

天津医学健康研究院
高等级生物安全实验室项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：天津市第二人民医院

环评单位：华测生态环境科技（天津）有限公司

编制日期：二〇二五年四月

目录

1. 前言	1
1.1. 项目由来	1
1.2. 公众参与情况	2
1.3. 环境影响评价工作的过程	2
1.4. 关注的主要环境问题及环境影响	3
1.5. 分析判定相关情况	5
1.6. 报告书主要结论	27
2. 总则	28
2.1. 环境保护相关法律	28
2.2. 评价目的与评价原则	32
2.3. 评价时段与评价重点	33
2.4. 环境影响因素识别及评价因子筛选	34
2.5. 环境功能区划与评价标准	36
2.6. 评价等级	46
2.7. 评价范围	52
2.8. 环境控制与保护目标	54
3. 工程分析	57
3.1. 项目概况	57
3.2. 建设地点及平面布置	57
3.3. 主要工程内容	57
3.4. 公用工程	79
3.5. 生产工艺及产污环节	89
3.6. 污染源分析	90
3.7. 总量核算	124
3.8. 清洁生产分析	127
4. 环境质量现状调查与评价	130
4.1. 地理位置	130
4.2. 自然环境概况	130

4.3. 区域地质环境、水文地质条件	132
4.4. 环境质量现状调查、监测与评价	142
4.5. 地下水环境质量现状调查	145
4.6. 土壤环境质量现状调查	163
5. 施工期环境影响分析	169
5.1. 环境空气影响分析	169
5.2. 水环境影响分析	170
5.3. 声环境影响分析	170
5.4. 固体废物影响分析	172
6. 大气环境影响评价	174
6.1. 废气排放达标分析	174
6.2. 大气排放口基本情况	180
6.3. 环境空气影响分析	184
6.4. 污染物排放量核算	196
6.5. 异味影响分析	200
6.6. 大气环境影响评价自查表	201
7. 水环境环境影响评价	203
7.1. 废水达标排放分析	203
7.2. 废水排放口基本情况	203
7.3. 活毒废水处理工艺可行性分析	204
7.4. 依托污水处理站的环境可行性分析	204
7.5. 依托集中污水处理厂的环境可行性分析	208
7.6. 水环境影响评价自查表	209
8. 声环境环境影响评价	213
8.1. 噪声源情况	213
8.2. 噪声影响预测分析	218
8.3. 厂界噪声达标分析	226
8.4. 声环境影响评价自查表	232
9. 固体废物环境影响分析	233
9.1. 固体废物类别界定及其处置措施	233

9.2. 固体废物处置措施可行性分析	240
9.3. 固体废物暂存设施可行性分析	240
9.4. 危险废物环境影响分析	243
10. 地下水环境影响评价	247
10.1. 地下水环境影响识别	247
10.2. 地下水环境影响预测条件	248
10.3. 预测模型的概化	250
10.4. 预测结果	252
10.5. 地下水环境影响评价	255
11. 生物安全风险评价	257
11.1. 生物安全实验室风险因素识别	257
11.2. 高致病性病原微生物的危害特性	259
11.3. 生物安全实验室风险水平分析	260
11.4. 生物安全风险防范措施	263
11.5. 实验室生物安全应急措施	268
11.6. 生物安全风险评估结论	275
12. 环境风险评价	276
12.1. 评价依据	276
12.2. 环境敏感目标调查	277
12.3. 风险识别及风险分析	278
12.4. 风险防范措施及应急要求	284
12.5. 环境风险评价结论	290
12.6. 环境风险评价自查表	291
13. 环保治理措施可行性分析	293
13.1. 本项目采取的环保措施	293
13.2. 废气治理措施分析	294
13.3. 废水治理措施分析	300
13.4. 固体废物处置措施分析	301
13.5. 生物安全控制措施	302
13.6. 噪声治理措施分析	303

13.7. 地下水污染防治措施	304
14. 环境影响经济损益分析	310
14.1. 环保投资分析	310
14.2. 社会经济效益分析	312
14.3. 环境经济效益分析	312
15. 环境管理与环境监测	314
15.1. 环境管理	314
15.2. 环境监测	316
15.3. 排污口规范化	320
15.4. 排污许可制度	321
15.5. 建设项目竣工环保验收	322
16. 结论	323
16.1. 建设概况	323
16.2. 建设地区环境现状	323
16.3. 施工期环境影响	324
16.4. 运营期环境影响	324
16.5. 环保治理措施可行性	327
16.6. 项目建设的环境可行性	327
16.7. 排污口规范化	328
16.8. 环保投资	328
16.9. 总量控制	328
16.10. 公众参与	328
16.11. 结论与建议	329

1. 前言

1.1. 项目由来

2016年11月，国家发展和改革委员会、科技部联合发布：《高级别生物安全实验室体系建设规划》（2016~2025）：到2025年，建成我国高级别生物安全实验室体系。

按照区域分布、功能齐备、特色突出的原则，形成5~7个四级实验室建设布局。在充分利用现有三级实验室的基础上，新建一批三级实验室（含移动三级实验室），实现每个省份至少设有一个三级实验室的目标。以四级实验室和公益性三级实验室为主要组成部分，吸纳其他非公益性三级实验室和生物安全防护设施，建成国家高级别生物安全实验室体系。

在“十四五”期间，天津市第二人民医院、天津市动物疫控中心、南开大学和天津中医药大学4家单位被列入国家生规划名单，为响应书记关于“抓住机遇、迎难而上，努力把中国医学科学院建设成为我国医学科技创新体系的核心基地”重要指示精神，同时坚持科技创新“四个面向”和全面落实京津冀协同发展战略。因此，天津市启动高等级生物安全实验室的建设。即本项目“天津医学健康研究院高等级生物安全实验室项目”。

通过本项目实施，将为疾病防控提供重要支持，加强对传染病等公共卫生事件的防范和治理能力。这一举措有望促进医疗资源的合理配置和高效利用，为建设国家卫生健康强国贡献力量，推动医学领域的持续发展。天津市在“十四五”期间有望在医疗卫生领域取得新的突破，为人民群众提供更优质的医疗服务，推动医学科研的创新发展，助力国家医疗卫生事业的全面进步。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等有关文件的规定，本项目属于“四十五、研究和试验发展-98.专业实验室、研发（试验）基地-P3、P4生物安全实验室；转基因实验室”，应编制环境影响报告书，阐明项目建设对周边环境的影响及污染防治措施的可靠性和稳定性，以确保社会、经济与环境同步的可持续发展的战略目标。

为此，天津市第二人民医院委托华测生态环境科技（天津）有限公司开展本

项目的环境影响评价工作。接受任务委托后，华测生态环境科技（天津）有限公司的有关成员在熟悉资料、踏勘拟建地现场的基础上，根据本项目的特点和项目地区环境特征，根据国家相关法律、法规、标准及环境影响评价技术导则的要求，开展环境影响评价工作，编制了该项目的环境影响报告书。

1.2. 公众参与情况

根据环保部颁布的《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价公众参与办法》（环保部令[2018]第4号）等有关规定，对《天津医学健康研究院高等级生物安全实验室项目环境影响报告书》环境影响评价相关信息进行公示，并征求公众意见。

按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目管理条例》、《环境影响评价公众参与办法》（环保部令[2018]第4号）等规定需要开展环境影响评价工作，故建设单位委托华测生态环境科技（天津）有限公司对本项目进行环境影响评价工作，项目在公示期间，未收到公众的反馈意见。

公众参与情况详见《天津医学健康研究院高等级生物安全实验室项目环境影响评价公众参与说明》。

1.3. 环境影响评价工作的过程

评价机构认真研究该项目的有关材料，并进行实地踏勘和调研，收集和核实了有关材料，根据现有工程资料，在现场调查、环境现状监测、预测计算分析等环节工作的基础上，编制完成了本项目的环境影响报告书。

通过环境影响评价，了解该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、声环境等的影响程度和范围，并提出防治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和项目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下图。

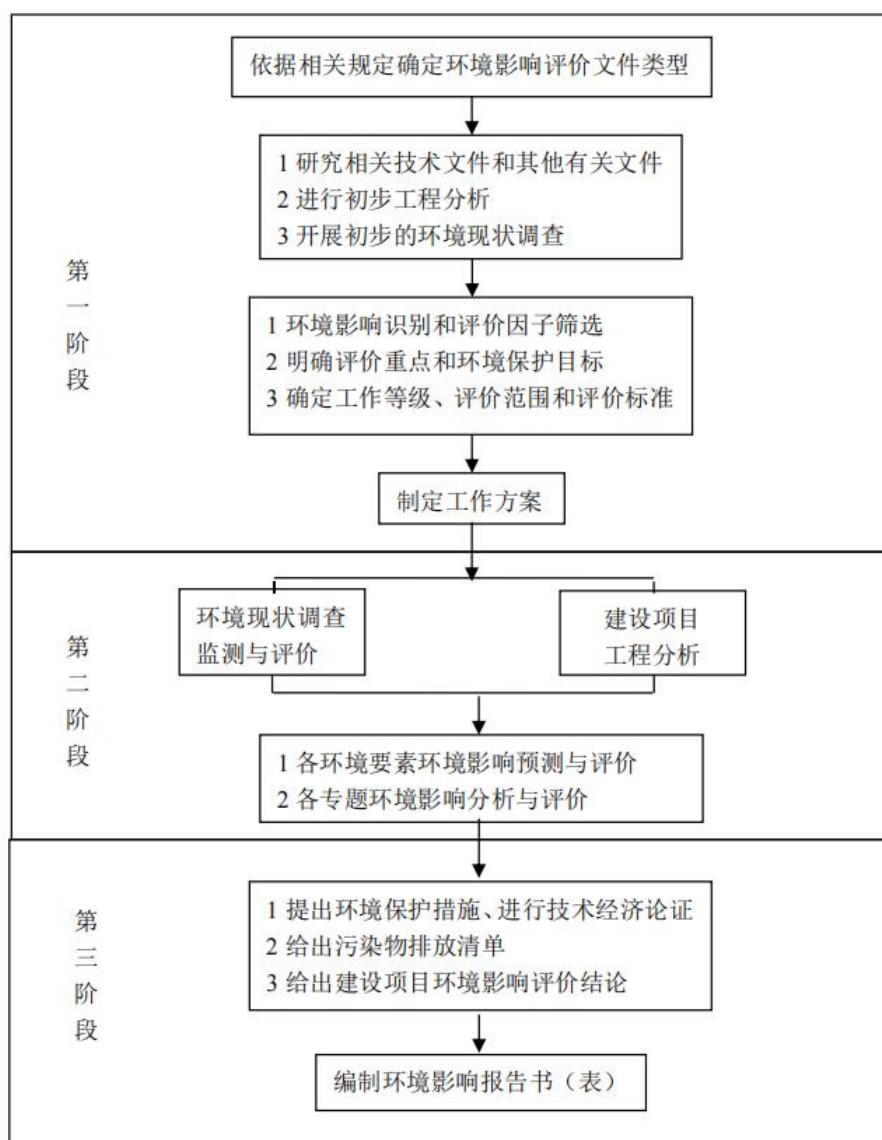


图 1.3-1 环境影响评价工作流程图

1.4. 关注的主要环境问题及环境影响

1.4.1. 施工期

本项目施工过程中产生的主要污染物是施工扬尘，施工噪声等。由于本项目规模小，施工过程中污染物产生量少，施工期的环境影响是暂时的、轻微的，在设备安装结束后，本项目施工期的环境影响将会消失。在落实以上污染防控措施的情况下，本项目施工期对周围环境产生影响较小。

1.4.2. 运营期

1.4.2.1. 废气

本项目运营期产生的废气主要为：实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶、

挥发性化学试剂产生的有机废气和动物暂养期间产生的恶臭等。

本项目废气关注的主要问题为上述废气排放源能否达标排放及其对周围大气环境影响。

1.4.2.2. 废水

本项目运营期产生的废水主要为：生活污水、实验工艺废水、洗消间清洗废水、实验人员淋浴废水、动物饲养废水、各类灭菌设备产生的冷却水、活毒废水处理系统产生的冷却水、定期排放的空调冷却水及纯水制备过程产生的浓水等。

本项目废水关注的主要问题为厂区废水总排放口废水排放能否达标排放及下游污水处理厂可依托性想。

1.4.2.3. 地下水

本项目依托的污水处理站为地下结构，依据相关国家及地方法律法规，本项目各个污水处理构筑物进行了防渗措施，在正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，采取严格的防渗措施的情况下，污水不会渗漏进入地下水中对地下水环境造成影响。非正常状况下，建设项目的工艺设备或环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常保护或保护效果达不到设计要求时的运行状况，防渗层功能降低，污染物可能以渗漏方式进入到地下水环境。

本项目地下水关注的主要问题为潜在污染单元的防渗措施有效性。

1.4.2.4. 噪声

本项目主要噪声源为实验室送、排风系统空调机组、配套的风机、风冷热泵及冷却塔等设备噪声，选用低噪设备，同时经选用合理布局、减振降噪、隔声降噪、软连接等噪声防治措施后排放。

本项目噪声关注的主要问题为项目建成投产后能否满足厂界噪声排放标准。

1.4.2.5. 固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要为：生活垃圾、一般固体废物及危险废物。

本项目产生的危险废物包括废弃感染性样品、废培养基、实验废液、废一次性器皿、废的针头、手术刀等利器、废垫料、实验动物尸体及组织、实验试剂内包装容器、废防护用品、废空气过滤材料、废活性炭、废紫外灭菌灯管等。一般固体废物包括废外包装物、废超滤膜等。

本项目固体废物处理处置关注的主要问题为项目产生的固体废物能否得到妥善处理处置，不产生二次污染。

1.5. 分析判定相关情况

1.5.1. 产业政策符合性分析

1.5.1.1. 国家产业政策

本评价将本项目建设内容与相关的国家产业政策符合性进行了对比分析，结果如下：

依据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，本项目属于“**M7340 医学研究和试验发展**”。依据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于“鼓励类第十三项医药行业第二条：新药开发与产业化：拥有自主知识产权的创新药和改良型新药、儿童药、短缺药、罕见病用药，重大疾病防治疫苗、新型抗体药物、重组蛋白质药物、核酸药物、生物酶制剂、基因治疗和细胞治疗药物”项目；经对照，本项目不在《市场准入负面清单》（2022 年版）（发改体改规[2022]397 号）和《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工业和信息化部公告 2021 年第 25 号）内，综上，本项目的建设符合国家产业政策要求。

1.5.1.2. 行业规范

本评价将本项目建设内容与《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)、《病原微生物实验室生物安全通用准则》(WS233-2017)和《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011)中的相关要求进行了对比分析，详见下表。

表 1.5-1 本项目与相关行业规范符合性分析一览表

序号	要求		本项目情况	符合性
《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)				
5	实验室设计原则及基本要求	应有专门设计以确保存储、转运、收集、处理和处置危险物料的安全措施。	已设置专门用于存储、转运、收集、处理和处置危险物料的安全措施。	符合
		实验室内温度、湿度、照度、噪声和洁净度等室内环境参数应符合工作要求和卫生等相关要求。	已按照规范要求设计实验室内温度、湿度照度、噪声和洁净度等。	符合
		实验室设计还应考虑节能、环保及舒适性要求，应符合职业卫生要求和人机工效学要求。	按照规范要求设计。	符合
		实验室应有防止节肢动物和啮齿动物进入的措施。	已设置防止节肢动物和啮齿动物进入的措施。	符合

序号	要求		本项目情况	符合性
		动物实验室的生物安全防护设施还应考虑对动物呼吸、排泄、毛发、抓咬、挣扎、逃逸、动物实验（如：染毒、医学检查、取样、解剖、检验等）、动物饲养、动物尸体及排泄物的处置等过程产生的潜在生物危险的防护。	按照规范要求设置生物危险的防护措施。	符合
		应根据动物的种类、身体大小、生活习性、实验目的等选择具有适当防护水平的、适用于动物的饲养设施、实验设施、消毒灭菌设施和清洗设施等。	按照规范要求设置动物的饲养设施、实验设施、消毒灭菌设施和清洗设施等	符合
		不得循环使用动物实验室排出的空气。	实验室采用全新风系统。	符合
6	实验室平面布局	实验室应明确区分辅助工作区和防护区，应在建筑物中自成隔离区或为独立建筑物，应有出入控制。防护区中直接从事高风险操作的工作间为核心工作间，人员应通过缓冲间进入核心工作间。	按照规范要求设置实验室分区和工作流线。	符合
		如果安装传递窗，其结构承压能力及密闭性应符合所在区域的要求，并具备对传递窗内物品进行消毒灭菌的条件。必要时，应设置具备送排风或自净化功能的传递窗，排风应经 HEPA 过滤器过滤后排出。	本项目设置传递窗，按照规范要求设置消毒灭菌设施，排风经 HEPA 过滤器过滤后排出。	符合
	实验室通风空调系统	应安装独立的实验室送排风系统，应确保在实验室运行时气流由低风险区向高风险区流动，同时确保实验室空气只能通过 HEPA 过滤器过滤后经专用的排风管道排出。	按照规范要求设置 HEPA 过滤器，过滤后经专用的排风管道排出。	符合
		实验室防护区房间内送风口和排风口的布置应符合定向气流的原则，利于减少房间内的涡流和气流死角；送排风应不影响其他设备（如：II 级生物安全柜）的正常功能。	按照规范要求设计。	符合
		不得循环使用实验室防护区排出的空气。	实验室采用全新风系统。	符合
		应按产品的设计要求安装生物安全柜和其排风管道，可以将生物安全柜排出的空气排入实验室的排风管道系统。	本项目安装生物安全柜和其排风管道，核心间每台生物安全柜配置的高效过滤器处理，70%气流返回生物安全柜操作区域，30%经排气口排入生物安全实验室室内；实验室负压，经实验室(含缓冲间)	符合

序号	要求		本项目情况	符合性
			排风口处高效过滤器(配有原位消毒与扫描检漏功能)过滤后, 经楼顶排风口排放。	
		实验室的送风应经过 HEPA 过滤器过滤, 宜同时安装初效和中效过滤器。	本项目实验室的送风经过 HEPA 过滤器过滤, 同时安装初效+中效过滤器/初效+中效+高效过滤器。	符合
		实验室的外部排风口应设置在主导风的下风向(相对于送风口), 与送风口的直线距离应大于 12m, 应至少高出本实验室所在建筑的顶部 2m, 应有防风、防雨、防鼠、防虫设计, 但不影响气体向上空排放。	本项目排风口位置和高度可以满足规范要求。	符合
		HEPA 过滤器的安装位置应尽可能靠近送风管道在实验室内的送风口端和排风管道在实验室内的排风口端。	按照规范要求设计。	符合
		应可以在原位对排风 HEPA 过滤器进行消毒灭菌和检漏(参见附录 A)。	本项目可以在原位对排风 HEPA 过滤器进行消毒灭菌和检漏。	符合
		如在实验室防护区外使用高效过滤器单元, 其结构应牢固, 应能承受 2500Pa 的压力; 高效过滤器单元的整体密封性应达到在关闭所有通路并维持腔室内的温度在设计范围上限的条件下, 若使空气压力维持在 1000Pa 时, 腔室内每分钟泄漏的空气量应不超过腔室净容积的 0.1%。	按照规范要求设计。	符合
		应在实验室防护区送风和排风管道的关键节点安装生物型密闭阀, 必要时, 可完全关闭。应在实验室送风和排风总管道的关键节点安装生物型密闭阀, 必要时, 可完全关闭。	按照规范要求设计。	符合
		生物型密闭阀与实验室防护区相通的送风管道和排风管道应牢固、易消毒灭菌、耐腐蚀、抗老化, 宜使用不锈钢管道; 管道的密封性应达到在关闭所有通路并维持管道内的温度在设计范围上限的条件下, 若使空气压力维持在 500Pa 时, 管道内每分钟泄漏的空气量应不超过管道内净容积的 0.2%。	按照规范要求设计。	符合

序号	要求	本项目情况	符合性
	污物处理及消毒灭菌系统	应有备用排风机。应尽可能减少排风机后排风管道正压段的长度，该段管道不应穿过其他房间。	符合
		不应在实验室防护区内安装分体空调。	符合
		应在实验室防护区内设置生物安全型高压蒸汽灭菌器。宜安装专用的双扉高压灭菌器，其主体应安装在易维护的位置，与围护结构的连接之处应可靠密封。	符合
		淋浴间或缓冲间的地面液体收集系统应有防液体回流的装置。	符合
		实验室防护区内如果有下水系统，应与建筑物的下水系统完全隔离；下水应直接通向本实验室专用的消毒灭菌系统。	符合
		应使用可靠的方式处理处置污水（包括污物），并应对消毒灭菌效果进行监测，以确保达到排放要求。	符合
		应在风险评估的基础上，适当处理实验室辅助区的污水，并应监测，以确保排放到市政管网之前达到排放要求。	符合
		应具备对实验室防护区及与其直接相通的管道进行消毒灭菌的条件。 应具备对实验室设备和安全隔离装置（包括与其直接相通的管道）进行消毒灭菌的条件。 应在实验室防护区内的关键部位配备便携的局部消毒灭菌装置（如：消毒喷雾器等），并备有足够的适用消毒灭菌剂。	符合
		动物饲养间内应配备便携式局部消毒灭菌装置（如：消毒喷雾器等），并应备有足够的适用消毒灭菌剂。 应有装置和技术对动物尸体和废物进行可靠	符合
		动物饲养间内按照规范要求设置消毒灭菌设施，并备有足够的适用消毒灭菌剂。	符合

序号	要求			本项目情况	符合性
	自控、监视与报警系统		消毒灭菌。 应有装置和技术对动物笼具进行清洁和可靠消毒灭菌。		
			启动实验室通风系统时，应先启动实验室排风，后启动实验室送风；关停时，应先关闭生物安全柜等安全隔离装置和排风支管密闭阀，再关实验室送风及密闭阀，后关实验室排风及密闭阀。	按照规范要求设计和操作。	符合
			当排风系统出现故障时，应有机制避免实验室出现正压和影响定向气流。	按照规范要求设计和操作，并制定应急措施。	符合
			当送风系统出现故障时，应有机制避免实验室内的负压影响实验室人员的安全、影响生物安全柜等安全隔离装置的正常功能和围护结构的完整性。	按照规范要求设计和操作，并制定应急措施。	符合
			应通过对可能造成实验室压力波动的设备和装置实行连锁控制等措施，确保生物安全柜、负压排风柜（罩）等局部排风设备与实验室送排风系统之间的压力关系和必要的稳定性，并应在启动、运行和关停过程中保持有序的压力梯度。	按照规范要求设计和操作。	符合
			应设装置连续监测送排风系统 HEPA 过滤器的阻力，需要时，及时更换 HEPA 过滤器。	按照规范要求设计阻力，并定期更换 HEPA 过滤器。	符合
	参数要求		实验室防护区各房间的最小换气次数应不小于 12 次/h。	本项目实验室防护区各房间的最小换气次数≥12 次/h。	符合
			在安全柜开启情况下，核心工作间的噪声应不大于 68dB(A)。	按照规范要求设计。	符合
			实验室防护区的静态洁净度应不低于 8 级水平。	本项目实验室防护区的静态洁净度均不低于 8 级水平。	符合
	《病原微生物实验室生物安全通用准则》(WS233-2017)				
6	实验室 设施 和 设备	平面 布局	实验室应在建筑物中自成隔离区或为独立建筑物，应有出入控制。防护区中直接从事高风险操作的工作间为核心工作间，人员应通过缓冲间进入核心工作间。	本项目实验室为独立建筑物。按照规范要求设置实验室分区和工作流程。	符合
			可根据需要安装传递窗。如果安装传递窗，其结构承压力及密闭性应符合所在区域的要求，并具备对传递窗内物品进行消毒灭菌的条件。	本项目设置传递窗，按照规范要求设置消毒灭菌设施，排风经 HEPA 过滤器过滤后排出。	符合

序号	要求			本项目情况	符合性
	要求	通风空调系统	应安装独立的实验室送排风系统，应确保在实验室运行时气流由低风险区向高风险区流动，同时确保实验室空气只能通过 HEPA 过滤器过滤后经专用的排风管道排出。	按照规范要求设计排风系统，并设置 HEPA 过滤器，过滤后经专用的排风管道排出。	符合
			实验室防护区房间内送风口和排风口的布置应符合定向气流的原则，利于减少房间内的涡流和气流死角；送排风应不影响其他设备的正常功能，在生物安全柜操作面或其他有气溶胶发生地点的上方不得设送风口。	按照规范要求设计送风口和排风口的位置分布。	符合
			不得循环使用实验室防护区排出的空气，不得在实验室防护区内安装分体空调等在室内循环处理空气的设备。	实验室防护区内采用全新风系统。不安装分体空调。	符合
			应按产品的设计要求安装生物安全柜和其排风管道，可以将生物安全柜排出的空气排入实验室的排风管道系统。	本项目安装生物安全柜和其排风管道，核心间每台生物安全柜配置的高效过滤器处理，70%气流返回生物安全柜操作区域，30%经排气口排入生物安全实验室室内；实验室负压，经实验室(含缓冲间)排风口处高效过滤器(配有原位消毒与扫描检漏功能)过滤后，经楼顶排放口排放。	符合
			实验室的送风应经过初效、中效过滤器和 HEPA 过滤器过滤。	本项目实验室的送风经过 HEPA 过滤器过滤，同时安装初效+中效过滤器/初效+中效+高效过滤器。	符合
			实验室的外部排风口应设置的主导风的下风向（相对于送风口），与送风口的直线距离应大于 12m，应至少高出本实验室所在建筑的顶部 2m，应有防风、防雨、防鼠、防虫设计，但不影响气体向上空排放。	本项目排风口位置和高度可以满足规范要求。	符合
			HEPA 过滤器的安装位置应尽可能靠近送风管道在实验室内的送风口端和排风管道在实验室内的排风口端。	按照规范要求设置 HEPA 过滤器的安装位置。	符合
			应可以在原位对排风 HEPA 过滤器进行消毒灭菌和检漏。	可以在原位对排风 HEPA 过滤器进行消毒灭菌和检漏。	符合

序号	要求		本项目情况	符合性
		如在实验室防护区外使用高效过滤器单元，其结构应牢固，应能承受 2500Pa 的压力；高效过滤器单元的整体密封性应达到在关闭所有通路并维持腔室内的温度在设计范围上限的条件下，若使空气压力维持在 1000Pa 时，腔室内每分钟泄漏的空气量应不超过腔室净容积的 0.1%。	按照规范要求设计。	符合
		应在实验室防护区送风和排风管道的关键节点安装生物型密闭阀，必要时，可完全关闭。应在实验室送风和排风总管道的关键节点安装生物型密闭阀，必要时，可完全关闭。	按照规范要求设计。	符合
		实验室的排风管道应采用耐腐蚀、耐老化、不吸水的材料制作，宜使用不锈钢管道。密闭阀与实验室防护区相通的送风管道和排风管道应牢固、气密、易消毒，管道的密封性应达到在关闭所有通路并维持管道内的温度稳定的条件下，若使空气压力维持在 500Pa 时，管道内每分钟泄漏的空气量应不超过管道内净容积的 0.2%。	按照规范要求设计。	符合
		排风机应一用一备。应尽可能减少排风机后排风管道正压段的长度，该段管道不应穿过其他房间。	设计有备用排风机，并按照规定要求设计排风管道。	符合
	污物处理及消毒灭菌系统	应在实验室防护区内设置生物安全型高压蒸汽灭菌器。宜安装专用的双扉高压灭菌器，其主体应安装在易维护的位置，与围护结构的连接之处应可靠密封。	本项目配备专用的双扉高压灭菌器，并按照规定要求安装。	符合
		地面液体收集系统应有防液体回流的装置。	按照规范要求设计。	符合
		实验室防护区内如果有下水系统，应与建筑物的下水系统完全隔离；下水应直接通向本实验室专用的消毒灭菌系统。	按照规范要求设计。	符合
		实验室排水系统应单独设置通气口，通气口应设 HEPA 过滤器或其他可靠的消毒装置，同时应保证通气口处通风良好。如通气口设置 HEPA 过滤器，则应可以在原位对 HEPA 过滤器进行消毒和检漏。	可以在原位对 HEPA 过滤器进行消毒和检漏。	符合
		实验室应以风险评估为依据，确定实验室防护区污水（包括污物）的消毒方法；应对消毒效果进行监测，确保每次消毒的效果。	本项目设计有活毒废水灭活罐，处置实验室产生的可能含病原性微生物的废水，灭活后排至室外污水	符合

序号	要求		本项目情况	符合性
			管网，经基地污水处理站进一步处理后外排。	
		实验室辅助区的污水应经处理达标后方可排放市政管网处。	本项目设计有活毒废水灭活罐，处置实验室产生的可能含病原性微生物的废水，灭活后排至室外污水管网，经基地污水处理站进一步处理后外排。	符合
		应具备对实验室防护区及与其直接相通的管道进行消毒灭菌的条件。 应在实验室防护区可能发生生物污染的区域（如生物安全柜、离心机附近等）配备便携的消毒装置，同时应具备有足够的适用消毒剂。 当发生意外时，及时进行消毒处理。	按照规范要求设置消毒灭菌设施，并备有足够的适用消毒灭菌剂。	符合
		动物饲养间和实验操作间属于核心工作间。 入口和出口，均应设置缓冲间。	按照规范要求设计分区。	符合
		送风机、排风机均一用一备。	送风机、排风机均一用一备。	符合
		实验室内应配备便携式消毒装置，并应具备有足够的适用消毒剂，及时对污染进行处理。 应有对动物尸体和废物进行灭菌，对动物笼具进行清洁和消毒的装置，需要时，对所有物品或其包装的表面在运出实验室前进行清洁和消毒。	按照规范要求设置消毒灭菌设施，并备有足够的适用消毒灭菌剂。	符合
		应在风险评估的基础上，适当处理防护区内淋浴间的污水，并应对消毒效果进行监测，以确保达到排放要求。	本项目设计有活毒废水灭活罐，处置实验室产生的可能含病原性微生物的废水，灭活后排至室外污水管网，经基地污水处理站进一步处理后外排。	符合
	自控、监视与报警系统	实验室通风系统联锁控制程序应先启动排风，后启动送风；关闭时，应先关闭送风及密闭阀，后关排风及密闭阀。	按照规范要求设计和操作。	符合
		通风系统应与Ⅱ级B型生物安全柜、排风柜（罩）等局部排风设备连锁控制，确保实验室稳定运行，并在实验室通风系统开启和关闭过程中保持有序的压力梯度。	按照规范要求设计和操作。	符合

序号	要求			本项目情况	符合性
			当排风系统出现故障时，应先将送风机关闭，待备用排风机启动后，再启动送风机，避免实验室出现正压。	按照规范要求设计和操作。	符合
			当送风系统出现故障时，应有效控制实验室负压在可接受范围内，避免影响实验室人员安全、生物安全柜等安全隔离装置的正常运行和围护结构的安全。	按照规范要求设计和操作。	符合
			应能够连续监测送排风系统 HEPA 过滤器的阻力。	按照规范要求设计阻力，并定期更换 HEPA 过滤器。	符合
		参数要求	实验室防护区各房间的最小换气次数应不小于 12 次/h。	本项目实验室防护区各房间的最小换气次数 ≥ 12 次/h。	符合
			在安全柜开启情况下，核心工作间的噪声应不大于 68dB(A)。	按照规范要求设计。	符合
			实验室防护区的静态洁净度应不低于 8 级水平。	本项目实验室防护区的静态洁净度均不低于 8 级水平。	符合
7	实验室生物安全管理要求	实验废物处置	实验室废物的处置应符合《医疗废物管理条例》的规定。实验室废物的最终处置应交由经当地环保部门资质认定的医疗废物处理单位集中处置。	实验室产生的危险废物，灭菌后交由经当地环保部门资质认定的医疗废物处理单位集中处置。	符合
		实验室感染性物质运输	实验室应制定感染性及潜在感染性物质运输的规定和程序，包括在实验室内传递、实验室所在机构内部转运及机构外部的运输，应符合国家和国际规定的要求。感染性物质的国际运输还应依据并遵守国家出入境的相关规定。 实验室应确保具有运输资质和能力的人员负责感染性及潜在感染性物质运输。 感染性及潜在感染性物质运输应以确保其属性、防止人员感染及环境污染的方式进行，并有可靠的安保措施。必要时，在运输过程中应备有个体防护装备及有效消毒剂。 感染性及潜在感染性物质应置于被证实和批准的具有防渗漏、防溢洒的容器中运输。	按照规范要求制定运输程序。确保满足地方和国家要求。	符合

序号	要求			本项目情况	符合性
	应急预案和意外事故的处置	实验室应制定应急预案和意外事故的处置程序，包括生物性、化学性、物理性、放射性等意外事故，以及火灾、水灾、冰冻、地震或人为破坏等突发紧急情况等。		实验室制定应急预案和意外事故的处置程序。	符合
	实验室生物安全保障	实验室设立单位根据实验室工作内容以及具体情况，进行风险评估，制定生物安全保障规划，进行安全保障培训；调查并纠正实验室生物安全保障工作中的违规情况。		实验室进行风险评估，制定生物安全风险防范措施和制度。	符合
《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011)					
4	建筑、装修和结构	建筑要求	三级生物安全实验室与其他实验室可共用建筑物，但应自成一区，直设在其一端或一侧。满足排风间距要求。	本项目三级生物安全实验室自成一区，满足排风间距要求。	符合
			生物安全实验室应在人口处设置更衣室或更衣柜。	按照规范要求设计。	符合
			BSL-3 中 a 类实验室防护区应包括主实验室、缓冲间等缓冲间可兼作防护服更换间；辅助工作区应包括清洁衣物更换间、监控室、洗消间、淋浴间等； BSL-3 中 bl 类实验室防护区应包括主实验室、缓冲间、防护服更换间等。辅助工作区应包括清洁衣物更换间、监控室、洗消间、淋浴间等。 主实验室不宜直接与其他公共区域相邻。	按照规范要求设计各功能区。均可满足需求和规范要求。	符合
			ABSL-3 实验室防护区应包括主实验室、缓冲间、防护服更换间等，辅助工作区应包括清洁衣物更换间、监控室、洗消间等。	按照规范要求设计各功能区。均可满足需求和规范要求。	符合
			三级生物安全实验室的室内净高不直低 2.6m，三级生物安全实验室设备层净高不宜低于 2.2m。	按照规范要求设计。	符合
			三级和四级生物安全实验室人流路线的设置，应符合空气洁净技术关于污染控制和物理隔离的原则。	按照规范要求设置实验室分区和工作流线。	符合
			三级和四级生物安全实验室的防护区应设置安全通道和紧急出口，并有明显的标志。	按照规范要求设置实验室分区和工作流线。 防护区设置安全通道和紧急出口，并有明显的标志。	符合

序号	要求			本项目情况	符合性
			三级和四级生物安全实验室相邻区域和相邻房间之间应根据需要设置传递窗，传递窗两门应互锁，并应设有消毒灭菌装置，其结构承压能力及严密性应符合所在区域的要求；当传递不能灭活的样本出防护区时，应采用具有熏蒸消毒功能的传递窗或药液传递箱。	本项目设置传递窗，按照规范要求设置消毒灭菌设施，排风经 HEPA 过滤器过滤后排出。	符合
			三级生物安全实验室应在防护区内设置生物安全型双扉高压灭菌器，主体一侧应有维护空间；	本项目三级生物安全实验室设置生物安全型双扉高压灭菌器，主体一侧留有维护空间。	符合
			ABSL-3 实验室产生大动物尸体或数量较多的小动物尸体时，宜设置动物尸体处理设备。动物尸体处理设备的投放口宜设置在产生动物尸体的区域。动物尸体处理设备的投放口宜高出地面或设置防护栏杆。	本项目 ABSL-3 实验室设置动物尸体处理设备，灭菌后，交由有资质单位统一处理。	符合
		装修要求	三级和四级生物安全实验室的防护区不应设外窗，但可在内墙上设密闭观察窗，观察窗应采用安全的材料制作。	按照规范要求设计。	符合
			生物安全实验室应有防止节肢动物和啮齿动物进入和外逃的措施。	本项目生物实验室设置有防止节肢动物和啮齿动物进入和外逃的措施。	符合
5	空调、通风和净化	一般规定	三级和四级生物安全实验室应采用全新风系统。	本项目三级生物安全实验室采用全新风系统。	符合
			三级和四级生物安全实验室主实验室的送风、排风支管和排风机前应安装耐腐蚀的密闭阀，阀门严密性应与所在管道严密性要求相适应。	按照规范要求设计。	符合
			三级和四级生物安全实验室防护区应能对排风高效空气过滤器进行原位消毒和检漏。	可以对高效空气过滤器进行原位消毒和检漏。	符合

序号	要求		本项目情况	符合性
	送风系统	空气净化系统至少应设置粗、中、高三级空气过滤，并应符合下列规定： 1 第一级是粗效过滤器，全新风系统的粗效过滤器可设在空调箱内；对于带回风的空调系统，粗效过滤器宜设置在新风口或紧靠新风口处。 2 第二级是中效过滤器，宜设置在空气处理机组的正压段。 3 第三级是高效过滤器，应设置在系统的末端或紧靠末端，不应设在空调箱内。 4 全新风系统宜在表冷器前设置一道保护用的中效过滤器。	本项目三级实验室的送风经过 HEPA 过滤器过滤，同时安装初效+中效+高效过滤器。	符合
		BSL-3 实验室宜设置备用送风机。 ABSL-3 实验室和四级生物安全实验室应设置备用送风机。	本项目 BSL-3 实验室和 ABSL-3 实验室排风系统设置有备用送风机。	符合
	排风系统	三级和四级生物安全实验室排风系统的设置应符合下列规定： 1 排风必须与送风连锁，排风先于送风开启，后于送风关闭。 2 主实验室必须设置室内排风口，不得只利用生物安全柜或其他负压隔离装置作为房间排风出口。 3 bl 类实验室中可能产生污染物外泄的设备必须设置带高效空气过滤器的局部负压排风装置，负压排风装置应具有原位检漏功能。	按照规范要求设计和操作。	符合
		三级和四级生物安全实验室防护区的排风必须经过高效过滤器过滤后排放。	本项目三级生物安全实验室防护区的排风经高效+高效过滤器过滤后排放。	符合
		三级和四级生物安全实验室排风高效过滤器宜设置在室内排风口处或紧邻排风口处，三级生物安全实验室防护区有特殊要求时可设两道高效过滤器。	本项目三级生物安全实验室防护区的排风经高效+高效过滤器过滤后排放。	符合
		三级和四级生物安全实验室防护区排风管道的正压段不应穿越房间，排风机宜设置于室外排风口附近。	按照规范要求设计。	符合
		三级和四级生物安全实验室防护区应设置备用排风机，备用排风机应能自动切换，切换过程中应能保持有序的压力梯度和定向流。	本项目 BSL-3 实验室和 ABSL-3 实验室排风系统设置有备用排风机。	符合

序号	要求		本项目情况	符合性
			三级和四级生物安全实验室防护区室外排风口应设置在主导风的下风向，与新风口的直线距离应大于 12m.并应高于所在建筑物屋面 2m 以上。三级生物安全实验室防护区室外排风口与周围建筑的水平距离不应小于 20m。	符合
		气流组织	生物安全实验室气流组织宜采用上送下排方式，送风口和排风口布置应有利于室内可能被污染空气的排出。饲养大动物生物安全实验室的气流组织可采用上送上排方式。	符合
			在生物安全柜操作面或其他有气溶胶产生地点的上方附近不应设送风口。	符合
			气流组织上送下排时，高效过滤器排风口下边沿离地面不宜低于 0.1m，且不宜高于 0.15m；上边沿高度不宜超过地面之上 0.6m。排风口排风速度不宜大于 1m/s。	符合
			高效过滤器排风口应设在室内被污染风险最高的区域，不应有障碍。	符合
6	给水排水与气体供应	排水	三级生物安全实验室防护区的排水应进行消毒灭菌处理。	符合
			三级生物安全实验室防护区活毒废水的处理装置应采用高温灭菌方式。应在适当位置预留采样口和采样操作空间。	符合
			三级生物安全实验室辅助工作区的排水，应进行监测，并应采取适当处理措施，以确保排放到市政管网之前达到排放要求。	符合

1.5.2. 规划符合性分析

1.5.2.1. 与《天津市工业布局规划(2022-2035 年)》的符合性分析

根据《天津市工业布局规划(2022-2035 年)》，天津市工业发展定位是“树立全球视野，对标国际水平，牢牢把握世界科技进步方向和全球产业变革趋势，以信息技术应用创新产业为主攻方向，打造智能科技产业创新高地、战略性新兴产业基地、制造业高质量发展示范区，成为引领京津冀、辐射全国、融入全球的先进制造研发基地，建成制造强市”；其中，市域产业分工提出：“天津经济技术开发区重点发展新一代信息技术（人工智能、集成电路、大数据、下一代通信网络、核心硬件及基础元器件）、生物医药（生物药、医疗器械与大健康）、汽车（新能源汽车、智能网汽车、汽车关键零部件）、装备制造（智能装备制造、机器人、高效节能及先进环保装备）”；并提出环境保护要求“…推动园区生态环境综合治理，加强污水处理等设施建设…”。

本项目建设地址位于天津市静海区中日（天津）健康产业发展合作示范区创新片区内，建设内容是医学研究和试验发展，项目建设严格落实废气、废水治理设施建设及风险防控措施等环境保护措施，本项目的建设内容符合《天津市工业布局规划(2022-2035 年)》。

1.5.2.2. 与《天津市团泊新城西区 17-30 单元控制性详细规划修编方案》的符合性分析

《天津市团泊新城西区 17-30 单元控制性详细规划修编方案》已取得天津市人民政府下发的《关于天津市团泊新城西区 17-30 单元控制性详细规划修编方案的批复》（津政函〔2022〕8 号）。

本项目选址在天津市静海区团泊新城西区 17-30 单元，该单元规划四至范围：东至常海道、环湖路，南至毕杨路，西至团泊大道，北至鄱阳湖路、北华路，规划总用地面积 325.30 公顷。其中由团泊大道和常海路两条主干道纵向划分为国际医疗服务区和综合服务区两个功能分区，国际医疗服务区内主要落实市重点项目要求，将医疗设施进行集中配置，根据实际需求在该区域内合理布局商业服务业设施作为医疗卫生设施相应配套。本项目选址规划用地性质为公共管理与公共服务设施用地，满足上述规划要求。

本项目在团泊新城西区 17-30 单元中的位置详见附图。

1.5.2.3. 与《中日（天津）健康产业发展合作示范区发展总体方案》符合性分析

《中日（天津）健康产业发展合作示范区发展总体方案》已取得天津市人民政府下发的《关于同意设立中日（天津）健康产业发展合作示范区的批复》（津政函〔2021〕32号）。

2020年4月，国家发改委正式批复设立中日（天津）健康产业发展合作示范区，2021年4月，天津市人民政府同意在静海区设立中日（天津）健康产业发展合作示范区，并原则同意《中日（天津）健康产业发展合作示范区发展总体方案》。

项目选址位置中日（天津）健康产业发展合作示范区以“建设健康产业创新区、健康生活先行区、国际合作示范区”为总的发展目标，到2025年，要引入一批具有代表性的国际化**医疗**、体育、教育、康养产业项目，初步形成集聚的产业发展规模、合理的区域建设布局、齐备的城市服务功能、宜居的自然生态环境、完善的管理制度。**本地块所在的医教片区集医学高校集群、三甲医院集群和相关配套产业集群于一体，着力打造现代国际医学城。医教片区规划以诊疗服务、医药研发、医学教育为领航功能，以康复疗养功能为补充，配套文化康体服务设施，积极探索健康、人性化的诊疗就医模式，开创“医、护、养、学、研、住六位一体，产城融合新模式”，通过国际化、现代化、专业化的医疗服务，打造医疗大健康产业生态圈，吸引国内外中高端科创人才，打造以“中医西医双航母”为载体的国际医学医疗中心，形成国际知名、国内一流的医学服务高地。**

参考示范区能源专项规划初稿，按照周边区域发展状况，后期区域总体能源规划拟采用分布式与集中式相结合，相互协同的“一网多源”供应模式，其中“一网”是指建立覆盖全区、联接各个能源站、用户的供热管网，实现热量协调互补的能源供应体系，多源是地热、土壤源、污水源等可再生能源与燃气、电力传统能源相结合的综合能源站。

本项目建设高等级生物安全实验室将具备BSL-3和ABSL-3实验室等功能，致力于开展病原体鉴定、传播风险评估、应急处置、预防控制与临床救治相关基础和应用基础研究。本项目属于医疗行业，符合园区产业定位。

综上，本项目建设符合中日（天津）健康产业发展合作示范区发展总体方案要求。

1.5.3. “三线一单”符合性分析

1.5.3.1. 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）生态环境分区管控符合性分析

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号），全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类 311 个生态环境管控单元（区），其中陆域生态环境管控单元 281 个，近岸海域生态环境管控区 30 个。

本项目位于天津市静海区中日（天津）健康产业发展合作示范区创新片区内，对照文件内容及附图，本项目所在位置属于《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中“重点管控单元—工业园区”。

以生态环境管控单元（区）为基础，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面，明确三类生态环境管控单元（区）的管控要求，建立生态环境准入清单。

重点管控单元（区）以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。在重点管控单元有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，重点解决生态环境突出问题，推动生态环境质量持续改善。

本项目为医学研究和试验发展项目，配备相应的治理设施，污染物排放控制及潜在的环境风险等都符合所在单元的要求，故本项目符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）相关要求。

1.5.3.2. 与《静海区“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析

依据《静海区“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，全区共划分优先保护、重点管控、一般管控三类 17 个生态环境管控单元（区）。其中：重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，共 12 个，主要包括中心城区、城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大，以及环境问题相对集中的区域。。

本项目位于杨成庄乡，管控单元编码 ZH1202232009，属于“重点管控单元-

环境治理”，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，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。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。

项目与静海区生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 1.5-1 与静海区生态环境准入清单（2021 版）符合性分析

普适性生态环境准入清单			
类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.严守生态保护红线，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。 2.团泊鸟类自然保护区严格落实《中华人民共和国自然保护区条例》、《天津市湿地保护条例》、《天津市蓄滞洪区管理条例》。 3.大运河滨河生态空间优化滨河生态空间和自然水生态系统。根据沿河两岸不同的土地类型和水土保持状况，加强沿河两岸绿化，营造良好滨河生态空间。 4.严格落实《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》，大运河核心监控区严禁大规模新建扩建房地产、大型及特大型主题公园等开发项目。严禁新建扩建不利于生态环境保护的工矿企业，以及不符合相关规划的码头工程。 5.原则上不在滨河生态空间、核心监控区现有村居民点外规划新建集中居民点，适度减量发展，构建连续的滨河生态空间。 6.滨河生态空间城市建成区不符合规划和土地用途管制要求的已有项目和设施应逐步搬离，其腾退的土地用于建设公共绿地，切实维护运河风貌；核心监控区建成区推动和鼓励不符合生态环境保护和相关规划要求的已有项目和设施逐步搬离，原址进行合理利用或进行合理绿化。	经对照，本项目不涉及上述环境敏感区。	符合
	1.落实天津市畜禽养殖分区管控要求，加强畜禽养殖禁养区监管。 2.优化水产养殖空间布局，以饮用水水源、重要生态功能保护区等敏感区域为重点，划定水产养殖禁养区和限养区。	经对照，本项目不涉及上述环境敏感区。	符合

普适性生态环境准入清单			
类别	管控要求	本项目情况	符合性
污染物排放管控	1.严格项目准入，严格管控高耗能、高排放项目，强化减污降碳协同管控。 2.禁止新建各类燃煤锅炉。 3.巩固散煤治理成效，加大农村居民清洁取暖动态排查力度，全面查漏补缺，确保农村居民清洁化取暖全覆盖；按照因地制宜、应改尽改的原则，实现商业活动散煤治理无盲区、全覆盖。 4.落实天津市要求，重点排污单位完成自动在线监测系统安装并实现与环境主管部门联网。 5.涉及行业全面执行大气污染物特别排放限值，强化治污减排。 6.深化实施企业精准减排绩效分级制度，区域大气污染企业实施差异化减排。	本项目新增污染物严格执行污染物排放倍量替代，排放标准严格执行国家大气污染物特别排放限值要求。	符合
	7.落实天津市清洁生产审核实施方案，推动重点行业开展强制性清洁生产审核。	本项目落实清洁生产。	符合
	8.严格执行排污申报制度，严格落实排污许可证管理条例。	本项目严格执行排污申报制度，按规定申领排污许可证。	符合
	9.新建、改建、扩建项目严格落实主要污染物排放总量倍量替代。	本项目主要污染物排放总量倍量替代。	符合
	10.深化扬尘污染治理，以城市卫生、道路扫保、施工扬尘管控、工厂社区积尘清理等为重点，开展扬尘污染防治专项整治行动。加强餐饮业燃料烟气及餐饮油烟防治，餐饮服务经营场所要求安装高效油烟净化设施，禁止露天烧烤；推广使用净化型家用抽油烟机，鼓励餐饮业及居民生活能源使用天然气、液化石油气等洁净能源。	本项目施工期严格落实各项扬尘控制措施。	符合
	1.强化工业园区（集聚区）水污染治理监管，确保污水集中处理设施出水达标，工业园区（集聚区）内工业废水达到预处理要求。	本项目设计有活毒废水灭活罐，处置实验室产生的可能含病原性微生物的废水，灭活后排至室外污水管网，经基地污水处理站进一步处理后外排，经市政污水管网排入团泊新城西区污水处理厂进一步处理，出水满足《污水综合排放标准》（DB12/365-2018）（三级）收水要求。	符合

普适性生态环境准入清单			
类别	管控要求	本项目情况	符合性
	2.提升污水处理能力，通过扩建污水处理厂、铺设排水管道等措施，满足天津市城镇污水处理厂出水水质标准要求。	本项目设计有活毒废水灭活罐，处置实验室产生的可能含病原性微生物的废水，灭活后排至室外污水管网，经基地污水处理站进一步处理后外排，经市政污水管网排入团泊新城西区污水处理厂进一步处理，出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准限值要求。	符合
环境 风险 防控	2.强化危险废物全过程环境监管，确保危险废物100%利用处置。	本项目危险废物集中收集，委托有资质单位统一处理。	符合
	3.强化核与辐射安全监管，提升核与辐射安全保障能力。	本项目已完成职业病危害评估。	
资源 开发 效率	1.优化能源结构和推广应用节能减排技术，不断提高风能、太阳能、地热能等绿色能源比例。 2.严格落实能耗总量和强度“双控”制度，严格执行节能目标责任制和固定资产投资项目节能评估、审查制度。 3.优化能源使用方式，采取能源综合利用、梯级利用，提高能源利用效率。	本项目严格按照天津市相关能源文件执行，加强能源管控。	符合
静海区环境治理重点管控单元 2 生态环境准入清单-杨成庄乡			
空间 布局 约束	在执行国家及天津市现行大气环境管理要求基础上，从保障居住环境安全的角度，严格控制各类开发建设活动，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，集中安排在保留、整合工业园区内建设。	本项目位于工业园区内。废气污染物排放可满足相关排放标准。	符合
	执行静海区普适性生态环境准入清单。	本项目建设符合静海区普适性生态环境准入清单。	符合
污染 物排 放管 控	执行静海区普适性生态环境准入清单。	本项目建设符合静海区普适性生态环境准入清单。	符合
环境 风险 防控	执行静海区普适性生态环境准入清单。	本项目建设符合静海区普适性生态环境准入清单。	符合

普适性生态环境准入清单			
类别	管控要求	本项目情况	符合性
资源开发效率	严格落实国家节水型城市标准要求，实施《水效标识管理办法》，提升城镇节水水平。促进再生水利用，工业生产、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水优先使用再生水。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、化工等项目，不得批准新增取水许可。再生水利用率达到 40%以上。	本项目不涉及新增取水。	符合
	执行静海区普适性生态环境准入清单。	本项目建设符合静海区普适性生态环境准入清单。	符合

1.5.3.3. 与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函〔2024〕126 号）符合性分析

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及国务院关于《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复（国函〔2024〕126 号）“到 2035 年，天津市耕地保有量不低于 467.46 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 409.44 万亩；生态保护红线面积不低于 1557.77 平方千米，其中海洋生态保护红线面积不低于 269.43 平方千米；城镇开发边界扩展倍数控制在基于 2020 年城镇建设用地规模的 1.3 倍以内”。

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其相关附图，本项目不涉及生态保护红线、耕地和永久基本农田，本项目位于城镇开发边界内，符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函〔2024〕126 号）的要求。项目与三条控制线位置关系详见附图。

1.5.3.4. 与天津市生态保护红线符合性分析

依据《天津市国土空间总体规划（2021—2035年）》（国函〔2024〕126号）。规划中统筹划定“三区三线”：科学划定生态保护红线。严守自然生态安全边界，划定生态保护红线面积1557.77平方千米。其中，陆域划定生态保护红线面积1288.34平方千米；海域划定生态保护红线面积269.43平方千米。

本项目不涉及占用天津市生态保护红线，距离本项目最近的生态保护红线为团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线，位于本项目东侧，距离1.5km。项目与天津市生态保护红线位置关系详见附图。

1.5.4. 相关环保政策符合性分析

本项目与现行环保政策符合性分析见下表。

表 1.5-2 项目与环保政策符合性分析一览表

序号	要求	本项目情况	符合性
《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》 津政办发〔2023〕21号			
1	持续打好入海河流水质提升攻坚战。加强工业污染防治，强化工业直排企业、工业园区、污水处理厂等污染源监管。开展工业园区涉水污染企业、管网、污水集中处理设施调查评估，推进化工园区初期雨水污染控制，强化原油加工及石油制品制造等行业企业初期雨水收集处理监管。加强医疗机构污水监管，开展医疗机构污水处理设施建设和运行管理情况检查，加强排污许可管理，确保污水处理设施和消毒设施配置齐全、运转正常。	本项目设计有活毒废水灭活罐，处置实验室产生的可能含病原性微生物的废水，灭活后排至室外污水管网，经基地污水处理站进一步处理后外排，经市政污水管网排入团泊新城西区污水处理厂进一步处理，出水满足《污水综合排放标准》（DB12/365-2018）（三级）收水要求。最终出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准限值要求。	符合
2	持续实施挥发性有机物（VOCs）企业治理设施升级改造，开展涉挥发性有机物（VOCs）无组织排放改造治理。持续开展挥发性有机物（VOCs）泄漏检测与修复工作。加强重点涉气企业烟气和含挥发性有机物（VOCs）废气旁路管控。持续实施储罐/装载废气综合治理。	本项目实验室产生的有机废气全部负压收集，处理后达标排放，可有效控制挥发性有机物（VOCs）无组织排放。厂界、车间界非甲烷总烃无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控要求。	符合
《天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划》			
1	持续开展扬尘专项治理。	本项目施工期加强扬尘治理，积极落实“六个百分之百”控尘措施。	符合
2	持续开展危险废物环境专项整治系列行动。	本项目一般固体废物暂存于一般固废暂存区，定期交由环卫部门处置；危险废物暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置；含病原微生物的动物尸体、动物排泄物等危险废物，经高压灭菌消毒后，冷冻保藏，定期委托有资质单位处置；本项目生活垃圾收集后定期由环卫部门清运。	符合
《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2号）			
4	实施重点行业 NO _x 等污染物深度治理。开展钢铁、水泥行业超低排放改造，实施石化、铸造、平板玻璃、垃圾焚烧、橡胶、	本项目无无组织废气排放，不涉及 NO _x 无组织排放。	符合

序号	要求	本项目情况	符合性
	制药等行业深度治理，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。		
5	强化过程管控，涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。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。	本项目实验室产生的有机废气全部负压收集，处理后达标排放，可有效控制挥发性有机物（VOCs）无组织排放。厂界、车间界非甲烷总烃无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控要求。	符合
6	加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理。	本项目使用原、辅料均不涉及消耗臭氧层的物质。	符合
《天津市静海区生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕5号）			
1	严把项目审批关。全面落实“三线一单”及环境空间管控制度。以主体功能区规划为基础，规范完善生态环境空间管控、生态环境承载力调控、环境质量底线控制、战略环评与规划环评刚性约束等环境引导和管控要求。	根据前文分析，本项目建设内容符合天津市及静海区“三线一单”及环境空间管控要求。	符合
2	加强无组织排放管控。全面落实国家《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）及相关工业污染物排放标准特别控制要求，深化无组织排放动态排查，加强对（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查整治，管控 VOCs 无组织排放，强化对企业无组织排放环节专项执法检查。	本项目实验室产生的有机废气全部负压收集，处理后达标排放，可有效控制挥发性有机物（VOCs）无组织排放。厂界、车间界非甲烷总烃无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控要求。	符合
3	推进直排废水接入污水处理厂，升级改造污水处理设施。完善污水集中处理设施和配套管网建设，强化工业集聚区水污染治理在线监控和智能化监管，实现所有集聚区污水全部收集处理、达标排放。	本项目设计有活毒废水灭活罐，处置实验室产生的可能含病原性微生物的废水，灭活后排至室外污水管网，经基地污水处理站进一步处理后外排，经市政污水管网排入团泊新城西区污水处理厂进一步处理，出水满足《污水综合排放标准》（DB12/365-2018）（三级）收水要求。最终出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准限值。	符合

序号	要求	本项目情况	符合性
4	严格相关项目环评审批，对高风险的化学品生产企业及工业集聚区、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域要采取措施加强防渗处理。持续推进地下水污染风险管控和修复。	本项目对重点区域采取了分区防渗等措施，根据地下水环境影响评价章节预测结论，项目对地下水环境的影响是可接受的。	符合
5	鼓励基础条件成熟的园区配套建设危险废物集中贮存、预处理和处置设施，不断健全和规范收运体系，逐步实现危险废物应收尽收。以园区为单位，在风险可控范围内，充分利用市场化手段，加强企业间危废的协同处置能力，降低企业内部开展危险废物减量化、资源化的前期审批手续和条件，降低企业投入成本。	本项目危险废物收集后在厂内危废暂存间内暂存，定期委托有资质单位处理；含病原微生物的动物尸体、动物排泄物等危险废物，经高压灭菌消毒后，冷冻保藏，定期委托有资质单位处置。	符合
与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）及《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]269号）符合性分析			
1	严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目不属于“两高”项目。	符合

1.6. 报告书主要结论

本项目为新建项目，建设内容符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划及规划环评要求；所采用的各项污染防治措施技术可行，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明，项目排放的废气污染物不会对大气环境产生不利影响，外排废水不会对地表水环境产生不利影响，设备噪声不会对厂界声环境产生较大影响，固体废物处理、处置去向可行；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案的情况下，项目的环境风险可控。

综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级生态环境主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，本项目的建设具有环境可行性。

2. 总则

2.1. 环境保护相关法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第9号，2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2021年12月29日修订）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第26号，2018年10月26日修正）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[2017]第70号，2017年6月27日修正）；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令[2020]第43号，2020年4月29日修正，2020年9月1日施行）；

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令[2021]第104号，2021年12月24日修正，2022年6月5日施行）；

(7) 《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令[2018]第16号，2018年10月26日修正）；

(8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国主席令[2018]第16号，2018年10月26日修正）；

(9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令[2012]第54号，2012年2月29日修正）；

(10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第8号，2019年1月1日起施行）；

(11) 《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令[2016]第48号修正，2016年7月2日起施行）；

(12) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令[2019]第28号第三次修正，2020年1月1日起施行）。

2.1.1. 环境保护法规、规章

(1) 《建设项目环境保护管理条例》及《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令[2017]第682号），自2017年10月1日起

施行；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)(中华人民共和国生态环境部令[2020]第 16 号)；

(3) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令)，自 2024 年 2 月 1 日起施行；

(4) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号令)，自 2017 年 11 月 22 日起施行；

(5) 《国务院进一步加强淘汰落后产能工作的通知》(国令[2010]第 7 号)；

(6) 《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》(环发[2010]54 号)；

(7) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号)；

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

(9) 《排污许可管理条例》(国务院令第 736 号)；

(10) 《控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发[2016]81 号)；

(11) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(部令[2019]11 号)；

(12) 《环境保护综合名录(2021 年版)》(环办综合函[2021]495 号)；

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

(14) 《环境影响评价公众参与办法》(部令第 4 号)，自 2019 年 1 月 1 日起施行；

(15) 《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)；

(16) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环评[2016]150 号)；

(17) 《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第 34 号)；

(18) 《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)；

(19) 《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)；

- (20) 《关于<落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入>的通知》（环办[2014]30 号）；
- (21) 《关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发[2015]17 号）；
- (22) 《关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（国发[2016]31 号）；
- (23) 《“十四五”生态保护监管规划》（环生态[2022]15 号）；
- (24) 《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发[2021]33 号）；
- (25) 《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发[2013]104 号）；
- (26) 《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》（环境保护部公告[2018]第 9 号）；
- (27) 《地下水管理条例》（国令第 748 号）；
- (28) 《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）；
- (29)《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号）。

2.1.2. 天津市环境保护法规与条例

- (1) 天津市人民代表大会办公厅，《天津市生态环境保护条例》，天津市第十七届人民代表大会第二次会议于 2019 年 1 月 18 日通过，自 2019 年 3 月 1 日施行；
- (2) 天津市人民政府令第 20 号《天津市环境噪声污染防治管理办法（2020 年第二次修正）》；
- (3) 天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议（2020 年 9 月 25 日实施），《天津市水污染防治条例》；
- (4) 天津市人大常委会（2020 年 9 月 25 日实施），《天津市大气污染防治条例（2020 年修正）》；
- (5) 《天津市土壤污染防治条例》，2019 年 12 月 11 日天津市十七届人大常委会第十五次会议通过，自 2020 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 天津市人民政府办公厅，《关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1 号）；
- (7) 天津市人民政府办公厅，《天津市建设工程文明施工管理规定》（2006

年市人民政府令第 100 号)，根据 2018 年 4 月 10 日市人民政府第 7 次常务会议《天津市人民政府关于修改和废止部分规章的决定》修改，2018 年 4 月 12 日起施行；

(8) 天津市人民政府办公厅，《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》（津政发[2019]40 号）；

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

(10) 天津市生态环境局（原环境保护局），《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）；

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

(12) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1 号）；

(13) 天津市人民政府，天津市经济和信息化委员会，《天津市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（津政发[2021]5 号）；

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

(15) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》津政办发〔2023〕21 号；

(16) 天津市人民政府，《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）；

(17) 天津市人民政府，《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023 年 7 月 27 日）；

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

(19) 天津市人民政府，《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9 号）；

(20) 天津市静海区生态环境局，《静海区“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；

(21) 天津市生态环境局，《关于进一步做好建设项目水主要污染物总量指

标减量替代工作的通知》（津环水[2020]115号）。

2.1.3. 技术规范、导则和标准

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》，HJ2.1-2016；
- （2）《环境影响评价技术导则大气环境》，HJ2.2-2018；
- （3）《环境影响评价技术导则地表水环境》，HJ2.3-2018；
- （4）《环境影响评价技术导则声环境》，HJ2.4-2021；
- （5）《环境影响评价技术导则生态影响》，HJ19-2022；
- （6）《环境影响评价技术导则地下水环境》，HJ610-2016；
- （7）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》，HJ964-2018；
- （8）《环境影响评价技术导则建设项目环境风险评价》，HJ169-2018；
- （9）关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告（公告2021年第82号）；
- （10）《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- （11）《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）；
- （12）《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
- （13）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- （14）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- （15）《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- （16）关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（环保部公告2017年第43号）；
- （17）《国家危险废物名录》（2021年版）；
- （18）《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）。

2.1.4. 项目相关文件

项目建设工程技术相关文件。

2.2. 评价目的与评价原则

2.2.1. 评价目的

（1）对本项目评价范围内的社会环境、区域生态、环境质量现状进行调查、监测与评价，全面了解当地环境质量现状，为环境影响评价提供依据。

(2) 通过工程污染源调查分析,掌握污染物的排放规律,为污染物达标排放分析、环境影响预测等提供依据。

(3) 通过对本项目在施工期和运行期可能带来的各种环境影响进行定性和定量分析、评述、预测,评价其未来影响范围和程度,为合理选择工程方案提供依据。

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

(5) 根据项目对环境的影响程度和范围,提出切实可行的环保措施和建议,并反馈于设计,将工程对环境造成的负面影响降至最低,达到开发建设和环境保护两者协调发展的目的。

(6) 从环保角度对项目建设的可行性给出明确结论,实现环境影响评价的源头预防作用,为环境管理主管部门决策、设计部门优化设计、建设单位环境管理提供科学依据。

2.2.2. 评价原则

突出环境影响评价的源头作用,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。

2.3. 评价时段与评价重点

2.3.1. 评价时段

根据本项目的建设规模和性质,本次环境影响评价时段包括施工期和营运期。

2.3.2. 评价重点

根据本项目工程特征及所在区域的环境特征，以环境空气影响评价、地表水水环境影响评价、固体废物影响分析、环境风险评价、地下水环境影响评价以及污染防治措施为评价重点。

2.4. 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.4.1. 环境影响因素识别

根据建设项目的工程特征和建设地区的环境特征，对本项目建设可能产生的环境影响因素进行了筛选识别，其结果见下表。

表 2.4-1 环境影响因素识别筛选一览表

序号	工程行为	环境影响因素	影响因素	
			非显著	可能显著
1	产业政策与地区规划	地区污染负荷与排放总量	√	
2	施工过程	施工期环境影响	√	
3	废气排放	大气环境质量	√	
4	废水排放	水环境质量	√	
5	噪声排放	声环境质量	√	
6	固体废物排放	贮存与处置的二次污染	√	
7	事故风险	生物安全风险、环境风险		√
8	物料运输、存贮	环境风险	√	

(1) 项目选址用地性质为工业用地，选址符合区域规划、生态保护红线、天津市及静海区“三线一单”等文件要求，选址符合相关要求。

(2) 本项目建设地点位于工业区内，施工范围全部在厂区范围内，对环境的影响主要为施工扬尘、施工噪声、施工废水和施工固废。施工噪声采取控制措施后，对周边环境影响很小，且施工期的影响是短暂的、局部的，施工活动一结束，影响即会消失；施工期人员产生的生活污水排入厂区内已有的污水管道系统，依托现有综合废水处理站处理，不会对外界水环境产生影响；施工期产生的废弃包装物收集后交一般工业固体废物处置利用单位处理，生活垃圾集中收集后交城管委统一处理。预计不会对周边环境产生显著影响。

(3) 本项目废气包括：实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶、挥发性化学试剂产生的有机废气和动物暂养期间产生的恶臭等。经高效过滤器、活性炭

吸附等治理设施处理后，经排气筒达标排放。

(4) 本项目产生的废水包括：生活污水、实验工艺废水、洗消间清洗废水、实验人员淋浴废水、动物饲养废水、各类灭菌设备产生的废水、活毒废水处理系统产生的冷却水、定期排放的空调冷却水及纯水制备过程产生的浓水。生活污水直接经市政污水管网排入团泊新城西区污水处理厂统一处理后达标排放；可能含病原微生物的实验废水、淋浴废水等经活毒废水处理罐灭活处理后排入基地污水处理站进一步处理，再经市政污水管网排入团泊新城西区污水处理厂统一处理后达标排放。

(5) 本项目噪声源主要来自实验室送、排风系统空调机组、配套的风机、风冷热泵及冷却塔等设备噪声，采取了相关降噪控制措施，且项目选址及周边200m范围内无居民区、学校等声环境敏感点，厂界噪声可达标排放。

(6) 本项目产生的生活垃圾由城管委定期清运；一般固体废物全部交由一般工业固体废物利用处置单位处理；危险废物交有资质单位处置；含病原微生物的动物尸体、动物排泄物等危险废物，经高压灭菌消毒后，冷冻保藏，定期委托有资质单位处置。在对固体废物进行合理处置后，产生的固体废物不会对环境造成二次污染。

(7) 本项目危险物质数量与临界量比值(Q)为0.165861，环境风险潜势为I。不会对大气、地表水环境造成明显的不利影响。

(8) 项目运行期正常状况下，各生产、存储环节按照设计参数运行，基本不会发生污染地下水的情况，且定期对各地地下构筑物的防渗设施进行检查，一般情况下不会发生渗漏和进入地下对地下水造成污染。

在采取相应的地下水环保措施后，地下水污染可能性小、污染可及时发现、污染范围较小、污染程度可控，本项目对地下水环境的影响可接受，地下水环境保护措施与对策具有可行性。

2.4.2. 评价因子

根据本项目的特点以及所在地区的环境特征，筛选确定本项目的评价因子，详见下表。

表 2.4-2 评价因子表

环境	现状评价因子	影响评价因子
大气环境	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、氨、非甲烷	目标微生物、氨、硫化氢、臭

环境	现状评价因子	影响评价因子
	总烃、甲醇	气浓度、非甲烷总烃、TRVOC
地表水环境	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油、LAS、总大肠菌群	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、总大肠菌群、总氯、LAS
地下水环境	K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、COD _{Cr} 、石油类、总磷、总氮、氨氮、阴离子表面活性剂。	COD _{Cr}
土壤	Hg、As、Pb、Cr（六价）、Cu、Cd、Ni、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、间二甲苯+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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
环境风险	/	甲醛、乙醇、异丙醇、乙腈、次氯酸钠、实验废液

2.5. 环境功能区划与评价标准

2.5.1. 环境功能区划

建设项目所在区域环境空气、声环境功能类别划分见下表。

表 2.5-1 区域环境空气、声环境功能区划

环境要素	功能区划	质量目标
空气环境	二类区	GB3095-2012中的二级
声环境	1类	GB3096-2008中的1类
地下水	/	《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)IV类
土壤	/	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险筛选值

2.5.2. 环境质量标准

2.5.2.1. 环境空气质量标准

评价区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单中二级浓度限值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1997）中非甲烷总烃相关参考限值（2.0mg/m³）；TVOC、NH₃、H₂S 参考《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值要求；具体标准值见下表。

表 2.5-2 环境空气质量标准

物质名称	最高容许浓度			单位	标准来源
	小时	日平均	年平均		
PM ₁₀	—	150	70	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
PM _{2.5}	-	75	35		
SO ₂	500	150	60		
NO ₂	200	80	40		
NO _x	250	100	50		
CO	10	4	-	mg/m ³	详见备注
O ₃	200	160（日最大 8h 平均）	-	μg/m ³	
非甲烷总烃	2	-	-	mg/m ³	
NH ₃	200	-	-	μg/m ³	
H ₂ S	10	-	-	μg/m ³	
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

注：非甲烷总烃选取依据为：中国环境科学出版社初版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中原文，“由于我国目前没有非甲烷总烃的环境质量标准，美国的同类标准已废除，故我国石化部门和若干地区通常采用以色列同类标准的短期平均值，为 5mg/m³。但考虑到我国多数地区的实测值，“非甲烷总烃”的环境浓度一般不超过 1.0 mg/m³，因此在制定本标准时选用 2 mg/m³ 作为计算依据。”。

2.5.2.2. 声环境质量标准

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，本项目所在区域属于 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

表 2.5-3 声环境质量标准（单位 dB（A））

适用范围	功能区类别	昼间	夜间	标准依据
四侧厂界	1 类	55	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类 区标准

2.5.2.3. 地下水环境质量标准

本次地下水质量评价依据中华人民共和国《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017)。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)第10.3.2条,对属于GB/T14848水质指标的评价因子,应按其规定的水质分类标准值进行评价;该标准依据我国地下水水质现状和人体健康基准值及地下水质量保护目标,并参照生活饮用水、工业、农业等用水水质要求,将地下水质量划分为五类。

I类 主要反映地下水化学组分的天然低背景值含量,适用于各种用途;

II类 主要反映地下水化学组分的天然背景值含量,适用于各种用途;

III类 以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。

IV类 以农业和工业用水要求为依据。除适用于农业和部分工业用水外,适当处理后可作生活饮用水。

V类 不宜饮用,其他用水可根据使用目的选用。

对于不属于GB/T14848水质指标的评价因子(总磷、总氮、COD_{Cr}、石油类),参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相关标准进行评价。

本次地下水水质评价依据汇总如下表。

表 2.5- 错误！未定义书签。本次评价依据的地下水质量标准

序号	类别	I类	II类	III类	IV类	V类	标准来源
感官性状及一般化学指标							
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9	地下水质量标准 GB/T14848-2017
2	总硬度/(以CaCO ₃ 计) (mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
3	溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
4	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
5	氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
6	铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	
7	锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	
8	挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
9	阴离子表面活性剂/(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	
10	耗氧量 (COD _{Mn} 法,以O ₂ 计) (mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	
11	氨氮(以N计)/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	

序号	类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	标准来源
12	硫化物/（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10	
微生物指标							
13	总大肠菌群/（MPN/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100	
14	细菌总数/（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000	
毒理学指标							
15	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	
16	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	
17	氰化物/（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
18	氟化物/（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
19	汞/（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
20	砷/（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
21	镉/（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
22	铬（六价）/（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	
23	铅/（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	
24	石油类/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	地表水环境质量标准 GB3838-2002
25	总磷(以 P 计) ^② (mg/L)	≤0.02（湖、库 0.01）	≤0.1（湖、库 0.025）	≤0.2（湖、库 0.05）	≤0.3（湖、库 0.1）	≤0.4（湖、库 0.2）	
26	总氮（湖、库，以 N 计）	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0	
27	COD _{Cr} （mg/L）	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	

2.5.2.4. 土壤环境质量标准

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），规划用途为第一类用地的，参照第一类用地的筛选值和管制值；规划用途为第二类用地的，参照第二类用地的筛选值和管制值；规划用途不明的，适用第一类用地的筛选值和管制值。建设用地土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

项目地土壤监测因子执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中筛选值的第二类用地标准，其主要指标见下表。

表 2.5- 错误！未定义书签。 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

		mg/kg			
序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					

1	砷	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280

31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	蔡	25	70	255	700
石油烃类					
46	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	826	4500	5000	9000
注：具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。					

2.5.3. 污染物排放标准

2.5.3.1. 大气污染物排放标准

(1) 本项目排放口大气污染物致病性病原微生物排放执行《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准(征求意见稿)》表2目标微生物排放限值；TRVOC、非甲烷总烃排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表1其他行业排放限值；NH₃、H₂S、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表1排放限值。

(2) 本项目厂界、车间界大气污染物非甲烷总烃排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表2排放限值；厂界大气污染物NH₃、H₂S、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表2排放限值。

本项目废气污染物排放标准详见下表：

表 2.5-4 本项目大气污染物有组织排放标准限值

排放源	排气筒高度 m	污染因子	标准限值要求		执行标准
			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
P1	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
P2	24	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		TRVOC	14.28	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		非甲烷总烃	11.9	50	
P3	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000（无量纲）	
P4	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000（无量纲）	
P5	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		TRVOC	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		非甲烷总烃	13.6	50	
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000（无量纲）	
P6	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		TRVOC	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		非甲烷总烃	13.6	50	
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000（无量纲）	
P7	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		TRVOC	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		非甲烷总烃	13.6	50	

排放源	排气筒高度 m	污染因子	标准限值要求		执行标准
			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
P8	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		TRVOC	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		非甲烷总烃	13.6	50	
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000（无量纲）	
P9	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		TRVOC	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		非甲烷总烃	13.6	50	
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000（无量纲）	
P10	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		TRVOC	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		非甲烷总烃	13.6	50	
P11	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		TRVOC	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		非甲烷总烃	13.6	50	
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000（无量纲）	
P12	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000（无量纲）	
P13	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000（无量纲）	
P14	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2

排放源	排气筒高度 m	污染因子	标准限值要求		执行标准
			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000(无量纲)	
P15	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准(征求意见稿)》表 2
		NH ₃	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1
		H ₂ S	0.384	/	
		臭气浓度	/	1000(无量纲)	
P16	26	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准(征求意见稿)》表 2
		TRVOC	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
		非甲烷总烃	13.6	50	
P17	24	目标微生物	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准(征求意见稿)》表 2
车间界	/	非甲烷总烃	/	6	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 2
厂界	/	非甲烷总烃	/	2	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 2
		NH ₃	/	0.2	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 2
		H ₂ S	/	0.02	
		臭气浓度	/	20(无量纲)	

注：排放速率采取内插法计算。

2.5.3.2. 水污染物排放标准

本项目生产过程产生的废水经活毒废水处理系统处理后，排入基地污水处理站进行处理，再经市政管网排入团泊新城西区污水处理厂统一处理；本项目生活污水直接经市政管网排入团泊新城西区污水处理厂统一处理。

根据团泊新城西区污水处理厂收水标准，企业污水处理站废水排放浓度要满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级要求。

表 2.5-5 本项目水污染物排放标准及限值

序号	污染因子	受纳污水处理厂浓度限值 (mg/L)
1	悬浮物	400
2	总氮	70
3	氨氮	45
4	总磷	8
5	COD _{Cr}	500

序号	污染因子	受纳污水处理厂浓度限值 (mg/L)
6	BOD ₅	300
7	pH 值	6-9
8	粪大肠菌群	10000
9	总氯	8

2.5.3.3. 噪声排放标准

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，本项目所在区域属于 1 类声环境功能区。

本项目运营期四侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

表 2.5-6 工业企业厂界环境噪声排放标准（单位：dB（A））

适用范围	功能区类别	昼间	夜间	标准依据
四侧厂界	1 类	55	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）1 类标准

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

表 2.5-7 建筑施工场界环境噪声排放标准（单位：dB（A））

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

2.5.3.4. 固体废物

生活垃圾执行《天津市生活废弃物管理规定》。

项目运营期产生一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。其中采用库房、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。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中有关规定要求。

高致病性病原微生物实验室污染区和半污染区产生的固体废物应在实验室内进行灭菌处理，在移出实验室或移交具备医疗废物集中处置资质的单位时应达到《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 5 中有关规定要求。

2.6. 评价等级

2.6.1. 大气环境评价工作等级

本项目产生的废气主要为实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶、挥发性化学试剂产生的有机废气和动物暂养期间产生的恶臭等。本项目大气环境影响评价工作等级根据项目工程分析及主要污染物排放量的初步测算，选择生产过程中产生的 H_2S 、 NH_3 、非甲烷总烃、TVOC 进行预测分析，计算最大地面浓度占标率。

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

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

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

表 2.6-1 大气评价等级判别表

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

评价因子和评价标准、污染源参数、估算模型参数分别见表 2.6-2、表 2.6-3、表 2.6-4。

表 2.6-2 评价因子和评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NMHC	二类限区	一小时	2000.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准
TVOC	二类限区	8 小时	600.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
NH3	二类限区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
H2S	二类限区	一小时	10.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D

表 2.6-3 点源计算清单

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℃	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	非甲烷总烃	TRVOC
排气筒 P1	117.702127	39.063213	0	26	0.8	7.6	25	7728	正常	/	/	/	/
排气筒 P2	117.701711	39.063828	0	24	1.05	9.5	25	1920	正常	/	/	0.024	0.024
排气筒 P3	117.701482	39.062703	0	26	1.1	9.6	25	7392	正常	0.000122	0.00001	/	/
排气筒 P4	117.7011283	39.062738	0	26	1.2	8.6	25	7392	正常	0.000688	0.00019	/	/
排气筒 P5	117.7008058	39.062483	0	26	0.5	8.8	25	6720	正常	0.000203	0.00005	0.001	0.001
排气筒 P6	117.7004833	39.062228	0	26	0.7	7.6	25	6720	正常	0.000203	0.00005	0.001	0.001
排气筒 P7	117.7001608	39.061973	0	26	0.7	8.2	25	6720	正常	/	/	0.004	0.004
排气筒 P8	117.6998383	39.061718	0	26	0.5	8.8	25	6720	正常	0.000203	0.00005	0.001	0.001
排气筒 P9	117.6995158	39.061463	0	26	0.7	7.4	25	6720	正常	0.000203	0.00005	0.001	0.001
排气筒 P10	117.6991933	39.061208	0	26	0.5	14.3	25	6720	正常	/	/	0.004	0.004
排气筒 P11	117.6988708	39.060953	0	26	0.4	9.7	25	6720	正常	0.000267	0.00004	0.001	0.001
排气筒 P12	117.6985483	39.060698	0	26	0.75	8.2	25	6720	正常	0.000267	0.00004	/	/
排气筒 P13	117.6982258	39.060443	0	26	0.75	8.6	25	6720	正常	0.000267	0.00004	/	/
排气筒 P14	117.6979033	39.060188	0	26	0.7	7.4	25	6720	正常	0.000267	0.00004	/	/
排气筒 P15	117.6975808	39.059933	0	26	0.6	8.8	25	6720	正常	0.000267	0.00004	/	/
排气筒 P16	117.6972583	39.059678	0	26	0.7	8.9	25	6720	正常	/	/	0.004	0.004
排气筒 P17	117.6969358	39.059423	0	24	0.4	7.5	25	7728	正常	/	/	/	/

本项目估算模型参数表如下所示：

表 2.6-4 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(城市人口数)	2067300*
最高环境温度		40.9
最低环境温度		-18.4
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	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

*注：人口数取值来自《天津市 2020 年第七次全国人口普查主要数据公报》

根据本项目废气污染源排放情况，估算大气污染物最大落地浓度 $C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ 以及对应的占标率 $P_i(\%)$ ，本项目所有污染源的正常排放的污染物的 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下表所示：

表 2.6-5 筛选结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
P2	NMHC	2000.0	0.6616	0.0331	/
P2	TVOC	1200.0	0.6616	0.0551*	/
P3	NH ₃	200.0	0.0030	0.0015	/
P3	H ₂ S	10.0	0.0002	0.0024	/
P4	NH ₃	200.0	0.0170	0.0085	/
P4	H ₂ S	10.0	0.0047	0.0470	/
P5	NH ₃	200.0	0.0086	0.0043	/
P5	H ₂ S	10.0	0.0021	0.0211	/
P5	NMHC	2000.0	0.0421	0.0021	/
P5	TVOC	1200.0	0.0421	0.0035	/
P6	NH ₃	200.0	0.0077	0.0039	/
P6	H ₂ S	10.0	0.0019	0.0191	/
P6	NMHC	2000.0	0.0381	0.0019	/
P6	TVOC	1200.0	0.0381	0.0032	/
P7	NMHC	2000.0	0.1461	0.0073	/
P7	TVOC	1200.0	0.1461	0.0122	/
P8	NH ₃	200.0	0.0020	0.0010	/
P8	H ₂ S	10.0	0.0005	0.0050	/
P8	NMHC	2000.0	0.0100	0.0005	/

P8	TVOC	1200.0	0.0100	0.0008	/
P9	NH ₃	200.0	0.0079	0.0039	/
P9	H ₂ S	10.0	0.0019	0.0193	/
P9	NMHC	2000.0	0.0387	0.0019	/
P9	TVOC	1200.0	0.0387	0.0032	/
P10	NMHC	2000.0	0.1279	0.0064	/
P10	TVOC	1200.0	0.1279	0.0107	/
P11	NH ₃	200.0	0.0120	0.0060	/
P11	H ₂ S	10.0	0.0018	0.0179	/
P11	NMHC	2000.0	0.0448	0.0022	/
P11	TVOC	1200.0	0.0448	0.0037	/
P12	NH ₃	200.0	0.0094	0.0047	/
P12	H ₂ S	10.0	0.0014	0.0140	/
P13	NH ₃	200.0	0.0091	0.0046	/
P13	H ₂ S	10.0	0.0014	0.0136	/
P14	NH ₃	200.0	0.0103	0.0052	/
P14	H ₂ S	10.0	0.0015	0.0155	/
P15	NH ₃	200.0	0.0102	0.0051	/
P15	H ₂ S	10.0	0.0015	0.0153	/
P16	NMHC	2000.0	0.1393	0.0070	/
P16	TVOC	1200.0	0.1393	0.0116	/

由计算结果可知，本项目 P_{max} 最大值出现为 P2 排放的 TVOC_{Pmax} 值为 0.0551%，C_{max} 为 0.6616μg/m³。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，TVOC_{Pmax} 值为 0.0551%<1%，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。不进行进一步预测与评价。

2.6.2. 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，地表水评价工作等级的划分是由建设项目的废水排放方式、排放量和水污染物当量数进行确定的，本项目地表水评价级别判据见下表。

表 2.6-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥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	—

本项目为水污染影响型建设项目，废水排放为间接排放，不直接进入地表水体，因此，判定本项目地表水环境影响评价等级为：三级 B。

本评价对厂区废水总排放口进行达标排放分析。

2.6.3. 地下水环境评价工作等级

(1) 行业分类

根据《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，项目属于“V 社会事业与服务业 -163、专业实验室-P3 生物安全实验室”，需要编制报告书，地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

表 2.6- 错误！未定义书签。地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告 表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
V 社会事业与服务业				
163、专业实验室	P3、P4 生物安全实验室；转基因实验室	其他	III类	IV类

(2) 地下水环境敏感程度

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中表 1 地下水环境敏感程度分级表和项目基本情况确定地下水环境敏感程度。地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。该项目位于天津健康产业国际合作示范区，建设项目周边无集中式饮用水水源地及分散式饮用水水源地等地下水环境敏感目标，建设项目场地的地下水环境敏感程度依照下表判定为不敏感。

表 2.6- 错误！未定义书签。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，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

(3) 评价工作等级

建设项目类别为Ⅲ类项目，地下水环境敏感程度属“不敏感”，地下水环境影响评价等级为三级。

地下水影响评价等级判断见下表。

表 2.6- 错误！未定义书签。评价工作等级分级表

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

2.6.4. 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 A.1，本项目属于社会事业与服务中的专业实验室，为其他行业类别，属于 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.6.5. 声环境评价工作等级

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，项目所在地声环境功能区划为 1 类，项目周边不存在声环境敏感保护目标。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中规定的噪声环境影响评价工作等级划分的基本原则，判定本项目声环境影响评价等级为：二级。

2.6.6. 环境风险评价工作等级

本项目涉及的危险物质为：次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇。根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，计算本项目涉及的危险物质在厂界内的最大存储量与其对应的临界量的比值 Q，当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

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

式中 $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——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为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

经计算，本项目涉及的危险物质在厂界内的最大存储量与其对应的临界量的比值 Q 详见下表。

表 2.6-7 危险物质数量与临界量比值 Q

风险物质	最大储存量 (L)	最大储存量 (t)	临界量	比值 Q
次氯酸钠	500	0.1	5	0.02
甲醛	250	0.0545	0.5	0.109
乙醇	500	0.075	500	0.00015
异丙醇	100	0.03925	10	0.003925
乙腈	10	0.00786	10	0.000786
实验废液	/	3.2	100	0.032
合计				0.165861

由分析可知，本项目涉及的危险物质在厂界内的最大存储量与其对应的临界量的比值 Q 为 0.165861<1，故该项环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价工作等级划分，环境风险等级判定依据如下表所示：

表 2.6-8 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

因此，本项目环境风险评价等级为简单分析。

2.7. 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地环境特征，确定各环境要素评价范围如下：

(1) 大气环境：大气评价等级为三级，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围；

(2) 废水：至厂区废水总排水口；

(3) 噪声：至四侧厂界外 200m；

(4) 地下水：依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)

8.2.2 条，采用公式法确定项目调查评价范围，公式如下：

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

式中：L---下游迁移距离，m；

α ---变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K---渗透系数，m/d。

I—水力坡度，无量纲；

T---质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e ---有效孔隙度，无量纲。

参数选取过程：

α ---变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；该数值由导则规范明确取值。

K---渗透系数，m/d。根据现场水文地质试验，本场地潜水含水层渗透系数为 0.42m/d。

I—水力坡度，根据本场地流场特征，取值为 0.63‰；

T---质点迁移天数，取值 7300d；

n_e ---有效孔隙度，按 0.10 取值。

按上式公示计算，L 下游迁移距离为 38.63m，在公式法计算结果基础上充分考虑场地水文地质特征，确定本次项目调查评价区为：天津健康医学研究院东北侧、东南侧、西南侧厂界分别向外扩展 100m，西北侧边界为天津健康医学研究院厂界。

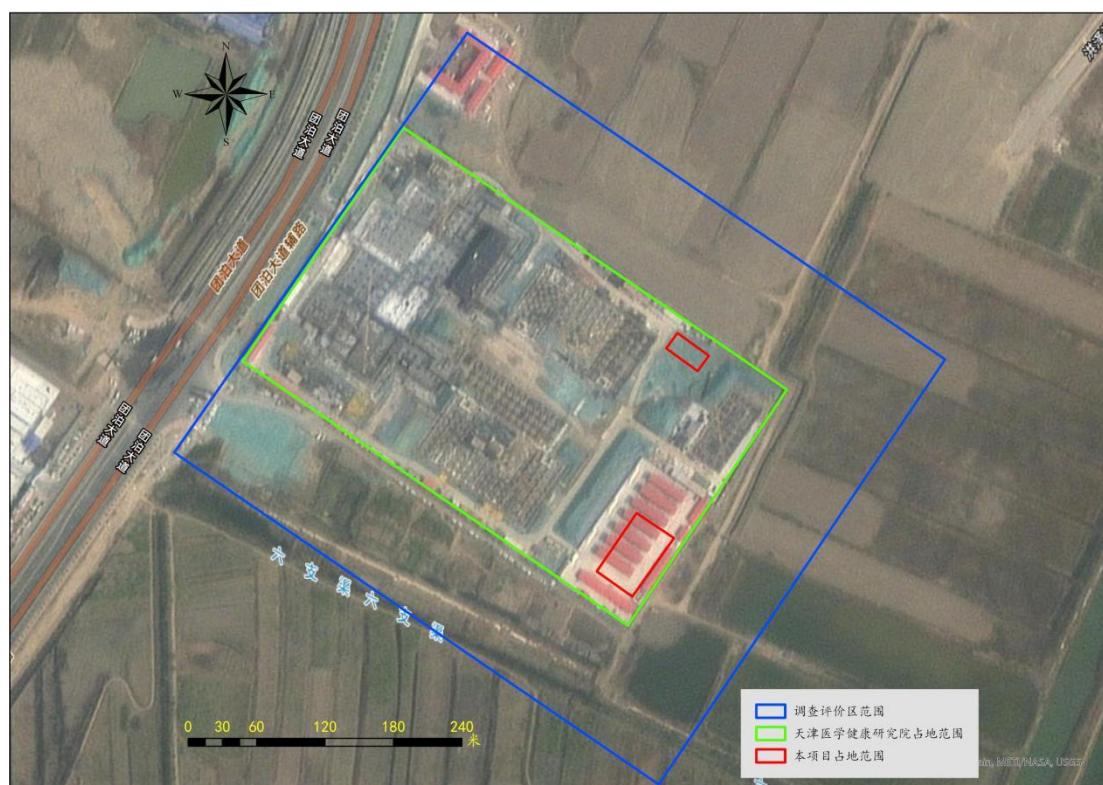


图 2.7-1 地下水环境调查评价区范围

(5) 环境风险:

①大气风险评价范围

项目大气环境风险评价等级为简单分析,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),大气环境风险评价范围取建设项目边界周边 3km。

②地表水风险评价范围

地表水环境风险评价范围参照《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)确定。危险物质如果发生泄漏及火灾次生消防废水控制不力可能进入雨水系统,经雨水外排口通过市政雨水管网,经排水渠进入独流减河入海段,经稀释后可能影响渤海近岸海域(工业与城镇用海区 TJ019CIV)。故本项目地表水风险评价范围至渤海近岸海域。

③地下水风险评价范围

本项目地下水环境风险评价等级为简单分析,因此不再进行预测分析,不再确定其评价范围,重点进行相关防治措施的介绍,分析防控措施的可靠性。

2.8. 环境控制与保护目标

2.8.1. 环境控制目标

(1) 大气污染物以达标排放,对区域大气环境及环境保护目标不产生明显影响为环境控制目标;

(2) 废水排放以符合《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准的限值要求,同时符合地区总量控制要求为环境控制目标;

(3) 落实并做好厂区内防渗工作,制定地下水风险防范与应急措施,不对地下水造成影响为目标。

(4) 四侧厂界噪声以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准限值的要求为环境控制目标;

(5) 对固体废物进行处理处置,要满足国家及地方相应法律、法规要求,以及妥善处置、以不造成二次污染为控制目标。

(6) 针对风险源项及其对保护目标的影响程度,制定风险防范措施及应急计划,项目环境风险可防控。

(7) 根据地区总量控制的管理要求,本项目污染物排放量应满足地区总量控制要求。

2.8.2. 环境保护目标

2.8.2.1. 环境空气保护目标

本项目大气评价等级为三级评价，不设评价范围，且项目周边无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区等环境空气保护目标。

2.8.2.2. 地表水环境保护目标

本项目处理后的污水经厂区废水总排口排入市政污水管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂处理，因此不涉及地表水环境保护目标。

2.8.2.3. 声环境保护目标

项目周边 200m 范围内无医院、学校、居住区等声环境保护目标。

2.8.2.4. 地下水环境保护目标

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中规定，依据收集资料和踏勘调研走访，确定项目所在区域的地下水由于原生水质较差均不具有饮用水开发利用价值；无《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中所界定的涉及地下水的环境敏感区。根据现场调查，确定本次工作地下水环境保护目标是潜水含水层。

2.8.2.5. 环境风险敏感目标

（1）大气风险敏感目标

本项目将周边 3km 范围内的居民区、行政办公区等人群较为集中的地点作为项目大气环境风险敏感目标进行调查。

（2）地表水风险敏感目标

本项目实行雨污分流，存储装置破损发生泄漏事故时，危险物质如果发生泄漏后可能进入雨水系统，经雨水外排口通过市政雨水管网，经排水渠进入独流减河入海段，最终入渤海近岸海域。本项目地表水风险敏感目标为厂区雨水排放口至下游排水渠、独流减河入海段、渤海近岸海域。

（3）地下水风险敏感目标

本项目地下水风险敏感目标为评价区内潜水含水层

表 2.8-1 本项目环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 3km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	双窑村	西南	1500	居住区	800

类别	环境敏感特征					
	2	杨成庄村	西北	1930	居住区	1000
	3	瑞祥家园	西北	2760	居住区	1400
	4	杨成庄中学	西北	2900	文化教育	1000
	5	鹏海医院	西北	2900	医院	100
	6	杨成庄乡医院	西北	2850	医院	50
	7	天津中医药大学新校区	西北	2000	文化教育	3000
	8	中国医学科学院血液病医院	北	750	医院	200
	9	静海泊泰医院	东北	2500	医院	100
	10	华康实验学校	东北	2600	文化教育	1000
	11	北师大实验学校	东北	2900	文化教育	500
	12	泊汇苑	北	2850	居住区	2000
	13	锦尚新苑	北	2900	居住区	2000
	14	团泊墅	北	2950	居住区	1500
	15	闫家冢村	东北	2700	居住区	1400
	16	闫家	北	1400	居住区	1200
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	排水渠	地表水V类		其他	
	2	独流减河入海段	地表水V类		其他	
	3	渤海近岸海域	海水第IV类		其他	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
	1	潜水含水层	/	地下水IV类	D2	0

2.8.2.6. 生态环境保护目标

项目位于产业园区内，周边无生态环境保护目标。

3. 工程分析

3.1. 项目概况

- (1) 建设项目名称：天津医学健康研究院高等级生物安全实验室项目。
 - (2) 建设单位：天津市第二人民医院。
 - (3) 建设性质：新建。
 - (4) 建设地点：天津市静海区团泊大道天津医学健康研究院地块东南角。
- 项目中心坐标 E 117°7'56.786"，N 38°9'32.437"。

(5) 主要建设内容及规模：

主要建设一座高等级生物安全实验室。新建的高等级生物安全实验室将具备BSL-3 和 ABSL-3 实验室等功能，致力于开展病原体鉴定、传播风险评估、应急处置、预防控制与临床救治相关基础和应用基础研究。

(6) 投资情况

本项目拟投资 35028.69 万元，其中环保投资 993.1 万元，环保投资占总投资的 2.8%。项目资金来源为市级财政资金和申请中央预算内资金解决。

(7) 建设周期

本项目计划于 2025 年 12 月开工，2027 年 12 月竣工投产。

本项目地理位置见附图 1，周围环境情况见附图 2。

3.2. 建设地点及平面布置

3.3. 主要工程内容

3.3.1. 主要实验内容及规模

3.3.1.1. 实验动物

本项目拟开展动物感染实验，主要进行致病性评估和建模、药效评估、疫苗及抗体作用评估，实验动物包括：小鼠、仓鼠、大鼠、豚鼠、雪貂、实验猴。

本项目实验动物种类及数量详见下表。

表 3.3-2 本项目实验动物一览表（涉密内容）

3.3.1.2. 实验样品

本项目拟开展涉及高致病性禽流感病毒、HIV 等实验活动。

表 3.3-3 本项目研究病毒种类及数量一览表 (涉密内容)

注：本项目中感染性材料通过出入实验室时均按照 UN2814 标准规范包装，可有效防范感染性材料意外暴露带来的生物安全风险。感染性材料按照《生物安全领域反恐怖防范要求第 1 部分：高等级病原微生物实验室》要求在出入口设置视频监控和出入口控制系统，用于储存感染性材料的超低温冰箱，设有双人双锁，并处于摄像头 24 小时监控，并进行出入库登记，

可保证感染性材料储存安全。

本项目使用的实验样品可能导致人或动物感染疾病，具有一定的危害性，本项目使用的实验样品危害性详见下表。

表 3.3-4 试验样品危害性一览表（涉密内容）

(2) 样品来源、类型及保存

本项目病毒实验样品主要来源于临床可疑病人或动物、实验动物及可疑的污染环境。

样品类型主要为呼吸道、消化道排出物、血液及其他体。

本项目所使用实验样品来源及种类等信息详见下表。

表 3.3-5 实验样品来源及种类一览表（涉密内容）

本实验室主要开展高致病性病原微生物的细胞培养和动物感染实验，每份样本量少于 1 毫升，主要为患者血样、培养的病毒、细菌等，全年进入本项目实验室的待检样本量约 50 份。样本送入实验室时放置于样本盒，外部三层包装以有效防治样本泄露。样本放置低温专用样本盒暂存防护区内毒种间的超低温冰箱，双人双锁，另配 24 小时监控，以保证样本安全以防外泄。

由于实验室无高致病性病原体保藏资质，实验样本只做暂存，检测或科研工作完成后，按国家相关规定送有资质的保藏机构保藏。使用过的废弃样本，以高压高温灭菌袋包装后，放入双扉高温高压灭菌器中高压处理后送有资质的危险废物单位处置。同时，实验室应建立病原微生物菌(毒)种或样品的使用和销毁制度并保存完整记录，保证所有病原微生物菌(毒)种或样品的可溯源性。

(3) 病原微生物分类及实验室等级

本项目实验病原微生物危害分类、实验室等级参照《人间传染的病原微生物名录》(卫科教发〔2006〕15 号)进行划分，本项目实验室等级包含高等级生物实验室中的微生物及动物活体实验室，包括 ABSL-3、BSL-3。

BSL-3 实验室拟进行高致病性的禽流感病毒、结核杆菌、HIV、冠状病毒、猴痘病毒、等实验，进行致病性评估和建模、药效评估、疫苗及抗体作用评估，ABSL-3 实验室配备 IVC 笼具、猴饲养隔离器、重性动物饲养隔离器等实验动物笼具及负压解剖台，进行滴定动物感染病毒建模、药物及疫苗检测实验。BSL-2 实验室、ABSL-2 实验室主要服务于三楼 P3 实验室，为 P3 实验室提供前期的准

备实验及后期灭活生物样本较低风险的检测实验等。

本项目最终病原种类以国家卫生健康委员会批复为准，本次评价以建设单位提供的病原种类为评价对象。

实验对象中各病原微生物的生物因子、危害级别、实验室等级划分、运输级别等具体分类要求详见下表。

表 3.3-6 本项目实验室拟实验的病原微生物分类（涉密内容）

3.3.1.3. 实验类型和实验次数

表 3.3-7 实验类型试验次数一览表（涉密内容）

3.3.2. 主要原辅料消耗情况

本项目主要原辅材料消耗情况见下表。

表 3.3-8 主要原辅料消耗一览表 (涉密内容)

[illegible]

本项目涉及的原辅材料理化性质见下表。

表 3.3-9 主要原辅材料理化指标

序号	品名	理化性质
1	高糖培养基 DMEM	高糖培养基含 4.5 g/L 的葡萄糖，呈淡黄色至无色液体或粉末状，略带酸性（pH 7.2-7.4），溶于水后透明。含有多种氨基酸、维生素和盐，适合哺乳动物细胞的生长。
2	液氮	液氮为无色无味液体，沸点为-196℃，极低温可造成快速冷冻。密度为 0.808 g/mL（在其沸点），具有化学惰性，不与大多数物质反应。其挥发性高，容易气化成氮气。
3	酒精消毒液	常用酒精（无色透明液体，闪点 12℃，具有挥发性），通过蛋白质变性起杀菌作用，乙醇含量通常为 75%，这是医用消毒中最常用的浓度，能够有效杀灭细菌、病毒等病原体。
4	过氧化氢消毒液	过氧化氢（无色液体，有刺激性气味，强氧化性），过氧化氢通过释放氧气氧化有机物。
5	84 消毒液	主要成分是次氯酸钠（NaClO）5%~10%，是一种高效消毒剂，具有强氧化性，通过生成次氯酸发挥消毒作用。次氯酸具有强氧化性，能够破坏病毒和细菌的核酸结构，从而达到消毒效果。次氯酸钠是一种无色或淡黄色液体，具有刺激性气味，有效氯含量通常为 5.5%~6.5%。
6	PBS,pH 7.4PBS,pH 7.4	磷酸盐缓冲液，呈无色透明液体，略带碱性（pH 7.4），含磷酸盐、氯化钠及钾离子。化学惰性，适用于细胞培养、蛋白稀释等实验。
7	硫酸卡那霉素（50mg/ml）	无色或微黄色液体，含 50 mg/mL 卡那霉素，易溶于水。卡那霉素是一种氨基糖苷类抗生素，作用于细菌蛋白合成过程，热稳定性较强。
8	国产培养基 DMEM	与进口 DMEM 类似，含有高浓度葡萄糖、氨基酸、维生素和无机盐，通常呈淡黄色液体或粉末，易溶于水，pH 为 7.2-7.4。
9	PBS 缓冲液（即用型干粉）	干粉状 PBS 缓冲液，溶于水后形成透明溶液，pH 范围通常为 7.2-7.4，易配置且化学性质稳定。
10	HapClut™PBS,pH7.4	无色透明液体，含磷酸盐和氯化钠，pH 值稳定在 7.4，适合多种细胞实验。
11	磷酸盐缓冲液(PBS)1×	预制液体 PBS 缓冲液，pH 值在 7.2-7.4 之间，透明无色，无味，适用于维持细胞外环境的稳定。

序号	品名	理化性质
12	氯霉素溶液 (50mg/ml)	无色透明溶液, 含 50 mg/mL 氯霉素, 溶于水和乙醇, 具有广谱抗菌作用, 通过抑制蛋白质合成发挥作用。
13	Kanamycin	白色或类白色粉末, 易溶于水, 形成无色溶液。卡那霉素为氨基糖苷类抗生素, 阻断细菌蛋白质合成。
14	OADC 增菌液 Middlebrook OADC Enrichment	淡黄色液体, 含胆固醇、脂类、酵母提取物和维生素, 营养丰富, 促进结核分枝杆菌等难培养细菌的生长。
15	SMM 293-TII Expression Medium(Serum free,complete medium)	无血清培养基, 透明无色液体, 专为 293 细胞系设计, 含氨基酸、维生素和无机盐, 适合高效表达重组蛋白。化学性质稳定, 支持细胞快速增殖。
16	PBS 磷酸盐缓冲液干粉 0.01M PBS(powder,pH7.2-7.4)	白色粉末, 溶于水后形成透明无色溶液, pH 值范围为 7.2-7.4, 化学性质稳定。适用于细胞实验或分子生物学实验。
17	血清	淡黄色液体, 含多种蛋白质、激素和生长因子, 促进细胞生长。化学性质稳定, 但对温度和污染敏感。
18	TB Green®Premix Ex Taq ™(Tli RNaseH Plus)	绿色荧光 PCR 试剂, 含热稳定性 Taq 酶和 RNase H Plus。用于实时荧光定量 PCR, 荧光化学性质稳定, 灵敏度高。
19	磷酸盐缓冲液(PBS)1×	DPBS 为无钙无镁的磷酸盐缓冲液, 无色透明, pH 7.4, 适用于维持细胞生存或生理状态, 缓冲能力强。
20	培养基 RPMI 1640RPMI 1640	淡黄色或无色液体, 含氨基酸、维生素、无机盐和葡萄糖, pH 范围为 7.0-7.4, 适合多种细胞培养。
21	氯化钠	白色晶体, 熔点 801° C, 溶于水形成透明无色溶液。化学性质稳定, 不挥发, 电解质溶液常用于细胞外液模拟。
22	IPTG	白色粉末, 化学名称异丙基-β-D-硫代半乳糖苷, 溶于水, pH 中性, 用于诱导菌体中乳糖操纵子表达。
23	Premix Taq(LA Taq™ Version 2.0 plus dye)	含长片段扩增 Taq 酶及染料的预混液, 呈浅蓝色液体。化学性质稳定, 适用于高效长片段 PCR 扩增, 特异性和灵敏度高。
24	磷酸盐缓冲液 DPBS	DPBS 是一种无钙、无镁的磷酸盐缓冲液, 透明无色, pH 值通常为 7.4, 常用于细胞培养中, 能够维持细胞生理环境, 调节细胞的渗透压和酸碱平衡。DPBS 含有钠离子、氯离子和磷酸盐, 能有效缓解细胞暴露环境的 pH 变化, 帮助细胞在传代或洗涤过程中维持活性。
25	LB 肉汤	浅黄色粉末或液体, 含胰酶消化物、酵母提取物和氯化钠。溶于水后为透明溶液, 适合细菌培养。
26	BL603B 5×Tris-甘氨酸 蛋白电泳缓冲液	透明液体, 含 Tris 碱和甘氨酸, 适合蛋白 SDS-PAGE 电泳, 化学性质稳定, 电泳时具有良好导电性和分离效果。
27	结核分枝杆菌复合群核酸 检测试剂盒(PCR-荧光探 针法)Care-TB	包括核酸提取试剂和荧光探针 PCR 混合物, 化学性质稳定, 专用于检测结核分枝杆菌 DNA, 高特异性和高灵敏度。

序号	品名	理化性质
28	氨苄青霉素（50mg/ml）	无色或淡黄色溶液，溶于水或生理盐水，化学性质稳定，主要通过抑制细菌细胞壁合成起抗菌作用。
29	胎牛血清	淡黄色液体，含丰富的生长因子、激素及蛋白质，支持细胞增殖和代谢，化学性质稳定但对温度敏感。
30	胰酶 TRYPSIN 0.25%EDTA	无色透明液体，含胰蛋白酶（0.25%）和 EDTA，呈中性，适合贴壁细胞消化和传代，化学性质稳定。
31	Opti-MEM™I 减血清培养基 Opti-MEM™I Reduced Serum Medium	无色透明液体，减少血清成分但富含氨基酸和维生素，支持哺乳动物细胞培养，化学性质稳定，适用于转染实验。
32	胰蛋白酶消化液	胰蛋白酶消化液是由胰蛋白酶（通常浓度为 0.25%）和 EDTA 组成的液体，透明无色或淡黄色。胰蛋白酶是从胰腺提取的酶，能够水解细胞外基质中的蛋白质，帮助从培养表面剥离贴壁细胞。EDTA 是一种钙离子螯合剂，通过螯合细胞外的钙离子，进一步帮助细胞间粘附分离。此消化液常用于细胞的传代和分离。
33	甲醛	无色、具有强烈刺激性气味的气体，易溶于水、醇醚等极性溶剂，其 35%~40%的水溶液称为福尔马林。甲醛的沸点为 -19.5℃，熔点为 -92℃，相对密度为 1.09 g/cm ³ 。甲醛在常温下为无色气体，易溶于水、乙醇、丙酮等有机溶剂，形成具有强烈刺激性气味的水溶液。甲醛具有高度挥发性，尤其在室温下极易挥发，随着温度升高，挥发速度加快。
34	异丙醇	无色透明的液体，具有似乙醇和丙酮混合物的气味。其密度为 0.785 g/mL（25℃），熔点为 -88.5℃，沸点为 82.5℃，闪点为 12℃（闭杯）。异丙醇可以溶于水、乙醇、乙醚、苯和氯仿等大多数有机溶剂。
35	乙腈	无色透明的液体，具有刺激性气味。熔点为 -45℃，沸点范围在 81-82℃。密度为 0.786 g/cm ³ 。乙腈具有良好的溶剂性能，能够溶解多种有机、无机和气体物质，与水 and 醇无限互溶。乙腈易挥发，有类似醚的异香。
36	饱和酚	饱和酚溶液无色至淡粉色透明液体（纯酚为白色晶体，饱和溶液呈液态），具强烈刺激性甜味，1.07 g/cm ³ （溶液密度随浓度变化），易溶于乙醇、乙醚、氯仿。饱和酚在常温下是液体状态，不会挥发。作为裂解缓冲液组分（如 TRIzol 中的酚-氯仿相），分离蛋白质与核酸。
37	氯仿	无色透明重质液体，极易挥发，有特殊气味。密度：1.48g/cm ³ 沸点：61.3℃、饱和蒸气压：13.33kPa（10.4℃）、临界温度：263.4℃、临界压力：5.47MPa、溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、苯。

本项目所使用实验用品多为一次性耗材，其消耗量详见下表。

表 3.3-10 主要耗材一览表

序号	实验用品名称	年用量	性质	处置方法
1	杜瓦瓶液氮客户瓶 N2 LGC COP(INV-L,KG)	10100 升	一次性 使用	使用废弃后,经生物安全型双扉高压灭菌器高压灭菌作危险废物处理
2	1.5ml 离心管 (无色)	10000 支		
3	2ml 离心管 (无色)	10000 支		
4	垃圾袋	6500 个		
5	一次性鞋套	5000 只		
6	液氮	3412L		
7	96 孔板平底 TC 表面 PS (聚苯乙烯) 材质 带盖灭菌	2400 包		
8	6 孔细胞标准培养板 TC 表面单独或单个成 套包装	1365 包		
9	一次性使用无菌注射器	1200 个		
10	12 孔透明标准板,TC 表面,灭菌,单独包装	1150 包		
11	医用外科口罩独立灭菌耳带加宽	1000 支		
12	A-9 塑料卡	1000 个		
13	离心管 50ml 锥形底平盖 PP (聚丙烯) 材质 灭菌 (cf 430052)	900 包		
14	Axygen®200µL 通用移液器吸头,斜尖,铰 链式吸头盒,黄色,无菌,96 个吸头/盒, 10 盒/包,5 包/箱	500 个		
15	24 孔细胞标准培养板,TC 表面,单独或单个 成套包装,带盖,灭菌 1 个/包,100 包/箱	450 包		
16	96 孔培养板 Costar 96 Well Clear Flat Bottom	300 块		
17	液氮	290L		
18	12 孔透明标准板,TC 表面,灭菌,单独包装,1 个/包,50 包/箱	250 包		
19	200ul 黄色吸头,斜嘴,未灭菌,袋装	240 包		
20	离心管 15ml 锥形底平盖 PP (聚丙烯) 材质 灭菌 (cf 430052) 50 个/包,10 包/箱	210 包		
21	离心管 50ml 锥形底平盖 PP (聚丙烯) 材质 灭菌 (cf 430052),带泡沫架	200 包		
22	1.5ml 无色离心管	200 盒		
23	200 µl 盒装灭菌黄吸头	200 盒		
24	超滤管 (4ml,100KD)	192 盒		
25	丁腈无粉中号白色高弹型 SafeTouch	180 箱		
26	1000 µl 盒装灭菌透明滤芯吸头	150 盒		
27	1000 µl 盒装灭菌蓝色吸头	150 盒		
28	BS-40-XBS 40um 蓝色细胞滤网,尼龙过滤 膜	150 包		

序号	实验用品名称	年用量	性质	处置方法
29	50ml 螺口尖底离心管(非灭菌) 经济款	150 包		
30	离心管 15ml 锥形底平盖 PP (聚丙烯) 材质 灭菌 (cf 430052)	150 包		

本项目所涉及的实验防护用具主要有一次性防护服、护目镜、手套、口罩、鞋套、头套、袖套，各防护用具的消耗情况见表。

表 3.3-11 主要防护用具一览表

序号	实验用品名称	年用量	性质	处置方法
1	一次性防护服	14600 套	一次性	使用废弃后, 经生物安全型双扉高压灭菌器高压灭菌作危险废物处理
2	反穿衣	18800 件		
3	护目镜	14600 个		
4	长袖手套	58400 双		
5	手套	52800 双		
6	N95 口罩	14600 个		
7	医用外科口罩	41000 个		
8	鞋套	82000 只		
9	帽子	41000 个		
10	袖套	14600 对		

3.3.3. 主要能源消耗情况

本项目建成投产后，能源资源消耗情况见下表。

表 3.3-12 工程主要能源消耗量

能源	年用量	单位	来源	用途
水	29228.92	m ³ /a	市政自来水管网	生活用水、实验用水
电	817	万 kW·h/a	市政电网	设备、公辅设施使用
蒸汽	1052	t/a	电蒸汽发生器	加湿、灭菌柜
压缩空气	108864	m ³ /a	/	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

3.3.5. 实验室人流、物流组织

3.3.5.1. 生物安全二级实验室人流、物流组织

(1) 人流组织

① 人员进入 P2 实验室流程

经过培训并取得实验室使用资格的人员方可获准进入实验室。本项目 P2 实验室主要作为 P3 实验室的前期准备、P3 实验过程灭活标本的检测等操作，不涉及高致病性的活体病毒。

实验室人员进入生物安全二级实验室，在实验室入口处实验室人员进出登记表上登记日期、姓名、进入时间。在更衣室(缓冲间)或实验室入口换下自己的外套，并且穿戴防护用品：一次性口罩、帽子、鞋套、一次性乳胶手套、实验服等，用 75%乙醇喷雾消毒手部。

实验人员进入 P2 实验室的流程详见附图：二层实验室流程图。

② 人员退出生物安全二级实验室流程

实验人员完成实验后，离开实验区前须核实所有未设定继续运转的设备是否已关闭，所有实验物品放回原位。必须先用 75%乙醇喷雾消毒双手，在更衣室(缓冲间)或实验室出口脱去实验服、一次性口罩、帽子、鞋套、手套等，放入专用灭菌袋，待工作人员进行高温高压灭菌处理。消毒手部，并且在实验登记表上登记离开时间，关闭照明灯，然后离开 P2 实验室。

实验人员退出 P2 实验室的流程详见附图：二层实验室流程图。

(2) 物流组织

① 物品进入 P2 实验室流程

实验物品需经过消毒后才可带入实验区。实验人员根据物品的性质，将小件物品表面喷洒 75%乙醇消毒后放入传递窗后关闭传递窗门，并且打开传递窗门旁边的紫外灯开关进行紫外消毒。若物品不能照射紫外(如细胞和培养基等)，必须表面喷洒 75%乙醇消毒后放入传递窗。待实验人员进入生物安全二级实验室后，通过传递窗再取出物品。大件物品一般经表面喷洒 75%乙醇消毒后随人员一并进入实验室。

物品进入 P2 实验室流程详见附图：二层实验室流程图。

② 物品运出 P2 实验室流程

生物安全二级实验室内将所有实验废弃物(实验废液以及拟弃的实验耗材等)放入专用的垃圾袋后,用消毒液消毒垃圾袋表面,消毒彻底后方可运出生物二级安全实验室,少量样品经传递窗紫外消毒后到准备间再到走廊,大量样品则经缓冲间到准备间再到走廊,运到洗消间内指定的待高压灭菌区域。高温高压消毒后及时送到危废暂存间,由有资质的单位接收处置。

物品运出 P2 实验室流程详见附图:二层实验室流线图。

(3)实验动物进出 ABSL-2 实验室流程及防护措施

进入动物实验室的动物必须来自国家保种中心或地方实验动物供应基地,并持有相应级别或高一级别实验动物质量合格证书。中小型动物(小鼠、大鼠、豚鼠、雪貂等)运抵后,首先需进入 ABSL-2 实验室执行健康观察及检疫隔离,根据实验动物种类对其进行针对性检查,确认检测结果为阴性后方可进入 ABSL-3 实验室进行下一步的实验操作。较大型动物(猴)运抵后直接进入 ABSL-3 实验室适应,并执行健康观察、检疫隔离等操作。

①中小型动物进入 ABSL-2 流程及防护措施

在监控间观察 ABSL-2 实验室各参数、指标,确认 ABSL-2 实验室处于正常运行状态。紫外灯照射 ABSL-2 实验室 30 分钟。经过工作走廊、准备间、更衣间、缓冲间,将装有动物的包装箱运到 ABSL-2 实验室。用消毒液彻底擦拭外包装,将动物转移至饲养笼;安顿动物,配给足够的饲料及饮水,确认动物笼正确关闭;动物的运输包装箱按照生物废弃物处理。

中小型动物进入 ABSL-2 实验室流程详见附图:二层实验室流线图。

②中小型动物运出 P2 动物实验室,进入 P3 动物实验室流程及防护措施

将检查合格的动物转移至干净动物笼,经过缓冲间、更衣室、准备间、工作走廊,将干净合格动物运到三楼 P3 实验室动物接收室内。

中小型动物运出 ABSL-2 动物实验室的流程详见附图:二层实验室流线图。

3.3.5.2. 生物安全三级实验室人流、物流组织

(1)人流组织

①人员进入生物安全三级实验室流程

经过培训并取得实验室使用资格的人员方可获准进入实验室。

实验室人员进入生物安全三级实验室前,在三楼监控间内填写登记表格,一切与实验无关的物品禁止带入实验室。敲一更室的门并等待,确认一更室内无人

后，进入一更室。在一更室换上实验隔离服和内层手套，带上袜子。首饰、手表等物品均不可带入实验室，如戴眼镜入实验室，出实验室时应将眼镜泡入消毒液中至少 5 分钟后再洗净戴出；长头发应盘起，戴上实验帽，戴上口罩；将个人物品放入储物柜中，上锁。敲淋浴间门并等待，确认淋浴间内无人后，进入淋浴间；敲二更室的门并等待，确认二更室内无人后，进入二更室；在二更室穿上袜子、外层实验隔离服、实验鞋(专人专用)、外层手套。若是进入大动物实验室(猴饲养间、解剖及操作间)则需要再穿一层正压服、防水隔离服。进入核心区隔离走廊，通过核心区隔离走廊进入毒种间或各生物安全实验室缓冲间，再进入实验室核心区，开展相关的微生物或动物实验。进入动物实验室前，在核心区隔离走廊更换动物实验室专用工作鞋(专人专用)。

实验人员进入 P3 实验室的流程详见附图：三层实验室流程图。

②人员退出生物安全三级实验室流程

BSL-3 及 ABSL-3 小动物实验室结束实验，完成消毒及清洁工作后，实验人员将打包整理并经表面消毒的废弃物、换下的小动物笼器具搬入气密传递窗，于缓冲间脱去第一层的防护服及手套、用消毒液刷洗干净工作鞋外表面，经缓冲间走出实验室，关好通向核心区走廊的门。ABSL-3 大动物实验室(猴饲养间及解剖及实验操作间)结束实验，完成消毒及清洁工作后，实验人员将打包整理并经表面消毒的各类实验废弃物等经灭菌前室放入双扉高温高压灭菌器，实验人员经化学淋浴间后，于正压服更换间脱去正压服及外层防护服，再经水淋浴间淋浴后，通过缓冲间走出实验室，关好通向核心区走廊的门。

实验人员经核心区工作走廊进入二更室前，敲门并等待，确认无人后，进入二更室。敲淋浴间门，若有人应退出二更室，在核心区工作走廊等待直至淋浴间里的人离开。确认淋浴间无人，在二更室脱去内层实验室专用衣物及内层手套等实验废弃物，将需高压消毒的衣物折叠好放入整理箱里，注意脱下的衣服要摆放整齐。实验废弃物应做好分类、高压灭菌或消毒液浸泡消毒，更衣室废弃物由 P3 日常维护人员统一收集、打包送至洗消间高温高压消毒。更衣过程中注意二更室门两边的动静，如有人正将进入淋浴间，可通知其先退出。敲淋浴间门并等待，确认无人后进入淋浴间淋浴。淋浴间里的头发要捡拾，淋浴间走道若有水滞留应注意清洁。敲一更室门并等待，确认一更室无人后，进入一更室；在一更室中换上自己的衣物，带走个人物品，离开一更室；进入监控间，记录当日实验活

动，汇报实验室内异常情况。

实验人员退出 P3 实验室的流程详见附图：三层实验室流程图。

(2)物流组织

进、出生物安全三级实验室的物品包括动物笼器具、饲料、垫料、饮水、防护用品、实验耗材、动物尸体和饲养/实验废弃物等。

①物品进入生物安全三级实验室流程

a.实验仪器进入实验室流程

观察监控视频，确认实验室处于正常运行状态。将实验仪器经缓冲室搬至熏蒸消毒室，启动熏蒸消毒程序。人员原路撤回，经更衣室按照“人员进出生物安全三级实验室的流程”进入实验室核心区隔离走廊。关闭熏蒸消毒程序，开启熏蒸消毒室门，将实验仪器并带入实验室妥善放置。

实验仪器进入 P3 实验室流程详见附图：三层实验室流程图。

b.防护用品、实验耗材、笼具等进入实验室流程

观察监控视频，确认实验室处于正常运行状态。将防护用品与耗材等物资经前室放入动物入口旁边的传递窗，启动紫外消毒程序。人员原路撤回，经更衣室按照“人员进出生物安全三级实验室的流程”进入实验室核心区隔离走廊。关闭传递窗紫外灯，开启传递窗取出物品并带入实验室妥善放置。

防护用品、实验耗材、笼具等小型物品进入 P3 实验室流程详见附图：三层实验室流程图。

②物品运出生物安全三级实验室流程

核心区内的实验物品包含各类收集的实验废液、动物饲养废弃物及排泄物、拟废弃的实验耗材以及可重复利用的实验器皿等物品。

BSL-3 及 ABSL-3 小动物实验室，将动物排泄物、饲养废弃物、实验废液、感染动物饲养残液、废实验耗材等废弃物装入废弃物收集袋内，可重复利用的实验器皿装入回收收集袋内，包扎密封后，用消毒液消毒袋子表面，放入高压灭菌容器，消毒高压灭菌容器表面，转运至实验室传递窗，开启传递窗消毒程序。经核心区隔离走廊开启传递窗，将高压灭菌容器转移至三楼洗消间传递窗，转运到三楼洗消间内的高压灭菌区域处理。

ABSL-3 猴饲养间、解剖及实验操作室，将动物排泄物、饲养废弃物、实验废液、废实验耗材等废弃物装入废弃物收集袋内，可重复利用的实验器皿装入回

收收集袋内，包扎密封后，用消毒液消毒袋子表面，放入高压灭菌容器，消毒高压灭菌容器表面，经灭菌前室转运至解剖及实验操作室与三楼洗消间之间的传递窗，开启传递窗消毒程序，将废弃物及可重复利用的实验器皿转运到洗消间内的高压灭菌区域。

实验废弃物经双扉高温高压消毒后及时送到危废暂存间，由有资质的单位接收处置；可重复使用的实验器皿等物资经高温高压消毒、清洗烘干后进入仓库回用。

实验废弃物品运出 P3 实验室流程详见附图：三层实验室流程图。

实验物资进入、退出 P3 实验室的组织流程详见附图：三层实验室流程图。

(3)实验动物进出 ABSL-3 实验室流程及防护措施

进入动物实验室的动物必须来自国家保种中心或地方实验动物供应基地，并持有相应级别或高一级别实验动物质量合格证书。中小型动物(大鼠、小鼠、豚鼠、雪貂等)运抵后，首先在 P2 动物实验室内开展健康观察、称重、标记、蛋白免疫诱导保护性抗体、基线生物标本采集等实验，在 P3 动物实验开展前 1~2 天，将 P2 动物实验室内的动物转至 P3 动物隔离室。实验猴等较大型动物（猴）直接进入 ABSL-3 实验室内进行隔离及健康观察、基线生物标本采集等实验。

①动物进入检疫室流程及防护措施

在二楼 ABSL-2 实验室执行实验动物的健康观察、蛋白免疫等动物 P3 实验的前期准备工作，待准备工作完成后，在三楼监控间观察动物隔离室的各参数、指标，确认动物隔离室处于正常运行状态。紫外灯照射接收间和动物隔离室 30 分钟。经前室、接收间，将装有动物的笼具运到动物隔离室；用消毒液彻底擦拭外包装或笼具；在动物隔离室进一步检查后，将实验动物经动物入口进入隔离走廊转移至动物实验室传递窗，开启消毒程序。人员经更衣室按照“人员进出生物安全三级实验室的流程”进入动物实验室，开启传递窗，将动物转移至 ABSL-3 实验室动物饲养笼具中。

动物进入 P3 实验室的流程详见附图：三层实验室流程图。

②动物运出实验室流程

中小型动物实验结束，将动物尸体装入废弃物收集袋内，密封，消毒袋子表面；放入高压灭菌容器，消毒高压灭菌容器表面。高压灭菌容器经实验室传递窗运出动物实验室，经核心区工作走廊送往洗消间传递窗，转移至洗消间内的双扉

高压灭菌器，选择合适的高压灭菌程序，及时高温高压灭菌。较大型动物实验后，将动物尸体装入废弃物收集袋内，密封，消毒袋子表面，经灭菌前室将动物尸体袋子放入与洗消间相通的双扉高压灭菌器，选择合适的高压灭菌程序，及时高温高压灭菌。

灭菌后的动物尸体运到危废暂存间冷藏暂存，由有资质的单位及时接收处置。灭菌后的动物尸体不得在室外停留，以防蚊蝇、野生动物叮咬，污染环境。

动物运出实验室流程详见附图：三层实验室流程图。

实验动物进入、退出 P3 实验室的组织流程详见附图：三层实验室流程图。

3.4. 公用工程

3.4.1. 给排水工程

3.4.1.1. 给水

用水水源来自市政给水管网。

本项目用水环节主要包括生活用水、实验工艺用水、洗消间清洗用水、实验人员淋浴用水、动物饲养用水、双扉灭菌器及高压灭菌锅用水、活毒废水处理系统用水及空调系统用水等。其中，动物饲养用水按 322 天计，其余用水环节按 365 天计。

（1）生活用水

本项目预计员工 50 人，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），生活用水量按 50L/人·d 计，则生活用水量为 2.5m³/d，日最大用水量 2.5m³/d，则生活用水年用量为 912.5m³/a。

（2）实验工艺用水

实验室工艺用水包含 P2、P3 各实验室试剂配制、细胞培养、检测、动物实验等实验工艺用水等。根据建设单位提供的资料，本项目实验室试剂配制、检测实验等实验工艺用水约 0.005m³/d，实验工艺使用纯水，由纯水机制备，得水率取 70%，则工艺用水量约 0.0071m³/d（2.592m³/a）。

（3）洗消间清洗用水

实验室产生的可重复利用的实验器皿、动物笼具等耐高温耗材经双扉高温高压灭菌之后，用自来水清洗；护目镜、正压服头批、正压服风机、管道等不耐高温耗材可使用消毒剂充分喷淋消杀或用过氧化氢熏蒸消杀之后清洗。

根据建设单位提供的资料，本项目洗消间清洗用水量约 5m³/d(1825m³/d)。

(4) 实验人员淋浴用水

进出实验室的实验人员需进行淋浴。根据建设单位提供的资料，本项目实验人员淋浴用水量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ($1825\text{m}^3/\text{a}$)。

(5) 动物饲养用水

动物饲养用水主要包括动物饮用水及动物清洗用水。

1) 动物饮用水

本项目开展动物实验过程，需要对动物进行暂养，年饲养天数按照 322 天计，期间需要补充动物生理用水。本项目动物饮用水主要为外购桶装水。

根据建设单位提供的资料，依据本项目实验动物的数量、种类以及实验周期，按照实验小鼠、仓鼠饮水量约 $4\sim 7\text{mL}/\text{只}\cdot\text{天}$ ，评价取保守值 $7\text{mL}/\text{只}\cdot\text{天}$ 计算；大鼠、豚鼠饮水量约 $8\sim 12\text{mL}/\text{只}\cdot\text{天}$ ，评价取 $12\text{mL}/\text{只}\cdot\text{天}$ 计算；实验猴饮水量约 $200\sim 950\text{mL}/\text{只}\cdot\text{天}$ ，评价取 $950\text{mL}/\text{只}\cdot\text{天}$ 计算；雪貂饮水量约 $300\text{mL}/\text{只}\cdot\text{天}$ 。经计算，动物饮水量约 $0.0537\text{m}^3/\text{d}$ ($17.3\text{m}^3/\text{a}$)。

表 3.4-1 动物饮用水核算一览表（涉密内容）

2) 动物清洗用水

本项目开展动物实验过程，需要对动物进行暂养，期间需要对动物进行清洗，根据建设单位提供的资料，依据本项目实验动物的数量动物清洗用水约 $3.1\text{m}^3/\text{d}$ ($998.2\text{m}^3/\text{a}$)。

(6) 双扉灭菌器及高压灭菌锅等高温消毒处理装置用水

① 双扉灭菌器

双扉灭菌器用水包括两部分，一部分作为高温蒸气消毒用水，一部分作为高温高压灭菌后的冷却用水。高温蒸气使用双扉灭菌器采用设备自带纯水机净化后的纯水作为蒸汽水源，冷却用水使用市政供水作为水源。

本项目每台双扉灭菌器每批次消毒高温蒸气水用量约 500L 。项目共计 2 台双扉灭菌器，则双扉灭菌器纯化水用量约 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($365\text{m}^3/\text{a}$)。双扉灭菌器采用设备

自带纯水机净化后的纯水作为蒸汽水源，纯水机得水率取 70%，则双扉灭菌器纯水机用水量约 $1.429\text{m}^3/\text{d}(521.59\text{m}^3/\text{a})$ ；冷却用水量约 $1.08\text{m}^3/\text{d}(394.2\text{m}^3/\text{a})$ ；双扉灭菌器总用水量约 $1.194\text{m}^3/\text{d}(435.81\text{m}^3/\text{a})$ 。

②高压灭菌锅

高压灭菌锅每批次消毒用纯水量约 5L，项目共计 5 台灭菌锅，则高压灭菌锅纯化水用量约 $0.025\text{m}^3/\text{d}(9.125\text{m}^3/\text{a})$ 。高压灭菌锅采用设备自带纯水机净化后的纯水作为蒸汽水源，纯水机得水率取 70%，则高压灭菌锅用水量约 $0.036\text{m}^3/\text{d}(13.14\text{m}^3/\text{a})$ 。

综上所述，本项目高温高压消毒灭菌装置用水年用量约 $2.545\text{m}^3/\text{d}(928.93\text{m}^3/\text{a})$ 。

(7) 活毒废水处理系统用水

高温高压活毒废水处理系统罐体间接冷却用水量 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，则活毒废水处理系统冷却用水量约 $4380\text{m}^3/\text{a}$ ，间接冷却水排入基地污水处理站统一处理。罐体一般每季度清洁一次，用水约 $1.5\text{m}^3/\text{次}$ 。本次评价按保守每个月清洁一次估算，则清洁用水量约 $1.5\text{m}^3/\text{次} \cdot \text{月}(18\text{m}^3/\text{a})$ ，清洗废水排入基地污水处理站统一处理。

综上所述，本项目活毒废水处理系统用水量约 $12.05\text{m}^3/\text{d}(4398\text{m}^3/\text{a})$ 。

(8) 空调系统用水

本项目空调净化系统管网内循环水量约 50m^3 ，使用软水机制备的软水作为循环水，软水机得水率取 70%，则空调净化系统新鲜水用量约 71.4m^3 。循环水采用冷却塔冷却，循环水的蒸发量约 $50\text{m}^3/\text{d}(18250\text{m}^3/\text{a})$ ，空调水循环系统每年更换一次循环水，损耗补充新鲜水约 $71.4\text{m}^3/\text{a}$ 。则空调系统用水总量约 $18321.4\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上，本项目用水总量约为 $29228.92\text{m}^3/\text{a}$ 。

3.4.1.2. 排水

本项目采用雨污分流，在厂区主要道路下设置雨水管道收集雨水，经厂区管网汇总后汇入雨水管网。

本项目排水环节包括生活污水、实验工艺废水、洗消间清洗废水、实验人员淋浴废水、动物饲养废水、各类灭菌设备产生的冷却水、活毒废水处理系统产生的冷却水、定期排放的空调冷却水及纯水制备过程产生的浓水。

(1) 生活污水

本项目生活污水经化粪池沉淀后通过污水排放口排入市政管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂。生活污水排放系数取 90%，则生活污水排放量 $2.25\text{m}^3/\text{d}$ ， $821.25\text{m}^3/\text{a}$ ，日最大排水量 $2.25\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）实验工艺废水

实验工艺使用纯水由超滤机制备，产生浓水。超滤机纯水得水率取 70%，浓水排放量约 $0.0021\text{m}^3/\text{d}$ ($0.77\text{m}^3/\text{a}$)。

（3）洗消间清洗废水

洗消间主要用于清洗已经双扉高压蒸汽灭菌器或高压灭菌锅消毒灭菌后的可重复使用的实验器具、玻璃瓶、动物笼盒等，使用自来水清洗，清洗废水污染物浓度较低，产生废水性质与生活污水类似，主要污染物因子为 COD、 BOD_5 、SS、氨氮等。洗消间清洗废水排放系数取 90%，则排放量约 $4.5\text{t}/\text{d}$ ($1642.5\text{t}/\text{a}$)。由于清洗器皿等已经过消杀，因此洗消间清洗废水不含致病微生物，直接纳入基地污水处理站处理后，最终进入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。

（4）实验人员淋浴废水

实验人员退出实验室淋浴产生的废水，主要污染物因子为 COD、 BOD_5 、SS、氨氮等。实验人员淋浴废水排放系数取 90%，则排放量约 $4.5\text{t}/\text{d}$ ($1642.5\text{t}/\text{a}$)。实验人员淋浴废水可能含致病微生物，经专门管道收集后，进入一楼的活毒废水处理系统，汇集至活毒废水灭活罐，经灭活后排入基地污水处理站，最终进入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。

（5）动物饲养废水

动物饲养过程中产生动物清洗废水，主要污染物因子为 COD、 BOD_5 、SS、氨氮等。动物饲养废水排放系数取 90%，则排放量约 $2.79\text{t}/\text{d}$ ($898.38\text{t}/\text{a}$)。动物清洗废水可能含致病微生物，经专门管道收集后，进入一楼的活毒废水处理系统，汇集至活毒废水灭活罐，经灭活后排入基地污水处理站，最终进入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。

（6）各类高温高压灭菌设备产生的废水

双扉高压蒸汽灭菌器、高压灭菌锅等设备使用过程中采用设备自带纯水机净化后的纯水作为蒸汽水源，纯水机得水率取 70%，产生浓水，并产生设备冷却水，经计算，各类高温高压灭菌设备产生的废水排放量约 $1.412\text{t}/\text{d}$ ($515.39\text{t}/\text{a}$)，经

专门管道收集后，进入一楼的活毒废水处理系统，汇集至活毒废水灭活罐，经灭活后排入基地污水处理站，最终进入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。

（7）活毒废水处理系统废水

活毒废水灭活罐间接冷却水排放量约 10.85t/d(3958.43t/a)，直接纳入基地污水处理站处理后，最终进入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。

（8）空调软化水、定期排放的空调冷却水

空调软化水、定期排放的空调冷却水排放量约 0.18t/d(64.39t/a)，直接排入市政污水管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。

本项目实验室产生的动物饲养废水、实验人员淋浴废水、高温灭菌设备废水经活毒废水处理系统灭活杀菌消毒预处理之后，进入基地污水处理站处理；其他实验室及配套功能间产生的不含致病性病原微生物的洗消间清洗废水、活毒废水处理系统冷却水等直接排入基地污水处理站处理；实验工艺废水、空调软水设备等产生的浓水及循环水直接排入市政污水管网；本项目全部废水最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。

本项目生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理。

表 3.4-2 本项目用水、排水情况一览表

序号	用水环节	水源	用水量 m³/d	用水量 m³/a	排水环节	排水量 m³/d	排水量 m³/a	污水排放口	治理设施	最终去向
1	生活用水	市政给水管网	2.5	912.5	生活污水	2.25	821.25	DW001	化粪池	团泊新城西 区污水处理 厂
2	实验工艺用水	市政给水管网	0.0071	2.592	排浓水	0.0021	0.77	DW001	/	
3	洗消间清洗用水	市政给水管网	5	1825	洗消间清洗废水	4.5	1642.5	DW002	基地污水处理站	
4	实验人员淋浴用水	市政给水管网	5	1825	实验人员淋浴废水	4.5	1642.5	DW002	活毒废水处理系统灭活+基地污水处理站	
5.1	动物饮用水	外购	0.0537	17.3	/	0	0	/	/	
5.2	动物清洗用水	市政给水管网	3.1	998.2	动物清洗废水	2.79	898.38	DW002	活毒废水处理系统灭活+基地污水处理站	
6	双扉灭菌器、高压灭菌锅等高温高压灭菌设备用水	市政给水管网	2.545	928.93	双扉灭菌器、高压灭菌锅等高温高压灭菌设备废水	1.412	515.39	DW002	活毒废水处理系统灭活+基地污水处理站	
7	活毒废水处理系统用水	市政给水管网	12.05	4398	冷却水	10.85	3958.43	DW002	基地污水处理站	
8	空调系统用水	市政给水管网	50.196	18321.4	循环水、浓水	0.18	64.39	DW001	/	
合计			80.45	29228.92	合计	26.48	9543.61	/	/	/

本项目水平衡图详见下图。

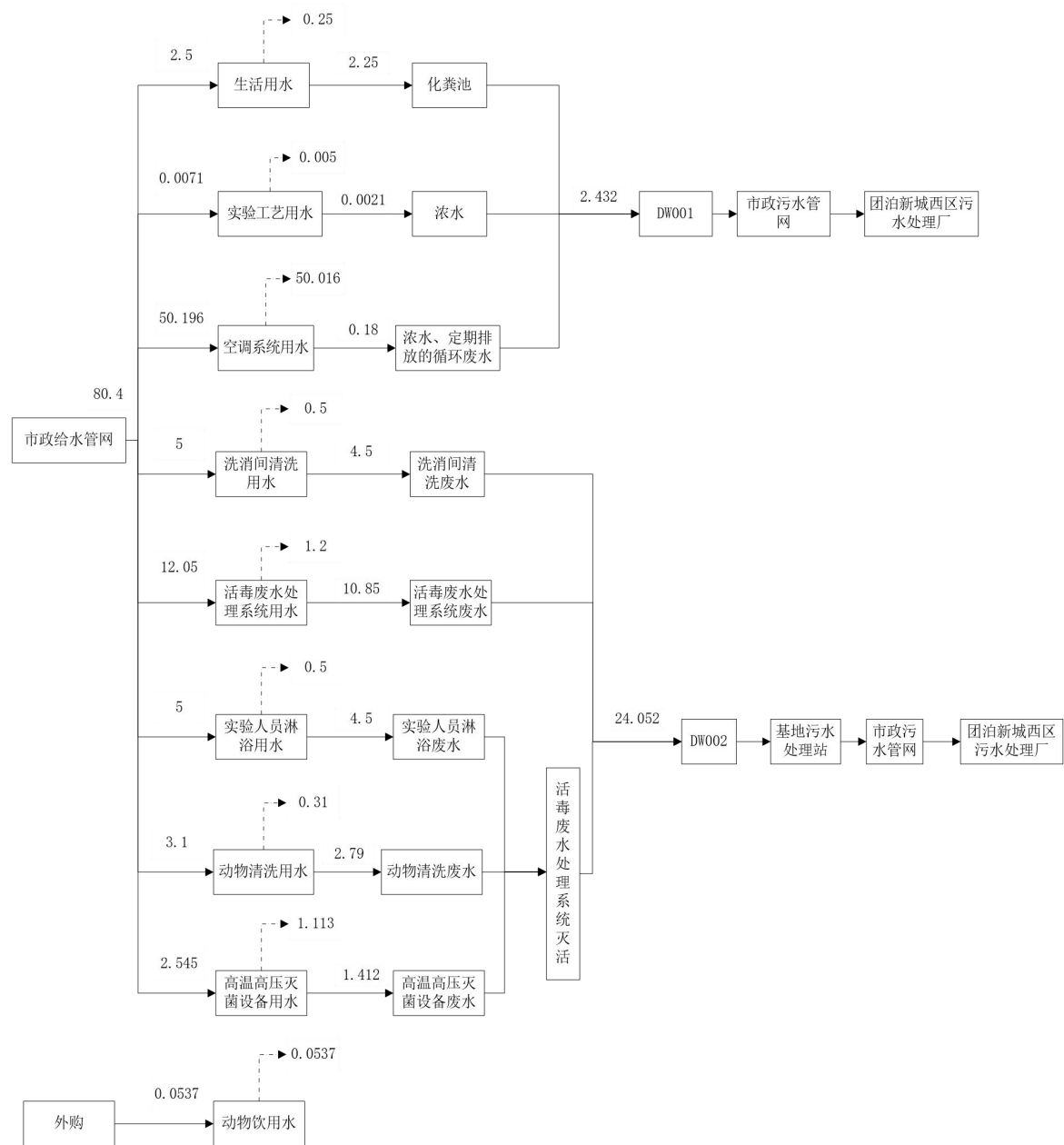


图 3.4-1 本项目水平衡图（单位：m³/d）

3.4.2. 供电

本项目供电由静海区市政电网提供。年用电量约 817 万 kw · h。

3.4.3. 供气

本项目使用 CO₂、O₂ 等气体，外购的 CO₂ 气瓶存放于一楼气瓶间、O₂ 气瓶放置于四楼设备层。CO₂、O₂ 气瓶供用采用双钢瓶全自动特殊气体汇流排供气，配置低压报警功能和紧急切断功能，保证用气的连续性与安全性。

CO₂ 气瓶采用两套气柜，2 层、3 层分别对应 1 套 CO₂ 管网，2 层的 CO₂ 管

网经球阀接入 CO₂ 培养箱，3 层的 CO₂ 管网经球阀与单向阀后接入 CO₂ 培养箱，CO₂ 培养箱自带二级减压装置；O₂ 气瓶采用 1 套气柜经管网输送至三楼防护区，并在接入动物麻醉机区、活体成像仪区及 Micro-CT 室前接球阀及单向阀。

ABSL-3 正压生物防护服(适用于猴饲养间、解剖及实验操作室)需要满足标准要求的可呼吸压缩空气，主要包括采用空压机及其空气品质处理系统的主供气系统和采用压缩空气钢瓶供气(20%氧气、80%氮气)的应急供气系统。主供气系统由 2 台无油螺杆空压机(互为备用)、1 台呼吸空气净化装置、1 套储气罐及 1 套压缩空气温度调节装置组成。应急供气系统通过一个常开阀与主供气系统的输出端一起接至供气出口，其中常开阀在系统上电时得电断开，当系统失电时恢复打开状态，从而使用钢瓶投入供气。

3.4.4. 压缩空气系统

车间一层动力站设置压缩空气站。系统选用选两台单台排气量为 6.4~21.4 Nm³/min 变频水冷无油螺杆空气压缩机，一用一备，排气压力 0.86 MPa。大气中空气经空压机吸入口过滤器过滤后，进入空压机压缩增压后通过储气罐，经多级过滤器和微热吸附式压缩空气干燥器之后，使压缩空气达到露点-40℃，含油量 0.01 mg/m³，含尘粒径≤0.01μm，干燥后压缩空气经通用除尘过滤器和 0.01μm 级过滤器过滤，达到干燥压缩空气的 GMP 标准的要求，然后再经过除菌过滤器（一般放置在工艺设备入口前）进行除菌，使干燥压缩空气达到露点-40℃、含油量 0.01mg/m³、含尘粒径≤0.01μm 的洁净压缩空气 GMP 标准要求。

3.4.5. 蒸汽

本项目蒸汽由电蒸汽发生器产生。蒸汽主要用于加湿、灭菌柜灭菌使用，蒸汽用量为 1052t/a。

3.4.6. 供暖、制冷

供热由基地动力站提供热水进行换热；制冷由风冷热泵机组进行制冷。

3.4.7. 通风、空调及净化系统

本项目空调送、排风系统采用联锁控制，排风机先于送风机开启，后于送风机关闭，送、排风风机均一用一备，并可自动切换。排风系统干管前端设有三级高效过滤器且排风管道无回风系统。排风直接向空中排放，排气管道经各实验室、走廊排风管道向楼顶延伸，排风口位于楼顶位置。

本项目通风、空调及净化系统设置情况详见下表。

表 3.4-3 洁净度区域划分（涉密内容）

生物安全柜排风：本项目生物安全柜采用Ⅱ级 A2 型，安全柜内的废气经安全柜内安装的高效过滤器(HEPA)处理后，70%的气体循环至生物安全柜操作区，30%的气体排放至实验室内，再经实验室排风口处的高效过滤器二次过滤后再排至顶层。

IVC 笼具、负压笼具、负压解剖台排风：本项目动物饲养废气经各隔离动物设备 IVC 笼具、负压笼具、负压解剖台配置的高效过滤器处理，再经实验室排风口处的高效过滤器二次过滤后再排至顶层。

3.4.8. 办公生活设施

本项目员工人数约 50 人。行政办公区位于一层，不设置食堂及宿舍。

3.4.9. 人员编制及工作制度

本项目各实验分区工作时长详见下表。

表 3.4-4 本项目生产时间表（涉密内容）

3.4.10. 门禁系统

实验室入口设有门禁系统，只有获得授权的人员才能进入实验室。实验室内所有门均

设有互锁，需要时，可立即接触实验室门的互锁；在互锁门的附近均设置有紧急手动解除互锁开关。

3.4.11. 报警系统

中央控制系统对所有故障和控制指标进行报警,报警区分一般报警和紧急报警。实验

室核心区内设置报警装置,可分别启动一般报警和紧急报警,还设有紧急报警按钮,当实验室出现紧急情况时,实验人员可在实验室内报警。出现报警时,监控间控制面板相应的灯会亮起,控制系统显示器会弹出报警界面,如果出现紧急报警时会通过短信形式向实验室负责人、安全负责人和设备负责人发出紧急警报。实验室设置有独立的火警报警系统,系统主机放置在监控间,当出现火警时,会发出报警。实验室防护区均设置监视器,可实时监视并录制实验室活动情况和实验室周围情况。影响系统可存储两周的影像记录,通过定时拷贝影像文件的形式可长期保存影像资料。

3.4.12. 防护设施设置情况

在三级实验室核心区设置一级屏障以及二级屏障防护设施。

一级屏障主要是配备生物安全柜,实验操作均在生物安全柜内进行,生物安全柜相对于其所在房间为负压状态,其排风经生物安全柜自带高效过滤器过滤后排出。另外,离心操作均在负压罩下进行。

二级屏障主要是为了实验室和外部环境的隔离,实验室于环境空气相比设为负压状态,并通过缓冲间与辅助工作区隔离,实验室相邻房间压力梯度保证不小于-15Pa 以上的负压。

实验人员必须按照相关规定佩戴带头套的专用隔离服装、头套、鞋套、袖套、口罩、护目镜、手套等防护设施,实验人员严格按照实验需要和操作规程进行操作,防止病原微生物的感染。

3.5. 生产工艺及产污环节

3.5.1. 施工期工艺流程

本项目为新建项目,总建筑面积约 10000m²。施工内容主要涉及土建,建筑物的室内装修等。项目施工期污染源包括了施工噪声、扬尘、生活污水、固体废物、建筑物的装修等,将对环境产生一定的影响。

3.5.2. 运营期主要工艺流程及产污环节分析

涉密内容

3.6. 污染源分析

3.6.1. 施工期污染源

项目建设施工期主要污染源有：施工扬尘；施工人员产生的生活污水、施工废水；各类施工机械产生的机械噪声；施工期间产生的建筑垃圾和生活垃圾等。

3.6.1.1. 环境空气

施工过程中产生的大气环境影响主要来自：建筑施工粉尘和扬尘。土地平整、基础开挖、建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、施工车辆和施工机械行驶等都会产生扬尘，据类比，施工现场空气中 TSP 的浓度将超过 10mg/m，大于环境空气质量二级标准的限值。但这些尘的颗粒较大，扩散过程中易于沉降，因此影响范围相对较小。

3.6.1.2. 废水

施工期废水主要来自施工人员的生活污水和施工机械冷却水和场地清洗废水、基础开挖产生的地下排泄水等。降雨时还会产生施工场地雨水。

施工人员产生的生活污水主要为冲洗厕所产生的废水，主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 和氨氮等。该污水经化粪池预处理后排放至团泊新城西区污水处理厂处理。

除施工人员生活污水外，施工过程产生的生产废水可就地建临时沉淀池、储水池回用于建筑施工用水。

表 3.6-1 施工期生活污水主要污染物浓度及污染负荷

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3	SS
浓度(mg/L)	250	150	25	200
污染负荷(kg/d)	0.36	0.216	0.036	0.288

3.6.1.3. 噪声

施工期噪声主要分为施工机械噪声和施工车辆噪声。机械声主要由施工机械所造成，如推土机、挖掘机、装载机、电锯、升降机、打桩机、搅拌机、振捣机、超重机和钻孔机等，多为点声源；施工车辆的噪声属于交通噪声，其噪声级为 90-110dB(A)。下表为施工阶段可能使用的施工机械的噪声源强。

表 3.6-2 常见施工机械及其声级汇总表

主要声源	噪声声级范围 dB (A)
------	---------------

挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆	92~102
打桩机（液压式）	90
振捣棒、电锯、吊车、混凝土搅拌机等	87~100
电钻、砂轮机、切割机等	78~102

3.6.1.4. 固体废物

本项目施工期的固体废物主要为施工建筑垃圾和生活垃圾。

（1）建筑垃圾

项目建设过程会产生一定量的建筑余泥渣土。经与同类项目建设期固体排放情况类比，每 1m² 建筑面积产生建筑垃圾约 4.4kg，则本项目建筑面积 10000m²，将产生建筑垃圾 44t。

建筑垃圾的主要成份为：废弃的土沙石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。

（2）生活垃圾

施工期生活垃圾主要成分为：残剩食物、塑料饭盒和塑料袋、果皮核屑等

本项目施工期有各类施工人员约 40 人，按每人每天生活垃圾产生量 0.5kg 计算，则建设施工期生活垃圾产生量分别为 20kg/d。

施工期的固体废物建筑垃圾和生活垃圾等，集中收集，由城管委定期清运。

3.6.2. 运营期污染源

3.6.2.1. 废气

1、源强核算

根据《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884—2018）第 8 页：污染源源强核算可采用实测法、物料衡算法、产污系数法、排污系数法、类比法、实验法等方法。

本项目运营期产生的废气包括：实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶 G1，灭菌消毒过程产生的挥发性有机废气 G2，暂养动物排泄物产生的恶臭 G3。

本项目废气收集、治理及排放方式汇总见下表。

表 3.6-3 本项目废气收集、治理及排放方式汇总表（涉密内容）

注：G1*为含三类或四类病原微生物的气溶胶，G1 为含高致病性病原微生物的气溶胶。

(1)含病原微生物的气溶胶

①BSL-3、ABSL-3 实验室含高致病性病原微生物气溶胶

本项目 BSL-3、ABSL-3 实验室主要针对高致病性禽流感病毒、HIV、猴痘病毒、新型冠状病毒、结核杆菌等高危病原体进行检测、病毒培养及动物感染实验，实验过程中可能会产生少量含高致病性病原微生物的气溶胶，由于难以定量估算，故本次评价主要进行定性分析。

BSL-3、ABSL-3 各实验室、生物安全柜、IVC 笼具、负压笼具(猴笼)及动物解剖台等均为负压设计。实验室安装微压差传感器，设置送风变量风阀，排风定量风阀，通过 PLC 闭环控制保证室内负压强梯度。

病原微生物细菌、病毒培养及动物感染等实验中涉及病原微生物、可能产生含病原微生物气溶胶的实验均在生物安全柜或负压解剖台中进行。生物安全柜是专门为生物安全实验设计的专用实验设备，在其设计功能上充分考虑到生物实验过程中可能产生的生物逃逸，实验操作平台相对实验室内环境处于负压状态，气流在生物安全柜内实现“侧进上排”，可以杜绝实验过程产生的气溶胶从操作窗口外逸。生物安全柜设置高效过滤器，对 $0.5\mu\text{m}$ 及以上的气溶胶去除效率可达 99.99%，排气中的病原微生物可彻底被去除。本项目使用 II 级 A2 型生物安全柜，操作台内废气经高效过滤器处理后，70%气体循环至操作台区域，30%气体排放至实验室内，与实验室内其他废气统一经实验室高效过滤器排风口引至楼顶高空排放。负压解剖台采用顶补底排的方式将工作区空气收集有效排导，使操作人员最大限度的在安全环境中作业。各类负压装置是专门为生物实验设计的实验器材，在其设计功能上充分考虑到生物实验过程中可能产生的微生物逃逸，在结构设计上或排气管道上对排出气体采取了高效过滤，可保证实验过程产生的病原微生物得到完全控制，排气不会对周边环境空气质量产生不利影响。

实验室生物安全柜、IVC 笼具、负压笼具自身配置高效过滤器，负压解剖台在排风管道上设置两级高效过滤器，除此之外，BSL-3、ABSL-3 各实验室、缓冲间、超离间、淋浴间等均为负压设置，为屋面层顶吸式设计，排风口主要根据实验室空间大小及实验仪器设备的布局布设数个风口，每个风口处均配置带有原位消毒与扫描检漏功能的高效过滤器。

因此，采取以上收集和治理措施后，本项目 BSL-3、ABSL-3 实验室含高致

病性病原微生物气溶胶可得到完全控制，0.5 μ m 及以上的气溶胶去除效率可达 99.99%，排气中的病原微生物可彻底被去除。

②BSL-2\ABSL-2 实验室普通三类或四类病原微生物气溶胶

本项目 BSL-2\ABSL-2 实验室主要作为 BSL-3\ABSL-3 实验室的辅助功能实验室使用，BSL-2\ABSL-2 主要操作对象为未受感染的细胞培养、未受感染的洁净动物、BSL-3\ABSL-3 实验室内可靠灭活后的生物标本、假病毒，因此 BSL-2\ABSL-2 实验室不存在含高致病性病原微生物的气溶胶。

BSL-2\ABSL-2 实验室的 BSL-2 实验室配有生物安全柜，ABSL-2 实验室配有 IVC 笼具和生物安全柜(用于少量小型动物的解剖取材)，生物安全柜、IVC 笼具的设计与 BSL-3\ABSL-3 实验室中所用同类器具的设计是一致的，其中生物安全柜在结构设计上配置了高效过滤装置，IVC 笼具也配有高效过滤器。BSL-2\ABSL-2 实验室除了细胞间和 PCR 试剂配置室外，其他空间都设计为负压空间，为屋面层顶吸式设计，排风口主要根据实验室空间大小及实验仪器设备的布局布设数个风口，每个排风口处均配置高效过滤器。

因此，采取以上收集和治理措施后，本项目 BSL-2、ABSL-2 实验室普通三类或四类病原微生物气溶胶可得到完全控制。

本项目含病原微生物的气溶胶废气源强情况详见下表。

表 3.6-4 本项目含病原微生物的气溶胶废气源强

产污位置（涉密内容）		污染因子	治理措施	净化效率%	风量 m ³ /h	排放口
一层		含三类或四类病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	13700	排气筒 P1
二层		含三类或四类病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	29600	排气筒 P2
		含三类或四类病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	33000	排气筒 P3
		含三类或四类病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	34900	排气筒 P4
三层		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	6200	排气筒 P5
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	10500	排气筒 P6
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	11300	排气筒 P7
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	6200	排气筒 P8
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	10200	排气筒 P9
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	10100	排气筒 P10
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	4400	排气筒 P11
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效+高效过滤器	99.99	13000	排气筒 P12

产污位置（涉密内容）		污染因子	治理措施	净化效率%	风量 m ³ /h	排放口
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效+高效过滤器	99.99	13600	排气筒 P13
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效+高效过滤器	99.99	10300	排气筒 P14
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效+高效过滤器	99.99	9000	排气筒 P15
		含高致病性病原微生物的气溶胶	高效过滤器	99.99	12300	排气筒 P16
		含三类或四类病原微生物的气溶胶	粗效过滤器	99.99	3400	排气筒 P17

(2)有机废气

本项目使用具有挥发性的化学试剂,主要为:酒精消毒液(75%)、乙腈(密度 $0.786\text{mg}/\text{cm}^3$)、氯仿(密度 $1.48\text{mg}/\text{cm}^3$)等,年用量约 500L、20L、20L。甲醛主要用于动物组织浸泡、异丙醇主要用于样本保存,均为密闭储存,样品拿取过程中的挥发量极小,本次评价忽略不计。

本项目酒精消毒液主要用于各个 BSL-2 及 BSL-3 实验区及缓冲区的消毒、乙腈、氯仿主要用于 BSL-2 及 BSL-3 实验区的实验操作过程。本项目产生的有机废气按照乙醇、乙腈、氯仿完全挥发进行计算,主要污染因子为非甲烷总烃、TRVOC。

实验室为全密闭、负压实验室,废气收集效率按 100%计。有机废气收集后,经排风口排风管引至实验室所在建筑楼顶,经活性炭吸附装置处理后高空排放,本次评价活性炭吸附装置按 60%净化效率计。

本项目有机废气产生情况及本项目有机废气源强情况详见表 3.6-5、表 3.6-6。

表 3.6-5 本项目有机废气（非甲烷总烃、TRVOC）产生情况

产污位置（涉密内容）		挥发性有机溶剂		年用量 kg	挥发系数	产生量 kg/a
		种类	使用量 L			
二层		酒精消毒液（75%）	150	112.5	100%	112.5
		乙腈	2	1.572	100%	1.572
		氯仿	2	2.96	100%	2.96
		合计				117.032
三层		酒精消毒液（75%）	10	7.5	100%	7.5
		乙腈	4	3.144	100%	3.144
		氯仿	4	5.92	100%	5.92
		合计				16.564
		酒精消毒液（75%）	10	7.5	100%	7.5
		乙腈	4	3.144	100%	3.144
		氯仿	4	5.92	100%	5.92
		合计				16.564
		酒精消毒液（75%）	100	75	100%	75
		酒精消毒液（75%）	10	7.5	100%	7.5
		乙腈	4	3.144	100%	3.144
		氯仿	4	5.92	100%	5.92
		合计				16.564
		酒精消毒液（75%）	10	7.5	100%	7.5
		乙腈	4	3.144	100%	3.144
		氯仿	4	5.92	100%	5.92
		合计				16.564

产污位置（涉密内容）		挥发性有机溶剂		年用量 kg	挥发系数	产生量 kg/a
		种类	使用量 L			
		合计				16.564
		酒精消毒液（75%）	100	75	100%	75
		酒精消毒液（75%）	10	7.5	100%	7.5
		乙腈	2	1.572	100%	1.572
		氯仿	2	2.96	100%	2.96
		合计				12.032
		酒精消毒液（75%）	100	75	100%	75

表 3.6-6 本项目有机废气（非甲烷总烃、TRVOC）源强一览表

产污位置（涉密内容）		产生量 kg/a	排放量 kg/a	运行时间 h/a	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	风量 m ³ /h	排放口
二层		117.032	46.813	1920	0.061	2.06	0.024	0.82	29600	排气筒 P2
三层		16.564	6.626	6720	0.002	0.40	0.001	0.16	6200	排气筒 P5
		16.564	6.626	6720	0.002	0.23	0.001	0.09	10500	排气筒 P6
		75	30	6720	0.011	0.99	0.004	0.40	11300	排气筒 P7
		16.564	6.626	6720	0.002	0.40	0.001	0.16	6200	排气筒 P8
		16.564	6.626	6720	0.002	0.24	0.001	0.10	10200	排气筒 P9
		75	30	6720	0.011	1.11	0.004	0.44	10100	排气筒 P10
		12.032	4.813	6720	0.002	0.41	0.001	0.16	4400	排气筒 P11
		75	30	6720	0.011	0.91	0.004	0.36	12300	排气筒 P16

(3)恶臭

本项目拟进行动物感染实验，实验过程中需对动物进行短时间饲养，饲养过程动物产生的粪便及尿液产生恶臭。此外，各类实验废物暂存过程中可能会散发一定异味，其中实验动物尸体及组织的异味强度相对较大，由于各类实验废物都是密封暂存的，且实验动物尸体及组织经生物安全专用盒收集密封打包灭菌后置于危废间内冷藏，危废暂存过程中所散发的异味量很少。综合考虑，本次评价主要对动物饲养期间的恶臭废气进行量化估算，主要污染因子为 NH_3 、 H_2S 。

ABSL-2、ABSL-3 实验室为全密闭、负压实验室，并配置生物安全柜、IVC 笼具、负压笼具等，废气收集效率按 100%计。恶臭废气收集后，经排风口排风管引至实验室所在建筑楼顶，经活性炭吸附装置处理后高空排放，本次评价活性炭吸附装置按 60%净化效率计。

根据《养猪场恶臭影响量化分析及控制对策研究》(孙艳清等，中国环境科学学会论文集，页码:3237~3239，2010)，该文献对恶臭进行了量化研究分析，大猪 NH_3 产生强度为 $5.65\text{g}/(\text{头}\cdot\text{d})$ 、 H_2S 产生强度为 $0.5\text{g}/(\text{头}\cdot\text{d})$ ；中型猪 NH_3 产生强度为 $2.0\text{g}/(\text{头}\cdot\text{d})$ 、 H_2S 产生强度为 $0.3\text{g}/(\text{头}\cdot\text{d})$ ；哺乳仔猪 NH_3 产生强度为 $0.7\text{g}/(\text{头}\cdot\text{d})$ 、 H_2S 产生强度为 $0.2\text{g}/(\text{头}\cdot\text{d})$ 。

本项目实验动物包含小鼠、仓鼠、大鼠、豚鼠、雪貂、猴。

参考中国农业科学院学位论文《规模化畜禽养殖场恶臭污染物扩散规律及其防护距离研究》(2010 年 6 月)中的经验数据，1500 只小鼠折算为一头大猪，则小鼠、仓鼠 NH_3 产生强度为 $0.0038\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$ ， H_2S 产生强度为 $0.0003\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$ ；大鼠、豚鼠的恶臭物质产生强度按与小鼠体重折算，小鼠重量按 20g 计，则 10 只小鼠折算成一只大鼠(200g/只)，大鼠、豚鼠的体重相当，则大鼠、豚鼠 NH_3 产生强度为 $0.038\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$ ， H_2S 产生强度为 $0.003\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$ ；雪貂的 NH_3 和 H_2S 产生强度参照哺乳仔猪，则 NH_3 产生强度为 $0.7\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$ ， H_2S 产生强度为 $0.2\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$ ；猴的 NH_3 和 H_2S 产生强度参照中猪，则 NH_3 产生强度 $2.0\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$ ， H_2S 产生强度 $0.3\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$ 。

本项目各实验动物的恶臭产生强度见下表。

表 3.6-7 本项目各实验动物的恶臭产生强度

实验动物种类	NH_3 产生强度 $\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$	H_2S 产生强度 $\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d})$
小鼠、仓鼠	0.0038	0.0003
大鼠、豚鼠	0.038	0.003

实验动物种类	NH ₃ 产生强度 g/(只·d)	H ₂ S产生强度 g/(只·d)
雪貂	0.7	0.2
猴	2.0	0.3

本次评价按照各动物实验区实验动物的日最大存栏量计算恶臭物质的日排放源强，本项目各动物实验区实验动物的最大存栏量详见下表。

表 3.6-8 本项目各动物实验区实验动物的最大存栏量

产污位置（涉密内容）		实验动物	最大存栏量 只
二层		小鼠、仓鼠	1920
		大鼠、豚鼠	56
		雪貂	56
三层		小鼠、仓鼠	480
		大鼠、豚鼠	14
		雪貂	14
		小鼠、仓鼠	480
		大鼠、豚鼠	14
		雪貂	14
		小鼠、仓鼠	480
		大鼠、豚鼠	14
		雪貂	14
		小鼠、仓鼠	480
		大鼠、豚鼠	14
		雪貂	14
		实验猴	8
		实验猴	8
		实验猴	8
		实验猴	8
		实验猴	8

表 3.6-9 本项目恶臭（NH₃、H₂S）产生情况

产污位置（涉密内容）		实验动物	最大存栏量 只	NH ₃ 产生量 kg/h	H ₂ S产生量 kg/h
二层		小鼠、仓鼠	1920	0.000304	0.000024
		大鼠、豚鼠	56	8.86667E-05	0.000007
		雪貂	56	0.001633333	0.000466667
		合计		0.00172	0.000474
三层		小鼠、仓鼠	480	0.000076	0.000006
		大鼠、豚鼠	14	2.21667E-05	0.00000175
		雪貂	14	0.000408333	0.000116667
		合计		0.000507	0.000124

产污位置（涉密内容）		实验动物	最大存栏量 只	NH ₃ 产生量 kg/h	H ₂ S产生量 kg/h
		小鼠、仓鼠	480	0.000076	0.000006
		大鼠、豚鼠	14	2.21667E-05	0.00000175
		雪貂	14	0.000408333	0.000116667
		合计		0.000507	0.000124
		小鼠、仓鼠	480	0.000076	0.000006
		大鼠、豚鼠	14	2.21667E-05	0.00000175
		雪貂	14	0.000408333	0.000116667
		合计		0.000507	0.000124
		小鼠、仓鼠	480	0.000076	0.000006
		大鼠、豚鼠	14	2.21667E-05	0.00000175
		雪貂	14	0.000408333	0.000116667
		合计		0.000507	0.000124
		实验猴	8	0.000667	0.0001
		实验猴	8	0.000667	0.0001
		实验猴	8	0.000667	0.0001
		实验猴	8	0.000667	0.0001
		实验猴	8	0.000667	0.0001

表 3.6-10 本项目恶臭（NH₃、H₂S）源强一览表

产污位置（涉密内容）		产生速率 kg/h		产生浓度 mg/m ³		运行时间 h/a	产生量 kg/a		排放量 kg/a		排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m ³		风量 m ³ /h	排放口
		NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S		NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S		
二 层		0.000304	0.000024	0.009	0.001	7392	2.247	0.177	0.899	0.071	0.000122	0.00001	0.004	0.0003	33000	排气筒 P3
		0.00172	0.000474	0.049	0.014	7392	12.714	3.504	5.086	1.402	0.000688	0.00019	0.020	0.005	34900	排气筒 P4
三 层		0.000507	0.000124	0.082	0.020	6720	3.407	0.833	1.363	0.333	0.000203	0.00005	0.033	0.008	6200	排气筒 P5
		0.000507	0.000124	0.048	0.012	6720	3.407	0.833	1.363	0.333	0.000203	0.00005	0.019	0.005	10500	排气筒 P6
		0.000507	0.000124	0.082	0.020	6720	3.407	0.833	1.363	0.333	0.000203	0.00005	0.033	0.008	6200	排气筒 P8
		0.000507	0.000124	0.050	0.012	6720	3.407	0.833	1.363	0.333	0.000203	0.00005	0.020	0.005	10200	排气筒 P9
		0.000667	0.0001	0.152	0.023	6720	4.482	0.672	1.793	0.269	0.000267	0.00004	0.061	0.009	4400	排气筒 P11
		0.000667	0.0001	0.051	0.008	6720	4.482	0.672	1.793	0.269	0.000267	0.00004	0.021	0.003	13000	排气筒 P12
		0.000667	0.0001	0.049	0.007	6720	4.482	0.672	1.793	0.269	0.000267	0.00004	0.020	0.003	13600	排气筒 P13

产污位置（涉密内容）		产生速率 kg/h		产生浓度 mg/m ³		运行 时间 h/a	产生量 kg/a		排放量 kg/a		排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m ³		风量 m ³ /h	排放口
		NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S		NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S		
		0.000667	0.0001	0.065	0.010	6720	4.482	0.672	1.793	0.269	0.000267	0.00004	0.026	0.004	10300	排气筒 P14
		0.000667	0.0001	0.074	0.011	6720	4.482	0.672	1.793	0.269	0.000267	0.00004	0.030	0.004	9000	排气筒 P15

2、废气污染源源强核算汇总

综上，本项目正常工况下废气污染源源强核算结果见下表。

表 3.6-11 本项目废气污染源源强核算结果一览表

排放源		污染因子	产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m³)	治理措施	处理效率 (%)	废气量 (m³/h)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)
编号	高度 m										
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	13700	/		
		目标微生物（含三类或四类病原微生物）	/				99.99	29600	/		
		TRVOC/非甲烷总烃	117.032	0.061	2.06		60		46.813	0.024	0.82
		目标微生物（含三类或四类病原微生物）	/				99.99	33000	/		
		NH ₃	2.247	0.000304	0.009		60		0.899	0.000122	0.004
		H ₂ S	0.177	0.000024	0.001		60		0.071	0.00001	0.0003
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		目标微生物（含三类或四类病原微生物）	/				99.99	34900	/		
		NH ₃	12.714	0.00172	0.049		60		5.086	0.000688	0.020
		H ₂ S	3.504	0.000474	0.014		60		1.402	0.00019	0.005
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	6200	/		
		NH ₃	3.407	0.000507	0.082		60		1.363	0.000203	0.033

排放源		污染因子	产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	治理措施	处理效率 (%)	废气量 (m ³ /h)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
编号	高度 m										
		H ₂ S	0.833	0.000124	0.020		60		0.333	0.00005	0.008
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		TRVOC/非甲烷总烃	16.564	0.002	0.40		60		6.626	0.001	0.16
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99		/		
		NH ₃	3.407	0.000507	0.048		60	10500	1.363	0.000203	0.019
		H ₂ S	0.833	0.000124	0.012		60		0.333	0.00005	0.005
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		TRVOC/非甲烷总烃	16.564	0.002	0.23		60		6.626	0.001	0.09
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	11300	/		
		TRVOC/非甲烷总烃	75	0.011	0.99		60		30	0.004	0.40
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99		/		
		NH ₃	3.407	0.000507	0.082		60	6200	1.363	0.000203	0.033
		H ₂ S	0.833	0.000124	0.020		60		0.333	0.00005	0.008
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		TRVOC/非甲烷总烃	16.564	0.002	0.40		60		6.626	0.001	0.16
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	10200	/		
		NH ₃	3.407	0.000507	0.050		60		1.363	0.000203	0.020

排放源		污染因子	产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m³)	治理措施	处理效率 (%)	废气量 (m³/h)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)
编号	高度 m										
		H ₂ S	0.833	0.000124	0.012		60		0.333	0.00005	0.005
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		TRVOC/非甲烷总烃	16.564	0.002	0.24		60		6.626	0.001	0.10
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	10100	/		
		TRVOC/非甲烷总烃	75	0.011	1.11		60		30	0.004	0.44
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	4400	/		
		NH ₃	4.482	0.000667	0.152		60		1.793	0.000267	0.061
		H ₂ S	1.793	0.0001	0.023		60		0.269	0.00004	0.009
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		TRVOC/非甲烷总烃	12.032	0.002	0.41		60		4.813	0.001	0.16
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	13000	/		
		NH ₃	4.482	0.000667	0.051		60		1.793	0.000267	0.021
		H ₂ S	1.793	0.0001	0.008		60		0.269	0.00004	0.003
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	13600	/		
		NH ₃	4.482	0.000667	0.049		60		1.793	0.000267	0.020
		H ₂ S	1.793	0.0001	0.007		60		0.269	0.00004	0.003

排放源		污染因子	产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m³)	治理措施	处理效率 (%)	废气量 (m³/h)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)
编号	高度 m										
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	10300	/		
		NH ₃	4.482	0.000667	0.065		60		1.793	0.000267	0.026
		H ₂ S	1.793	0.0001	0.010		60		0.269	0.00004	0.004
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	9000	/		
		NH ₃	4.482	0.000667	0.074		60		1.793	0.000267	0.030
		H ₂ S	1.793	0.0001	0.011		60		0.269	0.00004	0.004
		臭气浓度	<1000（无量纲）				/		<1000（无量纲）		
		目标微生物（含高致病性病原微生物）	/				99.99	12300	/		
		TRVOC/非甲烷总烃	75	0.011	0.91		60		30	0.004	0.36
		目标微生物（含三类或四类病原微生物）	/				99.99	3400	/		

3.6.2.2. 废水

本项目运营期产生的废水主要为生活污水、实验工艺废水、洗消间清洗废水、实验人员淋浴废水、动物饲养废水、各类灭菌设备产生的废水、活毒废水处理系统产生的冷却水、定期排放的空调冷却水及纯水制备过程产生的浓水。

本项目实验室产生的动物饲养废水、实验人员淋浴废水、高温灭菌设备废水经活毒废水处理系统灭活杀菌消毒预处理之后，进入基地污水处理站处理；其他实验室及配套功能间产生的不含致病性病原微生物的洗消间清洗废水、活毒废水处理系统冷却水等直接排入基地污水处理站处理；实验工艺废水、空调软水设备等产生的浓水及循环水直接排入市政污水管网；本项目全部废水最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。

本项目生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理。

本项目废水产生及主要污染组成情况见下表。

表 3.6-12 项目废水产生及主要污染组成情况

名称	对应编号	排水量 m ³ /d	排水量 m ³ /a	主要成分	污水排放口	治理设施
生活污水	W1	2.25	821.25	BOD、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、SS	DW001	化粪池
实验工艺废水	W2	0.0021	0.77	SS、COD _{Cr}	DW001	/
洗消间清洗废水	W3	4.5	1642.5	BOD、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、SS、总氯	DW002	基地污水处理站
实验人员淋浴废水	W4	4.5	1642.5	BOD、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、总氯、LAS	DW002	活毒废水处理系统灭活+基地污水处理站
动物饲养废水	W5	2.79	898.38	BOD、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群	DW002	活毒废水处理系统灭活+基地污水处理站
高温高压灭菌设备产生的废水	W6	1.412	515.39	SS、COD _{Cr}	DW002	活毒废水处理系统灭活+基地污水处理站
活毒废水处理系统产生的废水	W7	10.85	3958.43	SS、COD _{Cr}	DW002	基地污水处理站

名称	对应编号	排水量 m ³ /d	排水量 m ³ /a	主要成分	污水排放口	治理设施
空调定期排放的废水	W8	0.18	64.39	SS、COD _{Cr}	DW001	/
合计		26.484	9543.61	/	/	/

表 3.6-13 本项目 DW001 污水排放口污水排放情况

名称	对应编号	排水量 m ³ /d	排水量 m ³ /a	主要成分	污水排放口	治理设施
生活污水	W1	2.25	821.25	BOD、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、SS	DW001	化粪池
实验工艺废水	W2	0.0021	0.77	SS、COD _{Cr}		/
空调定期排放的废水	W8	0.18	64.39	SS、COD _{Cr}		/
合计		2.432	886.41	/	/	/

表 3.6-14 本项目 DW002 污水排放口污水排放情况

名称	对应编号	排水量 m ³ /d	排水量 m ³ /a	主要成分	污水排放口	治理设施
洗消间清洗废水	W3	4.5	1642.5	BOD、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、SS、总氯	DW002	基地污水处理站
实验人员淋浴废水	W4	4.5	1642.5	BOD、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、总氯、LAS		活毒废水处理系统灭活+基地污水处理站
动物饲养废水	W5	2.79	898.38	BOD、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群		活毒废水处理系统灭活+基地污水处理站
高温高压灭菌设备产生的废水	W6	1.412	515.39	SS、COD _{Cr}		活毒废水处理系统灭活+基地污水处理站
活毒废水处理系统产生的废水	W7	10.85	3958.43	SS、COD _{Cr}		基地污水处理站
合计		24.052	8657.2	/	/	/

本项目产生的各股废水源强预测如下：

(1) 生活污水

本项目生活污水排放浓度参照《环境保护实用数据手册》确定，详见下表。

表 3.6-15 生活污水水质

污染物名称	SS	总氮	氨氮	总磷	COD _{Cr}	BOD ₅
浓度 (mg/L)	300	50	30	3.0	400	250

(2) 实验工艺废水

实验工艺废水主要为实验工艺中使用超滤机制备纯水产生的浓水，排水较为清洁，水质参考《社会区域类环境影响评价教材》（中国环境出版社），取 SS 50mg/L、COD_{Cr} 50mg/L。

(3) 洗消间清洗废水

洗消间清洗废水主要为清洗已经双扉高压蒸汽灭菌器或高压灭菌锅消毒灭菌后的可重复使用的实验器具、玻璃瓶、动物笼盒等清洗过程中产生的清洗废水，由于清洗器皿等已经过消杀，因此洗消间清洗废水不含致病微生物，主要污染物为 BOD、COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷、总氯等。水质参照《科研单位实验室废水处理工程设计与分析》（给水排水 2012 年第 1 期第 38 卷）中的参数，本项目实验室产生的废水主要为实验器具清洗废水，与科研单位实验废水成分相似，具备可类比性：COD_{Cr}：200mg/L、氨氮：25mg/L、SS：100mg/L、总磷 5 mg/L、总氮 50 mg/L、BOD₅ 80 mg/L。本项目使用含氯消毒剂，与医院废水成分相似，具备可类比性，因此总氯参照《医院污水消毒技术优化研究》（环境科学与技术，2018）：总氯 0.62mg/L。

表 3.6-16 洗消间清洗废水水质

污染物名称	SS	总氮	氨氮	总磷	COD _{Cr}	BOD ₅	总氯
浓度 (mg/L)	100	50	25	5	200	80	0.62

(4) 实验人员淋浴废水

实验人员淋浴废水水质参考《医院不同源废水水质特征分析与处理技术》（张伟等，《中国给水排水》，2020）、《北京市三甲医院废水污染源监测年报（2021）》（发布机构：北京市生态环境监测中心），确定本项目实验人员淋浴废水水质。

表 3.6-17 实验人员淋浴废水水质

污染物名称	SS	总氮	氨氮	总磷	COD _{Cr}	BOD ₅	总氯	粪大肠菌群	LAS
浓度 (mg/L)	100	75	30	5	200	150	1	20	10

(5) 动物饲养废水

动物饲养废水水质参考《广东至远生物医药科技有限公司动物实验室建设项目》竣工验收中的数据（检测单位：广东中诺检测技术有限公司，检测报告编号：

201719121933), pH 6.57(无量纲)、COD_{Cr} 487mg/L, BOD₅ 234mg/L, SS44mg/L, 氨氮 12.0mg/L, 粪大肠菌群<20mg/L。

表 3.6-18 动物饲养废水水质

污染物名称	SS	总氮	氨氮	总磷	COD _{Cr}	BOD ₅	粪大肠菌群
浓度 (mg/L)	44	50	12	5	487	234	20

(6) 各类高温高压灭菌设备产生的废水

各类高温高压灭菌设备产生的废水主要为设备冷却水、浓水等,排水较为清洁,水质参考《社会区域类环境影响评价教材》(中国环境出版社),取 SS 50mg/L、COD_{Cr} 50mg/L。

(7) 活毒废水处理系统废水

活毒废水处理系统废水主要为设备冷却水,排水较为清洁,水质参考《社会区域类环境影响评价教材》(中国环境出版社),取 SS 50mg/L、COD_{Cr} 50mg/L。

(8) 空调软化水、定期排放的空调冷却水

空调软化水、定期排放的空调冷却水排水较为清洁,水质参考《社会区域类环境影响评价》(中国环境出版社)中的清净下水水质:COD_{Cr} 34mg/L、SS 9mg/L。

综上,本项目废水污染源源强核算结果见下表。

表 3.6-19 本项目废水污染源强核算结果一览表 DW001

项目	水量 (m³/a)	水质 (单位: mg/L)					
		SS	总氮	氨氮	总磷	COD _{Cr}	BOD ₅
生活污水	821.25	300	50	30	3.0	400	250
实验工艺废水	0.77	50	/	/	/	50	/
空调定期排放的废水	64.39	9	/	/	/	34	/
本项目 DW001 混合水质	886.41	279	46	28	3	373	232

表 3.6-20 本项目废水污染源强核算结果一览表 DW002

项目	水量 (m³/a)	水质 (单位: mg/L, 粪大肠菌群数单位个/L)								
		SS	总氮	氨氮	总磷	COD _{Cr}	BOD ₅	总氯	粪大肠菌群	LAS
洗消间清洗废水	1642.5	100	50	25	5	200	80	0.62	/	/
实验人员淋浴废水	1642.5	100	75	30	5	200	150	1	20	10
动物饲养废水	898.38	44	50	12	5	487	234	/	20	/
高温高压灭菌设备产生的废水	515.39	50	/	/	/	50	/	/	/	/
活毒废水处理系统产生的废水	3958.43	50	/	/	/	50	/	/	/	/
本项目 DW002 混合水质	8657.2	68	29	12	2	152	68	0.31	6	2

表 3.6-21 本项目建成后依托的基地污水处理站的混合进水水质源强核算结果一览表

项目	水量 (m³/a)	水质 (单位: mg/L, 粪大肠菌群数单位个/L)								
		SS	总氮	氨氮	总磷	COD _{Cr}	BOD ₅	总氯	粪大肠菌群	LAS
本项目混合水质 (即本项目进入基地污水处理站的进水水质)	8657.2	68	29	12	2	152	68	0.31	6	2
基地污水处理站现有进水水质	174723	49.4	21.58	18.46	0.164	226.24	93.3	0	0.44	10.62
本项目建成后基地污水处理站的混合进水水质	183380.2	50	22	18	0.25	223	92	0.01	1	10

注：经基地污水处理站处理后的出水，经基地污水处理站总排口 DW002 排放。

3.6.2.3. 噪声

本项目主要噪声源为实验室送、排风系统空调机组、配套的风机、风冷热泵及冷却塔等设备噪声。实验室内的实验设备噪声级较低，且均布置在室内，实验室密闭控制，故对外环境的影响很小。项目主要噪声源噪声源强为 65~85dB(A)。

本项目拟采取的噪声防治措施如下：

(1) 选用低噪设备，并合理布局，设备基础减振。利用墙体隔声降噪。

(2) 空气动力机械（如风机）选用低噪声型设备；风机设有消声器、基础减振，采取软连接的连接方式等降噪措施，以降低噪声污染。

本项目主要噪声源情况如下。

表 3.6-22 本项目主要噪声源及源强参数

序号	建筑名称	设备名称	数量（台/套）	声源源强 dB(A)	治理措施
1	空调机房	空调机组	17	65	合理平面布置、选用低噪声设备、基础减振、墙体隔声
2	室外楼顶	风机	17	75	合理平面布置、采用低噪声设备、设置软连接、基础减振、风机设有消声器
3		风冷热泵	4	78	合理平面布置、采用低噪声设备、设置软连接、基础减振
4		冷却塔	1	85	合理平面布置、采用低噪声设备、设置软连接、基础减振

3.6.2.4. 固体废物

本项目生活垃圾集中收集，由环卫单位定期清运。

本项目产生的危险废物包括废弃感染性样品、废培养基、实验废液、废一次性器皿、废的针头、手术刀等利器、废垫料、实验动物尸体及组织、实验试剂内包装容器、废防护用品、废空气过滤材料、废活性炭、废紫外灭菌灯管等。废样品、废一次性器皿由专用一次性高温高压灭菌袋密封，废培养基、实验废液等由生物安全专用桶收集、全封闭打包，废的针头等利器由利器盒密封打包，动物尸体由生物安全专用盒收集密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经传递窗进入洗消间，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌，灭菌后转移至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位统一处理。

本项目产生的一般固体废物包括废外包装物、废超滤膜等。一般固体废物集中收集，定期外售物资回收部门。

(1) 生活垃圾

本项目劳动定员 50 人，生活垃圾产生量约 0.5kg·人/天，则本项目生活垃圾产生量约 6.5t/a。

(2) 废弃感染性样品

实验过程中产生的废弃感染性样品。产生量约 0.01t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01 感染性废物。

(3) 废培养基

实验过程中产生的废培养基。产生量约 1.0t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01 感染性废物。

(4) 实验废液

实验过程中产生的实验废液。产生量约 3.2t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01 感染性废物。

(5) 废一次性器皿

实验过程中产生的废一次性器皿，包括离心管、移液管、采样管、培养皿等。产生量约 1.0t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01 感染性废物。

(6) 废的针头、手术刀等利器

实验或解剖过程中产生的废的针头、手术刀等利器等。产生量约 0.01t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-002-01 损伤性废物。

(7) 废垫料

饲养动物过程中产生的废垫料，含锯末、稻草、刨花、动物尿液、粪便及饲料残渣等。产生量约 2.0t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01 感染性废物。

(8) 实验动物尸体及组织

实验或解剖过程中产生的实验动物尸体及组织等。产生量约 4.0t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-003-01 病理性废物。

(9) 实验试剂内包装容器

实验试剂内包装容器，包括各类试剂瓶、罐等。产生量约 1.0t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年)，废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-004-01 化学性废物。

(10)废防护用品

实验过程中产生的废防护用品，包括废弃的防护服、手套、口罩、袖套、头套、鞋套等。产生量约 0.2t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年)，废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01 感染性废物。

(11)废空气过滤材料

空调净化过滤器以及排风系统高效过滤器定期更换过程中产生的废空气过滤材料，包括过滤棉、过滤网、活性炭、超细玻璃纤维等。产生量约 2.0t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年)，废物类别为 HW01 医疗废物，废物代码为 841-001-01 感染性废物。

(12)废活性炭

废气净化设施定期更换过程中产生的废活性炭。产生量约 t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年)，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49 含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质。

(13)废紫外灭菌灯管

灭菌设备设施定期更换过程中产生的废紫外灭菌灯管。产生量约 0.05t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年)，废物类别为 HW29 含汞废物，废物代码为 900-023-29 生产、销售及生产过程中产生的废含汞荧光灯管及其他废含汞电光源。

(14)废外包装物

原辅料拆包，产生废外包装物。产生量约 0.05t/a。根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020)、《固体废物分类与代码目录》，废物类别为 SW99 其他废物，废物代码为 900-999-99 非特定行业产生的其他废物。

(15)废超滤膜

实验室实验操作过程中涉及使用到纯水，采取超滤技术制备，产生废超滤膜。产生量约 0.05t/a。根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020)、《固体废物分类与代码目录》，废物类别为 SW99 其他废物，废物代码为 900-999-99 非特定行业产生的其他废物。

本项目固体废物种类及产生量具体信息如下表所示：

表 3.6-23 本项目固体废物产生情况一览表

固态类别	产生环节	固废名称	主要成分	有害成分	危险特性	危废类别	废物代码	产生量 t/a	固废形态	产废周期	处理措施		
											处置量 t/a	包装及暂存要求	处理处置方式
危险废物	实验过程	废弃感染性样品	各类细菌、病毒等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	0.01	固态	每日	0.01	废样品、废一次器皿由专用一次性高温高压灭菌袋密封，废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包，废的针头等利器由利器盒密封打包，动物尸体由生物安全专用盒收集密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经传递窗进入洗消间，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌，灭菌后转移至危废暂存间暂存，落实危废管理相关要求，做好危废管理台	委托有资质的单位接收处置
		废培养基	含细菌的培养基	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	1.0	液态	每日	1.0		
		实验废液	实验废液、废试剂	含高致病性细菌或病毒及各类实验试剂	感染性(In)、毒性(T)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物 /841-004-01 化学性废物	3.2	液态	每日	3.2		
		废一次性器皿	离心管、移液管、采样管、培养皿等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	1.0	固态	每日	1.0		
		废的针头、手术刀等利器	针头、一次性手术刀等利器	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-002-01 损伤性废物	0.01	固态	动物解剖实验	0.01		
		废垫料	锯末、稻草、刨花、动物尿液、	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	2.0	固态	每天	2.0		

固态类别	产生环节	固废名称	主要成分	有害成分	危险特性	危废类别	废物代码	产生量 t/a	固废形态	产废周期	处理措施		
											处置量 t/a	包装及暂存要求	处理处置方式
			粪便及饲料残渣等									账及转移联单等	
		实验动物尸体及组织	实验动物尸体及组织	含高致病性细菌或病毒	病理性(In)	HW01 医疗废物	841-003-01 病理性废物	4.0	固态	动物解剖实验	4.0		
		实验试剂内包装容器	乙醇、甲醛残液等包装瓶	乙醇、甲醛、过氧化氢、氢氧化钠等	毒性(T)、感染性(In)	HW01 医疗废物	841-004-01 化学性废物	1.0	固态	每天	1.0		
	退出实验室	废防护用品	废弃的防护服、手套、口罩、袖套、头套、鞋套等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	0.2	固态	每天	0.2	由专用一次性高温高压灭菌袋密封，表面喷雾消毒，经高温高压灭菌完成后转移至危废暂存间暂存	委托有资质的单位接收处置
	空调净化过滤器以及排风系统高效过滤器	废空气过滤材料	过滤棉、过滤网、活性炭、超细玻璃纤维等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	2.0	固态	每3~6个月更换1次	2.0	更换前，先对其进行表面喷雾消毒或原位过氧化氢消毒，拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封，经双扉灭菌器处理，之后	

固态类别	产生环节	固废名称	主要成分	有害成分	危险特性	危废类别	废物代码	产生量 t/a	固废形态	产废周期	处理措施		
											处置量 t/a	包装及暂存要求	处理处置方式
	更换											转移至危废暂存间	
	废气处理	废活性炭	碳纤维	乙醇、甲醛、氨等	毒性(T)	HW49 其他废物	900-041-49	1.6	固态	每年	1.6	活性炭用塑料膜缠绕密封后转移至危废间	
	灭菌	废紫外灭菌灯管	汞	含汞	毒性(T)	HW29 含汞废物	900-023-29	0.05	固态	损坏时更换	0.05	用密封塑料袋盛装后，转移至危废暂存间	
生活垃圾	人员办公	生活垃圾	/	/	/	/	/	6.5	固态	每天	6.5	环卫部门清运处置	
一般固体废物	纯水制备	废超滤膜	/	/	/	SW99	900-999-99	0.05	固态	定期更换时	0.05	外售物资回收部门	
	原辅料拆包	废外包装材料	/	/	/	SW99	900-999-99	0.05	固态	每天	0.05	外售物资回收部门	

3.7. 总量核算

按照《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》，本市实施排放总量控制的重点大气污染物为 NO_x 、VOCs，实施排放总量控制的重点水污染物为 COD_{Cr} 、氨氮。

结合项目特点，废水同时核算特征因子总磷和总氮。综上，本项目核算的废气污染物总量因子包括 VOCs，废水污染物总量因子包括 COD_{Cr} 、氨氮，同时核算总磷和总氮的排放量。

3.7.1. 废气污染物总量核算

3.7.1.1. 预测产生量

本项目废气污染源中仅涉及有机溶剂使用的实验室会产生 VOCs。根据工程分析和源强核算，本项目排气筒 P2、P5、P6、P7、P8、P9、P10、P11、P16 对应的实验室污染物排放源涉及 VOCs 产生和排放。

本项目 VOCs 预测产生量详见下表。

表 3.7-1 VOCs 预测产生量一览表

产污位置（涉密内容）		产生量 kg/a	运行时间 h/a	风量 m^3/h	排放口
二层		117.032	1920	29600	排气筒 P2
三层		16.564	6720	6200	排气筒 P5
		16.564	6720	10500	排气筒 P6
		75	6720	11300	排气筒 P7
		16.564	6720	6200	排气筒 P8
		16.564	6720	10200	排气筒 P9
		75	6720	10100	排气筒 P10
		12.032	6720	4400	排气筒 P11
		75	6720	12300	排气筒 P16
合计		420.32	/	/	/

综上，本项目 VOCs 预测产生量为 0.42t/a。

3.7.1.2. 预测排放量

根据工程分析和源强核算，本项目实验室为全密闭、负压实验室，废气收集效率按 100% 计。有机废气收集后，经排风口排风管引至实验室所在建筑楼顶，经活性炭吸附装置处理后高空排放，本次评价活性炭吸附装置按 60% 净化效率计。

由此计算本项目 VOCs 的预测排放量为：

$$0.42 \times 10^{-3} \text{ t/a} \times (1-60\%) = 0.168 \text{ t/a}.$$

3.7.1.3. 按标准核定排放量

VOCs 的排放标准以 TRVOC 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 中表 1 其他行业的限值 60 mg/m^3 计算。由此计算 VOCs 依排放标准核算排放量为:

$$60 \text{ mg/m}^3 \times (1920 \text{ h/a} \times 29600 \text{ m}^3/\text{h} + 6720 \text{ h/a} \times 6200 \text{ m}^3/\text{h} + 6720 \text{ h/a} \times 10500 \text{ m}^3/\text{h} + 6720 \text{ h/a} \times 11300 \text{ m}^3/\text{h} + 6720 \text{ h/a} \times 6200 \text{ m}^3/\text{h} + 6720 \text{ h/a} \times 10200 \text{ m}^3/\text{h} + 6720 \text{ h/a} \times 10100 \text{ m}^3/\text{h} + 6720 \text{ h/a} \times 4400 \text{ m}^3/\text{h} + 12300 \text{ m}^3/\text{h}) \times 10^{-9} = 32.118 \text{ t/a}$$

综上, 本项目废气污染物排放量计算结果如下表所示:

表 3.7-2 本项目废气污染物排放量计算结果 (t)

类别	总量控制因子	排放口	本项目产生量 kg	本项目削减排放量 kg	本项目预测排放量 kg	依排放标准值核算排放量 t
废气	VOCs	排气筒 P2	117.032	70.219	46.813	3.410
		排气筒 P5	16.564	9.938	6.626	2.500
		排气筒 P6	16.564	9.938	6.626	4.234
		排气筒 P7	75	45	30	4.556
		排气筒 P8	16.564	9.938	6.626	2.500
		排气筒 P9	16.564	9.938	6.626	4.113
		排气筒 P10	75	45	30	4.072
		排气筒 P11	12.032	7.219	4.813	1.774
		排气筒 P16	75	45	30	4.959
合计 kg			420.32	252.192	168.128	/
合计 t			0.42	0.252	0.168	32.118

3.7.2. 废水污染物总量核算

3.7.2.1. 预测排放量

根据工程分析, 本项目污水总排口 DW001 综合废水水质为 COD_{Cr} 373 mg/L 、氨氮 28 mg/L , 总磷 3 mg/L , 总氮 46 mg/L , 排放水量为 $886.41 \text{ m}^3/\text{a}$; DW002 综合废水水质为 COD_{Cr} 152 mg/L 、氨氮 12 mg/L , 总磷 2 mg/L , 总氮 29 mg/L , 经基地污水处理站处理后水质为 COD_{Cr} 26 mg/L 、氨氮 3.6 mg/L , 总磷 0.04 mg/L , 总氮 7.7 mg/L , 排放水量为 $8657.2 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

由此计算各总量污染物的产生量为:

$$\text{COD}_{\text{Cr}}: 886.41 \text{ m}^3/\text{a} \times 373 \text{ mg/L} \times 10^{-6} + 8657.2 \text{ m}^3/\text{a} \times 152 \text{ mg/L} \times 10^{-6} = 1.647 \text{ t/a};$$

$$\text{氨氮}: 886.41 \text{ m}^3/\text{a} \times 28 \text{ mg/L} \times 10^{-6} + 8657.2 \text{ m}^3/\text{a} \times 12 \text{ mg/L} \times 10^{-6} = 0.129 \text{ t/a};$$

总磷： $886.41\text{m}^3/\text{a} \times 3\text{mg/L} \times 10^{-6} + 8657.2\text{m}^3/\text{a} \times 2\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.020\text{t/a}$;

总氮： $886.41\text{m}^3/\text{a} \times 46\text{mg/L} \times 10^{-6} + 8657.2\text{m}^3/\text{a} \times 29\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.292\text{t/a}$ 。

由此计算各总量污染物的预测排放量为：

COD_{Cr} ： $886.41\text{m}^3/\text{a} \times 373\text{mg/L} \times 10^{-6} + 8657.2\text{m}^3/\text{a} \times 26\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.556\text{t/a}$;

氨氮： $886.41\text{m}^3/\text{a} \times 28\text{mg/L} \times 10^{-6} + 8657.2\text{m}^3/\text{a} \times 3.6\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.056\text{t/a}$;

总磷： $886.41\text{m}^3/\text{a} \times 3\text{mg/L} \times 10^{-6} + 8657.2\text{m}^3/\text{a} \times 0.04\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.003\text{t/a}$;

总氮： $886.41\text{m}^3/\text{a} \times 46\text{mg/L} \times 10^{-6} + 8657.2\text{m}^3/\text{a} \times 7.7\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.108\text{t/a}$ 。

由此计算各总量污染物的削减量为：

COD_{Cr} ： $8657.2\text{m}^3/\text{a} \times (152 - 26\text{mg/L}) = 1.091\text{t/a}$;

氨氮： $8657.2\text{m}^3/\text{a} \times (12 - 3.6\text{mg/L}) = 0.073\text{t/a}$;

总磷： $8657.2\text{m}^3/\text{a} \times (2 - 0.04\text{mg/L}) = 0.017\text{t/a}$;

总氮： $8657.2\text{m}^3/\text{a} \times (29 - 7.7\text{mg/L}) = 0.184\text{t/a}$;

3.7.2.2. 按标准核定排放量

本项目废水执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值，各总量特征因子限值 COD_{Cr} 为 500 mg/L，氨氮 45mg/L，总磷 8mg/L，总氮 70mg/L。

本项目废水污染物依排放标准核算排放总量为：

COD_{Cr} ： $(886.41 + 8657.2)\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 4.772\text{t/a}$;

氨氮： $(886.41 + 8657.2)\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.429\text{t/a}$;

总磷： $(886.41 + 8657.2)\text{m}^3/\text{a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.076\text{t/a}$;

总氮： $(886.41 + 8657.2)\text{m}^3/\text{a} \times 70\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.668\text{t/a}$ 。

3.7.2.3. 排入外环境量

本项目产生的废水进入厂内综合废水处理站处理，处理后排入市政污水管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂，该污水处理厂处理后的出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准，即 COD_{Cr} 30mg/L、氨氮 1.5（3.0）mg/L、总磷 0.3mg/L、总氮 10mg/L。

COD_{Cr} ： $(886.41 + 8657.2)\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.286\text{t/a}$;

氨氮： $(886.41 + 8657.2)\text{m}^3/\text{a} \times (1.5 \times 7/12 + 3.0 \times 5/12)\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.020\text{t/a}$;

总磷： $(886.41 + 8657.2)\text{m}^3/\text{a} \times 0.3\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.003\text{t/a}$;

总氮： $(886.41 + 8657.2)\text{m}^3/\text{a} \times 10\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.095\text{t/a}$ 。

综上，本项目废水污染物排放量计算结果汇总见下表：

表 3.7-3 本项目废水污染物排放量计算结果 (t)

类别	总量控制因子	本项目产生量	本项目削减排放量	本项目预测排放量	依排放标准核算排放量	经污水处理厂处理后最终排入环境量
废水	COD _{Cr}	1.647	1.091	0.556	4.772	0.286
	氨氮	0.129	0.073	0.056	0.429	0.020
	总磷	0.020	0.017	0.003	0.076	0.003
	总氮	0.292	0.184	0.108	0.668	0.095

3.7.3. 结论

由上述计算结果，本项目废气、废水污染物总量因子的排放总量见下表。

表 3.7-4 污染物总量因子一览表 单位：t

类别	总量控制因子	本项目产生量	本项目削减排放量	本项目预测排放量	依排放标准核算排放量	经污水处理厂处理后最终排入环境量
废气	VOCs	0.42	0.252	0.168	32.118	/
废水	COD _{Cr}	1.647	1.091	0.556	4.772	0.286
	氨氮	0.129	0.073	0.056	0.429	0.020
	总磷	0.020	0.017	0.003	0.076	0.003
	总氮	0.292	0.184	0.108	0.668	0.095

本次环评总量申请指标为废气污染物：挥发性有机物 0.168t/a，依据《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》，实行分类倍量替代；废水污染物：COD_{Cr}0.556t/a、氨氮 0.056t/a，依据《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》，实行分类倍量替代。

3.8. 清洁生产分析

本项目所属国民经济行业属于“M7340 医学研究和试验发展”，无相关清洁生产评价指标体系标准。故本评价主要从生产工艺及设备、能耗物耗、环境管理等方面定性分析本项目清洁生产先进性水平。

3.8.1. 生产工艺及设备先进性分析

本项目辅料生产系统采用自控设计，生产工艺控制实现联动设计，减少人员的干预，保障工艺一致性。纯化采用自控层析系统设备，满足高纯度产品的能力。采用冷冻干燥设备，满足不同产品的需求。

本项目通过采用负压式投料操作和密闭生产设备（生产全过程不涉及敞口作业），各设备间采用管道连接，并设置温度、压力等自动控制系统和生产监控系统。

统，生产过程实现了管道化、密闭化、自动化。

本项目根据车间的设备及布局，采取 PLC/现场控制方式，将生产系统整合成一个功能完备、操作简单、质量可靠的系统。操作人员可方便地对生产装置进行过程控制、监视、操作和管理。对重要设备、装置设置必要的联锁保护系统、有毒及可燃气体泄漏检测报警装置、紧急停车系统、安全阀和防雷、防静电设施，确保生产装置的安全运行。本项目各生产设备、控制手段、分析检测设备和环保安全设备均严格按照规模化、工业化生产要求进行选购。生产设备选型方面充分考虑了各操作步骤之间的协调性，根据反应物料量进行合理搭配，减少了各生产环节中原辅料和中间产品的“跑、冒、滴、漏”。

3.8.2. 能耗、物耗先进性分析

本项目生产设备及处理设施均使用清洁能源电能为主要能源。本项目为了充分利用能源，降低消耗，在设计中采用了多种切实可行的节能措施，使单位产品能源消耗控制在较低水平。本项目总体布局和车间工艺布置，根据工艺生产特点，物流顺畅，减少运输距离，降低了输送能耗。

本项目各类机电产品均选用国家推荐的节能型品种，部分关键的工艺控制点使用先进的仪器仪表控制，强化生产过程中的自控水平，提高收率，减少能耗，尽可能做到合理利用和节约能耗，严格控制跑、冒、滴、漏，最大限度地减少物耗、能耗。各生产车间均优先采用自然光照明，减少照明用电。

3.8.3. 环境管理先进性分析

天津市第二人民医院在环境管理体系文件要求下，制订《污水站运行管理》《水污染源在线监测系统运行管理》《环保监测管理》等程序，全面落实“三同时”要求，确保环保设施正常运转，各污染物排放达标。通过监测和审计等手段持续提高环境管理水平，确保公司建设、生产及运营过程符合相关环境法规要求，并且尽量减少对环境的污染。

高效的企业清洁生产环境不仅仅来自生产工艺和水平的先进和完善，更多的得益于优秀和严谨的科学管理模式和手段。天津市第二人民医院的产品质量管理体系健全，机制运作良好，文件齐全，查找方便，每道工序、每个部门、每个人都按工厂的质量手册去执行，并且有记录可查。工序控制严格，标识清楚，记录齐全。通过节能降耗、减排增效等多种措施提高企业的环境友好特征，建设具有

标杆性质的环境友好企业。

3.8.4. 清洁生产结论

综上，本项目清洁生产水平可以达到国内先进水平。

4. 环境质量现状调查与评价

4.1. 地理位置

静海区地处华北平原北部，东与滨海新区相邻；西侧与文安县、大城县相邻；南至青县及黄骅县；北至霸州市，东北隔独流减河与天津市西青区相望。静海区域东西宽 47.25km，南北长 54.4km，总面积 1414.9km²。

本项目位于天津市静海区中日(天津)健康产业发展合作示范区创新片区内，天津医学健康研究院项目地块东南角，项目中心坐标 E 117°7'56.786"，N 38°9'32.437"。

天津医学健康研究院项目地块位于团泊新城西区，选址于团泊大道与毕杨路交口东北侧，项目四至范围为：东至常海道，南至毕杨路，西至团泊大道，北至规划支路，基地北侧紧邻北京协和医学院医学中心，总用地面积约为 157.5 亩。

静海区距天津市区 40km，天津新港 80km，天津滨海国际机场 60km，距北京 120km；京沪高速、唐津高速、津沧高速、津汕高速，104 国道，京沪铁路、京沪高速铁路等过境而过。

本项目选址位于团泊新城西区，周边道路交通及城市基础设施良好，项目区西侧团泊大道为南北向主干道，可连通天津市中心城区；项目区周边的津文快速路向南延伸可相继与北华路、东方红路和静王路相交，以上三条道路为东西向次干道，可与静海区域连通；除上述陆路交通体系，项目区周边还配备完善的轨道交通。地铁 C4 线和轻轨 Z1 线分别穿越团泊新城的东西两区，并延伸至静海区城市中心，且项目区北侧的团泊大道与规划体育大道交口处设有 Z1 线地铁站出入口，为项目区提供便捷的对外交通，从而与天津中心城区和静海区城市中心区连接更加紧密，进一步提升项目区的通达性和便捷度。

本项目地理位置见附图 1，周围环境情况见附图 2。

4.2. 自然环境概况

4.2.1. 气候与气象

静海区属暖温带大陆性季风气候。虽临渤海，但属内陆海湾，海洋气候影响不大，而大陆性气候显著，四季分明。春季（3~5 月）干燥、多风、光照足；夏季（6~8 月）炎热、多雨、阴天多；秋季（9~11 月）昼暖、夜寒、温差大；冬季（12 月~次年 2 月）寡照、寒冷、雪稀少。

静海区阳光充足，年平均日照时数为 2699 小时。年平均气温为 11.8℃，最热为 7 月，月平均气温为 26.2℃，最冷为 1 月，月平均气温为-4.8℃。

静海区地表水资源主要来自大气降水，静海区年平均降水 566.7mm，最大年降水量为 13.38 亿 m³，降雨深 938.8mm，最小年降水量为 3.62 亿 m³，降水深 254.1mm。降水多发生在夏季，其余三季以风为主，降水少，一年中多数时间呈干燥状态。

4.2.2. 地形、地貌

项目所在区域属于天津中南部海积冲积平原区，地貌类型主要有浅碟形洼地、平地、古河床高地、微高地、河堤、渠堤、库堤及河槽、街道等。地势低平，大部分地区海拔高度在 5 米以下，大洼地区多在 2.5 米以下，地面坡降为 1/6000~1/10000，总体上南高北低，西部略高，是典型的低平原。

静海区位于华北大平原的东北部，濒临渤海及九河交汇之处。南部唐官屯、大张屯、大郝庄、沿庄、东滩头一带一般海拔 5-6m，南运河、子牙河大堤最高处为 8m；北部台头、梁头、北肖楼、府君庙、徐庄子、杨成庄、团泊一带海拔一般为 3-4m；团泊水库库底最低只有 2.4m。

4.2.3. 土壤

静海区处于子牙河冲积平原与滨海冲积海积平原交接地带，即在唐官屯、巨家庄、于家庄、东营口一线以西为冲积平原，以东为滨海冲积海积平原，土壤表层物质为含粉细砂—砂质粘土—粘性土。本区地貌成因类型属于冲积平原前缘和滨海冲积海积平原交错带。

境内的地表沉积物以粘土、亚粘土为主，河床及古河道穿过地区有粉细砂。由于地势坦荡低平，地表水与地下水排泄不畅，地下水的埋藏深度大多在 1.5 米左右。地下水矿化度高达 10 克/升以上，土壤有明显的盐渍化现象。

4.2.4. 水文水系

静海区地表水资源主要来自大气降水，全县年平均降水 566.7 毫米，最大年降水量为 13.38 亿立方米，降雨深 938.8 毫米；最小年降水量为 3.62 亿立方米，降水深 254.1 毫米。降水多发生在夏季，其余三季以风为主，降水少，一年中多数时间呈干燥状态。静海区地处海河流域下游，河流渠道众多，素有“九河下梢”之称。流经县境的河道主要有京杭大运河、子牙河、大清河、独流减河和马厂减

河等，境内总长度 180km。人工渠道包括南运河、争光渠、青年渠、迎丰渠、前进渠等。此外二级河道有黑龙港河和青静黄排干渠。南运河贯穿县城南北，历史上河水流淌无滞，自然水源十分丰沛。1950-1959 年几乎终年流淌。南运河、子牙河、大清河、马场减河、独流减河等一级行洪河道经常处于 V 类和劣 V 类水体，当地地表水资源量为 132 亿 m^3 ，主要用于农业灌溉。

静海区地下水资源比较丰富，埋藏较浅，储量约在 2.6 亿立方米以上。主要分布在境内南运河两侧及东淀、莲花淀等地带。此外，静海区还拥有丰富的地热资源。主要分布于静海区的东南地区。据探测总储量为 80 亿立方米，水温高达 $82^{\circ}C$ ，水中含有锌、钼、铁、钴、钙、硅等 24 种对人体有益的矿物质，开发利用价值很大。被誉为“华北明珠”的团泊湖水库占地 $666.7hm^2$ ，水体容量 1.8 亿 m^3 ，是天津市两大自然保护区之一。库区附近地热资源丰富，总储量达 84 亿 m^3 ，水中含有铜、钼、铁、钴、钙、硅等 24 种对人体有益的矿物质，具有较高的医疗保健价值。受水资源紧缺的影响，地下水成为静海区的重要水资源，存在着地面沉降环境恶化问题，同时静海区境内地下水存在氟、盐含量超标问题，水质差，现状村镇供水采取分质供水模式。

静海区现状无原水管线，县城和团泊新城的供水，通过市区凌庄水厂供水。本项目周边的地表水体主要为唐家洼排干渠、十槐洼排干渠及青静黄排干渠，青静黄排水渠水域环境功能为 V 类，唐家洼排干渠、十槐洼排干渠均为人工河渠，主要承担工业区内雨水排放功能，不属于受纳自然水体。

4.3. 区域地质环境、水文地质条件

4.3.1. 区域地质环境

4.3.1.1. 区域地质概况

(1) 地质构造

本项目所处一级地质构造单元属华北准地台，二级地质构造单元属华北断坳，三级构造单元属于沧县隆起，四级构造单元属于双窑凸起。断裂构造比较发育，主要发育北北东向的天津南断裂、天津断裂等断裂。区内新生界地层较厚。天津断裂——走向北东，延伸长约 50km，是大城凸起的南东界。断裂为断面倾向北西的正断层，倾角 $50^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，具上陡下缓的特征。馆陶组底界断距 20~180m，下古生界顶界断距达 700m。断裂为一条切割较深的盖层断裂。

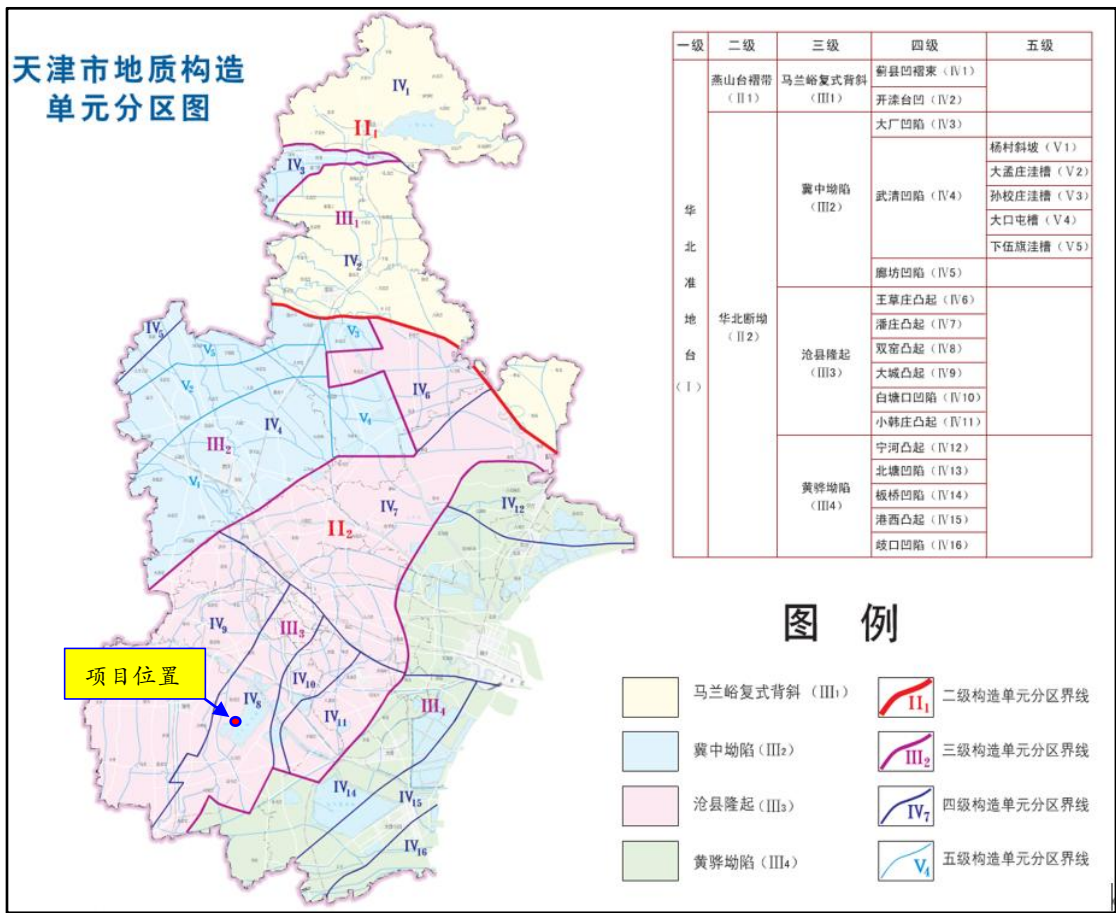


图 4.3-1 区域地质构造单元分区图

(2) 地层

本区第四系地质特征基本上继承了新近系构造特点,但构造断块体差异运动在逐渐减弱、气候也出现明显的冷暖交替变化,因而使沉积环境多变、在不同构造区第四系地层沉积厚度差别较大,总体是隆起区较薄,坳陷区较厚。平原区南部(宁河-宝坻断裂以南区)层序齐全,第四系厚度以武清凹陷为最厚,可达 460m 以上;其次为北塘凹陷、板桥凹陷一带,厚度达 320m 以上。第四系地层沉积厚度由西到东、由市区向东或者西逐渐增大,市区内厚度一般 300m 左右。本区第四系岩性比较单一,主要是粘土、粉质粘土、粉砂、细砂、粗砂互层组成,在不同地区厚度和结构存在差异。

1、下更新统(Q_p¹)

本区第四纪进入早更新世,由于新构造运动,平原进一步下降。受基底构造的影响,地形展布方向基本为北北东向,这对本区第四纪岩相古地理的形成和发展有一定的控制作用。天津南部为山前洪泛平原区,冲洪积扇发育,分布广,在其顶部常见沼泽相沉积。武清区以南地势较平坦,主要为河流作用形成的冲积物。东南部及河道带间发育湖泊相。沉积物的分布特征:北部以粗粒的冲洪积相堆积

物为主，砂层厚，颗粒粗，砂层的连续性好。南部以河流作用的冲积物为主，砂层变化大，颗粒粗细不稳定。海相层不发育，没有形成大面积的海相沉积环境。因此，第四系早更新世调查区内不同地区沉积环境不一样、地层岩性也发生变化。

该地层在本区多由粘性土、砂性土与砂不规则互层。中西部地区铁、锰及钙质结核普遍可见，以粘土为主、夹粉土及少量粉质粘土，多呈棕、棕黄、灰绿等色，局部见棕红色粘土，砂层以灰黄色中细砂为主、偶见灰白色粗砂和黄绿色粉砂。东北部地区(黄骅坳陷北部)结核少见、砂层相对增多、且以粉细砂为主、砂粘比接近于 1，砂层颜色以灰白色为主、灰黄色次之、并见有灰黑色细砂，土层以灰、黄色为主、部分呈黑灰或深灰色，多为粉质粘土，粉土、粘土少见。本组底界埋深为 230~462m，整合或假整合与上新统明化镇组之上；一般厚度 70~220m，东部和西北部最厚，中部、西南部隆起区下更新统均有不同程度的缺失，沉积厚度较小。

2、中更新统(Q_p²)

中更新世时期地层的沉积情况与早更新世基本相同，山前洪积扇的分布面积有所缩小，中部平原和滨海平原地势较平缓，平原湖泊相沉积物发育。北部以冲洪积相堆积物为主，砂层厚，颗粒粗，砂层的连续性好。南部冀中坳陷区以河流作用的冲洪积物为主，砂层变化大，颗粒粗细不稳定。在沧县隆起区为冲积及少量湖积和冲湖积层，在黄骅坳陷区为冲洪积、海积、冲海积，岩性以粘性土类夹中粗砂、中细砂。调查区中更新统不同地区沉积环境的变化，导致不同地区岩土体岩性和结构的差异。

该区地层中灰、浅灰和灰白色细砂、粉砂层较下伏地层增多，东部地区砂层更多、砂粘比已大于 1。其他地层在中西部地区以黄、灰、棕、灰绿色粉土、粉质粘土为主，夹深灰、灰黑色粘土，普遍含钙核，铁、锰核偶见；东部地区色调则以灰为主，深灰、黑灰色亦较普遍，粘土较少，不含铁、锰结核，钙核亦很少见。底界埋深为 151~204m，整合与 Q_p¹ 之上，中部稍薄、东西部较厚，一般厚度 90~120m。

3、上更新统(Q_p³)

上更新世山前洪积扇较中更新世缩小，其前缘继续缩退。全平原普遍接受沉积，河流发育，湖泊面积进一步缩小。气候经历了冷-暖-冷-暖-冷的变化。沉积物的分布基本仍是北部以冲洪积相堆积物为主，颗粒粗，南部是河流作用的冲积

物。水系基本上是北西向和西南向，在东南部汇聚入渤海。本期海侵范围呈北东向延伸，发育两层较稳定海相层，在滨海地区发育海相沉积物。由此可见，沉积环境的截然不同，区内不同地方沉积岩土体岩性和结构也不一样。

该地层多由灰黄、深灰、灰黑色粉质粘土、粉土夹粘土与褐黄、灰色、灰黑色细砂、粉砂不规则互层，东部地区砂层相对较多、粘土少见；底板埋深 60.7~87.7m，整合与 Q_p^2 之上，一般厚度 42~66m。

4、全新统(Q_h)

调查区全新世的时间短，沉积厚度小，平原河系发育，主要是河流作用形成的冲积物。中全新世发生海侵，此次海侵范围较大，达第四纪海侵的最高潮，发育有海相层。在滨海地区的入海口形成入海三角洲。气候从冷转暖，湖泊、沼泽、洼地逐渐萎缩。河道带的展布方向大致可分为三组：北部地区为一组，砂层较厚，粒度较粗且混杂；中部和南部地区砂层相对较薄，以粉砂为主，粒度相对较细。上述三组方向的流水对全新世的沉积、沉积物的特征起了非常大的影响作用，尤其是来自本区西南方向的黄河变迁对本区的影响更为明显。

全新统沉积厚度为 14.2~24m，中西部较薄、向东部厚度增大，根据岩性特征和岩相变化自下而上可划分为三段，其中以二段海相层沉积厚度最大，本组与下伏塘沽组地层为整合接触。

一段地层：主要为黄灰、褐灰、浅灰色粉质粘土和粉土，厚度 0~3m，为陆相沉积。

二段地层：主要为灰、灰黑色淤泥质粉质粘土、粉土、粘土和灰色淤泥质粉砂，在滨海滩涂部分地域二段直接出露地表而呈褐色、黄灰色。二段土层多具水平纹层构造、纹层由粉砂和粘性土相间发育而成，局部现不规则波状层理并夹深灰色淤泥条纹、条带和斑块。二段底部普遍发育有泥炭层，厚度一般 6~14m，东部较厚、向西向北变薄。

三段地层：岩性较复杂，主要有以下几种岩性组合。

①褐黄色粉土、粉质粘土与粉砂呈不等厚互层。

②以黄褐色粉质粘土、褐黄色粉土为主，局部夹褐黄色粉砂透镜体。

③深灰色淤泥质粉质粘土、粉土组合，该组合富含有机质。

④黄灰、浅灰、褐灰、棕黄、灰绿等杂色粉质粘土、粉土组合，该组合顶部常含有钙质结核。

总之,本区第四系地质结构特征主要受第四纪古地理沉积环境的影响,其上河流发育,流水作用塑造了各种地形,在河间地带分布着面积不等的湖泊相和沼泽相。又因海侵多次进入冲积平原,海侵范围以内夹有海相层。在东南部滨海区的岩相主要是海相,沉积物的颗粒细,并出现入海三角洲,在这种纷繁复杂古地理环境状况下,调查区在不同深度、不同区域地层岩性也不一样,因此,在一定程度上对第四系水文地质条件产生了重大影响。

4.3.2. 区域水文地质条件

4.3.2.1. 地下水系统划分及分区特征

根据水文地质结构特征,可将天津市全境划为 5 个地下水系统区,其中包括 8 个地下水系统子区, 4 个地下水系统小区。调查评价区所处地下水系统为子海河冲积海积地下水系统子区(II₃+III₃+IV₃)。地下水系统基本特征见下表。

表 4.3-1 天津市地下水平原区地下水系统区划表

地下水系统	地下水系统子区/小区	
潮白河蓟运河地下水系统(I)	潮白河蓟运河冲洪积扇系统子区(I ₁)	蓟运河冲洪积扇系统小区(I ₁₋₁)
		潮白河冲洪积扇系统小区(I ₁₋₂)
	潮白河蓟运河古河道带系统子区(I ₂)	蓟运河古河道带地下水系统小区(I ₂₋₁)
		潮白河古河道带地下水系统小区(I ₂₋₂)
	潮白河蓟运河冲积海积地下水系统子区(I ₃)	
永定河地下水系统(III)	永定河冲洪积扇地下水系统子区(II ₁)	
	永定河古河道带地下水系统子区(II ₂)	
子牙河地下水系统(IV)	子牙河古河道带地下水系统子区(IV ₂)	
永定河大清河子牙河地下水系统(III+IV+V)	海河冲积海积地下水系统子区(II ₃ +III ₃ +IV ₃)	
漳卫河地下水系统(VI)	漳卫河冲积海积地下水系统子区(V ₃)	

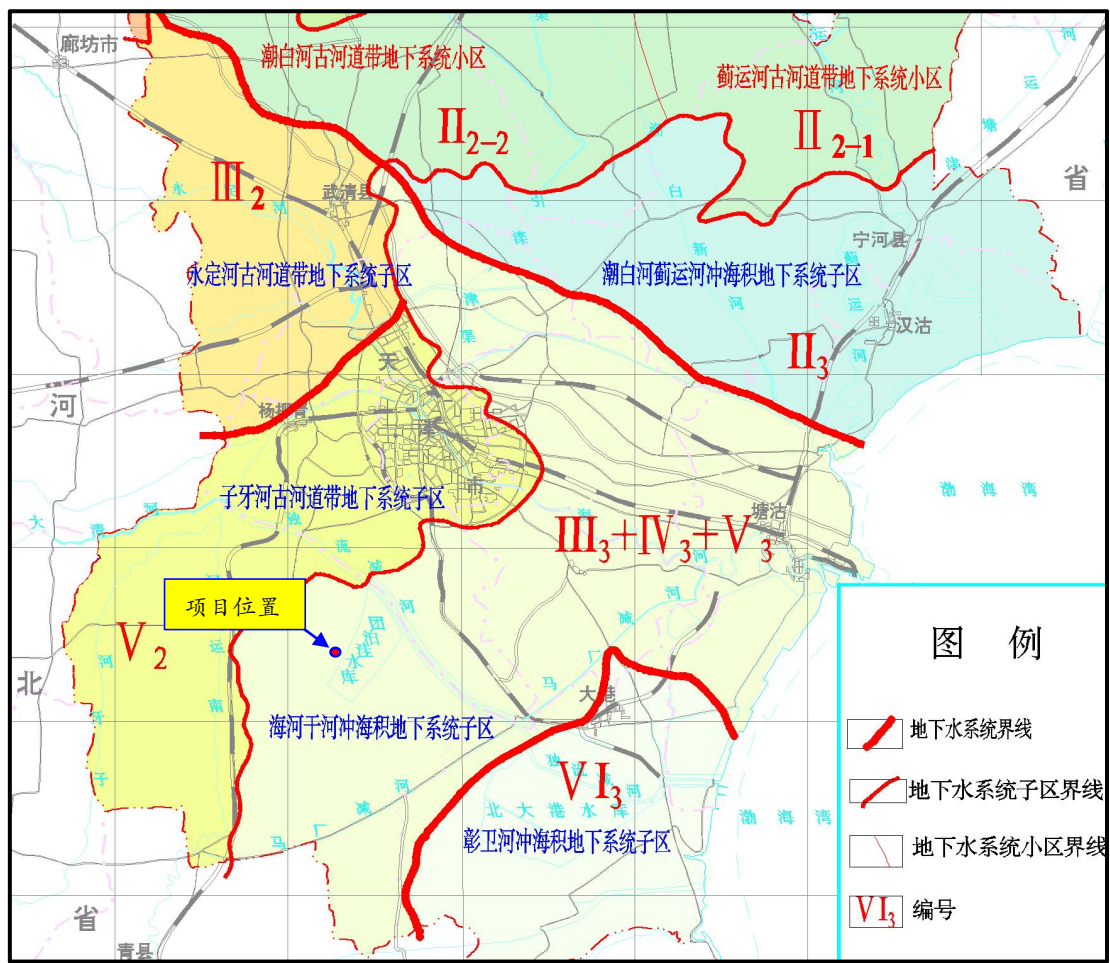


图 4.3-2 天津市地下水系统区划图

4.3.2.2. 地下水赋存条件

静海区在地质构造上位于华北沉降带的东部，中部为沧县隆起，西北和东南部为冀中拗陷和黄骅拗陷。第四纪地层以河湖相沉积为主，第四系厚度300～350m，向西厚度增大。更新世以来有四次海侵，海相层以淤泥质土为主，含盐量较高。多次海侵对咸水的形成有明显的影响。

静海区地处子牙河冲积平原向滨海平原的过渡地带。全县仅沿河地带有浅层淡水，咸水广泛分布。咸水下伏深层淡水的埋藏条件往往受地质构造和古地理条件的控制。

(1) 浅层淡水($Q_{4+3}^{a1}+Q_{4+3}^{a1-1}$)

主要分布在子牙河、南运河两侧及大清河北部一带，浮于咸水体之上，矿化度小于2g/L，主要由河水入渗形成，以冲积层潜水为主，淡水层厚度一般20～30m，在河流交汇处厚度较大，可达30～40m，远离河道变薄，变为10～20m。含水层岩性以粉细砂为主，次为亚砂土。在子牙河、大清河两侧水量500～1000m³/d，在南运河一带水量变小，一般为100～500m³/d。

(2) 浅层微咸水和咸水(Q_{3+4}^{al-m} , Q_{3+4}^{al-pl})

浅层微咸水多在浅层淡水外围分布, 向东遍布南运河以东地区, 矿化度2~5g/L, 在团泊以东至胡连庄一带, 变为矿化度大于5g/L的咸水和盐卤水, 主要为海侵盐分残留所成。咸水底界深度受古地理条件的影响, 在城关至梁头一带最浅, 埋深50~60m, 区北部和南部变为100~120m, 局部地区120~160m, 其余地区在80~100m。咸水含水层薄、层次少, 以粉细砂为主, 在团泊-蔡公庄一线以西, 涌水量100~500m³/d, 以东多小于100m³/d。浅部以潜水为主, 下部为承压水。

(3) 深层淡水

埋藏于咸水体之下的承压淡水, 在区内普遍分布, 自上而下有含水层次增多, 厚度增大, 颗粒变粗, 富水性变强的规律。在水平方向上, 受子牙河古河道带及湖滨带的影响, 有自西向东颗粒变细, 厚度变薄, 富水性变差的规律, 具有较高的承压水头和较丰富的弹性储存资源, 以三、四含水组厚度大, 颗粒粗, 富水性好。含水组顶底板受基底构造控制, 在中部沧县隆起区埋深较小, 而向东西两侧东部黄骅拗陷埋深明显增大, 其隆起区厚度有变薄趋势。

1) 第II含水组承压水(Q_2^{al-l})

以冲湖积层为主, 底界深度一般在150~200m, 主要位于子牙河、大清河古河道带, 含水层以细砂为主, 自西向东, 粒度变细, 运西地区颗粒较粗, 以中细砂为主, 向东变为细砂及粉细砂, 含水层厚度30~40m, 约4~5层, 单层厚度4~8m, 底部含水层连续性好, 且颗粒较粗。在二堡-东滩头以西, 涌水量大于3000m³/d, 导水系数500~800m²/d, 向东到津浦铁路以西变为1000~3000m³/d, 导水系数300~500m²/d。以东至团泊以西, 涌水量为500~1000m³/d, 导水系数100~300m²/d。团泊以东地区涌水量多小于500m³/d, 导水系数50~100m²/d。

2) 第III含水组承压水(Q_1^{2al-l})

底界深度290~350m, 是第四系富水性最强的含水组, 子牙河古河道带范围较第II含水组大, 含水层粒度、厚度及富水性也有自西向东变细、变薄, 涌水量变小的规律。含水层以细中砂为主, 局部有粗砂, 厚度40~50m, 在徐庄子-大丰堆-大郝庄一线以西, 涌水量多大于3000m³/d, 导水系数500~700m²/d, 向东部团泊场-大庄子-中旺一线以西, 涌水量在1000~3000m³/d, 导水系数300~500m²/d。在胡连庄以东, 含水层以粉细砂为主, 涌水量500~1000m³/d, 导水系数100~300m²/d。

3) 第IV含水组承压水 ($Q_1^{1al-1}+N_2$)

第IV含水组从开发利用层位考虑,包括部分新近系含水层,底界深度在400~450m,其分布、岩性、岩相和富水性变化规律与第III含水组相似,含水层岩性以中细砂为主,局部含粗中砂,厚度30~50m,自西向东水量由大于3000m³/d 变为1000~3000m³/d和500~1000m³/d。

值得指出的是,在东部团泊、孟家房子、四党口和唐官屯一带,该含水组有30~40℃的低温热水,呈近南北向和北东南西向条带状分布。热水的分布与基底断裂有关,是深层地热沿断裂上升活动的结果。日前在团泊已打成基岩地热井,井口水温 72.5℃,有良好的开发利用价值。

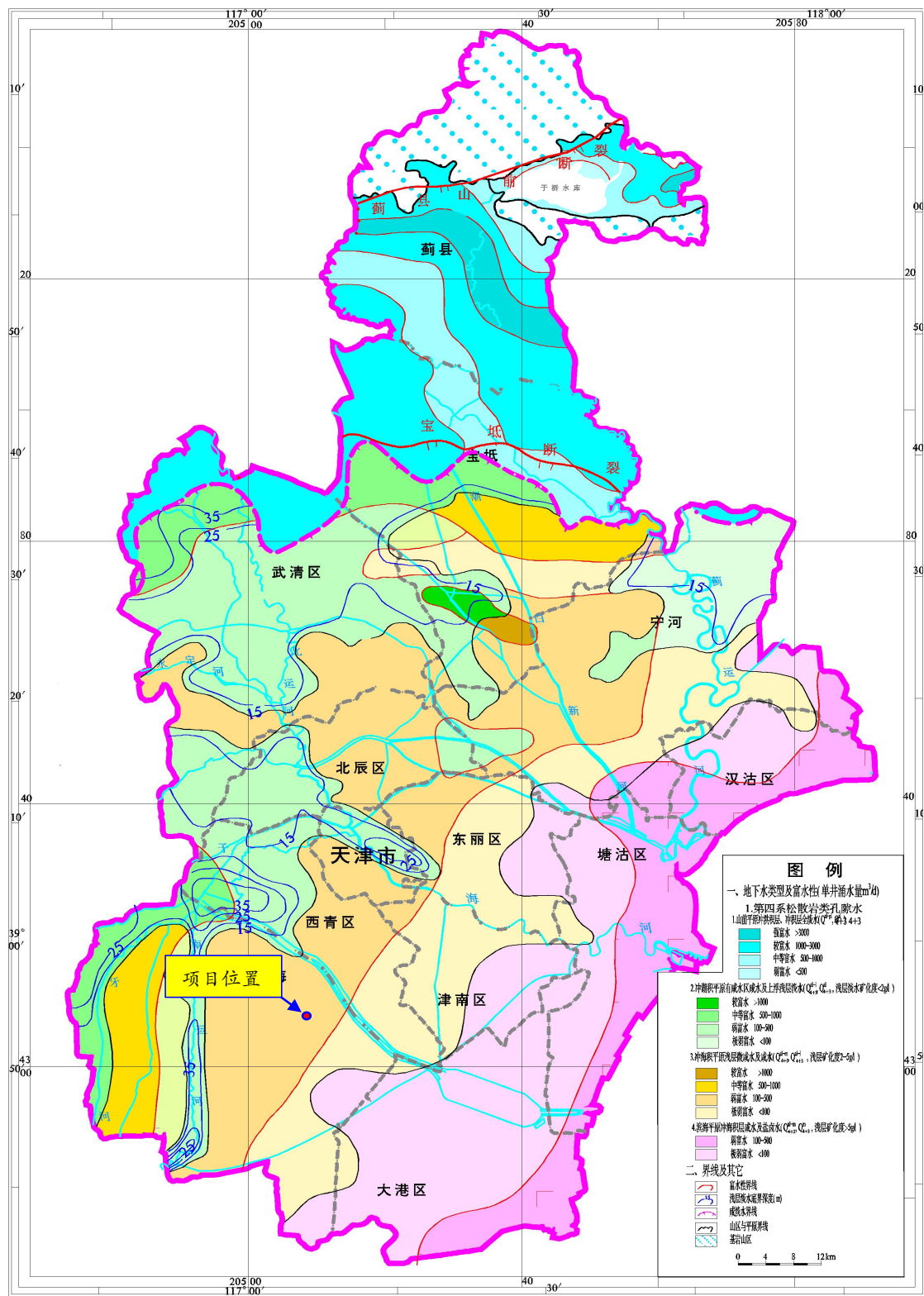


图 4.3-3 天津市浅层地下水水文地质图

4.3.2.3. 区域地下水补径排特征

浅层水主要接受降水入渗、河渠渗漏和灌溉回归水的补给，主要靠蒸发排泄，地下水径流滞缓，地下水流向自西向东和由西南流向东北，水位埋深多在2~3m。其动态变化与气象周期基本一致，表现为渗入-蒸发型动态特征。浅层淡水也受

开采影响，在5~6月夏灌强开采期出现低水位，浅层淡水常表现为渗入-开采型或水文型动态特征。其水位在多年周期变化中基本保持稳定。

深层水补给条件较差，主要接受来自浅层水的越流补给和西南部侧向径流补给。在20世纪70年代末大规模开采前，深层水总的径流方向是自西南流向东北，水力坡度0.3‰~0.8‰，且部分地区可自流。经多年开采，水文地质条件发生很大变化，水位大幅度下降，形成了以静海镇为中心沿南运河两侧分布的下降漏斗，改变局部地下水流向，增大了西部和漏斗周边地下径流补给量，人工开采几乎是唯一的排泄途径。由于多年的超采，地下水位逐年持续下降，上游和漏斗边缘水力坡度较缓，多在0.5‰~1‰，向漏斗区，水力坡度加大，增至1.2‰~2‰。边缘水位在-35~-40m，向漏斗区过渡为-60~-70m。几个含水组有基本一致的动态特征，但自上而下水位下降幅度加大，年动态变幅变小。低水位期在5~6月，高水位期一般在翌年1~3月，较最大降水期滞后5~7月。深层水的超采，使水位逐年下降，年平均下降速率1.5~2.5m/a。第III、IV含水组除前述两个漏斗外，又增加了大邱庄漏斗，其中以静海漏斗最大，漏斗中心水位86.74m。从分布看，西北部和南部降幅小于40m，中部以漏斗为中心，降幅最大，东部和东北部受大港和市区漏斗的影响，降幅也较大。水位大幅下降，表明开采量大于补给量，地下水处于超采状态。

4.3.2.4. 区域地下水水化学特征

在水化学上，浅层淡水矿化度小于2g/L，以 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Na}$ 及 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型为主，约占全区的20.5%。浅层微咸水多为矿化度2~3g/L的 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 型水，约占全区的22.7%。咸水矿化度多在3~16g/L，并自西向东及东南部矿化度增高，水化学类型以 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 及 $\text{Cl}\text{-Na}$ 型为主，咸水约占全区的56.8%，其中大于5g/L的占26.2%。

深层水矿化度在0.5~2.0g/L，并由北向南增高，水化学类型也有相应的变化，由北部 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型和 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Na}$ 型向南变为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型和 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 型。值得指出的是，深层水中F-含量普遍较高，一般1~2mg/L，东部多在2~3mg/L，向南部增高，最高达3.5~3.9mg/L，超过饮用水标准较多。另外深层水碘含量偏高，一般0.2~0.4mg/L，最高达0.6mg/L(中旺韩庄子)，一般含量在0.2~0.5mg/L的富碘水是有益无害的，达到含碘矿泉水标准。

4.4. 环境质量现状调查、监测与评价

4.4.1. 环境空气质量现状调查

4.4.1.1. 基本污染物

本项目所在区域基本污染物环境质量现状评价引用 2023 年天津市生态环境状况公报统计数据，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 4.4-1 2023 年静海区环境空气质量监测结果单位：μg/m³(CO 为 mg/m³)

项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
					95per	90per
年均值	48	80	9	33	1200	182
二级标准 (年均值)	35	70	60	40	4	160
是否达标	否	否	是	是	是	否

表 4.4-2 2023 年静海区环境空气质量达标判定

污染物	年评价指标	现状浓度/μg/m ³	标准值/μg/m ³	占标率/%	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	48	35	137.1	不达标
PM ₁₀		80	70	114.3	不达标
SO ₂		9	60	15	达标
NO ₂		33	40	82.5	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	1200	4000	30	达标
O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	182	160	113.8	不达标

由上表可知，项目所在地区环境空气基本污染物中 NO₂、SO₂、CO 年评价指标满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，O₃、PM_{2.5}、PM₁₀ 的年评价指标均超过上述标准相应限值要求，故判定项目所在区域为不达标区。

4.4.1.2. 其他特征污染物

天津市产品质量监督检测技术研究院于 2025 年 3 月 22 日至 2025 年 3 月 28 日对项目所在区域进行的环境空气质量监测数据（检测报告编号：TQT07-1202-2025）。

根据本项目所在地的性质、所处的地理位置及周围环境特征等因素，并考虑

评价范围内的大气环境保护目标分布与主导风向的作用，在评价区域共布设 1 个大气采样补充监测点，位于厂址附近下风向，监测点位置详见附图。2025 年 3 月 22 日至 2025 年 3 月 28 日共监测 7 天，每日监测 4 次，监测同时记录风向、风速、气压、气温等常规气象要素。具体监测频次及相关要求具体见下表。

表 4.4-3 监测因子、时间及频率

监测项目	监测频次
氨	连续监测 7 天小时值，小时值每日 02：00、08：00、14：00、20：00 进行，连续采样时间不少于 45 分钟。
硫化氢	
非甲烷总烃	

环境空气质量现状监测结果详见下表。

表 4.4-4 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

采样时间	检测项目	检测结果，mg/m ³			
		第一频次	第二频次	第三频次	第四频次
2025-03-22	非甲烷总烃，mg/m ³	0.81	0.80	0.77	0.77
	氨，mg/m ³	0.07	0.08	0.10	0.08
	硫化氢，mg/m ³	ND	ND	ND	ND
2025-03-23	非甲烷总烃，mg/m ³	0.76	0.76	0.74	0.75
	氨，mg/m ³	0.12	0.13	0.05	0.08
	硫化氢，mg/m ³	ND	ND	ND	ND
2025-03-24	非甲烷总烃，mg/m ³	0.68	0.67	0.67	0.66
	氨，mg/m ³	0.04	0.05	0.08	0.07
	硫化氢，mg/m ³	ND	ND	ND	ND
2025-03-25	非甲烷总烃，mg/m ³	0.77	0.79	0.78	0.78
	氨，mg/m ³	0.05	0.08	0.07	0.08
	硫化氢，mg/m ³	ND	ND	ND	ND
2025-03-26	非甲烷总烃，mg/m ³	0.56	0.57	0.57	0.56
	氨，mg/m ³	0.09	0.07	0.09	0.07
	硫化氢，mg/m ³	ND	ND	ND	ND
2025-03-27	非甲烷总烃，mg/m ³	0.77	0.78	0.77	0.76
	氨，mg/m ³	0.08	0.07	0.08	0.10
	硫化氢，mg/m ³	ND	ND	ND	ND
2025-03-28	非甲烷总烃，mg/m ³	0.62	0.61	0.62	0.62
	氨，mg/m ³	0.11	0.09	0.11	0.05
	硫化氢，mg/m ³	ND	ND	ND	ND

表 4.4-5 气象参数

采样点名称	采样日期	天气状况	风向	风速 (m/s)	温度 (℃)	大气压(kPa)
项目建设区域中心下风向	2025-03-22	晴	西	2.9	13.7	102.9
	2025-03-23	晴	西	2.4	14.0	101.9
	2025-03-24	晴	西	2.2	15.1	101.8
	2025-03-25	晴	西	2.2	15.0	101.8
	2025-03-26	晴	西	2.2	16.0	101.7
	2025-03-27	晴	西	26	14.2	101.8
	2025-03-28	晴	西	2.6	9.7	102.9

表 4.4-6 其他污染物环境质量现状评价表

污染物	评价标准/(mg/m ³)	监测浓度范围/(mg/m ³)	最大浓度占标率/%	超标频率/%	评价结果
氨	0.2	0.04-0.13	65	0	达标
硫化氢	0.01	未检出	0	0	达标
非甲烷总烃	2.0	0.61-0.81	40.5	0	达标

根据监测结果可知，本项目选址周边环境空气质量因子 NH₃、H₂S 满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准。非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1997）中非甲烷总烃相关参考限值（2.0mg/m³）。

4.4.2. 声环境现状调查

天津市产品质量监督检测技术研究院于 2025 年 3 月 29 日至 2025 年 3 月 30 日对项目所在区域进行的声环境质量监测数据（检测报告编号：TQT07-0463-2025）。

本次监测共布设 4 个监测点，项目东厂界（1#）、南厂界（2#）、西厂界（3#）、北厂界（4#），监测点位置详见附图。2025 年 3 月 29 日至 2025 年 3 月 30 日，共监测 2 天，每日昼间各监测 2 次、夜间监测 1 次。

声环境质量现状监测结果详见下表。

表 4.4-7 厂界环境噪声监测数据统计结果单位：dB(A)

时间	时段	检测点位	单位	等效声级	主要声源	执行标准	达标情况
2025-03-29	昼间	N1	dB（A）	44	环境	55	达标
		N2	dB（A）	46	环境		

时间	时段	检测点位	单位	等效声级	主要声源	执行标准	达标情况
		N3	dB（A）	47	环境		
		N4	dB（A）	48	环境		
	昼间	N1	dB（A）	48	环境	55	达标
		N2	dB（A）	50	环境		
		N3	dB（A）	49	环境		
		N4	dB（A）	50	环境		
2025-03-30	昼间	N1	dB（A）	48	环境	55	达标
		N2	dB（A）	47	环境		
		N3	dB（A）	48	环境		
		N4	dB（A）	50	环境		
	昼间	N1	dB（A）	47	环境	55	达标
		N2	dB（A）	47	环境		
		N3	dB（A）	47	环境		
		N4	dB（A）	50	环境		
2025-03-29	夜间	N1	dB（A）	42	环境	45	达标
		N2	dB（A）	41	环境		
		N3	dB（A）	44	环境		
		N4	dB（A）	44	环境		
2025-03-30	夜间	N1	dB（A）	42	环境	45	达标
		N2	dB（A）	43	环境		
		N3	dB（A）	42	环境		
		N4	dB（A）	43	环境		

根据监测结果，本项目选址四侧厂界外 1m 处昼间及夜间现状声环境质量均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准值要求，项目拟建区域声环境质量良好。

4.5. 地下水环境质量现状调查

4.5.1. 地下水环境现状调查

4.5.1.1. 地层结构特征

根据本次勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2021)，该场地埋深约 55.00m 深度范围内，依据各土层的形成年代和成因，分为人工填

土层 (Qml)、第 I 陆相层 (第四系全新统上组河床~河漫滩相沉积 Q₄^{3al})、第 I 海相层 (第四系全新统中组浅海相沉积 Q₄^{2m})、第 II 陆相层 (第四系全新统下组河床~河漫滩相沉积 Q₄^{1al})、第 III 陆相层 (第四系上更新统五组河床~河漫滩相沉积 Q₃^{c al})、第 II 海相层 (第四系上更新统四组滨海~潮汐带相沉积 Q₃^{dmc})、第 IV 陆相层 (上更新统三组河床~河漫滩相沉积 Q₃^{c al}) 共八个主层。根据岩土类别、工程地质特征及室内土工试验结果进一步划分为若干亚层及次亚层。现自上而下分述如下:

(1) 人工填土层 (Qml)

①₂ 素填土: 黄褐色为主, 松散, 稍湿, 黏性土为主, 填筑年限小于 10 年。场地内遍布, 局部浅层含植物根系, 零星分布砖块、水泥碎块, 该层厚度 0.30~1.60m, 层底高程 -0.57~-1.56m。

(2) 第 I 陆相沉积层 (Q₄^{3al})

④₁ 粉质黏土: 灰黄色, 可塑为主, 局部软塑, 中压缩性, 含铁质, 土质不均, 局部夹黏土薄层。该层场地内遍布, 厚度 0.80~5.50m, 层底高程 -5.43~-1.57m。

④₂ 粉土: 灰黄色, 很湿, 松散为主, 局部稍密, 含云母, 铁质。该层场地内局部分布, 厚度 0.60~3.30m, 层底高程 -5.60~-3.67m。

(4) 第 I 海相沉积层 (Q₄^{2m})

⑥₁ 粉质黏土: 灰色, 软塑~流塑, 中压缩性, 含有机质, 土质不均。该层场地内遍布, 厚度 1.70~11.30m, 层底高程 -14.93~-5.30m。

⑥₃ 粉土: 灰色, 很湿, 稍密为主, 局部松散, 中等压缩性, 含有机质, 土质不均, 夹零星贝壳碎片。该层厚度 1.00~4.90m, 层底高程 -17.20~-10.40m。

(5) 第 II 陆相沉积层 (Q₄^{1al})

⑧₂ 粉土: 灰色, 灰褐色, 很湿, 稍密~中密状, 中压缩性, 含铁质、云母。该层在场地内遍布, 层厚 2.30~10.60m, 层底高程 -20.88~-17.37m。

(6) 第 III 陆相沉积层 (Q₃^{c al})

⑨₂ 粉砂: 灰色, 灰褐色, 饱和, 中密~密实状, 中压缩性, 含云母, 以石英长石为主, 土质较均匀。该层在场地内遍布, 层厚 2.20~8.20m, 层底高程 -26.08~-21.84m。

(7) 第 II 海相层沉积层 (Q₃^{dmc})

⑩₂ 粉砂: 灰色, 饱和, 中密~密实, 含云母, 以石英长石为主, 低~中压

缩性。该层在场地内遍布，层厚 3.07~10.20m，层底高程-34.37~-27.82m。

(8) 第IV陆相沉积层 ($Q_3^c al$)

⑪₁ 粉质黏土：褐黄色，灰黄色，可塑，含铁质，土质不均，中压缩性，含姜石，偶见贝壳。该层在场地内遍布，零星分布粉土、黏土，该层厚度 0.60~6.40m，层底高程-37.97~-29.64m。

4.5.1.2. 水文地质条件

1、场地地下水赋存条件

地下水埋藏条件是指含水层在地质剖面中所处的部位及受隔水层(或弱透水层)限制的情况，包括包气带水、潜水和承压水。

包气带：主要指地下水位以上的素填土(地层编号①₂)，厚度一般与潜水稳定水位埋深一致，平均厚度约 1.21m。

潜水含水层：主要由全新统上组河床~河漫滩相沉积 $Q_4^3 al$ 粉质黏土(地层编号④₁)、粉土(地层编号④₂)、全新统中组浅海相沉积 $Q_4^2 m$ 粉质黏土(地层编号⑥₁)、粉土(地层编号⑥₃)、第四系全新统下组河床~河漫滩相沉积 $Q_4^1 al$ 粉土(地层编号⑧₂)、第四系上更新统五组河床~河漫滩相沉积 $Q_3^c al$ 粉砂(地层编号⑨₂)、第四系上更新统四组滨海~潮汐带相沉积 $Q_3^d mc$ 粉砂(地层编号⑩₂)组成，平均厚度约 29.17m。

潜水隔水层：主要由上更新统三组河床~河漫滩相沉积 $Q_3^c al$ 粉质黏土(地层编号⑪₁)组成，平均厚度约 4.63m。

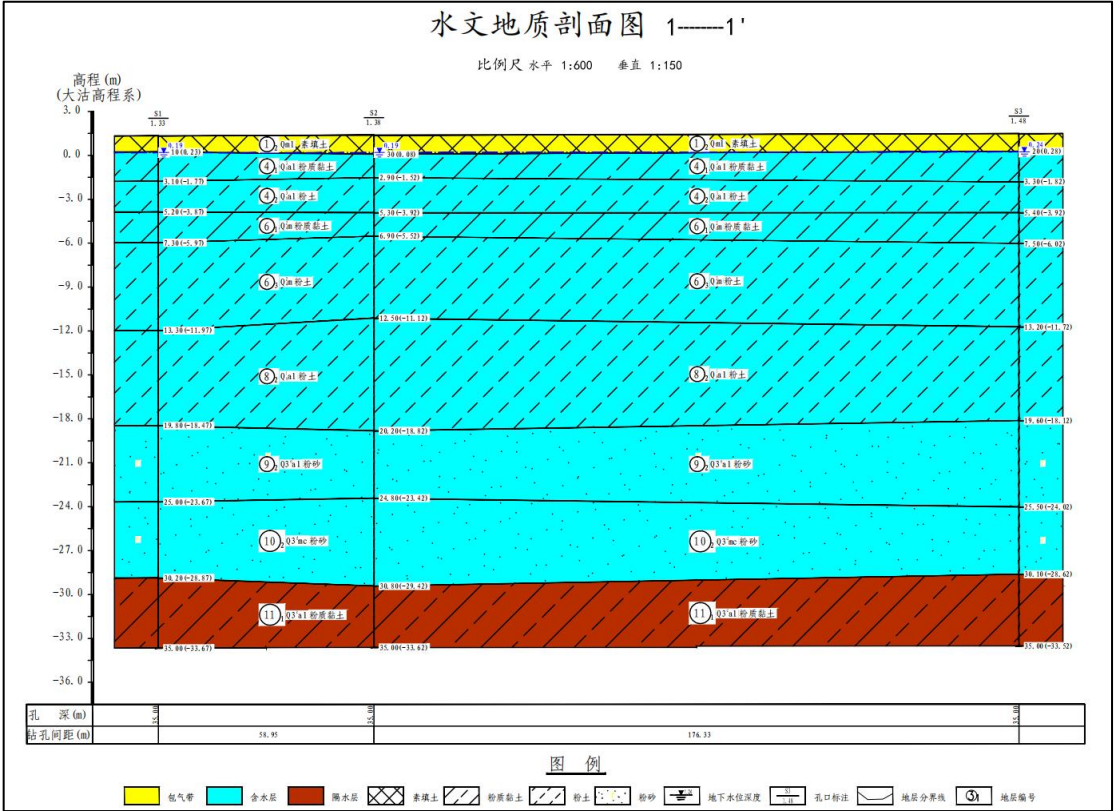


图 4.5-1 水文地质剖面图 1——1'

2、场地地下水化学类型

本次采集地下水样 3 组，根据地下水检测数据计算场地地下水化学类型（表 4.6-1），项目场地潜水含水层水化学类型为 Cl·SO₄-K·Mg、Cl·SO₄-Na·Mg、Cl-Na 型。

表 4.5-1 地下水常规离子监测结果一览表（单位：pH 无量纲，其它 mg/L）

取样编号	S1			S2			S3		
分析项目 $B^{Z\pm}$	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z} B^{Z\pm})$ %
K ⁺	686	17.546	30.75	306	7.83	23.58	259	6.62	40.43
Na ⁺	316	13.745	24.09	220	9.57	28.83	101	4.39	26.81
Ca ²⁺	3.31	0.165	0.29	1.43	0.07	0.22	1.92	0.10	0.58
Mg ²⁺	311	25.592	44.86	191	15.72	47.36	64	5.27	32.14
Cl ⁻	826	23.298	32.09	668	18.84	30.28	1240	34.98	35.45
SO ₄ ²⁻	1980	41.223	56.78	1550	32.27	51.86	2690	56.01	56.76
HCO ₃ ⁻	493	8.080	11.13	678	11.11	17.86	469	7.69	7.79
CO ₃ ²⁻	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

3、场地地下水水流场特征

根据区域资料，潜水在自然条件下总的地下水补、径、排特点是：垂向上主要由大气降水补给、以蒸发和侧向径流形式排泄；在水平方向上，受区域流场控制，水位总体呈西北高东南低的趋势。调查评价区潜水水位埋深约 1.10m~1.42m，水位随季节有所变化，一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。本次调查期间潜水径流方向为由西北向东南。调查评价区水力坡度为 0.63‰。调查评价区地下水流场图见下图。

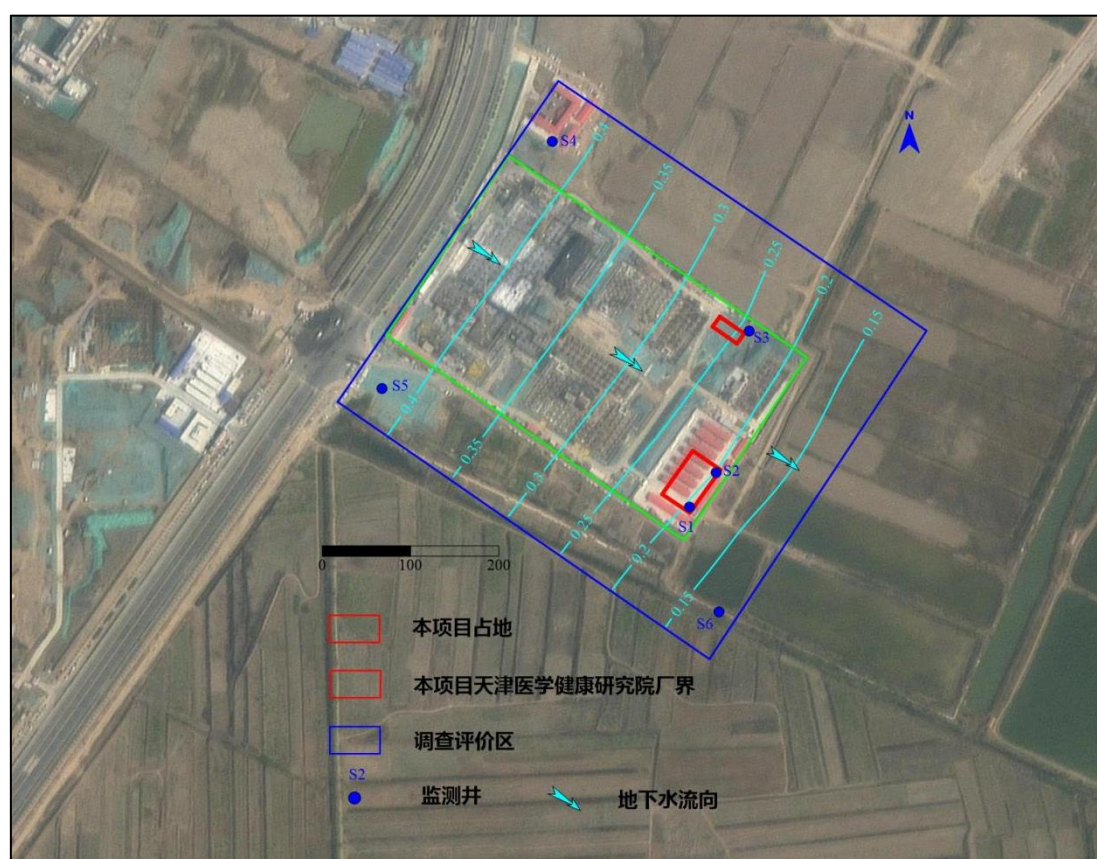


图 4.5-2 建设项目调查评价区地下水潜水水位等值线及流向图

4.5.2. 地下水环境质量现状监测

4.5.2.1. 布点原则

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

监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价

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

地下水水质监测点布置的具体要求：

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

2、三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 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 1~2 个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

本次在调查评价区共布置 3 个水质/水位监测点、3 个水位监测点。

4.5.2.2. 场地地下水水位监测

按《环境影响评价导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作于 2025 年 3 月进行一期监测。

对项目调查评价区 6 口水位监测井分别进行一期水位监测结果显示，2025 年 3 月份潜水水位标高约为 0.13m~0.42m，具体各监测井监测情况见下表。

表 4.5-2 水位监测结果统计表（国家 2000 坐标）

监测井编号	坐标		地面高程	水位埋深	水位高程
	X	Y	(m)	(m)	(m)
S1	4310968.689	506572.471	1.33	1.14	0.19
S2	4311017.155	506606.037	1.38	1.19	0.20
S3	4311188.739	506646.693	1.48	1.24	0.24
S4	4311402.258	506418.228	1.61	1.19	0.42
S5	4311114.832	506224.949	1.52	1.10	0.42
S6	4310854.278	506607.581	1.55	1.42	0.13

4.5.2.3. 场地地下水水质监测

（一）监测因子

根据工程分析结果及《环境影响评价导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作选定地下水监测的基本因子和特征因子为：

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

2、基本水质因子：pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

3、特征因子：pH、COD_{Cr}、石油类、总磷、总氮、氨氮、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、细菌总数。

（二）监测频次

按《环境影响评价导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次评价工作于2025年3月开展了一期采样监测。

4.5.2.4. 环境水文地质试验

（一）水文地质钻探与成井

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，综合考虑地下水流场、含水层之间水力联系及现场施工条件，在拟建场区内施工建设3口潜水水质监测井，建井深度均为12m；3口水位监测井，建井深度均为6m。各监测井信息见表3.5-1，成井过程见下图。

待水文地质钻探、成井、洗井工作结束后，统一量测各监测井稳定自然水位、进行现场水文地质试验、采集水样。





图 4.5-3 成井过程

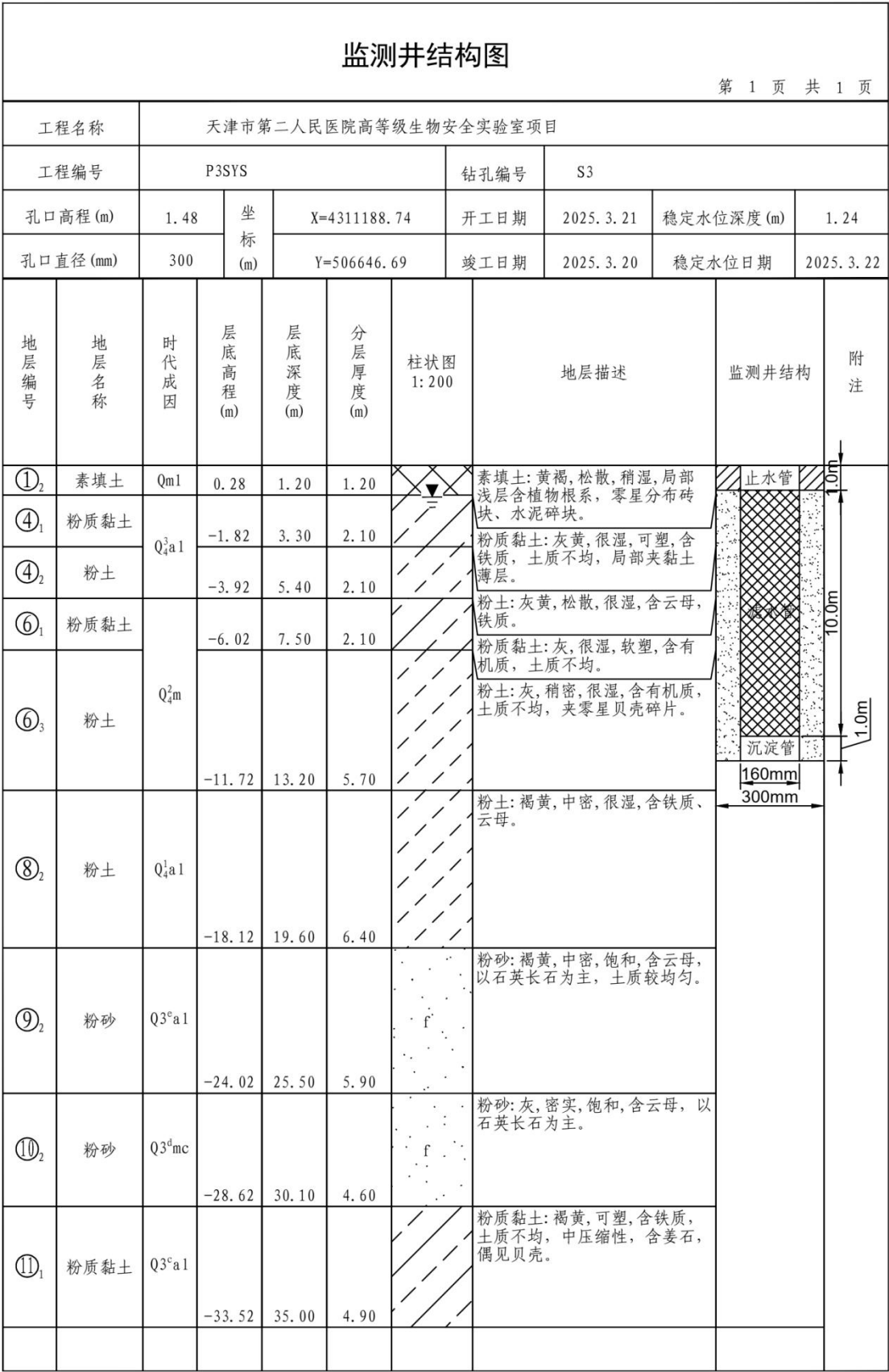


图 4.5-4 监测井结构图

表 4.5-3 井结构参数表

监测 层位	编号	井深 (m)	成孔直径(mm)	井管直径 (mm)	止水管 埋深段 (m)	滤水管 埋深段 (m)	沉淀管 埋深段 (m)	功能
潜水	S1	12.0	146	90	0~1.0	1.0~11.0	11.0~12.0	水质/水位监测
	S2	12.0	146	90	0~1.0	1.0~11.0	11.0~12.0	水质/水位监测
	S3	12.0	300	160	0~1.0	1.0~11.0	11.0~12.0	水质/水位监测/抽水试验井
	S4	8.0	146	75	0~1.0	1.0~5.0	5.0~6.0	水位监测
	S5	8.0	146	75	0~1.0	1.0~5.0	5.0~6.0	水位监测
	S6	6.0	146	75	0~1.0	1.0~5.0	5.0~6.0	水位监测

(二) 抽水试验

根据场地水文地质条件，选定 S3 井进行单井稳定流抽水试验，求取渗透系数和影响半径。

1.试验方法

(1) 试验井的成井工艺流程参照《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》CJJ/T 13-2013 及地下水观测井成井要求；

(2) 在试验前对自然水位进行观测，参考《煤炭资源地质勘探抽水试验规程》，观测静止水位，水位呈单向变化时，连续四小时内水位变化每小时不大于 2 厘米，或水位升降与自然水位变化一致时，即可停止观测。

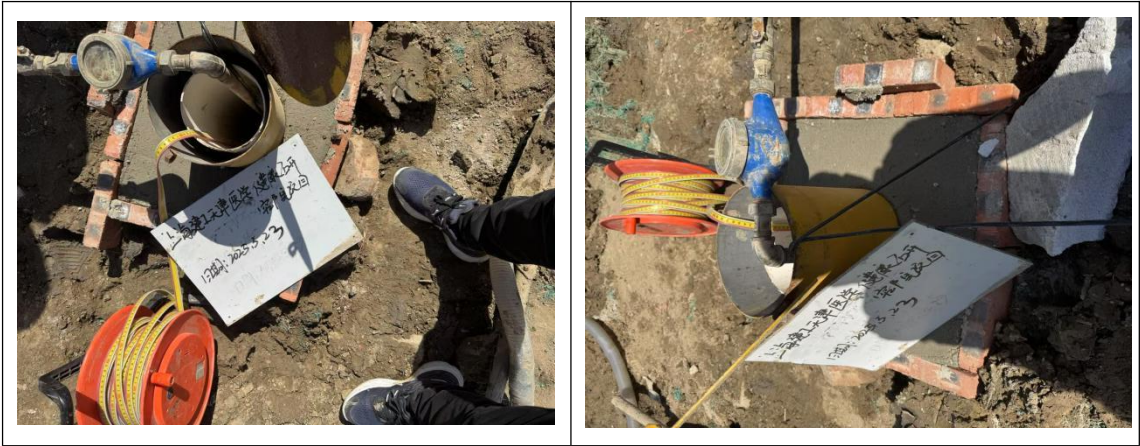


图 4.5-5 现场抽水试验过程

(3) 抽水试验为单井的1次降深稳定流抽水试验，根据调查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：

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

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

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——潜水含水层天然厚度，m；

R——影响半径，m，不带观测孔计算时由迭代法得出。

2.试验结果

依据现场抽水试验观测结果，利用上述公式计算潜水含水层渗透系数及影响半径。抽水试验的水位降深历时（S-t）曲线见图 4.5-3；抽水试验计算参数及结果见表 4.5-4。

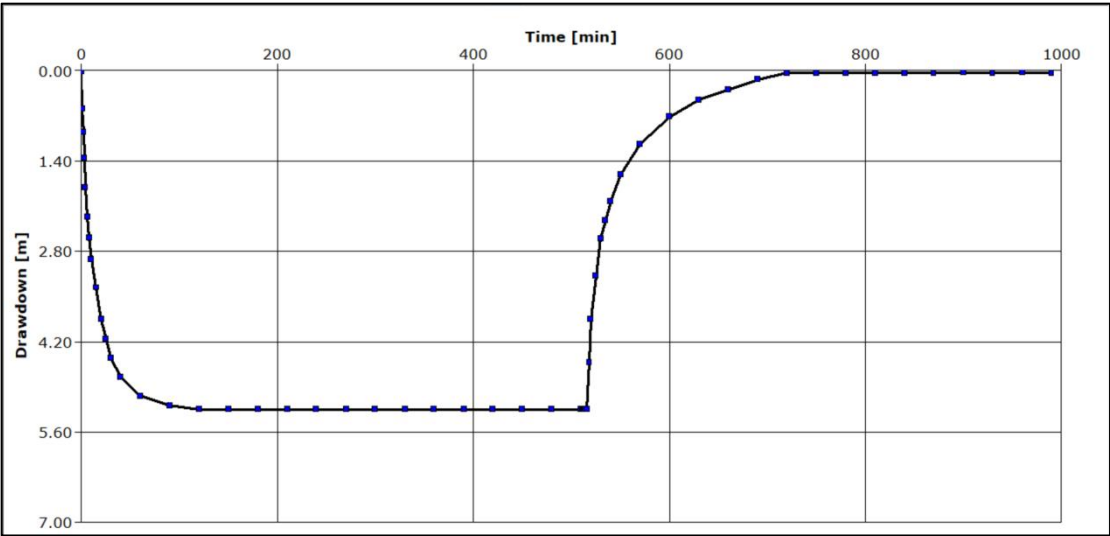


图 4.5-6 抽水试验井水位降深历时（S-t）曲线

表 4.5-4 抽水试验成果表

监测井 编号	类型	涌水量 Q(m³/d)	降深 S(m)	含水层自然 时厚度 H(m)	含水层抽水 时厚度 h(m)	抽水孔半径 r(m)	过滤器 长度 L (m)	抽水影 响半径 R(m)	含水层 渗透系 数 K(m/d)
S3	抽水试 验井	21.48	5.28	29.17	23.90	0.08	10.00	37.0	0.42

通过计算求得本场地潜水含水层平均渗透系数为0.42m/d。

（三）渗水试验

（1）试验目的

污染物从地表进入潜水地下水，必然要经过包气带，包气带的防污性能好坏直接影响着地下水污染程度和状况。通过现场渗水试验获得的表土垂向渗透系数是评价区包气带防污性能所需要的重要参数。

（2）试验方法

试验选用双环渗水试验法，原因在于排除了侧向渗透的影响，提高了实验结果的精度。双环渗水试验法具体试验步骤为：

①在确定试验位置后，首先以铁锹等工具开挖一个直径约为 1m，深度>0.2m 的圆坑，使坑底尽可能达到水平。

②将内外环以同心圆方式插入土中，插入深度约为 8cm，直至刻度达到坑底。以粒径级配 2-6mm 的粗砂铺在层底，以减轻注水时的水花四溅。

③将马里奥特瓶加满水至刻度，将外环注水水桶加满水，之后同时向内环和外环分别注水，直至环内水深为 10cm。

④在注水完毕后，按照 0、1、2、3、6、9、12、15、20、25、30、40、50、60、80、100、120min 的时间间隔读取马里奥特瓶内数据并及时记录，120min 之后每隔 30min 观测一次。

⑤注水开始后，就要分别向内环和外环缓慢注水，以铁夹控制流量，保证内外环水位一致并基本保持在水层厚度 10cm。

⑥根据观测记录的数据随时绘制 v (cm/mIn) - t (min) 延续曲线，待试验时间充足，曲线基本平直后方可结束试验。

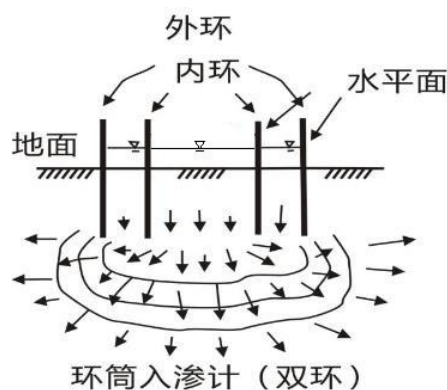


图 4.5-7 现场双环渗水试验示意图

试验开始时，向环内注水并始终保持其水深为 10cm 不变，每隔 30min 观测记录一次注水量读数，初始阶段由于渗水量变化较大，适当加密观测次数。当注入水量稳定 2h 后，试验即告结束，并按稳定时的水量计算表土的垂向渗透系数。



图 4.5-8 现场双环渗水试验过程

- (1) 绘制内环注入流量与时间（Q-T）关系曲线。
- (2) 实验土层的渗透系数按下式计算：

$$K = \frac{Q \times L}{F \times (H_k + Z + L)}$$

式中：K-实验土层的渗透系数，cm/s；
Q-内环的注入流量，L/min；干燥炎热条件下应扣除蒸发水量；
F-内环的底面积，cm²；
Z-实验水头，cm，H=10cm；
Hk-实验土层的毛细上升高度，cm；取经验值80；
L-从试坑底算起的渗入深度，cm。

本次评价工作在拟建场地内进行了1组双环渗水试验。

表 4.5-5 渗水试验数据统计表

编号	时间 T（h）	渗水层 岩性	渗水量 Q（ml/s）	渗水 面积 F（cm ² ）	内环水 头高度 Z（cm）	毛细 压力 H _k （cm）	渗入 深度 L（cm）	渗透 系数 K（m/d）	渗透 系数 K（cm/s）
渗 1	2	粉质粘土	0.1042	491	10	80	48	0.064	7.38×10 ⁻⁵
说明	1) 渗透系数计算公式： $K = \frac{Q \times L}{F \times (H_k + Z + L)}$ 2) 渗水环（内环）直径 R=25cm； 3) 渗水环（内环）面积：491cm ² 。								

表 4.5-6 天然包气带防污性能分级参照表

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

根据对厂区的包气带现场双环渗透试验结果可知，该区域包气带垂向平均渗水系数为 $0.064m/d$ ($7.38 \times 10^{-5}cm/s$)，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)天然包气带防污性能分级表确定建设项目场地包气带天然防污性能为中。

4.5.3. 地下水环境质量现状评价

4.5.3.1. 地下水环境现状监测结果

本次地下水样品由天津市产品质量监督检查技术研究院分析检测，监测结果见表 4.6-7。

4.5.3.2. 评价标准

本次地下水质量评价依据中华人民共和国《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。该标准依据我国地下水水质现状和人体健康基准值及地下水质量保护目标，并参照生活饮用水、工业、农业等用水水质要求，将地下水质量划分为五类。

I 类主要反映地下水化学组分的天然低背景值含量，适用于各种用途；

II 类主要反映地下水化学组分的天然背景值含量，适用于各种用途；

III 类以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。

IV 类以农业和工业用水要求为依据。除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水。

V 类不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

由于部分特征因子不在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)评价范围内，因此，特征因子参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)进行评价。

4.5.3.3. 评价方法

地下水质量单项组分评价，按照本标准所列分类指标，划分为五类，代号与

类别代号相同，不同类别标准值相同时，从优不从劣。按指标值所在的指标限值区间确定地下水质量类别，不同地下水质量类别的指标限值相同时，从优不从劣。

例：挥发性酚类I、II类标准值均为 0.001mg/L，若水质分析结果为 0.001mg/L 时，应定为I类，不定为II类。

地下水质量综合评价结果，按单指标评价结果最高类别确定，并指出最高类别的指标。若某地下水样某指标属 V 类，其余指标均低于 V 类，则该地下水质量综合类别定位 V 类。

4.5.3.4. 地下水环境现状评价

评价方法采用单项组分评价法进行评价如下表。

表 4.5-7 地下水环境水质监测结果

检测项目	无量纲	S1	S2	S3	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率
pH 值	无量纲	7.7	8.1	7	8.1	7	/	0.6	100%
氟化物	mg/L	1.26	0.578	0.026	1.26	0.026	0.621	0.618	100%
氯化物	mg/L	118	668	1240	1240	118	675.3	561.0	100%
硫酸盐	mg/L	330	1550	2690	2690	330	1523.3	1180.2	100%
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	6.05	0.004L	0.004L	6.05	/	/	/	33.3%
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	/	/	/	/	0
氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	/	/	/	/	0
耗氧量	mg/L	5.94	7.39	9.8	9.8	5.94	7.71	1.95	100%
化学需氧量（COD）	mg/L	44	36	40	44	36	40	4	100%
氨氮	mg/L	0.164	0.194	0.308	0.308	0.164	0.222	0.076	100%
挥发酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	/	/	/	0
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	/	0
钾	mg/L	686	306	259	686	259	417	234.1	100%
钙	mg/L	3.31	1.43	1.92	3.31	1.43	2.22	0.98	100%
钠	mg/L	316	220	101	316	101	212.3	107.7	100%
镁	mg/L	311	191	64	311	64	188.7	123.5	100%
锰	μg/L	2.09	33.4	80.7	80.7	2.09	38.73	39.58	100%
铁	μg/L	2.88	4.16	2.31	4.16	2.31	3.12	0.95	100%
砷	μg/L	1.24	0.63	0.77	1.24	0.63	0.88	0.32	100%
镉	μg/L	0.43	0.66	0.9	0.9	0.43	0.66	0.24	100%
铅	μg/L	0.53	0.76	1.85	1.85	0.53	1.05	0.71	100%
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	/	/	/	/	0
总磷	mg/L	0.08	0.06	0.05	0.08	0.05	0.06	0.02	100%
总氮	mg/L	0.74	0.94	1.17	1.17	0.74	0.95	0.22	100%
总氯	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	/	0
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	0
总硬度	mg/L	246	1700	2490	2490	246	1478.7	1138.3	100%
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	/	/	0
溶解性总固体	mg/L	932	4130	6600	6600	932	3887.3	2841.8	100%

检测项目	无量纲	S1	S2	S3	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率
碱度 (CO_3^{2-})	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	100%
碱度 (HCO_3^-)	mg/L	493	678	469	678	469	546.7	114.4	100%
总大肠菌群	CFU/mL	2200	2000	2100	2200	2000	2100	100	100%
菌落总数	MPN/L	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	0
总有机碳	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	100%

无《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)对应标准的部分指标参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)进行评价。本次地下水水质评价依据汇总如下表。

表 4.5-8 本次评价依据的地下水质量标准

序号	类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	标准来源
感官性状及一般化学指标							
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9	地下水质量 标准 GB/T1484 8-2017
2	总硬度/(以 CaCO3 计) (mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
3	溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
4	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
5	氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
6	铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	
7	锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	
8	铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50	
9	锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00	
10	铝/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50	
11	挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
12	阴离子表面活性剂/(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	
13	耗氧量 (CODMn 法, 以 O2 计)/(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	
14	氨氮(以 N 计)/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	
15	硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10	
16	钠/(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
微生物指标							
17	总大肠菌群/ (MPN/100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100	

序号	类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	标准来源
18	细菌总数/（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000	
毒理学指标							
19	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	
20	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	
21	氰化物/（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
22	氟化物/（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
23	碘化物/（mg/L）	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50	
24	汞/（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
25	砷/（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
26	硒/（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.10	>0.10	
27	镉/（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
28	铬（六价）/（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	
29	铅/（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	
30	石油类/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	地表水环境质量标准 GB3838-2002
31	总磷(以 P 计)②(mg/L)	≤0.02 （湖、库 0.01）	≤0.1 （湖、库 0.025）	≤0.2（湖、库 0.05）	≤0.3（湖、 库 0.1）	≤0.4（湖、 库 0.2）	
32	总氮（湖、库，以 N 计）	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0	
33	COD _{Cr} （mg/L）	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	

4.5.3.5. 地下水环境现状评价

评价方法采用单项组分评价法进行评价如下表。

表 4.5-9 场地现状地下水环境质量评价结果表

检测项目	无量纲	S1		S2		S3	
		监测值	单项评价	监测值	单项评价	监测值	单项评价
pH 值	无量纲	7.7	I	8.1	I	7	I
氟化物	mg/L	0.667	I	0.578	I	0.026	I
氯化物	mg/L	826	V	668	V	1240	V
硫酸盐	mg/L	1980	V	1550	V	2690	V
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.005L	I	0.005L	I	0.005L	I
氰化物	mg/L	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I
耗氧量	mg/L	5.94	IV	7.39	IV	9.8	IV
化学需氧量（COD）	mg/L	44	劣 V	36	V	40	V
氨氮	mg/L	0.164	III	0.194	III	0.308	III
挥发酚类	mg/L	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I
六价铬	mg/L	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I
锰	μg/L	2.09	I	33.4	I	80.7	III
铁	μg/L	2.88	I	4.16	I	2.31	I
砷	μg/L	1.24	III	0.63	I	0.77	I
镉	μg/L	0.43	II	0.66	II	0.9	II
铅	μg/L	0.53	I	0.76	I	1.85	I
汞	μg/L	0.04L	I	0.04L	I	0.04L	I
总磷	mg/L	0.08	II	0.06	II	0.05	II
总氮	mg/L	0.74	III	0.94	III	1.17	IV
石油类	mg/L	0.01L	I	0.01L	I	0.01L	I
总硬度	mg/L	1970	V	1700	V	2490	V
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	I	0.05L	I	0.05L	I
溶解性总固体	mg/L	4660	V	4130	V	6600	V
总大肠菌群	CFU/mL	2200	V	2000	V	2100	V
菌落总数	MPN/L	未检出	I	未检出	I	未检出	I

4.5.3.6. 评价结论

综合监测结果可以看出：本场地的地下水水质较差，地下水质量综合类别定为劣 V 类水质。

pH 值、氟化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、挥发酚类、六价铬、铁、铅、汞、阴离子表面活性剂、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类水质标准；石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I 类水质标准。

镉达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准；总磷满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类水质标准。

氨氮、锰、砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准。

耗氧量达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准；总氮满足《地

表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水质标准。

氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准。

化学需氧量(COD)劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类水质标准。

调查评价区所在位置处于区域地下水排泄区,地下水埋藏较浅,地下水动态类型为入渗—蒸发型,蒸发在带走水分的同时,促使盐分不断累积,也会造成部分组分富集,导致地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐含量较高。

4.6. 土壤环境质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A.1,本项目属于社会事业与服务中的专业实验室,为其他行业类别,属于 IV 类建设项目,可不开展土壤环境影响评价。本次评价仅开展土壤环境现状监测工作,用以留作本底值。

4.6.1. 土壤环境质量现状监测

4.6.1.1. 监测点位及监测因子

本次评价在项目项目占地范围内布设在 1 个表层监测点。

1、监测因子

pH;

重金属和无机物:砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍;

挥发性有机物: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、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯;

半挥发性有机物: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[a,h]并蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘。

石油烃(C10~C40)。

共计 46 项。

2、监测频次

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求，进行一期监测。

4.6.2. 土壤环境质量现状评价

4.6.2.1. 土壤环境质量现状评价标准

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）（表2），对照本次样品的检测报告，对本厂区土壤环境质量现状进行评价。

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 GB50137 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（A5）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 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），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。

项目占地范围内用地均为建设用地，土壤参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值标准要求，见下表。

表 4.6-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700
46	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	826	4500	5000	9000

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
注：具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。					

根据监测结果可，本次监测结果 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃(C10~C40) 检出率为 100%；六价铬、挥发性有机物 27 项（包括甲苯、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、（间）二甲苯二氯甲烷、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、邻二甲苯）未检出，半挥发性有机物 11 项（包括硝基苯、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）均未检出（下表）。

表 4.6-2 土壤质量现状监测结果（单位：mg/kg）

监测因子	单位	T1
pH 值	无量纲	8.45
六价铬	mg/kg	ND
铅	mg/kg	68
镉	mg/kg	0.16
铜	mg/kg	31
镍	mg/kg	65
砷	mg/kg	7.16
汞	mg/kg	0.084
石油烃（C10-C40）	mg/kg	17
氯甲烷	μg/kg	ND
氯乙烯	μg/kg	ND
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND
二氯甲烷	μg/kg	ND
顺式 1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND

监测因子	单位	T1
氯仿	μg/kg	ND
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND
四氯化碳	μg/kg	ND
苯	μg/kg	ND
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND
三氯乙烯	μg/kg	ND
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND
甲苯	μg/kg	ND
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND
四氯乙烯	μg/kg	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND
氯苯	μg/kg	ND
乙苯	μg/kg	ND
间/对二甲苯	μg/kg	ND
邻二甲苯	μg/kg	ND
苯乙烯	μg/kg	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND
1,4-二氯苯	μg/kg	ND
1,2-二氯苯	μg/kg	ND
苯胺	mg/kg	ND
2-氯苯酚	mg/kg	ND
硝基苯	mg/kg	ND
萘	mg/kg	ND
苯并[a]蒽	mg/kg	ND
蒽	mg/kg	ND
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND
苯并[a]芘	mg/kg	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND

监测因子	单位	T1
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND

2、土壤环境质量现状监测结果评价

土壤环境质量现状评价应采用标准指数法进行现状评价。

采用单因子质数法进行现状评价。

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： S_i —污染物单因子指数；

C_i —污染物的浓度值，mg/L；

C_{si} —污染物的评价标准值，mg/L。

土壤环境质量现状监测结果评价见下表。

表 4.6-3 土壤质量现状监测评价结果表（单位：mg/kg）

检测结果	T1-1	二类用地筛选值	标准指数
六价铬	ND	5.7	/
铅	68	800	0.085
镉	0.16	65	0.0025
铜	31	18000	0.0017
镍	65	900	0.072
砷	7.16	60	0.119
汞	0.084	38	0.0022
石油烃（C10-C40）	17	4500	0.0038

注：未检出监测因子均未超标，不再列入结果表中进行现状评价。

4.6.2.2. 评价结论

本项目占地范围内土壤环境现状监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

5. 施工期环境影响分析

5.1. 环境空气影响分析

本项目施工期大气污染源，主要来源于施工扬尘。

1、施工期扬尘影响

施工现场的扬尘主要来自以下几个方面：

- (1) 土方的挖掘及现场堆放；
- (2) 建筑材料（灰、砂、水泥、砖等）的现场搬运及堆放；
- (3) 施工垃圾的清理及堆放；
- (4) 车辆及施工机械往来造成的道路扬尘。

施工现场的扬尘大小与施工现场的条件、管理水平、机械化强度及施工季节、建设地区土质及天气情况等诸多因素有关，因此，要对现场扬尘源强进行定量评价是非常复杂和困难的，本评价采用类比法对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析。

本评价调研了其他项目的实测数据来说明施工扬尘对环境的影响。该工地的扬尘监测结果见下表，建筑扬尘浓度随距离的变化曲线见下图。

表 5.1-1 类比工地施工扬尘监测结果单位：mg/m³

监测地点	总悬浮颗粒物	环境空气质量二级标准	气象条件
施工区域	0.481	0.30	气温：15℃ 大气压：769mmHg 风向：西南风 天气：晴 风力：二级 (风速 1.6-3.3m/s)
施工区域下风向 30m	0.395		
施工区域下风向 50m	0.301		
施工区域下风向 100m	0.290		
施工区域下风向 150m	0.217		
未施工区域	0.268		

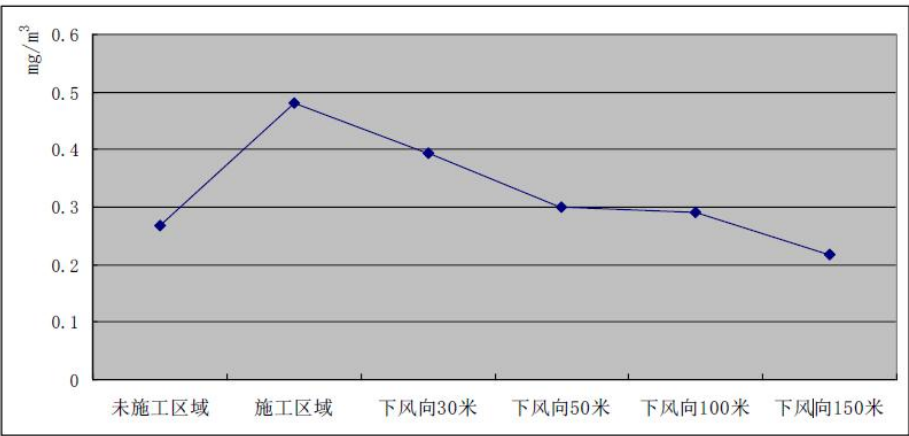


图 5.1-1 施工扬尘污染随距离变化图

由类比工地的监测结果可知，施工区域内及施工区域下风向 50m 以内扬尘浓度均高于环境空气质量二级标准要求，且扬尘浓度随距离增大而降低，到下风向 100m 处基本与未施工区域持平，说明施工扬尘的影响距离在 100m 左右。

拟建项目建设地点年平均风速大约为 3.2m/s，与类比项目的气象条件较为接近，由此判断拟建项目施工期施工扬尘影响距离约在 100m 左右。

本项目周边 100m 内无环境空气敏感目标。建设单位应采取切实可行的扬尘治理措施，做到文明施工、清洁施工和科学施工，确保施工扬尘不会对周边环境以及环境保护目标造成明显不利影响。

5.2. 水环境影响分析

施工场地不设食堂，饮食采用配餐形式，施工废水主要为施工场地生产废水和生活污水。

1、施工生活污水

根据工程分析，施工生活污水排放量为 9.6m³/d。主要污染物排放量为 COD_{Cr}: 4.8kg/d，SS: 2.4 kg/d，NH₃-N: 0.36 kg/d。生活污水排入临时移动环保厕所，城管委定期抽吸，对周围水环境影响较小。

2、生产废水

施工生产废水主要为基坑废水，车辆、设备和场地冲洗废水。根据工程分析，本项目设备冲洗废水产生量约 40m³/d，主要污染物排放量为 COD_{Cr} 6kg/d，SS48kg/d。施工生产废水经现场设置的沉淀池沉淀后回用于场地洒水降尘。施工结束后沉淀池掩埋。

在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对施工队伍的严格管理，节约用水，杜绝乱排乱泼。施工场地产生的废水不会对环境产生较大影响。

5.3. 声环境影响分析

1、施工噪声源分析

在施工过程中，需动用大量的车辆及施工机械，它们的噪声强度较大，且声源较多，在一定范围内将产生一定影响。因此，应针对这些噪声源所产生的环境影响进行预测。

根据以上分析，将各种常见施工机械的噪声声级列于下表。

表 5.3-1 常见施工机械及其声级汇总表

主要声源	噪声声级范围 dB (A)
挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆	92~102
打桩机（液压式）	90
振捣棒、电锯、吊车、混凝土搅拌机等	87~100
电钻、砂轮机、切割机等	78~102

2、预测结果及分析

根据工程污染分析，采用类比方法确定施工各个阶段产生的噪声源声级，按下列模式预测施工噪声的环境影响。

（1）点声源距离衰减公式

当声源的大小与测试距离相比小得多时，可将此声源视为点声源，其距离衰减公式为：

$$L_p = L_r - 20 \log(r/r_0) - a(r/r_0) - R$$

式中： L_p —受声点（即被影响点）所接受的声压级，dB(A)；

L_r —距噪声源 r 处的声压级，dB(A)；

r —噪声源至受声点的距离，m；

r_0 —参考位置的距离，m，取 $r_0 = 1m$ ；

a —大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，平均值为 0.008dB(A)/m；

R —房屋、墙体、窗、门、围墙对噪声的隔声量。

（2）噪声叠加公式

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{P_i/10}$$

式中： L —叠加后的声级，dB (A)；

P_i —第 i 个噪声源的声级，dB (A)； n —噪声源个数。

通过以上公式计算各噪声源随距离增加衰减后的噪声值，表 6.1.3-2 列出了施工机械对场界的噪声影响结果。

表 5.3-2 不同施工期场界噪声影响预测结果

厂界	距离/m*	噪声影响值/dB (A)	建筑施工场界噪声限值 dB (A)	
			昼间	夜间
北厂界	5	64~88	70	55
东厂界	10	58~82		
南厂界	5	64~88		

厂界	距离/m*	噪声影响值/dB (A)	建筑施工场界噪声限值 dB (A)	
			昼间	夜间
西厂界	10	58~82		

注：距离*是指建筑施工边界距项目边界的距离。

从上表施工场界的噪声预测结果看，施工机械对各场界的最大影响值均超过了 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》中的标准要求，影响较大，因此建设单位要做好施工机械的消声减振措施。

5.4. 固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为弃土、建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

1、施工弃土石方

本项目渣土清运应按《天津市工程渣土排放行政许可实施办法（试行）》的有关规定及要求进行处置，同时，建设单位应督促施工单位与渣土办等有关部门联系，为本工程的弃土制定处置计划。从清洁生产原则出发，建设中项目规划有坡地及台地，整体布局高低，地块内坡地、台地填垫所需的土方，可由施工过程中土方挖掘产生的弃土获得，即可节约开支，还可减少车辆运输，进而也减少了运输扬尘的产生，尽可能做到项目土方平衡。

2、建筑垃圾

建筑垃圾主要来自施工作业，包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、非金属、废钢筋等杂物，施工中废弃建材尽可能重复利用，最终剩余的少量建筑垃圾运往就近合法的建筑垃圾消纳场。根据工程分析，施工期产生的建筑垃圾约为 44t。

建筑施工过程中产生的建筑垃圾包括废建材、洒落的沙石料、废材料、碎砖块、水泥块、废木料等，这类固体废物一般是无害的，施工中加强对建筑垃圾的管理，从生产、运输、堆放各环节采取措施，减少撒落，及时打扫，及时清运，不会对周围环境造成明显不利影响。

3、施工人员生活垃圾

根据工程分析，施工期生活垃圾产生量约 20kg/d。集中收集后，交由城管委集中清运，不会对周围环境产生明显不利影响。

综上所述，项目施工期间产生的固体废物均能得到清洁处理和处置，去向合理，施工期固废不会对周围环境造成明显的不利影响。

综上，本项目施工过程中产生的主要污染物是施工扬尘，施工噪声等。由于本项目规模小，施工过程中污染物产生量少，施工期的环境影响是暂时的、轻微的，在设备安装结束后，本项目施工期的环境影响将会消失。在落实以上污染防治措施的情况下，本项目施工期对周围环境产生影响较小。

6. 大气环境影响评价

6.1. 废气排放达标分析

6.1.1. 有组织排放源达标分析

根据工程分析，项目有组织排放源达标情况见下表。

表 6.1-1 项目排气筒废气达标排放一览表

排放源	排气筒高度 m	污染因子	排放情况		标准限值要求		执行标准	达标情况
			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		
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		TRVOC	0.024	0.82	14.28	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.024	0.82	11.9	50		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		NH ₃	0.000122	0.004	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1	达标
		H ₂ S	0.00001	0.0003	0.384	/		达标
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标

排放源	排气筒高度 m	污染因子	排放情况		标准限值要求		执行标准	达标情况
			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		
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		NH ₃	0.000688	0.02	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）表 1	达标
		H ₂ S	0.00019	0.005	0.384	/		达标
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		TRVOC	0.001	0.16	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.001	0.16	13.6	50		达标
		NH ₃	0.000203	0.033	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）表 1	达标
		H ₂ S	0.00005	0.008	0.384	/		达标
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		TRVOC	0.001	0.09	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.001	0.09	13.6	50		达标
		NH ₃	0.000203	0.019	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）表 1	达标
		H ₂ S	0.00005	0.005	0.384	/		达标

排放源	排气筒高度 m	污染因子	排放情况		标准限值要求		执行标准	达标情况
			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		
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		TRVOC	0.004	0.4	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.004	0.4	13.6	50		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		TRVOC	0.001	0.16	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.001	0.16	13.6	50		达标
		NH ₃	0.000203	0.033	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1	达标
		H ₂ S	0.00005	0.008	0.384	/		达标
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		TRVOC	0.001	0.1	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.001	0.1	13.6	50		达标
		NH ₃	0.000203	0.02	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1	达标
		H ₂ S	0.00005	0.005	0.384	/		达标

排放源	排气筒高度 m	污染因子	排放情况		标准限值要求		执行标准	达标情况
			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		
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		TRVOC	0.004	0.44	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.004	0.44	13.6	50		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		TRVOC	0.001	0.16	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.001	0.16	13.6	50		达标
		NH ₃	0.000267	0.061	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）表 1	达标
		H ₂ S	0.00004	0.009	0.384	/		达标
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		NH ₃	0.000267	0.021	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 （DB12/059-2018）表 1	达标
		H ₂ S	0.00004	0.003	0.384	/		达标
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标

排放源	排气筒高度 m	污染因子	排放情况		标准限值要求		执行标准	达标情况
			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		
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		NH ₃	0.000267	0.02	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1	达标
		H ₂ S	0.00004	0.003	0.384	/		达标
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		NH ₃	0.000267	0.026	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1	达标
		H ₂ S	0.00004	0.004	0.384	/		达标
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
		NH ₃	0.000267	0.03	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1	达标
		H ₂ S	0.00004	0.004	0.384	/		达标
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	1000（无量纲）		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标

排放源	排气筒高度 m	污染因子	排放情况		标准限值要求		执行标准	达标情况
			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		
		TRVOC	0.004	0.36	16.32	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.004	0.36	13.6	50		达标
		目标微生物	/	/	/	不得检出	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2	达标
注：排放速率采取内插法计算。								

经达标分析，本项目排放口 P1~P17 排放的污染物中，病原微生物排放可满足《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2 目标微生物排放限值；TRVOC、非甲烷总烃排放可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值；NH₃、H₂S、臭气浓度排放可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值。

综上，本项目各个有组织废气排放源的排放浓度和排放速率均可满足相应标准要求，可实现达标排放。

6.1.2. 无组织排放源达标分析

本项目实验室整体负压，并配置生物安全柜、IVC 笼具、负压笼具、负压解剖台等，废气产生区域均采取了相应控制措施，确保废气污染物能被全部收集，可有效控制无组织排放。

6.2. 大气排放口基本情况

项目大气排放口基本情况见下表。

表 6.2-1 排放口基本情况一览表

排放口	污染物种类	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速 m/s	烟气温度℃	类型	坐标	
							经度°E	纬度°N
				7.6	25	一般排放口	117.0756296	38.93235608
				9.5	25		117.0756658	38.93234266
				9.6	25		117.0756899	38.93232791
				8.6	25		117.0757221	38.93231852
				8.8	25		117.0757422	38.93231316
				7.6	25		117.0757596	38.93238022
				8.2	25		117.0757851	38.93236144
				8.8	25		117.0758173	38.93234803
				7.4	25		117.0758455	38.93233059
				14.3	25		117.0758052	38.93228768
				9.7	25		117.0757677	38.93247677
				8.2	25		117.0758106	38.93246336
				8.6	25		117.0758294	38.93243922
				7.4	25		117.0758455	38.93243386
				8.8	25		117.0758642	38.93241508
				8.9	25		117.0758951	38.93240033
				7.5	25		117.0759219	38.93238558

排气筒高度合理性分析：本项目废气排放口 P1~P17，其中 P2、P17 废气排放口高度为 24m，其余高度为废气排放口高度为 26m，均高于实验楼高度。依据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）“排气筒高度不得低于 15m”，《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》、《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）对排放口高度没有明确要求，因此，本项目排气筒高度设置合理。

本项目排气筒 P2、P5、P6、P7、P8、P9、P10、P11、P16 均排放非甲烷总烃、TRVOC，排气筒之间距离小于两根排气筒之和，因此，依据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020），应进行等效排气筒计算，并对等效排气筒污染物排放进行达标分析。

本项目排气筒 P3、P4、P5、P6、P8、P9、P11、P12、P13、P14、P15 均排放 NH₃、H₂S，排气筒之间距离小于两根排气筒之和，因此，依据《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018），应进行等效排气筒计算，并对等效排气筒污染物排放进行达标分析。

6.2.1. 等效排气筒污染物排放达标分析

等效排气筒污染物排放速率按公式（C1）计算：

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (C1)$$

式中：

Q ——等效排气筒的污染物排放速率，kg/h；

Q_1, Q_2 ——排气筒 1 和排气筒 2 的污染物排放速率，kg/h。

等效排气筒高度按公式（C2）计算：

$$h = 0.5(h_1^2 + h_2^2) \quad (C2)$$

式中：

h ——等效排气筒高度，m；

h_1, h_2 ——排气筒 1 和排气筒 2 的高度，m。

本项目污染物非甲烷总烃、TRVOC 的等效排气筒高度及等效排气筒污染物排放速率详见下表。

表 6.2-2 等效排气筒（非甲烷总烃、TRVOC）源强一览表

排放口	高度 m	排放速率 kg/h
排气筒 P2	24	0.024
排气筒 P5	26	0.001
排气筒 P6	26	0.001
排气筒 P7	26	0.004
排气筒 P8	26	0.001
排气筒 P9	26	0.001
排气筒 P10	26	0.004
排气筒 P11	26	0.001
排气筒 P16	26	0.004
等效排气筒	25	0.042

表 6.2-3 等效排气筒（非甲烷总烃、TRVOC）达标排放分析

排放源	排气筒高度 m	污染因子	排放情况		标准限值要求		执行标准	达标情况
			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 等效	25	TRVOC	0.042	/	15.3	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)表 1 其他行业	达标
		非甲烷总烃	0.042	/	12.75	50		达标

注：排放速率采取内插法计算。

本项目污染物 NH₃、H₂S 的等效排气筒高度及等效排气筒污染物排放速率详见下表。

表 6.2-4 等效排气筒（NH₃、H₂S）源强一览表

排放口	高度 m	NH ₃ 排放速率 kg/h	H ₂ S 排放速率 kg/h
排气筒 P3	26	0.000122	0.00001
排气筒 P4	26	0.000688	0.00019
排气筒 P5	26	0.000203	0.00005
排气筒 P6	26	0.000203	0.00005
排气筒 P8	26	0.000203	0.00005
排气筒 P9	26	0.000203	0.00005
排气筒 P11	26	0.000267	0.00004
排气筒 P12	26	0.000267	0.00004
排气筒 P13	26	0.000267	0.00004
排气筒 P14	26	0.000267	0.00004
排气筒 P15	26	0.000267	0.00004
等效排气筒	26	0.003	0.0006

表 6.2-5 等效排气筒 (NH₃、H₂S) 达标排放分析

排放源	排气筒高度 m	污染因子	排放情况		标准限值要求		执行标准	达标情况
			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 等效	26	NH ₃	0.003	/	3.84	/	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1	达标
		H ₂ S	0.0006	/	0.384	/		达标

注：排放速率采取内插法计算。

综上，本项目非甲烷总烃、TRVOC 的等效排气筒污染物排放可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业限值要求；NH₃、H₂S 的等效排气筒污染物排放可满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1 限值要求。

6.3. 环境空气影响分析

6.3.1. 评价因子和评价标准

表 6.3-1 评价因子和评价标准表

污染物名称	功能区	取值时间	标准值(μg/m ³)	标准来源
NH ₃	二类限区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
H ₂ S	二类限区	一小时	10.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
非甲烷总烃	二类限区	一小时	2000.0	《大气污染物综合排放标准详解》
TVOC	二类限区	8 小时	600.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D

6.3.2. 估算模型参数

表 6.3-2 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(城市人口数)	2067300*
最高环境温度		40.9
最低环境温度		-18.4
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	是
	地形数据分辨率(m)	90

参数		取值
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

*注：人口数取值来自《天津市 2020 年第七次全国人口普查主要数据公报》

计算参数

气象参数

最低环境温度: -18.40 最高环境温度: 40.90 °C 自动获取

最小风速(m/s): 0.50 风度计高度(m): 10.00

土地利用类型

土地利用类型: 城市 自动获取

区域湿度条件

区域湿度条件: 中等湿度 自动获取

岸线熏烟

☐ 岸线熏烟 岸线方向(°): 岸线距离(m): 自动获取

地形

☒ 使用地形 (报告书时考虑地形,报告表时不考虑) 计算范围: 50*50公里

其它选项

农村城市选项: 城市 城市人口(人): 2067300

限区类型: 二类区 污染源下风向起始计算距离(m): 1.00

☐ 高耗能行业(电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等)

☐ 下次计算不再弹出

获取所有参数 查看参数信息 确定 关闭

图 6.3-1 估算模型计算参数截图

6.3.3. 估算模型估算结果

表 6.3-3 主要废气污染源参数一览表(点源)

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℃	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	非甲烷总烃	TRVOC
排气筒 P1	117.702127	39.063213	0	26	0.8	7.6	25	7728	正常	/	/	/	/
排气筒 P2	117.701711	39.063828	0	24	1.05	9.5	25	1920	正常	/	/	0.024	0.024
排气筒 P3	117.701482	39.062703	0	26	1.1	9.6	25	7392	正常	0.000122	0.00001	/	/
排气筒 P4	117.7011283	39.062738	0	26	1.2	8.6	25	7392	正常	0.000688	0.00019	/	/
排气筒 P5	117.7008058	39.062483	0	26	0.5	8.8	25	6720	正常	0.000203	0.00005	0.001	0.001
排气筒 P6	117.7004833	39.062228	0	26	0.7	7.6	25	6720	正常	0.000203	0.00005	0.001	0.001
排气筒 P7	117.7001608	39.061973	0	26	0.7	8.2	25	6720	正常	/	/	0.004	0.004
排气筒 P8	117.6998383	39.061718	0	26	0.5	8.8	25	6720	正常	0.000203	0.00005	0.001	0.001
排气筒 P9	117.6995158	39.061463	0	26	0.7	7.4	25	6720	正常	0.000203	0.00005	0.001	0.001
排气筒 P10	117.6991933	39.061208	0	26	0.5	14.3	25	6720	正常	/	/	0.004	0.004
排气筒 P11	117.6988708	39.060953	0	26	0.4	9.7	25	6720	正常	0.000267	0.00004	0.001	0.001
排气筒 P12	117.6985483	39.060698	0	26	0.75	8.2	25	6720	正常	0.000267	0.00004	/	/
排气筒 P13	117.6982258	39.060443	0	26	0.75	8.6	25	6720	正常	0.000267	0.00004	/	/
排气筒 P14	117.6979033	39.060188	0	26	0.7	7.4	25	6720	正常	0.000267	0.00004	/	/
排气筒 P15	117.6975808	39.059933	0	26	0.6	8.8	25	6720	正常	0.000267	0.00004	/	/
排气筒 P16	117.6972583	39.059678	0	26	0.7	8.9	25	6720	正常	/	/	0.004	0.004
排气筒 P17	117.6969358	39.059423	0	24	0.4	7.5	25	7728	正常	/	/	/	/

点源管理

添加

编辑

删除

导入Excel

下载模板

	☐	名称	经度(度)	纬度(度)	海拔(m)	源高(m)	烟囱出口内径(m)	烟气温度(°C)	烟气流速(m/s)	NMHC	TVOC	NH3	H2S	排放速率单位
1	☐	P2	117.07563	38.932356	1	24	1.05	25	9.5	0.024	0.024			kg/h
2	☐	P3	117.07566	38.932343	1	26	1.1	25	9.6			0.000122	0.00001	kg/h
3	☐	P4	117.07572	38.932319	1	26	1.2	26	8.6			0.000688	0.00019	kg/h
4	☐	P5	117.07574	38.932313	1	26	0.5	25	8.8	0.001	0.001	0.000203	0.00005	kg/h
5	☐	P6	117.07574	38.932313	1	26	0.7	25	7.6	0.001	0.001	0.000203	0.00005	kg/h
6	☐	P8	117.07581	38.932313	2	60	0.5	25	8.8	0.001	0.001	0.000203	0.00005	kg/h
7	☐	P9	117.07584	38.932331	2	26	0.7	25	7.4	0.001	0.001	0.000203	0.00005	kg/h
8	☐	P7	117.07578	38.932331	1	26	0.7	25	8.2	0.004	0.004			kg/h
9	☐	P10	117.07580	38.932288	2	26	0.5	25	14.3	0.004	0.004			kg/h
10	☐	P16	117.07589	38.932477	2	26	0.7	25	8.9	0.004	0.004			kg/h
11	☐	P11	117.07576	38.932477	1	26	0.4	25	9.7	0.001	0.001	0.000267	0.00004	kg/h
12	☐	P12	117.07589	38.932463	2	26	0.75	25	8.2			0.000267	0.00004	kg/h
13	☐	P13	117.07582	38.932439	2	26	0.75	25	8.6			0.000267	0.00004	kg/h
14	☐	P14	117.07582	38.932434	2	26	0.7	25	7.4			0.000267	0.00004	kg/h
15	☐	P15	117.07586	38.932434	2	26	0.6	25	8.8			0.000267	0.00004	kg/h

关闭

关闭

图 6.3-2 估算模型点源参数截图

表 6.3-4 本项目 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)
P2	NMHC	2000.0	0.6616	0.0331	/
P2	TVOC	1200.0	0.6616	0.0551*	/
P3	NH ₃	200.0	0.0030	0.0015	/
P3	H ₂ S	10.0	0.0002	0.0024	/
P4	NH ₃	200.0	0.0170	0.0085	/
P4	H ₂ S	10.0	0.0047	0.0470	/
P5	NH ₃	200.0	0.0086	0.0043	/
P5	H ₂ S	10.0	0.0021	0.0211	/
P5	NMHC	2000.0	0.0421	0.0021	/
P5	TVOC	1200.0	0.0421	0.0035	/
P6	NH ₃	200.0	0.0077	0.0039	/
P6	H ₂ S	10.0	0.0019	0.0191	/
P6	NMHC	2000.0	0.0381	0.0019	/
P6	TVOC	1200.0	0.0381	0.0032	/
P7	NMHC	2000.0	0.1461	0.0073	/
P7	TVOC	1200.0	0.1461	0.0122	/
P8	NH ₃	200.0	0.0020	0.0010	/
P8	H ₂ S	10.0	0.0005	0.0050	/
P8	NMHC	2000.0	0.0100	0.0005	/
P8	TVOC	1200.0	0.0100	0.0008	/
P9	NH ₃	200.0	0.0079	0.0039	/

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)
P9	H ₂ S	10.0	0.0019	0.0193	/
P9	NMHC	2000.0	0.0387	0.0019	/
P9	TVOC	1200.0	0.0387	0.0032	/
P10	NMHC	2000.0	0.1279	0.0064	/
P10	TVOC	1200.0	0.1279	0.0107	/
P11	NH ₃	200.0	0.0120	0.0060	/
P11	H ₂ S	10.0	0.0018	0.0179	/
P11	NMHC	2000.0	0.0448	0.0022	/
P11	TVOC	1200.0	0.0448	0.0037	/
P12	NH ₃	200.0	0.0094	0.0047	/
P12	H ₂ S	10.0	0.0014	0.0140	/
P13	NH ₃	200.0	0.0091	0.0046	/
P13	H ₂ S	10.0	0.0014	0.0136	/
P14	NH ₃	200.0	0.0103	0.0052	/
P14	H ₂ S	10.0	0.0015	0.0155	/
P15	NH ₃	200.0	0.0102	0.0051	/
P15	H ₂ S	10.0	0.0015	0.0153	/
P16	NMHC	2000.0	0.1393	0.0070	/
P16	TVOC	1200.0	0.1393	0.0116	/

查看结果						
小数位数: 4		查看折线图				
	污染源	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
1	P15	NH3	200	0.0102	0.0051	/
2	P15	H2S	10	0.0015	0.0153	/
3	P4	NH3	200	0.0170	0.0085	/
4	P4	H2S	10	0.0047	0.0470	/
5	P12	NH3	200	0.0094	0.0047	/
6	P12	H2S	10	0.0014	0.0140	/
7	P2	NMHC	2000	0.6616	0.0331	/
8	P2	TVOC	1200	0.6616	0.0551	/
9	P10	NMHC	2000	0.1279	0.0064	/
10	P10	TVOC	1200	0.1279	0.0107	/
11	P9	NH3	200	0.0079	0.0039	/
12	P9	H2S	10	0.0019	0.0193	/
13	P9	NMHC	2000	0.0387	0.0019	/
数据统计分析: P2中TVOC预测结果相对最大,浓度值为0.6616 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,标准值为1200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为0.0551%。 判定该污染源的评价等级为三级。						
						关闭

图 6.3-3 估算模型计算结果截图

表 6.3-5 排气筒污染物估算模型计算结果表

下风向 距离(m)	P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9	
	TVOC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	TVOC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)
50	0.4036	0.0336	0.0002	0.0016	0.003	0.0298	0.0011	0.0109	0.001	0.0102	0.0795	0.0066	0.0005	0.0048	0.001	0.0103
100	0.4495	0.0375	0.0001	0.0012	0.0022	0.0222	0.0007	0.0068	0.0006	0.0059	0.0468	0.0039	0.0003	0.0025	0.0006	0.0059
200	0.4749	0.0396	0.0002	0.0019	0.0037	0.0365	0.001	0.0096	0.001	0.0096	0.0769	0.0064	0.0002	0.002	0.001	0.0096
300	0.3797	0.0316	0.0002	0.0016	0.0031	0.0307	0.0008	0.0081	0.0008	0.0081	0.0645	0.0054	0.0002	0.0016	0.0008	0.0081
400	0.3267	0.0272	0.0001	0.0012	0.0024	0.0236	0.0006	0.0062	0.0006	0.0062	0.0497	0.0041	0.0002	0.0018	0.0006	0.0062
500	0.2848	0.0237	0.0001	0.0011	0.002	0.0204	0.0005	0.0054	0.0005	0.0054	0.043	0.0036	0.0002	0.002	0.0005	0.0054
600	0.2422	0.0202	0.0001	0.0009	0.0018	0.018	0.0005	0.0047	0.0005	0.0047	0.0379	0.0032	0.0002	0.002	0.0005	0.0047
700	0.2147	0.0179	0.0001	0.0008	0.0016	0.0161	0.0004	0.0042	0.0004	0.0042	0.0339	0.0028	0.0002	0.002	0.0004	0.0042
800	0.1996	0.0166	0.0001	0.0008	0.0015	0.0149	0.0004	0.0039	0.0004	0.0039	0.0313	0.0026	0.0002	0.0019	0.0004	0.0039
900	0.1729	0.0144	0.0001	0.0007	0.0013	0.0131	0.0003	0.0035	0.0003	0.0035	0.0277	0.0023	0.0002	0.0018	0.0003	0.0035
1000	0.1535	0.0128	0.0001	0.0006	0.0012	0.0118	0.0003	0.0031	0.0003	0.0031	0.0248	0.0021	0.0002	0.0017	0.0003	0.0031
1200	0.1248	0.0104	0.0001	0.0005	0.001	0.0097	0.0003	0.0026	0.0003	0.0026	0.0204	0.0017	0.0001	0.0015	0.0003	0.0026
1400	0.0961	0.008	0	0.0004	0.0008	0.0077	0.0002	0.002	0.0002	0.002	0.0161	0.0013	0.0001	0.0012	0.0002	0.002
1600	0.0835	0.007	0	0.0004	0.0007	0.0067	0.0002	0.0018	0.0002	0.0018	0.014	0.0012	0.0001	0.0011	0.0002	0.0018
1800	0.0814	0.0068	0	0.0003	0.0006	0.0064	0.0002	0.0017	0.0002	0.0017	0.0134	0.0011	0.0001	0.001	0.0002	0.0017
2000	0.0659	0.0055	0	0.0003	0.0005	0.0053	0.0001	0.0014	0.0001	0.0014	0.0111	0.0009	0.0001	0.0009	0.0001	0.0014

下风向 距离(m)	P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9	
	TVOC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	TVOC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)
2500	0.0483	0.004	0	0.0002	0.0004	0.0039	0.0001	0.001	0.0001	0.001	0.0082	0.0007	0.0001	0.0007	0.0001	0.001
3000	0.0401	0.0033	0	0.0002	0.0003	0.0032	0.0001	0.0008	0.0001	0.0008	0.0068	0.0006	0.0001	0.0006	0.0001	0.0008
3500	0.03	0.0025	0	0.0001	0.0002	0.0024	0.0001	0.0006	0.0001	0.0006	0.0051	0.0004	0	0.0005	0.0001	0.0006
4000	0.0262	0.0022	0	0.0001	0.0002	0.0021	0.0001	0.0006	0.0001	0.0006	0.0045	0.0004	0	0.0004	0.0001	0.0006
4500	0.0228	0.0019	0	0.0001	0.0002	0.0018	0	0.0005	0	0.0005	0.0039	0.0003	0	0.0004	0	0.0005
5000	0.0194	0.0016	0	0.0001	0.0002	0.0016	0	0.0004	0	0.0004	0.0033	0.0003	0	0.0003	0	0.0004
10000	0.0081	0.0007	0	0	0.0001	0.0007	0	0.0002	0	0.0002	0.0014	0.0001	0	0.0002	0	0.0002
11000	0.0069	0.0006	0	0	0.0001	0.0006	0	0.0001	0	0.0001	0.0012	0.0001	0	0.0001	0	0.0001
12000	0.0065	0.0005	0	0	0.0001	0.0005	0	0.0001	0	0.0001	0.0011	0.0001	0	0.0001	0	0.0001
13000	0.0053	0.0004	0	0	0	0.0004	0	0.0001	0	0.0001	0.0009	0.0001	0	0.0001	0	0.0001
14000	0.0052	0.0004	0	0	0	0.0004	0	0.0001	0	0.0001	0.0009	0.0001	0	0.0001	0	0.0001
15000	0.0044	0.0004	0	0	0	0.0004	0	0.0001	0	0.0001	0.0007	0.0001	0	0.0001	0	0.0001
20000	0.0028	0.0002	0	0	0	0.0002	0	0.0001	0	0.0001	0.0005	0	0	0.0001	0	0.0001
25000	0.0021	0.0002	0	0	0	0.0002	0	0	0	0	0.0004	0	0	0	0	0
下风向 最大浓 度	0.6616	0.0551	0.0002	0.0024	0.0047	0.047	0.0021	0.0211	0.0019	0.0191	0.1461	0.0122	0.0005	0.005	0.0019	0.0193

下风向 距离(m)	P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9	
	TVOC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	TVOC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)
下风向 最大浓 度出现 距离	28	28	29	29	29	29	24	24	25	25	25	25	43	43	25	25
D10%最 远距离	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

下风向距 离(m)	P10		P11		P12		P13		P14		P15		P16	
	TVOC 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占 标率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标 率(%)	TVOC 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占 标率(%)
50	0.074	0.0062	0.0009	0.0091	0.0008	0.0078	0.0008	0.0077	0.0008	0.0083	0.0008	0.0082	0.0776	0.0065
100	0.0468	0.0039	0.0006	0.006	0.0005	0.0047	0.0005	0.0047	0.0005	0.0047	0.0005	0.0048	0.0468	0.0039
200	0.0769	0.0064	0.0008	0.0077	0.0008	0.0077	0.0008	0.0077	0.0008	0.0077	0.0008	0.0077	0.0769	0.0064
300	0.0645	0.0054	0.0006	0.0065	0.0006	0.0065	0.0006	0.0065	0.0006	0.0065	0.0006	0.0065	0.0645	0.0054
400	0.0497	0.0041	0.0005	0.005	0.0005	0.005	0.0005	0.005	0.0005	0.005	0.0005	0.005	0.0497	0.0041
500	0.043	0.0036	0.0004	0.0043	0.0004	0.0043	0.0004	0.0043	0.0004	0.0043	0.0004	0.0043	0.043	0.0036
600	0.0379	0.0032	0.0004	0.0038	0.0004	0.0038	0.0004	0.0038	0.0004	0.0038	0.0004	0.0038	0.0379	0.0032
700	0.0339	0.0028	0.0003	0.0034	0.0003	0.0034	0.0003	0.0034	0.0003	0.0034	0.0003	0.0034	0.0339	0.0028

下风向距 离(m)	P10		P11		P12		P13		P14		P15		P16	
	TVOC 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占 标率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占 标率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占 标率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占 标率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占 标率(%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占 标率(%)	TVOC 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占 标率(%)
800	0.0313	0.0026	0.0003	0.0031	0.0003	0.0031	0.0003	0.0031	0.0003	0.0031	0.0003	0.0031	0.0313	0.0026
900	0.0277	0.0023	0.0003	0.0028	0.0003	0.0028	0.0003	0.0028	0.0003	0.0028	0.0003	0.0028	0.0277	0.0023
1000	0.0248	0.0021	0.0002	0.0025	0.0002	0.0025	0.0002	0.0025	0.0002	0.0025	0.0002	0.0025	0.0248	0.0021
1200	0.0204	0.0017	0.0002	0.002	0.0002	0.002	0.0002	0.002	0.0002	0.002	0.0002	0.002	0.0204	0.0017
1400	0.0161	0.0013	0.0002	0.0016	0.0002	0.0016	0.0002	0.0016	0.0002	0.0016	0.0002	0.0016	0.0161	0.0013
1600	0.014	0.0012	0.0001	0.0014	0.0001	0.0014	0.0001	0.0014	0.0001	0.0014	0.0001	0.0014	0.014	0.0012
1800	0.0134	0.0011	0.0001	0.0013	0.0001	0.0013	0.0001	0.0013	0.0001	0.0013	0.0001	0.0013	0.0134	0.0011
2000	0.0111	0.0009	0.0001	0.0011	0.0001	0.0011	0.0001	0.0011	0.0001	0.0011	0.0001	0.0011	0.0111	0.0009
2500	0.0082	0.0007	0.0001	0.0008	0.0001	0.0008	0.0001	0.0008	0.0001	0.0008	0.0001	0.0008	0.0082	0.0007
3000	0.0068	0.0006	0.0001	0.0007	0.0001	0.0007	0.0001	0.0007	0.0001	0.0007	0.0001	0.0007	0.0068	0.0006
3500	0.0051	0.0004	0.0001	0.0005	0.0001	0.0005	0.0001	0.0005	0.0001	0.0005	0.0001	0.0005	0.0051	0.0004
4000	0.0045	0.0004	0	0.0004	0	0.0004	0	0.0004	0	0.0004	0	0.0004	0.0045	0.0004
4500	0.0039	0.0003	0	0.0004	0	0.0004	0	0.0004	0	0.0004	0	0.0004	0.0039	0.0003
5000	0.0033	0.0003	0	0.0003	0	0.0003	0	0.0003	0	0.0003	0	0.0003	0.0033	0.0003
10000	0.0014	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0.0014	0.0001
11000	0.0012	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0.0012	0.0001
12000	0.0011	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0.0011	0.0001
13000	0.0009	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0.0009	0.0001

下风向距离(m)	P10		P11		P12		P13		P14		P15		P16	
	TVOC 浓度(μg/m³)	TVOC 占标率(%)	H ₂ S 浓度(μg/m³)	H ₂ S 占标率(%)	H ₂ S 浓度(μg/m³)	H ₂ S 占标率(%)	H ₂ S 浓度(μg/m³)	H ₂ S 占标率(%)	H ₂ S 浓度(μg/m³)	H ₂ S 占标率(%)	H ₂ S 浓度(μg/m³)	H ₂ S 占标率(%)	TVOC 浓度(μg/m³)	TVOC 占标率(%)
14000	0.0009	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0.0009	0.0001
15000	0.0007	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0.0007	0.0001
20000	0.0005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0005	0
25000	0.0004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	0
下风向最大浓度	0.1279	0.0107	0.0018	0.0179	0.0014	0.014	0.0014	0.0136	0.0015	0.0155	0.0015	0.0153	0.1393	0.0116
下风向最大浓度出现距离	27	27	23	23	26	26	26	26	25	25	25	25	26	26
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 6.3-6 大气评价等级判别表

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

由计算结果可知，本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为 P2 排放的 TVOCP_{max} 值为 0.0551%， $C_{\max}$ 为 0.6616 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，TVOCP_{max} 值为 0.0551% $<1\%$ ，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。不进行进一步预测与评价。

本项目污染源污染物落地浓度均小于环境空气质量标准限值，且贡献值低于 10%，项目建设对周边区域环境空气质量影响不大。估算模式已考虑了最不利的气象条件，分析结果表明，项目不会对周边环境敏感目标产生明显污染影响。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）中的相关要求，本项目各污染物厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值要求，厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值的，因此不需设置大气环境防护距离。

6.4. 污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

表 6.4-1 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m^3)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
---	---	---	---	---	---
一般排放口					
1	P1	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
2	P2	目标微生物(含三类或四类病原微生物)	/	/	/
		非甲烷总烃	0.82	0.024	46.813
		TRVOC	0.82	0.024	46.813
3	P3	目标微生物(含三类或四类病原微生物)	/	/	/
		NH_3	0.004	0.000122	0.899
		H_2S	0.0003	0.00001	0.071
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
4	P4	目标微生物(含三类或四类病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.020	0.000688	5.086
		H ₂ S	0.005	0.00019	1.402
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
5	P5	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.033	0.000203	1.363
		H ₂ S	0.008	0.00005	0.333
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
		非甲烷总烃	0.16	0.001	6.626
		TRVOC	0.16	0.001	6.626
6	P6	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.019	0.000203	1.363
		H ₂ S	0.005	0.00005	0.333
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
		非甲烷总烃	0.09	0.001	6.626
		TRVOC	0.09	0.001	6.626
7	P7	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		非甲烷总烃	0.40	0.004	30
		TRVOC	0.40	0.004	30
8	P8	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.033	0.000203	1.363
		H ₂ S	0.008	0.00005	0.333
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
		非甲烷总烃	0.16	0.001	6.626
		TRVOC	0.16	0.001	6.626
9	P9	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.020	0.000203	1.363
		H ₂ S	0.005	0.00005	0.333
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
		非甲烷总烃	0.10	0.001	6.626
		TRVOC	0.10	0.001	6.626

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
10	P10	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		非甲烷总烃	0.44	0.004	30
		TRVOC	0.44	0.004	30
11	P11	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.061	0.000267	1.793
		H ₂ S	0.009	0.00004	0.269
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
		非甲烷总烃	0.16	0.001	4.813
		TRVOC	0.16	0.001	4.813
12	P12	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.021	0.000267	1.793
		H ₂ S	0.003	0.00004	0.269
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
13	P13	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.020	0.000267	1.793
		H ₂ S	0.003	0.00004	0.269
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
14	P14	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.026	0.000267	1.793
		H ₂ S	0.004	0.00004	0.269
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
15	P15	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		NH ₃	0.030	0.000267	1.793
		H ₂ S	0.004	0.00004	0.269
		臭气浓度	<1000 无量纲	/	/
16	P16	目标微生物(含高致病性病原微生物)	/	/	/
		非甲烷总烃	0.36	0.004	30
		TRVOC	0.36	0.004	30
17	P17	目标微生物(含三类或四类病原微生物)	/	/	/

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
有组织排放总计		目标微生物	/		
		NH ₃	0.0204		
		H ₂ S	0.0041		
		非甲烷总烃	0.168128		
		TRVOC	0.168128		
		臭气浓度	/		
注：根据《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018），本项目废气排放口均为一般排放口。					

（2）非正常排放量核算

本项目设备开停、检维修过程没有额外种类及强度非废气污染物排放。废气非正常排放主要考虑活性炭吸附净化装置发生故障或饱和后未及时更换，导致净化效率下降的情况。

本项目废气污染物产生量较低，在未经净化装置处理的情况下依然能够符合大气污染物排放标准且源强极低，不会对环境造成明显影响。

本项目非正常排放情况如下表所示。

表 6.4-2 污染源非正常排放量核算表

排放源	非正常排放原因	污染因子	非正常排放速率 (kg/h)	年发生频次/次	非正常排放量 (kg/a)	应对措施
P2	活性炭吸附净化装置发生故障	TRVOC/非甲烷总烃	0.061	≤1	0.061	加强环保设施维护，确保环保设施正常运行，一旦发生故障立即停产检修
P3	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000304	≤1	0.000304	
		H ₂ S	0.000024	≤1	0.000024	
P4	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.00172	≤1	0.00172	
		H ₂ S	0.000474	≤1	0.000474	
P5	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000507	≤1	0.000507	
		H ₂ S	0.000124	≤1	0.000124	
		TRVOC/非甲烷总烃	0.002	≤1	0.002	
P6	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000507	≤1	0.000507	
		H ₂ S	0.000124	≤1	0.000124	
		TRVOC/非甲烷总烃	0.002	≤1	0.002	
P7	活性炭吸附净化装置发生故障	TRVOC/非甲烷总烃	0.011	≤1	0.011	
P8	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000507	≤1	0.000507	
		H ₂ S	0.000124	≤1	0.000124	

排放源	非正常排放原因	污染因子	非正常排放速率 (kg/h)	年发生频次/次	非正常排放量 (kg/a)	应对措施
		TRVOC/非甲烷总烃	0.002	≤1	0.002	
P9	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000507	≤1	0.000507	
		H ₂ S	0.000124	≤1	0.000124	
		TRVOC/非甲烷总烃	0.002	≤1	0.002	
P10	活性炭吸附净化装置发生故障	TRVOC/非甲烷总烃	0.011	≤1	0.011	
P11	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000667	≤1	0.000667	
		H ₂ S	0.0001	≤1	0.0001	
		TRVOC/非甲烷总烃	0.002	≤1	0.002	
P12	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000667	≤1	0.000667	
		H ₂ S	0.0001	≤1	0.0001	
P13	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000667	≤1	0.000667	
		H ₂ S	0.0001	≤1	0.0001	
P14	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000667	≤1	0.000667	
		H ₂ S	0.0001	≤1	0.0001	
P15	活性炭吸附净化装置发生故障	NH ₃	0.000667	≤1	0.000667	
		H ₂ S	0.0001	≤1	0.0001	
P16	活性炭吸附净化装置发生故障	TRVOC/非甲烷总烃	0.011	≤1	0.011	

注：非正常工况发生时，持续时间按照 1h/次计。

6.5. 异味影响分析

本项目实验室整体负压，并配置生物安全柜、IVC 笼具、负压笼具、负压解剖台等，废气产生区域均采取了相应控制措施，确保废气污染物能被全部收集，可有效控制无组织排放。运营期保证废气治理设施与生产工艺同时运行，治理设备发生故障时，对应设备立即停止运行，待检修完毕后再同步投入使用等。本项目异味气体均可有效收集并通过治理设施净化处理后排放，场地边界异味影响很小，预计不会对周边环境产生明显不利影响。

综上，本项目采取的大气污染防治措施均为污染防治可行技术指南或排污许可技术规范中可行技术，大气污染物经采取有效收集和治理后经排气筒达标排放，不会对区域大气环境造成明显影响。

本项目大气环境影响可接受。

6.6. 大气环境影响评价自查表

表 6.6-1 本项目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 ☐			二级 ☐			三级 ☒	
	评价范围	边长=50km ☐			边长=5~50km ☐			边长=5km ☐	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐			<500t/a ☐		
	评价因子	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度、非甲烷总烃、TRVOC					包括二次 PM2.5 ☐ 不包括二次 PM2.5 ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒			地方标准 ☒			附录 D ☒	其他标准 ☒
现状评价	评价功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2024) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒			主管部门发布的数据 ☐			现状补充检测 ☒	
	现状评价	达标区 ☐					不达标区 ☒		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐			拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐
大气环境影响评价与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐			边长=5km ☐	
	预测因子	预测因子 ()					包括二次 PM2.5 ☐		
							不包括二次 PM2.5 ☐		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% ☐					C 本项目最大占标率>100% ☐		
正常排放年均浓度贡献	一类区 ☐		C 本项目最大占标率≤10% ☐			C 本项目最大占标率>10% ☐			

工作内容		自查项目			
不适用)	值	二类区□	C 本项目最大占标率≤30%□		C 本项目最大占标率>30%□
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C 非正常占标率≤100%□		C 非正常占标率>100%□
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□			C 叠加不达标□
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□			k>-20%□
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(目标微生物、硫化氢、氨气、非甲烷总烃、臭气浓度)		有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测□	无监测□
	环境质量监测	监测因子：()		监测点位数 ()	无监测 ☒
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	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: (0.168)t/a
注：“□”，填“√”；“()”为内容填写项					

7. 水环境环境影响评价

7.1. 废水达标排放分析

7.1.1. 废水排放浓度达标分析

根据工程分析，本项目废水源强排放浓度均满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级要求。情况详见下表。

表 7.1-1 本项目废水源强情况一览表（mg/L）DW001

污染物	排放浓度	DB12/356-2018	评价结果
pH 值	6-9	6-9	达标
悬浮物	279	400	达标
总氮	46	70	达标
氨氮	28	45	达标
总磷	3	8	达标
COD _{Cr}	373	500	达标
BOD ₅	232	300	达标

表 7.1-2 本项目废水源强情况一览表（mg/L）DW002

污染物	排放浓度	DB12/356-2018	评价结果
pH 值	6-9	6-9	达标
SS	68	400	达标
总氮	29	70	达标
氨氮	12	45	达标
总磷	2	8	达标
COD _{Cr}	152	500	达标
BOD ₅	68	300	达标
总氯	0.31	8	达标
粪大肠菌群	6	10000	达标
LAS	2	20	达标

7.2. 废水排放口基本情况

表 7.2-1 本项目废水间接排放口基本情况表

排放口 编号	排放口地理坐标		废水排放 量/(万 t/a)	污染物	排放标准浓 度限值 (mg/L)	排放去 向	排放规律	间歇 排放 时段
	经度	纬度						
DW001	117.075834113	38.932378078	886.41×10 ⁴	悬浮物	400	经市政 管网排 入团泊 新城西	间断排 放，排放 期间流量 不稳定且	工作 期间
				pH 值	6-9			
				总氮	70			
				氨氮	45			

排放口 编号	排放口地理坐标		废水排放 量/(万 t/a)	污染物	排放标准浓 度限值 (mg/L)	排放去 向	排放规律	间歇 排放 时段
	经度	纬度						
				总磷	8	区污水 处理厂。	无规律， 但不属于 冲击型排 放	
				COD _{Cr}	500			
				BOD ₅	300			
DW002	117.075700003	38.932195687	8657.2×10 ⁻⁴	悬浮物	6-9	经基地 污水处 理站进 一步处 理，再经 市政管 网排入 团泊新 城西区 污水处 理厂。	间断排 放，排放 期间流量 不稳定且 无规律， 但不属于 冲击型排 放	工作 期间
				pH 值	400			
				总氮	70			
				氨氮	45			
				总磷	8			
				COD _{Cr}	500			
				BOD ₅	300			
				粪大肠菌 群	10000			
				总氯	8			
				LAS	20			

7.3. 活毒废水处理工艺可行性分析

本项目实验室产生的动物饲养废水、实验人员淋浴废水、高温灭菌设备废水等可能含高致病微生物，经活毒废水处理系统灭活杀菌消毒预处理之后，再进入基地污水处理站处理。

本项目上述可能含病原性微生物的废水经过实验室内地漏或排水口进入专门的收集管网，汇集至一楼活毒废水灭活系统，设置活毒废水灭活罐，2 个 500L 灭活罐交替使用，灭活过程中温度设置为 121℃，灭活时长为恒温至少 30 分钟，将废水中的病毒等微生物全部杀死。灭活完毕，灭活后废水通过循环水冷却至 40℃，然后排至室外污水管网，进入基地污水处理站进一步处理。

本项目活毒废水处理工艺活毒废水灭活罐可满足《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)、《生物安全实验室建筑技术规范》(GB 50346-2011)等相关要求。

7.4. 依托污水处理站的环境可行性分析

本项目实验室产生的动物饲养废水、实验人员淋浴废水、高温灭菌设备废水经活毒废水处理系统灭活杀菌消毒预处理之后，进入基地污水处理站处理；其他实验室及配套功能间产生的不含致病性病原微生物的洗消间清洗废水、活毒废水

处理系统冷却水等直接排入基地污水处理站处理。

依托基地污水处理站，其污水处理采用“调节+厌氧+好氧+絮凝+过滤+消毒”处理工艺，污水处理工艺流程如下：

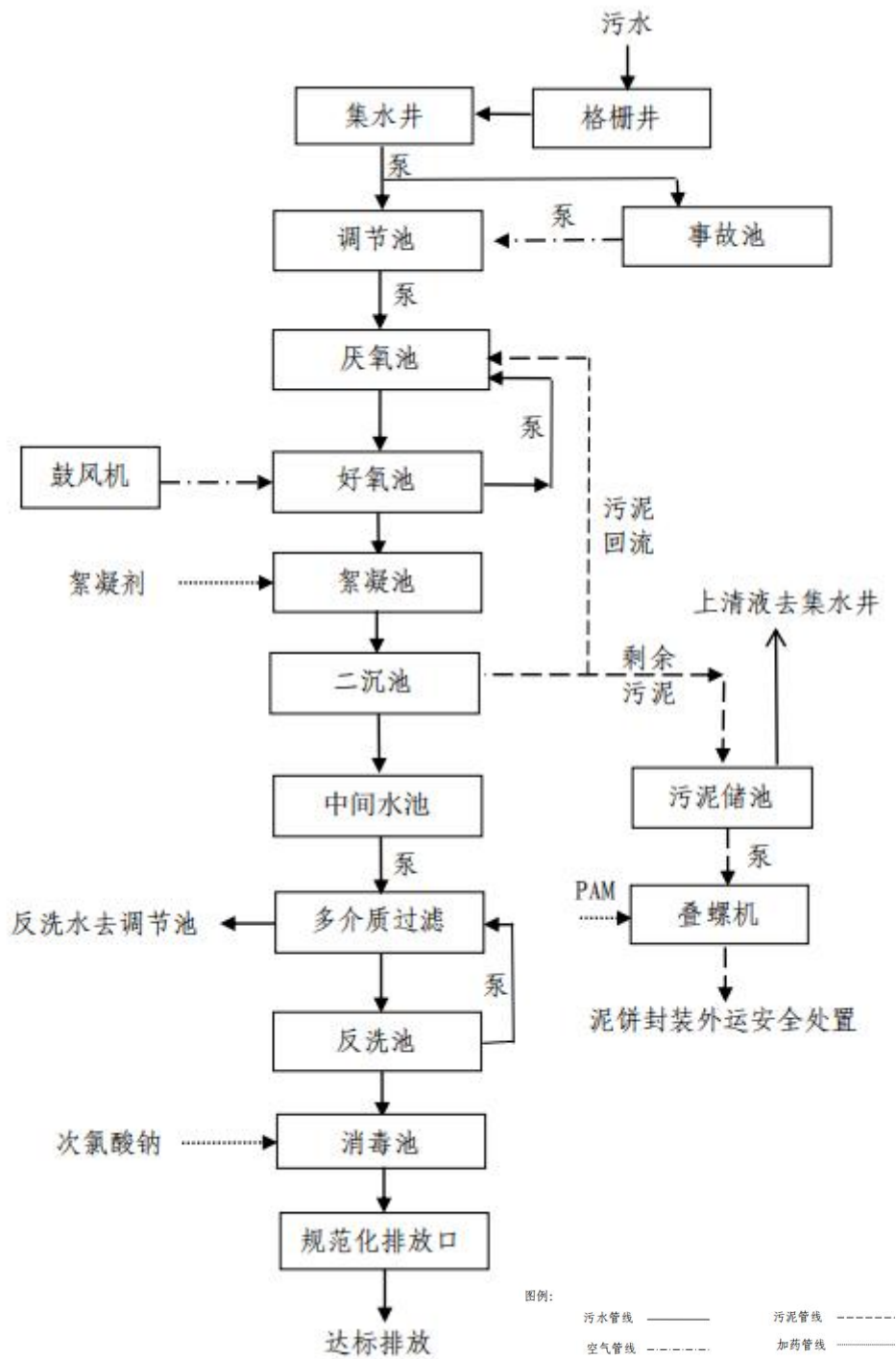


图 7.4-1 基地污水处理站工艺流程图

本项目实验室污水经预处理后，排入格栅井，经格栅拦截大颗粒物和漂浮物后自流入集水井，再被泵提升入调节池，经搅拌器混合均匀，然后提升入厌氧池，

污水经厌氧水解，把大分子难降解有机物分解为小分子物质，不溶性的有机物转化为可溶性有机物，为后续生化处理提供良好条件，同时，二沉池回流的污泥在此消化，达到污泥减量化的目的，经水解后的废水流入好氧池进行好氧生化处理（好氧处理采用生物接触氧化法，增加池内生物量，抗冲击负荷能力强，提高处理效率，节约占地），经好氧生化处理后，污水中的有机污染物降解为二氧化碳和水，出水进入絮凝池，经过絮凝沉淀后再进入二沉池，经二沉池进行泥水分离，分离出的上清液流入中间水池，经泵抽入多介质过滤器，通过过滤作用进一步去除污水中细小的悬浮物，过滤器节流悬浮物超出其接纳能力时，需要定期反洗，反洗排水进入污水处理系统进行处理。过滤出水进入消毒池，消毒后出水经规范化排放口达标排放入市政污水管网，最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理。

配套建设一座有效容积为 330m³ 的事故池，遇到事故废水排放时，废水先进入事故池暂存，以减缓对污水处理系统的冲击。

污水处理站产生的污泥经气提装置排至污泥储池，再由泵送入叠螺式污泥脱水机进行脱水处理，并向叠螺式污泥脱水机投加 PAM 调理进来的污泥，产生的泥饼封装外运交由有资质的单位处置。

本项目建成后，依托的基地污水处理站的混合进水水质源强核算结果详见表 3.6-21。

各项污染物的净化效率及出水水质预测结果详见下表。

表 7.4-1 出水水质预测结果一览表

污染物	进水浓度 mg/L	厌氧池 去除效率%	厌氧池 出水浓度 mg/L	好氧池 去除效率%	好氧池 出水浓度 mg/L	絮凝池 去除效率%	絮凝池 出水浓度 mg/L	二沉池 去除效率%	二沉池 出水浓度 mg/L	多介质 过滤去除效率%	多介质 过滤出水浓度 mg/L	消毒池 去除效率%	消毒池 出水浓度 mg/L	最终出水浓度 mg/L	DB12/ 356-20 18 三 级标准 限值 mg/L	达标判定
悬浮物	50	5	47.5	5	45.1	70	13.5	70	4.1	90	0.41	/	0.41	0.41	400	达标
总氮	22	50	11	30	7.7	/	7.7	/	7.7	/	7.7	/	7.7	7.7	70	达标
氨氮	18	/	18	80	3.6	/	3.6	/	3.6	/	3.6	/	3.6	3.6	45	达标
总磷	0.25	/	0.25	80	0.05	20	0.04	/	0.04	/	0.04	/	0.04	0.04	8	达标
COD _{Cr}	223	20	178.4	80	35.7	20	28.6	5	27.1	4	26	/	26	26	500	达标
BOD ₅	92	30	64.4	70	19.3	30	13.5	3	13.1	10	11.8	/	11.8	11.8	300	达标
总氯	0.01	/	0.01	/	0.01	/	0.01	/	0.01	/	0.01	/	0.01	0.01	10000	达标
粪大肠菌群	1	/	1	/	1	/	1	/	1	/	1	90	0.01	0.01	8	达标
LAS	10	/	10	/	10	/	10	10	9	75	2.25	/	2.25	2.25	20	达标

综上，本项目污水依托基地污水处理站处理后，出水水质可满足天津市《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）规定三级标准。因此本项目依托基地污水处理站处理工艺可行。

基地污水处理站设计日处理能力为 1100m³/d。基地现有污水处理量为 640.9472m³/d，占该污水处理站处理能力的 58.3%。本项目建成后，新增污水处理量约为 24m³/d，占该污水处理站处理能力的 2.2%，本项目建成后，污水处理站总负荷约达 60.5%，因此，本项目不会对基地污水处理站造成负荷冲击，因此本项目依托基地污水处理站处理规模可行。

7.5. 依托集中污水处理厂的环境可行性分析

团泊新城西区污水处理及再生水厂工程位于天津市静海区东部、团泊新城西区启动区内，其中污水处理厂用地约 2.47 公顷，规划服务范围为团泊新城西区启动区 12.7km 范围内的污水集中处理及中水回用。污水处理厂设计处理规模为 2.5 万 m³/d，目前进水水量平均值为 2000m³/d，尚未达到设计规模。污水处理采用“A2/O+MBR”工艺，出水水质执行天津市地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准。

本项目属于团泊新城西区污水处理厂的收水范围，本项目废水排放满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级限值，符合团泊新城西区污水处理厂的收水要求，因此，本项目废水排入团泊新城西区污水处理厂是可行的，不会对周围水环境造成明显不利影响，本项目废水具有合理排水去向。

本项目建成后，新增污水处理量约为 26.484m³/d，占该污水处理厂处理能力的 0.1%，本项目不会对该污水处理厂造成负荷冲击。

综上，本项目依托团泊新城西区污水处理厂处理工艺和处理规模可行。

根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台，团泊新城西区污水处理厂监测结果见下表。

表 7.5-1 团泊新城西区污水处理厂总排口监测数据

监测时间	监测因子	监测结果	标准限值	单位
2025 年 2 月 12 日	悬浮物	3	5	无量纲
	总氮	8.108	10	mg/L
	氨氮	0.16	3.0	mg/L
	总磷	0.146	0.3	mg/L
	COD _{Cr}	14	30	mg/L

监测时间	监测因子	监测结果	标准限值	单位
	BOD ₅	1.2	6	mg/L
	粪大肠菌群	12	1000	MPN/L
	LAS	0.05	0.3	mg/L
2024 年 12 月 15 日	悬浮物	4	5	无量纲
	总氮	3.995	10	mg/L
	氨氮	0.24	3.0	mg/L
	总磷	0.07	0.3	mg/L
	COD _{Cr}	14.522	30	mg/L
	BOD ₅	2.8	6	mg/L
	粪大肠菌群	740	1000	MPN/L
	LAS	0.05	0.3	mg/L

由上表数据可知，团泊新城西区污水处理厂出水水质可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准限值要求，实现达标排放。本项目日均排放废水量小，水质较简单，能够满足《污水综合排放标准》（DB12/365-2018）（三级）收水要求，满足污水处理厂的收水要求，本项目污水排放去向合理可行。

综上，本项目的废水排放去向合理可行，不会对周围水环境造成明显的不利影响，水环境影响可以接受。

7.6. 水环境影响评价自查表

表 7.6-1 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☑；水文要素影响型□	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜區□；其他□	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放☑；其他□	水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值☑；热污染□；富营养化□；其他☑	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型

工作内容		自查项目		
		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	(/)	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 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☐ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 (/)		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
	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 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐		达标区 ☐ 不达标区 ☐

工作内容		自查项目		
		水环境质量回顾评价□ 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□		
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²		
	预测因子	（/）		
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□		
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□		
		区（流）域水环境质量改善目标要求情景□		
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 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□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同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□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 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□		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		废水总量 DW001	886.41	/
		悬浮物	0.247	279
		总氮	0.041	46
		氨氮	0.025	28

工作内容		自查项目				
		总磷	0.002		3	
		COD _{Cr}	0.331		373	
		BOD ₅	0.205		232	
		污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)	
		废水总量 DW002	8657.2		/	
		悬浮物	0.004		0.41	
		总氮	0.067		7.7	
		氨氮	0.031		3.6	
		总磷	0.0003		0.04	
		COD _{Cr}	0.225		26	
		BOD ₅	0.102		11.8	
		粪大肠菌群	0.0001		0.01	
		总氯	0.0001		0.01	
		LAS	0.019		2.25	
		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)
(/)	(/)		(/)	(/)	(/)	
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 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ； 依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	/	环境质量		污染源	
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位	污水总排口 DW001	活毒废水治 理设施出口	污水总排口 DW002	
		监测因子	pH、COD _{Cr} 、SS、 NH ₃ -N、总磷、 BOD ₅ 、总氮	目标微生物	pH、COD _{Cr} 、SS、NH ₃ -N、 总磷、BOD ₅ 、总氮、阴离 子表面活性剂、总氯、粪 大肠菌群	
污染物排放清单	/					
评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐					
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

8. 声环境环境影响评价

8.1. 噪声源情况

本项目主要噪声源为实验室送、排风系统空调机组、配套的风机、风冷热泵及冷却塔等设备噪声。实验室内的实验设备噪声级较低，且均布置在室内，实验室密闭控制，故对外环境的影响很小。项目主要噪声源噪声源强为 65~85dB(A)。

为进一步降低厂区内强噪声源对周边环境尤其是厂界外环境的影响，本项目采取了一定的噪声治理措施，主要包括选择低噪声设备、设备基础减振，采取消声、软连接等降噪。利用厂区内建筑物进行隔声以降低噪声对周围环境的影响。

表 8.1-1 本项目主要设备噪声源强

序号	建筑名称	设备名称	数量（台/套）	声源源强 dB(A)	治理措施
1	空调机房	空调机组	17	65	合理平面布置、选用低噪声设备、基础减振、墙体隔声
2	室外楼顶	风机	17	75	合理平面布置、采用低噪声设备、设置软连接、基础减振、风机设有消声器
3		风冷热泵	4	78	合理平面布置、采用低噪声设备、设置软连接、基础减振
4		冷却塔	1	85	合理平面布置、采用低噪声设备、设置软连接、基础减振

注：本项目室内设备各封闭场所墙体的隔声量取 25dB(A)。

本项目室内、室外主要噪声源强调查清单详见表 8.1-2、表 8.1-3。

表 8.1-2 本项目噪声源强调查清单（室内声源）单位：dB（A）

建筑物名称	主要声源名称	设备数量	声源源强	声源控制措施	空间相对位置（m）			距室内边界距离（m）				运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外距 四侧厂界距离 m
					X	Y	Z	东	南	西	北			
空调机房	空调机组	1	65	优化布局，合理布置噪声源位置，设备基础减振，墙体隔声	28	5	1	12	11	28	49	昼、夜	25	1
	空调机组	1	65		8	8	19	26	11	14	49	昼、夜		
	空调机组	1	65		8	16	19	26	16	14	44	昼、夜		
	空调机组	1	65		8	24	19	26	24	14	36	昼、夜		
	空调机组	1	65		8	32	19	26	32	14	28	昼、夜		
	空调机组	1	65		8	36	19	26	36	14	24	昼、夜		
	空调机组	1	65		12	36	19	26	36	14	24	昼、夜		
	空调机组	1	65		16	8	19	20	11	20	49	昼、夜		
	空调机组	1	65		16	16	19	20	16	20	44	昼、夜		
	空调机组	1	65		16	24	19	20	24	20	36	昼、夜		
	空调机组	1	65		16	32	19	20	32	20	28	昼、夜		
	空调机组	1	65		16	36	19	20	36	20	24	昼、夜		
	空调机组	1	65		24	8	19	14	11	26	49	昼、夜		
	空调机组	1	65		24	16	19	14	16	26	44	昼、夜		
	空调机组	1	65		24	24	19	14	24	26	36	昼、夜		

建筑物名称	主要声源名称	设备数量	声源源强	声源控制措施	空间相对位置 (m)			距室内边界距离 (m)				运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外距 四侧厂界距离 m
					X	Y	Z	东	南	西	北			
	空调机组	1	65		24	32	19	14	32	26	28	昼、夜		
	空调机组	1	65		24	36	19	14	36	26	24	昼、夜		

注：以厂区南侧边界为 X 轴、西侧边界为 Y 轴，建立空间坐标系。XYZ 为设备中心点空间位置。

Z 即为室内声源离地高度。

表 8.1-3 本项目噪声源调查清单（室外声源）单位：dB（A）

建筑物名称	位置	主要噪声源	运行台数	声源源强 声压级	声源离地高 度 m	与厂界距离（m）				声源控制措施	运行时段
						东	南	西	北		
实验楼	室外、楼顶	风机	1	75	25	30	18	10	42	优化布局，合理布置噪声源位置，选用低噪设备、设备基础减振、风机采取消声、软连接等降噪措施	昼、夜
		风机	1	75	25	25	18	15	42		
		风机	1	75	25	20	30	20	30		
		风机	1	75	25	16	30	24	30		
		风机	1	75	25	12	30	28	30		
		风机	1	75	25	8	30	32	30		
		风机	1	75	25	20	35	20	25		
		风机	1	75	25	16	35	24	25		
		风机	1	75	25	12	35	28	25		
		风机	1	75	25	8	35	32	25		
		风机	1	75	25	6	35	34	25		
		风机	1	75	25	22	45	18	15		
		风机	1	75	25	22	48	18	12		
		风机	1	75	25	22	40	18	20		
		风机	1	75	25	20	25	20	35		
		风机	1	75	25	20	20	20	40		
		风机	1	75	25	20	16	20	44		
		风冷热泵	1	78	25	34	12	6	48		
		风冷热泵	1	78	25	32	12	8	48		
		风冷热泵	1	78	25	24	12	16	48		

		风冷热泵	1	78	25	24	16	16	44		
		冷却塔	1	85	25	22	12	18	48		

8.2. 噪声影响预测分析

8.2.1. 噪声预测模式

根据项目对噪声源所采取的隔声、消声、减振等措施及效果，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2022）中的模式预测噪声源对各预测点的影响值并进行影响评价。

本项目噪声影响预测采用石家庄环安科技有限公司的在线模型进行预测，在线模型具体预测模式如下：

（1）室内声源等效室外声源声功率级计算



图 8.2-1 室内声源等效为室外声源图例

①计算某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级

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

式中：

L_{p1} —某个室内点声源在靠近围护结构处产生的 A 声压级，dB（A）；

L_w —某个室内点声源 A 计权声功率级，dB(A)；

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

R —房间常数； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积； α 为平均吸声系数，在此取 0.05；

r —某个室内点声源到靠近围护结构处的距离，m。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

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

式中：

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

L_{plij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

③计算靠近室外围护结构处的声压级

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

式中:

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

$L_{p2i}(T)$ —靠近室外围护结构处倍频带的 A 声级, dB (A) ;

TL_i —隔墙 A 声级的隔声量, 项目主要噪声源位于位于厂房内, 生产时车间密闭, 隔声量取 15dB (A) 。

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中:

L_w —中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级, dB;

S —透声面积, m^2 。

(2) 室外声源等效室外声源声功率级计算

①如已知点声源在参考位置处声压级, 计算某个室外声源在预测点产生的声压级, 预测点的 A 声级:

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

式中:

$L_p(r)$ —预测点处声压级, dB (A) ;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB (A) ;

r —预测点距声源的距离, m

r_0 —参考位置距声源的距离, 取 1m。

②如已知声源的声功率级, 且声源处于半自由声场 (位于地面上), 计算某个室外声源在预测点产生的声压级, 则:

$$L_{oct}(r_0) = L_{w_{oct}} - 20 \lg r_0 - 8$$

式中:

$L_{oct}(r_0)$ ——预测点处声压级, dB(A);

$L_{w_{oct}}$ ——由点声源产生的倍频带声功率级, dB(A);

r_0 ——预测点距声源的距离

(3) 噪声叠加模式

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

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

式中:

L_{eqg} ——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。无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中: $L(r)$ ——预测点处声级, dB (A) ;

$L(r_0)$ ——声源处声级, dB (A) ;

r ——声源距离测点处的距离, m;

r_0 ——参考位置距噪声源距离, m。

声压级合成模式:

$$L_c = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i}$$

式中: L_c ——预测点合成噪声级, dB (A) ;

n ——噪声源个数

L_i ——第 i 个噪声源作用于评价点的噪声级, dB (A) 。

预测点处的等效 A 声级计算模式：

$$L_{eq}=10lg(10^{0.1L_{ai}}+10^{0.1L_{ax}})$$

式中：L_{eq}——预测点的总等效 A 声级；

L_{ai}——第 i 个等效外声源在预测点产生的 A 声级；

L_{ax}——预测点的现状值。

在线模型预测参数及截图如下：

点声源列表									
	名称	声源类型	坐标	昼间			夜间		
				发声频率	发声时间	声功率级(dB)	发声频率	发声时间	声功率级(dB)
1	空1	已知声源的声功率级	{30.58,-2.62,1}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
2	空2	已知声源的声功率级	{18.6,8.44,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
3	空3	已知声源的声功率级	{23.58,14.94,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
4	空4	已知声源的声功率级	{28.02,21.33,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
5	空5	已知声源的声功率级	{32.46,28.37,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
6	空6	已知声源的声功率级	{24.01,3.57,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
7	空7	已知声源的声功率级	{29.11,10.07,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
8	空8	已知声源的声功率级	{34.41,16.35,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
9	空9	已知声源的声功率级	{39.29,23.39,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
10	冷1	已知声源的声功率级	{23.03,1.47,25}	不分频	当前时段	85	不分频	当前时段	85
11	泵1	已知声源的声功率级	{20.39,3.16,25}	不分频	当前时段	78	不分频	当前时段	78
12	泵2	已知声源的声功率级	{18.56,0.18,25}	不分频	当前时段	78	不分频	当前时段	78
13	泵3	已知声源的声功率级	{17.27,5.6,25}	不分频	当前时段	78	不分频	当前时段	78
14	泵4	已知声源的声功率级	{15.1,2.62,25}	不分频	当前时段	78	不分频	当前时段	78
15	风1	已知声源的声功率级	{24.24,11.01,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
16	风2	已知声源的声功率级	{22.62,12.16,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
17	风3	已知声源的声功率级	{40.84,30.58,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
18	风4	已知声源的声功率级	{42.13,32.61,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
19	风5	已知声源的声功率级	{32.26,11.89,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
20	风6	已知声源的声功率级	{34.06,10.83,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
21	风7	已知声源的声功率级	{35.68,9.65,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
22	风8	已知声源的声功率级	{37.05,8.78,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
23	风9	已知声源的声功率级	{39.35,10.71,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
24	风10	已知声源的声功率级	{38.36,11.64,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
25	风11	已知声源的声功率级	{37.3,12.45,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
26	风12	已知声源的声功率级	{35.93,13.07,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
27	风13	已知声源的声功率级	{34.56,14.07,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
28	空10	已知声源的声功率级	{29.48,-0.68,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
29	空11	已知声源的声功率级	{34.13,6.17,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
30	空12	已知声源的声功率级	{38.91,12.99,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
31	空13	已知声源的声功率级	{43.48,20.18,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65

32	☐	空14	已知声源的声功率级	{45.7,22.39,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
33	☐	空15	已知声源的声功率级	{43.13,24.62,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
34	☐	空16	已知声源的声功率级	{40.33,26.47,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
35	☐	空17	已知声源的声功率级	{37.72,28.28,19}	不分频	当前时段	65	不分频	当前时段	65
36	☐	风14	已知声源的声功率级	{39.66,16.37,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
37	☐	风15	已知声源的声功率级	{38.38,17.31,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
38	☐	风16	已知声源的声功率级	{36.96,18.22,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75
39	☐	风17	已知声源的声功率级	{35.39,19.45,25}	不分频	当前时段	75	不分频	当前时段	75

图 8.2-1 点声源预测参数

多边形建筑物

建筑物参数

名称: 实验楼 (4层)

建筑物高度(m): 24.00

添加

删除

	X坐标	Y坐标
1	0.2	0.25
2	36.58	50.39
3	69.09	26.8

室内参数

室内吸声系数: 0

☒ 所有墙体隔声量相同(dB): 25

透声墙体	隔声量(dB)
1	25
2	25
3	25
4	25

建筑物外墙体参数

☐ 考虑反射作用

☒ 吸声量(dB): 10

☐ 吸声系数

总吸声系数: 0

☐ 分频吸声系数

频率	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
吸声系数	0	0	0	0	0	0	0	0

提交

关闭

图 8.2-2 建构筑物预测参数

8.2.2. 噪声预测结果

在线模型预测结果及截图如下：

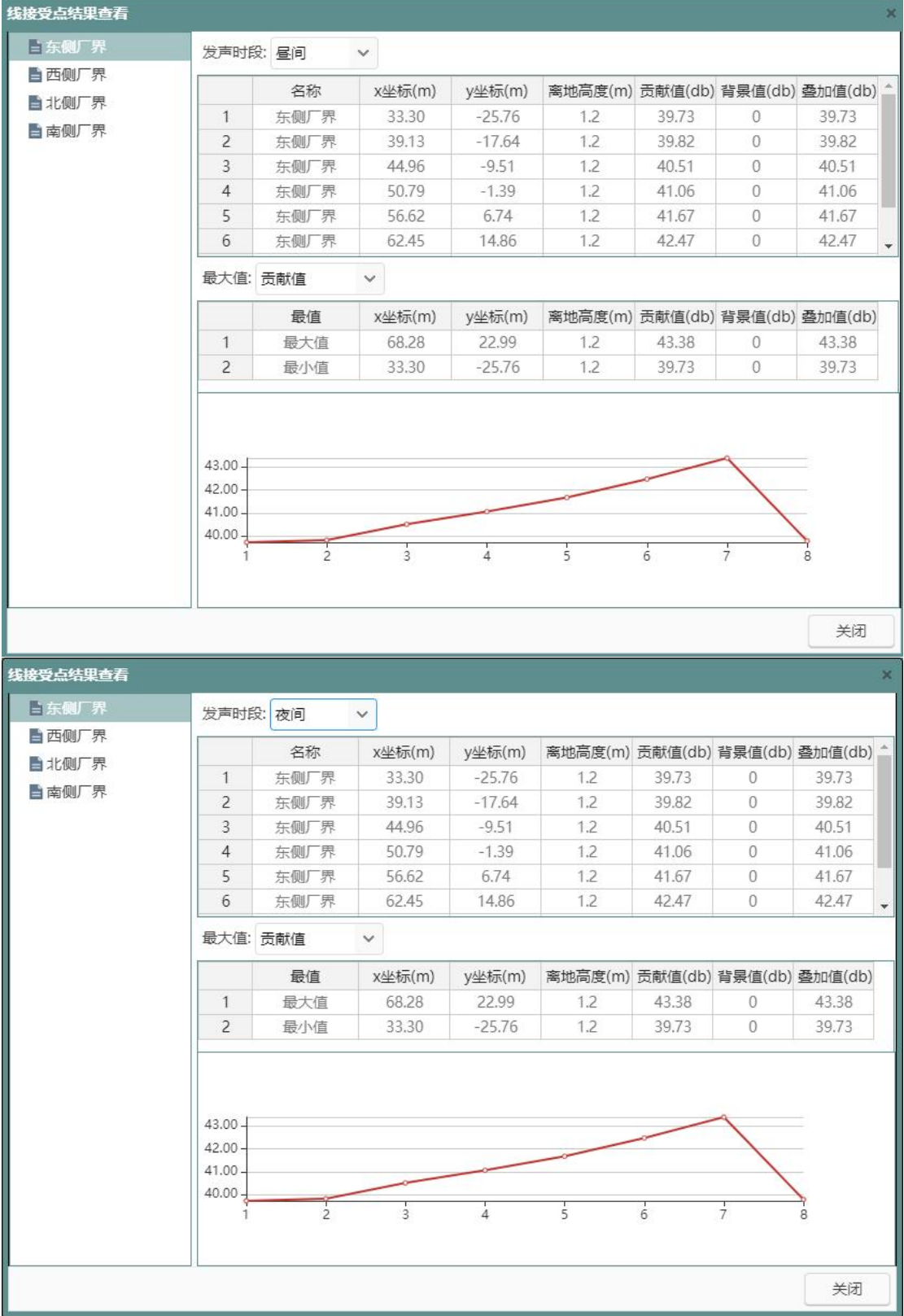


图 8.2-3 东侧厂界昼间、夜间预测结果

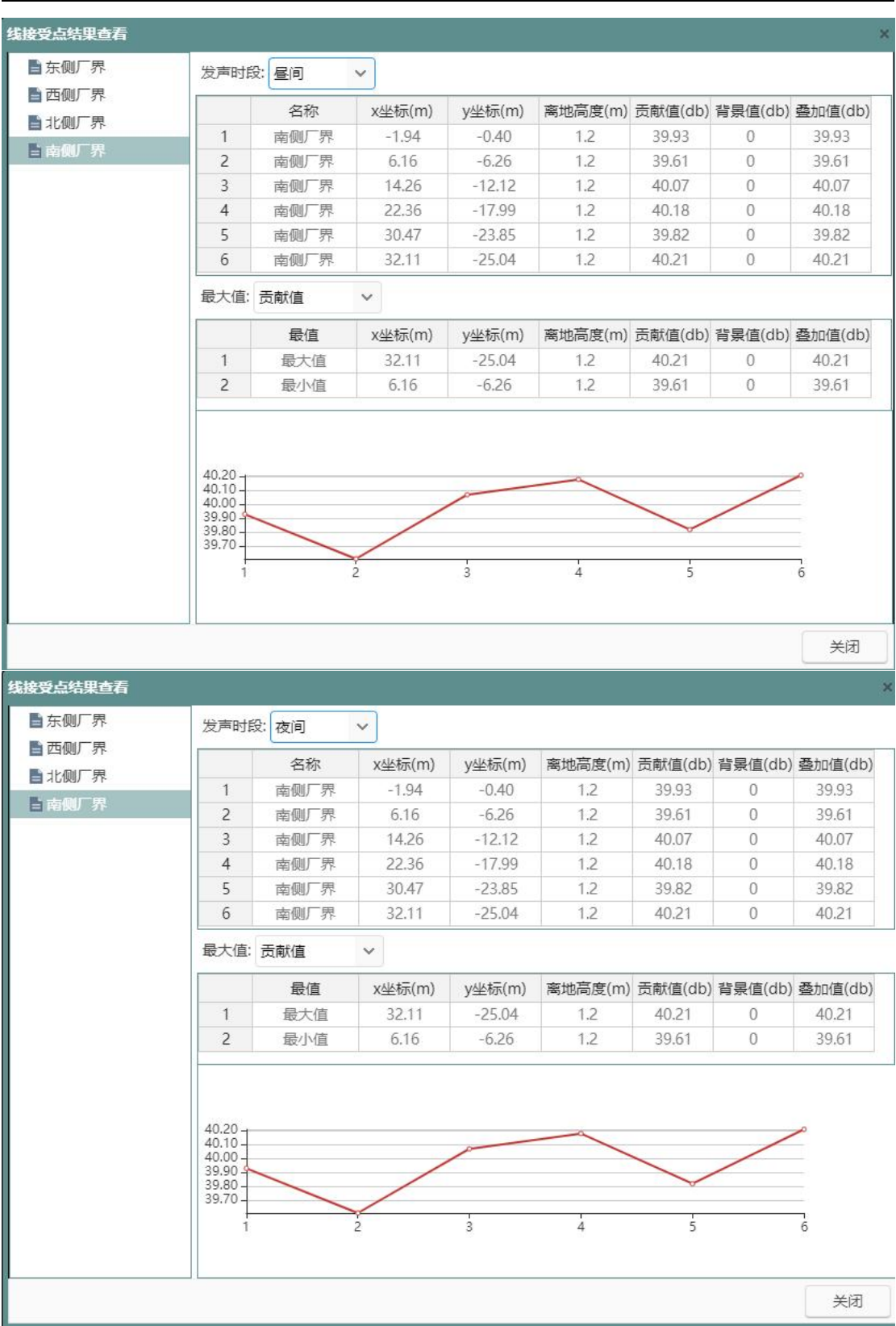


图 8.2-4 南侧厂界昼间、夜间预测结果

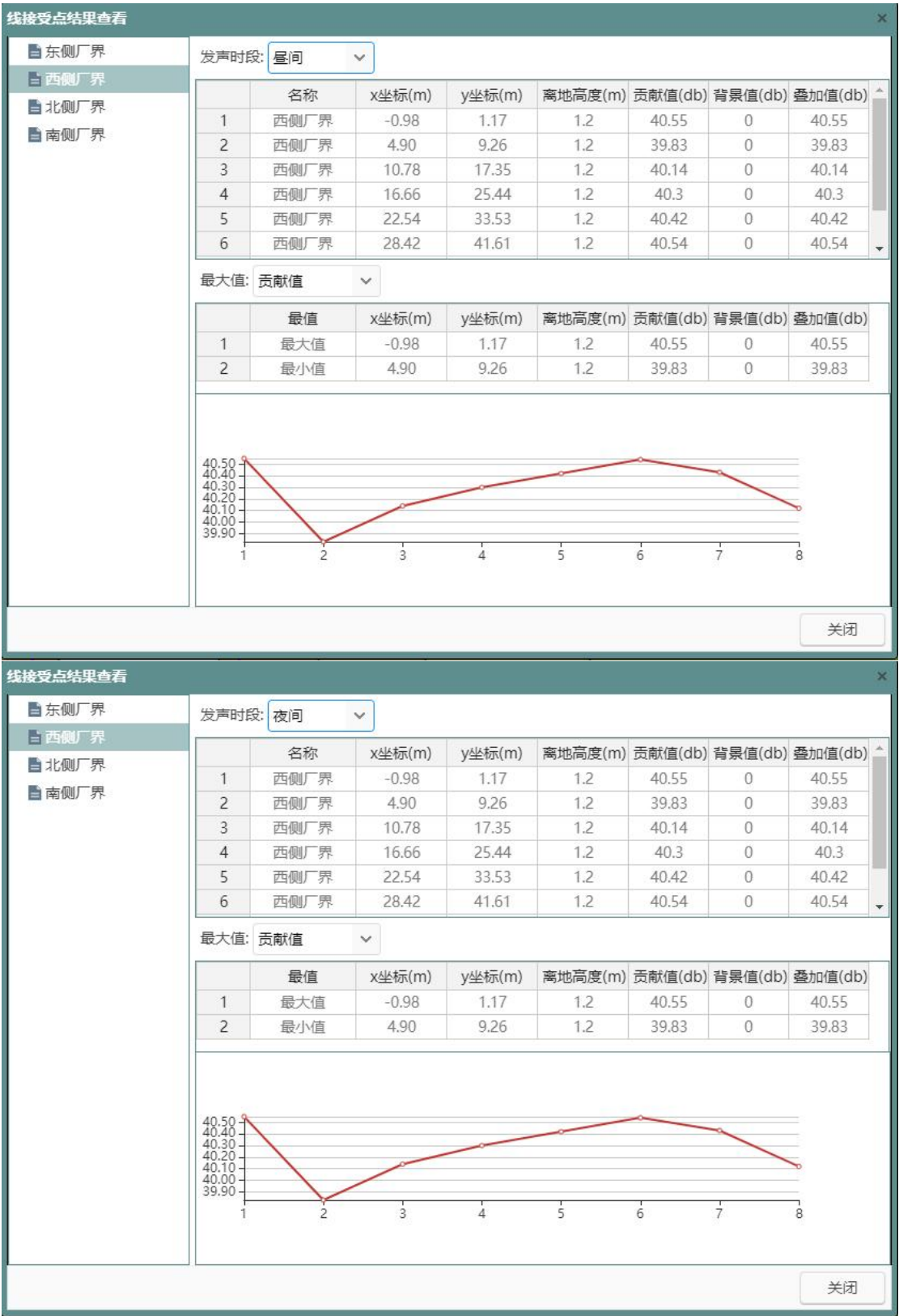


图 8.2-5 西侧厂界昼间、夜间预测结果



图 8.2-6 北侧厂界昼间、夜间预测结果

8.3. 厂界噪声达标分析

根据在线模型预测结果，本项目运营期主要噪声源对厂界处声环境影响情况预测结果汇总详见表 8.3-1、表 8.3-2。

表 8.3-1 厂界昼间噪声预测结果 单位: dB(A)

预测线接受点名称	X 坐标 m	Y 坐标 m	离地高度 m	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	预测值取整 dB(A)	最大值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
东侧厂界	33.3	-25.76	1.2	39.73	0	39.73	40	43	55	达标
	39.13	-17.64	1.2	39.82	0	39.82	40			
	44.96	-9.51	1.2	40.51	0	40.51	41			
	50.79	-1.39	1.2	41.06	0	41.06	41			
	56.62	6.74	1.2	41.67	0	41.67	42			
	62.45	14.86	1.2	42.47	0	42.47	42			
	68.28	22.99	1.2	43.38	0	43.38	43			
	71.3	27.19	1.2	39.79	0	39.79	40			
南侧厂界	-1.94	-0.4	1.2	39.93	0	39.93	40	40	55	达标
	6.16	-6.26	1.2	39.61	0	39.61	40			
	14.26	-12.12	1.2	40.07	0	40.07	40			
	22.36	-17.99	1.2	40.18	0	40.18	40			
	30.47	-23.85	1.2	39.82	0	39.82	40			
	32.11	-25.04	1.2	40.21	0	40.21	40			
西侧厂界	-0.98	1.17	1.2	40.55	0	40.55	41	41	55	达标
	4.9	9.26	1.2	39.83	0	39.83	40			
	10.78	17.35	1.2	40.14	0	40.14	40			

预测线接受点名称	X 坐标 m	Y 坐标 m	离地高度 m	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	预测值取整 dB(A)	最大值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
	16.66	25.44	1.2	40.3	0	40.3	40			
	22.54	33.53	1.2	40.42	0	40.42	40			
	28.42	41.61	1.2	40.54	0	40.54	41			
	34.3	49.7	1.2	40.43	0	40.43	40			
	35.32	51.11	1.2	40.12	0	40.12	40			
北侧厂界	36.68	52.65	1.2	39.81	0	39.81	40	40	55	达标
	44.75	46.75	1.2	39.42	0	39.42	39			
	52.82	40.85	1.2	39.87	0	39.87	40			
	60.9	34.94	1.2	39.99	0	39.99	40			
	68.97	29.04	1.2	39.55	0	39.55	40			
	69.9	28.36	1.2	39.98	0	39.98	40			

注：线接受点的预测步长为 10m。

表 8.3-2 厂界夜间噪声预测结果 单位：dB(A)

预测线接受点名称	X 坐标 m	Y 坐标 m	离地高度 m	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	预测值取整 dB(A)	最大值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
东侧厂界	33.3	-25.76	1.2	39.73	0	39.73	40	43	45	达标
	39.13	-17.64	1.2	39.82	0	39.82	40			
	44.96	-9.51	1.2	40.51	0	40.51	41			
	50.79	-1.39	1.2	41.06	0	41.06	41			

预测线接受点名称	X 坐标 m	Y 坐标 m	离地高度 m	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	预测值取整 dB(A)	最大值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
	56.62	6.74	1.2	41.67	0	41.67	42			
	62.45	14.86	1.2	42.47	0	42.47	42			
	68.28	22.99	1.2	43.38	0	43.38	43			
	71.3	27.19	1.2	39.79	0	39.79	40			
南侧厂界	-1.94	-0.4	1.2	39.93	0	39.93	40	40	45	达标
	6.16	-6.26	1.2	39.61	0	39.61	40			
	14.26	-12.12	1.2	40.07	0	40.07	40			
	22.36	-17.99	1.2	40.18	0	40.18	40			
	30.47	-23.85	1.2	39.82	0	39.82	40			
	32.11	-25.04	1.2	40.21	0	40.21	40			
西侧厂界	-0.98	1.17	1.2	40.55	0	40.55	41	41	45	达标
	4.9	9.26	1.2	39.83	0	39.83	40			
	10.78	17.35	1.2	40.14	0	40.14	40			
	16.66	25.44	1.2	40.3	0	40.3	40			
	22.54	33.53	1.2	40.42	0	40.42	40			
	28.42	41.61	1.2	40.54	0	40.54	41			
	34.3	49.7	1.2	40.43	0	40.43	40			
	35.32	51.11	1.2	40.12	0	40.12	40			

预测线接受点名称	X 坐标 m	Y 坐标 m	离地高度 m	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	预测值取整 dB(A)	最大值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
北侧厂界	36.68	52.65	1.2	39.81	0	39.81	40	40	45	达标
	44.75	46.75	1.2	39.42	0	39.42	39			
	52.82	40.85	1.2	39.87	0	39.87	40			
	60.9	34.94	1.2	39.99	0	39.99	40			
	68.97	29.04	1.2	39.55	0	39.55	40			
	69.9	28.36	1.2	39.98	0	39.98	40			

注：线接受点的预测步长为 10m。

根据预测结果，本项目建成后全厂噪声源对四侧厂界噪声的预测值昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值，可以做到达标排放。

8.3.1. 声级线图

根据现状调查，本项目周边 200m 范围内无医院、学校、居住区等声环境敏感点。

根据模型预测结果，绘制本项目周边 200m 范围内的噪声影响等声级线图，详见下图。

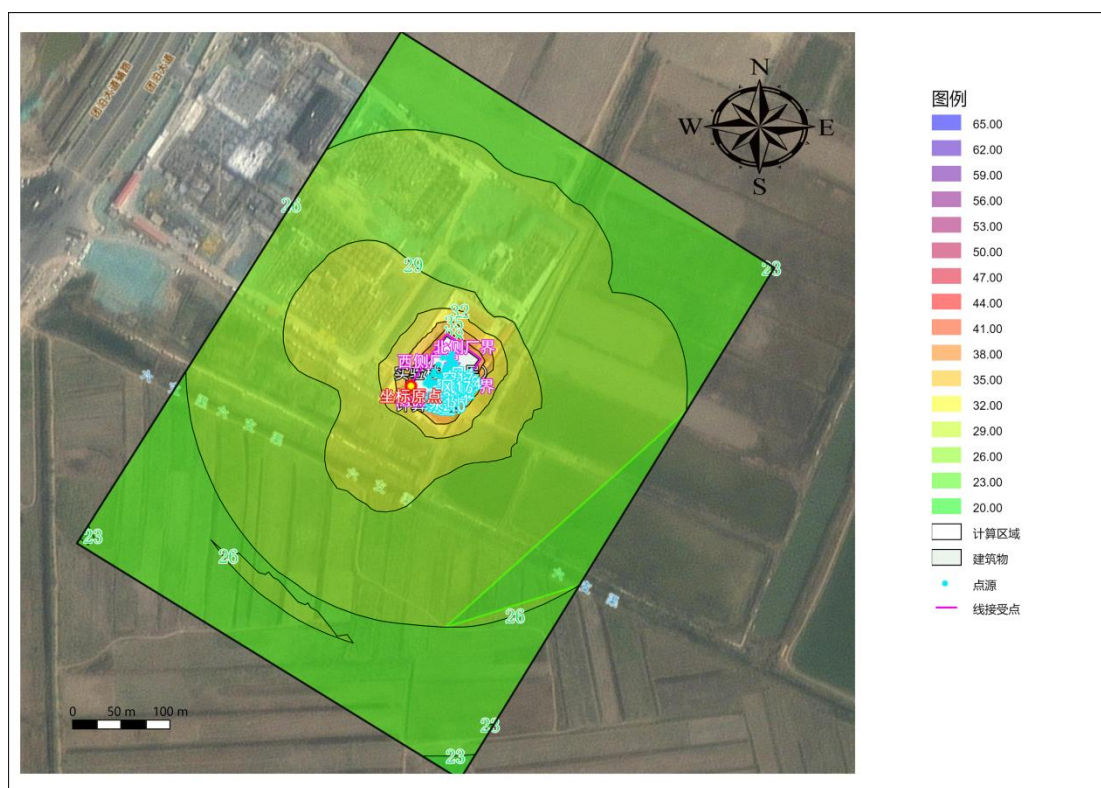


图 8.3-1 本项目昼间、夜间噪声影响等声级线图

8.3.2. 声环境影响评价结论与建议

综上，本项目主要噪声源设备为风机、空调机组、风冷热泵以及冷却塔等，针对主要声源采取选用厂房隔声、低噪声设备、减震基础等措施后，根据软件预测结果，项目建成后全厂噪声源对四侧厂界噪声的预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值，可以做到达标排放。

因此，从声环境影响角度分析，拟建项目可行。本评价建议项目在建设时合理规划设备布局，运行期加强对设备维护，保证设备正常运行。

8.4. 声环境影响评价自查表

表 8.4-1 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 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐					
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☒	2 类区 ☐	3 类区 ☐	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型算法 ☐ 收集资料 ☐					
	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 ☒ 已有资料 ☐ 研究成果 ☐					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐					
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐					
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐ 不达标 ☐					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
	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：4		无监测 ☐	
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；“备注”为其他补充内容。							

9. 固体废物环境影响分析

9.1. 固体废物类别界定及其处置措施

根据《中华人民共和国固体废物污染防治法》、《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）、《固体废物分类与代码目录》（2024 年 1 月 22 日）等，对工程产生的副产物（依据产生来源、利用和处置过程鉴别属于固体废物并且作为固体废物管理的物质）进行属性判定。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》及《国家危险废物名录》（2021 年版），识别项目危险废物。

本项目固体废物产生状况、判定情况、分类及去向如下表所示。

表 9.1-1 固体废物基本情况汇总表

固态类别	产生环节	固废名称	主要成分	有害成分	危险特性	危废类别	废物代码	产生量 t/a	固废形态	产废周期	处理措施		
											处置量 t/a	包装及暂存要求	处理处置方式
危险废物	实验过程	废弃感染性样品	各类细菌、病毒等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	0.01	固态	每日	0.01	废样品、废一次器皿由专用一次性高温高压灭菌袋密封，废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包，废的针头等利器由利器盒密封打包，动物尸体由生物安全专用盒收集密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经传递窗进入洗消间，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌，灭菌后转移至危废暂存间暂存，落实危废管理相关要求，做好危废管理台账及转移联单等	委托有资质的单位接收处置
		废培养基	含细菌的培养基	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	1.0	液态	每日	1.0		
		实验废液	实验废液、废试剂	含高致病性细菌或病毒及各类实验试剂	感染性(In)、毒性(T)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物 /841-004-01 化学性废物	3.2	液态	每日	3.2		
		废一次性器皿	离心管、移液管、采样管、培养皿等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	1.0	固态	每日	1.0		
		废的针头、手术刀等利器	针头、一次性手术刀等利器	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-002-01 损伤性废物	0.01	固态	动物解剖实验	0.01		
		废垫料	锯末、稻草、刨花、动物尿液、粪便及饲	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	2.0	固态	每天	2.0		

固态类别	产生环节	固废名称	主要成分	有害成分	危险特性	危废类别	废物代码	产生量 t/a	固废形态	产废周期	处理措施		
											处置量 t/a	包装及暂存要求	处理处置方式
			料残渣等										
		实验动物尸体及组织	实验动物尸体及组织	含高致病性细菌或病毒	病理性(In)	HW01 医疗废物	841-003-01 病理性废物	4.0	固态	动物解剖实验	4.0		
		实验试剂内包装容器	乙醇、甲醛残液等包装瓶	乙醇、甲醛、过氧化氢、氢氧化钠等	毒性(T)、 感染性(In)	HW01 医疗废物	841-004-01 化学性废物	1.0	固态	每天	1.0		
	退出实验室	废防护用品	废弃的防护服、手套、口罩、袖套、头套、鞋套等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	0.2	固态	每天	0.2	由专用一次性高温高压灭菌袋密封，表面喷雾消毒，经高温高压灭菌完成后转移至危废暂存间暂存	委托有资质的单位接收处置
	空调净化过滤器以及排风系统高效过滤器更换	废空气过滤材料	过滤棉、过滤网、活性炭、超细玻璃纤维等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	2.0	固态	每3~6个月更换1次	2.0	更换前，先对其进行表面喷雾消毒或原位过氧化氢消毒，拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封，经双扉灭菌器处理，之后转移至危废暂存间	

固态类别	产生环节	固废名称	主要成分	有害成分	危险特性	危废类别	废物代码	产生量 t/a	固废形态	产废周期	处理措施		
											处置量 t/a	包装及暂存要求	处理处置方式
	废气处理	废活性炭	碳纤维	乙醇、甲醛、氨等	毒性(T)	HW49 其他废物	900-041-49	1.6	固态	每年	1.6	活性炭用塑料膜缠绕密封后转移至危废间	
	灭菌	废紫外灭菌灯管	汞	含汞	毒性(T)	HW29 含汞废物	900-023-29	0.05	固态	损坏时更换	0.05	用密封塑料袋盛装后，转移至危废暂存间	
生活垃圾	人员办公	生活垃圾	/	/	/	/	/	6.5	固态	每天	6.5	环卫部门清运处置	
一般固体废物	纯水制备	废超滤膜	/	/	/	SW99	900-999-99	0.05	固态	定期更换时	0.05	外售物资回收部门	
	原辅料拆包	废外包装物	/	/	/	SW99	900-999-99	0.05	固态	每天	0.05	外售物资回收部门	

表 9.1-2 危险废物基本情况汇总表

固态类别	产生环节	固废名称	主要成分	有害成分	危险特性	危废类别	废物代码	产生量 t/a	固废形态	产废周期	处理措施		
											处置量 t/a	包装及暂存要求	处理处置方式
危险废物	实验过程	废弃感染性样品	各类细菌、病毒等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	0.01	固态	每日	0.01	废样品、废一次器皿由专用一次性高温高压灭菌袋密封，废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包，废的针头等利器由利器盒密封打包，动物尸体由生物安全专用盒收集密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经传递窗进入洗消间，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌，灭菌后转移至危废暂存间暂存，落实危废管理相关要求，做好危废管理台	委托有资质的单位接收处置
		废培养基	含细菌的培养基	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	1.0	液态	每日	1.0		
		实验废液	实验废液、废试剂	含高致病性细菌或病毒及各类实验试剂	感染性(In)、 毒性(T)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物 /841-004-01 化学性废物	3.2	液态	每日	3.2		
		废一次性器皿	离心管、移液管、采样管、培养皿等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	1.0	固态	每日	1.0		
		废的针头、手术刀等利器	针头、一次性手术刀等利器	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-002-01 损伤性废物	0.01	固态	动物解剖实验	0.01		
		废垫料	锯末、稻草、刨花、动物尿液、粪便及饲料残渣	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	2.0	固态	每天	2.0		

固态类别	产生环节	固废名称	主要成分	有害成分	危险特性	危废类别	废物代码	产生量 t/a	固废形态	产废周期	处理措施		
											处置量 t/a	包装及暂存要求	处理处置方式
		实验动物尸体及组织	实验动物尸体及组织	含高致病性细菌或病毒	病理性(In)	HW01 医疗废物	841-003-01 病理性废物	4.0	固态	动物解剖实验	4.0	账及转移联单等	
		实验试剂内包装容器	乙醇、甲醛残余液等包装瓶	乙醇、甲醛、过氧化氢、氢氧化钠等	毒性(T)、感染性(In)	HW01 医疗废物	841-004-01 化学性废物	1.0	固态	每天	1.0		
	退出实验室	废防护用品	废弃的防护服、手套、口罩、袖套、手套、鞋套等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	0.2	固态	每天	0.2	由专用一次性高温高压灭菌袋密封，表面喷雾消毒，经高温高压灭菌完成后转移至危废暂存间暂存	委托有资质的单位接收处置
	空调净化过滤器以及排风系统高效过滤器更换	废空气过滤材料	过滤棉、过滤网、活性炭、超细玻璃纤维等	含高致病性细菌或病毒	感染性(In)	HW01 医疗废物	841-001-01 感染性废物	2.0	固态	每3~6个月更换1次	2.0	更换前，先对其进行表面喷雾消毒或原位过氧化氢消毒，拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封，经双扉灭菌器处理，之后转移至危废暂存间	

固态类别	产生环节	固废名称	主要成分	有害成分	危险特性	危废类别	废物代码	产生量 t/a	固废形态	产废周期	处理措施		
											处置量 t/a	包装及暂存要求	处理处置方式
	废气处理	废活性炭	碳纤维	乙醇、甲醛、氨等	毒性(T)	HW49 其他废物	900-041-49	1.6	固态	每年	1.6	活性炭用塑料膜缠绕密封后转移至危废间	
	灭菌	废紫外灭菌灯管	汞	含汞	毒性(T)	HW29 含汞废物	900-023-29	0.05	固态	损坏时更换	0.05	用密封塑料袋盛装后，转移至危废暂存间	

9.2. 固体废物处置措施可行性分析

全厂固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物以及危险废物，其中：

本项目生活垃圾集中收集，由环卫单位定期清运。

本项目产生的危险废物包括废弃感染性样品、废培养基、实验废液、废一次性器皿、废的针头、手术刀等利器、废垫料、实验动物尸体及组织、实验试剂内包装容器、废防护用品、废空气过滤材料、废活性炭、废紫外灭菌灯管等。废样品、废一次器皿由专用一次性高温高压灭菌袋密封，废培养基、实验废液等由生物安全专用桶收集、全封闭打包，废的针头等利器由利器盒密封打包，动物尸体由生物安全专用盒收集密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经传递窗进入洗消间，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌，灭菌后转移至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位统一处理。

本项目产生的一般固体废物包括废外包装物、废超滤膜等。一般固体废物集中收集，定期外售物资回收部门。

综上，本项目固体废物处置方案可行，不会产生二次污染。

9.3. 固体废物暂存设施可行性分析

9.3.1. 一般固体废物

本项目产生的一般固体废物，分类收集，收集后放置在一般固体废物暂存场所暂存，并及时外售给物资部门。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定进行收集、管理、运输及处置：

①一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。

②贮存、处置场的使用单位，应建立档案制度。应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

③贮存场所应加遮盖、防雨淋。

④对于需要在厂区暂存的一般固体废物，由公司统一布置在一般固体废物暂存场所暂存，并及时外运。一般固体废物暂存场所周边设置围挡、场地硬化。

根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》，建设单位一般工业固体废物管理台账实施分级管理。按照指南要求填写附表 1-3，记录固体废物的

基础信息及流向信息等，台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责。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。

表 9.3-1 一般工业固体废物暂存间贮存能力一览表

场所名称	主要废物种类	面积及最大贮存能力	结论
一般固体废物暂存间	废外包装物、废超滤膜等	30m ² ，高度 5m，可贮存近 1t 固体废物，一般情况下每月外售废物存量。	可行

9.3.2. 危险废物

(1) 危险废物贮存场所选址可行性分析

为防止储存过程的二次污染，其贮存和转运过程，应严格按照依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行，厂区内设置危险废物暂存设施。

本项目危险废物贮存场所面积约 30m²，为仓库式设施；危险废物暂存间采取地面硬化，并铺设防渗材料层，地面无裂隙。项目危废暂存间满足“防风、防雨、防晒、防渗漏”要求，选址合理。

危废暂存间基础防渗要求：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料。

(2) 危险废物贮存场所危废存储能力分析

本项目危废暂存场所基本情况见下表，可满足暂时储存要求，储存能力设计合理。

表 9.3-2 本项目危险废物贮存场所基本情况一览表

序号	名称	危废名称	产生量 (t)	占地面积 (m ²)	贮存方式	备注	贮存能力	贮存期限
1	危废暂存间	废弃感染性样品	0.01	30	废样品、废一次器皿由专用一次性高温高压灭菌袋密封，废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包，废的针头等锐器由利器盒密封打包，动物尸体由生物安全专用盒收集密封打包，在实验操作区先灭菌消	需灭活后暂存	50t	1 个月
2		废培养基	1.0			需灭活后暂存		1 个月
3		实验废液	3.2			需灭活后暂存		1 个月
4		废一次性器皿	1.0			需灭活后暂存		1 个月
5		废的针头、手术	0.01			需灭活后暂存		1 个月

序号	名称	危废名称	产生量 (t)	占地面积 (m ²)	贮存方式	备注	贮存能力	贮存期限
		刀等利器			毒,经传递窗进入洗消间,经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌,灭菌后转移至危废暂存间暂存,落实危废管理相关要求,做好危废管理台账及转移联单等			
6		废垫料	2.0			需灭活后暂存		1个月
7		实验动物尸体及组织	4.0			需灭活后暂存,冷藏		1个月
8		实验试剂内包装容器	1.0			/		1个月
9		废防护用品	0.2		由专用一次性高温高压灭菌袋密封,表面喷雾消毒,经高温高压灭菌完成后转移至危废暂存间暂存	需灭活后暂存		1个月
10		废空气过滤材料	2.0		更换前,先对其进行表面喷雾消毒或原位过氧化氢消毒,拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封,经双扉灭菌器处理,之后转移至危废暂存间	需灭活后暂存		1个月
11		废活性炭	1.6		活性炭用塑料膜缠绕密封后转移至危废间	/		1个月
12		废紫外灭菌灯管	0.05		用密封塑料袋盛装后,移至危废暂存间	/		3个月

(3) 危险废物暂存场所管理要求

根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》,产废单位要结合自身的实际情况,与生产记录相衔接,建立危险废物台账,如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用处置等信息。鼓励产废单位采用信息化手段建立危险废物台账。产废单位应在台账工作的基础上如实向所在地县级以上人民政府环境保护主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。台账保存期限不少于5年。

9.4. 危险废物环境影响分析

9.4.1. 危险废物贮存场所环境影响分析

为保证危险废物贮存场所及场所内暂存的危险废物不对环境产生污染,依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《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,本次评价要求建设单位按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)和《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)中相关要求对危险废物暂存间建设及危险废物贮存:

A. 一般规定

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

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

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

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

贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

B. 贮存库

贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的,应具有液体泄漏堵截设施,堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10(二者取较大者);用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库

或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

C. 容器和包装物污染控制要求

容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

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

硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

容器和包装物外表面应保持清洁。

D. 贮存过程污染控制要求

在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

E. 贮存设施运行管理要求

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

作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

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

贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发

现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

F. 危险废物转移

根据《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）可知，危险废物移出人应当履行以下义务：对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等信息；填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；法律法规规定的其他义务。

G. 环境监测要求

贮存设施无组织气体排放监测因子应根据贮存废物的特性选择具有代表性且能表征危险废物特性的指标；采样点布设、采样及监测方法可按 HJ/T55 的规定执行，VOCs 的无组织排放监测还应符合 GB37822 的规定。

贮存设施恶臭气体的排放监测应符合 GB 14554、HJ905 的规定。

本项目危废间内地面采用混凝土硬化地面并涂装环氧地坪漆，危废暂存间内设有应急收集槽、门口处设有围堰等，从而确保危废泄漏对外环境的影响，可满足“六防”（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐）等上述污染控制要求，并已采取防渗措施和渗漏收集措施，设置警示标示，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)要求。

经采取上述控制与管理措施后，本项目危险废物的收集、暂存和保管能够满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)相关规定，不会对周围环境产生明显不利影响。

9.4.2. 危险废物运输过程环境影响分析

(1) 厂内运输

本项目产生的危险废物将收集于包装袋或带盖桶中，采用人工运输的方式将

危险废物从车间转移到危险废物暂存间。本项目厂区地面及运输通道均已采取硬化和防腐防渗措施，在运输过程中应尽量小心，轻拿轻放，避免破坏包装容器，发生危险废物散落、泄漏等情况发生。一旦发生散落、泄漏，工作人员应迅速找到泄漏点，防止化学品继续泄漏，然后将破损桶内危险废物转移至其他空桶内暂存。已经散落、泄漏的少量危险废物应尽快收集，采用活性炭或其它惰性材料吸附处理，废吸附材料收集至包装桶中，暂存于危险废物暂存间，和其他危险废物一并交由有资质单位处理。

综上，本项目厂内运输危险废物从产生工艺环节运输到危废间的过程中产生散落和泄漏均会将影响控制在厂区内，不会对周边环境敏感点及地下水环境产生不利影响。

（2）厂外运输

危险废物厂外运输由有资质单位负责，该有资质单位应严格按照危险废物运输相关要求进行危险废物的转移。

9.4.3. 危险废物处置环境影响分析

本项目危险废物均委托具有相应处理资质的单位进行处置，不会造成不利环境影响。

9.4.4. 危险废物暂存污染防治措施

本项目危废暂存间设置符合防风、防雨、防晒、防渗漏的要求，并按照要求设置警示标示、排风装置；危险废物暂存间为环氧地坪漆地面，并进行了基础防渗；公司所产生的危险废物均采用桶装加盖存放，并按照种类进行分区存放，盛装危险废物的容器上粘贴了符合标准的标签；暂存间内设置了应急导流槽及事故应急槽，并在门口设置了围堰防止泄漏事故发生后液态危险废物外溢；公司按照相关要求建立了危险废物贮存管理制度及管理及人员管理责任制度；公司定期委托有资质单位对公司产生的危险废物进行处理处置。

综上，本项目危险废物的收集、暂存和保管能够满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)相关规定，不会对周围环境产生明显不利影响。

综上，本项目产生的固体废物均有合理的处理、处置去向，不会对周围环境产生二次污染。

10. 地下水环境影响评价

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求来确定，以拟建项目的生产污水排放可能对下游区域地下水水质产生影响为重点进行模拟、预测。建设项目所产生的污水对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水层、含水层和土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为假设的基础上，预测不同情况下的污染变化。

10.1. 地下水环境影响识别

本项目为现状调查，在初步工程分析和确定地下水环境保护目标的基础上进行地下水环境影响识别，根据建设项目建设和运营期二个阶段的工程特征，识别其“正常状况”和“非正常状况”下的地下水环境影响，确定项目可能导致地下水污染的特征因子。

10.1.1. 建设期

施工过程主要会产生一些固体废物垃圾和生活垃圾，并交由当地环卫部门统一处理，施工方在做到严格的生产管理和采取严密的防渗措施的基础上，对地下水的影响很小，故本次工作不对施工期环境影响进行专项评价分析。

10.1.2. 运营期和服务期满后

项目运营期及服务期满时间段内主要可能污染的途径为工艺过程或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求，或违反操作规程和有关规定造成设备及装置损坏等污染途径，对地下水环境会造成一定影响。其正常状况和非正常状况有：

1、正常状况：

建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施均达到设计要求，厂房中地面水泥硬化层完整，厂区地面、地下储存设施防渗层措施完好，无破损。

2、非正常状况：

非正常工况是指建设项目地下工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求的运行状况，主要来源于埋

在地下不可视部分的破损和渗漏。

本项目主要工艺为病毒培养、检测、灭活、核算检测、提取、菌种实验等过程，在做好相应防渗措施的前提下，不会通过垂直入渗途径进入地下水中；本项目运营期产生的废水主要为生活污水、实验工艺废水、洗消间清洗废水、实验人员淋浴废水、动物饲养废水、各类灭菌设备产生的废水、活毒废水处理系统产生的冷却水、定期排放的空调冷却水及纯水制备过程产生的浓水。

本项目实验室产生的动物饲养废水、实验人员淋浴废水、高温灭菌设备废水经活毒废水处理系统灭活杀菌消毒预处理之后，进入依托的污水处理站处理；其他实验室及配套功能间产生的不含致病性病原微生物的洗消间清洗废水、活毒废水处理系统冷却水等直接排入依托的污水处理站处理；实验工艺废水、空调软水设备等产生的浓水及循环水直接排入市政污水管网；本项目全部废水最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。

一般固废间和危废暂存间本着及时收集、分类存放的原则，在做好相应防渗措施的前提下，不会通过垂直入渗途径进入地下水中。

本项目依托的污水处理站为地下结构，依据相关国家及地方法律法规，本项目各个污水处理构筑物进行了防渗措施，在正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，采取严格的防渗措施的情况下，污水不会渗漏进入地下水对地下水环境造成影响。非正常状况下，建设项目的工艺设备或环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常保护或保护效果达不到设计要求时的运行状况，防渗层功能降低，污染物可能以渗漏方式进入到地下水环境。

10.2. 地下水环境影响预测条件

10.2.1. 预测情景设置

根据污染识别结果，本项目预测情景设置为：污水处理站集水池防渗层破坏，污染物还以渗漏方式进入到地下水环境。

10.2.2. 预测方法

根据野外环境水文地质勘察试验与室内分析相结合得出，场地内水文地质条件相对较为简单，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价可以采取解析法进行地下水环境影响分析及评价。

通过非正常状况下的情景设置及条件概化，本次预测采用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中一维稳定流二维水动力弥散（瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源）解析公式进行计算。

计算公式如下：

$$C_{(x, y, t)} = \frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x, y, t)——t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——含水层的厚度，m；

m_M——瞬时注入的污染物的质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数（x 方向），m²/d；

D_T——横向弥散系数（y 方向），m²/d；

π——圆周率。

10.2.3. 预测范围

考虑到项目需要预测的潜水含水层（水质预测），为了说明建设项目对地下水环境的影响，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地下水污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到区域环境水文地质条件上进行的。预测范围为整个地下水调查评价区。

10.2.4. 预测时段

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反应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，故本次预测仅针对发生渗漏后的第 100d、1000d 和 7300d 的地下水污染情况进行预测。

10.2.5. 预测因子选取

1、筛选原则

根据《环境影响评价导则地下水环境》（HJ 610-2016）预测因子应包括：

①根据识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；

②现有工程已经产生的且改、扩建后将继续产生的特征因子，改、扩建后新增的特征因子；

③污染场地已查明的主要污染物；

④国家或地方要求控制的污染物。

2、筛选结果

本项目中，进入污水处理站集水池的主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等。对进入污水处理站集水池的主要污染物进行标准指数排序，结果见下表。

表 10.2-1 污水处理站集水池池污染物浓度（mg/L）及标准指数表

项目	COD _{Cr}	NH ₃ -N	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群
进水水质	223	18	22	0.25	10	1
浓度限值	20	0.5	1.0	0.2	0.30	10000
标准指数	11.15	36	22	1.25	33.33	0.0001
排序	4	1	3	5	2	6

根据各因子的标准指数对比，选择氨氮作为预测因子。

10.3. 预测模型的概化

10.3.1. 水文地质条件的概化

在水文地质条件分析的基础上，预测评价范围内的潜水含水层的水文地质条件比较简单，并做如下假设：含水层等厚，含水介质均质，各向同性，隔水层基本水平；地下水流向总体上呈一维稳定流状态。

10.3.2. 污染源的概化

本项目污水处理站集水池的面积相对于预测评价范围的面积要小的多，因此，

排放形式可以简化为点源。根据本项目区域环境水文地质调查报告，地下水流向自北西向南东呈一维流动，地下水位动态稳定，由于渗漏发生直至被发现，将持续一段时间，在此过程中，污染物随废水进入地下水可简化为定浓度边界。

10.3.3. 预测参数的选取

根据区域水文地质条件及相关水文地质试验结果，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，相关污染预测参数选取如下：

1、含水层的厚度 M

根据以上分析，发生渗漏的情况下受到污染的层位为第四系潜水含水层。根据现场调查，本场地潜水含水层厚度为 29.17m。

2、单位时间注入示踪剂的质量 m_M

本次预测选择位置为污水处理站集水池。

根据规划总平面图，污水处理站集水池为地下式钢筋砼结构，工艺尺寸为 5.05×3.6×7.5m，有效水深为 6.0m，集水池的总浸水面积为 121.98m²。假设在非正常工况下防渗层全部破损，废水、渗滤液连续渗漏 30 天后被巡查人员发现，按照《给排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）满水试验要求，钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/（m²/d），非正常工况下废水渗漏量按照规定允许渗漏量的 10 倍计算。

则项目在非正常工况下集水池中总磷渗漏源强为：

$$2L/（m^2/d）\times 10\times 121.98m^2\times 30d\times 18（mg/L）=1317.384g$$

3、潜水含水层的有效孔隙度 n

有效孔隙度是指含水层中流体运移的孔隙体积和含水层物质总体积的比值。依据前人研究成果，对于均值各向同性的水层，有效孔隙度数值上等于给水度（Jacob Bear, 1983）。结合区域水文地质条件、场地水文地质条件以及现场水文地质试验结果，潜水含水层由粉质粘土和粉土等组成，采用加权平均算法，保守考虑平均有效孔隙度 n 值按 0.10 计算。

4、水流速度 u

通过现场抽水试验求得潜水含水层渗透系数为 K=0.42m/d，场地水力坡度计算值为 I=0.63‰，u 计算如下式：

$$u = \frac{V}{n} = \frac{K \cdot I}{n} = \frac{0.42m/d \times 0.00063}{0.10} = 0.0026m/d$$

5、纵向弥散系数 D_L (x 方向)

弥散作用由机械弥散和分子扩散作用共同组成。按照经验公式法,通过计算质点 1000d 的运移距离作为机械弥散作用参考值,即 $\alpha_L = u \cdot t = 0.0072 \text{ m/d} \times 1000 \text{ d} = 7.2 \text{ m}$, 出于保守原则,考虑分子扩散作用、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 $D_L = \alpha_L \cdot u = 0.026 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

6、横向弥散系数 D_T (y 方向)

根据经验一般纵向弥散系数是横向弥散系数的 10 倍,因此 D_T 取值为 $0.0026 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

10.4. 预测结果

根据上述确定的预测情景、模型、预测方法及参数,分别计算预测污染物进入潜水含水层后第 100d、1000d、7300d 时,地表水中污染物浓度超过 III 类标准的范围,以及沿地下水流方向污染物距离源点的最大迁移距离,进行预测计算。

本次污染物预测结果评价参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中相关指标的 III 类标准值进行评价。当预测污染物浓度大于标准限值时,表示地下水受到污染,当预测污染物浓度介于检出限和标准限值之间时,表示地下水受一定影响但未超过标准值,当预测计算结果等于检出限时则视同对地下水环境无影响。检出限、标准值见下表。

表 10.4- 错误! 未定义书签。预测因子的检出限、标准值、背景值 (mg/L)

预测因子	检出限	标准值 (III 类)
氨氮	0.01	0.5

本次分别预测污染物进入潜水含水层随时间延长的污染物浓度-平面位置关系,计算污染晕中心点与污染泄漏点的距离、污染晕中心点浓度(峰值浓度)、泄漏点上、下游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),以及泄漏点上、下游超标距离和超标范围。

计算结果如下图,在非正常状况下污染发生后,由于地下水中分子扩散和机械弥散作用的进行,随着时间的延长,地下水中污染物超标范围和影响范围先扩大后减小;随着与源点距离的增加,污染物浓度逐渐降低。

表 10.4-1 集水池发生渗漏时污染物预测情况结果汇总表

预测时间	超标限值 (mg/L)	污染晕最大超标运移距离 (m)	超标范围 (m ²)	检出限限值 (mg/L)	污染晕最大运移距离 (m)	影响范围 (m ²)	污染中心浓度 (mg/L)
100d	0.5	7.26	45	0.01	10.26	87	38.64
1000d		17.6	211		27.6	612	3.86
7300d		25.98	41		73.98	2996	0.53

以污水处理站集水池作为污染源情况下：

100 天时，预测因子氨氮下游最大浓度为 38.64mg/l，超标距离最远为 7.26m，超标面积为 45m²，影响距离最远为下游 10.26m，影响面积为 87m²。

1000 天时，预测因子氨氮下游最大浓度为 3.86mg/l，超标距离最远为 17.6m，超标面积为 211m²，影响距离最远为下游 27.6m，影响面积为 612m²。

7300 天时，预测因子氨氮下游最大浓度为 0.53mg/l，超标距离最远为 25.98m，超标面积为 41m²，影响距离最远为下游 73.98m，影响面积为 2996m²。



图 10.4-1 100d 时地下水中预测因子氨氮污染超标及影响范围



图 10.4-2 1000d 时地下水中预测因子氨氮污染超标及影响范围



图 10.4-3 7300d 时地下水中预测因子氨氮污染超标及影响范围

本次污染预测计算,受到资料的限制,模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等,且模型中所赋各项参数予以保守性考虑。①一些污染物(如重金属、有机物等)在地下水中的运移非常复杂,影响因素除对流、弥散作用以外,还存在物理、化学、微生物等作用,这些作用常常会使污染浓度降低,目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难;②假设污染质在运移中不参与吸附、挥发、生物化学反应,只考虑运移过程中的对流、弥散作用,计算求得的污染物浓度要高于实际浓度,更加保守安全。③未考虑污染物背景值叠加作用的影响。

10.5. 地下水环境影响评价

本项目建设期的生活和生产废水将做到严格的生产管理和严密的防渗措施,所有生活垃圾交由当地环卫部门统一处理,施工期生活污水排入市政污水管网最终进入污水处理厂处理。因此,建设期产生的污染对地下水的影响较小,本次工作不再对其进行专项评价分析。

项目运行期正常状况下,各生产、存储环节按照设计参数运行,基本不会发生污染地下水的情况,且定期对厂房间内的防渗设施进行检查,一般情况下不会发生渗漏和进入地下对地下水造成污染。

项目运行期非正常状况下,重点预测了污水处理站集水池发生腐蚀或破损,防渗层发生破裂的情况下,在不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等作用时,污染物与时间的位移情况。在非正常状况下污染发生后,由于地下水中分子扩散和机械弥散作用的进行,随着时间的延长,地下水中污染物超标范围和影响范围先扩大后减小;随着与源点距离的增加,污染物浓度逐渐降低。

以污水处理站集水池作为污染源情况下,100天时,预测因子氨氮下游最大浓度为38.64mg/l,超标距离最远为7.26m,超标面积为45m²,影响距离最远为下游10.26m,影响面积为87m²。1000天时,预测因子氨氮下游最大浓度为3.86mg/l,超标距离最远为17.6m,超标面积为211m²,影响距离最远为下游27.6m,影响面积为612m²。7300天时,预测因子氨氮下游最大浓度为0.53mg/l,超标距离最远为25.98m,超标面积为41m²,影响距离最远为下游73.98m,影响面积为2996m²。

从预测结果看,污染物超标范围均未超过场界,本项目对地下水环境的影响

可接受。

此外，以上预测分析均基于对地下水环境质量现状及现阶段的地下水流场条件的掌握而进行的，当条件改变时，应重新进行调查分析预测工作。

11. 生物安全风险评价

11.1. 生物安全实验室风险因素识别

本项目 P2 实验室主要操作对象为未受感染的细胞培养、未受感染的洁净动物、P3 实验室内可靠灭活后的生物标本、假病毒，因此 P2 实验室不存在含高致病性病原微生物的气溶胶。P3 实验室拟开展高致病性禽流感病毒、冠状病毒(SARS COV-1,MERS,SARS COV-2)等高致病性病原微生物实验活动，是可能诱发生物安全风险的源头；生物风险事故可能情形主要发生在病原微生物逃逸到外部环境，造成周边环境生物受到病原微生物侵害，发生事故性流行病疫情。

一般情况下，病原微生物直径约为 0.2 纳米以上，其在液体中可以独立存在，但在空气中不能独立存在，必须依附空气中的尘埃或气溶胶，气溶胶的直径一般为 0.5 μm 以上。因此，要封闭并消毒灭活实验室内病原微生物污染环境的主要载体，包括实验用水、空气中的气溶胶、实验固废(含废气处理过滤介质、实验废液等)等。项目 P3 实验室处于负压状态，实验区内的气、水、固体物质、人流、物流具有严格的、规范的、安全的流程，实验过程必须遵循技术规范，其目的就是保护工作人员，保护实验室外环境不受到病原微生物的感染，以免发生事故性流行病疫情。实验室生物安全事件的防控重点是实验室所有人员应事先了解所从事活动的风险及应在风险在可控的状态下从事相关的活动。实验室工作人员应认识但不应过分依赖于实验室设施设备的安全保障作用，绝大多数生物安全事故发生的根本原因是缺乏生物安全意识和疏于管理。

本项目主体是 P3 实验室，一旦含致病性的病原微生物泄漏到实验室内、外部环境，在环境及人群中传播将会造成难以挽回的生物安全事故风险，存在的生物安全风险因素包括人为因素、设备因素及环境因素。生物安全风险事故的发生一般是多种风险因素相互关联、共同作用的结果。

(1)人为因素

实验人员在工作中违规操作、不使用或不正确使用安全防护装置、实验中盛装病毒的容器破损、防护用具破坏未及时检查更换、实验过程尖锐器材割伤等均可能直接导致实验操作人员的健康受损、意外染毒；安全管理的疏忽可能使实验室遭遇偷盗行为，可能会发生毒株、菌株的失窃，流落到社会上引起恐慌和危害。近年来陆续发生的几起实验室感染事件主要是由于管理不完善、工作人员未能遵

守安全操作规则、程序，操作疏忽所致。本项目实验活动的人流、物流及实验工艺流程详见第二章工程概况的内容。本项目实验活动中涉及病毒的分离培养、滴度中和等实验，以及实验动物的感染建模、动物解剖等操作。

①病原微生物样品在转移至生物安全柜、CO₂培养箱、离心机、医学显微器等实验设施过程中，存在样品管掉落破碎、或离心过程离心管破碎的风险，导致感染性物质溅出，可能产生含高致病性病原微生物气溶胶。

②病原微生物样品加样、振荡、混匀、倍比稀释、吸取等实验过程，存在样品滴落、吸头漏液、打翻样品管的风险，导致样品泄漏至生物安全柜台面、溅至实验操作人员手臂或脸上，可能产生含高致病性病原微生物气溶胶。

③病原微生物接种过程存在样品滴落、注射器刺伤实验人员皮肤、鸡胚跌落摔碎风险，导致样品泄漏至生物安全柜台面、溅至实验操作人员手臂或脸上，可能产生含高致病性病原微生物气溶胶。

④动物感染实验过程存在实验人员被动物抓伤、咬伤风险；感染动物逃逸风险。

(2)设备设施因素

设备非正常运转、停水停电、火灾或管道质量等事故造成的泄漏可能导致实验室安全防护措施的失灵，使实验室防护措施不能发挥作用，导致各类废物(废气、废水、固体废物)未经处理直接外排，对周围环境质量构成危害，同时细菌、病毒的扩散也会威胁到周围人群的身体健康。

①实验设备风险

本项目实验设备主要有生物安全柜、IVC笼具、负压猴笼、负压解剖台、CO₂培养箱、离心机、移液器、洗板机、读板机、微孔板脱水机、医用冰箱等。生物安全柜、IVC笼具、负压猴笼、负压解剖台可能存在气流异常，含致病性病原微生物的气溶胶对实验人员造成生物安全风险；CO₂培养箱过滤效果不佳，可能产生含高致病性病原微生物的气溶胶；离心机内离心管发生破裂造成含致病性病原微生物的释放；移液器、洗板机、读板机、微孔板脱水机等设施存在样品滴落、泄漏和容器破裂，造成含高致病性病原微生物的释放，或实验人员接触风险；医用冰箱内保存样品管破裂泄漏，造成含高致病性病原微生物的释放，或实验人员接触风险。

②污染处理设施风险含高致病性病原微生物气溶胶的废气处理设施(高效过

滤器)、活毒废水处理设施、含高致病性病原微生物气溶胶的危险废物消毒灭活设施异常,将可能导致高致病性病原微生物能过废水、废气及固体废物泄漏。

(3)环境因素

生物安全实验室建设所处的周围环境布局不符合《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)、《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011)等要求,生物安全实验室建设自然环境条件不适合等,将导致病原微生物发生逸散的可能性增大,其中地震、洪水等因素具有不可预测和难以抗拒性。

本项目选址区与周边环境的布局关系符合《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)、《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011)等规范要求。项目场区已完成地勘调查,本项目所在场地现状地质条件稳定,没有不良地质还有断裂带的影响,能满足实验室地质稳定的需求。

(4)其他因素

①火灾风险超负荷用电、保养不良、不使用时未关闭电源、使用非专业设计的仪器设备、不兼容的化学品未正确隔离、使用明火、易燃品处置不当、在易燃品或其蒸气附近有产生火花的设备等,可能引起火灾风险。

②电气风险电源短路引起的断电、市政断电等异常情况,如没有充分保险措施,可能导致实验中断造成高致病性病原微生物泄漏。

11.2. 高致病性病原微生物的危害特性

本项目 P3 实验室拟开展的高致病性病原微生物包括禽流感病毒、冠状病毒等高致病病毒(最终病原种类以国家卫生健康委员会批复为准),其病原微生物特性如下:

(1)高致病性禽流感病毒

高致病性禽流感病毒通常是由 H5 和 H7 亚型引起,是严重危害养殖业的重大传染病之一,不仅感染家禽和野禽等多种动物,也可感染人类。目前的相关研究表明,高致病性禽流感病毒在人群中的传染性不高,因为禽流感和人流感病毒与人呼吸道上皮细胞结合的受体不同,禽流感病毒要突破种间屏障传播给人的概率尚小;但流感病毒易发生变异,若禽流感与人流感病毒发生重配,禽流感病毒将获得与人呼吸道上皮细胞结合的能力,导致其在人间传播的能力大大加强。病毒感染主要通过呼吸道和消化道,接触也可传播;对人类而言,一般认为任何年

龄段均具有易感性，但 12 岁以下儿童的发病率较高。

高致病性禽流感病毒潜伏期一般 1~3 天，通常在 7 天以内，最长为 21 天，感染剂量尚未见报道，由于存在种间屏障，人类尚不易感染高致病性禽流感病毒。感染后，以急性发病为主要表现，早期类似普通型流感，主要为发热，可伴有流涕、鼻塞、咳嗽、咽痛、头痛等症状；重症患者发展迅速，可出现肺炎、急性呼吸窘迫综合症、肾功能衰竭等症状。

禽流感病毒对热比较敏感，高温易灭活；在自然环境中，在水中可存活 1 个月，在粪便中可存活 1 周，对低温抵抗力较强，在冷冻的禽肉和骨髓中可存活 10 个月之久；0.5%次氯酸钠、75%酒精，以及紫外线消毒等方式均可有效灭活禽流感病毒。

(2) 冠状病毒

冠状病毒为单股正链 RNA 病毒，分为 α 、 β 、 γ 、 δ ，此类病毒的包膜上有形状类似日冕的棘突，故命名为冠状病毒；冠状病毒能可感染多种哺乳动物和鸟类，如蝙蝠、果子狸、老鼠等，可使人发病，能够人传人；呼吸道传播是其主要传播途径，接触也可以传播；对未主动或被动免疫过的人群属于易感病毒，特别针对中老龄及婴幼儿。

冠状病毒潜伏期一般 3~7 天，最长不超过 14 天；目前尚未见对人准确感染剂量的报告。感染后，以发热、乏力、干咳为主要表现，少数患者伴有鼻塞、流涕、腹泻等症状。重型感染者多在一般后出现呼吸困难，严重者发展为急性呼吸窘迫综合征等症状；部分患者仅表现为低热、轻微乏力等。

冠状病毒在环境中的稳定性较差，对干燥、日光及高温没有抵抗力，在体外的生存力很弱，离开宿主后容易死亡，75%酒精、含氯消毒剂、过氧乙酸等溶剂，以及紫外线照射等措施均可有效灭活。

11.3. 生物安全实验室风险水平分析

(1) 国内外高等级生物安全实验室风险事故调查

虽然实验室建设中对危险物质、实验样本等的存储、使用和管理都提出了相当严格的规定和防范，但是仍有可能出现人为预料不到的各种因素导致风险事故的发生。

类比调查国内外生物安全实验室运行情况，曾经发生了几起实验室病原微生物

物污染事件，造成了严重的人员伤亡和财产损失。

根据《美国高等级生物安全实验室事故及其应对措施》(章欣、刁天喜、王敏，人民军医，2016年6月1日，第59卷第6期)，美国疾病预防控制中心下属的高等级实验室曾发生多数起生物安全事故，典型案例包括：实验室人员由于操作失误被感染汉坦病毒的实验鼠咬伤事件；实验操作人员被污染的埃博拉病毒针头刺伤事件；BSL-4实验室人员未按规定佩戴防护面罩及操作失误接触埃博拉病毒导致严重感染的事件；非致病性禽流感病毒混入H5N1型高致病性禽流感病毒事件；储藏室里发现存有被遗忘的未被销毁的天花病毒样本事件等。此外，还存在高温高压灭菌锅连锁作用失效，以及防护服被实验动物撕裂或手套被锐器刺破等设施设备受损事件。

①美陆军传染病医学研究所发生感染事故

2004年，一名病毒学家在BSL-4实验室操作感染埃博拉病毒株变异株的老鼠时，老鼠踢翻注射器，操作者被血液污染的针头刺破左手，事后受伤者并未发病或出现血清转化，但仍按规定接受了为期21天的预防性治疗；2009年初，生物安全实验室监管人员发现，该机构高封闭实验室的冰柜和冷库中，有9000多个装有管制生物剂与毒素材料的试管未按规定登记，其中多数试管是由离职工作人员留下的；同年11月，该机构一名从事兔热病疫苗研发的高封闭实验室人员由于针刺意外感染兔热病；2014年5月，该机构一名科研人员在离开实验室淋浴时发现腿部之前已“淋湿”，之后又有工作人员在淋浴时发现防护面具出现孔洞。

②美陆军达格威武器试验场发生炭疽杆菌泄漏事故

美陆军达格威武器试验场曾于2014年3月利用伽马射线对部分炭疽杆菌进行灭活处理，由于人员疏忽和操作失误，将未经完全灭活的炭疽杆菌样本运送至位于美国马里兰、得克萨斯、威斯康星等9个州，以及美驻韩国乌山空军基地的多个联邦、私人实验室和研究机构，用以研发诊断工具、强化这些实验机构“辨别生化威胁的实地检测能力”。该项运送工作一直持续至2015年4月，其中位于马里兰州的一家私人实验室于5月22日，发现来自达格威武器试验场的炭疽杆菌样本，而该样本仍处于生物活性状态。

③中国台湾地区的实验室感染事件

2003年12月一名台湾地区的SARS研究人员在实验室感染SARS病毒，该

实验室拥有全台最顶尖的实验设备，实验室等级列为 P4，是台湾地区唯一的“第四级生物安全实验室”。造成此次病毒感染的直接原因是由于研究人员在实验室内未能遵守规章，因操作疏忽而感染 SARS。此外，根据世界卫生组织的调查，台湾 SARS 实验室的一个主要问题是人手不足，科研人员常常单独工作，提高了发生意外和错误被忽视的风险。世卫组织人员强调科研人员不应单独在实验室工作，至少应有两人在一起。台湾地区实验室人员虽接受安全程序的教导，但他们缺乏足够的监督以确保他们真正遵守规章。

④中国大陆地区病毒实验室感染事件

2004 年 4 月，在中国疾病预防控制中心病毒病预防控制所出现因病毒泄漏感染的非典病例，中国疾控中心一名博士后及安徽医科大学一名到疾控中心病毒病预防控制所作短期学习的研究生感染非典病毒，并导致几名接触者发病引起死亡。根据卫生部的调查结果，这次疫情的感染来源是中国疾控中心病毒预防控制所的腹泻病毒室，引起感染的原因是该病毒室跨专业从事非典病毒研究，采用未经论证和效果验证的非典病毒灭活方法，在不符合防护要求的普通实验室内操作非典感染材料，发现人员健康异常情况未能及时上报。

⑤事故类比调查分析

分析上述调查的生物安全事故可见，生物安全事故的发生主要是由于实验内部管理疏忽，实验人员没有严格执行实验室操作规范、防护用具不满足防护要求或验证病毒灭活效果所致。其中带来负面影响最大的事故主要是实验人员意外感染，在不知情的情况下将病原微生物带出实验室，导致传染性疾病的流行。以上这些生物安全事故多为早期生物安全管理和操作不规范导致的。近年来高等级生物安全实验室的各项污染防治措施等实验设施、设备硬件防护技术能力日趋成熟，且陆续出台了《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)、《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011)等技术规范和《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年版），实验操作方法有规可依，大大提升了生物安全实验室的安全管理水平，因实验人员操作不规范引发生物安全风险事故的发生水平得到有效控制。

(2)国内同类高等级生物安全实验室生物安全事故发生水平调查

①中山大学中山医学院 P3 实验室位于中山大学北校区内，临近东山广场、华泰宾馆及地铁站口等，该实验室运行多年，从未发生病原微生物逃逸或环境污

染事件。

②广州海关 P3 实验室周围地段繁华，居住小区较多。该实验室自 2005 年建设以来，已正常运行十几年，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

③华南农业大学动物 P3 实验室位于华南农业大学兽医学院内，实验室周边师生宿舍楼较多，且紧挨华南师范大学和华南理工大学，周边 3km 范围内的居住人口超过 10 万。该实验室运行十几年来，一直开展高致病性禽流感等相关研究实验，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

④广东省疾病预防控制中心 P3 实验室周边敏感点多，且多数为村庄住宅，距离最近敏感点仅 200m。该 P3 实验室自 2004 年设置以来，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

⑤南方医科大学公共卫生学院 P3 实验室位于该学院内，周边教学楼、宿舍楼密集，自 2004 年设置 P3 实验室以来，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

(3) 本项目生物安全风险发生水平预评估

本项目位于天津市静海区团泊大道天津医学健康研究院项目地块东南角，周边分布有中国医学科学院血液学研究所（北侧约 750 米），同国内其他高校高等级实验室或疾控中心高等级实验室周边的环境敏感性相当。本项目 P3 实验室围护结构拟采用高规格不锈钢满焊，防护区门采用气密门，废气采用可实时检漏和消毒的高效过滤器，活毒废水采用活毒废水灭活罐，灭活过程中温度设置为 121℃，灭活时长为恒温至少 30 分钟，将废水中的病毒等微生物全部杀死，同时采用较先进的设备，在对病原微生物的存储、使用、管理及实验都作相当严格的规定和防范，可以确保实验室稳定运行，生物安全风险事故发生的可能性很小，风险发生水平可控。在实验室建成投入使用前，建议实验室再根据实际建设内容开展风险排查，进行针对性的生物安全风险评估，为实验室生物安全风险防控提供有效依据。

11.4. 生物安全风险防范措施

结合实验活动过程可能产生的生物安全风险因素，有针对性采取防范措施，防止可能发生的事故风险。根据本项目特点，实验室正式运营前必须进行合格实验室认证工作，生物安全风险防范措施主要从自然灾害防范、建筑物设计防范、

实验室风险防范、实验室操作人员安全防范等方面考虑。

(1)自然灾害风险防范措施

①洪水灾害本目标高设计充分考虑洪水灾害问题,在做好防洪工作的前提下,不会影响本项目的正常运行。在暴雨季节,建议与气象部门作好沟通,提前了解当地的暴雨及洪涝灾害等预警信息。在发生洪水灾害前及时关闭实验室,并在关闭前对 P3 实验室内的废水、废气、固体废物作消毒灭活处理。

②地震灾害

根据《生物安全实验室建筑技术规范》(GB5036-2004)“生物安全三级实验室宜按甲类建筑设防”。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)的规定,项目所在地抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度为 0.15g,设计地震分组为第三组。本项目需进行场地地震安全性评价,并按批准的评价结果高于本地区抗震设防烈度一度(即 8 度)的要求确定其地震作用。生物安全三级实验室抗震设计时考虑建筑的特殊性,根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)的规定,本工程抗震设防分类别为甲类建筑。

(2)建筑物设计风险防范措施

生物安全三级实验室建筑防火等级为一级,主体采用框架结构。设计和建设过程中按照抗震烈度 8 度设防进行设计和建设。实验楼按有关防火、防盗、防雷设计按规范标准等级设计实施,能够满足本项目的建设要求。本项目实验楼为新建的独栋建筑(有出入控制),符合《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)中相关要求。

(3)P3 实验室设计风险防范措施

①三区两缓的设置

P3 实验区设置为清洁区、半污染区和污染区,在半污染区和污染区、半污染区和清洁区之间设有缓冲区,并合理布局实验室人流、物流方向,避免由物流线路不合理引发的交叉感染。

②生物安全屏障控制措施

一级屏障主要配备 II 级生物安全柜、IVC 笼具。中小型动物实验操作均在生物安全柜内进行,且实验动物主要暂养在 IVC 笼中,生物安全柜和 IVC 笼相对于其所在房间为负压状态,其排风经生物安全柜自带高效过滤器过滤后排出;解剖实验室及猴实验室内操作人员穿戴正压防护服、配备负压解剖柜等防护设备,

实验室排风经高效过滤器过滤后排出。单级高效过滤器可过滤 99.99% 的病原微生物。实验室运行过程中对高效过滤器运行效果自动监控，保证其在失效以前报警，提醒工作人员及时更换。实验室内的排风高效过滤器的内外两侧均设有压力传感器，通过中控室可以监测高效过滤器内外两侧的压差值。防护区的操作间与室外大气压差应满足设计值，如果一旦发生细微的泄漏，压差将会发生明显的变化，监控系统将产生明确的报警信号，工作人员将立即停止操作，退出实验室。根据《实验室生物安全通用要求》(GB19489—2008)、《实验室生物安全认可准则》(CNAS-CL05:2009)、《实验室生物安全认可准则对关键防护设备评价的应用说明》(CNAS-CL53)要求，对生物安全柜、负压解剖柜、IVC 笼具、负压猴笼、活毒废水处理罐的高效过滤器和防护区排风高效过滤器每年开展泄漏检测，及时发现潜在风险。

二级屏障主要是为做到实验室和外部环境的隔离，包括整个实验室的墙壁、地面、天花板等建筑构件、通风管道、给排水管道等。实验室与环境空气相比设为负压状态，并通过缓冲间与辅助工作区隔离，实验室相邻房间压力梯度保证不小于 -15Pa 以上，本项目 P3 实验室各功能区的压力梯度详见平面布置图。

另外，实验人员必须按照相关规定佩戴带头套的专用隔离服装、鞋套、口罩、护目镜、手套、袖套等防护设施，实验人员严格按照规定流程进出实验室（流程详见第二章工程概况内容），按照实验需要和操作规程进行操作，做好实验过程的消毒灭菌工程，有效防止病原微生物的感染。

③辅助系统控制措施

供电系统：本项目采用市电双路供电，并配备应急发电机，可进行供电电源的无缝自动切换。同时，项目配备有 UPS 不间断电源，当市电同时断电时，实验室能自动切换到 UPS 供电，可保障实验室内的部分设备，如生物安全柜、送排风机、照明、自控系统、监控和报警系统等，能保证实验室至少 30min 的供电时间，并启动应急发电机组提供应急用电。

送排风系统：通过合理的空调净化系统送、排风设计，P3 实验室共设计 17 套送排风系统。送、排风系统采用联锁控制，排风机先于送风机开启，后于送风机关闭，排风风机一用一备，并可自动切换。送风及排风管道均设置有生物型密闭阀，必要时，可以完全关闭。实验室各房间均安装微压差传感器，并在各主要房间入口设置室内压差显示器，送、排风管的适当位置设置定风量阀和电动风阀，

以控制各房间的送排风量。采用定风量送风和定风量排风，通过控制实验室不同区域送、排风风量，保持实验室各区域维持一定的压差，从而保证实验室内气流按照“洁净区→半污染区→污染防护区→高效过滤器→高空排放”的方向流动。本项目实验室设计为负压状态，房间压力从清洁区—半污染区—污染区逐渐降低，保证整个实验室气流组织流向固定，实验室正常运行时病原微生物不会逃逸造成危害。正常运行的情况下双风机运行时处于低频运行的状态，通过风管压力传感器检测风管压力后，调节送风机及排风机的频率，稳定送风量，保持室内压差的恒定。对风机运行状态反馈、风机压差、频率进行实时监测，当这些信号全部检测正常，才认为风机运行正常。

安全保卫系统：实验楼进行全日制监控和进出登记管理，严格控制实验室进出人流、物流，保障实验室及保存物的安全。实验室入口设有门禁系统，只有获得授权的人员才能进入实验室。实验室内所有的门都设有互锁，需要时，可立即解除实验室门的互锁；在互锁门的附近均设置有紧急手动解除互锁开关。

报警系统：报警监控控制系统可以实时监控、记录和存储实验室防护区内有控制要求的参数、关键设施设备的运行状态；监控、记录和存储故障的现象、发生时间和持续时间；可以随时查看历史记录。出现报警时，监控室控制面板相应的灯会亮起，控制系统显示器会弹出报警界面，如果出现紧急报警时会通过短信的形式向实验室负责人、安全负责人和设备负责人等相关人员发出紧急警报。实验室设置有独立的火警报警系统，系统主机放置在监控间，当出现火警时，会自动发出报警。

④消毒灭菌控制措施

实验室内空气采用紫外线照射、氧化氢熏蒸等进行消毒。实验室台面、地面等采用消毒液擦拭等进行消毒。实验室器材、用品及废弃物等采用消毒液喷洒或浸泡、消毒液擦拭、双扉高压蒸汽灭菌柜等进行消毒。进入实验室的全体人员都有消毒灭菌的责任，在实验的全过程中都包含着消毒灭菌的程序。实验结束后，实验人员须对实验台面、设备、地面进行擦拭消毒。对实验室废弃物进行分类收集、打包、表面消毒。在离开实验室前开启紫外灯。实验项目结束后，使用过氧化氢空气消毒机对实验室的防护区及实验室管道和生物安全关键设备进行终末消毒。在实验室防护区、管道、生物安全柜及高效过滤器等消毒过程中，以枯草芽孢杆菌对消毒灭菌效果进行验证。每批实验结束消毒程序后进行一次效果验证。

⑤实验动物防逃逸措施

动物笼具使用前及动物转入笼具后均应检查是否破损、锁扣是否正常；按时清点实验动物数量；实验室大门应随时保持关闭状态，人员进出实验室应随手关门，防止动物出逃；在实验室、楼道及院墙等区域安装摄像头，对实验动物实时进行监控；当发现有动物逃出笼具时，应立即停止操作，人员不得随意进出，防止动物外逃。捕捉到后，如果能确定动物属于某个笼盒，将动物重新放回。若不能确定动物归属，将其放置在一个干净、消过毒的笼盒内，放上饲料、垫料和饮用水。在笼盒上作“逃出动物”标识和发现日期；实验人员发现有动物丢失时必须立即上报通知实验室管理人员。

(4)实验室工作人员安全防范措施

生物安全三级实验室从健全管理制度、操作人员规范作业、完善个人防护设施、健康与医学监测等方面加强对于实验室工作人员的生物安全防范。

①健全制度按照国家有关标准、规范制定科学严谨的管理制度，严格执行生物安全委员会制度，采取措施让实验室工作人员重视并严格按照规章制度使用和管理实验室；实验室应当建立实验档案，记录实验室使用情况和安全监督情况。实验室从事相关实验活动的实验档案保存期不得少于 20 年。实验内容应按照国家标准及生物学要求制定针对性的操作规范并严格执行，未经验证的实验操作、消毒灭活手续应谨慎，必须经生物安全委员会进行危害性评估论证后方可使用；项目实验工作人员必须经过操作相关病原微生物的全面培训，建立普遍防御意识，学会对暴露危害的评价，了解掌握三级防护和标准操作、特殊操作的用处，了解物理防护设备和设施的设计原理及其特点；获得生物安全委员会授权后方可进入相应的实验室开展相应的实验，从事相关实验活动应当有 2 名以上的实验人员共同进行。

②个人防护设施个人防护用具应保持在正常工况，所有个人防护装备必须确保使用前清洁、无菌，使用后严格消毒灭菌，按照标准实验操作规范佩戴操作过程所需的个人防护装备，保障人员安全。进入实验室前，应正确着装相应的实验防护服、防护口罩、防滑防护鞋、医用手套、护目镜及防护面罩等个人防护设施。当较大型动物实验操作不能在生物安全柜中进行时，应综合使用个人防护设施和物理隔离设施(如正压防护服)。

③规范作业有关涉及致病性病原微生物的所有操作，都应在生物安全柜或其

他物理隔离装置中进行，或是着装正压防护服进行实验操作；样本转移、加样、振荡等操作应动作轻柔，避免样品滴漏或样品容器摔碎；对所有污染的锐器采取高度预防措施，包括针头、注射器、玻片、手术刀等，制定锐器的安全使用规范；含致病性病原微生物的液体洒出或溅出后污染实验室设备或工作台面时，实验室设备和工作台面应当及时使用有效的消毒剂消毒；建立严格的动物实验规程，动物解剖等操作应做好麻醉工作，防止实验过程被感染动物咬伤或抓伤。

④健康与医学监测建立个人健康档案，定期健康体检和相应的免疫接种，人员健康状况应符合实验室的安全工作要求，预留本底血清标本；实验人员进入实验室前抽血，以便对实验人员进行追踪对比监测。发现有生物危害威胁时，应立即停止实验，向实验室主任报告，进行隔离医学观察、治疗、评估，保留书面记录。进行健康与医学监测可以有效的对实验室工作人员的健康状态进行监控，了解实验室是否通过内部工作人员发生病毒感染事故。

(5)病原微生物保藏管理风险防范措施

本项目菌毒种保藏管理严格按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018年版）规定执行，所涉及的病原微生物仅在实验期间短时间存放于实验室，实验期间，工作人员按照生物安全委员会管理文件要求，记录实验所用病原微生物样本量、培养量、实验时间、灭活过程及效果等基本信息，记录的信息存档至少20年。

实验结束后在实验人员的监督下进行灭活处理。按规定需要短期保存的样本暂时存放于毒种间，需要长期保存的样本则依托设置于国家疾控中心或者兽医主管部门指定的菌(毒)种保藏中心或者专业实验室保存。

11.5. 实验室生物安全应急措施

11.5.1. 实验室感染应急预案

《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《中华人民共和国消防法》、国务院《危险化学品安全管理条例》、国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》、国务院《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》等都明确要求企事业单位应编制应急预案。另外，《病原微生物实验室生物安全管理条例》(2018年修订)要求从事病原微生物的实验室须制定实验室感染应急处置预案，因此，本项目在正式投入运营前，应编制实验室感染应急预案。

实验室感染应急预案一般包含但不限于以下内容：

(1)目的

为了加强高等级生物安全实验室的生物安全管理，防止实验室生物安全事故的发生，保护实验室工作人员和公众的健康，维护社会稳定，保障经济发展，根据国务院《病原微生物安全管理条件》、《实验室生物安全通用要求》，《生物安全实验室建筑技术规范》及其他有关规定，制定实验室感染应急预案。

(2)适用范围

涉及实验室生物安全的各项工作。

(3)实验室感染事件分级、判定和解除

①感染事件分级

实验室感染是指实验人员在检测和研究实验室中处理、检测高致病性微生物过程中，因违反实验室操作规程和生物安全防护原则或缺乏必要的安全实验设施等原因而造成实验人员感染被检测或处理的致病性微生物，并导致发病的事件。实验室感染根据所操作的病原微生物致病性及其对周围人群和环境危害的严重程度，可划分为几种不同等级。将实验室感染分为三个等级，一般性实验室感染、严重实验室感染和重大的实验室感染。

②实验室感染事件判定和预案的启动

实验室生物安全负责人接到报告，应立即召集相关成员，对所发生的实验室差错或事故的严重程度与可能产生的危害进行分析评估，以确定实验室差错或事故性质和后果，并对受暴露的实验人员采取医学观察或隔离治疗等措施，最后根据所造成的后果的危害大小和严重程度进行感染事件等级认定。

③实验室感染事件的解除

一旦发生实验室感染，首先必须迅速采取有效措施，把感染事件控制在最小程度。

对感染的实验人员进行必要隔离观察和治疗，还应对实验室污染的场所和可能受污染的场所、空间和器具进行全面的消毒处理，以消除感染源，同时对密切接触者进行留观。当感染的实验人员经观察已过最长潜伏期，没有出现临床症状或感染指标，或经治疗已经治愈，同时，实验室受污染场所和空间已经过全面有效消毒处理，密切接触者经过最长潜伏期后没有感染表现，在确保安全的情况下，可以宣告解除实验室感染事件结束。不再对社会及相关人员产生威胁时，可以对

警报进行降级或接触警报。

(4)实验室感染的应急响应

生物安全领导小组立即组织有关部门，全面了解感染事故发生的情况，督促各有关部门履行各自的职责，落实各项防控措施；发生感染的实验室停止与感染发生病原微生物的实验活动；立即组织专家组进入实验室进行调查；感染人员送定点医院检查，对密切接触者和同实验室工作人员进行检查；根据感染程度，可选择对发生感染事件的实验室的所有实验人员进行隔离检查、必要时应上报卫生行政主管部门。

(5)实验室感染的现场调查控制

一般包含现场流行病学调查、实验室隔离消毒措施、感染病例的救治与隔离治疗、接触者的判定和医学观察、特殊场所的现场处理等。

(6)实验室感染监测与报告

一般包含实验室感染的监测、监测内容、监测资料的分析与预警、感染事件的报告等内容。

(7)实验室感染的预防

①一般性预防：

A.根据所从事的实验工作性质和病原微生物的种类、等级，实验室必须装备必要的安全设备和设施；

B.实验室应制定实验室生物安全管理制度和操作技术规范；实验人员必须严格遵守安全管理制度，按照实验操作程序和技术规范进行操作；实验操作人员应该熟悉安全防护措施及突发事件处理应对能力，一旦发生意外，能够沉着应对；

C.实验室应有专门负责生物安全管理的专业人员，负责监督实验室生物安全管理工作；

D.从事病原微生物检验检测人员事先必须经过严格的生物安全防护知识和专业技术的培训，经考核合格后持证上岗；

E.对实验检测人员要定期进行健康体检，建立健康档案，实验人员不得带病上岗，对患有不适宜检测工作的疾病或免疫缺陷者，不得从事检测工作；实验人员在从事具有预防接种预防措施病原微生物检测工作之前，应接种疫苗，以产生免疫力，防止实验室感染事件发生；

F.加强研究人员的安全意识，研究人员一定要严格按照操作规程进行工作，

不能有任何侥幸心理和麻痹大意；可以接种疫苗的疾病要在进行预防接种后再开展工作；接触所研究动物一定要有防护，动物室及有可能遭受污染的地区要严格消毒；试验器械要严格管理，专项专用，不得带出实验室；

G.建立实验室感染事件应急小组，一旦发生实验室感染事件，能够迅速采取预防控制措施。

②紧急预防措施

一旦发生实验室事故，在实验过程中，发生高致病性病原微生物外溢或污染，而且实验人员已经暴露，可能造成实验室感染事件时，应采取以下预防与控制措施：

A.对实验人员进行隔离观察，并对实验室污染场所和空间进行全面有效的消毒，并采取措施防止病原微生物进一步扩散，对污染场所进行封锁控制；

B.对出现疑似临床症状的实验人员，应立即送定点医院进行隔离治疗；

C.对密切接触者应及时予以追踪和隔离观察，直至最长潜伏期后，没有临床表现为止；

D.对实验室暴露者如有疫苗或其它预防制品及有效药物的要进行紧急接种与治疗；

E.对发生实验事故或感染的实验室，要对发生事故的原因进行深入调查分析，查清事故原因，对存在的安全漏洞和隐患进行整改，整改结束后须经生物安全委员会成员验收合格后，实验室才能重新启动使用。

11.5.2. 实验室生物安全风险典型的现场应急处置措施建议

生物安全突发事件应急工作，应当遵循预防为主，常备不懈的方针，贯彻统一领导、分级负责、依法规范、反应及时、措施果断、依靠科学、加强合作的原则。

一旦实验室可能发生病原微生物扩散的意外事故，当事人首先应进行个人防护，处置完毕后立即报告实验室负责人，对事故的原因、性质进行分析，给予定性或者必要的处理意见。在事故尚无定性时，采取必要的监测措施进行排查和及时跟踪。

一旦确认发生意外事故，造成可能的病原微生物扩散，必须立刻通报实验室生物安全委员会等部门，向上级部门和环保主管部门及时通报，以便确定是否纳

入国家传染病防治法的应急系统，启动相应的应急计划。

实验室意外事件发生时，由实验室安全委员会组成“突发事件应急处理指挥部”，负责控制重大疫情和中毒事故等突发事件的统一领导和指挥工作，同时成立现场控制、医疗救援、防控隔离、信息反馈、后勤保障等职能组，相关职能部门为其成员，各组各司其职、密切配合、做好职责范围内的工作。

事故处理结束后，组织有关人员对事件的处理情况进行评估。评估内容主要包括事件概况、现场调查处理概况、伤员救治情况、所采取措施的效果评价、应急处理过程中存在的问题、取得的经验及改进建议。

实验过程可能发生事故的现场应急处理如下：

(1) 实验室内发生火灾

生物安全实验室的消防设计应以保证实验人员能尽快安全疏散为原则，火灾必须能从实验室的外部进行控制，使之不会蔓延。一旦主实验室内发生火灾，人的安全为第一要素。实验人员必须立即撤出时，实验人员可立即进入半污染区，在此区进行污染的清除。消防人员到达现场后实验人员应协助消防人员，告知消防人员实验室内存在的潜在危险，辅助消防人员采用恰当的灭火方式，实验室内严禁采用高压水枪灭火。

(2) 实验室发生紧急停(断)电

①采用市政统一供电，同时使用 UPS 电源作为备用电源，能够保证实验室连续正常运行；

②发生紧急停电时，除保证实验工作正常进行外，专业管理人员及实验人员应立即报告，并采取应急发电等相应措施；

③专业管理人员应立即查找原因，通知相关人员排除事故，并及时报告事故排除情况，确定是否应继续实验；

④实验室工作人员应向实验室负责人报告实验进展情况，停电时间是否影响实际操作，是否影响检测结果的真实性，实验室工作人员在未排除停电事故前应随时待命；

⑤发生停电时，应立即停止手中工作以防污染，按照实验室规程撤出实验室，并及时报告实验室负责人，实验室负责人应及时作出事故报告并呈报上级。

(3) 实验室意外伤害和传染性材料污染

①使用仪器设备或操作时刺破皮肤，应立即停止工作进行局部消毒、包扎，

按正规程序及时撤出，报告实验室负责人，并及时将被刺伤的实验室工作人员送专科医院隔离、观察、治疗；

②传染性材料溅到面部或眼睛时，应立即停止工作，并立即到洗眼处冲洗，正常撤出，报告实验室负责人，并及时送专科医院隔离、观察、治疗；

③当发生人员被动物咬伤或利器刺伤后，应完全处置实验动物并立即终止实验，在另一位实验人员的帮助下，向受伤的部位和全身喷洒酒精消毒。脱去手套，放入污物袋；用清水冲洗受伤部位，轻轻挤压，使其尽量挤出血液后立即消毒，然后用清水冲洗，必要时根据具体的微生物进行相应的医学处理。要记录受伤原因和相关的微生物，并应保留完整适当的医疗记录。

④传染性材料溅到地上，或实验器具不慎掉到地上，立即停止工作，用消毒液进行局部消毒，然后对实验室进行喷雾消毒处理。实验室工作人员进行隔离观察和预防治疗，实验室彻底消毒处理后方可继续使用；

⑤传染性材料溅在生物安全柜中，溢洒量较小时可用消毒纱布遮盖，并可继续工作。如果溢洒量较大、溢洒物流入生物安全柜内部或实验容器破碎，需要评估后采取相应的措施，如采用消毒剂浸泡工作表面、排水沟及接液槽；用消毒剂擦拭或喷洒安全柜内壁、工作表面以及前视窗的内侧；小心将吸收了溢洒物的吸收材料收集到专用的收集袋或容器中，并反复用新的吸收材料将剩余物质吸净；破碎的玻璃或其它锐器要用镊子或钳子处理。

⑥传染性材料溅到衣服上，应立即停止工作，消毒、更换防护服后继续工作；

⑦实验室负责人应及时了解事故对实验工作人员造成的伤害程度，对实验室和环境的污染程度，及时作出事故报告和危害评估报告并呈报上级。

(4)离心机内溢洒的处理

在离心感染性物质时，要使用密封管以及密封的转子或安全桶。每次使用前，检查并确认所有密封圈都在位并状态良好；离心结束后，至少再等候 5min 打开离心机盖；如果打开盖子后发现离心机已经被污染，立即小心关上。如果离心期间发生离心管破碎，立即关机，不要打开盖子。切断离心机的电源，至少 30min 后开始清理工作；穿着适当的个体防护装备，准备好清理工具，必要时，清理人员需要佩戴呼吸保护装置；消毒后小心将转子转移到生物安全柜内，浸泡在适当的非腐蚀性消毒液内，建议浸泡 1h 以上；小心将离心管转移到专用的收集容器中，一定要用镊子夹取破碎物，可以用镊子夹着棉花收集细小的破碎物；通过用

适当的消毒剂擦拭和喷雾的方式消毒离心转子仓和其它可能被污染的部位，空气晾干；如果溢洒物流入离心机的内部，需要评估后再采取适用的措施。

(5)实验室负压失灵

①实验室负压达不到设定指标，低于设定压差且不能修复时，应停止工作，人员按正常程序撤出，修复后方可继续使用；

②实验室出现正压应立即停止工作停止室内送风至出现负压，用消毒液喷雾消毒，人员立即按正常程序撤出，封闭实验室后再次彻底消毒，直至修复；

③当停止室内送风后仍不能产生负压时，应进行紧急喷雾消毒，人员按正常程序撤出，实验室封闭后，在严密个人防护条件下进行彻底消毒修复后各项参数指标恢复正常后方可投入使用。

(6)生物安全柜失灵

①生物安全柜内负压低于设定参数且不能及时修复时，应立即停止工作，室内喷雾消毒，人员按正常程序撤出，修复后方可投入使用；

②生物安全柜出现正压时，应立即切断电源、停止工作，室内喷雾消毒，人员按正常程序撤出，实验室封闭后再次彻底消毒，修复后方可投入使用。

(7)高效过滤器破损

当出现高效过滤器破损，立即停止工作，撤出人员，并对实验室和送排风系统进行彻底终末消毒后全面检修，检测漏点并进行更换。对外界的排风管口及周边区域采取适当的消毒剂喷洒消毒及应急监测。待实验室各项参数正常稳定运转后重新使用。

(8)实验室设施出现异常报警

实验室或生物安全柜出现异常报警，提示实验室或生物安全柜可能出现压力控制失常的状态，实验室环境可能被气溶胶污染的处置方法：

①发现或接到实验室出现负压报警：停止实验操作，清理、包装感染性材料，用 75%乙醇对物品包装、生物安全柜和实验台面进行消毒，关闭生物安全柜；

②发现或接到生物安全柜出现正压报警：关闭生物安全柜，停止实验操作，清理、包装感染性材料，用 75%乙醇对物品包装、生物安全柜和实验台面进行消毒；

③按正常撤离程序退出实验室。

④关闭实验室控制系统，在实验室入门口挂上“故障检修中，请勿进入”的

警示标牌，报告实验室主任。

⑤实验室关闭后，对实验室进行检修前，应进行终末消毒。检修人员进入实验室时，应进行标准个人防护。

(9)应急监测

如果发生排风高效过滤器报警，停止实验后，立即在实验室下风向内开展环境空气质量监测，评估环境暴露于污染物的风险。

(10)事故报告

发生事故后，立即向周边师生、居民发出预警信息，建议暂时减少外出。然后根据监测结果决定是否撤除预警。同时，及时报告上级业务和环境主管部门。

11.6. 生物安全风险评估结论

本项目 P3 实验室的一、二级物理屏障的安全硬件设施符合设计规范，能够满足实验室生物安全的要求；活毒废水经高温高压灭菌，并采用专用灭菌化学指示卡，检验病原微生物全部灭活后排放至校区污水处理系统处理；含病原微生物的气溶胶废气均经高效过滤器净化处理后高空排放；感染性的危险废物经高温高压灭菌，经验证灭菌合格，不含病原微生物后委托有资质的单位处置，实现无害化处理；加强实验人员的技术培训、安全教育及实验过程的个人防护措施，可以避免实验人员感染事故发生。因此，本项目 P3 实验室的生物安全是有保障的。

实验室应通过中国合格评定国家认可委员会 CNAS 及卫健委认可评审后方可投入使用。本项目三级实验室开展的实验活动均需通过省、市卫健委或农业部审查和备案，接受相关部门监督检查，确保实验室生物安全。项目生物安全潜在风险监督管理以卫健委等职能部门为主。在采取生物安全风险防范措施，建立生物安全风险应急预案，项目的生物安全风险处于环境可接受的水平，项目从生物安全风险角度考虑可行。

12. 环境风险评价

12.1. 评价依据

12.1.1. 风险调查

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对本项目涉及的主要原辅料、燃料、产品等主要物质进行危险性识别。经识别，本项目涉及的危险物质为：次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇。

12.1.2. 风险潜势判断

①Q 值计算

本项目涉及的危险物质为：次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇。根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，计算本项目涉及的危险物质在厂界内的最大存储量与其对应的临界量的比值 Q，当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

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

式中 $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——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为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

经计算，本项目涉及的危险物质在厂界内的最大存储量与其对应的临界量的比值 Q 详见下表。

表 12.1-1 危险物质数量与临界量比值 Q

风险物质	最大储存量 (L)	最大储存量 (t)	临界量	比值 Q
次氯酸钠	500	0.1	5	0.02
甲醛	250	0.0545	0.5	0.109
乙醇	500	0.075	500	0.00015
异丙醇	100	0.03925	10	0.003925
乙腈	10	0.00786	10	0.000786
实验废液	/	3.2	100	0.032
合计				0.165861

本项目涉及的危险物质在厂界内的最大存储量与其对应的临界量的比值 Q 为 0.165861。

②风险潜势判定

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。由分析可知, 本项目厂界内每种危险物质的最大暂存量与每种危险物质的临界量之和为 $0.165861 < 1$, 故该项环境风险潜势为 I。

12.1.3. 评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 评价工作等级划分, 环境风险等级判定依据如下表所示:

表 12.1-2 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

综上, 本项目风险潜势为 I, 故本项目环境风险评价只进行简单分析。

12.2. 环境敏感目标调查

本项目风险敏感目标调查范围以本项目厂界为边界, 向外 3km 的区域范围。

(1) 大气风险敏感目标

本项目将周边 3km 范围内的居民区、行政办公区等人群较为集中的地点作为项目大气环境风险敏感目标进行调查。

(2) 地表水风险敏感目标

本项目实行雨污分流, 存储装置破损发生泄漏事故时, 危险物质如果发生泄漏后可能进入雨水系统, 经雨水外排口通过市政雨水管网, 经排水渠进入独流减河入海段, 最终入渤海近岸海域。本项目地表水风险敏感目标为厂区雨水排放口至下游排水渠、独流减河入海段、渤海近岸海域。

(3) 地下水风险敏感目标

本项目地下水风险敏感目标为评价区内潜水含水层

表 12.2-1 本项目环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 3km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	双窑村	西南	1500	居住区	800
	2	杨成庄村	西北	1930	居住区	1000
	3	瑞祥家园	西北	2760	居住区	1400
	4	杨成庄中学	西北	2900	文化教育	1000

类别	环境敏感特征					
	5	鹏海医院	西北	2900	医院	100
	6	杨成庄乡医院	西北	2850	医院	50
	7	天津中医药大学 新校区	西北	2000	文化教育	3000
	8	中国医学科学院 血液病医院	北	750	医院	200
	9	静海泊泰医院	东北	2500	医院	100
	10	华康实验学校	东北	2600	文化教育	1000
	11	北师大实验学校	东北	2900	文化教育	500
	12	泊汇苑	北	2850	居住区	2000
	13	锦尚新苑	北	2900	居住区	2000
	14	团泊墅	北	2950	居住区	1500
	15	闫家冢村	东北	2700	居住区	1400
	16	闫家	北	1400	居住区	1200
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能			
	1	排水渠	地表水Ⅴ类			
	2	独流减河入海段	地表水Ⅴ类			
	3	渤海近岸海域	海水第Ⅳ类			
地下水	序号	环境敏感区名称	/			
	1	潜水含水层	/			

12.3. 风险识别及风险分析

根据拟建项目生产工艺流程、主要工艺设备及公辅设施、主要原辅材料及动力介质的特点，其可能存在环境风险的因素主要是次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇等有毒有害化学品使用过程中引发的火灾、爆炸和泄漏。

12.3.1. 物质危险性识别及分布情况

根据前文风险源调查可知，项目涉及的危险物质为：次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇。主要存储位置为药品仓库。

本项目风险物质的理化性质及危险性识别情况详见下表。

表 12.3-1 危险性物质理化性质及危险性识别

性质/危险性	次氯酸钠 (NaClO)	甲醛 (HCHO)	乙腈 (CH ₃ CN)	乙醇 (C ₂ H ₅ OH)	异丙醇 (C ₃ H ₇ OH)
化学式	NaClO	HCHO	CH ₃ CN	C ₂ H ₅ OH	C ₃ H ₇ OH
外观	淡黄色液体 (溶液)	无色气体 (37%水溶液为福尔马林)	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体
密度 (g/cm ³ 20°C)	1.10~1.20 (10%溶液)	1.09 (37%水溶液)	0.786	0.789	0.785
沸点 (°C)	分解 (40°C以上释放氯气)	-19 (气体)/96 (37%溶液)	81.6	78.3	82.6
闪点 (°C)	不可燃	50 (37%溶液)	6 (高度易燃)	13 (高度易燃)	12 (高度易燃)
爆炸极限 (体积%)	不可燃	7%~73% (气体)	4.4%~16.0%	3.3%~19.0%	2.0%~12.7%
自燃温度 (°C)	无	430 (气体)	524	363	399
急性毒性 (LD ₅₀ , 大鼠经口)	580 mg/kg (腐蚀性为主)	100 mg/kg (剧毒)	2730 mg/kg (中等毒性)	7060 mg/kg (低毒)	5045 mg/kg (低毒)
吸入毒性 (LC ₅₀ , 大鼠)	>11 ppm/4h (氯气释放风险)	333 ppm/4h (高毒)	7551 ppm/8h (低毒)	20000 ppm/10h (极低毒)	12000 ppm/8h (低毒)
pH (典型溶液)	强碱性 (pH 12~13)	中性 (水溶液)	-	中性	中性
溶解性	易溶于水	与水混溶	与水混溶	与水、有机溶剂混溶	与水、有机溶剂混溶
主要危险性	腐蚀性 (皮肤/眼损伤)、释放有毒氯气	致癌性 (1类)、刺激呼吸道、致敏	易燃、毒性 (代谢为氰化物)	易燃、中枢神经抑制	易燃、皮肤脱脂
健康危害	灼伤皮肤/眼睛, 吸入致肺水肿	致癌 (鼻咽癌)、哮喘、皮炎	头痛、呕吐, 高浓度致氰化物中毒	醉酒效应, 长期肝损伤	皮肤干燥, 吸入致头晕

性质/危险性	次氯酸钠 (NaClO)	甲醛 (HCHO)	乙腈 (CH ₃ CN)	乙醇 (C ₂ H ₅ OH)	异丙醇 (C ₃ H ₇ OH)
环境危害	水生毒性高，分解产物污染水体	对微生物和水生生物有毒	高水生毒性	可生物降解	可生物降解
防护措施	耐腐蚀手套（丁基橡胶）、通风橱	防毒面具、密闭操作	防化手套、防溅护目镜	防火防爆，普通手套	防火防爆，通风环境
泄漏处理	用硫代硫酸钠中和，大量水冲洗	喷氨水吸收，砂土覆盖	砂土吸附，收集至密闭容器	通风稀释，防火	吸附材料收集，通风
储存条件	避光、阴凉（<25℃），远离酸类	15~25℃密封，添加稳定剂（如甲醇）	阴凉通风，惰性气体保护	防火柜，远离热源	防火柜，避光
致癌性分类	无	IARC 1 类（明确致癌）	IARC 2B 类（疑似致癌）	IARC 1 类（酒精饮料相关）	无

12.3.2. 生产系统潜在危险性识别及风险分析

(1) 大气污染事故风险

本项目实验室使用及存储次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇等危险物质的过程中，可能因设备泄漏或操作不当等原因容易造成泄漏，物料中的有毒有害成分扩散至环境空气，对大气环境产生不利影响。易燃物料泄露后，遇明火可燃烧，其燃烧产物主要为一氧化碳和二氧化碳，扩散至环境空气，对大气环境产生不利影响。

本项目为生物安全实验室项目，实验操作过程中涉及到危险物质次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇等使用量很小，一般情况下主要存储于药品仓库，储存量也很小，因此，产生不利影响也很小。

(2) 水污染事故风险

本项目实验室使用及存储次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇等危险物质的过程中，可能因设备泄漏或操作不当等原因容易造成泄漏，易燃物料泄露后，遇明火可燃烧，产生消防废水，如封堵、截流不及时，其消防废水可能携带有害物质，通过厂区雨水管网等途径进入地表水体。一旦发生火灾，应迅速将厂区内雨水管网进行截留，待事故结束委托监测单位对废水进行监测，如满足排放标准则排放，不满足排放标准则用抽水泵将废水抽出委托有资质单位进行处理；通过采取以上措施，不会对周边水环境产生明显影响。

本项目雨水总排口设置沙袋、消防沙、膨胀袋等应急物资，事故情况下及时将雨水总排口进行封堵，防止消防废水等有害物质进入地表水体。

(3) 火灾爆炸次生/伴生环境影响分析

如发生火灾时，除火灾危害周围人员及附近建筑外，另一个主要的环境危害因素是燃烧产生烟雾对周围大气环境的影响。

烟雾是物质在燃烧反应过程中产生的含有气态、液态和固态物质与空气的混合物。通常由极小的炭黑粒子完全燃烧或不完全燃烧产物、水分及可燃物的燃烧分解产物组成。烟雾主要成份为 CO_2 等物质，并伴随刺激性的气味。若吸入高浓度 CO_2 ，人会头昏、心悸并昏迷。本项目库存量较小，火灾程度较小，且项目周边不存在敏感目标，因此一旦发生火灾时，及时采用灭火措施，迅速疏导厂内及周边人员，火灾烟雾预计不会对环境和周边人员产生显著影响

12.3.3. 贮运过程潜在危险性识别及风险分析

(1) 大气污染事故风险

本项目次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇等危险物质在贮运过程中，可能因操作不当或汽车运输过程有发生交通事故的可能，如撞车、侧翻等，一旦发生此类事故，有可能导致试剂瓶破损，则有可能导致危险物质泄漏。包装桶在存放过程有可能因意外侧翻或破损，或温差过大造成盖子顶开，也可能发生泄漏。

一旦发生泄漏，有机溶剂甲醛、乙醇等挥发性较大，则可能对周边环境空气造成不利影响。本项目使用量很小，一旦发生此类事故，及时收集处理，因此，不会发生太大的影响。

(2) 水污染事故风险

本项目次氯酸钠、甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇等危险物质在贮运过程中，可能因操作不当或汽车运输过程有发生交通事故的可能，贮存、运输过程如发生泄漏，则泄漏物料有可能进入水体。

一旦发生此类事故，及时收集处理，因此，不会发生太大的影响。

12.3.4. 环境风险影响途径及风险分析

(1) 对大气环境的影响途径

本项目所有试剂储存量较小，泄漏后一旦遇明火可燃烧，其燃烧产物主要为一氧化碳和二氧化碳、VOCs 等，对大气环境影响很小。

本项目环保设施发生故障停止运行，实验室废气直接排放到大气中，造成大气环境污染。

(2) 对地下水、土壤的影响途径

本项目原料所有试剂及危险物质实验废液等如收集或处置不当，可能发生泄露。本项目危险品用量少，泄漏物料采用桶、水吸棉等将物料收集、存放于桶内，作为危险物质处理，泄露的物质不会渗入土壤、地下水环境，不会对土壤和地下水环境产生明显不利影响。

本项目实验室地面全部进行防渗、防腐处理，因此，本项目废水不存在地下水、土壤环境污染途径。

(3) 对地表水环境影响途径

本项目所有试剂储存量较小，在实验室内按照消防要求摆放灭火器、消防沙，

实验瓶装药品在发生泄漏引起小面积着火的情况，采用灭火器、消防沙灭火，然后收集后作为危险物质处理。若单个房屋发生火灾，使用按照消防设计的细水雾消防系统，由于易燃品存储量较小，因此在发生火灾应第一时间用沙土封堵房屋门口，防止消防水流出房间，迅速联系有资质单位进行处理。

一旦发生火灾，会产生消防废水，如雨水总排口封堵、截流不及时，其消防废水可能携带有害物质，通过厂区雨水管网等途径进入地表水体。

本项目雨水总排口设置沙袋、消防沙、膨胀袋等应急物资，事故情况下及时将雨水总排口进行封堵，防止消防废水等有害物质进入地表水体，预计不会对环境产生显著影响。

综上，本项目事故状态下，对地表水环境的产生影响的可能性很小。

表 12.3-2 环境风险识别结果

危险单元	危险物质	环境风险类型	环境影响途径及风险分析
药品仓库	次氯酸钠、 甲醛、乙腈、乙醇、 异丙醇	泄漏	甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇泄漏时会挥发，经大气扩散可能影响周围人群；但本项目使用量很小，影响不大。 泄漏时，若处置不及时，可能经雨水管网进入地表水；及时采取收集、吸附等措施，可有效防治； 厂区地面已硬化处理，少量泄漏及时处置后不会进入土壤和地下水。
		火灾	发生严重火灾事故时，燃烧可能产生少量 CO 等危险物质经大气扩散后可能影响厂外人群；消防救援产生的消防废水，控制不力可能经雨水管网外排进入地表水。
	乙腈、乙醇、 异丙醇	泄漏	甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇泄漏时会挥发，经大气扩散可能影响周围人群；但本项目使用量很小，影响不大。 泄漏时，若处置不及时，可能经雨水管网进入地表水； 厂区地面已硬化处理，少量泄漏及时处置后不会进入土壤和地下水。
危废间	实验废液	泄漏	实验废液发生泄漏时，其内挥发性有毒有害物质会挥发，经大气扩散可能影响周围人群； 泄漏时，若处置不及时，可能经雨水管网进入地表水；及时采取收集、吸附等措施，可有效防治； 危废间地面已硬化处理，少量泄漏及时处置后不会进入土壤和地下水。

12.4. 风险防范措施及应急要求

12.4.1. 风险防范措施

（1）实验室安全条件标准化、实验室安全操作标准化

保证研发实验室房屋及水、电、气等管线设施规范、完善，研发实验室设备及各种附件完好，实验室现场布置合理、通道畅通、整洁卫生，实验室安全标志齐全、醒目直观，实验室安全防护设施与报警装置齐全可靠，安全事故抢救设施齐全、性能良好，并要依此制订相应的各项标准，以作建设和检查的依据。

针对实验室的每个实验过程制订操作程序和动作标准，实现标准化操作。制订以研发实验室安全运行目标的研发实验室安全管理全过程的各项详细的、可操作的管理标准，并在管理中严格贯彻和执行。建立一套领导监督负责、员工值日的安全检查制度至关重要。落实事故风险负责人，配备专职实验室安全员，落实到人，检查排除事故风险隐患。

（2）实验室、药品仓库、危废暂存间泄漏风险防范措施

实验室、药品仓库储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。拟配置应急箱、应急桶、吸附棉、防护服、灭火器、应急喷淋设施、药箱、洗眼器等应急物资。

试剂暂存处做好防渗、防火、防爆设计。氯仿存放于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱类、铝、食用化学品分开存放，切忌混储。

危废暂存间配有应急箱、应急桶、吸附棉、消防沙桶、沙袋、消防服、安全帽等应急物资。

废液的收集、储存、运输、处理处置过程中，若管理不严或处置不当，如果造成实验试剂、废液的撒落、泄露等会造成环境污染。为解决危险废液对环境的污染，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行规范操作和管理。

①废液使用专有容器存放，存放于危险废物暂存间内，最终由有资质单位定期回收处置。

②危险废物暂时贮存柜（箱）必须与生活垃圾存放地分开，并有防雨淋、防扬散措施，同时符合消防安全要求；将分类包装的实验试剂、废液盛放在周转箱

内后，置于专用暂时贮存柜（箱）。柜（箱）应密闭并采取安全措施，如加锁和固定装置，做到无关人员不可移动，外部应按照要求设置警示标识。

③危险废物暂存间进行地面硬化、防渗处理，防止危险废物临时存放造成泄漏污染地下水及周围环境。

④危险废物运送应当使用专用车辆。车辆厢体应与驾驶室分离并密闭；厢体应达到气密性要求，内壁光滑平整，易于清洗消毒；厢体材料防水、耐腐蚀；厢体底部防液体渗漏，并设清洗污水的排水收集装置。

⑤建设单位应制定危险废物暂时贮存管理的有关规章制度、工作程序及应急处理措施。

危险废物暂时贮存库和专用暂时贮存柜（箱）存放地，应当接受当地环保和卫生主管部门的监督检查。

（3）危险化学品、危险废物运输过程风险防范措施

①危险品装卸时应严格检查数量、质量、包装等情况，建立严格的管理制度，定期检查，专人装卸，装卸区地面采取防滑防渗硬化处理；对有毒及易燃危险品装卸时操作人员应穿戴相应防护用品。危险化学品、危险废物转运推车要及时清理清洁，避免异味散出和异物洒落，污染环境。

②转运人员在转运危险化学品，应当检查包装或容器的标识、标签及封口是否符合要求。危险品运输车辆应有明显识别标志，厂内行车路线应根据应急预案设定的方向执行。对于车辆要定期保养维修，确保车辆处于适用状态，消除运输隐患。

③危险废物转运人员应按规定时间和路线从各实验室将废弃物运送至危险废物暂存间，转运人员应每天做好废物暂存间的清洁工作，并对废物暂存间进行上锁管理。

④危险废弃物由具有专业资质的协议单位收取，做到当天产生当天装车运走，不留存过夜。

（4）火灾事故防范措施

实验室、药品仓库、危废暂存间应具备灭火器材等用品，并定期检查灭火器材状态及其有效期等。

①加强火源的控制。在易发生火灾部位禁止动火急需必须对现场处理，达到动火条件。

②实验室内根据需求设有可燃气体报警装置,采用气体检测系统对可能存在对人体或环境有害的气体的区域进行可燃气体的连续测量。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。

③易燃易爆场所按照标准配备灭火器材并定期检查,确保灭火器材正常使用。公司安全消防员建立消防台帐,定期组织人员对重点区域进行消防检查。

④加强岗位操作管理,严格执行操作规程和工艺指标,严禁误操作。

⑤加强岗位人员的技术培训和安全知识培训工作的业务素质。

(5) 废气处理系统异常防范措施

①选用先进、成熟、可靠的工艺、设备以及行之有效的二次污染治理措施,确保出废气稳定达标排放。

②建立完整的生产、环保和安全管理规章制度,明确岗位职责,定期培训职工,提高安全生产和管理能力。

③加强对废气处理设施的运行管理和维护,将事故消灭在萌芽状态。定期检测、维修,及时更换活性炭,加强对废气处理设施的管理,杜绝造成事故性排放。

(6) 厂区雨水截留措施

本项目雨水总排口设置沙袋、消防沙、膨胀袋等应急物资,事故情况下及时将雨水总排口进行封堵,防止消防废水等有害物质进入地表水体。

12.4.2. 风险应急措施

本评价针对本项目的环境风险提出相应的应急措施及计划,为建设单位提供参考,建设单位应根据生产中的实际情况认真落实。

(1) 试剂泄漏应急措施

①如果发现包装容器泄漏或渗漏试剂,应立即将包装容器转移至安全区域。

②如果由于容器破裂引起泄露,试剂流出或挥发,在对试剂化学性质及物理性质了解的程序上,采用安全的方法对试剂进行处理,不得任意抛弃污染环境。

③若是盛装试剂的容器密封不好引起泄漏或者渗漏应立即更换瓶塞以确保密封。对已经泄漏出来的试剂应采用安全的方法对试剂进行处理,不得任意抛弃污染环境。

④如果是发现挥发性试剂泄漏在空气中,应打开风扇使空气迅速流动起来以赶走气体,保证实验操作人员的人身安全。

⑤针对不同的试剂泄露或渗漏，采取的应急措施具体如下：

- a.迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。
- b.建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服（泄露有毒试剂时）或防酸碱工作服（泄露硝酸、盐酸、硫酸、氢氟酸等时）。不要直接接触泄漏物。
- c.尽可能切断泄漏源。
- d.发生泄漏时应该用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。

（2）危险废物泄漏应急措施

①发生危险废物泄露时，应立即向部门领导和应急组织机构报告，在可能的情况下立即切断泄露源，并设置“严禁靠近”的标识。

②应急救援组接到报告后，应立即组织人员进行抢险，同时，做好人员疏散工作，派专人看护现场，禁止闲杂人员误入泄露区域。

③抢险人员必须熟知泄露的危险废物的性质及必要的防护方法，必要时佩带相应的防护用具方可进入现场。

④视泄露危废的性质，采取物理方法或化学法将危害程度降至安全范围内，并彻底清理泄露现场，防止二次事故的发生。

⑤调查危险废物泄露事故发生的原因，相关责任人应以报告的形式对事故进行说明，交由质量安全部记录存档。

（3）发生火灾应急措施

如果是酒精等有机试剂泼洒在桌面上着火燃烧，用湿抹布、砂子盖灭，或用灭火器扑灭。如果衣服着火，立即用湿布蒙盖，使之与空气隔绝而熄灭。衣服的燃烧面积较大，可躺在地上打滚，使火焰不致向上烧着头部，同时也可使火熄灭。

若火灾迅猛，无法控制时，应迅速向 119 报警。讲清起火部位，燃烧物质，火势大小，报警人姓名，联系电话。报警后，应及时就近取用轻便灭火器灭火，并采取其他相应扑救措施。疏散员工时，要将所有安全门打开，按照“就近疏散”的原则，指导员工沿最近的安全出口、安全梯、安全通道进行疏散。

（4）报警、通讯联络

①当出现紧急状态征兆时，任何发现者都有责任立即发出预警警报。

②经确认紧急状态出现时，由现场的应急指挥负责人发出现场应急警报。

③将现场发生的紧急情况及时向上级报告。

④由事故发现者/操作人员/经理（或现场应急救援指挥者）均可视情况的紧

急程度向外紧急求援或报告。

⑤发生紧急状态后，发现者应立即与有关部门联系。

（5）人员紧急疏散、撤离

人员撤离的前提是必须在人员安全有保障的前提下进行，在紧急状态下，危险区域内的人员沿着撤离路线，转移到安全区域。现场应急救援负责人安排人员到达安全区域的人员立即进行清点，清点采取点名登记的方式进行。对受伤人员进行紧急救护，必要时呼叫救护车辆和送医院进行救护，并取得相应的医疗报告。当紧急时间出现时，外来人员的接待人员负责保证外来人员的安全撤离和安全区域的清点。

（6）事故区的隔离

出现紧急状态时，根据事故区域进行区域隔离。

（7）检测、抢险、救援及控制措施

现场的自动消防报警和灭火系统和可燃气体报警系统的检测，由经过评估过的、且有资质的检验单位至少每年进行一次，检测报告抄送当地消防部门或安全监督部门。

现场的抢险与救援，在人员安全有保障的前提下，现场受过应急救援培训的人员、在应急救援负责人组织下进行有秩序的救援。

应对紧急状态现场进行时刻检测，加强对事态的控制，防止事态扩大。应急救援队伍的调度与指挥，应统一有应急救援负责人进行指挥。

（8）受伤人员现场救护、医院救治

若出现受伤人员，将伤员迅速转移到安全区域，在外部医疗救援队伍到达之前，由受过急救培训的人员进行初步识别，及时开展适当的自救和互救。确保安全通道畅通，安排专门人员在路口导引外部医疗救援队进入安全集合区。向外部医疗救援队介绍事故区域危害特性以达到安全、正确的施救。在受伤人员向医院转移之前，由人事行政部门的人员，负责收集伤者的个人资料和伤者的伤势介绍。

12.4.3. 突发环境事件应急预案编制要求

根据环保部环发[2015]4号《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知》及《企业突发环境事件风险分级方法》等文件，企业应按照以上文件的要求组织编制《企业突发环境事件应急预案》，本项目建

设完成后，建设单位应对应急预案中工程内容、生产工艺、应急组织指挥体系、环境风险单元、环境应急措施、应急资源、环境风险等级等方面进行修订后，进行备案管理。

应急预案主要包括：

（1）总则中明确编制目的、编制依据、适用范围和工作原则、应急组织体系和职责。

（2）基本情况中给出单位、生产、危险化学品和危险废物的基本情况以及周边环境状况及环境保护目标情况。

（3）风险源识别和风险评估中列表明确企业所存在的环境风险源，并分析环境风险源在火灾、爆炸、泄漏等风险事故下产生的污染物种类和环境影响类别。结合企业环境风险源工艺预防控制、自动监控装置、报警、紧急切断、紧急停车等系统，以及防火、防爆、防中毒等处理系统水平，分析突发环境事件的产生部位、持续时间、可能产生的污染物（含伴生/次生）的排放速率和数量。

（4）组织结构及职责中以组织结构图的形式列出参与突发环境事件应急处置的部门，并明确各部门的主要职责。

（5）应急能力建设明确企业建立的应急处置队伍、应急设施和物资。

（6）预警与信息报送中明确报警、通讯联络方式以及信息报告程序、内容和时限。

（7）应急响应和措施中明确分级响应机制、现场应急措施、应急设施和应急物资的启用程序、抢险处置及控制措施、人员紧急撤离和疏散以及应急监测方案和应急终止条件。

（8）后期处置中明确现场清洁需要的设备工具和物资、现场清洁的方法和程序以及对事故造成经济损失的赔偿、对被破坏的环境进行恢复的方法和程序。

（9）保障措施中明确通信与信息保障、应急队伍保障、经费及其他保障。

（10）应急培训中明确对应急处置队员、本单位员工、外部公众、运输司机、监测人员不同人群进行培训的内容和方法，应急演练中明确演习和训练的内容、范围、频次、组织、评价、总结及追踪。

（11）奖惩中明确突发环境事件应急处置工作中奖励和处罚的条件和内容。

（12）明确预案评审、发布和更新要求等。

企业在运行过程中，应加强人员宣传培训，定期组织开展预案的演练，一旦

事故发生时，能够最短的时间内做出应急反应，启动应急预案，将环境影响降到最低。

12.5. 环境风险评价结论

本项目不存在重大危险源，环境风险主要为危险物质使用或仓储过程中由于操作不当等原因引起的泄漏，火灾、爆炸等潜在风险对环境的影响。企业要从生产、运输及储存等多方面积极采取防护措施，加强风险管理，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制。

综上，本项目环境风险可控。

表 12.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设地点	天津市	静海区	团泊大道天津医学健康研究院地块东南角	
地理坐标	经度	E117.075678678°	纬度	N38.932436909°
主要危险物质及分布	建设项目危险物质甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇等储存于药品仓库；实验废液等暂存于危废间。因此，识别环境风险单元为药品仓库、危废间。			
环境影响途径及危害后果	① 有害成分甲醛、乙腈、乙醇、异丙醇等，扩散至环境空气，对周边大气环境及人群产生不利影响。 ② 本项目药品仓库及危废间等场所均已进行地面硬化及相应的防渗措施，一旦发生物料泄漏，及时收集、分类存放、定期委托处置，因此，泄漏的物质一般不会渗入土壤、地下水环境，不会对土壤和地下水环境产生明显不利影响。 ③ 易燃物质泄漏，进而引发火灾，产生消防废水，如厂区雨水总排口封堵、截流不及时，其消防废水可能携带有害物质，通过厂区雨水管网等途径进入地表水体。			
风险防范措施要求	危险物质运输、贮存过程中应加强管理，生产过程中应规范操作，化学品包装容器破损泄漏、或泄漏后遇明火发生的火灾事故，事故发生后应采取应急措施。			
填表说明	本项目风险潜势为 I，评价等级为简单分析。在采取有效的防范措施、制定相应的应急预案的前提下，建设单位环境风险可控。			

12.6. 环境风险评价自查表

表 12.6-1 建设项目环境风险自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	84 消毒液	甲醛	酒精消毒液	异丙醇	乙腈	实验废液	
		最大暂存量/t	0.1	0.04075	0.075	0.0393	0.00786	3.2	
	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 ☒	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 ☒			
评价等级		一级□		二级□		三级□	简单分析 ☒		
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒				
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒				
	影响途径	大气 ☒		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	大气	预测模型		SLAB□		AFTOX□		其他□	

工作内容		完成情况	
预测与评价		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____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		地面做好防渗，选用优质合格设备、材料；生产过程中加强管理，按规范进行操作；事故发生后应采取应急措施，平时进行应急演练。	
评价结论与建议		本项目风险潜势为 I，评价等级为简单分析。 本项目严格落实相关环境风险防控与应急措施后，可有效降低环境风险，环境风险可控。	
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。			

13. 环保治理措施可行性分析

13.1. 本项目采取的环保措施

本项目采取的各项环保措施汇总详见下表。

表 13.1-1 环保治理措施可行性分析一览表

类别	环保措施	预期治理效果
废气	本项目实验室区域整体负压，并配备生物安全柜、IVC 笼具、负压笼具、负压解剖台等废气收集措施，可有效收集实验过程中和动物饲养过程中产生的废气。 实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶经高效过滤器处理，对 0.5μm 及以上的气溶胶去除效率可达 99.99%，含高致病性病原微生物的气溶胶，经多级高效过滤器处理，因此，本项目排气中的病原微生物可彻底被去除。 有机废气和动物暂养期间产生的恶臭，经活性炭吸附装置处理后达标排放。 本项目共配套 17 套废气治理设施，详见表 3.6-11。	达标排放
废水	本项目运营期生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理。实验室产生的动物饲养废水、实验人员淋浴废水、高温灭菌设备废水经活毒废水处理系统灭活杀菌消毒预处理之后，进入基地污水处理站处理；其他实验室及配套功能间产生的不含致病性病原微生物的洗消间清洗废水、活毒废水处理系统冷却水等直接排入基地污水处理站处理；实验工艺废水、空调软水设备等产生的浓水及循环水直接排入市政污水管网；本项目全部废水最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。废水治理设施可以满足项目需求，治理设施可行。	达标排放
噪声	本项目噪声源主要为实验室送、排风系统空调机组、配套的风机、风冷热泵及冷却塔等设备噪声。采取选用低噪设备、设备基础减振，并合理布局，室外风机设置消声器、基础减振、软连接等降噪措施	厂界达标排放
固体废物	生活垃圾集中收集，由环卫单位定期清运。 一般固体废物包括废外包装物、废超滤膜等。一般固体废物集中收集，定期外售物资回收部门。 危险废物包括废弃感染性样品、废培养基、实验废液、废一次性器皿、废的针头、手术刀等利器、废垫料、实验动物尸体及组织、实验试剂内包装容器、废防护用品、废空气过滤材料、废活性炭、废紫外灭菌灯管等。废样品、废一次器皿由专用一次性高温高压灭菌袋密封，废培养基、实验废液等由生物安全专用桶收集、全封闭打包，废的针头等利器由利器盒密封打包，动物尸体由生物	不会对环境产生二次污染

类别	环保措施	预期治理效果
	安全专用盒收集密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经传递窗进入洗消间，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌，灭菌后转移至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位统一处理。	
地下水土壤	（1）采取合理的防治措施，防范污染物进入地下水环境。地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。 （2）源头控制。对原辅材料存储、生产工艺、废污水处理措施采取有针对性措施，可将污染物跑、冒、滴、漏及渗透降到最低限度，将泄漏的环境风险事故发生的可能性降低到最低程度。并定期进行巡查和清理工作，确保防渗层的完整。 （3）分区防渗。根据项目地下水环境影响预测与评价结果，为防控污染发生后将会对场界外地下水环境产生影响，建议包危险品库分为一般防渗区；车间内生产线、一般固废暂存区等划分为简单防渗区；危废暂存间防渗标准执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。 （4）污染监控。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境定期监测和管理，配备先进的监测仪器和设备或者委托有资质的专业机构完成，建立有关规章制度和岗位责任制。对监测结果应按相关规定及时建立档案，并定期向所在地环境保护行政主管部门汇报并公开常规监测数据。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，增加监测点数量，并分析污染原因及时采取相应措施。 （5）应急响应。制定风险事故应急预案，以便在发生风险事故时，能最快的做出反应，控制污染，降低事故对潜水含水层的影响。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。	减轻对地下水和土壤的影响

13.2. 废气治理措施分析

由工程分析可知，本项目产生的废气主要为实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶、挥发性化学试剂产生的有机废气和动物暂养期间产生的恶臭等。

13.2.1. 有组织废气治理措施可行性分析

13.2.1.1. 废气排放与相关技术规范可行性分析

根据《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)、《病原微生物实验室生物安全通用准则》(WS233-2017)和《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011)中的相关要求，对本项目废气类别、排放形式及污染治理设施进行符合性分析，具体见下表。

表 13.2-1 项目废气排放与相关技术规范符合性分析

污染源	技术规范要求	本项目	符合性
	治理措施	治理措施	
生物安全实验室气溶胶废气	三级和四级生物安全实验室防护区的排风必须经过高效过滤器过滤后排放。	本项目三级生物安全实验室防护区的排风经高效过滤器或高效+高效过滤器过滤后排放。	符合

高效过滤器的原理是通过滤芯内部的孔隙结构和滤材特性对微生物进行过滤，使它们无法通过滤芯，从而达到净化空气的目的。滤芯的孔径大小是决定其过滤精度的关键因素，0.22 微米的孔径大小能够过滤掉细菌和病毒等微生物，同时又不影响液体或气体的流通性能。可有效过滤大气中的菌种以及粉尘，控制实验室含病原微生物的气溶胶的排放。

综上，本项目针对各个生物安全实验室气溶胶废气产污节点采取的废气净化措施技术可行。

13.2.1.2. 活性炭吸附装置

活性炭吸附箱主要由箱体、滤料层、进出口管组成。废气由底部进风口进入塔内，穿过滤层，废气中有害成分被滤层吸附后，净化后的气体由上部排气口排出。活性炭表面有大量微孔，其中绝大部分孔径小于500A（1A=10⁻¹⁰m），单位材料微孔比表面积可高达700~2300m²/g，常被用来作为吸附烷烃、烯烃、芳香烃、酮、醛、氯代烃、酯以及挥发性有机化合物（VOCs）的吸附剂。活性炭吸附法就是利用活性炭作为物理吸附剂，把生产过程中产生的有害物质成分，在固相表面进行浓缩，从而使废气得到净化治理。这个吸附过程是在固相—气相间界面发生的物理过程。废气通过活性炭吸附层时，大部分的吸附质被吸附在吸附层内，随着吸附时间的延续，活性炭的吸附能力将下降，其有效部分将越来越薄，当活性炭全部达到饱和时，活性炭被穿透。为确保装置处理效率，活性炭需要定期更换。本项目拟采用的活性炭吸附箱，活性炭填充类型为蜂窝状活性炭，碘值为650毫克/克。

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），进入活性炭装置的气体流速宜低于1.2m/s。

根据《河北省涉 VOCs 工业企业常用治理技术指南》，蜂窝状活性炭吸附单元性能指标要求如下：

- a.蜂窝活性炭层表观流速宜 $<1.2\text{m/s}$ 。
 - b.吸附装置设计的总压力损失宜 $<600\text{Pa}$ 。
 - c.采用一次性活性炭吸附工艺的，应选择碘值 $>650\text{mg/g}$ 的活性炭。
 - d.蜂窝状活性炭的横向强度不应低于 0.3MPa ，纵向强度不应低于 0.8MPa 。
 - e.蜂窝活性炭填充量与每小时处理废气量体积之比宜不小于1:5000，每1万 Nm^3h 废气处理蜂窝活性炭吸附截面积宜不小于 2.3m^2 。
 - f.活性炭层穿透厚度宜 $>500\text{mm}$ 。
- 活性炭有效吸附容量按照30%计，每年更换一次。
- 本项目活性炭吸附装置装填情况详见下表。

表 13.2-2 本项目活性炭吸附装置装填情况一览表

排放口	废气量 m³/h	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	活性炭表观流速 m/s	烟气温度℃	非甲烷总烃/TRVOC 吸附量 kg/a	NH ₃ 吸附量 kg/a	H ₂ S 吸附量 kg/a	合计	活性炭需求量 kg/a	拟装填量 kg/a
P2	29600	24	1.05	1.1	25	70.219	/	/	70.219	234	250
P3	33000	26	1.1	1.1	25	/	1.348	0.106	1.454	5	10
P4	34900	26	1.2	1.1	25	9.938	7.629	2.102	19.669	66	80
P5	6200	26	0.5	1.1	25	9.938	2.044	0.500	12.482	42	50
P6	10500	26	0.7	1.1	25	45	2.044	0.500	47.544	158	200
P7	11300	26	0.7	1.1	25	9.938	/	/	9.938	33	50
P8	6200	26	0.5	1.1	25	9.938	2.044	0.500	12.482	42	50
P9	10200	26	0.7	1.1	25	45	2.044	0.500	47.544	158	200
P10	10100	26	0.5	1.1	25	7.219	/	/	7.219	24	50
P11	4400	26	0.4	1.1	25	9.938	2.689	0.403	13.03	43	50
P12	13000	26	0.75	1.1	25	/	2.689	0.403	3.092	10	20
P13	13600	26	0.75	1.1	25	/	2.689	0.403	3.092	10	20
P14	10300	26	0.7	1.1	25	/	2.689	0.403	3.092	10	20
P15	9000	26	0.6	1.1	25	/	2.689	0.403	3.092	10	20
P16	12300	26	0.7	1.1	25	45	/	/	45	150	200
合计									298.949	/	1270

因此，本项目活性炭吸附装置设计可满足上述要求。

13.2.2. 无组织排放控制措施可行性分析

本项目实验室整体负压，并配置生物安全柜、IVC 笼具、负压笼具、负压解剖台等，废气产生区域均采取了相应控制措施，确保废气污染物能被全部收集，可有效控制无组织排放。

本项目实验室送排风系统设计详见下表。

表 13.2-3 送排风系统设计 (涉密内容)

综上，本项目实验室整体负压，并配置生物安全柜、IVC 笼具、负压笼具、负压解剖台等，实验操作均在密闭负压的空间里进行和操作，废气产生区域均采取了相应控制措施，确保废气污染物能被全部收集，预计在采取以上措施后可有效控制无组织排放。

本项目无组织排放控制措施与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）无组织排放控制措施符合性分析详见下表。

表 13.2-4 本项目挥发性有机物无组织排放控制措施符合性分析

序号	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）		本项目	符合性
1	VOCs 物料储存	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	本项目各原料储存环节均可保证容器密闭。	符合
2	含 VOCs 产品的使用过程	VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目有机废气经生物安全柜密闭微负压收集，经活性炭吸附净化处理后排放。	符合
3	VOCs 废气收集处理系统要求	废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T 16758 的规定。采用外部排风罩的，应按照 GB/T 16758、AQ/T4274-2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口最	本项目有机废气经生物安全柜密闭微负压收，经活性炭吸附处理后排放。本项目生物安全柜密闭微负压，可有	符合

序号	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）		本项目	符合性
		远处 VOCs 排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s。	效杜绝无组织排放。	

13.3. 废水治理措施分析

13.3.1. 依托污水处理站可行性分析

本项目实验室产生的动物饲养废水、实验人员淋浴废水、高温灭菌设备废水经活毒废水处理系统灭活杀菌消毒预处理之后，进入基地污水处理站处理；其他实验室及配套功能间产生的不含致病性病原微生物的洗消间清洗废水、活毒废水处理系统冷却水等直接排入基地污水处理站处理。

依托基地污水处理站，其污水处理采用“调节+厌氧+好氧+絮凝+过滤+消毒”处理工艺，本项目污水依托基地污水处理站处理后，出水水质可满足天津市《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）规定三级标准。因此本项目依托基地污水处理站处理工艺可行。

基地污水处理站设计日处理能力为 1100m³/d。基地现有污水处理量为 640.9472m³/d，占该污水处理站处理能力的 58.3%。本项目建成后，新增污水处理量约为 24m³/d，占该污水处理站处理能力的 2.2%，本项目建成后，污水处理站总负荷约达 60.5%，因此，本项目不会对基地污水处理站造成负荷冲击，因此本项目依托基地污水处理站处理规模可行。

13.3.2. 活毒废水灭活方案可行性分析

本项目可能含病原性微生物的活毒废水，如淋浴废水、动物饲养废水、双扉灭菌器及高压灭菌锅等高温消毒处理装置废水等，经过实验室内地漏或排水口进入活毒废水专门的收集管网，汇集至一楼活毒废水灭活系统，灭活系统设置活毒废水灭活罐，2 个 500L 灭活罐交替使用，灭活过程中温度设置为 121℃，灭活时长为恒温至少 30 分钟，可将废水中的病毒等微生物全部杀死。

灭活完成后，废水回流至蛇形管中，降温至 40℃以下后，排入基地污水处理站进一步处理。

本项目活毒废水处理工艺活毒废水灭活罐可满足《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)、《生物安全实验室建筑技术规范》(GB 50346-2011)等相关要求。

13.4. 固体废物处置措施分析

本项目在实验过程中所产生的固体废物分为危险固废和生活垃圾，应实施分类收集。

(1)生活垃圾

生活垃圾收集后交由城管委定期清运，统一处置。

(2)危险固废处置措施

①医疗废物的处置措施

危险废物包含实验废液、实验动物垫料(排泄物)、感染动物的尸体、组织等为病理性医疗废物，感染动物的废垫料、实验器皿、实验废液、废的高效过滤器等属于感染性、损伤性医疗废物，经可靠灭菌预处理后委托有医疗废物处理资质的单位进行处理。

②其他危险废物的处置措施实验试剂包装物、设备维护保养过程产生的少量废机油、实验室消毒灯损坏更换的废灯管以及废气处理措施中产生的废活性炭均属于危险废物，由专人负责收集，定点存放在危废仓库内，定期交由有资质单位处置。

危废的收集、贮存和转移应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)以及《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)进行建设和管理。

本项目一般固废间在醒目处设标志牌，并及时将可回收的物资外运处理，综合利用，可满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关规定进行收集、管理、运输及处置相关要求。

本项目危废间在醒目处设危险废物贮存场所及危险废物警示标志牌，危险废物定期委托有资质单位进行安全处置。对于危险废物设专用容器存放，妥善保管，并采取防渗漏、防雨淋、防流失等措施，可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)及相关法律法规要求。

同时,本项目高致病性病原微生物实验室污染区和半污染区产生的固体废物应在实验室内进行灭菌处理,在移出实验室或移交具备医疗废物集中处置资质的单位时可达到《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准(征求意见稿)》表5中有关规定要求。

综上,本项目固体废物去向、处理处置方式可行,不会造成二次污染,固体废物治理措施可行。

13.5. 生物安全控制措施

生物实验室生物安全的核心是保证实验人员和生物样品的生物安全,及防止病原微生物的逃逸。实验室建设与运行应严格遵守《生物安全实验室建设技术规范》(GB50346-2011)、《实验室生物安全通用要求》(GB 19489-2008)、《病原微生物实验室生物安全管理条例》(2018年修订版)、《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》(WS233-2017)等关于生物安全的相关规定。生物安全问题的环境影响途径主要是通过废水、废气、固体废物及实验人员。

(1)防止病原微生物通过废水逃逸的防范措施实验过程产生的污染病原微生物的可重复使用的实验器具、动物笼具等,在清洗之前先通过化学消毒剂喷洒、擦拭或双扉高温高压灭菌处理,完全灭活器具、笼具等表面的病原微生物后,再对其进行清洗。

P3实验室核心区内实验人员简单冲洗水、水淋浴及化学淋浴废水中可能含病原微生物,此类废水经独立管道进入一楼活毒废水处理系统,经高温高压灭活并经检验合格后,方可排入基地污水处理站深度处理。为了防止高温高压灭活罐故障,项目配套2台灭活罐,互为备用;为防止极端条件下两台灭活罐故障,活毒废水处理系统还配备有消毒剂添加罐,当高温高压系统失灵时,采用化学消毒的方式灭活,保障外排废水中病原微生物不得检出。

实验检测过程产生的各类实验废液、感染动物饲养过程产生的饲养残留废水等液态废物,经收集并喷洒消毒剂,经双扉高温灭菌后作为危险废物,委托有资质的单位接收处置。

(2)防止病原微生物通过废气逃逸的防范措施保证涉及病原微生物的实验操作环境、活毒废水处理站均处于负压状态,所有可能含病原微生物的气溶胶均应通过高效过滤器过滤后排放;检测高效过滤器的运行参数,避免高效过滤器破损

泄漏排放。废弃的高效过滤器应先用过氧化氢重蒸消毒后拆除。

(3)防止病原微生物通过固体废物逃逸的防范措施本项目实验过程产生的所有不可回收利用的废弃器，均在实验室内封装，并对包装材料表面喷洒消毒剂，然后转移至双扉高温灭菌柜进一步灭菌处理后作为危险废物，委托有资质的单位接收处置。可回收利用的物资经擦拭或喷洒消毒，包装后消毒包材表面，然后转移至双扉灭菌柜进一步灭菌处理。

(4)防止病原微生物通过实验人员逃逸的防范措施

①拟进入实验室的病毒样本，应放置在密封不锈钢容器内，表面消毒并由专人运送；严格落实实验室内部菌毒种管理制度、双人双锁，专人管理；

②实验人员经生物安全专门培训合格后获得授权，方可进入实验室进行实验；实验过程应及时用酒精等消毒剂喷洒或擦拭消毒防护手套；

③实验人员进入实验室核心区前应正确着装防护服，并严格按照人流指定路线行走；实验室防护服应定期检查，如有破损应及时更换；

④实验室各功能区的相对压差应满足相关规范要求，保证实验室核心区的负压状况，涉及病原微生物细胞实验室及小动物实验室的操作主要在负压生物安全柜内进行，猴房、解剖室等大动物操作时可能使实验人员暴露在含病原微生物气溶胶的环境中，该类实验室内的实验人员应着装正压防护服；

⑤为了避免人员扎伤，注射器排空时禁止盖帽，可以在针头上扎一个酒精棉球，吸附排空过程产生的气溶胶；为了避免动物抓伤、咬伤，抓取动物时需佩戴防抓咬手套或者在动物麻醉状态下进行操作；

⑥实验完成后，实验室应进行彻底的消毒、灭菌后方可再次使用等生物安全防范措施。

13.6. 噪声治理措施分析

本项目噪声防治措施如下：

(1) 常规噪声源噪声控制措施

企业防治噪声污染采用两种方法，首先从声源上降低噪声，选用低噪声的设备，进行设备招标时，对重点噪声源严格控制，向设备制造厂家提出设备噪声限值和要求；其次从传播途径上降低噪声，采取软连接等降噪措施，使声源得到初步衰减，另外利用厂房隔声、绿化降噪等使噪声进一步衰减。

具体措施如下：

①进行设备招标时，对重点噪声源严格控制，向设备制造厂家提出噪声控制要求

②对引风机、各种噪声较大的设备(均在厂房内)采取减振措施。

③各种噪声较大的泵，采取消音措施。

④在设备安装及土建施工时，重点设备均应采用减振、防振措施，现场严格监督管理，提高安装质量，从声源上控制施工时的噪声水平。

13.7. 地下水污染防治措施

根据项目环境水文地质调查及预测评价，项目可能会引起地下水的水质变化，因此选址区应按照国家相关的法律法规要求，做好厂区地下水环境保护措施，从项目地下水保护措施的原则、采取措施、监控措施、应急措施等几方面，分别进行论述。

13.7.1. 防控原则

根据《环境影响技术评价导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”，突出饮用水水质安全的原则确定。

项目地下水污染防治原则如下：

1、源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

2、分区防治措施：结合建设项目各生产设备、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统；以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅；

3、地下水污染监控：建立场地地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施；

4、制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险非正常状况下应采取的封

闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的方案。

13.7.2. 源头控制措施

主要源头控制措施有：

- 1) 设施和场区内其他车间的建设必须符合国家、行业及环保的相关规定要求；
- 2) 应严格做好防渗措施，并定期进行清理，检查防渗层的完整性；
- 3) 工程整体应进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标；
- 4) 建立地下水动态监测制度，或委托专业机构负责对地下水环境监测和管理；
- 5) 建立有关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。对于各种存在发生泄漏的生产、存放环节应建立完善的巡查、检查制度及探查设备设施，以及时发现并处理；
- 6) 通过采用上述源头综合控制措施，进行地下水环境影响综合治理，对工艺、管道、设备、各类装置、构筑物采取有针对性措施，可将污染物跑、冒、滴、漏及渗透降到最低限度，将泄漏的环境风险事故发生的可能性降低到最低程度。

13.7.3. 防扩散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施：

- 1、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及设置安全台或设置单独保护房，以防止污水漫灌进入环境监测井中。
- 2、应对该项目地下水环境设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施，
- 3、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。

13.7.4. 分区防控措施

13.7.4.1. 分区防控措施要求及方法

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

- 1、已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按

照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

2、未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 13.7-1 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照下表进行相关等级的确定。

表 13.7-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 13.7-2 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 13.7-3 天然包气带防污性能分级参照表

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

13.7.4.2. 防渗分区

根据地下水污染防渗分区参照表，将本项目地下水污染防治措施进行分区，见下表所示。

表 13.7-4 地下水污染防渗分区表

编号	单元		天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防控类别	防渗区域及部位
1	实验室一	动力站	中	易	其他	简单防渗区	地面

编号	单元		天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防控类别	防渗区域及部位
	层	空压站	中	易	其他	简单防渗区	地面
		断流水箱间	中	易	其他	简单防渗区	地面
		变电所	中	易	其他	简单防渗区	地面
		资料室	中	易	其他	简单防渗区	地面
		办公室	中	易	其他	简单防渗区	地面
		强电井	中	易	其他	简单防渗区	地面
		弱电井	中	易	其他	简单防渗区	地面
		消防控制室	中	易	其他	简单防渗区	地面
		会议室	中	易	其他	简单防渗区	地面
		卫生间	中	易	其他	简单防渗区	地面
		空调机房	中	易	其他	简单防渗区	地面
		活毒废水处理间	中	易	其他	一般防渗区	地面
		暂存间	执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）				
		危废间	执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）				
4	污水处理站	集水池	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		格栅渠	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		消毒池	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		反洗水池	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		中间水池	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		沉淀池 A	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		沉淀池 B	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		调节池	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		缺氧池 A	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		缺氧池 B	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		好氧池 A	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		好氧池 B	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		污泥井 A	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		污泥井 B	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁
		事故池	中	难	其他	一般防渗区	池底及四壁

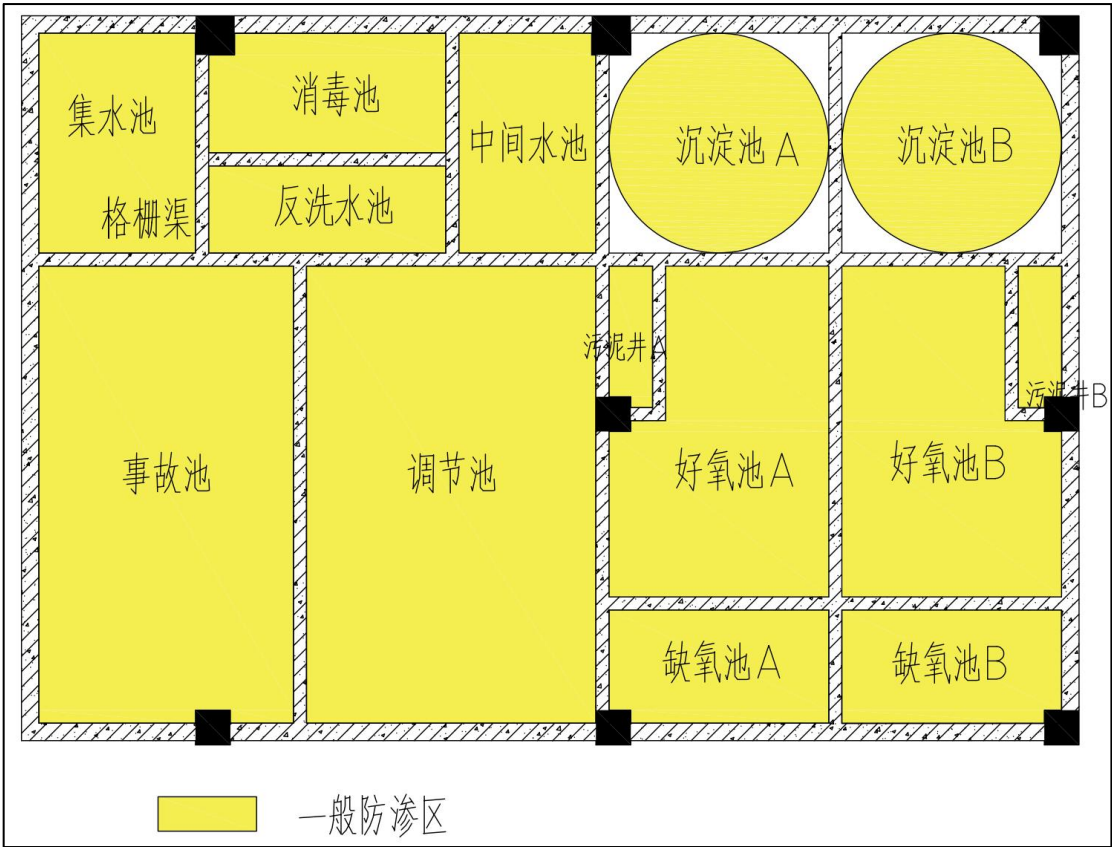


图 13.7-1 依托的基地污水处理站防渗分区图

(涉密内容)

图 13.7-2 本项目实验楼一层防渗分区图

根据本项目可能泄漏至地下水的污染物的性质和施工单元的位置以及构筑方式，将场地划分为一般防渗区和简单防渗区，分区防渗方案相对应的防渗标准如下：

简单防渗区：本项目实验室一层动力站、空压站、断流水箱间、变电所、资料室、办公室、强电井、弱电井、消防控制室、会议室、卫生间、空调机房等为简单防渗区，地面需基本硬化，使其防渗性能达到《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，应注意地面局部破损。

一般防渗区：主要包括实验室一层活毒废水处理间、污水处理站集水池、格栅渠、消毒池、反洗水池、中间水池、沉淀池 A、沉淀池 B、调节池、缺氧池 A、缺氧池 B、好氧池 A、好氧池 B、污泥井 A、污泥井 B、事故池，污染防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b > 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 或参照 GB16889-2008《生活垃圾填埋场污染控制标准》中要求：用双层人工合成材料防渗衬层，下层人工合成

材料防衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的天然粘土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关标准执行，危废间基础防渗层为至少 1m 厚黏土层（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 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

13.7.5. 应急措施

①一旦发生地下水污染，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源，估算泄漏量。

③采取地下水样品送测试机构进行化验分析，探明的地下水污染情况，包括污染范围和污染程度。

④在紧邻泄漏点的位置布置截渗井，局部抽排地下水，并依据井孔出水情况进行调整流量，使地下水形成局部降落漏斗，以免对污染物对更大范围内的地下水产生影响。

⑤抽排废水应送污水处理站处理达标后回用，尽量不外排。同时对污染土壤进行相应修复治理工作。

对地下水进行跟踪监测，当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水。

⑦ 可将抽水井作为地下水长期观测井保留，一并纳入地下水跟踪监测计划，监测修复治理效果。

根据建设项目各项设施布置方案以及各工作系统中可能产生的主要污染源，应制定相应的地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取合理的防治措施，污染物有可能渗入地下，污染土壤和地下水。本项目地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急等方面进行控制。

综上所述，在采取相应的地下水和土壤环保措施后，地下水和土壤污染可能性小、污染可及时发现、污染范围较小、污染程度可控，本项目的地下水和土壤环境保护措施与对策具有可行性。

14. 环境影响经济损益分析

14.1. 环保投资分析

本项目拟投资 35028.69 万元，其中环保投资 993.1 万元，环保投资占总投资的 2.8%。环保投资主要用于废气收集处理、废水收集处理、噪声防治、固体废物收集与暂存、环境风险防控、土壤和地下水防控等。主要环保投资概算见下表。具体投资见下表。

表 14.1-1 拟建项目环保投资表（涉密内容）

序号	项目		环保措施			投资（万元）
1	施工期	废气、噪声等	施工扬尘、噪声防治措施、固体废物处置等			5
2	运营期	废气	一层			20
			二层			20
						20
						20
			三层			20
						20
						20
						20
						20
						20
						20
						25
						25
						25
						25
						20
						20
3		噪声	设备减振、隔声等措施			10
4		废水	灭活罐及管道等			250
5		地下水、土壤	地下水、土壤事故防范措施：一楼活毒废水间基础及地表防渗，危化品仓库、危废间等地表防渗等			15
6		固体废物	双扉灭菌锅；高压灭菌锅；危废暂存前的灭活消毒；危险废物处理处置			300

序号	项目	环保措施	投资（万元）
7		排污口规范化	0.1
8		环境风险防控措施	3
9		生物风险防控措施	50
合计			993.1

本项目对环境产生的影响主要是项目运营期产生的有机废气及动物恶臭气体、设备噪声、废(污)水、固体废物等。对此，本项目对各项污染物采取必要的控制措施，环保投资估算较为合理。环保设施投资和运行费用的投入，表观看虽为负经济效益，但其潜在效益十分显著，主要表现在：

(1)本项目将投资 360 万元用于含病原微生物气溶胶的收集及消毒处理，确保实验室外排废气中病原微生物，避免外界人群感染病毒。通过活性炭吸附有机废气及饲养动物恶臭气体，可以降低对项目周边大气环境的影响。

(2)本项目将投资 250 万元用于含病原微生物的废水系统设施及管道建设，含病原微生物的废水经收集后高温高压灭活消毒预处理，经检测不含目标微生物后，排入基地污水处理站深度处理。本项目活毒废水处理设施的建设，将避免含病原微生物的污水进入外环境，避免人群感染病毒。

(3)本项目将投资 10 万元用于高噪声设备的噪声治理，将大大降低设备噪声，使厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 1 类声环境功能区要求，不会对周边声环境有较大影响。

(4)本项目将投资 300 万元用于配置高温灭菌设施、生活垃圾收集设施等，以有效对本项目产生的感染性危险废物进行灭菌预处理，避免病原微生物随固体废物进入外环境。生活垃圾收集设施可以避免随意丢弃而造成的环境污染和景观影响。

(5)地下水的污染往往隐蔽不易发现，本项目投资 15 万作为一楼活毒废水处理间、危险化学品存储区、危废间等的地面防渗建设，将避免因废水泄漏下渗污染地下水环境。

14.2. 社会经济效益分析

本项目实验室使用日常以病毒检测、感染动物实验为主，本项目建成后可以和地方卫生系统实现实验室资源共享，提高实验室使用率。也可进一步发挥高等级生物安全实验室培训中心作用，提高教学质量，为生物安全领域专业人才培养提供技术及硬件支持。

本项目实验室抗感染药物和保护性疫苗、抗体的开发与验证，具有巨大的市场潜力和经济价值。本项目的开展，不仅可以提升学校和地区的医药领域及生物安全领域的科研水平，为我国的人群健康和公共卫生事业保驾护航，还能够为医学和生物制药相关产业提供科研支持条件，促进传染病医药产业的发展。

项目建成后，主要作为病毒检测、动物感染实验、疫苗研发检测等研究，将推动天津市医药科研能力的完善与发展，促进生物安全领域专业人才培养建设。

(1)项目建成运营后，可迅速对病原体进行鉴定、分析和诊断；有利于有效应对突发性公共卫生事件，迅速消灭疾病传染源，切断传播途径，大大降低突发公共卫生事件给人类带来的危害与损失，为有效遏制多种重大疾病、公共卫生突发事件创造有利科研支撑条件，维护社会稳定，保护人民身体健康。

(2)项目建成运营后，可以整合区域各类防疫资源，使各类防疫技术、力量、措施达到最佳集成，并运用于传染病防疫实践，以大幅度提高疫病预防控制的效率与质量，减少经济损失，保证社会可持续发展。

(3)有助于科学制定防疫计划，使防疫工作真正做到预防为主，避免盲目防疫或无效防疫。

综上，本项目的建设有利于促进地区经济发展，具有良好的社会经济效益。

14.3. 环境经济效益分析

项目产生的含病原微生物的废水经高温高压消毒灭活预处理后，排入基地污水处理站深度处理，避免病原微生物通过废水污染环境；含病原微生物的气溶胶经高效过滤器过滤后排放，可避免病原微生物通过废气污染环境；含病原微生物的危险废物经可靠灭活消毒后方可转运至危险废物暂存间，可避免病原微生物通过固体废物污染环境。因此，本项目在采取相应的污染防治措施后，可以避免病原微生物污染环境，环境质量可满足相关环境标准要求。

项目的运营期将导致区域挥发性有机废气、氨及硫化氢等大气污染物的排放

量增加，但本项目各类废气排放量很小，且经过采取相应的污染治理措施后，对区域环境质量影响很小，环境影响可以接受。

综上，从总体上分析，本项目不影响环境功能现状，项目付出的环境成本总体较低。

15. 环境管理与环境监测

加强环境管理和环境监测是执行《中华人民共和国环境保护法》等法规、条例、标准的重要手段，也是实现建设项目社会效益、经济效益、环境效益协调发展的必要保障。为使本项目在促进当地经济建设的同时尽可能减少对环境的负面影响，确保各项环保处理设施的正常运行，企业必须建立健全各项环境管理制度和制定详细的环境监测计划。

15.1. 环境管理

本项目的环境管理机构设有环保机构安全环保部，负责全厂环保管理和监督工作，有专职环保管理人员 2 人。

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。环境管理是企业管理的主要内容之一。应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据根据厂内的环境要求，确定应遵守的相应法律法规，识别其主要环境因素，建立并实施一套环境管理制度，明确环境管理的组织机构和各自职责，使环境管理制度发挥作用。规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理。

15.1.1. 环境管理总体要求

拟建的生物安全实验室项目，实验过程涉及含病原微生物的气溶胶、挥发性有机废气、动物恶臭气体，含病原微生物的实验废水、其他一般性实验废水，以及危险废物等污染物，故本项目必须采用严格的环境管理手段，按照《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环发[2015]163 号)的要求，有效控制污染物非正常排放和突发性的事故造成的次生环境污染影响。为此，提出总体环境管理目标。

(1)事先纳入环境管理的要求

项目前期的设计阶段应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18484-2023)、《常用危险化学品贮存通则》、《建筑设计防火规范》、《生物安全实验室建设技术规范》(GB 50346-2011)、《实验室生物安全通用要求》(GB 19489-2008)、《病原微生物实验室生物安全管理条例》、《微生物和生

物医学实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）等规范、文件的相关要求进行方案选择、工艺设置和总图布置。

(2)事中环境管理的要求

本项目事中环境监督管理的主要内容是按照经过环保部门批准的环境影响评价文件及批复中提出的环境保护措施情况，全部落实在项目工程设计和施工方案中，并通过施工期环境监理和环境监测给予督促检查，佐证落实情况。

(3)事后环境管理的要求

各项实验设施建成投入运营后，严格遵守环境保护法律、法规和主动接受当地环保部门的监督管理。配套建设的各类环境保护设施要保证运行率，不得擅自停运或以其它不正当理由进行不正常运行。充分发挥多点、多源、多方式的监控手段、废气检测手段等的作用，同时利用完整的物料投运数量的台账记录、环保设备保养及运行工况记录、岗位值班记录等说明环保设施的投运率，采用常规监测手段，实时掌握环保设施的处理效率，发现问题及时给予处理和解决。运行一段过程后可以适时开展环境影响后评价和生物安全后评估工作，进一步分析和查找本单位运行过程中存在的环境问题和风险隐患。

15.1.2. 环境管理机构

企业已根据国家和天津市的有关法规，设置专职的环境管理机构。环境保护管理应采取总经理负责制，配备专职或兼职环保管理人员 2 人，负责拟建工程的环保工作。

环境管理机构主要职责如下：

- (1) 贯彻执行中华人民共和国及天津市地方环境保护法规和标准；
- (2) 制定并组织实施各项环境保护的规则和计划；
- (3) 组织制定和修改本单位的环境保护管理制度并监督执行；
- (4) 领导和组织环境监测计划；
- (5) 检查本单位环境保护设施运行状况；
- (6) 推广、应用环境保护先进技术和经验；
- (7) 组织开展本单位环境保护专业技术培训，提高各级环保人员的素质；
- (8) 加强与环境管理部门的联系，积极配合环保管理部门的工作。

15.1.3. 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) 加强环境监测工作，重点是各污染源的监测，并注意做好记录，监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放；

(5) 定期向环保主管部门汇报环保工作情况，污染治理设施运行情况，监视性监测结果；

(6) 建立本企业的环境保护工作档案，包括污染物排放情况；污染治理设施的运行、操作和管理情况；监测记录；污染事故情况及有关记录；其他与污染防治有关的情况和资料等；

(7) 设置专门人员管理危险废物。对管理人员做好岗前培训，上岗监督；做好日常工作的记录，记录上必须注明危险废物废物的名称、来源、数量、特性和装入容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单在危险废物回收后继续保留 5 年。定期对危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换；

(8) 根据要求办理排污许可证；

(9) 工艺、原料、产品、规模、环保设施等明显变化，并且对环境影响不利，需重新办理环评手续。

15.2. 环境监测

15.2.1. 污染源监测

为了检验环保设施的治理效果、考察污染物的排放情况，需要定期对环保设施的运行情况和污染物排放情况进行监测。通过监测发现环保设施运行过程中存在的问题，以便采取改进措施。

依据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》、《排污许可管理办法（试行）》（环境

保护部令第 48 号) 要求和天津市的有关环境保护法规, 项目建成后全厂应执行监测计划。

本项目污染源监测计划如下表。

表 15.2-1 污染源监测计划

污染源类别	污染源名称	监测位置	监测项目	监测周期	执行标准
废气	实验室实验过程及动物饲养过程	P1	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2
		P2	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2
			TRVOC、非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
		P3	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P4	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P5	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2
			TRVOC、非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P6	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2
			TRVOC、非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P7	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2

污染源类别	污染源名称	监测位置	监测项目	监测周期	执行标准
			TRVOC、非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		P8	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
			TRVOC、非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P9	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
			TRVOC、非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P10	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
			TRVOC、非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
		P11	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
			TRVOC、非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P12	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P13	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P14	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2

污染源类别	污染源名称	监测位置	监测项目	监测周期	执行标准
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P15	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 1
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
		P16	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2
			TRVOC、非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
		P17	目标微生物	每年 1 次	《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准 (征求意见稿)》表 2
		车间界	非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 2
		厂界	非甲烷总烃	每年 1 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 2
			NH ₃	每年 1 次	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018) 表 2
			H ₂ S	每年 1 次	
			臭气浓度	每年 1 次	
废水	DW001	生活污水总排口	pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、总磷、总氮、BOD ₅ 、SS、粪大肠菌群数、总氯	每季度 1 次	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)
	DW002	一楼活毒废水处理设施出口	目标微生物	每年 1 次	不得检出
	DW002 (基地)	基地污水处理站污水总排口	pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、总磷、总氮、BOD ₅ 、SS、粪大肠菌群数、总氯、LAS	每季度 1 次	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)
厂界噪声	车间高噪声设备	厂界外 1m	等效 A 声级	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 1 类标准
固体废物	危险废物	危险废物贮存场所	目标微生物	每年 1 次	不得检出

15.2.2. 环境质量监测

15.2.2.1. 地下水环境质量跟踪监测计划

为了及时准确地掌握本项目厂区地下水及土壤环境质量状况和其中污染物的动态变化，建设单位应建立项目运营期的地下水跟踪监测工作，制定跟踪监测计划，建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），结合本项目特点及环境水文地质条件，制定地下水跟踪监测计划表，如下图所示。

表 15.2- 错误！未定义书签。地下水水质监测计划表

序号	孔号	区位	流场方位	功能	监测层位	监测频率	监测项目	备注
1	S2	实验室东北侧	下游	污染监测、跟踪监测点	潜水	一年监测 2 次，枯水期和丰水期各监测一次，如发现异常，应增加监测频率。	pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、COD _{Cr} 、石油类、总磷、总氮、氨氮、阴离子表面活性剂。	利用现状地下水监测井
2	S3	污水处理站东北侧	下游					

15.2.3. 事故监测

在项目运营期间，如发现环境保护处理设施发生故障或运行不正常，应采取紧急处理措施，并及时向上级报告，及时进行取样监测，分析污染物排放量及排放浓度，对事故产生的原因、事故造成的后果和损失等进行统计，并建档上报，必要时提出停止实验的措施，直到环境保护设施正常运转，坚决杜绝含病原微生物的气溶胶或废水事故排放、危险废物事故转移等现象。

15.3. 排污口规范化

15.3.1. 废气

1) 本项目排气筒应设置编号铭牌，并注明排放的污染物。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求并便于采样监测。

2) 排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。有净化设

施的，应在其进出口分别设置采样口。

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。

15.3.2. 废水

本项目产生的废水经污水处理站处理后通过市政管网排入团泊新城西区污水处理厂。厂区污水总排放口应按照《污染源监测技术规范》设置便于测定流量、流速的测流段和采样点，并设置环保图形标志牌。

15.3.3. 噪声

根据《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》，固定噪声污染源对边界影响最大处须按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)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。

15.3.4. 固废

一般废物采用室内贮存方式，做到防雨、防流失、防二次污染等措施，安全分类存放，并设置提示性标识牌。

本项目有毒有害固体废物等危险废物堆放场必须有防火、防扬散、防渗漏等防止污染环境的措施，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存，并应设置专用暂存间。危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)(2013年3月1日实施)、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)相关规定，在门口设置警示性标志牌，危废容器上粘贴危险废物标签。

本项目必须将排放口规范化工作与主体工程同时进行，并作为该建设项目竣工环保验收重要内容之一。

15.4. 排污许可制度

根据《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)、《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》(生态环境部令第11号)及《排污许可管理办法(试行)》(生态环境部令第7号修改)，本项目属于“五十、其他行业”，且不涉及通用工序，因此，应进行登记管理。建设单位应在发生实际排污之前完成排污登记。

实行登记管理的排污单位，不需要申请取得排污许可证，应当在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记基本信息污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息。

15.5. 建设项目竣工环保验收

依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。验收办法依据国环规环评[2017]4 号《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》；津环保监测[2002]234 号《关于下发〈天津市建设项目竣工环境保护验收监测技术要求〉的通知》。

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中相关规定：建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

16. 结论

16.1. 建设概况

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关文件的规定，本项目属于“四十五、研究和试验发展-98.专业实验室、研发（试验）基地-**P3、P4 生物安全实验室；转基因实验室**”，应编制环境影响报告书，阐明项目建设对周边环境的影响及污染防治措施的可靠性和稳定性，以确保社会、经济与环境同步的可持续发展的战略目标。

为此，天津市第二人民医院委托华测生态环境科技（天津）有限公司开展本项目的环评工作。接受任务委托后，华测生态环境科技（天津）有限公司的有关成员在熟悉资料、踏勘拟建地现场的基础上，根据本项目的特点和项目地区环境特征，根据国家相关法律、法规、标准及环境影响评价技术导则的要求，开展环境影响评价工作，编制了该项目的环境影响报告书。

16.2. 建设地区环境现状

16.2.1. 环境空气质量现状

项目所在地区环境空气基本污染物中 NO_2 、 SO_2 、 CO 年评价指标满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准， O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 的年评价指标均超过上述标准相应限值要求，故判定项目所在区域为不达标区。

本项目选址周边环境空气质量因子 NH_3 、 H_2S 满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准。非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1997）中非甲烷总烃相关参考限值（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

16.2.2. 声环境质量现状

本项目四侧厂界外 1m 处昼间及夜间现状声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准值要求，项目拟建地区域声环境质量良好。

16.2.3. 地下水环境质量现状

综合监测结果可以看出：本场地的地下水水质较差，地下水质量综合类别定为劣 V 类水质。

pH 值、氟化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、挥发酚类、六价铬、铁、铅、汞、阴离子表面活性剂、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类水质标准；石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I 类水质标准。镉达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准；总磷满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类水质标准。氨氮、锰、砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准。耗氧量达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准；总氮满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV 类水质标准。氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准。化学需氧量（COD）劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V 类水质标准。

调查评价区所在位置处于区域地下水排泄区，地下水埋藏较浅，地下水动态类型为入渗—蒸发型，蒸发在带走水分的同时，促使盐分不断累积，也会造成部分组分富集，导致地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐含量较高。

16.2.4. 土壤环境质量现状

本项目占地范围内土壤环境现状监测结果均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

16.3. 施工期环境影响

本项目施工过程中产生的主要污染物是施工扬尘，施工噪声等。由于本项目规模小，施工过程中污染物产生量少，施工期的环境影响是暂时的、轻微的，在设备安装结束后，本项目施工期的环境影响将会消失。在落实以上污染防治措施的情况下，本项目施工期对周围环境产生影响较小。

16.4. 运营期环境影响

16.4.1. 大气环境影响

本项目运营期产生的废气主要为：实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶、挥发性化学试剂产生的有机废气和动物暂养期间产生的恶臭等。

本项目实验室区域整体负压，并配备生物安全柜、IVC 笼具、负压笼具、负压解剖台等废气收集措施，可有效收集实验过程中和动物饲养过程中产生的废气。

实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶经高效过滤器处理，对 $0.5\mu\text{m}$ 及以上的气溶胶去除效率可达 99.99%，含高致病性病原微生物的气溶胶，经多级高效过滤器处理，因此，本项目排气中的病原微生物可彻底被去除。

有机废气和动物暂养期间产生的恶臭，经活性炭吸附装置处理后达标排放。

本项目 P_{max} 最大值出现为 P2 排放的 TVOC P_{max} 值为 0.0551%， C_{max} 为 $0.6616\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，TVOC P_{max} 值为 $0.0551\% < 1\%$ ，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。不进行进一步预测与评价。

经达标分析，本项目排放口 P1~P17 排放的污染物中，病原微生物排放可满足《高致病性病原微生物实验室污染物排放标准（征求意见稿）》表 2 目标微生物排放限值；TRVOC、非甲烷总烃排放可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值； NH_3 、 H_2S 、臭气浓度排放可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值。均可达标排放。

本项目大气污染物对该地区的环境空气质量综合影响很小，不会产生明显不利影响。

16.4.2. 废水环境影响

本项目运营期产生的废水主要为生活污水、实验工艺废水、洗消间清洗废水、实验人员淋浴废水、动物饲养废水、各类灭菌设备产生的废水、活毒废水处理系统产生的冷却水、定期排放的空调冷却水及纯水制备过程产生的浓水。

生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理。实验室产生的动物饲养废水、实验人员淋浴废水、高温灭菌设备废水经活毒废水处理系统灭活杀菌消毒预处理之后，进入基地污水处理站处理；其他实验室及配套功能间产生的不含致病性病原微生物的洗消间清洗废水、活毒废水处理系统冷却水等直接排入基地污水处理站处理；实验工艺废水、空调软水设备等产生的浓水及循环水直接排入市政污水管网；本项目全部废水最终排入团泊新城西区污水处理厂统一处理，达标后排放。废水治理设施可以满足项目需求，

治理设施可行。

经预测，本项目实施后厂区废水排放口各污染物的排放浓度均可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求，废水排放去向合理，废水不会对周围环境产生明显影响。

16.4.3. 地下水环境影响

本项目建设期的生活和生产废水将做到严格的生产管理和严密的防渗措施，所有生活垃圾交由当地环卫部门统一处理，施工期生活污水排入市政污水管网最终进入污水处理厂处理。因此，建设期产生的污染对地下水的影响较小，本次工作不再对其进行专项评价分析。

项目运行期正常状况下，各生产、存储环节按照设计参数运行，基本不会发生污染地下水的情况，且定期对各地下构筑物的防渗设施进行检查，一般情况下不会发生渗漏和进入地下对地下水造成污染。

在采取相应的地下水环保措施后，地下水污染可能性小、污染可及时发现、污染范围较小、污染程度可控，本项目对地下水环境的影响可接受，地下水环境保护措施与对策具有可行性。

16.4.4. 噪声环境影响

经预测，本项目运营期主要噪声源的噪声经建筑物隔声和距离衰减后，四侧厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

为进一步降低厂区内强噪声源对周边环境尤其是厂界外环境的影响，本项目采取了一定的噪声治理措施，主要包括选择低噪声设备、设备基础减振，采取消声、软连接等降噪。本项目噪声可以做到厂界达标，不会对周围环境产生明显影响。

16.4.5. 固体废物环境影响

本项目固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物以及危险废物，其中：
生活垃圾集中收集，由环卫单位定期清运。

一般固体废物包括废外包装物、废超滤膜等。一般固体废物集中收集，定期外售物资回收部门。

危险废物包括废弃感染性样品、废培养基、实验废液、废一次性器皿、废的

针头、手术刀等利器、废垫料、实验动物尸体及组织、实验试剂内包装容器、废防护用品、废空气过滤材料、废活性炭、废紫外灭菌灯管等。废样品、废一次器皿由专用一次性高温高压灭菌袋密封，废培养基、实验废液等由生物安全专用桶收集、全封闭打包，废的针头等利器由利器盒密封打包，动物尸体由生物安全专用盒收集密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经传递窗进入洗消间，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌，灭菌后转移至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位统一处理。

经分析，本项目各类固体废物去向、处理处置方式合理，均不会对环境产生二次污染。

16.4.6. 环境风险

本项目环境风险主要为危险物质使用或仓储过程中由于操作不当等原因引起的泄漏，火灾、爆炸等潜在风险对环境的影响。企业要从生产、运输及储存等多方面积极采取防护措施，加强风险管理，通过相应的技术手段降低风险发生率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制。本项目环境风险可控。

16.5. 环保治理措施可行性

经分析，本项目拟采取的废气、废水、噪声、固废、地下水土壤等治理措施技术经济性良好，在治理措施稳定运行的情况下，可以保证项目污染物达标排放。

16.6. 项目建设的环境可行性

16.6.1. 产业政策及规划选址符合性

本项目属于《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)中的“**M7340 医学研究和试验发展**”，依据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》本项目属于“鼓励类第十三项一医药行业第二条：“新药开发与产业化：拥有自主知识产权的创新药和改良型新药、儿童药、短缺药、罕见病用药，重大疾病防治疫苗、新型抗体药物、重组蛋白质药物、核酸药物、生物酶制剂、基因治疗和细胞治疗药物”项目，项目建设符合国家产业政策要求。

16.6.2. 项目选址环境合理性

本项目选址于天津市静海区团泊大道天津医学健康研究院地块东南角，项目

所在区域实现了道路、给水、排水、雨水、供电、通讯等配套条件，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。

本项目选址符合地区土地利用规划，项目选址合理。

16.7. 排污口规范化

建设单位按照天津市环境保护局津环保监测[2007]57号《关于发布<天津市污染源排放口规范化技术要求>的通知》和津环保监理[2002]71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》要求，并根据本评价提出的具体要求，进行废气、废水排放口规范化建设工作并验收。

16.8. 环保投资

本项目总投资 35028.69 万元，其中环保投资 993.1 万元，环保投资占总投资的 2.8%。主要用于施工期噪声防治，运营期废气治理措施、噪声污染控制、废水治理措施、固废处理处置、日常例行监测等。

16.9. 总量控制

按照《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》，本市实施排放总量控制的重点大气污染物为 NO_x、VOCs，实施排放总量控制的重点水污染物为 COD_{Cr}、氨氮。

结合项目特点，废水同时核算特征因子总磷和总氮。综上，本项目核算的废气污染物总量因子包括 VOCs，废水污染物总量因子包括 COD_{Cr}、氨氮，同时核算总磷和总氮的排放量。

本次环评总量申请指标为废气污染物：挥发性有机物 0.168t/a，依据《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》，实行分类倍量替代；废水污染物：COD_{Cr}0.556t/a、氨氮 0.056t/a，依据《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》，实行分类倍量替代。

16.10. 公众参与

依据《环境影响评价公众参与办法》相关要求，本项目环境影响报告书编制阶段在“全国建设项目公众参与公示平台”网站上刊登项目信息，同时采取了网上问卷、张贴公告、登报等调查的方式征询公众意见，公示期间未收到公众的意见。

16.11. 结论与建议

本项目为新建项目,建设内容符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划及规划环评要求;所采用的各项污染防治措施技术可行,能保证各类污染物长期稳定达标排放;预测结果表明,项目排放的废气污染物不会对大气环境产生不利影响,外排废水不会对地表水环境产生不利影响,设备噪声不会对厂界声环境产生较大影响,固体废物处理、处置去向可行;通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案的情况下,项目的环境风险可控。

综上所述,在落实本报告书中的各项环保措施以及各级生态环境主管部门管理要求的前提下,从环保角度分析,本项目的建设具有环境可行性。

建议:

- (1) 企业设置专人加强环保设施的维护和管理。
- (2) 保证环保设施的运行效果,在投产过程中保证各项污染物达标排放。
- (3) 建议拟建项目建成并投产后,进一步掌握污染物产生和排放原因,并针对于节能、降低原辅料消耗、减少污染物排放和废物综合利用等方面提出合理化建议等。