

天津凯莱英制药有限公司 API 厂房 4
安装工程一期项目
环境影响报告书

天津华信检测技术有限公司

二〇二五年六月

目 录

_Toc200718388

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	27
1.5 环境影响评价主要结论	27
2 总则	29
2.1 编制依据	29
2.2 评价目的及原则	35
2.3 环境影响识别与评价因子筛选	35
2.4 评价工作等级	38
2.5 评价范围	48
2.6 环境保护目标及环境控制目标	49
2.7 评价适用标准	51
2.8 评价内容及重点	60
3 现有工程概况	62
3.1 环保手续履行情况	62
3.2 排污许可手续履行情况	62
3.3 现有已建及在建工程内容	62
3.4 产品方案	64
3.5 污染物排放情况	65
3.6 污染物排放总量	70
3.7 现有环境风险防范措施及应急预案	71
3.8 现有污染物排放口规范化设置情况	73
3.9 小结	73
4 项目工程概况	74
4.1 项目工程内容	74

4.2 生产及检测方案.....	76
4.3 生产及分析设备.....	76
4.4 原辅料消耗及储运情况.....	76
4.5 环保工程内容.....	77
4.6 公用工程内容.....	77
4.7 平面布置.....	83
4.8 建设周期.....	83
4.9 总投资及环境保护投资.....	83
4.10 工作制度及职工定员.....	84
5 工程分析.....	85
5.1 施工期污染影响因素分析.....	85
5.2 运营期污染影响因素分析.....	85
5.3 污染源源强核算.....	91
5.4 污染物排放总量控制.....	124
5.5 清洁生产分析.....	126
6 区域环境现状评价.....	132
6.1 自然地理.....	132
6.2 区域地质条件.....	133
6.3 区域水文地质条件.....	136
6.4 场地地下水水化学类型.....	138
6.5 评价区工程地质条件.....	140
6.6 评价区水文地质条件.....	141
6.7 土壤环境质量现状.....	156
6.8 地下水环境质量现状.....	167
6.9 地下水污染源调查.....	177
6.10 环境空气质量现状.....	177
6.11 声环境质量现状.....	181
7 施工期环境影响分析.....	183
7.1 声环境影响分析.....	183

7.2 地表水环境影响分析.....	183
7.3 固体废物环境影响分析.....	183
7.4 小结.....	183
8 运营期环境影响预测与评价	184
8.1 环境空气影响预测.....	184
8.2 废水达标排放可行性分析.....	193
8.3 环境噪声影响评价.....	203
8.4 固体废物环境影响评价.....	206
8.5 土壤环境影响评价.....	210
8.6 地下水环境影响评价.....	218
8.7 生态环境影响评价.....	230
9 环境风险评价.....	231
9.1 风险调查.....	231
9.2 环境风险潜势初判.....	232
9.3 风险识别.....	237
9.4 风险事故情景分析.....	243
9.5 风险预测与评价.....	254
9.6 环境风险管理.....	291
9.7 小结.....	297
10 环境保护措施论证.....	299
10.1 废气治理措施论证.....	299
10.2 废水治理措施论证.....	308
10.3 噪声治理措施论证.....	309
10.4 固体废物治理措施论证.....	309
10.5 土壤、地下水污染防治措施论证.....	311
11 环境影响经济损益分析	317
11.1 社会经济效益分析.....	317
11.2 项目环境损益分析.....	317
11.3 小结.....	317

12 碳排放核算	318
12.1 核算边界	318
12.2 排放源和气体种类	318
12.3 企业净购入电力和热力隐含的 CO ₂ 排放	318
12.5 企业温室气体排放总量汇总	319
12.6 控制碳排放措施	320
13 环境管理与监测	322
13.1 环境管理	322
13.2 本项目建成后厂区污染源排放清单	324
13.3 环境监测	324
13.4 排污口规范化要求	329
13.5 与排污许可制的衔接	329
13.6 竣工环境保护验收	330
14 结论	331
14.1 项目情况简述	331
14.2 环境质量现状及环境保护目标	331
14.3 污染物排放情况及治理措施	332
14.4 环境影响分析	334
14.5 污染物排放总量	337
14.6 环境效益分析	337
14.7 公众参与意见采纳情况	337
14.8 评价结论	338

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 API 厂房 4 平面布局及废气管路走向示意图

附图 8 实验中心三层分析室布局图及废气管路走向示意图

附图 9 本项目噪声源分布示意图

附图 10 本项目风险单元分布图

附图 11 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

附件

- 附件 1 立项文件
- 附件 2 北厂区不动产权证
- 附件 3 规划环评批复
- 附件 4 北厂区历次环评手续
- 附件 5 排污许可证
- 附件 6 应急预案备案表
- 附件 7 现有工程日常监测数据统计
- 附件 8 现有工程日常监测报告
- 附件 9 北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 南厂区日常监测数据（总量计算）
- 附件 13 主要原辅材料理化性质汇总
- 附件 14 清洁生产论证评审意见
- 附件 15 大气环境影响评价自查表
- 附件 16 地表水自查表
- 附件 17 声环境自查表
- 附件 18 环境风险评价自查表
- 附件 19 土壤环境影响评价自查表
- 附件 20 生态环境自查表
- 附件 21 建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目背景

天津凯莱英制药有限公司在经济技术开发区西区设有两个厂区，南厂区位于新业七街 71 号，北厂区位于新业八街 95 号。

南厂区占地面积为 47680.1m²，共履行了三期环评手续，分别为“药物生产建设项目（变更）”、“药物生产调整项目”和“高端药物调整项目”，以上三期项目均已开展环保竣工验收。南厂区建设内容包括 3 座 API 厂房、1 座动力中心、1 座综合楼、2 座甲类库、1 座丙类库、污水处理站等工程内容。

北厂区占地面积为 30869m²，共履行了三期环评手续，分别为“生产服务平台建设项目一期工程”（简称为“一期工程”）、“生产服务平台建设项目二期工程”（简称为“二期工程”）和“实验中心四层新增实验室项目”，其中“一期工程”和“实验中心四层新增实验室项目”已完成整体验收，二期工程完成一阶段验收（已验收内容为 API 厂房 4 的中试区和工艺验证实验室，生产区正在建设，尚未验收）。在建区域的生产规模根据市场情况进行了调整：化学合成类药物产能由原来的【涉及公司机密，不予公示】缩减至【涉及公司机密，不予公示】，相应减少反应釜、单锥等生产设备，生物工程类药物产能保持【涉及公司机密，不予公示】不变，生产区环保设施无变动，含卤废气依托现有已建的活性炭吸附解析系统处理，不含卤废气由待建的 RTO 系统处理。

为满足市场需求，增强企业竞争力，天津凯莱英制药有限公司拟投资 900 万元，在北厂区现有 API 厂房 4 生产预留区建设“API 厂房 4 安装工程一期项目”（以下简称“本项目”），主要建设内容为在北厂区现有 API 厂房 4 生产预留区建设化学合成类药物生产设备，新增 6 种药物的生产，产能为【涉及公司机密，不予公示】，本项目建成后不新增厂区化学原料药总产能规模。

同时，企业出于对厂区药物全流程中试或生产过程质量控制加严管理的需求，本项目拟在北厂区现有实验中心三层预留区内新增结构理化性质分析室（服务于全厂），建筑面积为 1320m²。

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。

天津凯莱英制药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，评价期间建设单位委托天津市勘察设计院集团有限公司进行地下水和土壤环境的现状调查及影响评价工作。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）》，本项目化学合成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》（2025 年版）（发改体改规[2025]466 号）、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2024 年版）》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

由《天津市先进制造业产业区总体规划》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。

西区规划范围为北至杨北公路，东至唐津高速公路，南至津滨高速公路，西至规划路十二，本项目位于天津经济技术开发区西区新业七街 81 号，属于西区规划范围。

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化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。《天津市先进制造业产业区总体规划》中严格限制高污染、高耗能企业进入，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《天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书》的符合性分析

根据《天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书》要求：将节能减排作为调整经济结构、转变增长方式的突破口及宏观调控的重要目标，严格控制高耗能、高污染项目，提高节能环保市场准入门槛；严格新、扩、改建设项目管理，加强大气污染控制，实现区域大气环境保护目标。采取有效措施提高水资源利用效率，推进区域节约用水，提高污水处理和资源化能力，加强规划区域内环境噪声防治，改进工艺，控制工业噪声，保证厂界达标。

本项目生产工艺废气经 RTO 系统或活性炭吸附解析系统处理后通过排气筒达标排放，处理效率 95%以上；生产废水进入厂区污水站处理后排入市政污水管网，最终进入天津经济技术开发区西区污水处理厂处理；运营期噪声源经过隔声以及设备减振措施处理后，可确保厂界达标，综上项目满足规划环评的要求。

1.3.2.3 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西区，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），属于三级管控区，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，属于三级管控区，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重新申请排污许可证。	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	绿色生态屏障三级管控区应当坚持绿色发展方向，加快产业结构调整，促进产业转型升级，完善园林绿化和生活服务等配套设施，有序推动区域有机更新，营造融生产、生活和生态于一体的空间环境。		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
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	三级管控区主要是指现状开发建设比较成熟的地区。它包括天津空港经济区、天津开发区西区、滨海高新区，东丽湖西部地区、军粮城街京山铁路以北地区，津南城区和海河教育园一、二期地区。	本项目位于天津经济技术开发区西区。	符合
2		三级管控区内的各类产业园区应当坚持以城产融合为导向，以高端、智能和绿色为发展方向，按照《国家生态工业示范园区标准》（HJ274-2015）和《国家园林城市标准》（建城[2016]235 号），完善生态工业链，加快完善园林绿化和生活服务等配套设施，营造融生产、生活和生态于一体的空间环境。	本项目符合园区规划，各污染物均经处理后排放，对环境影响较小。	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。

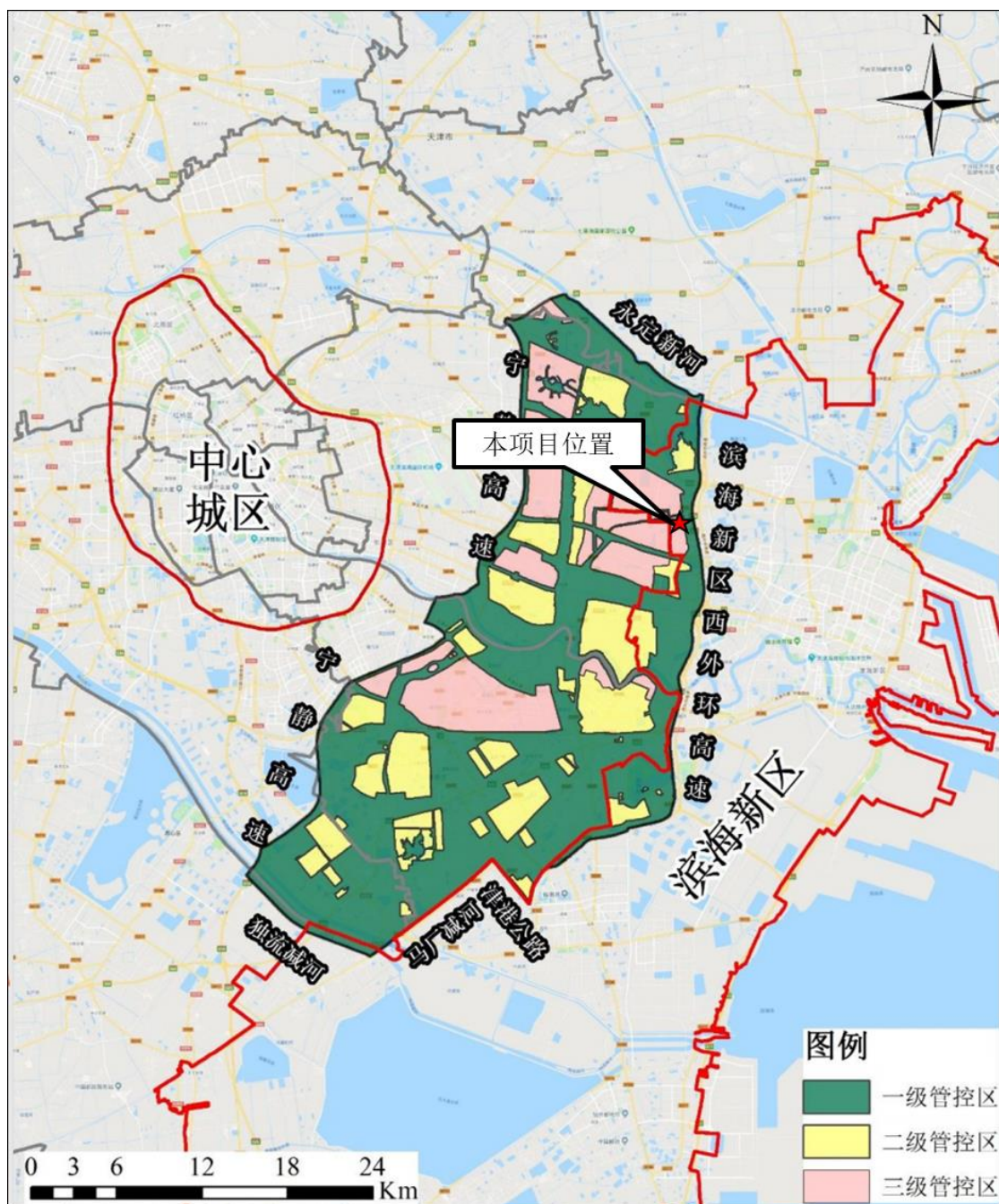


图 1.3-1 本项目与天津市双城中间绿色生态屏障区的位置关系

1.3.3“三线一单”符合性

本项目位于天津经济技术开发区西区新业八街 95 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，废水全部进入北厂区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基础上环境风险可防控，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。

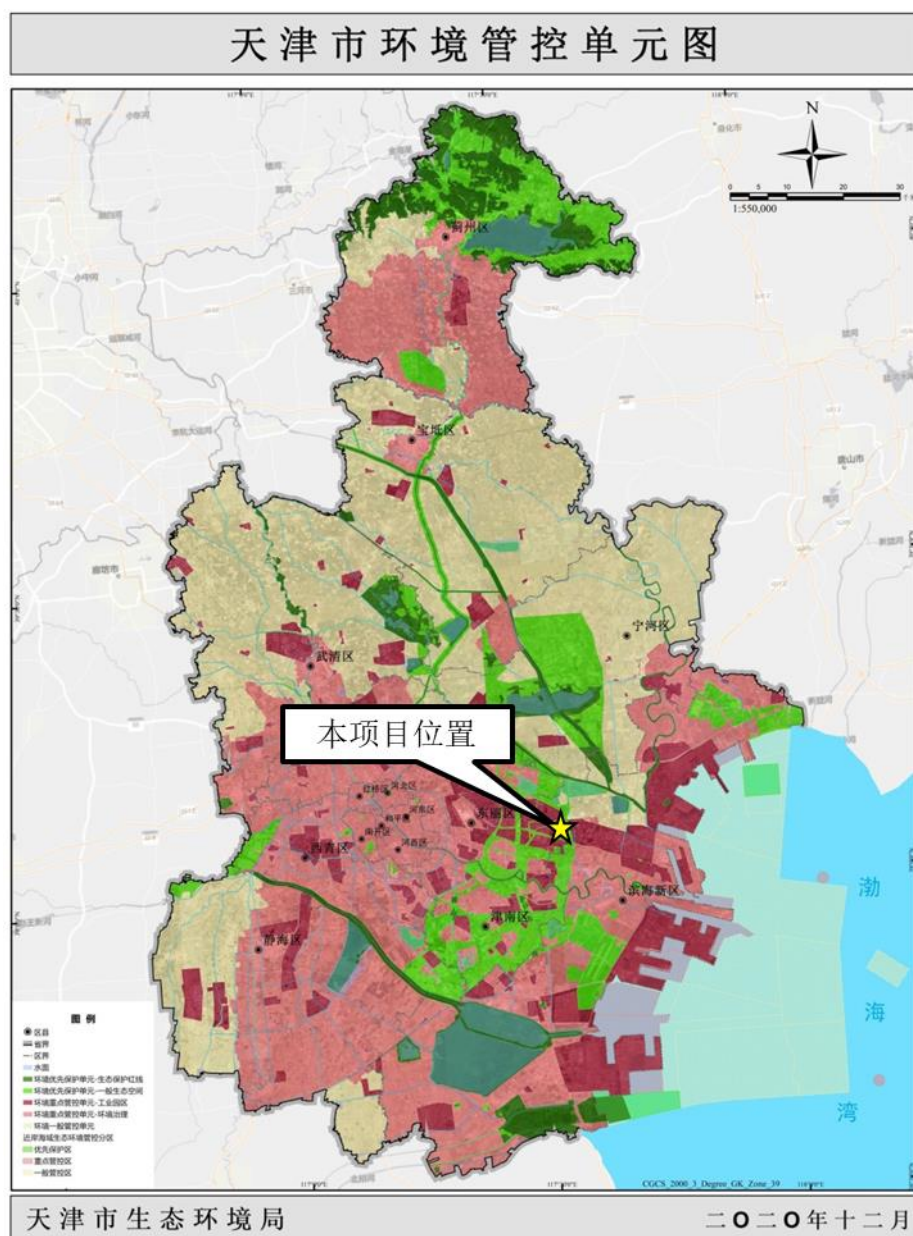


图 1.3-2 本项目与天津市环境管控单元位置关系图

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》（2024 年 12 月 12 日）符合性分析见下表：

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》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、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保护区外，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、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及市级产业政策要求。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，推动石化化工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、安全环保、节能降碳、清洁能源以及依托所在区域原材料向下游消费端延伸的化工新材料等项目外，原则上不再安排其他石化化工项目。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	（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

	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。新建项目严格执行相应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、水产养殖污染防治。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弃物综合利用，有序限制、禁止部分塑料制	（一）本项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃行业。 （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处理，废水全部进入厂区污水处理站处理达标后排入天津经济技术开发区西区污水处理厂。 （四）本项目综合考虑治污效果和温室气体排放水平，废气处理措施主要为水洗+RTO+碱洗和水洗+活性炭吸附解析装置。	符合

	品生产、销售和使用，推广使用可降解可循环易回收的替代产品，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污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。进一步完善危险废物鉴别制度，积极推动华北地区危险废物联防联控联治合作机制建立，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	（一）本项目不涉及持久性有机污染物、汞，不涉及放射性物质，含镍废水均作为危废管理，不进入废水排放。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。 （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。 （五）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

	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。 （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，推动高风险在产企业健全完善土壤污染隐患排查制度和工作措施。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估。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，提高可再生资源和清洁能源使用比例。支持企业利用余热余压发电、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；非化石能源比重力争比 2020 年提高 4 个百分点以上。	（一）本项目属于原料药制造，不属于高耗水行业。 （四）本项目使用电、天然气等清洁能源。	符合

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《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》，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

总体生态环境准入清单			
类型	环境管控要求	本项目	符合性
总体要求	生态保护红线、自然保护区、饮用水源保护区、水库和重要河流等各类生态用地严格执行国家、天津市相关法律法规和	本项目选址不涉及自然保护区、生态保护红线、公园、湿地、饮用水水源保护区等。	符合

	政策文件要求。严格执行国家、天津市关于产业准入相关法律法规、政策文件，落实产业发展相关规划。严格执行国家、地方环境质量和污染物排放标准，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，强化重点行业减污降碳协同治理。	本项目建设严格按照各项环保法律、条例执行。本项目不属于《产业结构调整 指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号）中限制类和淘汰类的工艺、设备、产品等，为允许类，且不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中的禁止准入类。本项目严格执行国家、地方环境质量和污染物排放标准。企业采取了各种废气、废水、噪声、固废污染物排放控制和环境风险防控，能够满足相应环保要求，不会对周围环境造成不良影响。	
空间布局约束	生态保护红线按照国家、天津市有关要求严格管控；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，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、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 2.生态保护红线内除允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动外，规定范围内的国家重大项目确需占用生态保护红线的，按照国家有关规定办理用地用海用岛审批。占用生态保护红线的国家重大项目，应当严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。	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。	符合
	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。	本项目不属于《产业结构调整 指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号）中限制类和淘汰类的工艺、设备、产品等，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，且不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中的禁止准入类。	
	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。	本项目不涉及严重污染生态环境的工艺、设备。	符合

污染物排放管控	严把“两高”项目环境准入关，严格环评审批。	本项目为制药项目，属于总体要求中规定的“两高”项目，根据后续“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
	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。	本项目污染物排放总量控制指标实行差异化替代。	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。	企业原辅材料均由密闭容器保存，装卸、运输采用密闭容器；生产和使用环节采用封闭空间操作并有效收集废气。	符合
	着力实施挥发性有机物污染治理提升行动。深入开展低（无）VOCs 原辅材料替代；持续推进工业领域 VOCs 综合治理。	本项目有机溶剂类物料均存放于密闭的包装桶等容器中，生产过程中产生的有机废气通过与设备直连的管道收集后，通过废气治理设施进行处理，最终经排气筒有组织排放。	符合
环境风险防控	严格涉重金属项目的环境准入，加强涉重金属行业污染防治，严格执行重金属污染物排放标准。继续实施重金属污染物总量控制制度，落实国家确定的相关总量控制指标。	本项目在工业园区内建设，不涉及重金属排放。	符合
	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。	本项目工业废水经污水处理站处理后，排入市政污水处理厂集中处理。本项目依托的现有工业固废贮存场所设有防扬散、防流失、防渗漏措施。	符合
资源利用效率	落实最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控行动，加强重点领域节水，强化节水约束性指标管理，严格落实水资源开发利用总量、用水效率和水功能区限制纳污总量“三条红线”。强化水资源节约利用。加强再生水、雨洪、淡化海水等非传统水源的开发利用。	本项目严格按照天津市相关用水文件执行，加强用水管控。	符合
	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	本项目不涉及煤和重油、渣油、石油焦等高污染燃料使用，本项目使用电、天然气等清洁能源。	符合

	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。		

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）》中国土空间总体格局内容，天津市市域农业与生态安全格局为“三区两带中屏障”：“三区”为北部盘山—于桥水库—环秀湖生态建设保护区、中部七里海—大黄堡—北三河生态湿地保护区和南部团泊—北大港生态湿地保护区；“两带”即西部生态防护带和东部蓝色海湾带；“中屏障”为天津市绿色屏障。

根据《天津市滨海新区国土空间总体规划(2021-2035 年)》中主体功能定位与规划分区内容，落实天津市功能分区划定要求，滨海新区行政辖区全域划分为生态保护区、生态控制区、农田保护区、乡村发展区、城镇发展区、矿产能源发展区、海洋发展区等规划分区。

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北侧约 8.0km 的永定新河，故本项目不占用天津市生态保护红线用地。

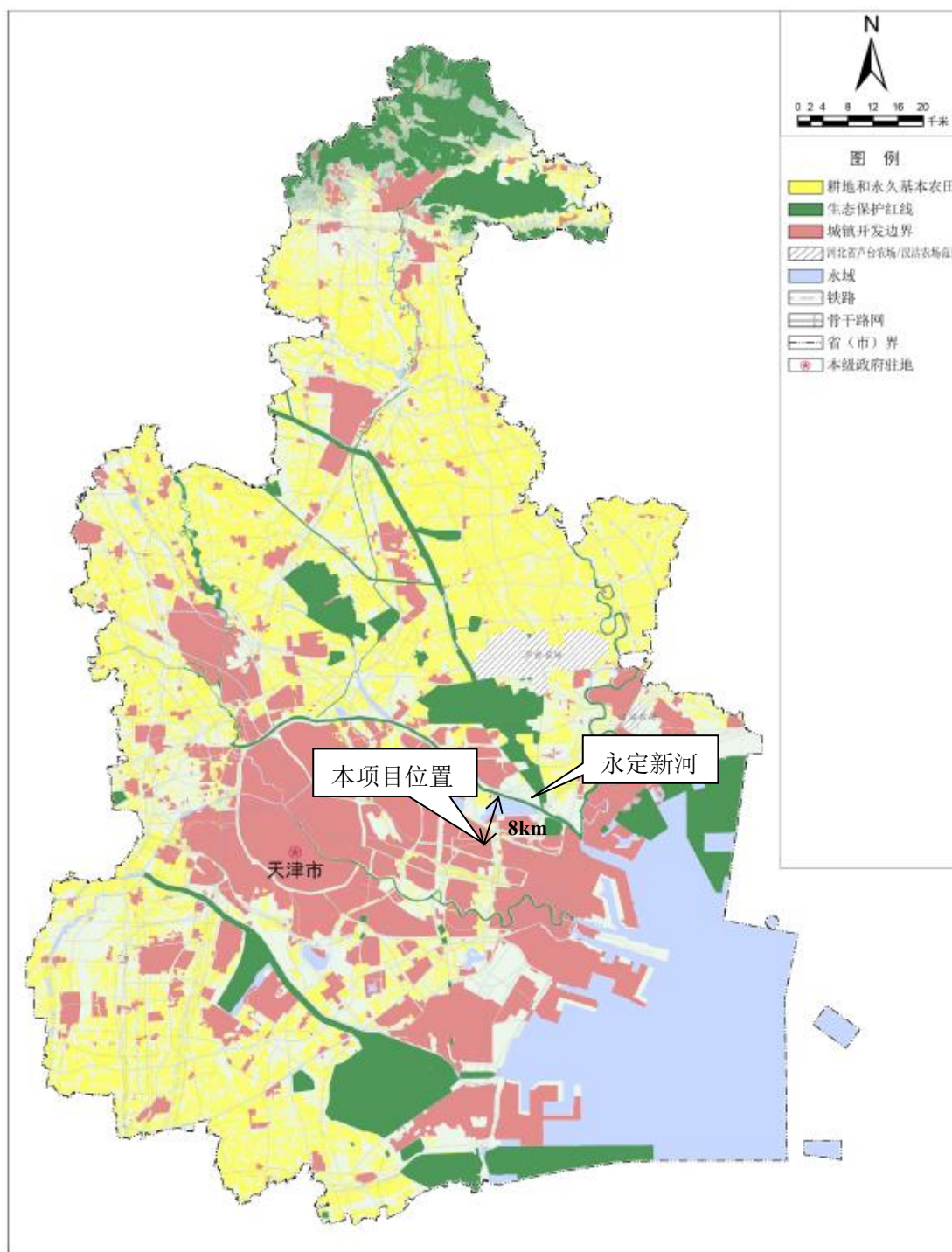


图 1.3-3 本项目与天津市生态保护红线的位置关系

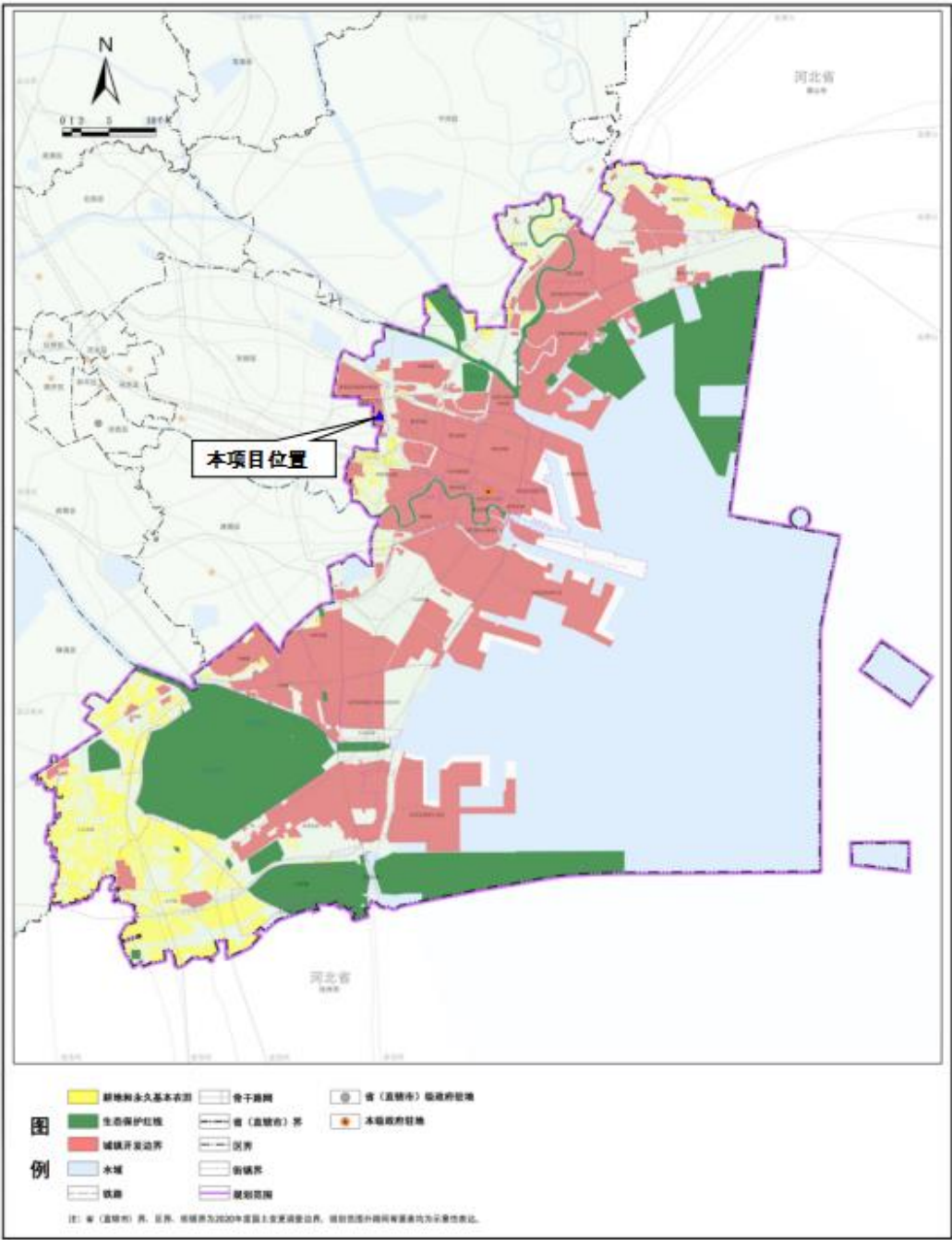


图 1.3-4 本项目与天津市滨海新区国土空间总体规划相对位置关系示意图

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、有害原辅材料的使用。	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	符合

			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
		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，生产废气均通过密闭管路收集。	符合
		鼓励回收利用废水中有用物质、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。	本项目工艺废水在车间内加碱破坏药物结构后再进入厂区污水站高浓预处理单元处理。 本项目废水依托北厂区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。	本项目涉及的含镍废水均作为危废处理，不进入厂区污水处理系统。企业拟对车间排口进行总镍的监督性监控。	符合
		含有药物活性成份的废水，应进行预处理灭活。	本项目工艺废水在车间内加碱破坏药物结构后再进入厂区污水站高浓预处理单元处理。	符合
		高含盐废水宜进行除盐处理后，再进入污水处理系统。	本项目不涉及高含盐废水。	符合
		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。	本项目工艺废水进入污水处理站的高浓废水处理系统，工艺为微电解反应+芬顿氧化+混凝沉淀；其余废水进入综合废水处理系统，工艺为水解酸化+A/O。	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	本项目难降解的高浓工艺废水先经预处理系统（微电解反应+芬	符合

		混合处理。	顿氧化+混凝沉淀) 处理后再进入综合废水处理系统。	
		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。	本项目低浓废水处理系统工艺为水解酸化+A/O。	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、粉碎粉尘经设备自带的粉尘过滤器处理, 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 HCl、氨等酸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、废催化剂和溶剂、含有或者直接沾染危险废物的废包装材料、废滤芯(膜) 等。	本项目产生的废液、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
		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。	本项目废水依托现有污水处理站处理, 其生化系统产生的沼气量极小, 无法进行利用。	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。	本项目废水依托厂区污水处理站处理, 其污水处理过程产生的废气经该公司的两级碱洗+ UV 光解	符合

			+活性炭装置处理后由排气筒排放。	
		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。	本项目废水依托现有污水处理站处理，其产生的废水处理污泥按危废管理。	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	企业应按照有关规定，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。	本项目废水依托现有污水处理站处理，已安装在线监测装置并联网。	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。	符合
		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。	本项目废水依托现有污水处理站处理。COD 等主要污染物的在线监测装置已安装联网。	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，本项目工艺废气根据废气特征分别引入水洗+活性炭吸附解析装置或	符合

			水洗+RTO+碱洗处理装置处理，处理效率大于 80%。	
		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执法检查。	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，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。	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、离心机、干燥设备等。	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
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。	本项目废气难以回收，工艺废气根据废气特征分别引入水洗+活性炭吸附解析装置或水洗+RTO+碱洗处理装置处理。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
		实行重点排放源排放浓度与去除效	本项目废气产生速率大于 2 千	符合

		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%；	克/小时，工艺废气根据废气特征分别引入水洗+活性炭吸附解析装置或水洗+RTO+碱洗处理装置处理，处理效率大于 80%。	
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封闭加料，生产废气均通过密闭管路收集，可有效避免废气的无组织排放。	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		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；根据后续“清洁生产	符合

	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。	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，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。	
序号	《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28 号）		符合性
	项目	要求	
1	突出管理重点	重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。重点关注石化、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业建设项目，在建设项目环评工作中做好上述新污染物识别，涉及上述新污染物的，执行本意见要求；不涉及新污染物的，无需开展相关工作。	符合
2	加强重点行业涉新污染物建设项目环评	优化原料、工艺和治理措施，从源头减少新污染物产生。建设项目应尽可能开发、使用低毒低害和无毒无害原料，减少产品中有毒有害物质含量；应采用清洁的生产工艺，提高资源利用率，从源头避免或削减新污染物产生。强化治理措施，已有污染防治技术的新污染物，应采取可行污染防治技术，加大治理力度，减轻新污染物排放对环境的影响。鼓励建设项目开展有毒有害化学物质绿色替代、新污染物减排以及污水污泥、废液废渣中新污染物治理等技术示范。	符合
		核算新污染物产排污情况。环评文件应给出所有列入重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录和优先控制化学品名录的化学物质生产或使用的数量、品种、用途，涉及化学反应的，分析主副反应中新污染物的迁移转化情况；将涉及的新污染物纳入评价因子；核算各环节新污染物的产生和排放情况。改建、扩建项目还应梳理现有工程新污染物排放情况，鼓励采用靶向及非靶向检测技术对废水、废气及废渣中的新污染物进行筛查。	符合
		对已发布污染物排放标准的新污染物	符合
		本项目为涉及新污染物（二氯	符合

	严格排放达标要求。新建项目产生并排放已有排放标准新污染物的，应采取确保排放达标。涉及新污染物排放的改建、扩建项目，应对现有项目废气、废水排放口新污染物排放情况进行监测，对排放不能达标的，应提出整改措施。对可能涉及新污染物的废母液、精馏残渣、抗生素菌渣、废反应基和废培养基、污泥等固体废物，应根据国家危险废物名录进行判定，未列入名录的固体废物应提出项目运行后按危险废物鉴别标准进行鉴别的要求，属于危险废物的按照危险废物污染环境防治相关要求进行管理。对涉及新污染物的生产、贮存、运输、处置等装置、设备设施及场所，应按相关国家标准提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤和地下水污染防治措施。	甲烷、甲苯）排放的扩建项目，企业已对现有项目废气、废水排放口进行了监测；涉及新污染物的废液等均做危废处理。生产、贮存等装置和场所，已按相关规定进行了防腐防渗处理。	
	对环境质量标准规定的新污染物做好环境质量现状和影响评价。建设项目现状评价因子和预测评价因子筛选应考虑涉及的新污染物，充分利用国家和地方新污染物环境监测试点成果，收集评价范围内和建设项目相关的新污染物环境质量历史监测资料（包括环境空气、周边地表水体及相应底泥/沉积物、土壤和地下水、周边海域海水及沉积物/生物体等），没有相关监测数据的，进行补充监测。对环境质量标准规定的新污染物，根据相关环境质量标准进行现状评价，环境质量标准未规定但已有环境监测方法标准的，应给出监测值。将相应已有环境质量标准的新污染物纳入环境影响预测因子并预测评价其环境影响。	本项目现状评价因子和预测因子已考虑了新污染物二氯甲烷和甲苯，其中二氯甲烷为大气环境质量标准未规定但已有环境监测方法标准的，已给出监测值；甲苯现状监测值满足《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；土壤、地下水现状监测已包含二氯甲烷和甲苯。	符合
	强化新污染物排放情况跟踪监测。应在涉及新污染物的建设项目环评文件中，明确提出将相应的新污染物纳入监测计划要求；对既未发布污染物排放标准，也无污染防治技术，但已有环境监测方法标准的新污染物，应加强日常监控和监测，掌握新污染物排放情况。将周边环境的相应新污染物监测纳入环境监测计划，做好跟踪监测。	已将新污染物（二氯甲烷、甲苯）纳入监测计划。	符合
	提出新化学物质环境管理登记要求。对照《中国现有化学物质名录》，原辅材料或产品属于新化学物质的，或将实施新用途环境管理的现有化学物质，用于允许用途以外的其他工业用	本项目不涉及新化学和新用途物质。	符合

		途的，应在环评文件中提出按相关规定办理新化学物质环境管理登记的要求。		
序号	国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发[2023]24 号）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	优化产业结构，促进产业产品绿色升级	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	根据前述分析，本项目符合国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评等相关要求；本项目不属于产能置换的项目。	符合
2		加快退出重点行业落后产能。修订《产业结构调整指导目录》，研究将污染物或温室气体排放明显高出行业平均水平、能效和清洁生产水平低的工艺和装备纳入淘汰类和限制类名单。重点区域进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步退出限制类涉气行业工艺和装备；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。引导重点区域钢铁、焦化、电解铝等产业有序调整优化。	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。	符合
3	强化多污染物减排，切实降低排放强度	强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。重点区域石化、化工行业集中的城市和重点工业园区，2024 年年底前建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施。	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。本项目污水处理场所废气收集后经“两级碱洗+UV 光解+活性炭装置”处理后有组织排放。企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气处理后排放。企业不涉及火炬燃烧装置。	符合
4		推进重点行业污染深度治理。高质量推进钢铁、水泥、焦化等重点行业及燃煤锅炉超低排放改造。到 2025 年，全国 80% 以上的钢铁产能完成超低排放改造任务；重点区域全部实现钢铁	本项目为制药项目，属于重点行业，本项目工艺废气根据废气特征分别引入水洗+活性炭吸附解析装置或水洗+RTO+碱洗处理装置处理，处理效率大于	符合

		行业超低排放，基本完成燃煤锅炉超低排放改造。 确保工业企业全面稳定达标排放。推进玻璃、石灰、矿棉、有色等行业深度治理。全面开展锅炉和工业炉窑简易低效污染治理设施排查，通过清洁能源替代、升级改造、整合退出等方式实施分类处置。推进燃气锅炉低氮燃烧改造。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、生活垃圾等其他物料。推进整合小型生物质锅炉，积极引导城市建成区内生物质锅炉（含电力）超低排放改造。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。重点涉气企业逐步取消烟气和含 VOCs 废气旁路，因安全生产需要无法取消的，安装在线监控系统及备用处置设施。	80%。本项目不涉及锅炉和工业炉窑；不设置烟气和含 VOCs 废气旁路。	
序号	天津市人民政府办公厅关于印发《天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（津政办发[2024]37 号）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	优化产业结构，推进绿色低碳转型升级	坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。新改扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工、煤化工等高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目，严格落实国家及本市产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、煤炭消费减量替代、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，采用清洁运输方式。建设项目要按照区域污染物削减要求，实施等量或减量替代。适时引导长流程炼钢向短流程炼钢转型。	根据前述分析，本项目符合国家及本市产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评等相关要求，采用清洁运输方式；本项目涉及新增 VOCs 总量，要按照区域污染物削减要求，实施倍量替代。	符合
2		加快退出重点行业落后产能。落实国家产业结构调整相关要求，依法依规推动落后产能退出。对照国家要求，对球团竖炉等限制类装备实施装备退出或替代为非限制类工艺。全面梳理全市涉及废气排放的企业落后产能，组织相关区有序调整优。	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。	符合
3	强化多污染物减排，切实降低排放强度	加强涉 VOCs 重点行业全流程管控。持续推进涉 VOCs 企业治理设施升级改造。实施储罐废气和装载工序废气综合治理，开展泄漏检测与修复工作。开展油品储运销环节油气回收系统专项检查，对汽车罐车密封	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	符合

		性能定期检测	VOCs物料的转移和输送，以上措施可有效防止VOCs无组织排放。	
4		实施企业污染深度治理。持续开展钢铁企业无组织排放治理。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。持续推进全市废气排放旁路情况排查，定期更新旁路清单，重点涉气企业逐步取消烟气和含VOCs废气旁路，因安全生产需要无法取消的，安装在线监控系统及备用处置设施。	本项目为制药项目，属于重点行业，本项目工艺废气根据废气特征分别引入水洗+活性炭吸附解析装置或水洗+RTO+碱洗处理装置处理，处理效率大于80%。本项目不涉及设置烟气和含VOCs废气旁路。	符合
序号	《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战2025年工作计划》		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	(三) 持续深入打好污染防治攻坚战	强化挥发性有机物（VOCs）全流程、全环节综合治理，开展泄漏检测与修复。	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，工艺废气根据废气特征分别引入水洗+活性炭吸附解析装置或水洗+RTO+碱洗处理装置处理，实现了挥发性有机物（VOCs）全流程、全环节综合治理。企业定期开展泄漏检测与修复工作。	符合
2	(五) 切实维护生态环境安全	严密防控环境风险，以涉危涉重行业企业为重点对象，以化工、石化企业聚集区为重点区域，强化环境隐患排查和风险管控。	根据调查，企业各单元已落实环评和应急预案中提出的主要风险防范和应急措施。	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食堂废水经隔油池处理、职工生活污水经化粪池处理后进入厂区污水站的综合处理单元，生产工艺废水在车间内加碱破坏药物结构

后再进入厂区污水站高浓预处理单元处理，随后和其余废水一并进入厂区污水站的综合处理单元处理，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，东、南、北侧厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，西侧厂界噪声可满足 4 类标准要求。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，建设单位将及时采取应急措施，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基础上，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，排放总量满足区域控制要求，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》（2017 年 7 月 16 日修订版）；
- (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)》(2024 年 11 月 26 日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令 第 36 号公布, 自 2025 年 1 月 1 日起施行)；

(10) 《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)；

(11) 《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)；

(12) 《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)；

(13) 《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)；

(14) 《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)；

(15) 《排污许可管理办法(试行)(2019 修订)》(生态环境部令[2019]7 号)；

(16) 《市场准入负面清单》(2025 年版)(发改体改规[2025]466 号)；

(17) 《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)；

(18) 《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)；

(19) 《外商投资准入特别管理措施(负面清单)(2024 年版)》(2024 年 4 月 8 日经国家发展改革委第 10 次委务会通过 2024 年 9 月 6 日国家发展改革委、商务部令 第 23 号公布 自 2024 年 11 月 1 日起施行)；

- (20) 《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函[2021]495 号）；
- (21) 《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（环办环评函〔2023〕81 号）；
- (22) 《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 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）》（2022 年版）；
- (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）；
- (29) 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28 号）；
- (30) 《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（国发[2023]24 号）。

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）《天津市建设工程文明施工管理 24 项提升措施》（市住房城乡建设委 市城市管理委 市规划资源局 市交通运输委 市水务局，2024 年 12 月 25 日）；

（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）《天津市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024 年本）》（津环规范〔2024〕4 号，2024-12-27 发布）；

（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》（2024-12-02）；

（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）《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》（2025.2.8 日发布）；

（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）；

（33）《天津市滨海新区人民政府关于印发天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（津滨政发〔2025〕5 号）；

(34) 《关于印发天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划的通知》（津生态环保委〔2025〕1 号）；

(35) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（津政办发[2024]37 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) 《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017）；
- (15) 《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）；
- (16) 《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）》；
- (17) 《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）；
- (18) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (19) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）。

2.1.5 技术文件

- (1) 天津凯莱英制药有限公司和本公司合同；
- (2) 天津凯莱英制药有限公司提供的本项目有关工程技术资料。

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响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，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控制	√	
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+RTO+碱洗、水洗+活性炭吸附解析装置处理后达标排放。本项目位于工业园区内，周边环境不敏感，经计算排放各类污染物中占标率最高的为 NO_x，占标率 4.91%；对环境空气质量影响较小。

(4) 本项目运营期产生的食堂废水经隔油池处理、职工生活污水经化粪池处理后进入厂区污水站的综合处理单元，生产工艺废水在车间内加碱破坏药物结构后再进入厂区污水站高浓预处理单元处理，随后和其余废水一并进入厂区污水站的综合处理单元处理，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；本项目废水不直接排放进入地表水体，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；新增设备均选用低噪声设备，设备数量有限，且在采取隔声减振等措施后，对声环境影响较小。

(6) 本项目产生的固废主要包括一般固体废物、危险废物；本项目产生的固体废物纳入厂区现有管理体系，在厂内暂存，委托相关有资质单位处理处置，处理去向明确可靠，不会对环境造成二次污染。

(7) 本项目污水处理站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控性监测，对地下水和土壤环境影响较小。

(8) 本项目风险潜势为 IV^+ (本项目存储物料的库房、生产车间均依托现有，风险潜势的调查以全厂考虑)，甲苯、乙腈等物料发生泄漏、火灾爆炸事故后，若处置不当将对环境造成污染、对周边人群造成危害。

(9) 本项目新增 VOCs、COD、氨氮总量控制污染物，COD、氨氮总量可在厂区内自行平衡，新增的 VOCs 总量需要申请增量指标，但总体上增量不大，可以通过区域平衡解决。

(10) 根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》(环环评[2025]28 号)，本项目涉及的新污染物为二氯甲烷、甲苯，其主要作为生产过程的溶剂使用，已将二氯甲烷、甲苯纳入评价因子，并对其产排污情况进行了分析。

(11) 完善环境管理措施是控制污染、促进地区持续发展的基本保证，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。

(12) 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	SO ₂ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、NO ₂ 、甲醇、甲苯、非甲烷总烃、丙酮、HCl、氨、硫酸、硫化氢、吡啶、二氯甲烷
	达标分析	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、SO ₂ 、NO _x 、2-丁酮、乙酸乙酯、氨、HCl、苯系物(甲苯)、酚类、颗粒物、硫酸雾、H ₂ S、臭气浓度
	预测因子	TVOC、非甲烷总烃、PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂ 、甲苯、氨、甲醇、吡啶、硫酸、HCl、丙酮、硫化氢
地表水环境	达标分析	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、LAS、甲苯、动植物油类、总锌、总铜、硝基苯、苯胺类、可吸附有机卤化物(以 Cl 计)、挥发酚、氟化物、色度、急性毒性、二氯甲烷
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	现状评价	(1) 八大离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、

境		SO_4^{2-} (2) 基本因子: 氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物。 (3) 特征因子: pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油类、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、异丙醇、甲苯、LAS、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷。
	影响预测	COD、二氯甲烷、甲苯
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: pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷
	影响预测	二氯甲烷、甲苯
环境风险	大气	乙腈、HCl、联苯、HCN、CO、 SO_2
	地表水	溴化镍
	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)
SO_2		0.5	
NO_2		0.2	
TVOC		1.2 (8 小时浓度 2 倍计算)	HJ2.2-2018 (附录 D)
吡啶		0.08	
甲苯		0.2	
丙酮		0.8	
氨		0.2	
硫酸		0.3	
甲醇		3.0	
HCl		0.05	
H_2S		0.01	
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率限值 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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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）	202.22 万	根据《天津统计年鉴 2024》
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°33'37.85", N: 39°5'49.23"）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: 最高:

允许使用的最小风速: 测风高度:

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

地面分扇区数:

扇区分界度数:

地面时间周期:

☐ 手工输入地面特征参数

☒ 按地表类型生成地面参数

按地表类型生成

地面扇区:

当前扇区地表类型

AERMET通用地表类型:

AERMET通用地表湿度:

☒ 粗糙度按AERMET通用地表类型选取

☐ 粗糙度按AERMET城市地表类型选取

AERMET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:

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	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									
P9	【涉及公司机密，不予公示】							8400	正常排放	TVOC	0.979
P10										非甲烷总烃	0.979
										甲醇	0.302
										丙酮	0.563
										甲苯	0.174
										氨	0.494
										颗粒物	0.014
										SO ₂	1.599
								NO ₂	0.995*		
P11								8400	正常排放	TVOC	0.358
										非甲烷总烃	0.358
										甲醇	0.106
										甲苯	0.071
										丙酮	0.083
										吡啶	0.004
										HCl	0.078
										颗粒物	0.008
P12								8400	正常排放	TVOC	0.306
										非甲烷总烃	0.281
										氨	0.01
										H ₂ S	0.0013
P13								8400	正常排放	TVOC	0.000385
										非甲烷总烃	0.018
								8400	正常排放	TVOC	0.000568

				非甲烷总烃	0.0173
				HCl	0.0284
P14		8400	正常排放	TVOC	0.00969
				非甲烷总烃	0.0124
P15		8400	正常排放	TVOC	0.00021
				非甲烷总烃	0.00929
P32		5280	正常排放	TVOC	0.255
				非甲烷总烃	0.255
				甲醇	0.033
				硫酸	0.0004
				HCl	5.777E-05
P33		5280	正常排放	TVOC	0.215
				非甲烷总烃	0.215
				甲醇	0.028
				硫酸	0.0004
				HCl	4.886E-05
P34		5280	正常排放	TVOC	0.326
				非甲烷总烃	0.326
				甲醇	0.042
				硫酸雾	0.0005
				HCl	7.405E-05

注*：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），NO₂/NO_x 的 1 小时浓度内定比例值上限为 0.9，即 NO₂ 排放速率按照 0.9 倍的 NO_x 排放速率折算。

**：排气筒 P9 处的吡啶、排气筒 P10 处的氨、SO₂、硫酸雾仅为现有工程涉及，本项目不涉及，不再进行预测。

估算模式计算结果如下：

表 2.4-4 估算模型计算结果表

排放方式	排气筒	污染物	下风向最大质量浓度 $C_i/(\text{mg}/\text{m}^3)$	占标率 $P_i/\%$	出现距离/m
点源	P9	TVOC	9.67E-03	0.81	37
		非甲烷总烃	9.67E-03	0.48	
		甲醇	2.98E-03	0.10	
		丙酮	5.56E-03	0.69	
		甲苯	1.72E-03	0.86	
		氨	4.88E-03	2.44	
		颗粒物	1.38E-04	0.03	
		SO ₂	1.58E-02	3.16	
		NO ₂	9.82E-03	4.91	
点源	P10	TVOC	7.05E-03	0.59	32
		非甲烷总烃	7.05E-03	0.35	
		甲醇	2.09E-03	0.07	
		甲苯	1.40E-03	0.70	
		丙酮	1.63E-03	0.20	
		吡啶	7.88E-05	0.10	
		HCl	1.54E-03	3.07	
		颗粒物	1.58E-04	0.04	
点源	P11	TVOC	1.07E-02	0.89	26
		非甲烷总烃	9.80E-03	0.49	
		氨	3.49E-04	0.17	
		H ₂ S	4.54E-05	0.45	
点源	P12	TVOC	2.49E-05	0.00	53
		非甲烷总烃	1.17E-03	0.06	
点源	P13	TVOC	3.67E-05	0.00	53
		非甲烷总烃	1.12E-03	0.06	
		HCl	1.84E-03	3.68	
点源	P14	TVOC	6.27E-04	0.05	53
		非甲烷总烃	8.02E-04	0.04	
点源	P15	TVOC	1.70E-05	0.00	18
		非甲烷总烃	7.52E-04	0.04	
点源	P32	TVOC	3.47E-03	0.29	226
		非甲烷总烃	3.47E-03	0.17	
		甲醇	4.49E-04	0.01	
		硫酸雾	5.44E-06	0.00	
		HCl	7.85E-07	0.00	
点源	P33	TVOC	3.91E-03	0.33	33
		非甲烷总烃	3.91E-03	0.20	
		甲醇	5.09E-04	0.02	
		硫酸雾	7.27E-06	0.00	
		HCl	8.88E-07	0.00	
点源	P34	TVOC	4.41E-03	0.37	224
		非甲烷总烃	4.41E-03	0.22	
		甲醇	5.68E-04	0.02	
		硫酸雾	6.76E-06	0.00	
		HCl	1.00E-06	0.00	

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 P9 排放的 NO_2 ，即 4.91%。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、活性炭吸附解析废水、地面清洗废水、纯水制备系统排水、供暖+工艺加热蒸汽冷凝水、生活污水（食堂废水先经隔油池处理、职工生活污水先经化粪池处理）均依托现有污水处理站处理，处理后由厂区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西区，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

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，评估区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 2.4-5 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；可能会通过大气沉降、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

参考《<环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）>（HJ 964-2018）关键点解析》（生态环境部环境工程评估中心），改扩建工程占地为新增占地、技改占地、依托占地（发生变动）的部分。本项目为改扩建项目，基于保守考虑，占地规模以本项目厂区占地面积为 3.087 万 m^2 ， $\leq 5 \text{ hm}^2$ ，属于小型。

（4）土壤敏感程度分级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。本项目位于工业园区，现状为已建厂区，建设项目周边不存在耕地、园

地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，以及其他较敏感目标，因此场地的土壤环境敏感程度为“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 2.4-6 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 $Q=38.7$ ；本项目为医药行业，行业及生产工艺分值为 $M=25$ 分，属于 M1 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 P1。

表 2.4-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与 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 范围内人口总数小于 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 低环境敏感度；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”，根据地下

水区域水文地质调查结果，岩土层单层厚度为 1.37m，渗透系数为 $4.15 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，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 2.4-8 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感 (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 2.4-9 评价工作等级划分

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

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

综上，本项目环境风险评价等级为一级（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厂区污水总排口。

(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，按附录 B 表 B.1 取值，按 1.0m/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，场地两侧及其上游迁移距离可按不小于 110 m 考虑。地下水调查评价区范围面积为 0.28 km²，以此确定的本次调查评价区的范围，本项目周边无环境敏感点。

(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	-1450	-2200	学校	大气	环境空气 2 类区	西南	2660	4000
2	渤海石油第三小学	-1785	1260	学校			西北	2140	1000
3	建工新村	-1715	1390	居民			西北	2150	3500
4	滨海航天城	-2010	2475	居民			西北	3130	8285
5	高新区第一学校	-1495	2405	学校			西北	2720	2070
6	渤龙南苑	-1210	2360	居民			西北	2570	4235

注：以厂区西南角（117°33'37.85"，N：39°5'49.23"）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北厂区废水总排口，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

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

2.6.6 环境风险敏感目标

(1) 根据危险物质可能的影响途径，调查本项目 5km 范围内的大气环境敏感目标，分布情况见下表。

表 2.6-2 环境风险敏感目标分布情况

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	西南	570	居民	1000
2	卓达公寓	西南	850	居民	500
3	天渤公寓	西南	880	居民	800
4	天津开发区西区投资服务中心	西南	940	行政办公	50
5	天津市消防总队开发支队新昌路中队	西南	1270	行政办公	30
6	新业派出所	西南	1400	行政办公	40
7	生物工程职业技术学院	西南	2660	学校	4000
8	国翔公寓	西南	3500	居民	200
9	航天公寓	西	3440	居民	400
10	渤海石油第三小学	西北	2140	学校	1000
11	建工新村	西北	2150	居民	2448
12	农工新村	西北	3180	居民	3495
13	渤龙派出所	西北	4640	行政办公	40
14	渤龙山庄	西北	4390	居民	260
15	渤龙公寓	西北	4800	居民	1326
16	渤龙湖别墅	西北	4200	居民	450
17	渤龙观湖湾	西北	3930	居民	1032
18	湖景别墅	西北	3720	居民	280
19	滨海航天城	西北	3130	居民	8285
20	建设公寓	西北	3420	居民	540
21	高新区第一学校	西北	2720	学校	2070
22	滨海科技园渤龙新苑	西北	2880	居民	1200
23	渤龙南苑	西北	2570	居民	4235
24	绅湖公馆	北	3910	居民	8748
25	滨海湖别墅区	北	4190	居民	327
26	芦漫岛别墅区	北	4500	居民	520
27	渤龙御湖湾	西北	4050	居民	2586

(2) 事故情况下若防控不当，泄漏物料和事故废水可能经雨水排口流出厂区，从进入下游河道开始计算 10km 范围内流经区域为红排河、横沟、黑猪河，故本项目地表水环境敏感目标为红排河、横沟、黑猪河。

表 2.6-3 地表水环境风险敏感目标

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	水体功能
1	红排河	西	795	排污排沥
2	横沟	北	4620	排污排沥
3	黑猪河	北	6480	排污排沥

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”、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)为控制目标。

(3) 本项目噪声以东、南、北侧厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)“3类”标准,西侧厂界达到“4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,正常情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,环境风险以发生环境事故时的可防可控为控制目标。

(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）	/	《环境影响评价技术导 则 大气环境》（HJ2.2- 2018）附录 D
吡啶（μg/m ³ ）	80	/	/	
甲苯（μg/m ³ ）	200	/	/	
氨（μg/m ³ ）	200	/	/	
甲醇（μg/m ³ ）	3000	1000	/	
丙酮（μg/m ³ ）	800	/	/	
硫酸（μg/m ³ ）	300	100	/	
HCl（μg/m ³ ）	50	15	/	
H ₂ S（μg/m ³ ）	10	/	/	
TVOC（μg/m ³ ）	1200（8 小时 浓度 2 倍计 算）	/	/	《大气污染物综合排放 标准详解》
非甲烷总烃 （mg/m ³ ）	2.0			

(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, 其中西侧的新兴路为道路交通干线, 西侧厂界距离新兴路约 12m, 小于 20m, 故西侧厂界执行 4a 类标准。

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、北侧厂界	3 类	65	55	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
西侧厂界	4a 类	70	55	

(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 值 (无量纲)	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9.0	<5.5, 或>9.0
2	氨氮(NH ₄)(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
3	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
4	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
5	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
6	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
7	铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
8	砷(As)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
9	汞(Hg)(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
10	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
11	铅(Pb)(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
12	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
13	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
14	铁(Fe)(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
15	锰(Mn)(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
16	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
17	耗氧量(高锰酸盐指数)(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
18	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
19	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
20	锌(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
21	甲苯(mg/L)	≤0.0005	≤0.14	≤0.7	≤1.4	>1.4
22	阴离子表面活性剂(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
23	镍(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
24	铜(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
25	二氯甲烷(mg/L)	≤0.001	≤0.002	≤0.02	≤0.5	>0.5
26	钠(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400

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

本项目为工业用地,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)和《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,其土壤污染风险的筛选值、管制值及分析方法见下表。

表 2.7-5 (1) 土壤环境质量标准及限值单位: mg/kg

检测项目	CAS 编号	第二类用地	
		筛选值	管制值
(GB 36600-2018)			
六价铬	18540-29-9	5.7	78
砷	7440-38-2	60	140
镉	7440-43-9	65	172
铜	7440-50-8	18000	36000
铅	7439-92-1	800	2500
汞	7439-97-6	38	82

检测项目	CAS 编号	第二类用地	
		筛选值	管制值
镍	7440-02-0	900	2000
(DB 12/1311-2024)			
锌	7440-66-6	10000	/

表 2.7-5 (2) 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	第二类用地	
			筛选值	管制值
挥发性有机物（27 项）				
1	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
2	氯仿	67-66-3	0.9	10
3	氯甲烷	74-87-3	37	120
4	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
5	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
6	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
7	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
8	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
9	二氯甲烷	1975-09-2	616	2000
10	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
11	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
12	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
13	四氯乙烯	127-18-4	53	183
14	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
15	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
16	三氯乙烯	1979-01-6	2.8	20
17	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
18	氯乙烯	1975-01-4	0.43	4.3
19	苯	71-43-2	4	40
20	氯苯	108-90-7	270	1000
21	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
22	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
23	乙苯	100-41-4	28	280
24	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
25	甲苯	108-88-3	1200	1200
26	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
27	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物（11 项）				
28	硝基苯	98-95-3	76	760
29	苯胺	62-53-3	260	663
30	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
31	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
32	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
33	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
34	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
35	蒽	218-01-9	1293	12900
36	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
37	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地	
			筛选值	管制值
挥发性有机物（27 项）				
38	萘	91-20-3	70	700

2.7.2 污染物排放标准

（1）废气污染物

①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）；上述标准中不涵盖的污染物参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）设置控制值。

a. TRVOC、非甲烷总烃排放速率和排放浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）；

b. 乙酸乙酯、2-丁酮排放速率、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、P9 排气筒排放的 SO₂、NO_x 排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）；

d. 氨、硫化氢：氨、硫化氢排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）标准限值，排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。

e. 硫酸雾、P10 排气筒排放的 SO₂、酚类参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）设置控制值。

f. 厂界非甲烷总烃：执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）。

g. 厂界臭气浓度、乙酸乙酯：执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。

h. 厂界非甲烷总烃、甲醇、甲苯：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

i. 厂界 HCl：执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）。

②本项目建成后各排气筒废气污染物排放标准详见下表：

表 2.7-6 本项目各排气筒大气污染物排放标准

污染源	污染物	排气筒高度（m）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m ³ ）	执行标准
排气筒 P9	TRVOC/非甲烷总烃	37	16.66	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
	苯系物***		/	40	
	颗粒物		/	20	
	SO ₂		/	200	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 3
	NO _x		/	200	
	2-丁酮		12	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
	氨		3.4 ^[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
	乙酸乙酯		10	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
臭气浓度	1000（无量纲）		《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1		
排气筒 P10	TRVOC/非甲烷总烃	37	16.66	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
	颗粒物		/	20	
	苯系物***		/	40	
	HCl		/	30	
	SO ₂ ****		22	550	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2
	硫酸雾****		13.14	45	
	酚类		0.874	100	
	氨****		3.4 ^[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
	乙酸乙酯		10	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
	臭气浓度		1000（无量纲）		
排气筒 P11	TRVOC/非甲烷总烃	25	7.65	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
	氨		2.2 ^[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
	H ₂ S		0.22 ^[1]	5 ^[2]	
	臭气浓度		1000（无量纲）		《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1

排气筒 P12 P14 P15	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
排气筒 P13	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
	HCl		/	30	《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
排气筒 P32-34	TRVOC/非甲烷总烃	33	13.94	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
	硫酸雾		5.33*	45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2
	HCl		/	30	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
	乙酸乙酯		10	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
	臭气浓度（无量纲）		1000（无量纲）		
北厂区食堂排气筒	油烟	31**	/	1.0	《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）
厂房界	非甲烷总烃	/	2mg/m ³ （1 小时均值）		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2
			4mg/m ³ （任意一次值）		
厂界	臭气浓度	/	20（无量纲）		《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 2
	乙酸乙酯	/	3mg/m ³		
	非甲烷总烃	/	4mg/m ³		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2
	甲醇	/	12mg/m ³		
	甲苯	/	2.4mg/m ³		
		HCl	/	0.2mg/m ³	

注*：根据消防和设计要求，综合考虑区域风速、风力等原因，考虑厂房安全及承重的问题，P32-P34 排气筒高度仅能建成 33m，排气筒高度未高于周边 200m 最高建筑物（实验中心

31.9m) 5m 以上, 故排放速率折半执行。

**：《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010) 规定饮食业单位所在建筑物高度大于 15m 时, 油烟排放口高度应大于 15m, 本项目食堂在综合楼内, 综合楼高度为 30.5m, 大于 15m, 食堂油烟排放口位于综合楼屋顶, 符合规范要求。

***：苯系物中仅包括甲苯。

****：氨、SO₂、硫酸雾仅为现有工程涉及, 本项目不涉及。

(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污染物的排放控制要求由企业与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 (本项目涉及的含镍废水均作为危废处理, 不进入厂区污水处理系统), 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: $C_{\text{基}}$ ——水污染物基准水量排放浓度, mg/L;

$Q_{\text{总}}$ ——排水总量, m³;

Y_i ——某产品产量, t;

$Q_{i\text{基}}$ ——某产品的单位产品基准排水量, m³/t;

$C_{\text{实}}$ ——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	监控点位
pH (无量纲)	6~9	《污水综合排放标	污水总排口

COD	500	准》DB12/356-2018 表 2-三级标准	
BOD ₅	300		
SS	400		
氨氮	45		
总磷	8		
总氮	70		
动植物油类	100		
总有机碳	150		
总锌	5		
总铜	2		
甲苯	0.5		
苯胺类	5		
硝基苯类**	5		
可吸附有机卤化物（以 Cl 计）	8		
阴离子表面活性剂（LAS）	20		
挥发酚	1.0		
氟化物	20		
色度（稀释倍数）	64		
急性毒性（以 HgCl ₂ 浓度计）	/*	/	
二氯甲烷	/*	/	

注*：仅对急性毒性、二氯甲烷提出监管要求。

**：生产过程会生成硝基苯类中间产物。

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

【涉及公司机密，不予公示】

根据后续章节分析，本项目建成后厂区排水量为 $484.125 \times 350 = 169443.75 \text{ m}^3/\text{a}$ ，小于北厂区基准排水量 $177537.0042 \text{ m}^3/\text{a}$ ，故本项目废水污染物排放标准不再进行折算。

（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，其中西侧的新兴路为道路交通干线，西侧厂界距离新兴路约 12m，小于 20m，故西侧厂界属于 4a 类声环境功能区，因此运营期东、南、北厂界噪声执行《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，西厂界噪声执行 4 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、北侧厂界	3 类	65	55
西侧厂界	4 类	70	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。

③生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》（2020.12.1）中的有关规定。

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）分析本项目运营对评价范围内地下水环境、土壤环境的影响，论证拟采取的环保措施的可行性；

（5）分析本项目发生环境风险事故时对区域环境空气、水环境的影响，论证拟采取的风险防范和应急处置措施的可行性；

（6）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；

（7）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，确定以废气环境影响分析、废水达标排放、环境风

险评价为评价重点。

3 现有工程概况

天津凯莱英制药有限公司在经济技术开发区西区设有两个厂区，南厂区位于新业七街 71 号，北厂区位于新业八街 95 号，本项目建设地点为北厂区的现有 API 厂房 4 生产预留区内，与南厂区无依托关系，因此本项目重点对北厂区情况进行分析，按照评价导则的一般要求，仅针对与本项目有关的南厂区建设工程相关的环保手续、总量情况进行介绍。

北厂区占地面积为 30869m²，已建有 1 座 API 厂房 4、1 座实验中心、1 座综合楼、4 座甲类库、1 座丙类库、1 座动力站、1 座污水站等。

3.1 环保手续履行情况

根据现场调查情况，实际建设内容与环评及验收中内容一致，介绍如下。

表 3.1-1 环评及验收手续履行情况

【涉及公司机密，不予公示】

3.2 排污许可手续履行情况

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）、《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），企业涉及的行业类别为 C2710 化学药品原料药制造、M7340 医学研究和试验发展，属于重点管理，已根据要求申请排污许可证，证书编号：91120116556548696R001P。建设单位已于 2024 年 4 月 9 日针对两个厂区改扩建内容进行了排污许可证的重新申请。根据排污许可证的管理要求，凯莱英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。

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28 号）要求，识别出现有项目涉及的新污染物为二氯甲烷和甲苯，企业已对现有项目废气、废水排放口新污染物排放情况进行了监测，并已纳入了排污许可管理。

3.3 现有已建及在建工程内容

表 3.3-1 已建工程内容表

类别	名称	工程内容	备注
主体工程	API 厂房 4	【涉及公司机密，不予公示】	本项目涉及
	实验中心	【涉及公司机密，不予公示】	本项目

			涉及
辅助工程	仓储	建设 4 座甲类库、1 座丙类库，库房内存储物料包括北厂区实验楼及南厂区生产车间所需物料。库房内物料均密封存放，不涉及分装采样操作，无废气产生源。	本项目依托
	纯化水	实验中心内设有 4 套 100L/h 的纯水制备系统，水处理工艺采用二级反渗透法+EDI。 API 生产厂房 4：设置 1 套纯水制备系统，制水能力 5t/h；水处理工艺采用二级反渗透法+EDI。	本项目依托
	机柜室	位于动力站西侧，1 层建筑，用于车间 DCS 控制。	本项目依托
	动力站	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： 【涉及公司机密，不予公示】	本项目依托
	液氮	设置 1 个 50m ³ 液氮储罐。	本项目依托
	办公、食堂	1 座综合楼（与实验中心为组合体），9 层建筑，其中 1~2 层为敞开式汽车库、3~9 层为办公区和食堂	
公用工程	供电	由开发区市政电网提供。	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；食堂废水经隔油池处理、职工生活污水经化粪池处理后与中试和实验废水一并进入北厂区污水站处理，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。	
	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、活性炭吸附解析装置以及厂房供暖。	
	制冷	API 厂房 4 及实验中心设置空调机组。	本项目依托
环保工程	废气	①API 厂房 4 中试区的粉碎、混料粉尘先经设备自带的粉尘过滤器处理，再和中试区的工艺废气和工艺验证实验室废气一同进入现有的“水洗+活性炭吸附解析装置”处理，最后由 1 根 37m 高排气筒 P10 排放。 ②北厂区污水处理站废气经“两级碱洗+UV 光解+活性炭装置”处理后由 1 根现有的 25m 高排气筒 P11 排放。 ③库房 2 的空调系统排风经“活性炭”装置处理，由 1 根现有的 15m 高排气筒 P12 排放； 库房 3 内酸库的空调系统排风经“碱洗+活性炭”装置处理，其余小库的空调系统排风经单独的“活性炭”装置处理，最终统一由 1 根现有的 15m 高排气筒 P13 排放； 库房 4（包含危废暂存间）的空调系统排风经“活性炭”装置处理，由 1 根现有的 15m 高排气筒 P14 排放。 库房 5 的空调系统排风经“活性炭”装置处理，由 1 根现有的 15m 高排气筒 P15 排放。	本项目依托
		④食堂油烟依托现有油烟净化器处理后由综合楼屋顶排放。	本项目依托
		⑤实验中心的实验室废气经通风橱、万向罩收集后经活性炭处理，由楼顶 16 根排气筒 P16-P31 排放，每根排气筒高度均为 33m。	本项目不涉及
	废水	北厂区设 1 座污水处理站，设计处理水量为 500 m ³ /d，分为高浓废水处理系统和综合废水处理系统，高浓废水处理系统工艺为微电解反应+芬顿氧化+混凝沉淀，综合废水处	本项目依托

		理系统工艺为水解酸化+A/O。	
	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	一般工业固废：北厂区北侧设有一般固废间，占地面积为 15m ² ； 危险废物：库房 4 内现有 2 个危废暂存间，占地面积各为 65m ² ，产生的危险废物交有资质单位处理。	本项目依托
	事故应急	北厂区设一座地下事故水池，容积 1300m ³ 。	本项目依托

表 3.3-2 在建工程内容表

类别	名称	工程内容	备注
主体工程	API 厂房 4	【涉及公司机密，不予公示】	本项目在生产预留区建设
公用工程	排水	雨污分流，雨水排入雨水管网；食堂废水经隔油池处理、职工生活污水经化粪池处理后与生产废水一并进入北厂区污水站处理（生活污水和生产废水为各自独立管网），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。 以上管网铺设方式为：雨水管网为地埋式，厂房内的地面清洗水收集管道为地埋式、工艺废水和设备清洗水收集管道为架空，从厂房至污水站间的生产废水管道为架空。	本项目依托
	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。	
环保工程	废气	①API 厂房 4 生产区的粉碎、混料粉尘，生产区和中试区的称量粉尘先经设备自带的粉尘过滤器处理，再和不含卤素工艺废气、取样废气、包装桶开关盖废气一同进入在建的水洗+RTO+碱洗装置处理，最后由 1 根在建的 37m 高排气筒 P9 排放。 ② API 厂房 4 中试区的粉碎、混料粉尘先经设备自带的粉尘过滤器处理，再和生产区的含卤素工艺废气、取样废气、中试区的工艺废气、中试区的和工艺验证实验室废气一同进入现有的水洗+活性炭吸附解析装置处理，最后由 1 根现有的 37m 高排气筒 P10 排放。 API 厂房 4 生产区的含卤素溶剂包装桶开关盖的极少量废气排放至室内。	本项目依托

表 3.3-3 建构筑物情况一览表

【涉及公司机密，不予公示】

3.4 产品方案

3.4.1 已建工程

【涉及公司机密，不予公示】

3.4.2 在建工程

【涉及公司机密，不予公示】

3.5 污染物排放情况

(1) 已建工程污染物排放情况

根据已建工程“药物生产服务平台建设项目一期工程”、“药物生产服务平台建设项目二期工程（第一阶段）”、“实验中心四层新增实验室项目”环评报告及验收报告，在建工程产排污情况如下。

表 3.5-1 北厂区已建工程主要产排污环节汇总表

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	P10	37	【涉及公司机密，不予公示】	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、苯系物、硫酸雾、乙酸乙酯、氨、HCl、颗粒物、SO ₂ 、臭气浓度、二氯甲烷、甲苯	水洗+活性炭吸附解析
2	P11	25		TRVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度	两级碱洗+UV 光解+活性炭装置
3	P12	15		TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	活性炭
4	P13	15		TRVOC、非甲烷总烃、HCl、臭气浓度	碱洗+活性炭/活性炭
5	P14	15		TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	活性炭
6	P15	15		TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	活性炭
7	P16、P19-P25、P26~P30	33		TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、2-丁酮、氯苯类、NO _x 、硫酸雾、HCl、氨、臭气浓度、二氯甲烷、甲苯	活性炭
8	P17~P18、P31	33		TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、硫酸雾、HCl、氨、臭气浓度、二氯甲烷	活性炭
9	食堂油烟	31	食堂	油烟	油烟净化器
10	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	DW012	中试、实验、生活废水	pH、色度、SS、急性毒性、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、动植物油类、总有机碳、总铁、总锌、总铜、总氯、甲苯、苯胺类、硝基苯类、总氰化物、可吸附有机卤化物（以Cl计）、阴离子表面活性剂、石油类、二氯甲烷、氯苯	厂区污水处理站
噪声				
序号	厂界	污染源	污染物因子	处理措施
1	东、南、西、北侧	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	实验废液、中试废液、废色谱柱、沾染化学品和药物的废实验耗材、废吸附介质、废包装物（沾染化学品）、废沾染物、废活性炭、废水处理污泥、废干燥剂、废催化剂、含锌废物、废医药中间体（含中试和实验废样品）、废化工原料、废普通试剂、沾染药物的废滤芯、废灯管、废机油、废温度计、废水检测废液	暂存于危废暂存间，交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、浙江微通催化新材料有限公司以及凯莱英医药化学（吉林）技术有限公司处置	
2	一般固废	纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜、废外包装（未沾染化学品）、检修过程废管路及零部件、空调系统废滤芯（未沾染药物）	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“药物生产服务平台建设项目二期工程”环评报告，在建工程产排污情况如下。

表 3.5-2 北厂区在建工程主要产排污环节汇总表

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	P9	37	【涉及公司机密，不予公示】	TRVOC、TVOC*、非甲烷总烃、苯系物、乙酸乙酯、氨、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、臭气浓度、甲苯	水洗+RTO+碱洗
2	P10	37		TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、苯系物、	水洗+活性炭吸附解析

				硫酸雾、乙酸乙酯、氨、HCl、颗粒物、SO ₂ 、臭气浓度、二氯甲烷、甲苯	
3	P11	25		TRVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度	两级碱洗+UV 光解+活性炭装置
4	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	DW012	生产、生活废水	pH、色度、SS、急性毒性、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、动植物油类、总有机碳、总铁、总锌、总铜、总氯、甲苯、苯胺类、硝基苯类、可吸附有机卤化物（以 Cl 计）、阴离子表面活性剂、石油类、二氯甲烷		厂区污水处理站
噪声					
序号	厂界	污染源	污染物因子		处理措施
1	东、南、西、北侧	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	生产废液、废包装物（沾染化学品）、废沾染物、废活性炭、废水处理污泥、废干燥剂、废催化剂、含锌废物、废医药中间体（含中试和实验废样品）、废化工原料、废普通试剂、沾染药物的废滤芯、废灯管、废机油、废水检测废液			暂存于危废暂存间，交由有资质单位处置
2	一般固废	纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜、废外包装（未沾染化学品）、检修过程废管路及零部件、空调系统废滤芯（未沾染药物）			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

3.5.1.1 废气

（1）已建工程有组织废气监测结果

根据附件 7 中各排气筒现状监测数据统计结果，各排气筒和等效排气筒排放的 TRVOC、非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）的相关限值要求；苯系物、颗粒物、HCl 满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）的相关限值要求；乙酸乙酯、2-丁酮、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）的相关限值要求；氨、硫

化氢满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）和《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）的相关限值要求；硫酸雾、氯苯类、二氧化硫、氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求限值；油烟满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）要求限值。

（2）已建工程厂房界及厂界废气监测结果

根据附件 7 中厂房界及厂界现状监测数据统计结果，厂房界处的非甲烷总烃能满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）排放限值要求；厂界臭气浓度能满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）排放限值要求；厂界非甲烷总烃能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值要求。

（3）在建工程废气预测结果

根据在建工程“药物生产服务平台建设项目二期工程”环评报告预测值，在建工程建设完成后，各排气筒、等效排气筒均可达标排放。厂界臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。

3.5.1.2 废水

(1) 现有废水总排口监测情况

本企业废水经北厂区污水处理站进行处理后，经北厂区废水总排口排放。本次引用 2024 年 10 月 14 日（编号 ZSTB240404-07-1）、2024 年 11 月 4 日（编号 ZSTB240404-08-1）、2024 年 12 月 2 日（编号 ZSTB240404-09）废水检测报告数据，对现状废水总排口达标情况进行说明。具体监测数据如下（pH、COD、氨氮、总磷、总氮检测时间为 2024.12.02，石油类、动植物油类、甲苯、二氯甲烷、氯苯检测时间为 2024.11.04，其余污染源检测时间为 2024.10.14）。

表 3.5-3 现状废水总排口排放情况 单位：mg/L（其中 pH 为无量纲、色度为倍）

污染源	pH	色度	急性毒性	COD	BO _{D5}	SS	氨氮	总磷	总氮	动植物油类	甲苯	总铜	苯胺类	可吸 附有机 卤化物	总氰 化物	硝基 苯类	氯苯	总有机 碳	铁	锌	总氯	LA S	石油类	二氯 甲烷
废水总排口	7.0	3	0.03	103	18.4	28	5.77	0.025	7.82	0.64	ND	ND	0.05	ND	0.006	ND	ND	17.8	ND	ND	0.25	0.138	0.32	ND

根据上表可知，本项目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“药物生产服务平台建设项目二期工程”环评报告预测值，在建工程建设后，北厂区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。

3.5.1.3 噪声

(1) 已建工程

根据 2024 年 10 月（编号 ZSTB240404-07-2）噪声检测报告中检测数据，现状厂界噪声排放值如下。

表 3.5-4 已建工程噪声排放情况 单位：dB(A)

监测日期	监测点位	主要声源	昼间 Leq	夜间 Leq	执行标准	是否达标
2024.10.11、 2024.10.15	东侧厂界	工业	60	52	昼间：65 夜间：55	达标
	南侧厂界	工业	61	51		达标
	北侧厂界	工业	61	54		达标
	西侧厂界	工业	64	50	昼间：70 夜间：55	达标

(2) 在建工程

根据在建工程“生产服务平台建设项目二期工程”环评报告，企业噪声源主要为生产厂房内的真空泵、室外排气筒风机等，根据声环境影响预测结论，项目建成后北厂区东、南、北侧厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类昼间及夜间标准要求，西侧厂界噪声预测值满足 4 类昼间及夜间标准要求，可以做到厂界达标排放。

3.5.1.4 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。

根据已建工程的验收报告，库房 4 内设置 2 处危废暂存间，房间面积各为 65m²。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、浙江微通催化新材料有限公司、凯莱英医药化学（吉林）技术有限公司处理。一般固体废物交天津市金利环再生物资回收有限公司处置，生活垃圾委托城管委处理。

企业在落实环评相关要求后，固体废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。

根据已建工程和在建工程的环评报告，固废产生量如下表所示。

表 3.5-5 现有已建+在建工程固体废物产生情况

【涉及公司机密，不予公示】

3.6 污染物排放总量

【涉及公司机密，不予公示】**3.7 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) 生产车间

①厂房内设置自动灭火系统，整体作为一个防火分区；厂房一般区地面选用抗爆地面，净化区采用环氧自流平地面，车间地面进行防渗处理；

②建立了设备的各种限位、联锁、报警及自动控制系统，操作开关保持灵敏可靠，并将各项安全措施纳入工艺流程控制图中，保证设备安全、平稳操作；

③车间内原料、物料暂存间等场所均不超过当班用量；

④车间内设备、包装桶等泄漏的少量物料可控制在车间内，大量泄漏可经车间内地漏进入车间外的集水井，通过集水井泵入事故水池暂存；

⑤车间生产分区根据使用原辅料、化学合成反应类型分别设置可燃气体报警器和有毒气体报警器，报警系统与厂区消防控制室连通，可将信号传送至消防控制室，值班人员能够快速采取控制措施。

⑥定期进行巡检，检查管线接头和阀门处的密封情况，发现故障及时报告并安排维修；对于小型跑冒滴漏，有相应的预防及堵漏措施，防止泄漏事故的扩大。

⑦车间内物料泄漏后挥发产生的废气通过空调系统进入厂房顶部设置的活性炭空调净化系统处理后外排。

(2) 库房

①各种不同原料分别储存在仓库内的相应分区内，分类分批存放，不将不同原料混存混放；

②库房根据存放化学品种类不同，分别设置可燃气体报警器和有毒气体报警器，可燃气体报警系统和事故排风系统联动，同时将信号传送至消防控制室，值班人员能够快速采取控制措施。

③原辅料卸入库时严格检查数量、质量、包装等情况，建立了严格的入库管理制度，定期检查，专人装卸；

④厂区内原辅料运输按照规定路线进行，物料运输路线道路两侧设有路沿石，发生泄漏事故时，通过翻转泄漏包装使泄漏点向上、构筑围堤等措施防止

泄漏物流散；车辆定期保养维修，确保车辆处于适用状态，消除运输隐患。

⑤北厂区库房 1~库房 5 内设有缓坡，在库房最低点处设有集液坑，泄漏物料可收集在库房内。

（3）危废暂存间

北厂区固体危险废物暂存和液体危险废物暂存设置于库房 4 内，危废间张贴有危险废物暂存标志，危废间地面进行了防渗，裙脚进行了耐腐蚀硬化、防渗漏处理；危险废物分类收集并暂存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；废液桶均设有防泄漏托盘，若发生泄漏事故可将泄漏液体控制在危废间内。

建立了危险废物档案，对危险废物种类、速率、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录并长期保存，建立了定期巡查、维护制度。危废间内设有可燃气体报警器，灭火器，消防沙，防爆灯、泄爆墙、防爆电气等装置/设施。

（4）水环境风险“三级防控”措施

企业按照“单元-厂区-园区”水环境风险防控体系要求设置事故废收集和应急储存设施，防止环境风险事故造成水污染。

单元级防控：车间内设有地漏，泄漏物料经地漏进入车间外的集水井（地下池体，尺寸为 3*3*3.5m，有效容积 18m³，池深 3.5m），通过集水井泵入事故水池中暂存；库房 1~库房 5 内设置缓坡，在发生泄漏事故后第一时间将泄漏物料有效收集、防止扩散。

厂区级防控：发生大量泄漏或产生消防水后，关闭雨水总排口处的截止阀，雨水管网中消防废水自流进入事故水池（1300m³），作为二级防控措施，防止事故水外排。

园区级防控：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厂区事故废水时，启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口排入下游红排河，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。

（5）应急预案

企业已根据《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，涵盖全部已建工程

内容，且已于 2024 年 10 月 16 日完成备案（备案号：120116-kF-2024-156-H）。

3.8 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，废水排放口 1 个，危废间 2 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。

3.9 小结

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28 号）要求，识别出现有及在建项目涉及的新污染物为二氯甲烷和甲苯，企业已对现有项目废气、废水排放口新污染物排放情况进行了监测；在建项目已在对应环评报告中分析了排放情况；涉及新污染物的废液等均做危废处理。生产、贮存等装置和场所，已按相关规定进行了防腐防渗处理。

企业现有工程除“药物生产服务平台建设项目二期工程”生产区正在建设外，其余内容均已建设完成，并通过验收。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。

企业正在按照“药物生产服务平台建设项目二期工程”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：在北厂区现有 API 厂房 4 预留区域内新增化学合成类药物生产设备，产能为【涉及公司机密，不予公示】。API 厂房 4 占地面积 2025.25m²，建筑面积 9151.22m²，本项目在生产区预留区进行建设，装修面积为 1070m²。

同时，企业出于对厂区药物全流程中试或生产过程质量控制加严管理的需求，本项目拟在北厂区现有实验中心三层预留区内新增结构理化性质分析室（服务于全厂），建筑面积为 1320m²。

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	API 厂房 4	【涉及公司机密，不予公示】	厂房依托现有，生产设备新增
辅助工程	分析检测	【涉及公司机密，不予公示】	依托现有建筑，分析设备新增
	办公、食堂	依托现有 1 座综合楼（与实验中心为组合体），9 层建筑，其中 1-2 层为敞开式汽车库、3-9 层为办公区和食堂。	依托
储运工程	仓储	依托现有的 4 座甲类库、1 座丙类库存储。	依托
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	依托 API 厂房 4 内现有的 1 套 5t/h 纯水制备系统，纯水处理工艺采用二级反渗透法+EDI。	依托
	排水	食堂废水经隔油池处理、职工生活污水经化粪池处理后与生产废水一并依托现有北厂区污水站处理，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
	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。	依托
	动力	【涉及公司机密，不予公示】	依托
	液氮	依托现有的 1 个 50m ³ 液氮储罐。	依托
	蒸汽	由经开区蒸汽管网提供，用于工艺加热、活性炭吸附解析装置、厂房供暖。	依托
	天然气	由经开区市政天然气管道提供，用于 RTO 尾气处理装	依托

		置。	
环保工程	废气	①称量、粉碎粉尘先经设备自带的粉尘过滤器处理后，再和不含卤素工艺废气、投料粉尘、取样废气、包装桶开关盖废气一同进入在建的“水洗+RTO+碱洗装置”处理，经 1 根 37m 高排气筒 P9 排放。 ②含卤素工艺废气、投料粉尘、取样废气、活性炭吸附解析装置脱附过程不凝气一并进入现有的“水洗+活性炭吸附解析装置”处理，经 1 根 37m 高排气筒 P10 排放。含卤素溶剂包装桶开关盖的极少量废气排放至室内。 ③北厂区污水处理站废气经现有的“两级碱洗+UV 光解+活性炭装置”处理后由 1 根 25m 高排气筒 P11 排放。 ④库房 2 的空调系统排风经“活性炭”装置处理，由 1 根现有的 15m 高排气筒 P12 排放； 库房 3 内酸库的空调系统排风经“碱洗+活性炭”装置处理，其余小库的空调系统排风经单独的“活性炭”装置处理，最终统一由 1 根现有的 15m 高排气筒 P13 排放； 库房 4（包含危废暂存间）的空调系统排风经“活性炭”装置处理，由 1 根现有的 15m 高排气筒 P14 排放。 库房 5 的空调系统排风经“活性炭”装置处理，由 1 根现有的 15m 高排气筒 P15 排放。 ⑤食堂油烟依托现有油烟净化器处理后由综合楼屋顶排放。	依托
		⑥分析废气经新增的活性炭装置处理后由 3 根新增的 33m 高排气筒 P32、P33、P34 排放。	新增
	废水	厂区北侧的污水处理站设计处理水量为 500m ³ /d，分为高浓废水处理系统和综合废水处理系统，高浓废水处理系统工艺为“微电解反应+芬顿氧化+混凝沉淀”，综合废水处理系统工艺为“水解酸化+A/O”，现有+在建项目（削减药物产能后的）水量为 352.625m ³ /d，尚有余量 147.375m ³ /d。本项目废水产生量为 131.5m ³ /d，依托该污水处理站排放。	依托
	噪声	选用低噪声设备+建筑隔音+基础减振+隔声罩。	新增
	固体废物	一般固废：依托北厂区北侧现有的一般固废间暂存，占地面积为 15m²，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 4 中现有的 2 个危废暂存间（各为 65m²）暂存，产生的危险废物交有资质单位处理。	依托
	事故应急	依托北厂区现有的一座地下事故水池，事故水池容积为 1300m 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	压缩空气	【涉及公司机密，不予公示】	可行
2	工艺制冷		可行
3	排气筒 P9		可行
4	排气筒 P10		可行

5	排气筒 P11 至 P15	可行
6	污水处理站	可行
7	危废暂存间	可行
8	一般固废暂存间	可行
9	库房	可行
10	分析设备（红外光谱仪）	可行

注：已建+在建项目所占用的规模能力为在建项目削减药物产能后的。

4.2 生产及检测方案

4.2.1 生产方案

本项目仅涉及化学合成类药物的生产，共 5 大类 6 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。

【涉及公司机密，不予公示】

4.2.2 检测方案

本次分析检测服务对象为全厂，分析检测方案见下表。

表 4.2-3 检测方案一览表

【涉及公司机密，不予公示】

4.3 生产及分析设备

4.3.1 生产设备

本项目主要生产设备均为新增，6 种药物共线生产。

表 4.3-1 本项目主要生产及辅助设备一览表

【涉及公司机密，不予公示】

4.3.2 分析设备

本项目除红外光谱仪为依托现有分析室外，其余分析设备均为新增。

表 4.3-2 本项目分析设备一览表

【涉及公司机密，不予公示】

4.4 原辅料消耗及储运情况

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。

本项目所用原辅料均为外购, 消耗情况如下表所示。

4.4.1 生产原辅料

【涉及公司机密, 不予公示】

4.4.2 分析原辅料

【涉及公司机密, 不予公示】

4.4.3 污水站原辅料

【涉及公司机密, 不予公示】

4.4.4 储运情况

【涉及公司机密, 不予公示】

4.5 环保工程内容

【涉及公司机密, 不予公示】

4.6 公用工程内容

4.6.1 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、分析及设备清洗使用)、废气处理设施(喷淋塔)、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

本项目依托现有 1 套纯水制备系统, 处理能力为 5t/h, 制水工艺为过滤+二级反渗透+EDI, 纯水制备率为 60%。

纯水制备系统使用自来水量为 $81.43\text{m}^3/\text{d}$ (包含制纯水的自来水量 $74.43\text{m}^3/\text{d}$ +反冲洗水量 $7\text{m}^3/\text{d}$), 制得的纯水量为 $44.66\text{m}^3/\text{d}$, 排浓水量为 $29.77\text{m}^3/\text{d}$, 根据企业运行经验, 反冲洗水新增用量约为 $7\text{m}^3/\text{d}$, 则排浓水+反冲洗水量共为 $36.77\text{m}^3/\text{d}$ 。纯水使用环节包括工艺用水、分析用水、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、原辅料带入水。根据物料衡算, 纯水用量为 $1.66\text{m}^3/\text{d}$, 原辅料带入水为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$, 反应生成水量为 $0.0009\text{m}^3/\text{d}$, 损耗量(水蒸气量)为 $0.04\text{m}^3/\text{d}$, 反应消耗水量为 $0.0004\text{m}^3/\text{d}$, 进入废液的水量为 $0.7756\text{m}^3/\text{d}$, 进入废水的水量为 $0.8749\text{m}^3/\text{d}$, 根据工程分析, 工艺废水产生量为 $0.952\text{m}^3/\text{d}$ (废水中带入原辅料量为 $0.0771\text{m}^3/\text{d}$)。

②实验中心三层新增分析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 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，使用之后全部作为危废处理。

③设备清洗用纯水及排水：厂房内设备首先使用自来水清洗，再使用纯化水清洗，根据企业运行经验，设备清洗纯化水总用量约为 $40\text{m}^3/\text{d}$ ，其中涉及使用溴化镍的设备清洗水用量为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ，此股含镍废水作为危废处理；其余设备清洗水用量为 $39.9\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量以用水量的 90% 计，则排水量为 $35.91\text{m}^3/\text{d}$ 、损耗量为 $3.99\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）设备清洗用自来水及排水

厂房内设备首先使用自来水清洗，根据企业运行经验，设备清洗自来水用量约为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，其中涉及使用溴化镍的设备清洗水用量为 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ，此股含镍废水作为危废处理；其余设备清洗水用量为 $29.8\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量以用水量的 90% 计，则排水量为 $26.82\text{m}^3/\text{d}$ 、损耗量为 $2.98\text{m}^3/\text{d}$ 。

（3）废气处理装置用水及排水

本项目废气治理依托现有水洗装置，现有水洗装置包括：

活性炭吸附解析装置处设有 1 个水洗塔，塔内存水量约为 2m^3 ；排水由每周一次增加至每周排放两次。□RTO 装置处设有 1 个碱洗塔、1 个水洗塔，塔内存水量共计 15m^3 ；排水由每周一次增加至每周排放两次。□污水站排气筒处设有 2 个碱洗塔，塔内存水量共计 3m^3 ；排水由每周一次增加至每周排放两次。

综上，本项目废气平均每天新增排水量为 $(2+15+3)\text{m}^3/\text{周} \times 50\text{周/年} = 1000\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $2.86\text{m}^3/\text{d}$ 。自来水新增用量约为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，则损耗量约为 $1.94\text{m}^3/\text{d}$ 。

（4）循环冷却水系统用水及排水

本项目依托现有循环冷却水系统，循环冷却水系统负荷提升，本项目占用循环水量为 $270\text{m}^3/\text{h}$ ，补水量约为循环水量的 1%，则补水量为 $64.8\text{m}^3/\text{d}$ 。依托循环水系统内设计总存在水量为 200m^3 ，根据建设单位运行经验，每个月排放一次，日常仅补水不排水，排水量已计入现有项目中，不再重复计算。本项目不新增循环冷却水系统排水。

（4）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 $0.1\text{L}/\text{m}^2$ ，本项目新增清洗面积为 $(1070+1320)\text{m}^2$ ，则本项目一次清洗地面用水量为 0.24m^3 ，清洗频次为两天一次，则用水量约为 $0.12\text{m}^3/\text{d}$ ，排水率取 0.9，

则排水量为 $0.108\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗量为 $0.012\text{m}^3/\text{d}$ 。

(5) 活性炭吸附解析冷凝蒸汽用量

当活性炭吸附一定量后，向吸附器中通入饱和蒸汽进行解析，解析下来的含有机溶剂的气液混合物经冷凝器冷却，冷凝下来的有机物水溶液进行分液，其中水相排入厂区污水处理站综合废水处理单元，有机相作为危险废物交有资质单位处理。根据企业提供运行经验数据，解析过程新增蒸汽用量约为 $3.9\text{t}/\text{d}$ ，损耗量约为 $0.5\text{t}/\text{d}$ ，即冷凝废水量为 $3.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

(6) 供暖+工艺加热蒸汽用量

根据企业运行经验，供暖+工艺加热蒸汽用量约为 $20\text{t}/\text{d}$ ，损耗量约为 $0.356\text{t}/\text{d}$ ，冷凝废水量为 $19.64\text{t}/\text{d}$ 。

(7) 生活用水及排水

本项目生活用水包括办公、洗衣用水等。新增员工 70 人，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），生活用水按每人每天 80L 估算，则新增生活用水量为 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水排水率取 0.9，则生活污水排放量为 $5.04\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗量为 $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水经隔油池处理、职工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：

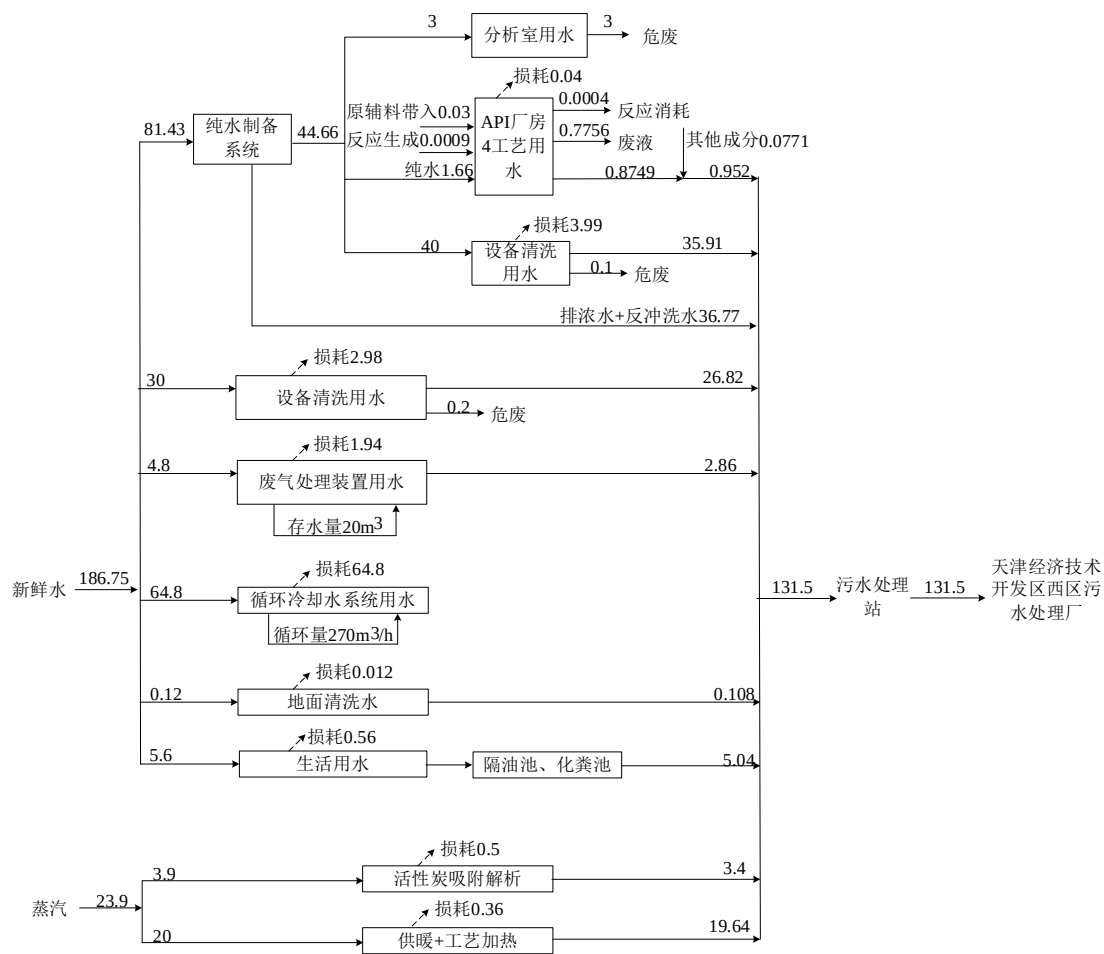


图 4.6-1 本项目水平衡图 (m³/d)

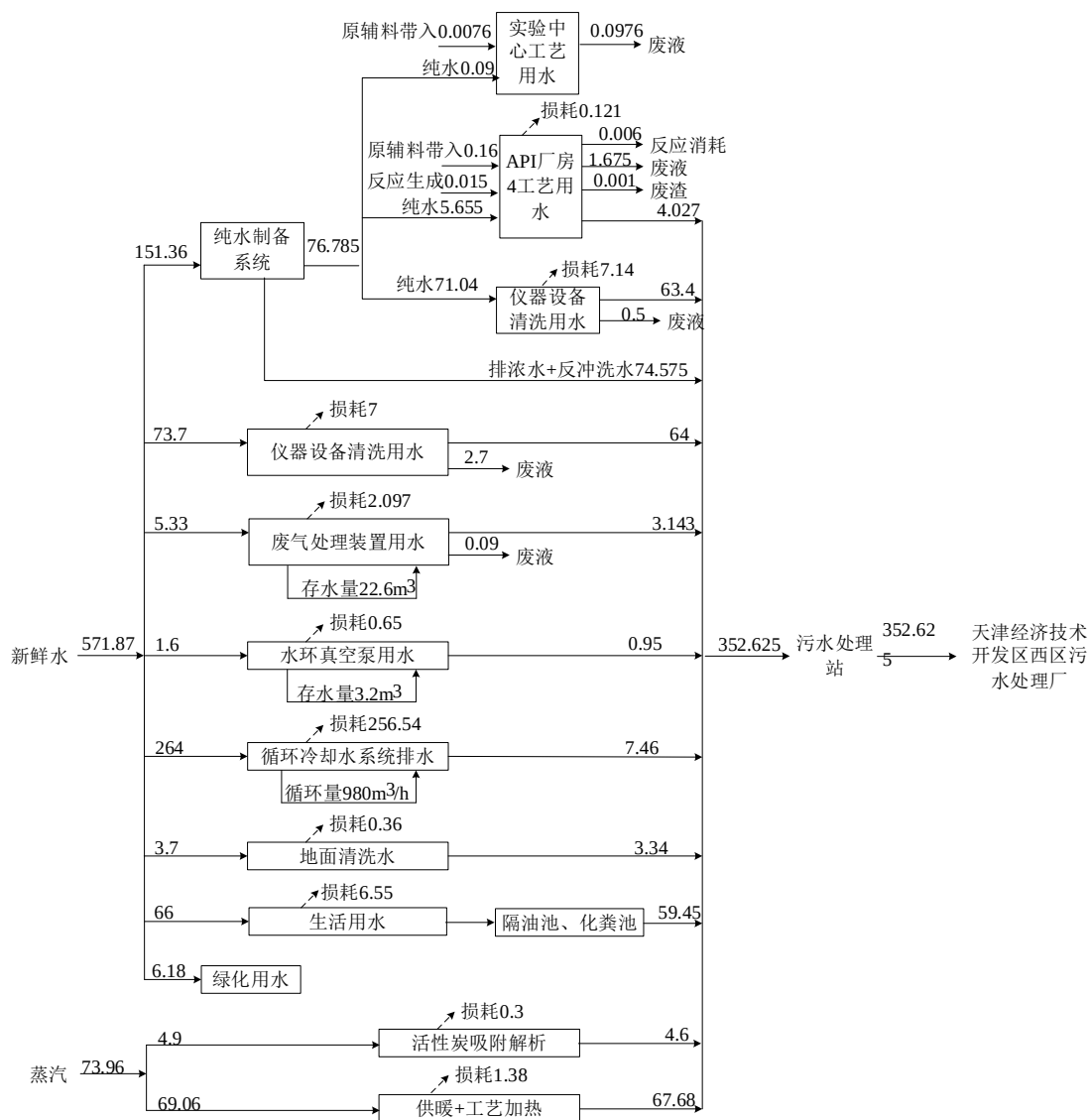
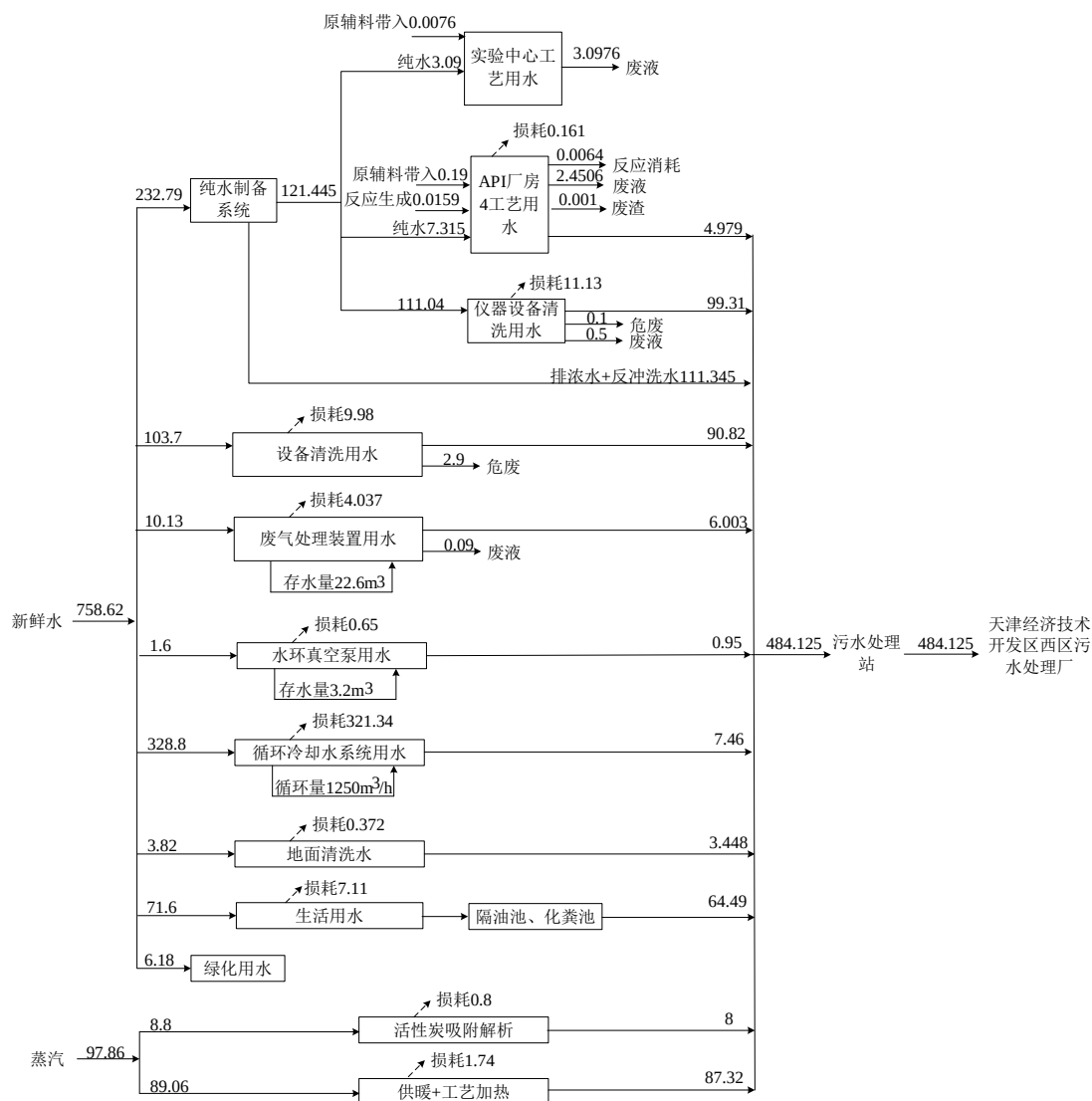


图 4.6-2 已建+在建项目（削减药物产能后的）水平衡图 (m³/d)

图 4.6-3 本项目建成后全厂水平衡图 (m^3/d)

4.6.2 供电

本项目供电由天津经济技术开发区西区供电网提供，本项目耗电量为 400 万 kWh、本项目建成后北厂区总耗电量为 3800 万 kWh。厂区设置双电源（一用一备状态，各电源均各自连在了厂区所有的用电点位上），在火灾事故状态下，当一路电源被切断时，另一路电源可作为泵的应急电源系统（应急泵和消防泵为同一电源系统）。

4.6.3 制冷

本项目车间制冷采用空调机组，API 厂房 4 的空调机组风机均位于房顶，风机均设有隔音罩。

工艺制冷设有乙二醇系统、7 度水系统，涉及制冷剂为 R404a（五氟乙烷/

三氟乙烷/四氟乙烷的混合物），制冷剂为制冷设备自带，企业不负责更换。

4.6.4 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，用于工艺加热、活性炭吸附解析装置和厂房供暖。本项目蒸汽用量为 8365t/a，本项目建成后北厂区蒸汽用量为 34251t/a。

4.6.5 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 4.6-1 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	水	20.01 万 m ³	6.54 万 m ³	26.55 万 m ³
2	电	3400 万 kWh	400 万 kWh	3800 万 kWh
3	蒸汽	25886t	8365t	34251t
4	天然气	84 万 m ³	0*	84 万 m ³

注*：RTO 系统天然气用量主要和有机废气进气浓度相关，本项目建成前后进入 RTO 系统的废气浓度未发生明显变化，故 RTO 系统天然气单位时间消耗量基本不变，年用量也基本不变。

4.7 平面布置

本项目位于天津经济技术开发区西区新业八街 95 号，API 厂房 4 占地面积 2025.25m²，建筑面积 9151.22m²，本项目在生产区一层、二层、三层和四层的预留区进行建设，装修面积为 1070m²。

表 4.7-1 本项目在厂房内各层区域布置

建构筑物名称	层数	功能
API 厂房 4	一层	真空泵房
	二层至四层	反应、萃取、析晶、浓缩、纯化、过滤淋洗干燥等区域

4.8 建设周期

本项目开工时间预计为 2025 年 8 月，竣工时间预计为 2025 年 12 月。

4.9 总投资及环境保护投资

本项目总投资为 900 万元人民币，环保投资为 77 万元，占总投资的 8.56%。

本项目环保措施主要包括：施工噪声及固废治理、运营期废气处理措施、废水收集措施、噪声控制措施、风险防范措施、地下水和土壤措施等，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	2	严格执行“六个百分百”措施
运营期	废气处理措施	10	包括废气集气管路、分析室排气筒新增的活性炭箱
	废水收集措施	15	废水集水管路等
	噪声控制措施	5	低噪声设备、隔音罩等
	风险防范措施	25	预警装置、应急设施等
	地下水、土壤措施	20	各区域防渗措施
合计		77	/

4.10 工作制度及职工定员

（1）本项目新增人员为 70 人，生产区年工作 350 天，生产岗位三班运转，每班工作 8 小时。分析室工作制度为每天 16h，两班倒，年工作 330 天。

（2）本项目生产区各工艺步骤的年运行时间

【涉及公司机密，不予公示】

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：

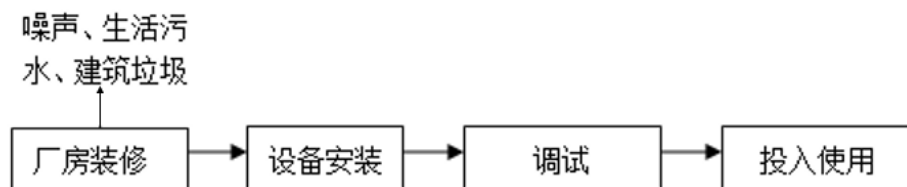


图 0-1 施工期室内装修及设备安装工艺流程图

本项目位于工业园区，且位于已建 API 厂房 4 和实验中心内，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、分析过程、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。

【涉及公司机密，不予公示】

5.2.1 生产工艺流程及产排污分析

【涉及公司机密，不予公示】

5.2.2 设备清洗过程及产排污分析

【涉及公司机密，不予公示】

5.2.3 辅助工程产排污分析

5.2.3.1 分析检测

【涉及公司机密，不予公示】

5.2.3.2 职工生活

运营期职工生活过程会产生食堂油烟、生活污水、生活垃圾。

5.2.4 公用工程产排污分析

本项目公用工程新增产污情况主要包括：

(1) 纯水制备设备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 S1；

(2) 厂房内地面需定期擦洗，产生废水 W2；

(3) 供暖+工艺加热的蒸汽使用后产生冷凝废水 W3；

5.2.5 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 5.2-109 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	粉碎机自带的粉尘过滤器	新增	/	/	沾染药物的废滤芯
2	水洗+RTO+碱洗 (P9)	依托	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	喷淋塔排水	/
3	水洗+活性炭吸附解析 (P10)	依托	/	喷淋塔排水、冷凝废液	/
4	两级碱洗+UV 光解+活性炭装置 (P11)	依托	/	喷淋塔排水	废活性炭、废灯管
5	活性炭 (P12)	依托	/	/	废活性炭
6	活性炭 (P13)	依托	/	/	废活性炭
7	活性炭 (P14)	依托	/	/	废活性炭
8	活性炭 (P15)	依托	/	/	废活性炭
9	活性炭 (P32)	新增	/	/	废活性炭
10	活性炭 (P33)	新增	/	/	废活性炭
11	活性炭 (P34)	新增	/	/	废活性炭

5.2.6 产污环节汇总

表 5.2-110 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	【涉及公司机密，不予公示】	颗粒物	密闭管路 万向罩	水洗+RTO+碱洗（在建）	依托在建的 1 根 37m 高排气筒 P9 排放
		TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、乙酸乙酯、2-丁酮、甲醇、甲苯、丙酮、氨、臭气浓度			
		颗粒物	层流柜	设备自带的粉尘过滤器+水洗+RTO+碱洗（在建）	
		颗粒物	密闭管路		
		颗粒物	密闭管路	水洗+活性炭吸附解析装置（已建）	依托现有的 1 根 37m 高排气筒 P10 排放
		TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、乙酸乙酯、甲苯、丙酮、甲醇、吡啶、酚类、氯化氢、二氯甲烷、臭气浓度			
		TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、乙酸乙酯、甲苯、丙酮、甲醇、吡啶、氯化氢、二氯甲烷、臭气浓度*	/	/	排放至室内
		颗粒物、SO ₂ 、NO _x	/	碱洗（在建）	依托在建的 1 根 37m 高排气筒 P9 排放
		TRVOC/非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度	密闭房间、密闭池体收集	两级碱洗+ UV 光解+活性炭（已建）	依托现有的 1 根 25m 高排气筒 P11 排放
		TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、甲醇、乙酸乙酯、硫酸雾、HCl、二氯甲烷、臭气浓度	通风橱、万向罩	三套活性炭（新增）	新建 3 根 33m 高排气筒 P32、P33、P34 排放
		TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、臭气浓度	密闭房间	活性炭（已建）	依托现有的 1 根 15m 高排气筒 P12 排放
		TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、HCl、臭气浓度	密闭房间	碱洗+活性炭（酸库）、活性炭（其它	依托现有的 1 根 15m 高排气筒 P13

					小库）（已建）	排放
			TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、臭气浓度	密闭房间	活性炭（已建）	依托现有的 1 根 15m 高排气筒 P14 排放
			TRVOC/TVOC/非甲烷总烃、臭气浓度	密闭房间	活性炭（已建）	依托现有的 1 根 15m 高排气筒 P15 排放
	食堂	食堂	油烟	/	油烟净化器（已建）	依托综合楼屋顶排放
废水	API 厂房 4 生产工艺废水	萃取、过滤	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、苯胺类、硝基苯类、可吸附有机卤化物、二氯甲烷	管道收集	北厂区污水处理站高浓废水处理单元	废水总排口 DW012
	设备清洗废水		pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、总锌、总铜、甲苯、苯胺类、硝基苯类、可吸附有机卤化物、挥发酚、二氯甲烷、有机氟化物		北厂区污水处理站综合废水处理单元	
	废气处理装置废水		pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、可吸附有机卤化物、有机氟化物			
	活性炭吸附解析冷凝废水		pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总有机碳、可吸附有机卤化物、有机氟化物			
	地面清洗废水		pH、COD、BOD ₅ 、SS			
	纯水制备系统排浓水和反冲洗水		pH、COD、BOD ₅ 、SS			
	供暖+工艺加热的蒸汽冷凝水		/			
	生活污水		pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总有机碳、LAS、动植物油类		食堂废水经隔油池处理、职工生活污水经化粪池处理后再进入北厂区污水处理站处理	
类别	噪声产生点位		分布位置	治理措施		

噪声	API 厂房 4	真空泵、粉碎机、离心机等	厂房内	选用低噪声设备、基础减振、建筑物隔声	
	废气处理装置	风机	楼顶	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、分析过程		工艺废液、设备清洗废液、分析废液、工艺废渣	危险废物	厂内危废暂存间暂存，交有资质单位处理
	原料存储		过期原料		
	生产+分析过程		沾染废物、沾染化学品和药物的废实验耗材、废色谱柱、废温度计		
	废气处理		活性炭吸附解析废液、废活性炭、废灯管		
	污水处理过程		废水处理污泥		
	拆包		废包装物		
	粉尘过滤器		沾染药物的废滤芯		
	设备维护		废机油	一般固废	交一般工业固废处置利用单位处理
	纯水制备		纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜		
	拆包		废外包装		
	检修过程		检修过程废管路及零部件		
	职工生活		生活垃圾	/	城市管理委员会清运

注*：酚类为反应生成物，包装桶开关盖过程不涉及酚类。

5.2.7 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；开停车过程是指遇假期或设备检修、设备关机不使用的状态，再次开启生产设备前需对设备进行氮气打压试密及设备检查，合格后使用氮气进行置换至氧含量在 1% 以下再进行投料，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，开停工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，RTO 系统和活性炭吸附解析系统的异常工况和应急处置措施如下；对于其他排气筒，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。

(1) RTO 异常工况主要包括废气浓度超 25%LEL（爆炸下限）和 RTO 超温两种情况。

①超 25%LEL（爆炸下限）：当废气浓度超 10%LEL 时，废气主管新风阀开启降 LEL，如新风阀启动后 LEL 仍超 25%，废气主风阀切断，进入应急旁路，应急处理措施为活性炭吸附，以最大限度降低对环境的影响，处理效率以 80% 计算。

②RTO 炉体超温：当炉膛内高温后，关闭燃气燃烧器，若温度仍未能降下来，RTO 进气关闭，未进入 RTO 的废气进入应急旁路，应急处理措施为活性炭吸附处理后排放。

③RTO 炉体未点火燃烧：RTO 设有火焰和温度检测器，出现未点火异常报警，同时炉体温度在 760℃ 以下时，RTO 进气关闭，未进入 RTO 的废气进入应急旁路（炉体温度在 760℃ 以上时认为还可维持正常燃烧），应急处理措施为活性炭吸附处理后排放。

(2) 活性炭吸附解析系统异常工况主要为冷凝器失效，在冷凝器后端管道

上设有温度检测点，当出现温度异常升高报警时代表冷凝系统出现问题，此时脱附废气全部进入吸附端（正常状况下冷凝器的不凝气也会进入吸附端进行循环处理），应急处置措施为缩短吸附时间，增加脱附频次，以提高处理效率。

根据前述物料衡算数据，本项目进入排气筒 P10 的有机废气总量为 11953kg/a、甲苯总量为 37.2kg/a、乙酸乙酯总量为 421.6kg/a、吡啶总量为 44.831kg/a、甲醇总量为 1124.3kg/a、丙酮总量为 80kg/a、苯酚总量为 3kg/a、二氯甲烷总量为 1086.759kg/a。

根据《天津凯莱英制药有限公司药物生产服务平台建设项目二期工程环境影响报告书》预测数据，现有工程已建+在建项目进入排气筒 P10 的有机废气总量为 29208.9kg/a、甲苯总量为 906.45kg/a、乙酸乙酯总量为 944.2kg/a、吡啶总量为 1.86kg/a、甲醇总量为 1220.34kg/a、丙酮总量为 295.99kg/a、二氯甲烷总量为 9556.8kg/a。

则本项目建成后全厂进入排气筒 P10 的有机废气总量为 41161.9kg/a、甲苯总量为 943.65kg/a、乙酸乙酯总量为 1365.8kg/a、吡啶总量为 46.691kg/a、甲醇总量为 2344.64kg/a、丙酮总量为 375.99kg/a、苯酚总量为 3kg/a、二氯甲烷总量为 10643.559kg/a。

脱附过程年运行时间约为 4000h/a，则冷凝异常时脱附废气的源强为有机废气 10.29kg/h（其中甲苯为 0.24kg/h、乙酸乙酯 0.34kg/h、吡啶 0.012kg/h、甲醇 0.586kg/h、丙酮 0.094kg/h、苯酚 0.00075kg/h、二氯甲烷 2.66kg/h），有机废气处理效率保守按 95%考虑，各污染物排放速率为有机废气 0.515kg/h、甲苯 0.012kg/h、乙酸乙酯 0.017kg/h、吡啶 0.0006kg/h、甲醇 0.03kg/h、丙酮 0.0047kg/h、苯酚 0.00004kg/h、二氯甲烷 0.133kg/h。

综上，当活性炭吸附解析系统冷凝器失效时排气筒 P10 的最大排放工况为正常工艺废气排放速率+脱附废气排放速率。

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 50 人，

预计施工工期 5 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 1.5m³/d。生活污水中污染物主要是以 COD 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 0.025t/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

污染源	污染物	源强核算方法
生产工艺废气	有机废气、氨、HCl	物料衡算法
称量、投料、粉碎废气	颗粒物	产污系数法
RTO 燃烧废气	颗粒物	产污系数法
	二氧化硫	物料衡算+产污系数法
	氮氧化物	类比法
污水站废气	有机废气、氨、硫化氢	类比法
危废间废气	有机废气	类比法
分析废气	有机废气、HCl、硫酸雾	产污系数法
/	臭气浓度	类比法

5.3.2.1.1 排气筒 P9 废气（RTO 装置）

（1）RTO 装置对工艺废气中各污染物的处理情况

①气流粉碎机自带粉尘过滤器，对颗粒物的处理效率为 99.9%。

②根据建设单位实际运行情况，水洗+RTO+碱洗对有机废气的综合处理效率可达 97%以上（处理效率论证详见“10.1.1 章节”）。

③水洗对颗粒物的去除效率取 80%。

④根据《排污许可证申请与核发技术规范制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017）表 8，酸性废气可采用水或碱吸收处理技术，碱性废气可采用水或碱吸收处理技术。SO₂ 为酸性废气，采用碱洗处理方式，SO₂ 产生浓度较低，故去除效率保守可取 10%。氨气为碱性废气，采用水洗处理方式，水洗对氨的

去除效率保守取 30%。

(2) 称量、投料、粉碎过程颗粒物产生情况

① 本项目情况

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），故本项目称量、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，本项目固体料年耗量总计为 40.3t，称量时颗粒物年产生量为 2.06kg，称量过程年运行时间为 70h，计算得颗粒物产生速率为 0.03kg/h。

投料粉尘进入排气筒 P9 对应的粉末固体料年耗量约为 30.3t，投料时颗粒物年产生量为 1.55kg，投料过程年运行时间为 100h，计算得颗粒物产生速率为 0.016kg/h。

本项目固体产品年产量为 3834.3kg，则粉碎环节颗粒物年产生量为 0.2kg，年运行时间为 30h，计算得颗粒物产生速率为 0.007kg/h。

□ 现有工程情况

由于 API 厂房 4 在建的生产区单批次药物规模未发生变化，因此在建项目污染物单位时间产生速率来源于《天津凯莱英制药有限公司药物生产服务平台建设项目二期工程环境影响报告书》的预测值，即现有工程在建项目称量、投料、粉碎过程颗粒物产生速率分别为 0.06kg/h、0.015kg/h、0.108kg/h。

□ 本项目+现有工程合计

本项目建成后全厂称量、投料、粉碎过程颗粒物产生速率分别为 0.09kg/h、0.031kg/h、0.115kg/h。

(3) 生产厂房工艺+设备清洗废气

□ 本项目情况

A. 设备清洗废气源强计算

本项目清洗溶剂年消耗量和清洗时间分别为甲醇 12000kg/a（288h/a），2-甲基四氢呋喃 500kg（48h/a），四氢呋喃 500kg（48h/a），根据企业运行经验，加热清洗过程中溶剂挥发量约 10%，则甲醇、有机废气产生速率分别为

4.167kg/h、6.25kg/h。

B. 工艺废气最大源强汇总

根据企业实际运行经验，本项目进入 RTO 装置的最大源强为 1 个工艺步骤生产时的情况（生产和清洗不同时运行），各污染物最大源强产生情况如下表所示。

表 5.3-2 本项目生产工艺废气中各污染物最大源强产生情况统计

【涉及公司机密，不予公示】

□ 现有工程情况

由于 API 厂房 4 在建的生产区单批次药物规模未发生变化，因此在建项目污染物单位时间产生速率来源于《天津凯莱英制药有限公司药物生产服务平台建设项目二期工程环境影响报告书》的预测值，并且由于在建项目有部分设备不再建设，因此在建项目进入 RTO 装置的最大源强由原有的三个工艺步骤同时生产调整为两个工艺步骤同时生产，调整后源强情况统计如下表所示。

表 5.3-3 现有工程生产工艺废气中各污染物最大源强产生情况统计

【涉及公司机密，不予公示】

□ 本项目+现有工程合计

表 5.3-4 本项目建成后全厂生产工艺废气中各污染物最大源强产生情况统计

【涉及公司机密，不予公示】

（4）取样废气

取样废气经真空泵上连接的废气管路收集后进入 RTO 系统，此部分源强已含在工艺废气中，不再单独计算。

（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 RTO 系统处理，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，不再进一步分析。

（6）RTO 燃烧废气

本项目依托现有工程在建的 RTO 装置，采用天然气作为燃料，本项目建成后全厂天然气消耗量为 100m³/h。燃烧废气经碱洗塔喷淋后经排气筒 P9 排放。燃烧后的碱洗塔主要去除燃烧废气中的二氧化硫。

□SO₂产生情况A. 天然气燃烧产生的 SO₂

根据天然气的硫含量计算本项目实施后北厂区天然气燃烧产生的 SO₂ 排放量，如下表所示：

表 5.3-5 本项目 RTO 装置燃料废气 SO₂ 产生系数表

污染物	排污系数	本项目建成后全厂产生速率 (kg/h)
天然气消耗量	100Nm ³ /h	/
天然气燃烧废气中的 SO ₂	2S*	0.02

*：根据《天然气》（GB17820-2018），天然气中含硫量为 100mg/m³。

B. 本项目工艺废气中含硫物质燃烧产生的 SO₂

根据前述工程分析，生产废气中含硫物质燃烧产生的 SO₂ 情况详见下表：

表 5.3-6 生产废气中含硫物质燃烧产生的 SO₂

污染物名称	污染源	产生速率 (kg/h)	产生量 kg/a	处理效率	SO ₂ 产生速率 kg/h*	SO ₂ 产生量 kg/a
二甲基亚砜	药物 1-STEP5	1.201	744	97%	0.956	592.148
合计					0.956	592.148

注*：SO₂ 产生速率计算过程为：污染物产生速率*处理效率/污染物分子量×SO₂ 分子量。
SO₂ 产生量计算过程同理。

C. 现有工程工艺废气中含硫物质燃烧产生的 SO₂

根据《天津凯莱英制药有限公司药物生产服务平台建设项目二期工程环境影响报告书》，在建项目含硫物质燃烧产生的 SO₂ 产生速率为 0.801kg/h，产生量为 371.7kg/a（SO₂ 产生量为在建项目削减药物产能后的）。

D. 本项目+现有工程合计

本项目建成后全厂二氧化硫产生速率为 0.02+0.956+0.801=1.777kg/h。

□NO_x产生情况

本项目进入 RTO 装置中的生产废气涉及含氮污染物，由于含氮物质燃烧产物涉及 N₂、NO、NO₂，无法按照物料衡算法计算 NO_x 产生量，故本项目采用类比法计算 NO_x 产生情况。本项目建成后全厂氮氧化物排放源强可类比天津凯莱英制药有限公司南厂区监测报告（编号 A2180227048202C，排气筒 DA016）中数据，氮氧化物排放速率为 0.492kg/h，生产负荷为 65%，则满产时排放速率为 0.757kg/h，类比可行性分析如下表所示。

表 5.3-7 类比可行性分析一览表

类比项目名称	天津凯莱英制药有限公司南厂区	本项目建成后全厂	备注
RTO 工艺	3 箱蓄热式氧化炉	3 箱蓄热式氧化炉	类似
RTO 燃烧温度	800-900℃	800-900℃	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，包装桶开关盖废气经万向罩收集	工艺过程产生的废气经设备上连接的密闭管路收集，包装桶开关盖废气经万向罩收集	类似
N 的来源	空气、天然气、氮气保护、原料中含氮物质（主要为乙腈、DMF 等）	空气、天然气、氮气保护、原料中含氮物质（主要为乙腈、DMF、N,N-二甲基乙酰胺等）	类似
含氮物质最大产生源强	17.537	25.58	较大

由上表可知，本项目建成后 RTO 装置与天津凯莱英制药有限公司南厂区的 RTO 装置具有类比可行性，由于本项目建成后全厂含氮物质最大产生源强为类比对象的 1.46 倍，故保守考虑本项目 NO_x 排放量为类比对象的 1.46 倍，即 1.105kg/h。

□颗粒物产生情况

根据《环境保护实用数据手册》，燃烧 10000m³ 的天然气，烟尘产生量为 2.4kg，本项目建成后全厂天然气消耗量为 100m³/h，故 RTO 装置燃烧产生颗粒物的速率为 0.024kg/h。

（7）臭气浓度

本项目建成后排气筒 P9 排放的臭气浓度源强可类比天津凯莱英制药有限公司南厂区监测报告（编号 A2180227048318C-1，臭气浓度 630，无量纲），类比可行性分析详见下表。

表 5.3-8 类比可行性分析一览表

类比项目名称	天津凯莱英制药有限公司南厂区排气筒 DA065	本项目建成后	备注
单批次最大产量	200kg/批	200kg/批	类似
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、离心、浓缩、烘干	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、三乙胺等	乙酸乙酯、甲苯、甲醇、异丙醇、四氢呋喃、正庚烷、乙腈、DMF、三乙胺等	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，包装桶开关盖废气经万向罩收集	工艺过程产生的废气经设备上连接的密闭管路收集，包装桶开关盖废气经万向罩收集	类似

废气处理方式	经“碱洗+RTO+碱洗”处理	经“水洗+RTO+碱洗”处理	类似

由上表分析可知，与天津凯莱英制药有限公司南厂区相比，本项目建成后单批次生产产能、工艺过程、原辅材料、废气收集方式及处理方式与其基本一致，故具有类比可行性，本项目排气筒 P9 排放的臭气浓度预计<1000。

(8) 汇总

综上，本项目建成后全厂排气筒 P9 废气排放情况如下表所示。

表 5.3-9 本项目建成后全厂排气筒 P9 废气排放情况汇总表

排气筒 编号	风量 Nm ³ /h	污染物种类 注 1	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
P9	27000	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	32.64	1208.89	97%	0.979	36.259
		乙酸乙酯	12.856	476.148		0.386	14.296
		2-丁酮	1.045	38.704		0.031	1.148
		甲醇	10.064	372.741		0.302	11.185
		丙酮	18.769	695.148		0.563	20.852
		甲苯	5.784	214.222		0.174	6.444
		吡啶 ^{注 3}	0.562	20.815		0.017	0.630
		氨	0.706	26.148	30%	0.494	18.296
		颗粒物 ^{注 2}	0.070	2.593	80%	0.014	0.519
		SO ₂	1.777	65.815	10%	1.599	59.222
		NO _x	1.105	41	/	1.105	41
		臭气浓度	/	/	/	/	<1000

注 1：RTO 燃烧室温度为 800-900℃，含氮化合物可充分燃烧，不会有氰化物产生。

注 2：进入 RTO 系统前颗粒物产生速率=粉碎过程颗粒物经设备自带粉尘过滤器处理后（0.115kg/h*（1-0.999））+投料过程（0.031kg/h）+称量过程（0.09kg/h*（1-0.999））+天然气燃烧过程（0.024kg/h）=0.039kg/h。

注 3：吡啶仅为现有工程涉及，本项目不涉及。

5.3.2.1.2 排气筒 P10 废气（活性炭吸附解析装置）

(1) 活性炭吸附解析装置对工艺废气中各污染物的处理情况

□根据建设单位实际运行情况，水洗+活性炭吸附解析对有机废气的综合处理效率可达 95%以上（处理效率论证详见“10.1.2 章节”）。

□水洗对颗粒物的去除效率保守取 80%。考虑氨在水中会形成不稳定的氨水，水洗对氨的去除效率保守取 30%。硫酸雾由于含量较低，忽略其处理效率。

□考虑 HCl、SO₂ 在水中溶解度存在差异，水洗对 HCl、SO₂ 的处理效率分别取 95%、30%。

(2) 投料过程颗粒物产生情况

□本项目情况

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，投料粉尘进入排气筒 P10 对应的粉末固体料年耗量约为 10t，投料时颗粒物年产生量为 0.51kg，投料过程年运行时间为 30h，计算得颗粒物产生速率为 0.017kg/h。

□现有工程情况

由于 API 厂房 4 在建的生产区、已建的中试区单批次药物规模未发生变化，因此已建+在建项目污染物单位时间产生速率来源于《天津凯莱英制药有限公司药物生产服务平台建设项目二期工程环境影响报告书》的预测值，即现有工程已建+在建项目投料过程颗粒物产生速率为 0.023kg/h。

□本项目+现有工程合计

本项目建成后全厂投料过程颗粒物产生速率为 0.04kg/h。

（3）活性炭吸附解析装置脱附过程不凝气

根据 5.2.7 章节数据，本项目建成后全厂进入排气筒 P10 的有机废气总量为 41161.9kg/a、甲苯总量为 943.65kg/a、乙酸乙酯总量为 1365.8kg/a、吡啶总量为 46.691kg/a、甲醇总量为 2344.64kg/a、丙酮总量为 375.99kg/a、苯酚总量为 3kg/a、二氯甲烷总量为 10643.559kg/a。

以最不利情况考虑，被活性炭吸附的物质全部被解析下来，解析后的废气进入一级水冷和二级乙二醇冷凝，综合冷凝效率为 98%，未冷凝有机废气量为 $41161.9 \times 0.95 \times (1 - 0.98) = 782.08\text{kg/a}$ ，脱附过程年运行时间约为 4000h/a，则有机废气产生速率为 0.2kg/h。同理，其他污染物产生速率分别为甲苯 0.0045kg/h、乙酸乙酯 0.0065kg/h、吡啶 0.00022kg/h、甲醇 0.011kg/h、丙酮 0.0018kg/h、苯酚 0.000014kg/h、二氯甲烷 0.051kg/h。

（4）工艺废气

□本项目情况

根据企业实际运行经验，本项目进入活性炭吸附解析装置的最大源强为 1 个工艺步骤生产时的情况，各污染物最大源强产生情况如下表所示。

表 5.3-10 本项目生产工艺废气中各污染物最大源强产生情况统计

【涉及公司机密，不予公示】

□现有工程情况

由于 API 厂房 4 在建的生产区单批次药物规模未发生变化，因此在建项目污染物单位时间产生速率来源于《天津凯莱英制药有限公司药物生产服务平台建设项目二期工程环境影响报告书》的预测值，并且由于在建项目有部分设备不再建设，因此在建项目生产区进入活性炭吸附解析装置的最大源强由原有的两个工艺步骤同时生产调整为一个工艺步骤生产。已建的中试区和工艺验证实验室产生源强不变，因此 API 厂房 4 源强情况统计如下表所示。

表 5.3-11 现有工程生产工艺废气中各污染物最大源强产生情况统计

【涉及公司机密，不予公示】

□本项目+现有工程合计

表 5.3-12 本项目建成后全厂生产工艺废气中各污染物最大源强产生情况统计

【涉及公司机密，不予公示】

(5) 取样废气

取样废气经真空泵上连接的废气管路收集后进入 RTO 系统，此部分源强已含在工艺废气中，不再单独计算。

(6) 臭气浓度

本项目建成后全厂排气筒 P10 排放的臭气浓度源强可类比天津凯莱英制药有限公司南厂区监测报告（编号 A2180227048195C，排气筒 DA017）中数据（549，无量纲），类比可行性分析详见下表。

表 5.3-13 类比可行性分析一览表

类比项目名称	天津凯莱英制药有限公司南厂区 DA017	本项目建成后	备注
单批次最大产量	200kg/批	200kg/批	类似
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、离心、浓缩、烘干	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、三乙胺、二氯甲烷等	乙酸乙酯、甲苯、甲醇、异丙醇、四氢呋喃、正庚烷、乙腈、DMF、三乙胺、二氯甲烷等	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，包装桶开关盖废气经万向罩收集	工艺过程产生的废气经设备上连接的密闭管路收集，包装桶开关盖废气经万向罩收	类似

		集	
废气处理方式	经“水洗+活性炭吸附解析装置”处理	经“水洗+活性炭吸附解析装置”处理	类似

由上表分析可知，与天津凯莱英制药有限公司南厂区相比，单批次生产产能、工艺过程、原辅材料、废气收集方式及处理方式与其基本一致，故具有类比可行性，本项目排气筒 P10 排放的臭气浓度源强预计<1000。

(7) 汇总

综上，本项目建成后全厂排气筒 P10 废气排放情况如下表所示。

表 5.3-14 本项目建成后全厂排气筒 P10 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
P10	9900	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃 ^{注3}	7.160	723.232	95%	0.358	36.162
		乙酸乙酯	3.420	345.455		0.171	17.273
		甲醇	2.127	214.848		0.106	10.707
		甲苯	1.425	143.939		0.071	7.172
		丙酮	1.656	167.273		0.083	8.384
		吡啶	0.077	7.778		0.004	0.404
		酚类	0.038	3.838		0.002	0.202
		二氯甲烷	5.106	515.758		0.255	25.758
		氨 ^{注2}	0.11	11.111	30%	0.077	7.778
		HCl	1.561	157.677	95%	0.078	7.879
		SO ₂ ^{注2}	0.142	14.4	30%	0.1	10.1
		硫酸雾 ^{注2}	0.002	0.202	/	0.002	0.202
		颗粒物 ^{注1}	0.040	4.040	80%	0.008	0.808
		臭气浓度	/	/	/	/	<1000

注 1：颗粒物进入水洗+活性炭吸附解析装置前产生速率=投料过程（0.04kg/h）+中试区粉碎过程颗粒物经设备自带粉尘过滤器处理后（0.05kg/h*（1-0.999））=0.040kg/h。

注 2：氨、SO₂、硫酸雾仅为现有工程涉及，本项目不涉及。

注 3：有机废气产生源强为本项目建成后全厂的工艺废气+脱附不凝气数据。

5.3.2.1.3 污水处理站废气

(1) TRVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢

根据北厂区现有污水站的监测报告 A2180227048324C-5（2025 年 2 月），污水处理站 TRVOC 排放速率为 0.0632kg/h，非甲烷总烃排放速率为 0.058kg/h。

根据监测报告 A2180227048319C-6，（2025 年 1 月），氨的排放速率为 0.00213kg/h，硫化氢的排放速率为 0.000278kg/h，监测时废水排放量约为 100m³/d，本项目建成后北厂区废水排放量为 484.125m³/d，约为现有工程废水排放量的 4.84 倍，故保守估计，本项目建成后污水处理站排气筒各污染物的排

放速率约为现状值的 4.84 倍，即 TRVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢的排放速率分别为 0.306kg/h、0.281kg/h、0.01kg/h、0.0013kg/h。

(2) 臭气浓度

臭气浓度类比凯莱英其它厂区监测数据，即凯莱英生命科学技术（天津）有限公司（以下简称“凯莱英生命科学公司”）污水站排气筒的监测数据（臭气浓度为 309，监测报告 A2180227048182C），两者处理水量类似（本项目建成后北厂区为 484.125m³/d，凯莱英生命科学公司约为 480m³/d），废气收集方式一致（污水处理池体均密闭，废气均经密闭管路收集），本项目废气治理设施更优化（本项目为两级碱洗+UV 光解+活性炭，凯莱英生命科学公司与北厂区的类似，为碱喷淋+生物滤池+UV+活性炭），故具有类比可行性。

根据设计方案，两级碱洗+UV 光解+活性炭装置对有机废气的处理效率为 80%，氨和硫化氢的产生量较低，故处理效率可忽略不计，本项目排气筒 P11 中各污染物源强如下表所示。

表 5.3-15 本项目排气筒 P11 废气排放情况汇总表

排气筒	风量 Nm ³ /h	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
P11	9500	TRVOC	1.53	161.053	80%	0.306	32.21
		非甲烷总烃	1.405	147.895	80%	0.281	29.58
		氨	0.01	1.053	/	0.01	1.05
		H ₂ S	0.0013	0.137	/	0.0013	0.14
		臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000

5.3.2.1.4 库房废气

库房 2 至库房 5 仅涉及库房空调系统排气，不涉及分装等产污操作，因此本项目建成后库房排气筒的排放数据可类比现状监测，活性炭对有机废气的处理效率为 60%，库房排气筒中各污染物排放源强如下表所示。

表 5.3-16 本项目库房 2 至库房 5 排气筒废气排放情况汇总表

排气筒	风量 Nm ³ /h	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
P12 (库房 2)	19200	TRVOC/TVOC	0.00096	0.05	60%	0.000385	0.02
		非甲烷总烃	0.045	2.34	60%	0.018	0.94
		臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000
P13 (库房 3)	16500	TRVOC/TVOC	0.0014	0.085	60%	0.000568	0.034
		非甲烷总烃	0.043	2.61	60%	0.0173	1.048

		HCl	0.0284	1.721	/	0.0284	1.721
		臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000
P14 (库房 4)	14200	TRVOC/TVOC	0.024	1.69	60%	0.00969	0.682
		非甲烷总烃	0.031	2.18	60%	0.0124	0.873
		臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000
P15 (库房 5)	7500	TRVOC/TVOC	0.0005	0.067	60%	0.00021	0.028
		非甲烷总烃	0.023	3.067	60%	0.00929	1.239
		臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000

5.3.2.1.5 分析废气

分析过程主要使用液相色谱、气相色谱等仪器做检测，主要为药品称量、溶解、进样过程少量挥发。

本项目分析废气经新增的活性炭装置处理后由 3 根新增的 33m 高排气筒 P32、P33、P34 排放，各排气筒对应收集的房间、通风橱情况如下表所示。

表 5.3-17 分析废气排气筒收集区域情况一览表

污染源	废气收集范围		风量情况
排气筒 P32	样品配制间	19 个通风橱、5 个万向罩	单个通风橱风量为 1600m ³ /h，单个万向罩风量为 150m ³ /h，总风量为 32750m ³ /h，考虑风损，风机选型 35000m ³ /h
	清洗间	1 个通风橱	
排气筒 P33	液相间 1	6 个通风橱、10 个万向罩	单个通风橱风量为 1600m ³ /h，单个万向罩风量为 150m ³ /h，总风量为 28700m ³ /h，考虑风损，风机选型 30000m ³ /h
	气相间	11 个通风橱	
排气筒 P34	液相间 2	23 个通风橱、45 个万向罩	单个通风橱风量为 1600m ³ /h，单个万向罩风量为 150m ³ /h，总风量为 43550m ³ /h，考虑风损，风机选型 45000m ³ /h

注：单个万向罩风量为 150m³/h，罩口直径为 375mm，截面风速为 0.38m/s，满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的 0.3m/s 要求。

分析过程有机废气挥发情况类比本厂区现有分析室排气筒 P31 的有机废气验收监测数据，根据《天津凯莱英制药有限公司实验中心四层新增实验室项目竣工环境保护验收监测报告》，排气筒 P31 的有机废气排放量为 0.154t/a，分析室废气处理装置为活性炭箱吸附，由于治理设施设置不具备进口采样条件，故活性炭对有机废气的处理效率按照理论 60%计，则活性炭前端有机废气产生量为 0.385t/a，根据统计，现有分析室有机溶剂年使用量为 4.5t，则可得有机溶剂挥发比例为 0.385/4.5=8.6%。

企业根据厂区同类型分析室规模统计了本项目每间分析室的原辅材料用量，

基于此计算废气源强。类比现状分析室挥发比例，得本项目分析室污染物源强分析如下表所示。

表 5.3-18 废气污染源产生情况一览表

【涉及公司机密，不予公示】

表 5.3-19 废气产生及排放源强汇总表

污染源	污染物种类	年运行时间 h	总产生量 kg/a	总产生速率 kg/h	总排放量 kg/a	总排放速率 kg/h	处理效率
排气筒 P32	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	5280	3359.934	0.636	1343.974	0.255	60%
	甲醇		432.064	0.082	172.826	0.033	
	乙酸乙酯		192.640	0.036	77.056	0.015	
	二氯甲烷		22.016	0.004	8.806	0.002	
	硫酸雾		2.202	0.0004	2.202	0.0004	/
	HCl		0.305	5.777E-05	0.305	5.777E-05	/
排气筒 P33	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	5280	2834.990	0.537	1133.998	0.215	60%
	甲醇		364.554	0.069	145.822	0.028	
	乙酸乙酯		162.540	0.031	65.016	0.012	
	二氯甲烷		18.576	0.004	7.430	0.001	
	硫酸雾		1.858	0.0004	1.858	0.0004	/
	HCl		0.258	4.886E-05	0.258	4.886E-05	/
排气筒 P34	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	5280	4304.902	0.815	1721.961	0.326	60%
	甲醇		553.582	0.105	221.433	0.042	
	乙酸乙酯		246.820	0.047	98.728	0.019	
	二氯甲烷		28.208	0.005	11.283	0.002	
	硫酸雾		2.821	0.0005	2.821	0.0005	/
	HCl		0.391	7.405E-05	0.391	7.405E-05	/

臭气浓度类比本厂区现状分析室排气筒 P31 监测数据可知，臭气浓度预计 <1000（无量纲）。

表 5.3-20 分析室排气筒污染物产生和排放情况汇总表

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 (33m)	35000	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	0.636	18.171	60%	0.255	7.286

		甲醇	0.082	2.343		0.033	0.943
		乙酸乙酯	0.036	1.029		0.015	0.429
		二氯甲烷	0.004	0.114		0.002	0.057
		硫酸雾	0.0004	0.011	/	0.0004	0.011
		HCl	5.777E-05	0.002	/	5.777E-05	0.002
		臭气浓度（无量纲）	/	/	/	/	<1000
P33 (33m)	30000	TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	0.537	15.343	60%	0.215	6.143
		甲醇	0.069	1.971		0.028	0.800
		乙酸乙酯	0.031	0.886		0.012	0.343
		二氯甲烷	0.004	0.133		0.001	0.033
		硫酸雾	0.0004	0.011	/	0.0004	0.011
		HCl	4.886E-05	0.001	/	4.886E-05	0.001
		臭气浓度（无量纲）	/	/	/	/	<1000
P34 (33m)	45000	TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	0.815	23.286	60%	0.326	9.314
		甲醇	0.105	3.000		0.042	1.200
		乙酸乙酯	0.047	1.343		0.019	0.543
		二氯甲烷	0.005	0.111		0.002	0.044
		硫酸雾	0.0005	0.014	/	0.0005	0.014
		HCl	7.405E-05	0.002	/	7.405E-05	0.002
		臭气浓度（无量纲）	/	/	/	/	<1000

5.3.2.1.6 食堂油烟废气

本项目食堂油烟依托现有的油烟净化器处理后经综合楼顶排放。本项目建成后食堂不新增灶头，建成后厂区油烟排放浓度可类比现状监测数据，即 0.44mg/m^3 。

5.3.2.1.7 无组织废气

本项目含卤素溶剂包装桶的的开关盖废气排放至室内，此部分废气量极少，不再进一步分析。

5.3.2.1.8 废气污染源汇总

表 5.3-21 本项目建成后各排气筒废气排放情况汇总

排气筒	污染源	风量 Nm³/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	污染 物年 排放 量 t/a	
				工艺	收集 效率		产生速 率 kg/h	产生浓度 mg/m³		排放速 率 kg/h	排放浓 度 mg/m³				
P9	【涉及 公司机 密，不 予公 示】	27000	37	水洗+RTO+ 碱洗	100%	TRVOC/TV OC/非甲烷 总烃	32.64	1208.89	97%	0.979	36.259	物料衡 算	8400	【涉 及公 司机 密， 不予 公 示】	
						乙酸乙酯	12.856	476.148		0.386	14.296				
						2-丁酮	1.045	38.704		0.031	1.148				
						甲醇	10.064	372.741		0.302	11.185				
						丙酮	18.769	695.148		0.563	20.852				
						甲苯	5.784	214.222		0.174	6.444				
						吡啶	0.562	20.815		0.017	0.630				
						氨	0.706	26.148	30%	0.494	18.296				
				设备自带的 粉尘过滤器+ 水洗+RTO+ 碱洗		颗粒物	0.070	2.593	80%	0.014	0.519	物料衡 算+产污 系数	8400		
				碱洗		SO ₂	1.777	65.815	10%	1.599	59.222	类比			
P10		9900	37	水洗+活性炭 吸附解析	100%	NO _x	1.105	41	/	1.105	41	类比	8400		
						/	臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000		类比	/
						TRVOC/TV OC/非甲烷 总烃	7.160	723.232	95%	0.358	36.162	物料衡 算		8400	
乙酸乙酯	3.420	345.455	0.171	17.273											

						甲醇	2.127	214.848		0.106	10.707			
						甲苯	1.425	143.939		0.071	7.172			
						丙酮	1.656	167.273		0.083	8.384			
						吡啶	0.077	7.778		0.004	0.404			
						酚类	0.038	3.838		0.002	0.202			
						二氯甲烷	5.106	515.758		0.255	25.758			
						氨	0.11	11.111	30%	0.077	7.778			
						HCl	1.561	157.677	95%	0.078	7.879			
						SO ₂	0.142	14.4	30%	0.1	10.1			
						硫酸雾	0.002	0.202	/	0.002	0.202			
				设备自带的 粉尘过滤器+ 水洗+活性炭 吸附解析		颗粒物	0.040	4.040	80%	0.008	0.808	物料衡 算+产污 系数		
				/		臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000	类比		

P11		9500	25	两级碱洗+ UV 光解+活 性炭	100%	TRVOC	1.53	161.053	80%	0.306	32.21	类比	8400	
						非甲烷总烃	1.405	147.895	80%	0.281	29.58			
						氨	0.01	1.053	/	0.01	1.05			
						H ₂ S	0.0013	0.137	/	0.0013	0.14			
						臭气浓度 (无量纲)	/	/	309	/	<1000		/	

P12		19200	15	活性炭	100%	TRVOC/TV OC	0.00096	0.05	60%	0.0003 85	0.02	类比	8400		
						非甲烷总烃	0.045	2.34	60%	0.018	0.94				
						臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000		/		

P13		16500	15	碱洗+活性	100%	TRVOC/TV OC	0.0014	0.085	60%	0.0005 68	0.034	类比	8400	

				炭、活性炭		非甲烷总烃	0.043	2.61	60%	0.0173	1.048			
						HCl	0.0284	1.721	/	0.0284	1.721			
						臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000		/	
P14		14200	15	活性炭	100%	TRVOC/TV OC	0.024	1.69	60%	0.0096 9	0.682	类比	8400	
						非甲烷总烃	0.031	2.18	60%	0.0124	0.873		/	
						臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000			
P15		7500	15	活性炭	100%	TRVOC/TV OC	0.0005	0.067	60%	0.0002 1	0.028	类比	8400	
						非甲烷总烃	0.023	3.067	60%	0.0092 9	1.239		/	
						臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000			
P32		35000	33	活性炭	100%	TRVOC/TV OC/非甲烷 总烃	0.636	18.171	60%	0.255	7.286	产污系 数	5280	
						甲醇	0.082	2.343		0.033	0.943			
						乙酸乙酯	0.036	1.029		0.015	0.429			
						二氯甲烷	0.004	0.114		0.002	0.057			
						硫酸雾	0.0004	0.011	/	0.0004	0.011			
						HCl	5.777E- 05	0.002	/	5.777E- 05	0.002			
						臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000	/	/	
P33		30000	33	活性炭	100%	TRVOC/TV OC/非甲烷 总烃	0.537	15.343	60%	0.215	6.143	产污系 数	5280	

						甲醇	0.069	1.971		0.028	0.800			
						乙酸乙酯	0.031	0.886		0.012	0.343			
						二氯甲烷	0.004	0.133		0.001	0.033			
						硫酸雾	0.0004	0.011	/	0.0004	0.011			
						HCl	4.886E-05	0.001	/	4.886E-05	0.001			
						臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000	/	/	
P34		45000	33	活性炭	100%	TRVOC/TVOC/非甲烷总烃	0.815	23.286	60%	0.326	9.314	产污系数	5280	
						甲醇	0.105	3.000		0.042	1.200			
						乙酸乙酯	0.047	1.343		0.019	0.543			
						二氯甲烷	0.005	0.111		0.002	0.044			
						硫酸雾	0.0005	0.014	/	0.0005	0.014			
						HCl	7.405E-05	0.002	/	7.405E-05	0.002			
						臭气浓度 (无量纲)	/	/	/	/	<1000	/	/	/
北厂区食堂排气筒	食堂	/	31	油烟净化器	/	油烟	/	/	/	/	0.44	类比	/	/

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、活性炭吸附解析冷凝废水、地面清洗废水、纯水制备系统排水、供暖+工艺加热蒸汽冷凝水、生活污水（食堂废水先经隔油池处理、职工生活污水先经化粪池处理）均排入北厂区污水处理站进行处理。其中 API 厂房 4 中产生的工艺废水先在车间内加碱破坏药物结构后再进入高浓废水处理单元，经微电解反应、芬顿氧化、混凝沉淀后进入综合调节池，在综合调节池中与其他废水调匀水质水量后经水解酸化、A/O 处理后由厂区总排口排放至天津经济技术开发区西区污水处理厂。

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”），本项目废水源强核算方法优先选取物料衡算法，对于无法采用物料衡算的污染物，则选用类比法或产污系数法，废水中主要污染物源强核算方法如下表所示。

表 5.3-22 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、BOD ₅ 、总有机碳、可吸附有机卤化物、二氯甲烷	物料衡算法
	氨氮、总磷、总氮、SS、苯胺类、硝基苯类	类比法
设备清洗废水	COD、氨氮、总磷、总氮、BOD ₅ 、总有机碳、苯胺类、硝基苯类、总铜、总锌、甲苯、可吸附有机卤化物、二氯甲烷、有机氟化物	类比法
	挥发酚	产污系数法
废气处理装置废水	COD、氨氮、总磷、总氮、BOD ₅ 、总有机碳、可吸附有机卤化物、有机氟化物	类比法
活性炭吸附解析冷凝废水	COD、BOD ₅ 、总有机碳、氨氮、总磷、总氮、可吸附有机卤化物、有机氟化物	物料衡算法
生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油类、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 0.952m³/d，废水中主要污染物为乙酸乙酯、二氯甲烷、四氢呋喃、甲醇等有机溶剂，各污染物浓度确定过程如下。

①BOD₅、COD 浓度：根据物料衡算，各工艺步骤中进入废水的污染物浓度核算过程如下表所示。

表 5.3-23 本项目工艺废水中污染物存在情况

【涉及公司机密，不予公示】

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，确定各物质的 COD、BOD₅ 当量值（不在表中的物质按照相近物质取值），以此计算工艺废水中 COD、BOD 浓度值，计算表格如下：

表 5.3-24 工艺废水中 COD、BOD、总有机碳浓度计算结果表

【涉及公司机密，不予公示】

由上表可知，本项目新增工艺废水中 COD 浓度约为 83415mg/L，BOD₅ 浓度约为 15906mg/L，总有机碳浓度约为 24522mg/L。可吸附有机卤化物浓度参照二氯甲烷浓度为 252.12 mg/L。

②氨氮、总磷、总氮浓度：【涉及公司机密，不予公示】

③SS、苯胺类、硝基苯类（考虑少量产物进入废水中）浓度：【涉及公司机密，不予公示】

（2）设备清洗废水

本项目设备清洗废水量为 62.73m³/d。SS 预计为 10mg/L，其余污染物浓度确定过程如下。

①COD、氨氮、总磷、总氮、BOD₅、总有机碳：【涉及公司机密，不予公示】

②苯胺类、硝基苯类、总铜、总锌、甲苯、可吸附有机卤化物的浓度：由于凯莱英生命科学技术（天津）有限公司废水水质中的特征因子仅来源于设备清洗废水，且设备清洗废水主要来源于化学合成药物的研发、生产、中试，故本项目苯胺类、总铜、甲苯浓度可类比其污水处理站进水水质监测数据；由于污水处理站对可吸附有机卤化物的处理效率可忽略不计，故可吸附有机卤化物浓度可类比其污水处理站出水水质监测数据。

根据监测报告（2021.8，监测报告编号 TQT07-2688-2021），参照类比对象的污水站进水水质，本项目设备清洗水取值为，苯胺类为 0.03mg/L（未检出，以检出限计）、总铜为 0.08mg/L（未检出，以检出限计）、甲苯为 0.236mg/L、可吸附有机卤化物为 0.17mg/L。硝基苯类参照苯胺类浓度取值 0.03mg/L；总锌参照总铜浓度取值 0.08mg/L；二氯甲烷、有机氟化物保守可参照可吸附有机卤化物浓度取值 0.17mg/L。

根据企业运行经验，设备清洗过程中约 0.05‰的原料进入废水中，计算酚类浓度为 0.00001 mg/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 $2.86\text{m}^3/\text{d}$ 。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、三氟甲基磺酸等，【涉及公司机密，不予公示】。BOD₅、总有机碳浓度参考工艺废水中与 COD 浓度的比值确定，即 BOD₅ 3375mg/L 、总有机碳 5203mg/L 。可吸附有机卤化物、有机氟化物参照活性炭吸附解析冷凝废水中浓度，分别为 122.612mg/L 、 68.04mg/L 。

(4) 活性炭吸附解析冷凝废水

活性炭吸附解析冷凝废水排放量为 $3.4\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中主要污染物为四氢呋喃、乙醇、乙腈、甲醇等，活性炭吸附效率为 95%，综合冷凝效率为 98%，以此计算进入活性炭吸附解析冷凝废水中的各污染物浓度，计算过程如下。

【涉及公司机密，不予公示】

①COD、BOD₅浓度：

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，确定各物质的 COD、BOD₅ 当量值（不在表中的物质按照相近物质取值），以此计算废水中 COD、BOD 浓度值：

表 5.3-26 各物质 COD、BOD₅、总有机碳浓度

【涉及公司机密，不予公示】

由上表可知，活性炭吸附解析冷凝废水中 COD 浓度为 11227.96mg/L ，BOD₅ 浓度为 4189.19mg/L ，总有机碳浓度为 2766.27mg/L 。总磷浓度保守估计，以叠氮磷酸二苯酯浓度计为 23.91mg/L 。

②氨氮、总氮、可吸附有机卤化物浓度：

表 5.3-27 各物质氨氮、总氮、可吸附有机卤化物浓度

【涉及公司机密，不予公示】

由上表可知，活性炭吸附解析冷凝废水中氨氮浓度为 109.36mg/L ，总氮浓度为 414.29mg/L ，可吸附有机卤化物浓度为 120.52mg/L ，有机氟化物浓度为 66.88mg/L 。

(5) 地面清洗废水

地面清洗废水排放量为 $0.108\text{m}^3/\text{d}$ ，各污染物浓度为 COD 400mg/L 、BOD 100mg/L 、SS 200mg/L 。

（6）纯水制备系统排浓水和反冲洗水

纯水制备系统会产生一定量的浓水和反冲洗水，根据前述分析，浓水和反冲洗水产生总量为 $36.77\text{m}^3/\text{d}$ ，各污染物浓度取值为 COD 20mg/L 、BOD $_5$ 1mg/L 、SS 20mg/L 。

（7）供暖+工艺加热蒸汽冷凝水

供暖+工艺加热蒸汽冷凝水量为 $19.64\text{m}^3/\text{d}$ ，各污染物浓度可忽略不计。

（8）生活污水

生活污水排放量为 $5.04\text{m}^3/\text{d}$ ，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 400mg/L 、BOD $_5$ 220mg/L 、SS 200mg/L 、氨氮 35mg/L 、总磷 6mg/L 、总氮 55mg/L 、动植物油类 50mg/L 、总有机碳 80mg/L 。LAS 浓度参照《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 浓度取值，为 33.4mg/L 。

（9）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 5.3-28 本项目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	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	动植物油类	总有机碳	LAS	总锌	总铜	甲苯	苯胺类	硝基苯类	可吸附有机卤化物	二氯甲烷	氟化物	挥发酚
工艺废水	0.952	83415	15906	36	192	33.5	398	0	24522	0	0	0	0	0.55	0.55	252.12	252.12	0	0
高浓度单元设计进水水质	/	100000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
高浓度废水处理效率	/	70%	70%	30%	0	14%	0%	0	70%	0%	0	0	0	0	0	70%	70%	0	0
高浓度废水处理	0.952	25024.5	4771.8	25.2	192	28.81	398	0	7356.6	0	0	0	0	0	0	75.636	75.636	0	0
设备清洗废水	62.73	4540	866	10	70.7	9.36	138	0	1335	0	0.08	0.08	0.236	0.03	0.03	0.17	0.17	0.17**	0.00001
废气处理装置废水	2.86	17700	3375	150	182	2.74	690	0	5203	0	0	0	0	0	0	122.612	0	68.04**	0
活性炭吸附解析冷凝废水	3.4	11227.96	4189.19	150	109.36	23.91	414.29	0	2766.27	0	0	0	0	0	0	120.52	0	66.88**	0
地面清洗废水	0.108	400	100	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
纯水制备系统排水	36.77	20	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蒸汽冷凝水	19.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生活污水	5.04	400	220	200	35	6	55	50	80	33.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
本项目进水水质	131.5	3043.42	638.17	25.52	43.24	5.58	96.54	1.92	877.85	1.28	0.04	0.04	0.11	0.01	0.01	6.41	0.63	3.29**	0.00000477
已建和在建工程进水水质*	352.625	2472.690	790.920	42.500	40.970	5.160	76.340	6.770	694.310	0.080	0.000	0.100	0.250	0.150	0.080	2.220	0.00613	0.11	0.00000
综合进水	484.125	2627.713	749.429	37.887	41.588	5.274	81.826	5.452	744.164	0.406	0.010	0.083	0.213	0.113	0.062	3.359	0.18	0.97	0.0000013
低浓单元设计进水水质	/	3500	900	400	80	50	150	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
处理效率	/	90%	90%	40%	15%	22%	35%	0%	88%	88%	0%	0%	0	0	0	0	0	10%	0
综合排水	484.125	262.77	74.94	22.73	35.35	4.11	53.19	5.45	89.30	0.05	0.010	0.083	0.21	0.113	0.062	3.36	0.18	0.88	0.0000013

注*：已建和在建工程进水水质来源于《天津凯莱英制药有限公司药物生产服务平台建设项目二期工程环境影响报告书》和《天津凯莱英制药有限公司实验中心四层新增实验室项目环境影响报告表》的预测值，二氯甲烷类比现状监测数据（未检出，以检出限 0.00613mg/L 计）。

**：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气流粉碎机、离心机和螺杆真空泵和室外的废气治理设施风机。

其中室内声源等效室外声源源强计算方法为：

□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； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平

均吸声系数。本项目 API 厂房 4-生产区房间内表面面积

$S=5428.25m^2$ ；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。

□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。

□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；

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

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 5.3-29 室内噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	型号	单台设备 声源源强	设备 数量	复合源强 dB(A)	声源控制 措施	*空间相对位置 /m			距室内 边界距离/m	室内 边界声级 /dB (A)	运行 时段	建筑 物插 入损 失/ dB (A) **	建筑物外噪声	
				声压级/距 声源距离 dB (A) /m		声压级/ 距声源距 离 dB (A) /m		X	Y	Z					声压 级/ dB (A))	建筑物 外距离
1	API 厂 房 4-生 产区 (一 层)	真空 泵	300L/S 、 150L/S	75/1	6	82.78/1	选用低噪 声设备、 基础减 振、建筑 物隔声	70	145	0	7	60.96	24h/ d	15	45.96	东厂界 60m
											57	58.06			43.06	西厂界 16m
											5	62.64			47.64	南厂界 142m
											21	58.46			43.46	北厂界 57m
2	API 厂 房 4-生 产区 (二 层)	离心 机	/	80/1	1	80/1	选用低噪 声设备、 基础减 振、建筑 物隔声	70	148	6	7	58.2	24h/ d	15	43.2	东厂界 60m
											57	55.3			40.3	西厂界 16m
											8	57.67			42.67	南厂界 142m
											18	55.85			40.85	北厂界 57m
3	API 厂 房 4-生 产区 (一 层)	气流 粉碎 机	/	80/1	1	80/1	选用低噪 声设备、 基础减 振、建筑 物隔声	72	150	0	5	59.88	24h/ d	15	44.88	东厂界 60m
											59	55.32			40.32	西厂界 16m
											10	56.95			41.95	南厂界 142m
											16	56			41	北厂界 57m

注*：以厂区西南角为坐标原点，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。

表 5.3-30 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			单台设备声源源强	设备数量	复合源强 dB(A)	声源控制 措施	运行 时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 dB (A) /m		声压级/距声 源距离 dB (A) /m		
1	排气筒 P32 风机	设计风量 35000m ³ /h	73	81	31.9	*70/1	1	70/1	选用低噪 声设备、 基础减 振、隔音 罩	24h/d
2	排气筒 P33 风机	设计风量 30000m ³ /h	41	81	31.9	*70/1	1	70/1		24h/d
3	排气筒 P34 风机	设计风量 45000m ³ /h	25	62	31.9	*70/1	1	70/1		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、沾染废物、废活性炭、废水处理污泥、废包装物、沾染化学品和药物的废实验耗材、沾染药物的废滤芯、废色谱柱、废温度计、废机油、废灯管、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，以及分析废液。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【涉及公司机密，不予公示】、分析废液【涉及公司机密，不予公示】。其中工艺废液可细分为含卤素、不含卤素废液等，对应产生量如下表所示。

表 5.3-31 工艺废液产生情况表

【涉及公司机密，不予公示】

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 13t/a，溶剂种类为甲醇、四氢呋喃、2-甲基四氢呋喃，有机废气产生量为 1.3t/a，则清洗废液产生量为 11.7t/a（不含卤素废液），在危废间暂存，交有资质单位处理。

药物 128287 生产过程涉及使用溴化镍催化剂，对涉及使用含镍物料的设备进行单独清洗，清洗水从管道自流进入设备清洗上口，清洗过程密闭，清洗后废水从设备清洗下口通过临时管路接入 200L 废液桶中。根据给排水章节分析，生产设备清洗废水中涉及溴化镍的清洗水作为危废处理（含镍废液），产生量为【涉及公司机密，不予公示】。

③活性炭吸附解析废液（含卤素废液）

活性炭吸附效率为 95%，综合冷凝效率为 98%，以此计算活性炭吸附解析废液量如下：

表 5.3-32 活性炭吸附解析废液计算结果表

【涉及公司机密，不予公示】

综上，本项目含卤素废液产生量为【涉及公司机密，不予公示】、不含卤素废液产生量为【涉及公司机密，不予公示】、含镍废液【涉及公司机密，不予公示】。

(1) 废渣

废渣主要包括工艺废渣和过期原料。

①工艺废渣：主要包括废硅藻土、废硅胶、废催化剂和分析废样品，产生工序及对应产生量如下表所示。

表 5.3-33 工艺废渣产生情况表

【涉及公司机密，不予公示】

②过期原料：主要包括废化工原料和废普通试剂，废化工原料为生产过程产生，产生量约为【涉及公司机密，不予公示】，废普通试剂为分析过程产生，产生量约为【涉及公司机密，不予公示】，作为危险废物交有资质单位处置。

(3) 沾染废物

本项目生产、分析过程中会产生废工作服、废手套等沾染物，产生量约为【涉及公司机密，不予公示】，作为危险废物交有资质单位处置。

(4) 废活性炭

本项目实施后，危废暂存间不涉及新增有机废气量，不影响现有活性炭更换频次和更换量。本项目新增废活性炭主要来源于新增的污水站和分析废气的活性炭治理设施。根据《上海市工业固定源挥发性有机物治理技术指南》，“活性炭吸附 VOCs 的饱和吸附容量约 20~40%”，本项目取平均值 30%。

排气筒 P11：【涉及公司机密，不予公示】

排气筒 P32：【涉及公司机密，不予公示】

排气筒 P33：【涉及公司机密，不予公示】

排气筒 P34：【涉及公司机密，不予公示】

综上，本项目新增废活性炭量为【涉及公司机密，不予公示】。

(5) 废水处理污泥

本项目新增废水排放，污水处理站运行过程中会新增污泥，预计污泥增加量约【涉及公司机密，不予公示】，作为危险废物交有资质单位处置。

(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，预计产生量约【涉及公司机密，不予公示】，作为危险废物

交有资质单位处置。

(7) 沾染化学品和药物的废实验耗材

实验室实验过程中会产生量筒、烧杯等废实验耗材，产生量约【涉及公司机密，不予公示】，作为危废交有资质单位处理。

(8) 沾染药物的废滤芯

本项目称量、粉碎、混料过程产生的粉尘由设备自带的粉尘过滤器处理，过滤器内的滤芯需定期更换，产生量预计为【涉及公司机密，不予公示】，作为危险废物交有资质单位处置。

(9) 废色谱柱（分析）

本项目分析过程会产生废色谱柱，产生量约为【涉及公司机密，不予公示】，作为危险废物交有资质单位处置。

(10) 废温度计

分析过程会产生废温度计，产生量约为【涉及公司机密，不予公示】，作为危险废物交有资质单位处置。

(11) 废机油

生产设备维护过程会产生废机油，产生量约为【涉及公司机密，不予公示】，作为危险废物交有资质单位处置。

(12) 废灯管

污水处理站废气治理设施涉及 UV 光解装置，使用过程中 UV 灯管会有损坏，产生量约为【涉及公司机密，不予公示】，作为危险废物交有资质单位处置。

(13) 纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜

本项目纯水机组运行过程会产生废过滤介质和废 RO 膜，预计产生量约【涉及公司机密，不予公示】，作为一般固废交一般工业固废处置和利用单位处理。

(14) 废外包装

原辅料拆包过程中会产生未沾染物料的外包装，预计产生量约【涉及公司机密，不予公示】，作为一般固废交一般工业固废处置和利用单位处理。

(15) 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，预计产生量约【涉及公司机密，

【不予公示】，作为一般固废交物资回收部门处理。

(16) 生活垃圾

本项目新增员工为 70 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 12.25t/a，分类收集后由城市管理委员会定时清运。

表 5.3-34 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	液态	每天	厂内危废暂存间暂存，交有资质单位处理	
不含卤素废液			HW06 900-404-06						
含镍废液			HW46 900-037-46						
2		废渣	废硅藻土		HW49 900-041-49	固态	每天		
			废硅胶		HW49 900-041-49				
			含镍废催化剂		HW46 900-037-46				
			废催化剂		HW50 271-006-50				
			分析废样品		HW02 271-005-02				
			过期原料	废化工原料	HW49 900-999-49				
				废普通试剂					
			3	沾染废物					HW49 900-041-49
4		废活性炭*		HW49 900-039-49	固态	22 天~42 天			
5		废水处理污泥		HW49 772-006-49	固态	每天			
6		废包装物	空塑料试剂瓶		HW49 900-041-49	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		沾染化学品和药物的废实验耗材		HW49 900-041-49	固态	每天			
8		沾染药物的废滤芯		HW49 900-041-49	固态	每年			
9		废色谱柱（分析）		HW49 900-041-49	固态	每月			
10		废温度计		HW29 900-024-29	固态	每年			

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
11	一般固废	废机油	HW08 900-217-08		液态	随时	交一般工业固废处置和利用单位处理
12		废灯管	HW29 900-023-29		固态	随时	
13		纯水机组的废过滤介质和废 RO 膜	SW59 900-008-S59		固态	每年	
14		废外包装	SW17 900-099-S17		固态	每天	
15		检修过程废管路及零部件	SW17 900-013-S17		固态	每年	
16	/	生活垃圾	/	12.25	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

根据前述影响因素分析，本项目非正常工况主要为废气治理设施失灵，非正常工况下各排气筒污染物排放情况如下表所示。

表 5.3-35 废气治理设施失灵情况非正常排放参数表

污染源	非正常工况	污染物	非正常排放速率 kg/h	非正常排放浓度 mg/m ³
排气筒 P9	废气治理设施失灵	TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	6.528	241.78
		乙酸乙酯	2.5712	95.23
		2-丁酮	0.209	7.74
		甲醇	1.2486	46.24
		丙酮	3.7538	139.03
		甲苯	1.1568	42.84
		吡啶	0.1124	4.16
		氨	0.706	26.15
		颗粒物	0.015	0.56
排气筒 P10	废气治理设施失灵	TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	7.675	775.25
		乙酸乙酯	3.437	347.17
		甲醇	2.157	217.88
		甲苯	1.437	145.15
		丙酮	1.6607	167.75
		吡啶	0.0776	7.84
		酚类	0.03804	3.84
		二氯甲烷	5.239	529.19
		氨	0.077	7.778
		HCl	0.078	7.879
		SO ₂	0.1	10.1
		硫酸雾	0.002	0.202
		颗粒物	0.008	0.808
排气筒 P11	废气治理设施失灵	TRVOC	1.53	161.053
		非甲烷总烃	1.405	147.895
		氨	0.01	1.053
		H ₂ S	0.0013	0.137
排气筒 P12	废气治理设施失灵	TRVOC/TVOC	0.00096	0.05
		非甲烷总烃	0.045	2.34
排气筒 P13	废气治理设施失灵	TRVOC/TVOC	0.0014	0.085
		非甲烷总烃	0.043	2.61
		HCl	0.0284	1.721
排气筒 P14	废气治理设施失灵	TRVOC/TVOC	0.024	1.69
		非甲烷总烃	0.031	2.18
排气筒 P15	废气治理设施失灵	TRVOC/TVOC	0.0005	0.067
		非甲烷总烃	0.023	3.067
排气筒 P32	废气治理设施失灵	TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	0.636	18.171
		甲醇	0.082	2.343

		乙酸乙酯	0.036	1.029
		二氯甲烷	0.004	0.114
		硫酸雾	0.0004	0.011
		HCl	5.777E-05	0.002
排气筒 P33	废气治理设施失灵	TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	0.537	15.343
		甲醇	0.069	1.971
		乙酸乙酯	0.031	0.886
		二氯甲烷	0.004	0.133
		硫酸雾	0.0004	0.011
		HCl	4.886E-05	0.001
排气筒 P34	废气治理设施失灵	TRVOC/TVOC/ 非甲烷总烃	0.815	23.286
		甲醇	0.105	3.000
		乙酸乙酯	0.047	1.343
		二氯甲烷	0.005	0.111
		硫酸雾	0.0005	0.014
		HCl	7.405E-05	0.002

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、NO_x，水污染物总量控制因子有 COD、氨氮。SO₂、颗粒物、总磷、总氮作为特征因子计算排放量。

(1) 根据预测值进行核算：

①VOCs 排放量：

根据《污染源源强核算技术指南制药工业》（HJ992-2018），排气筒 P9、P10 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。

本项目建成前后不影响 P11 至 P15 的源强变动，因此总量计算不再考虑 P11 至 P15 排气筒。

P9：【涉及公司机密，不予公示】

P10：【涉及公司机密，不予公示】

P11：【涉及公司机密，不予公示】

P32：【涉及公司机密，不予公示】

P33：【涉及公司机密，不予公示】

P34：【涉及公司机密，不予公示】

VOCs 合计：【涉及公司机密，不予公示】

②颗粒物排放量：

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 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，大于本项目建成后排气筒 P9、P10 颗粒物的排放浓度 ($0.519\text{--}0.808\text{mg}/\text{m}^3$)。根据《天津凯莱英制药有限公司药物生产服务平台建设项目二期工程环境影响报告书》，现有在建项目排气筒 P9、P10 颗粒物的排放浓度也小于检出限，因此本项目建成前后颗粒物排放总量不变。

③SO₂排放量：

排气筒 P9 排放的 SO₂ 总量包括生产废气中含硫物质燃烧和天然气燃烧，根据物料衡算分析可知，本项目新增含硫物质燃烧产生的 SO₂ 量为 0.592t/a ，其排放量=产生量*（1-去除效率）；本项目建成前后天然气用量未发生变化，因此天然气燃烧产生的 SO₂ 排放量不变。

P9：【涉及公司机密，不予公示】

④NO_x 排放量：

排气筒 P9 本项目新增排放量=本项目建成后全厂排放量-现有已建+在建工程排放量

本项目建成后全厂排放量=【涉及公司机密，不予公示】

现有已建+在建工程排放量=【涉及公司机密，不予公示】

本项目新增排放量=【涉及公司机密，不予公示】

⑤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: $262.77\text{mg}/\text{L} \times 131.5\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 12.094\text{t/a}$

氨氮: $35.35\text{mg}/\text{L} \times 131.5\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 1.627\text{t/a}$

总磷: $4.11\text{mg}/\text{L} \times 131.5\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 0.189\text{t/a}$

总氮: $53.19\text{mg}/\text{L} \times 131.5\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 2.448\text{t/a}$

(2) 根据标准浓度进行核算：

①VOCs 排放量：

P9: $40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 27000\text{m}^3/\text{h} \times 8400\text{h} = 9.1\text{t/a}$

P10: $40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 9900\text{m}^3/\text{h} \times 8400\text{h} = 3.33\text{t/a}$

P11: $40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 9500\text{m}^3/\text{h} \times 8400\text{h} = 3.192\text{t/a}$

P32: $40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 35000\text{m}^3/\text{h} \times 5280\text{h} = 7.392\text{t/a}$

P33: $40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 30000\text{m}^3/\text{h} \times 5280\text{h} = 6.336\text{t/a}$

P34: $40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 45000\text{m}^3/\text{h} \times 5280\text{h} = 9.504\text{t/a}$

VOCs 合计: $9.1+3.33+3.192+7.392+6.336+9.504=38.851\text{t/a}$

②SO₂ 排放量:

P9: $200\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 27000\text{m}^3/\text{h} \times 8400\text{h} = 45.36\text{t/a}$

③NO_x 排放量:

P9: $200\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} \times 27000\text{m}^3/\text{h} \times 8400\text{h} = 45.36\text{t/a}$

④水污染物总量计算:

COD: $500\text{mg}/\text{L} \times 131.5\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 23.013\text{t/a}$

氨氮: $45\text{mg}/\text{L} \times 131.5\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 2.071\text{t/a}$

总磷: $8\text{mg}/\text{L} \times 131.5\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 0.368\text{t/a}$

总氮: $70\text{mg}/\text{L} \times 131.5\text{m}^3/\text{d} \times 350\text{d/a} \times 10^{-6} = 3.222\text{t/a}$

(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	6.659	38.851
	SO ₂	0.533	45.36
	NO _x	2.892	45.36
废水	COD	12.094	23.013
	氨氮	1.627	2.071
	总磷	0.189	0.368
	总氮	2.448	3.222

(4) 本项目污染物“三本账”统计

表 5.4-2 南厂区+北厂区污染物“三本账”统计

【涉及公司机密，不予公示】

综上，本项目新增 VOCs 排放量为 4.004t/a，排放的 NO_x、COD、氨氮可由厂内进行平衡，不涉及新增总量。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1 号）等要求，应对 VOCs 排放实行倍量替代。

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。

根据《天津凯莱英制药有限公司 API 厂房 4 安装工程一期项目清洁生产水平论证报告》，本项目行业类别为 C2710 化学药品原料药制造，用于进一步加工化学药品制剂所需原料药的生产活动，属于《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系》的适用范围，应按照该《指标体系》进行清洁生产评价。

但根据《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系（征求意见稿）编制说明》，并调研相关编制单位和编制人员，该《指标体系》在编制过程中主要是针对抗生素/维生素制药行业清洁生产现状及有关技术进行了文献调研、函调，并进行企业实地调研（比如华北制药集团股份有限公司、浙江医药股份有限公司等）。抗生素/维生素制药行业属于大宗原料药，是生产技术成熟、市场需求大的药品，主要针对常规性疾病，但对危害人民健康的重大疾病治疗效果甚微。

而本项目主要是为国内外大中型制药企业提供高效和高质量的生产服务，以加快创新药的临床研究与商业化应用，属于创新药领域，主要用于治疗危害人民健康的重大疾病，具有针对性强、药效好、副作用小等特点。本项目生产的原料药均为首次上市的药物，在国内还无工业化生产，考虑市场需求等因素，此类药物目前仅能进行小批量生产，处于生产技术工艺流程逐渐优化的过程，尚未进入大规模生产阶段，与《指标体系》的制定调查背景不一致，因此该《指标体系》的部分指标（比如单位产品取水量、单位产品废水产生量、挥发性有机物产生量、COD 产生量等）不适合本项目。为了说明本项目清洁生产水平，从以下几方面进行论证。

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。

本项目生产的化学合成原料药使用连续反应技术，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，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. 对于固体投料，将原辅料称重后采用加料箱密闭投加；对于液体投料，将原辅料称重后在输送泵作用下通过密闭管路形式投加，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离心机以及分离烘干一体化设备，自卸料式离心机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一体机，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）。

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。按照现行的流行控制方案，将 DCS 系统做为整个系统的控制骨架，外加 PLC 和现场电器控制系统，以便于将系统整合成一个功能完备，操作简单，质量可靠的系统。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》（2025 年版）（发改体改规[2025]466 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，减少线损路耗；变压器选用低损耗节能变压器，并在高、低压配电室装有高、低压电容补偿器，提高功率因数；本项目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。

5.5.6 单位产品污染物产生量分析

经与凯莱英集团其它公司对比，本项目单位产品污染物产生量较小。

表 5.5-1 本项目与凯莱英集团其它公司的单位产品污染物产生量对照表

指标名称	本项目	凯莱英生命科学技术（天津）有限公司（西区）的“化学大分子项目”	对比情况
单位产品废水产生量	生产过程废水量为 1523.165m ³ /a，产品量为 3.834t/a，则单位产品废水产生量为 397.28t/t	现有项目废水产生量为 14154.002t/a，产品量为 675kg/a；折单位产品废水产生量为 20968.89t/t。	本项目产生量较小
单位产品挥发性有机物产生量	生产过程挥发性有机物产生总量为 61.561t/a，产品量为 3.834t/a，则单位产品挥发性有机物产生量为 16056.6kg/t	现有项目生产车间挥发性有机物产生量为 20.411t/a，产品量为 675kg/a，折单位产品挥发性有机物产生量为 30238.52kg/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 12100kg/a，产品量为 3.834t/a，则单位产品 COD 产生量为 3155.97kg/t	现有项目废水 COD 产生量为 4.482t/a，产品量为 675kg/a，折单位产品 COD 产生量为 6640kg/t。	本项目产生量较小
单位产品危险废物产生量	生产过程危险废物产生量为 2320.853t/a，产品量为 3.834t/a，则单位产品危险废物产生量为 605.33t/t	生产过程危险废物产生量为 9134.7574t/a，产品量为 675kg/a，则单位产品危险废物产生量为 13532.97t/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 区域环境现状评价

6.1 自然地理

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，可以方便的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。

天津凯莱英制药有限公司位于经济技术开发区西区新业八街北侧，东北侧为天津瑞奇外科器械股份有限公司，东侧紧邻天津泰普制药有限公司，西侧紧邻新兴路，隔新兴路为天津世纪康泰生物医学工程有限公司，南侧为新业八街。

6.1.2 气候气象特征

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。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。

6.1.3 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。

6.2 区域地质条件

6.2.1 地层岩性

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

1、新生界新近系（N）

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

划分为中新统馆陶组（N_{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 0~452 m，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 628~1318.5 m。

2、新生界第四系 (Q)

底界埋深 300~430 m 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_p^1) ——底界埋深 370~430 m，厚度 120~130 m。在西南部为棕、棕黄、棕红色及灰绿色黏土与砂、粉砂、粉土不规则互层。铁锰结核普遍，钙核常见。东北部色深，以黄、灰、深灰色为主，夹有棕、灰绿色，局部见棕红、灰黑色。岩性主要为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。

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

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

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

6.2.2 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跟于家岭凸起交界，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、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。

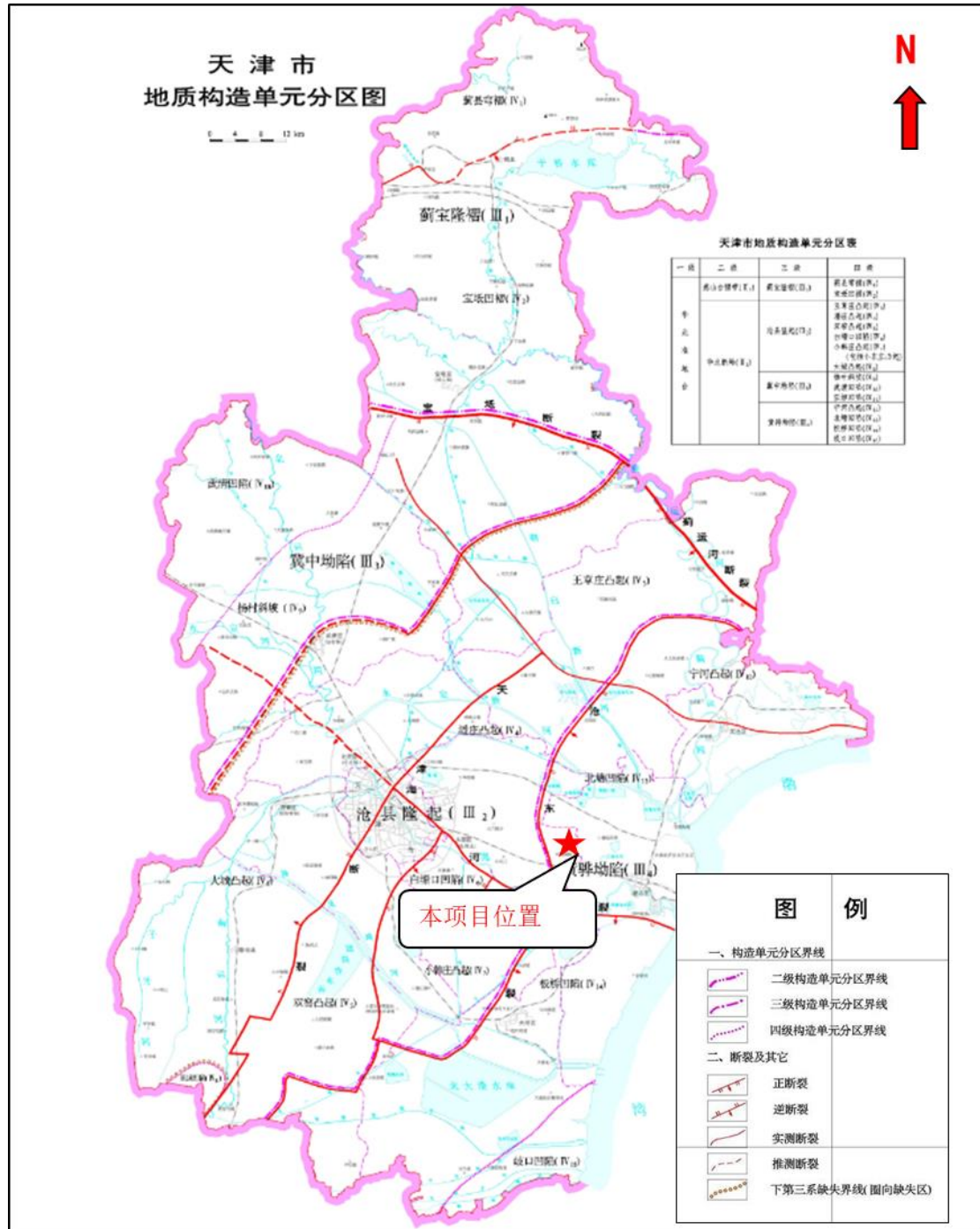


图 6.2- 1 天津市地质构造单元分区图

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 T 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。

6.3 区域水文地质条件

6.3.1 区域地下水类型

调查评价区所处区域属滨海平原，多次海侵形成广布的咸水，位于区域地下水排泄带，是本市咸水体厚度最大的地区，第 I 含水组均为咸水，咸水体下伏的深层淡水主要为第 II、III、IV 含水组，其中第 IV 含水组是主要开采含水层。受含水介质沉积物源的影响，含水层颗粒和厚度有自北西向南东变细、变薄，富水性变差的规律。

1、第 I 含水组

第 I 含水组为咸水体，地下水类型为潜水和微承压水，底界埋深 70~90 m，含水层岩性以粉砂、粉细砂为主，一般厚度 10~20 m，西北部最厚为 28 m，水位埋深 1~4 m，富水性弱，涌水量一般小于 100 m³/d，局部地段砂层增厚，涌

水量可达 $100\sim 500\text{ m}^3/\text{d}$ 。

2、第II含水组承压水

含水组底界埋深 $168\sim 204\text{ m}$ ，独流减河以北含水层以细砂、粉细砂为主，砂层累计厚度 $30\sim 35\text{ m}$ 。独流减河以南多为粉砂和粉细砂，砂层厚度 $10\sim 30\text{ m}$ 。由于颗粒细，厚度薄，富水性较差，涌水量一般 $100\sim 500\text{ m}^3/\text{d}$ ，仅局部地段涌水量可达 $500\sim 700\text{ m}^3/\text{d}$ 。咸水底界深度由西向东逐渐加大，调查评价区咸水底板埋深在 50 m 左右，下部为淡水。

3、第III含水组承压水

含水组底界埋深 $270\sim 300\text{ m}$ ，含水层岩性以细砂、粉细砂为主，一般有 $4\sim 5$ 层，累计厚度 $10\sim 30\text{ m}$ ，西部砂层较厚，富水性好于东部，在大港城建区至太平村一线以东地区，涌水量 $300\sim 500\text{ m}^3/\text{d}$ ，向西增大至 $500\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ ，在与静海县接壤的西部地区，涌水量可达 $1000\text{ m}^3/\text{d}$ 以上。目前第III含水组开采井不多，并有逐年减少的趋势。

4、第IV含水组承压水

含水组底界埋深 $397\sim 420\text{ m}$ ，东北部地区包括部分新近系明化镇组含水层，而西部地区以新近系含水层为主。含水层以粉细砂、细砂为主，中西部夹有中细砂层，共有 $5\sim 7$ 层，累计厚度 $20\sim 45\text{ m}$ ，西部和北部含水层厚度较大，富水性要好于东部。在后十里河—甜水井以东，胜利村以南地区，涌水量多在 $100\sim 500\text{ m}^3/\text{d}$ ，其余地区在 $500\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ ，在西部与静海县接壤地带及北部板桥农场一带水量较大，涌水量可达 $1000\text{ m}^3/\text{d}$ 以上。

6.3.2 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。

6.3.3 区域地下水化学特征

1、浅层含水层水化学特征

评价区位于天津市东部平原区，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 Na-Cl 型。

2、深层含水层水化学特征

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 Cl-Na·Mg 型，在过渡带附近可见 Cl·HCO₃-Na 型，总硬度 (CaCO₃) 176~1300 mg/L。第III~IV含水岩组地下水为矿化度小于 2 g/L 的淡水，各含水组水质变化不大。水化学类型一般为 HCO₃-Na 型或 HCO₃·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。

6.4 场地地下水水化学类型

根据场地潜水水质检测资料分析，场地地下水属 Cl SO₄-Na、Cl SO₄-Na Ca 型中性水，pH 值介于 7.22~7.76 之间。水中各离子含量详见表 6.4-1：

表 6.4- 1 地下水八大离子当量分析表

监测位置	W1			W2			W3			W4			W5		
分析项目 $B^{Z\pm}$	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ %
K^+Na^+	1491.7 5	64.88	69.70	1591.0 1	69.20	64.54	1510.2 9	65.69	69.7 4	1446.20	62.90	72.22	1419.6 6	61.75	71.18
Ca^{2+}	541.08	27.00	29.01	267.19	13.33	12.43	545.09	27.20	28.8 8	395.79	19.75	22.67	230.46	11.50	13.26
Mg^{2+}	14.58	1.20	1.29	299.98	24.69	23.03	15.80	1.30	1.38	54.07	4.45	5.11	164.03	13.50	15.56
Cl^-	2111.3 2	59.56	63.98	2190.9 8	61.80	57.64	2090.4 2	58.97	62.6 1	1755.14	49.51	56.84	1807.2 7	50.98	58.77
SO_4^{2-}	1522.5 5	31.70	34.06	1755.0 7	36.54	34.08	1599.4 0	33.30	35.3 5	898.16	18.70	21.47	1296.8 1	27.00	31.12
HCO_3^-	111.40	1.83	1.96	541.56	8.88	8.28	117.27	1.92	2.04	1152.46	18.89	21.69	534.84	8.77	10.11
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
总矿化度	5792.68			6645.79			5878.25			5701.82			5453.07		
pH 值	7.26			7.76			7.28			7.30			7.22		
水化学 类型	Cl SO_4 -Na Ca			Cl SO_4 -Na			Cl SO_4 -Na Ca			Cl-Na			Cl SO_4 -Na		

6.5 评价区工程地质条件

依据收集到的本场地地质资料，该场地埋深约 16.00 m 深度范围内，缺失坑、沟底新近淤积层（ $Q_4^{3N}si$ ）、新近冲积层（ $Q_4^{3N}al$ ）和全新统上组湖沼相沉积层（ Q_4^{3l+h} ）。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 6 个亚层，现自上而下分述之：

1) 人工填土层（ Q_{ml} ）（地层编号①₂）

全场地均有分布，厚度 0.90 m~1.60 m，底板标高为 2.24 m~0.91 m，主要由素填土组成，呈褐、黄褐色，软塑~可塑状态，无层理。

2) 全新统上组陆相冲积层（ Q_4^3al ）（地层编号④₁）

厚度 0.70 m~1.50 m，顶板标高为 2.24 m~0.91 m，主要由粉质黏土组成，呈黄褐~灰黄色，可塑状态，无层理。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

3) 全新统中组海相沉积层（ Q_4^2m ）

厚度 12.50 m 左右，顶板标高为 1.24 m~-0.49 m，该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层，粉土（地层编号⑥₁）：厚度一般为 3.40 m~4.50 m，呈灰色，稍密~中密状态，有层理，含贝壳。

第二亚层，淤泥质粉质黏土（地层编号⑥₂）：厚度一般为 5.70 m 左右，呈灰色，流塑~软塑状态，有层理，含贝壳。

第三亚层，粉质黏土（地层编号⑥₄）：厚度一般为 3.30 m 左右，呈灰色，软塑~可塑状态，有层理，含贝壳。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

4) 全新统下组沼泽相沉积层（ Q_4^1h ）（地层编号⑦）

本次勘察钻至最低标高-13.06 m，未穿透此层，揭露最大厚度 1.00 m，顶板标高为-12.06 m 左右，主要由粉质黏土组成，呈黑灰~浅灰色，可塑状态，无层理，含有机质、腐植物。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

6.6 评价区水文地质条件

6.6.1 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城镇供水水源地，也无分散式饮用水源地等。根据场地水文地质勘察资料，场地埋深 15.00~16.00 m 段的粉质黏土（□）渗透性能差，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微承压水良好的隔水顶板，天然状态下潜水含水层与微承压含水层之间水力联系较差，本项目运行不会波及到微承压水及深层水。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。

6.6.2 水文地质现场试验

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。一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的2倍以上。

地下水水质监测点布设的具体要求：

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

（2）二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于5个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层2~4个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于1个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于2个。

2、布井方案

为了解评价区潜水含水层水文地质条件，为地下水环境影响预测提供参数，

针对潜水含水层，本项目引用评估区现有的 5 口地下水水位水质监测井、5 口水位观测井，建设时间为 2021 年。具体参数详见表 6.6-1：

表 6.6-1 井身结构参数表

井性	井号	孔径 (mm)	井深 (m)	井径(mm)	砾料位置 (m)	滤管埋深 (m)	沉淀管埋深 (m)
水位、水质 监测井	W1	Φ500	8.0	Φ200	1.0~8.0	1.0~7.5	7.5~8.0
	W2	Φ500	15.0	Φ200	1.0~15.0	1.0~14.5	14.5~15.0
	W3	Φ500	8.0	Φ200	1.0~8.0	1.0~7.5	7.5~8.0
	W4	Φ500	8.0	Φ200	1.0~8.0	1.0~7.5	7.5~8.0
	W5	Φ500	8.0	Φ200	1.0~8.0	1.0~7.5	7.5~8.0
水位监测井	J1	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	J2	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	J3	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	J4	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	J5	Φ350	5.0	Φ110	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0

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 W1~W5 成孔孔径为 Φ500 mm，井径为 Φ200 mm，水位监测井 J1~J5 成孔孔径为 Φ350 mm，井径为 Φ110 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

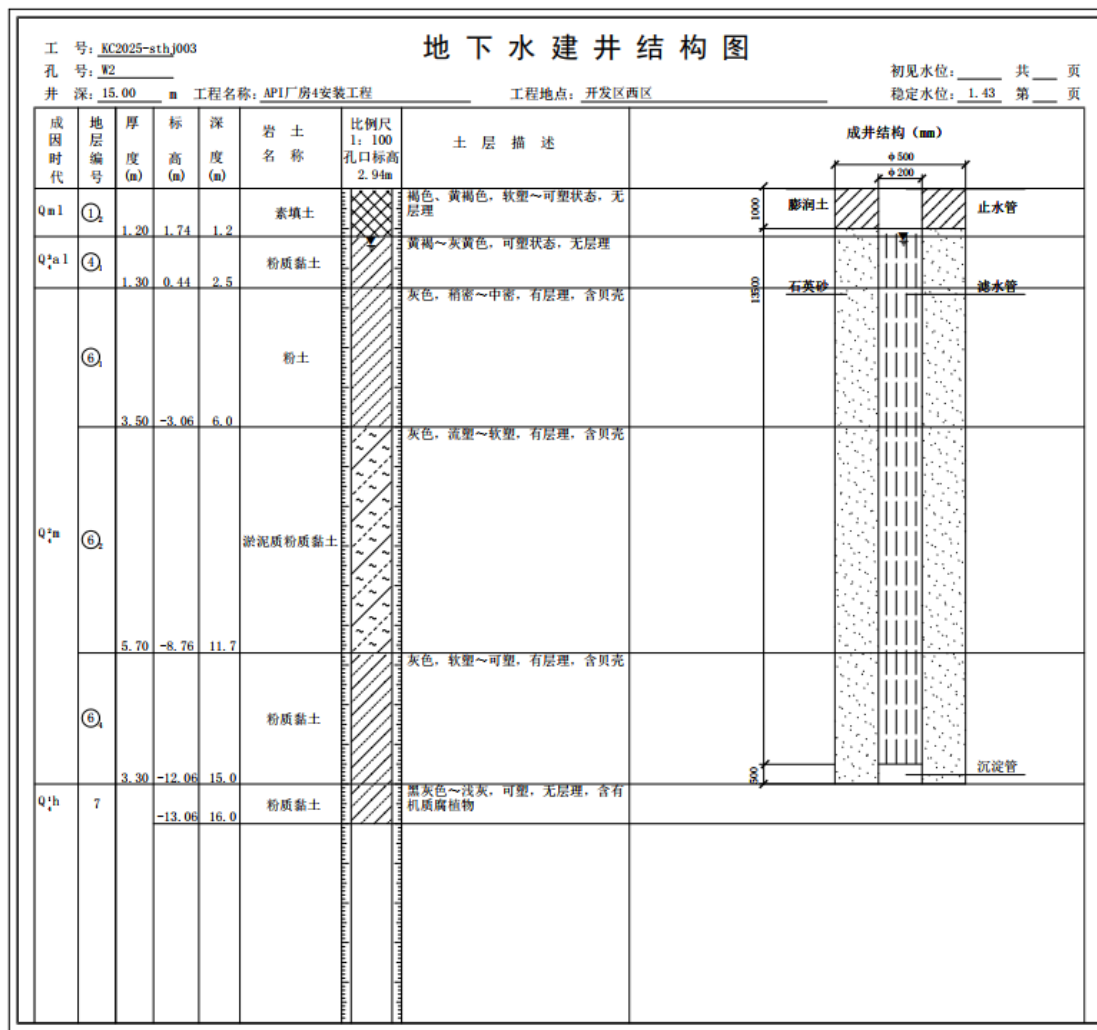
填砂层上部用黏土球填实。

（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。



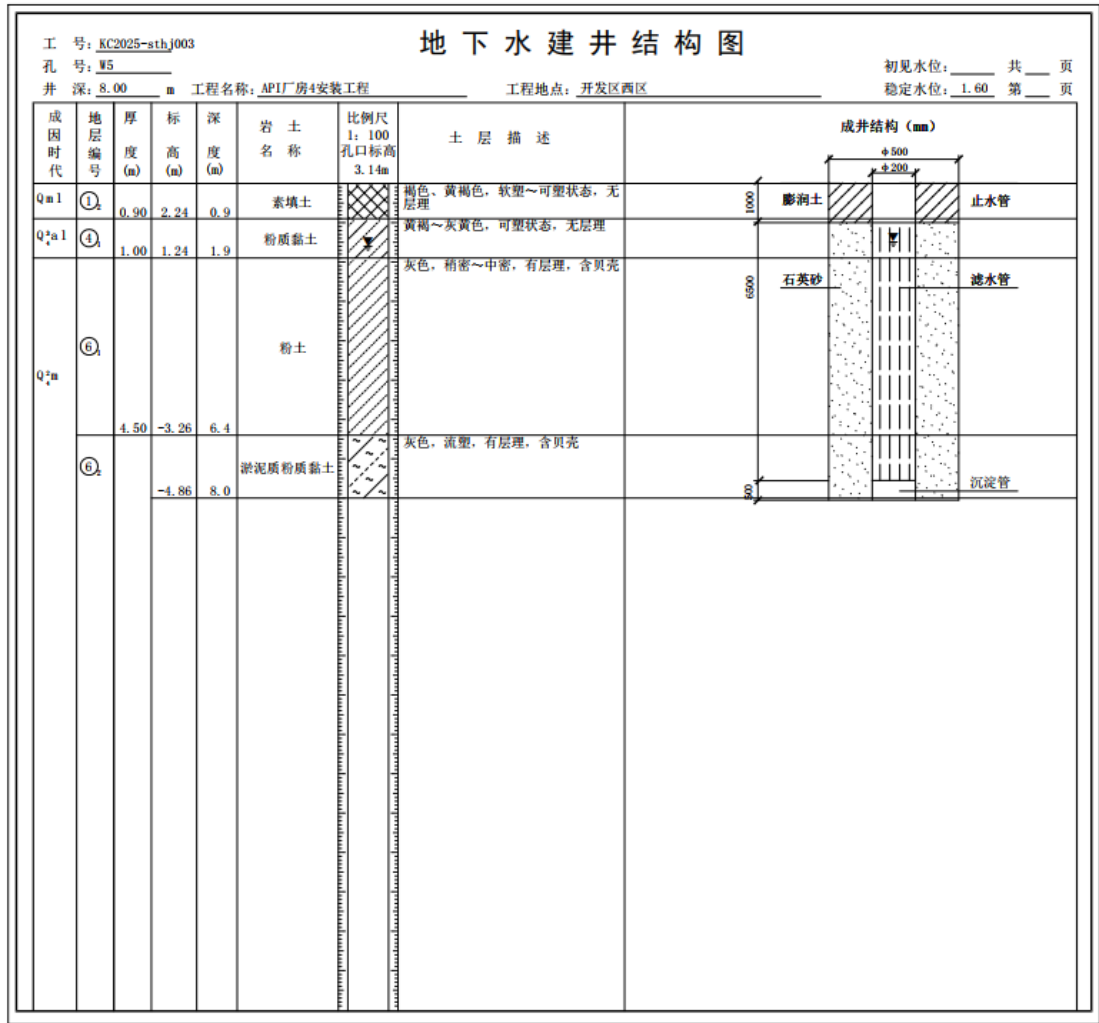


图 6.6-1 水质水位监测井结构图

6.6.3 抽水试验

1、抽水试验设计

本次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 W2 井中进行，井深为 15.00 m，为完整井，本次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 小时~1 小时观测一次，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 变频潜水泵 1 台及配套水管；
- (3) 水位观测——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 6.6-2 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 6.6-2：

表 6.6-2 抽水试验井基础数据表

阶段	井号	井深 (m)	含水层厚度 (m)	试验前稳定 水位 (m)	涌水量 (m ³ /d)	降深 (m)	恢复水 (m)
潜水 (第一降 深)	W2	15.0	13.56	1.501	7.4	2.42	1.500
潜水 (第二降 深)	W2	15.0	13.56	1.499	9.9	3.63	1.498

潜水 (第三降 深)	W2	15.0	13.56	1.497	12.5	5.42	1.495

(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，m³/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，结果详见表 6.6-3：

表 6.6-3 渗透系数表

降深	K (m/d)		K (cm/s)
	计算值	建议值	
第一降深	0.130	0.136	1.57×10^{-4}
第二降深	0.136		
第三降深	0.142		

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，具体

曲线详见下图 2.5-2~2.6-7。

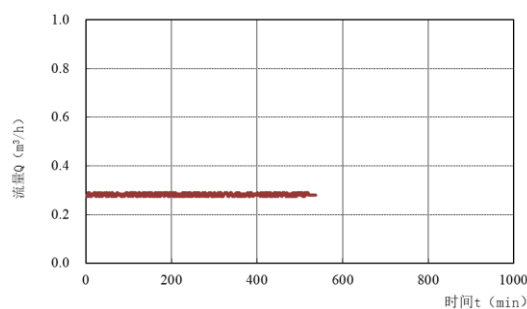


图 6.6-3 第一次降深 Q-t 曲线

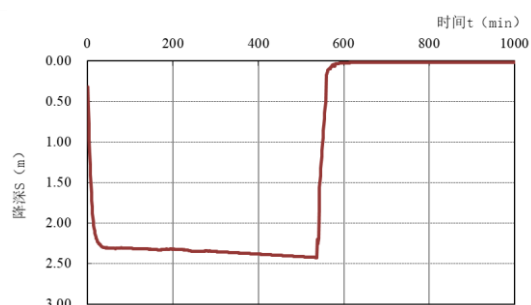


图 6.6-4 第一次降深 s-t 曲线

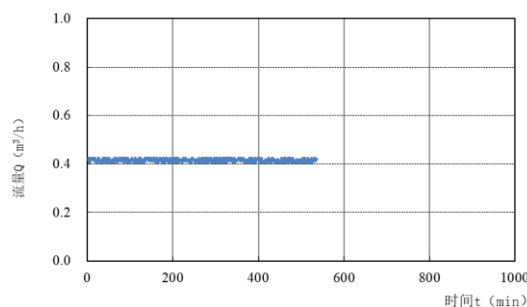


图 6.6-5 第二次降深 Q-t 曲线

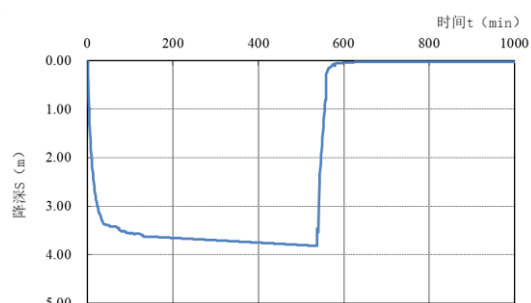


图 6.6-6 第二次降深 s-t 曲线

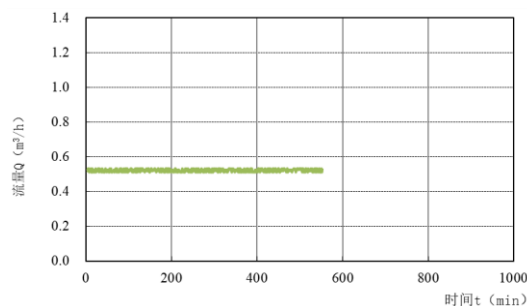


图 6.6-7 第三次降深 Q-t 曲线

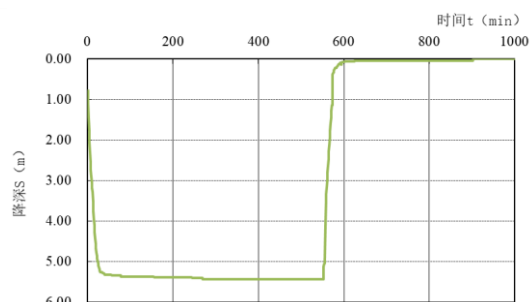


图 6.6-8 第三次降深 s-t 曲线

6.6.4 渗水试验

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。

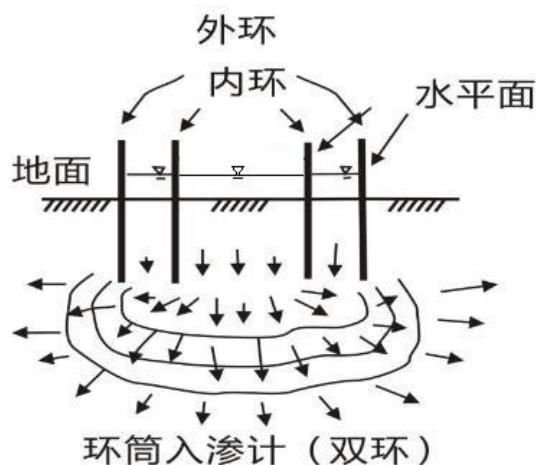


图 6.6-9 双环法渗水试验示意图

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 $< 5\%$ 。

渗水试验过程见照片。



图 6.6-10 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 (m^3/min)；

K —渗透系数 (m/d)；

A —双环内径面积 (m^2)；

Z —渗坑内水层厚度 (m)；

L —在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度 (m)；

H_k —毛细压力（一般等于岩石毛细上升高度之半）。

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 6.6-4 各种土毛细管上升高度值（水文地质手册）

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

根据渗水试验结果进行如表 6.6-5 所示的计算，获取工作区包气带渗透系数如

表 6.6-6。

表 6.6-5 渗水试验计算过程

坑号	H _k (m)	Z (m)	L (m)	I	稳定流速 V (mL/s)
SS1	0.50	0.10	0.60	2.0	0.036
SS2	0.50	0.10	0.50	2.2	0.050
SS3	0.50	0.10	0.50	2.2	0.045

表 6.6-6 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	3.65×10^{-5}	4.15×10^{-5}	0.036
SS2	4.63×10^{-5}		
SS3	4.17×10^{-5}		

最终取 3 个渗水试验的平均值 4.15×10^{-5} cm/s (0.036 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 V—t 历时曲线。具体曲线详见图 6.6-11。

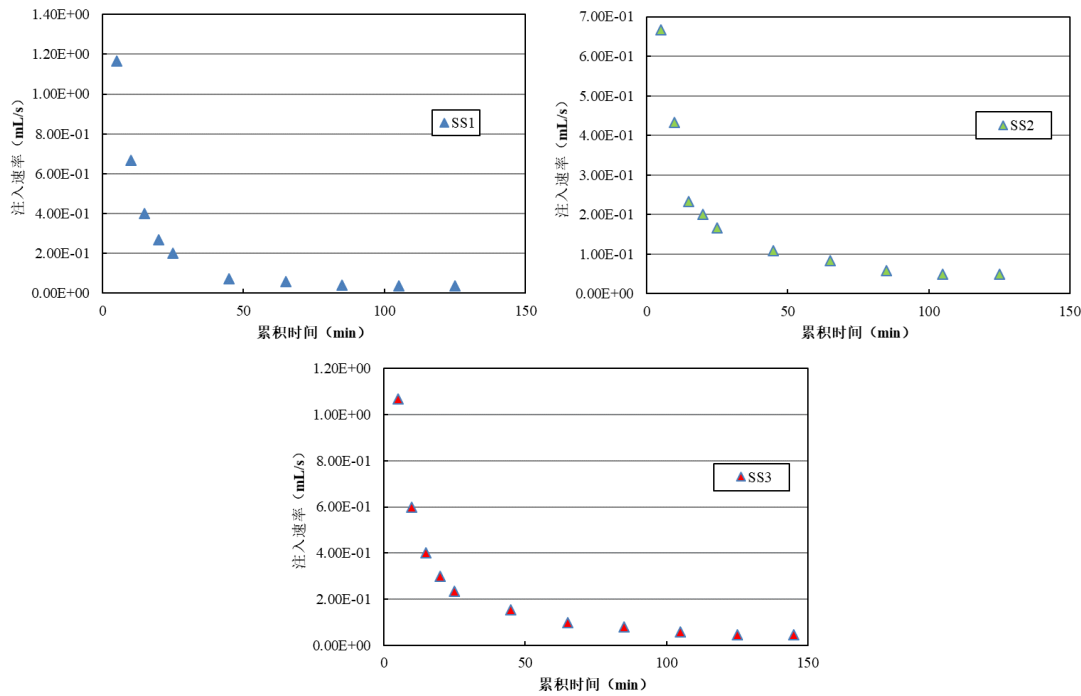


图 6.6-1 渗水试验 V-t 曲线

6.6.5 包气带渗透性与潜水含水层流场

(1) 包气带

经调查评价区 5 口水位水质监测井和 5 口水位观测井的水位观测结果，评价区潜水含水层水位标高 1.348~1.630 m，水位观测时间为 2025 年 2 月，具体观测情况详见表 6.6-7：

表 6.6 - 7 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)
W1	水位水质监测	3.321	2.719	1.222	1.497
W2		3.623	2.936	1.434	1.502
W3		3.132	3.132	1.670	1.462
W4		3.023	2.514	0.937	1.578
W5		3.141	3.141	1.600	1.541
J1	水位监测	2.536	3.574	1.964	1.610
J2		2.045	2.754	1.124	1.630
J3		4.167	3.429	2.082	1.348
J4		1.956	3.213	1.866	1.348
J5		3.351	3.351	1.940	1.412

根据潜水水位测量结合场地标高情况，本场地埋深平均 1.37 m 以上地带为包气带，包气带土层主要为人工填土层（Q_{ml}）。根据现场渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为 4.15×10^{-5} cm/s（0.036 m/d），由表 6.6-8 可判断得到天然包气带防污性能等级为中。

表 6.6- 8 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 $Mb \geq 1.0m$ ，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 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述强和中条件。

（2）潜水含水层

厂区埋深 15.00 m 以上地层分为人工堆积层素填土，上组陆相冲积层（Q₄^{3al}）粉质黏土，全新统中组浅海相沉积层（Q₄^{2m}）粉土、淤泥质粉质黏土、粉质黏土层，该部分潜水含水量较小，其下分布全新统下组陆相冲积层粉质黏土，渗透系数在 $10^{-7}cm/s$ 数量级，是地下潜水良好的隔水底板。

场地水文地质剖面图见 6.6-13。

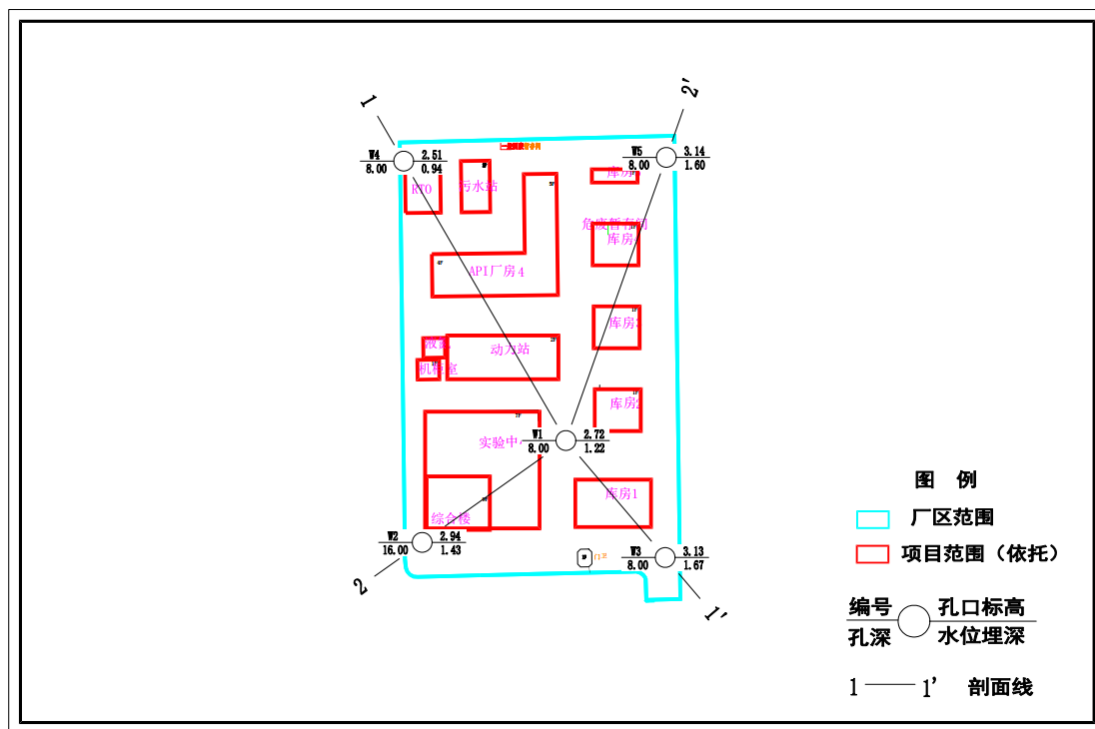
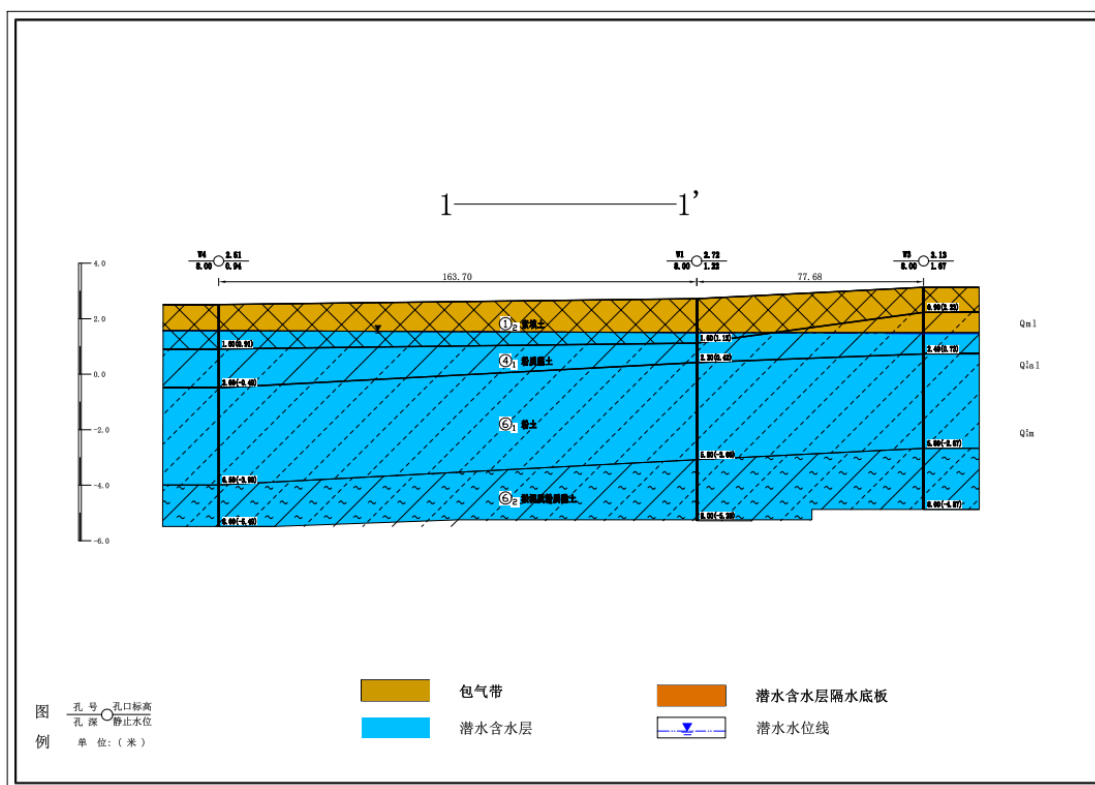


图 6.6- 12 钻孔布置图



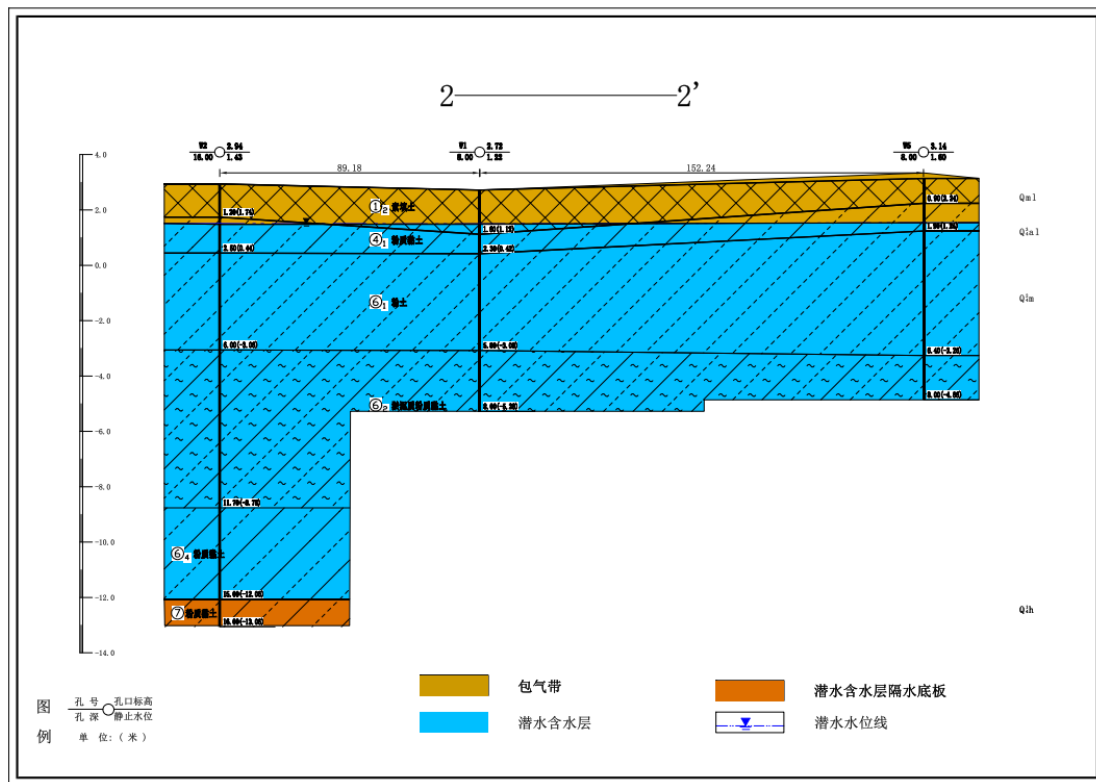


图 6.6-2 水文地质剖面

(3) 潜水流场

根据现场地下水实测资料，调查期间，潜水含水层形成了自西北向东南的地下水流场，地下水流场如图 6.6-14 所示。



图 6.6-14 地下水流场图

6.7 土壤环境质量现状

6.7.1 布点原则及数量要求

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

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于表 6.7-1 要求。

表 6.7-1 现状监测布点类型与数量

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

6.7.2 采样点布设

本项目土壤环境影响评价等级为“二级”，结合上述布点要求，本工程布点原则如下：

1、针对“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”的布点原则进行如下的布设：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为滨海盐土，土壤类型单一，如图 3.3-1 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，本项目为改扩建项目，因此，背景点位选取场外相对未受污染的点位（T6）。

2、针对“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”的布点原则进行如下的布设：本项目土壤污染涉及入渗途径，故需在可能的产污装置区布设柱状监测点，本项目 API 厂房 4 的生产工艺主要位于 2 层~4 层，分析检

测主要设置在实验中心 3 层预留位置，主要生产工艺过程未在厂房 1 层设置，不存在直接土壤土壤的途径，本项目在拟建厂区内布置了 3 个柱状监测点，主要位于污水站附近（T1）、库房 2 附近区域（T2）、库房 4（危废依托库房）附近区域（T3），取样深度为 0.5 m~5.0 m。

3、针对“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”的布点原则进行如下的布设：本项目在占地范围内库房 1 附近区域布设 1 处代表性监测点位（T4），取样深度 0.20 m。

4、本项目厂区外上风向布设 T6 监测点，下风向布设 T5 监测点，取样深度 0.20 m。

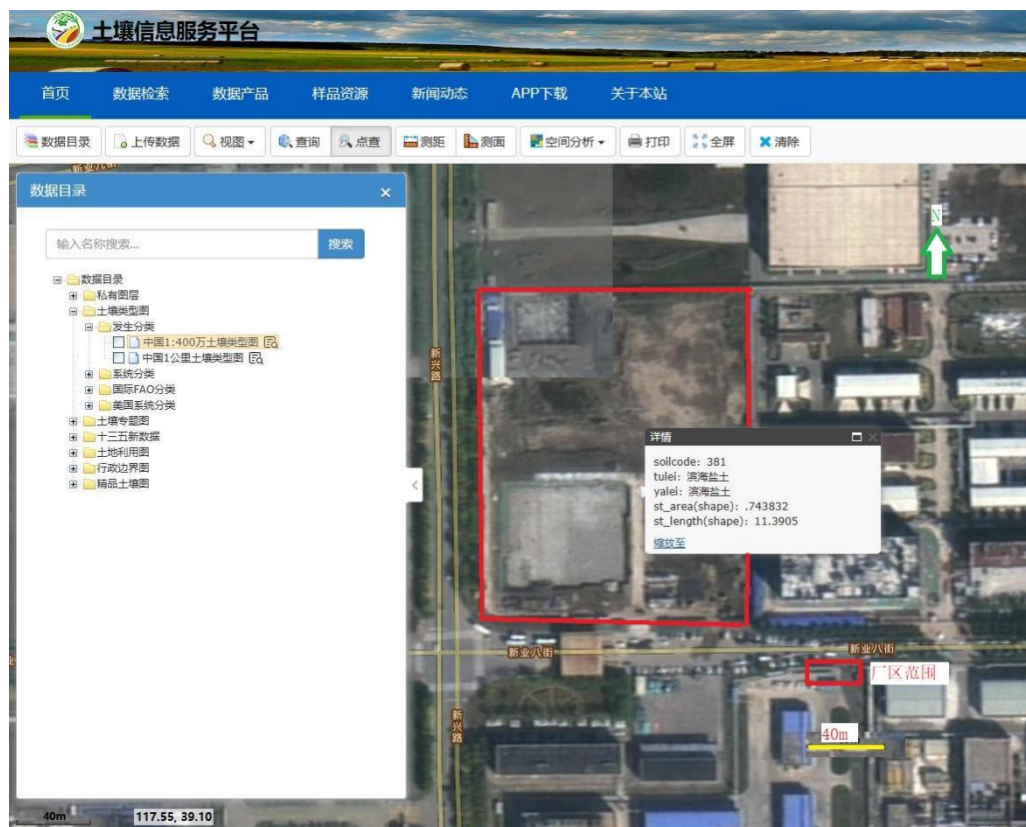


图 6.7- 1 土壤类型图

综上，在拟建厂区共设 3 个柱状监测点、1 个表层监测点，本项目设置污水站埋深约为 5.0 m，该点位（T1）土壤取样深度保守设为 5.0 m，因此，柱状监测点 T1、T2、T3 点取约 0.50 m~5.00 m 处土样，表层监测点 T4 取 0.2 m 的土样；在拟建厂区外布设监测点 T5、T6，取 0.20 m 处土样；共计 13 件样品。

采样点布设详见表 3.3-2。

表 6.7-2 采样点布设表

位置	点位类型	点号	布设位置	布设依据
厂区内	柱状监测点	T1	污水站附近 (T1)	未处理的污水等潜在污染源
	柱状监测点	T2	库房 2 等区域 (T2)	库房 2 存储的原辅料等潜在污染源
	柱状监测点	T3	库房 4 附近区域 (T3)	危废暂存等潜在污染源
	表层监测点	T4	库房 1 附近区域 (T4)	二级评价, 厂区内均布性和代表性
厂区外	表层监测点	T5	空地 (T5)	二级评价, 厂区外均布性和代表性
		T6	空地 (T6)	背景点, 上风向

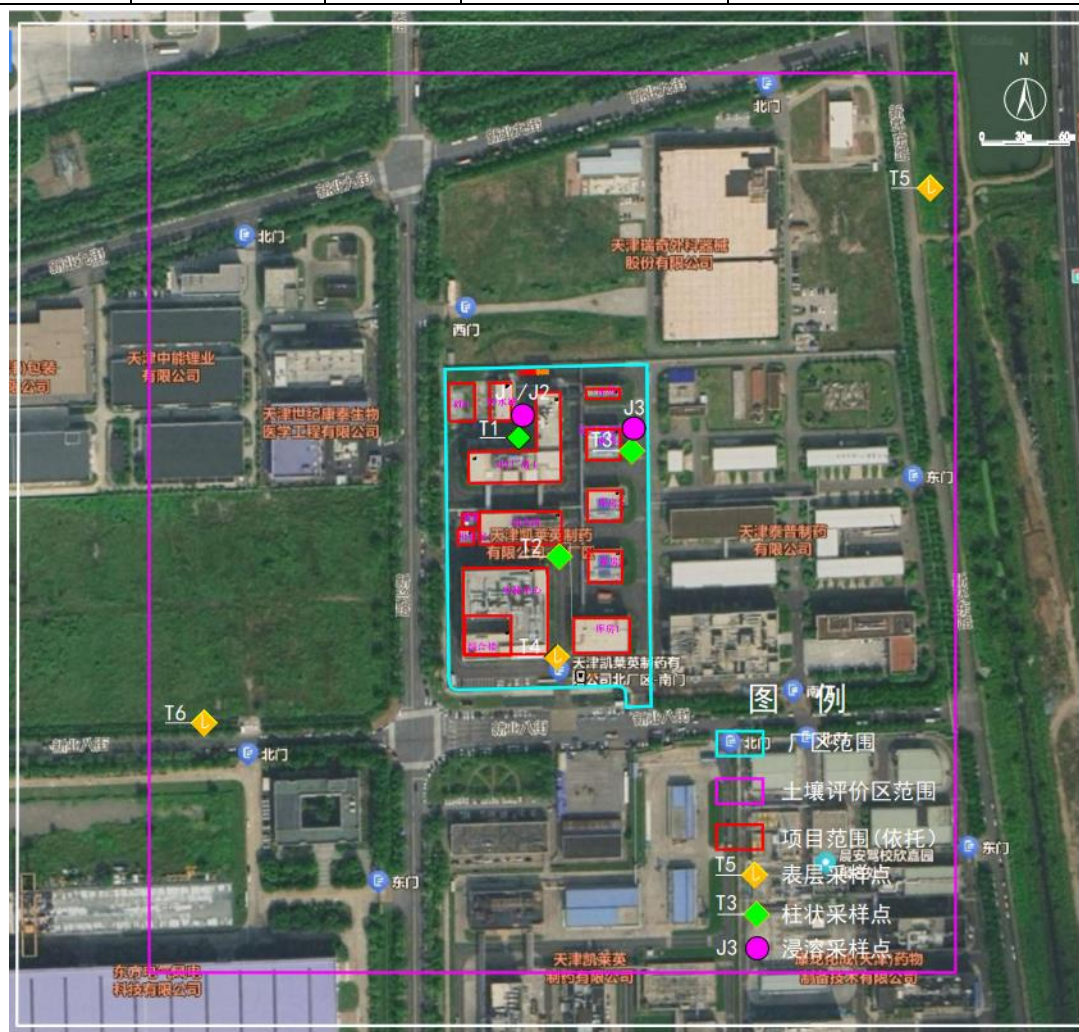


图 6.7- 2 土壤采样点图

6.7.3 监测因子

6.7.3.1 因子识别过程

本项目土壤特征因子的筛选主要考虑因素为：①国家及地方标准涉及本项目相关污染物；②综合考虑涉及物质的毒性及“三致效应”等；③综合考虑物质的存储、使用方式、管理模式、污染途径等；④考虑目前已经颁布的标准化检测技术方法；⑤考虑污染物在介质的含量等。

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转运、工艺生产过程、危险废物暂存以及污水收集输送。

1、本项目库房 1~5 内均做防腐防渗处理，铺设 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，包装规格为桶或者袋，库房地面设置离地架空货架，原辅料均放置在货架上，并且地面设置缓坡，正常储存情况下对本项目土壤不存在污染途径，因此，原辅料在库房储存过程中对土壤污染的风险较小。为降低原辅料在库房中搬运过程中出现遗撒、散落情况的不确定性，本项目识别库房潜在的主要特征因子，分别为 pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油烃（C₁₀-C₄₀）、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷等。

2、本项目新增危险废物依托厂区现有的固体危废暂存间和液体危废暂存间存储，危废间地面采取防渗措施，铺设 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，且危险废物桶装或袋装放置于架空的置物架上，正常储存情况下对本项目土壤不存在污染途径。为降低危险废物在危废间中搬运过程中出现遗撒、散落情况的不确定性，识别潜在的主要特征因子主要为 pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油烃（C₁₀-C₄₀）、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷等。

3、本项目 API 厂房 4 的生产工艺主要位于 2 层~4 层，分析检测主要设置在实验中心 3 层预留位置，主要生产工艺过程未在 1 层设置，因此生产工艺过程不存在土壤污染途径。车间内设有地漏，泄漏物料经地漏进入车间外的集水井（池深 3.5 m），通过集水井泵入厂区污水管网系统，随后进入污水处理站调节池，本项目只有地面清洗废水进入集水井，废水中的污染物主要为 COD、BOD₅。本项目工艺废水、设备清洗水、废气处理装置废水、活性炭吸附解析冷

凝废水、地面清洗废水、纯水制备系统排水、蒸汽冷凝水、生活污水进入废水处理站（最大池深 4.5 m），废水处理站为地下隐蔽工程，污废水可能存在池体泄漏风险，根据废水识别结果对应的潜在污染物主要为锌、铜、甲苯、苯胺、硝基苯、二氯甲烷等。

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：pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油烃（C₁₀-C₄₀）、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷等。

6.7.3.2 监测因子

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

特征因子：pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油烃（C₁₀-C₄₀）、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷。

土壤采样点 T2、T4、T5 监测特征因子，土壤采样点 T1、T3、T6 监测特征因子和基本因子。

具体情况如表 6.7-3 所示。

表 6.7-2 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	指标数量	布设位置	取样深度符合性分析
厂区内	T1-1	0.2 m	pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、锌、正庚烷、吡啶、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、异丙醇、45 项基本项目。	56	污水处理站和废水罐附近	工艺废水、设备清洗水、废气处理装置废水等进入污水处理站进行处理，池体最大埋深约 4.5 m
	T1-2	1.5 m				
	T1-3	3.0 m				
	T1-4	5.0 m				
	T2-1	0.2 m	pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷	17	库房 2 和试验中心附近	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
	T2-2	1.5 m				
	T2-3	3.0 m				
	T3-1	0.2 m	pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、锌、正庚烷、	56	库房 3（危废间）附近	原辅料存储、工艺生产等潜在污染源，基
	T3-2	1.5 m				
	T3-3	3.0 m				

点位位置	样品编号	取样深度	监测项目	指标数量	布设位置	取样深度符合性分析
			吡啶、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、异丙醇、45 项基本项目。			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
	T4	0.2 m	pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷	17	库房 1 和实验中心附近	厂区范围内，代表性和均布性，取表层样，满足 HJ 964-2018 表 6 要求
厂区外	T5	0.2 m	pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷	17	厂区外评价范围内，下风向点位	满足 HJ 964-2018 中 7.4.2.1 要求，采用均布性与代表性相结合的原则
	T6	0.2 m	pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、异丙醇、45 项基本项目	56	厂区外评价范围内，上风向点位，背景点位	满足 HJ 964-2018 中 7.4.2.1 要求，采用均布性与代表性相结合的原则

6.7.4 监测时间和频次

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）要求，于 2025 年 2 月 14 日取样监测 1 次。

6.7.5 监测方法及检出限

表 6.7-4 土壤现状监测方法及检出限

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	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	0.01
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

检测项目	方法标准	检出限
汞	《土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法》HJ 923-2017	0.0002
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
锌	《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	1
吡啶	《半挥发性有机物 气相色谱/质谱法》US EPA 8270E-2018	0.2
四氢呋喃	《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	0.0001
乙腈	《土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法》HJ 679-2013	0.3
乙酸乙酯	《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	0.0001
甲基叔丁基醚	《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	0.0001
丙酮	《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	0.0013
异丙醇	《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》HJ605-2011	0.0001
正庚烷	《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》HJ605-2011	0.0001

表 6.7-5 基本项目中挥发性有机物及半挥发性有机物检出限

序号	污染物项目	检出限
挥发性有机物		
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
半挥发性有机物		
28	硝基苯	0.09
29	苯胺	0.06
30	2-氯酚	0.06
31	苯并[a]蒽	0.1
32	苯并[a]芘	0.1
33	苯并[b]荧蒽	0.2
34	苯并[k]荧蒽	0.1
35	蒽	0.1
36	二苯并[a,h]蒽	0.1
37	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1
38	萘	0.09

6.7.6 土壤环境质量现状监测及评价

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

土壤环境质量现状监测结果如表 6.7-6 和表 6.7-7 所示。

表 6.7-6 土壤环境现状监测及评价结果（单位：mg/kg）（特征因子）

样品编号 检测项目		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T3-1	T3-2	T3-3	T4	T5	T6
pH 值	检测结果	8.23	8.45	8.33	8.15	7.79	7.82	7.93	8.2	8.22	7.98	7.74	7.83	7.93
砷	检测结果	8.94	8.22	9.02	8.7	/	/	/	8.72	8.51	8.57	/	/	8.88
	筛选值	60	60	60	60	/	/	/	60	60	60	/	/	60
	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
	标准指数	0.149	0.137	0.150	0.145	/	/	/	0.145	0.141	0.142	/	/	0.148
汞	检测结果	0.0581	0.0811	0.0612	0.0681	/	/	/	0.076	0.0977	0.0701	/	/	0.0367
	筛选值	38	38	38	38	/	/	/	38	38	38	/	/	38
	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
	标准指数	0.0015	0.0021	0.0016	0.0017	/	/	/	0.002	0.0025	0.0018	/	/	0.0009
镉	检测结果	0.21	0.19	0.16	0.15				0.16	0.17	0.15			0.16
	筛选值	65	65	65	65	/	/	/	65	65	65	/	/	65
	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
	标准指数	0.003	0.003	0.002	0.002	/	/	/	0.0024	0.0026	0.0023	/	/	0.0024
铅	检测结果	27.2	28.1	26.8	29.7				28.9	29.2	28.6			26.8
	筛选值	800	800	800	800	/	/	/	800	800	800	/	/	800
	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
	标准指数	0.034	0.035	0.033	0.0375	/	/	/	0.036	0.036	0.035	/	/	0.033
铜	检测结果	31	34	30	32	32	32	34	34	35	32	22	28	30
	筛选值	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
	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	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
镍	检测结果	34	34	41	38	40	44	48	41	44	41	37	44	44
	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	0.037	0.037	0.045	0.042	0.044	0.048	0.053	0.045	0.048	0.045	0.041	0.048	0.048
六价铬	检测结果	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND
	筛选值	5.7	5.7	5.7	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	<筛选值	<筛选值	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
锌	检测结果	88	91	82	86	83	83	94	94	95	84	72	74	86
	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	0.0088	0.0091	0.0082	0.0086	0.0083	0.0083	0.0094	0.0094	0.0095	0.0084	0.0072	0.0074	0.0086
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	检测结果	17	13	21	17	27	22	20	12	43	74	17	21	27
	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	0.004	0.003	0.005	0.004	0.006	0.005	0.004	0.003	0.010	0.016	0.004	0.005	0.006
丙酮	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
乙腈	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
正庚烷	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
吡啶	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
注：《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）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中无 pH 值、丙酮、甲基叔丁基醚、乙腈、乙酸乙酯、四氢呋喃、正庚烷、吡啶、异丙醇相关限值，本次监测值仅作为背景值留用。														

表 6.7-7 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													第二类用地 筛选值	标准指数	评价结果
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T3-1	T3-2	T3-3	T4	T5	T6			
1	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	2.8	0	<筛选值
2	氯仿	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	0.9	0	<筛选值
3	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	37	0	<筛选值
4	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	9	0	<筛选值
5	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	5	0	<筛选值
6	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	66	0	<筛选值
7	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	596	0	<筛选值
8	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	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	ND	616	0	<筛选值
10	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	5	0	<筛选值
11	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	10	0	<筛选值
12	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	6.8	0	<筛选值
13	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	53	0	<筛选值
14	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	840	0	<筛选值
15	苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	70	0	<筛选值
16	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	2.8	0	<筛选值
17	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	0.5	0	<筛选值
18	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	0.43	0	<筛选值
19	苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	4	0	<筛选值
20	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	15	0	<筛选值
21	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	560	0	<筛选值
22	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	20	0	<筛选值
23	乙苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	28	0	<筛选值
24	苯乙烯	ND	ND	ND	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	ND	1200	0	<筛选值
26	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	0	<筛选值
27	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	0	<筛选值
28	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	2256	0	<筛选值
29	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	15	0	<筛选值
30	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	1.5	0	<筛选值
31	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	15	0	<筛选值
32	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	151	0	<筛选值
33	蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	1293	0	<筛选值
34	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	ND	1.5	0	<筛选值

表 6.7-8 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 (%)
砷	9.02	8.22	8.695	0.26	13	13	100%	0%
镉	0.21	0.15	0.16	0.021	13	13	100%	0%
六价铬	ND	ND	/	/	13	13	100%	0%
铜	35	22	31	3.39	13	13	100%	0%
铅	29.7	26.8	28.1	1.12	13	13	100%	0%
汞	0.0977	0.0367	0.0686	0.0179	13	13	100%	0%
镍	48	34	40	4	13	13	100%	0%
pH 值	8.45	7.74	/	/	13	13	100%	0%
石油烃 (C ¹⁰ -C ⁴⁰)	74	12	27.8	16.59	13	13	100%	0%
锌	95	72	85	7	13	13	100%	0%
丙酮	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
甲苯	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
二氯甲烷	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
甲基叔丁基 醚	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
乙腈	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%
正庚烷	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
异丙醇	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
吡啶	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
苯乙烯	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
氯甲烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
氯乙烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
1,1-二氯乙 烯	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
反-1,2-二氯 乙烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
1,1-二氯乙 烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
顺-1,2-二氯 乙烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
三氯甲烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
1,1,1-三氯 乙烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
四氯化碳	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
苯	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
1,2-二氯乙 烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
三氯乙烯	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
1,2-二氯丙 烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
四氯乙烯	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
氯苯	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
1,1,1,2-四氯 乙烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
乙苯	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
1,1,2,2-四氯 乙烷	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
1,2,3-三氯 丙烷	ND	ND	/	/	8	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 (%)
1,4-二氯苯	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
1,2-二氯苯	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
苯并(a)蒽	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
蒽	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
苯并(b)荧蒽	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
苯并(k)荧蒽	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
苯并(a)芘	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
2-氯酚	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
硝基苯	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
萘	ND	ND	/	/	8	0	0%	0%
苯胺	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，□本项目特征污染物 pH 值、丙酮、甲基叔丁基醚、乙腈、乙酸乙酯、四氢呋喃、正庚烷、吡啶、异丙醇无相关评价标准，本次监测值仅作为背景值留用；□锌指标检测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第二类用地筛选值；□其余各项监测指标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。

6.7.7 土壤现状质量评价结论

□本项目特征污染物 pH 值、丙酮、甲基叔丁基醚、乙腈、乙酸乙酯、四氢呋喃、正庚烷、吡啶、异丙醇无相关评价标准，本次监测值仅作为背景值留用；□锌指标检测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第二类用地筛选值；□其余各项监测指标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。

6.8 地下水环境质量现状

6.8.1 评价方法

地下水质量采用单指标评价，按指标值所在的指标限值区间确定地下水质量类别，不同地下水质量类别的指标限值相同时，从优不从劣。例：挥发性酚

类I、II类标准值均为 0.001 mg/L，若水质分析结果为 0.001 mg/L，应定为I类，不定为II类。对于未检出项目，按照二分之一检出限进行评价。

6.8.2 监测点位布设

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

本次在评价区内布置 5 口水质监测井中采取水样进行地下水水质现状分析，如表 6.8-1。

表 6.8- 1 地下水水质监测井布设情况

点位位置	点位类型	点号	布设位置	监测点位符合性
厂区内	水质/水位	W1	污水站下游	下游监测井，功能性布点用于监测下游边界处水质
	水质/水位	W2	厂区西南侧边界处	下游、侧向监测井，控制性布点用于监测厂区边界水质
	水质/水位	W3	库房 1 附近	下游监测井，控制性布点用于监测厂区边界水质
	水质/水位	W4	污水站上游附近	上游监测井，功能性布点用于监测上游边界水质
	水质/水位	W5	库房 5、厂区边界处	上游、侧向监测井，控制性布点用于监测厂区边界水质



图 6.8-1 地下水采样点图

6.8.3 监测因子

6.8.3.1 因子识别过程

本项目地下水特征因子的筛选主要考虑因素为：①国家及地方标准涉及本项目相关污染物；②综合考虑涉及物质的毒性及“三致效应”等；③综合考虑物质的存储、使用方式、管理模式、污染途径等；④考虑目前已经颁布的标准化检测技术方法；⑤考虑污染物在介质的含量等。

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转运、工艺生产过程、危险废物暂存以及污水收集输送。

1、本项目库房 1~5 内均做防腐防渗处理，铺设 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，包装规格为桶或者袋，库房内设置离地架空货架，原辅料均放置在货架上，并且地面设置缓坡，正常储

存情况下对本项目地下水不存在污染途径，因此，原辅料在库房储存过程中对地下水污染的风险较小。为降低原辅料在库房中搬运过程中出现遗撒、散落情况的不确定性，本项目识别库房潜在的主要特征因子，分别为 pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油类、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷等。

2、本项目新增危险废物依托厂区现有的固体危废暂存间和液体危废暂存间存储，危废间地面采取防渗措施，铺设 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，且危险废物桶装或袋装放置于架空的置物架上，正常储存情况下对本项目地下水不存在污染途径。为降低危险废物在危废间中搬运过程中出现遗撒、散落情况的不确定性，识别潜在的主要特征因子主要为 pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油类、异丙醇、甲苯、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷等。

3、本项目生产过程中使用的含锂物料 2.5M 正丁基锂己烷、正丁基锂等主要起反应的催化使用，用量较少。API 厂房 4 的生产工艺主要位于 2 层~4 层，分析检测主要设置在实验中心 3 层预留位置，主要生产工艺过程未在 1 层设置，因此，生产工艺过程不存在地下水污染途径。进入污水处理站后由于设备清洗废水、废气处理装置废水、活性炭吸附解析冷凝废水、生活污水等其他水量较大的废水的汇入，调节池中的均量和均质使得污水处理站废水中锂的含量进一步稀释，污水处理站采取防渗措施后不存在污染途径。同时，目前国标和地表均未设置土壤、地下水、地表水等环境元素中锂的标准限值，因此，本项目未识别锂作为评价因子。

车间内设有地漏，泄漏物料经地漏进入车间外的集水井（池深 3.5 m），通过集水井泵入厂区污水管网系统，随后进入污水处理站调节池，本项目只有地面清洗废水进入集水井，废水中的污染物主要为 COD、BOD₅。本项目工艺废水、设备清洗水、废气处理装置废水、活性炭吸附解析冷凝废水、地面清洗废水、纯水制备系统排水、蒸汽冷凝水、生活污水进入废水处理站（最大池深 4.5 m），废水处理站为地下隐蔽工程，污废水可能存在池体泄漏风险，根据工艺废水识别结果对应的潜在污染物主要为 pH 值、总氮、总磷、耗氧量、LAS、锌、铜、甲苯、苯胺、硝基苯、二氯甲烷等。

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：pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油类、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、异丙醇、甲苯、LAS、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷。

6.8.3.2 监测因子

根据项目特点和可能对地下水的影响，本次选定的因子如下：

八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

基本监测因子：氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物。

特征监测因子：pH 值、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、镍、锌、正庚烷、吡啶、石油类、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、异丙醇、甲苯、LAS、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷。

6.8.4 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 W1~W5 中各取一件样品，试验编号依次为 W1~W5，采样深度为水位以下 1.00 m，采集地下水样品共 5 件。

6.8.6 监测时间

本次地下水样品监测时间为 2025 年 2 月 14 日，其中地下水监测分析方法按国家生态环境部的有关规定执行。

6.8.7 监测方法及检出限

表 6.8-2 地下水现状监测方法及检出限

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

序号	监测项目	检测标准	检出限 (mg/L)
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
13	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
14	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
15	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.00004
16	砷		0.0003
17	铅		0.00009
18	镉		0.00005
19	锌		0.00067
20	吡啶	《半挥发性有机物 气相色谱/质谱法》 US EPA 8270E-2018	0.001
21	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00006
22	甲苯	《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	0.0003
23	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
24	丙酮	《挥发性有机物 气相色谱质谱法》 US EPA 8260D-2018	0.02
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	乙腈	《挥发性有机物 气相色谱质谱法》 US EPA8260D-2018	0.02
27	乙酸乙酯	《挥发性有机物 气相色谱质谱法》 US EPA8260D-2018	0.0005
28	四氢呋喃	《挥发性有机物 气相色谱质谱法》 US EPA8260D-2018	0.0002
29	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	0.01
30	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
31	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

序号	监测项目	检测标准	检出限 (mg/L)
32	硝基苯	《分液漏斗液液萃取 & 气相色谱法/质谱分析法 (气质联用仪) 测试半挥发性有机化合物》 US EPA 3510C:1996 & US EPA 8270E:2018	0.0001
33	苯胺	《分液漏斗液液萃取 & 气相色谱法/质谱分析法 (气质联用仪) 测试半挥发性有机化合物》 US EPA 3510C:1996 & US EPA 8270E:2018	0.0002
34	铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.04
35	二氯甲烷	《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	0.001
36	异丙醇	《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	0.0002
37	正庚烷	《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	0.0001
38	钠+钾	《水电工程地质勘察水质分析规程》 NB/T 35052-2015	0.01

6.8.8 地下水环境质量现状监测结果

本次地下水水质现状监测结果见下表:

【涉及公司机密，不予公示】

根据上述监测结果，场地的地下潜水类型为 $\text{Cl SO}_4\text{-Na}$ 、 $\text{Cl SO}_4\text{-Na Ca}$ 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^- 、砷、硝酸盐氮、溶解性总固体、总氮、氨氮、总硬度（以 CaCO_3 计）、总磷、耗氧量、氟化物、镍、石油类指标检出率为 100%；

②铅指标检出率为 60%；

③亚硝酸盐氮、锌指标检出率为 40%；

④四氢呋喃、锰指标检出率为 20%；

⑤汞、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、丙酮、甲基叔丁基醚、乙腈、乙酸乙酯、氰化物（总氰化物）、六价铬、铁、镉、吡啶、异丙醇、正庚烷、 CO_3^{2-} 、 OH^- 、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷指标均未检出。

本项目西侧紧邻天津泰普制药有限公司（建设于 2014 年），南侧紧邻凯莱英制药有限公司（建设于 2015 年），西南侧 60 m 处为康龙化成（天津）药物制备技术有限公司（建设于 2014 年），以上企业均为化学药品制造行业，地下水特征因子包含四氢呋喃等，上述污染物可能通过大气干湿沉降迁移至本地块土壤，再经降雨淋溶迁移至地下水中，同时，小尺度区域丰枯水期内的流场方向变化，周边特征污染物可通过对流弥散迁移至本地块，造成本地块地下

水四氢呋喃检出。另一方面，查询本地块历史影像文件，地块于 2022 年开始建设，建设之前堆放过周边外来客土，建设时场地平整、基坑开挖、肥槽回填等施工工艺，可能造成外来填土污染的不确定性，可导致本项目地下水中四氢呋喃检出。同时对比本地块 2022 年监测数据，同样地下水检出四氢呋喃。

6.8.9 地下水环境现状评价结果

根据 HJ 610-2016, K^+Na^+ 为地下水中的八大离子中的组成离子，根据 GB/T 14848-2017 钠作为一般化学指标，本项目对钠进行单独补充评价。本项目南侧的《绿色关键技术开发及产业化项目》钠和钾的质量浓度比平均为 32.68，根据此质量比计算本项目 Na^+ 在 K^+Na^+ 中的占比。

评价结果见下表：

表 6.8-5 地下水环境质量评价一览表 (mg/L)

【涉及公司机密，不予公示】

其单样检测指标结果如下表 6.8-6：

表 6.8-6 地下水环境质量单样评价结果一览表

地下水 质分类	W1	W2	W3	W4	W5
I	pH 值、汞、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、氰化物（总氰化物）、氟化物、六价铬、铁、锰、锌、铅、镉、石油类、铜、二氯甲烷	pH 值、汞、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、氰化物（总氰化物）、氟化物、六价铬、铁、锰、锌、铅、镉、石油类、铜、二氯甲烷	pH 值、汞、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、氰化物（总氰化物）、六价铬、铁、锰、锌、铅、镉、石油类、铜、二氯甲烷	pH 值、汞、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、氰化物（总氰化物）、氟化物、六价铬、铁、锰、锌、铅、镉、石油类、铜、二氯甲烷	pH 值、汞、砷、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、氰化物（总氰化物）、氟化物、六价铬、铁、锰、锌、铅、镉、石油类、铜、二氯甲烷
II	/	/	/	/	硝酸盐氮
III	砷、氨氮、总磷、镍	砷、氨氮、铅、镍	砷、氨氮、镍	砷、硝酸盐氮、氨氮、铅、镍	氨氮、总磷、镍
IV	总氮、耗氧量	总氮、总磷、耗氧量	总氮、总磷、耗氧量、氟化物	耗氧量	耗氧量、铅
V	溶解性总固体、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、钠	溶解性总固体、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、钠	溶解性总固体、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、钠	溶解性总固体、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、总磷、钠	溶解性总固体、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、钠

地下水 水质分类	W1	W2	W3	W4	W5
劣V	/	/	/	总氮	总氮

综上由表 6.8-6 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溶解性总固体、总硬度(以 CaCO_3 计)、钠指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中V类用水标准；

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

③砷、硝酸盐氮、氨氮、镍指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水标准；

④pH 值、汞、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、氰化物（总氰化物）、六价铬、铁、锰、锌、镉、铜、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。

⑤总磷指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中V类水标准。

⑥总氮、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石油类指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中I类水标准。

6.8.10 地下水污染成因分析

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。项目位于天津东南部平原区，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。

本项目西侧紧邻天津泰普制药有限公司（建设于 2014 年），南侧紧邻凯莱英制药有限公司（建设于 2015 年），西南侧 60 m 处为康龙化成（天津）药物制备技术有限公司（建设于 2014 年），以上企业均为化学药品制造行业，地下水特征因子包含四氢呋喃等，上述污染物可能通过大气干湿沉降迁移至本地块土壤，再经降雨淋溶迁移至地下水中，同时，小尺度区域丰枯水期内的流

场方向变化，周边特征污染物可通过对流弥散迁移至本地块，造成本地块地下水四氢呋喃检出。另一方面，查询本地块历史影像文件，地块于 2022 年开始建设，建设之前堆放过周边外来客土，建设时场地平整、基坑开挖、肥槽回填等施工工艺，可能造成外来填土污染的不确定性，可导致本项目地下水中四氢呋喃检出。同时对比本地块 2022 年监测数据，同样地下水检出四氢呋喃。

6.8.11 历史数据对比分析

同时对比本地块 2022 年监测数据，同样地下水检出四氢呋喃，2022 年和 2025 年地下水特征因子监测结果见下表。

表 6.8-7 地下水典型因子对比结果 (mg/L)

时间	2022 年	2025 年
总氮	2.28-9.34	1.23-9.62
总磷	0.08-1.91	0.13-0.33
氨氮	0.418-6.48	0.14-0.18
耗氧量	2.4-22.7	3.1-5.1
四氢呋喃	0.014	0.0014
甲基叔丁基醚	ND~0.0078	ND
乙酸乙酯	ND	ND
乙腈	ND	ND
丙酮	ND	ND
镍	0.0144~0.00602	0.0022-0.0041
锌	0.0073~0.0651	ND~0.016
正庚烷	ND	/
吡啶	ND	ND
石油类	/	0.03
甲苯	ND	ND
LAS	ND	ND

6.8.12 地下水现状质量评价结论

场地的地下潜水类型为 Cl SO₄-Na、Cl SO₄-Na Ca 型中性水。在参与检测的样品中：①K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻、砷、硝酸盐氮、溶解性总固体、总氮、氨氮、总硬度（以 CaCO₃ 计）、总磷、耗氧量、氟化物、镍、石油类指标检出率为 100%；②铅指标检出率为 60%；③亚硝酸盐氮、锌指标检出率为 40%④四氢呋喃、锰指标检出率为 20%；⑤汞、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、丙酮、甲基叔丁基醚、乙腈、乙酸乙酯、氰化物（总氰化物）、六价铬、铁、镉、吡啶、异丙醇、正庚烷、CO₃²⁻、OH⁻、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷指标均未检出。

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：□溶解性总固体、总硬度(以 CaCO₃ 计)、钠指标满足《地下水质量标准》（GB/T

14848-2017) 中V类用水标准; □耗氧量、氟化物、铅指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中IV类用水标准; □砷、硝酸盐氮、氨氮、镍指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中III类水标准; □pH 值、汞、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、氰化物(总氰化物)、六价铬、铁、锰、锌、镉、铜、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。□总磷指标满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中V类水标准。□总氮、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。□石油类指标满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中I类水标准。

6.9 地下水污染源调查

为了解建设项目场地包气带污染现状, 共取得 3 组土壤样品, 进行包气带土壤的浸出毒性鉴别试验, 监测点位分别位于污水处理站、危废暂存间附近。

6.9.1 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), 选取铜、锌、甲苯、硝基苯作为评价因子。

6.9.2 监测要求

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。

6.9.3 包气带污染现状评价结论

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 6.9-1。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 6.9-1 包气带土壤现状监测结果 (单位: mg/L)

【涉及公司机密, 不予公示】

由表 6.9-1 可知, 场地内外监测因子甲苯、锌、二甲苯、硝基苯、三氯甲烷、氯苯均小于检出限值, 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。

6.10 环境空气质量现状

6.10.1 区域环境质量现状

根据《2024 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 6.10-1 2024 年滨海新区环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	2024 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	66	70	94.29%	达标
PM _{2.5} (μg/m ³)	年平均质量浓度	36	35	102.86%	不达标
SO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	7	60	11.67%	达标
NO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	36	40	90.00%	达标
CO (mg/m ³)	24 小时平均质量浓度	1.1	4	27.50%	达标
O ₃ (μg/m ³)	8 小时平均质量浓度	184	160	115.00%	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，2024 年滨海新区环境空气六项常规污染因子中 PM₁₀、NO₂、SO₂ 的年均值、CO 的第 95 百分位数 24h 平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准及其修改单限值要求，PM_{2.5} 的年均值、O₃ 的第 90 百分位数 8h 平均浓度未达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。

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

随着《天津市空气质量持续改善行动实施方案》（津政办发〔2024〕37 号）、《天津市大气环境质量达标规划》（2024.11.20）等文件的实施，政府以改善空气质量为核心，以降低细颗粒物（PM_{2.5}）浓度为主线，坚持综合施策、协同治理、源头防控，推动产业、能源、交通绿色低碳转型，强化氮氧化物（NO_x）和挥发性有机物（VOCs）等重点污染物减排，持续改善空气质量，以高品质生态环境支撑高质量发展，加快建设美丽天津。

到2025年，全市PM2.5浓度控制在37微克/立方米以内，优良天数比率达到72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在1%以内；NO_x 和VOCs排放总量相比2020年分别下降12%以上。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。

6.10.2 建设地区环境空气质量现状

①监测点位

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 6.10-2 监测点位基本信息一览表

监测点名称	平均时间	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离 (km)
海燕公寓*	1h 平均	吡啶、氨、HCl、硫化氢、甲苯、甲醇、硫酸、非甲烷总烃	2022.7.16-2022.7.22	西南	0.734
北大街与新兴路交叉口*	日平均	甲醇、硫酸、HCl	2025.4.22-2025.4.28	西南	1.28
	1h 平均	二氯甲烷	2025.4.22-2025.4.28		
新业八街与新兴路交叉口*	1h 平均	丙酮	2025.3.19-2025.3.25	南	相邻

*: 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 6.10-3 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	吡啶、氨、HCl、硫化氢、甲苯、甲醇、硫酸、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
新业八街与新兴路交叉口	1h 平均	丙酮	
北大街与新兴路交叉口	日平均	甲醇、硫酸、HCl	连续监测 7 天, 每天监测 1 次, 每次采样 20h
	1h 平均	二氯甲烷	连续监测 7 天, 每天监测四个时间段, 每次采样 60 分钟

③监测分析方法

表 6.10-4 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
吡啶	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 2007 年 第六篇 第五章 四 (二)	0.04mg/m ³
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
硫化氢	《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 第三篇 第一章 十一 (二)	0.001mg/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 (日平均)	变色酸比色法 《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、	0.01mg/m ³

项目类别	测试方法	方法检出限
	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
硫酸（1h 平均）	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ544-2016	0.005mg/m ³
硫酸（日平均）		0.000125mg/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
丙酮	环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ683-2014	0.00047mg/m ³
二氯甲烷	环境空气 挥发性有机物的定吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	0.001mg/m ³

④监测结果

表 6.10-5 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	吡啶 (mg/m ³)	2022.7.16-2022.7.22	1h 平均	0.08	ND	0	0	达标
	氨 (mg/m ³)			0.2	0.02~0.03	15	0	达标
	HCl (mg/m ³)			0.05	ND	0	0	达标
	硫化氢 (mg/m ³)			0.01	0.002~0.003	30	0	达标
	甲苯 (mg/m ³)			0.2	ND-0.00558	2.8	0	达标
	甲醇 (mg/m ³)			3.0	ND	0	0	达标
	硫酸 (mg/m ³)			0.3	ND	0	0	达标
	非甲烷总烃 (mg/m ³)			2.0	0.21-1.11	55.5	0	达标
北大街与新兴路交叉口	丙酮 (mg/m ³)	2025.3.19-2025.3.25	1h 平均	0.8	ND~0.0099	1.24	0	达标
	甲醇 (mg/m ³)	2025.4.22-2025.4.28	日平均	1	ND	0	0	达标
	硫酸 (mg/m ³)			0.1	0.0041-0.0095	9.5	0	达标
	HCl (mg/m ³)			0.015	ND-0.011	73.3	0	达标
	二氯甲烷 (mg/m ³)		1h 平均	/	ND-0.186	/	/	/

由监测结果可看出，吡啶、氨、HCl、硫化氢、甲醇、甲苯、硫酸、丙酮满足《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。

6.10.3 环境空气现状质量评价结论

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，滨海新区环境空气中 SO_2 年平均浓度、 NO_2 年平均浓度能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准； PM_{10} 年平均浓度、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准； CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数为 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 24 小时平均浓度标准； O_3 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数范围在 $192\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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，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，吡啶、氨、硫化氢、甲醇、甲苯、硫酸、 HCl 、丙酮满足《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。

6.11 声环境质量现状

6.11.1 监测点位

北厂区东、南、西侧、北侧厂界外 1m 处。

6.11.2 监测时间及频次

2025 年 4 月 25 日，昼间 2 次、夜间 1 次。

6.11.3 监测方法及依据

采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法。

6.11.4 监测结果

声环境监测结果详见下表。

表 6.11-1 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	60-61	3 类	65	达标
	夜间	54		55	达标
南侧厂界	昼间	53-57		65	达标
	夜间	52		55	达标
西侧厂界	昼间	55-56	4a 类	70	达标
	夜间	54		55	达标

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
北侧厂界	昼间	56-57	3 类	65	达标
	夜间	55		55	达标

6.11.5 声环境现状质量评价结论

由监测结果可知，该公司东、南、北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，西侧厂界昼夜监测结果能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

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) 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 本项目废气排放达标排放论证结果

排气筒	污染源	高度 (m)	污染物种类	预测排放		标准		标准名称	是否 达标
				速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)		
P9	【涉及公司 机密，不予 公示】	37	TRVOC/非甲烷 总烃	0.979	36.259	16.66	40	《工业企业挥发性有机物排 放控制标准》（DB12/524- 2020）	达标
			TVOC	0.979	36.259	/	100	《制药工业大气污染物排放 标准》（GB37823-2019）	达标
			苯系物*	0.174	6.444	/	40		达标
			颗粒物	0.014	0.519	/	20		达标
			SO ₂	1.599	59.222	/	200		达标
			NO _x	1.105	41	/	200		达标
			甲苯	0.174	6.444	/	/	/	/
			2-丁酮	0.031	1.148	12	/	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）表 1	达标
			氨	0.494	18.296	3.4 ^[1]	20 ^[2]	[1]《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018） [2]《制药工业大气污染物排 放标准》（GB37823-2019）	达标
			乙酸乙酯	0.386	14.296	10	/	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）	达标
			臭气浓度（无量 纲）	/	<1000	/	1000		达标
P10		37	TRVOC/非甲烷 总烃	0.358	36.162	16.66	40	《工业企业挥发性有机物排 放控制标准》（DB12/524-	达标

排气筒	污染源	高度 (m)	污染物种类	预测排放		标准		标准名称	是否 达标
				速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)		
								2020)	
			TVOC	0.348	35.152	/	100	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)	
			苯系物*	0.071	7.172	/	40		达标
			HCl	0.078	7.879	/	30		达标
			颗粒物	0.008	0.808	/	20		达标
			甲苯	0.071	7.172	/	/	/	/
			二氯甲烷	0.255	25.758	/	/	/	/
			SO ₂	0.1	10.1	22	550	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	达标
			硫酸雾	0.002	0.202	13.14	45		达标
			酚类	0.002	0.202	0.874	100		达标
			氨	0.077	7.778	3.4 ^[1]	20 ^[2]	[1]《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) [2]《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)	达标
			乙酸乙酯	0.171	17.273	10	/	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)	达标
			臭气浓度(无量纲)	/	<1000	/	1000		达标
P11		25	TRVOC	0.306	32.21	7.65	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)	达标
			非甲烷总烃	0.281	29.58	7.65	40		达标
			氨	0.01	1.05	2.2 ^[1]	20 ^[2]	[1]《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) [2]《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)	达标
			H ₂ S	0.0013	0.14	0.22 ^[1]	5 ^[2]		达标
			臭气浓度(无量纲)	/	<1000	/	1000		达标
P12		15	TRVOC	0.000385	0.02	1.5	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-	达标
			非甲烷总烃	0.018	0.94	1.5	40		达标

排气筒	污染源	高度 (m)	污染物种类	预测排放		标准		标准名称	是否 达标	
				速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)			
									2020)	
			TVOC	0.000385	0.02	/	40	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	达标	
			臭气浓度 （无量纲）	/	<1000	/	1000	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）	达标	
			15	TRVOC	0.000568	0.034	1.5	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）	达标
				非甲烷总烃	0.0173	1.048	1.5	40		达标
		TVOC		0.000568	0.034	/	40	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	达标	
HCl		0.0284		1.721	/	30	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	达标		
臭气浓度 （无量纲）		/		<1000	/	1000	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）	达标		
P14		15	TRVOC	0.00969	0.682	1.5	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）	达标	
			非甲烷总烃	0.0124	0.873	1.5	40		达标	
			TVOC	0.00969	0.682	/	40	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	达标	
			臭气浓度 （无量纲）	/	<1000	/	1000	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）	达标	
P15		15	TRVOC	0.00021	0.028	1.5	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）	达标	
			非甲烷总烃	0.00929	1.239	1.5	40		达标	
			TVOC	0.00021	0.028	/	40	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	达标	
			臭气浓度 （无量纲）	/	<1000	/	1000	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）	达标	
P32		33	TRVOC/非甲烷	0.255	7.286	13.94	40	《工业企业挥发性有机物排	达标	

排气筒	污染源	高度 (m)	污染物种类	预测排放		标准		标准名称	是否 达标
				速率 (kg/h)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m³)		
			总烃					放控制标准》（DB12/524-2020）	
			TVOC	0.255	7.286	/	100	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	达标
			乙酸乙酯	0.015	0.429	10	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	达标
			二氯甲烷	0.002	0.057	/	/	/	/
			硫酸雾	0.0004	0.011	5.33	45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	达标
			HCl	5.777E-05	0.002	/	30	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	达标
			臭气浓度 （无量纲）	/	<1000	/	1000	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	达标
P33		33	TRVOC/非甲烷 总烃	0.215	6.143	13.94	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）	达标
			TVOC	0.028	0.800	/	100	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	达标
			乙酸乙酯	0.012	0.343	10	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	达标
			二氯甲烷	0.001	0.033	/	/	/	/
			硫酸雾	0.0004	0.011	5.33	45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	达标
			HCl	4.886E-05	0.001	/	30	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	达标
			臭气浓度 （无量纲）	/	<1000	/	1000	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	达标
P34	33	TRVOC/非甲烷	0.326	9.314	13.94	40	《工业企业挥发性有机物排	达标	

排气筒	污染源	高度 (m)	污染物种类	预测排放		标准		标准名称	是否 达标
				速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)		
			总烃					放控制标准》(DB12/524-2020)	
			TVOC	0.326	9.314	/	100	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)	达标
			乙酸乙酯	0.019	0.543	10	/	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)	达标
			二氯甲烷	0.002	0.044	/	/	/	/
			硫酸雾	0.0005	0.014	5.33	45	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	达标
			HCl	7.405E-05	0.002	/	30	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)	达标
			臭气浓度 (无量纲)	/	<1000	/	1000	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)	达标
北厂区 食堂排 气筒	食堂	31	油烟	/	0.44	/	1.0	《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)	达标

注*：苯系物中仅包括甲苯。

根据调查，本项目新增排气筒 P32-P34 与在建的 P16-P31 排气筒的每两个排气筒之间距离均小于两两排气筒高度之和，且排放污染物相同，需要进行等效计算。

表 8.1-2 等效排放速率计算结果

排气筒	污染因子	排放速率 (kg/h)	标准限值 (kg/h)	达标情况
P16-P34 等效 (33m)	TRVOC	3.3307	13.94	达标
	非甲烷总烃	1.4373	13.94	达标
	乙酸乙酯	0.1104	10	达标
	2-丁酮	ND	12	达标
	氯苯类	ND	1.52	达标
	硫酸雾	0.06849	5.33	达标
	NO _x	0.04114	2.665	达标
	氨	0.4653	3.4	达标
P9、P10 等效 (37m)	TRVOC	1.327	16.66	达标
	非甲烷总烃	1.327	16.66	达标
	氨	0.571	3.4	达标
	乙酸乙酯	0.557	10	达标
P9、P11 等效 (31.6m)	TRVOC	1.285	13	达标
	非甲烷总烃	1.26	13	达标
	氨	0.504	3.4	达标

由上表可知，本项目建成后全厂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、NO_x、HCl、氨、硫化氢的排放浓度可满足《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、硫化氢、乙酸乙酯、2-丁酮的排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）的相关限值要求；酚类、硫酸雾、P10 排气筒 SO₂（硫酸雾、SO₂ 仅现有工程涉及）可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的相关限值要求；排气筒 P9 排放的 SO₂ 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；油烟可满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）的相关限值要求。

本项目涉及抗肿瘤类药物药品，已在产生药尘的粉碎包装混料金检设备处安装高效粉尘过滤器，过滤器满足 GB/T 13554—2008 中 A 类过滤器的要求，颗粒物处理效率不低于 99.9%，符合《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）要求。

(2) 排气筒高度符合性分析:

《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 中规定“排气筒高度不低于 15m”、《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 中均规定“排放光气、氰化氢和氯气的排气筒高度不低于 25m, 其他排气筒高度不低于 15m”, 本项目不涉及排放光气、氰化氢和氯气, 排气筒高度均大于 15m, 满足标准规定的高度要求。

《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。

①本项目现有 P10 排气筒高度为 37m, 排气筒高度高于周边 200m 最高建筑物(实验中心 31.9m) 5m 以上。

②根据消防和设计要求, 综合考虑区域风速、风力等原因, 考虑厂房安全及承重的问題, 本项目新增的 P32-P34 排气筒高度仅能建成 33m, 排气筒高度未高于周边 200m 最高建筑物(实验中心 31.9m) 5m 以上, 故排放速率折半执行。

8.1.2 废气污染物环境影响分析

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

由 2.4.1 章节可知, 本项目各类污染物中占标率最高的为排气筒 P9 排放的 NO_x, 即 4.91%, 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。

8.1.3 废气污染物排放量核算

表 8.1-3 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	P9	VOCs	0.979	36.259	【涉及 公司机密, 不予公示】
		颗粒物	0.014	0.519	
		SO ₂	1.599	59.222	
		NO _x	1.105	41	
2	P10	VOCs	0.348	35.152	
		颗粒物	0.008	0.808	
		SO ₂	0.1	10.1	

3	P11	VOCs	0.306	32.21	
主要排放口合计		VOCs			2.457
		颗粒物			/
		SO ₂			0.533
		NOx			2.892
一般排放口					
4	P12	VOCs	0.018	0.94	【涉及 公司机密， 不予公示】
5	P13	VOCs	0.0173	1.048	
6	P14	VOCs	0.0124	0.873	
7	P15	VOCs	0.00929	1.239	
8	P32	VOCs	0.255	7.286	
9	P33	VOCs	0.215	6.143	
10	P34	VOCs	0.326	9.314	
一般排放口合计		VOCs			4.202
有组织排放总计					
有组织排放总计		VOCs			6.659
		颗粒物			/
		SO ₂			0.533
		NOx			2.892

表 8.1-4 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	6.659
2	颗粒物	/
3	SO ₂	0.533
4	NO _x	2.892

表 8.1-5 本项目污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常 工况	污染物	非正常 排放速 率 kg/h	非正常排 放浓度 mg/m ³	单次持续 时间/h	年发生频 次/次	采取的措 施
排气筒 P9	废气治 理设施 失灵	TRVOC/TV OC/非甲烷 总烃	6.528	241.78	≤0.5	≤1	立即停止 生产并进 行检修
		乙酸乙酯	2.5712	95.23			
		2-丁酮	0.209	7.74			
		甲醇	1.2486	46.24			
		丙酮	3.7538	139.03			
		甲苯	1.1568	42.84			
		吡啶	0.1124	4.16			
		氨	0.706	26.15			
排气筒 P10	废气治 理设施 失灵	TRVOC/TV OC/非甲烷 总烃	7.675	775.25	≤0.5	≤1	立即停止 生产并进 行检修
		乙酸乙酯	3.437	347.17			
		甲醇	2.157	217.88			
		甲苯	1.437	145.15			
		丙酮	1.6607	167.75			
		吡啶	0.0776	7.84			
		酚类	0.03804	3.84			

		二氯甲烷	5.239	529.19			
		氨	0.077	7.778			
		HCl	0.078	7.879			
		SO ₂	0.1	10.1			
		硫酸雾	0.002	0.202			
		颗粒物	0.008	0.808			
排气筒 P11	废气治 理设施 失灵	TRVOC	1.53	161.053	≤0.5	≤1	立即停止 生产并进 行检修
		非甲烷总烃	1.405	147.895			
		氨	0.01	1.053			
		H ₂ S	0.0013	0.137			
排气筒 P12	废气治 理设施 失灵	TRVOC/TV OC	0.00096	0.05	≤0.5	≤1	立即检修
		非甲烷总烃	0.045	2.34			
排气筒 P13	废气治 理设施 失灵	TRVOC/TV OC	0.0014	0.085	≤0.5	≤1	立即检修
		非甲烷总烃	0.043	2.61			
		HCl	0.0284	1.721			
排气筒 P14	废气治 理设施 失灵	TRVOC /TVOC	0.024	1.69	≤0.5	≤1	立即检修
		非甲烷总烃	0.031	2.18			
排气筒 P15	废气治 理设施 失灵	TRVOC/TV OC	0.0005	0.067	≤0.5	≤1	立即检修
		非甲烷总烃	0.023	3.067			
P32 排气筒	废气治 理设施 失灵	TRVOC/TV OC/非甲烷 总烃	0.636	18.171	≤0.5	≤1	立即停止 分析并进 行检修
		甲醇	0.082	2.343			
		乙酸乙酯	0.036	1.029			
		二氯甲烷	0.004	0.114			
		硫酸雾	0.0004	0.011			
		HCl	5.777E- 05	0.002			
P33 排气筒	废气治 理设施 失灵	TRVOC/TV OC/非甲烷 总烃	0.537	15.343	≤0.5	≤1	立即停止 分析并进 行检修
		甲醇	0.069	1.971			
		乙酸乙酯	0.031	0.886			
		二氯甲烷	0.004	0.133			
		硫酸雾	0.0004	0.011			
		HCl	4.886E- 05	0.001			
P32 排气筒	废气治 理设施 失灵	TRVOC/TV OC/非甲烷 总烃	0.815	23.286	≤0.5	≤1	立即停止 分析并进 行检修
		甲醇	0.105	3.000			
		乙酸乙酯	0.047	1.343			
		二氯甲烷	0.005	0.111			
		硫酸雾	0.0005	0.014			
		HCl	7.405E- 05	0.002			

8.1.4 异味影响分析

厂区异味源主要为 API 厂房 4 产生的工艺废气异味、废液异味、废渣异味，以及污水处理异味、污水处理污泥异味。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。

API 厂房 4 内工艺废气均进行了有组织收集，不涉及无组织排放，无组织排放控制措施如下：各设备运行时均为密闭状态，各储罐的呼吸口上均有通过法兰连接的废气排放管路，生产设备废气经设备上的废气管路收集；不含卤素溶剂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；含卤素溶剂包装桶的的开关盖废气排放至室内，此部分废气量极少，不再进一步分析。

API 厂房 4 的不含卤素工艺废气、包装桶开关盖废气进入在建的水洗+RTO+碱洗装置处理。

API 厂房 4 的含卤素工艺废气进入现有的水洗+活性炭吸附解析装置处理。

分析废气均进行了有组织收集，经通风橱、万向罩收集后引入新增的活性炭装置处理后由排气筒 P32-P34 排放。

污水处理站废气也进行了有组织收集，由各池体上的密闭管路、污泥脱水间整体引风收集后引入“两级碱洗+UV 光解+活性炭”装置处理，经 1 根 25m 高排气筒 P11 排放，不涉及无组织排放。

废水处理污泥在污泥脱水间内进行压滤，污泥脱水间整体引风收集后由 1 根 25m 高排气筒 P11 排放，不涉及无组织排放；并且废水处理污泥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。

经 4.6.1 章节分析可知，本项目与南厂区相比，生产的原料药种类类似、废气收集方式类似、废气处理方式类似、原辅材料类似、工艺过程类似、单批次生产产能较小，故本项目建成后北厂区厂界臭气浓度可类比南厂区监测数据（A2180227048321C-1），即未检出，满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）的 20（无量纲）限值要求。

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 API 厂房 4 工艺废水、设备清洗废水、废气处理装置废水、地面清洗废水、纯水制备系统排浓水和反冲洗水、活性炭吸附解析冷凝废水、供暖+工艺加热的蒸汽冷凝水、生活污水（食堂废水先经隔油池处理、职工生活污水先经化粪池处理）均排入北厂区现有污水处理站进行处理。其中 API 厂房 4 中产生的工艺废水先在车间内加碱破坏药物结构后再进入高浓废水处理单元，经微电解反应、芬顿氧化、混凝沉淀后进入综合调节池，在综合调节池中与其他废水调匀水质水量后经水解酸化、A/O 处理后由厂区总排口排放至天津经济技术开发区西区污水处理厂。

污水处理站的废水处理工艺流程如下图所示，处理工艺和废水处理规模、废水水质符合性分析的详细介绍见 10.2 章节。

【涉及公司机密，不予公示】

图 8.2-1 厂区污水处理站处理工艺

根据前述章节的内容，本项目建成后北厂区废水排放情况如下表所示。

表 8.2-1 本项目建成后北厂区废水排放情况一览表

废水源	水量	水质 (mg/L)																
	(m ³ /d)	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	动植物 油类	总有机 碳	LAS	总锌	总铜	甲苯	苯胺 类	硝基 苯类	可吸附有 机卤化物	氟化 物	挥发酚
本项目建成后全厂排水水质	484.125	262.77	74.94	22.73	35.35	4.11	53.19	5.45	89.30	0.05	0.010	0.083	0.21	0.113	0.062	3.36	0.88	0.000013
标准值	/	500	300	400	45	8	70	100	150	20	5	2	0.5	5	5	8	20	1
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	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目废水排放的各污染物浓度能满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）“三级”标准。本项目建成后厂区排水量为 $484.125 \times 350 = 169443.75 \text{ m}^3/\text{a}$ ，小于北厂区基准排水量 $177537.0042 \text{ m}^3/\text{a}$ ，故本项目废水污染物排放标准不再进行折算。

8.2.2 废水排放去向合理性分析

本项目建成后北厂区外排废水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 $50000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，区内建成投产的企业每天工业污水总量约 $20000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，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。

本项目建成后北厂区废水量为 $484.125 \text{ m}^3/\text{d}$ ，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 2024 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。

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）											
		pH	COD	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	阴离子表面活性剂
天津经济技术开发区西区污水处理厂	2024.6	7.9	20	0.9	<4	0.107	0.022	6.73	0.11	80	4	0.17	<0.05
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

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。

8.2.3 废水污染物排放信息表

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

表 8.2-3 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、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油类、总有机碳、总锌、总铜、甲苯、苯胺类、硝基苯类、可吸附有机卤化物（以Cl计）、LAS、挥发酚、色度、急性毒性、二氯甲烷、氟化物	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	TW002	污水处理站	微电解反应+芬顿氧化+混凝沉淀+水解酸化+A/O	DW012	是	主要排放口

表 8.2-4 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW012	117°33'23.69"	39°5'39.08"	4.603	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	30
									BOD ₅	6
									SS	5
									氨氮	1.5 (3.0) *
									总磷	0.3

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
									总氮	10
									动植物油类	1.0
									总有机碳	12
									总锌	1
									总铜	0.5
									甲苯	0.1
									苯胺类	0.1
									硝基苯	0.017
									可吸附有机卤化物（以 Cl 计）	1.0
									LAS	0.3
									挥发酚	0.01
									色度（稀释倍数）	15
									急性毒性（以 HgCl ₂ 浓度计）	/
									二氯甲烷	/
									氟化物	1.5

*：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 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	DW012	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三级	pH: 6-9 COD: 500

		类、总有机碳、总锌、总铜、 甲苯、苯胺类、硝基苯类、可 吸附有机卤化物（以 Cl 计）、 LAS、挥发酚、色度、急性毒 性、二氯甲烷、氟化物		BOD ₅ : 300 SS: 400 氨氮: 45 总磷: 8 总氮: 70 动植物油类: 100 总有机碳: 150 总锌: 5 总铜: 2 甲苯: 0.5 苯胺类: 5 硝基苯类: 5 可吸附有机卤化物（以 Cl 计）: 8 LAS: 20 挥发酚: 1.0 色度（稀释倍数）: 64 急性毒性（以 HgCl ₂ 浓度计）: / 二氯甲烷: / 氟化物: 20

表 8.2-6 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW012	COD	262.77	0.0346	12.094
		氨氮	35.35	0.0046	1.627
		总磷	4.11	0.0005	0.189
		总氮	53.19	0.007	2.448
北厂区排放口合计				COD	12.094
				氨氮	1.627
				总磷	0.189
				总氮	2.448

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 相关管理要求	自动 监测 是否 联网	自动监测仪 器名称	手工监测 采样方法 及个数	手工 监测 频次	手工测定方法
1	DW002	pH 值	自动	污水站在线检测室	/	是	pH 在线监测仪	/	/	/
		COD	自动	污水站在线检测室	/	是	COD 在线水质分析仪	/	/	/
		BOD ₅	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
		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
		氨氮	自动	污水站在线检测室	/	是	氨氮在线水质分析仪	/	/	/
		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
		总氮	手工	/	/	/	/	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 HJ 636-2012
		动植物	手工	/	/	/	/	瞬时采样	1 次/	水质 石油类和动植

		油类						至少 3 个 瞬时样	季	物油类的测定 红外 分光光度法 HJ 637- 2018
		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
		总锌	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	水质 65 种元素的测 定 电感耦合等离子 体质谱法 HJ700- 2014
		总铜	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	水质 65 种元素的测 定 电感耦合等离子 体质谱法 HJ700- 2014
		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 气相色谱法 GB11890-89
		苯胺类	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	水质 苯胺类化合物 的测定 气相色谱-质 谱法 HJ 822-2017
		硝基苯 类	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	水质 硝基苯类化合 物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 716-2014
		可吸附 有机卤 化物 (以 Cl	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	水质 可吸附有机卤 素(AOX)的测定 离 子色谱法 HJ/T 83- 2001

		计)								
		LAS	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	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
		挥发酚	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光 光度法 HJ 503-2009
		色度	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	水质 色度的测定稀 释倍数法 HJ 1182- 2021
		急性毒 性	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	急性毒性的测水质定 发光细菌法 GB/T 15441-1995
		二氯甲 烷	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	水质 挥发性卤代烃 的测定 顶空/气相色 谱法 HJ 620-2011
		氟化物	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/ 季	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离 子色谱法 HJ84-2016

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 $r_0=1\text{m}$ ；

(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)		现有工程已建+ 在建贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	执行标准 dB(A)	是否达标
东厂界	API 厂房 4-生 产区 (一层)	真空泵	45.96	60	10.40	34.32	54	54	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	API 厂房 4-生 产区 (二层)	离心机	43.2	60	6.63					
	API 厂房 4-生 产区 (一层)	气流粉碎机	44.88	60	9.31					
	排气筒 P32 风机		70	92*	30.72					
	排气筒 P33 风机		70	114*	28.86					
	排气筒 P34 风机		70	119*	28.49					
西厂界	API 厂房 4-生 产区 (一层)	真空泵	43.06	16	18.98	41.82	55	55	4 类 昼间 70 夜间 55	达标
	API 厂房 4-生 产区 (二层)	离心机	40.3	16	16.2					
	API 厂房 4-生 产区 (一层)	气流粉碎机	40.32	16	16.23					
	排气筒 P32 风机		70	60*	34.44					
	排气筒 P33 风机		70	42*	37.54					
	排气筒 P34 风机		70	39*	38.18					
南厂界	API 厂房 4-生 产区 (一层)	真空泵	47.64	142	4.59	36.85	52	52	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	API 厂房 4-生 产区 (二层)	离心机	42.67	142	0					
	API 厂房 4-生 产区 (一层)	气流粉碎机	41.95	142	0					
	排气筒 P32 风机		70	84*	31.51					

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)		现有工程已建+ 在建贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	执行标准 dB(A)	是否达标
	排气筒 P33 风机		70	84*	31.51					
	排气筒 P34 风机		70	71*	32.97					
北厂界	API 厂房 4-生 产区（一层）	真空泵	43.46	57	8.34	31.77	50	50	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	API 厂房 4-生 产区（二层）	离心机	40.85	57	5.7					
	API 厂房 4-生 产区（一层）	气流粉碎机	41	57	5.88					
	排气筒 P32 风机		70	139*	27.14					
	排气筒 P33 风机		70	139*	27.14					
	排气筒 P34 风机		70	153*	26.31					

注*：排气筒 P32 至 P34 风机与厂界的距离已考虑楼体高度。

根据预测结果可知，本项目建成后北厂区东、南、北侧厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类昼间及夜间标准要求，西侧厂界噪声预测值满足 4 类昼间及夜间标准要求，可以做到厂界达标排放。

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危险废物、一般固废、生活垃圾，其中危险废物为废液、废渣、沾染废物、废活性炭、废水处理污泥、废包装物、沾染化学品和药物的废实验耗材、沾染药物的废滤芯、废色谱柱、废温度计、废机油、废灯管；一般固废为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。

本项目建成前后北厂区固废产生情况对比如下表所示。

表 8.4-1 本项目建成前后北厂区固废产生情况对比一览表

【涉及公司机密，不予公示】

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

【涉及公司机密，不予公示】

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：员工生活垃圾装袋收集，定期由城市管理委员会清运；一般固废交物资回收部门处理；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。

本项目产生的危险废物依托北厂区现有危废暂存间进行存储，库房 4 设有 2 处危废暂存间，房间面积各为 65m²。危废暂存间内需做防腐防渗处理，并按照《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。本项目危废暂存间基本情况如下表所示：

表 8.4-3 本项目实施后危废暂存间基本情况一览表

【涉及公司机密，不予公示】

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：

危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

①危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

②贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

③贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

④废弃危险化学品贮存应满足 GB15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。

⑤危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

⑥危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应参照 HJ2025 的附录 C 执行。

⑦危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

⑧禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

⑨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的实际情况，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。

⑩危险废物暂存周期不超过半年。

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) 本项目涉及的废气源主要为生产工艺废气、RTO 燃烧废气、污水站废气、库房废气、分析废气等，涉及的污染物主要为有机废气、乙酸乙酯、2-丁酮、丙酮、氨、甲苯、酚类、HCl、颗粒物、SO₂、氮氧化物、硫化氢、臭气浓度等。本项目现状厂区主要分为主体建筑物区、道路广场硬化区、绿化工程区，且土壤评价范围内未涉及土壤环境敏感目标，大气污染源涉及的土壤特征污染物主要为挥发性污染物，不涉及重金属及其氧化物、二噁英等，大气沉降途径对土壤环境影响较小，因此，不考虑大气沉降的预测情景。

(2) 本项目危险废物采用相应的包装形式暂存于危险废物暂存间，内部设置堵截泄漏的裙角，地面与裙角由兼顾防渗的材料建造，并使用桶装或袋装危险废物，危险废物均防治在架空的货架上，危废间地面设置一定导流坡度并在门口设置收集槽，若泄漏后可及时发现将收集槽中收集的液体危废进行收集，危废间铺设 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。危险废物由厂房内运送至危废暂存间的过程中，均有妥善包装，液体危险废物密封在包装桶内，且运送距离较短，因此，运送过程中液体危险废物产生洒落、泄漏的可能性很小，此外，由于运量极小且厂区内路面均已硬化处理，即使发生洒落、泄漏，危险废物也可及时收集并处理，因此，本项目液体危险废物在贮存、运输过程中基本不会产生土壤环境污染。

(3) 本项目污水站池体防渗不到位，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，对应的潜在特征因子主要为甲苯等。

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，污水站池体为 4.5 m 埋深，若污水处理站水池体防渗不到位，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，本项目污水涉及的主要地下水污染因子为二氯甲烷、甲苯等。

表 8.5-1 本项目废水站进水水质产生情况表（单位：mg/L）

项目	甲苯	二氯甲烷	苯胺	硝基苯	挥发酚	锌	铜
浓度	0.236	252.12	0.55	0.55	0.00001	0.08	0.08
浓度限值	0.7	0.5	/	/	0.3	1	1
标准指数	0.34	504.24	/	/	0.00003	0.08	0.08
废水源	设备清洗废水	工艺废水	工艺废水	工艺废水	设备清洗废水	设备清洗废水	设备清洗废水
池体位置	综合调节池	高浓度单元收集池	高浓度单元收集池	高浓度单元收集池	综合调节池	综合调节池	综合调节池

根据 HJ964-2018，污染影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子，考虑到废水中锌和铜浓度较低，泄漏后不会引起超标情况，同时考虑三致效应，本项目选取二氯甲烷、甲苯作为预测因子，其中二氯甲烷预测源为高浓度单元收集池，甲苯预测源为综合调节池。

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 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。

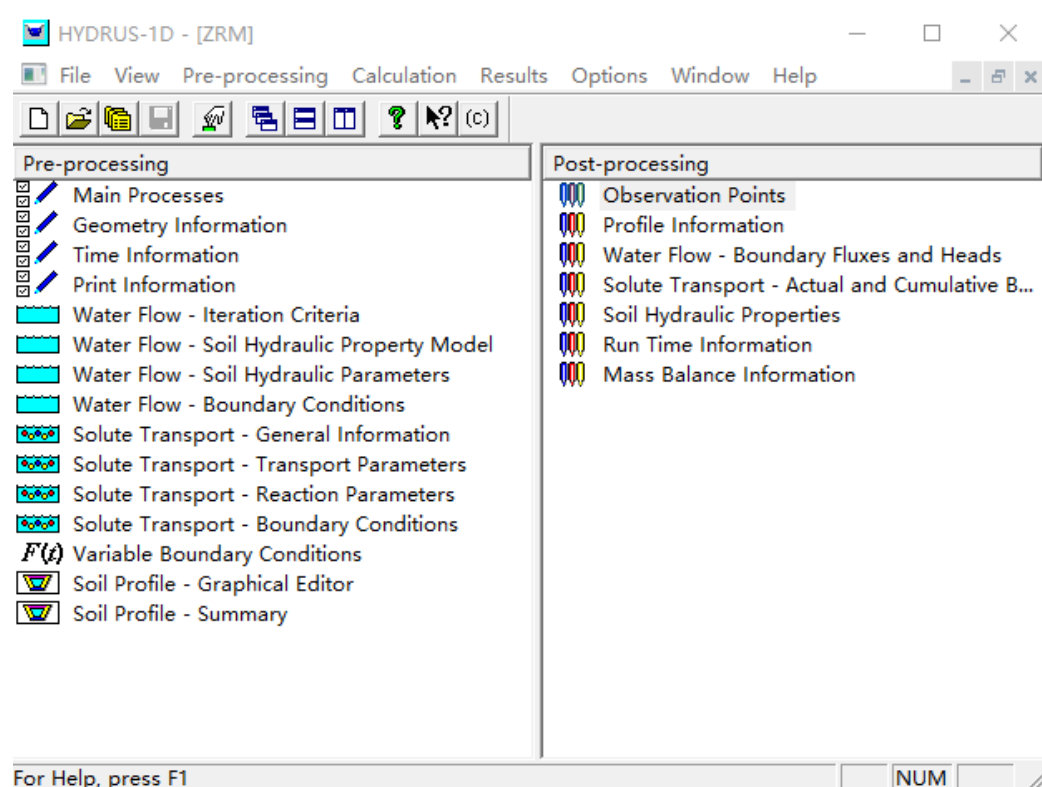


图 8.5-1 Hydrus-1D 包气带土壤预测模型

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，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 1.37 m 包气带进行网格剖分，垂向上剖分为 137 个网格，预测点选取位置在潜水含水层水位线处。

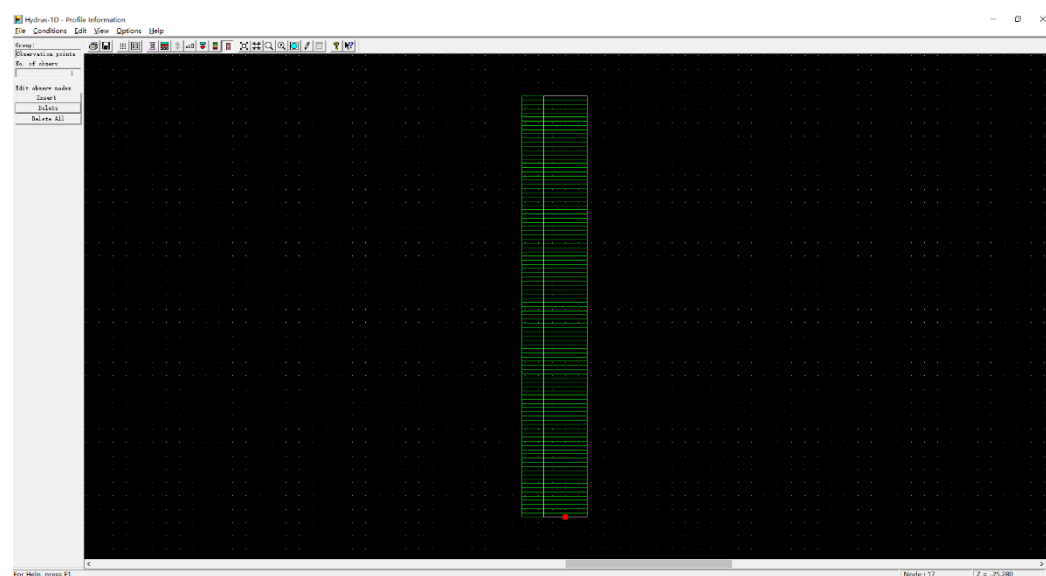


图 8.5-1 Hydrus-1D 包气带网格剖分及预测点

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 1.37 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。污水处理站为地下结构，埋深约为 5.0 m，场地包气带厚度为 1.37 m，若污水处理站防渗不到位，近地表池体边壁一旦破损侧向渗漏，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。本项目按照 7 天巡视周期考虑，其中二氯甲烷预测源为污水处理站的高浓度单元收集池，甲苯预测源为污水处理站的综合调节池。

(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 (%)。

根据水文地质资料，厂区平均包气带厚度约为 1.37m，包气带渗透速率约为 0.036 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。

(4) 水流模型的选择

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

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

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

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

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

式中： θ_r 和 θ_s 分别为土壤介质的残余含水率和饱和含水率，m³/m³； α 和 n 为土壤水分特征曲线相关系数， α 的单位为 m⁻¹， n 无量纲； K_s 为饱和渗透系数，cm/d； l 为孔隙连通性系数，一般取值为 0.5，无量纲。

(5) 边界条件

污水处理站为地下结构，场地包气带厚度为 1.37 m，若污水处理站防渗不到位，近地表池体边壁一旦破损侧向渗漏，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。污水处理上部采用封盖设施，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（泄漏期污染源强为 252.12 mg/L，甲苯泄漏源强为 0.236 mg/L），下部边

界设置为浓度梯度边界。

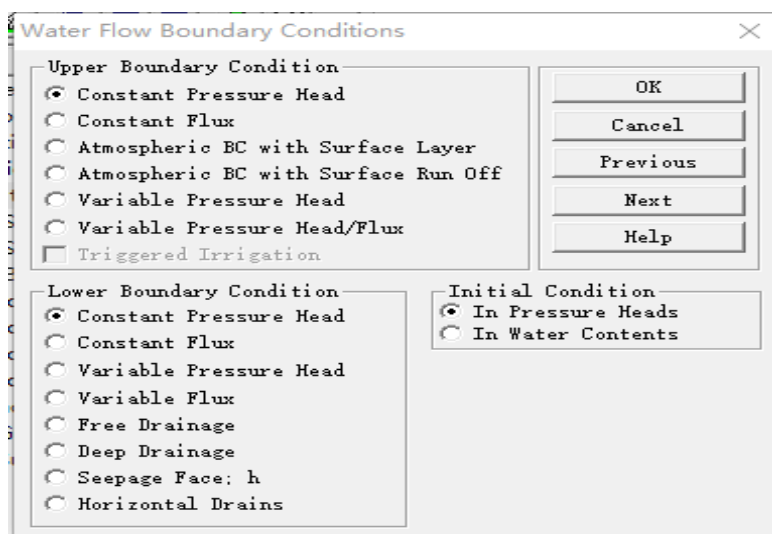


图 8.5- 2 Hydrus-1D 水流模型边界条件

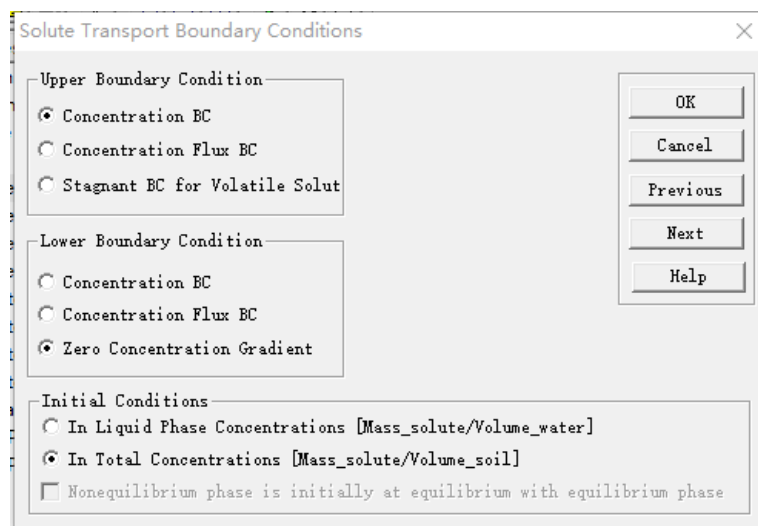


图 8.5- 3 Hydrus-1D 污染运移模型边界条件

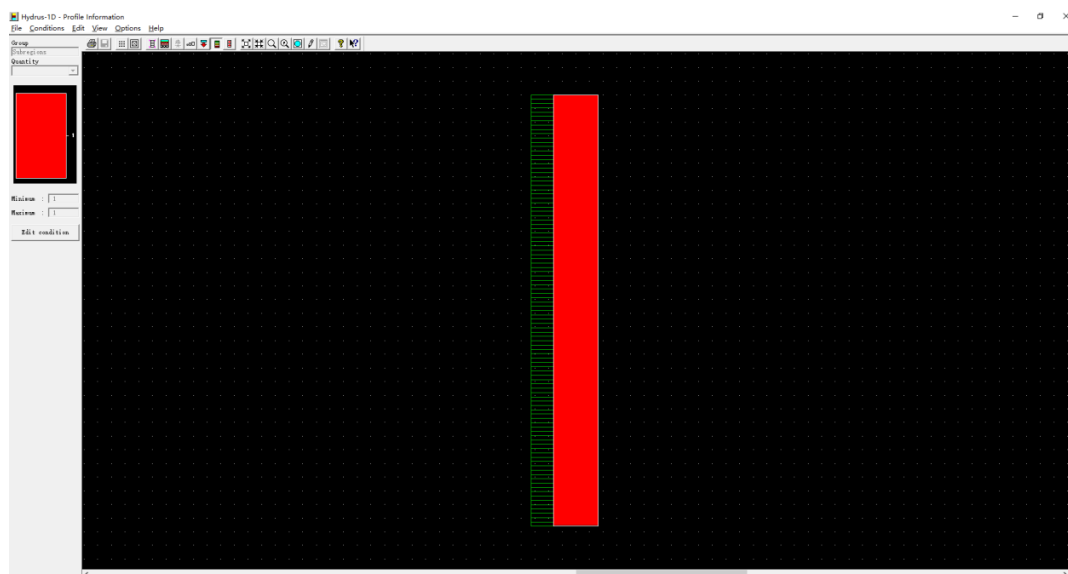


图 8.5- 4 Hydrus-1D 污染物运移区域

8.5.3 预测结果

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。

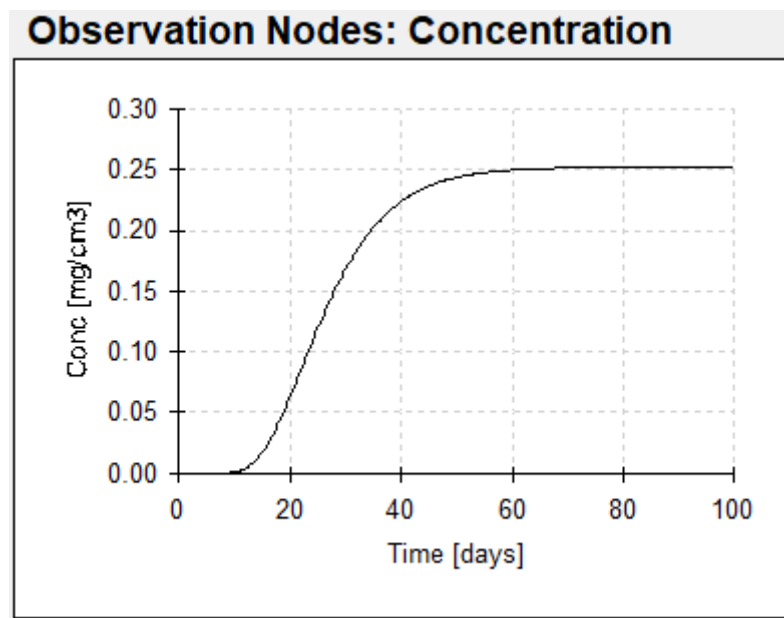


图 8.5-6 包气带底部土壤水中二氯甲烷预测值浓度-时间关系

从图 8.5-6 可见，在非正常状况下，污水站高浓度单元收集池的二氯甲烷均可完全穿过包气带进入地下水含水层中，且泄漏到包气带后约 8.5 天，潜水含水层与包气带接触位置二氯甲烷污染物浓度即超过《地下水环境质量标准》

(GB/T 14848-2017) III类水标准限值 0.5 mg/L。

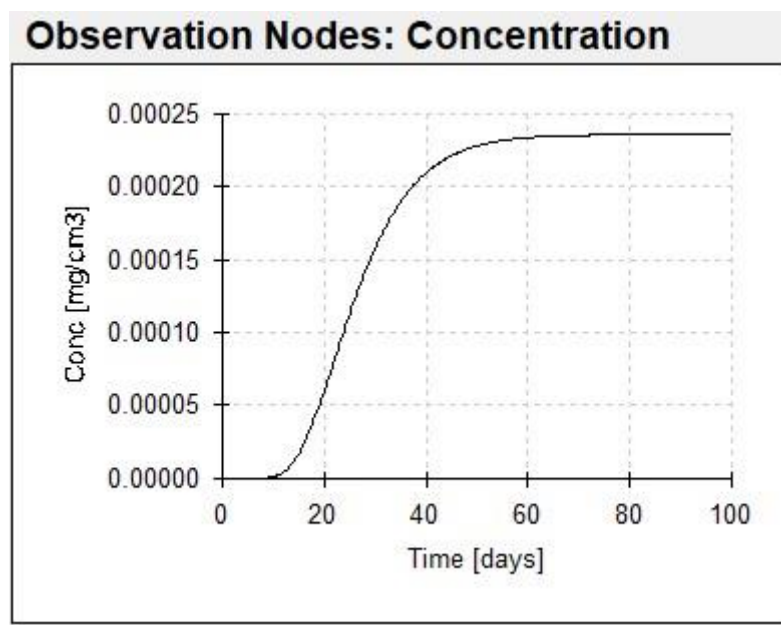


图 8.5-7 包气带底部土壤水中甲苯预测值浓度-时间关系

从图 8.5-7 可见，在非正常状况下，污水站综合调节池的甲苯均可完全穿过包气带进入地下水含水层中，预计 60 天后全部穿透。

同时，根据污水处理站的水质情况识别土壤特征因子，主要为二氯甲烷等，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，根据我公司《天津市区标准土层的建立及特性研究》等相关资料，土壤容重及含水率同前，土壤水中二氯甲烷污染物浓度按最大值 252.12 mg/L 考虑，土壤水中甲苯污染物浓度按最大值 0.236 mg/L 考虑。

经计算，进入包气带的二氯甲烷污染物转换后约为 49.57 mg/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中甲苯第二类用地筛选值 616 mg/kg，土壤环境影响可接受。

经计算，进入包气带的甲苯污染物转换后约为 0.046 mg/kg，未超过《土壤

环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中甲苯第二类用地筛选值 1200 mg/kg，土壤环境影响可接受。

8.5.4 小结

在非正常状况下，污水站的二氯甲烷均可完全穿过包气带进入地下水含水层中，且泄漏到包气带后约 8.5 天，潜水含水层与包气带接触位置二氯甲烷污染物浓度即超过《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.5 mg/L。污水站的甲苯均可完全穿过包气带进入地下水含水层中，预计 60 天后全部穿透。

进入包气带的二氯甲烷污染物转换后约为 49.57 mg/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中甲苯第二类用地筛选值 616 mg/kg，土壤环境影响可接受。

进入包气带的甲苯污染物转换后约为 0.046 mg/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中甲苯第二类用地筛选值 1200 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

（1）本项目危险废物采用相应的包装形式暂存于危险废物暂存间，内部设置堵截泄漏的裙角，地面与裙角由兼顾防渗的材料建造，并使用桶装或袋装危险废物，危险废物均防治在架空的货架上，危废间地面设置一定导流坡度并在门口设置收集槽，若泄漏后可及时发现将收集槽中收集的液体危废进行收集，危废间铺设 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。危险废物由厂房内运送至危废暂存间的过程中，均有妥善包装，液体危险废物密封在包装桶内，且运送距离较短，因此，运送过程中液体危险废物产生洒落、泄漏的可能性很小，此外，由于运量极小且厂区内路面均已硬

化处理，即使发生洒落、泄漏，危险废物也可及时收集并处理，因此，本项目液体危险废物在贮存、运输过程中基本不会产生地下水环境污染。

(2) 污水处理站池体为地下结构，其中浓度最大的工艺废水最先进入高浓度单元收集池，经预处理单元处理后进入综合调节池均化，池体强度 C40、抗渗等级 P8 的池底 C40 钢筋混凝，池壁厚度 450 mm（外壁），池底厚度 600 mm，水池外侧 3+3SBS 改性沥青防水卷材，内壁五油三布，场地包气带厚度为 1.37 m，若池体发生泄漏后，污染物可直接进入地下水中污染地下水，具有一定的隐蔽性和难恢复性，且属于对地下水水质产生直接影响，因此，考虑污水处理站前端的高浓度单元收集池和综合调节池泄漏对地下水的直接污染途径。对应的潜在污染物主要为 COD、氨氮、总磷、总氮、二氯甲烷、甲苯、LAS、挥发酚等。

8.6.2 地下水环境影响预测条件

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 100 d、1000 d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。本次拟建项目设计使用年限按 30 年考虑，故按发生渗漏后的第 100 d、1000 d 和 30 年的地下水污染情况进行预测。

8.6.2.2 预测范围

1、考虑到本场地包气带厚度较小，仅 1.37 m，污染物泄漏后可使地下水超标，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耗氧量、COD、氨氮、总磷、总氮、甲苯、LAS、铜、锌、硝基苯、苯胺、挥发酚、

二氯甲烷等，其浓度及标准指数见表 8.6-1 所示。

表 8.6-1 本项目废水站进水水质产生情况表 (mg/L)

项目	COD	氨氮	总磷	总氮	甲苯	二氯甲烷	LAS	挥发酚	苯胺	硝基苯	铜	锌
浓度	83415	192	33.5	414.29	0.236	252.12	33.4	0.00001	0.55	0.55	0.08	0.08
浓度限值	20	0.5	0.2	1.0	0.7	0.5	0.3	0.3	/	/	1.0	1.0
标准指数	4170.75	384	167.5	414.29	0.34	504	111.33	0.00003	/	/	0.08	0.08
废水源	工艺废水	工艺废水	工艺废水	活性炭吸附解析冷凝废水	设备清洗废水	工艺废水	生活污水	设备清洗废水	工艺废水	工艺废水	设备清洗废水	设备清洗废水
池体位置	高浓度单元收集池	高浓度单元收集池	高浓度单元收集池	综合调节池	综合调节池	高浓度单元收集池	综合调节池	综合调节池	高浓度单元收集池	高浓度单元收集池	综合调节池	综合调节池

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。

本项目污水站进水水质不涉及持久性有机污染物，仅为其他类别污染物和重金属，根据计算，锌、铜指标的占标率较小，泄漏后不会导致地下水超标，有机物类指标中 COD 指标较高 (83415 mg/L)，标准指数最大，故本次选择 COD 作为地下水环境影响的预测因子，考虑到二氯甲烷和甲苯的三致效应，同时选取二氯甲烷、甲苯作为地下水预测因子，其中 COD、二氯甲烷预测源为污水处理站的高浓度单元收集池，甲苯预测源为污水处理站的综合调节池。

2、预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为二级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的规定，预测方法的选取应根据建设项目特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定，当数值法不适用时，可用解析法或其他方法预测，一般情况下，二级评价中水文地质条件复杂且适宜采用数值法时，建议优先采用数值法，本项目污染物的排放对地下水流场没有明显影响，评价区含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）不变或变化很小，适宜解析法，因此，本次采用解析方法进行预测，满足二级评价的要求。

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，一般固废暂存区满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的防渗技术要求，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。假定本项目废水站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。本项目污水处理站为半地下构筑物，渗漏过程一旦发生便不易发现，可能形成持久性渗漏情况，故将污水处理部位因防渗结构性能下降的情况概化为持续释放的点源定浓度源项，其中 COD、二氯甲烷预测源为污水处理站的高浓度单元收

集池，甲苯预测源为污水处理站的综合调节池。

3、污染物运移模型及参数：

针对污水处理站的渗漏隐患，由于渗漏后难以被发现，渗漏将持续一段时间，在此过程中，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，采用一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，可采用的预测数学模型为：

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

式中：C—t 时刻 x 处的污染物浓度（mg/L）；

C_0 —注入污染物的浓度（mg/L）；

u—地下水流速（m/d）；

x—距离注入点的距离（m）；

D_L —纵向弥散系数（m²/d）；

t—时间（d）；

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

1) 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 $K=0.136$ 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 $u=KI/n_e=0.0014$ m/d。。

2) 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 $D_L=\alpha_L \times u=0.014$ m²/d；

3) 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 13.56 m。

4) 污染物源强及泄漏时间

选取污水处理站调节池的 COD、二氯甲烷和甲苯的最大浓度，基于保守角度，按持续泄漏考虑。

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：□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；□保守型考虑符合工程设计的思想。

8.6.2.6 污染源的概化

本项目污水处理站综合调节池和高浓度单元收集池为半地下构筑物，厂区包气带厚度为 1.37 m，泄漏后可直接进入地下水，造成对地下水的直接影响，按 7 天巡视周期考虑。

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 天、1000d 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。

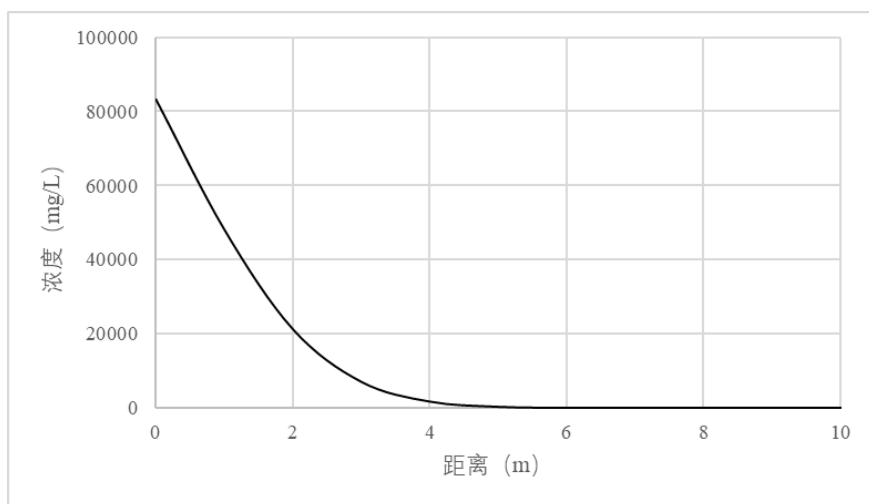


图 8.6-1 100d 污水站下游地下水中 COD 浓度预测值-距离关系

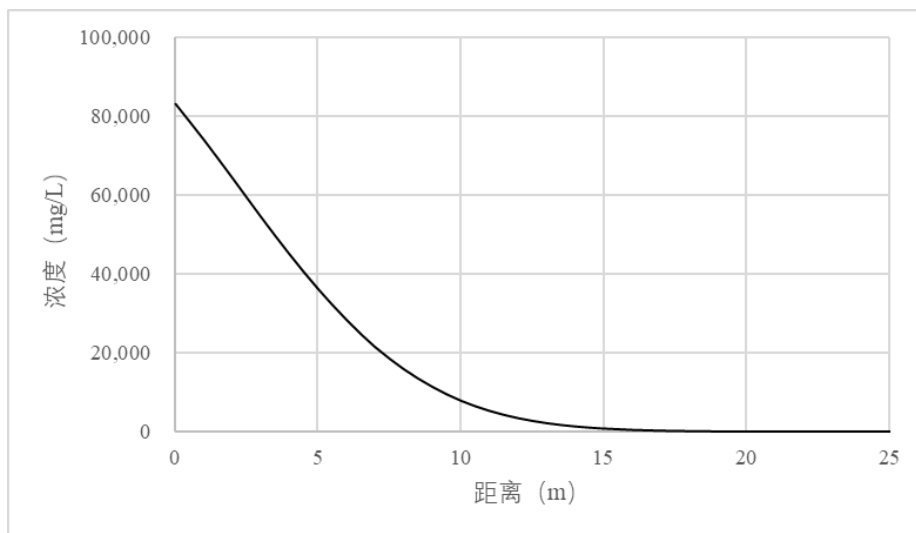


图 8.6-2 1000d 污水站下游地下水中 COD 浓度预测值-距离关系

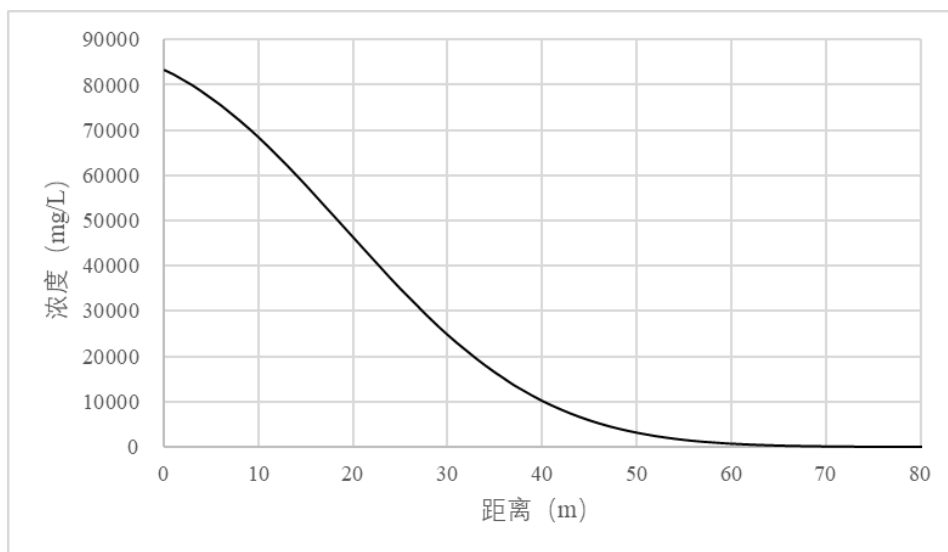


图 8.6-3 10950 天（30 年）污水站下游地下水中 COD 浓度预测值-距离关系

从上图可见，在非正常状况下：

污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，COD预测超标距离最远为6 m；影响距离最远为7 m；

污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，COD预测超标距离最远为20 m；影响距离最远为24 m；

污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，COD预测超标距离最远为78 m；影响距离最远为91 m。

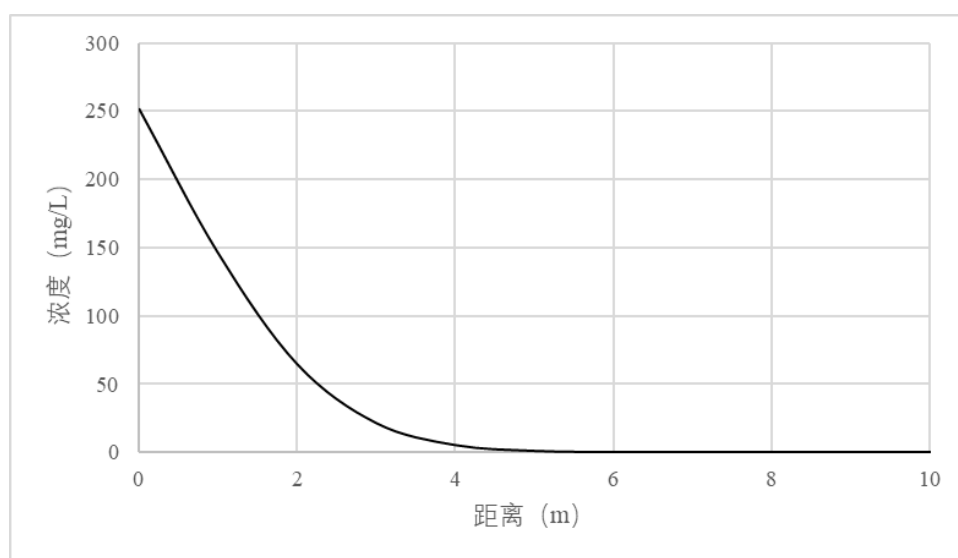


图 8.6-4 100d 污水站下游地下水中二氯甲烷浓度预测值-距离关系

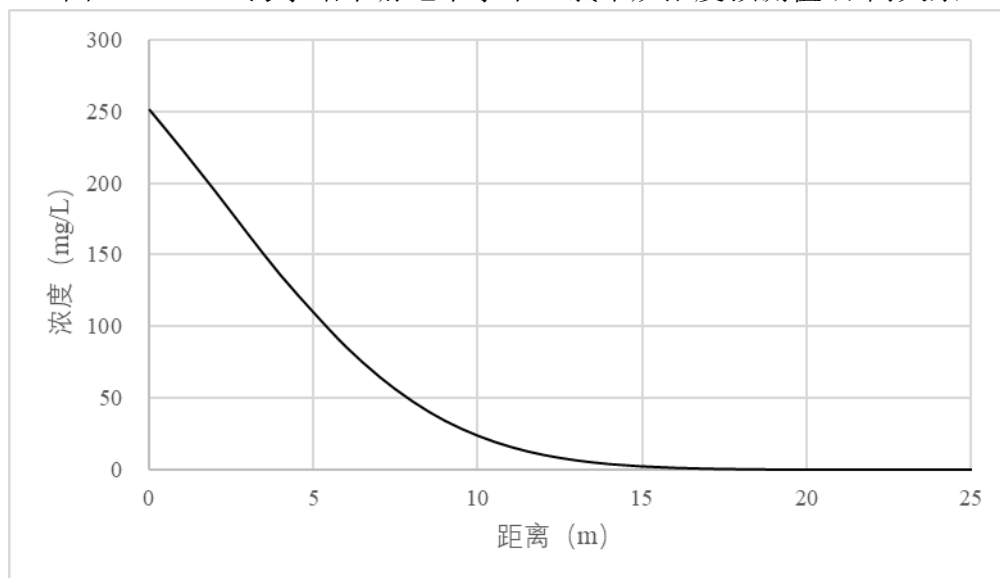


图 8.6-5 1000d 污水站下游地下水中二氯甲烷浓度预测值-距离关系

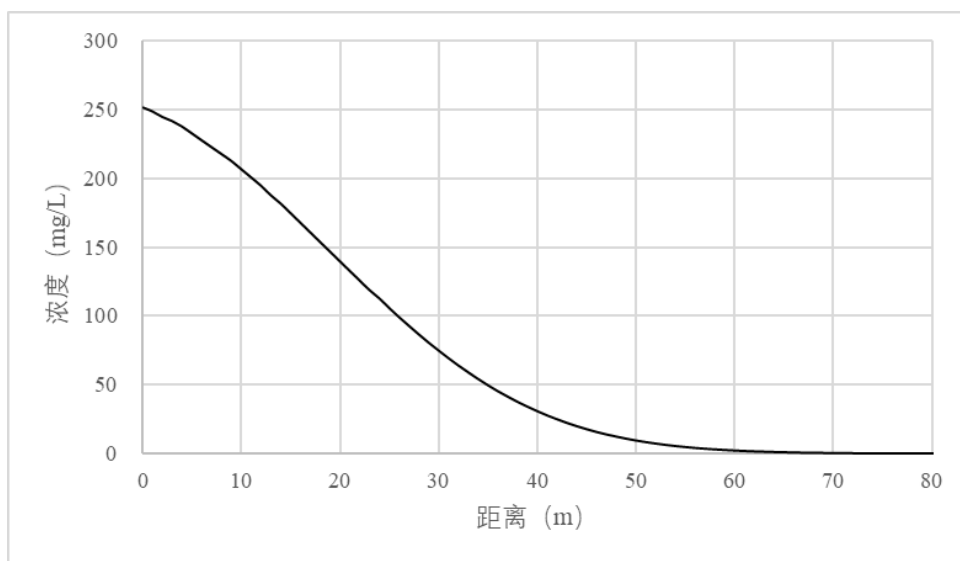


图 8.6-6 10950 天（30 年）污水站下游地下水中二氯甲烷浓度预测值-距离关系

从上图可见，在非正常状况下：

污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，二氯甲烷预测超标距离最远为5 m；影响距离最远为6 m；

污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，二氯甲烷预测超标距离最远为17 m；影响距离最远为21 m；

污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，二氯甲烷预测超标距离最远为68 m；影响距离最远为79 m。

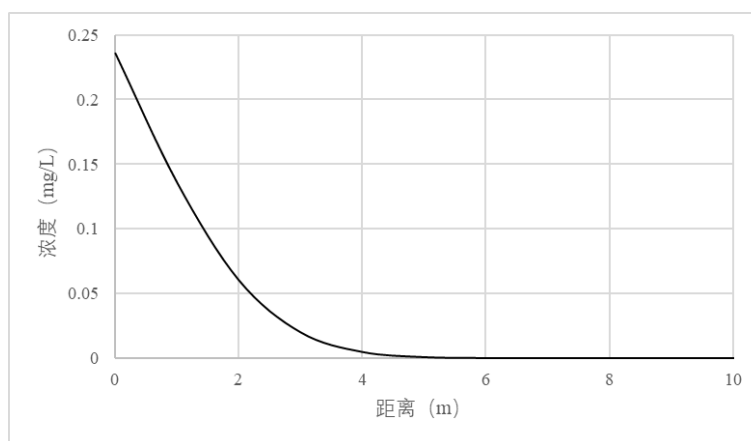


图8.6-7 100d污水站下游地下水中甲苯浓度预测值-距离关系

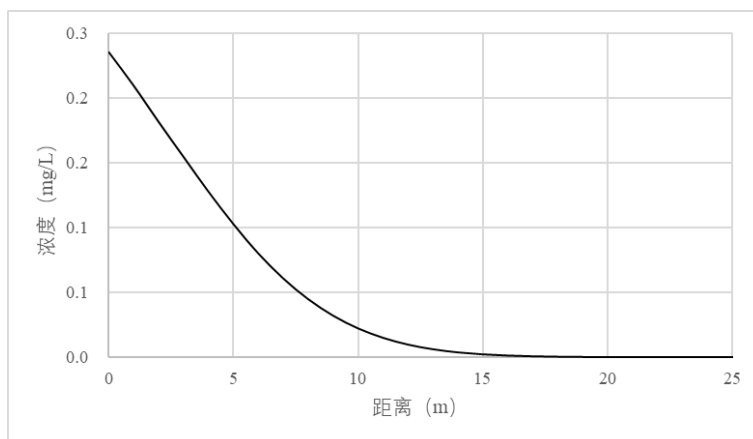


图8.6-8 1000d污水站下游地下水中甲苯浓度预测值-距离关系

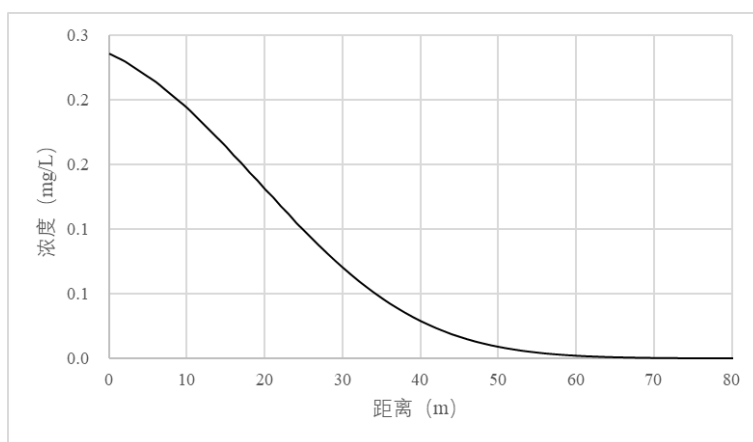


图8.6-9 10950天（30年）污水站下游地下水中甲苯浓度预测值-距离关系

污水站综合调节池泄漏入渗到潜水含水层100天时，甲苯预测影响距离最远为5 m；污水站综合调节池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，甲苯预测影响距离最远为18 m；污水站综合调节池泄漏入渗到潜水含水层30年时，甲苯预测影响距离最远为70m。

本项目污水站位于拟建厂区北侧，沿地下水水流方向距厂界约200米，因此，污水处理站污染物的泄漏在30年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足《导则》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，本项目对土壤、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。

8.6.4 小结

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，一般固废暂存区满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的防渗技术要求，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，建设项目的主要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。

污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，COD预测超标距离最远为6 m；影响距离最远为7 m；污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，COD预测超标距离最远为20 m；影响距离最远为24 m；污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，COD预测超标距离最远为78 m；影响距离最远为91 m。污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，二氯甲烷预测超标距离最远为5 m；影响距离最远为6 m；污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，二氯甲烷预测超标距离最远为17 m；影响距离最远为21 m；污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，二氯甲烷预测超标距离最远为68 m；影响距离最远为79 m。污水站综合调节池泄漏入渗到潜水含水层100天时，甲苯预测影响距离最远为5 m；污水站综合调节池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，甲苯预测影响距离最远为18 m；污水站综合调节池泄漏入渗到潜水含水层30年时，甲苯预测影响距离最远为70m。本项目污水站位于拟建厂区北侧，沿地下水水流方向距厂界约200米，因此，污水处理站污染物的泄漏在30年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足《导则》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，本项目对土壤、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，新增生产设备依托现有生产车间，由于本项目原辅料暂存区、生产区不是独立的危险单元，因此对现有库房、危废间、生产车间的风险源调查考虑全厂情况，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【涉及公司机密，不予公示】，其他危险物质存在量不变，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。

【涉及公司机密，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。

表 9.1-3 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
环境空气	1	海燕公寓	西南	570	居民	1000
	2	卓达公寓	西南	850	居民	500
	3	天渤公寓	西南	880	居民	800
	4	天津开发区西区投资服务中心	西南	940	行政办公	50
	5	天津市消防总队开发支队新昌路中队	西南	1270	行政办公	30
	6	新业派出所	西南	1400	行政办公	40
	7	生物工程职业技术学院	西南	2660	学校	4000
	8	国翔公寓	西南	3500	居民	200
	9	航天公寓	西	3440	居民	400
	10	渤海石油第三小学	西北	2140	学校	1000
	11	建工新村	西北	2150	居民	2448
	12	农工新村	西北	3180	居民	3495
	13	渤龙派出所	西北	4640	行政办公	40
	14	渤龙山庄	西北	4390	居民	260
	15	渤龙公寓	西北	4800	居民	1326
	16	渤龙湖别墅	西北	4200	居民	450
	17	渤龙观湖湾	西北	3930	居民	1032
	18	湖景别墅	西北	3720	居民	280

	19	滨海航天城	西北	3130	居民	8285
	20	建设公寓	西北	3420	居民	540
	21	高新区第一学校	西北	2720	学校	2070
	22	滨海科技园渤龙新苑	西北	2880	居民	1200
	23	渤龙南苑	西北	2570	居民	4235
	24	绅湖公馆	北	3910	居民	8748
	25	滨海湖别墅区	北	4190	居民	327
	26	芦漫岛别墅区	北	4500	居民	520
	27	渤龙御湖湾	西北	4050	居民	2586
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					3000
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					45862
	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	Ⅴ类		/	
2		横沟	Ⅴ类		/	
3		黑猪河	Ⅴ类		/	
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}	/	Ⅴ类	795	
2		横沟 ^{注1}	/	Ⅴ类	4620	
3		黑猪河 ^{注1}	/	Ⅴ类	6480	
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 /m
	/	/	/	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

注 1：若防控不当，厂区产生的泄漏物料和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。

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

【涉及公司机密，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、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ P ） $\geq 10.0\text{MPa}$ ^b 长输管道运输项目应按战场、管线分段进行评价。		

根据在建工程《天津凯莱英制药有限公司药物生产服务平台建设项目二期工程环境影响报告书》，在建工程涉及胺基化工艺、氯化工艺、硝化工艺、氟化/氯化工艺、加氢工艺、氧化工艺、氟化工艺等工艺及 RTO 装置，其中涉及以上工艺的设备共 2 套（生产区一套，中试区一套），则 M 分值为 20 分；RTO 装置 M 分值为 5 分， M 总分值为 25。

本项目不涉及以上工艺，但本项目位于 API 厂房 4，整体作为一个风险单元考虑，故本项目建成后行业及生产工艺分值不变，仍为 25，则本项目建成后全厂为 $M1$ 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，本项目建成后全厂危险物质及工艺系统危险性（P）等级为 P1。

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其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则如下表所示。

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 范围内人口总数小于 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，泄漏物料和事故废水可能经雨水排口流出厂区，从进入下游景观河道开始计算 10km 范围内流经区域为红排河、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，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类及以上，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，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 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”。

根据地下水区域水文地质调查结果，岩土层单层厚度为 1.37m，渗透系数为 $4.15 \times 10^{-5} cm/s$ ，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【涉及公司机密，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。本项目对环境和人群健康具有潜在风险性的危险单元主要有库房 1-5、API 厂房 4、危废暂存间、污水处理站、RTO 装置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
库房 1 库房 2 库房 3 库房 4 库房 5	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爆炸事故（其中库房 1 仅发生火灾，无爆炸风险），物料产生次生污染
API 厂房 4	反应釜等生产设备	易燃、毒性、腐蚀性、刺激性	温度最高 110℃、 压力最高 0.15MPa	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爆炸事故，物料产生次生污染

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； 库房内线路老化或遇明火会发生火灾爆炸事故，物料产生次生污染
RTO 装置	天然气管道	易燃	常压，燃烧温度为 800-900℃	撞击或超温超压使天然气管道破裂，导致发生泄漏事故
污水处理站	包装桶	毒性、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
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 RTO 装置、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的影响较小，故厂区内重点风险源为库房 1-5、API 厂房 4、危废暂存间、污水处理站。

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	【涉及公司机密，不予公示】	泄漏、火灾次生事故	①物料单桶最大泄漏量为 200L，库房门口设有缓坡，泄漏物料可收集在库房内，无地表水污染途径；②火灾情况下，泄漏物料产生的次生污染物排至大气；③消防废水可经雨水管网收集至事故水池内，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；④库房内物料无爆炸风险，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	包装桶/瓶	【涉及公司机密，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 200L，库房门口设有缓坡，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库房内危险物料存储量不大，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。	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	【涉及公司机密，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 200L，库房门口设有缓坡，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	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

					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库房内危险物料存储量不大，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。	沟、黑猪河； 地下水环境风险目标：无
4	库房 4	包装桶/瓶	【涉及公司机密，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 200L，库房门口设有缓坡，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库房内危险物料存储量不大，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。	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	库房 5	包装袋/瓶/桶	【涉及公司机密，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 200L，库房门口设有缓坡，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库房内危险物料存储量不大，并且库房设计为顶爆或侧	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

					爆，爆炸时不会炸裂地面，无地下水污染途径。	
6	API 厂房 4	反应釜等生产设备	【涉及公司机密，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厂房设计为顶爆或侧爆，但由于危险物质存在量较大，爆炸时可能会炸裂地面，物料进入地下水中。	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	危废暂存间	包装桶	废液+废水检测废液、废机油、含镍废液	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，废液桶均设有防泄漏托盘，泄漏物料可收集在危废间内，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库房内危险物料存储量不大，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。	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
8	RTO 装置	天然气管道	天然气	泄漏事故	天然气泄漏后挥发排至大气。	大气环境风险目标：详见表 9.1-3
9	污水处理站	包装桶	【涉及公司机密，不予公示】	泄漏事故	①物料泄漏后挥发排至大气；②包装桶下有防溢流托盘，物料泄漏后可经托盘收集，无地表水污染途径。	大气环境风险目标：详见表 9.1-3
10	厂区内化	包装袋/	【涉及公司机密，不予公示】	泄漏事故	①物料泄漏后挥发至大气中（除溴化	大气环境风险目

	学品装卸 搬运路线	瓶/桶			镍、4-二甲氨基吡啶外，其余物料均会挥发）；②物料泄漏后可经雨水管网收集至事故水池内，若防控不当，泄漏物料可能经雨水排口流出厂区进入下游红排河、横沟、黑猪河。	标：详见表 9.1-3； 地表水环境风险目标：红排河、横沟、黑猪河

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

【涉及公司机密，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	联苯	物料泄漏后挥发外排至大气	联苯-联苯醚为库内新增暂存物料, 包装规格最大 200L 桶, 且联苯 2 级毒性终点浓度值相对较小	A1-1
	库房 3	包装桶	HCl	物料泄漏后挥发外排至大气	2M 氯化氢乙醇溶液为库内新增暂存物料, 包装规格最大 200L 桶	A2-1
	库房 5	包装桶	HCl	物料泄漏后挥发外排至大气	2M 氯化氢乙醇溶液、4M 氯化氢甲醇溶液、2M 盐酸甲醇溶液为库内新增暂存物料, 包装规格最大 200L 桶, 且 HCl 2 级毒性终点浓度值相对较小	A3-1
	API 厂房	反应釜	乙腈	物料泄漏后挥发外排至大气	乙腈存在量较大, 且 2 级毒性终点浓度值相对较小, 单设施存在量最大为 3t	A4-1
火灾爆炸次生/伴生事故	库房 2	包装桶	CO	联苯的火灾次生污染物外排至大气	联苯-联苯醚为库内新增暂存物料, 且产生的次生污染物 CO 为 2 级毒性终点浓度值最小的物质	B1-1
	API 厂房 4	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	B2-1
		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	B2-2
		反应釜	SO ₂ 、CO	二甲基亚砷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	B2-3

表 9.4-3 地表水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
火灾爆炸	库房 1-5	包装桶	【涉及公司机密, 不予公示】	消防废水进入雨水管网, 可能经雨水排口流出厂区	会产生事故废水, 对地表水环境影响较大	C1-1
	API 厂房	反应釜	【涉及公司机密, 不予公示】	消防废水进入雨水管网, 可能经雨水排口流出厂	会产生事故废水, 对地表水环境影响较大	C2-1

				区		
泄漏	厂区内化学品装卸搬运路线	包装袋/瓶/桶	【涉及公司机密，不予公示】		泄漏物料进入雨水管网，可能经雨水排口流出厂区	会产生事故废水，对地表水环境影响较大 C3-1

表 9.4-4 地下水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
火灾爆炸	API 厂房 4	反应釜	二氯甲烷	防渗层破坏，反应釜破损，物料进入地下水	进入地下水中的量较大且评价标准最低	D1-1

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 2 至库房 5、厂房的泄漏事故源项分析。由于库房 3、库房 5 的危险物质均为 HCl，且库房 5 的 HCl 泄漏量最大（库房仅考虑单桶泄漏），故仅对库房 5 的 HCl 泄漏事故进行源强计算。

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

(1) 泄漏量及泄漏速率计算

①A1-1 事故：考虑含联苯-联苯醚的 200L（200kg）桶单桶全部泄漏，则泄漏量为 200kg。

②A3-1 事故：考虑 4M 氯化氢甲醇溶液的 200L（172.4kg）桶单桶全部泄漏，则泄漏量为 172.4kg。

③A4-1 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单釜在 10min 内泄漏完毕，则泄漏量为 3000kg，泄漏速率为 5kg/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： Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数，J/(mol·K)；

T_0 ——环境温度，K；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；

α, n ——大气稳定度系数。

① A1-1 事故联苯-联苯醚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
660	298	0.16923	1.5	1.8	0.005285	0.3	0.001
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
660	306.85	0.16923	4.5	1.8	0.005285	0.3	0.0021

*：联苯-联苯醚泄漏量为 200L，泄漏后会有应急人员进行围挡和收集，液池厚度取 2cm，则液池半径约为 1.8m。

② A3-1 事故 4M 氯化氢甲醇溶液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
28000	298	0.036	1.5	1.8	0.005285	0.3	0.0087
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
28000	306.85	0.036	4.5	1.8	0.005285	0.3	0.019

*：4M 氯化氢甲醇溶液泄漏量为 200L，泄漏后会有应急人员进行围挡和收集，液池厚度取 2cm，则液池半径约为 1.8m。

③ 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	298	0.041	1.5	4.93	0.005285	0.3	0.0311
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	306.85	0.041	4.5	4.93	0.005285	0.3	0.0679

*: 乙腈泄漏量为 3000kg (3818L), 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 4.93m。

二、大气环境火灾事故

根据前述分析, 本次评价涉及库房 1、库房 2、API 厂房的火灾事故源项分析。由于 API 厂房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 API 厂房火灾次生污染物 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。

综上, 本次评价进行源项分析的火灾事故情形为:

①API 厂房内乙腈的火灾次生污染物 HCN、CO 外排至大气 (B2-1); ②API 厂房内二氯甲烷的火灾次生污染物 HCl 外排至大气 (B2-2); ③API 厂房内二甲基亚砷的火灾次生污染物 SO₂ 外排至大气 (B2-3)。

(1) B2-1 事故源强计算

API 厂房内反应釜单釜乙腈最大暂存量为 3t, 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。

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	76.36	2.493
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 ·s)	液池面 积 m ² *	燃烧速 率 kg/s
3.035E+07	2227.6	354	306.85	8.05E+05	0.033	76.36	2.523

*：考虑含乙腈的反应釜单釜在 10min 内泄漏完毕，泄漏量为 3000kg（3818L），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 4.93m。

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：2.493×0.06×0.66=0.099kg/s

最常见气象条件：2.523×0.06×0.66=0.0999kg/s

CO 的产生速率为：

不利气象条件：2.493×0.06×0.68=0.102kg/s

最常见气象条件：2.523×0.06×0.68=0.103kg/s

（2）B2-2 事故源强计算

API 厂房内反应釜单釜二氯甲烷最大暂存量为 2.6t，LC₅₀ 为 88000mg/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。

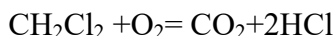
燃烧速度参数取值如下表所示：

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 ·s)	液池面 积 m ² *	燃烧速 率 kg/s
5.58E+05	603.5	312.75	298	3.44E+05	0.00158	45.2	0.071
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 ·s)	液池面 积 m ² *	燃烧速 率 kg/s
5.58E+05	603.5	312.75	306.85	3.44E+05	0.0016	45.2	0.072

*：考虑含二氯甲烷的反应釜单釜在 10min 内泄漏完毕，泄漏量为 2600kg（2260L），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 3.77m。

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 CO₂、HCl，燃烧方程式如下：



考虑火灾时二氯甲烷会全部燃烧生成 HCl，则最不利气象条件下 HCl 的产生速率为 $0.071 \times 0.85 = 0.061 \text{kg/s}$ ；最常见气象条件为 $0.072 \times 0.85 = 0.0612 \text{kg/s}$ 。

（3）B2-3 事故源强计算

API 厂房内反应釜单釜二甲基亚砆最大暂存量为 0.84t，LC₅₀ 为 5330mg/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，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；

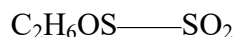
H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J/kg。

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
2.3E+07	1141	462	298	5.63E+05	0.0307	15.248	0.468
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
2.3E+07	1141	462	306.85	5.63E+05	0.0311	15.248	0.474

*：考虑含二甲基亚砜的反应釜单釜在 10min 内泄漏完毕，泄漏量为 839.16kg（762.4L），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 2.20m。

火灾情况下少量二甲基亚砜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，但二甲基亚砜在燃烧过程中不会形成积碳，容易与氧气接触完全燃烧，因此二甲基亚砜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砜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 SO_2 的产生速率为：

不利气象条件： $0.468 \times 0.06 \times 0.82 = 0.023 \text{ kg/s}$

最常见气象条件： $0.474 \times 0.06 \times 0.82 = 0.0233 \text{ kg/s}$

三、地表水环境事故

本次评价涉及溴化镍、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、二氯甲烷、37%盐酸、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸、甲醇、异丙醇、乙腈、丙酮、乙酸酐、N,N-二甲基乙酰胺、2.5M 丁基锂正己烷溶液（正己烷）等等，泄漏量为 200L/桶或 25kg/桶，其中溴化镍毒性为危害水环境物质急性毒性类别 1，且暂存量较大，故仅对厂区内化学品装卸搬运路线中溴化镍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溴化镍全部泄漏，泄漏量为 25kg，若处置不当，泄漏的溴化镍进入雨水井内，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，导致溴化镍进入红排河，则进入溴化镍的量为 25kg。

四、地下水环境事故

当 API 厂房 4 发生火灾爆炸事故时，厂房地面防渗层破坏，含二氯甲烷的反应釜破损后，少量二氯甲烷会进入含水层中，大部分可收集至事故水池。泄漏量为 2600kg，假定泄漏物料的 95%可收集至事故水池，剩余 5%进入含水层中。按最不利情况考虑，进入含水层的 5%二氯甲烷质量为 130kg。

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（大气环境泄漏事故）

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 kg/s	释放或泄漏时间	最大释放或泄漏量 kg	泄漏液体蒸发速率 kg/s	蒸发时间	泄漏液体蒸发量 kg
A1-1	包装桶单桶全部泄漏	库房 2	联苯	泄漏后挥发排至大气	0.33	10min	200	不利：0.001 常见：0.0021	15min	不利：0.9 常见：1.89
A3-1	包装桶单桶全部泄漏	库房 5	HCl	泄漏后挥发排至大气	0.29	10min	172.4	不利：0.0087 常见：0.019	15min	不利：7.83 常见：17.1
A4-1	反应釜单釜全部泄漏	API 厂房 4	乙腈	泄漏后挥发排至大气	5	10min	3000	不利：0.0311 常见：0.0679	5min(流至地漏时间)	不利：9.33 常见：20.37

表 9.4-6 本项目源强一览表（大气环境火灾事故）

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	反应釜破损，火灾情况下乙腈燃烧	API 厂房 4	HCN	火灾次生污染物外排至大气	不利：0.099kg/s	180min
			CO		常见：0.0999kg/s	
					不利：0.102kg/s	
					常见：0.103kg/s	
B2-2	反应釜破损，火灾情况下二氯甲烷燃烧	API 厂房 4	HCl	火灾次生污染物外排至大气	不利：0.061kg/s	180min
					常见：0.0612kg/s	
B2-3	反应釜破损，火灾情况下二甲基亚砷燃烧	API 厂房 4	SO ₂	火灾次生污染物外排至大气	不利：0.023kg/s	180min
					常见：0.0233kg/s	

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	释放量
C1-1	单桶全部泄漏	厂区内化学品装卸搬运路线	溴化镍	防控不当，导致泄漏物料经厂区内雨水	进入红排河的溴化镍为

				总排口排出厂区进入下游红排河	25kg

表 9.4-8 本项目源强一览表(地下水事故)

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放量
D1-1	火灾爆炸	API 厂房	二氯甲烷	反应釜破损，发生火灾爆炸事故时可能导致厂房 地面防渗层破坏	130kg

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 1.5m/s。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定，计算公式如下：

$$T=2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离， m ；一般计算点选取 10m 间距开展预测，则 $X=10\text{m}$ ；

U_r ——10m 高处风速， m/s ；最不利气象条件取风速 1.5m/s。

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
A1-1、A3-1、A4-1	最不利	10	1.5	0.22	5min	连续排放

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
A1-1	不利	6.298	1.185	0.001	3.6	1.5	0.082	轻质	AFTOX
	常见	6.119	1.15	0.0021	3.6	4.5	0.035	轻质	AFTOX
A3-1	不利	1.493	1.185	0.0087	3.6	1.5	0.107	轻质	AFTOX
	常见	1.450	1.15	0.019	3.6	4.5	0.047	轻质	AFTOX
A4-1	不利	1.677	1.185	0.0311	9.86	1.5	0.131	轻质	AFTOX
	常见	1.67	1.15	0.0679	9.86	4.5	0.057	轻质	AFTOX

*：根据 $PV=nRT$ 计算得最不利气象条件下（298K）1mol 气体对应的体积为 24.45L，则排放物质进入大气的初始密度=分子量/体积

对于 B2-1、B2-2、B2-3 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：

$$h = 84r \left(\frac{\frac{dm}{dt}}{\rho_a \sqrt{2gr}} \right)^{0.6}$$

式中：h——火焰高度，m；

ρ_a ——空气密度， kg/m^3 ；

r——池火半径，m；

g——重力加速度， 9.81m/s^2 ；

dm/dt ——液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

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	不利	0.0326	4.93	12.39
	常见	0.033	4.93	12.48
B2-2	不利	0.00158	3.77	1.67
	常见	0.0016	3.77	1.68
B2-3	不利	0.0307	2.20	6.79
	常见	0.0311	2.20	6.85

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	不利	31	12.49	257.25	217.09
	常见	31	12.58	260.04	226.12
B2-2	不利	23.7	1.77	10.49	8.85
	常见	23.7	1.78	10.58	9.20
B2-3	不利	13.8	6.89	46.92	39.60
	常见	13.8	6.95	47.54	41.33

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	参数
		A1-1（库房 2）	A3-1（库房 3）	A4-1（API 厂房）	B2-1、B2-2、B2-3（API 厂房）
基本情况	事故源经度 $/(^\circ)$	117.555605	117.555551	117.555138	117.555138
	事故源纬度 $/(^\circ)$	39.096885	39.096477	39.097815	39.097815
	事故源类型	泄漏	泄漏	泄漏	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}	不利气象/常见气象 ^{注3}
	风向	SW/SSE	SW/SSE	SW/SSE	SW/SSE
	风速 (m/s)	1.5/4.5	1.5/4.5	1.5/4.5	1.5/4.5
	环境温度 $(^\circ\text{C})$	25/33.7	25/33.7	25/33.7	25/33.7
	相对湿度%	50/62	50/62	50/62	50/62

	稳定度	F/D	F/D	F/D	F/D
其他参数	地表粗糙度	100cm	100cm	100cm	100cm
	是否考虑地形	是	是	是	是
	地形数据精度	90m	90m	90m	90m
	排放时长 ^{注1}	15min	15min	5min	180min
	计算平面离地高 ^{注2}	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m

注 1: 根据建设单位运行经验, 库房内发生泄漏事故时, 可在 15min 内处理完毕; 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

1) 最不利气象条件下

① A1-1 不利

采用 AFTOX 模式进行预测, 由预测结果可知, 当库房 2 含有联苯的桶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 47.07mg/m^3 , 预测浓度未达到 1 级大气毒性终点浓度 (1900mg/m^3) 和 2 级大气毒性终点浓度 (61mg/m^3)。

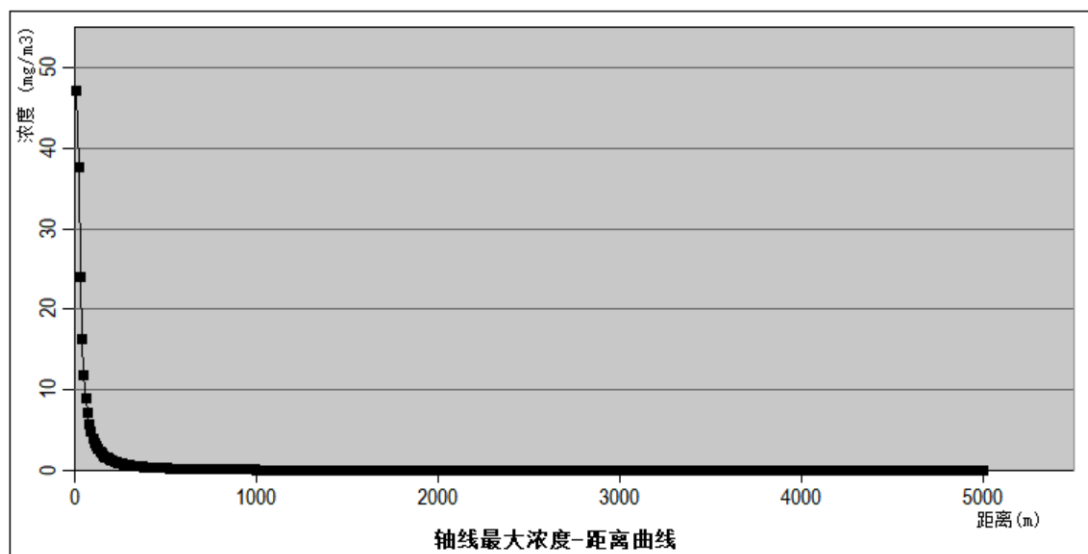


图9.5-1 A1-1 事故联苯最不利气象条件下浓度分布图

根据上图, 最不利气象条件下联苯浓度随着距离的增加而降低, 因此选取距事故点最近的海燕公寓进行浓度变化情况分析。

海燕公寓处联苯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 0.226mg/m^3 , 不会达到联苯的 1 级大气毒性终点浓度 (1900mg/m^3) 和 2 级大气毒性终点浓度 (61mg/m^3), 表明 A1-1 事故发

生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

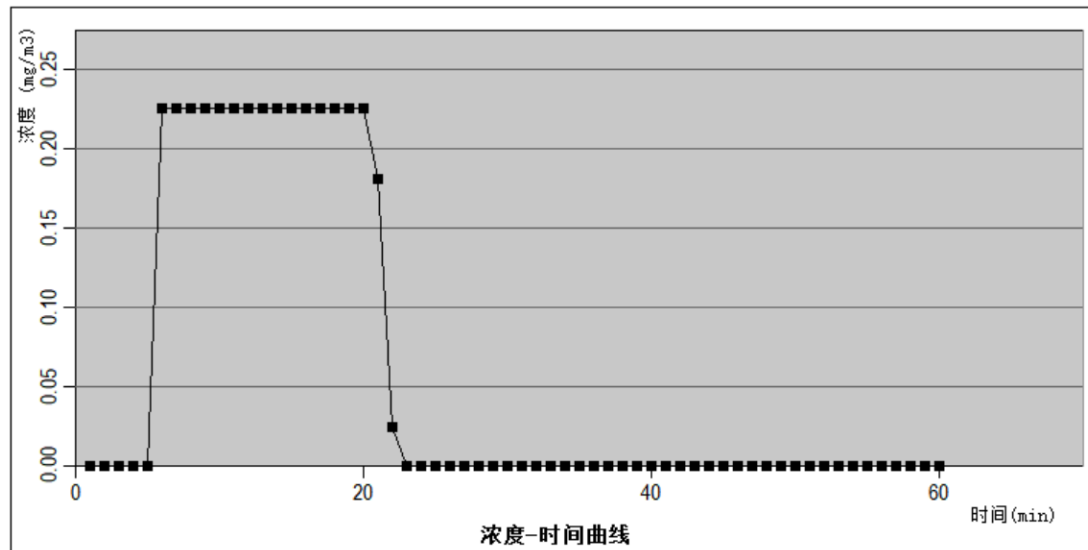


图9.5-2 最不利气象条件 A1-1 事故关心点联苯浓度随时间变化图

表 9.5-4 A1-1 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 含有联苯的包装桶发生泄漏形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
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	联苯	最大存在量/kg	200	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	0.33	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	200
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	0.001	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			
	联苯	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	1900	/	/
		大气毒性终点浓度-2	61	/	/
		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)
		海燕公寓	/	/	0.226

② A3-1 不利

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当含氯化氢桶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 409.5mg/m^3 ，预测浓度达到 1 级大气毒性终点浓度 (150mg/m^3) 的下风向最远距离为 30m，达到 2 级大气毒性终点浓度 (33mg/m^3) 的下风向最远距离为 100m。

下风向不同距离处氯化氢的最大浓度分布情况如下所示。

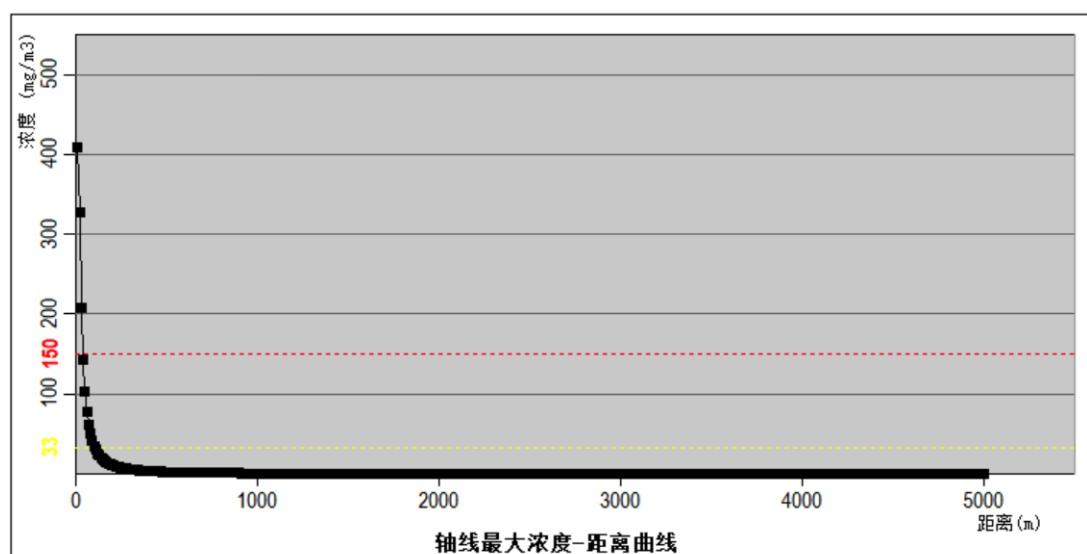


图9.5-3 A3-1 事故氯化氢最不利气象条件下浓度分布图



图9.5-4 A3-1 事故氯化氢最不利气象条件下影响分布图

根据上图，最不利气象条件下氯化氢浓度随着距离的增加而降低，因此选取距事故点最近的海燕公寓进行浓度变化情况分析。

海燕公寓处氯化氢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 1.97mg/m^3 ，不会达到氯化氢的1级大气毒性终点浓度（ 150mg/m^3 ）和1级大气毒性终点浓度（ 33mg/m^3 ），表明A3-1事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

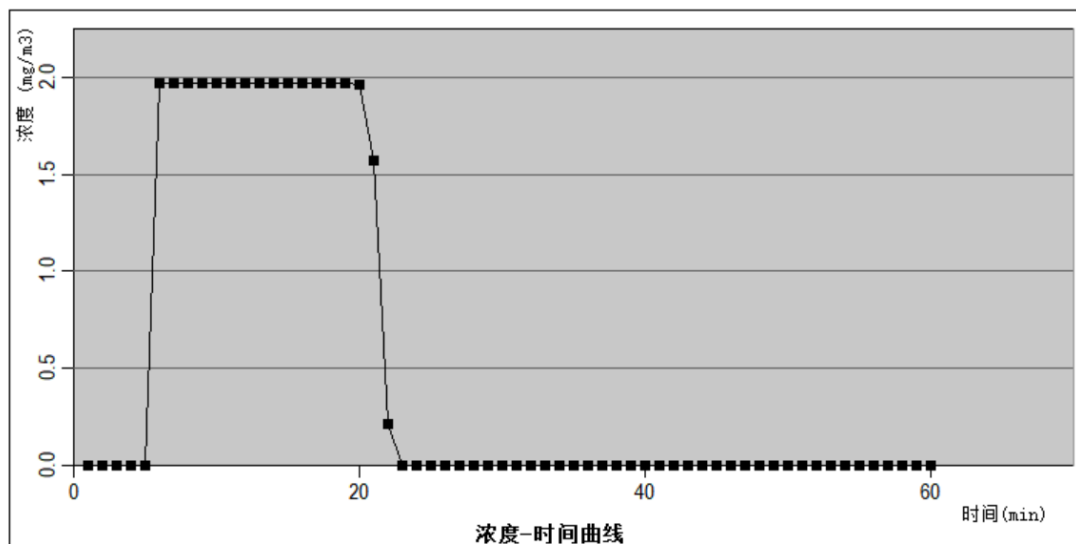


图9.5-5 最不利气象条件 A3-1 事故关心点氯化氢浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

关心点概率（%）=大气伤害概率×关心点处气象条件的频率×事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 HCl 的参数（ A_i 为-37.3， B_i 为 3.69， n 为 1）计算 Y 值。

根据公式（I.3），最不利气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 $1.97\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 t_e 为 13min，则 Y 值为-25.33，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当含氯化氢桶发生泄漏形成液池蒸发时，关心点概

率分析为 0。

表 9.5-5 A3-1 事故源项及事故后果最不利气象条件下基本信息表

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	库房 5 含有氯化氢的桶发生泄漏形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
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	氯化氢	最大存在量/kg	172.4	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	0.29	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	172.4
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	0.0087	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			
	氯化氢	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	30	0.33
		大气毒性终点浓度-2	33	100	1.11
		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)
		海燕公寓	/	/	1.97

③ A4-1 不利

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当厂房含有乙腈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 186.5mg/m³，预测浓度达到 2 级大气毒性终点浓度（84mg/m³）的下风向最远距离为 30m，未达到 1 级大气毒性终点浓度（250mg/m³）。

下风向不同距离处乙腈的最大浓度分布情况如下所示。

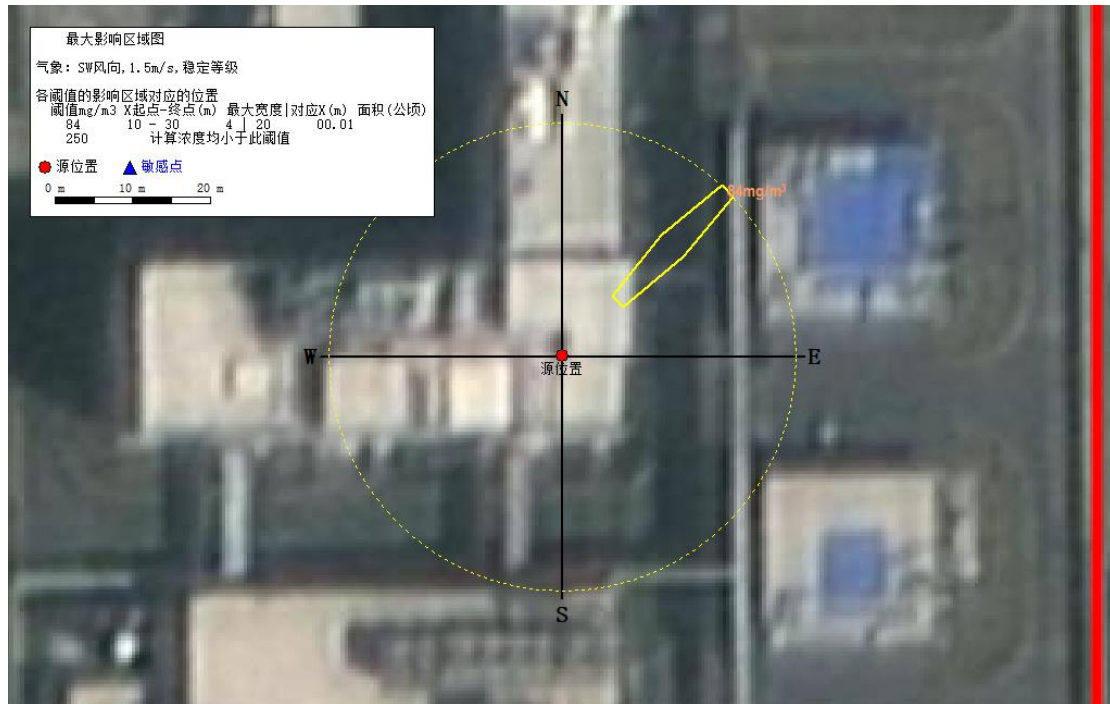


图9.5-6 A4-1 事故乙腈最不利气象条件下浓度分布图

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海燕公寓进行浓度变化情况分析。

海燕公寓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 $0.929\text{mg}/\text{m}^3$ ，不会达到乙腈的 1 级大气毒性终点浓度 ($250\text{mg}/\text{m}^3$) 和 2 级大气毒性终点浓度 ($84\text{mg}/\text{m}^3$)，表明 A4-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

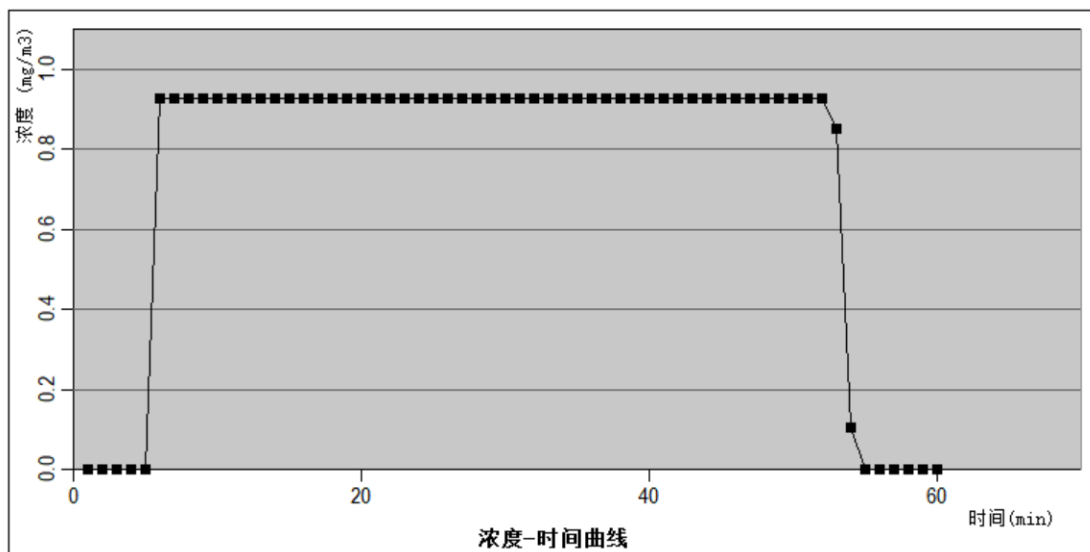


图9.5-7 最不利气象条件 A4-1 事故关心点乙腈浓度随时间变化图

表 9.5-6 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	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	3000	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	5	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	3000
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	0.0311	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	30	0.33
		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)
		海燕公寓	/	/	0.929

④ B2-1 氰化氢不利

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当厂房含有乙腈的反应釜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 0.172mg/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。

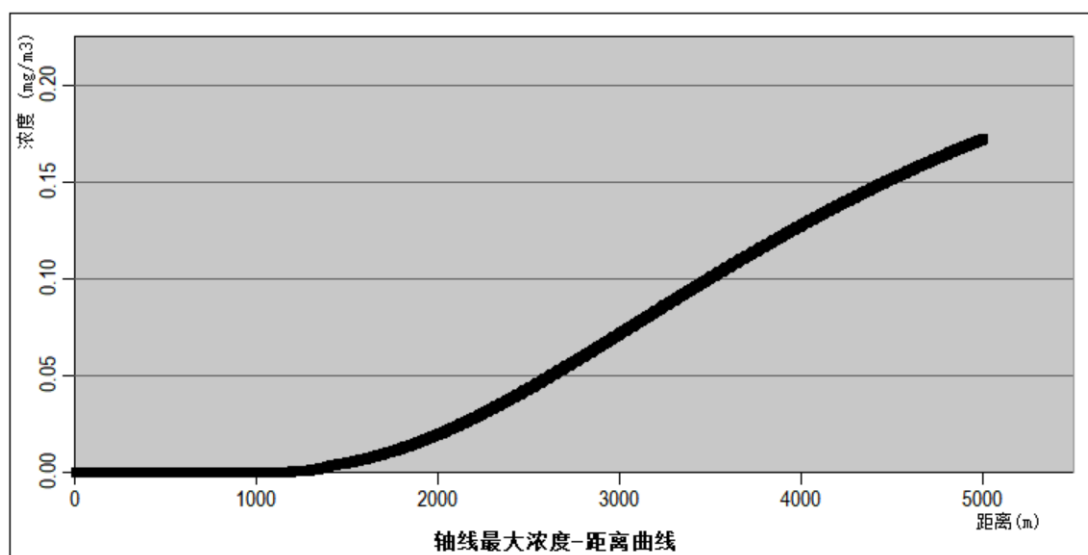


图9.5-8 B2-1 事故 HCN 最不利气象条件下浓度分布图

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

距事故点最远的渤龙公寓进行浓度变化情况分析。

渤龙公寓处 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 $0.328\text{mg}/\text{m}^3$ ，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 B2-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

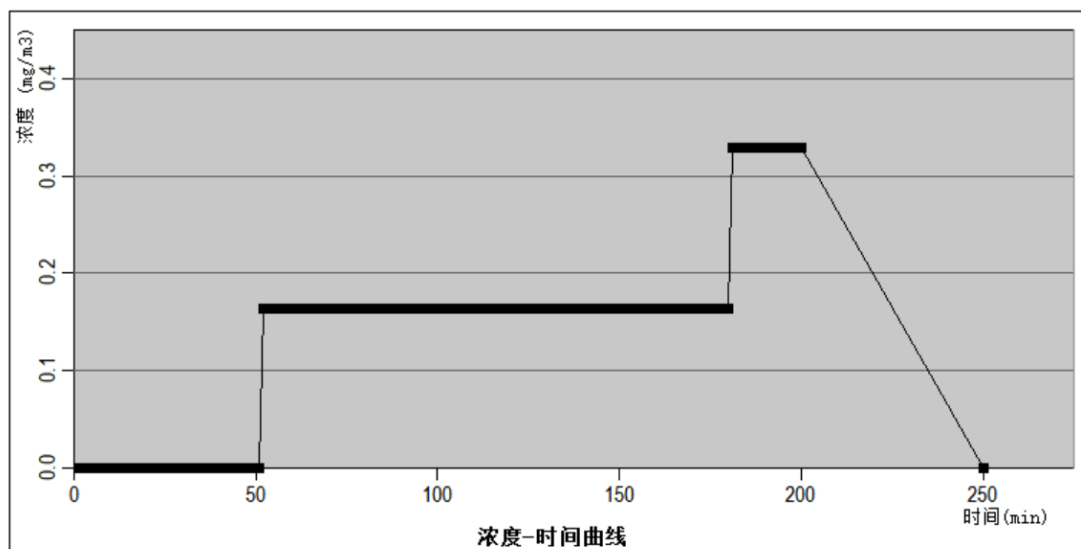


图9.5-9 最不利气象条件 B2-1 事故关心点 HCN 浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

关心点概率（%）=大气伤害概率×关心点处气象条件的频率×事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 HCN 的参数 (A_t 为 -9.8, B_t 为 1, n 为 2.4) 计算 Y 值。

根据公式 (I.3), 最不利气象条件下, 关心点处最大接触浓度 C 为 0.328mg/m^3 , 接触时间 t_e 为 19min, 则 Y 值为 -9.53, 根据公式 (I.2) 计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当厂房含有乙腈的反应釜发生泄漏遇明火燃烧产生 HCN 时, 关心点概率分析为 0。

表 9.5-7 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	厂房含有乙腈的反应釜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	反应釜	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	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	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
火灾次生污染物	HCN	表面积燃烧速度 $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$	0.0326	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.099
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)
		渤龙公寓	/	/	0.328

⑤ B2-1CO 不利

采用 AFTOX 模式进行预测, 由预测结果可知, 当厂房含有乙腈的反应釜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 0.177mg/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。

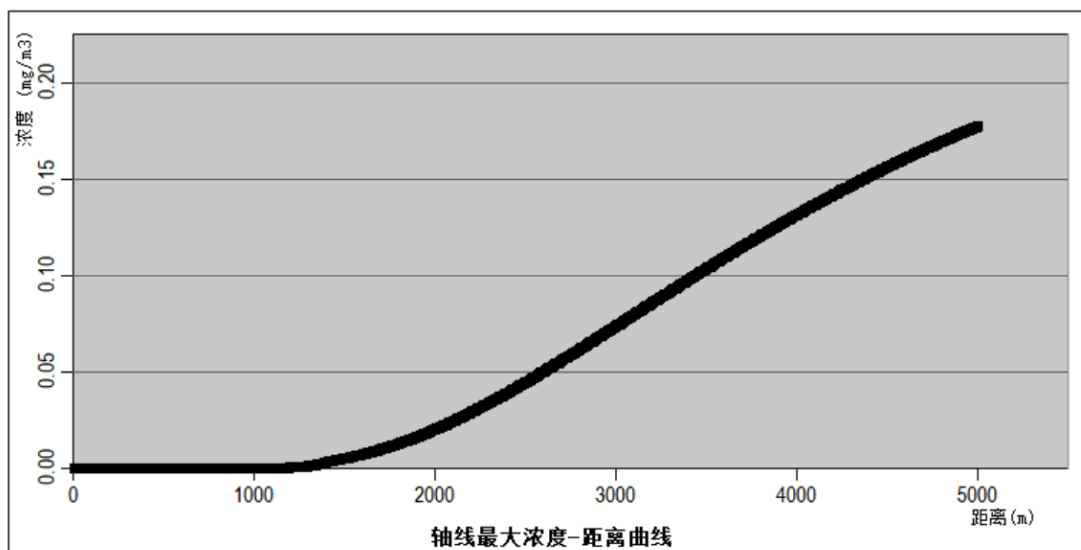


图9.5-10 B2-1 事故 CO 最不利气象条件下浓度分布图

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渤龙公寓进行浓度变化情况分析。

渤龙公寓处 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 0.338mg/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。

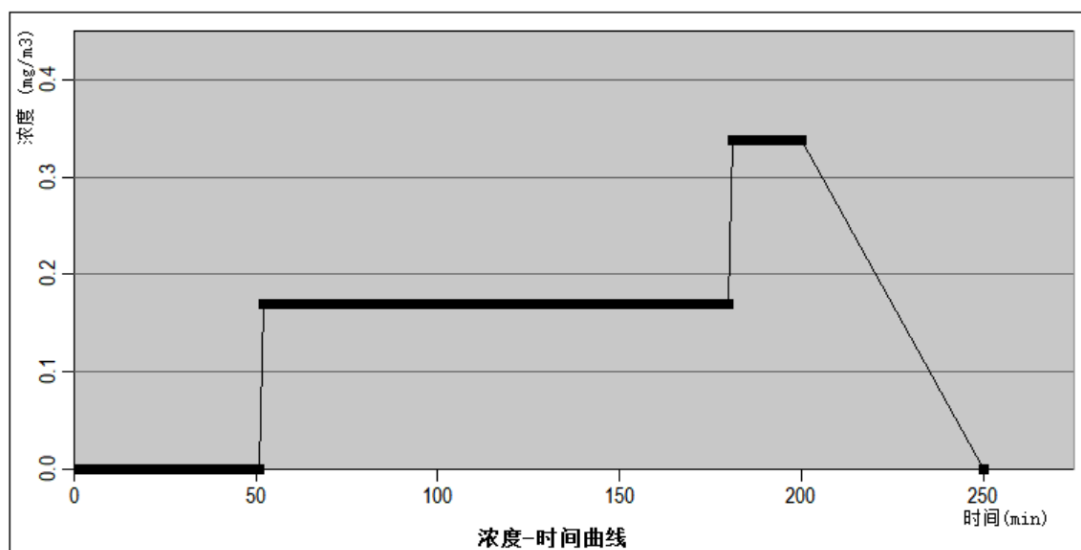


图9.5-11 最不利气象条件 B2-1 事故关心点 CO 浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

$$\text{关心点概率 (\%)} = \text{大气伤害概率} \times \text{关心点处气象条件的频率} \times \text{事故发生概率}$$

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 CO 的参数（ A_i 为 -7.4， B_i 为 1， n 为 1）计算 Y 值。

根据公式（I.3），最不利气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 $0.338 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 t_e 为 19min，则 Y 值为 -5.54，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当厂房含有乙腈的反应釜发生泄漏遇明火燃烧产生 CO 时，关心点概率分析为 0。

表 9.5-8 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	厂房含有乙腈的反应釜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	反应釜	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	常温	操作压力/ MPa	常压
泄漏危险物质	CO	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	CO	表面积燃烧速度 $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$	0.0326	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.102
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	380	/	/

		度-1			
		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)
		渤龙公寓	/	/	0.338

⑥ B2-2HCl 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，当厂房含有二氯甲烷的反应釜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 0.64mg/m³，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度（33mg/m³）和 1 级大气毒性终点浓度（150mg/m³）。

下风向不同距离处 HCl 的最大浓度分布情况如下所示。

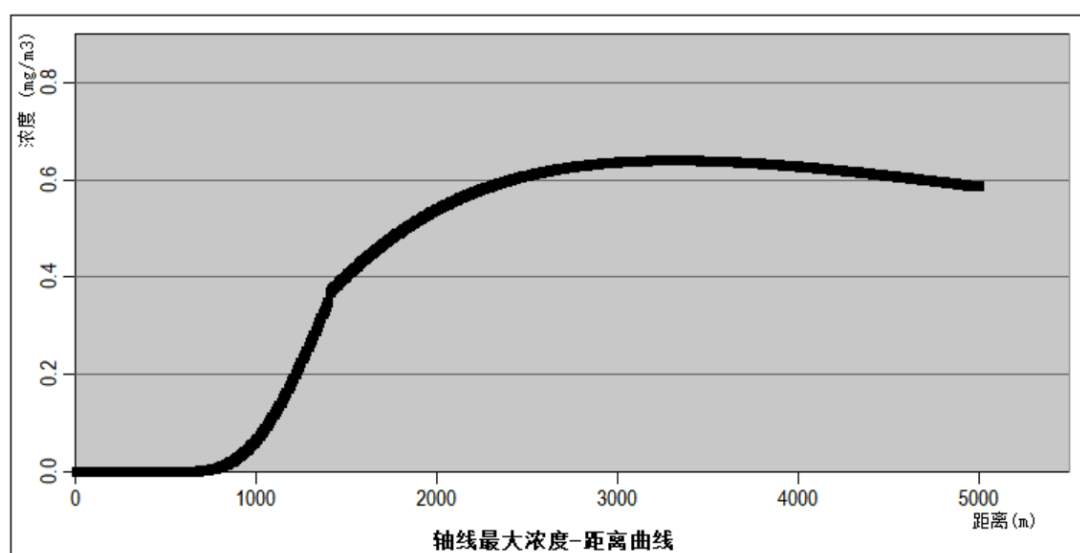


图9.5-12 B2-2 事故 HCl 最不利气象条件下浓度分布图

根据上图，最不利气象条件下 HCl 浓度随着距离的增加呈现先增加再下降的趋势，因此选取距最大浓度最近的建设公寓进行浓度变化情况分析。

建设公寓处 HCl 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 0.641mg/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 B2-2 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

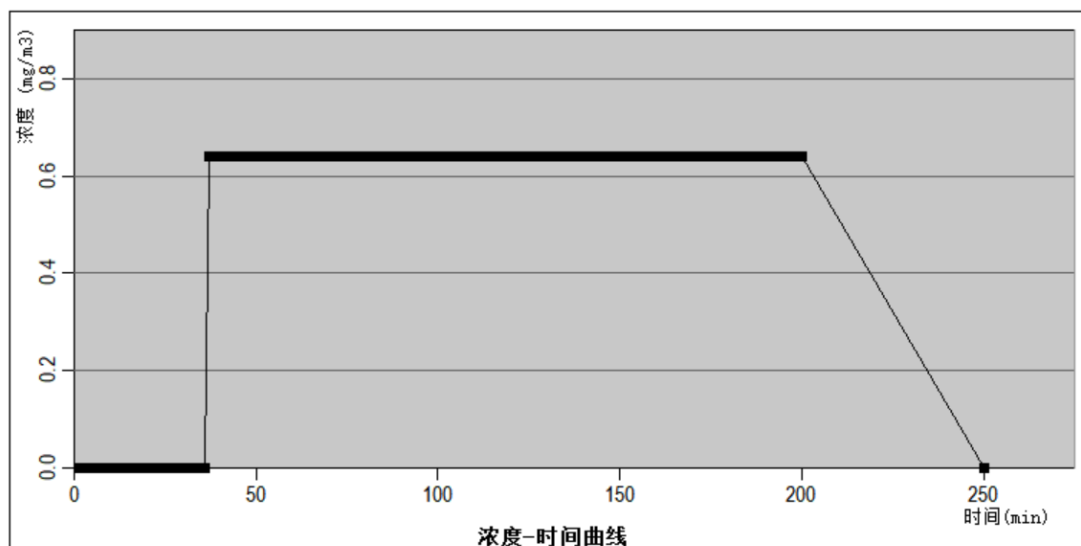


图9.5-13 最不利气象条件 B2-2 事故关心点 HCl 浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

关心点概率（%）=大气伤害概率×关心点处气象条件的频率×事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 HCl 的参数（ A_i 为 -37.3， B_i 为 3.69， n 为 1）计算 Y 值。

根据公式（I.3），最不利气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 $0.641 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 t_e 为 19min，则 Y 值为 -28.08，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当厂房含有二氯甲烷的反应釜发生泄漏遇明火燃烧

产生生 HCl 时，关心点概率分析为 0。

表 9.5-9 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	厂房含有二氯甲烷的反应釜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	反应釜	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	$5.00 \times 10^{-6}/a$
火灾次生污染物	HCl	表面积燃烧速度 $kg/(m^2 \cdot s)$	0.0016	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.061
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)
		建设公寓	/	/	0.641

⑦ B2-3 SO₂ 不利

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当厂房含有二甲基亚砜的反应釜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 $0.04mg/m^3$ ，预测浓度未达到 1 级大气毒性终点浓度 ($79mg/m^3$) 和 2 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。

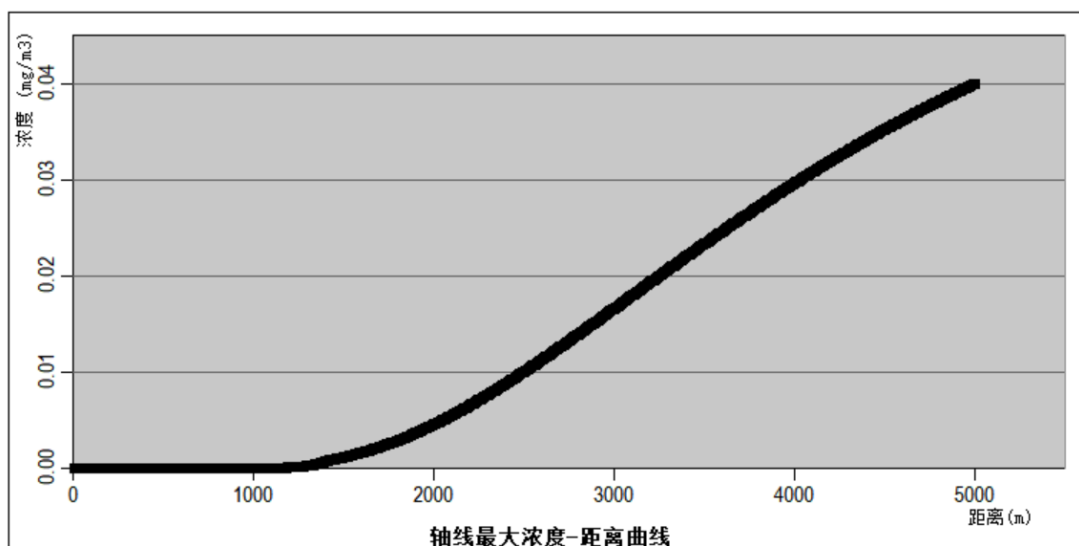


图9.5-14 B2-3 事故 SO₂ 最不利气象条件下浓度分布图

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渤龙公寓进行浓度变化情况分析。

渤龙公寓处 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 0.0763mg/m³，不会达到 SO₂ 的 1 级大气毒性终点浓度（79mg/m³）和 2 级大气毒性终点浓度（2mg/m³），表明 B2-3 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

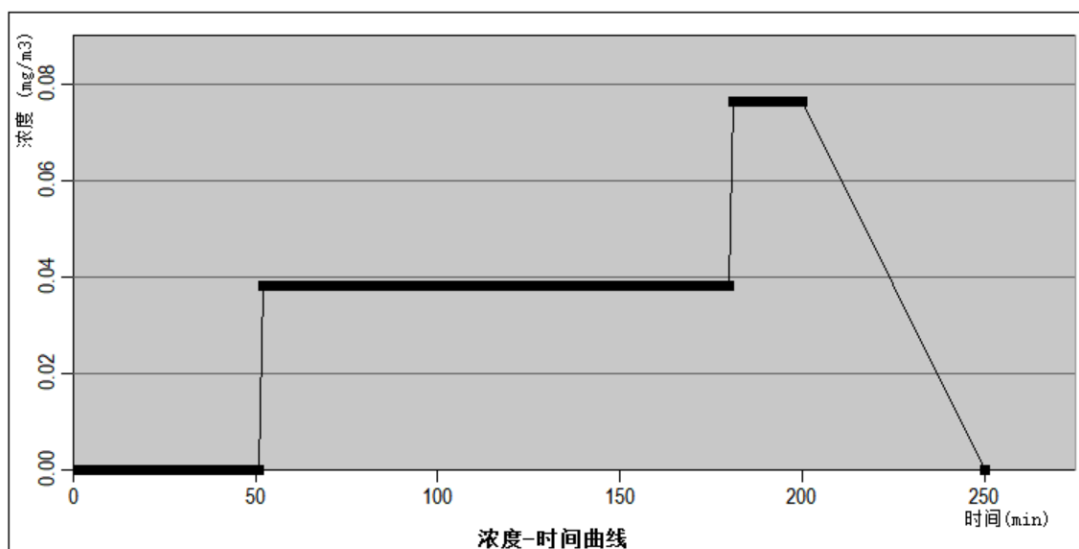


图9.5-15 最不利气象条件 B2-3 事故关心点 SO₂ 浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

$$\text{关心点概率 (\%)} = \text{大气伤害概率} \times \text{关心点处气象条件的频率} \times \text{事故发生概率}$$

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 SO_2 的参数 (A_t 为 -19.2， B_t 为 1， n 为 2.4) 计算 Y 值。

根据公式 (I.3)，最不利气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 $0.0763 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 t_e 为 19min，则 Y 值为 -22.43，根据公式 (I.2) 计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当厂房含有二甲基亚砷的反应釜发生泄漏遇明火燃烧产生 SO_2 时，关心点概率分析为 0。

表 9.5-10 B2-3 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	厂房含有二甲基亚砷的反应釜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	反应釜	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	常温	操作压力/ MPa	常压
泄漏危险物质	二甲基亚砷	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 $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$	0.0307	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.023
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	79	/	/

		度-1			
		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)
		渤龙公寓	/	/	0.0763

2) 最常见气象条件下

① A1-1 常见

采用 AFTOX 模式进行预测, 由预测结果可知, 当库房 2 含有联苯的桶发生泄漏形成液池蒸发时, 最常见气象条件下的预测最大浓度为 24.4mg/m³, 预测浓度未达到 1 级大气毒性终点浓度 (1900mg/m³) 和 2 级大气毒性终点浓度 (61mg/m³)。

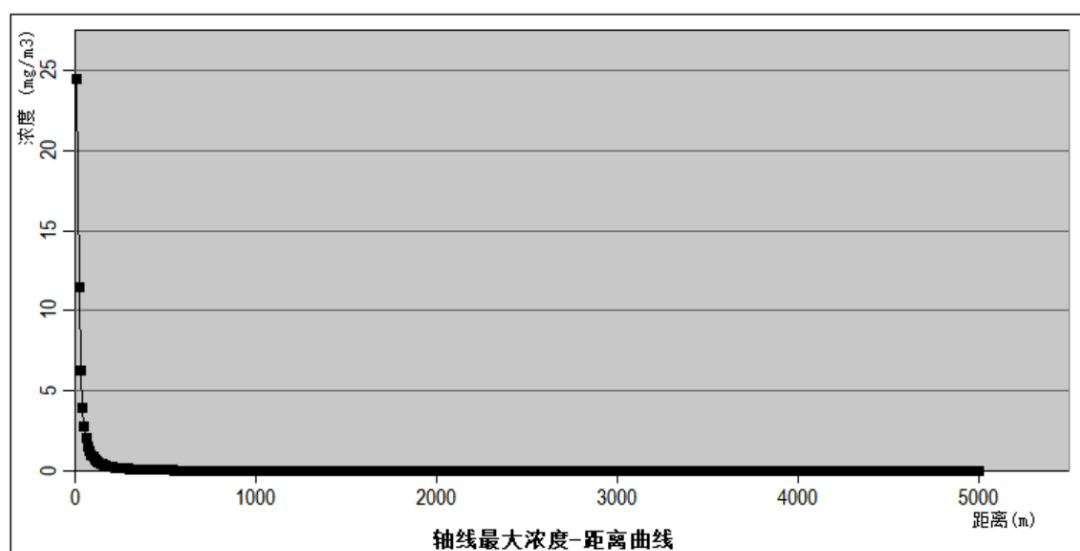


图9.5-16 A1-1 事故联苯最常见气象条件下浓度分布图

根据上图, 最常见气象条件下联苯浓度随着距离的增加而降低, 因此选取距事故点最近的海燕公寓进行浓度变化情况分析。

海燕公寓处联苯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 0.0419mg/m³, 不会达到联苯的 1 级大气毒性终点浓度 (1900mg/m³) 和 2 级大气毒性终点浓度 (61mg/m³), 表明 A1-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

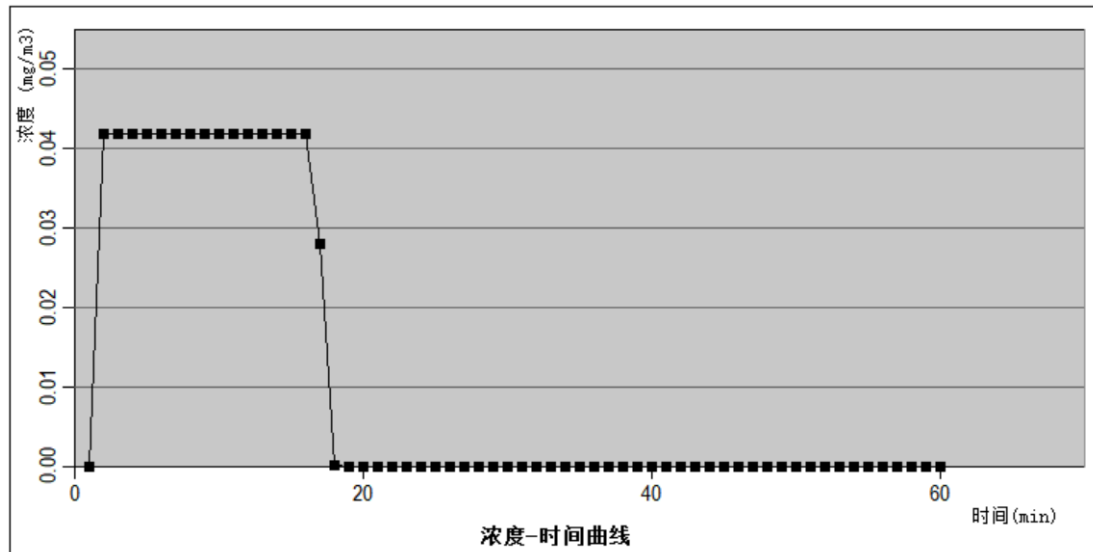


图9.5-17 最常见气象条件 A1-1 事故关心点联苯浓度随时间变化图

表 9.5-11 A1-1 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 含有联苯的桶发生泄漏形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
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	联苯	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	0.33	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	200
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	0.0021	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			
	联苯	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	1900	/	/
		大气毒性终点浓度-2	61	/	/
		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)
		海燕公寓	/	/	0.0419

② A3-1 常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当含氯化氢桶发生泄漏形成液池蒸发时，最常见气象条件下的预测最大浓度为 221.1 mg/m^3 ，预测浓度达到 2 级大气毒性终点浓度（ 33 mg/m^3 ）的下风向最远距离为 40m，达到 1 级大气毒性终点浓度（ 150 mg/m^3 ）的下风向最远距离为 10m。

下风向不同距离处氯化氢的最大浓度分布情况如下所示。

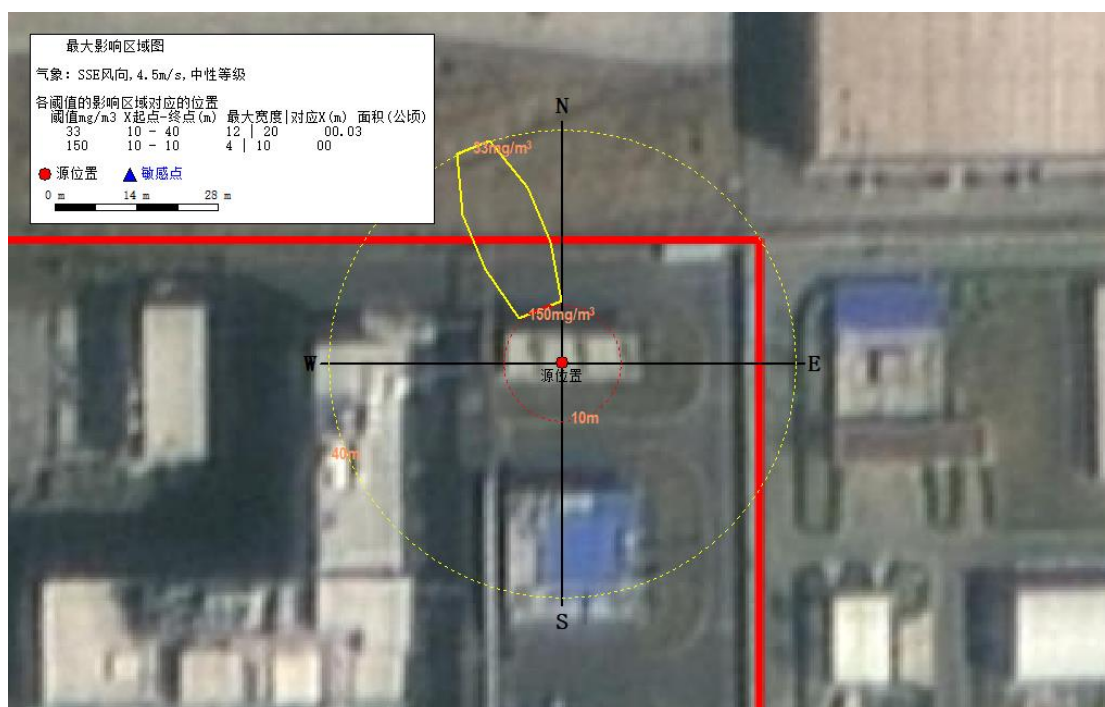


图9.5-18 A3-1 事故氯化氢最常见气象条件下浓度分布图

根据上图, 最常见气象条件下氯化氢浓度随着距离的增加而降低, 因此选取距事故点最近的海燕公寓进行浓度变化情况分析。

海燕公寓处氯化氢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 0.379mg/m^3 , 不会达到氯化氢的 1 级大气毒性终点浓度 (150mg/m^3) 和 2 级大气毒性终点浓度 (33mg/m^3), 表明 A3-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

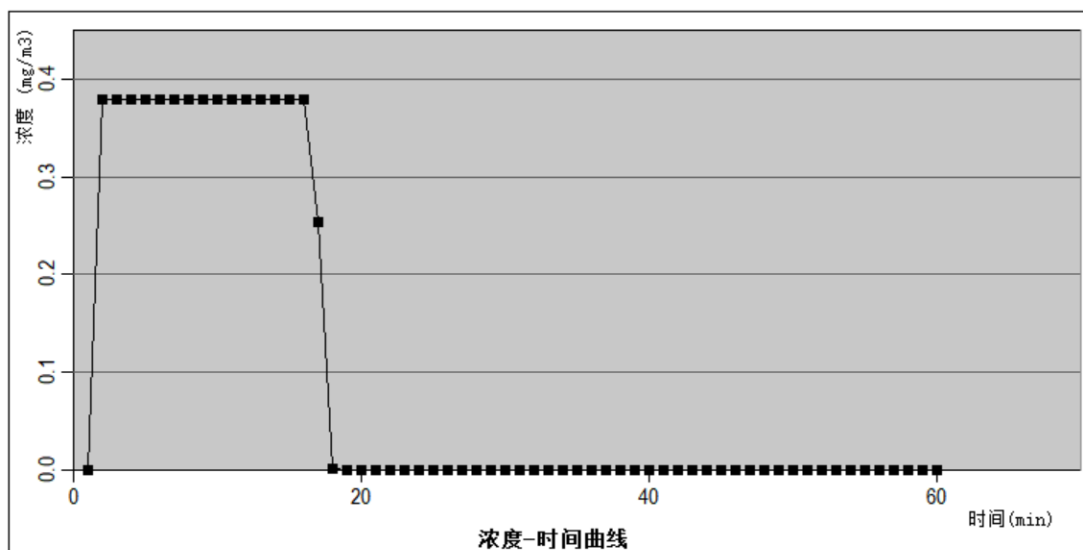


图9.5-19 最常见气象条件 A3-1 事故关心点氯化氢浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 关心点概率

计算公式为：

关心点概率（%）=大气伤害概率×关心点处气象条件的频率×事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y-5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 HCl 的参数（ A_t 为 -37.3， B_t 为 3.69， n 为 1）计算 Y 值。

根据公式（I.3），最常见气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 $0.379\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 t_e 为 14min，则 Y 值为 -31.14，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当含氯化氢桶发生泄漏形成液池蒸发时，关心点概率分析为 0。

表 9.5-12 A3-1 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 5 含有氯化氢的桶发生泄漏形成液池蒸发				
环境风险类型	泄漏				
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	氯化氢	最大存在量/kg		泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	0.29	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	172.4
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	0.0087	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			
	氯化氢	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	10	0.04

		大气毒性终点 浓度-2	33	40	0.15
		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)
		海燕公寓	/	/	0.379

③ A4-1 常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当厂房含有乙腈反应釜发生泄漏形成液池蒸发时，最常见气象条件下的预测最大浓度为 $81.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度 ($84\text{mg}/\text{m}^3$) 和 1 级大气毒性终点浓度 ($250\text{mg}/\text{m}^3$)。

下风向不同距离处乙腈的最大浓度分布情况如下所示。

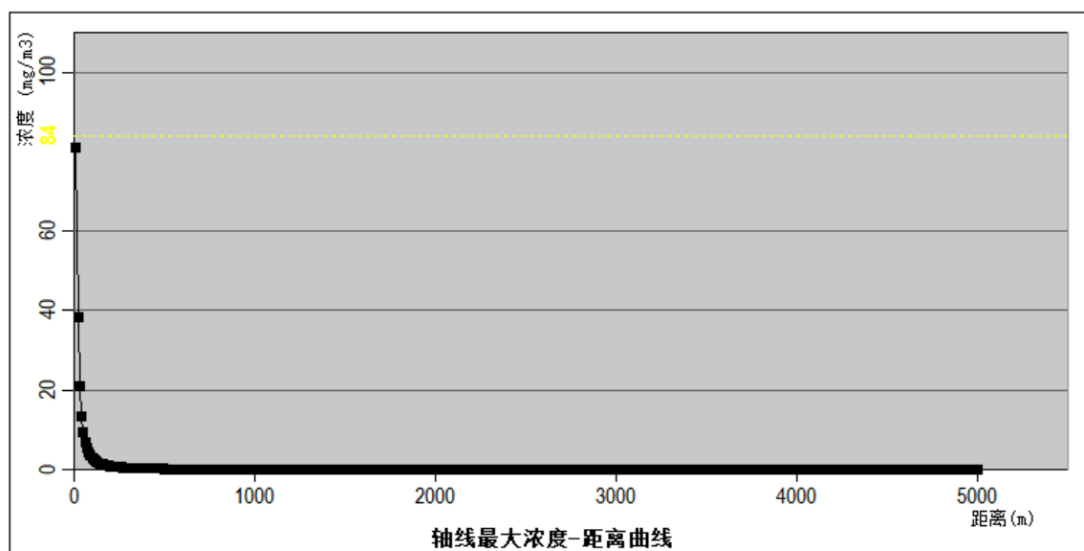


图9.5-20 A4-1 事故乙腈最常见气象条件下浓度分布图

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海燕公寓进行浓度变化情况分析。

海燕公寓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 $0.142\text{mg}/\text{m}^3$ ，不会达到乙腈的 1 级大气毒性终点浓度 ($250\text{mg}/\text{m}^3$) 和 2 级大气毒性终点浓度 ($84\text{mg}/\text{m}^3$)，表明 A4-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

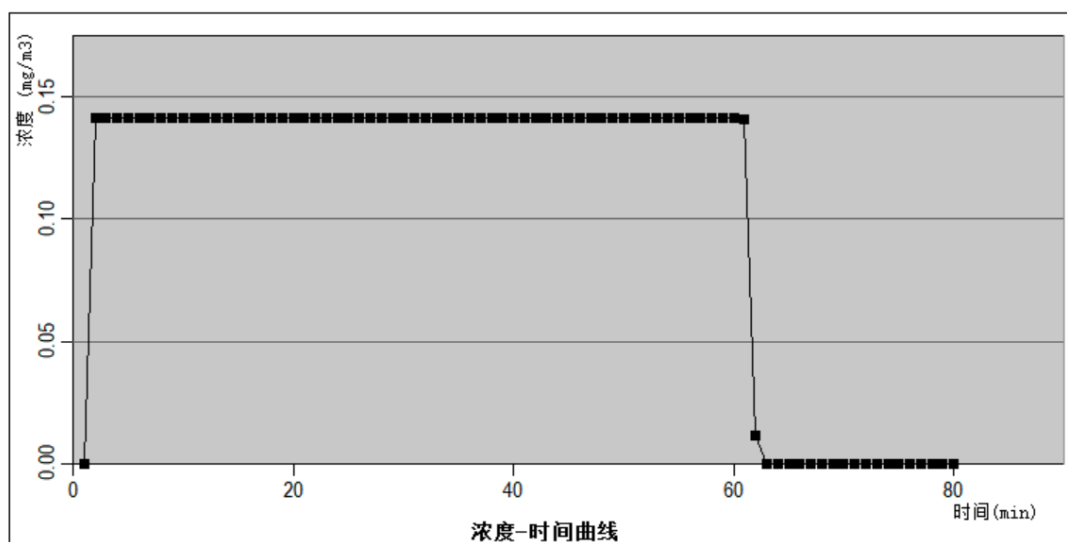


图9.5-21 最常见气象条件 A4-1 事故关心点乙腈浓度随时间变化图

表 9.5-13 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	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	3000	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	5	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	3000
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 / (kg/s)	0.0311	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)
		海燕公寓	/	/	0.142

④ B2-1 氰化氢常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当厂房含有乙腈的反应釜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 0.34mg/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。

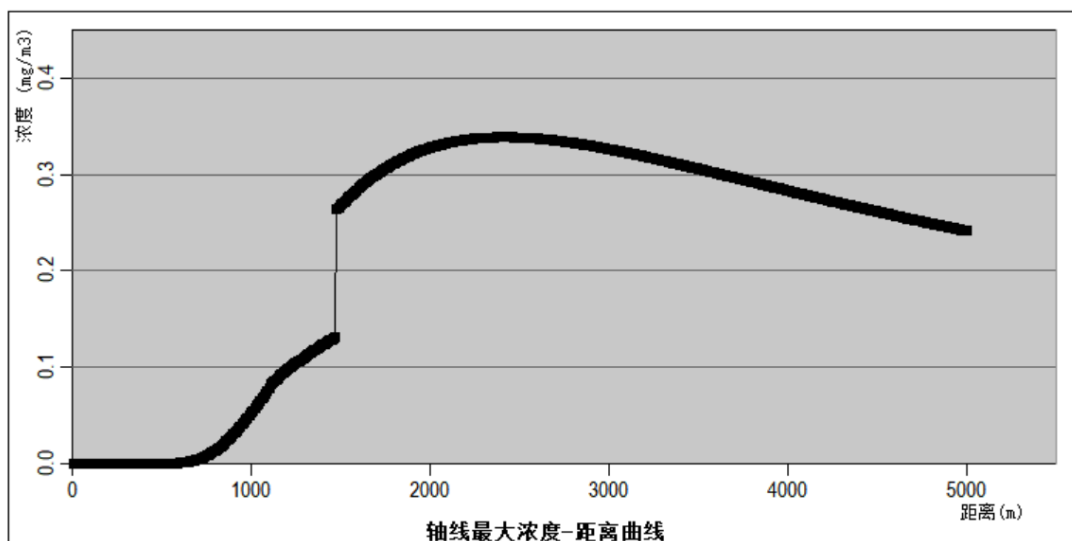


图9.5-22 B2-1 事故 HCN 最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 HCN 浓度随着距离的增加先增加，距离至 2410m 时到达顶峰，因此选取距事故点 2410m 最近的渤龙南苑进行浓度变化情况分析。

渤龙南苑处 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 0.338mg/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。

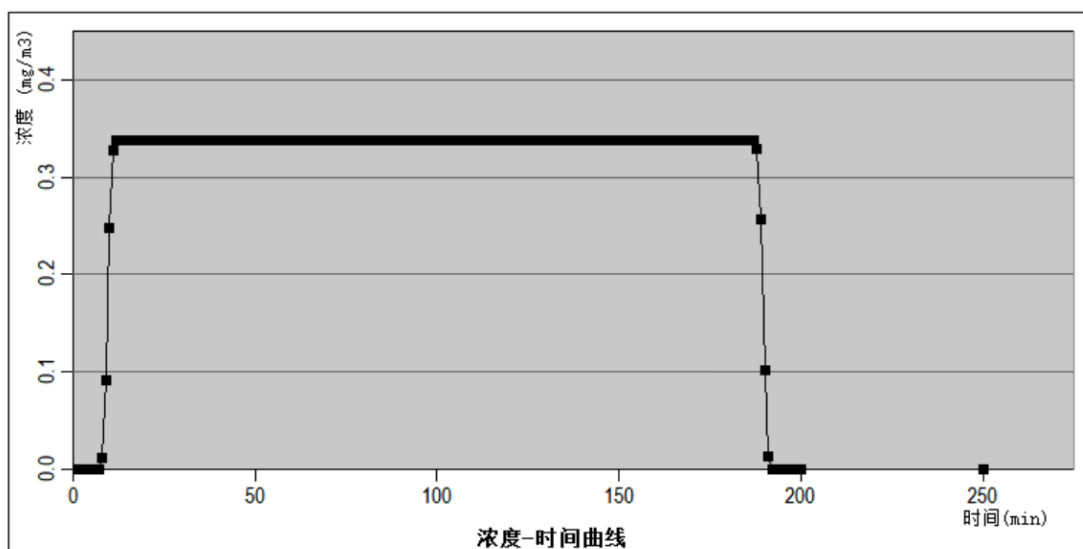


图9.5-23 最常见气象条件 B2-1 事故关心点 HCN 浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

关心点概率 (%) = 大气伤害概率 × 关心点处气象条件的频率 × 事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y-5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 HCN 的参数 (A_i 为 -9.8， B_i 为 1， n 为 2.4) 计算 Y 值。

根据公式 (I.3)，最常见气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 $0.338 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 t_e 为 173min，则 Y 值为 -7.25，根据公式 (I.2) 计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当厂房含有乙腈的反应釜发生泄漏遇明火燃烧产生 HCN 时，关心点概率分析为 0。

表 9.5-14 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	厂房含有乙腈的反应釜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	反应釜	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	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	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
火灾次生污染物	HCN	表面积燃烧速度 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	0.033	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.0999
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)
		渤龙南苑	/	/	0.338

⑤ B2-1CO 常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当厂房含有乙腈的反应釜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 $0.35\text{mg}/\text{m}^3$ ，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。

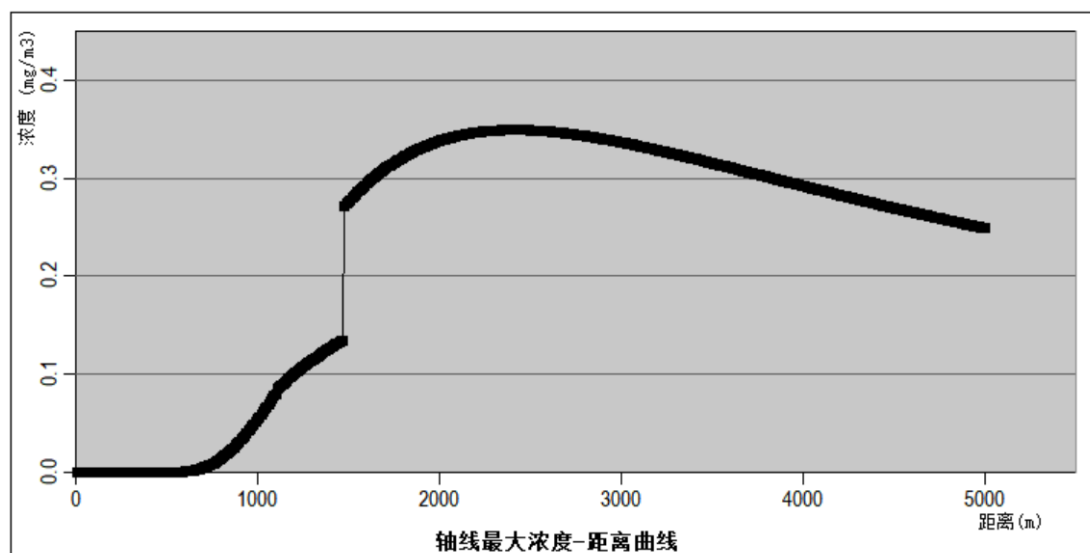


图9.5-24 B2-1 事故 CO 最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 CO 浓度随着距离的增加先增加，距离至 2410m 时到达顶峰，因此选取距事故点 2410m 最近的渤龙南苑进行浓度变化情况分析。

渤龙南苑处 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 $0.348\text{mg}/\text{m}^3$ ，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 B2-1 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

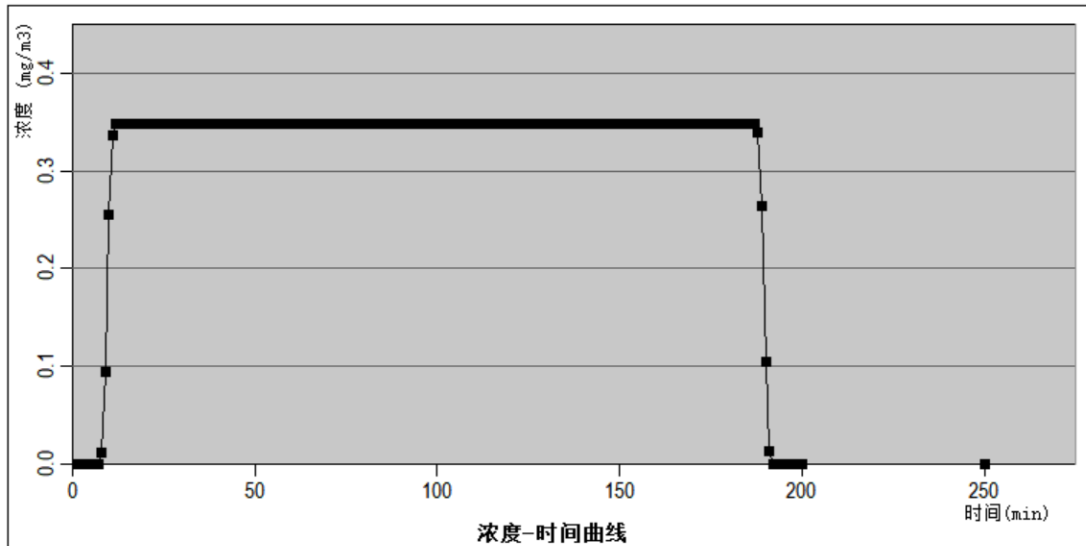


图9.5-25 最常见气象条件 B2-1 事故关心点 CO 浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

关心点概率（%）=大气伤害概率×关心点处气象条件的频率×事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1

取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y-5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 CO 的参数（ A_i 为 -7.4， B_i 为 1， n 为 1）计算 Y 值。

根据公式（I.3），最常见气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 $0.348 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 t_e 为 175min，则 Y 值为 -3.3，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当厂房含有乙腈的反应釜发生泄漏遇明火燃烧产生 CO 时，关心点概率分析为 0。

表 9.5-15 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	厂房含有乙腈的反应釜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	反应釜	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	CO	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)	0.103
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)
		渤龙南苑	/	/	0.348

⑥ B2-2HCl 常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，由预测结果可知，当厂房含有二氯甲烷的反应釜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 0.73mg/m^3 ，预测浓度未达到 2 级大气毒性终点浓度 (33mg/m^3) 和 1 级大气毒性终点浓度 (150mg/m^3)。

下风向不同距离处 HCl 的最大浓度分布情况如下所示。

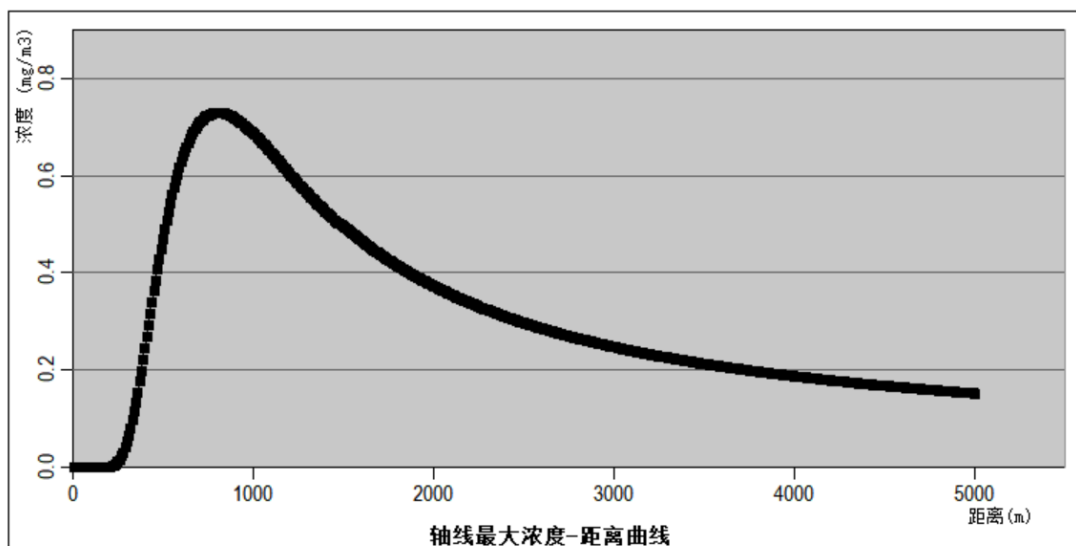


图9.5-26 B2-2 事故 HCl 最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 HCl 浓度随着距离的增加先增加，距离至 810m 时到达顶峰，因此选取距事故点 810m 最近的卓达公寓进行浓度变化情况分析。

卓达公寓处 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 0.727mg/m^3 ，不会达到 HCl 的 1 级大气毒性终点浓度 (150mg/m^3) 和 2 级大气毒性终点浓度 (33mg/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。

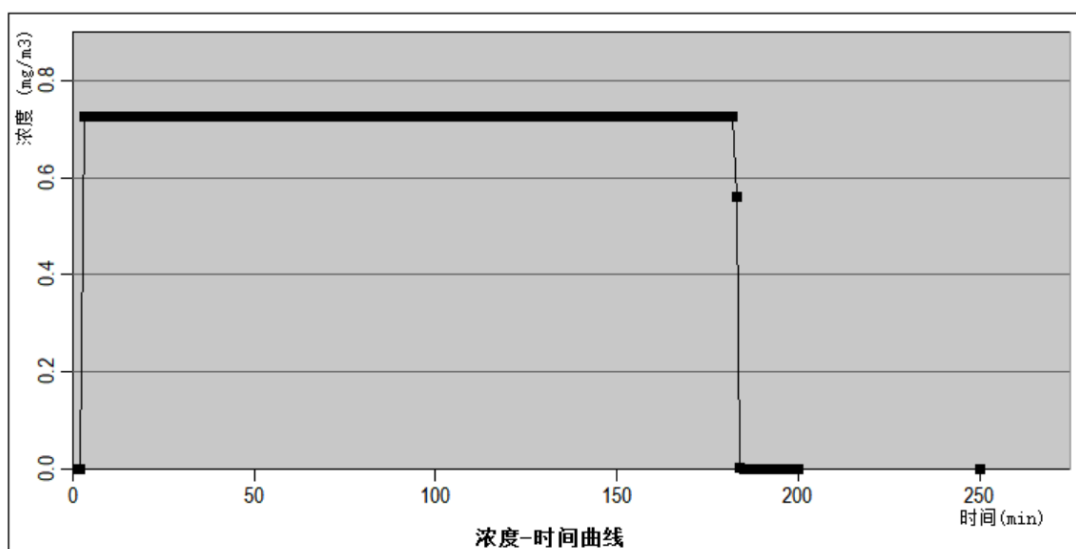


图9.5-27 最常见气象条件 B2-2 事故关心点 HCl 浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

关心点概率 (%) = 大气伤害概率 × 关心点处气象条件的频率 × 事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 HCl 的参数 (A_t 为 -37.3， B_t 为 3.69， n 为 1) 计算 Y 值。

根据公式 (I.3)，最常见气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 $0.727 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 t_e 为 179min，则 Y 值为 -19.34，根据公式 (I.2) 计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当厂房含有二氯甲烷的反应釜发生泄漏遇明火燃烧产生 HCl 时，关心点概率分析为 0。

表 9.5-16 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	厂房含有二氯甲烷的反应釜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	反应釜	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	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
火灾次生污染物	HCl	表面积燃烧速度 $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$	0.0016	火灾次生污染物产生量/ (kg/s)	0.0612
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)
		卓达公寓	/	/	0.727

⑦ B2-3 SO_2 常见

采用 AFTOX 模式进行预测，由预测结果可知，当厂房含有二甲基亚砷的反应釜发生泄漏遇明火燃烧产生 SO_2 时，最常见气象条件下的预测最大浓度为 $0.079\text{mg}/\text{m}^3$ ，预测浓度未达到 1 级大气毒性终点浓度（ $79\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 2 级大气毒性终点浓度（ $2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

下风向不同距离处 SO_2 的最大浓度分布情况如下所示。

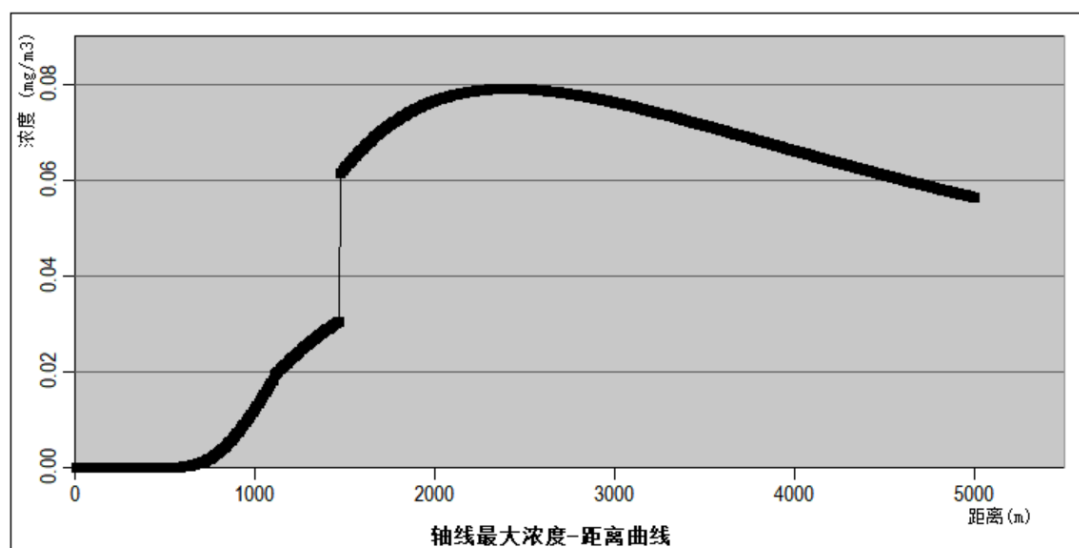


图9.5-28 B2-3 事故 SO_2 最常见气象条件下浓度分布图

根据上图，最常见气象条件下 SO_2 浓度随着距离的增加先增加，距离至 2410m 时到达顶峰，因此选取距事故点 2410m 最近的渤龙南苑进行浓度变化情况分析。

渤龙南苑处 SO_2 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 $0.0787\text{mg}/\text{m}^3$ ，不会达到 SO_2 的 1 级大气毒性终点浓度（ $79\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 2 级大气毒性终点浓度（ $2\text{mg}/\text{m}^3$ ），表明 B2-3 事故发生时不会对环保目标处的人群造成伤害。

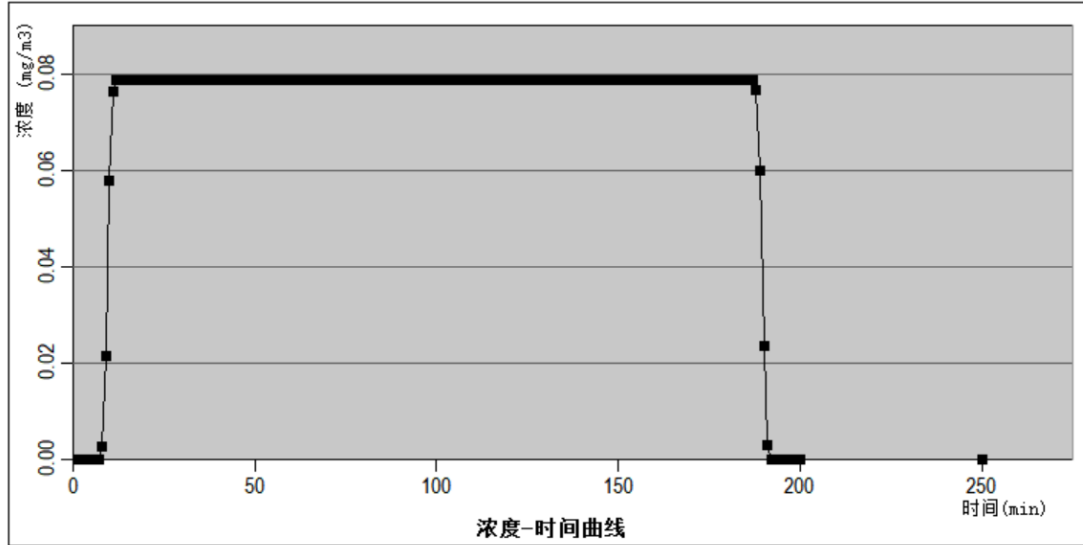


图9.5-29 最常见气象条件 B2-3 事故关心点 SO₂ 浓度随时间变化图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关心点概率计算公式为：

关心点概率（%）=大气伤害概率×关心点处气象条件的频率×事故发生概率

其中“大气伤害概率”的估算参见附录 I，根据附录 I 公式，大气伤害概率 P_E 与 Y 值相关。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.1})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \quad (\text{I.2})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e] \quad (\text{I.3})$$

其中： A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据表 I.2 中 SO₂ 的参数（ A_i 为 -19.2， B_i 为 1， n 为 2.4）计算 Y 值。

根据公式（I.3），最常见气象条件下，关心点处最大接触浓度 C 为 $0.0787 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 t_e 为 175min，则 Y 值为 -20.14，根据公式（I.2）计算得出大气伤害概率 P_E 为 0。因此当厂房含有二甲基亚砜的反应釜发生泄漏遇明火

燃烧产生 SO₂ 时，关心点概率分析为 0。

表 9.5-17 B2-3 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	厂房含有二甲基亚砜的反应釜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	反应釜	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	二甲基亚砜	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	SO ₂	表面积燃烧速度 kg/(m ² s)	0.0311	火灾次生污染物产生量/(kg/s)	0.0233
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)
		渤龙南苑	/	/	0.0787

9.5.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

据前述分析，本次评价涉及溴化镍、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、二氯甲烷、37%盐酸、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸、甲醇、异丙醇、乙腈、丙酮、乙酸酐、N,N-二甲基乙酰胺、2.5M 丁基锂正己烷溶液（正己烷）等等，泄漏量为 200L/桶或 25kg/桶，其中溴化镍毒性为危害水环境物质急性毒性类别 1，且暂存量较大，故仅对厂区内化学品装卸搬运路线中溴化镍泄漏事故源强进行计算和预测分析。事故废水通过雨水管网流入水体，进入红排河的溴化镍为 25kg。

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均匀混合模型。经调查，红排河水量约为 27 万 m³，溴化镍均混后的浓度为 0.09mg/L，对地表水影响较小。

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），评价工作等级为一级时，应优先选择适用的数值方法预测地下水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度；低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照 HJ 610 执行。本项目地下水环境风险评价工作等级为二级，选择解析法预测地下水环境风险满足导则要求。

当 API 厂房 4 发生火灾爆炸事故时，厂房地面防渗层破坏，含二氯甲烷的反应釜破损后，少量二氯甲烷会进入含水层中，可概化为瞬时排放源。考虑污染隐患点发生瞬时泄漏，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，污染隐患点附近区域地下水位动态稳定，取污染物随污水沿垂直方向直接进入含水层进行预测，风险事故情形下可概化为一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入，求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中： x —距离注入点的距离，m；

t —时间，d；

$C(x,t)$ — t 时刻点 x 处的示踪剂质量浓度，g/L；

m —注入的示踪剂质量，二氯甲烷取值为 130 kg；

W —横截面面积，m²；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数，m²/d；

π —圆周率。

（2）预测参数

1) 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 $K=0.14$ 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

$u=KI/n_e=0.0014 \text{ m/d}$ 。

2) 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 $D_L=\alpha_L \times u=0.014 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

3) 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 13.56 m。

(3) 预测结果

API 厂房 4 发生火灾爆炸事故时, 泄漏的污染物进入地下水含水层下游厂区边界 (73 m) 的到达时间、超标时间及最大浓度见下表。

表 9.5-18 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	24.38	29.01	/*	70.23

注*: 超标持续时间已超过企业运营年限。

运营期满 (30 年) 时污染物运移距离、超标距离及峰值距离泄漏点距离见下表。

表 9.5-19 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	92	72	15

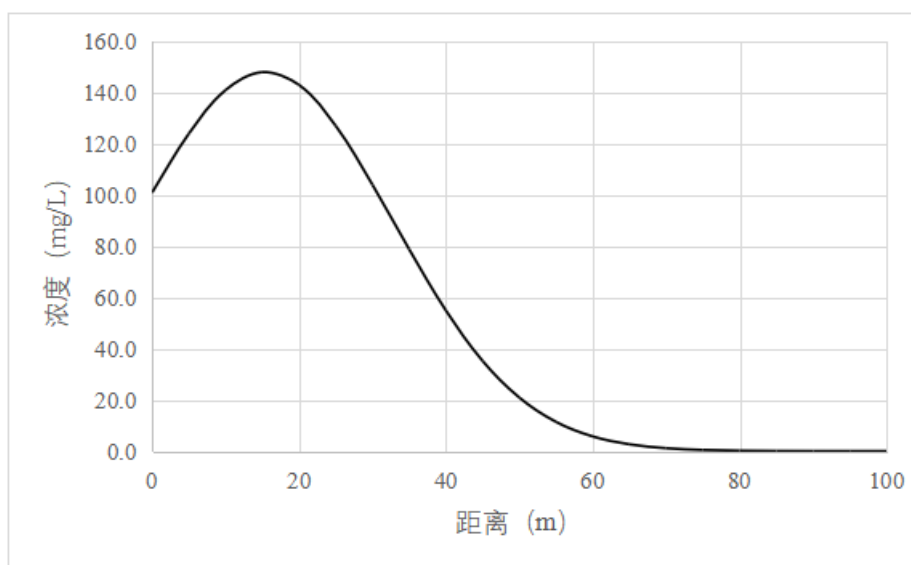


图 9.5-33 运营期满（30 年）时二氯甲烷浓度距离分布图

经预测，运营期满（30 年）时泄漏的二氯甲烷污染物运移距离为 92 m，超标距离为 72 m，峰值距离泄漏点 15 m，本项目地下水风险泄漏点沿地下水水流方向距厂界最近处约 73 m，因此，若发生风险事故，二氯甲烷可运移至厂界以外区域。发生风险事故后，建设单位应立即截断污染源，加强厂区内下游水质跟踪监测井的监测工作，一旦发现污染物浓度超标应立即开启跟踪监测井抽水工作，控制污染物继续向下游运移，采取上述措施后，风险事故泄漏的污染物基本不会运移厂界以外区域。

9.6 环境风险管理

9.6.1 大气环境风险防范措施

1、本项目依托现有库房 1-5 大气环境风险防范措施有效性分析

（1）事故监控措施：库房内已安装可燃气体探测自动报警、火灾自动报警系统、室内及室外消防水系统、泡沫灭火和水冷却系统。

（2）应急措施：①当厂区内发生火灾、泄漏等突发环境事故时，可立即对厂内人员进行疏散，按照指示迅速至厂区门口集合。建设单位可及时联系外部第三方监测单位对厂区内大气进行应急监测，根据可能释放的物质确定应急监测因子，按照《突发环境事件应急监测技术规范》进行现场布点和采样监测，直至测定结果恢复为正常值方可结束应急监测。②各库房内已准备适当数量的灭火器具和相应的应急物资，配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第

一时间内进行处理。

综上，库房 1-5 内一旦发生泄漏或火灾爆炸事故时，可立即做到应急响应和应急处理，故厂区内现有的大气环境风险防范措施是有效的。

2、本项目建设后需新增的大气环境风险防范措施

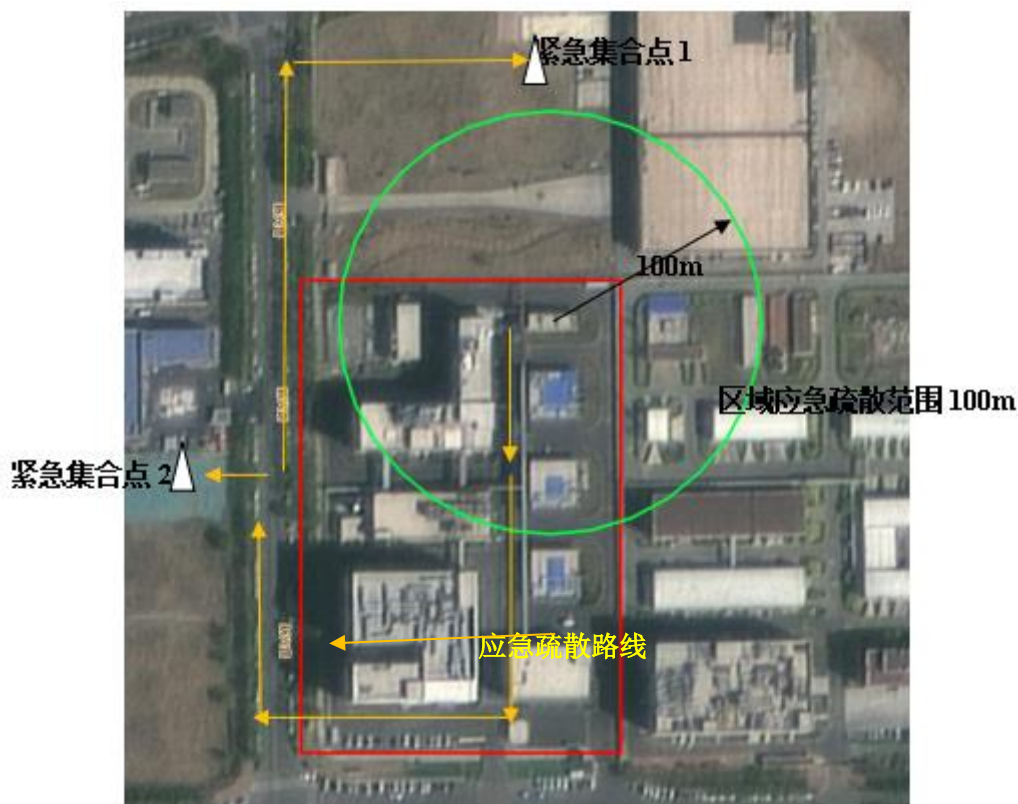
(1) API 厂房 4 事故监控措施：①厂房内应安装可燃气体探测自动报警、火灾自动报警系统、室内及室外消防水系统。②所有生产装置均由 DCS 系统对整个工段进行监视、控制及操作，设置报警、联锁和紧急停车设施。

(2) API 厂房 4 应急物资：API 厂房 4 处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进行处理。

本项目厂区和区域的应急疏散示意图如下所示。

【涉及公司机密，不予公示】

图 9.6-1 应急疏散示意图



注：图上的 2 个疏散点仅供参考，实际发生事故时要根据现场风向在疏散范围圈外确定安置点。

图 9.6-2 区域疏散路线、安置点图

9.6.2 地表水风险防范措施

1、企业现有地表水风险防范措施

(1) 企业已按照“单元-厂区-园区”水环境风险防控体系要求设置事故废水收集和应急储存设施，防止环境风险事故造成水环境污染：

①单元级防控系统：危废暂存间和库房 1-5 内已做防腐防渗处理，库房门口设有漫坡，在危废间和库房最低点处设有集液坑，泄漏物料可收集在库房内，收集后的物料作为危废交有资质单位处理。API 厂房 4 外设有废水收集罐，周边设有围堰，发生泄漏后事故水可通过围堰内地漏进入厂房外的集水井，有效容积为 18m^3 。

②厂区级防控系统：

本项目进入事故水池最大的事故水量来源于 API 厂房 4-生产区内物料泄漏后遇明火发生火灾情形。参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 08190-2019）中事故缓冲设施总有效容积计算公式估算事故水量：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

$$V_5 = 10qF$$

$$q = q_a / n。$$

式中：

$V_{\text{总}}$ —事故缓冲设施总有效容积，单位为 m^3 ；

V_1 —收集系统范围内发生事故的物料量，单位为 m^3 ；

V_2 —发生事故区域的消防水量，单位为 m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，单位为 m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，单位为 m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，单位为 m^3 ；

q —降雨强度，按平均日降雨量，单位为 mm ；

q_n —年平均降雨量，单位为 mm ；

n —年平均降雨日数，单位为天（d）；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

计算参数取值如下：

V_1 最大物料量：事故状态下，装置内物料最大泄漏量为 7m^3 。

V_2 最大消防水量：室外消火栓用水量为 80L/s ，《消防给水及消火栓系统技术规范》表 3.6-2 中甲类厂房火灾延续时间按 3h 计，由此计算得出最大用水量为 $V_2=864\text{m}^3$ 。

V_3 雨水量：天津市年平均降雨量为 580mm ，年平均降雨天数为 70 天，汇水面积约 2.74 公顷（已考虑在建工程区域，此为北厂区整体面积），计算 $V_3=10\times 2.74\times 580/70=227\text{m}^3$ 。

V_4 可转输到其他储存或处理设施的物料量：本次评价考虑最不利情况，将可转输到其他储存或处理设施的物料量设置为 0m^3 。

V_5 生产废水量：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量为 0m^3 。

综上，本项目事故废水总量= $7+864+227=1098\text{m}^3$ 。厂区设置 1 座 1300m^3 的事故水池，可满足本项目火灾事故发生时事故水暂存需求。

厂区在 2 个雨水总排口处均设置了截止阀，发生事故时，由于室外的消防废水可能通过雨水收集井自流进入厂区雨水管网，应立即确认雨水总排口处的截止阀处于关闭状态，打开通向事故水池的截止阀，事故水池位于厂区最低点处，雨水管网内的事事故废水均自流至事故水池；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厂区污水处理站或作为危废交有资质单位处理。

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的事事故废水时，启动园区应急预案。事故废水通过厂区雨水总排口排入下游红排河，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) 应急措施：①当厂区内发生火灾、泄漏等突发环境事故导致事故废水流出厂区时，建设单位应及时联系外部第三方监测单位对雨水总排口处进行应急监测，根据可能释放的物质确定应急监测因子，按照《突发环境事件应急监测技术规范》进行现场布点和采样监测，直至测定结果恢复为正常值方可结束应急监测。②各库房内已准备适当数量的灭火器具和相应的应急物资，配备消防沙或吸收棉等污染物收集物资，并配备一定数量的防毒面具、耐腐蚀手套等个人防护物资，以保证事故发生时能在第一时间内进行处理。

2、本项目建设后需新增的水环境风险防范措施

(1) API 厂房 4 防控系统：

①车间内事故废水收集控制系统示意如下图所示，当发生事故时，车间内产生的泄漏物料经地漏进入车间外的集水井（地下池体，尺寸为 3*3*3.5m，有效容积 18m³，池深 3.5m），通过集水井泵入事故水池内，接到事故通知后立即关闭阀 A，开启阀 B，开启 P1 泵，泄漏物料由集水井泵入事故水池中暂存，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厂区污水处理站或作为危废交有资质单位处理。

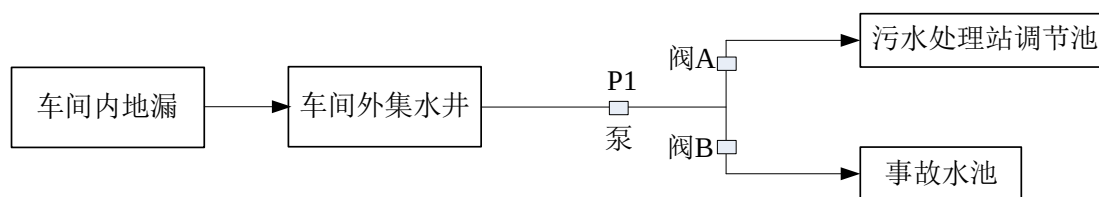


图 8.6-4 车间内泄漏物料收集控制系统示意图

②厂区电源为双电源设置（一用一备状态，各电源均各自连在了厂区所有的用电点位上），在火灾事故状态下，当一路电源被切断时，另一路电源可作为泵的应急电源系统，故厂区内无备用柴油发电机房。

(2) API 厂房 4 应急物资：API 厂房 4 处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。

9.6.3 土壤及地下水环境风险防范措施

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：①若事故点位于库房、危废暂存间，应立即将泄漏的包装桶包装桶倾斜，使破损处朝上，防止化学品继续泄漏，将破损桶内的化学品转移至空桶内，清除泄漏在地面的原辅料。②若事故点位于 API 厂房 4，应立即对泄漏的设备进行堵漏，将设备内残余的化学品转移至空罐内，清除泄漏在地面的原辅料。③若事故点位于污水处理站池体，则立即停产，将污水池内废水泵入

事故水池暂存，废水可作为危废交有资质单位处理或等污水池修复后将不达标废水重新泵入污水站处理。

加密下游地下水水质跟踪监测井的监测频率，一旦发现监测井中污染物浓度超标，应立即开启下游水质监测井抽水工作，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，并进行井点试抽工作。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。

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。

1、源头控制

（1）工艺装置及管道设计

严格按照国家相关规范要求，对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低物料的跑、冒、滴、漏、渗，将物料泄漏的环境风险事故降低到最低程度，做到“早发现、早处理”。

切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，严禁渗坑渗井排放，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

（2）防扩散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施：

1) 项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况，项目污染源对浅层地下水环境会产生一定的影响，从安全角度考虑应对危险单元设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

2) 需要在下游设置专门的地下水污染监控井，以作为日常地下水监控及风

险应急状态的地下水监控井。

3) 项目建设运营期环境管理需要, 厂区内建设的地下水监控井应设置保护罩, 以防止污水漫灌进入环境监测井中。

2、分区防控措施

各危险单元的分区防控措施要求详见 10.5 章节。

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【涉及公司机密, 不予公示】

涉及的危险单元包括库房 1-5、API 厂房 4、危废暂存间、污水处理站、RTO 装置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基础上, 本项目环境风险可防控。

10 环境保护措施论证

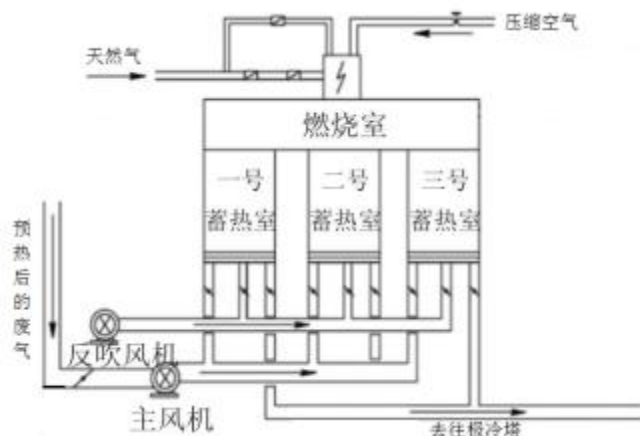
10.1 废气治理措施论证

10.1.1 水洗+RTO+碱洗装置

(1) 工艺原理:

本项目废气成分较复杂，其中含部分水溶性气体，故在 RTO 前设置水喷淋工艺，对部分水溶性废气喷淋吸收。RTO 装置全称为蓄热式氧化炉（Regenerative Thermal Oxidizer，简称 RTO），其原理是在高温下将可燃废气氧化成对应的氧化物和水，从而净化废气，并回收废气分解时所释放出来的热量。

本项目 RTO 装置由 3 床设计而成，包括 3 个相同的蓄热室换热器，1 个燃烧室及包含提升阀的阀箱。工艺原理示意图如下：



RTO 系统启动阶段需要输入天然气，通过燃烧天然气将蓄热室的蓄热陶瓷加热至约 800~900℃，燃烧所需空气由助燃风机取自环境空气。经预热后的废气经主风机引入阀箱，经过阀门和导流孔进入换热器。在废气经过蓄热陶瓷时被陶瓷内的热量预热，之后污染物在燃烧室内进行燃烧，设计燃烧温度 850℃，停留时间为 1-2s。燃烧后的废气离开燃烧室进入另一个换热器，将热量留在蓄热陶瓷内。经过换热，燃烧后的废气基本降温至 110-190℃。换热后的废气经导流孔、提升阀和洁净空气管道排入下一处理单元。

当气体流经前两个换热器时，第三个换热器正在被反吹，从而使残留在换热器内的污染气体吹至 RTO 入口前端的混合箱内，使之重新进入 RTO 燃烧。经 RTO 焚烧后的废气进入碱液喷淋塔中，废气从底部进入洗涤塔，然后经填料床流向顶部，循环碱液从塔顶注入到洗涤塔并经填料床流向底部，经过此工序

去除废气中部分 SO_2 。本项目 RTO 装置进气源相对稳定，当废气量较少时，可补充天然气，保证 RTO 稳定运行。

(2) 含卤素、不含卤素工艺废气切换的操作流程

本项目含卤素、不含卤素废气的切换方式为人工切换。对此，建设单位制定了一系列的管控措施。在药物开始生产之前，对于工艺关键点进行严格把控，具体流程如下：

a) 接到药物工艺试验指令，开启研发，将研发出的工艺通过小试收集可行性数据，提交工艺参数，建设单位内部专家团队对工艺的可行性进行评估和审批。

b) 审批后确定可行的工艺流转到工艺开发人员，提供给生产车间，工艺人员、车间人员、设备人员以及 EHS 部门人员开启项目沟通会，讨论相关设备、管路准备工作，会议结束后设有专业设备工程师对该生产项目绘制工艺 P&ID 图。

c) 生产车间项目经理根据 P&ID 图进行设备准备和连接，内容包括物料管路的走向，阀门位置的添加，冷却加热介质的确定，垫片材质的兼容性等，同时会特别根据产生的尾气不同，添加/安装一系列针对此项目的尾气吸收装置/管路。

d) 生产车间药物试验之前，车间的管理人员、EHS 部门人员会根据 P&ID 图和现场设备连接情况进行一一核对，确保一致后签字审批。

e) 工艺开发人员编制操作规程，对于各步操作流程、管路设备连接情况需工艺开发人员签字确认。同时设有专人开启和关闭阀门，且操作人员必须双人复核确认，保证管路阀门开启的有效性。

综上所述，虽然人工切换方式对于工作人员以及管理操作制度要求很高，但权衡弊端，含卤素、不含卤素废气切换方式选择人工切换更为合理。建设单位在生产前会对废气管路进行检查并做好记录，可保证废气去向的稳定性，仅在设备停止运行时对废气管路进行切换，确保含卤废气不进入 RTO 燃烧。

(3) 废气治理工艺适用性分析：

本项目涉及化学合成类制药和生物工程类制药，根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017）表 8，工艺有机废气处

理技术可选用吸附+冷凝回收技术、吸收+回收技术、燃烧处理技术等。本项目生产区不含卤素工艺废气进入水洗+RTO+碱洗装置处理后由排气筒 P9 排放，属于可行技术。

RTO 处理技术适用于高浓度有机废气的净化处理，可以适应有机废气中 VOCs 的组成和浓度的变化、波动，在所有热力燃烧净化法中热效率最高，由于本项目厂房 4 生产区产生的废气中污染物成分复杂且浓度较大，并且进入 RTO 中的废气中无卤素成分，不会产生二噁英等二次污染物，因此本项目选用 RTO 装置处理不含卤素工艺废气是合理的。

与《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）的符合性分析如下表所示。

表 10.1-1 与《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》符合性分析

序号	《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）	本项目情况	符合性
	要求		
1	对于含有混合有机化合物的废气，其控制浓度P 应低于最易爆炸组分或混合气体爆炸极限下限值的25%	排气筒 P9 的 VOCs 进气浓度为 1208.89mg/m^3 ，根据建设单位提供的设计资料，本项目混合气体爆炸极限下限值的 25%约为 8000mg/m^3 。	符合
2	易反应、易聚合的有机物不宜采用蓄热燃烧法处理。	本项目废气中不涉及易反应、易聚合的有机物	符合
3	含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理。	本项目进入 RTO 装置的废气均为不含卤素	符合
4	进入蓄热燃烧装置的废气中颗粒物浓度应低于 5mg/m^3	本项目工艺中产生的颗粒物进入 RTO 前的浓度为 $(0.115 \times (1-0.999) + 0.031 + 0.09 \times (1-0.999)) / 27000\text{m}^3/\text{h} \times 10^6 = 1.156\text{mg/m}^3$ ，低于 5mg/m^3	符合

（4）废气处理效率可行性分析：

根据前述章节的分析，与天津凯莱英制药有限公司南厂区相比，本项目工艺过程、原辅材料、废气收集方式及处理方式与其基本一致，单批次生产产能较小，排气筒风量较大，故具有类比可行性。

本项目水洗+RTO+碱洗装置对 VOCs 的综合处理效率可类比南厂区现有 RTO 系统对 VOCs 处理效果的监测数据，处理效率可达 97%以上（监测报告编号 EDD47K001502a，97%为监测的最低数据），监测结果详见下表。因此本项目水洗+RTO+碱洗装置对 VOCs 的综合处理效率取 97%是合理的，废气治理措施可行。

表 10.1-2 RTO 装置对 VOCs 去除效率的监测结果

监测因子	监测位置	排放速率 (kg/h)		
		1	2	3
VOCs	RTO 进口	1.09×10^{-1}	6.57×10^{-2}	1.17×10^{-1}
	RTO 出口	3.07×10^{-3}	1.77×10^{-3}	9.18×10^{-4}
	去除率	97%	97%	99%

(5) 风量设置情况:

表 10.1-3 排气筒 P9 风量设置情况一览表

废气污染源			废气收集方式	风量 m³/h	风量设置说明
生 产 区	已建+在建（反应釜、压滤罐等）		密闭管路/万向罩	25000	/
	本 项 目	连续化设备、反应釜、压滤罐等	密闭管路	1100	
		20 个万向罩			880
合计				26980 （约 27000）	/

由上表可知，本项目排气筒 P9 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。

10.1.2 水洗+活性炭吸附解析装置

(1) 工艺原理:

本项目吸附-解吸系统由3台吸附器组成，吸附器交替进行吸附、解析、干燥、间歇工艺过程，由PLC程序控制自动切换，采用1吸1脱1干燥方式运行。

在活性炭吸附解析装置前设置水喷淋工艺，对部分水溶性废气喷淋吸收，可实现对废气削峰减量，并减少后端吸附设备能耗。为使废气尽可能满足活性炭的吸附要求，在进入活性炭吸附装置前使用低温水对废气进行冷凝除湿、除雾，使废气尽量达到最佳吸附条件。

预处理后的废气利用吸附风机送入活性炭吸附-脱附操作单元，通过控制废气在吸附床层中的截面流速、停留时间等条件，废气中挥发性有机物被活性炭吸附，净化后通过排气筒排放至大气。

活性炭吸附床层达到饱和吸附量后，通过蒸汽（100℃）将吸附的挥发性有

机物脱附，利用的是蒸汽所携带热量以及水蒸气与挥发性有机物的共沸原理将挥发性有机物自炭层中脱附。脱附出来的挥发性有机物和蒸汽混合气经一级冷凝（32℃）冷凝，再进入二级冷凝（-15℃），此步骤将吸附器内大量有机物冷凝为常温液态，冷凝效率约为98%。

冷凝器尾口少量不凝气通过分相器气液分离，固定设备对应不凝气的量基本恒定，少量不凝气通过风机前端的微负压引入吸附器前端，与进气混合后再吸附。分相器液相物料进入分层罐进行分层处理，其中水相排入厂区污水处理站处理，有机相作为危险废物交有资质单位处理。

吸附器内经蒸汽解析后存有大量水份，需要进行干燥再生，干燥再生过程通过干燥风机及干燥除湿系统进行，再生风（新鲜空气）于干燥管路及干燥吸附器内部循环，干燥阶段再生风经干燥除湿后进入吸附系统不外排。干燥后的吸附器即可进入下一个吸附周期。整个工艺过程由PLC功能程序控制，自动切换，吸附器交替进行吸附、脱附、再生、间歇等工艺过程。

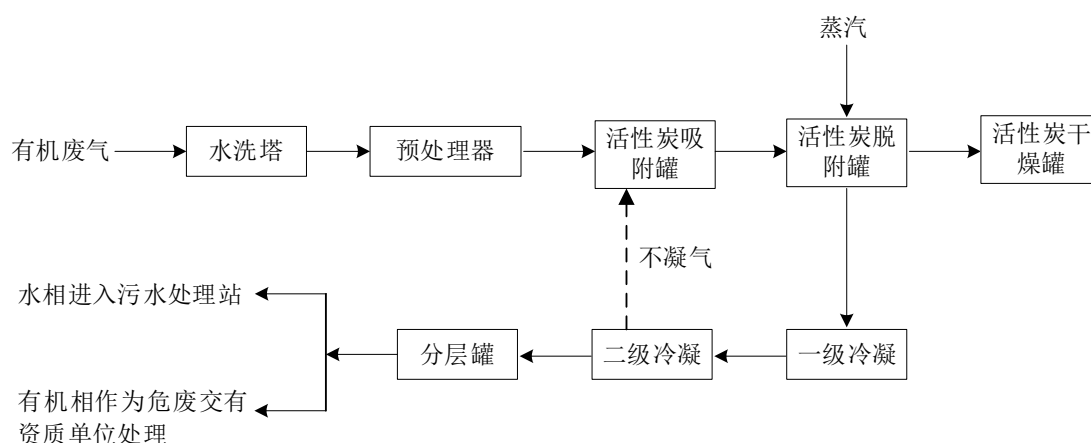


图 10.1-1 水洗+活性炭吸附解析装置原理图

（2）冷凝效率分析：

根据《上海市工业固定源挥发性有机物治理技术指引》，冷凝效率可根据不同冷凝温度下有机废气饱和蒸汽压所对应浓度的差值计算得出。

对应饱和蒸汽压的 VOCs 浓度可以按下式计算：

$$c = \frac{16MP}{273 + T}$$

式中：c——VOCs 浓度，g/Nm³；

M——VOCs 分子量，g；

p——饱和蒸汽压，mmHg；

T——饱和蒸汽温度，℃。

由于废气中二氯甲烷沸点最低，因此以二氯甲烷核算冷凝效率，冷凝前温度为 100℃，冷凝后温度为-15℃，由此计算得到的冷凝效率如下表所示。

表 10.1-4 二氯甲烷冷凝效果分析表

温度 T, °C	100	-15
饱和蒸汽压 p, mmHg	4290.35	64.21
浓度 c, g/m ³	15643.1	338.47
冷凝效率, %	98%	

(3) 废气治理工艺适用性分析：

本项目进入活性炭吸附解析装置的废气来源于化学合成类制药，根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017）表 8，工艺有机废气处理技术可选用吸附+冷凝回收技术、吸收+回收技术、燃烧处理技术等。本项目生产区含卤素废气和中试区的工艺废气进入水洗+活性炭吸附解析装置处理后由排气筒 P10 排放，属于可行技术。

本项目废气中涉及含卤污染物，并且成分较复杂，活性炭吸附解析+冷凝回收工艺对烃类等含碳、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附和脱附效果，工艺成熟、运行可靠。由于采用低压蒸汽作为脱附介质，冷凝后将废气只是从气相转变成液相，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+活性炭吸附解析装置的工艺是合理且安全的。

与《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）的符合性分析如下表所示。

表 10.1-5 与《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》符合性分析

序号	《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）	本项目情况	符合性
	要求		
1	对于含有混合有机化合物的废气，其控制浓度 P 应低于最易爆炸组分或混合气体爆炸极限下限值的 25%	本项目混合气体爆炸极限下限值的 25% 约为 6000mg/m ³ ，排气筒 P10 进入活性炭装置前的 VOCs 浓度为 708.182mg/m ³ ，小于爆炸极限下限值的 25%。	符合

2	进入吸附装置的颗粒物含量宜低于 $1\text{mg}/\text{m}^3$	根据 5.3.2.1.2 章节分析, 排气筒 P10 进入活性炭装置前的颗粒物浓度为 $0.808\text{mg}/\text{m}^3$, 小于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。	符合
3	进入吸附装置的废气温度宜低于 40°C	本项目进入活性炭装置前设有水喷淋, 废气温度可降为 40°C 以下。	符合
4	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 $0.60\text{m}/\text{s}$; 采用纤维状吸附剂(活性炭纤维毡)时, 气体流速宜低于 $0.15\text{m}/\text{s}$; 采用蜂窝状吸附剂时, 气体流速宜低于 $1.20\text{m}/\text{s}$ 。	本项目采用颗粒状活性炭, 空塔风速为 $9900/(2.2*3)/3600=0.42\text{m}/\text{s}$; 颗粒活性炭压降 50%-75%, 取数值 50%, 则吸附风速 $0.42*(1-50\%)=0.21\text{m}/\text{s}$, 小于 $0.6\text{m}/\text{s}$	符合
5	活性炭碘值不小于 800	本项目选用颗粒状活性炭的碘值为 $800\text{mg}/\text{g}$ 。	符合

(4) 废气处理效率可行性分析:

根据前述章节的分析, 与天津凯莱英制药有限公司南厂区相比, 本项目工艺过程、原辅材料、废气收集方式及处理方式与其基本一致, 单批次生产产能较小, 排气筒风量较大, 故具有类比可行性。

本项目水洗+活性炭吸附解析装置对 VOCs 的处理效率可类比南厂区现有水洗+活性炭吸附解析装置对 VOCs 处理效果的监测数据, 处理效率可达 99%以上 (排气筒 DA017, 监测报告编号 A2180227048195C), 监测结果详见下表。因此本项目水洗+活性炭吸附解析装置对 VOCs 的综合处理效率取 95%是合理的 (处理效率较高的原因为活性炭处于在线解析状态, 可使活性炭稳定维持高效吸附能力), 废气治理措施可行。

表 10.1-6 活性炭吸附解析装置对 VOCs 去除效率的监测结果

监测因子	监测位置	排放速率 (kg/h)		
		1	2	3
TRVOC	活性炭吸附解析进口	5.1	6.53	6.43
	活性炭吸附解析出口	0.00423	0.0139	0.0109
	去除率	99.9%	99.8%	99.8%

(5) 风量设置情况:

表 10.1-7 排气筒 P10 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
已建+在建项目	生产区	密闭管路/万向罩	8500	/
	中试区			
	工艺验证实验室			
本项目	生产区 (连续化设	密闭管路	1000	/

	备、反应釜等设备)			
	10 个万向罩	396	每个万向罩风量 88m ³ /h, 同时使用率为 45% (万向罩直径为 250mm, 设计风速设 计为 0.5m/s, 则风量为 0.125*0.125*3.14*3600 *0.5=88m ³ /h)	
合计		9896 (约 9900)	/	

由上表可知, 本项目排气筒 P10 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。

10.1.3 活性炭处理装置

本项目分析废气经新增的活性炭装置处理后由 3 根新增的 33m 高排气筒 P32、P33、P34 排放。

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。由于分析废气处的活性炭装置无在线解析功能, 活性炭无法稳定维持高效吸附能力, 因此对有机废气的处理效率保守取 60%。

表 10.1-8 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	35000	1428	10.2	0.2	0.953	0.21
P33	30000	1176	8.4	0.2	0.992	0.20
P34	40000	1764	12.8	0.2	0.977	0.20

本项目新增活性炭装置内填充的均为蜂窝活性炭, 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“采用蜂窝状吸附剂时, 气体流速宜低于 1.20m/s”的要求。

10.1.4 粉尘过滤器

本项目称量、粉碎过程产生的粉尘由设备自带的粉尘过滤器处理, 过滤器满足 GB/T 13554—2008 中 A 类过滤器的要求, 颗粒物处理效率不低于 99.9%。

高效过滤器主要用于捕集 $0.5\mu\text{m}$ 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。

10.1.5 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，不涉及无组织排放，各区域无组织排放控制措施如下：

(1) API 厂房 4：各设备运行时均为密闭状态，各储罐的呼吸口上均有通过法兰连接的废气排放管路，生产设备废气经设备上的废气管路收集；不含卤素溶剂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；含卤素溶剂包装桶的的开关盖废气排放至室内，此部分废气量极少，不再进一步分析。

API 厂房 4 的不含卤素工艺废气、包装桶开关盖废气进入在建的水洗+RTO+碱洗装置处理。API 厂房 4 的含卤素工艺废气进入现有的水洗+活性炭吸附解析装置处理。

固体投料采用密闭加料箱，液体投料采用密闭管路泵送方式，避免了投料过程的无组织逸散。

液态物料通过密闭管路（在泵或重力作用下）在反应釜或其他设备中进行转料，避免了转输过程的无组织逸散。离心机、过滤干燥一体机内设有自动卸料系统，下料口上连有收集袋，设备内的固体料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，收集到的固体料再通过密闭加料箱加入下一设备中，避免了固体料收料过程的粉尘逸散。本项目产品均为人工包装，包装时在密闭手套箱内进行，无包装粉尘逸散。

(2) 污水处理站废气由各池体上的密闭管路、污泥脱水间整体引风收集后引入“两级碱洗+UV 光解+活性炭”装置处理，经 1 根 25m 高排气筒 P11 排放，不涉及无组织排放。

(3) 分析废气经通风橱 100%收集，有效防止了 VOCs 无组织排放，仅实验台或设备进样口缝隙处产生的极少量挥发废气经万向罩收集，由于万向罩为伸缩式，可近距离收集有机废气，局部可形成微负压环境，有效避免了无组织

排放。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。

10.2 废水治理措施论证

10.2.1 废水治理工艺介绍

【涉及公司机密，不予公示】

10.2.2 本项目废水水量和进水水质符合性分析

本项目建成后北厂区进入污水处理站高浓处理单元的废水量为 4.9789m³/d，进入低浓处理单元的废水量为 484.125m³/d，污水处理站高浓处理单元的设计处理规模为 15m³/d，低浓处理单元的设计处理规模为 500m³/d，可以满足本项目排水水量处理需求。

污水处理站废水进水设计水质与本项目废水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	高浓处理单元设计进水水质	本项目进水水质	低浓处理单元设计进水水质	本项目进水水质
COD	100000	83415	3500	2627.713
BOD ₅	/	/	900	749.429
SS	/	/	400	37.887
氨氮	/	/	80	41.588
总磷	/	/	50	5.274
总氮	/	/	150	81.826

由以上分析可知，本项目外排废水量和进水水质能够满足设计负荷要求。

根据物料平衡，本项目进入工艺废水中的含盐量总计为 9136kg/a，浓度为 27421mg/L，调节池处水量为 484.125m³/d，在调节池处的浓度为 54mg/L。根据《高含盐废水生物处理技术研究进展与展望》（作者王毅霖等，期刊《油气田环境保护》），高含盐废水通常指溶解性总固体（TDS）质量浓度≥3.5%（即盐度≥35g/L）的废水，研究表明常见生物工艺处理盐分浓度的范围为 0.5~3.5%，本项目进入生化池体的盐分浓度为 54mg/L，不会对生化系统产生影响。

10.2.3 污染物处理效率可行性分析

本项目产品主要为化学合成类制药，故根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“化学药品原料药制造行业系数手册”，当采用化学合成方法生产原料药，产品规模<200t/a，污水处理技术为“物理化学处理法+厌氧生物处理+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、氨氮、总磷、总氮的处理效率分别可达 93.9%、92.1%、92.5%、80.6%。本项目主要生产工艺为化学合成方法生产原料药，产品规模<200t/a，综合废水处理单元采用的污水处理工艺为水解酸化+A/O+二沉+混凝沉淀，属于“物理化学处理法+厌氧生物处理+好氧生物处理”工艺，因此本项目综合废水处理单元对 COD、氨氮、总磷、总氮的设计处理效率分别取 90%、15%、22%、35%是合理的。

综上，本项目高浓废水处理单元、综合废水处理单元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设置在室外，其余均在室内，本项目风机选用低噪设备，再采取基础减振和加设隔音罩，降低外放噪声。

（2）其它设备选型均选用同类产品中的低噪音设备并采取减振措施。

（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，东、南、北侧厂界能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求，西侧厂界能满足 4 类标准要求，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；一般废物交物资回收部门处理；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。

危险废物暂存间应设置如下污染防治措施及制度：

（1）危废暂存间地面及裙角应进行耐腐蚀硬化、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）危险废物应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) 应建立档案制度，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) 危险废物室内地面应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，地面残留液体可收集至废液收集池。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，危废暂存间应按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》（2013 年修订）、HJ2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》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 2021 年第 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基础上，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污水口，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基础上，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，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，按照表 10.2-1 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 10.2-2 和表 10.2-3 进行相关等级的确定。

表 10.2-2 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;
	中-强	难		

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
	中	易	重金属、持久性有 机物污染物	或参照 GB16889 执行
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 10.2-3 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 10.2-4 天然包气带防污性能分级参照表

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

本项目危险废物暂存间等较易污染的地方，防渗技术要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行，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。

表 10.2-5 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	污染防控类别	防渗技术要求	防渗区域	说明
1	危废暂存间（库房 4）	中	易	重金属、其他污染物	按相关标准执行	按照 GB18597 执行	基础地面及裙角处	依托
2	一般固废暂存间	中	易	重金属、其他污染物	按相关标准执行	按照 GB 18599 执行	基础地面及裙角处	依托
3	污水处理站	中	难	重金属、其他污染物	重点防渗	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0$ m， $K \leq 10^{-7}$ cm/s；或参照 GB16889 执行	池底及侧壁	依托
4	API 厂房 4	中	易	重金属、其他污染	一般防渗	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5$ m， $K \leq 10^{-7}$ cm/s；	基础地面及裙角处	依托

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	污染防控类别	防渗技术要求	防渗区域	说明
				物		或参照 GB16889 执行		
5	RTO	中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面	依托
6	机柜室	中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面	依托
7	实验中心	中	易	简单防渗	一般地面硬化	基础地面	依托	简单防渗
8	库房 1~5	中	易	重金属、其他污染物	一般防渗	等效黏土防渗层 Mb $\geq$ 1.5m, K $\leq$ 10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB16889 执行	基础地面及裙角处	依托
9	动力站	中	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面		依托

【涉及公司机密，不予公示】

图 10.2- 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见表 10.2-6。

表 10.2- 6 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	按照 GB18597 执行	40 厚 C25 细石混凝土，铺设 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
质检室	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	满足	依托
一般固废暂存间	按照 GB 18599 执行	40 厚 C25 细石混凝土，铺设 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	满足	依托

区域	防渗技术要求	具体防渗措施	是否满足	备注
		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		
库房1~5	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，铺设 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
污水处理站	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 C40、抗渗等级 P8 的池底 C40 钢筋混凝，池壁厚度 450mm（外壁），池底厚度 600mm，水池外侧 3+3SBS 改性沥青防水卷材，内壁五油三布	满足	依托
RTO	一般地面硬化	钢筋混凝土硬化地面	满足	依托
机柜室	一般地面硬化	钢筋混凝土硬化地面	满足	依托
动力站	一般地面硬化	钢筋混凝土硬化地面	满足	依托
API 厂房4	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，铺设 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

现场实际情况如下：





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北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化石燃料燃烧 CO_2 排放、碳酸盐使用过程 CO_2 排放、工业废水厌氧处理 CH_4 排放、 CH_4 回收与销毁量、 CO_2 回收利用量、企业净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放。

经分析，本项目不涉及碳酸盐使用过程 CO_2 排放、 CH_4 回收与销毁量、 CO_2 回收利用量。本项目工业废水处理方式为缺氧-好氧，缺氧池的目的是脱氮除磷，好氧池的目的是去除水中的有机物，故本项目不涉及工业废水厌氧处理 CH_4 排放。本项目建设前后不涉及全厂天然气用量的变化，故本项目不涉及化石燃料燃烧 CO_2 排放。

12.3 企业净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放

企业净购入的电力隐含的 CO_2 排放以及净购入的热力隐含的 CO_2 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 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2\_净热}$ 为企业净购入的热力消隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{电力}$ 为企业净购入的电力消费量，单位为 MWh；

$AD_{热力}$ 为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

$EF_{电力}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh；取 0.8325。

$EF_{热力}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /GJh；取 0.11。

根据建设单位提供的能源消耗可知，本项目新增蒸汽年耗量 8365t，0.6MPa 蒸汽的焓值为 2764kJ/kg，则企业净购入热力 23120.86GJ。本项目净购入电力为 400 万 kWh。

则本项目： $E_{CO_2\_净电}=4000 \times 0.8325=3330t$

$E_{CO_2\_净热}=23120.86 \times 0.11=2543.3t$

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：

$$E_{GHG} = E_{CO_2\_燃烧} + E_{CO_2\_碳酸盐} + (E_{CH_4\_废水} - R_{CH_4\_回收销毁}) \times GWP_{CH_4} - R_{CO_2\_回收} + E_{CO_2\_净电} + E_{CO_2\_净热}$$

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)；

$E_{CO_2\_燃烧}$ 为化石燃料燃烧 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ，本项目为 0；

$E_{CO_2\_碳酸盐}$ 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；

$E_{CH_4\_废水}$ 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；

$R_{CH_4\_回收销毁}$ 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；

$R_{CO_2\_回收}$ 为 CO_2 的回收利用量；单位为吨 CO_2 ；本项目为 0；

$E_{CO_2\_净电}$ 为企业净购入的电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2\_净热}$ 为企业净购入的热力消隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 。

由此得本项目温室气体排放总量为 $E_{GHG}=3330+2543.3=5873.3t$ 。

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* (现有及在建工程)	本项目排放量 t/a	本项目建成后排放量 t/a
企业温室气体排放总量	39505.4	5873.3	45378.7

注*：在建项目排放量为削减药物产能后的

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 GMP 规范和制药企业的特点，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。厂内环境管理由天津凯莱英制药有限公司管理部门负责，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

天津凯莱英制药有限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，天津凯莱英制药有限公司设立专门的环保管理部门，部门内设置 9 名专职环保人员，包括环保管理人员 1 人、污染治理设施运行人员 8 人，负责建立环保档案，废水、废气等环保治理设施的日常运行。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，污染物监测结果。

(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排放清单

表 13.2-1 本项目建成后厂区污染源排放清单

【涉及公司机密，不予公示】

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，并应提出对监测仪器定期校准的要求。环境监测的结果将成为环境管理的依据。

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），本项目制定了各污染源监测计划，本项目实施后北厂区污染排放及控制要求具体情况见下表。

表 13.3-1 本项目建成后北厂区废气、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	监测频次来源
废气	P9	TRVOC（包含甲苯）、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）	《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》
		TVOC	1 次/月	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	
		颗粒物	1 次/季	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）；	

类别	监测点位	监测指标*	监测频次	执行排放标准	监测频次来源
		苯系物、SO ₂ 、NO _x 、2-丁酮、氨、乙酸乙酯、臭气浓度	1 次/年	SO ₂ 、NO _x 、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）；2-丁酮、乙酸乙酯、臭气浓度、氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	
	P10	TRVOC（包含甲苯、二氯甲烷）、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）	《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》
		TVOC	1 次/月	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	
		颗粒物	1 次/季	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	
		苯系物、HCl、SO ₂ 、硫酸雾、酚类、氨、乙酸乙酯、臭气浓度	1 次/年	HCl、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、臭气浓度、氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）；SO ₂ 、硫酸雾、酚类执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	P11	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）	《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》
		氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/年	氨、硫化氢排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）；氨和硫化氢排放速率、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	
	P12、P14、P15	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	1 次/年	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）；TVOC 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）	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）

类别	监测点位	监测指标*	监测频次	执行排放标准	监测频次来源
	P13	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、HCl、臭气浓度	1 次/年	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)； TVOC、HCl 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)	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
	P16、P19-P25、P26~P30	TRVOC (包含甲苯、二氯甲烷)、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、苯系物、2-丁酮、氯苯类、硫酸雾、NO _x 、HCl、氨、臭气浓度	1 次/年	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)； TVOC、苯系物、HCl、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、2-丁酮、臭气浓度、氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)； 氯苯类、硫酸雾、NO _x 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
	P17-P18、P31、P32-P34	TRVOC (包含二氯甲烷)、TVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯、硫酸雾、HCl、氨、臭气浓度	1 次/年	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)； TVOC、HCl、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、臭气浓度、氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)； 硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
	食堂排气筒	油烟	1 次/年	《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
	厂房界	非甲烷总烃	1 次/半年	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)	《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工

类别	监测点位	监测指标*	监测频次	执行排放标准	监测频次来源
	厂界	臭气浓度、非甲烷总烃、乙酸乙酯、甲醇、甲苯、HCl、二氯甲烷、氨、硫酸雾	1 次/半年	臭气浓度、乙酸乙酯、氨执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018); 非甲烷总烃、甲醇、甲苯、硫酸雾执行《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)	业》
废水	厂总排口	pH、色度、SS、急性毒性、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、动植物油类、总有机碳、总铁、总锌、总铜、总氯、甲苯、苯胺类、硝基苯类、总氰化物、可吸附有机卤化物(以 Cl 计)、阴离子表面活性剂、石油类、二氯甲烷、氯苯、挥发酚、氟化物	流量、pH 值、COD、氨氮自动检测, 总氮每日监测 1 次, 总磷每月监测 1 次, 其它指标每季度监测一次	各项指标满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)“三级”标准要求	《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》
	API 厂房 4 车间排口	总镍	验证性监测	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)	/
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)	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)

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。

表 13.3-2 厂区土壤、地下水监控点布设一览表

【涉及公司机密，不予公示】

【涉及公司机密，不予公示】

图 13.3-1 土壤与地下水环境监测点

13.4 排污口规范化要求

本项目排气筒 P32-P34 建设后应按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71 号）、《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监测[2007]57 号）、《环境保护图形标志——排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）要求实施排污口规范化：

（1）废气排放口监测点位设置技术要求：

①自动监测断面和手工监测断面设置位置应满足，其按照气流方向的上游距离弯头、阀门、变径管 ≥ 4 倍烟道直径，其下游距离上述部件 ≥ 2 倍烟道直径。排气筒出口处视为变径。

②对无法满足上述要求的，应尽可能选择流场均匀稳定的监测断面，避开涡流区，并采取相应措施保证监测断面废气分布相对均匀，断面无紊流，流速相对均方差 $\sigma_r \leq 0.15$ 。

③所有自动监测断面应设置在手工监测断面上游 0.5 m 内。

④监测断面距离坠落高度基准面 2 m 以上时，应配套建设永久、安全、便于采样和测试的工作平台。

⑤除在水平烟道顶部开设监测孔外，工作平台宜设置在监测孔的正下方 1.2 m~1.3 m 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《排污许可管理办法》（国令第 32 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。

13.6 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）和《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），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，天津凯莱英制药有限公司拟投资 900 万元，在北厂区现有 API 厂房 4 生产预留区建设“API 厂房 4 安装工程一期项目”（以下简称“本项目”），主要建设内容为在北厂区现有 API 厂房 4 生产预留区建设化学合成类药物生产设备，新增 6 种药物的生产，产能为【涉及公司机密，不予公示】，本项目建成后不新增厂区化学原料药总产能规模。

同时，企业出于对厂区药物全流程中试或生产过程质量控制加严管理的需求，本项目拟在北厂区现有实验中心三层预留区内新增结构理化性质分析室（服务于全厂），建筑面积为 1320m²。

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 2024 年滨海新区环境空气质量常规因子的监测结果可知，PM₁₀、NO₂、SO₂ 的年均值、CO 的第 95 百分数位 24h 平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准及其修改单限值要求，PM_{2.5} 的年均值、O₃ 的第 90 百分数位 8h 平均浓度未达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）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，，吡啶、氨、HCl、硫化氢、甲醇、甲苯、硫酸、丙酮满足《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

本项目厂区东、南、北侧厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类昼间及夜间标准要求，西侧厂界噪声预测值满足 4 类昼间及夜间标准要求。

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、丙酮、甲基叔丁基醚、乙腈、乙酸乙酯、四氢呋喃、正庚烷、吡啶、异丙醇无相关评价标准，本次监测值仅作为背景值留用。锌指标检测结果未超过《土壤环境质量

建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第二类用地筛选值。其余各项监测指标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。

14.2.4 地下水环境质量现状

场地的地下潜水类型为 Cl SO₄-Na、Cl SO₄-Na Ca 型中性水。在参与检测的样品中：①K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻、砷、硝酸盐氮、溶解性总固体、总氮、氨氮、总硬度（以 CaCO₃ 计）、总磷、耗氧量、氟化物、镍、石油类指标检出率为 100%；②铅指标检出率为 60%；③亚硝酸盐氮、锌指标检出率为 40%④四氢呋喃、锰指标检出率为 20%；⑤汞、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、丙酮、甲基叔丁基醚、乙腈、乙酸乙酯、氰化物（总氰化物）、六价铬、铁、镉、吡啶、异丙醇、正庚烷、CO₃²⁻、OH⁻、铜、硝基苯、苯胺、二氯甲烷指标均未检出。

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：□溶解性总固体、总硬度(以 CaCO₃ 计)、钠指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中V类用水标准；□耗氧量、氟化物、铅指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类用水标准；□砷、硝酸盐氮、氨氮、镍指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水标准；□pH 值、汞、亚硝酸盐氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、甲苯、氰化物（总氰化物）、六价铬、铁、锰、锌、镉、铜、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。□总磷指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中V类水标准。□总氮、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。□石油类指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中I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）称量、粉碎粉尘先经设备自带的粉尘过滤器处理后，再和不含卤素工艺废气、投料粉尘、取样废气、包装桶开关盖废气一同进入在建的“水洗+RTO+碱洗装置”处理，最后依托 1 根 37m 高排气筒 P9 排放。

(2) 含卤素工艺废气、投料粉尘、取样废气、活性炭吸附解析装置脱附过程不凝气一并进入现有的“水洗+活性炭吸附解析装置”处理，最后依托 1 根 37m 高排气筒 P10 排放。含卤素溶剂包装桶开关盖的极少量废气排放至室内。

(3) 北厂区污水处理站废气经现有的“两级碱洗+UV 光解+活性炭装置”处理后依托 1 根 25m 高排气筒 P11 排放。

(4) 库房 2 的空调系统排风经“活性炭”装置处理，由 1 根现有的 15m 高排气筒 P12 排放；

库房 3 内酸库的空调系统排风经“碱洗+活性炭”装置处理，其余小库的空调系统排风经单独的“活性炭”装置处理，最终统一由 1 根现有的 15m 高排气筒 P13 排放；

库房 4（包含危废暂存间）的空调系统排风经“活性炭”装置处理，由 1 根现有的 15m 高排气筒 P14 排放。

库房 5 的空调系统排风经“活性炭”装置处理，由 1 根现有的 15m 高排气筒 P15 排放。

(5) 食堂油烟依托现有油烟净化器处理后由综合楼屋顶排放。

(6) 实验中心分析废气经新增的活性炭装置处理后由 3 根新增的 33m 高排气筒 P32、P33、P34 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、活性炭吸附解析冷凝废水、地面清洗废水、纯水制备系统排水、供暖+工艺加热蒸汽冷凝水、生活污水（食堂废水先经隔油池处理、职工生活污水先经化粪池处理）均排入北厂区污水处理站进行处理。其中 API 厂房 4 中产生的工艺废水先在车间内加碱破坏药物结构后再进入高浓废水处理单元，经微电解反应、芬顿氧化、混凝沉淀后进入综合调节池，在综合调节池中与其他废水调匀水质水量后经水解酸化、A/O 处理后由厂区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气流粉碎机、离心机、真空泵和室外的废气治理设施风机等，经过隔声以及设备减振措施处理后，东、南、北侧厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类昼

间及夜间标准要求，西侧厂界噪声预测值满足4类昼间及夜间标准要求，可以做到厂界达标排放。

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、沾染废物、废活性炭、废水处理污泥、废包装物、沾染化学品和药物的废实验耗材、沾染药物的废滤芯、废色谱柱、废温度计、废机油、废灯管。

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

本项目建成后全厂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、NO_x、HCl、氨、硫化氢的排放浓度可满足《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、硫化氢、乙酸乙酯、2-丁酮的排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）的相关限值要求；酚类、硫酸雾、P10 排气筒 SO₂（硫酸雾、SO₂ 仅现有工程涉及）可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的相关限值要求；排气筒 P9 排放的 SO₂ 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；油烟可满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）的相关限值要求。

14.4.3 运营期废水达标排放可行性分析

本项目食堂废水经隔油池处理、职工生活污水经化粪池处理后进入厂区污水站的综合处理单元，生产工艺废水在车间内加碱破坏药物结构后再进入厂区污水站高浓预处理单元处理，随后和其余废水一并进入厂区污水站的综合处理单元处理，最后由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，本项目建成后全厂的单位产品基准排水量可满足《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）、《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，北厂区东、南、北侧厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类昼间及夜间标准要求，西侧厂界噪声预测值满足 4 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，污水站的二氯甲烷均可完全穿过包气带进入地下水含水层中，且泄漏到包气带后约 8.5 天，潜水含水层与包气带接触位置二氯甲烷污染物浓度即超过《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.5 mg/L。污水站的甲苯均可完全穿过包气带进入地下水含水层中，预计 60 天后全部穿透。

进入包气带的二氯甲烷污染物转换后约为 49.57 mg/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中甲苯第二类用地筛选值 616 mg/kg，土壤环境影响可接受。

进入包气带的甲苯污染物转换后约为 0.046 mg/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中甲苯第二类用地筛选值 1200 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，一般固废暂存区满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的防渗技术要求，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。

污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层 100 天时，COD 预测超标距离最远为 6 m；影响距离最远为 7 m；污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层 1000 天时，COD 预测超标距离最远为 20 m；影响距离最远为 24 m；污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层 10950 天（30 年）时，COD 预测超标距离最远为 78 m；影响距离最远为 91 m。污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层 100 天时，二氯甲烷预测超标距离最远为 5 m；影响距离最远为 6 m；污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层 1000 天时，二氯甲烷预测超标距离最远为 17 m；影响距离最远为 21 m；污水站高浓度单元收集池泄漏入渗到潜水含水层 10950 天（30 年）时，二氯甲烷预测超标距离最远为 68 m；影响距离最远为 79 m。污水站综合调节池泄漏入渗到潜水含水层 100 天时，甲苯预测影响距离最远为 5 m；污水站综合调节池泄漏入渗到潜水含水层 1000 天时，甲苯预测影响距离最远为 18 m；污水站综合调节池泄漏入渗到潜水含水层 30 年时，甲苯预测影响距离最远为 70m。本项目污水站位于拟建厂区北侧，沿地下水水流方向距厂界约 200 米，因此，污水处理站污染物的泄漏在 30 年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足《导则》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，本项目对土壤、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【涉及公司机密，不予公示】

涉及的危险单元包括库房 1-5、API 厂房 4、危废暂存间、污水处理站、RTO 装置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，建设单位厂区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等的基础上，本项目环境风险可防控。

14.5 污染物排放总量

本项目新增 VOCs 排放量为 4.004t/a。本项目排放的 NO_x、COD、氨氮可由厂内进行平衡，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：施工噪声及固废治理、运营期废气处理措施、废水收集措施、噪声控制措施、风险防范措施、地下水和土壤措施等，本项目总投资为900万元人民币，环保投资为77万元，占总投资的8.56%。

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。