

西北农林科技大学
高级别生物安全实验室建设项目
环境影响报告书

建设单位：西北农林科技大学

编制单位：陕西易通环境科技有限公司

编制日期：二〇二五年五月

目 录

概述	- 1 -
一、项目背景	- 1 -
二、项目特点	- 1 -
三、环境影响评价工作过程	- 2 -
四、分析判定相关情况	- 3 -
五、关注的主要环境问题及环境影响	- 24 -
六、环境影响评价的主要结论	- 25 -
1 总则	- 26 -
1.1 编制依据	- 26 -
1.2 评价目的及原则	- 28 -
1.3 评价因子与评价标准	- 29 -
1.4 评价工作等级和评价范围	- 38 -
1.5 评价内容与评价重点、评价时段	- 45 -
1.6 环境功能区划	- 45 -
1.7 环境保护目标	- 49 -
2 项目概况	- 53 -
2.1 项目基本情况	- 53 -
2.2 项目组成	- 53 -
2.3 主要仪器设备	- 59 -
2.4 主要原辅材料	- 60 -
2.5 公辅工程	- 67 -
2.6 环保工程	- 70 -
2.7 劳动人员	- 71 -
2.8 平面布置	- 71 -
2.9 实验室运行参数	- 72 -
2.10 实验室流动路线	- 76 -

3 工程分析	- 78 -
3.1 施工期工程分析	- 78 -
3.2 运营期工程分析	- 78 -
4 环境现状调查与评价	- 108 -
4.1 自然环境现状调查与评价	- 108 -
4.2 环境保护目标调查	- 116 -
4.3 环境质量现状调查与评价	- 116 -
4.4 区域污染源调查	- 140 -
5 环境影响预测与评价	- 142 -
5.1 施工期环境影响分析	- 142 -
5.2 运营期环境影响分析	- 148 -
6 环境保护措施及其可行性分析	- 199 -
6.1 废气污染防治措施可行性分析	- 199 -
6.2 废水治理措施及其可行性	- 204 -
6.3 噪声治理措施及其可行性	- 206 -
6.4 固体废物污染防治措施及其可行性	- 207 -
6.5 地下水污染防治措施及其可行性	- 212 -
6.6 生物安全控制措施及其可行性	- 214 -
7 环境影响经济损益分析	- 221 -
7.1 环境影响经济损益分析的目的	- 221 -
7.2 经济效益分析	- 221 -
7.3 社会效益分析	- 221 -
7.4 环境效益分析	- 222 -
7.5 环境保护投资	- 222 -
8 环境管理和监测计划	- 227 -
8.1 环境管理	- 227 -

8.2 环境监测计划	- 230 -
8.3 竣工环保验收清单	- 233 -
8.4 污染物排放清单	- 233 -
8.5 环保监督管理	- 239 -
9 结论	- 240 -
9.1 项目概况	- 240 -
9.2 环境质量现状	- 240 -
9.3 污染源控制措施及达标排放	- 241 -
9.4 环境管理与监测计划	- 243 -
9.5 公众意见采纳情况	- 244 -
9.6 项目建设的环境可行性	- 244 -
9.7 总结论	- 245 -

附表： 审批基础信息表

附图：

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 杨凌示范区城镇空间结构规划图
- 附图 3 杨凌示范区用地性质规划图
- 附图 4 四邻关系图
- 附图 5 总平面布置图（1:100）
- 附图 6 实验楼一层平面布置图（1:100）
- 附图 7 实验楼二层平面布置图（1:100）
- 附图 8 实验楼三层平面布置图（1:100）
- 附图 9 实验楼四层平面布置图（1:100）
- 附图 10 实验楼一层活毒废水管道平面布置图（1:100）
- 附图 11 实验楼二层活毒废水管道平面布置图（1:100）
- 附图 12 实验楼四层活毒废水管道平面布置图（1:100）

附件：

- 附件 1 委托书；
- 附件 2 预选址意见；
- 附件 3 教育部关于加快本项目建设的函；
- 附件 4 环境质量现状监测报告；
- 附件 5 引用地下水环境现状监测报告；
- 附件 6 一体扰流喷淋除臭技术监测报告；

概述

一、项目背景

我国是一个畜牧业大国，随着国家发展战略的调整以及东部沿海地区养殖密度的增大，导致畜牧养殖业西迁已成为我国众多大型养殖集团未来能够可持续发展的重要战略调整。但我国在动物疫病防控技术和机构建设方面相对滞后，研究和防控体系尚不完善，重大动物疫病的预警与防控技术方面的研究亟待加强。近年来，非洲猪瘟和新冠肺炎等重大疫病对我国养殖业和公共卫生安全造成了严峻威胁，经济损失不容小觑。

目前，我国的生物安全防护三级实验室主要分布在北上广地区，陕西省缺乏成体系的生物安全实验室。教育部也在组织高校主动培育建设高等级生物安全实验室，支持保障国家生物安全。2022年7月，西北农林科技大学生物安全实验室项目纳入国家发展改革委“十四五”国家高级别生物安全实验室规划清单。

本项目的建设，可更好发挥陕西省和西北地区在我国畜牧业发展中地域资源优势，发挥学校的学科优势和科技引领作用，提高陕西省乃至整个西部畜牧业生物安全水平，提升整个西部地区动物生物医药和抗病育种研发创新能力及产业水平，进而实现产学研和校地企联合发展，对推动我国养殖业健康发展和保障生物安全、食品安全和人类健康具有重要战略意义。

项目建成及运营后，通过开展产学研合作研究，形成集畜禽重大疫病理论基础、防控技术和抗病性能评价研究一体化的综合性研究平台与人才培养体系；培养出一支高水平的兽医学科技创新人才队伍；建成我国一流的畜禽疫病基础理论、防控技术和抗病性能评价的综合研究平台，为我国畜禽疫病防控提供决策与发展建议。同时，以实验室平台为依托，积极发挥陕西省“一带一路”重要节点作用和杨凌示范区上合组织农业技术交流示范培训基地的作用，支撑“一带一路”沿线国家农业技术资源共享、优势互补、协同创新，为世界农业科技创新、现代农业发展做出新的贡献。

二、项目特点

本项目主要是生物安全三级实验室及其配套的二级实验室建设，建成后将开展：

(1) 高等级病原微生物的分离、检测、鉴定、菌毒株保藏以及生物安全信息共享；

(2) 动物重大疫病与人畜共患病流行病学研究以及感染与致病机理研究；

(3) 动物重大疫病与人畜共患病疫苗与特异性药物的研发与评价；

(4) 畜禽新品种抗病性能与生物安全评价以及抗病新品种的培育；

(5) 重大人畜共患传染性疾病动物模型的构建、评价与应用；

(6) 生物安全技术实训实操。

项目涉及生物安全实验室，将严格按照相关技术规范进行实验室设计及建设；项目属于实验室，不属于工业项目，运营过程中污染的产生量和排放量较小。

实验室运营过程涉及的大气污染物主要为实验过程中产生的含致病性病原微生物的气溶胶、有机废气及动物暂养期间产生的恶臭气体；废水主要为实验淋浴废水、实验废水、高温消毒等实验设备清洗废水、生活污水、粪污分离废水、地面冲洗水、纯水制备产生的浓水；固体废物主要是实验过程产生的危险废物及实验人员生活垃圾；项目涉及生物安全三级实验室，存在生物安全风险。

三、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》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），本项目行业类别属于“四十五、研究和试验发展 99 专业实验室、研发（试验）基地 P3、P4 生物安全实验室”，应编制环境影响报告书。

2025 年 1 月，西北农林科技大学委托我公司承担西北农林科技大学高级别生物安全实验室建设项目的环境影响评价工作。我公司接受环评委托后，成立评价工作组，在资料研究的基础上，于 2025 年 1 月底实施了现场调查；2025 年 2 月委托陕西华信检测技术有限公司进行了环境现状检测；在工程分析、现场调查与监测、环境影响分析等一系列工作的基础上，编制完成《西北农林科技大学高级别生物安全实验室建设项目环境影响报告书》。

具体工作流程见图 1。

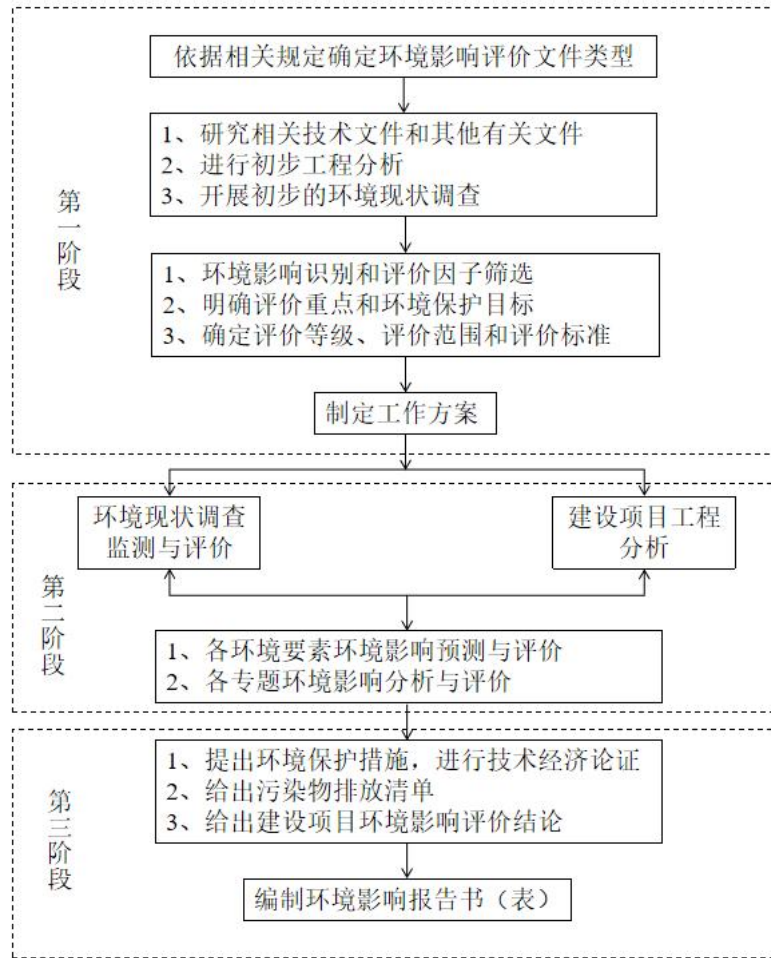


图1 环评工作程序示意图

四、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中“三十一、科技服务业 10、国家级工程（技术）研究中心、国家产业创新中心、国家农业高新技术产业示范区、国家农业科技园区、国家认定的企业技术中心、国家实验室、全国重点实验室、国家重大科技基础设施、科技企业孵化器、众创空间、绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、中试基地、实验基地、国家技术创新中心建设”。项目建设符合国家产业政策。

（2）规划符合性分析

本项目与相关规划的符合性分析见下表：

表 1 与相关规划政策的符合性分析一览表

相关规划	主要要求	本项目情况	符合性结果
《全国畜间人兽共患病防治规划（2022—2030年）》	（三）强化科技支撑 建设国家人畜共患传染病防控技术研究中心、国家动物疫病防控技术集成创新中心和渔区动物疫病防控技术集成基地。组织开展多部门、跨学科联合攻关，加强动物疫病预防控制机构、科研院所和企业科研资源集成融合，构建基础性、前沿性、实用性技术研究、集成创新和示范推广平台，增强防治技术原始创新、集成推广和引进吸收转化能力，解决制约防治工作的关键技术问题	本项目符合国家人兽共患病防控战略需求，可为我国重大动物疫病的防控和突发公共卫生事件的应急处置提供重要的条件和技术支撑	符合
《高级别生物安全实验室体系建设规划》（2016~2025）	三、发展目标 建成我国高级别生物安全实验室体系。按照区域分区、功能齐备、特色突出的原则，形成5~7个四级实验室建设布局。在充分利用现有三级实验室的基础上，新建一批三级实验室（含移动三级实验室），实现每个省份至少有一家三级实验室的目标。以四级实验室和公益性三级实验室为主要组成部分，吸纳其他非公益三级实验室和生物安全防护设施，建设国家高级别生物安全实验室体系 四、重点任务 三级实验室的建设实行分类建设、强化监管原则，根据医药人口健康、动物卫生、检验检疫和生态环境安全等四大领域需求，建设具备病原体检测分析、疫苗检验、菌（毒）种保藏、病例解剖、科学研究和生产服务等功能的公益性三级实验室，同时鼓励企业根据自身需求建设或联合建设非公益性三级实验室。	目前，我省在生物安全实验室的建设方面存在一定的不足，尚未建设足够数量的生物安全三级实验室，特别是在大型动物生物安全实验方面的设施相对缺乏。本项目的建设可满足相关发展要求。此外，本项目已纳入国家发展改革委“十四五”国家高级别生物安全实验室规划清单	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	关中地区严格控制新建、拟建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目；陕南地区严格控制新建、拟建黄姜皂素生产、化学制浆造纸、果汁加工、有色金属、电镀、印染等涉水重点行业；陕北地区合理控制火电、兰炭、煤化工等行业规模。	本项目位于关中地区，属于研究和试验发展行业，不属于严控行业。	符合
《陕西省黄河流域生态环境保护规划》	第二节 调整结构强化领域绿色低碳发展 促进产业结构转型升级。坚决遏制“两高”项目盲目发展，依法依规推动落后产能退出。以供给侧结构性改革为契机，倒逼钢铁、煤	本项目不属于“两高”项目，不属于《产业结构调整指导目录》中限制类产品、工艺	符合

	炭等重点行业化解过剩产能。禁止新建《产业结构调整指导目录》中限制类产品、工艺或装置的建设项目。加强高耗水行业用水定额管理，严格限制高耗水产业发展，合理控制煤化工行业规模。	或装置的建设项目。	
	持续推进工业污水治理。根据流域水质目标和主体功能区规划要求，实施差别化环境准入政策，严格限制增加氮磷污染物排放的工业项目。关中地区严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目；	本项目为专业实验室，不属于化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。	符合
《陕西省渭河生态区建设总体规划》	规划范围：渭河生态区西起陕甘省界，东至潼关渭河入黄口，沿渭河主河道长512km，依渭河两岸堤防向外侧按城市核心区200m、城区段1000m、农村段1500m控制，规划总面积约1000 km ² 。 规划内容：实施入河污染物总量控制，制定污染物排放指标有偿使用机制，提高沿渭城镇生活污水净化处理能力，新增水环境监测断面20处，实现渭河干流杨凌示范区以上段保持Ⅲ类水质，其余段不低于Ⅳ类水质目标	本项目属于新建项目，距离渭河直线距离约3.5km，不属于渭河流域生态环境保护区。	符合

（3）环境政策符合性分析

本项目建设与《中华人民共和国生物安全法》（主席令 13 届第 56 号）、《陕西省渭河流域生态环境保护办法》（2018 年修订）、《中华人民共和国水污染防治法》《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）、《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发[2015]60 号）、《中华人民共和国大气污染防治法》《大气污染防治行动计划》《陕西省大气污染防治条例》（2019 年修正）、《陕西省固体废物污染环境防治条例》《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》的通知（陕发[2023]4 号）等中相关条款的相符性见下表。

表2 与环境政策的符合性分析一览表

政策	有关条款内容	本项目情况	符合性结果
《中华人民共和国生物安全法》（主席令13届第56号）	第一章 总则 从事下列活动，适用本法：（一）防控重大新发突发传染病、动植物疫情；（二）生物技术研究、开发与应用；（三）病原微生物实验室生物安全管理；（四）人类遗传资源与生物资源安全管理；（五）防范外来物种入侵与保护生物多样性；（六）应对微生物耐药；（七）防范生物恐怖袭击与防御生物武器威胁；（八）其他与生物安全相关的活动。	本项目为P3生物安全实验室建设项目，功能定位为开展重大动物疫病与人畜共患病病原遗传进化与流行病学研究、重大动物疫病与人畜共患病病原感染与致病机制研究、重大动物疫病与人畜共患病免疫及防控技术研究、动物新品种抗病性能评价与抗病新品种培育，涉及“病原微生物实验室生物安全管理”等	符合
	第二章 生物安全风险防控体制 有下列情形之一的，有关部门应当及时开展生物安全风险调查、评估，依法采取必要的风险防控措施：（一）通过风险监测或者接到举报发现可能存在生物安全风险；（二）为确定监督管理的重点领域、重点项目，制定、调整生物安全相关名录或者清单；（三）发生重大新发突发传染病、动植物疫情等危害生物安全的事件；（四）需要调查评估的其他情形。	当实验室发生特大、重大生物安全事故时，学校、园区及主管部门需密切配合，履行各自职责，共同进行事故处置，使事故损失降到最低。相关部门开展事故调查和生物安全风险调查评估，依法采取相关的风险防控措施。	符合
	第三章 防控重大新发突发传染病、动植物疫情 任何单位和个人发现传染病、动植物疫病的，应当及时向医疗机构、有关专业机构或者部门报告。	为做到早预防、早发现、早报告、早隔离、早治疗，防治实验室感染，按照“及时转运，首诊负责，分类诊治，设置规范，措施适当”的原则实施医疗救治。一旦发现实验室感染出现或可能出现感染病例情况，应立即组织安排并运送至医院隔离治疗、医学观察。	复合
	第四章 生物技术研究、开发与应用安全 病原微生物实验室应当加强对实验活动废弃物的管理，依法对废水、废气以及其他废弃物进行处置，采取措施防止污染。	本项目实验室产生的废水、废气及固体废物均通过消毒灭菌等方式处理，并采取了相应的环保措施，确保各类废物均能得到有效处置，防止了污染情况的发生	符合

《陕西省渭河流域生态环境保护办法》（2018年修订）	第六条：省人民政府发展改革行政主管部门应当会同省人民政府环境保护、水、林业、农业、国土资源、住房城乡建设、交通运输、旅游等有关行政主管部门，编制渭河流域生态环境保护总体规划，报省人民政府批准后实施。渭河流域生态环境保护总体规划应当明确渭河流域生态环境保护的重点区域和一般区域。 第四十九条：在渭河流域生态环境保护的重点区域内，禁止新建水泥、造纸、果汁、印染、酿造、淀粉、电镀等耗水量大、污染严重的建设项目。	本项目为实验室项目，耗水量较小且污染较小，距离渭河直线距离约3.5km，不属于渭河流域生态环境保护区。	符合
	第二十七条：渭河流域设区的市、县（市、区）人民政府应当建立污水处理厂，统筹安排城镇污水集中处理设施以及配套管网的建设，提高城镇污水的收集率和处理率。 第二十八条：城镇污水集中处理设施的运营单位应当保证污水集中处理设施的正常运行，处理后的水质应当符合国家标准和地方标准。	本项目产生的实验废水经活毒废水处理装置处理后进入杨凌示范区污水处理厂。	符合
《中华人民共和国水污染防治法》	第四十七条 国家禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。	本项目为实验室项目，符合国家产业政策要求	符合
《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）	全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。 全面控制污染物排放。专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。集中治理工业集聚区水污染。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。	1. 本项目为实验室项目，符合国家产业政策要求； 2. 本项目不属于十大重点行业，且废气排放因子不涉及主要污染物、废水经处理后进入市政管网，因此本项目无需进行污染物的等量或减量置换； 3. 本项目废水经处理后排入市政管网	符合

关于落实《水污染防治行动计划》和《陕西省水污染防治工作方案》实施差别化环境准入的指导意见（陕环发[2017]7号）	（二）不同流域。 1. 关中渭河流域。立足“治”字，全力改善渭河流域水质。根据渭河流域排污总量已经超出水环境容量的现状，重点发展高科技、无污染、环保型产业，如电子产业、高端装备制造业等，禁止新建技改造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等水污染物排放强度大的项目，现存的此类项目要在新上项目环境准入审批中通过以新带老措施促其进行污染治理，或以新上排污量小或无污染的项目对旧项目实施污染物减量置换，逐步减少高污染行业比重，推进产业结构调整 and 升级，进而减少污染物排放，促进渭河流域水环境的进一步改善。	本项目属于实验室项目，不在关中渭河流域中的禁止新建技改行业类别。	符合
《中华人民共和国大气污染防治法》	第四十八条 钢铁、建材、有色金属、石油、化工、制药、矿产开采等企业，应当加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放。工业生产企业应当采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。	本项目属于实验室项目，实验废气和动物饲养的恶臭气体集中处理后排放。	符合
《大气污染防治行动计划》	全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、煤改气、煤改电工程建设，到2017年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时20蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉。	本项目实验楼供暖使用空调。	符合
《陕西省大气污染防治条例》（2019年修正）	第二十九条 设区的市、县（区）人民政府应当统筹规划城市建设，在城镇规划区全面发展集中供热，优先使用清洁能源在燃气管网和集中供热管网覆盖的区域，不得新建、拟建燃烧煤	本项目实验楼供暖使用空调	符合

	炭、重油、渣油的供热设施，原有分散的中小型燃煤供热锅炉应当限期拆除或者改造。		
《陕西省固体废物污染环境防治条例》	第十二条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位，应当采取符合技术规范、合格有效的防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。 第十三条 产生工业固体废物或者危险废物的单位应当将产生废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等情况，按照有关规定每年向县级环境保护行政主管部门申报登记。 第十五条 产生工业固体废物的企业事业单位和其他生产经营者，应当使用符合法律法规规定的清洁生产要求的生产工艺和技术，减少固体废物产生量，降低或者消除固体废物对环境的危害。	本次环评针对固废产生、收集、贮存、利用环节提出了相应的污染控制措施，减少固体废物产生量，降低或消除固体废物对环境的危害。	符合
《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》（陕发[2023]4号）	3.产业发展结构调整。关中地区严禁新增钢铁、焦化水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。 关中地区市辖区及开发区范围内新、改、扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效A级、绩效引领性水平，西安市咸阳市、渭南市的其他区域应达到环保绩效B级及以上水平。	本项目位于关中地区，属于研究和试验发展行业，不属于严控行业。 根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》，本项目为实验室项目，不属于长流程联合钢铁等39个重点行业。	符合
《陕西省生态环境厅关于进一步加强关中地区涉气重点行业项目环评管理的通知》（陕环环评函[2023]76号）	关中地区涉气重点行业项目范围为生态环境部确定的39个重点行业的新扩建项目，涉及关中各市（区）辖区及开发区范围内的应达到环保绩效A级、绩效引领性水平要求，西安市、咸阳市、渭南市的其他区域应达到环保绩效B级及以上要求。39个重点行业清单见附件。	根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》，本项目为研究和试验发展行业，不属于重点行业，不在适用范围内，不执行相关的绩效要求。	符合
《杨凌示范区大气污染防治专项行动方案（2023—2027年）》	产业发展结构调整。坚决遏制“两高”项目入区，严格落实国家产业规划、产业政策、节能审查制度。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、铝冶炼、煤化工和炼油等产能，严禁区	本项目为研究和试验发展行业，不属于两高项目等。	符合

	内新建化工园区。		
	严格落实示范区“三线一单”生态环境分区管控要求、环境影响评价制度、产业准入政策等相关要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。	本项目符合杨凌示范区“三线一单”生态环境分区管控要求等。	
	开展四大行动 企业深度治理行动。严把锅炉和窑炉准入关口，区内严禁新建燃煤锅炉、窑炉和除生产用热（能）以外的燃气锅炉。深入推进燃气锅炉低氮燃烧深度改造，鼓励企业将氮氧化物浓度控制在30毫克/立方米以下。	本项目实验楼供暖使用空调	
	重污染天气应对行动。区内新、改、扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效A级、绩效引领性水平。	根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》和关于印发《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》的函（环办大气函[2020]340号），本项目研究和试验发展行业，不属于重点行业适用范围，不执行相关的绩效要求。	

（4）“三线一单”符合性分析

根据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）和《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76号文），本项目对生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”）进行分析。

①一图：项目位于重点管控单元，本项目在杨凌示范区生态环境管控单元分布位置图见下图。



图2 杨凌示范区生态环境管控单元分布示意图

②一表：本项目建设范围涉及的生态环境管控单元准入清单具体见表3。

表3 本项目与杨凌示范区生态环境管控单元管控要求的符合性分析

序号	环境管控单元名称	区县	市（区）	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	项目情况	面积/长度	符合性
1	陕西省杨凌示范区重点管控单元1	杨凌示范区	杨凌示范区	大气环境受体敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、高污染燃料禁燃区	空间布局约束	大气环境受体敏感重点管控区：1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。2.严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、铝冶炼、煤化和炼油等产能。严禁区内新建化工园区。3.2027年底前达不到能耗标杆和环保绩效A级（含绩效引领）涉气企业，除部分必须依托城市生产或直接服务于城市的工业企业外，实施退城搬迁或入工业园区升级改造。4.新建居民住宅商业综合体等必须使用清洁能源取暖，持续推进用户侧建筑能效提升改造、供热管网保温及智能调控改造。	1. 本项目为生物安全三级实验室项目，不属于“两高”项目；2. 本项目不涉及钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、铝冶炼、煤化和炼油等产能，所在园区不属于化工园区；3. 本项目不属于高能耗项目；4. 本项目不涉及新建居民住宅商业综合体	9965.98	符合
				/	污染物排放管控	大气环境受体敏感重点管控区：1.城市建成区产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并保持正常运行和定期维护。2.持续因地制宜实施“煤改气”“油改气”、电能、地热、生物质等清洁能源取暖措施。3.鼓励将老旧车辆和非道路移	1. 本项目不设食堂；2. 本项目取暖方式为空调；3. 本项目实验设备使用电能；4. 本项目实验废水经活毒废水处理装置处理，动物粪污水动物化粪池		符合

						动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。4.积极推广以天然气为主的清洁能源消费进一步巩固全域“煤改气”“煤改电”工作成果。 水环境城镇生活污染重点管控区：1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。	处理，生活污水其他一般废水经生活化粪池处理，处理后的废水经市政污水管网排入杨凌示范区污水处理厂进一步处理		
			/	环境 风险 防控	/	/	/	符合	
			/	资源 开发 效率 要求	高污染燃料禁燃区：1.禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施（城市集中供热应急、调峰锅炉除外）。已建成使用高污染燃料的各类设备应当拆除或者改用管道天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。2.禁止销售、燃用高污染燃料（热电联产机组除外），采用天然气、电等清洁能源替代煤炭、燃油、秸秆等高污染燃料，持续巩固示范区高污染燃料禁燃区建设成果。	本项目实验设备均使用电能		符合	

③一说明

本项目位于杨凌示范区“三线一单”生态环境分区中的重点管控单元，对照表3中的管控要求，项目建设符合杨凌示范区生态环境准入清单中重点管控单元的环境分区管控的要求。

(5) 生物安全三级实验室的见色号与相关技术规范的符合性分析

①与《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）的符合性

为使生物安全实验室在设计、施工和验收方面满足实验室生物安全防护要求，中华人民共和国住房和城乡建设部和中华人民共和国住房和城乡建设部联合发布了《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011），本评价将结合《规范》中相关要求对项目实验室建设方案的符合性进行对比分析，本项目与《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）的符合性见下表。由分析可知，本项目生物安全设计相关符合 GB50346-2011 要求。

表4 与《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）要求的符合性分析

主要要求	本项目情况	符合性结果
4.1 建筑要求 4.4.1 三级实验室平面位置： 与其他实验室可共用建筑物，但应自成一区，宜设在其一端或一侧，选址和建筑间距：满足排风间距要求。 4.1.2 生物安全实验室应在入口处设置更衣室或更衣柜。 4.1.3 BSL-3中a类实验室防护区应包括主实验室、缓冲间等，缓冲间可兼做防护服更换间；辅助工作区应包括清洁衣服更换间、洗消间、淋浴间等；BSL-3中b1类实验室防护区应包括主实验室、缓冲间、防护服更换间等。辅助工作区应包括清洁衣服更换间、监控室、洗消间、淋浴间等。主实验室不宜直接与其他公共区域相邻。 4.1.4 ABSL-3实验室防护区应包括主实验室、缓冲间、防护服更换间等，辅助工作区应包括清洁衣服更换间、监控室、洗消间等。 4.1.6 ABSL-3中的b2类实验室和四级生物安全实验室宜独立于其他建筑。 4.1.7 三级和四级生物安全实验室的室内净高不宜低于2.6m。三级和四级生物安全实验室设备层净高不宜低于2.2m。 4.1.8 三级和四级生物安全实验室人流路线	4.4.1 本次三级生物安全实验室新建高级别生物安全实验室和大动物暂转间各一栋，项目占地面积9800m ² 。排风口均位于实验楼楼顶，距离最近的建筑物为大动物暂转间，最小间距为46m。 4.1.2 实验室在入口处设置人流更衣。 4.1.3 实验室防护区包括防护区走廊、主实验室、缓冲间；辅助工作区包括更衣间、洗消间、淋浴间、监控室等，主实验室不直接与其他公共区域相邻。 4.1.4 ABSL-3实验室防护区包括主实验室、缓冲间、防护服更换间等，辅助工作区包括更衣间、监控室、洗消间等。 4.1.7 本项目实验室均在实验楼第一至第四层布置，各楼层的高度分别为：6m、5m、5.5m和5.5m。	符合

的设置，应符合空气洁净技术关于污染控制和物理隔离的原则。 4.1.11 三级和四级生物安全实验室的防护区应设置安全通道和紧急出口，并有明显的标志。 4.1.12 三级和四级生物安全实验室防护区的围护结构宜远离建筑外墙；主实验室宜设置在防护区的中部。 4.1.13 三级和四级生物安全实验室相邻区域和相邻房间之间应根据需要设置传递窗，传递窗两门应互锁，并应设有消毒灭菌装置，其结构承压力及严密性应符合所在区域的要求；当传递不能灭活的样本出防护区时，应采用具有熏蒸消毒功能的传递窗或药液传递箱。 4.1.15 三级和四级生物安全实验室的生物安全柜和负压解剖台应布置于排风口附近，并应远离房间门。 4.1.16 ABSL-3、ABSL-4产生大动物尸体或数量较多的小动物尸体时，宜设置动物尸体处理设备。动物尸体处理设备的投放口宜设置在产生动物尸体的区域。动物尸体处理设备的投放口宜高出地面或设置防护栏杆。	4.1.8 本实验室人流路线的设置，应符合空气洁净技术关于污染控制和物理隔离的原则。 4.1.11 本实验室防护区设置有安全通道和紧急出口，并有明显的标志。 4.1.12 本实验室防护区的围护结构独立设置，主实验室设置在防护区的中部。 4.1.13 实验室根据需求设置传递窗，传递窗具有消毒接口。 4.1.15 实验室的生物安全柜和负压解剖台布置于排风口附近，并远离房间门。 4.1.16 本实验室采用尸体处理装置（破碎+灭菌）处理动物尸体。尸体处理设备为穿楼板结构，上面部分位于二层解剖间，一层部分位于活毒废水处理间，处理能力100-500kg。	
5.1 一般规定 5.1.6 三级和四级生物安全实验室应采用全新风系统。 5.1.9 三级和四级生物安全实验室防护区应对排风高效过滤器进行原位消毒和检漏。	5.1.6 本实验室采用全新风系统。 5.1.9 本项目排风高效过滤器具有进行原位消毒和检漏功能。	
5.3 排风系统 5.3.2 三级和四级生物安全实验室防护区的排风必须经过高效过滤器过滤后排放。 5.3.5 三级和四级生物安全实验室防护区应设置备用排风机，备用排风机应能自动切换，切换过程中应能保持有序的压力梯度和定向流。 5.3.7 三级和四级生物安全实验室防护区室外排风口应设置的主导风的下风向，与新风口的直线距离应大于 12m，并应高于所在建筑物屋面 2m 以上。三级生物安全实验室防护区室外排风口与周围建筑的水平距离不应小于 20m。	5.3.2 本实验室防护区的排风经过高效过滤器+一体扰流喷淋除臭装置处理后排放。 5.3.5 本实验室防护区送、排风机均一用一备，且能自动切换，切换过程中要求保持有序的压力梯度和定向流。 5.3.7 本实验室防护区室外排风口设置的主导风的下风向，与新风口的直线距离为40m，并高于所在建筑物屋面2.5m。 本项目排气筒均设置在实验楼楼顶，周围最近建筑物为大动物暂转间，最近距离为46m。	

从上表分析可知，本项目三级生物安全实验室建筑设计满足《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）相关要求。

②与《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）的符合性

本项目与《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）的符合性见下表。
由分析可知，本项目实验室生物安全相关设计符合 GB19489-2008 要求。

表5 与《实验室生物安全通用要求》（GB 19489-2008）要求的符合性分析

主要要求		本项目情况	符合性结果
基本要求	1、实验室选址、设计和建造应符合国家和地方的环境保护和建设主管部门等的规定和要求。	本项目位于陕西省杨凌示范区渭惠路南辅路南侧，规划二路东侧，大唐杨凌热电有限公司西侧，项目选址已获得杨凌示范区自然资源和规划局同意	符合
	2、实验室的防火和安全通道设置应符合国家的消防规定和要求，同时应考虑生物安全的特殊要求。	实验室根据相关规范划分防火分区，疏散及安全通道满足国家的消防规定和要求，同时考虑了生物安全的特殊要求。	符合
	3、实验室的设计应保证对生物、化学、辐射和物理等危险源的防护水平控制在经过评估的可接受程度，为关联的办公区和邻近的公共空间提供安全的工作环境及防止危害环境。	实验室的设计及防护措施满足相关规范要求，防护水平控制在经过评估的可接受程度，为关联的办公区和邻近的公共空间提供安全的工作环境及防止危害环境。	符合
	4、实验室的走廊和通道应不妨碍人员和物品通过。	实验室的走廊宽度符合人员和物品通过、疏散宽度要求。	符合
	5、应设计紧急撤离路线，紧急出口应有明显的标识。	实验室设计紧急撤离路线，紧急出口应有明显的标识。	符合
	6、应评估生物材料、样本、药品、化学品和机密资料等被误用、被偷盗和被不正当使用的风险，并采取相应的物理防范措施。	本次评价提出了应急处理措施。	符合
	7、应有专门设计以确保存储、转运、收集、处理和处置危险材料的安全。		符合
	8、实验室内温度、湿度、照度、噪声和洁净度等室内环境参数应符合工作要求和卫生等相关要求。	实验室内温度、湿度、照度、噪声和洁净度等室内环境参数符合工作要求和卫生等相关要求。	符合

	9、实验室设计还应考虑节能、环保及舒适性要求，应符合职业卫生要求和人机工效学要求。	实验室设计采取一系列的节能、环保措施，满足职业卫生要求和人机工效学要求。	
		1.动物防逃逸措施	
	10、实验室应有防止节肢动物和啮齿动物进入的措施。		符合
	11、动物实验室的生物安全防护设施还应考虑对动物呼吸、排泄、毛发、抓咬、挣扎、逃逸、动物实验（如：染毒、医学检查、取样、解剖、检验等）、动物饲养、动物尸体及排泄物的处置等过程产生的潜在生物危险的防护。	动物尸体由尸体处理设备（破碎+灭菌）统一处理，灭菌后转移至医疗废物暂存间；生物安全三级实验室内的动物粪便经干湿粪处理设施进行固液分离。其中固体粪便集中收集装袋进行高压消毒后处理；液体（粪污废水）部分通过密闭管道排入活毒废水系统，进行灭活处理。	符合
	12、应根据动物的种类、身体大小、生活习性、实验目的等选	小动物在IVC中饲养，大动物在实验动物饲养区隔离饲养	符合

	择具有适当防护水平的、适用于动物的饲养设施、实验设施、消毒灭菌设施和清洗设施等。		
	13、不得循环使用动物实验室排出的空气	本实验室为全新风系统。	符合
	14、动物实验室的设计如空间、进出通道、解剖室、笼具等应考虑动物实验及动物福利的要求。	三级生物安全实验室按照负压环境进行设计，进入实验室的物品（包括动物的饲料和垫料）经过设在防护走廊和核心工作间之间的传递窗送进核心工作间。 实验动物通过缓冲间进入防护走廊，再通过设在走廊和核心工作间之间的缓冲间送进核心工作间。	符合
	15、适用时，动物实验室还应符合国家实验动物饲养设施标准的要求。	本项目实验室符合国家实验动物饲养设施标准的要求。	符合
ABSL-3 实验室	1、应在实验室防护区内设淋浴间，需要时，应设置强制淋浴装置。	本实验室有设置淋浴间	符合
	2、动物饲养间属于核心工作间，如果有入口和出口，均应设置缓冲间。	核心工作间有设置缓冲间。	符合
	3、实验室的防护区应至少包括淋浴间、防护服更换间、缓冲间及核心工作间。	实验室设置淋浴间、防护服更换间、缓冲间及核心工作间、防护走廊等。	符合
	4、应有装置和技术对动物尸体和废物进行可靠消毒灭菌。	本实验室采用尸体处理装置（破碎+灭菌）处理动物尸体。尸体处理设备为穿楼板结构，上面部分位于二层解剖间，一层部分位于活毒废水处理间，处理能力 100-500kg。	符合
	5、应有装置和技术对动物笼具进行清洁和可靠消毒灭菌。	动物笼具经双扉高压灭菌柜灭菌后清洗，或者原位消毒液擦洗	符合
	6、应在风险评估的基础上，适当处理防护区内淋浴间的污水，并对灭菌效果进行监测，以确保达到排放要求。	本实验室含致病微生物的废水收集后进入活毒废水处理系统处理。	符合

③与《实验动物环境与设施》（GB14925-2010）相符性分析

本项目与《实验动物环境与设施》（GB14925-2010）符合性分析见下表。

由分析可知，本项目选址符合 GB14925-2010 要求。

表 6 与《实验动物环境与设施》（GB14925-2010）要求的符合性分析

主要要求	本项目情况	符合性结果
4.1 选址 1.实验动物繁育、生产及实验场所应避开自然疫源地。 2.宜选在环境空气质量及自然环境条件较好的区域。 3.宜远离铁路、码头、飞机场、交通要道以及散发大量粉尘和有害气体的工厂、贮仓、堆场等有严控污染的区域。 4.动物生物安全实验室与生活区的距离应符合 GB19489 和 GB50346 的要求。	1.本项目选址位于陕西省杨凌示范区城东工业园区，不属于自然疫源地。 2.项目所在区域环境空气质量及自然环境条件较好。 3.项目选址不属于严重空气污染、振动或噪声干扰的铁路、码头、飞机场、交通要道、工厂、贮仓、堆场等区域。 4.项目实验室建设符合《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）、《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）的要求。	符合

④与《实验动物设施建筑技术规范》（GB50447-2008）符合性分析

本项目与《实验动物设施建筑技术规范》（GB50447-2008）符合性分析见

下表。由分析可知，本项目实验动物建筑符合 GB50447-2008 要求。

表 7 与《实验动物设施建筑技术规范》（GB50447-2008）要求的符合性分析

主要要求	本项目情况	符合性结果
4.1.1 选址 1.应避开污染源。 2.宜选在环境空气质量及自然环境条件较好的区域。 3.宜远离有严重空气污染、振动或噪声干扰的铁路、码头、飞机场、交通要道、工厂、贮仓、堆场等区域。若不能管理上述区域则应布置在当地最大频率风向的上风侧或全年最小频率风向下风侧 4.应远离易燃、易爆物品的生产和储存区，并远离高压线路及其设施。	本项目选址不属于有严重空气污染、振动或噪声干扰的铁路、码头、飞机场、交通要道、工厂、贮仓、堆场等区域。不属于易燃、易爆物品的生产和储存区，并远离高压线路及其设施。 项目选址符合相关要求。	符合
4.1.2 实验动物设施的总平面设计符合下列要求： 1.基地的出入口不宜少于两处，人员出入口不宜兼作动物尸体和废弃物出口 2.废弃物暂存处宜设置于隐蔽处	实验室的出入口有两处，人员出入口与废弃物出口分开。 危险废物位于实验楼一层。 周围无影响实验动物生活环境的植物。	符合

3.周围不应种植影响实验动物生活环境的植物		
-----------------------	--	--

⑤与《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）符合性分析

本项目与《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）符合性分析见下表。由分析可知，本项目实验室建设符合 WS233-2017 要求。

表 8 与《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）要求的符合性分析

主要要求		本项目情况	符合性结果
实验室设计原则与基本要求	在充分考虑生物安全实验室地面、墙面、顶板、管道、橱柜等在消毒、清洁、防滑、防渗漏、防积尘等方面特殊要求的基础上,从节能、环保、安全和经济性等多方面综合考虑,选用适当的符合国家标准要求的建筑材料	拟建项目在材料方面,选择达到国家标准的合格品,有关生物安全保障和防护装备安装、验收应按国家规定执行。	符合
	实验室的走廊和通道应不妨碍人员和物品通过	实验室的走廊宽度符合人员和物品通过、疏散宽度要求。	符合
	应设计紧急撤离路线,紧急出口处应有明显的标识	实验室设计紧急撤离路线,紧急出口应有明显的标识。	符合
	房间的门根据需要安装门锁,门锁应便于内部快速打开	所有门在消防断电情况下,均可内部快速打开。	符合
	实验室应根据房间或实验间在用、停用、消毒、维护等不同状态时的需要,采取适当的警示和进入限制措施,如警示牌、警示灯、警示线、门禁等	实验室在用、停用、消毒、维护等不同状态时,设置警示和进入限制措施,如警示牌、警示灯、警示线、门禁等。	符合
	实验室的安全保卫应符合国家相关部门对该级别实验室的安全管理规定和要求	实验室的安全保卫符合国家相关部门对该级别实验室的安全管理规定和要求。	符合
	应根据生物材料、样本、药品、化学品和机密资料等被误用、被盗和被不正当使用的风险评估,采取相应的物理防范措施	本次评价提出了应急处理措施。	符合
ABSL-3	应有专门设计以确保存储、转运、收集、处理和处置危险物料的安全	废样品、废一次性用品由专用一次性高温高压灭菌袋密封;废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包;废的针头等利器由利器盒密封打包,动物尸体经尸体处理装置破碎灭菌,灭菌后转移至危废暂存间暂存;空调及排风系统净化产生的废过滤滤材更换前,先对其进行表面喷雾消毒,拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封,经双扉灭菌器处理,之后转移至医疗废物贮存间	符合
ABSL-3	实验室应提供有效的、两种以上的消毒、灭菌方法	本实验室具有擦拭消毒、高压灭菌消毒、空气过滤消毒等	

实验室		多种消毒方式。	
	必要时，实验室应设置动物准备间、动物传递窗、动物走廊	实验室根据需求设置传递窗、缓冲间等，传递窗具有消毒接口	符合
	动物饲养间和实验操作间属于核心工作间。入口和出口，均应设置缓冲间	动物饲养间和实验操作间均设置缓冲间	符合
	动物饲养间和实验操作间应尽可能设在整个实验室的中心部位，不应直接与其他公共区域相邻	ABSL-3 试验用动物饲养间位于实验楼第二层和第四层的中心区域，实验操作间不直接与其他公共区域相邻。	符合
	动物饲养间和动物操作间应安装监视设备和通讯设备	安装监视设备和通讯设备	符合
	实验室的防护区应至少包括淋浴间、防护服更换间、缓冲间及核心工作间。核心工作间应包括动物饲养间和实验操作间，如解剖间	实验室的防护区包括淋浴间、防护服更换间、缓冲间及核心工作间。核心工作间包括动物饲养间和实验操作间。	符合
	核心工作间气压（负压）与室外大气压的压差值应不小于 60Pa，与相邻区域的压差（负压）应不低于 15Pa 送风机、排风机均一用一备	本项目核心工作间气压（负压）与室外大气压的压差 值不小于 60Pa，与相邻区域的压差（负压）不低于 25Pa。送风机、排风机均一用一备。	符合
	实验室内应配备便携式消毒装置，并应有足够的适用消毒剂，及时对污染进行处理	实验室内配备便携式消毒装置，并备有足够的适用消毒剂，及时对污染进行处理。	符合
	应有对动物尸体和废物进行灭菌，对动物笼具进行清洁和消毒的装置，需要时，对所有物品或其包装的表面在运出实验室前进行清洁和消毒	动物尸体由尸体设备统一处理。首先将动物尸体进行碎化处理，处理成大小均匀的肉块，之后再利用密闭的输送机输送到高温高压灭菌烘干一体机内。物料装满后关闭罐门，利用蒸汽进行加热升压灭菌，然后烘干，可使物料重量减少 40-80%。灭菌完成后暂存至危废暂存库	符合
	应在风险评估的基础上，适当处理防护区内淋浴间的污水，并应对消毒效果进行监测，以确保达到排放要求	本实验室带毒废水收集后进入活毒废水处理系统处理后排放	符合
	实验室应提供适合、优良的个人防护物品。可重复使用时，应能进行有效消毒	实验室提供适合、优良的个人防护物品。并有效消毒措施。	符合

（6）选址可行性分析

本项目位于陕西省杨凌示范区城东工业园区（渭惠路南辅路南侧，规划二路东侧，大唐杨凌热电有限公司西侧），地理位置优越，交通便利。

根据调查，项目所在地供电、供气、通信管网已敷设到位，给排水管网已经建成敷设，厂外运输道路已建设完成，可以满足项目生产生活需求。

同时根据杨凌示范区用地性质规划图可知（附图3），项目占地为工业用地，符合杨凌示范区土地利用总体规划要求。评价范围内无《建设项目环境影响评价分类管理名录》中第五条规定的（一）、（二）类环境保护区，如自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等，不在国家、地方规划的重点生态功能区的敏感区域内。

根据实际踏勘，本项目西侧与大唐杨凌热电有限公司相邻，北侧为渭惠路，西侧与杨凌中威机动车检测有限公司二手车交易市场相邻，南侧为神农路，四邻关系见附图4。周围外环境简单，无重大外环境制约因素。从环境影响评价角度分析，本项目选址合理。

五、关注的主要环境问题及环境影响

根据工程分析及区域环境现状特点，本项目关注以下几个环境问题：

大气环境：项目实验涉及的动物养殖过程中产生的 NH_3 、 H_2S 等和实验室酒精等消毒剂使用产生少量挥发性有机气体、实验过程中产生的含病原微生物废气，均对周边环境空气质量产生一定影响，要关注项目废气处理措施可靠性。

地表水环境：本项目废水主要包括含病原微生物的废水、一般废水和生活污水。其中，含病原微生物的废水包括实验人员淋浴废水、实验简单冲洗废水、高温灭菌设备废水、粪污分离废水和实验室地面冲洗水，经活毒废水处理装置灭活后经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。动物周转间粪污水和地面冲洗水排入动物化粪池处理，经化粪池处理后废水由市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。其他废水经生活粪池沉淀处理后排入市政污水管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂。要关注项目废水预处理达标可靠性及纳管排放可行性。

地下水、土壤环境：项目实施可能对区域土壤、地下水环境质量产生一定不利影响，关注项目分区防渗措施实施情况。

声环境：项目运营时相关设备的运行及养殖动物叫声会造成噪声污染，需关注设备运营噪声污染的防治有效性。

固体废物：关注固体废物分类收集、贮存及危险废物识别，废实验材料、实验动物尸体等废物处理及暂存的影响分析

环境风险：项目的环境风险是否可防可控，风险防范措施是否符合相关要求，是否建立有效的环境风险防范体系及环境应急预案。

六、环境影响评价的主要结论

西北农林科技大学高级别生物安全实验室建设项目符合国家产业政策和相关规划要求，在采取相应环保措施后，污染物能够实现达标排放，在认真落实环境影响报告书提出的各项污染防治措施的前提下，从环境保护角度，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 实施；
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1 实施；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022.6.5 实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10 修正；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.6.1 实施；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12 修正；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施；
- (8) 《中华人民共和国生物安全法》，2021.4.15 实施。

1.1.2 国家与行业政策、规章

- (1) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号，2017.10.1）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2023.12.27）；
- (4) 《排污许可管理条例》（国务院第 736 号，2021.1.24）；
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号，2019.1.1）；
- (6) 《国家危险废物名录》（2021 版）；
- (7) 《危险化学品安全管理条例》（国令 第 645 号，2013.12.7）；
- (8) 《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号，2022.1.1）；
- (9) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（2021.10.8）；
- (10) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发[2018]17 号，2018.6.16）。

1.1.3 地方法规、政策

- (1) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》；
- (2) 《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020）；
- (3) 《陕西省大气污染防治条例》（2023 修订）；

- (4) 《杨凌示范区管委会关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（杨管发[2021]2号）；
- (5) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》（2016年4月1日施行）；
- (6) 《陕西省土壤污染防治工作方案》（陕政发[2016]52号）；
- (7) 关于落实《水污染防治行动计划》和《陕西省水污染防治工作方案》实施差别化环境准入的指导意见（陕环发[2017]27号）；
- (8) 《陕西省渭河保护条例》（2022年修订）；
- (9) 《陕西省人民政府实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发[2020]11号）；
- (10) 《陕西省卫生计生委办公室关于加强人间传染的病原微生物实验室生物安全管理工作的通知》（2018.3.13）。

1.1.4 导则及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 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) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部 2017 第 43 号）；
- (11) 《实验室废弃化学品收集技术规范》（GB/T 31190-2014）；
- (12) 《实验室废弃化学品安全预处理指南》（HG/T5012-2017）；
- (13) 《高效空气过滤器》（GB/T13554-2008）；
- (14) 《实验室危险废物污染控制技术规范》（DB61/T 1716-2023）。

1.1.5 生物安全法规、规范

- (1) 《中华人民共和国传染病防治法》（2020.10.2 修订）；
- (2) 《关于加强实验室类污染环境监管的通知》（环办[2004]15号）；

- (3) 《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订）；
- (4) 《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）；
- (5) 《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》（2016 年修订）；
- (6) 《人间传染的病原微生物名录（2006 年版）》（卫科教发[2006]15 号）；
- (7) 《人间传染的病原微生物菌（毒）种保藏机构管理办法》（卫生部令第 68 号）；
- (8) 《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）；
- (9) 《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）；
- (10) 《疾病预防控制中心建设标准》（建标 127-2009）；
- (11) 《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）；
- (12) 《实验室生物安全手册（第三版）》（世界卫生组织，2004 年）；
- (13) 《高级别生物安全实验室体系建设规划（2016-2025 年）》；
- (14) 《实验动物管理条例》（2017 年修订）；
- (15) 《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）；
- (16) 《病原微生物实验室生物安全标识》（WS589-2018）。

1.1.6 项目依据

- (1) 委托书，见附件 1；
- (2) 杨凌示范区自然资源和规划局关于西北农林科技大学高级别生物安全实验室建设项目预选址意见的函，见附件 2；
- (3) 教育部科学技术与信息化司关于加快推进生物安全三级实验室建设的函，见附件 3；
- (4) 环境现状监测报告，见附件 4 和 5；
- (5) 建设单位提供的其他技术资料等。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

- (1) 根据法律法规、产业政策，论证项目建设与当前政策和地方规划的符合性。
- (2) 通过掌握评价区环境质量和生态环境现状，分析工程建设与环境功能

区划的相容性。

(3) 通过对本项目运营期的全过程分析,找出运营期各生产工序废物产生环节,分析废物特性,按照循环经济的理念,最大限度进行废物资源化利用,达到节约能源资源、减少污染物末端治理和污染物排放的目的。

(4) 预测及评价项目运营期对当地环境可能造成的影响程度和范围。

(5) 从环境影响的角度,明确项目建设是否可行,同时为项目的环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

1.3.1.1 环境影响要素识别

(1) 建设期

本项目施工主要新增两栋建筑,施工主要工程内容为建筑物建设、设备安装、风管及给排水管道铺设等,环境影响主要来自施工废水及施工人员生活污水,施工现场机械设备与运输车辆等施工噪声,施工人员生活垃圾、少量废弃装修材料及场地平整过程的弃方,场地土方开挖过程产生的扬尘、管道安装焊接烟尘,场地平整过程产生的植被破坏、水土流失等。施工期主要环境影响因素见表 1.3-1。

表 1.3-1 施工期环境影响识别结果一览表

序号	环境要素	环境影响因素	环境影响特征
----	------	--------	--------

1	大气环境	施工场地平整、散料堆存和装卸产生的扬尘、汽车运输引起的二次扬尘	短期、可逆
2	地表水环境	施工场地冲洗、生活污水排放	短期、可逆
3	声环境	各类施工机械设备、运输车辆噪声	短期、可逆
4	固体废物	废气的施工建筑及装修材料、弃方等建筑垃圾及生活垃圾等	短期、可逆
5	生态环境	场地平整、基础开挖施工扰动土地、破坏植被、引起水土流失	短期、不可逆

(2) 运营期

根据本工程的特点，分析主要环境影响要素如下：

①本项目产生废水主要有实验淋浴废水、实验废水、高温消毒等实验设备清洗废水、生活污水、粪污分离废水、地面冲洗水、纯水制备产生的浓水、一体扰流喷淋除臭装置废水。废水污染物主要为化学需氧量、氨氮、悬浮物等，对区域的地表水、地下水环境产生一定的影响。

②本项目废气主要来源于实验过程中产生的含病原微生物的气溶胶，实验使用试剂及灭菌消毒过程产生的挥发性有机废气，暂养动物排泄物产生的恶臭。本项目产生废气污染物主要为气溶胶颗粒物、VOCs、H₂S、NH₃、臭气浓度等，将会对项目区周围的环境空气产生一定的影响。

③拟建项目运营所产生的固体废物均得到有效处置。

④拟建项目高噪声源主要是各类机械及动物叫声，会对周围声环境造成一定影响。

拟建项目运营期主要环境影响因素的识别情况见表 1.3-2。

表 1.3-2 建设项目环境影响因素识别表

环境影响因子		运营期				
		工程行为	废气排放	废水处置	噪声	固废处置
环境要素	地表水	/	/	⊙	/	/
	地下水	/	/	⊙	/	/
	大气环境	⊙	⊙	/	/	/
	声环境	⊙	⊙	/	⊙	/
	植被	/	/	/	/	/
	土壤	/	⊙	⊙	/	⊙
	水土流失	/	/	/	/	/
	环境风险	/	⊙	⊙	/	⊙
自然资源	水资源	⊙	/	⊙	/	/
	土地资源	⊙	/	⊙	/	⊙

备注	○为有利影响 ●为重大不利影响 ⊙为中度不利影响 /为无影响或微小影响
----	-------------------------------------

1.3.1.2 评价因子筛选

根据本项目实施过程及实施后产生的环境污染因素及污染因子的分析，筛选确定出环境影响评价因子。

(1) 环境空气评价因子的识别和筛选

依据工程分析，本项目大气污染物为非甲烷总烃、H₂S 和 NH₃。

环境现状评价因子选择：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、H₂S、NH₃、非甲烷总烃。

影响分析因子：H₂S、NH₃、非甲烷总烃。

(2) 水环境评价因子的识别与筛选

本项目废水主要为项目排放的污水主要有含病原微生物的废水、一般废水和生活污水。

含病原微生物的废水包括实验人员淋浴废水、实验简单冲洗废水、高温灭菌设备废水、粪污分离废水和实验室地面冲洗水，经活毒废水处理装置灭活；一般废水包括动物周转间粪污水和地面冲洗废水、纯水制备排污水、循环冷却排污水、一体扰流喷淋除臭装置废水。动物周转间粪污水和地面冲洗水排入动物化粪池处理；其他一般废水排入生活化粪池处理；生活污水排入生活化粪池处理。

经处理后的废水浓度达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准，由废水总排放口进入市政污水管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂。

地表水环境质量现状评价因子为：pH、COD、BOD₅、氨氮、SS。

地表水影响分析因子：COD、氨氮。

地下水环境质量现状评价因子为：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃³⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

(3) 噪声评价因子识别和筛选

现状评价因子：等效声级 dB（A）；

预测评价因子：等效声级 dB（A）。

(4) 固体废物评价因子识别和筛选

项目固体废物主要为废滤膜、化粪池污泥、试验一次性用品、废试剂、废培养基、实验废液、废垫料、动物尸体及组织、针头、手术刀等利器、废包装物、实验动物粪便、废过滤滤材、废紫外灯管、废铅蓄电池、废矿物油。

(5) 土壤评价因子识别和筛选

为了解项目生产运营期间对土壤环境影响情况，项目环境现状调查因子：建设用地调查《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的指标。

根据环境影响识别结果和以上分析，本项目各专题、各环境要素的污染因子筛选结果列于下表 1.3-3。

表 1.3-3 环境影响评价因子筛选结果表

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃
		影响分析	H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃
2	地表水环境	现状评价	pH、COD、氨氮、SS
		影响分析	COD、氨氮
	地下水环境	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
		影响分析	
3	声环境	现状评价	等效 A 声级
		影响分析	等效 A 声级
4	固体废物	影响分析	废滤膜、化粪池污泥、试验一次性用品、废试剂、废培养基、实验废液、废垫料、动物尸体及组织、针头、手术刀等利器、废包装物、实验动物粪便、废过滤滤材、废紫外灯管、废铅蓄电池、废矿物油
5	土壤	现状评价	建设用地调查《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的指标
6	环境风险	影响分析	进行简要分析，主要为项目风险识别、影响途径分析、突出防范、减缓和应急措施

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的表 D.1 要求。

表 1.3-4 环境空气质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值
------	------------	------	------

环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	1 小时平均	500 µg/m ³
			24 小时平均	150 µg/m ³
		NO ₂	1 小时平均	200 µg/m ³
			24 小时平均	80µg/m ³
		PM ₁₀	24 小时平均	150 µg/m ³
		PM _{2.5}	24 小时平均	75 µg/m ³
		CO	1 小时平均	10 mg/m ³
		O ₃	1 小时平均	200µg/m ³
	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的表 D.1	H ₂ S	1 小时平均	10µg/m ³
		NH ₃	1 小时平均	200µg/m ³
	《大气污染物综合排放标准 详解》	非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m ³

(2) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的III类标准。

表 1.3-5 地下水环境质量标准

执行标准	项目	标准值	
		单位	限值
《地下水质量标准》 (GB14848-2017) III类水质标准	氯化物	mg/L	≤250
	硫酸盐		≤250
	pH 值	无量纲	6.5~8.5
	氨氮	mg/L	≤0.50
	挥发性酚类		≤0.002
	总硬度		≤450
	铁		≤0.3
	锰		≤0.10
	溶解性总固体		≤1000
	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
	菌落总数	CFU/mL	≤100
	硝酸盐	mg/L	≤20.0
	亚硝酸盐		≤1.00
	氰化物		≤0.05
	氟化物		≤1.0
	砷 (As)		≤0.01
	汞 (Hg)		≤0.001
	六价铬 (Cr ⁶⁺)		≤0.05
	铅 (Pb)		≤0.01
	镉 (Cd)		≤0.005
	钠 (Na)		≤200

	高锰酸盐指数（耗氧量，以 O ₂ 计）		≤3
--	--------------------------------	--	----

(3) 根据《杨凌示范区声环境功能区划分图》（2019-2023），本项目噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

表 1.3-6 声环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别		污染因子	标准限值
厂界声环境	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）	3 类标准	等效 A 声级 LAeq	昼间 65dB(A)
				夜间 55dB(A)

(4) 建设用地执行《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。

表 1.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值

序号		建设用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）
污染物项目		第二类用地
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1，1-二氯乙烷	9
12	1，2-二氯乙烷	5
13	1，1-二氯乙烯	66
14	顺-1，2-二氯乙烯	596
15	反-1，2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1，2-二氯丙烷	5
18	1，1，1，2-四氯乙烷	10
19	1，1，2，2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1，1，1-三氯乙烷	840

22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1, 2-二氯苯	560
29	1, 4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并[a, h]蒽	1.5
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15
45	萘	70

1.3.2.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物

本项目施工期废气执行陕西省地方标准《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 中表 1 相关规定。

运营期废气有组织排气筒和厂界各污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；厂区内挥发性有机物执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 中表 A.1，详见下表。

表 1.3-8 大气污染物排放标准

时段	标准名称	污染物	类别	标准
----	------	-----	----	----

				限值	单位
施工期	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)	颗粒物	周界外浓度最高点	≤0.7 (小时平均浓度限值)	mg/m ³
运营期	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	NH ₃	有组织废气排放口	14	kg/h
		H ₂ S		0.9	kg/h
		臭气浓度		6000	无量纲
	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	非甲烷总烃	23m 高排气筒	120	mg/m ³
			25m 高排气筒	13.9 ^①	kg/h
				120	mg/m ³
				17.5 ^①	kg/h
	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0	mg/m ³
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	NH ₃		1.5	mg/m ³
		H ₂ S		0.06	mg/m ³
		臭气浓度		20	无量纲
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 中表 A.1	挥发性有机物	厂区内	厂外监控点 1h 平均浓度值≤6	mg/m ³
				厂外监控点任意一次浓度值≤20	mg/m ³

注：①本项目有组织废气共 16 个，排气筒高度分别为 23m 和 25m，周围 200m 范围内最高建筑为大唐杨凌热电有限公司生产设备，则本项目排气筒高度不满足“高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上”要求，故排放速率限值严格 50%执行。即：非甲烷总烃排放速率严格《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 50%执行。

备用发电机尾气一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO_x)和颗粒物执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)及修改单中的排放限值，详见下表。

表 1.3-9 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功 (P _{max}) (kW)	CO (g/kW·h)	HC (g/kW·h)	NO _x (g/kW·h)	HC+NO _x (g/kW·h)	PM (g/kW·h)
第三阶段	P _{max} > 560	3.5	—	—	6.4	0.20
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	—	—	4.0	0.20
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	—	—	4.0	0.30
	37 ≤ P _{max} < 75	5.0	—	—	4.7	0.40
	P _{max} < 37	5.5	—	—	7.5	0.60
第四阶段	P _{max} > 560	3.5	0.40	3.5, 0.67 ^a	—	0.10
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	0.19	2.0	—	0.025
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	0.19	3.3	—	0.025

	$37 \leq P_{\max} < 75$	5.0	—	—	4.7	0.025
	$P_{\max} < 37$	5.5	—	—	7.5	0.60

注：适用于可移动式发电机组用 $P_{\max} > 900\text{kW}$ 的柴油机。

(2) 废水排放

本项目废水主要为项目排放的污水，主要包括含病原微生物的废水、一般废水和生活污水。经处理后的废水各污染物浓度达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准，由废水总排放口进入市政污水管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂。

生产废水污染物排放标准详见下表。

表 1.3-10 废水排放标准（单位：mg/L）

排放口名称	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	粪大肠菌群数（MPN/L）	标准名称
总排放口 (DW001)	500	300	400	/	5000	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 三级标准
	/	/	/	45	/	《污水排入城镇下水道 水质标准》 (GB/T31962-2015) A 级标准
本项目执行 标准	500	300	400	45	5000	/

(3) 噪声

本项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

本项目东厂界为大唐杨凌热电有限公司，运营期西、南、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

表 1.3-11 噪声排放标准（单位：dB（A））

标准名称	级别	标准限值	
		昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	≤70	≤55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3 类	≤65	≤55

(4) 固体废物

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）中的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

1.4.1.1 大气环境

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作等级划分方法，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的模型分别计算项目污染源的最大环境影响，再按评价工作分级判据进行分级。

1、评价工作分级方法

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式：

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

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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ---第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。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，使用导则 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度。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。颗粒物选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的 1 小时均值，镍及其化合物选取《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的小时均值。

评价等级按下表的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按公式计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 $P_{\max}$ 。

表 1.4-1 评价等级判别表

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

2、确定评价等级

根据工程分析得到的污染物的排放量,通过估算模式计算污染物的最大地面浓度及占标率 P_i (第 i 个污染物) 详见表 1.4-2。

表 1.4-2 大气污染物排放预测结果

类型	污染源名称	污染物	最大贡献浓度 $C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	最大浓度占标率 $P_{\max}(\%)$	最大落地浓度 距排放源下风向距离(m)	环境空气质量标准 限值(二级) C_{oi} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
点源	1#等效排气筒	H_2S	0.67×10^{-3}	0.01	368	10
		NH_3	0.44×10^{-2}	0.00		200
		非甲烷总烃	0.014	0.00		2000
	2#等效排气筒	非甲烷总烃	0.051	0.00	216	2000
面源	大动物暂转间	H_2S	0.25×10^{-2}	0.03	35	10
		NH_3	0.01	0.01		200

根据预测结果可知, 污染物最大地面占标率为 0.03%, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 同一项目有多个污染源(两个及以上)时, 则按各污染源分别确定评价等级, 并取评价等级最高者作为项目的评价等级; 本项目大气评价等级为三级, 不进行进一步预测与评价, 只对污染物排放量进行核算。

3、评价范围

本项目大气评价等级为三级, 不设置评价范围。

1.4.1.2 地表水环境

本项目排放的污水主要有含病原微生物的废水、一般废水和生活污水。各类废水经处理后, 由废水总排放口经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂, 属于间接排放。

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 规定, 本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B, 评价等级判别见表 1.4-3。

表 1.4-3 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/ (m³/d) ; 水污染物当量数W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	-
本项目	废水均经过处理后进入市政污水管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂	
确定评价等级	三级B	

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级为三级B时，评价工作主要针对污水处理工艺可行性和达标排放进行分析。本项目不设置地表水评价范围。

1.4.1.3 地下水环境

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163、专业实验室，为III类项目。根据现场调查，项目北侧有南庄村集中供水井（位于本项目东侧约350m处，目前正在使用中）。因此，地下水环境敏感程度属于“较敏感”。

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）判定，本项目地下水评价工作等级为三级，具体判定情况见表1.4-4。

表 1.4-4 地下水环境影响评价等级判定结果

	环境敏感程度	项目类别		
		I类	类	III类
判定依据	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
判定结果	较敏感	III类项目		
		三级		

地下水调查评价范围：

按照《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）查表法确定地下水现状调查范围，即本项目厂址为中心6km²的矩形，调查评价范围见图1.4-1。



图1.4-1 地下水调查评价范围图

1.4.1.4 声环境

建设项目区域位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3类区域。本项目受项目噪声影响人口变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，通过对本项目具体情况与判定依据对比分析（见表1.4-5），判定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

表 1.4-5 声环境影响评价等级划分一览表

判别依据	声环境功能	项目建设前后噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口
一级评价判定依据	0类区	增高量>5dB(A)	显著增多
二级评价标准判据	1类区、2类区	3dB(A)≤增高量≤5dB(A)	增加较多
三级评价标准判据	3类区、4类区	增高量<3dB(A)	变化不大
本工程	3类区	增高量<3dB(A)	变化不大
评价等级	三级		

评价范围：项目厂界外200m范围。噪声评价范围图见图1.4-2。



图1.4-2 噪声评价范围图

1.4.1.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）判别依据，本项目为“其他行业”，属于IV类项目，可不开展土壤环境影响评价。

1.4.1.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ/T19-2022）中规定的生态影响评价工作等级划分的基本原则。

表 1.4-6 生态环境影响评价等级及其划分依据

	划分依据
类型	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级； b) 涉及自然公园时，评价等级为二级； c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级； d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级; h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级。
本项目情况	项目占地面积为 9800m ² , 项目建设区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线, 项目的地表水评价不涉及水文要素影响性, 地下水和土壤影响范围内未分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标。
判定结果	因此生态影响评价为三级

评价范围: 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 污染影响类建设项目生态评价范围应涵盖直接占地区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。生态环境评价范围为本项目用地范围及项目边界外500m。评价范围图见图1.4-3。



图1.4-3 生态环境评价范围图

1.4.1.7 环境风险

本项目风险单元为危废贮存库、医疗废物暂存间、活毒废水处理设施及废水管线等, 环境风险物质主要有乙醇、次氯酸钠、二氧化氯和过氧乙酸、COD、氨氮。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 当存在多种危险物质时, 计算物质总量与其临界量的比值 (Q), 经计算本项目的 $Q < 1$, 环境风险潜势为I级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定，风险评价等级划分依据是基于项目存在的重大危险源、物质危险性及项目所在地环境敏感情况，具体风险评价工作等级划分依据见下表 1.4-7：

表 1.4-7 风险评价工作等级划分依据

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

^a是相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

本项目环境风险潜势为I级。根据风险导则，环境风险评价等级为简单分析。

评价范围：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的相关规定，参照三级评价风险评价范围，确定本项目大气环境风险评价范围为距项目边界 3km 范围内；地下水风险评价范围与地下水水环境评价范围相同。

环境风险评价范围图见图1.4-4。

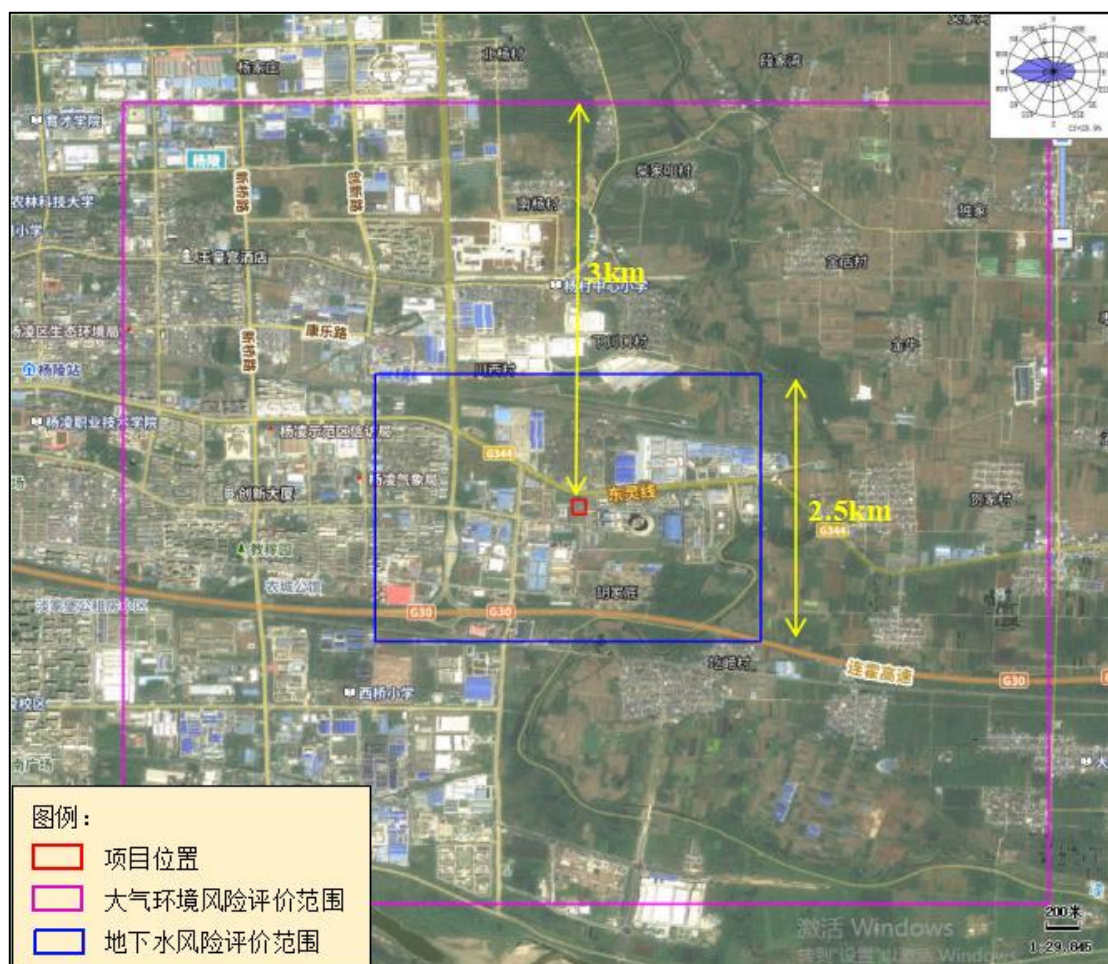


图1.4-4 环境风险评价范围图

1.4.2 评价范围

按照评价工作等级和项目建设地环境特征，各环境要素评价范围见表 1.4-8。

表 1.4-8 各环境要素评价范围

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	三级	/
2	地表水环境	三级 B	分析废水达标排放及废水处理措施的可行性
3	地下水	三级	厂址为中心 6km ² 的矩形
4	土壤	/	IV类项目，可不开展土壤环境影响评价
5	声环境	三级	评价范围为厂界外 200m 范围内
6	生态环境	三级	本项目用地范围及项目边界外 500m
7	环境风险	简单分析	大气环境风险评价范围为距项目边界 3km 范围内；地下水风险评价范围与地下水环境评价范围相同

1.5 评价内容与评价重点、评价时段

1.5.1 评价内容

本次评价主要工作内容包括：工程分析、环境现状调查与监测、环境影响预测与分析、环保措施可行性论证、环境经济效益分析、环境管理计划等。

1.5.2 评价重点

(1) 收集项目的实验工艺、污染物种类以及排放源强资料，掌握其工艺特点和污染源排放情况，为评价工作提供可靠的依据；

(2) 分析本项目固废、废水、废气排放情况及处理方案的可行性；

(3) 在污染控制的基础上开展环境影响预测，分析项目实验工艺、拟采取的环保措施、选址和拟建场区平面布置的环境合理性，为项目建设提供可行的环保依据和建议。

(4) 分析生物安全风险，提出生物安全管控措施。

1.5.3 评价时段

本项目新建高级别生物安全实验室和大动物暂转间各一栋，其中高级别生物安全实验室地上四层、地下一层，大动物暂转间地上一层。施工期内容涉及土建，建筑物的室内装修，存在短期噪声和扬尘影响，故对施工期进行简单分析，本次主要评价时段为运营期。

1.6 环境功能区划

(1) 环境空气

项目建设地点位于陕西省杨凌示范区城东工业园区，根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定，评价区环境空气质量属二类区。

（2）地表水环境

根据现场调查，评价区内地表水系为黄河流域渭河水系，项目所在地附近地表水体为距离厂区南侧约 3.5km 的渭河和东侧约 1000m 的漆水河。根据《陕西省水功能区划》（陕政办发[2004]100 号），杨凌示范区渭河河段和漆水河河段均为Ⅲ类水体。

（3）地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水质量分类“以地下水质量状况和人体健康风险为依据”的要求，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水的地下水为Ⅲ类水质，因此，评价区内地下水属于Ⅲ类水体。

（4）声环境

根据《杨凌示范区声环境功能区划分图》（2019-2023），项目所在地位于陕西省杨凌示范区城东工业园区（渭惠路南辅路南侧，规划二路东侧，大唐杨凌热电有限公司西侧），属于声环境 3 类功能区。《杨凌示范区声环境功能区划分图》（2019-2023）见图 1.6-1。

（5）生态环境

依据《陕西省生态功能区划》（陕政办发[2004]115 号），评价范围属关中平原城镇及农业区。

表 1.6-1 环境功能区划情况表

序号	环境要素	确定依据	确定类别
1	环境空气	《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ/T14-1996）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二类
2	地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《陕西省水功能区划》（陕政办发[2004]100 号）	Ⅲ类
3	地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	Ⅲ类
4	土壤	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》	第二类用地
5	声环境	《杨凌示范区声环境功能区划分图》（2019-2023）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3 类
6	生态环境	《陕西省生态功能区划图》	关中平原城镇及农业区

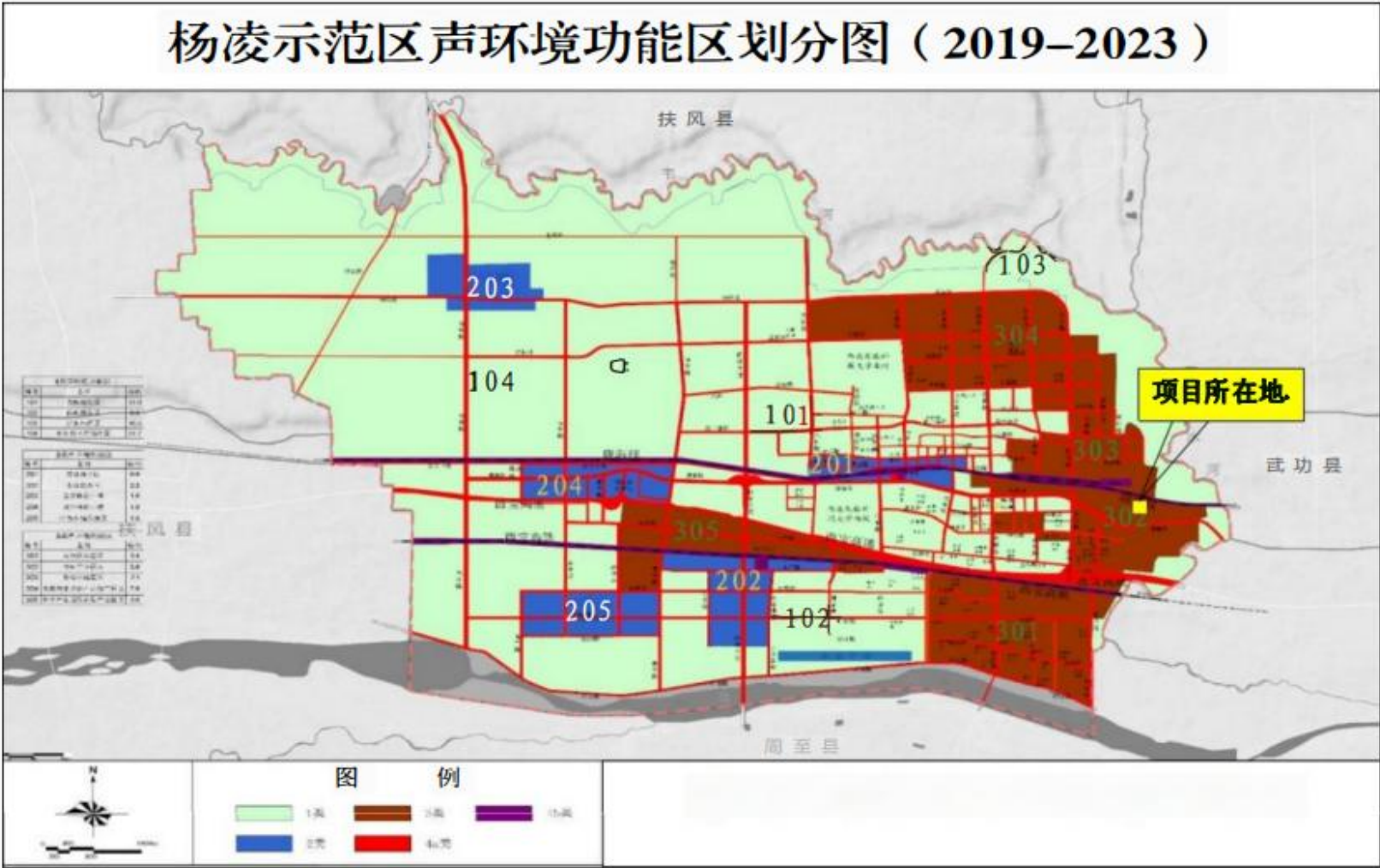


图 1.6-1 《杨凌示范区声环境功能区划分图》（2019-2023）



图 1.6-2 陕西省生态功能区划图

1.7 环境保护目标

现场调查，评价区及周边无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等需特殊保护的区域。本次评价的环境保护目标具体情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 主要环境保护目标一览表

环境要素	坐标/m		环境保护对象	保护内容	环境功能区	相对场址方位	相对厂界距离（m）
	X	Y					
环境空气	0	2455	南杨村	120 户， 515 人	环境空气二类区	N	2455
	-283	2638	柴家咀村	83 户， 342 人		N	2475
	1879	2142	北店村	76 户， 287 人		NE	2768
	1400	1890	南店村	150 户， 600 人		NE	2290
	1873	2055	观独村	170 户， 653 人		NE	2271
	2336	2345	独家沟	75 户， 303 人		NE	3085
	2711	2047	观王村	153 户， 632 人		NE	2755
	3202	1730	王家庄村	105 户， 408 人		NE	3300
	2379	1873	观何村	100 户， 400 人		NE	2855
	-250	1467	半个城村	130 户， 432 人		NW	1380
	0	1667	上川口村	50 户， 208 人		N	1556
	375	1376	下川口村	134 户， 453 人		NE	1257
	2132	1272	金牛村	120 户， 489 人		NE	2322
	0	260	南庄村	32 户， 96 人		N	135
	-980	0	陈小寨村	200 户， 873 人		W	980
	1048	600	川口新村	60 户， 236 人		NE	1121
	1800	0	张堡村	210 户， 943 人		E	1800
	2597	200	贺家村	120 户， 432 人		E	2597
	2035	-860	布王村	130 户， 450 人		SE	2132
	1773	-1382	许家村	173 户， 704 人		SE	2202
	312	-1233	圪崂村	300 户， 1387 人		SE	1212
	3075	40	孟王村	100 户， 400 人		E	2470
	2697	-2745	坚强村	248 户， 995		SE	3698
	-2158	-188	杨陵区（部分）	38000 人		W	2030
地表水	0	-3500	渭河		《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III类标准	S	3500
	-1000	0	漆水河			E	1000
地下水	-1250	500	陈小寨水井	水质、第四系潜水含水层	《地下水质量标准》 （GB/T14848	NW	1280
	200	500	南庄村水			NE	400

			井		-2017)III类标准		
	450	-530	胡家底村水井			SE	657
噪声	0	260	南庄村	32 户, 96 人	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	N	135
生态环境	/	/	厂址及周边	植被	采取措施, 使其 500m 范围内不受影响	500m 范围内	生态环境
注: 南庄村搬迁工作未完成, 剩余 32 户居民未迁走							





2 项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：西北农林科技大学高级别生物安全实验室建设项目

建设性质：新建

行业类别：M7340 医学研究和试验发展

占地面积：9800m²

建设单位：西北农林科技大学

工作制度：实验人员 38 人，年实验天数为 300 天，每天实验 8 小时

建设规模：新建高级别生物安全实验室和大动物暂转间各一栋，两栋建筑总建筑面积为 10526.59m²。

功能定位：高等级病原微生物的分离、检测、鉴定、菌毒株保藏以及生物安全信息共享；动物重大疫病与人畜共患病流行病学研究以及感染与致病机理研究；动物重大疫病与人畜共患病疫苗与特异性药物的研发与评价；畜禽新品种抗病性能与生物安全评价以及抗病新品种的培育；重大人畜共患传染性疾病动物模型的构建、评价与应用；生物安全技术实训实操。

建设地点：陕西省杨凌示范区城东工业园区（渭惠路南辅路南侧，规划二路东侧，大唐杨凌热电有限公司西侧），项目地理位置图见附图 1。

2.2 项目组成

2.2.1 建设内容

本项目新建高级别生物安全实验室和大动物暂转间各一栋，其中高级别生物安全实验室地上四层、地下一层，大动物暂转间地上一层。

表 2.2-1 项目工程组成表

项目组成	工程名称	建设内容
主体工程		
辅助工程		

储运工程
公用工程

环保
工程

2.3 主要仪器设备

本项目使用的主要仪器设备见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 主要仪器设备一览表

实验室	设备名称	单位	数量	规格
-----	------	----	----	----

2.4 主要原辅材料

(1) 原辅材料

①原辅材料消耗及储量

本项目使用的各种试剂、药品用量见 2.4-1 所示。

表 2.4-1 主要原辅材料一览表

序号	材料名称	规格	性状	年用量	最大贮存量	储存位置
1						

	室						
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8	消毒						
9	剂						
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17	耗材						
18							
19							
20							
21							
22		工作服	1000 件/组	组	10 组	4 组	

②主要物料、实验药品的理化性质

主要实验试剂理化性质详见 2.4-2。

表 2.4-2 项目主要实验试剂理化性质一览表

序号	名称	基本理化性质
1		
2		
3		

4

5

6

7

8

9

(2) 实验样品

本项目生物安全实验室进行的是重大动物疫病与人畜共患病病原生物学以

本项目病毒来源为国家指定的合法菌种保藏机构。

序号	实验样品	感染宿主	感染导致疾病	传播途径	致病性	自然条件存活期	消毒手段
----	------	------	--------	------	-----	---------	------

(3) 实验室动物数量

本项目实验动物包括猪、牛、羊、鸡、小鼠、大鼠和豚鼠，各类实验动物的年最大使用情况详见表 2.4-4。本项目不开展长期动物饲养，每批次实验周期主要是从进入实验楼一直到实验结束。

表 2.4-4 实验动物用量一览表

序号	实验动物	动物来源	数量(只)	每批次最大使用量(只)	年预计最大实验批次(只)	每批次试验周期(天)
----	------	------	-------	-------------	--------------	------------

2.5 公辅工程

2.5.1 给排水

2.5.1.1 给水系统

本项目用水主要包括动物饲养用水、实验淋浴用水、实验用水、高温灭菌处理装置用水、动物地面冲洗水、空调系统循环用水、一体扰流喷淋除臭装置废水及生活用水等。

水源来自杨陵示范区自来水厂，通过市政给水管网供给。项目北侧渭惠路南辅路和西侧规划二路均设有市政供水管，管径为 DN200，供水压力不小于 0.20MPa。实验楼二层以上区域的供水采用断流水箱加变频加压给水装置联合供给，进入 P3 实验室区域的给水管均设置倒流防止器，实验楼其他区域和大动物暂存间给水由市政自来水直接供给。

SPF 动物（无特定病原体动物）的饮水由市政自来水通过高压灭菌柜充分灭菌后供给，其他动物饮水由市政自来水直接供给。在实验楼地上第一层动力站设 20m³ 断流水箱，保证在出现紧急停水时，供动物房饮水。

动力站、空调系统补水及灭菌柜等设备用水等均采用软化水，软化水由配备的自动软水装置制备，制水能力为 10m³/h，出水硬度小于 30mg/L。

实验用纯水由纯水机制得，纯水机产水率为 60%，制水能力为 3m³/h。

2.5.1.2 排水

项目排水系统采用雨污分流制。项目排放的污水主要有含病原微生物的废水、一般废水和生活污水。各类废水经处理后，由废水排放口经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

含病原微生物的废水包括实验人员淋浴废水、实验简单冲洗废水、高温灭菌设备废水、粪污分离废水和实验室地面冲洗水，经活毒废水处理装置灭活，灭活后与其他废水混合，经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

一般废水包括动物暂转间粪污水和地面冲洗废水（均不含病原微生物）、纯水制备排污水、空调系统循环冷却排污水、一体扰流喷淋除臭装置废水。动物周转间粪污水和地面冲洗水排入动物化粪池处理；其他一般废水排入生活化粪池处理，经化粪池处理后废水由市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

生活污水排入生活化粪池处理，经市政污水管网最终进入杨凌示范区污水处理厂。

2.5.2 供气

本项目使用 CO₂、O₂ 和 N₂，外购的 CO₂、O₂ 和 N₂ 气瓶存放于实验楼二层的气瓶间，气瓶供气采用双钢瓶全自动特殊气体汇流排供气，配置低压报警功能和紧急切断功能，保证用气的连续性和安全性。

压缩空气站设置在实验楼第一层动力站内，设置两台无油空压机，排气压力 0.8 Mpa，一用一备。普通压缩空气设计压力 0.7 MPa，经 H 级过滤器，尘埃≤0.01 μm、脱臭>99.5%后，为实验室内工艺设备等各使用点提供压缩空气。

蒸汽来自市政蒸汽管线，在实验楼第一层动力站内设蒸汽分气缸，经分汽缸后再输送到各蒸汽用汽点。蒸汽分为组织处理、废水处理、工艺及空调四个支路，在各个支路上根据使用压力情况设置减压阀组。

2.5.3 供电

ABSL-3 和 BSL-3 实验室防护区内的气密门动力系统、生物安全柜、动物隔离设备、送风机、排风机、照明系统、自控系统、监视和报警系统等设备为一级负荷，由双重市电电源和柴油发电机组加 UPS 电源供电。UPS 选用模块化冗余式 (N+1)，供电时间不小于 30 分钟。消防泵、补风机及排烟风机、应急疏散照明、消防报警、电梯、排污泵、蒸汽等设备为二级负荷，由市电电源和柴油发电机组电源双回路电

源供电，消防负荷电源配电柜末端自动切换。建筑内其余负荷为三级负荷，由市电电源供电。

2.5.4 空调及送排风系统

空调冷源来自动力站变频螺杆式水冷机组，冷冻水供回水温度 7/12℃，冷却水供回水温度 32/37℃。空调热源来自动力站蒸汽一水空调热水换热机组，冬季加热供回水温度 60/50℃，夏季再热供回水温度 35/30℃，蒸汽来源为市政蒸汽管线。

本项目在实验楼第三层布置袋进袋出高效过滤装置（BIBO）。动物观察区、PCR 实验室新风经粗效过滤+两级中效过滤处理后进入房间，排风经粗效过滤器+一体扰流喷淋除臭装置处理后由楼顶排气筒排放；大动物 ABSL-3 实验室、小动物 ABSL-3、BSL-3 实验室、活毒废水及解剖间区域新风经粗效过滤+两级中效过滤+高效过滤处理后进入房间，排风经两级高效过滤+一体扰流喷淋除臭装置处理后由楼顶排气筒排放；动物免疫区、BSL-2 实验室区域新风经粗效过滤+两级中效过滤+高效过滤器处理后进入房间，排风经高效过滤+一体扰流喷淋除臭装置处理后由楼顶排气筒排放。楼顶共设置 16 个废气排放口，离地高度为 23m 和 25m。

实验室净化空调系统为全新风变风量控制方式。采用专门控制器，通过高精度变风量阀控制风阀，精确控制并监视房间压力。当房间内压力扰动时，通过调节房间排风管道上变风量阀开度调节，保证房间压力维持在设计要求的负压范围内。

2.5.5 消防系统

消防给水水源为杨陵区自来水厂，本项目实验楼按多层公共建筑考虑防火设计。室外消火栓用水量 40 L/s，火灾延续时间 2 小时；室内消火栓用水量 15 L/s，火灾延续时间 2 小时；自动喷水系统用水量 30 L/s，火灾延续时间 1 小时。

实验楼设置室内外消火栓系统、气体灭火系统及灭火器，大动物暂转间设置室外消火栓系统及灭火器。由室外管网分别引入消防给水管与建筑物内消火栓和自动喷水给水系统连接。在实验楼一层设置消防水泵房和容积为 220m³ 的消防水池一座，用于贮存室内消火栓及自喷消防用水，室外消火栓采用市政管网直接供水。生物安全实验室的内装修材料耐火等级均不低于二级。

2.6 环保工程

2.6.1 活毒废水处理系统

位于实验楼第一层，对含病原微生物的废水（实验人员淋浴废水、实验简单冲洗废水、高温灭菌设备废水、粪污分离废水和实验室地面冲洗水）进行灭活，设置 5 个 5m³ 的灭活罐，采用高温蒸汽杀菌，120℃处理 30 分钟。

2.6.2 废气处理

本项目运营期大气污染源主要包括实验室排放的废气和动物饲养过程中产生的异味。

实验过程可能产生病原微生物的环节在生物安全柜内进行，经两级高效过滤器过滤，再经过一体扰流喷淋除臭装置处理后，经楼顶排气筒排放，可保证实验生物得到有效控制。实验过程中有机废气经两级高效过滤器+一体扰流喷淋除臭装置处理后经楼顶排气筒排放。

动物饲养过程会产生恶臭气体（H₂S 和 NH₃），实验楼大动物臭气通过两级高效过滤器+一体扰流喷淋除臭装置处理后经楼顶排气筒排放；小动物区经过负压隔离笼具的高效过滤后，减少臭气产生，然后通过一体扰流喷淋除臭装置处理后经楼顶排气筒排放。

本项目共设置 16 个排气筒，分别为活毒废水处理区 1 个、动物观察区 1 个、动物免疫区 1 个、大动物 ABSL-3 实验室公共人物流区域 1 个、大动物 ABSL-3 实验室 4 个、大动物 ABSL-3 解剖间及后走廊 1 个、BSL-2 实验室 1 个、PCR 实验室 1 个、小动物 ABSL-3 实验室公共人物流区域 1 个、小动物 ABSL-3 实验区 3 个、BSL-3 实验室 1 个。

2.6.3 动物粪便处理

大动物 ABSL-3 实验室内的粪便经干湿粪处理设施进行固液分离。其中固体粪便集中收集装袋进行高压消毒后处理；液体部分进入活毒废水处理系统，处理后排入动物化粪池，经市政管网排入杨凌示范区污水处理厂。

大动物暂存间动物粪便进入动物化粪池，废水经市政管网排入杨凌示范区污水处理厂。

2.6.4 动物尸体处理

图 2.6-1 尸体处理设备结构图

2.7 劳动人员

实验室配置人员 38 人，其中管理层人员 5 人，技术人员 20 人，设备设施维护管理 4 人，后勤保障 2 人，行政 1 人。年工作时间为 300 天，每天 8h。在部分实验室设置临时办公区，不设置长期办公区域。

2.8 平面布置

本项目位于陕西省杨凌示范区城东工业园区，渭惠路南辅路南侧、规划二路东侧、大唐杨凌热电有限公司西侧，地理位置见附图 1、四邻关系见附图 4。建设高

级别生物安全实验室和大动物暂转间各一栋，项目占地面积为 9800m²。项目总平面布置见附图 5。

2.9 实验室运行参数

2.9.1 实验室布置

2.9.1.1 大动物 ABSL-3 实验室布置

大动物 ABSL-3 实验室主要有缓冲区、更防护服区、淋浴区、三更区、生物安全柜、走廊等，示意图如下图 2.9-1。同时在实验楼二层东侧统一设置 2 个一更区、2 个二更区、2 个淋浴区。

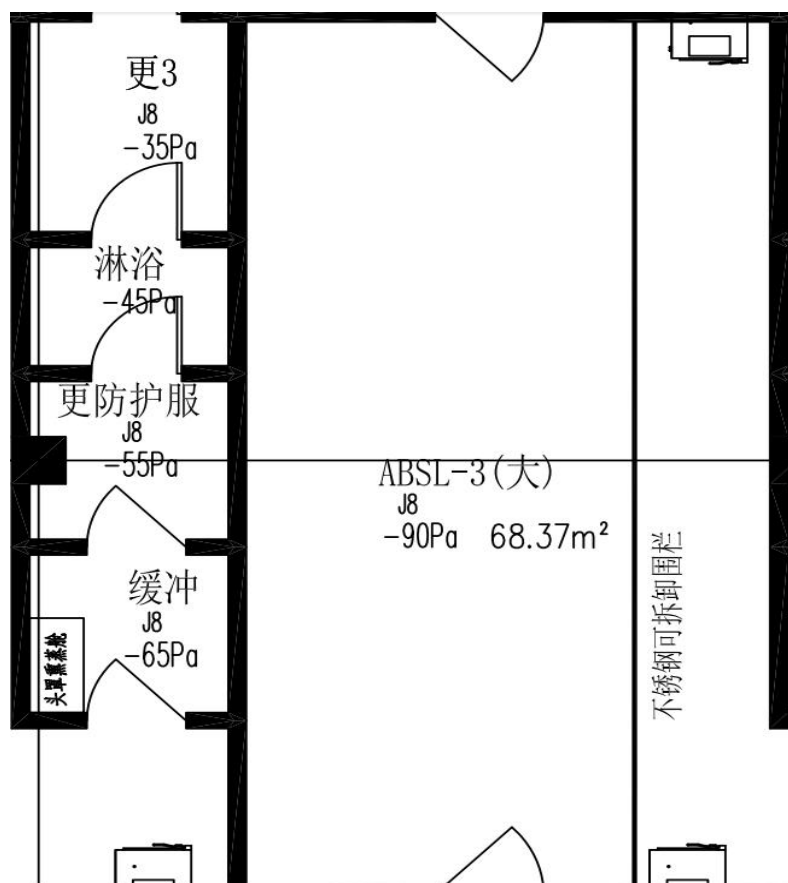


图 2.9-1 大动物 ABSL-3 实验室布置图

2.9.1.2 小动物 ABSL-3 和 BSL-3 实验室布置

小动物 ABSL-3 和 BSL-3 实验室主要有缓冲区、生物安全柜、走廊等，平面布置示意图如图 2.9-2 和图 2.9-3 所示。同时在实验楼四层统一布设一更区、二

更衣区、淋浴区和缓冲区。

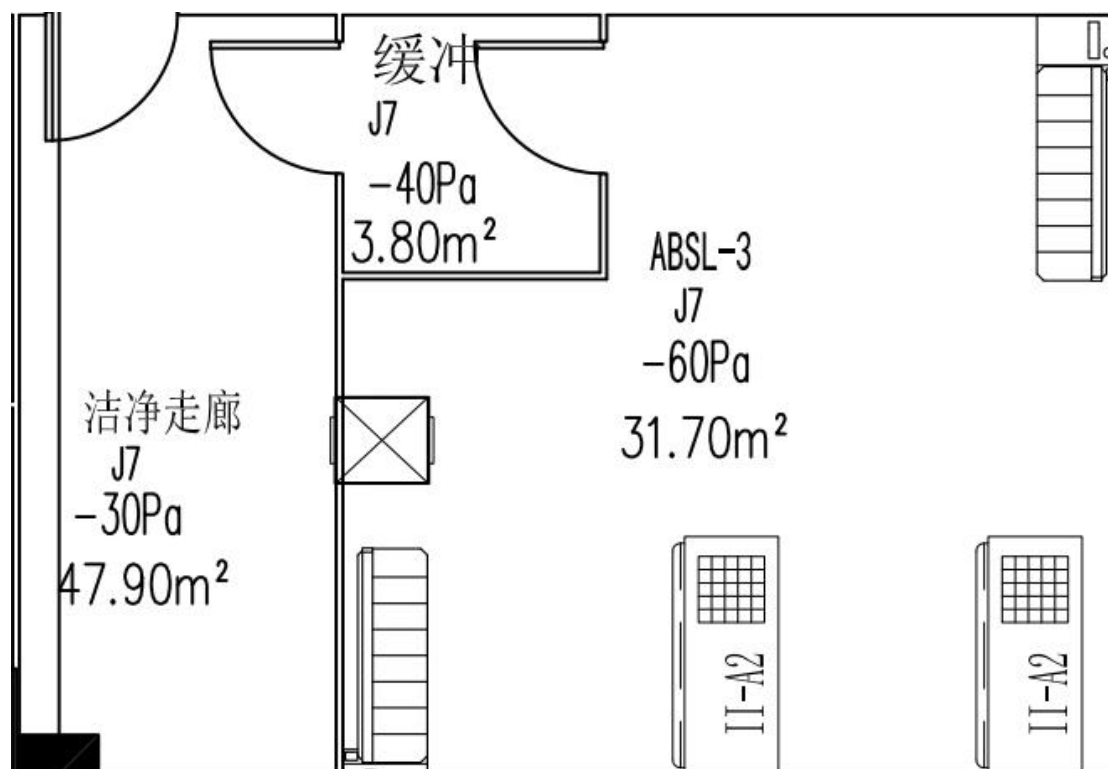


图 2.9-2 小动物 ABSL-3 实验室布置图

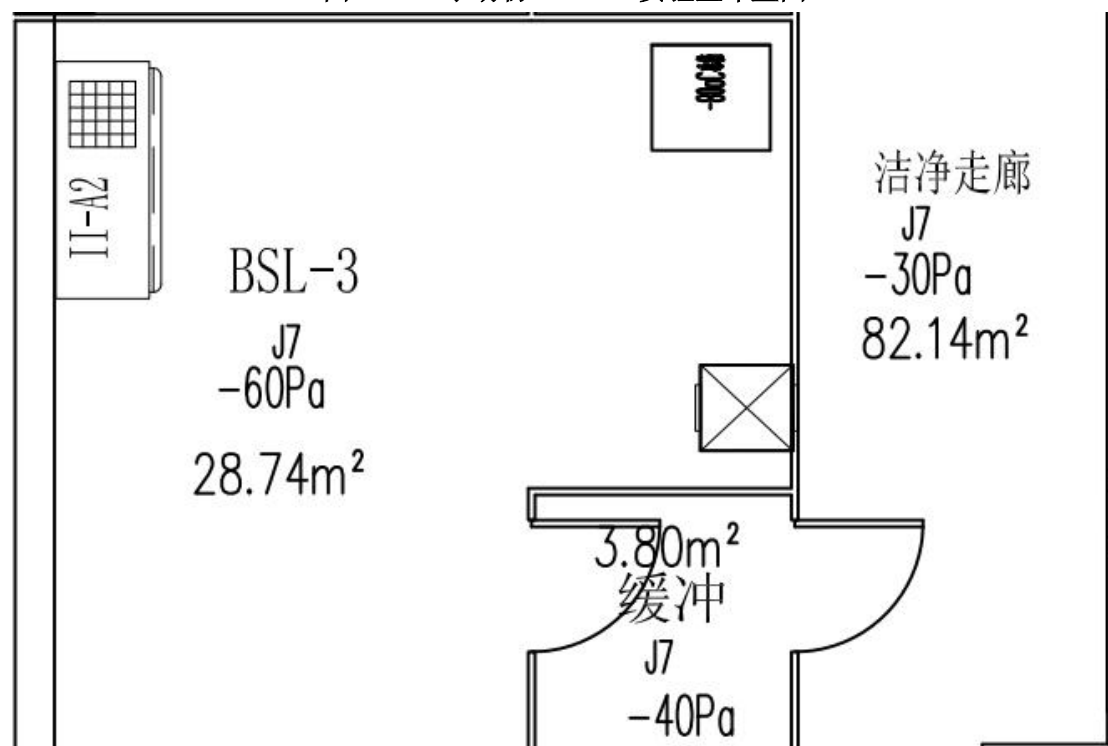


图 2.9-3 BSL-3 实验室布置图

2.9.1.3 BSL-2 实验室布置

BSL-2 实验室主要有缓冲区、生物安全柜、走廊等，平面布置示意图见图 2.9-4 所示。

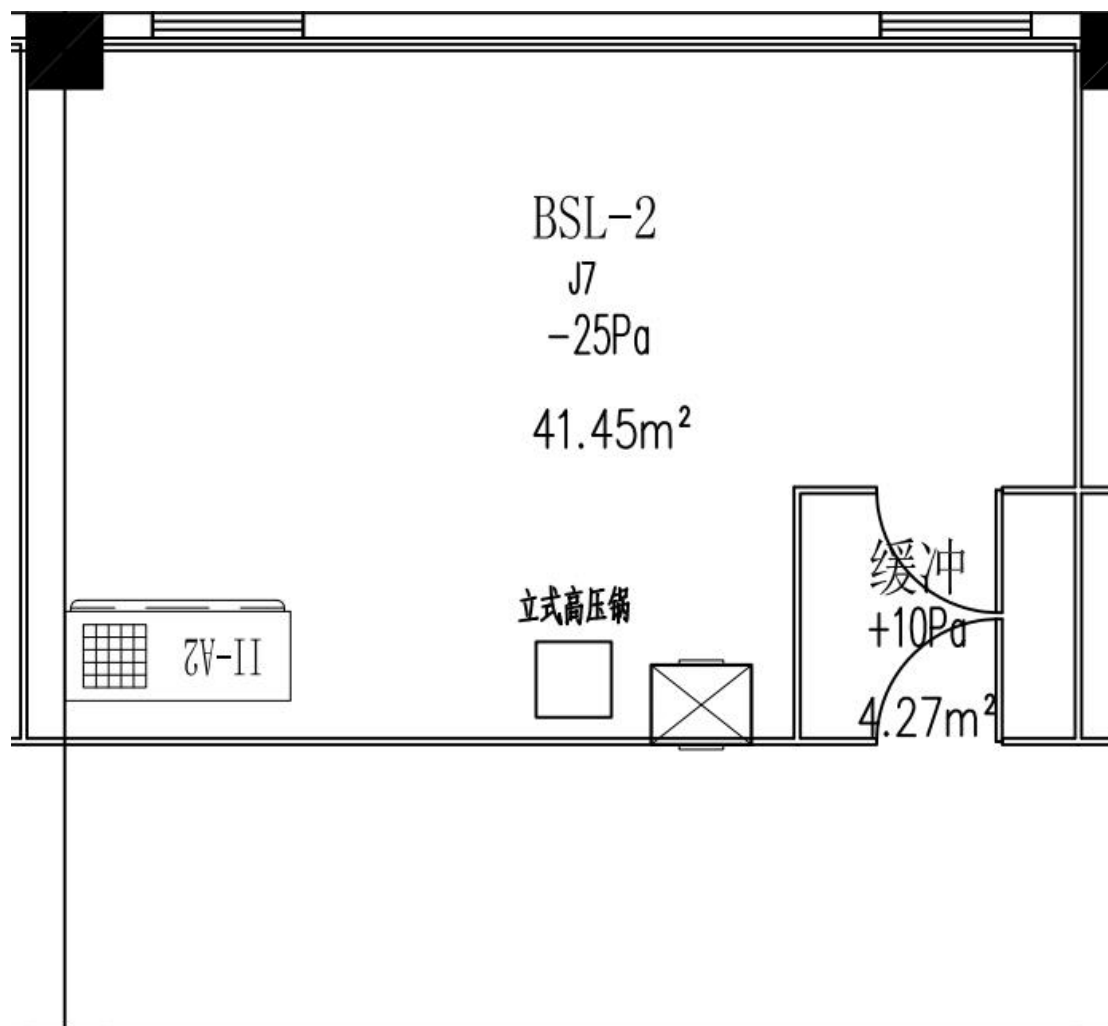


图 2.9-4 BSL-2 实验室布置图

2.9.2 空气净化过程

(1) 动物观察区全新风空调系统

新风→粗效过滤器→中效过滤器→中效过滤器→房间→粗效过滤器→一体扰流喷淋除臭装置→楼顶排气筒排放

(2) 大动物 ABSL-3 实验室、小动物 ABSL-3、BSL-3 实验室、活毒废水及解剖间区域全新风空调系统

新风→粗效过滤器→中效过滤器→中效过滤器→高效过滤器→房间→高效过滤器→高效过滤器→一体扰流喷淋除臭装置→楼顶排气筒排放

(3) PCR 实验室、BSL-2 实验室区域全新风空调系统

新风→粗效过滤器→中效过滤器→中效过滤器→高效过滤器→房间→高效过滤器→化学滤料过滤→楼顶排气筒排放

2.10 实验室流动路线

2.10.1 大动物 ABSL-3 实验室流动路线

(1) 实验室人员流动路线

ABSL-3 实验人员由大门刷卡进入，在门厅内换鞋。需进入生物安全实验区的人员登记，打开门禁通道进入实验区。

进入核心实验室路线：

一更→淋浴（退出时使用）→二更→清洁走廊→三更→淋浴（退出时使用）→更防护服→缓冲→核心实验室

进入解剖室路线：

①一更→淋浴（退出时使用）→二更→清洁走廊→三更→淋浴（退出时使用）→更衣防护服→缓冲→解剖间

②核心工作间→气密门→污染走廊→气密门→解剖室→污染区走廊

人员离开路线均为原路返回。

(2) 实验室动物流动路线

动物入口→动物淋浴→动物观察→电梯进入二层→动物入口/缓冲→清洁走廊→核心工作间

核心工作间→气密门→污染走廊→气密门→解剖间→无害化存储

(3) 清洁物品流动路线

大动物 ABSL-3 区域：暂存间→传递窗/缓冲间→清洁走廊→传递窗、渡槽→核心工作间

(4) 污染物品流动路线

核心工作间→气密门/传递窗→污染走廊→解剖间→高压灭菌柜→清洗后再利用或废弃物处理

2.10.2 小动物 ABSL-3 和 BSL-3 实验室流动路线

(1) 人员流动路线

小动物 ABSL-3 和 BSL-3 实验人员由大门刷卡进入，在门厅内换鞋，放置雨具。需进入生物安全实验区的人员登记，打开门禁通道进入实验区。

一更→淋浴（退出时使用）→二更→洁净走廊→缓冲→核心实验室
人员离开路线均为原路返回。

（2）动物流动路线

清洗消毒间传递窗→洁净走廊→缓冲→核心实验室→打包→传递窗→洁净走廊→高压灭菌柜→无害化存储

（3）清洁物品流动路线

清洗消毒间→高压灭菌柜→洁净走廊→缓冲→核心实验室

（4）污染物品流动路线

核心实验室打包→传递窗→洁净走廊→高压灭菌柜→清洗消毒间

实验材料：核心实验室（密封）→传递窗→洁净走廊→传递窗、渡槽→清洗消毒间（专人接收、登记、保管、处理）

3 工程分析

3.1 施工期工程分析

本项目为新建项目，施工主要内容涉及土建，建筑物的室内装修等。施工期环境污染问题主要为：施工扬尘、施工噪声、设备废包装物、施工人员产生的生活污水和生活垃圾、车辆运输扬尘及装修废气。

(1) 废气

废气主要来源于施工扬尘、运输车辆的道路扬尘及装修废气，主要污染物为：颗粒物、非甲烷总烃等。

(2) 废水

施工期废水主要为施工人员生活污水和施工废水。

项目施工过程进行基础施工及厂房建设，产生施工废水，施工生产废水 SS 浓度较高，该部分废水经过沉淀后可回用于施工场地降尘不外排。施工期间施工人员约 20 人，根据陕西省《行业用水定额》（DB61/T943-2020）规定，生活用水量按照 70L/（人·d）计算，则施工期生活用水量为 1.4m³/d，产污系数以 0.85 计算，则生活污水产生量为 1.19m³/d。临时化粪池处理生活污水，对周围地表水环境影响较小。

(3) 噪声

施工期主要噪声来源于设备安装及调试噪声、运输车辆噪声，主要产噪设备为电钻、手工钻、无齿锯等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A，施工期噪声为 80~105dB（A）。

(4) 固体废物

施工期产生固废主要为废包装物、建筑垃圾、生活垃圾等。废包装物主要来自设备包装等杂物。施工人员约 20 人，生活垃圾按 0.5kg/（人·d）计，施工期生活垃圾产量为 10kg/d，生活垃圾、废包装物和建筑垃圾均统一收集后由环卫部门定期清运。

3.2 运营期工程分析

3.2.1 实验流程及产污环节分析

3.2.1.1 实验流程

3.2.1.2 产污环节

产污环节详见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目产污环节一览表

污染物类别	产生环节		主要污染因子	处理方式及排放去向	
废气	实验室废气		含病原微生物气溶胶、颗粒物、非甲烷总烃	活毒废水处理间、解剖间、ABSL-3实验室、BSL-3实验室废气经处理后由楼顶排气筒排放（离地高度25m）	
	动物恶臭		NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	动物观察区、PCR实验室废气、动物免疫区、BSL-2实验室废气经处理后由楼顶排气筒排放（离地高度23m）	
废水	含病原微生物废水	实验人员淋浴废水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS 等	排入活毒废水处理装置处理后经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂	
		实验简单冲洗废水			
		高温灭菌设备废水			
		粪污分离废水			
		实验室动物地面冲洗废水			
	一般废水	动物周转间粪污水、地面冲洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS 等	经动物化粪池处理后，排入市政污水管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂	
		循环冷却排污水	COD、SS	经生活化粪池处理后，排入市政污水管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂	
		一体扰流喷淋除臭设备废水	pH、COD、氨氮 SS		
		纯水制备排污水	COD、SS		
		生活污水		pH、COD、氨氮、动植物油、SS 等	
噪声	设备运行噪声		等效连续A声级Leq[A]	基础减振、置于室内	
	动物叫声			房间隔声	
固废	危险废物	实验室工艺废物	实验废液、废试剂等	废样品、废一次性用品由专用一次性高温高压灭菌袋密封；废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包；废的针头等锐器由利器盒密封打包，组织由收集密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌，灭菌后转移至医疗废物贮存间；动物尸体经尸体处理装置（破碎+灭菌）处理后转移至医疗废物贮存间	
			废细菌样品		
			废培养基、废载体等		
		实验室废弃物	注射器、器皿、试剂瓶、废弃防护服、防护用具等一次性用品		
		动物饲养	干粪便、废垫料		
		动物解剖	动物尸体、组织		
		废气处理	废滤料		用塑料膜缠绕密封后转移至危废间
		空调系统	废过滤滤材		更换前，先对其进行表面喷雾消毒，拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封，经双扉灭菌器处理，之后转移至危废暂

				存库
		消毒	废紫外灯管	密封塑料袋盛装后，移至危废暂存间
		其他	废铅蓄电池	收集转移至危废暂存间
			废矿物油	铁桶盛装后，移至危废暂存间
			活毒废水处理装置污泥	收集转移至危废暂存间
	一般 固废	纯水制备	废滤膜	更换后交由厂家回收处置
		化粪池	污泥	定期清掏后由环卫部门处置
		生活垃圾		分类收集后由环卫部门处置

实验流程及产污环节示意图见图 3.2-1 所示。

图 3.2-1 实验流程图

3.2.2 水平衡

3.2.2.1 用水

本项目用水主要包括动物饲养用水、实验室淋浴用水、实验室冲洗用水、高压蒸汽灭菌等实验设备用水、循环冷却水及生活用水等。

(1) 动物饲养用水

①实验动物饲养

表 3.2-2 实验动物用水量一览表

序号	实验动物	年最大实验动物数量（只）	每批次最大数量（只）	年最大实验批次（只）	每批次试验周期(天)	用水量		
						饮水量（L/只·d）	每批次最大饮水量（L/d）	最大饮水量（m³/a）

①周转动物饲养

大动物周转间临时饲养牛、猪和羊，饲养时间为一天，动物用量见下表。

表 3.2-3 大动物周转间动物用水量一览表

序号	实验动物	每批次暂养动物数量（只）	暂养批次（只）	暂养时间(天)	用水量		
					饮水量（L/只·d）	每批次饮水量（L/d）	最大饮水量（m³/a）

(2) 实验淋浴用水

实验人员退出实验室进行淋浴，水淋浴间用水按 40L/人次，一天两次计算。每天进入核心实验室人员最多 27 人，年实验 300 天，则本项目水淋浴间最大用水量约 2.16m³/d (648m³/a)。

(3) 实验室用水

本项目实验室试剂配制、细胞培养、检测、动物实验等实验工艺用水，以及实验过程中简单冲洗手（戴手套）等用水。实验室试剂配制、检测、动物实验等实验工艺用水约为 0.005m³/d(1.5m³/a)，实验过程中简单冲洗用纯水为 0.5m³/d(150m³/a)，纯水由纯机制备，得水率为 70%，则实验室新鲜水用量为 0.72m³/d (216m³/a)。

(4) 高温灭菌处理装置用水

①双扉灭菌器

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

本项目双扉灭菌器高温蒸汽水用量约 40L/台，项目共计 8 台双扉灭菌器，则双扉灭菌器纯化水用量约 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ($96\text{m}^3/\text{a}$)。双扉灭菌器采用设备自带纯水机净化后的纯水作为蒸汽水源，纯水机得水率取 70%，则双扉灭菌器纯水机用新鲜水量约 $0.46\text{m}^3/\text{d}$ ($138\text{m}^3/\text{a}$)；冷却用水量约 $1.08\text{m}^3/\text{d}$ ($324\text{m}^3/\text{a}$)，冷却用水采用新鲜水。

②高压灭菌锅

高压灭菌锅每次消毒用纯水量约 5L，本项目共计 2 台灭菌锅，则高压灭菌锅纯化水用量约 $0.01\text{m}^3/\text{d}$ ($3\text{m}^3/\text{a}$)。高压灭菌锅采用设备自带纯水机净化后的纯水作为蒸汽水源，纯水机得水率取 70%，则高压灭菌锅新鲜水用水量约 $0.014\text{m}^3/\text{d}$ ($4.2\text{m}^3/\text{a}$)。

③活毒废水处理

高温高压活毒废水处理系统罐体间接冷却用水量 $12\text{m}^3/\text{次}$ ，则活毒废水处理系统冷却用水量约 $3600\text{m}^3/\text{a}$ ，间接冷却水排入市政污水管网。罐体一般每季度清洁一次，用水约 $1.5\text{m}^3/\text{次}$ 。本次评价按保守每个月清洁一次估算，则清洁用水量约 $18\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上所述，本项目高温灭菌装置新鲜水最大用量约 $13.614\text{m}^3/\text{d}$ ($4084.2\text{m}^3/\text{a}$)。

(4) 动物地面冲洗用水

①实验室动物地面冲洗用水

大动物 ABSL-3 实验室饲养区需定期清洗地面，主要为实验楼二层 6 间实验动物饲养区，根据设计资料，实验室动物地面冲洗用水为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ($1080\text{m}^3/\text{a}$)。

②大动物暂转间地面冲洗用水

大动物暂转间地面冲洗用水为 $7.5\text{m}^3/\text{d}$ ($2250\text{m}^3/\text{a}$)。

(5) 一体扰流喷淋除臭装置用水

一体扰流喷淋除臭装置内设水箱，每天排水一次。每处理 10000m^3 的废气，用水量为 0.12m^3 ，则补水量为 $20.25\text{m}^3/\text{d}$ 。

(6) 空调系统循环用水

本项目空调系统管网内循环水量约 5.05m^3 ，使用软水机制备的软冷却水作为循环水，软水机得水率取 80%，则空调净化系统新鲜水用量约 6.3m^3 。循环水采用风

冷热泵冷却，基本不考虑循环水的蒸发及飞溅，空调水循环系统每年更换一次循环水，损耗补充新鲜水约 $6.3\text{m}^3/\text{a}$ 。

(7) 生活用水

实验室配置人员 38 人，根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T-2020）中“行政办公及科研院所”定额先进值 $10\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{a}$ ，则项目生活用水量为 $1.27\text{m}^3/\text{d}$ ($380\text{m}^3/\text{a}$)。

3.2.2.2 排水

项目排水系统采用雨污分流制，雨水经雨水管道收集后汇入市政雨水管网。

本项目废水主要有实验淋浴废水、实验废水、高温消毒等实验设备清洗废水、生活污水、粪污分离废水、地面冲洗水、纯水制备产生的浓水。

(1) 实验淋浴废水

本项目实验人员退出实验室淋浴产生淋浴废水，按照用水量 90% 计，则实验淋浴废水产生量为 $1.94\text{m}^3/\text{d}$ ($582\text{m}^3/\text{a}$)。主要污染物为 COD、氨氮及致病微生物等，经活毒废水处理装置处理后与其他废水混合，经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

(2) 实验废水

本项目实验室试剂配制、细胞培养、检测、动物实验等实验工艺用水最终以实验废液状态进入危险废物，委托有资质单位处置，进入实验废液的数量为 $0.005\text{m}^3/\text{d}$ ($1.5\text{m}^3/\text{a}$)。实验简单冲洗废水按用水量 90% 计，则实验简单冲洗废水产生量为 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ($135\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染物为 COD、氨氮及致病微生物等，经活毒废水处理装置处理后与其他废水混合，经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

(3) 高温灭菌设备废水

高温灭菌等实验设备废水主要污染物为 COD、氨氮及致病微生物等，产生量按用水量 90% 计，则废水产生量为 $12.25\text{m}^3/\text{d}$ ($3675.78\text{m}^3/\text{a}$)，经专用管道排入活毒废水消毒处理装置，灭毒后与其他废水混合，经市政管网进入杨凌示范区污水处理厂。

(4) 粪污废水

① 实验动物粪污废水

生物安全三级实验室内的动物粪便经干湿粪处理设施进行固液分离。其中固体粪便集中收集装袋进行高压消毒后处理；液体（粪污废水）部分通过密闭管道排入

活毒废水系统，进行灭活处理。灭毒后与其他废水混合，经市政管网进入杨凌示范区污水处理厂。

②大动物暂转间粪污废水

大动物暂转间为大动物临时过渡场所，过渡时间为 1 天，粪污产生量见表 3.2-5。

表 3.2-4 实验动物粪污产生量计算一览表

表 3.2-5 大动物暂转间粪污产生量计算一览表

(5) 动物地面冲洗废水

①实验室动物地面冲洗废水

大动物 ABSL-3 实验室内的粪便经干湿分离处理设施进行固液分离。其中固体粪便集中收集装袋进行高压消毒后作为固废委托有资质单位处理；废水经实验室有毒污水专用管道排入活毒废水消毒处理装置，灭毒后与其他废水混合，经市政管网进入杨凌示范区污水处理厂，活毒废水管道平面布置见附图 10-12。实验室动物地面冲洗废水产生量按照大动物饲养用水和地面冲洗水的 85% 计算，产生量为 $3.1\text{m}^3/\text{d}$ ($930\text{m}^3/\text{a}$)。

②动物周转间地面冲洗废水

动物周转间饲养实验前的大动物，动物房地面冲洗废水主要为动物粪便冲洗物（不含病原微生物），产生量按照动物周转间地面冲洗水的 85% 计算，产生量为 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ ($1920\text{m}^3/\text{a}$)，经室外动物化粪池沉淀处理后，排入市政污水管网。

(6) 一体扰流喷淋除臭装置废水

一体扰流喷淋除臭装置废水按照用水量的 80% 计，则废水产生量为 $16.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

(7) 纯水制备排污水

根据本项目用水量分析，实验室用水及高温消毒等实验设备用水需纯水，所需纯水量共 $0.835\text{m}^3/\text{d}$ ，出水率按 70% 计，则纯水制备排污水共 $0.358\text{m}^3/\text{d}$ ($107.4\text{m}^3/\text{a}$)。主要污染物为 COD、氨氮及全盐量等，纯水制备浓水排入生活化粪池，经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

(8) 生活污水

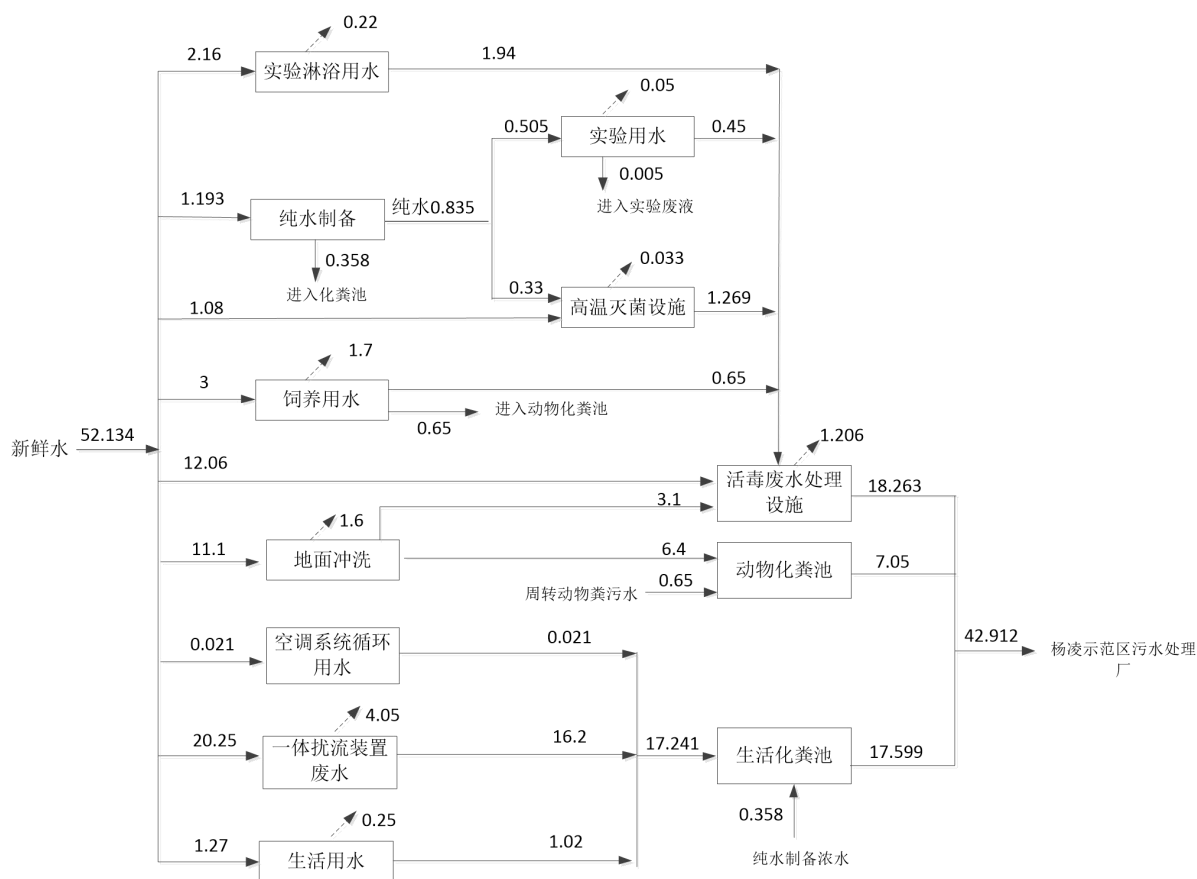
生活污水产生量按用水量的 80% 计，则排放量为 $1.02\text{m}^3/\text{d}$ ($306\text{m}^3/\text{a}$)。生活污水排入化粪池处理，经市政污水管网最终进入杨凌示范区污水处理厂。

本项目水平衡见表 3.2-6 及图 3.2-2 所示：

表 3.2-6 水平衡一览表

用水单元		用水量	损耗量	排放量	排放去向
实验淋浴用水		2.16	0.22	1.94	经活毒废水处理系统处理后与其他废水混合，经市政污水管网进入杨凌示范区污水处理厂
实验用水	简单冲洗水	0.5 (纯水)	0.05	0.45	
	工艺用水	0.005 (纯水)	0	0.005 (危废)	委托有资质的单位处理处置
高温灭菌设施用水	蒸汽用水	0.33 (纯水)	0.033	0.297	经活毒废水处理系统处理后与其他废水混合，经市政污水管网进入杨凌示范区污水处理厂
	冷却用水	1.08	0.108	0.972	

动物饲养	实验动物饲养	1.5	0.85	0.65	固液分离后，液体进入活毒废水处理系统
	周转动物饲养	1.5	0.85	0.65	排入动物化粪池，处理后与其他废水混合，经市政污水管网进入杨凌示范区污水处理厂
活毒废水处理用水	冷却用水	12	1.2	10.8	排入生活化粪池，经市政污水管网进入杨凌示范区污水处理厂处理
	清洗用水	0.06	0.006	0.054	
地面冲洗水	大动物暂转间清洗水	7.5	1.1	6.4	排入动物化粪池，经市政污水管网进入杨凌示范区污水处理厂处理
	实验室饲养区清洗水	3.6	0.5	3.1	经活毒废水处理系统处理后经市政污水管网进入杨凌示范区污水处理厂处理
空调系统循环水用水		0.021	0	0.021	排入生活化粪池，经市政污水管网进入杨凌示范区污水处理厂
一体扰流喷淋除臭装置废水		20.25	4.05	16.2	
纯水制备用水		1.193	0.835（纯水）	0.358	
生活用水		1.27	0.25	1.02	
合计		52.134	9.217	42.912+0.005（危废）	/

图 3.2-2 水平衡图 m^3/d

3.2.3 污染源源强核算

3.2.3.1 废气

本项目运营期大气污染源主要包括实验室排放的废气和动物饲养过程中产生的异味。

(1) 含病原微生物的气溶胶

①P3 实验室含高致病性病原微生物气溶胶

P3 各实验室、生物安全柜、IVC 笼具及动物解剖台等均为负压设计。实验室安装微压差传感器，设置送风变量风阀，排风定量风阀，通过 PLC 闭环控制保证室内负压强度。

病原微生物细菌、病毒培养及动物感染等实验中涉及病原微生物、可能产生含病原微生物气溶胶的实验均在生物安全柜或负压解剖台中进行。生物安全柜是专门为生物安

全实验设计的专用实验设备，在其设计功能上充分考虑到生物实验过程中可能产生的生物逃逸，实验操作平台相对实验室内环境处于负压状态，气流在生物安全柜内实现“侧进上排”，可以杜绝实验过程产生的气溶胶从操作窗口外逸。生物安全柜设置高效过滤器，对 $0.5\mu\text{m}$ 及以上的气溶胶去除效率可达 99.99%，排气中的病原微生物可彻底被去除。本项目使用Ⅱ级 A2 型生物安全柜，操作台内废气经高效过滤器处理后，70%气体循环至操作台区域，30%气体排放至实验室内，与实验室内其他废气统一经实验室高效排风系统，排风系统设有两级高效过滤器和一体扰流喷淋除臭装置，最后引至楼顶高空排放，排放量极小，对周围大气环境影响较小。负压解剖台采用顶补底排的方式将工作区空气收集有效排导，使操作人员最大限度地在安全环境中作业。各类负压装置是专门为生物实验设计的实验器材，在其设计功能上充分考虑到生物实验过程中可能产生的微生物逃逸，在结构设计上或排气管道上对排出气体采取了高效过滤，可保证实验过程产生的病原微生物得到完全控制，排气不会对周边环境空气质量产生不利影响。

除此之外，P3 各实验室、缓冲间、淋浴间等均为负压设置，采用全新风空调系统，排风系统设有两级高效过滤器+一体扰流喷淋除臭装置，可确保排风不对周边环境空气质量产生不利影响。

②P2 实验室普通病原微生物气溶胶

本项目 P2 实验室主要作为 P3 实验室的辅助功能实验室使用，P2 主要操作对象为未受感染的细胞培养，因此，P2 实验室不存在含高致病性病原微生物的气溶胶。

BSL-2 实验室配有Ⅱ级 A2 型生物安全柜，在结构上配置了高效过滤装置，废气过滤后通过楼顶化学滤料吸附装置处理，排气不会对周边环境空气质量产生不利影响。

（2）有机废气

本项目实验室使用的主要溶剂为酒精和过氧乙酸，其他有机溶剂品种多、量小，属于微量排放。因此本次评价主要考虑大动物观察区、大动物免疫区、大动物 ABSL-3 实验室、BSL-3 细胞实验室、小动物 ABSL-3 区域、BSL-2 实验区等区域使用酒精和过氧乙酸消毒产生的有机废气。有机废气经排风系统排出室外，经过两级高效过滤器+一体扰流喷淋除臭装置处理后排放。

乙醇（75%，500ml）年用量 60 瓶，过氧乙酸（0.5%，500ml）年用量 100 瓶，按有机物全部挥发估算挥发性有机物产生量：

乙醇产生量： $500\text{ml} \times 60 \text{ 瓶} \times 75\% \times 0.8\text{g/ml} = 18\text{kg}$

过氧乙酸产生量： $500\text{ml} \times 10 \text{ 瓶} \times 0.005\text{g/ml} = 0.25\text{kg}$

本项目有机废气产生量为 18.25kg/a，本项目实验均为负压操作，收集效率为 100%，有机废气经高效过滤器+一体扰流喷淋除臭装置处理，一体扰流喷淋除臭装置末端为化学喷淋，乙醇和过氧乙酸均溶于水，处理效率为 70%。

（3）恶臭气体

本项目动物饲养过程会产生恶臭气体（ H_2S 和 NH_3 ）。大动物区臭气通过楼顶一体扰流喷淋除臭装置处理后排放；小动物区经过负压隔离笼具的高效过滤后，减少臭气产生，然后通过楼顶一体扰流喷淋除臭装置处理后排入大气。

①排污系数确定

综上，各实验动物恶臭气体产污系数见表 3.2-7 所示。

表 3.2-7 实验动物恶臭气体产污系数一览表

②污染物产生量

结合每批次实验动物数量、每批次实验周期及年最大实验批次等信息，计算本实验动物的恶臭气体产生强度，见表 3.2-8。

表 3.2-8 实验动物恶臭气体产生强度一览表

序号	实验动物	年最大实验数量（只）	NH ₃		H ₂ S	
			日产生量（g/d）	年产生量（g/a）	日产生量（g/d）	年产生量（g/a）

(4) 柴油发电机

本项目在实验楼室外设置集装箱式柴油发电机组，作为本项目应急电源，只在停电时偶尔使用，废气产生量较小，主要污染物为一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）、氮氧化物（NO_x）、颗粒物，执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）及修改单中的排放限值。由于柴油发电机不是常用设备，其影响是暂时的。

(5) 停车场汽车尾气

本项目地面共设置 64 个停车位，其中 11 辆电动汽车停车位。汽车进、出场时将产生少量的机动车尾气，主要污染因子为一氧化碳、氮氧化物及碳氢化合物。因进、出停车场的汽车运行时间较短，停车位置数量较少，汽车尾气对项目周围环境的大气质量影响有限。

本项目废气产生及排放情况见表 3.2-9。

表 3.2-9 本项目有组织废气产排情况一览表																
序号	污染源	建筑面积 (m ²)	污染因子	排气筒编号	排气量 (m ³ /h)	产生情况			污染治理设施		排放情况			排气筒参数		
						产生量 t/a	产生 速率 kg/h	产生 浓度 mg/m ³	处理工艺	处理效率 (%)	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放 浓度 mg/m ³	高度 (m)	内径 (mm)	
1	活毒废水处理间、 解剖间	143.8	含病原微生物的气溶胶	DA001	15800	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	900	
			VOCs			1.22×10 ⁻³	5.07×10 ⁻⁴	0.032		70	8.52×10 ⁻⁴	3.55×10 ⁻⁴	0.022			
2	动物观察区	78.44	含病原微生物的气溶胶	DA002	5300	/			粗效过滤器+一体 扰流喷淋除臭	99.99	/			23	550	
			H ₂ S			9.09×10 ⁻⁵	3.79×10 ⁻⁵	0.007		70	6.36×10 ⁻⁵	2.65×10 ⁻⁵	0.005			
			NH ₃			6.28×10 ⁻⁴	2.62×10 ⁻⁴	0.049		70	4.39×10 ⁻⁴	1.83×10 ⁻⁴	0.034			
			VOCs			6.64×10 ⁻⁴	2.77×10 ⁻⁴	0.052		70	4.65×10 ⁻⁴	1.94×10 ⁻⁴	0.036			
3	动物免疫区	111.86	含病原微生物的气溶胶	DA003	15100	/			粗效过滤器+一体 扰流喷淋除臭	99.99	/			23	900	
			H ₂ S			9.09×10 ⁻⁵	3.79×10 ⁻⁵	0.0025		70	6.36×10 ⁻⁵	2.65×10 ⁻⁵	0.0017			
			NH ₃			6.28×10 ⁻⁴	2.62×10 ⁻⁴	0.017		70	4.39×10 ⁻⁴	1.83×10 ⁻⁴	0.012			
			VOCs			9.47×10 ⁻⁴	3.95×10 ⁻⁴	0.026		70	6.63×10 ⁻⁴	2.76×10 ⁻⁴	0.018			
4	大动物 ABSL-3 实 验室公共人物流区 域	135.4	含病原微生物的气溶胶	DA004	25000	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	1150	
			H ₂ S			4.33×10 ⁻⁵	1.80×10 ⁻⁵	7.21×10 ⁻⁴		70	3.03×10 ⁻⁵	1.26×10 ⁻⁵	5.05×10 ⁻⁴			
			NH ₃			2.89×10 ⁻⁴	1.21×10 ⁻⁵	0.0048		70	2.02×10 ⁻⁴	6.03×10 ⁻⁵	0.0024			
			VOCs			2.29×10 ⁻³	9.55×10 ⁻⁴	0.038		70	1.61×10 ⁻³	6.69×10 ⁻⁴	0.027			
5	大动物 ABSL-3 实 验室	227.69	含病原微生物的气溶胶	DA005	22400	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	1050	
			VOCs			1.93×10 ⁻³	8.03×10 ⁻⁴	0.036		70	1.35×10 ⁻³	5.62×10 ⁻⁴	0.025			
6		141.48	含病原微生物的气溶胶	DA006	11300	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	950	
			VOCs			1.2×10 ⁻³	4.99×10 ⁻⁴	0.044		70	8.39×10 ⁻⁴	3.49×10 ⁻⁴	0.03			
7		180.78	含病原微生物的气溶胶	DA007	17600	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	800	
			VOCs			1.53×10 ⁻³	6.38×10 ⁻⁴	0.036		70	1.07×10 ⁻³	4.46×10 ⁻⁴	0.025			
8		95	含病原微生物的气溶胶	DA008	9400	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	700	
			VOCs			8.04×10 ⁻⁴	3.35×10 ⁻⁴	0.036		70	5.63×10 ⁻⁴	2.35×10 ⁻⁴	0.025			
9		大动物 ABSL-3 解 剖间及后走廊	150	含病原微生物的气溶胶	DA009	26300	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	1150
				VOCs			1.27×10 ⁻³	5.29×10 ⁻⁴	0.02		70	8.89×10 ⁻⁴	3.7×10 ⁻⁴	0.014		
10		BSL-2 实验室	169.18	含病原微生物的气溶胶	DA010	13600	/			高效过滤器+化学 滤料过滤	99.99	/			23	850
				VOCs			1.43×10 ⁻³	5.97×10 ⁻⁴	0.044		70	0.001	4.18×10 ⁻⁴	0.03		
11	PCR 实验室	127.02	VOCs	DA011	7300	1.08×10 ⁻³	4.48×10 ⁻⁴	0.061	粗效过滤器+化学 滤料过滤	70	7.53×10 ⁻⁴	3.14×10 ⁻⁴	0.043	23	600	
12	小动物 ABSL-3 实	84	含病原微生物的气溶胶	DA012	8400	/			两级高效过滤器+	99.99	/			25	700	

西北农林科技大学高级别生物安全实验室建设项目环境影响报告书															
	验室公共人物流区域		H ₂ S			2.18×10 ⁻⁶	9.1×10 ⁻⁷	1.08×10 ⁻⁴	一体扰流喷淋除臭	70	1.53×10 ⁻⁶	6.37×10 ⁻⁷	7.58×10 ⁻⁵		
			NH ₃			1.45×10 ⁻³	6.03×10 ⁻⁴	1.22×10 ⁻³		70	1.73×10 ⁻⁵	7.2×10 ⁻⁶	8.57×10 ⁻⁴		
			VOCs			7.11×10 ⁻⁴	2.96×10 ⁻⁴	0.035		70	4.98×10 ⁻⁴	2.07×10 ⁻⁴	0.025		
13	小动物 ABSL-3 实验区	166.9	含病原微生物的气溶胶	DA013	15500	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	900
			VOCs			1.41×10 ⁻³	5.89×10 ⁻⁴	0.038		70	9.89×10 ⁻⁴	4.12×10 ⁻⁴	0.026		
14		170.86	含病原微生物的气溶胶	DA014	17300	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	950
			VOCs			1.45×10 ⁻³	6.03×10 ⁻⁴	0.035		70	1.01×10 ⁻³	4.2×10 ⁻⁴	0.024		
15		92.68	含病原微生物的气溶胶	DA015	16900	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	950
			VOCs			7.85×10 ⁻⁴	3.27×10 ⁻⁴	0.019		70	5.49×10 ⁻⁴	2.29×10 ⁻⁴	0.013		
16	BSL-3 实验室	80.3	含病原微生物的气溶胶	DA016	4600	/			两级高效过滤器+ 一体扰流喷淋除臭	99.99	/			25	500
			VOCs			6.8×10 ⁻⁴	2.83×10 ⁻⁴	0.062		70	4.76×10 ⁻⁴	1.98×10 ⁻⁴	0.043		
注 1：臭气产排情况，根据各实验流程，不同实验动物暂养时间进行分配排放总量。															
注 2：VOCs 来源为场地消毒使用酒精等，根据各实验室建筑面积进行分配。															

表 3.2-10 本项目无组织废气产排情况一览表

序号	污染源	建筑面积 (m²)	污染因子	污染治理设施 处理工艺	排放情况	
					排放量 t/a	排放速率 kg/h
1	大动物暂转间	375	H ₂ S	加强通风，及时清理粪便	3.71×10 ⁻⁶	1.55×10 ⁻⁶
			NH ₃		1.53×10 ⁻⁵	6.36×10 ⁻⁶
注 1：项目实验楼各功能区块均进行封闭，保证负压环境，实验室换气通风等均通过排气筒排出，所以本项目无组织排放仅考虑大动物暂转间。						
注 2：大动物暂养一天后即进入实验楼，其中猪每年合计暂养 8 天，牛和羊分别每年暂养一天。						

(6) 等效排气筒计算

根据《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中相关要求，当排气筒 1 和排气筒 2 排放同一种污染物，其距离小于该两个排气筒的高度之和时，应以一个等效排气筒代表该两个排气筒。

本项目共设置 16 个排气筒，均在楼顶布设，且排气筒之间最大距离为 35m，小于排气筒的高度之和，因此需对排气筒进行等效。

DA002、DA003、DA004 和 DA0012 排放污染物均为 H₂S、NH₃、VOCs，需等效为一个排气筒。根据计算，这四根排气筒等效排放高度为 33.97m，H₂S、NH₃、VOCs 等效排放速率分别为 6.63×10^{-5} kg/h、 4.34×10^{-4} kg/h、 1.35×10^{-3} kg/h。

其他排气筒排放污染物均为 VOCs，需等效为一个排气筒。根据计算，这 12 根排气筒等效排放高度为 60.45m，VOCs 等效排放速率分别为 0.0043kg/h。

表 3.2-11 本项目等效排气筒排放参数一览表

排气筒名称	污染物种类	排放形式	排放口基本情况					排放标准
			高度(m)	温度(°C)	排放速率(kg/h)	类型	地理坐标	
1#等效排气筒	H ₂ S	有组织	33.97	20	6.63×10^{-5}	一般排放口	E108.114138, N34.260142	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	NH ₃				4.34×10^{-4}			
	VOCs				1.35×10^{-3}			《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 二级标准
2#等效排气筒	VOCs	有组织	60.45	20	0.0043	一般排放口	E108.114112, N34.260086	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）

3.2.3.2 废水

本项目产生的废水主要包括含病原微生物的废水、一般废水和生活污水。

(1) 含病原微生物的废水

含病原微生物的废水包括实验人员淋浴废水、实验简单冲洗废水、高温灭菌设备废水、粪污分离废水和实验室地面冲洗水。根据水平衡分析，含病原微生物的废水产生量为 18.263m³/d（5478.9³/a），经活毒废水处理装置灭活后主要污染物为 pH、COD、BOD₅、

氨氮、SS、粪大肠菌群数等。灭活后的废水经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

(2) 一般废水

一般废水包括动物周转间粪污水和地面冲洗废水、纯水制备排污水、循环冷却排污水、一体扰流喷淋除臭装置废水。根据水平衡分析，动物周转间粪污水和地面冲洗水产生量为 $7.05\text{m}^3/\text{d}$ ($2115\text{m}^3/\text{a}$)，排入动物化粪池处理；其他一般废水产生量为 $16.579\text{m}^3/\text{d}$ ($4973.7\text{m}^3/\text{a}$)，排入生活化粪池处理，经化粪池处理后废水由市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

(3) 生活污水

生活污水产生量为 $1.02\text{m}^3/\text{d}$ ($306\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染物为 pH、COD、氨氮、SS 等，经生活粪池沉淀处理后，排入市政污水管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂。

本项目废水产生情况见表 3.2-12。

表 3.2-12 扩建项目运行期废水污染物产排情况一览表

产排污环节		废水量		污染物种类	产生情况		处理措施	排放情况	
		m^3/d	m^3/a		产生浓度 mg/L	产生量 t/a		排放浓度 mg/L	排放量 t/a
含病原微生物的废水		18.263	5840.7	COD	200	1.10	活毒废水处理装置→总排口	200	1.10
				BOD ₅	100	0.55		100	0.55
				氨氮	35	0.19		32	0.18
				SS	100	0.55		100	0.55
一般废水	动物周转间粪污水、地面冲洗水	7.05	2115	COD	350	0.74	动物化粪池→总排口	210	0.44
				BOD ₅	80	0.17		56	0.12
				氨氮	20	0.04		20	0.04
				SS	200	0.42		140	0.3
	纯水制备排污水、循环冷却排污水	0.379	113.7	COD	50	0.0057	生活化粪池→总排口	30	0.0034
				SS	30	0.0034		21	0.0024
	一体扰流喷淋除臭装置废水	16.2	4860	COD	300	1.46		180	0.87
				BOD ₅	100	0.49		70	0.34
				氨氮	20	0.10		20	0.10
				SS	30	0.15		18	0.09
	生活污水	1.02	306	COD	400	0.12		240	0.07
				动植物油	8	0.0024		4.8	0.0015
				氨氮	20	0.01		20	0.01

			SS	200	0.06		140	0.04
总排放口	249.912	12873.6	COD	194	2.49	→杨凌示范区污水处理厂	/	/
			BOD ₅	78	1.01		/	/
			氨氮	25	0.32		/	/
			SS	76	0.98		/	/

3.2.3.3 噪声

(1) 动物叫声

由于所有动物全部在实验室内或大动物暂转间暂养，实验室和暂转间均进行专业隔声处理，全部密闭，在实验楼外，畜禽叫声比较小，对周围环境的影响不明显。

(2) 设备噪声

本项目运营期噪声源主要为空调系统和通风系统等设备，噪声源强为 80~120dB(A)。噪声源声级详见表 3.2-13 和表 3.2-14。

表 3.2-13 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 (m)			声源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB (A)		
1	冷却塔	/	33.6	24.3	22	80	低噪设备、基础减振、软连接	昼间：2400h；夜间：0
2	冷却塔	/	33.6	35.4	22	80		
3	废气处理风机	/	20	4	22	95		
4		/	20	8	22	95		
5		/	17	9	22	95		
6		/	17	16	22	95		
7		/	17	18	22	95		
8		/	17	20	22	95		
9		/	18	24	22	95		
10		/	18	27	22	95		
11		/	20	18	22	95		
12		/	26	18	22	95		
13		/	33	18	22	95		
14		/	40	18	22	95		
15		/	43	18	22	95		
16		/	48	25	22	95		
17		/	52	25	22	95		
18		/	60	25	22	95		

注：表中坐标以实验楼西南角为坐标原点（0，0），正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 3.2-14 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源强	声源控制措施	空间相对位置（m）			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				声功率级/dB（A）		X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离
1	实验楼二楼	空调机组	/	90	厂房隔声、低噪声设备、基础减振	4.2	24.3	6	24.3	85	昼间：2400h 夜间：0	20	65	1m
2	实验楼四楼	空调机组	/	90		25.2	4.2	16.5	4.2	85			85	
3	实验楼一层	空压机	/	100		42	24.3	0	24.3	95			75	
4	实验楼一层	空压机	/	100		50	24.3	0	24.3	95			75	
5	发电机房	柴油发电机	/	120		-2	40.5	0	2	115			95	
注：表中坐标以实验楼西南角为坐标原点（0，0），正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。														

3.2.3.4 固废

本项目产生固体废物主要包括危险废物（含医疗废物）和其他固体废物。其中医疗废物包括化学性废物、感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物等，固体废物具体产生情况如下：

（1）实验废物

①实验室产生的一次性用品实验室产生的一次性用品（防护服、鞋套、口罩、帽子、手套、防护眼镜、废容器、废物袋、一次性吸头及离心管等耗材等），属于医疗废物中的感染性废物（HW01，841-001-01），预估其年产生量 1.2t/a。

②试剂配制过程产生的废试剂，属于医疗废物中的药物性废物（HW01，841-005-01），预估其年产生量 1.6t/a。

③实验过程产生的废培养基，属于医疗废物中的感染性废物（HW01，841-001-01），预估其年产生量 1.0t/a；

④实验过程产生的实验废液，属于医疗废物中的化学性废物（HW01，841-004-01），预估其年产生量 0.52t/a；

⑤实验室内动物独立通风饲养设备（IVC）定期更换产生的废垫料（含动物粪便及残余饲料等），属于医疗废物中的感染性废物（HW01，841-001-01），根据笼具配备情况，则废垫料产生量为 2.5t/a。

⑥实验室动物解剖过程产生的动物尸体及组织等，属于医疗废物中的病理性废物（HW01，841-003-01），其年产生量约 5.7t/a。动物尸体打包经尸体处理装置处理后，运到实验区外，运至医废暂存间。

⑦实验过程中产生的损伤性废物（针头、手术刀、剪刀、镊子等），属于医疗废物中的损伤性废物（HW01，841-002-01），其年产生量约 0.2t/a。

⑧实验过程产生的试剂等废包装物（试剂瓶、塑料袋等），属于危险废物（HW49，900-041-49），其年产生量为 0.5t/a。

⑨实验动物粪便

实验室内的动物粪便经干湿粪处理设施进行固液分离，固态粪便属于医疗废物中的感染性废物（HW01，841-001-01）。根据“3.2.1 水平衡”分析，固体粪便产生量为 20.77t/a，集中收集装袋进行高压消毒后处理。

以上废物均属于危险废物，其中医疗废物暂存在实验楼一层的医疗废物暂存间，其他危险废物暂存在危废暂存库，均委托有资质的单位处置。

（2）废化学滤料

BSL-2 实验室和 PCR 实验室废气主要成分为挥发性有机物，废气经过过滤器+化学滤料吸附处理后排放。本项目化学滤料负载 KMnO_4 ，吸附装置需每 6 个月更换一次滤料，更换下来的滤料为危险废物。

化学滤料对有机物平均吸附容量为 0.25kg/kg 滤料（即每 1t 滤料可吸附 0.25t 废气），本项目滤料削减的废气量为 0.757kg/a ，年使用的滤料量约为 3.028kg/a ，产生的废滤料量约为 3.785kg/a （包括吸附的废气），危废代码为 HW49（900-041-49），采用专用带盖密闭收集桶收集后贮存于危废贮存库，定期交由有资质单位处置。

（3）废过滤滤材

本项目空调净化过滤器以及排风系统高效过滤器定期更换滤材，产生废过滤材料。类比同类实验室运行经验，净化空调系统过滤材料每 6 个月更换一次，每次更换产生的废过滤材料量约为 1.5t/a ，则废过滤材料年产生量为 3.0t/a 。

根据《危险废物名录》（2025 年版），废过滤滤材属于危险废物，危险废物类别为 HW01 医疗废物（841-001-01）。更换前，先对其进行表面喷雾消毒，拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封，经双扉灭菌器处理，之后转移至医废暂存间，委托有资质单位处置。

（4）废紫外灯管

实验室生物安全柜需定期更换紫外灯管，紫外灯管每年使用量约 1500 个，重约 0.45t/a 。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废紫外灯管属于 HW29 含汞废物（废物代码为 900-023-29）。废紫外灯管密封塑料袋盛装后，移至危废暂存库，委托有资质单位处置。

（5）废铅蓄电池

本项目 UPS 设备大约每隔 3~5 年更换一次铅蓄电池，更换下的铅蓄电池属于危险废物，每次的产生量约为 0.5t 。铅蓄电池的具体更换时间与蓄电池的材质、质保期、充放电次数、内阻变化、蓄电池室的温度、湿度和洁净度等指标有密切关系。根据《危险废物名录》（2025 年版），废弃电池属于危险废物，危险废物类别为 HW31 含铅废物（900-052-31），暂存于危废暂存库，委托有资质的单位处置。

（6）废矿物油

本项目各类辅助工程设备维修产生废矿物油，年产生量为 0.1t/a。根据《危险废物名录》（2025 年版），废矿物油属于危险废物，危险废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物（900-249-08），暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。

（7）活毒废水处理装置污泥

活毒废水处理装置污泥，每年产生量约 1t，放入专用废物收集袋，在危废间内暂存，委托有资质单位处理。

（8）纯水制备

本项目纯水系统为实验过程提供纯水，纯水系统由厂家每半年更换一次滤膜，废滤膜年产生量约1.5t/a，更换后交由厂家回收处置。根据《固体废物分类与代码目录》（2024版），废滤膜属于SW59其他工业固体废物（900-009-S59）。

（9）化粪池污泥

化粪池污泥来自大动物暂转间动物和实验及办公人员粪便，污泥量取决于化粪池的清掏周期和粪便量。大动物暂转间动物粪便产生量为 1.93t/a；本项目劳动定员 38 人，每人每日的粪便量约为 150g，实验及办公人员 1.71t/a。本项目化粪池污泥年产生量合计 3.64t/a，定期清掏后交由环卫部门处理处置。根据《固体废物分类与代码目录》（2024 版），化粪池污泥属于 SW07 污泥（900-099-S07）。

（10）生活垃圾

本项目运营期劳动定员共计38人，年工作300天，生活垃圾的产生量以0.5kg/（人·d）计，则生活垃圾产生量为5.7t/a。项目办公区域设置垃圾桶，生活垃圾采取垃圾桶收集后定期交由环卫部门处理。根据《固体废物分类与代码目录》（2024版），生活垃圾属于SW62可回收物（900-001-S62）和SW64其他垃圾（900-099-S64）。

综上，本项目固废产生情况如下表：

表 3.2-15 本项目固体废物产生情况一览表

序号	产生环节	固废名称	危废代码/一般固废类别代码	主要有毒有害物	物理形状	危险特性	年产生量 (t)	贮存方式	处置方式
一般工业固废	生活垃圾		SW62 900-001-S62、 SW62 900-099-S64	/	固态	/	5.7	垃圾收集桶	定期交由环卫部门处理
	纯水制备	废滤膜	SW59 900-009-S59	/	固态	/	1.5	袋装	交由厂家回收
	化粪池	污泥	SW07 900-099-S07	/	固态	/	3.64	袋装	定期清掏
危险废物	实验过程	一次性用品	HW01 841-001-01	含高致病性细菌或病毒	固态	In	1.2	废样品、废一次性用品由专用一次性高温高压灭菌袋密封；废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包；废的针头等锐器由利器盒密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌，灭菌后转移至医疗废物贮存间暂存；动物尸体经尸体处理装置处理后转移至医疗废物暂存间。	交由有资质单位处理处置危废贮存库暂存
		废试剂	HW01 841-005-01		液态	T	1.6		
		废培养基	HW01 841-001-01		液态	In	1.0		
		实验废液	HW01 841-004-01		液态	T/C/I/R	0.52		
		废垫料	HW01 841-001-01		固态	In	2.5		
		动物尸体及组织	HW01 841-003-01		固态	In	5.7		
		针头、手术刀等利器	HW01 841-002-01		固态	In	0.2		
		废包装物	HW49 900-041-49		固态	T/In	0.5		
		动物粪便	HW01 841-001-01		固态	In	20.77		
		活毒废水处理装置	HW49 772-006-49		固态	T,In	1	危废贮存库暂存	
	废气处理	废化学滤料	HW49 900-041-49	吸附介质	固态	T/In	0.004	用塑料膜缠绕密封后转移至危废库	
	空调及排风系统净化	废过滤滤材	HW01 841-001-01	过滤滤材	固态	In	3.0	更换前，先对其进行表面喷雾消毒，拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高	

								温高压灭菌袋密封,经双扉灭菌器处理,之后转移至危废暂存库	
	生物安全柜	废紫外灯管	HW29 900-023-29	含汞	固态	T	0.45	密封塑料袋盛装后,移至危废暂存间	
	UPS 间	废铅蓄电池	HW31 900-052-31	铅蓄电池	固态	T,C	0.5	危废贮存库暂存	
	设备维修	废矿物油	HW08 900-249-08	油类物质	液态	T,I	0.1	桶装	

3.2.4 非正常工况

本项目非正常工况主要为操作不正常或设备故障等造成的非正常排放，主要包括因设备非正常运转、停水停电、火灾或管道质量等事故造成的泄漏可能导致实验室安全防护措施的失灵，使实验室防护措施不能发挥作用，导致各类废物（废气、废水、固体废物）未经处理直接外排，对周围环境质量构成危害。同时细菌、病毒的扩散也会威胁到周围人群的身体健

3.2.4.1 活毒废水处理装置非正常

本项目设置 5 个 5m^3 的活毒灭活罐，其中一个作为备用罐。项目沿灭活罐四周建设 20cm 高的围堰，围堰内的有效容积约 5m^3 ，可确保活毒废水灭活罐发生故障时活毒废水不外溢。

一旦灭活罐发生故障，本项目须立即停止实验，并将实验过程中产生的废水转移至至备用灭活罐中。待灭活罐检修正常运行后，开启正常实验。

3.2.4.2 其他非正常工况

实验操作人员违反操作规程，造成事故，导致实验失败等，实验失败产生的固体废物等均暂存在危废暂存库。

3.2.4.3 病原微生物逃逸

本项目设备非正常运转、停水停电、火灾或管道质量等事故造成的泄漏可能导致实验室安全防护措施的失灵，使实验室防护措施不能发挥作用，导致细菌、病毒的扩散会威胁到周围人群的身体健

结合实验活动过程可能产生的生物安全风险因素，有针对性采取防范措施，防止可能发生的事故风险。根据本项目特点，实验室正式运营前必须进行合格实验室认证工作，生物安全风险防范措施主要从自然灾害防范、建筑物设计防范、实验室风险防范、实验室操作人员安全防范等方面考虑。具体见第五章环境风险分析与评价相关内容。

3.2.5 污染物排放统计汇总

本项目污染物排放汇总如下：

表 3.2-17 本项目运营期主要污染物排放汇总表

项目	污染物		单位	产生量	排放量
废气	H ₂ S		kg/a	0.23	0.16
	NH ₃		kg/a	1.6	1.1
	VOCs		kg/a	19	13.6
废水	废水量		t/a	12873.6	12873.6
	COD		t/a	2.49	2.49
	BOD ₅		t/a	1.01	1.01
	氨氮		t/a	0.32	0.32
	SS		t/a	0.98	0.98
固废	生活垃圾		t/a	5.7	5.7
	一般固废	废滤膜	t/a	1.5	1.5
		污泥	t/a	3.64	3.64
	危险废物	一次性用品	t/a	1.2	1.2
		废试剂	t/a	1.6	1.6
		废培养基	t/a	1.0	1.0
		实验废液	t/a	0.52	0.52
		废垫料	t/a	2.5	2.5
		动物尸体及组织	t/a	5.7	5.7
		针头、手术刀等利器	t/a	0.2	0.2
		活毒废水处理装置污泥	t/a	1.0	1.0
		废包装物	t/a	0.5	0.5
		动物粪便	t/a	20.77	20.77
		废化学滤料	t/a	0.004	0.004
		废过滤滤材	t/a	3.0	3.0
		废紫外灯管	t/a	0.45	0.45
		废铅蓄电池	t/a	0.5	0.5
		废矿物油	t/a	0.1	0.1

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

杨凌示范区地处陕西关中平原西部，在西安和宝鸡中间，距离省会城市西安约 82km，西距宝鸡 86km，中心地处东经 108°~108°7′，北纬 34°12′~34°20′，海拔 441m，三面环水，西以杨凌与宝鸡扶风县接壤处为界，东有漆水河与武功县为界，南以渭河与周至县相望，北至韦水河。

本项目位于陕西省杨凌示范区城东工业园区，南邻渭惠路南辅路南侧，东临规划二路，西邻大唐杨凌热电有限公司西侧，中心地理坐标为东经 108.1142677°，北纬 34.260081°。

4.1.2 地形地貌

杨凌示范区北靠黄土台塬，南依渭河，地质构造属于鄂尔多斯地台南端，地形以渭河冲积平原为主体，海拔在 431~563m 之间，西北高而东南低，以落差形成三个阶地和渭河滩地。

渭河三级阶地：分布在杨凌北部，海拔 559.0~511.0m，相对高差 48m，坡降 1%，其面积约占全区总面积的 59%；②渭河二级阶地：分布在杨凌中部，海拔 472.0~452.0m，其面积约占全区总面积的 18.5%；③渭河一级阶地：分布在杨凌中南部，海拔 445.0~431.0m，坡降 1.12%，其面积约占全区面积的 13.8%；④渭河滩地：分布在杨凌南部，海拔 439.0~431.0m，地势平坦，其面积约占全区面积的 2.5%。本项目拟建地区域位于渭河二级阶地，地形较为平坦。

杨凌示范区地质结构具有二元结构特征，上部为黄土状土层，土层简单，岩性单一，地层表面为 Q3~Q4 黄土状粘土，具二级湿度，下部为砂卵石层。地层结构主要是渭河的冲击、洪冲积平原区，总体地形平坦开阔。低阶地土体结构为黄粘土、沙土，高阶地土体结构黄土、黄粘土、沙土。地基承载力大于 1.5kg/m²，抗震烈度为 7 度。根据陕西省环境地质监测总站于 2011 年对杨凌示范区地质灾害区划调查结果和排查情况，杨凌示范区地质灾害隐患点区域分布为：在渭河南岸的三级阶地黄土台原高陡边坡及渭河河谷地区，灾害类型为滑坡和崩塌。全区共划出 1 个地质灾害重点防治区和 1 个一般防治区，共有地质灾害隐患点 14 处。其中重点防治地区内有地质灾害隐患点 12 处；一般防治区内有地质灾害隐患点

2 处。

项目所在地位于黄土台塬，附近无地质不良作用。

4.1.3 气候气象

杨凌示范区属暖温带半湿润大陆性季风气候区，夏季炎热，冬季寒冷，雨热同季。近 30 年平均气温 13.5℃，降水量 580.3mm，日照时数 1795.8h，日照百分率 41%，风速 1.4m/s，常年主导风向为西风（W）。1954 年建站观测以来，极端最高气温 42.0℃（1966 年 6 月 19 日），极端最低气温-19.4℃（1977 年 1 月 30 日），最大风速 21.7m/s（风向 NNW，出现在 1973 年 6 月 4 日），最多年降水量 978.3mm（1958 年），最少 326.7mm（1977 年），降水主要集中在 5-10 月。平均初霜始于 11 月 2 日，晚霜终于 3 月 25 日，无霜期 144 天。常见气象灾害有干旱、连阴雨、暴雨、大风、冰雹、霜冻和干热风等，以干旱和连阴雨危害最重。本区域近 30 年主导风向为西风（W）。

4.1.4 水文条件

4.1.4.1 地表水

本区内主要河流有渭河、漆水河、韦水河，分别为杨凌区南界、东界、北界，区内水资源丰富。

渭河由西向东北穿越本区，在区内流长 5.587km，在陕西潼关东流入黄河，多年平均流量为 272m³/s，最小流量为 5m³/s，总径流量为 3.788×10⁹m³，可利用水量为 2×10⁶m³。丰水期在 7~9 月份，枯水期 7 个月。

漆水河发源于麟游县，境内流长 8.45km，多年平均流量为 0.46m³/s，总径流量 1.4484×10⁷m³/s，可利用水量 2×10⁵m³。

韦水河发源于凤翔县雍山，为漆水河支流，境内流长 24.67km，多年平均流量为 1m³/s，枯水期不足 1m³/s。

距本项目最近的地表水体为渭河和漆水河，渭河位于项目所在地南侧 3500m 处，漆水河位于项目所在地东侧 1000m 处。

4.1.4.2 地下水

区内含水系统主要为第四系松散岩类孔隙含水岩组，地下水根据其埋藏赋存条件及水力性质划分为潜水和承压水两类。

（1）潜水

依据地貌、地层岩性差异，潜水可分为三个含水岩组：冲积砂砾卵石孔隙含水岩组；洪积砂卵石、漂石孔隙含水岩组；风积黄土孔隙-裂隙含水岩组。

1) 冲积砂砾卵石孔隙含水岩组

该组含水岩组主要分布在渭河及支流的漫滩、一、二、三级阶地区，含水层岩性主要为全新统、上更新统冲积砂、砂砾石、砂砾卵石层，水位埋深 2—39m。

①强富水区（3000-5000m³/d）

主要分布在渭河河漫滩。该区岩性为全新统冲积砂砾卵石中粗砂，水位埋深浅，水位埋深 1.18—5m，含水层厚 5—35m，含水层相对稳定，单井涌水量大，而抽水降深小。

②较强富水区（1000-3000m³/d）

主要分布在渭河及其支流一级阶地区。岩性为全新统冲积砂砾石、细砂，含少量卵石，水位埋深 5—10m，含水层厚 10—34m，单井涌水量 1000-3000m³/d。

③中等富水区（500-1000m³/d）

主要分布在渭河二级阶地及漆水河河漫滩区。岩性为全新统、上更新统中细砂、粉细砂，上覆黄土，水位埋深 10—20m，含水层厚 12—36m，单井涌水量 500-1000m³/d。

④较弱富水区（100-500m³/d）

主要分布在渭河三级阶地，岩性为全新统、上更新统砂砾石、中粗砂，上覆黄土，水位埋深 20—50m，单井涌水量 100-500m³/d。

2) 洪积砂卵石、漂石孔隙含水岩组

该含水岩组分布于西南洪积扇地区。岩性为中更新统洪积含砾中细砂和粉细砂，有 2-4 层，单层厚 2—20m，总厚 15—30m，水位埋深 26.05—36.50m。

①较弱富水区（100-500m³/d）

主要分布在西南现代洪积扇和二级洪积扇地区。岩性为中更新统洪积砂卵石及粉质粘土，水位埋深一般 26.05—36.50m，单井涌水量 100-500m³/d。

②弱富水区（<100m³/d）

主要分布在三级洪积扇地区。岩性为中更新统洪积含泥砂卵石夹粉质粘土及薄层泥质粉细砂，厚度 10—20m，水位埋深 16.45—26.88m，单井涌水量小于 100m³/d。

3) 风积黄土孔隙-裂隙含水岩组

分布于北部黄土塬区，其主要含水层为更新统黄土、黄土状土，潜水底板埋深在 90—120m，含水层厚度 20—48m，水位埋深 43—97m，该区潜水量极小，抽降大，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，属弱富水区。

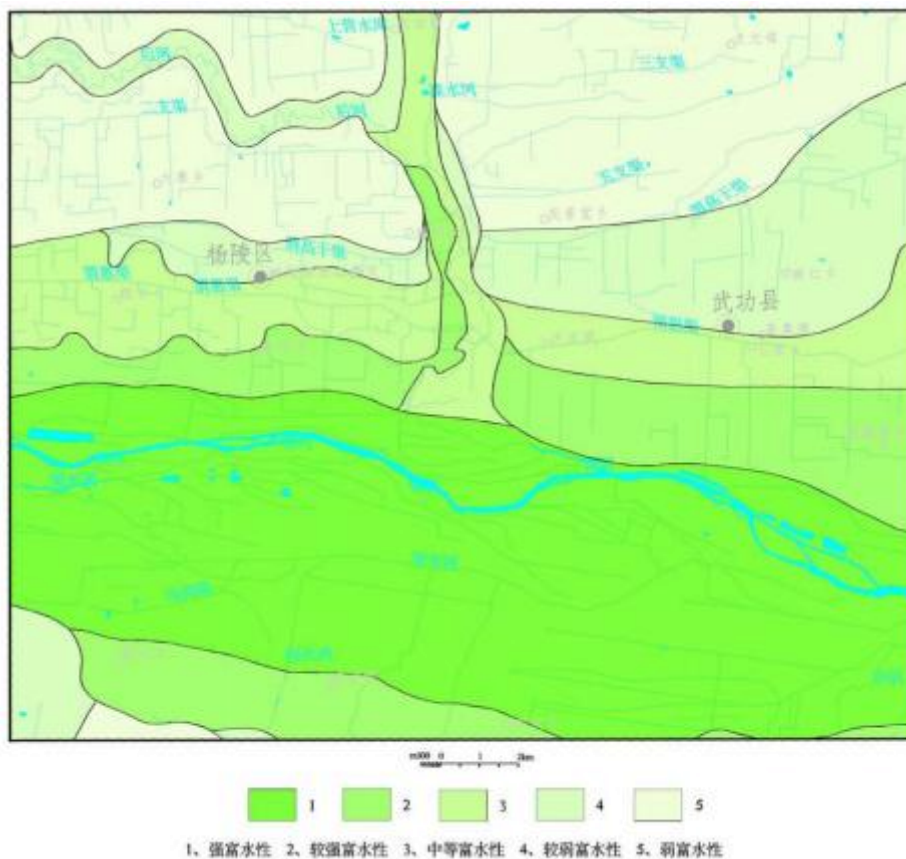


图 4.1-1 潜势富水性分区图

(2) 承压水

全区分布，承压含水层主要为中、下更新统的冲、湖积砂、砾卵石及粗、中、细砂组成，含水层厚度大、层数多，且相对稳定，近渭河地段含水层厚度大、颗粒粗，多为砂砾卵石。远离渭河厚度变薄、颗粒变细、富水性变弱。区内富水等级划分为四个等级，强富水性的河漫滩区，较强富水性的一级阶地区，中等富水性的二、三级阶地区，较弱富水的黄土台塬。

1) 强富水区 ($3000-5000\text{m}^3/\text{d}$)

主要分布在渭河河漫滩下部。岩性为中更新统冲积灰色、灰绿色砂、砂砾石，单井涌水量 $3000-5000\text{m}^3/\text{d}$ ，属强富水区。

2) 较强富水区 ($1000-3000\text{m}^3/\text{d}$)

主要分布在一级阶下部。岩性为中更新统冲积灰色、灰绿色砂、砂砾石，单井涌水量 $1000-3000\text{m}^3/\text{d}$ ，属于较强富水区。

3) 中等富水区 (500-1000m³/d)

主要分布在二、三级阶下部。岩性为中更新统冲积灰黄色、黄绿色、灰绿色砂、砂砾石与粉质粘土、粉土互层堆积，单井涌水量 500-1000m³/d，属于中等富水区。

4) 较弱富水区 (100-500m³/d)

主要分布在黄土台塬。黄土台塬下部岩性主要为下更新统冲湖积灰、褐黄、灰黑、灰绿色粉质粘土、粉土、粘土及砂互层堆积。粉质粘土致密，多含钙质结核及植物根系。砂多为细、中或粗砂含砾，在垂向上具有上粗下细的特点。

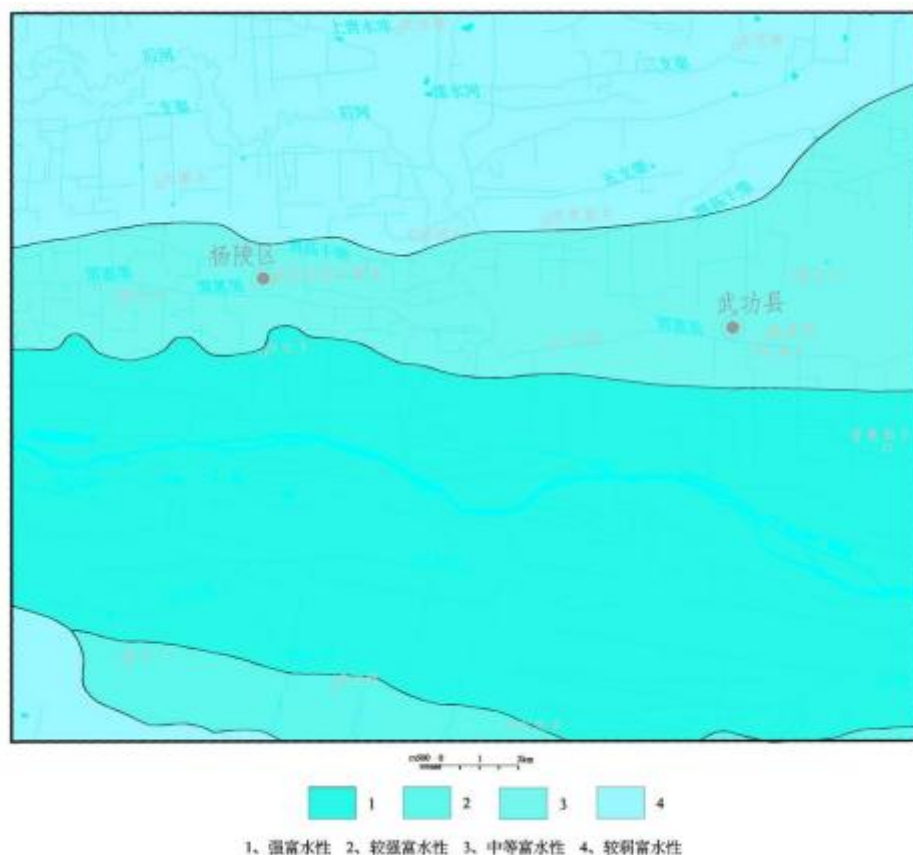


图 4.1-2 承压水富水性分区图

(2) 地下水的补给、径流与排泄

(1) 地下水的补给

1) 潜水的补给

潜水的补给在本区主要受大气降水、渠道渗漏、灌溉回渗、侧向径流等影响，其中大气降水补给是潜水的主要补给来源。

黄土塬区除受径流补给外，主要还是地表垂向补给，降水入渗补给量仍为主要补给量，其实是本区地表水灌溉入渗补给、渠道渗漏补给。

渭河阶地区除受降水入渗补给外，径流补给量也占有较大的比例，其主要为黄土塬潜水补给和黄土塬承压水在本区转化补给潜水含水层，低阶地也同样接受高阶地的承压水转化补给的径流量。

漆水河阶地区的潜水除受降水、灌溉、径流补给外，同时局部也接受河流的入渗补给。

2) 承压水的补给

本区承压水的补给主要受上游的地下水径流补给，其次承压水还受上部潜水越流补给。漆水河地表径流对本区承压水无补排关系。

(2) 地下水的径流与排泄

1) 潜水的径流与排泄

区内潜水的主要流向基本与地形一致，总的趋势是经黄土塬流向渭河和漆水河阶地，最终排入渭河和漆水河。地下水径流除黄土层潜水受孔隙发育特征抑制，径流不畅外，潜水从补给区至排泄区，径流途径短，含水层透水性好，大部分地区地下水径流畅通，水交替积极。

潜水的主要排泄方式为潜水垂直蒸发、人工开采，其次是以径流方式向河流及其下游排泄，还有少部分潜水向承压水越流排泄。

2) 承压水的径流与排泄

承压水与潜水的流向基本一致。承压水排泄方式主要有人工开采、径流流出等，局部地段以越流方式向潜水排泄，承压水人工开采多为混合开采，包括城镇集中供水水源地、农村安全饮水工程自来水井及区内零星开采。

(3) 地下水的动态特征

区内潜水水位总趋势受多年降水的周期性变化及人类活动的影响。本区潜水的补给来源为大气降水补给，其次为渠道渗漏补给、侧向径流补给、农田灌溉入渗补给及越流补给；潜水的主要排泄方式为侧向径流排泄、人工开采及河流排泄，其次为越流排泄及潜水蒸发排泄。潜水水位动态在大气降水、地形地貌、地质构造、地层岩性及人工开采等自然与人为因素的综合作用下，处于不停的变化之中，其中影响最大的是大气降水，其次为人工开采。

1) 渭河河漫滩地下水与渭河水位关系密切，相互影响，水位变化趋势基本相同，地下水动态类型属于水文—灌溉型，该区地形平坦，河床高差不大，地下水渗流受阻抬高，故而埋藏浅，一般在 1~2.5m 之内，局部地区有明水出现。地

下水补给除降水和侧向径流补给外,该区面积较大的农田的引水入渗也是地下水的主要补给源。其排泄除径流形式排入河流外,面状蒸发也是一条主要途径。10月份河水位和地下水位几乎同时达到最高值。

2) 渭河及漆水河一、二级阶地区,地下水补给除侧向径流外,主要为降水和灌溉水的入渗补给,地下水排泄方式除径流排入河流外,人为开采也起很大作用,对地下水动态发生明显影响,故而地下水位变化和气候、季节及人工开采明显相关。属于渗入—径流—开采型动态变化特征,年内变化值一般在 0.5—2.0m 之间。处于渭河漫滩及一级阶地区的穆家寨、西桥、李台村、徐西湾一带,2000 年前大都为农业种植区,开采潜水多用于农田灌溉。一般在冬春夏灌期,大量开采地下水,致使地下水位下降。夏灌后随着开采量减少,降雨量增多地下水位开始回升,但通常难以回升到前期水位值。在同一水文年内,高水位一般出现于 11 月,低水位出现于 8 月份。

3) 黄土台塬区,水位从长期来看相对起伏,略有下降,其变化主要受大气降水的影响,其次是灌溉入渗和人工开采的影响,属降水—灌溉—开采型,区内灌溉主要方式为利用引水渠引用地表水大水漫灌,地下水动态在年内受到春灌和夏灌的影响,年内水位在 9-10 月份有明显的上升,随着灌溉结束,且由于村庄人工开采地下水作为生活饮用水,水位开始下降,在次年 3-4 月最低。

(4) 地下水化学类型

1) 潜水水化学类型

本区潜水水化学类型较简单,并具有一定的分带规律,在西北黄土台塬区、漆水河阶地和渭河北部阶地区潜水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型;在渭河漫滩和南部渭河一级阶地区潜水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型。

区内潜水经黄土塬流向渭河和漆水河阶地,最终排入渭河和漆水河,全区径流较畅通,矿化作用较弱,矿化度均不超过 1g/L,水质较好。

2) 承压水水化学类型

本区承压水水化学类型比较单一,主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型(或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型),南部哑柏镇附近为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型(或 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$),矿化度普遍略大于潜水,但仍不超过 1g/L,水质较好。

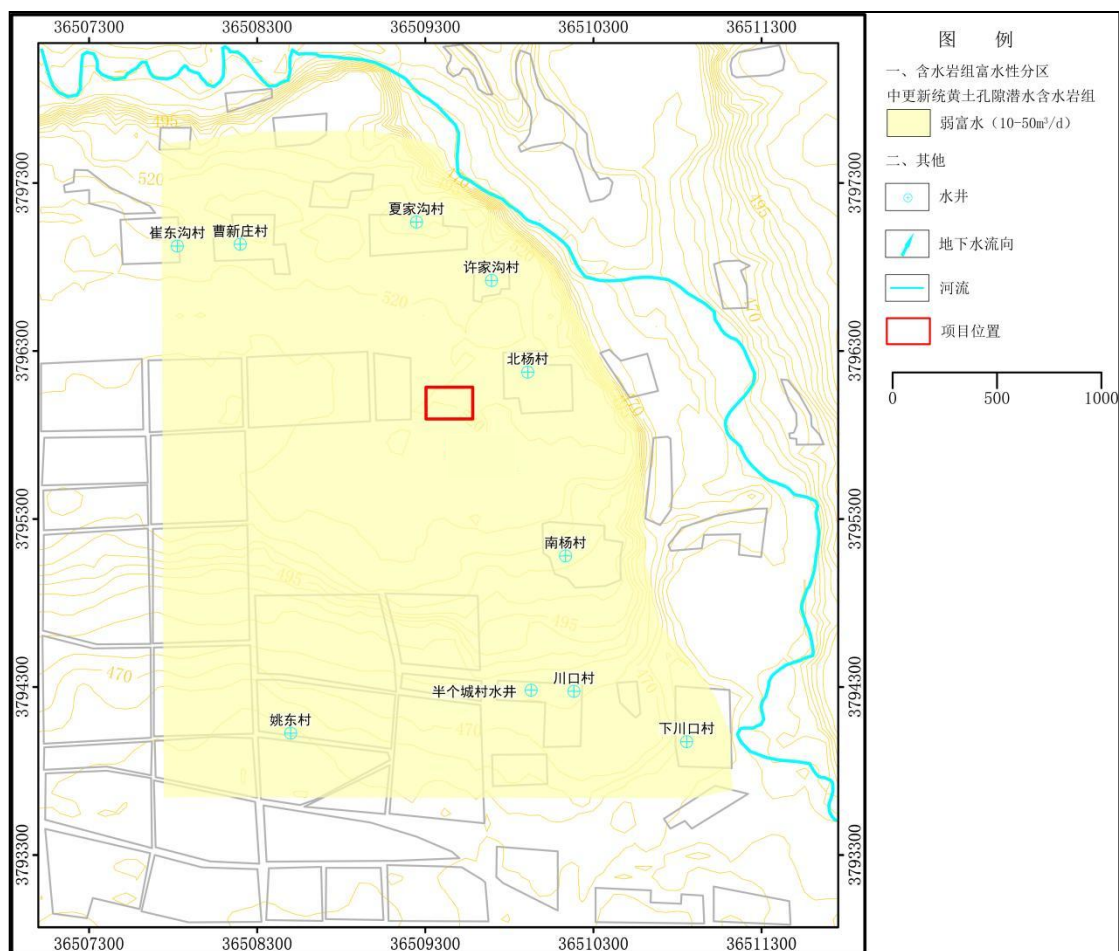


图 4.1-3 调查评价区水文地质图

全区地下水总补给量 $2.811 \times 10^7 \text{m}^3$ 。水量丰富，易于开采，杨凌示范区地下水属富水区，该处地下水属于潜水类型。

4.1.5 土壤分布

杨凌示范区主要分布的土壤共有 7 个土类、11 个亚类，15 个土属，34 个土种。土类分壤土类、黄土类、新积土类、潮土类、水稻土类、红粘土类和沼泽土类。其中娄土面积最大，分布最广，为 101294.8 亩，占总面积的 71.7%，主要分布在一、二、三级阶地的塬面上，是区内最肥沃的土壤。黄土类面积 15831.1 亩，占总面积的 10.8%，主要分布在塬上梯田、塬面壕地、坡沟地。新积土类面积 15692.0 亩，占总面积 11.15%，主要分布于渭河和漆水河滩地。此外还有潮土类 3756.9 亩，水稻土类 2516.6 亩，红粘土类 1573.2 亩，沼泽土类 1135.4 亩。

根据《陕西省土壤类型分布图》，本项目土壤类型为壤土。

4.1.6 生态环境

杨凌示范区属于关中平原栽培夏绿阔叶植被区，该地区人工栽培植物主要有

大田农作物，果园、蔬菜和绿化树种。大田农作物主要有小麦、玉米、大麦、谷子等粮食作物，棉花、蔬菜、绿豆、红薯、大豆、芝麻等经济作物。蔬菜主要分布在城郊，根据轮作倒茬方式主要有越冬型、春菜型、夏菜型、早秋菜型和秋菜型等。果树主要有猕猴桃、苹果、葡萄、梨等。

绿化型主要包括市区绿化及四旁绿化型。市区绿化型主要有行道绿化，园林绿化和草地绿化三种形式。行道绿化包括乔木、灌木等，园林绿化种类繁多。四旁绿化主要分布在路旁、宅旁、水旁、村旁。乡土树种有楸、槐、椿、柏、榆等树种；引进的有北京杨、毛白杨、泡桐、杨槐、杜仲等树种；绿化树种有雪松、女贞、玉兰、七叶树、棕榈等。杨凌示范区主要以人工的杨、槐为主。为了防止水土流失，渭河、漆水河、韦水河沿坡和渭河滩广植刺槐、苹果、梨、桃、元宝枫等树种，形成长5.58km的防护林带。项目所在区域内无国家级及省级保护植被。

杨凌示范区以家养动物为优势种群，家畜有牛、猪、羊、狗、猫等，家禽有鸡、鸭、鹅等，野生动物有麻雀、燕子、蛇、刺猬等，水生动物有鱼、青蛙、蟾蜍等。项目所在地范围内没有国家及省级珍稀濒危保护动物。

4.2 环境保护目标调查

根据现状调查，项目评价区内无国家文物古迹保护单位、自然保护区、风景名胜區、水源保护区等环境敏感区。评价区环保目标具体见表 1.7-1。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1.1 项目所在区域达标判定

本项目评价基准年为 2024 年，项目位于陕西省杨凌示范区城东工业园区。根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次环境空气质量基本污染物现状评价采用陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报 2024 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中杨凌示范区的常规例行监测数据。监测结果详见表 4.3-1。

表4.3-1 杨凌示范区2024年1~12月常规大气污染物浓度均值

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度 (μg/m ³)	67	70	95.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度 (μg/m ³)	48	35	137.1	超标
SO ₂	年平均质量浓度 (μg/m ³)	6	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度 (μg/m ³)	22	40	55	达标
CO	日均值的第 95 百分位数(mg/m ³)	1.0	4	25	达标
O ₃	日最大 8 小时均值的第 90 百分位数 (μg/m ³)	170	160	106.2	超标

根据以上可知, 环境空气中 PM₁₀、SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO 日均值的第 95 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求; PM_{2.5}、O₃ 日最大 8 小时均值的第 90 百分位数浓度年平均质量浓度出现超标。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) “第 6.4.1 条项目所在区域达标判断” 依据, 项目所在评价区域为不达标区。

4.3.1.2 其他污染物环境质量现状评价

本项目大气其他污染物为硫化氢、氨、非甲烷总烃, 根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 的要求, 委托陕西华信检测技术有限公司于 2025 年 2 月 28 日、3 月 4 日—7 日、3 月 10 日—11 日进行其他大气污染物环境质量监测, 检测报告见附件。

(1) 监测因子及频次

监测因子: 硫化氢、氨、非甲烷总烃

监测频次: 监测 7 天, 每天 4 次

(2) 监测时间及点位

监测时间: 2025 年 2 月 28 日、3 月 4 日—7 日、3 月 10 日—11 日。

监测点位见图 4.3-1。

表 4.3-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离	备注
	X	Y					
项目地	108.114267 7°	34.260081 °	硫化氢、氨、非 甲烷总烃	2025.2.29 、 2025.3.04	/	/	委托 检测
下风向 (张堡 村)	108.134802 °	34.261320 °	硫化氢、氨、非 甲烷总烃	-3.04、 2025.3.10 -3.11	E	1800m	委托 检测

(3) 采样和分析方法

表 4.3-3 环境空气质量现状监测项目及采样分析方法

项 目	分析方法/依据	检出限
采样	环境空气质量手工监测技术规范 HJ/T 194-2017 环境空气质量标准 GB 3095-2012 及修改单 大气污染物无组织排放监测技术导则 HJ/T 55-2000	/
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版） （国家环保总局 2002 年）第三篇 第一章 十一 （二）亚甲蓝分光光度法	0.001 mg/m ³
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009	0.01 mg/m ³
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接 进样-气相色谱法 HJ 604-2017	0.07 mg/m ³

④评价方法

空气环境质量现状评价采用单因子指数法，计算公式为：

$$I_{ij}=C_{ij}/S_j$$

式中：

I_{ij} —i 测点 j 项污染物单因子质量指数；

C_{ij} —i 测点 j 项污染物实测浓度值，mg/m³；

S_j —j 项污染物相应的浓度标准值，mg/m³。

⑤监测与评价结果

环境空气监测点位监测结果见表 4.1-4。

根据监测结果统计，各监测点位硫化氢、氨满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》的标准限值。

表 4.3-4 其他污染物现状监测统计与评价

监测 点位	监测点坐标/m		污染物	平均时 间	评价 标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度 范围 ($\mu\text{m}/\text{m}^3$)	最大 浓度 占标 率 /%	超 标 率 /%	达标 情况
	X	Y							
项目 地	108.1142 677°	34.2600 81°	硫化氢	1h 平均	10	0.001ND	/	/	达标
			氨	1h 平均	200	40~150	75	/	达标
			非甲烷总 烃	1h 平均	2000	1120~198 0	99	/	达标
下风 向	108.1348 02°	34.2613 20°	硫化氢	1h 平均	10	0.001ND	/	/	达标
			氨	1h 平均	200	50~160	80		达标
			非甲烷总 烃	1h 平均	2000	1140~186 0	93	/	达标



图 4.3-1 环境空气现状监测点位示意图

4.3.2 地下水环境质量现状监测与评价

4.3.2.1 评价区水文地质条件

(1) 含水层类型及其富水性

调查评价区含水系统主要为第四系松散岩类孔隙含水岩组，地下水根据其埋藏赋存条件及水力性质划分为潜水和承压水两类。

1) 潜水含水层

调查评价区内的潜水含水层主要为风积黄土孔隙-裂隙含水岩组。分布于整个调查评价区，其主要含水层为中更新统黄土，潜水底板埋深超过 90m，含水层厚度一般 30m 左右，水位埋深大于 60m，该区潜水量极小，抽降大，单井涌水量小于 100m³/d，属弱富水区。

2) 承压含水层

全区分布，承压含水层岩性主要为下更新统冲湖积灰、褐黄、灰黑、灰绿色粉质粘土、粉土、粘土及砂互层堆积。粉质粘土致密，多含钙质结核及植物根系。砂多为细、中或粗砂含砾，在垂向上具有上粗下细的特点。单井涌水量小于 500m³/d，属较弱富水区。

在第四系黄土潜水含水层之下普遍分布有厚 10~20m 不等的第四系中更新统冲湖积粉质粘土，结构较为致密，为相对隔水层，可有效阻止污染物有潜水含水层进入下部承压含水层中。根据项目特征及项目区水文地质条件，本次评价主要针对第四系黄土孔隙-裂隙潜水。

(2) 地下水补径排条件

1) 补给

项目调查评价区潜水的主要补给来源有大气降水入渗补给、河水渗漏补给、侧向径流补给、人工地表水体的渗入、灌溉回归补给及承压水的越流补给等。

大气降水的垂直渗入是潜水的主要补给来源，黄土塬区包气带岩性为黄土，透水性相对较好，为降水入渗补给提供了重要的通道；河谷区为冲洪积砂土层，透水性相对较好，河水渗漏也是潜水的重要补给源，项目场地区的漆水河和韦水河也会季节性补给潜水。项目场地周边农田灌溉及各类渠系渗漏，也可补给潜水。

另外根据区域资料显示，调查区内承压水水位略高于潜水水位，因此，调查区内承压水通过越流补给潜水。

2) 径流

项目调查评价区潜水的径流方向与地形坡度基本一致，总体上由西北向东南往渭河方向径流，调查评价区内地势平坦，水力坡度相对较小，根据地下水流场图，调查评价区水力坡度为 0.8%。

3) 排泄

项目调查评价区潜水水力坡度小，黄土渗透性差，地下水径流不畅，水循环交替作用弱。排泄方式主要为通过地下水径流向南侧下游排泄及通过人工开采的形式排泄。

(3) 地下水动态特征

第四系潜水的动态变化主要受大气降水的影响，其次是灌溉入渗和人工开采的影响，地下水动态在年内受到春灌和夏灌的影响，年内水位在 7-8 月份在开采的影响下有明显的下降，随着灌溉结束，同时受降雨入渗滞后的影响，水位开始回升，并能在次年 1—2 个月后接近原水位。潜水位年变幅约 1~3m。

(4) 地下水化学特征

根据地下水水质分析成果，结合区域地下水水化学特征，调查评价区潜水水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型，潜水的矿化度小于 1.0g/L，总硬度在 400mg/L 以下。

(5) 地下水开采利用现状

地下水评价范围为本项目厂址为中心 6km^2 的矩形，由于本项目周边分布村庄，本次调查过程中调查了周边村庄的水井，分别为陈小寨水井、南庄村水井、胡家底村水井。

(6) 地下水污染源分布

项目调查评价范围内有分散村民居住及耕地，村民生活污水的排放以及农业施肥、灌溉、周边企业生产废水和固废等均会对地下水会产生一定的影响。

(7) 地下水污染途径分析

一般来说，渗透污染是导致地下水污染的普遍方式，污水的跑、冒、滴、漏以及非正常状况下污染物的泄漏等都可能通过包气带渗透到潜水含水层中，造成地下水的污染。污染物在下渗过程中，通过包气带的过滤、吸附和截留等作用后，仍然会有部分污染物进入潜水含水层中，受地下水流动和弥散作用的影响在含水层中迁移扩散。

(8) 厂址区包气带防污性能

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中包气带防污性能分级参照表。

表4.3-5 包气带防污性能分级

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

参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 水文地质参数经验值表 B.1 渗透系数经验值表,黄土渗透系数为 $2.89 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4} cm/s$; 本项目场地包气带厚度约 67.6—82.6m, 分布连续稳定, 且单层厚度 $\geq 1m$, 因此, 根据表 4.3-5 综上判定评价区包气带防污性能为“弱”。

（9）调查评价范围内地下水饮用水井

本项目地下水调查评价范围内涉及分散式饮用水水井, 根据《杨陵区农村饮用水水源保护区划分技术报告》（2018 年）, 评价范围内地下水饮用水井信息详见下表:

表 4.3-6 本项目地下水调查评价范围内饮用水井信息一览表

名称	南庄村水井	陈小寨水井	胡家底水井
供水人口（人）	2502	1500	1438
纬度	34°15'49.60"	34°15'49.67"	34°15'16.54"
经度	108°06'57.56"	108°06'00.23"	108°07'06.96"
消毒方式	次氯酸钠	脉冲消毒	无
水位（m）	21	20	25
井深（m）	60	60	160
建成时间	1980	1985	2003
设计供水能力 t/h	55	25	60
实际供水能力 t/d	250	240	50

4.3.2.2 地下水现状监测

本项目地下水流向上游和侧向的地下水环境质量现状监测数据引用 2024 年 12 月 9 日《杨凌示范区地下水生态环境调查评估采购项目监测报告》（ZJST-HJ202410-033）中“中国石油天然气股份有限公司陕西杨凌销售分公司渭惠路加油站”地下水监测井（YL-WRY-2024-015）和“杨凌美畅新材料股份有

限公司”地下水监测井（YL-XJJ-2024-003）监测数据。引用的地下水监测井均位于本项目地下水评价范围内，且监测时间不超过 3 年，故数据可以满足引用要求。监测报告见附件 5，监测点位图见图 4.3-2。

此外，本项目委托陕西华信检测技术有限公司开展本项目所在区地下水流向下游的地下水现状监测，监测点位为胡家底村地下水井。

（1）监测点位

根据导则，本项目为三级评价，布设地下水水质监测点 3 个，水位监测点 6 个，监测层位为第四系潜水含水层。

（2）监测项目

水质监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

水位监测因子：井深、井口标高、水位标高。

（3）监测时间与频次

中检西北生态技术（陕西）有限公司于 2024 年 11 月 5 日—2024 年 11 月 9 日对中国石油天然气股份有限公司陕西杨凌销售分公司渭惠路加油站地下水井取样进行监测、2024 年 11 月 4 日—2024 年 11 月 11 日对杨凌美畅新材料股份有限公司地下水井取样进行监测；陕西华信检测技术有限公司于 2025 年 3 月 3 日对胡家底地下水取样并进行了监测。

（4）监测分析方法

表 4.3-7 各因子分析及检出下限

监测项目	分析及依据	检出限/最低检测质量浓度	仪器名称、型号及编号
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	PH 计/mV/电导率/溶解氧 测量仪 ZJYQ-727、便携式多 参数分析仪 DZB-712 HXJC-YQ-631
碳酸根	地下水水质分析方法 第 49 部分： 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021；	5mg/L	具塞滴定管 JSD-25-04

监测项目	分析方法及依据	检出限/最低检测质量浓度	仪器名称、型号及编号
	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（国家环保总局 2002 年）第三篇 第一章 十二 （一）酸碱指示剂滴定法	/	滴定管 25ml HXJC-YQ-572-006
重碳酸根	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L	具塞滴定管 JSD-25-04
	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（国家环保总局 2002 年）第三篇 第一章 十二 （一）酸碱指示剂滴定法	/	滴定管 25ml HXJC-YQ-572-006
钙和镁总量 （总硬度，以 CaCO ₃ 计）	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5 mg/L	聚四氟乙烯滴定管 JSD-50-03、滴定管 25ml HXJC-YQ-572-003
氟化物（以 F ⁻ 计）	水质 氯化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05 mg/L	离子计 PXSJ-226 HXJC-YQ-012
	水质 无 机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006 mg/L	离子色谱仪 ZJYQ-803
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	2 mg/L	滴定管 25ml HXJC-YQ-572-002
	水质 无 机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007 mg/L	离子色谱仪 ZJYQ-803
硫酸盐 （以 SO ₄ ²⁻ 计）	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	8 mg/L	智能电热板 SD46-1 HXJC-YQ-663、可见分光光度计 V-T3C HXJC-YQ-643、封闭电炉 FL-1 HXJC-YQ-078-003、封闭电炉 FL-2 HXJC-YQ-078-001
	水质 无 机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018 mg/L	离子色谱仪 ZJYQ-803
硝酸盐（以 N 计）	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007	0.08 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1900 HXJC-YQ-311
	水质 无 机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016 mg/L	离子色谱仪 ZJYQ-803
亚硝酸盐（以 N 计）	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1900 HXJC-YQ-311

监测项目	分析方法及依据	检出限/最低检测质量浓度	仪器名称、型号及编号
氨氮（以 N 计）	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	双光束紫外可见光分光光度计 ZJYQ-670、可见分光光度计 V-T3C HXJC-YQ-643
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003 mg/L	双光束紫外可见光分光光度计 ZJYQ-670、紫外可见分光光度计 U-T1810 HXJC-YQ-241
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	/	生化培养箱 ZJYQ-558、高压蒸汽灭菌锅 ZJYQ-610、恒温恒湿箱 HWS-150B HXJC-YQ-063、立式压力蒸汽灭菌器 LDZX-50KBS HXJC-YQ-021、菌落计数器 XK97-A HXJC-YQ-232
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004 mg/L	原子荧光分光光度计 ZJYQ-420、原子荧光光度计 AFS-8510 HXJC-YQ-510、异步搅拌数显恒温水浴锅 HH-8J HXJC-YQ-333
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00012 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7800 ICP-MS HXJC-YQ-215
	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003mg/L	原子荧光分光光度计 ZJYQ-420
钙	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00661 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7800 ICP-MS HXJC-YQ-215
	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.02mg/L	电感耦合等离子体法
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00082 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7800 ICP-MS HXJC-YQ-215
	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 ZJYQ-780
钾	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00450 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7800 ICP-MS HXJC-YQ-215
	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.05mg/L	电感耦合等离子体法
镁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00194 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7800 ICP-MS HXJC-YQ-215
	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.003mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 ZJYQ-780

监测项目	分析方法及依据	检出限/最低检测质量浓度	仪器名称、型号及编号
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00012 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7800 ICP-MS HXJC-YQ-215
	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 ZJYQ-780 有效期: 2025.11.
钠	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00636 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7800 ICP-MS HXJC-YQ-215
	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.12 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 ZJYQ-780
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00005 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 ZJYQ-577、电感耦合等离子体质谱仪 7800 ICP-MS HXJC-YQ-215
铅		0.00009 mg/L	
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023(11.1) 称量法	/	电子天平 ZJYQ-575、电热恒温鼓风干燥箱 ZJYQ-594、电热恒温水浴锅 ZJYQ-425、电子天平 PR224ZH/E HXJC-YQ-549、电热恒温水浴锅 DZKW-S-8 HXJC-YQ-372、电热鼓风干燥箱 101-2AB HXJC-YQ-022
高锰酸盐指数 (耗氧量, 以 O ₂ 计)	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5 mg/L	滴定管 25ml HXJC-YQ-572-001、电热恒温水浴锅 DZKW-S-8 HXJC-YQ-439
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法(异烟酸-巴比妥酸分光光度法) HJ 484-2009	0.001 mg/L	可见分光光度计 V-T3C HXJC-YQ-644、调温型电热套 MH-500 HXJC-YQ-420、调温型电热套 MH-500 HXJC-YQ-480、调温型电热套 MH-500 HXJC-YQ-482、调温型电热套 MH-500 HXJC-YQ-483、调温型电热套 MH-500 HXJC-YQ-484、调温型电热套 MH-500 HXJC-YQ-485
	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023(7.2) 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.002 mg/L	双光束紫外可见分光光度计 ZJYQ-670、可见分光光度计 VIS-723N HXJC-YQ-027
六价铬	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (13.1) 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L	双光束紫外可见分光光度计 ZJYQ-670、可见分光光度计 VIS-723N HXJC-YQ-027

监测项目	分析方法及依据	检出限/最低检测质量浓度	仪器名称、型号及编号
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第12 部分：微生物指标 GB/T 5750.12-2023(5.2) 滤膜法	/	恒温恒湿箱 HWS-150B HXJC-YQ-063、立式压力蒸汽灭菌器 LDZX-50KBS HXJC-YQ-021
	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定酶底物法 HJ 1001-2018	10MPN/L	生化培养箱 ZJYQ-558、高压蒸汽灭菌锅 ZJYQ-610

(5) 地下水环境监测结果与评价

a. 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

b. 评价方法

采用标准指数法进行评价，标准指数大于 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。标准指数计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：

P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于 pH 为：

$$\begin{aligned}
 \text{pH}_j > 7.0, \quad S_{\text{pH}_j} &= \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \\
 \text{pH}_j \leq 7.0, \quad S_{\text{pH}_j} &= \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}}
 \end{aligned}$$

式中：

P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH_j —pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值；

c. 地下水现状监测井基本信息

本项目地下水水质监测点 3 个，水位监测点 6 个，涉及的地下水水井共六个，其中 2 个水质监测点引用监测数据，地下水井数据基本信息见下表：

表 4.3-8 地下水环境现状监测井基本信息表

序号	监测井名称	位置坐标	井深	建成时间	使用功能
----	-------	------	----	------	------

1	中国石油天然气股份有限公司陕西杨凌销售分公司渭惠路加油站地下水井	E 108.0991° N 34.26729°	30m	/	监测井
2	杨凌美畅新材料股份有限公司地下水监测井	E 108.119280° N 34.262294°	30m	2024	监测井
3	杨凌美畅科技有限公司（富海厂区）地下水监测井	E 108.1265176° N 34.2624510°	28m	2024	监测井
4	胡家底水井	E 108.118620° N 34.254640°	160m	2003	饮用
5	南庄村水井	E 108.118604° N 34.2636561°	60m	1980	饮用
6	陈小寨水井	E 108.100086° N 34.2638241°	60m	1985	饮用

d. 监测结果及评价

I. 地下水水位监测结果

表 4.3-9 地下水水位监测结果表

监测点位	水位	监测层位	相对本项目位置
中国石油天然气股份有限公司陕西杨凌销售分公司渭惠路加油站地下水井	28m	潜水含水层	上游
杨凌美畅新材料股份有限公司地下水监测井	25m		侧向
杨凌美畅科技有限公司（富海厂区）地下水监测井	25m		侧向
胡家底水井	25m		下游
南庄村水井	21m		上游
陈小寨水井	20m		上游

从表中可以看出，本次调查的水位监测点由于受人工开采等的影响，水位不稳定。根据本次地下水水位监测结果和《杨凌示范区地下水污染防治重点区划定报告》中杨凌示范区水位调查结果，本项目所在区域地下水流向大致为自西北向东南往渭河方向径流。

II. 地下水水质监测结果

本次地下水水质监测结果见表 4.3-10。

通过分析可知，渭惠路加油站地下水总硬度和硝酸盐超标，超标倍数分别为 1.24 和 1.69 倍。地下水的硬度超标主要是由于地下水在地下深处流动时，会溶解大量的矿物质，尤其是钙和镁的化合物，会导致水硬度增加。渭惠路加油站地下水总硬度超出Ⅲ类标准的 0.24 倍，可能是随着地下水的流动，溶解的矿物质

累积导致监测值偏高。地下水硝酸盐超标是由于渭惠路加油站北侧、东侧均分布有农田，农业活动中过度使用氮肥和农药，这些化学物质可以通过土壤渗透到地下水中，导致硝酸盐含量升高。

其余地下水各监测点位水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

表 4.3-10 项目地下水水质监测结果 单位: mg/L

项目 \ 监测点位	渭惠路加油站地下水井		杨凌美畅新材料股份有限公司地下水监测井		胡家底水井		标准限值
	Ci	Pi	Ci	Pi	Ci	Pi	Csi
pH 值	7.2	0.13	7.5	0.33	7.8	0.53	6.5-8.5
碳酸根(mg/L)	5ND	/	5ND	/	0	/	/
重碳酸根(mg/L)	484	/	421	/	342	/	/
总硬度 (以 CaCO ₃ 计, mg/L)	556	1.24	435	0.97	204	0.45	450
高锰酸盐指数(耗氧量, 以 O ₂ 计)(mg/L)	0.52	0.17	2.01	0.67	0.6	0.20	3
氟化物(以 F ⁻ 计)(mg/L)	0.271	0.27	0.325	0.33	0.5	0.50	1
氯化物(以 Cl ⁻ 计)(mg/L)	94.0	0.38	182	0.73	23	0.09	250
硫酸盐(SO ₄ ²⁻ 计)(mg/L)	91.8	0.37	133	0.53	45	0.18	250
硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	33.7	1.69	14.3	0.72	4.81	0.24	20
亚硝酸盐(以 N)(mg/L)	<0.003	/	0.032	0.032	0.008	0.008	1
氨氮(以 N 计)(mg/L)	0.034	0.068	0.025ND	/	0.025ND	/	0.5
挥发酚(mg/L)	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.002
细菌总数(CFU/mL)	61	0.61	80	0.8	10	0.1	100
汞(mg/L)	0.00004ND	/	0.000004ND	/	0.00004ND	/	0.001
砷(mg/L)	0.0011	0.11	0.0039	0.39	0.0019	0.19	0.01
钙(mg/L)	110	/	106	/	43.9	/	/
镉(mg/L)	0.00005ND	/	0.00005ND	/	0.00005ND	/	0.005

铁(mg/L)	0.05	0.17	0.30	1.0	0.00794	0.03	0.3
钾(mg/L)	1.38	/	1.58	/	1.67	/	/
镁(mg/L)	54.9	/	47.2	/	23.2	/	
锰(mg/L)	0.00001ND	/	0.06	0.6	0.00066	0.0066	0.1
钠(mg/L)	54.7	0.27	114	0.57	88.6	0.44	200
铅(mg/L)	0.00009ND	/	0.00009ND	/	0.00018	0.018	0.01
溶解性总固体(mg/L)	710	0.71	856	0.86	453	0.453	1000
氰化物(mg/L)	<0.002	/	<0.002	/	0.001ND	/	0.05
六价铬(mg/L)	0.026	0.52	0.041	0.82	0.03	0.6	0.05
总大肠菌群 (CFU/100mL)	未检出	/	未检出	/	未检出	/	3

备注：“ND”表示未检出，“ND”前数据为检出限



图 4.3-2 地下水环境质量现状监测点位

4.3.3 声环境质量现状监测

本项目委托陕西华信检测技术有限公司对本项目声环境质量现状进行了监测。由于本项目东厂界为大唐杨凌热电有限公司构筑物，因此对本项目北、西、南厂界开展现状监测。南庄村与本项目最近距离为 135m，位于声环境的评价范围内，因此对南庄村开展声环境现状监测。

(1) 监测点

4 个监测点，分别是：南厂界、西厂界、北厂界和厂址北侧的南庄村。

(2) 监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 监测时间和频率

监测时间：2025 年 3 月 6 日—7 日，监测 2 天，每天昼、夜各监测一次。

(4) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定进行。

(5) 监测结果

监测结果见表 4.3-11，监测报告见附件，监测点位见图 4.3-3。

表 4.3-11 项目声环境质量监测结果表 单位：LAeq(dB)

序号	监测点位	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
1	北厂界	52	49
		53	51
2	西厂界	52	50
		52	50
3	南厂界	54	53
		55	51
标准限值（GB3096-2008）3 类		65	55
4	南庄村	58	48
		55	48
标准限值（GB 3096-2008）2 类		60	50

由表 4.3-11 可知，本项目北、西、南厂界昼间和夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，敏感点南庄村昼间和夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。



图 4.3-3 声环境质量现状监测点位图

4.3.4.2 现状监测

本项目委托陕西华信检测技术有限公司于 2025 年 3 月 3 日在本项目厂址内设 1 个点位进行土壤采样检测。

(1) 监测点位布设

场地内 1 个表层样 (T1 采样深度为 0~50cm)，监测点位设置情况见表 4.3-12 及图 4.3-5。

表 4.3-12 土壤环境质量调查点位表

区域	点位编号	坐标	点位类型	监测内容	用地类型
项目场地内调查点位	T1	N34.037970°, E108.759876°	表层样点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本指标	建设用地第二类用地

(2) 监测方法

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的规定进行。

表 4.3-13 土壤环境质量监测方法及检测仪器

监测项目	分析方法及依据	检出限/最低检测质量浓度	仪器名称、型号及编号
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002 mg/kg	原子荧光光度计 AFS-8510 HXJC-YQ-510、密闭式智能微波消解/萃取仪 XT-9916 HXJC-YQ-504、电子天平（万分之一） PR224ZH/E HXJC-YQ-449
砷		0.01 mg/kg	密闭式智能微波消解/萃取仪 XT-9916 HXJC-YQ-504、液相色谱原子荧光联用仪 LC-AFS8520 HXJC-YQ-169、电子天平（万分之一） PR224ZH/E HXJC-YQ-449
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5 mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-7003 HXJC-YQ-043、多头恒温磁力加热搅拌器 HJ-6A HXJC-YQ-722、多头磁力加热搅拌器 HJ-6A HXJC-YQ-561、电子天平 YP20002 HXJC-YQ-545
2-氯酚（2-氯苯酚）	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06 mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B HXJC-YQ-216、电子天平 YP20002 HXJC-YQ-406、高通量加压流
硝基苯		0.09 mg/kg	
萘		0.09 mg/kg	

苯并（a）蒽		0.1 mg/kg	体萃取仪 HPFE 06 HXJC-YQ-055、高通量真空平 行浓缩仪 MPE HXJC-YQ-056
蒽		0.1 mg/kg	
苯并（b）荧蒽		0.2 mg/kg	
苯并（k）荧蒽		0.1 mg/kg	
苯并（a）芘		0.1 mg/kg	
茚并（1,2,3-cd）芘		0.1 mg/kg	
二苯并（a,h）蒽		0.1 mg/kg	
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0 µg/kg	全自动固液一体吹扫捕集仪 Atomx XYZ HXJC-YQ-371-001、气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B HXJC-YQ-371
氯乙烯		1.0 µg/kg	
1,1-二氯乙烯		1.0 µg/kg	
二氯甲烷		1.5 µg/kg	
反式-1,2-二氯乙烯		1.4 µg/kg	
1,1-二氯乙烷		1.2 µg/kg	
顺式-1,2-二氯乙烯		1.3 µg/kg	
三氯甲烷（氯仿）		1.1 µg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3 µg/kg	
四氯化碳		1.3 µg/kg	
苯		1.9 µg/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3 µg/kg	
三氯乙烯		1.2 µg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.1 µg/kg	
甲苯		1.3 µg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg	
四氯乙烯		1.4 µg/kg	
氯苯		1.2 µg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg	
乙苯		1.2 µg/kg	
间,对-二甲苯		1.2 µg/kg	
邻-二甲苯		1.2 µg/kg	

苯乙烯		1.1 µg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/kg	
1,4-二氯苯		1.5 µg/kg	
1,2-二氯苯		1.5 µg/kg	
苯胺*	土壤和沉积物 13 种苯胺类和 2 种联苯胺类化合物的测定 液相色谱-三重四极杆质谱法 HJ 1210-2021	2 µg/kg	电子天平 YP20002 型 ZWJC-YQ-626、数控超声波清洗器 YS-S80 ZWJC-YQ-041、台式高速冷冻离心机 TGL16M ZWJC-YQ-506、高通量全自动固相萃取仪 FS 360 ZWJC-YQ-598、旋转蒸发器 RE-52AA ZWJC-YQ-411、电热鼓风干燥箱 GZX-9030 MBE ZWJC-YQ-049、液相色谱质谱联用仪 Vanquish-TSQ Fortis Plus ZWJC-YQ-502
镉	土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 1315-2023	0.03 mg/kg	万分之一天平 PR224ZH/E HXJC-YQ-240、微波消解仪金牛-4010 HXJC-YQ-124、电感耦合等离子体质谱仪 7800 ICP-MS HXJC-YQ-215
铜		0.7 mg/kg	
镍		2 mg/kg	
铅		1 mg/kg	

(4) 监测结果与评价

监测结果见下表。

表 4.3-14 土壤环境质量监测统计及评价结果表

监测指标	监测点位	监测结果	标准限值
砷		14.6	60
镉		0.2	65
铬（六价）		0.5ND	5.7
铜		28.7	18000
铅		28	800
汞		0.074	38
氯甲烷		1.0ND	37
氯乙烯		1.0ND	0.43
1,1-二氯乙烯		1.0ND	66

二氯甲烷	1.5ND	616
反-1,2-二氯乙烯	1.4ND	54
1,1-二氯乙烷	1.2ND	9
顺-1,2-二氯乙烯	1.3ND	596
氯仿	1.1ND	0.9
1,1,1-三氯乙烷	1.3ND	840
四氯化碳	1.3ND	2.8
苯	1.9ND	4
1,2-二氯乙烷	1.3ND	5
三氯乙烯	1.3ND	2.8
1,2-二氯丙烷	1.1ND	5
甲苯	1.3ND	1200
1,1,2-三氯乙烷	1.2ND	2.8
四氯乙烯	1.4ND	53
氯苯	1.2ND	270
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2ND	10
乙苯	1.2ND	28
间二甲苯+对二甲苯	1.2ND	570
邻二甲苯	1.2ND	640
苯乙烯	1.1ND	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2ND	6.8
1,2,3-三氯丙烷	1.2ND	0.5
1,4-二氯苯	1.5ND	20
1,2-二氯苯	1.5ND	560
苯胺	2ND	260
2-氯酚	0.06ND	2256
硝基苯	0.09ND	76
萘	0.09ND	70
苯并[a]蒽	0.1ND	15
蒎	0.1ND	1.5
苯并[b]荧蒽	0.2ND	15
苯并[k]荧蒽	0.1ND	151
苯并[a]芘	0.1ND	1.5

茚并[1,2,3-cd]芘	0.1ND	15
二苯并[a,h]蒽	0.1ND	1.5

监测结果显示，监测点位各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地的筛选值，说明评价区内土壤环境质量现状良好。

4.3.5 生态环境现状调查

本项目位于陕西省杨凌示范区城东工业园区，园区周边不含有风景名胜区、森林公园、地质公园重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水源、生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态环境保护目标，因此不进行生态现状调查。

4.4 区域污染源调查

本项目周边企业及排污情况如表 4.4-1 所示，园区内企业与本项目位置关系见图 4.4-1。

表 4.4-1 区域污染源调查

序号	单位名称	主营业务	主要污染排放情况	位置
1	大唐杨凌热电有限公司	火力发电	锅炉烟气、废水、固废、噪声	本项目西侧相邻
2	陕西液化天然气投资发展有限公司	天然气加工、运输、销售	有机废气、废水、固废、噪声	本项目西侧约 700m
3	杨凌美畅新材料股份有限公司	金刚石生产线	废气、含镍废水、噪声、固废	本项目东北侧约 500m
4	萨诺（杨凌）现代动物营养有限公司	饲料加工、销售	废气、废水、噪声、固废	本项目东北侧约 230m
5	陕西海大农牧有限公司	饲料加工、销售	废气、废水、噪声、固废	本项目东北侧约 250m
6	杨凌华夏联诚果业有限公司	水果批发	废气、噪声、固废	本项目东北侧约 330m



图 4.4-1 区域污染源分布图

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本项目选址现为空地，施工期包括土方开挖、新建构筑物等土建工程和实验室隔断装修、设备安装等。施工期主要污染工序为场地平整、房屋建设、管线铺设、地面硬化、设备安装等过程中施工场地扬尘、施工机械及运输车辆尾气、施工人员生活污水和施工废水、施工机械噪声、建筑垃圾、弃土等，但其对环境的不利影响是短暂的，将随着施工期的结束而消失。

5.1.1 施工期大气环境影响分析

5.1.1.1 施工期产生的大气环境影响因素

项目施工期的大气污染源主要包括施工过程中的施工扬尘、少量焊接废气、施工机械和车辆排放的废气。其中最主要的影响是来自施工现场的施工扬尘。

施工期间，土建工程的施工产生的大气环境影响因素主要有：

- (1) 土方开挖、堆放、清运、回填和场地平整等过程产生的扬尘；
- (2) 土地平整及土方挖掘期间，施工区地面裸露，几乎到处都是扬尘源。

在有风天气时会产生扬尘，而且可能会影响到运输路线两旁的敏感点；

- (3) 渣土车在运输过程中，由于高速行驶及路面颠簸，会造成渣土洒落，造成二次扬尘。

5.1.1.2 环境影响分析

施工期产生的粉尘会在近距离内形成局部污染。一般情况下，运输道路在正常气象条件下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内，物料露天堆放和搅拌作业扬尘影响范围在 50—150m。运输车辆往来造成的地面扬尘、砂石料的装卸扬尘，其污染程度主要取决于风力因素。运输车辆行驶产生的扬尘，约占施工扬尘总量的 60%，其扬尘量与道路路面及车辆行驶速度有关，随风速的增加，扬尘造成的污染程度和范围也将随之增强和扩大。随着施工结束，这种影响会随之消失。

5.1.1.3 施工扬尘防范措施

施工期应加强扬尘控制，深化面源污染管理。安装视频监控设施监控堆场扬尘，促使施工企业绿色施工；建筑施工现场周边必须设置围挡，湿法作业、堆场覆盖；禁止现场搅拌混凝土、砂浆。减少露天装卸作业，严查渣土车沿途抛洒；施工期非道路移动机械废气排放应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排

放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）第四阶段排放标准修改单、《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中相关标准。

根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》，建设单位与施工单位签订的合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治费用列入工程预算并及时足额支付施工单位。在出现严重雾霾、沙尘暴等恶劣天气时，按当地政府要求停止施工的，建设单位不得强令施工单位进行施工，停工时间不得计算在合同工期内。施工企业应制定专门的扬尘治理管理制度，企业技术负责人在审批施工组织设计和专项施工方案时，要对施工现场扬尘治理措施进行认真审核；施工企业定期召开安全例会和安全检查时，要将扬尘治理工作作为重要内容。施工企业要及时总结、优化扬尘治理工作经验和成果，使扬尘治理工作向科学化、规范化迈进，推动扬尘防治设施、设备向标准化、定型化、工具式、可周转利用方面发展。扬尘专项治理期间，各施工企业要制定自查方案，按月对本企业所有在建项目扬尘治理情况进行检查，对发现的问题及时整改。项目经理为施工现场扬尘治理的第一责任人，应确定项目扬尘治理专职人员，专职人员按照项目部扬尘治理措施，具体负责做好定期检查及日常巡查管理，纠违和设施维护工作，建立健全扬尘检查及整治记录。需要按照建筑施工扬尘治理措施 17 条实施：

（1）施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

（2）工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。

（3）工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。

（4）施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

（5）在建工程施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。

（6）工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化。

（7）施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

（8）施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

(9) 施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛洒。

(10) 施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、掩埋和随意丢弃。

(11) 施工现场的水泥及其他粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置。

(12) 施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

(13) 施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。

(14) 施工现场必须安装视频监控系统，对施工扬尘进行实时监控。

(15) 拆除工程必须采用围挡隔离，并采取洒水降尘或雾化降尘措施，废弃物应及时覆盖或清运，严禁敞开式拆除。

(16) 遇有严重污染日时，严禁建筑工地土方作业和建筑拆除作业。

5.1.2 施工期水环境影响分析

5.1.2.1 施工期废水

施工期废水主要有施工生产废水和施工人员的生活污水。项目施工过程进行基础施工及厂房建设，产生施工废水，施工生产废水 SS 浓度较高，该部分废水经过沉淀后可回用于施工场地降尘不外排。施工期施工人员拟租用周边的村庄民房，其生活污水纳入租用民房所在地区的市政污水管网中。

5.1.2.2 施工期废水防范措施

针对施工期施工废水的问题，本项目在施工阶段必须采取如下控制措施：

(1) 项目施工场地内机械、施工车辆的冲洗应定点，冲洗点须配置隔油沉淀装置，冲洗废水经隔油、泥水澄清分离达到相关标准予以回用，沉淀池内淤泥应定期进行清理，填埋处置。泥浆水应进入沉砂池沉淀处理，上清液可用于场地抑尘洒水，泥浆池沉淀物风干后作为弃土外运处理。

(2) 禁止将废油料、油渣和含油棉纱等擦拭物随意丢弃，统一收集后按照相关规定清运处理。

(3) 土石方工程作业在施工计划中应避开雨季，及时采取碾压、开挖排水沟等工程措施，减少因雨水冲刷造成水土流失。

5.1.3 施工期声环境影响分析

5.1.3.1 施工期噪声源

施工期产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。各种建筑机械设备运转与场地处理产生的噪声，其强度与施工设备的种类及施工队伍的管理等有关；其次是建筑材料运输过程中产生的交通噪声。根据本项目的特点，施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声、施工车辆噪声、装修噪声，主要噪声源汇总表见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工期主要产噪设备一览表

序号	建设阶段	噪声源
1	土方工程阶段	打桩机、挖掘机、装载机、运输车辆等
2	结构施工阶段	振捣棒、吊车、电锯、运输车辆等
3	装修阶段	砂轮机、电钻、吊车和切割机器等

5.1.3.2 施工期噪声环境影响分析

本项目主要建筑机械施工噪声源强见表 5.1-2。

表 5.1-2 施工期主要产噪设备声压级一览表

施工阶段	施工机械	声压级	距离
土石方工程阶段	打桩机	80	15
	挖掘机	85	5
	装载机	90	5
	重型卡车	85-90	5
结构施工阶段	混凝土振捣棒	80	12
	吊车	70-80	15
	运输平台	70	15
	平地机	85	15
	电锯	105	1
	运输车辆	80-85	5
装修阶段	砂轮机	105	1
	电钻	85	10
	切割机	90	1
	轻型重卡车	75-80	5

(1) 声压级影响分析

①单台设备不同距离处噪声强度

在只考虑距离扩散衰减影响的情况下，采用以下模式预测单台设备不同距离处的噪声值：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg (r_2/r_1)$$

式中， r_1 、 r_2 ：距声源的距离，m；

L_1 、 L_2 ： r_1 、 r_2 处的噪声值，dB (A)。

各单独噪声源强衰减情况见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工机械环境噪声源不同距离处噪声强度预测结果表

施工阶段	施工机械	不同距离处噪声强度 (dB (A))						
		20m	30m	50m	100m	150m	200m	300m
土方阶段	打桩机	77.5	73.98	69.54	63.52	60.00	57.5	53.98
	挖掘机	71.96	68.44	64.00	57.98	54.46	51.96	48.44
	装载机	77.96	74.44	70.00	63.98	60.46	57.96	54.44
	重型卡车	76.96	73.44	69.00	62.98	59.46	56.56	53.44
结构施工阶段	混凝土振捣棒	75.56	72.04	67.60	61.58	58.06	55.56	52.04
	吊车	77.5	73.98	69.54	63.52	60.00	57.50	53.98
	运输平台	69.50	65.98	61.54	55.52	52.00	49.50	45.98
	平地机	83.50	79.98	75.54	69.52	66.00	63.50	59.98
	电锯	76.98	73.46	69.02	63.00	59.48	56.98	53.46
	运输车辆	72.96	69.44	65.00	58.98	55.46	52.96	49.44
装修阶段	砂轮机	78.98	75.46	71.02	65.00	61.48	58.48	55.46
	电钻	75.98	72.46	68.02	62.00	58.48	55.98	52.46
	切割机	61.98	58.46	54.02	48.00	44.48	41.98	38.46
	轻型重卡车	67.96	64.44	60.00	53.98	50.46	47.96	44.44

②多台施工设备噪声影响分析

施工机械噪声主要属于中低频噪声。在施工现场,实际有多少台设备同时作业未有定数,因而本评价仅对主要施工机械进行噪声源强叠加,并预测叠加后噪声源强经距离衰减在不同距离的噪声强度。某点的声压级叠加公式如下

$$L_{p\text{总}} = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{pj}} \right]$$

式中: $L_{p\text{总}}$: 叠加后总声压级, dB;

L_{pj} ——第 j 各声源的声压级, dB;

n——声源总数。

多个声源叠加后在不同距离处的总声压级见下表。

表 5.1-4 总声压级距离衰减预测结果表

施工阶段	不同距离处噪声强度 (dB (A))						
	20m	30m	50m	100m	150m	200m	300m
土方阶段	82.65	79.13	74.69	68.67	65.15	62.65	59.13
结构施工阶段	85.96	82.44	78.00	71.98	68.46	65.96	62.44
装修阶段	81.02	77.50	73.06	67.04	63.52	61.02	57.20

根据预测结果,对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

昼间施工噪声超标情况出现在距声源 100m 左右的范围内(标准值 $\leq 70\text{dB}$)。为

了减小施工噪声对区域声环境的影响，各施工阶段的高噪声设备应尽可能错开使用，不在同一时间内同时使用多台高噪声设备，夜间停止施工作业。

（2）施工噪声影响减缓措施

①施工机械应全部选取低噪声设备，合理布置施工场地，合理安排施工作业时间，避免高噪声设备同时施工，控制环境噪声污染；项目桩基工程尽量采用低噪声的钢筋混凝土灌注桩（即旋挖成孔法+泥浆护壁）工艺；建设场区混凝土浇筑等作业使用商品混凝土，避免现场搅拌噪声；结构浇筑过程中应选用环保型低噪声振捣棒进行施工，严格控制振捣棒的操作，尽量减少棒体与钢筋和模板的接触。

②对位置相对固定的施工机械设置工棚隔声，加强施工机械的管理。

③在建设场区出入口和施工道路设置减速带和限速标志，控制车辆速度，禁止车辆鸣笛；施工过程中合理规划建材、土方运输车辆行驶路线，减少对周围区域的影响。

④一般情况下应避免夜间（22:00～06:00）施工和运输，因生产工艺要求需要连续作业夜间施工的，应当在施工作业前向当地环境保护行政主管部门提出申请并采取相应的噪声防治措施，施工前应在周边可能受到噪声影响的村庄的显著位置进行公布。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

项目在建设过程中，产生的主要固体废弃物为建筑垃圾和生活垃圾等。

施工期生活垃圾分类收集后送交当地环卫部门处理或指定垃圾填埋场处置。尽可能地避免生活垃圾和建筑垃圾对周围环境的影响。建筑垃圾应及时清运，运出废物应使用苫布遮盖，不得沿路撒落泥土，并按照市政部门批准的地点倾倒。施工人员产生的生活垃圾量较少，可设置固定垃圾箱存放，不得随意丢弃。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

施工初期的基础开挖等活动会使土壤的结构、组成和理化性质等发生变化。由于地表土壤疏松，施工开挖形成的弃土如不采取合理的防护措施，遇到大风、暴雨等特殊气候条件，极易形成水土流失。

施工期应做好挡土设施，严格防护水土流失。施工完成后要及时进行绿化复植，做好项目地块内及周边环境的绿化工作，以改善、恢复厂址内的生态环境，将项目建设对周围区域的生态环境不利影响降到最低。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 环境空气影响预测和评价

5.2.1.1 评价等级及范围

(1) 气象数据

杨凌示范区属暖温带半湿润大陆性季风气候区，夏季炎热，冬季寒冷，雨热同季。近 30 年平均气温 13.5℃，风速 1.4m/s，常年主导风向为西风（W）。1954 年建站观测以来，极端最高气温 42.0℃（1966 年 6 月 19 日），极端最低气温-19.4℃（1977 年 1 月 30 日），最大风速 21.7m/s（风向 NNW，出现在 1973 年 6 月 4 日）。

(2) 污染源参数

本项目共设置 16 个排气筒，均在楼顶布设。其中 DA002、DA003、DA004 和 DA0012 排放污染物均为 H₂S、NH₃、VOCs，等效为 1#排气筒。其他排气筒排放污染物均为 VOCs，等效为 2#排气筒。等效排气筒的污染源参数见下表。

表 5.2-1 点源预测参数表

序号	污染源	污染物	排气筒底部中心坐标/m		排气筒 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流 速 m/s	烟气温 度/°C	年排放 小时数/h	排放 工况	排放速率 kg/h
			X	Y								
1	1#等效排气筒	H ₂ S	35	41	462	33.97	1.0	15	20	2400	连续	6.63×10^{-5}
2		NH ₃										4.34×10^{-4}
3		非甲烷总烃										1.35×10^{-3}
5	2#等效排气筒	非甲烷总烃	52	33	462	60.45	1.0	16	20	2400	连续	0.0043
备注：以厂界西南角为坐标原点，东西方向为 X 轴、南北方向为 Y 轴。本次预测厂房的排气筒排放速率进行预测。												

表 5.2-2 面源预测参数表

序号	面源名称	污染物名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放源强 kg/h
			X	Y							
1	大动物暂转间	H ₂ S	11	13	462	65	12	4.5	240	连续	1.55×10 ⁻⁶
2		NH ₃									6.36×10 ⁻⁶
备注：以厂界西南角为坐标原点，东西方向为 X 轴、南北方向为 Y 轴。											

(3) 估算模型参数表见表 5.2-3。

表 5.2-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	20 万
最高环境温度/°C		42
最低环境温度/°C		-19.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿润
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率 / m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/ km	/
	岸线方向/°	/

(4) 估算结果

本次评价根据污染物产生的最大影响程度和最远影响范围进行判定，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，采用估算模式计算污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率，按各污染源分别确定其评价等级，取评价级别最高者作为项目的评价等级。

表 5.2-4 点源采用估算模式计算结果表

距源中心 下方向距 离 (m)	1#等效排气筒					
	硫化氢		氨		非甲烷总烃	
	预测浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	预测浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	预测浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
10	8.13E-19	0.00	5.32E-18	0.00	1.65E-17	0.00
25	6.50E-10	0.00	4.26E-09	0.00	1.32E-08	0.00
50	5.90E-08	0.00	3.86E-07	0.00	1.20E-06	0.00
75	3.12E-07	0.00	2.04E-06	0.00	6.35E-06	0.00
100	4.60E-07	0.00	3.01E-06	0.00	9.36E-06	0.00
125	5.01E-07	0.01	3.28E-06	0.00	1.02E-05	0.00
150	5.13E-07	0.01	3.36E-06	0.00	1.05E-05	0.00
175	5.06E-07	0.01	3.32E-06	0.00	1.03E-05	0.00
200	4.96E-07	0.00	3.25E-06	0.00	1.01E-05	0.00
225	6.07E-07	0.01	3.97E-06	0.00	1.24E-05	0.00
250	6.41E-07	0.01	4.20E-06	0.00	1.31E-05	0.00
275	6.53E-07	0.01	4.27E-06	0.00	1.33E-05	0.00

300	6.49E-07	0.01	4.25E-06	0.00	1.32E-05	0.00
325	6.57E-07	0.01	4.30E-06	0.00	1.34E-05	0.00
350	6.68E-07	0.01	4.37E-06	0.00	1.36E-05	0.00
368	6.70E-07	0.01	4.38E-06	0.00	1.36E-05	0.00
375	6.69E-07	0.01	4.38E-06	0.00	1.36E-05	0.00
400	6.66E-07	0.01	4.36E-06	0.00	1.36E-05	0.00
.....						
2300	3.75E-07	0.00	2.45E-06	0.00	1.65E-17	0.00
2325	3.71E-07	0.00	2.43E-06	0.00	7.63E-06	0.00
2350	3.67E-07	0.00	2.41E-06	0.00	7.55E-06	0.00
2375	3.64E-07	0.00	2.38E-06	0.00	7.48E-06	0.00
2400	3.60E-07	0.00	2.36E-06	0.00	7.41E-06	0.00
2425	3.57E-07	0.00	2.34E-06	0.00	7.34E-06	0.00
2450	3.53E-07	0.00	2.31E-06	0.00	7.26E-06	0.00
2475	3.50E-07	0.00	2.29E-06	0.00	7.20E-06	0.00
2500	3.47E-07	0.00	2.27E-06	0.00	7.13E-06	0.00
最大落地 浓度	0.67E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		0.44E-02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		0.14E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
最大浓度 占标率	0.01%		0.00%		0.00%	
最大浓度 出现距离	368m		368m		368m	

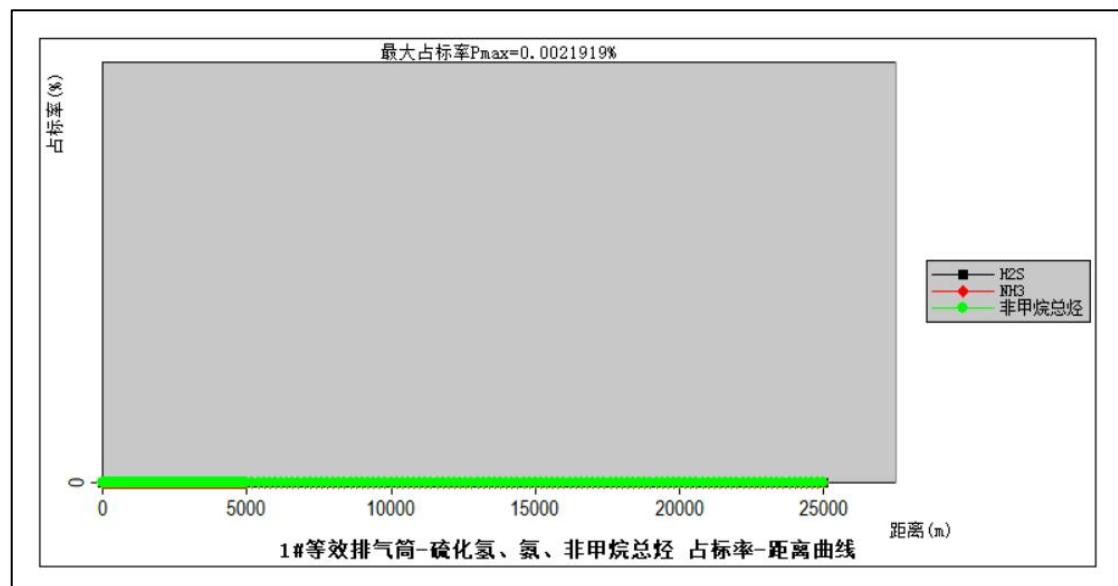


图 5.2-1 1#等效排气筒硫化氢、氨、非甲烷总烃占标率-距离曲线图

表 5.2-5 点源采用估算模式计算结果表

距源中心下方向距离 (m)	2#等效排气筒	
	非甲烷总烃	
	预测浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
25	1.11E-09	0.00
50	3.86E-07	0.00
75	1.45E-06	0.00
100	4.59E-06	0.00
125	9.36E-06	0.00
150	1.24E-05	0.00
175	1.40E-05	0.00
200	1.50E-05	0.00
216	1.52E-05	0.00
225	1.51E-05	0.00
250	1.47E-05	0.00
275	1.48E-05	0.00
300	1.46E-05	0.00
325	1.41E-05	0.00
350	1.39E-05	0.00
375	1.37E-05	0.00
400	1.35E-05	0.00
.....		
2300	1.14E-05	0.00
2325	1.14E-05	0.00
2350	1.13E-05	0.00
2375	1.12E-05	0.00
2400	1.12E-05	0.00
2425	1.11E-05	0.00
2450	1.11E-05	0.00
2475	1.10E-05	0.00
2500	1.09E-05	0.00
最大落地浓度	0.15E-01μg/m ³	
最大浓度占标率	0.00%	
最大浓度出现距离	216m	

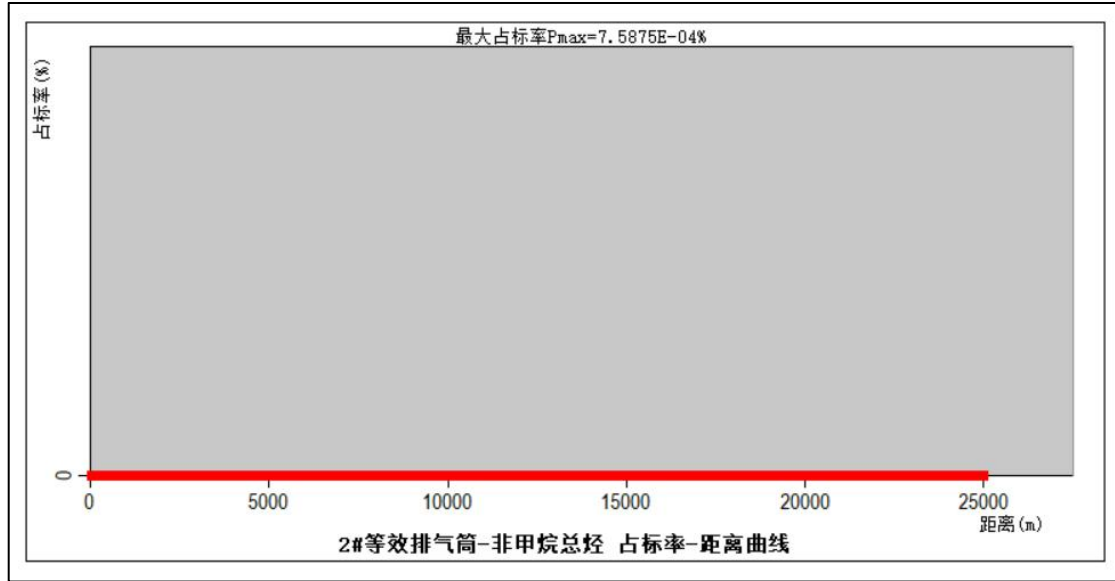


图 5.2-2 2#等效排气筒非甲烷总烃占标率-距离曲线图

表 5.2-6 面源采用估算模式计算结果表

距源中心下 方向距离 (m)	大动物暂转间			
	硫化氢		氨	
	预测浓度 (mg/m^3)	占标率 (%)	预测浓度 (mg/m^3)	占标率 (%)
10	1.79E-06	0.02	7.33E-06	0.00
25	2.30E-06	0.02	9.43E-06	0.00
35	2.55E-06	0.03	1.05E-05	0.01
50	2.37E-06	0.02	9.71E-06	0.00
75	1.66E-06	0.02	6.81E-06	0.00
100	1.20E-06	0.01	4.92E-06	0.00
125	9.14E-07	0.01	3.75E-06	0.00
150	7.25E-07	0.01	2.97E-06	0.00
175	5.94E-07	0.01	2.44E-06	0.00
200	4.98E-07	0.00	2.05E-06	0.00
225	4.27E-07	0.00	1.75E-06	0.00
250	3.71E-07	0.00	1.52E-06	0.00
275	3.27E-07	0.00	1.34E-06	0.00
300	2.91E-07	0.00	1.19E-06	0.00
.....				
2300	1.83E-08	0.00	7.50E-08	0.00
2325	1.80E-08	0.00	7.39E-08	0.00
2350	1.77E-08	0.00	7.28E-08	0.00
2375	1.75E-08	0.00	7.17E-08	0.00
2400	1.72E-08	0.00	7.07E-08	0.00

2425	1.70E-08	0.00	6.97E-08	0.00
2450	1.68E-08	0.00	6.88E-08	0.00
2475	1.65E-08	0.00	6.78E-08	0.00
2500	1.63E-08	0.00	6.69E-08	0.00
最大落地浓度	0.25E-02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		0.10E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
最大浓度占标率	0.03%		0.01%	
最大浓度出现距离	35m		35m	

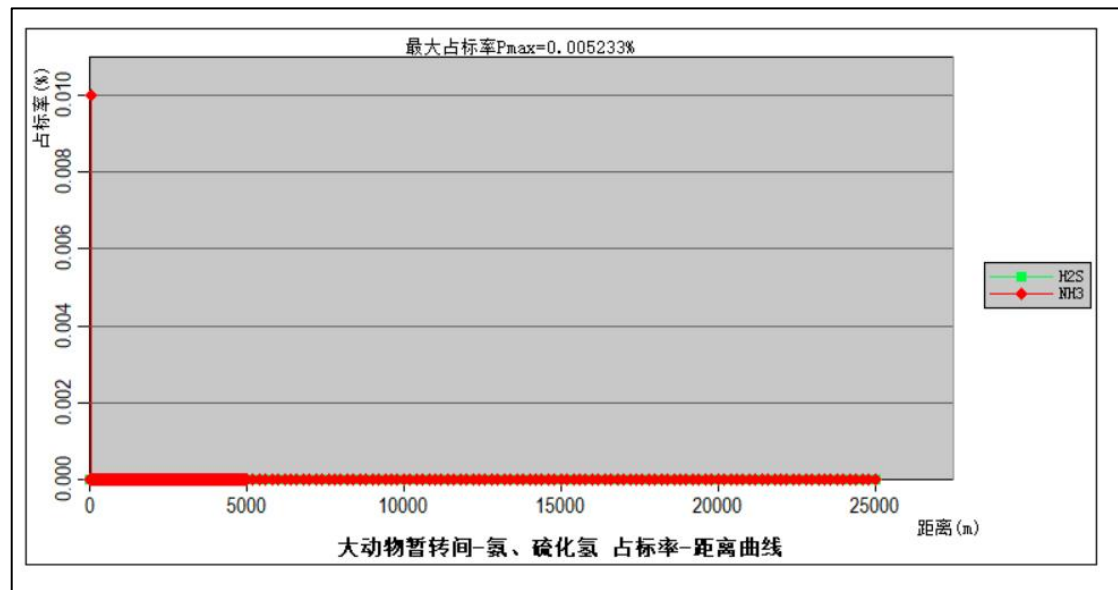


图 5.2-3 大动物暂转间硫化氢、氨占标率-距离曲线图

(5) 工作等级判定

表 5.2-7 评价工作等级判据

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

根据预测结果可知，污染物最大地面占标率为 0.03%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），同一项目有多个污染源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级；本项目大气评价等级为三级，不进行进一步预测与评价。

(6) 评价范围

本项目大气评价等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围。

5.2.1.2 大气环境影响分析

本项目运营期废气主要来自实验室排放的废气和动物饲养过程中产生的异味，主要污染因子为硫化氢、氨、非甲烷总烃。

表 5.2-8 废气达标分析一览表

序号	污染源	污染因子	排气筒编号	排气量高度 (m)	排放情况			执行标准	
					排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	浓度限值 (mg/m ³)	速率限值 (kg/h)
1	活毒废水处理间、解剖间	VOCs	DA001	25	8.52×10^{-4}	3.55×10^{-4}	0.022	120	17.5 ^①
2	动物观察区	H ₂ S	DA002	23	6.36×10^{-5}	2.65×10^{-5}	0.005	/	0.9
		NH ₃			4.39×10^{-4}	1.83×10^{-4}	0.034	/	14
		VOCs			4.65×10^{-4}	1.94×10^{-4}	0.036	120	13.9 ^①
3	动物免疫区	H ₂ S	DA003	23	6.36×10^{-5}	2.65×10^{-5}	0.0017	/	0.9
		NH ₃			4.39×10^{-4}	1.83×10^{-4}	0.012	/	14
		VOCs			6.63×10^{-4}	2.76×10^{-4}	0.018	120	13.9 ^①
4	大动物 ABSL-3 实验室公共物流区域	H ₂ S	DA004	25	3.03×10^{-5}	1.26×10^{-5}	5.05×10^{-4}	/	0.9
		NH ₃			2.02×10^{-4}	6.03×10^{-5}	0.0024	/	14
		VOCs			1.61×10^{-3}	6.69×10^{-4}	0.027	120	17.5 ^①
5	大动物 ABSL-3 实验室	VOCs	DA005	25	1.35×10^{-3}	5.62×10^{-4}	0.025	120	17.5 ^①
6		VOCs	DA006	25	8.39×10^{-4}	3.49×10^{-4}	0.03	120	17.5 ^①
7		VOCs	DA007	25	1.07×10^{-3}	4.46×10^{-4}	0.025	120	17.5 ^①
8		VOCs	DA008	25	5.63×10^{-4}	2.35×10^{-4}	0.025	120	17.5 ^①
9	大动物 ABSL-3 解剖	VOCs	DA009	25	8.89×10^{-4}	3.7×10^{-4}	0.014	120	17.5 ^①

	间及后走廊								
10	BSL-2 实验室	VOCs	DA010	23	0.001	4.18×10^{-4}	0.03	120	13.9 ^①
11	PCR 实验室	VOCs	DA011	23	7.53×10^{-4}	3.14×10^{-4}	0.043	120	13.9 ^①
12	小动物 ABSL-3 实验 室公共人物流区域	H ₂ S	DA012	25	1.53×10^{-6}	6.37×10^{-7}	7.58×10^{-5}	/	0.9
		NH ₃			1.73×10^{-5}	7.2×10^{-6}	8.57×10^{-4}	/	14
		VOCs			4.98×10^{-4}	2.07×10^{-4}	0.025	120	17.5 ^①
13	小动物 ABSL-3 实验 区	VOCs	DA013	25	9.89×10^{-4}	4.12×10^{-4}	0.026	120	17.5 ^①
14		VOCs	DA014	25	1.01×10^{-3}	4.2×10^{-4}	0.024	120	17.5 ^①
15		VOCs	DA015	25	5.49×10^{-4}	2.29×10^{-4}	0.013	120	17.5 ^①
16	BSL-3 实验室	VOCs	DA016	25	4.76×10^{-4}	1.98×10^{-4}	0.043	120	17.5 ^①
17	大动物暂转间	H ₂ S	无组织		3.71×10^{-6}	1.55×10^{-6}	/	1.5	/
		NH ₃			1.53×10^{-5}	6.36×10^{-6}	/	0.06	/
注：①本项目有组织废气排气筒高度为 23m 和 25m，周围 200m 范围内最高建筑为大唐杨凌热电有限公司生产设备，则本项目排气筒高度不满足“高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上”要求，故排放速率限值严格 50%执行。即：非甲烷总烃排放速率严格《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）50%执行。									

综上，各排气筒和大动物暂转间的污染物排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准要求。

综上，本项目废气均可以达标排放，对环境影响较小。

5.2.1.3 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”

由预测结果可知，项目大气评价范围内各污染物短期贡献浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的表 D.1、《大气污染物综合排放标准》详解要求，各污染物均无超标点。即项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度满足环境质量浓度限值，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.1.4 大气环境影响评价自查表

根据本项目环境影响评价的主要内容和结论，对本项目大气环境影响评价进行自查，大气环境影响评价自查表见表 5.2-9。

表5.2-9 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□		三级☑
	评价范围	边长=50km□	边长5～50km□		边长=5km□
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□	500～2000t/a□		<500 t/a☑
	评价因子	基本污染物（/） 其他污染物（硫化氢、氨、非甲烷总烃）		包括二次PM2.5□ 不包括二次PM2.5☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录D ☑	其他标准 □
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑		一类区和二类区□
	评价基准年	（2024）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑
	现状评价	达标区□		不达标区☑	

污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐			拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AER MOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☒
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐			边长 $5 \sim 50\text{km}$ ☐		边长 $= 5\text{km}$ ☐	
	预测因子	预测因子(硫化氢、氨、非甲烷总烃)					包括二次PM2.5 ☐ 不包括二次PM2.5 ☒	
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率 $\leq 100\%$ ☒					本项目最大占标率 $> 100\%$ ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			本项目最大占标率 $> 10\%$ ☐		
		二类区	本项目最大占标率 $\leq 30\%$ ☒			本项目最大占标率 $> 30\%$ ☐		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h	非正常占标率 $\leq 100\%$ ☐			非正常占标率 $> 100\%$ ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加达标 ☐			叠加不达标 ☐			
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ ☐			$k > -20\%$ ☐				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(硫化氢、氨、臭气浓度、非甲烷总烃)			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子：()				监测点位数 ()		无监测 ☒
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (/) t/a		颗粒物: (/) t/a		VOCs: (5.6×10^{-6}) t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项								

5.2.2 地表水环境影响预测和评价

(1) 正常排放时影响分析

本项目产生的废水主要包括含病原微生物的废水、一般废水和生活污水。

含病原微生物的废水：包括实验人员淋浴废水、实验简单冲洗废水、高温灭菌设备废水、粪污分离废水和实验室地面冲洗水，产生量为 $18.263\text{m}^3/\text{d}$ ($5478.93/\text{a}$)，经活毒废水处理装置灭活后经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

一般废水：一包括动物周转间粪污水和地面冲洗废水、纯水制备排污水、循环冷却排污水、一体扰流喷淋除臭装置废水。根据水平衡分析，动物周转间粪污水和地面冲洗水产生量为 $7.05\text{m}^3/\text{d}$ ($2115\text{m}^3/\text{a}$)，排入动物化粪池处理；其他一般废水产生量为 $16.579\text{m}^3/\text{d}$ ($4973.7\text{m}^3/\text{a}$)，排入生活化粪池处理，经化粪池处理后废水由市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

生活污水：产生量为 $1.02\text{m}^3/\text{d}$ ($306\text{m}^3/\text{a}$)，经生活化粪池沉淀处理后，排入市政污水管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂。

经处理后的废水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准。

（2）非正常排放时影响分析

本项目设置 5 个 5m^3 的活毒灭活罐，其中一个作为备用罐。项目沿着灭活罐四周建设 20cm 高的围堰，围堰内的有效容积约 5m^3 ，可确保活毒废水灭活罐发生故障时活毒废水不外溢。

一旦灭活罐发生故障，本项目须立即停止实验，并将实验过程中产生的废水转移至备用灭活罐中。待灭活罐检修正常运行后，开启正常实验。因此非正常工况下，本项目废水对地表水环境影响较小。

表 5.2-10 废水类别、污染物及污染治理措施信息表

序号	生产环节	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
						污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	含病原微生物的废水	实验人员淋浴废水、实验简单冲洗废水、高温灭菌设备废水、粪污分离废水和实验室地面冲洗水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、粪大肠菌群数	进入城市污水处理厂	间断排放，流量不稳定	TW001	活毒废水处理装置	高温高压杀菌	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
2	一般废水	动物周转间粪污水、地面冲洗水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	进入城市污水处理厂	间断排放，流量不稳定	TW002	动物化粪池	化粪池	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
3		纯水制备排污水、循环冷却排污水、一体扰流喷淋除臭装置废水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	进入城市污水处理厂	间断排放，流量不稳定	TW003	生活化粪池	化粪池	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
4	生活污水		pH、	进入城市	间断排	TW003	生活化粪	化粪池	DW001	☒ 是	☒ 企业总排

		COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	污水处理厂	放，流量不稳定		池			☐ 否	☐ 雨水排放 ☐ 清浄下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放 ☐
--	--	-----------------------------	-------	---------	--	---	--	--	----------------------------	--

表 5.2-11 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排 放时段	容纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污 染物排放标准浓 度限值/(mg/L)
1	DW001	108.1147451°	34.26048393°	0.8	市政污水 管网	间断排 放，流量 不稳定	08:00-2 4:00	杨凌示范 区污水处 理厂	pH 值	6-9
									COD	50
									氨氮	5
									BOD ₅	10
									SS	10

表 5.2-12 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	COD	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 级标准	500
		BOD ₅		300
		SS		400
		NH ₃ -N		45
		粪大肠菌群数 (个/L)		5000

地表水环境影响评价自查表见表 5.2-13。

表 5.2-13 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型√；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜保护区□；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□；水产种质资源保护区□；其他□		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放□；间接排放√；其他□	水温□；径流□；水城面积□	
影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物√；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级□；二级□；三级 A□；三级 B√		一级□；二级□；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放□数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门√；补充监测□；其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发利用 40%以下□；开发利用 40%以上□		

工作内容		自查项目		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ； 冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	水行政主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ； 冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	(项)	监测断面或点位个数 () 个
工作内容		自查项目		
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	(COD、氨氮)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准 (III类)		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 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 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☒		达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐		

工作内容		自查项目					
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐					
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐					
工作内容		自查项目					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)	
		()		()		()	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
		()	()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量：一般水期 ()m ³ /s；鱼类繁殖期 ()m ³ /s；其他 ()m ³ /s 生态水位：一般水期 ()m；鱼类繁殖期 ()m；其他 ()m						
防治措施	环保措施	污水处理设施√；水温减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐					
	监测计划	环境质量			污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测√			手动√；自动 ☐ ；无监测 ☐	
	监测点位	(/)			(DW001)		

工作内容		自查项目		
		监测因子	(/)	(pH 值、COD、BOD ₅ 、氨氮)
	污染物排放清单	☐		
评价结论		可以接受√；不可以接受□		
注：“□”为勾选项，可打“√”；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.2.3 声环境影响预测和评价

(1) 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐模式进行预测，具体模式如下：

①室外声源在预测点的 A 声级

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

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_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，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_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

②室内声源在预测点的 A 声级计算

a. 首先计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级 A 声级

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

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

R ——房间常数（取 $R=10m^2$ ）；

Q ——指向性因数（取 $Q=1$ ）。

b. 计算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

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^n 10^{0.1L_{plij}} \right]$$

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。

c. 在室内近似为扩散声场时，计算出靠近室外围护结构处的声压级

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

式中：

$L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

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

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

d. 将室外声级 $L_2(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源的声功率级 L_w ：

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

式中：

S ——透声面积， m^2 （取 $S=10 m^2$ ）。

e. 等效室外声源的位置为围护结构的位置，其声功率级为 L_w ，由此计算等效声源在预测点产生的声级。

③总声级的计算

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

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

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

④预测值计算

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB；

(2) 噪声影响预测分析

①噪声源分析

噪声源清单见表 3.2-13 和表 3.2-14。

②预测结果及评价

本项目声环境评价范围存在声环境敏感点（南庄村），且东厂界为大唐杨凌热电有限公司构筑物，因此对本项目北、西、南厂界和南庄村开展声环境预测。

昼间噪声贡献值结果见表 5.2-14。

表 5.2-14 噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	昼间贡献值	标准限值	评价结果
东厂界	45.3	≤65	达标
西厂界	40.0	≤65	达标
北厂界	42.5	≤65	达标
南庄村	41.5	≤65	达标

由上表预测结果可知，在采取了相应的噪声污染防治措施后，本项目噪声对各厂界和声环境敏感点南庄村的噪声贡献值较小，项目厂界噪声预测值满足《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准；敏感点南庄村噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

表 5.2-15 声环境影响评价自查表

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

注：“☐”为勾选项，可√；“（/）”为内容填写项。

5.2.4 固体废物影响预测和评价

5.2.4.1 固体废物产生及处置情况

项目固体废物主要为废滤膜、化粪池污泥、试验一次性用品、废试剂、废培养基、实验废液、废垫料、动物尸体及组织、针头、手术刀等利器、废包装物、实验动物粪便、废过滤滤材、废紫外灯管、废铅蓄电池、废矿物油等。

运营期固废产生量及处理措施详见表 3.2-15。

5.2.4.2 固体废物环境影响分析

（1）一般固废环境影响分析

本项目建成后，对于产生的垃圾实行分类收集，进行严格检查，确保在无医疗废物存在的情况下，生活垃圾由环卫部门定期清运；未受污染的一般包装物等外售综合利用。

经采取上述措施后，本项目产生一般固体废物对周围环境影响较小。

（2）医疗废物环境影响分析

根据《国家危险废物名录》中的规定，医疗废物被列为危险废物，编号为HW01 医疗废物。本项目产生医疗废物主要包括实验过程产生的一次性用品、废样品、废试剂、废培养基、实验废液、废垫料、动物尸体及组织、废针头、手术刀等利器等。医疗废物运送至医废间，由有资质单位统一运走处理，并要按照《医疗机构医疗废物管理办法》中规定执行，分类收集处理。

经采取上述措施后，本项目产生医疗废物对周围环境影响较小。

（3）其他危险废物环境影响分析

本项目产生的除医疗废物以外的其他危险废物主要有废气处理产生的废滤料；空调及排风系统净化产生的废过滤滤材；UPS 间产生的废弃电池等。

本项目产生的危险废物先暂存于危废贮存库内，定期由有危废资质的单位统一处置

经采取上述措施后，本项目产生危险废物对周围环境影响较小。

5.2.5 土壤环境影响预测和评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 中可知：本项目属于“其他行业”，土壤环境项目类别为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价工作。

本项目采取了严格的分区防渗措施：P3 实验楼、医疗/危废暂存间、活毒废水处理区域及污水输送管道、柴油发电机房（含储油间）等重点防治区域按照相关规范做好防渗措施。

5.2.6 地下水环境影响评价

5.2.6.1 正常状况对地下水环境影响分析

本项目建成后用水由市政管网供给，不对区域地下水进行开采，不会引起地下水水流场或地下水水位变化。

本项目活毒废水处理装置灭活罐均涂有防渗、防腐树脂，且灭活罐位于实验楼第一层，地下负一层为高度 5.5m 的隔震层，灭活罐不与地面直接接触。排水管道选用符合标准的管材、管件，P3 实验室防护区的排水管道可满足强度、温度、耐腐蚀等性能要求。本项目污水处理设施在设计上可做到防水防渗，危险废物暂存间按相关规范要求要求进行防渗。

因此，本项目正常状况下，废水灭活装置、排水管道以及污水处理装置和危废暂存间不会发生渗漏，不会对地下水造成不利影响。

根据导则以及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）等设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

5.2.6.2 非正常状况对地下水环境影响分析

（1）地下水环境影响途径分析

①排水管道

对于排水管道渗漏的情况，主要由以下三个方面造成：排水管和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所产生的渗漏；管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的渗漏；管道预留孔穿越建筑楼面所引起的渗漏。

针对以上三种常见的排水管道渗漏情况，评价要求建设单位需严格挑选施工单位，在排水管道安装前认真做好管道外观监测和通水试验，一旦发现管壁过薄、内壁粗糙有裂痕、砂眼较多的管道应予以清退；加强施工过程中的监督，根据管径尺寸、设置固定垂直、水平支架、避免管道偏心、变形而渗水，在实际生产过程中及时做好排查工作，以避免排水管道渗漏对地下水产生影响。

②活毒废水处理装置

本项目废水活毒废水处理装置的灭活罐均涂有防渗、防腐树脂，且灭活罐位于实验楼第一层，地下负一层为高度5.5m的隔震层；罐体发生破损的可能性很小，且实验室安排专人定期检查，可及时发现渗漏现象并采取相应措施。

最不利情况下，本项目排水管道和废水灭活装置发生泄漏，由于实验室内地面已全部进行硬化，且已分区进行不同防渗措施，并带有严格的分区隔离，活毒废水进入土壤对地下水造成污染的可能性很小。

（2）预测情景

非正常状况下，污水管线、污水池等装置防渗措施部分失效或管道老化发生渗漏现象，污染物可能下渗影响到地下水。

①水文地质条件概化

根据评价区水文地质情况和解析解的适用条件，将该模型的水文地质条件概化为：各含水层之间无水力联系或水力联系较弱，各含水层厚度均一，水平方向为均质各向同性，含水层水平均匀展布，向四周无限延伸。

②污染源概化

本项目模拟非正常状况下最不利情况进行假设，假设活毒废水储罐发生破裂，且通过楼层渗漏直接进入地下潜水层进行预测。

本次预测不考虑包气带对污染物的吸附降解，即污染物直接进入含水层扩散迁移，废水在灭活罐浓度最高，后续处理后浓度降低，灭活罐破损，引起的污染最严重。假定灭活罐破损 10%。污染物在包气带达到饱和后持续渗入地下水，由于泄漏速率较小，持续时间长，因此将泄漏点概化为连续注入点源，在预测评价过程中考虑最不利的工程状况，含水层的各项水文地质参数均选取较不利的情况，如此一来，若发生泄漏事故，产生的危险性也较大，以便于对该事故的危害做出最大化的评估预测。

③预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目预测因子按照重金属、持久性有机物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采取标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。

本项目废水污染物主要分为其他类污染物，其他类别：COD、氨氮。

对地下水影响的评价因子为 COD_{Mn} （耗氧量），为使污染因子 COD 与评价因子 COD_{Mn} 在数值关系上对应统一，故在模型计算过程中，本次评价参照国内学者胡大琼（云南省水文水资源局普洱分局）《高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系探讨》一文得出的 COD_{Mn} 与 COD 线性回归方程 $Y=4.76X+2.61$ （X 为 COD_{Mn} ，Y 为 COD）进行换算。

本项目含病原微生物废水 COD 浓度为 200mg/L (COD_{Mn} 浓度为 41.5mg/L), 氨氮浓度为 35mg/L, 各影响因子见表 5.2-16。

表 5.2-16 生产废水排放情况一览表

项目	其他类别	
	COD _{Mn}	氨氮
产生浓度 (mg/L)	41.5	35
质量标准 (mg/L)	3.0	0.5
废水标准指数	13.8	70

根据上表可知, 其他类别污染物标准指数排名第一的因子为氨氮。

综上所述, 则本项目地下水预测因子为氨氮。

④预测时段

预测时段按导则要求及污染物进入含水层的时间分别取100d、1000d。

(3) 预测源强

根据《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)中, 任意100m²防水面积上的漏水或湿渍点数不超过7处, 单个漏水点的最大漏水量不大于2.5L/d, 单个湿渍的最大面积不大于0.3m²。

则本项目地下水预测中假设灭活罐破裂7个点, 预测非正常状况下源强设定为正常状况下允许渗漏量的10倍进行计算, 则项目灭活罐非正常工况下渗漏量为175L/d。

泄漏发生时间为建设单位例行检查时间, 按照 90 天进行核算。各污染物源强计算结果见表 5.2-17。

表 5.2-17 地下水预测因子及源强

泄漏源	污染物	泄漏污水量 (m ³ /d)	污染物浓度 (mg/L)	泄漏量 (kg/d)	GB/T14848-2017 III类标准 (mg/L)	检出限 (mg/L)
灭活罐	氨氮	0.175	35	0.006	0.5	0.025

(4) 预测模式

①预测模型

根据导则要求, 本项目地下水评价等级为三级, 采用解析法估算调节池灭活罐污染物泄漏影响。本项目所在区域水文地质条件简单, 依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)推荐的公式, 当污染物注入时, 将污染物在

事故区及下游地下水中运移的水文地质概念模型概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题。本次评价地下水环境影响预测采用一维稳定流动二维水动力弥散问题—瞬时注入二维模型。

$$C(x,y,t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：

x, y —计算点处的坐标位置，m；

t —时间，d；

$C(x,y,t)$ — t 时刻 x, y 处的示踪剂质量，mg/L；

m_M —注入的示踪剂质量，g；

M —承压含水层的厚度，m；

n_e —有效孔隙度；

u —水流速度，m/d；

D_L, D_T —纵向、横向弥散系数， m^2/d ；

②预测参数

根据收集项目资料，含水层厚度按照 60m 考虑。地下水实际流速 $u=K \times I/n$ ，根据区域水文地质资料，第四系潜水含水岩组的渗透系数取为 0.5m/d，孔隙度取经验值 0.2，由此计算得地下水实际流速 u 为 0.02m/d。其中含水层厚度、地下水流速来自水文地质资料，有效孔隙度取经验值。横向弥散系数取纵向弥散系数的 0.1 倍。计算模式中各参数值见表 5.2-18。

表 5.2-18 水质预测参数表

名称	水流实际速度 $u(m/d)$	含水层厚度 (m)	渗透系数 $K(m/d)$	横向弥散系数 $D_T (m^2/d)$	纵向弥散系数 $D_L (m^2/d)$	有效孔隙度 n_e
取值	0.02	60	0.5	0.013	0.13	0.2
备注	含镍废水收集池为预测原点					

(5) 预测结果

①网格点预测

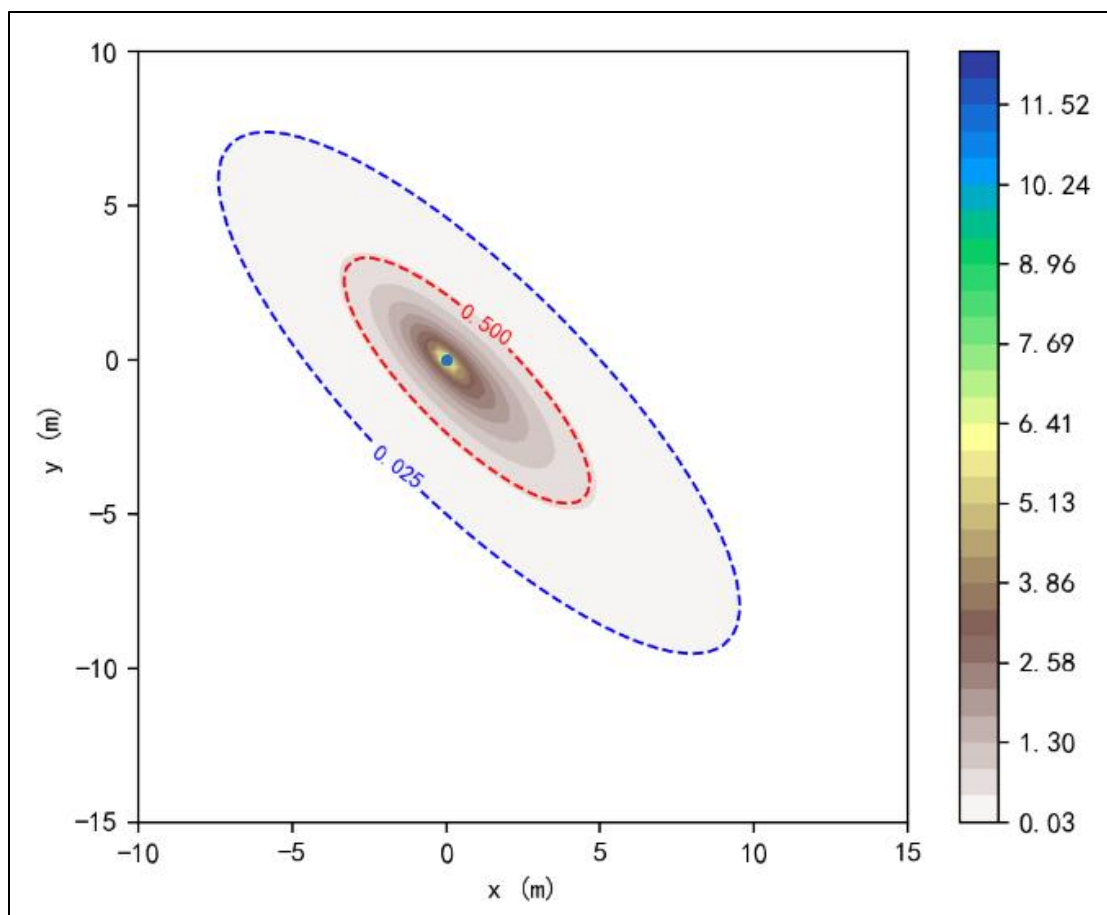


图 5.2-4 网格点氨氮浓度预测图 (100d)

根据预测结果，以含灭活罐为原点 (0, 0)，当灭活罐出现泄漏且防渗层失效100d后，最大浓度为12.369mg/L，超标面积为28.06m²和影响面积为126.7m²。

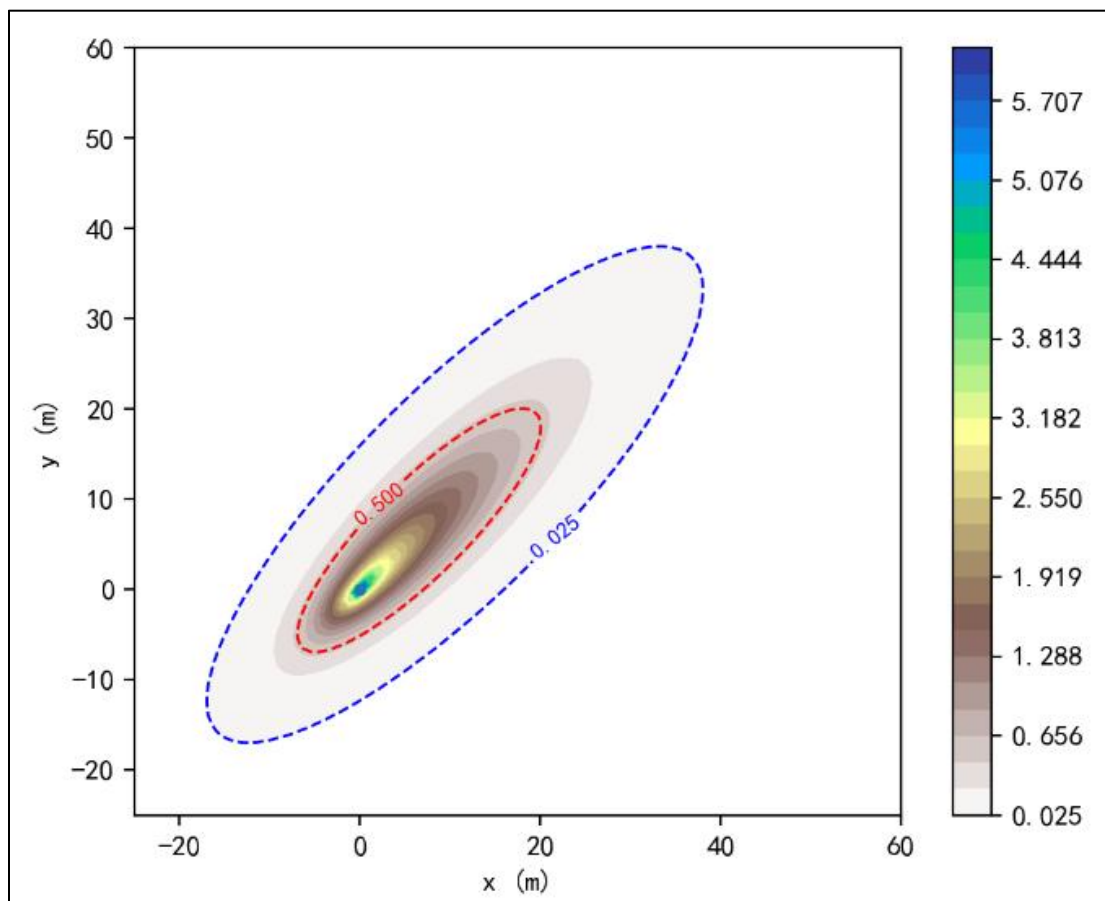


图 5.2-5 网格点氨氮浓度预测图 (1000d)

根据预测结果，当灭活罐出现泄漏且防渗层失效1000d后，最大浓度为6.12mg/L，预测范围内超标面积为289.68m²和影响面积为1296.12m²。

②厂界浓度预测

以灭活罐为原点(0, 0)，厂界坐标分为：(48, 42)、(48, -73)、(-37, -73)、(-37, 42)，厂界氨氮预测浓度如下：

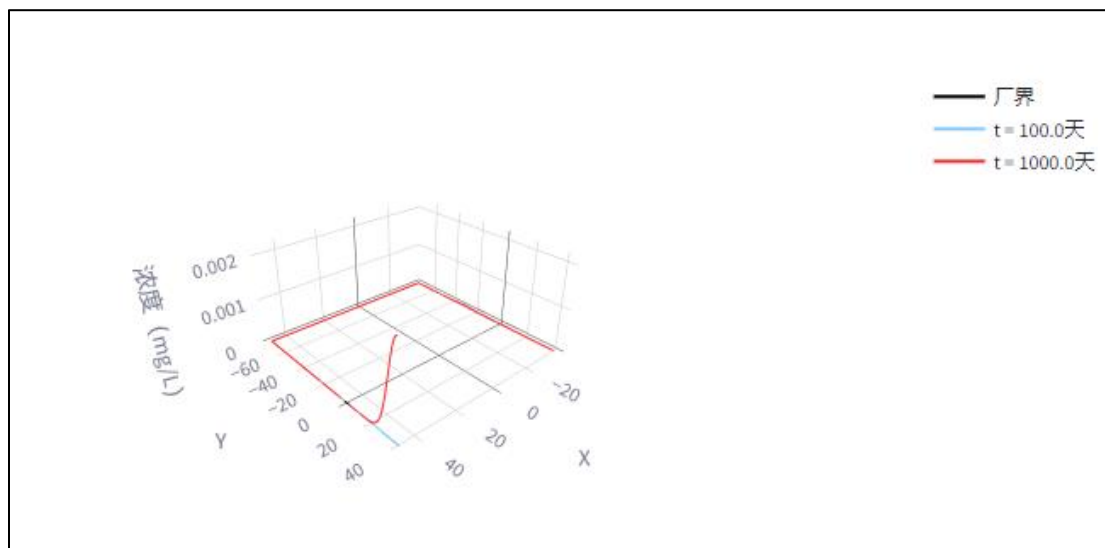


图 5.2-6 氨氮厂界浓度分布图 (100d, 1000d)

经预测, 灭活罐出现泄漏且防渗层失效 100d 后, 厂界氨氮最大预测浓度为 $4.17 \times 10^{-6} \text{mg/L}$; 灭活罐出现泄漏且防渗层失效 1000d 后, 厂界氨氮最大预测浓度为 0.0021mg/L 。厂界处氨氮无超标现象。

③地下水流方向上浓度预测

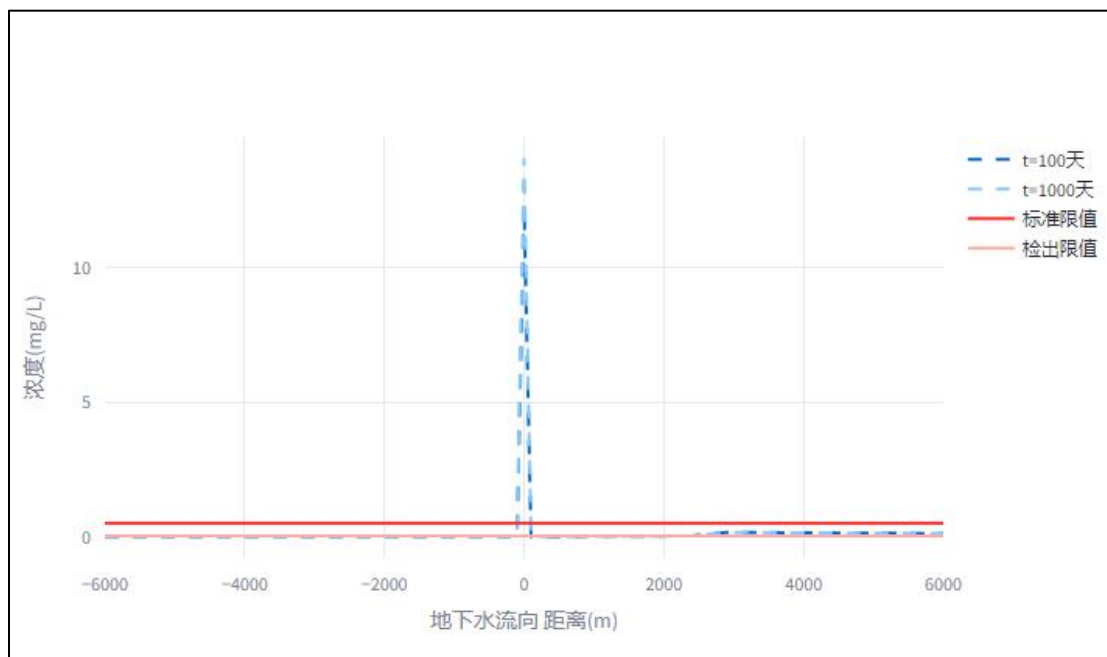


图 5.2-7 地下水流向上不同时刻氨氮浓度分布结果 (100d, 1000d)

当灭活罐出现泄漏且防渗层失效 100d 和 1000 后, 以灭活罐为原点, 地下水流向上预测浓度均小于标准限值, 无超标范围。

5.2.6.3 小结

本项目对地下水环境可能产生的直接影响主要是废水跑、冒、滴、漏的下渗影响, 根据预测, 项目非正常工况下灭活罐泄漏100d和1000d的预测中网格点出现一定程度的超标现象, 但均在厂界内, 渗漏不会造成厂区外地下水水质超标。厂区距离地表水体较远, 对区域地表水环境影响较小; 厂界处氨氮无超标现象; 地下水流向上预测浓度均小于标准限值, 无超标范围。在本项目运营期, 加强污水处理设施的日常运营管理, 及时发现其渗漏现象并采取相关措施, 同时做好活毒废水罐及危废暂存间等防渗措施, 加强防护, 杜绝可能污染地下水的途径。

本项目地下水上游方向400m处有南庄村地下水饮用水井, 下游方向657m有胡家底村地下水饮用水井。预测结果显示, 氨氮泄漏100天和1000天后, 超标面

积和影响面积均在本项目厂区内，不会造成厂区外地下水水质超标，对周边饮用水水井影响较小。

采取上述措施后，预计项目的建设对周围地下水环境影响很小。

5.2.7 生态环境影响分析

本项目位于陕西省杨凌示范区城东工业园区，项目周边不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线；本项目地表水属于水污染型要素，且地表水评价等级为三级 B；经资料查询和现场踏勘，地下水和土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价工作等级为三级。

本项目综合考虑建筑物布置、地下管线布置及当地气候特点、土壤条件等多种因素，对场地进行绿化，形成乔木、灌木、花草三层结合的绿化隔离带。本项目运营期“三废”排放量较小，并采取有效污染防治措施，本项目建设对周围生态环境影响较小。

生态环境评价自查表见下表。

表 5.2-19 生态自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（

	的生态问题	其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☒ ；定性和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ；减缓 ☐ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☐ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☐ ；无 ☒
	环境管理	环境监理 ☐ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☒
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“□”为勾选项，可√；“0”为内容填写项。		

5.2.8 环境风险分析与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价以突发性事故导致的危险物质环境应急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.2.8.1 风险调查

（1）风险物质调查

本项目涉及的风险物质包括高浓度废液中 COD 和氨氮，以及运营过程中用到的主要化学物质，主要包括乙醇、次氯酸钠、二氧化氯和过氧乙酸。其主要理化性质及危险特征见表 5.2-24 至表 5.2-27。

（2）环境敏感目标调查

项目周边环境敏感目标情况见表 5.2-20。

表 5.2-20 环境风险保护目标一览表

环境要素	环境保护对象	保护内容	相对场址方位	相对厂界距离(m)
环境空气	南杨村	120 户，515 人	N	2455
	柴家咀村	83 户，342 人	N	2475
	北店村	76 户，287 人	NE	2768
	南店村	150 户，600 人	NE	2290
	观独村	170 户，653 人	NE	2271
	独家沟	75 户，303 人	NE	3085

	观王村	153 户，632 人	NE	2755	
	王家庄村	105 户，408 人	NE	3300	
	观何村	100 户，400 人	NE	2855	
	半个城村	130 户，432 人	NW	1380	
	上川口村	50 户，208 人	N	1556	
	下川口村	134 户，453 人	NE	1257	
	金牛村	120 户，489 人	NE	2322	
	南庄村	32 户，96 人	N	135	
	陈小寨村	200 户，873 人	W	980	
	川口新村	60 户，236 人	NE	1121	
	张堡村	210 户，943 人	E	1800	
	贺家村	120 户，432 人	E	2597	
	布王村	130 户，450 人	SE	2132	
	许家村	173 户，704 人	SE	2202	
	圪崂村	300 户，1387 人	SE	1212	
	孟王村	100 户，400 人	E	2470	
	坚强村	248 户，995 人	SE	3698	
	杨陵区（部分）	38000 人	W	2030	
	项目周边 500m 范围内人口小计				96
项目周边 3km 范围内人口小计				48535	
地表水	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内径流范围 /km
	渭河		Ⅲ类		/
	漆水河		Ⅲ类		/
地下水	敏感目标	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 /m
	陈小寨水井	较敏感	Ⅲ类	D1	1280
	南庄村水井	较敏感	Ⅲ类	D1	400
	胡家底村水井	较敏感	Ⅲ类	D1	657

5.2.8.2 环境风险潜势初判及风险评价等级

(1) 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析,按照

5.2-21 确定风险潜势。

表 5.2-21 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV ⁺ 为极高环境风险				

(2) P 的分级确定

1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 中危险物质临界量,计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q;

当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

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

Q_1 、 Q_2 ... Q_n —每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目 Q 值计算过程见表 5.2-22。

表 5.2-22 Q 值计算一览表

危险物质名称	临界量 (t)	最大存储量 (t, 折纯量)	Q
乙醇	5	$5L \times 789kg/m^3 = 0.004t$	0.0008
次氯酸钠	5	$1000ml \times 1.25g/ml = 0.0125t$	0.0025
二氧化氯	0.5	0.001	0.002
过氧乙酸	5	$10L \times 1.15g/cm^3 = 0.0115t$	0.0023
化学需氧量 ^①	10	0.03	0.003
氨氮 ^①	5	0.0045	0.0009
合计			0.0115
注①: 实验过程产生的实验废液为高浓度有机废液,其 COD 和氨氮属于风险物质			

因此,本项目 $Q < 1$,环境风险潜势为 I 级。

(3) 风险评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，详见表 5.2-23。

表 5.2-23 本项目风险等级判别表

环境风险潜势	IV+、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。				

本项目风险潜势为I级，因此，环境风险评价等级为简单分析。

(4) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的相关规定，参照三级评价风险评价范围，确定本项目大气环境风险评价范围为距项目边界 3km 范围内；地表水风险评价范围与地表水环境评价范围相同。

5.2.8.3 环境风险识别

(1) 风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A.1 表 1 物质危险性标准中对化学品危险性分类、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）以及《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）中对各种化学品毒性分级，结合对项目危险化学品的毒理性质分析，确定本项目风险物质为乙醇、次氯酸钠、二氧化氯和过氧乙酸、COD、氨氮。

表 5.2-24 乙醇的理化性质及危险特性一览表

标识	中文名	乙醇	分子式	C ₂ H ₆ O
	危险货物编号	32061	分子量	46.07
	CAS 号	64-17-5	UN 编号	1170
理化性质	外观与性状	无色液体，有酒香		
	沸点（℃）	78.3	相对密度（水=1）	0.79
	熔点（℃）	-114.1	相对密度（空气=1）	1.59
	溶解性	与水混溶、可溶于醚、氯仿、甘油等有机溶剂		
毒性及危险性	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	急性毒性	LD ₅₀ :7060mg/kg（兔经口）；7340mg/kg（兔经皮）；LC ₅₀ :37620mg/m ³ ，10 小时（大鼠吸入）；人吸入 4.3mg/L×50 分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入 2.6mg/L×39 分钟，头痛，无后作用。		
	健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、黏膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发		

		性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。			
	环境危害	对水体可能造成污染。			
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）	12	爆炸上限（v%）	19.0	
	引燃温度（℃）	363	爆炸下限（v%）	3.3	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害 不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类			
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃			
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。			
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			

表 5.2-25 次氯酸钠的理化性质及危险特性一览表

标识	中文名	次氯酸钠	分子式	NaClO;NaOCl
	危险标记	20（腐蚀品）	分子量	74.44
	CAS 号	7681-52-9	沸点	102.2℃
理化性质	外观与性状	微黄色溶液，有似氯气的气味		
	熔点（℃）	-6	相对密度（水=1）	1.10
	溶解性	溶于水	稳定性	不稳定
毒性及危险性	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	急性毒性	急性毒性：LD505800mg/kg（小鼠经口）		
	危险特性	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性		

		燃烧（分解）产物：氯化物
	泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿相应的工作服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收，转移到安全场所。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	防护措施	呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器； 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜； 防护服：穿工作服（防腐材料制作）； 手防护：戴橡皮手套； 其他：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗； 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗； 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医； 食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。

表 5.2-26 二氧化氯的理化性质及危险特性一览表

标识	中文名	二氧化氯	分子式	ClO ₂
	CAS 号	10049-04-4	分子量	67.46
	熔点	-59.5℃	沸点	11℃
理化性质	外观与性状	红棕色液体		
	溶解性	溶于水	相对密度（水=1）	3.09
化学性质	高浓度时呈红黄色，低浓度时呈黄绿色，有强烈刺激性臭味气体：11℃时液化成红棕色液体，-59℃时凝固成橙红色晶体。有类似氯气和硝酸的特殊刺激臭味。常态为气态，固体为橙红色。沸点 11℃。相对蒸气密度 2.3g/L。遇热水则分解成次氯酸、氯气、氧气，受光也易分解，其溶液于冷暗处相对稳定。二氧化氯能与许多化学物质发生爆炸性反应。对热、震动、撞击和摩擦相当敏感，极易分解发生爆炸。受热和受光照或遇有机物等能促进氧化作用的物质时，能促进分解并易引起爆炸。气相浓度超过 10%则会发生爆炸，若用空气、二氧化碳、氮气等惰性气体稀释时，爆炸性则降低。属强氧化剂，其有效氯是氯的 2.6 倍。与很多物质都能发生剧烈反应。腐蚀性很强。			
毒性及危险性	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	危险特性	二氧化氯具有强氧化性，空气中的体积浓度超过 10%便有爆炸性，但其水溶液却是十分安全的（水中含量超过 30%易爆炸）。它能与许多化学物质发生爆炸性反应，对受热、震动、撞击、摩擦等相当敏感，极易分解发生爆炸。		
	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区，人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。消除火花、着火源或火源；建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，从上风处进入现场。如果不会造成人员伤害，尽可能切断泄漏源，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止进入水体或水源。喷雾状水稀释。发生漏气的容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	消防措施	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。迅速切断气源，用水喷淋保		

		护切断气源的人员,然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火,包括泡沫、干粉、二氧化碳。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。注意尽量从远处灭火。
	防护措施	工程控制: 生产过程密闭,全面通风。 呼吸系统防护:可能接触其蒸气时,应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿聚乙烯防毒服。 手防护: 戴防护手套。 其他: 工作现场严禁吸烟,不得进食和饮水。
	急救措施	食入: 用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 皮肤接触: 立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。明显中毒者必须卧床休息,密切观察,注意防治肺水肿。 皮肤接触: 用大量流动清水冲洗,至少15分钟,就医。 眼睛接触: 立即提起眼帘,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟,就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸,就医

表 5.2-27 过氧乙酸的理化性质及危险特性一览表

标识	中文名	过氧乙酸	分子式	CH ₃ CHOOH
	CAS 号	79-21-0	分子量	77
理化性质	外观与性状	无色液体,有强烈刺激性气味		
	熔点	0.1℃	相对密度(水=1)	1.15
	沸点	105℃	闪点	41℃
化学性质	完全燃烧能生成二氧化碳和水;具有酸的通性;可分解为乙酸、氧气;能溶于水,溶于乙醇、乙醚、乙酸、硫酸,具有溶解性。			
毒性及危险性	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	健康危害	有毒,经口 LD ₅₀ :1540mg/kg(大鼠),经皮 LD ₅₀ :1410mg/kg(兔),吸入 LC ₅₀ :450mg/kg(大鼠)。本品对眼睛、皮肤、黏膜和上呼吸道有强烈刺激作用。吸入后可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛,化学性肺炎、肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐		
	危险特性	易燃,加热至 100℃ 即猛烈分解,遇火或受热、受震都可起爆。与还原剂、促进剂、有机物、可燃物等接触会发生剧烈反应,有燃烧爆炸的危险。有强腐蚀性。		
	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区,人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。消除火花、着火源或火源;建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防毒服,从上风处进入现场。如果不会造成人员伤害,尽可能切断泄漏源,用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附		

		近的下水道等地方，防止进入水体或水源。喷雾状水稀释。发生漏气的容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	消防措施	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火，包括泡沫、干粉、二氧化碳。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。注意尽量从远处灭火。
	防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟，不得进食和饮水。
	急救措施	皮肤接触：脱去污染衣物，用肥皂水及清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时，给氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。

（2）生产系统危险性识别

生产系统危险性识别范围为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施。

①危险单元的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。本项目主要是实验装置、环保设施 2 个危险单元。

②危险单元危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目危险单元内危险物质的临界量及最大存在量见表 5.2-22。

（3）危险物质向环境转移的途径识别

①实验系统风险识别机可能影响途径

本项目在实验过程使用乙醇等有机溶剂。若在实验过程中因实验人员操作不当，可能导致有机溶剂泄漏，在遇明火或高温等情况下可能发生火灾、爆炸事故，从而导致有害气体等伴生/次生污染。

②储运工程风险识别及可能影响途径

各种化学品从外部运送到实验室以及在实验室内储存的过程中均存在风险隐患。化学物料在储存过程中，因撞击、包装损坏或包装不符合要求，性质相互抵触的物品混运或缺乏养护知识，管理不善等因素，易引起火灾、中毒事故；化学物料在装卸过程中违反安全操作规程，野蛮装卸或因包装损坏引起泄漏，泄漏物料遇明火或高温可能引发火灾等事故；在贮存过程中，如果储存危险有害物质的容器破裂发生物料泄漏，可污染环境，引起人员中毒和窒息等事故，甚至引起火灾风险；如果混存、混储，使性质不相容的危险化学品存储到一起，可能引发火灾、中毒、伤亡事故等。

③环保工程风险识别及可能影响途径

本项目实验过程中会产生废气、废水、固体废物。

活毒废水处理系统间的基础防渗功能、废水收集管道、活毒废水处理工艺的高温高压与自动加药系统、气体高效过滤装置异常，可能导致病原微生物进入土壤、地下水、地表水环境及大气环境；实验室产生的危险废物在转移前的消毒与灭活不彻底，都可能导致病原微生物进入外环境，对实验室内、外的人群及其他生物存在较大的威胁。

5.2.8.4 环境风险分析

（1）大气污染事故环境风险分析

大气环境风险主要来自设备故障等非正常状况下排放未经处理的废气对环境空气造成不利影响。

（2）地表水污染事故环境风险分析

实验室的废水经活毒废水处理系统进行高温高压灭活，排入市政管网，汇入杨凌示范区污水处理厂进一步处理。如果活毒废水处理系统失效，又没有及时检测发现，则可能导致病原微生物将通过地表水环境。

三级防控措施：本项目建立三级防控体系，三级防控体系设置如下：

①一级防控体系：本项目活毒废水处理设置 5m^3 废水处理罐 5 个，其中一个作为备用罐。项目沿着灭菌罐四周建设 20cm 高的围堰，围堰内的有效容积约 5m^3 ，可确保活毒废水灭菌罐发生故障时活毒废水不外溢。

②二级防控体系：设置事故水池，设置 50m^3 的事故水池；当发生突发环境事件时，将废水排入事故池。

③三级防控体系：三级防控措施为区域防控措施，是指与区域风险防控体系对接，与杨凌示范区突发环境事件应急预案、周边企业突发环境事件预案建立联动机制，产生的事故废水及时通知周边企业及管理部门并启动联动机制。

综上，本项目设置完善的应急体系，对附近地表水体造成污染的可能性较小。

（3）土壤及地下水污染事故环境风险分析

由于本项目地下一层为 5.5m 高的隔震层，地面不直接接触土壤，主要风险为废水管道破裂，发生废水泄漏事故且未及时采取有效措施控制的话，对土壤及地下水可能造成污染，使地下水环境中的有害物质浓度升高。

（4）火灾事故引发的伴生/次生风险分析

项目火灾事故主要为所在实验室、危险废物暂存间的火灾风险，火灾燃烧过程中将产生烟尘、CO，会对下风向环境产生一定的影响。但由于各化学试剂储量不大，火灾持续时间不长，对周边环境影响较小。

5.2.8.5 环境风险管理

（1）环境风险防范措施

①实验室管理环境风险防范措施

建设单位应依据相关法律法规制定科学、严格的实验室管理制度，并定期对实验室设施、设备、材料等进行检查、维护和更新，以确保其符合国家标准。实验室的设立单位及其主管部门应当加强对实验室日常活动的管理。

a.实验室负责人为实验室安全的第一责任人。

实验室从事实验活动应当严格遵守有关国家标准和实验室技术规范、操作规程。实验室负责人应当指定专人监督检查实验室技术规范和操作规程的落实情况。

b.实验室或者实验室的设立单位应当每年定期对工作人员进行培训，保证其掌握实验室技术规范、操作规程、生物安全防护知识和实际操作技能，并进行考核。工作人员经考核合格的，方可上岗。

c.实验室应当建立实验档案，记录实验室使用情况和安全监督情况。实验室从事高致病性病原微生物相关实验活动的实验档案保存期，不得少于 20 年。

d.实验室应当依照环境保护的有关法律、行政法规和国务院有关部门的规定，对废水、废气以及其他废物进行处置，并制定相应的环境保护措施，防止环境污染。

e.实验室的设立单位应当指定专门的机构或者人员承担实验室感染控制工作，定期检查实验室的生物安全防护、病原微生物菌（毒）种和样本保存与使用、安全操作、实验室排放的废水和废气以及其他废物处置等规章制度的实施情况。

负责实验室感染控制工作的机构或者人员应当具有与该实验室中的病原微生物有关的传染病防治知识，并定期调查、了解实验室工作人员的健康状况。

②化学试剂环境风险防范措施

项目实际运营中使用的化学试剂量较少，不存在重大危险源。考虑到项目涉及易燃液体和氧化性物质，本评价提出以下防治措施：

a.根据需要购买化学品，需要多少购买多少，尽量少储存危险化学品。

b.项目在储存、使用危险化学品时，应根据危险化学品的种类、特性，在储存场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏，或者隔离操作等安全设施、设备。

c.储存时应贴上危险性物品识别标志。

d.在实验过程中，工作人员应当严格遵守操作规程。

e.运输、装卸危险化学品，应当依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求并按照危险化学品的危险特性，采取必要的安全防护措施。在实验室化学品、设备搬运、装卸时，应尽量使用楼梯，避免与其他人员同乘一部电梯，在使用电梯搬运时应主动告知周围人群，要求其避让，以免发生危险。易爆物品及化学药品、化学试剂、采样样品、危险废物等的转移应避开与本项目无关人员，不与本项目无关人员同乘一个电梯。

f.化学试剂管理建设单位须对操作人员进行专业培训，严格遵守操作过程，工作场所严禁吸烟；储存于阴凉通风的库房，远离火种或热源，库温不宜超过30℃，保持容易密封状态，应与氧化剂、酸类等分开存放，切忌混储，采用防爆型照明及通风设施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具，储区做严格防渗处理并备有泄漏应急处理设备和适合的收容材料。操作人员应戴防毒面具，浓度高时应戴气密式防护眼镜。建议操作人员佩戴直接式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防腐工作服，戴橡胶手套，避免与碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。储存注意事项：储存于阴凉、

通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。不同类别的试剂分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

③水环境风险防范措施

本项目采用高温高压废液灭活系统对可能含活毒的实验废水进行充分灭活处理后，通过市政管网排入杨凌示范区污水处理厂。

安排专人对污水管道进行定期巡检，一旦发现跑冒滴漏现象，立即处理。活毒废水处理间地面为不燃环氧平涂面防渗层，防止泄漏的活毒废水污染地面。灭活过程中罐内废水可最高加热至 120℃，恒温 30 分钟（恒温时间可调），废水中的病毒等微生物全部杀死，固体废物同时也被高温灭活。杀菌完毕，灭活罐通过夹套冷却方式将罐内废水冷却至 40℃，然后排至市政管网。

（2）突发环境事件应急预案

预防是防止事故发生的根本措施，但也应有应急措施，一旦发生事故，处置是否得当，关系到事故蔓延的范围和损失大小。本项目建成后，应及时编制突发环境事件应急预案，并在安全管理中具体化和进一步完善。

应急预案的主要内容见表5.2-28。

表5.2-28 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：危废贮存库、原料库房等
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	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
7	应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

5.2.8.6 分析结论

建设单位应做好各项风险的预防和应急措施,可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。同时,项目必须落实防渗漏措施以及应急措施,按要求拟定突发环境事件应急预案并与杨凌示范区的环境应急预案联动。因此,当发生风险事故启动应急预案并采取相应措施,可以把事故的危害程度降到最低程度,环境风险水平可以接受。

本项目环境风险自查表如下:

表5.2-29 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	风险物质	名称	乙醇	次氯酸钠	二氧化氯	过氧乙酸	COD	氨氮
		存在总量/t	0.004	0.0125	0.001	0.0115	0.03	0.0045
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 96 人			3km 范围内人口数 48535 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大) 人					
		地表水	地表水功能敏感性			F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级			S1□	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性			G1□	G2□	G3□
包气带防污性能			D1□	D2□	D3□			
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☒	1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q>100□	
	M 值	M1□	M2□		M3□		M4□	
	P 值	P1□	P2□		P3□		P4□	
环境敏感程度	大气	E1□		E2□		E3□		
	地表水	E1□		E2□		E3□		
	地下水	E1□		E2□		E3□		
环境风险潜势		IV ⁺ □		IV□		III□	II□	I ☒
评价等级		一级□	二级 ☒		三级□		简单分析 ☒	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒			
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒			地表水 ☒		地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法□	计算法□		经验估算法□		其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□		AFTOX□		其他□	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m					
	地表水	最近环境敏感目标 , 到达时间 h						
	地下水	下游厂区边界到达时间 d						
最近环境敏感目标 , 到达时间 d								

重点风险防范措施	详见报告
评价结论与建议	本项目环境风险评价等级简单分析。

5.2.9 生物安全风险分析与评价

5.2.9.1 生物安全风险识别

(1) 风险因子识别

本项目主要进行高致病性病原微生物实验，风险因子为病原微生物。病原微生物在液体中可以独立存在，在空气中只能依附于空气中的尘粒或微粒形成直径为 $0.5\mu\text{m}$ 的气溶胶中。因此整个实验室需要封闭病原微生物污染环境的载体，主要包括水，空气中的气溶胶、固体物质。

本项目实验室建成后拟开展涉及结核分枝杆菌、布鲁氏菌、非洲猪瘟病毒、小反刍兽疫病毒、猪瘟病毒、新城疫病毒，其生物安全风险主要是病原微生物逃逸带来的生物风险。

(2) 风险因素识别

本项目不同于一般建设项目，一旦检测检验对象泄漏到实验室外部环境，在环境及人群中传播将会造成难以挽回的事故风险。存在的风险因素包括人为因素、设备因素及环境因素。

①人为因素

实验人员在工作中违规操作、不使用或不正确使用安全防护装置、实验中盛装病毒的容器破损、防护用具破坏未及时检查更换、实验过程尖锐器材割伤等均可能直接导致实验操作人员的健康受损、意外染毒；安全管理的疏忽可能使实验室遭遇偷盗行为，可能会发生毒株、菌株的失窃，流落到社会上引起恐慌和危害。近年来陆续发生的几起实验室感染事件主要是由于管理不完善、工作人员未能遵守安全操作规则、程序，操作疏忽所致。

a.病原微生物样品在转移至生物安全柜、离心机、医学显微器等实验设施过程中存在样品管掉落破碎或离心过程离心管破碎的风险，导致感染性物质溅出，可能产生含高致病性病原微生物气溶胶。

b.病原微生物样品加样、振荡、混匀、倍比稀释、吸取等实验过程，存在样品滴落、吸头漏液、打翻样品管的风险，导致样品泄漏至生物安全柜台面、溅至实验操作人员手臂或脸上，可能产生含高致病性病原微生物气溶胶。

c.病原微生物接种过程存在样品滴落、注射器刺伤实验人员皮肤等风险，导致样品泄漏至生物安全柜台面、溅至实验操作人员手臂或脸上，可能产生含高致病性病原微生物气溶胶。

d.动物感染实验过程存在实验人员被动物抓伤、咬伤风险；感染动物逃逸风险。

②设备因素

设备非正常运转、停水停电、火灾或管道质量等事故造成的泄漏可能导致实验室安全防护措施的失灵，使实验室防护措施不能发挥作用，导致各类废物（废气、废水、固体废物）未经处理直接外排，对周围环境质量构成危害，同时病毒的扩散也会威胁到周围人群的身体健康。

a.实验设备风险：本项目实验设备主要有生物安全柜、笼具、离心机医用冰箱等。生物安全柜、笼具可能存在气流异常，含致病性病原微生物的气溶胶对实验人员造成生物安全风险；离心机内离心管发生破裂造成含致病性病原微生物的释放；移液器等设施存在样品滴落、泄漏和容器破裂，造成含高致病性病原微生物的释放，或实验人员接触风险；医用冰箱内保存样品管破裂泄漏，造成含高致病性病原微生物的释放，或实验人员接触风险。

b.污染处理设施风险：含高致病性病原微生物气溶胶的废气处理设施（高效过滤器）、活毒废水处理设施、含高致病性病原微生物气溶胶的危险废物消毒灭活设施异常，将可能导致高致病性病原微生物废水、废气及固体废物泄漏。

c.环境因素：如生物安全实验室建设所处的周围环境布局不符合《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）、《生物安全实验室建筑技术规范》

（GB50346-2011）等要求，生物安全实验室建设自然环境条件不合适，导致病原微生物发生逸散的可能性增大，其中地震、洪水等因素具有不可预测和不可抗拒性。

③其他因素

a.火灾风险：超负荷用电、保养不良、不使用时未关闭电源、使用非专业设计的仪器设备、不兼容的化学品未正确隔离、使用明火、易燃品处置不当、在易燃品或其蒸气附近有产生火花的设备等，可能引起火灾风险。

b.电气风险：

电源短路引起的断电、市政断电等异常情况，如没有充分保险措施，可能导致实验中断造成高致病性病原微生物泄漏。

（3）风险环节识别

实验室运行过程中可能发生风险的环节主要分为以下六个方面：

①病毒等危险物质的存储运输

各种化学品和病原微生物样本从外部运送到实验室以及在实验室内储存的过程中均存在风险隐患。其次，实验样本的收集、转移、接收和启封等操作不当是导致工作人员被感染的另一个危险因素。

②病毒或实验动物等的实验操作

实验过程中的失误操作、违规操作等事件，可能会造成危险物质的泄漏。实验室运行过程中也可能形成含病原微生物的气溶胶，通过气流扩散到外界，造成病原微生物的散逸。实验室内易造成气溶胶感染的主要途径有：标本处理、病原微生物样本稀释、病原微生物鉴定、离心操作、病原微生物灭活和消毒、病原微生物的血清学检测、超声波清洗和粉碎等。

③实验室关键设备的故障

实验室关键设备的故障包括：实验室突然停电、生物安全柜出现正压、排风高效过滤器有针孔或缝隙、检测系统或自动报警系统故障、自动联锁关闭系统故障等。

④实验室含病原微生物废物的处置

实验过程中会产生的废气、废水、固体废物，若消毒、灭活不彻底会导致病原微生物随之进入外环境，对实验室外的生物体存在较大的威胁。

⑤危险废物泄漏

危险废物在收集、贮存、运送过程中存在泄漏的风险。

⑥废气、废水治理设施故障

废气、废水治理设施故障造成的排放会污染项目周边的大气、水环境。

5.2.9.2 生物安全风险事故类比调查

实验室建成投入运营前会对危险物质、实验样本的存储、使用及管理做出相关的严格的规范，但后期运行过程中仍有可能出现未预料到的各种因素导致的风险事故的发生。

(1) 国内外高等级生物安全实验室风险事故调查

虽然实验室建设中对危险物质、实验样本等的存储、使用和管理都提出了相当严格的规定和防范,但是仍有可能出现人为预料不到的各种因素导致风险事故的发生。类比调查国内外生物安全实验室运行情况,曾经发生了几起实验室病原微生物污染事件,造成了严重的人员伤亡和财产损失。

根据《美国高等级生物安全实验室事故及其应对措施》(章欣、刁天喜、王敏,人民军医,2016年6月1日,第59卷第6期),美国疾病预防控制中心下属的高等级实验室曾发生多起生物安全事故,典型案例包括:实验室人员由于操作失误被感染汉坦病毒的实验鼠咬伤事件;实验操作人员被污染的埃博拉病毒针头刺伤事件;BSL-实验室人员未按规定佩戴防护面罩及操作失误接触埃博拉病毒导致严重感染的事件;非致病性禽流感病毒混入H5N1型高致病性禽流感病毒事件;储藏室里发现存有被遗忘的未被销毁的天花病毒样本事件等。此外,还存在高温高压灭菌锅连锁作用失效,以及防护服被实验动物撕裂或手套被锐器刺破等设施设备受损事件。

①美陆军达格威武器试验场发生炭疽杆菌泄漏事故

美陆军达格威武器试验场曾于2014年3月利用伽马射线对部分炭疽杆菌进行灭活处理,由于人员疏忽和操作失误,将未完全灭活的炭疽杆菌样本运送至位于美国马里兰、得克萨斯、威斯康星等9个州,以及美驻韩国乌山空军基地的多个联邦、私人实验室和研究机构,用以研发诊断工具、强化这些实验机构“辨别生化威胁的实地检测能力”。

该项运送工作一直持续至2015年4月,其中位于马里兰州的一家私人实验室于5月22日,发现来自达格威武器试验场的炭疽杆菌样本,而该样本仍处于生物活性状态。

②中国实验室感染事件

2010年12月,黑龙江某高校动物医学院28名师生在“羊活体解剖学实验课”中感染布鲁氏菌病。据了解,该校有关教师未按国家及黑龙江省实验动物管理有关规定,从哈尔滨香坊区幸福镇纪家村青喜养殖场违规购入4只山羊作为实验动物,先后开展5次动物实验(共涉及4名教师、2名实验员、110名学生)前,未按规定对实验山羊进行现场检疫,同时在指导学生实验过程中未能严格要

求学生遵守操作规程进行有效防护。由于上述违规行为，导致 2011 年 3 月至 5 月期间，学校先后发现 27 名学生和 1 名教师确诊感染布鲁氏病，其中部分学生终身不孕。

③事故类比调查分析

分析上述调查的生物安全事故可见，生物安全事故的发生主要是由于实验内部管理疏忽，实验人员没有严格执行实验室操作规范、防护用具不满足防护要求或验证病毒灭活效果所致。其中带来负面影响最大的事故主要是实验人员意外感染，在不知情的情况下将病原微生物带出实验室，导致传染性疾病的流行。以上这些生物安全事故多为早期生物安全管理和操作不规范导致的。近年来高等级生物安全实验室的各项污染防治措施等实验设施、设备硬件防护技术能力日趋成熟，且陆续出台了《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）、《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）等技术规范和《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年版），实验操作方法有规可依，大大提升了生物安全实验室的安全管理水平，因实验人员操作不规范引发生物安全风险事故的发生水平得到有效控制。

（2）国内同类高等级生物安全实验室生物安全事故发生水平调查

①中山大学中山医学院 P3 实验室位于中山大学北校区内，临近东山广场、华泰宾馆及地铁站口等，该实验室运行多年，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

②广州海关 P3 实验室周围地段繁华，居住小区较多。该实验室自 2005 年建设以来，已正常运行十几年，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

③华南农业大学动物 P3 实验室位于华南农业大学兽医学院内，实验室周边师生宿舍楼较多，且紧挨华南师范大学和华南理工大学，周边 3km 范围内的居住人口超过 10 万。该实验室运行十几年来，一直开展高致病性禽流感等相关研究实验，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

④广东省疾病预防控制中心 P3 实验室周边敏感点多，且多数为村庄住宅，距离最近敏感点 200m。该 P3 实验室自 2004 年设置以来，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

⑤南方医科大学公共卫生学院 P3 实验室位于该学院内，周边教学楼、宿舍楼密集，自 2004 年设置 P3 实验室以来，从未发生病原微生物逃逸或环境污染事件。

（3）事故类比调查分析

通过上述统计调查的生物安全事故可知，生物安全实验室安全事故的发生主要是由于实验内部管理疏忽，实验人员没有严格执行实验室操作规范所致。其中带来负面影响最大的事故主要是实验人员意外感染，在不知情的情况下将病原微生物带出实验室，导致传染性疾病的流行。

但通过加强管理，在病原微生物的存储、使用、管理及实验中都做相当严格的规定和防范，可以确保实验室稳定运行，风险事故发生的可能性较小，风险水平可接受。

（4）本项目生物安全风险发生水平预评估

本实验楼厂区中间，距离周围其他建筑的距离大于 GB50346 要求（排风口距离周围建筑物大于 20 米）。选址符合安全距离要求。

本项目实验室围护结构拟采用高规格不锈钢满焊，防护区门采用气密门，废气采用可实时检漏和消毒的高效过滤器，活毒废水采用高温高压灭菌法，且西北农林科技大学科研力量雄厚，采用较先进的设备，在对病原微生物的存储、使用、管理及实验都作相当严格的规定和防范，可以确保实验室稳定运行，生物安全风险事故发生的可能性很小，风险发生水平可控。

在实验室建成投入使用前，建议实验室再根据实际建设内容开展风险排查，进行针对性的生物安全风险评估，为实验室生物安全风险防控提供有效依据。

5.2.9.3 生物安全风险分析

（1）大气环境风险分析

大气环境风险主要来自设备故障等非正常状况下排放未经处理的废气对环境空气造成不利影响。本项目废气来源主要为实验室废气，包括可能含有病原微生物的气溶胶等。实验室内的生物安全柜、实验室排风口高效过滤装置异常，无法完全拦截、灭活病原微生物，将可能导致含病原微生物的气溶胶影响实验室内、外大气环境；非正常排放主要指实验室设备在出现故障情况下污染物排放（即送风、排风过滤设施出现故障）。

因此建设单位需加强设备的日常管理和保养，定期巡查、维护高效过滤装置，降低实验室排风高效过滤器出现故障的概率，一旦发生废气非正常排风的情况，需要采取相应的应急措施和必要的社会应急措施，降低对周围环境的影响。

（2）地表水环境风险分析

本项目危险化学品在运输、储存、使用过程中发生泄漏时，进入水环境后将导致水中有毒物质浓度升高，对地表水环境产生破坏。项目产生的废水经活毒废水灭活处理系统灭活处理后，排入市政管网，汇入杨凌示范区处理厂进一步处理。当实验区内废水收集或处理设备发生故障时，可能会造成污水横溢或废水未经处理直接外排市政管网。

本项目设置完善应急体系，对附近地表水水体造成污染的可能性较小。

（3）土壤及地下水环境风险分析

本项目污水管道发生破裂或废水灭活设备发生泄漏且防渗层被破坏，未能及时采取有效控制措施时，地面污水管道废水污染土壤及地下水环境

5.2.9.4 分析结论

本项目贮存的乙醇、次氯酸钠等化学品不属于极度危害、高度危害类毒性物质，且在项目区内储量不大，不属于重大危险源。在采取相应风险防范措施、加强管理的前提下，本项目的环境风险是可控的。

本项目实验室物理屏障的安全硬件设施符合设计规范，能够满足实验室生物安全的要求；可能含高致病性病原微生物的废水、废气、固体废物可得到有效的消毒灭活处理，可保证废水、废气以及危险废物中不含高致病性病原微生物；通过加强实验人员的技术培训、安全教育及实验过程的个人防护措施，可以避免实验人员感染事故发生；在采取生物安全风险防范措施，建立生物安全风险应急预案，项目的生物安全风险处于环境可接受的水平，项目从生物安全风险角度考虑可行。

6 环境保护措施及其可行性分析

6.1 废气污染防治措施可行性分析

6.1.1 废气治理对象

本项目运营期大气污染源主要包括实验室排放的废气和动物饲养过程中产生的异味。

实验过程可能产生病原微生物的环节在生物安全柜内进行，经两级高效过滤器过滤，再经过一体扰流喷淋除臭装置处理后，经楼顶排气筒排放，可保证实验生物得到有效控制。实验过程中有机废气经过滤器+一体扰流喷淋除臭装置处理后经楼顶排气筒排放。

动物饲养过程会产生恶臭气体（ H_2S 和 NH_3 ），实验楼大动物臭气通过过滤器+一体扰流喷淋除臭装置处理后经楼顶排气筒排放；小动物区经过负压隔离笼具的高效过滤后，减少臭气产生，然后通过一体扰流喷淋除臭装置处理后经楼顶排气筒排放。

本项目共设置 16 个排气筒，分别为活毒废水处理区 1 个、动物观察区 1 个、动物免疫区 1 个、大动物 ABSL-3 实验室公共人物流区域 1 个、大动物 ABSL-3 实验室 4 个、大动物 ABSL-3 解剖间及后走廊 1 个、BSL-2 实验室 1 个、PCR 实验室 1 个、小动物 ABSL-3 实验室公共人物流区域 1 个、小动物 ABSL-3 实验区 3 个、BSL-3 实验室 1 个。

6.1.2 废气治理措施及其可行性

6.1.2.1 实验室废气净化措施

（1）生物安全柜

为防止生物安全实验室病原微生物通过实验室排气泄漏，BSL-3 和 ABSL-3 实验区域内设Ⅱ级 A2 型生物安全柜及Ⅱ级 B2 型生物安全柜。BSL-2 实验区域内设Ⅱ级 A2 型生物安全柜。实验中能产生微生物气溶胶或出现溅出的操作均在生物安全柜内进行。BSL-3 实验室和 ABSL-3 实验室启动的同时启动生物安全柜排风系统。

（2）独立通气笼具系统

本项目设置独立通气笼具系统，用于饲养鼠类。送风由实验楼第三层 BIBO 设备供给，排风经高效过滤器过滤后排出，经楼顶一体扰流喷淋除臭装置处理后由排气筒排放。

（4）一体扰流喷淋除臭装置

一体扰流喷淋除臭设备（生物安全型）采用高能氙光技术、纳米半导体光催化与气液扰流净化相结合的处理工艺。实验动物设施排风口排出的废气导入设备，先通过高能氙光技术、脉冲氙光技术、纳米半导体光催化技术等消毒灭菌措施，对排风中的细菌、病毒、质粒、核酸等生物性污染物进行彻底消杀，阻断病原体经过排风逃逸的途径，避免潜在的生物安全事故；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs 降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里，彻底清除目标污染物。该设备具备智能控制系统，实现设备运行的全自动化监控，完全无需人员操作，并且可与大楼中控系统进行数据通讯。

一体扰流喷淋除臭工艺流程如下：



图 6.1-1 一体扰流喷淋除臭工艺流程

①高能氙光和脉冲氙光技术

一体扰流喷淋除臭设备（生物安全型）的排风灭菌段采用高能氙光和脉冲氙光杀菌技术产生的高强度紫外线作为主要消毒因子，该技术为美国 XENON 公司在 1964 年首创，1970 年开始其消毒应用研究。脉冲氙光是将积蓄在超大容量电容器中的电能瞬间释放，通过高压电离灯管内的高纯氙气，产生脉冲强光。高能氙光与脉冲氙光产生的 UV-C 比紫外灯管高 100 倍以上，25cm 距离内 253.7nm 紫外辐照强度超过 20000 $\mu\text{w}/\text{cm}^2$ ，能够有效破坏各种病原体的 DNA 和 RNA，排风一次通过灭菌率高达 99.9%。

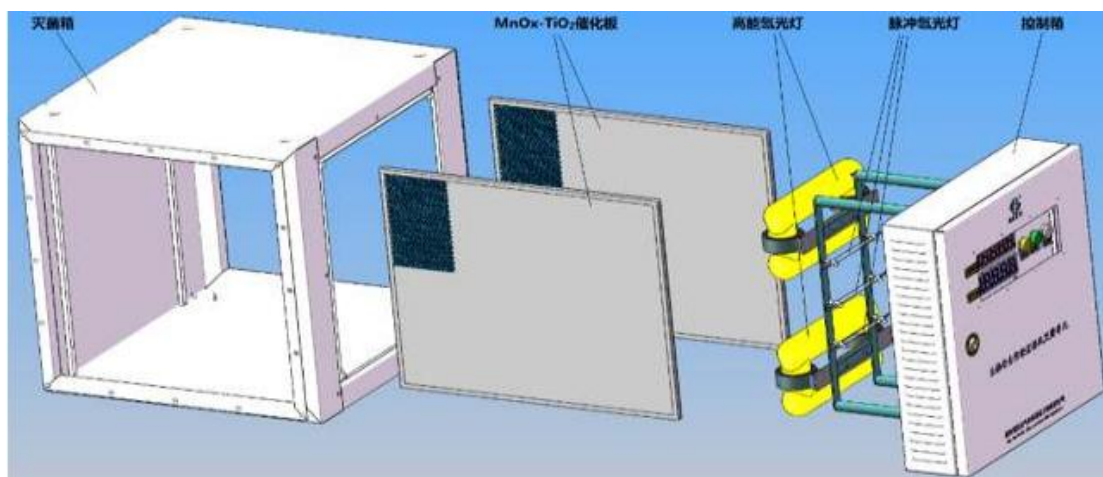


图 6.1-2 高能氙光和脉冲氙光技术原理示意图

②纳米半导体光催化技术

采用 MnOx-TiO_2 复合物作为催化剂,通过溶胶-凝胶法将催化剂附着于钛网,选用高能脉冲氙光灯作为催化光源。通过光催化作用产生电子-空穴对,与空气中的水和氧气结合产生具有很强氧化能力的羟基自由基($\cdot\text{OH}$)和超氧离子自由基($\cdot\text{O}_2^-$),破坏气流中的大分子有机物和无机物的化学键,使之被完全氧化分解为 CO_2 、 H_2O ,使部分难溶于水的臭味分子分解为可溶性小分子,反应生成的物质无害,同时具备杀菌功能。

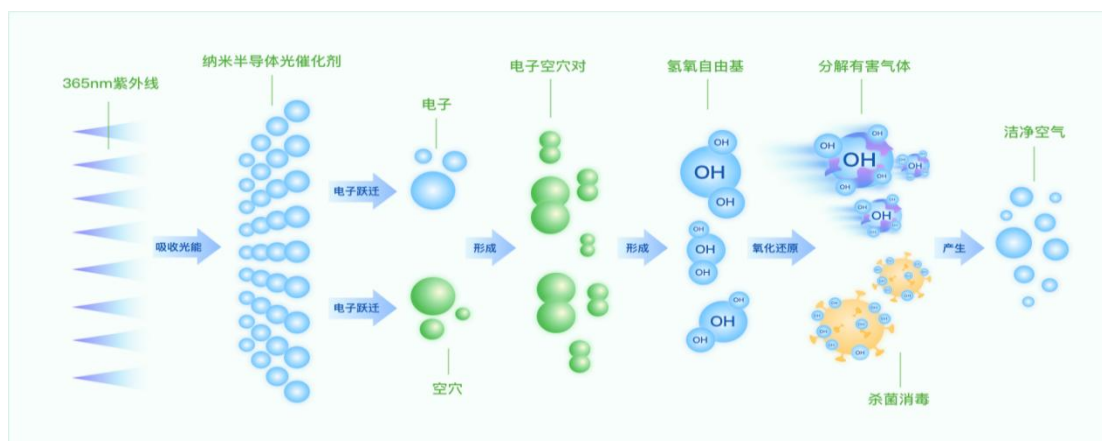


图 6.1-3 纳米半导体光催化技术原理示意图

③气液扰流技术

采用先进的膜式气液扰流技术。废气经过无机扰流膜,通过交叉重叠波纹板的扰流作用,从层流变为紊流,与无机膜充分接触;同时,喷淋液通过顶部的布水器均匀渗透入无机膜,通过波纹板表面与紊流废气进行气液交融,废气中的 NH_3 、 H_2S 等无机小分子被吸收。

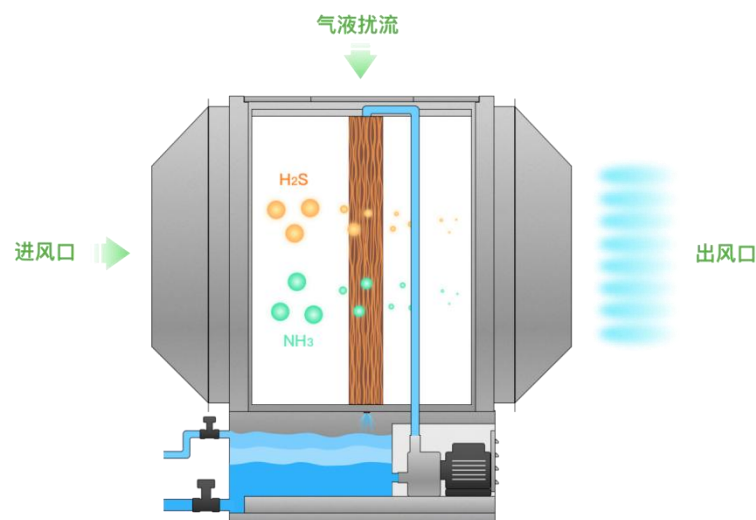


图 6.1-4 气液扰流技术原理示意图

2024 年 10 月 10 日，华夏富康环境科技有限公司对国家成都新药安全性评价中心产业化示范基地废气进行了监测，该项目的动物房废气采用一体扰流喷淋除臭技术处理后有组织排放。监测结果显示，动物饲养房废气中硫化氢、氨、臭气浓度、非甲烷总烃经一体扰流喷淋除臭装置处理后，硫化氢排放浓度均值为 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨排放浓度均值为 $0.42\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；非甲烷总烃排放浓度为 $1.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $0.025\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。监测报告详见附件 6。

（5）化学滤料

BSL-2 实验室和 PCR 实验室废气经化学滤料吸附后排放。实验室内主要进行各类理化实验，根据各类实验的不同需求需要使用到各类的酸碱及有机试剂。实验过程中挥发的酸碱气体和有机气体会形成排风中的气态污染物，由专用管路通至屋顶，经化学滤料吸附处理后排放。

化学滤料呈黑色片状或紫色颗粒，是一种可持续吸收并快速反应实验室废气污染物成分的空气过滤介质。MULTI-EFFTM 化学滤料采用木质或氧化铝作为载体，通过超声浸渍法将相应的化学物质负载到活性炭载体上，再经过水蒸气活化法使滤料恢复活性，获得高碘吸附值。实验室尾气中的酸性、碱性、有机废气通过化学滤料时，先通过滤料的高吸附特性，废气成分被吸收进入滤料内部；然后再通过负载的化学成分，进行酸碱中和反应或氧化分解反应，彻底清除掉污染成分。相比单纯活性炭，化学滤料兼具吸附和反应两种效应，污染物容纳量可提高约 4 倍，填充量可大幅降低，从而减少过滤风阻，延长更换周期；化学滤料能够

在吸附的同时清除污染物，避免了活性炭吸附污染物后，容易通过脱吸附效应缓慢释放污染物的缺点。

MULTI-EFFTM 化学滤料系列产品有 3 种型号，分别针对酸性、碱性、有机废气，可根据不同实验室尾气污染成分进行配比，进行针对性的反应清除。

6.1.2.2 实验室送排风系统

BSL-3 和 ABSL-3 实验室采用全新空调系统，核心工作间及其他辅助房间共设置一套独立的送、排风系统。送风经粗、中、高效处理后进入房间，新风管道上安装定风量阀、电动密闭阀对新风进行风量控制，排风管道上安装变风量阀和密闭阀对风量进行控制。核心工作间内采用上排组织方式，送、排风口分别布置在房间顶部。

(1) 送风处理措施

本项目 BSL-3 和 ABSL-3 实验室送风系统设置粗、中、高三级过滤。中效过滤器，滤料材质为聚丙烯超细熔喷纤维和条纶混合材料，过滤效率不低于 70%，设置在送风机组内；第三级是高效过滤器，滤料材质为超细玻璃纤维滤纸，能够有效过滤粒径 $0.5\ \mu\text{m}$ 的颗粒，过滤效率不低于 99.99%，设置在房间送风口处。

(2) 排风处理措施

本项目 BSL-3 和 ABSL-3 实验室负压设计，各区域室内空气经收集后进入两道高效过滤器，滤料材质为超细玻璃纤维滤纸，能够有效过滤粒径 $0.5\ \mu\text{m}$ 的颗粒，过滤效率不低于 99.99%。高效过滤器设置在排风系统端口处。

本项目动物生物安全三级实验室室外排风管道设置在楼顶，所有排风管道末端安装一体扰流喷淋除臭装置进行 VOC 吸附处理和恶臭气体去除处理。

(3) 空气净化总流程

BSL-3 和 ABSL-3 实验室废气净化示意图如下：

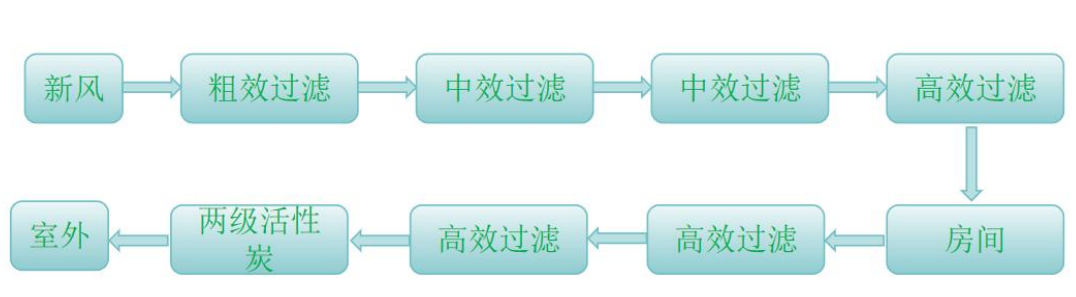


图 6.1-5 生物安全三级实验室空气净化处理过程示意图

6.1.2.3 实验室气流控制

在实验室房间送排风末端配置了风量控制阀控制房间送排风量,可以满足整个实验室的房间总体压力、各房间压差、通风量等控制要求。通过控制实验室不同区域送、排风量,保持实验室各区域维持一定的压差。

为了保证室内负压差,实验室内送、排风实现连锁控制,保证排风机先于送风机开启,后于送风机关闭。具体程序为:启动实验室通风系统时,先启动实验室排风,后启动实验室送风;关停时,先关闭生物安全柜等安全隔离装置和排风支管密闭阀,再关实验室送风及密闭阀,后关实验室排风及密闭阀。系统运行过程中,当常用排风机出现故障时,自动关闭送风系统,系统进入保护状态,切换排风机时,首先启动备用风机,再关闭故障风机。

6.1.2.4 负压显示及报警系统

每个核心区外、内走廊顶部设置一个压力现场电子显示屏,提示目前核心区内工作状态。

在各个实验核心区、缓冲区、内走廊等各个区域设有压差传感器及温湿度传感器,新风空调机组及排风机组设有温湿度传感器、管道压力传感器、风速传感器、压差开关、防冻开关、高温短路保护等装置,实时监测温湿度、压力、风量及设备状态等参数。如果压力指示检测到实验室负压损失或通风系统发生故障,报警系统将报警。

实验室在运营期间完全处于负压工况,不存在废气无组织排放。所有废气(含消毒挥发性有机气体和恶臭气体)排放全部经过过滤和一体扰流喷淋除臭装置处理后排放。废气经处理后可实现达标排放。

6.2 废水治理措施及其可行性

本项目产生的废水主要包括含病原微生物的废水、一般废水和生活污水。

含病原微生物的废水包括实验人员淋浴废水、实验简单冲洗废水、高温灭菌设备废水、粪污分离废水和实验室地面冲洗水,经活毒废水处理装置灭活,灭活后经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

一般废水包括动物周转间粪污水和地面冲洗废水、纯水制备排污水、循环冷却排污水。动物周转间粪污水和地面冲洗水排入动物化粪池处理;其他一般废水排

入生活化粪池处理，经化粪池处理后废水由市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂。

生活污水排入生活化粪池处理，经市政污水管网最终进入杨凌示范区污水处理厂。

6.2.1 活毒废水处理装置

本项目活毒废水处理装置位于实验楼第一层，对含病原微生物的废水进行灭活，设置 5 个 5m³ 的灭活罐，采用高温蒸汽杀菌，120℃处理 30 分钟。

含病原微生物的废水经专用排水管道排入专门废水箱。当箱内液位达到距箱底规定高度时，灭活罐进水阀打开时，启动废水加压泵，含病原微生物废水进入灭活罐。当灭活罐内液位达到设定高位时，进水阀关闭，罐体开始灭活程序：

(1) 蒸汽阀开启，加热活毒废水至 120℃，灭菌 30 分钟后，关闭蒸汽阀。

(2) 开启灭活罐排水阀，启动灭活罐排水加压泵，将灭活后的废水排至冷却水箱。

(3) 当灭活罐内液位达到设定低位时，关闭排水阀，打开进水阀，灭活罐重新处于待命状态。当废水箱内液位达到箱底位置时，关闭废水加压泵，整个废水的灭活过程由中央监控系统进行自动控制和监视。

废水加压泵、排水加压泵、潜水排污泵，均为两台，一用一备，备用泵自动投入，水泵设事故报警。考虑到实际实验活动中的不确定性，含病原微生物废水日均产生量约为 18.263m³/d，废水消毒处理的处理能力按此进行设计。废水消毒处理系统含有 5 个钢罐（互为备用），每个容量约 5m³，每次处理时间 3—4 个小时，其处理能力可以满足实验室废水处理的要求。

根据微生物消毒学原理，目前自然界存在的微生物在 120℃30 分钟以上基本可以全部灭活。本项目高温灭活热媒为工业蒸汽，利用蒸汽冷凝时释放出大量潜热与湿度的物理特性，使微生物的蛋白质发生凝固和变性，导致微生物的灭亡。

综上所述，本项目含有害微生物的污水在严格执行上述处理措施后，采用专用灭菌指示卡检测，确保病原微生物灭活后排放，可以保证实验室外排污水中无病原微生物存活，不会对地表水环境产生污染影响。

6.2.2 排入杨凌示范区污水处理厂可行性分析

杨凌示范区污水处理厂位于新桥路东侧，河堤路北侧。2017 年开工建设，2022 年竣工，2023 年 9 月完成环境保护竣工验收。2023 年 1 月 12 日首次申领取得排污许可证，许可证编号为 91610403552152424C001U，有效期自 2023 年 1 月 12 日至 2028 年 1 月 11 日。

本项目位于杨凌示范区污水处理厂收水范围内，杨凌示范区污水处理厂二期工程建设规模为日处理污水 4 万吨，采用“均质水解池+初沉池+A²/O+二沉池+消毒”处理工艺，现已投入运营，三期工程建设规模为日处理污水 6 万吨，处理后废水可达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放标准。

根据水平衡分析，本项目总废水排放量为 26.712m³/d（8013.6m³/a），污水处理厂有接纳本项目废水的容量，城市污水管网现已铺设到位，能够实现污水接管排放。因此，项目废水排入杨凌示范区污水处理厂处理是可行的。

综上，本项目产生废水经处理后对外环境影响较小，措施可行。

6.3 噪声治理措施及其可行性

本项目噪声主要为建筑物内的空调系统、通风系统的设备，如送、排风机、水泵等，其防治措施如下：

（1）设计上选用低噪声设备，从源头上减小实验室运营的噪声影响。

（2）相关设备安装时采用基础减震，并将产噪声设备安装布置在室内，通过减振和隔声进一步减小实验运营噪声影响

（3）对机械设备安装减振隔声垫，风机风管安装消声器，定期为设备加润滑油，减少摩擦噪声的产生。

（3）建立设备定期维护、保养的管理制度，防止设备故障形成的非正常生产噪声，同时确保环保措施发挥最佳降噪功能。

（4）选用先进的低噪设备。水泵进出口设软胶接头、消声缓闭止回阀，水泵出口管道上设吊架减振器、托架减振器等减振设施。对空调机组及风机进行减振处理，其中包括在设备底部设置减振机座或安装减振垫，空调机机组及风机风管上设置消声装置，连接设备的进出管用柔性材料连接。合理设计生产工序，避免夜间运行高噪声设备。

（5）加强实验人员环保教育意识，提倡文明生产，防止人为噪声。

采取上述隔声、减振等噪声污染防治措施后厂界外昼夜间噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的要求，不会对周边环境造成不良影响，噪声防治措施可行。

6.4 固体废物污染防治措施及其可行性

6.4.1 固体废物处理方案

本项目固体废物主要为废滤膜、化粪池污泥、试验一次性用品、废试剂、废培养基、实验废液、废垫料、动物尸体及组织、针头、手术刀等利器、废包装物、实验动物粪便、废过滤滤材、废紫外灯管、废铅蓄电池、废矿物油。

其中一般固废为生活垃圾、纯水制备废滤膜、化粪池污泥。生活垃圾由垃圾桶收集后交由环卫部门处置；纯水制备废滤膜交由厂家回收；化粪池污泥定期清掏。

废样品、废一次性用品由专用一次性高温高压灭菌袋密封；废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包；废的针头等利器由利器盒密封打包，在实验操作区先灭菌消毒，经双扉灭菌器或高压灭菌锅进一步高温高压灭菌；废气处理废滤料用塑料膜缠绕密封；空调及排风系统净化系统废过滤滤材更换前，先对其进行表面喷雾消毒，拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封，经双扉灭菌器处理；动物尸体经尸体处理装置处理。

运出实验区域的危废集中放置危险废物暂存库房，本项目危险废物暂存间建筑面积约 25.42m²，所有危废送有资质的单位转运处理。

固废产生及处置情况详见表 3.2-15。

6.4.1.1 一般工业固废处置措施

本项目建成后，对于产生的垃圾实行分类收集，进行严格检查，确保在无医疗废物存在的情况下，生活垃圾由环卫部门定期清运；未受污染的一般包装物等外售综合利用。

一般固体废物储存按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准中的要求，一般固废贮存间应按照以下要求进行设置：

（1）一般固体废物存放间内部场地均要进行人工材料的防渗处理，一般固体废物存放间场地防渗处理后渗透系数要小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

(2) 一般工业固体废物存放间门外要按照《环境保护图形标志一固体废物贮存（处置）场》（GB1556.2-1995）及其修改单的要求设置提示性和警示性图形标志。

(3) 本项目一般固体废物主要是包装材料，应分类收集，集中处置尽量缩短堆放时间。

经采取上述措施后，本项目产生一般固体废物对周围环境影响较小，一般固废处置措施可行。

6.4.1.2 医疗废物处置措施

根据《国家危险废物名录》中的规定，医疗废物被列为危险废物，编号为HW01 医疗废物。本项目产生医疗废物主要包括实验过程产生的一次性用品、废样品、废试剂、废培养基、实验废液、废垫料、动物尸体及组织、废针头、手术刀等利器等。项目医疗废弃物处理措施如下：

(1) 医疗废物分类收集、储存

科学的分类是消除污染、无害化处置的保证，拟建项目医疗废物要严格贯彻《医疗卫生机构医疗废物管理办法》，要采用专用容器，明确各类废弃物标识，分类包装，分类堆放，并本着及时、方便、安全、快捷的原则进行收集。对感染性废物必须采取安全有效、经济的隔离和处理方法。操作感染性或任何有潜在危害的废物时，必须穿戴手套和防护服。感染性医疗废物用双层黄色塑料袋收集，感染性废物必须加以隔离。根据有关规定，所有收集感染性废物的容器都应有“生物危害”标志。有液体的感染性废料时，应确保容器无泄漏。非感染性医疗废物用黄色塑料袋标记，并作相应类别的标记。当盛装的医疗废物达到包装物或者容器的 3/4 时，应当使用有效的封口方式，使包装物或者容器的封口紧实、严密。

所有锐利物都必须单独存放，并统一按医学废物处理。收集锐利物包装容器必须使用硬质、防漏、防刺破材料。针或刀应保存在有明显标记、防泄漏、防刺破的容器内。处理含有锐利物品的感染性废料时应使用防刺破手套。

(2) 医疗废物的运输

根据《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 344 号）的有关规定在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

①做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单）》并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接收单位，第五联交接收地环保局。

②废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任

③处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生废弃物泄漏事故，积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

（3）医疗废物临时管理

①医疗废物包装袋在正常使用情况下，不应出现渗漏、破裂和穿孔；包装袋容积大小应适中，便于操作，配合周转箱（桶）运输；包装袋的颜色为淡黄，包装袋的明显处应印制警示标志和警告语。

②用于盛装损伤性医疗废物的一次性专用硬质容器应整体为硬质材料制成，封闭防刺穿，以保证在正常情况下，利器盒内盛装物不撒漏，并且利器盒一旦被封口，在不破坏的情况下无法被再次打开，其外观和颜色应符合相关标准。在医疗废物运送过程中用于盛装经初级包装的医疗废物的周转箱（桶）整体应防液体渗漏，应便于清洗和消毒其外观和颜色应符合相关标准。

③医疗垃圾暂存点做到防渗、防水、防晒。

④应当建立医疗废物的暂时贮存设施、设备，不得露天存放医疗废物；医疗废物暂时贮存的时间不得超过 1 天。

⑤医疗废物的暂时贮存设施、设备，远离医疗区、食品加工区和人员活动区以及生活垃圾存放场所，并设置明显的警示标识和防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。

⑥医疗废物的暂时贮存设施、设备应当定期消毒和清洁，必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）。地面与裙角的饱和渗透系数 10^{-10}cm/s ，有明显的警示标识和警示说明，内置消毒与温控设备。医疗废物转运过程严格执行《危险废物转运联单管理办法》。

⑦实验室设置专门的人员，按照国家有关规定对医疗废物进行分类收集。分类收集后的废弃物进行必要的消毒处理后，置于医疗垃圾暂存间中，与生活垃圾分开存放。露天禁止存放医疗废物，存放期不超过 1 天，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）要求。医疗废物的输送和处置严格按照《医疗卫生机构医疗废物管理办法》执行。医疗废物使用防渗漏、防遗撒的专用运送工具，按照医院确定的内部医疗废物运送时间、路线，将医疗废物收集、运送至暂时贮存地点。医疗废物转运车满足《医疗废物转运车技术要求》GB19217-2003）。医疗废物集中收集后由有资质单位统一运走处理，并要按照《医疗机构医疗废物管理办法》中规定执行，分类收集处理。

经采取上述措施后，本项目产生医疗废物对周围环境影响较小，医疗废物处置措施可行。

6.4.1.3 其他危险废物处置措施

本项目产生的除医疗废物以外的其他危险废物主要有：废气处理产生的废滤料；空调及排风系统净化产生的废过滤滤材；UPS 间产生的废弃电池等。此类废物的收集、储存设备及场所须严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关规定，避免造成二次污染。

（1）储存及储存容器要求

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

⑥容器和包装物外表面应保持清洁

(2) 处置方式

本项目产生的危险废物先暂存于危废贮存库内，定期由有危废资质的单位统一处置；危险废物应用专用的容器进行收集，避免频繁周转，并由专人负责管理，对收集、储存设备及场所需定期检查、维护，避免二次污染。

根据中华人民共和国国务院令第 344 号《危险化学品安全管理条例》的有关规定，在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

①做好每次外运处置危险废物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接收单位，第五联交接收地环保局。

②危险废物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生危险废物泄漏事故，公司和危险废物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人

体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

（3）危险废物管理制度及要求

建立健全环境管理制度和技术要求，应严格按照国家及地方危险废物相关法律、法规和标准要求对实验室危险废物进行环境管理，明确实验室危险废物环境管理工作的责任主体，建立健全实验室危险废物污染环境防治责任制度

应配备实验室危险废物专业管理人员，建立危险废物管理制度及危险废物台账，如实及时记载产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、处置情况等事项。制定培训计划，定期对本单位实验室相关人员进行培训，并做好培训记录。

消除和降低环境风险和安全隐患，将实验室危险废物按照形态、理化性质和危险特性进行归类收集、暂存与处置。

实验人员应按规范或标准开展实验，严禁将实验室危险废物随意倒入市政下水管网、混入生活垃圾、抛弃倾倒或者非法堆放。严格执行危险废物转移联单、应急预案等相关管理制度。

6.5 地下水污染防治措施及其可行性

6.5.1 源头控制措施

源头控制主要是指对活毒废水处理设备、污水管网、危废贮存库采取相应措施，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。做好防渗工作，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，管道敷设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”；对危险废物使用封闭容器分类存放，对危废贮存库采取重点防渗措施。

6.5.2 分区防控措施

对照《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水污染防渗分区可划分为简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区。

重点防渗区针对污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位或者是特殊有毒有害污染物存放区域；一般防渗区为针对污染物泄漏后可及时发现和处理的区域或部位；其他区域为简单防渗区。

本项目地下水污染防治分区及防渗措施见表 6.1-1。

表6.1-1 项目分区防渗措施一览表

防治区域	防渗区域	防渗措施	防渗措施	是否满足要求
毒活废水处理间、污水管道、危废暂存间	重点防渗区	防渗技术达到等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 10^{-7}\text{m/s}$	钢筋混凝土+环氧漆涂层	符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
P3 实验室、缓冲间、洗消间、污染走廊	一般防渗区	防渗技术达到等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 10^{-7}\text{m/s}$		符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）要求
空调机房、一般固废暂存区	简单防渗	一般地面硬化	/	/

项目内部加强对污水的收集，污水管网增加防渗措施。同时，采取以下措施，防止微生物外泄对地下水环境造成影响：

（1）有害微生物或生物活性物质及其携带者如动物、废弃物或相关物品等由专人专柜保存或看管，确保储存设施密封性能良好，严防外泄或逃逸；

（2）涉及有害微生物及生物活性物质储存、使用的实验室配备灭菌器；

（3）室内的排气经消毒、灭菌处理后排放；

（4）试验或生产过程中产生的含有有害微生物的废水经消毒、灭菌处理、达到排放标准后排入市政污水管网。

采取以上措施后，拟建项目对地下水的影响在可接受的范围内。

6.5.3 应急响应

为了做好地下水环境保护与污染防治工作，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，成立应急指挥部，事故发生后及时采取措施。一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，要立即向当地生态环境主管部门报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件污染源，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。应急工作结束时，

应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放大效应”和次生、衍生灾害。

6.5.4 地下水环境监测与管理

本项目地下水评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，三级评价的建设项目，跟踪监测点数量一般不少于1个，应至少在建设项目场地下游布置1个。为监控本项目对地下水的污染，应在项目东南方向处设1个地下水监控井，并进行定期监测。

项目运营期地下水跟踪监测频次为1次/年，事故状况下加密监测；监测因子主要为水位、pH、NH₃-N、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、总大肠菌群数、菌落总数等。

综上，项目通过严格采取地下水污染防治措施后，可有效减小项目建设及运营过程中对地下水环境的影响，地下水污染防治措施可行。

6.6 生物安全控制措施及其可行性

6.6.1 生物安全防护

（1）基本原则

在有关生物技术的实验室中，对职业性接触生物危害物质的操作人员必须采取以下3条防护策略：①积极防止操作人员在污染环境中接触危害物质；②努力设法封闭生物危害材料产生的根源，以防止其向操作的周围环境释放；③尽量减少危害材料向周围环境意外释放所造成的后果。

这些防护策略的基本观点，归根结底就是对生物危害采取遏制、封闭或称为控制的方式防患于未然，这也是生物安全技术的出发点。以下结合本项目情况对生物安全防护措施进行分析。

（2）控制

有关控制的方法主要是通过多年来对病原微生物实验的不断操作实践、不断总结经验逐步积累起来的。目前，人类对于致病因子的传染途径、发病机理已有深入的了解，同时在实验室中对有关操作规程、实验步骤和安全守则也积累了丰富的经验，并且对于意外感染、环境污染、废物排放等也拥有较为完善的处理措施，因而对于生物实验中具有潜在生物危害的材料，能够提出一系列相当完整而

又行之有效的防护措施。归纳起来，就是控制。控制可以分为生物控制和物理控制两类。

①生物控制

生物控制就是根据实验生物的特殊性质，从生物学角度建立一种特殊的安全防护方法。为达到生物控制效果，生物技术工业生产中都倾向于采用低危险的生物体，这样可在一定程度上降低生产中昂贵的物理控制设施要求及操作安全控制程度。但本项目非工业化生产项目，实验生物的危险性需根据社会需要而定，并不能采取选择低危险生物等措施，故从生物控制方面无法采取有效措施。

②物理控制

物理控制是对病原微生物实验的生物危害材料，从物理学的角度进行控制的一种防护方法。它涉及操作方法、实验设备、实验室建筑和相应的设施等多方面的内容。实验操作规程物理控制的基本内容来自微生物实验的标准操作，是病原微生物实验安全的主要手段。长期以来，在微生物实验室已经建立了相当完善的无菌操作、清洗、灭菌、溢出处理等常规操作，包括基本操作步骤、防护服装、清洁卫生、废料管理等内容。建设单位应根据《实验室生物安全通用要求》《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》等规划要求，严格按照实验室操作规程进行检验检疫工作。特殊操作要求对于不同危害程度的病原学因子，通过注重强化管理制度的完善和执行，采用物理控制以及风险评估的方法消除危害，针对不同等级分别提出一系列特殊的要求，包括标志制定，操作人员、实验动物和物料的出入规定，紧急应变计划等安全守则，无论是直接地还是间接地从事这类实验的全体人员都要通过培训掌握这些特殊要求。

（3）屏障

屏障是物理控制的常用方法，通过采用封闭设备和隔离设施构建而成。根据它们所处的地位和作用，设有一级屏障与二级屏障两道防线。在一所生物安全实验室里，室内的生物安全柜、个人防护装备等封闭设备、仪器发挥着主要的或第一位的屏障作用，称为一级屏障或主屏障；而整个实验室的墙壁、地坪、天花板等建筑构件和通风管道等设施，发挥着辅助的或第二位的作用，称为二级屏障或副屏障。同时，对于任何一个实验过程，由实验仪器、设备构成的若干单元操作

所建立的实验系统可认为是一级屏障或主屏障，而实验室则可认为是二级屏障或副屏障。

①一级屏障

生物技术实验室的一级屏障可由 4 种单元构成：结构屏障、空气屏障、过滤屏障、灭活屏障。按照不同的实验要求和安全等级进行组合，构成相应的封闭实验设备或设施，最典型的是生物安全柜。

生物安全柜是用于从事致病性病原微生物监测与研究的安全防护设施，它具有保护实验操作人员、实验环境和实验对象（样本）不受污染的作用。其工作原理为：生物安全柜正常工作的情况下，实验环境的气流经高效空气过滤器过滤净化后从安全柜顶部垂直向下流动到工作台面，然后气流通过前后左右的回风栅经排风通道回到顶部再经高效空气过滤器过滤后排到室外（见图 6.6-1）。因此，从生物安全柜内的气流排到室外是安全的。

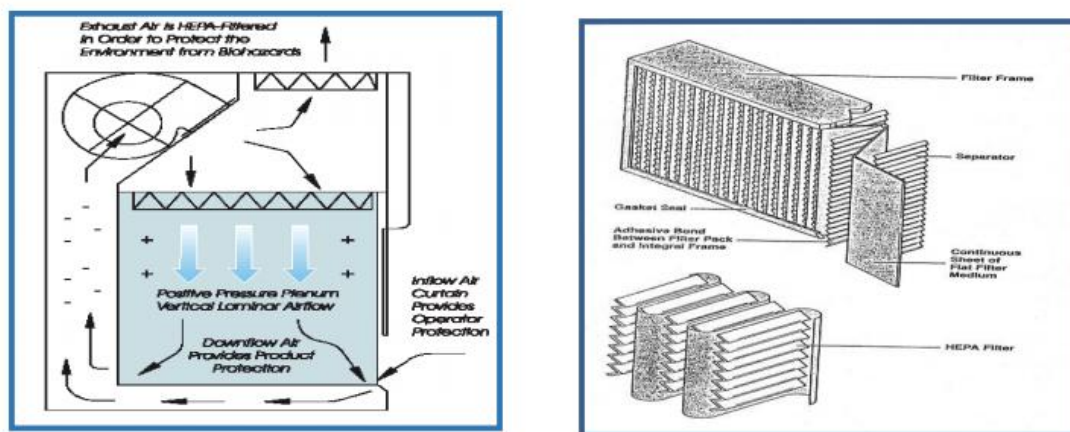


图 6.1-2 生物安全柜气流组织示意图、高效过滤器示意图

高效空气过滤器（HEPA）对粒子等于和大于 $0.5\ \mu\text{m}$ 粒子（这个粒径基本上包括了所有的细菌、孢子和病毒）的效率为 99.999%。典型的高效空气过滤器的介质是单层的硼硅酸盐纤维。褶皱的滤材又用铝盖板分开。滤材被黏合到木头、金属或塑料框架上。

对于生物安全柜的有效性检测，《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》（WS233-2002）中均有明确要求，主要通过以下几个方面的检测：垂直气流速度断面检测、工作窗口进风风速检测、烟雾试验、高效过滤器检漏试验。

另外，从生物安全柜中拿出的物品或实验废弃物，首先放入消毒袋中，经高压灭菌器 120°C 、30 分钟消毒灭菌后统一处理。实验完成后，还要对整个实验室

进行全面消毒（过氧化氢熏蒸和紫外消毒），达到《消毒与灭菌效果的评价方法与标准》（GB15981-1995）中要求，以确保整个实验过程都是安全的。

②二级屏障

二级屏障是一级屏障的外围设施。实验室/围护结构本身就构成一种二级屏障，能够在一级屏障失效或其外部发生意外时，使其他实验室及周围人群不致暴露于释放的实验材料之中而受到保护。二级屏障是由实验室的建筑与工程构件加上支撑的机械系统组成的。实验室的建筑必须有一定的面积和空间、适当的建筑结构和必要的室内装饰，应该便于清洗和维护；内部的墙面、平顶和地坪必须材质坚硬、平整、光滑、无缝隙、无死角、无颗粒性物质脱落、易清洗、易消毒；与一般非控制区的连接应设置缓冲室，门要求关闭严密、造型简单，窗应密闭，仅供采光需要。

6.6.2 生物安全三级实验室建设要求及防护措施

（1）生物安全三级实验室建设要求

生物安全三级实验室内，在保证实验质量的同时，更要保证操作人员安全，杜绝环境污染。因此实验室内在保证一定的洁净度条件下，必须呈现一定的负压，确保室内污染气体不泄漏。并要对室内污染物和气体进行处理排放。

①建筑布局：生物安全三级实验室要与公共通道口隔离。从走廊或其他相邻的实验室进入该实验室须通过两道自动关闭的门。通道里有更衣室（可随时淋浴）。实验室人流物流要分开。

②气压与气体排放：要备有真空系统设施，以保障实验室内绝对的负压。这一设施产生从清洁区到实验室污染区的定向气流。排出室外的空气不准在建筑物内其他区域循环使用，而必须经过过滤和其他处理程序排出。实验室内各处的压力梯度和洁净度分别为：清洁区的压力为常压；正压气闸室压力为高于常压+10Pa、洁净度为十万级；防护走廊压力

为-10Pa、洁净度为十万级；负压气闸室压力为-20Pa、洁净度为十万级；BSL-3、ABSL-3 负压实验室压力为-30Pa、洁净度为万级（较好的可达五千级）。

按照《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）要求，生物安全三级实验室要求洁净度为 7 或 8 级，具体的要求见表 6.1-2。

表 6.1-2 洁净室及洁净区空气中悬浮粒子洁净度等级（GB50591-2010）

洁净等级	级别浓度上限 (粒/m ³)					
	0.1μm	0.2μm	0.3μm	0.5μm	1μm	5μm
1	10	2	/	/	/	/
2	100	24	10	4	/	/
3	100	237	102	35	8	/
4	10000	2370	1020	352	83	/
5	100000	23700	10200	3520	832	29
6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
7	/	/	/	352000	83200	2930
8	/	/	/	3520000	832000	29300
9	/	/	/	35200000	8320000	293000
注：实验室洁净度的要求遵循《洁净室施工及验收规范》（GB50591-2010）						

经过高效粒子空气过滤器（过滤效率 99.999%）过滤的气体，可直接或通过建筑物排气系统排出。通过建筑物排气系统排出时，高效粒子空气过滤器要以某种方式（如套筒装置连接）连接到该系统上，以免影响生物安全柜或建筑物排气系统的气流不平衡。使用二级生物安全柜应至少 12 个月检测、鉴定 1 次，排出的气体可以在实验室内循环。安全柜内有可以产生气溶胶的连续运行的离心机或其他仪器，气体在进入实验室或周围环境之前，要通过高效粒子空气过滤器过滤。

用液体消毒装置和高效粒子空气过滤器或采取其他相应的设备来保护真空系统，这些防护设备应便于经常维护及时更换。负压气闸室门与负压实验室门要互锁，以保证操作人员进出时，实验室与外界相对隔绝，以免污染区负压大幅回升，室内气体外泄。

其他设施生物安全三级实验室墙的内表面、墙的地脚、地面和天花板等应光洁、防水，并确保密封。实验室内使用双层玻璃窗。实验室空间要根据需要而定；实验室物品要固定存放位置，工作台、操作柜和设备之间要便于清扫。工作台面应不渗水、耐酸。

（2）本项目生物安全三级实验室防护措施

①实验室送、排风系统

BSL-3、ABSL-3 实验室的操作室（污染区）、缓冲间、工作走廊（污染区）、更衣室采用一套送风机组、一套排风机组，利用送、排风风量比维持房间负压，防止有害污染物外泄。并配置备用风机一套，在送、排风风机发生故障时能连锁启动备用风机，以保证实验室正常运行。

②实验室消毒灯具

灭菌灯采用电子发生紫外灭菌灯。

③实验室气流组织方式

从安全角度考虑，本实验室设计为全新风直流系统，采用上送上排形式，气流方向为洁净区流向污染区（更衣室→一次缓冲→二次缓冲→操作室→排放系统）。实验室的末端送风口采用高效过滤器送风口，实验室排风口安装双高效过滤器，室内空气经两道 0.5 μm 高效过滤器过滤至楼顶排风机组，后经处理后排至室外。

④空调系统

夏季空调采用动力站螺杆冷水机组，冬季空调由蒸汽一水板式换热器提供，满足实验室冬、夏季冷热负荷。

⑤压力显示、报警系统

实验室内设压力显示和超压、欠压报警系统。当室内压力超过或降低至设定压力的 30%时，报警器通过声光报警，提醒实验工作人员。

⑥电子连锁系统

实验室所有缓冲间门采用电子互锁门，当缓冲间任一道门打开时，与之互锁的另一道门无法打开（采用断电开式电子锁），以防止两道门同时打开导致实验室内失压。在所有门上均安装进口闭门器。

⑦压力自动控制系统

实验室及缓冲间高效排风口总管上均安装风量调节阀，随着高效过滤器阻力变化，由室内的压力传感器把信号反馈给压力控制器，压力控制器控制风阀来调节风量，保持实验室内与室外压差恒定。

⑧防气流倒灌系统

BSL-3、ABSL-3 实验室新、排风口设电动密闭阀（连锁送、排控制），以防止风机关机时空气回流，并可进行封闭消毒。

⑨实验室物品进出

实验室所需的物品、器械等通过洗涤消毒间与工作走廊相连的不锈钢传递窗（窗内带灭菌灯）进入；实验室废弃物及污染物通过不锈钢传递窗递出，经双扉高压消毒锅消毒后处理。

⑩监控系统

实验室内安装有球形一体化摄像机，采用吸顶式安装，实验室操作人员的活动情况可通过监视器显示。

⑪供电系统

采用双回路供电系统，并安装有 UPS 不间断电源，以防止在实验操作时突然断电。不间断电源能保证送、排风系统继续工作至少 30min，并发出声光报警提醒工作人员。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环境影响经济损益分析的目的

建设项目环境影响评价有两个基本目标，一是要揭示建设项目所引起的环境影响，协调项目建设与环境目标一致的问题，二是要科学地评价建设项目所产生的经济效益和社会效益。因此在建设项目的环境影响评价工作中，除首先应注意那些由于污染对环境造成的影响，还应同时开展社会经济效益分析，把提高社会经济效益作为环境影响评价的一个出发点，把环境资源作为一种经济实体来对待，选择合理的开发方式、开发力度和环境保护措施，一方面尽可能使建设项目获得显著的经济效益，另一方面付出的环境代价要小。

结合本项目的实际情况，采取相应的环境保护和切实可行的污染治理措施，使建设项目的经济效益、环境效益和社会效益三者得到有机统一，做到经济建设的可持续发展。

7.2 经济效益分析

本项目的建设为国内外重大突发性动物疫病的基础研究、诊断、防治以及采取应急扑杀决策创造有利条件，也将为我国畜牧业重大疫病防治用新型疫苗的开发奠定良好的基础。动物传染病不仅严重危害着畜牧业的发展，也严重威胁着消费者的身心健康和社会稳定。大动物生物安全三级实验室的建成将对预防、诊断、检疫和防治这些烈性传染病起到关键性作用，对减少国家和畜牧业企业、农民经济损失、提高国际声誉、增强畜产品国际竞争力发挥不可估量的作用。

本项目实验建成后，其运行围绕结核分枝杆菌、布鲁氏菌、非洲猪瘟病毒、小反刍兽疫病毒、猪瘟病毒、新城疫病毒等重大动物疫病以及新发、突发传染病持续开展技术研究和产品开发，一方面能够切实提升现有重大研发项目的研究效率，另一方面能够为新发、突发传染病防控研究提供及时的条件支撑，支撑重大疫病防控监测平台和应急响应平台建设，减小相关疫情影响，同时进行疫苗研发，具有较好的经济效益。

7.3 社会效益分析

高级别生物安全实验室主体功能区建成后将能更好地发挥西北农林科技大学的学科优势和陕西省以及杨凌示范区的区位优势，通过承担重大畜禽疫病基础

与应用研究、重大人畜共患传染病基础与应用研究、新型疫苗与药物研发与评价、畜禽新品种抗病性能与生物安全评价等国家和地方重大项目，进一步拓展学校优势研究领域，提升学科竞争力，推动建成国家级的动物重大疫病与人畜共患病科学研究基地、专业人才培养基地和综合性社会服务平台，为建设一流畜牧兽医学科、培养一流人才、形成一流研究成果提供基础设施保障，为培育新质生产力，推动陕西乃至我国整个西部畜牧业的健康发展，提供生物安全保障。

本项目建设可加快西北农林科技大学双一流建设进度、推进上海合作组织现代农业发展的高层次人才培养，同时建成在畜牧业绿色高效生产领域具有重大国际影响力和一流创新实力的国际联合实验室，开展高等级病原微生物科技攻关和协同创新，提升国际交流和人才培养水平，开展新型技术示范推广，为实现中国—中亚双方共赢发挥重要作用。

7.4 环境效益分析

项目建设运营过程中造成的环境污染和破坏等对环境造成的损失，最终是以经济形式反映出来。项目运营过程中所排放的废气中含有氨、硫化氢等污染物，废水中含有 COD、氨氮等。这些污染物的排放将对环境造成一定的不利影响。工程在采用严格的治理措施治理后，各类污染物均可以满足排放标准要求，废水最终经杨凌示范区污水处理厂处理后，污染物排放量对受纳水体贡献很小，项目正常运营过程中对环境造成的损失处于可以接受的水平。

7.5 环境保护投资

7.5.1 实验室生物安全保障措施

(1) 人员

工作人员经生物安全培训合格后，方可允许进入实验室工作。

工作人员进入实验室，在核心实验室内操作，必须身着实验操作规程中规定的防护服。清洁防护服按规定进行清洗、消毒及存放，消毒采用高温高压方法。

工作人员按人流指定路线行走，实验室的进入仅限于经授权的实验人员。

实验室区域内设紧急洗眼装置与紧急消毒装置。

(2) 生物样品

凡由外界采集疑似病例样品或其他实验室赠予的病毒(菌)样品或生物材料，必须按国家规定的方法采集、保存、包装及运输。样品应放置在密封的不锈钢保温容器中，专人运送。

运输用容器经化学喷雾表面消毒后传入实验室。在生物安全柜中取出样品，用于实验或保藏。

(3) 非生物样品

非生物样品(实验废物、玻璃器皿和高压消毒的物件)实验完毕，一律放置在消毒液容器中消毒，再经双扉高压灭菌器灭活后，传出实验室。仪器设备需经

消毒液表面消毒，再经过氧化氢蒸消毒后方可移出实验室。所有记录一律通过电脑网络和电子传真机数字化传送，手写记录纸不准携带出实验室。

（4）空调送排风空气处理

送风处理：为保证实验室的负压洁净，在新风进入实验室之前，加初、中、高效过滤器。实验操作一律在生物安全柜里操作。室内洁净度、温度、湿度严格遵循国家要求。

排风处理：实验室排风系统中设置两道高效过滤装置，一道高效过滤装置设置在实验室排风口；一道高效过滤装置设在排风机箱内。通过两道过滤装置确保实验室排放废气不含病毒（菌），达到实验室运行的生物安全和环境安全要求。高效过滤器定期进行检测和更换。在更换前，废弃的过滤器均先进行在线消毒（过氧化氢熏蒸法）后，再拆除。废弃的过滤器经消毒剂消毒后封闭在塑料袋中，统一运往有资质的单位进行无害化处置。生物安全柜、实验室中高效过滤器的更换也依据室内压差的变化来确定，通过监控系统监视高效过滤器的过滤效率，并对异常情况发出报警，提醒工作人员及时更换。

（5）定向气流和压差检测

本项目实验室的气压低于外环境大气压，实验室内气流的方向是由污染概率小且相对压力高处向污染概率高相对压力低处流动。相对于室外大气压，实验室的污染区为-30pa、主实验室为-60pa，每相邻区域的压差在-15pa 之间。实验室内各入口处显著位置均设置室内压力显示装置，实验室内的压力状况，当负压值偏离控制区间时，则通过声、光等手段向实验室内外的人员发出警报。

（6）固体废物消毒

废样品、废一次性用品由专用一次性高温高压灭菌袋密封；废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包；废的针头等利器由利器盒密封打包，动物尸体经尸体处理装置处理。处理后的固体废物集中放置在实验室废物暂存间，实验结束后运至危废暂存间。

（7）固体废物集中场所、运输车辆消毒

本项目实验室产生的固体废物集中放置在危废暂存库，由有资质的单位的工作人员定期收集一次。实验室工作人员定期对清洗间及固体废物运输通道进行喷雾消毒处理。

(8) 个人防护装备

根据本项目运行后检测的病原微生物种类和实验操作内容,实验人员采用的个人防护装置包括带头套专用隔离服装、鞋套、口罩、护目镜、手套等。个人防护装备主要注意事项如下:

①实验室防护服:实验室应确保具备足够的有适当防护水平的清洁防护服可供使用。不用时,应将清洁的防护服置于专用存放处。污染的防护服应于适当标记的防漏袋中放置并搬运。离开实验室区域之前应脱去防护服。

②面部及身体防护:在处理危险材料时应有许可使用的的安全眼镜、面部防护罩或其他的眼部、面部保护装置可供使用。

③手套:手套应在实验室工作时可供使用,以防生物危害、化学品、产品污染等。手套应按所从事操作的性质符合舒服、合适、灵活、握牢、耐磨、耐扎和耐撕的要求。在工作完成或中止后应消毒、摘掉并安全处置。

④鞋:鞋应舒适,鞋底防滑。根据实验要求具体选择。

⑤呼吸防护:呼吸防护装备主要包括口罩、呼吸面具等。进行容易产生高危害气溶胶的操作时,要求同时使用适当的个人防护装备、生物安全柜或其它物理防护设备。所有个人防护装备必须确保使用前清洁、无菌,使用后严格消毒、灭菌。

⑥实验过程中应注意力集中,避免被利器(注射器针头、解剖刀、剪等)划伤皮肤。

⑦在接触或可能接触体液或其他污染材料后,要喷洒消毒液或更换新的手套。除以上必要的个人防护装置外,实验人员严格按照实验需要和操作规程进行操作,防止病原微生物的感染。

7.5.2 消毒灭菌措施

每阶段实验完毕,整个实验室用过氧化氢进行全面熏蒸消毒,操作步骤如下:

阶段性实验做完后,将实验室内仪器设备,拔下电源插头,打开盖门。根据实验室面积计算过氧化氢消毒剂用量,一次性放入过氧化氢蒸汽发生器内。通知监控室,停止送风和排风系统。系统停机后,消毒人员设置消毒程序后,启动过氧化氢蒸汽发生器,并撤离实验室。12h 内整个实验充满过氧化氢蒸汽。整个消

毒处理过程中，实验人员按照《实验室环境设施及手消毒程序》，从而达到全面消毒效果。消毒结束后通知监控室开启送排风系统。

8 环境管理和监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 设立环境保护管理机构

为了做好运营全过程的环境保护工作，建议建设单位设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，保证环保设施的正常运行。

(1) 保持与生态环境保护主管部门的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其他要求，及时向生态环境主管部门反映与项目有关污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取生态环境主管部门的批示。

(2) 及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其他要求向单位负责人汇报，及时向本单位相关机关人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

(3) 及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

(4) 负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

(5) 按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的环境保护措施落实计划，明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

8.1.2 健全环境管理制度

(1) 建设单位应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，杜绝环境污染事故的发生，保护环境。

(2) 应加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施，做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度：定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生。

(3) 应加强宣传教育, 采取切实可行的科学安全防范措施, 建立泄漏中毒和火灾爆炸预警系统及应急预案, 以降低环境风险发生概率, 减轻环境风险事故后带来的环境风险影响。

8.1.3 日常环境管理要求

运营期管理工作的重点是各项环保措施的落实, 环保设施运行的管理和维护, 日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

(1) 分级管理

实行分级管理、分级考核制度。制定“三废”综合处理指标、污染事故率指标等多项考核指标, 并将各项指标按各自不同的管理职能分解到部门。

(2) 实验过程环境管理

①严格每批实验的环境管理, 以及危化品、病毒样本等材料管理。建立环境管理体系, 提高环境管理水平。

②实验过程应建立一次性用品(防护服、鞋套、口罩、帽子、手套、防护眼镜、废容器、废物袋、一次性吸头及离心管等耗材等)、废样品、废试剂、废培养基、实验废液、废垫料、动物尸体及组织、针头、手术刀等利器及废包装物危险废物产生情况及消毒情况台帐, 以便控制并统计危险废物产生及转运前的消毒灭菌情况。

③要提高员工的环保意识, 加强环保知识教育和技术培训。

(3) 环保设施管理

加强对各类废气处理设施、毒活废水处理装置、固体废物灭菌等环保设施的运行管理, 制定详细的环保设施管理计划或手册。对环保设施采用定期维护、检修、保养工作, 制定环保设施的操作规程。环保设施操作人员必须经培训才能上岗, 以保证环保设施的正常运行。

8.1.4 生物安全管理

本项目应建立生物安全委员会, 由有关技术负责人、技术骨干、工程技术人员等组成; 生物安全委员会按照主任下设生物安全员的形式组织并运作。

(1) 生物安全委员会的职能

①认真贯彻执行《实验室生物安全通用要求》《病原微生物实验室生物安全管理条例》, 监督本项目实验室的生物安全状况;

②审核并批准实验室生物安全管理体系文件（包括管理手册、程序文件、操作规程、安全记录等）；

③审核并批准实验室所操作的生物因子危害程度风险评估报告；

④审核拟进入实验室的实验项目，评估其危害程度并形成报告；

⑤对实验中采用的涉及生物安全的新技术、新方法，严格按《病原微生物实验室生物安全管理条例》的有关规定评估；

⑥定期检查实验室安全制度执行情况，提出安全制度的更新意见；

⑦随时听取实验室处理有关安全问题的情况汇报，并提供相关技术支持，协助实验室解决存在困难；

⑧讨论、评价实验室发生的安全事故并妥善处理，对严重事故要立即上报相关职能部门；

⑨接受上一级生物安全委员会的监督和工作检查。

（2）生物安全员代表生物安全委员会实施权力，保证实验室始终执行安全政策、制度。生物安全员应具有良好的微生物实验室工作经验，积极参与实验室工作，受过良好全面的实验室安全培训，可以由微生物学者或技术员担任。

8.1.5 排污口管理要求

按照国家环保总局环监（1996）470 号文《排污口规范化整治技术要求》，本项目排污口规范化管理具体要求见表 8.1-1。

表 8.1-1 排污口规范化管理要求表

项目	主要要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。
技术要求	1、排污口位置必须按照环监（1996）470 号文要求合理确定，实行规范化管理； 2、危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志； 3、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。
立标管理	1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存（处置）场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4、对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌
建档管理	1、使用《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、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及

时上报；

3、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明

8.1.6 信息公开

企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，制定机构负责本单位环境信息公开日常工作。企业事业单位环境信息涉及国家秘密、商业秘密或个人隐私的，依法可以不公开；法律法规另有规定的，从其规定。

8.2 环境监测计划

8.2.1 环境监测的意义

环境监测计划是企业环境管理的重要组成部分，既是掌握建设项目内部三废污染物排放浓度和排放规律，评价环保设施净化装置性能，制定控制和治理污染方案的有效依据，也是建立健全企业环境保护规定、制度、操作规程的重要措施。同时，企业应配套项目废气、废水污染因子及噪声的日常监测需求，确保运营期三废达标排放。

8.2.2 环境监测工作

本项目环境监测工作委托有资质的环境监测单位进行，监测结果按次、月、季、年编制报表，并派专人管理并存档。

8.2.3 监测计划

8.2.3.1 环境监测

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目运营期环境监测方案具体见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目环境监测计划

污染源名称	监测项目	监测点位置	监测点数	监测频率	控制指标
废水	pH、COD、BOD ₅ 、总磷、总氮、SS、氨氮、石油类、粪大肠菌群数	废水总排口（DW001）	1 个点	1 次/年	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准要求 and 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准
废气排放	硫化氢、氨气、臭气浓度、非甲烷总	有组织排放口（DA001~DA016）	16 个点	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

	硫化氢、氨气、臭气浓度、非甲烷总	上风向一个点，下风向3个点	4个点	1年1次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	挥发性有机物	厂区内	1个点	1年1次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)中表 A.1
厂界噪声	Leq (A)	北、西、南厂界 1m 处	3个点	1季度1次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中3类标准
地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、总大肠菌群数、菌落总数	跟踪监测井	1个点	1年1次	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准

8.2.3.2 生物安全监测

(1) 废气

监测内容：①排风高效空气过滤器的前后压差应在规定的范围内，每天检查一次，记录数据。压差明显升高或突然降低时应及时灭菌更换排风高效空气过滤器。②检修门应密封良好，利用皂液法检查无可见泄漏。每天检查一次，记录情况。

周期监测：实验室制定相应的消毒灭菌效果验证方案，每3个月对消毒效果进行验证。并对相关消毒效果验证过程记录归档保存。

(2) 废水

监测内容：每月实验室对经毒活废水处理设施处理后的废水取样4次进行灭活检测。

周期监测：实验室制定相应的消毒灭菌效果验证方案，每个月对消毒效果进行验证。并对相关消毒效果验证过程记录归档保存。

(3) 固废

使用双扉高压锅时，以嗜热脂肪杆菌芽孢为灭菌效果的生物指示剂为灭菌效果的指示剂。放入双扉高压锅的每个消毒包装（生物安全废弃物包装袋、装有废弃物的收集箱等）表面均应粘贴压力蒸汽灭菌指示胶带；每次消毒均应在锅内放置1-2管嗜热脂肪杆菌芽孢指示管。消毒流程结束后，查看指示胶带，呈现明显黑白相间条带提示温度达标；嗜热脂肪杆菌芽孢菌管应在56~60℃，培养48h无阳性为灭菌效果达标。

周期监测：实验室对双扉高压灭菌器制定相应的消毒灭菌效果验证方案，每个月对消毒效果进行验证。并对相关消毒效果验证过程记录归档保存。

8.2.4 排污口规范化管理

污染源排污口的规范化整治，是加强企业环境管理的重要举措，也是实施污染物总量控制管理的基础工作。对于加强污染源管理，现场监督检查，促进企业落实污染治理措施，实现环境管理的科学化、定量化都具有很大的现实意义。

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

8.2.4.1 排污口规范化管理的基本原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- (2) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

8.2.4.2 排污口设置的技术要求

- (1) 排污口的位置必须合理确定，按环监（1996）470 号要求进行规范化管理；
- (2) 排污口采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在污染物处理设施进、出口等处；
- (3) 设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。

8.2.4.3 排污口立标管理要求

- (1) 污染物排放口，应按《环境保护图形标志》（GB15562.1-95）与《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB1556.2-95）的规定，设置国家生态环境部统一制作的环境保护图形标志牌；
- (2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m；
- (3) 要求使用国家生态环境部统一印制的《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。

8.2.4.4 排污口建档管理要求

- (1) 应使用《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) 根据排污口档案管理内容要求，将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

8.3 竣工环保验收清单

本项目竣工环保验收清单见表 8.3-1。

8.4 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 8.4-1。

表 8.3-1 本项目竣工环保验收清单

类别	污染源	处理措施		执行标准
废气	含病原微生物废气	P3 各实验室、生物安全柜、IVC 笼具及动物解剖台等均为负压设计；实验中涉及病原微生物、可能产生含病原微生物气溶胶的实验均在生物安全柜或负压解剖台中进行；采用全新风空调系统，排风系统设有两级高效过滤器+一体扰流喷淋除臭装置；	共 16 个排气筒，均位于实验楼楼顶。其中 23m 高排气筒 4 个，25m 高排气筒 12 个	1、微生物透过率 $\leq 0.1\%$ （即效率 $\geq 99.9\%$ ）或对粒径 $\geq 0.1 \mu m$ 微粒（100nm）的计数透过率 $\leq 0.001\%$ 2、废气有组织排气筒和厂界各污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；厂区内挥发性有机物执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）中表 A.1
	消毒挥发有机废气	经高效过滤+一体扰流喷淋除臭装置处置后，由楼顶排气筒排放		
	恶臭气体	实验楼大动物区臭气通过高效过滤+一体扰流喷淋除臭装置处理后由楼顶排气筒排放；小动物区经过负压隔离笼具的高效过滤后，减少臭气产生，然后通过楼顶一体扰流喷淋除臭装置处理后经排气筒排放		
废水	含病原微生物的废水	包括实验人员淋浴废水、实验简单冲洗废水、高温灭菌设备废水、粪污分离废水和实验室地面冲洗水，经专门管道进入毒活废水处理装置，经灭活后排入市政污水管网	灭活罐 5 个，容积均为 5m ³	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准
	一般废水	一般废水包括动物周转间粪污水和地面冲洗废水、纯水制备排污水、循环冷却排污水，动物周转间粪污水和地面冲洗水进入动物化粪池处理后排入市政污水管网；其他一般废水经生活化粪池处理后废水由市政污水管网	动物化粪池 1 座，容积 20m ³	
	生活污水	经化生活粪池沉淀处理后，排入市政污水管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂	生活化粪池 1 座，容积 20m ³	
噪声	风机、泵、冷却塔等	减震、降噪、隔声等措施	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
固体废物	一般固废	一般固废为生活垃圾、纯水制备废滤膜、化粪池污泥。生活垃圾由垃圾桶收集后交由环卫部门处置；纯水制备废滤膜交由厂家回收；化粪池污泥定期清掏。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	
	危险废物	废样品、废一次性用品由专用一次性高温高压灭菌袋密封；废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包；废的针头等锐器由利器盒密封打包，动物尸体经	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物处理处	

		尸体处理装置处理；废气处理废滤料用塑料膜缠绕密封；空调及排风系统净化系统废过滤滤材更换前，先对其进行表面喷雾消毒，拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封，经双扉灭菌器处理。医疗废物在医疗废物贮存间暂存，其他危险废物贮存在危废贮存库，均定期交由有资质的单位处理处置。	置污染控制标准》（GB39707-2020）
土壤、地下水	防渗	毒活废水处理间、污水管道、危废暂存间按照要求进行重点防渗；实验室核心区、缓冲间、洗消间、污染走廊按照要求进行一般防渗	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）
风险	含有病原微生物的废物泄漏	致病菌的实验在生物安全柜内操作；实验室内双高效过滤器，自动报警装置，防止病原污染；废水消毒处理罐一用一备；制定环境风险应急预案	/

表 8.4-1 本项目污染物排放汇总表										
类别	污染源	拟采取的环保措施及主要运行参数	排放污染物种类	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放污染物分时段要求	排污口信息	执行标准	向社会公开信息内容
废气	活毒废水处理间、解剖间	两级高效过滤器+一体扰流喷淋除臭设备+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA001 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	废气治理措施、设计参数、去除效率及其运行情况
			非甲烷总烃	8.52×10 ⁻⁴	3.55×10 ⁻⁴	0.022			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	动物观察区	粗效过滤器+一体扰流喷淋除臭设备+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA002 排口高度：23m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			H ₂ S	6.36×10 ⁻⁵	2.65×10 ⁻⁵	0.005			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			NH ₃	4.39×10 ⁻⁴	1.83×10 ⁻⁴	0.034				
			VOCs	4.65×10 ⁻⁴	1.94×10 ⁻⁴	0.036				
	动物免疫区	高效过滤器+一体扰流喷淋除臭设备+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA003 排口高度：23m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			H ₂ S	6.36×10 ⁻⁵	2.65×10 ⁻⁵	0.0017			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			NH ₃	4.39×10 ⁻⁴	1.83×10 ⁻⁴	0.012				
			VOCs	6.63×10 ⁻⁴	2.76×10 ⁻⁴	0.018				
	大动物 ABSL-3 实验室公共人流区域	高效过滤器+一体扰流喷淋除臭设备+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA004 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			H ₂ S	3.03×10 ⁻⁵	1.26×10 ⁻⁵	5.05×10 ⁻⁴			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			NH ₃	2.02×10 ⁻⁴	6.03×10 ⁻⁵	0.0024				
			VOCs	1.61×10 ⁻³	6.69×10 ⁻⁴	0.027				
	大动物 ABSL-3 实验室	高效过滤器+一体扰流喷淋除臭设备+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA005 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			VOCs	1.35×10 ⁻³	5.62×10 ⁻⁴	0.025			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA006 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			VOCs	8.39×10 ⁻⁴	3.49×10 ⁻⁴	0.03			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA007 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			VOCs	1.07×10 ⁻³	4.46×10 ⁻⁴	0.025			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA008 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			VOCs	5.63×10 ⁻⁴	2.35×10 ⁻⁴	0.025			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	大动物 ABSL-3 解剖间及后走廊	高效过滤器+一体扰流喷淋除臭设备+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA009 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			VOCs	8.89×10 ⁻⁴	3.7×10 ⁻⁴	0.014			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	

西北农林科技大学高级别生物安全实验室建设项目环境影响报告书										
	BSL-2 实验室	高效过滤器+化学滤料过滤+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA010 排口高度：23m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			VOCs	0.001	4.18×10 ⁻⁴	0.03			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	PCR 实验室	粗效过滤器+化学滤料过滤+排气筒	VOCs	7.53×10 ⁻⁴	3.14×10 ⁻⁴	0.043	连续	排口编号：DA011 排口高度：23m	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	小动物 ABSL-3 实验室 公共人物流区域	高效过滤器+一体扰流喷淋除臭设备+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA012 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			H ₂ S	1.53×10 ⁻⁶	6.37×10 ⁻⁷	7.58×10 ⁻⁵			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			NH ₃	1.73×10 ⁻⁵	7.2×10 ⁻⁶	8.57×10 ⁻⁴				
			VOCs	4.98×10 ⁻⁴	2.07×10 ⁻⁴	0.025				
	小动物 ABSL-3 实验区	高效过滤器+一体扰流喷淋除臭设备+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA013 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			VOCs	9.89×10 ⁻⁴	4.12×10 ⁻⁴	0.026			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA014 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			VOCs	1.01×10 ⁻³	4.2×10 ⁻⁴	0.024			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA015 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
			VOCs	5.49×10 ⁻⁴	2.29×10 ⁻⁴	0.013			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	BSL-3 实验室	高效过滤器+一体扰流喷淋除臭设备+排气筒	含病原微生物的气溶胶	/			连续	排口编号：DA016 排口高度：25m	微生物透过率≤0.1%（即效率≥99.9%）	
VOCs			4.76×10 ⁻⁴	1.98×10 ⁻⁴	0.043	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）				
大动物暂转间	加强通风，及时清理粪便	H ₂ S	3.71×10 ⁻⁶	1.55×10 ⁻⁶	/	/	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）		
		NH ₃	1.53×10 ⁻⁵	6.36×10 ⁻⁶	/					
废水	含病原微生物的废水	活毒废水处理装置→总排口	COD	1.10	/	200	运营期全时段	进入市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准，	废水排放去向
			BOD ₅	0.55	/	100				
			氨氮	0.18	/	32				
			SS	0.55	/	100				
	动物周转间粪污水、地面冲洗水	动物化粪池→总排口	COD	0.44	/	210				
			BOD ₅	0.12	/	56				
			氨氮	0.04	/	20				
			SS	0.3	/	140				
	纯水制备排污水、循环冷却排污水、生活污水	生活化粪池→总排口	COD	0.952	/	240				
			动植物油	0.001	/	4.8				

	水、一体扰流喷淋除臭装置废水		氨氮	0.103	/	20				
			SS	0.133	/	140				
噪声	设备运行	基础减振，室内隔声，定期维护保养等措施	Leq	/	/	厂界达标排放	运营期全时段	产噪车间设明显标志	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准	噪声治理措施；例行监测达标情况
一般固废	生活垃圾	定期交由环卫部门处理	生活垃圾	5.7	/	/	运营期全时段	垃圾收集点设明显标志	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	产生情况及其去向
	纯水制备	交由厂家回收	废滤膜	1.5	/	/				
	化粪池	定期清掏	污泥	3.64	/	/				
危险废物	实验过程	废样品、废一次性用品由专用一次性高温高压灭菌袋密封；废培养基、实验废液由生物安全专用桶收集全封闭打包；废的针头等锐器由利器盒密封打包，动物尸体经尸体处理装置处理，灭菌后转移至医疗废物暂存间暂存	一次性用品	1.2	/	/	间断	设置医疗废物暂存间、危废贮存库	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）规定要求	定期交由有危废资质的单位处置
			废试剂	1.6	/	/				
			废培养基	1.0	/	/				
			实验废液	0.52	/	/				
			废垫料	2.5	/	/				
			动物尸体及组织	5.7	/	/				
			针头、手术刀等利器	0.2	/	/				
			废包装物	0.5	/	/				
			动物粪便	20.77	/	/				
	废气处理	废滤料用塑料膜缠绕密封后转移至危废库	废滤料	0.004	/	/				
	空调及排风系统净化	更换前，先对其进行表面喷雾消毒，拆卸取出的废空气过滤材料由专用一次性高温高压灭菌袋密封，经双扉灭菌器处理，之后转移至危废暂存库	废过滤滤材	3.0	/	/				
	生物安全柜	密封塑料袋盛装后，移至危废暂存间	废紫外灯管	0.45	/	/				
	UPS间	危废贮存库暂存	废铅蓄电池	0.5	/	/				
	设备维修	桶装	废矿物油	0.1	/	/				
	活毒废水处理装置	危废贮存库暂存	污泥	1.0	/	/				

8.5 环保监督管理

杨凌示范区生态环境局负责对项目环境保护工作实施监督管理，监督项目环境管理计划的实施，确认项目应执行的环境管理法规和标准。

9 结论

9.1 项目概况

本项目位于陕西省杨凌示范区城东工业园区（渭惠路南辅路南侧，规划二路东侧，大唐杨凌热电有限公司西侧），新建高级别生物安全实验室大楼和大动物

9.2 环境质量现状

9.2.1 环境空气质量现状

（1）基本污染物环境质量

陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报 2024 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中杨凌示范区的常规例行监测数据，PM_{2.5} 和 O₃ 平均质量浓度超标，因此判定项目区域属于不达标区。

（2）其他污染物环境质量现状

根据监测结果统计，各监测点位硫化氢、氨满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》的标准限值。因此，评价区环境空气质量较好。

9.2.2 地下水环境质量现状

根据监测结果可知，本项目所在区域地下水流向大致为自西北向东南往渭河方向径流。

渭惠路加油站地下水总硬度和硝酸盐超标，地下水的硬度超标主要是由于地下水在地下深处流动时，会溶解大量的矿物质，尤其是钙和镁的化合物，会导致水硬度增加。地下水硝酸盐超标是由于渭惠路加油站北侧、东侧均分布有农田，农业活动中过度使用氮肥和农药，这些化学物质可以通过土壤渗透到地下水中，导致硝酸盐含量升高。

其余地下水各监测点位水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

9.2.3 声环境质量现状

根据监测结果可知，本项目北、西、南厂界昼间和夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，敏感点南庄村昼间和夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

9.2.4 土壤环境质量现状

根据监测结果可知，监测点位各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地的筛选值，说明评价区内土壤环境质量现状良好。

9.2.5 生态环境质量现状

本项目位于陕西省杨凌示范区城东工业园区，周边不含有风景名胜区、森林公园、地质公园重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水源、生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态环境保护目标。

9.3 污染源控制措施及达标排放

9.3.1 大气环境

本项目运营期大气污染源主要包括实验室排放的含病原微生物废气、有机废气和动物饲养过程中产生的异味，主要污染物为含病原微生物的气溶胶、非甲烷总烃、硫化氢、氨。实验室废气均为负压收集，经处理后由楼顶排气筒排放，废气排放可达《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求。

经预测，本项目大气污染物排放最大浓度占标率为0.03%，不会因本项目的大气污染物排放出现环境空气质量超标，废气排放影响较小。项目运行期对环境空气的影响可以接受。

9.3.2 地表水环境

本项目产生的废水主要包括含病原微生物的废水、一般废水和生活污水。含病原微生物的废水经活毒废水处理装置灭活，灭活后经市政污水管网最终排入杨凌示范区污水处理厂；一般废水和生活污水分别经过化粪池处理后排入市政污水管网。本项目设一个废水总排放口，废水排放可达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准。

本项目废水污染防治措施可行，对水环境影响较小。

9.3.3 地下水环境

正常工况下，实验废水和固废均有效处理，建设单位应按照设计规范要求进行相关工程防渗措施，采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，项目对地下水的影响较小。

非正常工况下，灭活罐泄漏100天和1000天后，氨氮地下水流向的超标范围和影响范围均在厂区内，地下水流向上预测浓度均小于地下水Ⅲ类水质标准。因此，灭活罐泄漏对地下水环境影响较小。

9.3.4 声环境

本项目噪声主要为建筑物内的空调系统、通风系统的设备，如送、排风机、水泵等产生的噪声，经房体隔声、基础减振后，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）3类标准。

因此，本项目声环境治理措施可行，对声环境影响较小。

9.3.5 土壤环境

项目厂区建有完善的环保设施及处置措施，正常情况下能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤环境的影响可接受。

9.3.6 生态环境

本项目位于陕西省杨凌示范区城东工业园区，项目周边不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线。

本项目综合考虑建筑物布置、地下管线布置及当地气候特点、土壤条件等多种因素，对场地进行绿化，形成乔木、灌木、花草三层结合的绿化隔离带。且运

营期“三废”排放量较小，并采取有效污染防治措施，本项目建设对周围生态环境影响较小。

9.3.7 固体废物

项目固体废物主要为废滤膜、化粪池污泥、试验一次性用品、废试剂、废培养基、实验废液、废垫料、动物尸体及组织、针头、手术刀等利器、废包装物、实验动物粪便、废过滤滤材、废紫外灯管、废铅蓄电池、废矿物油。其中医疗废物在医疗废物暂存间贮存，其他危险废物贮存在危险废物贮存库中，委托有资质的单位处理处置。生活垃圾分类收集，送当地的生活垃圾转运站。

危险废物临时贮存设施建设、运行管理必须严格按照《危险废物贮存控制标准》的要求进行，危险废物处置应建立健全转移联单制度。

9.3.8 环境风险

本项目大气、地下水、地表水环境风险潜势为I级，环境风险评价等级为简单分析。

建设单位做好各项风险的预防和应急措施，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。同时，项目必须落实防渗漏措施以及应急措施，按要求拟定突发环境事件应急预案并与杨凌示范区的环境应急预案联动。因此，当发生风险事故启动应急预案并采取相应措施，可以把事故的危害程度降到最低程度，环境风险水平可以接受。

9.3.9 生物安全风险

本项目实验室物理屏障的安全硬件设施符合设计规范，能够满足实验室生物安全的要求；可能含高致病性病原微生物的废水、废气、固体废物可得到有效的消毒灭活处理，可保证废水、废气以及危险废物中不含高致病性病原微生物；通过加强实验人员的技术培训、安全教育及实验过程的个人防护措施，可以避免实验人员感染事故发生；在采取生物安全风险防范措施，建立生物安全风险应急预案，项目的生物安全风险处于环境可接受的水平，项目从生物安全风险角度考虑可行。

9.4 环境管理与监测计划

本次评价提出了具体的环境管理要求，明确了环境管理机构的设置与职责，并给出了环境管理的工作计划和管理内容以及环保设施竣工验收管理的要求。

本次评价从环境监测和生物安全监测两个方面，给出了详细的监测计划，包括监测因子、监测点位布设、监测频次等内容，建设单位应严格按照监测计划内容对项目建设过程中所产生的污染物和污染防治设施进行监测。

9.5 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》，建设单位针对本项目一次公示采取网络公示，二次公示采取网络公示、报纸公示和张贴形式的公示，报审前在全国建设项目环境信息公示平台进行了报批前全本网络公示。三次公示期间均未收到公众意见表反馈意见及其他方式的反馈意见。所以本项目无不支持的公众。

9.6 项目建设的环境可行性

9.6.1 产业政策符合性

本项目属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目：“三十一、科技服务业 10、国家级工程（技术）研究中心、国家产业创新中心、国家农业高新技术产业示范区、国家农业科技园区、国家认定的企业技术中心、国家实验室、全国重点实验室、国家重大科技基础设施、科技企业孵化器、众创空间、绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、中试基地、实验基地、国家技术创新中心建设”。同时，本项目不在《陕西省“两高”项目管理暂行目录》（2022 年版）中所列目录、《市场准入负面清单（2022 年）》内。本项目符合国家产业政策。

9.6.2 与相关规划的协调性

项目符合《全国畜间人兽共患病防治规划（2022—2030 年）》《高级别生物安全实验室体系建设规划（2016~2025）》《陕西省“十四五”生态环境保护规划》《陕西省渭河生态区建设总体规划》《杨凌示范区国土空间总体规划》（2021-2035）等陕西省和杨凌示范区的相关规划要求。

9.6.3 项目选址

项目选址分析结果表明，本项目用地性质为工业用地，符合杨凌示范区土地利用总体规划要求。评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗

产地、饮用水水源保护区等，不在国家、地方规划的重点生态功能区的敏感区域内。项目周围外环境简单，无重大外环境制约因素，“三废”污染可以控制在较小的程度，从环境影响评价角度分析，本项目选址合理。

9.7 总结论

9.7.1 结论

本项目符合国家产业政策要求；采取的实验技术与设备较先进，污染物排放控制在较低水平，注重资源和能源的综合利用；在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施后，强化环境管理、确保环保设施正常稳定运转，主要污染物可达标排放。从环境保护角度分析，项目建设可行。

9.7.2 要求与建议

（1）严格执行“三同时”制度。

（2）严格按照《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）、《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定要求贮存、处置危险固废。

（3）建立健全企业环境风险和生物安全管理体系，修订突发环境事故应急预案并到主管部门进行备案，采取有效的防范和应急措施。

（4）安排专人负责企业环保工作的制定和监督执行检查，积极进行排放废水、废气以及噪声的常规监测工作。