AIM 总部基地一期项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：艾美疫苗股份有限公司

环评单位：北京环科生态环境保护科技有限公司

编制日期：2024 年 1 月

目录

1 概述 1

1.1 项目背景及特点 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
1.4 关注的主要环境问题及环境影响 16
1.5 环境影响评价主要结论 16

2 总则 18

2.1 编制依据 18
2.2 环境影响识别与评价因子 24
2.3 环境功能区划与评价标准 25
2.4 评价工作等级和评价范围 40
2.5 评价重点 55
2.6 环境保护目标 55

3 建设项目工程分析 67

3.1 建设项目概况 67
3.2 项目组成及建设内容 70
3.3 主要经济技术指标 76
3.4 平面布置 78
3.5 产品方案 78
3.6 公用、环保、储运及依托工程 79
3.7 主要设备 90
3.8 原辅材料及燃料 106
3.9 工艺流程及产污环节分析 114
3.10 平衡分析 133
3.11 污染源源强核算 168
3.12 二氧化碳排放分析 216
3.13 清洁生产水平分析 218

4 环境现状调查与评价 221

4.1 自然环境现状调查与评价 221
4.2 环境质量现状调查与评价 234

5 环境影响预测与评价 264

5.1 施工期环境影响评价 264
5.2 运营期环境影响评价 269

6 环境保护措施及其可行性论证 340

6.1 施工期环境保护措施 340
6.2 营运期环境保护措施 343
6.3 “三同时”竣工环保验收一览表 363

7 环境影响经济损益分析 369
7.1 环境损益分析 369
7.2 经济损益分析 369
7.3 社会效益分析 369
7.4 小结 370
8 环境管理与监测计划 371
8.1 环境管理要求 371
8.2 污染物排放清单及监督管理要求 372
8.3 总量控制 382
8.4 日常环境管理制度 385
8.5 环境监测计划 386
9 环境影响评价结论 390
9.1 项目概况 390
9.2 环境质量状况 390
9.3 污染物排放情况 391
9.4 主要环境影响 392
9.5 环境保护措施 395
9.6 环境影响经济损益分析 397
9.7 环境管理与监测计划 397
9.8 公众参与 397
9.9 总量控制指标 397
9.10 结论 397
10 附录附件 399
10.1 附图 399
10.2 附件 399

1 概述

1.1项目背景及特点

艾美疫苗股份有限公司成立于2011年11月09日，注册地位于北京市大兴区瀛海镇镇区瀛顺路16号兴海大厦二层218室。其前身是沈阳沃顿生物技术有限公司，2020年完成股份制改制，变更为艾美疫苗股份有限公司。艾美疫苗股份有限公司目前全资控股4家持证疫苗生产企业，分别是艾美汉信疫苗（大连）有限公司、艾美卫信生物药业（浙江）有限公司、艾美康淮生物制药（江苏）有限公司、宁波荣安生物药业有限公司。另外，还有2家疫苗研究院，以及1家疫苗冷链配送公司。有药品生产许可证4项、药品经营许可证1项、药品注册批件9项、GMP证书6项和GSP证书1项。

为保障24价肺炎球菌多糖结合疫苗的供应，艾美疫苗股份有限公司（以下简称“建设单位”）拟在北京经济技术开发区亦庄新城YZ00-0106街区15M1地块建设“AIM总部基地一期项目”（以下简称“本项目”），本项目建成后年产24价肺炎多糖结合疫苗量达到6000万剂。

本项目拟生产的24价肺炎球菌多糖结合疫苗在中国获批临床，适应症为：用于65周岁及以上人群的主动免疫，以预防由肺炎球菌血清型1、2、3、4、5、6A、6B、7F、8、9N、9V、10A、11A、12F、14、15B、17F、18C、19A、19F、20、22F、23F和33F型引起的侵袭性疾病（包括菌血症性肺炎、脑膜炎、败血症和菌血症等）。

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》《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本项目应开展环境影响评价工作。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目所属的行业分类为“276生物药品制品制造”。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部部令第16号），本项目属于“二十四、医药制造业27：47化学药品原料药制造271；化

学药品制剂制造 272；兽用药品制造 275；生物药品制品制造 276”中的“全部（含研发中试；不含单纯药品复配、分装；不含化学药品制剂制造的）”，应编制报告书。

根据《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“二十四、医药制造业 27：化学药品原料药制造 271；化学药品制剂制造 272；兽用药品制造 275；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）”中的“全部（不含单纯药品复配、分装；不含化学药品制剂制造的）”，应编制报告书。

艾美疫苗股份有限公司委托北京环科生态环境保护科技有限公司承担了本项目环境影响评价工作。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可研资料及设计方案，收集了与本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，制定了有针对性的环评工作方案；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《AIM 总部基地一期项目环境影响报告书》，由建设单位呈报北京经济技术开发区行政审批局审批。

本项目环境影响评价工作程序如图 1.2-1 所示。

图 1.2-1 本项目环境影响评价程序

1.3分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2021 年修改版）》，本项目属于鼓励类“十三、医药”中的“重大疾病防治疫苗”；本项目不属于《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）中禁止和限制的项目；本项目按照相关审批流程经许可后再进行生产，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》规定“一、禁止准入类”以及“二、许可准入类：（三）制造业：25 未经许可或检验，不得从事药品的生产、销售或进出口”中项目。因此，本项目符合产业政策的要求。

根据《北京“高精尖”产业活动类别（试行）》，“2760 生物药品制造”行业全部为北京“高精尖”产业，需要说明的是《北京“高精尖”产业活动类别（试行）》是以 2011 年版的《国民经济行业分类》为依据进行的划分，生物药品制造代码为 2760。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及第 1 号修改单，本项目属于“C 制造业 27 医药制造业 276 生物药品制品制造”，因此本项目属于《北京“高精尖”产业活动类别（试行）》中的“高精尖”产业。

1.3.2 规划符合性

（1）与《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017 年～2035 年）》等的符合性

本项目与《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017 年～2035 年）》的符合性分析见表 1.3-1、图 1.3-1~图 1.3-2。

表 1.3-1 本项目与相关规划符合性分析一览表

规划名称	规划内容	规划符合性分析
《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》	第 17 条 构建“一核一主一副、两轴多点一区”的城市空间结构，多点包括顺义、大兴、亦庄、昌平、房山新城，是承接中心城区适宜功能和人口疏解的重点地区，是推进京津冀协同发展的重要区域。 第 36 条 功能定位，大兴：面向京津冀的协同发展示范区；科技创新引领区；首都国际交往新门户；城乡发展深化改革先行区。	本项目拟在北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0106 街区 15M1 地块建设 AIM 总部基地一期项目，以实现 24 价肺炎多糖结合疫苗的产业化，为预防 24 种血清型肺炎链球菌提供有效的保护手段，本项目生产的 24 价肺炎多糖结合疫苗为国际领先的疫苗，符合《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》中空间布局及功能定位要求。
	第 82 条 综合施策，全面推进大气污染防治：淘汰落后产能和高污染、高耗能产业，推进重点行业环保技术改造升级，深化治理石化、建筑涂装等行业的挥发性有机物污染。	本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》中禁止新建和扩建的产业，属于《北京“高精尖”产业活动类别（试行）》中的“高精尖”产业，不属于落后产能和高污染、高耗能产业；同时采取有效的污染防治措施，减少挥发性有机物排放。
	第 83 条 控制能源消费总量，优化能源结构：统筹处理好城市发展与资源能源利用、环境质量改善和共同应对气候变化的内在联系，推进经济社会绿色化、低碳化转型。深度挖掘产业结构、能源结构和功能结构调整的节能减碳潜力，以国际一流标准建设低碳城市。	本项目用电采用市政电力，供热及蒸汽由市政管网提供，同时采取节能减排措施，减少碳排放。
《亦庄新城	第 7 条 2035 年发展目标：创新驱动发展走在全国	本项目属于亦庄新城鼓励发展

规划（国土空间规划）（2017年～2035年）》	前列，集成电路、新能源智能汽车、生物医药、智能装备等国家重大战略产业的核心技术、核心装备取得突破。成为首都科技成果转化重要承载区，进一步集聚高精尖产业，引领区域创新协同发展。 第19条 发挥科技创新引领作用，提高优势产业发展水平：3.推进融合发展，打造具有世界影响力的新一代健康诊疗与服务产业集群。聚焦生物技术、高端医疗器械、医学健康服务等重点领域。	的生物医药类项目，并且属于高精尖产业，因此符合亦庄新城的产业规划。
	第72条 加强污水处理设施建设，改善区域水环境质量：到2035年城镇污水处理率达到100%，污泥全部实现无害化处理处置。	本项目生产废水经自建污水站处理后，排入市政污水管网，能够实现污水处理率100%。
	第73条 打造安全、绿色、智能的区域能源系统：提高常规能源利用效率，加大可再生能源开发力度，构建以电力和天然气为主，地热能、太阳能为辅的绿色低碳能源体系。	本项目能源以市政电力为主，在生产管理过程中提高能源利用效率。
	第74条 打造“无废城市”，构建生态化资源循环处理体系：实现一般工业固体废物管理精细化、网络化、可视化；提升工业危险废物综合利用率。强化生活垃圾分类，健全再生资源回收体系网络，提高废弃物回收效率和水平，促进垃圾减量化、无害化和资源化。	本项目一般工业固废委托具有主体资格和技术能力的单位定期收运处置；危险固废交由有相关资质的单位收运处置。 本项目废气采取相应的治理措施后能够达标排放，并执行排放总量制度。 本项目生产废水经自建污水处理站处理后，排入市政污水管网。废水处理率100%。 本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》中的禁限类项目，生产过程中严格控制污染物的排放量。 本项目能耗、水耗和污染物排放，均能够满足相关标准要求。
	第84条 坚决治理大气污染，努力使空气更清洁：严格控制企业污染排放，科学制定监管措施，综合运用法律、经济、科技、行政等手段，精准实施污染物治理和减排工程，重点加大挥发性有机化合物（VOC）减排力度。	
	第85条 提升水环境质量，塑造更近水的滨水环境：严控城市点面源污染。建设污水收集和处理设施，完善配套管网，保持污水处理率100%。	
	第86条 加强土壤环境保护与风险管理：实施建设用地准入管理和用途管制，把控企业项目立项和环评审批环节，严格执行禁限目录，严控新增污染。	
	第87条，完善绿色低碳的生产模式：制定执行更加严格规范的投入产出、能耗、水耗、污染物排放等环境准入标准，加强对入区企业的效益、能耗、环境管控。	

图 1.3-1 本项目与《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》空间布局示意图

图 1.3-2 本项目与《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017 年～2035 年）》规划范围示意图

（2）与《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》符合性分析

《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》的指导思想为：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记对北京重要讲话精神，准确把握新发展阶段特征、深入贯彻新发展理念、主动融入新发展格局，立足首都城市战略定位，大力实施绿色北京战略，以首都发展为统领，以满足人民日益增长的优美生态环境需要为根本目的，以生态环境质量改善为核心，以创新绿色低碳为动力，深入打好污染防治攻坚战，全面加强生态环境保护与建设，有效防范生态环境风险，深化区域协同治理，着力构建特大型城市生态环境现代化治理体系，为率先基本实现社会主义现代化奠定坚实的生态环境基础。

（3）与《“十四五”时期北京经济技术开发区发展建设和二〇三五年远景目标规划》符合性分析

根据《“十四五”时期北京经济技术开发区发展建设和二〇三五年远景目标规划》（以下简称北京经开区“十四五”规划）中第三章壮大生物技术和大健康产业集群，以提升生物医药自主创新能力为目标，重点发展新型疫苗、细胞治疗药物，基因治疗药物、肿瘤靶向药物等新型产业生态。积极引入“三城”科技成果，依托细胞产业园，加大免疫细胞疗法和干细胞治疗药物的研发和产业化力度，强化基因技术创新能力，推出一批临床级干细胞产品，细胞治疗药物和基因治疗药物。本项目属于重点发展的新型疫苗产业化项目，符合北京经开区“十四五”规划。

1.3.3 “三线一单”符合性分析

（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》（厅字[2017]2 号）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。根据《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）（2018 年 7 月 6 日），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。拟建项目不在上述北京市生态保护红线范围内，符合生态保护红线的要求。具体位置关系如下图：

图 1.3-3 本项目与生态保护红线划定范围位置关系图

（2）环境质量底线符合性分析

本项目所在区域地表水和土壤环境能够满足环境质量要求，地下水、大气环境不满足环境质量要求。

本项目污水经市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理，不直接排入地表水体，不会突破水环境质量底线；产生的一般工业固体废物妥善处置，危险废物集中收集后由有相关资质单位清运处置，不会污染土壤环境；废气和噪声采取有效的污染防治措施，能够达标排放，不会突破大气环境和声环境质量底线。项目区域环境质量可以保持现有水平，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线符合性分析

本项目为生物药品制品项目，不属于高能耗、高污染行业，运营过程中消耗的资源类型主要为自来水及电能（不涉及能源开采），用水来自市政供水管网，用电来自市政供电。本项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，不会超出区域资源利用上线。

（4）生态环境准入清单符合性分析

根据《中共北京市委生态文明建设委员会办公室关于印发〈关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见〉的通知》，生态环境管控分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类区域。根据《北京市生态环境准入清单（2021年版）》，本项目位于北京经济技术开发区亦庄新城YZ00-0106街区15M1地块，环境管控单元编码ZH11011520004，属于重点管控单元（北京经济技术开发区（大兴部分））。本项目在北京市生态环境管控单元图中的位置见下图。

图1.3-4 本项目与北京市生态环境管控单元位置关系图

1）本项目与全市总体生态环境准入清单符合性分析-重点管控类（重点产业园区）

表 1.3-2 本项目与重点管控类（重点产业园区）符合性分析一览表

管控类别	管控要求	项目基本情况	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》、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》，限制高污染、高耗水行业。 4.严格执行《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 5.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》。 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。	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）》规定的范围；也不在北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》内，且不属于外商投资项目。 2.本项目不在《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）》内。 3.本项目为生物制药行业，属于《北京市十大高精尖产业登记指导目录》中的行业。本项目实施后，采用先进的生产工艺、技术和装备，使用清洁能源和原料，能够从源头削减污染，提高水资源利用率，减少污染物的产生和排放，符合《北京市水污染防治条例》。 4.本项目满足《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 5.本项目满足《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》要求。 6.本项目不使用高污染燃料，满足《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》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。 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》。	1.本项目废气、废水、噪声能做到达标排放，固体废物能得到安全处置，能满足国家、地方相关法律法规、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行业，电力、蒸汽热源和水源由市政供给。 3.根据《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，本项目挥发性有机物进行 2 倍削减替代，总量来源为区域削减平衡。 4.本项目建设严格执行废气、废水、噪声、固体废物等	符合

管控类别	管控要求	项目基本情况	符合性
	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条例》，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。	国家地方污染物排放标准。 5.本项目不燃放烟花爆竹。	
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《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。	1.本项目污水通过自建污水处理站处理达标后排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂，减少污染物排放；同时采取防渗措施，防止地下水污染；采取相应的废气治理措施，减少挥发性有机物等废气污染物排放；采取源头控制、过程控制等措施，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；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。符合各项法律法规以及国家、地方环境质量标准和污染物排放标准的要求。 2.本项目生产过程使用的危险化学品等物质的生产设施、暂存设施均采取严格的防腐防渗处理，基本不存在土壤和地下水污染途径。	符合
资源利用效率	1.严格执行《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，加强用水管控。 2.落实《北京城市总体规划（2016 年-2035 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.本项目加强用水管控，生产过程采用节水工艺，严格执行《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》。 2.本项目在现有闲置工业用地内建设，已取得《中华人民共和国建设工程规划许可证》（建字第 110301202300152 号），满足《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》要求。 3.本项目不涉及锅炉使用。	符合

2）本项目与五大功能区（平原新城）生态环境准入清单符合性分析

表 1.3-3 本项目与五大功能区（平原新城）符合性分析一览表

管控类别	重点管控要求	项目基本情况	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》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。	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）》规定的范围。 2.本项目不属于《建设项目规划使用性质正面和负面清单》规定的范围。	符合
污染物排放管控	1.大兴区、房山区行政区域以及顺义区、昌平区部分行政区域禁止使用高排放非道路移动机械。 2.首都机场近机位实现全部地面电源供电，加快运营保障车辆电动化替代。 3.除因安全因素和需特殊设备外，北京大兴国际机场使用的运营保障车辆和地面支持设备基本为新能源类型，在航班保障作业期间，停机位主要采用地面电源供电。 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.建设工业园区，应当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。	1.本项目不使用高排放非道路移动机械。 2.本项目不在首都机场范围内。 3.本项目不在大兴国际机场范围内。 4.本项目废水、废气、噪声排放均满足相应排放标准，达标排放；且总量控制污染物将申请总量控制指标，满足总量控制要求。 5.本项目不属于建设工业园区项目。 6.本项目建设地点位于北京经济技术开发区，属于在工业园区内的建设项目。 7.本项目不属于畜禽养殖项目。	符合
环境风险防控	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。	1.建设单位在落实本次评价提出的风险防范措施后，环境风险可防控。 2.按照国家有关标准和规范的要求，加强防腐、防漏措施，有效防止有毒有害物质对土壤和地下水的污染。	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.本项目采用先进的生产工艺和设备，坚持集约高效的发展模式。 2.本项目建设严格水资源管理制度，努力提高单位地区生产总值水耗达到国际先进水平。	符合

3）本项目与管控单元（重点产业园区）生态环境准入清单符合性分析

表 1.3-4 本项目与管控单元（重点产业园区）符合性分析一览表

管控类别	管控要求	项目基本情况	符合性
空间布局约束	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空间布局约束准入要求。 2.执行《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》及园区规划，立足开发区高端产业的发展基础，持续做强电子信息、生物医药、装备产业、汽车产业的总装集成、系统集成、总部经济等高端业态，做精自动化程度高、集约度高、附加值高、科技含量高、资金密集型的非制造环节。	1.根据表 1.3-2、表 1.3-3，本项目满足重点管控类（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.本项目属于生物制药行业，满足《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》要求。	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。 2.重点行业清洁生产水平达到相应行业清洁生产一级标准或国际先进水平。 3.新建燃气锅炉采用超低氮燃烧技术，NOx 排放浓度控制在 30mg/m^3 以内。在用燃气锅炉实施低氮燃烧技术改造或脱硝治理，NOx 排放浓度控制在 80mg/m^3 以内。 4.加强污水治理，污水处理率达到 100%。	1.根据表 1.3-2、表 1.3-3，本项目满足重点管控类（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。 2.本项目工艺技术满足相关规范、污染防治措施可行，各类污染物可实现达标排放，运营后企业加强环境管理，从生产工艺和装备、资源与能源利用、产品、污染物产生、废物回收利用、环境管理等六方面看，清洁生产水平较高，符合《中华人民共和国清洁生产促进法》。 3.本项目不自建燃气锅炉。 4.本项目加强污水治理，污水处理率达到 100%。	符合
环境风险防范	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。	1.根据表 1.3-2、表 1.3-3，本项目满足重点管控类（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	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。 2.执行园区规划中相关资源利用管控要求，其中到 2035 年优质能源比重达到 99％以上，新能源和可再生能源比重力争达到 10％以上。创新能源利用和管理方式。	1.根据表 1.3-2、表 1.3-3，本项目满足重点管控类（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。 2.本项目能源消耗严格执行园区规划中相关资源利用管控要求。	符合

根据表1.3-2~1.3-4，本项目满足《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）》中“全市总体生态环境准入清单”、“五大功能区生态环境准入清单”、“环境管控单元生态环境准入清单”要求。

综上，本项目满足国家、北京市产业政策要求，符合北京市、大兴区、亦庄新城相关规划要求以及“三线一单”要求。

1.4关注的主要环境问题及环境影响

本项目为生物制药项目，在北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0106 街区 15M1 地块内建设，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）通过对本项目工艺流程、污染因素及治理措施的分析，确定项目主要污染物产生环节、产生量及应采取的污染防治措施，核算污染物排放及达标情况；

（2）通过现场调查和现场采样监测，调查评价厂址所在地各环境要素的环境质量现状是否满足相应功能区质量标准要求，判断现状存在的主要环境问题；

（3）通过大气环境影响预测与评价，分析本项目的废气对周边大气环境的影响范围和影响程度，论证本项目废气治理措施的技术经济可行性；

（4）分析废水排入下游污水处理厂的可行性，论证废水防治措施的技术经济可行性；

（5）通过地下水影响预测与评价，分析本项目废水泄漏对地下水环境的影响范围和影响程度，提出地下水保护措施等；

（6）通过土壤环境影响分析，分析本项目对土壤环境的影响范围和影响程度，提出土壤保护措施等；

（7）通过环境风险分析，提出生物安全环境风险防控措施；

（8）在有关环境要素分析评价的基础上，提出环境管理及监测计划。

1.5环境影响评价主要结论

AIM 总部基地一期项目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；通过制定有效的生物安全和环境风险防范措施，本项目环境风险可控。因此，在确保环境影响报告书所提出的各项污染防治措施有效实施的情况下，从环境保护角度论证，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1编制依据

2.1.1 环境保护法律、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 修正并施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；

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

（6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（7）《中华人民共和国噪声环境污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；

（8）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；

（10）《中华人民共和国生物安全法》（2021 年 4 月 15 日起施行）；

（11）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；

（12）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 2 月 16 日修订，2011 年 12 月 1 日起施行）；

（13）《病原微生物实验室生物安全管理条例》（国务院令第 424 号，2018 年 3 月 19 日修订）；

（14）《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日起实施）；

（15）《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）；

（16）《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）。

2.1.2 政府部门规章

（1）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日）；

（2）《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，2016 年 5 月 28 日）；

（3）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会 部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

（5）《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，2015 年 1 月 9 日印发并施行）；

（6）《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，2012 年 8 月 8 日印发）；

（7）《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，2012 年 7 月 3 日起印发并施行）；

（8）《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发[2013]101 号，2013 年 10 月 25 日印发并施行）；

（9）《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，2014 年 3 月 25 日印发）；

（10）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，2019 年 9 月 1 日起施行）；

（11）《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）；

（12）《产业结构调整指导目录（2021 年修改版）》（发改委令第 49 号，2021 年 12 月 30 日起施行）；

（13）《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号，2022 年 3 月 12 日）；

（14）《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）；

（15）《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日起施行）；

（16）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环境保护部令第 11 号，2019 年 12 月 20 日起施行）；

（17）《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测[2017]86 号，2017 年 11 月 27 日）；

（18）《人间传染的病原微生物名录》（卫科教发[2006]15 号）；

（19）《国务院办公厅关于加强传染病防治人员安全防护的意见》（国办发[2015]1 号）；

（20）《人间传染的高致病性病原微生物实验室和实验活动生物安全审批管理办法》（卫生部令第 50 号）；

（21）《可感染人类的高致病性病原微生物菌（毒）种或样本运输管理规定》（卫生部令第 45 号）；

（22）《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）；

（23）《生物技术研究开发安全管理办法》（国科社发[2017]198 号）；

（24）关于印发《病死及病害动物无害化处理技术规范》的通知（（原）农业部，2017 年 7 月 3 日）；

（25）《制药工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2012 年第 18 号）。

2.1.3 北京市法规、规章

（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 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）《北京市生活垃圾管理条例》（2020 年 5 月 1 日起施行）；

（5）《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020 年 9 月 1 日起施行）；

（6）《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》（京政发[2023]22 号，2023 年 10 月 22 日）；

（7）北京市人民政府关于印发《北京市水污染防治工作方案》的通知（京政发[2015]66 号，2015 年 12 月 22 日）；

（8）北京市人民政府关于印发《北京市土壤污染防治工作方案》的通知（京政发[2016]63 号，2016 年 12 月 24 日）；

（9）《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，2015 年 6 月 8 日）；

（10）《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》（2016 年 8 月 19 日）；

（11）《北京市建设工程施工现场管理办法》（2013 年 7 月 1 日）；

（12）北京市人民政府办公厅关于印发市发展改革委等部门制定的《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》的通知（京政办发〔2022〕5 号，2022 年 3 月 22 日）；

（13）《北京市统计局北京市经济和信息化委员会关于印发北京“高精尖”产业活动类别（试行）的通知》（京统发[2017]32 号，2017 年 5 月 2 日）；

（14）北京市生态环境局关于发布《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（2022 年本）》的通告（2022 年第 7 号，2022 年 4 月 2 日）；

（15）《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》（2020 年 12 月 24 日）；

（16）《北京市人民政府办公厅关于印发<北京市深入打好污染防治攻坚战 2023 年行动计划>的通知》（京政办发〔2023〕4 号，2023.3.2 实施）；

（17）《北京经济技术开发区深入打好污染防治攻坚战 2023 年行动计划》。

2.1.4技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

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

（10）《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）；

（11）《建设项目环境影响评价技术指南 生物药品制品制造》（DB11/T1821-2021）；

（12）《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）；

（13）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（14）《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ992-2018）；

（15）《制药工业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）；

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

（17）《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）；

（18）《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）；

（19）《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）；

（20）《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）；

（21）《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》（DB11/T1736-2020）；

（22）《实验室生物安全手册》（第四版，WHO）；

（23）《中华人民共和国药典》（2020 年版）；

（24）《生物制品生产检定用菌毒种管理规程》；

（25）《病原微生物实验室生物安全标识》（WS589-2018）；

（26）《高效空气过滤器》（GB/T13554-2020）；

（27）《疫苗生产车间生物安全通用要求》（国卫办科教函[2020]483 号）；

（28）《Ⅱ级生物安全柜》（YY0569-2011）；

（29）《生物废水灭活装置》（JB/T20189-2017）；

（30）《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》（DB11/T1787-2020）。

2.1.5 相关规划和政策文件

（1）《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》（2021 年 12 月 8 日）；

（2）《北京经济技术开发区声环境质量功能区划实施细则》（北京经济技术开发区环保局，2014 年 11 月）；

（3）《北京市地面水环境质量功能区划》（2009 年 11 月）；

（4）《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017 年~2035 年）》；

（5）《“十四五”时期北京经济技术开发区发展建设和二〇三五年远景目标规划》；

（6）《北京经济技术开发区“十二五”时期发展规划环境影响报告书》；

（7）北京市环境保护科学研究院编制《北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展规划环境影响篇章》（2016）；

（8）《北京“高精尖”产业活动类别（试行）》（北京市统计局 北京市经济和信息化委员会 2017 年 5 月 2 日）；

（9）《北京市鼓励发展的高精尖产品目录（2016 年版）》（北京市经济和信息化委员会 2016 年 5 月 23 日）；

（10）《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》（京政发〔2021〕21 号）；

（11）《北京市加快科技创新发展医药健康产业的指导意见》。

2.1.6 项目相关资料

（1）《AIM 总部基地一期项目建设项目方案设计》；

（2）建设单位提供的其他资料。

2.2环境影响识别与评价因子

2.2.1 环境影响识别

根据本项目施工期和营运期环境影响性质、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”，见表2.2-1。

表 2.2-1 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	声环境	土壤	生态
施工期	施工噪声	○	○	○	●△S	○	○
	施工扬尘	●△S	○	○	○	○	○
	生活污水、施工废水等	○	●△S	●△S	○	●△S	○
	建筑垃圾、生活垃圾等固体废物	●△S	○	○	○	●△S	●△S
运营期	设备噪声	○	○	○	●△L	○	○
	生产废水、生活污水	○	●△L	●△L	○	●△L	○
	挥发性有机物、酸性废气、含生物活性废气、污水处理站恶臭、动物实验楼恶臭等	●△L	○	○	○	○	○
	危险废物、一般工业固废、生活垃圾等固体废物	○	○	●△L	○	●△L	○
○没有影响、●可能有影响； △轻微影响、▲较大影响、■重大影响； L 长期影响，S 短期影响。							

2.2.2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，具体见表2.2-2。

表 2.2-2 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、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度、硫酸雾、氮氧化物、丙酮、甲醛、甲醇、苯酚、TVOC
	影响评价	氯化氢、苯酚、氨、硫化氢、臭气浓度、硫酸雾、氮氧化物、乙酸、乙醚、乙腈、丙酮、甲醛、甲醇、TVOC（以非甲烷总烃计）
地下水环境	现状评价	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物、锌、铜、石油类、硫

环境要素	评价类别	评价因子
		化物、硒、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-} K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}
	影响预测	COD_{Mn}、苯酚
地表水环境	影响预测	评价等级为三级 B，不进行地表水环境影响预测
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。 其他项目：石油烃
	影响预测	COD_{Cr}、苯酚
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	影响预测	苯酚

2.3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

本项目所在区域为环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（2018 年第 29 号）中环境空气质量二类功能区标准。

（2）地表水

本项目所在厂区附近地表水体为西侧 2.63km 的凉水河中下段，根据《北京市地面水环境质量功能区划》和“北京市环境保护局关于《北京市地面水环境质量功能区划》进行部分调整的通知”（京环发[2006]195 号）中所作的划分，凉水河中下段水环境功能为农业用水区及一般景观要求水域，水质分类为Ⅴ类。

（3）地下水

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《北京经济技术开发区声环境功能区划实施细则》（2014 年 01 月 01 日实施），本项目所在地区为“3 类”区，所在地声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境标准。企业西侧厂界 9m 外为永昌北路（城市次干路），其道路两侧 20 米范围内声环境质量执行 4a 标准，其余三侧执行 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 执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；氨、硫化氢、丙酮、氯化氢、硫酸、甲醇、甲醛、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；苯酚参照《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值。具体数据见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准（摘录）

序号	污染物	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	PM_{10}	24 小时平均	150	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		年平均	70		
2	$PM_{2.5}$	24 小时平均	75		
		年平均	35		
3	CO	24 小时平均	4	mg/m³	
		1 小时平均	10		
4	SO_2	1 小时平均	500	μg/m³	
		24 小时平均	150		
		年平均	60		
5	NO_2	1 小时平均	200		
		24 小时平均	80		
		年平均	40		

序号	污染物	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
6	O_3	日最大 8 小时平均	160		
		1 小时平均	200		
7	氨	1 小时平均	200	μg/m³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
8	硫化氢	1 小时平均	10		
9	丙酮	1 小时平均	800		
10	氯化氢	1 小时平均	50		
		24 小时平均	15		
11	硫酸	1 小时平均	300		
		24 小时平均	100		
12	甲醇	1 小时平均	3000		
		24 小时平均	1000		
13	甲醛	1 小时平均	50		
14	总挥发性有机物（TVOC）	8 小时平均	600		
15	苯酚	一次值	20	μg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》推荐值

（2）地表水环境

本项目所在厂区附近地表水体为西侧 2.63km 的凉水河中下段，根据《北京市地面水环境质量功能区划》和“北京市环境保护局关于《北京市地面水环境质量功能区划》进行部分调整的通知”（京环发[2006]195 号）中所作的划分，凉水河中下段水环境功能为农业用水区及一般景观要求水域，水质分类为Ⅴ类，执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准值。具体见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准（摘录）

序号	污染物名称	V 类标准限值	单位
1	pH 值	6~9	无量纲
2	溶解氧	≥2	mg/L
3	化学需氧量（COD）	≤40	mg/L
4	五日生化需氧量（BOD_5）	≤10	mg/L
5	氨氮	≤2.0	mg/L
6	总磷	≤0.4	mg/L
7	铬（六价）	≤0.1	mg/L
8	氰化物	≤0.2	mg/L

序号	污染物名称	V 类标准限值	单位
9	挥发酚	≤0.1	mg/L
10	石油类	≤1.0	mg/L
11	阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L
12	硫化物	≤1.0	mg/L
13	粪大肠菌群	≤40000	个/L
14	高锰酸盐指数	≤15	mg/L
15	总氮	≤2.0	mg/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，具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 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	阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L
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	NH_3-N（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	硫化物	≤0.02	mg/L
20	镉（Cd）	≤0.005	mg/L

序号	指标	Ⅲ类限值	单位
21	铬（六价）（Cr^{6+}）	≤0.05	mg/L
22	铜	≤1.0	mg/L
23	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	≤3	mg/L
24	镍	≤0.02	mg/L
25	硒	≤0.01	mg/L
26	锌	≤1.00	mg/L

（4）声环境

根据《北京经济技术开发区声环境功能区划实施细则》（2014 年 01 月 01 日实施），本项目所在地区为“3 类”区，西侧厂界 9m 外为永昌北路（城市次干路），其道路两侧 20 米范围内声环境质量执行 4a 类标准。故西侧厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，其余三侧执行 3 类标准，具体见表 2.3-4。

表 2.3-4 声环境质量标准　　单位：dB（A）

厂界	声环境标准	昼间	夜间	声功能区分类
北侧、东侧、南侧	3 类	65	55	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。
西侧	4a 类	70	55	交通干线两侧一定距离之内。需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。

（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）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。具体标准值见表 2.3-5。

表 2.3-5 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
其他项目			
46	石油烃	-	4500

2.3.2.2 污染物排放标准

（1）废气

①生产工艺和中水/污水站废气

经对比分析，北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中相应的排放限值均严于《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019），因此本项目生产工艺废气各污染物排放执行 DB11/501-2017，其他管理要求按《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）执行。

肺炎多糖车间酚提和酸性废气排气筒（DA001），肺炎多糖车间粗精糖制备废气排气筒（DA002），结合车间多糖活化废气排气筒（DA003），载体蛋白车间发酵废气废气排气筒（DA004），载体蛋白车间配液及杀菌废气排气筒（DA005），质量中心质检废气排气筒（DA006），动物实验楼废气排气筒（DA007）、污水/中水处理站废气排气筒（DA008）、物流中心原辅料样品采集废气（DA009）中污染物排放均执行北京市地方标准《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。

DA001-DA009排气筒高度均未高出周围200m半径范围内的建筑物5m以上（排气筒高度均为28m，厂区内建筑最高高度为23.95m），最高允许排放速率按内插法计算的基础上严格50％执行。

②地下车库废气：本项目设有地下停车场，地下停车场内汽车废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中规定的“大气污染物的排

气筒高度如低于 15m 排气筒中大气污染物排放浓度应按“无组织排放监控点浓度限值”的 5 倍执行；最高允许排放速率以排气筒高度低于 15m 时按外推法计算的排放速率限值的 50%执行；排气筒高度应高出周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上，本项目排风口高度为 6.85m，最高允许排放速率应严格 50％执行。

表 2.3-6 废气执行标准一览表

排气筒编号	污染物	排气筒高度（m）	排放浓度（mg/m³）	折算后的排放速率限值（kg/h）	执行标准
DA001	氯化氢	28	10	0.086	北京市地方标准《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时段限值要求
	酚类		20	0.176	
DA002	其他 A 类物质（乙酸）	28	20	/	
	其他 C 类物质（丙酮）		80	/	
	其他 C 类物质（乙醚）		80	/	
	非甲烷总烃		20	8.6	
DA003	其他 B 类物质（乙腈）	28	50	/	
	非甲烷总烃		20	8.6	
DA004	NH_3	28	10	1.76	
	H_2S		3.0	0.086	
	臭气浓度		/	5680	
DA005	甲醛	28	5.0	0.43	
	氯化氢		10	0.086	
	非甲烷总烃		20	8.6	
DA006	其他 C 类物质（乙醚）	28	80	/	
	其他 A 类物质（乙酸）		20	/	
	其他 C 类物质（丙酮）		80	/	

	甲醇		50	4.3	
	氯化氢		10	0.086	
	硫酸雾		5.0	2.62	
	氮氧化物		100	1.032	
	非甲烷总烃		20	8.6	
DA007	NH_3	28	10	1.76	
	H_2S		3.0	0.086	
	臭气浓度（标准值，无量纲）		/	5680	
DA008	非甲烷总烃	28	20	8.6	
	NH_3		10	1.76	
	H_2S		3.0	0.086	
	臭气浓度（标准值，无量纲）		/	5680	
DA009	氯化氢	28	10	0.086	
	其他 C 类物质（丙酮）		80	/	
	其他 C 类物质（乙醚）		80	/	
	其他 A 类物质（乙酸）		20	/	
	其他 B 类物质（乙腈）		50	/	
	酚类		20	0.176	
	甲醛		5.0	0.43	
	非甲烷总烃		20	8.6	

<table>
<tr><td rowspan="3">地下车库废气</td><td>氮氧化物</td><td rowspan="3">6.85</td><td>0.6</td><td>0.022</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>一氧化碳</td><td>15</td><td>0.573</td></tr>
<tr><td>非甲烷总烃</td><td>5.0</td><td>0.188</td></tr>
<tr><td colspan="6">**注：**1、乙酸、丙酮、乙醚、乙腈因 DB11/501-2017 未做明确规定。根据 GBZ2.1-2019：（1）乙酸 TWA 值为 10mg/m^3，排放浓度限值按其他 A 类物质执行；（2）乙腈 TWA 值为 30mg/m^3，排放浓度限值按其他 B 类物质执行。（3）丙酮 TWA 值为 300mg/m^3，乙醚 TWA 值为 300mg/m^3，排放浓度限值按其他 C 类物质执行。
2、乙醇、乙酰丙酮、溴化氰在 GBZ2.1-2019 未列入，计入挥发性有机物（以非甲烷总烃作为评价指标）。</td></tr>
</table>

③排气筒等效

根据北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）要求，排污单位涉及排放同一污染物的排气筒应按合并后的一根代表性排气筒确定应执行的最高允许排放速率限值，本项目排气筒等效情况见下表。

表 2.3-7 本项目代表性排气筒排放速率情况一览表

对应等效的排气筒编号	污染物	代表性排气筒高度（m）	一根代表性排气筒排放速率限值（kg/h，50%）	执行的标准名称
DA001、DA005、DA006、DA009	氯化氢	28	0.086	北京市地方标准《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”
DA004、DA007、DA008	NH_3	28	1.76	
	H_2S		0.086	
	臭气浓度		5680	
DA001、DA002、DA003、DA005、DA006、DA008、DA009	非甲烷总烃	28	8.6	
DA001、DA009	酚类	28	0.176	
DA005、DA009	甲醛	28	0.43	

（2）废水

①总排口

本项目废水主要为生产废水和生活污水，经自建污水/中水处理站处理达标后排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂深度处理，根据《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）适用范围规定，本项目总排口废水排放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”要求。单位产品基准排水量执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 4“其他类”限值。

表 2.3-8 本项目废水水质执行标准（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	北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
2	色度（稀释倍数）	无量纲	50	
3	COD_{Cr}	mg/L	500	
4	BOD_5	mg/L	300	

序号	项目	单位	标准限值	标准来源
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	可溶性固体总量	mg/L	1600	
10	甲醛	mg/L	5.0	
11	苯酚	mg/L	1.0	
12	总有机碳	mg/L	150	

表 2.3-9 生物工程类制药工业企业单位产品基准排水量　单位：m^3/kg 产品

药物种类	单位产品基准排水量	排水量计量位置
其他类	80	排水量计量位置与污染物监控位置相同

②回用水水质标准

本项目工业蒸汽冷凝废水排入中水处理站处理达标后部分回用于厂区内部和周边绿化用水、冲厕用水和碱液喷淋塔补水，其余部分经厂区总排口排放。

本项目中水处理站出水应达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的标准限值和北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 1“排入地表水体的水污染物排放限值（B 排放限值）”中的较严值。经对比分析，最终确定执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 1“排入地表水体的水污染物排放限值（B 排放限值）”，对比分析和最终执行标准见下表。

表 2.3-10 本项目中水处理站水污染物排放限值

序号	污染物（单位）	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的标准	北京市地方标准《水污染物综合排放标准》中表 1“排入地表水体的水污染物排放限值（B 排放限值）”	本项目最终执行标准限值
1	pH（无量纲）	6-9	**6-9**	**6-9**
2	化学需氧量（mg/L）≤	/	**30**	**30**
3	五日生化需氧量（mg/L）≤	10	**6**	**6**
4	氨氮（mg/L）≤	8	**1.5（2.5）①**	**1.5（2.5）①**

5	SS（mg/L）≤	/	**10**	**10**
备注：①12 月 1 日-3 月 31 日执行括号内的排放限值。				

（3）噪声排放标准

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

营运期北厂界、南厂界、东厂界噪声执行《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）。西厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准限值，昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

（4）固体废物

生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《北京市生活垃圾管理条例》有关规定，一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定，危险废物执行《国家危险废物名录（2021 年版）》《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）及《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020 年 9 月 1 日起施行）的有关规定。

2.3.2.3 生物安全评价标准

（1）生物安全分类

参照《人间传染的病原微生物名录》《病原微生物实验室生物安全管理条例》等规定，本项目所用肺炎链球菌、破伤风梭菌生物安全分类均为第三类病原微生物。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。

（2）车间安全设施和设备要求

本项目使用肺炎球菌和破伤风梭菌，肺炎链球菌、破伤风梭菌属于第三类

病原微生物，病毒培养的防护条件均为 BSL-2，未经培养的感染性材料的操作在 BSL-2，灭活和无感染性材料的操作均为 BSL-1。根据使用菌（毒）类别和生物安全实验室的分级要求，生产车间按照 GMP 规范要求建设的同时还应参照二级生物安全实验室（BSL-2）的要求进行建设。生物安全标准应满足《中华人民共和国生物安全法》，同时应参照《病原微生物实验室生物安全管理条例》（国务院令第 424 号）、《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）、《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）、《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）、《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）等执行。

另外，根据《疫苗生产车间生物安全通用要求》（国卫办科教函[2020]483 号），肺炎多糖车间、载体蛋白车间属于低生物安全风险车间，应满足《疫苗生产车间生物安全通用要求》（国卫办科教函[2020]483 号）中“6.1 低生物安全风险车间与设施”“7.1 低生物安全风险生产设备”要求。

（3）含生物活性废气净化

根据《洁净厂房设计规范》《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》《实验室生物安全通用要求》等有关标准规范的要求，本项目含生物活性废气经生物安全型高效空气过滤装置处理后排出，生物安全型高效空气过滤装置目前是国际上通用的含生物活性废气净化装置，可以保证排出的气体不带有生物活性。

本项目有毒区空调系统出口生物安全型高效空气过滤装置执行《高效空气过滤器》（GB/T13554-2020）效率级别为 45，按照《高效空气过滤器性能试验方法效率和阻力》（GB/T6165-2008）规定的技术方法进行试验，在额定风量下的计数法效率大于等于 99.995%。

（4）生物安全柜

本项目生物安全柜执行《Ⅱ级生物安全柜》（YY0569-2011）的标准。

（5）生物废水灭活装置

本项目生物废水灭活装置应满足《生物废水灭活装置》（JB/T20189-2017）要求。

2.4评价工作等级和评价范围

2.4.1大气环境

2.4.1.1 评价等级

（1）判定方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节评价等级的确定方法，结合工程分析结果，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。

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 P_i 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/m^3。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表 2.4-1。最大地面空气质量浓度占标率 Pi 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 2.4-1 评价工作等级

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

（2）评价因子及评价标准

评价因子和评价标准详见表 2.4-2。

表 2.4-2 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	C_{0i}计算值	标准来源
1	PM_{10}	24 小时平均	150	μg/m³	450	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	SO_2	1 小时平均	500		500	
3	NO_2	1 小时平均	200		200	
4	氨	1 小时平均	200	μg/m³	200	《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
5	硫化氢	1 小时平均	10		10	
6	氯化氢	1 小时平均	50		50	
7	硫酸	1 小时平均	300		300	
8	甲醇	1 小时平均	3000		3000	
9	丙酮	1 小时平均	800		800	
10	甲醛	1 小时平均	50		50	
11	TVOC	8 小时平均	600		1200	
12	苯酚	一次值	20	μg/m³	20	《大气污染物综合排放标准详解》推荐值

（3）污染源参数

主要废气污染源排放参数见表 2.4-3、表 2.4-4。

表 2.4-3 有组织污染源参数一览表

污染源	排气筒编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m）	烟气流量（m^3/h）	烟气温度（℃）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物	排放速率 kg/h
		经度	纬度									
肺炎多糖车间酚提和酸性废气排气筒	DA001	116°30′43.372″	39°48′15.834″	32	28	0.8	42000	23	7200	正常工况	氯化氢	0.000011
											苯酚	0.03225
肺炎多糖车间粗精糖制备废气排气筒	DA002	116°30′43.541″	39°48′15.600″	32	28	0.6	21000	23	7200	正常工况	丙酮	0.00896
											挥发性有机物	0.09482
结合车间多糖活化废气排气筒	DA003	116°30′41.952″	39°48′12.970″	32	28	0.8	42000	23	7200	正常工况	挥发性有机物	0.00024
载体蛋白车间发酵废气排气筒	DA004	116°30′44.125″	39°48′14.862″	32	28	0.3	2000	23	7200	正常工况	NH_3	0.001516
											H_2S	0.0002125
载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气排气筒	DA005	116°30′44.270″	39°48′14.172″	32	28	0.3	6000	23	7200	正常工况	挥发性有机物	0.00039
											甲醛	0.00021
											氯化氢	0.00018
质量中心质检废气排气筒	DA006	116°30′41.161″	39°48′15.982″	32	28	0.6	26000	23	7200	正常工况	丙酮	0.0000001
											甲醇	0.0000008
											氯化氢	0.000007
											硫酸雾	0.000924
											氮氧化物	0.000021
											挥发性有机物	0.000112

动物实验楼废气排气筒	DA007	116°30′39.809″	39°48′15.715″	32	28	0.6	20000	23	8760	正常工况	NH_3	0.00013
											H_2S	0.00004
污水/中水处理站废气排气筒	DA008	116°30′40.408″	39°48′14.914″	32	28	0.3	10000	23	7200	正常工况	挥发性有机物	0.0043
											NH_3	0.0046
											H_2S	0.0002
物流中心原辅料样品采集废气排气筒	DA009	116°30′40.632″	39°48′14.069″	32	28	0.3	2000	23	120	正常工况	氯化氢	0.000018
											丙酮	0.0000063
											苯酚	0.000008
											甲醛	0.0000023
											挥发性有机物	0.000037

（4）估算模型所用参数

估算模型所用参数见表 2.4-4。

表 2.4-4 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数（城市人口数）	176000（北京经济技术开发区）
最高环境温度		41.4°C
最低环境温度		-27.4°C
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

本项目主要污染源正常排放的主要污染物 P_{max} 和 $D_{10\%}$估算结果见表 2.4-5。

表 2.4-5 大气环境评级工作等级判定表

污染源	排气筒编号	污染物	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）
肺炎多糖车间酚提和酸性废气排气筒	DA001	氯化氢	0.00037	0.00074
		苯酚	1.08477	5.42385
肺炎多糖车间粗精糖制备废气排气筒	DA002	丙酮	0.3001	0.03751
		挥发性有机物	3.176	0.26467
结合车间多糖活化废气排气筒	DA003	挥发性有机物	0.00804	0.00067
载体蛋白车间发酵废气排气筒	DA004	NH_3	0.05807	0.02904
		H_2S	0.008135	0.08135
载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气排气筒	DA005	挥发性有机物	0.01306	0.00109
		甲醛	0.007033	0.01407
		氯化氢	0.006032	0.01206
质量中心质检废气排气筒	DA006	丙酮	0.0000036	0.0000005
		甲醇	0.000024	0.0000008
		氯化氢	0.000229	0.00046
		硫酸雾	0.03095	0.01032
		氮氧化物	0.000699	0.0002796
		挥发性有机物	0.003750	0.0003125
动物实验楼废气排气筒	DA007	NH_3	0.004353	0.0021765
		H_2S	0.001339	0.01339

污水/中水处理站废气排气筒	DA008	挥发性有机物	0.1447	0.01206
		NH_3	0.154778	0.077389
		H_2S	0.006729	0.067295
物流中心原辅料样品采集废气排气筒	DA009	氯化氢	0.000605	0.001211
		丙酮	0.000211	0.000026
		苯酚	0.000269	0.001345
		甲醛	0.000077	0.000154
		挥发性有机物	0.001239	0.000103

由上表可知，各污染源的最大落地浓度占标率为 5.42385%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

2.4.1.2 评价范围

本项目的大气环境影响评价等级为二级评价，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，大气环境影响评价范围为以项目所在厂址中心点为中心、边长为 5km 的矩形区域，具体见图 2.4-1。

图 2.4-1 本项目大气环境影响评价范围和环境空气保护目标示意图

2.4.2地表水环境

2.4.2.1 评价等级

本项目废水主要为生产废水和生活污水，处理达标后排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）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。

2.4.2.2 评价范围

本项目设置事故应急水池，用于收集污水处理站事故废水和全厂风险事故废水，发生事故时可及时报警并停止向外排放废水。根据企业事故废水“三级”防控机制，当发生重大泄漏后，废液将收集最终至事故水池，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料、事故废水、污染消防水造成的环境污染，不会涉及地表水环境风险。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），三级 B 评价重点分析其污水处理设施的技术可行性和下游北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂的接纳可行性。

2.4.3地下水环境

2.4.3.1 评价等级

（1）项目类别

根据《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“M 医药 90、化学药品制造；生物、生化制品制造”，地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

（2）环境敏感程度

本项目位于北京经济技术开发区内，场地周边主要为工业园区用地。场地及调查评价范围内没有集中式饮用水水源准保护区及准保护区以外的补给径流区，没有国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，没有特殊地下水资源保护区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入敏感分级的环境敏感区，故本项目地下水环境敏感程度判定为“不敏感”。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），综合考虑项目类别及地下水环境敏感程度，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

2.4.3.2 评价范围

本项目厂区位置在地貌上属于冲积洪积平原区，第四系地层大面积分布，由近代河流冲积形成，地势平缓，水文地质条件相对简单。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 8.2.2.1 节的计算方法，当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定（参照 HJ/T338）；当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。计算公式如下：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e \quad (1)$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，根据经验取值2；

K—渗透系数，m/d，根据厂区地勘报告，项目地块地层以粉细砂~粉质粘土为主，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录B，渗透系数取5.0m/d；

I—水力坡度，根据经验取值2‰；

T—质点迁移天数，取值不小于5000d；

n_e—有效孔隙度，项目地块地层以粉细砂~粉质粘土为主，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录B，有效孔隙度取值0.15。

渗透系数根据已有抽水试验成果取较大值 10m/d，水力梯度为 1.25‰，变化系数取 2，质点迁移天数取 5000，$=\alpha\times K\times I\times T/ne=2\times 10\times 0.00125\times 5000/0.15$，经计算得出 L 值为 833.3m。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），并考虑地形等因素确定项目环境影响评价地下水评价范围，参考 L 值计算结果，采用自定义法进行评价范围确定，评价范围确定为其北部边界以五环路为界，东部边界以大羊坊沟为界，南部边界以凉水河为界，西部及西北部边界以凉水河为界，确定评价面积为 25km^2，见图 2.4-2。

图 2.4-2 本项目地下水环境评价范围示意图

2.4.4声环境

2.4.4.1 评价等级

本项目噪声源主要是生产设备、空调机组冷却塔、风机、水泵等。除冷却塔和风机外，其余设备均位于设备间，并将采取建筑隔声、设置减振基础等措施。本项目所在地属于声环境功能区 3 类区，评价范围内无声环境保护目标，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的有关规定，确定本次声环境影响评价工作等级为三级。

2.4.4.2 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 2.4-3 本项目噪声、土壤环境评价范围示意图

2.4.5土壤环境

2.4.5.1 评价等级

（1）项目类别

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

（2）环境敏感程度

本项目占地面积为 72656m^2，占地规模为中型；本项目所在地周边无耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 3，本项目所在地周边的土壤环境敏感程度为“不敏感”。

表 2.4-6 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、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	**其他情况**

表 2.4-7 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	**二级**	二级	二级	三级	三级	三级	--	--
注："--"表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），综合考虑项目类别及土壤环境敏感程度，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

2.4.5.2 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0.2km范围，见图2.4-3。

2.4.6生态环境

2.4.6.1 评价等级

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园，不涉及生态保护红线，项目为非水文要素影响型项目，项目地下水和土壤影响范围内没有天然林、公益林、湿地等生态保护目标分布。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）"6.1 评价等级判定"，"符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，**位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，**可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析"，本项目进行生态影响简单分析。

2.4.6.2 评价范围

根据 HJ19-2022，本项目生态环境评价范围为项目用地范围。

2.4.7环境风险

2.4.7.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量和临界量比值（Q）

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”、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）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”，本项目涉及的主要危险物质 Q 值见表 2.4-8。

表 2.4-8 本项目主要危险物质数量和临界量比值（Q）

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 *qn*/t	临界量 *Qn*/t	该种危险物质 *Q* 值
1	乙醇	64-17-5	0.01778（质量中心试剂库：22.5L）	500	0.0646
			1.896（危品库：无水乙醇 2400L）		
			折纯 15.2（危品库：95%乙醇，2 个 10t 储罐，罐容 80%）		
			折纯 15.2（危废库，2 个 10t 储罐，罐容 80%，纯度按 95%计）		
2	37%盐酸	7647-01-0	0.00476（质量中心试剂库：4L）	7.5	0.0244
			0.1785（危品库：150L）		
3	乙醚	60-29-7	0.000357（质量中心试剂库：0.5L）	10	0.2052

			1.2852（危品库：1800L）		
			0.766 （危废库，总产生量 18.3825，按每月转运两次）		
4	溴化氰	506-68-3	0.004（危品库：4kg）	2.5	0.0016
5	联苯胺	92-87-5	0.00004（质量中心试剂库）	0.5	0.00008
6	硫酸	7664-93-9	0.138（质量中心试剂库）	10	0.0138
7	乙酸	64-19-7	0.007875（质量中心试剂库：7.5L）	10	0.0230
			0.21（危品库：200L）		
			0.0817 （危废库，总产生量 1.9608，按每月转运两次）		
8	丙酮	67-64-1	0.00039495 （质量中心试剂库：0.5L）	10	0.3647
			2.3697 （危品库：3000L）		
			1.2766 （危废库，总产生量 30.6375，按每月转运两次）		
9	甲醇	67-56-1	0.0003955（质量中心试剂库：0.5L）	10	0.00004
10	硝酸	7697-37-2	0.0045（质量中心试剂库：3L）	7.5	0.0006
11	磷酸	7664-38-2	0.000937（质量中心试剂库：0.5L）	10	0.00009
12	乙腈	75-05-8	0.099036（危品库：126L）	10	0.0132
			0.03268 （危废库，总产生量 0.78432，按每月转运两次）		
13	苯酚	108-95-2	7.2（危品库）	5	1.76
			折纯 1.6 （危废库，2 个 2t 储罐，罐容 80%，含水约 50%）		
14	甲醛	50-00-0	折纯 0.07539（危品库：37%甲醛溶液 250L）	0.5	0.1508
项目 *Q* 值Σ					2.62211

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”。

（2）行业及生产工艺（M）

本项目属于生物制药行业，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1，本项目不涉及光气及光气化等相关工艺，属

于“其他涉及危险物质使用、贮存的项目”M 的分值为 5 分，即 M4。

（3）危险物质及工艺系统危险性 P 的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2，本项目 P 值确定见下表。

表 2.4-9 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

风险导则（表 C.2）					本项目情况	分级结果
危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）					
	M1	M2	M3	M4		
Q≥100	P1	P1	P2	P3	1≤Q=2.62211<10 M=5，为 M4	P4
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4		
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4		

2.4.7.2 环境敏感程度 E 的分级

根据对本项目环境风险敏感目标的调查，依据风险导则附录 D 环境敏感程度（E）的分级，确定该项目各环境要素环境敏感程度 E 的分级，具体见下表。

表 2.4-10 各要素环境敏感程度 E 的分级

环境要素	环境敏感程度描述			E 分级
大气	环境敏感目标	人口数（5km 范围内）	人口数（500m 范围内）	E1
	居住区、文化区、医院	周边 500m 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 50000 人	周边 500m 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1000 人	
地表水	本项目废水经处理后通过污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂，不直接排入地表水体。 本项目所在厂区附近地表水体为西侧 2.63km 的凉水河中下段，属北运河水系，为Ⅴ类水体。本项目下游水域不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，不涉及涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。 雨水排放口末端设置紧急切断闸门，一旦厂区发生火灾、水体污染事故，可切断雨水总排口的阀门，将事故控制在厂界内，防止对下游造成污染。 本项目设置事故应急水池，用于收集废水处理站事故废水和全厂风险事故废水，发生事故时可及时报警并停止向外排放废水。根据企业事故废水“三级”防控机制，当发生重大泄漏后，废液将收集最终至事故水池，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料、事故废水、污染消防水造成的环境污染。			E3
	环境敏感目标分级	地表水功能敏感性		

	S3	F3		
地下水	敏感目标	包气带防污性	地下水功能敏感性	**E2**
	无	D1（新近沉积层厚度 0.80～6.00m；K≥5.79×10^{-3}）	G3	

2.4.7.3 环境风险潜势判断

根据以上 P 和 E 的分级结果，确定本项目环境风险潜势划分情况见下表。

表 2.4-11 本项目环境风险潜势划分

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分
	P	**E**	
大气	P4	E1	**III**
地表水	P4	E3	I
地下水	P4	E2	II

根据上表，本项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值 III。

2.4.7.4 评价工作等级划分

本项目环境风险潜势为 III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“表 1 评价工作等级划分”，本次评价环境风险评价等级为二级。

2.4.7.5 评价范围

根据环境风险评价工作等级及大气毒性终点浓度预测到达距离（最大毒性浓度为 0.34mg/m^3，对应距离为苯酚废液储罐下风向 8m 处）范围，确定本项目大气环境风险评价范围为项目边界外 5km，见图 2.4-4。

图 2.4-4 本项目环境风险评价范围和敏感目标示意图

2.5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；

（2）本项目所采取的污染防治措施经济技术是否可行，特别是生物安全风险防范措施。

2.6环境保护目标

2.6.1环境空气保护目标

本项目大气环境影响评价等级为二级评价，环境空气保护目标见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目环境空气保护目标一览表

类别	序号	保护目标	相对厂址		性质	规模
			位置	最近距离		
环境空气	1	星岛假日小区	W	2.4km	居住区	约 2106 人
	2	Dear Villa 小区	W	2.1km	居住区	约 531 人
	3	林肯公园小区	NW	1.5km	居住区	约 16242 人
	4	广德苑小区	W	2.4km	居住区	约 1116 人
	5	境界家园小区	W	2.4km	居住区	约 423 人
	6	新康家园小区	W	2.0km	居住区	约 4257 人
	7	听涛雅苑小区	SW	1.9km	居住区	约 2100 人
	8	亦庄梅园小区	SW	1.8km	居住区	约 1614 人
	9	东晶国际公寓	SW	1.6km	居住区	约 3171 人
	10	天华园二里小区	W	1.5km	居住区	约 6000 人
	11	一品亦庄小区	W	1.0km	居住区	约 1944 人
	12	人大附中北京经济技术开发区学校	SW	2.2km	文化区	约 5388 人
	13	天宝家园	SW	2.4km	居住区	约 2427 人
	14	狮城百丽	SW	2.3km	居住区	约 1938 人
	15	金地格林小镇	SW	1.9km	居住区	约 5826 人
	16	天华园三里小区	SW	1.5km	居住区	约 5403 人
	17	鹿鸣苑小区	SW	1.1km	居住区	约 1674 人
	18	长新花园别墅	SW	0.90km	居住区	约 384 人
	19	卡尔生活馆小区	SW	2.4km	居住区	约 843 人
	20	上海沙龙小区	SW	2.0km	居住区	约 5481 人
	21	天宝园六里	SW	1.6km	居住区	约 3888 人
	22	紫君庭中央公馆	SW	1.7km	居住区	约 249 人
	23	横街子村	N	1.7km	居住区	约 3300 人
	24	北京八中（亦庄分校）	NE	1.5km	居住区	约 1500 人
	25	远洋天著悦山小区	NE	1.0km	居住区	约 354 人
	26	三羊里小区	NE	1.2km	居住区	约 4500 人
	27	天尊苑小区	NE	2.1km	居住区	约 135 人
	28	金融街金色漫香林小区	NE	1.7km	居住区	约 8727 人
	29	金色漫香林芳苑小区	NE	2.3km	居住区	约 3882 人
	30	小康家园小区	NE	1.6km	居住区	约 3840 人
	31	远洋天著澜湾小区	NE	1.4km	居住区	约 528 人

	32	远洋天著云庭小区	NE	2.1km	居住区	约 1026 人
	33	晓康东里小区	NE	1.8km	居住区	约 3054 人
	34	北京市朝阳区实验小学（博约分校）	N	1.7km	文化区	约 363 人
	35	北京经济技术开发区二十一世纪幼儿园	SW	1.9km	文化区	约 500 人
	36	亦庄中学	W	2.1km	文化区	约 800 人
	37	博客雅居小区	W	1km	居住区	约 508 人
	38	易居国际	W	0.8km	商住区	约 339 人
	39	国锐金嶺	SW	1.3km	商住区	约 1950 人
	40	北京亦庄第三幼儿园	NE	2.1km	文化区	约 330 人
	41	尊爵府别墅	N	1.9km	居住区	约 277 人
	42	英悦国际幼儿园（亦庄校区）	NW	0.65km	文化区	约 300 人
	43	美格幼儿园	SW	1.2km	文化区	约 240 人
	44	小大人艺术幼儿园	NE	1.4km	文化区	约 207 人

2.6.2地表水环境保护目标

本项目所在厂区附近地表水体为西侧 2.63km 的凉水河中下段，具体见表 2.6-2 和图 2.6-1。

表 2.6-2 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	
1	凉水河中下段	W	2.63km	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准

图 2.6-1 本项目地表水环境保护目标示意图

2.6.3地下水环境保护目标

本项目地下水环境评价范围不涉及水源保护区，地下水环境保护目标主要为项目及周边潜水含水层，具体见表 2.6-3。

表 2.6-3 本项目地下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	潜水含水层	/	/	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

2.6.4声环境保护目标

本项目厂界 200m 范围内无声环境保护目标。

2.6.5土壤环境保护目标

本项目位于北京经济技术开发区内，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，土壤环境保护目标主要为项目及周边土壤环境，具体见表 2.6-4。

表 2.6-4 本项目土壤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	项目及周边工业用地土壤环境	/	/	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准

2.6.6环境风险敏感目标

环境风险敏感目标具体见表 2.6-5 和图 2.4-4。

表 2.6-5 本项目环境风险敏感目标一览表

类别	序号	保护目标	相对厂址		性质	规模
			位置	最近距离		
大气环境风险敏感目标	1	星岛假日小区	W	2.4km	居住区	约 2106 人
	2	Dear Villa 小区	W	2.1km	居住区	约 531 人
	3	林肯公园小区	NW	1.5km	居住区	约 16242 人
	4	广德苑小区	W	2.4km	居住区	约 1116 人
	5	境界家园小区	W	2.4km	居住区	约 423 人
	6	新康家园小区	W	2.0km	居住区	约 4257 人
	7	听涛雅苑小区	SW	1.9km	居住区	约 2100 人
	8	亦庄梅园小区	SW	1.8km	居住区	约 1614 人
	9	东晶国际公寓	SW	1.6km	居住区	约 3171 人
	10	天华园二里小区	W	1.5km	居住区	约 6000 人
	11	一品亦庄小区	W	1.0km	居住区	约 1944 人
	12	人大附中北京经济技术开发区学校	SW	2.2km	文化区	约 5388 人
	13	天宝家园	SW	2.4km	居住区	约 2427 人
	14	狮城百丽	SW	2.3km	居住区	约 1938 人
	15	金地格林小镇	SW	1.9km	居住区	约 5826 人
	16	天华园三里小区	SW	1.5km	居住区	约 5403 人

	17	鹿鸣苑小区	SW	1.1km	居住区	约 1674 人
	18	长新花园别墅	SW	0.90km	居住区	约 384 人
	19	卡尔生活馆小区	SW	2.4km	居住区	约 843 人
	20	上海沙龙小区	SW	2.0km	居住区	约 5481 人
	21	天宝园六里	SW	1.6km	居住区	约 3888 人
	22	紫君庭中央公馆	SW	1.7km	居住区	约 249 人
	23	横街子村	N	1.7km	居住区	约 3300 人
	24	北京八中（亦庄分校）	NE	1.5km	居住区	约 1500 人
	25	远洋天著悦山小区	NE	1.0km	居住区	约 354 人
	26	三羊里小区	NE	1.2km	居住区	约 4500 人
	27	天尊苑小区	NE	2.1km	居住区	约 135 人
	28	金融街金色漫香林小区	NE	1.7km	居住区	约 8727 人
	29	金色漫香林芳苑小区	NE	2.3km	居住区	约 3882 人
	30	小康家园小区	NE	1.6km	居住区	约 3840 人
	31	远洋天著澜湾小区	NE	1.4km	居住区	约 528 人
	32	远洋天著云庭小区	NE	2.1km	居住区	约 1026 人
	33	晓康东里小区	NE	1.8km	居住区	约 3054 人
	34	北京市朝阳区实验小学（博约分校）	N	1.7km	文化区	约 363 人
	35	北京经济技术开发区二十一世纪幼儿园	SW	1.9km	文化区	约 500 人
	36	亦庄中学	W	2.1km	文化区	约 800 人
	37	博客雅居小区	W	1km	居住区	约 508 人
	38	易居国际	W	0.8km	商住区	约 339 人
	39	国锐金岢	SW	1.3km	商住区	约 1950 人
	40	北京亦庄第三幼儿园	NE	2.1km	文化区	约 330 人
	41	尊爵府别墅	N	1.9km	居住区	约 277 人
	42	英悦国际幼儿园（亦庄校区）	NW	0.65km	文化区	约 300 人
	43	美格幼儿园	SW	1.2km	文化区	约 240 人
	44	小大人艺术幼儿园	NE	1.4km	文化区	约 207 人
	45	星岛嘉园	W	2.6km	居住区	约 1143 人
	46	北京扶正肿瘤医院	E	2.3km	医院	约 780 人
	47	半岛幼儿园	SW	2.8km	文化区	约 230 人

	48	北京市大兴区亦庄第六幼儿园	SW	3.2km	文化区	约 396 人
	49	甜甜圈幼儿园	SW	3.4km	文化区	约 180 人
	50	考威幼儿园	W	4.1km	文化区	约 420 人
	51	北京中芯幼儿园	S	4.2km	文化区	约 492 人
	52	东明幼儿园	NE	4.5km	文化区	约 450 人
	53	新世纪幼儿园	SW	3.2km	文化区	约 220 人
	54	朝阳区小红门中心幼儿园	NW	4.1km	文化区	约 550 人
	55	京东幼儿园	SE	4.5km	文化区	约 520 人
	56	世纪之星幼儿园	NE	3.0km	文化区	约 120 人
	57	大兴乐新幼儿园	W	4.7km	文化区	约 243 人
	58	英才幼儿园	NE	4.7km	文化区	约 240 人
	59	定海园幼儿园	SE	4.7km	文化区	约 381 人
	60	朝阳小红门中心幼儿园西园	NW	4.8km	文化区	约 250 人
	61	爱心双语幼儿园	NE	4.9km	文化区	约 50 人
	62	贵园南里	SW	2.6km	居住区	约 4767 人
	63	金地实验学校	N	4.2km	文化区	约 700 人
	64	耀华国际教育学校（北京亦庄校区）	SE	4.9km	文化区	约 365 人
	65	博文学校	NW	4.6km	文化区	约 732 人
	66	北京小学（大兴分校亦庄学校）	SW	3.6km	文化区	约 1000 人
	67	贵园南里丁区	SW	2.6km	居住区	约 2343 人
	68	三台山村	NW	4.4km	居住区	约 324 人
	69	董村	NE	4.6km	居住区	约 2558 人
	70	西直河村	NE	4.9km	居住区	约 20000 人
	71	横街子村	N	3.0km	居住区	约 8047 人
	72	老君堂村	NW	3.7km	居住区	约 2156 人
	73	南半壁店村	NE	4.7km	居住区	约 2156 人
	74	前后祁庄	NW	4.7km	居住区	约 1166 人
	75	丁庄村	E	3.4km	居住区	约 1021 人
	76	马庄村	E	3.6km	居住区	约 1124 人
	77	中海墅	SW	3.8km	居住区	约 2001 人
	78	中信墅	SW	3.8km	居住区	约 339 人

	79	华墅洋房	NE	4.9km	居住区	约 270 人
	80	泰和园	S	4.8km	居住区	约 9372 人
	81	首创繁星	NE	4.2km	居住区	约 4624 人
	82	瀛景园	SW	2.6km	居住区	约 1878 人
	83	贵园南里甲区	SW	2.6km	居住区	约 2163 人
	84	鸿博家园	NW	3.7km	居住区	约 8403 人
	85	恋日绿岛小区	NW	3.4km	居住区	约 2826 人
	86	旧宫新苑	SW	4.6km	居住区	约 8817 人
	87	亦庄北岸	SW	3.4km	居住区	约 4254 人
	88	灵秀山庄	W	4.2km	居住区	约 4830 人
	89	莱茵河畔	SW	3.2km	居住区	约 2211 人
	90	东亚五环国际	SW	4.8km	居住区	约 6129 人
	91	康璟家园	SW	4.6km	居住区	约 9600 人
	92	贵园北里戊区	SW	3.0km	居住区	约 1404 人
	93	中信新城	SW	2.9km	居住区	约 6306 人
	94	泰河园小区	SW	4.1km	居住区	约 9312 人
	95	泰河园一里	SW	3.8km	居住区	约 4821 人
	96	泰河园七里	SW	4.1km	居住区	约 3648 人
	97	海棠苑小区	SW	4.1km	居住区	约 1287 人
	98	棠颂璟庐	SW	4.2km	居住区	约 465 人
	99	观海苑	SW	4.3km	居住区	约 4860 人
	100	瀛海名居	SW	3.0km	居住区	约 2094 人
	101	枫丹壹号	SW	2.9km	居住区	约 2907 人
	102	棠颂别墅	SW	3.3km	居住区	约 222 人
	103	紫禁壹号院	SW	3.1km	居住区	约 1224 人
	104	中海北京世家	SW	3.7km	居住区	约 633 人
	105	秀水花园	SW	3.8km	居住区	约 1056 人
	106	葛洲坝紫郡府	W	3.8km	居住区	约 2400 人
	107	美然绿色家园	W	4.7km	居住区	约 3312 人
	108	万科朗润园	W	4.7km	居住区	约 3984 人
	109	江南府	NW	4.0km	居住区	约 1872 人

	110	江南山水	NW	3.7km	居住区	约 2352 人
	111	燕归宁馨园	NW	3.7km	居住区	约 1116 人
	112	南海家园	SW	4.5km	居住区	约 2046 人
	113	亦园	SW	4.1km	居住区	约 1452 人
	114	贵园北里甲区	SW	2.6km	居住区	约 2415 人
	115	亦城茗苑	SW	4.6km	居住区	约 7302 人
	116	北京电子科技职业学院（亦庄校区）	SW	3.3km	文化教育区	约 8566 人
	117	中芯花园	SW	4.2km	居住区	约 2154 人
	118	亦园公寓	NE	3.1km	居住区	约 1500 人
	119	泰禾拾景园	NE	3.7km	居住区	约 1410 人
	120	希尔公寓	NE	3.1km	居住区	约 80 人
	121	中芯学校	SW	4.1km	文化教育区	约 1500 人
	122	首都医科大学附属北京同仁医院（南区）	SE	3.4km	医院	约 900 人
	123	北京爱育华妇儿医院	SE	3.7km	医院	约 307 人
	124	亦庄医院（南院）	SW	4.2km	医院	约 150 人
	125	北京普祥中医肿瘤医院	NW	3.1km	医院	约 170 人
	126	北京中科白癜风医院	NW	3.6km	医院	约 120 人
	127	北京市朝阳区恒兴肿瘤医院	NW	4.9km	医院	约 170 人
	128	北京军联骨科医院	NW	3.6km	医院	约 80 人
	129	北京振国中西医结合肿瘤医院	SE	3.9km	医院	约 300 人
	130	亦庄中心小学	SW	2.9km	学校	约 1728 人
	131	北京市大兴区荣康中医医院	W	4.9km	医院	约 170 人
	132	大兴区凉水河 20 号院	SW	3.9km	商住区	约 100 人
	133	泰河园四里	SW	4.2km	居住区	约 135 人
	134	鹿海园一里	SW	4.5km	居住区	约 2415 人
	135	好景国际小区	SW	3.5km	商住区	约 4992 人
	136	怡景名苑	SW	3.0km	居住区	约 2346 人
	137	枫丹雅苑	SW	3.2km	居住区	约 1653 人
	138	亦庄医院	SW	3.0km	医院	约 110 人
	139	棠颂雅苑	SW	3.2km	居住区	约 2709 人

	140	南海雅苑	SW	3.1km	居住区	约 4185 人
	141	紫禁壹号院南院	SW	3.5km	居住区	约 582 人
	142	百意 1 号院	SW	3.5km	居住区	约 294 人
	143	旧宫东里	SW	4.4km	居住区	约 216 人
	144	北京教科院旧宫实验小学	W	4.5km	居住区	约 1002 人
	145	旧宫新苑北区	W	4.8km	居住区	约 4725 人
	146	富力盛悦居	W	4.8km	居住区	约 4206 人
	147	旧宫北里	W	4.5km	居住区	约 972 人
	148	宣颐家园	NW	4.6km	居住区	约 7077 人
	149	幻星家园	NW	4.4km	居住区	约 1392 人
	150	德林园	NW	4.2km	居住区	约 1827 人
	151	京能电建.洺悦湾	NW	3.5km	居住区	约 1932 人
	152	旧宫第四幼儿园	NW	3.7km	居住区	约 132 人
	153	牌坊村	NW	4.6km	居住区	约 1060 人
	154	金辉时八区	NW	3.8km	居住区	约 1420 人
	155	东居时代	NE	2.9km	居住区	约 2850 人
	156	和成璟园	NE	2.6km	居住区	约 2610 人
	157	泰福春老年公寓	NE	0.8km	居住区	约 240 人
	158	北京朝阳区实验小学老君堂分校	N	3.9km	学校	约 321 人
	159	捷强花园	N	3.9km	居住区	约 96 人
	160	华凯苑	N	3.9km	居住区	约 270 人
	161	华海苑	N	4.0km	居住区	约 180 人
	162	世豪花园	N	4.0km	居住区	约 1527 人
	163	君堂好园	N	4.1km	居住区	约 648 人
	164	绿洲家园	N	4.1km	居住区	约 3465 人
	165	鑫宝家园	N	4.1km	居住区	约 3102 人
	166	老君堂北内宿舍	N	4.3km	居住区	约 59 人
	167	北欧小筑	N	4.9km	居住区	约 100 人
	168	鑫源家园	NE	4.8km	居住区	约 1527 人
	169	孔井小区	NE	4.9km	居住区	约 1311 人
	170	龙腾公寓 b 座	NE	4.5km	居住区	约 200 人

	171	阳光公寓	NE	4.5km	居住区	约 101 人
	172	满福公寓	NE	4.4km	居住区	约 60 人
	173	佳美公寓	NE	4.4km	居住区	约 80 人
	174	家合家园	NE	4.5km	居住区	约 234 人
	175	北京市朝阳区西直河小学	NE	4.3km	学校	约 312 人
	176	全新公寓	NE	4.2km	居住区	约 80 人
	177	新达公寓	NE	4.3km	居住区	约 50 人
	178	北京玉春公寓	NE	4.3km	居住区	约 90 人
	179	育蓝天幼儿园	NE	4.6km	居住区	约 121 人
	180	枢密院	NE	3.3km	居住区	约 102 人
	181	恒泰家园	NE	3.7km	居住区	约 115 人
	182	阳光花庭	NE	4.0km	居住区	约 2505 人
	183	阳光城京悦府	NE	4.2km	居住区	约 4029 人
	184	润枫领尚	NE	4.1km	居住区	约 6084 人
	185	兴光五街 37 号院	NE	3.8km	居住区	约 100 人
	186	榕城家园	NE	3.1km	居住区	约 540 人
	187	定海园二里	SE	4.5km	居住区	约 5289 人
	188	定海园 1 里	SE	4.2km	居住区	约 2262 人
	189	定海园三里	SE	4.6km	居住区	约 1425 人
	190	亦城文园	SE	4.8km	居住区	约 1115 人
	191	天骥.智谷	SE	4.2km	商住区	约 1865 人
	192	北京经开壹中心 2 期	SE	4.4km	居住区	约 3324 人
	193	通泰国际公馆	SE	4.6km	居住区	约 3453 人
	194	康定街 18 号院	SE	4.6km	居住区	约 90 人
	195	永康公寓	SE	4.5km	居住区	约 111 人
	196	富源里	W	2.7km	居住区	约 3645 人
	197	米兰天空	W	2.9km	居住区	约 801 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					422272 人
	大气环境敏感程度 E 值					**E1**
地表水环境风	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km

<table>
<tr><td rowspan="7">险敏感目标</td><td>—</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">—</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="6">内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>环境敏感特征</td><td colspan="2">水质目标</td><td>与排放点距离/m</td></tr>
<tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td colspan="2">—</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="6">本项目废水一并进入厂区污水处理站处理，经污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂，不直接排入地表水体。</td></tr>
<tr><td colspan="5">地表水环境敏感程度 E 值</td><td>E3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水环境风险敏感目标</td><td>序号</td><td>环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td>—</td><td>G3</td><td>V</td><td>D1</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="5">地下水环境敏感程度 E 值</td><td>E2</td></tr>
</table>

3 建设项目工程分析

3.1建设项目概况

项目名称：AIM 总部基地一期项目

建设单位：艾美疫苗股份有限公司

建设性质：新建

建设地点：北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0106 街区 15M1 地块，地理位置见图 3.1-1。

四至范围：本项目所在厂区东至永昌东一路、南至隆庆街、西至永昌北路、北至万源街，建设用地范围图见 3.1-1。本项目周边环境示意图见图 3.1-2。

建设内容：本项目建设内容包括 1#综合楼、2#结合与制剂中心、3#载体蛋白车间、4#物流中心、5#肺炎多糖车间、6#动物实验楼、7#质量中心、8#危品库等共 8 栋主体建筑物及生活垃圾房、门卫等。一期建筑物全部位于整个厂区南半部分，预留厂区北侧 9#-13#主体建筑物及其内容不在本次评价范围内。

建设周期：本项目建设时间为 2024 年 3 月-2027 年 12 月。

投资：本项目总投资 17 亿元人民币，其中环保投资 650 万元，占总投资的 0.382%。

图 3.1-1 本项目地理位置示意图

图 3.1-2 本项目建设用地及周边环境示意图

3.2项目组成及建设内容

本项目主要建设内容见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目建设内容一览表

类别	序号	名称		建设内容	备注
主体工程	1	结合与制剂中心（2#）		地上 3F、地下 1 层，建筑高度 23.95m，设置 8 条蛋白结合生产线；2 条 24 价肺炎多糖结合疫苗分装线，3 条产品包装线。	新建
	2	载体蛋白车间（3#）		地上 3F、地下 1 层，建筑高度 23.95m，设置 3 条破伤风载体蛋白生产线。	新建
	3	物流中心（4#）		地上 4F、地下 1 层，建筑高度 23.95m。	新建
	4	肺炎多糖车间（5#）		地上 3F、地下 1 层，建筑高度 23.95m，设置 3 条多糖原液生产线。	新建
	5	动物实验楼（6#）		地上 4F，地下 1 层，建筑高度 23.95m。	新建
	6	质量中心（7#）		地上 4F、地下 1 层，建筑高度 23.95m。主要用于原料和成品的质量检测。	新建
辅助工程	1	综合楼（1#）		地上 4F、地下 1 层，建筑高度 20.45m，主要用于办公。	新建
储运工程	1	危品库（8#）		位于厂区东侧中部，1F，高度 4.17m，建有危险化学品库、易制毒仓库、易制爆仓库、甲类危废库等，面积共 520m^2，主要暂存有机、无机化学品及危险废物。	新建
		其中	危险化学品库	位于厂区 8#危品库内，3 间，建筑面积共 194.2m^2。	新建
			易制毒仓库	位于厂区 8#危品库内，2 间，建筑面积共 95.5m^2。	新建
			易制爆仓库	位于厂区 8#危品库内，2 间，建筑面积共 95.5m^2。	新建
			甲类危废库	位于厂区 8#危品库内，1 间，建筑面积共 134.8m^2。	新建
	2	常温库房		位于 5#肺炎多糖车间 1、2、3 层北侧库房，共 6 间，建筑面积约 200m^2，用于储存肺炎原液生产用固体原材料。 位于 3#载体蛋白车间的 1 层，用于载体蛋白生产用固体原材料。	新建
	3	2-8℃库房		位于 4#物流中心 1 层，建筑面积约 4500m^2，用于成品存放。 位于 2#结合与制剂中心 1 层，建筑面积约 5300m^2，用于待包装产品存放。	新建
	4	-20℃冰箱		位于质量中心 4 台，肺炎多糖车间 20 台，动物实验楼 6 台，用于试剂、多糖存放、废弃动物尸体存放。	新建
	5	-60℃冰箱		位于质量中心 1 台，肺炎多糖车间 3 台，载体蛋白车间 4 台，用于菌种存放、菌种冻干	新建
	6	-80℃冰箱		位于质量中心 8 台，肺炎多糖车间 3 台，用于菌种存放、试剂存放。	新建

类别	序号	名称	建设内容	备注
	7	固体原料库房	位于 4#物流中心 3 层，建筑面积约 4500m^2，用途为固体原料存放。	新建
公用工程	1	给水	本项目生产用水、生活用水来自市政给水管网，本项目周边有现状给水管线。永昌北路设有管径为Φ600，隆庆街设有管径为Φ400，万源街设有管径为Φ300 的自来水管网系统。	依托市政
	2	排水	本项目废水处理达标后经市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理。永昌北路设有管径为Φ400，隆庆街设有管径为Φ800，万源街设有管径为Φ400 的污水管网系统。	依托市政
	3	供热	本项目采用市政热力供热，热源为北京博大开拓热力有限公司一号热源厂，根据市政管线综合，厂区周边万源街和永昌北路均设有 2×Φ500 的热力管线。该热源厂总供热能力 160t/h，剩余供热能力可满足本项目需求，根据该热力公司管网环境信息公开显示供热设施的废气、废水均能够稳定达标排放。	依托市政
	4	供电	本项目供电采用市政电源接入厂区变配电室。	依托市政
	5	纯水/注射水/纯蒸汽/软化水/洁净蒸汽制备系统	**（1）共设置 5 套纯水制备系统**，位置和制水能力分别为：工艺的生产采用多级反渗透（RO）+电除盐（EDI）工艺，总制备能力为 27.5t/h（2#结合与制剂中心 2t/h、6#动物实验楼 0.5t/h、7#质量中心 5t/h、5#肺炎多糖车间 10t/h、3#载体蛋白车间 10t/h）。 **（2）共设置 3 套注射水制备系统**（多效蒸馏水机），位置和制水能力分别为：工艺采用纯水经蒸馏使纯水汽化，汽化的纯水经冷凝器冷凝，收集冷凝水即为注射水，设计最大能力为 12t/h（7#质量中心 2t/h、5#肺炎原液 5t/h、3#载体蛋白车间 5t/h）。 **（3）共设置软化水制备系统 2 套。**位置和制水能力分别为：采用“离子交换树脂+离子交换树脂”工艺，位于 4#物流中心地下室设置软化水制备系统，软化水制备系统总制软水能力为 100-200m^3/h。 **（4）共设置 3 套反渗透制水系统，**位置和制水能力分别为：①肺炎多糖车间一层制水站 1 套，制水能力 3t/h；②载体蛋白车间一层 TT 制水站 1 套，制水能力为 1.5t/h；③质量中心一层制水站 1 套，制水能力 1t/h。 **（5）共设置 5 套纯蒸汽制备系统，**位置和制备能力分别为：2#结合与制剂中心 0.5t/h、6#动物实验楼 0.5t/h、7#质量中心 1t/h、5#肺炎多糖车间 2t/h、3#载体蛋白车间 2t/h。 **（6）共设置 3 套洁净蒸汽制备系统，**位置和制备能力分别为：7#质量中心 1t/h、5#肺炎多糖车间 3t/h、3#载体蛋白 1.5t/h，洁净蒸汽制备系统自带一级 RO 水处理单元，产生的 RO 水经过洁净蒸汽发生器汽化制备洁净蒸汽。	新建
	6	空调系统	（1）生产车间含五个洁净级别，分别是 CNC 控制区（受控但非洁净区）；D 级区（十万级）；C 级区（万级）。	新建

类别	序号	名称		建设内容	备注
				（2）5#肺炎多糖车间：一层空调系统配置 1 套新风+VRF 系统、11 套洁净空调系统、8 套冷库制冷系统；二层与三层空调系统分别均配置 1 套新风+VRF 系统、16 套洁净空调系统、6 套冷库制冷系统。 （3）3#载体蛋白车间：一层空调系统配置 2 套新风+VRF 系统、5 套洁净空调系统；二层和三层空调系统分别均配置 1 套新风+VRF 系统、7 套洁净空调系统。 （4）6#动物实验楼：一层空调系统配置 1 套新风+VRF 系统；二层、三层、四层根据工艺分区需求，空调系统均分别配置 1 套新风+VRF 系统、3 套洁净空调系统。 （5）7#质量中心 二层空调系统配置 1 套新风+VRF 系统、1 套冷库制冷系统；四层空调系统配置 1 套新风+VRF 系统、5 套洁净空调系统。 （6）2#结合与制剂中心 洁净区域采用全空气系统，系统送风经过粗、中、高效三级过滤。1 套新风+VRF 系统、7 套洁净空调系统。 （7）4#物流中心 舒适性空调区域采用集中新风空调+风机盘管的空调形式。	
	7	蒸汽		本项目工业蒸汽由北京博大开拓热力有限公司一号热源厂提供。该热源厂总供热能力 160t/h，剩余供热能力可满足本项目需求，根据该热力公司管网环境信息公开显示 2023 年第二季度供热设施的废气、废水均能够稳定达标排放。	依托市政
	8	制冷		本项目设置 10 套风冷闭式循环冷却塔，各楼空调用冷水机组位于质量中心 1 层制冷站；各楼工艺用冷使用模块式风冷冷水机组，设备位于各楼屋顶。	集中动力站为新建
环保工程	1	废气治理设施	5#肺炎多糖车间	发酵过程中产生的含生物活性气溶胶废气 G-F-1，经密闭管道收集+高效空气过滤装置处理后经排风系统排气筒排放，排放口高度为 28m（不涉及评价因子，故未纳入排气筒编号）。	新建
				配液和菌种培养产生的酸性废气 G-F-2、酚提废气 G-F-4 经位于 5#肺炎多糖车间屋顶的碱性吸附剂+活性碳净化装置处理达标后排放。排气筒 DA001，高度为 28m，风量 42000m^3/h。	
				粗精糖制备产生的有机废气 G-F-3 经位于 5#肺炎多糖车间屋顶的活性碳净化装置处理达标后排放。排气筒 DA002，高度为 28m，风量 21000m^3/h。	
			2#结合与制剂中心	多糖活化工序产生的有机废气 G-F-5 经位于 2#结合与制剂中心屋顶的活性碳净化装置处理达标后排放。排气筒 DA003，高度为 28m，风量 48000m^3/h。	
			3#载体蛋白车间	发酵过程中产生的含生物活性气溶胶及臭气废气 G-T-1，经高效空气过滤装置+经位于 3#载体蛋白车间屋顶双级碱液喷淋塔处理达标后的排放。排气筒 DA004，高度为 28m，风量 2000m^3/h。	

类别	序号	名称		建设内容	备注
				配液和菌种培养产生的酸性废气 G-T-2、杀菌废气 G-T-3、脱毒废气 G-T-4 经位于 3#载体蛋白车间屋顶的碱性吸附剂+活性碳净化装置处理达标后排放。排气筒 DA005，高度为 28m，风量 6000m^3/h。	
			7#质量中心	理化实验区实验操作过程中产生的酸性废气 G-Q-1、有机废气 G-Q-2 经位于 7#质量中心屋顶的碱性吸附剂+二级活性碳吸附装置处理达标后排放。排气筒 DA006，高度 28m，风量 26000m^3/h。	
				生物实验区产生的含生物活性废气经 BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置处理后经排风系统排气筒排放，排放口高度为 28m（不涉及评价因子，故未纳入排气筒编号）。	
			6#动物实验楼	动物实验楼动物饲养过程中产生的恶臭 G-D-1 经中/高效空气过滤装置+一体扰流碱液喷淋塔处理达标后排放。排气筒 DA007，高度为 28m，风量 20000m^3/h。	
				生物实验区产生的含生物活性废气经 BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置处理后经排风系统排气筒排放，排放口高度为 28m（不涉及评价因子，故未纳入排气筒编号）。	
			4#物流中心	物流中心地下一层污水处理站产生的有机废气和臭气 G-W-1 和中处理站产生的臭气 G-Z-1，经活性炭吸附+碱液喷淋塔处理达标后排放。排气筒 DA008，高度为 28m，风量 10000m^3/h。	
				原料样品采集产生的废气 G-Q-1，经二级活性炭吸附装置处理达标后排放。排气筒 DA009，高度为 28m，风量 2000m^3/h。	
			地下车库废气	本项目地下车库废气经机械排风后于地面排气口排出，排气口高度 6.85m。	
			含生物活性废气	车间有毒区空调系统排口设置生物安全性高效空气过滤装置，选用《高效空气过滤器》（GB/T13554-2020）中效率级别为 45 的生物安全型高效空气过滤装置，过滤效率不低于 99.995%	
	2	废水治理设施		（1）本项目肺炎多糖车间、载体蛋白车间含生物活性废水经生物废水灭活装置处理后，与肺炎多糖车间和载体蛋白车间其他生产废水、结合车间、质量中心及动物实验楼、制剂中心废水、纯水制备系统/注射水制备系统/软化水制备系统/循环冷却水系统废水、化粪池处理后的职工生活污水等废水一并进入厂区污水处理站处理，处理后经污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂。厂区污水处理站采用“调节池+初沉池+厌氧+A/O+二沉池+消毒”处理工艺，设计处理能力 1200m^3/d。 （2）生物废水灭活装置为 2 套 10t/h 灭活系统，采用连续灭活形式，设计灭活温度为 145℃，保持时间为 8s。处理后的废水进入污水处理站处理。 （3）工业蒸汽冷凝水经中水处理站处理后，部分回用，其余部分经污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂。中水处理站位于物流中心	新建

类别	序号	名称	建设内容	备注
			地下，设计处理能力 300m³/d，处理方式“废水调节池+厌氧/缺氧+好氧+MBR+清水池”。	
	3	噪声防治措施	生产设备位于车间内，通过墙体门窗隔声，选用低噪设备；水泵等采用设备间内布设、低噪设备、基础减振等措施；风机选用低噪设备、基础减振、各风管进出口处设柔性防火软接等措施；冷却塔选用低噪设备、基础减振等措施。	新建
	4	固体废物防治措施	（1）危险废物暂存间位于动物实验楼 1 层和危品库，危险废物委托有危险废物处理资质单位清运处置。 （2）一般工业固废委托相应主体资格和技术能力单位处置。 （3）生活垃圾委托环卫部门定期清运。	新建
	5	生物安全防范措施	（1）有毒区排风系统在排风管道的前端设置生物安全型高效空气过滤装置。 （2）含生物活性废水通过专用管道排至生物废水灭活装置，在灭活罐内 145℃以上灭活 8S，冷却后排入厂区污水处理站进行处理，处理达标后经污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂进行深度处理。	新建

表 3.2-2 本项目楼座建设内容一览表

建筑名称	建筑消防高度（m）	建筑分类	层数	基底面积（m²）	总建筑面积（m²）	各楼功能规划
综合楼（1#）	20.45	多层民用建筑	-1/4	1890	6035.9	地上 1/2/3/4 层均为办公。
结合与制剂中心（2#）	23.95	丙类多层工业厂房	-1/3	4180	15902.98	1 层主要建设 3 条产品包装线，预留 1 条产品包装线，包材暂存间和办公区。 2 层主要建设结合生产线 4 条，设有结合准备间、衍生间、结合间、超滤间、层析间、配液间、过程检测间、称量间等。 3 层主要建设结合生产线 4 条，设有结合准备间、衍生间、结合间、超滤间、层析间、配液间、过程检测间、称量间等。 地下 1 层主要建设有设备用房和部分库房，设备用房主要为配电站、泵房、冷冻压缩机房、制水站等。
载体蛋白车间（3#）	23.95	丙类多层工业厂房	-1/3	4180	15902.98（含连廊面积）	地上 1 层为预留车间，本次作为库房。 地上 2/3 层主要建设有培养间、冻干间、菌种操作间、发酵间、载体除菌分装间、原液除菌分装间、配液间、脱毒间、CIP 间、粗洗间、精洗间、离心间、盐析间、去菌体间、超滤间、硫酸铵处理间等，其中培养间、菌种冻干间、菌种操作间、发酵间为 C 级和 D 级有菌控制区。 地下 1 层主要建设有设备用房和部分库房，设备用

建筑名称	建筑消防高度（m）	建筑分类	层数	基底面积（m²）	总建筑面积（m²）	各楼功能规划
						房主要为配电站、泵房、冷冻压缩机房、制水站、活性灭活单元等。
物流中心（4#）	23.95	丙类多层工业厂房	-1/4	4400	18753.12（含连廊面积）	1F 冷库、2F 包材库、3F 原辅料库。 -1F 设备房，含污水处理站、中水处理站、消防水系统、生活水加压系统。
肺炎多糖车间（5#）	23.95	丙类多层工业厂房	-1/3	4400	15905.64（含连廊面积）	地上 1/2/3 层主要建设有多糖配液间、溶解与酚提间、超滤间、菌种制备间、菌种存放间、发酵间、CIP 间、收获间、离心间、粗糖精糖抽干间、配液间、粗洗间、精洗间、醇沉间、超滤去酚间等，其中发酵间、菌种制备间、菌种存放间、过程检测间及配套的洁具存放间、接受间、缓冲间等为 C 级和 D 级有菌控制区。 地下 1 层主要建设有设备用房和部分库房，设备用房主要为配电站、泵房、冷冻压缩机房、制水站、活性灭活单元等。
动物实验楼（6#）	23.95	丙类多层工业厂房	-1/4	1150	4828.3	1 层主要建设危废暂存间 2 处、制水间、垫料库、饲料库、机房、冰箱间。 2 层主要建设饲养间 1（SPF 小鼠）、饲养间 2（SPF 小鼠）、检疫间（SPF 小鼠）、饲养间 3（SPF 小鼠）、有菌区实验间等。 3 层主要建设饲养间 1（SPF 豚鼠）、饲养间 2（SPF 豚鼠）、饲养间 1（SPF 兔）、饲养间 2（SPF 兔）、热源检测间、检疫间（SPF 豚鼠）、检疫间（SPF 兔）、预留区域等。 其中检疫间（SPF 小鼠）、饲养间 3（SPF 小鼠）、有菌区实验间、检疫间（SPF 豚鼠）、检疫间（SPF 兔）为 7 级检疫和感染区。 4 层为预留车间。
质量中心（7#）	23.95	丙类高层工业厂房	-1/4	1155	5080.71（含连廊面积）	2 层为微生物实验室，建设有微生物限度检查间、无菌阳性检测间、细菌鉴定间、菌种检测间、内毒素检测间、无菌检查间、25℃孵房 1、25℃孵房 2、试剂存放间等，其中微生物限度检查间、无菌阳性检测间、细菌鉴定间、菌种检测间、为 C 级和 D 级有菌控制区。 3 层为理化实验室的存放间，建设有耗材存放间、样品存放间、25℃孵房 1、25℃孵房 2 等。 4 层为理化实验室，建有生化实验室、紫外检测室、滴定间、红外检测室、稳定性加速实验室等。 地下 1 层建设有设备用房和部分库房，设备用房主要为配电站、泵房、冷冻压缩机房、制水站。
危品库（8#）	4.17	甲类 1 项单层仓库	1	520	520	1F：易制毒品库、危险化学品库、危废库。

3.3主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目主要经济技术指标表

序号	项目		单位	指标	备注	
1	生产规模	24 价肺炎多糖结合疫苗	万剂/年	6000	预灌封注射器装液体疫苗	
2	所在厂区总占地面积		m^2	72656	/	
3	一期（本项目）占地面积		m^2	43900	/	
4	一期建筑面积		m^2	111757.63	地上建筑面积（m^2）	83005.63
					地下建筑面积（m^2）	28752
5	绿化面积		m^2	10906	/	
6	容积率		/	1.93	/	
7	建筑密度		%	47.61	/	
8	一期年用电量		kW·h	2400 万	/	
9	年生产天数		天	300	车间三班制，每天工作时间 24h；管理人员单班 8 小时工作制。	
10	年运行小时数		h	7200	/	
11	劳动定员		人	320	全部人员	
12	机动车停车位数		个	327	/	
13	其中	地上停车位数	个	4	/	
14		地下停车位数	个	323	/	
15	项目总投资		万元	170000	/	
16	其中环保投资		万元	650	/	

本项目环保投资清单见表 3.3-12。

表 3.3-12 本项目环保投资清单

序号		污染物类型	数量	治理措施	投资估算（万元）
废气	5#肺炎多糖车间	生物气溶胶	54 套生物安全型高效空气过滤装置	BⅡ生物安全柜/密闭管道收集+高效空气过滤装置	27
		酸性废气酚提废气	1 套	碱性吸附剂+活性炭吸附+28m 高排气筒（DA001）	20
		粗精糖制备有机废气	1 套	二级活性炭吸附+28m 高排气筒（DA002）	20
	2#结合与制剂中心	多糖活化有机废气	1 套	活性炭吸附+28m 高排气筒（DA003）	20

	3#载体蛋白车间	生物气溶胶和臭气	16 套生物安全型高效空气过滤装置	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置+碱液喷淋塔+28m 高排气筒（DA004）	18
		酸性废气杀菌/脱毒废气	1 套	碱性吸附剂+活性炭吸附+28m 高排气筒（DA005）	20
	7#质量中心	生物气溶胶	6 套生物安全型高效空气过滤装置	经 BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置	3
		有机废气	1 套	碱性吸附剂+二级活性炭净化+28m 高排气筒（DA006）	20
		无机废气			
	6#动物实验楼	生物气溶胶	12 套生物安全型高效空气过滤装置	经 BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置	6
		臭气	1 套	经中/高效空气过滤装置+碱液喷淋塔+28m 高排气筒（DA007）	10
	4#物流中心	污水/中水处理站臭气	1 套	活性炭吸附+碱液喷淋塔+28m 高排气筒（DA008）	6
		物流中心原辅料样品采集废气	1 套	二级活性炭吸附+28m 排气筒（DA009）	4
	地下车库	汽车尾气	20 套排风装置	机械排风，20 个排气口	20
废水	化粪池	生活污水	2 座	化粪池	2
	全厂废水	废水处理系统	1 套	处理能力 1200m^3/d，采用“调节池+初沉池+厌氧+A/O+二沉池+消毒”处理工艺	140
		中水系统	1 套	处理能力：300m^3/h，“废水调节池+厌氧/缺氧+好氧+MBR+清水池”处理工艺	136
	含生物活性废水		共 2 套	连续式灭活处理系统	80
土壤及地下水	生产车间、质量中心、危废品房、污水处理站、事故水池等		/	防腐、防渗处理	37
	其他一般防渗区		/		30
噪声治理	风机、水冷机组、污水处理站潜水泵等		/	风机设置基础减振，管道连接处加柔性连接等	5
固废	一般工业固废暂存间		1 间（100m^2）	一般防渗处理	5
	废弃动物暂存间		6 台（250L）	-20℃冰柜	6
	危废暂存间		3 处（动物实验楼 1 层 2 处共计 68m^2、危品库危废间 96m^2）	防腐防渗处理、应急通风等	15
合计					650

3.4平面布置

本项目整个厂区地块呈南北（向西倾斜）长方形地块，一期厂房布置于整个地块的南半部分，北半部分为预留厂房建设用地（不在本次评价范围）。一期厂区主要建设 2#结合与制剂中心、3#载体蛋白车间、4#物流中心、5#肺炎多糖车间、6#动物实验楼、7#质量中心、8#危品库及配套门卫、生活垃圾房等。南北各设有一个门卫房，东北角设有生活垃圾房。全厂平面布置图见附图 1；有菌/无菌区分布、有毒/无毒区分布情况见附图 3-1 至 3-7；车间平面布置图、废气管线分布见附图 2-1 至 2-12。

3.5产品方案

本项目主要产品为 24 价肺炎多糖结合疫苗，产品方案见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目产品方案

产品名称	产量		备注
	年产量（万剂）	年生产批次（批/年）	
24 价肺炎多糖结合疫苗	6000（0.5mL/剂）	300	

本项目生产过程需要制备中间产品，包括 24 价肺炎多糖结合疫苗原液和破伤风载体蛋白（TT）。然后将制备的 24 价肺炎多糖结合疫苗原液，用破伤风载体蛋白（TT）作为载体，按照配比完成肺炎多糖结合工序，然后分装为成品。本项目产品及中间产品单批次生产周期见表 3.5-2。

表 3.5-2 本项目各中间产品单批次生产周期表

序号	工序		生产周期（天）	年生产批次（批/年）	批产量（万剂/批）	备注
一、24 价肺炎多糖结合疫苗						
1	前期准备	工作种子制备	/	/	/	不计入生产周期
		溶液配制等	/	/	/	不计入生产周期
2	原液生产	菌种复苏及培养	1	255	/	
3		发酵及收获	2	255	/	批次之间可叠加
4		粗糖纯化	5	255	/	
5		精糖纯化	5	255	/	
6		多糖活化与结合	15	255	/	

序号	工序		生产周期（天）	年生产批次（批/年）	批产量（万剂/批）	备注
7	制剂	半成品配制	/	300	20	
8		灌装灯检外包装		300	20	
二、破伤风载体蛋白（中间产品）						
1	前期准备	工作种子制备	/	/	/	不计入生产周期
		溶液配制等	/	/	/	
2	原液制备	菌种复苏及培养	7	88	/	批次之间可叠加
3		发酵及收获	4	88	/	
4		蛋白质精制	5	88	/	
5		蛋白质脱毒	31	88	/	
6		类毒素纯化	4	88	/	

3.6公用、环保、储运及依托工程

3.6.1公用工程

3.6.1.1 给排水

（1）给水

本项目生产用新鲜水、盥洗用水均来自于市政自来水给水管网，生产用水需要经 RO 水/软化水/纯水/注射用水/纯蒸汽/洁净蒸汽制备系统制备后用于各生产工艺环节。

1）纯水制备系统

本项目纯水制备系统分别位于 7#楼（质量中心）、6#楼（动物实验楼）、2#楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间）的地下一层，共设置 5 套，工艺的生产采用多级反渗透（RO）+电除盐（EDI）工艺，型纯水设备，以新鲜水为原水制备纯水，纯水总制备能力为 27.5m^3/h，以新鲜水为原水制备纯水，产水率为 75%。

2）注射水制备系统

本项目注射水制备系统位于 2#楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间）的地下一层，共设有 3 套，是纯水经蒸馏所得，可作为 CIP 清洗、配制溶液、稀释剂使用。制备的纯水经过注射水制备系统使纯水汽化，汽化的纯水经冷凝器冷凝，收集冷凝水即为注射水，设计

最大能力为 12m³/h。制水率为 80%。

3）软化水制备系统

本项目在 4#楼地下室位置设置软化水制备系统 2 套，软化水制备系统总制软水能力为 100-200m³/h，用于器具清洗等，采用“离子交换树脂+离子交换树脂”工艺，产水率 95%。

4）RO 水制备系统

共设置 5 套反渗透制水系统，位置和制水能力分别为：①肺炎多糖车间一层制水站 1 套，制水能力 2.5m³/h；②载体蛋白车间一层 TT 制水站 2 套，制水能力均为 1m³/h；③制剂中心一层制水站 1 套，制水能力 1.5m³/h；④质量中心一层制水站 1 套，制水能力 1m³/h。采用一级反渗透（RO）工艺，以新鲜水为原水制备 RO 水，产水率为 80%。

5）纯蒸汽制备系统

本项目纯蒸汽制备系统位于 4#楼（质量中心）、6#楼（动物实验楼）、2#楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间），设置 5 套，制备能力 5m³/h，分别用于各车间的设备消毒灭菌等，纯水制备系统生产的纯水经过纯蒸汽发生器气化制备纯蒸汽，热源为工业蒸汽，产汽率为 80%。

6）洁净蒸汽制备系统

本项目洁净蒸汽制备系统位于 2#楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间），设置 3 套，制备能力 5.5m³/h，分别用于生产车间的洁净区加湿，洁净蒸汽制备系统自带一级 RO 水处理单元，产生的 RO 水经过洁净蒸汽发生器汽化制备洁净蒸汽，热源为工业蒸汽，产气率 80%。

（2）排水

本项目排水采用雨污分流制。

①雨水排放

雨水排放采用绿地渗入、铺装透水地面等方式综合利用，多余雨水经收集后排入市政雨水排除系统。隆庆街、万源街、永昌北路均设有雨水管网，管径为Φ1600-2200 的雨水管网。

②污水排放

A.生活污水

生活污水经化粪池处理后，排至厂区新建污水处理站处理后，经市政污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂进行处理。

B.含生物活性废水

肺炎多糖车间产生的含生物活性废水通过专用管道排至位于肺炎多糖车间地下一层的生物废水灭活装置，载体蛋白车间生产过程产生的含生物活性废水通过专用管道排至位于载体蛋白车间地下一层的生物废水灭活装置，废水在灭活罐内均经 145℃高温蒸汽灭活杀菌 8S 处理，所有的含生物活性废水灭菌处理后，经冷却排入厂区污水处理站进行处理后，经污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂进行处理。

C.不含生物活性废水

肺炎多糖车间、载体蛋白车间、结合与制剂中心、质量中心和动物实验楼产生的不含生物活性废水排入厂区污水处理站进行处理，处理达标后经市政污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂进行处理。

D.制备及循环冷却废水

制备及循环冷却废水包括软化水/纯水/注射水/RO 水/蒸汽/循环冷却水系统废水等，排至厂区污水处理站处理后，废水经市政污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂进行处理。

3.6.1.2 供暖及蒸汽

本项目供暖及工业蒸汽主要由北京博大开拓热力有限公司提供。

（1）工业蒸汽

在 5#楼地下 1 层设置新换热站，负责整个厂区的供热。换热站内设置汽水换热器及蒸汽减压装置，工业蒸汽消耗量为 21183.68t/a。

（2）纯蒸汽

本项目纯蒸汽主要用于生产设备的灭活等，热源为工业蒸汽，纯蒸汽量消耗量约为 1108.36t/a。

（3）洁净蒸汽

本项目洁净蒸汽主要用于空调系统的加湿，热源为工业蒸汽，洁净蒸汽

量消耗量约为 5500t/a。

3.6.1.3 制冷

本项目设置 2 套闭式循环冷却水系统，分别位于 5#楼、3#楼屋顶，主要用于工艺设备降温，每套系统分别设置 1 台冷却塔，单台循环水量 500m^3/h，系统供水温度 32℃，回水温度 37℃。

本项目于 7#楼（质量中心）、6#楼（动物实验楼）、2#楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间）地下室分别设置闭式空调循环冷冻水系统，采用水冷螺杆式冷水机组（7#楼 2*300kW、6#楼 2*1250kW、2#楼 2*1000kW、5#楼 2*2000kW、3#楼 2*1500kW），并配套闭式冷却塔（7#楼 2*75m^3/h、6#楼 2*300m^3/h、2#楼 2*250m^3/h、5#楼 2*500m^3/h、3#楼 2*400m^3/h），系统供水温度 7℃，回水温度 12℃；用于空调机组降温。

本项目于 2#楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间）屋顶分别设置闭式工艺循环冷冻水系统，采用风冷模块式制冷机组（2#楼 130*3kW、5#楼 130*10kW、3#楼 130*10kW），系统供水温度 7℃，回水温度 12℃；主要用于工艺设备降温。

本项目于 5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间）屋顶分别设置闭式工艺循环冷媒系统，采用风冷模块式制冷机组（5#楼 130*6kW、3#楼 130*6kW），系统供水温度-5℃，回水温度 0℃；主要用于工艺设备降温。

厂区冷库制冷系统采用 R134a 制冷剂，室外机分别置于所在建筑顶层。

3.6.1.4 空气净化及通风

生产车间含三个洁净级别，分别是 D 级区（十万级）；C 级区（万级）；B 级区（非层流静态百级）。

疫苗原液生产车间、库房、结合与制剂中心：洁净区域采用全空气系统，系统送风经过粗、中、高效三级过滤。舒适性空调区域采用集中新风空调+风机盘管的空调形式。

洁净空调系统空气处理流程为：新风→G4 板式过滤（初效）→回风混合→F6 袋式过滤（一级中效）→制冷除湿→加热→加湿→送风机→均风→F8 袋式过滤（二级中效）→送风管→H14 高效过滤→房间→回风或排风。

表 3.6-1 本项目空调净化系统一览表

车间名称	功能区域	洁净级别	空调系统
质量中心	理化实验	CNC	新风空调+风机盘管
	无菌检查实验	C+隔离器	循环风洁净空调
	微生物限度检查实验	C	全新风洁净空调
	阳性检查实验	C	全新风洁净空调
	菌种检测实验	C	全新风洁净空调
	细菌鉴定实验	C	全新风洁净空调
	有菌区退废	D	全新风洁净空调
载体蛋白车间	菌种制备与扩增	C	全新风洁净空调
	发酵	D	全新风洁净空调
	收获	D	全新风洁净空调
	脱毒前纯化	D	全新风洁净空调
	脱毒	D	全新风洁净空调
	脱毒后纯化与除菌	C	循环风洁净空调
	载体纯化	C	循环风洁净空调
	配液与洗灭	D	循环风洁净空调
	人物流控制公共区	CNC	循环风洁净空调
结合与制剂中心	结合	C	循环风洁净空调
	辅料配制中心	C	循环风洁净空调
	洁净服洗衣中心	D	循环风洁净空调
	预充分装器具洗灭	D	循环风洁净空调
	无菌分装	C+隔离器	循环风洁净空调
	人物流控制公共区	CNC	循环风洁净空调
肺炎多糖车间	菌种制备与扩增	C	全新风洁净空调
	发酵	D	全新风洁净空调
	粗纯	D	循环风洁净空调
	精纯	C	循环风洁净空调
	配套洗灭配液	D	循环风洁净空调
	人物流控制公共区	CNC	循环风洁净空调
物流中心	取样	C	循环风洁净空调
	称量与消毒剂配制	C	循环风洁净空调
动物实验楼	小鼠检疫与非感染实验区	7 级屏障	全新风洁净空调
	小鼠感染实验区	7 级屏障	全新风洁净空调
	实验兔非感染实验区	7 级屏障	全新风洁净空调
	豚鼠非感染实验区	7 级屏障	全新风洁净空调
	清洗中心	CNC	新风空调+风机盘管

（1）肺炎多糖车间：菌种存放间、菌种操作间、培养间、冻干间、接收间、退更间等均为 C 级区；发酵间、过程检测间、洁具存放间等均为 D 级区；其他人流公共区域为 CNC 区。

（2）载体蛋白车间：培养间、冻干间、菌种培养间、菌种操作间、缓冲间、废弃物暂存间等为 C 级区；发酵间、发酵 CIP 间、洁具存放间等为 D 级区；超滤间、盐析间、脱毒间、预脱毒间、超滤间、去菌体间等为 D 级有毒控制区。其他人流公共区域为 CNC 区。

（3）结合与制剂中心：分装车间为 C 级+隔离区，结合与辅料配制区为 C 级区；洗消间为 D 级区。

（4）质量中心：微生物限度间、无菌阳性检查间、细菌鉴定间、菌种鉴定间为 C 级区，配套的灭后间、退更间、缓冲间为 D 级区，其他人流公共区域为 CNC 区。

（5）动物实验楼：动物实验感染区为 7 级屏障，清洁中心为 CNC 区。

（6）物流中心：取样和消毒剂配液区为 C 级区。

3.6.1.5 消防

本项目设防烟、排烟、防火系统，包括消防水池、消防泵房、消火栓等。

土建消防：按生产厂房的要求，设置疏散通道及楼梯，以满足生产安全的要求。

工艺消防：设备、工艺管道安装均静电接地，以消除静电产生。

电气消防：①工作区内设有单独配电室，主要电气设备集中于配电室内，在车间内的小型开关设备亦装于控制箱内，以防止电气设备产生火花在工作区造成火灾隐患；②根据建筑物的防火等级采用相应的防雷设施；③为便于发生事故时人员疏散，在净化生产区域除人员出入正常通道处还设置安全门，主要通道设置事故应急照明和安全疏散标志；④厂区设置市政双电源进线作为消防备用电源。

通风消防：①空调上采用防火阀与送风机，回风机联锁。在空调送、回风管进出机房外安装 70℃防火阀，且与空调箱内的送、回风机联锁。所有 70℃的防火阀，平时常开，火灾时自动关闭；②洁净走廊按规范设排烟系统，火灾时采用消防高温排烟轴流风机进行排烟，并设离心式风机进行补风，补风量不小于排烟风量的一半；③空调、通风系统的管材、设备均为不燃材料。风管的保温材料其难燃性能不小于难燃 B1 级。

3.6.1.6 供电

本项目供电由市政电源接入厂区变配电室，厂区内采用 10kV 双路供电。

3.6.2环保工程

本项目主要环保措施/设施见表 3.6-2。

表 3.6-2 本项目主要环保措施/设施一览表

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">污染源</th><th colspan="7">环保工程</th></tr>
<tr><th>废气防治措施</th><th>废水防治措施</th><th>固废防治措施</th><th>噪声防治措施</th><th>地下水及土壤环境保护措施</th><th>环境风险防范措施</th></tr>
<tr><td rowspan="3">5#肺炎多糖车间</td><td>发酵间发酵过程中产生的含生物活性气溶胶废气 G-F-1</td><td>经密闭管道收集+高效空气过滤装置处理后经排风系统排气筒排放，排放口高度 28m。</td><td rowspan="4">含生物活性废水通过专用管道进入连续式灭活处理系统灭活，然后排入厂区污水处理站处理；不含生物活性废水通过管道排入厂区污水处理站处理</td><td rowspan="4">废试剂瓶、桶、废溶剂配制滤芯、废沉渣和滤渣、废有机溶剂、苯酚废液、废过滤滤芯、层析材料、过滤膜等分类暂存在危废暂存间；含生物活性的废培养基、废一次性耗材（接种棒、接种管等）等经高压蒸汽灭菌器灭活后，分类暂存在危险废物暂存间；危险废物定期由有相关危废资质的单位清运处置。</td><td rowspan="4">生产设备位于车间内，通过墙体门窗隔声，选用低噪设备；水泵等采用设备间内布设、低噪设备、基础减振等措施；风机选用低噪设备、各风管进出口处设柔性软接等措施；冷却塔选用低噪设</td><td rowspan="4">（1）防止和降低污染物跑、冒、滴、漏；
（2）按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定的防渗要求，厂区污水处理站及污水管线、危废暂存间等采取防渗措施后防渗层的渗透系数应等效黏土防渗层 Mb≥6m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s。
（3）设置 3 口跟踪监测井；
（4）项目建成后制定突发环境</td><td rowspan="4">（1）有菌区排风系统在排风管道的前端设置生物安全型高效空气过滤装置。
（2）含生物活性废水通过专用管道排至连续式灭活处理系统，在 145℃、8S 的灭活条件下处理含生物活性废水，冷却后排入厂区污水处理站处理后，经污</td></tr>
<tr><td>配液和菌种培养产生的酸性废气 G-F-2、酚提废气 G-F-4</td><td>配液废气密闭管道收集，酚提废气经洁净负压排风小室收集+碱性吸附剂+活性碳净化装置处理达标后 DA001 排气筒排放。</td></tr>
<tr><td>粗精糖制备产生的有机废气 G-F-3</td><td>房间整体排风+二级活性碳净化装置处理达标后 DA002 排气筒排放。</td></tr>
<tr><td>2#结合与制剂中心</td><td>多糖活化工序产生的有机废气 G-F-5</td><td>经活性碳净化装置处理达标后排气筒 DA003 排放。</td></tr>
<tr><td>3#载体蛋白车间</td><td>发酵过程中产生的含生物活性气溶胶及发酵臭气废气 G-T-1</td><td>密闭管道收集后经高效空气过滤装置+碱液喷淋塔处理达标后 DA004 排气筒排放。</td><td>含生物活性废水通过专用管道进入连续式灭活处理系统灭活，然后排入厂区污水处理站处理；不含生物</td><td>废试剂瓶、桶、废溶剂配制滤芯、废有机溶剂、废沉渣和滤渣、废过滤滤芯、层析材料、过滤膜等分类暂存在危废暂存间；含生物活性的废培养基、废一次性耗材（接种棒、接种管</td></tr>
</table>

	配液和菌种培养产生的酸性废气 G-T-2、杀菌废气 G-T-3、脱毒废气 G-T-4、载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气 G-T-5	经碱性吸附剂+活性炭吸附装置处理达标后 DA005 排气筒排放。	活性废水通过管道排入厂区污水处理站处理	等）、废沉渣和滤渣等经高压蒸汽灭菌器灭活后，分类暂存在危险废物暂存间；危险废物定期由有相关危废资质的单位清运处置。	备、基础减振等措施。	事件应急预案并备案。	水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂。 （3）有菌区一次性器具等经高压蒸汽灭菌器灭活作为危险废物委托有资质单位处置。
7#质量中心	菌种检定、无菌检查过程产生的含生物活性废气 G-Q-3	经密闭管道收集+高效空气过滤装置处理后经排风系统排气筒排放，排放口高度 28m。	排入厂区污水处理站处理	废培养基、废一次性实验耗材（废注射器、废手套、废培养板等）、废试剂外包装材料，实验废液和过期试剂，定期更换的废灭活高效空气过滤装置，定期更换的其他废空气过滤器装置、废气处理装置定期更换产生的废活性炭和吸附剂等。转至危废暂存间暂存后交由有资质单位清运处置。			
	理化实验区实验操作过程中产生的酸性废气 G-Q-1、有机废气 G-Q-2	经通风橱和万向排风罩收集+碱性吸附剂+二级活性碳吸附装置处理达标后 DA006 排气筒排放。					
6#动物实验楼	动物实验楼动物饲养过程中产生的恶臭 G-D-1	经房间整体排风+中/高效空气过滤装置+碱液喷淋塔处理达标后 DA007 排气筒排放。	排入厂区污水处理站处理	废垫料、废活性炭、废碱性吸附剂、废灭活生物安全型高效空气过滤装置等作为危险废物分类暂存在危险废物暂存间，由有资质单位处置。 动物尸体参照医疗废物（HW01），作为危险废物管理，按照《实验动物管理条例》、《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）相关要求，用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，委托经相关主管部门认可的有相关处理资质及技术能力的单位处置。			
	样品制备等生物实验过程产生的含生物活性废气 G-D-2	经密闭管道收集+高效空气过滤装置处理后经排风系统排气筒排放，排放口高度 28m。					
连续式灭活处理系统		灭火系统自带生物安全型	采用湿热灭菌方式，	经高压蒸汽灭菌器灭活，转至危废暂			

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>除菌过滤器</td><td>灭活温度要求 145℃并保持 8S。</td><td>存间分类暂存后，交由有资质单位清运处置</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">4#物流中心</td><td>污水处理站臭气</td><td rowspan="2">经管道密闭收集+活性炭吸附装置+碱喷淋塔处理达标后经 DA008 排气筒排放。</td><td>“初沉池+厌氧+A/O+二沉池+消毒”工艺</td><td rowspan="2">污泥由环卫部门清运</td></tr>
<tr><td>中水站臭气</td><td>“废水调节池+厌氧/缺氧+好氧+MBR+清水池”工艺</td></tr>
<tr><td>物流中心原辅料样品采集废气 G-C-1</td><td>通风橱收集+二级活性炭吸附+28m 排气筒（DA009）</td><td>/</td><td>废活性炭作为危险废物分类暂存在危险废物暂存间，由有资质单位处置。</td></tr>
</table>

3.6.3 储运工程

本项目储运工程包括原辅材料及固体废物储存及运输，具体见表 3.6-3。

表 3.6-3 本项目储运工程一览表

<table>
<tr><th colspan="3">名称</th><th>运输方式</th><th>储存方式</th></tr>
<tr><td rowspan="8">原辅材料</td><td colspan="2">肺炎链球菌、破伤风梭菌</td><td>菌种采购、索取、分发与运输符合《生物制品安全检定用毒种管理规程》《药品生产质量管理规范》《病原微生物实验室生物安全管理条例》等国家相关管理规定</td><td>参照《生物制品安全检定用毒种管理规程》《药品生产质量管理规范》等有关规定，制定建设单位内部的《菌种管理规程》，保管菌种应有严格的登记制度，建立详细的总账及分类账；菌种经检定后，根据其特性，选用冻干或适当方法及时保存，保存的菌种传代或冻干均填写专用记录；分发生物制品生产和检定用菌种，应附有详细的历史记录及各项检定结果。</td></tr>
<tr><td colspan="2">危品库</td><td rowspan="4">采购、索取、分发与运输符合《危险化学品安全管理条例》《易制毒化学品管理条例》等国家相关管理规定</td><td rowspan="4">参照《建筑设计防火规范》（GB50016-2018）、《危险化学品安全管理条例》《易制毒化学品管理条例》等有关规定，制定建设单位内部的《危化品管理规程》，保管危化品应有严格的登记制度，建立详细的总账及分类账；根据危化品的化学、物理性质分区保存。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">其中</td><td>危险化学品库</td></tr>
<tr><td>易制爆仓库</td></tr>
<tr><td>易制毒仓库</td></tr>
<tr><td colspan="2">常温库</td><td rowspan="2">外购</td><td rowspan="2">制定建设单位内部的《常温库及固体库管理规程》，保管常温库及固体库内物品应有严格的登记制度，建立详细的总账及分类账。</td></tr>
<tr><td colspan="2">固体库</td></tr>
<tr><td colspan="2">2-8℃库</td><td rowspan="4">采购、索取、分发与运输符合《药品生产质量管理规范》等国家相关管理规定</td><td rowspan="4">参照《药品生产质量管理规范》等有关规定，制定建设单位内部的《管理规程》，保管期间应有严格的登记制度，建立详细的总账及分类账；分发库内物品应附有详细的历史记录。</td></tr>
<tr><td colspan="2">-20℃冰箱</td></tr>
<tr><td colspan="2">-60℃冰箱</td></tr>
<tr><td colspan="2">-80℃冰箱</td></tr>
<tr><td rowspan="4">固体废物</td><td colspan="2">危险废物</td><td>委托有资质单位运输、处置</td><td>厂区危废暂存间（68m²、96m²）暂存</td></tr>
<tr><td rowspan="2">一般工业固废</td><td>污泥</td><td>环卫部门清运</td><td>污水处理站暂存</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>委托有资质单位运输、处置</td><td>厂区一般固废暂存间暂存</td></tr>
<tr><td colspan="2">生活垃圾</td><td>环卫部门清运</td><td>厂区生活垃圾收集桶暂存</td></tr>
</table>

3.6.4 配套市政条件

3.6.4.1 市政污水厂

本项目废水经厂区污水处理站处理达标后，通过市政污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理。北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂位于北京市北京经济技术开发区西环南路 3 号，于 2002 年建成投入使用，采用目循环式活性污泥法工艺（Cyclic Activated Sludge Technology，简称 C-TECH 工艺）”的处理工艺。设计规模为 6 万立方米/日。排污许可证编号：91110302675053063800 5V。污水处理厂服务范围为东至京津塘高速、西至三海子桥东、南至太和东桥、北至亦庄桥，项目厂区位于北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂收水范围内。

北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂运行正常，污水能够稳定达标排放。

3.6.4.2 市政热力

本项目采用开发区市政热力供热及蒸汽，热源为北京博大开拓热力有限公司供热厂，主要用途为蒸汽发生器热源、设备保温、高温灭活等。

3.7主要设备

本项目主要设备见表 3.7-1。

表 3.7-1 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	用途	规格/型号及技术参数	数量	备注
一、质量中心（7#）					
（一）质量中心库房					
1	-80℃冰箱	菌种存放	100L	6 台	
2	2~8℃冰箱	样品低温留样	250L	6 台	
3	留样柜	原辅料常温留样	/	6 台	
4	通风试剂柜	试剂存放	排风	9 台	
5	防爆试剂柜	危化品临时放置	防爆	2 台	
6	试剂柜	试剂存放	/	18 台	
（二）质量中心理化实验区					
1	收样台	收样	/	1 张	
2	超净工作台	标供试品制备	双人单面	2 台	
3	2~8℃冰箱	样品存放	250L	12 台	
4	2~8℃冰箱	试剂存放	250L	4 台	
5	-20℃冰箱	试剂存放	250L	3 台	
6	-80℃冰箱	试剂存放	100L	2 台	
7	边台	存放/实验	/	若干	
8	中央实验台	实验	带水槽	11 套	
9	防震台	称量	/	5 台	
10	精密天平	称量	/	5 台	
11	恒温培养箱	生化实验	215L	1 台	
12	2~8℃冰箱	生化实验	250L	1 台	

13	台式离心机	理化实验	/	1 台	
14	渗透压检测仪	理化实验	/	1 台	
15	电热恒温水浴锅	理化实验	/	4 台	
16	电热炉	理化实验	/	2 台	
17	多参数测试仪	理化实验	/	1 台	
18	自动电位滴定仪	理化实验	/	1 台	
19	密度计	理化实验	/	1 台	
20	灯检台	理化实验	单人单面	13 台	
21	澄明度仪	理化实验	/	13 台	
22	红外光谱检测仪	理化实验	/	2 台	
23	凯氏定氮仪	理化实验	Kjeltec 2200	4 台	
24	紫外分光光度计	理化实验	/	4 台	
25	通风橱	理化实验	双人	2 台	
26	电热鼓风干燥箱	理化实验	DHG-9055A	2 台	测磷干烤
27	气相色谱仪	理化实验	/	4 台	
28	高效液相色谱仪	理化实验	/	6 台	
29	影像测试仪	理化实验	/	1 台	
30	医用包装性能测试仪	理化实验	/	1 台	
31	TOC 检测仪	理化实验	/	2 台	
32	超纯水机	理化实验	/	2 台	
33	不溶性微粒检测仪	理化实验	/	1 台	
34	液相色谱质谱联用平台 LC-MS	理化实验	/	1 台	
35	液相色谱质谱联用平台 LC-MS/MS	理化实验	/	1 台	

36	生物分析仪	理化实验	/	2 台	
37	多功能酶标仪	理化实验	/	1 台	
38	紫外分光光度计	理化实验	/	2 台	
39	激光粒度仪	理化实验	/	1 台	
40	显微镜	理化实验	/	1 台	
41	速率比浊仪	理化实验	/	7 台	
42	AKTA 层析系统	理化实验	BOX-900	18 台	
43	电热真空干燥箱	理化实验	/	10 台	
44	马弗炉	理化实验	/	3 台	
45	超净工作台	内毒素检测	双人单面	2 台	
46	试管恒温仪	内毒素检测	/	1 台	
47	2~8℃冷库	稳定性实验	2~8℃	1 座	
48	25℃恒温室	稳定性加速实验	25±2℃	1 座	
49	40℃恒温室	稳定性加速实验	40±2℃	1 座	
50	碱槽	清洗	/	2 台	
51	洗涤槽	清洗	/	2 台	
52	实验器材清洗机	清洗	180L	1 台	
53	手持式灭菌锅	蒸汽灭菌	50L	1 台	
54	干热灭菌柜	干烤	0.8m^3	1 台	
55	整衣台	整衣	/	1 张	
56	洗涤槽	洗鞋	/	1 台	
57	家用洗烘一体机	洗普通实验服	10kg	3 台	
（三）质量中心生物实验区					

1	AII 生物安全柜	微生物限度检查	双人双面	2 台	
2	恒温培养箱	微生物限度检查	215L	3 台	
3	显微镜	微生物限度检查	/	1 台	
4	AII 生物安全柜	无菌阳性检测	双人单面	1 台	
5	恒温培养箱	无菌阳性检测	215L	2 台	
6	2~8℃冰箱	无菌阳性检测	250L	1 台	
7	-20℃冰箱	无菌阳性检测	250L	1 台	
8	显微镜	无菌阳性检测	/	1 台	
9	AII 生物安全柜	细菌鉴定	双人单面	1 台	
10	细菌分析仪	细菌鉴定	/	1 台	
11	显微镜	细菌鉴定	/	1 台	
12	-20℃冰箱	细菌鉴定	250L	1 台	
13	AII 生物安全柜	菌种检测	双人单面	1 台	
14	显微镜	菌种检测	/	1 台	
15	-60℃冰箱	菌种检测	250L	1 台	
16	双面无菌检查隔离器	无菌检查	/	3 台	
17	25℃恒温室	无菌实验恒温培养	25±2℃	2 座	
18	碱槽	器具清洗	/	1 台	
19	洗涤槽	器具清洗	/	4 台	
20	自动清洗机	实验器材清洗	$0.6m^3$	1 台	
21	家用洗烘一体机	洗洁净服	10kg	2 台	
22	整衣台	洁净服整理	/	2 台	
23	层流架	器具包扎	百级、双人单面	1 台	

24	双扉脉动真空灭菌柜	器具/洁净服灭菌	0.65m³	1 台	
25	单扉脉动真空灭菌柜	器具/洁净服灭菌	1.2m³	1 台	
26	双扉脉动真空灭菌柜	有菌区退出灭活	1.2m³	1 台	
二、结合与制剂中心（2#）					
（一）制剂中心库房					
1	包材高架库	内外包材存放	/	1 座	
2	2~8℃高架冷库	成品存放	/	3 座	
3	2~8℃冷库	冷链发货	/	2 座	
（二）制剂中心分包装车间					
1	单扉工业洗脱烘一体机	洗 CNC 工作服	干衣量：10kg	2 台	
2	洗鞋机	洗 CNC 工作鞋	38 双	1 台	
3	烘鞋机	烘 CNC 工作鞋	38 双	1 台	
4	整衣台	洁净服整理	/	2 台	
5	双扉工业洗脱烘一体机	洗洁净服	干衣量：10kg	3 台	
6	层流架	洁净服整理包扎	百级、双人单面	1 台	
7	单扉脉动真空灭菌柜	洁净服灭菌	2.0m³	1 台	
8	洗涤槽	器具清洗	/	2 台	
9	层流架	洁净服整理包扎	百级、双人单面	1 台	
10	双扉脉动真空灭菌柜	配液器具灭菌	1.5m³	1 台	
11	一次性配液单元	辅料配制	200L	2 台	
12	层流架	开放操作保护	百级、双人双面	4 台	
13	VHP 传递窗	物品进入 B 级时表面消毒	1m³	1 台	
14	碱槽	新分装器具清洗	/	2 台	

15	自动清洗机	分装器具清洗	0.9m³	4 台	
16	层流罩	器具包扎保护	/	4 台	
17	双扉脉动真空灭菌柜	分装器具灭菌	2.0m³	2 台	
18	层流架	半成品配制时开放操作保护	百级、四人双面	2 台	
19	全自动一次性配液单元	半成品配制	150L	4 台	
20	WFI 灭菌罐单元	注射用水灭菌	100L	2 台	
21	注射器盒消毒机	注射器盒外表面消毒	>400 支/min	2 台	
22	隔离器预充分装线	产品分装	>400 支/min	2 条	
23	预充灯检机	产品灯检	>400 支/min	2 台	
24	全自动预充包装线	产品包装	>200 小包/min	3 条	
25	2~8℃冷库	原液存放	/	1 座	
26	2~8℃冷库	辅料存放	/	1 座	
27	2~8℃冷库	待灯检产品暂存	/	2 座	
28	2~8℃冷库	待包装暂存	/	4 座	
（三）结合车间					
1	-20℃冰柜	多糖暂存	228L	8 台	
2	层流架	结合准备	百级、双人双面	16 台	
3	台式超声仪	结合准备	/	32 台	
4	地秤	结合准备	/	16 台	
5	电子天平	结合准备	/	16 台	
6	BII 生物安全柜	活化衍生	双人单面	32 台	
7	控温磁力搅拌器	活化衍生	/	32 台	
8	pH 计	活化衍生	/	16 台	

9	电子天平	活化衍生	/	16 台	
10	超滤集成系统	超滤	5m^2	16 台	
11	BII 生物安全柜	结合	双人单面	32 台	
12	控温磁力搅拌器	结合	/	32 台	
13	pH 计	结合	/	16 台	
14	电子天平	结合	/	16 台	
15	全自动层析系统	纯化	/	32 台	
16	层析柱	纯化	/	48 台	
17	2~8℃洁净冷库	暂存	/	16 座	
18	洗涤槽	器具清洗		32 台	
19	碱槽	器具清洗		8 台	
20	双扉脉动真空灭菌柜	器具灭菌	1.0m^3	16 台	
21	配液集成单元	配液	2×500L	8 套	
22	CIP 集成单元	配液罐清洗	3 罐	4 套	
三、肺炎多糖车间（5#）					
1	小型负压称量罩	培养基配制	内循环	3 台	
2	层流架	培养基配制	百级、双人单面	3 台	
3	双扉脉动真空灭菌柜	器具/小量培养基灭菌	1.0m^3	3 台	
4	2~8℃双门冰箱	菌种制备	500L	3 台	
5	CO2 恒温培养箱	菌种制备	270L、37℃	12 台	
6	AII 生物安全柜	菌种制备	双人单面	6 台	
7	-60℃冰箱	菌种冻干	100L	3 台	
8	小型冻干机	菌种冻干	/	3 台	

9	-80℃冰箱	工作菌种存放	100L	3 台	
10	AII 生物安全柜	接种	双人单面	6 台	
11	10L+100L+900L 发酵单元	发酵	工作容积： 6L+60L+600L	12 套	
12	发酵液收集罐单元	发酵	工作容积：2400L	3 套	
13	CIP 集成单元	发酵设备清洗	3 罐	3 套	
14	双扉脉动真空灭菌柜	发酵区物退灭活	$1.0m^3$	3 台	
15	VHP 传递窗	发酵区物退消毒	/	3 台	
16	洗涤槽	发酵区物退前粗洗	/	3 台	
17	碟片式离心机	收获	500L/h	6 台	
18	上清液收集罐单元	收获	工作容积：2400L	3 套	
19	超滤集成单元	收获	$14m^2$	3 套	
20	冷冻式杯式高速离心机	离心	0.5L×6	30 台	
21	冷冻式杯式低速离心机	离心	2.25L×6	62 台	
22	层流架	醇沉	百级、双人双面	6 台	
23	2~8℃洁净冷库	醇沉	/	3 座	
24	托盘天平	醇沉	/	6 台	
25	pH 计	醇沉	/	3 台	
26	地秤	醇沉	/	3 台	
27	200L 移动罐	醇沉	200L	54 台	
28	蠕动泵	醇沉	/	6 台	
29	离心杯自动清洗机	离心杯清洗	/	3 台	
30	层流架	粗糖冻干	百级、双人单面	3 台	

31	落地式冻干机	粗糖冻干	/	6 台	
32	地秤	粗糖冻干	/	3 台	
33	-20℃冰箱	多糖存放	250L	12 台	
34	CIP 集成单元	纯化设备清洗	3 罐	3 套	
35	研磨机	粗糖破碎	/	6 台	
36	洁净负压排风小室	苯酚萃取	/	6 台	
37	地秤	苯酚萃取	/	3 台	
38	pH 计	苯酚萃取	/	3 台	
39	蠕动泵	苯酚萃取	/	6 台	
40	200L 移动罐	苯酚萃取	200L	12 台	
41	冷冻式杯式高速离心机	离心	0.5L×6	120 台	
42	层流架	醇沉	百级、双人双面	6 台	
43	2~8℃洁净冷库	醇沉	/	3 座	
44	托盘天平	醇沉	/	6 台	
45	pH 计	醇沉	/	3 台	
46	地秤	醇沉	/	3 台	
47	200L 移动罐	醇沉	200L	66 台	
48	蠕动泵	醇沉	/	3 台	
49	超滤集成单元	超滤	20m^2	12 套	
50	离心杯自动清洗机	离心杯清洗	/	3 台	
51	层流架	精糖冻干	百级、双人单面	3 台	
52	落地式冻干机	精糖冻干	/	6 台	
53	地秤	精糖冻干	/	3 台	

54	碱槽	器具洗灭	/	6 台	
55	洗涤槽	器具洗灭	/	12 台	
56	地池	器具洗灭	/	3 台	
57	罐洗站	器具洗灭	/	3 台	
58	60℃烘房	器具洗灭	/	3 座	
59	包扎台	器具洗灭	/	3 台	
60	层流架	器具洗灭	百级、双人单面	3 台	
61	单扉干热灭菌柜	器具洗灭	2.0m^3	3 台	
62	双扉脉动真空灭菌柜	器具洗灭	2.0m^3	3 台	
63	电热恒温水浴箱	配酚	2.5L×300 瓶	3 台	
64	BII 生物安全柜	配酚	双人单面	3 台	
65	苯酚配制罐集成单元	配酚	2×1000L	3 套	
四、载体蛋白车间（3#）					
（一）载体蛋白车间库房					
1	层流架	取样保护	百级、三人单面	1 台	
2	BII 生物安全柜	取样保护	百级、双人单面	1 台	
3	2~8℃冷库	载体原液存放	2~8℃	2 座	
4	阴凉库	原辅料存放	<20℃	2 座	
5	高架库	原辅料存放	/	1 座	
（二）TT 载体蛋白车间					
1	粗纯罐集成单元	TT 粗纯	800L+2×1200L+300L	2 套	
2	深层过滤器	TT 粗纯	/	2 台	
3	超滤集成单元	TT 粗纯	50KD	2 套	

4	冷冻式高速离心机	TT 粗纯	4×1L	48 台	
5	层流架	TT 粗纯	百级、双人双面	4 台	
6	脱毒罐集成单元	TT 脱毒	6×700L	2 套	
7	BII 生物安全柜	TT 脱毒	百级、双人单面	2 台	
8	离心杯自动清洗机	离心杯清洗	/	2 台	
9	CIP 集成单元	粗纯设备清洗	3 罐	2 套	
10	双扉脉动真空灭菌柜	粗纯区物退灭活	2.0m^3	2 台	
11	VHP 传递窗	粗纯区物退消毒	/	2 台	
12	洗涤槽	粗纯区物退前粗洗	/	2 台	
13	超滤集成单元	TT 精纯	50KD	2 套	
14	原液收集罐集成单元	TT 精纯	300L	2 台	
15	超滤集成单元	TT 载体纯化	10KD	2 套	
16	自动化层析系统	TT 载体纯化	/	4 台	
17	层析柱	TT 载体纯化	/	4 台	
18	200L 移动罐	TT 原液及载体除菌	/	4 台	
19	层流架	TT 原液及载体除菌	百级、双人单面	2 台	
20	VHP 传递窗	进 B 级时外表消毒	/	2 台	
21	碱槽	器具洗灭	/	4 台	
22	洗涤槽	器具洗灭	/	8 台	
23	地池	器具洗灭	/	2 台	
24	罐洗站	器具洗灭	/	2 台	
25	60℃烘房	器具洗灭	/	2 座	
26	包扎台	器具洗灭	/	2 台	

27	层流架	器具洗灭	百级、双人单面	2 台	
28	单扉干热灭菌柜	器具洗灭	2.0m^3	2 台	
29	双扉脉动真空灭菌柜	器具洗灭	2.0m^3	2 台	
30	负压称量单元	TT 罐配液	内循环	2 台	
31	配液集成单元	TT 罐配液	500L+2×1000L	2 套	
32	CIP 集成单元	TT 配液罐清洗	3 罐	2 套	
33	整衣台	洁净服整理	/	2 台	
34	双扉工业洗脱烘一体机	洗洁净服	干衣量：10kg	8 台	
35	层流架	洁净服整理包扎	百级、双人单面	2 台	
36	单扉脉动真空灭菌柜	洁净服灭菌	2.0m^3	2 台	
37	-60℃冰箱	TT 菌种存放	100L	4 台	
38	2~8℃冰箱	TT 菌种制备	250L	2 台	
39	恒温培养箱	TT 菌种制备	37℃	6 台	
40	BII 生物安全柜	TT 菌种制备	双人单面	2 台	
41	小型冻干机	TT 菌种制备	/	2 台	
42	BII 生物安全柜	TT 接种、加杀菌液	双人单面	4 台	
43	100L+1400L 发酵单元	TT 发酵	工作容积：60L+1000L	16 套	
44	CIP 集成单元	罐清洗	3 罐	4 套	
45	双扉脉动真空灭菌柜	发酵区物退灭活	2.0m^3	2 台	
46	VHP 传递窗	发酵区物退消毒	/	2 台	
47	洗涤槽	发酵区物退前粗洗	/	2 台	
48	碟片式离心机	收获	1000L/h	8 台	
49	上清液收集罐集成单元	收获	2×4000L	2 套	

50	超滤系统	收获	1000L	4 台	
51	深层过滤器	收获	/	4 台	
52	CIP 集成单元	罐清洗	3 罐	2	
53	双扉脉动真空灭菌柜	收获区物退灭活	2.0m^3	2 台	
54	VHP 传递窗	收获区物退消毒	/	2 台	
55	洗涤槽	收获区物退前粗洗	/	2 台	
56	碱槽	器具洗灭	/	4 台	
57	洗涤槽	器具洗灭	/	8 台	
58	地池	器具洗灭	/	2 台	
59	罐洗站	器具洗灭	/	2 台	
60	60℃烘房	器具洗灭	/	2 座	
61	包扎台	器具洗灭	/	2 台	
62	层流架	器具洗灭	百级、双人单面	2 台	
63	单扉干热灭菌柜	器具洗灭	2.0m^3	2 台	
64	双扉脉动真空灭菌柜	器具洗灭	2.0m^3	2 台	
65	负压称量单元	罐配液	内循环	2 台	
66	配液集成单元	罐配液	50L+6×1000L	2 套	
67	CIP 集成单元	配液罐清洗	3 罐	2 套	
68	层流架	无菌配液	百级、双人单面	2 台	
69	双扉脉动真空灭菌柜	无菌配液	1.0m^3	2 台	
70	消毒传递窗	无菌配液	/	4 台	
五、动物实验楼（6#）					
（一）动物实验楼一层					

1	洗涤槽	清洗	/	3 台	
2	笼具清洗机	清洗	40 笼	1 台	
3	整衣台	整衣	/	1 张	
4	洗涤槽	洗鞋	/	1 台	
5	家用洗烘一体机	洗实验服	10kg	3 台	
6	中央实验台	实验检测	带水槽	1 张	
7	恒温水浴箱	实验检测	/	1 台	
8	酶标仪	实验检测	/	1 台	
9	台式离心机	实验检测	/	1 台	
10	2~8℃冰箱	实验检测	250L	6 台	
11	-20℃冰柜	废弃动物存放	250L	6 台	
（二）动物实验楼二层					
1	超净工作台	样品制备	百级	1 台	
2	天平	动物称量	/	2 台	
3	编码仪	动物编码	/	1 台	
4	小鼠饲养架	动物饲养	/	48 台	
5	净化传递窗	物流传递	/	3 台	
6	双扉脉动真空灭菌柜	物品进入灭菌	1.0m^3	1 台	
7	AII 生物安全柜	样品制备	百级	2 台	
8	天平	动物称量	/	1 台	
9	小鼠 IVC 饲养架	动物饲养	/	2 台	
10	净化传递窗	物流传入	/	2 台	
11	双扉脉动真空灭菌柜	物品进入灭菌	0.65m^3	1 台	

12	渡槽传递窗	物品退出消毒	/	1 台	
13	双扉脉动真空灭菌柜	物品退出灭活	0.65m^3	1 台	
14	CO_2 处死箱	废物动物处死	/	3 台	
15	CO_2 气瓶	废物动物处死	3 罐	1 组	
（三）动物实验楼三层					
1	超净工作台	样品制备	百级	1 台	
2	天平	动物称量	/	2 台	
3	编码仪	动物编码	/	1 台	
4	豚鼠饲养架	动物饲养	/	29 台	
5	净化传递窗	物流传递	/	3 台	
6	双扉脉动真空灭菌柜	物品进入灭菌	1.0m^3	1 台	
7	超净工作台	样品制备	百级	1 台	
8	天平	动物称量	/	2 台	
9	编码仪	动物编码	/	1 台	
10	兔饲养架	动物饲养	/	14 台	
11	热原检测台	热原检测	/	2 台	
12	热原检测系统	热原检测	/	1 套	
13	净化传递窗	物流传递	/	3 台	
14	双扉脉动真空灭菌柜	物品进入灭菌	1.0m^3	1 台	

3.8原辅材料及燃料

本项目主要原辅材料情况见表 3.8-1 和表 3.8-2，主要原辅材料理化性质见表 3.8-3。

表 3.8-1 本项目主要原辅材料一览表

序号	物料名称	主要成分	规格	物态	用途	单批使用量	年使用量	最大存储量	储存地点	备注

表 3.8-2 质量中心及动物实验楼主要原辅材料一览表

序号	物料名称	主要成分	规格	物态	用途	单位	年使用量	最大存储量（瓶）	储存地点	备注
质量中心主要原辅材料										
1	37%盐酸	氯化氢	500ml/瓶	液体	物料/产品检定	t	0.0172	8	质检中心试剂库	
2	浓硫酸	硫酸	500ml/瓶	液体	物料/产品检定	t	0.5542	150	质检中心试剂库	
3	硝酸	硝酸	500ml/瓶	液体	物料检定	t	0.0128	6	质检中心试剂库	
4	硫酸铁铵	硫酸铁铵	500g/瓶	固体	物料检定	g	300	1	质检中心试剂库	
5	乙醇	乙醇	500ml/瓶	液体	物料/产品检定	t	0.0699	45	质检中心试剂库	
6	乙醚	乙醚	500ml/瓶	液体	产品检定	t	0.0001	1	质检中心试剂库	
7	冰醋酸	乙酸	500ml/瓶	液体	物料/产品检定	t	0.0299	15	质检中心试剂库	
8	乙酰丙酮	乙酰丙酮	500ml/瓶	液体	产品检定	t	0.0003	1	质检中心试剂库	
9	丙酮	丙酮	500ml/瓶	液体	产品检定	t	0.0001	1	质检中心试剂库	
10	甲醇	甲醇	500ml/瓶	液体	产品检定	t	0.0007	1	质检中心试剂库	
11	乙二胺四乙酸二钠滴定液	乙二胺四乙酸二钠	500ml/瓶	液体	产品检定	ml	12000	6	质检中心试剂库	

	（0.05mol/L）									
12	锌滴定液（0.05mol/L）	硫酸锌	500ml/瓶	液体	产品检定	ml	15000	8	质检中心试剂库	
13	硫氰酸铵滴定液（0.1mol/L）	硫氰酸铵	500ml/瓶	液体	产品检定	ml	7500	4	质检中心试剂库	
14	硝酸银滴定液(0.1mol/L)	硝酸银	500ml/瓶	液体	产品检定	L	6	3	质检中心试剂库	
15	二甲酚橙	邻甲酚磺酰酞-3，3′-双甲基亚氨基二乙酸	5g/瓶	固体	测铝含量	g	60	3	质检中心试剂库	
16	碳酸钠	碳酸钠	500g/瓶	固体	物料/产品检定	g	3000	2	质检中心试剂库	
17	酚试剂	3-甲基-2-苯并噻唑酮腙盐酸盐	100ml/瓶	固体	测蛋白	ml	2400	6	质检中心试剂库	
18	酒石酸钾	酒石酸钾	500g/瓶	固体	测蛋白	g	36	1	质检中心试剂库	
19	钼酸铵	钼酸铵	500g/瓶	固体	测蛋白	g	105	1	质检中心试剂库	
20	亚硫酸钠	亚硫酸钠	500g/瓶	固体	测蛋白	g	72	1	质检中心试剂库	
21	溴甲酚绿	溴甲酚绿	10g/瓶	固体	测酸碱度	g	12	1	质检中心试剂库	
22	硼酸	H_3BO_3	500g/瓶	固体	测氮	g	21270	11	质检中心试剂库	
23	三氯化铁	三氯化铁	500g/瓶	固体	物料检定	g	900	1	质检中心试剂库	
24	溴酸钾	$KbrO_3$	500g/瓶	固体	物料检定	g	6	1	质检中心试剂库	
25	碘化钾	碘化钾	500g/瓶	固体	物料检定	g	300	1	质检中心试剂库	
26	琼脂糖	$C_{24}H_{38}O_{19}$	100g/瓶	固体	产品检定	g	270	1	质检中心试剂库	
27	考马斯亮蓝 R_{250}	$C_{45}H_{44}N_3NaO_7S_2$	10g/瓶	固体	产品检定	g	90	2	质检中心试剂库	
28	四硼酸钠	$Na_2B_4O_7$	500g/瓶	固体	产品检定	g	690	1	质检中心试剂库	
29	无水碳酸钠	碳酸钠	500g/瓶	固体	产品检定	g	318	1	质检中心试剂库	

30	4-二甲氨基苯甲醛	4-二甲氨基苯甲醛	50g/瓶	固体	物料检定	g	240	2	质检中心试剂库	
31	联苯胺	4,4'-二氨基联苯	5g/瓶	固体	产品检定	g	150	8	质检中心试剂库	
32	己二酰肼	己二酰肼	25g/瓶	固体	产品检定	mg	600	1	质检中心试剂库	
33	胰酪大豆胨液体培养基	胰酪胨，氯化钠，大豆木瓜蛋白酶水解物，磷酸氢二钾，葡萄糖	250g/瓶	液体	产品检定	g	9720	10	质检中心试剂库	
34	碳二亚胺	1-（3-二甲氨基丙基）-3-乙基碳二亚胺盐酸盐	25g/瓶	液体	产品检定	g	5.76	1	质检中心试剂库	
35	硫酸铜	硫酸铜	500g/瓶	固体	产品检定	g	24	1	质检中心试剂库	
36	氢氧化钠	氢氧化钠	500g/瓶	固体	物料/产品检定	g	76140	40	质检中心试剂库	
37	1-氨基-2-萘酚-4-磺酸	1-氨基-2-萘酚-4-磺酸	25g/瓶	固体	物料检定	g	6	1	质检中心试剂库	
38	亚硫酸氢钠	亚硫酸氢钠	500g/瓶	固体	物料检定	g	360	1	质检中心试剂库	
39	甲基红	$C_{15}H_{15}N_3O_2$	25g/瓶	固体	物料检定	g	12	1	质检中心试剂库	
40	硫酸滴定液（0.05mol/L）	硫酸	500ml/瓶	液体	产品检定	ml	90000	45	质检中心试剂库	
41	硫酸铵	硫酸铵	10g/瓶	固体	产品检定	g	120	3	质检中心试剂库	
42	氯化乙酰胆碱	氯化乙酰胆碱	25g/瓶	固体	产品检定	mg	660	1	质检中心试剂库	
43	盐酸羟胺	盐酸羟胺	100g/瓶	固体	产品检定	g	1251	4	质检中心试剂库	
44	硫代硫酸钠滴定液（0.1mol/L）	硫代硫酸钠	500ml/瓶	液体	产品检定	ml	6000	4	质检中心试剂库	
45	溴化钾	溴化钾	500g/瓶	固体	物料检定	g	30	1	质检中心试剂库	
46	氯化钠	氯化钠	500g/瓶	固体	物料/产品检定	g	23760	13	质检中心试剂库	
47	L-半胱氨酸盐酸	L-2-氨基-3-巯基丙酸盐酸盐（水合物）	100g/瓶	固体	物料检定	g	18	1	质检中心试剂库	

48	三硝基苯磺酸	2,4,6-三硝基苯磺酸	10ml/瓶	固体	产品检定	ml	600	15	质检中心试剂库	
49	硫乙醇酸盐流体培养基	胰酪蛋白胨、酵母浸出粉、氯化钠、葡萄糖、硫乙醇酸钠	250g/瓶	液体	产品检定	g	17374.5	14	质检中心试剂库	
50	脱氧胆酸钠	3α,12α-二羟-5β-胆烷酸钠	250mg/瓶	固体	产品检定	mg	3300	4	质检中心试剂库	
51	二甲基巴比妥酸	1,3-二甲基巴比妥酸	50g/瓶	固体	物料检定	g	300	2	质检中心试剂库	
52	磷酸	磷酸	500ml/瓶	液体	产品检定	ml	180	1	质检中心试剂库	
53	醋酸铵	醋酸铵	500g/瓶	固体	产品检定	g	450	1	质检中心试剂库	
54	氯化铝	氯化铝	500g/瓶	固体	产品检定	g	30	1	质检中心试剂库	
动物实验楼主要原辅材料										
1	小鼠饲料	/	/	固态	饲养	kg	500	100	动物房饲料存放间	
2	豚鼠饲料	/	/	固态	饲养	kg	500	100		
3	家兔饲料	/	/	固态	饲养	kg	350	100		
4	小鼠垫料	/	/	固态	饲养	kg	100	25		
5	豚鼠垫料	/	/	固态	饲养	kg	250	50		
6	氯化钠	氯化钠	500g/瓶	固态	饲料添加剂	kg	200	0.5	动物房暂存间	
7	磷酸二氢钠	磷酸二氢钠	500g/瓶	固态	饲料添加剂	kg	50	0.5	动物房暂存间	
8	磷酸氢二钠	磷酸氢二钠	500g/瓶	固态	饲料添加剂	kg	50	0.5	动物房暂存间	

表 3.8-3 本项目主要原辅料理化性质

序号	名称	分子式	理化性质	毒性
1	乙醇	C_2H_6O	外观与性状：无色液体，有酒香。熔点：-114.1℃；沸点：78.3℃；密度：相对密度（水=1）0.79g/cm^3，（空气=1）1.59。饱和蒸气压：5.33kPa（19℃）。燃烧热：1365.5kJ/mol；临界温度：237℃；临界压力：6.38Mpa；闪点：12℃；引燃温度：363℃；爆炸上限（V/V）：19%；爆炸下限（V/V）：3.3%；溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。	LD_{50}：7060mg/kg（兔经口）；7430mg/kg（兔经皮）LC_{50}:37620mg/m^3，10 小时（大鼠吸入）。
2	盐酸	HCl	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，与水混溶，溶于碱液。熔点-35℃。沸点 57℃，具有强腐蚀性。	/
3	乙腈	C_2H_3N	乙腈又名甲基氰，无色液体，极易挥发，有类似于醚的特殊气味，有优良的溶剂性能，能溶解多种有机、无机和气体物质。有一定毒性，与水和醇无限互溶。沸点 81-82℃，熔点-45.7℃，闪点 6℃，爆炸上限 16%，下限 3%。	LD_{50}：2730mg/kg（大鼠经口）；1250mg/kg（兔经皮）；LC_{50}：12663mg/m^3，8 小时（大鼠吸入）。
4	甲醇	CH_3OH	无色有酒精气味易挥发的液体，蒸气与空气可形成爆 炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。沸点 64.7℃，熔点-97℃，闪点 11℃，爆炸上限 44%，下限 5.5%。	LD_{50}：5628mg/kg（大鼠经口）；15800mg/kg（兔经皮）；LC_{50}：83776mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）。
5	乙酸	CH_3COOH	无色透明液体，有刺激性酸臭，溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。熔点 16.7℃、沸点 118.1℃、相对密度（水=1）1.05g/cm^3、相对蒸气密度(空气=1)2.07、饱和蒸气压 1.52kPa（20℃）。	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）。
6	丙酮	CH_3COCH_3	熔点（℃）：-94.9；沸点（℃）：56.53；与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。	LD_{50}：5800mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（兔经皮）。
7	乙醚	$C_2H_5OC_2H_5$	为无色透明液体，具有特殊刺激气味，带甜味，极易挥发。微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂。熔点（℃）：-116.2；沸点（℃）：34.6。	LD_{50}：1215mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：221190mg/m^3，2 小时（小鼠吸入）。
8	苯酚	C_6H_6O	无色针状结晶或白色结晶熔块，有特殊的臭味和燃烧味，可混溶于乙醇、醚、甘油。熔点（℃）：40.6；沸点（℃）：181.9，爆炸上限 8.6%，下限 1.7%。	LD_{50}：317mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：316mg/m^3，（大鼠吸入）。

9	硫代乙醇酸	$C_2H_4O_2S$	无色透明液体，有强烈令人不愉快的气味。熔点：-16.5℃，沸点：104-106℃，与水混溶，可混溶于乙醇，乙醚，溶于普通溶剂。	LD_{50}：50mg/kg（大鼠经口）；250mg/kg（小鼠经口）。
10	硝酸	HNO_3	强氧化性、腐蚀性的强酸。熔点：-42℃，沸点：78℃，易溶于水，常温下纯硝酸溶液无色透明，具有强腐蚀性。	/
11	硫酸	H_2SO_4	无色透明油状液体，无臭，相对密度 1.84g/cm³（20/4℃）。熔点 10.5℃。沸点 330℃，具有强腐蚀性。	LD_{50}：2140mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：510mg/m³，2 小时（大鼠吸入）；320mg/m³，2 小时（小鼠吸入）。
12	甲醛	CH_2O	无色，具有刺激性和窒息性的气味，熔点（℃）：-92；沸点（℃）：-19.5；易溶于水和乙醚。	LD_{50}：800mg/kg（大鼠经口），2700mg/kg（兔经皮）；LC_{50}：590mg/m³（大鼠吸入）。
13	甘油	$C_3H_8O_3$	无色味，含有少量的不饱和高级脂肪酸甘油酯，避免与空气接触，熔点（℃）：18.6；沸点（℃）：290.9。	LD_{50}：500mg/kg（兔经口）。
14	溴化氰	CNBr	白色结晶性粉末，密度：1.443g/cm³，熔点：50-53℃，沸点：61-62℃，折射率：1.467，饱和蒸气压：13.33kPa（23℃）。溶解性：溶于水，易溶于乙醇、乙醚，溶于苯。	/
15	乙酸铵	CH_3COONH_4	有乙酸气味的白色晶体，可作为分析试剂和肉类防腐剂。其具有吸水性，易潮解。密度：1.07g/cm³，熔点：110-112℃，溶解性：溶于水、乙醇和甘油，不溶于丙酮。	LD_{50}：632mg/kg（大鼠腹腔）；LD_{50}：386mg/kg（小鼠静脉）。
16	无水乙酸钠	$C_2H_3NaO_2$	白色粉末，有吸湿性，易溶于水，溶于乙醇。熔点 324℃，沸点 400℃，密度 1.528g/cm³，闪点 250℃，相对密度 1.528，熔点 324℃，折光率 1.464。	LD_{50}：3530mg/kg（大鼠口服）；LD_{50}：6891mg/kg（小鼠口服）。
17	乙二酰肼 ADH	$C_2H_6N_4O_2$	白色至灰白色结晶粉末，常温常压下稳定，避免强氧化剂接触。熔点：243℃，沸点：369℃，密度：1.458g/cm³，溶解度：微溶于水，易溶于醇类溶剂。	LD_{50}：200mg/kg（小鼠腹腔）。

18	碳二亚胺	$C_8H_{17}N_3 \cdot HCl$	白色或淡黄色晶体，熔点：33-35°C，沸点：122-124°C，密度：1.325g/cm³，外观：闪点：87°C。	/
19	烟酸	$C_6H_5NO_2$	白色结晶性粉末，主要存在于动物内脏、肌肉组织，水果、蛋黄中也有微量存在，是人体必需的 13 种维生素之一。密度 1.473g/cm³，熔点 234-238ºC，沸点 292.5ºC，闪点 130.7ºC，折射率 1.571。易溶于沸水、沸乙醇、氢氧化碱和碳酸碱溶液，溶于丙二醇，不溶于乙醚。	/
20	胱氨酸	$C_6H_{12}N_2O_4S_2$	白色结晶性粉末，熔点 260-261℃，沸点 468.2℃，密度 1.571g/cm³，本品在水或乙醇中几乎不溶，在稀盐酸或氢氧化钠试液中溶解。	LD_{50}：25g/kg（大鼠经口）。
21	硫酸铵	$(NH_4)_2SO_4$	无色结晶或白色颗粒，无气味。280℃以上分解。水中溶解度：0℃时 70.6g，100℃时 103.8g。不溶于乙醇和丙酮。0.1mol/L 水溶液的 pH 为 5.5。折光率 1.521。	LD_{50}：5628g/kg（大鼠经口），15800g/kg（兔经皮）。 LC_{50}：83776mg/m³（4 小时大鼠吸收）。
22	氢氧化钠	NaOH	白色结晶性粉末，密度：2.130g/cm³，熔点：318.4℃，沸点：1390℃，蒸气压：24.5mmHg（25°C），饱和蒸气压：0.13Kpa（739℃），溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。	LD_{50}：40mg/kg（大鼠腹腔）。
23	乙酰丙酮	$C_5H_8O_2$	无色至微黄色透明液体，微溶于水，能与乙醇、乙醚、氯仿、丙酮、冰乙酸等有机溶剂混溶。密度：0.975g/cm³，熔点：-23℃，沸点：140.4℃，闪点：40.56℃，折射率：1.452（20℃），蒸汽压：0.174mmHg at 25°C。	LD_{50}：55mg/kg（大鼠口服）；LD_{50}：951mg/kg（小鼠口服）。
24	硫氰酸铵滴定液（0.1mol/L）	NH_4SCN	纯品无色结晶。有刺激性，易潮解，易溶于水和乙醇，溶于甲醇和丙酮，几乎不溶于氯仿和乙酸乙酯。熔点（℃）：149.6，相对密度（水=1）：1.31g/cm³，沸点（℃）：170（分解）。	LD_{50}：430mg/kg（人经口）；LD_{50}：750mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：500mg/kg（小鼠经口）；LD_{50}：500mg/kg（豚鼠经口）。
25	硝酸银滴定液（0.1mol/L）	$AgNO_3$	纯品为白色结晶性粉末，易溶于水、氨水、甘油，微溶于乙醇。密度：4.35g/cm³，熔点：212℃，沸点：444℃。	LD_{50}：50mg/kg（小鼠经口）。
26	硼酸	H_3BO_3	白色结晶性粉末，有滑腻手感，无气味。密度：1.435g/cm，熔点：170.9℃。	/

27	4-二甲氨基苯甲醛	（CH_3）$_2NC_6H_4CHO$	白色或淡黄色叶状结晶或粉末，水中溶解度：0.3g/l（20°C），溶于乙酸、醇、醚和氯仿。密度：1.072g/cm，敏感性：易吸潮，对光、空气敏感。熔点：72-75°C，闪点：164°C。	/
28	联苯胺	$C_{12}H_{12}N_2$	白色结晶性粉末，熔点 127-128℃，沸点 402℃，密度 1.25g/cm³，闪点 11℃。溶解性：不溶于冷水，溶于热水，易溶于乙醇、乙醚。	LD_{50}：309mg/kg（口服大鼠）；LC_{50}：214mg/kg（口服小鼠）。
29	己二酰肼	$C_6H_{14}N_4O_2$	白色晶体，易溶于水，中毒。熔点：178-182℃，沸点：519.3±33.0℃，密度：1.186±0.06g/cm³（20℃），闪点：150℃储存条件：-20℃，溶解度：H_2O：100mg/mL。	LD_{50}:4000mg/kg（小鼠腹腔）。
30	磷酸	H_3PO_4	无色透明液体。无刺激性气味，不易挥发，不易分解，几乎没有氧化性。密度：1.874g/mL（液态）。主要用于制药、食品、肥料等工业，也可用作化学试剂。	LD_{50}：1530mg/kg（大鼠经口）； LD_{50}：2740mg/kg（兔经皮）。
31	醋酸铵	CH_3COONH_4	有乙酸气味的白色晶体，密度：1.07g/cm³，熔点：110-112℃，溶解性：溶于水、乙醇和甘油，不溶于丙酮。	LD_{50}：632mg/kg（大鼠腹腔）；LD_{50}：386 mg/kg（小鼠静脉）。
32	三硝基苯磺酸	$C_6H_3N_3O_9S$	黄色液体，密度 1.14g/cm³，闪点 58℃，沸点：446.3ºC at 760mmHg。折射率 1.607。稳定性：常温常压下稳定，避免与强氧化剂接触。	LD_{50}：1000mg/kg（大鼠经皮）。

3.9工艺流程及产污环节分析

本项目主要产品为24价肺炎多糖结合疫苗，生产过程需要制备中间产品，包括24价肺炎多糖结合疫苗原液和破伤风载体蛋白（TT）。然后将制备的24价肺炎多糖结合疫苗原液，用破伤风载体蛋白（TT）作为载体，按照配比完成肺炎多糖结合工序，然后分装为成品。

本项目生产工艺过程中，有机试剂配料工序均在各原料使用工序对应设置配料间，故污染产生环节按照对应生产工艺分别进行识别。

固态原辅料称量是在负压称量单元里完成，负压称量单元送排风为内循环模式，无外排风，定期更换其自带的过滤器；配料时通过带阀门的投料桶密闭加入，密闭混料溶解后通过泵加入配液罐。综上，配料环节无粉尘外排。

3.9.1肺炎多糖车间和结合车间生产工艺流程及产污环节

工艺流程及产污环节见图3.9-1。

图3.9-1 肺炎多糖和结合车间生产工艺流程及产污环节图

（1）前期准备

①工艺说明：

产污环节：配液过程、多糖活化过程产生的乙腈、溴化氰废气（G-F-5，污染因子乙腈、溴化氰）；不含生物活性废水：结合车间-超滤废水（W-FN-22），结合车间-层析废水（W-FN-23），结合车间-配液废水（W-FN-24），结合车间-配液罐清洗废水（W-FN-25），结合车间-器具清洗废水（W-FN-26），结合车间-灭菌柜废水（W-FN-27），结合车间-环境清洁废水（W-FN-28），结合车间-洗衣废水（W-FN-29）；废试剂瓶（S1）、废溶剂配制滤芯（S2）、废沉渣和滤渣（S5）、废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料、废透析袋（S6）。

3.9.2载体蛋白车间生产工艺流程及产污环节

载体蛋白车间主要生产破伤风载体蛋白，工艺流程及产污环节见图3.9-2。

3.9.2.1 破伤风载体蛋白

图3.9-2 破伤风载体蛋白工艺流程及产污环节图

产污环节：脱毒废气（G-T-3，污染因子甲醛），含生物活性废水：脱毒区-CIP废水（W-TY-15），脱毒区-退废灭菌柜废水（W-TY-16），脱毒

区-环境清洁废水（W-TY-17）；不含生物活性废水：洗灭配液区器具清洗废水（W-TN-22），洗灭配液区-灭菌柜废水（W-TN-23），洗灭配液区-洗衣废水（W-TN-24），洗灭配液区-环境清洁废水（W-TN-25），载体纯化区-超滤废水（W-TN-28），载体纯化区-层析废水（W-TN-29），载体纯化区-环境清洁废水（W-TN-30），废试剂瓶、桶（S1）、废溶剂配制滤芯（S2）、废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料（S6）、沉渣和滤渣（S5）。

3.9.3制剂中心生产工艺流程及产污环节

制剂中心工艺环节有制剂中心所需相关缓冲液和制剂等的制备、半成品配制、成品质检和包装等，共设置 2 条分装生产线、3 条包装生产线。

①工艺位置：配制间、半成品配制间、无菌分装间、包装间

②工艺说明：

肺炎多糖车间生产的检验合格原液送至制剂中心，将 24 价肺炎多糖结合疫苗原液与缓冲液、稀释液等按照一定的配比混合、稀释之后做成半成品，后至分装生产线罐装为成品。配制间为制剂中心提供各工艺环节所需的缓冲液和稀释液；分装用的预填充注射器传到无菌分装间，无菌分装后进行自动灯检和贴标以及人工抽检，检验合格后经装盒、打印、装箱码垛等工序完成成品制备，获得疫苗成品。制剂工序较简单，本次评价省略其工艺流程图。

③产污环节：分装车间-分装线隔离器清洗废水（W-ZN-2），分装车间-分装器具清洗废水（W-ZN-3），分装车间-灭菌柜废水（W-ZN-4），分装车间-环境清洁废水（W-ZN-5），辅料配制车间-配制器具清洗废水（W-ZN-7），辅料配制车间-灭菌柜废水（W-ZN-8），辅料配制车间-环境清洁废水（W-ZN-9），洗衣中心-洗衣废水（W-ZN-10），洗衣中心-灭菌柜废水（W-ZN-11），洗衣中心-环境清洁废水（W-ZN-12），以上废水均为无生物活性废水；配液产生的废原辅料桶（S1）、废溶剂配制滤芯（S2）、配液过程中产生废一次性器具（S4），灯检不合格的废疫苗（S13）、包装线产生包装废物（S18）、定期更换产生的其他空气过滤装置（S17）、碎玻璃瓶（S20）。

3.9.4质量中心生产工艺流程及产污环节

质量中心主要进行疫苗生产过程的中间品、成品质量控制、分析评价、质

量管理。

（1）工艺说明：质量中心主要功能为对工序产品的检验，检验内容主要包括菌种检定、无菌检查、磷含量、总氮含量、糖醛酸含量、氨基己糖含量、甲基戊糖含量、脱氧胆酸钠残留量、多糖含量（蒽酮法）、有机溶剂残留量、氰化物残留量、分子大小测定、游离多糖含量、碳二亚胺残留量、蛋白氮含量等，其中菌种检定、无菌检查过程将产生含生物活性废气。在检测过程中除了需要一些分析检验仪器外，还会使用到少量挥发性化学试剂，主要包括乙醇、乙醚、冰醋酸等，但试剂消耗量很小，废气浓度很低，且检测均在生物安全柜或者通风橱内进行，产生含生物活性废气的检测过程均在安装有ULPA超高效空气过滤器的生物安全柜内进行，检测过程产生的含生物活性废气经过生物安全柜ULPA超高效空气过滤器过滤后，和经通风橱收集的废气一并进入废气收集系统，经双级抽屉式活性炭吸附装置处理后楼顶排放。质量中心还会产生一些实验废液、废试剂瓶、废试剂、废一次性容器等实验室废弃物等，作为危险废物处理，同时产生一定的清洗废液。

表3.9-1 质量中心产生含生物活性废气检测内容一览表

分类	检测类别	检测项目	使用菌种	检测频率	位置	废气处理措施
24价肺炎多糖结合疫苗	种子批	菌种检定	肺炎链球菌	每2年一次	质量中心4层生化实验室	ULPA过滤器的BSC-1604IIB2型生物安全柜+二级活性碳吸附装置
	原液、成品	无菌检查	金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、枯草芽孢杆菌、生孢梭菌、白色念珠菌、黑曲霉、大肠埃希菌	每周两次	质量中心4层生化实验室	
TT载体蛋白	种子批	菌种检定	破伤风梭状芽孢杆菌	每2年一次	质量中心4层生化实验室	
	原液、中间产品	无菌检查	金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、枯草芽孢杆菌、生孢梭菌、白色念珠菌、黑曲霉、大肠埃希菌	每周两次	质量中心4层生化实验室	

表3.9-2 质量中心不产生含生物活性废气检测内容一览表

产品分类	检测类别	检测项目	检测频率	位置	废气处理措施
24价肺炎多糖结合疫苗	中间产品	有机溶剂残留量、氰化物残留量	每周一次	质量中心4层理化实验室	通风橱+二级活性碳吸附装置
		磷含量、总氮含量、糖醛酸含量、氨基己糖含量、甲基戊糖含量、脱氧胆酸钠残留量、多糖含量（蒽酮法）	每周三次	质量中心4层理化实验室	
	原液	分子大小测定、游离多糖含量、碳二亚胺残留量	每周三次	质量中心4层理化实验室	
TT载体蛋白	中间产品	总氮含量	每周三次	质量中心4层理化实验室	
	原液	蛋白氮含量	每周三次	质量中心4层理化实验室	

（2）产污环节：实验过程产生含乙醇等挥发性有机物的有机废气（G-Q-1），含氯化氢等无机物的无机废气（G-Q-2），菌种检定、无菌检查过程产生的含生物活性废气（G-Q-3）；质量中心-器具清洗（W-QN-1）、质量中心-试验操作等废水（W-QN-2），质量中心-灭菌柜废水（W-QN-3），质量中心-环境清洁废水（W-QN-4）；废培养基（S3）、废一次性实验耗材（废注射器、废手套、废培养板等）（S12）、废试剂外包装材料（S18），实验废液和过期试剂（S14），定期更换的废灭活高效空气过滤装置（S15），定期更换的其他废空气过滤器装置（S17）、废气处理装置定期更换产生的废活性炭和吸附剂（S16）。

3.9.5动物实验楼试验内容及产污环节

动物实验楼仅用于动物实验且无攻毒实验，不涉及动物长期饲养，不进行繁育，实验动物均根据实验需求从具有“实验动物生产许可证”的单位订购，再通过专用实验动物运输车送至厂区。

动物实验楼实验内容包括：

（1）异常毒性：主要进行24价肺炎多糖结合疫苗产品异常毒性检验。实验动物为小鼠和豚鼠，实验周期均为10天/批，小鼠和豚鼠用量分别为5只/批和2只/批，每年各600批，实验小鼠和豚鼠用量分别为3000只/年和1200只/年。小鼠日常饲养量300只，豚鼠日常饲养量90只，小鼠和豚鼠每年合计实验动物量分别为4000只和1600只。

（2）热原检查：主要进行24价肺炎多糖结合疫苗产品热原检查实验。实验动物为家兔，实验周期为15天/批，每批家兔实验量为6只/批次，每年共600批，实验用量为3600只/年，日常家兔饲养量240只，家兔每年实验动物量为4350只。

（3）脱毒检查：主要进行破伤风类毒素脱毒检查。实验动物为豚鼠，实验周期为21天/批，豚鼠用量为4只/批，每年100批，豚鼠用量为400只/年。豚鼠日常饲养量20只，豚鼠每年合计实验动物量为500只。

（4）特异性毒性检查：主要进行破伤风类毒素原液特异性毒性检查。实验动物为豚鼠，实验周期为21天/批，豚鼠用量为4只/批，每年100批，豚鼠用量为400只/年。豚鼠日常饲养量20只，豚鼠每年合计实验动物量为500只。

（5）毒性逆转试验：主要进行破伤风类毒素毒性逆转试验。实验动物为豚鼠，实验周期为 21 天/批，豚鼠用量为 4 只/批，每年 100 批，豚鼠用量为 400 只/年。豚鼠日常饲养量 20 只，豚鼠每年合计实验动物量为 500 只。

表 3.9-3 动物实验楼实验内容一览表

实验分区	实验内容	实验动物	实验量（只/批次）	批次/天	批次/年	实验周期（天/批）	日常饲养量/只	复检量/年（经验值）	实验量（只/年）
小鼠实验区	异常毒性检查	ICR 小鼠	5	10	600	10	300	1000	4000
豚鼠实验区	异常毒性检查	豚鼠	2	10	600	10	90	400	1600
	TT 脱毒检查	豚鼠	4	10	100	21	20	100	500
	TT 特异性毒性检查	豚鼠	4	10	100	21	20	100	500
	TT 毒性逆转试验	豚鼠	4	10	100	21	20	100	500
兔子实验区	热原检查	家兔	6	10	600	15	240	750	4350

（7）产污环节

动物实验楼产生的恶臭气体（G-D-1），样品制备等生物实验过程产生的含生物活性废气（G-D-2）；设备、器具清洗废水（W-DN-1），笼具清洗废水（W-DN-2），感染区退废灭菌柜废水（W-DN-3），物进灭菌柜废水（W-DN-4），环境清洁废水（W-DN-5）；动物粪便和废垫料（S9、S19），动物尸体（S10），动物试验产生的一次性手套、口罩、鞋套、手术衣帽等一次性试验废物（S11）。

3.9.6其他环节工艺流程及产污环节

3.9.6.1 生物废水灭活装置工艺流程及产污环节分析

本项目拟建设 2 套 10t/h 灭活系统。

（1）工艺位置：分别位于 5#楼、3#楼地下一层生物活性废水处理间。

（2）工艺说明：

含生物活性废水中可能含有活的细菌毒素或细菌，需要经高温灭活处理系统进行预处理。生产过程中含生物活性废水均通过专用管道排至生物废水暂存罐，经连续灭活装置 145℃、8s 灭活并冷却后，排入厂区污水处理站进行处理。

本项目采用高温加热的方式灭菌，单套灭活系统采用 1 台 10t 的生物废水暂存罐+2 台 5m^3/h 的连续灭活模块组成，整套系统的灭活处理能力为 10m^3/h，灭活温度为 145℃下保持 8s（145℃、8s 等效于 121℃、30min 的灭菌效果）。

主要工艺步骤如下：

①含生物活性废水通过收集管线自流进入储液罐；

②当暂存罐中水位达到设计工作水位时，通过泵输送至连续灭活模块，经过套管式换热器加热至 145℃后通过一定长度的温度保持管，流经温度保持管的时间为 8s，然后通过热能回收和冷却水降温至 40℃以下排入厂区污水处理站进行处理；

（3）产污环节：含生物活性废气（G-F-1），主要为生物废水暂存罐含生物活性废气，经罐体自带除菌呼吸器后排放。

3.9.6.2 污水/中水处理站工艺流程及产污环节分析

1、污水处理站

（1）工艺位置：位于厂区 4#楼（物流中心）地下一层。

（2）工艺说明：本项目污水处理站处理规模为 1200m^3/d，采用“调节池+初沉池+厌氧消化+A/O+二沉池+次氯酸钠消毒”工艺，具体见图 3.9-4。

①格栅、集水井：废水中含有颗粒较大的异物，需经大栅隙格栅机捞除，然后废水自流入集水井。

②调节池：废水经泵提升至调节池。由于生产过程为间歇式，排放废水水质水量多呈不均匀性，经调节池对水质水量进行充分的均质。为防止沉淀过多的悬浮物，在池底增加曝气系统，通过空气搅动防止发生沉淀。

③初沉池：废水泵入初沉池。原水中 SS 含量较高，在进入生化处理系统前须通过物化法降低废水 SS，以免厌氧负荷过高，大分子及难降解有机物大量水解、酸化成小分子有机物，导致厌氧池中废水 pH 值过低，影响产甲烷菌生长，且出水 SS 会带走大量活性污泥，导致工艺 COD 去除效率低、厌氧启动难、废水难以达标排放。在废水中投加除磷剂与助凝剂，可通过压缩双电层、吸附、网捕等作用增大絮体体积，从而更好地实现固液分离，并有效去除磷酸根。污泥泵入污泥池中改性浓缩。

④厌氧池：厌氧生物处理工艺的原理是在无氧的条件下由兼性厌氧菌和专性厌氧菌来降解有机污染物的处理方法。溶解性污染物最终转化为甲烷、二氧化碳等还原性气体态物质及微生物增殖所形成的活性污泥固体物质，从水相中分离，从而达到水质净化的目的。

⑤A/O 池：利用缺氧和好氧菌吸附废水中的污染物，将大分子有机质水解成小分子物质，并选择性吸收小分子有机物。被吸收进入细胞体内的污染物通过微生物的代谢反应而被彻底矿化为无机物 CO_2 和 H_2O。

⑥二沉池：A/O 池出水经沉淀池进行强化的物化分离，以防止污泥流失、出水 SS 增加。沉淀池产生的剩余污泥经污泥泵泵入污泥池。

⑦消毒池：经二沉池沉淀后的污水带有活性微生物，为防止进入自然水体，造成潜在的污染，污水在消毒池经消毒（采用次氯酸钠消毒）处理后，达标外排。

⑧污泥池：污泥在污泥池内进行厌氧消化，上清液回流至调节池进行再处理。剩余污泥经叠螺压滤机脱水后外运处置。

⑨生化处理单元及污泥处理单元的臭气收集后进入除臭单元处理，经处理达标后排放。

（3）产污环节：污水处理过程产生的挥发性有机物和臭气（G-W-1），经净化装置处理后通过排气筒（DA008）排放；污泥（S21）作为一般工业固废，经污泥脱水机房脱水处理后外委处置。

图 3.9-4 污水处理站工艺流程及产污节点图

2、中水处理

本项目自建中水回用设施工艺流程采用“废水调节池+厌氧/缺氧+好氧

+MBR+清水池”工艺，其污水净化系统主要由缺氧池、好氧池和膜池组成，停留时间长。进水主要为工业蒸汽冷凝水，污水通过提升泵提升至预处理单元，然后再通过提升泵将预处理单元中污水提升至一体化设备，预处理单元主要去除水中毛发、漂浮物等大颗粒物质，并对水质水量进行调节，保证生化系统的连续运行，一体化设备主要用来去除水中污染物，然后将产生的再生水接入本项目区再生水管网中，用于冲厕和绿化喷洒等。

中水处理过程产生的臭气（G-Z-1），经净化装置处理后通过排气筒（DA008）排放；污泥（S21）作为一般工业固废，经污泥脱水机房脱水处理后外委处置。

图 3.9-5 中水处理工艺流程图

3.9.6.3 软化水处理系统工艺流程及产污环节分析

本项目在4#楼地下室位置设置软化水制备系统2套，由于软化水用于设备降温、冷冻水系统补水等，所在开发区新鲜水水质硬度偏高，因此所有生产用水均需要经过软化水处理系统，采用“离子交换树脂+过滤”工艺处理后再供应给各个生产环节用水，2套软化水设备总制软水能力为100~200m^3/h，产水率95%。

图 3.9-6 软化水制备工艺流程及产污环节图

软化水制备过程产生一定量的产生软化水制备废水（W-R-1）、废离子交换树脂、废活性炭、废滤芯（S-R-1）。

3.9.6.4 纯水处理系统工艺流程及产污环节分析

本项目纯水制备系统分别位于7#楼（质量中心）、6#楼（动物实验楼）、2#楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间），共设置5套，工艺的生产采用多级反渗透（RO）型纯水设备，以新鲜水为原水制备纯水。

多级RO型纯水制备系统的制水工艺流程：前处理阶段主要是软化水系统制备的软化水经砂滤去除原水中的泥沙、铁锈、胶体物质、悬浮物等颗粒在20μm以上的物质，经活性炭过滤去除水中的色素、异味、大量生化有机物、降低水中的余氯等，再经保安过滤进一步去除进水中的悬浮物及胶体等物质；经前处理的水进入RO系统除盐得到生产所用的纯水。

本项目洁净服清洗、生产车间CIP清洗、质量中心器具清洗、质检用水、溶液配制、注射水制备、灭菌柜等均需要使用纯水。纯水制备工艺流程及产污环节见图3.9-7。

图 3.9-7 纯水制备工艺流程及产污环节图

纯水制备过程产生一定量的纯水制备废水（W-C-1）及废离子交换树脂、废活性炭、废滤芯（S-C-1）、失效的反渗透膜（S-C-2）。

3.9.6.5 注射水系统工艺流程及产污环节分析

生产用注射用水制备系统位于 2#楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间），共设有 3 套，是纯水经蒸馏所得，可作为 CIP 清洗、配制溶液、稀释剂使用。制备的纯水经过注射水制备系统使纯水汽化，汽化的纯水经冷凝器冷凝，收集冷凝水即为注射水，设计最大能力为 12m^3/h（2#楼 2m^3/h、5#楼 5m^3/h、3#楼 5m^3/h）。制水率为 80%，注射水制备过程产生一定量的注射水制备废水（W-Z-1）。

3.9.6.6 纯蒸汽系统工艺流程及产污环节分析

本项目纯蒸汽制备系统位于 7#楼（质量中心）、6#楼（动物实验楼）、2#

楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间），设置 5 套，制备能力 5t/h（7#楼 0.5t/h、6#楼 0.5t/h、2#楼 1t/h、5#楼 2t/h、3#楼 2t/h），分别用于各车间的设备消毒灭菌等，纯水制备系统生产的纯水经过纯蒸汽发生器气化制备纯蒸汽，热源为工业蒸汽，产气率 80%，纯蒸汽制备过程产生一定量的纯蒸汽制备废水（W-ZQ-1）。

3.9.6.7 洁净蒸汽系统工艺流程及产污环节分析

本项目洁净蒸汽制备系统位于 2#楼（结合与制剂中心）、5#楼（肺炎多糖车间）、3#楼（载体蛋白车间），设置 3 套，制备能力 5.5t/h（2#楼 1t/h、5#楼 3t/h、3#楼 1.5t/h），分别用于生产车间的洁净区加湿，洁净蒸汽制备系统自带一级 RO 水处理单元，产生的 RO 水经过洁净蒸汽发生器汽化制备洁净蒸汽，热源为工业蒸汽，产气率 80%，RO 水处理单元产水率 80%，洁净蒸汽制备过程产生一定量的洁净蒸汽制备废水（W-ZQ-1）。

3.9.7其他产污环节分析

本项目危废暂存间主要暂存废试剂瓶，废溶剂配制滤芯，废培养基，废滤芯、废过滤膜、废层析材料，不合格疫苗，废生物安全型高效空气过滤装置，废活性炭，废碱性吸附剂，废一次性袋子，废化学试剂等，暂存的危险废物除部分废化学试剂外，不具备挥发性且危险废物均包装在封闭的袋子中，不会产生恶臭气体；动物尸体用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，暂存过程不会产生恶臭气体，故本项目危险废物暂存过程不会产生恶臭气体。

除上述产污环节外，地下车库废气（G-CK-1）通过机械排风方式沿通风管道排放；动物实验室、中水/污水处理站、载体蛋白发酵废气处理系统喷淋塔废水（W-4），职工生活污水（W-5），职工生活垃圾（S22）、物流中心原辅料样品采集废气（G-C-1）。

3.9.8产污节点及治理措施汇总

本项目主要产污节点及治理措施汇总见表 3.9-4 至 3.9-7。

表 3.9-4 本项目废气主要产污节点及治理措施汇总表

序号			污染物类型	产生工艺环节	治理措施	排放方式
废气	肺炎多糖车间	G-F-1	含生物活性气溶胶废气	菌种培养及收获	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置+28m 排放口	间歇
		G-F-2	酸性废气（氯化氢）	配液、菌种培养	碱性吸附剂+活性炭吸附+28m 排气筒（DA001，风量 42000m^3/h）	间歇
		G-F-4	酚提废气（苯酚）	配液、酚提		间歇
		G-F-3	粗/精糖制备废气（乙醇、乙酸、丙酮、乙醚、非甲烷总烃）	配液、粗糖制备、精糖制备	二级活性碳吸附+28m 排气筒（DA002，风量 21000m^3/h）	间歇
	结合与制剂中心	G-F-5	多糖活化废气（乙腈、溴化氰）	配液、多糖活化	活性碳吸附+28m 排气筒（DA003，风量 48000m^3/h）	间歇
	破伤风载体蛋白车间	G-T-1	含生物活性气溶胶及牛肉发酵废气（NH_3、H_2S、臭气浓度）	菌种培养及收获	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置+碱液喷淋塔+28m 排气筒（DA004，风量 2000m^3/h）	间歇
		G-T-2	酸性废气（氯化氢）	配液、菌种培养	碱性吸附剂+活性炭吸附+28m 排气筒（DA005，风量 6000m^3/h）	间歇
		G-T-3	杀菌废气（甲醛）	配液、杀菌		间歇
		G-T-4	脱毒废气（甲醛）	配液、蛋白脱毒		间歇
		G-T-5	层析柱保养废气（乙醇）	层析柱保养		间歇
	质量中心	G-Q-1	有机废气（乙醇、乙酸、乙醚、乙酰丙酮、丙酮、非甲烷总烃、甲醇）	质检检验	碱性吸附剂+二级活性碳吸附+28m 排气筒（DA006，风量 26000m^3/h）	间歇
		G-Q-2	无机废气（硫酸雾、氮氧化物、氯化氢）	质检检验		间歇
		G-Q-3	含生物活性废气	无菌检查、微生物限度、支原体检测	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置+28m 排放口	间歇

	动物实验楼	G-D-1	臭气（氨、硫化氢、臭气浓度）	动物饲养	中/高效空气过滤装置+碱液喷淋塔+28m 排气筒（DA007，风量 20000m^3/h）	连续
		G-D-2	含生物活性废气	样品制备等生物实验过程	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置+28m 排放口	间歇
	污水/中水处理站	G-W-1、G-Z-1	非甲烷总烃、臭气（氨、硫化氢、臭气浓度）	废水处理	活性炭吸附+碱液喷淋塔+28m 排气筒（DA008，风量 10000m^3/h）	连续
	物流中心	G-C-1	氯化氢、丙酮、乙醚、冰醋酸、乙腈、苯酚、甲醛、非甲烷总烃	原辅料样品采集	二级活性炭吸附+28m 排气筒（DA009，风量 2000m^3/h）	间歇
	地下车库废气	G-CK-1	CO、非甲烷总烃、氮氧化物	地下车库机动车	机械排风	间歇

表 3.9-5 本项目废水产污环节及主要污染因子一览表

位置	编号	产污环节	废水名称	废水种类	主要污染物	环保措施
肺炎多糖车间、结合车间	W-FY-1	发酵车间-发酵区 CIP 废水	含生物活性废水	高浓度生产废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总氮、总磷	通过专用管道进入生物废水灭活装置灭活，然后排入厂区污水处理站处理
	W-FY-2	发酵车间-发酵单元废水				
	W-FY-3	发酵车间-发酵区灭菌柜		低浓度生产废水		
	W-FY-4	发酵车间-环境清洁废水		环境清洁废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS	
	W-FN-5	多糖车间-粗纯区连续流离心单元	不含生物活性废水	高浓度生产废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总氮、总磷、苯酚、总有机碳	排入厂区污水处理站处理
	W-FN-6	多糖车间-粗纯区超滤浓缩废水				
	W-FN-7	多糖车间-粗纯区离心杯清洗废水				
	W-FN-8	多糖车间-粗纯区 CIP 废水				
	W-FN-10	多糖车间-精纯区超滤去酚废水				

位置	编号	产污环节	废水名称	废水种类	主要污染物	环保措施
	W-FN-11	多糖车间-精纯区超滤去核酸废水				
	W-FN-12	多糖车间-精纯区离心杯清洗废水				
	W-FN-13	多糖车间-精纯区 CIP 废水				
	W-FN-15	多糖车间-洗灭配液区培养基配液单元废水				
	W-FN-16	多糖车间-洗灭配液区多糖配液单元废水				
	W-FN-17	多糖车间-洗灭配液区 CIP 废水				
	W-FN-18	多糖车间-洗灭配液区器具清洗废水				
	W-FN-22	结合车间-超滤废水				
	W-FN-23	结合车间-层析废水				
	W-FN-24	结合车间-配液废水				
	W-FN-25	结合车间-配液罐清洗废水				
	W-FN-26	结合车间-器具清洗废水				
	W-FN-19	多糖车间-洗灭配液区灭菌柜废水		低浓度生产废水		
	W-FN-27	结合车间-灭菌柜废水				
	W-FN-9	多糖车间-粗纯区环境清洁废水		环境清洁废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS	
	W-FN-14	多糖车间-精纯区环境清洁废水				
	W-FN-20	多糖车间-洗灭配液区环境清洁废水				
	W-FN-28	结合车间-环境清洁废水				
	W-FN-21	多糖车间-洗衣废水		洗衣废水		

位置	编号	产污环节	废水名称	废水种类	主要污染物	环保措施
	W-FN-29	结合车间-洗衣废水				
载体蛋白车间	W-TY-1	发酵区-发酵单元	含生物活性废水	高浓度生产废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总氮、总磷、甲醛、总有机碳	通过专用管道进入生物废水灭活装置灭活，然后排入厂区污水处理站处理
	W-TY-2	发酵区-CIP 废水				
	W-TY-5	收获区-连续流离心废水				
	W-TY-6	收获区-CIP 废水				
	W-TY-9	精制区-超滤浓缩废水				
	W-TY-10	精制区-超滤去铵废水				
	W-TY-11	精制区-离心杯清洗废水				
	W-TY-12	精制区-CIP 废水				
	W-TY-15	脱毒区-CIP 废水				
	W-TY-3	发酵区-废退灭菌柜废水		低浓度生产废水		
	W-TY-7	收获区-废退灭菌柜废水				
	W-TY-13	精制区-废退灭菌柜废水				
	W-TY-16	脱毒区-废退灭菌柜废水				
	W-TY-4	发酵区-环境清洁废水		环境清洁废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS	
	W-TY-8	收获区-环境清洁废水				
	W-TY-14	精制区-环境清洁废水				
	W-TY-17	脱毒区-环境清洁废水				
	W-TN-18	配制区-培养基与消化液配液 CIP 废水	不含生物活性废水	高浓度生产废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、	排入厂区污水处

位置	编号	产污环节	废水名称	废水种类	主要污染物	环保措施
	W-TN-19	配制区--培养基与消化液配制废水			BOD_5、SS、总氮、总磷、甲醛、总有机碳	理站处理
	W-TN-20	纯化区-配液 CIP 废水				
	W-TN-21	纯化区-配液废水				
	W-TN-22	洗灭配液区-器具清洗废水				
	W-TN-26	原液纯化区-超滤单元废水				
	W-TN-28	载体纯化区-超滤单元废水				
	W-TN-29	载体纯化区-层析废水				
	W-TN-23	洗灭配液区-灭菌柜废水		低浓度生产废水		
	W-TN-27	原液纯化区-环境清洁废水		环境清洁废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS	
	W-TN-25	洗灭配液区-环境清洁废水				
	W-TN-30	载体纯化区-环境清洁废水				
	W-TN-24	洗灭配液区-洗衣废水		洗衣废水		
制剂中心	W-ZN-2	分装车间-分装线隔离器清洗	不含生物活性废水	高浓度生产废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总氮、总磷	排入厂区污水处理站处理
	W-ZN-3	分装车间-分装器具清洗				
	W-ZN-7	辅料配制车间-器具清洗				
	W-ZN-4	分装车间-灭菌柜废水		低浓度生产废水		
	W-ZN-8	辅料配制中心-灭菌柜废水				
	W-ZN-11	洗衣中心-灭菌柜废水				
	W-ZN-5	分装车间-环境清洁废水		环境清洁废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、	

位置	编号	产污环节	废水名称	废水种类	主要污染物	环保措施
	W-ZN-9	辅料配制中心-环境清洁废水			BOD_5、SS	
	W-ZN-12	洗衣中心-环境清洁废水				
	W-ZN-10	洗衣中心-工业洗衣机		洗衣废水		
质量中心	W-QN-1	质量中心-器具清洗废水	不含生物活性废水	较高浓度生产废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总氮、总磷	排入厂区污水处理站处理
	W-QN-2	质量中心-实验操作废水				
	W-QN-3	质量中心-灭菌柜		低浓度生产废水		
	W-QN-4	质量中心-环境清洁		环境清洁废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS	
动物实验楼	W-DN-1	器具清洗	不含生物活性废水	低浓度生产废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总氮、总磷	
	W-DN-2	笼具清洗机				
	W-DN-3	感染区退废灭菌柜				
	W-DN-4	物进灭菌柜				
	W-DN-5	环境清洁		环境清洁废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS	
车间	W-R-1、W-C-1、W-Z-1、W-ZQ-1	纯水、注射水、纯蒸汽、洁净蒸汽制备系统	纯水、注射水、纯蒸汽、洁净蒸汽制备废水	/	pH、COD_{Cr}、SS、可溶性固体总量	
车间	W-2	RO 水、软化水制备系统	RO 水、软化水制备废水		pH、COD_{Cr}、SS、可溶性固体总量	
车间	W-3	循环冷却水系统	循环冷却水系统废水		pH、COD_{Cr}、SS、可溶性固体总量	
废气净化系统	W-4	动物实验室、污水处理站、载体蛋白发酵	碱液喷淋塔废水	废气处理废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS	排入厂区污水处理站处理

位置	编号	产污环节	废水名称	废水种类	主要污染物	环保措施
厂区	W-5	职工生活	生活污水	生活污水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	化粪池处理后，排入厂区污水处理站处理

表 3.9-6 本项目固体废物产污环节及主要种类一览表

编号	产污环节	固体废物种类	固体废物类别	处置方式
危险废物				
S1	生产配液、质量中心	废试剂瓶、桶	其他废物（HW49）	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S2	生产配液	废溶剂配制滤芯	其他废物（HW49）	
S3	菌种培养	废培养基	医药废物（HW02）	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S4	配液、发酵	废一次性耗材（废手套、配液袋、接种棒、菌种管等）	其他废物（HW49）	
S5	过滤	沉渣和滤渣	医药废物（HW02）	
S6	过滤、层析	废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料	医药废物（HW02）	
S7	酚提	苯酚废液	废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S8	粗/精糖制备、多糖活化、层析工序	乙醇、乙醚、乙酸、乙腈、丙酮等的废液	废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）	
S9	动物饲养、质量实验	有菌区动物粪便和废垫料	参照医疗废物（HW01）	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S10	动物饲养、质量实验	动物尸体	参照医疗废物（HW01）	按照《实验动物管理条例》《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）相关要求，用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，委托经相关主管部门认可的有相关处理资质及技术能力的单位

				处置
S11	动物实验	一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物	其他废物（HW49）	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S12	质量实验	废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等）	其他废物（HW49）	
S13	质量实验	不合格疫苗产品	医药废物（HW02）	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S14	生产、质量实验	废试剂、过期试剂	其他废物（HW49）	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S15	含生物活性废气处理	废灭活高效空气过滤装置	其他废物（HW49）	
S16	废气处理	废活性炭和吸附剂	其他废物（HW49）	
一般工业固废				
S17	无菌区废气处理	排风系统定期更换的其他粒子过滤器	一般工业固废	由相应主体资格和技术能力单位处置
S18	生产、质量中心	废原辅料外包装材料	一般工业固废	
S19	动物饲养、实验	无菌区动物粪便和废垫料	一般工业固废	
S-R-1、S-C-1、S-C-2	RO 水、软化水、纯水制备	废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透膜	一般工业固废	
S20	制剂中心	碎玻璃瓶	一般工业固废	
S21	污水/中水处理	污水/中水处理站污泥	一般工业固废	
S22	职工生活	生活垃圾	生活垃圾	分类收集、委托环卫部门定期清运

3.10平衡分析

3.10.1蒸汽平衡

3.10.1.1 工业蒸汽

工业蒸汽由市政工业蒸汽管网提供，主要用于含生物活性废水灭活（灭活罐）、洁净蒸汽制备系统（洁净蒸汽发生器）、注射水制备系统（多级蒸馏）和纯蒸汽制备系统（纯蒸汽发生器）热源，制水系统（软化水、纯化水、注射水系统）消毒灭菌，发酵罐、配液罐、灭菌柜保温热源，CIP 系统溶剂加热热源等。工业蒸汽用量为 21183.68t/a，冷凝废水产生量 21183.68m^3/a，均为不含生物活性废水，冷凝废水排至厂区新建污水处理站处理。

表 3.10-1 本项目工业蒸汽用量一览表

建筑名称	使用		产出		备注
	用汽单元	用量（t/a）	去向	数量（t/a）	
肺炎多糖车间、结合车间	10m^3/h 多效蒸馏水机	1948	冷凝	1948	制备 4235.1×2m^3/a 注射水
	2×2t/h 纯蒸汽发生器	2580	冷凝	2580	2h/d、300d/a（包括热损耗）
	2×1.5t/h 洁净蒸汽发生器	3172.5	冷凝	3172.5	10h/d、最大负荷运行 100d（包括热损耗）
	发酵罐及 CIP 系统	1453.5	冷凝	1453.5	5.7t/批、255 批/a
	结合车间配液罐及 CIP 系统	2345.6	冷凝	2345.6	1.6t/批、1466 批/a
	灭菌柜及工业洗衣机	300	冷凝	300	1t/d、300d/a
	连续流杀灭单元	625	冷凝	625	处理肺炎原液生产过程含生物活性废水
载体蛋白车间	3×2m^3/h 多效蒸馏水机	1054.8	冷凝	1054.8	TT 蛋白生产过程制备 3977.6m^3/a 注射水
	1t/h×2 纯蒸汽发生器	1290	冷凝	1290	TT：2h/d、300d/a（包括热损耗）
	1.5t/h 洁净蒸汽发生器	1650	冷凝	1650	TT：10h/d、最大负荷运行 100d（包括热损耗）
	发酵及 CIP 系统	492.8	冷凝	492.8	TT：5.6t/批、88 批/a
	灭菌柜及工业洗衣机	720	冷凝	720	TT：1.2t/d、300d/a
	连续流杀灭单元	1354	冷凝	1354	处理蛋白生产过程含生物活性废水
制剂中心	2m^3/h 多效蒸馏水机	270	冷凝	270	制备 780m^3/a 注射水
	1t/h 纯蒸汽发生器	645	冷凝	645	2.15h/d、300d/a（包括热损耗）
	1t/h 洁净蒸汽发生器	1075	冷凝	1075	10.75h/d、最大负荷运行 100d（包括热损耗）

建筑名称	使用		产出		备注
	用汽单元	用量（t/a）	去向	数量（t/a）	
	灭菌柜及工业洗衣机	135	冷凝	135	0.45t/d、300d/a
质量中心	脉动真空灭菌柜	60	冷凝	60	0.2t/d、300d/a
动物实验楼	灭菌柜	12.48	冷凝	12.48	0.12t/d、104d/a
合计		**21183.68**	/	**21183.68**	/

3.10.1.2 纯蒸汽

本项目纯蒸汽由纯蒸汽发生器制备，主要用于发酵罐、反应罐、配液罐、灭菌柜热源等。纯蒸汽用量为 1108.36t/a，冷凝后废水产生量为 1108.36m^3/a，其中含生物活性废水量为 574.3m^3/a，不含生物活性废水量为 534.06m^3/a。纯蒸汽冷凝后含生物活性废水首先经连续式灭活处理系统处理，冷凝后的不含生物活性废水、处理后的含生物活性废水均排至厂区新建污水处理站处理。

表 3.10-2 本项目纯蒸汽用量一览表

建筑名称	使用		产出		备注
	用汽单元	用量（t/a）	去向	数量（t/a）	
肺炎多糖车间、结合车间	灭菌柜	423	冷凝	423	0.47t/d、300d/a
	发酵罐、中间反应罐、配液罐	433.5	冷凝	433.5	1.7t/批、255 批/a
载体蛋白车间	TT 发酵罐、中间反应罐、配液罐	140.8	冷凝	140.8	1.6t/批、88 批/a
	TT 灭菌柜	23.76	冷凝	23.76	0.27t/批、88 批/a
制剂中心	灭菌柜	60	冷凝	60	0.2t/批、300 批/a
质量中心	灭菌柜	19.5	冷凝	19.5	0.065t/d、300d/a
动物实验楼	灭菌柜	7.8	冷凝	7.8	0.075t/d、104d/a
合计		1108.36	/	1108.36	/
注：肺炎多糖车间和结合车间由于不同工序的生产批次不一致，且使用灭菌柜，为便于计算，表中按照每天统计纯蒸汽使用量。					

3.10.1.3 洁净蒸汽

本项目空调系统加湿使用洁净蒸汽，由洁净蒸汽发生器制备（热源为工业蒸汽，用水为 RO 水）。本项目共安装 4 台洁净蒸汽发生器，合计制汽能力为 5.5t/h，空调系统每天加湿时间 10h，年加湿时间为 100d，则洁净蒸汽用量为 5500t/a，洁净蒸汽全部损耗。

图 3.10-1 本项目蒸汽平衡图

3.10.2水平衡

3.10.2.1 肺炎多糖车间和结合车间生产过程

（1）软化水

肺炎多糖车间和结合车间生产过程中用软化水环节主要为发酵车间、多糖车间、结合车间的灭菌柜用水，用水量共 7860.84m^3/a，发酵车间为有菌区，其他为无菌区使用。排水量为 7860.84m^3/a，其中含生物活性废水 561m^3/a，不含生物活性废水产生量为 7299.84m^3/a，其中有菌区的含生物活性废水需排入杀灭系统，其他废水排入污水处理站。

（2）纯水

肺炎多糖车间和结合车间生产过程中用纯水环节主要为设备、器具清洗、环境清洁、洗衣及超滤，用水量为 41963.4m^3/a，其中有菌区用量为

3187.5m^3/a，无菌区用量为 38775.9m^3/a。损耗量为 545.355m^3/a；废水产生量为 41418.045m^3/a，其中含生物活性废水 3181.125m^3/a，不含生物活性废水 38236.92m^3/a。

（3）注射水

肺炎多糖车间和结合车间生产过程中用注射水环节主要为设备、器具清洗、配液、环境清洁、超滤、层析等，水量为 46813.2m^3/a，其中有菌区用量为 1479m^3/a，无毒区用量为 45334.2m^3/a。损耗量为 718.33m^3/a；废水产生量为 46094.87m^3/a，其中含生物活性废水产生量为 1476.45m^3/a，不含生物活性废水产生量为 44618.4m^3/a。

（4）纯蒸汽

肺炎多糖车间和结合车间纯蒸汽主要用于生产过程中设备消毒灭菌等，水量为 856.5m^3/a，其中有菌区用量为 266.9m^3/a，无菌区用量为 589.6m^3/a。废水产生量 856.5m^3/a，其中含生物活性废水产生量为 266.9m^3/a，不含生物活性废水产生量为 589.6m^3/a。

肺炎多糖车间和结合车间水平衡表见表 3.10-3~3.10-5。24 价肺炎多糖结合疫苗生产过程中，多糖原液生产每年生产批次为 85×3=255 批，多糖结合原液生产每年生产批次为 1466 批。

表 3.10-3 肺炎多糖车间和结合车间每批次用水量核算表

用水及废水产排单元			用水（m^3/批）						
			软化水	水量核算	纯水	用水量核算	注射水	用水量核算	备注
有菌区	W-FY-1	发酵车间-发酵区 CIP 单元			12	发酵单元清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次；管道：直接冲洗。	4	发酵单元清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次；管道：直接冲洗	
	W-FY-2	发酵车间-发酵区发酵单元					1.6	罐内培养基 2 倍稀释	
	W-FY-3	发酵车间-发酵区灭菌柜	2.2	0.55m^3/次，4 次					
	W-FY-4	发酵车间-发酵区环境清洁			0.5	D 级用 PW	0.2	C 级区用 WFI	
无菌区	W-FN-5	多糖车间-粗纯区连续流离心单元					4	冷却耗水 0.3m^3/h，排渣 250L/次	
	W-FN-6	多糖车间-粗纯区超滤浓缩单元			2	相似项目设备清洗需求	1	相似项目设备清洗需求	
	W-FN-7	多糖车间-粗纯区离心杯自动清洗机			4.8	单次清洗 25 个离心杯，4 步清洗	1.6	单次清洗 25 个离心杯，4 步清洗	
	W-FN-8	多糖车间-粗纯区 CIP 单元			11	清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次	2.5	清洗程序：注射用水淋洗 1 次	
	W-FN-9	多糖车间-粗纯区环境清洁			1	D 级用 PW			
	W-FN-10	多糖车间-精纯区超滤去酚单元			3	相似项目设备清洗需求	23	相似项目设备清洗需求+生产过程 20 倍透析用量	
	W-FN-11	多糖车间-精纯区超滤去核酸单元			3	相似项目设备清洗需求	20	相似项目设备清洗需求+生产过程 20 倍透析用量	
	W-FN-12	多糖车间-精纯区离心杯自动清洗机			9.6	单次洗 25 个离心杯，4 步清洗	3.2	单次洗 25 个离心杯，4 步清洗	
	W-FN-13	多糖车间-精纯区 CIP 单元			18	清洗程序：纯化水配碱液清洗	3.5	清洗程序：注射用水淋洗	罐清洗

						1 次，纯化水循环清洗 3 次		1 次	
	W-FN-14	多糖车间-精纯区环境清洁					1.2	C 级区用 WFI	
	W-FN-15	多糖车间-洗灭配液区培养基配液	0		0		0.7	生产配液需求	
	W-FN-16	多糖车间-洗灭配液区多糖配液单元					2	生产配液需求	
	W-FN-17	多糖车间-洗灭配液区 CIP 单元	0		5.5	清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次	1.5	清洗程序：注射用水淋洗 1 次	
	W-FN-18	多糖车间-洗灭配液区器具清洗	0		15	相似项目清洗需求	3	相似项目清洗需求	
	W-FN-19	多糖车间-洗灭配液区灭菌柜	10	$0.55m^3$/次，18 次	0		0		
	W-FN-20	多糖车间-洗灭配液区环境清洁			2	D 级用 PW	0.2	C 级区用 WFI	
	W-FN-21	多糖车间-洁净服清洗			3	洗衣机单次耗水量 100L			
	W-FN-22	结合车间-超滤	0		1.2	相似项目设备清洗需求	4.8	相似项目设备清洗需求	
	W-FN-23	结合车间-层析	0		0		2.4	相似项目设备需求	
	W-FN-24	结合车间-配液	0		0		1	生产配液需求	
	W-FN-25	结合车间-配液罐清洗	0		8	清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次	2	清洗程序：注射用水淋洗 1 次	
	W-FN-26	结合车间-器具清洗	0		1.6	相似项目清洗需求	0.8	相似项目清洗需求	
	W-FN-27	结合车间-灭菌柜	3.24	$0.54m^3$/次，6 次	0		0		
	W-FN-28	结合车间-环境清洁	0		1	D 级用 PW	1	C 级、A 级区用 WFI	
	W-FN-29	结合车间-洗衣机	0		1.1	洗衣机单次耗水量 100L	0		

表 3.10-4 肺炎多糖车间和结合车间水平衡表（每批次）

用水及废水产排单元			用水（m^3/批）				排水（m^3/批）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
有菌区	W-FY-1	发酵车间-发酵区 CIP 单元	0	0	12	4	16	0	0	0	0	16	
	W-FY-2	发酵车间-发酵发酵区发酵单元	0	0	0	1.6	1.6	0	0	0	0	1.6	
	W-FY-3	发酵车间-发酵区灭菌柜	0	2.2	0	0	2.2	0	0	0	0	2.2	
	W-FY-4	多糖车间-发酵区环境清洁	0	0	0.5	0.2	0.665	0	0	0	0.035	0.665	
无菌区	W-FN-5	多糖车间-粗纯区连续流离心单元	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4	
	W-FN-6	多糖车间-粗纯区超滤浓缩单元	0	0	2	1	0	3	0	0	0	3	
	W-FN-7	多糖车间-粗纯区离心杯自动清洗机	0	0	4.8	1.6	0	6.4	0	0	0	6.4	
	W-FN-8	多糖车间-粗纯区 CIP 单元	0	0	11	2.5	0	13.5	0	0	0	13.5	
	W-FN-9	多糖车间-粗纯区环境清洁	0	0	1	0	0	0.95	0	0	0.05	0.95	
	W-FN-10	多糖车间-精纯区超滤去酚单元	0	0	3	23	0	26	0	0	0	26	
	W-FN-11	多糖车间-精纯区超滤去核酸单元	0	0	3	20	0	23	0	0	0	23	
	W-FN-12	多糖车间-精纯区离心杯自动清洗机	0	0	9.6	3.2	0	12.8	0	0	0	12.8	
	W-FN-13	多糖车间-精纯区 CPI 单元	0	0	18	3.5	0	21.5	0	0	0	21.5	
	W-FN-14	多糖车间-精纯区环境清洁	0	0	0	1.2	0	1.14	0	0	0.06	1.14	

	W-FN-15	多糖车间-洗灭配液区培养基配液单元	0	0	0	0.7	0	0.7	0	0	0	0.7	
	W-FN-16	多糖车间-洗灭配液区多糖配液单元	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	
	W-FN-17	多糖车间-洗灭配液区 CIP 单元	0	0	5.5	1.5	0	7	0	0	0	7	
	W-FN-18	多糖车间-洗灭配液区器具清洗	0	0	15	3	0	17.1	0	0	0.9	17.1	
	W-FN-19	多糖车间-洗灭配液区灭菌柜	0	10	0	0	0	10	0	0	0	10	
	W-FN-20	多糖车间-洗灭配液区环境清洁	0	0	2	0.2	0	2.09	0	0	0.11	2.09	
	W-FN-21	多糖车间-洁净服清洗	0	0	3	0	0	2.85	0	0	0.15	2.85	
	W-FN-22	结合车间-超滤	0	0	1.2	4.8	0	6	0	0	0	6	
	W-FN-23	结合车间-层析	0	0	0	2.4	0	2.4	0	0	0	2.4	
	W-FN-24	结合车间-配液	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	
	W-FN-25	结合车间-配液罐清洗	0	0	8	2	0	10	0	0	0	10	
	W-FN-26	结合车间-器具清洗	0	0	1.6	8	0	9.12	0	0	0.48	9.12	
	W-FN-27	结合车间-灭菌柜	0	3.24	0	0	0	3.24	0	0	0	3.24	
	W-FN-28	结合车间-环境清洁	0	0	1	1	0	1.9	0	0	0.1	1.9	
	W-FN-29	结合车间-洁净服清洗	0	0	1.1	0	0	1.045	0	0	0.055	1.045	
每批次总计			0	15.44	103.3	92.4	20.465	188.735	0	0	1.94	209.2	

表 3.10-5 肺炎多糖车间和结合车间水平衡表（每年）

用水及废水产排单元			用水（m^3/年）				排水（m^3/年）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
有菌区	W-FY-1	发酵车间-发酵区 CIP 单元	0	0	3060	1020	4080	0	0	0	0	4080	
	W-FY-2	发酵车间-发酵发酵区发酵单元	0	0	0	408	408	0	0	0	0	408	
	W-FY-3	发酵车间-发酵区灭菌柜	0	561	0	0	561	0	0	0	0	561	
	W-FY-4	多糖车间-发酵区环境清洁	0	0	127.5	51	169.575	0	0	0	8.925	169.575	
无菌区	W-FN-5	多糖车间-粗纯区连续流离心单元	0	0	0	1020	0	1020	0	0	0	1020	
	W-FN-6	多糖车间-粗纯区超滤浓缩单元	0	0	510	255	0	765	0	0	0	765	
	W-FN-7	多糖车间-粗纯区离心杯自动清洗机	0	0	1224	408	0	1632	0	0	0	1632	
	W-FN-8	多糖车间-粗纯区 CIP 单元	0	0	2805	637.5	0	3442.5	0	0	0	3442.5	
	W-FN-9	多糖车间-粗纯区环境清洁	0	0	255	0	0	242.25	0	0	12.75	242.25	
	W-FN-10	多糖车间-精纯区超滤去酚单元	0	0	765	5865	0	6630	0	0	0	6630	
	W-FN-11	多糖车间-精纯区超滤去核酸单元	0	0	765	5100	0	5865	0	0	0	5865	
	W-FN-12	多糖车间-精纯区离心杯自动清洗机	0	0	2448	816	0	3264	0	0	0	3264	
	W-FN-13	多糖车间-精纯区 CPI 单元	0	0	4590	892.5	0	5482.5	0	0	0	5482.5	
	W-FN-14	多糖车间-精纯区环境清洁	0	0	0	306	0	290.7	0	0	15.3	290.7	
	W-FN-15	多糖车间-洗灭配液区培养基配液单元	0	0	0	178.5	0	178.5	0	0	0	178.5	
	W-FN-16	多糖车间-洗灭配液区多糖配液单元	0	0	0	510	0	510	0	0	0	510	

	W-FN-17	多糖车间-洗灭配液区 CIP 单元	0	0	1402.5	382.5	0	1785	0	0	0	1785	
	W-FN-18	多糖车间-洗灭配液区器具清洗	0	0	3825	765	0	4360.5	0	0	229.5	4360.5	
	W-FN-19	多糖车间-洗灭配液区灭菌柜	0	2550	0	0	0	2550	0	0	0	2550	
	W-FN-20	多糖车间-洗灭配液区环境清洁	0	0	510	51	0	532.95	0	0	28.05	532.95	
	W-FN-21	多糖车间-洁净服清洗	0	0	765	0	0	726.75	0	0	38.25	726.75	
	W-FN-22	结合车间-超滤	0	0	1759.2	7036.8	0	8796	0	0	0	8796	
	W-FN-23	结合车间-层析	0	0	0	3518.4	0	3518.4	0	0	0	3518.4	
	W-FN-24	结合车间-配液	0	0	0	1466	0	1466	0	0	0	1466	
	W-FN-25	结合车间-配液罐清洗	0	0	11728	2932	0	14660	0	0	0	14660	
	W-FN-26	结合车间-器具清洗	0	0	2345.6	11728	0	13369.92	0	0	703.68	13369.92	
	W-FN-27	结合车间-灭菌柜	0	4749.84	0	0	0	4749.84	0	0	0	4749.84	
	W-FN-28	结合车间-环境清洁	0	0	1466	1466	0	2785.4	0	0	146.6	2785.4	
	W-FN-29	结合车间-洁净服清洗	0	0	1612.6	0	0	1531.97	0	0	80.63	1531.97	
每年总计			0	7860.84	41963.4	46813.2	5218.575	90155.18	0	0	1263.685	95373.755	

3.10.2.2 载体蛋白车间 TT 生产过程

（1）软化水

载体蛋白车间生产过程中用软化水环节主要为发酵区、收获区、精制区、脱毒区、洗灭配液区的灭菌柜用水，用水量共 1628m^3/a，发酵车间为有菌区 677.6m^3/a，其他为无菌区使用 950.4m^3/a。损耗量为 0m^3/a，排水量为 1628m^3/a，其中含生物活性废水 677.6m^3/a，不含生物活性废水产生量为 950.4m^3/a，其中有菌区的含生物活性废水需排入杀灭系统，其他废水排入污水处理站。

（2）纯水

载体蛋白车间生产过程中用纯水环节主要为设备、器具清洗、环境清洁、超滤、洁净服清洗，水量为 8131.2m^3/a，其中有菌操作区 5728.8m^3/a、无菌操作区 2402.4m^3/a。损耗量为 61.16m^3/a，废水产生量为 8070.04m^3/a，其中含生物活性废水产生量为 5721.76m^3/a，不含生物活性废水产生量为 2348.28m^3/a，其中有菌区的含生物活性废水需排入杀灭系统，其他废水排入污水处理站。

（3）注射水

载体蛋白车间生产过程中用注射水环节主要为设备、器具清洗、环境清洁、超滤、层析、配液等，水量为 3977.6m^3/a，其中有菌操作区 2833.6m^3/a、无菌操作区 1144m^3/a。损耗量为 11m^3/a，废水产生量为 3966.6m^3/a，其中含生物活性废水产生量为 2832.72m^3/a，不含生物活性废水产生量为 1133.88m^3/a。，其中有菌区的含生物活性废水需排入杀灭系统，其他废水排入污水处理站。

（4）纯蒸汽

载体蛋白车间纯蒸汽主要用于生产过程中设备消毒灭菌等，水量为 164.56m^3/a，其中有菌操作区 140.8m^3/a，无菌操作区 23.76m^3/a。废水产生量 164.56m^3/a，其中含生物活性废水产生量为 140.8m^3/a，不含生物活性废水产生量为 23.76m^3/a。

载体蛋白车间每年生产 88 批次，载体蛋白车间水平衡表见表 3.10-6~表 3.10-8。

表 3.10-6 载体蛋白车间 TT 每批次用水量核算表

用水及废水产排单元			用水（m^3/批）					
			软化水	用水量核算	纯水	用水量核算	注射水	用水量核算
有菌区	W-TY-1	发酵单元	0		0		4	罐内培养基 2 倍稀释
	W-TY-2	发酵区 CIP 单元	0		25	清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次；管道直接冲洗。	6	清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次；管道直接冲洗。
	W-TY-3	发酵区退废灭菌柜	2.2	0.55m^3/次，灭 4 次	0		0	
	W-TY-4	发酵区环境清洁			0.5	D 级用 PW	0.2	C 级区用 WFI
	W-TY-5	收获区连续流离心单元					8	冷却耗水 0.3m^3/h，排渣 250L/次
	W-TY-6	收获区 CIP 单元			14	清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 4 次	6	清洗程序：注射用水淋洗 2 次
	W-TY-7	收获区退废灭菌柜	1.1	0.55m^3/次，灭 2 次				
	W-TY-8	收获区环境清洁			0.1	D 级用 PW		
	W-TY-9	精制区超滤浓缩单元	0		4	相似项目设备清洗需求	2	相似项目设备清洗需求
	W-TY-10	精制区超滤去铵单元			2	相似项目设备清洗需求	1	相似项目设备清洗需求
	W-TY-11	精制区离心杯清洗机			6		1.5	
	W-TY-12	精制区 CIP 单元	0		11	清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次	3	清洗程序：注射用水淋洗 1 次
	W-TY-13	精制区退废灭菌柜	3.3	0.55m^3/次，灭 6 次				
	W-TY-14	精制区环境清洁			0.8	D 级用 PW		

用水及废水产排单元			用水（m^3/批）					
			软化水	用水量核算	纯水	用水量核算	注射水	用水量核算
	W-TY-15	脱毒区 CIP 单元			1.5	单次清洗 25 个离心杯，4 步	0.5	单次清洗 25 个离心杯，4 步
	W-TY-16	脱毒区退废灭菌柜	1.1	0.55m^3/次，灭 2 次				
	W-TY-17	脱毒区环境清洁			0.2	D 级用 PW		
无菌区	W-TN-18	培养基与消化液配液 CIP 单元	0		7	清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次	2	清洗程序：注射用水淋洗 1 次
	W-TN-19	培养基与消化液配制单元					4	生产配液需求
	W-TN-20	纯化配液 CIP 单元			4	清洗程序：纯化水配碱液清洗 1 次，纯化水循环清洗 3 次	1	清洗程序：注射用水淋洗 1 次
	W-TN-21	纯化配液单元					2	生产配液需求
	W-TN-22	洗灭配液区器具清洗	0		10	相似项目清洗需求	2	相似项目清洗需求
	W-TN-23	洗灭配液区灭菌柜	10.8	0.54m^3/次，灭 20 次	0		0	
	W-TN-24	洗灭配液区洁净服清洗			1.5	洗衣机单次耗水量 100L		
	W-TN-25	洗灭配液区环境清洁			0.8	D 级区用 WFI		
	W-TN-26	原液纯化区超滤单元	0		3	相似项目设备需求	1	相似项目设备需求
	W-TN-27	原液纯化区环境清洁					0.1	C 级区用 WFI
	W-TN-28	载体纯化区超滤单元	0		1	相似项目设备需求	0.5	相似项目设备需求
	W-TN-29	载体纯化区层析单元					0.2	相似项目设备需求
	W-TN-30	载体纯化区环境清洁	0				0.2	C 级区用 WFI

表 3.10-7 载体蛋白车间 TT 水平衡表（每批次）

用水及废水产排单元			用水（m^3/批）				排水（m^3/批）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
有毒区	W-TY-1	发酵区发酵单元	0	0	0	4	4	0	0	0	0	4	
	W-TY-2	发酵区 CIP 单元	0	0	25	6	31	0	0	0	0	31	
	W-TY-3	发酵区退废灭菌柜	0	2.2	0	0	2.2	0	0	0	0	2.2	
	W-TY-4	发酵区环境清洁	0	0	0.5	0.2	0.665	0	0	0	0.035	0.665	
	W-TY-5	收获区连续流离心单元	0	0	0	8	8	0	0	0	0	8	
	W-TY-6	收获区 CIP 单元	0	0	14	6	20	0	0	0	0	20	
	W-TY-7	收获区退废灭菌柜	0	1.1	0	0	1.1	0	0	0	0	1.1	
	W-TY-8	收获区环境清洁	0	0	0.1	0	0.095	0	0	0	0.005	0.095	
	W-TY-9	精制区超滤浓缩单元	0	0	4	2	6	0	0	0	0	6	
	W-TY-10	精制区超滤去铵单元	0	0	2	1	3	0	0	0	0	3	
	W-TY-11	精制区离心杯清洗机	0	0	6	1.5	7.5	0	0	0	0	7.5	
	W-TY-12	精制区 CIP 单元	0	0	11	3	14	0	0	0	0	14	
	W-TY-13	精制区退废灭菌柜	0	3.3	0	0	3.3	0	0	0	0	3.3	
	W-TY-14	精制区环境清洁	0	0	0.8	0	0.76	0	0	0	0.04	0.76	
	W-TY-15	脱毒区 CIP 单元	0	0	1.5	0.5	2	0	0	0	0	2	
	W-TY-16	脱毒区退废灭菌柜	0	1.1	0	0	1.1	0	0	0	0	1.1	

用水及废水产排单元			用水（m^3/批）				排水（m^3/批）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
	W-TY-17	脱毒区环境清洁	0	0	0.2	0	0.19	0	0	0	0.01	0.19	
无毒区	W-TN-18	培养基与消化液配液 CIP 单元	0	0	7	2	0	9	0	0	0	9	
	W-TN-19	培养基与消化液配制单元	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4	
	W-TN-20	纯化配液 CIP 单元	0	0	4	1	0	5	0	0	0	5	
	W-TN-21	纯化配液单元	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	
	W-TN-22	洗灭配液区器具清洗	0	0	10	2	0	11.4	0	0	0.6	11.4	
	W-TN-23	洗灭配液区灭菌柜	0	10.8	0	0	0	10.8	0	0	0	10.8	
	W-TN-24	洗灭配液区洁净服清洗	0	0	1.5	0	0	1.425	0	0	0.075	1.425	
	W-TN-25	洗灭配液区环境清洁	0	0	0.8	0	0	0.76	0	0	0.04	0.76	
	W-TN-26	原液纯化区超滤单元	0	0	3	1	0	4	0	0	0	4	
	W-TN-27	原液纯化区环境清洁	0	0	0	0.1	0	0.095	0	0	0.005	0.095	
	W-TN-28	载体纯化区超滤单元	0	0	1	0.5	0	1.5	0	0	0	1.5	
	W-TN-29	载体纯化区层析单元	0	0	0	0.2	0	0.2	0	0	0	0.2	
	W-TN-30	载体纯化区环境清洁	0	0	0	0.2	0	0.19	0	0	0.01	0.19	
单批次总计			0	18.5	92.4	45.2	104.91	50.37	0	0	0.82	155.28	

表 3.10-8 载体蛋白车间 TT 水平衡表（每年）

用水及废水产排单元			用水（m^3/年）				排水（m^3/年）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
有毒区	W-TY-1	发酵区发酵单元	0	0	0	352	352	0	0	0	0	352	
	W-TY-2	发酵区 CIP 单元	0	0	2200	528	2728	0	0	0	0	2728	
	W-TY-3	发酵区退废灭菌柜	0	193.6	0	0	193.6	0	0	0	0	193.6	
	W-TY-4	发酵区环境清洁	0	0	44	17.6	58.52	0	0	0	3.08	58.52	
	W-TY-5	收获区连续流离心单元	0	0	0	704	704	0	0	0	0	704	
	W-TY-6	收获区 CIP 单元	0	0	1232	528	1760	0	0	0	0	1760	
	W-TY-7	收获区退废灭菌柜	0	96.8	0	0	96.8	0	0	0	0	96.8	
	W-TY-8	收获区环境清洁	0	0	8.8	0	8.36	0	0	0	0.44	8.36	
	W-TY-9	精制区超滤浓缩单元	0	0	352	176	528	0	0	0	0	528	
	W-TY-10	精制区超滤去铵单元	0	0	176	88	264	0	0	0	0	264	
	W-TY-11	精制区离心杯清洗机	0	0	528	132	660	0	0	0	0	660	
	W-TY-12	精制区 CIP 单元	0	0	968	264	1232	0	0	0	0	1232	
	W-TY-13	精制区退废灭菌柜	0	290.4	0	0	290.4	0	0	0	0	290.4	
	W-TY-14	精制区环境清洁	0	0	70.4	0	66.88	0	0	0	3.52	66.88	
	W-TY-15	脱毒区 CIP 单元	0	0	132	44	176	0	0	0	0	176	
	W-TY-16	脱毒区退废灭菌柜	0	96.8	0	0	96.8	0	0	0	0	96.8	

用水及废水产排单元			用水（m^3/年）				排水（m^3/年）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
	W-TY-17	脱毒区环境清洁	0	0	17.6	0	16.72	0	0	0	0.88	16.72	
无毒区	W-TN-18	培养基与消化液配液 CIP 单元	0	0	616	176	0	792	0	0	0	792	
	W-TN-19	培养基与消化液配制单元	0	0	0	352	0	352	0	0	0	352	
	W-TN-20	纯化配液 CIP 单元	0	0	352	88	0	440	0	0	0	440	
	W-TN-21	纯化配液单元	0	0	0	176	0	176	0	0	0	176	
	W-TN-22	洗灭配液区器具清洗	0	0	880	176	0	1003.2	0	0	52.8	1003.2	
	W-TN-23	洗灭配液区灭菌柜	0	950.4	0	0	0	950.4	0	0	0	950.4	
	W-TN-24	洗灭配液区洁净服清洗	0	0	132	0	0	125.4	0	0	6.6	125.4	
	W-TN-25	洗灭配液区环境清洁	0	0	70.4	0	0	66.88	0	0	3.52	66.88	
	W-TN-26	原液纯化区超滤单元	0	0	264	88	0	352	0	0	0	352	
	W-TN-27	原液纯化区环境清洁	0	0	0	8.8	0	8.36	0	0	0.44	8.36	
	W-TN-28	载体纯化区超滤单元	0	0	88	44	0	132	0	0	0	132	
	W-TN-29	载体纯化区层析单元	0	0	0	17.6	0	17.6	0	0	0	17.6	
	W-TN-30	载体纯化区环境清洁	0	0	0	17.6	0	16.72	0	0	0.88	16.72	
年总计			0	1628	8131.2	3977.6	9232.08	4432.56	0	0	72.16	13664.64	

3.10.2.3 制剂中心生产过程

（1）软化水

制剂中心生产过程中用软化水环节主要为灭菌柜用水，水量为 1437m^3/a，均为无菌区用水。废水产生量为 1437m^3/a，均不含生物活性。

（2）纯水

制剂中心生产过程中用纯水环节主要为设备、器具清洗、环境清洁、洗衣，水量为 828m^3/a，均为无菌区用水。损耗量为 31.5m^3/a，废水产生量为 796.5m^3/a，均不含生物活性。

（3）注射水

制剂中心生产过程中用注射水环节主要为半成品和辅料配制、设备、器具清洗、环境清洁，用水量为 780m^3/a，均在无菌操作区。用水进入产品量为 60m^3/a，损耗量为 18m^3/a，废水产生量为 702m^3/a，均不含生物活性。

（4）纯蒸汽

制剂中心纯蒸汽主要用于生产过程中设备消毒灭菌等，用量为 60m^3/a，均在无菌操作区。废水产生量 60m^3/a，均不含生物活性。

根据建设单位提供的资料，制剂工序每年生产批次为 300 批，制剂中心水平衡表见表 3.10-9~表 3.10-11。

表 3.10-9 制剂中心每批次用水量核算表

用水及废水产排单元			用水（m^3/批）					
			软化水	用水量核算	纯水	用水量核算	注射水	用水量核算
无菌区	W-ZN-1	分装车间-半成品配制	0		0		0.2	
	W-ZN-2	分装车间-分装线隔离器清洗	0		0		1	
	W-ZN-3	分装车间-分装器具清洗	0		1		0.6	
	W-ZN-4	分装车间-灭菌柜	3.42		0		0	
	W-ZN-5	分装车间-环境清洁	0		0.4		0.4	
	W-ZN-6	辅料配制中心-配制	0		0		0.2	
	W-ZN-7	辅料配制中心-器具清洗	0		0.2		0.1	
	W-ZN-8	辅料配制中心-灭菌柜	0.685		0		0	
	W-ZN-9	辅料配制中心-环境清洁	0		0.1		0.1	
	W-ZN-10	洗衣中心-工业洗衣机	0		0.66		0	
	W-ZN-11	洗衣中心-灭菌柜	0.685		0		0	
	W-ZN-12	洗衣中心-环境清洁	0		0.1		0	

表 3.10-10 制剂中心水平衡表（每批次）

用水及废水产排单元			用水（m^3/批）				排水（m^3/批）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
无菌区	W-ZN-1	分装车间-半成品配制	0	0	0	0.2	0	0	0	0.2	0	0	
	W-ZN-2	分装车间-分装线隔离器清洗	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	

用水及废水产排单元			用水（m^3/批）				排水（m^3/批）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
	W-ZN-3	分装车间-分装器具清洗	0	0	1	0.6	0	1.52	0	0	0.08	1.52	
	W-ZN-4	分装车间-灭菌柜	0	3.42	0	0	0	3.42	0	0	0	3.42	
	W-ZN-5	分装车间-环境清洁	0	0	0.4	0.4	0	0.76	0	0	0.04	0.76	
	W-ZN-6	辅料配制中心-配制	0	0	0	0.2	0	0.2	0	0	0	0.2	
	W-ZN-7	辅料配制中心-器具清洗	0	0	0.2	0.1	0	0.285	0	0	0.015	0.285	
	W-ZN-8	辅料配制中心-灭菌柜	0	0.685	0	0	0	0.685	0	0	0	0.685	
	W-ZN-9	辅料配制中心-环境清洁	0	0	0.1	0.1	0	0.19	0	0	0.01	0.19	
	W-ZN-10	洗衣中心-工业洗衣机	0	0	0.66	0	0	0.66	0	0	0	0.66	
	W-ZN-11	洗衣中心-灭菌柜	0	0.685	0	0	0	0.685	0	0	0	0.685	
	W-ZN-12	洗衣中心-环境清洁	0	0	0.1	0	0	0.095	0	0	0.005	0.095	
单批次总计			0	4.79	2.46	2.6	0	9.5	0	0.2	0.15	9.5	

表 3.10-11 制剂中心水平衡表（每年）

用水及废水产排单元			用水（m^3/a）				排水（m^3/a）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
无菌区	W-ZN-1	分装车间-半成品配制	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	
	W-ZN-2	分装车间-分装线隔离器清洗	0	0	0	300	0	300	0	0	0	300	
	W-ZN-3	分装车间-分装器具清洗	0	0	300	180	0	456	0	0	24	456	

用水及废水产排单元			用水（m^3/a）				排水（m^3/a）						备注
			新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	总排水量	
	W-ZN-4	分装车间-灭菌柜	0	1026	0	0	0	1026	0	0	0	1026	
	W-ZN-5	分装车间-环境清洁	0	0	120	120	0	228	0	0	12	228	
	W-ZN-6	辅料配制中心-配制	0	0	0	60	0	60	0	0	0	60	
	W-ZN-7	辅料配制中心-器具清洗	0	0	150	30	0	171	0	0	9	171	
	W-ZN-8	辅料配制中心-灭菌柜	0	205.5	0	0	0	205.5	0	0	0	205.5	
	W-ZN-9	辅料配制中心-环境清洁	0	0	30	30	0	57	0	0	3	57	
	W-ZN-10	洗衣中心-工业洗衣机	0	0	198	0	0	198	0	0	0	198	
	W-ZN-11	洗衣中心-灭菌柜	0	205.5	0	0	0	205.5	0	0	0	205.5	
	W-ZN-12	洗衣中心-环境清洁	0	0	30	0	0	28.5	0	0	1.5	28.5	
合计			0	1437	828	780	0	2935.5	0	60	49.5	2935.5	

3.10.2.4 质量中心运行过程

质量中心运行过程中主要使用软化水、纯水、注射水，用水量共876m^3/a，其中软化水主要用于灭菌柜，用水量为486m^3/a（1.62m^3/d，300d/a）；纯水主要用于设备、器具清洗、环境清洁，用水量为330m^3/a（1.1m^3/d，300d/a）；注射水主要用于设备、器具清洗和实验配液，用水量为60m^3/a（0.2m^3/d，300d/a）。质量中心运行过程废水排放量为869.97m^3/a，均为不含生物活性废水；用水损耗量为6m^3/a，作危废处置量为0.03m^3/a。

质量中心纯蒸汽用量为19.5t/a，主要用于灭菌柜，排水量19.5m^3/a。

根据建设单位提供的资料，质量中心运行时间为300d/a。质量中心水平衡表见表3.10-12和表3.10-13。

表 3.10-12 质量中心水平衡表（每天）

用水及废水产排单元		用水（m^3/d）				排水（m^3/d）							备注
		新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	危废	总排水量	
W-QN-1	器具清洗	0	0	0.6	0.1	0	0.7	0	0	0	0	0.7	
W-QN-2	实验操作	0	0	0.1	0.1	0	0.1999	0	0	0	0.0001	0.1999	硝酸银滴定及清洗废液单独收集做危废处置，计入 S14
W-QN-3	灭菌柜	0	1.62	0	0	0	1.62	0	0	0	0	1.62	
W-QN-4	环境清洁	0	0	0.4	0	0	0.38	0	0	0.02	0	0.38	
合计		0	1.62	1.1	0.2	0	2.8999	0	0	0.02	0.0001	2.8999	

表 3.10-13 质量中心水平衡表（每年）

用水及废水产排单元		用水（m^3/a）				排水（m^3/a）							备注
		新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	危废	总排水量	
W-QN-1	器具清洗	0	0	180	30	0	210	0	0	0	0	210	
W-QN-2	实验操作	0	0	30	30	0	59.97	0	0	0	0.03	59.97	硝酸银滴定及清洗废液单独收集做危废处置，计入 S14
W-QN-3	灭菌柜	0	486	0	0	0	486	0	0	0	0	486	
W-QN-4	环境清洁	0	0	120	0	0	114	0	0	6	0	114	
总计		0	486	330	60	0	869.97	0	0	6	0.03	869.97	

3.10.2.5 动物实验楼运行过程

软化水主要用于灭菌柜、环境清洁，用水量共 321.84m^3/a；纯水主要用于器具清洗、笼具清洗，用水量共 239.6m^3/a。

器具、笼具清洗、环境清洁过程损耗量约为 11.98m^3/a，废水排放量为 549.46m^3/a，均为不含生物活性废水。

动物实验楼纯蒸汽用量为 7.8t/a，主要用于灭菌柜，排水量为 7.8m^3/a。本项目实验用动物饲养时间为 365d/a，动物实验楼清洁时间为 365d/a，水平衡计算见表 3.10-14。

3.10.2.6 废气处理装置碱液喷淋塔运行过程

根据《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJT243-2016）和《污水处理中恶臭气体生物净化工艺设计规范》（DB32/T4025-2021）

水溶液流量：

Q 水=N×Q 空/1000

N：气液比 2~3L/m^3，选 2L/m^3

Q 空：废气流量 32000m^3/h（DA004、DA007、DA008 合计）

Q 水循环量=64m^3/h

持液量=8m^3，一个月排放一次。

损耗量按照循环量 1%计，喷淋系统持液量=8m^3，根据实际运行效果定期排放，约一个月排放一次。

则总用水量为 4704m^3/a，其中损耗量 4608m^3/a，排放量 96m^3/a。

表 3.10-14 动物实验楼水平衡表（每年）

用水及废水产排单元		用水（m^3/a）				排水（m^3/a）							备注
		新鲜水	软化水	纯水	注射水	含生物活性废水	不含生物活性废水	制备废水	产品	损耗	危废	总排水量	
W-DN-1	器具清洗	0	0	52	0	0	49.4	0	0	2.6	0	49.4	
W-DN-2	笼具清洗机	0	0	41.6	0	0	39.52	0	0	2.08	0	39.52	
W-DN-3	感染区退废灭菌柜	0	97.2	0	0	0	97.2	0	0	0	0	97.2	
W-DN-4	物进灭菌柜	0	224.64	0	0	0	224.64	0	0	0	0	224.64	
W-DN-5	环境清洁	0	0	146	0	0	138.7	0	0	7.3	0	138.7	
总计		0	321.84	239.6	0	0	549.46	0	0	11.98	0	549.46	

3.10.2.7 制备及循环冷却系统用水

（1）软化水制备系统用水

本项目软化水用量为 40893.68m^3/a，根据建设单位提供资料，软化水制备系统出水率按 95%计，则需要自来水 43045.98m^3/a，产生软化水制备废水约 2152.3m^3/a，这部分水除含盐分外，基本无其他污染物，排入厂区污水处理站处理后，排至市政污水管网。

（2）注射水、纯蒸汽制备系统用水

本项目注射水用量为 51630.8m^3/a，纯蒸汽用量为 1108.36m^3/a，合计 52739.16m^3/a。根据建设单位提供资料，蒸汽发生器制备效率按 80%计，则需要纯水 65923.95m^3/a，产生注射水、纯蒸汽制备废水即废纯水约 13184.79m^3/a，这部分水除含盐分外，基本无其他污染物，排入厂区污水处理站处理后，排至市政污水管网。

（3）纯水制备系统用水

本项目生产用纯水量为 51492.2m^3/a，纯蒸汽、注射水制备用纯水量为 65923.95m^3/a，纯水用量合计 117416.15m^3/a。根据建设单位提供资料，纯水出水率按 75%计，则需要自来水 156554.87m^3/a，产生纯水制备废水约 39138.72m^3/a，废水除含盐分外，基本无其他污染物，排入厂区污水处理站处理后，排至市政污水管网。

（4）RO 水制备系统用水

本项目 RO 水用量共 6875m^3/a，根据建设单位提供资料，RO 水出水率按 75%计，则需要自来水 9166.67m^3/a，产生 RO 水制备废水约 2291.67m^3/a，废水除含盐分外，基本无其他污染物，排入厂区污水处理站处理后，排至市政污水管网。

（5）洁净蒸汽制备系统用水

本项目空调系统加湿需要使用洁净蒸汽。根据建设单位提供资料，本项目洁净蒸汽用量为 5500m^3/a，制备率按 80%计，则需要 RO 水 6875m^3/a，产生洁净蒸汽制备废水约 1375m^3/a，这部分水除含盐分外，基本无其他污染物，排入厂区污水处理站处理后，排至市政污水管网。

综上，本项目 RO 水、软化水、纯水、注射水、纯蒸汽、洁净蒸汽制备过程产生的废水量合计 58142.48m^3/a。

（6）循环冷却系统用水

本项目分别在5#楼肺炎多糖车间、3#楼载体蛋白车间屋顶共设置2套闭式循环冷却水系统用于工艺设备降温，每套系统分别设置1台冷却塔，单台循环水量500m³/h。

本项目设置闭式空调循环冷冻水系统，并配套冷却塔用于空调机组降温，主要建设内容如下：2#结合与制剂中心2×75m³/h、6#动物实验楼2×300m³/h、7#质量中心2×250m³/h、5#肺炎多糖车间2×500m³/h、3#载体蛋白车间2×400m³/h。

本项目冷却水总循环量为4050m³/h。根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）规定，循环冷却系统补充水量按循环水量的1‰计，则补充软化水水量为29160m³/a；根据建设单位提供的资料，循环冷却系统排污系数为25%，则废水产生量为7290m³/a。损耗量为21870m³/a。

3.10.2.8 绿化用水

本项目全厂绿化面积为10905.7m²，根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006），浇洒绿地用水可按浇洒面积以1.0～3.0L/(m²·d)计算，北京地区夏季高温，系数取3L/(m²·d)，绿化天数按210d/a计，则绿化用水量为6870.6m³/a。绿化用水为自建中水站产生的再生水。

3.10.2.9 职工生活用水

本项目劳动定员320人，年工作300天，本项目厂区未建设住宿、食堂，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中相关规定，用水标准按50L/（人·d）计，则生活用水量为4800m³/a。

根据《建筑中水设计标准》（GB50336-2018），办公楼生活用水中冲厕用水占60%，约2880m³/a，冲厕用水为自建中水站产生的再生水；盥洗用水40%，约1920m³/a为自来水。

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017），职工生活废水产生量按照用水量的85%计，则职工生活污水产生量为4080m³/a，损耗量为720m³/a。

本项目水平衡情况见表3.10-15、3.10-17，纯水、软化水、注射水、纯蒸汽制备水平衡见表3.10-16，水平衡图见图3.10-2~3.10-4。

表 3.10-15 本项目除制备用水外水平衡一览表

用水单元	用水/汽（m^3/a）						排水（m^3/a）						备注
	新鲜水	软化水	纯水	注射水	纯蒸汽	洁净蒸汽	含生物活性废水	不含生物活性废水	循环冷却废水	产品	损耗/危废	总排水量	
肺炎多糖车间、结合车间	0	7860.84	41963.4	46813.2	856.5	0	5485.475	90744.78	0	0	1263.685	96230.255	
载体蛋白车间	0	1628	8131.2	3977.6	164.56	0	9372.88	4456.32	0	0	72.16	13829.2	
制剂中心	0	1437	828	780	60	0	0	2995.5	0	60	49.5	2995.5	
质量中心	0	486	330	60	19.5	0	0	889.47	0	0	6.03	889.47	包括 0.03m^3/a 的硝酸银滴定及清洗废液
动物实验楼	0	321.84	239.6	0	7.8	0	0	557.26	0	0	11.98	557.26	
循环冷却塔用水	0	29160	0	0	0	0	0	7290	0	0	21870	7290	
空调系统加湿用水	0	0	0	0	0	5500	0	0	0	0	5500	0	
绿化用水	中水：6870.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
生活用水	自来水 1920 中水：2880	0	0	0	0	0	0	4080	0	0	720	4080	
碱喷淋塔	中水：4704	0	0	0	0	0	0	96	0	0	4608	96	
合计	自来水 1920 中水：14454.6	40893.68	51492.2	51630.8	1108.36	5500	14858.355	111109.33	0	60	34101.355	125967.685	

注：总排水量=含生物活性废水+不含生物活性废水+循环冷却废水。

表 3.10-16 本项目 RO 水、纯水、软化水、注射水、纯蒸汽、洁净蒸汽制备水平衡一览表

用水单元	用水（m^3/a）			产水/汽（m^3/a）					排水（m^3/a）
	新鲜水	RO 水	纯水	RO 水	洁净蒸汽	软化水	纯水	注射水、纯蒸汽	制备废水
生产用水	**0**	**0**	51492.2						
注射水制备	0	0	64538.5	0	0	0	0	51630.8	12907.7
纯蒸汽制备	0	0	1385.45	0	0	0	0	1108.36	277.09
洁净蒸汽制备	0	6875	0	0	5500	0	0	0	1375
纯水制备	156554.87	0	0	0	0	0	117416.15	0	39138.72
RO 水制备	9166.67	0	0	6875	0	0	0	0	2291.67
软化水制备	43045.98	0	0	0	0	40993.68	0	0	2152.3
生活用水	1920								
合计	210687.52	6875	117416.15	6875	5500	40893.68	117416.15	52739.16	58142.48

表 3.10-17 本项目全厂水平衡一览表

新鲜水用水（m^3/a）	工业蒸汽（t/a）	进入产品（m^3/a）	危废（t/a）	损耗（m^3/a）	中水回用（m^3/a）	排水（m^3/a）
210687.52	21183.68	60	0.03	26517.33	14454.6	190839.245

图 3.10-2 肺炎多糖车间、结合车间、载体蒸白车间、制剂中心每批次水平衡图（m^3/批）

图 3.10-3 质量中心、动物实验楼等每天用水量水平衡图（m^3/d）

图 3.10-4 全厂营运期水平衡图（m³/a）

3.10.3物料平衡

根据建设单位提供的资料，生产过程物料平衡表见表 3.10-18。

表 3.10-18 本项目生产过程物料平衡表

化学品名称	年使用量	去向			
		产品	废气	废水	固废
		比例（%）	比例（%）	比例（%）	比例（%）
质量中心					
37%盐酸	0.0172t	/	4	96	/
浓硫酸	0.5542t	/	4	96	/
硝酸	0.0128t	/	4	96	/
乙醇	0.0699t	/	4	96	/
乙醚	0.0001t	/	4	96	/
冰醋酸	0.0299t	/	4	96	/
乙酰丙酮	0.0003t	/	4	96	/
丙酮	0.0001t	/	4	96	/
甲醇	0.0007t	/	4	96	/
溴化氰	25g	/	4	96	/
蒽酮	102g	/	/	100	/
二甲酚橙	60g	/	/	100	/
碳酸钠	3000g	/	/	100	/
酚试剂	2400ml	/	/	100	/
酒石酸钾	36g	/	/	100	/
钼酸铵	105g	/	/	100	/
亚硫酸钠	72g	/	/	100	/
溴甲酚绿	12g	/	/	100	/
硼酸	21270g	/	/	100	/
三氯化铁	900g	/	/	100	/
溴酸钾	6g	/	/	100	/
碘化钾	300g	/	/	100	/
琼脂糖	270g	/	/	100	/
考马斯亮蓝 R_{250}	90g	/	/	100	/
四硼酸钠	690g	/	/	100	/

无水碳酸钠	318g	/	/	100	/
4-二甲氨基苯甲醛	240g	/	/	100	/
联苯胺	150g	/	/	100	/
己二酰肼	0.6g	/	/	100	/
胰酪大豆胨液体培养基	9720g	/	/	100	/
碳二亚胺	5.76g	/	/	100	/
硫酸铜	24g	/	/	100	/
氢氧化钠	76140g	/	/	100	/
1-氨基-2-萘酚-4-磺酸	6g	/	/	100	/
亚硫酸氢钠	360g	/	/	100	/
甲基红	12g	/	/	100	/
硫酸滴定液（0.05mol/L）	90L	/	/	100	/
硫酸铵	120g	/	/	100	/
氯化乙酰胆碱	660mg	/	/	100	/
盐酸羟胺	1251g	/	/	100	/
硫代硫酸钠滴定液（0.1mol/L）	6000ml	/	/	100	/
溴化钾	30g	/	/	100	/
氯化钠	23760g	/	/	100	/
L-半胱氨酸盐酸	18g	/	/	100	/
三硝基苯磺酸	600ml	/	/	100	/
硫乙醇酸盐流体培养基	17374.5g	/	/	100	/
脱氧胆酸钠	3300mg	/	/	100	/
二甲基巴比妥酸	300g	/	/	100	/
磷酸	180ml	/	/	100	/
醋酸铵	450g	/	/	100	/
氯化铝	30g	/	/	100	/
硝酸银滴定液(0.1mol/L)	6L	/	/	100	/
硫酸铁铵	300g	/	/	100	/
乙二胺四乙酸二钠滴定液（0.05mol/L）	12L	/	/	100	/
锌滴定液（0.05mol/L）	15L	/	/	100	/
硫氰酸铵滴定液（0.1mol/L）	7.5L	/	/	100	/
制剂中心					
磷酸铝佐剂	1500kg	90	0	10	/

氯化钠	180kg	90	0	10	/
磷酸氢二钠	10kg	90	0	10	/
磷酸二氢钠	10kg	90	0	10	/
动物实验楼					
氯化钠	200kg	/	0	1	99
磷酸二氢钠	50kg	/	0	1	99
磷酸氢二钠	50kg	/	0	1	99

3.11污染源源强核算

3.11.1废气

本项目生物防护级别为 P2，生产车间可以采用正压设计。①由于生产过程产污环节均在洁净区内进行，而洁净区有很好的密闭性，车间进出通道均设有气闸缓冲间，洁净区外还设计了 CNC 走廊；②生产过程产污环节采用局部负压的收集措施，即相对于其相邻的环境处于负压，反应间相对大气为 35Pa，走廊相对大气 40Pa，保证了反应间产生的废气收集效率；③带有生物活性操作均在生物安全柜内进行，生物安全柜相对所在环境处于负压，可保证生产过程收集效率。

动物实验楼实验操作主要在生物安全柜及 IVC 系统内进行，质量中心实验操作主要在通风橱、生物安全柜内进行，操作空间相对负压，可保证废气收集效率。

综上，本项目生产过程废气可高效收集，本次评价生产过程废气收集效率均按 100%计，不存在无组织排放。

本项目使用季铵盐类消毒剂，不产生消毒废气。

3.11.1.1 肺炎多糖车间废气

肺炎多糖车间和结合车间生产过程产生的污染物包括含生物活性废气、酸性废气（氯化氢）、酚提废气（苯酚）、粗/精糖制备废气（乙醇、乙酸、丙酮、乙醚、非甲烷总烃），其中乙醇计入挥发性有机物（以非甲烷总烃计）。

（1）含生物活性废气

本项目肺炎多糖结合车间生产过程中涉及生物活性的操作主要包括菌种复苏、菌种传代、发酵罐培养等，将产生 CO_2、H_2O、含肺炎链球菌的生物气溶胶等（产生的含生物气溶胶废气统称含生物活性废气）。

本项目生产车间为洁净无菌车间，物流和人流进入车间均需经过消毒，生产过程均在洁净车间内进行。产生含生物活性废气的工序均在车间内独立封闭的相对负压区域内进行，该区域配套安装了生物安全性高效空气过滤装置，采用符合 EN1822 标准的 HEPA 滤膜，对最易穿透颗粒（MPPS）的截留效率大于

99.995%，对 0.3 微米颗粒的截留效率大于 99.999%，废气经过生物安全性高效空气过滤装置处理后，能够有效去除有害微生物成分，经处理后的废气与生产车间的空气全部进入空调排风系统排气筒，排放口高度为 28m。项目车间空调系统的送风采用初、中和高三效过滤器过滤，排风采用直排风系统，排风管道设置生物安全性高效空气过滤装置，过滤效率不低于 99.99%，可保证排出的洁净空气不带有生物活性。

（2）肺炎多糖车间酚提和酸性废气（DA001）

配液过程主要为将各种原料根据比例倒入配液罐内，若原料包装为 2.5L 及以上的大桶，采取蠕动泵抽取的方式添加。

配液、菌种培养、酚提过程中会使用盐酸和苯酚，使用量分别为 0.1032t/a（折氯化氢量 0.0382t/a）、77.4t/a。参照美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，一般废气产生量为原料用量的 1%~4%，由于原料添加后，后续生产过程均在封闭的设备内进行，故产生废气的环节主要为配液和倾倒过程，后续生产过程废气产生量较少，本次评价氯化氢取 1%、苯酚取 1.5%计算，则氯化氢和苯酚产生量计算过程见下表。

表 3.11-1 菌种培养和酚提工序试剂用量及废气产生量一览表

试剂名称	年用量（t）	折纯后年用量（t）	挥发系数（%）	污染物产生量（t/a）
37%盐酸	0.1032	0.0382	1	0.000382（氯化氢）
苯酚	77.4	77.4	1.5	1.161

废气挥发至洁净车间内，经车间内排风系统收集至 1 套碱性吸附剂+活性炭吸附装置处理后，经 1 根 28m 高排气筒（DA001）排放，收集效率按 100%计。

根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试行），固定床活性炭吸附对 VOCs 的去除率为 80%；碱性吸附剂对氯化氢的去除率为 80%，本项目年运行时间为 7200h，酸性废气和酚提废气排气筒的风机风量为 42000m^3/h，则酸性废气和酚提废气的产排情况见下表。

表 3.11-2 肺炎多糖车间酸性废气和酚提废气污染物产排情况一览表

废气排放口	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）
DA001	氯化氢	0.000382	0.000053	0.00126	0.0000764	0.000001	0.00025

	苯酚	1.161	0.16125	3.8393	0.2322	0.03225	0.7679

（3）肺炎多糖车间粗/精糖制备废气（DA002）

肺炎多糖车间粗/精糖制备过程使用原料包括乙酸、丙酮、乙醚、乙醇。配液过程主要为将各种原料根据比例倒入配液罐内，若原料包装为 2.5L 及以上的大桶，采取蠕动泵抽取的方式添加。

乙酸、丙酮、乙醚和乙醇使用量分别为 2.064t/a、32.25t/a、19.35t/a、287.67t/a。参照美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，一般废气产生量为原料用量的 1%~4%，由于原料添加后，后续生产过程均在封闭的设备内进行，故产生废气的环节主要为配液和倾倒过程，后续生产过程废气产生量较少，本次评价取 1%计算，则各污染物产生量计算过程见下表。

表 3.11-3 粗/精糖制备工序试剂用量及废气产生量一览表

试剂名称	年用量（t）	折纯后年用量（t）	挥发系数（%）	废气产生量（t/a）
乙酸	2.064	2.064	1	0.02064
丙酮	32.25	32.25	1	0.3225
乙醚	19.35	19.35	1	0.1935
乙醇	287.67	287.67	1	2.8767
挥发性有机物（乙酸、丙酮、乙醚、乙醇合计，以非甲烷总烃计）				3.41334

粗/精糖制备废气挥发至洁净车间内，经车间内排风系统收集经二级活性炭吸附装置处理后，通过 28m 高排气筒（DA002）排放，收集效率按 100%计。

根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试行），固定床活性炭吸附对 VOCs 的去除率为 80%，本项目年运行时间为 7200h，粗/精糖制备废气排气筒的风机风量为 21000m^3/h，则粗/精糖制备废气的产排情况见下表。

表 3.11-4 粗/精糖制备废气污染物产排情况一览表

废气排放口	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）
DA002	乙酸	0.02064	0.0029	0.1365	0.0041	0.00057	0.0273
	丙酮	0.3225	0.0448	2.1329	0.0645	0.00896	0.4266
	乙醚	0.1935	0.0269	1.2798	0.0387	0.00538	0.256
	挥发性有机物（以非甲烷总	3.41334	0.4741	22.575	0.6827	0.09482	4.515

	烃计）						
注：挥发性有机物包括乙酸、丙酮、乙醚和乙醇的合计量。							

3.11.1.2 结合车间多糖活化废气

结合车间的废气主要是多糖活化废气（乙腈、溴化氰），其中溴化氰计入挥发性有机物（以非甲烷总烃计）。结合车间多糖活化工序使用原料包括乙腈和溴化氰，配液过程主要为将各种原料根据比例倒入配液罐内，若原料包装为2.5L及以上的大桶，采取蠕动泵抽取的方式添加。

乙腈和溴化氰使用量分别为0.8256t/a、0.03612t/a，参照美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，一般废气产生量为原料用量的1%~4%，由于原料添加后，后续生产过程均在封闭的设备内进行，故产生废气的环节主要为配液和倾倒过程，后续生产过程废气产生量较少，本次评价取1%计算，则各污染物产生量计算过程见下表。

表3.11-5 多糖活化工序试剂用量及废气产生量一览表

试剂名称	年用量（t）	折纯后年用量（t）	挥发系数（%）	废气产生量（t/a）
乙腈	0.8256	0.8256	1	0.008256
溴化氰	0.03612	0.03612	1	0.0003612
挥发性有机物（乙腈和溴化氰合计，以非甲烷总烃计）				0.0086172

多糖活化废气挥发至洁净车间内，经车间内排风系统收集经二级活性炭吸附装置处理后，通过28m高排气筒（DA003）排放，收集效率按100%计。

根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试行），固定床活性炭吸附对VOCs的去除率为80%，本项目年运行时间为7200h，多糖活化废气排气筒的风机风量为48000m^3/h，则多糖活化废气的产排情况见下表。

表3.11-6 多糖活化废气污染物产排情况一览表

废气排放口	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）
DA003	乙腈	0.008256	0.0011	0.0239	0.00165	0.00023	0.0048
	挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	0.0086172	0.0012	0.0249	0.0017	0.00024	0.005
注：挥发性有机物包括乙腈和溴化氰的合计量。							

3.11.1.3 破伤风载体蛋白车间废气

载体蛋白车间主要进行破伤风载体蛋白的生产，生产过程产生的污染物包括含生物活性及牛肉发酵废气（NH_3、H_2S、臭气浓度）、酸性废气（氯化氢）、杀菌和脱毒废气（甲醛）、层析柱保养废气（乙醇）。

（1）载体蛋白车间发酵废气（DA004）

载体蛋白车间生产过程中涉及生物活性的操作主要包括菌种复苏、菌种传代、培养发酵等工序，其中培养发酵将产生 CO_2、H_2O、含破伤风梭菌的生物气溶胶等，其他工序将产生含破伤风梭菌的生物气溶胶（产生的含生物气溶胶废气统称含生物活性废气）；牛肉发酵产生含 NH_3、H_2S、臭气浓度的废气。

本项目生产车间为洁净无菌车间，物流和人流进入车间均需经过消毒，生产过程均在洁净车间内进行。产生含生物活性废气的工序均在车间内独立封闭的相对负压区域内进行，该区域配套安装了生物安全性高效空气过滤装置，采用符合 EN1822 标准的 HEPA 滤膜，对最易穿透颗粒（MPPS）的截留效率大于 99.995%，对 0.3 微米颗粒的截留效率大于 99.999%，废气经过生物安全性高效空气过滤装置处理后，能够有效去除有害微生物成分，经处理后的废气与生产车间的空气全部进入空调排风系统排气筒。项目车间空调系统的送风采用初、中和高三效过滤器过滤，排风采用直排风系统，排风管道设置生物安全性高效空气过滤装置，过滤效率不低于 99.99%，可保证排出的洁净空气不带有生物活性。

载体蛋白车间发酵废气 100%收集后经高效空气过滤装置+碱液喷淋塔装置处理后，通过 28m 高排气筒（DA004）排放，风量 2000m^3/h。

类比艾美卫信生物药业（浙江）有限公司的载体蛋白车间（与本项目产品及产能、发酵工艺均一致）发酵废气的监测报告（中通检测）检字第（ZTE202302343）发酵臭气浓度：309（无量纲）。根据《污水处理站恶臭气体治理方案》（《化学工程与装备》2022 年，第 12 期）碱喷淋塔除臭效率为 99%以上，本项目保守取 90%，因此，本项目发酵臭气产生浓度为 3090（无量纲）。

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），臭气浓度和臭气强度关系式为：

$$Y=0.5893InX-0.7877$$

其中，Y 为臭气强度，X 为臭气浓度。

计算可知本项目臭气产生强度约为 4。

根据日本于 1972 年 5 月开始实施的《恶臭防治法》将臭气强度与其污染物浓度相结合，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见表 3.11-7。

表 3.11-7 恶臭污染物质量浓度与臭气强度的对照（摘录）

臭气强度/级	污染物质量浓度（mg/m³）					
	氨	三甲胺	硫化氢	甲硫醇	二甲二硫	二硫化碳
1.0	0.0758	0.0002	0.0008	0.0003	0.0013	0.0003
2.0	0.455	0.0015	0.0091	0.0055	0.0126	0.0026
2.5	0.758	0.0043	0.0304	0.277	0.042	0.0132
3.0	1.516	0.0086	0.0911	0.1107	0.1259	0.0527
3.5	3.79	0.0314	0.3036	0.5536	0.4196	0.1844
4.0	7.58	0.0643	1.0626	2.2144	1.2588	0.5268
5.0	30.32	0.4286	12.144	5.536	12.588	7.902

表 3.11-8 发酵废气污染物产排情况一览表

废气排放口	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）
DA004	臭气浓度（无量纲）	/	3090	/	/	309	/
	NH_3	0.1092	0.01516	7.58	0.01092	0.001516	0.758
	H_2S	0.0153	0.002125	1.0626	0.00153	0.0002125	0.1026

（2）载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气（DA005）

载体蛋白车间配液、菌种培养、杀菌和脱毒、层析柱保养使用原料包括氯化氢、甲醛和乙醇，配液过程主要为将各种原料根据比例倒入配液罐内，若原料包装为 2.5L 及以上的大桶，采取蠕动泵抽取的方式添加。

甲醛、氯化氢和乙醇，使用量分别为 0.7539t/a、1.785t/a、0.632t/a，参照美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，一般废气产生量为原料用量的 1%~4%，由于原料添加后，后续生产过程均在封闭的设备内进行，故产生废气的环节主要为配液和倾倒过程，后续生产过程废气产生量较少，本次评价取 1%计算，则各污染物产生量计算过程见下表。

表 3.11-9 载体蛋白车间试剂用量及废气产生量一览表

有机试剂	年用量（L/a）	密度（kg/m³）	年用量（t）	折纯后年用量（t）	挥发系数（%）	废气产生量（t/a）
37%甲醛溶液	2500	0.815（甲醛）	/	0.7539	1	0.007539
37%盐酸	1500	1.19	1.785	0.6605	1	0.006605
乙醇	800	0.79	0.632	0.632	1	0.00632
挥发性有机物（甲醛和乙醇合计量，以非甲烷总烃计）						0.013859

废气挥发至洁净车间内，经车间内排风系统收集后经碱性吸附剂+活性炭吸附装置处理，通过 28m 高排气筒（DA005）排放，收集效率按 100%计。

根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试行），固定床活性炭吸附对 VOCs 的去除率为 80%。碱性吸附剂对氯化氢的去除率为 80%，本项目年运行时间为 7200h，风机风量为 6000m³/h，则载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气的产排情况见下表。

表 3.11-10 载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气污染物产排情况一览表

废气排放口	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）
DA005	甲醛	0.007539	0.00105	0.1745	0.00151	0.00021	0.0349
	氯化氢	0.006605	0.00092	0.1529	0.00132	0.00018	0.0306
	挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	0.013859	0.00193	0.3208	0.00277	0.00039	0.0642
注：挥发性有机物为甲醛和乙醇合计量。							

3.11.1.4 质量中心质检废气

质量中心运行过程将产生含生物活性废气、有机废气及无机废气，其中有机废气污染物包括乙醇、乙醚、乙酸、乙酰丙酮、丙酮、甲醇、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）；无机废气包括硫酸雾、氮氧化物、氯化氢；

（1）含生物活性废气

车间无菌检查、微生物限度、支原体检测过程均在 BⅡ生物安全柜内完成，产生的含生物活性废气主要包括金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、枯草芽孢杆菌、生孢梭菌、白色念珠菌、黑曲霉、大肠埃希菌等。

产生含生物活性废气的工序均在质量中心内独立封闭的相对负压区域内进

行，该区域配套安装了生物安全性高效空气过滤装置，采用符合 EN1822 标准的 HEPA 滤膜，对最易穿透颗粒（MPPS）的截留效率大于 99.995%，对 0.3 微米颗粒的截留效率大于 99.999%，废气经过生物安全性高效空气过滤装置处理后，能够有效去除有害微生物成分，经处理后的废气全部进入空调排风系统排气筒。空调系统的送风采用初、中和高三效过滤器过滤，排风采用直排风系统，排放口高度为 28m，排风管道设置生物安全性高效空气过滤装置，过滤效率不低于 99.99%，可保证排出的洁净空气不带有生物活性。

（2）质量中心质检废气（DA006）

质量中心质检产生的有机废气和无机废气经收集并经碱性吸附剂+二级活性碳吸附装置处理后经 1 根 28m 排气筒（DA006）排放。

质量中心挥发性试剂挥发量参照美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，废气产生量约为 1%~4%，由于检测过程试剂暴露时间相对较长，废气产生量本次评价按最大值 4%计，则各污染物产生量计算过程见下表。

表 3.10-11 质量中心试剂用量及废气产生量一览表

化学试剂	年用量（t）	折纯后年用量（t）	挥发/分解系数（%）	废气产生量（t/a）
37%盐酸	0.0172	0.0064（氯化氢）	4	0.000256
硫酸	0.5542	0.5542	4	0.022168
硝酸	0.0128	0.0128	4	0.000512
无水乙醇	0.0699	0.0699	4	0.002796
乙醚	0.0001	0.0001	4	0.000004
冰醋酸	0.0299	0.0299	4	0.001196
乙酰丙酮	0.0003	0.0003	4	0.000012
丙酮	0.0001	0.0001	4	0.000004
甲醇	0.0007	0.0007	4	0.000028
挥发性有机物（以非甲烷总烃计）合计				0.00404
注：挥发性有机物为乙醇、乙醚、冰醋酸、乙酰丙酮、丙酮、甲醇的合计量。				

质量中心各操作区域均设有通风橱或排风装置，各操作区域分区设置为微负压状态，可确保废气有效收集，收集效率按 100%计。

根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试

行），固定床活性炭吸附对 VOCs 的去除率为 80%。

本项目使用的碱性吸附剂为 SDG 干式酸性吸附剂，根据设计单位提供的 SDG 干式酸性吸附箱说明书及碱性吸附设施对不同的酸雾吸附性能的经验测试数据（数据详见下表），SDG 吸附剂的吸附容量为 40-50%，本次按 40%计。

表 3.11-12 碱性吸附剂性能一览表

吸附酸种类	NO_x	H_2SO_4	HCl
堆积比重	0.51~0.56	0.64~0.72	
处理酸气浓度（mg/m³）	≤1000	≤1000	
初始吸附效率（%）	＞95	95	98
吸附容量（%，重量）	40-50	50	50
吸附效率（%）	70~95	70~95	80~85
床层压降	0.8~1.5	0.8~1.5	
耐温性能（℃）	＜300	＜350	

根据上表数据，污染物吸附效率本次均按最低值计，分别为硝酸雾（以 NO_x 计）70%、硫酸雾 70%、氯化氢 80%。

本项目年运行时间为 7200h，质量中心质检废气排气筒的风机风量为 26000m³/h，则质量中心质检废气的产排情况见下表。

表 3.11-13 质量中心质检废气产排情况一览表

废气排放口	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）
DA006	氯化氢	0.000256	0.000035	0.0014	0.000051	0.000007	0.00027
	硫酸	0.022168	0.00308	0.1184	0.00665	0.000924	0.03552
	硝酸	0.000512	0.00007	0.0027	0.00015	0.000021	0.00081
	乙醚	0.000004	0.0000006	0.00002	0.0000008	0.0000001	0.000004
	乙酸	0.001196	0.00017	0.0064	0.000239	0.000033	0.00128
	丙酮	0.000004	0.0000006	0.00002	0.0000008	0.0000001	0.000004
	甲醇	0.000028	0.000004	0.00015	0.0000056	0.0000008	0.00003
	挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	0.00404	0.00056	0.0216	0.000808	0.000112	0.00432
注：挥发性有机物为乙醇、乙醚、冰醋酸、乙酰丙酮、丙酮、甲醇的合计量。							

3.11.1.5 动物实验楼废气

动物实验楼主要进行效价实验、异常毒性实验以及热原检查，无攻毒实验。试验过程主要为实验动物接种疫苗成品，观察动物相应特征，并记录，不使用其他挥发性化学试剂，动物实验楼在实验过程将产生动物臭气；动物实验做破伤风菌种检定过程中，样品制备时使用生物安全柜会产生含生物气溶胶废气。

（1）含生物活性废气

本项目动物实验做破伤风菌种检定过程中，样品制备时会产生含破伤风菌的生物气溶胶等（产生的含生物气溶胶废气统称含生物活性废气）。

本项目产生含生物活性废气的工序均在独立封闭的相对负压区域内进行，该区域配套安装了生物安全性高效空气过滤装置，采用符合 EN1822 标准的 HEPA 滤膜，对最易穿透颗粒（MPPS）的截留效率大于 99.995%，对 0.3 微米颗粒的截留效率大于 99.999%，废气经过生物安全性高效空气过滤装置处理后，能够有效去除有害微生物成分，经处理后的废气全部进入空调排风系统排气筒，排放口高度为 28m。项目空调系统的送风采用初、中和高三效过滤器过滤，排风采用直排风系统，排风管道设置生物安全性高效空气过滤装置，过滤效率不低于 99.99%，可保证排出的洁净空气不带有生物活性。

（2）臭气

本项目动物实验楼废气主要为动物臭气（氨、硫化氢、臭气浓度）。动物房按照 GMP 要求为封闭结构设计，产生的臭气全部为有组织收集后排放。动物实验楼内采用新风空调+风机盘管的空调形式，臭气引至动物实验楼楼顶经 1 套中/高效空气过滤装置+碱液喷淋塔净化处理后，通过 28m 高排气筒（DA007）排放，风量为 20000m^3/h。

动物实验楼饲养动物包括小鼠、豚鼠和家兔，动物饲养过程中会产生恶臭污染物。根据不同动物品种分层分间隔离饲养，实验动物年最大使用量为小鼠 4000 只，豚鼠 3100 只，家兔 4350 只，年饲养时间 365d。

本项目动物饲养过程中排泄物排在垫料上后，及时清理，在动物饲养间内停留时间短，室内由空调调节温度，短时间厌氧发酵量较少，产生的恶臭气体也较少。本项目评价采用排污系数法对动物饲养间氨、硫化氢污染物排放情况

进行核算，参照《养猪场量化分析及控制对策研究》（孙艳青和张潞，2010年），仔猪氨气排放量约为0.6g/（头·d），硫化氢排放量约为0.2g/（头·d），仔猪体重约15kg/头，小鼠体重约0.022kg/只，豚鼠体重约0.25kg/只，家兔体重约3.0kg/只，根据《排污许可证申请与核发技术规范 畜禽养殖行业》（HJ1029-2019）中养殖量折算的计算公式，按体重折算排放量，则小鼠饲养过程NH_3和H_2S产生量分别为0.00088g/（只·d）和0.00029g/（只·d），豚鼠饲养过程NH_3和H_2S产生量为0.01g/（只·d）和0.0033g/（只·d），家兔饲养过程NH_3和H_2S产生量分别为0.12g/（只·d）和0.04g/（只·d）。动物实验室各排风分区按照日常小鼠饲养量300只，豚鼠饲养量150只，家兔饲养量240只，则NH_3产生量共0.01116t/a，H_2S产生量共0.00372t/a，产生速率分别0.00127g/h、0.00043kg/h。

根据《污水处理站恶臭气体治理方案》（化学工程与装备，2022年第12期，作者：康争争）中的实验结果，采用碱液喷淋塔净化装置对恶臭气体（氨、硫化氢）的处理效率不低于99.4%，考虑到实际操作条件导致净化效果降低等因素，本次评价保守考虑对处理效率按90%计，则动物实验楼运行过程污染物产排情况见下表。

表3.11-14 动物实验楼运行过程污染物产排情况一览表

废气排放口	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）
DA007	NH_3	0.01116	0.00127	0.0637	0.00112	0.00013	0.0064
	H_2S	0.00372	0.00043	0.0212	0.00037	0.00004	0.0021
	臭气浓度	/	575	/	/	57.5	/

根据日本恶臭公害研究会对臭气强度和22种特定恶臭物质浓度的定量关系研究，臭气强度与氨和硫化氢的定量关系式见下表。

表3.11-15 臭气强度与恶臭物质的关系表

序号	恶臭物质名称	臭气强度（Y）与物质浓度（X，单位按mg/m³）的关系式
1	氨	Y=1.67lgX+2.38
2	硫化氢	Y=0.950lgX+4.14

根据上表中各臭气排气筒氨和硫化氢的排放浓度，再由臭气强度和恶臭污染物的浓度关系式可以计算出相应的臭气强度。本项目臭气强度的取两个计算

值的最大值：1.6（对应 H_2S 净化后浓度）。

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：

$$Y = 0.5893lnX - 0.7877$$

其中，Y 为臭气强度，X 为臭气浓度。

经计算，臭气强度为 1.6 级时，臭气浓度为 57.5（无量纲）。

3.11.1.6 污水/中水处理站废气

污水处理站位于物流中心地下 1 层，采用“调节池+初沉池+厌氧消化+A/O+二沉池+次氯酸钠消毒”工艺，运行过程中，由于微生物对污水中的有机污染物的分解作用，会产生一定量的废气，同时废水中含有的有机溶剂挥发会有少量挥发。主要污染物为挥发性有机物和 NH_3 和 H_2S 等恶臭气体。为防止污水处理站在运营过程中产生废气散逸，污水处理站各构筑物加盖密闭，设废气管道及风机将池体内废气导出，污水站为独立房间且封闭设计，产生的废气全部有组织收集。

中水处理站位于物流中心地下 1 层，采用“废水调节池+厌氧/缺氧+好氧+MBR+清水池”工艺，运行过程中会产生一定量的废气，主要污染物为 NH_3 和 H_2S 等恶臭气体。中水处理站各构筑物加盖密闭，设废气管道及风机将池体内恶臭气体导出，中水站为独立房间且封闭设计，产生的臭气全部有组织收集。

污水处理站产生的有机废气和恶臭气体、中水处理站产生恶臭气体分别收集后进入 1 套活性炭吸附+碱喷淋塔净化装置处理，处理后的废气通过 1 根 28m 高排气筒（DA008）排放，风机风量 10000m³/h，年运行时间为 7200h。

（1）挥发性有机物

进入污水处理站的废水中含有乙醇、丙酮、乙醚、冰醋酸、乙腈、苯酚、甲醛（肺炎多糖车间、载体蛋白车间、质量中心）等有机物质，进入废水中的量分别为乙醇 12.1996t/a、丙酮 1.2901t/a、乙醚 0.7741t/a、冰醋酸 0.1113t/a、乙腈 0.033t/a、苯酚 0.1548t/a、甲醛 0.7463t/a、甲醇 0.0007t/a。在废水处理过程中，上述物质会有少量挥发。考虑到各类有机物质进入废水中后，因浓度较小且浓度差异大导致挥发性有所差异，本次评价按照各有机物质的合计量考虑挥发量，

统一计入挥发性有机物（以非甲烷总烃计）进行评价。

参照美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，废气产生量按有机物质量的 1%计，则挥发性有机物的产生量为 0.1531t/a，根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试行），固定床活性炭吸附对 VOCs 的去除率为 80%，则挥发性有机物的排放量为 0.0306t/a。

（2）NH_3、H_2S

参照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、0.00012gH_2S。根据本项目水污染源分析章节可知，污水处理站和中水处理站对BOD_5合计处理量为105.8493t/a。则污水处理设施氨、硫化氢产生量分别为0.3281t/a、0.0127t/a，产生速率0.0456kg/h、0.0018kg/h（年运行时间为7200h计），产生浓度4.5569mg/m^3、0.1764mg/m^3。

根据《污水处理站恶臭气体治理方案》（《化学工程与装备》2022年，第12期）碱喷淋塔除臭效率为99.4%以上，本项目保守取90%。

（3）臭气浓度

根据《城市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）文献中提到日本恶臭污染物质量浓度与臭气强度的对照（见 3.11-16），污水处理站 NH_3 和 H_2S 的排放浓度分别为 0.4557mg/m³和 0.0176mg/m³，则污水处理站臭气强度为 2.2 级。

表 3.11-16 恶臭污染物质量浓度与臭气强度的对照

臭气强度/级	污染物质量浓度（mg/m³）					
	氨	三甲胺	硫化氢	甲硫醇	二甲二硫	二硫化碳
1.0	0.0758	0.0002	0.0008	0.0003	0.0013	0.0003
2.0	0.455	0.0015	0.0091	0.0055	0.0126	0.0026
2.5	0.758	0.0043	0.0304	0.277	0.042	0.0132
3.0	1.516	0.0086	0.0911	0.1107	0.1259	0.0527
3.5	3.79	0.0314	0.3036	0.5536	0.4196	0.1844
4.0	7.58	0.0643	1.0626	2.2144	1.2588	0.5268
5.0	30.32	0.4286	12.144	5.536	12.588	7.902

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：

$$Y = 0.5893lnX - 0.7877$$

其中，Y 为臭气强度，X 为臭气浓度。

经计算，臭气强度为 2.2 级时，臭气浓度为 159.2（无量纲）。

综上所述，本项目恶臭污染物产生及排放情况见表 3.11-17。

表 3.11-17 污水/中水处理站废气污染物产生及排放情况一览表

污染源		排气筒编号	污染物	废气量 m^3/h	年运行小时数 h/a	污染物产生情况			治理措施		污染物排放情况		
						产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	净化措施	污染物去除效率%	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
污水/中水处理站	G-W-1、G-Z-1	DA008	挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	10000	7200	2.1264	0.0213	0.1531	活性炭吸附+碱液喷淋塔	80	0.4253	0.0043	0.0306
			氨			4.5569	0.0456	0.3281		90	0.4557	0.0046	0.0328
			硫化氢			0.1764	0.0018	0.0127			0.0176	0.0002	0.0013
			臭气浓度			/	1592（无量纲	/			/	159.2（无量纲）	/

3.11.1.7 物流中心原辅料样品采集废气

本项目生产过程使用的主要原辅料每批次入厂后，在物流中心采集少量原料样品（乙醇除外），然后将样品送至质量中心完成原料的入厂检测，涉及入厂检测的挥发性试剂包括37%盐酸、丙酮、乙醚、冰醋酸、乙腈、苯酚、37%甲醛溶液，在样品采集过程中会有少量挥发。

上述各原辅料入厂频次约每月1次，本次评价按12次/年计算，每天样品采集时间约10小时，即120h/a；每种样品的采集量为10mL/次（苯酚10g/次），即120mL/年（苯酚120g/年）。样品采集在物流中心3层洁净间内的通风橱内完成，采集间为独立房间且封闭设计，产生的废气全部有组织收集后进入1套二级活性炭吸附装置处理，处理后的废气通过1根28m高排气筒（DA009）排放，风机风量2000m³/h。

样品采集过程中需要对不同生产批次的试剂进行采集，挥发量参照美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，废气产生量约为1%~4%，由于采集过程中拆封、量取、计量等环节均会涉及到试剂的挥发，试剂暴露时间相对较长，本次评价废气产生量按样品采集量的4%计。则挥发量为HCl：0.0021kg/a、丙酮0.0038kg/a、乙醚0.0034kg/a、冰醋酸0.005kg/a、乙腈0.0038kg/a、苯酚0.0048kg/a、甲醛0.0014kg/a。

根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试行），固定床活性炭吸附对VOCs的去除率为80%。则物流中心原辅料样品采集废气的产排情况见下表。

表3.11-18 物流中心原辅料样品采集废气产排情况一览表

废气排放口	污染物	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）
DA009	氯化氢	0.0000021	0.000018	0.0088	0.0000021	0.000018	0.0088
	丙酮	0.0000038	0.000032	0.0158	0.00000076	0.0000063	0.0032
	乙醚	0.0000034	0.000028	0.0142	0.00000068	0.0000057	0.0028
	乙酸	0.000005	0.000042	0.0208	0.000001	0.0000083	0.0042
	乙腈	0.0000038	0.000032	0.0158	0.00000076	0.0000063	0.0032
	苯酚	0.0000048	0.00004	0.02	0.00000096	0.000008	0.004
	甲醛	0.0000014	0.000012	0.0058	0.00000028	0.0000023	0.0012
	挥发性有机	0.000022	0.000183	0.0917	0.0000044	0.000037	0.0183

	物（以非甲烷总烃计）						
注：挥发性有机物为丙酮、乙醚、乙酸、乙腈、苯酚、甲醛的合计量。							

3.11.1.8 地下车库废气

本项目共设地下停车位 323 个，会产生一定的车库废气，设 20 个 6.85m 高的排气口，排风风机采用机械式风机，单机风量 10800m^3/h。车辆进出地下车库主要在每天 9：00 至 17:00，这段时间需启动全部排风机进行通风换气。汽车尾气中所含主要污染物是 CO、NOx 和碳氢化合物。CO 是汽油燃烧的产物，NOx 是汽油爆裂时进入的空气中氮与氧化合的产物，碳氢化合物是汽油不完全燃烧的产物。

2013 年 2 月 1 日起，北京市对新增轻型汽油车实施《轻型汽车（点燃式）污染物排放限值及测量方法（北京Ⅴ阶段）》（DB11/946-2013）。2020 年 7 月 1 日起，国家实施《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）。国家标准《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6-2016）中的污染物排放限值严于北京市地方标准《轻型汽车（点燃式）污染物排放限值及测量方法（北京Ⅴ阶段）》（DB11/946-2013），本项目计划 2027 年 1 月交付使用，从严考虑，本报告按照中国第六阶段排放限值核算地下车库内机动车污染物的排放量。由于本项目车库所停车辆以小轿车为主，污染物排放值取第一类车排放限值，具体见表 3.11-19。

表 3.11-19 轻型汽车污染物排放限值（中国第六阶段）

污染物	CO	NMHC	NO_X
限值（mg/km）	700	68	60

地下车库内有害物质的散发量不仅与每台车的单位时间排放量有关，而且与单位时间内进出车的数量、发动机在停车场内的工作时间等因素有关。

地下车库污染物排放速率可按照下式进行计算：

$$Q = K \cdot q \cdot G \cdot L$$

式中：Q－污染物排放量（mg/h）；

K－发动机劣化系数，取 K=1.2。

q－单位时间内地下车库平均进出车辆（台/h），一般取（0.5-1.0）M，M

为地下车库设计车位数，车库对外使用和大型车库取上限，反之取下限。本项目高峰时取 0.8M，平时取 0.5M。

G－污染物单位里程排放量，由于所停车辆基本均为小轿车，所以 G 取标准中第一类车排放限值。

L—每辆车在地下车库内行驶的距离（km），取 L=0.2。

由上述公式，可计算出项目车库各污染物的排放源强，见表 3.11-15。

地下车库排放浓度的计算公式如下：

$$C=G/Q\times10^6$$

$$Q=NV$$

其中：C—污染物排放浓度，mg/m^3；G—污染物排放速率，kg/h；

Q—风机总排风量，m^3/h；

V—车库容积，m^3；

N—换气次数，次/h。

地下车库指标见表 3.11-20。

风机总排风量核算根据《全国民用建筑工程设计技术措施》（2009 年版）中《空调暖通•动力》分册中的规定，地下车库层高高于 3m 的，按 3m 计算，即 $12000\times3\times6=216000m^3/h$。由此可计算得出项目地下车库废气中各污染物排放浓度，见表 3.11-21。

表 3.11-20 地下车库指标表

1	停车数量（辆）	323
2	车库面积（平方米）	12000
3	层高（米）	5
4	层数（层）	2
5	换气次数（次/h）	6
6	设置排气筒数量（个）	20
7	排气筒高度（m）	6.85
8	每辆车在地下车库内行驶的距离（km）	0.2

表 3.11-21 本项目地下停车场污染物排放速率

项目	CO		NMHC		NOx	
	高峰	平时	高峰	平时	高峰	平时
单个排气筒排放速率（kg/h）	0.0022	0.0014	0.00021	0.00013	0.00019	0.00012

代表性排气筒排放速率（kg/h）	0.0434	0.0271	0.0042	0.0026	0.0037	0.0023
单个排气筒排放浓度（mg/m^3）	0.204	0.130	0.019	0.012	0.018	0.011
排放量（t/a）	0.012		0.00113		0.00103	
代表性排气筒排放速率限值（kg/h）	0.573		0.188		0.022	
排放浓度限值（mg/m^3）	15		5.0		0.6	
注： （1）本项目地下车库污染物排放量按照高峰时段排放速率、年运行300d、每天8h计算。 （2）本项目地下车库排气口高度均为6.85m，根据北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017），代表性排气筒高度仍为6.85m。						

3.11.1.9 废气污染源源强汇总

废气污染源源强核算结果及相关参数见表 3.11-22。

表 3.11-22 废气污染源源强核算结果及相关参数表

污染源		排气筒编号	污染物	废气量 m^3/h	年运行小时数 h/a	污染物产生情况			治理措施			污染物排放情况		
						产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）	净化措施	收集效率%	去除效率%	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）
肺炎多糖车间	G-F-1	/	生物气溶胶	/	/	/	/	/	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置	100	99.99	/	/	/
	G-F-2	DA001	氯化氢	42000	7200	0.000382	0.000053	0.00126	碱性吸附剂+活性炭吸附+28m排气筒，内径0.8m	100	80	0.0000764	0.000011	0.00025
	G-F-4		酚类			1.161	0.16125	3.8393		100	80	0.2322	0.03225	0.7679
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			1.161	0.16125	3.8393				0.2322	0.03225	0.7679
	G-F-3	DA002	其他 A 类物质（乙酸）	21000	7200	0.02064	0.0029	0.1365	二级活性炭吸附+28m排气筒，内径0.6m	100	80	0.0041	0.00057	0.0273
			其他 C 类物质（丙酮）			0.3225	0.0448	2.1329				0.0645	0.00896	0.4266
			其他 C 类物质（乙醚）			0.1935	0.0269	1.2798				0.0387	0.00538	0.256
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			3.41334	0.4741	22.575				0.6827	0.09482	4.515
结合车间	G-F-5	DA003	其他 B 类物质（乙腈）	48000	7200	0.008256	0.0011	0.0239	活性炭吸附+28m排气筒，内径0.8m	100	80	0.00165	0.00023	0.0048
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.0086172	0.0012	0.0249				0.0017	0.00024	0.005
载	G-T-1	DA00	生物气溶胶	2000	7200	/	/	/	BⅡ生物安全柜	100	99.99	/	/	/

体蛋白车间		4	臭气浓度（无量纲）			/	3090	/	+高效空气过滤装置+碱液喷淋塔+28m排气筒，内径0.3m		90	/	309	/
			氨			0.1092	0.01516	7.58				0.01092	0.001516	0.758
			硫化氢			0.0153	0.002125	1.0626				0.00153	0.0002125	0.1026
	G-T-2	DA005	氯化氢	6000	7200	0.006605	0.00092	0.1529	碱性吸附剂+活性炭吸附+28m排气筒，内径0.3m	100	80	0.00132	0.00018	0.0306
	G-T-3 G-T-4 G-T-5		甲醛			0.007539	0.00105	0.1745			80	0.00151	0.00021	0.0349
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.013859	0.00193	0.3208				0.00277	0.00039	0.0642
质量中心	G-Q-3	/	生物气溶胶	/	/	/	/	/	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置	100	99.99	/	/	/
	G-Q-1	DA006	其他 C 类物质（乙醚）	26000	7200	0.000004	0.0000006	0.00002	碱性吸附剂+二级活性炭吸附+28m排气筒，内径0.6m	100	80	0.0000008	0.0000001	0.000004
			其他 A 类物质（乙酸）			0.001196	0.00017	0.0064				0.000239	0.000033	0.00128
			其他 C 类物质（丙酮）			0.000004	0.0000006	0.00002				0.0000008	0.0000001	0.000004
			甲醇			0.000028	0.000004	0.00015				0.0000056	0.0000008	0.00003
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.00404	0.00056	0.0216				0.000808	0.000112	0.00432
	G-Q-2		氯化氢			0.000256	0.000035	0.0014		100	80	0.000051	0.000007	0.00027
			硫酸雾			0.022168	0.00308	0.1184			70	0.00665	0.000924	0.03552
			氮氧化物			0.000512	0.00007	0.0027			70	0.00015	0.000021	0.00081

动物实验楼	G-D-1	DA007	氨		20000	8760	0.01116	0.00127	0.0637	中/高效空气过滤装置+碱液喷淋塔+28m排气筒，内径0.6m	100	90	0.00112	0.00013	0.0064
			硫化氢				0.00372	0.00043	0.0212				0.00037	0.00004	0.0021
			臭气浓度				/	575（无量纲	/				/	57.5（无量纲	/
	G-D-2	/	生物气溶胶		/	/	/	/	/	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置	100	99.99	/	/	/
污/中水处理站	G-W-1、G-Z-1	DA008	非甲烷总烃		10000	7200	0.1531	0.0213	2.1264	活性炭吸附+碱液喷淋塔+28m排气筒（DA008，风量10000m³/h）	100	80	0.0306	0.0043	0.4253
			氨				0.3281	0.0456	4.5569			90	0.0328	0.0046	0.4557
			硫化氢				0.0127	0.0018	0.1764				0.0013	0.0002	0.0176
			臭气浓度				/	1592（无量纲	/				/	159.2（无量纲）	/
原辅料样品采集	G-C-1	DA009	氯化氢		2000	120	0.0000021	0.000018	0.0088	二级活性炭吸附+28m排气筒，内径0.3m	100	0	0.0000021	0.000018	0.0088
			丙酮				0.0000038	0.000032	0.0158			80	0.00000076	0.0000063	0.0032
			乙醚				0.0000034	0.000028	0.0142				0.00000068	0.0000057	0.0028
			乙酸				0.000005	0.000042	0.0208				0.000001	0.0000083	0.0042
			乙腈				0.0000038	0.000032	0.0158				0.00000076	0.0000063	0.0032
			苯酚				0.0000048	0.00004	0.02				0.00000096	0.000008	0.004
			甲醛				0.0000014	0.000012	0.0058				0.00000028	0.0000023	0.0012
			非甲烷总烃计				0.000022	0.000183	0.0917				0.0000044	0.000037	0.0183
地下	G-CK-1	/	CO	高峰	216000	7200	0.0079	0.0020	0.12	机械排风+20个6.85m高的排气	100	/	0.0079	0.0020	0.12
				平时			0.0052	0.0013					0.0052	0.0013	

车库			非甲烷总烃	高峰			0.0008	0.0002	0.012	口排放			0.0008	0.0002	0.012
				平时			0.0004	0.0001					0.0004	0.0001	
			氮氧化物	高峰			0.0008	0.0002	0.012				0.0008	0.0002	0.012
				平时			0.0004	0.0001					0.0004	0.0001	
产排量合计			氯化氢		/	/	0.0072451	/	/	/	/	/	0.0014495	/	/
			硫酸雾		/	/	0.022168	/	/	/	/	/	0.00665	/	/
			氮氧化物		/	/	0.000512	/	/	/	/	/	0.00015	/	/
			氨		/	/	0.44846	/	/	/	/	/	0.04484	/	/
			硫化氢		/	/	0.03172	/	/	/	/	/	0.0032	/	/
			苯酚		/	/	1.1610048	/	/	/	/	/	0.232201	/	/
			其他 A 类物质（乙酸）		/	/	0.021841	/	/	/	/	/	0.00434	/	/
			其他 C 类物质（丙酮）		/	/	0.3225078	/	/	/	/	/	0.064502	/	/
			其他 C 类物质（乙醚）		/	/	0.1935074	/	/	/	/	/	0.038701	/	/
			其他 B 类物质（乙腈）		/	/	0.0082598	/	/	/	/	/	0.001651	/	/
			甲醛		/	/	0.0075404	/	/	/	/	/	0.00151	/	/
			甲醇		/	/	0.000028	/	/	/	/	/	0.0000056	/	/
			挥发性有机物		/	/	4.7539782	/	/	/	/	/	0.950782	/	/

注：地下车库排放的污染物未纳入总排放量计算。

3.11.2 废水

3.11.2.1 进入污水处理站的废水

3.11.2.1.1 肺炎多糖车间和结合车间废水

肺炎多糖车间和结合车间废水主要为发酵废水、多糖纯化（超滤、粗/精糖制备、酚提）废水、多糖活化与蛋白结合（超滤、层析）废水、清洗废水、环境清洁废水、洗衣废水等，其中清洗废水包括发酵车间-发酵区CIP单元废水、多糖车间-粗纯离心杯自动清洗机废水、多糖车间-纯化CIP单元废水、多糖车间-精纯离心杯自动清洗机废水、多糖车间-配液CIP单元废水、多糖车间-器具清洗废水、结合车间-配液罐清洗废水、结合车间-器具清洗废水。生产设备及配液区配液罐采用原位清洗CIP系统清洗，其清洗工艺流程为清洗剂初洗→循环冲洗→终端清洗→消毒灭菌→保压，其中清洗剂初洗产生的废水约占清洗用水量的1/10，循环冲洗、终端清洗废水约占清洗用水量的9/10；发酵罐、中间反应罐、配液罐纯蒸汽冷凝废水中约1/10含有较高的有机质。

超滤系统在使用前需要使用注射水等将系统内的氢氧化钠溶液清洗干净，直至超滤系统内pH=7；在每次过滤完成后，也需要使用氢氧化钠溶液将超滤系统清洗数次。根据建设单位生产部门提供的数据，在超滤过程中氢氧化钠溶液用量约占超滤系统废水量的70%，过滤废液产生量占超滤系统废水量的30%。

层析系统在使用前需要使用盐溶液活化→过滤→盐溶液冲洗→盐溶液反冲洗，其中盐溶液活化、盐溶液反冲洗、盐溶液冲洗废水量约占层析系统废水量的70%，过滤废液约占层析系统废水量的30%。

（1）高浓度生产废水

清洗废水中初洗废水及部分发酵罐、中间反应罐、配液罐清洗废水污染物浓度较高，为高浓度废水；超滤系统过滤废液、层析控制单元过滤废液、发酵废水由于含有较多的有机溶质，本次评价将其按照高浓度生产废水分析。结合前文蒸汽平衡及水平衡分析内容，本项目高浓度生产废水共产生 15247m³/a。水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、COD_{Cr}15000mg/L、$BOD_5$7000mg/L、SS200mg/L、氨氮10mg/L；废水中总磷、总氮浓度均参照《生物制药废水深度处理工程设计实例》（工业用水与废水，沈晓铃，2021 年）废水检测数据，其中生物制药废水中总

氮浓度约为氨氮浓度的 3.3 倍，本次废水中总氮浓度按氨氮浓度的 3.5 倍计，即 35mg/L，总磷浓度取废水检测数据（5~70mg/L）最大值，即 70mg/L。苯酚、总有机碳全部按照高浓度进行核算，根据前文物料平衡表可知苯酚年用量为 77.4t，进入废水中苯酚占比 0.2%，进入废水量为 0.1548t，浓度为 10.15mg/L；总有机碳按照苯酚、乙腈、无水乙醇、丙酮、乙醚、冰醋酸、乙酸铵、无水乙酸钠、无水葡萄糖等各有机原料中 C 的占比计算，约为 26.4818t，总有机碳浓度为 1736.85mg/L。

（2）低浓度生产废水

除洗衣废水和环境清洁废水外其余废水由于含有的各种溶质较少，均按照低浓度生产废水分析，水量为 73847.16m³/a。水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr150mg/L、$BOD_5$50mg/L、SS100mg/L、氨氮 10mg/L；废水中总磷、总氮浓度均参照《生物制药废水深度处理工程设计实例》（工业用水与废水，沈晓铃，2021 年）废水检测数据，其中生物制药废水中总氮浓度约为氨氮浓度的 3.3 倍，本次废水中总氮浓度按氨氮浓度的 3.5 倍计，即 35mg/L，总磷浓度取废水检测数据（5~70mg/L）最大值的 30%，即 21mg/L。

（3）环境清洁废水、洗衣废水

肺炎多糖车间和结合车间生产过程洗衣废水和环境清洁废水共产生 6279.595m³/a，水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染排放标准编制说明》取值，COD_{Cr}150mg/L、BOD_5 50mg/L、SS100mg/L、氨氮 10mg/L。

综上所述，肺炎多糖车间和结合车间水污染物产生情况见 3.11-23。

表 3.11-23 肺炎多糖车间和结合车间外排废水污染源强核算一览表

废水种类	产污环节	废水量（m³/a）	污染物	污染物产生情况	
				产生浓度（mg/L）	年产生量（t/a）
高浓度生产废水	发酵车间-发酵区 CIP 单元 发酵车间-发酵单元 多糖车间-粗纯超滤单元 多糖车间-粗纯离心杯自动清洗机 多糖车间-纯化 CIP 单元 多糖车间-精纯超滤单元 多糖车间-精纯离心杯自动清洗机 多糖车间-配液 CIP 单元	15247	COD_{Cr}	15000	228.705
			BOD_5	7000	106.729
			SS	200	3.0494
			氨氮	10	0.1525
			TN	35	0.5336
			TP	70	1.0673

	多糖车间-器具清洗 结合车间-超滤 结合车间-层析 结合车间-配液罐清洗 结合车间-器具清洗		苯酚	10.15	0.1548
			总有机碳	1736.85	26.4818
低浓度生产废水	多糖车间-发酵区 CIP 单元 多糖车间-发酵配液 多糖车间-发酵区灭菌柜 多糖车间-粗纯超滤单元 多糖车间-粗纯离心杯自动清洗机 多糖车间-纯化 CIP 单元 多糖车间-精纯超滤单元 多糖车间-精纯离心杯自动清洗机 多糖车间-配液单元 多糖车间-配液 CIP 单元 多糖车间-器具清洗 多糖车间-洗灭区灭菌柜 结合车间-超滤 结合车间-层析 结合车间-配液 结合车间-配液罐清洗 结合车间-器具清洗 结合车间-灭菌柜 洗衣中心-灭菌柜	73847.16	COD_{Cr}	150	11.0771
			BOD_5	50	3.6924
			SS	100	7.3847
			氨氮	10	0.7385
			TN	35	2.5847
			TP	21	1.5508
环境清洁废水洗衣废水	多糖车间-环境清洁 结合车间-环境清洁 洗衣中心-环境清洁 洗衣中心-工业洗衣机	6279.595	COD_{Cr}	150	0.9419
			BOD_5	50	0.314
			SS	100	0.628
			氨氮	10	0.0628
合计		95373.755	COD_{Cr}	2524.01	240.724
			BOD_5	1161.07	110.7354
			SS	115.99	11.0621
			氨氮	10	0.9538
			TN	32.7	3.1183
			TP	27.45	2.6181
			苯酚	1.62	0.1548
			总有机碳	277.66	26.4818

3.11.2.1.2 载体蛋白车间废水

载体蛋白车间废水主要为发酵废水、蛋白质精制（超滤、离心、配液等）废水、蛋白质脱毒及类毒素纯化（脱毒、超滤纯化、层析）废水、清洗废水、环境清洁废水、洗衣废水等，其中清洗废水包括发酵区CIP单元、收获区CIP单元、精制区CIP单元、精制区离心杯清洗机、配液CIP单元、精制区层器具清洗、

纯化配液CIP单元、纯化区器具清洗废水；超滤系统废水包括收获区超滤单元、精制区超滤单元、纯化区超滤单元废水。生产设备及配液区配液罐采用原位清洗CIP系统清洗，清洗系统、超滤系统、层析系统及发酵罐、中间反应罐、配液罐内纯蒸汽冷凝废水中高浓度生产废水产生比例与肺炎多糖车间高浓度生产废水相同，在此不再详述。

（1）高浓度生产废水

清洗废水中初洗废水及部分发酵罐、中间反应罐、配液罐清洗废水污染物浓度较高，为高浓度废水；超滤系统过滤废液、层析控制单元过滤废液、发酵废水由于含有较多的有机溶质，本次评价将其按照高浓度生产废水分析。结合前文蒸汽平衡及水平衡分析内容，本项目高浓度生产废水共产生 2253.31m³/a。水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr15000mg/L、$BOD_5$7000mg/L、SS200mg/L、氨氮 10mg/L；废水中总磷、总氮浓度均参照“生物制药废水深度处理工程设计实例（工业用水与废水，沈晓铃，2021 年）”废水检测数据，其中生物制药废水中总氮浓度约为氨氮浓度的 3.3 倍，本次废水中总氮浓度按氨氮浓度的 3.5 倍计，即 35mg/L，总磷浓度取废水检测数据（5~70mg/L）最大值，即 70mg/L。甲醛、总有机碳全部按照高浓度进行核算，根据前文物料平衡表可知甲醛年用量为 2500L（0.7539t），进入废水中甲醛占比 99%，进入废水量为 0.7463t，浓度为 331.2mg/L；总有机碳按照甲醛、无水乙醇、甘油、醋酸钠等各有机原料中 C 的占比计算，总计为 3.3505t，总有机碳浓度为 1486.94mg/L。

（2）低浓度生产废水

除洗衣废水和环境清洁废水外其余废水由于含有的各种溶质较少，均按照低浓度生产废水分析，水量为 11043.49m³/a。水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr150mg/L、$BOD_5$50mg/L、SS100mg/L、氨氮 10mg/L；废水中总磷、总氮浓度均参照《生物制药废水深度处理工程设计实例》（工业用水与废水，沈晓铃，2021 年）废水检测数据，其中生物制药废水中总氮浓度约为氨氮浓度的 3.3 倍，本次废水中总氮浓度按氨氮浓度的 3.5 倍计，即 35mg/L，总磷浓度取废水检测数据（5~70mg/L）最大值的 30%，即 21mg/L。

（3）环境清洁废水、洗衣废水

载体蛋白车间破伤风载体蛋白生产过程洗衣废水和环境清洁废水共产生367.84m^3/a，水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染排放标准 编制说明》取值，COD_{cr} 150mg/L、BOD_5 50mg/L、SS 100mg/L、氨氮 10mg/L

综上，载体蛋白车间水污染物产生情况见表 3.11-24。

表 3.11-24 载体蛋白车间废水污染源强核算一览表

废水种类	产污环节	废水量（m^3/a）	污染物	污染物产生情况	
				产生浓度（mg/L）	年产生量（t/a）
高浓度生产废水	发酵单元 发酵区 CIP 单元 收获区超滤单元 收获区 CIP 单元 精制区 CIP 单元 精制区超滤单元 精制区离心杯清洗机 配液 CIP 单元 精制区器具清洗 纯化区超滤单元 纯化区层析单元 纯化配液 CIP 单元 纯化区器具清洗	2253.31	COD_{Cr}	15000	33.7997
			BOD_5	7000	15.7732
			SS	200	0.4507
			氨氮	10	0.0225
			TN	35	0.0789
			TP	70	0.1577
			甲醛	331.2	0.7463
			总有机碳	1486.94	3.3505
低浓度生产废水	发酵 CIP 单元 发酵区退废灭菌柜 收获区超滤单元 收获区 CIP 单元 收获区退废灭菌柜 精制区 CIP 单元 发酵配液罐 精制区超滤单元 精制区离心杯清洗机 精制区退废灭菌柜 配液 CIP 单元 精制区器具清洗 洗灭区灭菌柜 纯化区超滤单元 纯化区层析单元 纯化配液单元 纯化配液 CIP 单元 纯化区器具清洗 纯化区灭菌柜	11043.49	COD_{Cr}	150	1.6565
			BOD_5	50	0.5522
			SS	100	1.1043
			氨氮	10	0.1104
			TN	35	0.3865
			TP	21	0.2319
环境清洁废水洗衣废水	有菌区环境清洁 无菌区环境清洁 工业洗衣机	367.84	COD_{Cr}	150	0.0552
			BOD_5	50	0.0184
			SS	100	0.0368

			氨氮	10	0.0037
合计		13664.64	COD_{Cr}	2598.78	35.5114
			BOD_5	1196.07	16.3438
			SS	116.49	1.5918
			氨氮	10	0.1366
			TN	34.06	0.4654
			TP	28.51	0.3896
			甲醛	54.62	0.7463
			总有机碳	245.19	3.3505

3.11.2.1.3 制剂中心废水

制剂中心废水主要为设备和器具清洗废水、灭菌柜废水、环境清洁废水、洗衣废水等，其中清洗废水包括分装车间-分装线隔离器清洗、分装车间-分装器具清洗、辅料配制中心-器具清洗废水。清洗系统高浓度生产废水产生比例与肺炎多糖车间高浓度生产废水相同，在此不再详述。

（1）高浓度生产废水

清洗废水中初洗废水污染物浓度较高，为高浓度废水，结合前文蒸汽平衡及水平衡分析内容，水量为 393m^3/a。水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr15000mg/L、$BOD_5$7000mg/L、SS200mg/L、氨氮 10mg/L；废水中总磷、总氮浓度均参照《生物制药废水深度处理工程设计实例》（工业用水与废水，沈晓铃，2021 年）废水检测数据，其中生物制药废水中总氮浓度约为氨氮浓度的 3.3 倍，本次废水中总氮浓度按氨氮浓度的 3.5 倍计，即 35mg/L，总磷浓度取废水检测数据（5~70mg/L）最大值，即 70mg/L。

（2）低浓度生产废水

除洗衣废水和环境清洁废水外其余废水由于含有的各种溶质较少，均按照低浓度生产废水分析，水量为 2031m^3/a，均不含生物活性。水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr150mg/L、$BOD_5$50mg/L、SS100mg/L、氨氮 10mg/L；废水中总磷、总氮浓度均参照《生物制药废水深度处理工程设计实例》（工业用水与废水，沈晓铃，2021 年）废水检测数据，其中生物制药废水中总氮浓度约为氨氮浓度

的 3.3 倍，本次废水中总氮浓度按氨氮浓度的 3.5 倍计，即 35mg/L，总磷浓度取废水检测数据（5~70mg/L）最大值的 30%，即 21mg/L。

（3）环境清洁废水、洗衣废水

制剂中心生产过程洗衣废水和环境清洁废水共产生 511.5m³/a，水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染排放标准 编制说明》取值，COD_{cr} 150mg/L、BOD_5 50mg/L、SS 100mg/L、氨氮 10mg/L。

综上所述，制剂中心水污染物产生情况见 3.11-25。

表 3.11-25 制剂中心外排废水污染源强核算一览表

废水种类	产污环节	废水量（m³/a）	污染物	污染物产生情况	
				产生浓度（mg/L）	年产生量（t/a）
高浓度生产废水	分装车间-分装线隔离器清洗 分装车间-分装器具清洗 辅料配制中心-器具清洗	393	COD_{Cr}	15000	5.895
			BOD_5	7000	2.751
			SS	200	0.0786
			氨氮	10	0.0039
			TN	35	0.0138
			TP	70	0.0275
低浓度生产废水	分装车间-分装线隔离器清洗 分装车间-分装器具清洗 分装车间-灭菌柜 辅料配制中心-配制 辅料配制中心-灭菌柜 洗衣中心-灭菌柜	2031	COD_{Cr}	150	0.3047
			BOD_5	50	0.1016
			SS	100	0.2031
			氨氮	10	0.0203
			TN	35	0.0711
			TP	21	0.0427
环境清洁废水洗衣废水	辅料配制中心-环境清洁 分装车间-环境清洁 洗衣中心-环境清洁 洗衣中心-工业洗衣机	511.5	COD_{Cr}	150	0.0767
			BOD_5	50	0.0256
			SS	100	0.0512
			氨氮	10	0.0051
合计		2935.5	COD_{Cr}	2138.1	6.2764
			BOD_5	980.48	2.8782
			SS	113.4	0.3329
			氨氮	9.98	0.0293
			TN	28.92	0.0849
			TP	23.91	0.0702

3.11.2.1.4 质量中心废水

质量中心废水主要为器具清洗废水（W-QN-1）、实验操作废水（W-QN-2）、灭菌柜废水（W-QN-3）、环境清洁废水（W-QN-4），清洗系统高浓度生产废水产生比例与肺炎多糖车间高浓度生产废水相同，在此不再详述。

（1）除环境清洁外废水

结合前文蒸汽平衡及水平衡分析内容，质量中心除环境清洁外废水排放量为 755.97m^3/a，水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr1000mg/L、$BOD_5$200mg/L、SS100mg/L、氨氮 10mg/L；废水中总磷、总氮浓度均参照《生物制药废水深度处理工程设计实例》（工业用水与废水，沈晓铃，2021 年）废水检测数据，其中生物制药废水中总氮浓度约为氨氮浓度的 3.3 倍，本次废水中总氮浓度按氨氮浓度的 3.5 倍计，即 35mg/L，总磷浓度取废水检测数据（5~70mg/L）最大值的 30%，即 21mg/L。

（2）环境清洁废水

质量中心环境清洁废水产生量为 114m^3/a，水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染排放标准 编制说明》取值，CODcr 150mg/L、BOD_5 50mg/L、SS 100mg/L、氨氮 10mg/L。

质量中心水污染物产生情况见 3.11-26。

表 3.11-26 质量中心废水污染源强核算一览表

废水种类	产污环节	废水量（m^3/a）	污染物	污染物产生情况	
				产生浓度（mg/L）	年产生量（t/a）
检测实验过程废水	器具清洗 实验操作 灭菌柜	755.97	COD_{Cr}	1000	0.756
			BOD_5	200	0.1512
			SS	100	0.0756
			氨氮	10	0.0076
			TN	35	0.0265
			TP	21	0.0159
环境清洁废水	环境清洁	114	COD_{Cr}	150	0.0171
			BOD_5	50	0.0057
			SS	100	0.0114
			氨氮	10	0.0011

合计	869.97	COD_{Cr}	888.65	0.7731
		BOD_5	180.35	0.1569
		SS	100	0.087
		氨氮	10	0.0087
		TN	30.46	0.0265
		TP	18.28	0.0159

3.11.2.1.5 动物实验楼废水

根据前文水平衡分析内容，动物实验楼废水排放量为 549.46m³/a，主要为器具清洗废水（W-DN-1）、笼具清洗机废水（W-DN-2）、感染区退废灭菌柜废水（W-DN-3）、物进灭菌柜废水（W-DN-4）、环境清洁废水（W-D-5），其中除环境清洁废水外废水排放量为 418.56m³/a，水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr 400mg/L、BOD_5 200mg/L，SS 350mg/L、氨氮 45mg/L；根据前文，废水中总氮浓度按氨氮浓度的 3.5 倍计，即 157.5mg/L；参照《生物制药废水深度处理工程设计实例》（工业用水与废水，沈晓铃，2021 年）废水检测数据，总磷浓度取废水检测数据（5~70mg/L）最大值的 30%，即 21mg/L。

动物实验楼环境清洁废水产生量为 138.7m³/a，水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染排放标准 编制说明》取值，COD_{cr} 150mg/L、BOD_5 50mg/L、S 100mg/L、氨氮 10mg/L。

动物实验楼水污染物产生情况见 3.11-27。

表 3.11-27 动物实验楼废水污染源强核算一览表

废水种类	产污环节	废水量（m³/a）	污染物	污染物产生情况	
				产生浓度（mg/L）	年产生量（t/a）
检测实验过程废水	器具清洗 实验操作 灭菌柜	410.76	COD_{Cr}	400	0.1643
			BOD_5	200	0.0822
			SS	350	0.1438
			氨氮	45	0.0185
			TN	157.5	0.0647
			TP	21	0.0086
环境清洁废水	环境清洁	138.7	COD_{Cr}	150	0.0208
			BOD_5	50	0.0069

			SS	100	0.0139
			氨氮	10	0.0014
合计		549.46	COD_{Cr}	336.88	0.1851
			BOD_5	162.16	0.0891
			SS	287.01	0.1577
			氨氮	36.22	0.0199
			TN	117.75	0.0647
			TP	15.65	0.0086

3.11.2.1.6RO 水/软化水/纯水/注射水/纯蒸汽/洁净蒸汽制备/循环冷却水系统废水

（1）纯水/注射水/纯蒸汽/洁净蒸汽制备系统废水（53698.51m^3/a）

纯水制备系统废水排放量为 39138.72m^3/a、注射水制备系统废水和纯蒸汽制备系统废水排放量为 13184.79m^3/a、洁净蒸汽制备系统废水排放量为 1375m^3/a，合计 53698.51m^3/a。

此部分废水中 COD、BOD_5、SS、氨氮污染物浓度极低，可忽略不计，除含盐分外，无其他污染物，pH7~8（无量纲），可溶性固体总量浓度约为 1500mg/L，可溶性固体总量产生量为 80.5478t/a。

（2）RO 水/软水制备系统废水(4443.97m^3/a)

RO 水制备系统废水产生量为 2291.67m^3/a、软水制备系统废水产生量为 2152.3m^3/a，合计 4443.97m^3/a。

此部分废水中 pH7~8（无量纲）、COD_{Cr}20mg/L、$BOD_5$10mg/L、可溶性固体总量浓度约为 1500mg/L，污染物产生量分别为 CODcr 0.0889t/a、BOD_5 0.0444t/a、可溶性固体总量 6.666t/a。

（3）循环冷却水系统废水产生量为 7290m^3/a。

废水中 pH7~8（无量纲），主要污染物为 COD_{Cr}、TP。参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》表 27 取值，废水中 CODcr 按 150mg/L 计；参照《生物制药废水深度处理工程设计实例》（工业用水与废水，沈晓铃，2021 年）废水检测数据，总磷浓度取废水检测数据（5~70mg/L）最大值的 30%，即 21mg/L，污染物产生量分别为 CODcr 1.0935t/a、TP 0.1531t/a。

3.11.2.1.7 喷淋塔废水

本项目污水/中水处理站废气处理设施设有碱喷淋，喷淋塔自带循环池，喷

淋用液体循环使用，废水定期排放量 96m³/a。

此部分废水中 pH7~9（单位为无量纲，取值为碱液设计参数）、氨氮 2804.62mg/L（按照氨气净化效率换算得出，净化去除并进入废水的氨气量为 0.2953t/a，折算进入废水中的氨氮量为 0.2692t/a），污染物产生量为氨氮 0.2692t/a。

3.11.2.1.8 纯蒸汽冷凝废水

根据前文蒸汽平衡分析结果，本项目纯蒸汽冷凝废水 1108.36m³/a。

其中含生物活性废水量为 574.3m³/a，不含生物活性废水量为 534.06m³/a，含生物活性废水首先经连续式灭活处理系统处理，冷凝后的废水不含生物活性。水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr150mg/L、$BOD_5$50mg/L、SS100mg/L、氨氮 10mg/L。污染物产生量分别为 CODcr 0.1663t/a、BOD_5 0.0554t/a、SS 0.1108t/a、氨氮 0.0111t/a。

3.11.2.1.9 生活污水

根据前文水平衡分析结果，本项目生活污水排放量为 4080m³/a，水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr400mg/L、$BOD_5$220mg/L、SS200mg/L、氨氮 40mg/L；根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-生活源产排污系数手册》表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数-二区数据，生活污水中总氮浓度为 73.8mg/L、总磷浓度为 5.76mg/L。生活污水首先经化粪池预处理，废水排入厂区污水处理站处理后，通过市政污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理。化粪池污染物去除率参考《化粪池原理及水污染物去除》的相关数据，化粪池对生活污水中 COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮的去除率分别为 15%、9%、30%、3%；根据“我国农村化粪池污染物去除效果及影响因素分析”（环境工程学报，汪浩等）结论，化粪池对总氮的处理效率为 5~12%、对总磷的处理效率为 7~21%，本次按最不利情况即处理效率取最低值，化粪池对总氮处理效率为 5%，对总磷处理效率为 7%。本项目生活污水产排情况见下表。

表 3.11-28 本项目生活污水污染物排放量一览表

污染源	污水量 m³/a	污染物	污染物产生情况		化粪池		
			产生浓度	年产生量	处理效率	排放量	排放浓度

			（mg/L）	（t/a）	（%）	（t/a）	（mg/L）
生活污水	4080	COD_{Cr}	400	1.632	15	1.3872	340
		BOD_5	220	0.8976	9	0.8168	200.2
		SS	200	0.816	30	0.5712	140
		氨氮	40	0.1632	3	0.1583	38.8
		总氮	73.8	0.3011	5	0.2860	70.11
		总磷	5.76	0.0235	7	0.0219	5.36

3.11.2.1.10 污水处理站废水污染源源强汇总

本项目废水进入污水处理站处理后排至市政污水管网。污水处理站采用“初沉池+厌氧+A/O+二沉池+消毒”组合工艺，根据《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ576-2010）表 2 AAO 污染物去除率，AAO 法对工业废水的效率为 CODcr 70~90%、BOD_5 70~90%、SS70~90%、氨氮 80~90%、总氮 60~80%、总磷 60~90%，本次取均值计，分别为 CODcr 80%、BOD_5 80%、SS80%、氨氮 85%、总氮 70%、总磷 75%。苯酚、总有机碳、甲醛等污染物参考 CODcr 的处理效率取 80%。

本项目废水污染物产生及排放情况见 3.11-29。

表 3.11-29 进入污水处理站的废水污染物处理前后浓度及排放量一览表

污染物名称 废水来源及废水量（m^3/a）		pH（无量纲）	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷（以P计）	苯酚	总有机碳	甲醛	可溶性固体总量
肺炎多糖车间和结合车间废水 95373.755	产生浓度（mg/L）	7~8	2524.01	1161.07	115.99	10	32.7	27.45	1.62	277.66	/	/
	产生量（t/a）	/	240.724	110.7354	11.0621	0.9538	3.1183	2.6181	0.1548	26.4818	/	/
载体蛋白车间废水 13664.64	产生浓度（mg/L）	7~8	2598.78	1196.07	116.49	10	34.06	28.51	/	245.19	54.62	/
	产生量（t/a）	/	35.5114	16.3438	1.5918	0.1366	0.4654	0.3896	/	3.3505	0.7463	/
制剂中心废水 2935.5	产生浓度（mg/L）	7~8	2138.1	980.48	113.4	9.98	28.92	23.91	/	/	/	/
	产生量（t/a）	/	6.2764	2.8782	0.3329	0.0293	0.0849	0.0702	/	/	/	/
质量中心废水 869.97	产生浓度（mg/L）	7~8	888.65	180.35	100	10	30.46	18.28	/	/	/	/
	产生量（t/a）	/	0.7731	0.1569	0.087	0.0087	0.0265	0.0159	/	/	/	/
动物实验楼废水 549.46	产生浓度（mg/L）	7~8	336.88	162.16	287.01	36.22	117.75	15.65	/	/	/	/
	产生量（t/a）	/	0.1851	0.0891	0.1577	0.0199	0.0647	0.0086	/	/	/	/
纯水、注射水、纯蒸汽、洁净蒸汽制备系统废水	产生浓度（mg/L）	7~8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1500
	产生量（t/a）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	80.5478

53698.51												
RO水/软水制备系统废水 4443.97	产生浓度（mg/L）	7~8	20	10	/	/	/	/	/	/	/	1500
	产生量（t/a）	/	0.0889	0.0444	/	/	/	/	/	/	/	6.6660
循环冷却水系统废水 7290	产生浓度（mg/L）	7~8	150	/	/	/	/	21	/	/	/	/
	产生量（t/a）	/	1.0935	/	/	/	/	0.1531	/	/	/	/
喷淋塔废水 96	产生浓度（mg/L）	7~9	/	/	/	2804.62	/	/	/	/	/	/
	产生量（t/a）	/	/	/	/	0.2692	/	/	/	/	/	/
纯蒸汽冷凝废水 1108.36	产生浓度（mg/L）	7~8	150	50	100	10	/	/	/	/	/	/
	产生量（t/a）	/	0.1663	0.0554	0.1108	0.0111	/	/	/	/	/	/
生活污水 4080	产生浓度（mg/L）	7~8	400	220	200	40	73.8	5.76	/	/	/	/
	产生量（t/a）	/	1.632	0.8976	0.816	0.1632	0.3011	0.0235	/	/	/	/
	化粪池去除效率%	/	15	9	30	3	5	7	/	/	/	/
	排出浓度（mg/L）	/	340	200.2	140	38.8	70.11	5.36	/	/	/	/
	排出量（t/a）	/	1.3872	0.8168	0.5712	0.1583	0.2860	0.0219	/	/	/	/
污水处理站	排入浓度（mg/L）	7~8	1554.54	712.18	75.57	8.62	21.97	17.8	0.84	162.04	4.05	473.7

外排废水 184110.165	排入量（m^3/a）	/	286.2059	131.12	13.9135	1.5869	4.0458	3.2774	0.1548	29.8323	0.7463	87.2138
	处理效率（%）		80	80	80	85	70	75	80	80	80	/
	排出浓度（mg/L）	/	310.91	142.44	15.11	1.29	6.59	4.45	0.17	32.41	0.81	473.7
	排出量（t/a）	/	57.2412	26.224	2.7827	0.2380	1.2137	0.8194	0.031	5.9665	0.1493	87.2138
标准限值（mg/L）		6.5~9	500	300	400	45	70	8	1	150	5	1600
达标分析		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.11.2.2 进入中水站的废水

根据前文蒸汽平衡分析结果，本项目工业蒸汽冷凝废水产生量为21183.68m^3/a，水污染物产生情况参照《生物工程类制药工业水污染物排放标准 编制说明》取值，pH7~8（无量纲）、CODcr150mg/L、$BOD_5$50mg/L、SS100mg/L、氨氮 10mg/L。污染物产生量分别为 CODcr 3.1776t/a、$BOD_5$1.0592t/a、SS 2.1184t/a、氨氮 0.2118t/a。

表 3.11-30 进入中水站的废水污染物处理前后浓度及排放量一览表

污染物名称 废水来源及废水量（m^3/a）		pH（无量纲）	CODcr	BOD_5	SS	氨氮
中水站的废水 21183.68	产生浓度（mg/L）	7~8	150	50	100	10
	产生量（t/a）	/	3.1776	1.0592	2.1184	0.2118
	处理效率（%）	/	90	90	95	95
	排出浓度（mg/L）	/	15	5	5	0.5
	标准限值（mg/L）	6-9	30	6	10	1.5（2.5）①
	排出量（t/a）	/	0.3178	0.1059	0.1059	0.0106
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标
中水站经总排口排放量6729.08	最终外排量（t/a）	/	0.1009	0.0336	0.0336	0.0034

3.11.3 固体废物

3.11.3.1 危险废物

3.11.3.1.1 废活性炭

（1）肺炎多糖车间活性炭吸附装置

肺炎多糖车间共设置 2 套活性炭吸附装置（碱性吸附剂+活性炭吸附装置+DA001 排气筒、二级活性炭吸附装置+DA002 排气筒）。

DA001 对应净化装置主要处理含氯化氢和苯酚的废气，挥发性有机物产生量为 1.161t/a，固定床活性炭吸附对 VOCs 的去除率为 80%，则活性炭吸附挥发性有机物的量约为 0.9288t/a。活性炭填充量为 2.1t（风机量为 42000m^3/a，活性炭量 4.2m^3）。根据《活性炭对有机废气吸附性能的研究》及《挥发性有机物污染防治技术导则（吸附法）吸附法的要求》等文献资料，每 100kg 活性

炭吸附 20-30kg 有机物即达到饱和状态，本次评价取最小值即每 100kg 活性炭吸附 20kg 有机物即达到饱和状态，则活性炭箱内填充的活性炭每次可吸附有机废气 0.42t。**设计每 4 个月更换 1 次可满足吸附要求**，则废活性炭产生量为 7.2288t/a。

DA002 对应净化装置主要处理含乙酸、丙酮、乙醚、乙醇的废气，挥发性有机物产生量为 3.41334t/a。固定床活性炭吸附对 VOCs 的去除率为 80%，则活性炭吸附废气量约为 2.7307t/a。双极活性炭箱填充量为 1.5t（风机量为 21000m^3/a，活性炭量 3m^3）。每 100kg 活性炭吸附 20kg 有机物即达到饱和状态，则每次可吸附有机废气 0.3t。**设计每月更换 1 次可满足吸附要求**，则废活性炭产生量为 20.7307t/a。

综上，肺炎多糖车间各废气治理设施共产生废活性炭 27.9595/a。

（2）结合车间活性炭吸附装置

结合车间共设置 1 套活性炭吸附装置（活性炭吸附装置+DA003 排气筒）。

DA003 对应净化装置主要处理含乙腈和溴化氰的废气，挥发性有机物产生量为 0.0086172t/a。固定床活性炭吸附对 VOCs 的去除率为 80%，则活性炭吸附废气量约为 0.0069t/a。活性炭箱填充量为 2.4t（风机量为 4.8 万 m^3/a，活性炭量 4.8m^3）。每 100kg 活性炭吸附 20kg 有机物即达到饱和状态，则活性炭箱内填充的活性炭每次可吸附有机废气 0.48t。**设计每年更换 1 次可满足吸附要求**，则废活性炭产生量为 2.4069t/a。

（3）破伤风载体蛋白车间活性炭吸附装置

破伤风载体蛋白车间间杀菌脱毒及酸性废处理装置为一套碱性吸附剂+活性炭吸附装置（DA005 排气筒），挥发性有机物产生量为 0.013859t/a，活性炭吸附工艺去除效率 80%；则活性炭吸附废气量约为 0.011t/a。活性炭箱填充量为 0.3t（风机量为 6000m^3/a，活性炭量 0.6m^3），每 100kg 活性炭吸附 20kg 有机物即达到饱和状态，则活性炭箱内填充的活性炭每次可吸附有机废气 0.06t。设计每年更换 1 次可满足吸附要求，则废活性炭产生量约为 0.311t/a。

（4）质量中心活性炭吸附装置

质量中心质检废气设置二级活性碳吸附装置处理，挥发性有机物总产生量为 0.00404t/a，活性炭吸附工艺去除效率 80%；则活性炭吸附废气量约为 0.0032t/a。活性炭箱填充量为 1.3t（风机量为 26000m^3/a，活性炭量 2.6m^3），每 100kg 活性炭吸附 20kg 有机物即达到饱和状态，则活性炭箱内填充的活性炭每次可吸附有机废气 0.26t/a。设计每年更换 1 次可满足吸附要求，则废活性炭产生量约为 1.3032t/a。

（5）污水/中水处理站活性炭吸附装置

污水/中水处理站废气设置活性碳吸附装置处理，挥发性有机物总产生量为 0.1531t/a，活性炭吸附工艺去除效率 80%；则活性炭吸附废气量约为 0.1225t/a。活性炭箱填充量为 0.5t（风机量为 10000m^3/a，活性炭量 1m^3），每 100kg 活性炭吸附 20kg 有机物即达到饱和状态，则活性炭箱内填充的活性炭每次可吸附有机废气 0.1t/a。设计每年更换 2 次可满足吸附要求，则废活性炭产生量约为 1.1225t/a。

（6）物流中心原辅料取样区活性炭吸附装置

物流中心原辅料样品采集废气设置二级活性碳吸附装置处理，挥发性有机物总产生量为 0.000022t/a，活性炭吸附工艺去除效率 80%；则活性炭吸附废气量约为 0.0000176t/a。活性炭箱填充量为 0.1t（风机量为 2000m^3/a，活性炭量 0.2m^3），每 100kg 活性炭吸附 20kg 有机物即达到饱和状态，则活性炭箱内填充的活性炭每次可吸附有机废气 0.02t/a，设计每年更换 1 次可满足吸附要求，则废活性炭产生量约为 0.1t/a。

综上（1）-（6），本项目废活性炭总产生量为 33.2031t/a。

3.11.3.1.2 废碱性吸附剂

本项目使用的碱性吸附剂为 SDG 干式酸性吸附剂，根据设计单位提供的 SDG 干式酸性吸附箱说明书及碱性吸附设施对不同的酸雾吸附性能的经验测试数据（数据详见前文吸附效率表），SDG 吸附剂的吸附容量为 40-50%，本次按 40%计。

（1）肺炎多糖车间

肺炎多糖车间酚提和酸性废气（DA001）设置一套碱性吸附剂装置，氯化

氢吸附量为 0.00031t/a，则碱性吸附剂需求量共 0.00078t/a。碱性吸附剂设计填充量为 0.5t，设计每年更换 1 次可满足吸附要求，则废碱性吸附剂产生量约为 0.50031t/a。

（2）破伤风载体蛋白车间

载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气（DA005）处理装置为一套碱性吸附剂装置，氯化氢吸附量为 0.0053t/a，则碱性吸附剂需求量共 0.01325t/a。碱性吸附剂设计填充量为 0.2t，设计每年更换 1 次可满足吸附要求，则废碱性吸附剂产生量约为 0.2053t/a。

（3）质量中心

质量中心废气（DA006）设置一套碱性吸附剂装置，无机酸性废气吸附量共 0.0161kg/a，则碱性吸附剂需求量共 0.0402t/a。根据废气处理装置设计文件，质量中心碱性吸附剂设计填充量为 0.5t，设计每年更换 1 次可满足吸附剂用量的需求，则废碱性吸附剂产生量约为 0.5161t/a。

综上（1）-（3），本项目废气处理过程共产生废碱性吸附剂 1.22171t/a。

3.11.3.1.2 其他危废

本项目生产过程产生的其他危废包括医疗废物（HW01）、医药废物（HW02）、废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）、其他废物（HW49）。

（1）医疗废物（HW01）

动物饲养、质量实验产生的动物尸体及有菌区动物粪便和废垫料均属于危险废物，危废类别参照医疗废物。小鼠、豚鼠、家兔等动物尸体产生量约 13.913t/a，有菌区动物粪便和废垫料产生量约2.10t/a，动物尸体按照《实验动物管理条例》、《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）相关要求，用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，委托经相关主管部门认可的有相关处理资质及技术能力的单位处置；有菌区动物粪便和废垫料封存至危废暂存间，定期委托有危险废物运输和处理资质的单位进行危险废物的转移和处置。

（2）医药废物（HW02）

菌种培养过程产生的废培养基，过滤、层析过程产生的废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料，过滤过程产生的沉渣和滤渣，灯检不合格产品均属于危险

废物。废培养基产生量为9t/a，废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料产生量为8t/a，沉渣和滤渣产生量为9t/a，不合格产品产生量为7.5t/a，委托有危险废物处理资质的单位妥善处置。

（3）废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）

肺炎多糖车间粗/精糖制备及多糖活化等工序产生的乙醇、乙醚、乙酸、丙酮、乙腈、溴化氰等的废液属于危险废物，根据物料平衡，废液产生量为325.09t/a，密封保存于危废暂存间，委托有危险废物处理资质的单位妥善处置。

肺炎多糖车间酚提工序产生的含苯酚的废液属于危险废物，根据物料平衡，废液产生量为152.1684t/a（含水约50%），密封保存于危废暂存间，委托有危险废物处理资质的单位妥善处置。

（4）其他废物（HW49）

配液和质量实验过程产生的废试剂瓶，配液过程产生的废溶剂配制滤芯，配液和发酵过程产生的废一次性耗材（废手套、配液袋、接种棒、菌种管等），动物实验过程产生的一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物，质量实验过程产生的废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等），生产、质量实验过程产生的过期试剂，含生物活性废气处理过程产生的废灭活生物安全型高效空气过滤装置、有菌区更换的废过滤器均属于危险废物。

废试剂瓶产生量为 2.5t/a，废溶剂配制滤芯产生量为 3t/a，废一次性耗材（废手套、配液袋、接种棒、菌种管等）产生量为 6t/a，一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物产生量为 5.5t/a，废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等）产生量为 2t/a，废试剂和过期试剂产生量为 1.5t/a，废灭活生物安全型高效空气过滤装置产生量为 8t/a，有菌区更换的废过滤器产生量为 5t/a，委托有危险废物运输和处理资质的单位进行危险废物的转移和处置。

3.11.3.2 一般工业固体废物

本项目生产过程及废气处理过程产生的一般工业固废包括包装废物；通风系统定期更换的除废灭活生物安全型高效空气过滤装置外的其他粒子过滤器；软化水、纯水制备系统产生的废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透

膜；动物饲养区无菌区动物粪便和废垫料；制剂中心产生的碎玻璃瓶；污水/中水处理站污泥等。

（1）包装废物总产生量为15t/a；通风系统定期更换的除废灭活生物安全型高效空气过滤装置外的其他粒子过滤器总产生量为25t/a；无菌区动物粪便和废垫料为20t/a；软化水、纯水制备系统产生的废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透膜产生量约为12t/a；碎玻璃瓶年产生量2t/a。

（2）污水处理站污泥

本项目含生物活性废水经生物废水灭活装置后，再与其他生产废水进入厂区污水处理站处理。根据《中华人民共和国药典》（2020年版），湿热灭菌法灭菌能力强，为热力灭菌最有效、应用最广泛的灭菌方法；根据《实验室生物安全手册》（第三版），压力饱和蒸汽灭菌（高压灭菌）是对实验材料进行灭菌的最有效和最可靠的方法，对于大多数灭菌目的，145℃、8s可以确保正确装载的高压灭菌器的灭菌效果。因此本项目生物废水灭活装置可有效灭活病原微生物，确保进入厂区污水处理站污水不含病原微生物，从而污水处理站产生的污泥不属于感染性废物，因此污水处理站污泥属于一般工业固废。

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）4.6.2条款“污泥产生量按处理万立方米污水产含水率80%的污泥6t~9t估算”，考虑到污水处理站处理的废水浓度较高，本次按最大值9t计算。本项目污水处理站处理废水量为184110.165m^3/a，则本项目污水处理站污泥（80%含水率）产生量为165.6991t/a。

（3）中水处理站污泥

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）4.6.2条款“污泥产生量按处理万立方米污水产含水率80%的污泥6t~9t估算”，考虑到中水处理站处理的废水浓度较低，本次按最小值6t计算。中水处理站处理废水量为21183.68m^3/a，则污水处理站污泥（80%含水率）产生量为12.7102t/a。

一般工业固废暂存于一般工业固废暂存间，均委托有相应主体资格和技术能力单位处置。

3.11.3.3 生活垃圾

本项目职工生活垃圾产生量以每人0.5kg/d估算，本项目劳动定员为320人，全年工作300天，员工产生生活垃圾48t/a。生活垃圾分类收集，日产日清，委托当地环卫部门清运处置。

3.11.3.4 固体废物污染源源强汇总

本项目固体废物产生及处置情况见表3.11-31。

表 3.11-31 本项目固体废物产生及处置情况一览表

编号	产污环节	固体废物种类	产生量（t/a）	固体废物类别	处置方式
危险废物					
S1	生产配液、质量中心	废试剂瓶、桶	2.5	其他废物（HW49）	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S2	生产配液	废溶剂配制滤芯	3	其他废物（HW49）	
S3	菌种培养	废培养基	9	医药废物（HW02）	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S4	配液、发酵	废一次性耗材（废手套、配液袋、接种棒、菌种管等）	6	其他废物（HW49）	
S5	过滤	沉渣和滤渣	9	医药废物（HW02）	
S6	过滤、层析	废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料	8	医药废物（HW02）	
S7	酚提	苯酚废液	152.1684	废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S8	粗/精糖制备、多糖活化、层析工序	乙醇、乙醚、乙酸、乙腈、丙酮等的废液	325.09		
S9	动物饲养、质量实验	有菌区动物粪便和废垫料	2.1	参照医疗废物（HW01）	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S10	动物饲养、质量实验	动物尸体	13.913	参照医疗废物（HW01）	按照《实验动物管理条例》、《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）相关要求，用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，委托经相关主管部门认可的有相关处理资质及技术能力的单位处置
S11	动物实验	一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物	5.5	其他废物（HW49）	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S12	质量实验	废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等）	2	其他废物（HW49）	

S13	质量实验	不合格疫苗产品	7.5	医药废物（HW02）	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S14	生产、质量实验	过期试剂	1.5	其他废物（HW49）	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置
S15	含生物活性废气处理	废灭活高效空气过滤装置	8	其他废物（HW49）	
S16	废气处理	废活性炭和吸附剂	33.2031	其他废物（HW49）	
一般工业固废					
S17	无菌区废气处理	排风系统定期更换的其他粒子过滤器	25	一般工业固废	由相应主体资格和技术能力单位处置
S18	生产、质量中心	废原辅料外包装材料	15	一般工业固废	
S19	动物饲养、实验	无菌区动物粪便和废垫料	20	一般工业固废	
S-R-1、S-C-1、S-C-2	RO 水、软化水、纯水制备	废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透膜	12	一般工业固废	
S20	制剂中心	碎玻璃瓶	2	一般工业固废	
S21	污水/中水处理	污水/中水处理站污泥	178.4093	一般工业固废	
S22	职工生活	生活垃圾	48	生活垃圾	分类收集、委托环卫部门定期清运

3.11.4噪声

本次评价统计的噪声源主要来源于部分高噪声生产设备、空调系统、通风系统、废气收集系统风机；制冷、蒸汽/制水、污水处理站等公辅设备噪声。高噪声设备合理布局，安装时采取基础减振等降噪措施。

表 3.11-32 本项目主要室内高噪声设备源强一览表

生产车间	噪声源	数量（台/套）	安装位置	离地高度(m)	距离厂界最近距离（m）		源强dB（A）	降噪措施	降噪效果dB（A）	降噪后源强dB（A）
肺炎多糖车间	生产设备	123	1-3层	0-16	E	23	70	基础减振、墙体隔声	25	45
	蒸汽、制水设备（含泵类）、冷冻压缩机	5	地下1层	-2	E	46	90	设备间内布设、墙体隔声、选用低噪设备、基础减振	35	55
载体蛋白车间	生产设备	41	2-3层	8-16	E	23	70	基础减振、墙体隔声	25	45
	蒸汽、制水设备（含泵类）、冷冻压缩机	4	地下1层	-2	E	46	90	设备间内布设、墙体隔声、选用低噪设备、基础减振	35	55
结合与制剂中心	生产设备	78	1-3层	0-16	W	23	70	基础减振、墙体隔声	25	45
	蒸汽、制水设备（含泵类）、冷冻压缩机	4	地下1层	-2	W	46	90	设备间内布设、墙体隔声、选用低噪设备、基础减振	35	55
质量中心	检测设备	24	2-4层	6-18	E	88	65	墙体隔声	25	40
	纯蒸汽、制水设备（含泵类）、冷冻压缩机	4	地下1层	-2	E	85	90	设备间内布设、墙体隔声、选用低噪设备、基础减振	35	55
动物实验楼	制水设备（含泵类）	2	1层	0	W	46	85	设备间内布设、墙体隔声、选用低噪设备、基础减振	35	50
地下车库	风机	20	地下1层	-2	W	65	80	设备间内布设、墙体隔声、选用低噪设备、基础减振	35	45
中水/污水处理站	潜水泵	8	地下1层	-2	W	28	85	设备间内布设、墙体隔声、选用低噪设备、基础减振	35	50

表 3.11-33 本项目主要室外高噪声设备源强一览表

生产车间	噪声源	数量（台/套）	安装位置	离地高度(m)	距离厂界最近距离（m）		源强dB（A）	降噪措施	降噪效果dB（A）	降噪后源强dB（A）
肺炎多糖车间	风机	12	楼顶	23.95	E	21.5	80	选用低噪设备，软连接、基础减振	15	65
	冷却塔	2	楼顶	23.95	E	35	85	选用低噪设备、基础减振	15	70
载体蛋白车间	风机	6	楼顶	23.95	E	29	80	选用低噪设备、软连接、基础减振	15	65
	冷却塔	2	楼顶	23.95	E	37	85	选用低噪设备、基础减振	15	70
结合与制剂中心	风机	6	楼顶	23.95	W	35	80	选用低噪设备、软连接、基础减振	16	65
	冷却塔	2	楼顶	23.95	W	34	85	选用低噪设备、基础减振	15	70
质量中心	风机	1	楼顶	23.95	E	90	80	选用低噪设备、软连接、基础减振	15	65
	冷却塔	2	楼顶	23.95	E	90	85	选用低噪设备、基础减振	15	70
动物实验楼	风机	5	楼顶	23.95	W	36	80	选用低噪设备、软连接、基础减振	15	65
	冷却塔	2	楼顶	23.95	W	38	85	选用低噪设备、基础减振	15	70
中水/污水处理站	风机	2	楼顶	23.95	W	37	80	选用低噪设备、基础减振	15	65

3.12二氧化碳排放分析

3.12.1二氧化碳排放量

根据《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》（DB11/T1787-2020），二氧化碳排放总量等于核算边界内化石燃料燃烧、消耗外购电力和消耗外购热力产生的排放量之和，按公式（1）计算

$$E=E_{燃烧}+E_{外购电}+E_{外购热}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots（1）$$

式中：

E——二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{燃烧}$——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{外购电}$——消耗外购电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{外购热}$——消耗外购热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

其中：

（1）本项目不使用天然气等化石燃料，则化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量为 0。

（2）$E_{外购电}$按公式（2）计算：

$$E_{外购电} = AD_{外购电} \times EF_{电} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots（2）$$

式中：

$AD_{外购电}$——消耗外购电力的电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$——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）。

本项目年耗电量 2400 万 kWh（2.4MWh）。根据《二氧化碳排放核算和报告要求其他行业》（DB11/T1787-2020）“表 A.2 电力和热力排放因子参数推荐值”，电力排放因子为 0.604 tCO_2/MWh，则：

$E_{外购电}$=2.4MWh×0.604tCO_2/MWh=1.4496tCO_2。

（3）$E_{外购热}$按公式（3）计算：

$$E_{外购热} = AD_{外购热} \times EF_{热} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots（3）$$

式中：

$AD_{外购热}$——消耗外购热力的热量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$——热力供应的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ），包括热水和蒸汽。

本项目外购蒸汽可按公式（4）转换为热量单位：

$$AD_{蒸汽} = Ma_{st} \times （En_{st} - 83.74） \times 10^{-3} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots（4）$$

式中：

Ma_{st}——蒸汽的质量，单位为吨（t）；

En_{st}——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg）。饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可参考附录 A 表 A.3 和表 A.4；

83.74——标准大气压下 20 摄氏度水的焓值，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

本项目工业蒸汽用量为 21183.68t/a，工业蒸汽参数为 7bar、165℃，参照《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》（DB11/T1787-2020）“表 A.3 饱和蒸汽热焓值表”，焓取值为 2762.9kJ/kg；根据《二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业》（DB11/T1787-2020）“表 A.2 电力和热力排放因子参数推荐值”，热力排放因子为 0.11tCO_2/GJ，则：

$E_{外购热}$=21183.68t×（2762.9kJ/kg-83.74kJ/kg）×10^{-3}×0.11tCO_2/GJ=6243.085tCO_2。

综上所述，本项目碳排放量为 1.4496tCO_2+6243.085tCO_2=6244.5346tCO_2。

3.12.2碳排放强度先进值分析

根据《关于发布行业碳排放强度先进值的通知》（京发改〔2014〕905 号），西药制造业碳排放强度先进值为 109.22kgCO_2/万元。本项目达产后年产值约 420 亿元，则万元产值二氧化碳排放量=6244.5346tCO_2/420 亿元=1.4867kgCO_2/万元。因此，满足行业碳排放强度先进值规定。

3.13清洁生产水平分析

由于生物、生化制品制造行业尚未制定相关清洁生产标准，本次评价参照《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）、《制药工业污染防治技术政策》及《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）中相关清洁生产指标要求，从生产工艺和装备、资源与能源利用、产品、污染物产生、废物回收利用、环境管理六方面评价本项目的清洁生产水平。

（1）生产工艺和装备先进性分析

本项目采取的工艺为成熟先进工艺，生产所用的微生物培养、纯化设备等自动化程度高，可实现完全密闭，设施先进。

（2）资源与能源利用分析

1）原辅材料消耗

本项目从源头控制原材料质量，资源能源利用指标如下：

①本项目采用的原材料及其他辅料均符合国家相关标准。

②本项目建设地点在北京市经济技术开发区内，用水由标准水厂供给，水质符合国际饮用标准；雨、污分流排放；市政热力满足企业生产、生活供暖供气需要。

③控制其他辅料质量：尽量采购纯度较高的材料，不使用对人体毒害较大的原材料。

④药品生产和检定过程都是在封闭式生产车间内进行，符合 GMP 要求。

2）能源消耗

根据“成熟、可靠、高效、节能”原则，本项目从以下几个方面考虑项目实施的节能途径：

①依据国家合理用能标准和节能设计规范进行项目基础设施的设计和建设；选用国内外先进的节能仪器和设备，力求设备能力匹配、效率高、能耗低；

②采用工艺、器具节水设施；

③风机、照明灯具及泵等均选用节能型，以节约电的消耗。

加强内部管理，建立有关规章制度对设备、管道等进行定期检查、维护，杜绝跑、冒、漏、滴等现象，通过采取以上节能措施，可有效降低能源消耗。。

（3）产品先进性分析

本项目产品为预防肺炎球菌感染的肺炎的疫苗，为人类预防肺炎疾病提供有效的保护手段，具有显著的经济和社会效益。根据《产业结构调整指导目录（2021 修改稿）》，本项目属于鼓励类“十三、医药”中的“重大疾病防治疫苗”；根据《北京“高精尖”产业活动类别（试行）》，本项目为生物药品制造，属于《北京“高精尖”产业活动类别（试行）》中的“高精尖”产业。

（4）污染物产生分析

本项目废气均采取相应环保措施，可以达标排放，对环境影响较小。

本项目车间含生物活性废水经生物废水灭活装置处理后，与肺炎多糖车间其他生产废水、结合车间废水、质量中心废水、制剂中心废水、动物实验楼废水、纯水制备系统/注射水制备系统/纯蒸汽制备系统/循环冷却水系统废水等清净下水、化粪池预处理后职工生活污水等一并进入厂区污水处理站处理，经市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理。本项目污水处理站及厂区总排口废水污染物排放浓度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。单位产品基准排水量小于《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）中规定的基准排水量限值。

本项目危险废物分类暂存在危险废物暂存间，委托有相应处理资质的单位处置；一般工业固废由相应主体资格和技术能力单位处置；污水处理站污泥、职工生活垃圾委托环卫部门清运处置。本项目固体废物均得到妥善处置。

（5）废物回收利用分析

本项目对产生的固体废物进行分类收集、合理处置。

（6）环境管理分析

①政策法规要求

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

②环境保护措施

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

③节能措施

按照有关规定，建设单位落实节能措施，防止设备空转、空耗，采取措施杜绝能源浪费的现象。

④监控管理

建设单位结合各级生态环境主管部门管理要求，进行污染源自动监控设施或工况用电监控系统的安装。

综上所述，本项目产品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，运营后企业加强环境管理，从生产工艺和装备、资源与能源利用、产品、污染物产生、废物回收利用、环境管理六方面看，清洁生产水平较高。

4 环境现状调查与评价

4.1自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目位于北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0106 街区 15M1 地块。北京市经济技术开发区地处北京市的东南部，位于大兴区、通州区和朝阳区交界处，开发区紧邻南五环路，沿京津唐高速公路两侧分布，境域东西长约 45km，南北宽约 30km，总面积约 1021km^2，地理位置坐标为北纬 39°44′～39°47′，东经 116°27′～116°34′。本项目地理位置见图 3.1-1。

4.1.2 地形地貌

本项目所在亦庄开发区地处华北平原北部，位于永定河冲洪积平原二期洪积扇中上部。区内地形平坦，由北向南倾斜，标高为海拔 27 米～33 米，其地势略低于市中心区，地形坡降小于 1/1000。地貌类型属于冲积平原。在区域地貌单元中，开发区处于永定河二级阶地上；在小地貌单元中，处于凉水河的二级阶地上。本项目场地在地貌上位于古漯水河故道范围。

开发区在地质构造上处于大兴区隆起北段，基底为前寒武系灰岩，基岩上覆盖的第四系松散堆积物为冲洪积而成，其厚度在 75～160 米之间。由于地处洪积扇前缘，河流多次改道，第四系堆积物互相交错，连续性差，无明显的规律性变化。工程地质处在地基岩性为粘土与上部分为粘土，下部分为砂卵石的交界地段，地耐力 15t/m^2，冻土深度 0.85m。基岩面起伏平稳，无断裂带。地震基本裂度为 8 度区，是北京市平原区内相对较稳定的地区之一。

4.1.3 气候与气象

本项目所在区域属暖温带大陆季风性气候，其特征是春季干旱多风，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥，春秋季短，冬夏季漫长。

距离本项目最近的气象站为北京气象站观测站（站号 54511），本次评价收集该站 2001 年～2020 年地面气象观测资料（详见表 4.1-1 和图 4.1-1）。北京

气象站 20 年平均风速为 2.2m/s，多年主导风向为 NE，风向频率为 10.5%；多年静风频率为 3.9%；多年实测最大风速为 20.7m/s；多年平均气温为 13.4℃，累年极端最高气温为 38.6℃，累年极端最低气温为-13.0℃。

表 4.1-1 北京气象站地面气象数据近 20 年统计资料一览表

统计项目		统计值
多年平均气温（℃）		13.4
多年平均气压（hPa）		1012.8
多年平均水汽压（hPa）		10.3
多年平均相对湿度（%）		52.1
多年平均蒸发量（mm）		1164.4
多年平均降雨量（mm）		506.5
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.1
	多年平均雷暴日数（d）	21.5
	多年平均冰雹日数（d）	0.7
	多年平均大风日数（d）	6.8
多年实测最大风速（m/s）、相应风向		20.7
多年平均风速（m/s）		2.2
多年主导风向、风向频率（%）		NE 10.5
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）		3.9

图 4.1-1 北京气象站近 20 年风向玫瑰示意图（2001-2020）

4.1.4 水文水系

开发区境内及周边主要分布 4 条河流，即凉水河中段的部分河段、新凤河、大羊坊沟和通惠北干渠。

凉水河发源于丰台万泉寺。目前，其径流主要来自新开渠、莲花河等支流的来水和雨季大气降水补给。该河自西向东南从开发区中间穿过，至榆林庄汇入北运河。

大羊坊沟是市政排污渠，自右安门一带向南穿过开发区，于马驹桥闸下汇入凉水河。大羊坊沟原为城区向东南方向的泄洪河道，随着时间的推移，逐渐演变成一条排污河道，主要接纳沿途居民的生活污水和部分生产废水，目前大羊坊沟开发区段已经改成暗渠。

新凤河在承接了大兴黄村镇污水后，经南大红门、烧饼庄，沿开发区西侧在河北段汇入凉水河。

通惠北干渠渠首为高碑店湖，由北向南流经朝阳区、通州区和开发区，在北堤村处汇入凉水河。通惠北干渠全长约 14.8km，在开发区内河长约 3.5km。

4.1.5 地质概况

（1）地层

本项目周边区域第四系地层主要由永定河冲洪积作用形成，自西向东第四系厚度逐渐增厚。本项目附近第四系厚度在 150m 左右。

项目所在区域无基岩出露，第四系覆盖在下古生界或元古界地层之上，局部有第三系分布。钻孔揭露地层自老至新依次为：

1）中元古界（Pt）

蓟县系（Jx）：分布在通州区东南部丁庄、郑庄东南，隐伏在青白口系底部。

雾迷山组（Jxw）：浅灰色燧石条带白云岩夹白云质页岩。视厚度 65.29m（未穿）。

洪水庄组（Jxh）：黑色硅质页岩夹白云质页岩。视厚度 70m。

铁岭组（Jxt）：灰白色白云岩，中下部夹粉砂岩和砂质页岩。白云岩含硅质条带或结核，质硬性脆，厚层状。与下伏洪水庄组呈整合接触。视厚度331.5m。

2）上元古界（Pt）

青白口系（Qn）：分布在评价区中部。

下马岭组（Qnx）：深灰色、灰黑色硅质页岩夹粉砂质页岩。底部有一层铁质粉砂和页岩。页岩质硬、性脆，含古藻化石。视厚度275～284m。

长龙山组（Qnc）：灰白色长石石英砂岩夹杂色砂质页岩、海绿石石英砂岩，顶部为灰黑色页岩。视厚度88.5m。

景儿峪组（Qnj）：灰黄色泥晶灰岩。视厚度33m。

3）古生界（Pz）

寒武系（∈）：分布于鹿圈以西广大地区及碱庄、北神树狭长地带。岩性主要为泥质白云岩、灰岩，夹有竹叶状灰岩、泥质条带灰岩、杂色含云母粉砂岩、钙质页岩及泥质页岩。

4）新生界（Kz）

①第三系

作为新生界底界广泛分布于项目及周边第四系地层下，主要岩性为绿灰色、灰黑色、棕红色砂页岩、含砾泥岩、杂色砂砾岩等。

②第四系（Q）

第四系（Q）：第四系松散层直接覆盖在古老基岩之上。岩性为粉质粘土，粉细砂、中细砂、中粗砂含砾石、砂砾石、粘土含砾石等。岩性自西北向东南粒径变细，自上而下粒度变粗。厚度自西向东、自北向南逐渐加大，厚约70～500m。

图 4.1-2 本项目所在地区地质图

图 4.1-3 永定河冲洪积平面剖面图

（2）地质构造

项目位于中朝准地台（Ⅰ）之华北断坳（Ⅱ2）之大兴迭隆起（Ⅲ7）之黄村迭凸起（Ⅳ16）构造单元内，见图 4.1-4。

图 4.1-4 地质构造单元图

黄村迭凸起是呈 NE-SW 走向的狭长隆起，上部均覆盖有 60-300m 厚的第四系，主要由黄村向斜和及通州向斜构成。本项目位于通州向斜西南翼。主要构造有黄村向斜、通州向斜、南苑—通县断裂、瀛海断裂、旧宫断裂、礼贤—牛堡屯断裂等，这些构造控制着区域地层的分布与沉积。本项目所在地没有大型断裂通过，见图 4.1-5。

图 4.1-5 地质构造图

涉及的构造分述如下：

黄村向斜：核部地层为奥陶系，两翼地层为寒武系、青白口系及蓟县系，分布在黄村迭凸起西南部，沿罗奇营、黄村镇、金星乡一线分布。向斜核部奥陶系灰岩为主要富水岩层，奥陶系含水岩组底界在向斜核部埋深可达 500m 深，奥陶系底部的冶里组页岩相对隔水。其次向斜东北缘的寒武系、青白口系含水岩组相对富水，寒武系、青白口系底界在取水段埋深可达 600-700m 深，寒武系中统的慢毛组以泥页岩为主，其构成的相对隔水层将岩溶裂隙含水岩组分为上下两个部分，即中上寒武岩溶裂隙含水岩组与下寒武昌平组及青白口系景儿峪组岩溶裂隙含水岩组。

通州向斜：位于黄村迭凸起西北部，沿黑庄户、通州镇、瞳里一线分布。向斜核部为寒武系及青白口系地层，向斜青白口系景儿峪组底界埋深一般在 600m 左右。向斜中部及西南部寒武系中统慢毛组相对隔水，将岩溶裂隙水分为

上寒武岩溶裂隙含水岩组与下寒武系昌平组及青白口系景儿峪组岩溶裂隙含水岩组。向斜东北部发育寒武系下统昌平组与青白曰系景儿峪组岩溶裂隙含水岩组。青白口系长龙山组以下下马岭组泥页岩、粉砂岩、页岩为主，相对隔水。

南苑—通县断裂：是北京迭断陷与大兴迭隆起的分界断裂，走向约 NE，倾向西北，断距大于 300m，断裂南起南皋村附近，向北经南苑、南磨房、定福庄东，北至平安疃，长 110km。该断裂也控制了第三系的沉积范围与厚度。

嬴海断裂：位于黄村向斜东南翼，走向为 NE，断裂受西北向走滑断层北藏村断裂控制。南起砖楼村附近，向北经辛店村，北至瀛海庄，长 17.8km。该断裂主要控制寒武系地层。

旧宫断裂：位于通州向斜北西翼，走向为 NE。南起旧宫附近，向北经王家村，北至石槽村，长 12.5km。该断裂主要控制寒武系地层，也控制青白口系地层与厚度。

礼贤—牛堡屯断裂：礼贤—牛堡屯断裂及夏垫—马坊断裂这两条断裂原本是一条断裂，联系在一起，但在后期的地质活动中，该条断裂在牛堡屯附近又被北西向的牛堡屯断裂错开，形成了 2 条新的断裂。其西南段是礼贤—牛堡屯断裂，走向北东 40～70º，北东段是夏垫—马坊断裂，走向约 20～30°。礼贤—牛堡屯断裂基岩为蓟县系，埋深从数百米至近千米，上覆有第四系，也可能有上第三系，它对下第三系的沉积起明显的控制作用。在断裂的东南侧沉积了巨厚的新老第三系，下伏基岩为古生界和元古界。

4.1.6 水文地质

（1）第四系沉积特征

本项目所在地第四系厚度自西北向东南逐渐变厚，从 90m 到 150m 逐渐加深（见图 4.1-6）。主要岩性有砂粘、粘砂、黄土状粘砂、细粉砂、中细砂。岩性沉积特征为自西北向东南颗粒由粗变细，水量由大变小。

图 4.1-6 评价区第四系厚度等值线图

（2）含水层结构

根据现有钻孔资料，本项目所在地第四系沉积结构为细砂与砂粘互层，根据实际钻孔揭示，100m 以内浅地层可分为 4 个含水层组，现分述如下：

第一含水层组：为浅水含水层，含水层底板埋深南浅北深，北部地区埋深在 26～30m，南部地区埋深在 16～20m，岩性为粉细砂，这层水是本次评价工作的重点；

第二含水层组：为承压含水层，含水层底板埋深在 48～50m，岩性为细砂；

第三含水层组：为承压含水层，含水层底板埋深在 71～74m，岩性为细砂；

第四含水层组：在开发区南部沉积，为承压含水层，含水层埋深分别在 95～100m，岩性为细砂。

（3）含水层富水性

根据钻孔抽水资料，将本项目所在区域划分为弱富水区和贫水区（见图 4.1-7）。

①弱富水区：单井出水量 1500～3000m^3/d（降深 5m），主要分布在所在区域西北部，含水层岩性以细砂为主。

②贫水区：单井出水量<1500m^3/d（降深 5m），分布在所在区域中部及东部大部分地区，含水层岩性以细砂、细粉砂为主。

项目所在区域第四系含水层富水性的特征由西北向东南，随着岩性由粗到细，富水性逐渐减少。

图 4.1-7 评价区第四系富水性分区图

（4）地下水动态特征

地下水动态主要受大气降水、地表水体渗漏、人工开采、侧向径流补给、农田灌溉入渗、侧向排泄、垂直蒸发等自然和人为因素影响。

①地下水动态特征

本区域以降雨入渗—开采型为主，即水位受降雨和人工开采影响。本区内以 204-1（潜水观测孔）、204-5（承压水观测孔）2 眼水位动态长期观测孔为例，孔深分别为 29m、60m，分别监测潜水和承压水，利用监测资料，绘制水位动态曲线。

a、地下水年内变化特征

区域潜水、承压水水位年内变化见图 4.1-8、图 4.1-9。由年内水位变化曲线可知区域第四系地下水位年内变化不大，潜水和承压水变化均在 0.5～2.5m 以内，地下水位的变化受大气降水和开采影响，12～2 月开采量比较小，水位处于缓慢恢复期；3～6 月降雨量小、农业开采量大，水位急剧下降，6 月中旬最低值；6 月下旬～9 月受汛期降水补给、开采量减少影响，水位逐渐回升；10～11 月受农业秋、冬灌期影响，水位回升幅度下降。

图 4.1-8 潜水长观孔 204-1 年内水位与降雨量随时间变化曲线

图 4.1-9 承压水长观孔 204-5 年内水位与降雨量随时间变化曲线

b、地下水年际动态特征

2001 年至 2019 年区域年际变化见图 4.1-10，可以看出，潜水水位 2009 年以前变化平稳，随大气降水的变化年内略有变化，但 2009 年后潜水水位呈下降趋势，受连续枯水影响 2015 年、2016 年水位有大幅下降，但其后恢复，2009 年至 2019 年潜水水位总体下降 3.88m，年均下降 0.35m。与潜水相比，承压水自 2003 年开始整体下降趋势明显，2003 年 1 月-2019 年 12 月地地下水位累计下降 15.53m，平均每年下降 0.91m。

图 4.1-10 地下水年际水位与降雨量随时间变化曲线

（5）地下水补径排

项目所在区域第四系地下水的主要补给源是大气降水，其次是河流入渗补给及侧向径流补给；区内浅水水位埋深约 16-30m，地下水径流方向整体为东南向西北流动，但项目所在地因为附近高尔夫球场的绿化用水采用地下水，因此形成局部小漏斗，项目所在地局部地下水流向见图 4.1-6；地下水排泄以侧向径流及垂向人工开采为主。

4.1.7 土壤与动植物

（1）土壤

开发区内主要土壤类型为砂浆潮土，其次是壤质冲击潮土、冲积物褐潮土、冲积物潮土和水稻土。渗透性较差，垂直入渗系数为 0.15～0.25，地表污染物较难进入地下含水层，属地下水防护条件较好的地区。

开发区范围在建设开发前，这一区域都是以农田、菜地、栗园和鱼塘为主的农业用地和农村的自然村落，主要种植玉米等作物。

核心区建设后，改变了原有的农业生态景观，取而代之的是人工生态景观。目前核心区范围周围被绿地环绕，东侧与高速公路之间有 300m 的绿化带，北侧与五环路间有 600m 的绿化隔离带，西侧与凉水河之间有 70m 的绿化带。全区绿化率超过 30%，形成了“四季常绿、三季有花”的绿化系统。

图 4.1-11 本项目所在地土壤类型分布图

（2）动植物

项目所在区域内自然植被多被改造为农田（包括防护人工林网）和城镇（包括绿化隔离带），仅有少量原生物种残遗，目前所见植物大多为人工栽培，其中相当部分物种为引进种。区域地带性植被为半湿润落叶阔叶林。原生乔木物种主要有旱柳、杨树、槭树、紫椴、糠椴、水曲柳、榆树、臭椿、桦树、楸树、国槐、灯台树、朴树等；原生灌木物种有虎榛、毛榛、榛、胡枝子、北京忍冬、黄栌、酸枣等；藤本有猕猴桃、山葡萄等；草本植物有白羊草、荆条、小针茅、苔草、芦苇、香蒲、黄背草、天南星等。

项目所在区域内动物资源大致类同于北京平原地区。鸟类是北京市常见的陆栖动物类群，主要种类包括沼泽山雀、翠鸟、黑水鸡、红胸田鸡、斑嘴鸭、绿头鸭、池鹭、大苇鹭、大白鹭、大天鹅等，此外嬉戏于树丛绿化带的鸟类主要有麻雀、柳莺、燕雀、家燕、大山雀、红尾伯劳、灰喜鹊、黑枕黄鹂、沼泽山雀、灰椋鸟、喜鹊、斑啄木鸟等。

本项目建设区域附近未见国家及地方珍稀保护动植物。

4.2环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1.1 基本污染物现状调查与评价

根据北京市生态环境局2023年5月发布的《2022年北京市生态环境状况公报》，北京经济技术开发区2022年环境空气质量数据见表4.2-1。

表4.2-1 北京经济技术开发区2022年空气质量数据一览表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	超标倍数	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	2	60	3.33	/	达标
NO_2	年平均质量浓度	32	40	80	/	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	51	70	72.86	/	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	32	35	91.43	/	达标
CO	24小时第95百分位浓度	1000	4000	25	/	达标
O_3	日最大8小时平均第90百分位浓度	171	160	106.88	/	**超标**
注：CO和O_3数据为北京市数据						

由上表可知，2022年北京经济技术开发区SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$的年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值要求；全市空气中一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位浓度值为1.0毫克/立方米，满足国家二级标准（4毫克/立方米）限值要求；

臭氧（O_3）日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值为171微克/立方米，超过国家二级标准（160微克/立方米）限值要求。分析超标原因：通过北京市生态环境保护科学研究院大气环境与污染防治研究所发布的北京地区臭氧超标来源，北京地区臭氧超标多集中在夏季，来自机动车、发电厂和炉窑等排放的氮氧化物以及来自机动车、石化工业排放和使用有机溶剂产生的挥发性有机物在高温、日照充足、空气干燥条件下转化而成；此外还有部分原因是整个京津冀地区臭氧通过平流层传输。

4.2.1.2 其他污染物现状调查与评价

根据项目大气环境污染特征，确定大气环境质量现状调查特征因子为氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度、硫酸雾、氮氧化物、苯酚、丙酮、甲醛、甲醇、TVOC，分别于2023年10月7日-2023年10月13日（测氯化氢、氨、硫化氢、

臭气浓度、硫酸雾、氮氧化物、丙酮、甲醛、甲醇、TVOC）和 2023 年 11 月 29 日-2023 年 12 月 5 日（测苯酚）对项目区进行连续 7 天监测（报告编号 ZKLJ-G-20231020-009 和 2311WQ1551）。

（1）监测点位

本次在项目厂区范围内设置 1 个监测点，详细点位设置见图 4.2-1。

图 4.2-1 环境质量现状监测点位示意图（环境空气、噪声、土壤）

监测 7 天，TVOC 监测 8h 平均值，臭气浓度测瞬时值，其余污染物均监测 1h 平均值，详见表 4.2-2。

表 4.2-2 环境空气现状监测内容一览表

点位	监测因子	监测时段	监测频次	监测天数
厂区内监测点	氯化氢、氨、硫化氢、硫酸雾、氮氧化物、丙酮、甲醛、甲醇、苯酚	1h 平均值	每天采样 4 次，监测时段为 02:00、08:00、14:00、20:00，每次采样 1h	监测 7 天
	臭气浓度	瞬时值	每天采 1 个瞬时样（3 次）	
	TVOC	8h 平均值	每天采样 8h	
在采样的同时，同步观测记录地面气象资料：天气状况、风向、风速、相对湿度、气温、气压等气象参数。				

（3）监测结果

其他污染物监测及评价结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 其他污染物监测及评价结果一览表

监测点位	污染物名称	平均时间	浓度范围（mg/m³）	评价标准（mg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
厂区内监测点	氯化氢	1h 平均值	未检出	0.05	/	0	达标
	氨		未检出	0.2	/	0	达标
	硫化氢		未检出	0.01	/	0	达标
	硫酸雾		未检出	0.3	/	0	达标
	氮氧化物		0.014~0.053	0.25	21.2	0	达标
	丙酮		未检出	0.8	/	0	达标
	甲醛		未检出	0.05	/	0	达标
	甲醇		未检出	3	/	0	达标
	苯酚		未检出	0.02	/	0	达标
	TVOC	8h 平均值	未检出	0.6	/	0	达标
	臭气浓度	瞬时值	未检出	/	/	/	/

综上所述，监测期间氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值要求，苯酚满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值要求，其他监测项目均满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准要求。

（4）监测期间气象参数

监测期间气象参数见表 4.2-4。

表 4.2-4 监测期间气象参数一览表

序号	气象参数	监测期间统计结果（2023 年 10 月 7 日-2023 年 10 月 13 日）	监测期间统计结果（2023 年 11 月 29 日-2023 年 12 月 5 日）
1	风向	西、西北偏西、西北、西北偏北、北、东北偏北、东北、东北偏东、东	西、西北偏西、西北、西北偏北、北、东北偏北、东北、东北偏东、东、南、东南、西南
2	风速（m/s）	1.2~2.5	1.7~7.7
3	湿度（%）	45.6~50.7	/
4	气温（℃）	9.2~24.0	-5~9
5	气温日均值（℃）	11.5~18.2	-2.5~3.25
6	大气压（kPa）	99.6~103.2	101.1~103.2
7	气压日均值（kPa）	100.7~101.5	101.3~103.0

4.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

本项目所在地的地表水体为凉水河中下段，位于项目西侧 2.63km。根据北京市地面水水域功能分类，该河段的水体功能为农业用水区及一般景观要求水域，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类功能区水质标准。

根据北京市生态环境局网站水环境质量发布的数据，2022 年 1 月-2022 年 12 月凉水水质状况见表 4.2-5。

表 4.2-5 凉水河中下段 2022 年度水质状况

河流名称	监测时间	现状水质类别
凉水河中下段	2022 年 01 月	Ⅲ
	2022 年 02 月	Ⅲ
	2022 年 03 月	Ⅲ
	2022 年 04 月	Ⅲ
	2022 年 05 月	Ⅲ
	2022 年 06 月	Ⅳ
	2022 年 07 月	Ⅳ
	2022 年 08 月	Ⅲ
	2022 年 09 月	Ⅲ
	2022 年 10 月	Ⅱ
	2022 年 11 月	Ⅱ
	2022 年 12 月	Ⅱ

根据 2022 年 1 月～2022 年 12 月北京市生态环境局公布的河流水质状况结果显示：2022 年凉水河中下段水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准。

4.2.3 地下水质量现状监测与评价

4.2.3.1 地下水水质调查与评价

（1）监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。本次评价引用中冶一局（河北）检测技术有限公司关于本项目所在区域的地下水监测报告，报告编号为 HF 外-441-2023 和 HF 外-317-2023，共监测了评价范围内 7 个潜水含水层水质监测点，由于该区域处于基岩凸起带，第

四系水位埋深 40-100m，因此无承压水含水层水井。监测日期为 2023 年 9 月-11 月，监测点位见表 4.2-6 和图 4.2-2。

表 4.2-6 地下水水质监测点位表

编号	经度	纬度	与本项目位置关系	监测含水层
1#	116°30′07″	39°48′07″	西（上游）	潜水含水层
2#	116°30′57″	39°48′23″	东（下游）	潜水含水层
3#	116°30′53″	39°47′51″	东南（侧向）	潜水含水层
4#	116°28′42″	39°48′28″	西北（上游）	潜水含水层
5#	116°30′21″	39°48′58″	东北（下游）	潜水含水层
M3	116°31′20″	39°45′51″	西南（侧向）	潜水含水层
M5	116°30′40″	39°46′35″	西北（侧向）	潜水含水层

图 4.2-2 地下水监测点位示意图

（2）监测因子

地下水监测因子见表 4.2-7。

表 4.2-7 地下水监测因子及监测时间一览表

监测点位	监测项目

监测点位	监测项目
1#、2#、3#、4#、5#	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物、锌、铜、石油类、硫化物、硒、K^{+}+Na^{+}、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^{-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}
M3、M5	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物、镍、铜、石油类、硫化物、锌、银、阴离子表面活性剂、硒、K^{+}+Na^{+}、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^{-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}

（3）监测结果

地下水水质监测结果详见表 4.2-8。

表 4.2-8 地下水水质监测结果一览表

序号	监测因子	1#	2#	3#	4#	5#	M3	M5	III 类标准
1	pH，无量纲	7.31	7.41	7.37	7.32	7.38	8.19	8.19	6.5-8.5
2	氨氮，mg/L	0.012	0.048	0.014	0.019	0.070	＜0.04	<0.04	≤0.5
3	硝酸盐（以 N 计），mg/L	2.57	0.062	16.9	19.4	10.3	1.07	1.12	≤20
4	亚硝酸盐（以 N 计），mg/L	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	0.00071	<0.00061	≤1
5	挥发性酚类（以苯酚计），mg/L	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	≤0.002
6	氰化物，mg/L	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.002	0.0019	≤0.05
7	砷，mg/L	4.5×10^{-4}	7.2×10^{-4}	7.8×10^{-4}	8.1×10^{-4}	4.8×10^{-4}	$<3\times10^{-4}$	$<3\times10^{-4}$	≤0.01
8	汞，mg/L	5.5×10^{-5}	5.5×10^{-5}	5.5×10^{-5}	4.3×10^{-5}	4.3×10^{-5}	$<4.4\times10^{-5}$	7.4×10^{-5}	≤0.001
9	铬（六价），mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
10	总硬度，mg/L	381	504	522	607	493	211	215	≤450
11	氟化物，mg/L	0.084	0.95	0.24	0.19	0.40	0.58	0.58	≤1
12	镉，mg/L	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1.2×10^{-5}	2.2×10^{-5}	2.2×10^{-5}	$<5\times10^{-5}$	$<5\times10^{-5}$	≤0.005
13	铁，mg/L/铁（二价）	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	<0.01	<0.01	≤0.3
14	锰，mg/L	0.0539	0.0787	0.052	0.0477	0.0771	1.3×10^{-4}	2.7×10^{-4}	≤0.1
15	溶解性总固体，mg/L	440	656	648	836	816	236	220	≤1000
16	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计），mg/L	0.16	0.64	0.16	0.32	0.40	0.16	0.16	≤3
17	硫酸盐，mg/L	47.7	84.0	58.0	73.1	105	13.8	12.1	≤250

序号	监测因子	1#	2#	3#	4#	5#	M3	M5	III 类标准
18	氯化物，mg/L	58.2	70.7	133	127	128	6.28	4.75	≤250
19	铅，mg/L	2.1×10^{-4}	5.1×10^{-4}	1.7×10^{-4}	4.4×10^{-4}	6.2×10^{-4}	2.1×10^{-4}	1.14×10^{-3}	≤0.01
20	铜，mg/L	7.6×10^{-4}	1.09×10^{-3}	5.3×10^{-4}	1.07×10^{-3}	1.24×10^{-3}	7.1×10^{-4}	2.1×10^{-3}	≤1.00
21	镍，mg/L	/	/	/	/	/	0.0139	0.0139	≤0.02
22	硒，mg/L	1.76×10^{-3}	2.85×10^{-3}	3.81×10^{-3}	7.56×10^{-3}	8.11×10^{-3}	$<4.1\times10^{-4}$	$<4.1\times10^{-4}$	≤0.01
23	锌，mg/L	0.01546	0.01344	0.00575	0.01103	0.0137	0.0148	0.00438	≤1.00
24	石油类，mg/L	0.026	0.034	0.035	0.046	0.034	0.019	0.019	≤0.05
25	硫化物，mg/L	/	/	/	/	/	<0.004	<0.004	≤0.02
26	阴离子表面活性剂，mg/L	/	/	/	/	/	<0.04	<0.04	≤0.3
27	K^+，mg/L	1.4	0.7	2.1	1.8	1.9	1.64	1.76	/
28	Na^+，mg/L	62.2	97.3	37.2	54.3	107	16.1	15	≤200
29	Ca^{2+}，mg/L	48.7	61.1	110	147	93.6	48.4	50.1	/
30	Mg^{2+}，mg/L	53.9	78.7	52.0	47.7	77.1	21.8	22.5	/
31	CO_3^{2-}，mmol/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	9.93	9.93	/
32	HCO_3^-，mg/L	394	608	351	404	591	266	269	/

（4）评价方法

本次地下水现状评价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：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

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

式中：*Pi*—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi—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），其标准指数计算方法如下：

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

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

式中：S_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pHsu—标准中 pH 的上限值；

pHsd—标准中 pH 的下限值。

（5）评价结果

评价区地下水单项指数法评价结果见下表。

表 4.2-9 地下水水质现状评价结果一览表

序号	监测因子	监测结果统计	1#	2#	3#	4#	5#	M3	M5	GB/T14848-2017 中 III 类标准
1	pH，无量纲	最大值	8.19							6.5-8.5
		最小值	7.31							
		检出率（%）	100							
		平均值	7.60							
		标准差	0.377							
		标准指数	0.207	0.273	0.247	0.213	0.253	0.793	0.793	
		超标率（%）	0							
2	氨氮，mg/L	最大值	0.070							≤0.5
		最小值	<0.04							
		检出率（%）	71.4							
		平均值	0.029							
		标准差	0.020							
		标准指数	0.024	0.096	0.028	0.038	0.14	＜0.08	<0.08	
		超标率（%）	0							
3	硝酸盐（以 N 计），mg/L	最大值	19.4							≤20
		最小值	0.062							
		检出率（%）	100							
		平均值	7.346							
		标准差	7.553							
		标准指数	0.1285	0.0031	0.845	0.97	0.0535	0.0535	0.056	
		超标率（%）	0							
4	亚硝酸盐（以 N 计），mg/L	最大值	0.00071							≤1
		最小值	<0.00061							
		检出率（%）	14.3							
		平均值	0.00086							
		标准差	0.0002							
		标准指数	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	0.00071	<0.00061	

		超标率（%）	0							
5	挥发性酚类（以苯酚计），mg/L	最大值	＜0.002							≤0.002
		最小值	＜0.002							
		检出率（%）	0							
		平均值	0.001							
		标准差	0							
		标准指数	＜1	＜1	＜1	＜1	＜1	＜1	＜1	
		超标率（%）	0							
6	氰化物，mg/L	最大值	0.002							≤0.05
		最小值	0.00							
		检出率（%）	42.9							
		平均值	0.002							
		标准差	0.0009							
		标准指数	0.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.038	
		超标率（%）	0							
7	砷，mg/L	最大值	8.1×10^{-4}							≤0.01
		最小值	$<3\times10^{-4}$							
		检出率（%）	100							
		平均值	5.06×10^{-4}							
		标准差	2.593							
		标准指数	4.5×10^{-2}	7.2×10^{-2}	7.8×10^{-2}	8.1×10^{-2}	4.8×10^{-2}	$<3\times10^{-2}$	$<3\times10^{-2}$	
		超标率（%）	0							
8	汞，mg/L	最大值	7.4×10^{-5}							≤0.001
		最小值	4.3×10^{-5}							
		检出率（%）	85.7							
		平均值	4.96×10^{-5}							
		标准差	3.914							
		标准指数	5.5×10^{-2}	5.5×10^{-2}	5.5×10^{-2}	4.3×10^{-2}	4.3×10^{-2}	$<4.4\times10^{-2}$	7.4×10^{-2}	
		超标率（%）	0							
9	铬（六价），mg/L	最大值	<0.004							≤0.05

		最小值	<0.004							
		检出率（%）	0							
		平均值	0.002							
		标准差	0							
		标准指数	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	
		超标率（%）	0							
10	总硬度，mg/L	最大值	607							≤450
		最小值	211							
		检出率（%）	100							
		平均值	419							
		标准差	143.9							
		标准指数	0.847	1.12	1.16	1.349	1.096	0.469	0.478	
		超标率（%）	57.14							
11	氟化物，mg/L	最大值	0.95							≤1
		最小值	0.084							
		检出率（%）	100							
		平均值	0.432							
		标准差	0.275							
		标准指数	0.084	0.95	0.24	0.19	0.40	0.58	0.58	
		超标率（%）	0							
12	镉，mg/L	最大值	1×10^{-4}							≤0.005
		最小值	1.2×10^{-5}							
		检出率（%）	71.4							
		平均值	4.37×10^{-5}							
		标准差	3.583							
		标准指数	0.02	0.02	0.0024	0.0044	0.0044	<0.01	<0.01	
		超标率（%）	0							
13	铁，mg/L/铁（二价）	最大值	0.001							≤0.3
		最小值	0							
		检出率（%）	14.3							
		平均值	0.0016							
		标准差	0.0022							

		标准指数	0.000	0.000	0.000	0.0033	0.000	<0.033	<0.033	
		超标率（%）	0							
14	锰，mg/L	最大值	0.0787							≤0.1
		最小值	1.3×10^{-4}							
		检出率（%）	100							
		平均值	0.0443							
		标准差	0.030							
		标准指数	0.539	0.787	0.52	0.477	0.771	1.3×10^{-3}	2.7×10^{-3}	
		超标率（%）	0							
15	溶解性总固体，mg/L	最大值	836							≤1000
		最小值	220							
		检出率（%）	100							
		平均值	550.3							
		标准差	236.94							
		标准指数	0.440	0.656	0.648	0.836	0.816	0.236	0.220	
		超标率（%）	0							
16	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计），mg/L	最大值	0.64							≤3
		最小值	0.16							
		检出率（%）	100							
		平均值	0.286							
		标准差	0.170							
		标准指数	0.053	0.213	0.053	0.106	0.133	0.053	0.053	
		超标率（%）	0							
17	硫酸盐，mg/L	最大值	105							≤250
		最小值	12.1							
		检出率（%）	100							
		平均值	56.2							
		标准差	32.20							
		标准指数	0.191	0.336	0.232	0.292	0.42	0.055	0.0484	
		超标率（%）	0							
18	氯化物，mg/L	最大值	133							≤250
		最小值	4.75							

		检出率（%）	100							
		平均值	75.422							
		标准差	51.87							
		标准指数	0.233	0.283	0.532	0.508	0.512	0.025	0.019	
		超标率（%）	0							
19	铅，mg/L	最大值	1.14×10^{-3}							≤0.01
		最小值	1.7×10^{-4}							
		检出率（%）	100							
		平均值	4.7×10^{-4}							
		标准差	3.16×10^{-4}							
		标准指数	2.1×10^{-2}	5.1×10^{-2}	1.7×10^{-2}	4.4×10^{-2}	6.2×10^{-2}	2.1×10^{-2}	1.14×10^{-1}	
		超标率（%）	0							
20	铜，mg/L	最大值	2.1×10^{-3}							≤1.00
		最小值	5.3×10^{-4}							
		检出率（%）	100							
		平均值	1.07×10^{-3}							
		标准差	1.657×10^{-3}							
		标准指数	7.6×10^{-4}	1.09×10^{-3}	5.3×10^{-4}	1.07×10^{-3}	1.24×10^{-3}	7.1×10^{-4}	2.1×10^{-3}	
		超标率（%）	0							
21	镍，mg/L	最大值	0.0139							≤0.02
		最小值	0.0139							
		检出率（%）	100							
		平均值	0.0139							
		标准差	0							
		标准指数	/	/	/	/	/	0.695	0.695	
		超标率（%）	0							
22	硒，mg/L	最大值	8.11×10^{-3}							≤0.01
		最小值	$<4.1\times10^{-4}$							
		检出率（%）	71.4							
		平均值	3.5×10^{-3}							

		标准差	3.0×10^{-3}							
		标准指数	1.76×10^{-1}	2.85×10^{-1}	3.81×10^{-1}	7.56×10^{-1}	8.11×10^{-1}	$<4.1\times10^{-1}$	$<4.1\times10^{-1}$	
		超标率（%）	0							
23	锌，mg/L	最大值	0.01546							≤1.00
		最小值	0.00438							
		检出率（%）	100							
		平均值	0.01122							
		标准差	0.0004							
		标准指数	0.01546	0.01344	0.00575	0.01103	0.0137	0.0148	0.00438	
		超标率（%）	0							
24	石油类，mg/L	最大值	0.046							≤0.05
		最小值	0.019							
		检出率（%）	100							
		平均值	0.0304							
		标准差	0.0103							
		标准指数	0.52	0.68	0.7	0.92	0.68	0.38	0.38	
		超标率（%）	0							
25	硫化物，mg/L	最大值	<0.004							≤0.02
		最小值	<0.004							
		检出率（%）	0							
		平均值	0.002							
		标准差	0							
		标准指数	/	/	/	/	/	<0.2	<0.2	
		超标率（%）	0							
26	阴离子表面活性剂，mg/L	最大值	<0.04							≤0.3
		最小值	<0.04							
		检出率（%）	0							
		平均值	0.02							
		标准差	0							
		标准指数	/	/	/	/	/	<0.133	<0.133	
		超标率（%）	0							

27	K^+，mg/L	最大值	2.1							/
		最小值	0.7							
		检出率（%）	100							
		平均值	1.61							
		标准差	0.424							
		标准指数	/	/	/	/	/	/	/	
		超标率（%）	/							
28	Na^+，mg/L	最大值	107							≤200
		最小值	15							
		检出率（%）	100							
		平均值	55.59							
		标准差	33.75							
		标准指数	0.311	0.487	0.186	0.272	0.535	0.081	0.075	
		超标率（%）	0							
29	Ca^{2+}，mg/L	最大值	147							/
		最小值	48.4							
		检出率（%）	100							
		平均值	79.84							
		标准差	35.46							
		标准指数	/	/	/	/	/	/	/	
		超标率（%）	/							
30	Mg^{2+}，mg/L	最大值	78.7							/
		最小值	21.8							
		检出率（%）	100							
		平均值	50.53							
		标准差	21.15							
		标准指数	/	/	/	/	/	/	/	
		超标率（%）	/							
31	CO_3^{2-}，mmol/L	最大值	9.93							/
		最小值	<5.0							
		检出率（%）	28.6							
		平均值	4.623							

		标准差	3.357							
		标准指数	/	/	/	/	/	/	/	
		超标率（%）	/							
32	HCO_3^-，mg/L	最大值	608							/
		最小值	266							
		检出率（%）	100							
		平均值	411.86							
		标准差	128.91							
		标准指数	/	/	/	/	/	/	/	
		超标率（%）	/							

由上表可知，评价区地下水中除总硬度指标外，其他监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。根据《北京市水资源公报》，北京市平原地区浅层水主要超标指标为总硬度、铁、锰、氟化物、氨氮、硝酸盐氮，本次监测超标指标总硬度为北京市平原地区浅层水较为普遍的现象。根据《北京市地下水环境监测与整治方案》成果和《北京市平原区地下水环境监测网运行年度监测报告》成果可知，评价区潜水含水层中总硬度超标原因主要为评价区多年地下水位一直处于超采状态，造成地下水位持续下降，包气带厚度增加，降雨等其他人工补给使包气带可溶盐溶解进入地下水中，同时，部分污染物侧向径流进入潜水含水层中，造成评价区内总硬度超标。

（6）地下水化学类型

根据现状监测信息，对评价区地下水水化学类型进行了判定（表 4.2-10），得出评价区地下水化学类型主要为 Ca+Mg+Na-HCO_3+Cl 型和 Ca-HCO_3 型。

表 4.2-10 评价区地下水化学类型一览表

监测项目	1#		2#		3#	
	浓度（mg/L）	离子当量（mmol/L）	浓度（mg/L）	离子当量（mmol/L）	浓度（mg/L）	离子当量（mmol/L）
Ca	48.7	1.22	61.1	1.53	110	2.75
Mg	53.9	2.25	78.7	3.28	52.0	2.17
Na	62.2	2.70	97.3	4.23	37.2	1.62
K	1.4	0.04	0.7	0.02	2.1	0.05
碳酸根	<5.0	0.04	<5.0	0.04	<5.0	0.04
重碳酸根	394	6.46	608	9.97	351	5.75
氯化物	58.2	1.64	70.7	1.99	133	3.75
硫酸盐	47.7	0.50	84.0	0.88	58.0	0.60
阳离子总量	/	6.21	/	9.06	/	6.59
阴离子总量	/	8.64	/	12.88	/	10.14
水化学类型	Ca+Mg+Na-HCO_3+Cl		Ca+Mg+Na-HCO_3+Cl		Ca+Mg+Na-HCO_3+Cl	
监测项目	4#		5#		M3	
	浓度（mg/L）	离子当量（mmol/L）	浓度（mg/L）	离子当量（mmol/L）	浓度（mg/L）	离子当量（mmol/L）
Ca	147	3.68	93.6	2.34	48.4	1.21
Mg	47.7	1.99	77.1	3.21	21.8	0.91
Na	54.3	2.36	107	4.65	16.1	0.70
K	1.8	0.05	1.9	0.05	1.64	0.04
碳酸根	<5.0	0.04	<5.0	0.04	9.93	0.17
重碳酸根	404	6.62	591	9.69	266	4.36
氯化物	127	3.58	128	3.61	6.28	0.18
硫酸盐	73.1	0.76	105	1.09	13.8	0.14
阳离子总量	/	8.07	/	10.25	/	2.86
阴离子总量	/	11.00	/	14.43	/	4.85
水化学类型	Ca+Mg+Na-HCO_3+Cl		Ca+Mg+Na-HCO_3+SO_4+Cl		Ca-HCO_3	
监测项目	M5					
	浓度（mg/L）	离子当量（mmol/L）				
Ca	50.1	1.25				
Mg	22.5	0.94				
Na	15	0.65				
K	1.76	0.05				
碳酸根	9.93	0.17				
重碳酸根	269	4.41				
氯化物	4.75	0.13				
硫酸盐	12.1	0.13				
阳离子总量	/	2.89				
阴离子总量	/	4.84				

水化学类型	Ca-HCO_3	

4.2.3.2 地下水水位调查

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，评价等级为二级的建设项目，依据 HJ610 中表 4 要求开展了一期现状地下水位检测，并绘制了该地区的等水线图，监测井分布和地下水位等值线分别见图 4.2-3 和图 4.2-4。

图 4.2-3 评价区地下水位监测井分布图

表 4.2-11 地下水水位监测井位置井深统计

编号	经度	纬度	井深 m	地面标高 m	水位埋深 m	水位高程 m
1#	116°28′42″	39°48′28″	50.00	32.58	19.90	12.68
2#	116°30′07″	39°48′07″	31.00	30.60	21.90	8.70
3#	116°29′52″	39°47′52″	50.00	30.11	20.50	9.61
4#	116°30′57″	39°48′23″	32.00	29.65	24.90	4.75
5#	116°31′21″	39°47′37″	32.00	28.63	21.60	7.03
6#	116°30′53″	39°47′51″	31.00	28.83	22.28	6.55
7#	116°30′29″	39°46′34″	31.00	29.63	19.20	10.43
8#	116°31′06″	39°47′10″	30.00	29.67	21.50	8.17
9#	116°30′40″	39°46′37″	31.00	28.90	19.50	9.40
10#	116°29′50″	39°47′01″	30.00	25.63	16.10	9.53
11#	116°31′49″	39°47′04″	31.00	27.49	19.40	8.09
12#	116°30′53″	39°47′27″	28.00	28.57	20.20	8.37

13#	116°31′20″	39°45′54″	31.00	27.93	14.20	13.73
14#	116°31′40″	39°45′59″	31.00	27.70	13.80	13.90
15#	116°29′51″	39°46′19″	29.00	24.93	12.30	12.63
16#	116°29′10″	39°47′41″	50.00	31.70	21.55	10.15
17#	116°32′27″	39°46′59″	70.00	25.70	17.88	7.82
18#	116°30′21″	39°49′01″	70.00	30.60	26.37	4.23
19#	116°31′42″	39°47′46″	50.00	27.70	18.89	8.81

图 4.2-4 评价区 2023 年 10 月地下水位等值线图

4.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

为了解本项目用地的土壤环境质量现状，本次评价委托北京中科丽景环境检测技术有限公司对项目用地土壤环境质量进行了现状检测。

（1）监测点位

经调查，调查评价范围内土壤类型为潮土，见图 4.2-5。

图 4.2-5 项目所在区域土壤类型图

土壤现状监测布点原则见表 4.2-12。

表 4.2-12 土壤现状监测的布点原则

序号	导则要求的布点原则	本项目现状布点情况
1	调查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。	本项目的调查范围内土壤内土壤类型为 1 种-潮土。在项目的厂界外西北侧未受人为污染处设置 1 个表层样监测点 S5。
2	涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。	本项目的涉及入渗途径影响的主要产污装置区为废水处理站，危化品库及含生物活性废水的灭菌处置装置。废水处理站和含生物活性废水的灭菌处置装置的埋深 5.7m，危化品库为地上装置。因此，本项目在动物实验室 S1，危化品库 S2，肺炎多糖车间 S7，载体蛋白车间 S8 及物流中心（含废水处理站）S3 设置柱状样监测点，监测点的采样深度为 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3~6m、6~9m。
3	涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点。	本项目在在项目的厂界外西北侧设置 1 个表层样监测点 S5 和厂区外东南侧表层样监测点 S6。
4	涉及地面漫流途径影响的，应结合地形地貌，在占地范围外的上、下游各	本项目不涉及地面漫流途径影响

	设置 1 个表层样监测点	
5	评价工作等级为一级、二级的改扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点	本项目为新建项目
6	涉及大气沉降影响的改扩建项目，可在主导风向下风向适当增加监测点位	本项目为新建项目

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次土壤环境现状监测应布设 8 个监测点，其中占地范围内设置 6 个监测点，占地范围外设置 2 个监测点。占地范围内 6 个监测点中包括 5 个柱状样监测点和 1 个表层样监测点，占地范围外 2 个监测点均为表层样监测点。监测点位布设见表 4.2-13 和前文图 4.2-1。

表 4.2-13 土壤环境质量现状监测信息一览表

<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">点位</th><th>采样深度（m）</th><th>监测因子</th></tr>
<tr><td>S1</td><td rowspan="7">占地范围内 5 个柱状样，1 个表层样</td><td>动物实验室柱状样监测点</td><td rowspan="6">采样 1 次；
采集 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3~6m、6~9m 柱状样</td><td rowspan="10">合计 46 项监测因子。
基本项目 45 项：
①重金属和无机物：砷、镉、汞、铜、铅、镍、六价铬；
②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；
③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；
其他项目 1 项：石油烃。
3#污水处理站柱状样监测点理化性质调查。（附带标尺的土壤剖面照片及其景观照片）</td></tr>
<tr><td>S2</td><td>甲类库（危化品和危废品库）柱状样监测点</td></tr>
<tr><td>S3</td><td>物流中心（含污水处理站）柱状样监测点</td></tr>
<tr><td>S7</td><td>载体蛋白车间（含活性废水杀灭站）柱状样监测点</td></tr>
<tr><td>S8</td><td>肺炎多糖车间柱状样监测点</td></tr>
<tr><td>S4</td><td>预留建设用地表层样监测点</td><td rowspan="3">采样 1 次；
采集 0~0.2m 表层样</td></tr>
<tr><td>S5</td><td rowspan="2">占地范围外 2 个表层样</td><td>厂区外西北侧表层样监测点</td></tr>
<tr><td>S6</td><td>厂区外东南侧表层样监测点</td></tr>
</table>

（2）采样时间：2023 年 10 月 8 至 9 日、10 月 28 日、11 月 29 日。

（3）监测结果

土壤环境质量现状监测及分析评价结果见表 4.2-14 至 4.2-16。

表 4.2-14 土壤环境质量监测结果（不包括未检出的现状监测因子）一览表

序号	检出的现状监测因子	检测结果																	
		S1	S1					S2	S2					S3	S3				
		0~0.5m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~6m	6~9m	0~0.5m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~6m	6~9m	0~0.5m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~6m	6~9m
1	汞（mg/kg）	0.158	0.160	0.014	0.013	0.014	0.011	0.020	0.021	0.122	0.015	0.014	0.045	0.043	0.041	0.157	0.010	0.016	0.017
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**38**																	
	标准指数（%）	0.42	0.42	0.037	0.034	0.037	0.029	0.053	0.055	0.321	0.039	0.037	0.118	0.113	0.108	0.413	0.026	0.042	0.045
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2	砷（mg/kg）	6.30	6.32	5.86	5.26	4.83	8.50	6.78	6.88	7.33	6.63	4.94	6.49	7.33	7.53	8.77	9.06	5.18	7.30
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**60**																	
	标准指数（%）	10.5	10.5	9.77	8.77	8.05	14.2	11.3	11.5	12.2	11.0	8.23	10.8	12.2	12.6	14.6	15.1	8.63	12.2
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3	铜（mg/kg）	21	20	14	19	16	21	12	12	34	16	22	20	21	21	28	15	18	19
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**18000**																	
	标准指数（%）	0.117	0.111	0.078	0.106	0.089	0.117	0.067	0.067	0.189	0.089	0.122	0.111	0.117	0.117	0.156	0.083	0.100	0.106
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4	铅（mg/kg）	34	34	31	36	43	54	31	31	45	24	36	48	37	40	47	31	30	41

	第二类用地筛选值（mg/kg）	**800**																	
	标准指数（%）	4.25	4.25	3.875	4.5	5.375	6.75	3.875	3.875	5.625	3	4.5	6	4.625	5	5.875	3.875	3.75	5.125
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5	镍（mg/kg）	34	36	35	30	38	54	36	38	48	37	43	34	42	40	43	37	43	42
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**900**																	
	标准指数（%）	3.78	3.78	3.44	4	4.78	6	3.44	3.44	5	2.67	4	5.33	4.11	4.44	5.22	3.44	3.33	4.56
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6	镉（mg/kg）	0.10	0.08	0.08	0.10	0.08	0.10	0.13	0.13	0.08	0.08	0.10	0.06	0.07	0.07	0.09	0.06	0.07	0.08
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**65**																	
	标准指数（%）	0.154	0.123	0.123	0.154	0.123	0.154	0.2	0.2	0.123	0.123	0.154	0.092	0.108	0.108	0.138	0.092	0.108	0.123
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7	石油烃 C_{10}-C_{40}（mg/kg）	14	14	16	7	7	＜6	125	128	15	11	11	18	18	17	7	7	＜6	6
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**4500**																	
	标准指数（%）	0.311	0.311	0.356	0.156	0.156	/	2.78	2.84	0.333	0.244	0.244	0.4	0.4	0.378	0.156	0.156	/	0.133
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

8	二氯甲烷（mg/kg）	＜1.5	＜1.5	193	176	＜1.5	＜1.5	219	205	＜1.5	219	＜1.5	＜1.5	＜1.5	＜1.5	＜1.5	84.0	＜1.5	44.7
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**616**																	
	标准指数（%）	/	/	31.3	28.6	/	/	35.6	33.3	/	35.6	/	/	/	/	/	13.6	/	7.3
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注：检测时各检测点表层取了 2 个样品。																			

表 4.2-15 土壤环境质量监测结果（不包括未检出的现状监测因子）一览表（续）

序号	检出的现状监测因子	检测结果			
		S4	**S4**	**S5**	**S6**
		0~0.2m	**0~0.2m**	**0~0.2m**	**0~0.2m**
1	汞（mg/kg）	0.156	0.160	0.081	0.080
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**38**			
	标准指数（%）	0.41	0.42	0.21	0..21
	是否达标	达标	达标	达标	达标
2	砷（mg/kg）	7.67	7.86	7.99	7.63
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**60**			
	标准指数（%）	12.8	13.1	13.3	12.7
	是否达标	达标	达标	达标	达标
3	铜（mg/kg）	17	18	19	14
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**18000**			
	标准指数（%）	0.094	0.10	0.106	0.078

	是否达标	达标	达标	达标	达标
4	铅（mg/kg）	40	36	44	40
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**800**			
	标准指数（%）	5.0	4.5	5.5	5.0
	是否达标	达标	达标	达标	达标
5	镍（mg/kg）	30	30	35	28
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**900**			
	标准指数（%）	3.3	3.3	3.9	3.1
	是否达标	达标	达标	达标	达标
6	镉（mg/kg）	0.09	0.08	0.09	0.09
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**65**			
	标准指数（%）	0.14	0.12	0.14	0.14
	是否达标	达标	达标	达标	达标
7	石油烃 C_{10}-C_{40}（mg/kg）	8	8	7	＜6
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**4500**			
	标准指数（%）	0.178	0.178	0.156	/
	是否达标	达标	达标	达标	达标
备注：检测时 S4 检测点表层取了 2 个样品。					

表 4.2-16 土壤环境质量监测结果（不包括未检出的现状监测因子）一览表（续表）

序号	检出的现状监测因子	检测结果	
		S7	**S8**

		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~6m	6~9m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~6m	6~9m
1	汞（mg/kg）	0.104	0.149	0.013	0.008	0.013	0.101	0.052	0.021	0.014	0.022
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**38**									
	标准指数（%）	0.274	0.392	0.034	0.021	0.034	0.266	0.137	0.055	0.037	0.058
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2	砷（mg/kg）	8.51	11.5	9.33	6.72	5.59	8.34	7.10	9.16	3.76	8.44
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**60**									
	标准指数（%）	14.183	19.167	15.55	11.2	9.317	13.9	11.833	15.267	6.267	14.067
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3	铜（mg/kg）	20	18	19	13	19	19	18	14	12	22
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**18000**									
	标准指数（%）	0.111	0.1	0.106	0.072	0.106	0.106	0.1	0.078	0.067	0.122
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4	铅（mg/kg）	22	28	20	18	19	19	21	16	18	21
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**800**									
	标准指数（%）	2.75	3.5	2.5	2.25	2.375	2.375	2.625	2	2.25	2.625
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5	镍（mg/kg）	24	36	27	20	27	20	23	19	17	33
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**900**									
	标准指数（%）	2.667	4	3	2.222	3	2.222	2.556	2.111	1.889	3.667

	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6	镉（mg/kg）	0.10	0.11	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.08	0.08	0.12
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**65**									
	标准指数（%）	0.154	0.169	0.138	0.138	0.154	0.154	0.154	0.123	0.123	0.185
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7	二氯甲烷（mg/kg）	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	2.4	2.3
	第二类用地筛选值（mg/kg）	**616**									
	标准指数（%）	/	/	/	/	/	/	/	/	0.390	0.373
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据检测数据可知，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）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求。

（4）土壤理化性质调查结果

项目所在区域土壤的理化性质见表 4.2-17。

表 4.2-17 土壤理化性质调查表

<table>
<tr><td colspan="2">点号</td><td>S3</td><td>时间</td><td>2023.10.28</td></tr>
<tr><td colspan="2">经度</td><td>116°30′39.93″</td><td>纬度</td><td>39°48′14.58″</td></tr>
<tr><td colspan="2">层次</td><td>0-1.0m</td><td colspan="2">0-1.0m</td></tr>
<tr><td rowspan="10">现场记录</td><td>颜色</td><td colspan="3">黄褐色</td></tr>
<tr><td>结构</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>质地</td><td colspan="3">轻壤土</td></tr>
<tr><td>砂砾含量</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>其他异物</td><td colspan="3">少量根系</td></tr>
<tr><td>阳离子交换量</td><td>11.4</td><td colspan="2">11.2</td></tr>
<tr><td>氧化还原电位</td><td>621</td><td colspan="2">624</td></tr>
<tr><td>饱和导水率（cm/s）</td><td>1.9×10^{-3}</td><td colspan="2">1.9×10^{-3}</td></tr>
<tr><td>土壤容重（kg/m^3）</td><td>1.12</td><td colspan="2">1.29</td></tr>
<tr><td>孔隙度</td><td>53.9</td><td colspan="2">56.8</td></tr>
</table>

4.2.5 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，本次评价委托北京中科丽景环境检测技术有限公司于 2023 年 11 月 18 日~19 日对本项目用地厂界进行了声环境质量监测。

（1）监测点位

共布设 4 个监测点，分别为本项目用地北侧厂界、东侧厂界、南侧厂界和西侧厂界。监测点位的布设情况具体见图 4.2-1。

（2）监测因子

连续等效 A 声级：Leq[dB(A)]

（3）监测时间

监测 2 天，昼夜各 1 次。

（4）监测结果

声环境质量现状监测结果见表 4.2-18。

表 4.2-18 声环境质量监测结果表 单位：dB（A）

检测时间		检测结果 dB(A)			标准限值	是否达标	检测结果 dB(A)	标准限值	是否达标
		北侧界 1#	东侧厂界 2#	南侧厂界 3#			西侧厂界 4#		
2023.11.18	昼间	65	54.1	52.5	65	达标	53.5	70	达标
	夜间	55	43.5	43.3	55	达标	42.4	55	达标
2023.11.19	昼间	65	53.8	52.3	65	达标	52.7	70	达标
	夜间	55	45.2	43.9	55	达标	42.6	55	达标

由上表可知，本项目西侧厂界声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，其他三侧厂界均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

5 环境影响预测与评价

5.1施工期环境影响评价

5.1.1 大气环境影响分析

本项目施工期包括土地平整、地基开挖、基础建设、楼房砌筑、室内外装修、动力设备安装等，施工量大，其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题。本次评价采用类比法，利用现有的施工场地实测资料进行分析。

北京市环境保护科学研究院曾通过对 7 个建筑工程施工工地的扬尘情况进行了测定，测定时风速为 2.4m/s，结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 建筑施工工地扬尘污染情况

工程名称	TSP 浓度（μg/m³）				
	工地上风向	工地内	工地下风向		
	50m		50m	100m	150m
侨办工地	328	759	502	367	336
金属材料部公司工地	325	618	472	356	332
广播电视部工地	311	596	434	1679	309
劲松小区 5#楼、11#楼、12#楼工地	303	5#楼 409	11#楼 538	12#楼 465	314
平均值	316.7	595.5	486.5	716.8	322.8

根据上表所列数据，对建筑等施工扬尘的影响范围和大小作类比分析：

（1）建筑施工扬尘受气候影响较大，当风速为 2.4m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.35～2.31 倍，平均 1.88 倍，相当于大气环境质量标准的 1.36～2.53 倍，平均 1.99 倍。

（2）建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 范围内，下风向被影响地区的 TSP 浓度平均值为 508.67ug/m^3，为上风向对照的 1.61 倍，相当于大气环境质量标准的 1.7 倍。

（3）施工期对大气环境影响最大的是施工扬尘，其次为运输及一些动力设备运行产生的 NOx、CO 和 THC。

（4）施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，该阶段裸露浮土较多。施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如管理措施得当，扬尘量将降低 50～

70%，大大减少对环境的影响。运输车辆及设备在现场产生的 NOx、CO、THC 也会对大气产生不同程度的污染。

（5）洒水后扬尘量可大大降低，详见表 5.1-1，由表可以看出，施工现场洒水可以明显降低施工场地及其周围大气环境中的扬尘，而且随着与施工现场之间距离的增大，扬尘浓度逐渐降低。当风速低于 1.5m/s 时，距施工现场 50m 外扬尘对大气环境的影响已经很低。

表 5.1-1 施工现场洒水降尘情况（春季监测）

与工地距离（m）	10	20	30	40	50	100
未洒水时（mg/m³）	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330
洒水时（mg/m³）	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238

根据现场调查可知，施工扬尘对周边大气环境产生一定的影响，施工单位应加强施工管理，采取洒水降尘等措施，减轻扬尘对周围环境影响。

5.1.2 水环境影响分析

（1）施工期地表水影响分析

本项目施工人员如厕采取厂区内现有卫生间，经化粪池处理后排入市政管网，不会对地表水环境产生不利影响。

施工期使用商业混凝土，废水主要来自混凝土养护过程，主要污染物浓度为 SS；动力、运输设备的清洗废水主要含石油类和悬浮物。施工废水采用分类收集，分质处理。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经沉淀后上层清水回用于建筑材料及临时堆土的喷洒用水或施工场地喷洒用水。

（2）施工期地下水影响分析

施工期对地下水环境可能造成的影响主要为各类施工废水、清洗废水和生活污水，以及临时堆料区降雨淋滤液的下渗。主要影响源及影响程度分析如下：

施工废水：包括来自混凝土养护过程中的废水，主要污染物浓度为 SS；动力、运输设备的清洗废水，主要含石油类和悬浮物。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经沉淀后上层清水回用于建筑材料及临时堆土的喷洒用水或施工场地喷洒用水。本项目施工废水不外排，不会对地下水环境产生影响。

生活污水：本项目生活污水经化粪池处理后排入市政管网，化粪池设置防渗，不会对地下水环境造成影响。

5.1.3 噪声环境影响分析

（1）噪声源分析

施工噪声主要是地基、基础、建筑结构等工程施工机械设备噪声及物料装卸噪声等。其中地基、基础施工主要包括地表开挖、基础平整、填料摊铺、桩基稳固施工，建筑结构施工主要为建构筑单元等施工。施工影响较大的噪声源主要有挖掘机、混凝土泵、振捣机、轮式装载车等，且主要集中于建筑施工中的“土石方”和“结构”阶段，上述施工机械设备仅在昼间施工，噪声影响具有短期性，且施工结束后影响随之消失。施工噪声源污染特征主要表现为：

①施工机械种类繁多，不同施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段根据工程的实际情况而使用的施工机械数量也不同，因此施工噪声影响较为复杂。

②施工噪声源兼具固定噪声源和流动噪声源的特性。施工机械设备往往露天作业，它们在某段时间内在特定范围内移动。与固定噪声源相比，增加了噪声污染范围；与流动噪声源相比，施工噪声污染仅局限于作业区及其外围一定范围内。

③施工设备噪声影响区相对较小，施工设备基本上可认为是点声源。

④施工噪声污染具有暂时性。施工噪声污染仅发生在某一段时期内，施工结束后，噪声污染随之消失。

本次评价类比相关建设项目土石方阶段施工机械噪声，同时参考《环境工程手册—环境噪声控制卷》，确定本项目施工期噪声源，具体见表 5.1-2。

表 5.1-2　施工期主要噪声源统计表

施工机械类型	声源特征	距离噪声源距离（m）	声级 [dB（A）]
轮式装载机	不稳定源	5	90
轮胎压路机	流动不稳定源	5	76
推土机	流动不稳定源	5	86
冲击式钻井机	不稳定源	1	87
轮胎式液压挖掘机	不稳定源	5	84
移运式吊车	不稳定源	7.5	89
20t 及 40t 自卸卡车	流动不稳定源	5	90
水泥泵车	固定稳定源	5	85
电焊机	不稳定源	5	85

混凝土振捣棒	不稳定源	15	81

（2）预测方法

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，本次评价根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），计算不同施工设备的噪声影响范围，以便实际施工时，采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声都是点声源，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20\lg\frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：

L_i——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_0——距声源 R_0 米处的施工噪声级，dB(A)；

ΔL——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械同时施工对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

$$L = 10\lg\Sigma 10^{0.1\times L_i}$$

（3）影响分析

本项目“土石方”阶段建筑施工主要是地表清理、地基开挖、临时土方堆放、土方回填压实等，影响较大的噪声源主要有挖掘机、推土机、运输卡车等；“打桩”阶段建筑施工主要是桩基钻探、填筑等工序，影响较大的噪声源主要有钻井机、振捣棒等；“结构”阶段建筑施工主要是建材运输、建材及构筑物吊装、墙体结构浇筑等，影响较大的噪声源主要有移动式吊车、水泥泵车、电焊机、振捣棒等；“装修”阶段施工主要是配套构筑物安装、墙体面层处理、绿化、施工场地清理等，影响较大的噪声源主要有电焊机、移动式吊车、运输卡车等。根据上述施工特点，对施工过程中的主要施工机械不同距离噪声级进行计算，计算结果如下：

表 5.1-3 主要施工机械不同距离噪声级一览表

主要施工噪声源	距噪声源不同距离（m）噪声级[dB(A)]												
	10	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**120**	**150**	**200**
装载机	83.9	78	74.4	71.9	70	68.4	67	65.8	64.8	63.9	63	62.3	60.3
压路机	69.9	64	60.4	57.9	56	54.4	53	51.8	50.8	49.9	49	48.3	46.3

推土机	79.9	74	70.4	67.9	66	64.4	63	61.8	60.8	59.9	59	58.3	56.3
钻井机	66.9	61	57.4	54.9	53	51.4	50	48.8	47.8	46.9	46	45.3	43.3
挖掘机	77.9	72	68.4	65.9	64	62.4	61	59.8	58.8	57.9	57	56.3	54.3
移运式吊车	86.4	80.5	76.9	74.4	72.5	70.9	69.5	68.3	67.3	66.4	65.5	64.8	62.8
自卸卡车	83.9	78	74.4	71.9	70	68.4	67	65.8	64.8	63.9	63	62.3	60.3
水泥泵车	78.9	73	69.4	66.9	65	63.4	62	60.8	59.8	58.9	58	57.3	55.3
电焊机	78.9	73	69.4	66.9	65	63.4	62	60.8	59.8	58.9	58	57.3	55.3
混凝土振捣棒	84.4	78.5	74.9	72.4	70.5	68.9	67.5	66.3	65.3	64.4	63.5	62.8	60.8

本项目施工机械设备主要集中在项目用地范围内，厂区四周设有围挡。根据上述各施工阶段主要施工机械设备噪声计算结果，本项目施工场界噪声达标范围预测结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 主要施工机械噪声影响范围一览表

主要噪声源	限值标准[dB(A)]		施工噪声达标范围(m)	
	昼间	夜间	昼间	夜间
装载机	70	55	50	250
压路机			10	60
推土机			40	210
钻井机			10	40
挖掘机			30	200
移运式吊车			70	260
自卸卡车			50	250
水泥泵车			30	210
电焊机			30	210
混凝土振捣棒			60	260

本项目施工期间昼间大部分施工机械设备噪声在距施工场地外侧 10~70m 范围可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关规定，夜间大部分施工机械设备噪声在距施工场地外侧 40~260m 范围可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关规定。

5.1.4 固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。施工期间产生的建筑

垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在遭遇大风天气时，将产生扬尘，建筑垃圾在施工结束后应及时清运，运至所在区域指定的渣土消纳场处理。施工人员产生的生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响，生活垃圾委托环卫部门及时清运。本项目施工期固体废物均得到妥善处置，不会对周围环境产生影响。

5.1.5 生态环境影响分析

根据现场调查，项目用地范围内植物为常见植物物种，无珍稀野生动植物和国家级保护动植物。施工机械以及施工人员活动践踏等将对施工区域内的植被造成一定的影响。施工结束后通过场地内及时绿化等措施，工程建设对植被的不利影响很小。

本项目用地区域内地表平整、开挖等作业中，原地表覆盖物被清除，地表裸露容易引起水土流失。建设后期随着厂区内绿化工程的实施，用地区域内的水土流失潜在影响因素得以有效控制，水土流失强度趋势呈现降低。施工期按照相关规范要求采取防治措施，可有效控制项目建设过程中造成的新增水土流失危害，同时可使破坏的植物得以最大限度的恢复与重建。

5.2运营期环境影响评价

5.2.1 大气环境影响评价

本项目大气评价等级为二级，不进行进一步预测预评价，只对污染物排放量进行核算。

5.2.1.1 废气达标排放情况

本项目采取的环保措施及污染物排放达标情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 本项目废气污染物排放达标分析一览表

污染源	污染源编号	排气筒编号	主要污染物	治理措施	排放方式	污染物排放		标准限值		达标性分析
						排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）	最高允许排放浓度（mg/m³）	
肺炎多糖车间	G-F-1	/	生物气溶胶	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置	通过28m排风口排放	/	/	/	/	/
	G-F-2	DA001	氯化氢	碱性吸附剂+活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.8m	0.000011	0.00025	0.086	10	达标
	G-F-4		苯酚			0.03225	0.7679	0.176	20	达标
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.03225	0.7679	8.6	20	达标
	G-F-3	DA002	其他 A 类物质（乙酸）	二级活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.6m	0.00057	0.0273	/	20	达标
			其他 C 类物质（丙酮）			0.00896	0.4266	/	80	达标
			其他 C 类物质（乙醚）			0.00538	0.256	/	80	达标
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.09482	4.515	8.6	20	达标
结合车间	G-F-5	DA003	其他 B 类物质（乙腈）	活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.8m	0.00023	0.0048	/	50	达标
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.00024	0.005	8.6	20	达标
载体蛋白车间	G-T-1	DA004	生物气溶胶	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置+碱液喷淋塔	通过28m排气筒排放，内径0.3m	/	/	/	/	达标
			臭气浓度（无量纲）			309	/	5680	/	达标
			氨			0.001516	0.758	1.76	10	达标
			硫化氢			0.0002125	0.1026	0.086	3.0	达标
	G-T-2	DA005	氯化氢	碱性吸附剂+活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.3m	0.00018	0.0306	0.086	10	达标
	G-T-3 G-T-4 G-T-5		甲醛			0.00021	0.0349	0.43	5.0	达标
			挥发性有机物（以非甲烷总烃			0.00039	0.0642	8.6	20	达标

			计）							
质量中心	G-Q-3	/	生物气溶胶	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置	通过28m排风口排放	/	/	/	/	/
	G-Q-1	DA006	其他C类物质（乙醚）	碱性吸附剂+二级活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.6m	0.0000001	0.000004	/	80	达标
			其他A类物质（乙酸）			0.000033	0.00128	/	20	达标
			其他C类物质（丙酮）			0.0000001	0.000004	/	80	达标
			甲醇			0.0000008	0.00003	4.3	50	达标
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.000112	0.00432	8.6	20	达标
	G-Q-2		氯化氢			0.000007	0.00027	0.086	10	达标
			硫酸雾			0.000924	0.03552	2.62	5.0	达标
			氮氧化物			0.000021	0.00081	1.032	100	达标
动物实验楼	G-D-1	DA007	氨	中/高效空气过滤装置+碱液喷淋塔	通过28m排气筒排放，内径0.6m	0.00013	0.0064	1.76	10	达标
			硫化氢			0.00004	0.0021	0.086	3.0	达标
			臭气浓度			57.5（无量纲	/	5680	/	达标
	G-D-2	/	生物气溶胶	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置	通过28m排风口排放	/	/	/	/	/
污/中水处理站	G-W-1、G-Z-1	DA008	非甲烷总烃	活性炭吸附+碱液喷淋塔	通过28m排气筒排放	0.0043	0.4253	8.6	20	达标
			氨			0.0046	0.4557	1.76	10	达标
			硫化氢			0.0002	0.0176	0.086	3.0	达标
			臭气浓度			159.2（无量纲）	/	5680	/	达标
物流中心	G-C-1	DA009	氯化氢	二级活性炭吸附	通过28m排气筒排放，	0.000018	0.0088	0.086	10	达标
			丙酮			0.0000063	0.0032	/	80	达标

原辅料样品采集废气			乙醚			内径 0.3m	0.0000057	0.0028	/	80	达标
			乙酸				0.0000083	0.0042	/	20	达标
			乙腈				0.0000063	0.0032	/	50	达标
			苯酚				0.000008	0.004	0.176	20	达标
			甲醛				0.0000023	0.0012	0.43	5.0	达标
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）				0.000037	0.0183	8.6	20	达标
地下车库	G-CK-1	/	CO	高峰	/	20个6.85m高的排气口排放	0.0020	0.12	0.573	15	达标
				平时			0.0013		0.573	15	达标
			非甲烷总烃	高峰			0.0002	0.012	0.188	5.0	达标
				平时			0.0001		0.188	5.0	达标
			氮氧化物	高峰			0.0002	0.012	0.022	0.6	达标
				平时			0.0001		0.022	0.6	达标

由上表可知：

（1）肺炎多糖车间

①肺炎多糖车间酚提和酸性废气（DA001）

肺炎多糖车间酚提和酸性废气排气筒（DA001）中氯化氢、酚类、挥发性有机物排放浓度和排放速率均满足北京市地方标准《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肺炎多糖车间粗/精糖制备废气（DA002）

肺炎多糖车间粗/精糖制备废气排气筒（DA002）中其他A类物质（乙酸）、其他C类物质（丙酮）、其他C类物质（乙醚）的排放浓度均满足北京市地方标准《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；挥发性有机物排放浓度和排放速率均满足北京市地方标准《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）结合车间多糖活化废气（DA003）

结合车间多糖活化废气排气筒（DA003）中其他B类物质（乙腈）排放浓度满足北京市地方标准《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；挥发性有机物排放浓度和排放速率均满足北京市地方标准《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。

（3）破伤风载体蛋白车间废气

①载体蛋白车间发酵废气（DA004）

载体蛋白车间发酵废气排气筒（DA004）中氨、硫化氢的排放浓度和排放速率均满足北京市地方标准《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；臭气浓度排放速率满足北京市地方标准《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载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气（DA005）

载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气排气筒（DA005）中氯化氢、甲醛、挥发性有机物排放浓度和排放速率均满足北京市地方标准《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。

（4）质量中心质检废气（DA006）

质量中心质检废气排气筒（DA006）中其他C类物质（乙醚）、其他A类物质（乙酸）、其他C类物质（丙酮）排放浓度均满足北京市地方标准《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；甲醇、挥发性有机物、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物排放浓度和排放速率均满足北京市地方标准《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。

（5）动物实验楼废气（DA007）

动物实验楼废气排气筒（DA007）中氨、硫化氢排放浓度和排放速率均满足北京市地方标准《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；臭气浓度排放速率满足北京市地方标准《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）污水/中水处理站废气（DA008）

污水/中水处理站废气排气筒（DA008）中挥发性有机物、氨、硫化氢排放浓度和排放速率均满足北京市地方标准《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；臭气浓度排放速率满足北京市地方标准《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。

（7）物流中心原料取样检测区废气（DA009）

物流中心原料取样检测区废气（DA009）中其他C类物质（丙酮、乙醚）、

其他A类物质（乙酸）、其他B类物质（乙腈）排放浓度均满足北京市地方标准《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；氯化氢、苯酚、挥发性有机物、甲醛排放浓度和排放速率均满足北京市地方标准《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。

（8）代表性排气筒

本项目代表性排气筒排放速率达标情况见表 5.2-2

表 5.2-2 本项目代表性排气筒排放速率情况一览表

对应等效的排气筒编号	污染物	代表性排气筒高度（m）	排放速率合计值（kg/h）	一根代表性排气筒排放速率限值（kg/h，50%）	达标分析	执行的标准名称
DA001、DA005、DA006、DA009	氯化氢	28	0.000216	0.086	达标	北京市地方标准《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”
DA004、DA007、DA008	NH_3	28	0.006246	1.76	达标	
	H_2S		0.000453	0.086	达标	
	臭气浓度		525.7	5680	达标	
DA001、DA002、DA003、DA005、DA006、DA008、DA009	挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	28	0.132149	8.6	达标	
DA001、DA009	苯酚	28	0.032258	0.176	达标	
DA005、DA009	甲醛	28	0.000212	0.43	达标	

根据上表可知，DA001、DA005、DA006、DA009对应的代表性排气筒中氯化氢；DA004、DA007、DA008对应的代表性排气筒中氨、硫化氢、臭气浓度；DA001、DA002、DA003、DA005、DA006、DA008、DA009对应的代表性排气筒中非甲烷总烃；DA001、DA009对应的代表性排气筒中苯酚；DA005、DA009对应的代表性排气筒中甲醛；上述代表性排气筒排放速率均满足北京市地方标准《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时段等效速率限值要求。

（9）发酵尾气主要为传代、发酵和细菌培养阶段种子罐、发酵罐呼吸口产生，主要为含菌的CO_2、水蒸气和气溶胶等，发酵尾气先经0.22μm除菌过滤器

处理再经生物安全性高效空气过滤装置过滤后排放；项目疫苗生产过程中涉及生物活性的操作均在Ⅱ级A2生物安全柜内进行，生物安全柜配备了生物安全性高效空气过滤装置，采用符合EN1822标准的HEPA滤膜，过滤效率不低于99.99%，可保证排出的空气不带有生物活性，不会对周边环境造成影响。

综上，本项目废气排放均满足相应排放标准限值要求，项目废气对周边环境影响较小。

5.2.1.2 各污染物排放量

本项目废气中各污染物产排量情况见表 5.2-3

表 5.2-3 本项目废气中各污染物产排量情况一览表

序号	污染物名称	产生量合计（t/a）	排放量合计（t/a）
1	氯化氢	0.0072451	0.0014495
2	硫酸雾	0.022168	0.00665
3	氮氧化物	0.000512	0.00015
4	氨	0.44846	0.04484
5	硫化氢	0.03172	0.0032
6	苯酚	1.1610048	0.232201
7	其他 A 类物质（乙酸）	0.021841	0.00434
8	其他 C 类物质（丙酮）	0.3225078	0.064502
9	其他 C 类物质（乙醚）	0.1935074	0.038701
10	其他 B 类物质（乙腈）	0.0082598	0.001651
11	甲醛	0.0075404	0.00151
12	甲醇	0.000028	0.0000056
13	挥发性有机物	4.7539782	0.950782

5.2.1.3 非正常工况排放情况

本项目非正常工况主要是废气处理设备运行不正常，出现碱性吸附剂净化装置、活性炭净化装置、碱液喷淋塔年久失修、需要更换，从而造成净化效率低下。环评按“最不利”情况分析，按碱性吸附剂净化装置、活性炭净化装置、碱液喷淋塔完全失效，净化效率0%，各污染物挥发量即为排放量。此情况下废气排放情况，详见下表。

表 5.2-4 非正常排放达标情况表

污染源	排气筒编号	污染物	非正常排放浓度（mg/m³）	非正常排放速率（kg/h）	非正常排放量（kg/a）	《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中排放限值		单次持续时间	年发生频次	应对措施
						排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）			
肺炎多糖车间	DA001	氯化氢	0.00126	0.000053	0.0000265	10	0.086	0.5h	1 次	专人负责，定期检查；发现故障立即停止检测，检修设备
		苯酚	3.8393	0.16125	0.080625	20	0.176	0.5h	1 次	
		挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	3.8393	0.16125	0.080625	20	8.6	0.5h	1 次	
	DA002	其他 A 类物质（乙酸）	0.1365	0.0029	0.00145	20	/	0.5h	1 次	
		其他 C 类物质（丙酮）	2.1329	0.0448	0.0224	80	/	0.5h	1 次	
		其他 C 类物质（乙醚）	1.2798	0.0269	0.01345	80	/	0.5h	1 次	
		挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	22.575	0.4741	0.23705	20	8.6	0.5h	1 次	
结合车间	DA003	其他 B 类物质（乙腈）	0.0239	0.0011	0.00055	50	/	0.5h	1 次	
		挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	0.0249	0.0012	0.0006	20	8.6	0.5h	1 次	
载体蛋白车间	DA004	臭气浓度（无量纲）	/	3090	/	/	5680	0.5h	1 次	
		氨	7.58	0.01516	0.00758	10	1.76	0.5h	1 次	
		硫化氢	1.0626	0.002125	0.0010625	3.0	0.086	0.5h	1 次	
	DA005	氯化氢	0.1529	0.00092	0.00046	10	0.086	0.5h	1 次	

		甲醛	0.1745	0.00105	0.000525	5.0	0.43	0.5h	1 次	
		挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	0.3208	0.00193	0.000965	20	8.6	0.5h	1 次	
质量中心	DA006	其他 C 类物质（乙醚）	0.00002	0.0000006	0.0000003	80	/	0.5h	1 次	
		其他 A 类物质（乙酸）	0.0064	0.00017	0.000085	20	/	0.5h	1 次	
		其他 C 类物质（丙酮）	0.00002	0.0000006	0.0000003	80	/	0.5h	1 次	
		甲醇	0.00015	0.000004	0.000002	50	4.3	0.5h	1 次	
		挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	0.0216	0.00056	0.00028	20	8.6	0.5h	1 次	
		氯化氢	0.0014	0.000035	0.0000175	10	0.086	0.5h	1 次	
		硫酸雾	0.1184	0.00308	0.00154	5.0	2.62	0.5h	1 次	
		氮氧化物	0.0027	0.00007	0.000035	100	1.032	0.5h	1 次	
动物实验楼	DA007	氨	0.0637	0.00127	0.000635	10	1.76	0.5h	1 次	
		硫化氢	0.0212	0.00043	0.000215	3.0	0.086	0.5h	1 次	
		臭气浓度（无量纲）	/	575	/	/	5680	0.5h	1 次	
污/中水处理站	DA008	非甲烷总烃	2.1264	0.0213	0.01065	20	8.6	0.5h	1 次	
		氨	4.5569	0.0456	0.0228	10	1.76	0.5h	1 次	
		硫化氢	0.1764	0.0018	0.0009	3.0	0.086	0.5h	1 次	
		臭气浓度（无量纲）	/	1592	/	/	5680	0.5h	1 次	
原辅料样	DA009	氯化氢	0.0088	0.000018	0.000009	10	0.086	0.5h	1 次	

品采集		其他 C 类物质（丙酮）	0.0158	0.000032	0.000016	80	/	0.5h	1 次	
		其他 C 类物质（乙醚）	0.0142	0.000028	0.000014	80	/	0.5h	1 次	
		其他 A 类物质（乙酸）	0.0208	0.000042	0.000021	20	/	0.5h	1 次	
		其他 B 类物质（乙腈）	0.0158	0.000032	0.000016	50	/	0.5h	1 次	
		苯酚	0.02	0.00004	0.00002	20	0.176	0.5h	1 次	
		甲醛	0.0058	0.000012	0.000006	5.0	0.43	0.5h	1 次	
		挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	0.0917	0.000183	0.0000915	20	8.6	0.5h	1 次	

由上表可知，非正常排放情况下DA001-DA009中各污染物排放浓度、排放速率均满足北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表3相关排放限值要求。本次环评要求建设单位加强废气净化处理系统的维护、定期检修；联动程序调控，检修人员可立即到现场进行维修，确保污染物达标排放。

5.2.1.3 大气环境影响自查表

表 5.2-5 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="8">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="2">二级☑</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="2">边长 5~50km☑</td><td colspan="2">边长=5km□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NOx 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a□</td><td colspan="2">500~2000t/a□</td><td colspan="2">＜500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="5">基本污染物（NOx）
其他污染物（氯化氢、硫酸雾、N_3H、H_2S、苯酚、乙酸、丙酮、乙醚、乙腈、甲醛、甲醇、挥发性有机物）</td><td colspan="2">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="3">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准☑</td><td>附录 D☑</td><td>其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区☑</td><td>一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="7">（2022）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据□</td><td colspan="4">主管部门发布的数据☑</td><td>现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="3">达标区□</td><td colspan="4">不达标区☑</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、本项目污染源□</td><td colspan="2">区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">大气环境影响预测与评</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td colspan="2">其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td>边长 5~50km□</td><td colspan="4">边长=5km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">预测因子（）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$□</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤100%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="6">价</td><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td>$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td>$C_{本项目}$最大占标率≤30%□</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放1h浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（）h</td><td>$C_{非正常}$占标率≤100%□</td><td colspan="2">$C_{非正常}$占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="2">$C_{叠加}$达标□</td><td colspan="2">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="2">k≤-20%</td><td colspan="2">k＞-20%</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td>监测因子（NOx、氯化氢、硫酸雾、N_3H、H_2S、苯酚、乙酸、丙酮、乙醚、乙腈、甲醛、甲醇、挥发性有机物）</td><td colspan="2">有组织废气监测☑
无组织废气监测□</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td>监测因子（）</td><td colspan="2">监测点位数（）</td><td>无监测☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="4">可以接受☑不可以接收□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="4">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td>NOx：（0.00015）t/a</td><td>VOCs：（0.950782）t/a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.2.2 地表水环境影响评价

5.2.2.1 污染物排放达标性分析

（1）污水处理站处理规模可行性分析

本项目肺炎多糖车间生产过程产生含生物活性废水 5218.575m³/a、约 17.395m³/d（0.725m³/h），载体蛋白车间产生含生物活性废水 9232.08m³/a、约 30.774m³/d（1.282m³/h）；肺炎多糖车间产生的含生物活性废水通过专用管道排至位于肺炎多糖车间地下一层的生物废水灭活装置（发酵区 1m³/h），载体蛋白车间生产过程产生的含生物活性废水通过专用管道排至位于载体蛋白车间地下一层的生物废水灭活装置（粗纯区、发酵区、收获区各 1 个 2m³/h，合计 6m³/h）；因此从规模上生物废水灭活装置可以满足本项目需要。

本项目肺炎多糖车间、载体蛋白车间含生物活性废水经生物废水灭活装置

处理后，与肺炎多糖车间、结合车间及载体蛋白车间其他生产废水、质量中心废水、制剂中心废水、动物实验楼废水、车间地面清洁废水、洗衣废水、纯水制备系统/注射水制备系统/纯蒸汽制备系统/循环冷却水系统废水、化粪池预处理后的生活污水等一并进入厂区污水处理站处理，经市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理。

本项目污水处理站规模为 1200m^3/d，本项目进入污水处理站废水量平均为 613.7m^3/d，从规模上可以满足项目生产需要。

（2）中水处理站处理规模及回用可行性分析

本项目工业蒸汽冷凝废水入厂区中水处理站处理，中水处理站规模为 300m^3/d，本项目进入中水处理站废水量平均为 70.6m^3/d，从规模上可以满足项目生产需要。

（3）防止病毒通过污水传播扩散可行性分析

本项目含生物活性废水经生物废水灭活装置后，再与其他生产废水进入厂区污水处理站处理。

灭活为高温蒸汽灭活工艺，根据《WHO 实验室生物安全手册（第三版）》压力饱和蒸汽灭菌（高压灭菌）是对实验材料进行灭菌的最有效和最可靠的方法，采用灭活温度为 145℃，灭活时间为 8S 组合可以确保正确装载的高压灭菌器的灭菌效果。灭活设备 24h 间歇运行，故拟建项目灭菌方案可行。

（4）污水/中水排放达标性分析

①污水处理站设计参数分析

根据工程分析章节及本项目污水处理站设计方案，本项目污水处理站设计参数、污水处理站进水和出水水质分析见表 5.2-6。

表 5.2-6 污水处理站进水水质要求可行性分析（mg/L，pH 无量纲）

类别	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	TN	TP	苯酚	总有机碳	甲醛	可溶性固体总量
设计参数											
设计进水指标	6-9	2000	1000	300	60	80	50	10	200	20	1600
总处理效率（%）	/	70~90	70~90	70~90	80~90	60~80	60~90	70~90	70~90	70~90	/
设计出口	6-9	500	300	400	45	70	8	1	150	5	1600

指标											
本项目污水处理站进出水情况											
排入浓度（mg/L）	7~8	1554.54	712.18	75.57	8.62	21.97	17.8	0.84	162.04	4.05	473.7
处理效率（%）	/	80	80	80	85	70	75	80	80	80	/
排出浓度（mg/L）	7~8	310.91	142.44	15.11	1.29	6.59	4.45	0.17	32.41	0.81	473.7
排放量（t/a）	/	57.2412	26.224	2.7827	0.2380	1.2137	0.8194	0.031	5.9665	0.1493	87.2138

由上表可知，本项目进入污水处理站的废水综合水质满足厂区污水处理站设计要求，废水可以被污水处理站有效处理。

②中水处理站设计参数分析

根据工程分析章节及本项目中水处理站设计方案，本项目污水处理站设计参数、污水处理站进水和出水水质分析见表 5.2-7。

表 5.2-7　中水处理站进水水质要求可行性分析（mg/L，pH 无量纲）

类别	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮
设计参数					
设计进水指标	6-9	300	150	200	30
总处理效率（%）	/	90	90	95	95
本项目中水处理站进出水情况					
排入浓度（mg/L）	7~8	150	50	100	10
处理效率（%）	/	90	90	95	95
排出浓度（mg/L）	7~8	15	5	5	0.5
中水站出水量（t/a）	/	0.3178	0.1059	0.1059	0.0106
中水站经总排口排放量（t/a）	/	0.1009	0.0336	0.0336	0.0034

由上表可知，本项目进入中水处理站的废水综合水质满足厂区中水处理站设计要求，废水可以被中水处理站有效处理。

（5）厂区总排口废水污染物达标性分析

本项目污水处理站排水（184110.165m^3/a）和中水处理站未回用部分排水（6729.08m^3/a）一并经厂区总排口排放，总排口污染物排放浓度见表5.2-8。

表 5.2-8　厂区总排口污染物排放达标情况及排放量一览表

序	项目	总排口废水处	总排口废水处理出	排放量（t/a）	标准限值	达标

号		理量（m^3/a）	口（浓度（mg/L）		（mg/L）	情况
1	**pH**	190839.245	7~8	/	6.5~9	**达标**
2	COD_{Cr}		300.47	57.3421	500	达标
3	BOD_5		137.59	26.2576	300	达标
4	SS		14.76	2.8163	400	达标
5	氨氮		1.26	0.2414	45	达标
6	TN		6.36	1.2137	70	达标
7	TP		4.29	0.8194	8.0	达标
8	苯酚		0.16	0.031	1	达标
9	总有机碳		31.26	5.9665	150	达标
10	甲醛		0.78	0.1493	5	达标
11	可溶性固体总量		457.0	87.2138	1600	达标

由上表可知，本项目厂区总排口废水污染物排放浓度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。本项目总排水量为 190839.245m^3/a，产品产量共约 60t/a，则基准排水量为 3.18m^3/kg-产品，满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）表 4 基因工程疫苗单位产品基准排水量限值要求（250m^3/kg-产品）。

5.2.2.2 下游污水厂接纳本项目污水可行性分析

北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂坐落在北京市经济技术开发区西环南路 3 号，成立于 2000 年 9 月 22 日，于 2001 年 3 月开工建设，并于 2001 年 12 月 1 日投入运行。是国内通过 BOT 形式开发建设污水处理厂的首次尝试，是政府平台向市场平台转化的结果，是完善开发区投资环境的功能性建筑。该污水厂的污水处理采用目前国际上先进的循环式活性污泥法工艺（Cyclic Activated Sludge Technology，简称 C-TECH 工艺），工艺流程包括：机械处理段二级生物处理段（包括生物脱氮、生物除磷）、污泥处理段。该污水处理厂日处理能力 5 万吨，承担着开发区核心区、河西区及部分旧宫镇生活污水及工业废水的任务。污水厂提级改造项目于 2014 年 12 月 24 日取得环保验收，污水厂通过提级改造进行运行生产管理，将原污水厂出水全部进入提级改造处理单元，经过“BAF+混凝沉淀砂滤+滤布滤池+紫外消毒”

工艺的处理，出水达到北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012）中“新（改、扩建）城镇污水处理厂基本控制项目排放限值”中的 B 标准。

根据北京亦庄环境科技集团有限公司 2023 年 1 月发布的《北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂 2022 年度污染物自行监测年度报告》中的数据：

①监测情况

2022 年生产天数为 365 天，开展环境监测 365 天。其中，对废水监测点开展 8760 组自动监测，手工监测及委托检测共计 533 次。

②监测结果

全年共监测废水污染物 21 项，包括 COD、氨氮、水温、废水流量、pH、色度、BOD、SS、石油类、动植物油、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、粪大肠菌群、烷基汞（包括甲基汞、乙基汞），达标率为 100%。

本项目位于北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂收水范围内，该污水处理厂目前满负荷运行、已无余量；该污水处理厂污水管网与北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂污水管网是相通的，北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂的污水将通过污水连通管线，输送到北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂进行处理。

根据《2022 年北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂自行监测年度报告》北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂日处理废水量为 10 万 m^3/d，现状实际处理规模约 5.38 万 m^3/d，剩余处理规模 4.62 万 m^3/d。本项目运营期间废水排放量 636.13m^3/d，占东区污水处理厂剩余污水处理余量的 1.377%，北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂有能力接纳本项目排放水量。

表 5.2-9 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="5">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">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；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="8">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□；拟建□；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□；既有实测□；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□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；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□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>（）</td><td>监测断面或点位个数（）个</td></tr>
<tr><td>现状</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="2">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="4">评价</td><td>评价因子</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="2">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="2">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>水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
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="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="2">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="2">（）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="2">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="2">数值解□：解析解□；其他□
导则推荐模式□：其他□</td></tr>
<tr><td>影响</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="2">区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="5">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="15">评价</td><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、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="13">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>pH</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">7-8</td></tr>
<tr><td>COD_{Cr}</td><td colspan="2">57.3421</td><td colspan="2">299.94</td></tr>
<tr><td>BOD_5</td><td colspan="2">26.2576</td><td colspan="2">137.59</td></tr>
<tr><td>SS</td><td colspan="2">2.8163</td><td colspan="2">14.76</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td colspan="2">0.2414</td><td colspan="2">1.26</td></tr>
<tr><td>TN</td><td colspan="2">1.2137</td><td colspan="2">6.36</td></tr>
<tr><td>TP</td><td colspan="2">0.8194</td><td colspan="2">4.29</td></tr>
<tr><td>苯酚</td><td colspan="2">0.031</td><td colspan="2">0.16</td></tr>
<tr><td>总有机碳</td><td colspan="2">5.9665</td><td colspan="2">31.26</td></tr>
<tr><td>甲醛</td><td colspan="2">0.1493</td><td colspan="2">0.78</td></tr>
<tr><td>可溶性固体总量</td><td colspan="2">87.2138</td><td colspan="2">457.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代排放源情况</td><td>污染源名城</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>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">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</td></tr>
<tr><td rowspan="2">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施☑；其他□</td></tr>
<tr><td>监测计划</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">环境质量</td><td>污染源</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td>监测方式</td><td>手动□；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动☑；自动☑；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>（）</td><td colspan="2">厂区废水总排放口</td></tr>
<tr><td rowspan="2">监测因子</td><td rowspan="2">（）</td><td>自动</td><td>手动</td></tr>
<tr><td>流量、pH 值、COD_{Cr}、氨氮</td><td>BOD_5、SS、总氮、总磷、苯酚、粪大肠菌群数、总有机碳、乙腈、甲醛、色度、急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="4">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="6">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.2.3 地下水环境影响评价

5.2.3.1 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合水文地质勘察等资料显示，本项目厂址区水文地质条件相对简单，可通过解析法预测地下水环境影响。为保证预测结果的可靠性，本次模拟忽略包气带对污染物的吸附造成的污染物浓度下降情况，模拟不考虑水流的源汇项目以及污染物在包气带中的吸附、挥发、生物化学反应，从而可以考虑在最不利情况的同时可以简化地下水水流模型。

据调查评价区内地下水位动态相对稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时泄漏，概念模型为一维稳定流动一维水动力弥散问题的一维无限长多孔介质柱体模型，可采用预测数学模型为：

$$C(x,t)=\frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

中：x——距注入点的距离，m；

t——时间，d；

C（x，t）——$_t$时刻 $_x$处的示踪剂浓度，g/L；

m——注入的示踪剂质量，kg；

w——横截面面积，m^2；

u——水流速度，m/d；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

5.2.3.2 参数选取

模型需要的主要参数包括：距注入点的距离 x，时间 t，水流速度 u，纵向弥散系数 D_L。

（1）时间 t：本次预测时间 t 取 100d、1000d、3650d（10 年）、7300d（20 年）。

（2）水流速度 u：根据本项目地块岩土工程勘察报告，项目地块地层以粉细砂~粉质粘土为主，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 B，渗透系数 K 取 5.0m/d；水力坡度 I 根据经验取值 2‰；本项目评价区地层主要以粉细砂~粉质粘土为主，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B，有效孔隙度 n_e 建议取值 0.20。综上所述，本项目评价区潜水含水层地下水流速为 u=KI/n_e=0.05m/d。

（3）纵向弥散系数 D_L：根据“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关井深可知，“根据已有的地下水研究成果标明，弥散试验的结果受试验场地尺寸效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性”。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论、以往研究成果及土工试验测试数据和以往对平原地区地下水研究成果，并结合评价区地层状况和保守估计的原则，忽略分子扩散现象，弥散度α_L取 10m。则：$D_L=\alpha_L\times u=0.5m^2/d$。

（4）在计算中不考虑对污染物的阻滞作用（R＝1）以及污染物自身在自然条件下的衰减作用，污染源源强作连续考虑，所以污染物衰减系数λ＝0。

5.2.3.3 参数选取

（1）正常状况

本项目废水经污水处理站处理后排入市政污水管网，进入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理。在正常状况下，存在污染可能的区域都必须进行防渗处理，防渗措施必须符合相关验收标准，满足《给水排水构筑物施工及验收规范》（GB50141-2008）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2012）等相关规范的要求，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对潜水含水层造成影响，故本次评价不进行正常状况下的地下水预测。

（2）非正常状况

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，造成防渗层局部失效，污染物进入含水层中，由于逐渐积累，从而污染浅水含水层的情况。本项目混凝土、钢结构等结构易出现裂缝，污染物这时会渗入地下。如果裂缝太多，出现大量渗漏时，建设单位将采取应急措施进行修复，在此状况下，污染物渗漏到含水层，从而造成对潜水含水层的影响。

5.2.3.4 预测源强

（1）污水泄漏量

根据人们对误差的认识，一般情况下，当裂缝面积小于总面积 0.3%时不宜发觉（刘国东，2014）。因此，假设本项目污水处理站调节池在运营期间池底出现裂缝破损，裂缝面积为总面积的 0.3%，即调节池池底面积 150m²，则裂缝面积为 0.45m²。根据本项目地块岩土工程勘察报告，项目区域地层以粉细砂~粉质粘土为主，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B，渗透系数 K 取 5.0m/d，则污水泄漏量 2.25m³/d，假设污染物泄漏

60d 后发现，则污水泄漏量为 135m^3。

（2）污染物源强

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，选取本项目特征污染物作为预测因子。根据本项目工程分析结果，选取污水处理站（中水处理站进水浓度较低，本次评价不再预测）主要污染因子为 COD_{Cr}、苯酚等；其浓度参照进水水质浓度最大浓度（COD_{Cr}: 1554.54mg/L、苯酚：0.84mg/L）。因《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中只有耗氧量（COD_{Mn}）标准限值，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 CODcr 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：$COD_{Cr}=4.929COD_{Mn}-0.511$。则本次模拟污染物泄漏源强如下：

表 5.2-10 污染物泄漏源强

序号	污染物	浓度（mg/L）	泄漏量（kg）	标准值（mg/L）	标准来源
1	苯酚	0.84	0.11	0.002	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值
2	COD_{Mn}	315.49	42.59	3	

5.2.3.5 预测评价

按上述预测条件及各参数，假设污染物泄漏 60d 后发现，预测自泄漏起第 100d、1000d、3650d（10 年）、7300d（20 年）时的最大超标距离。

（1）苯酚

经预测，在非正常状况下厂区污水处理站发生泄漏，苯酚渗漏对地下水污染预测结果见表 5.2-11，见图 5.2-1～图 5.2-4。

表 5.2-11 地下水中苯酚运移预测结果

序号	运移时间（d）	最大超标距离（m）
1	100	33
2	1000	129
3	3650	313
4	7300	533

图 5.2-1 污水处理站泄漏后苯酚运移浓度曲线（100d）

图 5.2-2 污水处理站泄漏后苯酚运移浓度曲线（1000d）

图 5.2-3 污水处理站泄漏后苯酚运移浓度曲线（3650d）

图 5.2-4 污水处理站泄漏后苯酚运移浓度曲线（7300d）

（2）COD_{Mn}

经预测，在非正常状况下厂区污水处理站发生泄漏，COD_{Mn}渗漏对地下水污染预测结果见表 5.2-12，见图 5.2-5～图 5.2-8。

表 5.2-12　地下水中 COD_{Mn}运移预测结果

序号	运移时间（d）	最大超标距离（m）
1	100	28
2	1000	108
3	3650	263
4	7300	448

图 5.2-5 污水处理站泄漏后 COD_{Mn}运移浓度曲线（100d）

图 5.2-6 污水处理站泄漏后 COD_{Mn} 运移浓度曲线（1000d）

图 5.2-7 污水处理站泄漏后 COD_{Mn} 运移浓度曲线（3650d）

图 5.2-8 污水处理站泄漏后 COD_{Mn} 运移浓度曲线（7300d）

综上所述，在正常工况下，项目发生污染物下渗到地下水的几率较小，本项目对地下水环境的影响较小。在非正常工况下，厂区污水处理站发生泄漏时，各类污染物在模拟期内对局部潜水含水层造成一定影响，潜水含水层会出现超标现象，由于污染物不会持续泄漏，在

恢复正常工况后一定时间内各污染物浓度可恢复到背景值，各污染物的超标范围主要在厂区周围小范围内。为避免对地下水环境造成影响，本项目需采取有效的防渗漏措施，防止项目在生产、原料储存输送过程及非正常工况下地下水污染情况的发生。

5.2.4 声环境影响评价

本次评价按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的模式预测噪声源对各预测点的影响值并进行影响评价。

5.2.4.1 预测模式

（1）室内声源等效室外声源声功率级

当声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按以下公式近似求出：

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

式中：TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

ⅰ.首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级：

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

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

L_w—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，

Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，

Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数；$R=S\alpha/(1-\alpha)$，S 为房间内表面面积，m^2，α为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某处的距离，m；

ⅱ.计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

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

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

L_{plij}—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

iii.计算出室外靠近围护结构处的声压级：

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

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

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

TL_i—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

iv.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：Lw—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。

v.然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（2）室外声源在预测点产生的声级计算

Ⅰ.基本模型

根据声源声功率级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，计算公式如下：

$$L_p(r)=L_w+D_c-(A_{\mathrm{div}}+A_{\mathrm{atm}}+A_{\mathrm{gr}}+A_{\mathrm{bar}}+A_{\mathrm{misc}})$$

式中：$L_p(r)$—预测点处声压级，dB；

L_w—由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_c—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}—几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的衰减，dB。

Ⅱ.点声源的几何发散衰减（A_{div}）

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中：$L_p(r)$—预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$—参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r—预测点距声源的距离；

r_0—参考位置距声源的距离。

式中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$

式中：A_{div}—几何发散引起的衰减，dB；

r—预测点距声源的距离；

r_0—参考位置距声源的距离。

（3）预测值计算

预测点的预测等效声级（Leq）计算公式如下：

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

式中：L_{eqg}—建设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）。

5.2.4.2 预测源强

本项目主要设备噪声源强见前文表 3.11-32 和表 3.11-33。

5.2.4.3 预测评价

本项目建成后，厂界噪声预测结果见表 5.2-13。

表 5.2-13 厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

评价点位置	贡献值	标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	34.4	65	55	达标	达标
南厂界	32.1	65	55	达标	达标
西厂界	36.6	70	55	达标	达标
北厂界	20.4	65	55	达标	达标

由上表可知，本项目建成后厂界噪声贡献值为 20.4dB（A）~36.6dB（A），西侧厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准要求；其他三侧厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。项目建成后对周围环境影响较小。

表 5.2-14　声环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="6">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="2">二级□</td><td colspan="2">三级☑</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200m☑　　大于 200m□　　小于 200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准☑　　地方标准□　　国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区□</td><td>1 类区□</td><td>2 类区□</td><td>3 类区☑</td><td>4a 类区☑</td><td>4b 类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期☑</td><td colspan="2">近期□</td><td colspan="2">中期□　远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="3">达标百分比</td><td colspan="3">100%</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测□　　已有资料☑　　研究成果☑</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="6">导则推荐模型☑　　其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200m☑　　大于 200m□　　小于 200m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="6">达标☑　　不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="6">达标□　　不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测☑　固定位置监测□　自动监测□　手动监测☑　无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子（）</td><td colspan="3">监测点位数（）</td><td>无监测☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行☑　不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.2.5 土壤环境影响评价

5.2.5.1 土壤环境影响识别及评价因子筛选

（1）土壤环境影响识别

本项目肺炎多糖车间、载体蛋白车间含生物活性废水经生物废水灭活装置处理后，与肺炎多糖车间、结合车间、载体蛋白车间、制剂中心、质量中心、动物实验楼等其他生产废水一并进入厂区污水处理站处理，经市政污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂进行处理，通常不会产生地面漫流情况；大气污染物为主要为乙醇等易挥发有机溶剂使用过程中产生的挥发性有机物，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；本项目对土壤环境影响途径主要为污水处理站防渗系统失效，污水垂直入渗对土壤造成污染（中水处理站进水浓度较低，本次评价不再预测）。本项目对土壤的影响类型和途径见表 5.2-15。

表 5.2-15 本项目土壤影响类型与途径表

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

（2）土壤影响因子筛选

本项目土壤环境影响识别见表 5.2-16。

表 5.2-16 本项目土壤影响类型与途径表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
污水处理站	污水处理站	垂直入渗	COD、苯酚	无	事故

5.2.5.2 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

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（按 50 年计）。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，未经处理的废水直接下渗至土壤。

（2）预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果，参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本项目不涉及 GB36600-2018 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 CODcr、苯酚，浓度分别为 1554.54mg/L、0.84mg/L。

（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。+- +、

表 5.2-17 包气带模型主要参数值

参数	θr	θs	α（cm^{-1}）	n	l	Ks（cm/d）
粉细砂	0.034	0.46	0.016	1.37	0.5	2190
黏质粉土-砂质粉土	0.089	0.43	0.01	1.23	0.5	613.2
粉质粘土	0.07	0.36	0.005	1.09	0.5	175.2

（6）概念模型

根据厂区地勘报告，厂址勘察期间地下水稳定水位埋深为 17.20~19.20m，污水处理站调节池基础埋深最深处为 5.7m，本次评价将调节池范围内的包气带概化为 3 层，总厚度为 11.5m，土壤类型为重粉质黏土-粉质黏土（厚度 5.2m）、粉细砂（厚度 3m）、砂质粉土-黏质粉土（厚度 3.3m）。地下水位埋深 17.20m，在地面以下（包气带底部）设置 1 个观测点（N1）。

（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考虑溶质在固液相间的线性平衡等温吸附作用，忽略化学反应作用。废水持续性泄漏可看做连续注入点源，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。

本次模拟预测假定初始非饱和带中污染物的含量为零，即假定非饱和带尚未被污染。

（8）预测结果

图 5.2-9 N1 观测点 COD_{cr} 浓度变化

图 5.2-10 COD_{cr} 不同时间深度变化情况

图 5.2-11 N1 观测点苯酚浓度变化

图 5.2-12 苯酚不同时间深度变化情况

在事故状况下，随着污染物化学需氧量、苯酚不断的下渗，持续向土壤中泄漏导致不断向下部迁移，影响深度逐渐增大，污染物在第 6 年初时到达包气带底部，同一深度随着时间推移污染物浓度升高。因此，本次环评要求建设单位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环境不会造成较大的污染影响，项目对土壤环境的影响可接受。

5.2.5.3 土壤环境保护措施与对策

（1）源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对管道、污水/中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）过程控制措施

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定的防渗要求，根据本项目各车间可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，将厂区地下水潜在污染源划分为一般防渗区、重点防渗区，详细分区见下文地下水影响分析章节。

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各项土壤及地下水污染防治措施的基础上，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。

表 5.2-18 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□	土地利用类型图
	占地规模	（7.2656）hm^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（）	

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>全部污染物</td><td colspan="4">COD、苯酚</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">COD、苯酚</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感□；较敏感□；不敏感☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">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">粉细砂~粉质粘土</td><td>同附录C</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">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>/</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>/</td><td>0-9m</td></tr>
<tr><td>现状调查内容</td><td>现状监测因子</td><td colspan="4">重金属和无机物：砷、镉、汞、铜、铅、镍、六价铬。
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。
其他项目：石油烃。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">重金属和无机物：砷、镉、汞、铜、铅、镍、六价铬。
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。
其他项目：石油烃。</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">监测期间各测点土壤环境可满足 GB36600</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">COD、苯酚</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录E☑；附录F□；其他（定性分析）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（在事故状况下，随着污染物化学需氧量、苯酚不断的下渗，持续向土壤中泄漏则不断向下部迁移，影响深度逐渐增大，污染物在第6年初时到达包气带底部，同一深度随着时间推移污染物浓度升高）
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="2">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（跟踪监测等)</td><td></td></tr>
<tr><td>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></td></tr>
</table>

工作内容		完成情况			备注
		1	45 项基本指标	每 5 年 1 次	
	信息公开指标	防控措施和跟踪监测计划全部内容			
评价结论		对周围环境土壤影响较小，可以接受			
注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

5.2.6 固体废物环境影响评价

5.2.6.1 危险废物影响分析

（1）危险废物去向

①医药废物（HW02）包括废培养基；沉渣和滤渣；废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料；不合格疫苗产品等，经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，转至危废暂存间暂存后交由有资质单位清运处置。

②其他废物（HW49）包括废试剂瓶、桶；溶剂配制滤芯；废一次性耗材（废手套、配液袋、接种棒、菌种管等）；动物实验产生的一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物；废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等）；废试剂和过期试剂；废气处理装置产生的废活性炭、废碱性吸附剂，空调系统产生的废灭活生物安全型高效空气过滤装置等。分类暂存于危险废物暂存间，由有资质单位处理。

③医疗废物（HW01），动物实验楼动物由于均进行药物试验，动物尸体和有菌区动物粪便和废垫料参照危险废物管理，类别参照医疗废物（HW01）。有菌区动物粪便和废垫料经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置；动物尸体按照《实验动物管理条例》《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）相关要求，用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，委托经相关主管部门认可的有相关处理资质及技术能力的单位处置。

④废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）包括苯酚、乙醇、乙醚、乙酸、乙腈、丙酮等的废液，收集后转至危废暂存间暂存，定期交由有资质单位清运处置。

（2）危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目产生的危险废物种类为医疗废物（HW01，参照）、医药废物（HW02）、废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）、其他废物（HW49），产生量共588.4745t/a，每月转运2次。

本项目新建危险废物暂存间3处（见后文**表6.2-1**）：1处位于8#危废品库内，面积为134.8m^2，储存能力60t；另外2处位于6#动物实验楼一层，面积分别为22m^{2}和46m^2，储存能力

分别10t和20t。危废暂存间均按照《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。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），各类危险废物应分别堆放，禁止混合堆放；装载液体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100mm 以上的空间；盛装危险废物的容器上必须粘贴标签，明示存储危险废物的名称；危险废物应当使用符合标准的容器盛装危险废物。装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。装载危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中；危险废物贮存设施的地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；设施内要有安全照明设施和观察窗口；用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；不相容的危险废物必须分开存放；基础必须防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围；衬里材料与堆放危险废物相容；危险废物堆要防风、防雨、防晒；不相容的危险废物不能堆放在一起。

（3）运输过程的环境影响分析

本项目运营后产生的危险废物暂存于危险废物暂存间内，建设单位安排专人对其进行分类收集，置于不同容器内。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、运送至危险废物暂存间，危险废物定期由有资质的单位转运处理，做好转运记录。转运危险废物的车辆便于装卸、防止外溢，加盖便于密闭转运，转运车辆每日清洗与消毒。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，因此运输过程对外环境不会造成影响。

（4）利用或者处置的环境影响分析

本项目危险废物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。建设单位须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，禁止将危险废物生活垃圾同放，危险废物必须分类收集并按要求包装等操作。

（5）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。”

根据北京市危险废物处置企业情况，本项目运行后危险废物拟委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司、北京润泰环保科技有限公司处置。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”，上述危废处置单位相关情况见表 5.2-19。

表 5.2-19 危险废物处置单位基本情况一览表

处置单位名称	**北京金隅红树林环保技术有限责任公司**
危废经营许可证编号	D1100018
有效期限	2020 年 3 月 11 日至 2025 年 3 月 10 日
经营设施地址	北京市昌平区马池口镇北小营村东
经营方式	收集、贮存、处置
经营危废类别	HW02～HW09、HW11～HW14、HW16～HW19、HW24、HW32～HW35、HW37～HW40、HW47、HW49～HW50 共计 28 大类
经营规模	100000t/a
处置单位名称	**北京润泰环保科技有限公司**
危废经验许可证编号	D11000040
有效期限	2020 年 8 月 14 日至 2025 年 8 月 13 日
经营设施地址	北京市通州区永乐店镇三垡村东
经营方式	收集、贮存、处置
经营危废类别	HW01
经营规模	40000t/a

本项目危险废物类别包括医疗废物（HW01，参照）、医药废物（HW02）、其他废物（HW49），其中医药废物（HW02）、其他废物（HW49）属于北京金隅红树林环保技术有限责任公司核准的危废经营类别，医疗废物（HW01）属于北京润泰环保科技有限公司核准的危废经营类别，委托上述公司安全处置是可行的。

5.2.6.2 一般工业固废影响分析

一般工业固废包括以下类别：

（1）空调系统定期更换的除废灭活生物安全型高效空气过滤装置外的其他粒子过滤器；

（2）废原辅料外包装材料；（3）动物实验楼无菌区动物粪便和废垫料；（4）RO水、软化水、纯水制备产生的废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透膜；（5）制剂中心生产过程中产生的破碎玻璃瓶；（6）污水/中水处理站污泥。

一般工业固废由具备相应主体资格和技术能力的单位处置。

5.2.6.3 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。

5.2.7 生态环境影响评价

本项目建设完成后通过场地内及时绿化，工程建设对植被的不利影响很小。

5.2.8 环境风险评价

5.2.8.1 风险调查

1、风险调查

通过对企业在生产过程中产生、贮存、运输、废弃化学品等事故源进行调查，本项目主要危险物质数量、分布情况、生产工艺特点见表 5.2-20。

表 5.2-20 建设项目主要危险物质统计表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量（t）	工艺/用途	存储位置
1	乙醇	64-17-5	0.01778	物料/产品检定	质量中心试剂库
			1.896	纯化、层析	危品库
			折纯 15.2（危品库：95%乙醇，2 个 10t 储罐，罐容 80%）		危品库
			折纯 15.2（2 个 10t 储罐，罐容 80%，纯度按 95%计）	危废暂存	危废库
2	37%盐酸	7647-01-0	0.00476	物料/产品检定	质量中心试剂库
			0.1785	菌种培养及收获	危品库
3	乙醚	60-29-7	0.000357	物料/产品检定	质量中心试剂库
			1.2852	粗/精糖制备	危品库
			0.766	危废暂存	危废库
4	溴化氰	506-68-3	0.004	多糖活化	危品库
5	联苯胺	92-87-5	0.00004	物料/产品检定	质量中心试剂库

6	硫酸	7664-93-9	0.138	物料/产品检定	质量中心试剂库
7	乙酸	64-19-7	0.007875	物料/产品检定	质量中心试剂库
			0.21	粗糖制备	危品库
			0.0817	危废暂存	危废库
8	丙酮	67-64-1	0.00039495	物料/产品检定	质量中心试剂库
			2.3697	粗/精糖制备	危品库
			1.2766	危废暂存	危废库
9	甲醇	67-56-1	0.0003955	物料/产品检定	质量中心试剂库
10	硝酸	7697-37-2	0.0045	物料/产品检定	质量中心试剂库
11	磷酸	7664-38-2	0.000937	物料/产品检定	质量中心试剂库
12	乙腈	75-05-8	0.099036	多糖活化	危品库
			0.03268	危废暂存	危废库
13	苯酚	108-95-2	7.2	酚提	危品库
			折纯 1.6 （2 个 2t 储罐，罐容 80%，含水约 50%）	危废暂存	危废库
14	甲醛	50-00-0	折纯 0.07539（37%甲醛溶液 250L）	培养、精制	危品库

2、环境敏感目标概况

本项目大气环境风险敏感目标、地下水环境风险敏感目标、地表水环境风险敏感目标具体信息见前文表 2.6-6。

5.2.8.2 环境风险潜势初判

根据前文“2.4 评价工作等级和评价范围”可知，本项目环境风险潜势为 III，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“表 1 评价工作等级划分”，本次评价环境风险评价等级为二级。

根据环境风险评价工作等级及大气毒性重点浓度预测到达距离范围，确定本项目大气环境风险评价范围为项目边界外 5km。

5.2.8.3 环境风险识别

（1）物质危险性识别

本项目在疫苗生产过程使用原辅材料较集中，综合原辅材料中涉及的化学药品，主要考虑盐酸、乙醇、乙醚、溴化氰、联苯胺、硫酸、乙酸、丙酮、甲醇、硝酸、磷酸、乙腈、苯

酚、甲醛等及对应产生的废试剂、废液。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”、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）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”，确定危险物质，危险物质的理化毒理性质见前文表3.8-3。

本项目原辅材料中涉及的危险物质采用瓶/桶/罐装密封保存（95%乙醇为2个10t储罐），按使用工序分别存贮于危品库、质检中心试剂库内。配液设备也均设置通风橱、收集罩和集气系统，输送管道多采用双层管道。乙醇储罐四周设置围堰，危品库地面均涂有环氧树脂等防渗涂层，围堰外设有地沟，地沟进行了防渗措施，地沟通向集水坑，集水坑进行了防渗措施；储罐区配置漏液侦测器，一旦出现泄漏可在1分钟内检测到。

由于本项目使用的化学品除95%乙醇外，均为瓶装或桶装，在装卸过程中物质不会泄漏于环境中，并且物流中心卸货区仅作为运输车辆暂时停放区，停放时间短；同时，在停车区设置应急巡逻岗，卸货时均有专人监管，可以及时发现容器破损情况。因此，本次环境风险预测不考虑卸货区的污染物泄漏。

本项目产生的废试剂、废液临时贮存于危废库内：（1）其中废乙醇和苯酚废液为废液储罐，放置于危废库内废液收集罐区（废乙醇：2个10t储罐；苯酚废液：2个2t储罐），通过收集罐收集的废液由泵转至槽车外运，废液收集罐四周设置围堰，危废库地面均涂有环氧树脂等防渗涂层，围堰外设有地沟，地沟进行了防渗措施，地沟通向集水坑，集水坑进行了防渗措施。废液储罐收集区配置漏液侦测器，一旦出现泄漏可在1分钟内检测到。（2）其他废试剂及时收集并使用专用容器（瓶/桶）存储，不会产生散落、泄漏等情况。

根据本项目使用的危险物质的最大存在总量与临界量比值（Q值）及毒性终点浓度，选取苯酚开展源项分析及风险预测。

（2）生产系统危险性识别及危害分析

①贮运风险分析

本项目使用的危险物质如贮存及运输不当，极易造成风险事故。

a.易燃易爆化学品在贮运过程中管理不当或贮存方式不符合规定要求，会引起火灾、爆炸事故；

b.易燃易爆化学品在贮运过程中若泄漏，达到一定的爆炸限值或遇高温、明火等将引起火灾、爆炸事故；

c.有毒化学品在贮存过程中若泄漏，一方面将污染环境质量，同时秧及人体健康，造成

人员伤亡；另一方面有毒化学品泄漏与空气混合至一定极限或遇明火也将引起火灾、爆炸事故；

d.化学药品储存和使用、废弃过程中存在泄漏，通过挥发进入大气，通过雨水冲刷进入地表水，通过渗漏进入厂区地下水。

②生产过程中潜在的事故风险

火灾、爆炸和有毒化学品泄漏是生产过程中的主要风险事故，生产过程中风险事故的发生主要包括：外界因素的影响和生产工艺过程异常。

a.外界因素影响

当发生停水、停电、停风等紧急故障或各种不可抵抗的自然灾害时可能会使易燃或有毒化学品输送管弯裂，导致化学品外泄而引发各种风险事故。

b.生产工艺过程异常

根据各个装置的工艺流程，识别出生产过程异常导致的潜在风险事故有：生产中使用的易燃易爆化学品，一旦在生产过程发生泄漏，很容易与空气形成爆炸性混合物，遇火源会发生燃烧、爆炸事故；生产中使用的有毒化学品，一旦因阀门、垫片、法兰、机泵等处泄漏，可造成中毒事故；易燃易爆液体由于储罐泄漏或管道破损发生泄漏，在遇到明火或高热情况下会引起燃烧爆炸。

③环境保护设施潜在的事故风险

a.当废气治理设施发生停电、设备受损、环境气候变化等紧急故障或各种不可抵抗的自然灾害时，可能会使环境保护设施损坏，导致有毒有害污染物超标排放进而引发各种风险事故。

b.污水处理站的污水管网破裂和底部的污水池泄漏或不能正常运行时，通过渗漏进入厂区地下水或未经处理的废水直接排放。

（3）风险识别结果

本项目环境风险识别汇总见表5.2-21，项目风险单元分布见图5.2.13。

表 5.2-21 项目环境风险识别汇总见表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	危品库	瓶、桶装	37%盐酸、无水乙醇、丙酮、乙醚、乙酸、乙腈、苯酚、溴化氰、甲醛	泄漏、火灾、爆炸	大气：有毒气体泄漏扩散至大气；	星岛假日小区、Dear Villa小区、林肯公

2		罐装	95%乙醇		地表水：有毒有害液体泄漏、事故废水、消防废水等经雨水系统排入地表水体；土壤及地下水：有毒有害液体泄漏、事故废水、消防废水等经土壤渗透进入地下水、土壤。	园小区、长新花园别墅、小康家园小区、尊爵府别墅、贵园南里、亦庄北岸等
3	肺炎多糖车间、结合车间、载体蛋白车间	工艺管线	37%盐酸、无水乙醇、丙酮、乙醚、乙酸、乙腈、苯酚、溴化氰、甲醛、95%乙醇			
4	质量中心试剂库	瓶装、桶装	37%盐酸、无水乙醇、丙酮、乙醚、乙酸、甲醇、联苯胺、硫酸、硝酸、磷酸			
5	危废库	瓶装、桶装	37%盐酸、乙醇、丙酮、乙醚、乙酸、甲醇、乙腈、联苯胺、硫酸、硝酸、磷酸			
6		罐装	废乙醇、苯酚废液			
7	污水处理站	污水管网、污水池	COD、苯酚	泄漏	污染土壤及地下水	厂区及周边土壤和地下水

图 5.2.13 风险单元分布图

5.2.8.4 风险事故情形分析

（1）风险事故情形设定

①化学品或危险废物泄漏

危险化学品或危险废物贮存过程中发生泄漏，正常情况下泄漏液及挥发的废气可收集处理。

但是如果在极端条件下，当发生事故时，仓库地面存在裂缝、防渗措施失效的情况下，泄漏液可从裂缝处下渗，进而造成土壤、地下水的污染。

应急收集池不能及时清理，或雨水及地表径流水进入应急收集池，造成池内的废水漫溢，流入附近场地下渗，进而造成土壤、地下水的污染。

停电时，或废气治理措施失效时，泄漏液挥发的有毒有害及易燃气体在仓库内积累，可对进入仓库内的工作人员造成伤害，遇明火可造成火灾爆炸事故。

一旦发生以上泄漏事故，如应对不及时，会对周边环境造成较大影响。

②火灾事故

危险化学品和危险废物的火灾事故会产生CO_2、CO、非甲烷总烃等污染物外，还会产生氯化氢等毒性气体，火灾事故的毒性气体排放将对周边大气环境造成影响和附近人群造成伤害。

火灾事故消防产生的消防废水如不能有效收集，消防废水漫流，进而造成土壤、地下水的污染。

③次生/伴生环境影响分析

在非正常工况下，危险化学品和危险废物等可燃物遇明火，引发火灾，易产生CO_2、CO、非甲烷总烃、氯化氢等废气，进入大气，污染周边环境。

危险化学品和危险废物的储存装置如发生破裂或者操作不当引发泄漏，挥发产生的有机废气和无机酸性废气，经扩散污染周边大气。

废气处理设施发生故障，如处理不及时，会导致未经净化处理的有机废气、无机酸性废气直接排入大气，造成周边空气污染。

本项目重点选取毒性较强且储存量较多的苯酚废液作为泄漏评价因子开展大气环境风险预测与分析。此次大气环境风险事故情形类型为：苯酚废液泄漏进入大气环境中，对大气环境产生污染。

（2）源项分析

1）最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。根据以上分析，本项目风险类型主要为：

①有毒有害化学品泄漏扩散引起大气环境污染事故；

②有毒有害、腐蚀性化学品泄漏，未能及时收集引起地表水、地下水、土壤环境污染事故；

③易燃易爆物质泄漏后遇明火发生火灾、爆炸引起大气环境污染事故；

④易燃易爆物质泄漏后遇明火发生火灾、爆炸伴生有毒有害物质产生，并因为爆炸引起其他有毒有害物质泄漏，发生大规模的污染事故；

⑤由于地震、洪水、雷击等自然灾害原因造成以上污染事故。

根据本项目风险类型分析，确定本项目最大可信事故为危险化学品泄漏后污染物扩散。

2）最大可信事故风险概率调查

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E，泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率详见下表：

表 5.2-22 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为10mm孔径 10min内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径 10min内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径 10 min内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 1.25×10^{-8}/a 1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75mm的管道	泄漏孔径为10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6}/（m·a） 1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm＜内径≤150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6} /（m·a） 3.00×10^{-7} /（m·a）
内径＞150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径（最大50mm） 全管径泄漏	2.40×10^{-6}/（m·a）* 1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4}/a 1.00×10^{-4}/a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm） 装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-7}/h 3.00×10^{-8}/h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm） 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5}/h 4.00×10^{-6}/h

经分析，本项目苯酚废液的储罐属于“常压单包容储罐”，因此泄漏模式选取“泄漏孔径为10mm孔径”的模式，泄漏频率为1.00×10^{-4}/a。

3）源强参数确定

表5.2-23 苯酚废液贮存情况参数（单个罐）

物料	贮存容器	温度/压力	苯酚密度	泄漏时间	泄漏孔径

名称	类型	体积	装填度		（kg/m³）		（mm）
苯酚废液	常压单包容立式储罐	2m³	80%（其中苯酚含量为50%）	293K/101325pa	1076	10min	10

表 5.2-24 项目环境风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/（kg/s）	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	苯酚泄漏	苯酚废液罐	苯酚	大气环境影响	0.2072	10	124.32	124.32	见表 5.2-29

4）事故源强确定计算方法

①液体泄漏

液体泄漏速度Q_L用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A_\rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，此值常用0.6-0.64。也可按下表取值。本次评价C_d按0.64取。

A——裂口面积，m²；

ρ——泄漏液体密度，kg/m³；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

g——重力加速度，9.8m/s²；

h——裂口之上液位高度，m；

表 5.2-25 液体泄漏系数

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40
备注：Re=DU/μ，Re 为过程单元中流动液体的雷诺数；D 为过程单元（如管道）的内径，m；U 为过程单元中液体的流速，m / s；μ为泄漏液体的粘度，Pa•s			

液体出口速度按下式计算

$U = Q_L/(C_d \times A \times \rho)$

持续时间按下式计算

$t=[U_0/(C_d \times g)](A_T/A)$

U_0——初始流速，m/s；

A_T——罐内液面积，m^2。

如果是过热液体，液体泄漏后会发生闪蒸，闪蒸分数用下式计算：

$F_V = C_p（T_{LG}-T_C）/H$

式中：F_V——蒸发的液体占液体总量的比例

C_p——两相混合物的定压比热，J/（kg·K）；

T_{LG}——两相混合物的温度，K；

T_C——液体在临界压力下的沸点，K；

H——液体的气化热，J/kg。

当F_V＞1时，表明液体将全部蒸发成气体，这时应按气体泄漏计算；如果F_V很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。但实际情况，当F_V＞0.2时，可以认为不会形成液池。

②泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

a.闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$Q_1=F\cdot W_T/t_1$$

式中：Q_1——闪蒸量，kg/s；

W_T——液体泄漏总量，kg；

t_1——闪蒸蒸发时间，s；

F ——蒸发的液体占液体总量的比例，按下式计算：

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

式中：C_p——液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_L——泄漏前液体的温度，K；

T_b——液体在常压下的沸点，K；

H ——液体的气化热，J/kg。

b. 热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸

发。热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H\sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q_2——热量蒸发速度，kg/s；

T_0——环境温度，K；

T_b——沸点温度；K；

S ——液池面积，m^2；

H——液体气化热，J/kg；

λ——表面热导系数（见表 A2-1），W/（m·K）；

α——表面热扩散系数（见表 A2-1），m^2/s；

t——蒸发时间，s。

c.质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q_3——质量蒸发速度，kg/s；

a，n——大气稳定度系数，见表 A2-2；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol·K；

T_0——环境温度，K；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

d. 液体蒸发总量的计算

$$Wp=Q_1t_1+Q_2t_2+Q_3t_3$$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q_1——闪蒸蒸发液体量，kg；

Q_2——热量蒸发速率，kg/s；

Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

t_1——闪蒸蒸发时间，s；

t_2——热量蒸发时间，s；

t_3——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \le \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中：P—容器压力，Pa；假定气体特性未理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

P_0—环境压力，Pa；

R—气体的绝热指数（比热容比）

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：

Q_G——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M——物质的摩尔质量，kg/mo；

R——气体常数，J/(mol.K)；

T_G——气体温度，K；

A——裂口面积，m^2；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y=\left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\gamma}}\times\left\{1-\left[\frac{p_0}{p}\right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}}\right\}^{\frac{1}{2}}\times\left\{\left[\frac{2}{\gamma-1}\right]\times\left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

5.2.8.5 环境风险预测与评价

（1）大气环境风险影响预测与评价

1）预测范围与计算点

本项目预测范围为距离厂区边界外 5km 区域。

2）气象参数

本项目选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

3）大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 H，大气毒性终点浓度值如下表所示。

表 5.2-26 大气毒性终点浓度值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m³)	毒性终点浓度-2/(mg/m³)
苯酚	108-95-2	770	88

4）预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）G1中推荐的大气风险预测模型，其中推荐模型筛选时，根据理查德森数计算公式，计算得出匹配模型为中性气体，故本项目选择AFTOX模型对液池蒸发气体的扩散进行模拟，模型计算结果见下图：

项目预测模型主要参数详见下表所示。

表5.2-27 预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数		
基本情况	事故源经度/(°)	116.505476E	事故源纬度/(°)	39.803622N
	事故源类型	苯酚泄漏进入大气环境中		
气象参数	气象条件类型	F类稳定度	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25	相对湿度/%	50
	风向/°（N=0°）	45		
其他参数	地表粗糙度/m	1.0（城市）		
	是否考虑地形	否		
	地形数据精度/m	30		

5）预测结果

A、苯酚下风向预测浓度见下表。

表 5.2-28 苯酚下风向轴线浓度一览表

序号	下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)
1	0.5	3	0
2	1	3	2.60642×10^{-40}
3	2	3	1.30862×10^{-8}
4	3	6	0.001315082
5	4	6	0.04073563
6	5	6	0.1503301
7	6	12	0.2585876
8	7	12	0.3209287
9	8	12	0.3409029
10	9	12	0.3344849
11	10	12	0.3146732
12	20	24	0.1198212
13	30	30	0.05581842
14	40	48	0.03148126
15	50	48	0.02000198
16	60	60	0.01375378
17	70	90	0.01000058
18	80	90	0.007579233
19	90	90	0.005930519
20	100	120	0.004759553
21	110	120	0.003899279
22	120	120	0.00324948
23	130	150	0.002747162
24	140	150	0.002351156

25	150	150	0.002033662
26	160	150	0.001775368
27	170	180	0.00156253
28	180	180	0.001385157
29	190	180	0.001235846
30	200	210	0.001109023
31	210	210	0.001000424
32	220	210	0.000906747
33	230	240	0.0008254
34	240	240	0.000754329
35	250	240	0.000691889
36	260	240	0.000636748
37	270	270	0.000587821
38	280	270	0.000544217
39	290	270	0.000505198
40	300	300	0.000470148
41	310	300	0.000438553
42	320	300	0.000409975
43	330	300	0.000384048
44	340	330	0.000360455
45	350	330	0.000338928
46	360	330	0.000319234
47	370	360	0.000301173
48	380	360	0.000284572
49	390	360	0.000269278
50	400	390	0.000255159
51	410	390	0.000242099
52	420	390	0.000229995
53	430	390	0.000218758
54	440	420	0.000208308
55	450	420	0.000198573
56	460	420	0.00018949
57	470	450	0.000181004
58	480	450	0.000173062
59	490	450	0.000165621
60	500	450	0.000158639
61	600	540	0.00010751
62	700	780	7.31819×10^{-5}
63	800	840	5.21987×10^{-5}
64	900	900	3.80258×10^{-5}
65	1000	900	2.98385×10^{-5}
66	1100	900	2.39217×10^{-5}
67	1200	900	1.90214×10^{-5}
68	1300	900	1.49032×10^{-5}
69	1400	900	1.15597×10^{-5}

70	1500	900	8.92649×10^{-6}
71	1600	900	6.89194×10^{-6}
72	1700	900	5.33578×10^{-6}
73	1800	900	4.15084×10^{-6}
74	1900	900	3.24836×10^{-6}
75	2000	900	2.55971×10^{-6}
76	2500	900	8.67653×10^{-7}
77	3000	900	3.48947×10^{-7}
78	3500	900	1.6117×10^{-7}
79	4000	900	8.29838×10^{-8}
80	4500	900	4.6513×10^{-8}
81	5000	900	2.78948×10^{-8}

图 5.2.14 苯酚下风向距离浓度曲线图

图 5.2.15 最不利气象条件下苯酚最大影响区域图

根据以上预测结果可知，下风向预测浓度达到毒性终点浓度-1 和达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围均未出现。

B、关心点（大气环境风险敏感目标）

结合苯酚下风向预测浓度情况，下风向最大毒性浓度为 0.34mg/m^3，对应距离为苯酚废液储罐下风向 8m 处（厂区范围内）；本项目大气环境风险敏感目标与厂界最近距离为 0.65km（悦国际幼儿园-亦庄校区），对应的最大毒性浓度约为 0.00009mg/m^3，出现时间为苯酚泄漏后约 650 秒左右的时间点，未超过评价标准，不存在浓度超标时刻和持续时间。

泄漏发生后，各关心点的苯酚浓度均未超过评价标准，不存在浓度超标时刻和持续时间；各关心点的苯酚浓度呈现先升高至一定浓度后，随时间推移逐渐降低，直至污染消除。

表 5.2-29 事故源项及事故后果基本信息表（苯酚）

<table>
<tr><th colspan="6">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">苯酚泄漏后进入大气环境中，对大气环境产生污染。</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">苯酚泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>常压单包容立式储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>常温</td><td>操作压力/Pa</td><td>101325</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>苯酚</td><td>最大存在量/kg</td><td>860.8（单罐）</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>10</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/（kg/s）</td><td>0.2072</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>124.32</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>0.6</td><td>泄漏液体蒸发量/kg/s</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td>1.00×10^{-4} 次/a</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td>大气环境影响</td><td colspan="3">苯酚进入大气环境中</td></tr>
<tr><td rowspan="5">苯酚</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m^3)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>770</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>88</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m^3)</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

（2）地表水环境风险影响预测与评价

本项目泄漏的液体有害物质一旦通过废水排放系统进入周边的地表水体中，将

会产生严重的地表水体污染事故，影响周边水域的水体功能。因此，本项目实施中应针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水等危险物质采取了控制、收集及储存措施，切断了上述危险物质进入外部水体的途径，从根本上消除了事故情况下对周边水域造成污染的可能。主要防范措施如下：

1）按规范设事故应急池、导流沟、集液槽，对事故情况泄漏的物料及消防废水进行收集控制；

2）根据周边市政管网情况，设置 3 个市政雨水排口，雨水排放口末端设置紧急切断闸门，一旦厂区发生火灾、水体污染事故，可关闭雨水总排口，将事故控制在厂界内，防止造成污染。

本项目位于北京市经济技术开发区，项目废水经分类收集后进入厂区内污水处理站，处理后市政管网排入下游污水处理厂，不直接排入地表水体。本项目设置事故应急水池，用于收集污水处理站事故废水和全厂风险事故废水，发生事故时可及时报警并停止向外排放废水。根据企业事故废水“三级”防控机制，当发生重大泄漏后，废液将收集最终至事故水池，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料、事故废水、污染消防水造成的环境污染。本项目落实报告中提出的风险防范措施，不会对地表水造成污染。

（3）地下水环境风险影响预测与评价

本项目重点污染防治区防渗层的防渗性能应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求

对于可能发生的突发性地下水污染事故，项目计划在下述方面做好后果控制措施：在项目现场准备好泄漏物清理工具和盛装容器，以便在泄漏事故发生后能及时清理泄漏物，防止污染物渗入地下；准备好土壤挖掘工具和盛装容器，以便能及时处理受泄漏物影响的土壤，防止土壤中的污染物进一步下渗从而影响地下水；及时维修或更换泄漏的关键管材。在做好上述事故应急处理措施后对于突发性地下水污染事故能大大降低地下水污染的影响程度。

本项目在建设单位严格落实厂区各建筑物的防渗要求措施后，即使发生事故泄漏，对地下水环境影响也较小，项目地下水污染事故风险较小。因此，项目在加强雨水收集池、消防废水收集池、危化库等区域巡视和管理，严格污染控制和环境风险防范的情况下，不会对地下水造成污染。

5.2.8.5 环境风险管理

本项目设计了专门的化学品库和危废库，用于储存危险原料和废料。危险化学品应根据其种类将不同特性的化学品分开储存，并设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养，保证符合安全运行要求。

（1）环境风险防范措施

①建筑安全防范措施

根据车间过程中火灾、爆炸危险等级及毒性物质危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

合理组织人流和物流，结合交通、消防的需要，装置区周围设置消防通道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

②工艺技术、自动控制设计及电气、电讯安全防范措施

对生产过程中设备温度、压力、流量、液位等主要参数，按工艺要求分别采用工段集中和就地检测相结合的方式进行控制。采用智能型数字式仪表，分别在各自的操作或控制室设置仪表盘进行监视和控制。

本项目生产设计中尽量采用自动化控制，减少操作人员接触有毒化学品的机会，设计紧急切断机紧急停车系统。在防爆区采用防爆设备。配备水消防和便携式灭火器，用于扑救局部小型火灾。按照消防规范设置救援通道，并确保通道通畅。

③消防及火灾报警系统

本项目车间消火栓箱内及罐区设手动报警和起泵按钮，并将起泵信号线路引至消防控制室及消防泵房。任何人发现火灾后均应立即向公司领导和调度中心报告。报告时讲明火灾地点、着火物品、火势大小及周围的情况。公司领导立即组织现场值班人员、岗位人员用灭火器、消火栓组织灭火：尽量将易燃易爆物品转移或隔离，并根据火势大小、严重程度决定是否拨打119报警，并商情是否启动应急预案。火灾事故采取如下消防措施：

工艺装置周围设置环形稳高压消防水管道，管道上设置室外地上式消火栓。装

置内沿消防通道亦设置高压消防水管道，并在管道上设置室外地上式消火栓；在可燃气体、可燃液体量大的甲、乙类设备的高大框架和设备群等重要部位设置固定消防水炮，为工艺设备提供消防水冷却保护。工艺装置内设箱式消火栓。

④安全管理防范措施

定期检测阀门和管道，防止阀门泄漏产生有毒气体的无组织排放；危险品贮运采用槽车或袋装运输，经常检查阀门，防止泄漏；建立污染事故应急处理组织，负责污染事故的指挥和处理；经常对阀门、管道进行维护，发现问题立即停产检修，禁止跑、冒、滴、漏；发生泄漏后，公司方要积极主动采取果断措施，如停止供料、关闭相应的阀门，严格控制电、火源，及时报警，特别要配合消防部门，提供相关物料的理化性质等，做好协助工作；制定岗位责任制，杜绝污染事故发生。设置事故排放池，并对其处理，防止污染物排放；加强对干部职工的安全教育培训，同时要储备个人防护和堵漏器材的投入，比如空气呼吸器、全封闭防化服、管道断裂包扎套等设施，定期发放防护用品，教育、督促职工佩戴；平时要强调安全检修整体性，及时了解装置设备存在的事故隐患，并科学地制定预防、控制事故的措施；对可能发生泄漏、火灾、爆炸的生产车间等区域设置警示牌。

⑤废气事故专项防范措施

本项目肺炎多糖车间、结合车间、载体蛋白车间、动物实验楼、质量中心涉及高生物风险设施，通过监视生物安全柜或房间压力来监视生物安全型高效空气过滤装置的过滤效率，并对异常情况发出报警，自动记录，通过自动切换系统启动备用过滤系统。

⑥废水事故专项防范措施

对水泵等设备应定期检查，以保证设备的正常运行，水循环系统应配套备用水泵等；由专人负责污水处理系统进行定时观察，一旦发现有废水跑、冒、滴、漏现象，及时采取将废水引入事故应急池等措施防止事故的进一步扩展；配备废水监测设备实时监控水质；一旦发现污水处理系统运转异常，如事故对整个污水处理设施不造成任何影响，则立即启动事故应急监测，确保废水仍能达标排放；如果事故扩大到全厂污水处理站内，造成设备故障或其他问题，导致污水处理设施不能发挥正常的处理功能，则立即关闭排水总阀，所有废水送事故池暂存，直到所有事故、故

障解决、废水处理系统能力恢复、出水监控池内经检测达到排放标准后，方可打开总阀排水。

（2）应急预案要求

建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》编制突发环境事件应急预案，并报生态环境主管部门备案，同时应定期组织培训和应急演练。

① 应急预案编制要求

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或完善的原则要求，包括预案适用范围、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。应急预案应包含如下内容：确定应急计划区、应急组织机构、人员、预案分级响应条件；设置应急救援保障的设施和器材等；规定应急状态下的报警、通讯联络方式；由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，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；进行应急检测、采取防护措施；规定事故现场、受事故影响的区域人员，设置撤离组织及救护计划；规定应急状态终止程序及恢复措施；制定应急培训及公众教育和信息发布计划。

② 加强与地方政府突发环境事件应急预案的衔接和联动

建设单位应明确企业、北京经济技术开发区环境风险应急体系，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，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。确保应急救援预案与区域性事故应急救援预案的一致性，一旦发生风险事故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。

5.2.8.6 评价结论

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编制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。

表5.2-30 环境风险评价自查表

工作内容	完成情况

<table>
<tr><td rowspan="10">风险调查</td><td rowspan="4">危险物质</td><td>名称</td><td>乙醇</td><td>盐酸</td><td>乙醚</td><td>溴化氰</td><td>联苯胺</td><td>硫酸</td><td>乙酸</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>32.31378</td><td>0.18326</td><td>2.051557</td><td>0.004</td><td>0.00004</td><td>0.0396</td><td>0.299575</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>丙酮</td><td>甲醇</td><td>硝酸</td><td>磷酸</td><td>乙腈</td><td>苯酚</td><td>甲醛</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>3.64669495</td><td>0.0003955</td><td>0.0045</td><td>0.000937</td><td>0.131716</td><td>8.8</td><td>0.07539</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数_少于 1000_人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数_422272_人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="3">_/_人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td colspan="2">F2□</td><td colspan="2">F3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td>S1□</td><td colspan="2">S2 □</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td>G1 □</td><td colspan="2">G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td>D1☑</td><td colspan="2">D2□</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1 □</td><td>1≤Q＜10 ☑</td><td colspan="2">10≤Q＜100□</td><td colspan="2">Q＞100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 □</td><td>M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td colspan="2">M4☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1 □</td><td>P2 □</td><td colspan="2">P3 □</td><td colspan="2">P4 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 ☑</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="3">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 ☑</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">Ⅳ+ □</td><td colspan="2">Ⅳ □</td><td>Ⅲ ☑</td><td colspan="2">Ⅱ □</td><td colspan="2">Ⅰ □</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="4">一级 □</td><td>二级☑</td><td colspan="2">三级□</td><td colspan="2">简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害 ☑</td><td colspan="5">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏 ☑</td><td colspan="5">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气 ☑</td><td colspan="2">地表水□</td><td colspan="3">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 colspan="3">计算法 ☑</td><td colspan="2">经验估算法 □</td><td colspan="3">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 colspan="3">SLAB ☐</td><td colspan="2">AFTOX ☑</td><td colspan="3">其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="8">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m</td></tr>
<tr><td colspan="8">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="9">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="9">下游厂区边界到达时间_1040_d（按苯酚到达东南侧厂界计）</td></tr>
<tr><td colspan="9">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="9">本项目建成后建设单位编制突发环境事件应急预案，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="9">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="11">注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。</td></tr>
</table>

5.2.9 生物安全环境风险评价

5.2.9.1 生物安全环境风险识别

根据中国药典三部菌毒部分内容和《人间传染的病原微生物名录》，本项目涉及的生物风险因子主要是肺炎链球菌、破伤风梭菌，危害程度分类为第三类，详见表 5.2-31。

表5.2-31 《人间传染的病原微生物名录》中肺炎链球菌和破伤风梭菌分类

病原菌名称	危害程度分类	实验活动所需生物安全实验室级别				运输包装分类 [e]		备注
		大量活菌操作 [a]	动物感染实验 [b]	样本检测 [c]	非感染性材料的实验 [d]	A/B	UN 编号	
肺炎链球菌	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	B	UN3373	
破伤风梭菌	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	B	UN3373	

注：BSL-n/ABSL-n：不同生物安全级别的实验室/动物实验室。

a.活菌操作：指涉及菌株传代培养、扩增培养的实验活动须在规定的实验室中进行。用于样本检测活动中的培养步骤，按照样本检测要求的实验室等级执行。

b.动物感染实验：指以活菌感染动物和感染动物的相关实验操作（包括动物饲养、临床观察、特殊检查，动物样本采集、处理和检测，动物解剖，动物排泄物、组织、器官、尸体等废弃物处理等）。

c.样本检测：包括未知样本的病原菌涂片染色、显微镜检、分离培养、菌种鉴定、药物敏感性试验、生化检测、免疫学检测、分子生物学检测等检测活动。

d.非感染性材料的实验：如不含致病性活菌材料的分子生物学、免疫学等实验。

e.运输包装分类：按国际民航组织文件 Doc9284《危险品航空安全运输技术细则》的分类包装要求，将相关病原和标本分为 A、B 两类，对应的联合国编号分别为 UN2814 和 UN3373；A 类中传染性物质特指菌株或活菌培养物，应按 UN2814 的要求包装和空运，其他相关样本和 B 类的病原和相关样本均按 UN3373 的要求包装和空运；通过其他交通工具运输的可参照以上标准包装。

（2）生物安全环境风险识别

本项目生产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。本项目存在风险的主要环节为菌种复苏、传代、培养等生物风险生产设备的故障、接触过菌种的物品和危废的管理和处理。

①菌种从外部运送到种子储备间、工作种子制备以及在种子储备间储存的过程中均存在风险隐患。

②菌种复苏、传代、培养过程中生物风险生产设备的故障，违规操作及人为破坏等事件，可能造成泄漏。生产车间突然停电，或者一级屏障内生产设备出现正压，或者排风生物安全型高效空气过滤装置有针孔或者缝隙，可能对生产车间造成污染，对操作者和环境危害较大。

③生产过程中，菌种会接触各种器具和生产设备，并产生废水、废气和固体废物。这些物品都可能受到污染，必须严格处理。废气经生物安全型高效空气过滤装置后排放；废水经生物废水灭活装置灭活后排入厂区污水处理站；危险废物经高压蒸汽灭菌器灭活后分类在危废暂存间暂存，交有资质的单位处置。

5.2.9.2 生物安全环境风险分析

本项目肺炎多糖车间、载体蛋白车间中低生物安全风险车间与设施以及质量中心、动物实验楼的生物安全柜等设施满足《疫苗生产车间生物安全通用要求》（国卫办科教函[2020]483 号）中“低生物安全风险车间与设施”要求；生产设备满足“低生物安全风险生产设备”要求。

通过采取严格的生物安全风险管控措施，生物安全型高效空气过滤装置更换时进行原位消毒；生产过程中产生的可能含生物活性的危险废物及时消毒，并按规范贮存；生产过程中产生的含生物活性废水通过专用管道进入生物废水灭活装置进行消毒灭菌。在采取严格的生物安全风险管控后，可以做到病原微生物的不泄漏，生物安全风险可控。

5.2.9.3 生物安全防护措施

（1）生物活性区：本项目种子制备间、接种间、孵化间、后照检间、收获间、灭活间均为生物活性区，通过在污染物产生区域建立局部负压收集区与车

间内正压区隔离，确保使用时污染物的收集效率。

（2）人流物流控制：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，生物活性区其他废物经高压蒸汽灭菌器消毒灭菌后出生物活性区；生物活性区生产过程中使用的器皿、员工洁净服等，均进行原位消毒，经过高压蒸汽灭菌器灭活处理后传至一般区，再进行清洗。

（3）净化空调系统：所有涉及活病毒的生产区域均采用独立空调系统，空调系统排风全部经生物安全型高效空气过滤装置过滤后排放。

（4）生物安全柜：菌种复苏、传代等涉及活菌的操作在生物安全柜内进行。

（5）高温蒸汽灭活设施：生产过程中重复使用的接触过活病毒的器皿经蒸汽灭菌柜灭活处理后方可洗刷；含生物活性废水采用生物废水灭活装置进行灭活后排至污水处理站。

（6）消毒：车间消毒可分为三种方式，①工器具、地面、墙面表面消毒采用季铵盐类消毒剂定期进行消毒；②空气消毒使用紫外灯照射；③采用汽化过氧化氢（VHP）灭菌技术，常温状态下将液态过氧化氢转换成气态过氧化氢的灭菌消毒方法，其主要特点是干燥、作用快速、无毒无残留等优越性，适用于房间、生物安全柜、传递窗等表面的灭菌消毒。

（7）防护服：工作人员在进入涉及活病毒的区域时，应更换。

（8）生物安全型高效空气过滤装置：生物安全型高效空气过滤装置出现三种情景之一，即需要报废：①环境监测数据超标，显示生物安全型高效空气过滤装置损坏；②环境监测数据趋势逼近行动线，生物安全型高效空气过滤装置即将达不到要求，即进行报废；③累计运行时间超过 3 年，即进行报废。报废的生物安全型高效空气过滤装置拆除前在位消毒，连接过氧化氢雾化器通入雾化的过氧化氢，彻底消毒后，再进行拆卸。

5.2.9.4 生物安全环境风险防范措施及应急要求

（1）标准规范

本项目参照《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）、《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）、《洁净厂房设计规范》（GB50073-2001）、《药品生产质量管理规范》（2010）、《2010 版药品 GMP 指南》和《美国药品生产质量管理规范》（cGMP）的有关规定，并结合工艺要求，合理安排人流、物流。

本项目按《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）及《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS223-2017）的规定，在靠近出口处设置洗手池；厂房围护结构内表面应易于清洁，地面防滑、无缝隙，未铺设地毯；表面满足不透水、耐腐蚀、耐热要求；厂房可开启的窗户，设置纱窗。

本项目设置实施各种消毒方法的设施，如高压蒸汽灭菌器、活毒废水处理系统等对废水、固废进行灭活处理；设置洗眼装置；厂房内独立间门带锁、可自动关闭；厂房出口设有发光指示标志；厂房有不少于每小时 3～4 次的通风换气次数。

按照我国《2010版药品GMP指南》和《美国药品生产质量管理规范》（cGMP）的相关要求，严格要求洁净区环境条件、设备设施、管理制度、保护和防范措施，降低生产、质检、研发实验中产生的风险，确保环境安全。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，配备有生物安全柜、恒温恒湿培养箱等。

（2）安全设备

按照《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）和《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS223-2017）及《药品生产质量管理规范》（2010）中的规定，安全设备防范如下：

①应当定期确认涉及菌种或产品直接暴露的隔离、封闭系统无泄漏风险。

②可能产生致病微生物气溶胶或出现溅出的操作均应在生物安全柜(II 级生物安全柜为宜)或其他相对负压区域中进行，并使用个体防护设备。

③在厂房中应穿着工作服或罩衫等防护服。离开厂房时，防护服必须脱下并留在规定房间内，不得穿着外出，更不能携带回家。在含生物活性区用过的

工作服应先在消毒间中杀菌灭活，然后统一洗涤或丢弃。工作服的选材、式样及穿戴方式应与生产操作和空气洁净度等级要求相适应，不得混用。工作服应制定清洗周期。

④用于加工处理活生物体的生产操作区和设备应当便于清洁和去污染，清洁和去污染的有效性应当经过验证。

⑤有菌操作区与无菌操作区应有各自独立的空气净化系统。

无菌制剂生产加工区域应当符合洁净度级别要求，并保持相对正压；操作有致病作用的微生物应当在专门的区域内进行，并保持相对负压；采用无菌工艺处理病原体的生物活性区或生物安全柜，其周围环境应当是相对正压的洁净区。

⑥在生物安全防护厂房的入口明显位置处必须贴有生物危险标志，并标明级别；所有盛装传染性物质的容器表面明显位置处必须贴有生物危险标准，并按所在生物安全防护实验室的级别标明相同的级别。

⑦生产生物制品的洁净区和需要消毒的区域，应选择使用一种以上的消毒方式，定期轮换使用，并进行检测，以防止产生耐药菌株。

⑧从事生产、维修、检验及动物饲养的操作人员和相关管理人员应定期进行体检。从事疫苗生产的人员应接种相应的疫苗。

（3）菌种管理

参照《生物制品安全检定用毒种管理规程》《药品生产质量管理规范》等有关规定，制定建设单位内部的《菌种管理规程》，采取相应的管理措施如下。

①登记制度：保管菌种应有严格的登记制度，建立详细的总账及分类账。收到菌菌种后应立即进行编号登记，详细记录菌菌种的学名、株名、历史、来源、特性、用途、批号、传代冻干日期和数量。在保管过程中，凡传代、冻干及分发，记录均应清晰，可追溯，并定期核对库存数量。

②保存：菌种经检定后，根据其特性，选用冻干或适当方法及时保存，保存的菌种传代或冻干均填写专用记录。保存的菌种贴有牢固的标签，标明菌种

编号、名称、代次、批号和制备日期等内容。用于生物制品生产的种子批和细胞库应在规定储存条件下，专门区域专库单独存放，双人双锁，专人负责。

③分发与运输：分发生物制品生产和检定用菌种，应附有详细的历史记录及各项检定结果。菌种采用冻干或真空封口形式发出，如不可能，菌种亦可以组织块或细胞悬液形式发出。

④定期培训：企业应针对可能的的危险因素，设计保证安全的工作程序；定期对员工进行培训，培训内容包括《生物制品安全检定用菌毒种管理规程》《药品生产质量管理规范》《菌毒种管理规程》等；事前对风险事故的培训和摸拟训练；对于意外事故要能够提供包括紧急救助或专业性保健治疗的措施，足以应付紧急情况。

（4）涉及生物安全的车间和设施防范措施

人员：所有人员全部进行基础免疫后，进行血清抗体水平检测，检测合格后，方可进行生产，之后每年进行一次抗体检测，合格后方可进行生产，血清不合格的进行加强免疫，所有上岗人员全部经过生物安全的培训，不符合要求的一律不得上岗。

建筑：车间内操作菌种的区域均为局部相对负压设计（相较于环境空气为正压，相较于车间其他区域为负压），且空调系统独立，排放均有防止菌种扩散的装置。所有带菌操作均在生物活性区操作且采用密闭系统，避免菌种的扩散，在生物活性区操作房间内压力较生物活性区走廊的压力低，走廊的压力又较其他区域低，菌种外泄的可能性很小，整个厂房均为密闭设计，物流和人流均采用空气阻断设计，避免了气体的扩散，排风系统安装了生物安全型高效空气过滤装置进行阻断微生物排放，车间定期进行空间消毒，避免微生物的存活，接触菌种的器具均经过高温灭活、废水经活毒废水处理系统灭活处理。

容器具和废液：接触菌种的容器具均通过高温灭活，含生物活性液体经过高温蒸汽灭活，不能高温的器具通过过氧化氢表面消毒。

操作：菌种存放采用双人双锁管理，不允许其他人员进入，领用采用专门的包装转移菌种管，避免转移过程中意外破损；生产过程严格按照 SOP 进行操

作，严禁擅自操作，人员需要严格更衣后才能进行操作。

管理：严格管理，加强员工的生物安全教育和培训和加强应急措施的培训。

（5）应急预案要求

①建设单位按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发生物安全环境事件应急预案编制或完善的原则要求，包括防备自然灾害，如火灾、水灾、地震和爆炸的应急措施；生物危害的危险度评估；意外泄漏的处理和清除污染；人员从现场的紧急撤离；人员暴露和感染的紧急医疗处理；暴露人员的医疗监护；暴露人员的临床处理；流行病学调查等；确定应急计划区、应急组织机构、人员、预案分级响应条件；设置应急救援保障的设施和器材等；规定应急状态下的报警、通讯联络方式；由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，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；进行应急检测、采取防护措施；规定事故现场、受事故影响的区域人员，设置撤离组织及救护计划；规定应急状态终止程序及恢复措施；制定应急培训及公众教育和信息发布计划。

②建设单位应明确企业、北京经济技术开发区生物安全环境风险应急体系，企业突发生物安全环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。确保应急救援预案与区域性事故应急救援预案的一致性，一旦发生风险事故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。

5.2.9.5 小结

本项目在现有技术和保障情况下，只要不发生人为故意破坏和自然灾害的情况，在落实各项生物安全环境风险防范措施后，正常运行状态下可以做到病原微生物的不泄漏，生物安全风险可控。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1施工期环境保护措施

6.1.1 大气环境保护措施

针对施工期扬尘污染问题，本次评价对施工期提出以下防尘措施及要求：

（1）围挡：建筑施工时，用网布将施工工地与人们活动区域分开，使挖掘出的泥土不进入行车道路，避免人为扰动产生扬尘；据监测结果表明，围挡可减少扬尘 10%；

（2）道路硬化：施工现场道路要坚实路面，经常清扫、干旱季节要洒水，保持湿润，监测结果表明，道路硬化可减少扬尘 15~20%；

（3）覆盖：指在裸土或堆料表面采用苫盖织物、化学覆盖剂、洒水等方式或在存留时间较长的裸土上简易绿化以抑制大风扬尘；

（4）细颗粒散体材料要严密保存，搬运时轻拿轻放，避免破裂造成扬尘；

（5）运输白灰、水泥、土方、施工垃圾等易扬尘物车辆要严密苫盖，工地内部铺洒水草袋防尘，车厢覆盖帆布防尘；车辆进出工地的车辆要清洗或清扫车轮，避免把泥土带入城市道路；

（6）施工现场只存放用于回填的土方量，多余的土方要及时运走，干燥季节要适时地对现场存放的土方洒水，保持其表面潮湿，以避免扬尘；

（7）施工期间应加强环境管理、贯彻边施工、边防护原则，合理规划施工时间和施工程序，四级风以上的天气停止土方作业并作好遮掩工作。

（8）本项目在施工期须严格执行《北京市空气重污染应急预案(2023 年修订)》相关要求，遇空气重污染黄色预警(III级响应)时，建议加大对施工工地、裸露地面、物料堆放等场所实施扬尘控制措施力度，减少涂料、油漆、溶剂等含挥发性有机物的原材料及产品使用；强制执行停止室外建筑工地喷涂粉刷、护坡喷浆、建筑拆除、切割、土石方等施工作业。遇空气重污染橙色预警(II级响应)以上时，建议加大对施工工地、裸露地面、物料堆放等场所实施扬尘控制措施力度；强制执行停止室外建筑工地喷涂粉刷、护坡喷浆、建筑拆除、切割、

土石方等施工作业，建筑垃圾、渣土、砂石运输车辆禁止上路行驶(清洁能源汽车除外)。

建设单位须严格控制施工扬尘污染。推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。

6.1.2 水环境保护措施

（1）施工期地表水环境保护措施

施工工地临时存放的土方要有相应的水土保持措施；在雨季的时候采取必要的防护水污染措施。这些措施包括：

①临时暴露的斜坡表面都将覆盖焦油帆布或采用其它合适方法；

②临时道路都将用水泥固化加以保护；

③在挖掘现场将设截断槽，以防止雨水从暴露的土壤表面流出；

④将采取围挡加防水油毡隔离措施；

⑤注意天气预报，在有降雨预报时对露天堆放的施工材料、土堆、沙堆和回填物将尽量保持遮挡，确保所有的斜坡和土堆得到临时覆盖；

⑥本项目施工期的生活污水集中收集经化粪池预处理后，经市政管网排入城市污水处理厂处理。

（2）施工期地下水污染防治措施

为使施工期污水对地下水环境的影响降低到最低限度，施工单位采取如下措施：

①对各种废水检漏沟（管沟），采用自防水混凝土进行筑砌。

②对化粪池、沉淀池采取防渗处理，以水泥混凝土做基础，同时内层要涂覆 2mm 厚的高密度聚乙烯或其他人工材料（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s）。

经过采取上述有效措施后，本项目施工期对地下水不会产生明显影响。

6.1.3 声环境保护措施

项目建设过程施工单位应采取以下噪声防治措施，以最大限度地减少噪声对环境的影响。

（1）合理安排施工时间

制订施工计划时，避免大量高噪声设备同时施工。除此之外，高噪声施工时间尽量安排在日间，减少夜间施工量。

（2）合理布局施工现场

避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免造成局部声级过高。

（3）降低设备声级

设备选型上采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。固定机械设备与挖土、运土机构，如挖土机、推土机等，可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。对动力机械设备进行定期的维修、养护。闲置不用的设备立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

（4）降低人为噪音

按规定操作机械设备模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音。尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，而代以对讲机等现代化通讯设备指挥。

（5）建立临时声障

对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，可适当建立单面声障。

对施工场地噪声除采取以上减噪措施外，还要与周围单位、居民建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位和居民在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪音采取的措施，求得大家的共同理解。对受施工影响较大的居民或单位，给予适当补偿。此外，施工期间设热线投诉电话，接受噪音扰民投诉，并对投诉情况进行积极治理或更严格地限制作业时间。

6.1.4 固体废物污染防治措施

施工单位在工程实施过程中须遵守如下规定和污染控制措施：

（1）施工期生活垃圾委托当地环卫部门及时清运处理。

（2）施工过程中产生的建筑垃圾要运至政府指定的渣土消纳场，渣土清运过程中做好覆盖，防止遗洒。

（3）产生的垃圾渣土，按照规定的时间、路线和要求自行清运，也可以委

托环境卫生专业作业企业清运。

（4）运输垃圾、渣土的车辆实行密闭运输，不得车轮带泥行驶，不得沿途泄漏、遗撒。

（5）凡在本市从事渣土、砂石运输的车辆，均须取得市市政管理委员会核发的“北京市渣土、砂石运输车辆准运证”。运输车辆须将“北京市渣土、砂石运输车辆准运证”放置在车内明显位置，并加强车辆的日常维护保养，确保尾气排放达标。

6.1.5 生态环境保护措施

（1）在施工过程中需采取必要的防护措施，在各开挖场地周围应采取临时拦挡措施。挖方及时回填，不能立即回填的，堆放在指定场所，并做好临时防挡措施，尽量使施工对生态环境的影响降至最低限度。

（2）建筑用的砂石料堆放应设苫布围挡；砂石料堆放区、预制构件场、混凝土搅拌站的活动在扬沙天气和降雨天气停止施工，对容易诱发扬尘、粉尘及污染土壤的建材进行覆盖。

（3）施工产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定场所，并实施平整、碾压覆土等。

（4）施工结束后，应及时对厂区及周围进行植被恢复、绿化、美化。

6.2营运期环境保护措施

6.2.1 废气污染防治措施

6.2.1.1 含生物活性废气治理措施可行性分析

（1）治理措施

本项目肺炎多糖车间、载体蛋白车间、质量中心和动物实验楼涉及生物活性的操作均在独立封闭的相对负压区操作，收集后经生物安全型高效空气过滤装置处理，过滤后经空调系统排风系统生物安全型高效空气过滤装置处理后排放；质量中心涉及生物活性的检测均在生物安全柜中操作，生物安全柜安装

ULPA 超高效空气过滤器，过滤后经空调排风系统排放。本项目选用袋进袋出排风过滤装置（BIBO），安装于车间防护区外，通过密闭排风管道与每个排风分区相连，可进行原位消毒及检漏，该设备在使用过程可有效防止病原微生物向外界环境的泄漏。

本项目高压蒸汽灭菌器灭菌程序抽真空过程产生的含生物活性废气，进入到生物废水灭活装置进行灭活，同时生物废水灭活装置灭活罐配备的除菌呼吸器满足《生物废水灭活装置》（JB/T 20189-2017）要求，可以保证呼吸排出的废气不带有生物活性。

（2）措施可行性

①生物安全型高效空气过滤装置

本项目生物安全型高效空气过滤装置，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）要求。本项目选用的袋进袋出排风过滤装置（BIBO）依据《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）、《排风高效过滤装置》（JG/T 497-2016）和《高效空气过滤器》（GB/T13354-2020）的规定要求设计，由上游生物安全密闭阀门、上游变径过渡段、上游气溶胶均匀系统、生物安全型高效空气过滤装置压紧装置、高效过滤段、生物安全型高效空气过滤装置压差检测系统、袋进袋出更换系统、原位扫描检漏系统、下游变径过渡段、下游生物安全密闭阀门、循环消毒系统及消毒验证口等组成。最大特点是安装、更换、检测过滤器时均在 PVC 袋（或者高温袋）保护下进行，过滤单元完全不与外界空气接触，从而保证了操作人员与环境的安全，使得更换过程方便快捷。

图6.2-1 袋进袋出排风过滤装置（BIBO）原理图

图6.2-2 生物安全型高效空气过滤装置外观组成示意图

生物安全型高效空气过滤装置更换可以通过室内压差的变化来确定，通过监视车间压力来监视生物安全型高效空气过滤装置的过滤效率，并对异常情况发出报警，自动记录，通过自动切换系统启动备用过滤系统。生物安全型高效空气过滤装置更换原因主要有两种，一种是生物安全型高效空气过滤装置泄漏，一种是生物安全型高效空气过滤装置堵塞，生物安全型高效空气过滤装置有一级泄漏时，车间里的压差将高于设定值；生物安全型高效空气过滤装置有一级堵塞时，车间里的压差将低于设定值。

在病毒学中，病毒在液体中可以独立存在，其粒径为 0.2μm 左右，在空气中不能独立存在，必须依附空气中尘粒或微粒上形成气溶胶，气溶胶直径一般为 0.5 微米以上。本项目排风系统生物安全型高效空气过滤装置满足《高效空气过滤器》（GB/T13554-2020）效率级别为 45 标准，对于直径 0.3μm 的颗粒，生物安全型高效空气过滤装置可以截留 99.995%以上。生物安全型高效空气过滤装置的这种特性使得它能够有效地截留所有已知传染因子，并确保车间排出的是完全不含微生物的空气。因此，生物安全型高效空气过滤装置是目前国际上通用的生物性废气净化装置，可以保证排出的废气安全无生物活性。另外，生物安全型高效空气过滤装置还可以根据压差的变化，自动监测，自动报警，以保证及时更换新的过滤器。

②生物废水灭活装置灭活过程中含生物活性废气

本项目生物废水灭活装置灭活罐配备的除菌呼吸器满足《生物废水灭活装置》（JB/T 20189-2017）要求，可以保证呼吸排出的废气不带有生物活性。具体如下：

a）在病毒学中，病毒在液体中可以独立存在，其粒径为 0.2μm 左右，在空气中不能独立存在，必须依附空气中尘粒或微粒上形成气溶胶，气溶胶直径一般为 0.5 微米以上。本项目生物废水灭活装置除菌呼吸器过滤精度不小于 0.2μm，因此可以确保灭活罐排出的是完全不含微生物的空气。

b）除菌呼吸器前有截止阀。

c）灭活为高温蒸汽灭活工艺，根据《WHO 实验室生物安全手册（第三版）》压力饱和蒸汽灭菌（高压灭菌）是对实验材料进行灭菌的最有效和最可靠的方法，采用灭活温度为 145℃，灭活时间为 8s 组合可以确保正确装载的高压灭菌器的灭菌效果，故项目灭菌方案可行。

d）除菌呼吸器能加热干燥，可以烤干水汽，减少滤芯的阻力。

6.2.1.2 挥发性有机物治理措施

（1）治理措施

本项目生产、质检过程及污水处理站会产生挥发性有机物，采用活性炭吸

附装置对项目产生的挥发性有机物进行净化处理，根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试行），固定床活性炭吸附对VOC的去除率为80%，则拟采用的活性炭吸附装置净化效率为80%。

（2）治理措施可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019），活性炭吸附为配料（液）、提取、纯化、公用单元（质检、研发）等有机废气治理的可行技术。

活性炭吸附系统是一种过滤吸附有害、异味气体的环保设备，活性炭吸附装置具有吸附效率高、适用面广、维护方便、能同时处理多种混合废气等优点，活性炭吸附回收装置适用于大风量、低浓度的有机废气治理，因此在化工、轻工、医药等行业广泛应用。

图6.2-3 活性炭吸附系统构造示意图

有机废气在离心风机的作用下，经风管进入活性炭吸附箱。活性炭由于具有疏松多孔的结构特征，比表面积很大（一般在700~1500m^2/g）具有优异的吸附能力，孔径分布一般为50A以下。有机气体（吸附质）与活性炭接触时，活性炭广大的孔隙表面与有机气体产生强烈的相互作用力，有机气体经过活性炭层被截留、吸附，从而达到净化的目的。

根据工程分析，肺炎多糖车间涉及有机废气的排气筒（DA001、DA002）、结合车间多糖活化废气排气筒（DA003）、载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气

排气筒（DA005）、质量中心质检废气排气筒（DA006）、污水/中水处理站废气排气筒（DA008）、物流中心原辅料样品采集废气排气筒（DA009）中挥发性有机物经活性炭吸附装置净化后，排放浓度及代表性排气筒排放速率均满足北京市地方标准《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。

6.2.1.3 无机酸性废气治理措施

（1）处理措施

肺炎多糖车间、破伤风载体蛋白车间、质量中心运行过程产生的无机酸性废气经碱性吸附剂吸附处理后排放。

（2）吸附原理

碱性（SDG）吸附剂是一种新型酸性无机废气吸附材料，是比表面积较大的固体颗粒状无机物。当被净化气体中的酸气扩散运动到达SDG吸附剂表面吸附力场时，便被固定在其表面上,然后与其中活性成分发生化学反应，生成一种新的中性盐物质而存储于SDG吸附剂结构中。

（3）措施可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019），配液、质量中心等过程产生的废气可以采用吸收、吸附等方式处理。本项目肺炎多糖车间、破伤风载体蛋白车间、质量中心运行过程产生的无机酸性废气采用碱性吸附剂吸附处理为可行技术。

根据工程分析，肺炎多糖车间涉及酸性废气的排气筒（DA001）、破伤风载体蛋白车间酸性废气排气筒（DA005）、质量中心质检废气排气筒（DA006）中氯化氢、硫酸雾、氮氧化物等无机酸性废气排放均满足北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中相应标准限值要求。

图6.2-4 碱性吸附装置组成图

6.2.1.4 恶臭污染物治理措施

（1）处理措施

本项目污水/中水处理站运行时，由于微生物对污水中有机污染物的分解，会产生一定量的恶臭气体；动物实验楼饲养动物会产生粪便和含有粪便的垫料等会产生臭气；破伤风载体蛋白车间牛肉发酵产生的臭气。上述恶臭气体中主要污染因子为 NH_3、H_2S 和臭气浓度。恶臭气体通过引风机集中收集，经碱液喷淋塔处理后经排气筒排放。

（2）措施可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019），碱液吸收为发酵废气、公用单元（废水处理站、动物实验楼）恶臭污染物治理可行技术。

研究表明，碱液喷淋塔对大多数恶臭物质均有较强的处理效果，特别适用于大风量、低浓度恶臭气体的治理，具有结构简单、性能稳定、维修管理容易、投资经济的特点，被工程技术人员广泛接受。

根据工程分析，本项目污水/中水处理站排气筒（DA008）、动物实验楼废气排气筒（DA007）、破伤风载体蛋白车间发酵臭气排气筒（DA004）中，氨、

硫化氢及臭气浓度排放均满足北京市地方标准《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。

6.2.1.5 地下车库废气

地下车库通过机械通风可以保证车库的空气流通，地下车库废气排放满足北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）第Ⅱ时段限值要求。

6.2.2 废水污染防治措施

6.2.2.1 连续式灭活处理系统

含生物活性废水中可能含有活的病毒或细菌，需要经连续式灭活处理系统进行预处理。生产过程中含生物活性废水均通过专用管道排至生物废水暂存罐，经灭活装置 145℃、8s 灭活并冷却后，排入厂区污水处理站进行处理。

本项目分别于 5#肺炎多糖车间、3#载体蛋白车间的地下一层生物活性废水处理间，各设置 1 套 10t/h 灭活系统。共计 2 套 10t/h 灭活系统。

本项目采用高温加热的方式灭菌，每套灭活系统采用 1 台 10t 的生物废水暂存罐+2 台 5m^3/h 的连续灭活模块组成，整套系统的灭活处理能力为 10m^3/h，灭活温度为 145℃下保持 8s（145℃、8s 等效于 121℃、30min 的灭菌效果）。

主要工艺步骤如下：

（1）含生物活性废水通过收集管线自流进入含生物活性废水的暂存罐；

（2）当暂存罐中水位达到设计工作水位时，自动开启输送泵开关，通过泵输送至连续灭活模块，经过套管式换热器加热至 145℃后通过一定长度的温度保持管，流经温度保持管的时间为 8s，然后通过热能回收和冷却水降温至 40℃以下排入厂区污水处理站进行处理。

灭活为高温蒸汽灭活工艺，根据《WHO 实验室生物安全手册（第三版）》压力饱和蒸汽灭菌（高压灭菌）是对实验材料进行灭菌的最有效和最可靠的方法，采用灭活温度为 121℃，灭活时间为 30min 组合可以确保正确装载的高压

灭菌器的灭菌效果。

根据《质量管理体系:药品 GMP 指南》（2023 版）中为了评价不同灭菌工艺和标准灭菌时间的概念。

微生物的死亡速率是微生物的耐热参数 D 和杀灭时间的函数，与灭菌程序中的微生物数量无关。函数公式：

$$lgNt=lgN0-F（T,z）/D_T。$$

公式中：F（T,z）——灭菌程序在确定的温度系数（z 值）下，灭菌工艺期望获得的温度 T/℃下的等效灭菌时间，min；

D_T——在温度 T/℃下微生物降低一个对数单位所需要的时间，min；

N0——灭菌前微生物的初始计数值；

N_t——灭菌 t 分钟后微生物计数值；

通过上述理论计算和现有类似工程运行效果，可知本项目灭菌方案可行。

综上，本项目生物废水灭活装置可满足本项目处理效果及处理能力需要。

6.2.2.2 污水/中水处理站

本项目废水包括生产废水、生活污水。

（1）污水处理站

含生物活性废水排入生物废水灭活装置，经高温灭活处理后，再排入污水处理站进行处理；不含生物活性废水排入污水处理站进行处理；生活污水经化粪池预处理后排入污水处理站处理。自建污水处理站采用采用“调节池+初沉池+厌氧消化+A/O+二沉池+次氯酸钠消毒”处理工艺。

（2）中水处理站

工业蒸汽冷凝水经中水处理站处理后回用，中水处理站采用“废水调节池+厌氧/缺氧+好氧+MBR+清水池”处理工艺。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019），本项目污水处理站和中水处理站所采用的工艺均属于所属行业综合废水（生产废水、生活污水）“预处理+生化处理+深度处理”环节所对应的可行技术。

6.2.3 地下水环境保护措施

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制，分区防控，污染监控，应急响应”的原则，结合本次评价中地下水现状调查与预测评价结论，确定本项目的地下水污染防控措施。

6.2.3.1 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。

点源污染防治措施主要包括：加强管网防腐工作，做到污水处理设备基础建设质量，防止污染物扩散或下渗污染到浅层地下水。

切实贯彻“预防为主，防治结合”的方针，禁止在厂区任意设置排污水口，对污水管道进行全封闭，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下，后地上，先基础，后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染和对控制新污染源的产生有重要的作用。为了防止突发事故导致污染物外泄造成对环境的污染，建议设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，将污水直接排入事故水池等待处理。

根据地下水预测结果，项目防渗层如果发生破损等事故会使防渗层性能降低，项目污染源对浅层地下水环境会产生一定的影响，因此本环评要求建设单位对污水输送管道、污水池及其他废水储存构筑物设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地方进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

6.2.3.2 分区防控

（1）防渗分区确定要求

根据导则要求，未颁布相关防渗标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出防渗要求。污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级原则见表 6.2-1 至 6.2-3。

表 6.2-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 6.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤10^{-7}cm/s，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb<1.0m，渗透系数 K≤10^{-7}cm/s，且分布连续、稳定； 岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 10^{-7}cm/s<K≤$l0^{-4}$cm/s，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 6.2-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的有关规定做相应的防渗措施。

（2）分区防控设置方案

根据本项目各车间可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，将厂区地下水潜在污染源划分为一般防渗区、重点防渗区：

①一般防渗区

本项目肺炎多糖车间、结合车间、载体蛋白车间、制剂中心、质量中心、动物实验楼（包括危废暂存间）、污水/中水处理站（物流中心）、危品库、事故应急池、化粪池以及污水管线以外的区域，污染控制难易程度为“易”，包气带岩土的渗透性能为“强”，污染物类型为“持久性污染物”，根据表6.2-3中的判定条件，确定为一般防渗区，地面底部做防渗处理，保证其防渗性能，要求该部分采取防渗措施后其防渗层的渗透系数应小于1.0×10^{-7}cm/s。

②重点防渗区

本项目肺炎多糖车间、结合车间、载体蛋白车间、制剂中心、质量中心、动物实验楼（包括危废暂存间）、污水/中水处理站（物流中心）、危品库、事故应急池、化粪池以及污水管线。污染控制难易程度为“难”，包气带岩土的渗透性能为“强”，污染物类型为“持久性污染物”，根据表6.2-3中的判定条件，确定为重点防渗区，防渗层的渗透系数应小于1.0×10^{-10}cm/s，防渗的同时考虑防腐；各污水池、危废暂存间等区应严格做好防渗措施，施工过程中对管道、阀门严格检查，采用优质产品，有质量问题及时观察、解决。

6.2.3.3 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》（HJ 610-2016）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 口，应至少在建设项目场地，上、下游各布置 1 口。结合评价区水文地质条件，在厂区范围内设置 3 口地下水监测井，分别位于厂区西北侧（地下水上游，1#）、污水处理站东侧（新建，项目用地内，2#）和厂区东南侧（地下水下游，3#），监测点位见附图 1。

（3）监测因子及监测频率

监测层位均为潜水含水层。

监测因子：COD、苯酚。

监测频率：根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），对照监测点不少于每年 1 次，其他监测点不少于每年 2 次，发现有地下水污染现象时增加采样频次。

（4）监测数据的管理

监测结果应按相关规定及时建立档案，并定期向所在地生态环境行政主管部门汇报。公开建设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。。

6.2.3.4 应急防范措施

（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，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6.2-5 地下水污染应急治理程序

（2）应急预案措施

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，并及时上报当地生态环境主管部门。

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。

6.2.4 声环境保护措施

本项目运营期的噪声源主要为设备噪声。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，车间墙壁可加装吸声材料，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，应在鼓风机、引风机等高噪声设备进出口和管道连接处采取软连接方式降噪。

（5）针对机械振动产生的噪声，如水泵、风机等设备应做好减振处理。

虽然本项目选用低噪设备，并采用了各种降噪措施对车间噪声进行降噪处理，使厂界噪声达标，但设备产生的噪声仍对员工的影响较大，如不注意对员工的防护会对员工的健康带来一定的影响。

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。

6.2.5 固体废物污染防治措施

6.2.5.1 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、一般工业固废及生活垃圾，各类固体废物的处理措施如下：

（1）危险废物

①医药废物（HW02）包括废培养基；沉渣和滤渣；废过滤滤芯、废过滤

膜、废层析材料；不合格疫苗产品等，经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，转至危废暂存间暂存后交由有资质单位清运处置。

②其他废物（HW49）包括废试剂瓶、桶；溶剂配制滤芯；废一次性耗材（废手套、配液袋、接种棒、菌种管等）；动物实验产生的一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物；废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等）；废试剂和过期试剂；废气处理装置产生的废活性炭、废碱性吸附剂，空调系统产生的废灭活生物安全型高效空气过滤装置等。分类暂存于危险废物暂存间，由有资质单位处理。

③医疗废物（HW01），动物实验楼动物由于均进行药物试验，动物尸体和有菌区动物粪便和废垫料参照危险废物管理，类别参照医疗废物（HW01）。有菌区动物粪便和废垫料经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置；动物尸体按照《实验动物管理条例》《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）相关要求，用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，委托经相关主管部门认可的有相关处理资质及技术能力的单位处置。

④废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）包括苯酚、乙醇、乙醚、乙酸、乙腈、丙酮等的废液，收集后转至危废暂存间暂存，定期交由有资质单位清运处置。

（2）一般工业固废

①其他粒子过滤器：空调系统定期更换的除废灭活生物安全型高效空气过滤装置外的其他粒子过滤器由相应主体资格和技术能力单位处置。

②制剂中心生产过程中产生的破碎玻璃瓶、无菌区动物粪便和废垫料由相应主体资格和技术能力单位处置。

③污水/中水处理站污泥由环卫部门定期清运。

④纯水制备系统产生废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透膜由相应主体资格和技术能力单位处置。

（3）生活垃圾：分类收集，日产日清，交当地环卫部门清运处置。

此外，本项目固体废物临时堆放场属于厂区内的固体废物临时中转堆放场

所，一般固体废物和危险废物分类存放，能够满足本项目固体废物临时堆放的需要，固体废物临时贮存时间为半个月。一般固废暂存间、危废暂存间分别按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计、施工和建设，并采取防雨、防风、防渗、防漏等防止二次污染的措施。

（4）生物活性区废物灭活可行性

本项目采用高压蒸汽灭菌器对生物活性区废物进行灭活，根据《中华人民共和国药典》（2020 年版），湿热灭菌法灭菌能力强，为热力灭菌最有效、应用最广泛的灭菌方法；根据《实验室生物安全手册》（第三版），压力饱和蒸汽灭菌（高压灭菌）是对实验材料进行灭菌的最有效和最可靠的方法，对于大多数目的，145℃、8s 可以确保正确装载的高压灭菌器的灭菌效果。本项目高压蒸汽灭菌器采用 145℃灭活 8s 可有效灭活病毒，确保出生物活性区废物不含生物活性。

图6.2-6 高压蒸汽灭菌器灭菌原理示意图

6.2.5.2 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》，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，以方便委托相应的处

理单位处理，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废产生后分类收集至危废暂存间暂存。危废暂存间投运后应按类别分区贮存，禁止混装，盛装危废的容器等包装上贴有符合标准的标签（满足 GB18579-2023、HJ 1276 要求）。本项目产生的危废采用塑料桶或吨桶暂存，废物暂存库设置危险废物标志，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。危废暂存间投运后应按类别分区贮存，禁止混装（装有危险废物的容器贴有标签，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）。

表6.2-1 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

<table>
<tr><th>序号</th><th>贮存场所（设施）名称</th><th colspan="2">危险废物名称</th><th>危险废物类别</th><th>危险废物代码</th><th>位置</th><th>占地面积</th><th>贮存方式</th><th>贮存能力</th><th>贮存周期</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="7">危废暂存间 1</td><td>其他废物</td><td>废试剂瓶、桶</td><td>HW49</td><td>900-047-49</td><td rowspan="7">8#楼危废品库</td><td rowspan="7">134.8m²</td><td rowspan="7">罐装、桶装、袋装、瓶装</td><td rowspan="7">50t</td><td rowspan="7">定期联系危废处置单位清运，贮存周期不超过半个月</td></tr>
<tr><td>2</td><td>其他废物</td><td>废溶剂配制滤芯</td><td>HW49</td><td>900-041-49</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="2">废有机溶剂与含有机溶剂废物</td><td>苯酚废液</td><td rowspan="2">HW06</td><td>900-402-06</td></tr>
<tr><td>4</td><td>乙醇、乙醚、乙酸、乙腈、丙酮等的废液</td><td>900-402-06</td></tr>
<tr><td>5</td><td>其他废物</td><td>一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物</td><td>HW49</td><td>900-041-49</td></tr>
<tr><td>6</td><td>其他废物</td><td>废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等）</td><td>HW49</td><td>900-041-49</td></tr>
<tr><td>7</td><td>其他废物</td><td>废试剂、过期试</td><td>HW49</td><td>900-047-49</td></tr>
</table>

			剂							
8		其他废物	废灭活高效空气过滤装置	HW49	900-041-49					
9		其他废物	废活性炭	HW49	900-039-49					
			废碱性吸附剂		900-041-49					
10	危废暂存间 2	参照医疗废物	有菌区动物粪便和废垫料	HW01	841-003-01	6#动物实验楼 1 层	22m²	桶装	5t	
11		参照医疗废物	动物尸体	HW01	841-003-01			冰箱中冰冻		
12	危废暂存间 3	医药废物	废培养基	HW02	276-002-02	6#动物实验楼 1 层	46m²	罐装、桶装、袋装、瓶装	10t	
13		其他废物	废一次性耗材（废手套、配液袋、接种棒、菌种管等）	HW49	900-041-49					
14		医药废物	沉渣和滤渣	HW02	276-002-02					
15		医药废物	废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料	HW02	276-004-02					
16		医药废物	不合格疫苗产品	HW02	276-005-02					

（3）危险废物运输

本项目危险废物由有资质单位定期清运，危险废物运输中应做到以下几点：

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的人员应通过培训，持有证明文件。

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

（4）危险废物处置

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。”

本项目危险废物类别包括医疗废物（HW01，参照选取）、医药废物（HW02）、废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）、其他废物（HW49），其中医药废物（HW02）、废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）、其他废物（HW49）属于北京金隅红树林环保技术有限责任公司核准的危废经营类别，医疗废物（HW01）属于北京润泰环保科技有限公司核准的危废经营类别，委托上述公司安全处置是可行的。

动物实验楼产生的动物尸体收集、处置过程除要按照上述要求外，还应根据《病死及病害动物无害化处理技术规范》的要求进行包装、暂存、建立记录台账及落实相关人员防护措施等。

6.2.5.3 一般工业固废全过程管理要求

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》的规定，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。本项目一般工业固废分类收集后应委托由相应主体资格和技术能力单位处置，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》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。

6.2.5.4 固体废物处置与综合利用对策建议

（1）《中华人民共和国环境保护法》第 27 条规定“排放污染物的企事业单位，必须依照国务院环境保护行政主管部门的规定申报登记”，建设单位应依据《排放污染物申报登记管理规定》，对项目固体废物逐项按规定申报登记。固体废物申报起始量为：危险废物 10kg/a、一般工业固体废物 100t/a、其它废物 1t/a。本项目设专人对固体废物进行管理并按国家规定向生态环境主管部门进行申报登记，并提供各种工业废物产生、处置等情况的有关资料。

（2）为避免运输过程中因抛撒或泄漏造成沿途环境污染，在运输过程中或

装卸时，做好相应的防护措施：

①运输车辆设置防漏措施，车箱底部和周围密闭，运输时顶部封盖严密，严禁抛撒。

②风速 5 级以上时，一般应停止装卸散装固体废物，对于小粒径的固废应采用包装袋进行包装后方可装车运输。

（3）项目的建设应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求规范。并要做好以下方面：

①贮存、处置场采取防止粉尘污染的措施。

②防止雨水径流进入贮存、处置场内，贮存、处置场地周边设置导流渠。

③设置渗滤液集排水设施。

④按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

⑤建立档案制度，详细记录入场的固体废物的种类和数量等信息，长期保存，供随时查阅。

⑥应加强危险废物的联单跟踪监测评估，防止产生二次污染。

6.3“三同时”竣工环保验收一览表

本项目“三同时”竣工环保验收见表 6.3-1。

表6.3-1 本项目“三同时”竣工环保验收一览表

污染类别	产污环节	污染物	环保措施	排放口编号	处理效率/效果	验收执行标准/控制要求
废气	肺炎多糖车间酚提和配液等	氯化氢、酚类、非甲烷总烃	碱性吸附剂+活性炭吸附	DA001	达标排放	废气排放满足北京市地方标准《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
	肺炎多糖车间粗/精糖制备	乙酸、丙酮、乙醚、非甲烷总烃	二级活性炭吸附	DA002		
	结合车间多糖活化	乙腈、非甲烷总烃	活性炭吸附	DA003		
	载体蛋白车间发酵	臭气浓度（无量纲）、氨、硫化氢	BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置+碱液喷淋塔	DA004		
	载体蛋白车间杀菌脱毒、配液	氯化氢、甲醛、非甲烷总烃	碱性吸附剂+活性炭吸附	DA005		
	质量中心质检	乙醚、乙酸、丙酮、甲醇、非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物	碱性吸附剂+二级活性炭吸附	DA006		
	动物实验楼	臭气浓度（无量纲）、氨、硫化氢	中/高效空气过滤装置+碱液喷淋塔	DA007		
	污水/中水处理站	臭气浓度（无量纲）、氨、硫化氢、非甲烷总烃	活性炭吸附+碱液喷淋塔	DA008		
	物流中心原辅料样品采集	氯化氢、丙酮、乙醚、乙酸、乙腈、苯酚、甲醛、非甲烷总烃	二级活性炭吸附	DA009		
	肺炎多糖车间和载体蛋白车间发酵过程、质量中心和动物实验楼生物实验过程	含生物活性废气	BⅡ生物安全柜/密闭管道收集+高效空气过滤装置	/	/	满足《疫苗生产车间生物安全通用要求》（国卫办科教函[2020]483号）中“低生物安全风险车间与设施”要求；生产设备满足“低生物安全风险生产设备”要

<table>
<tr><th>污染类别</th><th>产污环节</th><th>污染物</th><th>环保措施</th><th>排放口编号</th><th>处理效率/效果</th><th>验收执行标准/控制要求</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>求。</td></tr>
<tr><td rowspan="11">废水</td><td>肺炎多糖车间、结合车间</td><td>pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总磷、总氮、苯酚、总有机碳</td><td rowspan="8">污水处理站</td><td rowspan="10">污水总排口</td><td rowspan="10">达标排放</td><td rowspan="10">厂区废水总排放口污染物浓度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”</td></tr>
<tr><td>载体蛋白车间</td><td>pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总磷、总氮、甲醛、总有机碳</td></tr>
<tr><td>制剂中心</td><td>pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总磷、总氮</td></tr>
<tr><td>质量中心</td><td>pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总磷、总氮</td></tr>
<tr><td>动物实验楼</td><td>pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总磷、总氮</td></tr>
<tr><td>RO 水/软化水/纯水/注射水/纯蒸汽/洁净蒸汽制备/循环冷却水系统</td><td>pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、总磷、可溶性固体总量</td></tr>
<tr><td>喷淋塔</td><td>pH、氨氮</td></tr>
<tr><td>纯蒸汽冷凝</td><td>pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS</td><td>中水处理站</td></tr>
<tr><td>职工生活</td><td>pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS</td><td>化粪池、污水处理站</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>高噪声设备</td><td>设备噪声</td><td>（1）选用噪声低、振动小的设备且采用隔振基础、柔性接头、弹性隔振吊、支架等。（2）生产设备置于厂房内，利用建筑物隔声。</td><td>厂界四周</td><td>达标排放</td><td>厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值</td></tr>
</table>

污染类别	产污环节	污染物	环保措施	排放口编号	处理效率/效果	验收执行标准/控制要求
			（3）水泵、风机、冷却塔等在机械与地基之间安置减振器。			
固体废物	生产配液、质量中心	废试剂瓶、桶	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	/	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	生产配液	废溶剂配制滤芯		/		
	菌种培养	废培养基	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	/		
	配液、发酵	废一次性耗材（废手套、配液袋、接种棒、菌种管等）		/		
	过滤	沉渣和滤渣		/		
	过滤、层析	废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料		/		
	酚提	苯酚废液	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	/		
	粗/精糖制备、多糖活化、层析工序	乙醇、乙醚、乙酸、乙腈、丙酮等的废液		/		
	动物饲养、质量实验	有菌区动物粪便和废垫料	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	/		
	动物饲养、质量实验	动物尸体	按照《实验动物管理条例》、《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）相关要求，用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，委托经相关主管部门认可的有相关处理资质及技术能力的单位处置	/		
	动物实验	一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物	分类收集后暂存在危险废物	/		

污染类别	产污环节	污染物	环保措施	排放口编号	处理效率/效果	验收执行标准/控制要求
	质量实验	废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等）	暂存间，由有资质单位收运处置	/		
	质量实验	不合格疫苗产品	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	/		
	生产、质量实验	过期试剂	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	/		
	含生物活性废气处理	废灭活高效空气过滤装置		/		
	废气处理	废活性炭和吸附剂		/		
	无菌区废气处理	排风系统定期更换的其他粒子过滤器	由相应主体资格和技术能力单位处置	/	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	生产、质量中心	废原辅料外包装材料		/		
	动物饲养、实验	无菌区动物粪便和废垫料				
	RO 水、软化水、纯水制备	废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透膜				
	制剂中心	碎玻璃瓶				
	污水/中水处理	污水/中水处理站污泥		/		
	职工生活	生活垃圾	分类收集、委托环卫部门定期清运	/	/	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《北京市生活垃圾管理条例》有关规定

7 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是建设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，项目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建设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，从而促进建设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。

7.1环境损益分析

本项目采取相应措施后，废气、废水、噪声均可实现达标排放，固体废物分类安全处置。通过各种治理措施削减后，污染物浓度及排放量均大大降低，从而带来一定的环境效益。尽管环保投资的直接效益是显而易见的，但鉴于目前有关理论及技术手段等因素限制，这种效益很难用具体的货币形式来衡量。本项目环保投资为各项环保措施的实施提供了资金保障，环保投资产生的环境效益一定程度是能有效减缓本项目施工期及运营期对环境的不利影响。

7.2经济损益分析

本项目能基本满足投资人要求，并能够为地方创造一定量的税收，带动周边经济的发展，从经济效益上讲是可行的。

7.3社会效益分析

生物技术被认为是 21 世纪最具主导地位的高新技术，生物产业是政府确定的战略性新兴产业之一，生物医药产业居生物产业之首，蛋白药物作为生物技术药物中的一个重要类别，具有生理活性强、特异性强、毒性低、生物功能明确等诸多优点，生物技术药物的不断发展，将有助于我国在各类疾病治疗领域实现突破创新，尤其是在肿瘤以及自免疫系统疾病等领域，生物医药的发展弥补了大量尚未满足的医疗需求，体现出了极其重要的作用。

本项目的建设有益于肺炎疫苗的规模生产、降低生产成本、减少医疗开支、

满足大量病人需求，对于增强我们国家的生物医药卫生安全，惠及广大病人，将发挥重要作用。

另外，本项目的实施，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。因此，本项目的实施有着广泛的社会效益。

7.4小结

综上所述，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。项目建设可以有效抑制肺炎病毒，减轻人类健康负担和经济负担，具有明显的社会效益。

8 环境管理与监测计划

8.1环境管理要求

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，项目建成投产后，除了依据环评报告书中的环境保护措施实施，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。

8.1.1 施工期环境管理要求

（1）建设单位应将施工期环境保护责任纳入施工合同文本，要求施工单位认真落实施工期的环境保护措施。

（2）施工单位施工前应严格按照环境影响报告书及批复要求认真编制施工组织计划，将其作为环境管理和环境保护竣工验收的依据。

（3）施工单位应配备专职环境管理人员，负责各类污染源的现场监控和管理，对施工过程中产生的固废、扬尘、噪声和污水等，采取有效的措施加以处理，将此项内容作为工程施工考核指标之一。

（4）专职环境管理人员应做好文明施工的宣传工作，借助黑板报、宣传栏等工具对施工工人进行环境保护教育。

（5）施工单位应自觉接受属地生态环境局的监督指导，主动配合生态环境主管部门搞好施工期的环境保护工作。

8.1.2 营运期环境管理要求

（1）对环保措施具体操作人员进行岗位培训，定期组织在职职工训练，确保在严格按照操作规程实时操作的基础上，加强对非正常情况应急处理的培训。

（2）对环保设施定期检查、及时维修或更新，以保证环保设施的正常运行。对污水处理站应随时观察进、出水水质，调整作业程序，避免出现非正常状态的排放。

（3）加强管理，环境管理机构派专人进行不定期的检查、督导。

（4）在污染物排口设置排放口标识。

（5）危废暂存间设置标识。

8.2污染物排放清单及监督管理要求

8.2.1 污染物排放清单

本项目废气、废水、固废拟采取的环境保护措施、运行参数、污染物排放种类、排放浓度、总量指标、排污口信息、执行标准等见表 8.2-1~表 8.2-3。

表 8.2-1 废气污染物排放清单一览表

污染源	污染源编号	排气筒编号	主要污染物	环保措施	排放方式	污染物排放		标准限值	
						排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）	最高允许排放浓度（mg/m³）
肺炎多糖车间	G-F-1	/	生物气溶胶	高效空气过滤装置	/	/	/	/	/
	G-F-2	DA001	氯化氢	碱性吸附剂+活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.8m	0.000011	0.00025	0.086	10
	G-F-4		酚类			0.03225	0.7679	0.176	20
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.03225	0.7679	8.6	20
	G-F-3	DA002	其他 A 类物质（乙酸）	二级活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.6m	0.00057	0.0273	/	20
			其他 C 类物质（丙酮）			0.00896	0.4266	/	80
			其他 C 类物质（乙醚）			0.00538	0.256	/	80
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.09482	4.515	8.6	20
结合车间	G-F-5	DA003	其他 B 类物质（乙腈）	二级活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.8m	0.00023	0.0048	/	50
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.00024	0.005	8.6	20
载体蛋	G-T-1	DA004	生物气溶胶	/	/	/	/	/	/
			臭气浓度（无量纲）	高效空气过滤装置+	通过28m排气筒	309	/	5680	/

白车间			氨	碱液喷淋塔	排放，内径0.3m	0.001516	0.758	1.76	10
			硫化氢			0.0002125	0.1026	0.086	3.0
	G-T-2	DA005	氯化氢	碱性吸附剂+活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.3m	0.00018	0.0306	0.086	10
	G-T-3 G-T-4 G-T-5		甲醛			0.00021	0.0349	0.43	5.0
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.00039	0.0642	8.6	20
质量中心	G-Q-3	/	生物气溶胶	高效空气过滤装置	/	/	/	/	/
	G-Q-1	DA006	其他 C 类物质（乙醚）	碱性吸附剂+活性炭吸附	通过28m排气筒排放，内径0.6m	0.0000001	0.000004	/	80
			其他 A 类物质（乙酸）			0.000033	0.00128	/	20
			其他 C 类物质（丙酮）			0.0000001	0.000004	/	80
			甲醇			0.0000008	0.00003	4.3	50
			挥发性有机物（以非甲烷总烃计）			0.000112	0.00432	8.6	20
	G-Q-2		氯化氢			0.000007	0.00027	0.086	10
			硫酸雾			0.000924	0.03552	2.62	5.0
			氮氧化物			0.000021	0.00081	1.032	100
动物实验	G-D-1	DA007	氨	中/高效空气过滤装置+碱液喷淋塔	通过28m排气筒排放，内径0.6m	0.00013	0.0064	1.76	10
			硫化氢			0.00004	0.0021	0.086	3.0
			臭气浓度			57.5（无量纲	/	5680	/

楼										
污/中水处理站	G-W-1、G-Z-1	DA008	非甲烷总烃		活性炭吸附+碱液喷淋塔	通过28m排气筒排放	0.0043	0.4253	8.6	20
			氨				0.0046	0.4557	1.76	10
			硫化氢				0.0002	0.0176	0.086	3.0
			臭气浓度				159.2（无量纲）	/	5680	/
原辅料样品采集	G-C-1	DA009	氯化氢		活性炭吸附	通过28m排气筒排放	0.000018	0.0088	0.086	10
			丙酮				0.0000063	0.0032	/	80
			乙醚				0.0000057	0.0028	/	80
			乙酸				0.0000083	0.0042	/	20
			乙腈				0.0000063	0.0032	/	50
			苯酚				0.000008	0.004	0.176	20
			甲醛				0.0000023	0.0012	0.43	5.0
			非甲烷总烃计				0.000037	0.0183	8.6	20
地下车库	G-CK-1	/	CO	高峰	/	20个6.85m高的排气口排放	0.0020	0.12	0.573	15
				平时			0.0013		0.573	15
			非甲烷总烃	高峰			0.0002	0.012	0.188	5.0
				平时			0.0001		0.188	5.0
			氮氧化物	高峰			0.0002	0.012	0.022	0.6
				平时			0.0001		0.022	0.6

表 8.2-2 废水污染物排放清单一览表

废水类型	排污口信息	治理措施	污染物种类	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）	排放标准（mg/L）
厂区综合废水	排放去向：市政管网，最终进入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理	（1）本项目肺炎多糖车间、载体蛋白车间含生物活性废水经生物废水灭活装置处理后，与肺炎多糖车间、结合车间、载体蛋白车间、质量中心及动物实验楼其他生产废水、制剂中心废水、纯水制备系统/注射水制备系统/软化水制备系统/循环冷却水系统废水等废水、化粪池处理后的职工生活污水等一并进入厂区污水处理站处理，经污水管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂。厂区污水处理站采用“调节池+初沉池+厌氧+A/O+二沉池+消毒”处理工艺，设计处理能力 1200m³/d。 （2）生物废水灭活装置为 2 套 10t/h 灭活系统，采用连续灭活形式，设计灭活温度为 145℃，保持时间为 8s。处理后的废水进入污水处理站处理。 （3）中水处理系统位于物流中心地下，设计处理能力 300m³/d，处理方式“废水调节池+厌氧/缺氧+好氧+MBR+清水池”。	COD_{Cr}	300.47	57.3421	500
			BOD_5	137.59	26.2576	300
			SS	14.76	2.8163	400
			氨氮	1.26	0.2414	45
			TN	6.36	1.2137	70
			TP	4.29	0.8194	8.0
			苯酚	0.16	0.031	1
			总有机碳	31.26	5.9665	150
			甲醛	0.78	0.1493	5
			可溶性固体总量	457.0	87.2138	1600

表 8.2-3 固废排放清单一览表

类别	固体废物名称		产污环节	产生量（t/a）	排放量（t/a）	处置措施	运行要求
危险废物	其他废物（HW49）	废试剂瓶、桶	生产配液、质量中心	2.5	0	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	设置台账、记录来源、产生量、处置
	其他废物（HW49）	废溶剂配制滤芯	生产配液	3	0		
	医药废物（HW02）	废培养基	菌种培养	9	0	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	
	其他废物（HW49）	废一次性耗材（废手套、配	配液、发酵	6	0		

类别	固体废物名称		产污环节	产生量（t/a）	排放量（t/a）	处置措施	运行要求
		液袋、接种棒、菌种管等）					量、处置去向
	医药废物（HW02）	沉渣和滤渣	过滤	9	0		
	医药废物（HW02）	废过滤滤芯、废过滤膜、废层析材料	过滤、层析	8	0		
	废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）	苯酚废液	酚提	152.1684	0	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	
		乙醇、乙醚、乙酸、乙腈、丙酮等的废液	粗/精糖制备、多糖活化、层析工序	325.09	0		
	参照医疗废物（HW01）	有菌区动物粪便和废垫料	动物饲养、质量实验	2.1	0	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	
	参照医疗废物（HW01）	动物尸体	动物饲养、质量实验	13.913	0	按照《实验动物管理条例》、《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）相关要求，用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，委托经相关主管部门认可的有相关处理资质及技术能力的单位处置	
	其他废物（HW49）	一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物	动物实验	5.5	0	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	
	其他废物（HW49）	废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等）	质量实验	2	0		
	医药废物（HW02）	不合格疫苗产品	质量实验	7.5	0	经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	
	其他废物（HW49）	废试剂、过期试剂	生产、质量实验	1.5	0	分类收集后暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置	
	其他废物（HW49）	废灭活高效空气过滤装置	含生物活性废气处理	8	0		

类别	固体废物名称		产污环节	产生量（t/a）	排放量（t/a）	处置措施	运行要求
	其他废物（HW49）	废活性炭和吸附剂	废气处理	33.2031	0		
一般工业固废	排风系统定期更换的其他粒子过滤器		无菌区废气处理	25	0	由相应主体资格和技术能力单位处置	
	废原辅料外包装材料		生产、质量中心	15	0		
	无菌区动物粪便和废垫料		动物饲养、实验	20	0		
	废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透膜		RO 水、软化水、纯水制备	12	0		
	碎玻璃瓶		制剂中心	2	0		
	污水/中水处理站污泥		污水/中水处理	178.4093	0		
生活垃圾			职工生活	48	0	分类收集、委托环卫部门定期清运	

8.2.2 排污许可

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）和《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部部令第 11 号）等相关文件要求，企业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）》（生态环境部部令第 11 号），本项目属于“二十二、医药制造业 27”中的“第 58 项，生物药品制品制造 276”的“生物药品制造 2761，基因工程药物和疫苗制造 2762，以上均不含单纯混合或者分装的”，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。

8.2.2.1 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。

8.2.2.2 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。如实向生态环境部门申报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，应及时向生态环境部门报告。

8.2.3 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是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《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）》（HJ/T75-2007）及《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）要求；

⑤固体废物临时贮存场要有防扬散、防流失、防渗措施。

（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 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 GB 15562.2-1995 及其修改单执行。

③排污口设标志牌

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，项目建成投产后，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。

	标志名称：污水排放口 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 提示图形符号 污水排放口 表示污水向水体排放
	标志名称：污水排放口 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 警告图形符号 污水排放口 表示污水向水体排放
	标志名称：废气排放口 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 提示图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放
	标志名称：废气排放口 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 警告图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放
	标志名称：噪声排放源 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 提示图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	标志名称：噪声排放源 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 警告图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	标志名称：固体废物提示 国标代码：GB/15562.2-1995	简介： 固体废物提示
	标志名称：一般固体废物 国标代码：GB/15562.2-1995	简介： 一般固体废物
	标志名称：危险废物 国标代码：GB18597-2023	简介： 危险废物

图 8.2-1 污染源排放地图形标志

8.2.4 环境信息公开

建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 13 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《企业事业单位环境信息公开办法》中第九条内容，详见如下：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）环境自行监测方案；

（7）其他应当公开的环境信息。

8.3总量控制

8.3.1 总量控制指标

根据《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）第一条：“本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。”

根据该项目特点，本项目需要进行总量核算的污染物为：

（1）大气污染物：挥发性有机物、氮氧化物；

（2）水污染物：COD_{Cr}、NH_3-N。

8.3.2 污染物排放总量计算

8.3.2.1 大气污染物

（1）挥发性有机物

采用北京市环境保护局《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》附件 1 建设项目主要污染物排放总量核算方法中“类比法”和“物料衡算法”对挥发性有机物排放总量进行核算。

①类比法

本次评价类比北京科兴生物制品有限公司《流感疫苗生产车间及其配套建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2022 年 10 月）中的挥发性有机物排放数据：类比项目主要生产流感疫苗，产生为 4000 万剂/年，产品与本项目相近，同为生物制药类疫苗产品；类比项目与本项目使用的挥发性原辅材料相近；生产工艺相近（均涉及培养、接种、纯化、质检等）；有机废气处理方式均为活性炭吸附，可以类比）。类比项目挥发性有机物产污环节主要为生产工艺及质检实验室产生的挥发性有机物，废气经处理后挥发性有机物排放量为 0.203t/a，按照产能倍数进行折算，本项目年产能为 6000 万剂疫苗，则挥发性有机物排放量共 0.3045t/a。

②物料衡算法

根据工程分析过程采用的物料衡算法计算结果，本项目挥发性有机物排放量为 0.950782t/a。

由于采用物料衡算法计算的污染物产生量与本项目实际情况更接近，本次评价采用物料衡算的结果作为总量控制指标，即 0.950782t/a。

（2）氮氧化物

①类比法

本次评价类比北京中科丽景环境检测技术有限公司《检测实验室扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》（2023 年 5 月，检测报告编号 ZKLJ-G-20230406-019）中的氮氧化物排放数据：类比项目主要为检测实验室，与本项目质量中心功能相近；类比项目与本项目均使用硝酸作为检测试剂（类比项目年用量为 0.02t，本项目年用量为 0.0128t，类比项目稍高于本项目）；质检/检测工艺相近（均涉及无机、理化检测）；废气处理方式均为碱性吸附剂吸附，可以类比）。类比项目废气经处理后氮氧化物排放量为 0.0000005t/a，则类比得出本项目氮氧化物排放量 0.0000005t/a。

②物料衡算法

根据工程分析过程采用的物料衡算法计算结果，本项目氮氧化物排放量为0.00015t/a。

由于采用物料衡算法计算的污染物产生量与本项目实际情况更接近，本次评价采用物料衡算的结果作为总量控制指标，即0.00015t/a。

8.3.2.2 水污染物

本次评价采用北京市环境保护局《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》附件1建设项目主要污染物排放总量核算方法中及“排污系数法”及“类比法”对水污染物排放总量进行核算。

（1）排污系数法

本项目废水排放量为190839.245m^3/a，根据《生物工程类制药工业水污染物排放标准编制说明》及《给水排水设计手册》（第五册）等水污染源强，结合《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ2009-2011）和《生活源产排污系数及使用说明（2010年修订）》等关于水污染物的去除率，根据工程分析COD、氨氮排放量分别为57.3421t/a、0.2414t/a。

（2）类比法

本次评价类比《北京民海生物科技有限公司研发生产楼建设项目竣工环境保护验收监测报告》中的废水水质情况（验收检测报告编号：GOB1PESB82277606Z），北京民海生物科技有限公司同为疫苗生产企业，类比项目与本项目产品类型、产污节点、废水产生种类、原辅材料种类及用量相似，且类比项目也设置了污水处理站和中水处理站，污水/中水处理站处理工艺相似，具有可类比性。本次评价引用《北京民海生物科技有限公司研发生产楼建设项目竣工环境保护验收监测报告》污水处理站出水最大值，即COD、氨氮最高浓度分别为192mg/L、5.27mg/L，本项目废水排放量为190839.245m^3/a，则COD、氨氮排放量分别为36.6411t/a、1.0057t/a。

对比排污系数法和类比法污染源核算结果，污染物产生量差距不大，不需要用第三种方法进行校验。因此本次评价水污染物采用排污系数法的计算结果，即COD、氨氮排放量分别为57.3421t/a、0.2414t/a。

8.3.3 企业减排能力分析

本项目建设单位在北京经济技术开发区为首次建设项目，无其他厂区“以新带老”消减量，总量指标不能从其他厂区消减获得；且本项目也没有进一步的消减能力，废气、废水减排潜力很小，没有进一步减排的空间。因此，本项目的废水、废气总量指标不能从其它厂区消减获得，需要重新申请。

8.3.4 总量指标申请

根据北京市人民政府办公厅关于印发《北京市深入打好污染防治攻坚战2023年行动计划》的通知（京政办发[2023]4号）；中附件2北京市大气污染防治2023年行动计划，“对于新增涉气建设项目严格执行VOCs、NOx等主要污染物排放总量控制，实施“减二增一”削减量替代审批制度。”削减量替代审批制度”。

综上，本项目总量指标见表8.3-1。

表8.3-1 本项目总量指标一览表

分类	废水		废气	
	化学需氧量	氨氮	挥发性有机物	NO_x
总量控制建议指标	57.3421	0.2414	0.950782	0.00015
削减替代指标	57.3421	0.2414	1.901564	0.0003

8.4日常环境管理制度

本项目建成后设置专门的环境管理部门，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，配合各级生态环境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

在项目筹备、实施和建设阶段，应严格执行“三同时”制度，确保各三废处理等环保设施能够和项目“同时设计、同时施工、同时投产使用”。

（2）排污许可证制度

建设单位应根据《排污许可证申请与核发技术规范制药工业 生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）的要求，按照排污许可申请与核发技术规范排查企业污染治理设施、自行监测及环境管理要求，并在全国排污许可证管理信息平台

申报系统填报并申请排污许可证。

（3）环境管理台账制度

建设单位需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企业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。企业应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。

（6）固体废物管理制度

①建设单位应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，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门的危险废物交接制度。

②建设单位作为固体废物污染防治的责任主体，应建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和北京市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危险废物贮存场所应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。

8.5环境监测计划

8.5.1 施工期监测计划

为检查施工过程中发生的施工扬尘和施工噪声所引起的环境问题，以便及

时处理，应对施工全过程进行监控。施工期环境监测计划详见表 8.5-1。

表 8.5-1 施工期环境监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	时间及频次	执行标准
空气	施工场界	TSP	1 期，2 天/期	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）、
场界噪声	施工场界	Leq	1 期，昼夜各一次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

8.5.2 营运期监测计划

（1）污染源监测计划

建设单位按照《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《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）等有关规定设置规范的监测实施、采样孔和相关标志，并进行自行监测，具体见表 8.5-2。

表 8.5-2 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	肺炎多糖车间酚提和酸性废气排气筒 DA001	氯化氢、酚类	废气排放口	1 次/年
		非甲烷总烃		1 次/月
	肺炎多糖车间粗/精糖制备废气排气筒 DA002	非甲烷总烃	废气排放口	1 次/月
		其他 A 类物质（乙酸）、其他 C 类物质（丙酮）、其他 C 类物质（乙醚）		1 次/年
	结合车间多糖活化废气排气筒 DA003	非甲烷总烃	废气排放口	1 次/月
		其他 B 类物质（乙腈）		1 次/年
	载体蛋白车间发酵废气排气筒 DA004	氨、硫化氢、臭气浓度	废气排放口	1 次/年
	载体蛋白车间杀菌脱毒及酸性废气排气筒 DA005	非甲烷总烃	废气排放口	1 次/月
		氯化氢、甲醛		1 次/年
	质量中心质检废气排气筒 DA006	非甲烷总烃	废气排放口	1 次/半年
		其他 C 类物质（乙醚）、其他 A 类物质（乙酸）、其他 C 类物质（丙酮）、甲醇		1 次/年
		氯化氢、硫酸雾、氮氧化物		1 次/年
	动物实验楼废气排气筒 DA007	氨、硫化氢、臭气浓度	废气排放口	1 次/年
	污水/中水处理站废气排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度	废气排放口	1 次/年

	DA008	非甲烷总烃		1 次/半年
	原辅料样品采集废气排气筒 DA009	非甲烷总烃	废气排放口	1 次/半年
		氯化氢、其他 C 类物质（丙酮）、其他 C 类物质（乙醚）、其他 A 类物质（乙酸）、其他 B 类物质（乙腈）、苯酚、甲醛		1 次/年
废水		流量、pH 值、COD_{Cr}、氨氮	废水总排口	自动监测
		总磷、总氮、SS、BOD_5、可溶性固体总量、甲醛、苯酚		1 次/季度
		总有机碳、急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）		1 次/半年
噪声		等效连续 A 声级	厂界	1 次/季度

（2）生物安全监测计划

①整体要求

根据《生物安全实验室建筑技术规范》(GB 50346-2011)，每年应至少进行一次各项综合性能的全面检测。另外更换了送风、排风生物安全型高效空气过滤装置后，由于系统阻力的变化，会对房间风量、压差产生影响，必须重新进行调整，经检测确认符合要求后，方可使用。

②空调系统、生物安全柜生物安全型高效空气过滤装置检漏

空调系统、生物安全柜生物安全型高效空气过滤装置定期进行检漏，生物安全型高效空气过滤装置检漏方法及标准见下表。空调系统、生物安全柜生物安全型高效空气过滤装置的更换可以通过压差的变化来确定，通过监视生物安全柜或房间压力来监视生物安全型高效空气过滤装置的过滤效率，并对异常情况发出报警，自动记录，通过自动切换系统启动备用过滤系统。生物安全型高效空气过滤装置更换原因主要有两种，一种是生物安全型高效空气过滤装置泄漏，一种是生物安全型高效空气过滤装置堵塞，生物安全型高效空气过滤装置有一级泄漏时，生物安全柜或房间里的压差将高于设定值；生物安全型高效空气过滤装置有一级堵塞时，生物安全柜或房间里的压差将低于设定值。

表 8.5-3 生物安全型高效空气过滤装置的检漏方案

项目	送风生物安全型高效空气过滤装置检漏	排风生物安全型高效空气过滤装置检漏

项目	送风生物安全型高效空气过滤装置检漏	排风生物安全型高效空气过滤装置检漏
检漏方法	粒子计数扫描法，执行《洁净室施工及验收规范》（GB50591-2010）	粒子计数扫描法，执行《洁净室施工及验收规范》（GB50591-2010）
检漏工况	送、排风系统正常运行	关闭送风，只开排风，室内含尘浓度（≥0.5μm）不小于 4000 粒/L
评价标准	超过 3 粒/L，即判断为泄漏	第一道过滤器，超过 3 粒/L，即判断为泄漏 第二道过滤器，超过 2 粒/L，即判断为泄漏

③生物废水灭活装置及高压蒸汽灭菌器灭活效果

定期对生物废水灭活装置及高压蒸汽灭菌器灭活效果进行监测，监测方案如下：

表 8.5-4 灭活效果监测方案

监测点	监测项目	监测计划
连续式灭活处理系统灭活罐	灭活效率	每年进行一次
	温度、压力、保温时间	每批次记录一次
高压蒸汽灭菌器	灭活效率	每年进行一次
	温度、压力、保温时间	每批次记录一次

连续式灭活处理系统灭活罐、高压蒸汽灭菌器灭活效率检测采用嗜热脂肪芽孢杆菌生物指示剂方法。使用方法：将压力蒸汽灭菌生物培养指示剂放于一标准测试包中；按照国家规范，分别将测试包放于罐内或柜内不同位置；灭菌完毕，取出生物指示剂；挤破内含的安瓿，与一支对照管一起放于 56°C 培养箱内；48 小时后，阅读结果。培养后，指示管不变色（呈紫色），表示灭菌通过；培养后，指示管变红（呈黄色）表示灭菌不通过。连续式灭活处理系统灭活罐、高压蒸汽灭菌器需记录每批次的工作状态（工作温度、压力、灭菌时间等），以备检查和使用。

9 环境影响评价结论

9.1项目概况

AIM 总部基地一期项目位于北京经济技术开发区亦庄新城 YZ00-0106 街区 15M1 地块，建设内容主要 2#结合与制剂中心、3#载体蛋白车间、4#物流中心、5#肺炎多糖车间、6#动物实验楼、7#质量中心、8#危废品库等生产设施及配套公用、环保设施。本项目主要生产 24 价肺炎多糖结合疫苗，产能为 6000 万剂/年。项目总投资约 17 亿元，其中环保投资约 650 万元，占总投资的 0.382%。

9.2环境质量状况

（1）环境空气质量现状

根据北京市生态环境局公布的《2022 年北京市生态环境状况公报》，2022 年北京经济技术开发区 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值要求；全市空气中一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位浓度值为 1.0 毫克/立方米，满足国家二级标准（4 毫克/立方米）限值要求；臭氧（O_3）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 171 微克/立方米，超过国家二级标准（160 微克/立方米）限值要求。

特征污染物氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值要求，其他监测项目均满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 和《大气污染物综合排放标准详解》推荐值等的要求。

（2）地表水质量现状

根据北京市生态环境局公布的 2022 年 1 月-2022 年 12 月河流水质状况，2022 年凉水河中下段现状水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准值。

（3）地下水质量现状

评价区地下水中除总硬度指标外，其他监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。根据《北京市水资源公报》，北京市平原地

区浅层水主要超标指标为总硬度、铁、锰、氟化物、氨氮、硝酸盐氮，本次监测超标指标为北京市平原地区浅层水较为普遍的现象。根据《北京市地下水环境监测与整治方案》成果和《北京市平原区地下水环境监测网运行年度监测报告》成果可知，评价区浅水含水层中总硬度超标原因主要为评价区多年地下水位一直处于超采状态，造成地下水位持续下降，包气带厚度增加，降雨等其他人工补给使包气带可溶盐溶解进入地下水中，同时，部分污染物侧向径流进入潜水含水层中，造成评价区内总硬度、溶解性总固体和硝酸盐超标。

（4）土壤环境质量现状

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）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求。

（5）声环境质量现状

本项目北、南、西、东侧厂界声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应的标准要求。

9.3污染物排放情况

（1）废气

本项目废气主要为肺炎多糖车间酚提和酸性废气、肺炎多糖车间粗精糖制备废气、结合车间多糖活化废气、载体蛋白车间发酵废气废气、载体蛋白车间配液及杀菌废气、质量中心质检废气、动物实验楼废气、污水/中水处理站废气、物流中心原辅料样品采集废气；肺炎多糖车间和载体蛋白车间发酵过程、质量中心和动物实验楼生物实验过程产生的含生物活性废气。

（2）废水

本项目废水主要为生产工艺废水、质量中心质检废水、动物实验楼废水、车间地面清洗废水、职工生活污水、纯水制备系统/注射水制备系统/纯蒸汽制备系统/循环冷却水系统废水以及工业蒸汽冷凝废水。

（3）噪声

本项目噪声源主要为生产设备、通风系统风机、污水处理站、水泵、冷却塔等设备噪声。

（4）固体废物

本项目固废源主要是生产过程产生的医疗废物（HW01，参照选取）、医药废物（HW02）、废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）、其他废物（HW49）等危险废物；生产过程中产生的废包装物、碎玻璃瓶、排风系统定期更换的其他粒子过滤器、无菌区动物粪便和废垫料、污水处理站污泥以及纯水制备系统产生废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透膜等一般工业固废；以及职工生活垃圾。

9.4主要环境影响

（1）环境空气影响

本项目疫苗生产过程、检验研发过程以及动物实验过程均会产生可能含有生物活性的废气，经各操作区空调净化系统的生物安全性高效空气过滤装置处理后排放，采用符合 EN1822 标准的 HEPA 滤膜，过滤效率不低于 99.99%，可保证排出的空气不带有生物活性，不会对周边环境造成影响。

肺炎多糖车间配液、菌种培养、酚提等工序产生氯化氢、苯酚，经碱性吸附剂+活性炭吸附处理后经 28m 排气筒（DA001）达标排放，对周边环境影响较小。

肺炎多糖车间配液、粗/精糖制备等工序产生乙酸、丙酮、乙醚、非甲烷总烃，经二级活性炭吸附处理后经 28m 排气筒（DA002）达标排放，对周边环境影响较小。

结合车间配液、多糖活化工序产生乙腈、非甲烷总烃，经活性炭吸附处理后经 28m 排气筒（DA003）达标排放，对周边环境影响较小。

载体蛋白车间菌种培养及收获工序产生生物气溶胶、臭气（氨、硫化氢、臭气浓度），经 BⅡ生物安全柜+高效空气过滤装置+碱液喷淋塔处理后经 28m 排气筒（DA004）达标排放，对周边环境影响较小。

载体蛋白车间配液、菌种培养、杀菌、蛋白脱毒、层析柱保养等工序产生氯化氢、甲醛、非甲烷总烃，经碱性吸附剂+活性炭吸附处理后经 28m 排气筒（DA005）达标排放，对周边环境影响较小。

质量中心质检过程会产生乙醚、乙酸、丙酮、甲醇、非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物，经碱性吸附剂+活性炭吸附处理后经 28m 排气筒（DA006）

达标排放，对周边环境影响较小。

动物实验楼饲养动物会产生动物臭气（氨、硫化氢、臭气浓度），经中/高效空气过滤装置+碱液喷淋塔后经 28m 排气筒（DA007）达标排放，对周边环境影响较小。

污水/中水处理站运行过程中会产生臭气（氨、硫化氢、臭气浓度）和非甲烷总烃，经活性炭吸附装置吸附+碱液喷淋塔处理后经 28m 排气筒（DA008）达标排放，对周边环境影响较小。

原辅料样品采集过程中会产生氯化氢、丙酮、乙醚、乙酸、乙腈、苯酚、甲醛、非甲烷总烃，经二级活性炭吸附处理后高空排放经 28m 排气筒（DA009）达标排放，对周边环境影响较小。

地下车库会有 CO、氮氧化物、非甲烷总烃产生，经机械排风处理后高空排放，对周边环境影响较小。

（2）地表水环境影响

本项目肺炎多糖车间、载体蛋白车间含生物活性废水经生物废水灭活装置处理后，与肺炎多糖车间、结合车间及载体蛋白车间其他生产废水、质量中心废水、制剂中心废水、动物实验楼废水、车间地面清洁废水、洗衣废水、纯水制备系统/注射水制备系统/纯蒸汽制备系统/循环冷却水系统废水、化粪池预处理后的生活污水等一并进入厂区污水处理站处理，经市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理。本项目工业蒸汽冷凝废水排入中水处理站处理达标后部分回用于厂区内部和周边绿化用水、冲厕用水和碱液喷淋塔补水，其余部分经厂区总排口排放。

本项目污水处理站水污染物排放浓度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。中水处理站水污染物排放浓度满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表1“排入地表水体的水污染物排放限值（B排放限值）”。

本项目产品产量约为 60t/a，则基准排水量为 3.18m^3/kg-产品，满足《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB21907-2008）中药物种类为基因工程疫苗单位产品基准排水量为 250m^3/kg-产品的要求。

（3）地下水环境影响

在正常工况下，项目发生污染物下渗到地下水的几率较小，本项目对地下水环境的影响较小。在非正常工况下，厂区污水处理站发生泄漏时，各类污染物在模拟期内对局部潜水含水层产生一定影响，潜水含水层会出现超标现象，由于污染物不会持续泄漏，在恢复正常工况后一定时间内各污染物浓度可恢复到背景值，各污染物的超标范围主要在厂区周边小范围内。为避免对地下水环境造成影响，本项目需采取有效的防渗漏措施，防止项目在生产、原料储存输送过程及非正常工况下地下水污染情况的发生。

（3）声环境影响

本项目建成后厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类和 4 类标准要求。项目建成后对周围环境影响较小。

（4）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，同时本次评价还要求建设单位定期委托有资质第三方监测机构按监测计划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。

（5）固体废物影响

本项目危险废物分类暂存在危险废物暂存间，由有相应危险废物处理资质单位的处理；一般工业固废由相应主体资格和技术能力单位处置；职工生活垃圾委托环卫部门清运处置。本项目固体废物均得到妥善处置，不会对环境产生影响。

（6）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编制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。

9.5环境保护措施

（1）废气污染防治措施

①本项目肺炎多糖车间、载体蛋白车间、质量中心涉及生物活性的操作均在车间内独立封闭的相对负压区域内进行，该区域配套安装了生物安全性高效空气过滤装置，过滤后经空调系统排风系统生物安全型高效空气过滤装置处理后排放。本项目选用袋进袋出排风过滤装置（BIBO），安装于实验室防护区外，通过密闭排风管道与每个排风分区相连，可进行原位消毒及检漏，该设备在使用过程均可有效防止病原微生物向外界环境的泄漏。

②采用碱性吸附剂+活性炭吸附装置对项目产生的含挥发性有机物废气和无机废气进行净化处理。

③采用碱液喷淋塔对污水/中水处理站产生的臭气、载体蛋白车间牛肉发酵产生的臭气、动物实验楼产生的臭气进行净化处理。

（2）废水污染防治措施

本项目肺炎多糖车间、载体蛋白车间含生物活性废水经生物废水灭活装置处理后，与肺炎多糖车间、结合车间及载体蛋白车间其他生产废水、质量中心废水、制剂中心废水、动物实验楼废水、车间地面清洁废水、洗衣废水、纯水制备系统/注射水制备系统/纯蒸汽制备系统/循环冷却水系统废水、化粪池预处理后的生活污水等一并进入厂区污水处理站处理，经市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司经开污水处理厂处理。本项目工业蒸汽冷凝废水排入中水处理站处理达标后部分回用于厂区内部和周边绿化用水、冲厕用水和碱液喷淋塔补水，其余部分经厂区总排口排放。

（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

1）危险废物

①医药废物（HW02）包括废培养基；沉渣和滤渣；废过滤滤芯、废过滤

膜、废层析材料；不合格疫苗产品等，经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，转至危废暂存间暂存后交由有资质单位清运处置。

②其他废物（HW49）包括废试剂瓶、桶；溶剂配制滤芯；废一次性耗材（废手套、配液袋、接种棒、菌种管等）；动物实验产生的一次性手套、口罩、鞋套、手术帽等一次性实验废物；废质量实验室耗材（废注射器、废手套、废培养板等）；废试剂和过期试剂；废气处理装置产生的废活性炭、废碱性吸附剂，空调系统产生的废灭活生物安全型高效空气过滤装置等。分类暂存于危险废物暂存间，由有资质单位处理。

③医疗废物（HW01），动物实验楼动物由于均进行药物试验，动物尸体和有菌区动物粪便和废垫料参照危险废物管理，类别参照医疗废物（HW01）。有菌区动物粪便和废垫料经高压蒸汽灭菌器灭活后封存，暂存在危险废物暂存间，由有资质单位收运处置；动物尸体按照《实验动物管理条例》、《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）相关要求，用双层塑料袋装好，放置于冰箱中冰冻暂存，委托经相关主管部门认可的有相关处理资质及技术能力的单位处置。

④废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）包括苯酚、乙醇、乙醚、乙酸、乙腈、丙酮等的废液，收集后转至危废暂存间暂存，定期交由有资质单位清运处置。

2）一般工业固废

①其他粒子过滤器：空调系统定期更换的除废灭活生物安全型高效空气过滤装置外的其他粒子过滤器由相应主体资格和技术能力单位处置。

②制剂中心生产过程中产生的破碎玻璃瓶、无菌区动物粪便和废垫料由相应主体资格和技术能力单位处置。

③污水/中水处理站污泥由环卫部门定期清运。

④纯水制备系统产生废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废反渗透膜由相应主体资格和技术能力单位处置。

3）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编制突发环境事件应急预案，并定期组织培训和应急演练。

9.6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。项目建设可以有效抑制病毒传播，减轻人类健康负担和经济负担，具有明显的社会效益。

9.7环境管理与监测计划

建设单位在项目建成后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，配合各级生态环境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，规范化设置排污口，定期公开环境信息。

9.8公众参与

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，于 2023 年 8 月 11 日在艾美疫苗股份有限公司公司网站进行了第一次公示。

9.9总量控制指标

建议本项目总量控制指标为 CODcr 57.3421t/a、氨氮 0.2414t/a、挥发性有机物 0.950782t/a、氮氧化物 0.00015t/a。

9.10结论

AIM 总部基地一期项目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；制定了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。

10附录附件

10.1附图

附图 1 总平面布置图

附图 2-1 2#结合与制剂中心 2 层废气管线图

附图 2-2 2#结合与制剂中心 3 层废气管线图

附图 2-3 3#载体蛋白车间 2 层废气管线图

附图 2-4 3#载体蛋白车间 3 层废气管线图

附图 2-5 4#物流中心 3 层废气管线图

附图 2-6 5#肺炎多糖车间 1 层废气管线图

附图 2-7 5#肺炎多糖车间 2 层废气管线图

附图 2-8 5#肺炎多糖车间 3 层废气管线图

附图 2-9 6#动物实验室 1 层废气管线图

附图 2-10 6#动物实验室 2 层废气管线图

附图 2-11 6#动物实验室 3 层废气管线图

附图 2-12 7#质量中心 4 层废气管线图

附图 3-1 3#载体蛋白车间 2 层有毒有菌区示意图

附图 3-2 3#载体蛋白车间有毒有菌区示意图

附图 3-3 5#肺炎多糖车间 1 层有菌区示意图

附图 3-4 5#肺炎多糖车间 2 层有菌区示意图

附图 3-5 5#肺炎多糖车间 3 层有菌区示意图

附图 3-6 6#动物实验楼 2 层有菌区示意图

附图 3-6 7#质量中心 2 层有菌区示意图

10.2附件

1、附件 1 《关于亦庄新城 YZ00-0106 街区 15M1 地块供地项目“多规合一”协同平台审核意见的函》（京规自（开）供审函[2023]0017 号），北京市规划和自然资源委员会经济技术开发区分局，2023 年 11 月 6 日。

2、附件 2 《建设工程规划用地测量成果报告书》（规自（开）测字 0060 号），2023 年 9 月 28 日。

3、附件 3 《北京经济技术开发区行政审批局关于亦庄新城 YZ00-0106 街区 15M1 地块项目交通影响评价审查意见的函》（京技审技（交评）审字[2023]0029 号），北京经济技术开发区行政审批局，2023 年 10 月 23 日。

4、附件 4 《北京市水务局关于亦庄新城 YZ00-0106 街区 15M1 地块规划水环境影响评价报告的审查意见》（京水行许字[2023]323 号），北京市水务局，2023 年 11 月 15 日。

5、附件 5 《北京经济技术开发区国有土地使用权挂牌供应成交确认书》（京开国土挂[2023]21 号），北京经济技术开发区建设局，2023 年 12 月 19 日。

6、附件 6 《北京经济技术开发区企业投资项目备案证明》（京技审批（备）[2023]66 号）北京经济技术开发区行政审批局，2023 年 12 月 19 日。

7、附件 7 《中华人民共和国建设工程规划许可证》（建字第 110301202300152 号），北京市规划和自然资源委员会经济开发区分局，2023 年 12 月 19 日。

8、附件 8 《环境空气检测报告》（ZKLJ-G-20231020-009）。

9、附件 9 《噪声检测报告》（ZKLJ-N-20231121-004）。

10、附件 10 《土壤检测报告》（ZKLJ-S-20231018-001）。

11、附件 11 《土壤检测报告》（ZKLJ-S-20231117-004）。

12、附件 12 《环境空气检测报告》（2311WQ1551）。

13、附件 13 《土壤检测报告》（2311WT1552）。

14、附件 14-1 和 14-2 《地下水检测报告》（HF-外 441-2023、HF-外 317-2023）。