宜明昌泰生物

创新药制备基地建设项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位 ： 北京宜明昌泰生物科技有限公司

评价单位 ： 中智机（北京）科技有限公司

2025年11月

目 录

1 概述 1

1.1 项目背景 1

1.2 环境影响评价工作过程 1

1.3 分析判定相关情况 3

1.3.1 立项情况 3

1.3.2 产业政策符合性 4

1.3.3 相关规划符合性分析 6

1.3.4 选址合理性分析 7

1.3.5 三线一单符合性分析 7

1.4 关注的主要环境问题及环境影响 21

1.5 环境影响评价主要结论 21

2 总则 22

2.1 编制依据 22

2.1.1 国家环护法、法规 22

2.1.2 地方环保法律法规 24

2.1.3 技术导则和规范依据 26

2.1.4 相关规划及文件 27

2.1.5 项目相关资料 28

2.2 评价目的和原则 28

2.2.1 评价目的 28

2.2.2 评价原则 29

2.3 环境影响识别与评价因子 29

2.3.1 环境影响识别 29

2.3.2 评价因子 30

2.4 环境功能区划与评价标准 31

2.3.1 环境功能区划 31

2.3.2 评价标准 32

2.5 评价工作等级和评价范围 38

2.5.1 大气环境 38

2.5.2 地下水环境 41
2.5.3 声环境 43
2.5.4 土壤环境 44
2.5.5 地表水环境 46
2.5.6 生态环境 46
2.5.7 环境风险 46
2.6 评价重点 46
2.7 环境保护目标 47
2.7.1 地表水环境保护目标 47
2.7.2 地下水环境保护目标 48
2.7.3 声环境保护目标 48
2.7.4 土壤环境保护目标 48
3 现有项目概况 49
3.1 环保手续履行及建设情况 49
3.2 工程内容 49
3.3 研发实验规模 50
3.4 主要原辅材料 51
3.5 主要设备 51
3.6 工艺流程及产污环节 51
3.7 现有项目污染物排放情况 51
3.7.1 废气 51
3.7.2 废水 52
3.7.3 噪声 52
3.7.4 固体废物 53
3.7.5 现有项目污染物排放量 54
3.8 现有项目实施中存在的环保问题及整改方案 55
3.9 现有项目与本项目的关系 55
4 建设项目工程分析 57
4.1 基本概况 57
4.2 项目组成 57

4.3 厂区平面布置 59
4.4 公用工程 59
4.4.1 给水 59
4.4.2 排水 60
4.4.3 供电 61
4.4.4 供暖制冷及空气净化 61
4.4.5 环境消毒 68
4.5 劳动定员 68
4.6 产品方案 68
4.7 主要设备 69
4.8 主要原辅材料 72
4.9 工艺流程及产污环节 82
4.9.1 基因和细胞治疗药物生产工艺流程 82
4.9.2 质粒载体生产工艺流程 82
4.9.3 病毒载体生产工艺流程 82
4.9.4 活菌原液生产工艺流程 82
4.9.5 活菌制剂灌装及其复溶液生产工艺流程 83
4.9.6 QC 质检工艺流程 83
4.9.7 主要产污环节分析 83
4.10 物料平衡 85
4.10.1 基因和细胞治疗药物生产物料平衡 85
4.10.2 质粒载体生产物料平衡 86
4.10.3 病毒载体生产物料平衡 88
4.10.4 活菌制剂生产物料平衡 90
4.11 水平衡分析 91
4.11.1 用水 91
4.11.2 排水 94
4.11.3 用排水平衡 96
4.12 污染源源强核算 99
4.12.1 废气 99

4.12.2 废水 109
4.12.3 噪声 111
4.12.4 固体废物 112
4.12.5 污染物排放汇总及“三本账”分析 116
4.13 二氧化碳排放分析 117
4.13.1 碳排放环节分析 117
4.13.2 核算边界 118
4.13.3 确定活动数据 118
4.13.4 确定排放因子 118
4.13.5 碳排放量核算 118
4.13.6 碳排放强度核算 119
5 环境现状调查与评价 120
5.1 自然环境现状调查与评价 120
5.1.1 地理位置 120
5.1.2 地形地貌 120
5.1.3 气候与气象 121
5.1.4 河流水系 123
5.1.5 地质概况 124
5.1.6 水文地质 129
5.1.7 土壤与植被 137
5.2 环境质量现状调查与评价 137
5.2.1 环境空气质量现状调查与评价 137
5.2.2 地表水环境质量现状评价 138
5.2.3 地下水现状调查与评价 139
5.2.4 土壤环境质量现状监测与评价 142
5.2.5 声环境质量现状监测与评价 154
6 环境影响预测与评价 156
6.1 施工期环境影响分析 156
6.1.1 环境空气影响分析 156
6.1.2 水环境影响分析 156

6.1.3 声环境影响分析 156
6.1.4 声环境影响分析 157
6.2 运营期环境影响预测与评价 157
6.2.1 大气环境影响预测与评价 157
6.2.2 地表水环境影响预测与评价 159
6.2.3 地下水环境影响预测与评价 163
6.2.4 声环境影响预测与评价 168
6.2.5 土壤环境影响预测与评价 172
6.2.6 固体废物影响分析 180
7 环境风险影响评价分析 182
7.1 环境风险物质环境影响分析 182
7.1.1 评价依据 182
7.1.2 环境敏感目标概述 183
7.1.3 环境风险识别 184
7.1.4 环境风险分析 185
7.1.5 环境风险防范措施 186
7.1.6 应急预案要求 188
7.2 生物安全风险影响分析 190
7.2.1 生物安全环境风险识别 190
7.2.2 生物安全风险分析 198
7.2.3 生物安全风险防范措施 199
8 环境保护措施及其可行性论证 202
8.1 施工期环境保护措施 202
8.1.1 施工期废气防治措施可行性分析 202
8.1.2 施工期废水防治措施可行性分析 202
8.1.3 施工期噪声污染防治措施可行性分析 202
8.1.4 施工期固体废物防治措施可行性分析 202
8.2 运营期环境保护措施 203
8.2.1 废气污染防治措施 203
8.2.2 废水污染防治措施 207

8.2.3 地下水污染防治措施 210
8.2.4 噪声污染防治措施 215
8.2.5 固体废物污染防治措施 215
8.2.6 土壤污染防治措施 218
9 环境影响经济损益分析 220
9.1 社会效益分析 220
9.2 经济效益分析 220
9.3 环境效益分析 220
10 环境管理与监测计划 222
10.1 环境管理 222
10.1.1 环境管理要求 222
10.1.2 日常环境管理制度 223
10.1.3 环境管理计划 224
10.2 环境监测计划 225
10.2.1 环境监测计划 225
10.3 排污口规范化管理 226
10.3.1 排污口管理原则 226
10.3.2 固定污染源监测点位设置技术要求 228
10.3.3 监测点位管理要求 229
10.4 排污许可管理 229
10.4.1 落实按证排污责任 230
10.4.2 实行自行监测和定期报告制度 230
10.4.3 排污许可证管理 230
10.5 环境信息公开 231
10.6 “三同时”及环保验收 232
11 总量控制 235
11.1 总量控制因子 235
11.2 本项目污染物排放总量指标核算 235
11.2.1 大气污染物总量核算 235
11.2.2 废水污染物总量核算 237

11.3 总量控制建议指标.....238
12 结论.....240
12.1 项目概况.....240
12.2 环境质量现状.....240
12.3 环境影响分析.....241
12.4 环境保护措施.....242
12.5 环境影响经济损益分析.....244
12.6 公众意见采纳情况.....244
12.7 环境管理与监测计划.....244
12.8 结论.....245

1 概述

1.1 项目背景

宜明（北京）生物医药有限公司，由原美国Vigene核心成员孙秀莲博士等人创立，致力于为CGT药物研发企业提供质粒、慢病毒、腺病毒、溶瘤病毒等病毒载体以及药物开发、工艺开发，质量检测服务，满足早期研究、IND申报、I/II期临床试验和产品商业化需求，并提供覆盖临床前、临床、商业化的一站式CDMO整体解决方案，目前已在全国投资控股或持股13家公司。

北京宜明昌泰生物科技有限公司（以下简称“建设单位”），是宜明（北京）生物医药有限公司的全资子公司，成立于2023年08月21日，主要从事人体基因诊断与治疗技术开发、人体干细胞技术开发和应用、细胞技术研发和应用。

北京宜明昌泰生物科技有限公司在北京市昌平区生命园路20号院5号楼1层建设细胞与基因药物病毒载体研发与制备技术攻关项目（简称“研发项目”），该研发项目于2025年8月27日取得北京市昌平区生态环境局《关于细胞与基因药物病毒载体研发与制备技术攻关项目建设项目环境影响报告表的批复》（昌环审字[2025]0060号），见附件1。目前，研发项目房屋正在装修中。

为公司发展战略需要，北京宜明昌泰生物科技有限公司利用整体租赁的北京市昌平区生命园路20号院5号楼整栋（1-4层），建设“宜明昌泰生物创新药制备基地建设项目”，利用公司研发完成的技术，生产质粒载体、病毒载体、基因和细胞治疗药物及活菌制剂，其中质粒载体生产能力为460L/a（其中0.15L/a用于病毒载体生产，459.85L/a外售），病毒载体生产能力为80L/a（其中2.4L/a用于基因和细胞治疗药物的生产，其他外售），基因和细胞治疗药物的生产能力为6.4L/a，活菌制剂的生产能力为800L/a。本次项目建成投产后，研发项目将被覆盖。

1.2 环境影响评价工作过程

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》及《建设项目环境保护管理条例》等规定，本项目应开展环境影响评价工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》及《<建设项目环境影响评价分类管理名录>北京市实施细化规定（2022年本）》，本项目属于管理名录中“二十四、医药制造业27—47：生物药品制品制造 276（含中试项目、涉及药品复配或化学药品制剂制造的医用退热贴、涉及药品制造的诊断试剂盒生产项目）”，不属于“单纯药品复配且产生废水或挥发性有机物的；仅化学药品制剂制造类别”，应编制环境影响报告书。

环评单位接受委托后，对本项目厂址及周边环境进行了踏勘和调研，并收集了相关资料；认真研读了建设单位提供的设计资料，收集了与项目有关的监测与调查资料；在环境影响识别和评价因子筛选、明确评价重点和环境保护目标、确定工作等级、评价范围和评价标准的基础上，制定了有针对性的工作方案；通过工程分析，开展本项目的建设和运行对各环境要素的影响预测评价，对拟采取的污染防治措施开展技术经济论证，梳理项目污染物排放清单等。在此基础上，编制完成《宜明昌泰生物创新药制备基地建设项目环境影响报告书》，由建设单位呈报北京市昌平区生态环境局审批。

本项目环境影响评价工作程序如下图所示。

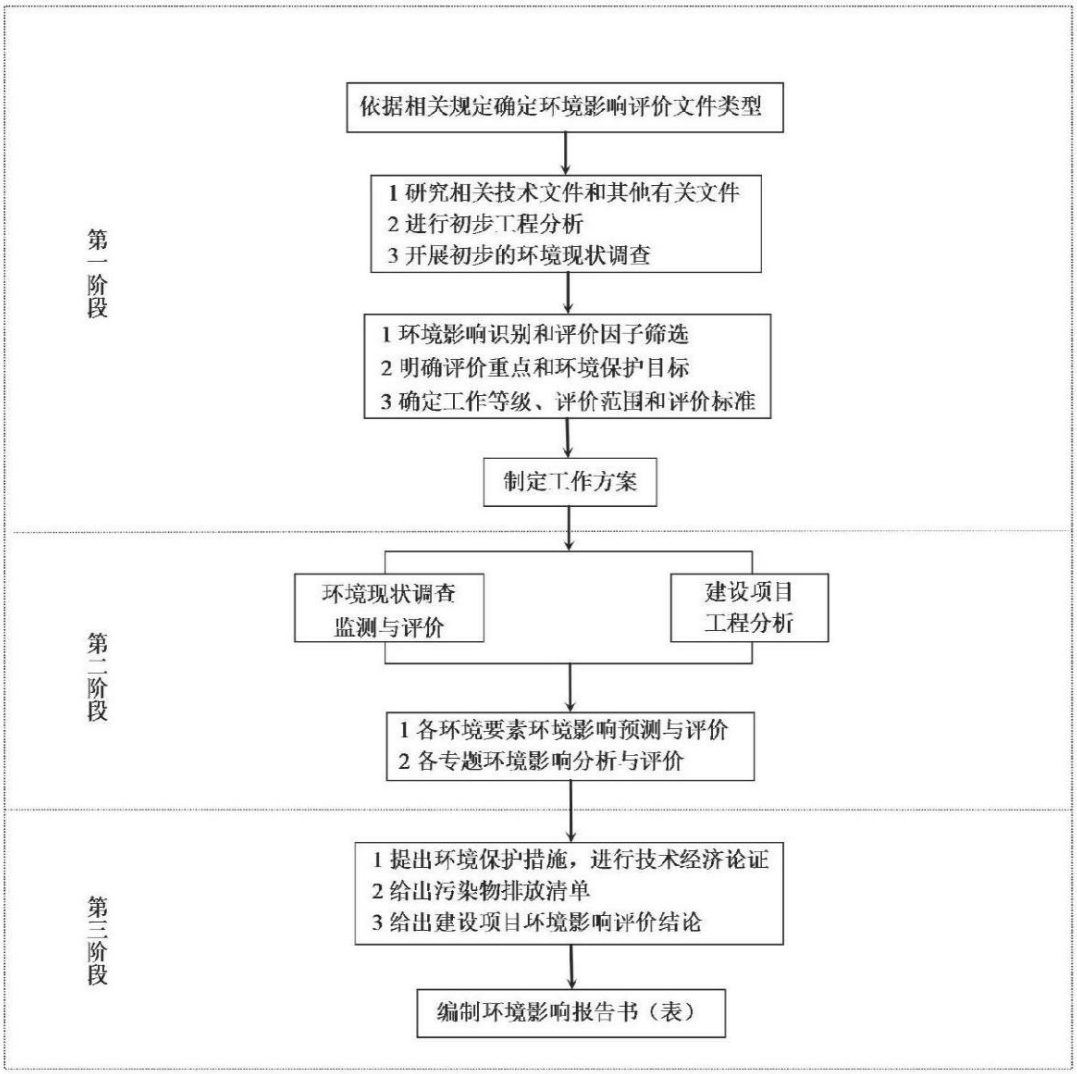


图1-1　本项目环境影响评价程序

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 立项情况

本项目于 2025 年 2 月 12 日取得北京市昌平区经济和信息化局《北京市非政府投资工业和信息化固定资产投资项目备案证明》（京昌经信局备〔2025〕9 号），建设内容：“项目拟租赁 6982.07 平方米厂房建设生物创新药制备基地，并增加一次性生物反应器、AKTA 层析系统等 300 余台(套)主要仪器设备，采用高密度发酵、连续流减裂解、柱纯化、无血清悬浮培养、密闭生产等工艺和技术生产基因和细胞等生物创新药物，达产后每年预计可生产 200 批次，总规模约 10000L 创新药物，年产值预计为 1.5 亿人民币。”

对照《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目属于“C 制造业”“27 医药制造业”“276 生物药品制品制造”中的“2761 生物药品制造”。

1.3.2 产业政策符合性

1.3.2.1 与国家产业政策符合性分析

本项目为基因和细胞等生物创新药物的生产，属于《国民经济行业分类》2761 生物药品制品制造。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“十三、医药 2．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**”。

根据国家发展改革委、商务部、市场监管总局印发的《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目属于生物医药制造业，未列入“一、禁止准入类”，列入“二、许可准入类”。根据“二、许可准入类 （三）制造业”第 25 项提出，“未获得许可，不得从事药品的生产、销售或进出口”，本项目属于许可准入类，在取得药品生产许可后可从事生产经营活动。

根据国务院第五次全国经济普查领导小组办公室印发的《工业战略性新兴产业分类目录（2023）》，“4 生物产业”“4.1.1 生物药品制品制造”，包括 **2761 生物药品制造**、2762 基因工程药物和疫苗制造。本项目属于生物药品制造业，属于上述中的战略性新兴产业，符合国家产业政策。

工信部等九部门联合发布的《“十四五”医药工业发展规划》，“三、加快产品创新和产业化技术突破”专栏 1，分别提出抗体药物、疫苗、重组蛋白质药物等领域的生物药重点发展内容，专栏 2 提出重点发展的生物药技术，“重点开发超大规模（≥1 万升/罐）细胞培养技术，双功能抗体、抗体偶联药物、多肽偶联药物、新型重组蛋白疫苗、核酸疫苗、**细胞治疗和基因治疗药物**等新型生物药的产业化制备技术，生物药新给药方式和新型递送技术，疫苗新佐剂”。本项目产品属于上述中的“细胞治疗和基因治疗药物”，符合国家产业政策要求。

国家发展改革委印发的《“十四五”生物经济发展规划》，提出“生物经济总量规模迈上新台阶”的发展目标，“**生物医药**、生物医学工程、生物农业、生物制造、生物能源、生物环保、生物技术服务等战略性新兴产业在国民经济社会

发展中的战略地位显著提升”。本项目属于生物药品制造业，符合行业发展规划要求。

综上所述，本项目产品为基因治疗和细胞治疗药物，属于生物药品制造业，为国家鼓励发展的战略新兴产业，符合国家产业政策要求。

1.3.2.2 与北京市产业政策符合性分析

根据北京市人民政府办公厅以京政办发[2022]5号文发布的《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》，《北京市新增产业的禁止和限制目录（一）》（适用于全市范围）中（27）医药制造业禁止新建和扩建（271）化学药品原料药制造、（273）中药饮片加工、（275）兽用药品制造（国家《产业结构调整指导目录》中鼓励发展的除外，持有新兽药注册证书的非原料药制造除外）。本项目为生物药品制品制造（276），不属于禁限目录中所列类别。

根据北京市人民政府办公厅以京政办发[2022]3号文发布的《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022年版）》，其中涉及医药制造业的包括：1、化学合成原料药生产（研发和中试除外）；2、使用发酵工艺的抗生素和维生素生产（研发和中试除外）；3、银汞齐齿科材料生产（2022年）；4、含汞类体温计、血压计生产；5、铅锡软膏管、单层聚烯烃软膏管生产（肛肠、腔道给药除外）；6、安瓿灌装注射用无菌粉末生产；7、药用天然胶塞生产；8、非易折安瓿生产；9、输液用聚氯乙烯（PVC）软袋生产（不包括腹膜透析液、冲洗液用）。本项目为生物药品制造业，所采用的生产工艺及设备均不在该淘汰目录中。

根据北京市经济和信息化局、北京市科学技术委员会、北京市市场监督管理局联合印发的《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018年版）》（京经信发[2018]10号），本项目属于目录中“三 医药健康”的“1 生物药品制造 2761”，属于北京市鼓励发展的高精尖产业。根据《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》（京政发[2021]21号），发力创新药、新器械、新健康服务三大方向，在新型疫苗、下一代抗体药物、细胞和基因治疗、国产高端医疗设备方案构筑领先优势，推动医药制造和健康服务并行发展，北部地区重点布局昌平区。本项目拟在昌平区建设，从事细胞和基因治疗药物生产，符合北京高精尖产业发展规划要求。

北京市人民政府办公厅以京政办发[2024]14号文印发的《北京市加快医药健康协同创新行动计划（2024-2026年）》，指出“医药健康产业是我国发展战略性新兴产业的重点方向，是助推北京创新发展的重要引擎”，“推进昌平区打造创新提速新引擎。依托国家实验室、新型研发机构，催生“0到1”的突破。聚焦细胞基因治疗、合成生物制造等领域，建好用好研究型医院等平台，……打造具有全球竞争力的医药健康产业发展高地”。

北京市昌平区人民政府办公室印发的《昌平区医药健康产业倍增行动计划（2022-2025年）》，发展目标中提出“‘十四五’期间，把握生物技术加速演进、生命健康需求快速增长的重要机遇，围绕前沿技术（细胞与基因治疗（CGT）、抗体、创新化药、AI+研发）、医疗器械（高值耗材、体外诊断（IVD）、高端仪器设备、AI+器械）、美丽健康（定制化妆品、“医×美”、特医特膳）三条赛道持续发力，打造医药健康千亿级产业集群，实现产业创新力、竞争力、辐射力同步提升，核爆效应初步显现，成为北京乃至全国医药健康产业发展的重要创新源和增长极”。

综上所述，本项目建成后从事生产生产基因和细胞等生物创新药物，属于医药健康产业，属于北京市鼓励发展的高精尖产业，未列入“禁止类”、“限制类”，项目位于北京中关村生命科学园内，符合北京市及昌平区医药健康产业发展政策要求。

1.3.3 相关规划符合性分析

根据《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环评〔2023〕52号）内容“（十）简化一批报告书（表）内容。已完成环评的产业园区规划和煤炭矿区、港口、航运、水利、水电、轨道交通等专项规划包含的建设项目，在规划期内，项目环评可简化政策规划符合性分析、选址的环境合理性和可行性论证等内容，可直接引用规划环评中符合时效性要求的现状环境监测数据和生态环境调查内容。产业园区内建设项目依托的集中供热、交通运输等基础设施已按园区规划环评要求建设并运行的，项目环评可简化相关依托设施分析内容。已取得入河排污口设置决定书的，对符合环评导则技术要求的有关涉水论证报告内容，项目环评相关内容可通过引用结论等形式予以适当简化。”

根据《北京市生态环境局关于发布〈实施规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动的产业园区名单〉的通告》（通告〔2024〕30号）中《实施规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动试点的产业园区名单》，北京中关村生命科学园位于该名单中。

本项目位于北京市昌平区生命园路20号院5号楼1层，属于北京中关村生命科学园范围内，项目建设内容为基因和细胞等生物创新药物的生产，属于医疗产业，项目建设符合园区规划，因此本次评价可按上述要求对政策规划符合性分析相关内容进行简化。

1）规划符合性分析

本项目符合《中关村生命科学园修建性详细规划》《中关村国际生命医疗园控制性详细规划》《中关村生命科学园一期用地修建性详细规划调整》《中关村国际生命医疗园控制性详细规划调整》《北京昌平区生命科学园CP01-0601~0603街区控制性详细规划（街区层面）（2020年—2035年）》相关要求。

2）与规划环评及审查意见符合性分析

本项目符合《中关村生命科学园项目环境影响报告书》及其批复、符合《中关村生命科学园规划环境影响跟踪评价报告》及其审查意见、符合《北京昌平区生命科学园CP01-0601~0603街区控制性详细规划（街区层面）（2020年—2035年）环境影响报告书》及其审查意见相关要求。

1.3.4 选址合理性分析

本项目建设地点位于北京市昌平区生命园路20号院5号楼，根据《中华人民共和国不动产权证书》（京（2019）昌不动产权第0043143号），房屋所有权人为北京中关村生命科学园发展有限责任公司，土地用途为综合，房屋用途为科研。

本项目为基因和细胞等生物创新药物的生产，根据北京市昌平区人民政府会议记录（见附件3）：原则支持北京宜明昌泰办理生产许可相关手续，由规自分局、区生态环境局等部门负责，办理相关手续。

综上所述，本项目选址合理。

1.3.5 三线一单符合性分析

为落实国家生态环境分区管控要求，中共北京市委生态文明建设委员会办

公室于 2020 年 12 月发布《北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》（京生态文明办〔2020〕23 号）。基于北京市“三线一单”成果，结合昌平区实际，2021 年 5 月昌平区人民政府发布《北京市昌平区生态环境分区管控（“三线一单”）实施方案》（昌政发〔2021〕8 号）。2024 年 12 月 25 日，北京市生态环境局发布《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》（通告〔2024〕33 号），对生态环境分区管控成果进行了更新。本项目位于北京中关村生命科学园内，属于“重点管控单元”，在北京市生态环境管控分区中的位置见下图。

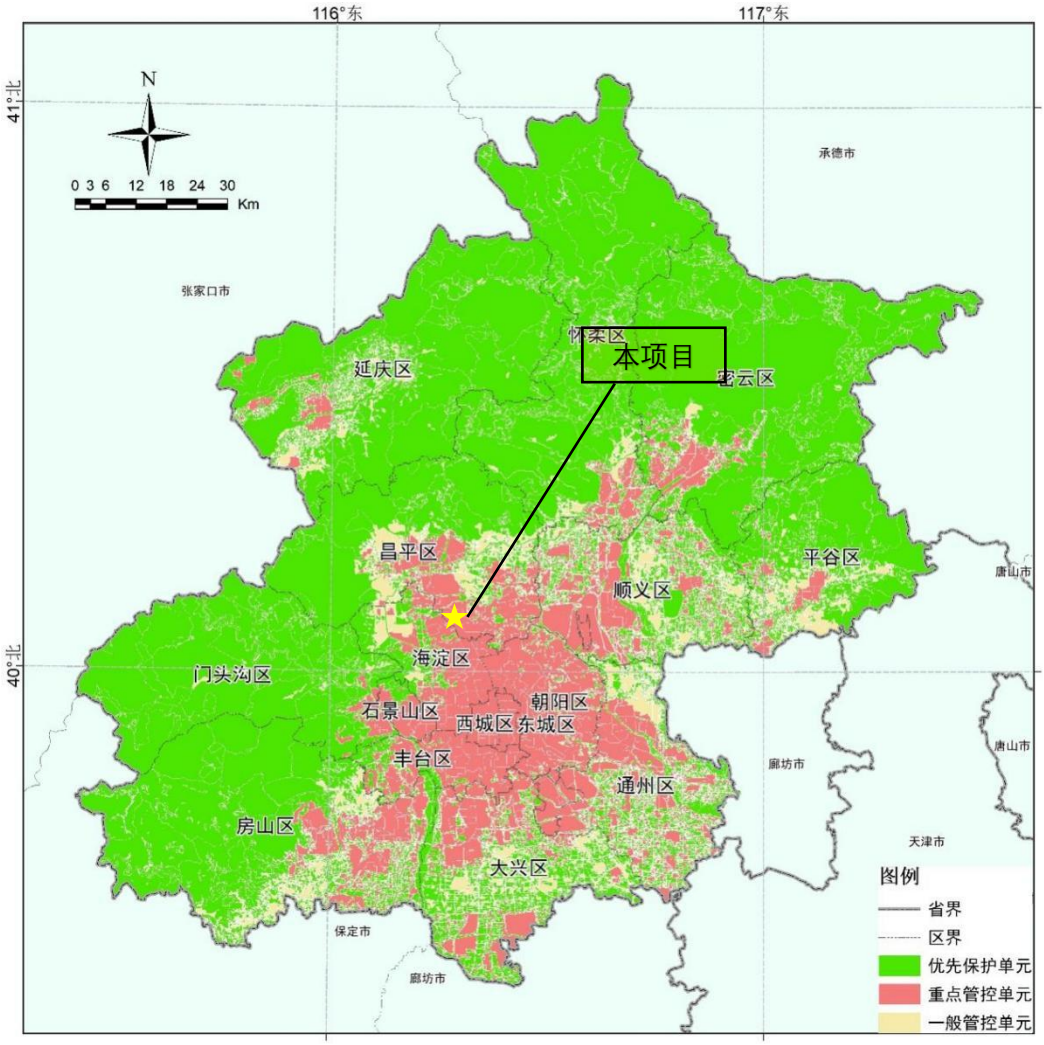


图1-2 本项目与北京市生态环境管控单元位置关系图

1.3.5.1 生态保护红线

根据中共中央办公厅、国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》有关精神，生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。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。

北京市及昌平区“三线一单”中的生态保护红线，均依据《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发〔2018〕18号）文，全市生态保护红线包括水源涵养、水土保持和生物多样性维护的生态功能重要区、水土流失生态敏感区，以及市级以上禁止开发区域和有必要严格保护的其他各类保护地。根据《昌平分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》及其修改成果，昌平区生态保护红线面积140.06平方公里。

本项目北京中关村生命科学园内，所在地属于集中建设区，周边无重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区，不在北京市及昌平区划定的生态保护红线范围内。

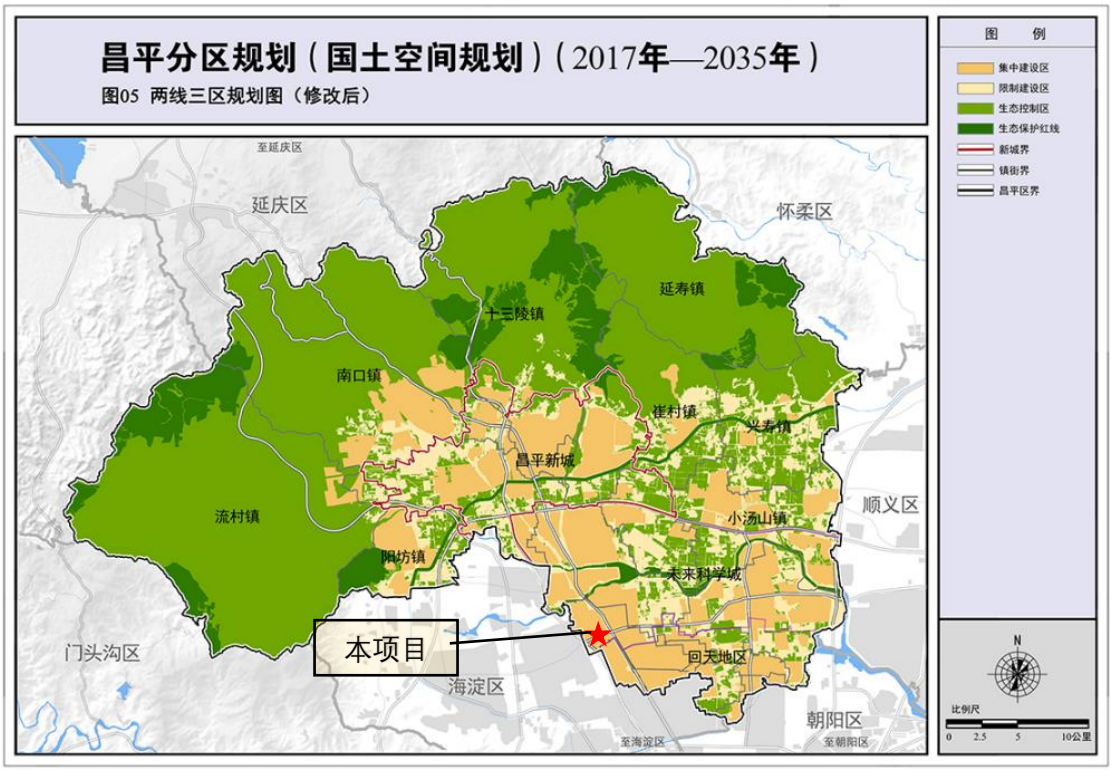


图1-3 本项目与昌平区生态保护红线的相对位置

1.3.5.2 环境质量底线

本项目位于空气环境功能区的二类区，执行二类标准，根据北京市生态环境局2025年5月发布的《2024年北京市生态环境状况公报》，2024年，昌平区空气中细颗粒物（$PM_{2.5}$）、二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、可吸入颗粒物（PM_{10}）年平均浓度分别为27.1μg/m^3、3μg/m^3、20μg/m^3、51μg/m^3；一氧化碳（CO）和臭氧（O_3）浓度参照全市数据分别为0.9mg/m^3、171μg/m^3。因臭氧超出标准限值（160μg/m^3），项目所在区域为环境空气质量不达标区。

本项目附近的地表水体为南沙河。根据北京市生态环境局网站上公布的河流水质状况月报，近一年水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应标准要求。

本项目排放的废气污染物排放浓度和排放速率满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表3“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中II时段的限值要求。不会突破大气环境质量底线。

本项目生产废水、质检废水等进入污水处理站处理后与生活污水、蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区TBD再生水厂，不会突破水环境质量底线。

本项目运行过程中产生的噪声采取有效的污染防治措施能够实现达标排放，不会突破声环境质量底线。

本项目产生的生活垃圾和一般工业固体废物妥善处置，危险废物委托有资质单位进行处理处置，符合环境质量底线要求。

综上所述，本项目生产过程中产生的污染物在采取有效的治理措施后，对周边区域环境质量影响较小，项目实施不会突破区域环境质量底线。

1.3.5.3 资源利用上线

本项目不属于高耗能、高消耗行业，生产过程中消耗的资源为水和电能。本项目用水来自市政供水管网，用电来自市政电网，利用租赁厂房进行生产，不新增用地。本项目实施后，资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上线要求。

1.3.5.4 生态环境准入清单符合性分析

本项目位于北京市昌平区生命园路20号院5号楼，在北京中关村生命科学园内，根据《北京市生态环境准入清单（2021年版）》和《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》（通告〔2024〕33号），项目属于重点管控单元，环境管控单元编码：ZH11011420002，本项目在环境管控单元的位置见下图。

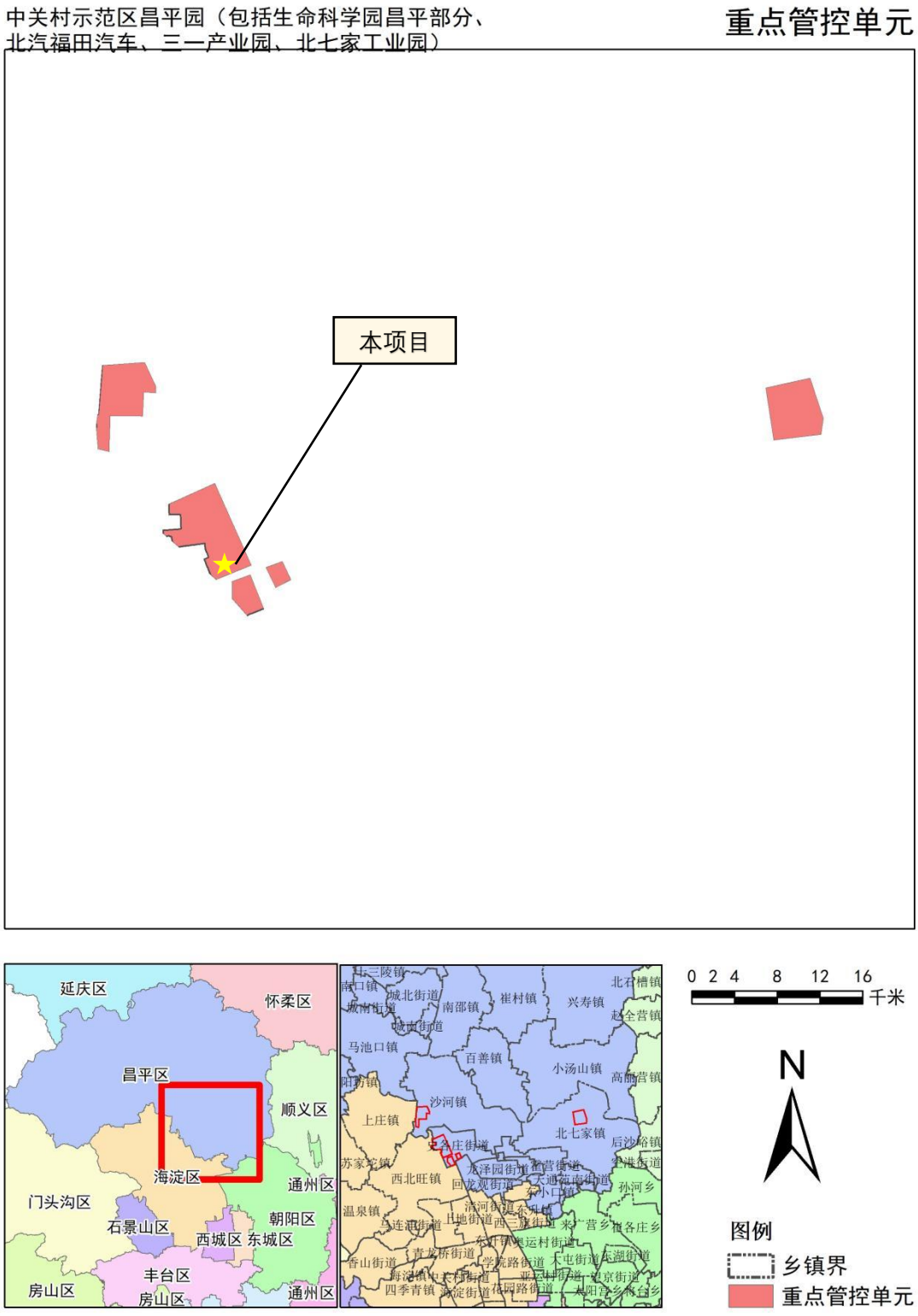


图1-4　本项目所在生态环境管控单元位置示意图

本项目与重点管控类（重点产业园）生态环境总体准入清单、平原新城生态环境准入清单的符合性分析见下表。

表 1-1 与重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单符合性分析

管控类别	主要内容	本项目	符合性
空间布局约束	1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单)》。 2.严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录》。 3.严格执行《北京市水污染防治条例》，采取措施，对高污染、高耗水行业加以限制。禁止新建、扩建制浆、制革、电镀、印染、有色冶炼、氯碱、农药合成、炼焦等对水体有严重污染的项目。 4.严格执行《北京市大气污染防治条例》，禁止新建、扩建高污染工业项目，新建排放大气污染物的工业项目，应当按照环保规定进入工业园区。 5.严格执行《北京城市总体规划(2016年-2035年)》《北京市国土空间近期规划(2021年—2025年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 6.严格执行《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》。 7.严格执行《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》，高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。 8.贯彻落实《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》，加快产业绿色低碳转型，全面建设绿色制造体系。	1.本项目属于生物药品制品业，不在《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》禁限范围内，未列入北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》，不属于外商投资项目。 2.本项目拟采用的工艺设备未列入《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022年版）》。 3.本项目不属于高污染、高耗水行业，符合《北京市水污染防治条例》。 4.本项目产品为基因、细胞治疗药物生产，不属于高污染项目，同时对废气采取污染治理措施，符合园区管理要求。 5.本项目符合《北京城市总体规划(2016年-2035年)》《北京市国土空间近期规划(2021年—2025年)》及及分区规划中的空间布局约束管控要求。 6.本项目所在中关村生命科学园已开展规划环评，本项目建设符合中关村生命科学园园区规划、规划跟踪评价及审查意见、控制性详细规划（街区层面）环评及审查意见，满足《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》相关要求。 7.本项目不涉及高污染燃料使用。 8.本项目产品为基因、细胞治疗药物，列入《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018年版）》，使用清洁能源电能，并采取严格的污染防治措施，符合《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》要求。	符合
污染物排放管控	1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可管理条例》《北京市大气污染防治条例》《北京	1.本项目拟对废气、废水、噪声采取严格的污染防治措施，各类固体废物合理贮存、妥善处置，满足《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》	符合

	市水污染防治条例》《北京市土壤污染防治条例》等法律法规以及国家、地方环境质量标准。 2.严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》。 3.严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》。 4.严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家地方污染物排放标准；严格执行锅炉、餐饮、印刷业、木质家具制造业、汽车维修业等地方大气污染物排放标准，强化重点领域大气污染管控。 5.严格执行《北京市烟花爆竹安全管理规定》，五环路以内（含五环路）及各区人民政府划定的禁放区域禁止燃放烟花爆竹。 6.严格执行《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《中共北京市委 北京市人民政府关于深入打好北京市污染防治攻坚战的实施意见》，推动工业园区和产业集群升级、挥发性有机物和氮氧化物协同减排。 7.严格执行《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》、《北京市“十四五”时期土壤污染防治规划》。 8.严格执行《北京市“十四五”时期应对气候变化和节能规划》《北京市“十四五”时期能源发展规划》《北京市碳达峰实施方案》《北京市“十四五”时期制造业绿色低碳发展行动方案》，坚决控制高耗能、高排放项目新建和改扩建，严格控制新建项目能耗和碳排放水平。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可管理条例》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《北京市土壤污染防治条例》等法律法规以及国家、地方环境质量标准要求。 2.本项目不属于高耗能产业，使用电能、低毒化学品，符合《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》相关要求。 3.本项目涉及的总量控制指标为化学需氧量、氨氮、挥发性有机物，严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》中有关规定。 4.本项目严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家及北京市污染物排放标准。 5.本项目不涉及燃放烟花爆竹。 6.本项目对产生的挥发性有机物收集处理后排放，符合《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《中共北京市委 北京市人民政府关于深入打好北京市污染防治攻坚战的实施意见》要求。 7.本项目废气、废水、噪声采取污染防治措施，各类固体废物合理贮存、妥善处置，符合《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》要求，对危化品间、危废暂存间、污水处理设备间等重点场所采取地面防渗措施，满足《北京市“十四五”时期土壤污染防治规划》要求。 8.本项目使用电能，不属于高耗能、高排放项目。	
环境风险防控	1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《中华人民共和国水土保持法》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理	1.本项目严格落实报告中提出的环境风险防范措施，项目实施后编制突发环境事件应急预案并备案，严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染	符合

	办法（试行）》《北京市突发环境事件应急预案》《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。 2.严格执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》相关要求，重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。有毒有害物质名录以生态环境部公布为准。 3.工业园区管理机构应当统筹组织园区内产废量较小的工业企业产生的危险废物的收集、贮存、转运。	防治条例》《中华人民共和国水土保持法》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》《北京市突发环境事件应急预案》《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》等法律法规文件要求，完善企业环境风险防控体系。 2.本项目不涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，各类固体废物合理贮存，危化品间、危废暂存间、污水处理设备间等重点场所采取地面防渗措施，加强日常环境管理，对土壤和地下水环境影响可控。 3.本项目不涉及。	
资源利用效率	1.严格执行《中华人民共和国水法》《北京市节水条例》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》《北京市“十四五”节水型社会建设规划》《关于北京市加强水生态空间管控工作的意见》，加强用水管控，推动再生水多元利用。 2.落实《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》《北京市国土空间近期规划(2021 年—2025 年)》要求，坚守建设用地规模底线，提高产业用地利用效率。 3.执行《中华人民共和国节约能源法》以及北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准《供热锅炉综合能源消耗限额》《北京市“十四五”时期能源发展规划》《北京市“十四五”时期应对气候变化和节能规划》。	1.本项目不属于高耗水行业，用水由市政统一供水，严格执行《中华人民共和国水法》《北京市节水条例》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》《北京市“十四五”节水型社会建设规划》《关于北京市加强水生态空间管控工作的意见》。 2.本项目利用租赁厂房进行生产，不新增用地，符合《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》、《北京市国土空间近期规划（2021 年-2025 年）》要求。 3.生物制品制造业尚未制定北京市单位产品能源消耗限额标准，本项目不属于高耗能行业，不设供热锅炉。	符合

表 1-2 本项目与平原新城生态环境准入清单符合性分析

重点管控要求		本项目	符合性
空间布局约束	1.执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》适用于中心城区、北京城市副中心以外的平原地区的管控要求。 2.执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于顺义、大兴、亦庄、昌平、房山等新城的管控要求。3.涉及生态保护红线及相关法定保护空间的应执行优先保护类总体准入清单。	1.本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》中禁止类和限制类项目。 2.本项目不在《建设项目规划使用性质正面和负面清单》内，符合管控要求。	符合

		3.本项目不涉及。	
污染物排放管控	1.全域禁止使用高排放非道路移动机械。 2.新增和更新的机场大巴(不含省际机场巴士业务)为纯电动或氢燃料电池车；大兴区落实氢能产业发展行动计划，在机场服务、物流配送等领域，实现 100 辆氢燃料电池车示范应用，推动“零排放” 物流示范区建设。 3.房山区制定石化新材料基地 VOCs 精细化管控工作方案，并组织实施；顺义区、大兴区分别组织中关村顺义园、黄村印刷包装产业基地开展 VOCs 排放溯源分析及减排措施跟踪评估，推进精细化管理；顺义区开展汽车制造行业整体清洁生产审核试点。 4.必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。 5.工业园区配套建设废水集中处理设施。 6.按照循环经济和清洁生产的要求推动生态工业园区建设，通过合理规划工业布局，引导工业企业入驻工业园区。 7.依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。 8.推进石化行业重点企业开展 VOCs 治理提升行动，强化炼油总量控制，实现 VOCs 年减排 10%以上。	1.本项目不使用高排放非道路移动机械。 2.本项目不涉及。 3.本项目不涉及。 4.本项目废气、废水、噪声排放均符合国家和北京市地方相应标准。环评中对排放的重点污染物排放总量提出控制要求。 5.本项目不涉及。 6.本项目在北京市昌平区中关村生命科学园内建设，运营期执行循环经济和清洁生产的要求。 7.本项目不涉及。 8.本项目不涉及。	符合
环境风险管控	1.做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。 2.应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。 3.有效落实空气重污染各项应急减排措施，引导提高施工工地和应急减排清单企业的绩效等级，引导使用纯电动、氢燃料电池的车辆和非道路移动机械。	1.本项目建成后建设单位拟制订突发环境事件应急预案，细化突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。 2.本项目利用租赁厂房进行生产，不改变土地用途。 3.本项目不涉及。	符合
资源利用效率	1.坚持集约高效发展，控制建设规模。 2. 实施最严格的水资源管理制度，到 2035 年亦庄新城单位地区生产总值水耗达到国际先进水平。	1.本项目利用租赁厂房进行生产，不新增用地。 2.本项目不属于高耗水行业，不在亦庄新城范围内。	符合

根据《北京市生态环境准入清单（2021 年版）》，本项目属于重点管控单元中关村示范区昌平园（包括生命科学园昌平部分、北汽福田汽车、三一产业园、北七家工业园），环境管控单元编码：ZH11011420002，符合性分析见下表。由逐项对比分析结果可知，本项目符合重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单要求，符合性分析见下表。

表 1-3 与重点管控单元（ZH11011420002）生态环境准入清单符合性分析

管控类别	管控要求	项目符合性分析	是否符合
空间布局约束	执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。 2. 执行《昌平分区规划（国土空间规划）（2017 年—2035 年）》及园区规划，其中生命科学园一期产业定位是：国家级生命科学产业的研发、中试和孵化基地；二期的定位是：面向全国疑难杂症患者、国际在华工作人士、特需人员的国内一流、国际先进并具有东方 特色的医院群，形成医疗和科学教育结合的专业园区。	1.根据表 2 和表 3，本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。 2.本项目符合园区规划、规划环评及审查意见、规划环境影响跟踪评价及审查意见、控制性详细规划（街区层面）环评及审查意见；符合生命科学园一期产业定位。	符合
污染物排放管控	1. 执行重点管控类（产业园 区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的 污染物排放管控准入要求。	本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。	符合
环境风险防控	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。	本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。	符合
资源利用效率要求	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。	本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。	符合

1.3.5.5 与《昌平区生态环境分区管控（“三线一单”）实施方案》的符合性分析

北京市昌平区人民政府于 2021 年 5 月 31 日发布了《昌平区生态环境分区管控（“三线一单”）实施方案》（昌政发〔2021〕8 号），全区共划定生态环境管控单元 58 个，其中优先保护单元 33 个、重点管控单元 17 个、一般管控单

元 8 个。

本项目位于北京市昌平区生命园路 20 号院 5 号楼，属于史各庄街道，对照“北京市昌平区生态环境管控单元清单”，史各庄街道序号为 16，环境管控单元编码为 ZH11011420002， 环境管控单元属性为重点管控单元。与昌平区生态环境管控单元位置关系见下图，具体管控要求符合性分析见下表。

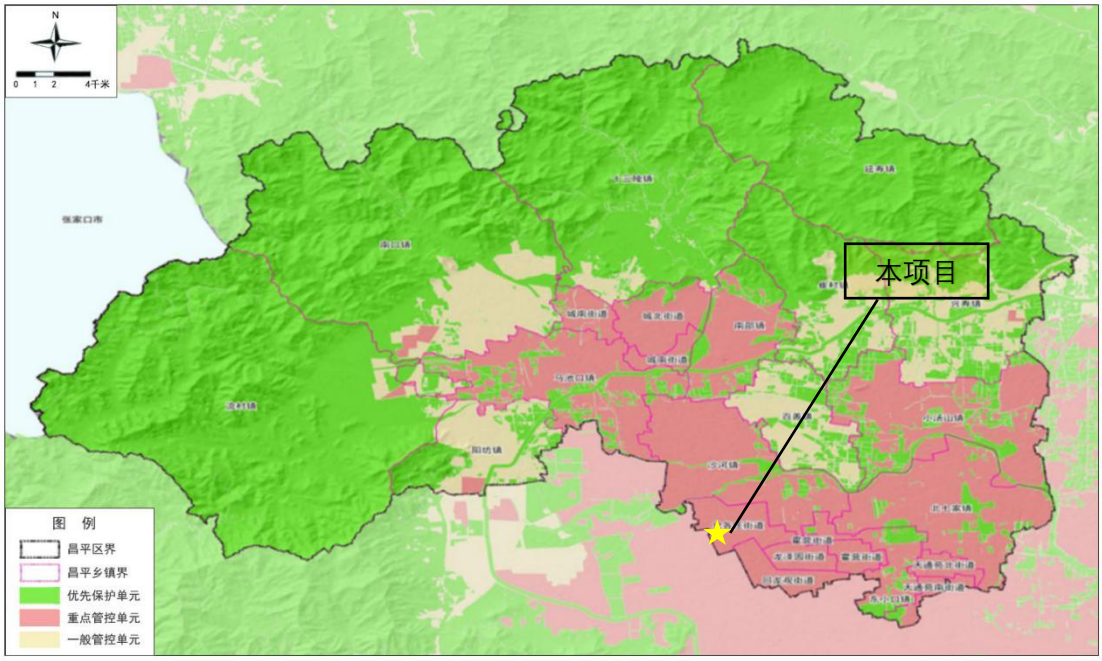


图1-5　本项目所在生态环境管控单元位置示意图

表1-4 本项目与昌平区重点管控单元生态环境准入清单符合性分析一览表

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018 年版）》《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020 年版）》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020 年版）》。 2.严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2017 年版）》。 3.严格执行《北京市水污染防治条例》，限制高污染、高耗水行业。 4.应按照《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》要求，有序退出高风险的危险化学品生产和经营企业。 5.应落实《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》相关要	1.本项目属于生物药品制品业，不在《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》禁限范围内；本项目为内资项目，不属于外商投资项目。 2.本项目拟采用的工艺设备未列入《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022 年版）》。 3.本项目不属于高污染、高耗水行业，符合《北京市水污染防治条例》要求。 4.本项目不属于高风险的危险化学品生产和经营企业，符合《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》要求。	符合

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
	求。 6.严格执行《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》，高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。	5.本项目所在中关村生命科学园已开展规划环评，本项目建设符合中关村生命科学园园区规划、规划跟踪评价及审查意见、控制性详细规划（街区层面）环评及审查意见，满足《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》相关要求。 6.本项目不涉及高污染燃料，符合《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》要求。	
污染物排放管控	1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》等法律法规以及国家、地方环境质量标准和污染物排放标准。 2.严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》。 3、严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》。	1.本项目对废气、废水、噪声采取严格的污染防治措施，各类固体废物合理贮存、妥善处置，符合《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》等法律法规以及国家、地方环境质量标准和污染物排放标准要求。 2.本项目不属于高耗能产业，使用电能、低毒化学品，符合《中华人民共和国清洁生产促进法》要求。 3、本项目涉及的总量控制指标为化学需氧量、氨氮、挥发性有机物，严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》中有关规定。	符合
环境风险防控	1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。 2.严格执行《工矿用地土壤环境管理办	1.本项目严格落实报告中提出的环境风险防范措施，项目实施后拟编制突发环境事件应急预案并备案，严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《国家突发环境事件应急预案》	符合

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
	法（试行）》相关要求，重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等法律法规文件要求，完善企业环境风险防控体系。 2.本项目不涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，各类固体废物合理贮存，危化品间、危废暂存间、污水处理设备间等重点场所采取地面防渗措施，对地下水和土壤环境影响可控。	
资源利用效率要求	1.落实《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》要求，实行最严格的水资源管理制度，按照工业用新水零增长、生活用水控制增长、生态用水适度增长的原则，加强用水管控。坚守建设用地规模底线，提高产业用地利用效率。 2.执行北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准以及《供热锅炉综合能源消耗限额》。	1.本项目不属于高耗水行业，用水由市政统一供水，采用节水型器具；利用租赁厂房进行生产，不新增建设用地，符合《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》要求。 2.本项目不属于高耗能行业，目前生物制品制造业尚未制定北京单位产品能源消耗限额标准，不设供热锅炉。	符合

综上所述，本项目与《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》、《北京市生态环境准入清单（2021 年版）》、《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》（通告[2024] 33 号）、《昌平区生态环境分区管控（“三线一单”）实施方案》中的管控要求相符。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目利用已建成建筑进行内部装修建设，施工量小且影响主要在厂区附近，项目建成后从事基因和细胞治疗药物生产，根据本项目特点，需要关注的主要环境问题及环境影响如下：

①本项目废气的产生及收集、处理、排放情况，大气污染防治措施的合理性，污染物稳定达标排放的可行性和可靠性分析，以及本项目对周围大气环境的影响；

②本项目各类废水的产排及处理情况，依托废水污染防治措施的合理性，污染物稳定达标排放的可行性和可靠性分析；污水处理站非正常状况下对土壤及地下水影响；

③本项目选用低噪设备，评价中主要关注各类噪声源采取隔声、减振、消声等降噪措施后厂界声环境的达标情况；

④本项目投运后产生的一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾暂存和处置的环境可行性；

⑤对本项目运行可能存在的环境风险，明确其防范措施及应急预案；生物安全及相关环保措施的可行性。

⑥本项目为扩建项目，建成后覆盖现有工程，分析厂区主要污染物变化情况。

1.5 环境影响评价主要结论

本项目建设符合国家及北京市产业政策，符合相关规划，选用的工艺技术满足相关规范；污染防治措施可行，各类污染物均可实现达标排放，对项目区环境质量影响较小；制定有效的生物安全和环境风险防范措施，项目环境风险可控。因此，在确保报告书所提出的各项污染防治措施实施的情况下，从环境保护角度论证，建设项目可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家环护法、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日施行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日施行；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；

（8）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日施行；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；

（10）《中华人民共和国能源法》，2025 年 1 月 1 日施行；

（11）《中华人民共和国生物安全法》，2021 年 4 月 15 日施行；

（12）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日施行；

（13）《排污许可管理条例》，2021 年 3 月 1 日施行；

（14）《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日施行；

（15）《医疗废物管理条例》，2011 年 1 月 8 日修订并施行；

（16）《危险废物转移管理办法》，2022 年 1 月 1 日起施行；

（17）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日施行；

（18）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部 2019 年 部令第 11 号）；

（19）《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》，2022 年 4 月 2 日；

（20）《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）；

（21）《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》（环环评[2016]150 号）；

（22）《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）；

（23）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；

（24）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11 号）；

（25）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 2018 年 部令第 4 号）；

（26）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办[2012]134 号）；

（27）《国家危险废物名录（2025 年版）》，2025 年 1 月 1 日起施行；

（28）《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》（环发[2010]113 号）；

（29）《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》（环发[2015]4 号）；

（30）《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021 年 11 月 2 日；

（31）《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）；

（32）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

（33）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

（34）《国务院关于印发<“十四五”节能减排综合工作方案>的通知》（国发

[2021]33 号）；

（35）《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3 号）；

（36）《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》，2023 年 12 月 27 日；

（37）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日施行；

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

2.1.2 地方环保法律法规

（1）《北京市大气污染防治条例》，2018 年 3 月 30 日修正；

（2）《北京市水污染防治条例》，2021 年 9 月 24 日修正；

（3）《北京市环境噪声污染防治办法》，2007 年 1 月 1 日起施行；

（4）《北京市土壤污染防治条例》，2023 年 1 月 1 日起施行；

（5）《北京市危险废物污染环境防治条例》，2020 年 6 月 5 日；

（6）《北京市生活垃圾管理条例》，2020 年 9 月 25 日起施行；

（7）《北京市节水条例》，2023 年 3 月 1 日起施行；

（8）《北京市清洁生产管理办法》（京发改规[2013]6 号）；

（9）《北京市生态控制线和城市开发边界管理办法》（京政发[2019]7 号）；

（10）《北京市节水行动实施方案》（京生态文明委[2020]5 号）；

（11）《北京市环境保护局关于转发环境保护部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（京环发[2015]19 号）；

（12）《北京市水污染防治工作方案》（京政发[2015]66 号）；

（13）《北京市土壤污染防治工作方案》（京政发[2016]63 号）；

（14）《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》（京政发[2023]22 号）；

（15）《昌平区空气重污染应急预案（2023 年修订）》（昌政发[2023]13 号）；

（16）《关于深入打好北京市污染防治攻坚战的实施意见》，2022 年 4 月 6 日发布；

（17）《北京市人民政府办公厅关于印发<推进美丽北京建设 持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年行动计划>的通知》（京政办发[2025]3 号）；

（18）《关于印发<北京市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（京环发[2023]13 号）；

（19）《中共北京市委办公厅 北京市人民政府办公厅印发<北京市关于构建现代环境治理体系的实施方案>的通知》（京办发[2021]3 号）；

（20）《北京市控制污染物排放许可制实施方案》（京政办发[2017]40 号）；

（21）《北京市生态环境局关于实施排污许可管理的公告》，2020 年 02 月 13 日；

（22）《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发[2016]24 号）；

（23）《北京市水务局 北京市规划和自然资源委员会关于划定北京市地下水禁止开采区、限制开采区、储备区及重要泉域保护范围的通知》（京水务地[2022]17 号）；

（24）《北京市昌平区声环境功能区划实施细则》（昌政发[2024]9 号）；

（25）《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》（京生态文明办[2020]23 号）；

（26）《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》（通告[2024]33 号）；

（27）《北京市昌平区生态环境分区管控（“三线一单”）实施方案》（昌政发[2021]8 号）；

（28）《<建设项目环境影响评价分类管理名录>北京市实施细化规定（2022 年本）》，2022 年 4 月 1 日起实施；

（29）《北京市生态环境局环境影响评价文件管理权限的建设项目目录（2024 年本）》（京环发[2024]24 号）；

（30）《北京市生态环境局关于在建设项目环境影响评价中试行开展碳排放核算评价的通告》（京环发[2023]9 号）；

（31）《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》（京政办发[2022]5 号）；

（32）《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录(2022 年版)》（京政办发[2022]3 号）。

（33）《关于印发北京“高精尖”产业活动类别（试行）的通知》（京统发[2017]32 号）；

（34）《北京市加快医药健康协同创新行动计划（2024-2026 年）》（京政办发[2024]14 号）；

（35）《昌平区医药健康产业倍增行动计划（2022-2025 年）》（昌政办发[2022]12 号）。

2.1.3 技术导则和规范依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

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

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年 第 43 号）；

（10）《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）；

（11）《建设项目环境影响评价技术指南 生物药品制品制造》（DB11/T 1821-2021）；

（12）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（13）《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ 992-2018）；

（14）《建设项目环境影响评价技术指南 碳排放》（DB11/T 2308-2024）；

（15）《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》（DB11/T 1787-2020）；

（16）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，环保部公告 2013 年第 31 号；

（17）《制药工业污染防治技术政策》，2012 年 3 月 7 日施行；

（18）《危险废物污染防治技术政策》（国环发[2001]199 号）；

（19）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（20）《北京市危险废物收集转运试点工作指南》（京环办[2020]77 号）。

（21）《医疗废物集中处置技术规范》（试行）（环发[2003]206 号）；

（22）《医疗废物转运车技术要求（试行）》（GB 19217-2003）；

（23）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；

（24）《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）；

（25）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（26）《排污单位自行监测技术指南 中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ 1256-2022）；

（27）《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）；

（28）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）。

2.1.4 相关规划及文件

（1）《北京市城市总体规划（2016-2035）》；

（2）《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》（京政发[2021]35 号）；

（3）《北京市“十四五”时期土壤污染防治规划》（京环发[2022]6 号）；

（4）《北京市“十四五”时期应对气候变化和节能规划》（京环发[2022]16

号）；

（5）《昌平分区规划(国土空间规划)（2017 年-2035 年）》及其修改成果；

（6）《北京市昌平区“十四五”时期生态环境保护规划》（昌政发（2022）3号）；

（7）《中关村生命科学园修建性详细规划》；

（8）《中关村国际生命医疗园控制性详细规划》；

（9）《中关村生命科学园一期用地修建性详细规划调整》；

（10）《中关村国际生命医疗园控制性详细规划调整》；

（11）《北京昌平区生命科学园 CP01-0601~0603 街区控制性详细规划（街区层面）（2020 年—2035 年）》；

（12）《中关村生命科学园项目环境影响报告书》及其批复；

（13）《中关村生命科学园规划环境影响跟踪评价报告》及其审查意见；

（14）《北京昌平区生命科学园 CP01-0601~0603 街区控制性详细规划（街区层面）（2020 年—2035 年）环境影响报告书》及其审查意见。

2.1.5 项目相关资料

（1）现有项目环评报告、环评批复手续；

（2）项目备案证明、营业执照、不动产权证、环境质量现状监测报告；

（3）建设单位提供的其他资料。

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

（1）通过环境现状调查与监测，了解本项目所在地区的环境质量现状，分析主要环境问题；

（2）通过工程分析，厘清本项目污染源的种类、源强和数量，核算污染物的排放量，提出防治或减缓污染的措施，提出污染物排放总量控制建议指标；

（3）在现状评价和工程分析的基础上，预测评价或分析项目实施后对环境

的影响程度和范围；

（4）从经济、技术角度论证采取环保措施实现污染物达标排放的可行性，必要时提出改善或改进措施；

（5）从环境保护角度给出项目建设可行性的明确结论，为项目的环保措施设计和环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

（1）评价工作认真贯彻国家和北京市的生态环境法律法规、城市总体规划、环境功能区划、节能节水政策、污染物达标排放和污染物总量控制等有关政策、法规和要求。

（2）评价工作注重客观性、公正性、实用性、科学性，确保评价工作质量。

（3）充分考虑本项目特点，正确评价项目实施对环境的影响，提出切实可行的防治和减缓污染的措施，为项目运营期的环境管理提供指导。

（4）评价内容应主次分明，突出重点，资料准确可靠，提出的污染防治措施可行，结论明确可信。

2.3 环境影响识别与评价因子

2.3.1 环境影响识别

根据本项目施工期和运营期环境影响性质、工程环境特征及环境敏感程度，将本项目施工期和营运期环境影响列入“主要环境影响因素识别一览表”，见下表。

表 2-1　主要环境影响因素识别一览表

阶段	直接或间接行为	环境要素					
		大气	地表水	地下水	土壤	声环境	生态
施工期	施工扬尘	-1S	/	/	/	/	/
	生活污水、施工废水等	/	-1S	-1S	-1S	/	/
	施工噪声	/	/	/	/	-1S	/
	建筑垃圾、生活垃圾等固体废物	-1S	/	/	-1S	/	/
运营期	挥发性有机废气、无机废气、恶臭、生物气溶胶	-1L	/	/	/	/	/

	生产废水、质检废水、生活污水	/	-1L	-1L	-1L	/	/
	设备噪声	/	/	/	/	-1L	/
	危险废物、一般工业固废、生活垃圾	/	/	-1L	-1L	/	/
注：①“1”表示轻微影响；“2”表示中等影响；“3”表示重大影响； ②“+”表示有利影响；“-”表示不利影响，“/”表示无影响； ③“L”表示长期影响；“S”表示短期影响。							

2.3.2 评价因子

按照建设项目的特点、所在地区的环境特征、环境功能区划，根据环境影响因素识别结果，确定评价因子，具体见下表。

表 2-2　　评价因子筛选一览表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3
	污染源	甲醇、乙腈、异丙醇、乙酸、非甲烷总烃、HCl、氨、硫化氢、臭气浓度
	影响预测	甲醇、非甲烷总烃、HCl、氨、硫化氢
地下水环境	现状评价	pH值、氨氮、氟化物、高锰酸盐指数、镉、汞、挥发酚、浑浊度、硫酸盐、六价铬、氯化物、锰、铅、氰化物、溶解性总固体、肉眼可见物、色度、砷、铁、铜、硝酸盐氮、锌、亚硝酸盐氮、阴离子表面活性剂、总硬度
	污染源	pH、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、SS、动植物油、溶解性总固体
	影响预测	COD_{Mn}、氨氮
地表水环境	现状评价	/
	污染源	pH值、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮
	影响分析	本项目废水排入下游城市污水处理厂，仅分析依托现有污水处理厂及下游城市污水处理厂的可行性
声环境	现状评价	等效连续A声级
	影响预测	等效连续A声级
土壤环境	现状评价	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、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘； 其他：石油烃（C_{10}-C_{40}）
	污染源	化学需氧量、氨氮
	影响预测	COD_{Mn}、氨氮
固体废物	影响分析	生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物
环境风险	影响分析	环境风险物质

2.4 环境功能区划与评价标准

2.3.1环境功能区划

（1）环境空气

昌平区环境空气质量评价标准限值为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。因此，本项目环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中环境空气质量二类功能区标准。

（2）地表水

项目附近的地表水体为北侧约2.2km的南沙河，根据《北京市地表水功能区划方案》中的规定，南沙河属于人体非直接接触的娱乐用水区，水质分类为IV类。

（3）地下水

目前该区域尚未进行地下水环境功能区划，按本项目所处区域地下水水质属性及使用功能，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值要求。

（4）声环境

根据《北京市昌平区声环境功能区划实施细则》（昌政发〔2024〕9号），项目所在区域为3类声功能区；其中项目南侧生命园路道路等级为次干路，相邻功能区为3类区的，次干路最外侧非机动车道路或机非混行道路外沿为边界25m内执行4a类标准。本项目南侧距离生命园路非机动车道外侧最近约为23.3m，因此运营期南厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的4a类标准，其他厂界执行3类标准。

2.3.2评价标准

2.3.2.1环境质量标准

（1）环境空气

基本污染物中SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3、NO_X执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值；氨、硫化氢、氯化氢、甲醇、总挥发性有机物（TVOC）执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录D其他污染物空气质量浓度参考限值。具体数据见下表。

表 2-3　环境空气质量标准（摘录）

序号	污染物	标准值（μg/m³）			标准来源
		1小时平均值	24小时平均值	年平均值	
1.	SO_2	500	150	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准
2.	NO_2	200	80	40	
3.	NOx	250	100	50	
4.	PM_{10}	—	150	70	
5.	$PM_{2.5}$	—	75	35	
6.	CO（mg/m³）	10	4	—	
7.	O_3	200	160（日最大8小时平均）	—	
8.	NH_3	200	—	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D
9.	H_2S	10	—	—	
10.	氯化氢	50	15	—	
11.	甲醇	3000	1000	—	
12.	总挥发性有机物	—	600（8小时平均）	—	

（2）地表水环境

项目附近的地表水体为北侧约2.5km南沙河，属于IV类功能水体，执行《地表质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。具体见下表。

表 2-4　地表水环境质量标准（摘录）

序号	污染物名称	IV类标准限值	单位
1	pH值	6~9	无量纲
2	溶解氧	≥3	mg/L
3	化学需氧量（COD）	≤30	mg/L
4	五日生化需氧量（BOD_5）	≤6	mg/L
5	氨氮	≤1.5	mg/L
6	总磷	≤0.3	mg/L
7	总氮	≤1.5	mg/L

8	阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L
9	粪大肠菌群	≤20000	个/L

（3）地下水

地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体见下表。

表 2-5　　地下水质量标准（摘录）

序号	指标	III类限值	单位
1	pH	6.5~8.5	无量纲
2	总硬度（以$CaCO_3$计）	≤450	mg/L
3	溶解性总固体	≤1000	mg/L
4	硫酸盐	≤250	mg/L
5	氯化物	≤250	mg/L
6	铁（Fe）（mg/L）	≤0.3	mg/L
7	锰（Mn）（mg/L）	≤0.1	mg/L
8	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	mg/L
9	铅（Pb）	≤0.01	mg/L
10	总大肠菌群	≤3.0	CFU/100mL
11	钠	≤200	mg/L
12	硝酸盐（以 N计）	≤20	mg/L
13	亚硝酸盐（以 N计）	≤1.0	mg/L
14	氨氮（以N计）	≤0.5	mg/L
15	氟化物	≤1.0	mg/L
16	氰化物	≤0.05	mg/L
17	汞（Hg）	≤0.001	mg/L
18	砷（As）	≤0.01	mg/L
19	菌落总数	≤100	CFU/mL
20	镉（Cd）	≤0.005	mg/L
21	铬（六价）（Cr^{6+}）	≤0.05	mg/L
22	耗氧量	≤3.0	mg/L

（4）声环境

本项目运营期南厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的4a类标准，其他厂界声环境执行3类标准，见下表。

表 2-6　声环境质量标准

区域类别	噪声值[dB（A）]	
	昼间	夜间
3类	65	55
4a类	70	55

（5）土壤环境

本项目所在区域为工业园区，土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准。具体标准值见下表。

表 2-7　土壤环境质量标准　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	第二类用地筛选值
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1，1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1，2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1，1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1，2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1，1，1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1，1，2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8

24	1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1，2-二氯苯	95-50-1	560
29	1，4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 ，106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	䓛	218-01-9	1293
43	二苯并[a，h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1，2，3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
其他			
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	-	4500

2.3.2.2污染物排放标准

（1）废气

本项目配料酸性有机废气 DA001、质检有机废气 DA002、消毒有机废气 DA003 和污水处理站废气 DA004 排放标准执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中的II时段的限值要求。此外，本项目废气排放高度不满足高出周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上的要求，其最高允许排放速率严格 50%执行，见下表。

表 2-8　大气污染物综合排放标准

排气筒编号	排气筒高度（m）	污染物	最高允许排放浓度mg/m³（II	DB11/501-2017严格50%排放速

			时段）	率kg/h
DA001	21	乙酸[1]	20	/
		异丙醇[3]	80	/
		非甲烷总烃	50	3.7
		HCl	10	0.037
DA002	21	甲醇	50	0.96
		乙腈[2]	50	/
		乙酸[1]	20	/
		异丙醇[3]	80	/
		非甲烷总烃	50	3.7
DA003	21	异丙醇[3]	80	/
		非甲烷总烃	50	3.7
DA004	21	氨	10	0.576
		硫化氢	3	0.2718
		臭气浓度（无量纲）	/	2620
注：1、根据GBZ2.1，乙酸PC-TWA值为10mg/m^3，执行其他A类物质标准； 2、根据GBZ2.1，乙腈PC-TWA值为30mg/m^3，执行其他B类物质标准； 3、根据GBZ2.1，异丙醇PC-TWA值为350mg/m^3，执行其他C类物质标准。				

（2）废水

本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水及蒸汽冷凝水等进入现有负一层污水处理站处理后一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区 TBD 再生水厂。本项目废水水质执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”，具体见下表。

本项目产品为细胞治疗药物，单位产品基准排水量参照执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）中表 4 中的其他类标准限值要求 80m^3/kg 产品。

表 2-9 本项目排水水质执行标准（摘录）

序号	项目	单位	标准限值	标准来源
1	pH值	无量纲	6.5~9	《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）
2	色度（稀释倍数）	无量纲	50	
3	COD_{Cr}	mg/L	500	
4	BOD_5	mg/L	300	
5	SS	mg/L	400	
6	氨氮	mg/L	45	
7	总氮	mg/L	70	

8	总磷	mg/L	8.0	
9	动植物油	mg/L	50	
10	总余氯	mg/L	8	
11	粪大肠菌群	MPN/L	10000	
12	可溶性固体总量	mg/L	1600	

（3）噪声

①施工期噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值，昼间70dB（A），夜间55dB（A）。

②营运期厂界噪声

运营期项目南厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4a类标准限值，昼间70dB（A），夜间55dB（A）；其他厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值，昼间65dB（A），夜间55dB（A）。

（4）固体废物

①施工期

建筑施工中产生的建筑垃圾等工业固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年04月29日修订，2020年09月01日施行）相关要求。

生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年04月29日修订，2020年09月01日施行）及《北京市生活垃圾管理条例》（2020年9月25日修正）的规定。

②运营期

本项目产生的固体废物为：一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。本项目产生的固体废物均执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。具体标准如下：

一般工业固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定。

危险废物贮存、转移按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移管理办法》、《北京市危险废

物污染环境防治条例》和北京市《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）中的有关规定执行。

医疗废物按照《医疗废物分类目录（2021 年）》分类，并执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》“危险废物污染环境防治的特别规定”。同时应按《北京市危险废物污染环境防治条例》、《危险废物转移管理办法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集储存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ/T421-2008）、《医疗废物管理条例》（中华人民共和国国务院令第380号令）、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发〔2003〕206号）中相关规定要求。

本项目生活垃圾处置执行《北京市生活垃圾管理条例》（北京市人民代表大会常务委员会公告，[十五届]第39号，2020年9月25日修正）中有关规定。

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 大气环境

2.5.1.1 评价等级

（1）判定方法

根据《环境评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A 推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

①P_{max}及$D_{10\%}$的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率Pi定义如下：

$$P_i=\frac{C_i}{C_{0i}}\times 100\%$$

式中：

P_i—第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}—第i个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。一般选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用HJ2.2-2018“5.2”确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

评价工作等级判定见下表。最大地面空气质量浓度占标率P_i按上式计算，如污染物数i大于1，取P值中的最大者P_{max}。

表 2-10　评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	*P*max≥10%
二级	1%≤*P*max＜10%
三级	*P*max＜1%

（2）评价因子及评价标准

评价因子和评价标准详见下表。

表 2-11　评价因子和评价标准表

序号	污染物	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	氨	1小时平均	200	μg/m³	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录D 其他污染物空气质量浓度参考限值
2	硫化氢	1小时平均	10		
3	氯化氢	1小时平均	50		
4	甲醇	1小时平均	3000		
5	TVOC	1小时平均	1200		

（3）污染源参数

主要废气污染源排放参数见下表。

表 2-12　废气污染源排放参数表

排气筒	风量（m³/h）	内径(m)	高度(m)	温度(℃)	污染物	排放情况		
						排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
DA001	1000	0.16	21	25	氯化氢	6.25	0.0063	0.00002
					非甲烷总烃	0.98	0.000979	0.000004
DA002	3000	0.20	21	25	非甲烷总烃	1.47	0.004415	0.001104
					甲醇	0.28	0.000841	0.000210
DA003	13000	0.5×0.35	21	25	非甲烷总烃	15.67	0.203764	0.057054

DA004	7900	0.30	21	25	氨	0.0170	0.00013	0.000806
					硫化氢	0.0007	0.00001	0.000031

（4）估算模型所用参数

本项目估算模型所用参数见下表。

表 2-13　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）	235 万(《昌平区分区规划(2017-2035)》中 2035 年常驻人口控制规模)
最高环境温度		39.3℃
最低环境温度		-13.9℃
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
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

（5）估算模型计算结果

本项目主要污染源的正常排放的污染物的最大落地浓度及其占标率和$D_{10\%}$预测结果见下表。

表 2-14　大气环境评价工作等级判定表

排气筒	污染物	最大地面浓度 Cmax（μg/m³）	最大落地浓度距离（m）	标准值（μg/m³）	最大地面浓度占标率 P_{max}（%）
DA001	总挥发性有机物	0.06611	25.00	1200	0.01
	氯化氢	0.4253	25.00	50	**0.85**
DA002	总挥发性有机物	0.216	25.00	1200	0.02
	甲醇	0.04116	25.00	3000	0.00
DA003	总挥发性有机物	6.945	25.00	1200	0.58

DA004	氨	0.006518	25.00	200	0.00
	硫化氢	0.0005015	25.00	10	0.01

由上表可知，各污染源的最大落地浓度Pmax最大值出现为DA001排放的氯化氢，Pmax值为0.85%<1%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为“三级”。

2.5.1.2 评价范围

本项目的大气环境影响评价等级为三级评价，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，不需要设置大气环境影响评价范围。

2.5.2 地下水环境

2.5.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境评价工作等级的划分是由项目类别及地下水环境敏感程度确定。

表 2-15 地下水敏感程度分级表

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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；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 a。
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。	

本项目位于中关村生命科学园，不在集中式饮用水水源准保护区及其以外的补给径流区;不在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:不在未划定准保护区的集中式饮用水水源及其保护区以外的补给径流区:不存在分散式饮用水水源地，也不在特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区。

根据北京市昌平区人民政府《关于公布集中式饮用水源保护区范围的通知》(昌政发(2023)2号)，距离本项目最近的集中式饮用水水源地为沙河水厂水源地，沙河水厂水源地为孔隙水承压水型中型水源地，设一级保护区，不设二级保护区、

准保护区。一级保护区为以水源井为核心的70米范围。本项目距离沙河水厂水源地一级保护区外围红线的最近距离约3971m，不在沙河水厂水源地一级保护区内。

因此，本项目场地的地下水环境敏感程度分级属“不敏感”。

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录A，本项目属于I类建设项目（M医药，90化学药品制造;生物、生化制品制造，报告书项目），具体判定结果见下表。

表 2-16 地下水环境评价工作等级分级表

环境敏感程度	I 类	II类	III 类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	**二**	三	三

注：IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

因此，本项目为I类项目，地下水环境敏感程度分级属“不敏感”，地下水环境评价工作等级为二级。

2.5.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），项目对地下水的影响主要是项目非正常状况下废水泄漏对地下水环境的污染影响。利用公式计算法和自定义法综合确定评价范围，同时参照导则中表3对评价范围进行校核。

公式计算法的公式如下：

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，取2；

K—渗透系数，根据昌平区水文地质特征，项目区的含水层岩性结构为多层砂砾石及少数砂层，富水性为松散孔隙水富水性分区IV区，渗透系数小于30m/d，取30m/d；

I—水力坡度，根据2024年实测的地下水位数据，计算得到项目区水力坡度为4.2‰；

T—质点迁移天数，取5000d；

ne—有效孔隙度，昌平潜水含水层组的有效孔隙度在15%~25%之间，取0.25。

根据计算5000天时，质点向下游迁移的距离为5040m。结合区域水文地质条件、地下水流场和项目区位置判断，调查评价区还应包含重要的地下水环境敏感目标，因此确定地下水调查评价范围为北侧、南侧以等水位线为界，东侧、西侧以垂直于地下水流向的零流量边界为界。调查评价区面积约53.62km^2，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）表3的要求。

2.5.3 声环境

2.5.3.1 评价等级

本项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类地区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大，因此按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的有关规定，声环境影响评价工作等级为三级。

2.5.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境评价范围为本项目所在厂区厂界向外200m以内的区域。

图2-1 项目噪声评价范围及环境保护目标示意图

2.5.4 土壤环境

2.5.4.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），按建设项目占地规模、行业类别及土壤环境敏感程度，进行土壤环境影响评价工作等级划分。

土壤环境敏感程度：建设项目所在地周边土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 2-17 污染影响型敏感程度分级表

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

本项目位于北京市昌平区生命园路20号院5号楼，项目周边有东侧185m北清创意园、西北侧902m青棠湾等居住区，土壤环境敏感程度为敏感。

建设项目行业类别：对照《国民经济行业分类与代码》(GB/T4754-2017)，该企业属于“生物药品制品制造(C276)”行业。根据HJ964-2018 附录A“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”，该企业属于“制造业中的石油、化工--生物制品制造”，因此土壤环境影响评价项目类别属于I类。土壤环境影响评价等级划分见下表。

表 2-18 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

本项目厂区占地规模均属于小型，土壤环境敏感程度均为敏感，土壤环境影响评价项目类别均属于I类，因此本项目厂区土壤环境影响评价工作等级为一级。

2.5.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境调查评价范围包括：本项目所在厂区占地范围内及占地范围外1km范围。

图2-2　本项目土壤环境评价范围示意图

2.5.5 地表水环境

本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入污水处理站处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区TBD再生水厂。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）规定，本项目属于间接排放项目，地表水环境影响评价等级确定为三级B。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），三级B重点分析其依托污水处理设施环境可行性。

2.5.6 生态环境

本项目位于北京市昌平区生命园路20号院5号楼，属于北京中关村生命科学园范围内，租用现有厂房建设，项目所在厂区占地规模＜20km^2，项目建设符合《中关村生命科学园项目环境影响报告书》及其批复、符合《中关村生命科学园规划环境影响跟踪评价报告》及其审查意见、符合《北京昌平区生命科学园CP01-0601~0603街区控制性详细规划（街区层面）（2020年—2035年）环境影响报告书》及其审查意见相关要求，同时项目建设不涉及生态敏感区。

因此，根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022）已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求，不涉及生态敏感区的污染物影响类建设项目，可不确定评价等级，因此仅进行生态影响简单分析。

2.5.7 环境风险

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目建成后全厂主要危险物质最大存在量与临界量比值Q（0.1397）＜1，风险潜势为I，可开展简单分析。

2.6 评价重点

根据本项目的工程特点以及所处区域环境特征，本次评价重点包括：

（1）建设项目工程分析及污染源分析；

（2）大气环境影响、地下水环境影响、土壤环境影响、声环境影响、固体废物处理处置等进行影响评价；

（3）本项目所采取的污染防治措施经济技术是否可行，包括生物安全环境风险防范措施。

2.7 环境保护目标

2.7.1 地表水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标主要为本项目厂址附近的南沙河，具体见下表和下图。

表 2-19　本项目地表水环境保护目标一览表

序号	保护目标	相对厂址		环境保护要求
		位置	最近距离（m）	
1	南沙河	NW	2200	地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准

图2-3　本项目周边地表水环境保护目标示意图

2.7.2 地下水环境保护目标

本项目地下水环境保护目标主要为项目及周边潜水含水层以及项目北侧约4km的沙河水源井。

2.7.3 声环境保护目标

本项目声环境评价范围内声环境保护目标为东侧185m的北清创意园。

2.7.4 土壤环境保护目标

本项目土壤环境评价范围内不涉及耕地、园地、牧草地等农用地保护目标，主要环境保护目标为居民区土壤环境敏感目标，具体土壤环境保护目标见下表及下图。

表 2-20　本项目土壤环境保护目标一览表

类别	序号	名称	保护对象	保护内容	环境保护要求	相对厂址	
						位置	最近距离（m）
土壤环境	1	北清创意园	居民区	居民	《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 1 中第二类用地	东侧	185
	2	青棠湾	居民区	居民		西侧	930

3 现有项目概况

3.1 环保手续履行及建设情况

北京宜明昌泰生物科技有限公司在北京市昌平区生命园路20号院5号楼1层建设细胞与基因药物病毒载体研发与制备技术攻关项目（简称“研发项目”），建设药物基因和细胞治疗药物小试实验室，购置生物安全柜、离心机、细胞培养箱等设备，用于基因和细胞治疗药物小试。项目建成后年开展基因和细胞治疗药物小试实验40次/年。

研发项目于2025年8月27日取得北京市昌平区生态环境局《关于细胞与基因药物病毒载体研发与制备技术攻关项目建设项目环境影响报告表的批复》（昌环审字[2025]0060号），见附件。目前，现有研发项目正在进行房屋装修，待本次项目建成后，研发项目将被覆盖。

现有研发项目环保手续执行情况见下表。

表3-1 现有研发项目环保手续执行情况

序号	项目名称	批复日期	批复文号	审批类别	竣工环保验收
1	细胞与基因药物病毒载体研发与制备技术攻关项目	2025年8月27日	昌环审字[2025]0060号	报告表	房屋装修中，后续被本项目覆盖

3.2 工程内容

现有研发项目建设内容具体见下表。

表3-2 现有研发项目建设内容一览表

序号	类别	项目建设内容	备注
1	主体工程	细胞培养室1、细胞培养室2、细胞培养室3、细胞培养室4、微生物限度检查室、微生物培养室、无菌检查室、阳性菌对照室、阳性菌培养室、细胞培养室、细胞检测室、扩增室、样品制备室、试剂准备等。其中细胞培养室2、细胞培养室3、细胞培养室4为备用实验室，仅完成实验室建设，无实验设备。	新建
2	辅助工程	会议室、空调机房等。	新建
3	储运工程	常温库、低温库用于存放耗材。	新建
		危险废物暂存间位于地下1层西北侧。	新建
		化学品暂存间用于存放无水乙醇、异丙醇。	新建

4	公用工程	给水	本项目用水由市政自来水管网、外购娃哈哈纯净水、外购灭菌注射用水和外购细菌内毒素检查用水提供，总用水量为328.87714m³/a。	依托
		排水	本项目无实验废水产生。本项目排水为实验室地面清洗废水和生活污水，排放量为280.74m³/a。实验室地面清洗废水、生活污水排入化粪池，通过市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区TBD再生水厂。	依托
		供暖制冷	本项目冬季供暖及夏季制冷依托建筑现有中央空调机组。	依托
		供电	本项目由市政电网提供，用电量为7万kWh/a。	依托
		通排风	本项目一层北侧为普通实验室区，中间为细胞研发样品制备实验室（洁净度为万级），南侧为办公区，东侧为气瓶间、化学品暂存间、装卸内平台，西侧为公司迎宾大厅及卫生间，危险废物暂存间设置在负一层。本项目除细胞研发样品制备实验室外，其他区域无洁净度要求。 本项目细胞研发样品制备实验室为万级洁净分区，主要包括：细胞培养室1、细胞培养室2、细胞培养室3、细胞培养室4、预留间、程序降温室、暂存间、一更间、二更间、退更间、缓冲间以及洁净走廊，该万级洁净实验室设置1套净化空调机组（带新风和排风）。	新建
5	环保工程	废气污染物防治	本项目研发实验过程中使用无水乙醇、异丙醇，产生挥发性有机废气。挥发性有机废气经通风橱收集后通过管道引至楼顶1套活性炭吸附装置处理，由1个21m高排气筒（DA001）排放。 本项目使用的生物安全柜为A2型内循环式生物安全柜，内部自带高效过滤器。	新建
		水污染物防治	本项目产生的实验室地面清洗废水、生活污水经化粪池预处理后，通过市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区TBD再生水厂。	依托
		噪声污染防治	本项目选择低噪声设备，采用合理布局、基础减振、隔声等降噪措施。	新建
		固体废物防治	本项目生活垃圾由环卫部门定期清运；研发实验过程中产生的一般工业固废废外包装集中收集至一般工业固废贮存场所贮存，定期外卖给废品收购站；净化空调系统过滤器由厂家负责更换回收；危险废物集中收集贮存在项目内危险废物暂存间，定期交有危险废物经营许可证的单位妥善处置。	新建

3.3 研发实验规模

现有研发项目研发实验内容及规模详见下表。

表3-3 现有研发项目实验内容及规模

序号	研发实验内容	研发实验规模	研发目的	研发样品去向
1	基因和细胞治疗药物小试	40次	建立稳定的基因和细胞治疗药物制备流程、验证工艺的稳定性和可放大性；评价临床疗效和安全性。	研发样本最终作为危废处置

3.4 主要原辅材料

现有研发项目主要原辅材料及用量详见下表（涉密）。

3.5 主要设备

现有研发项目主要设备详见下表（涉密）。

3.6 工艺流程及产污环节

现有研发项目主要从事基因和细胞治疗药物研发及检验，研发实验工艺流程见下图（涉密）。

图3-1　现有项目研发实验工艺流程及产污环节

3.7 现有项目污染物排放情况

由于现有项目房屋装修中，尚未建成，本次评价现有项目污染物排放数据引用项目环评报告中核算的数据予以介绍。

3.7.1　废气

现有项目使用无水乙醇、异丙醇的检测环节产生挥发性有机废气，产生及排放情况详见下表。

表3-4 现有项目有机废气产生量和排放量

排气筒	环节	污染物名称	治理工艺	风量（m^3/h）	收集效率	废气产生情况			处理效率	是否可行	废气处理后有组织排放			DB11/501-2017		达标分析
						产生量（t/a）	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h			排放量（t/a）	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	浓度限值 mg/m^3	排放速率 kg/h	
DA001	检测实验过程	其他C类物质（	活性炭吸附	3000	100%	0.001374	0.916	0.00274	50%	可行	0.000687	0.458	0.00137	80	/	达标

		异丙醇）														
		非甲烷总烃				0.00344	2.293	0.00688			0.00172	1.1465	0.00344	50	3.7	达标

由上表可知，排气筒DA001非甲烷总烃排放浓度为1.1465mg/m^3，排放速率为0.00344kg/h；满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中相应限值，可以实现达标排放。

此外，现有项目生物性废气全部收集排入生物安全柜处理。生物安全柜运行时保持微负压状态，自带的高效粒子过滤器，对粒径大于等于 0.3 微米的粒子的捕集效率在 99.99%以上，经处理后的废气排至室内，所排废气不含病原微生物，可确保室内环境洁净度，不对环境造成污染。

3.7.2 废水

现有项目用水主要包括实验室地面清洗用水，研发实验用水（培养基配制用水、内毒素检查用水、试剂试液配制用水、预混液配制用水、立式压力蒸汽灭菌器用水、清洗磁珠用水、清洗 pH 探头用水、隔水式恒温培养箱用水）以及生活用水。用水量为 328.87714m^3/a。

本项目实验废水作为危险废物处置，因此无实验废水排放。项目排放的废水为实验室地面清洗废水、生活污水，排水量为280.74m3/a，排水水质满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”的标准要求，现有项目废水可达标排放。

3.7.3 噪声

现有项目运营过程中产生的噪声主要为离心机、生物安全柜、超净工作台、净化空调机组、废气处理设施风机等设备运行时产生的噪声，见下表。

表3-5 噪声源排放情况

序号	名称	数量（台/套）	噪声源持续时间	产生强度（dB(A)）	降噪措施	降噪效果（dB(A)）	排放强度（dB(A)）	位置
1	离心机	2	昼间2小时	60-70	基础减振、室内布置	30	30-40	1A05细胞培养室1、1B04仪器室

2	生物安全柜	7	昼间2小时	70-80	基础减振、室内布置	30	40-50	1A05细胞培养室1、1E10阳性菌对照室、1E01准备室、1E07微生物限度检查室、1D02细胞培养室、1C05样品制备室、1B01化学实验室
3	超净工作台	1	昼间2小时	70-80	基础减振、室内布置	30	40-50	1C07试剂准备室
4	净化空调机组	4	24小时	85-95	基础减振、室内布置	30	55-65	1H06设备间2、1F04设备间
5	废气处理设施风机	1	8小时	85-95	基础减振、隔声罩隔声	20	65-75	楼顶

3.7.4 固体废物

现有项目产生的固体废物主要有生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

现有项目生活垃圾产生量为3.75t/a，分类收集后由环卫部门定期清运；一般工业固体废物产生情况详见表33，在装卸内平台的东南角临时存放，定期由废品收购站收购/厂家回收。

表3-6 现有项目一般工业固体废物产生情况一览表

序号	废物名称	产生环节	类别	代码	物理性状	环境危害特性	产生量（t/a）	污染防治措施
1	废外包装	研发实验过程	SW17	900-005-S17	固态	无	1.0	建设单位收集后定期外卖给废品收购站。
2	净化空调系统过滤器	室内净化	SW17	900-005-S17	固态	无	0.01	由厂家负责更换回收。

危险废物主要为废一次性实验耗材；实验废液（检测废液、清洗pH探头清洗废液、废培养液、废缓冲液、废洗涤液（含洗涤液和细胞）；蒸汽灭菌器废水、隔水式恒温培养箱废水；废试剂盒、废培养基瓶、废培养基、废磁珠、废研发实验样本；废气处理设施废活性炭；生物安全柜和超净工作台的废高效过滤器；生物安全柜废弃的消毒紫外灯管。危险废物总产生量5.69672t/a，其中，废一次性实验耗材，废培养液，废研发实验样本经蒸汽灭菌器灭菌后与其他危险废物分类

暂存于地下1层危险废物暂存间，委托有资质单位定期清运、无害化处理。

表3-7 现有项目危险废物产生情况一览表

序号	产生环节	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	物理性状	环境危险特性	产废周期	年度产生量 t/a	贮存方式	利用处置方式和去向
1	研发实验过程	废一次性实验耗材（废一次性血清瓶、废一次性移液管、废一次性枪头、废一次性无菌注射器、废一次性血袋、废一次性离心管、废一次性细胞培养袋、废一次性鉴定条、废一次性安瓿瓶、废一次性荧光定量PCR 8联管、废一次性冻存管、废一次性细胞冻存袋、废一次性烧杯、废一次性细胞培养袋、废一次性口罩、废一次性手套、废一次性工作服）	HW49	900-047-49	固态/液态	T	每天	2.5	周转箱/桶	废一次性实验耗材，实验废液中废培养液，废研发实验样本经蒸汽灭菌器灭菌后与其他危险废物分类暂存于地下1层危废暂存间，委托有资质单位定期清运、无害化处理
2	研发实验过程	实验废液（检测废液、清洗pH探头清洗废液、废培养液、废缓冲液、废洗涤液（含洗涤液和细胞））；蒸汽灭菌器废水、隔水式恒温培养箱废水；废研发实验样本	HW49	900-047-49	液态	T/C/I	每天	3.0	周转桶	
3	研发实验过程	废试剂盒、废培养基瓶、废培养基、废磁珠	HW49	900-047-49	固态	T	每天	0.1	周转箱	
4	废气处理过程	废气处理设施废活性炭	HW49	900-039-49	固态	T	每季度	0.04172	周转箱	
5	研发实验过程	生物安全柜和超净工作台的废高效过滤器	HW49	900-041-49	固态	T	每年	0.05	周转箱	
6	研发实验过程	生物安全柜废弃的消毒紫外灯管	HW29	900-023-29	固态	T	每年	0.005	周转箱	

3.7.5 现有项目污染物排放量

现有项目污染物排放情况见下表。

表3-8 现有项目污染物排放汇总表

项目分类	污染物名称	现有项目排放量
废气	非甲烷总烃	0.00172t/a
	其他C类物质（异丙醇）	0.000687t/a
废水	化学需氧量	0.1224t/a
	BOD_5	0.0362t/a
	SS	0.0424t/a
	氨氮	0.0071t/a
一般工业固体废物	废外包装	1.0t/a
	净化空调系统过滤器	0.01t/a
危险废物	废一次性实验耗材	2.5t/a
	实验废液	3.0t/a
	废试剂盒、废培养基瓶、废培养基、废磁珠	0.1t/a
	废活性炭	0.04172t/a
	废高效过滤器	0.05t/a
	废弃紫外灯管	0.005t/a

3.8 现有项目实施中存在的环保问题及整改方案

现有项目正在建设中，位于房屋装修阶段，项目的建设符合相关规划要求，建设过程中按照国家、北京市建设项目环境管理要求，履行各项环境保护手续，开展环境影响评价工作，做到环保设施与主体工程同时设计、同时施工，不存在环保问题。

3.9 现有项目与本项目的关系

现有项目为宜明公司基因和细胞治疗药物的研发及检验，本项目建成后主要从事质粒载体、病毒载体、基因和细胞治疗药物及活菌制剂的生产，其中基因和细胞治疗药物生产建设内容将全面覆盖现有研发项目，通过增加部分设备，调整现有研发项目设备功能，将现有研发项目的 40 批次/年，转换并扩大为基因和细胞治疗药物生产总规模为 80 批次/年（研发转化为生产，全部作为生产产品外售）；本项目质检部分，通过新增部分设备，调整现有研发项目质检设备功能，最终以满足本项目基因和细胞治疗药物、质粒载体、病毒载体和活菌制剂等产品质检的需要。

最终，北京宜明昌泰生物科技有限公司利用整体租赁的北京市昌平区生命园路 20 号院 5 号楼整栋（1-4 层），建设“宜明昌泰生物创新药制备基地建设项目”，生产质粒载体、病毒载体、基因和细胞治疗药物及活菌制剂，其中质粒载体生产能力为 460L/a（其中 0.15L/a 用于病毒载体生产，459.85L/a 外售），病毒载体生产能力为 80L/a（其中 2.4L/a 用于基因和细胞治疗药物的生产，其他外售），基因和细胞治疗药物的生产能力为 6.4L/a，活菌制剂的生产能力为 800L/a。本次项目建成后，研发项目将被覆盖。

4 建设项目工程分析

4.1 基本概况

项目名称：宜明昌泰生物创新药制备基地建设项目

建设单位：北京宜明昌泰生物科技有限公司

建设性质：扩建

建设地点及四至范围：本项目位于北京市昌平区生命园路20号院5号楼，东侧为20号院6号楼；西侧为生命园路20号园4号楼；南侧为生命园路；北侧为园区内广场。地理位置图见附图，周边环境见附图。

主要建设内容及规模：项目拟租赁建筑面积6982.07m^{2}现有厂房，建设生物创新药制备基地建设项目，总投资16500万元。项目建成后主要从事质粒载体、病毒载体、基因和细胞治疗药物及活菌制剂的生产。质粒载体生产能力为460L/a（其中0.15L/a用于病毒载体生产，459.85L/a外售），病毒载体生产能力为80L/a（其中2.4L/a用于基因和细胞治疗药物的生产，其他外售），基因和细胞治疗药物的生产能力为6.4L/a，活菌制剂的生产能力为800L/a。

建设周期：3个月

投资：项目总投资16500万元，其中环保投资130万元，约占总投资的0.79%。

4.2 项目组成

本项目组成见下表。

表4-1 本项目建设内容一览表

类别	名称	建设内容	备注
主体工程	1F	基因和细胞治疗药物的生产线、各类产品的质检实验室等，主要包括细胞培养室、准备间、包装间、准备室、阳性对照室、阳性培养室、微生物限度检查室、微生物培养室、细胞检测室、样品制备室、试剂制备室、化学实验室等。	增加部分设备，调整原规划研发项目设备功能，覆盖原研发项目，项目规模由现有研发40批次/年变为生产80批次/年
	2F	质粒载体生产、活菌制剂生产共用产线，包括称量配液间、发酵间、裂解间、缓冲间、种子培养间、清包间、纯化间、	新建，两者共用车间

		分装间、包装间、灭活间、洗衣间等	
	3F	病毒载体生产线，包括洗消间、工作细胞库、细胞培养间、纯化间、清包间、配液间、细胞复苏间、包装间、清洗灭活间、洗衣间等	新建
	4F	活菌制剂的灌装生产线，包括灌装间、灭菌后存放间、清洗灭菌间、配料间、洗烘瓶胶塞处理间、无菌过滤间、压盖间、消毒液配制间、灯检间、缓冲间、外包装间等	新建
辅助工程	办公	办公区、会议室、文件室等，共约358.04m^2，位于1层	重新规划
储运工程	原辅料储存	1F化学品暂存间6.78m^2，气瓶间19.38m^2，2F 原辅料暂存间11.27m^2；3F物料暂存间66.90m^2；包材暂存间13.15m^2；4F物料暂存间9.26m^2，外包材暂存间27.33m^2，外包材暂存间21.44m^2，铝盖暂存间15.25m^2	重新规划
公用工程	给水	本项目生产用水、生活用水来自市政自来水给水管网。设一套纯水制备系统采用预处理单元（砂滤、碳滤、软化器）+保安过滤器+RO+EDI（电除盐装置）制备纯水，制水能力3t/h，制水率70%；设一套多效蒸馏水机制备注射用水，制水能力为1.0t/h，制水率90%。	新建
	排水	本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入现有污水处理站处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区TBD再生水厂。	污水站为租赁生命园路20号院5号楼已建污水站
	供热制冷	本项目冬季供暖及夏季制冷依托园区中央空调机组。	现有
	供电	本项目由市政电网提供。	依托园区
	蒸汽	项目蒸汽由园区内燃气锅炉提供。	依托园区
	车间消毒	本项目1~4层生产车间都需要在清场时进行消毒，采用每批次生产结束后进行一次清场。1、4层车间消毒方式均采用过氧化氢熏蒸消毒；2、3层消毒使用微坤、70%异丙醇和75%酒精消毒剂进行消毒。	新建
环保工程	废气治理措施	配料废气经集气罩收集后排入1套1000m^3/h二级活性炭吸附装置净化处理后，由楼顶高21m高排气筒DA001排放。	新建
		质检废气经通风橱和万向集气罩收集后排入1套3000m^3/h二级活性炭吸附装置净化处理后，由楼顶高21m高排气筒DA002排放。	新建
		消毒废气：2、3层车间清场消毒过程中会产生有机废气，日常生产时直接排风，清场消毒前切换阀门，消毒废气经过空调排残风机收集到楼顶1套13000m^3/h二级活性炭系统处理后，由楼顶高21m高排气筒DA003排放。	新建
		污水处理站处理设施加盖密闭，废气经收集后排入现有1套7900m^3/h活性炭吸附装置净化处理后，由楼顶高21m高排气筒DA004排放。	依托现有已建

	废水治理措施	本项目依托污水处理站处理工艺采用调节均质+水解酸化+接触氧化+二沉池+消毒池（其中生物活性废水先经灭活），设计处理水量80m³/d。	依托租房内现有设施
	噪声治理措施	采用低噪设备，基础减振、建筑隔声、消声等措施。	新建
	固体废物治理措施	固体废物主要包括一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾，其中：一般工业固废在装卸内平台的东南角临时存放；危险废物暂存于厂区现有危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置。 危废暂存间1：危废暂存间1位于地下一层西北侧，面积11.75m²，贮存能力约为6t；危废暂存间2位于地下一层西侧，面积35m²，贮存能力约为18t。	整体重新规划

4.3 厂区平面布置

本项目租赁建筑物为地上四层、地下一层，总建筑面积6982.07m²，一层设置细胞治疗药物生产线及QC质检；二层为质粒的生产以及活菌制剂（不含活菌制剂的灌装）生产线，两者共用车间；三层为病毒载体的生产线；四层为活菌制剂的灌装线；地下一层设有污水处理站和危废暂存间。项目平面布置图见附图。

4.4 公用工程

4.4.1 给水

本项目新鲜水用水由市政供水管网提供，主要用于制备纯水、洗衣用水、实验器具耗材清洗及员工生活用水；纯水由自备的纯水系统制备后，用于地面清洗、纯蒸汽制备、注射水制备、培养基配制、洗手用水等；制备的注射水用于缓冲液配制、西林瓶清洗、过滤器膜包清洗、培养基配制及复溶液配制等。

（1）纯水制备

本项目配置1套纯水制备系统，采用预处理单元（砂滤、碳滤、软化器）+保安过滤器+RO+EDI（电除盐装置）制备纯水，制水能力3t/h，制水率70%。纯水用于生产以及制备注射水。纯水系统使用时会产生废离子交换树脂、废滤芯等。

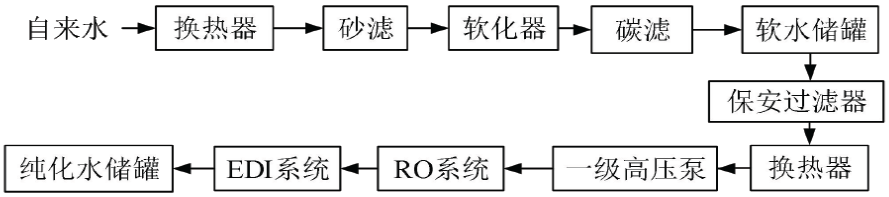


图 4-1 纯水制备工艺流程图

（2）注射水制备

本项目设一套多效蒸馏水机制备注射用水，制水能力为 1.0t/h，制水率 90%。

注射水制备原理：让经充分预热的纯化水通过多效蒸发和冷凝的办法，分段截留去除进水中的各种杂质，从而制得高质量的注射用水。纯水由多级泵增压后进入冷凝器进行热交换，再依次进入各效预热器，然后进入一效蒸发器经料水分配器喷射在加热管内壁，使料水在管内成膜状流动，被外部热源加热汽化（市政蒸汽）。产生的夹带水滴的二次蒸汽，从加热管下端进入汽水分离装置，被分离的纯蒸汽进入下一效作为加热热源未被蒸发的原料水进入下一效，重复上述过程。末效产生的纯蒸汽进入冷凝器同来自除一效之外的各效的冷凝水汇合冷却，经排除不溶性气体后，成为注射用水。

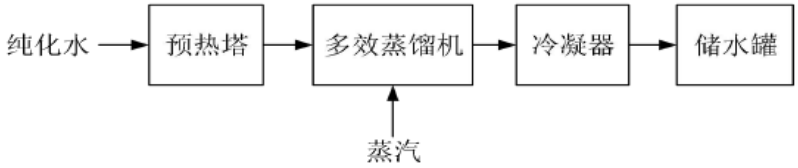


图 4-2 注射水制备工艺流程图

4.4.2 排水

本项目采用雨污分流制，雨水经收集后经厂区雨水管网排入市政雨水管网；生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入现有污水处理站处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区 TBD 再生水厂。

本项目依托现有污水处理站处理工艺采用调节均质+水解酸化+接触氧化+二沉池+消毒池（其中生物活性废水先经污水处理站内现有灭活罐灭活），污水

处理站设计处理能力 80m^3/d，工艺流程见下图所示。

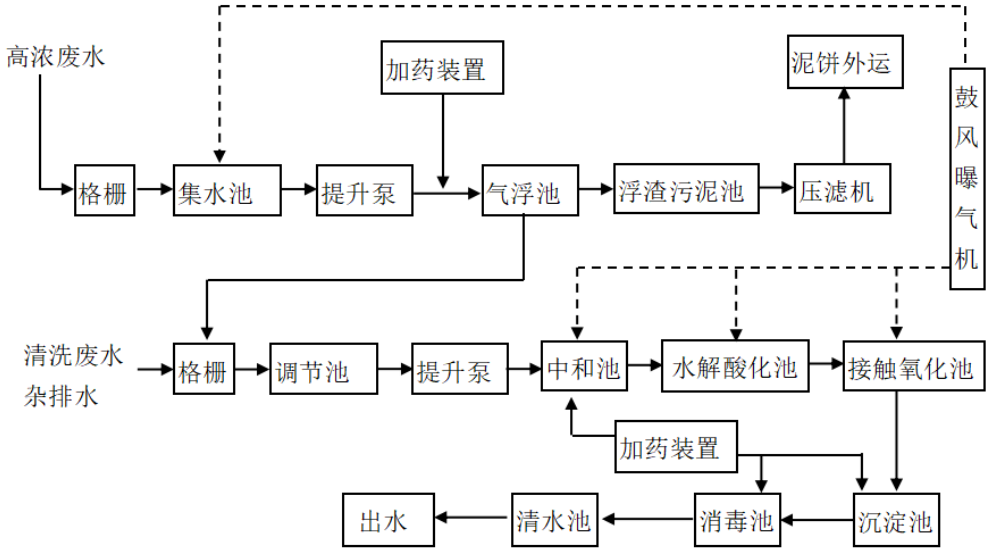


图 4-3　污水站工艺流程图

4.4.3 供电

本项目用电依托现有配电系统，主要用电负荷为生产设备用电、辅助设施用电、办公用电等。

4.4.4 供暖制冷及空气净化

本项目冬季供暖及夏季制冷依托园区中央空调机组，由园区统一供应冷水和热水进行制冷和制热。本项目蒸汽平衡见下图。

图 4-4　本项目蒸汽平衡（涉密）

本项目按照不同区域洁净需求，设置 B 级、C 级、D 级洁净区，其中，B 级洁净环境换气次数为 50 次/h，C 级洁净环境换气次数为 25 次/h，D 级洁净环境换气次数为 15 次/h。洁净区送风系统采用“中效过滤器+亚高效过滤器+高效过滤器”的三级净化工艺。本项目洁净区分区情况见图 4-5—图 4-9。

（1）负一楼主要为公辅设备间和取样间，取样间配套有 1 套 C 级净化空

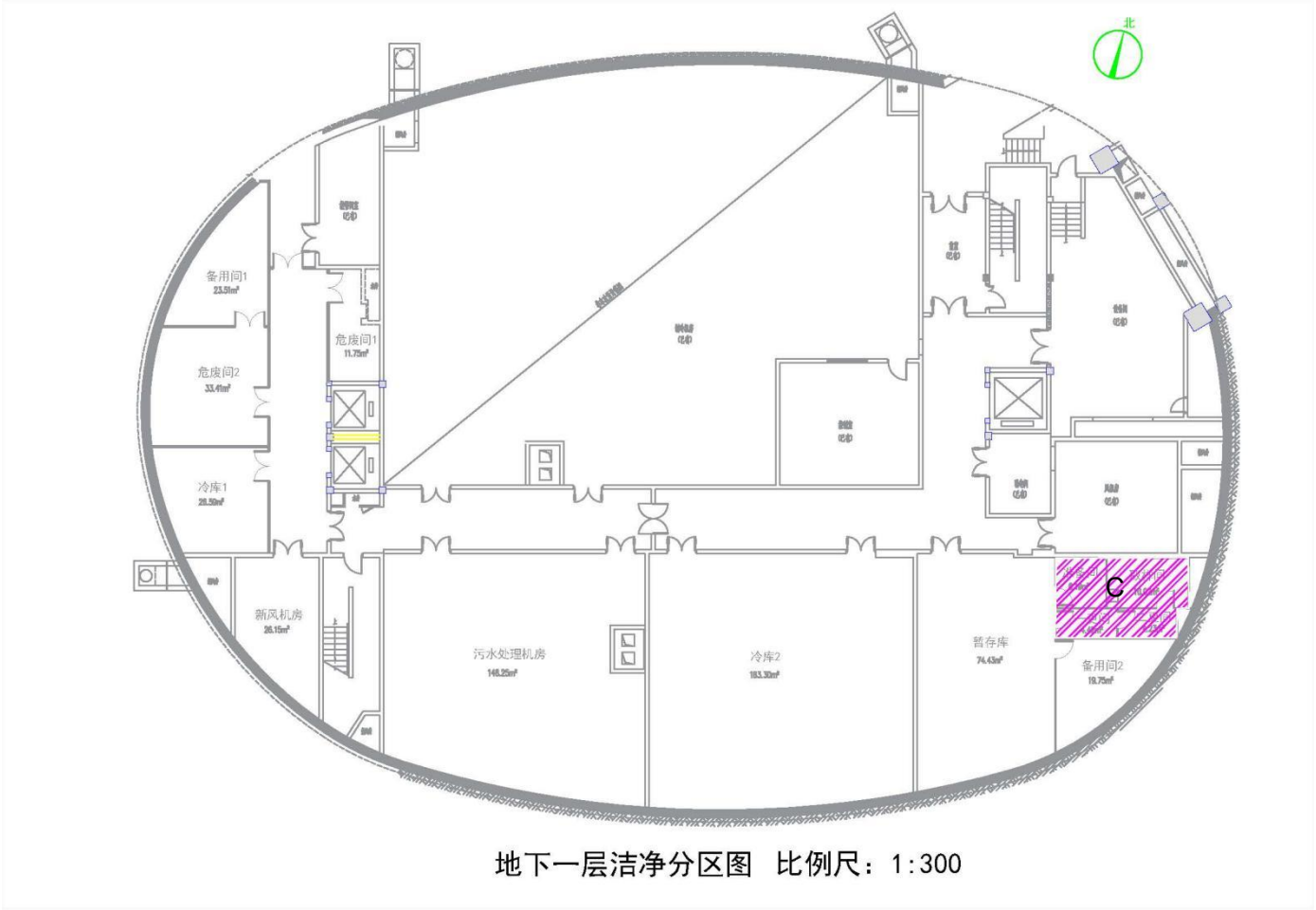
调，由园区统一供应冷水和热水进行制冷和制热，夏季再热和冬季加湿采用工业蒸汽（市政蒸汽）。

（2）一楼主要分为两个功能板块，分别为办公区域和生产实验区域。办公区域采用水冷风机盘管空调，由园区统一供应冷水和热水进行制冷和制热；生产实验区域内分为净化区和非净化区，净化区域采用净化空调系统（3 台 D 级净化空调，1 台 C 级洁净净化空调），非净化区域内采用水冷风机盘管空调，均由园区统一供应冷水和热水进行制冷和制热，净化空调系统的夏季再热和冬季加湿采用工业蒸汽（市政蒸汽）；个别需要常年制冷的房间配备有多联机制冷空调系统。

（3）二楼为生产实验区域，分为净化区和非净化区，净化区域采用净化空调系统（1 台 D 级洁净空调，2 台 C 级洁净空调），均由园区统一供应冷水和热水进行制冷和制热，夏季再热和冬季加湿采用工业蒸汽（市政蒸汽）；非净化区域内采用多联机制冷空调系统。

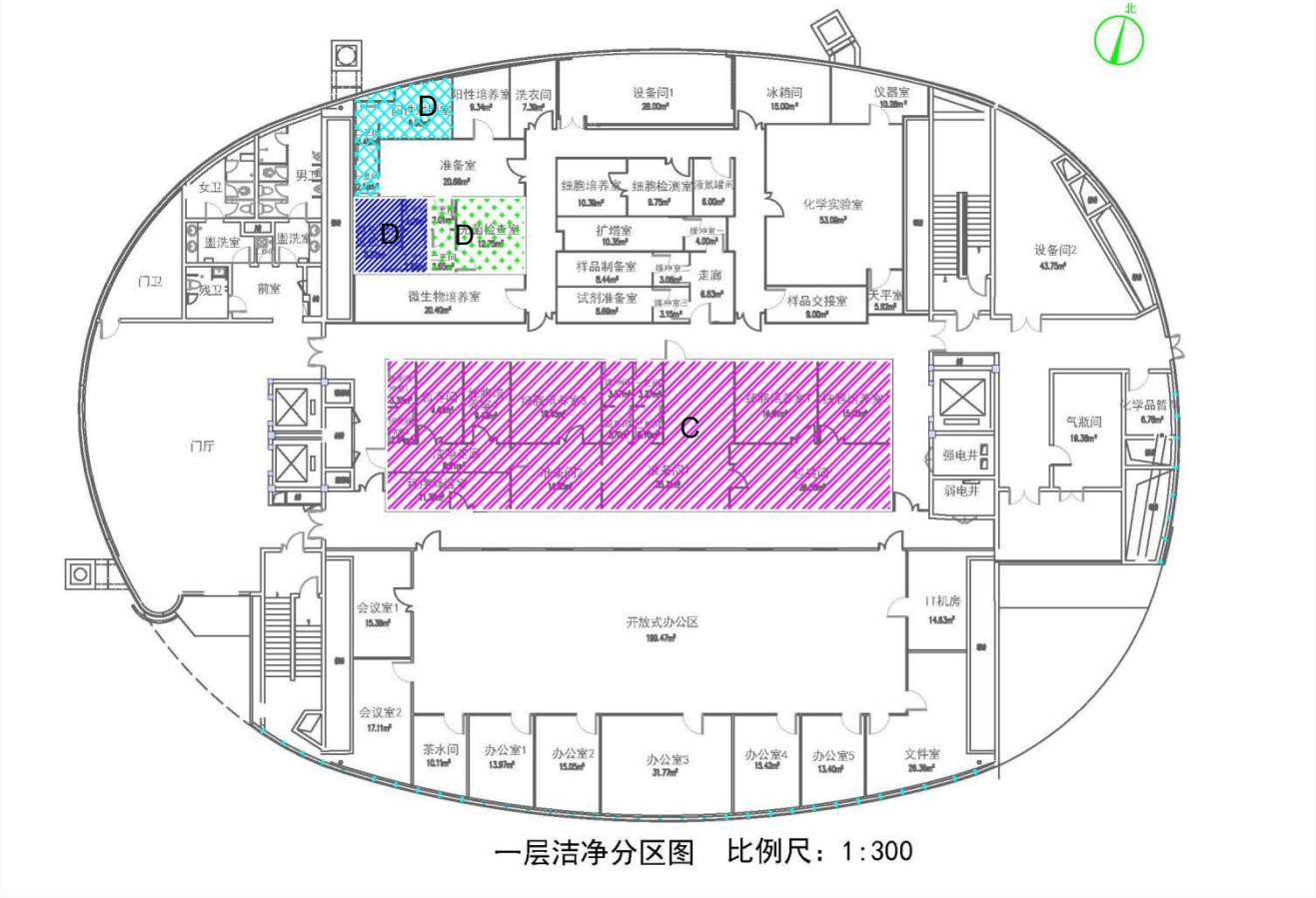
（4）三楼为生产实验区域，分为净化区和非净化区，净化区域采用净化空调系统（1 台 D 级洁净空调，4 台 C 级洁净空调），均由园区统一供应冷水和热水进行制冷和制热，夏季再热和冬季加湿采用工业蒸汽（市政蒸汽）；非净化区域内采用多联机制冷空调系统。

（5）四楼为生产实验区域，分为净化区和非净化区，净化区域采用净化空调系统（1 台 D 级洁净空调，2 台 C 级洁净空调，1 台 B 级洁净空调），非净化区域配套一台单独的舒适性空调，所有空调均由园区统一供应冷水和热水进行制冷和制热，净化空调系统的夏季再热和冬季加湿采用工业蒸汽（市政蒸汽）。



地下一层洁净分区图　比例尺：1:300

图 4-5　本项目地下一层洁净区分区布置图



一层洁净分区图　比例尺：1:300

图 4-6　本项目一层洁净区分区布置图

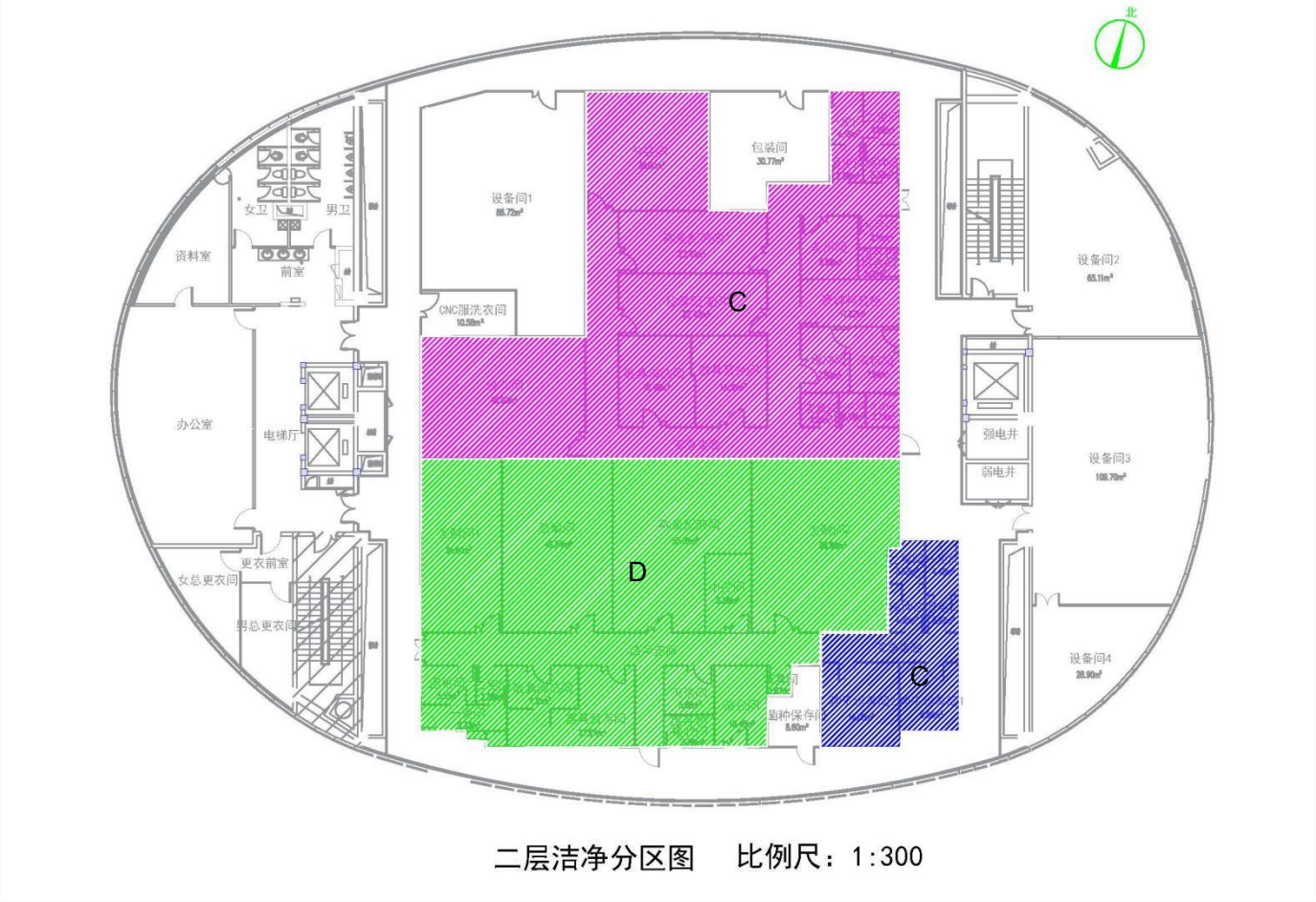


图 4-7　本项目二层洁净区分区布置图

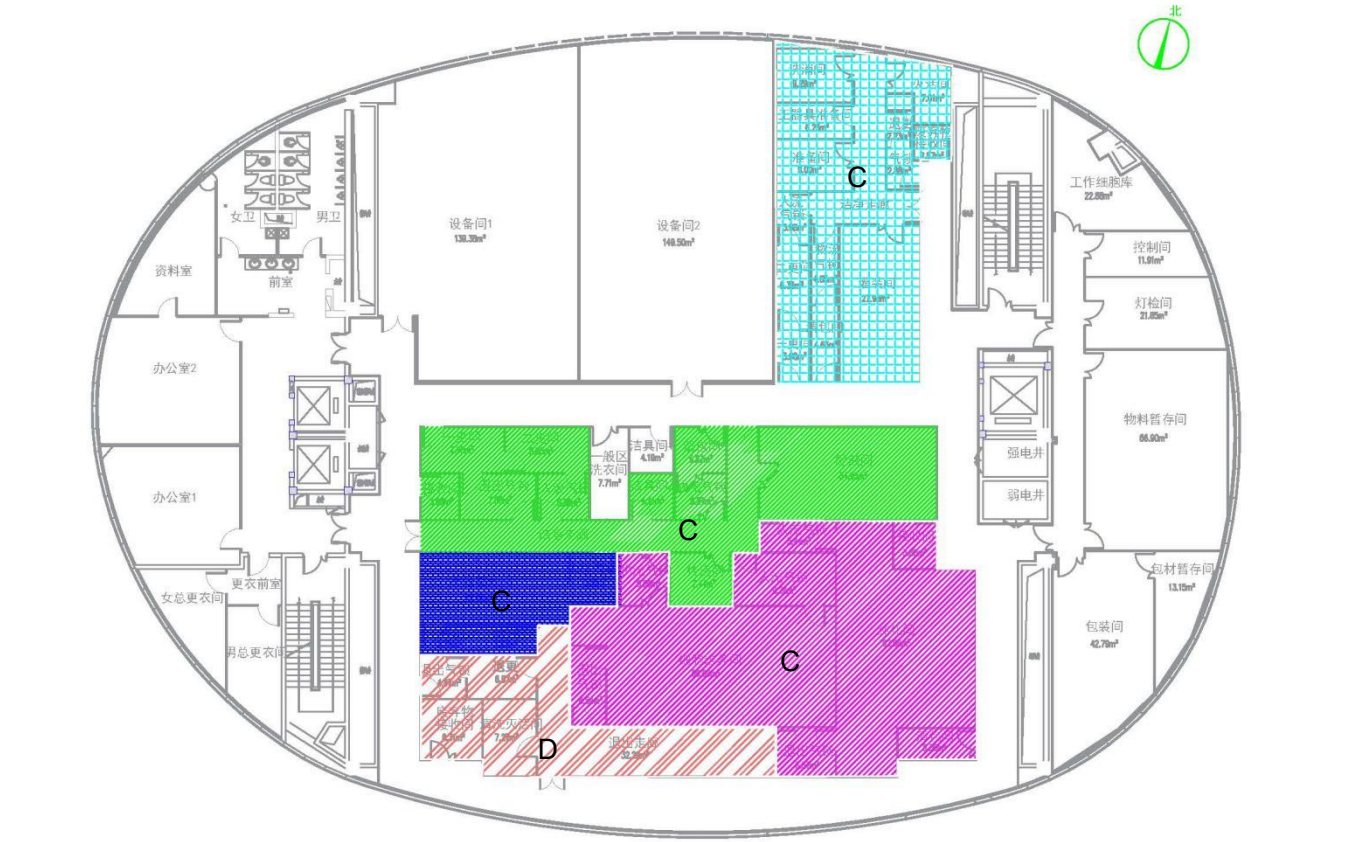
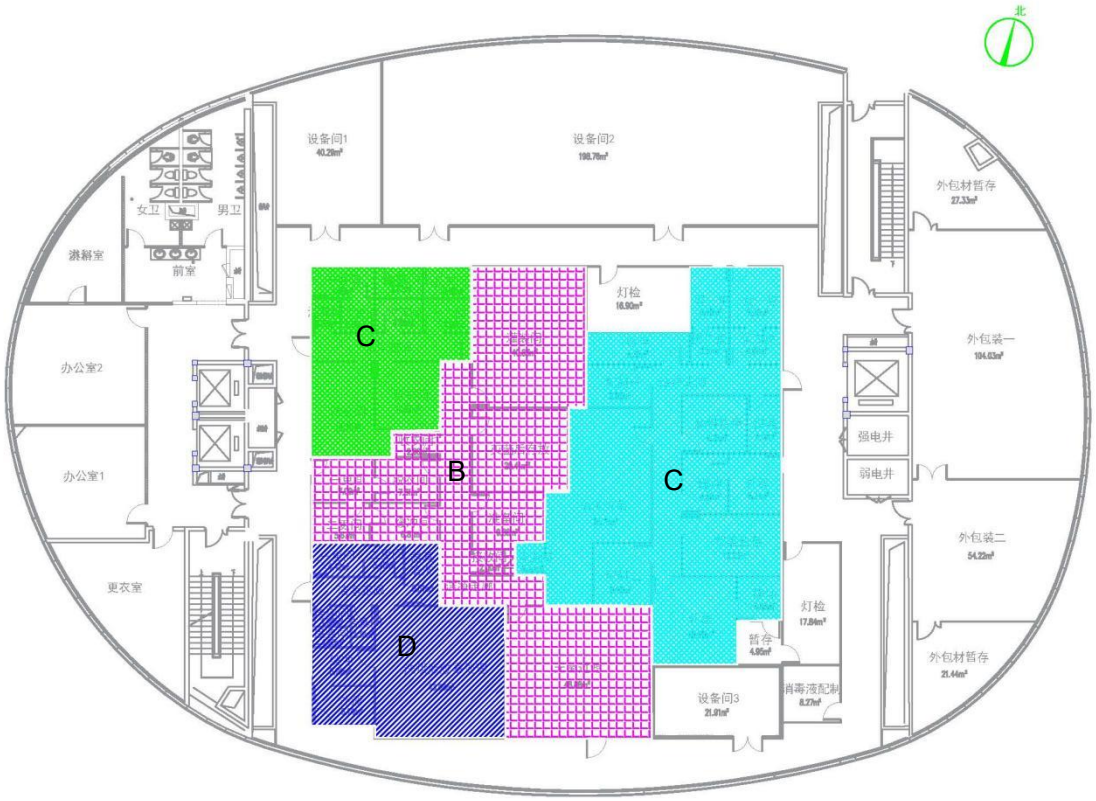


图 4-8　本项目三层洁净区分区布置图



四层洁净分区图　比例尺：1:300

图 4-9　本项目四层洁净区分区布置图

4.4.5 环境消毒

本项目采用消毒剂表面消毒、过氧化氢熏蒸消毒、免洗消毒洗手液手部消毒，以及压力蒸汽灭菌器湿热消毒等多种消毒方式。

（1）本项目 1~4 层生产车间都需要在清场时进行消毒，每批次生产结束后进行一次清场。1、4 层车间消毒方式均采用过氧化氢熏蒸消毒；2、3 层消毒使用微坤、70%异丙醇和 75%酒精消毒剂进行消毒，微坤用于天花板、墙壁、门、玻璃窗、地面、设备、桌面、管道的消毒；70%异丙醇消毒剂用于生物安全柜内部消毒；75%酒精消毒剂用于特定设备（精密仪器）的消毒。

（2）对于工作人员，使用家用手部消毒凝胶涂抹手部进行手消毒。

（3）对于清洗后的洁净服、器具，采用压力蒸汽灭菌器灭菌。

（4）对于生产过程产生的含生物活性的危险废物，采用压力蒸汽灭菌器灭菌处理。

4.5 劳动定员

本项目新增员工250人，工作制度为一班制，日工作时间为8小时（个别工序夜间无人看守设备自动运行），年工作250天。

4.6 产品方案

本项目产品方案见下表。

表 4-2　本项目产品方案

序号	产品名称	规模	批次	批次产量	年产量	产品用途
1F	基因和细胞治疗药物	4条	80	60-80 ml	4.8-6.4 L	用于难治性急性淋巴细胞白血病、淋巴瘤等相关疾病的治疗
2F	质粒载体	100L×1条（和活菌共用）	20	15 L	300 L	用于病毒包装、DNA疫苗或mRNA疫苗制备的原材料
		50L×1条	20	8 L	160 L	
	活菌原液	100L×1条（和质粒共用）	20	40L	800L	用于活菌制剂生产

3F	病毒载体	500L×1条	6	1~5 L	6~30 L	可用于肿瘤、遗传病、糖尿病等疾病的治疗
		200L×1条	5	100ml~5L	500ml~25 L	
		50L×1条	5	15ml~5L	75ml~25 L	
4F	活菌制剂	100L×1条	20	40L	800L	可用于肠道疾病、免疫调节、女性健康、畜牧养殖及食品发酵等领域，通过调节微生态平衡促进健康

4.7 主要设备

本项目基因和细胞治疗药物生产、QC 质检建设内容覆盖现有 1 层研发项目，通过新增部分设备。调整研发设备功能，最终满足基因和细胞治疗药物生产规模扩大和各生产线质检的需要。其中，基因和细胞治疗药物生产产能增加 40 批次/年；现有研发项目的 40 批次/年转化为生产 40 批次/年（研发样本不再作为危废处理，而是作为产品外售）；待本项目建成后，基因和细胞治疗药物生产总规模为 80 批次/年。

本项目质粒载体生产、病毒载体生产和活菌制剂生产设备均为新增。

本项目建成后全厂主要设备情况见下表。

表4-3 本项目建成后全厂主要设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	用途	所在平面图的位置	备注
1F 基因和细胞治疗药物生产车间、QC质检						
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5						
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
1.10						
1.11						
1.12						
1.13						
1.14						
1.15 1.16						
1.17						
1.18						
1.19						
1.20						
1.21						

1.22						
1.23						
1.24						
1.25						
1.26						
1.27						
1.28						
1.29						
1.30						
1.31						
1.32						
1.33						
1.34						
1.35						
1.36						
1.37						
1.38						
1.39						
1.40						
1.41						
1.42						
1.43						
1.44						
1.45						
1.46						
1.47						
1.48						
1.49						
1.50						
1.51						
1.52						
1.53						
1.54						
2.1						
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						

2.8						
2.9						
2.1						
2.11						
2.12						
2.13						
2.14						
2.15						
2.16						
2.17						
3.13.9						
3.2						
3.3						
3.4						
3.5						
3.6						
3.7						
3.8						
3.10						
3.11						
3.12						
3.13						
3.14						
3.15						
3.16						
3.17						
3.18						
3.19						
3.20						
3.21						
3.22						
3.23						
3.24						
3.25						
3.26						
4.1						
4.2						
4.3						
4.4						
4.5						
4.6						
1						
2						
3						
4						
5						
6						

7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

备注:[1]“1+2”表示现有研发项目1台，本次新增2台。“+”前为现有研发项目数量；“+”后为本项目新增量下同。

4.8 主要原辅材料

本项目基因和细胞治疗药物生产、QC 质检建设内容覆盖现有研发项目，通过新增部分设备和调整现有研发设备功能，满足基因和细胞治疗药物生产规模扩大和各生产线质检的需要，主要原辅材料重新规划。

本项目质粒载体生产、病毒载体生产和活菌制剂生产线均为新增，各条生产线原辅材料消耗均为新增。

本项目建成后全厂原辅材料情况见下表。

表4-4 本项目建成后全厂主要原辅材料情况表

类别	名称	组分、规格	年用量	包装规格	最大存储量	存储位置	使用环节	备注
1F基因和细胞治疗药物生产车间								
原辅料								

耗材								
2F质粒载体生产车间								
原辅料								

耗材								

3F病毒载体生产车间								
原辅料								

耗材								
4F活菌制剂灌装车间								
原辅料								
耗材								

物料								

耗材								
清洁消毒及防护用品								
物料								
耗材								

备注:[1]“+”前为现有研发项目数量；“+”后为本项目新增量。“-”前为现有研发项目数量；“-”后为本项目减少量。下同。

表4-5项目涉及的主要化学品理化性质一览表

名称	CAS号	分子式	主要理化性质	毒性
甲醇	67-56-1	CH_4O	性状:无色澄清液体，有刺激性臭味; 分子量: 32.04;熔点:-97.8℃: 沸点:64.8℃: 相对密度(水=1):0.79: 相对密度(空气=1):1.11: 饱和蒸气:13.33kPa(21.2℃); 溶解性:溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂 易燃，具刺激性; 闪点:11℃: 自燃点:385℃ 爆炸上限:44.0% 爆炸下限:5.5%	低毒，LD50：5628mg/kg(大鼠，经口)，LD50：7300mg/kg(小鼠，经口)。
盐酸	7647-01-0	HCl	性状:无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味:分子量:36.46; 熔点:-114.8℃(纯); 沸点:108.6℃(20%) 饱和蒸气压:30.66kPa(21℃); 相对密度(水=1):1.20: 相对密度(空气=1):1.26: 溶解性:与水混溶，溶于碱液。 闪点 :无 自燃点:无 爆炸极限:无 不燃	急性毒性：LD_{50}：无资料，LC_{50}：无资料。
乙腈	75-05-8	C_2H_3N	性状:无色液体,有刺激性气味; 分子量: 41.05: 熔点:-45.7℃: 沸点:81.1℃: 相对密度(水=1):0.79: 相对密度(空气=1):1.42: 饱和蒸气压:13.33kPa(27℃); 溶解性:与水混溶，溶于醇等多数有机溶剂。 闪点:2℃: 自燃点:524℃ 爆炸上限:16% 爆炸下限:3.0%	急性毒性：口服-大鼠LD_{50}：2730mg/kg；口服-小鼠 LD_{50}：269mg/kg。

名称	CAS号	分子式	主要理化性质	毒性
异丙醇	67-63-0	C_3H_8O	性状:无色透明液体，有似乙醇的气味; 分子量:60.10: 熔点:-89.5℃: 沸点:82℃: 饱和蒸气压:4.4kPa(20℃): 相对密度(水=1):0.785: 相对密度(空气=1):2.07: 溶解性:溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂 易燃，，具刺激性; 闪点:12℃: 自燃点:399℃ 爆炸上限:12.7% 爆炸下限:2.0%	急性毒性：LD_{50}：5054mg/kg(大鼠经口)、12800mg/kg(兔经皮)；LC_{50}：无资料。
冰醋酸	64-19-7	$C_2H_4O_2$	性状:无色透明液体，有刺激性酸臭; 分子量: 60.05: 熔点:16.7℃: 沸点:118.1℃;相 对密度(水=1):1.05; 相对密度(空气=1):2.07: 饱和蒸气压:1.52kPa(20℃): 溶解性:溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。 闪点:39℃: 自燃点:463℃ 爆炸上限:17.0% 爆炸下限:4.0%	急性毒性：LD_{50}：3530mg/kg(大鼠经口)，1060mg/kg(兔经皮)；LC_{50}：13791mg/m^3，1小时(小鼠吸入)。
三氟乙酸	76-05-1	$C_2HF_3O_2$	性状:无色有强烈刺激气味的发烟液体: 分子量: 114.03; 熔点:-15.2℃: 沸点:72.4℃: 相对密度(水=1):1.54: 相对密度(空气=1):3.9: 饱和蒸气压:13.73kPa(25℃); 溶解性:易溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯。 不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤; 闪点:无; 自燃点:无 爆炸上限:无 爆炸下限:无	急性毒性：LD_{50}（大鼠经口）200 mg/kg
乙醇	64-17-5	C_2H_5OH	性状:无色澄清液体，刺激性气味; 分子量:46.07: 熔点:-114.1℃: 沸点:78.3℃: 蒸汽压:5.33kPa(19℃):	急性毒性：口服-大鼠LD_{50}：7060mg/kg；口服-小鼠LD_{50}：3450mg/kg。

名称	CAS号	分子式	主要理化性质	毒性
			相对密度(水=1):0.79: 相对密度(空气=1):1.59; 溶解性:与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。 闪点:12℃: 爆炸上限:19.0%: 爆炸下限:3.3%: 自燃点:363℃	
氢氧化钠	1310-73-2	NaOH	白色固体，强碱性，易潮解，溶于水放热。强腐蚀性，接触皮肤或眼睛可致严重灼伤。	LD_{50}（大鼠经口）：40 mg/kg
次氯酸钠	7681-52-9	NaClO	微黄色溶液，有似氯气的气味。熔点-6℃。沸点102.2℃。相对密度(水=1)1.10。溶于水。 健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。 危险特性：本品不燃，具有腐蚀性，可致人体灼伤，具有致敏性。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气，具有腐蚀性。	LD_{50}：5800mg/kg（小鼠经口）

4.9 工艺流程及产污环节

4.9.1 基因和细胞治疗药物生产工艺流程

4.9.2 质粒载体生产工艺流程

4.9.3 病毒载体生产工艺流程

4.9.4 活菌原液生产工艺流程

4.9.5 活菌制剂灌装及其复溶液生产工艺流程

4.9.6 QC 质检工艺流程

4.9.7 主要产污环节分析

本项目产污环节分析汇总见下表。

表4-6 本项目主要产污环节

序号	污染源种类		产污环节	排放特性	主要污染物	治理措施排放去向
废水	生产工艺废水	废培养液	基因与细胞治疗药物、质粒载体、病毒载体、活菌制剂生产	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	灭活预处理后排入现有污水处理站
		废缓冲液	质粒载体、病毒载体、活菌制剂生产	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
		西林瓶清洗废水	活菌制剂生产西林瓶使用前清洗	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	排入现有污水处理站
		过滤器膜包清洗废水	生产过程过滤器、膜包在使用前清洗	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
	质检废水	检测仪器、探头清洗废水	QC 质检仪器、探头清洗	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
		洗涤废水	QC 质检洗涤液	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
		实验器具耗材清洗废水	实验器具耗材清洗	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
	洗手废水	洗手废水	进出洁净室员工手部清洗	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
	洗衣废水	洗衣废水	员工白大褂清洗	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
	纯水注射水制备	纯水注射水制备废水	纯水制备	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、溶解性总固体	
	地面	地面清洗废	车间地面清洗	间断	pH、COD_{Cr}、	

序号	污染源种类		产污环节	排放特性	主要污染物	治理措施 排放去向
	清洗废水	水			BOD_5、SS、氨氮	
	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	蒸汽灭菌 纯蒸汽制备 注射水制备 空调系统加热加湿	间断	pH、COD_{Cr}、SS	直接排至总排口
	生活污水	生活污水	员工生活	间断	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	排入化粪池
废气	配料废气		配料	间断	氯化氢、非甲烷总烃、乙酸、异丙醇	经收集后均分别进入各自的活性炭吸附净化系统处理后，经楼顶21m 高的排气筒（DA001—DA004)）排放
	质检废气		质检实验 细胞冻存	间断	非甲烷总烃、甲醇、乙腈、异丙醇、乙酸	
	消毒废气		车间消毒	间断	非甲烷总烃、异丙醇	
	污水处理站废气		污水处理	间断	氨、硫化氢、臭气浓度	
	生物气溶胶废气		涉及细胞、微生物的生产、实验操作	间断	生物气溶胶	生物安全柜自带高效过滤器+洁净区排风系统+中效过滤器
固废	生活垃圾	生活垃圾	办公生活	间断	生活垃圾	由环卫部门清运处置
	一般固废	纯水制备废过滤介质	纯水制备	间断	纯水制备废过滤介质	由厂家更换回收
		废外包装材料	原辅料拆包	间断	废外包装材料	作为废旧物资外售利用
	危废	废耗材	生产、质检	间断	化学物质、生物活性	暂存在危废暂存间，（其中生物活性固废先经高压蒸汽灭菌锅灭菌）交由有资质单位清运处置
		废过滤器	生物安全柜、排风系统	间断	生物活性	
		废血液	基因和细胞治疗药物生产	间断	生物活性	
		废弃产品	生产	间断	化学物质、生物活性	
		不合格物料	过期、不合格原辅料	间断	化学物质、生物活性	
		废化学品包装物	原辅料包装	间断	化学物质	

序号	污染源种类		产污环节	排放特性	主要污染物	治理措施排放去向
		质检废液	质检	间断	化学物质、生物活性	
		在线监测仪废液	在线监测仪	间断	化学物质	
		清洗、消毒废液	清洗、消毒	间断	化学物质、生物活性	
		废培养液	基因与细胞治疗药物、质粒载体、病毒载体、活菌制剂生产	间断	化学物质、生物活性	
		含慢病毒的医疗废物	基因和细胞治疗药物生产	间断	生物活性	
		废活性炭	废气处理	间断	化学物质、生物活性	
		废水处理污泥	污水处理	间断	化学物质	
		废机油	设备维修	间断	废机油	
		废紫外灯	生物安全柜和传递窗消毒	间断	含汞废物	
噪声		设备噪声	设备运行	间断	等效连续A声级	采取低噪声设备选型、基础减振、隔声罩等降噪措施

4.10 物料平衡

4.10.1基因和细胞治疗药物生产物料平衡

表4-7 基因和细胞治疗药物生产物料平衡（单批次）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/批次）	名称	数量（kg/批次）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

12				
13				
14				

表4-8 基因和细胞治疗药物生产物料平衡（全年）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/a）	名称	数量（kg/a）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

4.10.2质粒载体生产物料平衡

表4-9 质粒载体生产物料平衡（单批次—100L规模）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/批次）	名称	数量（kg/批次）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

20				
21				
22				

表4-10 质粒载体生产物料平衡（单批次—500L规模）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/批次）	名称	数量（kg/批次）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

表4-11 质粒载体生产物料平衡（全年）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/a）	名称	数量（kg/a）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

4.10.3病毒载体生产物料平衡

表4-12　病毒载体生产物料平衡（单批次—500L规模）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/批次）	名称	数量（kg/批次）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

表4-13 病毒载体生产物料平衡（单批次—200L规模）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/批次）	名称	数量（kg/批次）
1				
2				
3				
4				
5				

6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

表4-14 病毒载体生产物料平衡（单批次—50L规模）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/批次）	名称	数量（kg/批次）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

表4-15 病毒载体生产物料平衡（全年）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/a）	名称	数量（kg/a）
1				

2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

4.10.4活菌制剂生产物料平衡

表4-16 菌制剂生产物料平衡（单批次）

序号	入方		出方	
	名称	数量（kg/批次）	名称	数量（kg/批次）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

19				
20				
21				
22				
23				
24				

表4-17 菌制剂生产物料平衡（全年）

号	入方		出方	
	名称	数量（kg/a）	名称	数量（kg/a）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

4.11 水平衡分析

4.11.1用水

本项目用水来自自来水、外购娃哈哈纯净水和外购细菌内毒素检查用水。自来水源来自市政供水管网，依托现有供水管网。

本项目用水主要为生活用水、生产用水（采用纯水/注射水，包括培养基配制用水、缓冲液配制用水、复溶液配制用水、西林瓶清洗用水、过滤器膜包清洗

用水等）、QC质检用水（采用外购娃哈哈纯净水和外购细菌内毒素检查用水，包括检测仪器和探头清洗用水、洗涤液配制用水、试剂试液配制用水、HPLC流动相配制用水、内毒素检测供试品溶液稀释用水和内毒素检测鲎试剂配制用水；实验室器具耗材清洗用水采用自来水）、地面冲洗水（采用纯水）、洗手用水（采用纯水）、洗衣用水、纯蒸汽制备用水（采用纯水制备纯蒸汽）、注射水制备用水（采用纯水制备）和纯水制备用水等。

①生活用水

本项目员工增员250人，年工作日250天，不设食堂。员工坐班日常用水定额取50L/d·人；则生活用水量为3125m^3/a。

②生产用水

a. 培养基配制用水

本项目质粒载体生产、病毒载体生产和活菌制剂生产过程中培养基配制使用纯水，年用水量约9.25m^3/a；基因和细胞治疗药物生产生产过程中培养基配制使用注射水，年用水量约0.16m^3/a。

b. 缓冲液配制用水

本项目质粒载体、活菌原液、病毒载体的生产中使用注射水配制缓冲液，年用水量30.9m^3/a。

c. 复溶液配制用水

本项目活菌制剂复溶液配制需使用注射水。每只复溶液需用注射水0.002L，每批次共配制复溶液20000只，每批次用水40L。年生产批次为20次，年用水量0.8m^3/a。

d. 西林瓶清洗用水

本项目活菌制剂生产需使用注射水清洗西林瓶（活菌制剂和复溶液的西林瓶）共40000只，每只清洗需用水0.3L，每批次用水12m^3。年生产批次为20次，注射水年用水量240m^3/a。

e. 过滤器膜包清洗用水

本项目生产过程过滤器、膜包在使用前需要使用注射水进行清洗以赶走气泡，膜的材质为硅藻土（主要成分为SiO_2、Al_2O_3和铁的氧化物），注射水年用水量为140m^3/a。

③QC质检用水

a. 检测仪器和探头清洗用水

本项目QC质检进行pH、渗透压检测时，都需使用娃哈哈纯净水清洗仪器探头，每次用水20ml，pH、渗透压检测年次数共280次，年用水量5.6L；进行质粒、活菌含量检测时，需使用娃哈哈纯净水清洗仪器探头，每次用水1ml，年次数共60次，年用水量0.06L；进行毛细管电泳检测，需使用娃哈哈纯净水清洗仪器，每次用水50ml，年次数共30次，年用水量1.5L。QC质检检测仪器和探头清洗年用娃哈哈纯净水总量约0.0072m³/a。

b. 洗涤液配制用水

本项目QC质检进行qPCR检测时，需使用娃哈哈纯净水配制洗涤液，每次用水15ml，年次数170次，年用水量2.55L；进行ELISA检测时，需使用娃哈哈纯净水配制洗涤液，每次用水500ml，年次数170次，年用水量85L；进行SDS-PAGE凝胶电泳检测时，需使用娃哈哈纯净水配制洗涤液，每次用水500ml，年次数30次，年用水量15L。QC质检洗涤液配制年用娃哈哈纯净水总量约0.1026m³/a。

c. 试剂试液配制用水

本项目QC质检需使用娃哈哈纯净水进行试剂试液配制，年用水量约0.0467m³/a。

d. HPLC流动相配制用水

本项目QC质检进行HPLC检测时，需使用娃哈哈纯净水配制流动相并冲洗仪器，每次用水3L，年次数90次，年用水量约0.27m³/a。

e. 内毒素检测供试品溶液稀释用水

本项目QC质检进行微生物检测时，需使用外购的细菌内毒素检查用水稀释供试品，每次用水5ml，年次数共250次，年用水量约0.00125m³/a。

f. 内毒素检测鲎试剂配制用水

本项目QC质检进行微生物检测时，需使用外购的细菌内毒素检查用水配制鲎试剂，每次用水5ml，年次数共250次，年用水量约0.00125m³/a。

g. 实验器具耗材清洗用水

本项目实验室器具和耗材清洗用水采用自来水，年用水量约30m³/a。

④洗手用水

员工进洁净室前和出洁净室时需要使用纯水对手部进行清洁，进洁净室后戴手套进行操作，手部不会沾染原辅料，考虑每个员工每天用水量为10L/人·d，每天进出洁净室人员约100人，年用水为250m³/a。

⑤洗衣用水

白大褂使用自来水进行清洗，每周清洗一次，每次用水量约100L，一年清洗约50次，年用水量为5m³/a。

⑥地面清洗用水

根据建设单位提供的资料，本项目地面清洗需用纯水，年用水量为268.6m³/a。

⑦纯蒸汽制备用水

本项目使用纯水制备纯蒸汽，纯蒸汽主要用于器具的灭菌及洁净区空气加湿，用水量为10.44m³/a。

⑧注射水制备用水

本项目采用多效蒸馏水机制备注射用水，制水能力为1.0t/h，制水率90%。本项目注射水用量约411.86m³/a，注射水制备年用纯水量约457.6222m³/a。

⑨纯水制备用水

本项目配置 1 套纯水制备系统，采用预处理单元（砂滤、碳滤、软化器）+保安过滤器+RO+EDI（电除盐装置）制备纯水，制水能力 3t/h。本项目纯水用量约 995.9122m³/a，纯水制水设备制备效率达 70%，则纯水制备年用水量 1422.7317m³ /a。

4.11.2排水

①生活污水

本项目员工生活用水量为3125m³/a，污水产生量折污系数取90%，则生活污水排放量2812.5m³/a。

②生产废水

本项目生产废水主要包括废培养液、废缓冲液、西林瓶清洗废水、过滤膜包清洗废水。

a. 废培养液

本项目质粒载体生产、病毒载体生产和活菌制剂生产过程中培养基配制使用纯水，年用水量约9.25m^3/a；损耗量约0.925m^3/a，另外，物料带入量约7.715m^3/a，则废培养液排放量16.040m^3/a。

基因和细胞治疗药物生产生产过程中培养基配制使用注射水，年用水量约0.16m^3/a。污水产生量折污系数取90%，则废培养液排放量0.144m^3/a。

b. 废缓冲液

本项目质粒载体、活菌原液、病毒载体的生产中使用注射水配制缓冲液，年用水量30.9m^3/a，污水产生量折污系数取90%，另外，物料带入量约25.771m^3/a，则废缓冲液排放量53.581m^3/a。

c. 西林瓶清洗废水

本项目活菌制剂生产需使用注射水清洗西林瓶，注射水年用水量240m^3/a，污水产生量折污系数取90%，则西林瓶清洗废水排放量216m^3/a。

d. 过滤器膜包清洗废水

本项目生产过程过滤器、膜包在使用前需要使用注射水进行清洗以赶走气泡，膜的材质为硅藻土（主要成分为SiO_2、Al_2O_3和铁的氧化物），注射水年用水量为140m^3/a，污水产生量折污系数取90%，则过滤器膜包清洗废水排放量126m^3/a。

③QC质检废水

本项目QC质检废水主要包括检测仪器和探头清洗废水、废洗涤液和实验器具耗材清洗废水。

a. 检测仪器和探头清洗废水

本项目QC质检检测仪器和探头清洗年用娃哈哈纯净水总量约0.0072m^3/a，检测仪器和探头清洗废水排放量0.0063m^3/a。

b. 废洗涤液

本项目QC质检洗涤液配制年用娃哈哈纯净水总量约0.1026m^3/a，废洗涤液排放量0.099m^3/a。

c. 实验器具耗材清洗废水

本项目实验室器具和耗材清洗用水采用自来水，年用水量约30m^3/a，污水产生量折污系数取90%，则实验器具耗材清洗废水排放量27m^3/a。

④洗手废水

员工进洁净室前和出洁净室时需要使用纯水对手部进行清洁，年用水为250m³/a，污水产生量折污系数取90%，则洗手废水排放量225m³/a。。

⑤洗衣废水

白大褂使用自来水进行清洗，年用水量为5m³/a，污水产生量折污系数取90%，则洗衣废水排放量4.5m³/a。

⑥地面清洗用水

本项目地面清洗需用纯水，年用水量为268.6m³/a，污水产生量折污系数取90%，则洗衣废水排放量241.74m³/a。

⑦冷凝水

根据建设单位提供的资料，项目废弃物灭菌、工艺器具灭菌、纯蒸汽制备和注射水制备等使用市政蒸汽/纯蒸汽，均不直接接触物料，年用蒸汽量约8762.545m³/a，排污系数为0.9，间接蒸汽冷凝水产生量约7886.291m³/a。此外，项目空调冷凝水产生量约4000m³/a。

⑧注射水制备弃水

本项目采用多效蒸馏水机制备注射用水，制水率90%。本项目注射水用量约411.86m³/a，注射水制备年用纯水量约457.6222m³/a，注射水制备弃水约45.7622m³/a。

⑨纯水制备弃水

本项目配置1套纯水制备系统，制备效率70%，本项目纯水用量约995.9122m³/a，纯水制备年用水量1422.7317m³ /a，纯水制备弃水约426.8195m³/a。

4.11.3用排水平衡

本项目全年用排水平衡见表4-18和图4-10；本项目全年用排水平衡见表4-19和图4-11。

表4-18 本项目用排水平衡（全年 m³/a）（涉密）

用排水环节		年用水量/m³				损耗	排放去向			
		自来水	纯水	注射水	其他		污水处理站	危废	产品	市政管网
生活用水	员工办公									
生产用水	培养基配制									
	培养基配制（基因和细胞）									
	缓冲液配制									
	复溶液配制									
	西林瓶清洗									
	过滤器膜包清洗									
质检用水	检测仪器、探头清洗									
	洗涤液配制									
	试剂试液配制									
	HPLC流动相配制									
	内毒素检测供试品溶液稀释									
	内毒素检测鲎试剂配制									
	实验室器具耗材清洗									
其他	洗手									
	洗衣									
	地面清洗									
	纯蒸汽制备									
	纯水制备									
	注射水制备									
	市政蒸汽									
	空调冷凝水									
合计										

注：[1]物料带入量；[2]娃哈哈纯净水；[3]外购细菌内毒素检查用水。

表4-19 本项目用排水平衡（最大日用排水量 m^3/d）（涉密）

用水排环节		用水情况				损耗	排放情况			
		自来水	纯水	注射水	其他		污水处理站	危废	产品	市政管网
生活用水	员工办公									
生产用水	培养基配制									
	培养基配制（基因和细胞）									
	缓冲液配制									
	复溶液配制									
	西林瓶清洗									
	过滤器膜包清洗									
质检用水	检测仪器、探头清洗									
	洗涤液配制									
	试剂试液配制									
	HPLC流动相配制									
	内毒素检测供试品溶液稀释									
	内毒素检测鲎试剂配制									
	实验室器具耗材清洗									
其他	洗手									
	洗衣									
	地面清洗									
	纯蒸汽制备									
	纯水制备									
	注射水制备									
	市政蒸汽									
	空调冷凝水									
合计										

注：[1]物料带入量；[2]娃哈哈纯净水；[3]外购细菌内毒素检查用水。

图4-10　本项目用排水平衡图（全年）

图4-11　本项目用排水平衡图（最大日）

4.12 污染源源强核算

4.12.1废气

4.12.1.1 配料废气

本项目质粒载体、病毒载体相关物料配制过程中使用盐酸、冰醋酸和无水乙醇，会产生少量 HCl 和有机废气。

（1）配料酸性废气

本项目配料过程中使用盐酸，在使用过程会挥发产生 HCl 废气，酸性废气产生量参照《环境统计手册》（四川科学技术出版社，1985 年）中推荐的公式计算：

$$Gz=M(0.000352+0.000786V)\ P\cdot F$$

其中：Gz——液体蒸发量，kg/h；

V——蒸发液体表面上的空气流速，0.5m/s；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。

F——液体蒸发表面积，0.001m^2；

M——液体的分子量。

表4-20　本项目配料酸性废气污染物核算表

原辅料使用	参数饱和蒸气压/分压 P 取值（mmHg）	参数敞开面积 F 取值（m^2）	参数分子量 M 取值	核算挥发速率 G（kg/h）	年挥发时间（h）	年挥发量 kg/a
盐酸	230	0.001	36.5	0.0063	1.6	0.0100

注：病毒载体操作批次约 16 次，每批次操作时间约 6mins，全年操作时间约 1.6h。

表4-21 本项目配料酸性废气污染物排放情况表

排气筒	风量（m^3/h）	内径(m)	污染物	产生情况			处理效率	排放情况		
				产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	年产生量（t/a）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
DA001	1000	0.16	氯化氢	6.25	0.0063	0.00001	0%	6.25	0.0063	0.00001

本项目配料酸性废气排放满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中的II时段的限值要求。

（2）配料有机废气

采用《环境统计手册》(四川科技出版社)的挥发量公式进行计算。

$$G_S = (5.38 + 4.1V)P_H \times F \times M^{0.5}$$

式中：Gs——有害物质的散发量，g/h；

V——车间或室内风速，m/s；

P_H——有害物质在室温时的饱和蒸汽压力，mmHg；

F——有害物质的敞露面积；

M——有害物质的分子量。

根据本项目操作特点，平均气温取25℃，平均风速按0.5m/s计。

表4-22 本项目配料挥发性有机物计算表

对应过程	原辅料使用	参数饱和蒸气压/分压 P 取值（mmHg）	参数敞开面积 F 取值（m^2）	参数分子量 M 取值	核算挥发速率 G（g/h）	年挥发时间（h）	年挥发量 kg
配料	乙醇	40	0.002	46	2.0157	5.6	0.0113
	乙酸	11	0.001	60	0.6331	1.6	0.0010
	异丙醇	39	0.001	60	2.2445	1.6	0.0036
合计							0.0159

注：质粒载体操作批次约 40 次，每批次操作时间约 6mins，全年操作时间约 4.0h。病毒载体操作批次约 16 次，每批次操作时间约 6mins，全年操作时间约 1.6h。

表4-23 本项目配料有机废气污染物排放情况表

排气筒	风量（m^3/h）	内径(m)	污染物	产生情况			处理效率	排放情况		
				产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	年产生量（t/a）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
DA001	1000	0.16	非甲烷总烃	4.89	0.0049	0.000016	80%	0.98	0.000979	0.000003
			乙酸	0.63	0.0006	0.000001		0.13	0.000127	0.0000002
			异丙醇	2.24	0.0022	0.000004		0.45	0.000449	0.000001

本项目配料有机废气排放满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中的II时段的限值要求。

4.12.1.2 质检废气

本项目一层质检过程中涉及甲醇、乙腈、异丙醇、乙醇、三氟乙酸及乙酸等多种有机试剂，产生的挥发性有机废气采用《环境统计手册》(四川科技出版社)的挥发量公式进行计算，计算公式同配料有机废气。根据本项目操作特点，平均气温取25℃，平均风速按0.5m/s计。

表4-24 本项目质检挥发性有机物计算表

对应过程	原辅料使用	参数饱和蒸气压/分压 P 取值（mmHg）	参数敞开面积 F 取值（m^2）	参数分子量 M 取值	核算挥发速率 G（g/h）	年挥发时间（h）	年挥发量 kg
质检细胞冻存	甲醇	100	0.001	32	4.2030	250	1.051
	乙腈	100	0.001	41	4.7575	250	1.189
	异丙醇	39	0.001	60	2.2445	250	0.561
	乙醇	40	0.001	46	2.0157	250	0.504
	乙酸	11	0.001	60	0.6331	250	0.158
	三氟乙酸	103	0.001	114	8.1711	250	2.043
合计							5.506

注：本项目质检有机试剂每天使用时间平均按 1h/d 计，每年工作天数 250 天，则每年使用时间 250h。

表4-25 本项目质检有机废气污染物排放情况表

排气筒	风量（m^3/h）	内径(m)	污染物	产生情况			处理效率	排放情况		
				产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	年产生量（t/a）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
DA002	3000	0.5×0.35	非甲烷总烃	7.34	0.0220	0.005506	80%	1.47	0.004405	0.001101
			甲醇	1.40	0.0042	0.001051		0.28	0.000841	0.000210
			乙腈	1.59	0.0048	0.001189		0.32	0.000952	0.000238
			异丙醇	0.75	0.0022	0.000561		0.15	0.000449	0.000112
			乙酸	0.21	0.0006	0.000158		0.04	0.000127	0.000032

本项目质检有机废气排放满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中的II时段的限值要求。

4.12.1.3 消毒废气

本项目 1~4 层生产车间都需要在清场时进行消毒，采用每批次生产结束后进行一次清场。1、4 层车间消毒方式均采用过氧化氢熏蒸消毒；2、3 层车间使用微坤、70%异丙醇和 75%酒精消毒剂进行消毒。因此，2、3 层车间清场消毒过程中会产生有机废气，日常生产时直接排风，清场消毒前切换阀门，消毒废气经过空调排残风机收集到楼顶活性炭系统处理后排放。

表4-26 本项目2、3层清场消毒有机物使用情况表

有机组分	物料名称	使用环节	组分、规格	物料年用量（L/a）	有机物折纯量（kg/a）
异丙醇	微坤	清场的主要消毒剂，用于天花板、墙壁、门、玻璃窗、地面、设备、桌面、管道的消毒	苯扎氯铵 22.0-26.0%、聚六亚甲基双胍盐酸盐 2.2-2.6%、异丙醇 5.0-6.0%，其余为水		
异丙醇	70%异丙醇消毒剂	用于生物安全柜内部消毒	70%异丙醇		
乙醇	75%酒精消毒剂	用于特定设备（精密仪器）的消毒	75%乙醇		

合计	285.269

表4-27 本项目2、3层清场消毒有机废气污染物排放情况表

排气筒	风量（m^3/h）	内径(m)	污染物	产生情况			处理效率	排放情况		
				产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	年产生量（t/a）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
DA003	13000	0.5	非甲烷总烃	78.37	1.0188	0.285269	80%	15.67	0.203764	0.057054
			异丙醇	13.26	0.1724	0.048269		2.65	0.034478	0.009654

注：本项目消毒每批次排风 4 小时，二楼质粒载体和三楼病毒载体每年生产批次共 56 批次，总计 224 小时。

本项目清场消毒有机废气排放满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中的II时段的限值要求。

4.12.1.4 污水站废气

依据环境保护部环境工程评估中心编制的《环境影响评价案例分析》（2016年版，P281），每处理 1g 的 BOD_5，可产生 0.0031g 的 NH_3 和 0.00012g 的 H_2S。根据水污染源分析，本项目削减 BOD_5 为 0.52t/a，则氨和硫化氢产生量为 0.001612t/a、0.0000624t/a。污水处理废气经活性炭吸附（处理效率 50%）处理后经 21m 高排气筒（DA004）排放，风机风量 7900m^3/h，日运行 24 小时，年运行 250d。

根据《污水处理厂恶臭污染影响分析与评价》（林长植，福建省环境科学研究院，福建福州，350013）文献中提到“日本于 1972 年 5 月开始实施《恶臭防治法》。臭气的强度被认为是衡量其危害程度的尺度，据其相关调查结果，将臭气的强度分为 6 个等级”，臭气强度等级表示方法见下表。

表4-28 日本恶臭强度六级分级法

序号	强度	指标
1	0	无味
2	1	勉强能感觉到气味
3	2	气味很弱但能分辨其性质
4	3	很容易感觉到气味
5	4	强烈的气味

6	5	无法忍受的极强气味

文献中指出“臭气强度是与其浓度分不开，日本的《恶臭防治法》将两者结合起来，确定了臭气强度的限制标准值”。恶臭污染物质量浓度与臭气强度对照表见下表。

表4-29 恶臭污染物质量浓度与臭气强度的对照表（摘录）

臭气强度/级	污染物质量浓度（mg/m^3）	
	氨	硫化氢
1.0	0.0758	0.0008
2.0	0.455	0.0091
2.5	0.758	0.0304
3.0	1.516	0.0911
3.5	3.79	0.3036
4.0	7.58	1.0626
5.0	30.22	12.144

根据《臭气强度与臭气浓度间的定量关系研究》（耿静等，城市环境与城市生态，2014，27（4）：27-30），臭气浓度和臭气强度关系式为：

$$Y=0.5893\ln X-0.7877$$

其中，Y 为臭气强度，X 为臭气浓度。

本项目臭气包括氨和硫化氢。氨和硫化氢的排放浓度为0.0170mg/m^3、0.0007mg/m^3，可计算出臭气强度分别为0.22级和0.82级，由以上公式可计算出臭气浓度排放最大值为15（无量纲）。

表4-30 污水处理废气产排情况

排气筒	风量（m^3/h）	内径(m)	污染物	产生情况			处理效率	排放情况		
				产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	年产生量（t/a）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
DA004	7900	0.3	氨	0.0340	0.0003	0.001612	50%	0.0170	0.00013	0.000806
			硫化氢	0.0013	0.00001	0.0000624		0.0007	0.00001	0.000031
			臭气浓度(无量纲)	/	/	/		/	15	/

本项目污水处理站废气排放满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中的II

时段的限值要求。

4.12.1.5 其他废气

（1）层析柱保存

本项目亲和层析完成后采用 20%乙醇对层析柱进行灭菌保护。本项目层析采用全自动层析系统，可自动并连续进行柱平衡、上样、洗脱、收集及在线清洗等功能，层析柱采用气密封圈密封。从乙醇进料、加水稀释、保护到放料整个过程为密闭过程，常温操作，乙醇的挥发量极其小，本次评价不再进行定量分析。

（2）细胞培养呼吸废气

本项目细胞复苏、扩增培养过程采用培养基、葡萄糖等进行培养，不使用溶剂培养。细胞培养过程中，细胞自身的生长和新陈代谢主要靠呼吸进行气体交换，将需要的氧气吸收排出代谢的二氧化碳，因此培养过程产生的呼吸气主要是 CO_2 和 H_2O，通过孔径为 0.22μm 的过滤器排出，过滤器同时可隔绝环境的微生物进入培养带影响细胞培养。在细胞培养过程，为了防止外界环境中微生物对培养环境的污染影响，在通气口和排气口均设用小型过滤器，可预防细菌进入培养系统，而细胞繁殖排出未代谢使用完的氧气和呼吸作用产生的 CO_2，排出量较小，进入环境不会影响室内外空气质量，因此不作为废气进行收集和处理，在车间内洁净区直接排放。

本项目涉及的生物培养排放气体均为生物代谢呼吸所排放，主要成分为氮气、氧气、二氧化碳、水蒸汽，与大气成分近似，因此不需要特定的环保处理即可直接排放。在细胞培养及微生物实验室阳性菌相关的生物活性操作区，均按《生物安全实验室建筑技术规范》，使用独立空调排风系统进行直排，不与非感染操作区的空气系统交叉。

（3）生物安全柜废气

本项目所使用的二级生物安全柜安装有高效过滤器，且生物安全柜相对洁净室内环境处于负压状态，可有效控制生物安全柜内的气流，实现气流在生物安全柜“侧进上排”杜绝过程产生的气溶胶从操作窗口外逸，可能含有微生物的气溶胶只有从其上部的排风口经高效过滤后外排至大气，而生物安全柜内置的高效过滤器对粒径 0.3μm 以上的气溶胶去除效率不低于 99.995%，排气中的微生物可被

彻底除去，不会对周围环境空气产生不利影响。

4.12.1.6 废气排放情况汇总

本项目废气排放情况汇总见下表。

表4-31 本项目大气污染源强一览表

排气筒	风量（m^3/h）	内径(m)	污染物	产生情况			处理效率	排放情况		
				产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	年产生量（t/a）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
DA001	1000	0.16	氯化氢	6.25	0.0063	0.00001	0	6.25	0.0063	0.00001
			非甲烷总烃	4.89	0.004893	0.000016	80%	0.98	0.000979	0.000003
			乙酸	0.63	0.000633	0.000001		0.13	0.000127	0.0000002
			异丙醇	2.24	0.002245	0.000004		0.45	0.000449	0.000001
DA002	3000	0.20	非甲烷总烃	7.34	0.022025	0.005506	80%	1.47	0.004405	0.001101
			甲醇	1.40	0.004203	0.001051		0.28	0.000841	0.000210
			乙腈	1.59	0.004758	0.001189		0.32	0.000952	0.000238
			异丙醇	0.75	0.002245	0.000561		0.15	0.000449	0.000112
			乙酸	0.21	0.000633	0.000158		0.04	0.000127	0.000032
DA003	13000	0.5×0.35	非甲烷总烃	78.37	1.018818	0.285269		15.67	0.203764	0.057054
			异丙醇	13.26	0.172389	0.048269		2.65	0.034478	0.009654
DA004	7900	0.30	氨	0.0340	0.0003	0.0016	50%	0.0170	0.00013	0.000806
			硫化氢	0.0013	0.00001	0.0001		0.0007	0.00001	0.000031
			臭气浓度(无量纲)	/	/	/		/	0	/

4.12.1.7 非正常工况大气污染源强

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“3.5 非正常排放”，指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。本项目为生物制药项目，结合项目废气产生环节，本项目正常排放情况主要考虑废气治理设施运转不正常造成的非正常排放，即活性炭设备处理效率较低时的污染物排放情况，本次评价以对环境最不利影响为原则，非正常工况时废气以100%排放计，排放时间为1h，年发生频次为1次/年。

本项目非正常工况大气污染源源强见下表。

表4-32 非正常工况大气污染源强一览表

排气筒	污染物	非正常工况排放情况		
		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（kg/h）
DA001	氯化氢	6.25	0.0063	0.00001
	非甲烷总烃	4.89	0.004893	0.000016
	乙酸	0.63	0.000633	0.000001
	异丙醇	2.24	0.002245	0.000004
DA002	非甲烷总烃	7.34	0.022025	0.005506
	甲醇	1.40	0.004203	0.001051
	乙腈	1.59	0.004758	0.001189
	异丙醇	0.75	0.002245	0.000561
	乙酸	0.21	0.000633	0.000158
DA003	非甲烷总烃	78.37	1.018818	0.285269
	异丙醇	13.26	0.172389	0.048269
DA004	氨	0.0340	0.0003	0.0016
	硫化氢	0.0013	0.00001	0.0001
	臭气浓度(无量纲)	/	/	/

根据表中可以看出，非正常情况下DA003的非甲烷总烃会出现超标排放。因此，本项目必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行，在废气处理设备停止运行时，产生废气的工序也必须相应停止。注意废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，定期更换活性炭；进一步加强监管，监控废气处理装置的稳定运行，记录活性炭更换周期、更换量，建立活性炭

更换台账；定期进行废气处理装置的检查和维护，并加强员工培训，对废气净化装置设置压降表，实时监控各设备运行状态，当废气处理装置进出口压降出现异常时应检查废气处理装置，如出现故障，应立即停止操作，对处理设备进行检修，更换活性炭，避免废气直接污染外界大气环境；建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对排放的各类废气污染物进行定期检测。

4.12.2废水

（1）生活污水

本项目生活污水参考《水工业工程设计手册-建筑和小区给水排水》中公共建筑污水水质的日均值，即 COD_{Cr}：450mg/L、BOD_5：200mg/L、SS：250mg/L、氨氮：40mg/L。化粪池对主要污染物的的去除率参照《化粪池原理及水污染物去除率》中推荐的参数，分别为 COD_{Cr}：15%、BOD_5：9%、SS：30%、NH_3-N：3%。

（2）生产废水

本项目生产废水包括废培养基、废缓冲液、西林瓶清洗废水和过滤器膜包清洗废水。其中废培养基、废缓冲液中污染物浓度较高，属于高浓度废水；项目生产过程中，在西林瓶、过滤膜包使用前使用注射水进行清洗，西林瓶清洗废水和过滤器膜包清洗废水属于低浓度废水。

①高浓度废水

废培养基、废缓冲液中污染物产生浓度参照“《制药工业水污染物排放标准 生物工程类》编制说明附表27 生产废水水质概况”，确定本项目污染物浓度，pH（无量纲）6-9，COD产生浓度取15000mg/L，BOD_5产生浓度取7000mg/L，SS产生浓度取200mg/L，氨氮产生浓度取10mg/L。

②低浓度废水

西林瓶清洗废水和过滤器膜包清洗废水等低浓度废水水质参照《制药工业水污染物排放标准 生物工程类》编制说明附表27 生产废水水质概况“，参照洗瓶水，水污染物产生浓度为pH（无量纲）6-9、COD_{Cr}100mg/L、$BOD_5$50mg/L、SS700mg/L。

（3）质检废水

质检废水主要来自于实验器具耗材清洗、检测仪器和探头清洗和废洗涤液，参照《制药工业水污染物排放标准 生物工程类》编制说明附表27 生产废水水质概况“，参照质检、实验废水，取pH（无量纲）6-9、COD_{Cr}1000mg/L、$BOD_5$200mg/L、SS100mg/L。

（4）洗手废水

本项目员工进洁净室前和出洁净室时需要使用纯水对手部进行清洁,进洁净室后戴手套进行操作，手部不会沾染原辅料，水质参照《给水排水设计手册》中各类建筑名种排水污染物浓度表中办公楼盥洗的污染物及其浓度分别为，COD_{Cr}150mg/L、BOD_5 80mg/L、SS200mg/L、氨氮15mg/L。

（5）洗衣废水

本项目洗衣使用家用洗衣液且所洗衣物不沾染物料，洗衣废水污染物来自工作服污渍，污染特征与生活污水中的日常洗衣类似，本次参照生活污水水质取值，即 COD_{Cr}450mg/L、$BOD_5$200mg/L、SS250mg/L、氨氮 40mg/L。

（6）地面清洗废水

参照《制药工业水污染物排放标准 生物工程类》编制说明附表27 生产废水水质概况“，参照设备地面冲洗水，水污染物产生浓度为pH（无量纲）6-9、COD_{Cr}150mg/L、$BOD_5$50mg/L、SS100mg/L。

（7）公辅工程排水

①纯水/注射水制备废水

参考《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材-社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），污染物浓度为COD_{Cr}50mg/L、$BOD_5$30mg/L、SS100mg/L，根据《纯水制备过程中氨氮和总氮在控制废水中的富集》（陈磊，山东化工，2020年第49卷，第7期）制水废水各环节污染物浓度检测结果，氨氮<0.10mg/L，本次评价氨氮取0.10mg/L，可溶性固体总量参照《废水中电导率和溶解性固体的相关关系》（周雅萱、尹洧），文中提到废水中溶解性固体的浓度一般为525~1200mg/L，本次评价可溶性固体总量取1200mg/L。

②蒸汽冷凝水

本项目蒸汽冷凝水不与物料直接接触，其水质参照纯水制备废水取值：即COD_{Cr}50mg/L、$BOD_5$30mg/L、SS100mg/L，氨氮0.10mg/L。

本项目水污染物产生及排放情况见下表。

表4-33 本项目水污染物产生及排放情况表

废水类别	水量（m^3/a）	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	可溶性固体总量
生活污水	2812.5	450	200	250	40	
化粪池处理效率		15	9	30	3	
化粪池出水水质	2812.5	382.50	182.00	175.00	38.80	
生产废水-高浓度废水	69.765	15000	7000	200	10	
生产废水-低浓度废水	342	100	50	700		
质检废水	27.1053	1000	200	100		
洗手废水	225	150	80	200	15	
洗衣废水	4.5	450	200	250	40	
地面清洗废水	241.74	150	50	100		
纯水/注射水制备废水	472.5817	50	30	100	0.1	1200
冷凝水	11886.291	50	30	100	0.1	
污水处理站进水	13268.9830	135.49	68.78	117.74	0.41	42.74
污水处理站处理效率(%)	/	85	85	85	60	
污水处理站出水	13268.9830	20.32	10.32	17.66	0.17	42.74
全厂废水排放水质	16081.4830	120.62	62.52	119.09	7.00	35.26
标准限值mg/L	/	500	300	400	45	1600
达标分析	/	达标	达标	达标	达标	达标

4.12.3噪声

本工程运行期噪声主要来源于离心机、空压机、生物安全柜、风机、泵类等，设备均位于室内。本工程主要采取基础减振、建筑物隔声等措施，噪声声级值60-80dB(A)，主要噪声源参数见下表。

表 4-34 本项目主要噪声源源强核算结果及相关参数表

序号	设备名称	数量	所在位置	声源类型	噪声源强/dB(A)	降噪措施	降噪效果/dB(A)
1	逆流离心系统	1	1F 细胞培养室	间断	60	低噪设备、基础减振、建筑隔声	30
2	生物安全柜	2	1F 细胞培养室	连续	65		30
3	数显圆周摇床	4	1F 细胞培养室	间断	65		30
4	旋转混匀器	4	1F 细胞培养室	间断	60		30
5	医用离心机	4	1F 细胞培养室	间断	65		30
6	生物安全柜	6	1F 阳性菌对照室	连续	65		30

			准备室 微生物限度检查室 细胞培养室 样品制备室 化学实验室				
7	涡旋混合仪	1	1F 准备室	间断	60		30
8	高速冷冻离心机	1	1F 仪器室	间断	65		30
9	超速冷冻离心机	1	1F 化学实验室	间断	65		30
10	生物安全柜	5	2F 种子培养1、2 发酵间1、2 纯化间	连续	65		30
11	蠕动泵	9	2F 发酵间1、2 裂解间 纯化间 分装间	间断	70		30
12	离心机	1	2F中控室		65		30
13	生物安全柜	5	3F 细胞培养间 纯化间 配液间	连续	65		30
14	离心机	2	3F细胞培养间	间断	65		30
15	蠕动泵	10	3F 细胞培养间 配液间 配液间	间断	70		30
16	50L搅拌设备	1	配液间	间断	65		30
17	立式超声波清洗机	1	4F洗烘瓶处理间	间断	60		30
18	空压机	1	楼顶	连续	80	低噪设备、基础减振	20
19	废气处理系统风机	4	楼顶	连续	80	低噪设备、基础减振、消声器	20
20	污水处理系统泵类	16	污水处理站	连续	75	低噪设备、基础减振	30
21	污水处理系统风机	3	污水处理站	连续	80	低噪设备、基础减振、消声器	30

4.12.4固体废物

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。

（1）生活垃圾

本项目生活垃圾来源于员工日常生活及办公，新增员工250人，生活垃圾产生量按0.5kg/人•d计，本项目年工作250d/a，则生活垃圾产生量为31.25t/a，分类收集后，由当地环卫部门定期清运。

（2）一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要包括纯水制备废过滤介质（废离子交换树脂、废滤芯等）、废外包装材料等。

纯水制备产生的废过滤介质：根据建设单位估算其产生量为1.0t/a，收集后由设备厂家回收。

废外包装材料：根据企业提供资料，各类原辅材料拆包及产品包装过程中产生的普通废包装物，产生量约1.0t/a。

（3）危险废物

废耗材：本项目生产及 QC检测过程产生废一次性耗材，主要为废一次性移液管、废一次性枪头、废一次性无菌注射器、废一次性离心管、废一次性血清瓶、废一次性冻存管、废一次性细胞培养袋、废一次性冻存管、废一次性锥形细胞培养瓶、废一次性试剂瓶、废囊式过滤器、废一次性配液袋、废超滤膜包等。根据建设单位估算，产生量约为3.0t/a；项目车间清场过程产生废抹布，纳入废耗材中，根据建设单位提供资料其产生量为1.2t/a；项目层析柱和离子交换柱定期更换产生废层析填料，成分主要为聚合琼脂糖，纳入废耗材中，根据建设单位估算其产生量为0.5t/a，合计废耗材产生量为4.7t/a，灭活后委托有资质的危废处置单位处置。

废过滤器：除菌过滤过程和生物安全柜定期更换产生废过滤器，过滤器上携带有残渣及细胞，根据建设单位估算其产生量约为1.5t/a；项目空调定期更换高效过滤器，纳入废过滤器中，根据建设单位估算其产生量为1.0t/a，合计废过滤器产生量为2.5t/a，灭活后委托有资质的危废处置单位处置。

废血液：项目细胞治疗药物利用病人血液制取，采集病人血液后产生废一次性血袋和血浆，根据建设单位估算其产生量为0.2t/a，灭活后委托有资质的危废处置单位处置。

废弃产品：生产过程对中间环节及最终产品的pH、无菌、内毒素、存活率等项目进行检查，检查不合格的灭活后作为危废处置；另有部分过期作废产品及

检测剩余样本，也作为废弃产品处置；同时在菌体裂解和收获澄清过程产生的少量菌体残渣也纳入废弃产品中，根据建设单位提供资料，废弃产品产生量为0.5t/a，灭活后委托有资质的危废单位处置。

不合格物料、报废危险化学品：根据建设单位提供的资料，运营期间不合格物料及过期报废的危险化学品作为危废处置，年产生量分别为0.2t/a和0.01t/a。

废化学品包装物：项目化学品在使用过程有废包装袋、瓶等包装容器产生，根据建设单位提供资料其产生量为0.1t/a，由于含有原辅料，为危险废物，委托有资质的危废处置单位处置。

质检废液：项目理化检测过程会产生质检废液，主要为各类有机溶剂和废酸根据建设单位提供资料其产生量为1.0t/a，为危险废物，委托有资质的危废处置单位处置。

在线监测仪废液；质检过程中使用的在线监测仪所产生的废液作为危废处置，根据建设单位提供资料其产生量为0.15t/a。

清洗、消毒废液：项目在消毒灭菌过程产生消毒废液，根据建设单位提供资料其产生量为6t/a，为危险废物，灭活后委托有资质的危处置单位处置。

废培养液：细胞培养过程中产生的高浓度培养液作为危废处置，年产生量约3.0t/a。

含病毒的医疗废物（HW01）：根据《医疗废物管理条例》第五十五条，“计划生育技术服务、医学可研、教学、尸体检查和其他相关活动中产生的具有直接或者间接感染、毒性以及其他危害性废物的管理，依照本条例执行”。《固体废物信息化管理通则》（生态环境部固体废物与化学品管理技术中心）中术语与定义中明确医疗废物包括《医疗废物管理条例》规定的其他按照医疗废物管理和处置的废物。本项目细胞药物筛选平台实验细胞转染过程用到病毒，会产生废一次性耗材（沾染慢病毒的废手套、废口罩、废移液管、细胞培养板、细胞培养瓶等），产生量约 0.5t/a；还会产生含病毒的废培养基及实验废液，产生量约 0.01t/a。医疗废物统一收集后灭活暂存在危废暂存间，设立标志，交由有资质单位处置。

废活性炭：本项目车间及质检实验室废气采用活性炭吸附装置处理，定期更换活性炭产生的废活性炭。根据《简明通风设计手册》（P510）中的相关参数，活性炭有效吸附量 qe=0.25kg/kg-活性炭，经计算，本项目废气净化装置内活性炭理论装填量为 0.93t/a，则本项目废活性炭产生量为 0.93t/a。

废水处理污泥：来源于污水处理站废水处理单元，干污泥按照废水处理量的万分之五计则为0.72t/a，脱水后含水率70%的污泥为2.4t/a，委托第三方清运处置。为危险废物，委托有资质的危废处置单位处置。

废机油：项目所用生产设备在维护保养过程有定期更换的废润滑油产生，根据建设单位估算其产生量为0.1t/a，委托有资质的危废处置单位处置。

废紫外灯：项目生物安全柜和传递窗消毒产生废紫外灯，根据建设单位估算其产生量为 0.1t/a，收集后委托有资质单位处理。

表 4-35 本项目固体废物产生情况

序号	名称	属性	危险特性	年产生量 t/a	污染防治措施
1	生活垃圾	生活垃圾	/	31.25	环卫部门统一清运
2	纯水制备废过滤介质	一般工业固体废物	/	1.0	厂家回收
3	废外包装材料	一般工业固体废物		1.0	废品回收
4	废耗材	危险废物（HW49，900-041-49）	T/In	4.7	危废暂存间暂存后委托有资质单位处置
5	废过滤器	危险废物（HW49，900-041-49）	/In	2.5	
6	废血液	危险废物（HW01，841-001-01）	In	0.2	
7	废弃产品	危险废物（HW02，276-005-02）	T	0.5	
8	不合格物料	危险废物（HW02，276-005-02）	T	0.2	
9	报废危险化学品	危险废物（HW49，900-047-49）	T	0.01	
10	废化学品包装物	危险废物（HW49，900-041-49）	T	0.1	
11	质检废液	危险废物（HW49，900-047-49）	T	1.0	
12	在线监测仪废液	危险废物（HW49，900-047-49）	T	0.15	
13	清洗、消毒废液	危险废物（HW49，900-041-49）	T	0.6	
14	废培养液	危险废物（HW02，276-005-02）	T	3	
15	含病毒的医疗废物	医疗废物（HW01）	In	0.51	
16	废活性炭	危险废物（HW49，900-039-49）	T	0.93	
17	废水处理污泥	危险废物（HW02，276-001-02）	T	2.4	
18	废机油	危险废物（HW08，	T	0.1	

		900-249-08）			
19	废紫外灯	危险废物（HW29，900-023-29）	T	0.1	

4.12.5污染物排放汇总及“三本账”分析

4.12.5.1 本项目污染物排放汇总

本项目建成后，将覆盖现研发项目，因此全厂只有本项目的污染物产生和排放，全厂污染物汇总见下表。

表4-36 本项目污染物产生排放汇总表

类别	污染物	产生量	削减量	排放量/固体废物处置量
废气污染物	非甲烷总烃	0.290879	0.23263	0.05816
	甲醇	0.00105	0.00084	0.00021
	乙腈	0.00119	0.00095	0.00024
	异丙醇	0.04883	0.03907	0.00977
	乙酸	0.000001	0.000001	0.0000002
	氯化氢	0.000010	0.00000	0.000010
	氨	0.001612	0.00081	0.000806
	硫化氢	0.0000624	0.00003	0.0000312
废水污染物	废水量（m^3/a）	16081.4830	0	16081.4830
	COD（t/a）	3.66	1.72	1.94
	BOD_5（t/a）	1.83	0.83	1.01
	氨氮（t/a）	3.45	1.54	1.92
	SS（t/a）	0.12	0.01	0.11
	可溶性固体总量（t/a）	0.57	0.00	0.57
生活垃圾	生活垃圾	31.25	/	31.25
一般工业固体废物	纯水制备废过滤介质	1.0	/	1.0
	废外包装材料	1.0	/	1.0
危险废物	废耗材	4.7	/	4.7
	废过滤器	2.5	/	2.5
	废血液	0.2	/	0.2
	废弃产品	0.5	/	0.5
	不合格物料	0.2	/	0.2
	报废危险化学品	0.01	/	0.01
	废化学品包装物	0.1	/	0.1
	质检废液	1.0	/	1.0
	在线监测仪废液	0.15	/	0.15
	清洗、消毒废液	0.6	/	0.6
	废培养液	3	/	3
	含病毒的医疗废物	0.51	/	0.51
	废活性炭	0.93	/	0.93
	废水处理污泥	2.4	/	2.4
	废机油	0.1	/	0.1
	废紫外灯	0.1	/	0.1

4.12.5.2 本项目污染物排放三本账核算

本次项目建成后，研发项目将被覆盖。本项目建成后全厂污染物排放“三本账”见下表。

表4-37 本项目污染物排放“三本账”一览表（t/a）

类别	污染物	现有项目排放量	本项目排放量	以新带老削减量	全厂排放总量	增减量
废气污染物	非甲烷总烃	0.00172	0.05816	0.00172	0.05816	0.05816
	甲醇	0	0.00021	0	0.00021	0.00021
	乙腈	0	0.00024	0	0.00024	0.00024
	异丙醇	0.000687	0.00977	0.000687	0.00977	0.00977
	乙酸	0	0.0000002	0	0.0000002	0.0000002
	氯化氢	0	0.00001	0	0.00001	0.00001
	氨	0	0.000806	0	0.000806	0.000806
	硫化氢	0	0.0000312	0	0.0000312	0.0000312
废水污染物	废水量	280.74	16081.483	280.74	16081.483	16081.483
	COD	0.1224	1.94	0.1224	1.94	1.94
	BOD_5	0.0362	1.01	0.0362	1.01	1.01
	氨氮	0.0071	1.92	0.0071	1.92	1.92
	SS	0.0424	0.11	0.0424	0.11	0.11
	可溶性固体总量	0	0.57	0	0.57	0.57
生活垃圾	生活垃圾	3.75	31.25	3.75	31.25	31.25
一般工业固体废物	一般工业固体废物	1.01	2	1.01	2	2
危险废物	危险废物	5.69672	17	5.69672	17	17

4.13 二氧化碳排放分析

4.13.1碳排放环节分析

根据《北京市生态环境局关于现有设项目环境影响评价中试行开展碳排放核算评价的公告》（京环发[2023]9号）规定，本项目需要开展碳排放核算评价，本次评价依据《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》（DB11/T 1787-2020）进行核算。

4.13.2核算边界

根据《建设项目环境影响评价技术指南 碳排放》（DB11/T 2308-2024）、《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》（DB11/T 1787-2020），碳排放量的核算边界包括：化石燃料燃烧排放、消耗外购电力产生的排放、消耗外购热力产生的排放，以及工业生产过程碳排放。

本项目碳排放量的核算边界为消耗外购电力产生的排放以及工业生产过程碳排放。

4.13.3确定活动数据

根据建设单位提供资料，本项目实施后年消耗电力约 2000MWh；根据物料平衡，生产过程二氧化碳排放量为 0.18t/a。

4.13.4确定排放因子

本项目属于生物药品制品制造业，外购电的碳排放因子参考《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》（DB11/T 1787-2020）中的推荐值，即外购电力的碳排放因子为 0.604tCO_2/MWh。

4.13.5碳排放量核算

（1）外购电力碳排放量

本项目属于生物药品制品制造业，外购电力的碳排放量核算参考《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》（DB11/T 1787-2020）中的推荐方法。本项目为新建项目，以企业为核算边界，项目实施后消耗的能源为外购电力，二氧化碳排放总量等于核算边界内消耗外购电力产生的排放量，计算公式如下：

$$E_{外购电}=AD_{外购电}\times EF_{电}$$

式中：$AD_{外购电}$—消耗外购电力的电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{外购电}$—电网年均供电的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh），取值为 0.604tCO_2/MWh。

本项目消耗外购电力的碳排放量为：

$$E_{外购电}=2000MWh\times 0.604tCO_2/MWh=1208tCO_2$$

（2）生产过程碳排放

根据物料平衡，生产过程二氧化碳排放量为 0.18t/a。

综上，本项目实施后碳排放总量为：

$$E=E_{外购电}+E_{过程}=1208+0.18=1208.18tCO_2$$

4.13.6碳排放强度核算

本项目实施后，预计年产值为 15000 万元，碳排放强度为：

$$1208.18tCO_2÷15000\text{ 万元}=80.55kgCO_2/\text{万元}。$$

本项目按照《二氧化碳排放核算和报告要求 其它行业》（DB11/T 1787-2020）的相关要求进行核算，本项目运行期碳排放总量为 1208.18t/a，碳排放强度为 80.55kgCO_2/万元，目前生物制药行业碳排放强度指标和总量指标尚未发布，因此本次评价不进行碳排放强度对标评价。。建设单位在运营期，可采取节电措施，加强用电管理水平，实时监控培养箱二氧化碳含量，进一步减小碳排放量。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

昌平区位于北京市西北部，温榆河上游，长城以南，军都山脚下，太行山山脉与燕山山脉交汇处。东临顺义区，南与朝阳、海淀区毗邻，西与门头沟区和河北省怀来县接壤，北与延庆、怀柔相连，位于太行山脉与燕山山脉交汇处，地理坐标为东经 115°50’17”~116°29’49”，北纬 40°2’18”~40°23’13”之间。辖区总面积 1352 平方公里，其中平原 552 平方公里，占 40.8%，山区半山区面积 800 平方公里，占 59.2%。区政府所在地距市区 32 公里，区域南端距市区 4 公里。

本项目位于北京市昌平区生命园路20号院5号楼，中心坐标E116.272860°，N40.090622°。

5.1.2 地形地貌

昌平区地跨山地和平原，地貌形态对比鲜明，主要由西部山地、北部山地和东南部平原三大地貌单元构成。地势西北高、东南低、过度急剧；切割强、堆积盛，河流纵横。山地海拔一般 800-1000m，最高山峰高楼位于流村镇，海拔 1439m，平原海拔 30-100m，最低点位于鲁疃，海拔 30m。平原区面积约占 40%，由温榆河水系形成的一系列冲积、洪积扇联合堆积而成。

（1）冲积、洪积扇形平原

广泛分布于山前平原地带，地面标高 26-55m，地面坡度由山前 2-3‰缓慢过渡到平原的 1-1.5‰，一般高出现代河床 2-4m，上部由上更新统黄土质粘砂组成，其下部由中、下更新统砂粘、粘砂、砂砾石、卵石及各类砂质土组成，由于受构造断裂控制各地厚度不一，近山前地带 50-100m，马池口一带厚度达 600m，其他地区一般为 200-400m。地势一般较平坦，仅在山前地带因受冲沟切割地形略为崎岖，在地下水溢出带地区，分布有低洼地形，以粘性土为主，地层中往往发育有机质淤泥或泥炭。由于近期河流决口堆积成泛滥砂地，砂地成条带状分布。砂地经风的吹扬作用又被改造成砂丘及平砂地等微地貌形态。如东沙各庄及八仙

庄等地的风积沙丘，高出地表 1～3m。

（2）冲积、洪积一级阶地

分布于十三陵水库上游地区及东沙河、温榆河沿岸。由于本区构造活动较为强烈，山地不断抬升，河床不断下切，阶地一般高出河床 2～3m，宽 1～4km，地面标高在河床上游为 40～60m，下游 30m 左右，台面平坦。由全新统粘砂、砂粘及砂砾石组成。

（3）近代河床及漫滩

分布于南沙河、北沙河、东沙河及蔺河河床两岸地带，一般高出现代河床 1～2m，宽 200～500m，局部地段达 1500m。岩性以全新统砂、砂砾石、卵石为主，因受人工开采砂石料影响，致使表面不甚平坦。

本项目位于温榆河冲洪积扇的中下部，地形总体较为平坦，地面标高在 55～57m 之间，西北高、东南低，平均坡度为 0.5‰左右。具体位置见下图。

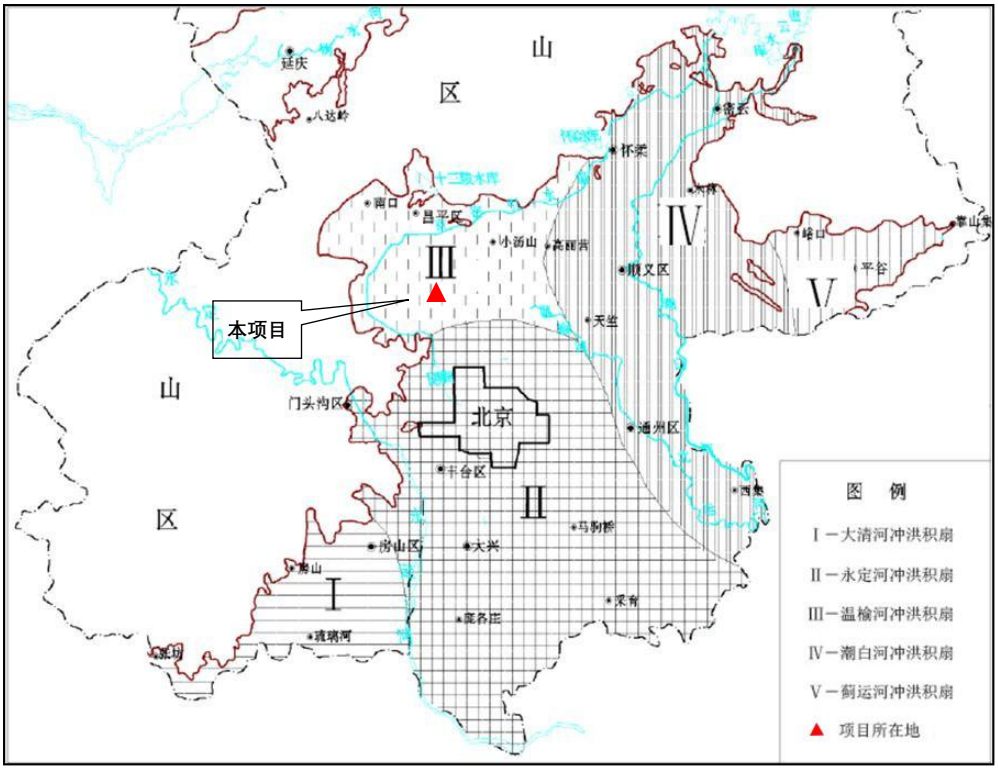


图5-1　项目所在区域地形分区图

5.1.3 气候与气象

昌平区位于温带季风区，属于暖温带半湿润大陆性季风气候，春季干旱多风，

夏季炎热多雨，秋季凉爽，冬季寒冷干燥，全年四季分明。平均每年有阴天 96.6d，年雾日数为 4.4d，年无霜期为 163d。最大冻土深度 0.8～1.0m。

气温：全年平均气温为 11.7℃，一月最冷，平均-4.1℃，极端最低温度-19.6℃，七月最热，平均 25.7℃，极端最高温度 40.3℃，年温差为 29.8℃。

风向风速：全年以偏北风为主，多年平均风速 2.2m/s，月平均风速以 4 月份最大，为 3.4m/s，极端最大风速 21.7m/s。冬季多偏北或西北风，夏季多偏南或东南风，春秋两季则两种风向交替出现。根据北京气象局观测站（站号 54511）2004-2023 年共 20 年的气象资料，年昌平区风频玫瑰图见下图。

降水量：全年平均降水量 600mm，以夏季（6～8 月）为最多，平均降水量为 429.9mm，占全年的 75%，冬季（12～2 月）平均降水量只有 10mm 左右，仅占全年的 2%。受大陆性季风气候影响，降水具有年际变化大、年内分配不均、丰枯水年交替发生，也有连续发生等特点。多年平均水面蒸发量 1245mm。

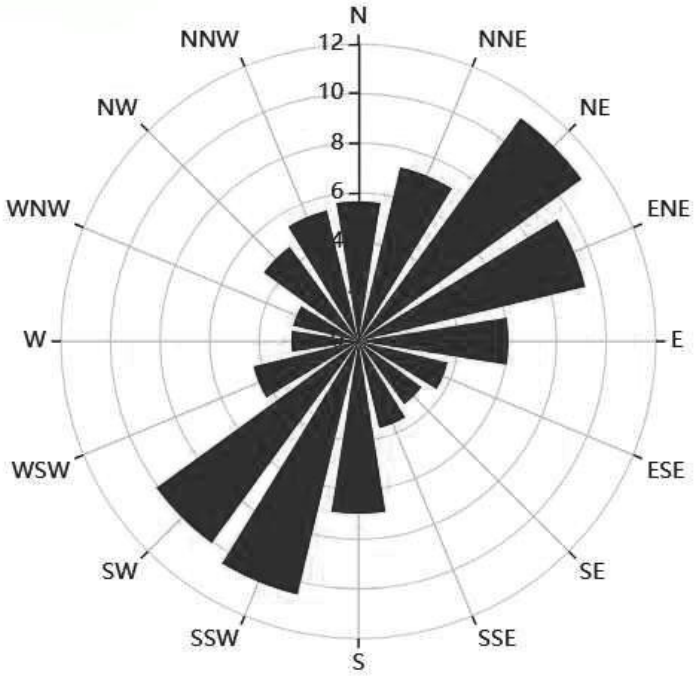


图5-2 昌平区风频玫瑰图

5.1.4 河流水系

昌平区境内的河流分属于海河流域的三个水系：北运河水系、永定河水系、潮白河水系，其中属于北运河水系的流域面积为 1237 平方公里，约占全区总面积的 92.1%。昌平水系规划见下图。

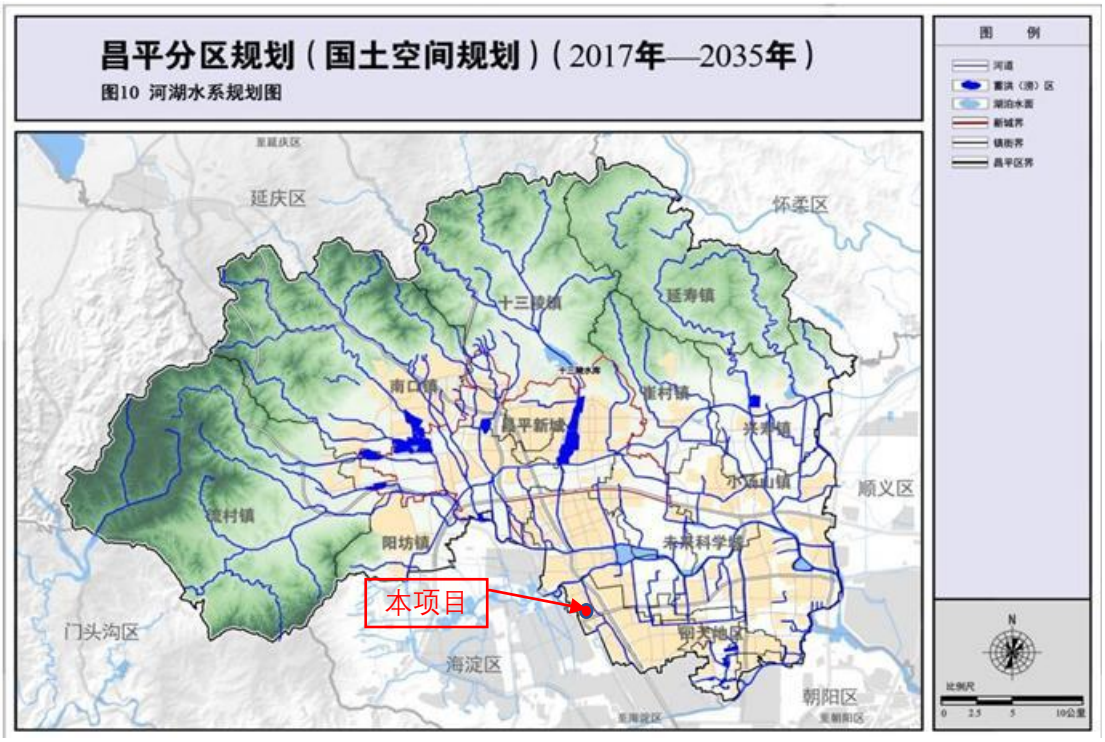


图5-3 昌平区河流水系图

昌平区境内主要河道有 26 条，其中温榆河为市管河道，境内全长 19.4 km；区管河道 12 条，河道总长 94 km；镇管河道 13 条，河道总长 89.7 km；山区主要排洪沟道 16 条，长 211.2 km；平原主要排水渠道 35 条，长 128.3 km。昌平区现有中小型水库 11 座，其中中型水库 2 座、小(一)型水库 3 座、小(二)型水库 6 座；登记备案的塘坝截流 65 座，拦河闸 5 座，橡胶坝 12 座。总蓄水能力 13192.85万m^3。

本项目所在地区主要地表水体为项目北侧2.2km的南沙河，属于温榆河水系。温榆河属于北运河水系，是海河流域四大河流之一，是北京市西北部地区主要排水河道。河道起自昌平区沙河闸，流经顺义区、朝阳区，至通州北关拦河闸，全长约48km，流域面积2478km?。温榆河以上有五条支流，东沙河、北沙河、南沙河、孟祖河和蔺沟河。南沙河源于海淀区北安河乡寨口村一带，于豆各庄附近汇入沙河水库，全长约20km，昌平区境内流域面积50.4km^2。

5.1.5 地质概况

5.1.5.1 地质构造

根据北京市构造单元略图，本项目位于华北板块（I）--燕山台褶带（II_1）中部，是密（云）怀（来）中隆断（III_2）--八达岭中穹断（IV_6）和西山迭坳褶（III_5）--门头沟迭陷褶（IV_{11}）的交汇处。由于多次构造运动和燕山期频繁的岩浆活动，使得区内的构造较为复杂，断裂构造发育，主要为北东向和北西向构造，北东向构造均被北西向构造所切。

图5-4 北京市地质构造图

1、北东向断裂

（1）虎峪~德胜口压扭性断裂 该断裂走向一般为 NE45°，长约 4km，产状 135°∠28°~142°∠25°，东南盘为上盘，由高于庄组地层组成，相对向 NE 方向移动，西北盘为下盘，由团子山组地层组成，相对向 SW 方向移动，并将大红峪地层截断。

（2）虎峪北山～沟崖张性断裂 该断裂走向 NE25°，倾向 NW，NW 盘为上

盘，岩性为高于庄组灰岩，SE 为下盘，岩性为密云群沙厂组角闪斜长片麻岩。

2、北西向断裂

南口~孙河断裂是北京平原区一条重要的隐伏活动断裂。断裂西起南口，沿七间房、旧县、百泉庄向东南延伸经白浮、上东廓北、东三旗至孙河镇东北，长约 42km。从地质地貌和第四系厚度分析，断裂可能延伸到通县西北一带。在几何结构上，南口~孙河断裂由一系列北西走向的断裂右阶斜列组成，总体走向 305°左右。

5.1.5.2 区域地层

1、基岩地层

昌平区出露及隐伏前第四系地层较齐全。有太古界，中、上元古界的长城系、蓟县系及青白口系，古生界的寒武系、奥陶系、石炭系及二叠系，中生界的侏罗系及燕山期岩浆岩岩体，由老至新分述如下：

（1）太古界

密云群（Ar_2）：分布于昌平的西北部和西部，岩性为角闪斜长片麻岩、黑云母斜长片麻岩，具片麻状构造，节理裂隙发育，厚度 17000 多米。常见有正长岩岩脉入侵。

（2）中元古界

1）长城系（Ch） 分布于昌平西北部山区，走向为 NE~SW，呈条带状展布。出露层次齐全，在新建村-南口-虎峪村一带隐伏于第四系之下。

常洲沟组（Pt_{2c}^{1}）：岩性为石英砂岩及含铁石英岩，岩石坚硬，交错层理明显，在德胜口一带，底部见 5-10cm 厚的砾岩。岩层产状 125-140°∠30-57°，厚约 119m，与下伏沙厂组地层角度不整合接触。

串岭沟组（Pt_{2ch}^{1}）：为钙质页岩、石英砂岩、粉砂岩及泥质灰岩。风化破碎，层面裂隙发育。岩层产状 120-155°∠20-46°，厚 68m，与下伏常洲沟组整合接触。

团子山组（Pt_{2t}^{1}）：为硅质白云质灰岩及硅质灰岩，下部有薄层泥质白云岩。岩石破碎，裂隙发育。岩层产状 140-150°∠35-44°，厚约 100m，与下伏串岭沟组地层整合接触。

大红峪组（Pt_{2d}^{1}）：为石英砂岩及石英岩夹燧石条带硅质灰岩及硅质白云岩。上部为硅质灰岩及石英砂岩（厚 33m），中部为硅质灰岩及粉砂岩（19m），下部为石英砂岩（厚 20m）。岩层产状 120-150°∠22-47°，厚 72m，与下伏团子山组地层假整合接触。

高于庄组（Pt_{2g}^{1}）：总厚度约 959m，分四段，第一段主要为硅质白云岩，第二段为灰色、灰黑色厚层硅质白云质灰岩夹紫红色含锰白云质灰岩，底部夹多层含锰页岩，第三段为灰白色、灰黑色薄层中层硅质白云质灰岩、板状白云质硅质灰岩，第四段为灰白色结晶白云岩、含砂灰岩、燧石硅质条带及燧石团块白云岩。

2）蓟县系（Jx） 主要出露和隐伏于西峰山-十三陵、化庄-三合庄-上西市、小汤山-西官庄和西沙屯、王庄一带，岩性主要为巨厚的碳酸盐岩类为主，含有丰富的迭层石。

杨庄组（Pt_{2y}^{2}）：上部为土黄色含砂泥质白云岩、浅红色泥质白云岩、青灰色含燧石团块结晶白云质灰岩及纯石灰岩；中、下部为灰白色含彩色燧石灰岩、泥灰岩及含砂灰岩；底部有 0.5-2m 厚的石英砂岩。节理发育，产状分别为 35°∠81°；300°∠55°；0°∠60°。岩层产状 130-146°∠34-50°，厚约 81m，与下伏高于庄组假整合接触。

雾迷山组（Pt_{2w}^{2}）：分四段。第一段主要为灰色白云质结晶灰岩、细硅质条带白云岩和燧石条带灰岩，含大量迭层石，底部有 0.5-1m 厚的灰白色豆状白云岩，岩石风化破碎，裂隙发育，岩层产状 132-150°∠31-50°，厚约 224m，与下伏杨庄组整合接触。第二段为白云质灰岩、纹带白云岩、硅质条带白云质灰岩、豆状白云质结晶灰岩，同时含有蜂窝状燧石和不规则团块灰岩，下部含燧石团块白云质灰岩及结晶灰岩较多，风化破碎，岩溶裂隙发育，岩层产状 140-149°∠32-48°，厚 572m。第三段为中层厚层含燧石或硅质条带白云质灰岩，黑色纹带或豆状白云岩及结晶白云岩，含大量迭层石，岩石风化破碎，裂隙岩溶发育，岩层产状 135-150°∠32-42°，厚约 566m。第四段为灰白色、灰黑色燧石条带团块白云质灰岩，含有大量迭层石，NW 向张节理裂隙发育，有小溶洞，底部见少量钙质砂岩，岩层产状 155°∠42°，厚约 239m。

洪水庄组（Pt_{2h}^{2}）：为页岩及粉砂岩，岩层产状 130°∠42°，厚约 96m，与下伏地层整合接触。

铁岭组（Pt_{2t}^{2}）：上部为厚层燧石团块灰岩及白云岩，下部为灰色含锰灰岩夹薄层砂质页岩。岩层产状 135-153°∠35-45°，厚约 132m，与下伏地层呈整合接触。

（3）上元古界

青白口系（Ptm） 分布于十三陵水库两侧，呈 NE~SW 向条带状展布。

下马岭组（Pt_{3x}^{1}）：为杂色页岩；砂质页岩与含绿石石英粉细砂岩互层。岩层产状 130-160°∠38-49°，厚 348m，与下伏铁岭组假整合接触。

长龙山组（Pt_{3c}^{1}）：顶部为杂色页岩、灰白色含海绿石石英粗砂岩夹黄绿色页岩、粉砂岩；中、下部为石英粗砂岩夹黄绿色页岩；底部为含砾石英粗砂岩。岩层产状 152-165°∠37-42°，厚约 76m，与下伏地层假整合接触。

景儿峪组（Pt_{3j}^{1}）：顶部为薄层泥质条带泥灰岩及紫红色板状泥灰岩，中部为厚层灰白色白云质灰岩、泥灰岩。岩层产状 121-127°∠51-65°，总厚度 99m，与下伏地层整合接触。

（4）古生界

1）寒武系（Є） 出露于十三陵水库附近，岩性主要为鲕状灰岩为主，含竹叶状泥晶鲕粒灰岩，灰绿、灰色中-薄层钙质粉砂页岩和泥晶泥质灰岩。

下寒武统馒头组和毛庄组及昌平组：以紫红色页岩、砂质页岩及豹皮状灰岩为主，夹有白云质灰岩，岩溶发育。岩层产状 121-153°∠37-71°，总厚度 187m，与下伏地层假整合接触。

中寒武统张夏组及徐庄组：为厚层缅状灰岩夹页岩等。岩层产状 151-177°∠20-37°，总厚度 201m，与下伏地层整合接触。

2）奥陶系（O）的岩性为灰、灰黑色中厚层灰岩、灰白色结晶灰岩、白云质灰岩及黄色泥质条带灰岩等，与下伏地层呈假整合接触。

3）石炭-二叠系（C-P）隐伏于海淀区的太舟坞-定福皇庄及七里渠一带，呈西南宽东北窄的条带状。

（5）中生界

侏罗系（J）主要为中侏罗统髫髻山组（J_{3t}）及上侏罗统东岭台组（K_{1d}），

除以残山出露外大部分隐伏于第四系之下。

髫髻山组（J_{3t}）：出露于十三陵水库附近的山区和高崖口以南的南山，东部为安山质砾岩，紫红色安山岩夹安山集块岩；中部为安山质砾岩；下部为灰绿色、灰白色安山质凝灰岩，轻微球状风化，岩石风化破碎，裂隙发育，风化厚度一般10-20m。岩层总厚度221-3916m，与下伏寒武系地层呈不整合接触。

东岭台组（K_{1d}）：地层仅在南邵村南弧山见到，岩性为凝灰质角砾岩。

2、第四系地层

本区第四系沉积物广泛分布于平原和山间沟谷，第四系沉积类型复杂，山前为残坡积相、洪坡积相及洪积相，类型为砂砾石、碎石；平原则为冲洪积或洪冲积相，其沉积物构成山前扇形平原，由于流水作用沉积物类型为砂粘，粘砂、粘土及含有机质淤泥地层，并夹有条带状、透镜状的砂砾石、砾卵石和砂层。第四系厚度变化大，从山前向平原第四系堆积物变化规律是：厚度由小变大，由十几米增至几百米。由老到新分述如下：

（1）中更新统（Q_2）

为残坡积洪积层，出露在东园村以东，岩性为深红色、红棕色粘土及砂粘，并有少量角砾石及碎石，碎石成分为灰岩，厚度一般小于10m。

（2）中、上更新统（Q_{2+3}）

主要分布在水泉村、龙虎台及红泥沟一带，为坡洪积、洪积层，上部为薄层黄土质粘砂，具有大孔隙和柱状节理特征，下部为红色、棕红色砂粘、粘土夹碎石、砾石透镜体及少量碎石卵石，轻微风化。

（3）上更新统（Q_3）

分布于近山地带，以坡洪积为主，远山地区为洪积、冲洪积层，表面一般覆盖数米至十几米厚的黄土及黄土质粘砂，近山厚，平原变薄；下部为砂粘夹砂卵砾石层及碎石透镜体。

（4）全新统（Q_4）

主要分布于近代河流及山间、山前间歇河流地带。为冲积、冲洪积、洪积砂卵砾石及粘砂层，厚度一般小于40m。

项目所在区域地质见下图。

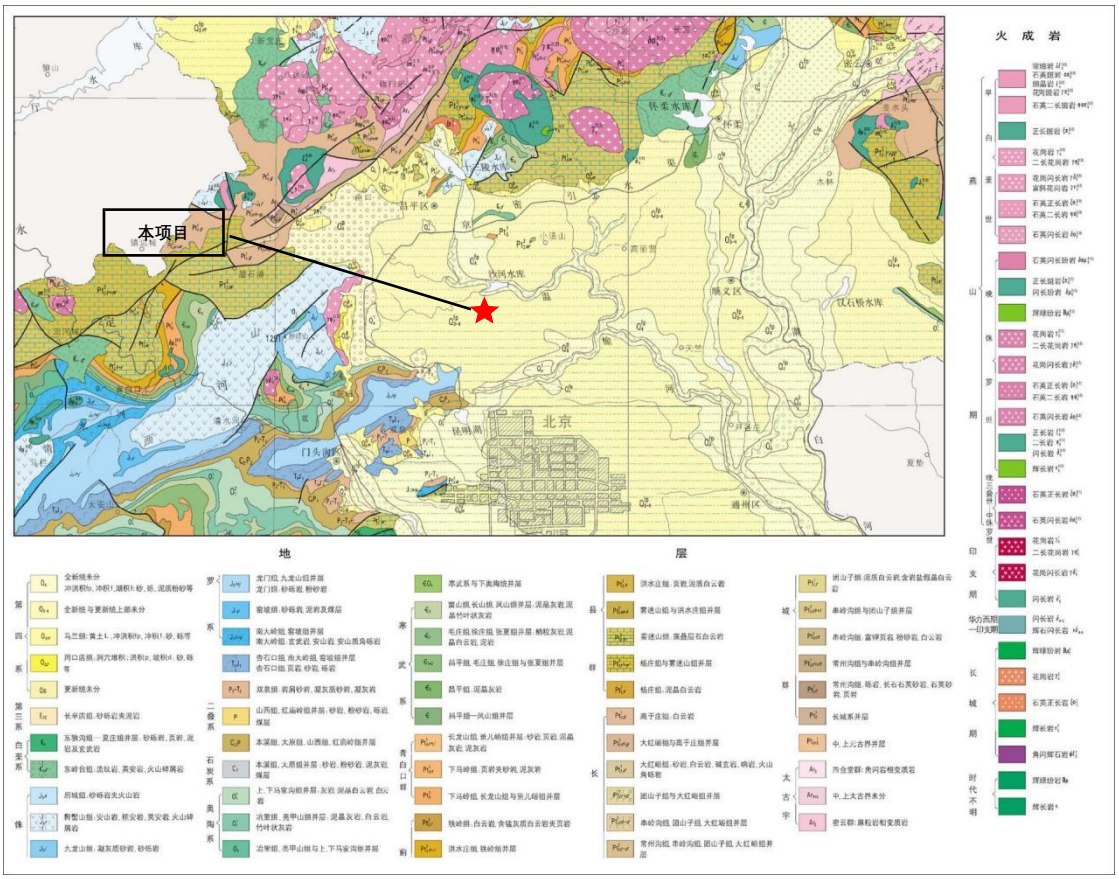


图5-5 区域地质图

5.1.6 水文地质

5.1.6.1 地下水类型及埋藏条件

根据区域地下水的赋存特征，昌平境内主要分布有第四系冲洪积松散岩类孔隙含水组，震旦亚界灰岩、白云岩岩溶裂隙含水岩组，寒武系及震旦亚界碎屑岩-碳酸盐岩类裂隙含水岩组及变质岩-火成岩风化裂隙含水岩组。

1、第四系冲洪积松散岩类孔隙含水组

昌平平原区的第四系地下水主要为北京地区松散孔隙水系统的温榆河冲洪积扇地下水子系统。第四系松散岩类孔隙含水岩组分布于山前及广大平原地带及大宫门古河道中，含水岩层的岩性变化较大，山前地带为坡洪积、洪积形成的含粘砂碎石层及含粘性土卵砾石层，广大平原地区为冲洪积作用形成的砂卵砾石层及中细砂层。由山前向平原区、由北向南，地层颗粒由粗到细，岩性由砂卵石到粗砂，层数由单一层到多层，含水层厚度由薄变厚。根据含水岩层特性及地下水

埋藏条件，第四系冲洪积松散岩类孔隙含水组可分为四个亚组。

（1）溢出带前缘冲洪积型孔隙承压水亚组

分布于北小营至念头，向东到满井、沙河、北七家、小汤山、东小口等一带，含水层岩性多为多层薄层的中细砂及含卵砾石层，单井出水量大于 2000m^3/d，具有一定承压性，埋藏深度较浅。

（2）山间古河道及现代河道冲积型孔隙潜水亚组

山间古河道主要指大宫门古河道，含水层岩性为卵砾石，一般 2-4 层，总厚度 50～80m，透水性强，单井出水量大于 2000m^3/d，富水性极强。现代河道指东沙河流域形成的冲积、冲洪积河漫滩及一级阶地地带，含水层岩性为砂卵砾石层，透水性强，单井出水量大于 2000m^3/d。

（3）山间山前冲洪积扇形孔隙潜水亚组

主要分布于山前广大平原地区，南口洪积扇及十三陵一带。含水层岩性为砂卵砾石及碎石，沿河流作用方向或洪流的主流向方向分布，含水层厚度不一，南口洪积扇地区厚度达 100m 以上，十三陵地区厚度约 25～40m。单井出水量一般 1000～2000m^3/d，局地大于 2000m^3/d。地下水埋藏深度受地形控制，近山前较深，其他地区较浅。十三陵地区地下水总流向南西，水力坡度 2-4‰；南口洪积扇的南口以南地区，地下水向南、南东方向，水力坡度小于 1.6‰。

（4）山前坡洪积型弱含水或非含水亚组

主要分布于山麓地区，含水层多为碎石砾石含粘性土，厚度因地而异，一般几米到十几米，透水性差，单井出水量小于 200m^3/d，局地形成上层滞水。表部一般为黄土质粘砂土层覆盖，地下水入渗补给条件差。地下水位埋深较深。

2、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

该含水岩组包括长城系的高于庄组及蓟县系的雾迷山组地层，岩性为白云质灰岩、白云岩。分布面积较大，是昌平区主要的含水岩组之一。根据岩溶发育程度，地下水赋存条件，分为两个亚组。

（1）高于庄白云岩岩溶裂隙含水岩组

该含水岩组条带状分布于西北部及北部近山前地带，茂陵至虎峪村、南口近

山前及白羊城溜石港一带，宽约 2km，长 20km。该层节理裂隙发育，岩层具有较强的渗透性，富水性较好。由于张性裂隙发育，连通性较好，有利于降水入渗，单位涌水量可达 300m^3/d·m，单井出水量一般在 1500m^3/d 左右。地下水埋藏深度不一，一般大于 30m。受杨庄组泥灰岩及含砂灰岩的阻水作用，该层与雾迷山组含水层间水力联系较弱，同期地下水位相差达 30m。

（2）雾迷山白云岩岩溶裂隙含水岩组

该含水岩组分布于雪山-十三陵一带，地表出露不多，大多被第四系覆盖。埋藏深度一般 40～85m，大宫门一带埋藏较深，为 80～110m。受南口～孙河断裂的影响，在断裂的西南，埋藏深度更大，一般在 300m 以上，辛店地区埋藏深度更是大于 600m。在崔村-兴寿一线的山前地带，第四系坡洪积物沉积厚度百米左右，之下为侏罗系安山岩、凝灰岩；侏罗系以下，埋藏深度在 300m 左右的蓟县系雾迷山组白云岩与北部山区出露的蓟县系雾迷山组为同一套连续地层。

3、碎屑岩-碳酸盐岩类裂隙含水岩组

碎屑岩-碳酸盐岩类裂隙含水岩组含水岩组包括震旦亚界（高于庄和雾迷山地层除外）及寒武系地层。岩性主要为碎屑岩类的石英砂岩、页岩及粉砂岩为主，其次有碳酸盐岩类的白云质灰岩，豹皮灰岩等。分布于响潭水库-虎峪-德胜口及龙山-德陵东一带，呈北东-南西向带状分布，为单斜岩层，宽 400～800m。岩溶、裂隙不发育，透水性及富水性较差，仅在断裂带附件或岩脉组水情况下，才有季节性水。

4、变质岩-火成岩风化裂隙含水岩组

片麻岩及岩浆岩含水岩组分布于西北山区及德胜口以北地区，出露面积较大，火山碎屑岩呈条带状分布在龙山一带，多出露在高山及地表分水岭地带。岩石表面风化厚度一般 10～20m，深部裂隙不发育，贮水条件较差。地下水主要赋存于风化裂隙带内，接受大气降水入渗补给，形成风化裂隙潜水及层间裂隙水，富水性及导水性差。

5.1.6.2 地下水富水性

根据岩性、埋藏条件及钻孔抽水试验结果，将区域含水层组划分为四个富水性区。潜水含水层广泛分布于I区；承压水主要分布于II、III、IV区。

I区：分布在南口洪积扇顶部的流村镇东部、亭子庄、土楼、南口农场和雪山村-西山口-昭陵村一带。降深 5m 单井出水量大于 5000m^3/d，渗透系数 40~190m/d。

II区：位于I区以东、以北和以南的环形地带，主要包括马池口镇、南邵、阳坊和昌平镇部分地区。降深 5m 单井出水量 3000-5000m^3/d，渗透系数 40-80m/d。

III区：位于II区周围，主要包括马池口镇、阳坊和沙河镇部分地区；崔村-兴寿的部分地区；回龙观、东小口和北七家镇等地区。降深 5m 单井出水量 1500~3000m^3/d，渗透系数 20-40m/d。

IV区：位于III区周围的环形地带。主要包括沙河镇、小汤山镇；崔村-兴寿的环形区域和西北、北部山前部分地区。降深 5m 单井出水量 500-1500m^3/d，渗透系数小于 30m/d，富水性较差。

本项目所在区域位于III区，降深 5m 单井出水量 1500~3000m^3/d，渗透系数 20-40m/d。

5.1.6.3 地下水化学特征

评价区内地下水化学特征主要与自然地理条件及地质条件有关，评价区位于山前冲洪积地区，地下水主要为第四系松散孔隙潜水。地下水矿化度小于 1g/L。评价区内地下水化学类型主要为 HCO_3-Ca-Mg 型，在枯水期和丰水期地下水水化学类型变化不大。

5.1.6.4 地下水补径排条件

本项目区域潜水来源主要为大气降水、地下水侧向径流补给，排泄方式主要为向下游径流排泄，地下水年变幅一般为 1~3m，天然动态类型为入渗-径流、蒸发。

地下水径流:区内地下水径流方向总体为由东南至西北。

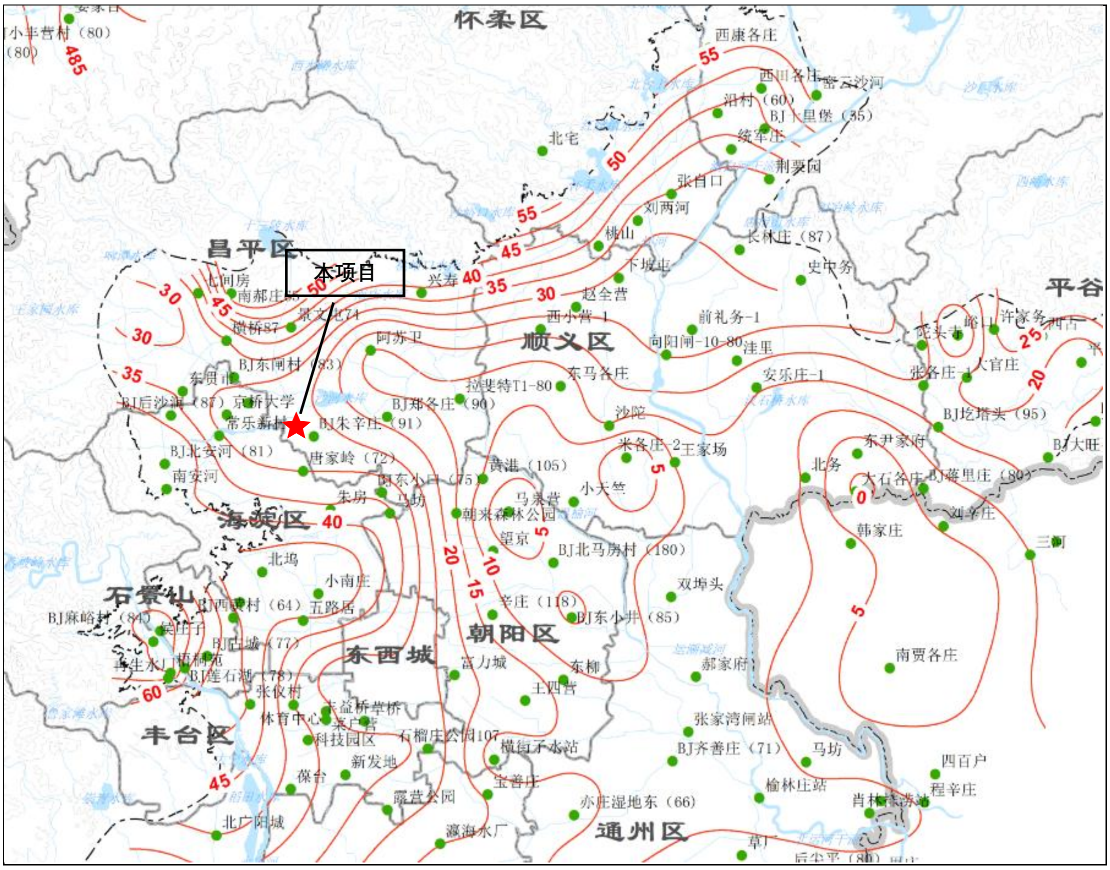


图5-6 2024年末平原区地下水位等值线图

5.1.6.5　地下水位动态特征

昌平平原区地下水动态除受区域地质和水文地质条件控制外，并受本区的水文、气象因素和人为开采的强烈影响，区内地下水动态研究工作起步较早，观测点分布较均匀，观测资料连续，完整可靠。2024 年末平原区（不含延庆盆地）地下水平均埋深为 12.26m，与 1980 年末比较，地下水位下降 5.02m，与 1998 年末比较，地下水位下降 0.38m。从山前冲洪积扇顶部到溢出带，地下水位呈由高到低的变化趋势。

根据北京市水资源公报，1980-2024 年昌平平原区地下水位变化见下图，1980-2015 年区域地下水持续下降，年均降幅为 0.7m，主要受区域地下水超采影响；2015-2024 年地下水位逐渐回升，年均上升 1.5m，通过实施南水北调工程及压采地下水，使地下水得到一定程度的涵养。

图5-7　1980-2024年昌平平原区地下水埋深过程图

根据收集的景文屯地下水位观测井 2024 年内的地下水位动态监测数据，绘制降水量与地下水位关系曲线，见图 5.1-12。根据观测孔地下水水位年内动态曲线可知，区域内地下水埋深年内变幅不大，2 月地下水位开始逐渐下降，7-8 月受降雨补给地下水位开始逐步回升，表明潜水层地下水位与降雨量相关。

图5-8 地下水位与降雨量动态曲线图

5.1.6.6　地下水开发利用情况

1、潜水、承压水含水层

在山前、山间冲洪积扇潜水含水组为单一含水层，含水层总厚度达 150m；在山前古河道及现代河床冲积型潜水含水组，含水层层数增加，含水层为 1-3 层，

第一含水层和第二含水层之间有一层由粘土组成的较稳定隔水层，厚度一般为10-20m；在溢出带前缘—平原地区冲洪积型承压水含水组，含水层岩性为多层薄层中细砂及含卵砾石层。马池口一带，深度在300m以内，约有7层砂层，总厚度约100m。根据松散层的沉积规律和埋藏条件，含水层由上到下概化分别为：潜水含水层（Q_4）、浅层及深层承压含水层组（Q_3、Q_2）。

潜水含水层的底板埋深一般50-70m左右，该层岩石颗粒大、渗透性强，直接接受大气降水和地表水入渗补给，具有较强的调节能力，为区内农业用水主要取水段；70-150m为浅层承压含水层组，150m以下为深层承压含水层组，厚度大，岩性均一，透水性强，是当地水源井、自备井的主要开采层。潜水含水层与浅层承压含水层之间有一定的水力联系，通过中间弱透水层越流，在单一含水层向多含水层过渡区，潜水含水层补给承压含水层。

由于连续干旱，山前区部分潜水含水层已疏干，部分浅层承压含水层变为潜水含水层。目前区内农业用水井和部分工业用水井主要开采150m以上潜水和浅层承压水，生活用水井主要开采150m以下深层承压水。

2、地下水资源及开采量

根据《昌平区地下水资源开发利用分析及合理利用对策》，昌平区多年平均地下水资源总量为2.36亿m^3，其中平原区地下水资源量为2.12亿m^3，山区地下水资源量为1.34亿m^3，重复量为1.10亿m^3。昌平区地下水多年平均可开采量为1.96亿m^3，其中平原区地下水多年平均可开采量为1.72亿m^3，山区地下水多年平均可开采量为0.24亿m^3。

据《昌平区第一次水务普查成果数据手册》（2013.06）统计数据，昌平区地下水实际开采量为1.53亿m^3/a，其中城镇生活年取水量0.79亿m^3，约占地下水取水总量的52%；工业年取水量0.06亿m^3，约占地下水取水总量的4%；农业灌溉取水量0.36亿m^3，约占地下水取水总量的23%；乡村生活取水量0.32亿m^3，约占地下水取水总量的21%。

自2014年底南水进京，北京市平原区地下水开始进入恢复期，2015年地下水位停止下降，2016年回升0.52m、2017年回升0.26m、2018年回升1.96m，2019年回升0.32m，2020年回升0.68m，2021年回升5.64m，2022年回升0.75m，2023

年回升 0.90m，2024 年回升 2.48m。昌平区平原区地下水水位也呈回升趋势，监测数据显示，2024 年末地下水位较 2014 年末回升了约 18m。

3、集中式饮用水水源地情况

根据《北京市昌平区人民政府关于公布集中式饮用水水源保护区范围的通知》（昌政发[2023]2 号），本项目不在昌平区地下水源保护区内，本项目距离周边最近水源地为沙河水厂水源地，该水源地只设一级保护区，一级保护区为以水源井为核心的 70m 范围。本项目与沙河水厂水源地距离为 3971m。

5.1.6.7 项目区水文地质条件

本项目地勘结果显示本项目所在地的土层情况如下：

（1）表层有厚约0.3m-2.10m的人工堆积的粘质粉土填土、粉质粘土填土、碎石填土、房渣土①层等；

（2）人工堆积层以下为第四纪沉积的粘质粉土，砂质粉土②层，其中包括重粉质粘土、粘土、砂质粉土等；

（3）粘质粉土，砂质粉土②层下为粉质粘土、重粉质粘土③层，其中包括重粉质粘土、粘质粉土、砂质粉土等；

（4）粉质粘土、重粉质粘土③层下为细砂中砂④层，其中包括细砂、粉砂、圆砾、粘质粉土、粉质粘土等；

（5）细砂中砂④层为粉质粘土、重粉质粘土层⑤层，其中包括有机质粘土、有机质重粉质粘土、粘质粉土、粉质粘土等；

（6）粉质粘土、重粉质粘土层⑤层下为细砂中砂层⑥层，其中包括圆砾、卵石等；

（7）细砂中砂层⑥层下为粉质粘土、重粉质粘土⑦层，其中包括粉质粘土、粘质粉土、砂质粉土、粉砂、细砂、粘土、重粉质粘土等；

（8）粉质粘土、重粉质粘土⑦层下为粉质粘土、重粉质粘土⑧层，其中包括粘质粉土、砂质粉土、细砂、粉砂、粘土等。

另根据地勘过程中的水文地质资料分析，工程地区具有赋存浅层潜水的条件，一般赋存与于地表下粉质、砂土层中，包气带防污能力较强。

5.1.7 土壤与植被

昌平区的土壤类别主要有褐土类、潮土类、水稻土类、棕壤类和风沙土类，以及河流、卵石滩、裸岩等，以褐土和潮土为主，面积分别占全区土壤的 71%、25%。褐土主要分布在昌平区的北部和西部的山麓平原区，潮土分布在昌平区东部和南部的山前平原区。

全区植被种类可分为三个植被类型区：西部山区海拔 900 以上地区主要是自然次生林和萌生林，在海拔 900m 以下地区主要植被是灌丛、灌草丛、人工林、经济林；北部山区主要是自然次生林、灌丛、灌草丛、人工林、经济林；平原区原生的地带性植被为温带落叶阔叶林。区域农业生产发达，作物以小麦、水稻、玉米、甘薯为主。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气质量现状调查与评价

本项目位于昌平区，环境空气质量为二级，区域基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)中的二级标准。根据北京市生态环境局 2025 年 5 月发布的《2024 北京市生态环境状况公报》，北京市及昌平区 2024 年空气质量状况评价如下：

5.2.1.1 全市 2024 年空气质量状况

细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度值为 30.5μg/m^3，二氧化硫（SO_2）年平均浓度值为 3μg/m^3，二氧化氮（NO_2）年平均浓度值为 24μg/m^3，可吸入颗粒物（PM_{10}）年平均浓度值为 54μg/m^3，一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位浓度值为 0.9mg/m^3，臭氧（O_3）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 171μg/m^3。2013 年相比，全市细颗粒物（$PM_{2.5}$）、二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）和可吸入颗粒物（PM_{10}）年平均浓度值分别下降 65.9%、88.7%、57.1%、50.0%；一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位浓度值、臭氧（O_3）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值分别下降 73.4%、6.8%。

空气质量优良天数为 290 天，优良天数比例 79.2%，是有监测记录以来优良天数最多的一年，同比增加 19 天，较 2013 年增加 114 天。空气重污染天数为 2

天（含 1 天外来沙尘影响导致的重污染），为历年最少，发生率为 0.5%。全年因受外来沙尘影响导致的超标天数为 7 天。

5.2.1.2 昌平区 2024 年空气质量状况

昌平区细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度值为 27.1μg/m³，二氧化硫（SO_2）年平均浓度值为 3μg/m³，二氧化氮（NO_2）年平均浓度值为 20μg/m³，可吸入颗粒物（PM_{10}）年平均浓度值为 51μg/m³，均达到国家空气质量二级标准。2024 年昌平区昌平区环境空气质量具体数值具体见下表。

表5-1 2024年昌平区环境空气质量数据

污染物	评价指标	单位	年均浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度值	μg/m³	3	60	5.0	达标
NO_2	年平均质量浓度值	μg/m³	20	40	50	达标
PM_{10}	年平均质量浓度值	μg/m³	51	70	72.9	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度值	μg/m³	27.1	35	77.4	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度值	mg/m³	0.9	4	22.5	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值	μg/m³	171	160	106.9	超标

注：CO、O_3为全市数据；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$为昌平区数据。

由上表可知，2024 年昌平区环境空气中 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10} 年均浓度值，均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单的二级标准限值，2024 年北京市 CO 24 小时平均第 95 百分位浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单的二级标准限值，O_3 日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度超过标准限值要求。

综上，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）有关达标区判定要求，项目区为不达标区。

5.2.2 地表水环境质量现状评价

本项目所在地区主要地表水体为项目北侧2.2km的南沙河，根据北京市水体功能划分，南沙河水体功能为人体非直接接触的娱乐用水区，属于IV类水体，地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

根据北京市生态环境局网站公布的2024年5月-2025年5月的河流水质状况，南沙河近一年水质状况见下表。

表5-2　南沙河水质状况

日期	2024年						2025年						
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
南沙河	IV	IV	III	III	III	II	III	III	III	III	III	III	II

5.2.3 地下水现状调查与评价

5.2.3.1 地下水水位调查

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）要求，评价等级为二级的建设项目，若掌握近3年内至少一个连续水文年的枯、丰水期地下水位动态监测资料，评价期可不再开展现状地下水位监测。

本次评价引用《北京昌平区生命科学园CP01-0601~0603街区控制性详细规划（街区层面）（2020年-2035年）环境影响报告书》中地下水相关资料，项目区地下水位等值线见图，地下水流向为自东南向西北方向。

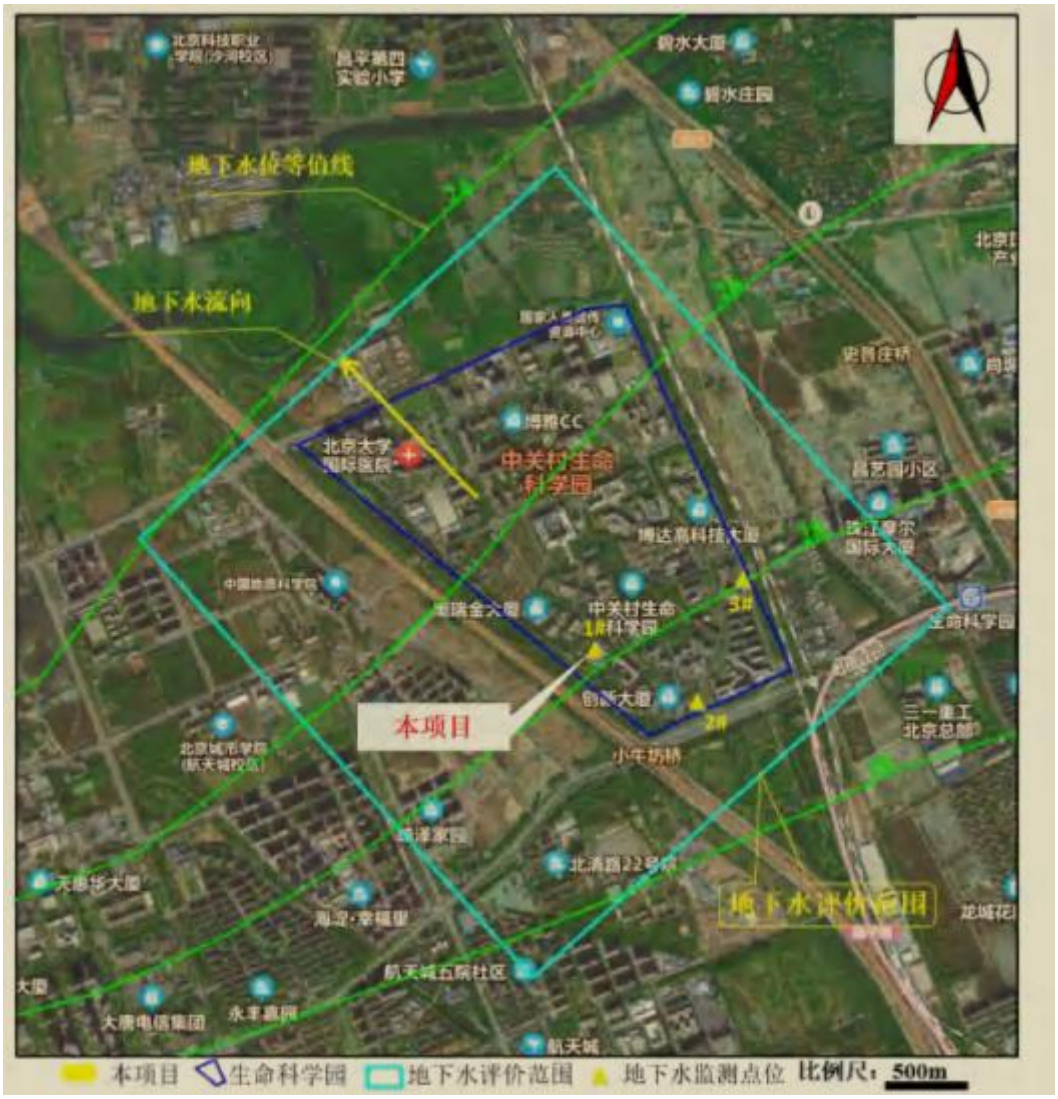


图5-9 本项目区域地下水等值线图

5.2.3.2 地下水水质调查

（1）监测布点

为了解项目所在区域地下水环境质量，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本次评价引用 2025 年 9 月对沙河区域 5 口地下水水质观测井进行采样检测，监测点位兼顾场地内、上游、两侧及下游区域。

（2）监测频次及方法

监测分析方法按国家环保局《环境监测技术规范》、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《生活饮用水标准检验方法》（GB/T 5750-2006）等规范中的有关规定执行。

（3）评价标准及评价方法

采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准进行评价。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中地下水水质评价方法，采用标准指数法进行评价，标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算方法如下：

$$P_i=\frac{c_i}{c_{si}}$$

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），标准指数计算方法如下：

$$S_{pH}=\frac{7.0-pH}{7.0-pH_{sd}} \qquad \text{pH}\leq 7.0$$

$$S_{pH}=\frac{pH-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad \text{pH}>7.0$$

式中：S_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

（4）监测结果

评价区地下水环境质量现状监测及评价结果分析：

各监测点总硬度1项指标，监测结果超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准限值要求，其他监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准限值要求。

地下水超标原因分析：根据《2024年北京市生态环境状况公报》，北京市地下水水质总体保持稳定，水平分布上，密云、怀柔、门头沟等山前地区地下水水质总体优于中心城区及下游地区；垂直分布上，浅层地下水与地表水和大气降水联系密切，水质易受到扰动；深层地下水水质保持天然状态，主要受到铁、锰、氟化物等水文地质化学背景影响。2013-2024年昌平区区域整体水层中总硬度、溶解性总固体、铁、锰、氟化物、氨氮等指标的化学背景值已超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值。

根据《北京市岩溶地下水质量评价及其生态环境效应》（中国地质，2024年第4期），北京市岩溶水超标点主要集中在山区与平原分界线处，昌平区地下水超标率为18.18%，超标指标包括硫酸盐等，超标原因主要为水文地质化学背景以及人类活动污染输入。

5.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

5.2.4.1 监测点位及监测因子

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目土壤环境评价工作等级为一级评价，土壤环境现状监测应在占地范围内布设5个柱状样点，2个表层样点，在占地范围外布设4个表层样点。

由于本项目为租赁已有厂房建设，厂房地面已硬化，不具备采样条件，项目内采样，采取紧邻项目所在建筑的绿化带内进行布点采样，加上项目周边各类管网比较密集，因此厂区紧邻绿化带设3个6m深层柱状点（T1-T3均为4个样品)，2个2m柱状点（均为3个样品），2个表层样，厂区外4个表层样。本项目土壤检测布点情况见下表及下图。

表5-3 土壤监测点位信息

序号	监测点	导则要求的布点原则	本项目现状布点情况		监测因子
1	T1、T2、T3	涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的	本项目的涉及入渗途径影响的主要产污装置区危废暂存间、污水处理设施，均位于租赁建筑的地下1层室内，不具备采样条件，因此在紧邻所在建筑	设置柱状样监测点T1、T2、T3，监测点的采样深度为0~0.5m、1.5m、3m、6m	土壤理化性质（选取1个6m深钻孔给出 土质颜色及质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度）、45项基本项目项目、石油烃
	T11、T12			在污水总排口附近加密T11和T12，监	

		深度适当调整。	的绿化带进行布点采样	测点的采样深度为0~0.5m、1.5m、2.m	
2	T4	调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置1个表层样监测点,应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。	本项目调查范围内土壤类型为1种——潮土	在项目西北侧未受人为污染出设置1个表层样监测点T4，采样深度0~0.2m	
3	T5-T10	厂区周边设2个表层，外围设4个表层样监测点	在项目紧邻和周边共设6个表层样监测点	6个表层样监测点，T5-T10采样深度0~0.2m	

5.2.4.2 监测时间

本项目于 2025.09.21 进行现场土壤采样监测，报告编号：H250921125a 。

5.2.4.3 监测方法

本项目土壤各项监测因子检测方法和检出限见下表。

表5-4 土壤监测检测方法和检出限

类别	检测项目	检出限	检测标准（方法）	主要检测仪器及编号
土壤	总砷	0.01mg/kg	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定》/GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度计 AFS-8220、YQ-001
	总汞	0.002mg/kg	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》/GB/T 22105.1-2008	
	镉	0.01mg/kg	《 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》/GBT 17141-1997	原子吸收分光光度计 SP-3803AA、YQ-002
	铜	1mg/kg	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》/HJ 491-2019	
	铅	10mg/kg		
	镍	3mg/kg		
	六价铬	0.5mg/kg	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》/HJ 1082-2019	

	石油烃		6mg/kg	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》/HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2014C、YQ-192
	挥发性有机物	四氯化碳	1.3 μg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法》/HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 5975C/6890N、YQ-169
		氯仿	1.1 μg/kg		
		氯甲烷	1.0 μg/kg		
		1,1-二氯乙烷	1.2 μg/kg		
		1,2-二氯乙烷	1.3 μg/kg		
		1,1二氯乙烯	1.0 μg/kg		
		顺1,2二氯乙烯	1.3 μg/kg		
		反1,2二氯乙烯	1.4 μg/kg		
		二氯甲烷	1.5 μg/kg		
		1,2-二氯丙烷	1.1 μg/kg		
		1,1,1,2-四氯乙烷	1.2 μg/kg		
土壤	挥发性有机物	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2 μg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法》/HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 5975C/6890N、YQ-169
		四氯乙烯	1.4 μg/kg		
		1,1,1-三氯乙烷	1.3 μg/kg		
		1,1,2-三氯乙烷	1.2 μg/kg		
		三氯乙烯	1.2 μg/kg		
		1,2,3-三氯丙烷	1.2 μg/kg		
		氯乙烯	1.0 μg/kg		
		苯	1.9 μg/kg		
		氯苯	1.2 μg/kg		
		1,2-二氯苯	1.5 μg/kg		
		1,4-二氯苯	1.5 μg/kg		
		乙苯	1.2 μg/kg		
		苯乙烯	1.1 μg/kg		
		甲苯	1.3 μg/kg		
		间二甲苯+对二甲苯	1.2 μg/kg		
		邻二甲苯	1.2 μg/kg		
	半挥发性有机物	硝基苯	0.09 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》/HJ 834-2017	
		苯胺	0.08 mg/kg		
		2-氯酚	0.06 mg/kg		
		苯并[a]蒽	0.1 mg/kg		
		苯并[a]芘	0.1 mg/kg		
		苯并[b]荧蒽	0.2 mg/kg		
		苯并[k]荧蒽	0.1 mg/kg		

		䓛	0.1 mg/kg		
		二苯并[a,h]蒽	0.1 mg/kg		
		茚并[1,2,3-cd]芘	0.1 mg/kg		
		萘	0.09 mg/kg		
土壤		阳离子交换量	0.8cmol+/kg	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》/HJ 889-2017	可见分光光度计 721、YQ-016
		氧化还原电位	/	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》/HJ746-2015	便携式pH/ORP计 YHBJ-26、YQ-195
		饱和导水率	/	《森林土壤渗滤率的测定》/LY/T 1218-1999	电子天平 JY20002、YQ-074
		土壤容重	/	《土壤检测 第4部分：土壤容重的测定》/NY/T 1121.4-2006	电热鼓风干燥箱 YQ-012、101-2A 电子天平 JY20002、YQ-074
		孔隙度	/	《 森林土壤水分-物理性质的测定》/LY/T 1215-1999	

5.2.4.4 监测结果

本项目土壤环境质量现状监测及分析评价结果见下表。

表5-5　土壤环境质量现状监测结果（柱状样T1-T3）

检测项目		检测结果												
		T1(0-0.5 m)	T1(0.5-2.0 m)	T1(2.0-4.0 m)	T1(4.0-6.0 m)	T2(0-0.5 m)	T2(0.5-2.3 m)	T2(2.3-4.3 m)	T2(4.3-6.0 m)	T3(0-0.5 m)	T3(0.5-2.0 m)	T3(2.0-4.0 m)	T3(4.0-6.0 m)	筛选值
挥发性有机物	四氯化碳（mg/kg）													
	氯仿（mg/kg）													
	氯甲烷（mg/kg）													
	1,1-二氯乙烷（mg/kg）													
	1,2-二氯乙烷（mg/kg）													
	1,1二氯乙烯（mg/kg）													
	顺1,2二氯乙烯（mg/kg）													
	反1,2二氯乙烯（mg/kg）													
	二氯甲烷（mg/kg）													

	1,2-二氯丙烷（mg/kg）													
	1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）													
	1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）													
	四氯乙烯（mg/kg）													
	1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）													
	1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）													
	三氯乙烯（mg/kg）													
	1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）													
	氯乙烯（mg/kg）													
	苯（mg/kg）													

	氯苯（mg/kg）													
	1,2-二氯苯（mg/kg）													
	1,4-二氯苯（mg/kg）													
	乙苯（mg/kg）													
	苯乙烯（mg/kg）													
	甲苯（mg/kg）													
	间二甲苯+对二甲苯（mg/kg）													
	邻二甲苯（mg/kg）													
半挥发性有机物	硝基苯（mg/kg）													
	苯胺（mg/kg）													
	2-氯酚（mg/kg）													
	苯并[a]蒽（mg/kg）													

	苯并[a]芘（mg/kg）													
	苯并[b]荧蒽（mg/kg）													
	苯并[k]荧蒽（mg/kg）													
	䓛（mg/kg）													
	二苯并[a,h]蒽（mg/kg）													
	茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）													
	萘（mg/kg）													
总砷（mg/kg）														
镉（mg/kg）														
六价铬（mg/kg）														
铜（mg/kg）														
铅（mg/kg）														
总汞（mg/kg）														
镍（mg/kg）														
石油烃（mg/kg）														

表5-6　土壤环境质量现状监测结果（柱状样T11-T12）

检测因子		检测结果						筛选值
		T11(0-0.5m)	T11(0.5-1.0m)	T11(1.0-2.0m)	T12(0-0.5m)	T12(0.5-1.0m)	T12(1.0-2.0m)	
挥发性有机物	四氯化碳（mg/kg）							
	氯仿（mg/kg）							
	氯甲烷（mg/kg）							
	1,1-二氯乙烷（mg/kg）							
	1,2-二氯乙烷（mg/kg）							
	1,1二氯乙烯（mg/kg）							
	顺1,2二氯乙烯（mg/kg）							
	反1,2二氯乙烯（mg/kg）							
	二氯甲烷（mg/kg）							
	1,2-二氯丙烷（mg/kg）							
	1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）							
	1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）							
	四氯乙烯（mg/kg）							
	1,1,1-三氯乙 烷（mg/kg）							
	1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）							
	三氯乙烯（mg/kg）							
	1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）							
	氯乙烯（mg/kg）							
	苯（mg/kg）							
挥发性有机物	氯苯（mg/kg）							
	1,2-二氯苯（mg/kg）							
	1,4-二氯苯（mg/kg）							
	乙苯（mg/kg）							
	苯乙烯（mg/kg）							
	甲苯（mg/kg）							
	间二甲苯+对二甲苯（mg/kg）							
	邻二甲苯（mg/kg）							

半挥发性有机物	硝基苯（mg/kg）							
	苯胺（mg/kg）							
	2-氯酚（mg/kg）							
	苯并[a]蒽（mg/kg）							
	苯并[a]芘（mg/kg）							
	苯并[b]荧蒽（mg/kg）							
	苯并[k]荧蒽（mg/kg）							
	䓛（mg/kg）							
	二苯并[a,h]蒽（mg/kg）							
	茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）							
	萘（mg/kg）							
总砷（mg/kg）								
镉（mg/kg）								
六价铬（mg/kg）								
铜（mg/kg）								
铅（mg/kg）								
总汞（mg/kg）								
镍（mg/kg）								
石油烃（mg/kg）								

表5-7　土壤环境质量现状监测结果（表层T4-T10）

检测项目		检测结果							筛选值
		T4西北侧（0-0.2m）	T5周边1#（0-0.2m）	T6周边2#（0-0.2m）	T7外围东（0-0.2m）	T8外围南（0-0.2m）	T9外围西（0-0.2m）	T10外围北（0-0.2m）	
挥发性有机物	四氯化碳（mg/kg）								
	氯仿（mg/kg）								
	氯甲烷（mg/kg）								
	1,1-二氯乙烷（mg/kg）								
	1,2-二氯乙烷（mg/kg）								
	1,1二氯乙烯（mg/kg）								
	顺1,2二氯乙烯（mg/kg）								
	反1,2二氯乙烯（mg/kg）								
	二氯甲烷（mg/kg）								
挥发性有机物	1,2-二氯丙烷（mg/kg）								
	1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）								
	1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）								
	四氯乙烯（mg/kg）								
	1,1,1-三氯乙 烷（mg/kg）								
	1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）								
	三氯乙烯（mg/kg）								
	1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）								
	氯乙烯（mg/kg）								
	苯（mg/kg）								
	氯苯（mg/kg）								
	1,2-二氯苯（mg/kg）								
	1,4-二氯苯（mg/kg）								
	乙苯（mg/kg）								
	苯乙烯（mg/kg）								
	甲苯（mg/kg）								
	间二甲苯+对二甲苯（mg/kg）								
	邻二甲苯（mg/kg）								

半挥发性有机物	硝基苯（mg/kg）								
	苯胺（mg/kg）								
	2-氯酚（mg/kg）								
	苯并[a]蒽（mg/kg）								
	苯并[a]芘（mg/kg）								
	苯并[b]荧蒽（mg/kg）								
	苯并[k]荧蒽（mg/kg）								
	䓛（mg/kg）								
	二苯并[a,h]蒽（mg/kg）								
	茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）								
	萘（mg/kg）								
总砷（mg/kg）									
镉（mg/kg）									
六价铬（mg/kg）									
铜（mg/kg）									
铅（mg/kg）									
总汞（mg/kg）									
镍（mg/kg）									
石油烃（mg/kg）									

表5-8　土壤环境质量现状理化性质调查结果

点号		T1	时间		9:50
经度		116.2786	纬度		40.0915
层次		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m
现场记录	颜色	黄褐	黄褐	黄褐	黄褐
	结构	团状	团状	团状	团状
	质地	砂土	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量	无	无	无	无
	氧化还原电位（mV）				
	其他异物				
实验室测定	阳离子交换量（cmol+/kg）				
	饱和导水率（mm/min）				
	土壤容重（g/cm^3）				
	孔隙度（%）				

由监测结果可知，各采样点的各项监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准要求。

5.2.5 声环境质量现状监测与评价

为了解项目区的声环境质量现状，本次评价对声环境质量进行了监测。

5.2.5.1 监测点位

共布设4个监测点位，分别为本项目所在建筑的东厂界、南厂界、西厂界和北厂界外1m处。监测点位的布设情况具体见下图。

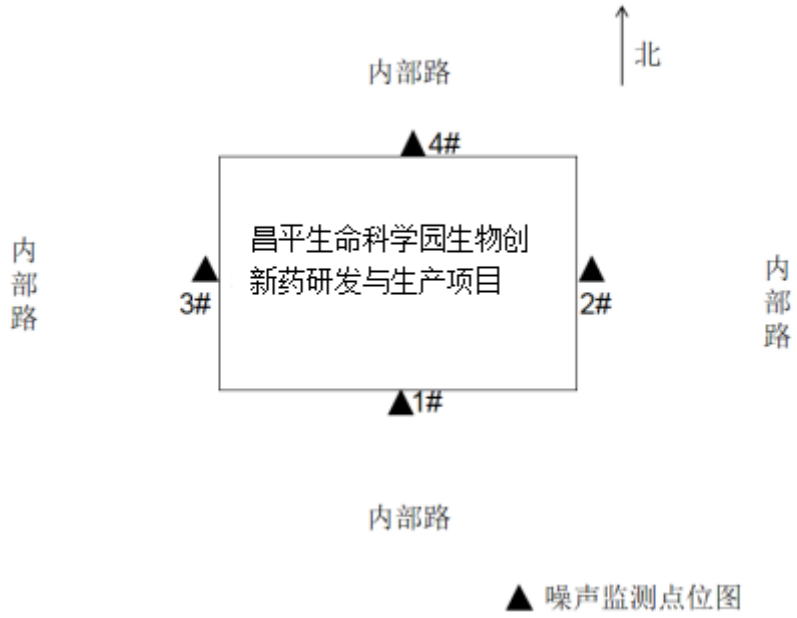


图5-10　噪声监测点位图

5.2.5.2　监测因子

监测因子：等效连续 A 声级

5.2.5.3　监测时间

2025 年 9 月 21 日，昼间、夜间各监测一次。

5.2.5.4　监测结果

根据现状监测报告（报告编号：H240830156a），声环境质量现状监测结果见下表。

表5-9　噪声现状监测结果

检测时间		检测结果dB(A)			
		1#（南厂界）	2#（东厂界）	3#（西厂界）	4#（北厂界）
2025.09.21	昼间	50	54	51	54
	夜间	44	43	42	41

由上表可知，本项目南厂界声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准要求，其他厂界声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准要求。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目租用现有厂房进行项目的建设，不进行新的基建施工，施工期仅对其内部进行装修、设备安装等，施工期环境影响很小。

本项目施工期约为7个月，施工期较短，随着施工期的结束，对环境的影响相应结束。

6.1.1 环境空气影响分析

本项目内部改造、装修阶段产生的废气主要为扬尘和挥发性气体。鉴于装修施工主要在室内，因此施工时只要加强管理，采取一些必要措施，及时清扫、洒水进行防尘；不将装修材料及废弃物随意堆放在室外；采用符合《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准》 (DB11/1983-2022) 的涂料，减少挥发性气体的产生；装修过程保持通风；配备必要的专职或兼职环保监管人员，负责监督装修施工过程中废气防治措施的落实情况。采取上述措施后，施工期对区域大气环境影响较小。

6.1.2 水环境影响分析

施工现场不设住宿、食堂。施工期装修期间，项目经营场所内设有卫生间，施工人员生活污水依托现有卫生间排入化粪池处理后，再经市政污水管网排入河生命科学园临时污水处理设施进一步处理，水质能够达到北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放值”的要求，对项目区域地表水环境影响较小。

6.1.3 声环境影响分析

施工期间噪声主要来自项目内部装修和设备安装过程中使用的电钻、木工设备和空气压缩机等设备。施工阶段应采取如下措施：按规定操作机械设备，遵守作业规定，减少人为机械碰撞噪声；施工单位合理设置施工方案，尽量避免高噪声机械设备同时使用；建设单位及装修施工单位应配备必要的专职或兼职环保监管人员，负责监督装修施工过程中噪声防治措施的落实情况。在采取以上噪声防

治措施后，项目厂界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准要求，对周围声环境影响较小。

6.1.4 声环境影响分析

施工期固体废物来自施工人员生活垃圾和建筑垃圾。建筑垃圾包括不能继续使用的水泥、砂石料、包装物等。项目规模较小，装修的废物产生量不大，定期清运到环卫部门指定的场所，生活垃圾由环卫部门定期清运，对项目区域周边环境影响较小。 综上所述，本项目施工期工程量不大，时间较短，施工完成后对周边环境的影响即可消除。

6.2 运营期环境影响预测与评价

6.2.1 大气环境影响预测与评价

6.2.1.1 污染物排放达标性分析

本项目采取的环保措施及污染物排放达标情况，见下表。

表6-1 本项目废气污染物排放达标分析一览表

排气筒	高度（m）	风量（m^3/h）	内径(m)	污染物	排放情况		排放标准		达标情况
					排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	**最高允许排放浓度（mg/m3）**	**最高允许排放速率（kg/h）**	
DA001	21	1000	0.16	氯化氢	6.25	0.0063	10	0.037	达标
				非甲烷总烃	0.98	0.000979	50	3.7	达标
				乙酸	0.13	0.000127	20	/	达标
				异丙醇	0.45	0.000449	80	/	达标
DA002	21	3000	0.24	非甲烷总烃	1.47	0.004405	50	3.7	达标
				甲醇	0.28	0.000841	50	0.96	达标
				乙腈	0.32	0.000952	50	/	达标
				异丙醇	0.15	0.000449	80	/	达标
				乙酸	0.04	0.000127	20	/	达标
DA003	21	13000	0.50	非甲烷总烃	15.67	0.203764	50	3.7	达标
				异丙醇	2.65	0.034478	80	/	达

									标
DA004	21	7900	0.40	氨	0.0170	0.00013	10	0.576	达标
				硫化氢	0.0007	0.00001	3	0.2718	达标
				臭气浓度(无量纲)	/	0	/	2620	达标
代表性排气筒	21	/	/	非甲烷总烃	/	0.209158	50	3.7	达标
		/	/	乙酸	/	0.000253	20	/	达标
		/	/	异丙醇	/	0.035376	80	/	达标

由上表可知，本项目各污染物排放浓度和速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”II时段标准限值要求；代表性排气筒污染物排放速率满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”II时段标准限值要求。

6.2.1.2 大气环境影响分析

根据“大气环境影响评价等级和评价范围”章节内容可知，本项目各污染源的最大落地浓度Pmax最大值出现为DA001排放的氯化氢，Pmax值为0.855%<1%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为“三级”。本项目无需进一步预测，无超标点，本项目不需设大气环境防护距离。

6.2.1.3 大气环境影响评价结论

综上分析可知，本项目大气污染物能实现达标排放。经预测，本项目大气污染物最大落地浓度，远小于污染物的空气质量浓度限值，对周边大气环境影响较小，大气环境影响可以接受。

本项目大气环境影响评价自查表见下表。

表6-2 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	SO_2+NOx排放量	≥2000t/a□	500～2000t/a□	＜500t/a□

子	评价因子	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、O_3、CO			包括二次$PM_{2.5}$☐ 不包括二次$PM_{2.5}$☑		
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	环境功能区	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、本项目污染源☑		区域污染源☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☐	ADMS☐	AUSTAL2000☐	EDMS/AEDT☐	CALPUFF☐	网络模型☐	其他☐
	预测范围	边长≥50km☐	边长5～50km☐		边长=5km☐		
	预测因子	预测因子（非甲烷总烃）			包括二次$PM_{2.5}$☐ 不包括二次$PM_{2.5}$☑		
	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值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%☐		$C_{本项目}$最大占标率＞10%☐		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☐		$C_{本项目}$最大占标率＞30%☐		
	非正常排放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：（非甲烷总烃）	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:（）kg/a	NO_x:（）kg/a	颗粒物:（）kg/a	VOC_s:（0.8）kg/a		
注：“☐”为勾选项，填“✓”；“（）”为内容填写项							

6.2.2 地表水环境影响预测与评价

6.2.2.1 污水排放达标性分析

本项目废水处理措施及排放去向见下表。

表6-3 本项目废水处置措施及排放去向

序号	废水种类		主要污染物	排放去向
1	生产工艺废水	废培养液	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	灭活预处理后排入现有污水处理站
		废缓冲液	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
		西林瓶清洗废水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	排入现有污水处理站
		过滤器膜包清洗废水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
2	质检废水	检测仪器、探头清洗废水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
		洗涤废水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
		实验器具耗材清洗废水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
3	洗手废水	洗手废水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
4	洗衣废水	洗衣废水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
5	纯水注射水制备	纯水注射水制备废水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、溶解性总固体	
6	地面清洗废水	地面清洗废水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	
7	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	pH、COD_{Cr}、SS	直接排至总排口
8	生活污水	生活污水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	排入化粪池

本项目生物活性的废水需先经121℃、30min的生物灭活罐进行灭活灭菌处理，方可排入现有污水处理站，对有生物活性的细菌、细胞、病毒可起到100%的消杀灭活作用。

本项目依托污水处理站采用调节均质+水解酸化+接触氧化+二沉池+消毒池，设计处理水量80m^3/d，参照《水解酸化反应器污水处理工程技术规范》（HJ 2047—2015）、《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ2009-2011），结合本项目污水处理站处理方案，本项目污水处理站处理效率COD_{Cr}为85%，BOD_5为85%，SS为85%，氨氮为60%。化粪池污染物去除率参考《生活源产排污系数及使用说明（2010年修订）》等相关数据，北京地区的化粪池对城镇生活污水中CODCr、BOD5、SS、氨氮的去除率分别为15%、9%、30%、3%。

本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入污水处理站处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近

期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区TBD再生水厂。根据废水污染源源强核算章节内容，本项目运行后，污水处理站总排口的排水水质均满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表3排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。

6.2.2.2 下游污水厂接纳本项目污水可行性分析

根据北京市生态环境局关于发布《实施规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动的产业园区名单》的通告（通告〔2024〕30 号）要求，本项目位于北京中关村生命科学园，外排废水近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期排入昌平区 TBD 再生水厂可行。

6.2.2.3 地表水环境影响评价结论

综上分析可知，本项目水污染物能实现达标排放，不会对地表水环境产生直接影响，地表水环境影响可以接受。

地表水环境影响评价自查表见下表。

表6-4 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="4">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护地区☐；饮用水取水口☐；涉水的自然保护区☐；重要湿地☐；重点保护与珍惜水生生物的栖息地☐；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☐；涉水的风景名胜区☐；其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放☐；间接排放☑；其他☐</td><td colspan="2">水温☐；径流☐；水域面积☐</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">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☑</td><td colspan="2">水温☐；水位（水深）☐；流速☐；
流量☐；其他☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级☐；二级☐；三级A☐；三级B☑</td><td colspan="2">一级☐；二级☐；三级☐</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建☐；在建☐；
本☐；其他☑</td><td>拟替代的污染源☐</td><td colspan="2">排污许可证☐；环评☐；环保验收☐；
既有实例☐；现场监测☐；入河排放口数据☐；其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体
水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☑；平水期☑；枯水期☑；冰封期☐
春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；补充监测☐；其他☐</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发☐；开发量40%以下☐；开发量40%以上☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封☐
春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☐；补充监测☐；其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期</td><td>（）</td><td>监测断面或点位（）个</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="5">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="5">（/）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="5">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（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="5">丰水期☑；平水期☑；枯水期☑；冰封期☑
春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="4">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情况□：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□
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□</td><td>达标区□
不达标区☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">（/）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">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□</td></tr>
<tr><td>预测情境</td><td colspan="5">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）域环境质量改善目标要求情景□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解□；解析解□；其他□
导则推荐模式□：其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">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、水环境地量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑</td></tr>
<tr><td rowspan="6">水污染物排放量核算</td><td colspan="2">排放口名称</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">本项目</td><td colspan="2">COD_{Cr}</td><td colspan="2">1.28</td></tr>
<tr><td colspan="2">BOD_5</td><td colspan="2">0.60</td></tr>
<tr><td colspan="2">SS</td><td colspan="2">0.55</td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td colspan="2">0.11</td></tr>
<tr><td colspan="2">可溶性固体总量</td><td colspan="2">0.62</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
</table>

	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☑；水文减缓措施□；生态流量保障措施□；区域削减□；依托其它工程措施；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、中水处理站排口）
		监测因子	（/）	（pH值、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮）
	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。				

6.2.3 地下水环境影响预测与评价

6.2.3.1 预测范围

本项目地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致。

6.2.3.2 预测时段

根据项目排污特点，确定重点预测时段为运营期。

6.2.3.3 情景设置

①正常状况下地下水环境影响分析

本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入污水处理站处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网。拟建项目废水不直接排入周围地表水体。因此，拟建项目建设、生产运行不会导致环境水文地质问题。

生产车间排水系统采用柔性铸钢管、不锈钢管匝连接，拟建项目配套建设污水管线，污水管线及接口应采取防泄漏、防渗漏措施，可以最大限度减少污水的跑、冒、滴、漏。且污水管每隔一定距离设专门的检查口，可利于检修和维护；危废暂存间已按照要求做好防渗措施，定期检查和危险废物及时交由有资质单位清运处置，通过加强管理、维护，物料和废水泄漏的可能性较小，一般情况下物料及废水等不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。

综上所述，正常工况下，拟建项目废水均经处理后排入市政污水管网，无未经处理的废水外排，同时现有污水处理站污水储存、输送、处理过程中的各单元、管线均采取了有效的防渗措施，无废水的渗漏。因此正常工况下，拟建项目废

水基本不会对地下水环境造成影响，本次评价不再进行正常状况下地下水预测评价。

②非正常状况下地下水环境影响分析

非正常状况是指拟建项目的工艺设备和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时的运行状况，本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等经污水管道进入现有工程污水处理站，污水管道在防渗层老化破损防渗性能下降的事故工况下，废水会渗漏进入潜水含水层地下水，对地下水环境产生影响。

③预测情景设置

预测情景应选择与本项目工艺相关、能反应特征污染情况，潜在污染风险大、污染组分浓度高的位置。结合拟建项目生产特点、废水收集和处理过程，本次评价非正常状况为现有污水处理站调节池发生泄漏，同时防渗层腐蚀，对地下水造成影响。

6.2.3.4 预测因子

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）“9.5 预测因子”中规定的“预测因子应包括：根据 5.3.2 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，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子”。

本次模拟计算根据评价区内地下水的水质现状以及项目污染源的分布、类型，选取拟建项目特征污染物作为预测因子。根据拟建项目工程分析结果，污水处理站主要污染因子为COD_{Cr}、氨氮等；按照不利影响使用本次项目综合废水产生浓度进行预测，由于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中耗氧量以COD_{Mn}计，无COD_{Cr}浓度指标，因此用COD_{Mn}代替COD_{Cr}，COD_{Cr}、COD_{Mn}两者的转换关系参照太原市环境监测总站的研究成果《化学需氧量COD_{Cr}和高锰酸盐指数COD_{Mn}相关关系分析》，污水处理厂的水质中两者的转换关系如下：$COD_{Cr}=4.929COD_{Mn}-0.511$。

6.2.3.5 预测源强

现有污水处理站调节池建筑尺寸为 2m×1.5m×1.5m，位于地下室，则与地面接触面积为 $3m^2$，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008），

钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/（m^2·d），非正常状况按照正常状况的 10 倍考虑，则非正常状况下，调节池渗水量为 0.06m^3/d。本次从保守角度考虑，从泄漏到泄漏状况得到妥善处置，共计 30 天。

1、进入污水处理站的废水COD浓度：870.36mg/L，换算耗氧量为 176.68mg/L，经计算，进入地下水的耗氧量为 0.32kg。

2、氨氮在建工程与拟建项目混合后进入污水处理站的浓度是：3.11mg/L，经计算，进入地下水的氨氮量为 0.0056kg。

则本次模拟污染物泄露源强如下表。

表6-5 污染物泄露源强

预测情景	预测因子	源强浓度（mg/L）	标准限值（mg/L）	最低检出限（mg/L）
污水站调节池泄漏	耗氧量	176.68	3.0	0.05
	氨氮	3.11	0.5	0.025

本次评价选择《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定二维水动力弥散模型中的平面点源计算公式进行预测，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处的污染质浓度，mg/L；

M——含水层厚度，m；

m_M——长度为M的线性瞬时注入的污染质质量，kg；

u------水流速度，m/d；n_e—有效孔隙度；

D_L----纵向弥散系数，m^2/d；

D_T----横向弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

本次预测所用模型需要的参数有：含水层厚度M；岩层的有效孔隙度n；水流速度u；污染物纵向弥散系数D_L；污染物横向弥散系数Dr。这些参数主要由收集的项目区水文地质资料、工程地质勘察成果和同岩性地区的研究成果数据来确定：

① 含水层的厚度M；评价区内地下水含水层为第四系孔隙潜水含水层，含水层的厚度根据水文地质情况，取含水层厚度4.2m。

② 含水层的平均有效孔隙度n：项目区含水层的岩性主要为粉细砂，其有效孔隙度n值取0.21。

③ 水流速度u；项目区含水层岩性主要为细砂，渗透系数K取7.5m/d，地下水水力坡度按照等水位线图取为1=0.002，因此地下水的水流速度为：u=KI/n=7.5m/d*0.002/0.21=0.07m/d；

④ 纵向x方向的弥散系数D_L。

水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度，本次评价参考同岩性区域前人的研究成果，纵向弥散取1m^2/d，横向弥散度参数值取0.1m^2/d。

6.2.3.6 模拟预测结果

①COD_{Mn}对地下水影响的模拟预测结果

污水处理站调节池池体防渗层破损，污水渗漏进入地下水的情况下，渗漏事故发生100天、1年、1000天、10年后，渗漏事故发生处地下水径流下游方向距离渗漏事故发生处不同距离COD_{Mn}浓度如下表所示。渗漏事故发生处地下水径流下游方向COD_{Mn}浓度历时曲线如下图所示。

表6-6 COD_{Mn}浓度预测结果表

100d预测结果		365d预测结果		1000d预测结果		3650d预测结果	
污染物运移距离（m）	浓度（mg）	污染物运移距离（m）	浓度（mg）	污染物运移距离（m）	浓度（mg）	污染物运移距离（m）	浓度（mg）
0	0.81	0	0.16	0	0.03	0	0.00
3	0.88	10	0.21	10	0.04	30	0.00
6	0.91	15	0.23	20	0.05	60	0.00
9	0.90	20	0.25	30	0.06	90	0.00
12	0.86	25	0.25	40	0.07	120	0.01
15	0.78	30	0.25	50	0.08	150	0.01
18	0.68	35	0.24	60	0.09	180	0.02
21	0.56	40	0.22	70	0.09	210	0.02
24	0.44	45	0.19	80	0.09	240	0.02
27	0.34	50	0.17	90	0.08	270	0.02
30	0.24	55	0.14	100	0.07	300	0.02
33	0.17	60	0.11	110	0.06	330	0.02
36	0.11	65	0.09	**120**	**0.05**	360	0.01
39	0.07	70	0.06	130	0.04	390	0.01
41	**0.05**	**75**	**0.05**	/	/	420	0.00

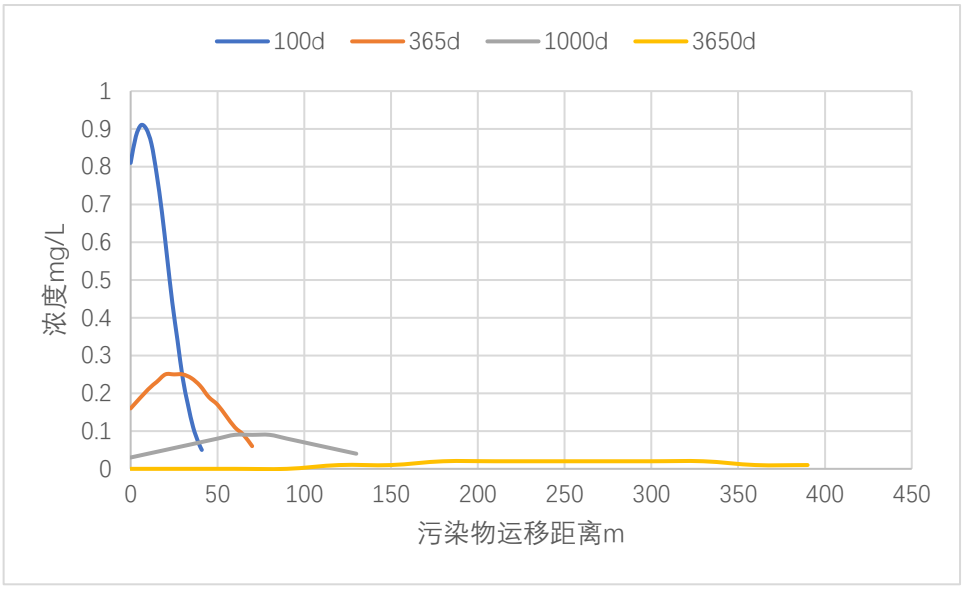


图6-1　COD_{Mn}浓度历时曲线

根据预测结果可知，泄漏后不会造成地下水中耗氧量超标；泄漏100d后，污染物最大影响距离为41m；泄漏365d后，污染物最大影响距离为75m；泄漏1000d后，污染物最大影响距离为120m；泄漏10年后，污染物已低于检出限，对地下水环境无影响。

②氨氮对地下水影响的模拟预测结果

污水处理站调节池池体防渗层破损，污水渗漏进入地下水的情况下，渗漏事故发生100天、1年、1000天、10年后，渗漏事故发生处地下水径流下游方向距离渗漏事故发生处不同距离氨氮浓度如下表所示。渗漏事故发生处地下水径流下游方向氨氮浓度历时曲线如下图所示。

表6-7 氨氮浓度预测结果表

100d预测结果		365d预测结果		1000d预测结果		3650d预测结果	
污染物运移距离（m）	浓度（mg）	污染物运移距离（m）	浓度（mg）	污染物运移距离（m）	浓度（mg）	污染物运移距离（m）	浓度（mg）
0	0.014	0	0.00	0	0.000	0	0.00001
2	0.015	5	0.00	10	0.001	30	0.00001
4	0.016	10	0.00	20	0.001	60	0.00003
6	0.016	15	0.00	30	0.001	90	0.00007
8	0.016	20	0.004	40	0.001	120	0.00012
10	0.016	25	0.004	50	0.001	150	0.00020
12	0.015	30	0.004	60	0.002	180	0.00030
14	0.014	35	0.004	70	0.002	210	0.00038
16	0.013	40	0.004	80	0.002	240	0.00043
18	0.012	45	0.003	90	0.001	270	0.00043
20	0.010	50	0.003	100	0.001	300	0.00038
22	0.009	55	0.002	110	0.001	330	0.00030
24	0.008	60	0.002	/	/	360	0.00021

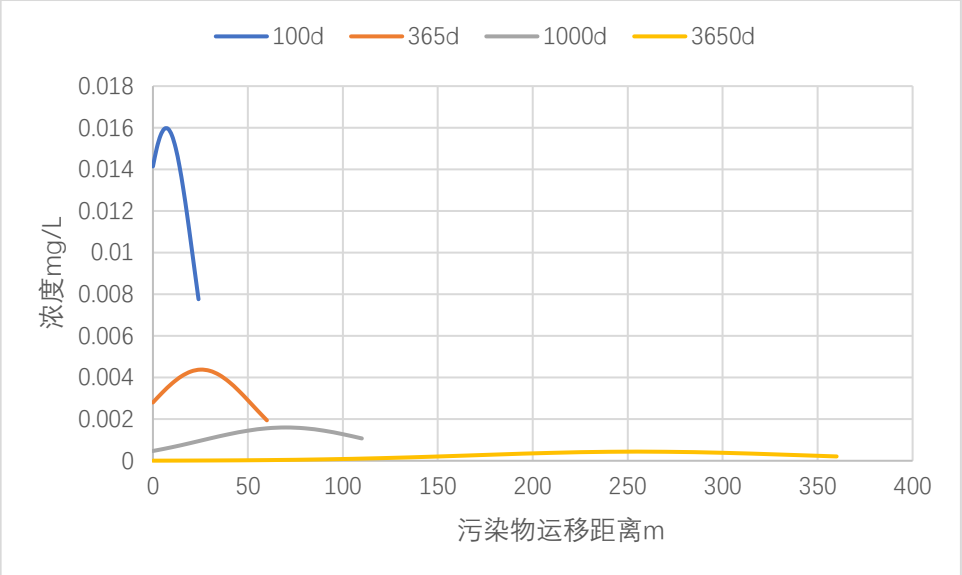


图6-2　氨氮浓度历时曲线

根据预测结果可知，泄漏后不会造成地下水中氨氮超标；并且低于检出限，对地下水环境无影响。

6.2.3.7　结论

正常情况下，本项目采取地下水防护措施后不会对区域地下水产生影响。非正常情况下，经预测，即使泄漏也不会造成地下水污染物超标，因此，本项目实施后，对地下水的影响是可接受的。

6.2.4　声环境影响预测与评价

6.2.4.1　噪声污染源

本项目噪声主要来自设备运行，其中室内设备噪声源强较小，经减振和建筑物隔声后排放的噪声已影响不大，因此本次评价主要考虑各建筑楼顶等室外高噪声设备，本项目噪声主要源强及噪声级详见下表。

表6-8 主要设备噪声源强

序号	设备名称	数量	所在位置	声源类型	噪声源强/dB(A)	降噪措施	降噪效果/dB(A)
1	逆流离心系统	1	1F 细胞培养室	间断	60	低噪设备、基础减振、建筑隔声	30
2	生物安全柜	2	1F 细胞培养室	连续	65		30
3	数显圆周摇床	4	1F 细胞培养室	间断	65		30
4	旋转混匀器	4	1F 细胞培养室	间断	60		30
5	医用离心机	4	1F 细胞培养室	间断	65		30
6	生物安全柜	6	1F 阳性菌对照室	连续	65		30

			准备室 微生物限度检查室 细胞培养室 样品制备室 化学实验室				
7	涡旋混合仪	1	1F 准备室	间断	60		30
8	高速冷冻离心机	1	1F 仪器室	间断	65		30
9	超速冷冻离心机	1	1F 化学实验室	间断	65		30
10	生物安全柜	5	2F 种子培养1、2 发酵间1、2 纯化间	连续	65		30
11	蠕动泵	9	2F 发酵间1、2 裂解间 纯化间 分装间	间断	70		30
12	离心机	1	2F中控室		65		30
13	生物安全柜	5	3F 细胞培养间 纯化间 配液间	连续	65		30
14	离心机	2	3F细胞培养间	间断	65		30
15	蠕动泵	10	3F 细胞培养间 配液间 配液间	间断	70		30
16	50L搅拌设备	1	配液间	间断	65		30
17	立式超声波清洗机	1	4F洗烘瓶处理间	间断	60		30
18	空压机	1	楼顶	连续	80	低噪设备、基础减振	20
19	废气处理系统风机	4	楼顶	连续	80	低噪设备、基础减振、消声器	20
20	污水处理系统泵类	16	污水处理站	连续	75	低噪设备、基础减振	30
21	污水处理系统风机	3	污水处理站	连续	80	低噪设备、基础减振、消声器	30

6.2.4.2 预测模式

噪声预测方法采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）推荐的

噪声衰减和叠加模式，先用衰减模式分别计算出各噪声源单独作用在预测点时产生的声压级，然后再叠加，即得到该建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值。拟建项目涉及室外及室内源强，选用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录中的噪声预测模式进行评价。

①室外噪声源等效室外源强的计算

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，已知点声源的A声功率级（L_{Aw}），则点声源预测公式为：L_A（r）=L_{Aw}-20lg（r）-8。

②室内噪声源等效室外源强的计算

厂房内有N个噪声源时，第i个声源在室内靠近围护结构（门、窗、墙体）某点处的A声级：

$$L_{p1i}=L_{Wi}+10\lg\left(\frac{Q_i}{4\pi r_i^2}+\frac{4}{R_i}\right)$$

式中：L_{P1i}—靠近开口处第i个声源室内倍频带的声压级

L_{Wi}—第i个声源的A声功率级；

Q_i—第i个声源的指向性因子；

r_i—声源i至室内靠近围护结构某点的距离；

R_i—第i个声源所在厂房的房间常数；

厂房内N个声源在室内靠近围护结构处某点的叠加A声级：

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

靠近室外围护结构处某点的A声级：

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

式中：$L_{p2i}(T)$—靠近围护结构处室外N个声源叠加倍频带的声压级；

$L_{p1i}(T)$—靠近围护结构处室内N个声源叠加倍频带的声压级；

TL_i—围护结构i倍频带的隔声量，dB；

然后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。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

③对预测点贡献值计算

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（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg}=10\lg[\frac{1}{T}(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1Li})+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}]$$

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。

④计算预测值

预测点的预测等效声级（L_{eq}）计算公式为：

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：

L_{eqg}——拟建项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB(A)。

6.2.4.3 预测结果及评价

采取以上参数和预测模式对拟建项目建成后厂区周围声环境进行了预测，本项目各噪声源的贡献值见下表。

表6-9 厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

预测点位	名称	噪声贡献值	现状监测值		噪声预测值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	41.2	54	43	54.2	45.2
2	西厂界	38.2	51	42	51.2	43.5
3	南厂界	40.2	50	44	50.4	45.5

4	北厂界	34.5	54	41	54.0	41.9

由上表可见，本项目东、西和北厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的3类标准要求；南厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的4a类标准要求。

本项目噪声环境影响评价自查表见下表。

表6-10　本项目噪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□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	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：（　　）	监测点位数（　　）	无检测☑			
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。							

6.2.5 土壤环境影响预测与评价

6.2.5.1 土壤环境影响识别及评价因子筛选

（1）土壤环境影响识别

生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入污水处理站处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网。

大气污染物为主要为易挥发溶剂使用过程中产生的挥发性物质，不涉及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物，无大气沉降因子；依托现有项目危废暂存间做好防腐防渗措施，收集转运过程中均采用密封包装，造成危险废物发生泄漏的可能性较小。本项目对土壤环境影响途径主要为污水管道发生泄漏，未处理的生产废水会渗透进入土壤，可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，破坏土壤的结构，增加土壤中污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响。本项目对土壤的影响类型和途径见表6.2-14。

表 6.2-14　　本项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	-	-	-	-
运营期	-	-	✓	-
服务期满后	-	-	-	-

6.2.5.2　土壤环境影响评价

根据土壤环境影响识别，本项目主要涉及垂直入渗影响，预测主要考虑垂直入渗对土壤环境的影响。

（1）预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。对于本项目主要考虑在非正常工况下污水处理站防渗层等发生损坏导致污水发生泄漏下渗至土壤环境并对土壤环境造成一定的影响。本次评价情景设置为污水处理站防渗系统存在破坏，即废水直接下渗至土壤。

（2）预测评价因子

对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），本项目不涉及 GB 36600-2018 中重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物，污染物主要影响是向土壤中泄漏则不断向下部迁移至地下水含水层，因此本次评价预测因子选取与地下水预测一致CODcr、氨氮，本项目混合污水CODcr、氨氮浓度分别为0.87mg/cm^3、0.003 mg/cm^3。

（3）预测模型根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次评价采用导则附录 E 中“E.2.2 预测方法”，一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

初始条件：

$$c(z,t)=0 \qquad t=0,\ L\leqslant z<0$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件（连续点源）

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0,\ z=0$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0,\ z=L$$

（4）模拟软件选择

HYDRUS 作为可用于模拟水、热和溶质运动在一维、二维和三维非饱和带介质的软件，它可以进行 Richards 非饱和带水流方程及对流—弥散方程的数值计算。

一般认为，水在包气带中运移符合活塞流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离。本次评价利用 HYDRUS-1D 软件建立一维模型模拟污染物在土壤中的垂向运移情况。

（5）模拟参数设定

HYDRUS-1D 中水分迁移模型需要确定的土壤水力参数包括：残余含水率 θr，饱和含水率 θs，垂直渗透系数 Ks，以及曲线形状参数 α、n、l、Ks、θr、θs、α、 n、l 由 HYDRUS-1D 中经验参数给出。

污水处理站底部埋深5.6m，区域地下水埋深7.9m~9.5m，本次取均值8.7m，根据项目区地层结构，污水处理站至下涉及土壤含水层之间为粉质粘土层。

表6.2-15　包气带模型主要参数值

层数	参数	θr	θs	α（cm^{-1}）	n	l	Ks（cm/d）
1（0~-310cm）	粉质粘土	0.07	0.36	0.005	1.09	0.5	0.48

（6）概念模型

本次评价将污水调节池下包气带概化为1层（0~-270cm），土壤类型为粉质粘土。在预测面以下至包气带底部设置5个观测点。

（7）初始条件即边界条件

溶质运移侧向边界与水分运动侧向边界相一致。垂向边界设置为第三类边界，即浓度边界。下边界选择浓度零梯度边界。

应用 HYDRUS-1D 模拟污染物一维垂直迁移，不考虑溶质在固液相间的线性平衡等温吸附作用和化学反应作用。废水持续性泄漏可看作连续注入点源，上边界为持续释放污染物的定浓度边界；下边界为零浓度梯度边界。

本次模拟预测假定泄漏时间为30d。

（8）预测结果

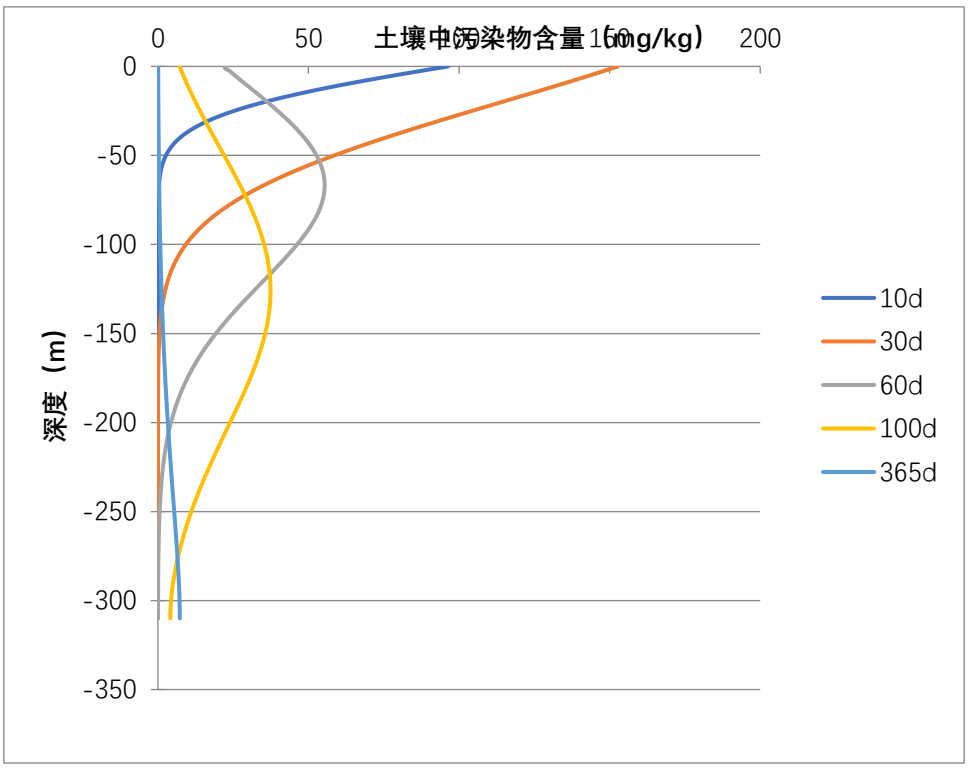


图6.2-11　影响深度结果图（COD_{Cr}）

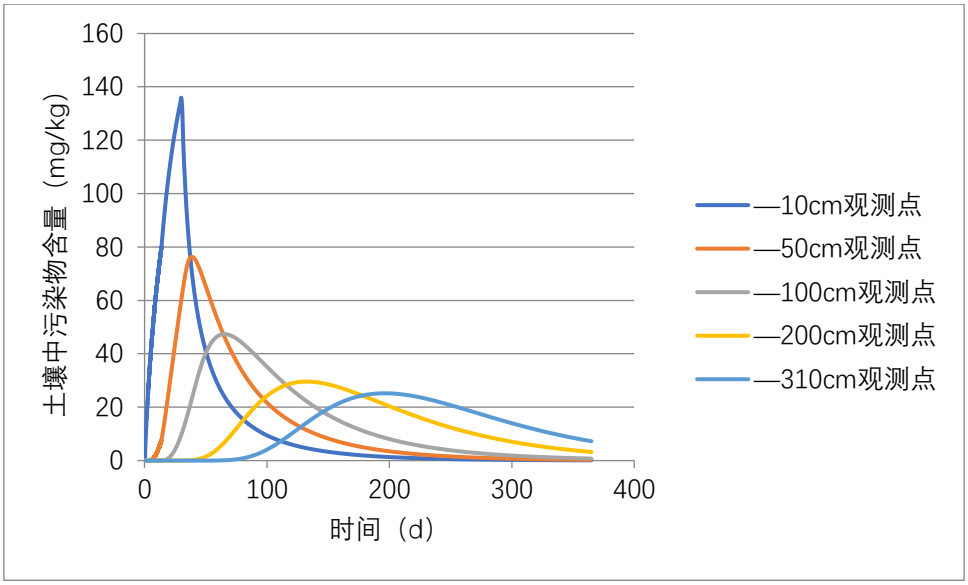


图6.2-12　土壤污染物含量模拟结果图（COD_{Cr}）

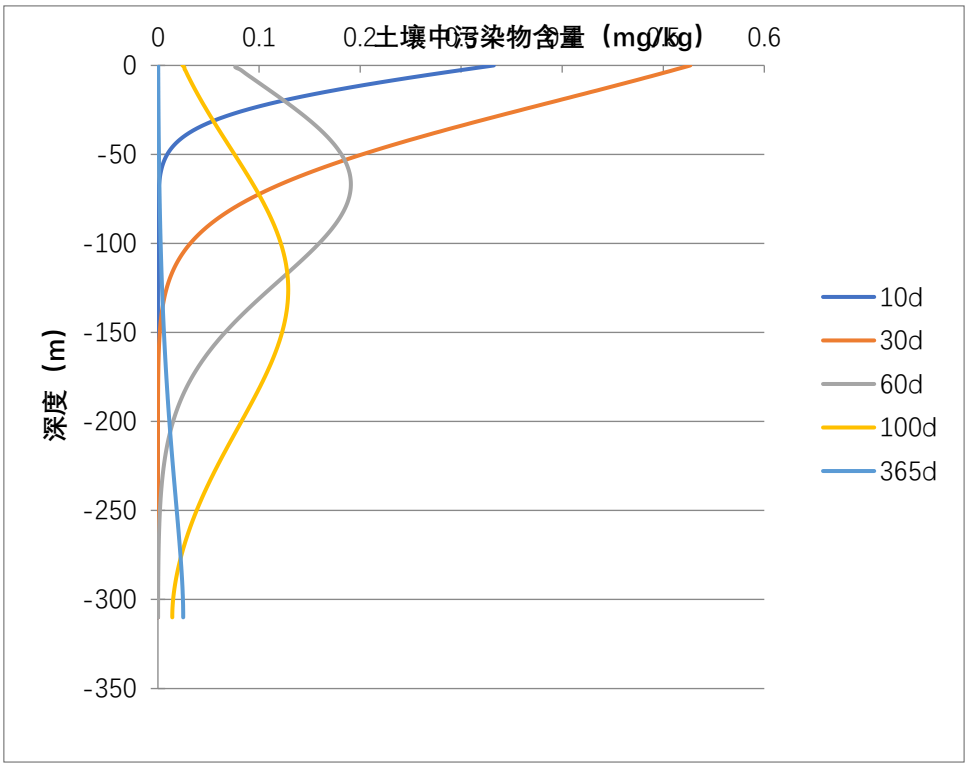


图6.2-13　影响深度结果图（氨氮）

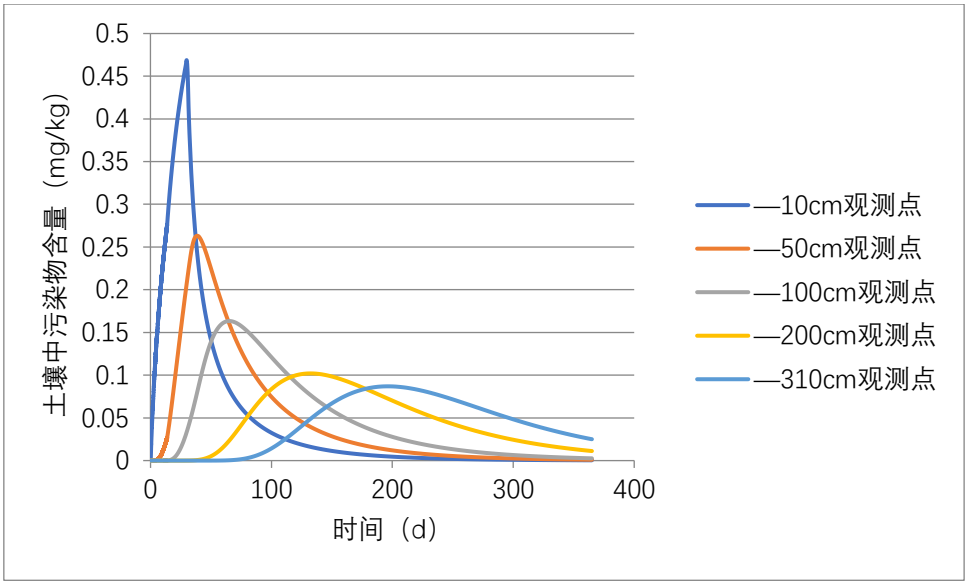


图6.2-14　土壤污染物含量模拟结果图（氨氮）

在事故状况下，随着污染物化学需氧量、氨氮不断的下渗，持续向土壤中泄漏则不断向下部迁移，影响深度逐渐增大，同时由于不考虑土壤的吸附拦截作用，同一深度随着时间推移污染物浓度升高，待泄漏停止后，污染物逐渐降低。由于不考虑土壤的吸附拦截作用，COD_{Cr}、氨氮的影响深度最终可至含水层，因此，环评要求建设单位须做好场区分区防渗措施。本项目按重点污染防治区、一般污染防治区分别采取不同等级的防渗措施。项目通过采取严格防渗措施后，可有效切断污水入渗通道，对占地范围内土壤环境和占地范围外土壤不会造成较大的污染影响，项目对土壤环境的影响可接受。

6.2.5.3　土壤环境保护措施与对策

（1）源头控制

严格按照国家相关规范要求，对管道、污水储存构筑物采取相应措施，管道及阀门采用优质产品，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管道铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现，早处理”，减少由于埋地管泄漏而造成的地下水污染，污水处理过程中及储存要加强控制点源污染。

（2）过程控制措施

①严格按照防渗分区及防渗要求，对车间地面采取相应的防渗措施；生产装置、和污水管线等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的

要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

③建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

④按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息，具体监测内容见9.2环境监测计划章节内容。

⑤在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

综上分析可知，本项目在正常运行情况下可从源头上有效减少和杜绝废水污染物对区域土壤环境的污染，同时评价还要求建设单位须委托有资质第三方监测机构按监测计划定期对区域土壤环境进行跟踪监测，实施掌握区域土壤环境的变化趋势，一旦土壤环境出现恶化趋势，能及时有效的采取应对措施。本项目在认真落实上述提出的各项土壤及地下水污染防治措施的基础上，本项目建设不会对当地土壤环境产生影响，从土壤环境保护角度而言，本项目建设可行。

土壤环境影响评价自查表见表6.2-16。

表6.2-16　　土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□	
	占地规模	（1025m^2）	
	敏感目标信息	敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）	
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）	
	全部污染物	pH、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS、总磷、总氮、溶解性总固体、动植物油	
	特征因子	COD、氨氮	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☑；II类□；III类□；IV类□	
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感☑	
评价工作等级		一级□；二级☑；三级□	

<table>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）□；b）☑；c）□；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">土壤监测点位布点图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0～0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0~0.5m、0.5m~1.5m、1.5m~3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">基（45项）
1、重金属和无机物（7项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；
2、挥发性有机物（27项）：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；
3、半挥发性有机物（11项）：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、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同现状监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618□；GB36600☑；表D.1□；表D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">满足相应标准，满足土地利用类型要求</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">COD、氨氮</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录E☑；附录F□；其他</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（在事故状态下，随着污染物化学需氧量、氨氮不断的下渗，持续向土壤中泄漏则不断向下部迁移，影响深度逐渐增大，最大影响深度4m。同一深度随着时间推移污染物浓度升高。）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">影响程度（可接受）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>污水站旁1个</td><td colspan="2">《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1的45项指标</td><td>1次/5年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">一旦污染物泄漏后对包气带土壤造成一定的影响，因此应做好各项防渗工作，定期检查，发现泄漏相关后，从源头上切断污染，及时阻断污染物的运移。及时采取必要措施后，可满足标准及管理要求。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容</td></tr>
<tr><td colspan="7">注2：需要分别开展土壤环境影响评价等级工作的，分别填写自查表</td></tr>
</table>

6.2.6 固体废物影响分析

6.2.6.1 危险废物影响分析

本项目运营过程中产生的危险废物种类包括医疗废物（HW01、HW02）、其他危险废物（HW08、HW29和HW49），其中含生物活性的危废先经高压灭菌器处理后，分类暂存于现有项目危险废物暂存间内，委托有资质单位定期清运处置。

（1）暂存过程影响分析

本项目共设2个危废暂存间：危废暂存间1位于地下一层西北侧，面积11.75m^2，贮存能力约为6t；危废暂存间2位于地下一层西侧，面积35m^2，贮存能力约为18t。本项目年危废产生总量约13.59t/a，因此可以满足本项目建成后全厂的危废暂存需求。

本项目危废暂存间做好防渗工作，门口贴警示标识。危险废物委托有危险废物处置资质的单位定期清运处置。建设单位严格按照有关法律要求及协议有关要求，对其产生的危险废物进行严格管理，不将危险废物生活垃圾同放，危险废物分类收集并按要求包装等操作。本项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等有关规定建设，不会对土壤及地下水产生影响。

（2）运输过程的环境影响分析

企业拟制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的重量、数量，制定内部危险废物运送时间、路线，建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、数量。

本项目产生的危险废物、医疗废物及时转运，按照制定的内部危险废物运送时间、路线，将危险废物运送至危废暂存间。同时与有资质单位签订危险废物委托利用或处置合同，定期委托有资质单位对暂存的危险废物进行转运处理，转运时填写危险废物转移联单，做好转运记录并存档。

转运危险废物的车辆便于装卸、防止外溢，加盖密闭转运，危险废物从暂存间至转运车辆均置于密闭容器内，运输过程中不会发生遗撒、渗漏、散落。

综上，在采取上述污染防治措施后，本项目的危险废物转运过程符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）相关要求，因此运输过程对外

环境不会造成影响。

（3）委托利用或者处置的环境影响分析

本项目危险废物分类收集后应委托获得危险废物经营许可证的单位集中处置。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，第 5 条“委托利用或者处置的环境影响分析”，“环评阶段已签订利用或者委托处置意向的，应分析危险废物利用或者处置途径的可行性。暂未委托利用或者处置单位的，应根据建设项目周边有资质的危险废物处置单位的分布情况、处置能力、资质类别等，给出建设项目产生危险废物的委托利用或处置途径建议。”

本项目运营过程中产生的危险废物种类包括医疗废物（HW01、HW02）、其他危险废物（HW08、HW29和HW49），建设单位可根据北京市生态环境局公示的“北京市持有《危险废物经营许可证》单位一览表”，选择具备相应经营类别的企业签订危废委托处置合同。

综上所述，建设单位对产生的各类危险废物分类收集、妥善处置，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移管理办法》等及北京市相关法律法规要求，不会对环境产生二次污染影响。因此，本项目运营期产生的固体废物对环境影响较小。

6.2.6.2 一般工业固废影响

本项目未沾染有害物质的废外包装材料，经收集后作为废旧物资外售综合利用；纯水制备过程产生的废过滤介质，包括废离子交换树脂、废纯化柱、废活性炭、废反渗透膜等，由厂家更换并回收。

采取以上措施后，本项目产生的一般固体废物对环境的影响较小。

6.2.6.3 生活垃圾影响分析

生活垃圾分类收集，日产日清，交当地环卫部门清运处置。

综上所述，本项目固体废物均得到妥善处置，不会对环境产生影响。

7 环境风险影响评价分析

7.1 环境风险物质环境影响分析

7.1.1 评价依据

根据《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）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储存的建设项目进行风险评价。

（1）风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“7.2.2”，按工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，给出危险单元划分结果及单元内危险物质的最大存在量，按生产工艺流程分析危险单元内潜在的风险源。按附录B 识别出危险物质，明确危险物质的分布。

（2）风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质数量与临界量比值（Q）采用下式计算：

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

式中：q_1，q_2，…q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，…，Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q\geq1$ 时，将 Q 值划分为：（1）$1\leq Q<10$；（2）$10\leq Q<100$；（3）$Q\geq100$。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录B 重点关注的危险物质及临界量”以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）“表1 危险化学品名称及临界量”，本项目及现有项目涉及的主要危险物质Q值见下表。

表7-1　危险物质数量和临界量比值（Q）

序号	物质名称	最大存在量（t）	临界量（t）	Q值
1	乙醇	0.0414225	500	0.00008
2	磷酸	0.01874	10	0.00187
3	甲醇	0.0063344	10	0.00063
4	乙腈	0.0062144	10	0.00062
5	盐酸	0.01785	7.5	0.00238
6	冰醋酸	0.006825	10	0.00068
7	异丙醇	0.0185496	10	0.00185
8	氨水（浓度≥20%）	0.0182	10	0.00182
9	硫酸铵	0.2	10	0.02000
10	废机油	0.1	2500	0.00004
11	有机废液	0.2	10	0.02000
12	高浓度废水	0.8971	10	0.08971
合计				0.1397

注：乙醇临界量依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）“表1 危险化学品名称及临界量”；其余物质依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”。

（3）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，根据建设项目涉及的危险物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。评价工作级别划分情况见表6.2-19。

表7-2　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 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据表6.2-16知，本项目建成后全厂主要危险物质最大存在量与临界量比值Q（0.1397）＜1，风险潜势为I；因此，判定风险评价等级为简单分析。

7.1.2 环境敏感目标概述

本项目环境风险评价为简单分析，不设置评价范围。本项目周边最近的大气敏感点为项目动侧 185 米的北清创意园，最近的地表水敏感目标为项目北侧 2.2km 的南沙河。

7.1.3 环境风险识别

7.1.3.1 物质风险识别

照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目涉及的环境风险物质主要是原辅料中所用到的氨水、甲醇、乙醇、乙腈、异丙醇、乙酸、磷酸、盐酸、硫酸铵等，主要危险化学品的理化性质及危害特性见下表。

表7-3 物质风险识别表

序号	名称	毒性	燃爆特性	判定结果
1	乙醇	LD_{50}:7060 mg/kg， LC_{50}:37620mg/m^3，10 小时(大鼠吸入) 毒性分级:轻微	第 3.2 类易燃液体，闪点 12℃，有燃爆性;爆炸极限:3.3-19.0%	微毒、易燃
2	磷酸	LD_{50}:1530mg/kg(大鼠经口) 2740mg/kg(免经皮); LC_{50}:无资料; 毒性分级:中度	第 8.1 类酸性腐蚀品	中毒、腐蚀品
3	甲醇	LD_{50}:5628mg/kg(大鼠经口) 15800mg/kg(免经皮): LC_{50}:83776mg/m3，4 小时(大鼠吸入); 毒性分级:轻微	第 3.2 类易燃液体，闪点:11℃，自燃点:385℃;爆炸极限:5.5-44%	微毒、易燃
4	乙腈	LD_{50}:2730mg/kg(大鼠经口) 1250mg/kg(免经皮); LC_{50}:12663mg/m3，8 小时(大鼠吸入); 毒性分级:轻微	第 3.2 类易燃液体，闪点:2℃，自燃点:524℃，爆炸极限:3.0~16%	微毒、易燃
5	盐酸	无资料	第 8.1 类酸性腐蚀品	腐蚀品
6	冰醋酸	LD_{50}:3530mg/kg(大鼠经口) 1060mg/kg(免经皮); LC_{50}:13791mg/m3(小鼠吸入，1h); 毒性分级:轻微	第 3.2 类易燃液体，闪点:39℃，自燃点:463℃，爆炸极限:4-17%	微毒、易燃
7	异丙醇	LD_{50}:5045mg/kg(大鼠经口) 12800mg/kg(免经皮); LC_{50}:37.5mg(大鼠吸入,4h); 毒性分级:轻微	第 3.2 类易燃液体，闪点:12℃，爆炸极限:自燃点:399℃;2.0-12.7%	微毒、易燃
8	氨水（浓度≥20%）	无资料	第 8.1 类碱性腐蚀品	腐蚀品

9	硫酸铵	无资料	不燃	/

7.1.3.2 生产设施风险识别

生产设施风险识别主要包括原料储存、生产设施和危废储存。本项目各种化学试剂主要采取小包装形式，以 500mL/瓶为主，个别试剂采用大规格桶装形式，最大包装为 4L/桶；本项目生产过程中不涉及危险工艺装备。危废采用桶装形式，包装规格为 25L/桶。化学试剂在使用过程中存在着由于包装容器破损导致泄漏的风险；若发生泄漏的同时遇明火，存在发生火灾的风险。

7.1.3.3 环境风险类型

（1）化学品在储存、运输、使用过程中，因人员操作不当、设备故障或储存方式不符合规定要求，可能发生泄漏风险。

（2）易燃易爆类化学品在储存、运输、使用过程中，发生泄露后空气中浓度达到爆炸范围或遇高温、明火等将引起火灾、爆炸事故，产生的次生污染物对环境空气的污染风险。

（3）危化品间、危废暂存间、污水处理设备间的液态物料泄露，若未采取有效防治措施，可能造成土壤和地下水污染风险。

7.1.4 环境风险分析

7.1.4.1 环境空气

盛放液态风险物质的试剂瓶或塑料桶发生倾倒、破损的泄漏事故时，风险物质挥发产生的大气污染物，随空气流动不断扩散从而污染周围环境空气。本项目危险物质使用量和贮存量较小，发生泄露事故时及时采取有效处置措施，不会对项目周边区域环境空气产生明显不利影响。

乙醇、甲醇、乙腈、异丙醇、乙酸等为易燃物，发生泄漏后遇高热、明火可能引起火灾或爆炸事故，大部分燃烧生成 CO_2 和 H_2O，还会产生少量的 CO、烟尘等污染物，污染物随空气流动不断扩散，可能会对周围环境空气产生影响。CO、烟尘会对项目周边一定区域内的居民身体健康造成影响，CO 进入人体之

后会和血液中的血红蛋白结合，进而排挤血红蛋白与氧的结合，造成人体缺氧中毒；烟尘是物质在燃烧反应过程中生成的含有气态、液态和固态物质与空气的混合物，人体吸入后会造成呼吸道损伤。项目实施后加强风险防控，配套消防及应急物资，将发生火灾、爆炸事故的可能性及影响降至最低。

7.1.4.2 地表水环境

本项目涉及的危化品、液态危险废物贮存量较小，且当液态风险物质发生泄漏后，泄漏物料进入采取了地面防渗措施的房间内，可通过防漏托盘、吸附材料等方式及时收集处置，不会进入地表水体，不会对地表水环境造成影响。

7.1.4.3 土壤、地下水环境

本项目涉及的环境风险物质在发生泄漏事故时，经漫流、下渗方式进入环境，可能会对项目区土壤和地下水环境产生影响。本项目重点场所采取地面防渗措施，危废暂存间配备防漏托盘，并配备吸附棉等应急物资，当物料发生泄漏时可及时收集处置，泄露物料不会扩散至车间外部而污染土壤和地下水。

7.1.5 环境风险防范措施

7.1.5.1 物料储存

a.各化学试剂根据理化性质、管理要求分区储存在试剂柜内，严禁烟火；各化学品储库设计须按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）等相关要求执行，远离明火、热源，通风良好，设立明显的防火等级标志，出入口和通向消防设施的道路应保持畅通，配备足够的与化学品性质相适应的消防器材，并由专人维护和保养，保持有效、可靠，定期检查；设置可燃气体报警仪等。

b.在储库内设置明显的安全标识和职业危害警示标志，并在明显部位悬挂库房管理制度；化学品堆放点张贴警示标志，标志上提供正确的化学品名称、危险类别标签、次级危害标签等信息。

c.化学品入库时，保管员按入库验收标准进行检查、验收、登记，严格核对和检验物品的名称、规格、数量、包装，经检验合格方可入库；化学品发放严格执行发放管理制度。

d.各化学品以500mL/瓶的小包装为主，化学品分类、分区储存，根据物品的危险性为保管员配备必要的防护用品、器具。

e.针对可能发生的泄漏事故配备黄沙或活性炭等惰性材料，以及小铲和收容容器。

7.1.5.2 试剂使用管理

本项目化学试剂由专人保管，分类存放，并定期检查使用及保管情况；取用化学试剂的器皿应洗涤干净，分开使用；挥发性强的试剂必须在通风橱内取用；使用挥发性强的有机溶剂时，要注意避免阴火，决不可用明火加热；配制各种试剂和标准溶液必须严格遵守操作规程，配完后立即贴上标签，以免拿错用错，不得使用过期试剂；所有存放化学试剂或化学品的容器，必须贴有标签，标明化学品的名称、浓度、配制日期及配制人；化学药品用后必需盖好，并应及时放回适当的位置，放置时要注意将标签向外，以方便识别；使用化学品时采用必要的安全设备，个人基本安全设备至少应包括实验服、护目镜以及安全手套；搬移化学品时，必须使用托盘或手推车辅助，以免容器爆裂引致化学品泄漏。

7.1.5.3 运输转移管理

在装卸化学试剂前要预先做好准备工作，了解试剂性质、检查装卸搬运工具是否牢固，不牢固的及时更换或修理；如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱污染的，须清洗后方可使用。操作人员应根据不同化学品的危险特性，分别穿戴相应的防护用具，包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等，操作前应由专人检查用具是否完好、穿戴是否合适，操作后应进行清洗或消毒，放在专用的箱柜保管。在装卸作业时，不得饮酒、吸烟；工作完毕根据工作情况和化学品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴；必须保持现场空气流通，如发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医诊治。化学品遗撒在地面、车板上时，应及时清除，对易燃易爆物品应用松软物经水浸湿后清理。

7.1.5.4 危险废物暂存

本项目设有危险废物暂存间，设置通风系统；危险废物暂存间地面和侧墙底部为原有建筑钢筋混凝土基础，形成围堰结构，本项目对其按照规范要求做防渗处理，建筑材料与危险废物相容，裙角采用堵截泄漏设计，并设有安全照明设施和观察窗口；库内及门外均设置危险废物标识；配置消防沙、小铲等防泄漏应急措施；危险废物按照类别分区存放并贴有标识。

7.1.5.5 化学品泄漏应急措施

发生化学品泄漏事故时，首先通知附近所有人，在安全情况下，使用合适的工具控制泄漏的范围；如泄漏易燃气体，要在安全距离内，关闭所有热能来源或点火装置；疏散所有受影响区域的人员并把门关上，到安全地方通知各级保卫部门；如情况许可，与事发现场保持距离，并尽量阻止其他人进入；若情况许可，应向紧急应变人员提供协助。

7.1.5.6 污水处理设施风险防范措施

①本项目对生产废水、质检废水等采取合理的处理方式，使用可行的工艺技术，良好的管道、设备设施，尽可能从源头上减少水污染物的排放。

②严格按照国家相关规范要求，对污水处理设备、管道、阀门等采取相应措施，避免废水跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降到最低。

③本项目依托的污水处理设施位于地下一层，污水管线、污水处理设备间等按照重点防渗区进行建设。污水处理设备间地面及裙脚涂刷防渗涂料（渗透系数不大于 1.0×10^{-10}cm/s），池体采用玻璃钢材质，管道采用 PVC 材质，具有良好的耐腐蚀特点，同时各类接头、弯管进行防漏处理，定期巡检，出现渗漏情况及时处理。

④本项目实施后，污水处理设施严格按照操作规程进行操作，保证污水处理效果，确保污水处理设备出水水质稳定达标排放。

7.1.6 应急预案要求

建设单位应根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《企

业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，对企业突发环境事件应急预案进行修订完善，报昌平区生态环境主管部门备案，并定期组织培训和应急演练。

7.1.6.1 应急预案编制或完善要求

建设单位按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制要求，根据风险源情况制定应急预案中的适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。确定应急计划区、应急组织机构、人员、预案分级响应条件；增应急救援保障的设施和器材；完善应急检测、防护措施；制定应急培训及公众教育和信息发布计划等。

7.1.6.2 与园区、地方政府应急体系的衔接和联动

根据《北京市昌平区突发环境事件应急预案（2023 年修订）》，建立市、区两级突发环境事件应急指挥体系，市级统筹指导、靠前指挥，协调调度资源开展应对；区级履行属地责任，及时启动应急响应，全面负责本区域突发环境事件的组织应对工作；事发地乡镇（街道）、企事业单位等做好先期处置和信息报告等工作。

建设单位编制的企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与《北京市昌平区突发环境事件应急预案（2023 年修订）》相衔接，形成企业、镇（街道）、区政府三级联动的突发环境事件应急体系，明确分级响应程序。确保应急救援预案与区域性应急救援预案的一致性，一旦发生突发环境事件时能与区域性应急救援预案有效衔接，最大程度减缓对外部环境的影响。

7.1.6.3 环境风险应急要求

（1）根据本项目环境风险物质类型，确定风险目标为阳性对照室、阳性培养室、化学实验室、原辅料暂存间、危废暂存间、污水处理站等，划定应急计划区。

（2）根据企业组织机构情况建立健全环境风险应急组织机构，设立应急救

援组、警戒疏散组、生产控制组、物资供应组、后勤保障组和安全技术组等应急救援工作小组。

（3）根据本项目环境风险物质的危险特性、可能的环境风险影响途径及后果，配套设置应急设施、设备和器材。

（4）规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。

（5）在发生环境风险事故时要及时联系专业队伍负责对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

（6）根据事故现场情况及周边关系，及时通知受事故影响区域内人员撤离并组织应急救援。

（7）规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

（8）针对制定的应急计划，定期组织厂内人员进行培训与演练。对演练中存在的问题及时总结。

（9）对项目邻近公众开展公众教育、培训和发布有关信息。

7.2 生物安全风险影响分析

7.2.1 生物安全环境风险识别

1、病原学特征、生物安全分类

本项目所使用的的生物安全柜是二级，生物安全防护水平为二级。本项目质检室使用购自中国医学菌种保藏管理中心(CMCC)的标准菌种，作为微生物学检验项目的阳性对照。所用菌种包括：大肠埃希菌(CMCC(B)44102)、铜绿假单胞菌(CMCC(B)10104)、金黄色葡萄球菌(CMCC(B)26003)、枯草芽孢杆菌(CMCC(B)63501)、生孢梭菌(CMCC(B)64941)、白色念珠菌(CMCC(B)98001)、黑曲霉菌(CMCC(B)98003)。其中，大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、白色念珠菌、黑曲霉均属于三类危险性菌种，仅具有一般危险性，枯草芽孢杆菌和生孢梭菌属于第四类低致病性微生物菌种。根据《中国药典》2015 年

版三部《生物制品生产检定用菌毒种管理规程》，本项目所用病毒为外购商业化的生物安全等级为二级假型病毒，生物安全按第三类病原微生物进行管理。因此在一般微生物实验室采用一般实验技术即能控制感染或有对之有效的免疫预防方法。本项目所用原料均为低动物原性或化学成分限定的材料制成，全工艺流程及检验不涉及高致病性病毒。

① 金黄色葡萄球菌

金黄色葡萄球菌（Staphylococcus aureus，S. aureus）也称“金葡菌”，隶属于葡萄球菌属，是革兰氏阳性菌代表，为一种常见的食源性致病微生物。金黄色葡萄球菌常寄生于人和动物的皮肤、鼻腔、咽喉、肠胃、痈、化脓疮口中，空气、污水等环境中也无处不在。金黄色葡萄球菌在适当的条件下，能够产生肠毒素，引起食物中毒。金黄色葡萄球菌对高温有一定的耐受能力，在 80℃以上的高温环境下 30min 才可以将其彻底杀死，另外金黄色葡萄球菌可以存活于高盐环境，最高可以耐受 15％浓度的 NaCl 溶液。由于细菌本身结构特点，利用 70％的乙醇可以在几分钟之内将其快速杀死。

根据《人间传染的病原微生物目录》，金黄色葡萄球菌的危害程度分类为第三类病原微生物，阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

② 大肠埃希菌

大肠杆菌（Escherichia coli），又叫大肠埃希氏菌，是肠杆菌科埃希氏菌属的一个物种。大肠杆菌为常见的原核生物，可依据其生物学特性划分为六大类别，分别是：肠致病性、肠产毒性、肠侵袭性、肠出血性、肠黏附性以及弥散粘附性大肠杆菌，大肠杆菌被归类为革兰氏阴性菌。大肠杆菌主要寄生于人和动物的大肠内，约占肠道菌的 1%。大肠杆菌作为人和动物肠道的正常居民，在常规环境下并不引发疾病，但某些血清型（EPEC、ETEC 等）大肠杆菌会在其宿主中引起严重的食物中毒，除胃肠道感染以外，还会引起尿道感染、关节炎、脑膜炎以及败血型感染等。可引起腹泻的致病性大肠杆菌、伤寒杆菌、霍乱弧菌等普通细菌繁殖体，80℃热水需要 5~10 分钟、沸水需要 2~5 分钟才能杀灭。

根据《人间传染的病原微生物目录》，致病性大肠埃希菌的危害程度分类为第三类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

③ 白色念珠菌

白色念珠菌（Candida albicans）是一种常见的酵母样真菌，属于真菌界的子囊菌门，广泛存在于人体皮肤、口腔、肠道及生殖道中。正常情况下与宿主共生，但当宿主免疫力下降或菌群失衡时，可能引发感染，在感染状态下可形成假菌丝或菌丝，帮助其侵入宿主组织，称为“念珠菌病”。白色念珠菌在 60℃以上环境中持续加热 10-15 分钟即可被灭菌，化学消毒剂如含氯消毒剂、75%酒精、碘伏、双氧水等，以及紫外线可破坏细胞结构，达到杀灭效果。

根据《人间传染的病原微生物目录》，白色念珠菌的危害程度分类为第三类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

④ 铜绿假单胞菌

绿脓杆菌（Pseudomonas aeruginosa），又称铜绿假单胞菌，是一种革兰氏阴性菌、好氧、呈长棒形的细菌，感染后因脓汁和渗出液等病料呈绿色。绿脓杆菌广泛分布于自然界及正常人皮肤、肠道和呼吸道，是临床上较常见的条件致病菌之一。绿脓杆菌能产生内毒素、外毒素 a、弹性蛋白酶、胶原酶、胰肽酶等与毒力有关的物质，其中外毒素 a 的毒性强，使核糖体上延长因子 2（ef～2）失活，抑制宿主细胞的蛋白质合成。绿脓杆菌感染可发生在人体任何部位和组织、常见于烧伤或创伤部位、中耳、角膜、尿道和呼吸道，也可引起心内膜炎、胃肠炎、脓胸甚至败血症。绿脓杆菌对化学药物的抵抗力比一般革兰氏阴性菌强大，1：2000 的洗必太，度米芬和新洁尔灭，1：5000 的消毒净在 5 分钟内均可将其杀死，0.5-1%醋酸也可迅速使其死亡。

根据《人间传染的病原微生物目录》，铜绿假单胞菌的危害程度分类为第三类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

⑤ 枯草芽孢杆菌

枯草芽孢杆菌(Bacillus subtilis)，是芽孢杆菌属的一种，CAS 号 68038-70-0。单个细胞 0.7~0.8×2~3 微米，着色均匀。无荚膜，周生鞭毛，能运动。革兰氏阳性菌，芽孢 0.6~0.9×1.0~1.5 微米，椭圆到柱状，位于菌体中央或稍偏，芽孢形成后菌体不膨大。菌落表面粗糙不透明，污白色或微黄色，在液体培养基中生长时，常形成皱醭。需氧菌。可利用蛋白质、多种糖及淀粉，分解色氨酸形成吲哚。在遗传学研究中应用广泛，对此菌的嘌呤核苷酸的合成途径与其调节机制研究较清楚。广泛分布在土壤及腐败的有机物中，易在枯草浸汁中繁殖，故名。

⑥ 生孢梭菌

生孢梭菌（Clostridium sporogenes）又译产孢梭菌，能够产生孢子，革兰氏染色阳性，以周生鞭毛运动，严格厌氧的梭菌。细胞大小(0.3～0.4)μm×(1.4～6.6)μm。芽孢卵圆形、次端生。在中国药典及国外的药典标准中常用于培养基的灵敏度及适用性检验。

⑦ 黑曲霉菌

黑曲霉菌菌种特性:黑曲霉，半知菌亚门，丝孢纲，丝孢目，丛梗孢科，曲霉属真菌中的一个常见种。广泛分布于世界各地的粮食、植物性产品和土壤中。在发酵工业主要用于生产淀粉酶、酸性蛋白酶、纤维素酶、果胶酶、葡萄糖氧化酶、柠檬酸、葡糖酸和没食子酸等。

⑧ 慢病毒

慢病毒（Lentivirus）载体是以 HIV-1（人类免疫缺陷 I 型病毒）为基础发展起来的基因治疗载体。区别一般的逆转录病毒载体，它对分裂细胞和非分裂细胞均具有感染能力。

根据《人间传染的病原微生物目录》，慢病毒的危害程度分类为第三类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

⑨ 腺病毒

腺病毒（adenovirus）是一种含 13%DNA 和 87%蛋白质的无包膜二十面体 DNA 病毒，属于腺病毒科，平均直径 90-100nm，遗传物质为线形双链 DNA，两端含反向末端重复序列。

根据《人间传染的病原微生物目录》，腺病毒的危害程度分类为第三类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

⑩ 腺病毒伴随病毒

腺病毒伴随病毒（Adeno-associated virus，AAV）是一种依赖于腺病毒才能复制的小型单链 DNA 病毒。它广泛应用于基因治疗和疫苗研发领域，因为它的安全性较高，能够在宿主细胞中长期存在，并且可以有效地将基因传递给靶细胞。

根据《人间传染的病原微生物目录》，腺病毒伴随病毒的危害程度分类为第三类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

11 水疱性口炎病毒

水疱性口炎病毒全称水疱性口炎印第安纳州病毒（VSIV 或 VSV），可以感染昆虫、牛、马和猪，临床表现与口蹄疫病毒相同。

根据《人间传染的病原微生物目录》，水疱性口炎病毒的危害程度分类为第三类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

12 小鼠白血病病毒

小鼠白血病病毒是一种具有致小鼠白血病活性的 RNA 肿瘤病毒。

根据《人间传染的病原微生物目录》，小鼠白血病病毒的危害程度分类为第四类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-1，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

13　痘苗病毒

痘苗病毒（vaccinia virus）属痘病毒（Poxvirus），在血清学和免疫学上与天花病毒及牛痘病毒有密切关系，被用作天花预防疫苗的抗原。

根据《人间传染的病原微生物目录》，痘苗病毒的危害程度分类为第三类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

14　单纯疱疹病毒

单纯疱疹病毒是疱疹病毒家族的一个类型，是一种主要感染皮肤黏膜的病毒。单纯疱疹病毒分为两型，即单纯疱疹病毒I型（HSV-I）和单纯疱疹病毒II型（HSV-II）。I型主要引起生殖器以外的皮肤、粘膜（口腔粘膜）和器官（脑）的感染。II型主要引起生殖器部位皮肤粘膜感染。

根据《人间传染的病原微生物目录》，单纯疱疹病毒的危害程度分类为第三类病原微生物，其阳性对照实验的防护条件均为 BSL-2，非感染性材料的实验操作为 BSL-1。

本项目涉及的病原微生物情况见下表。

表7-4　本项目涉及的细菌类病原微生物分类

序号	病原菌名称		危害程度分类	实验活动所需实验室等级				运输包装分类	
	中文名	英文名		活菌操作	动物感染实验	样本检测	非感染性材料的实验	A/B	UN 编号
1	金黄色葡萄球菌	Staphylococcus aureus	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	B	UN3373
2	致病性大肠埃希菌	Pathogenic Escherichia coli	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	B	UN3373
3	白色念珠菌	Candida albicans	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	B	UN3373
4	铜绿假单胞菌	Pseudomonas aeruginosa	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	B	UN3373

表7-5　本项目病毒类病原微生物分类

序号	病原菌名称		危害程度分类	实验活动所需实验室等级					运输包装分类	
	中文名	英文名		病毒培养 a	动物感染实验 b	未经培养的感染材料的操作 c	灭活材料的操作 d	无感染性材料的操作 e	A/B	UN 编号
1	慢病毒（非高致病性）	Lentivirus (Non highly pathogenic)	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	BSL-1	B	UN3373
2	腺病毒	Adenovirus	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	BSL-1	B	UN3373
3	腺病毒伴随病毒	Adeno-associated virus	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	BSL-1	B	UN3373

序号	病原菌名称		危害程度分类	实验活动所需实验室等级					运输包装分类	
	中文名	英文名		病毒培养 a	动物感染实验 b	未经培养的感染材料的操作 c	灭活材料的操作 d	无感染性材料的操作 e	A/B	UN 编号
4	水疱性口炎病毒	Vesicular stomatitis virus	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	BSL-1	A	UN2900
5	小鼠白血病病毒	Mouse leukemia virus	第四类	BSL-1	ABSL-1	BSL-1	BSL-1	BSL-1	B	UN3373
6	痘苗病毒	Vaccinia virus	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	BSL-1	B	UN3373
7	单纯疱疹病毒	Herpes simplex virus	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	BSL-1	B	UN3373

2、生物安全环境风险识别

本项目阳性对照实验过程中发生意外事故的几率很低，但仍不能排除因各种原因引起的风险事故，如病原微生物接种、检测等操作所在的生物安全柜发生设备故障，阳性对照实验废物的灭菌器运行不稳定。

①病原微生物接种、培养、检测分析过程中，人员违规操作可能造成喷溅，生物安全柜出现正压，或生物安全柜排风口的高效空气过滤器损坏，可能对阳性室造成污染，对操作者和环境产生危害。加强管理，人员按操作规范开展实验，对生物安全柜进行日常检查，定期开展设备运行效果验证，及时发现问题并更换高效过滤器。

②实验过程中，病原微生物会接触各种器具，并产生废气（生物气溶胶）、废水和固体废物。这些物品都可能受到污染，必须严格处理。生物气溶胶气经生物安全柜的高效空气过滤器过滤后排放；实验尽量使用一次性耗材，器具、洁净服经原位消毒后传入一般区域清洗；废培养基、检测废液、废检测样品、废一次性耗材、生物安全柜更换的废过滤器等废弃物，经阳性消杀室的高压蒸汽灭菌器灭菌后，分类暂存在危废暂存间的医疗废物暂存区，定期交有资质单位清运处置。

7.2.2 生物安全风险分析

本项目的阳性室按照 GMP 规范及二级生物安全实验室（BSL-2）要求进行建设，采用独立的空调净化系统。病原微生物菌株采用密闭容器进行储存和运输，接种、检测等实验操作均在生物安全柜内进行，废弃物及时进行原位消杀，并定期对生物安全柜、高压蒸汽灭菌器的运行效果进行检测验证，正常运行状态下可以做到病原微生物不泄露。

根据《病原微生物实验室生物安全管理条例》，第三类病原微生物是指能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物。

根据《人间传染的病原微生物目录》（国卫科教发〔2023〕24 号），本项目使用的病原微生物的危害程度均不高于第三类病原微生物。本项目实施后若发生生物安全风险事故，其传播风险也有限，一般情况下对人、动物或者环境不构

成严重危害，生物安全风险可控。

综上，本项目在采取严格的生物安全风险管控后，可以做到病原微生物不泄露，生物安全风险可控。

7.2.3 生物安全风险防范措施

生物安全防护执行《中华人民共和国生物安全法》（2020 南 4 月实施）、《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2024 年修订）、《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》（国家环境保护总局第 32 号令）、《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS 233-2017）、《实验室生物安全通用要求》（GB 19489-2020）、《生物制品生产检定用菌毒种管理及质量控制》（2020 年版《中国药典》）等执行。采取如下措施：

①阳性室设为负压区，并通过缓冲间与正压区隔离，确保使用时实验室正压区流向负压区；

②阳性室按照 GMP 规范及二级生物安全实验室（BSL-2）要求进行建设，采用独立的空调净化系统，洁净区排风经高效空气过滤器过滤后排放。

③洁净区内部墙面、地面、天棚的外饰材料防水、防尘、耐擦洗、耐腐蚀，外窗为双层固定密闭玻璃窗；

④人员进出洁净区经手部消毒进入区域进行各生产工艺操作；生产、质检用到的原辅料、器具经清洗、高压蒸汽灭菌器消毒灭菌后进入洁净区，废弃物经高压蒸汽灭菌器灭菌后出负压区；负压区生产过程中使用的器具、洁净服，经阳性消杀室的高压蒸汽灭菌器灭菌处理后转至一般区，再进行清洗。

⑤涉及病原微生物、活细胞的操作，均在生物安全柜、无菌隔离器及洁净厂房中进行。

⑥对生产及质检过程中产生的含生物活性危险废物，经高压蒸汽灭菌器灭菌处理（121℃、30min）后，暂存在危废暂存间，定期交由有资质单位清运处置。其中，阳性室的废弃物在阳性消杀室进行原位消杀。

⑦洁净区采用消毒剂对操作台面、设备仪器表面、门把手、回风口等部位进行擦拭消毒；使用臭氧、过氧化氢消毒方式对洁净区进行环境消毒。

⑧定期对生物安全柜、隔离器、空调净化系统的运行效果进行验证，包括压差维持能力、温度湿度控制能力、尘埃粒子检测、环境微生物检测等，及时更换空气过滤器；对高压蒸汽灭菌器灭菌效果进行验证，采用生物指示剂法作为核心方法，同时结合留点温度计法进行综合验证。

⑨废水处理设备配套消毒设施，对废水中的活性物质进行灭菌，使排放废水不含生物活性。

⑩在阳性室入口明显位置处张贴生物危险标志，并标明级别；盛放病原微生物的容器表面粘贴表明生物危险标准的标签。

⑪病原微生物的储存、使用实施严格的登记制度，建立台账，详细记录病原微生物的名称、历史、来源、批号、日期和数量。

⑫工作人员进入洁净区，应穿戴防护服、手套、口罩等个人防护用品，进入阳性室还应佩戴护目镜。

本项目在落实各项风险防范措施后，可能发生环境风险事故、生物安全事故的概率较小，事故后果影响较小；项目实施后建设单位制定企业突发环境事件应急预案，并定期组织培训和应急演练。在严格落实本报告书提出的风险防控措施前提下，本项目环境风险可以接受。

本项目环境影响评价自查表见下表。

表7-6　建设项目环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="3">工作内容</td><td colspan="12">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>乙醇</td><td>磷酸</td><td>甲醇</td><td>乙腈</td><td>盐酸</td><td>乙酸</td><td>异丙醇</td><td>氨水</td><td>硫酸铵</td><td>废机油</td><td>有机废液</td><td>高浓度废水</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>0.0414</td><td>0.0187</td><td>0.00633</td><td>0.00621</td><td>0.0357</td><td>0.0105</td><td>0.01855</td><td>0.0182</td><td>0.2</td><td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.8971</td></tr>
<tr><td rowspan="4">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="6">500m 范围内人口数___人</td><td colspan="6">5km 范围内人口数___人</td></tr>
<tr><td colspan="6">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="6">（）人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1□</td><td colspan="2">F2□</td><td colspan="4">F3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1□</td><td colspan="2">S2□</td><td colspan="4">S3□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1□</td><td colspan="2">G2□</td><td colspan="4">G3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1□</td><td colspan="2">D2□</td><td colspan="4">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">物质及</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q<1☑</td><td colspan="2">1≤Q＜10□</td><td colspan="2">10≤Q</td><td colspan="4">Q>100□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">工艺系统危险性</td><td>M 值</td><td>M1□</td><td>M2□</td><td>M3□</td><td>M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1□</td><td>P2□</td><td>P3□</td><td>P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+□</td><td>IV□</td><td>III□</td><td>II□</td><td>I☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td>二级□</td><td>三级□</td><td>简单分析☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="2">有毒有害☑</td><td colspan="3">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄露☑</td><td colspan="3">火灾、爆炸印发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气☑</td><td colspan="2">地表水□</td><td>地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td>计算法□</td><td colspan="2">经验估算法□</td><td>其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td>SLAB□</td><td colspan="2">AFTOX□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="4">大气毒性终点中毒-1　最大影响范围_____m</td></tr>
<tr><td colspan="4">大气毒性终点中毒-2　最大影响范围_____m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="5">最近环境敏感目标_____，到达时间_____h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="5">下游厂区比阿姐到达时间____d</td></tr>
<tr><td colspan="5">最近环境敏感目标_____，到达时间____d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="5">本项目实施后建设单位拟编制突发环境事件应急预案，报环保主管部门备案，并定期组织培训和应急演练。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="5">在严格落实本报告书提出的风险防控措施前提下，本项目环境风险是可接受的。</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，“　　”为填写项。</td></tr>
</table>

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施

本项目利用现有厂房进行生产，不新增建筑，无需土建施工。施工阶段仅为内部装修和设备安装调试，主要污染为装修及设备安装调试期间产生的废气、废水、噪声和固体废物，随施工期结束而消失。

8.1.1 施工期废气防治措施可行性分析

本项目施工均在室内，且主要以装修和设备安装为主，因此施工扬尘较少。施工过程中，施工地面进行洒水防尘；水泥等产生粉尘的材料单独存放并进行覆盖，且做到随取随用，及时覆盖。采取上述措施后可有效减少施工现场扬尘的产生。

8.1.2 施工期废水防治措施可行性分析

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水，通过所在建筑的污水管道收集后，经化粪池处理后，经市政污水管网排入生命科学园临时污水处理设施进一步处理，不直排地表水体。

8.1.3 施工期噪声污染防治措施可行性分析

施工期的噪声主要是施工机械设备（如电钻、电锤等）使用、设备搬运、调试过程产生的噪声及施工人员的生活噪声。装修施工在室内进行，经距离衰减和建筑物墙体隔声，减少对周边声环境的影响，施工作业安排在昼间，严禁夜间操作，施工作业时严禁大声喧哗，文明施工，在采取上述措施后，施工阶段场界噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB(A)的限值要求。

综上所述，施工期的上述降噪措施可行。

8.1.4 施工期固体废物防治措施可行性分析

施工期固体废物主要是施工人员生活垃圾、废包装材料和装修时产生废弃建材及边角料。生活垃圾分类收集后由环卫部门按时统一清运处置；废包装材料由

物资回收部门回收利用；废弃建材及边角料收集后由经核准从事建筑垃圾清运的单位及时清运至北京市规定的建筑垃圾处置场进行处置。

采取上述措施后，固体废物做到及时收集、清运，措施可行。

8.2 运营期环境保护措施

8.2.1 废气污染防治措施

8.2.1.1 废气收集系统

根据建设单位提供的通风设计资料以及《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》（DB11/T 1736-2020），本项目配料间、质检实验室通风系统设计为：通风橱顶自带通风抽排口，通风橱全三面围闭，过程中通风橱内保持负压状态。通风橱正面风口设计风速不小于 0.5m/s，不考虑废气无组织逸散。万向罩为移动式，设置罩口直径为 30cm，罩影面积约为 0.0707m^2，罩面风速≥0.35m/s，可以通过调节万向罩高度、方向来保障污染源至罩口的风速。通风橱、万向罩及车间通风系统在配料、实验及消毒操作前半小时提前启动运转，结束 10 分钟后关闭，可保证配料、质检过程中产生的废气 100%被收集，没有无组织废气逸散。本项目配料过程中产生的酸性有机废气、质检过程中产生的有机废气、消毒过程中产生的有机废气经收集后均分别进入各自的活性炭吸附净化系统处理后，经楼顶 21m 高的排气筒（DA001—DA003)）排放。

污水处理站安装于地下，各池体密闭安装，污水全部在管路或池体内，无开放水面，恶臭废气收集管道与废水收集管道并列铺设于地下，废气收集管道内安装增压风机及止回阀，防止产生废气倒灌，产生的废气 100%被收集，没有无组织废气逸散。污水处理产生的氨、硫化氢、臭气浓度集中收集后排入楼顶的活性炭吸附设备处理后，通过楼顶一根 21m 高的排气筒（DA004）排放。

因此，本项目废气可全部收集，没有无组织排放。废气收集系统见下表和下图所示。

表8-1 本项目废气产生及收集

来源	房间	废气产生情况	废气处理方式
配料废气	2F 称量配液间 1	将无水乙醇配制为乙醇溶液	2F 称量配液间房间全排，房间废气经排风管收集；
	2F 器具清洗	在器具清洗间进行乙	2F 器具清洗间房间全排，房间废气经排

	间	醇保存液的更换	风管收集； 3F 配液间负压称量罩收集废气； 2F、3F 风管分别到楼顶后，合并为一根，经过活性炭过滤处理后排放，处置装置为 1 套 1000m³/h 二级活性炭吸附装置。
	3F 配液间	将无水乙醇配制为乙醇溶液，配制异丙醇溶液	
质检废气	1F 化学实验室	质检使用有机试剂	通风橱和万向集气罩收集，排气筒设置在楼顶，高度 21 米，是长方形的排气筒，截面积是 0.175 ㎡（大概是 0.5×0.35），处置装置为 1 套 3000m³/h 二级活性炭吸附装置
消毒废气	2F 发酵间、2F 纯化间、3F 细胞培养间、3F 纯化间	使用 70%异丙醇消毒剂、75%乙醇消毒剂、微坤消毒剂清场消毒	2F、3F 主要生产房间（详见排风管道图）废气收集后到楼顶，经过 1 套 13000m3/h 二级活性炭吸附装置处理（设置切换阀，日常排风直接排放，清场时切换到活性炭装置处理后排放）
污水处理废气	-1F 污水处理站	污水产生废气	加盖收集，排气筒设置在楼顶、高度 21 米，处置装置为 1 套 7900m³/h 活性炭吸附装置

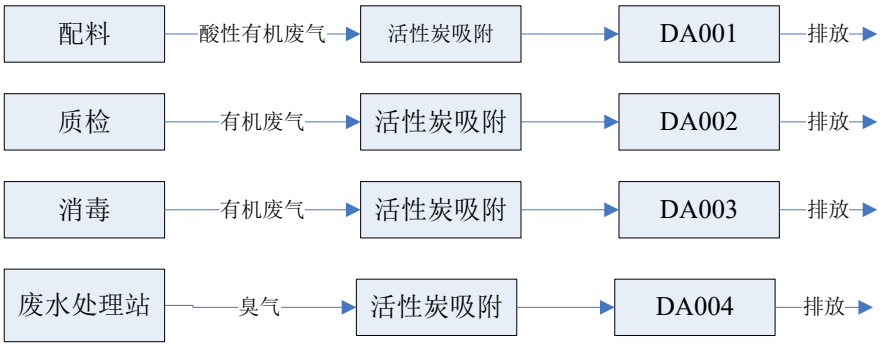


图 8-1　本项目废气收集系统

8.2.1.2　活性炭净化装置

活性炭吸附设备工作原理：活性炭在活化过程中，巨大的表面积和复杂的孔隙结构逐渐形成，活性炭的表面积主要是由微孔提供的，活性炭的吸附可分为物理吸附和化学吸附，而吸附过程正是在这些孔隙中和表面上进行的，活性炭的多孔结构提供了大量的表面积），从而使其非常容易达到吸收收集有机废气的目的。就像磁力一样，所有的分子之间都具有相互引力。正因为如此，活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将介质中的有机废气吸引到孔径中的目的，这就是物理吸附。必须指出的是，这些被吸附的废气分子直径必须是要小于活性炭的孔径，这样才可能保证杂质被吸收到孔径中。活性炭不仅含碳，而且

在其表面含有少量的化学结合、功能团形式的氧和氢，例如羧基、羟基、酚类、内酯类、醌类、醚类等。这些表面上含有的氧化物或络合物可以与被吸附的物质发生化学反应，从而与被吸附物质结合聚集到活性炭的表面。

活性炭吸附主要用于大风量低浓度的废气处理；该方法运行过程中不产生二次污染，设备投资少、运行费用低，性能稳定、可同时处理多种混合气体，可处理净化多种有机和无机污染物：苯类、酮类、醇类、醚类、烷类及其混合类有机废气、酸性废气、碱性废气；主要用于制药、冶炼、化工、机械、电子、电器、涂装、制鞋、橡胶、塑料、印刷及环保脱硫、除臭和各种工业生产产生的有害废气的净化处理。

参照北京市环境保护局关于印发《挥发性有机物排污费征收细则》的通知中“固定床活性炭吸附对 VOCs 的去除效率为 30-90%”。根据《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33 号印发）要求：采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换；根据《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号印发）附件：挥发性有机物治理突出问题排查整治工作要求：采用活性炭吸附工艺的企业，应根据废气排放特征，按照相关工程技术规范设计净化工艺和设备，使废气在吸附装置中有足够的停留时间，选择符合相关产品质量标准的活性炭，并足额充填、及时更换。采用颗粒活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于800mg/g；采用蜂窝活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于 650mg/g；采用活性炭纤维作为吸附剂时，其比表面积不低于 1100m^2/g（BET 法）。

本项目采用活性炭对废气进行两级吸附，同时考虑活性炭吸附装置随时间增长吸附效率逐渐降低，以及生产和实验排气的间歇性，本次评价要求建设单位及时更换活性炭，通过以上治理和管理措施，本项目一级吸附挥发性有机物的去除率按 70%计，二级吸附挥发性有机物的去除率按 50%计，综合去除率可达 85%。

根据《简明通风设计手册》（P510）中的相关参数，活性炭有效吸附量 qe=0.25kg/kg-活性炭，经计算，本项目废气净化装置内活性炭理论装填量为 0.93t/a，本项目废气净化装置内活性炭装每季度更换一次，每次更换量约为 0.23t/a，可满足废气净化的需求。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》

（HJ1062-2019）附录 B，活性炭吸附为配料废气、发酵废气、质检废气等废气治理可行技术；恶臭异味废气可行技术为吸附、生物净化。因此，本项目采用活性炭和改性活性炭治理挥发性有机废气、酸性废气和污水处理站臭气技术可行。

本项目活性炭设备需满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）等规范要求，同时本次评价要求如下管理措施：

①活性炭设备应在产生 VOCs 的前开启、在生产结束后需继续开启十分钟，保证 VOCs 处理完全，再停机，并实现联动控制。活性炭设备运行过程中发生故障，应及时停用检修。活性炭设备建设方应提供净化装置的使用要求和操作规程。

②随着吸附时间的延续，活性炭的吸附能力将下降一旦不能满足吸附要求即进行活性炭更换，预计废活性炭每半年更换一次，更换下的废活性炭须委托给有资质的危废单位进行安全处置。

③应将活性炭设备的管理纳入日常管理中，配备专业管理人员和技术人员，掌握应急情况下的处理措施。

④建立运行、维护和操作规程，明确设施的检查周期，建立主要设备运行状况的台账制度，保证设施正常运行。

⑤建立活性炭设备运行状况、设施维护等的记录制度。

8.2.1.3 生物气溶胶治理措施可行性分析

本项目细胞制备、灌装、质检等操作过程中，会产生生物气溶胶，经生物安全柜自带的高效过滤器过滤后进入洁净区，再经洁净区排风系统的中效过滤器（阳性室洁净区排风系统设置高效过滤器）过滤后排风。

生物安全柜是一种负压过滤排风柜，用于防止操作者和环境暴露于实验过程中产生的生物气溶胶，广泛应用于微生物学、生物医学、基因工程、生物制品等领域的科研、教学、临床检验和生产中，是生物安全中一级防护屏障中最基本的安全防护设备。生物安全柜配有高效过滤器，高效过滤器对 0.3μm 颗粒的截留效率大于 99.97%，对微生物气溶胶具有很好的截留作用，为国际上通用的控制生物性污染泄漏到环境中的有效措施。经过过滤器过滤后，可以保证排气中不含有生物活性物质，外排气体为无害气体，不会对周围环境空气产生不利影响。

生物安全柜自带的高效过滤器设置前、后压差指示报警，在压力异常时会自

动报警。生物安全柜的日常运行应制订巡检和定期检测制度，保证设备和高效过滤器的正常运行。含生物气溶胶废气经上述措施过滤后基本不含生物活性因子，对周边环境影响较小。本项目生物安全防控措施可行。

8.2.2 废水污染防治措施

本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入污水处理站（其中生物活性废水先经灭活处理）处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区 TBD 再生水厂。

8.2.2.1 灭活工艺

本项目生物活性废水先经灭活后再排入污水处理站进行处理。灭活罐工艺流程为"进液—升温—灭活—泄压—降温—排放"六个阶段。

A 进液:灭活罐进液阀门打开，生物活毒废水进入灭活罐，达到设定液位时进水阀关闭进入加热状态。此时生物活毒废水可进入生物废水收集罐或继续进入另外一个灭活罐，不会对生产车间的工作造成影响。

B 升温:生物废水灭活罐可以使用蒸汽喷射器向灭活罐内直接通工业蒸汽，实现生物活性废水与工业蒸汽的快速汽水混合，实现快速升温，1 小时废水温度由 20℃升温到 121℃。工业蒸汽通过蒸汽喷射器直接通入罐中，可利用搅动作用使生物活性废水的温度均匀，循环管路也可配备汽水混合器，实现工业蒸汽和生物活性废水在管路的快速混合。生物废水灭活罐配备循环泵，实现生物活性废水的循环搅拌及转运。

为了防止生物活性废水灭活不彻底，生物废水灭活罐在不同位置配备两个或多个温度传感器，当灭活罐温度传感器的温度均达到灭活温度时，系统才开始计时，转入灭活程序。

C 灭活:当达到灭活温度时，开始保温程序，此时继续通少量蒸汽，起到保温作用，使罐内生物活性废水的温度维持在灭活的温度范围内，同时罐体内利用蒸汽喷射器的均匀传热作用能迅速、高效完成加热灭活工艺，生物活性废水在设定温度下持续灭活一定时间后，转入泄压程序。

D 泄压:灭活完成，罐体泄压阀打开，气体排放至空气流通管路，将罐内的压力降至常压。

E 降温:生物废水灭活罐排水阀、循环泵打开，废水通过降温换热器进行循环降温。当废水的温度降到 35℃(温度可调)后，降温完成。

F 排放:当降温过程结束后，排水阀、循环泵打开，废水在循环泵的作用下实现有动力的安全排放，至污水处理站进行统一处理。

8.2.2.2 污水处理站

本项目污水处理站处理工艺采用调节均质+水解酸化+接触氧化+二沉池+消毒池（其中生物活性废水经灭火后再排入污水处理站），污水处理站设计处理能力 80m^3/d，工艺流程见下图所示。

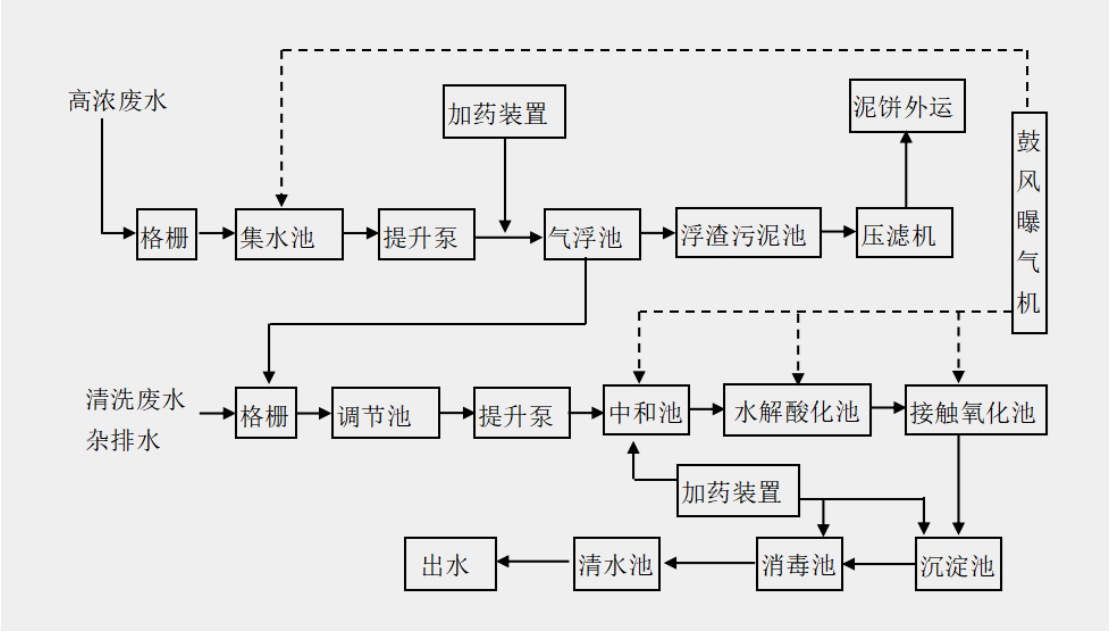


图 8-2 本项目污水处理站工艺流程图

高浓度废水进入污水间的预曝气集水池，经提升泵提升同时投加絮凝剂进行气浮处理，清液落入预曝气调节池格栅，分离出的固形物以浮渣形式进入污泥池储存，经板框压滤泥饼外运，压滤机的滤出液由泵提升进入预曝气调节池处理；清洗废水及杂排水等其他低浓度废水经提篮格栅拦截大颗粒物质后，落入预曝气调节池，调节池池容按全天水量的 50%进行设置，以满足水质的充分匀质，保证后续处理设施不受水质冲击。匀质后的废水由提升泵提升进入中和池，管路上设置酸碱探测器，并配合酸碱变送器、PLC、酸碱加药系统，控制污水中的酸碱值达到设定值；中和后的污水进入水解酸化池，池中设置厌氧生化填料，培养厌氧菌降解水中的有机污染物；厌氧池出水进入生物接触氧化池进行好氧处理，好氧池中设置好氧生化填料和曝气系统，培养好氧菌降解水中有机污染物；好氧池出

水管路上设置酸碱探测器和酸碱中和装置，进一步中和污水中的酸碱度；好氧单元处理后的污水夹杂着生化填料上脱落的生物菌泥团进入沉淀池，沉淀池中设置有斜管填料进行固液分离，使在生物菌泥沉积在泥斗中形成活性污泥，再使用污泥泵回流到厌氧池；污水则进入消毒池，经加药系统投加消毒剂彻底杀灭水中细菌病毒，达到净化目的，净化后的成品水进入清水池，经由加压泵提升排除室外。

本项目依托的现有污水处理站采用的水解酸化+接触氧化工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ1062-2019）表B.2 中废水处理可行技术。

现有污水处理设施应制定完善的运行管理要求，包括但不限于以下内容：

①污水处理站的运行、维护及安全管理规定的制定可参照《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术标准》（CJJ60-2011）相关内容。

②污水处理站的运行管理应配备专业人员和设备，

③污水处理站应制定设备台账、运行记录、定期巡视、交接班、安全检查等管理制度，以及各岗位的工艺系统图、操作和维护规程等技术文件。

④操作人员应熟悉处理工艺技术指标和设施、设备的运行要求，经过技术培训和生产实践，合格后方可上岗。

⑤ 各岗位的工艺系统图、操作和维护规程等应示于明显部位，运行人员应按规程进行系统操作，并定期检查设备，检查构筑物、设备、电器和仪表的运行情况。

⑥工艺设施和主要设备应编入台账，定期对名类设备、电气、自控仪表及建(构)筑物进行检修维护，确保设施稳定可靠运行。

⑦运行人员应遵守岗位职责，坚持做好交接班和巡视，并做好相关记录。

⑧应定期检测进出水水质，并定期对检测仪器、仪表进行校验。

⑨污水处理工程运行中应严格执行经常性的和定期的安全检查，及时消除事故隐患，防止事故发生。

8.2.2.3 集中污水处理厂的依托可行性分析

根据北京市生态环境局关于发布《实施规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动的产业园区名单》的通告（通告〔2024〕30 号）要求，本项目位于北京中关村生命科学园，外排废水近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期

排入昌平区 TBD 再生水厂可行。

8.2.3 地下水污染防治措施

本项目正常状况下厂区对地下水造成的影响很小。但是在事故状况下会不可避免的对地下水环境产生污染，应采取合理的主动防控以及被动防渗等地下水防治措施，使得地下水污染风险降到最低。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

8.2.3.1 源头控制

本项目使用先进、成熟、可靠的工艺技术，良好合格的防渗材料，尽可能从源头上减少污染物产生。严格按照国家相关规范要求，对厂区采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。

本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入污水处理站（其中生物活性废水先经灭活处理）处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区 TBD 再生水厂。本项目运营过程中对产生废水的各装置及其所经过的管道定时巡查，无“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是污水处理站和污水输送管道等周边都进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进行地下水含水层中。

（1）主动控制措施

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使本项目区污染物对地下水的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗。

（2）被动防渗漏措施

被动防渗措施，即末端控制措施，在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至现有项目污水处理站处理。

（3）应急响应措施

运行过程中一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

8.2.3.2 分区防控

（1）防渗分区划分

本项目将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，不同区域采取相应地面防渗方案，分区防渗情况见下表。

表8-2 本项目地下水污染防渗区划分

防治分区	防治对象	性质	防治目标及要求
重点防渗区	化学实验室	新建	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s
	原辅料暂存间	新建	
	危废暂存间	现有	
	污水处理设备间	现有	
一般防渗区	生产车间、质检实验室其他区域	现有	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s
简单防渗区	办公区	现有	
	空调机房	现有	
	普通走廊、楼梯间等	现有	

2、防渗措施

（1）重点防渗区

本项目化学实验室、原辅料暂存间、危废暂存间、污水处理站及污水管线为重点防渗区，采取防渗水泥硬化铺地，地面及裙脚铺设 2mm 厚高密度聚乙烯进行防渗处理，其上铺设瓷砖；危化品间、试剂间采取防渗水泥硬化铺地，其上铺设 2mm 厚度的环氧树脂防渗材料；污水处理设备间采取防渗水泥硬化铺地，其上铺设 2mm 厚度的高密度聚乙烯防渗材料。防渗层的渗透系数等效黏土防渗层 Mb≥6m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s，防渗的同时考虑防腐。

化学试剂采用瓶装或桶装储存，不同性质的化学品分开存放；危废暂存间的液态危险废物采用塑料桶密闭储存，并安置在防漏托盘上，防止液态危废溢流、倾洒；一体化污水处理设备的污水罐采用玻璃钢材质，污水管道采用高密度聚乙烯管材，管道连接处采用套管、柔性橡胶圈，具有良好的防渗漏能力。

施工过程中对墙体接缝处、管道、阀门严格检查，采用优质产品，有质量问

题及时观察、解决。生产过程中加强对设备、管线的维护和检查，对易泄露处的阀门、配件等定期更换，避免设备老化发生泄露事故。

（2）一般防渗区

本项目一般防渗区为生产车间、质检实验室其他区域。地面采取防渗水泥硬化铺地，其上铺设 PVC 复合地板进行防渗处理，使满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1 \times 10^{-7}$cm/s 的要求。

（3）简单防渗区

本项目的办公区、空调机房、走廊、楼梯间等为简单防渗区，采取一般地面硬化处理。

8.2.3.3 地下水环境监测与管理

地下水监控体系内容包括：科学合理地设置地下水监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，具有同步自动监测和报警功能，以便及时发现风险并进行有效处理和控制。地下水监控体系的布设将按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求及地下水监测井布设原则来进行，结合评价区含水层系统和地下水防护、补给、径流特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，以及地下水模型模拟预测结果来布置地下水监测点。

（1）地下水污染监控原则

①重点污染防治区加密监测原则；

②抽水井与监测井兼顾原则；

③厂区上、下游同步对比监测原则；

④立足建设场地，优先选择已有钻孔和水文监测井；

⑤根据水位水质变化情况，动态调整及时更新。

（2）地下水污染监测井布设

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，一二级评价的建设项目，跟踪监测点一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地上、下游各布置 1 个。本项目在厂区上游布设 1 个监测点，下游布设 2 个监测点，监控井位置由园区统一安排，监测点位见下表。

表8-3　地下水监测计划

监测井	位置	井深（m）	监测层位	执行标准
JK1	上游	15	第四系松散岩类孔隙潜水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
JK2	下游	15		
JK3	下游	15		

（3）监测因子和频率

具体监测因子、监测频率等要求详见“环境监测计划”章节内容。

（4）监测数据的管理

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。公开本项目特征因子的地下水环境监测值（建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，污染物的种类、数量、浓度）。如发现异常或发生事故，应及时加密监测频次，并分析污染原因，及时采取相应措施。

8.2.3.4　应急措施

（1）风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。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如下图。

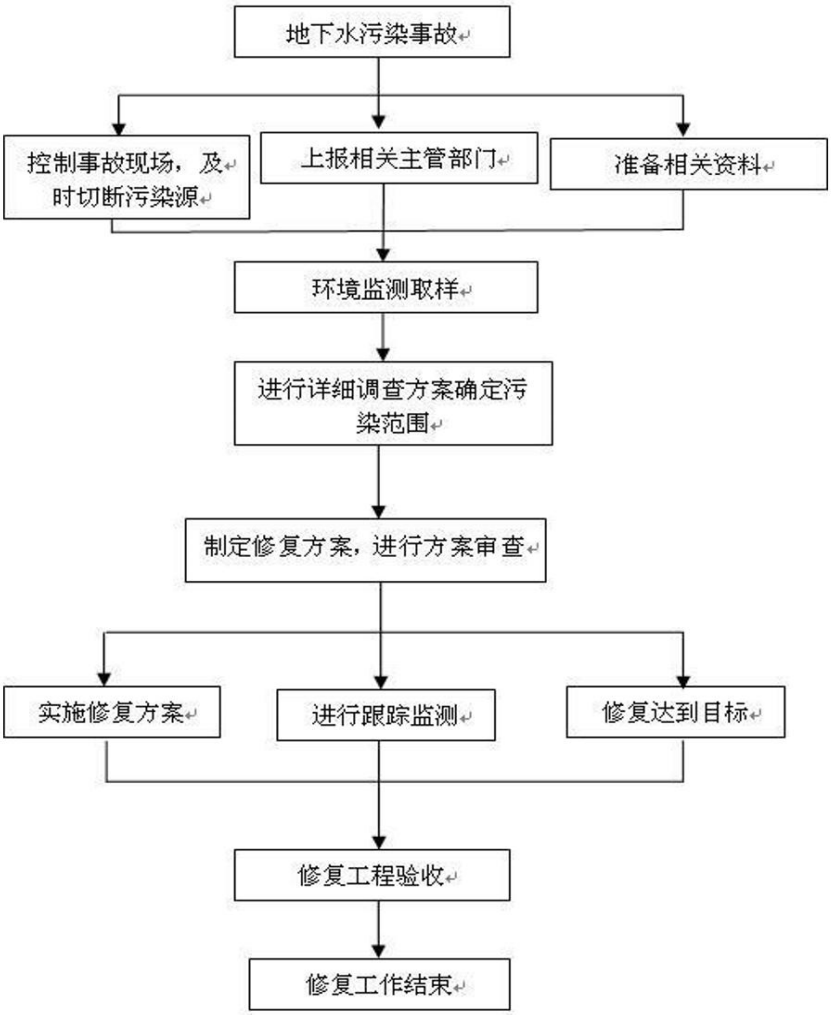


图 8-3　地下水污染应急治理程序

（2）应急预案措施

具体地下水污染应急预案措施如下：

①一旦发生地下水污染非正常状况，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源，并及时上报当地环境主管部门。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽探明工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦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，并进行土壤修复治理工作。

8.2.4 噪声污染防治措施

本项目运营期的噪声源主要来自设备噪声。为减少噪声影响，本项目采取以下噪声污染防治措施：

（1）选用噪声低、振动小的设备，同时加强对各种机械的维修保养，保持其良好的运行效果；设备均采用隔振基础、柔性接头、弹性隔振吊、支架等。

（2）生产设备置于厂房内，充分利用建筑物隔声，降低对周围环境的影响。

（3）在机械与地基之间安置减振器。

（4）针对空气振动产生的噪声，应在引风机等高噪声设备进出口加装消声器降噪。

（5）针对机械振动产生的噪声，如风机等设备应做好减振处理。

建设单位采取以下措施减少工作时噪声对员工的影响：①发放耳塞，减少工作时噪声的影响；②在厂房内设置隔声休息室，定时安排员工进入休息室休息，缓解噪声带来的影响；③定期对员工进行体检，如有发现工作噪声对员工的健康带来危害，立即进行治疗并及时调整员工工作时间及个人防护措施。

在严格落实以上降噪措施后，本项目南厂界及其他厂界噪声排放分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4a 类、3 类标准限值要求。因此，本项目噪声环保措施合理、技术可行，项目实施对区域声环境影响较小。

8.2.5 固体废物污染防治措施

8.2.5.1 固体废物污染防治措施

本项目运营期产生的固体废物包括危险废物、一般工业固体废物及生活垃圾，各类固体废物的处理措施如下表所示：

表8-4 本项目固体废物防治措施

序号	名称	属性	危险特性	污染防治措施
1	生活垃圾	生活垃圾	/	环卫部门统一清运
2	纯水制备废过滤介质	一般工业固体废物	/	厂家回收
3	废外包装材料	一般工业固体废物		废品回收
4	废耗材	危险废物（HW49，900-041-49）	T/In	危废暂存间暂存后委托
5	废过滤器	危险废物（HW49，900-041-49）	/In	

6	废血液	危险废物（HW01，841-001-01）	In	有资质单位处置
7	废弃产品	危险废物（HW02，276-005-02）	T	
8	不合格物料	危险废物（HW02，276-005-02）	T	
9	报废危险化学品	危险废物（HW49，900-047-49）	T	
10	废化学品包装物	危险废物（HW49，900-041-49）	T	
11	质检废液	危险废物（HW49，900-047-49）	T	
12	在线监测仪废液	危险废物（HW49，900-047-49）	T	
13	清洗、消毒废液	危险废物（HW49，900-041-49）	T	
14	废培养液	危险废物（HW02，276-005-02）	T	
15	含慢病毒的医疗废物	医疗废物（HW01）	In	
16	废活性炭	危险废物（HW49，900-039-49）	T	
17	废水处理污泥	危险废物（HW02，276-001-02）	T	
18	废机油	危险废物（HW08，900-249-08）	T	
19	废紫外灯	危险废物（HW29，900-023-29）	T	

（1）危险废物

本项目运营过程中产生的危险废物种类包括医疗废物（HW01、HW02）、其他危险废物（HW08、HW29和HW49），其中含生物活性的危废先经高压灭菌器处理后，分类暂存于现有项目危险废物暂存间内，委托有资质单位定期清运处置。

（2）一般工业固体废物

本项目运营过程中产生的一般工业固体废物包括原辅料拆封产生的废包装物，作为废旧物资外售综合利用；纯水制备废过滤介质由厂家回收。一般工业固体废物进行分类收集、委外综合利用，符合固体废物管理的减量化、资源化理原则。

（3）生活垃圾

生活垃圾集中收集后，由环卫部门清运处置。

8.2.5.2 危险废物全过程管理要求

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017.10.1实施），本项目应按照危险废物相关标准、技术规范等要求，严格落实危险废物环境管理制度，对本项目危险废物收集、贮存、运输、处置各环节提出全过程环境监管要求。

（1）危险废物收集措施

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处置单位处置，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现

渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照危险废物交换和转移管理工作的有关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

（2）危险废物贮存措施

本项目产生的各类危险废物应分类暂存于危废暂存间内，禁止混装，盛装危险废物的容器等包装上贴有符合标准的标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法，本项目产生的危险废物采用塑料桶、箱或袋暂存，装运危险废物的容器根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，可有效地防止渗漏、扩散。

项目危险废物暂存间已做好“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），即位于室内单独的房间内，地面需做防渗处理和防渗漏等措施；危险废物暂存间由专人进行管理，并在门口贴有警示标示。危险废物暂存间已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行设计，设置专人进行管理，并设立危险标志。

表8-5　建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

贮存场所（设施）名称	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险废物暂存间1	地下一层西北侧	11.75m^2	容器贮存	6t	1个月
危险废物暂存间2	地下一层西侧	35m^2	容器贮存	18t	1个月

项目危险废物暂存间可满足危险废物储存需求。

（3）危险废物运输

本项目危险废物及时转运，按照确定的内部危险废物运送时间、路线，将危险废物收集、运送至危废暂存间内，定期委托有资质的单位转运处理，做好转运记录。

由于危险废物从暂存间至转运车辆均置于密闭容器内，不会发生散落，因此对周边环境敏感点不会造成影响。

（4）危险废物处置

本项目危险废物分类收集后委托资质单位定期清运处置。

8.2.5.3　一般工业固体废物全过程管理要求

建设单位运营后应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）规定，建立健全一般工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利

用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询。本项目一般工业固体废物分类收集后应委托由废品收购单位收购回收利用，建设单位应当按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）规定，对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

8.2.6 土壤污染防治措施

土壤污染防治与地下水污染防治是密不可分的，地下水的第一个防护屏障就是包气带即土壤，因此土壤污染防治也采取“源头预防、过程防控、跟踪监测”等土壤污 染防控体系，具体措施如下：

（1）源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对管道、污水储存构筑物采取相应措施，管道及阀门采用优质产品，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境。

风险事故降低到最低程度；管道铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上 铺设，做到污染物“早发现，早处理”，减少由于埋地管泄漏而造成的地下水污染， 污水处理过程中及储存区域要加强控制点源污染。

（2）过程防控措施

在项目厂界周围种植较强吸附能力的植物，做好绿化工作，利用植物吸附作用减少土壤环境影响。

（3）跟踪监测

建立全厂土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、建立土 壤环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采 取措施。土壤环境跟踪监测遵循重点污染防治区加密监测、以重点影响区和土壤环境敏感目标监测为主、兼顾场区边界的原则。建议充分利用项目前期场地勘察等工作过程建立的监测点进行跟踪监测。土壤监测项目参照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，由专人负责监测或者委托专业的机构监测分析。建设单位监测计划应向社会公开。

1）监测点位：在项目项目所在建筑东侧、南侧、西北侧布设表层土壤采样点。

2）监测因子及频次：根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 基本污染物，表层土壤每5年监测1次。

（4）评价结论

综上，本项目在正常运行情况下可从源头上有效预防对区域土壤环境的污染。本项目在认真落实上述各项土壤防治措施的基础上，不会对当地土壤环境产生影响，土壤污染防控措施可行。

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是本项目进行决策的重要依据之一。任何项目的建设，除了它本身取得的经济效益和带来的社会效益外，对环境总会带来一定的影响，故权衡环境损益与经济发展之间的平衡就十分重要。环境影响经济损益分析的主要任务是衡量本项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果，通过对环境保护措施经济合理性分析及评价，更合理的选择环保措施，从而促进本项目更好的实现经济效益、环境效益与社会效益的统一。但目前的技术水平而言，要将环境的损益具体定量化是十分困难的，因此本章节采用定性与定量相结合的方法对本项目的环境影响经济损益进行简要分析。

9.1 社会效益分析

本项目的建设将进一步提高企业的综合竞争能力，为企业进一步发展创造良好的条件，具有良好的社会效益。项目的建设不仅增加自身的经济效益，而且将带动当地相关产业的发展，包括生物技术、医药制造等，推动和促进地区的经济和社会发展，将给昌平区的发展做出一定的贡献。另外本项目的实施创造了新的就业机会，可解决当地富余劳动力的劳动就业问题，对促进当地科技进步和社会文明程度的提高也具有非常积极的作用。

综上所述，本项目的实施有着广泛的社会效益。

9.2 经济效益分析

本项目具有广阔的市场前景和发展空间，市场需求量大，具有很好的经济效益。项目的建设不仅缓和市场缺口，同时可为企业带来显著的。本项目总投资16500万元，均由企业自筹解决。本项目达产后，年产值预计为 1.5 亿人民币。从财务分析的角度来看，本项目有着非常好的经济效益，由于技术水平的领先会在相当长的时间内保持比较好的利润率和销售收入。

9.3 环境效益分析

本项目总投资16500万元，其中环保投资130万元，约占总投资的0.79%，本

项目污染防治措施及环保投资估算见下表。

表9-1 环保投资明细

类别	污染源	治理措施（设施数量、规模、处理能力等）		治理效果	投资总额（万元）
废气	配料废气	1 套 1000m³/h 二级活性炭吸附装置		《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”要求	5
	质检废气	1 套 3000m³/h 二级活性炭吸附装置			10
	消毒废气	1 套 13000m³/h 二级活性炭吸附装置			30
	污水处理站废气	1 套 7900m³/h 二级活性炭吸附装置			25（利旧改造）
废水	生产、研发及质检实验室废水	含活废水先经灭活预处理	一并进入原有（接手的上一家公司留下的，利旧，需打磨、刷漆等恢复使用功能的工程）废水处理站处理，设计处理能力 50t/d，采用工艺：格栅+气浮池+格栅+调节池+中和+水解酸化+接触氧化+沉淀+消毒	《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求	40
	公辅废水	/			
固废	危险废物	危废暂存间 2 间（35 ㎡、11.75 ㎡）采用防渗层为2mm 厚高密度聚乙烯膜，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；危废委托有资质单位定期清运		委托处置，不外排	5
	生活垃圾	生活垃圾由环卫部门定期清运			/
	一般工业固体废物	废包装物分类收集后由废品收购单位收购回收利用，污水处理站污泥由环卫部门定期清运			/
噪声	设备噪声	减振、隔声、消声等措施		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准	5
环境管理		定期委托第三方开展废气、废水、噪声污染源监测及地下水跟踪监测；定制各类标识牌，配备应急物资，编制应急预案并备案		《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等	10
合计					130

本项目充分利用现有厂房遗留的环保设施，并通过新增环保投资的投入，建立较完善的污染防治措施，保证废气、废水、噪声达标排放，固体废物得到合理贮存、妥善处置，污染物排放量大大降低，减小污染物排放对周围环境的影响，使本项目在产生社会效益和经济效益的同时，有效的保护环境。

综上所述，本项目通过采取有效的污染防治措施，减少了污染物的排放量。本项目建成投产后，能够实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展

10 环境管理与监测计划

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制环境污染和生态破坏，本项目建成投产后，除了依据环评中环境保护措施实施，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，可以保证人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。

为贯彻执行国家和北京市环境保护有关规定，处理好发展生产与环境保护的关系，实现建设项目的经济效益，社会效益和环境效益的统一，更好地监控项目环保设施的运行，及时掌握和了解污染治理和控制措施的效果和厂址周围环境质量的变化情况，制定环境管理与监测实施计划。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理要求

建设单位设专门环境管理部门管理，在总经理领导下实行分级管理，下设安全环保科，各车间设专、兼职环保人员，配备固体废物管理、污水处理设施运行管理人员，管理人员具备环境保护及管理的专业知识，定期培训，负责开展日常环境管理工作，配合各级环境保护行政主管部门做好工程设计阶段、施工期、运营期的环境保护工作。环境管理机构职责包括：

（1）根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标；

（2）负责项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

（3）加强对污水管道、污水处理设施、固体废物贮存设施等易发生泄露的部位的日常巡检，及时清理、检查、更换部件。

（4）负责项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案；

（5）开展污染物产排量统计和填报工作，统计和计算各污染物年排放量，填报排污许可年度执行报告，依法披露环境信息。

（6）负责对职工进行环保宣传教育工作，开展突发环境事件、突发生物安全事件应急培训及演练，以及检查、监督各单位环保制度的执行情况；

（7）建立健全环境档案管理制度，包括建设项目环评及竣工环保验收文件、排污许可证及年度执行报告、项目设计资料、污染防治设施设计资料、环保设施运行台账、污染源监测资料、环境监测资料等。

10.1.2 日常环境管理制度

本项目建成后依托已建立的专门环境管理部门管理，增设管理人员，具备环境保护及管理的专业知识，定期培训，负责开展日常环境管理工作，配合各级环境保护行政主管部门做好工程设计阶段、施工期和营运期的环境保护工作。

（1）“三同时”制度

在本项目筹备、实施和建设阶段，应严格执行“三同时”，除依托现有项目的环保治理设施外，确保新建的各三废处理等环保设施能够和本项目“同时设计、同时施工、同时投产使用”。

（2）排污许可证制度

建设单位应按照《排污许可证申请与核发技术规范制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）以及北京市生态环境局、昌平区生态环境局要求，申办排污许可证，并按排污许可证要求开展自行监测、填报执行报告。

（3）环境管理台账制度

建设单位需按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ1062-2019），建立环境管理台账制度，设置专人开展台账记录、整理、维护等管理工作。环境管理台账应真实记录污染治理设施运行管理信息、危险废物管理信息、监测记录信息和其他环境管理信息。台账记录频次和内容需满足排污许可证环境管理要求，台账保存期不得少于五年。

（4）环境保护设施的管理制度

本项目建成后，必须确保环境保护处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。环境保护设施的管理必须与经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料，同时要建立岗位责任制、操作规程和管理台账，制定并逐步完善对各类生产和消防安全事故的环保处置预案、建设环保应急处置设施，报当地生态环境主管部门备案，并定期组织演练。

（5）固体废物管理制度

①建设单位应对本项目进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，在现有项目的危险废物管理台账和企业内部产生、收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度上进行补充修改。

②建设单位作为固体废物污染防治的责任主体，依托现有项目风险管理及应急救援体系，补充本项目环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

③危险废物贮存场所按照要求设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求张贴标识。

10.1.3环境管理计划

本项目各项环境保护设施建设、运行及维护保障计划见下表。

表10-1　本项目各项环境保护设施建设、运行及维护保障计划

阶段	影响因素	环境管理措施	实施单位
建设期	环境管理	做好设备选型，加强现场施工管理，避免高噪声同时施工，做好建设期环境管理。	建设单位
运营期	环境管理	日常环保管理及环境监测、环保措施的实施与维护	建设单位
	废气	定期检查生物反应器自带的一次性除菌过滤器和高效空气过滤器以及废气治理设备的运行情况，定期更换，保证达标排放。	
	废水	定期检查污水处理设备的运行情况，保证达标排放。	
	噪声	做好设备的减振降噪措施，运营后加强对设备的维修保养，保持良好的运行效果。	
	固体废物	危险废物：涉及生物活性的经高温蒸汽灭活、及时清运、密闭储存于现有项目危废暂存间，委托有资质单位定期清运安全处置； 一般工业固体废物：废包装物分类收集后由废品收购	

阶段	影响因素	环境管理措施	实施单位
		单位收购回收利用，污泥由环卫部门定期清运； 检查危废处置协议有效期，及时进行续签。	

10.2 环境监测计划

10.2.1 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ 1256-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范制药工业-生物药品制品制造》（HJ1062-2019）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）等相关要求制了监测计划。具体监测要求见下表。

表10-2 运营期环境监测计划

监测类别		监测项目	监测点位	监测频次
废气	配料废气	NMHC、其他 A 类物质（乙酸）其他 C 类物质（异丙醇）、氯化氢	DA001	每年一次
	质检废气	NMHC、甲醇、其他 A 类物质（乙酸）、其他 B 类物质（乙腈）、其他 C 类物质（异丙醇）、硫酸雾	DA002	每年一次
	消毒废气	NMHC、其他 C 类物质（异丙醇）	DA003	每年一次
	污水处理站臭气	氨、硫化氢、臭气浓度	DA004	每年一次
废水	生产废水、质检废水等	流量、pH、COD_{Cr}、氨氮	污水处理设备出口	自动监测
		SS、BOD_5、总氮、总磷、LAS		每季度一次
	综合废水	pH、SS、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、LAS、TDS	废水总排口	每季度一次
噪声	厂界噪声	等效连续 A 声级	周界外 1m	每季度一次
土壤	土壤表层样	pH 值、高锰酸盐指数、氨氮	项目所在建筑东侧、南侧、西北侧	每五年一次

10.3 排污口规范化管理

10.3.1 排污口管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

（1）排污口管理原则

①排污口实行规范化管理；

②排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查；

③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；

④如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

⑤废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）要求；

⑥危险废物暂存时，暂存间应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

（2）排污口立标管理

①污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形标志：污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志—排放口（源)》（GB 15562.1-1995）执行。

②固体废物贮存（处置）场图形标志：固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置）场》（GB 15562.2-1995）修改单执行。

③污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约2m；重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

（3）排污口建档管理

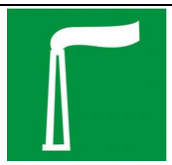
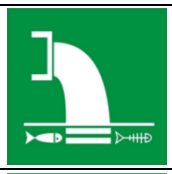
①本项目应使用原国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口

标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理内容要求，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

各新增排污口标志牌设置示意图见下表。

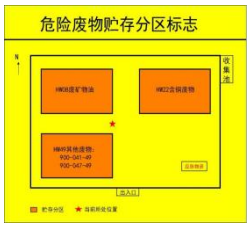
表10-3 各排污口（源）标志牌设置示意图

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1		/	废气排放口	表示废气向大气排放
2		/	废水排放口	表示污水向水体排放
3		/	噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

（4）危险废物识别标志设置技术要求

本项目危险废物的产生、收集以及贮存需设置危险废物识别标志。危险废物识别标志的分类、内容要求、设置要求和制作方法参照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）执行。具体样式如下表所示。

表10-4 危险废物识别标志

标志分类	危险废物标签	危险废物贮存分区标志	危险废物贮存设施标志
标志样式			
设置位置	设置在危险废物容器或包装物上	设置在危险废物贮存设施内部	设置在贮存危险废物的设施、场所

10.3.2固定污染源监测点位设置技术要求

根据《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）要求，本项目设固定污染源废气排放监测点位。

（1）废气监测点位设置技术要求

监测孔设置在规则的矩形烟道上，不应设置在烟道顶层。监测孔应开在烟道的负压段，并避开涡流区；若负压段下满足不了开孔需求，对正压下输送有毒气体的烟道，应安装带有闸板阀的密封监测孔。监测孔优先设在垂直管段，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于6倍直径（当量直径）和距上述部件上游方向不小于3倍直径（当量直径）处。监测断面的气流速度应在5m/s以上。开设监测孔的内径在90mm～120mm之间，监测孔管长不大于50mm（安装闸板阀的监测孔管除外）。监测孔在不使用时用盖板或管帽封闭，在监测使用时应易打开。

（2）监测点位标志牌设置要求

①固定污染源监测点位应设置监测点位标志牌，标志牌分为提示性标志牌和警告性标志牌两种，提示性标志牌用于向人们提供某种环境信息，警告性标志牌用于提醒人们注意污染物排放可能会造成危害。

②一般性污染物监测点位设置提示性标志牌，排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点位设置警告性标志牌，警告标志图案应设置与警告性标志牌的下方。

③标志牌应设置在距离污染物监测点位较近且醒目处，并能长久保留。

④建设单位可根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。

⑤标志牌右下方应设置与标志牌图案总体协调、符合北京市排污口信息化、网络化技术要求的二维码。监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排污的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。

⑹标志牌板材应为1.5mm~2mm厚度的冷轧钢板，立柱应采用无缝钢管，表面经过防腐处理。边框尺寸为600mm长×500mm宽，二维码尺寸为边长100mm的正方形，标志牌信息内容字型为黑体字。

监测点位标志牌见下表。

表10-5　废气、废水监测点位标识牌示意图

名称	废气监测点位	污水监测点位
提示性标志牌		

10.3.3监测点位管理要求

（1）建设单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括监测点位二维码涵盖的信息外，还用包括对监测点位的管理记录，包括对标志牌的标志是否清晰完整、监测平台、监测爬梯、监测孔、在线监测仪器和设备是否正常使用。

（2）监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，并保存相关的管理记录，配合监测人员开展监测工作。

（3）监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。

10.4 排污许可管理

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）、《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）等文件要求，企事业单位和其他生产经营者应该按照名录的规定，在实施时限内申请排污许可证。

按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于“二十二、医药制造业 27”中的“58 生物药品制品制造 276”的“生物药品制造 2761”，属于实施排污许可重点管理的行业。建设单位应按要求在本项目发生实际排污行为之前办理排污许可证手续。

10.4.1落实按证排污责任

建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

10.4.2实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向技术昌平区生态环境局报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向昌平区生态环境局报告。

10.4.3排污许可证管理

根据《排污许可管理条例》、《排污许可管理办法》要求，依法开展排污许可证的重新申请、变更、延期、补领等手续。

（1）排污许可证重新申请

在排污许可证有效期内，建设单位有下列情形之一的，应当重新申请排污许可证：

①新建、改建、扩建排放污染物的项目；

②生产经营场所、污染物排放口位置或者污染物排放方式、排放去向发生变化；

③污染物排放口数量或者污染物排放种类、排放量、排放浓度增加。

（2）排污许可证变更

①建设单位名称、住所、法定代表人或者主要负责人发生变更的，应当自变更之日起30日内，向审批部门申请办理排污许可证变更手续；

②建设单位适用的污染物排放标准、重点污染物总量控制要求发生变化，需要对排污许可证进行变更的。

（3）排污许可证的延期

排污许可证有效期届满，建设单位需要继续排放污染物的，应当于排污许可证有效期届满 60 日前向审批部门提出延期申请。

（4）排污许可证的补领

排污许可证发生遗失、损毁的，排污单位可以向审批部门申请补领，办理排污许可证电子证照的可以根据需要自行打印排污许可证。

（5）其他相关要求

①排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

②落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

③按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

④按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

⑤按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

10.5 环境信息公开

建设单位应按照《企业环境信息依法披露管理办法》（部令第24号）的要求，如实向社会公开环境信息。环境信息公开的内容参照《企业环境信息依法披露管理办法》中第十二条内容，详见如下：

（1）企业基础信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

（2）企业环境管理信息，包括生态环境性质许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

（3）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治措施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

（4）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

（5）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

（6）生态环境违法信息；

（7）本年度临时环境信息依法披露情况；

（8）法律法规规定的其他环境信息。

10.6“三同时”及环保验收

建设单位应严格执行污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用（简称“三同时”）的规定。

本项目竣工后，需按要求进行本项目环境保护竣工验收。本项目的“三同时”竣工环境验收重点内容见下表。

表10-6 “三同时”竣工环境验收重点内容

污染类别	产污环节	污染物	环保设施			处理效率/效果	验收标准/控制要求
			名称	工艺	规模		
废气	配料废气	非甲烷总烃	活性炭吸附装置	物理吸附	1000	80%	《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”
		其他 A 类物质（乙酸）					
		其他 C 类物质（异丙醇）					
		氯化氢					
	质检废气	非甲烷总烃	活性炭吸附装置	物理吸附	3000	80%	
		其他 A 类物质（乙酸）					
		其他 B 类物质（乙腈）					
		其他 C 类物质（异丙醇）					
		甲醇					
	消毒废气	非甲烷总烃	活性炭吸附装置	物理吸附	13000	80%	
		其他 C 类物质（异丙醇）					
	污水处理站臭气	氨	活性炭吸附装置	物理吸附	7900	80%	
		硫化氢					
		臭气浓度					
废水	生产废水、质检废水等	pH	污水处理设备	调节均质+水解酸化+接触	80m^3/d	/	《水污染物综合排放标准》（DB 11/307-2013）中“表 3
		SS				/	

污染类别	产污环节	污染物	环保设施			处理效率/效果	验收标准/控制要求
			名称	工艺	规模		
		COD_{Cr}		氧化+二沉池+消毒池		/	排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
		BOD_5				/	
		氨氮				/	
		LAS				/	
噪声	产噪设备运行	Leq(A)	低噪声设备，基础减振，建筑隔声，隔声罩	源头控制、隔声途径控制	/	厂界达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 4a 类、3 类标准
固体废物	一般工业固体废物	原辅料脱包、灌装、贴标签、制水系统更换滤材	分类收集后外售或由厂家回收	资源化	/	全部得到合理利用/处置	/
	危险废物	生产、质检、废气治理、污水处理	暂存于危废暂存间内，委托资质单位清运处置	资源化、无害化	/	全部得到安全处理处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
地下水/土壤	防渗	危化品间、危废暂存间、污水处理设备间	高密度聚乙烯、环氧树脂防渗层	物理阻隔	/	地面和裙脚进行防渗	/
	监控	污水处理	地下水监控井	/	/	跟踪监测点不少于 3 个	/
环境风险	灭菌	废弃物灭菌	高压蒸汽灭菌器	湿热消毒	/	设备灭菌效果验证合格	/

11 总量控制

11.1 总量控制因子

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）文件、北京市环境保护局关于转发环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（京环发[2015]19 号）、北京市环境保护局《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发[2016]24 号）等文件中规定，北京市实施建设项目总量指标审核和管理的污染物范围包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮。

根据本项目特点，需要进行总量核算的污染物为挥发性有机物、化学需氧量、氨氮。

11.2 本项目污染物排放总量指标核算

根据《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发〔2016〕24 号）附件 1，“为了使污染物源强的核算更接近实际的排放情况，在污染物源强的核算过程中优先使用实测法，类比分析法、物料衡算法及排放系数法次之。同时在核算过程中应选择不少于两种方法对污染物源强的产生进行核算，当核算的污染物排放总量差别较大时还应继续采用其他方法进行校验，以便得到更接近实际情况的排放量核算数据”。

11.2.1 大气污染物总量核算

本次评价采用类比分析法和排污系数法对挥发性有机物排放总量进行核算。

11.2.1.1 类比分析法

①配料、质检废气

本项目配料、质检废气排放情况，类比《宜明(苏州)细胞生物科技有限公司细胞/基因药物(病毒载体)研发与生产(CDMO)项目竣工环境保护验收监测报告书》中的大气污染物检测数据，该项目于 2022 年 9 月 21 日~22 日对废气排放进行了

验收监测。项目类比可行性分析见下表。

表11-1 类比对象与本项目工程特征及污染物排放特征情况（废气）

类比类别		本项目	类比项目	可类比性
工程特征	建设内容	质粒载体、病毒载体、基因和细胞治疗药物及活菌制剂的生产	质粒载体、病毒载体、基因和细胞治疗药物的生产	相似
	工艺路线	细胞培养、冻存；菌种培养、发酵、层析；质检	细胞培养、冻存；菌种培养、发酵、层析；质检	相似
	有机废气产生环节	细胞冻存、配料	细胞冻存、配料	一致
污染物排放特征	项目性质	新建	新建	一致
	废气类型	挥发性有机废气	挥发性有机废气	一致
	有机试剂类型及用量	甲醇、乙腈、乙醇、异丙醇、乙酸等	甲醇、乙腈、乙醇、异丙醇、乙酸等	一致
	废气收集方式	通风橱，收集率100%	通风橱，收集率100%	一致
	主要污染物	非甲烷总烃、甲醇、乙腈、异丙醇、乙酸	非甲烷总烃、甲醇、乙腈、异丙醇、乙酸	一致
	废气处理措施	活性炭吸附，处理效率80%	活性炭吸附，处理效率80%	一致

由表可知，本项目与类比对象工程特征和污染物排放特征大体相同，产生的废气类型、采取的废气处理措施基本一致，因此类比宜明(苏州)细胞生物科技有限公司细胞/基因药物(病毒载体)研发与生产(CDMO)项目的验收监测数据核算本项目废气中污染物排放量可行。根据《宜明(苏州)细胞生物科技有限公司细胞/基因药物(病毒载体)研发与生产(CDMO)项目竣工环境保护验收监测报告》，有机溶剂年用量1469kg/a，非甲烷总烃的最大排放速率为0.00953kg/h，年运行250d，每天运行8h，则非甲烷总烃排放量为19.06kg/a，因此非甲烷总烃排放系数为1.3%。本项目配料、质检过程中有机溶剂年用量 227.58kg/a，非甲烷总烃排放量为2.953kg/a。

②消毒

本项目消毒有机溶剂按照 100%挥发进行核算，异丙醇和乙醇总折纯量约268.679kg/a，活性炭系统净化效率 80%，非甲烷总烃排放量约 53.736kg/a。

综上，本项目非甲烷总烃总排放量为 56.689kg/a。

11.2.1.2 排污系数法

根据“4.12 污染源源强核算”章节，本项目挥发性有机物排放量为 58.16kg/a。

11.2.1.3 最终取值

对比类比分析法和排污系数法的计算结果，综合考虑，本次评价以排污系数法的核算结果作为总量控制指标，即 58.16kg/a。

11.2.2废水污染物总量核算

本次评价采用类比分析法和排污系数法，对化学需氧量、氨氮的排放总量进行核算。

11.2.2.1 类比分析法

本次评价引用《北京双鹭药业股份有限公司水质报告》(2021.1.26)，污水总排口化学需氧量 246mg/L，氨氮 12.2mg/L。类比项目与本项目类似，同为生物实验室项目，项目污水性质与本项目相似，废水处理方式相似，因此可以进行类比。具体见下表。

表11-2　类比对象与本项目工程特征及污染物排放特征情况（废水）

类比类别		本项目	类比项目	可类比性
工程特征	建设内容	质粒载体、病毒载体、基因和细胞治疗药物及活菌制剂的生产	抗体药物、疫苗药物、化学固体制剂	相似
	原辅材料	培养基、磷酸缓冲液、磷酸氢二钠、磷酸二氢钠、磷酸二氢钾、碳酸氢钠、硫酸铵、氯化钠、无水枸橼酸、氨丁三醇等	培养基、磷酸二氢钠、磷酸氢二钠、葡萄糖、氯化钠、硫酸铵、乳糖、羟丙基纤维素等	相似
	废水类型	生活污水、生产工艺废水、质检废水、纯水/注射水制备废水、洗衣废水、洗手废水、蒸汽冷凝水、地面清洗水	生活污水、生产废水、纯化水浓排水等	相似
污染物排放特征	废水处理工艺	水解酸化+接触氧化+二沉池+消毒池	水解酸化+MBBR+AO+沉淀	相似
	主要污染物	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	相似
	废水排放方式	本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水等进入污水处理站处理后与生活污水、蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区TBD再生水厂。	生产废水经污水处理站处理后与生活污水和浓水一起通过市政管网排入天堂河污水处理厂	相似

本项目冷凝水等类比《中国石化集团南京化学工业有限公司循环水、除盐水装置排污水处理项目竣工环境保护验收监测报告》，该项目废水全部是间接冷却循环水，循环水水质 COD 18.7mg/L；氨氮 0.35mg/L。

本项目生活污水排放类比 2020 年 7 月 9 日取得北京市昌平区生态环境局环评批复的《华夏英泰细胞治疗药物昌平研发实验室项目（类比对象）》（批复文号：昌环保审字[2020]0020 号），该项目于 2021 年 1 月 19 日组织召开了竣工环境保护验收会议，检测报告编号：ATCCR20121506，根据《华夏英泰细胞治疗药物昌平研发实验室项目（类比对象）》检测报告得知，生活污水 COD 排放浓度：350mg/L、氨氮排放浓度 25mg/L。

表11-3　类比法计算参数及排放量

项目	类别	废水量（t/a）	COD（mg/L）	NH_3-N（mg/L）
排放情况	生产废水	1382.69	246	12.2
	生活污水	2812.5	350	25
	蒸汽冷凝水	11886.29	18.7	0.35
	合计	16081.48	96.2	5.7
	排放量（t/a）	16081.48	1.55	0.09

11.2.2.2 排污系数法

根据“4.12 污染源源强核算”章节，本项目 COD 排放量为 1.94t/a，氨氮排放量为 0.11t/a。

11.2.2.3 最终取值

对比类比法和排污系数法的计算结果，综合考虑，本次评价以排污系数法的核算结果作为总量控制指标，即 COD 排放量为 1.94t/a，氨氮排放量为 0.11/a。

11.3 总量控制建议指标

本项目利用类比分析法核算的挥发性有机物、化学需氧量、氨氮排放量，与工程分析核算结果相差不大，本项目采用工程分析的核算结果申请排放总量，污染物排放总量控制指标见下表。

表11-4　总量控制指标建议值

污染因子		项目总量指标（t/a）
大气污染物	非甲烷总烃	0.05816
水污染物	COD	1.94

	氨氮	0.11

12 结论

12.1 项目概况

北京宜明昌泰生物科技有限公司利用整体租赁的北京市昌平区生命园路20号院5号楼整栋（1-4层），建设“宜明昌泰生物创新药制备基地建设项目”，生产质粒载体、病毒载体、基因和细胞治疗药物及活菌制剂，其中质粒载体生产能力为460L/a（其中0.15L/a用于病毒载体生产，459.85L/a外售），病毒载体生产能力为80L/a（其中2.4L/a用于基因和细胞治疗药物的生产，其他外售），基因和细胞治疗药物的生产能力为6.4L/a，活菌制剂的生产能力为800L/a。本次项目建成后，原研发项目将被覆盖。本项目总投资16500万元，其中环保投资130万元，约占总投资的0.79%。

12.2 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据《2024 北京市生态环境状况公报》，2024 年昌平区环境空气中 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10} 年均浓度值，均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单的二级标准限值，2024 年北京市 CO 24 小时平均第 95 百分位浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单的二级标准限值，O_3 日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度超过标准限值要求。

（2）地表水质量现状

根据北京市生态环境局网站公布的2024年5月-2025年5月的河流水质状况，南沙河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

（3）地下水质量现状

评价区地下水中监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

（4）声环境质量现状

根据声环境质量现状监测，本项目南厂界声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准要求，其他厂界声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准要求。

（5）土壤环境质量现状

根据土壤环境质量现状监测，各采样点的各项监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准要求。

12.3 环境影响分析

（1）环境空气影响

本项目配料过程中产生酸性有机废气、质检过程中产生有机废气、消毒过程中产生有机废气，污水处理产生臭气。本项目各废气污染源的最大落地浓度 P_{max} 最大值出现为 DA001 排放的氯化氢，P_{max} 值为 0.855%<1%，远小于污染物的空气质量浓度限值，对周边大气环境影响较小，大气环境影响可以接受。

（2）地表水环境影响

本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入污水处理站（其中生物活性废水先经灭活处理）处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区 TBD 再生水厂。本项目废水不直接排入外环境，对周围地表水环境影响较小。

（3）地下水环境影响

正常状况下，对污染单元及时采取防渗措施，污染物不会渗入地下水，对地下水环境影响很小。

非正常状况下不考虑包气带对污染物的自净、吸附、生化作用等阻滞效应，地下水污染模拟预测结果显示：非正常状况下污染物主要影响范围位于园区内，对敏感点不会产生污染、对敏感点的影响较小，因此对地下水环境影响可接受。但要求建设单位按照地下水导则要求对项目内污染单元进行长期地下水水质监

测，一旦发现监测井出现异常，由污染单元所属建设单位负责地下水污染治理等措施。

（4）声环境影响

本项目东、西和北厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的3类标准要求；南厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的4a类标准要求。

（5）土壤环境影响

本项目在正常运行情况下可从源头上有效减少和杜绝废水污染物对区域土壤环境的污染，同时评价还要求建设单位须委托有资质第三方监测机构按监测计划定期对区域土壤环境进行跟踪监测，实时掌握区域土壤环境的变化趋势，一旦土壤环境出现恶化趋势，能及时有效的采取应对措施。本项目在认真落实上述提出的各项土壤及地下水污染防治措施的基础上，项目建设不会对当地土壤环境产生影响，从土壤环境保护角度而言，项目建设可行。

（6）固体废物影响

本项目运营过程中产生的危险废物分类暂存于现有项目危险废物暂存间内，委托有资质单位定期清运处置；本项目一般工业固废经收集后作为废旧物资外售综合利用或者由厂家更换并回收；生活垃圾分类收集，日产日清，交当地环卫部门清运处置。 本项目固体废物均得到妥善处置，不会对环境产生影响。

（7）环境风险

在落实各项风险防范措施后，本项目可能发生的环境风险事故概率较小，事故后果影响较小；本项目建成后建设单位修订突发环境事件应急预案，并定期组织培训和应急演练。在严格落实本报告书提出的风险防控措施前提下，本项目环境风险是可接受的。

12.4 环境保护措施

（1）废气污染防治措施

本项目配料过程中产生的酸性有机废气、质检过程中产生的有机废气、消毒过程中产生的有机废气经收集后均分别进入各自的活性炭吸附净化系统处理后，

经楼顶 21m 高的排气筒（DA001—DA003)）排放；污水处理产生的氨、硫化氢、臭气浓度集中收集后排入楼顶的活性炭吸附设备处理后，通过楼顶一根 21m 高的排气筒（DA004）排放。

本项目各废气污染物排放浓度和速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”II时段标准限值要求；代表性排气筒污染物排放速率满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”II时段标准限值要求。

（2）废水污染防治措施

本项目生活污水经化粪池处理，质检废水、生产废水、洗衣废水、洗手废水、纯水制备废水等进入污水处理站处理后与蒸汽冷凝水一起进入市政污水管网，近期排入生命科学园临时污水处理设施，远期规划排入昌平区TBD再生水厂。

本项目生物活性的废水需先经121℃、30min的生物灭活罐进行灭活灭菌处理，方可排入现有污水处理站，对有生物活性的细菌、细胞、病毒可起到100%的消杀灭活作用。本项目采用污水处理站采用调节均质+水解酸化+接触氧化+二沉池+消毒池，设计处理水量80m^3/d。本项目运行后，污水处理站总排口的排水水质均满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表3排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。

（3）地下水环境保护措施

本项目针对地下水采取“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”等措施，正常状况下不会对地下水造成污染，非正常状况下立即启动应急预案可有效控制地下水污染。

（4）固体废物防治措施

本项目运营过程中产生的危险废物种类包括医疗废物（HW01、HW02）、其他危险废物（HW08、HW29 和 HW49），其中含生物活性的危废先经高压灭菌器处理后，分类暂存于现有项目危险废物暂存间内，委托有资质单位定期清运处置。本项目未沾染有害物质的废外包装材料，经收集后作为废旧物资外售综合利用；纯水制备过程产生的废过滤介质，包括废离子交换树脂、废纯化柱、废活性炭、废反渗透膜等，由厂家更换并回收。生活垃圾分类收集，日产日清，交当地环卫部门清运处置。

（5）噪声防治措施

对于设备噪声，除设计中采用低噪音的设备、材料外，对主要的噪声源增加隔声、减振、消声及吸声等综合控制措施。

（6）环境风险防范措施及应急预案

本项目采取建筑安全防范措施、工艺技术、自动控制设计及电气、电讯安全防范措施、消防及火灾报警系统、安全管理防范措施、废气事故专项防范措施、废水事故专项防范措施等风险防范措施，项目建成后建设单位修订突发环境事件应急预案，并定期组织培训和应急演练。

12.5 环境影响经济损益分析

本项目建设对局地环境造成一定影响，但通过采取有效的环保措施，将影响程度降至最低，项目建设从经济损益方面可行。

12.6 公众意见采纳情况

本项目环境影响评价过程中，建设单位严格按照《中华人民共和国环境影响评价法》《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第 4 号）有关规定，公开本项目环境影响评价的信息，征求公众意见。

（1）2025 年 8 月 15 日，按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第 4 号）要求，采取了网站公示的方式，在环评爱好者网站进行了环境影响评价第一次公示。

（2）2025 年 10 月 30 日起共十个工作日按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第 4 号）要求，采取了网站公示、现场张贴、报纸的方式进行了第二次公示。

在两次公众参与信息公开过程中，未收到公众提出的意见。

12.7 环境管理与监测计划

本项目建成后建设单位成立专门环境管理部门并制定相应的环境管理制度，

负责项目日常的环境管理工作，配合各级环境保护行政主管部门做好工程设计阶段、施工期和营运期的环境保护工作。本项目制定了环境管理与监测计划，设置规范化排污口，定期公开环境信息。

12.8 结论

项目建设符合国家及北京市产业政策，符合相关规划，选用的工艺技术满足相关规范；污染治理措施可行，各类污染物均可实现达标排放，对项目区环境质量影响较小；制定有效的生物安全环境风险防范措施，项目环境风险可控。因此，在确保报告书所提出的各项污染防治措施实施的情况下，从环境保护角度，本项目的建设是可行的。