，K；

T_a——环境温度，K；

H_v——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J/kg。

本次按照发生火灾时一个防火分区内 N,N-二甲基甲酰胺发生泄漏并燃烧核算，火灾情况下泄漏量以 25t 计。

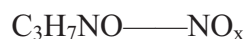
燃烧速度参数取值如下表所示：

最不利气象条件							
计算参数					计算结果		
H _c 燃烧热 J/kg	C _p 比定压 热容 J/ (kg·K)	T _b 沸 点 K	T _a 环境 温度 K	H _v 气化热 J/kg	表面积燃烧 速度 kg/ (m ² ·s)	液池面 积 m ² *	燃烧速 率 kg/s
2.623E+07	2140	426	298	5.256E+05	0.0328	120	3.936
最常见气象条件							
H _c 燃烧热 J/kg	C _p 比定压 热容 J/ (kg·K)	T _b 沸 点 K	T _a 环境 温度 K	H _v 气化热 J/kg	表面积燃烧 速度 kg/ (m ² ·s)	液池面 积 m ² *	燃烧速 率 kg/s
2.623E+07	2140	426	306.7	5.256E+05	0.0336	120	4.032

注*：液池面积取所在库区一个防火单元面积 120m²。

次生污染物产生速率计算：

火灾情况下少量 N,N-二甲基甲酰胺会分解产生氮氧化物：



由于油品在燃烧过程中会形成积碳，容易造成局部缺氧，但 N,N-二甲基甲酰胺在燃烧过程中不会形成积碳，容易与氧气接触完全燃烧，因此 N,N-二甲基甲酰胺的不完全燃烧率会小于油品的，故本次评价保守估计 N,N-二甲基甲酰胺不完全燃烧率可参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.3.2 中油品发生火灾时的不完全燃烧率取 6%，则 NO_x 的产生速率为：

不利气象条件：3.936×0.06×0.38=0.090kg/s

常见气象条件：4.032×0.06×0.38=0.085kg/s

（4）B4-3 事故源强计算

库房 4 内二氯甲烷最大暂存量为 25t，LC₅₀ 为 86000mg/m³，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），附录 F.4，火灾爆炸事故二氯甲烷不涉及高温下迅速挥发。

燃烧速率计算：

当液体沸点高于环境温度时：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中：m_f——液体单位表面积燃烧速度，kg/（m²·s）；

H_c——液体燃烧热；J/kg；

C_p——液体的比定压热容；J/（kg·K）；

T_b——液体的沸点，K；

T_a ——环境温度，K；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J/kg。

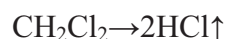
燃烧速度参数取值如下表所示：

最不利气象条件							
计算参数					计算结果		
H_c 燃烧热 J/kg	C_p 比定压 热容 J/ (kg·K)	T_b 沸点 K	T_a 环境 温度 K	H_v 气化 热 J/kg	表面积燃烧 速度 kg/ ($m^2 \cdot s$)	液池面 积 m^2 *	燃烧速 率 kg/s
5.58E+05	603.5	312.75	298	3.44E+05	0.0016	120	0.192
最常见气象条件							
计算参数					计算结果		
H_c 燃烧热 J/kg	C_p 比定压 热容 J/ (kg·K)	T_b 沸点 K	T_a 环境 温度 K	H_v 气化 热 J/kg	表面积燃烧 速度 kg/ ($m^2 \cdot s$)	液池面 积 m^2 *	燃烧速 率 kg/s
5.58E+05	603.5	312.75	306.7	3.44E+05	0.0016	120	0.192

注*：液池面积取所在库区一个防火单元面积 $120m^2$ 。

次生污染物产生速率计算：

火灾情况下二氯甲烷会分解产生氯化氢，不完全燃烧方程式如下：



由于油品在燃烧过程中会形成积碳，容易造成局部缺氧，但二氯甲烷在燃烧过程中不会形成积碳，容易与氧气接触完全燃烧，因此二氯甲烷的不完全燃烧率会小于油品的，故本次评价保守估计二氯甲烷不完全燃烧率可参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.3.2 中油品发生火灾时的不完全燃烧率取 6%，则氯化氢的产生速率为：

常见气象/不利气象条件： $0.192 \times 0.06 \times 0.85 = 0.0078 \text{kg/s}$

三、地表水环境事故

本次评价涉及新增危险物质有：N-氯代丁二酰亚胺、邻甲酚、1,8-二氮杂双环[5.4.0]十一碳-7-烯，均在库房 1 暂存，泄漏量为 0.5kg/瓶，其中 N-氯代丁二酰亚胺毒性为危害水环境物质急性毒性类别 1，故仅对厂区内化学品装卸搬运路线中 N-氯代丁二酰亚胺泄漏事故源强进行计算和预测分析。

在厂区内化学品装卸搬运路线中单瓶 N-氯代丁二酰亚胺全部泄漏，泄漏量为 500g，若处置不当，泄漏的 N-氯代丁二酰亚胺进入雨水井内，经厂区内雨水总排口进入市政雨水管网；雨水管网进入红排河之前设有泵站，若此时泵站处于开启状态，导致 N-氯代丁二酰亚胺进入红排河，则进入 N-氯代丁二酰亚胺

的量为 500g。

四、地下水环境事故

当 OEB5 车间防渗层破坏，二氯甲烷反应釜发生破坏，物料进入地下水，二氯甲烷单釜最大存在量为 800kg，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。

9.4.3 源项汇总

本项目筛选的代表性事故源强核算结果如下表所示：

表 9.4-5 本项目源强一览表（泄漏事故）

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率	最大释放或泄漏量	泄漏液体蒸发速率	蒸发时间	泄漏液体蒸发量
A4-1	含乙腈的反应釜全部泄漏	OEB5 厂房	乙腈	泄漏后挥发排至大气	2.84775kg/s	1708.65kg	不利：0.0007kg/s 常见：0.0016kg/s	5min(流至地漏时间)	不利：0.21kg 常见：0.48kg

表 9.4-6 本项目源强一览表（火灾事故）

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放速率	释放时间
B2-1	包装桶破损，火灾情况下乙腈燃烧	库房 2	HCN CO	火灾次生污染物外排至大气	不利：0.155kg/s 常见：0.157kg/s 不利：0.16kg/s 常见：0.162kg/s	180min
B2-2	包装桶破损，火灾情况下二甲基亚砜燃烧	库房 2	SO ₂	火灾次生污染物外排至大气	不利：0.181kg/s 常见：0.183kg/s	180min
B4-2	包装桶破损，火灾情况下 N,N-二甲基酰胺燃烧	库房 4	NO _x	火灾次生污染物外排至大气	不利：0.090 kg/s 常见：0.085 kg/s	180min
B4-3	包装桶破损，火灾情况下二氯甲烷燃烧	库房 4	HCl	火灾次生污染物外排至大气	不利/常见：0.0078kg/s	180min
D1-1	防渗层破坏，反应釜破损，物料进地下水	OEB5 厂房	二氯甲烷	二氯甲烷进入地下水含水层	进入地下水的二氯甲烷量为 800kg	

表 9.4-7 本项目源强一览表（地表水环境事故）

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放速率
C6-1	单瓶全部泄漏	厂区内化学品装卸搬运路线	N-氯代丁二酰亚胺	防控不当，导致泄漏物料经厂区内雨水总排口排出厂区进入下游红排河	进入红排河的 N-氯代丁二酰亚胺量为 500g

9.5 风险预测与评价

9.5.1 有毒有害物质大气中扩散

(1) 预测模型筛选

预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放，选择合适的大气风险预测模型。判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。根据不同的排放类型， R_i 的计算公式不同。排放类型分为连续排放和瞬时排放，对应的 R_i 计算公式为：

$$\text{连续排放: } R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{1/3}}{U_r}$$

$$\text{瞬时排放: } R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{1/3}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；取蒸发速率；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；取液池直径；

U_r ——10m 高处风速， m/s ；最不利气象条件取风速 1.5 m/s 、最常见气象条件取风速 4.5 m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定，计算公式如下：

$$T=2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离， m ；一般计算点选取 10m 间距开展预测，则 $X=10\text{m}$ ；

U_r ——10m 高处风速， m/s ；最不利气象条件取风速 1.5 m/s 、最常见气象条件取风速 4.5 m/s 。

不同事故情景下计算参数取值与计算结果如下。

表 9.5-1 排放形式判定过程参数取值

事故情景	气象条件	X (m)	Ur (m/s)	T (min)	T _d (s)	排放形式
A4-1	最不利	10	1.5	0.22	5min	连续排放
	最常见	10	4.5	0.22		

综上，本项目泄漏事故有毒有害气体排放形式为连续排放。对于连续排放， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体。则不同事故情景的理查德森数计算参数取值及计算结果如下。

表 9.5-2 理查德森数计算及预测模型选取

事故情景	气象条件	*排放物质进入大气的初始密度 kg/m ³	环境空气密度 kg/m ³	连续排放烟羽的排放速率 kg/s	源直径 m	10m 高处风速 m/s	理查德森数	气体类型	预测模型
A4-1	不利	1.68	1.185	0.0007	1.3	1.5	0.497	重质	SLAB
	常见	1.63	1.15	0.0016	1.3	4.5	0.171	重质	SLAB

*：根据 $PV=nRT$ 计算得最不利气象条件下（298K）1mol 气体对应的体积为 24.45L，则排放物质进入大气的初始密度=分子量/体积

对于 B2-1、B2-2、B4-2、B4-3 事故，由于火灾状态下烟团初始密度未大于空气密度，排放的污染物均属于轻质气体，扩散计算用 AFTOX 模式。

（2）预测范围及计算点

本次预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，本次评价选取 5km。

计算点包括特殊计算点和一般计算点。本项目特殊计算点选取风险敏感目标；一般计算点选取 10m 间距开展预测。

（3）预测参数

①火焰高度计算：

火焰高度计算公式：

$$h = 84r \left(\frac{dm}{dt} \right)^{0.6} / \rho_a \sqrt{2gr}$$

式中：h——火焰高度，m；

ρ_a ——空气密度，kg/m³；

r——池火半径，m；

g——重力加速度，9.81m/s²；

dm/dt——液体单位表面积燃烧速度，kg/（m²·s）。

火焰高度计算参数取值及计算结果如下：

事故情景	气象条件	表面积燃烧速度 $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$	池火半径 m	火焰高度 m
B2-1（乙腈）	不利	0.0326	6.18	14.25
	常见	0.033	6.18	14.62
B2-2（二甲基亚砜）	不利	0.0307	6.18	13.75
	常见	0.031	6.18	14.08
B4-2（N,N-二甲基甲酰胺）	不利	0.0328	6.18	14.30
	常见	0.0336	6.18	14.78
B4-3（二氯甲烷）	不利	0.0016	6.18	2.34
	常见	0.0016	6.18	2.38

②烟气量计算：

烟气量计算公式如下：

$$m_p = 0.188 L_f z^{3/2}$$

式中， m_p ：烟气生成量， kg/s ；

L_f ：池火的周长，m；

z ：烟气层高度，m；取火焰高度+0.1m。

烟气量计算参数取值及计算结果如下：

事故情景	气象条件	池火周长 m	烟气层高度 m	烟气生成量 kg/s	烟气生成量 m^3/s
B2-1（乙腈）	不利	44（一个防火分区的周长）	14.35	449.66	379.46
	常见		14.72	467.17	406.23
B2-2（二甲基亚砜）	不利	44（一个防火分区的周长）	13.85	426.37	359.80
	常见		14.18	441.70	384.08
B4-2（N,N-二甲基甲酰胺）	不利	44（一个防火分区的周长）	14.4	452.02	381.45
	常见		14.88	474.80	412.87
B4-3（二氯甲烷）	不利	44（一个防火分区的周长）	2.44	31.53	26.61
	常见		2.48	32.31	28.09

③烟气温度：取 400°C 。

④其余参数选取

表 9.5-3 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	参数	参数
		A4-1（OEB5 厂房）	B2-1/B2-2（库房 2）	B4-2/B4-3（库房 4）
基本情况	事故源经度/ $^\circ$	117°33'12.7444" E	117°33'12.8601" E	117°33'13.2455" E
	事故源纬度/ $^\circ$	39°04'21.4084" N	39°04'22.9983" N	39°04'24.5577" N
	事故源类型	泄漏	火灾	火灾
气象参数	气象条件类型	不利气象/常见气象 注 3	不利气象/常见气象 注 3	不利气象/常见气象 注 3
	风向	SW/SSE	SW/SSE	SW/SSE

	风速 (m/s)	1.5/4.5	1.5/4.5	1.5/4.5
	环境温度 (°C)	25/33.7	25/33.7	25/33.7
	相对湿度%	50/62	50/62	50/62
	稳定度	F/D	F/D	F/D
其他参数	地表粗糙度	100cm	100cm	100cm
	是否考虑地形	是	是	是
	地形数据精度	90m	90m	90m
	排放时长 ^{注1}	5min	180min	180min
	计算平面离地高 ^{注2}	1.5m	1.5m	1.5m

注 1: 根据建设单位运行经验, 厂房内发生泄漏事故时, 5min 以内泄漏液体可流入地漏; 火灾持续时间为 3h。

注 2: 计算平面离地高: 人体吸入有害气体的高度, 取平均高度 1.5m。

注 3: 最常见气象数据来源于天津市塘沽气象站 2022 年全年气象观测资料统计分析。

(4) 预测结果

①A4-1 不利

采用 SLAB 模式进行预测, 由预测结果可知, 当 OEB5 厂房含有乙腈的反应釜发生泄漏形成液池蒸发时, 最不利气象条件下的预测最大浓度为 56.8mg/m^3 , 预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度 (250mg/m^3) 和 1 级大气毒性终点浓度 (84mg/m^3)。

下风向不同距离处乙腈的最大浓度分布情况如下所示。

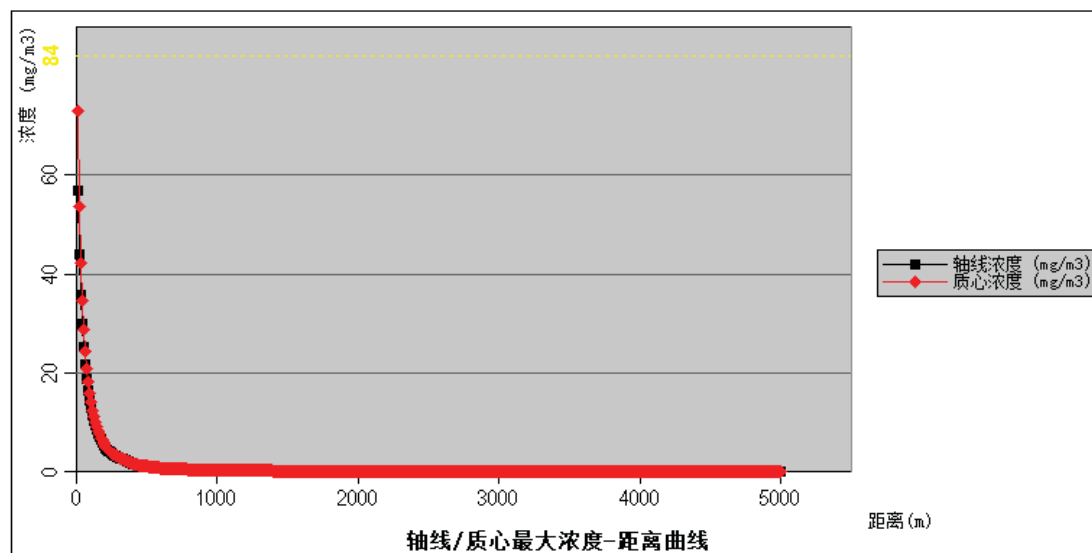


图 9.5-1 A4-1 事故乙腈最不利气象条件下浓度分布图

根据上图, 最不利气象条件下乙腈浓度随着距离的增加而降低, 因此选取距事故点最近的工程职业技术学院进行浓度变化情况分析。

生物工程职业技术学院处乙腈浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果

可知，最不利气象条件下的预测最大浓度为 0.306mg/m^3 ，不会达到乙腈的 1 级大气毒性终点浓度（ 250mg/m^3 ）和 2 级大气毒性终点浓度（ 84mg/m^3 ），表明 A4-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

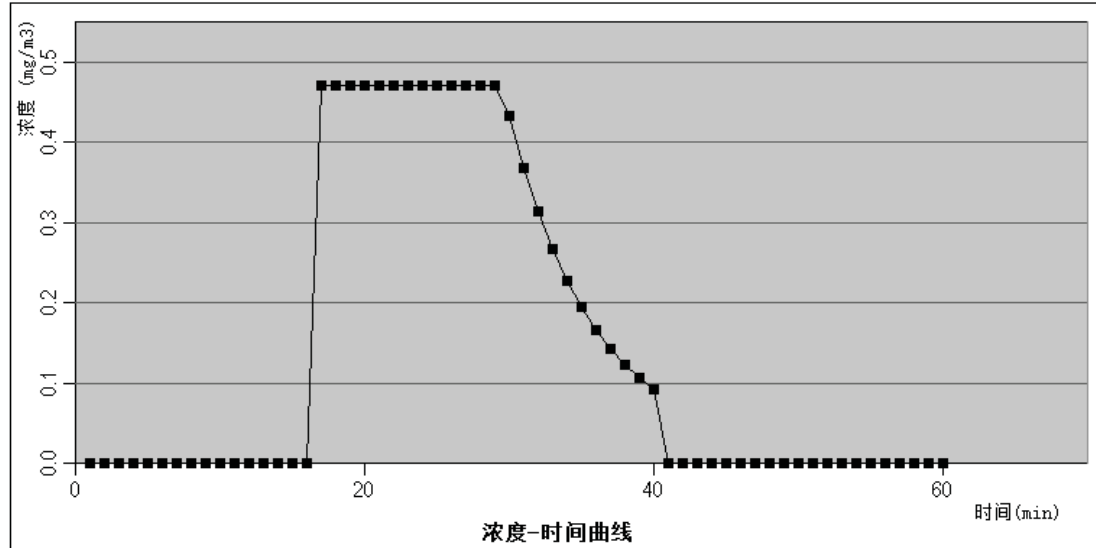


图 9.5-2 最不利气象条件 A1-1 事故关心点乙腈浓度随时间变化图

表 9.5-4 A4-1 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	OEB5 厂房含有乙腈的反应釜发生泄漏形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	反应釜	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	1708.65	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	2.84775	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	1708.65
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	0.0007	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	乙腈	指标	浓度值 (mg/m^3)	最远影响距离 /m	到达时间 /min
		大气毒性终点浓度-1	250	/	/
		大气毒性终点浓度-2	84	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 (mg/m^3)
		生物工程职业技术学院	/	/	0.306

②A4-1 常见

采用 SLAB 模式进行预测，由预测结果可知，当 OEB5 厂房含有乙腈的反

应釜发生泄漏形成液池蒸发时，最不利气象条件下的预测最大浓度为 15.5mg/m^3 ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度（ 250mg/m^3 ）和 1 级大气毒性终点浓度（ 84mg/m^3 ）。

下风向不同距离处乙腈的最大浓度分布情况如下所示。

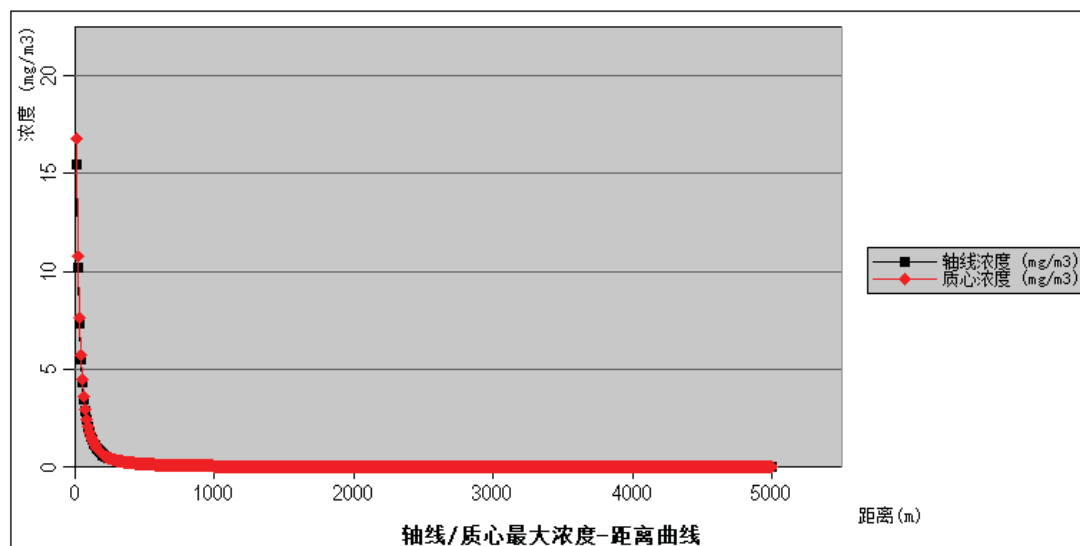


图 9.5-3 A1-1 事故乙腈最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下乙腈浓度随着距离的增加而降低，因此选取距事故点最近的工程职业技术学院进行浓度变化情况分析。

生物工程职业技术学院处乙腈浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最常见气象条件下的预测最大浓度为 0.065mg/m^3 ，不会达到乙腈的 1 级大气毒性终点浓度（ 250mg/m^3 ）和 2 级大气毒性终点浓度（ 84mg/m^3 ），表明 A4-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

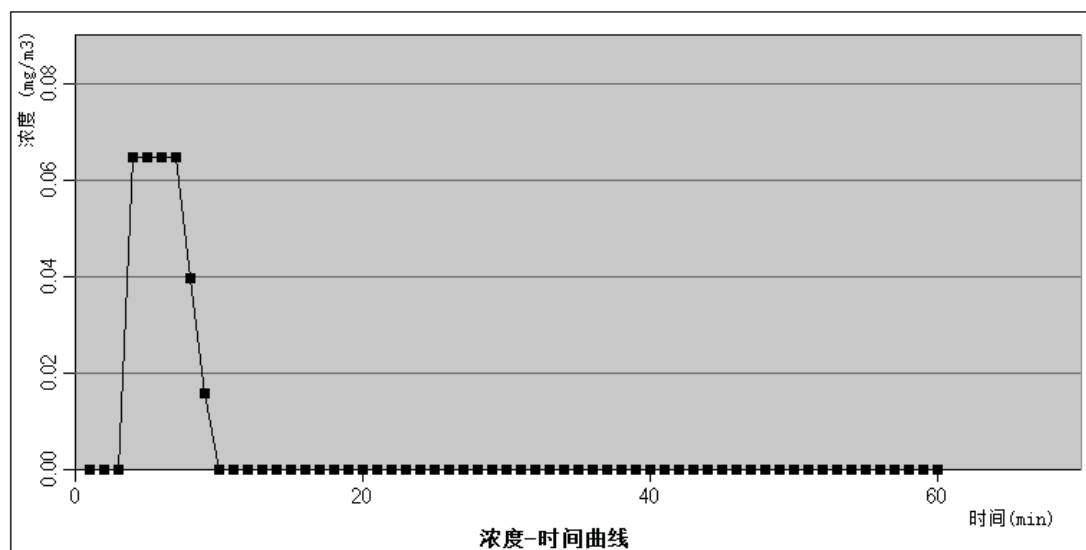


图 9.5-4 最常见气象条件 A4-1 事故关心点乙腈浓度随时间变化图

表 9.5-5 A4-1 事故源项及事故后果最常见气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	OEB5 厂房含有乙腈的反应釜发生泄漏形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	反应釜	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	1708.65	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	2.84775	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	1708.65
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	000016	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/a$
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	乙腈	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间 /min
		大气毒性终点浓度-1	250	/	/
		大气毒性终点浓度-2	84	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 (mg/m ³)
		生物工程职业技术学院	/	/	0.065

③B2-1 氰化氢不利

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当库房 2 含有乙腈的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 HCN 时，最不利气象条件下的预测最大浓度为 $1.23\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度 ($7.8\text{mg}/\text{m}^3$) 和 1 级大气毒性终点浓度 ($17\text{mg}/\text{m}^3$)。

下风向不同距离处 HCN 的最大浓度分布情况如下所示。

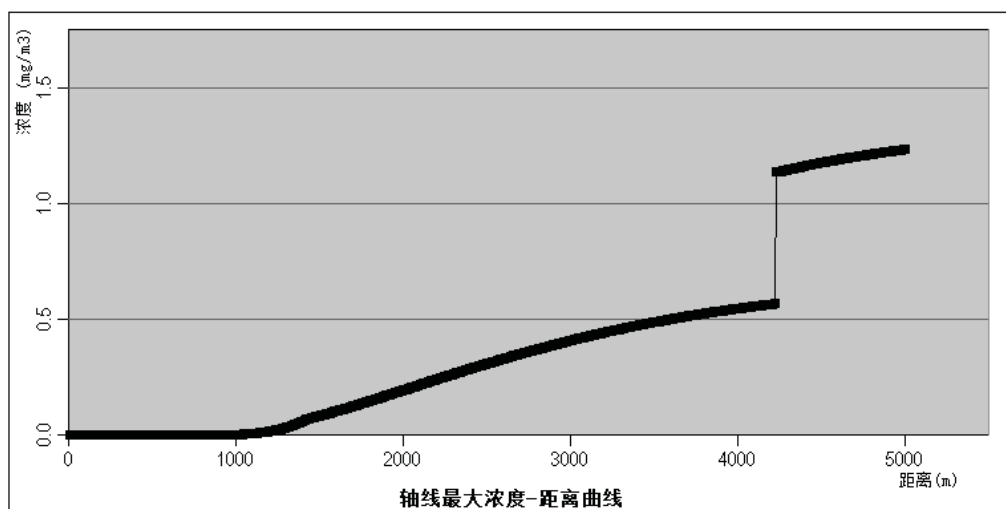


图 9.5-5 B2-1 事故 HCN 最不利气象条件下浓度分布图

根据上图，最不利气象条件下 HCN 浓度随着距离的增加而增加，因此选取距事故点最远的高新区第一学校进行浓度变化情况分析。

高新区第一学校处 HCN 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最不利气象条件下的预测最大浓度为 $1.23\text{mg}/\text{m}^3$ ，不会达到 HCN 的 1 级大气毒性终点浓度（ $17\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 2 级大气毒性终点浓度（ $7.8\text{mg}/\text{m}^3$ ），表明 B4-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

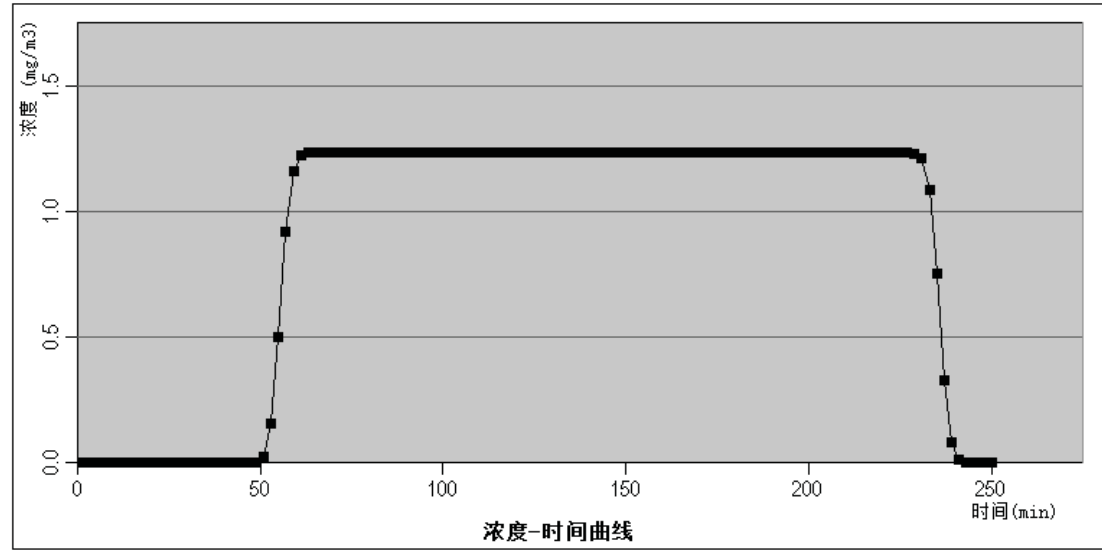


图 9.5-6 最不利气象条件 B4-1 事故关心点 HCN 浓度随时间变化图

表 9.5-6 B2-1 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 2 含有乙腈的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 HCN				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	/	泄漏频率	$5.00\times10^{-6}/\text{a}$
火灾次生污染物	HCN	表面积燃烧速度 $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$	0.0326	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.155
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HCN	指标	浓度值 (mg/m^3)	最远影响距离 /m	到达时间 /min
		大气毒性终点	17	/	/

		浓度-1			
		大气毒性终点 浓度-2	7.8	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 (mg/m ³)
		高新区第一学 校	/	/	1.23

④B2-1 氰化氢常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当库房 2 含有乙腈的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 HCN 时，最常见气象条件下的预测最大浓度为 $2.98\text{E-}07\text{mg/m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度（ 7.8mg/m^3 ）和 1 级大气毒性终点浓度（ 17mg/m^3 ）。

下风向不同距离处 HCN 的最大浓度分布情况如下所示。

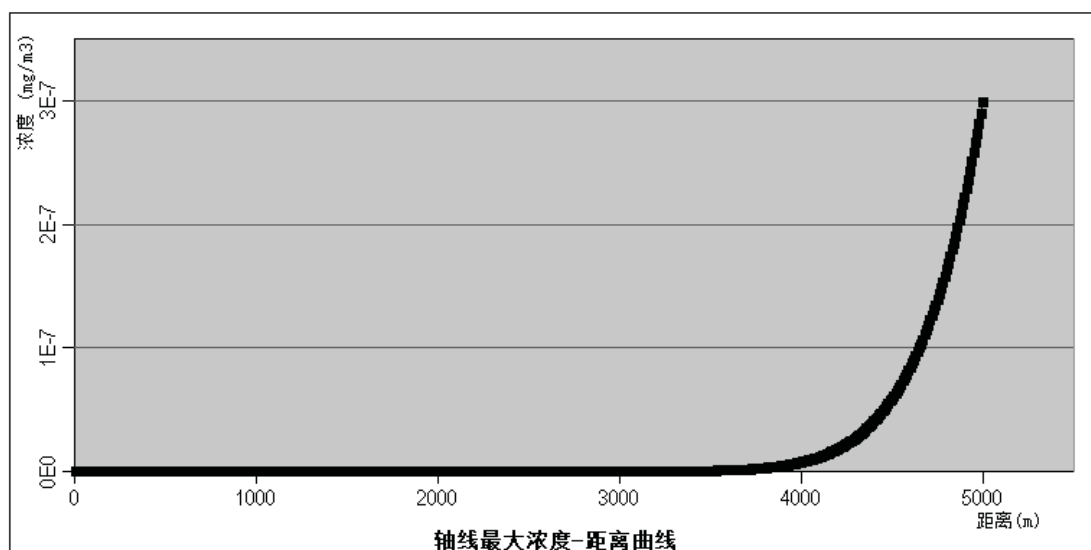


图 9.5-7 B2-1 事故 HCN 最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 HCN 浓度随着距离的增加而增加，因此选取距事故点最远的高新区第一学校进行浓度变化情况分析。

高新区第一学校处 HCN 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最常见气象条件下的预测最大浓度为 $2.98\text{E-}07\text{mg/m}^3$ ，不会达到 HCN 的 1 级大气毒性终点浓度（ 17mg/m^3 ）和 2 级大气毒性终点浓度（ 7.8mg/m^3 ），表明 B2-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

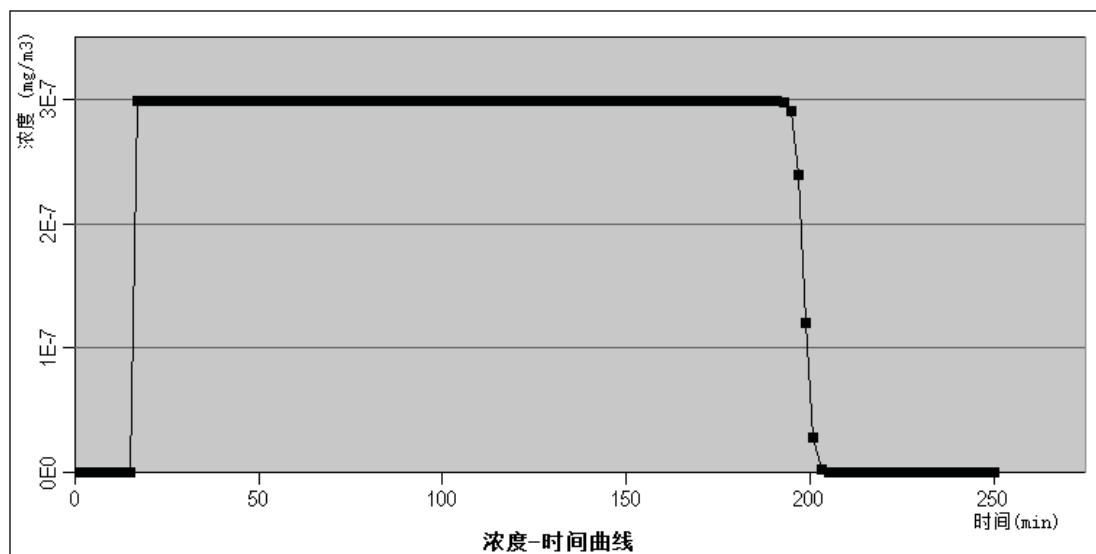


图 9.5-8 最常见气象条件 B2-1 事故关心点 HCN 浓度随时间变化图

表 9.5-7 B2-1 事故源项及事故后果最常见气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 2 含有乙腈的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 HCN				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	/	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/a$
火灾次生污染物	HCN	表面积燃烧速度 $kg/(m^2 \cdot s)$	0.033	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.157
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HCN	指标	浓度值 (mg/m^3)	最远影响距离 /m	到达时间 /min
		大气毒性终点浓度-1	17	/	/
		大气毒性终点浓度-2	7.8	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 (mg/m^3)
		高新区第一学校	/	/	$2.98E-07$

⑤B2-1CO 不利

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当库房 2 含有乙腈的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 CO 时，最不利气象条件下的预测最大浓度为

$1.27\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 1 级大气毒性终点浓度（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

下风向不同距离处 CO 的最大浓度分布情况如下所示。

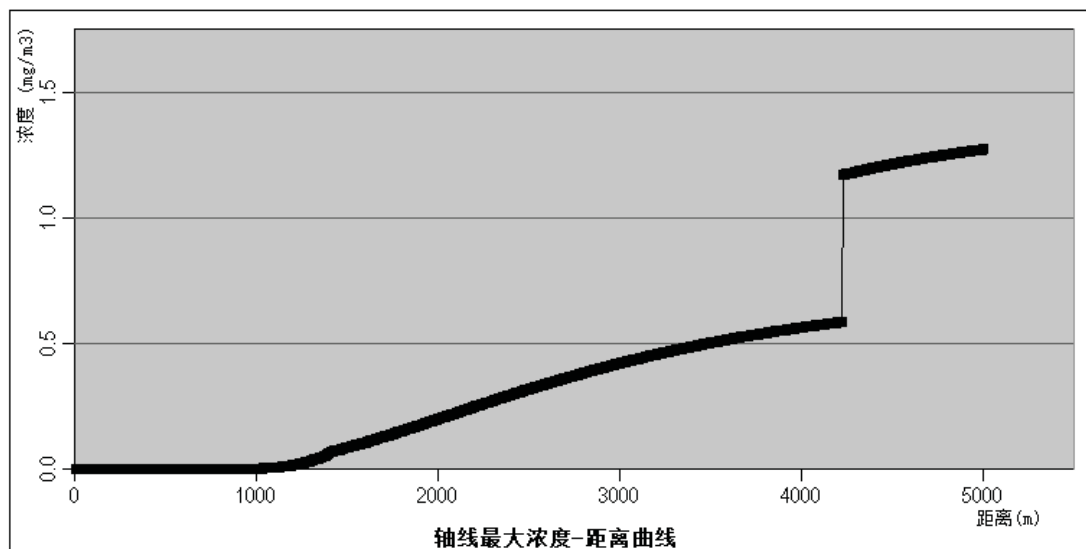


图 9.5-9 B2-1 事故 CO 最不利气象条件下浓度分布图

根据上图，最不利气象条件下 CO 浓度随着距离的增加而增加，因此选取距事故点最远的高新区第一学校进行浓度变化情况分析。

高新区第一学校处 CO 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最不利气象条件下的预测最大浓度为 $1.27\text{mg}/\text{m}^3$ ，不会达到 CO 的 1 级大气毒性终点浓度（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 2 级大气毒性终点浓度（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ），表明 B4-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

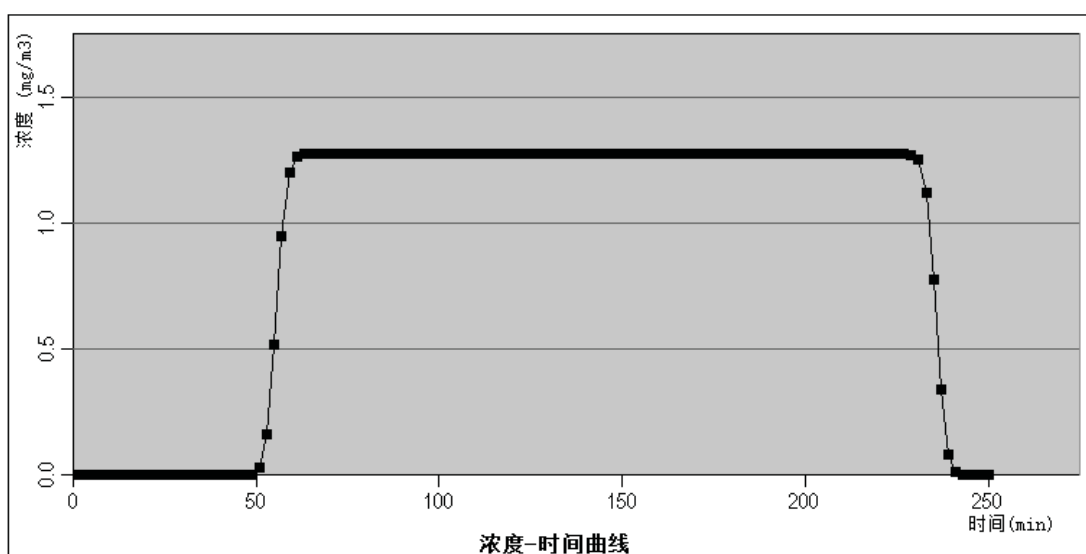


图 9.5-10 最不利气象条件 B2-1 事故关心点 CO 浓度随时间变化图

表 9.5-8 B4-1 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 2 含有乙腈的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 CO				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/(kg/s)	/	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/a$
火灾次生污染物	CO	表面积燃烧速度 kg/(m ² ·s)	0.0326	火灾次生污染物产生量/(kg/s)	0.16
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m ³)
		高新区第一学校	/	/	1.27

⑥B2-1CO 常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当库房 2 含有乙腈的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 CO 时，最常见气象条件下的预测最大浓度为 $3.82E-07\text{mg/m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度 (95mg/m^3) 和 1 级大气毒性终点浓度 (380mg/m^3)。

下风向不同距离处 CO 的最大浓度分布情况如下所示。

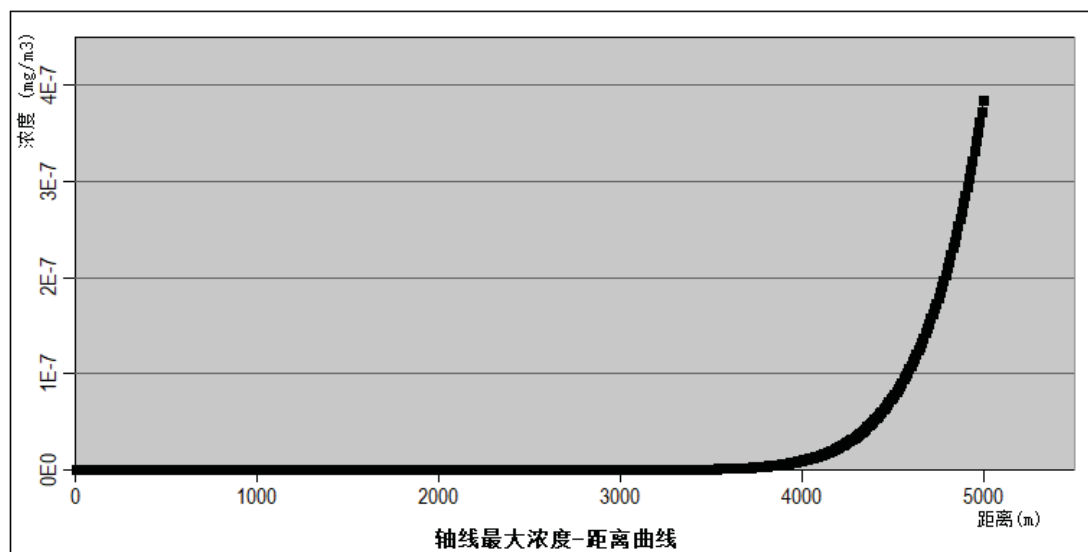


图 9.5-11 B2-1 事故 CO 最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 CO 浓度随着距离的增加而增加，因此选取距事故点最远的高新区第一学校进行浓度变化情况分析。

高新区第一学校处 CO 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最常见气象条件下的预测最大浓度为 $3.82\text{E-}07\text{mg/m}^3$ ，不会达到 CO 的 1 级大气毒性终点浓度 (380mg/m^3) 和 2 级大气毒性终点浓度 (95mg/m^3)，表明 B2-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

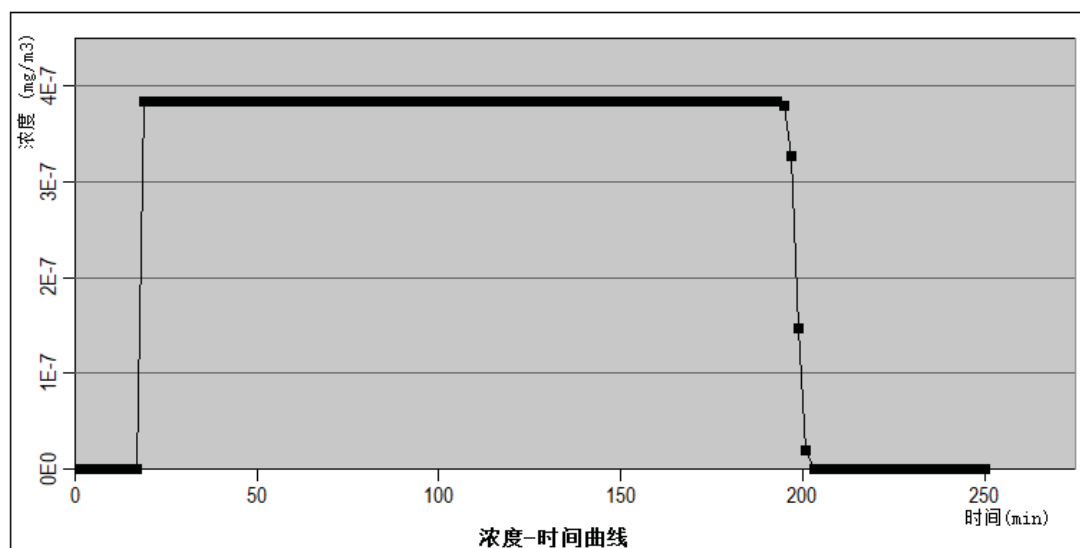


图 9.5-12 最常见气象条件 B2-1 事故关心点 CO 浓度随时间变化图

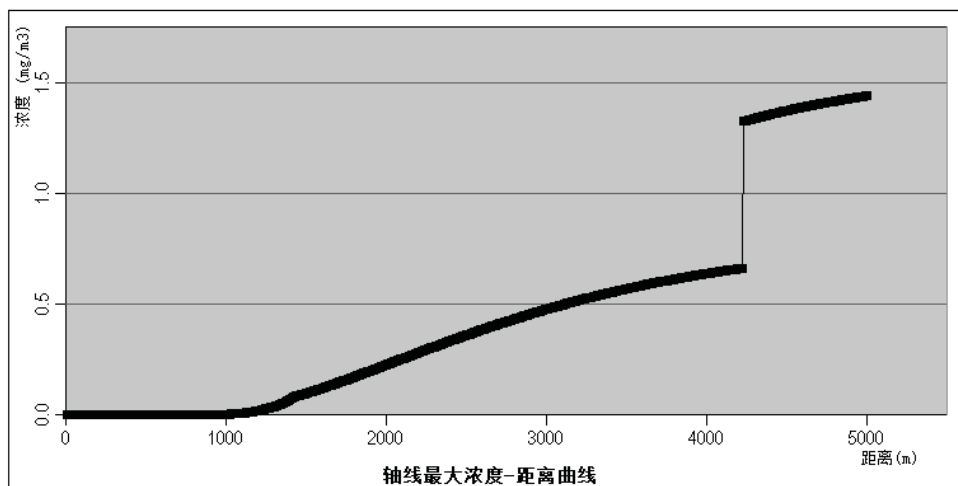
表 9.5-9 B2-1 事故源项及事故后果最常见气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 2 含有乙腈的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 CO				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/(kg/s)	/	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/a$
火灾次生污染物	CO	表面积燃烧速度 kg/(m ² ·s)	0.033	火灾次生污染物产生量/(kg/s)	0.162
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m ³)
		高新区第一学校	/	/	3.82E-07

⑦B2-2 SO₂ 不利

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当库房 4 含有二甲基亚砜的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 SO₂ 时，最不利气象条件下的预测最大浓度为 1.44mg/m³，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度（79mg/m³）和 1 级大气毒性终点浓度（2mg/m³）。

下风向不同距离处 SO₂ 的最大浓度分布情况如下所示。

图 9.5-13 B2-2 事故 SO₂ 最不利气象条件下浓度分布图

根据上图，最不利气象条件下 SO₂ 浓度随着距离的增加而增加，因此选取距事故点最远的高新区第一学校进行浓度变化情况分析。

高新区第一学校处 SO₂ 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最不利气象条件下的预测最大浓度为 1.44mg/m³，不会达到 SO₂ 的 2 级大气毒性终点浓度（79mg/m³）和 1 级大气毒性终点浓度（2mg/m³），表明 B2-2 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

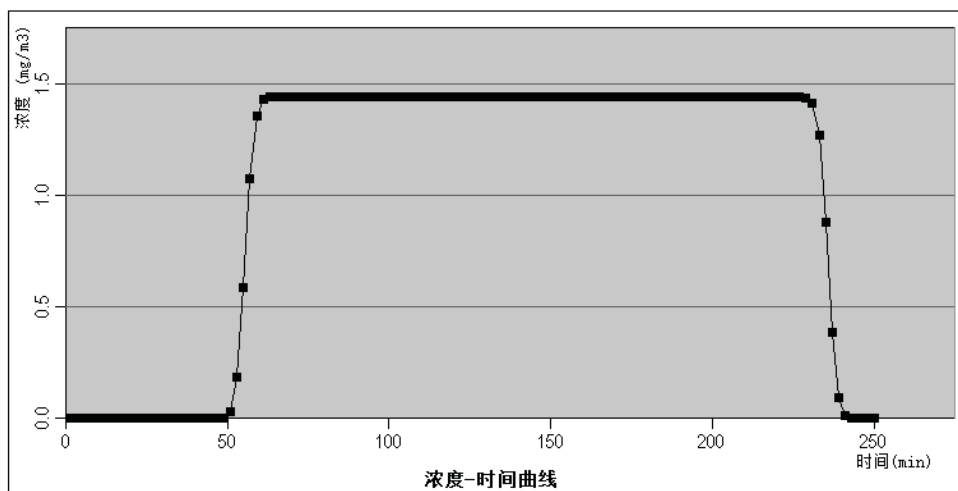
图 9.5-14 最不利气象条件 B2-2 事故关心点 SO₂ 浓度随时间变化图

表 9.5-10 B2-2 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 2 含有二甲基亚砆的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 SO ₂				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	二甲基亚砆	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/

泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	/	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/a$
火灾次生污染物	SO ₂	表面积燃烧速度 kg/(m ² ·s)	0.0307	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.181
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	79	/	/
		大气毒性终点浓度-2	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 ³)
		高新区第一学校	/	/	1.44

⑧B2-2 SO₂ 常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当库房 2 含有二甲基亚砜的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 SO₂ 时，最不利气象条件下的预测最大浓度为 $1.06E-06\text{mg/m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度（ 79mg/m^3 ）和 1 级大气毒性终点浓度（ 2mg/m^3 ）。

下风向不同距离处 SO₂ 的最大浓度分布情况如下所示。

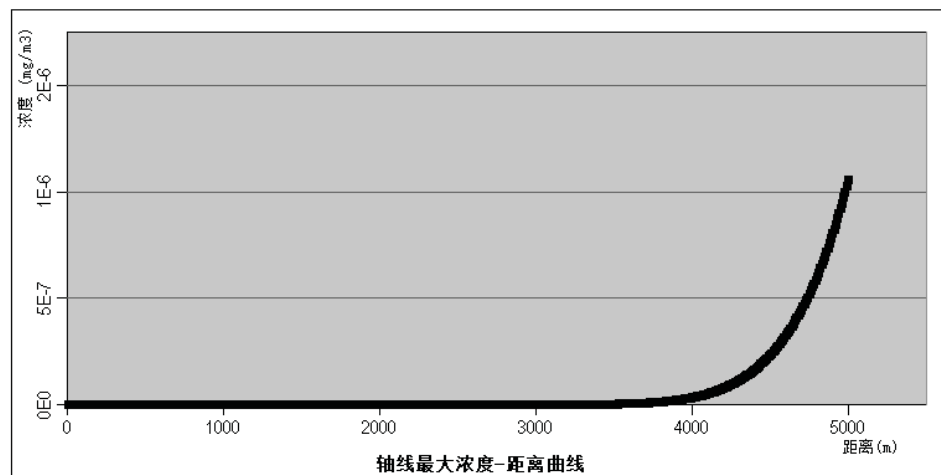


图 9.5-15 B2-2 事故 SO₂ 最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 SO₂ 浓度随着距离的增加而增加，因此选取距事故点最远的高新区第一学校进行浓度变化情况分析。

高新区第一学校处 SO₂ 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最常见气象条件下的预测最大浓度为 $1.06E-06\text{mg/m}^3$ ，不会达到 SO₂ 的 2 级大气

毒性终点浓度（ 79mg/m^3 ）和 1 级大气毒性终点浓度（ 2mg/m^3 ），表明 B2-2 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

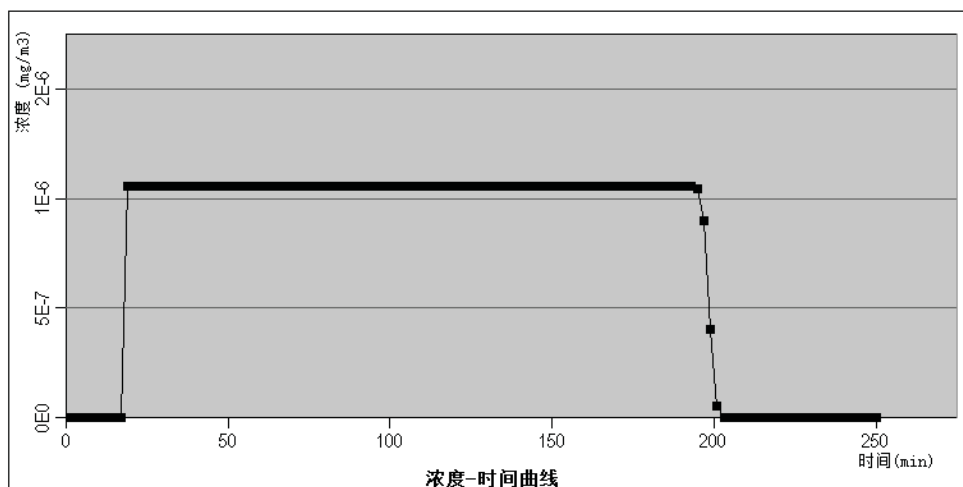


图 9.5-16 最常见气象条件 B2-2 事故关心点 SO_2 浓度随时间变化图

表 9.5-11 B2-2 事故源项及事故后果最常见气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 2 含有二甲基亚砆的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 SO_2				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	常温	操作压力/ MPa	常压
泄漏危险物质	二甲基亚砆	最大存在量/ kg	/	泄漏孔径/ mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/ min	/	泄漏量/ kg	/
泄漏高度/ m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	/	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
火灾次生污染物	SO_2	表面积燃烧速度 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	0.031	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.183
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO_2	指标	浓度值 (mg/m^3)	最远影响距离/ m	到达时间/ min
		大气毒性终点浓度-1	79	/	/
		大气毒性终点浓度-2	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^3)
		高新区第一学校	/	/	$1.06\text{E-}06$

⑨B4-2 NO_2 不利

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当库房 4 含有 N,N-二甲基

甲酰胺的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 NO_2 时，最不利气象条件下的预测最大浓度为 $0.715\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度（ $38\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 1 级大气毒性终点浓度（ $23\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

下风向不同距离处 NO_2 的最大浓度分布情况如下所示。

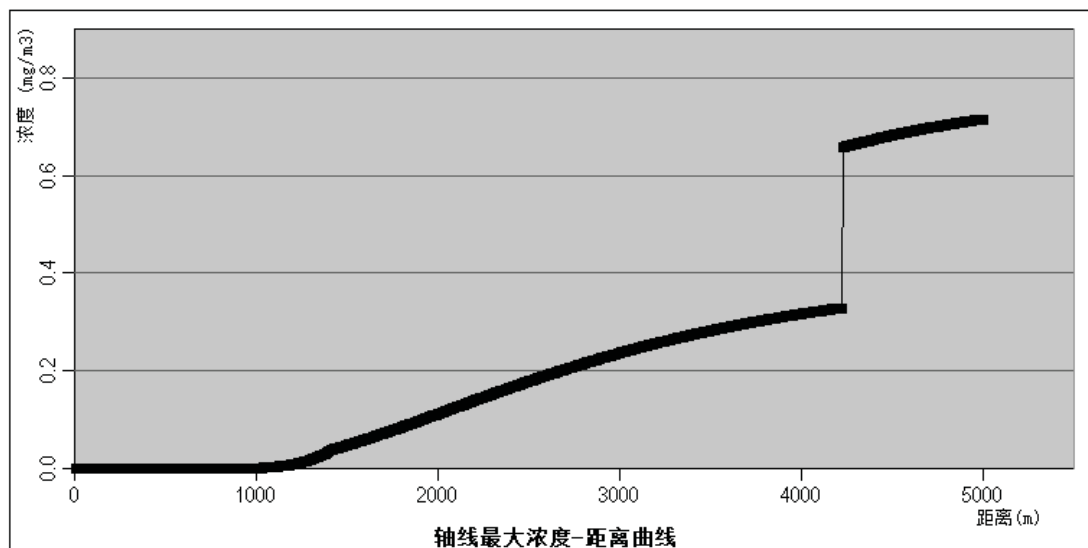


图 9.5-17 B4-2 事故 NO_2 最不利气象条件下浓度分布图

根据上图，最不利气象条件下 NO_2 浓度随着距离的增加而增加，因此选取距事故点最远的高新区第一学校进行浓度变化情况分析。

高新区第一学校处 NO_2 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最不利气象条件下的预测最大浓度为 $0.715\text{mg}/\text{m}^3$ ，不会达到 NO_2 的 2 级大气毒性终点浓度（ $38\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 1 级大气毒性终点浓度（ $23\text{mg}/\text{m}^3$ ），表明 B4-2 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

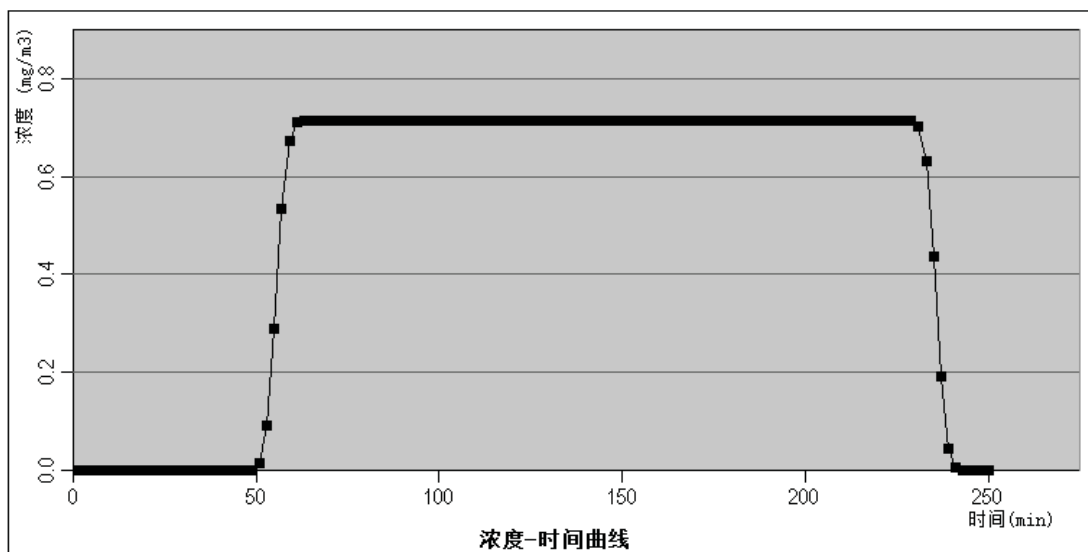


图 9.5-18 最不利气象条件 B4-2 事故关心点 NO_2 浓度随时间变化图

表 9.5-12 B4-2 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 2 含有 N,N-二甲基甲酰胺的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 NO_2				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	常温	操作压力/ MPa	常压
泄漏危险物质	N,N-二甲基甲酰胺	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/N)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/N)	/	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
火灾次生污染物	NO_2	表面积燃烧速度 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{N})$	0.0328	火灾次生污染物产生量/ (kg/N)	0.090
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	NO_2	指标	浓度值 (mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	38	/	/
		大气毒性终点浓度-2	23	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m^3)
		高新区第一学校	/	/	0.715

⑩B4-2 NO_2 常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当库房 2 含有 N,N-二甲基甲酰胺的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 NO_2 时，最常见气象条件下的预测最大浓度为 $1.53\text{E-}07\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度（ $38\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 1 级大气毒性终点浓度（ $23\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

下风向不同距离处 NO_2 的最大浓度分布情况如下所示。

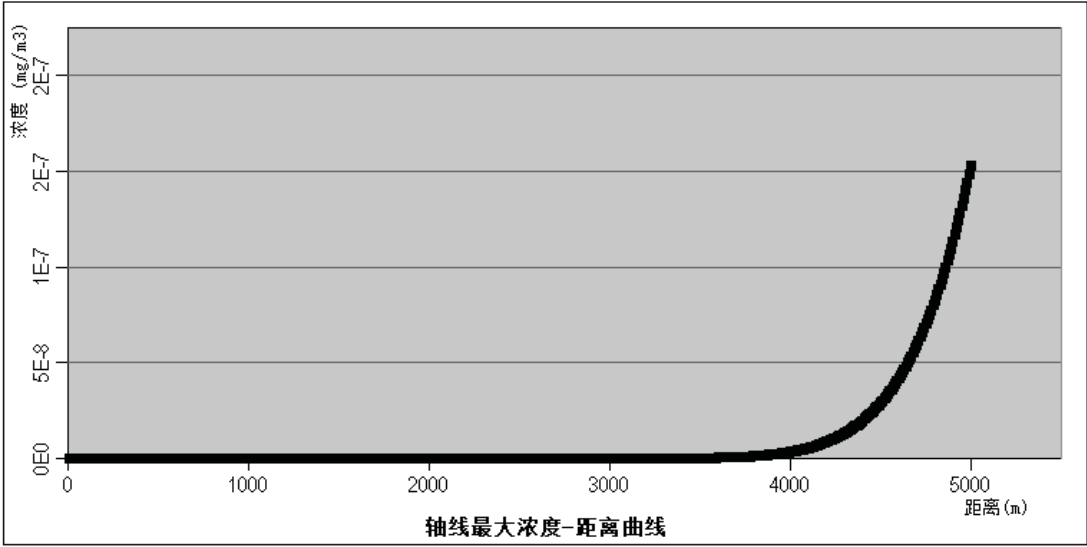


图 9.5-19 B4-2 事故 NO₂ 最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 NO₂ 浓度随着距离的增加而增加，因此选取距事故点最远的高新区第一学校进行浓度变化情况分析。

高新区第一学校处 NO₂ 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最常见气象条件下的预测最大浓度为 1.53E-07mg/m³，不会达到 NO₂ 的 2 级大气毒性终点浓度（38mg/m³）和 1 级大气毒性终点浓度（23mg/m³），表明 B4-2 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

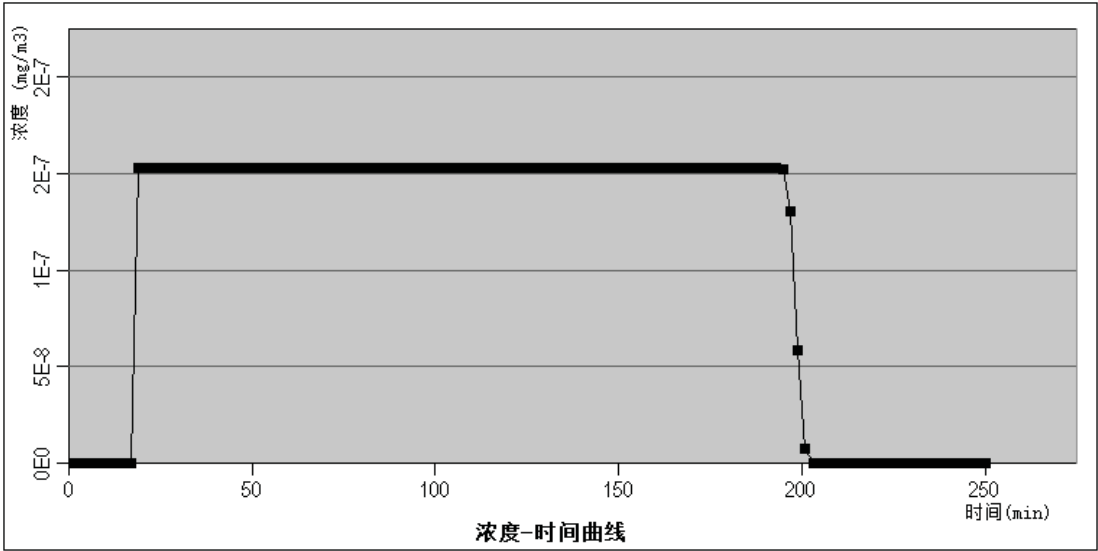


图 9.5-20 最常见气象条件 B4-2 事故关心点 NO₂ 浓度随时间变化图

表 9.5-13 B4-2 事故源项及事故后果最常见气象条件下基本信息表

风险事故情景分析	
代表性风险事故情形描述	库房 2 含有 N,N-二甲基甲酰胺的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 NO ₂

环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	N,N-二甲基甲酰胺	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/N)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/N)	/	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/a$
火灾次生污染物	NO ₂	表面积燃烧速度 kg/(m ² ·N)	0.0336	火灾次生污染物产生量/(kg/N)	0.183
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	NO ₂	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	38	/	/
		大气毒性终点浓度-2	23	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m ³)
		高新区第一学校	/	/	1.53E-07

(1)B4-3 HCl 不利

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，由预测结果可知，当库房 4 含有二氯甲烷的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 HCl 时，最不利气象条件下的预测最大浓度为 $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度 ($33\text{mg}/\text{m}^3$) 和 1 级大气毒性终点浓度 ($150\text{mg}/\text{m}^3$)。

下风向不同距离处 HCl 的最大浓度分布情况如下所示。

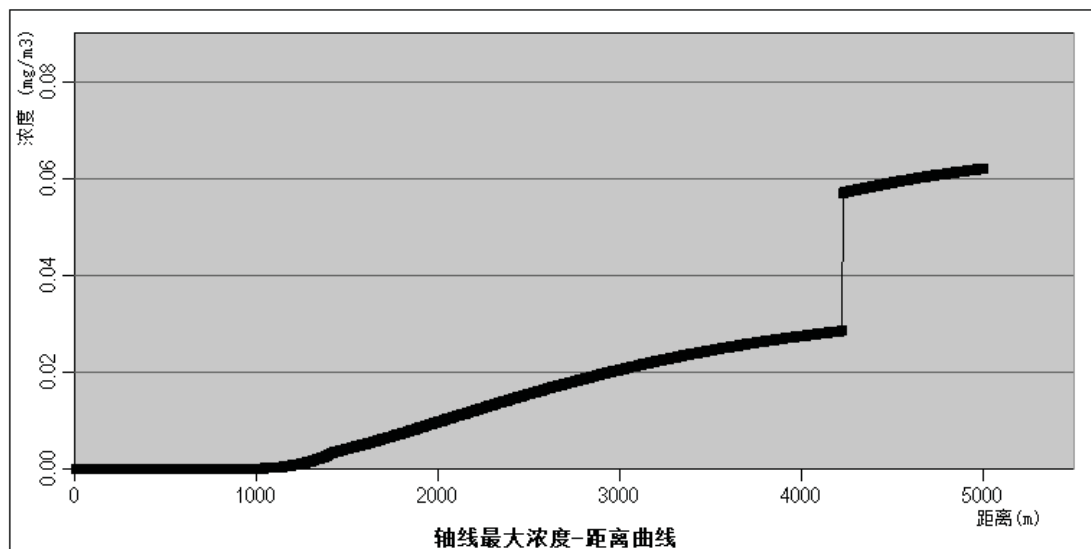


图 9.5-21 B4-3 事故 HCl 最不利气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 HCl 浓度随着距离的增加而增加，因此选取距事故点最远的高新区第一学校进行浓度变化情况分析。

高新区第一学校处 HCl 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，最常见气象条件下的预测最大浓度为 0.062mg/m³，不会达到 HCl 的 1 级大气毒性终点浓度（150mg/m³）和 2 级大气毒性终点浓度（33mg/m³），表明 B4-3 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

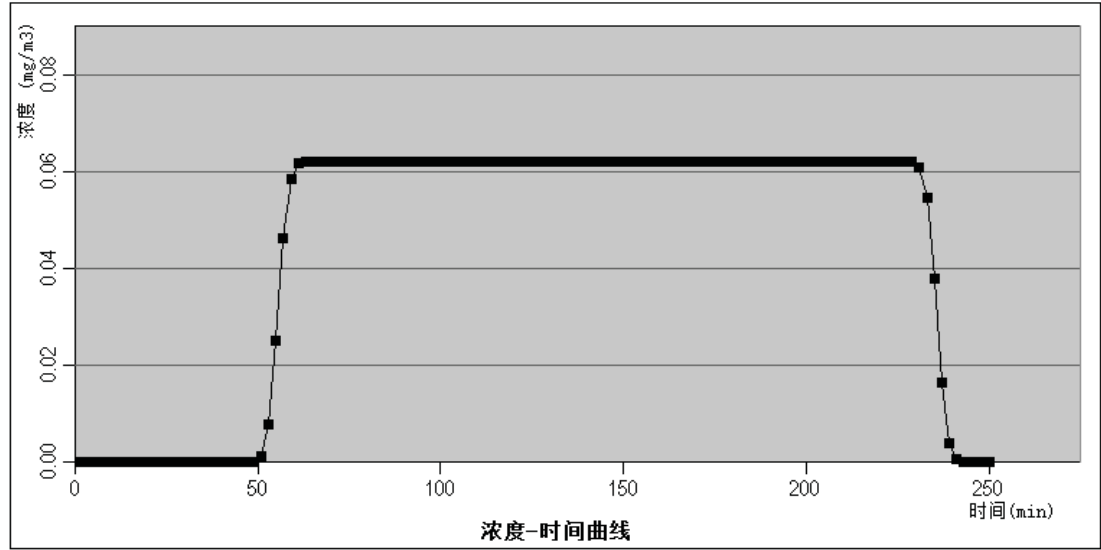


图 9.5-22 最不利气象条件 B4-3 事故关心点 HCl 浓度随时间变化图

表 9.5-14 B4-3 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 4 含有二氯甲烷的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 HCl				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	二氯甲烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
火灾次生污染物	HCl	表面积燃烧速度 kg/ (m ² ·s)	0.0016	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.0078
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HCl	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间 /min
		大气毒性终点	150	/	/

		浓度-1			
		大气毒性终点 浓度-2	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^3)
		高新区第一学 校	/	/	0.062

(12)B4-3HCl 常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当库房 4 含有二氯甲烷的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 HCl 时，最常见气象条件下的预测最大浓度为 $0.013604\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度 ($33\text{mg}/\text{m}^3$) 和 1 级大气毒性终点浓度 ($150\text{mg}/\text{m}^3$)。

下风向不同距离处 HCl 的最大浓度分布情况如下所示。

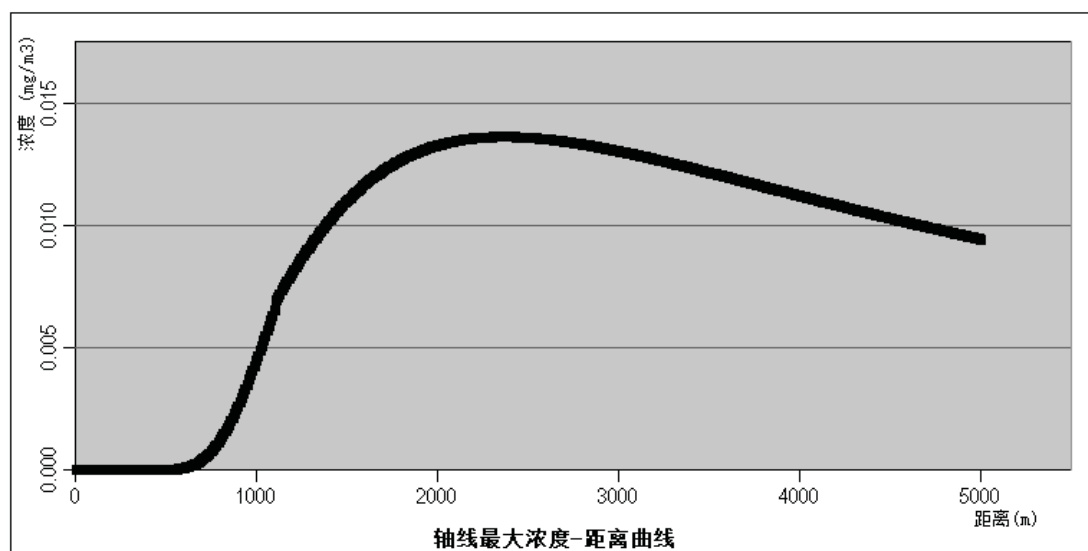


图 9.5-23 B4-3 事故 HCl 最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 HCl 浓度在距事故点 2350m 处为最大值，之后随着距离的增加而降低，因此选取在 2350m 左右的四道桥村（距事故点 2260m）和胡家园街八堡村（距事故点 3365m）进行浓度变化情况分析。

四道桥村、胡家园街八堡村 HCl 浓度随时间变化情况如下所示。从预测结果可知，四道桥村、胡家园街八堡村最常见气象条件下的预测最大浓度分别为 $0.0136\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0124\text{mg}/\text{m}^3$ ，不会达到 HCl 的 1 级大气毒性终点浓度 ($150\text{mg}/\text{m}^3$) 和 2 级大气毒性终点浓度 ($33\text{mg}/\text{m}^3$)，表明 B4-3 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

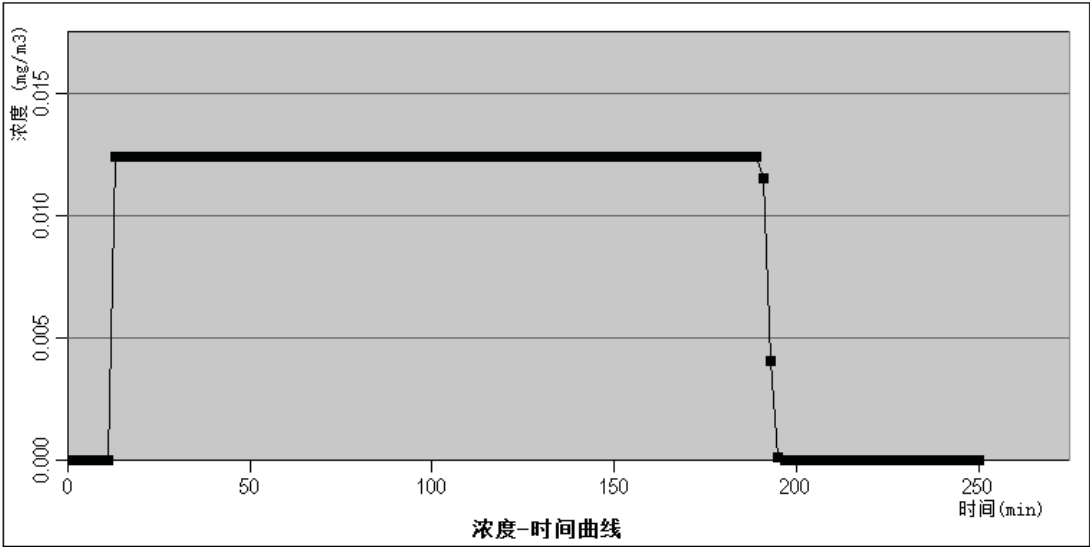


图 9.5-20 最常见气象条件 B4-3 事故关心点 HCl 浓度随时间变化图

表 9.5-15 B4-3 事故源项及事故后果最常见气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 4 含有二氯甲烷的包装桶发生泄漏遇明火燃烧产生 HCl				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	二氯甲烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
火灾次生污染物	HCl	表面积燃烧速度 kg/(m ² ·s)	0.0016	火灾次生污染物产生量/(kg/s)	0.0078
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HCl	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间 /min
		大气毒性终点浓度-1	150	/	/
		大气毒性终点浓度-2	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 ³)
		四道桥村	/	/	0.0136
		胡家园街八堡村	/	/	0.0124

9.5.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

对泄漏物料进入红排河事故影响的预测和分析如下。

I、有毒有害物质进入水环境的方式

根据前述分析，本次评价涉及新增危险物质有：N-氯代丁二酰亚胺、邻甲酚、1,8-二氮杂双环[5.4.0]十一碳-7-烯，其中 N-氯代丁二酰亚胺毒性为危害水环境物质急性毒性类别 1，本项目地表水风险事故情形为 N-氯代丁二酰亚胺运输过程中发生泄漏，事故废水通过雨水管网流入水体，该情形可视为瞬时排放。

II、预测模型及参数选取

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次预测河流数学模型采用纵向一维模型，采用解析解。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2} \quad Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中：k——污染物综合衰减系数；

u——断面流速；

B——水面宽度；

Ex——污染物纵向扩散系数；

经调查，红排河流量约为 4.8m³/s，流速 u 为 0.2m/s。根据《室内模拟试验确定河流纵向扩散系数研究》（梁秀娟, 肖长来, 梁煦枫等；水资源保护, 2006），由于本项目红排河流速与太子河流速数据类似，故本项目污染物纵向扩散系数 Ex 可参照太子河的取 9.19m²/s。根据《浅谈河流污染物综合衰减系数的确定方法》（刘洪燕，代巍；能源与环境科学，2014），本项目总氮综合衰减系数可参考氨氮计算综合衰减系数的经验公式，即 k 为 0.1712 d⁻¹。

通过计算，O'Connor 数 α（总氮）=39.33；贝克来数 Pe=0.22。

当 0.027 < α ≤ 380 时，适用对流扩散降解模型：

$$C(x) = C_0 \exp\left[-\frac{ux}{2E_x}(1 + \sqrt{1 + 4\alpha})\right] \quad x < 0$$

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{ux}{2E_x}(1 - \sqrt{1 + 4\alpha})\right] \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / [(Q_p + Q_h)\sqrt{1 + 4\alpha}]$$

式中：x——河流沿程坐标，m；

Co——河流排放口初始断面混合浓度，按照最不利，均为本次泄露物质，经计算浓度取 104.2mg/L；

Cp——污染物排放浓度，mg/L；

Qp——污水排放量，m³/s；

Ch——河流上游污染物浓度；

Qh——河流流量，m³/s。

废水排放对红排河下游的影响预测：

表 9.5-16 废水预测结果

汇合处下游(m)	总氮预测值(mg/L)
10	29.55
20	8.38
31	2.09
40	0.67
50	0.19

III、终点浓度值选取

红排河水体功能为 V 类水体，根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），总氮的标准限值为 2.0mg/L。

IV、预测结果

由预测结果可知，N-氯代丁二酰亚胺进入红排河后总氮最大浓度为 29.55mg/L。汇总结果如下表所示。

表 9.5-17 地表水环境风险预测结果

危险物质	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/min	
N-氯代丁二酰亚胺	红排河	31		2.6	
	敏感目标名称	到达时间/s	超标时间/s	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/L)
	红排河	/	/	2.6	29.55

综上，本项目物料一旦进入地表水中，可能会对水环境生物产生一定影响，因此发生地表水污染事故后应立即启动应急预案，查明并切断污染源，控制污染物继续向下游运移，并配合政府管理部门开展地表水监测工作。

9.5.3 有毒有害物质地下水环境运移和扩散

(1) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），评价工作等级为

二级时，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。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源，可采用的预测数学模型为：

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

式中：

$C(x, y, t)$ —— t 时刻点 x, y 处的污染物浓度（g/L）；

t ——时间（d）；

x, y ——计算点处的位置坐标；

M ——含水层厚度，m；

m_M ——长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

u ——地下水流速度，m/d；

n_e ——有效孔隙度，无量纲；

D_L ——纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率。

（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 $K=0.31$ 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 $u=KI/n_e=0.0031$ 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 α_L 选用 10m。由此计算场址含水层中的纵向弥散系数，渗漏位置 $D_L = \alpha_L \times u = 0.031 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

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 $0.012 \text{ m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数为 $0.006 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

据此，本项目含水层中的横向弥散系数为 $D_T = 0.015 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

（4）预测结果

OEB5 厂房二氯甲烷反应釜泄漏，地面防渗层破损的情况下，泄漏的二氯甲烷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（30 m）的到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度，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如下。

表 9.5-16 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)
二氯甲烷	0.95	1.43	393	1420

表 9.5-17 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)
二氯甲烷	171	156	37

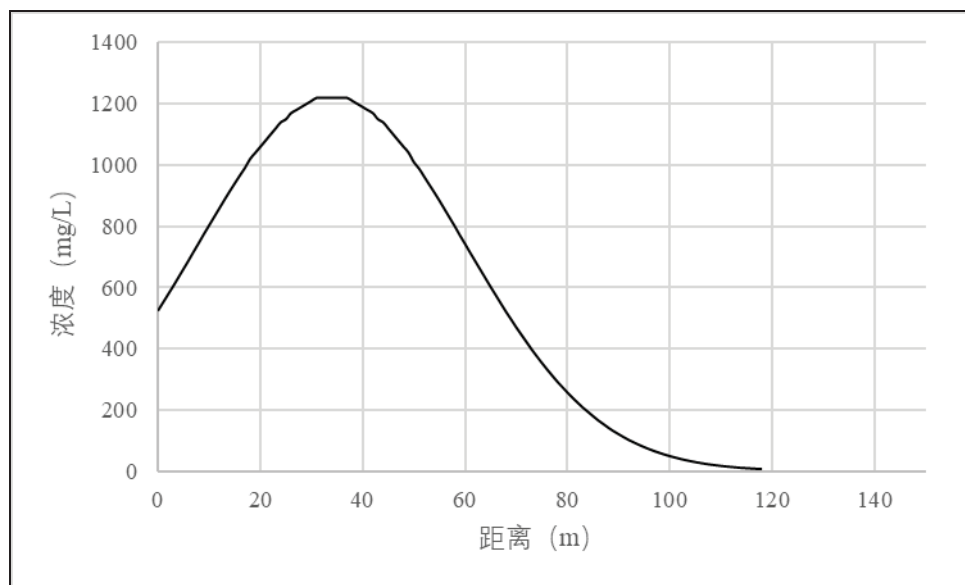


图 9.5-21 下游厂界浓度距离分布图

9.6 环境风险管理

9.6.1 大气环境风险防范措施

本项目为扩建项目，依托原有库房进行化学品暂存。根据前述风险单元及风险物质识别可知，本项目建成后将新增全厂风险物质种类和存在量，本项目建成后新增风险单元为 OEB5 厂房。本项目建设后，依托及新增风险防范措施如下：

（1）本项目依托库房的风险防范措施

①事故监控措施：库房均设置有摄像头，摄像头和中控室联动，看到异常后值班人员可立即赶到现场；另外库房内安装可燃气体探测自动报警、室内及室外消防水系统，感测到火灾后可自动开启喷淋系统，事故发生后救援人员可在 5-10min 内到现场。

②防火防爆措施：库房已按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2018）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）设计。配电间的设计已按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）要求考虑防火、防爆，并按照《建筑物防雷击设计规范》（GB50057-94（2000 年版））和《工业与民用电力装置接地设计规范（试行）》（GBJ65-83）的要求，设防雷击、防静电系统。

③事故应急措施：库房配备适当数量的灭火器具和相应的应急物资，配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。另外库房内设有应急排风系统，发生泄漏时开启应急排风风机，风机后端为活性炭吸附装置。

综上，厂内现有风险防范措施可行，具有依托有效性，满足项目要求。

（2）本项目拟新增风险防范措施

①OEB5 厂房

a.事故监控措施：①生产厂房内安装监控及报警系统，视频监控系统覆盖建设单位所有危险源。各危险单元处安装可燃气体探测自动报警、室内及室外消防水系统。②关键生产装置配备自动化操作系统对工段进行监视、控制及操

作，设置报警、联锁和紧急停车设施。

b.防火防爆措施：爆炸危险场所的仪表选用本安型或防爆型，模拟量信号、电磁阀、阀位开关选用本安型，电磁流量计选用隔爆型，防爆等级不低于介质的防爆要求。工艺装置的危险区域电缆铺设及配电间的设计已按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）要求考虑防火、防爆，并按照《建筑物防雷击设计规范》（GB50057-94（2000 年版））和《工业与民用电力装置接地设计规范（试行）》（GBJ65-83）的要求，设防雷击、防静电系统。

c.应急物资：配备适当数量的灭火器具和相应的应急物资，配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。

②应急监测

当厂区内发生火灾、泄漏等突发环境事故时，应立即对厂区内人员进行疏散，厂区内人员按照指示迅速至厂区门口集合。建设单位应及时联系外部第三方监测单位对厂区内大气进行应急监测，根据可能释放的物质确定应急监测因子，按照《突发环境事件应急监测技术规范》进行现场布点和采样监测，直至测定结果恢复为正常值方可结束应急监测。

9.6.2 地表水环境风险防范措施

（1）厂区现有事故水截留措施

①单元级防控：

库房 1~5 内均做防腐防渗处理，库房 2、库房 3、库房 4 内设置积液坑容积 40L；若发生泄漏事故可将泄漏液体控制在库房内，泄漏量较大时进入积液坑，后续采用泵输送至密闭容器内作为危废委托有资质单位处置。

库房 1、库房 5 存放的物料以固体为主，货架下部设置收集槽（单个 100L）；液态物料若溢流至地面可通过消防沙围堵控制在库房内。

②厂区级防控：

凯莱英生命公司厂区设有 2 个雨水总排口，其中雨水总排口 2 主要通过自流排放停车场的雨水，厂区其他区域的雨水自流通过雨水总排口 1 排放。

厂区设置 1 座中转池（有效容积为 42m³），主要收集事故状态下厂区室外的事故废水。

事故状态下，打开截止阀 F0，关闭截止阀 F1，室外的事故水通过重力流整体由南向北进入中转池，再通过泵 P0（一用一备，单台泵的输转能力为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，应急电源为柴油发电机）输送至凯莱英生物公司事故水池（有效容积 1035m^3 ）。

生产厂房内的事故水通过地漏进入埋地集水池，再泵（P1）入到凯莱英生物公司的 1 号污水处理站低浓收集池，随后泵（P2）入凯莱英生物公司的事故水池。

实验中心的事事故水直接泵（P1）入到凯莱英生物公司的 1 号污水处理站低浓收集池，随后泵（P2）入凯莱英生物公司的事故水池中。

后续根据水质判断将事故废水通过泵（P3）引入凯莱英生物公司的 1 号污水处理站或作为危废交有资质单位处理。

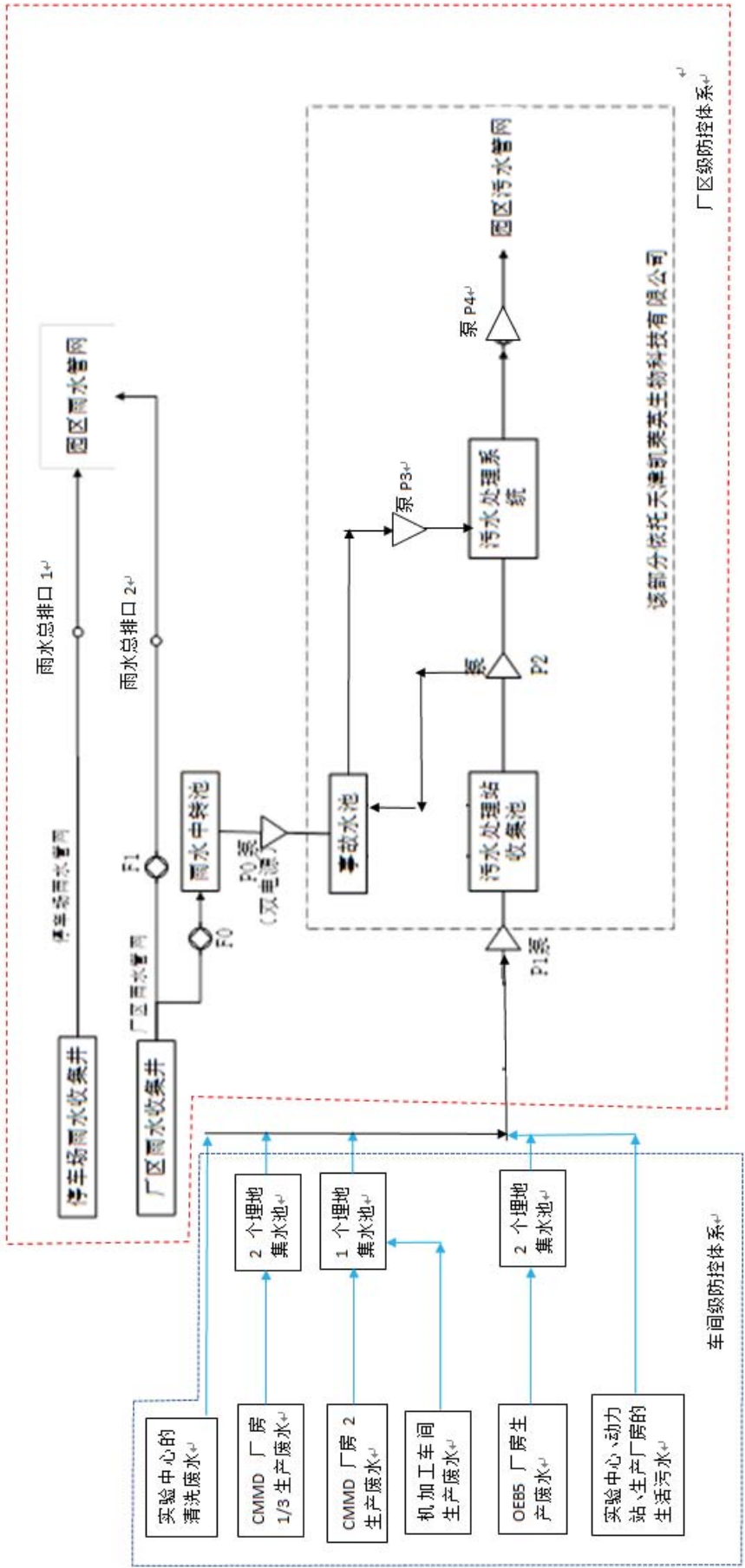


图 9.6-1 厂区级和车间级防控系统示意图

根据建设单位提供的设计资料，本项目建成后厂区一次火灾消防用水量最大单体为库房 1（丙类）。参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 08190-2019）中事故缓冲设施总有效容积计算公式估算事故水量：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

$$V_5 = 10qFt$$

$$q = q_a / n$$

式中：

$V_{\text{总}}$ —事故缓冲设施总有效容积，单位为 m^3 ；

V_1 —收集系统范围内发生事故的物料量，单位为 m^3 ；

V_2 —发生事故区域的消防水量，单位为 m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，单位为 m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，单位为 m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，单位为 m^3 ；

q —降雨强度，按平均日降雨量，单位为 mm ；

q_n —年平均降雨量，单位为 mm ；

n —年平均降雨日数，单位为天（d）；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

t —降雨持续时间， h 。

计算参数取值如下：

V_1 ：最大物料量

事故状态下，物料量为 0m^3 。

V_2 ：最大消防水量

根据企业设计文件，室内消火栓系统流量为 25L/s ，室外消火栓系统流量为 35L/s ，火灾延续时间按 3h 计，消火栓系统总用水量为 648m^3 ；自动喷水系统设计流量为 82L/s ，持续时间 1h ，自喷系统总用水量为 295m^3 。消防废水总量为 943m^3 。

V_5 ：雨水量

天津市年平均降雨量为 584.8mm ，年平均降雨天数为 68 天，凯莱英生命公

司和凯莱英生物公司 2 个厂区内雨水汇水面积总计约 4.49 公顷，计算 $V_5=10 \times 4.49 \times 584.8/68=386\text{m}^3$ 。

V_3 ：可转输到其他储存或处理设施的物料量

发生事故时可转输到其他储存或处理设施的物料量，即 2 个厂区雨水管道可储存的容积为 566m^3 。

V_4 ：生产废水量

发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量为 0m^3 。

综上，本项目事故废水产生后所需收集容积为 $943+386-566=763\text{m}^3$ ，依托的事故水池有效容积为 1035m^3 ，可满足厂区火灾事故水暂存需求。厂区在动力站处设置 1 台柴油发电机作为应急电源，在火灾事故状态下可确保应急系统的输送泵和消防泵正常启用。综上，厂内现有风险防范措施可行，具有依托有效性，满足项目要求。

③园区级防控系统：

在极端事故情况下，厂内事故废水应急储存设施无法有效收集本项目事故废水时，通知园区启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口排入红排河，通过关闭河道下游闸阀，将事故废水截留在河道内，地表水环境风险可防控。

（2）本项目建设后需完善的水环境风险防范措施

OEB5 厂房：生产厂房内事故废水收集控制系统示意如上图所示，当发生事故时，车间内产生的泄漏物料经地漏先收集至车间外的集水池，接到事故报告后立即通知凯莱英生物公司停止 P4 泵，开启 P1 泵，泄漏物料或室内事故水由集水池先泵入凯莱英生物公司 1 号污水处理站低浓收集池，再泵入凯莱英生物公司事故水池中暂存，待事故结束后，通过检测事故水池内事故废水水质，再判断将事故废水引入凯莱英生物公司 1 号污水处理站（通过 P4、P3 泵）或作为危废交有资质单位处理。

另外本项目涉及新增的风险单元 OEB5 厂房应配备一定数量的灭火设施，并设置可燃气体报警控制器。加强对新职工和转岗职工的专业培训、安全教育和考核。培养职工有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。新增

吸收棉等吸附材料以及溢出桶、铁铲等盛接容器以及防毒面具、防护服等个人防护设施，一旦发生泄漏事故，应立即切断泄漏源，确认厂区的雨水截止阀处于关闭状态，应急人员应在穿戴好个人防护设施前提下，使用吸收棉等吸附材料对泄漏物进行围堵、覆盖和收集，防止泄漏物质进入排水系统，泄漏物料收集至溢出桶中作为危废处理。

（3）两家企业的风险防控联动措施

当凯莱英生命公司厂内发生泄漏或火灾爆炸事故后，值班人员应迅速通报其他部门及作业人员，通报相关部门负责人及应急救援指挥部，如产生消防废水或泄漏物料有进入雨水管网的可能，需立即通知凯莱英生物公司进行相关应急配合工作。

9.6.3 土壤及地下水环境风险防范措施

生产运营期所使用的原辅料均存放在库房且按规格妥善包装，危险废物采用相应的包装形式暂存于危险废物暂存间，几乎不会出现发生渗漏的情况。危险废物由厂房内运送至贮存场所的过程中，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需硬化处理，即使发生洒落、泄漏，危险废物也可及时收集并处理，因此，本项目液体原辅料及液体危险废物在贮存、运输过程中基本不会产生土壤及地下水环境风险。原辅料泄漏发生火灾时，产生的消防水利用厂房周围的雨水系统进行收集，收集后的消防废水暂存在凯莱英生物公司事故水池。事故结束后，建设单位及时委托有资质单位对暂存的消防废水水质进行检测，若水质满足排放标准限值，则通过市政污水管网排入对应污水处理厂，若水质不能满足排放要求，将消防废水委托有资质单位处理，对地下水环境产生的影响较小。

同时，本项目厂区所在位置潜水含水层渗透系数较小，水力坡度平缓，即使发生风险事故少量污染物进入厂区地下水含水层，其运移速率也将极其缓慢，且污染物在运移过程中逐渐扩散，浓度也会随之逐渐变低。由于泄漏的污染物长时间积聚在泄漏点附近，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，查明并切断污染源，开启水质下游监测井抽水工作，控制污染物继续向下游运移，同时进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度，并依据已探明的

地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置污染物控制井点的深度及间距，并进行点试抽工作。依据井点抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水水体，并依据各井点出水情况进行调整。将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。当地下水中的特征污染物浓度满足地下水质量标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。因此，在充分落实防渗措施、应急处理措施的基础上，本项目环境风险事故产生的地下水环境影响可控。

9.6.4 突发环境事件应急预案编制

根据环保部环发 [2015]4 号《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知》及《企业突发环境事件风险分级方法》等文件，企业应按照以上文件的要求组织编制《企业突发环境事件应急预案》，本项目建设完成后，建设单位应对应急预案中工程内容、生产工艺、应急组织指挥体系、环境风险单元、环境应急措施、应急资源、环境风险等级、应急联动等方面进行修订，并且按照相关规定及导则要求制定应急预案，并报相关部门备案。

9.7 小结

综上，本项目涉及的危险物质为**涉及企业机密，不予公示。**

涉及的危险单元包括 OEB5 厂房、库房 1、库房 2、库房 3（含危废暂存间）、库房 4、库房 5 以及厂区内化学品装卸搬运路线。本项目危险因素主要为泄漏事故、火灾爆炸事故。

物料泄漏后遇明火发生火灾产生消防废水及泄漏物料，经分析可知，建设单位依托的凯莱英生物公司事故水池可满足事故废水的暂存，若防控不当，污染物流出厂区进入下游红排河，其对地表水体的影响较小；在充分落实防渗措施、应急处理措施的基础上，本项目环境风险事故泄漏的污染物对地下水的的环境较小。

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控体系应纳入经开区环境风险防控体系中，一旦事故影响超出厂区应急能力，立即上报至经开区生态环境局，启动经开区应急预案，实现厂内与经开区环境风险防控设施及管理的有效联动，可有效防控环境风险。

本项目环境风险评价等级为一级。在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构的前提下，本项目环境风险可防控。

10 环境保护措施论证

10.1 废气污染防治措施论证

10.1.1 水洗+二级活性炭装置

本项目 OEB5 厂房生产过程中的工艺废气引入新增的一套水洗+二级活性炭处理装置，由 1 根 29m 高排气筒 P32 排放。

(1) 治理工艺及适用性分析

本项目废气中涉及含卤污染物，并且成分较复杂，既涉及易溶于水有机物，也涉及不溶于水物质，水洗+二级活性炭对烃类等含碳、氢、氧元素的有机物具有良好的处理能力，且对含硫、卤素等的有机物也具有良好的吸收、吸附效果，工艺成熟、运行可靠，此过程只是物理形态的变化，没有发生本质上的化学变化，不会产生如 HCl、氮氧化物、二噁英等二次污染物，因此选用水洗+二级活性炭的工艺是合理且安全的。

表 10.1-1 本项目新增活性炭治理设施设置情况

排气筒编号	风量 m ³ /h	装填量 kg	碳层过风面积 m ²	碳层高度 m	碳层过流风速 m/s	停留时间 s
P32	5000	800（单个碳箱）	3.06（单个碳箱）	0.6（单个碳箱）	0.453（单个碳箱）	1.32

本项目新增活性炭装置内填充的均为颗粒状活性炭，碘值为 800mg/g，据上表可知，单个碳箱气体流速满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）规定的“固定床吸附装置吸附层的气体流速应根据吸附剂的形态确定，采用颗粒状吸附剂时，气体流速宜低于 0.60m/s”的要求。

(2) 风量设置情况

表 10.1-2 排气筒 P32 风量设置情况一览表

废气污染源		废气收集方式	风量 m ³ /h	风量设置说明
OEB5 厂房	反应釜、压滤罐、过滤洗涤干燥剂、制备柱、接收罐等	密闭管路	4673	废气收集总管管径为 350mm，风速为 13.5m/s
	设备取样口	12 个万向罩	254	万向罩直径为 300mm，设计风速设计为 0.5m/s，则每个万向罩风量为 127m ³ /h，同时使用 2 个
合计			4927	风机选型 5000m ³ /h

由上表可知，本项目排气筒 P32 的废气风量设置满足各废气污染源的风量需求，并考虑了一定的风损，风量设置合理。

（3）处理效率分析

本项目所在厂区现有生产厂房 1 的含卤素酸性废气引入“碱洗+二级活性炭”装置，由排气筒 P22 排放，与本项目处理措施类似，并且均为化学合成原料药生产；根据“化学大分子项目”竣工环境保护验收监测数据，碱洗+二级活性炭装置对有机废气的处理效率为 86.8%，因此本项目“水洗+二级活性炭”装置对有机废气的处理效率取 80%是合理的。

10.1.2 二级活性炭装置

冻干废气经新增的一套二级活性炭处理装置，由 1 根 29m 高排气筒 P33 排放。

（1）治理工艺及适用性分析

活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，使其非常容易达到吸附杂质的目的。废气进入活性炭吸附，由于活性炭固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，因此当此固体表面与气体接触时吸附气体分子，使其浓聚并保持在固体表面，污染物质从而被吸附，达到净化气体的目的。二级活性炭装置示意图如下：



图 10.1-1 二级活性炭吸附装置原理图

表 10.1-3 本项目新增二级活性炭治理设施设置情况

排气筒编号	风量 m ³ /h	装填量 kg*	碳层过风面积 m ²	碳层高度 m	碳层过流风速 m/s	停留时间 s
P33	800（变频风机）	70（单个碳箱）	1.6（单个碳箱）	0.8（单个碳箱）	0.14（单个碳箱）	5.7

注*：活性炭箱需根据远期项目建设情况决定是否增加装填量。

本项目新增活性炭装置内填充的均为颗粒状活性炭，碘值为 800mg/g，据上表可知，单个碳箱气体流速满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）规定的“固定床吸附装置吸附层的气体流速应根据吸附剂的形态确定，采用颗粒状吸附剂时，气体流速宜低于 0.60m/s”的要求。

（2）风量设置情况

本项目选用设计风量为 3000m³/h 的风机，本次实际使用量风量为 800m³/h，还余风量 2200m³/h。

表 10.1-4 排气筒 P33 风量设置情况一览表

废气污染源		废气收集方式	风量 m ³ /h	风量设置说明
OEB5 厂房	冻干机	密闭管路	795	废气收集总管管径为 150mm，风速为 12.5m/s
合计			795	本项目使用风量按照 800m ³ /h

（3）处理效率分析

本项目所在厂区现有生产厂房 1 的配液称量分装废气引入“粉尘过滤器+二级活性炭”装置，由排气筒 P24 排放，根据“化学大分子项目”竣工环境保护验收监测数据，二级活性炭装置对有机废气的处理效率为 82.2%，因此本项目“二级活性炭”装置对有机废气处理效率取 80%是合理的。

为确保两级活性炭治理措施对有机废气的处理效率可以稳定达到 80%以上，建设单位采用便携式监测仪器对排气筒出口有机废气浓度每周监测，对治理设施进口每季度进行第三方监测，根据监测结果对活性炭进行更换。

10.1.3 粉尘过滤器

本项目称量、投料、粉碎、包装过程产生的粉尘经隔离器自带的高效粉尘过滤器处理，颗粒物处理效率可达 99.9%。

高效过滤器主要用于捕集 0.5μm 以上的颗粒灰尘及各种悬浮物，使用惯性分离技术，通过过滤器的纤维改变颗粒物的惯性力方向，或者说是强制过喷气流多次改变方向流动，使得颗粒物可以被粘附在折流板壁上，从而达到过滤颗粒物的效果。

10.1.4 排氢管道说明

本项目药物 A 的 STEP2 步骤、药物 E 的 STEP1 步骤、药物 I 的 STEP2 步骤涉及加氢反应，药物 A、药物 I 的含氢废气经氢化釜配套的冷凝器冷凝后由位于车间房顶的排氢管路外排；药物 E 的含氢废气经连续反应器配套的冷凝器

冷凝后由位于车间房顶的排氢管路外排，经核算，废气排放量极小可忽略不计。

本项目在 OEB5 厂房楼顶设置两根排氢管道，氢化釜、连续反应器分别对应一根，直径均为 40mm，高出屋顶 2m。

根据《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）附录 A，氢气在一般撞击、摩擦、不同电位间放电、明火等都可点燃氢-空气混合物；氢气在空气中爆炸范围较宽（4%~75%），氢气空气混合物很容易发生爆炸。基于上述氢气危险特性，根据《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）要求，氢气排放管路应采用金属材料、设置阻火器和静电消除装置、防止空气回流等多种措施避免点燃条件和混入空气。

如果排氢管道设置采样口，在采样过程中无法避免空气混入，且操作过程中由于撞击、摩擦、静电等点燃条件可能引发爆炸，存在安全隐患；另外排氢管道内径 40mm 不满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/ 524-2020）附录 E 中所规定的“监测孔的内径应 $\geq 80\text{mm}$ ”的要求，不具备监测条件，因此排氢管路不具备设置采样口、开展例行监测的安全条件。

为了对排氢管道进行管控，拟在厂界处设置监控点位，监测因子涉及臭气浓度、非甲烷总烃、甲苯、甲醇。

10.1.5 无组织排放控制措施

本项目对各废气源均进行了有组织收集，各区域无组织排放控制措施如下：

①OEB5 厂房内对含胺类等异味物质工艺废气的产生过程全部进行了收集，具体包括：本项目含 VOCs 原辅材料均存储在密闭包装桶中；生产设备均密闭，液体投料用软管连接包装桶泵送至生产设备或通过隔离器封闭加料，生产废气均通过密闭管路收集，采用密闭管道进行含 VOCs 物料的转移和输送，以上措施可有效防止 VOCs 无组织排放。

②设备取样口和包装桶开关盖废气经万向罩收集，万向罩可自由移动，近距离收集有机废气，有效避免了无组织排放，并且此部分废气产生量极少，可忽略不计。本项目万向罩设计风速为 0.3m/s，满足《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）中对集气罩控制风速的要求。

③压滤罐、过滤洗涤干燥机等设有自动卸料系统，下料口上连有收集袋，废渣经自动卸料系统卸料后通过设备上的下料口进入收集袋内密封，避免了无组织废气逸散。密封后的收集袋再转运至厂区危废暂存间内的 200L 桶内暂存。

④反应釜等其它设备的下料口通过管道与废液桶连接，下料的挥发废气经废液桶上连接的废气收集管路至相应废气处理措施；装料后的废液桶再转运至厂区危废暂存间内，在危废间内不涉及倒料操作，避免了无组织逸散。

10.2 废水治理措施论证

10.2.1 本项目水质符合性分析

污水处理站废水进水设计水质与本项目建成后实际进水水质对比情况详见下表。

表 10.2-1 废水进水水质符合性分析一览表单位：mg/L

污染物	废水处理单元	
	设计进水水质	本项目建成后污水处理站进水水质
COD _{Cr}	<5000	3002.13
BOD	<3000	1386.67
氨氮	<60	38.20
总磷	<20	8.69
总氮	<130	106.31

由以上分析可知，本项目建成后进水水质能够满足设计负荷要求。

由于本项目排水是非周期性的，因此本项目产生的各股不同浓度废水在进入凯莱英生物公司的污水处理站调节池均匀水质水量并检测 COD 值，确保达到设计进水水质要求后再泵送后端池体处理。

根据前述分析，本项目进入废水中的乙腈、二氯甲烷、四氢呋喃、N,N-二甲基甲酰胺主要来源于废气治理设施喷淋过程，喷淋废水两周排放一次，一次排水量为 0.5t，此阶段废气产生量均按照最大运行工况考虑，则废水中乙腈、二氯甲烷、四氢呋喃、N,N-二甲基甲酰胺的含量分别为 136kg、2.24kg、110.6kg、7.07kg，本项目建成前调节池处水量为 476.389m³/d，在调节池处引起的浓度变化分别为 285mg/L、4.7mg/L、232mg/L、14.8mg/L。

（1）对于乙腈：根据《高浓度有机氰废水的厌氧生化特性》（作者肖敏等，期刊《辽宁城乡环境科技》），乙腈对厌氧菌的毒性较弱，低浓度的乙腈无明显的产甲烷滞后期，当乙腈浓度达到 800mg/L 时，污泥的产甲烷活性几乎完

全抑制。本项目乙腈引起的最不利浓度为 285mg/L，因此不会对后续生化系统产生较大影响。

（2）对于二氯甲烷：根据《二氯甲烷毒物冲击对活性污泥系统脱氮性能的影响》（作者刘星龙，合肥工业大学，硕士论文），二氯甲烷的存在对活性污泥有机物去除能力影响有限，在二氯甲烷浓度为 6mg/L 条件下 COD 去除率仍为 92.55%。本项目二氯甲烷引起的最不利浓度为 4.7mg/L，因此不会对后续生化系统产生较大影响。

（3）对于四氢呋喃：根据《四氢呋喃生产废水处理工艺设计》（作者盛利等，期刊《广州化工》），某公司废水中四氢呋喃浓度为 580mg/L，COD 为 3000mg/L 左右，对微生物有毒的四氢呋喃浓度相对较低，SBR 也经厌氧-兼氧-好氧反应历程，可直接采用 SBR 处理工艺处理。根据实际运行效果，废水工艺从 5 月 6 号开始，6 月 8 日满负荷运行，连续监测处理工艺的处理效率，处理效果稳定，COD 出水水质平均为 157.8mg/L。本项目四氢呋喃引起的最不利浓度为 232mg/L，因此不会对后续生化系统产生较大影响。

（4）对于 N,N-二甲基甲酰胺：根据《处理 DMF 废水连续流和 SBR 两系统污泥毒性对比研究》（作者赵骏等，期刊《环境科学与技术》），以处理难降解有机污染物 DMF 模拟废水的好氧活性污泥系统为研究对象，考察了 DMF 浓度分别在 120mg/L、200mg/L 下连续流和 SBR 两系统的处理效果，结果表明在两个 DMF 浓度下，连续流和 SBR 两系统周期末水、泥相中均未检测到 DMF，可认为 DMF 已被活性污泥充分转化。本项目 N,N-二甲基甲酰胺引起的最不利浓度为 14.8mg/L，因此不会对后续生化系统产生较大影响。

10.2.2 废水治理工艺介绍

依托污水处理站处理工艺流程如下图所示。



图 10.2-1 本项目依托的污水处理站处理工艺
各池体功能介绍如下所示。







化区的安全性。

10.2.3 污染物处理效率可行性分析

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中污水处理技术为“物化处理+厌氧生物处理+缺氧/好氧生物处理”时（废水污染物治理技术不区分在组合中的先后次序），对 COD_{Cr} 、氨氮、总磷、总氮的处理效率分别可达 98.2%、89.6%、97%、89.6%。本项目依托的污水处理工艺为预酸化+BYIC 厌氧反应+厌沉+A/O+二沉+混凝沉淀，属于“物化处理+厌氧生物处理+缺氧/好氧生物处理”工艺，并且由于本项目总氮主要成分为有机氮，有机氮在厌氧反应器内会有一部分转化成氨氮，再进入 A/O 进行硝化、反硝化处理，由此导致氨氮综合处理效率较低，而总氮处理效率较高，因此本项目对 COD_{Cr} 、氨氮、总磷、总氮的设计处理效率分别取 92%、50%、55%、80%是合理的。

综上，本项目依托的 1 号污水处理站对主要污染物的去除效率取值是合理的，废水处理技术可行。

10.3 噪声治理措施及可行性论证

本项目拟采取的噪声综合治理措施为：

（1）本项目噪声源只有风机、冷却塔设置在室外，其余均在室内，本项目风机选用低噪设备，并加设隔声措施，使设备外放源强低于 75dB(A)。

（2）其它设备选型均选用同类产品中的低噪音设备，并采取隔声措施，用消声器、避振喉、减振座等措施治理。

（3）加强对噪声设备的维护和保养，减少因机械磨损而增加的噪声。

根据预测，本项目投入运营后，各厂界均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求，不会产生噪声扰民现象，故本项目噪声防治措施可行。综上所述，采取以上措施后，可确保厂界噪声达标，其噪声处置措施可行。

10.4 固体废物治理措施论证

10.4.1 固体废物储存场所

固体废物在厂内的处置措施如下：员工生活垃圾装袋收集，定期由城市管理委员会清运；一般废物交一般工业固废处置和利用单位处理；危险废物及时外运至有资质单位处理，无法及时转运的危险废物储存在危险废物暂存间或地

埋罐区。

危险废物暂存间已设置如下污染防治措施及制度：

（1）危废暂存间地面及裙角进行耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料与危险废物相容；

（2）危险废物储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；

（3）危险废物按照危废处置单位要求选择制定容器进行贮存及运输，危废暂存间设置通风、防爆等设施，且库房设置专门人员看管。

（4）公司制定储运制度，贮存库看管人员和危险废物运输人员在工作中佩带防护用具，并配备医疗急救用品；

（5）建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度；

（6）危险废物室内地面、地埋罐区做硬化和防渗漏处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，出现泄漏事故及时向有关部门通报。

（7）危险废物转移过程按《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 2021 年第 23 号）执行。

综上，危废暂存间、地埋罐区按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关法律法规要求进行设置。

10.4.2 固体废物运输过程

（1）厂内转移

危险废物产生后应及时转移至密闭容器中，并进行记录；危险废物在产生环节收集后应及时转移至厂内临时贮存场所，并填好厂内危险废物转移单。

在采取上述措施后，可有效减少危险废物厂内转运中可能出现的泄漏、遗洒等情况，对环境的影响可接受，不会引起二次污染。

（2）厂外运输

危废在运输过程中，如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措

施，则会造成污染。因此，本项目危险废物由具备危废处理处置资质的单位负责运输，并严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）执行。危险废物运输由资质单位负责运输，可有效减少危险废物运输对环境的影响。

综上所述，在保证对危废暂存场所满足相关要求、及时外运，危险废物交由有资质单位处置的前提下，本项目固体废物均由明确去向，不会产生二次污染。

10.5 土壤、地下水污染防治措施及可行性论证

10.5.1 土壤、地下水污染控制原则

针对本项目可能发生的地下水及土壤污染，污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制：主要包括在管道、设备、污水处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，污水处理过程中及储存时要加强控制点源污染。点源污染防治措施主要包括：加强污水管网防腐工作，做好污水处理池建设质量，防止污染物扩散或下渗污染到浅层地下水。

分区防控（过程防控）：结合建设场区处理设备、管道、污染物储存等布局，实行重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来。

污染监控：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。

10.5.2 土壤、地下水污染控制措施

10.5.2.1 源头控制措施

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。禁止在建设场区内任意设置排水口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中。

10.5.2.2 地面防渗工程设计原则

（1）采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

（2）坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

（3）坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

（4）实施防渗的区域均应尽可能设置检漏装置。

10.5.2.3 分区防控措施

（1）防渗分区划分

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，地下水防控应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

①已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

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，按照下表提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照下表进行相关等级的确定。

表 10.5- 1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难	重金属、持久性有机物污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 10.5- 2 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 10.5- 3 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥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 m≤Mb<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 Mb≥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

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》（GB18597-2001）执行，贮存区基础必须防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 2 mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。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。本项目产生的生活垃圾等一般固废应与危险废物、严控废物分开收集。

其余未颁布相关标准的区域，根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，按照上表进行相关等级的确定，将拟建项目确定为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。

重点防渗区：涉及重金属、持久性有机物污染物，包气带防污性能中-强，污染较难控制的区域，包气带防污性能较弱或污染较难控制的区域，该区域内建筑物应采用较严格的防渗措施，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6.0 m, $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s; 或参照 GB18598 执行。

一般防渗区：涉及重金属、持久性有机物污染物，包气带防污性能中-强，污染较易控制的区域及污染物仅为其他类型，包气带防污性能较弱或污染较难控制的区域，该区域内建筑物应采用较严格的防渗措施，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889）执行。

简单防渗区：污染物仅为其他类型，包气带防污性能“中”，污染较易控制的区域，不会对地下水环境造成严重污染，可不采取专门针对地下水污染的防控措施，仅进行一般地面硬化即可。

表 10.5- 4 本项目污染防控分区表

序号	建（构）筑物		包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求	防渗区域
1	OEB5 厂房	厂房	中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面
		集水池	中	难	其他	一般防渗分区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ； 或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889） 执行	基础和边壁
2	实验中心		中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面
3	库房 1~3、库房 5		中	易	重金属	一般防渗分区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ； 或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889） 执行	基础地面
4	库房 4		中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面
5	危废暂存间		中	/	/	/	GB18597-2023	基础地面和裙角
6	一般固废暂存间		中	/	/	/	GB 18599-2020	基础地面和裙角
7	液氮罐		中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面

由上表可知，本项目现有工程涉及区域的现状防渗措施均满足相应的防渗技术要求。

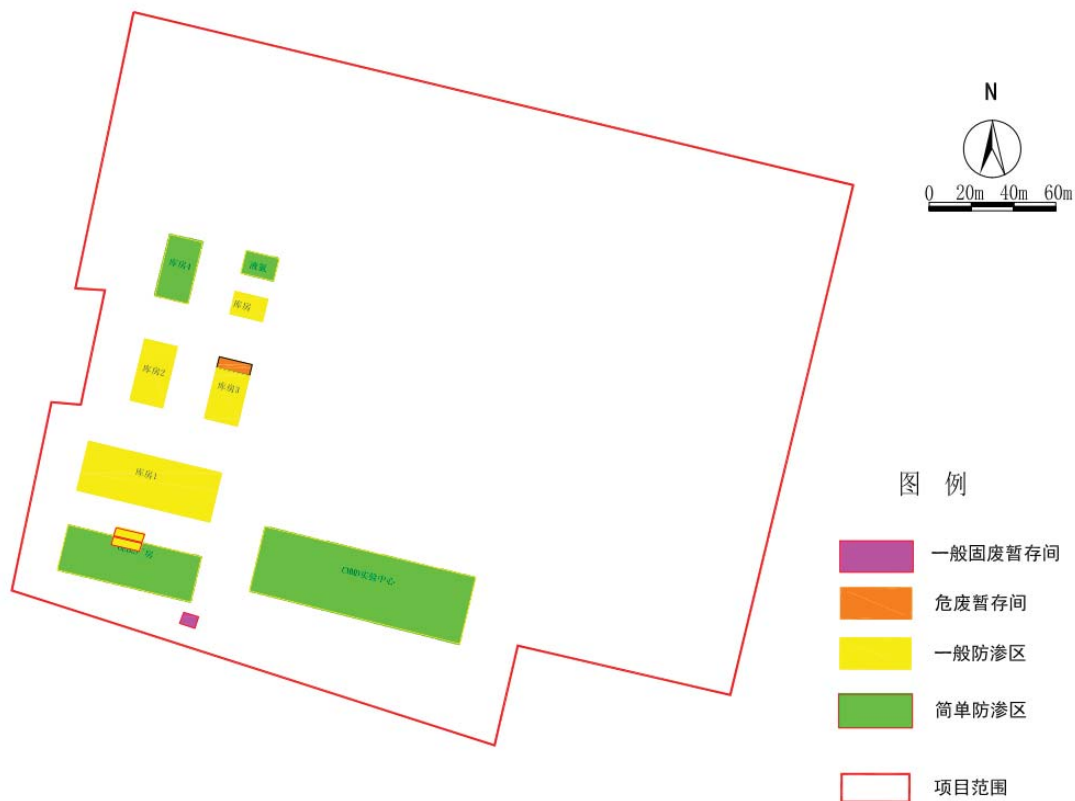


图10.5-1 防渗分区图

(2) 防渗措施符合性分析

根据建设单位提供的资料，本项目现有工程具体防渗措施符合性如下。

表 10.5-5 防渗措施符合性分析一览表

区域	防渗技术要求	具体防渗措施	是否满足	备注
危废暂存间	基础必须防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	40 厚 C25 细石混凝土，初撒时撒 2~3 厚 NFJ 金属不发火材料面层，专业设备抛光，表面施工混凝土密封固化剂，水泥浆一道（内掺建筑胶），30 厚 C20 细石混凝土，2 厚聚合物水泥基防水层，四周沿墙上翻 250 高，20 厚 1:3 水泥砂浆找平层，素水泥浆一道，200 厚 C30 混凝土垫层（内配置 $\phi 8@200$ 双层双向钢筋），60 厚 C20 细石混凝土垫层，素土夯实	满足	依托
OEB5 厂房	一般地面硬化	1mm 水性环氧树脂涂层面层，环氧树脂腻子，环氧树脂中涂，环氧树脂底涂，200mm C30 混凝土垫层（ $\phi 8@200$ 双层双向钢筋），20mm 1:3 水泥砂浆保护	满足	依托

区域	防渗技术要求	具体防渗措施	是否满足	备注
		层，素水泥浆，1.5mm 聚氨酯涂膜防水层，100mmC20 细石混凝土垫层，素土		
实验中心	一般地面硬化	10mm 厚地砖通铺拍平，稀水泥浆擦缝，40mm1:3 干硬性水泥砂浆，20mm1:2 水泥砂浆找平，素水泥浆一道，200mmC30 混凝土垫层（内置 $\phi 8@200$ 双层双向钢筋），60mmC20 细石混凝土垫层，素土夯实		
库房1	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$; 或参照 GB16889 执行	50 厚 C30 抗渗 P6 耐磨混凝土（内设抗裂钢筋网），内掺钢纤维，表面撒 1:1 水泥砂子随打随抹平，素水泥浆一道，200 厚 C30 混凝土垫层（内配置 $\phi 8@200$ 双层双向钢筋），60 厚 C20 细石混凝土垫层，素土夯实	满足	依托
库房2 库房3 库房5	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$; 或参照 GB16889 执行	40 厚 C25 细石混凝土，初撒时撒 2~3 厚 NFJ 金属不发火材料面层，专业设备抛光，表面施工混凝土密封固化剂，水泥浆一道（内掺建筑胶），30 厚 C20 细石混凝土，2 厚聚合物水泥基防水层，四周沿墙上翻 250 高，20 厚 1:3 水泥砂浆找平层，素水泥浆一道，200 厚 C30 混凝土垫层（内配置 $\phi 8@200$ 双层双向钢筋），60 厚 C20 细石混凝土垫层，素土夯实	满足	依托
库房4	一般地面硬化	40 厚 C25 细石混凝土，初撒时撒 2~3 厚 NFJ 金属不发火材料面层，专业设备抛光，表面施工混凝土密封固化剂，水泥浆一道（内掺建筑胶），30 厚 C20 细石混凝土，2 厚聚合物水泥基防水层，四周沿墙上翻 250 高，20 厚 1:3 水泥砂浆找平层，素水泥浆一道，200 厚 C30 混凝土垫层（内配置 $\phi 8@200$ 双层双向钢筋），60 厚 C20 细石混凝土垫层，素土夯实	满足	依托
集水池	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889）执行	强度 C30、抗渗等级 P6 的池底 C15 素砼，池壁厚度为 250mm，池底厚度为 350mm	满足	依托
液氮罐	一般地面硬化	钢筋混凝土硬化地面	满足	依托

10.5.3 土壤、地下水防控措施可行性结论

根据建设项目各项设施布置方案以及各工作系统中可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如未采取合理的防控措施，废水、危废、原料中的污染物有可能渗入地下，污染土壤和地下水。

本项目地下水及土壤污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

本项目在采取了严格的地下水环保措施后，地下水污染范围小、可控，对场地土壤污染的范围也是可控的，故本项目的地下水及土壤污染防治措施是可行的。

11 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

建设项目环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

11.1 社会经济效益分析

本项目位于天津经济技术开发区西区，重点发展现代医药产业。本项目的建设投产，可以提高原料药的产量，带动当地社会经济的发展，提高当地人民的生活水平，维护区域社会稳定和发展，具有良好的社会效益。

11.2 项目环境损益分析

11.2.1 环境代价

本项目运营过程中所排放的废水必将会对区域地表水环境造成一定影响。本项目在采用严格的治理措施治理并依托下游污水处理厂处理后，各类污染物均可以满足环境质量指标和受纳体环境功能的要求，整体对环境的排放量较低，环境成本和环境代价较低，处于可接受范围。

11.2.2 环境经济收益

本项目非环保治理工程项目，无直接环境经济收益。

11.3 小结

本项目的建设利于国民健康，具有较高的社会价值，较低的环境成本，因此该项目从环境经济角度来看也是合理可行的，具有正效益。

12 碳排放核算

根据《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]269号），制药行业的新建、改建、扩建项目属于“两高”项目；根据《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），“两高”项目需进行碳排放核算。根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》对本项目碳排放量进行核算。

12.1 核算边界

本次碳排放核算范围包括厂区内所有生产设施产生的温室气体排放。生产设施范围包括直接生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统，其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库（原料场）、运输等，附属生产系统包括生产指挥管理系统（厂部）以及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）。

12.2 排放源和气体种类

本次核算排放类别包括工业生产过程 CO₂ 排放、化石燃料燃烧 CO₂ 排放、碳酸盐使用过程 CO₂ 排放、工业废水厌氧处理 CH₄ 排放、CH₄ 回收与销毁量、CO₂ 回收利用量、企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放。

经分析，本项目不涉及化石燃料燃烧 CO₂ 排放、碳酸盐使用过程 CO₂ 排放、工业废水厌氧处理 CH₄ 排放、CH₄ 回收与销毁量、CO₂ 回收利用量。

12.3 工业生产过程的 CO₂ 排放

根据前述工程分析，本项目 CO₂ 产生量为 0.003t/a。

12.4 企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放

企业净购入的电力隐含的 CO₂ 排放以及净购入的热力隐含的 CO₂ 排放分别按如下公式计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中，

$E_{\text{CO}_2\text{-净电}}$ 为企业净购入的电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{-净热}}$ 为企业净购入的热力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$AD_{\text{电力}}$ 为企业净购入的电力消费量，单位为 MWh；

$AD_{\text{热力}}$ 为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

$EF_{\text{电力}}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh ；取 0.8843。

$EF_{\text{热力}}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJh ；取 0.11。

根据建设单位提供的能源消耗可知，本项目新增蒸汽年耗量 420t，0.8MPa 蒸汽的焓值为 2768.4kJ/kg，则企业净购入热力为 $420 \times (2768.4 - 83.74) \times 0.001 = 1127.56\text{GJ}$ 。

本项目新增净购入电力为 9360MWh。

则本项目： $E_{\text{CO}_2\text{净电}} = 9360 \times 0.8843 = 8277.05\text{t}$

$E_{\text{CO}_2\text{净热}} = 1127.56 \times 0.11 = 124.03\text{t}$

12.5 企业温室气体排放总量汇总

企业温室气体排放总量计算公式如下：

$$E_{\text{GHG}} = E_{\text{CO}_2\text{燃烧}} + E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}} + (E_{\text{CH}_4\text{废水}} - R_{\text{CH}_4\text{回收销毁}}) \times GWP_{\text{CH}_4} - R_{\text{CO}_2\text{回收}} + E_{\text{CO}_2\text{净电}} + E_{\text{CO}_2\text{净热}}$$

式中，

E_{GHG} 为温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量 (CO_2e)；

$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}}$ 为化石燃料燃烧 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；本项目为 0；

$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}}$ 为碳酸盐使用过程分解产生的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；本项目为 0；

$E_{\text{CH}_4\text{废水}}$ 为工业废水厌氧处理的 CH_4 排放，单位为吨 CH_4 ，本项目为 0；

$R_{\text{CH}_4\text{回收销毁}}$ 为 CH_4 回收与销毁量，单位为吨 CH_4 ，本项目为 0；

GWP_{CH_4} 为 CH_4 相比 CO_2 的全球变暖潜势 (GWP) 值。根据 IPCC 第二次评估报告，100 年时间尺度内 1 吨 CH_4 相当于 21 吨 CO_2 的增温能力，因此 GWP_{CH_4} 等于 21；本项目为 0；

$R_{\text{CO}_2\text{回收}}$ 为 CO_2 的回收利用量；单位为吨 CO_2 ；本项目为 0；

$E_{\text{CO}_2\text{净电}}$ 为企业净购入的电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{\text{CO}_2\text{净热}}$ 为企业净购入的热力消隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 。

另外还需考虑工业生产过程 CO_2 排放量，由此得

本项目： $E_{GHG}=0.003+8277.05+124.03=8401.083t/a$ 。

表 12.6-1 本项目建成前后厂区碳排放情况对比一览表

源类别	本项目建成前排放量 t/a*				本项目排放量 t/a	本项目建成后排放量 t/a
	化学大分子项目	CMMD 实验中心实验室项目	化学大分子项目三期工程（重大变动）	连续反应技术服务平台建设项目一期工程		
企业温室气体排放总量	13476.04	1768.6	16852.18	19649.58	8401.083	60147.483

注*：数据来源于“化学大分子项目三期工程（重大变动）”的环境影响评价报告书，“连续反应技术服务平台建设项目一期工程”仅涉及净购入的电力和热力隐含的 CO_2 排放，其用电量为 22170MWh，蒸汽用量为 151.2t/a，则排放量为 19649.58t/a。

12.6 控制碳排放措施

根据上述分析结果及企业的实际运行情况，企业碳排放主要集中在购入电力及热力环节。因此，企业后续降碳应主要集中在节能降耗方面——电力、热力等方面。

（1）厂区总平面布局上，根据制药企业的特点，在总图布置时力求平面布局紧凑，功能布局合理。工艺生产车间按物流上下游关系集中-中布置在厂区中部，仓库布置在周围，缩短运输距离，避免迂回运输及重复运输，从而有效的减小电叉车的电量耗量。

（2）工艺上，设备选型满足工艺要求，选用的设备负荷率均需达到节能范围要求，提高设备利用率，有效的利用能源，降低电耗。

（3）建筑上，采用保温性能优异的外墙和屋面保温材料，降低这些部位的传热系数，减少建筑的能量损耗。工业建筑外围护墙体采用蒸压加气混凝土砌块墙，外门采用金属保温门。综合楼、实验中心、门卫外墙采用外保温做法，外门窗框料采用隔热断桥铝合金，外门窗玻璃采用中空玻璃，屋面采用岩棉板保温，减少供暖蒸汽的使用量。

（4）电气上，合理分配变压器承担的负荷，把变压器的负载率控制高效运行区间；充分利用自然光(靠窗部分单独设开关)，使之与室内人工照明有机结合，节约人工照明电能；在满足照明质量的前提下，照明尽量采用高光效节能灯具及低能耗、性能优越的光源用电附件；根据照明使用特点，采取分区控制灯光或适当增加照明开关点，楼梯间等人员短暂停留的公共场所采用节能自熄

开关，室外照明采用光电及时钟自动控制，可有效降低电耗。

（5）合理布置管路，并使用内壁光滑管材，减少管道沿程水头损失，使用低阻力阀门和倒流防止器，减少管道局部水头损失，以此降低供水耗能。循环水泵采用恒压变频自动控制，以达到节约电能减少耗能的目的。

（6）暖通方面，根据生产工艺布局及班次，设置空调系统，可根据生产情况启闭各空调系统；各空调系统设温湿度检测点及显示系统，以便随时调节供热量及供冷量；螺杆式冷水机组在运行过程中根据负荷变化自动调节，降低电耗。

（7）燃气方面，燃气管道选用优质钢管，管道采用外防腐，减少管道的腐蚀、延长使用寿命；加强日常巡查，防止泄漏，以此来降低能源消耗可以起到良好的效果。

13 环境管理与监测

加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，建设单位应设置专职环保机构并建立相应环境管理体系。

13.1 环境管理

环保机构分为环境管理和环境监测机构两部分。厂内环境管理由凯莱英生命公司管理部门负责，设置安全环保部，负责厂内日常的环境管理。

企业应按照《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案的通知》的要求开展环境管理。

13.1.1 环保机构设置及职能

凯莱英生命公司环境管理机构履行以下职责：

- （1）贯彻执行中华人民共和国及天津市地方环境保护法规和标准；
- （2）组织制定和修改本单位的环境保护管理规章制度并监督执行；
- （3）制定并组织实施环境保护规划和计划；
- （4）领导和实施本单位的环境监测；
- （5）检查本单位环境保护设施运行状况；
- （6）推广应用环境保护先进技术和经验；
- （7）组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高环保人员素质；
- （8）组织开展本单位的环境保护科研和学术交流。

（9）接受天津市生态环境局和地方环保管理部门的业务指导和检查监督，按要求上报各项管理工作的执行情况及有关环境数据，为区域整体环境管理服务。

13.1.2 环保机构定员

为加强环境管理和环境监测工作，凯莱英生命公司设立专门的环保管理部门，部门内设置专职环保人员，负责建立环保档案、废气等环保治理设施日常运行的监督管理。为保证工作质量，上述人员上岗前均进行了严格的培训。环境管理机构应遵循生产全过程控制要求，通过严格控制过程参数和预处理流程，尽可能减少污染物排放。

13.1.3 环保机构职责

企业环保机构履行以下职责：

- （1）贯彻执行中华人民共和国及天津市地方环境保护法规和标准。
- （2）制定并组织实施各项环境保护的规则和计划。
- （3）组织制定和修改本单位的环境保护管理制度并监督执行。
- （4）领导和组织环境监测工作。
- （5）检查本单位环境保护设施运行状况。
- （6）推广、应用环境保护先进技术和经验。
- （7）组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高各级环保人员的素质。
- （8）加强与环境管理部门的联系，积极配合环保管理部门的工作。

13.1.4 环境管理措施

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。

为保证环境保护设施的安全稳定运行，建设单位应建立健全环境保护管理制度，完善各项操作规程，其中主要应建立以下制度：

岗位责任制度：按照“谁主管，谁负责”的原则，落实各项岗位责任制度，明确管理内容和目标，落实管理责任并签定环保管理责任书。

检查制度：按照日查、周查、月查、季度性检查等建立完善的环境保护设施定期检查制度，保证环境保护设施的正常运行。

培训教育制度：对环境保护重点岗位的操作人员，实行岗前、岗中等培训制度，使操作人员熟悉岗位操作规程及环境保护设施的基本工作原理，了解本岗位的环境重要性，掌握事故预防和处理措施。

结合本公司管理模式和本项目的特点，提出以下环境管理措施：

- （1）制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态；
- （2）对技术工人进行上岗前的环保知识法规教育及操作规范的培训，使各

项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转；

（3）加强对环保设施的运行管理，如环保设施出现故障，应立即停产检修，严禁事故排放；

（4）专人负责固体废物收集和暂存场所的维护工作，防止固体废物在厂内产生二次污染。

（5）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；

（6）定期向环保主管部门汇报环保工作情况，污染治理设施运行情况，建视性监测结果。

（7）建立本企业的环境保护工作档案，包括污染物排放情况；污染治理设施的运行、操作和管理情况；监测记录；污染事故情况及有关记录；其他与污染防治有关的情况和资料等。

13.2 本项目建成后厂区污染源汇总

表 13.2-1 本项目建成后厂区污染源排放清单

废气						
序号	排放口编号	高度（m）	废气源	污染物因子	处理措施	排放口类型
1	Px-1	22	实验中心二层（制药新材料研发合成间废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氯苯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
2	Px-2	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
3	Px-3	22	实验中心四层（质检废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	一级活性炭	一般排放口
4	Px-4	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
5	Px-5	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
6	Px-6	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
7	Px-7	22	实验中心三层（大分子药物研发合成间废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
8	Px-8	22	实验中心二层（制药新材料研发合成间废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氯苯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口

9	Px-9	22	实验中心四层（质检废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	一般活性炭	一般排放口
10	Px-10	22	实验中心三层（大分子药物研发合成中间废气）、四层（质检废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
11	Px-11	22	实验中心二层（制药新材料研发合成中间废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氯苯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
12	Px-12	22	实验中心三层（大分子药物研发合成中间废气）、四层（质检废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
13	Px-13	22	实验中心三层（大分子药物研发合成中间废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	设备自带冷凝+一级活性炭	一般排放口
14	Px-14	22	实验中心四层（质检废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	一级活性炭	一般排放口
15	Px-15	22	实验中心二层（层析填料、医用高分子等绿色制造材料的研发和药用聚合物、脂质、糖类、制剂辅料等药用辅料的研发废气）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、氯苯类、苯乙炔、二硫化碳、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	二级活性炭	一般排放口
16	Px-16	22	实验中心二层（药用聚合物、脂质、糖类、制剂辅料等药用辅料的研发）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、氯苯类、苯乙炔、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	二级活性炭	一般排放口
17	Px-17	22	实验中心二层（药用聚合物、脂质、糖类、制剂辅料等药用辅料的研发）	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、氯苯类、苯乙炔、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	二级活性炭	一般排放口
18	P20	35	生产厂房 1 工艺废气+甲类立式罐静置呼吸废气	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、苯系物、苯胺、氨、乙酸乙酯、颗粒物、SO ₂ 、NOx、臭气浓度	碱洗+RTO 燃烧+急冷+碱洗	主要排放口

19	P21	30	生产厂房 1 工艺废气+甲类立式罐静置呼吸废气	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、臭气浓度	水洗+活性炭吸附 析	主要排放口
20	P22	27.1	生产厂房 1 工艺废气+配液、称量分装废气	颗粒物、TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、苯系物、氨、臭气浓度	碱洗+二级活性炭	主要排放口
21	P23	27.1	生产厂房 1 配液、称量分装废气；一层退火、冻干废气；二层超滤、纳滤废气	颗粒物、TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	粉尘过滤器+二级活性炭	主要排放口
22	P24	27.1	生产厂房 1 配液、称量分装废气	颗粒物、TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	粉尘过滤器+二级活性炭	主要排放口
23	P25	25	库房 1 取样废气	颗粒物、TVOC、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	粉尘过滤器+一级活性炭	一般排放口
24	P26	15	库房 2 取样废气	TVOC、TRVOC、非甲烷总烃、HCl、硫酸雾、NOx、臭气浓度	水洗+一级活性炭	一般排放口
25	P27	35	库房 3（含危废暂存间）废气	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	一级活性炭	一般排放口
26	P28	30	生产厂房 2 含卤素的工艺废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC、颗粒物、臭气浓度	粉尘过滤器+碱洗+水洗+活性炭吸附 析装置	主要排放口
27	P29	26	生产厂房 2 多肽的纳滤超滤冻干废气、药物递送材料的喷干废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度	二级活性炭	主要排放口
28	P30	15	生产厂房 3 含卤素工艺废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC、乙酸乙酯、HCl、氨、臭气浓度	碱洗+水洗+二级活性炭 装置	主要排放口
29	P31	35	生产厂房 2 和生产厂房 3 不含卤素工艺废气；地埋罐区废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC、乙酸乙酯、甲苯、苯乙烯、硫酸雾、颗粒物、SO ₂ 、NOx、臭气浓度	碱洗+RTO+碱洗	主要排放口
30	P32	29	OEB5 生产厂房的工艺废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC、甲苯、颗粒物、HCl、酚类、氨、乙酸乙酯、甲硫醚、臭气浓度	水洗+二级活性炭 装置	主要排放口

31	P33	29	OEB5 生产厂房的冻干废气	TRVOC/非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度	二级活性炭装置	主要排放口
32	Py-1	27	机加工车间研发实验室废气+分析测试实验室废气+新建危废暂存间废气	TVOC、TRVOC、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、HCl、硫酸雾、NOx、氨、苯胺类、臭气浓度	6 套二级活性炭吸附装置	一般排放口
33	Py-2	27	机加工车间研发实验室废气+催化剂研发实验室废气+分离膜研发实验室废气+物料暂存间 2 间废气	TVOC、TRVOC、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、HCl、硫酸雾、NOx、氨、苯胺类、臭气浓度、颗粒物、镍及其化合物	研发实验室废气经 5 套二级活性炭吸附装置处理，催化剂研发实验室废气、分离膜研发实验室废气经中效过滤器处理；分离膜研发实验室投料、加热、涂布、晾干废气经 304 实验室二级活性炭吸附装置处理，物料暂存间 2 间经 2 套活性炭吸附	一般排放口
34	Py-3	27	机加工车间连续化设备和分离设备机加工废气	颗粒物	布袋除尘器	一般排放口
35	Py-4	27	机加工车间连续化设备测试废气	TVOC、TRVOC、非甲烷总烃、甲苯、氯气、NOx、氯化氢、颗粒物、臭气浓度	碱洗+二级活性炭	一般排放口
36	厂界	/	/	臭气浓度、非甲烷总烃、甲苯	/	/
废水						
序号	排放口编号	污染源	污染物因子		处理措施	排放口类型
1	DW001	生产、生活废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、甲苯、可吸附有机卤化物（以 Cl 计）、LAS、苯胺类、氯苯、总氯、总锌、三氯甲烷、石油类、二氯甲烷、硝基苯类、挥发酚、色度、氟化物		依托凯莱英生物公司的 1 号污水处理站	主要排放口

固体废物			
序号	固废类别	固废名称	处理措施
1	危险废物	废液、废渣、过期原料、沾染废物、废活性炭、废包装材料、废机油、含漆废液、废自喷漆、灯管、废温度计、铅酸蓄电池、油浴锅废油、废矿物油、废切削液	暂存于危废暂存间，交有资质单位处理处置
2	一般固废	纯水/注射水机组的废过滤介质和废 RO 膜、废外包装、检修过程废管路及零部件、空调系统废滤芯（未沾染药物）、金属边角料、焊渣、废砂、废尘、废布袋	暂存于一般固废暂存间，交一般工业固废处置利用单位处理
3	生活垃圾	生活垃圾	交城市管理委员会处理

13.3 环境监测

环境监测有两方面含义：一方面是要监测环境管理制度的实施情况，对环境目标、指标的实现情况，对法律法规的遵循情况，以及所取得的环境结果如何进行监督；另一方面对重要污染源进行例行监测，并提出对监测仪器定期校准的要求。环境监测的结果将成为环境管理的依据。

依据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南化学合成类制药工业》（HJ883-2017）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目制定了各污染源监测计划，本项目实施后全厂污染排放及控制要求具体情况见下表。

表 13.3-1 本项目实施后全厂废气、废水、噪声日常监测方案

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
污染源	P20	TRVOC、非甲烷总烃	1 次/月	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		TVOC	1 次/月	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
		苯系物、苯胺类、氨、乙酸乙酯、臭气浓度、SO ₂ 、NO _x	1 次/年	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯系物、氨排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019） 氨、乙酸乙酯排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018） 苯胺类排放速率和浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		颗粒物	1 次/季	
	P21	TRVOC、非甲烷总烃	1 次/月	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		TVOC	1 次/月	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
		乙酸乙酯、臭气浓度	1 次/年	乙酸乙酯排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	P22	TRVOC、非甲烷总烃	1 次/月	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		TVOC	1 次/月	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
		苯系物、氨、臭气浓度	1 次/年	颗粒物、氨、氯化氢排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
		颗粒物	1 次/季	氨排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	P23、P24	TRVOC、非甲烷总烃	1 次/月	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		TVOC	1 次/月	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
		氨、臭气浓度	1 次/年	颗粒物、氨排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）；
		颗粒物	1 次/季	氨排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	P25	颗粒物、TVOC、	1 次/年	TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放

		TRVOC、非甲烷总烃、 臭气浓度		控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、颗粒物排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》 （GB37823-2019）； 臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
P26	1 次/年	TVOC、TRVOC、非甲烷 总烃、HCl、硫酸雾、 NOx、臭气浓度、臭气浓 度		TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放 控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、HCl 排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823- 2019）； 硫酸雾、NOx 排放速率和浓度执行《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）； 臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
				TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放 控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC 排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823- 2019）； 臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
P28	1 次/季	TVOC、TRVOC、非甲烷 总烃		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
	1 次/月	TVOC		《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
	1 次/季	颗粒物		《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823- 2019）
	1 次/年	臭气浓度		臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
P29	1 次/月	TRVOC、非甲烷总烃		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
	1 次/月	TVOC		《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
	1 次/年	臭气浓度		臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
P30	1 次/月	TRVOC/非甲烷总烃		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
	1 次/月	TVOC		《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）

		臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
Px-1、Px-8、Px-11	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氯苯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	1 次/年	TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、苯系物、氨、氯化氢、硫酸雾排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）； 氨、乙酸乙酯、苯乙烯排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）； 氯苯排放速率和浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
Px-2、Px-4、Px-5、Px-6、Px-7、Px-10、Px-12、Px-13	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、氨、HCl、NOx、臭气浓度	1 次/年	TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、苯系物、氯化氢、氨排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）； 乙酸乙酯、氨的排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	
Px-3、Px-9、Px14	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	1 次/年	TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、氨排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）； 氨排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	
Px-15	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、氯苯类、苯乙烯、二硫化碳、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	1 次/年	TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、苯系物、氯化氢排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）； 乙酸乙酯、苯乙烯、二硫化碳排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）； 硫酸雾、氯苯类排放速率和浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	

Px-16、Px-17	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、氯苯类、苯乙烯、氨、HCl、硫酸雾、臭气浓度	1 次/年	TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、苯系物、氯化氢排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）； 乙酸乙酯、苯乙烯排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）； 硫酸雾、氯苯类排放速率和浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
Py-1	TVOC/TRVOC/非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、苯胺类、NOx、氨、HCl、硫酸雾、氯气、臭气浓度	1 次/年	TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、苯系物、氯化氢、氯气排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）； 乙酸乙酯、氨排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）； 硫酸雾、苯胺类、NOx 排放速率和浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
Py-2	TVOC/TRVOC/非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、苯胺类、NOx、氨、HCl、硫酸雾、颗粒物、氯气、镍及其化合物、臭气浓度	1 次/年	TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、苯系物、氯化氢、氯气排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）； 乙酸乙酯、氨排放速率和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）； 硫酸雾、苯胺类、NOx、颗粒物、镍及其化合物排放速率和浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
Py-3	颗粒物	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
Py-4	TVOC/TRVOC/非甲烷总烃、苯系物、NOx、颗粒物、氯气、HCl、臭气浓度	1 次/年	TRVOC、非甲烷总烃排放速率和浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）； TVOC、苯系物、氯化氢、颗粒物、氯气排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）；

	厂界**				NO _x 排放速率和浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）； 臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018） 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		非甲烷总烃	1 次/半年		臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）； 非甲烷总烃、甲苯、甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）； HCl 执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
		臭气浓度、非甲烷总烃、 甲苯、甲醇、HCl	1 次/半年		
	厂界***				
废水	厂区总排口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、 氨氮、总磷、总氮、总有机碳、甲苯、可吸附有机卤化物（以Cl计）、LAS、 苯胺类、氯苯、总氯、总锌、三氯甲烷、石油类、 二氯甲烷*、硝基苯类、挥发酚、色度、氟化物	流量、pH 值、COD _{Cr} 、 氨氮自动检测，总磷每月 1 次，总氮每日 1 次，其它 指标每季度监测一次		《污水综合排放标准》DB12/356-2018 三级
		流经换热器 进口和出口 的循环冷却 水	1 次/半年		若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照《制药工业 大气污染物排放标准》（GB37823-2019）8.4 条、8.5 条规定进行泄漏源 修复与记录
	噪声	四侧厂界外 1m	等效 A 声级	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值 (65 dB(A)、55 dB(A))

注*：根据《重点管控新污染物清单（2023 年版）》要求，对二氯甲烷进行监测，目前暂无相关排放标准。

**：厂界仅为监督性监测。

***：为了对排氢管道进行管控，拟在厂界处设置监控点位，监测因子涉及臭气浓度、非甲烷总烃、甲苯、甲醇；根据《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 4，为了防范环境风险，需对排放的有毒有害大气污染物进行管控，因此在厂界对 HCl 进行监督性监测。

表 13.3-2 本项目建成后厂区土壤环境质量监测计划一览表

监测层位	监测点位	监测点位置	监测深度	监测因子	监测频率

深层土壤	T3	OEB5 厂房室外集水池附近区域	0-0.5 m、0.5-1.5 m	甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镍、pH 值、丙酮、锡、吡啶、氯苯、苯乙烯、钴、锌、三氯甲烷、硼、正庚烷、铝、溴甲烷、二甲苯、苯胺、氯乙烷、氯甲烷、氯乙烯、2,2-二氯丙烷、氯甲苯、异丙醇、正庚烷、氟化物、硝基苯、挥发酚	每 5 年内开展 1 次

表 13.3-3 本项目建成后厂区地下水水质监测计划一览表

孔号	监测孔作用	监测孔位置	坐标（天津 2000）		孔深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
			X	Y					
KS1	场地内保留 长期水质监测井	RTO 附近	4326660.574	521221.152	滤水管 在松散 岩类孔 隙含水 层范围 之内， 最下部 为沉淀 管	基本因子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、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、硫酸盐、氯化物、砷、汞、铁、锰、铅、氟、镉、氨氮、pH 值、高锰酸盐指数 特征因子：甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、碘化物、甲醇、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、阴离子表面活性剂（LAS）、石油类、pH 值、水合肼、丙酮、锡、吡啶、氯苯、苯乙烯、钴、锌、三氯甲烷、硼、正庚烷、铝、溴甲烷、二甲苯、苯胺、氯乙烷、氯甲烷、氯乙烯、2,2-二氯丙烷、氯甲苯、异丙醇、正庚烷、碘化物、pH 值、挥发酚、硝基苯、氟化物。	潜水含水层	不少于每年 1 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	上游监测井
KS4	场地内保留 长期水质监测井	OEB5 厂房附近（位于集水池区域）	4326457.882	521162.988		特征因子：甲苯、乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、碘化物、甲醇、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、阴离子表面活性剂		每半年监测一次特征因子，发现有地下水	扩散监测井（污染控制功能）

孔号	监测孔作用	监测孔位置	坐标（天津 2000）		孔深及 井孔结构	监测项目	监测 层位	监测频率	主要功能
			X	Y					
KS5	场地内保留 长期水质监 测井	实验中心下 游	4326416.6 52	521390.0 57		面活性剂（LAS）、石油类、pH 值、水合 肼、丙酮、锡、吡啶、氯苯、苯乙烯、钴、 锌、三氯甲烷、硼、正庚烷、铝、溴甲烷、 二甲苯、苯胺、氯乙烷、氯甲烷、氯乙烯、 2,2-二氯丙烷、氯甲苯、异丙醇、正庚烷、 碘化物、pH 值、挥发酚、硝基苯、氟化 物。		污染现象时需 增加采样频次	下游监测井 （污染控制 功能）



图 13.3-1 全厂土壤跟踪检测点



图 13.3-2 全厂地下水跟踪检测点

13.4 排污口规范化要求

依据津环保监理[2002]71 号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》、津环保监测[2007]57 号《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》、GB15562.1-1995《环境保护图形标志——排放口（源）》、GB45562.2-1995《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》、GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》，采取如下排污口规范化措施：

本项目新增 P32-P33 有组织排放的废气采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求并便于采样监测。当采样位置无法满足规范要求时，其位置应由当地环境监测部门确认。

排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口。

采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157—1996）的规定设置。

废气排放口的环境保护图形标志牌应设在附近地面醒目处。

13.5 与排污许可制的衔接

根据《固定污染源排污许可证分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号），本项目涉及的行业类别为 C2710 化学药品原料药制造，属于重点管理。

根据《排污许可管理条例》（国令第 736 号）、环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）和天津市环保局《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）要求：本项目属于改建、扩建排放污染物，污染物排放口数量或者污染物排放种类、排放量、排放浓度增加的项目，本项目在通过环境影响评价审批后，产生实际排污行为之前应当重新申请取得排污许可证。

排污单位应当按照排污许可证规定和有关标准规范，依法开展自行监测，并保存原始监测记录。原始监测记录保存期限不得少于 5 年。排污单位应当对自行监测数据的真实性、准确性负责，不得篡改、伪造。

13.6 《重点管控新污染物清单（2023 年版）》管控要求

根据《重点管控新污染物清单（2023 年版）》，本项目涉及二氯甲烷。建设单位应做到如下环境风险管控措施：

①依据《中华人民共和国大气污染防治法》，企业应当按照国家有关规定建设环境风险预警体系，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。

②依据《中华人民共和国水污染防治法》，相关企业事业单位应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。建设单位拟在厂区污水总排口处监测二氯甲烷。

③土壤污染重点监管单位中涉及二氯甲烷生产或使用的企业，应当依法建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

④严格执行土壤污染风险管控标准，识别和管控有关的土壤环境风险。

13.7 竣工环境保护验收

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）、HJ792-2016《建设项目竣工环境保护验收技术规范制药》，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。

建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的

验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

14 结论

14.1 项目情况简述

为满足市场需求，增强企业竞争力，凯莱英生命科学技术（天津）有限公司拟投资 4900 万元建设“OEB5 厂房装修项目一期工程”，主要建设内容为在西区厂区现有 OEB5 空置厂房内新增抗肿瘤类药物生产设备，产能为 25.064kg/a。OEB5 生产厂房占地面积 1430m²，建筑面积 5720m²。本项目主要在一层、二层和四层进行建设，装修面积为 2845.25m²。

14.2 环境质量现状及环境保护目标

14.2.1 环境空气质量现状

根据 2023 年滨海新区环境空气质量常规因子的监测结果可知，该地区 SO₂、NO₂ 年均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM₁₀、PM_{2.5} 年均值未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此本项目所在区域为不达标区域。

根据环境空气其他污染物因子现状监测结果可知，氨、HCl、甲醇、甲苯满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境标准限值要求。

14.2.2 声环境质量现状

本项目东、南、西侧厂界昼夜噪声现状值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。

14.2.3 土壤环境质量现状

本项目设置的所有监测点各项监测指标中：特征污染物 pH 值、乙腈、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、锡、挥发酚无国家标准限值，通过对比周边项目的土壤、地下水环境监测结果，结果无异常，可以作为背景水平使用，pH 值范围为 8.24-9.10，呈弱碱性，通过对比周边区域土壤的盐渍化情况，本地块土壤类型为滨海盐土，与周边区域情况一致。其他因子的检测结果均未超过

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值，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》（DB12/1311-2024）。

14.2.4 地下水环境质量现状

场地的地下潜水类型为 Cl-Na 、 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$ 型中性水。在参与检测的样品中① K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、pH 值、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、亚硝酸盐（以 N 计）、总硬度（以 CaCO_3 计）、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} ）、砷、铅、镉、锰、铁、氯化物、硫酸盐、总氮、氨氮、总磷、石油类、镍指标检出率为 100%；②碘化物、汞、甲基叔丁基醚指标检出率为 20%；③甲苯指标检出率为 17%；④ CO_3^{2-} 、 OH^- 、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、六价铬、锡、阴离子表面活性剂、二氯甲烷、乙腈、四氢呋喃、硝基苯指标均未检出。

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（以 CaCO_3 计）、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} ）、锰、氯化物、硫酸盐、氨氮（以 N 计）指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中V类用水标准；②氟化物、镉、铁指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类用水标准；③砷指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水标准；④亚硝酸盐（以 N 计）、阴离子表面活性剂、甲苯指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中II类水标准；⑤pH 值、硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、六价铬、汞、铅、碘化物、镍、二氯甲烷指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中I类水标准；⑥总氮、化学需氧量指标超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中V类水标准，为劣V类；⑦总磷、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。

14.3 污染物排放情况及治理措施

14.3.1 废气污染物排放及其治理措施

①固体物料称量、投料、粉碎、包装粉尘先经隔离器自带的高效粉尘过滤器处理后，再和生产过程中的工艺废气一并引入新增的一套水洗+二级活性炭处理装置，由 1 根 29m 高排气筒 P32 排放。

②冻干废气经新增的一套二级活性炭处理装置，由 1 根 29m 高排气筒 P33 排放。

③质检废气依托实验中心一套一级活性炭装置处理后由 1 根现有的 22m 高排气筒 Px-3 排放。

④库房 1：取样间通风橱废气收集后由 1 套“粉尘过滤器+一级活性炭”装置处理后，由现有的 1 根 25m 高排气筒 P25 排放。

⑤库房 2 内设置溶剂库、酸库，取样废气经局部引风收集后由进入“水喷淋塔”装置处理后，再与库房整体换风废气一并引入“一级活性炭吸附”装置处理，由现有的 1 根 15m 高排气筒 P26 排放。

⑥库房 3 内设置危废暂存间，危废暂存间局部换风及库房整体换风废气引入“一级活性炭”装置处理后，经现有的 1 根 15m 高排气筒 P27 排放。

14.3.2 废水污染物排放及其治理措施

本项目工艺废水、设备清洗废水、废气处理装置废水、水环真空泵废水、循环冷却水系统排水、地面清洗废水、纯水制备系统排水、供暖蒸汽冷凝水、生活污水（先经化粪池处理）均依托凯莱英生物公司的 1 号污水处理站处理，处理工艺为“水解酸化（预酸化）+BYIC 厌氧反应+厌沉+A/O+二沉+混凝沉淀”，最后依托凯莱英生物公司的废水总排口排放至天津经济技术开发区西区污水处理厂。

14.3.3 噪声排放及其污染防治措施

本项目新增噪声源主要为厂房内的冻干机、粉碎机、真空泵，动力站内的空压机，厂房楼顶的空调机组风机、冷却塔、废气处理装置风机等，经过隔声以及设备减振措施处理后，东、南、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类昼间及夜间标准要求。

14.3.4 固体废物及其治理措施

员工生活垃圾装袋收集，定期由城市管理委员会清运；纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜、废外包装、检修过程废管路及零部件、空调系统废滤芯（未沾染药物）等一般废物交一般工业固废处置和利用单位处理；危险废物不落地，直接进入危险废物收集装置，危险废物应及时外运至有资质单位处理，无法及时转运的危险废物储存在危险废物暂存间。本项目危险废物为废液、废

渣、过期原料、沾染废物、废活性炭、废包装物、废机油。

14.4 环境影响分析

14.4.1 施工期环境影响分析

本项目施工期噪声将对周边声环境质量产生一定的影响，但不会出现超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的现象；施工废水去向合理可行；施工固体废物及时清理，不会造成二次污染。一般来说，施工期间各类污染物排放对环境的影响是暂时的，施工结束后受影响的环境要素大多可以恢复到现状水平。

14.4.2 运营期环境空气影响分析

本项目各排气筒及等效排气筒排放的 TRVOC、非甲烷总烃可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相关限值要求；TVOC、颗粒物、苯系物、HCl、氨的排放浓度可满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）中相关限值要求；臭气浓度、氨、乙酸乙酯、甲硫醚的排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）的相关限值要求；酚类可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关限值要求。

根据预测结果，大气环保目标生物工程职业技术学院、四道桥村中占标率最高的为排气筒 P32 排放的 HCl，即 0.2%，远小于环境空气质量标准，故本项目各排气筒排放的污染物基本不会对大气环保目标产生影响。

14.4.3 运营期废水达标排放可行性分析

本项目运营期产生的生活污水经化粪池处理后再与生产废水一并进入凯莱英生物公司 1 号污水处理站处理，最后由凯莱英生物公司的污水总排口排入市政污水管网，最终进入天津经济技术开发区西区污水处理厂处理，本项目建成后全厂单位产品基准排水量满足《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）和《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008），排放水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值。

14.4.4 运营期噪声环境影响分析

根据厂界噪声预测结果可知，本项目投入运营后，东、南、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 类昼间及

夜间标准要求。

14.4.5 运营期固体废物处置可行性分析

生活垃圾交由城市管理委员会清运，一般废物交一般工业固废处置和利用单位处理，危险废物按照相关要求进行存储管理，定期交由有资质单位处理。各类固体废物处置去向明确，不会产生二次污染。

14.4.6 土壤环境影响分析

在非正常状况下，车间室外集水池上缘泄漏的氟化物可完全穿过包气带进入地下水含水层中，穿透时间约 13 d。根据转化计算结果，进入包气带的氟化物（按照 724.4 mg/L 完全进入包气带考虑）污染物转换后约为 142.5 mg/kg，未超过 DB12/1311-2024 中氟化物第二类用地筛选值 10000 mg/kg，土壤环境影响可接受。

14.4.7 地下水环境影响分析

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》（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。

非正常状况下，车间室外集水池氟化物泄漏入渗到潜水含水层 100 天时，预测的最大浓度为 6.76 mg/L，预测超标距离最远为 5.0 m，最大影响距离为 9.0 m；车间室外集水池氟化物泄漏入渗到潜水含水层 1000 天时，预测的最大浓度为 2.14 mg/L，预测超标距离最远为 12.0 m，最大影响距离为 28.0 m；车间室外集水池氟化物泄漏入渗到潜水含水层 30 年时，预测的最大浓度为 0.65 mg/L，预测结果均未超标，最大影响距离为 109.0 m。本项目室外集水池位于 OEB5 厂房北侧，距南侧厂界约 50 米，经预测，氟化物短时泄漏后最远超标距离为 16.0

m，因此，污染物的泄漏在 30 年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生超标情况，能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。

在非正常状况发生后，厂方应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，同时项目应尽量采用防渗层自动检漏系统，以更好的保护地下水。因此，在采用严格的防控措施和应急措施情况下，本项目对地下水环境基本无影响可满足导则要求。也可满足 GB/T14848 或国家（业、地方）相关标准要求。

14.4.8 环境风险

本项目涉及的危险物质为**涉及企业机密，不予公示**。

涉及的危险单元包括 OEB5 厂房、库房 1、库房 2、库房 3（含危废暂存间）、库房 4、库房 5 以及厂区内化学品装卸搬运路线。本项目危险因素主要为泄漏事故、火灾爆炸事故。

物料泄漏后遇明火发生火灾产生消防废水及泄漏物料，经分析可知，建设单位依托的凯莱英生物公司事故水池可满足事故废水的暂存，若防控不当，污染物流出厂区进入下游红排河，其对地表水体的影响较小；在充分落实防渗措施、应急处理措施的基础上，本项目环境风险事故泄漏的污染物对地下水的环境较小。

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控体系应纳入经开区环境风险防控体系中，一旦事故影响超出厂区应急能力，立即上报至经开区生态环境局，启动经开区应急预案，实现厂内与经开区环境风险防控设施及管理的有效联动，可有效防控环境风险。

本项目环境风险评价等级为一级。在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构的前提下，本项目环境风险可防控。

14.5 污染物排放总量

本项目污染物排放情况为：VOCs 1.328t/a、COD_{Cr} 0.72t/a、氨氮 0.057t/a，可由厂内进行平衡，不涉及新增总量。

14.6 环境效益分析

本项目环保措施主要包括：施工扬尘及噪声治理、运营期废气收集及净化措施、噪声控制措施、固体废物暂存设施、排污口规范化措施、风险防范措施、地下水和土壤措施等，本项目总投资为4900万元人民币，环保投资为245万元，占总投资的5%。

14.7 公众参与意见采纳情况

本项目采用网上公示、登报公示等方式收集公众对于项目建设的意见和建议，公示期间没有收到公众的任何反馈意见。

14.8 评价结论

综上所述，本项目建设符合国家产业政策及行业发展需要，符合工业区功能定位和发展规划。建设地区其他污染物浓度均满足环境质量标准要求，厂界处声环境达标。在采取了工程设计和评价建议的污染治理和控制措施后，大气污染物可以实现达标排放。废水经市政污水管网进入天津经济技术开发区西区污水处理厂进一步处理，排水具备合理去向；厂界噪声预测满足标准要求；固体废物处理处置措施可行；项目运营对地下水、土壤环境不会造成明显不利影响，本项目事故环境风险可防控。在落实了本项目环评报告中提出的各项污染治理和控制措施后，本项目的建设具备环境可行性。