



编号：P-2021-10739

杰科（天津）生物医药
有限公司新建新冠中和抗体中试项目
环境影响报告书
（报批稿）

杰科（天津）生物医药有限公司



二〇二二年十二月

打印编号: 1660897455000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	11c6ef		
建设项目名称	杰科(天津)生物医药有限公司新建新冠中和抗体中试项目		
建设项目类别	24-047化学药品原料药制造; 化学药品制剂制造; 兽用药品制造; 生物药品制品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	杰科(天津)生物医药有限公司		
统一社会信用代码	[REDACTED]		
法定代表人(签章)	朱建伟		
主要负责人(签字)	张喜超 [REDACTED]		
直接负责的主管人员(签字)	胡仲君、葛君平 [REDACTED]		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	联合泰泽环境科技发展有限公司		
统一社会信用代码	[REDACTED]		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
董艳萍	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
董艳萍	建设项目工程概况, 建设地区环境分析, 施工期环境影响分析, 运营期环境影响分析, 环境保护措施及可行性论证	[REDACTED]	[REDACTED]
冯叶	概述, 总则, 现有工程概况, 环境影响经济损益分析, 环境管理与环境监测, 环境影响评价结论	[REDACTED]	[REDACTED]

目 录

目 录.....	I
概 述.....	1
1. 项目概况.....	1
2. 环境影响评价的工作过程.....	1
3. 分析判定相关情况.....	3
4. 关注的主要环境问题及环境影响.....	11
5. 环境影响评价主要结论.....	11
1 总则.....	12
1.1 编制依据.....	12
1.2 评价目的与评价原则.....	16
1.3 评价内容及评价重点.....	16
1.4 环境影响识别与评价因子筛选.....	17
1.5 环境影响评价工作等级.....	20
1.6 环境影响评价范围.....	27
1.7 环境保护目标.....	30
1.8 评价标准.....	31
2 现有工程概况.....	37
2.1 现有工程基本情况.....	37
2.2 现有工程生产工艺.....	46
2.3 现有工程主要污染物排放及达标情况	50
2.4 现有工程污染物总量控制情况.....	58
2.5 现有工程环境管理与自行监测情况	58
2.6 现有工程主要环境问题及改进措施	62
3 建设项目工程分析.....	64
3.1 项目概况.....	64
3.2 工程内容.....	64
3.3 工艺流程及产污节点.....	83
3.4 污染源分析与治理措施.....	88
3.5 污染物汇总.....	98
3.6 污染物总量控制分析.....	101

3.7	清洁生产	103
4	建设地区环境概况	106
4.1	自然环境概况	106
4.2	中新天津生态城简况	121
4.3	环境质量现状调查与评价	121
5	施工期环境影响分析	161
6	运营期环境影响评价	162
6.1	大气环境影响评价	162
6.2	地表水环境影响评价	166
6.3	土壤环境影响预测与评价	177
6.4	地下水环境影响预测与评价	183
6.5	声环境影响评价	190
6.6	固体废物环境影响分析	196
6.7	环境风险评价	200
7	环境保护措施及其可行性论证	212
7.1	废气污染防治措施	213
7.2	废水污染防治措施	216
7.3	地下水、土壤污染防治措施	217
7.4	噪声污染防治措施	223
7.5	固体废物污染防治措施	224
8	环境影响经济损益分析	226
8.1	社会经济效益分析	226
8.2	环境效益分析	226
9	环境管理与环境监测	227
9.1	环境管理	227
9.2	污染物排放清单	230
9.3	排污单位自行监测	234
9.4	竣工环保自主验收	237
10	环境影响评价结论	239
10.1	项目概况	239
10.2	环境质量现状	239

10.3 污染源及污染物排放情况.....	240
10.4 总量控制指标.....	242
10.5 公众参与情况.....	243
10.6 评价结论.....	243

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目周边环境图
- 附图 3 厂区平面布置图
- 附图 4 项目与中新生态城土地利用规划位置关系图
- 附图 5-1 噪声评价范围及保护目标图
- 附图 5-2 风险评价范围及敏感保护目标图
- 附图 6 项目与生态保护红线位置关系图
- 附图 7 项目与永久性生态区域位置关系图
- 附图 8 项目与滨海新区环境管控单元分布图
- 附图 9 项目在滨海新区中新天津生态城环境管控单元位置示意图
- 附图 10 中试车间平面图（一层）
- 附图 11 质检单元平面图（中试车间二层）

附件：

- 附件 1 房地产权证
- 附件 2 现有工程环评批复
- 附件 3 一期工程阶段性建设竣工环境保护验收意见
- 附件 4 排污许可证
- 附件 5 企业突发环境事件应急预案备案表
- 附件 6 危险废物转移联单
- 附件 7 中新天津生态城控制性详细规划环评审查意见

附件 8 声环境质量、土壤地下水及噪声、废水监测报告

附件 9 废水在线监测数据

附件 10 排污许可年度执行报告

附件 11 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

概 述

1. 项目概况

杰科（天津）生物医药有限公司（以下简称“杰科公司”）位于天津滨海新区中新天津生态城中滨大道 2633 号，于 2015 年 1 月 27 日注册成立。杰科公司注册成立时规划在中新天津生态城筹建一个具有创新能力的研发、中试工程放大以及符合 GMP 生产的生物医药研发和生产基地。

一期工程环境影响报告书——《杰科（天津）生物医药有限公司生物医药研发和生产基地项目环境影响报告书》于 2016 年 5 月获得环评批复（津滨审批环准〔2016〕173 号），该项目规划建设 3 条中试线（1 条兰尼单抗中试线、1 条融瘤疫苗中试线、1 条新型促红细胞生成素中试线）、4 条生产线（1 条兰尼单抗生产线、1 条融瘤疫苗生产线、2 条新型促红细胞生成素生产线）及为远期工程部分建筑物。目前，一期工程第一阶段 3 条中试线（含 1 条兰尼单抗生产线、1 条融瘤疫苗生产线、1 条新型促红细胞生成素生产线）已建成，并于 2018 年 7 月通过竣工环保验收（阶段性验收），于 2020 年 6 月取得排污许可证，证书编号为“91120116329533232A001V”；第二阶段 4 条生产线（1 条兰尼单抗生产线、1 条融瘤疫苗生产线、2 条新型促红细胞生成素生产线）相关构筑物已建成，部分设备已安装；为远期工程预留的各建筑物处于待建状态。

新冠疫情爆发后，为满足社会对新冠药物的急迫需求，杰科公司依据美国杰科生物实验室已经取得的新冠中和抗体研究成果，投资 1950 万元，在现有中试车间建设新冠中和抗体中试项目（以下简称“本项目”），年进行新冠中和抗体中试 50 批次，规模为 15kg/a。中试期限为 2021 年~2025 年。本项目已建成，建设周期为 2020 年 10 月至 2021 年 8 月。

根据《关于做好新型冠状病毒感染肺炎疫情防控期间有关建设项目环境影响评价应急服务保障的通知》（环办环评函〔2020〕56 号），建设单位现补办环评手续。

2. 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《天津市建设项目环境保护管理办法》的有关规定，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“二十四

医药制造业-47 生物药品制品制造”中“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。

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“附表 A 地下水环境影响评价行业分类表”可知，本项目属于“M 医药，90、化学药品制造；生物、生化制品制造”，需编制环境影响评价报告书，地下水环境影响评价项目类别为I类，所在区域地下水环境敏感程度为不敏感，需进行地下水环境影响二级评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于“制造业——石油、化工”中“生物、生化制品制造”，土壤环境影响评价项目类别为I类，所在区域周边土壤环境敏感程度为敏感，建设项目占地规模为小型（ $\leq 5 \text{ hm}^2$ ），需进行土壤环境影响一级评价。

本项目大气环境影响评价工作等级为三级，地表水环境影响评价工作等级为水污染影响型三级 B，声环境影响评价工作等级为三级，环境风险评价工作级别为简单分析。

受杰科公司的委托，联合泰泽环境科技发展有限公司承担了本项目环境影响报告书的编制工作，接受委托后，项目相关人员立即开展了现场踏勘、资料收集等工作，并按照相关环境影响评价技术导则的要求编制完成了本项目环境影响报告书。

通过环境影响评价，了解项目建设前的环境现状，预测项目建设过程中和建成后对大气环境、水环境、声环境的影响程度和范围，并提出防止污染和减缓项目建设对周围环境影响的可行措施，为建设项目的工程设计、施工和建成后的环境管理提供科学依据。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），建设项目环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书（表）编制阶段，具体流程见图 2-1。

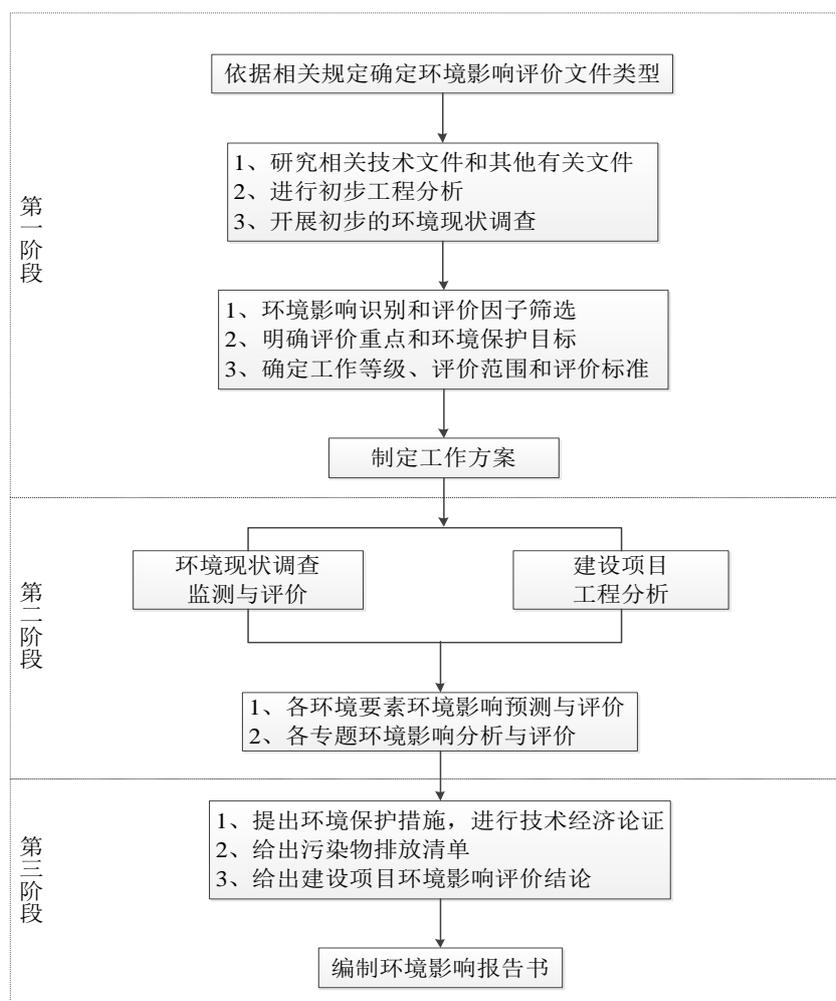


图 1 建设项目环境影响评价工作程序图

3. 分析判定相关情况

3.1 产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改版）鼓励类“十三、医药”中“抗体药物”；且列入《鼓励外商投资产业目录（2022年版）》中“87.采用生物工程技术的新型药物生产”、“96.疫苗、细胞治疗药物等生产用新型关键原材料、大规模细胞培养产品的开发、生产”；列入《市场准入负面清单（2022年版）》许可准入类，许可事项为“未经许可或检验，不得从事药品、生物制品的销售或进出口”，许可准入措施描述为“疫苗类制品、血液制品、用于血源筛查的体外诊断试剂以及国务院药品监督管理部门规定的其他生物制品销售前或进口时检验或审批”。

本项目使用的生产设备不涉及《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》（2021年第25号）中内容；与《外商投资准入特别

管理措施（负面清单）（2021年版）》对比，本项目不属于禁止类项目。

综上，本项目建设符合国家和地方的产业政策要求。

3.2 选址及规划符合性

杰科公司位于天津滨海新区中新天津生态城中滨大道 2633 号，属于生态城北部现代产业区，用地性质为工业用地。中新天津生态城于 2008 年正式开工建设，2015 年中新生态环境部门会组织开展了《中新天津生态城控制性详细规划调整环境影响报告书》编制工作，并取得并取得审查意见复函（津滨环函[2015]144 号）。根据其区域规划及规划环评审查意见：北部产业区重点发展互联网+智能硬件产业，同时开辟生命科学板块；从统筹整个区域环境治理的高度对生态城北部现代产业区的发展提出更严格的要求，严禁现代产业区再引入类似有恶臭气味的制药企业或其他重污染的企业，转而在技术研发类、高新技术类的方向发展。

本项目位于中新天津生态城北部现代产业区，主要进行新冠中和抗体中试研发，属于生命科学板块，为已有企业，非新引进企业，且项目工艺不使用挥发恶臭气味的试剂及原辅料，异味气体主要来自于现有污水处理站，产生量极小，不属于新引进的有恶臭气味的制药企业；根据生态环境部“关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见”（环环评〔2021〕45 号），“两高”项目按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，对照可知本项目不属于高污染、高能耗企业，同时，本项目选址、布局、工艺、废气、噪声的控制与治理等方面均满足相关要求项目建设符合中新天津生态城控制性详细规划。综上，本项目建设符合中新天津生态城的规划相关要求。

3.2 生态保护红线符合性

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），天津市划定陆域生态保护红线面积 1195km²；海洋生态红线区面积 219.79km²；自然岸线合计 18.63km。本项目位于工业区内，距离本项目最近天津市生态保护红线为西侧约 0.6km 的蓟运河生态保护红线，本项目与天津市生态用地保护红线区域位置关系见附图 6。

3.3 永久性保护生态区域符合性

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发[2014]2 号）、《天津市生态用地保护红线划定方案》及《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》（津政发[2019]23号），天津市永久性保护生态区域生态用地保护分类包括山、河、湖、海、湿地、公园、林带。结合现场调查结果，本项目位于工业区内，所在厂区不涉及占用永久性保护生态区域，距离本项目最近永久性保护生态区域为西侧蓟运河，距离约为0.6km。本项目与周边最近的天津市永久性保护生态区域位置关系见附图7。

3.4 “三线一单”符合性

（1）天津市“三线一单”符合性分析

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，本项目所在位置为重点管控单元，重点管控单元以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。本项目位于滨海新区中新天津生态城，为重点管控单元，本项目采用可行的污染防治技术，对生产过程中产生的污染物进行收集处理，确保污染物达标排放；本项目采取一系列风险防范措施，确保本项目环境风险可控。综上，本项目拟采取一系列措施加强污染物控制及环境风险防控，符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》要求。

（2）天津市滨海新区“三线一单”符合性分析

对照《天津市滨海新区人民政府关于印发关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发[2021]21号）和《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》，厂区位于中新天津生态城，对应的环境管控要素分类为“重点管控（国家级开发区-中新天津生态城）”，对应环境管控单元编码为“ZH12011620010”。本项目实施内容与“三线一单”中对企业的管控要求对照下表。

表1 本项目与中新天津生态城“三线一单”的符合性分析

纬度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目在现有厂区内建设，占地不涉及生态保护红线、永久性保护生态区及自然保护区。	符合

纬度	管控要求	本项目情况	符合性
	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。	本项目不属于高污染工业项目，满足生态环境准入清单。	符合
	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产品、工艺、设备，不属于落后产能。	符合
	新建排放重点大气污染物的工业项目，应当按照有利于减排、资源循环利用和集中治理的原则，集中安排在工业园区建设。	本项目位于工业园区内，不属于排放重点大气污染物的工业项目	符合
	新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目不属于“两高”项目。	符合
	对未按规定建成污水集中处理设施或未安装在线监控的，以及污水集中处理设施不达标，一律暂停审批或撤销其增加水污染物排放的建设项目。	本项目废水依托现有污水处理站处理，然后由厂区污水总排口排放，该排口已在线监控，污染物可以稳定达标。	符合
	新建项目应符合中新天津生态城相关发展规划和空间布局要求。	本项目占地为工业用地，符合中新天津生态城相关发展规划和空间布局要求。	符合
	居住服务功能片区以工业废气“零排放”为建设目标。	本项目不位于居住服务区。	符合
污染物排放管控	新改扩建项目必须严格执行污染物排放等量或倍量替代，严格落实国家大气污染物特别排放限值要求。	本项目增加污染物拟进行倍量替代，满足大气污染物特别排放限值要求。	符合
	严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。	本项目排放的污染物严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。	符合
	实施氮磷排放总量控制，实行新建、改建、扩建项目氮磷总量指标减量替代。	本项目氮磷总量指标进行减量替代。	符合
	严格控制污染物新增排放量，对超过重点污染物排放总量控制指标的区域，暂停审批新增重点水污染物排放总量的项目。	本项目不排放重点水污染物。	符合
	新建、改建、扩建项目须落实 SO ₂ 、NO _x 和 VOCs 等污染物排放总量倍量替代要求	本项目增加 VOCs 排放拟进行倍量替代。	符合
	深入开展重点行业治理减排，对工业炉窑、废物焚烧设施和锅炉及直燃机实施深度治理。	本项目不涉及工业炉窑、废物焚烧设施和锅炉及直燃机。	符合
	生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避	本项目化学品均为地上存放，地面防渗设施，储存的化学品发生泄漏时可控制在室内，无污染土壤途径。	符合

纬度	管控要求	本项目情况	符合性
	免土壤受到污染。		
环境风险防控	评估有毒有害化学品在生态环境中的风险状况，严格限制高风险化学品生产、使用、进出口，并逐步淘汰、替代。	本项目对存在的环境风险进行了分析，在落实一系列事故防范措施后，环境风险可防控。	符合
	工业固体废物堆存场所建成防扬散、防流失、防渗漏设施。	危废暂存间地面采取防腐、防渗、防流散措施，危险固废发生泄漏时可控制在室内。	符合
	完善环境应急协调联动机制，建设环境应急物资储备库，监督指导企业建立环境应急装备和储备物资。	本项目环境风险应急纳入企业环境影响应急预案管理，仓库发生突发环境应急事件后，可以与企业环境风险应急预案有效联动。	符合
	完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理水平。	本项目对存在的环境风险进行了分析，在落实一系列事故防范措施后，本项目环境风险可防控。项目按照要求做好突然环境应急预案的修订和备案工作，加强风险防控和应急培训、演练。	符合
资源利用效率	高污染燃料禁燃区范围执行《天津市人民政府关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（津政发〔2018〕25号）；对高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料组合执行《高污染燃料目录》（国环规大气〔2017〕2号）中Ⅱ类（较严）和Ⅲ类（严格）管控要求。	本项目采用电能和天然气。	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已建的燃煤电厂和企业事业单位及其他生产经营者使用高污染燃料的锅炉、窑炉，应当按照市或者区人民政府规定的期限改用天然气等清洁能源、并网或者拆除，国家另有规定的除外。	本项目采用电能和天然气	符合
	能源、工业、交通、建筑等重点领域，以及钢铁、建材、有色、化工、石化、电力等重点行业，应当采取措施控制和减少碳排放，符合国家和本市规定的碳排放强度要求，并且不得超过规定的碳排放总量控制指标。	本项目不属于钢铁、建材、有色、化工、石化、电力等重点行业。	符合
	严格执行《天津市节约用水条例》、《天津市实行最严格水资源管理制度考核暂行办法》、《天津市实施〈中华人民共和国水法〉办法》，加强用水管控。	本项目用水量较少，不含有高耗能工艺、设备及装备。	
	加强用水定额和计划用水管理。严格落实《高耗水工艺、技术和装备	本项目用水量较少，不含有高耗能工艺、设备及装备。	符合

纬度	管控要求	本项目情况	符合性
	淘汰目录（第一批）》，严格电力、纺织、造纸、石化、化工等高耗水行业用水定额管理。		

由上表可知，本项目建设符合滨海新区“三线一单”生态环境管控要求，本项目与滨海新区生态环境管控单元的位置关系详见附图 9。

3.5 环境管理政策符合性

本项目主要进行新冠中和抗体中试研发，属于“M7340 医学研究和试验发展”，不属于重点行业。根据《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）、《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2 号）、《天津市大气污染防治条例》（2020 年修订）、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指〔2022〕2 号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022 年 5 月 25 日）等文件要求，本次评价对项目建设情况进行相关政策符合性分析，具体内容见下表。

表 3.5-1 相关符合性分析表

一	《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）		本项目情况	符合性结论
1	深入打好蓝天保卫战	着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。	本项目不属于高 VOCs 排放建设项目。废气采用负压通风橱和集气罩+密闭车间换风收集，收集效率为 100%。采用活性炭吸附箱净化，净化效率为 70%，可以稳定达标排放。	符合
2	深入打好净土保卫战	强化地下水污染协同防治。持续开展地下水环境状况调查评估，划定地下水型饮用水水源补给区并强化保护措施，开展地下水污染防治重点区划定及污染风险管控。健全分级分类的地下水环境监测评价体系。实施水土环境风险协同防控。在地表水、地下水交互密切的典型地区开展污染综合防治试点。	厂区环境风险区域措施满足各防渗要求，已严格落实土壤和地下水污染防治要求。已定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	符合
二	《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2 号）		本项目情况	符合性结论
1	深入打好污染防治攻坚战，持续改善生态环境质量	推进 VOCs 全过程综合整治。推进源头替代，引导工业涂装、包装印刷行业低（无）VOCs 原辅材料替代。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	本项目不属于高 VOCs 排放建设项目。废气采用负压通风橱和集气罩+密闭车间换风收集，收集效率为 100%。采用活性炭吸附箱净化，净化效率为 70%，可以稳定达标排放。	符合

		集等措施，减少无组织排放。推进末端治理，开展 VOCs 有组织排放源排查，对采用低效治理设施的企业，全面实施升级改造。		
2	强化系统治理，提升水生态环境质量	深化水污染治理。强化工业废水治理，工业园区加强污水处理基础设施建设，实现污水集中收集、集中处理，涉水重点排污单位全部安装自动在线监控装置。	建设单位污水总排口已安装自动在线监控装置。工业废水经厂区污水处理站处理后，排水均进入污水处理厂集中处理。	符合
3	强化风险管控，防治土壤污染	强化土壤、地下水协同防治。新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。加强土壤、地下水综合监管，完善土壤污染重点监管单位名录，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，2025 年底前至少完成一轮排查整改，定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤、地下水环境监督性监测。	厂区环境风险区域措施满足各防渗要求，已严格落实土壤和地下水污染防治要求。已定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	符合
4	强化固体废物污染防治	加强工业固体废物管理，重点行业企业建立工业固体废物管理台账，实现可追溯、可查询。加强工业固体废物综合利用。	企业已建立工业固体废物管理台账，固体废物可追溯、可查询。	符合
三	《天津市大气污染防治条例》（2020 年修订）		本项目情况	符合性结论
1	第十四条	新建排放重点大气污染物的工业项目，应当按照有利于减排、资源循环利用和集中治理的原则，集中安排在工业园区建设	本项目位于工业园区内。	符合
2	第三十一条	本市对大气污染物试行排污许可证制度。纳入排污许可证管理的向大气排放污染物的单位，应当按照规定向环境保护行政主管部门申请核发排污许可证，并按照排污许可证载明的污染物种类、排放总量指标等要求排放污染物，逐步减少污染物排放总量。	根据《排污许可管理条例》（国令第 736 号），建设单位应在取得本项目环境影响评价审批意见后，启动生产设备或实施排污前，重新申请排污许可证，排放的污染物严格按照排放总量指标。	符合
3	第五十八条	工业企业向大气排放有毒有害气体、恶臭气体和粉尘物质的，应当采取车间密闭方式并安装、使用集中收集处理等排放设施，防止生产过程中的泄漏。	本项目废气采用负压通风橱和集气罩+密闭车间换风收集，收集效率为 100%。	符合
四	《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）		本项目	符合性结论
1	着力打好臭氧污染防治攻坚战	严格管控敞开液面逸散。加大石化、煤化工、制药、农药等行业废水集输系统改造力度，使用密闭管道替代敞开式集输。	本项目废水使用密闭管道集输。	符合

		按照“应收尽收、高效治理”原则，将无组织排放转变为有组织排放进行集中处理，对废气收集系统改造应优先采用密闭设备、整体密闭集气罩等方式；采用局部收集方式的，距废气收集系统排风罩口最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速不低于 0.3m/s。	本项目废气采用负压通风橱和集气罩+密闭车间换风收集，收集效率为 100%。	符合
2	推动产业绿色转型和水资源节约利用	严格环境准入，严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目，新改扩建项目继续实行主要污染物减量替代。	本项目位于园区内，不属于高耗水项目。	符合
五	《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022 年 5 月 25 日）		本项目	符合性结论
1	全面加强生态环境准入管理	完善生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单“三线一单”分区管控体系，发挥环境保护综合名录引导作用，健全以环境影响评价为主体的生态环境准入制度，统筹生态保护和生态环境质量改善、温室气体和污染物排放，严格规划环评审查和项目环评准入。	本项目建设符合天津市及滨海新区“三线一单”生态环境管控要求。	符合
2	加快构建清洁低碳能源体系	在保障能源安全的前提下，有序推进自备燃煤机组改燃关停，基本实现燃煤锅炉（非电）清零。	本项目生产采用电能和天然气，不涉及燃煤工序。	符合
3	着力打好臭氧污染防治攻坚战	探索建立夏秋季臭氧污染应对机制，深入推进氮氧化物和挥发性有机物协同治理。推动煤电机组升级改造、重点行业深度治理或超低排放改造，降低污染物排放浓度、单位产品排放强度。推进挥发性有机物系统治理，完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节挥发性有机物控制体系，严格新改扩建项目挥发性有机物新增排放量倍量替代，建立排放源清单，持续实施有组织排放源低效治理设施升级改造，加强无组织排放源排查整治。	本项目生产采用电能和天然气，不涉及燃煤工序。项目废气采用负压通风橱和集气罩+密闭车间换风收集，收集效率为 100%。挥发性有机物新增排放量实行倍量替代。	符合
5	持续打好黑臭水体治理攻坚战	实施水污染治理基础设施补短板行动，工业园区（集聚区）全部实现污水集中收集处理，新建扩建一批污水处理厂、污泥处理设施，基本实现建成区污水管网全覆盖，有条件的排水片区全部实现雨污分流。	本项目厂区实施雨污分流，废水最终进入新天津生态城水处理中心处理。	符合
7	强化地下水污染防治	建立健全地下水环境监测评价体系，加强地下水环境状况调查评估。划定地下水污染防治重点区域，加强水土环境风险协同防控，强化地下水、地表水污染防治。	厂区环境风险区域措施满足各防渗要求，已严格落实土壤和地下水污染防治要求。已定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	符合
8	严密防控环境风险	严格企业突发环境事件应急预案备案制度，加强环境应急物资储备。	2018 年 11 月完成了突发环境事件应急预案的编制及备案工作	符合

			(备案表见附件), 备案编号为“120116-S7C-2018-006-L”, 风险级别为“一般[一般-大气(Q0)+一般-水(Q0)]”。目前, 建设单位正在组织突发环境事件应急预案的修订工作。	
--	--	--	--	--

4. 关注的主要环境问题及环境影响

结合本项目的工程特点和项目周边环境状况, 需关注的主要环境问题如下:

本项目营运期产生的废气、废水、噪声污染防治措施可行性、达标排放可靠性及其对周围环境的影响分析, 地下水、土壤污染防治措施可行性及其对周围环境的影响分析, 固体废物处理处置措施合理性分析, 环境风险防范措施及其对周围环境的影响分析等。

5. 环境影响评价主要结论

本项目建设符合国家产业政策要求, 建设用地为工业用地, 规划选址符合园区规划。本项目实施后产生的废气、废水污染物经相应的环保措施治理后均可实现达标排放, 厂界噪声可实现达标排放, 固体废物处置去向合理, 地下水、土壤防渗分区布局及污染防治措施合理可行, 针对可能的环境风险采取必要的事故防范措施和应急措施, 预计不会对环境产生明显不利影响。在落实本报告提出的各项环保措施的情况下, 本项目的建设具备环境可行性。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订，2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订，2018年12月29日施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订，2018年10月26日施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订，2018年1月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（修订，2022年6月5日施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订，2020年9月1日施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（修订，2018年10月26日施行）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订，2012年7月1日施行）。

1.1.2 国家环境保护法规与政策

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021年1月1日起施行）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[2017]第682号）；
- (3) 《关于印发建设项目环境影响评价信息公开机制方案的通知》（环发[2015]162号）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令[2018]第4号）；
- (5) 《国家危险废物名录（2021年版）》（2021年1月1日起施行）；
- (6) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）；
- (7) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (9) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104号）；
- (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)《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）；

(13)《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号），2021年3月1日起实施；

(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[2019]第11号）；

(15)《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告2018年第9号）；

(16)《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 第24号，2022年2月8日起施行）

(17)《关于做好新型冠状病毒感染肺炎疫情防控期间有关建设项目环境影响评价应急服务保障的通知》（环办环评函〔2020〕56号）

1.1.3 地方环境保护法规与政策

(1)《天津市“十四五”节能减排工作实施方案》；

(2)《天津市生态环境保护条例》（2019年3月1日施行）；

(3)《天津市大气污染防治条例》（修订，2020年9月25日）；

(4)《天津市水污染防治条例》（修订，2020年9月25日）；

(5)《天津市环境噪声污染防治管理办法》（修订，2020年12月9日）；

(6)《天津市建设工程文明施工管理规定》（修订，2018年11月13日）；

(7)《天津市人民政府关于印发<天津市清新空气行动方案>的通知》（津政发[2013]35号）；

(8)《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办规[2020]22号）；

(9)《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）；

(10)《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监测[2007] 57号）；

(11)《关于加强环境保护优化经济增长的决定》（津政发[2006] 86号）；

(12)《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）；

(13)《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)；

(14) 《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》(2022年5月26日)；

(15) 《天津市土壤污染防治工作方案》(津政发[2016]27号)；

(16) 《2022年天津市重点排污单位名录》(2022年3月31日发布)。

(17) 《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》(2019年9月)；

(18) 《市生态环境局关于规范建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(津环气[2020]5号)；

(19) 《市生态环境局关于进一步做好建设项目主要水污染物总量指标减量替代工作的通知》(津环水[2020]115号)

1.1.4 环评导则及技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ 611-2011)；

(7) 《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)；

(8) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)；

(9) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298-2019)；

(10) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019)；

(11) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及2013年修改单；

(12) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(13) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 制药》(HJ 792-2016)；

(14) 《制药建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》(环办环评〔2016〕114号)；

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

(16) 《排污单位自行监测指南 总则》(HJ 819-2017)；

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

- (18) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ 884-2018);
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》(HJ 1062-2019);
- (20) 《污染源源强核算技术指南 制药工业》(HJ 992-2018);
- (21) 《排污单位自行监测技术指南中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》(HJ1256-2022)

1.1.5 相关规划及环境功能区划

1.1.5.1 相关规划

- (1) 《天津市城市总体规划（2005-2020年）》;
- (2) 《天津市生态环境保护“十四五”规划》(津政办发〔2022〕2号);
- (3) 《天津市滨海新区城乡总体规划（2020年）》;
- (4) 《中新天津生态城控制性详细规划调整环境影响报告书》及其审查意见（津滨环函[2015]144号）。

1.1.5.2 环境功能区划

(1) 环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的环境功能区分类原则,结合天津市环境空气功能区划的要求,本项目评价区属二类功能区。

(2) 声环境

根据《天津市声环境功能区划(2022年修订版)》(津环气候〔2022〕93号),本项目评价区属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类、4a声环境功能区,声环境保护目标属于2类声环境功能区。

1.1.6 相关技术资料

(1)《杰科(天津)生物医药有限公司生物医药研发和生产基地项目环境影响报告书》(2016年5月)及环评批复(津滨审批环准[2016]173号)。

(2)《杰科(天津)生物医药有限公司生物医药研发和生产基地项目一期工程阶段性建设竣工环境保护验收监测报告》(2018年6月)及自主验收意见。

(3)《关于生物医药研发和生产基地项目一期工程阶段性建设噪声、固体废物污染防治设施的环保验收意见》(津滨审批环准[2018]237号)。

(4)排污许可证(正本、副本),证书编号为“91120116329533232A001V”。

(5) 厂区污水处理站设计方案、废气治理方案。

(6) 其他相关技术资料和设计图纸。

1.2 评价目的与评价原则

1.2.1 评价目的

(1) 调查了解公司现有工程情况、所在地区及周边环境保护目标的环境质量现状，并对厂址周围环境质量进行评价。

(2) 调查了解项目所在地区及周边环境保护目标的环境质量现状，并对厂址周围环境质量进行评价。

(3) 通过工程分析、污染源调查，掌握本项目特征污染物的排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性，并对全厂排放的污染物进行汇总，分析全厂污染物排放情况。

(4) 选择恰当的预测模式计算全厂主要污染物对周边环境、特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对全厂排放主要污染物进行达标分析。

(5) 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，计算污染物排放总量控制指标。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头作用，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

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

1.3 评价内容及评价重点

1.3.1 评价内容

(1) 现有工程概况。

(2) 项目概况及工程分析，确定主要污染源源强，并论证有关环保治理措施的技术及经济可行性。

(3) 调查建设地区环境质量现状。

(4) 分析项目施工期对环境的影响。

(5) 环境影响评价

①废气排放的环境影响评价：包括污染物达标排放分析和环境影响预测；

②对废水的达标排放进行论证；

③地下水环境影响评价；

④土壤环境影响评价；

⑤厂界噪声达标排放分析；

⑥固体废物处置合理性分析。

(6) 环境风险分析与评价。

(7) 环境影响经济损益分析。

(8) 环境管理及环境监测计划。

(9) 论证环境可行性，给出污染治理、环境管理等方面的合理化建议。

(10) 对建设项目的建设概况、环境质量现状、污染物排放情况、主要环境影响、环境风险、公众意见采纳情况、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划等内容进行概括总结，结合环境质量目标要求，明确给出建设项目的环境影响可行性结论。

1.3.2 评价重点

根据本项目工程特征及建设地区的环境特征，评价工作的重点为厂区现有工程遗留环境问题的梳理，本项目废气达标排放论证及影响分析、废水达标排放可行性分析、环境保护措施及其可行性论证，并提出相应的环保建议与对策。

1.4 环境影响识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

根据本项目的工程特征及区域环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行筛选识别，详见下表。

表1.4-1 环境影响因素识别清单

序号	工程行为	环境要素					
		环境空气	地表水环境	地下水环境	声环境	土壤环境	生态环境

序号	工程行为	环境要素					
		环境空气	地表水环境	地下水环境	声环境	土壤环境	生态环境
1	运营期	废气排放	-2LPD↑				
2		废水排放		-1LPI↑			
3		设备噪声				-1LPD↑	
4		固体废物		-1LPI↑	-1LPI↑		-1LPI↑
5		环境风险事故	-1SPD↑	-1SPD↑	-1SPD↑		-1SPD↑
6		环境管理	+1LPI↑	+1LPI↑	+1LPI↑	+1LPI↑	+1LPI↑

注：+ — 有利；- — 不利；D — 直接；I — 间接；↑—可逆；↓—不可逆；
1 — 非显著；2 — 可能显著；3 — 非常显著；S — 短期；L — 长期；
P — 局部；W — 大范围。

(1) 产业政策：本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改版）鼓励类“十三、医药”中“抗体药物”；且列入《鼓励外商投资产业目录（2022年版）》中“87.采用生物工程技术的新型药物生产”、“96.疫苗、细胞治疗药物等生产用新型关键原材料、大规模细胞培养产品的开发、生产”；列入《市场准入负面清单（2022年版）》许可准入类，许可事项为“未经过许可或检验，不得从事药品、生物制品的销售或进出口”，许可准入措施描述为“疫苗类制品、血液制品、用于血源筛查的体外诊断试剂以及国务院药品监督管理部门规定的其他生物制品销售前或进口时检验或审批”；本项目使用的生产设备不涉及《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》（2021年第25号）中内容；与《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》对比，本项目不属于禁止类项目。综上，本项目项目建设符合国家和地方的产业政策要求。

(2) 项目选址：本项目位于中新生态城内，用地性质为工业用地，符合土地利用规划的要求，区域市政公共设施条件优越，利于项目可持续发展，符合区域发展规划的要求。

(3) 废气：本项目主要废气为中试配液废气、质检试剂配制及仪器检测废气、污水处理站废气，主要污染物为挥发性有机物、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度。废气经收集并采取有效可行的净化措施后，预计对周边环境空气影响较小。项目建成后，该影响是长期的、可能显著的。

(4) 废水：本项目废水主要来自中试工艺废水、质检单元废水、洗衣房废水、生活污水、纯水制备排水、锅炉排水、冷却系统排水、空调排水、灭菌蒸汽

冷凝水等，经厂区污水处理设施处理后，由厂区总排口排放；总排口废水水质符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求。厂总排口出水经市政污水管网最终排入生态城水处理中心进一步集中处理，具有明确的排水去向，预计对周边水环境影响较小。项目建成后，该影响是非显著的。

（5）噪声：本项目为采用生物工程方法生产抗体药物的项目，主要噪声源为冻干机、离心机、蠕动泵、通风橱等设备，设备噪声源强为 75dB（A）左右。选用低噪声设备、建筑隔声、设备基座底部安装减震垫等措施后，可以实现厂界达标，对周围声环境保护目标的影响不显著。

（6）固体废物：本项目固体废物主要包括沾染废物、不合格产品、废层析柱、有机废液、无机废液、废普通试剂、废机油及包装桶、废空气过滤器过滤材料、废活性炭、污泥、废包装物、废过滤材料，各类废物分类收集，并分别采取回收利用、外售或委托处置的方式，具有合理的处理处置去向，预计不会对环境造成二次污染。项目建成后，该影响是非显著的。

（7）风险：本项目在物料储运过程中乙醇、甲醇、乙腈等泄漏，及物料泄漏后遇到火源发生火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放等非正常状况下，可能会对厂区周边环境空气、地表水环境造成一定程度的影响。项目建成后，通过采取合理防范措施并在出现事故时及时采取应急措施，截断污染源，设置有效的地下水等监控措施，事故环境风险可防可控。采取合理防范措施的条件下，该影响是非显著的。

（8）环境管理与监测措施是控制污染、验证环保措施运行稳定性、确保达标排放、保障环境质量、促进地区协调持续发展的基本保证，本次评价将按照有关法律法规、技术方法和规范提出环境管理与监测要求。

1.4.2 评价因子筛选

根据本项目工程分析，以及本项目应执行的环境质量标准、污染物排放标准，进行评价因子的筛选，评价因子筛选结果见下表。

表1.4-2 环境影响评价因子

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
环境空气	基本污染物：PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	非甲烷总烃、TRVOC、TVOC、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度
地表水	--	pH、化学需氧量（COD _{Cr} ）、

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
环境		氨氮、总氮、总磷、BOD ₅ 、动植物油、悬浮物、LAS、总有机碳、粪大肠菌群数。
地下水	①八大离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ ②基本因子：硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬、铅 ③特征因子：pH、耗氧量、COD、氨氮、总氮、总磷、LAS、磷酸盐、总有机碳、总大肠菌群、菌落总数	氨氮
土壤	①基本因子：六价铬、镍、砷、铜、汞、铅、镉、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、茈、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘 ②特征因子：pH、总磷、总有机碳、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	氨氮
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固体废物	——	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾
环境风险	——	乙醇、乙腈、甲醇、盐酸、磷酸、氢氧化钠、碘乙酰胺、次氯酸钠、含汞废酸、天然气等

1.5 环境影响评价工作等级

1.5.1 大气评价工作等级

按照《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模型AERSCREEN对本项目评价等级进行判定。应根据项目污染源初步调查的结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率P_i及第i个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%对应的最远距离D_{10%}，以确定大气环境影响评价等级。

污染物的最大地面浓度占标率，计算公式如下：

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

式中：P_i——第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓

度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

根据对本项目初步工程分析结果，本项目选取的评价因子和评价标准见表 1.5-1，估算模型的参数见表 1.5-2。

表1.5-1 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
氯化氢	1 小时	50	HJ2.2-2018 附录 D
氨	1 小时	200	
硫化氢	1 小时	10	
非甲烷总烃	一次值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》
TVOC	1 小时	1200	按 HJ2.2-2018 附录 D 中 TVOC 的 8h 平均质量浓度限值的 2 倍折算

表1.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	206.74 万人*
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		40.9
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-18.30
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	否
	岸线方向/ $^{\circ}$	否

注：*引自2020年第七次全国人口普查滨海新区常住人口数（2020年11月1日）。

本项目点源参数表见表1.5-3。

表1.5-3 点源污染源强参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/m/s	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)		
	X	Y								氯化氢	TVOC	非甲烷总烃
P2	329	173	4	19	0.20	17.7	25	300	正常	0.0066	0.017	0.017
P3	418	185	4	16	0.25	17.0	25	1800	正常	/	0.080	0.080
P4	382	195	4	16	0.25	14.1	25	300	正常	/	0.024	0.024
P6	377	192	4	16	0.30	11.8	25	1800	正常	/	0.040	0.040

表1.5-4 矩形面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向顺时针夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								NH ₃	H ₂ S
1	污水处理站房	296	342	4	36	14	300	8.95	120	非连续	0.00072	0.000051

经AERSCREEN估算模型估算，估算结果见表1.5-4。

表1.5-5 AERSCREEN 估算模型计算结果表

排放方式	污染源	污染物	下风向最大质量浓度 C_i (mg/m^3)	占标率 P_i (%)	出现距离 (m)
点源	P2	TVOC	7.63E-04	0.06	15
		非甲烷总烃	1.08E-03	<0.01	
		氯化氢	2.96E-04	0.59	
点源	P3	TVOC	3.95E-03	0.33	14
		非甲烷总烃	3.95E-03	<0.01	
点源	P4	TVOC	1.17E-03	0.10	15
		非甲烷总烃	1.17E-03	<0.01	
点源	P6	TVOC	1.92E-03	0.16	15
		非甲烷总烃	1.92E-03	<0.01	
面源	污水处理 站房	氨	9.44E-04	0.47	19
		硫化氢	6.69E-05	0.67	

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的大气评价工作分级依据，见表 1.5-5。

表1.5-6 评价工作等级

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

根据以上预测结果可知，经估算模式预测，本项目大气污染源排放的污染物最大落地浓度值占标率中最大值 $P_{max} = 0.67\%$ ， $P_{max} < 1\%$ 。根据上表可知，本项目大气环境影响评价等级为三级。

1.5.2 地表水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目属于水污染影响型建设项目，其评价等级判定见下表。

表1.5-7 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$ ；水污染物当量数 $W/$ （无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	——

由上表可知，本项目废水间接排放，评价等级为三级 B，可不展开区域污染源调查，

不进行水环境影响预测，仅对厂总排口达标排放和下游污水处理厂可接受性进行分析。

1.5.3 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

（1）建设项目分类

本项目属于生物医药中试研发项目，需要编制需编制环境影响评价报告书，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“附表 A 地下水环境影响评价行业分类表”可知，本项目地下水环境影响评价项目类别为I类。

（2）地下水环境敏感性程度分级

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）将建设项目的地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.5-8 所示。

表1.5-8 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特征地下水资源保护区
较敏感	集中式生活饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区以外的径流补给区，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（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区以外的其他地区
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的 环境敏感区	

本项目位于中新天津生态城中滨大道 2633 号，经调查，项目评价区附近无集中式和分散式地下水饮用水源地，无分散式居民饮用水水源地，无特殊地下水资源保护区，不在水源地准保护区以外的补给径流区内，也不在特殊地下水资源保护区以外的分布区。因此，综合判定建设项目的地下水敏感程度为不敏感。

（3）地下水工作等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于地下水环境影响评价工作分级的依据（见表 1.5-9），本项目类别为I类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，因此本项目地下水环境影响评价为二级评价。

表1.5-9 地下水评价工作等级分级表

项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
------	------	-------	--------

环境敏感程度			
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

1.5.4 土壤评价等级

根据本项目工程分析相关内容，结合土壤环境敏感目标及项目建设特点，识别本项目土壤环境影响类型为污染影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）对本项目进行土壤环境影响评价等级判定，主要分为土壤环境影响评价项目类别的判定、项目占地规模及土壤环境敏感程度的判定。

（1）土壤环境影响评价项目类别的判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于“制造业——石油、化工”中“生物、生化制品制造”，土壤环境影响评价项目类别为I类。

（2）项目占地规模

本项目为扩建项目，依托中试车间建设，中试车间占地面积约为 0.87hm²，占地规模≤5hm²，本项目占地规模为“小型”。

（3）土壤环境敏感程度的判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则如下表所示。

本项目位于中新（天津）生态城，周边主要为园区内企业，但存在居民区等土壤环境敏感目标，因此项目场地土壤敏感程度为敏感。

综上所述，本项目土壤环境影响评价项目类别为**I类**，占地规模为**小型**，土壤环境敏感程度为**敏感**，确定本项目土壤环境影响评价工作等级为**一级**。

表1.5-10 污染影响型土壤敏感程度分级表

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

表1.5-11 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

1.5.5 声环境评价等级

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《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3类、4a类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下[不含3dB(A)]，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

本项目选址位于滨海新区中新天津生态城内，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3类、4a声环境功能区，因此本项目声环境影响评价工作等级为三级。

1.5.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），通过项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势及评价工作等级。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B中各风险物质的临界值，结合建设单位提供的工程资料，计算本项目的危险物质数量与临界量比值（Q），计算结果详见环境风险分析章节。

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=0.694 < 1$ ，环境风险潜势为I。

（2）评价工作等级判定

本项目环境风险潜势为I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分，环境风险评价工作等级为简单分析。

表1.5-12 评价工作等级划分

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

1.5.7 生态环境影响评价工作等级

本项目为工业类项目，位于园区工业用地范围内，不新增建设用地，不影响土地原有功能，不会对区域生态环境造成明显影响。

1.6 环境影响评价范围

(1) 大气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为三级评价，不设置大气评价范围。

(2) 地表水

本项目产生的废水包括生产废水和生活污水，排放方式属于间接排放，地表水环境影响评价等级为三级 B。评价至厂区废水总排放口，并对依托的市政污水处理设施环境可行性进行分析。

(3) 地下水

本项目场地在地貌上属于堆积平原区（II）海积冲积低平原亚区（II₄），第四系地层大面积分布，由近代海侵层和河流冲积形成，海相层分布广，地势平缓，水文地质条件相对简单。根据调查结果及《天津市平原区浅层水水位埋深及等水位线图》，综合确定本项目整体地下水流向为西北向东南方向。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）第 8.2.2 条，结合《饮用水水源地保护区划分技术规范》（HJ/T 338-2007），本项目地下水环境影响现状调查评价范围采用公式计算法确定，计算公式如下，

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，根据本项目抽水试验结果显示潜水层平均渗透系数为 0.23 m/d；

I—水力坡度，无量纲，按照工作成果绘制的流场图并结合区域性资料，本次工作取值为 1.1‰；

T—质点迁移天数，取值 120 年=7300d（池体使用年限）；

n_e —有效孔隙度，无量纲，从保守原则出发，根据收集周边水文地质数据，按照亚黏土平均给水度经验值，取值为 0.07。

根据调查地块潜水地下水流向是由西北流向东南，L 的计算结果为 43.17m，计算值 L 较小，无法反应该项目与周围环境的的关系，因此在公式法计算结果基础上充分考虑附近地下水敏感点及水文地质特征，确定本次项目调查评价区范围为：场地上游即西侧和北侧厂界外扩 50m，场地下游即南侧和东侧厂界外扩 100m，以此形成的范围作为本项目的地下水调查评价范围，调查评价区范围约 0.42km²。地下水环境影响现状调查评价范围见下图。

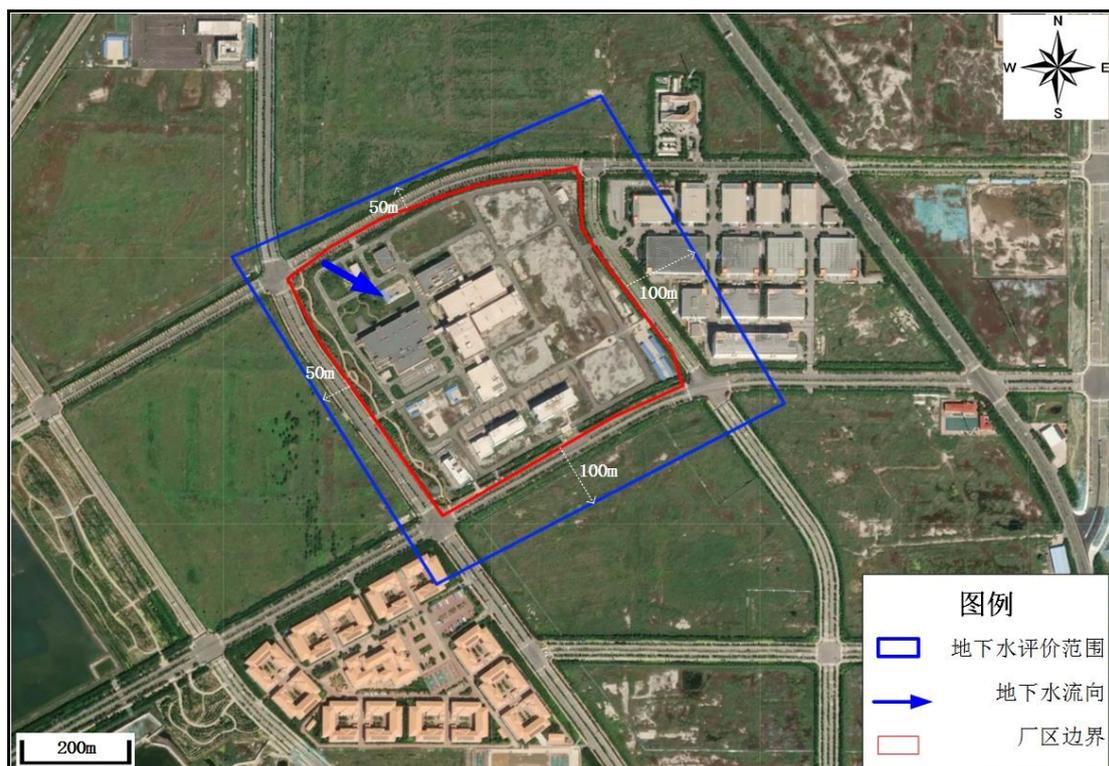


图 1.6-1 地下水评价范围

(4) 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能满足土壤环境影响预测和评价要求；改、扩建类建设项目的现状调查评价范围还应兼顾现有工程可能影响的范围。建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考下表确定。

表 1.6-1 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
二级	污染影响型		1km 范围内
	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向向主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

本项目评价工作等级为一级，影响类型为污染影响型，故本项目土壤环境调查范围为占地范围内全部和占地范围外 1km 范围内，总面积约 5.28km²，土壤环境影响现状调查评价范围图见下图。



图 1.6-2 土壤评价范围

(5) 噪声

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，本项目声环境影响评价工作等级为三级，评价至项目厂界外 1m，声环境保护目标调查至厂界外 200 m。

(6) 环境风险

本项目环境风险评价要求为简单分析，环境风险调查范围参照三级评价要

求，确定为距离项目区边界 3km 范围内的区域。

1.7 环境保护目标

通过现场调查了解，本项目环境影响评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等保护目标。本项目大气环境影响评价等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围；地表水环境影响评价等级为三级 B，评价至厂区废水总排放口；本项目声环境影响评价工作等级为三级，评价至项目厂界外 1m，声环境保护目标调查至厂界外 200 m。

环境风险评价工作等级为简单分析，无需设置风险评价范围，本评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）三级评价，设置 3km 环境风险调查范围，环境风险调查范围内环境保护目标，详见表 1.7-2。

表 1.7-1 声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m*			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/能类别	属性	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z					
1	建设公寓	-48	-110	10	150	南	2类	居住	混凝土结构，3层。临近主路，受交通噪声影响较大

注：*以厂区中心为原点。

表 1.7-2 环境风险敏感目标

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 3 km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	建设公寓	南	100	居住	15000
	2	中新天津生态城建设管理服务中心	东北	150	行政办公	100
	3	建业蓝海津誉（建设中）	西南	680	居住	1700
	4	泰和公寓	北	850	居住	5000
	5	中新天津生态城滨旅北部十二年制学校	东	1780	学校	4200
	6	芦花庄园	南	2100	居住	500
	7	雅居乐滨河雅郡（建设中）	西南	2500	居住	3200
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					15280
厂址周边 5 km 范围内人口数小计					29700	
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	蓟运河	IV 类	3		

类别	环境敏感特征		
地下水	环保目标名称	/	/
	潜水含水层	/	/

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境保护目标是指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发价值的含水层，集中式引用水源和分散式引用水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。项目周边无集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；无集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；无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；无分散式饮用水水源地；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，确定本次工作中的地下水环境保护目标为地下水中的潜水含水层。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤主要环境保护目标为土壤评价范围内可能受人为活动影响的土壤层。本项目土壤敏感目标为评价范围内的现状及规划居住区，详见下表。

表 1.7-3 土壤环境保护目标

类别	环境保护目标名称	距厂界最近距离/m	方位	属性
土壤	建设公寓	150	南	现状居住区
	规划居住用地	100	南	现状空地，规划居住区
	规划居住用地	550	西	现状空地，规划居住区
	泰和公寓	920	北	现状居住区

1.8 评价标准

1.8.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准：基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求；氯化氢、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相应限值；非甲烷总烃一次值执行《大气污染物综合排放标准详解》。

表1.8-1 环境空气质量标准

序号	污染物	浓度限值				单位	执行标准
		年平均	日平均	8h 平均	1h 平均		

序号	污染物	浓度限值				单位	执行标准
		年平均	日平均	8h 平均	1h 平均		
1	SO ₂	60	150	--	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及 2018 年修改单要求
2	NO ₂	40	80	--	200	μg/m ³	
3	PM ₁₀	70	150	--	--	μg/m ³	
4	PM _{2.5}	35	75	--	--	μg/m ³	
5	CO	--	4	--	10	mg/m ³	
6	O ₃	--	--	160	200	μg/m ³	
7	TVOC	--	--	600 (8h 平均)	--	μg/m ³	环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
8	氯化氢	--	15	--	50	μg/m ³	
9	氨	--	--	--	200	μg/m ³	
10	硫化氢	--	--	--	10	μg/m ³	
11	非甲烷总烃	2.0 (一次值)				mg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 地下水质量标准：石油类、总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；其他因子执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)。

表1.8-2 地下水质量标准

指标	I类	II类	III类	IV类	V类	评价标准
pH	6.5~8.5			5.5~6.5	<5.5, >9	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
				8.5~9		
溶解性总固体(mg / L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
氨氮(以 N 计, mg / L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5	
总硬度(以 CaCO ₃ 计, mg / L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
硝酸盐 (以 N 计) (mg / L)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30	
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg / L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8	
挥发性酚类 (以苯酚计, mg / L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
氰化物(mg / L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
氟化物(mg / L)	≤1	≤1	≤1	≤2	>2	
六价铬(mg / L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
钠(mg / L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
氯化物(mg / L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
硫酸盐(mg / L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
铅(μg/L)	≤5	≤5	≤10	≤100	>100	
锰(μg/L)	≤50	≤50	≤100	≤1500	>1500	
镉(μg/L)	≤0.1	≤1	≤5	≤10	>10	
砷(μg/L)	≤1	≤1	≤10	≤50	>50	
铁(μg/L)	≤100	≤200	≤300	≤2000	>2000	
汞(μg/L)	≤0.1	≤0.1	≤1	≤2	>2	

指标	I类	II类	III类	IV类	V类	评价标准
总大肠菌群(MPN/100 或 CFU/100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100	
菌落总数(CFU/100mL)	≤100	≤100	100	1000	>1000	
化学需氧量(COD)(mg / L)	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	《地表水 环境质量 标准》 (GB3838- 2002)
生化需氧量 BOD(mg/L)	≤3	≤3	≤4	≤6	≤10	
总氮(mg / L)	≤0.2	≤0.5	≤1	≤1.5	≤2	
总磷(mg / L)	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4	
石油类(mg / L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0	

(3) 土壤质量标准：依照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），本项目厂区内建设用地分类属工业用地（M），属于第二类用地；厂外 T8~T11 为居住用地和规划居住用地（R），属于第一类建设用地。建设用地规划用途为第一类用地的，适用第一类用地的筛选值；规划用途为第二类用地的，适用第二类用地的筛选值。规划用途不明确的，适用第一类用地的筛选值和管制值。

本项目 T1~T7 点位执行第二类用地的筛选值，T8~T11 点位执行第一类用地筛选值，详见下表。

表1.8-3 土壤环境质量评价标准 单位：mg/kg

序号	检测项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	参考规范
1	六价铬	3.0	5.7	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行） GB36600-2018
2	镍	150	900	
3	砷	20	60	
4	铜	2000	18000	
5	汞	8	38	
6	铅	400	800	
7	镉	20	65	
8	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500	
9	四氯化碳	0.9	2.8	
10	氯仿	0.3	0.9	
11	氯甲烷	12	37	
12	1,1-二氯乙烷	3	9	
13	1,2-二氯乙烷	0.52	5	
14	1,1-二氯乙烯	12	66	
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	
16	反-1,2-二氯乙烯	10	54	

序号	检测项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	参考规范
17	二氯甲烷	94	616	
18	1,2-二氯丙烷	1	5	
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	
21	四氯乙烯	11	53	
22	1,1,1-三氯乙烷	701	840	
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	
24	三氯乙烯	0.7	2.8	
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	
26	氯乙烯	0.12	0.43	
27	苯	1	4	
28	氯苯	68	270	
29	1,2-二氯苯	560	560	
30	1,4-二氯苯	5.6	20	
31	乙苯	7.2	28	
32	苯乙烯	1290	1290	
33	甲苯	1200	1200	
34	间&对-二甲苯	163	570	
35	邻-二甲苯	222	640	
36	硝基苯	34	76	
37	苯胺	92	260	
38	2-氯酚	250	2256	
39	苯并(a)蒽	5.5	15	
40	苯并(a)芘	0.55	1.5	
41	苯并(b)荧蒽	5.5	15	
42	苯并(k)荧蒽	55	151	
43	蒽	490	1293	
44	二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5	
45	茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	15	
46	萘	25	70	

(4) 声环境质量标准：项目所在区域为中新天津生态城工业区，属于声环境 3 类功能区。项目厂区东隔盛四路为融新工业园，南隔中滨大道为空地，西隔中成大道为空地，北隔泰七路为空地，其中中成大道和中滨大道属于交通干线。根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》（津环气候〔2022〕93 号），相邻区域为 3 类声环境功能区，4a 类交通干线边界线与相邻功能区的距离为 20m；若临街建筑高于三层楼房以上（含三层），将临街建筑面向交通干线一侧至交通

干线边界线的区域划为 4a 类声环境功能区。厂区西边界与中成大道边界线的距离超过 20m，南边界与中滨大道边界线的距离小于 20m，故南边界处执行 4a 类标准，厂区其它三个边界处执行 3 类区标准。建设公寓的声环境功能区为 2 类。对应的标准限值见下表。

表1.8-4 声环境质量标准

序号	标准级别	执行标准限值(dB)	
		昼间	夜间
1	2 类	60	50
2	3 类	65	55
3	4a 类	75	55

1.8.2 污染物排放标准

(1) 本项目中试工艺废气由现有排气筒 P2 排放，氯化氢、TVOC 的排放浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 排放浓度限值；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) 中“医药制造”排放限值。

质检废气依托现有排气筒 P3、P4、P6 排放，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) 中“其他行业”排放限值。

厂界氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)。

(2) 根据《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008) 中“①本标准规定的水污染物排放控制要求适用于企业向环境水体的排放行为；②企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，其污染物的排放控制要求由企业向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；城镇污水处理厂应保证排放污染物达到相关排放标准要求；③建设项目拟向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，由建设单位和城镇污水处理厂按前款的规定执行。本项目废水污染因子执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准。

(3) 东、北、西侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，南侧噪声执行 4 类标准。

(4) 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中的有关规定“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”。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单中的有关规定。危险废物收集、贮存、运输执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）。生活垃圾执行《天津市生活废弃物管理规定》（2020.12.1）中相关要求。

表1.8-5 废气排放控制标准

排放源	污染物名称	最高允许排放浓度/mg/m ³	最高允许排放速率	
			排气筒高度/m	最高允许排放速率/kg/h
中试工艺排气筒 P2	TVOC	100	19	/
	氯化氢	30		/
	非甲烷总烃	40		3.02
	TRVOC	40		3.02
质检单元排气筒 P3、P4、P6	非甲烷总烃	50	16	1.88
	TRVOC	60		1.88
厂界	臭气浓度	20（无量纲）	/	/
	氨	0.20	/	/
	硫化氢	0.02	/	/

表1.8-6 污水综合排放标准

污染物	pH ^①	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	悬浮物	动植物油	LAS	总有机碳	总氯	粪大肠菌群数 ^②
浓度限值 (mg/L)	6~9	500	300	45	70	8	400	100	20	150	8	10000

注：①pH 无量纲；②粪大肠菌群数单位为 MPN/L。

表1.8-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间)	备注
3 类	65	55	东、西、北侧厂界
4 类	70	55	南侧厂界

2 现有工程概况

杰科公司于 2015 年 1 月 27 日注册成立，位于天津滨海新区中新天津生态城中滨大道 2633 号，主要经营业务为生物医药研发、生产、销售、技术转让、技术咨询（麻醉药品和精神药品研究除外）。

厂区现有劳动定员 180 人，3 条中试生产线生产人员 45 人，其他岗位 135 人；生产人员实行四班三运转制度，其余人员实行白班 8 小时工作制，年工作 300 天。一期工程第二阶段 4 条生产线建成后，预计总劳动定员 1000 人。

本项目主要在现有中试车间进行扩建，公用工程、辅助工程、环保工程等均依托现有，不改变厂内在建及待建工程内容。因此，本部分现有工程概况重点对中试车间进行主要介绍。

2.1 现有工程基本情况

2.1.1 现有工程环保手续履行情况

杰科（天津）生物医药有限公司自 2015 年 1 月注册成立后，其环保手续履行情况见下表。

表2.1-1 现有工程环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	环评批复情况		竣工环保验收情况			备注
		审批时间	审批文号	验收内容	验收时间	验收文号	
1	生物医药研发和生产基地项目	2016年5月6日	津滨审批环准[2016]173号	第一阶段建设内容：中试车间（3条中试线、质检单元）、锅炉房、动力厂房、污水处理站、试剂库、危险废物暂存间等	2018年6月15日	水、气、噪声已完成自主验收；固废验收文号：津滨审批环准[2018]237号	正常运行中
				第二阶段建设内容：4条生产线（1条兰尼单抗生产线、1条融瘤疫苗生产线、2条新型促红细胞生成素生产线）及相关构筑物、配套设施	/	/	建构筑物已建成，兰尼单抗生产线部分设备已安装，预计 2024 年运行，其他生产线未开始建设

2.1.2 现有工程产品方案及生产规模

现有工程产品方案及生产规模见下表。

表2.1-2 现有工程产品方案及生产规模一览表

序号	建设阶段	产品名称	生产线数量/条	年产量/kg/a	包装形式	包装规格	备注
1	已建工程	兰尼单抗	1	12	西林瓶（1mL）	0.2 mL/支（10mg/mL）	合格产品移交给技术合作单位进行进一步应用试验，不满足产品指标的不合格品作为危废处置
		融瘤疫苗	1	15	西林瓶（1mL）	1mL/支	
		新型促红细胞生成素	1	200	西林瓶（1mL）	1mL/支（0.3mg/mL）	
2	在建工程	兰尼单抗	1	13.5	西林瓶（1mL）	0.2 mL/支（10mg/mL）	生产产品，外售
		融瘤疫苗	1	150	西林瓶（1mL）	1mL/支	
		新型促红细胞生成素	2	440	西林瓶（1mL）	1mL/支（0.3mg/mL）	

2.1.3 现有工程厂区平面布置

厂区总占地面积 217449.60m²，规划构筑物分为一期工程和远期工程，原环评中远期工程只涉及远期发展预留建筑的建设，不涉及生产内容，目前预留建筑尚未进行建设，不再进行介绍。厂区现有主要构筑物及建设情况见下表。

表2.1-3 厂区现有主要构筑物情况一览表

序号	建筑名称	层数	占地面积/m ²	建筑面积/m ²	建筑高度/m	建筑结构	建设分期	备注
1	中试车间	-1/2	8702.00	25973.90	14.95	现浇钢筋砼框架结构	第一阶段	已验收
2	动力厂房	1/2	2938.55	4805.45	14.55			
3	试剂库	1	218.50	218.50	5.85			
4	污水处理站房	1	580.32	580.32	8.95			
5	锅炉房	1	848.16	848.16	8.95			
6	危废暂存间	1	120	120	5.85			
7	餐厅	2	3053.65	5496.19	12.45	砖混	第二阶段	已验收。目前为配餐制。一层为食堂，二层办公区域。
8	主门卫	1	88.81	88.81	5.85			已验收
9	生产厂房一	-1/2	5449.09	15796.43	14.95	现浇钢筋砼框架结构	第二阶段	构筑物已建，配套设施安装中
10	生产厂房二	-1/2	6548.78	17356.46	14.95			
11	质检车间	4	2980.20	12184.99	22.65			
12	分包装车间	-1/2	3370.75	10143.17	14.95			

序号	建筑名称	层数	占地面积/m ²	建筑面积/m ²	建筑高度/m	建筑结构	建设分期	备注
13	仓库	1/2	9577.90	11554.30	13.45			
14	综合楼	5	2327.00	9315.70	21.45			
15	研发车间一	5	5664.88	25040.64	32.25			
16	研发车间二	5	1958.27	9871.36	21.45			
17	次门卫一	1	77	77	5.85	砖混		
18	次门卫二	1	77	77	5.85			

厂区整体上呈矩形布置，西北-东南轴向与正北向逆时针偏角约 35°。大体功能分区如下：东南侧为行政办公（综合楼）、西侧为研发中试区（中试车间、研发车间）、东侧为生产区（生产厂房、质检车间、仓库等）、北侧为公用设施区（污水处理站、危废暂存间、锅炉房位于厂区西北角）。厂区平面布置见附图 3。

2.1.4 现有工程组成及主要工程内容

现有工程建设分为第一阶段（已建）和第二阶段（在建）。已建主要工程内容见下表及其后简述。

表2.1-4 已建工程主要工程内容一览表

工程类别	项目名称	主要建设内容
主体工程	中试	建设 1 栋 2 层中试车间，建筑面积 25973.90m ² 。一层内设 3 条中试线：1 条兰尼单抗中试线、1 条融瘤疫苗中试线、1 条新型促红细胞生成素中试线，二层设置质检单元。
辅助工程	办公、餐厅	餐厅建筑目前一层为食堂，采用配餐制；二层为办公区域。
公用工程	供水	①自来水供水依托市政供水管网。 ②现有 1 套纯水和注射水制备系统，纯水制备能力为 6m ³ /h、注射水制备能力为 4 m ³ /h。纯水制备工艺为“石英石过滤+两级树脂软化罐+活性炭罐+保安过滤器+两级反渗透+电渗析”，注射水采用纯水蒸馏方式制备（蒸汽加热）。
	排水	雨污分流制。厂区内配套建设雨污分流管线，雨水排入园区雨水管网；生产废水、生活污水等经厂内污水处理站处理后经园区污水管网输送至中新天津生态城水处理中心处理。
	通风	中试车间洁净区设有空调冷水机组，配制粗效过滤器、中效过滤器、高效空气过滤器。
	蒸汽消毒、供暖、制冷	蒸汽消毒、供暖由厂内锅炉房供给，已建 2 台 10t/h 蒸汽锅炉（一备一用），日常燃烧天然气，配套 1 座 10m ³ 地理式柴油储罐，柴油仅作为备用燃料。 制冷利用 1 台空调冷水机组，制冷量 686KW，装机功率 4219KW，制冷剂 R134a。
	工艺冷水	1#冷水机组，制冷量 261.7KW，装机功率 1439KW，制冷剂 R134a； 2#冷水机组，制冷量 262.8KW，装机功率 1098.9KW，制冷剂 R134a； 3#冷水机组，制冷量 262.8KW，装机功率 1098.9KW，制冷剂 R134a。
	压缩空气	1#空压机，排气量 13.0m ³ /min；2#空压机，排气量 14.31m ³ /min。

工程类别	项目名称	主要建设内容
		1#冷干机，功率 3.7KW；2#冷干机，功率 3.7KW。 1#吸附式干燥机，进气流量 18 m ³ /min； 2#吸附式干燥机，进气流量 18 m ³ /min。
	供电	由市政电网提供，厂区内设 35kV 变电站一座，电压等级 35/10kV，一期规模为（2×5000）kVA 变压器。
	燃气	市政燃气管网供应。
储运工程	储存	①化学试剂存放于厂区东试剂库，日常使用临时暂存于中试车间各单元试剂间中； ②原辅材料存放于中试车间原辅料中间储存室； ③成品及中间品存放于中试车间冷库。
	运输	①原辅料运输：由供应商负责，根据需要采用汽运、铁路或航空方式。 ②产品运输：根据客户需要，采用汽运、铁路或航空方式。
环保工程	废气治理工程	①已建 2 台蒸汽锅炉（一用一备），配制低氮燃烧器，共用 1 根 26m 高 P1 排气筒。 ②中试车间试剂配制产生废气（乙醇、氯化氢）通过通风橱负压收集，由 1#活性炭吸附箱处理后，经 1 根 19m 高 P2 排气筒排放； ③中试车间质检单元试剂配制产生有机废气（乙腈、甲醇、乙醇）通过通风橱负压收集；仪器检测产生有机废气（乙腈、甲醇、乙醇）通过液相色谱仪上方万向集气罩收集，未收集的废气通过洁净车间密闭换风收集；以上废气分别经现有 2#、3#、5#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 3 根 16m 高排气筒 P3、P4、P6 排放。 ④污水处理站池体（包括污泥池）均位于地下，均为加盖密闭池体；污泥脱水装置位于地上，污泥脱水时产生少量异味气体 NH ₃ 、H ₂ S，无组织排放。
	废水治理工程	厂区已建一座污水处理站，设计废水处理能力 1500m ³ /d，现有已建工程实际废水处理量最大为 182.3m ³ /d。中试工艺废水、质检单元废水、洗衣房废水经高温蒸汽灭菌后，生活污水经化粪池或隔油池预处理后，与纯水制备排水、锅炉排水、冷却系统排水、空调排水、灭菌蒸汽冷凝水等一并经厂区污水处理站处理，经“调节+H/O（水解酸化+接触氧化池）+沉淀+次氯酸钠消毒”废水处理工艺处理达标，经园区污水管网输送至中新天津生态城水处理中心。
	噪声防治工程	主要噪声设施泵类、风机等，经基础减振、室内合理布置后，厂界达标。
	固体废物预处理及暂存	危险废物暂存于危险废物暂存间，委托有相应危险废物处置资质的单位处置；一般工业固体废物交由物资部门回收或者由当地环卫部门清运处置；生活垃圾定期由当地环卫部门清运处置。
	防渗工程	采取分区防渗措施；厂区内除建构物、厂区硬化道路、绿地外，无裸露土壤。
<p>注：①厂内现状使用的制冷剂 R134a 主要成分 1,1,1,2-四氟乙烷，在《中国受控消耗臭氧层物质清单》中。主要用途为制冷剂、发泡剂、灭火剂、气雾剂等。按照《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》及相关修正案规定，2024 年生产和使用应冻结在基线水平，2029 年在冻结水平上削减 10%，2035 年削减 30%，2040 年削减 50%，2045 年削减 80%。</p> <p>②验收时候，1#液相色谱室产生的挥发性有机废气经检测设备上方集气罩+车间密闭换风收集后，引入 4#活性炭箱净化，最后由 16m 高排气筒 P5 排放，2021 年 10 月质检单元部分房间功能调整，将 1#液相色谱室设置为仓库，设备全部转移至 2#液相色谱室，排气筒 P5 目前已停用。2#液相色谱室（本项目称为“液相色谱室”）产生的挥发性有机废气经设备上方集气罩及车间密闭换风收集后，引入 5#活性炭箱净化，最后由 16m 高排气筒 P6 排放。</p>		

厂区在建工程内容如下表所示。

表2.1-5 在建工程主要内容一览表

序号	项目名称	主要建设内容
1	生物医药研发和生产基地项目（第二阶段）	① 新建2栋2层生产厂房。生产厂房一建筑面积15796.43 m ² ，内设1条兰尼单抗生产线（产能13.5kg/a）、1条融瘤疫苗生产线（产能150kg/a）；生产厂房二建筑面积17356.46 m ² ，内设2条新型促红细胞生成素生产线（总产能400kg/a）。 ② 新建一栋质检车间，主要用于生产中控制点的样品分析、对原液和产品的检验。 ③ 新建2栋5层研发车间。研发车间一建筑面积25040.64m ² ，主要开展对美国杰科实验室的研发工艺进行技术验证实验，以及新产品的研发工作；研发车间二建筑面积9871.36 m ² ，设置功能为数据处理室、研发会议室、国际/国内交流中心、培训中心等。 ④ 在现有锅炉房新增一台10t/h燃气蒸汽锅炉。

2.1.5 现有工程主要生产设施

2.1.5.1 已建工程主要生产设施

现有已建3条中试线（1条兰尼单抗中试线、1条融瘤疫苗中试线、1条新型促红细胞生成素中试线）的主要生产设施见表2-1.6，质检单元主要设备见表2.1-7。

表2.1-6 现有中试线主要设备

序号	设备名称	数量	序号	设备名称	数量
1	20L生物反应器	1台	2	电转仪	1台
3	300L生物反应器	2台	4	显微镜	2台
5	生化培养箱	1台	6	细胞计数仪	1台
7	碟片式离心机	1台	8	中空纤维	4台
9	移动在线清洗站（USP）	1台	10	AKTA AVANT	1台
11	300L接收罐	1台	12	Sepharose 6FF 层析柱	1台
13	深层过滤模组	1台	14	Super Q 650M	1台
15	缓冲液配制罐（750L）	1台	16	装柱器	1台
17	CMZ CUF 50 切向流超滤系统	1台	18	中空纤维 holder	2台
19	过滤器完整性测试仪	3台	20	BT600-2J 蠕动泵	2台
21	超低台面平板地秤	1台	22	隔膜泵	1台
23	赛多利斯溶液推车（1000L）	1台	24	超净工作台	1台
25	赛多利斯溶液推车（200L）	5台	26	摇床	1台
27	赛多利斯溶液推车（50L）	1台	28	恒温培养箱	1台
29	废弃物灭活柜	5台	30	磁力搅拌器	1台
31	工艺灭菌柜	5台	32	液氮罐	2台
33	恒温震荡培养箱	1台	34	超低温冰箱（-70度）	2台
35	YT600-1J 蠕动泵	3台	36	冰箱（2-8℃）	1台

37	BT600-2J 蠕动泵	1 台	38	冰箱 (-20°C)	1 台
39	传递窗	6 台	40	PH/cond	2 台
41	负压称量罩	2 台	42	地秤	1 台
43	带打印功能秤 (3 Kg)	2 台	44	台秤	1 台
45	带打印功能秤 (30 Kg)	2 台	46	分析天平	1 台
47	生化分析仪	2 台	48	Thermo 配液系统	1 台
49	紫外可见分光光度计	3 台	50	完整性测试仪	1 台
51	磷浓度检测仪	1 台	52	溶液推车支架系统	1 台
53	台式离心机	1 台	54	25 升波浪生物反应器	1 台
55	显微镜	1 台	56	500 升生物反应器	1 台
57	PH 计	6 台	58	200 升收获罐系统	1 台
59	电导率仪	6 台	60	650 升收获罐系统	1 台
61	浊度仪	1 台	62	650 升培养基配制系统	1 台
63	落地式磁力搅拌器(85-2A)	1 台	64	100 升培养基配制系统	1 台
65	台式磁力搅拌器(96-2)	1 台	66	650 升缓冲液配制系统	1 台
67	AKATA pilot 层析系统	1 台	68	1000 升收获罐系统	1 台
69	0.1 平米超滤机系统	1 台	70	50L 培养基准备系统	1 台
71	最终超滤系统	1 台	72	200 升缓冲液配制系统	1 台
73	过滤器完整性测试仪	1 台	74	100 升缓冲液配制系统	2 台
75	带打印功能秤 (10 Kg)	2 台	76	650 升缓冲液配制系统	1 台
77	生物安全柜	5 台	78	Uniflux 120 过滤系统	1 台
79	带打印功能秤 (60 Kg)	1 台	80	AKATA Process 层析系统	1 台
81	Thermo 配液系统	1 台	82	层析柱	1 台
83	100Kg 地秤	1 台	84	Uniflux 30 超滤系统	1 台
85	-80°C 冰箱	2 台	86	移动层流罩	1 台
87	-20°C 冰箱	1 台	88	水浴锅	1 台
89	二氧化碳培养箱	2 台	90	离心机	1 台
91	立式离心机	1 台	92	冰点渗透压仪	1 台
93	低温高速离心机	1 台	94	通风橱	3 台

表2.1-7 质检单元主要设备

1	培养箱	IF 110plus/ IF260	4
2	稳定性培养箱	HPP750	1
3	恒温水浴锅	SY-2-8	1
4	CO ₂ 培养箱	ICO150	1
5	酶标分析仪	SpectraMax M5	1
6	倒置显微镜	DMI1	1
7	液氮罐	CY50945-70	1
8	分析天平	ME204T	1
9	内毒素检测仪	Elx808IU	1
10	液体颗粒计数器	HIAC 9703+	1
11	电位滴定仪	916	1
12	澄明度检测仪	YB-IIA	1
13	马弗炉	SXL-1002	1
14	高速离心机	Pico17	1
15	伞棚灯	HN-100A	1

16	红外光谱仪	NICOLET iS10	1
17	pH 计	FE28	1
18	高效液相色谱仪	e2695	3
19	超高效液相色谱仪	ACQUITY H-CLASS	2
20	酶标分析仪	SpectraMax M5	1
21	毛细管电泳仪 CE	PA800 PLUS	1
22	毛细管电泳仪 cIEF	Maurice C	1
23	生物安全柜	AB2-6S1	6
24	无菌隔离器	Isoflex-S 4-glove	1
25	移液器	/	100
26	实时荧光定量 PCR 仪	QuantStudio5	1
27	通风橱	/	4

2.1.5.2 公用工程主要设备

表2.1-8 现有已建公用工程主要设备情况表

序号	设备名称	规格/型号	数量	单位	所在位置
一	蒸汽供热				
1	蒸汽锅炉	10t/h	2(1备1用)	台	锅炉房
二	制冷				
1	离心式冷水机组	DUNHAM-BUSH	1	套	动力厂房一
2	离心式冷水机组冷塔	SUNVIM	4	套	动力厂房一
3	双螺杆式冷水机组	/	3	套	动力厂房一
4	冷却塔组	SUNVIM	3	套	动力厂房一
三	压缩空气				
1	空压机	/	2	套	动力厂房一
2	冷干机	/	2	套	动力厂房一
3	吸附式干燥器	/	2	套	动力厂房一
四	供水				
1	纯水和注射水制备系统	纯水制备能力为6m ³ /h、注射水制备能力为4m ³ /h	1	套	中试车间
五	污染治理设备				
1	废水灭活罐	7500L	2	个	中试车间负一层
2	废水灭活罐	2000L	2	个	中试车间负一层
3	污水处理站（地理）	1500m ³ /d	座	1	厂区北侧
4	工艺废气	活性炭吸附箱	套	4	中试车间

2.1.6 现有工程主要原辅材料

现有已建 3 条中试生产线（1 条兰尼单抗中试生产线、1 条融瘤疫苗中试生产线、1 条新型促红细胞生成素中试生产线）主要原辅材料消耗情况见下表。

表2.1-9 现有已建工程主要原辅材料消耗情况

序号	原辅料名称	性状	单位	数量	备注
----	-------	----	----	----	----

序号	原辅料名称	性状	单位	数量	备注
一、兰尼单抗中试线（40批/年）					
1	大肠杆菌	液体	L/a	0.002	/
2	酸水解酪蛋白	固体	kg/a	250	培养液主要组分
3	六水合三氯化铁	固体	kg/a	0.5	/
4	葡萄糖	固体	kg/a	300	/
5	二水合柠檬酸钠	固体	kg/a	50	/
6	硫酸铵	固体	kg/a	49	/
7	七水合硫酸镁	固体	kg/a	24	/
8	一水磷酸二氢钠	固体	kg/a	110	/
9	磷酸氢二钾	固体	kg/a	7	/
10	异亮氨酸	固体	kg/a	3.2	/
11	盐酸（37%）	液体	L/a	1.2	/
12	聚丙二醇	液体	L/a	6.8	/
13	氢氧化钠	固体	kg/a	600	/
14	磷酸（85%）	液体	kg/a	3.4	/
15	一水合柠檬酸	固体	kg/a	10	/
16	氯化钠	固体	kg/a	105	/
17	Tris 碱	固体	kg/a	2.2	/
18	海藻糖	固体	kg/a	27	/
19	碳酸氢钠	固体	kg/a	53	/
20	无水乙醇	液体	L/a	90	
21	蔗糖	固体	kg/a	106	/
二、融瘤疫苗中试线（15批/年）					
1	VERO 细胞	液体	L/a	0.002	/
2	重组脊髓灰质炎病毒	液体	L/a	0.001	/
3	酵母提取物	固体	kg/a	0.5	培养液主要组分
4	大豆蛋白胨	液体	L/a	0.5	/
5	琼脂	固体	kg/a	0.5	/
6	乙酸钠	固体	kg/a	0.5	/
7	异丙醇	液体	L/a	0.5	/
8	DMEM/F12	固体	kg/a	3	培养基
9	DMEM	液体	L/a	4	培养基
10	DPBS	固体	kg/a	4	培养基
11	胰酶	固体	kg/a	22	/
12	胎牛血清	液体	L/a	37	/
13	二甲基亚砜	液体	L/a	0.55	/
14	氯化镁	固体	kg/a	9	/
15	葡萄糖	固体	kg/a	100	/
16	硫酸铵	固体	kg/a	11	/
17	一水磷酸二氢钠	固体	kg/a	30	/
18	盐酸（37%）	液体	L/a	0.5	/
19	卡那霉素	固体	kg/a	0.53	/
20	无水磷酸氢二钠	固体	kg/a	20	/
21	氢氧化钠	固体	kg/a	220	/
22	磷酸（85%）	液体	L/a	0.842	/

序号	原辅料名称	性状	单位	数量	备注
23	氯化钠	固体	kg/a	515	/
24	无水乙醇	液体	L/a	390	/
25	Sepharose 6FF	固体	kg/a	15	/
26	Super Q 650 M	分析纯, 固体	kg/a	2	/
三、新型促红细胞生成素中试生产线（40批/年）					
1	CHO 细胞	液体	L/a	0.04	/
2	CHO CD EfficientFeed B AGT	固体	kg/a	400	培养液主要组分
3	Ex-Cell Glycosylation Adjust	固体	kg/a	120	培养液主要组分
4	碳酸氢钠	固体	kg/a	80	/
5	氢氧化钠	固体	kg/a	400	/
6	氯化钠	固体	kg/a	400	/
7	一水合磷酸二氢 钠	固体	kg/a	400	/
8	磷酸氢二钠	固体	kg/a	400	/
9	柠檬酸钠	固体	kg/a	400	/
10	一水合柠檬酸	固体	kg/a	400	/
11	Tris 碱	固体	kg/a	400	/
12	乙二胺四乙酸二 钠（EDTA）	固体	kg/a	40	/
13	吐温-80	固体	kg/a	10	/
14	盐酸（37%）	液体	L/a	40.5	/

质检单元主要化学试剂消耗情况见下表。

表2.1-10 质检中主要化学试剂消耗情况

序号	名称	单位	已建工程年用量	性状	包装规格	暂存位置
1	磷酸二氢钾	kg	3	固体	500g/瓶	试剂库
2	磷酸氢二钾	kg	3	固体	500g/瓶	
3	氯化钠	kg	10	固体	5kg/桶	
4	0.1%无菌蛋白 胨水溶液	L	5	液体	100ml/瓶	
5	柠檬酸	kg	20	固体	5kg/桶	
6	碳酸氢铵	kg	3	固体	500g/瓶	
7	盐酸胍	kg	0.5	固体	100g/瓶	
8	碘乙酰胺	kg	0.5	固体	100g/瓶	
9	三羟甲基氨基 甲烷	kg	1.5	固体	100g/瓶	
10	PNGaseF N-糖 苷酶	kg	0.5	固体	100g/瓶	
11	赖氨酸蛋白酶	kg	0.5	固体	100g/瓶	
12	硫乙醇酸盐流 体培养基 (FTM)	L	12	液体	100ml/瓶	

13	胰酪大豆胨液体培养基 (TSB)	L	12	液体	100ml/瓶
14	胰酪大豆胨琼脂培养基 (TSA)	个	5000	液体	10 个平皿/包
15	甲醇	L	150	液体	500mL/瓶
16	乙腈	L	150	液体	500mL/瓶
17	乙醇	L	40	液体	500mL/瓶

表2.1-11 主要能源消耗

水	市政管网	90491.7t/a
电	市政电网	1500 万 kWh/a
天然气	市政燃气管网	117 万 m ³ /a

表2.1-12 污水处理站主要试剂消耗

名称	单位	使用量
次氯酸钠	kg/a	1500
聚合氯化铝 (PAC)	kg/a	1500
聚丙烯酰胺 (PAM)	kg/a	200

根据《动物病原微生物分类名录》和《病原微生物实验室生物安全管理条例》，现有工程涉及病原微生物类别详见下表。

表2.1-13 已建工程涉及病原微生物类别一览表

序号	病原微生物名称	危害程度分类	生物安全实验室级别
1	脊髓灰质炎病毒	第二类	BSL-2 (二级)

2.2 现有工程生产工艺

本项目主要在现有中试车间内进行建设，依托现有已建公用及辅助工程，与在建工程无任何依托关系，本项目建设不改变在建工程建设内容。本次评价现有工程主要工艺流程重点对中试车间生产线进行介绍。

2.2.1 兰尼单抗中试工艺

兰尼单抗采用大肠杆菌作为种子源，在美国杰科实验室完成基因重组，通过对重组微生物进行放大培养以收获目标蛋白，通过多级纯化获得最终产品。具体流程如下。

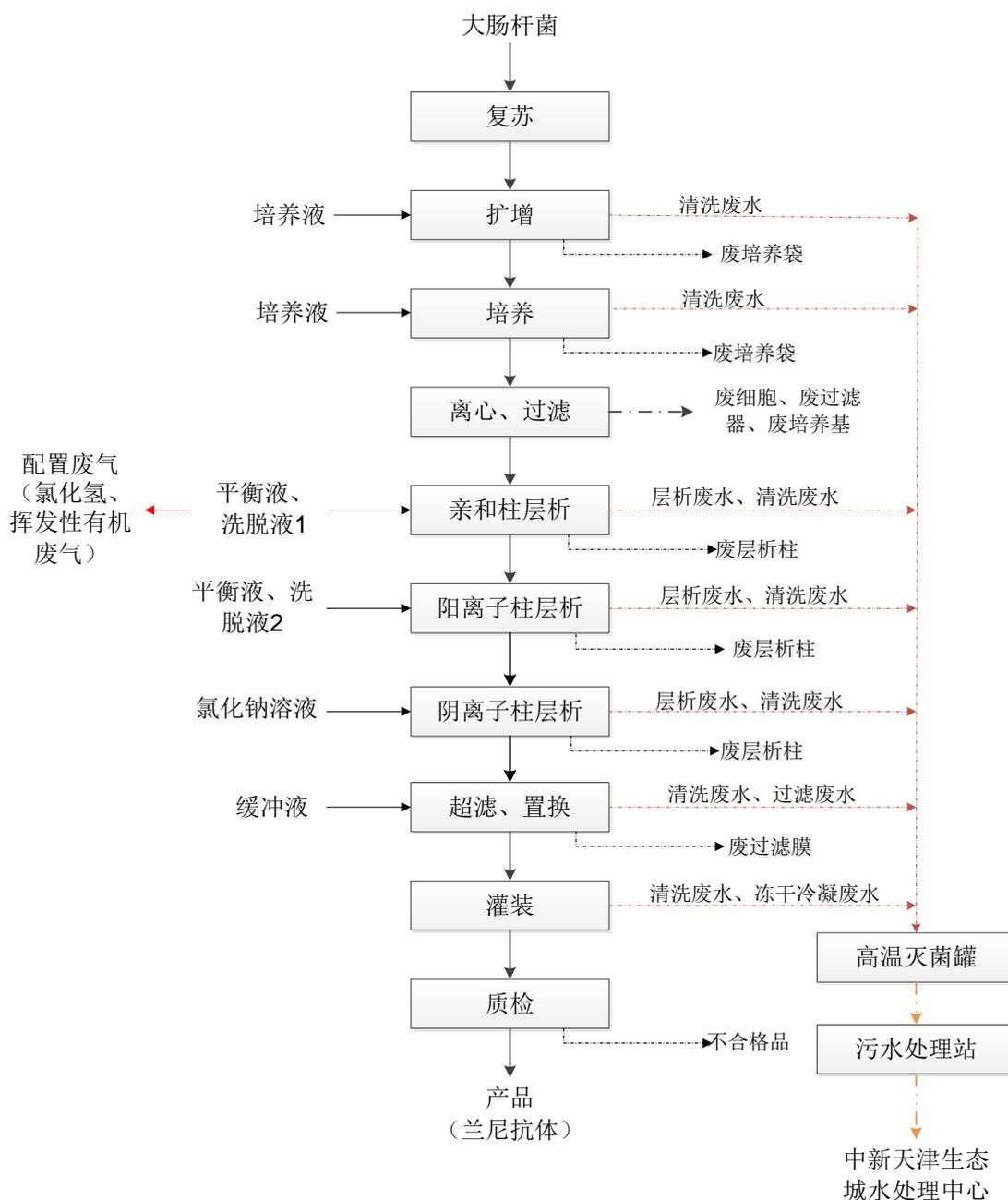


图 2.2-1 兰尼单抗生产工艺流程及产污节点示意图

2.2.2 融瘤疫苗中试工艺

融瘤疫苗采用哺乳动物细胞（VERO 细胞）和重组脊髓灰质炎减毒活疫苗作为种子源。在美国杰科实验室完成对病毒的改造，通过对培养的哺乳动物细胞（VERO）感染扩增得到目标病毒，通过多级纯化获得最终产品。具体流程如下。

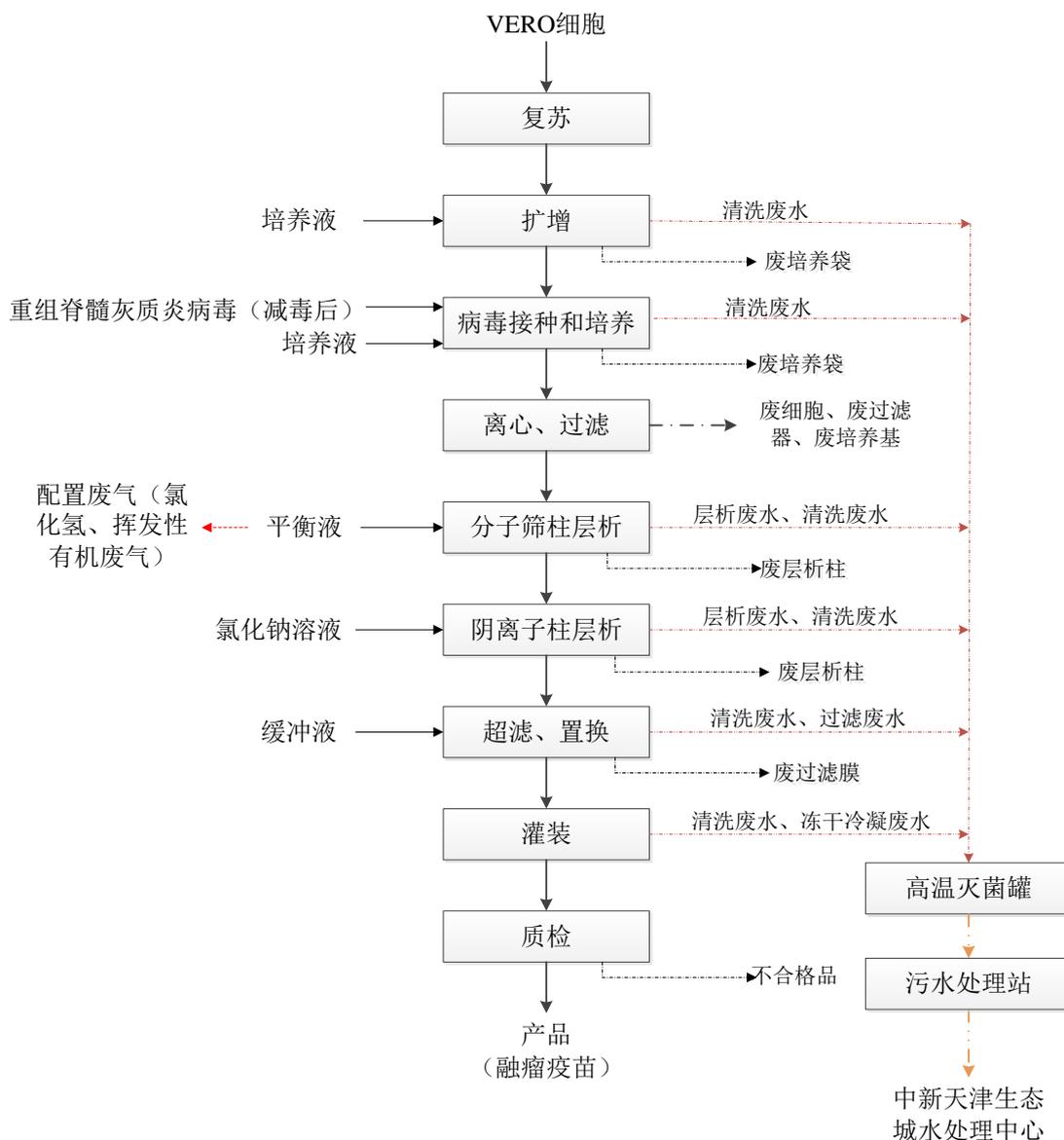


图 2.2-2 融瘤疫苗生产工艺流程及产污节点示意图

2.2.3 新型促红细胞生成素中试工艺

新型促红细胞生成素采用 CHO 细胞（中华仓鼠卵巢细胞）作为种子源。美国杰科实验室完成对细胞的重组，通过对重组细胞进行放大培养以收获目标蛋白，通过多级纯化获得最终产品。具体流程如下。

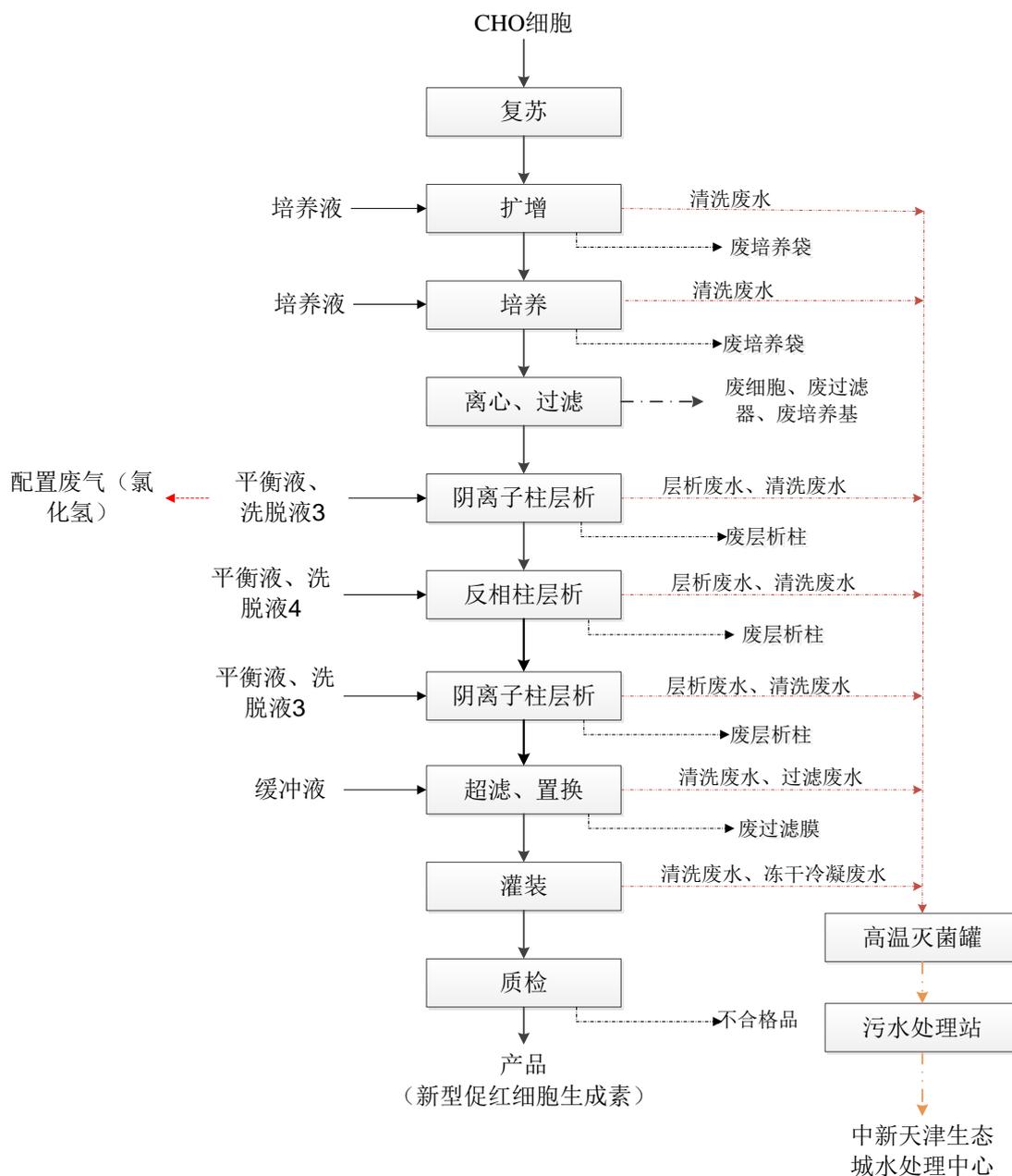


图 2.2-3 新型促红细胞生成素生产工艺流程及产污节点示意图

2.2.4 辅助工程

2.2.4.1 质检工艺

质检单元位于中试车间二层，主要质检内容为：根据《中国药典》对中试产品及中间品的溶液澄清度与颜色、可见异物、渗透压、pH 值、无菌检验、内毒素检验、细胞活性、抗体中和活性、受体结合活性、蛋白质含量、纯度等基本指标的检测。质检工序主要环节概括为试剂配制、样品处理、仪器检测、器具清洗、数据分析等。质检理化实验室使用乙腈、甲醇、乙醇化学溶剂作为液相色谱仪的流动相，试剂配制及仪器检测过程中挥发少量的有机废气，间歇排放；微生物检

测过程产生废培养基；器具清洗产生清洗废水。

2.2.4.2 污水处理工艺

现有工程污水处理站为地埋式，处理工艺为“调节+H/O（水解酸化+接触氧化池）+沉淀+次氯酸钠消毒”，处理后出水由厂区污水总排口排入市政污水管网，最终排入新天津生态城水处理中心集中处理。

污水处理工艺流程见下图。

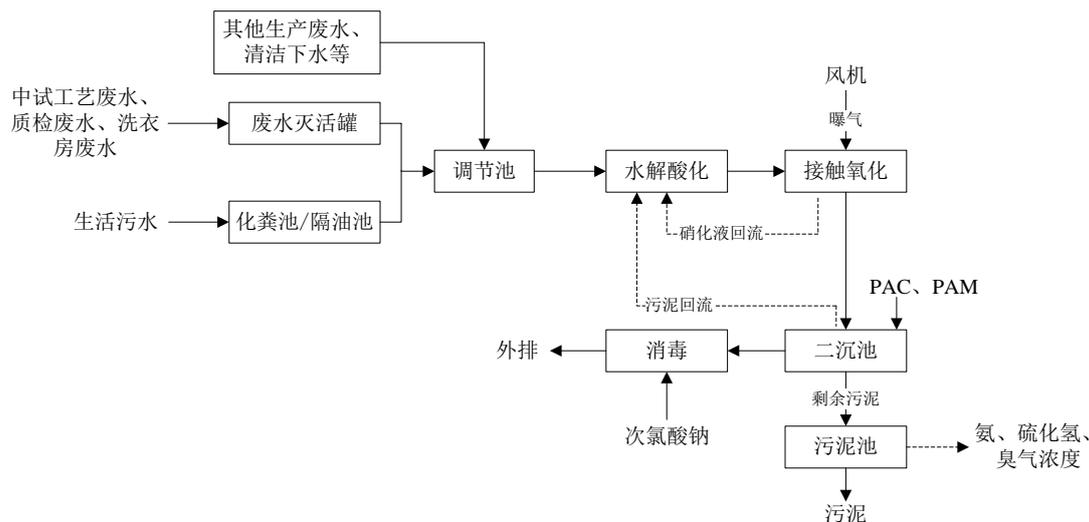


图 2.2-4 污水处理工艺流程图

2.3 现有工程主要污染物排放及达标情况

2.3.1 废气

本项目废气与在建工程毫无关联，也不需进行等效分析，故不再列出在建工程的废气污染物排放情况，仅对已建工程的废气污染物排放情况进行达标分析。

2.3.1.1 废气污染源及治理措施

已建工程废气污染源及治理措施见下表。

表2.3-1 已建工程废气污染源及治理措施一览表

序号	产污单元	废气污染源	污染物	治理措施	排放方式
1	中试	乙醇配制	TRVOC、非甲烷总烃	活性炭吸附	经1根19m高排气筒P2排放
		氯化氢配制	氯化氢		
	质检单元	试剂配制，仪器检测	TRVOC、非甲烷总烃	活性炭吸附	经3根16m高排气筒P3、P4、P6排放
2	公用设施	锅炉房	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	低氮燃烧器	2台10t/h燃气锅炉烟气共用1根26m高排气筒P1排放

序号	产污单元	废气污染源	污染物	治理措施	排放方式
3	环保工程	污水处理站	氨、硫化氢、臭气浓度	/	无组织排放

2.3.1.2 废气达标排放情况

废气达标排放情况 2021 年 5 月、2021 年 6 月、2021 年 12 月、2022 年 3 月例行监测报告，现有工程有组织废气达标排放情况见表 2.3-2，厂界异味达标情况见表 2.3-3。

表2.3-2 已建工程有组织废气达标排放情况见下表

排放口	污染物	排放情况		标准限值		达标情况	数据来源
		排放速率/(kg/h)	排放浓度/(mg/m ³)	排放速率/(kg/h)	排放浓度/(mg/m ³)		
P1	颗粒物	/	ND	/	10	达标	A2200354861124aC、 A2200354861118C、 A2200354861108C、 A2200354861110C
	二氧化硫	/	ND	/	20	达标	
	氮氧化物	/	17-31	/	50	达标	
	烟气黑度	<1		≤1		达标	
P2	TRVOC	/	ND	3.02	40	达标	A2200354861110C， A2200354861118C
	非甲烷总烃	0.000616~0.00213	0.88~1.88	1.88	40	达标	
P3	TRVOC	0.000506	0.385	1.88	60	达标	
	非甲烷总烃	0.00147	1.12	1.88	50	达标	
P4	TRVOC	0.00247	1.74	1.88	60	达标	
	非甲烷总烃	0.00116	0.82	1.88	50	达标	
P5 ^①	TRVOC	0.000712	0.63	1.88	60	达标	
	非甲烷总烃	0.00279	2.47	1.88	50	达标	
P6	TRVOC	0.0106	4.3	1.88	60	达标	
	非甲烷总烃	0.0022	0.89	1.88	50	达标	

注：①排气筒 P5 已于 2021 年 10 月停用。

表2.3-3 废气无组织排放监测统计

厂界废气无组织监测统计					数据来源
监测点位	厂界上风向 1#	厂界下风向 2#~4#	标准限值	达标情况	
臭气浓度	未检出	11-13	20	达标	A2200354861110C

(无量纲)					A2200354861118C
-------	--	--	--	--	-----------------

根据表 2.3-2 分析可知，锅炉房排气筒 P1 排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度的排放浓度均满足现行标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）中的相关限值要求；排气筒 P2 排放的氯化氢、TVOC 的排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 排放浓度限值；TRVOC、非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中“医药制造”排放限值；质检废气依托现有排气筒 P3、P4、P6 排放，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）中“其他行业”排放限值。

排气筒 P4、P5、P6 之间的距离约为 3m~6m，小于任意排气筒的几何高度之和 32m。根据上述监测结果，3 根排气筒等效后，等效排气筒各污染物排放速率为 TRVOC 0.003552kg/h、非甲烷总烃 0.00615kg/h，均能够满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相应标准限值要求（等效排气筒高度 16m，等效后排放速率限值 TRVOC 1.88kg/h，非甲烷总烃 1.88kg/h）。

根据表 2.3-3 分析可知，厂界臭气浓度上风向未检出，下风向最大为 13（无量纲），可以满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）相应限值（臭气浓度限值 20-无量纲）要求。

2.3.2 废水

现有工程废水污染源及治理措施见下表。

表2.3-4 现有工程废水污染源及治理措施一览表

类别	污染源	污染物	治理措施	排放去向
生活污水	职工生活	pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、五日生化需氧量、动植物油类、悬浮物	食堂废水经隔油池预处理，其余生活污水经化粪池预处理；生产线、中试线工艺废水、质检废水及洗衣房废水经高温灭菌预处理，以上预处理废水与其他废水经厂区污水处理站“调节池+H/O池（水解酸化+接触氧化池）+二沉池+次氯酸钠消毒”工艺预处理后排入市政管网	通过厂区污水总排口排入园区市政污水管网，最终排入中新天津生态城水处理中心进一步集中处理
生产废水	中试工艺废水、生产工艺废水，与质检单元废水、纯水制备排水、锅炉排水、冷却系统排水、空调排水、灭菌蒸汽冷凝水、洗衣房废水、生活污水等	pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、五日生化需氧量、悬浮物、粪大肠菌群数、总有机碳、总氯		

(1) 已建工程水平衡图

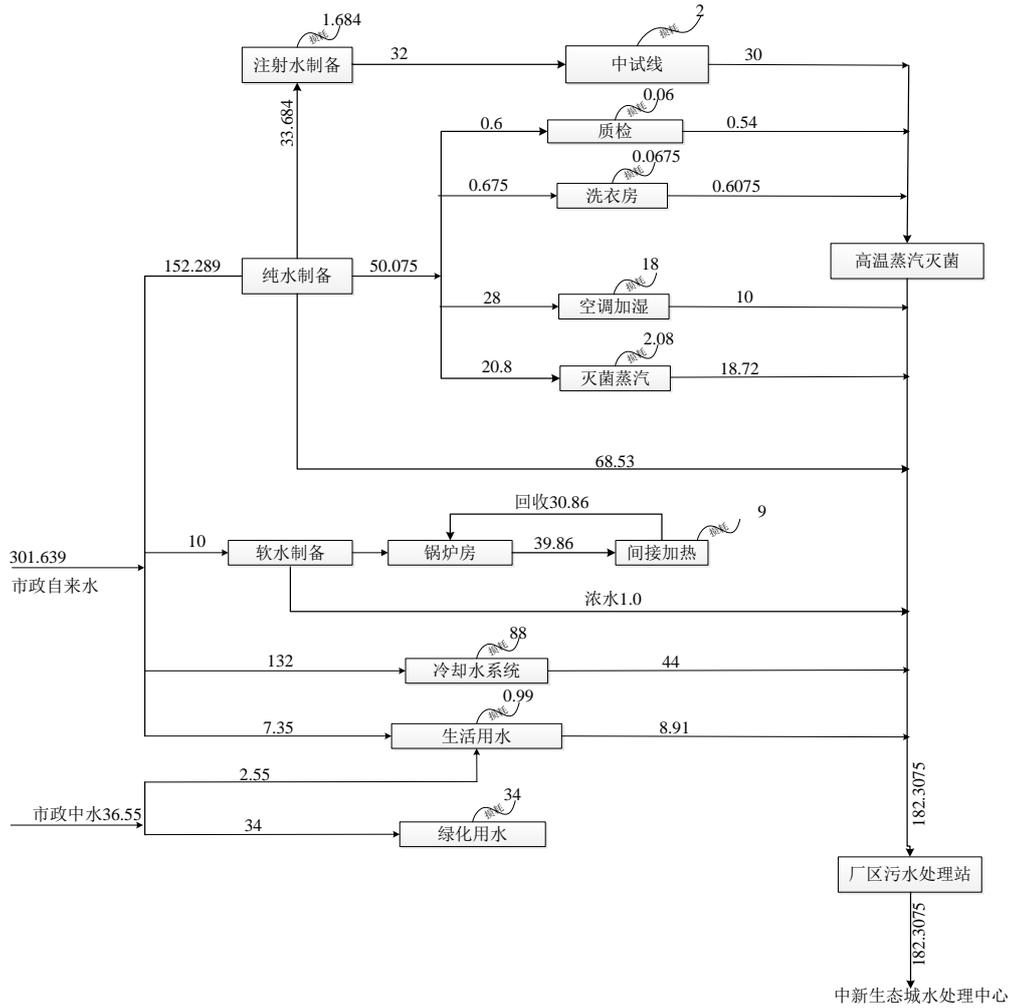


图 2.3-1 已建工程水平衡示意图 (m³/d)

(2) 在建+已建工程水平衡图

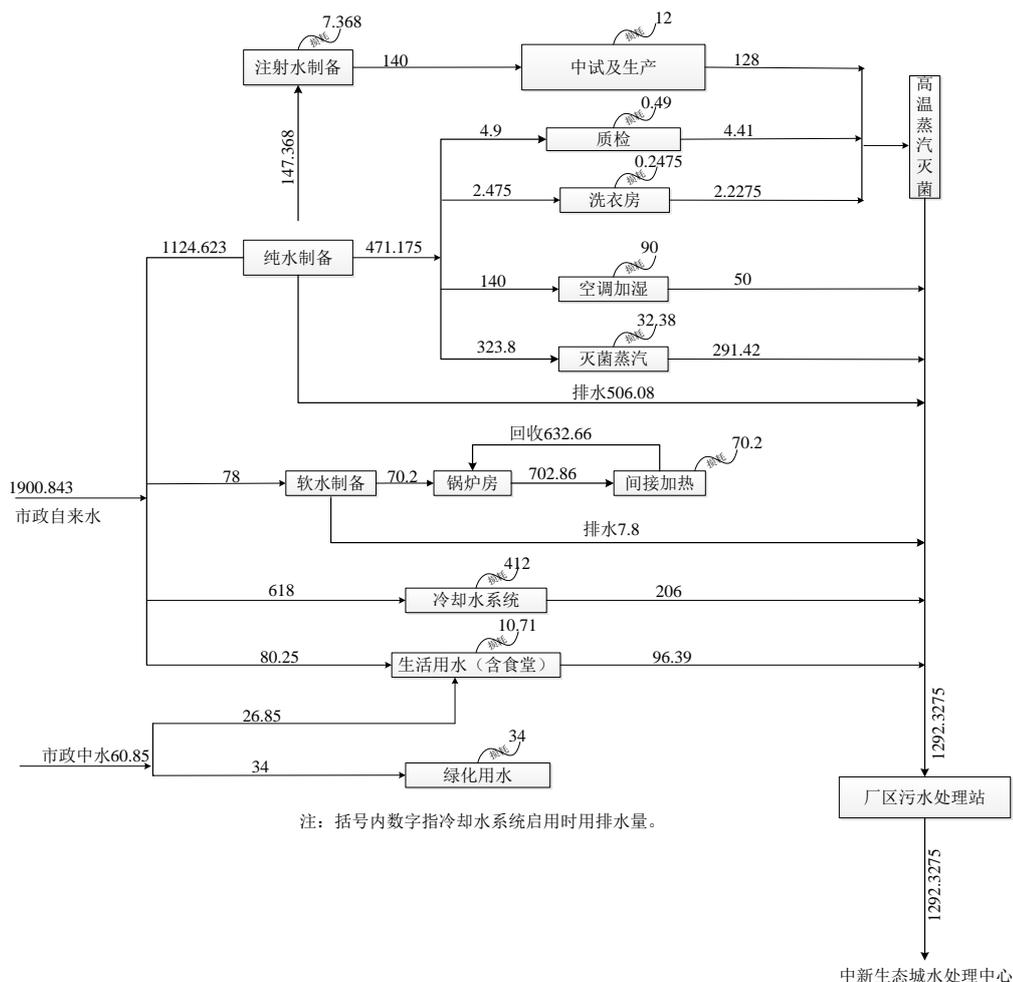


图 2.3-2 已建+在建工程水平衡示意图 (m³/d)

(3) 废水达标排放情况

1) 已建工程

建设单位已安装 pH、COD、氨氮在线监测装置，该 3 项因子在线监测数据以 2022 年 4-5 月份数据为例，如下表所示。

表2.3-5 已建工程废水达标排放情况 单位：mg/L

排放口	监测月份	污染物	排放浓度（最大值）*	标准限值	达标情况
厂区总排水口	2022.4~2022.5	pH（无量纲）	6.414~8.51	6~9	达标
		化学需氧量	7.898~269.97	500	达标
		氨氮	0.004~15.499	45	达标

*：由于在线监测数据具有波动性，故仅给出每种污染物在 4 月和 5 月监测数据的最大值。

根据 2021 年 6 月-2022 年 3 月手动监测报告可知，已建工程排放废水手动监测因子达标排放情况见下表。

表2.3-6 已建工程废水达标排放情况 单位：mg/L

排放口	污染物	排放浓度（最大值）	标准限值	达标情况
厂区总排水口	总氮	6.88	70	达标
	总磷	2.76	8	达标
	五日生化需氧量	4.6	300	达标
	悬浮物	12	400	达标
	动植物油	0.19	100	达标
	粪大肠菌群数（个/L）	260	10000	达标

根据上述可知，已建工程排放的废水污染物满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求。

2) 在建工程

根据《杰科（天津）生物医药有限公司生物医药研发和生产基地项目环境影响报告书》及其批复，在建工程投产后全厂预测废水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级标准要求，亦满足现行标准《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求。

2.3.3 噪声

1) 已建工程

根据厂区例行监测数据，噪声监测结果见下表。

表2.3-7 已建工程厂界噪声排放情况

监测点位	监测时间	监测结果/dB (A)		标准限值/dB (A)		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	2021年6月	57	51	65	55	达标
	2021年9月	56~57	50~51			
	2022年3月	56~57	50~51			
南厂界	2021年6月	61~63	52	70	55	达标
	2021年9月	61~62	50~52			
	2022年3月	56~60	50~52			
西厂界	2021年6月	59~60	51~53	65	55	达标
	2021年9月	59~60	49~52			
	2022年3月	59~60	49~52			
北厂界	2021年6月	57~58	50~52	65	55	达标
	2021年9月	57~58	48~51			
	2022年3月	57~58	48~51			

根据上表分析可知，现有工程四侧厂界噪声值（昼间、夜间）均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应排放限值要求。

2) 在建工程

根据《杰科（天津）生物医药有限公司生物医药研发和生产基地项目环境影响报告书》及批复，在建工程投产后东、西、北厂界昼夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类昼夜标准限值，南侧厂界满足4类昼夜标准限值。

2.3.4 固体废物

1) 已建工程

现有工程固体废物包括危险废物、一般工业固体废物及生活垃圾，已建工程固体废物产生及处置情况见表2.3-8。

表2.3-8 已建工程固体废物产生及处置情况

序号	废物名称	产生环节	主要污染成分	产生量 (t/a)	废物类别	废物代码	处置措施
1	沾染废物	中试、质检	废培养袋、废过滤器、废培养基等	20	HW02	276-002-02	消毒后，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置
2	不合格产品	中试	废疫苗、废抗体、废细胞生成素等	0.08	HW02	276-005-02	
3	废层析柱	层析	废层析柱、废树脂	0.2	HW02	276-004-02	
4	有机废液	中试、质检	有机试剂	2.7	HW49	900-047-49	
5	无机废液	中试、质检	废酸 废碱	2 1.5	HW49 HW49	900-047-49 900-047-49	
6	含汞废酸	质检，在线监测设备	汞、废酸	3.0	HW49	900-047-49	定期委托有资质单位处置
7	废普通试剂	过期、报废	酸、碱、有机物等	0.2	HW49	900-047-49	
8	废机油及包装桶	设备运维	废矿物油	0.2	HW08	900-219-08	
9	废空调过滤器过滤材料	空调系统	玻璃纤维材质、过滤袋及过滤网	0.5	HW49	900-041-49	
10	废活性炭	废气处理	有机物、活性炭	0.4	HW49	900-039-49	
11	污泥	污水处理	污泥	12	HW49	772-006-49	
12	废包装物	原辅料脱外包	纸箱、塑料袋等	3.2	一般固废	/	物资部门回收
13	废过滤材料	纯水制备	石英石、活性炭、过滤芯、离子交换树脂、反渗透膜	0.8	一般固废	/	由厂家直接更换
14	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	27	/	/	当地环卫部门定期

序号	废物名称	产生环节	主要污染成分	产生量 (t/a)	废物 类别	废物代码	处置措施
							清运

注：①厂区污水处理站污泥的固体废物属性在鉴定前按危险废物处置。

根据上表分析可知，现有工程建成项目生活垃圾定期交由环卫部门定期清运，危险废物暂存于现有危废暂存间内，定期交由资质单位处理；一般固废由物资部门回收或厂家回收。现有工程建成项目各类废物均具有合理的处理处置去向。

2) 在建工程

在建工程产生的固体废物主要为一般工业固体废物、生活垃圾及危险废物，产生及处置情况如下所示。

表2.3-9 在建工程固体废物产生及处置情况

序号	废物名称	产生环节	主要污染成分	预计产生量 (t/a)	废物 类别	废物代码	处置措施
15	沾染废物	生产	废培养袋、废过滤器、废培养基等	280	HW02	276-002-02	消毒后，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置
16	不合格产品	生产	废疫苗、废抗体、废细胞生成素等	0.1	HW02	276-005-02	
17	废层析柱	生产	废层析柱、废树脂	1.0	HW02	276-004-02	
18	有机废液	生产	有机试剂	26	HW49	900-047-49	
19	无机废液	生产	废酸 废碱	20 15	HW49 HW49	900-047-49 900-047-49	
20	含汞废酸	在线监测设备	汞、废酸	20	HW49	900-047-49	定期委托有资质单位处置
21	废普通试剂	过期、报废	酸、碱、有机物等	1.0	HW49	900-047-49	
22	废机油及包装桶	设备运维	废矿物油	1.85	HW08	900-219-08	
23	废空调过滤器过滤材料	空调系统	玻璃纤维材质、过滤袋及过滤网	4	HW49	900-041-49	
24	废活性炭	废气处理	有机物、活性炭	2	HW49	900-039-49	
25	污泥	污水处理	污泥	46	HW49	772-006-49	物资部门回收
26	废包装物	原辅料脱外包	纸箱、塑料袋等	10	一般固废	/	
27	废过滤材料	纯水制备	石英石、活性炭、过滤芯、离子交换树脂、反渗透膜	16	一般固废	/	
28	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	27	/	/	当地环卫

序号	废物名称	产生环节	主要污染成分	预计产生量 (t/a)	废物类别	废物代码	处置措施
							部门定期清运

注：①厂区污水处理站污泥的固体废物属性在鉴定前按危险废物处置。

根据上表分析可知，在建工程生活垃圾定期交由环卫部门定期清运，危险废物暂存于现有危废暂存间内，定期交由资质单位处理；一般固废由物资部门回收或厂家回收。在建工程各类废物均具有合理的处理处置去向。

2.4 现有工程污染物总量控制情况

现有工程污染物排放总量情况如下表所示。

表2.4-1 现有工程污染物排放总量一览表 t/a

项目	污染因子	环评批复排放量 ^①	排污许可总量 (已建工程)	已建工程实际排放量 ^②	在建工程预测排放量	现有工程排放量	是否符合总量要求
废气	VOCs	/	/	0.045	0.084	0.124	/
	颗粒物	/	/	0.036	0.490	0.526	/
	二氧化硫	4.61	/	0.454	1.11	1.564	符合
	NOx	34.54	4.456	1.055	7.29	8.345	符合
废水	COD _{Cr}	67.33	18.52	2.0	31.97	33.97	符合
	氨氮	4.71	0.82	0.1394	4.00	4.1394	符合
	总氮	/	/	0.376	6.66	7.117	/
	总磷	/	/	0.151	0.40	0.4438	/

注：①现有工程未批复 VOCs、颗粒物、总氮、总磷排放量；

②NO_x、COD_{Cr}、氨氮实际排放量数据来源于 2021 年排污许可执行报告；VOCs、颗粒物、二氧化硫、总氮及总磷实际排放量根据 2021 年例行监测数据核算。

由上表可知，现有工程污染物实际排放总量满足环评批复排放量及排污许可证的排放总量控制要求。

2.5 现有工程环境管理与自行监测情况

2.5.1 排污许可制度执行情况

建设单位于 2020 年 6 月 14 日获得排污许可证，排污许可证编号为 91120116329533232A001V，行业类别为“基因工程药物和疫苗制造”，有效期限为“自 2020 年 6 月 14 日至 2023 年 6 月 13 日止”。

已建工程已按照排污许可证的自行监测要求履行了相关监测，并建立了台账管理系统，已按相关要求提交 2021 年度执行报告（详见附件，也可通过 <http://permit.mee.gov.cn/perxxgkinfo/>

xkgkAction!xkgk.action?xkgk=getxxgkContent&dataid=d214b691108a4d9da33cad8

9ec9a0fdb 网址查询)。

在建工程属于基因工程药物和疫苗制造，应实施重点管理，应在竣工后，发生实际排污行为之前，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求，重新申请排污许可证。

2.5.2 排污口规范化建设情况

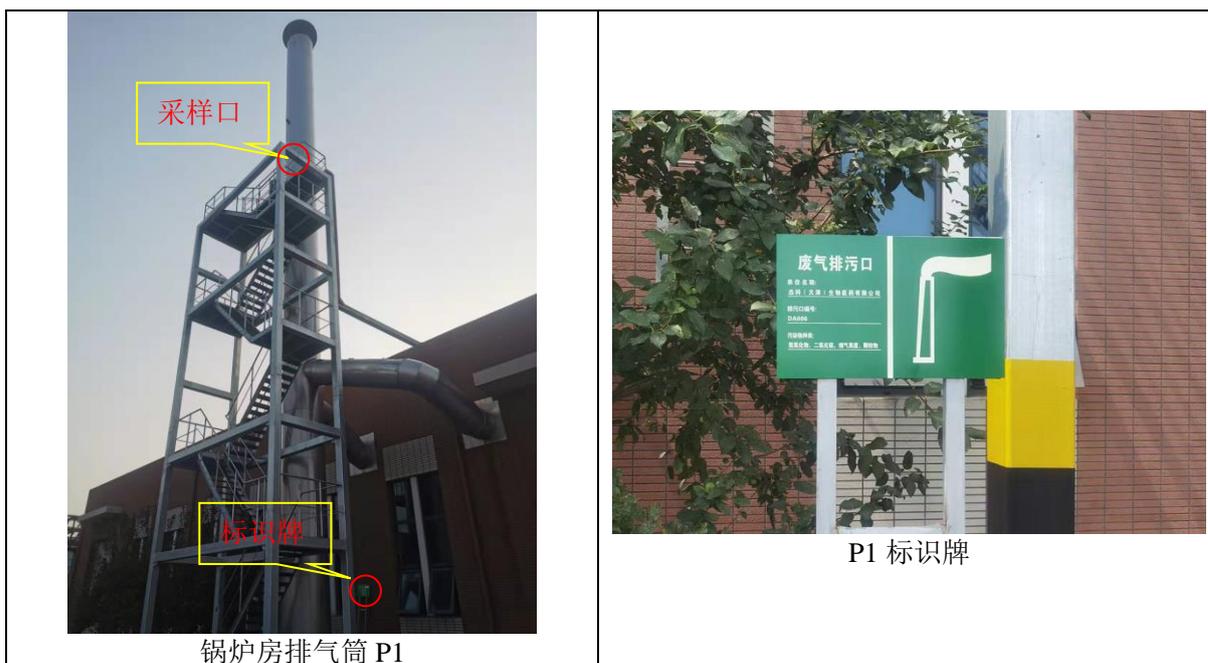
企业已建工程排放口均已按照天津市环保局津环保监理[2002]71号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》和天津市环保局津环保监测[2007]57号文《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》要求，落实了环保标示牌等排污口规范化措施。

企业厂区现有1个污水排口，设置了便于采样和流量测定的采样口。污水排口已安装在线流量计、氨氮在线监测装置、COD在线监测装置、pH在线监测装置，以上装置均与生态环境局联网；污水总排口设置了废水排放口标志牌。

企业现有5根废气排气筒，按有关规定设置了编号铭牌，并注明了排放的污染物，搭建了废气监测平台，设置了废气排放口监测孔。其中锅炉排气筒P1安装了NO_x在线监测装置，并与与生态环境局联网。

企业设置了1处危险废物暂存间，设有防雨、防风、防晒、防渗漏措施，且已按照GB1556.2-1995的要求设置提示性和警示性图形标志。

企业现有已建工程排污口规范化设置照片见下图。





排气筒 P2



P2 标识牌



排气筒 P3



排气筒 P4



排气筒 P6



厂区总排水口



图 2.5-1 现有工程排污口规范化建设情况

2.5.3 自行监测执行情况

企业实际按照现有排污许可证的相关要求，对厂内已建的各排气筒、大气环境质量和声环境情况委托第三方监测单位进行例行监测，监测执行情况见下表。监测点位、监测频次、监测因子等见下表。

表 2.5-1 污染源监测计划

污染类别	监测位置	监测项目	现有排污许可证要求频次	实际监测频次	是否符合排污许可证要求
废气	P1 (DA006)	颗粒物、二氧化硫、烟气黑度	1次/年	1次/年	是
		氮氧化物	自动监测	自动监测	是
	P2 (DA001)	非甲烷总烃	1次/半年	1次/半年	是
		TRVOC	1次/年	1次/年	
	P3 (DA002)	非甲烷总烃、TRVOC	1次/年	1次/年	是
	P4 (DA003)	非甲烷总烃、TRVOC	1次/年	1次/年	是
	P6 (DA005)	非甲烷总烃、TRVOC	1次/年	1次/年	是
	厂界	臭气浓度	1次/年	1次/年	是
废水	厂区总排水口	pH值、化学需氧量、氨氮、流量	自动监测	自动监测	是
		总氮、总磷、悬浮物、五日生化需氧量、粪大肠菌群数、动植物油类	1次/季度	1次/季度	是

污染类别	监测位置	监测项目	现有排污许可证要求频次	实际监测频次	是否符合排污许可证要求
噪声	四侧厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 次/季度	1 次/季度	是

2.5.4 突发环境事件应急预案编制及执行情况

建设单位已于 2018 年 11 月完成了突发环境事件应急预案的编制及备案工作（备案表见附件），备案编号为“120116-S7C-2018-006-L”，风险级别为“一般[一般-大气（Q0）+一般-水（Q0）]”。目前，建设单位正在组织突发环境事件应急预案的修订工作。

2.6 现有工程主要环境问题及改进措施

杰科公司现有工程均取得了环评批复，已建工程履行了竣工环境保护验收监测，并申领了排污许可证，现有工程废气、废水、噪声监测因子满足现有排污许可证要求。各项污染物排放达标，固体废物去向明确、处置方式合理，环保设施正常运转；污染物排放总量符合原环评批复提出的总量控制指标要求；各排污口已按相关要求设置了排污口规范化标识；该公司设置有环境管理机构，已制定环境管理制度、监测计划和相应的管理制度。

现有工程环保问题如下：

① 已建工程中试线缓冲液配制产生氯化氢废气，现状氯化氢由通风橱收集后，引入 1#活性炭箱后，由排气筒 P2 排放；排气筒 P2 监测因子缺少氯化氢。

② 根据《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019），应将 TVOC 纳入排气筒 P2 的例行监测计划，同时纳入排污许可证。

③ 废水处理站池体均位于地下，且池体均加盖密闭。污泥脱水装置位于地上，污泥脱水过程会有少量异味气体氨、硫化氢产生。厂界监测因子缺少氨、硫化氢。

④ 现有废气、废水监测频次与监测因子不满足新发布的《排污单位自行监测技术指南中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ1256-2022）要求，需根据该指南调整废气、废水的监测频次。

改进措施如下：

① 建设单位监测计划排气筒 P2 增加氯化氢、TVOC 监测因子，执行《制药

工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）。

②污泥脱水过程中拟向污泥池喷洒除臭剂除臭，厂界监测计划监测因子拟增加氨、硫化氢。

③全厂废气、废水监测计划和监测因子按照《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ1256-2022）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）要求进行调整。P3、P4、P6 排气筒非甲烷总烃监测频次有 1 次/年变更为 1 次/半年，废水总排口增加总氯、总有机碳及 LAS 因子。

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

项目名称：新建新冠中和抗体中试项目

建设性质：改扩建

建设单位：杰科（天津）生物医药有限公司

建设地点：天津滨海新区中新天津生态城中滨大道 2633 号（东经：117°16'48.63"；北纬：39°13'52.14"）。

建设规模：在现有中试车间闲置仓库建设新冠中和抗体中试线，改造仓库面积约为 411.91m²；同时在现有灌装间、西林瓶灭菌间、冻干机房新增设备，用于新冠中和抗体中试。本项目年进行新冠中和抗体中试 50 批次，规模为 15kg/a。

中试期限：2021 年~2025 年。

建设周期：已建成，2020 年 10 月至 2021 年 8 月。

总投资及环保投资：总投资 1950 万元，其中环保投资 10.5 万元，占总投资比例为 0.54%。

劳动定员：新增劳动定员 15 人，全部为中试人员。

工作制度：实行四班（8h/班）三运转制度，年工作 300 天，详见下表。

表 3.1-1 本项目主要生产单元工作制度及年时基数

生产工序		日工作时长/h	年生产日数/d	年时基数/h
新冠中和抗体中试生产线	缓冲液配制	1	300	300
	洗脱液配制	1	300	300
	复苏、扩增	24	150	3600
	培养	24	300	7200
	纯化	7	200	1400
	灌装	5	100	500
	设备/器皿清洗	5	300	1500
	检验、包装	5	300	1500
质检单元	试剂配制	1	300	300
	仪器检测	6	300	1800

3.2 工程内容

3.2.1 中试方案

本项目中试以公司总部小试实验确定的工艺路线和实验条件为基础，验证工艺路线、探究基因表达条件及各步骤后处理条件和控制参数，以形成一条稳定的、可操作性强、产品合格率高工艺路线。项目得到的合格试制品移交给技术合作单位进行进一步应用试验，不满足产品指标的不合格品作为危废处置。本项目不

涉及小试内容。

本项目中试规模详见表 3.2-1。

表3.2-1 本项目中试规模

产物种类	产物名称	中试规模	包装规格 (mL/支)	包装方式	去向
基因工程 药物	新冠中和抗体	50 批/a, 0.3kg/批	0.5	西林瓶	合格产品移交给技术合作单位进行进一步应用试验, 不满足产品指标的不合格品作为危废处置

表3.2-2 中试产品质控要求

序号	检测项目	产品指标
1	细胞活性	50%-100%
2	受体结合活性	50%-100%
3	抗体中和活性	50%-100%
4	蛋白质含量	45.0-65.0mg/mL
5	溶液澄清度与颜色	无色至淡黄色澄清液体
6	可见异物	杂质含量≤0.5%
7	不溶性微粒	每个容器中大于等于 10 μ m 的微粒不得过 6000 粒, 大于等于 25 μ m 的微粒不得过 600 粒
8	pH 值	5.5-6.5
9	渗透压	200-380 mOsmol/kg
10	细菌内毒素检查	≤5 EU/mL
11	无菌检查	应无菌生长

3.2.2 主要构筑物

本项目不改变厂区整体平面布局, 仅对现有中试车间内部布局进行调整。不涉及新增建构筑物, 改造前后厂区建筑平面布局不变, 厂区现有已建构筑物情况见下表。

表3.2-3 厂区已建主要建构筑物情况一览表

序号	建筑名称	层数	占地面积 /m ²	建筑面积 /m ²	建筑 高度 /m	建筑 结构	备注	
1	中试车间	-1/2	8702.00	25973.90	14.95	现浇 钢筋 砼框 架结 构	依托, 改造 仓库, 新增 设备	
2	动力厂房	1/2	2938.55	4805.45	14.55		仅依托, 不 涉及改造	
3	试剂库	1	218.50	218.50	5.85			
4	污水处理站房	1	580.32	580.32	8.95			
5	锅炉房	1	848.16	848.16	8.95			
6	危废暂存间	1	30	30	5.85			
7	餐厅	2	3053.65	5496.19	12.45			
8	生产厂房一	-1/2	5449.09	15796.43	14.95			本项目不 涉及
9	生产厂房二	-1/2	6548.78	17356.46	14.95			

序号	建筑名称	层数	占地面积/m ²	建筑面积/m ²	建筑高度/m	建筑结构	备注
10	质检车间	4	2980.20	12184.99	22.65		
11	分包装车间	-1/2	3370.75	10143.17	14.95		
12	仓库	1/2	9577.90	11554.30	13.45		
13	综合楼	5	2327.00	9315.70	21.45		
14	研发车间一	5	5664.88	25040.64	32.25		
15	研发车间二	5	1958.27	9871.36	21.45		
16	主门卫	1	88.81	88.81	5.85	砖混	依托,不涉及改造
17	次门卫一	1	77	77	5.85		
18	次门卫二	1	77	77	5.85		

3.2.3 项目组成

本项目按工程内容划分为主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程及环保工程，其中主体工程为：将现有中试车间内部的闲置仓库改造为新冠中和抗体中试单元；废气、废水、废水治理设施及固废暂存场所均依托现有工程；辅助工程、公用工程均依托现有工程。

本项目主要工程内容见下表。

表3.2-4 项目组成及主要工程内容

工程类别	项目名称	主要建设内容	备注
主体工程	新冠中和抗体中试线	将现有中试车间的一层闲置仓库建设新冠中和抗体中试项目，主要包括称量间、配液间、种子间、培养间、纯化1室、纯化2室等，新增配液系统、生物反应器、种子罐、摇床、离子柱、层析柱超滤浓缩系统等设备。在中试车间现有灌装间、西林瓶灭菌间、冻干机房，新增灌装机、洗瓶机、冻干机等设备用于新冠中和抗体中试。质检工艺依托现有质检单元，不新增质检设备。	改造仓库，新增设备
辅助工程	办公、餐厅	依托现有餐厅，目前一层为食堂，采用配餐制；二层为办公区域。	依托
公用工程	供水	自来水供应依托园区现有市政供水管网，厂区内已有完善的供水设施。	依托
		新增1台6m ³ /h纯水制备系统，制备工艺为“石英石过滤+两级树脂软化罐+活性炭罐+保安过滤器+两级反渗透+电渗析”。	新增
		注射水供应依托现有1台4m ³ /h注射水机，新增1套注射水分配模块。	新增
	排水	雨污分流制。厂区内配套建设雨污分流管线，雨水排入周边市政雨水管网；污水依托厂区周边污水管网输送至中新天津生态城水处理中心处理。	依托
	通风	依托现有空调冷水机组。	依托
供暖、制冷	供暖依托现有已建2台10t/h蒸汽锅炉（一用一备），运行燃烧天然气。 制冷依托现有空调冷水机组。	依托	

工程类别	项目名称	主要建设内容	备注
	蒸汽灭活	灭活蒸汽由锅炉房蒸汽供应，依托已建 2 台 10t/h 蒸汽锅炉（一用一备）。	依托
	工艺冷水	依托现有 3 台制冷机组。	依托
	压缩空气	依托现有空压机组。	依托
	供电	依托市政电网和现有供电设施。	依托
储运工程	储存	①化学试剂存放于厂区东侧试剂库，日常试剂使用临时暂存于中试车间各单元试剂间试剂柜中； ②原辅材料存放于中试车间原辅料库； ③成品及中间品存放于中试车间冷库。	依托
	运输	①原辅料运输：由供应商负责，根据需要采用汽运、铁路或航空方式。 ②产物运输：根据客户需要，采用汽运、铁路或航空方式。	依托
环保工程	废气治理工程	①中试洗脱液、缓冲液配制产生的有机废气（乙醇）和氯化氢通过新建的通风橱负压收集，引至现有 1#活性炭吸附箱处理，尾气通过现有 1 根 19m 高排气筒 P2 排放； ②质检试剂配制产生有机废气（乙腈、甲醇、乙醇）通过现有通风橱负压收集；仪器检测产生有机废气（乙腈、甲醇、乙醇）通过液相色谱仪上方万向集气罩收集，未收集的废气通过洁净车间密闭换风收集；以上废气分别经现有 2#、3#、5#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 3 根 16m 高排气筒 P3、P4、P6 排放。 ③污水处理站池体均位于地下，均为加盖密闭池体，脱水装置位于地上，污泥脱水过程挥发少量异味气体，经喷洒除臭剂除臭后无组织排放。	依托
	废水治理工程	本项目新增废水排放量 80.8625m ³ /d，依托已建厂区污水处理站处理。厂区现有污水处理站设计废水处理能力 1500m ³ /d，已建工程+在建工程废水处理量最大约为 1292.3275m ³ /d，剩余 207.6725m ³ /d。中试工艺废水、质检单元废水、洗衣房废水经高温蒸汽灭活后，生活污水经化粪池或隔油池预处理后，与纯水制备排水、锅炉排水、冷却系统排水、空调排水、灭菌蒸汽冷凝水等一并经厂区污水处理站处理，经“调节+H/O（水解酸化+接触氧化池）+沉淀+次氯酸钠消毒”废水处理工艺处理达标，经园区污水管网输送至中新天津生态城水处理中心。	依托
	噪声防治工程	新增的生产设备均安装在室内，经建筑隔声、距离衰减，降噪后厂界达标。	依托
	固体废物预处理及暂存	危险废物暂存于危险废物暂存间，委托有相应危险废物处置资质的单位处置；一般工业固体废物交由物资部门回收或者由当地环卫部门清运、处置；生活垃圾定期由当地环卫部门清运、处置。	依托
	防渗工程	采取分区防渗措施；厂区内除建构筑物分区防渗、输水管道防渗、厂区硬化道路、绿地外，无裸露土壤。	依托

本项目依托已建锅炉供应高温灭菌蒸汽。原环评评价内容为建设 3 台 10t/h 锅炉，并按照 3 台锅炉满负荷运行进行源强核算，目前实际建设 2 台（1 备 1 用），在建 1 台。本项目依托已建 2 台锅炉，不新建锅炉，故不再赘述锅炉产排污内容。

3.2.4 主要生产设备

本项目主要生产设备见下表。

表3.2-5 本项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量 (台/套)	安装位置	备注
一、新冠中和抗体中试线					
1	地秤	600kg	1	称量间	新增
2	100L 配液系统	100L	1	配液间	新增
3	200L 配液系统	200L	2		
4	500L 配液系统	500L	1		
5	恒温水浴锅	/	1	种子间	新增
6	细胞培养摇床	LT-XC	1		
7	培养瓶	/	50		
8	生物安全柜	自带高效空气过滤器	1		
9	二氧化碳培养箱	/	1		
10	500L 生物反应器	/	2	培养间	新增
11	种子罐	50L	1		
12	离心机	/	1		
13	细胞计数仪	/	1		
14	蠕动泵	BT600-2J	2		
15	亲和层析柱	BP-180	2	纯化间-1、 纯化间-2（两个纯化间各设1套纯化设施）	新增
16	阳离子柱	BP-60	2		
17	阴离子柱	300mm*500mm	2		
18	疏水层析柱	300mm*500mm	2		
19	超滤浓缩系统	2.5 m ²	2		
20	收获罐	650L	1	收获间	新增
21	洗瓶机	2ml, 100 支/min	1	西林瓶灭菌间	新增
22	烘箱	2ml, 100 支/min	1		
23	无菌隔离器	定制 9850mm	1	灌装间	新增
24	灌装加塞机	2ml, 100 支/min	1		
25	轧盖机	2ml, 100 支/min	1		
26	冻干机	板层 3m ² , 6 层	1	冻干机房	新增
27	冻干机 CIP 站	2m ³	1		
28	通风橱	负压, 180cm*80cm*230cm	1	配液间	新增
二、质检单元					
29	培养箱	IF 110plus/ IF260	4	质检单元	依托
30	稳定性培养箱	HPP750	1		依托
31	恒温水浴锅	SY-2-8	1		依托
32	CO ₂ 培养箱	ICO150	1		依托
33	酶标分析仪	SpectraMax M5	1		依托
34	倒置显微镜	DMI1	1		依托
35	液氮罐	CY50945-70	1		依托
36	分析天平	ME204T	1		依托
37	内毒素检测仪	Elx808IU	1		依托
38	液体颗粒计数器	HIAC 9703+	1		依托

序号	设备名称	规格/型号	数量 (台/套)	安装位置	备注
39	电位滴定仪	916	1		依托
40	澄明度检测仪	YB-IIA	1		依托
41	马弗炉	SXL-1002	1		依托
42	高速离心机	Pico17	1		依托
43	伞棚灯	HN-100A	1		依托
44	红外光谱仪	NICOLET iS10	1		依托
45	pH 计	FE28	1		依托
46	高效液相色谱仪	e2695	3		依托
47	超高效液相色谱仪	ACQUITY H-CLASS	2		依托
48	酶标分析仪	SpectraMax M5	1		依托
49	毛细管电泳仪 CE	PA800 PLUS	1		依托
50	毛细管电泳仪 cIEF	Maurice C	1		依托
51	生物安全柜	AB2-6S1	6		依托
52	无菌隔离器	Isoflex-S 4-glove	1		依托
53	移液器	/	100		依托
54	实时荧光定量 PCR 仪	QuantStudio5	1		依托
55	通风橱	/	4	依托	
三、公用单元					
56	纯化水机	6m ³ /h	1	空调机房	新增
57	注射水分配模块	4m ³ /h	1		新增
58	注射水机	4m ³ /h	1	制水间	依托
59	灭菌柜	1m ³	2	清洗间、灭菌间	新增
60	废水灭活罐	7500L/个	2	负一层	依托
61	废水灭活罐	2000L/个	2	负一层	依托
62	锅炉	10t/h	2（一备一用）	锅炉房	依托
四、环保措施					
63	活性炭吸附箱	/	4	/	依托
64	污水处理站	1500m ³ /d	1	/	依托

3.2.5 主要原辅材料消耗情况

本项目主要原辅材料消耗情况见表 3.2-5。

表3.2-6 本项目使用试剂及耗材一览表

序号	原辅料名称	消耗量		性状	规格	最大暂存量/kg	暂存位置	使用工序	备注
		批用量/kg	年用量/kg						
1	重组 CHO 细胞	0.001L	0.05L	液体	1mL/支	0.01L	冷库	/	动物细胞
2	接种培养基	5	250	半固体	5kg/桶	50	试剂库	细胞培养	含氨基酸、
3	基础培	7	350	半固体	50kg/	100			

	培养基				桶				维生素等
4	补料培养基	8	400	半固体	50kg/桶	200			/
5	葡萄糖	6	300	固体	5kg/桶	100			/
6	柠檬酸钠	1	50	固体	5kg/桶	10			/
7	谷氨酰胺	0.11	5.5	固体	5kg/桶	5			/
8	碳酸氢钠	1.5	75	固体	500g/瓶	50			/
9	氯化钾	0.6	30	固体	1kg/瓶	30			/
10	丙二醇	15L	750L	液体	20L/桶	200L			/
11	辛酸钠	8.8	440	固体	25kg/桶	200			/
12	甘露醇	3	150	固体	12kg/桶	60			/
13	蔗糖	1.2	60	固体	10kg/桶	10			/
14	磷酸氢二钾	0.14	7	固体	1kg/桶	5	试剂库	阴离子柱平衡液	/
15	磷酸二氢钾	0.1	5	固体	1kg/桶	5			/
16	氯化钠	3	150	固体	5kg/桶	100	试剂库	阴离子柱洗脱液、培养液组分	/
17	无水乙醇	6.4L	320L	液体	500mL/瓶	50L	试剂库	反相柱洗脱液、消毒	/
18	Tris 碱	8	400	固体	50kg/瓶	200			/
19	海藻糖	0.54	27	固体	1kg/瓶	20			/
20	吐温 20	0.1	5	固体	1kg/瓶	5			/
21	吐温 80	0.1	5	固体	1kg/瓶	5			/
22	盐酸 (37%)	0.034L	1.7L	液体	1L/瓶	2L	试剂库	缓冲液	/
23	磷酸 (85%)	0.01L	0.5L	液体	500mL/瓶	0.5L			/
24	氢氧化钠	8	400	固体	500g/瓶	200			/
25	精氨酸	1.2	60	固体	5kg/桶	20			/
26	液氧	2	100	液体	10kg/瓶	20			/
27	液体二氧化碳	1	50	液体	11kg/瓶	33	试剂库	细胞培养	/
28	液氮	3	150	液体	10kg/瓶	30			/
29	100L 一次性反应器	2 个	100 个	固体	100L	20 个	原辅料库	细胞培养	与生物反应器

30	200L 一次性反应器	2 个	100 个	固体	200L	20 个	包装	配套使用
31	500L 一次性反应器	2 个	100 个	固体	500L	20 个		/
32	西林瓶	100 个	5000 个	固体	0.5/支	100 个		/
33	丁基胶塞	100 个	5000 个	固体	/	100 个		/
34	铝塑盖	100 个	5000 个	固体	/	100 个		/
35	标签	100 个	5000 个	固体	/	100 个		/
36	纸盒	10 个	500 个	固体	/	100 个	/	

表3.2-7 质检单元主要使用试剂情况

序号	名称	单位	已建工程年用量	(本项目+已建工程)年用量	性状	最大暂存量 (本项目+已建工程)	包装规格	暂存位置
1	磷酸二氢钾	kg	3	4	固体	5	500g/瓶	试剂库
2	磷酸氢二钾	kg	3	4	固体	5	500g/瓶	
3	氯化钠	kg	10	12	固体	100	5kg/桶	
4	0.1%无菌蛋白胨水溶液	L	5	7	液体	5	100ml/瓶	
5	柠檬酸	kg	20	10	固体	10	5kg/桶	
6	碳酸氢铵	kg	3	4	固体	5	500g/瓶	
7	盐酸胍	kg	0.5	0.7	固体	0.5	100g/瓶	
8	碘乙酰胺	kg	0.5	0.7	固体	0.5	100g/瓶	
9	Tris 碱	kg	1.5	2.0	固体	2	100g/瓶	
10	PNGaseF N-糖苷酶	kg	0.5	0.7	固体	0.5	100g/瓶	
11	赖氨酸蛋白酶	kg	0.5	0.7	固体	0.5	100g/瓶	
12	硫乙醇酸盐流体培养基 (FTM)	L	12	15	液体	2	100ml/瓶	
13	胰酪大豆胨液体培养基 (TSB)	L	12	15	液体	2	100ml/瓶	
14	胰酪大豆胨琼脂培养基 (TSA)	个	5000	7000	液体	5000	10 个平皿/包	

15	甲醇	L	150	200	液体	50	500mL/瓶
16	乙腈	L	150	200	液体	50	500mL/瓶
17	乙醇	L	40	50	液体	500	500mL/瓶

表3.2-8 污水处理站主要试剂消耗

名称	单位	已建工程 使用量	(本项目+ 已建工程) 年用量	(本项目+ 已建工程) 最大暂存 量	包装规格	暂存位置
次氯酸钠	kg/a	1500	1800	200	25kg/袋	污水处理 站房
聚合氯化铝 (PAC)	kg/a	1500	1800	200	25kg/袋	
聚丙烯酰胺 (PAM)	kg/a	200	250	50	25kg/袋	

本项目主要化学品理化性质汇总见下表。

表3.2-9 本项目主要化学品理化性质及危险特性

序号	原辅材料名称	理化特性	毒性毒理
1	重组 CHO 细胞	一种基因工程改造后的中国仓鼠卵巢 (CHO) 细胞, 可以在细胞外表达形成新冠中和抗体。重组 CHO 细胞只有细胞活性, 不属于病原微生物, 不会引起人类或者动物疾病。	/
2	葡萄糖	有机化合物, 分子式 $C_6H_{12}O_6$ 。是自然界分布最广且最为重要的一种单糖, 它是一种多羟基醛。纯净的葡萄糖为无色晶体, 有甜味但甜味不如蔗糖, 易溶于水, 微溶于乙醇, 不溶于乙醚。闪点 $286.7^\circ C$, 密度 $1.581g/cm^3$, 沸点 $527.1^\circ C$, 熔点 $146^\circ C$ 。	无毒
3	柠檬酸钠	又名枸橼酸钠, 化学式为 $C_6H_5Na_3O_7$, 分子量为 258.07, 是一种有机化合物, 呈无色斜方柱状晶体, 在空气中稳定, 能溶于水和甘油中, 微溶于乙醇。水溶液具有微碱性, 品尝时有清凉感。加热至 $100^\circ C$ 时变成二水盐。常用作缓冲剂、络合剂、细菌培养基。密度 $1.008 g/cm^3$, 熔点 $300^\circ C$ 。	大鼠腹腔注射 $LD_{50} 1549mg/kg$
4	谷氨酰胺	白色结晶或晶性粉末, 能溶于水, 不溶于甲醇、乙醇、醚、苯、丙酮、氯仿和乙酸乙酯, 无臭, 稍有甜味。在中性溶液中不稳定, 在醇、碱或热水中易分解成谷氨醇或丙酯化为吡咯羧醇, 无臭, 有微甜味。	无毒
5	碳酸氢钠	白色细小晶体, 在水中的溶解度小于碳酸钠。固体 $50^\circ C$ 以上开始逐渐分解生成碳酸钠、二氧化碳和水, $270^\circ C$ 时完全分解。不燃。	LD_{50} : $4220 mg/kg$ (大鼠经口), LD_{50} : $3360 mg/kg$ (小鼠经口)。
6	氯化钾	无色细长菱形或成一立方晶体, 或白色结晶小颗粒粉末, 外观如同食盐, 无臭、味咸。沸点 $1420^\circ C$, 密度 $1.98g/mL$, 闪点 $1500^\circ C$, 熔点 $770^\circ C$, 几乎不燃。	LD_{50} : $2600mg/kg$ (大鼠经口)。
7	丙二醇	透明粘性液体, 分子式 $C_3H_8O_2$, 闪点 $107^\circ C$, 沸点 $184.8^\circ C$ 。密度 $1.0 g/cm^3$ 。可燃性液体。有吸湿性, 对金属不腐蚀	LD_{50} : $2800mg/kg$ (鼠经口)。
8	辛酸钠	乳酪色的细粒, 熔点 ($^\circ C$): 245, 化学式是 $C_7H_{15}COONa$, 溶于水, 可用于制药等。不易燃。	无资料。
9	甘露醇	白色针状结晶体, 熔点 $166^\circ C$, 相对密度 1.52, 沸点 $290-295^\circ C$ ($467kPa$), 熔点 $166^\circ C$ 。	LD_{50} : $13500 mg/kg$ (鼠经口)。
10	蔗糖	食糖的主要成分, 是双糖的一种, 由一分子葡萄糖的半缩醛羟基与一分子果糖的半缩醛羟基彼此缩合脱水而成。蔗糖有甜味, 无气味, 易溶于水和甘油, 微溶于醇。闪点 $375.4^\circ C$, 密度 $1.77g/cm^3$, 沸点 $697.1^\circ C$, 熔点 $185-187^\circ C$ 。	无毒
11	磷酸二氢钾	无色结晶或白色颗粒状粉末。熔点 $257.6^\circ C$, 沸点 $158^\circ C$, 闪点 (不可燃)。在空气中稳定, 溶于水, 不溶于乙醇。	/

序号	原辅材料名称	理化特性	毒性毒理
12	磷酸氢二钾	外观形状为白色粉末、片状或粒状物。其他性状呢	LD ₅₀ -17000mg/kg（大鼠经口）
13	氯化钠	无色立方结晶或细小结晶粉末，味咸。外观是白色晶体状。易溶于水、甘油，微溶于乙醇（酒精）、液氨；不溶于浓盐酸。密度：2.165g/cm ³ （25℃），蒸汽压：1 mm Hg（865℃），熔点：801℃，沸点：1465℃。	LD ₅₀ 经口 3550mg/kg（大鼠经口），LD ₅₀ 经口>42000mg/kg（大鼠吸入，1h），LD ₅₀ 经口>10000mg/kg（家兔经皮）
14	无水乙醇	无色液体。熔点-114.1℃，沸点 78.3℃，相对水密度 0.79，饱和蒸气压 5.33（19℃）kPa，与水混溶，闪点 12℃。易燃。	LD ₅₀ 7060mg/kg（兔经口），7430mg/kg（兔经皮），LC ₅₀ 37620mg/m ³ （10h 大鼠吸入）
15	Tris 碱	白色结晶粉末，分子式C ₄ H ₁₁ NO ₃ ，密度 1.3±0.1 g/cm ³ ，闪点 169.7±26.5℃。溶于乙醇和水，微溶于乙酸乙酯、苯、不溶于乙醚、四氯化碳，对铜、铝有腐蚀作用，有刺激性。	大鼠经口 LD ₅₀ : 5900mg/kg；大鼠静脉 LD ₅₀ : 1800mg/kg
16	海藻糖	一种有机物，化学式为 C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ，白色结晶颗粒。易溶于水，沸点 397.76℃，密度 1.512g/cm ³ 。	无毒。
17	吐温 20	琥珀色液体，微有特臭，味微苦略涩，有温热感，难燃。且具有一定的水溶性，并溶于多种有机溶剂。本品在水、乙醇、甲醇或醋酸乙酯中易溶，在矿物油中极微溶解。羟值 68~85；皂化值 45~60；酸值小于 2.0；pH 值 6.0~7.0 亲水亲油值（HLB）15.6。	大鼠经口 LD ₅₀ : 36700 μ L/kg；对鱼类的毒性半数致死浓度（LC ₅₀ ） - 其他鱼 - 350mg/L- 24 h
18	吐温 80	淡黄色油性液体，分子式 C ₄₆ H ₅₂ N ₅ O ₈ P，闪点 207.1±25.0℃，密度 1.1±0.1 g/cm ³ ，	大鼠经口 LD ₅₀ : 34500 μ L/kg 小鼠经口 LC ₅₀ : 25mg/kg
19	盐酸(37%)	无色至淡黄色清澈液体。沸点 48℃，不可燃。氯化氢（HCl）的水溶液，浓盐酸（质量分数约为 37%）具有极强的挥发性，具有刺激性气味。密度为 1.18g/cm ³ 。可与水、乙醇任意混合。具有较强的腐蚀性。	LD ₅₀ : 900mg/kg(兔经口)；LC ₅₀ : 3124ppm(1 小时大鼠吸入)。
20	磷酸	磷酸，又名正磷酸，是一种常见的无机酸，是中强酸，化学式为 H ₃ PO ₄ ，分子量为 97.994。不易挥发，不易分解，几乎没有氧化性一种无机酸，其酸性较硫酸、盐酸和硝酸等强酸为弱，但较醋酸、硼酸等弱酸为强。能刺激皮肤引起发炎及破坏肌体组织。磷酸溶于水并放热，经高温加热便失水成焦磷酸和偏磷酸，长时间受冷即生成结晶，有腐蚀性，易吸湿。固体磷酸熔点 42.35℃，沸点 213℃，密度 1.685 g/cm ³ 。溶于水及醇。	LD ₅₀ : 1530mg/kg(大鼠，经口)

序号	原辅材料名称	理化特性	毒性毒理
21	氢氧化钠	纯的无水氢氧化钠为白色半透明，结晶状固体。熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度 2.13。易溶于水、乙醇和甘油，不溶于乙醚、丙酮。在水中的溶解度：0℃为 42%，20℃为 109%，100℃为 347%。氢氧化钠与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。	LD ₅₀ 3.8mg/kg（大鼠静脉）
22	精氨酸	白色菱形结晶或单斜片状结晶。化学式为 C ₆ H ₁₄ N ₄ O ₂ ，分子量为 174.20，是氨基酸类化合物。熔点 223℃，闪点 201℃。密度 1.46 g/cm ³ 。易溶于水。	无毒。
23	二氧化碳	液态，密度 929.5kg/m ³ （0℃，3.485kPa），饱和蒸气压 1013.25kPa（-39℃），水溶性小于 0.05%，熔点-56.6℃，沸点-78.5。不燃。	/
24	液氧	液态，相对密度 1.14(-183℃)，饱和蒸气压 506.62 kPa(-164℃)，微溶于水，熔点-218.4℃，沸点-183℃。	/
25	液氮	液态，相对密度 0.81，饱和蒸气压 1026.42(-173℃)，微溶于水、乙醇。	/
26	甲醇	无色透明液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂。密度：0.791g/cm ³ (20℃)，熔点：-97.8℃，沸点：64.8℃。饱和蒸气压(kPa)：12.3（20℃）。低毒。本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具有致敏性。	LD ₅₀ : 5628mg/kg(大鼠经口), 15800mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 82776mg/kg, 4 小时(大鼠吸入)
27	乙腈	无色液体，极易挥发，有类似于醚的特殊气味，有优良的溶剂性能，能溶解多种有机、无机和气体物质。有一定毒性，与水与醇无限互溶。密度：0.7857g/cm ³ (20℃)，熔点：-45℃，沸点：81.6℃。饱和蒸气压(kPa)：13.33（27℃）。本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具有致敏性。	LD ₅₀ : 2730mg/kg(大鼠经口); 1250mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 12663mg/m ³ , 8h(大鼠吸入)。
28	次氯酸钠	白色结晶性粉末，可溶于水，溶液显碱性，密度 1.25g/cm ³ ，熔点 18℃，沸点 111℃。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。有害燃烧产物为氯化物。	LD ₅₀ : 8500mg/kg(大鼠经口)
29	柠檬酸	白色结晶粉末，分子式为 C ₆ H ₈ O ₇ ，是一种重要的有机酸，为无色晶体，无臭，有很强的酸味，易溶于水。密度 1.542g/cm ³ ，沸点 175℃。	LD ₅₀ : 6730mg/kg(大鼠经口)
30	碳酸氢铵	白色结晶粉末，分子式 CH ₅ NO ₃ ，密度 11.586 g/cm ³ ，沸点 169.8℃，熔点 105℃，闪点（°F）：85。本品不燃，具刺激性。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。受热分解产生有毒的烟气（氨和二氧化碳）。	无资料。
31	碘乙酰胺	淡黄色晶体，分子式 C ₂ H ₄ INO，闪点 133.5±22.6℃，密度 2.3±0.1 g/cm ³ ，闪点 133.5±22.6℃。溶于热水，易溶于乙醇。	LD ₅₀ 经口 - 小鼠 - 74 mg/kg, LD ₅₀ 静脉内的 - 小鼠 - 56 mg/kg

序号	原辅材料名称	理化特性	毒性毒理
32	盐酸胍	白色或微黄色块状物。分子式 CH_6ClN_3 ，密度 1.345 g/mL。	对家兔经口 LD_{50} : 500mg/kg
33	聚合氯化铝 (PAC)	是一种无机物，一种新兴净水材料、无机高分子混凝剂，简称聚铝。黄色或灰色固体。	无资料。
34	聚丙烯酰胺 (PAM)	常温下为坚硬的玻璃态固体，产品有胶液、胶乳和白色粉粒、半透明珠粒和薄片等。可溶于水。	无资料。

3.2.6 生物安全等级介绍

本项目使用的重组 CHO 细胞（中华仓鼠细胞）由中和抗体表达 DNA 基因片段与 CHO 细胞重组而成，只有细胞活性，不含有病毒，重组的基因只选择性表达抗体产物，不存在致病性，故本项目车间不设置生物安全等级，只从实验无菌条件及生产安全角度进行日常消毒、灭菌。

3.2.7 公用工程

(1) 给水

1) 用水种类及用水量

本项目用水项目包括中试工艺用水、质检用水、高温蒸汽消毒用水、洗衣房用水、锅炉房用水、生活用水（含食堂用水）等，用水种类包括自来水、纯水、注射用水（蒸馏水）等。自来水依托市政自来水管网供给，纯水经新增 1 台 $6\text{m}^3/\text{h}$ 纯化水机制备，注射用水经现有 1 套 $4\text{m}^3/\text{h}$ 注射水系统制备。纯水制备工艺为“石英石过滤+两级树脂软化罐+活性炭罐+保安过滤器+两级反渗透+电渗析”，注射水采用纯水蒸馏方式制备（蒸汽加热）。

①中试工艺用水（注射水）

中试工艺用水种类为注射水，主要包括培养液、平衡液、洗脱液、缓冲液等配液用水，以及生物反应器、培养罐、冻干机等设施、仪器清洗用水。根据企业提供资料，新冠中试线用水量为 $33\text{m}^3/\text{d}$ （ $9900\text{m}^3/\text{a}$ ）。

② 质检用水（纯水）

质检用水（纯水）包括试剂配制、样品处理、器皿清洗、操作台清洗等，根据企业提供资料，本项目建成后质检纯水增加用量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ （ $270\text{m}^3/\text{a}$ ）。

③灭菌蒸汽用水（纯水）

物料灭菌使用纯蒸汽。纯蒸汽是将纯水通过热交换器加热使之汽化制备得到，热源为企业锅炉提供普通蒸汽，普通蒸汽冷凝水进回水管道，灭菌后产生的纯蒸汽冷凝水进入污水处理站。根据企业提供资料，本项目建成后灭菌蒸汽用水量增加量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $960\text{m}^3/\text{a}$ ）。

④洗衣房用水（纯水）

本项目新增劳动定员 15 人，根据现有工程洗衣房用水量统计，每人洗衣房

用水量约 15L/d，则本项目建成后新增洗衣房用水 $0.225\text{m}^3/\text{d}$ ($67.50\text{m}^3/\text{a}$)。

⑤制水系统用水（自来水、纯水）

本项目新增 1 套 $6\text{m}^3/\text{h}$ 纯水制备系统，原水均为自来水，设计产水率 55%。注射水依托现有 1 套 $4\text{m}^3/\text{h}$ 注射水系统，原水为纯水，注射水产水率 95%。

根据前述分析，注射水年消耗量为 $33\text{m}^3/\text{d}$ ($9900\text{m}^3/\text{a}$)，则注射水制备消耗纯水 34.737 ($10421.1\text{m}^3/\text{a}$)，本项目纯水总消耗量为 $39.062\text{m}^3/\text{d}$ ($11718.6\text{m}^3/\text{a}$)，自来水总消耗量为 $71.022\text{m}^3/\text{d}$ ($21306.6\text{m}^3/\text{a}$)。

⑥锅炉房用水（锅炉补水及软水制备用水）

本项目依托现有锅炉，根据锅炉运行情况，本项目建成后锅炉新增软水补水量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ($540\text{m}^3/\text{a}$)，软水系统综合产水率 90%（扣除清洗用水、再生用水），自来水消耗量为 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ($600\text{m}^3/\text{a}$)。

⑦冷却水系统（自来水）

日用水量增加 $42\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量增加 $12600\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑧生活用水（自来水）

本项目新增劳动定员 15 人，生活用水按每人 $60\text{L}/\text{d}$ 计，年工作 300d，则日生活用水量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ 、年用水量为 $270\text{m}^3/\text{a}$ 。其中，自来水消耗量为 $225\text{m}^3/\text{a}$ ($750\text{L}/\text{d}$)，中水消耗量为 $45\text{m}^3/\text{a}$ ($150\text{L}/\text{d}$)。

综上，本项目新增自来水用量为 $115.772\text{m}^3/\text{d}$ ($34731.6\text{m}^3/\text{a}$)。

(2) 排水情况

①中试工艺废水

包括设备清洗废水、层析废水、滤液废水及冻干冷凝水。根据企业实际运行情况统计，中试工艺废水产生量约为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ($9000\text{m}^3/\text{a}$)。

②质检单元废水

根据前述分析，质检单元用水量（纯水）包括试剂配制、样品处理、器皿清洗用水等， $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ($270\text{m}^3/\text{a}$)，损失量按照 90% 计，则废水产生总量为 $0.81\text{m}^3/\text{d}$ ($243\text{m}^3/\text{a}$)。

③灭菌废水

灭菌蒸汽用水量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ($960\text{m}^3/\text{a}$)，蒸发损耗量约为 10%，排放量为 $2.88\text{m}^3/\text{d}$ ($864\text{m}^3/\text{a}$)。

④洗衣房废水

根据前述分析，本项目新增洗衣房用水 $0.225\text{m}^3/\text{d}$ ($67.50\text{m}^3/\text{a}$)，损失量按照 90% 计，洗衣房新增废水产生量 $0.2025\text{m}^3/\text{d}$ (合 $60.75\text{m}^3/\text{a}$)。

⑤ 纯水及注射水系统排水

根据前述分析，新增 1 套 $6\text{m}^3/\text{h}$ 纯水制备系统，自来水消耗量为 $71.022\text{m}^3/\text{d}$ ($21306.6\text{m}^3/\text{a}$)，纯水制备量为 $39.062\text{m}^3/\text{d}$ ($11718.6\text{m}^3/\text{a}$)，则排浓水量为 $31.96\text{m}^3/\text{d}$ ($9588\text{m}^3/\text{a}$)。

依托现有 1 套 $4\text{m}^3/\text{h}$ 注射水系统，注射水产生量为 $33\text{m}^3/\text{d}$ ($9900\text{m}^3/\text{a}$)，注射水制备消耗纯水 34.737 ($10421.1\text{m}^3/\text{a}$)，则纯水蒸发损耗水量约为 $1.737\text{m}^3/\text{d}$ ($521.1\text{m}^3/\text{a}$)。

⑥ 锅炉房排水（锅炉及软水系统）

本项目依托现有锅炉。根据锅炉运行情况，新冠线锅炉及软水系统新增自来水消耗量为 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ($600\text{m}^3/\text{a}$)，蒸汽损耗量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ($640\text{m}^3/\text{a}$)，新增排水量为 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ($60\text{m}^3/\text{a}$)。

⑦ 循环冷却水系统

循环冷却水用量增加 $42\text{m}^3/\text{d}$ ($12600\text{m}^3/\text{a}$)，排水量约占三分之一，废水产生量为 $14\text{m}^3/\text{d}$ ($4200\text{m}^3/\text{a}$)。

⑧ 生活污水

根据现有工程生活污水产生情况，本项目新增生活用水量为 $270\text{m}^3/\text{a}$ (含自来水 $225\text{m}^3/\text{a}$ 、中水 $45\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水产生量为 $0.81\text{m}^3/\text{d}$ ($243\text{m}^3/\text{a}$)。

综上，本项目新增废水产生总量为 $80.8625\text{m}^3/\text{d}$ ($24258.75\text{m}^3/\text{a}$)。

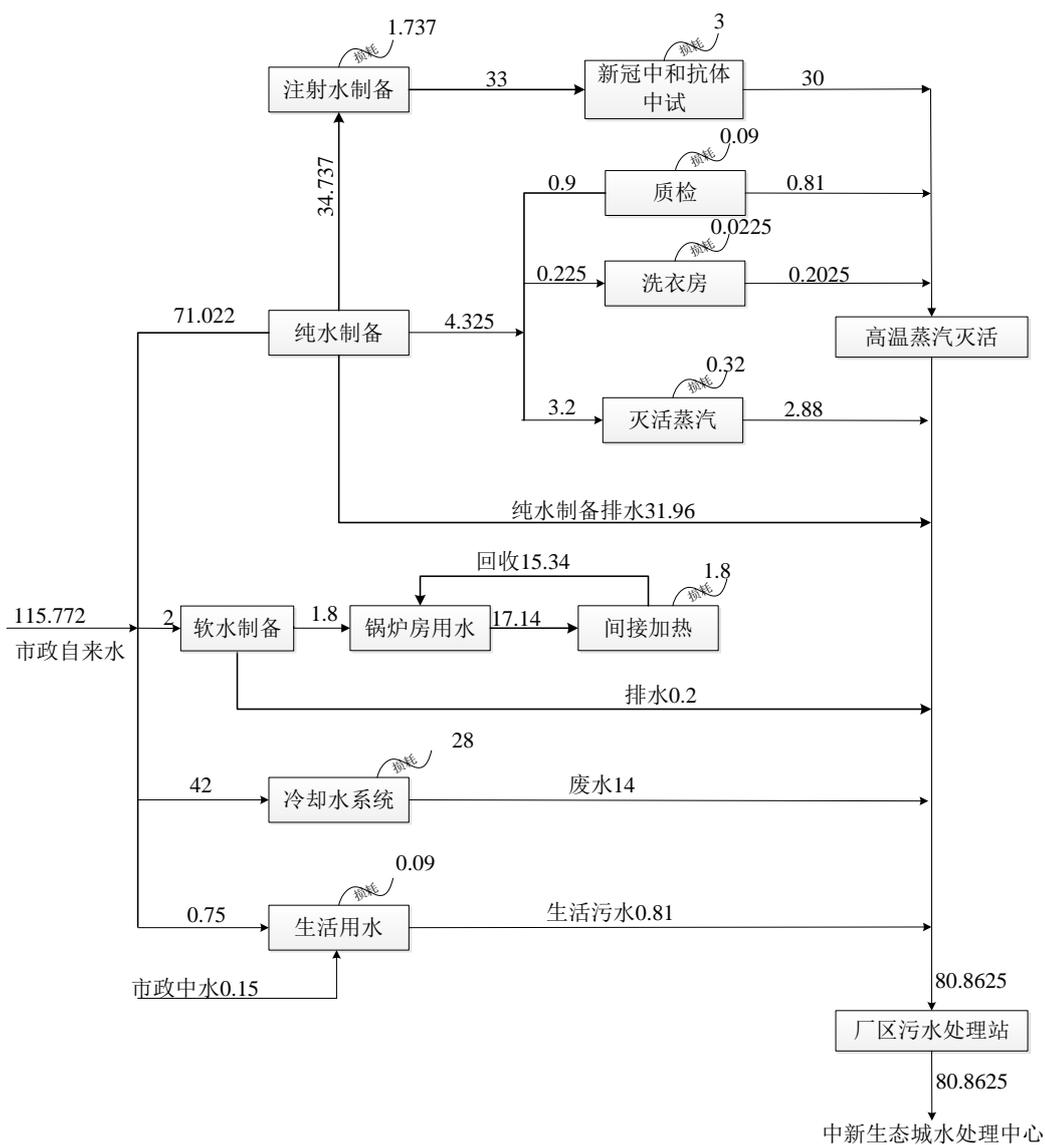


图 3.2-1 本项目日用排水平衡图（单位： m^3/d ）

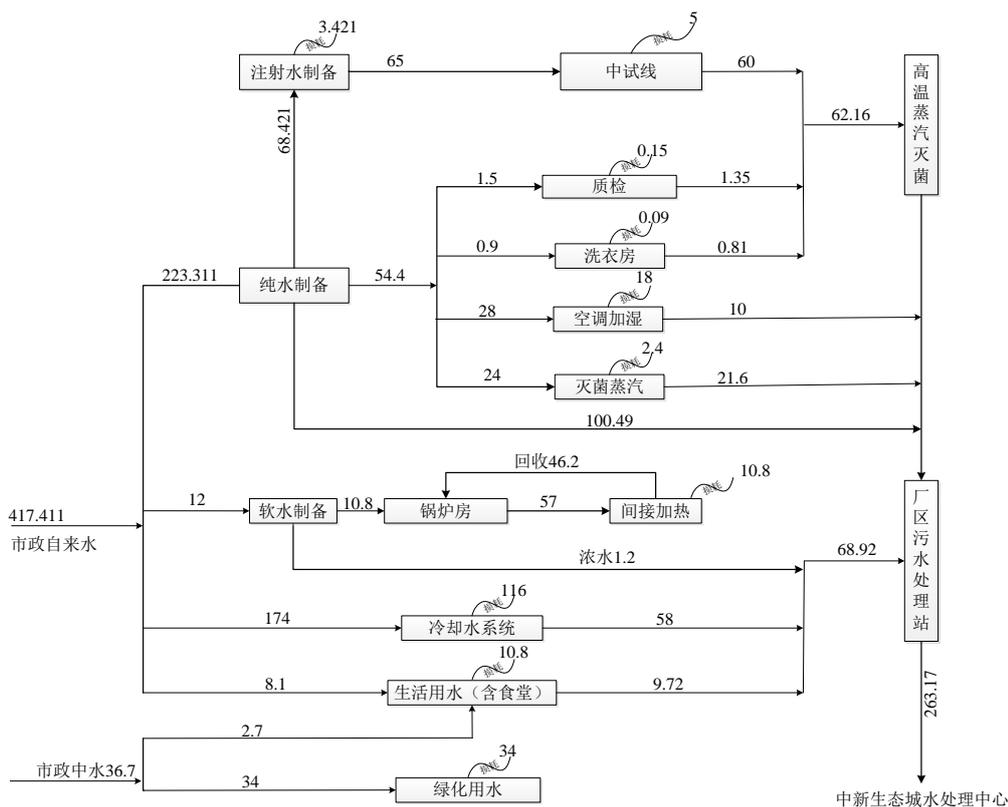


图 3.2-2 (本项目+已建) 用排水平衡示意图 (单位: m^3/d)

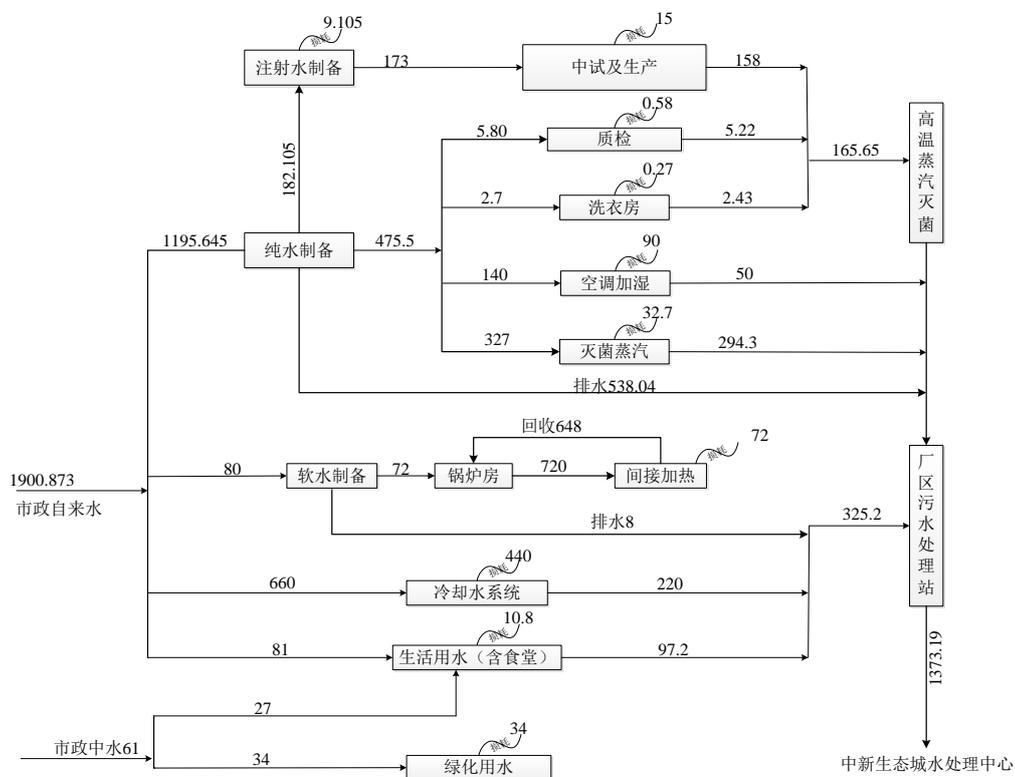


图 3.2-3 全厂 (本项目+已建+在建) 用排水平衡示意图 (单位: m^3/d)

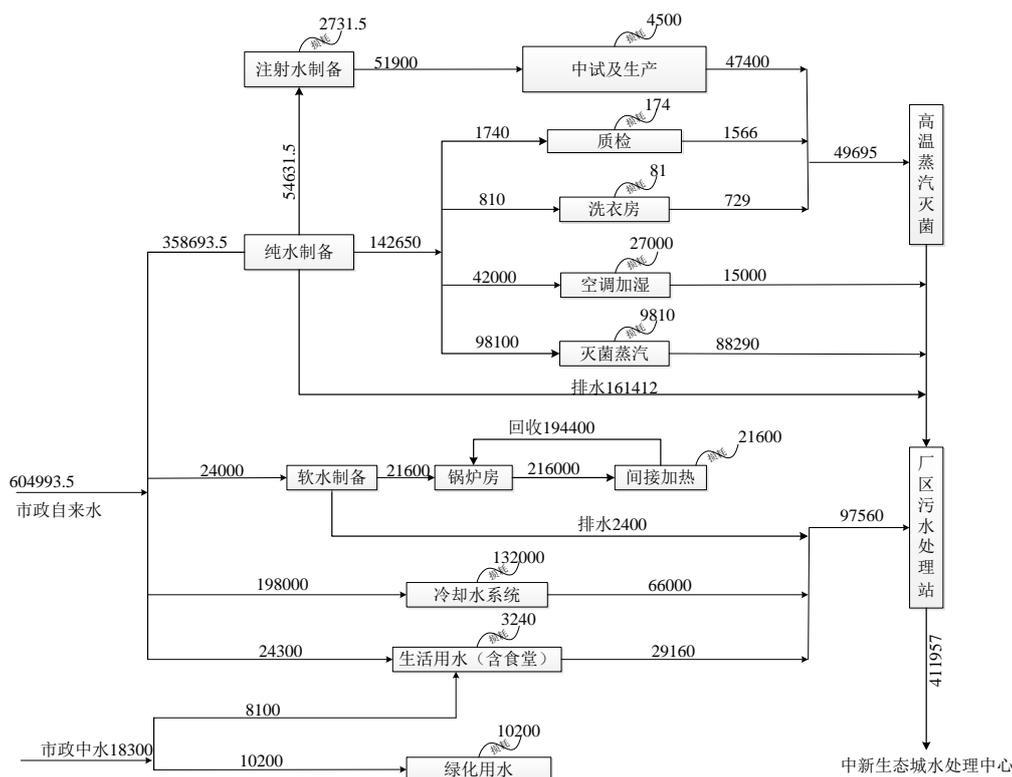


图 3.2-4 全厂（本项目+已建+在建）用排水平衡示意图（单位： m^3/a ）

（2）采暖制冷

办公、中试车间供暖依托现有锅炉房，已建 2 台 10t/h 蒸汽锅炉（一用一备），运行燃烧天然气。制冷依托现有冷水机组。

（3）通风

厂区现有建筑按照 GMP 要求建设，本次改造涉及区域洁净度要求，依托现有空调系统。本项目洁净分区设置情况如下：

表3.2-10 本项目洁净分区一览表

建筑分层	洁净分区	换气次数	操作间/室
一层	C 级	换气次数 25 次/h	纯化间-2、种子间、灌装间（依托）
	D 级	换气次数 18 次/h	洁净走道、消毒间、清洗间、称量间、配液间、培养间、纯化间-1、西林瓶灭菌间（依托）
	非洁净区	换气次数 5 次/h	冻干机房（依托）

（4）供电

本项目用电由市政电网提供，厂区内设 35kV 变电站一座，电压等级 35/10kV，一期规模为（ 2×5000 ）kVA 变压器。本项目依托现有供电设施可满足需求。

（5）燃气供应

本项目无新增使用天然气环节。

（6）动力供应

本项目压缩空气及利用现有配套空压机组，厂区内现有空压机供应能力为 $13\text{m}^3/\text{min}$ ，目前企业压缩空气最大使用量为 $6\text{m}^3/\text{min}$ ，本项目压缩空气最大需求量为 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，现有余量可满足本项目需求。

（7）蒸汽供应

本项目供暖及灭活蒸汽利用现有 2 台 10t/h 蒸汽锅炉（一用一备）。供暖期间现有工程蒸汽（供暖+消毒）最大使用量为 5t/h ，非供暖期间蒸汽（灭活）最大使用量为 4t/h 。本项目蒸汽最大需求量为 1t/h ，现有余量可满足本项目需求。

（8）储运工程

本项目耗材依托中试车间内中间仓库，化学试剂依托现有试剂库。配制好的洗脱液等储存依托车间内现有冷库存放。

（9）质检单元

本项目依托中试车间 2 层现有质检单元配套设施，质检工艺基本不变，现有质检单元设施能够满足本项目需求。

（10）消毒灭活

含有细胞活性的废水经高温蒸汽加热至 121°C 灭活 30min ，具体操作过程为需要灭活废水经密闭管道输送至灭活罐（ $2\times 7.5\text{m}^3+2\times 2\text{m}^3$ ），在 121°C 高温蒸汽下消毒 30min ，利用冷却水冷却后，排入污水处理站。由建设单位提供资料可知，本项目建成后，（已建工程+本项目）需要灭活的废水量最大为 $62.16\text{m}^3/\text{d}$ ，现有灭活罐每天可灭活废水量为 180m^3 ，满足灭活负荷要求。在建工程不依托现有已有灭活罐。高温蒸汽由锅炉房提供。

含有细胞活性的废液及废物、部分体积较小的器皿及便携工具等、进厂物料、原料、工作服等采用高压蒸汽灭活柜，经高温蒸汽加热至 121°C 高温蒸汽灭活 30min ，高温蒸汽由纯水蒸汽发生器提供，热源来自锅炉房蒸汽。

为防止实验污染，采用 75% 酒精对器皿、工作台等设施表面进行日常消毒。

3.3 工艺流程及产污节点

3.3.1 施工期

本项目施工期不涉及土建施工过程，主要施工活动为各隔间建设、室内装修、安装生产设备等。施工时间约 11 个月（2020 年 10 月至 2021 年 8 月），施工过程中仅有施工人员生活污水、噪声和少量固体废弃物产生。鉴于施工期已结束，

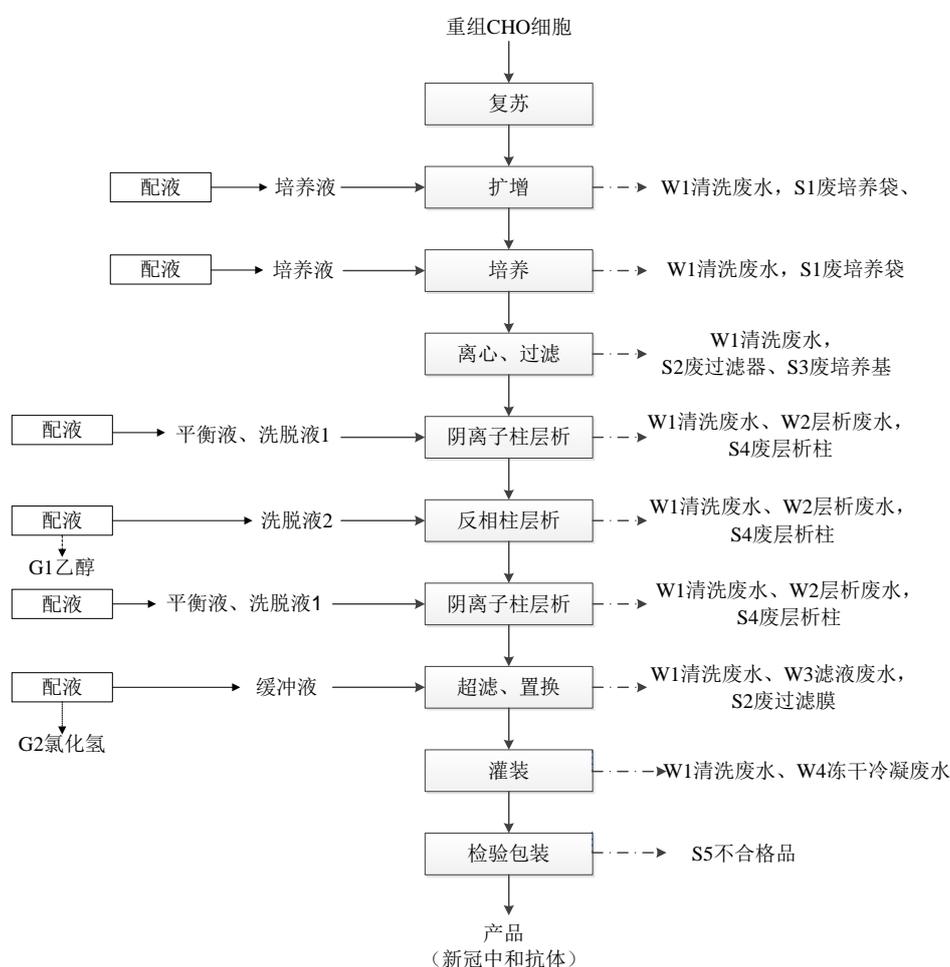
不再赘述。

3.3.2 运营期

(一) 中试工艺流程

新冠中和抗体属于基因工程药物，是经基因工程改造后的 CHO 细胞（以下简称“重组 CHO 细胞”）表达的抗体类药物，重组 CHO 细胞由美国杰科生物实验室提供。本项目新冠中和抗体中试线主要工序包括细胞复苏与扩增、细胞培养、离心过滤、阴离子柱层析、反相柱层析、阴离子柱层析、超滤置换、冻干灌装、检验包装等。

新冠中和抗体生产周期约为 30 天/批，单批规模为 0.3kg，全年生产 50 批。新冠中和抗体中试生产线生产工艺详见图 3.3-1 及后续工艺简述。



注：1、平衡液：磷酸氢二钾、磷酸二氢钾、注射水；2、洗脱液1：氯化钠、注射水；3、洗脱液2：30%乙醇水溶液（注射水）；4、缓冲液：Tris碱、海藻糖、吐温20、吐温80、盐酸、磷酸、氢氧化钠、注射水。

图 3.3-1 新冠中和抗体中试线生产工艺及产污环节示意图

新冠中和抗体生产工艺及产污环节简述：

（1）配液

该工序主要配制维持细胞生长的培养液等。

将外购来的培养基、药剂（培养基、谷氨酰胺、碳酸钠、辛酸钠、谷氨酰胺、碳酸钠、葡萄糖、氯化钠、丙二醇等）与注射水在配液系统内配制。丙二醇不易挥发，不产生废气。

（1）复苏与扩增

取工作细胞库重组 CHO 细胞冻存管（1mL），在 37°C 水浴中快速解冻，然后接入含培养液的培养瓶进行复苏，之后操作人员将培养瓶转移至二氧化碳培养箱内开始培养；种细胞经过 3 天后（37°C 恒温培养），放大到悬浮培养瓶中继续培养，取得生产用种细胞。然后接入 100L 一次性反应器（塑料培养袋）中进一步扩增，再接入 200L 一次性反应器（塑料培养袋）进行细胞液放大培养，完成扩增。每次扩增时均需测定细胞密度和细胞活性，细胞活性超过 98% 的种子液方可继续使用。

玻璃器皿及设备可循环物品需要用注射水清洗，清洗过程不涉及使用化学药剂，该过程会产生 W1 清洗废水、S1 废培养袋。

（2）细胞培养

扩增后含重组 CHO 细胞的培养液移至 500L 生物反应器中，培养 30 天后细胞活性在 35%~50% 之间终止培养。培养过程中需要加入培养液，并通入压缩氮气、氧气和二氧化碳。微生物通过呼吸作用释放出 CO₂ 和 H₂O，呼吸排气通过孔径为 0.22μm 过滤阀排出，过滤阀可隔绝外环境的微生物进入反应器从而影响培养。

该过程会产生 W1 清洗废水、S1 废培养袋。

（3）离心、过滤

将前述含重组 CHO 细胞培养液从 500L 生物反应器泵入连续式离心机，去除废细胞及少量杂质，收集上清液。上清液经一次性澄清过滤器过滤，控制压力和流速，进一步去除细胞碎片，滤液进入后续层析（纯化）工序。

该过程会产生 W1 清洗废水，S2 废过滤器、S3 废培养基。

（4）阴离子柱层析

阴离子柱填充树脂，蛋白能与树脂结合从而与培养基分离。以磷酸氢二钾和磷酸二氢钾的水溶液作为平衡液来充分平衡层析柱，将澄清过滤得到的滤液上

样，包括目标产物在内的蛋白被阴离子柱吸附，上样过程流出液作为废水排出，收集至高温灭菌罐。上样结束后用氯化钠溶液洗脱，目标产物被洗脱下来，洗脱液去反相柱层析，进一步纯化。

该过程会产生 W1 清洗废水、W2 层析废水、S4 废层析柱。

（5）反相柱层析

前述含目标产物的洗脱液去反相柱层析上样，上样过程流出液作为废水收集至高温灭菌罐，目标产物被反相柱吸附。上样结束用 30% 乙醇水溶液洗脱，根据重组蛋白与杂质蛋白在乙醇中的溶解度不同而与杂质蛋白分离。含有目标产物的洗脱液收集后进入下一步阴离子柱层析，含有杂质蛋白的液体作为废水排出，收集至高温灭菌罐。浓度为 30% 的乙醇溶液是由无水乙醇经注射水稀释而成，在通风橱内进行配制，乙醇废气经通风橱微负压收集后，引入现有 1# 活性炭吸附设施，最后经 19m 高排气筒 P2 排放。乙醇溶液转移及使用过程均密闭，不产生废气。

该过程会产生 G1 乙醇、W1 清洗废水、W2 层析废水、S4 废层析柱。

（6）阴离子柱层析

与前述阴离子柱层析工序操作基本相同。以磷酸氢二钾和磷酸二氢钾的水溶液作为平衡液来充分平衡层析柱，将反相柱层析得到的含目标产物的洗脱液上样，目标产物被阴离子柱吸附，上样过程流出液作为废水排出。上样结束后用氯化钠溶液洗脱，目标产物被洗脱下来，洗脱流出液进入后续过程。

该过程会产生 W1 清洗废水、W2 层析废水、S4 废层析柱。

（7）超滤、置换

为了满足生物药品安全稳定等要求，采用置换缓冲液对层析柱纯化后的目标产物洗脱液进行超滤置换。超滤浓缩和置换是两个串联的独立操作。超滤是一种加压膜分离技术，即在一定的压力下，使小分子溶质和溶剂穿过一定孔径的特制薄膜，而使大分子溶质不能透过，留在膜的一边，从而使大分子物质得到部分纯化。

将纯化后的目标产物洗脱液超滤浓缩到一定体积后，加入等体积置换缓冲液，超滤浓缩到起始体积，重复操作多次。随后用一定体积的置换缓冲液再次冲洗并排空系统，收集原液。多次超滤分离出的滤液作为废水排出。将装有原液的储液袋出口管道与一次性无菌无热原储液袋的过滤器相连，用蠕动泵将原液泵入

储液袋内，于低温保存，在规定时间内灌装。

置换缓冲液由 Tris 碱（即氨基丁三醇）、海藻糖、吐温 80（即聚山梨酯-80）、吐温 20（聚山梨醇酯-20）、盐酸（15%）、磷酸、氢氧化钠和注射水在缓冲液配制间内单独配制。配制罐为全封闭设备，混合搅拌后由蠕动泵打入相应的暂存罐待用。不存在暴露在空气中的液体转运过程。浓度为 15%的盐酸是由 37%的浓盐酸经注射水稀释而成，盐酸稀释配制在通风橱进行，氯化氢废气经通风橱微负压收集后，引入现有 1#活性炭吸附设施，最后经 19m 高排气筒 P2 排放。稀盐酸转移及使用过程均密闭，不产生氯化氢废气。

该过程会产生 G2 氯化氢、W1 清洗废水、W3 滤液废水、S2 废过滤器。

（8）灌装

原液在灌装间内进行灌装，半压塞，经过自动进出料系统进入冻干机冻干后全压塞，然后完成轧盖。完成轧盖后的产品经过移动小车从轧盖间转运至灯检室进行灯检，灯检合格的产品进行打码贴签。然后转移至中间品暂存冷库进行暂存，待取样检测确定本批次产品合格后进行包装入库。冻干机定期清洗，产生清洗废水 W1，冻干过程产生冷凝废水 W4。

（9）检验包装

轧盖后的产品经过移动小车从轧盖间转运至灯检室进行灯检，灯检合格的产品进行打码贴签。然后转移至中间品暂存冷库进行暂存，待取样检测确定本批产品合格后包装入库。检验不合格的产品按固体废物处置。

（二）质检工艺

本项目产品质量检验依托现有质检单元及现有检测仪器。根据《中国药典》对中试产品及中间品的溶液澄清度与颜色、可见异物、渗透压、pH 值、无菌检验、内毒素检验、细胞活性、抗体中和活性、受体结合活性、蛋白质含量、纯度等基本指标的检测。

①溶液澄清度与颜色、可见异物：只用仪器或肉眼观察成品性状；

②无菌检验：配制无菌检验用培养基，将供试品接种到培养基中进行恒温培养，观察是否有菌生长；

③渗透压、pH 值：利用仪器直接读取渗透压和 pH 值的数据；

④内毒素检验、细胞活性、抗体中和活性、蛋白质含量、纯度测定见下图：

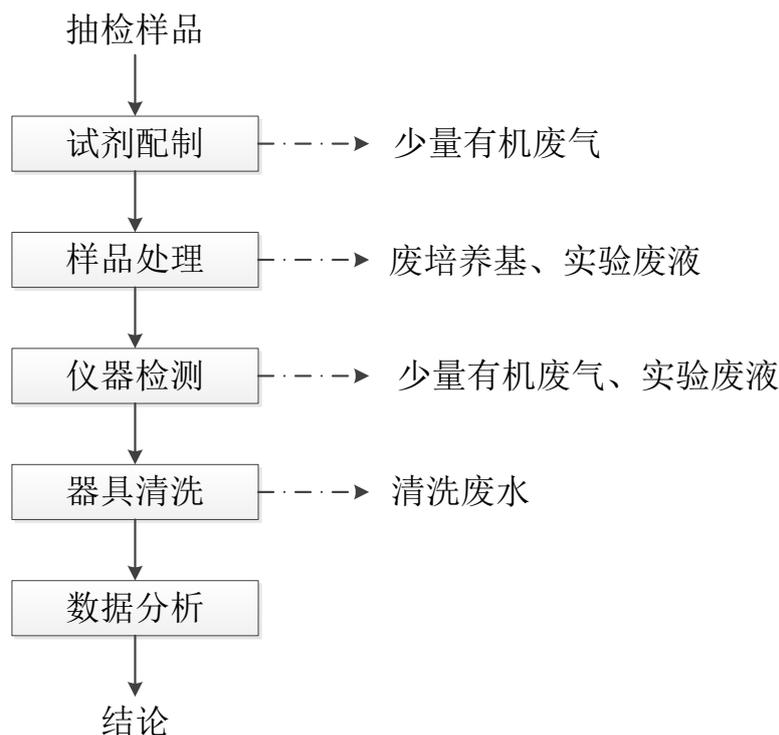


图 3.3-2 质检工序主要环节及产污分析示意图

本项目质检废气依托现有质检室通风橱或集气罩+密闭间收集后，以上废气分别经现有 2#、3#、5#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 3 根 16m 高排气筒 P3、P4、P6 排放。质检过程设备及玻璃器皿产生的清洗废水排入厂区污水处理设施处理达标后，通过厂区废水总排口排入市政污水管网，最终排入中新天津生态城水处理中心进一步处理。质检过程产生的实验废液、废培养基等属于危险废物，暂存于危险废物暂存间，定期交由资质单位处理。

3.4 污染源分析与治理措施

3.4.1 施工期

本项目施工期不涉及土建施工过程，主要施工活动为各隔间建设、室内装修、安装生产设备等。施工时间约 11 个月（2020 年 10 月至 2021 年 8 月），施工过程全部位于中试车间室内，基本不产生扬尘，施工噪声影响较小，施工期产生一定的建筑垃圾，运送至当地主管部门制定位置，施工期生活污水依托厂内化粪池处理后排入园区污水管网。鉴于施工期已结束，不再赘述。

3.4.2 营运期

3.4.2.1 废气

本项目只依托现有已建工程废气治理措施及排气筒，与在建工程无任何依托关系，则废气部分只分析本项目建成后，现有已建工程废气变化情况。

根据前述生产工艺及产污环节分析，本项目主要废气产排污环节及治理措施汇总情况见下表。

表 3.4-1 主要废气产排污环节及治理措施一览表

生产单元	废气类型及编号	主要污染物	环保措施	排放方式	
新冠中和抗体中试	洗脱液、缓冲液配制废气	G1	挥发性有机物	中试洗脱液、缓冲液配制产生的废气（乙醇和氯化氢）由新增通风橱负压收集，引至现有 1#活性炭吸附箱处理，尾气通过现有 1 根 19m 高排气筒 P2 排放。收集效率为 100%。	有组织排放
		G2	氯化氢		
质检单元	质检废气	G3	挥发性有机物	①分析精密仪器实验室：仪器检测过程有机废气通过现有万向集气罩+洁净车间密闭换风收集；试剂配制过程有机废气通过现有通风橱负压收集；以上废气经现有 2#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 1 根 16m 高排气筒 P3 排放。 ②理化实验室：试剂配制过程有机废气通过现有通风橱负压收集，经现有 3#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 1 根 16m 高排气筒 P4 排放。 ③液相色谱室：仪器检测过程有机废气通过现有万向集气罩+洁净车间密闭换风收集，经现有 5#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 1 根 16m 高排气筒 P6 排放。 废气收集效率为 100%。	有组织排放
污水处理站	恶臭气体	G4	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	池体位于地下，均为加盖密闭池体。污水脱水装置位于地上，污泥脱水过程中拟向污泥池喷洒除臭剂除臭。	无组织排放

(1) 中试缓冲液、洗脱液配制废气

根据前述工程分析，本项目中试使用的缓冲液和洗脱液配制过程挥发废气成分为乙醇和氯化氢，经新增的 1 个通风橱负压收集后，引至现有 1#活性炭吸附箱装处理，尾气依托现有 19m 高排气筒 P2 排放。

本项目建成后，（本项目+已建工程）37% 盐酸年用量为 51.8kg，配制过程物料损失量约为 5%，氯化氢挥发量以 5% 计，则氯化氢挥发量为 0.96kg/a。由建设

单位提供资料可知，（本项目+已建工程）通风橱同时使用工况下，盐酸一次性最大配制量为 0.354kg（0.3L），同一通风橱最多一天开启 3 次，1 小时内最多持续 20min，间断开启，则氯化氢产生速率为 0.0066kg/h（ $0.354\text{kg} \times 0.37 \times 0.05 = 0.0066\text{kg/h}$ ）。活性炭对氯化氢吸附效率忽略不计。

根据 2021 年 12 月例行监测数据（A2200354861118C），排气筒 P2 出口非甲烷总烃排放速率为 0.00213kg/h，TRVOC 未检出，由建设单位提供资料可知，监测期间本项目通风橱未使用，已建工程使用一个通风橱，乙醇配制量为 0.5L，配制时间为 20min，已建工程设有三个通风橱，不存在两个通风橱同时开启工况，已知乙醇单次最大配制量为 2.0L，则已建工程最大工况下非甲烷总烃排放速率为 0.00852kg/h，活性炭吸附处理效率按 70% 计，则已建工程最大工况下非甲烷总烃产生速率为 0.0284kg/h。

本项目新增一个通风橱，一次乙醇配制量最大为 2.0L，配制时间为 20min/次，则最大工况下非甲烷总烃产生速率为 0.0284kg/h。本项目新增乙醇用量为 320L/a，则本项目新增有机废气产生量为 4.544kg/a。本项目建成后，与已建工程最多同时开启 2 个通风橱，同时开启时一次乙醇配制总量最大为 4.0L，配制时间为 20min/次。

TVOC、TRVOC、非甲烷总烃均为基于检测方法角度设定的、用于表征 VOCs 总体排放情况的不同因子，故环评中可以使用同一个源强数值进行估算，本次评价亦以非甲烷总烃作为 TRVOC 及 TVOC 的源强。

每个通风橱的设计风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，开启两个通风橱时，需要风量最大为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，依托风机设计风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，活性炭吸附处理效率按 70% 计。综上，本项目建成前后排气筒 P2 产排污见下表。

表 3.4-2 本项目及本项目建成后质检废气排放情况

排气筒	污染物	已建工程 P2 废气产生情况（换算成 100% 负荷） ^①		本项目废气预测产生情况		本项目建成后 P2 废气产生情况		本项目建成后废气 P2 排放情况		本项目新增排放量 kg/a
		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
P2	TRVOC	0.0284	14.2	0.0284	14.2	0.0568	28.4	0.017	8.52	1.36
	非甲烷总烃	0.0284	14.2	0.0284	14.2	0.0568	28.4	0.017	8.52	1.36
	TVOC	0.0284	14.2	0.0284	14.2	0.0568	28.4	0.017	8.52	1.36
	HCl ^②	/	/	/	/	0.0066	3.3	0.0066	3.3	0.96

注：①已建工程排气筒 P2 中 TRVOC 未检出，未检测 TVOC，以非甲烷总烃数据代表 TRVOC、TVOC 产生情况。
②活性炭对氯化氢吸附效率忽略不计。

(2) 质检单元废气

本项目质检使用挥发性有机试剂为乙腈、甲醇、乙醇，涉及区域包括质检单元中：理化实验室、液相色谱室及分析精密仪器实验室，主要来自于试剂配制和仪器检测过程。质检是对进厂原辅料、中间品及产品进行品控检验，本项目品控检验依托现有质检设备，不新增设备，质检工艺不变。

由于本项目质检依托现有质检设备，本项目和已建工程质检试剂配制和使用过程无法区分，故本次预测（本项目和已建工程）最大工况下排气筒 P3、P4、P6 废气产排源强。

根据建设单位运行情况，试剂配制过程时间较短，试剂损失量约为 2%，仪器检测过程试剂损失量约为 20%，挥发量以损失量计算。

单个通风橱风量为 1000m³/h，换气次数在 300 次/h 以上，可以在通风橱内部成负压，废气可以全部 100%收集。分析精密仪器实验室和液相色谱室为洁净车间，换气次数在 15 次/h 以上，废气收集按 100%计，不存在无组织排放。

根据建设单位提供资料，本项目建成后，质检单元各房间挥发性有机试剂使用情况见下表。

表 3.4-3 本项目建成后质检单元使用试剂情况一览表

排气筒	涉及质检车间	排放过程	(本项目+已建)年用量 (kg/a)		单次最大试剂量 (kg/次)	单次挥发量 (kg/次)	单次排放废气时间 (/次)	产生量 (kg/a)
			甲醇	乙腈				
P3	分析精密仪器实验室	仪器检测	甲醇	80	2	0.4	6h	40
			乙腈	80	2	0.4		
			乙醇	40	1	0.2		
		试剂配制	甲醇	80	2	0.04	20min (< 1h)	4
			乙腈	80	2	0.04		
			乙醇	40	1	0.02		
P4	理化实验室	试剂配制	甲醇	80	2	0.04	20min (< 1h)	3.2
			乙腈	80	2	0.04		
P6	液相色谱室	仪器检测	甲醇	80	2	0.4	6h	32
			乙腈	80	2	0.4		

预计本项目建成后 P3、P4、P6 产排污见下表。

表 3.4-5 本项目建成后质检单元废气污染物源强一览表

排气筒	污染因子	污染物产生情况		环保措施		风量 /m ³ /h	污染物排放情况	
		产生速率	产生浓度 /mg/m ³	工艺	净化效率/%		排放速率	排放浓度 /mg/m ³

		/kg/h					/kg/h	
P3	非甲烷总烃	0.267	89.00	2#活性炭吸附	70	3000	0.080	26.67
	TRVOC	0.267	89.00				0.080	26.67
P4	非甲烷总烃	0.080	32.00	3#活性炭吸附	70	2500	0.024	9.60
	TRVOC	0.080	32.00				0.024	9.60
P6	非甲烷总烃	0.133	53.20	5#活性炭吸附	70	3000	0.040	13.33
	TRVOC	0.133	53.20				0.040	13.33

(3) 污水处理异味气体

厂区污水处理站为埋地式，调节池、H/O池、沉淀池均位于地下且加盖设置。污泥池位于地下，加盖设置，污泥脱水装置位于地上污水处理间内，污泥脱水过程挥发少量氨和硫化氢。根据《污泥间接式干化机理及处置过程中污染物排放特性研究》（邓文义），污泥脱水过程中恶臭污染物的排放速率近似于污泥干化升温初期的排放速率，污泥脱水期间 NH_3 、 H_2S 的释放速率取值依次为 $0.1 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 、 $0.0071 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

根据现有污水处理站运行情况污泥产生量，本项目建成后，全厂（本项目+已建工程+在建工程）污泥（含水率 98%）产生量约为 0.2t/d，年产生量为 60t/a。叠螺脱水机处理效率为 0.5t/h（干污泥 0.01t/h），则总脱水时长 120h（10 个工作日脱水一次，每次 4h），则 NH_3 产生速率为 0.0036kg/h， H_2S 产生速率为 0.0002556kg/h。污泥脱水期间，对污泥池喷洒除臭剂除臭，根据《污水处理厂利用天然植物提取液进行分散除臭治理》（石峰、顾玉祥，上海建设科技，2006 年），植物除臭剂对污水的除臭效率可达 96%以上。本次除臭剂的除臭效率按 80%计，则 NH_3 的排放速率为 0.00072kg/h， H_2S 的排放速率为 0.000051kg/h。

3.4.2.2 废水

本项目新增废水依托现有厂区污水处理站处理，与在建和已建工程废水合并处理及排放，故本项目废水介绍本项目废水水质、（本项目+已建工程）废水混合水质、（本项目+已建工程+在建工程）废水混合水质。

本项目进入污水处理站的废水总量为 $24258.75\text{m}^3/\text{a}$ 。本项目产生的废水主要包括中试工艺废水 $9000\text{m}^3/\text{a}$ 、质检单元废水 $243\text{m}^3/\text{a}$ 、灭菌系统废水 $864\text{m}^3/\text{a}$ 、洗衣房废水 $60.75\text{m}^3/\text{a}$ 、纯水系统排水 $9588\text{m}^3/\text{a}$ 、锅炉房排水 $60\text{m}^3/\text{a}$ 、循环冷却水系统排水 $4200\text{m}^3/\text{a}$ 、生活污水 $243\text{m}^3/\text{a}$ 等。

根据《〈排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造（征求意见稿）〉（编制说明）》“表 2-3 细胞工程类制药废水水质特点表”，工艺设备清洗废水水质为：COD<1500mg/L、SS<150mg/L；根据《制药工业水污染物排放标准 生物工程类（编制说明）》“表 27 主要废水产生点及大致的污染物浓度”，质检、实验过程排放废水水质为：COD<1000 mg/L，BOD₅<200 mg/L，SS<100 mg/L。

根据企业提供现有工程排水及污水处理站设计资料，结合本项目工艺特点，预计本项目废水产生情况详见下表。

表 3.4-6 本项目废水污染因子及产生源强一览表

序号	废水种类	废水排放量		排放规律	污染物及源强 (mg/L)											
		年排放量 (m ³ /a)	日排放量 (m ³ /d)		pH 值 (无量纲)	COD _{Cr}	氨氮	总氮	总磷	BOD ₅	悬浮物	总有机碳	动植物油	LAS	总氯	粪大肠菌群数 (MPN/L)
1	中试工艺废水(灭活后)	9000	30.0	间断	6~9	1200	70	120	3	400	150	300	/	/	2	<10000
2	质检单元废水(灭活后)	243	0.81	间断	6~9	800	40	70	3	300	100	200	/	/	2	/
3	灭菌系统废水	864	2.88	间断	6~9	400	20	40	1	300	100	100	/	/	/	/
4	洗衣房废水(灭活后)	60.75	0.2025	间断	6~9	400	20	40	1	350	200	150	/	25	/	/
5	纯水系统排水	9588	31.96	间断	6~9	50	/	/	/	/	50	/	/	/	/	/
6	锅炉房排水	60	0.20	间断	6~9	50	/	/	/	/	50	/	/	/	/	/
7	冷却水系统排水	4200	14.0	间断	6~9	100	/	/	/	/	100	/	/	/	/	/
8	生活污水	243	0.810	间断	6~9	450	30	60	2	250	300	/	50	25	/	/
9	本项目废水混合水质	2425 8.75	80.862 5	连续	6~9	<600	<30	<50	<1.5	<200	<100	<150	<0.5	<5	<2	<10000
10	(本项目+已建)混合水质*	7895 1	267.17	连续	6~9	<600	<30	<50	<1.5	<200	<100	<150	<0.5	<5	<2	<10000
11	(本项目+已建+在建)混合水质*	4119 57	1373.1 9	连续	6~9	<600	<30	<50	<1.5	<200	<100	<150	<0.5	<5	<2	<10000
12	依托污水处理站设计进水水质*	/	1500	/	6~9	800	50	80	4	300	150	/	2	8	/	/

注：*本项目新增排水种类、水质与现有工程排水基本一致，混合之后水质基本不发生变化。

由上表可知，本项目建成后，本项目废水混合水质及与已建工程混合后的水质满足现有污水处理站设计进水水质，已建工程建成后，全厂混合水质满足现有污水处理站设计进水水质。

3.4.2.3 噪声

本项目新增噪声源主要为冻干机、离心机、蠕动泵、通风橱等设备，均位于车间内，本次不新增车间外噪声设备。厂房结构为钢混结构。本项目噪声源强及防治情况详见下表。本项目主要噪声源见下表。

表 3.4-7 主要产污环节及治理措施-噪声

序号	噪声设备名称	噪声源强/dB(A)	数量/台	空间位置	发声持续时间	对声环境保护目标的作用时间	墙体隔声量/dB(A)	防治措施
1	冻干机	75	1	车间内	生产期间	生产期间	15	选用低噪声设备、建筑隔声、设备基座底部安装减震垫
2	离心机	75	1	车间内	生产期间	生产期间	15	
3	蠕动泵	75	2	车间内	生产期间	生产期间	15	
4	通风橱	75	1	车间内	生产期间	生产期间	15	

3.4.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物包括一般固体废物、危险废物及生活垃圾。具体如下：

（1）一般固体废物

①废包装物

原辅料脱外包产生，产生量约为 0.8t/a，主要为纸箱、塑料袋等，物资回收部门回收利用。一般固体废物代码为“276-006-07”。

②废过滤材料

为保证纯水质量，纯水机过滤材料需定期更换（包括石英石、活性炭、精密过滤芯、折叠过滤芯、离子交换树脂、反渗透膜）。根据建设单位提供的资料，各类滤材更换的频次从 6 个月到 1 年不等，平均年产生量约 0.15t/a。由设备厂家负责更换，不在厂区暂存。一般固体废物代码为“276-999-99”。

（2）生活垃圾

生活垃圾产生量约为 2.25t/a，由环卫部门统一外运处理。

（3）危险固体废物

①沾染废物

主要为废培养基、废培养袋、废过滤器等，沾染了废细胞、废蛋白等，年产生量约为 6.5t/a，危险废物类别及代码为 HW02 276-002-02，蒸汽高温灭活后暂存在危废间内，由具有相应处理资质的单位进行处置。

②不合格产品

经检验产生的不合格产品等，年产生量约为 0.015t/a，危险废物类别及代码为 HW02 276-005-02，蒸汽高温灭活后暂存在危废间内，由具有相应处理资质的单位进行处置。

③废层析柱

层析过程产生的废层析柱，主要为废树脂，年产生量约为 0.05t/a，危险废物类别及代码为 HW02 276-004-02，蒸汽高温灭活后暂存在危废间内，由具有相应处理资质的单位进行处置。

④有机废液

中试、质检过程产生的有机废液，产生量约 0.9t/a。危险废物类别及代码为 HW49 900-047-49。蒸汽高温灭菌后暂存在危废间内，由具有相应处理资质的单位进行处置。

⑤无机废液

中试、质检过程产生的无机废液，主要为废酸和废碱，产生量约 0.6t/a。危险废物类别及代码为 HW49 900-047-49。蒸汽高温灭菌后暂存在危废间内，由具有相应处理资质的单位进行处置。

⑥废普通试剂

生产及实验产生的过期报废的废化学试剂，预计产生量 0.07t/a，危险废物类别及代码为 HW49 900-047-49。收集后暂存在危废间内，由具有相应处理资质的单位进行处置。

⑦废机油及包装桶

备维修产生的废机油及包装桶，预计产生量 0.07t/a，危险废物类别及代码为 HW08 900-219-08。收集后暂存在危废间内，由具有相应处理资质的单位进行处置。

⑧废空气过滤器过滤材料

空气过滤器过滤材料，成分为玻璃纤维材质、过滤袋及过滤网，年产生约 0.15t/a，属于危险废物，危废类别及代码为 HW49 900-047-49。收集后暂存在危废间内，由具有相应处理资质的单位进行处置。

⑨废活性炭

活性炭吸附箱产生，本项目更换频次不增加，只增加吸附有机废气的量，增

加量约为 16.7kg/a，属于危险废物，危废类别及代码为 HW49 772-006-49。收集后暂存在危废间内，由具有相应处理资质的单位进行处置。

⑩污泥

根据现有污水处理站运行情况，本项目建成后，预计污泥新增量为 4t/a。污水处理站污泥应委托专业机构进行鉴定，以确认是否属于危险废物。在取得污泥鉴定结果之前，污水处理站污泥应从严按危险废物进行管理和处置。

表 3.4-8 危险废物基本情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
1	沾染废物	HW02	276-002-02	6.5	中试、质检	固态	废培养基、废培养袋、废过滤器等	废细胞、废蛋白等	天	T/In	高温蒸汽灭活后，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置
2	不合格产品	HW02	276-005-02	0.015	质检	液体	不合格抗体	废抗体	天	T	
3	废层析柱	HW02	276-004-02	0.05	中试	固态	树脂	酸、碱、废细胞	半年	T/C/I/R	
4	有机废液	HW49	900-047-49	0.9	中试、质检	液态	有机试剂	有机物	天	T/C/I/R	
5	无机废液	HW49	900-047-49	0.6	中试、质检	液态	废酸、废碱	酸、碱	天	T/C/I/R	
6	废普通试剂	HW49	900-047-49	0.07	过期、报废	液态	酸、碱、化学试剂	酸、碱、化学试剂	天	T/C/I/R	
7	废机油及包装桶	HW08	900-219-08	0.07	设备运维	液态	废矿物油	废矿物油	季度	T, I	
8	废空气过滤器过滤材料	HW49	900-041-49	0.15	空调系统	固态	滤网、滤芯、颗粒物	有机物	季度	T/In	
9	废活性炭	HW49	900-039-49	0.0167	废气吸附	固态	有机物、活性炭	有机废物	半年	T	
10	污泥	HW49	772-006-49	4.0	污水处理	固态	污泥	有机物	天	T/In	

3.5 污染物汇总

本项目污染物排放清单统计如下表所示。

表 3.5-1 本项目污染物排放清单汇总表

种类	污染源		污染物	产生情况			环保措施	排放情况		
				产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/a)		排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)
废气	中试	P2	TRVOC	0.0568	28.4	TRVOC 23.9; 氯化氢 0.96	活性炭吸附	0.017	8.52	TRVOC 7.2; 氯化氢 0.96
			非甲烷总烃	0.0568	28.4			0.017	8.52	
			TVOC	0.0568	28.4			0.017	8.52	
			HCl	0.0066	3.3			0.0066	3.3	
	质检	P3	非甲烷总烃	0.267	89.00		活性炭吸附	0.080	26.67	
			TRVOC	0.267	89.00			0.080	26.67	
		P4	非甲烷总烃	0.080	32.00		活性炭吸附	0.024	9.60	
			TRVOC	0.080	32.00			0.024	9.60	
		P6	非甲烷总烃	0.133	53.20		活性炭吸附	0.040	13.33	
			TRVOC	0.133	53.20			0.040	13.33	
		污水处理站（厂界）	臭气浓度、氨、硫化氢	极少			地埋密闭池体	极少		
废水	厂区总排水口 DW001	/	/	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	中试工艺废水、质检单元废水、洗衣房废水经高温蒸汽灭菌后，生活污水经化粪池或隔油池预处理后，与纯水制备排水、锅炉排水、冷却系统排水、空调排	/	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
		废水量	/	/	24258.75		/	/	24258.75	
		pH 值（无量纲）	/	6~9	/		/	6~9	/	
		COD _{Cr}	/	600	14.555		/	96	2.329	
		氨氮	/	30	0.728		/	12	0.291	
		总氮	/	50	1.213		/	20	0.485	

		总磷	/	2	0.049	水、灭菌蒸汽冷凝水等一并经厂区污水处理站处理，经“调节+H/O（水解酸化+接触氧化池）+沉淀+消毒”废水处理工艺处理达标，经园区污水管网输送至中新天津生态城水处理中心。	/	1.8	0.0437
		BOD ₅	/	200	4.852		/	54	1.310
		悬浮物	/	200	4.852		/	54	1.310
		总有机碳	/	150	3.639		/	122	2.960
		动植物油	/	0.5	0.012		/	0.5	0.0121
		LAS	/	5	0.121		/	4.3	0.1043
		总氯	/	2	0.049		/	2	0.0485
		粪大肠菌群数 (MPN/L)	/	/	/		/	<10000	/
噪声	全厂产生噪声的设备主要包括冻干机、离心机、蠕动泵、通风橱等设备，噪声源强约 75dB(A)，优先选用低噪声设备，经隔声减振等防治措施，噪声排放源强约 55dB(A)								
固体废物	中试、质检	沾染废物	/	/	6.5	高温蒸汽灭菌消毒后，经密闭容器收集，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置	/	/	0
	质检	不合格产品	/	/	0.015		/	/	0
	层析	废层析柱	/	/	0.05		/	/	0
	中试、质检	有机废液	/	/	0.9		/	/	0
	中试、质检	无机废液	/	/	0.6		/	/	0
	过期、报废	废普通试剂	/	/	0.07	经密闭容器收集，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置	/	/	0
	设备运维	废机油及包装桶	/	/	0.07		/	/	0
	空调系统	废空气过滤器过滤材料	/	/	0.15		/	/	0
	废气吸附	废活性炭	/	/	0.0167		/	/	0
	污水处理	污泥	/	/	4.0		/	/	0
	原辅料脱外包	废包装物	/	/	0.8	物资部门回收	/	/	0
	纯水制备	废过滤材料	/	/	0.15	由设备厂家负责更换，不在厂区暂存	/	/	0
职工	生活垃圾	/	/	2.25	定期交由环卫部门统一清运	/	/	0	

3.6 污染物总量控制分析

3.6.1 总量控制因子

根据项目污染物排放情况，确定本项目的总量控制因子。

大气污染物总量控制因子包括：VOCs。

水污染物总量控制因子包括：化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮、总氮、总磷。

3.6.2 总量控制分析

3.6.2.1 废气

（1）预测排放量

根据工程分析，本项目废气污染物 VOCs 新增产生量为 0.0239t/a，消减量为 0.0167t/a，排放量为 0.0072t/a。

（2）核定排放量

VOCs 核定排放量=40mg/m³×2000m³/h×1h×300d×10⁻⁹+60mg/m³×(3000m³/h×6h+2500m³/h×1h+3000m³/h×6h)×300d×10⁻⁹=0.717t/a

表6.4-1 表 3.6-1 本项目大气污染物排放量统计 单位：t/a

类别	污染因子	预测排放量	核定排放量	排入环境量
有组织废气污染物	VOCs	0.0072	0.717	0.0072

3.6.2.2 废水

本项目新增废水排放总量为 24258.75 m³/a，出水执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，化学需氧量浓度限值 500mg/L，氨氮浓度限值 45mg/L，总氮浓度限值 70mg/L，总磷浓度限值 8mg/L；最终进入环境量按照污水处理厂出水水质核算，中新生态城水处理中心出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准（2018 年 1 月 1 日起执行），COD 浓度限值 30mg/L，氨氮浓度限值 1.5(3)mg/L，每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

（1）预测排放量

化学需氧量：24258.75 m³/a×96mg/L×10⁻⁶=2.329t/a；

氨氮：24258.75 m³/a×12mg/L×10⁻⁶=0.291t/a；

总氮：24258.75 m³/a×20mg/L×10⁻⁶=0.485t/a；

总磷：24258.75 m³/a×1.2mg/L×10⁻⁶=0.0291t/a；

（2）核定排放量

化学需氧量：24258.75 m³/a×500mg/L×10⁻⁶=12.129t/a；

氨氮：24258.75 m³/a×45mg/L×10⁻⁶=1.092t/a；

总氮：24258.75 m³/a×70mg/L×10⁻⁶=1.698t/a；

总磷：24258.75 m³/a×8mg/L×10⁻⁶=0.194t/a；

(3) 排入外环境量

化学需氧量：24258.75 m³/a×30mg/L×10⁻⁶=0.728t/a；

氨氮：24258.75 m³/a×(5/12)×3mg/L×10⁻⁶+21738.75m³/a×(7/12)
×1.5mg/L×10⁻⁶=0.0516t/a。

总氮：24258.75 m³/a×10mg/L×10⁻⁶=0.243t/a；

总磷：24258.75 m³/a×0.3mg/L×10⁻⁶=0.00728t/a。

表6.4-2 表 3.6-2 本项目废水污染物排放总量一览表 单位：t/a

类别	废水量	污染因子	产生量	削减量	预测排放量	核定排放量	排入外环境量
水污染物	24258.75m ³ /a	COD	14.555	12.226	2.329	12.129	0.728
		氨氮	0.728	0.437	0.291	1.092	0.0516
		总氮	1.213	0.728	0.485	1.698	0.243
		总磷	0.049	0.0199	0.0291	0.194	0.00728

3.6.3 总量指标汇总

表 3.6-3 本项目污染物排放总量一览表 单位：t/a

项目	污染因子	预测排放量	核定排放量	区域平衡削减量	排入环境总量
废气	VOCs	0.0072	0.717	/	0.0072
废水	化学需氧量	2.329	12.129	/	0.728
	氨氮	0.291	1.092	/	0.0516
	总氮	0.485	1.698	/	0.243
	总磷	0.0291	0.194	/	0.00728

表 3.6-4 本项目建成后全厂总量指标情况 单位：t/a

类别	污染因子	现有建成工程			现有在建工程 预测排放总量	本工程 预测排放量	“以新带 老”削减 量	改扩建后 全厂排放 量	排放增 减量
		环评批 复排放量 ^①	许可排 放量	实际排 放量 ^②					
废气	VOCs	/	/	0.045	0.084	0.0072	0	0.1362	+0.0072
	颗粒物	/	/	0.036	0.490	0	0	0.526	0
	二氧化硫	4.61	/	0.454	1.11	0	0	1.564	0

类别	污染因子	现有建成工程			现有在建工程 预测排放总量	本工程 预测排放量	“以新带 老”削减 量	改扩建后 全厂排放 量	排放增 减量
		环评批 复排放量 ^①	许可排 放量	实际排 放量 ^②					
	NOx	34.54	4.456	1.055	7.29	0	0	8.345	0
废水	化学需 氧量	67.33	18.52	2.0	37.22	2.329	0	41.549	+2.329
	氨氮	4.71	0.82	0.1394	4.00	0.291	0	4.4304	+0.291
	总氮	/	/	0.376	7.76	0.485	0	8.621	+0.485
	总磷	/	/	0.151	0.47	0.0291	0	0.6501	+0.0291

注：①现有工程未批复 VOCs、颗粒物、总氮、总磷排放量；
②NOx、COD_{Cr}、氨氮实际排放量数据来源于 2021 年排污许可执行报告；VOCs、颗粒物、二氧化硫、总氮及总磷实际排放量根据 2021 年例行监测数据核算。

3.7 清洁生产

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

本项目属于新冠抗体中试项目，中试是从小试实验到工业化生产必经的过渡环节，主要完成由小试向生产操作过程的过渡，确保按操作规程能始终生产出预定质量标准的产品，中试的目的是验证、复审和完善实验室工艺说研究确定的合成工艺路线，是否成熟、合理，主要经济技术指标是否接近生产要求，为正式生产提供数据和最佳物料量和物料消耗，不是成熟可靠的生产工艺，具有一定的不确定性。针对生物药品中试过程，目前尚无相应清洁生产指标体系，本评价从产品先进性、生产工艺及装备、资源能源消耗、污染物产排情况、清洁生产管理等方面分析本项目清洁生产先进性水平。

3.7.1 产品先进性分析

本项目中试药物为抗体药物，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“十三、医药 抗体药物”，为鼓励类行业。

3.7.2 生产工艺与设备

建设单位拥有与国际接轨的 GMP 质量管理体系，生产过程符合 ICHQ7 指

南，能够提供高品质的生物药品。本项目中试工艺为国内先进水平，并拥有自主知识产权；采用国内外先进的研发设备，均为自动化/半自动化设备，提高资源和能源的利用效率，产生的废气、废水、固废、噪声采取了相应的污染防治措施。本项目从工艺路线的选择、工艺技术设备水平、过程控制及生产管理平均处于国内先进水平。生物提取的新冠抗体，产品先进，生产过程中无太多高污染高耗能的因素存在。

3.7.3 原辅材料与能源利用

在不影响产品质量的情况下，优先选择污染物低的原辅材料。本项目主要原辅材料质量稳定性、均一性能满足要求。从源头控制污染物的产生，体现了清洁生产理念。

根据药品生产工艺要求及 GMP 生产规范，本项目主要设备选用节能型设备，效率高，电耗、汽耗低，节省能源。设备结构尽量简化，便于操作与维修，易于拆装清洗、消毒，备件通用化、标准化、便于更换。

3.7.4 污染物产排情况分析

本项目产生的废气主要为试剂配制及仪器检测产生的废气。

本项目废气采用通风橱负压和密闭车间换风收集，可避免粉尘的无组织排放。废气处理采用活性炭吸附装置，废气处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范制药工业一生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）中推荐的可行性技术。

根据工程分析，本项目建成后，中试过程中产生废气污染物排放浓度、排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相关标准限值要求。

本项目废水主要为中试工艺废水、质检单元废水、洗衣房废水、与纯水制备排水、锅炉排水、冷却系统排水、空调排水、灭菌蒸汽冷凝水、生活污水等，废水依托现有污水处理站进行处理，废水经处理后能够满足排放标准要求，废水处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范制药工业-生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）中推荐的可行技术。

3.7.5 环境管理指标

（1）政策法规要求

建设单位拟按照有关法律法规的要求，制定环境管理和风险管理制度，确保各项环保要求得到落实，污染物排放满足有关标准要求。

（2）环境保护措施

针对运营期各项污染物的排放，建设单位拟严格按照本环评及有关技术规范的要求，配套安装环保设施，严格执行“三同时”制度，并按照有关技术规范的要求及时对环保设施进行验收。

（3）节能措施

按照有关要求，落实节能措施，防止设备空转、空耗，采取措施，杜绝能源浪费的现象。

3.7.6 清洁生产结论

综上所述，本项目工艺设备先进，污染物达标排放，项目能耗、水耗及污染物排放除满足相关标准外，进一步提升了能效和污染物排放管理水平，符合清洁生产原则。

4 建设地区环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

中新天津生态城位于中国国家发展的重要的战略区域——天津滨海新区范围内，毗邻天津经济技术开发区、天津港、海滨休闲旅游区，距天津中心城区 45 公里，距北京 150 公里，交通便捷，区位优势明显。

本项目位于中新天津生态城北部产业区杰科（天津）生物医药有限公司现有中试车间内。杰科（天津）生物医药有限公司东侧隔盛四路为融新工业园，南侧隔中滨大道为待建设空地，西侧隔中成大道为待建设空地，北侧隔泰七路为待建设空地。项目地理位置见附图 1，项目周边情况见附图 2。

4.1.2 地形地貌

中新天津生态城位于地壳下沉强烈地区，入海河流有蓟运河，在河流与海洋动力的共同作用下，塑造成典型的海积平原和海积冲积平原。淤泥质海滩、滨海低地、潜碟形洼地、平地、河滩地等，构成生态城主要地形地貌。总体来说，当地的地形地貌特征为：地貌形成较晚、平原地貌广阔、地势坦荡低平、河渠洼淀众多。地势较高的区域位于彩虹桥以东、八一盐场沿汉北公路南侧、青坨子村、蛭头沽村、污水库以西、故道河以东。地势较低的区域位于故道河河湾，河湾内及其北部区域地势都较为低洼易涝。

项目所在地位于天津市东部渤海西岸，处于蓟运河冲积平原上，区域地势平坦，地面高程为 0.3~4.0m，地貌单元主要为海积冲积低平原，整体由东北向西南微倾，原地貌特征大部为鱼塘、沟渠等，项目厂址周边道路建设完善。土质多为盐化湿潮土类。

4.1.3 气候气象

中新天津生态城位于渤海西部，受季风环流控制，气候属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明；春旱多风，冷暖多变；夏热湿大，雨水集中；秋高气爽；冬寒少雪。年平均气温 11.7℃，夏季最高 39.9℃，冬季最低-18.3℃。平均降水量 588.2mm，降水多集中在 7、8 月份，年平均蒸发量为 1750~1840mm，是降水量的 3 倍。年平均日照时数为 2898.8 小时，平均日照百分率为 64.7%。年平均风速 3.6m/s，每年 1~3 月份西北风最多；4~6 月份以南风居多；从 7 月份开始到 9 月份东风最多；10~12 月份，西北风、西南风最多。

4.1.4 水文水系

项目所在区域内主要河流为永定新河和蓟运河，永定新河、蓟运河汇合后在彩虹大桥外侧入海。区域内河水流速较缓，河面宽阔，河道形状不规则，局部河漫滩面积宽阔。永定新河的主要功能是泄洪，兼有蓄水、排涝的功能，由于河道淤积，断面缩窄和堤防下沉，过流能力由原设计的 50 年一遇（1400m³/s）降低至 5 年一遇（380m³/s）。工程区地下水均为第四系表层孔隙潜水，主要赋存于第四系全新统粘性土层中。地下水主要接受大气降水的垂直入渗补给，以及区域性地下水的侧向补给，河水的渗漏补给；地下水主要以向下游径流、地面蒸发及少量农业用水等方式排泄。河水为微咸~咸水，总硬度为极硬，中性~弱碱性，水化学类型为氯-钠钾型和重碳酸氯化钠钾型；地下水微咸~盐水，总硬度一般为极硬，中性~弱碱性；地下水化学类型大多为氯-钠钾型，局部水样为氯-钠钾·镁型、氯-钠钾·钙型、重碳酸氯化钠钾型。永定新河河口潮流属往复运动，流向比较集中，海域流向扩散范围约在 30°~40°，涨潮流向西北，落潮流向东南。根据大、中、小三潮的资料显示，由外海向河口流速逐渐增大，在外海平均流速只有 1.178~0.293m/s，进入水下河道平均流速增加到 0.391~0.514m/s，进入河口流速达到 0.449~0.738m/s；河口断面(63+000)的涨潮平均流速为 0.665m/s，落潮平均流速为 0.419m/s，涨落潮流速比为 1.59。据 1972-1998 年的实测资料分析，永定新河河口处的洪水，主要来自潮白新河和蓟运河。27 年中，潮白新河发生大于 1500m³/s 的洪峰流量共 8 次，蓟运河发生大于 1300m³/s 的洪峰流量 5 次，而永定新河屈家店最大洪峰流量只有 449m³/s，永定新河河口处最大流量为 3280 m³/s(1979 年 8 月)；多年平均年输沙量 17.4 万 t，输沙量年际变化大，最大为 61.9 万 t(1978 年)，最小为 0(1983 年)。

4.1.5 土壤

土壤为近代河流冲积物和海相沉积物交互作用形成的，土层深厚，质地均一，结构简单、层次不明，土壤粘重呈棕黄色，含盐量较高。潮土主要分布于蓟运河两岸，盐土主要分布在沿海地区及营城镇，沼泽土主要分布于营城水库周围。土壤中小于 0.01mm 的物理性粘粒含量大都在 45% 以上，为重壤质和轻粘质土，同时土壤结构不良、容重高、非毛细管空隙少，渗透性差。根据土壤可溶盐分析成果，起步区为重盐渍土区，土壤含盐量一般 600~2000mg/100g 土样，土壤主要类型为盐化湿潮土、沼泽滨海盐土、滨海盐土。该区域土壤盐渍化作用强烈，对植物生长产生较大影响。永定新河河道较高部位

土壤多为人工堆垫褐土化潮土和人工堆垫盐化潮土类型，面积较大，其土层较深厚，质地较适中，有机质含量 1.4%~2.0%，土壤含盐量一般小于 0.6%；较低部位土壤为重度盐化潮土和滨海盐土，此类土壤最大特点是含盐量高，大于 0.6%，土壤肥力较低，不适于植物生存。

4.1.6 区域地质特征

本工程区域内基岩地层分别有中生界、石炭二叠系、奥陶系和寒武系地层。下面对基岩以上的地层特点由上至下分述如下：

4.1.6.1 第四系（Q）

天津市第四系根据沉积特征的差异分为山地丘陵及平原区两个地层区，平原区进一步分为平原北部区和平原南部区。平原南部区第四纪地层厚 380~430m。第四纪地层共经过四个沉积体系，由老至新依次为：低弯砂质体系、高弯砂质河与河间越岸沉积体系、低弯砂质河体系、高弯砂质河与河间越岸及三角洲平原体系。其地层特征自上而下一般为：

全新统天津组：陆相海相沉积，一般为黄褐~灰色，以粘性土为主，局部夹有淤泥、淤泥质土，有粉砂透镜体，具有水平、波状层理，层厚一般为 18.0~35.0m。

上更新统塘沽组：陆相海相沉积，一般为黄~灰色，以粉、细砂、粘性土为主，局部夹有淤泥、淤泥质土，含铁质、贝壳，层厚一般为 40.0~50.0m。

中更新统佟楼组：陆相海相沉积，一般为黄~灰色，以粉、细砂、粘性土为主，含姜石，层厚一般为 110.0~130.0m。

下更新统杨柳青组：陆相沉积夹海相沉积，一般为灰~黄褐色，以粘性土、亚砂土、粉、细砂互层为主，含铁质、贝壳、云母，层厚一般为 86.0~123.0m。

评估区所处为冲积层（ Q_{hal} ）为浅灰、灰黄色砂与黄褐、灰色粉土、粉质粘土、粘土不等厚互层，常构成上细下粗的双层结构韵律。

4.1.6.2 新近系

新近系为一个大的完整旋回层序，上部明化镇组上段为其粗粒段，中部的明化镇组下段为细粒段，下部的馆陶组为其粗粒段。在华北统一大的沉降背景下依旧存在沉降中心，它们与邻区渤海沿岸各断裂区同步进入拗陷发展阶段。

明化镇组：明化镇组由灰、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩和灰黄、棕红色泥岩组成，根

据岩性组合特征分为上、下两段，厚度 600-1000m。与下伏馆陶组为连续沉积，与上覆第四纪杨柳青组成整合或平行不整合接触。

馆陶组：岩性由杂色砾岩，灰白、浅灰、深灰、灰绿色砂砾岩、含砾砂岩、砂岩与灰绿、紫红、棕红色泥岩组成不等厚互层。上段粗，下段细，底部发育一套燧石砾岩，稳定而分布广泛，是区域地质标志层。馆陶组超覆于一切老地层之上，与下伏地层呈不整合接触，与上覆明化镇组为连续沉积。

4.1.6.3 构造单元划分

调查区位于Ⅰ级构造单元华北准地台，Ⅱ级构造单元属于华北断坳，Ⅲ级构造单元位于黄骅坳陷，Ⅳ级构造单元北塘凹陷。项目调查区附近构造断裂分区见下图。

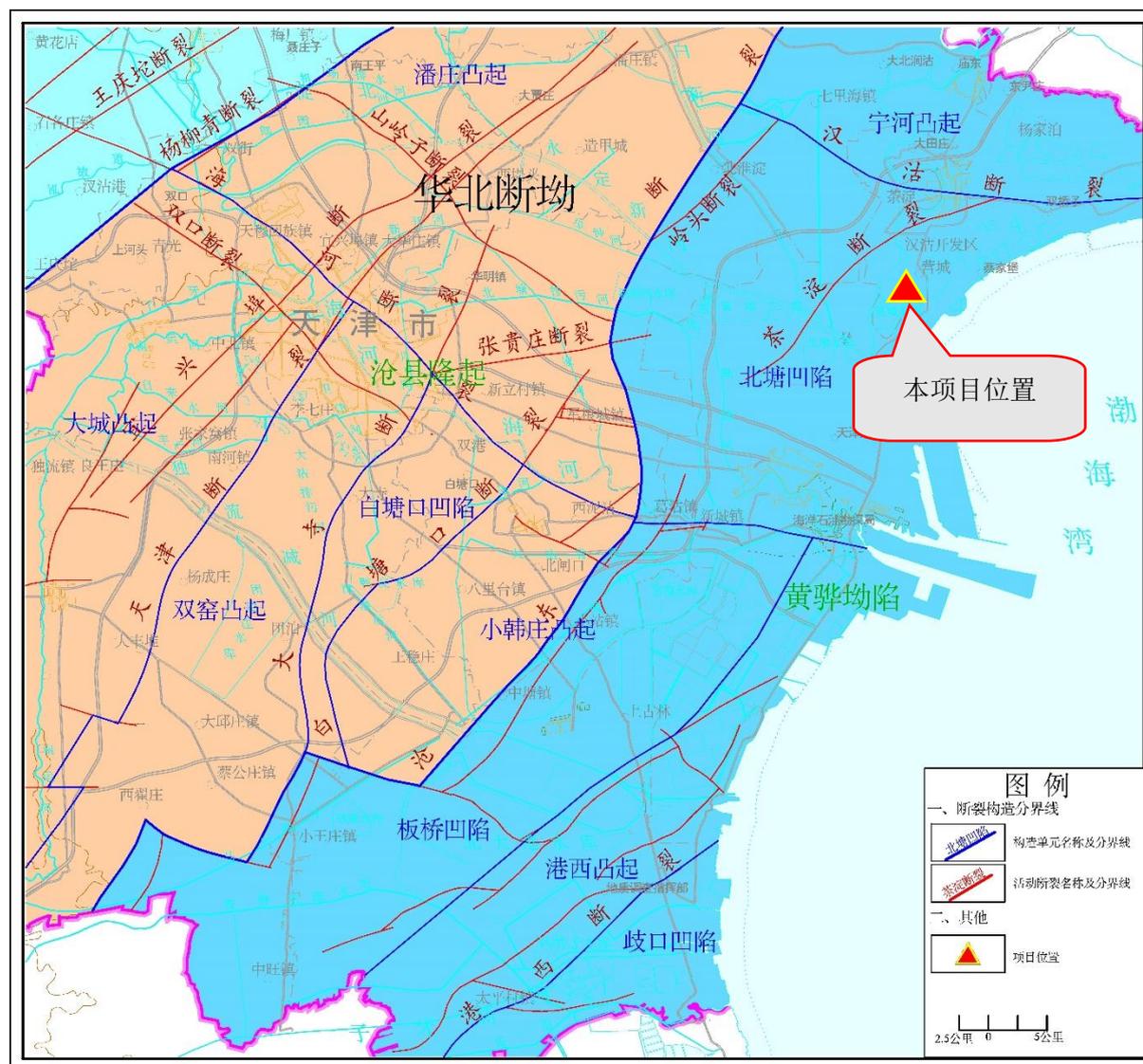


图 4.1-1 项目调查区附近构造断裂分区图

4.1.6.4 断裂构造

根据项目所在的构造单元中的位置,判断附近发育有规模较大的汉沽断裂、茶淀断裂。

北塘凹陷:位于海河断裂以北汉沽断裂以南,总体各时代地层相对发育较全,新近系至第四系厚略 $>1.0\text{km}$,古近系较厚,一般 $>2.0\text{km}$,中生界及上古生界也有一定厚度。

茶淀断裂:断裂总体走向北东。南西端在宁车沽南与宁车沽断裂交汇,北东端在汉沽以东与汉沽断裂相交,延伸长约 22km 。断裂为断面倾向南东的正断层。断层断开了新近系至下古生界,馆陶组底界断距 260m ,下古生界顶界断距达 840m 以上。断裂北西上升盘一侧是宁车沽构造,它控制了凹陷中局部构造的形成和次级断裂的发育。地震剖面显示,在浅层 $0.6\sim 0.7\text{s}$ 的地震反射层中仍可见到断层痕迹,说明茶淀断裂是新近纪以来的活动断裂。较密集的微震分布在其两侧,说明在第四纪也有活动。

4.1.7 区域水文地质调查

4.1.7.1 地下水赋存条件与水化学特征

项目区域在地质构造上位于黄骅拗陷北部,新生界盖层除西南部最厚可达 5000m 外,其它地区不超过 2000m ,其中第四系厚度 400m 左右,向东部厚度增大。由于地处滨海平原,多次海侵使浅部形成广布的咸水,在垂向上第I含水组全部为咸水,咸水下伏的深层水(包括II、III、IV含水组)为承压淡水,分布广,厚度大,局部水量较大,是主要开采含水层。地下水类型均为第四系松散岩类孔隙水。

第I含水组分为潜水、微承压水和承压水,底界深度 $75\sim 85\text{m}$,一般为矿化度为 $>5\text{g/L}$ 的咸水。含水层以粉细砂为主,砂层厚度 30m 左右,水位埋深 $3\sim 6\text{m}$,富水性差,从西到东涌水量 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$,该区域咸水底界埋深从西到东由 50m 过渡到 60m ,地下水化学类型为Cl-Na型水。

第II含水组其底界深度约 $175\sim 185\text{m}$,赋存于中更新统的层中,含水层岩性以粉砂、细砂为主,砂层累计厚度 50m 左右,含水组富水性从西向东呈现增强的趋势,在宁河清河农场一带为 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$,至茶淀一带则达 $2000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ 。该地区矿化度一般小于 0.5g/L ,地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型水。第II含水组是汉沽地区主要开采层之一,该层茶淀地区开采量从2003年的 $365.63\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ 减少到2006年的 $223.33\text{万}\text{m}^3/\text{a}$,而清河农场的开采量2006年不足 $19.25\text{万}\text{m}^3/\text{a}$,开采有减少趋势。

第 III 含水组底界深度约 270-280m，含水层岩性以粉细砂为主，砂层厚度由西部的 45m 向东增大到 60m，含水组富水性从西向东呈现增强的趋势，清河农场一带涌水量 500—1000 m³/d，其它地区达 1000-3000m³/d。该地区矿化度一般小于 0.5g/L，地下水化学类型为 HCO₃-Na 型水。第III含水组也是汉沽区主要开采层之一，该层茶淀地区开采量从 2003 年的 385.69 万 m³/a 减少到 2006 年的 142.13 万 m³/a，而清河农场的开采量从 2003 年的 100.73 万 m³/a 减少到 2006 年的 40.24 万 m³/a，开采有减少趋势。

第 IV 含水组底界埋深 405~415m，含水层岩性以粉砂、细砂为主，砂层厚度从西向东逐渐增大，在 45~55m 之间。在清河农场一带，涌水量为 1000-3000m³/d，工程东段茶淀涌水量在 2000~3000m³/d。

4.1.7.2 地下水补排条件和动态特征

潜水主要受大气降水、灌溉回归水的垂直入渗补给等，其次是接受来自北部、西部地区的侧向迳流补给，但由于天然状态下的水力坡度较小，这种补给微弱。以蒸发及补给附近河流等方式排泄，由于是咸水区，基本无人工开采，埋深一般 1~2m。

深层水补给条件较差，主要靠侧向迳流补给，由于这一地区区域上多年来的超采，在宁河—汉沽城区一带形成了降落漏斗，随着水力坡度的增大，加大了对上游地区水资源的袭夺能力，侧向迳流补给成为评估区深层水最主要的补给来源，因而地下水总的流向为自西北而东南。深层水的含水组以人工开采的方式排泄为主，其次侧向迳流向东部和南部地区。调查区第II含水组地下水埋深在 50~60m 之间，且从西向东增大。第III含水组地下水埋深在 55~70m 之间，且从西向东增大。第IV含水组地下水埋深在 45~65m 之间，且从西向东增大。

潜水基本未利用，埋深浅，多来年水位相对稳定。深层水由于开采消耗，其动态特征主要受开采影响，低水位期在农灌强开采期的 6、7 月，高水位期往往在翌年 2、3 月，较降水峰值期有明显滞后。其地下水位动态特征一般呈现为迳流—开采型。

总的来说，周边地下水的开采对本调查区的地下水影响较大，且城镇生产生活用水和农业灌溉的开采影响是不同的，前者开采连续，而后者具有明显的季节性，因而连续开采地区，由于多年超采，各含水组水位大幅度下降，使地层压密引发地面沉降，形成了汉沽城区的沉降中心，但 2002 年以来地下水开采调控，水位下降有所缓和，地面沉降速率有所减缓。

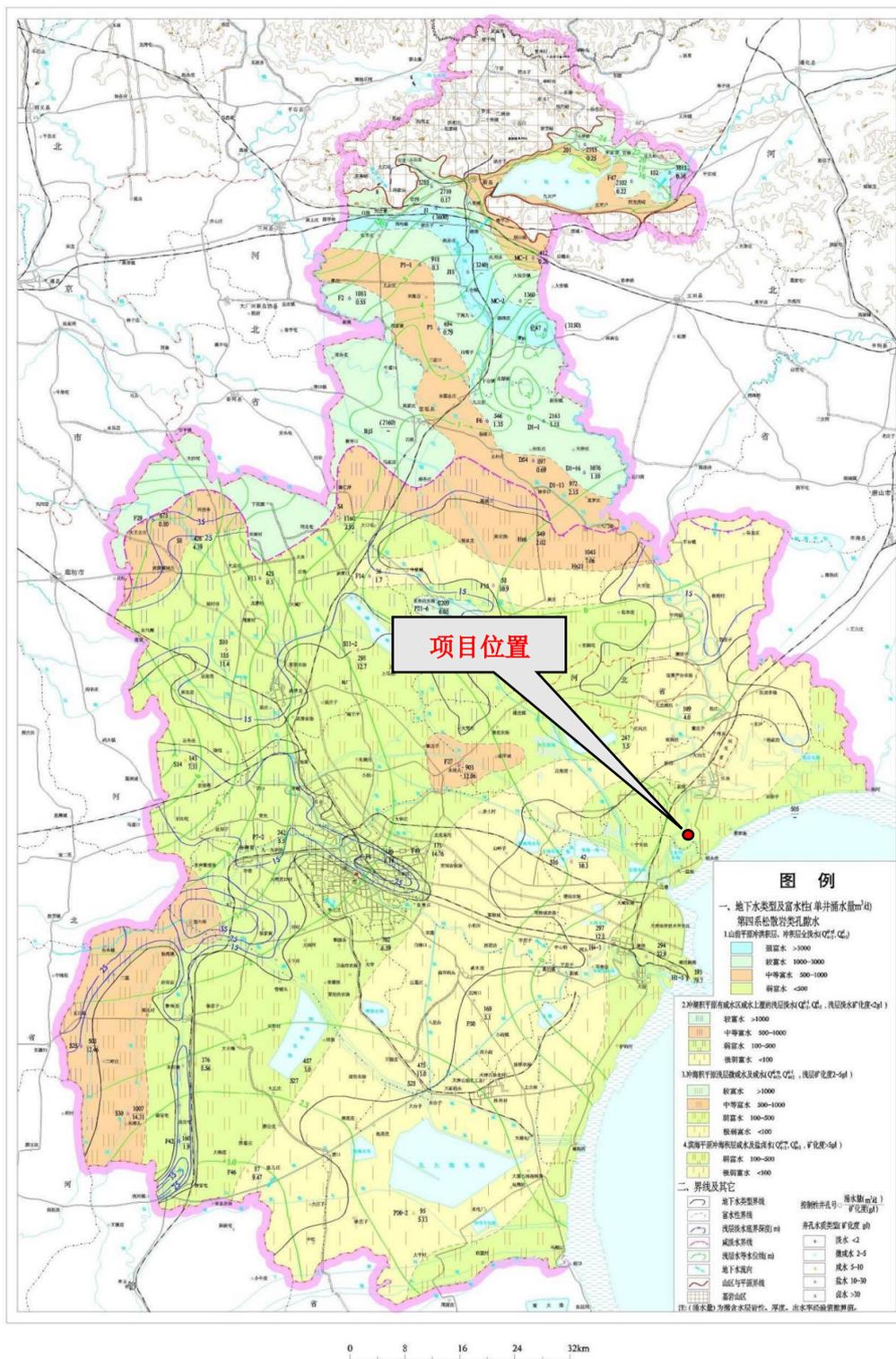


图 4.1-2 区域水文地质图

4.1.8 场地水文地质特征

4.1.8.1 场地地层岩性及特征

为了查清场区地质及水文地质条件，通过收集场区附近资料并开展相关的环境水文地质勘查工作，基本查明了场区及评价区水文地质条件。拟建场地属于华北平原滨海冲积平原，工程勘察所揭示的地层属海相、陆相交互沉积地层，场地地形起伏不大，各孔口地面高程介于 2.61~2.69m 之间。

根据收集到的《杰科（天津）生物医药研发有限公司新建项目工程勘察报告》（编制单位：天津海滨工程勘察设计有限公司，2015 年 10 月，工号 KC2015-133）和《天津市地基土层序划分技术规程》（DB/T 29-191-2009），本场地各层土的土质特征及分布规律自上而下简述如下：

（1）人工填土层(Qml)

该层由单一的素填土组成，全场地均有分布。

素填土（分层号①）：黄褐色，褐色，稍湿，松散状态，由粘性土夹少量灰渣及石子组成，含植根。层厚 0.70~1.30m，顶板高程 2.61~2.69m。

（2）全新统新进组（Q₄^{3Na1}）

黏土（地层编号③）：灰黄色，可塑，土质不均匀，含腐植物，夹粉质黏土及粉土薄层。层厚 1.70~2.50，顶板高程 0.11~0.99m。

（3）全新统中组第I海相沉积层（Q₄^{2m}）

淤泥质粉质黏土（分层号⑥₁）：灰色，流塑，土质不均匀，夹粉土及粉质黏土薄层，局部与粉土互层，含有机质。层厚 6.10~6.20m，顶板高程-2.73~-2.45m。

淤泥质粉质黏土（分层号⑥₂）：灰色，流塑，土质不均匀，夹粉土及粉质黏土薄层，黏性较大，含有机质。层厚 5.10~6.20m，顶板高程-6.09~-5.11m。

粉质黏土（分层号⑥₃）：灰色，软塑，土质不均匀，夹粉土薄层，局部砂黏混杂，含少量贝壳碎片。一般层厚 0.90~1.40m，顶板高程-13.19~-11.31m。

（4）全新统下组第II陆相沼泽相沉积层(Q₄^{1h})

主要由粉质粘土（分层号为⑦）组成，该层全场均有分布。

粉质粘土（分层号为⑦）：浅灰色，软塑，土质不均匀，顶部含泥炭，夹黏土薄层。层厚 0.50~2.20m，层顶板高程为-15.39~-12.81m。

表4.1-1 地层岩性特征及土层分布规律表

时代成因	层号	土质名称	分布厚度 (m)	顶板高程 (m)	岩性特征及分布规律
Qml	①	素填土	0.70~1.30	2.58~2.84	褐黄色，松散，土质不均匀，以黏性土为主，夹少量建筑垃圾。
Q ₄ ³ Nal	③	黏土	1.70~2.50	0.11~0.99	灰黄色，可塑，土质不均匀，含腐植物，夹粉质黏土及粉土薄层。
Q ₄ ² m	⑥ ₁	淤泥质粉质黏土	5.10~6.20	-6.09~-5.11	灰色，流塑，土质不均匀，夹粉土及粉质黏土薄层，局部与粉土互层，含有机质
	⑥ ₂	淤泥质粉质黏土	4.30~5.70	-11.79~-9.41	灰色，流塑，土质不均匀，夹粉土及粉质黏土薄层，黏性较大，含有机质
	⑥ ₃	粉质黏土	0.90~1.40	-13.19~-11.31	灰色，软塑，土质不均匀，夹粉土薄层，局部砂黏混杂，含少量贝壳碎片。
Q ₄ ¹ h	⑦	粉质黏土	0.50~2.20 (未揭穿)	-15.39~-12.81	浅灰色，软塑，土质不均匀，顶部含泥炭，夹黏土薄层。

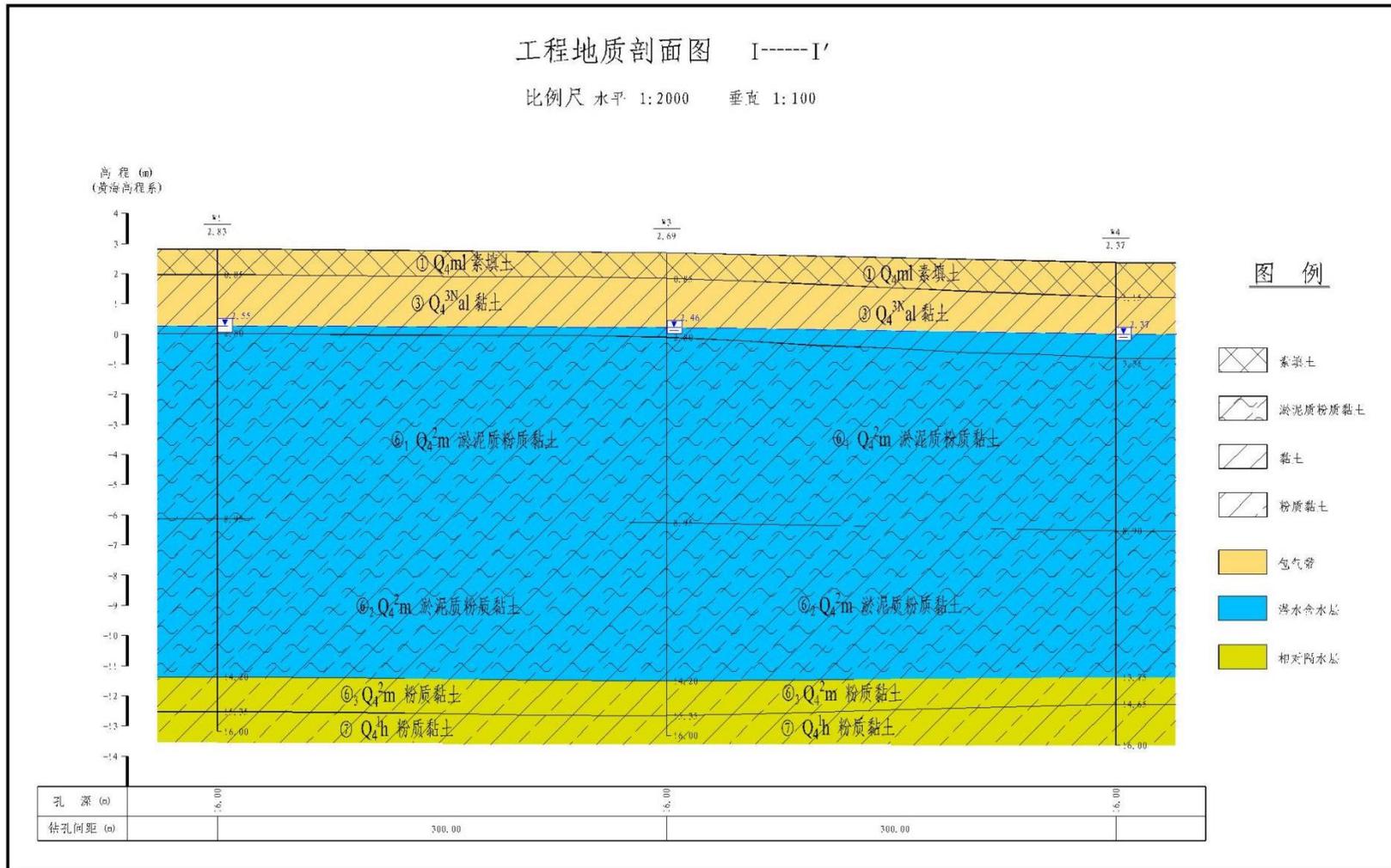


图 4.1-3 厂区水文地质剖面图

4.1.8.2 场地水文地质条件

本次水文监测井施工场地势较平坦，孔口地面高程介于 2.56~2.84m 之间。调查期间，测得本场地潜水水位埋深约 2.62~2.31m。

4.1.8.3 场地地下水补径排条件

根据区域资料收集和现场调查，场地地下水补径排条件为：评价区内潜水地下水主要补给源来自大气降水，蒸发为主要排泄途径。潜水水迳流滞缓，河流、洼淀等地表水体也是浅层地下水的局部补给带或排泄带。调查评价区深层地下水受到汉沽区地下水开采的影响，但是区域潜水接受蓟运河的补给，总体流向大致为自西北向东南。

4.1.8.4 场地地下水化学类型

根据本次地下水环境监测结果，潜水地下水化学类型为 Cl—Na、Cl·SO₄—Na 型。

4.1.8.5 场地地下水流场特征

为了解场地环境水文地质条件，基本掌握地下水环境质量现状，为地下水环境影响预测提供相应水文地质参数，本次工作在充分收集区域资料的基础上，针对潜水含水层对厂区内现有的 5 口潜水水位水质监测井和新布设的 5 口地下水位观测井进行了高程和地下水水位的测量工作，地下水水位监测时间为 2022 年 3 月 7 日。根据监测结果绘制了项目评价区潜水含水层水位等值线图，并计算出项目厂区内水力坡度约为 1.1‰。评价区内潜水流向大致为自西北向东南。利用克里金插值方法绘制潜水等水位线见下图。

表4.1-2 潜水水位监测结果统计表

类型	监测点号	地面高程(m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
潜水水质水位监测井	W1	2.81	2.55	0.26
	W2	2.56	2.31	0.25
	W3	2.7	2.46	0.24
	W4	2.56	2.37	0.19
	W5	2.84	2.62	0.22
潜水水位监测井	Q1	2.35	2.61	0.26
	Q2	2.64	2.41	0.23
	Q3	2.73	2.51	0.22
	Q4	2.66	2.49	0.17
	Q5	2.99	2.72	0.20

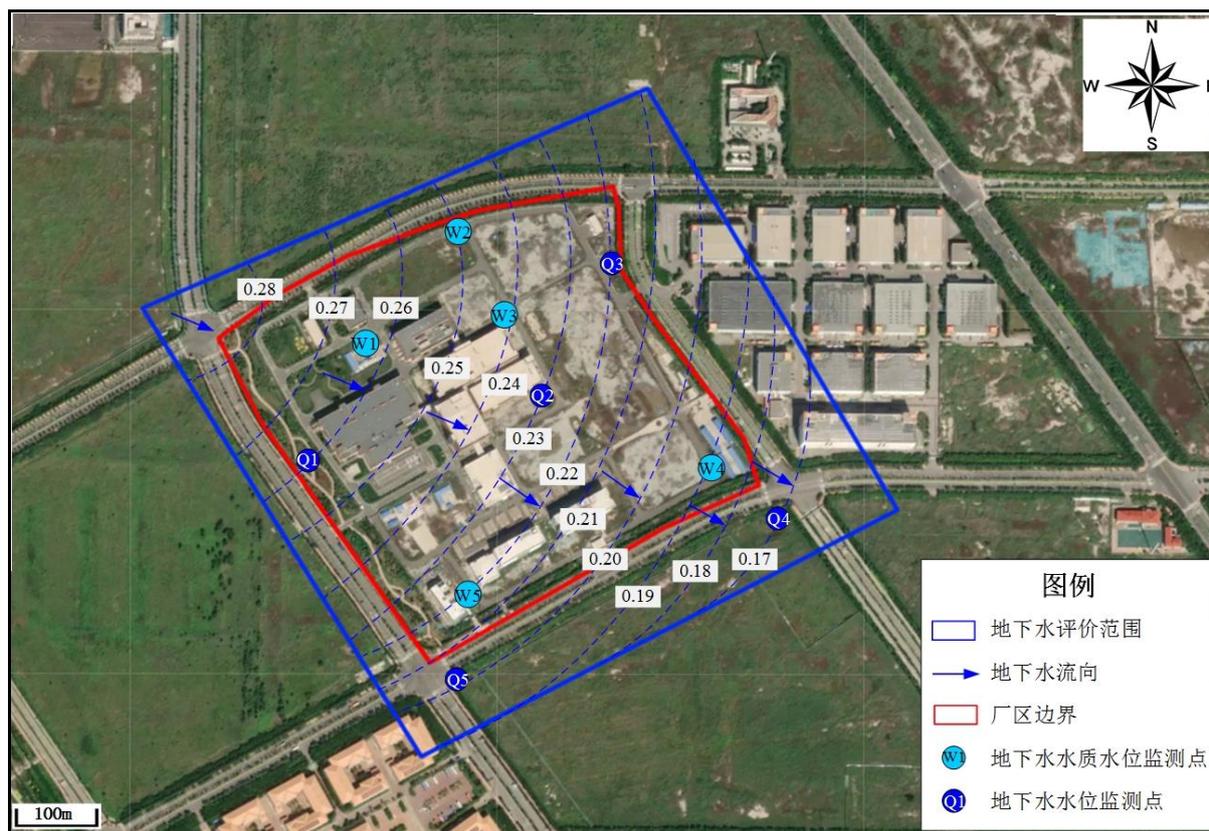


图 4.1-4 项目评价区潜水含水层水位等值线图

4.1.8.6 场地包气带特征

根据收集的资料，场地包气带厚度约 2.62~2.31m，以粘土、粉质粘土为主，局部填土含砖渣、石子，整体分布较为稳定，包气带的渗透系数为 $2.19 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中天然包气带防污性能分级参照表，渗透系数较小，防污性能中。

表4.1-3 天然包气带防污性能分级参照表

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

4.1.8.7 地下水开发利用及污染源调查

本项目位于中新天津生态城北部产业区，东侧隔盛四路为融新工业园，南侧隔中滨大道为待建设空地，西侧隔中成大道为待建设空地，北侧隔泰七路为待建设空地。经过对调查评价区内走访调查，建设项目及周边在建项目生产、生活用水由市政管网供应，建设项目周边无地下水开发利用。

4.1.9 场地土壤环境调查

4.1.9.1 土壤类型调查

通过国家土壤信息服务平台查询，本项目所在区域土壤发生类型属滨海盐土，查询结果详见下图。

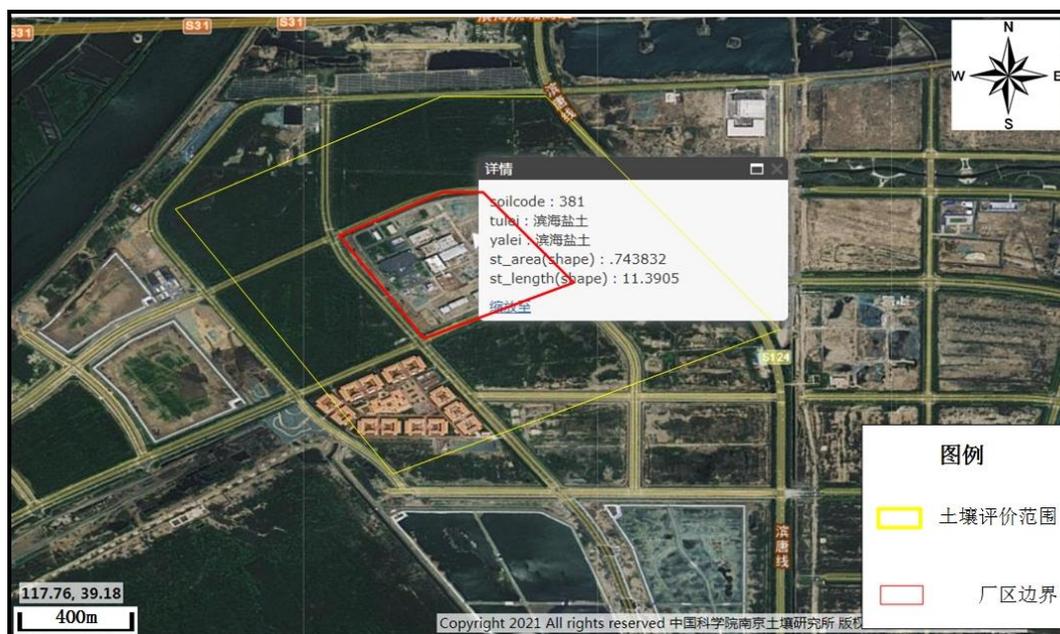


图 4.1-5 国家土壤信息服务平台查询结果

4.1.9.2 土壤理化特性调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要，有针对性地选择土壤理化特性调查内容，主要包括土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

本次调查评价工作中，我单位对 T1（T1-1、T1-2）点位 2 个土壤环境质量样品进行了土壤理化特性调查，采样及检测日期为 2021 年 10 月 21 日，土壤理化特性监测委托天津华核检测中心进行测试，其结果见下表。

表4.1-4 土壤理化性质调查表

点号	T1-1	T1-2
时间	2021 年 10 月 29 日	
经度	117.47421026°E	
纬度	38.81016881°N	
层次	0.5m	1.5m

现场记录	颜色	黄褐色	褐色
	结构	团块	团块
	质地	粉质黏土	粉质黏土
	砂砾含量（%）	7.9	8.2
	其他异物	无	无
实验室测定	pH 值	9.15	9.11
	阳离子交换量（ cmol^+/kg ）	15.4	15.1
	氧化还原电位（mv）	387	396
	饱和导水率/（ cm/s ）	5.45×10^{-6}	5.33×10^{-6}
	土壤容重（ g/cm^3 ）	1.98	1.94
	孔隙度（%）	41.21	42.79
	土壤含水率（%）	24.3	25.1

本项目土壤环境影响评价等级为一级，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）第 7.3.2.2 条规定，本次在项目占地范围内开挖 1 条土壤剖面，土壤剖面尺寸为：长 1.8m、宽 1.0m、深 1.4m，具体位置见下图。土壤剖面结构特征见下表。

表4.1-5 土壤剖面调查表

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
PM-1			0~1.4m: 人工填土, 以素填土为主, 岩性为粘性土, 黄褐色, 呈块状结构, 局部夹少量碎砖块及生活垃圾。

4.2 中新天津生态城简况

中新天津生态城是中国和新加坡两国政府的重大合作项目，是世界上第一个国家间合作开发的生态城市。2008年9月28日，生态城正式开工建设。

天津生态城位于天津滨海新区，东至天津生态城管理区规划东边线，西至蓟运河、永定新河，南至永定新河河口，北至津汉快速路，规划总面积为 150.58 m²。

4.2.1 中新天津生态城产业及规划环评简介

中新天津生态城于 2008 年正式开工建设，同年完成生态城的总体规划《中新天津生态城总体规划（2008~2020 年）》（津政函[2008]106 号）的编制工作；2010 年通过《滨海新区北片区、核心区、南片区控制性详细规划》（津滨政函[2010]26 号）对中新天津生态城部分地区进行了控制性详细规划；为适应新的发展形势，中新生态环卫部门会于 2015 年组织开展了《中新天津生态城控制性详细规划调整环境影响报告书》（津滨环函[2015]144 号）的编制工作，对中新天津生态城做了整体的控制性详细规划，同年通过《静湖西侧用地更改请示及政府批复》（津滨规国[2015]624 号）对生态城京沪西侧、污水处理厂周边地块进行可控规调整；2017 年天津市滨海新区人民政府通过了《2017 年第四批控规调整方案》（津滨政函[2017]195 号）。

4.2.2 基础设施简介

中新天津生态城在资源和基础设施配制上统筹规划，供水、排水、电力、燃气、消防等基础设施配套齐全。区域内现状已设置集中供热设施。

中新天津生态城排水采用雨、污分流制。污水经污水管网收集后，排入生态城营城污水处理厂集中处理。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

本项目所在地为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修订单二级标准要求。本项目基本污染物环境质量现状评价引用 2021 年天津市滨海新区环境空气自动监测站监测统计数据，对项目选址区域内环境空气基本污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 质量现状进行分析，并对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，统计结果见下表。

表4.3-1 2021 年滨海新区空气质量现状评价表 单位：μg/m³（CO：mg/m³）

污染物		年评价指标	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标 情况
滨海新区	PM _{2.5}	年平均质量浓度	38	35	108.6	不达标
	PM ₁₀		67	70	95.7	达标
	SO ₂		8	60	13.3	达标
	NO ₂		39	40	97.5	达标
	CO	24h 平均浓度第 95 百分位数	1.4	4	35	达标
	O ₃	8h 平均浓度第 90 百分位数	156	160	97.5	达标

由上表可以看出，2021 年滨海新区 NO₂、SO₂、PM₁₀ 年均值、CO 24 小时平均浓度第 95% 百分位数值、O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，PM_{2.5} 年均值超标。由于项目所在区域的 SO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 和 O₃ 没有全部达标，因此，项目所在区域属不达标区。

《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）提出，到 2025 年，全市 PM_{2.5} 浓度控制在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在 1.1% 以内；NO_x 和 VOCs 排放总量均下降 12% 以上。

4.3.2 声环境质量现状调查与评价

（1）监测因子

等效连续 A 声级(L_{eq})。

（2）监测点位

共布设 5 个噪声监测点，分别布设在东、南、西、北四侧厂界外 1m 处及厂区西南侧敏感点，见下图。



图4.3-1 噪声监测点位

(3) 监测时间及频率

2021年10月13日至14日连续监测2天，每日昼间（6:00~22:00）上午、下午各1次，夜间（22:00~6:00）1次。

(4) 监测单位

天津市宇相津准科技有限公司。

(5) 监测分析方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中要求的方法进行测量。噪声监测期间无雨、雪天气，符合《环境监测技术规范》第三册（噪声部分）的要求。

(6) 监测结果

监测结果见下表。

表4.3-2 噪声现状监测值

监测点位	监测值(dB)		备注
	昼间	夜间	
北厂界	44-49	40-41	达标
东厂界	46-47	40-41	达标
南厂界	45-48	40-41	达标
西厂界	45-49	41	达标
建设公寓	45-48	41-42	达标

由上表可知，东、北、西侧厂界处噪声昼间、夜间现状监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求，南侧厂界处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求。最近噪声保护目标建设公寓处监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

4.3.3 地下水质量现状调查与评价

4.3.3.1 地下水质量现状调查

1、水文地质钻孔布置原则

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

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境现状监测的要求，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少于2个。

本次调查工作中，在利用现有厂区4口水位水质监测井的基础上，另外布设了1口水位水质监测井和5口水位监测井。各监测点基本情况见下表。

表4.3-3 项目监测井布置情况

监测井编号	成井时间	井深	井径	井结构	功能	是否为长期监测井	流场方位
W1	2021.10	15m	110mm	完整井	水质水位监测井	是	下游
W2	2016.01	16m	160mm	完整井	水质水位监测井	是	上游
W3	2016.01	16m	160mm	完整井	水质水位监测井	是	下游
W4	2016.01	16m	160mm	完整井	水质水位监测井	是	下游
W5	2016.01	16m	160mm	完整井	水质水位监测井	是	两侧
Q1	2021.10	10m	110mm	非完整井	水位监测井	否	两侧
Q2	2021.10	10m	110mm	非完整井	水位监测井	否	下游
Q3	2021.10	10m	110mm	非完整井	水位监测井	否	两侧
Q4	2021.10	10m	110mm	非完整井	水位监测井	否	两侧
Q5	2021.10	10m	110mm	非完整井	水位监测井	否	下游

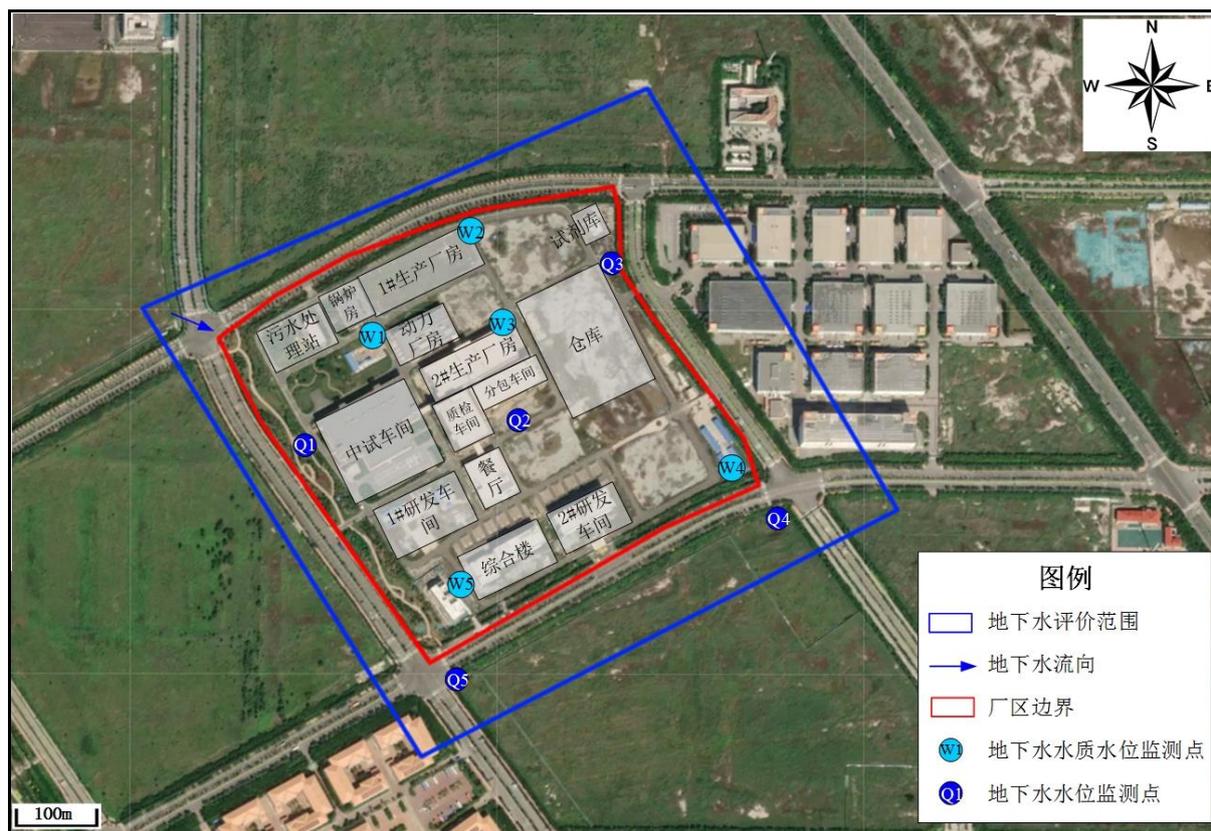


图4.3-2 地下水、土壤监测点位布置情况

2、地下水水质现状监测因子

本项目为改扩建项目，企业原有工程建设完成后未正式生产，场地现状为空地，根据项目工程分析的结果，本次工作的监测因子为：

- ① K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- ；
- ② pH、硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬、铅；
- ③ 化学需氧量、总磷、总氮、五日生化需氧量、石油类、总有机碳、磷酸盐。

3、地下水水位和水质现状监测频率

对本次施工的水质水位监测点（W1~W5）与水位监测点（Q1~Q5）水位监测，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作对地下水水质和水位开展一期监测。W1的地下水水位监测时间和样品采样日期为2022年3月7日，W2-W5的地下水水位监测时间和样品采样日期为2022年04月29日。

4、地下水样品的采集

对 W1~W5 地下水水质监测井，均采集了地下水样品进行实验室分析。

采集地下水分析样品，首先用待取水样润洗样桶 3~5 次，而后接取水样于样桶中。采集样品时，同时利用红外线测温仪测量水温。样品采集后在 24h 内送至实验室分析。水样采集与保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 64-2020）和《地下水水质检验方法、水样的采集和保存》（DZ/T0064.2-93）执行。地下水监测分析方法按国家环境保护部的有关规定执行。

本次工作共分析现场地下水样品 5 件，采样深度为地下水水位下 1m。

5、钻探与成井施工

对 W1、Q1~Q5 钻孔均进行了水文地质成井工作，首先根据工程地质勘察成果确定滤水管位置，而后以 $\phi 400\text{mm}$ 的口径扩孔，到达预定井深后，下入根据含水层位置预先排好的沉淀管、滤水管及井壁管，均为 PVC 管，滤水管为缠丝垫筋滤水管。

下管后于滤水管的位置填入 $\phi 2\sim 4\text{mm}$ 的砾料，其上填入粘土球 2m 用于止水，最后回填粘土至地面进行固井。成井后立即用空压机进行洗井，直到水清砂净，而后进行试抽水，以初步确定含水层的出水能力。

水文地质钻探质量评价：

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

②钻探的施工采取先了解场地地层结构，确定滤水管位置、长度以及井结构。水质水位监测孔井管和滤水管采用 $\phi 110\text{mm}$ PVC 管，扩孔口径 400mm；水位监测孔井管和滤水管采用 $\phi 110\text{mm}$ 和 PVC-Ca 管，扩孔口径 240mm；保证井管与孔壁环状间隙不小于 100mm。

③采用优质稀泥浆钻进，及时观测泥浆各项指标性能并采取相应措施。要求全孔垂直不倾斜。钻进达到设计深度时如遇砂层，穿过砂层，钻进至粘性土层后终孔。

④过滤器孔隙率为 30%，滤水管长度与含水层厚度相吻合，并下到对应位置，井底沉淀管长度为 1m。

⑤填砾滤料要磨圆、分选良好、纯净，砾径一般 2~3mm，视含水层而定。填砾环

状厚度为 120mm，砾料用量要仔细计算。投砾过程不间断的记录填砾量和测量砾料面位置，达到设计位置时完成填砾。围填砾料之上要用粘土球止水，止水厚度不小于 1m，并进行止水效果质量检查，观测井管内外水位变化。粘土球之上要用粘土全孔止水。

⑥下管前要冲孔换浆，校正孔深，检查井管质量。下管后及时洗井，可采用活塞压风机及其他物理、化学方法洗井，破坏井壁泥皮，消除井孔内和渗入含水层的泥浆以及砾料中泥土，使水流畅通，达到水清砂净、含砂量不大于 1/20000。反复几次抽水，水位、水量无明显变化。

⑦地面以上预留井管高度最低 0.5m，以便于井口保护。

钻探过程中除进行地层划分、岩性描述外，还要系统的采集土壤地下水分析样品，为确定孔位、水位标高和土样采集点位，需进行 GPS 定位和高程测量。



图4.3-3 监测井照片

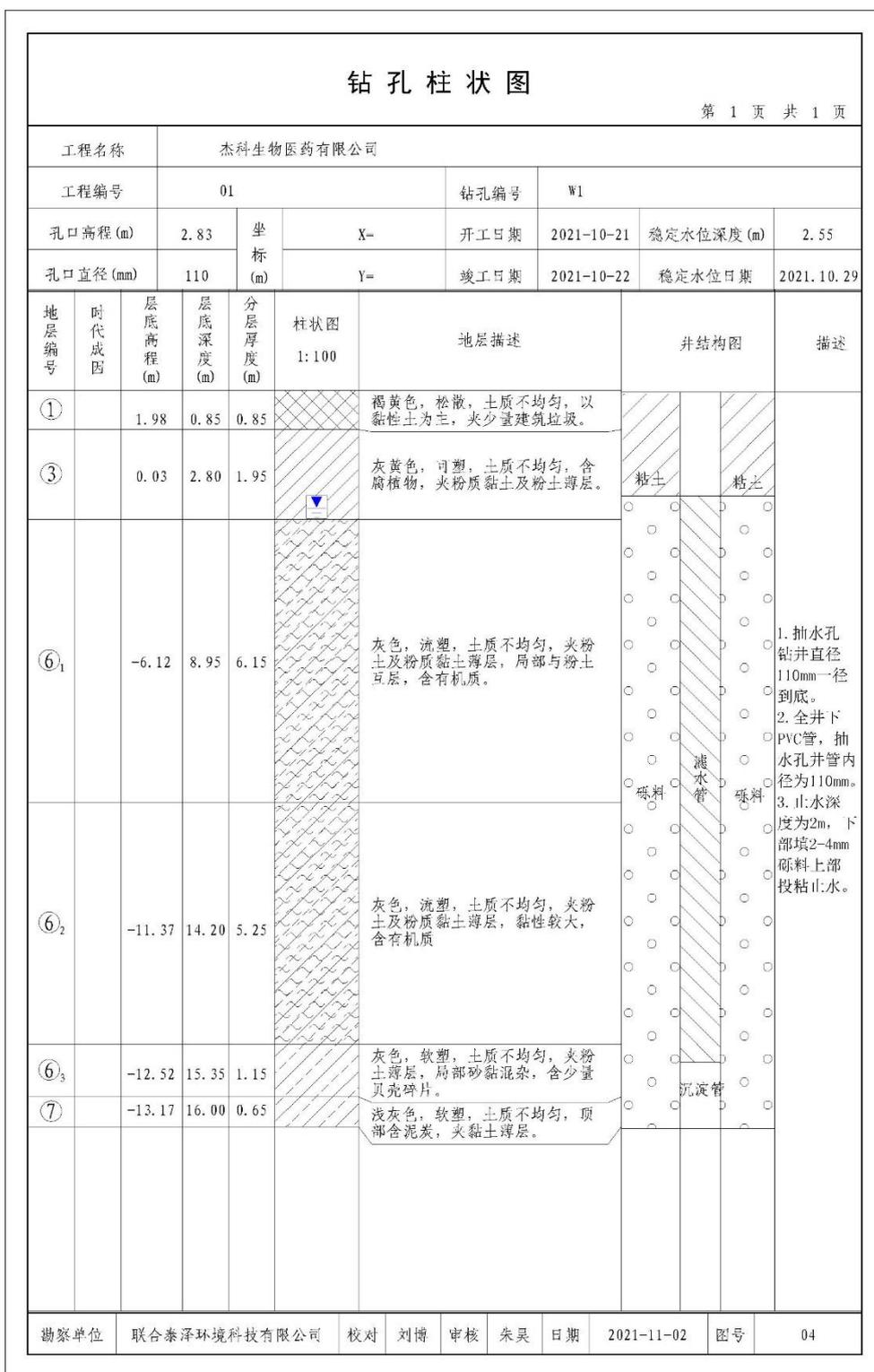


图4.3-4 W1 井结构示意图

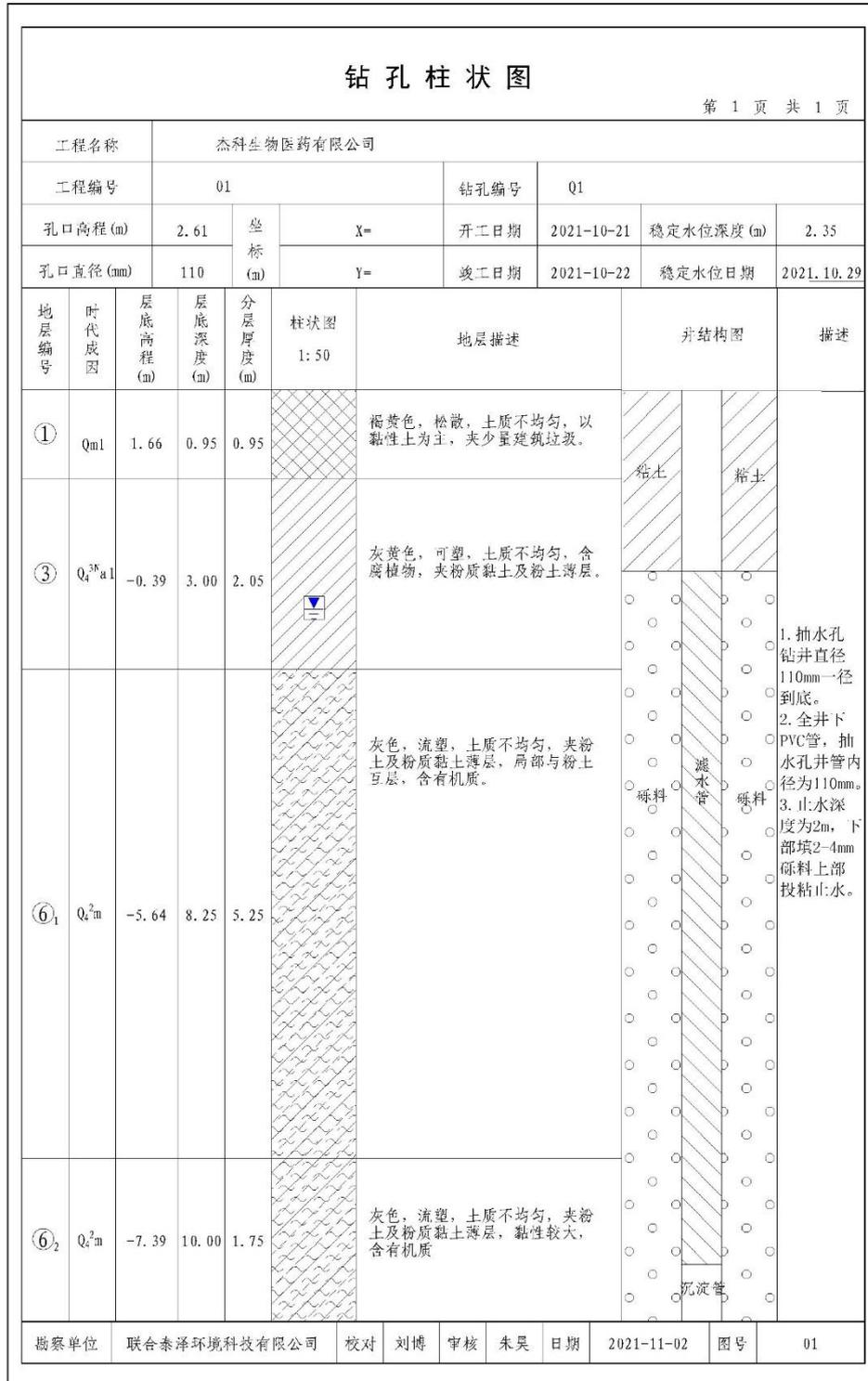


图4.3-5 Q1 井结构示意图

6、抽水试验

(1) 试验方法

监测井抽水试验在洗井质量达到要求后进行；对 2 个监测井开展 1 个落程的定流量抽水试验，并进行水位恢复观测；抽水试验结束后，编制抽水试验综合成果图表。试验结束后须测量孔深。井深<50m 时，沉砂厚度不大于 0.25m，否则需要进行排砂处理。

①抽水试验的目的：

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

②抽水试验的方法：

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

③抽水试验技术要求

抽水试验前，应对各井孔静止水位进行观测；

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

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

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

本项目抽水试验结果如下：

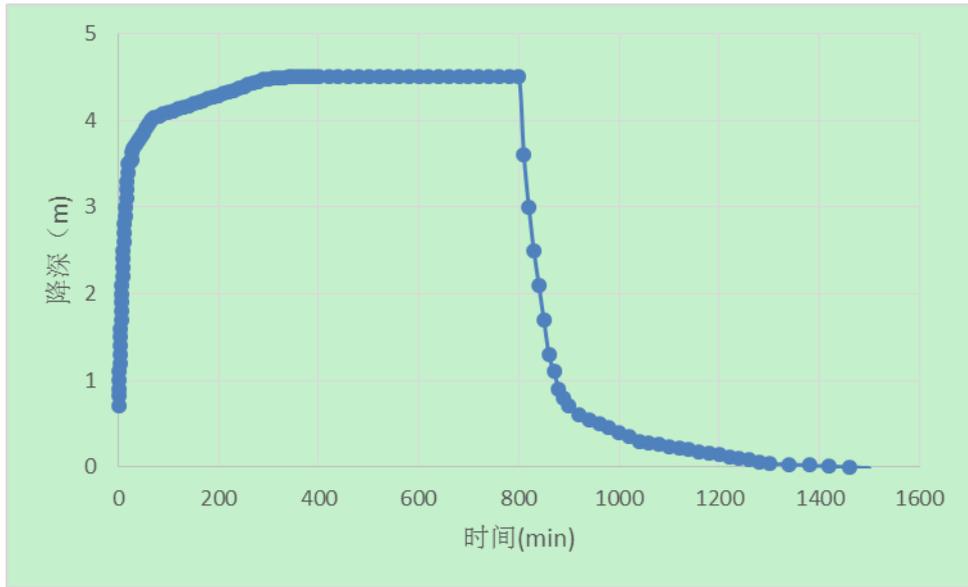


图4.3-6 W1 抽水试验时间—降深曲线

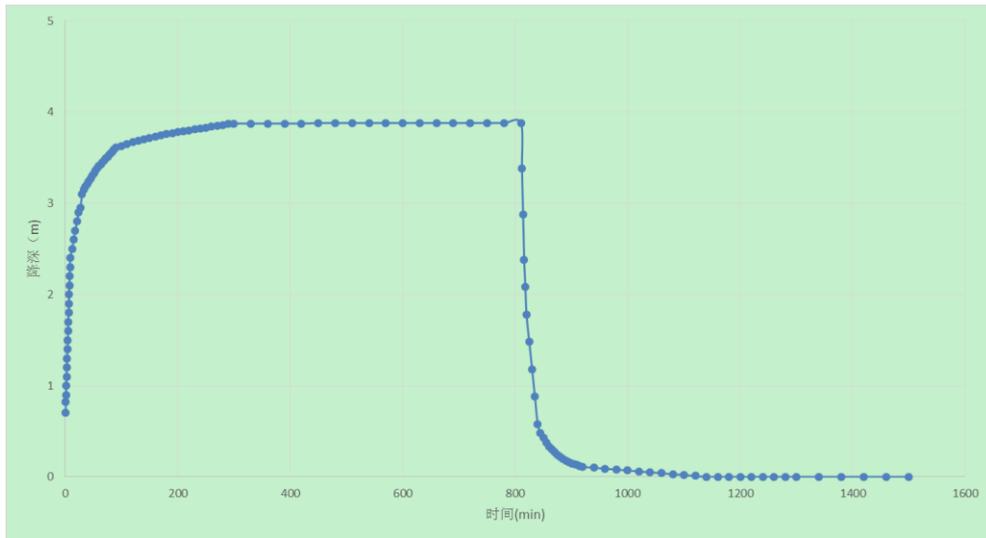


图4.3-7 W2 抽水试验时间—降深曲线

(2) 水文地质参数初步计算

根据实验数据，采用公式法对该深度范围内的地层计算渗透系数 K。

抽水试验为单井的 1 次降深稳定流抽水试验，根据调查评价区水文地质条件分析，地下水运动符合 Dupuit 方程的使用条件。因此，本次参数计算采用的均质无限含水层潜水完整井稳定流抽水公式如下：

计算公式如下：

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

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

式中 K——渗透系数，m/d；

Q——抽水井的抽水量，m³/d；

s_w——抽水井的水位降深，m；

r_w——抽水井有效井径，m；

H——天然情况下潜水试验段的厚度，m；

R——影响半径，m，不带观测孔计算时由迭代法得出。

依据现场抽水试验结果，利用上述公式计算出含水层平均渗透系数。

表4.3-4 抽水试验、水位降深一览表

监测井编号	类型	稳定降深 (m)	抽水流量 Q (m ³ /d)	抽水持续时间 (min)	恢复持续时间 (min)	渗透系数 K(m/d)	影响半径 R(m)
W1	抽水井/观测井	4.50	10.37	800	700	0.22	11.4
W4	抽水井/观测井	3.88	13.82	810	700	0.24	13.4
平均	——	4.19	12.01	——	——	0.23	12.4

综上所述，采用现场抽水试验求得平均渗透系数为 0.23m/d。

7、渗水试验

根据《生物医药研发和生产基地项目环境影响报告书》，2016年2月分别在厂区内进行两组双环渗水试验。渗水试验是野外测定包气带非饱和岩层渗透系数的原位测试方法，试坑双环渗水试验适用于地下水位以上的粉土层和黏性土层。该项目场地包气带以粉质黏土、黏土质为主的人工填土，因此采用双环渗水试验对场区包气带的天然渗透性进行研究。

试验方法如下：

- (1) 在选定的试验位置，挖一个圆形或方形试坑至试验土层。
- (2) 在试坑底部再挖一个深 15~20cm 渗水试坑，坑底应修平，并确保试验土层结构不被扰动。
- (3) 在渗水试验坑内部放入试环，将直径分别为 25cm 和 50cm 的两个试环按同心圆状压入试坑底，深度约 5~8cm，并确保试验土层的结构不被扰动，试环周边不漏水。
- (4) 在内环及内外环之间环底铺上厚 2~3cm、粒径为 5~10mm 的砾石或碎石作为缓冲层。

(5) 试验过程中，同时向内环及内外环之间注水，水深均为 10cm。开始进行内环注入流量观测。

(6) 流量观测精度应达到 0.1L，开始 5 次流量观测间隔 5min，以后每隔 20min 观测 1 次，当连续 2 次观测流量之差不大于 5% 时，即可结束试验，取最后一次注入流量作为计算值。

垂向渗透系数可按下式计算：

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

K—试验土层的垂向渗透系数，cm/s。

Q—内环的注入流量，mL/s；干燥炎热的条件下应扣除蒸发水量；

F—内环的底面积，cm²；

Z—试验水头，cm；H=10cm；

H_k'—毛细压力，一般等于试验土层的毛细上升高度之半，cm；可按 SL237 进行测定或取经验值；

L—从试坑底算起的渗入深度，cm，试验后开挖确定。

根据《生物医药研发和生产基地项目环境影响报告书》，工作区内包气带渗透系数为 2.19×10⁻⁵cm/s。

8、包气带土壤浸溶试验

本项目于 2022 年 9 月进行采样监测，对 L1、L2、L3、L4 监测点采集浸溶试验样品共 4 件，监测方案见下表，浸溶试验监测点见下图。

表4.3-5 包气带土壤浸溶试验监测方案

监测点名称	监测因子	监测频次
L1	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氨氮、石油 烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	监测 1 期
L2		
L3		
L4		



图4.3-8 包气带土壤浸溶试验监测点位示意图

浸出毒性鉴别标准值见下表

表4.3-6 浸出液鉴别标准值（单位：mg/L）

序号	检测项目	标准限值	标准
1	砷	5	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 (GB5085.3-2007) 浸出液中危害成分浓度限值
2	镉	1	
3	铬（六价）	5	
4	铜	100	
5	铅	5	
6	汞	0.1	
7	镍	5	

样品检测及评价结果见下表。

表4.3-7 包气带土壤浸溶试验检测及分析结果

序号	检测项目	单位	L1	L2	L3	L4	最大值	最小值	平均值	超标率
1	六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	/	/	/	0
2	镉	μg/L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	/	/	/	0
3	铜	μg/L	39.2	3.1	2.5L	4.9	39.2	2.5L	/	0
4	铅	μg/L	4.2L	4.2L	4.2L	4.2L	/	/	/	0
5	镍	μg/L	3.8L	3.8L	3.8L	3.8L	/	/	/	0
6	砷	μg/L	4.22	11.3	2.63	2.01	11.3	2.01	5.04	0
7	汞	μg/L	0.02L	0.10	0.04	0.02L	0.04	0.02L	/	0
8	氨氮	mg/L	0.991	0.950	0.728	0.546	0.991	0.546	0.804	/

序号	检测项目	单位	L1	L2	L3	L4	最大值	最小值	平均值	超标率
9	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.05	0.06	0.11	0.07	0.11	0.05	0.073	/

根据上表统计结果，本项目 4 件浸溶试验样品检测及评价结果如下：各点位检测值有所差异可能受人工垫土等原因导致的。砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍的检测值均小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）浸出液中危害成分浓度限值。

4.3.3.2 地下水质量现状评价

1、地下水水质监测分析方法和质量标准

本项目地下水分析测试单位为天津华测检测认证有限公司和天津三方环科检测科技有限公司，地下水监测分析方法按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），对于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）没有的指标，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准进行分析。各项指标的评价标准见下表。

表4.3-8 地下水水质监测分析方法

检测项目	检出限	检测方法依据	检测设备名称及型号	出厂编号
pH 值	-	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	多参数分析仪 DZB-718L	651700N0019 040043
化学需氧量	4 mg/L	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	--	--
	30 mg/L	《高氯废水 化学需氧量的测定 氯气校正法》HJ/T 70-2001	--	--
生化需氧量	-	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006	生化培养箱 SPX-250B-Z	170238
耗氧量	0.05 mg/L	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006	--	--
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	电子天平 BSA224S-CW	35090596
氨氮	0.025 mg/L	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV-2800A	SST1611050
总氮	0.05 mg/L	《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	紫外可见分光光度计 SP-756P	ZW34190227 25
总磷	0.01 mg/L	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 SP-756P	ZW34190227 25
总硬度	5 mg/L	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	--	--

检测项目	检出限	检测方法依据	检测设备名称及型号	出厂编号
		GB/T 7477-1987		
碳酸根、重碳酸根	5 mg/L	《地下水水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	--	--
硝酸盐氮	0.08 mg/L	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 UV-2800A	SST1611050
亚硝酸盐氮	0.001 mg/L	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 SP-756P	ZW34190227 25
挥发酚	0.0003 mg/L	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV-2800A	SST1611050
氰化物	0.001 mg/L	《水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法》HJ 823-2017	流动注射 iFIA-7	iFIA7-S-02-19 08056
氟化物	0.05 mg/L	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 216 型	620400N0017 030023
石油类	0.01 mg/L	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV-2800A	SST1611050
六价铬	0.004 mg/L	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计 UV-2800A	SST1611050
钾离子	0.02 mg/L	《水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法》HJ 812-2016	离子色谱仪 ICS600	17059012
钙离子	0.03 mg/L			
镁离子	0.02 mg/L			
钠离子	0.02 mg/L			
氯离子	0.007 mg/L	《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》HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS600	17059016
硫酸根离子	0.018 mg/L			
氯化物	0.15 mg/L	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	离子色谱仪 ICS600	17059016
硫酸盐	0.75 mg/L			
铁	0.82 μg/L	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	等离子体质谱仪 ICAP-RQ	ICAPRQ0047 1
锰	0.12 μg/L			
铅	0.09 μg/L			
镉	0.05 μg/L			
铝	1.15 μg/L			
汞	0.04			
		《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测	原子荧光光谱仪	2171144

检测项目	检出限	检测方法依据	检测设备名称及型号	出厂编号
	μg/L	定 原子荧光法》 HJ 694-2014	AFS-9700	
砷	0.3 μg/L			

表4.3-9 地下水评价质量标准

指标	I类	II类	III类	IV类	V类	评价标准
pH	6.5~8.5			5.5~6.5	<5.5, >9	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
				8.5~9		
溶解性总固体(mg / L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
氨氮(以 N 计, mg / L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5	
总硬度(以 CaCO ₃ 计, mg / L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
硝酸盐(以 N 计)(mg / L)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30	
亚硝酸盐(以 N 计)(mg / L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8	
挥发性酚类(以苯酚计, mg / L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
氰化物(mg / L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
氟化物(mg / L)	≤1	≤1	≤1	≤2	>2	
六价铬(mg / L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
钠(mg / L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
氯化物(mg / L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
硫酸盐(mg / L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
铅(μg/L)	≤5	≤5	≤10	≤100	>100	
锰(μg/L)	≤50	≤50	≤100	≤1500	>1500	
镉(μg/L)	≤0.1	≤1	≤5	≤10	>10	
砷(μg/L)	≤1	≤1	≤10	≤50	>50	
铁(μg/L)	≤100	≤200	≤300	≤2000	>2000	
汞(μg/L)	≤0.1	≤0.1	≤1	≤2	>2	
总大肠菌群(MPN/100 或 CFU/100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100	
菌落总数(CFU/100mL)	≤100	≤100	100	1000	>1000	
化学需氧量(COD)(mg / L)	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
生化需氧量 BOD(mg/L)	≤3	≤3	≤4	≤6	≤10	
总氮(mg / L)	≤0.2	≤0.5	≤1	≤1.5	≤2	
总磷(mg / L)	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4	
石油类(mg / L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0	

2、地下水环境质量现状监测结果

根据 2021 年 4 月企业厂区日常地下水监测结果, 厂区内地下水环境质量如下表:

表4.3-10 厂区内例行监测地下水监测数据

监测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5
------	----	----	----	----	----	----

pH 值	无量纲	7.7	7.67	7.45	7.88	7.59
总大肠菌群	MPN/L	700	ND	84	230	ND
氨氮	mg/L	0.148	0.135	0.0176	0.073	0.181
氯化物	mg/L	322	2020	9970	781	1080
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	2.58	5.37	3.33	2.45	3.62

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

根据本次监测结果（2022年4月），水质测试机分析结果见下表。

表4.3-11 地下水环境质量现状监测结果及环境质量现状统计分析表

检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率
pH 值	无量纲	7.4	7.5	7.1	7.4	7.8	7.8	7.1	7.4	0.22	100%
耗氧量	mg/L	1.26	3.88	3.47	2.12	3.39	3.88	1.26	2.8	0.98	100%
溶解性总固体	mg/L	6250	11700	28900	5080	20000	28900	5080	14386.0	8968.66	100%
氨氮	mg/L	0.126	0.18	0.29	0.19	0.28	0.29	0.126	0.2	0.06	100%
总硬度	mg/L	1240	2290	8510	919	3720	8510	919	3335.8	2765.75	100%
硝酸盐氮	mg/L	0.48	0.526	0.793	0.514	0.488	0.793	0.48	0.6	0.12	100%
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003	0.005	ND	ND	0.004	0.005	0.003	0.0	0.00	100%
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	0%
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	0%
氟化物	mg/L	0.28	0.225	0.138	0.393	0.018	0.393	0.018	0.2	0.13	100%
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	0%
钠离子	mg/L	1880	3380	7750	1440	5540	7750	1440	3998.0	2360.78	100%
氯化物	mg/L	1650	5300	14700	2310	8370	14700	1650	6466.0	4759.20	100%
硫酸盐	mg/L	1230	1280	2320	502	2810	2810	502	1628.4	827.45	100%
铅	mg/L	ND	ND	ND	0.0012	0.0027	0.0027	0.0012	—	—	40%
锰	mg/L	1.35	ND	1.06	ND	0.07	1.35	0.07	—	—	60%
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	0%
砷	mg/L	0.0005	0.0015	0.0004	0.004	0.0032	0.004	0.0004	0.0019	0.00	100%
铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	100%
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	0%
总大肠菌群	CFU/100mL	ND	ND	40	ND	ND	—	—	—	—	20%
菌落总数	CFU/100mL	33	60	23	45	66	66	23	45.4	16.08	100%
化学需氧量	mg/L	34	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	20%

检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率
生化需氧量	mg/L	10.4	3.6	3.1	2	3	10.4	2	4.4	3.03	100%
总氮	mg/L	0.73	1.68	0.79	5.24	1.2	5.24	0.73	1.9	1.69	100%
总磷	mg/L	0.33	0.08	0.08	0.13	0.2	0.33	0.08	0.2	0.09	100%
石油类	mg/L	ND	0.13	0.05	0.14	0.22	0.22	0.05	0.1	0.06	80%
总有机碳	mg/L	19.4	9.8	8	3.5	5.2	19.4	3.5	9.2	5.56	100%
磷酸盐	mg/L	0.25	ND	ND	0.07	0.1	0.25	0.07	0.1	0.08	60%

表4.3-12 地下水质量分类统计表

序号	检测项目	单位	W1		W2		W3		W4		W5	
			检测值	类别								
1	pH 值	(无量纲)	7.4	I	7.5	I	7.1	I	7.4	I	7.8	I
2	耗氧量	(mg/L)	1.26	II	3.88	IV	3.47	IV	2.12	III	3.39	IV
3	溶解性总固体	(mg/L)	6250	V	11700	V	28900	V	5080	V	20000	V
4	氨氮	(mg/L)	0.126	III	0.18	III	0.29	III	0.19	III	0.28	III
5	总硬度	(mg/L)	1240	V	2290	V	8510	V	919	V	3720	V
6	硝酸盐氮	(mg/L)	0.48	I	0.526	I	0.793	I	0.514	I	0.488	I
7	亚硝酸盐氮	(mg/L)	0.003	I	0.005	I	ND	I	ND	I	0.004	I
8	挥发性酚类	(mg/L)	ND	I								
9	氰化物	(mg/L)	ND	I								
10	氟化物	(mg/L)	0.28	I	0.225	I	0.138	I	0.393	I	0.018	I
11	六价铬	(mg/L)	ND	I								
12	钠	(mg/L)	1880	V	3380	V	7750	V	1440	V	5540	V
13	氯化物	(mg/L)	1650	V	5300	V	14700	V	2310	V	8370	V
14	硫酸盐	(mg/L)	1230	V	1280	V	2320	V	502	V	2810	V
15	铅	($\mu\text{g/L}$)	ND	I	ND	I	ND	I	1.2	I	2.7	I
16	锰	($\mu\text{g/L}$)	1350	IV	ND	I	1060	IV	ND	I	70	III

序号	检测项目	单位	W1		W2		W3		W4		W5	
			检测值	类别								
17	镉	($\mu\text{g/L}$)	ND	I								
18	砷	($\mu\text{g/L}$)	0.5	I	1.5	III	0.4	I	4	III	3.2	III
19	铁	($\mu\text{g/L}$)	ND	I								
20	汞	($\mu\text{g/L}$)	ND	I								
21	总大肠菌群	(CFU/100mL)	ND	I	ND	I	40	IV	ND	I	ND	I
22	菌落总数	(CFU/100mL)	33	I	60	I	2700	V	45	I	66	I
23	COD	(mg/L)	34	V	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
24	BOD ₅	(mg/L)	10.4	劣V	3.6	III	3.1	III	2	I	3	I
25	总氮	(mg/L)	0.73	III	1.68	V	0.79	III	5.24	劣V	1.2	IV
26	总磷	(mg/L)	0.33	V	0.08	II	0.08	II	0.13	III	0.2	III
27	石油类	(mg/L)	0	I	0.13	IV	0.05	I	0.14	IV	0.22	IV

(1) 在 W1 监测点中：pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、砷、铁、汞、总大肠菌群、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值；耗氧量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值；氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值；锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值；溶解性总固体、总硬度、钠离子、氯化物、硫酸盐满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值。

石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准限值；总氮满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准限值；总磷、COD 满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准限值；BOD 劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准限值。

(2) 在 W2 监测点中，pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、铁、汞、总大肠菌群、菌落总数、锰《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值；砷、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值；锰、总大肠菌群满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值；总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、钠、氯化物、汞、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值。

石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准限值；总磷、总氮满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准限值；BOD 满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准限值；COD 劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准限值。

(3) 在 W3 监测点中，pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、铁、汞、砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值；氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值；总大肠菌群、锰、耗氧量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值；菌落总数、溶解性总固体、总硬度、钠离子、氯化物、硫酸盐满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值。

石油类、化学需氧量满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准限值；总磷满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准限值；总氮、BOD 满足《地

表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。

（4）在W4监测点中pH值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、铁、汞、总大肠菌群、锰、菌落总数满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I类标准限值；氨氮、耗氧量、砷满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值；溶解性总固体、总硬度、钠离子、氯化物、硫酸盐满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准限值。

COD、BOD₅满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准限值；总磷满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值；总氮劣于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准限值。

（5）在W5监测点中，pH值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、铁、汞、总大肠菌群、菌落总数满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I类标准限值；氨氮、锰、砷满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值；耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值；溶解性总固体、总硬度、钠离子、氯化物、硫酸盐满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准限值。

COD、BOD₅满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准限值；总磷满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值；总氮、石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值。

3、地下水化学类型

由本项目水质分析检测结果可知，场地地下水水化学类型见下表。项目场地潜水含水层的水化学类型为Cl—Na、Cl·SO₄—Na型。

表4.3-13 地下水水化学类型计算表

取样编号	分析项目 (B ²⁺)	质量浓度(mg/L)	当量浓度(mmol/L)	毫克当量百分数
W1 地下水 监测井	K ⁺	294	7.54	6.88%
	Na ⁺	1880	81.78	74.60%
	Ca ²⁺	120	5.99	5.46%
	Mg ²⁺	174	14.32	13.06%
	Cl ⁻	1690	47.67	49.37%
	SO ₄ ²⁻	1230	25.61	26.52%
	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0.00%
	HCO ₃ ⁻	1420	23.28	24.11%

取样编号	分析项目 (B [±])	质量浓度(mg/L)	当量浓度(mmol/L)	毫克当量百分数
W1 地下水监测井水化学类型: Cl·SO ₄ —Na				
W2 地下水 监测井	K ⁺	253	6.49	3.30%
	Na ⁺	3380	147.02	74.81%
	Ca ²⁺	410	20.46	10.41%
	Mg ²⁺	274	22.55	11.47%
	Cl ⁻	5240	147.81	75.35%
	SO ₄ ²⁻	1260	26.23	13.37%
	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0.00%
	HCO ₃ ⁻	1350	22.13	11.28%
W2 地下水监测井水化学类型: Cl—Na				
W3 地下水 监测井	K ⁺	236	6.05	1.19%
	Na ⁺	7750	337.11	66.13%
	Ca ²⁺	140	6.99	1.37%
	Mg ²⁺	1940	159.64	31.31%
	Cl ⁻	14600	411.85	83.86%
	SO ₄ ²⁻	2320	48.30	9.83%
	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0.00%
	HCO ₃ ⁻	1890	30.98	6.31%
W3 地下水监测井水化学类型: Cl—Na				
W4 地下水 监测井	K ⁺	106	2.72	3.32%
	Na ⁺	1440	62.64	76.43%
	Ca ²⁺	105	5.24	6.39%
	Mg ²⁺	138	11.36	13.86%
	Cl ⁻	2300	64.88	79.17%
	SO ₄ ²⁻	500	10.41	12.70%
	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0.00%
	HCO ₃ ⁻	796	13.05	15.92%
W4 地下水监测井水化学类型: Cl—Na				
W5 地下水 监测井	K ⁺	941	24.13	7.18%
	Na ⁺	5540	240.98	71.73%
	Ca ²⁺	155	7.73	2.30%
	Mg ²⁺	767	63.11	18.79%
	Cl ⁻	8360	235.83	70.20%
	SO ₄ ²⁻	2770	57.67	17.17%
	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0.00%
	HCO ₃ ⁻	871	14.28	4.25%
W5 地下水监测井水化学类型: Cl—Na				

4、地下水环境现状评价结论

根据场区 5 个地下水监测井的监测数据：

5 个地下水样品中，重碳酸根、挥发酚、氰化物、六价铬、汞未检出，总大肠菌群、化学需氧量检出率为 20%，铅检出率为 40%，锰、磷酸盐检出率为 60%，石油类检出率为 80%，其余因子检出率为 100%。

pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、铁、汞满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类标准限值；氨氮、砷满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值；总大肠菌群、锰、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准限值；菌落总数、溶解性总固体、总硬度、钠离子、氯化物、硫酸盐满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准限值；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值；总磷、COD 满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准限值；总氮、BOD 劣于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准限值。

项目位于天津市冲海积低平原的咸水分布区，潜水径流条件差，主要接受大气降水补给、蒸发排泄，导致地下水中氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体等原生背景含量较高。此外，受人类活动影响，天津市区域浅层地下水环境中耗氧量、氨氮等含量普遍较高，人类活动频繁地区较为明显。

结合厂区内例行监测结果，项目区内各监测点的氨氮、总大肠菌群等因子存在一定差异，可能是由于潜水含水层渗透性较低，径流条件较弱导致的。同时本项目区域开发建设过程中有人工填垫土，人工垫土的土质对局部地下水有一定影响。

4.3.4 土壤环境质量现状调查与评价

4.3.4.1 土壤环境质量现状调查

1、资料收集

在进行土壤环境影响评价工作前，我单位先对本项目调查评价区的土地利用现状图、土地利用规划图、土壤类型分布图、气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料、土地利用历史情况等资料及与建设项目土壤环境影响评价相关的其他资料进行了收集。

资料数据来源为《天津市地质环境图集》、《天津地下水研究》、《天津市 1: 100

万土壤类型图》以及本项目附近的地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、工程勘察和地质灾害危险性评估等项目和甲方提供的相关资料。

2、现状调查

为了解本项目调查评价区土壤环境现状情况，在资料收集的基础上，我单位开展了土壤环境现状调查工作，主要内容包括土壤理化特性、土壤环境影响源、土壤环境现状质量等。

本次土壤环境现状调查与试验，包括土壤样品采集、岩性编录、坐标测量、土壤理化特性监测、土壤环境现状质量监测等。

3、土壤样品点位布设原则

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

(2) 本项目调查区内为一种土壤类型，本次调查在未受人为污染或相对未受污染的厂区东北角布置了一个监测点位。

(3) 涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。厂区内污水处理站调节池最大基础埋深为 5.8m，本次调查在污水处理站附近布设了 1 个柱状样，最大取样深度到 6.0m。

4、土壤监测因子

本项目为技术改造项目，企业原有工程未建设，场地现状为空地，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）第 7.4.5 条的要求，结合本项目工程分析内容，综合确定本次调查评价工作中土壤环境质量现状监测因子如下：

(1) 基本因子：铬（六价）、镍、砷、铜、汞、铅、镉、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯乙烯、甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘。

(2) 特征因子：pH、总磷、有机碳、石油烃（C₁₀-C₄₀）

(3) 理化性质：砂砾含量，饱和导水率、土壤容重、孔隙度、土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位。

(4) 采样时间：2021年10月。

5、布点方案

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，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。

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于下表的要求。

表4.3-14 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。

本次土壤评价等级为一级评价，评价范围内土壤类型均为滨海盐土，故本次调查评价工作中，在占地范围内布设了5个柱状样监测点、2个表层样点，在占地范围外布设了4个表层样点。各监测点分布情况见下表。

表4.3-15 土壤环境现状质量监测方案表

序号	点位	样品编号	取样深度	布点位置	选点依据	检测项目	土地性质
1	T1	T1-1	0.5m	厂区东北角	背景点	基本因子+特征因子	工业用地
		T1-2	1.5m				
		T1-3	3.0m				
2	T2	T2-1	0.5m	污水处理站南侧	主要产污装置区	基本因子+特征因子	工业用地
		T2-2	1.5m				
		T2-3	3.0m				
		T2-4	6.0m				

序号	点位	样品编号	取样深度	布点位置	选点依据	检测项目	土地性质
3	T3	T3-1	0.5m	现有中试车间	主要产污装置区	基本因子+特征因子	工业用地
		T3-2	1.5m				
		T3-3	3.0m				
4	T4	T4-1	0.5m	厂址中心	2#生产厂房	特征因子	工业用地
		T4-2	1.5m				
		T4-3	3.0m				
5	T5	0.2m	厂区东侧	仓库与试剂库旁	特征因子	工业用地	
6	T6	0.2m	厂区南侧	2#研发车间	特征因子	工业用地	
7	T7	T7-1	0.5m	厂区东南角	下游	特征因子	工业用地
		T7-2	1.5m				
		T7-3	3.0m				
8	T8	0.2m	厂区外西南	公寓	特征因子	居住用地	
9	T9	0.2m	厂区外西侧	规划居住用地	特征因子	居住用地	
10	T10	0.2m	厂区外北侧	规划居住用地	特征因子	居住用地	
11	T11	0.2m	厂区外东南	公寓	特征因子	居住用地	

综上，本次评价监测点位的布点满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中点位布点原则的相关规定。



图4.3-9 土壤环境现状监测点位图（厂区内）



图4.3-10 土壤环境现状监测点位图（厂区外）

6、样品采集

样品采集过程根据《土壤环境监测技术规范（HJ/T 166 -2004）》和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则（HJ1019-2019）》等相关规范进行。采样前应先清除岩芯泥皮，无机样品存放于棕色广口瓶中，有机样品存放于滴加试剂的 VO 瓶中，样品采集后立即放置于保温箱内并在 24h 内送至实验室分析。

4.3.4.2 土壤环境质量现状评价

1、建设用地分类

依照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），对照本次样品的检测报告，详细分析该院区土壤是否受到污染。建设用地中，城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同，可划分为以下两类：

第一类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地(R)，公共管理与公共服务用地中的中小学用地(A33)、医疗卫生用地(AS)和社会福利设施用地(A6)，以及公园绿地(G1)中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地(M)，物流仓储用

地 CWT, 商业服务业设施用地(B), 道路与交通设施用地(S), 公用设施用地(U), 公共管理与公共服务用地(A) (A33、A5、A6 除外), 以及绿地与广场用地(G) (G1 中的社区公园或儿童公园用地除外)等。

本项目厂区内建设用地分类属工业用地 (M), 属于第二类用地; 厂区外 T8~T11 为居住用地和规划居住用地(R), 属于第一类建设用地。

2、建设用地土壤污染风险筛选值和管制值

(1) 建设用地土壤污染风险筛选值: 指在特定土地利用方式下, 建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的, 对人体健康的风险可以忽略; 超过该值的, 对人体健康可能存在风险, 应当开展进一步的详细调查和风险评估, 确定具体污染范围和风险水平。

(2) 建设用地土壤污染风险管制值: 指在特定土地利用方式下, 建设用地土壤中污染物含量超过该值的, 对人体健康通常存在不可接受风险, 应当采取风险管控或修复措施。

建设用地规划用途为第一类用地的, 适用第一类用地的筛选值; 规划用途为第二类用地的, 适用第二类用地的筛选值。规划用途不明确的, 适用第一类用地的筛选值和管制值。

本项目 T1~T7 点位执行第二类用地的筛选值, T8~T11 点位执行第一类用地筛选值, 详见下表。

表4.3-16 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 (单位: mg/kg)

序号	检测项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	参考规范
1	六价铬	3.0	5.7	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)GB36600-2018
2	镍	150	900	
3	砷	20	60	
4	铜	2000	18000	
5	汞	8	38	
6	铅	400	800	
7	镉	20	65	
8	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500	
9	四氯化碳	0.9	2.8	
10	氯仿	0.3	0.9	
11	氯甲烷	12	37	
12	1,1-二氯乙烷	3	9	

序号	检测项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	参考规范
13	1,2-二氯乙烷	0.52	5	
14	1,1-二氯乙烯	12	66	
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	
16	反-1,2-二氯乙烯	10	54	
17	二氯甲烷	94	616	
18	1,2-二氯丙烷	1	5	
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	
21	四氯乙烯	11	53	
22	1,1,1-三氯乙烷	701	840	
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	
24	三氯乙烯	0.7	2.8	
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	
26	氯乙烯	0.12	0.43	
27	苯	1	4	
28	氯苯	68	270	
29	1,2-二氯苯	560	560	
30	1,4-二氯苯	5.6	20	
31	乙苯	7.2	28	
32	苯乙烯	1290	1290	
33	甲苯	1200	1200	
34	间&对-二甲苯	163	570	
35	邻-二甲苯	222	640	
36	硝基苯	34	76	
37	苯胺	92	260	
38	2-氯酚	250	2256	
39	苯并(a)蒽	5.5	15	
40	苯并(a)芘	0.55	1.5	
41	苯并(b)荧蒽	5.5	15	
42	苯并(k)荧蒽	55	151	
43	蒽	490	1293	
44	二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5	
45	茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	15	
46	萘	25	70	

3、检测分析方法和检出限

本次调查评价工作中，土壤环境现状质量监测委托天津宇相津准科技有限公司进行测试，土壤检测分析方法按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）和《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中规定的方法选配。检测分析及检出限见下表。

表4.3-17 土壤环境质量检测分析方法

检测项目	检出限	检测方法依据	检测设备名称及型号	出厂编号
pH 值	--	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	pH 计 PHS-3E	600710N001 7040280
氧化还原电位	--	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	-	-
阳离子交换量	0.8cmol ⁺ /kg	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 UV-2800A	SST1611050
总磷	10.0 mg/kg	《土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法》HJ 632-2011	紫外可见分光光度计 SP-756P	ZW34190227 25
有机碳	0.06 %	《土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法》HJ 615-2011	紫外可见分光光度计 UV-2800A	SST1611050
六价铬	0.5 mg/kg	《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	原子吸收分光光度计 240FSAA	MY17150003
镍	3 mg/kg	《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	原子吸收分光光度计 240FSAA	MY17150003
铜	1 mg/kg			
砷	0.4 mg/kg	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	等离子体质谱仪 ICAP-RQ	ICAPRQ004 71
汞	0.002 mg/kg	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	原子荧光光谱仪 AFS-9700	2171144
铅	0.1 mg/kg	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计 240ZAA	MY18300001
镉	0.01 mg/kg			
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6 mg/kg	《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2030	C122558066 25
苯	0.05 mg/kg	《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	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS59 77B	CN18523084 /US1850R02 2
甲苯	0.05 mg/kg			
乙苯	0.05 mg/kg			
间&对-二甲苯	0.05 mg/kg			
苯乙烯	0.05 mg/kg			
邻-二甲苯	0.05 mg/kg			
1,2-二氯丙烷	0.05 mg/kg			

检测项目	检出限	检测方法依据	检测设备名称及型号	出厂编号
氯甲烷	0.5 mg/kg			
氯乙烯	0.1 mg/kg			
1,1-二氯乙烯	0.5 mg/kg			
二氯甲烷	0.5 mg/kg			
反-1,2-二氯乙烯	0.05 mg/kg			
1,1-二氯乙烷	0.05 mg/kg			
顺-1,2-二氯乙烯	0.05 mg/kg			
1,1,1-三氯乙烷	0.05 mg/kg			
四氯化碳	0.05 mg/kg			
1,2-二氯乙烷	0.05 mg/kg			
三氯乙烯	0.05 mg/kg			
1,1,2-三氯乙烷	0.05 mg/kg			
四氯乙烯	0.05 mg/kg			
1,1,1,2-四氯乙烷	0.05 mg/kg			
1,1,2,2-四氯乙烷	0.05 mg/kg			
1,2,3-三氯丙烷	0.05 mg/kg			
氯苯	0.05 mg/kg			
1,4-二氯苯	0.05 mg/kg			
1,2-二氯苯	0.05 mg/kg			
氯仿	0.05 mg/kg			
2-氯苯酚	0.06 mg/kg			
萘	0.09 mg/kg			
苯并(a)蒽	0.1 mg/kg			
蒽	0.1 mg/kg			
苯并(b)荧蒽	0.2 mg/kg			
苯并(k)荧蒽	0.1 mg/kg			
苯并(a)芘	0.1 mg/kg			
茚并(1,2,3-cd)芘	0.1 mg/kg			
二苯并(a,h)蒽	0.1 mg/kg			
硝基苯	0.09 mg/kg			
苯胺	0.1 mg/kg			

4、土壤环境质量现状监测结果

本项目土壤环境质量现状监测结果见下表。

表4.3-18 土壤环境质量现状监测结果

序号	检测项目	单位	点号																					
			T1			T2				T3			T4			T5	T6	T7			T8	T9	T10	T11
			T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3			T7-1	T7-2	T7-3				
1	pH 值	无量纲	9.15	9.11	8.99	9.49	9.45	9.12	9.49	8.97	9.5	9.22	9.09	8.97	9.05	8.24	9.24	8.66	8.71	8.98	8.98	8.53	8.58	8.65
2	总磷	mg/kg	442	435	467	556	445	446	300	502	447	494	563	480	526	421	450	579	554	506	633	995	523	310
3	有机碳	%	0.6	0.62	0.62	0.74	0.66	0.4	0.46	1.01	0.43	1.07	0.52	0.39	0.48	0.14	0.34	0.46	0.37	0.5	1.47	2.87	1.81	1.51
4	石油烃 (C10-C40)	mg/kg	26	25	16	19	22	14	15	20	28	30	20	16	38	30	10	11	14	23	32	30	59	63
5	六价铬	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
6	镍	mg/kg	44	36	40	31	28	27	17	30	25	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	砷	mg/kg	8.2	7.5	7.1	7.1	7.3	7.6	4.7	7.5	7.4	8.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	铜	mg/kg	23	22	23	29	27	25	15	28	24	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	汞	mg/kg	0.084	0.107	0.148	0.047	0.128	0.112	0.141	0.048	0.112	0.089	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	铅	mg/kg	20	19.7	20.4	21.5	20.4	21.1	15.5	20.5	21.1	21.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	镉	mg/kg	0.07	0.2	0.08	0.07	0.09	0.07	0.06	0.09	0.08	0.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	苯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
13	甲苯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
14	间&对-二甲苯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
15	邻-二甲苯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
16	乙苯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
17	苯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
18	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
19	氯甲烷	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
20	氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
21	1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
22	二氯甲烷	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
23	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
24	1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									

序号	检测项目	点号																						
		单位	T1			T2				T3			T4			T5	T6	T7			T8	T9	T10	T11
			T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3			T7-1	T7-2	T7-3				
25	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
26	1,1,1-三氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
27	四氯化碳	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
28	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
29	三氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
30	1,1,2-三氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
31	四氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
32	1,1,1,2-四氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
33	1,1,2,2-四氯乙烯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
34	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
35	氯苯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
36	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
37	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
38	氯仿	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
39	2-氯苯酚	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
40	萘	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
41	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
42	蒽	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
43	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
44	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
45	苯并(a)芘	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
46	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
47	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
48	硝基苯	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									

序号	检测项目	点号																						
		单位	T1			T2				T3			T4			T5	T6	T7			T8	T9	T10	T11
			T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3			T7-1	T7-2	T7-3				
49	苯胺	mg/kg	ND	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									

表4.3-19 土壤环境质量现状统计分析表

编号	检测项目	样品个数	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
1	pH 值	22	9.5	8.24	9.01	0.33	100%
2	总磷	22	995	300	503.36	131.89	100%
3	有机碳	22	2.87	0.14	0.79	0.61	100%
4	石油烃（C10-C40）	22	63	10	25.50	13.35	100%
5	六价铬	10	—	—	—	—	0%
6	镍	10	44	17	30.60	7.35	100%
7	砷	10	8.3	4.7	7.27	0.94	100%
8	铜	10	29	15	24.10	3.73	100%
9	汞	10	0.148	0.047	0.10	0.03	100%
10	铅	10	21.5	15.5	20.17	1.66	100%
11	镉	10	0.2	0.06	0.10	0.04	100%
12	苯	10	—	—	—	—	0%
13	甲苯	10	—	—	—	—	0%
14	间&对-二甲苯	10	—	—	—	—	0%
15	邻-二甲苯	10	—	—	—	—	0%
17	乙苯	10	—	—	—	—	0%
18	苯乙烯	10	—	—	—	—	0%
19	1,2-二氯丙烷	10	—	—	—	—	0%
20	氯甲烷	10	—	—	—	—	0%
21	氯乙烯	10	—	—	—	—	0%
22	1,1-二氯乙烯	10	—	—	—	—	0%
23	二氯甲烷	10	—	—	—	—	0%
24	反-1,2-二氯乙烯	10	—	—	—	—	0%
25	1,1-二氯乙烷	10	—	—	—	—	0%
26	顺-1,2-二氯乙烯	10	—	—	—	—	0%
27	1,1,1-三氯乙烷	10	—	—	—	—	0%
28	四氯化碳	10	—	—	—	—	0%
29	1,2-二氯乙烷	10	—	—	—	—	0%
30	三氯乙烯	10	—	—	—	—	0%
31	1,1,2-三氯乙烷	10	—	—	—	—	0%
32	四氯乙烯	10	—	—	—	—	0%
33	1,1,1,2-四氯乙烷	10	—	—	—	—	0%
34	1,1,2,2-四氯乙烷	10	—	—	—	—	0%
35	1,2,3-三氯丙烷	10	—	—	—	—	0%
36	氯苯	10	—	—	—	—	0%
37	1,4-二氯苯	10	—	—	—	—	0%
38	1,2-二氯苯	10	—	—	—	—	0%

编号	检测项目	样品个数	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
39	氯仿	10	—	—	—	—	0%
40	2-氯苯酚	10	—	—	—	—	0%
41	萘	10	—	—	—	—	0%
42	苯并(a)蒽	10	—	—	—	—	0%
43	蒽	10	—	—	—	—	0%
44	苯并(b)荧蒽	10	—	—	—	—	0%
45	苯并(k)荧蒽	10	—	—	—	—	0%
46	苯并(a)芘	10	—	—	—	—	0%
47	茚并(1,2,3-cd)芘	10	—	—	—	—	0%
48	二苯并(a,h)蒽	10	—	—	—	—	0%
49	硝基苯	10	—	—	—	—	0%
50	苯胺	10	—	—	—	—	0%

表4.3-20 土壤环境质量现状结果分析表（单位：mg/kg）

检测项目	标准值	评价内容	T1			T2				T3			T4			T5	T6	T7		
			T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3			T7-1	T7-2	T7-3
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	检测结果	26	25	16	19	22	14	15	20	28	30	20	16	38	30	10	11	14	23
		标准指数	0.006	0.006	0.004	0.004	0.005	0.003	0.003	0.004	0.006	0.007	0.004	0.004	0.008	0.007	0.002	0.002	0.003	0.005
镍	900	检测结果	44	36	40	31	28	27	17	30	25	28	—	—	—	—	—	—	—	—
		标准指数	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—
砷	60	检测结果	8.2	7.5	7.1	7.1	7.3	7.6	4.7	7.5	7.4	8.3	—	—	—	—	—	—	—	—
		标准指数	0.14	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.08	0.13	0.12	0.14	—	—	—	—	—	—	—	—
铜	1800	检测结果	23	22	23	29	27	25	15	28	24	25	—	—	—	—	—	—	—	—
		标准指数	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—	—
汞	38	检测结果	0.084	0.107	0.148	0.047	0.128	0.112	0.141	0.048	0.112	0.089	—	—	—	—	—	—	—	—
		标准指数	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—	—	—
铅	800	标准指数	20	19.7	20.4	21.5	20.4	21.1	15.5	20.5	21.1	21.5	—	—	—	—	—	—	—	—
		检测结果	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—
镉	65	标准指数	0.07	0.2	0.08	0.07	0.09	0.07	0.06	0.09	0.08	0.16	—	—	—	—	—	—	—	—
		检测结果	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—	—	—

注：未检出的因子未计算其标准指数

表4.3-21 T8~T11 监测结果分析（单位：mg/kg）

点位	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）监测结果	标准值	标准指数
T8	32	826	0.04
T9	30	826	0.04
T10	59	826	0.07
T11	63	826	0.08

注：未检出的因子未计算其标准指数

5、土壤环境现状评价结论

本次评价共采取土壤样品 22 件，根据监测结果，项目评价范围内的 pH 值、总磷、有机碳、镍、砷、铜、汞、铅、镉、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出率为 100%，其余监测项目均未检出。重金属及石油烃(C₁₀-C₄₀)在土壤中的沉积可能是受人工垫土等原因导致的。

本次调查的污染物标准指数均小于 1，各污染物检测值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第一类或第二类用地筛选值标准要求。pH 值、总磷、有机碳等无质量标准的监测因子作为现状监测值保留。

5 施工期环境影响分析

本项目施工期不涉及土建施工过程，主要施工活动为各隔间建设、室内装修、安装生产设备等。施工过程全部位于中试车间室内，基本不产生扬尘，施工噪声影响较小，施工期产生一定的建筑垃圾，运送至当地主管部门制定位置，施工期生活污水依托厂内化粪池处理后排入园区污水管网。鉴于施工期已于2020年10月至2021年8月完成，不再赘述。

6 运营期环境影响评价

6.1 大气环境影响评价

6.1.1 废气达标排放论证

(1) 有组织废气

本项目不新增废气排气筒，依托的现有排气筒情况见表 6.1-1，达标排放论证情况见表 6.1-2。

表6.1-1 本项目有组织废气排气筒设置情况一览表

序号	排放口编号	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	排气温度(°C)
			经度	纬度			
1	P2	TRVOC、TVOC、非甲烷总烃、氯化氢	117°46'19.01"	39°10'49.57"	19	0.20	常温
2	P3	TRVOC、非甲烷总烃	117°46'22.41"	39°10'50.10"	16	0.25	常温
3	P4	TRVOC、非甲烷总烃	117°46'20.79"	39°10'50.28"	16	0.25	常温
4	P6	TRVOC、非甲烷总烃	117°46'20.98"	39°10'50.40"	16	0.30	常温

表6.1-2 本项目有组织废气达标排放论证

排气筒编号	污染因子	排放情况		标准限值		执行标准	是否达标	
		排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)			
P2	TRVOC	0.017	8.52	3.02	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	0.017	8.52	3.02	40		达标	
	TVOC	0.017	8.52	/	100	《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)	达标	
	HCl	0.0066	3.3	/	30		达标	
P3	非甲烷总烃	0.080	26.67	1.88	50	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)	达标	
	TRVOC	0.080	26.67	1.88	60		达标	
P4	非甲烷总烃	0.024	9.60	1.88	50		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)	达标
	TRVOC	0.024	9.60	1.88	60			达标
P6	非甲烷总	0.040	13.33	1.88	50		达标	

排气筒编号	污染因子	排放情况		标准限值		执行标准	是否达标
		排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		
P ₄₋₆ *	烃						
	TRVOC	0.040	13.33	1.88	60		达标
	非甲烷总烃	0.064	/	1.88	50		达标
	TRVOC	0.064	/	1.88	60		达标

注：排气筒 P4、P6 之间间距小于 32m，需进行等效排气筒核算。

由上表可知，本项目建成后，依托的排气筒 P2、P3、P4、P6、等效排气筒 P₄₋₆ 排放的 TRVOC 及非甲烷总烃排放浓度、排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 相应限值要求；排气筒 P2 排放的氯化氢、TVOC 排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 排放浓度限值。

(2) 无组织废气

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 推荐的估算模型 AERSCREEN，对无组织面源的厂界最大落地浓度进行估算。无组织排放达标论证结果见下表。

表6.1-3 废气无组织面源距厂界的最近距离一览表

污染源	跟厂界最近距离(m)			
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
污水处理站房	410	400	60	25

表6.1-4 矩形面源参数表

编号	名称	面源起点坐标 /m		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向顺时针夹角/°	面源有效排放高度 /m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								NH ₃	H ₂ S
1	污水处理站房	296	342	4	36	14	300	8.95	120	非连续	0.00072	0.000051

表6.1-5 无组织达标排放情况 单位：(mg/m³)

污染工序	污染因子	计算结果					浓度最高点	排放标准	是否达标
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界				
污水处理站房	NH ₃	2.71×10 ⁻⁵	2.80×10 ⁻⁵	3.63×10 ⁻⁴	8.73×10 ⁻⁴	9.44×10 ⁻⁴	0.20	达标	
	H ₂ S	1.92×10 ⁻⁶	1.98×10 ⁻⁶	2.57×10 ⁻⁵	6.19×10 ⁻⁵	6.69×10 ⁻⁵	0.02		

上述预测数据为全厂（本项目+已建工程+在建工程）数据，故无组织预测结果不再叠加现有工程相应数据。由上表预测结果可知，本项目及在建工程建成后，无组织排放的 NH_3 、 H_2S 下风向最大落地浓度为 $0.000944\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0000669\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/-059-2018）限值要求（ $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

6.1.2 排气筒高度合理性分析

本项目依托排气筒 P2 高度为 19m，P3、P4、P6 高度为 16m，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）中“排气筒高度不低于 15m”要求，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中“排气筒高度不低于 15m”要求，排气筒高度设置合理。

6.1.3 厂界异味影响分析

本项目废气为负压通风橱或者万向集气罩+密闭车间收集，废气收集效率为 100%，不存在无组织废气排放，对厂界异味影响较小。

本项目污水处理站为地理式，所有池体（包括污泥池）均位于地下且加盖设置，无组织排放的异味气体主要来源于污泥脱水过程挥发的 H_2S 、 NH_3 。本项目工程已于 2021 年 8 月建成投产且稳定运行，根据 2021 年 12 月监测数据，厂界臭气浓度 ≤ 13 （无量纲），可以满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）相应限值（ <20 ）要求。

由于在建工程建成后，随着处理污水量明显增大，产生污泥量变大，故在本次扩建后拟在污泥脱水过程中向污泥池喷洒植物除臭剂除臭。天然植物提取液的除臭机理中，综合了吸附、催化氧化等技术，使用实践表明，其具有见效快、安全性好的特点。根据《污水处理厂利用天然植物提取液进行分散除臭治理》（石峰、顾玉祥，上海建设科技，2006 年），植物除臭剂对污水的除臭效率可达 96% 以上。喷洒植物除臭剂除臭后，可有效减少恶臭污染物的排放，预计在建工程建成后可实现厂界臭气浓度 <20 （无量纲），不会对周围环境造成明显的不利影响。

6.1.4 大气环境影响预测

本项目大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），不进行进一步预测和评价。

6.1.5 大气环境防护距离

根据估算模型的估算结果可知，本项目大气环境影响评价等级为三级，无需

进行进一步预测与评价，无需设置大气环境保护距离。

6.1.6 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 6.1-3。

表6.1-6 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 () 其他污染物 (H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度、TRVOC、TVOC、非甲烷总烃)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2021) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTA L2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1 h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度、TVOC、TRVOC、非甲烷总烃)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：()			监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>					
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m					
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOCs: (0.0072) t/a		

注：“”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

6.2 地表水环境影响评价

本项目产生的废水包括生产废水和生活污水，排放方式属于间接排放，地表水环境影响评价等级为三级 B。本次评价对厂总排口的废水达标情况及依托污水处理设施环境简况进行分析。

6.2.1 废水达标排放分析

根据工程分析，本项目进入污水处理站的废水总量为 24258.75m³/a（80.8625 m³/d）。本项目产生的废水主要包括中试工艺废水 9000m³/a、质检单元废水 243m³/a、灭菌系统废水 864m³/a、洗衣房废水 60.75m³/a、纯水系统排水 9588m³/a、锅炉房排水 60m³/a、循环冷却水系统排水 4200m³/a、生活污水 243m³/a。

厂内现有一座处理能力为 1500m³/d 的污水处理站，污水处理采用的工艺为“调节池+H/O 池（水解酸化+接触氧化池）+二沉池+次氯酸钠消毒”。（本项目+已建+在建）废水量为 1373.19m³/d，本项目和在建工程建成后，厂内现有污水处理站处理能力可满足本项目需求。污水处理采用的工艺简述如下：

预处理工艺流程简述：

① 车间废水预处理

中试工艺废水采用高温灭活，废水通入蒸汽煮沸，并保持 30min 作灭活处理，灭活后自然冷却至 40℃以下，再进入后续处理单元。

② 生活污水预处理

生活污水经化粪池沉淀（其中食堂污水经隔油池预处理）后进入后续处理单元。

后续污水处理单元工艺流程简述：

经预处理后的中试工艺废水、清净水、洗衣废水、生活污水等经均质调节后一起作为综合废水进入后续污水处理单元处理。处理单元采用钢砼/碳钢结构，埋地设置。

A、调节池：综合废水在调节初沉池内进行水量、水质的调节均化，池内设置搅拌系统，使水质均衡稳定，以免对后续生化反应造成冲击。经调节池均质均量后废水提升进入水解酸化池。

B、水解酸化池：废水中大分子有机物在缺氧水解池内通过微生物的酸化水解作用下断链，转变为小分子有机物，提高污水的可生化性，利于后续好氧微生物对有机污染物的降解。水解酸化池中设置高效填料，并设置好氧混合液回流，

以提高系统脱除总氮的能力。

C、接触氧化池：接触氧化池是一种浸没型生物膜法，池中装满高效生物填料，全部滤料浸没在污水中。在滤料下部设置曝气管，用空气鼓泡充氧，污水中的有机物被吸附于滤料表面的生物膜上，被微生物分解氧化。一部分生物膜脱落后变为活性污泥，在循环流动的过程中，吸附和氧化分解污水中的有机物，多余的脱落生物膜在二沉池中固液分离被除去。

D、二沉池：起到分离活性污泥的作用，经二沉池分离的活性污泥回流于一体化设备前端或进入污泥池。

E、消毒：利用次氯酸钠进一步消毒。

本项目建成后，厂区废水总排口水质见下表：

表6.2-1 本项目建成后废水产排情况一览表（mg/L）

水质指标	pH 值 (无量纲)	COD _{Cr}	氨氮	总氮	总磷	BOD ₅	悬浮物	总有机碳	动植物油	LAS	总氯	粪大肠菌群数(MPN/L)
本项目实施后污水处理站进水水质*	6~9	600	30	50	1.5	200	100	150	0.5	5	2	/
H/O 池	进水	/	600	30	50	1.5	200	100	150	0.5	5	/
	去除率	/	80%	60%	60%	20%	70%	10%	10%	/	5%	/
	出水	/	120	12	20	1.2	60	90	135	0.5	4.5	/
二沉池	进水	/	120	12	20	1.2	60	90	135	0.5	4.5	/
	去除率	/	20%	0%	0%	0%	10%	70%	10%	/	5%	/
	出水	/	96	12	20	1.2	54	27	122	0.5	4.3	/
设计去除效率	/	/	84%	60%	60%	20%	55%	73%	19%	0	14%	/
本项目实施后污水处理站出水水质（总排口水质）*	6~9	96	12	20	1.2	54	27	122	0.5	4.3	2	<10000
排放限值	6~9	500	45	70	8	300	400	150	100	20	8	10000

*注：本项目新增排水现有工程排水混合排放，以本项目建成后污水处理站出水水质确定总排口达标情况。

由上表可知，本项目及本项目建成后厂区总排口水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准。

6.2.2 废水排放去向合理性分析

本项目废水经厂区污水总排口排入市政管网，最终排入中新生态城水处理中心进一步集中处理。

中新生态城水处理中心位于中新天津生态城西侧蓟运河与静湖间长条地带，建设规模为 10 万 m³/d，本项目位于纳水服务范围内。中新生态城水处理中心采用“预处理+改造生物池+二沉池+气浮滤池系统+臭氧高级催化氧化+紫外线消毒”强化生化处理工艺，水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准要求。

根据《2021 年天津生态城水务投资建设有限公司污水处理厂自行监测年度报告》，中新生态城水处理中心 2021 年度共监测废水污染物 64 项（见下表），其中主要监测项目化学需氧量共监测 365 次，年平均浓度为 13.10mg/L，监测浓度最大值为 29.23 mg/L，最小值为 10.01mg/L；氨氮共监测 365 次，年平均浓度为 0.83mg/L，监测浓度最大值为 1.97mg/L，最小值为 0.42mg/L；总氮共监测 365 次，年平均浓度为 7.77mg/L，监测浓度最大值为 8.33mg/L，最小值为 7.27 mg/L；总磷共监测 365 次，年平均浓度为 0.12mg/L，监测浓度最大值为 0.22mg/L，最小值为 0.04mg/L。出水水质能够稳定达标排放，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）的要求。监测结果统计情况见下表。

表6.2-2 中新生态城水处理中心出水监测结果统计表

检测点位	检测指标	检测项次	达标次数	完成率	达标率
总排放口	pH 值	365	365	100%	100%
总排放口	化学需氧量	365	365	100%	100%
总排放口	氨氮	365	366	100%	100%
总排放口	总磷	366	366	100%	100%
总排放口	总氮	366	366	100%	100%
总排放口	五日生化需氧量	12	12	100%	100%
总排放口	粪大肠菌群数	12	12	100%	100%
总排放口	动植物油	12	12	100%	100%
总排放口	色度	12	12	100%	100%
总排放口	石油类	12	12	100%	100%
总排放口	阴离子表面活性剂 (LAS)	12	12	100%	100%
总排放口	总镉	4	4	100%	100%
总排放口	总铬	4	4	100%	100%
总排放口	总汞	4	4	100%	100%
总排放口	总铅	4	4	100%	100%
总排放口	六价铬	4	4	100%	100%
总排放口	总砷	4	4	100%	100%

6.2.3 废水排放信息

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目废水排放相关信息见表 6.2-3~表 6.2-8。

表6.2-3 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水、生产废水	pH 值 COD _{Cr} BOD ₅ 悬浮物 氨氮 总磷 总氮 动植物油类 LAS 总氯 粪大肠菌群 总有机碳	中新生态城水处理中心	间接排放, 流量不稳定且无规律, 但不属于冲击型排放	TW001	厂区污水处理站	调节池+H/O池(水解酸化+接触氧化池)+二沉池+次氯酸钠消毒	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间会车间处理设施排放口

表6.2-4 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/(m ³ /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	DB12/599-2015 (A标准)/(mg/L)
1	DW001	117°16'50.37"	39°13'49.73"	411957 (本项目+已建+在建)	园区污水处理厂	间接排放, 流量不稳定且无规律, 但不属于冲击型排放	生产期间排放	中新生态城水处理中心	pH 值	6~9(无量纲)
									SS	5
									COD _{Cr}	30
									BOD ₅	6
									氨氮	1.5 (3.0)
									总磷	0.3
									总氮	10
									LAS	0.3
									总氯	/
粪大肠菌群	1000 (个/L)									
动植物油类	1.0									

表6.2-5 废水污染物排放执行标准

序号	排放口 编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	pH 值	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三 级标准	6~9(无量纲)
		COD _{Cr}		500
		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
		LAS		20
		总氯		8
		粪大肠菌群 (MPN/L)		10000

表6.2-6 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)	新增日排放 量/(t/d)	全厂日排放 量/(t/d)	新增日排放 量/(t/d)	全厂年排放 量/(t/a)
1	DW001	pH 值	6~9	--	--	--	--
		COD _{Cr}	96	0.007763	0.12100	2.329	36.299
		氨氮	12	0.000970	0.01477	0.291	4.4304
		总氮	20	0.001617	0.02507	0.485	7.521
		总磷	1.2	0.000097	0.00193	0.0291	0.5801
		BOD ₅	54	0.004367	0.07415	1.310	22.246
		SS	27	0.002183	0.03708	0.655	11.123
		总有机碳	122	0.009867	0.16753	2.960	50.260
		动植物油类	0.5	0.000040	0.00069	0.0121	0.206
		LAS	4.3	0.000348	0.00590	0.1043	1.771
		总氯	2	0.000162	0.13183	0.0485	39.548
		粪大肠菌群 数(MPN/L)	<10000	--	--	--	--
全厂排放口合 计		pH		--	--	--	--
		COD _{Cr}			0.12100	2.329	36.299
		氨氮			0.01477	0.291	4.4304
		总氮			0.02507	0.485	7.521
		总磷			0.00193	0.0291	0.5801
		BOD ₅			0.07415	1.310	22.246
		SS			0.03708	0.655	11.123
		总有机碳			0.16753	2.960	50.260

序号	排放口 编号	污染物种类	排放浓度 /(mg/L)	新增日排放 量/(t/d)	全厂日排放 量/(t/d)	新增日排放 量/(t/d)	全厂年排放 量/(t/a)
		动植物油类			0.00069	0.0121	0.206
		LAS			0.00590	0.1043	1.771
		总氯			0.13183	0.0485	39.548
		粪大肠菌群数 (MPN/L)			--	--	--

表6.2-7 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、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	DW001	流量	□手 动 <input checked="" type="checkbox"/> 自 动	厂区 废水 总排 口	1、制定在线 分析仪设备 日常运行检 查和数据记 录、故障记 录等； 2、安排专人 负责设备的 巡回检查 3、每月对在 线监测设备 运行、管理、 制度执行情 况进行检查。 4、不得随意 闲置、拆除、 破坏以及擅 自改动自动 监控系统参 数和数据。	是	在线流量计	瞬时 采样 至少 3个 瞬时 样	在线 监测 设施 故障 期 间， 不超 过 6h 监测 一次	流量计		
		pH 值				是	MFC-1201 通用在线控 制器			玻璃 电极 法		
		COD _{Cr}				是	COD _{Cr} -1400 化学需氧量 在线自动分 析仪			重铬 酸盐 法		
		氨氮				是	NH ₃ -N-1400 氨氮在线自 动分析仪			纳氏 试剂 分光 光度 法		
		总氮	<input checked="" type="checkbox"/> 手 动 <input type="checkbox"/> 自 动	/		/	/	/	/	瞬时 采样 至少 3个 瞬时 样	1次/ 每季	纳氏 试剂 分光 光度 法
		总磷										钼酸 铵分 光光 度法
		BOD ₅										稀释 与接 种法
		SS										重量 法

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、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
		总氯								N,N- 二乙 基 -1,4- 苯二 胺分 光光 度法
		粪大肠菌群 数(MPN/L)								多管 发酵 法和 滤膜 法
		总有机碳	<input checked="" type="checkbox"/> 手 动 <input type="checkbox"/> 自 动	/	/	/	/	瞬 时 采 样 至 少 3 个 瞬 时 样	1次/ 半年	燃 烧 氧 化- 非 分 散 红 外 吸 收 法
		动植物油类								红 外 分 光 光 度 法

表6.2-8 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍惜水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型		
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>		
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位（水深） <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型			
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数 () 个		
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²			
	评价因子	()			
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()			
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>			达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²			

工作内容		自查项目			
预测	预测因子	()			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境中质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求,重点行业建设项目,主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸水域)排放口的建设项目,应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
		pH 值	--	6~9	
		COD _{Cr}	2.329	96	
		氨氮	0.291	12	
		总氮	0.485	20	
		总磷	0.0291	1.2	
		BOD ₅	1.310	54	
		SS	0.655	27	
总有机碳		2.960	122		
动植物油类		0.0121	0.5		
LAS		0.1043	4.3		
总氯		0.0485	2		
粪大肠菌群数 (MPN/L)	--	<10000			
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
	()	()	()	()	()
生态流量确定	生态流量:一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位:一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	监测计划	环境质量		污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>
	监测点位	()		(厂区总排水口)	

工作内容		自查项目	
	监测因子	()	(pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油类、LAS、粪大肠菌群数、总有机碳、总氯、流量)
	污染物排放清单	□	
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>	
注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。			

6.3 土壤环境影响预测与评价

根据工程分析，土壤污染因素识别，本项目土壤环境影响类型为污染影响型。

6.3.1 预测时段和预测情景

本次预测主要针对于运营期进行预测分析。本项目运营期土壤污染途径为垂直入渗和大气沉降。本项目运营过程中产生的废气污染物主要为中试车间、质检车间和污水处理站产生的 TRVOC、非甲烷总烃、氯化氢、臭气浓度、氨、硫化氢等，废气经处理后达标排放，其排放浓度较低，同时由于其主要废气均为气态污染物，易于挥发，沉降量较少，对土壤环境造成影响较小，故不再进行大气沉降的预测分析，重点进行垂直预测的分析。本评价对垂直入渗污染途径的影响分别从正常工况和非正常工况两种情形来考虑。

6.3.2 正常状况

本项目废水主要包括研发及中试工艺废水、质检废水、灭菌系统废水、洗衣房废水、纯水及注射水系统排水、锅炉房排水、循环冷却水系统排水、生活污水，经厂区污水处理站处理后由污水总排口排放，出水水质符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求。污水处理站处理池体均为地下水池，正常状况下不会发生废水的泄漏。生产使用的细胞培养基、柠檬酸钠、谷氨酰胺等均在原料区暂存，乙醇、盐酸、磷酸、氢氧化钠、丙二醇、甲醇、乙腈等化学品在厂区东北角的试剂库暂存，项目运行产生的沾染废物、有机废液、废酸、碱液、废普通试剂、废活性炭、废机油及其包装物等危险废物在危险废物暂存间内暂存，试剂库和危废间地面均采取防渗漏措施，正常状况下不会发生泄漏。

因此，正常工况下难以对土壤环境造成影响。

6.3.3 非正常状况

本项目使用的液态原辅料在厂区内的储存量较小，均以来料包装（铁桶、塑料桶或玻璃瓶）存储，储存和使用过程均在地上，暂存区域和使用区域地面均进行了防渗处理，发生泄漏易于发现和处理。上述区域在进行防渗处理、设定巡查周期后，在非正常状况发生时及时采取应急措施，对地面进行修复并截断污染源，对土壤环境影响较小。

本项目建成后废水依托厂区现有污水处理站运行，污水处理站的调节池、生物池、二沉池等位于地下，各池体最大基础埋深为 5.8m；污水管线均位于地下约 0.5m 处；若发生污水泄漏，不易发现和处置。若未及时发现并采取处理措施，可通过垂直入渗对土壤环境造成影响。

6.3.4 预测范围

项目需要预测的土壤环境影响，预测范围设置在项目调查评价区，通过不同情境对可能产生的土壤污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到场地内污染物的泄漏状态下进行的，预测范围在垂向上反映于污染物渗漏可能入渗的深度，在平面上反映为土壤调查评价范围。

6.3.5 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）第 8.5 条规定，污染影响型建设项目应根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子。

根据项目工程分析结果，本项目污水处理站集水池中特征污染物因子包括 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮、LAS，将各特征因子浓度按照标准指数 P 排序选定预测因子。由于废水渗漏后，可能通过包气带渗漏至含水层中，选取各污染物在污水站进水浓度最大值作为预测浓度，利用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）等标准作为预测指数选取标准。

根据工程分析，本项目污水处理站集水池进水水质中各污染物浓度如下：

表6.4-3 本项目产生废水水质 单位：mg/L

污染物	COD _{Cr}	氨氮	总氮	总磷	LAS
-----	-------------------	----	----	----	-----

污染物浓度	1200	70	120	4	20
注：污水处理站废水分批进入集水池，选取各股废水污染物浓度最大水质进行分析。					

表6.4-4 预测因子的标准值和标准指数 单位：mg/L

特征因子	进水水质	标准值(Ⅲ类)	标准指数P _i
其它污染物			
COD _{Cr}	1200	20	60
总氮	120	1	120
总磷	4	0.2	20
氨氮	70	0.5	140
LAS	20	0.3	67
注：COD _{Cr} 、总氮、总磷选用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水质标准，氨氮、LAS 选用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类水质标准。			

依据标准指数排序，依据分类标准指数排序，污染物中氨氮对地下水环境的污染风险较大，因此选取氨氮作为本次评价的预测因子。

6.3.6 预测方法

根据本项目工程分析，本项目对土壤影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对土壤环境造成影响。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。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况。

土壤水流运动方程为一维垂向饱和-非饱和土壤中水分运动方程(Richards 方程)，模型方程如下：

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

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

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

式中：C—t 时刻 x 处的污染物浓度 (mg/L)；

C₀—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（%）；

D—弥散系数（ m^2/d ）。

因为污水处理站池体及管线均位于地下，泄露不易发现，假定其浓度恒定，故溶质运移模型的上边界设置为恒定浓度边界，下边界设定为零浓度梯度边界，代表初始状态为液相 0 浓度状态。

根据前文分析，选取氨氮作为土壤预测因子，污水处理站集水池中氨氮最大浓度为 70 mg/L，则 C_0 为 70 mg/L；

土壤水动力特征参数采用软件推荐参数，溶质运移参数采用天津市经验值。本项目包气带厚度取平均值为 2.44m。

6.3.7 预测结果

采用 HYDRUS-1D 软件进行计算，由于本项目土壤无氨氮质量标准，仅在土壤层底部（潜水面）2.44m 处布置 1 个观测点 N1，观测点预测结果见下图：

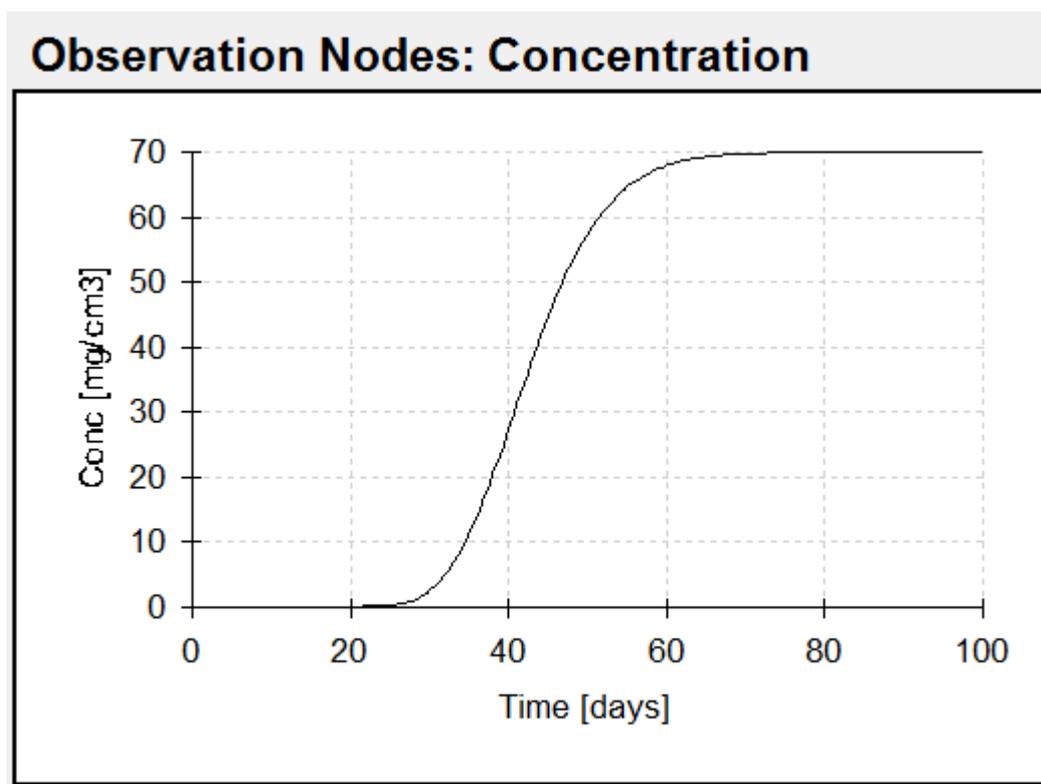


图 6.3-1 N1 观测点氨氮浓度-时间关系

从上图可见，在非正常状况下，泄漏后约 22d，在观测点 N1（2.44m）处开始出现氨氮；泄漏后约 73d，观测点 N1（2.44m）处出现氨氮浓度最大值。由于

污水处理站集水池底部埋深位于水位线之下，当污水处理站集水池底部泄漏时，泄露的废水直接进入地下水中，废水中的氨氮浓度超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类水标准限值（0.5mg/L），所以建设单位应采取相应的防渗措施，防渗技术要求应达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 或参照 GB18598 执行。当发生泄漏事故时，建设单位应及时采取应急措施，对污染源防渗进行修复截断污染源，并设置有效的监控措施，使此状况下对周边土壤及地下水的影响降至最小。

6.3.8 土壤预测影响结论

（1）正常工况下，本项目废水经厂区污水处理站处理后由污水总排口排放，污水处理站池体和管线内部均进行防渗处理，正常状况下不会发生废水的泄漏。生产使用的液态原辅料在试剂库和车间暂存，有机废液、废酸、碱液、废普通试剂等液态危险废物暂存于危险废物暂存间。车间、试剂库和危废间地面均采取防渗漏措施，正常状况下不会发生泄漏。因此，正常工况下难以对土壤环境造成影响。

（2）非正常工况下，本项目使用液态原辅料在厂区内的储存量较小，均以来料包装（铁桶/塑料桶/玻璃瓶）存储，防腐防渗性能良好，且储存和使用过程均在地上，暂存区域和使用区域地面均进行了防渗处理，发生泄漏易于发现和处置，在进行防渗处理、设定巡查周期后，在非正常状况发生时及时采取应急措施，对地面进行修复并截断污染源，对土壤环境影响较小。本项目污水处理站池体均位于地下，各池体最大基础埋深为 5.8m；污水管线均位于地下约 0.5m 处；若发生污水泄漏，不易发现和处置。若未及时发现并采取处理措施，可通过垂直入渗对土壤环境造成影响。根据预测分析，泄漏至包气带土壤中的石油类浓度较低，叠加背景值后低于标准限值，对土壤环境影响较小。当发生泄漏事故时，建设单位应及时采取应急措施，对污染源防渗进行修复截断污染源，并设置有效的监控措施，使此状况下对周边土壤及地下水的影响降至最小，项目在此状况下对土壤的影响可接受。

表 6.3-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容	完成情况	备注
------	------	----

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(2) hm ²				
	敏感目标信息	项目南侧 150m 处的建设公寓				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	全部污染物	运营期废水、原辅料、固体废物				
	特征因子	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	砂砾含量, 饱和导水率、土壤容重、孔隙度、土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	2	4	0.2m	
	柱状样点数	5	0	0~0.5m, 1.0~1.5m, 2.5~3.0m (其中 T2 取至 6.0m)		
现状监测因子	GB 36600 规定的 45 项基本因子+特征因子					
现状评价	评价因子	GB 36600 规定的 45 项基本因子+特征因子				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/>				
	现状评价结论	检测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第一类和第二类用地筛选值标准				
影响预测	预测因子	氨氮				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	预测分析内容	影响范围(包气带) 影响程度(满足 8.6 中相关标准要求)				
	预测结论	达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		3	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		每 3 年内开展 1	

工作内容		完成情况		备注
			次	
	信息公开指标	监测点位及监测值		
评价结论		采取相关环保措施后，建设项目土壤环境影响是可接受的，建设项目可行		

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 污染途径

本项目场地地下赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，该地区深层地下水与潜水地下水之间隔一层隔水层，不存在直接的水力联系，因此项目不会发生浅层地下水越流污染深层地下水的情况，因此不会发生越流型污染的现象。

本项目污水处理站的池体均位于地下，各池体最大基础埋深为 5.8m；污水管线均位于地下约 0.5m 处；若发生泄漏不易发现和处置。若未及时发现并采取处理措施，废水长期渗漏对地下水影响较大。因此本项目地下水的污染途径主要以短时间内的入渗污染为主。

6.4.2 地下水预测情设定

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求本项目对地下水环境的影响应从正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测。

（1）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，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、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）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》（GB18597-2001）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中相应防渗分区的要求及其他相关行业要求。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，污染从源头上得到控制。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对地下水环境造成影响。

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。

6.4.3 预测范围

根据本项目场地水文地质条件，场地潜水与浅层微承压水之间隔一层较厚的相对隔水层含水层，不存在直接的水力联系，因此本次预测的重点层位为潜水含水层，预测的范围与调查评价范围一致。

6.4.4 预测时段

根据本项目工程分析，本项目施工期废水污染物浓度较小，对环境影响微弱，因此本项目对地下水影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对地下水环境造成影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。本次拟建项目污水处理站的设计使用年限按 20 年考虑，故按发生渗漏后的第 100d、1000d、和 7300d（20 年）的地下水污染情况进行预测。

6.4.5 预测因子

参考土壤污染预测设定，地下水预测同样选取污水处理站调节池内废水泄漏作为地下水潜在污染源，废水各污染物中氨氮对地下水环境的污染风险较大，因此选取污水处理站调节池中废水的氨氮作为本次评价的预测因子。

6.4.6 评价标准

天津地区潜水尚无国家或地方相应功能区划，III 类标准主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水，因此暂以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准进行预测结果评价。当预测污染物浓度大于标准值时，表示地下水受到污染且超过 III 类标准，当预测污染物浓度介于检出限和标准值之间时，表示地下水受到影响但不超 III 类标准，当预测污染物浓度低于检出限时则视同对地下水环境基本无影响。根据现状监测结果，项目场地地下水中氨氮背景值最大值为 0.29mg/L，未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）（0.5 mg/L），需叠加背景值，将预测计算得

到的结果叠加背景值后对比 III 类标准值进行评价。预测因子检出限、III 类标准值、背景值见下表。

表6.4-1 预测因子检出限、背景值及标准值 单位：mg/L

预测因子	检出限	背景值	标准值
氨氮	0.025	0.29	0.5

6.4.7 水文地质条件概化

由于项目范围内潜水含水层的水文地质条件比较简单，区域地下水流场变化幅度不大；根据地下水监测结果，项目场地内潜水地下水流场总体上为自西北向东南，由于场地内潜水含水层下伏连续完整、隔水性能良好的粉质粘土层，因此仅预测含水层污染物水平迁移状况，层间垂向迁移忽略。

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

6.4.8 预测方法

调查评价区及场地地势较平坦，含水层分布较稳定，年水位变化不大，迁移参数差异性小，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，本次评价工作为三级，且具备采用解析法对地下水环境影响进行预测的条件。

本项目与污染物相关的工艺设备或建（构）筑物等相对于预测评价范围要小的多，因此污染物排放形式可简化为点源。本次预测采用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中一维稳定流一维水动力弥散解析公式，进行一维半无限长多孔介质柱体，一段为定浓度边界的情景下的预测计算，计算公式如下：

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

式中：x—距离注入点的距离，m；

t—计算时间，d；

T—污染物持续泄漏时间，d；

C(x, t)—t时刻x处的污染物浓度，mg/L；

C₀—t≤T时刻，注入的污染物浓度，mg/L；

C₁—t>T时刻，注入的污染物浓度，mg/L；

u —地下水流速度，m/d；

D_L —纵向弥散系数（ m^2/d ）；

$erfc()$ —余误差函数。

6.4.9 预测参数

（1）污染物源强及泄漏时间

根据上文分析，预测因子源强为 $C_{\text{氨氮}}=70\text{mg/L}$ ，泄漏时间 T 按一个检漏周期 365d 计算。

（2）地下水流速度 u

通过本次现场抽水试验求得潜水含水层渗透系数平均值为 $K=0.23\text{m/d}$ ，有效孔隙度按照给水度经验值 $n=0.07$ 代替计算，水力坡度按 $I=1.1\%$ 计算，因此：

$$u = \frac{V}{n} = \frac{K \cdot I}{n} = \frac{0.23\text{m/d} \times 0.0011}{0.07} = 0.0036\text{m/d}$$

（3）纵向弥散系数 D_L

弥散作用由机械弥散和分子扩散作用共同组成。结合预测的尺度和区域经验，经查阅《水文地质手册》第二版、《地下水污染物迁移模拟》第二版等，弥散度取值 $\alpha_L=10\text{m}$ ，则纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L \cdot u=0.036\text{m}^2/\text{d}$ 。

本次分别预测污染物进入潜水含水层后第 100 天、1000 天、3650 天（10 年）、7300 天（20 年）时浓度-下游距离（ $C-x$ ）变化关系。根据预测结果评价污染物不同时间节点超过 III 类标准的范围，以及最远迁移距离和影响范围（将解析法计算值等于检出限的点作为判断点）。泄漏发生后随着机械弥散和分子扩散作用的进行，地下水中污染物超标范围随时间延长呈逐渐扩大、峰值浓度逐渐降低的趋势，由于地下水实际流速很小，对流弥散系数中机械弥散分量很小，分子扩散分占主导地位。

6.4.10 预测结果

预测结果见下表。

表6.4-2 特征因子污染运移预测结果一览表

预测因子	预测时间	最大预测浓度（mg/L）	下游峰值距离（m）	下游超标距离（m）	最远迁移距离（m）
氨氮	100 天	70.26	1	5	6
	1000 天	69.83	29	42	45
	7300 天	45.16	256	280	287

(1) 泄漏 100 天后, 叠加背景值后地下水中氨氮峰值浓度为 70.26mg/L, 出现在下游 1m 处, 泄漏点下游 5m 范围内地下水中氨氮预测浓度超过 III 类标准, 最大迁移距离为 11m, 预测结果见下图。

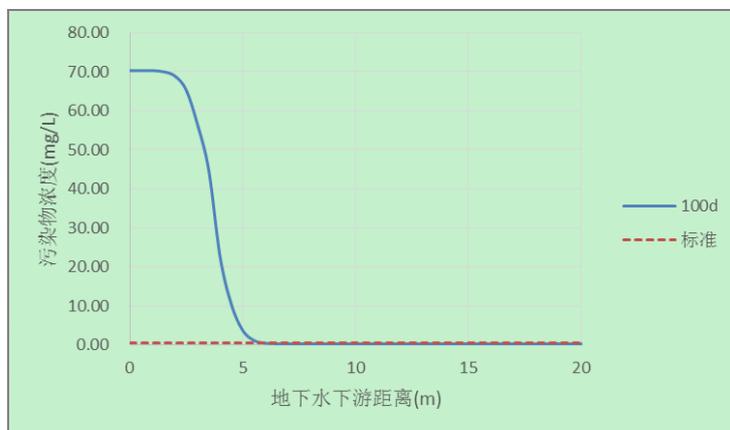


图6.4-1 泄漏 100 天时下游地下水中预测污染物浓度-距离关系曲线

(2) 泄漏 1000 天时, 叠加背景值后地下水中氨氮峰值浓度为 69.83mg/L, 出现在下游 29m 处, 泄漏点下游 42m 范围内地下水中氨氮预测浓度超过 III 类标准, 最大迁移距离为 45m, 预测结果见下图。

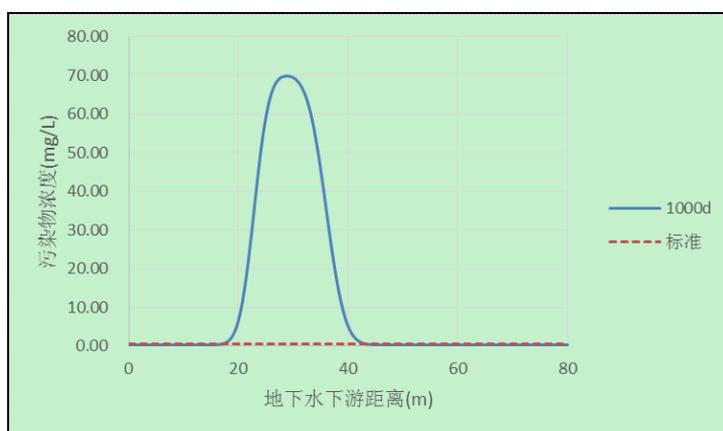


图6.4-2 泄漏 1000 天时下游地下水中预测污染物浓度-距离关系曲线

(3) 泄漏 1000 天时, 叠加背景值后地下水中氨氮峰值浓度为 69.83mg/L, 出现在下游 29m 处, 泄漏点下游 42m 范围内地下水中氨氮预测浓度超过 III 类标准, 最大迁移距离为 45m, 预测结果见下图。

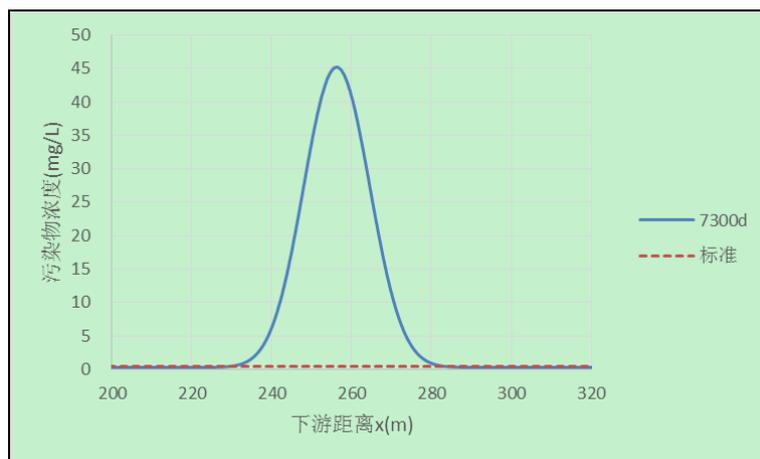


图6.4-3 泄漏 7300 天时下游地下水中预测污染物浓度-距离关系曲线



图6.4-4 地下水预测泄漏点位及最大迁移距离示意图

在预设情景下，随着时间增长，污染物超标范围逐渐扩大，7300 天内氨氮超标范围未超出厂界。建设单位需加强对地下水监测井的日常监测，若发现地下水存在污染泄露污染，应立即启动应急处理，查明泄漏的具体位置，进行工艺隔断，阻止污染物扩散，并及时对地下水环境进行修复治理。在项目防渗措施得到充分落实、严格执行地下水水质定期检测并及时采取应急措施的前提下，对地下水环境影响可接受。

6.4.11 地下水预测结论

正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物难以对地下水环境产生影响。

在非正常状况下预测结果可知，由于项目污水处理站距离下游厂界较远，预测时间（20a）内污染物影响范围未出厂界，建设单位需加强对地下水监测井的日常监测，若发现地下水存在污染泄露污染，应立即启动应急处理，查明泄漏的具体位置，进行工艺隔断，并组织人员进行修复处理。在项目防渗措施得到充分落实、严格执行地下水水质定期检测并及时采取应急措施的前提下，对地下水环境影响可接受。

6.5 声环境影响评价

6.5.1 噪声预测范围

本项目噪声为三级评价，声环境影响预测范围与评价范围相同，为厂界外 200m 范围。

6.5.2 预测点及评价点确定

本项目声环境影响评价范围内声环境保护目标为建设公寓，预测点和评价点为本项目厂界。本项目在现有厂区内建设，因此本项目现有厂界作为项目厂界进行考虑。

6.5.3 预测基础数据

(1) 声源数据

本项目新增噪声源主要为冻干机、离心机、蠕动泵、通风橱等设备，均位于室内，本次不新增室外噪声设备。项目主要噪声源见下表。

表 6.5-1 主要声源数据一览表

序号	噪声设备名称	噪声源强 /dB(A)	数量 /台	空间位置	发声持续时间	对声环境保护目标的作用时间	墙体隔声量 /dB(A)	防治措施
1	冻干机	75	1	车间内	生产期间	生产期间	15	选用低噪声设备、建筑隔声、设备基座底部安装减震垫
2	离心机	75	1	车间内	生产期间	生产期间	15	
3	蠕动泵	75	2	车间内	生产期间	生产期间	15	
4	通风橱	75	1	车间内	生产期间	生产期间	15	

(2) 环境数据

本项目位于中新天津生态城，属于平原地区。年平均气温 11.7℃，夏季最高 39.9℃，冬季最低-18.3℃。年平均风速 3.6m/s，年平均相对湿度为 59.9%，区域大气压强为 100.48kPa。

本项目室内声源为冻干机、离心机、蠕动泵、通风橱等设备，与东侧厂界间障碍物为杰科生物公司多栋厂房，与南侧、西侧、北侧厂界间无障碍物。

本项目声源与各厂界间地面为水泥地面，中间夹着企业内部草丛绿化带。

6.5.4 预测方法

本项目声环境影响预测模型选取《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ

2.4-2021) 附录 B 中工业噪声预测计算模型进行计算。

(1) 室内声源等效室外声源声功率级计算公式:

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

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(A);

L_{p2} —靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB(A);

TL—隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量, dB。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级

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

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。本项目室内噪声源大多靠近西侧厂界,因此本评价 Q 值取 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; r—声源到靠近围护结构某点处的距离, m。本项目中试车间一层面积约 $8702m^2$, 为钢结构, 吸声系数 α 取 0.1。

(2) 在仅考虑几何发散衰减时, 预测点声级计算公式如下:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中: $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级, dB(A);

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB。

(3) 无指向性点声源几何发散基本公式如下:

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

式中: $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考点位置 r_0 处的声压级, dB;

r—预测点距声源的距离;

r_0 —参考位置距声源的距离。

(4) 拟建项目声源对预测点产生的贡献值 ($Leqg$) 为:

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

式中: $Leqg$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

T —用于计算等效声级的时间, s;

N —室外声源的个数;

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M —等效室外声源个数;

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

(5) 预测点噪声预测值计算公式为:

$$Leq = 10 \lg (10^{0.1Leqg} + 10^{0.1Leqd})$$

式中: Leq —预测点的噪声预测值, dB;

$Leqg$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

$Leqd$ —预测点的噪声背景值, dB。

6.5.5 预测结果

本项目声环境影响评价工作等级为三级, 声环境影响评价范围内声环境敏感目标为西南侧的建设公寓, 因此进行对厂界和声环境敏感目标进行噪声预测。考虑最不利因素, 本项目仅考虑几何发散噪声衰减进行计算。

表 6.5-2 工业企业噪声源强调查清单 (室内噪声)

序号	声源名称	型号	声级 /dB(A)	声源控制措施	相对空间位置*			距室内边界距离/m		室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/ dB(A)	建筑物外噪声		
					X	Y	Z	声级 /dB(A)	建筑物外 距离/m						
1	冻干机	/	75	选用低噪声设备、建筑隔声、设备基座底部安装减震垫	-212	-40	1	东侧	50	51	昼、夜	15	30	东侧	1
								南侧	5	55			34	南侧	1
								西侧	8	53			32	西侧	1
								北侧	80	51			30	北侧	1
2	离心机	/	75	选用低噪声设备、建筑隔声、设备基座底部安装减震垫	-160	-90	1	东侧	100	51	昼、夜	15	30	东侧	1
								南侧	24	51			30	南侧	1
								西侧	5	55			34	西侧	1
								北侧	30	51			30	北侧	1
3	1#蠕	BT600-2J	75		-195	-24	1	东侧	120	51		15	30	东侧	1

	动泵						南侧	20	52			31	南侧	1	
							西侧	10	53			32	西侧	1	
							北侧	30	51			30	北侧	1	
4	2#蠕动泵	BT600-2J	75			-195	-24	1	东侧	120	51	15	30	东侧	1
									南侧	20	52		31	南侧	1
									西侧	10	53		32	西侧	1
5	通风橱	/	75			-210	-70	1	东侧	110	51	15	30	东侧	1
									南侧	18	52		31	南侧	1
									西侧	15	52		31	西侧	1
									北侧	45	51		30	北侧	1

注：以厂区中心为原点。

根据预测模型，本项目各声源在厂界预测点的声级计算结果如下：

表 6.5-3 本项目新增设备在厂界叠加噪声源强

厂界	噪声源	建筑物外声压级/dB(A)	与厂界的距离/m	衰减至厂界处声压级/dB(A)	厂界噪声贡献值/dB(A)*	厂界噪声背景值/dB(A)	噪声预测值
东侧厂界	冻干机	30	320	/	/	昼间:57 夜间:51	昼间: 57 夜间: 51
	离心机	30	320	/			
	1#蠕动泵	30	320	/			
	2#蠕动泵	30	320	/			
	通风橱	30	320	/			
南侧厂界	冻干机	34	220	/	/	昼间:63 夜间:52	昼间: 63 夜间: 52
	离心机	30	220	/			
	1#蠕动泵	31	220	/			
	2#蠕动泵	31	220	/			
	通风橱	31	220	/			
西侧厂界	冻干机	32	18	7	14	昼间:62 夜间:52	昼间: 62 夜间: 52
	离心机	34	18	9			
	1#蠕动泵	32	18	7			
	2#蠕动泵	32	18	7			
	通风橱	31	18	6			
北侧厂界	冻干机	30	150	/	/	昼间:58 夜间:52	昼间: 58 夜间: 52
	离心机	30	150	/			
	1#蠕动泵	30	150	/			
	2#蠕动泵	30	150	/			
	通风橱	30	150	/			

注：“/”计算为负值，衰减至厂界的声压级忽略不计。

由上表可见，本项目噪声源经过降噪及距离衰减后，各厂界的噪声叠加值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）区域的相应标

准要求。

表 6.5-4 在噪声敏感点噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点位	主要声源	等效室外后的声压级（南侧）	距离（m）	噪声贡献值	噪声叠加值
建设公寓	冻干机	34	310	/	/
	离心机	30	310	/	
	1#蠕动泵	31	310	/	
	2#蠕动泵	31	310	/	
	通风橱	31	310	/	

注：“/” 计算为负值，衰减至厂界的声压级忽略不计。

表 6.5-5 工业企声环境保护目标预测结果与达标分析表

声环境保护目标名称	噪声背景值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
建设公寓	48	42	48	42	60	50	/	/	48	42	0	0	达标	达标

由上表可知，项目建成后，建设公寓昼间的噪声值为 48dB(A)，夜间噪声值为 42dB(A)，满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区的标准要求（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)），对保护目标影响较小。

本项目声环境影响评价自查表如下。

表 6.5-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input type="checkbox"/> 大于200m <input type="checkbox"/> 小于200m <input checked="" type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比（100%）					
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>			自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）			监测点位数（1）		无监测 <input type="checkbox"/>

评价结论	环境影响	可行√ 不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

6.6 固体废物环境影响分析

6.6.1 固体废物产生量及处置措施可行性

本项目产生的固废包括一般工业固体废物、生活垃圾及危险废物，具体产生及处置情况详见下表。

表 6.6-1 固体废物产生情况

序号	废物名称	产生环节	主要污染成分	预计产生量 (t/a)	废物类别	废物代码	处置措施
1	沾染废物	中试、质检	废培养袋、废过滤膜、废过滤器、废培养基等	6.5	HW02	276-002-02	消毒后，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置
2	不合格产品	质检	不合格抗体	0.015	HW02	276-005-02	
3	废层析柱	层析	废层析柱、废树脂	0.05	HW02	276-004-02	
4	有机废液	中试、质检	有机试剂	0.9	HW49	900-047-49	
5	无机废液	中试、质检	废酸、废碱	0.6	HW49	900-047-49	
6	废普通试剂	过期、报废	酸、碱、有机物等	0.07	HW49	900-047-49	暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置
7	废机油及包装桶	设备运维	废矿物油	0.07	HW08	900-219-08	
8	废空调过滤器过滤材料	空调系统	玻璃纤维材质、过滤袋及过滤网	0.15	HW49	900-041-49	
9	废活性炭	废气处理	有机物、活性炭	0.0167	HW49	900-039-49	
10	污泥	污水处理	污泥	4.0	HW49	900-041-49	
11	废包装物	原料外包装	/	0.8	/	/	物资部门回收
12	废过滤材料	纯水制备	/	0.15	/	/	厂家更换
13	生活垃圾	员工办公生活	/	2.25	/	/	环卫部门清运

6.6.2 一般固体废物环境影响分析

一般固体废物具体管理措施如下：

①一般工业固体废物应执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中的有关要求，各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内的一般固废暂存场，同时定期外运处理，具有回收利用价值的交给相关单位回收再利用。

②厂区内职工日常生活产生的生活垃圾，交由环卫部门统一清运。生活垃圾

应采取袋装收集，分类处理的方式处理。

③企业应根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》要求，建立一般工业固体废物管理台账，如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。一般工业固体废物管理台账实施分级管理，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。

综上所述，本项目产生的固体废物处置措施可行，不会对周边环境产生明显不利影响，不会造成二次污染。

6.6.3 危险废物环境影响分析

6.6.3.1 危险废物贮存场所环境影响分析

本项目产生的沾染废物、废培养基及废细胞、不合格产品、废层析柱、有机废液、无机废液来源于中试及质检过程，沾染少量细胞、抗体等含有生物活性的物质，以上危险废物暂存于危废暂存间前，先利用灭菌柜，经高温蒸汽加热至 121℃ 灭活 30min。

本项目产生的危险废物暂存依托厂区现有危废暂存间进行存储，危废间面积约为 120m²。危废暂存间内已做防腐防渗处理，危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修订）、《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。

本项目建成前后固体废物产生情况对比如下表所示。

表 6.2-2 本项目建设前后危险废物产生情况汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	现有中试车间产生量 t/a	本项目建成后中试车间产生量 t/a	在建工程建成后，全厂产生量 t/a
1	沾染废物	HW02	276-002-02	20	26.5	306.5
2	不合格产品	HW02	276-005-02	0.08	0.095	0.195
3	废层析柱	HW02	276-004-02	0.2	0.25	1.25
4	有机废液	HW49	900-047-49	2.7	3.6	29.6
5	无机废液	HW49	900-047-49	3.5	4.1	39.1
6	含汞废酸	HW49	900-047-49	3.0	3.0	23
7	废普通试剂	HW49	900-047-49	0.2	0.27	1.27
8	废机油及包装桶	HW08	900-219-08	0.2	0.27	2.12
9	废空调过滤器过滤材料	HW49	900-041-49	0.5	0.65	4.65

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	现有中试车间产生量 t/a	本项目建成后中试车间产生量 t/a	在建工程建成后，全厂产生量 t/a
10	废活性炭	HW49	900-039-49	0.4	0.4176	2.4176
11	污泥	HW49	772-006-49	12	16.0	60

本项目危险废物全部暂存于厂区危险废物暂存间，定期委托有资质单位处置。厂区危险废物暂存库的基本情况见下表。

表 6.6-3 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	废物名称	废物类别	废物代码	位置	占地面积/m ²	贮存方式	贮存能力/t	最大贮存量/t	贮存周期
1	沾染废物	HW02	276-002-02	厂区北侧	120	密闭收集桶	40	30	季度
2	不合格产品	HW02	276-005-02				2.0	0.15	季度
3	废层析柱	HW02	276-004-02				2.0	1.5	半年
4	有机废液	HW49	900-047-49				10	5.0	季度
5	无机废液	HW49	900-047-49				10	5.0	季度
6	废普通试剂	HW49	900-047-49				2.0	1.0	季度
7	含汞废酸	HW49	900-047-49				1.0	0.20	月度
8	废机油及包装桶	HW08	900-219-08				2.0	1.0	半年
9	废空气过滤器过滤材料	HW49	900-041-49				5	2.0	半年
10	废活性炭	HW49	900-039-49				2.0	1.0	季度
11	污泥	HW49	772-006-49			专用收集袋	20	3.0	季度

厂区危险废物暂存库满足本项目及全厂危险废物贮存能力要求，危险废物专用密闭收集桶及收集袋符合危险废物贮存密闭、防腐等方面要求，危废库的建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013年修订）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等相关规范、标准要求，满足防风、防雨、防晒、防渗漏等“四防”要求。危险废物在厂区内的贮存周期不超过半年日，满足《天津市生态环境保护条例》（2019年3月1日起实施）中“产生危险废物的单位应当按照有关规定贮存、利用、处置危险废物，贮存危险废物不得超过六个月。

6.6.3.2 危险废物运输过程的环境影响分析

本项目危险废物产生环节及其贮存场所（厂区危险废物暂存间）均位于厂区内，危险废物从产生环节密闭收集后，人工或依靠搬运设施（汽运为主）至厂区危险废物暂存间，运输线路全部位于厂区内。厂区地面及运输通道均已硬化，通过加强密闭收集措施，严格控制散落、泄漏等事件发生，预计厂内运输环节不会对周边环境敏感点及地下水环境产生不利影响。

厂区内危险废物外运由有资质单位负责，转运前按有关规定执行转移联单制度，运输线路的选择、运输过程的防遗撒、防流失等措施严格按有关规定执行，预计运输环节不会产生二次污染。

6.6.3.3 危险废物委托利用或者处置的环境影响分析

根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》文件要求，企业已建立危险废物管理台账，相关台账至少保留五年。企业产生的危险废物交由有资质的单位处理。在选择处置单位时，应选择具有危险废物经营许可证，资质许可范围包含本项目产生的危险废物类别，能够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交由有资质单位处理途径可行。以上处置原则，符合我国有关危险废物利用或者处置的管理要求，符合清洁生产和循环经济理念，从危险废物的产生源头到最终处置，做到全过程管理，将对环境的不利影响降到最低，处置措施合理可行，对环境的不利影响可以接受。

6.6.4 危险废物暂存库管理要求

危险废物的管理要求应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）及相关法律法规执行，本环评重点提出以下几条，供建设单位和有关部门参考。

①危险废物应选择防腐、防漏、防磕碰、密封严密的容器进行贮存和运输，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志。暂存库应有专门人员看管，看管人员和危险废物运输人员在工作中应佩戴防护用具。

②不得将不相容的废物混合或合并存放。

③建立档案制度，对暂存的危险废物名称、数量、特性、包装容器的类别、入库日期、存放库位、出库日期及接收单位名称等详细记录，相关记录应保留至

少三年。

④危险废物暂存库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

⑤一旦出现盛装液态危险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，地面残留液体及时清理干净。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

综上，厂区危险废物暂存间的建设及管理按照有关标准和规范要求进行，可以满足全厂危险废物贮存要求。危险废物交由有资质单位处置，一般工业固废外售给物资回收公司。以上固体废物处置措施得以落实的前提下，本项目固体废物不会产生二次污染，具有环境可行性。

6.7 环境风险评价

6.7.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，本次环境风险评价的目的在于识别物料生产、贮存、转运过程中的风险因素及可能诱发的环境问题，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次环评根据国家环境保护部环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，对本项目可能发生的事故风险进行环境影响分析，提出依据防范及应急措施，降低建设项目环境风险。改、扩建相关建设项目应按照现行环境风险防范和管理要求，对现有工程的环境风险进行全面梳理和评价，针对可能存在的环境风险隐患，提出相应的补救或完善措施，并纳入改扩建项目“三同时”验收内容。本项目为改扩建项目，需对全厂环境风险进行总体评价。

6.7.1.1 风险源调查

本项目建成后，根据所使用、存放的原辅材料、产品、副产品、中间产品、三废污染物的理化特性，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，筛选出全厂的风险物质。全厂环境风险物质筛选调查情况见下表。

表6.7-1 全厂主要化学品调查结果一览表

序号	物料名称	CAS 号	最大暂存量/t			主要分布位置
			现有工程	本项目	全厂合计	
1	乙腈	75-05-8	0.04	不新增，依托现有	0.04	试剂库、中试车间
2	甲醇	67-56-1	0.04		0.04	
3	无水乙醇	64-17-5	0.4		0.4	
4	氢氧化钠	1310-73-2	0.2		0.2	
5	硫酸铵	7783-20-2	0.5	/	0.5	
6	盐酸（37%）	7647-01-0	0.5	不新增，依	0.5	

7	磷酸	74-82-8	0.5	托现有	0.5	
8	碘乙酰胺	144-48-9	0.005		0.005	
9	异丙醇	67-63-0	0.1	/	0.1	
10	次氯酸钠	7681-52-9	0.2	不新增, 依托现有	0.2	污水处理站房
11	柴油	/	7	/	7	地下柴油罐
12	废机油	/	0.2	不新增, 依托现有	0.2	危废暂存间
13	有机废液	/	0.25		0.25	
14	含汞废酸	/	0.2		0.2	
15	CH ₄ (天然气)	74-82-8	0.0008		0.0008	管道

注: ①本项目使用的天然气为管道天然气, 厂区内不储存, 危险物质的量以管道内天然气的容量计, 厂内天然气管道长度约为 150m, 管径为 DN90, 管道内压力 0.8MPa, 天然气密度取 0.861kg/m³。

6.7.1.2 风险潜势初判

依据 HJ169-2018, 建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级, 划分办法为首先确定危险物质及工艺系统危险性 (P) 和环境敏感程度 (E), 然后对照表 6.7-2 (即 HJ169-2018 表 2) 划分标准进行判断。

表 6.7-2 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危(P1)	高度危(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。

(1) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

P 的分级确定依据为 HJ169-2018 附录 C, 主要通过确定危险物质数量与临界量比值 (Q)、行业及生产工艺 (M) 进行判断。

①危险物质数量与临界量比值 (Q) 通过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确定。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, 则按下式计算:

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

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

Q_1, Q_2, \dots, 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直接判断为 I 级;

当 $Q \geq 1$ 时，结合 M 值，对照 HJ169-2018 表 C.2 确定 P 等级。

依据 HJ169-2018 附录 B，通过风险调查，本项目涉及的危险物质及 Q 值计算结果见下表。

表6.7-3 厂区危险物质及 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	Q 值	备注
1	乙腈	75-05-8	0.04	10	0.004	--
2	甲醇	67-56-1	0.04	10	0.004	--
3	无水乙醇	64-17-5	0.4	500	0.0008	--
4	氢氧化钠	1310-73-2	0.2	5	0.04	健康危险急性毒性物质 (类别 1)
5	硫酸铵	7783-20-2	0.5	10	0.05	
6	盐酸 ($\geq 37\%$)	7647-01-0	0.5	7.5	0.067	--
7	磷酸	74-82-8	0.5	10	0.05	--
8	碘乙酰胺	144-48-9	0.005	50	0.0001	健康危险急性毒性物质 (类别 2, 类别 3)
9	异丙醇	67-63-0	0.1	10	0.01	--
10	丙酮	丙酮	0.01	10	0.001	
11	柴油	--	0.2	2500	0.00008	--
12	废机油	--	7	2500	0.0028	--
13	次氯酸钠	7681-52-9	0.2	5	0.04	--
14	有机废液	--	0.25	10	0.025	CODcr 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液
15	含汞废酸	--	0.2	0.5	0.4	汞
16	CH ₄ (天然气)	74-82-8	0.0008	10	0.00008	
项目 Q 值					0.694	--

鉴于本项目建成后，全厂 Q 值为 $0.694 < 1$ ，无需进行 M 值划分，无需进行环境敏感程度 (E) 的分级，环境风险潜势直接判断为 I 级。

6.7.1.3 评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，根据建设项目的环境风险潜势，对照表 6.7-4 (即 HJ169-2018 中表 1) 评价工作等级划分标准进行确定。

表6.7-4 环境风险评价工作等级划分标准

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性的说明。见 HJ169-2018 附录 A。

本项目环境风险潜势为I级，环境风险评价要求为简单分析。

6.7.2 环境敏感目标概况

依据 HJ169-2018，大气环境风险评价范围要求是：一级、二级评价距离建设项目边界一般不低于 5km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3km；油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般不低于 200m；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m。简单分析无评价范围要求。

本项目环境风险评价为简单分析，依据 HJ169 附录 A，环境敏感目标概况应给出“建设项目周围主要环境敏感目标的分布情况”。本项目环境风险评价大气环境敏感目标调查范围参照三级评价要求开展，主要调查项目区边界外 3km 范围内环境敏感目标。本项目占地范围及周围无地下水环境敏感保护目标、无地表水环境敏感保护目标。针对项目区地下水环境，从生态环境保护的角度，本项目将其作为一般环境保护目标，提出环境风险防范措施。敏感保护目标的分布情况见表 1.7-2 及附图 5-2。

6.7.3 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A“简单分析基本内容”，本部分工作内容为“主要危险物质及分布情况，可能影响环境的途径”。

6.7.3.1 主要危险物质及分布情况

根据风险调查，本项目涉及危险物质有乙醇、乙腈、甲醇、盐酸、磷酸、氢氧化钠、碘乙酰胺、次氯酸钠、含汞废酸、天然气等。

危险物质的分布情况：乙醇、乙腈、甲醇、盐酸、磷酸、氢氧化钠、碘乙酰胺分布于试剂库和中试车间，次氯酸钠分布于污水处理站房，实验废液分布于危险废物暂存间，天然气分布于锅炉房。

6.7.3.2 本项目危险物质可能影响环境的途径

针对与本项目生产涉及的区域可能引起的环境风险，主要包括试剂库、中试车间、污水处理站房及危废暂存间。

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6.7-5 本项目环境风险识别表

风险单元	风险源	风险物质	环境风险类型	对环境的影响途径	可能受影响的环境敏感目标
中试车间, 试剂库	乙醇、甲醇、乙腈、氢氧化钠、磷酸、碘乙酰胺包装瓶	乙醇、甲醇、乙腈、氢氧化钠、磷酸、碘乙酰胺	液体物质包装桶室内泄漏	①地面防渗, 设有一定坡度, 泄漏后如在未及时处理情况下, 泄漏物可以控制在室内, 无进入下游水体的途径; ②有毒有害物质气体物质进入大气	厂址周边居民
			液体物质包装桶室外周转泄漏	①运转区域地面防渗, 设有收容措施, 无进入下游水体的途径; ②有毒有害气体物质进入大气	厂址周边居民
			粉状物质包装袋室外周转撒落	企业不在雨天周转物料, 粉状物料散落后如在未及时处理情况下不会进入雨水管网	无
			泄漏物遇到火源发生火灾产生次生/伴生污染物	①物料遇明火受热挥发、燃烧, 伴生/次生有毒有害气体进入大气; ②事故水未及时截留或者收集, 通过雨水排口排放至下游水体	厂址周边居民; 地表水体
污水处理站房	次氯酸钠包装袋	次氯酸钠	粉状物质包装袋室外周转撒落	企业不在雨天周转物料, 粉状物料散落后如在未及时处理情况下不会进入雨水管网	无
锅炉房	天然气管道	甲烷	泄漏后火源发生火灾爆炸产生次生/伴生污染物	①泄漏后遇明火发生火灾爆炸, 伴生/次生有毒有害气体进入大气; ②事故水未及时截留或者收集, 通过雨水排口排放至下游水体	厂址周边居民; 地表水体
危废暂存间	实验废液包装桶	有机废液	液体物质包装桶室内泄漏	①地面防渗, 设有托盘, 泄漏后如在未及时处理情况下, 泄漏物可以控制在托盘内, 无进入外部水环境的途径; ②	厂址周边居民
			液体物质包装桶室外周转泄漏	①运转区域地面防渗, 设有收容措施, 无进入外部水环境的途径; ②有毒有害气体物质进	厂址周边居民

风险单元	风险源	风险物质	环境风险类型	对环境的影响途径	可能受影响的环境敏感目标
				入大气	
			泄漏物遇到火源发生火灾爆炸产生次生/伴生污染物	①物料遇明火受热挥发、燃烧，伴生/次生有毒有害气体进入大气；②事故水未及时截留或者收集，通过雨水排口排放至下游水体	厂址周边居民；地表水体

6.7.3.3 生物安全风险识别

本项目不涉及病原微生物操作，只涉及活性细胞实验操作，不存在致病性，不会造成环境风险。

本项目依托现有中试车间，中试车间现有工程涉及脊髓灰质炎病毒。按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》（修订，2018年4月4日）、《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》（2006年5月1日实施）的相关规定，融瘤疫苗的实验室及操作间生物安全等级为二级。涉及病毒区域排风系统设置高效空气过滤器去除病原微生物，透过率基本为零，但由于高效过滤器过滤材料更换不及时，可能导致病原微生物透过风险。融瘤疫苗中试过程中产生的沾染废物、废层析柱、不合格产品等可能含有病原微生物，因消毒不彻底或不及时，可能存在生物安全风险。

6.7.4 环境事故后果分析

鉴于 HJ169-2018 的适用范围为“涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价”。本项目风险事故情形后果分析如下：

（1）泄漏事故

①室内泄漏

试剂库和中试车间：乙醇、盐酸、磷酸、乙腈、甲醇储存过程为液态，最大包装规格为 2.5L/桶，在转移或使用过程中，因操作失误或坠落导致包装破损而倾倒地于地面，最大泄漏量不超过 2.5L，可用吸附棉和抹布 10min 内完成吸附处理，因中试车间和试剂库地面经防腐蚀、防渗漏处理，且设有一定坡度和围挡，无进入土壤、地下水及地表水体的途径。盐酸、乙腈、甲醇泄漏后，有少量有毒

有害物质挥发，泄漏量较少，对周边敏感目标影响较小。次氯酸钠和碘乙酰胺为粉状颗粒，在转移或使用过程中，因操作失误或坠落导致包装破损而散落在地面，可以及时收集，粉状物质无进入土壤、地下水及地表水体的途径。

危废暂存间：实验废液暂存于危废间，由密闭收集桶收集，最大包装规格为25kg/桶，正常情况下不会产生泄漏。因操作失误或坠落导致包装破损而倾倒在室内地面，从防渗破裂处入渗，最大泄漏量不超过25kg。因危废间地面经防腐蚀、防渗漏处理，门口设置围挡，可以满足前述事故状态时泄漏、遗撒实验废液的收集需求，无进入下游水体的途径。

②室外泄漏

在室外搬运等过程由于包装破损等引起泄漏，泄漏后首先用吸附材料进行吸附处理，车间地面和运输通道均进行了防渗处理，且运输通道距离雨水管网较远，不会通过雨水井泄漏至厂区雨水管网。

（2）火灾、爆炸风险事故

本项目所用乙醇、甲醇、乙腈等属于可燃物质。若操作不当乙醇、甲醇、乙腈等泄漏遇火源可能会引发火灾爆炸。火灾爆炸燃烧产物中一氧化碳、二氧化碳和烟雾可能会对厂区周边及下风向环境空气在短时间内产生一定影响，但不存在长期影响。本项目厂区设有消防给水和灭火系统，危险化学品库、中试车间、危废间等均设有灭火器、消防栓等，一旦发生此类事故，建设单位应立即启动事故应急预案，根据火灾程度安排救援和疏散厂区职工及附近人员，并迅速采取堵漏措施。

一旦发生较严重事故时，建设单位应立即启动事故应急预案，及时安排救援和疏散厂区职工及附近人员，并迅速采取灭火堵漏措施。并根据化学试剂成分及暂存量可知，该废水混入的风险物质量较低，预计不会对地表水体造成明显影响。

（3）生物安全

本项目不涉及病原微生物操作，只涉及活性细胞实验操作，不存在致病性；现有工程使用的脊髓灰质炎病毒不属于高致病性病原微生物，且使用的均为减毒后的病毒。一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施微生物，并且涉及病毒处理实验操作均在生物安全柜中进行，生物安全柜内装有高效过滤器，过滤效率可达99.99%，高效过滤器设有专职人员按照规范定期检修，保证过滤

器的正常使用，因此过滤器发生故障的几率极小。中试过程中产生的沾染废物、废层析柱、不合格品、实验废液等含有病毒的废物均利用高温蒸汽灭活处理，预计不会发生因病原微生物导致人或动物致病的风险事故。

综上，本项目建成后，中试车间生物安全风险总体可控，不会发生生物安全事故。

6.7.5 环境风险防范措施及应急要求

6.7.5.1 现有工程风险防范措施：

（1）车间和试剂库地面已做防渗漏处理，门口处设置围挡，防止泄漏液体通过漫流流出；危废暂存间地面及裙角已做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，门口处设置围挡。企业制定了合理的运输路线，路线地面均为水泥硬化地面，雨水排口附近设有应急沙袋。

（2）企业建立了健全并严格执行化学品安全贮存、使用的各项规章制度和规程，加强日常的安全检查。企业建立了危险物质定期汇总登记制度，登记汇总的危险物质种类和数量存档、备查。做到了科学管理，根据危险物质性能，分区、分类存放，各类危险物质未与禁忌物料混合存放。

（3）室内严禁吸烟，物料运输储存应严格遵守操作规程。建设单位已设置专用吸烟区，严禁在工作场所吸烟。重点区安装了可视探头、可燃气体报警器，并与控制室联网。做到火灾自动报警系统灵敏好用，定期校验，一旦发生泄漏和火灾，能够及时准确报警。

（4）定期监测高效空气过滤器病原微生物透过率，按期报废。每季度监测一次病原微生物透过率，并根据检测结果适当调整更换频次，最长不超过每年更换一次高效过滤器的过滤材料；对有毒区各操作室可按相关技术规范要求，定期采用臭氧、紫外线等消毒方式进行消毒；沾染废物、废层析柱、不合格品、实验废液进行严格高温消毒后暂存。

（5）企业制定了突发环境事件应急预案，并在更新中。当泄漏事故或火灾等发生时，会立即启动应急预案。试剂库和危废间设有专人巡查，若发生泄漏能及时发现问题。

（6）定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

6.7.5.2 现有环境风险应急措施

（1）泄漏环境事故应急措施

车间室内地面均为硬化防渗地面，地面设有一定漫坡和围挡，可以有效收集泄漏物料，并且配备了吸附棉、塑料桶等吸附收容材料，企业安排专人定期巡视，如发生撒漏事故可以做到迅速收集，吸附介质及泄漏物料作为危险废物交由具有相应处理资质的单位进行处置，不会对外环境造成污染。

室外运输装卸路径均为水泥硬化地面，厂区配备吸附棉、消防沙、塑料桶等吸附收容材料，如发生撒漏事故后，现场人员可以做到迅速收集，吸附介质及泄漏物料作为危险废物交由具有相应处理资质的单位进行处置，不会对外环境造成污染。

（2）火灾环境事故

企业危废暂存间、车间及试剂库设置有干粉灭火器，火势小采用干粉灭火器即可控制火灾，如火势较大需采用室外消防栓进行灭火，则会产生少量消防废水。若发生较大火灾，产生大量消防废水时，建设单位应第一时间通知园区，尽量围堵厂区雨水排口，在确保消防要求的情况下避免事故水排出厂外，并报至求报地区生态环境局，寻求区域应急。

表6.7-6 厂区现有应急物资/措施一览表

序号	名称	现储备量	主要功能
1	试剂库围堰	1个	污染物控制
2	沙包沙袋	300个	污染物控制
3	平板锹	4个	污染物收集
4	圆锹	4个	污染物收集
5	潜水泵	1个	污染物收集
6	自吸泵	1个	污染物收集
7	水带	若干	污染物收集
8	吸收棉	2箱	污染物收集
9	应急桶	2个	污染物收集
10	防毒面具	5个	安全防护
11	防化服	2套	安全防护
12	氧气（空气）呼吸器	2个	安全防护
13	防化护目镜	41个	安全防护
14	安全帽	10个	安全防护
15	全面罩	7个	安全防护
16	绝缘手套	4副	安全防护
17	防蒸汽头罩	2个	安全防护
18	防化手套	8副	安全防护
19	应急手电筒	10个	应急照明
20	可燃气体探头	4个	应急通知

综上，本企业现有风险应急防范措施合理有效，具有可依托性，本项目环

境风险事故是可防控的。

6.7.6 环境风险事故应急预案

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）等的规定和要求，建设单位应编制突发环境事件应急预案，并向企业所在地环境保护主管部门备案，同时注意编制的应急预案应与沿线各区域、各相关企业应急系统衔接。《杰科（天津）生物医药有限公司突发环境风险应急预案》于2018年11月备案，备案编号为120116-S7C-2018-006-L（备案文件详见附件）。目前，建设单位正在组织突发环境事件应急预案的修订工作。开展本项目的竣工环境保护验收工作前，应对现有应急预案进行修订，并完成备案。

公司的应急预案应至少每三年修订一次，预案修订情况应有记录并归档，及时向有关部门或者单位报告应急预案的修订情况，并按照有关应急预案报备程序重新备案。

6.7.7 分析结论

本评价认为在科学管理和完善的预防和应急处置机制保障下，本项目发生风险事故的可能性是比较低的。采取本评价提出的风险防范措施后，本项目环境风险可防控。

表6.7-7 本项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	杰科（天津）生物医药有限公司新建新冠中和抗体中试项目				
建设地点	（）省	（天津市）	（滨海新区）	（）县	（中新天津生态城）
地理坐标	经度	117°16'48.30"	纬度	39°13'51.87"	
主要危险物质及分布	①乙醇、盐酸、磷酸、乙腈、甲醇、次氯酸钠、实验废液 ②中试车间、试剂库、危废间。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	（1）泄漏事故 ①室内泄漏 试剂库和中试车间：乙醇、盐酸、磷酸、乙腈、甲醇储存过程为液态，最大包装规格为2.5L/桶，在转移或使用过程中，因操作失误或坠落导致包装破损而倾倒地于地面，最大泄漏量不超过2.5L，可用吸附棉和抹布10min内完成吸附处理，因中试车间和试剂库地面经防腐蚀、防渗漏处理，且设有一定坡度和围挡，无进入土壤、地下水及地表水体的途径。盐酸、乙腈、甲醇泄漏后，有少量有毒有害物质挥发，泄漏量较少，对周边敏感目标影响较小。次氯酸钠和碘乙酰胺为粉状颗粒，在转移或使用过程中，因操作失误或坠落				

	<p>导致包装破损而散落在地面，可以及时收集，粉状物质无进入土壤、地下水及地表水体的途径。</p> <p>危废暂存间：实验废液暂存于危废间，由密闭收集桶收集，最大包装规格为 25kg/桶，正常情况下不会产生泄漏。因操作失误或坠落导致包装破损而倾倒在面，从防渗破裂处入渗，最大泄漏量不超过 25kg。因危废间地面经防腐蚀、防渗漏处理，门口设置围挡，可以满足前述事故状态时泄漏、遗撒实验废液的收集需求，无进入下游水体的途径。</p> <p>②室外泄漏</p> <p>在室外搬运等过程由于包装破损等引起泄漏，泄漏后首先用吸附材料进行吸附处理，车间地面和运输通道均进行了防渗处理，且运输通道距离雨水管网较远，不会通过雨水井泄漏至厂区雨水管网。</p> <p>(2) 火灾、爆炸风险事故</p> <p>本项目所用乙醇、甲醇、乙腈等属于可燃物质。若操作不当乙醇、甲醇、乙腈等泄漏遇火源可能会引发火灾爆炸。火灾爆炸燃烧产物中一氧化碳、二氧化碳和烟雾可能会对厂区周边及下风向环境空气在短时间内产生一定影响，但不存在长期影响。本项目厂区设有消防给水和灭火系统，危险化学品库、中试车间、危废间等均设有灭火器、消防栓等，一旦发生此类事故，建设单位应立即启动事故应急预案，根据火灾程度安排救援和疏散厂区职工及附近人员，并迅速采取堵漏措施。</p> <p>一旦发生较严重事故时，建设单位应立即启动事故应急预案，及时安排救援和疏散厂区职工及附近人员，并迅速采取灭火堵漏措施。并根据化学试剂成分及暂存量可知，该废水混入的风险物质量较低，预计不会对地表水体造成明显影响。</p> <p>(3) 生物安全</p> <p>本项目不涉及病原微生物操作，只涉及活性细胞实验操作，不存在致病性，灭活前细胞处理实验操作均在的生物安全柜中进行，生物安全柜内装有高效过滤器，过滤效率可达 99.99%，高效过滤器设有专职人员按照规范定期检修，保证过滤器的正常使用，因此过滤器发生故障的几率极小。中试过程中产生的沾染废物、废层析柱、不合格品、实验废液等可能含有细胞活性，利用高温蒸汽灭活处理，不会造成环境风险，风险可控。</p>
风险防范措施要求	<p>①依托现有应急物资和防范措施，进行应急处置。</p> <p>②及时修订突发环境事件应急预案并向主管部门完成备案。</p>
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：	<p>①本项目环境风险潜势为I级，环境风险评价要求为简单分析。</p> <p>②依据 HJ169-2018 附录 A 进行评价（以定性说明为主）。</p>

表6.7-8 本项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	乙腈	甲醇	无水乙醇	硫酸铵	氢氧化钠	盐酸 (≥37%)
		存在总量/t	0.04	0.04	0.4	0.5	0.2	0.5
		名称	磷酸	碘乙酰胺	异丙醇	磷酸	次氯酸钠	柴油
		存在总量/t	0.5	0.0005	0.1	0.5	0.2	7
		名称	废机油	有机废液	含汞废酸	CH ₄ (天然气)		
		存在总量/t	0.2	0.25	0.2	0.0008		

环境敏感性	大气	500m 范围内人口数__人	5km 范围内人口数__人		
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）	___/___人		
	地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
		环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□	
	包气带防污性能	D1□	D2□	D3□	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100□
	M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
	P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度	大气	E1 □	E2 □	E3 □	
	地表水	E1 □	E2 □	E3 □	
	地下水	E1 □	E2 □	E3 □	
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□	III□	II□	I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级	一级□	二级□	三级□	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 □	地下水 □	
事故情形分析	源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围___m		
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围___m				
	地表水	最近环境敏感目标___/___, 到达时间___/___h			
地下水	下游厂区边界到达时间___/___d				
	最近环境敏感目标___/___, 到达时间___/___d				
重点风险防范措施	①依托现有应急物资和防范措施, 进行应急处置。 ②及时修订突发环境事件应急预案并向主管部门完成备案。				
评价结论与建议	①本项目环境风险潜势为I级, 环境风险评价要求为简单分析。 ②本项目依托现有的环境风险防范措施具备可行性, 环境风险可以防控。				
注: “□”为勾选项; “___”为填写项					

7 环境保护措施及其可行性论证

本项目营运期环保措施见下表。

表 7-1 本项目环保措施一览表

序号	环保措施	工程内容	预期效果
1	废气治理	中试洗脱液、缓冲液配制产生的废气（乙醇和氯化氢）由新增通风橱负压收集，引至现有 1#活性炭吸附箱处理，尾气通过现有 1 根 19m 高排气筒 P2 排放。	达标排放
		①分析精密仪器实验室：仪器检测过程有机废气通过现有万向集气罩+洁净车间密闭换风收集；试剂配制过程有机废气通过现有通风橱负压收集；以上废气经现有 2#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 1 根 16m 高排气筒 P3 排放。	
		②理化实验室：试剂配制过程有机废气通过现有通风橱负压收集，经现有 3#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 1 根 16m 高排气筒 P4 排放。	
		③液相色谱室：仪器检测过程有机废气通过现有万向集气罩+洁净车间密闭换风收集，经现有 5#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 1 根 16m 高排气筒 P6 排放。	
		池体位于地下，均为加盖密闭池体。污水脱水装置位于地上，污泥脱水过程中排放的异味气体经喷洒除臭剂除臭后无组织排放。	
2	废水处理	中试工艺废水、质检单元废水、洗衣房废水经高温蒸汽灭菌后，生活污水经化粪池或隔油池预处理后，与纯水制备排水、锅炉排水、冷却系统排水、空调排水、灭菌蒸汽冷凝水等一并经厂区污水处理站处理，经“调节+H/O（水解酸化+接触氧化池）+沉淀+次氯酸钠消毒”废水处理工艺处理达标，经园区污水管网输送至中新天津生态城水处理中心。	达标排放
3	固体废物	新增一般工业固体废物包括废包装物、废过滤材料，其废包装物定期由物资回收部门回收；废过滤材料交由厂家直接更换。	不产生二次污染
		新增危险废物包括包括沾染废物、不合格产品、废层析柱、有机废液、无机废液、废普通试剂、废机油及包装桶、废空气过滤器过滤材料、废活性炭、污泥，其中沾染废物、不合格产品、废培养基及废细胞、废层析柱、有机废液、无机废液高温灭活预处理。以上危废暂存于厂区危废暂存间内，定期交由有资质单位处理。	
		生活垃圾交由环卫部门清运。	
4	噪声防治	选用低噪声设备，隔声降噪等	达标排放
5	地下水、土壤防治	加强污水处理站、危险废物暂存场所和危试剂库等区域地面防渗措施，设置永久监测井，加强日常巡视检查，加强设备维护	减轻对地下水、土壤环境的影响
6	其他	(1) 排污口规范化；(2) 设置环保管理制度	---

7.1 废气污染防治措施

7.1.1 废气治理措施可行性分析

7.1.1.1 有组织废气

(1) 洗脱液、缓冲液配制废气

本项目中试洗脱液、缓冲液配制产生的乙醇、氯化氢由新增通风橱收集，排入现有 1#活性炭吸附设施处理，最后由现有排气筒 P2 排放。通风橱风量为 1000m³/h，尺寸为 180cm*80cm*230cm，三面围挡，侧面进行人员操作，通风橱上方设有引风口，风机开启时换风次数在 300 次/h 以上，可以在通风橱内部成负压，废气可以全部 100%收集。

中试车间现有工程中试线试剂配制产生废气（乙醇、氯化氢）通过 3 个通风橱负压收集，由 1#活性炭吸附箱处理后，尾气经排气筒 P2 排放，实际工况最多开启 1 个通风橱。本项目建成后，最多 2 个通风橱同时开启，风量需求量最大为 2000m³/h，1#活性炭吸附箱风机最大风量为 2000m³/h，现有风机风量满足要求。

1#活性炭吸附箱填充颗粒状活性炭，碘值 > 800mg/g，一次填充量为 50kg，吸附 VOCs 的饱和吸附容量按照 30%考虑，现有更换频次为 1 年/次，一次装填量可吸附 15kg 的 VOCs（50*30%）。现有工程 1#活性炭吸附箱需吸附废气量约为 4.78kg/a，本项目新增吸附量为 3.18kg/a，则需吸附废气总量为 7.96kg/a，小于 15kg，则装置可稳定运行，具备可行性。

综上，本项目中试洗脱液、缓冲液配制废气依托现有 1#活性炭吸附箱及风机是可行的。

(2) 质检单元废气

本项目质检依托现有质检单元仪器，不新增设备。①分析精密仪器实验室：仪器检测过程有机废气现有万向集气罩+洁净车间密闭换风收集；试剂配制过程有机废气通过现有通风橱负压收集；以上废气经现有 2#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 1 根 16m 高排气筒 P3 排放。②理化实验室：试剂配制过程有机废气通过现有通风橱负压收集，经现有 3#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 1 根 16m 高排气筒 P4 排放。③液相色谱室：仪器检测过程有机废气通过现有万向集气罩+洁净车间密闭换风收集，经现有 5#“活性炭吸附箱”处理，尾气依托现有 1 根 16m 高排气筒 P6 排放。

表 7.1-1 本项目依托设施风量分配表

车间	项目	数量 (个)	集气 面积 (m ²)	高度 (m)	排风量 (m ³ /h)		换风次数 (次)	对应 排气筒	对应现有 风机 设计风量 (m ³ /h)
					单个设 施/空间 排风量	合计			
分析精密 仪器 实验室	通风橱	1	1.44	2.3	1000	3000	300	P3	3000
	车间空 间	1	50	2.5	2000		16		
理化 实验室	通风橱	2	1.44	2.3	1000	2000	300	P4	2500
液相 色谱 室	车间空 间	1	32	2.5	3000	3000	37	P6	3000

由上表可知, 单个通风橱风量为 1000m³/h, 换风次数在 300 次/h 以上, 可以在通风橱内部成负压, 废气可以全部 100% 收集。分析精密仪器实验室和液相色谱室为洁净车间, 换风次数在 15 次/h 以上, 废气收集按 100% 计, 不存在无组织排放。

本项目建成后, 2#、3#、5#“活性炭吸附箱”吸附废气量及活性炭更换情况可行性分析见下表。

表 7.1-2 废气措施可行性分析一览表

排气筒	活性炭箱	吸附废气量 (kg/a)	活性炭装填量 (kg/次)	更换频次 及更换量	吸附系数 (t/t)	可吸附量 (kg/a)	是否可行	备注
P3	2#活性炭箱	30.8	80	半年/次, 160kg/a	0.3	48	是	活性炭 碘值不 低于 800mg/g
P4	3#活性炭箱	2.24	60	1 年/次, 60kg/a	0.3	18	是	
P6	5#活性炭箱	22.4	80	1 年/次, 80kg/a	0.3	24	是	

综上, 本项目质检废气依托 2#、3#、5#“活性炭吸附箱”及风机是可行的。

7.1.1.2 无组织废气

本项目厂界无组织废气包括氨和硫化氢, 主要来源于污水处理站污泥脱水过程。现有污水处理站调节池、H/O 池等池体加盖密闭, 污泥脱水过程挥发少量异味气体, 扩建后污泥脱水时定期向污泥池喷洒除臭剂除臭。天然植物提取液的使用已有 30 多年的历史, 该技术的核心是以天然植物提取液作为去除异味的工作液, 配以先进的喷洒技术或喷雾, 使有异味的分子能迅速分解成无毒、无味分子,

以达到除臭的目的。天然植物提取液的除臭机理中，综合了吸附、催化氧化等技术，使用实践表明，其具有见效快、安全性好的特点，根据《污水处理厂利用天然植物提取液进行分散除臭治理》（石峰、顾玉祥，上海建设科技，2006年），植物除臭剂对污水的除臭效率可达96%以上。

7.1.2 与排污许可技术规范符合性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范制药工业一生物药品制品制造》（HJ 1062-2019），对本项目废气类别及污染治理设施进行技术符合性分析，具体见下表。

表 7.1-3 本项目废气排放与排污许可技术规范符合性分析

污染源	污染物	技术规范要求		本项目		符合性
		排放形式	治理措施	排放形式	治理措施	
研发	非甲烷总烃、TRVOC、TVOC、氯化氢	有组织/无组织	吸收、吸附、催化氧化、燃烧	有组织	吸附	符合
质检废气	非甲烷总烃、TRVOC	有组织/无组织	吸附、吸收	有组织	吸附	符合
污水处理站	氨、硫化氢	有组织/无组织	吸收、吸附、生物处理	无组织	吸收 ^①	符合

注：①除臭剂除臭原理主要为：除臭剂中的缓冲液可以高效的吸收恶臭分子，被吸收的恶臭分子，能与植物液中的缓冲液发生反应，最后生成无味、无毒的有机盐。

7.1.3 废气治理措施经济合理性

本项目废气治理依托情况如下：

- （1）废气治理设施依托厂内现有，本项目不新增；
- （2）废气治理设施现状运行维护费用包括原料费用、用电费用、备品备件材料费用以及人工费用等，合计每年约10万元左右。根据上述依托可行性分析及废气产生情况，本项目建成后，废活性炭增加量较少，新增费用较少。

上述环保投资由建设单位自筹解决，通过以上环境保护措施，能够有效处理项目产生的废气污染物，确保各污染物能够达标排放，同时减少大气污染物的排放量，减轻对环境空气的污染，取得了一定的环境效益。

7.1.4 小结

综上分析，本项目废气污染防治措施齐备，针对性强，均为目前国内普遍采

用的成熟工艺，能够满足本项目废气处理的需求，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

7.2 废水污染防治措施

7.2.1 废水治理措施可行性分析

本项目排放废水主要为中试工艺废水、质检废水、灭菌蒸汽废水、洗衣房废水、纯水制备浓水、锅炉房排水、冷却水系统排水及生活用水。

废水处理依托现有工程污水处理设施，处理能力为 1500m³/d，处理工艺为：调节池+H/O 池（水解酸化+接触氧化池）+沉淀+次氯酸钠消毒。

（1）污水处理站处理能力可行性分析

各废水处理单元依托可行性分析详见下表。

表 7.2-1 废水处理设备能力依托可行性分析一览表

序号	项目	污水处理站
1	现有工程处理能力	1500t/d
2	已建+在建工程处理量	1292.3275t/d
3	现有工程剩余处理能力	207.6725t/d
4	本项目新增处理量	80.8625t/d
5	是否满足本项目需求	满足

由上表可知，现有污水处理设施剩余处理能力可满足本项目需求。

（2）处理工艺可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》（HJ 1062-2019），综合废水（生产废水、生活污水）可行性技术包括生化处理：水解酸化、厌氧生物、好氧生物、曝气生物滤池，本项目采用“调节池+H/O 池（水解酸化+接触氧化池）+二沉池+次氯酸钠消毒”属于可行性技术。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）“6.3.3 章节”：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；含有药物活性成份的废水，应进行预处理灭活；高含盐废水宜进行除盐处理后，再进入污水处理系统。本项目依托现有厂区污水处理站，纯水系统排水、锅炉房排水和冷却水系统排水等低浓度废水与中试工艺废水等高浓度废水充分混合后，一起进入污水处理站处理；由工艺分析可知，中试工艺废水等高浓度废水污染物浓度较高，大于污水处理站设计进水水质，为降低污水处理站运行负荷，需与低浓度废水混合降低污染物浓度，再进入污水处理

站处理；本项目含有药物活性的废水均进行预处理灭活后，再进入污水处理站出里。

本项目废水种类、水质与现有工程排水基本一致，且新增排水量较少，未超过依托污水处理站的处理能力，预计不会对该污水处理站的正常运行造成影响，预计排水水质能够稳定达标。

综上所述，本项目废水处理措施可行。

7.2.2 废水治理措施经济合理性

本项目废水治理设施的环保投资包括：

（1）废气治理设施依托现有工程，不新增建设费用；

（2）废水处理系统运行费用包括药剂费用、备品备件费用、维护费用以及人工费用等，合计每年约 50 万元左右。

上述环保投入资金由建设单位自筹解决，通过以上环境保护措施，能够有效减少废水中污染物排放量，确保本项目废水达标排放，具有一定的环境效益。

7.2.3 小结

综上分析，本项目废水治理措施均为目前国内普遍采用的成熟工艺，能够满足本项目废气处理的需求，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

7.3 地下水、土壤污染防治措施

7.3.1 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、污水储存构筑物采取相应措施，对污水收集、排放管道等进行严格检查，有质量问题的及时更换，管道及阀门采用优质产品，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低到最低程度；管道铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现，早处理”，减少由于埋地管泄漏而造成的地下水、土壤污染，污水处理过程中及储存要加强控制点源污染。

点源污染防治措施主要包括：加强管网防腐工作，做到污水处理设备基础建设质量，防止污染物扩散或下渗污染到浅层地下水、土壤。

切实贯彻“预防为主，防治结合”的方针，禁止在场区任意设置排污水口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中，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

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

①根据地下水预测结果,项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况下,项目污染源对潜层地下水环境有一定的影响,因此环评要求应对试剂库、危废暂存间等设施地面设置必要的检漏时间及周期,在一个检漏周期内(每日一次),对可能有污染物泄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,以防止废水漫灌进入环境监测井中。

7.3.2 分区防渗控制

结合地下水环境影响评价结果,根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性,按照 HJ610-2016 中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

(1) 防渗分区防治及措施

①天然包气带防污性能分级

按照本次工作调查结果,项目场地内包气带厚度约为 2.44m,包气带岩性以粘性土为主,根据渗水试验的结果,场地包气带垂向平均渗透系数为 $2.19 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,对照导则中的天然包气带防污性能分级参照下,项目厂区的包气带防污性能分级为中等。

表7.3-1 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征	项目场地包气带防污性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续稳定。	——
中	岩土层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续稳定。 岩土层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$, 渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续稳定。	项目场地内包气带厚度 2.44m, 分布连续且稳定, 场地包气带垂向渗透系数平均为 $2.19 \times 10^{-5} \text{cm/s}$, 因此项目场地包气带防污性能为中。
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件	——

②污染物控制难易程度

按照 HJ610-2016 要求，其项目厂区各设施及建构筑物污染物难易控制程度需要进行分级，根据项目实际情况，其分级情况如下表所示。

表7.3-2 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	主要为厂区污水处理站地下池体和管道
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	主要为试剂库、危险废物暂存间、中试车间等。

① 场地防渗分区确定

据 HJ610-2016 要求，防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照下表提出防渗技术要求，其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照上表进行相关等级的确定。

表7.3-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb \geq 6.0m, K \leq 1 \times 10 $^{-7}$ cm/s, 或参考 GB18598 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb \geq 1.5m, K \leq 1 \times 10 $^{-7}$ cm/s, 或参考 GB16889 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

根据各厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，将厂区划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区。

本项目简单防渗区为：生产厂房、中试车间、研发车间、分包装车间、锅炉房等。

本项目一般防渗区为：污水处理站及其管线、试剂库。

本项目危险废物暂存间按照按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）执行等相关标准执行。

根据以上分区情况，对装置防渗分区情况进行统计，见下表。

表7.3-4 地下水及土壤污染防治分区

编号	单元名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防治类别	污染防治区域及部位
1	生产厂房	中	易	其他	简单防渗	地面及基础
2	中试车间	中	易	其他	简单防渗	地面及基础
3	研发车间	中	易	其他	简单防渗	地面及基础
4	锅炉房	中	易	其他	简单防渗	地面及基础
5	分包装车间	中	易	其他	简单防渗	地面及基础
6	试剂库*	中	易	其他	一般防渗区	地面及基础
7	污水处理站及其管线	中	难	其他	一般防渗区	池体内壁及管线
8	柴油储罐	中	难	其他	一般防渗区	罐池
9	危废间	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单执行。				地面及基础

注：化学品库内储存的化学品种类较多，按一般防渗区考虑



图 7.3-1 地下水及土壤污染防渗分区示意图

7.3.3 分区防渗措施符合性分析

7.3.3.1 分区防渗分析

（1）简单防渗区

本项目生产车间、中试车间等为简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，可采用厚度不小于 150mm 的混凝土硬化，使该区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中简单防渗区的防渗技术要求。

（2）一般防渗区

本项目试剂库、污水处理站等为一般防渗区，应采取防渗措施，使该区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中一般防渗区的防渗技术要求，即等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或参考《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的防渗要求。

（3）危废间

本项目项目危废间需依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等相关标准执行，防渗参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）执行，基础必须防渗，防渗层为至 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。不同物质应存放在不同托盘上或容器内，托盘或容器必须完好无损，并且要设置不同的存放区，应设计堵截泄露的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料要与存放物质相容。

建设方也可参照以上建议请专业设计单位提供等效防渗的其他可行性防渗措施，或其他满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求的防渗措施。

7.3.3.2 现有分区防渗措施调查

根据现场调查和建设单位提供的施工设计资料，厂区内生产车间、中试车间、污水处理站、试剂库、危险废物暂存间等已建成，厂区内现有工程的分区防渗措施情况如下：

（1）企业生产车间、中试车间已建设完成，地面已完成硬化，防渗性能可满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）简单防渗分区的要求。

求。

（2）试剂库已建成，试剂库地面采用强度等级为 C40 的水泥浇筑，在地面满涂防渗水泥浆，并刷涂有 2~3mm 环氧树脂自流平面涂层。根据现场调查和建设单位提供的施工设计资料，试剂库地面防渗等级可以满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一般防渗分区的要求。

（3）污水处理站已建成，池体结构厚度为 250mm，混凝土采用抗渗等级为 P8、强度等级为 C40 的混凝土，且水池的内表面刷涂有水泥基渗透结晶型防水材料，防水涂料厚度为 1mm。根据现场调查和建设单位提供的施工设计资料，污水处理站的防渗等级可以满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一般防渗区的要求。

（4）锅炉房备用柴油储罐已建成，采用双层油罐，内罐和外罐间隙设置测漏报警仪，储油罐位于罐池内，罐池底部为抗渗等级为 P8、强度等级为 C30 的混凝土浇筑，并刷涂有聚合物水泥等柔性防渗涂料，防水涂料厚度为 1mm。根据现场调查和建设单位提供的施工设计资料，锅炉房备用柴油储罐防渗等级可以满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）重点防渗区的要求。

（5）危废间地面已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单进行防渗处置，不同物质存放在不同托盘上或容器内，并设置不同的存放区，可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的要求。

7.3.3.3 分区防渗措施评述

根据地下水污染预测结果及土壤环境分析结果，在项目采取防渗措施后，其各种状况下的污染物对地下水的影响能达到地下水环境的要求。为更好的保护地下水及土壤环境，本项目环评提出了地下水及土壤防渗措施的标准及要求，其中对场地内简单防渗区及一般防渗区提出的防渗要求达到了《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）和《环境影响评价技术导则 土壤环境》

（HJ964-2018）（试行）的防渗标准，防渗目标及防渗分区明确，防渗要求严格，在充分落实以上地下水及土壤防渗措施的前提下，项目建设能够达到保护地下水及土壤环境的目的。

7.4 噪声污染防治措施

7.4.1 噪声污染治理措施分析

本项目主要噪声源来自离心机、冻干机等设备运行噪声。本项目主要从噪声源控制、噪声传播途径控制和个体防护三方面进行隔声降噪。

(1) 企业在选购设备时拟购置符合国家颁布的各类机械噪声标准的低噪声设备，从源头控制噪声强度。以保证今后设备投入运行时能符合工业企业车间噪声卫生标准，同时能保证达到厂界噪声控制值。

(2) 对噪声污染较大的设备，配制减振基础。

(3) 本项目新增噪声设备全部位于生产车间内，采取有效的隔声建筑，以阻挡噪声的向外传播。

(4) 加强对噪声设备的维护和保养，对防振垫、隔声等降噪设备应进行定期检查、维修，对不符合要求的应及时更换，减少因机械磨损而增加的噪声。

本项目噪声污染防治工作应执行“三同时”制度。对防振垫、隔声等降噪设备应进行定期检查、维修，对不符合要求的应及时更换，防止机械噪声的升高。

经预测分析，在采取以上措施后，本项目建成后东侧、北侧、西侧厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，南侧厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准，可实现达标排放，且项目噪声源对周围的环境保护目标影响较小，不会对其产生明显不利影响。

7.4.2 噪声污染治理措施经济合理性

本项目噪声防治设施的环保投资包括：

(1) 噪声治理设施建设费用约 0.5 万元；

(2) 噪声治理措施运行费用包括备品备件费用、维护费用以及人工费用等，合计每年约 0.2 万元左右。

上述环保投入资金由建设单位自筹解决，通过以上环境保护措施，能够有效防治项目产生的噪声，确保本项目厂界噪声达标，具有一定的环境效益。

7.4.3 小结

综上分析，本项目从源头、传播等环节进行噪声防治，能够满足本项目噪声防治需求，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

7.5 固体废物污染防治措施

7.5.1 固体废物处置措施分析

本项目新增一般工业固体废物包括废包装物、废过滤材料，其废包装物定期由物资回收部门回收；废过滤材料交由设备厂家直接更换。

综上所述，本项目产生的固体废物处置措施可行，不会对周边环境产生明显不利影响，不会造成二次污染。

7.5.2 危险废物贮存措施可行性分析

本项目利用厂区内现有 1 处危险废物暂存场所，用于全厂危险废物暂存。

本项目中试线涉及危险废物大部分为现有工程已有危废种类。新增危险废物包括沾染废物、不合格产品、废培养基及废细胞、废层析柱、有机废液、无机废液、废普通试剂、废机油及包装桶、废空气过滤器过滤材料、废活性炭、污泥，现有 1 处危险废物暂存场所剩余使用面积满足本项目危废暂存要求。

危险废物专用密闭收集桶及收集袋符合危险废物贮存密闭、防腐等方面要求，危废间的建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等相关规范、标准要求，满足防风、防雨、防晒、防渗漏等“四防”要求。危险废物在厂区内的贮存周期不超过 180 日，满足《天津市生态环境保护条例》（2019 年 3 月 1 日起实施）中“产生危险废物的单位应当按照有关规定贮存、利用、处置危险废物，贮存危险废物不得超过六个月。

建设单位拟严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修改）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求进行危险废物转运。从危险废物产生源，直接用危险废物专用收集桶或收集袋收集、密封后，由人工或其他搬运设备转移至厂区危险废物暂存库，以免在厂内发生遗撒、泄漏、污染场地。厂外运输由有资质单位负责，定期委托有资质单位处置。

综上，本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用及处置等几个方面分析，均符合有关技术规范和标准的要求，具备可行性。

7.5.3 固体废物处理处置措施经济合理性

本项目固体废物处理处置措施依托现有，新增处置费用计入日常运维成本，本次建设不涉及环保投资：

(1) 固体废物治理设施依托现有工程的固体废物暂存设施；

(2) 固体废物现状处置运行费用包括包装容器费用、固体废物委外处置费以及人工费用等，合计每年约 30 万元左右。本项目实施后，全厂新增固废量约 12.9t/a，预计需新增处置费用 7.7 万元，计入日常运营成本中。

上述新增处置费用的资金由建设单位自筹解决，通过以上环境保护措施，本项目固体废物处理处置措施合理，具有一定的环境效益。

7.5.4 小结

综上所述，本项目固体废物贮存、处置措施合理，不会对周围环境产生二次污染，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

8 环境影响经济损益分析

8.1 社会经济效益分析

本项目投资总额为 1950 万元，支持当地经济建设的同时，可为当地提供 15 个工作岗位。

建设单位为适应市场变化，将现有产品组合适当调节，可以继续为社会提供几百个工作岗位，具有较好的社会效益。本项目环保投资 8.5 万元，可以确保各项污染物满足达标排放的要求，减轻对环境的不利影响。实现经济效益与环境效益的双赢。具有良好的社会效益、经济效益。

8.2 环境效益分析

本项目总投资 1950 万元，其中环保投资 10.5 万元，占总投资比例约为 0.54%。环保投资主要用于施工期噪声和固废治理，运营期废气收集、噪声治理、地下水及土壤防渗维护措施、风险应急物资购置及应急培训等。主要环保投资概算见下表。

表 8.2-1 环保投资明细及环境效益一览表

序号	环保措施		建设内容	投资（万元）
1	施 工 期	污染防治	施工期噪声、建筑垃圾污染防治措施	4
2	运 营 期	废气防治	通风橱、废气收集管路、除臭剂等	2
3		废水处理	依托现有工程	/
4		噪声防治	选用低噪设备、对各噪声设备进行降噪处理	0.5
5		固体废物处置	依托现有	/
6		地下水、土壤防治	依托现有，针对日常运营可能发生破损的部分进行修补，并对污水处理站内池体增强防渗	2
7		环境风险防范及应急措施	新增工作人员培训	2
8		排污口规范化	依托现有	/
合计				10.5

根据上表可知，本项目施工期及运营期的环保投资可以满足各项目环保措施建设，各污染物可实现达标排放或合理处置，环境效益明显。

9 环境管理与环境监测

为贯彻执行我国环境保护法规,实现本项目的社会、经济 and 环境的协调统一,必须对本项目的污染物排放及地区环境质量实行监控。通过环境管理与控制,保证各项环境保护措施的落实,最终达到减缓工程建设对环境的不利影响、保护环境的目的。

9.1 环境管理

9.1.1 环保机构设置

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/环境保护兼职/专职人员并建立相应的环境管理体系。

9.1.2 环保机构职责

环境管理机构应履行以下主要职责:

①组织宣传贯彻国家和天津市的环境保护方针、政策、标准,对企业员工进行环保知识教育;

②组织制定和修改项目的环境保护管理规章制度并监督执行;

③根据国家、地方政府等规定的环境质量要求,结合本项目实际情况制定并组织实施各项环境保护规则和计划,协调经济发展和环境保护之间的关系;

④检查项目环境保护设施运行状况,执行公司自行监测方案,确保各污染物控制措施可靠、有效;

⑤对可能造成的环境污染及时向上级汇报,并提出防治、应急措施;

⑥组织开展项目的环境保护专业技术培训,提高员工环保素质;

⑦接受环保主管部门的业务指导和监督,按要求上报公司环境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。

9.1.3 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,制定定期维修制度,如环保设施出现故障,

应立即停产检修，严禁事故排放；

④按相关要求定期进行例行环境监测工作，重点是各污染源的监测，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；

⑤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；排污许可执行情况；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。

9.1.4 排污口规范化

按照原天津市环境保护局文件：《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监[2002]71号）以及《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》（津环保监测[2007]57号）要求，本项目需以自身为排口规范化管理责任主体做好排污口规范化工作。同时，按照区生态环境局的统一部署，落实《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》相关要求。

（1）废气排污口规范化

①本项目排气筒应设置编号铭牌，并注明排放的污染物。

②排气筒应按要求设置便于采样、监测的采样口和必要的采样监测平台。采样口的设置符合《污染源监测技术规范》的要求。

③采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。

本项目废气排放依托现有废气排放口，现有工程废气排放口已按照上述要求进行规范化设置。

（2）废水排放口规范化

①本项目应只设置一个厂排放口，总排口位置原则应设置于厂界处，采样点应能满足采样要求，用暗管或暗渠排污的，要设置能满足采样要求的竖井或修建一段明渠。在单位总排口上游能对全部污水束流的位置，根据地形和排水方式及排水量大小，修建一段特殊渠（管）道，以满足测量流量要求。

②废水排放口环境保护图形标志牌设在排放口附近醒目处。相关环境保护图形标志牌设置应根据《天津市污染源排放口规范化技术要求》中有关图形设置要求进行。

本项目废水排放依托现有废水排放口，现有工程废水排放口已按照上述要求进行规范化设置。

（3）噪声排污口规范化

须按《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）的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

（4）固体废物

本项目一般固废暂存和危废暂存均依托现有工程的固废暂存设施。

一般固废暂存符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，并设置有环境保护图形标志牌。

危险废物暂存在现有危废暂存间内，在厂区内贮存过程中对危险废物分类进行贮存。危废暂存间已按照相关要求进行规范化建设，地面均进行了硬化和防渗处理，并按危险废物类型划分存放区域，且在醒目处设置有环境保护图形标志牌。

（5）其他环境管理要求

企业应严格落实《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》的相关要求。

9.1.5 排污许可制度

（1）落实按证排污责任

依据国务院办公厅关于印发《控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）、《排污许可管理办法（试行）》（生态环境部令第7号修改）、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）、原天津市环境保护局印发的《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22号）中相关要求，建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

（2）实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，

建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

（3）排污许可证管理规范化

按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

目前企业已建工程已按要求取得排污许可证（证书编号91120116329533232A001V）。根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号），在排污许可证有效期内，新建、改建、扩建排放污染物的项目应当重新申请取得排污许可证。企业将严格按照排污许可环境管理台账记录要求开展台账记录工作，后续将按要求上报执行报告。

9.2 污染物排放清单

根据本项目建设内容，污染物排放清单见下表。

表 9.2-1 本项目污染物排放清单

一、工程组成							
类别	项目名称	项目内容					
主体工程	新冠中和抗体中试线	将现有中试车间的一层闲置仓库建设新冠中和抗体中试项目，主要包括称量间、配液间、种子间、培养间、纯化 1 室、纯化 2 室等，新增配液系统、生物反应器、种子罐、摇床、离子柱、层析柱超滤浓缩系统等设备。在中试车间现有灌装间、西林瓶灭菌间、冻干机房，新增灌装机、洗瓶机、冻干机等设备用于新冠中和抗体中试。					
辅助工程	办公区、食堂	依托现有餐厅，目前一层为食堂，采用配餐制；二层为办公区域。					
储运工程	储存	化学试剂存放于厂区东侧试剂库，日常试剂使用临时暂存于中试车间各单元试剂间试剂柜中；原辅材料存放于中试车间原辅料库；成品及中间品存放于中试车间冷库。					
	运输	①原辅料运输：由供应商负责，根据需要采用汽运、铁路或航空方式。②产物运输：根据客户需要，采用汽运、铁路或航空方式。					
公用工程	供水工程	自来水供应依托园区现有市政供水管网，厂区内已有完善的供水设施。新增 1 台 m^3/h 纯水制备系统。注射水供应依托现有 1 台 $4m^3/h$ 注射水机，新增 1 套注射水分配模块。					
	排水工程	雨污分流制。厂区内配套建设雨污分流管线，雨水排入周边市政雨水管网；污水依托厂区周边污水管网输送至中新天津生态城水处理中心处理。					
	通风	依托现有空调冷水机组。					
	供暖、制冷	供暖依托现有已建 2 台 $10t/h$ 蒸汽锅炉（一用一备），运行燃烧天然气。制冷依托现有空调冷水机组。					
	蒸汽灭活	灭活蒸汽由锅炉房蒸汽供应，已建 2 台 $10t/h$ 蒸汽锅炉（一用一备），运行燃烧天然气。					
	工艺冷水	依托现有 3 台制冷机组。					
	压缩空气	依托现有空压机组。					
	供电	依托市政电网和现有供电设施。					
二、污染物排放与相关环保措施							
类别	污染源	污染物	环保措施	排放情况	排放方式	执行标准	
废气	中试洗脱液、缓冲液配制	TRVOC	1#活性炭吸附	0.017kg/h, 28.52mg/m ³	依托经 19m 高排气筒 P2 排放	3.02 kg/h, 40mg/m ³	DB12/524-2020
		非甲烷总烃		0.017kg/h, 28.52mg/m ³		3.02 kg/h, 40mg/m ³	
		TVOC		0.017kg/h, 28.52mg/m ³		100 mg/m ³	

	质检试剂配制，仪器检测	HCl		0.0066kg/h, 3.3mg/m ³		30 mg/m ³	DB12/524-2020
		TRVOC	2#活性炭吸附	0.080kg/h, 26.67mg/m ³	依托经 16m 高排气筒 P3 排放	1.88 kg/h, 60mg/m ³	
		非甲烷总烃		0.080kg/h, 26.67mg/m ³		1.88 kg/h, 50mg/m ³	
		TRVOC	3#活性炭吸附	0.024kg/h, 9.60mg/m ³	依托经 16m 高排气筒 P4 排放	1.88 kg/h, 60mg/m ³	
		非甲烷总烃		0.24kg/h, 9.60mg/m ³		1.88 kg/h, 50mg/m ³	
		TRVOC	5#活性炭吸附	0.040kg/h, 13.33mg/m ³	依托经 16m 高排气筒 P6 排放	1.88 kg/h, 60mg/m ³	
	非甲烷总烃	0.040kg/h, 13.33mg/m ³		1.88 kg/h, 50mg/m ³			
	污水处理站	氨	污水处理池体密闭，污泥脱水期间，对污泥池喷洒除臭剂除臭	达标排放	无组织排放	0.20 mg/m ³	DB12/059-2018
		硫化氢				0.02 mg/m ³	
臭气浓度		20（无量纲）					
废水	中试工艺废水、质检单元废水、灭菌系统废水、洗衣房废水、纯水系统排水、锅炉房排水、循环冷却水系统排水、生活污水	pH COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮 总磷 总氮 动植物油类 LAS 总氯 粪大肠菌群数	调节池+H/O池（水解酸化+接触氧化池）+二沉池+次氯酸钠消毒	6~9 96mg/L 54mg/L 27mg/L 12mg/L 1.2mg/L 20mg/L 0.5mg/L 4.3mg/L 2mg/L <10000 MPN/L	中试工艺废水、质检单元废水、洗衣房废水经高温蒸汽灭活后，生活污水经化粪池或隔油池预处理后，与纯水制备排水、锅炉排水、冷却系统排水、空调排水、灭菌蒸汽冷凝水等一并经厂区污水处理站处理，经“调节+H/O（水解酸化+接触氧化池）+沉淀+次氯酸钠消毒”废水处理工艺处理达	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级	

					标，经园区污水管网输送至中新天津生态城水处理中心。
噪声	冻干机、离心机、蠕动泵等设备	等效连续 A 声级	基础减振、厂房隔声、距离衰减	75dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
固体废物	危险废物	危险废物包括沾染废物、不合格产品、废层析柱、有机废液、无机废液、废普通试剂、废机油及包装桶、废空气过滤器过滤材料、废活性炭、污泥。沾染废物、不合格产品、废培养基及废细胞、废层析柱、有机废液、无机废液经高温灭活后，与其他危险废物分类收集暂存于厂区危废暂存间内，定期交由有资质单位处理。			
	一般工业固体废物	废包装物交由物资回收单位回收利用，废过滤材料由设备厂界更换回收			
	生活垃圾	职工办公	定期交由环卫部门统一清运		
地下水、土壤	在确保各项地下水土壤环境污染防治措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可及时发现污染物的下渗现象，通过采取维护措施减少对潜水含水层和包气带土壤的影响，满足建设项目对地下水土壤的影响在项目运营的各个阶段在厂界范围外不超标的要求。				
三、环境监测					
环境监测	制定污染源监测计划，具体见 9.3 章节				
四、应向社会公开的信息内容					
公开信息内容	基础信息、排污信息、防治污染设施的建设和运行情况、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况、突发环境事件应急预案及其他应当公开的环境信息				
公开信息方式	建设单位采取当地报刊、本地网站及现场张贴公示信息的方式进行公开				

9.3 排污单位自行监测

9.3.1 污染源监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ1256-2022）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的相关要求，建议全厂污染源监测计划如下表所示。

表 9.3-1 污染源监测计划

污染类别	监测位置		监测项目	执行标准	最低监测频率	监测单位	
废气	已建工程	P1（26m）	颗粒物、二氧化硫、烟气黑度	《锅炉大气污染物排放标准》 （DB12/151-2020）	1次/年	委托第三方监测单位进行	
			氮氧化物		自动监测		
	本项目依托（已建工程）	P2（19m）	TRVOC	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 （DB12/524-2020）	1次/年		
			非甲烷总烃		1次/半年		
			氯化氢、TVOC	《制药工业大气污染物排放标准》 （GB37823-2019）	1次/年		
		P3（16m）	TRVOC	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 （DB12/524-2020）	1次/年		
			非甲烷总烃		1次/半年		
		P4（16m）	TRVOC		1次/年		
			非甲烷总烃		1次/半年		
		P6（16m）	TRVOC		1次/年		
	非甲烷总烃		1次/半年				
	在建工程*	P7（15m）	食堂油烟		《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）		1次/年
		P8（15m）	颗粒物、二氧化硫、烟气黑度		《锅炉大气污染物排放标准》 （DB12/151-2020）		1次/年
氮氧化物			自动监测				
P9（16m）		氯化氢	《制药工业大气污染物排放标准》 （GB37823-2019）	1次/年			

污染类别	监测位置		监测项目	执行标准	最低监测频率	监测单位	
		P10 (16m)	TRVOC	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)	1次/年		
			非甲烷总烃		1次/半年		
			氯化氢、TVOC	《制药工业大气污染物排放标准》 (GB37823-2019)	1次/年		
		P11 (16m)	TRVOC	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)	1次/年		
			非甲烷总烃		1次/半年		
			氯化氢、TVOC	《制药工业大气污染物排放标准》 (GB37823-2019)	1次/年		
		P12 (23m)	TRVOC	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)	1次/年		
			非甲烷总烃		1次/半年		
		P13 (33m)	TRVOC		1次/年		
			非甲烷总烃		1次/半年		
		厂界		氨、硫化氢、臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018)		1次/半年
		废水	厂区总排水口		pH值、化学需氧量、氨氮、流量		《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) (三级)
总氮、总磷、悬浮物、五日生化需氧量、总氯、粪大肠菌群数	1次/季度						
总有机碳、动植物油、LAS	1次/半年						
噪声	四侧厂界外 1m		等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	1次/季度	委托第三方监测单位进行	

注：在建工程污染因子根据《杰科（天津）生物医药有限公司生物医药研发和生产基地项目环境影响报告书》和现行废气执行标准判定。

9.3.2 地下水监测计划

1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求以及本项目的的环境水文地质条件和建设项目特点,将本次工作施工的其中 5 口地下水监测井(W1~W5)作为长期监测井使用,这 5 口监测井即能作为地下水环境影响跟

踪监测点、污染扩散监测点、水位监测点，又能在污染发生时预测污染范围，开展地下水环境修复工作。建设单位在日常运营过程中应做好监测井的运行维护，以防因井口外漏、管壁破裂或者其他原因造成废水与废液渗入井内而造成地下水污染。监测点位见下图。



图 9.3-1 项目地下水长期监测井位置示意图

2、地下水跟踪监测计划

地下水监测因子及监测频率见下表所示。

表 9.3-2 地下水水质监测计划一览表

监测井编号	E (°)	N (°)	用途	监测层位	监测频率	监测项目
W1	117.77216354	39.18180993	跟踪监测井	潜水	每年枯水期和丰水期各一次	①八大离子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- ②基本因子: 硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬、铅、 ③特征因子: pH、耗氧量、COD、氨氮、总氮、总磷、LAS、磷酸盐、总有机碳、总大肠菌群、菌落总数
W2	117.77364135	39.18295497	背景监测井			
W3	117.77427435	39.18211502	跟踪监测井			
W4	117.77724624	39.18026044	跟踪监测井			
W5	117.77374864	39.17878839	扩散监测井			

9.3.3 土壤监测计划

本项目土壤环境评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤

环境》(HJ964-2018)，每3年内开展1次土壤环境跟踪监测。

本项目应对厂区土壤定期检测，发现土壤污染时，及时查找物料泄漏源防止污染物的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复，土壤跟踪监测点位序号与现状监测点位序号对应，具体见下表。

表 9.3-3 土壤例行监测点一览表

点号	布点位置	取样深度	监测因子	监测频率
T2	污水处理站、柴油储罐、危废间旁	0~0.5m; 0.5~1m; 1.5~3m; 3~6m	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	3年1次
T3	中试车间旁	0~0.2m		
T4	质检车间旁	0~0.2m		
T5	试剂库旁	0~0.2m		

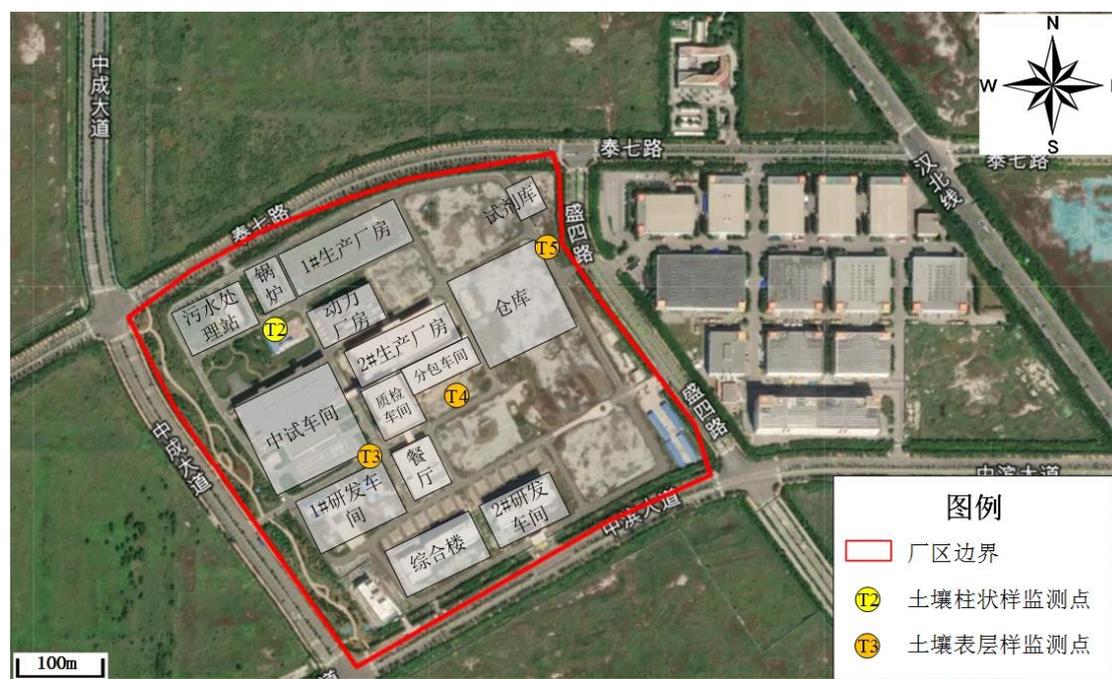


图 9.3-2 监测点位示意图

9.3.4 厂外环境质量监测计划

厂外环境质量监测由地方生态环境保护主管部门负责组织实施。

9.4 竣工环保自主验收

根据中华人民共和国国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》第十七条：编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程

序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。验收办法依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日中华人民共和国国务院令第253号发布，根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订）的相关要求：

（1）建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（2）本项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

（3）建设单位在环境保护设施验收过程中，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，不得弄虚作假。

（4）本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，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。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

本项目为杰科（天津）生物医药有限公司新建新冠生产中试项目，位于天津滨海新区中新天津生态城中滨大道 2633 号（东经：117°16'48.63"；北纬：39°13'52.14"），总投资 1950 万元（含环保投资 8.5 万元）。在现有中试车间闲置仓库建设新冠中和抗体中试线，改造仓库面积约为 411.91m²；同时在中试车间现有灌装间、西林瓶灭菌间、冻干机房新增设备，用于新冠中和抗体中试。本项目年进行新冠中和抗体中试 50 批次，规模为 15kg/a。

本项目新增劳动定员 15 人，全部为生产人员，四班三运转制（单班 8h），年工作 300d。本项目已建成，建设周期为 2020 年 10 月~2021 年 8 月。

10.2 环境质量现状

（1）环境空气

本项目所在区域基本污染物中 NO₂、SO₂、PM₁₀ 年均值、CO 24 小时平均浓度第 95% 百分位数值、O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，仅 PM_{2.5} 年均值不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。六项污染物没有全部达标，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。

（2）声环境

根据评价期间对四侧厂界及评价范围声环境保护目标声环境质量现状的监测，东厂界、西厂界、北厂界的监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，南厂界满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，评价范围内声环境保护目标（建设公寓）满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（3）地下水

项目评价期间，厂区内 5 个地下水样品中，重碳酸根、挥发酚、氰化物、六价铬、汞未检出，总大肠菌群、化学需氧量检出率为 20%，铅检出率为 40%，锰、磷酸盐检出率为 60%，石油类检出率为 80%，其余因子检出率为 100%。

pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、铁、汞满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类标准限值；氨氮、砷满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值；总大肠菌群、锰、耗

氧量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准限值;菌落总数、溶解性总固体、总硬度、钠离子、氯化物、硫酸盐满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值。

石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准限值;总磷、COD满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准限值;总氮、BOD劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准限值。

(4) 土壤

本次评价共采取土壤样品22件,根据监测结果,项目评价范围内的pH值、总磷、有机碳、镍、砷、铜、汞、铅、镉、石油烃(C₁₀-C₄₀)检出率为100%,其余监测项目均未检出。重金属及石油烃(C₁₀-C₄₀)在土壤中的沉积可能是受人工垫土等原因导致的。

本次调查的污染物标准指数均小于1,各污染物检测值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第一类或第二类用地筛选值标准要求。pH值等无质量标准的监测因子作为现状监测值保留。

10.3 污染源及污染物排放情况

10.3.1 废气

(1) 有组织废气

中试单元:中试洗脱液、缓冲液配制产生的有机废气(乙醇)和氯化氢由新建通风橱负压收集,引至现有1#活性炭吸附箱处理,尾气通过现有1根19m高排气筒P2排放。

质检单元:①分析精密仪器实验室:仪器检测过程有机废气现有万向集气罩+洁净车间密闭换风收集;试剂配制过程有机废气通过现有通风橱负压收集;以上废气经现有2#“活性炭吸附箱”处理,尾气依托现有1根16m高排气筒P3排放。②理化实验室:试剂配制过程有机废气通过现有通风橱负压收集,经现有3#“活性炭吸附箱”处理,尾气依托现有1根16m高排气筒P4排放。③液相色谱室:仪器检测过程有机废气通过现有万向集气罩+洁净车间密闭换风收集,经现有5#“活性炭吸附箱”处理,尾气依托现有1根16m高排气筒P6排放。

通风橱换风次数在300次/h以上,洁净车间换风次数在15次/h以上,废气可以全部100%收集。

经预测,本项目建成后,依托的排气筒P2、P3、P4、P6、等效排气筒P4-6

排放的 TRVOC 及非甲烷总烃排放浓度、排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)相应限值要求;排气筒 P2 排放的氯化氢、TVOC 排放浓度满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 2 排放浓度限值。

(2) 无组织废气

本项目污水处理站为埋地式,所有池体(包括污泥池)均位于地下且加盖设置,无组织排放的异味气体主要来源于污泥脱水过程挥发的 H_2S 、 NH_3 。喷洒植物除臭剂除臭后,可有效减少恶臭污染物的排放,本项目及在建工程建成后厂界 H_2S 、 NH_3 、臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)相应限值要求,不会对周围环境造成明显的不利影响

10.3.2 废水

本项目中试工艺废水、质检单元废水、洗衣房废水经高温蒸汽灭菌后,生活污水经化粪池或隔油池预处理后,与纯水制备排水、锅炉排水、冷却系统排水、空调排水、灭菌蒸汽冷凝水等一并经厂区污水处理站处理,经“调节+H/O(水解酸化+接触氧化池)+沉淀+次氯酸钠消毒”废水处理工艺处理达标,经园区污水管网输送至中新天津生态城水处理中心。废水总排口水质可以满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准。

10.3.3 噪声

本工程的主要噪声源是离心机、冻干机、蠕动泵、通风橱等,采取厂房隔声、基础减震等措施,合理布置噪声源位置,本项目建成后厂界噪声的预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准限值的要求,对周边环境影响较小。

10.3.4 固体废物

本项目固体废物主要包括沾染废物、不合格产品、废层析柱、有机废液、无机废液、废普通试剂、废机油及包装桶、废空气过滤器过滤材料、废活性炭、污泥、废包装物、废过滤材料,各类废物分类收集,并分别采取回收利用、外售或委托处置的方式,具有合理的处理处置去向,预计不会对环境造成二次污染。以上固体废物处置措施得以落实的前提下,本项目固体废物不会产生二次污染,具有环境可行性。

10.3.5 地下水影响

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

在非正常状况发生后，有充足的时间采取措施阻断污染物的运移，截断污染源，污染物对地下水影响可以防控。

10.3.6 土壤环境影响

非正常工况下，本项目使用液态原辅料在厂区内的储存量较小，均以来料包装（铁桶/塑料桶/玻璃瓶）存储，防腐防渗性能良好，且储存和使用过程均在地上，暂存区域和使用区域地面均进行了防渗处理，发生泄漏易于发现和处理，在进行防渗处理、设定巡查周期后，在非正常状况发生时及时采取应急措施，对地面进行修复并截断污染源，对土壤环境影响较小。本项目污水处理站池体均位于地下，各池体最大基础埋深为 5.8m；污水管线均位于地下约 0.5m 处；若发生污水泄漏，不易发现和处置。若未及时发现并采取处理措施，可通过垂直入渗对土壤环境造成影响。根据预测分析，泄漏至包气带土壤中的石油类浓度较低，叠加背景值后低于标准限值，对土壤环境影响较小。当发生泄漏事故时，建设单位应及时采取应急措施，对污染源防渗进行修复截断污染源，并设置有效的监控措施，使此状况下对周边土壤及地下水的影响降至最小，项目在此状况下对土壤的影响可接受。

10.3.7 环境风险

本项目涉及的危险物质有乙醇、甲醇、乙腈、氢氧化钠、盐酸、磷酸、硫酸铵、碘乙酰胺、次氯酸钠、含汞废酸、CH₄（天然气）等，环境风险潜势为 I 级，环境风险评价要求为简单分析。本项目依托厂区现有的环境风险防范措施，环境风险可以防控。

10.4 总量控制指标

本项目新增污染物排放量为 VOCs 0.0072t/a，化学需氧量 2.329t/a、氨氮 0.291t/a、总氮 0.485t/a、总磷 0.0291t/a；本项目建成后，全厂废气污染物排放量如下：VOCs 0.1362t/a，颗粒物 0.526t/a，二氧化硫 1.564t/a，NO_x 8.345t/a，化学需氧量 41.549t/a，氨氮 4.4304t/a，总氮 8.621t/a，总磷 0.6501t/a。

10.5 公众参与情况

根据建设单位提供的《杰科（天津）生物医药有限公司新建新冠生产中试项目环境影响报告书公众参与说明》，建设单位按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与暂行办法》的有关要求进行了公众参与。公众参与工作采取了现场公示、网上公示（两次）、报纸公示相结合的公开方式，对要求公示的内容提供了免费查询方式。公示期间未收到公众的意见或建议。

10.6 评价结论

本项目建设符合国家产业政策要求，建设用地为工业用地，规划选址符合园区规划。本项目实施后产生的废气、废水污染物经相应的环保措施治理后均可实现达标排放，厂界噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理，地下水、土壤防渗分区布局及污染防治措施合理可行，针对可能的环境风险采取必要的事故防范措施和应急措施，预计不会对环境产生明显不利影响。在落实本报告提出的各项环保措施的情况下，本项目的建设具备环境可行性。