

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	25
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	62
四、主要环境影响和保护措施	70
五、环境保护措施监督检查清单	102
六、结论	111

附 图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区与区域规划位置图

附图 3 项目区水系图

附图 4 项目总平面布置图

附图 5 项目周边关系图

附图 6 项目区声环境功能区划图

附图 7 项目与云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线位置关系图

附 件

附件 1 委托书

附件 2 项目可研批复

附件 3 用地规划许可

附件 4 工程规划许可

附件 5 危废处置协议

附件 6 环评技术合同

附件 7 现状检测报告

一、建设项目基本情况

建设项目名称	云南大学呈贡校区科研平台建设项目		
项目代码	2408-530000-04-01-417077		
建设单位联系人	刘银山	联系方式	13708894231
建设地点	云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内		
地理坐标	(E 102 度 51 分 26.163 秒, N 25 度 50 分 17.551 秒)		
国民经济行业类别	M7310 自然科学研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展, 98 专业实验室、研发(试验)基地中的“其他(不产生实验废气、废水、危险废物的除外)”
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	云南省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	云发改社会〔2025〕170 号
总投资(万元)	49089.82	环保投资(万元)	125
环保投资占比(%)	0.25%	施工工期	14 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____	用地(用海)面积(m ²)	17200 (在现有校区内建设, 不新增占地)
专项评价设置情况	参考建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)中的要求, 根据实际情况本项目需设置大气专项。具体判定情况如表1-1所示。		
	表 1-1 专项评价设置情况表		
	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况
	设置与否		
大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目厂界外 500 米范围内涉及环境空气保护目标, 项目运营期排放的废气涉及其他有毒有害污染物 ¹ (甲醛), 本项目需设置大气专项。	是
地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂。	本项目不涉及新增工业废水直排, 运营过程产生的生活污水进入化粪池预处理达标后排入市政污水管网, 实验区器皿洗涤污水	否

			及纯水机浓排水经中和沉淀池中 和预处理后排入化粪池预处理后 排入市政污水管网，最终进入捞 鱼河水质净化厂。	
	环境风 险	有毒有害和易燃易爆危险物质 存储量超过临界量 ³ 的建设项目。	据统计核算，本项目化学实验试 剂涉及有毒有害和易燃易爆危险 物质的存储量均未超过临界量， 经核算，其 Q 值小于 1。	否
	生态	取水口下游 500 米范围内有重 要水生生物的自然产卵场、索 饵场、越冬场和洄游通道的新 增河道取水的污染类建设项目	本项目由市政供水管网统一供 给，不涉及取水。	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工 程建设项目。	不涉及	否
	注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括 无排放标准的污染物）。 2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群 较集中的区域。 3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、 附录 C。 综上，本项目需要设置大气专项评价。			
规划情况	规划名称：《昆明呈贡区控制性详细规划梳理完善》 审批机关：昆明市人民政府 审批文件名称及文号：昆明市人民政府关于《昆明呈贡区控制性详细规划梳 理完善》的批复（昆政复〔2016〕23号）			
规划环境 影响评价 情况	无			
规划及规 划环境影 响评价符 合性分析	1、与《昆明呈贡区控制性详细规划梳理完善》规划的相符性分析 根据《昆明呈贡区控制性详细规划梳理完善》规划，规划范围包括呈贡 新区吴家营（含部分洛羊未托管区域）、核心区、雨花及雨花东南分区、斗 南片区、乌龙片区六个片区。北至洛羊片区（经开区托管），南至雨花东南 片区、呈贡南生态隔离带（尖山山群），东至梁王山山脉，西至滇池水岸线， 规划总用地面积 122.87 平方公里。 规划以环湖路、昆玉路为主要交通轴，彩云路、古滇路、中央公园为主 要发展轴，核心区为整个规划区的发展核心，形成“一核、五轴、三带、七			

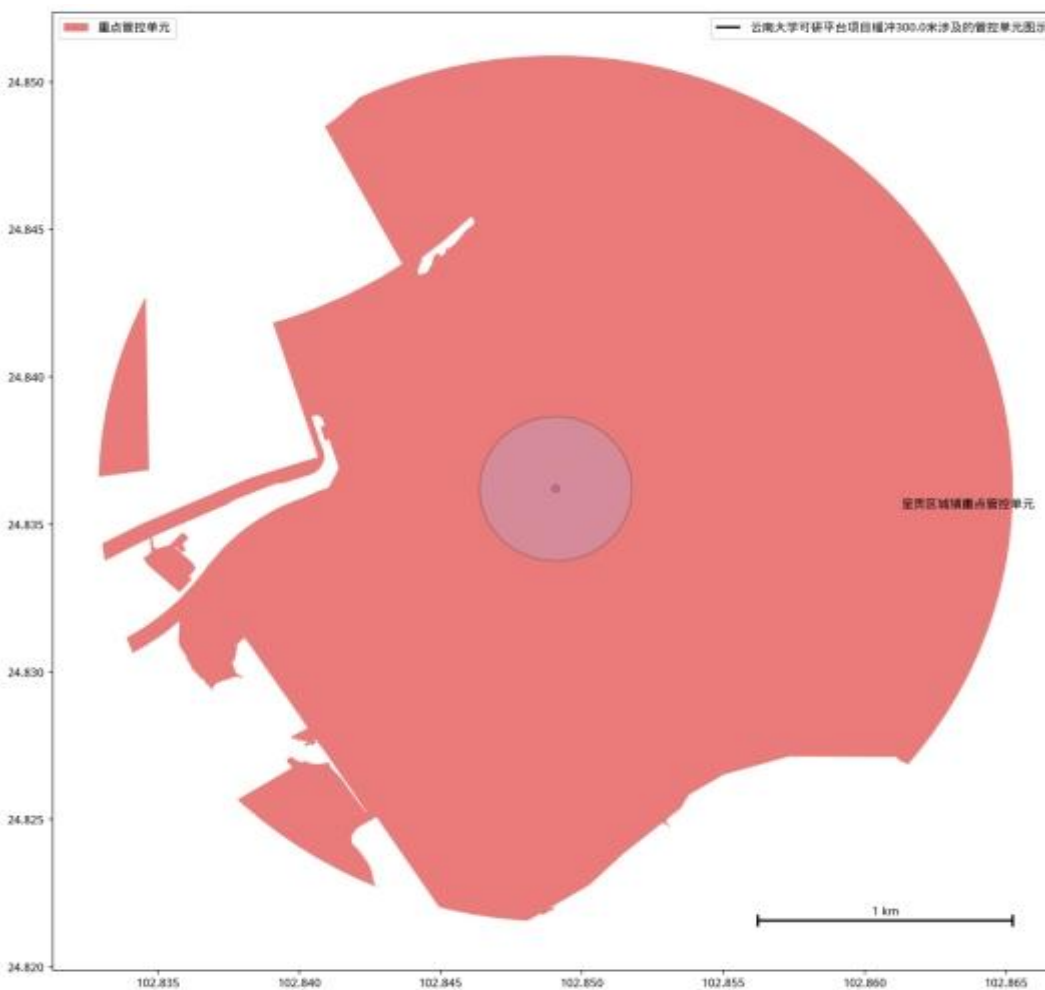
	片区、三节点”的整体结构。 一核：商务金融核心区，作为呈贡的商务金融核心（CBD），也是呈贡新区低碳建设的先行区域，未来将成为昆明市、云南省的商业、商务中心、文化创意中心、文化传播中心、文化交流中心。 五轴：沿彩云路、古滇路形成的南北向主要发展轴线；中央公园发展轴线是呈贡新区东西向贯通的主要城市景观与发展轴线；昆玉路、环湖路是呈贡新区联系昆明市主城区、晋宁、玉溪的主要通道。 七片区——除核心区外，承接不同发展功能的七个片区，分别是：花卉产业片区、体育运动休闲片区、行政配套服务片区、核心区商业商务片区、康体医疗片区、教育科研片区、信息产业园片区。 三节点——指规划呈贡新区对外交通三个节点，由北向南分别与呈贡新区西分区的斗南片区、乌龙片区和大渔片区接驳。 本项目为云南大学呈贡校区科研平台，位于云南大学呈贡校区内，属于七片区中的教育科研片区。根据《昆明市呈贡新区控制性详细规划—土地利用规划图》，项目规划用地性质为教育科研用地，本项目为云南大学教育科研的配套项目，建设性质与用地性质相符。 综上，项目建设与《昆明呈贡区控制性详细规划梳理完善》规划相符。
其他符合性分析	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）》，本项目属于鼓励类中“三十一、科技服务业 10.科技创新平台建设：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”，本项目符合国家产业政策。 本项目已于 2025 年 2 月 24 日取得云南省发展和改革委员会可研批复，项目代码：2408-530000-04-01-417077，详见附件 2。 因此，项目符合相关国家及地方产业政策要求。

2.与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》的相符性分析

根据生态环境部《关于印发2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案的通知》（环办环评函〔2023〕81号）、云南省生态环境厅《关于开展“三线一单”优化调整工作的函》（云环函〔2022〕118号），昆明市生态环境局起草了《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》，并于2024年11月12日发布实施。

根据《昆明市生态环境分区管控动态更新方案》（2023年），更新后，全市环境管控单元数量由原有的129个调整为132个。

本项目位于云南大学呈贡校区北门东侧，根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询结果可知，项目区属于“呈贡区城区生活污染重点管控单元”，单元编码ZH53011420007



项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析详见下表：

表1-2 与《昆明市环境管控单元生态环境准入清单》相符性分析

单元名称	管控要求	项目情况	符合性
呈贡区 区域 生活 污染 点 控 管 单	空间布局约束	项目为实验室建设项目，不属于禁止入驻项目。	符合
	污染物排放管控	1、本项目排放废水经化粪池预处理后进入市政污水管网，最终进入捞鱼河水质净化厂。本项目废水中不含第一类污染物。 2、本项目使用电能，不涉及高污染染料能源的使用。	符合
	环境风险防控	项目加强管理，落实环境风险应急措施	符合

	资源开发效率要求	1.禁止建设不符合《云南省用水定额》标准的项目。 2.城市雨水收集利用率达 15%以上。	本项目工业固体废物综合处置利用率>75%	符合
--	----------	---	----------------------	----

综上所述，项目的建设符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案》（2023 年）相关要求符合。

3. 实验室等级及相关规定的符合性分析

(1) 实验室等级

本项目不进行中试、生产、不涉及 P3 及以上等级的生物实验，项目内实验均不涉及传染性、感染性疾病的研究。根据《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011），本项目为生物安全防护实验室的 P1、P2 生物安全实验室，不属于 P3、P4 生物安全实验室及转基因实验室。根据《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）和《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）中生物安全实验室所处理的对象的生物危害程度和采取的防护措施，生物安全实验室分为四级，动物生物安全实验室可采用 ABSL-1、ABSL-2、ABSL-3、ABSL-4 表示相应级别的实验室，本项目实验室的生物安全防护水平为 ABSL-1、ABSL-2；，具体生物安全实验室分级要求如下表所示。

表 1-3 生物安全实验室分级

分级	危害程度	处理对象
一级	低个体危害，低群体危害	对人体、动植物或环境危害较低，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子。
二级	中等个体危害，有限群体危害	对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，对健康成人、动物和环境不会造成严重危害。有效的预防和治疗措施。
三级	高个体危害，低群体危害	对人体、动植物或环境具有高度危险性，通过直接接触或气溶胶使人传染上严重的甚至是致命疾病，或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防和治疗措施。
四级	高个体危害，高群体危害	对人体、动植物或环境具有高度危险性，通过气溶胶途径传播或传播途径不明，或未知的、高度危险的致病因子。没有预防和治疗措施。

本项目使用的细胞实验样品均来源于外购或校区内其他实验室，不含有《人间传染的病原微生物名录》及《动物病原微生物分类名录》中的能够使人或者动物致病的微生物。

(2) 与《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)的符合性分析

对照《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)，本项目PII级生物安全实验室的要求如下：

表 1-4 项目与《实验室生物安全通用要求》的符合性

相关要求	本项目情况	符合性
6.2.2 实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭；实验室主入口的门应有进入控制措施；	生物安全实验室带有自动门锁，且生物安全实验室外设置了两级更衣室，均带自动门锁；	符合
6.2.5 应在实验室或其所在的建筑内配备高压蒸汽灭菌器或其他适当的消毒灭菌设备；	生物实验室内配备压力蒸汽灭菌器和紫外线消毒灯等消毒灭菌设备。	符合
6.2.6 应在操作病原微生物样本的实验间内配备生物安全柜；	生物安全实验室内设置生物安全柜。	符合
6.2.7 应按产品的设计要求安装和使用生物安全柜。如果生物安全柜的排风在室内循环，室内应具备通风换气的条件。	生物安全柜将严格按照产品的设计要求安装和使用，生物安全柜内废气经高效过滤器过滤后过滤后洁净气体通过柜体上的排口排至实验室内，不含有致病菌，不会通过空气传播、污染环境空气。所在建筑已设置窗户，通风换气条件良好。	符合

综上，项目符合《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)相关要求。

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

对照《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011)，相符性分析如下：

表 1-5 项目与《生物安全实验室建筑技术规范》位置要求的符合性分析

相关要求（二级）	本项目情况	符合性
可共用建筑物，与建筑物其他部分可相通，但应设可自动关闭的带锁的门；	生物安全实验室带有自动门锁，且生物安全实验室外设置了两级更衣室，均带自动门锁；	符合
生物安全实验室应在入口处设置更衣室或更衣柜；		
应在实验室或实验室所在建筑内配备高压灭菌锅或其他消毒灭菌设备。	生物实验室内配备立式压力蒸汽灭菌器和紫外线消毒灯等消毒灭菌设备。	符合

	保护人员：一级、二级、三级生物安全防护水平，选用Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级生物安全柜。	生物安全实验室内设置Ⅱ级生物安全柜。	符合
综上，项目选址符合《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346—2011）选址要求。			
（4）与《病原微生物实验室生物安全管理条例》的符合性分析			
项目实验室涉及病原微生物实验，但不进行高致病性病原微生物实验活动，根据《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018年3月19日修正版），项目与其相符性分析如下表所示。			
表 1-6 项目与《病原微生物实验室生物安全管理条例》的符合性分析			
	相关内容	本项目情况	符合性
第二章病原微生物的分类和管理	病原微生物分为四类，其中第一类第二类病原微生物统称为高致病性病原微生物（注：病原微生物分为四类：第一类病原微生物，是指能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。第二类病原微生物，是指能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物。第三类病原微生物，是指能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物。第四类病原微生物，是指在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物）。	本项目微生物实验室主要用于配制培养基和样品处理，通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物，为第四类病原微生物	符合
第三章实验室的设立与管理	国家根据实验室对病原微生物的生物安全防护水平，并依照实验室生物安全国家标准的规定，将实验室分为一级、二级、三级、四级。一级、二级实验室不得从事高致病性病原微生物实验活动。三级、四级实验室从事高致病性病原微生物实验活动，应当具备下列条件：一）实验目的和拟从事的实验活动符合国务院卫生主管部门或者兽医主管部门的规定；二）通过实验室国家认可；三）具有与拟从事的实验活动相适应的工作人员；（四）工程质量经建筑主管部门依法检测验收合格。	本项目实验室属于二级实验室，无高致病性病原微生物实验活动	符合
	实验室的设立单位负责实验室的生物安全管理。实验室的设立单位应当依照本条例的规定制定科学、严格的管理制度并定期对有关生物安全	本项目设置实验室管理制度	符合

	规定的落实情况进行检查，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。		
	实验室负责人为实验室生物安全的第一责任人。 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 and 操作规程的落实情况。	本项目严格按照标准设置实验室负责人，并按照要求进行监督检查及操作	符合
	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。 从事高致病性病原微生物相关实验活动的实验室，应当每半年将培训、考核其工作人员的情况和实验室运行情况向省、自治区、直辖市人民政府卫生主管部门或者兽医主管部门报告。	本项目定期进行人员培训，工作人员经考核合格后，方可上岗，不涉及高致病性病原微生物相关实验	符合
	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。	本项目按照要求建立实验档案。	符合
	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。	本项目对实验室污染物采取符合环保要求的治理措施	符合

综上，项目的建设符合《病原微生物实验室生物安全管理条例》相关要求。

(5) 与《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》（国家环境保护总局令第 32 号）相关要求的符合性分析

本项目与《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》相符性分析详见下表：

表 1-7 项目与《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》的符合性

序号	相关内容	本项目情况	符合性
1	国家根据实验室对病原微生物的生物安全防护水平，并依照实验室生物安全国家标准的规定，将实验室分为一级、二级、三级和四级。一级、二级实验室不得从事高致病性病原微生物实验活动。	本项目实验室属于二级实验室，无高致病性病原微生物实验活动	符合
2	新建、改建、扩建实验室，应当按照国家环境保护规定，执行环境影响评价制度。实验室环境影响评价文件应当对病原微生物实验活动对环境可能造成的影响进行分析和预测，并提出	本项目为新建实验室，已按要求进行环境影响评价	符合

		预防和控制措施。		
	3	实验室应当按照国家环境保护规定、经审批的环境影响评价文件以及环境保护行政主管部门批复文件的要求，安装或者配备污染防治设施、设备。污染防治设施、设备必须经环境保护行政主管部门验收合格后，实验室方可投入运行或者使用。	本项目按照环评要求进行配备污染防治设施、设备，经验收合格后投运。	符合
	4	实验室的设立单位对实验活动产生的废水废气和危险废物承担污染防治责任。实验室应当依照国家环境保护规定和实验室污染控制标准、环境管理技术规范的要求，建立、健全实验室废水、废气和危险废物污染防治管理的规章制度，并设置专兼职人员，对实验室产生的废水、废气及危险废物处置是否符合国家法律、行政法规及管理办法规定的情况进行检查、督促和落实。	建设单位承担实验室污染防治责任。实验室设置环境管理制度，并对污染物污染防治责任进行检查、督促、落实	符合
	5	实验室排放废水、废气的，应当按照国家环境保护总局的有关规定，执行排污申报登记制度。实验室产生危险废物的，必须按照危险废物污染防治的有关规定，向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存处置等有关资料。	对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号），项目无需办理排污许可相关手续，产生的危险废物严格按照要求处置。	符合
	6	实验室对其产生的废水，必须按照国家有关规定进行无害化处理；符合国家有关排放标准后，方可排放。	实验室产生的废液及前两道器皿清洗废水作为危废处理，第三道及以后低浓度清洗废水均先收集进行中和沉淀预处理后再汇入化粪池预处理后进入云南白药街市政污水管网，最后进入捞鱼河水质净化厂。	符合
	7	实验室进行实验活动时，必须按照国家有关规定保证大气污染防治设施的正常运转；排放废气不得违反国家有关标准或者规定。	项目产生有机实验废气经三级活性炭吸附装置处理设备处置后达标排放；无机实验废气经干式酸性净化装置处理后达标排放。	符合
	8	实验室必须按照下列规定，妥善收集、贮存和	项目设置危险废	符合

		处置其实验活动产生的危险废物，防止环境污染； （一）建立危险废物登记制度，对其产生的危险废物进行登记。登记内容应当包括危险废物的来源、种类、重量或者数量、处置方法，最终去向以及经办人签名等项目。登记资料至少保存 3 年。 （二）及时收集实验活动中产生的危险废物，并按照类别分别置于防渗漏、防锐器穿透等符合国家有关环境保护要求的专用包装物、容器内，并按国家规定要求设置明显的危险废物警示标识和说明。 （三）配备符合国家法律、行政法规和有关技术规范要求的危险废物暂时贮存柜（箱）或者其他设施、设备。 （四）按照国家有关规定对危险废物就地进行无害化处理，并根据就近集中处置的原则，及时将经无害化处理后的危险废物交由依法取得危险废物经营许可证的单位集中处置。 （五）转移危险废物的，应当按照《固体废物污染环境防治法》和国家环境保护总局的有关规定，执行危险废物转移联单制度。 （六）不得随意丢弃、倾倒、堆放危险废物，不得将危险废物混入其他废物和生活垃圾 （七）国家环境保护法律、行政法规和规章有关危险废物管理的其他要求。	物暂存间。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的要求，对危险废物进行收集、贮存，根据《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）做好申报转移记录，建立完善的台账记录。危险废物暂存后委托资质单位定期清运处置。	
	9	实验室建立并保留的实验档案应当如实记录与生物安全相关的实验活动和设施、设备工作状态情况，以及实验活动产生的废水、废气和危险废物无害化处理、集中处置以及检验的情况。	本项目实验室建立并保留实验档案	符合
	10	实验室应当制定环境污染应急预案，报所在地县级人民政府环境保护行政主管部门备案，并定期进行演练。实验室产生危险废物的，应当按照国家危险废物污染环境防治的规定，制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。《病原微生物实验室生物安全管理条例》施行前已经投入使用的三级实验室，应当按照所在地县级人民政府环境保护行政主管部门的要求，限期制定环境污染应急预案和监测计划，并报环境保护行政主管部门备案。	本项目为二级实验室，按要求制定环境污染应急预案，报所在地县级人民政府环境保护行政主管部门备案，并定期进行演练。制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。	符合
	11	实验室发生泄漏或者扩散，造成或者可能造成严重环境污染或者生态破坏的，应当立即采取应急措施，通报可能受到危害的单位和居民，并向当地人民政府环境保护行政主管部门和有	本项目按要求编制突发环境事件应急预案，实验室发生泄漏或者	符合

	关部门报告，接受调查处理。当地人民政府环境保护行政主管部门应当按照国家环境保护总局污染事故报告程序规定报告上级人民政府环境保护行政主管部门。	扩散，造成或者可能造成严重环境污染或者生态破坏的立即采取措施并通报附近单位和居民，向当地生态环境部门报告	
12	县级以上人民政府环境保护行政主管部门在履行监督检查职责时，有权进入被检查单位和病原微生物泄漏或者扩散现场调查取证，采集样品，查阅、复制有关资料，被检查单位应当予以配合，不得拒绝、阻挠。需要进入三级或者四级实验室调查取证、采集样品的，应当指定或者委托专业机构实施。环境保护行政主管部门应当为实验室保守技术秘密和业务秘密。	本项目在运营时应配合生态环境部门的监督检查职责，不得拒绝、阻挠。	符合

综上，项目的建设符合《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》（国家环境保护总局令第 32 号）相关要求。

（6）与《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS 233—2017）的符合性分析

表1-8 项目与《病原微生物实验室生物安全通用准则》的符合性

序号	相关内容	本项目情况	符合性
1	实验室选址、设计和建造应符合国家和地方建设规划、生物安全、环境保护和建筑技术规范等规定和要求。	项目选址符合相关要求	符合
2	实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭；实验室主入口的门应有进入控制措施。	生物安全实验室带有自动门锁，且生物安全实验室外设置了两级更衣室，均带自动门锁；	符合
3	应在实验室或其所在的建筑内配备压力蒸汽灭菌器或其他适当的消毒、灭菌设备，所配备的消毒、灭菌设备应以风险评估为依据。	实验室配置了压力蒸汽灭菌器和紫外消毒灯等消毒灭菌设备；	符合
4	应在操作病原微生物及样本的实验区内配备二级生物安全柜。	生物安全实验室内设置Ⅱ级生物安全柜。	符合
5	应按产品的设计、使用说明书的要求安装和使用生物安全柜。	按照相关要求安装和使用生物安全柜。	符合
6	如果使用管道排风的生物安全柜，应通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出。	本项目生物实验过程中产生的气溶胶废气经生物安全柜内部高效过滤器过滤后在洁净气体通过柜体上的排口排至实验室内	符合
7	实验室入口应有生物危害标识，	实验室入口设置生物危	符合

	出口应有逃生发光指示标识。	害标识，出口应有逃生 发光指示标识。	
综上，项目的生物安全实验室的建设满足《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS 233—2017）相关要求。			
（7）《科学实验室建筑设计规范》选址要求符合性分析			
本评价根据项目的特点，对本项目选址与《科学实验建筑设计规范》选址要求对比分析详见表 1-9。			
表 1-9 本项目选址与《科学实验室建筑设计规范》选址要求的符合性分析			
选址要求	本项目	符合性	
必须符合当地城市规划和环境保护的要求，应节约用地，不占或少占良田。	本项目位于云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区北门东侧规划预留用地内进行建设，未占用农田。	符合	
应满足科学实验工作的要求，并应具有水源、能源、信息交换和协作条件，交通方便。	本项目选址于云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内，属于城市建成区，周边水、电、交通等基础设施已完善。	符合	
与易燃、易爆品生产及储存区之间的安全距离应符合国家现行有关规范的规定。	本项目不在易燃、易爆品生产及储存区之间的安全距离内。	符合	
避开噪声、振动、电磁干扰和其它污染源，或采取相应的保护措施。对科学实验工作自身产生的上述危害，亦应采取相应的环境保护措施，防止对周围环境的影响。	本项目选址区域环境空气、地表水及声环境现状良好，无噪声、振动、电磁干扰，本项目产生的污染物在采取环评所要求的措施后各项污染物均能达标排放，对周围环境影响小。	符合	
有相应的安全消防保障条件及措施。	项目消防设施设计符合相应的安全消防保障条件。	符合	
建设项目位于云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内，项目周围无风景名胜、自然保护区和名胜古迹，无珍稀动植物分布。因此，建设项目选址合理。			
4.与《云南省滇池保护条例》（2024 年版）符合性分析			
根据《云南省滇池保护条例》（云南省第十四届人民代表大会常务委员会第六次会议于 2023 年 11 月 30 日审议通过，自 2024 年 1 月 1 日起施行）。条例中规定昆明市人民政府应当按照划定的湖滨生态红线和湖泊生态黄线，确定生态保护核心区、生态保护缓冲区和绿色发展区。			
生态保护核心区是指湖滨生态红线以内的水域和陆域。			
生态保护缓冲区是指湖滨生态红线与湖泊生态黄线之间的区域。			

绿色发展区是指湖泊生态黄线与湖泊流域分水线之间的区域。 昆明市人民政府应当按照保护面积不减少、保护措施和保护标准从严的要求确定生态保护核心区、生态保护缓冲区和绿色发展区的具体范围，向社会公布，并在湖滨生态红线和湖泊生态黄线设置界桩、标识。 本项目选址于云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内，对照《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》，本项目距湖泊生态黄线最近距离约 7.2km，属于绿色发展区，本项目与《云南省滇池保护条例》中的要求对比如表 1-10 所示。		
表1-10 本项目与《云南省滇池保护条例》对比一览表		
云南省滇池保护条例中绿色发展区管理要求	本项目情况	符合性
第二十六条 绿色发展区应当控制开发利用强度、调整开发利用方式、实现流域保护和开发利用协调发展，以提升生态涵养功能、促进富民就业为重点，建设生态特色城镇和美丽乡村，构建绿色高质量发展的生产生活方式。 严禁审批高污染、高耗水、高耗能项目，禁止在绿色发展区内新建、改建、扩建造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥、农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电等项目，以及直接向入湖河道排放氮、磷污染物的工业项目和严重污染环境、破坏生态的其他项目。现有高污染、高耗水、高耗能项目应当全部迁出滇池流域。严格管控建设用地总规模，推动土地集约高效利用。	本项目不属于条例中严禁审批的高污染、高耗水、高耗能项目，且不属于造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥、农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电等项目。项目租用现有办公楼，推动土地集约高效利用。	符合
第二十七条 绿色发展区禁止下列行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物； （二）未按规定进行预处理，向污水集中处理设施排放不符合处理工艺要求的工业废水； （三）向水体排放剧毒废液，或者将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下； （四）未按规定采取防护性措施，或者利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废弃物；	（一）项目产生的生活污水进入化粪池处理达标后外排市政污水管网，实验区器皿洗涤污水及纯水机浓排水经中和沉淀池中和预处理后排入化粪池预处理处理达标排入市政污水管网；不涉及以上（一）~（四）条； （二）本项目生活垃圾、化粪池污泥委托环卫部门定期清理；危废暂存于危废间；委托有资质单位定期处理，固体废弃物达到100%处置。 （三）项目取水由市政给水管网供给，不涉及擅自取水或者违反取水许可规定取	符合

	(五) 向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物； (六) 超过水污染物排放标准或者超过重点水污染物排放总量控制指标排放水污染物； (七) 擅自取水或者违反取水许可规定取水； (八) 违法砍伐林木； (九) 违法开垦、占用林地； (十) 违法猎捕、杀害、买卖野生动物； (十一) 损毁或者擅自移动界桩、标识； (十二) 生产、销售、使用含磷洗涤用品、国家明令禁止或者明令淘汰的一次性发泡塑料餐具、塑料袋等塑料制品； (十三) 擅自填堵、覆盖河道，侵占河床、河堤，改变河道走向； (十四) 使用禁用的渔具、捕捞方法或者不符合规定的网具捕捞； (十五) 法律、法规禁止的其他行为。	水； (五) 项目在现有预留用地建设，不涉及违法砍伐林木；违法开垦、占用林地； (六) 本项目为科研和教学活动实验项目，不涉及违法猎捕、杀害、买卖野生动物；不损毁或者擅自移动界桩、标识；不生产、销售、使用含磷洗涤用品、国家明令禁止或者明令淘汰的一次性发泡塑料餐具、塑料袋等塑料制品；未擅自填堵、覆盖河道，侵占河床、河堤，改变河道走向；不使用禁用的渔具、捕捞方法或者不符合规定的网具捕捞；	
	第二十八条 入湖河道按照水系规划分为主要入湖河道、支流和沟渠，实行属地管理。主要入湖河道管理范围为河道两侧河堤堤顶临水一侧向外水平延伸50米以内的区域；支流和沟渠管理范围结合防洪、排水安全、抢险、维护及生态保护需要确定。	本项目周边最近的河流为西北侧780m处的捞鱼河，项目不在主要入湖河道管理范围内。	符合
	第三十五条 滇池流域实行重点水污染物排放总量控制制度，以水环境质量改善为核心，严格控制氮、磷等重点水污染物进入水体。昆明市人民政府、有关县级人民政府应当严格控制排污总量，并负责本行政区域内入湖河道水质达标。对超过重点水污染物排放总量控制指标或者未完成水环境质量改善目标的地区，生态环境主管部门应当暂停审批新增重点水污染物排放总量的建设项目的环境影响评价文件。	实验室产生的废液等按危废处理，不外排；其余实验室废水经酸碱中和池处理后进入化粪池预处理后进入云南白药街市政污水管网，最终进入捞鱼河污水处理厂；不涉及污染物排放总量控制。	符合
综上，本项目所在区域不属于《云南省滇池保护条例》规定的禁建和限制区范畴，不属于《云南省滇池保护条例》中规定不得建设的项目，项目建设符合《云南省滇池保护条例》要求。			
5.与大气污染防治行动实施方案的相符性分析			
(1) 项目与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》相符性分析			
具体分析内容如下表1-11。			
表1-11 《云南省空气质量持续改善行动实施方案》相符性分析			
	相关内容 严格控制生产和使用高VOCs含量涂料、油墨、胶黏剂、清洗剂等建设项目，加大工业涂装、包装印刷和	项目建设情况 本项目不属于生产和使用高	符合性 符合

	电子行业低（无）VOCs含量原辅材料替代力度。严格执行VOCs含量限值标准，室外构筑物防护和城市道路交通标志推广使用低（无）VOCs含量涂料。	VOCs含量涂料、油墨、胶黏剂、清洗剂等建设项目。	
	加强VOCs全过程综合治理。污水处理场所高浓度有机实验废气要单独收集处理；含VOCs有机废水储罐、装置区集水井（池）有机实验废气要密闭收集处理。研究建立全省统一的泄漏检测与修复信息管理平台。及时收集处理企业开停工、检维修期间退料、清洗、吹扫等作业产生的VOCs废气。	项目VOCs全过程综合治理，产生有机实验废气经活性炭吸附装置处理设备处置后达标排放。	符合
	深入治理餐饮油烟和恶臭异味。严格居民楼附近餐饮服务单位布局管理。拟开设餐饮服务单位的建筑应设计建设专用烟道。加强对恶臭异味扰民问题的排查整治，投诉集中的工业园区、重点企业要安装运行在线监测系统。因地制宜解决群众反映集中的露天烧烤、油烟及恶臭异味扰民问题。	项目不设置生活区，无油烟产生及排放。	符合
	推进大气氨污染防治。推广低蛋白日粮技术，在适宜地区推广氮肥机械深施。开展畜禽养殖标准化示范创建，鼓励生猪、鸡等圈舍及粪污输送、存储、处理设施封闭管理。加强氮肥、纯碱等行业大气氨排放治理，强化工业源烟气氨逃逸防控。	项目不属于氮肥、纯碱等行业。	符合

经上表可知，项目符合《云南省空气质量持续改善行动实施方案》要求。

（2）与《昆明市大气污染防治条例》的符合性分析

表 1-12 项目与《昆明市大气污染防治条例》的符合性

序号	相关内容	本项目情况	符合性
1	第十一条 按照国家有关规定依法实行排污许可管理的单位，应当依法取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放大气污染物，禁止无排污许可证或者不按照排污许可证的规定排放大气污染物。	根据对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目无排污许可要求。	符合
2	第十二条 禁止排放超过排放标准或者超过重点大气污染物排放总量控制指标的大气污染物。	项目排放污染物均满足排放标准。	符合
3	第十五条 排放大气污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当加强精细化管理，严格按照有关规定，配套建设、使用和维护大气污染防治装备。	项目建成后将严格按照本环评提出的环保措施进行建设环保设施，确保环保设施高效运行，减少大气污染物排放。	符合
4	第十六条 向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照有关规定设置大气污染物排放口。禁止通过偷排、篡改或者伪造监测数据、以逃避现场检查为目的的临时停产、非紧急情况下	项目建成后将严格按照本环评提出的环保措施进行建设环保设施，定期对环保设施进行检	符合

		开启应急排放通道、擅自拆除或者不正常运行大气污染防治设施等逃避监管的方式排放大气污染物。	修，确保环保设施高效运行。	
	5	第十七条 依法确定的重点排污单位应当按照规定安装使用大气污染物排放自动监测设施，并与生态环境主管部门的监控平台联网，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。	项目不属于重点排污单位	符合
	6	第十九条 禁止侵占、损毁或者擅自移动、改变大气环境质量监测设施和大气污染物排放自动监测设备。	项目区域范围内无大气环境质量监测设施及自动监测设备	符合
	7	第二十五条 在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在规定的期限内改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	项目生产过程使用电能，属于清洁能源	符合
	8	第二十六条 下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取高效处理措施减少废气排放： （一）石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业； （二）制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料加工等行业； （三）汽车、家具、集装箱、电子产品、工程机械等行业； （四）塑料软包装印刷、印铁制罐等行业； （五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。	项目产生挥发性有机物的实验工序在封闭实验室内进行，产生的有机实验废气经通风橱、集气罩收集后进入活性炭吸附装置处理后经排气筒排放。	符合
	9	第二十七条 生产、进口、销售和使用含挥发性有机物原材料和产品的，其挥发性有机物含量应当符合质量标准或者要求。 工业涂装企业应当使用低挥发性有机物含量的涂料，并建立台账，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。台账保存期限不得少于3年。	项目使用有机溶剂符合相关质量标准要求。	符合
	10	第三十四条 建设单位应当将防治扬尘污染的费用纳入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任。 从事房屋建筑、建（构）筑物拆除、市政基础设施建设、水利工程施工、道路（公路）建设工程施工、河道整治、园林绿化、物料运输和堆放等可能产生扬尘污染活动的，施工单位应当制定和实施防尘抑尘方案，防止产生扬尘污染，建设单位应当对施工单位进行监管。	本项目将在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，要求其在室内装修、设备安装等过程中采取洒水降尘，物料堆放、运输过程采取遮盖等措施防止扬尘污染。	符合
	11	第三十七条 运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密	本项目施工期在运输散装、流体物料	符合

		闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定的时间和路线行驶。	的车辆采取密闭或采取遮盖运输等措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定的时间和路线行驶。	
	12	第五十条 可能发生大气突发环境事件的企业事业单位应当按照有关规定编制应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。 在发生或者可能发生大气突发环境事件时，企业事业单位应当立即启动应急预案，采取处理措施，防止污染扩大，及时通报可能受到大气污染危害的单位和居民，并向所在地生态环境主管部门报告。	本项目按要求编制突发环境事件应急预案并进行备案。	符合

综上，本项目的建设符合《昆明市大气污染防治条例》的相关要求。

6.与挥发性有机物环境管理要求相关符合性

项目与挥发性有机物环境管理要求相关符合性内容见下表。

表 1-13 项目与挥发性有机物环境管理要求符合性分析一览表

序号	相关要求	项目情况	相符性
一	挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策		
1	对于含低浓度VOCs的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。	项目产生有机实验废气经活性炭吸附装置处理设备处置后达标排放。	符合
2	企业应建立健全VOCs治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。	企业设置环保管理制度，并根据工艺加强对设备的维护管理。	符合
二	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）		
1	VOCs物料储存无组织排放控制要求： VOCs物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装VOCs物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；盛装VOCs物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭；VOCs物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定；VOCs物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求。	项目使用的有机溶剂均瓶装封闭保存。	符合
2	含VOCs产品的使用过程控制要求： VOCs质量占比大于等于 10%的含VOCs产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至VOCs废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至VOCs废气收集处理系统。含VOCs产品的使用过程包括但不限于以下作业：	项目有机实验过程中涉及有机溶剂挥发的取样、萃取、浓缩、定容等有机前处理工序在通风橱内进行，检测设备	符合

		a) 调配（混合、搅拌等）； b) 涂装（喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等）； c) 印刷（平版、凸版、凹版、孔版等）； d) 粘结（涂胶、热压、复合、贴合等）； e) 印染（染色、印花、定型等）； f) 干燥（烘干、风干、晾干等）； g) 清洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。	上方设置集气罩。有机实验废气经通风橱、集气罩收集后引至楼顶活性炭吸附装置处理后经DA002、DA004排气筒（内径0.5m、高60m）排放。	
	3	其他要求： 企业应建立台账，记录含VOCs原辅材料和含VOCs产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及VOCs含量等信息。台账保存期限不少于3年；通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量；工艺过程产生的含VOCs废料（渣、液）应按照第5章、第6章的要求进行储存、转移和输送。盛装过VOCs物料的废包装容器应加盖密闭。	实验室制定严格的试剂管理制度，试剂进库及取用都有相应的台账管理记录；产生的有机溶剂废料封闭专用收集桶收集后暂存于危险废物暂存间，委托资质单位清运处置。	符合
	三	云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案的通知		
	1	全面加强无组织排放控制。重点对含VOCs物料（包括含VOCs原辅材料、含VOCs产品、含VOCs废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减VOCs无组织排放。 加强设备与场所密闭管理。含VOCs物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含VOCs物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高VOCs含量废水（废水液面上方100毫米处VOCs检测浓度超过200ppm，其中，重点区域超过100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含VOCs物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速应不低于0.3米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	项目有机实验过程中涉及有机溶剂挥发的取样、萃取、浓缩、定容等有机前处理工序在通风橱内进行，检测设备上方设置集气罩。有机实验废气经通风橱、集气罩收集后引至楼顶活性炭吸附装置处理后经DA002、DA004排气筒（内径0.5m、高60m）排放；有机实验试剂封闭瓶装保存；集气罩控制风速不低于0.3米/秒。	符合
	2	推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，	项目有机实验废气处理工艺为活性炭吸附工艺，	符合

		以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高VOCs治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高VOCs浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度VOCs废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的VOCs废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高VOCs治理效率。 规范工程设计。采用吸附处理工艺的，应满足《吸附法工业有机实验废气治理工程技术规范》要求。采用催化燃烧工艺的，应满足《催化燃烧法工业有机实验废气治理工程技术规范》要求。采用蓄热燃烧等其他处理工艺的，应按相关技术规范要求设计。 实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs初始排放速率大于等于3千克/小时、重点区域大于等于2千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于80%；采用的原辅材料符合国家有关低VOCs含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。	活性炭定期更换，委托资质单位清运处置，满足《吸附法工业有机实验废气治理工程技术规范》要求；项目有机实验废气产生量较小，VOCs排放速率小于2kg/h。	
	四	《昆明市生态环境局关于开展昆明市重点行业挥发性有机物综合治理的通知》（昆生环通〔2019〕185号）		
	1	全面加强无组织排放控制。重点对含VOCs物料（包括含VOCs原辅材料、含VOCs产品、含VOCs废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减VOCs无组织排放。	项目有机实验过程中涉及有机溶剂挥发的取样、萃取、浓缩、定容等有机前处理工序在通风橱内进行，检测设备上方设置集气罩。有机实验废气经通风橱、集气罩收集后引至楼顶活性炭吸附装置处理后达标排放；集气罩控制风速应不低于0.3米/秒	符合
	2	提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速应不低于0.3米/秒，有行业要求的按相关规定执行。		符合

3	推进建设适宜高效的治污设施，企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高VOCs治理效率低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高VOCs浓度后净化处理。	项目产生有机实验废气为低浓度有机实验废气，处理工艺为活性炭吸附技术	符合
4	重点行业治理任务：重点推进石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业及机动车、油品储运销等交通源VOCs工业园区和产业集群VOCs治理污染防治，实施一批重点工程。	项目为实验室建设，不属于重点行业	符合
5	采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。	处理工艺为活性炭吸附技术，活性炭定期更换，委托资质单位清运处置	符合

根据上表，项目符合挥发性有机物环境管理要求相关要求。

7.与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（2022 年版）的相符性分析

经对照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（2022 年版），本项目与“实施细则”工业布局的要求对照分析见下表：

表1-14 项目与“实施细则”工业布局的要求对照分析

序号	管控要求	本项目情况	符合性
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目不属于港口项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	项目用地不涉及自然保护区。	符合
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、	项目用地不涉及风景名胜区。	符合

		毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。		
	4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区、饮用水水源二级保护区。	符合
	5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线或河段范围；本项目不涉及国家湿地公园的土地。	符合
	6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及占用长江流域河湖岸线项目。	符合
	7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改建或扩大排污口。	项目不属于过江基础设施项目，项目不涉及新设、改建或扩大排污口。	符合
	8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	本项目不涉及天然渔业资源生产性捕捞。	符合
	9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目附近地表水体为西北侧 780m 的捞鱼河河，最终汇入滇池，距离滇池岸线直线距离 7.8km，本项目属于“M73 研究和试验发展”，不属于禁止区域及禁止项目	符合
	10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、	符合

			有色、制浆造纸行业中的高污染项目	
11	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目		本项目不属于不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目；本项目不属于危险化学品生产项目。	符合
12	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全等不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。		本项目不属于落后产能项目、过剩产能行业的项目、高能耗、高排放项目。本项目不涉及建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，不属于尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业。	符合

根据与“实施细则”工业布局的要求对照分析，本项目不属于云南省长江经济带负面清单所列的企业。

8.项目选址合理性分析

(1) 项目环境敏感性

项目位于云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内，厂址不涉及国务院、国家有关部门和省（自治区、直辖市）人民政府规定的自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区以及饮用水水源保护区。区内无国家规定的保护动植物种类。项目所在地不属于国家或地方法律、法规规定需特殊保护的其他区域。周围无文物保护等环境敏感目标，项目外环境相对较简单，主要为云南大学各学院教学楼、云南民族大学学生宿舍；不存在明显的环境制约因素。

(2) 环境相容性

项目位于云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内，主要为常规物理化

	学实验，根据现场调查，周边主要为云南大学各学院教学楼、云南民族大学学生宿舍、实训大楼；不占农田、周边基础设施完善，远离易燃易爆危险源；区域无噪声、电磁等外源污染，周边以教学楼为主无敏感污染源；产生的污染物与本项目相似，项目污染物排放量较低，污染物均可达标排放。项目所在区域大气环境为二类功能区，声环境为 1 类功能区，项目在运营期间通过各种污染物分别采取防治措施，不会改变现有大气、声环境功能区划，选址环境敏感程度低、环境相容性良好，选址合理。因此项目的建设及周边环境是相容的。
--	--

二、建设项目工程分析

建设内容	1.项目由来 近年来，云南大学狠抓与北京大学、清华大学、南开大学共同建设西南联合研究生院的历史性机遇，聚焦国家战略、云南省委“三年上台阶、八年大发展、十五年大跨越”战略和云南省委、省政府“推动西南联合研究生院实体化运行”有关要求和《云南省教育高质量发展三年行动计划（2023—2025年）》，积极开展与昆明理工大学、云南师范大学，北京大学、清华大学、南开大学等部属高校协同合作，在生物医药、生态保护、天然橡胶、国防军工、有色金属等领域，整合资源，吸引人才形成合力，创新管理模式，激发团队活力，为实施创新集群培育（2026—2027年）、创优（2028—2030年）、卓越（2031—2035年），培育国际大科学计划，建设高水平研究和人才培养平台，强化人才储备，夯实梯队建设，促进产业发展，形成新质生产力作出贡献。 为更好地融入国家战略布局和服务云南经济社会发展，立足优势学科资源，云南大学正在申报植被动态修复重点实验室、生物入侵与生态安全重点实验室、通用生物学实验室。 为解决科研及学生实验室面积不足现状，为学校科研和教学活动开展提供基础保障实训需求；补齐办学条件短板，全面提高办学质量和效益，云南大学拟在呈贡校区北门东侧规划预留用地，建设“云南大学呈贡校区科研平台建设项目”（即“本项目”）。项目总用地面积 17200m²，总建筑面积：68765m²，估算投资 49089.82 万元。 本项目建成后，主要进行科研和教学活动实验，拟开展研究课题约 500 批次/年。 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》，项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“第四十五、研究和试验发展，98 专业实验室、研发（试验）基地中的‘其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）’”，故应编制环境影响报告表。受云南大学的委托（详见附件 1），我公司承担了本项目的环境影响评价工作，通过现场踏勘、资料收
------	--

集等，按照环境影响评价技术导则的要求，编制完成了《云南大学呈贡校区科研平台建设项目环境影响报告表》，供建设单位上报生态环境主管部门审批，并作为该项目环境保护管理的依据。

2.项目基本情况

项目名称：云南大学呈贡校区科研平台建设项目；

建设单位：云南大学；

建设地点：云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内；

建设性质：新建；

总投资：49089.82 万元；

建设规模：本项目用地面积 1.72 万平方米，新建 3 栋科研实验用房及配套设施用房，总建筑面积 68765 平方米，地上建筑面积 54765 平方米，其中，生物入侵与生态安全重点实验室建筑面积 14944 平方米（1 号楼 11F，设计高度 54.3m），植被动态保护与修复重点实验室建筑面积 19930 平方米（2 号楼 9F，设计高度 57.50m），生物医药创新研发中心建筑面积 19891 平方米（3 号楼 7F，设计高度 39.34m）；地下室建筑面积 14000 平方米，并配套建设附属设施配电所、发电机房、消防水泵房等。

实验楼建成后主要进行科研和教学活动实验，主要实验内容：利用分子生物学技术，如 PCR 实验对入侵物种进行快速识别和分类；以土壤、植物、水作为主要测试分析对象，主要进行常规的理化分析，包括土壤含水量、容重、养分和微量元素含量、有机质、腐殖质及其衍生物等；水质分析；植物的有机化学组成、养分吸收、化学污染物吸收和释放规律等。本项目不进行中试、生产，不涉及 P3 及以上等级的生物实验室。

具体科研实验内容详见表 2-1。

表 2-1 项目主要研究实验内容项目

实验室功能	实验目的	实验内容	开展课题实验批次
1 号楼 生物入侵与生态安全重点实验	聚焦植被本底不清、结构功能退化、构建机制不明、修复与建造存在技术瓶颈等重大问题，围绕植被清查与监测，结构与功能，植被建造与功能提升，植被新技术研发，以及西南地区重要流域植被保护与修复等五个方向	利用分子生物学技术，如 PCR 实验对入侵物种进行快速识别和分类	200

	开展研究			
2 号楼 植物动态修复重点实验	围绕生物入侵对生态安全的影响机制不清、生物入侵防控关键技术缺乏等重大科学问题和技术难题，开展应用基础研究		植物的有机化学组成、养分吸收、化学污染物吸收和释放规律等	100
3 号楼 通用生物学实验	围绕生命科学与生物医药生态与资源环境等领域开展研究		基因组 DNA 提取、聚合酶链式反应（PCR）、载体 DNA 的提取、鉴定与操作	200

3.项目建设内容

本项目由 3 栋地上单体建筑组成，三栋楼实验室区域面积分别为 1 号楼（5777m²），2 号楼（11032m² 包含地下一层、2#、3#公共区域）、3#楼（9302m²），具体建设内容详见表 2-2、主体工程具体平面规划建设内容见表 2-3。

表 2-2 项目建设内容一览表

工程类别	建设内容		备注
主体工程	1 号楼（1#楼）主要功能为生物入侵与生态安全重点实验室，2#楼主要功能为植物动态修复重点实验室；两栋楼 1F 为门厅、展厅和步入式人工气候室，2F 和 3F 通过裙房连通作为两栋实验楼的公共空间，其中 2F 以学术活动室为主，3F 以公共仪器平台为主，2F 和 3F 裙房部分为公共植物培养温室（空中温室二层，设计高度 16.95m）。		新建
	1 号楼生物入侵与生态安全重点实验楼	1 号楼 4F 和 5F 为生物入侵与生态安全类型实验公共空间，其中 4F 为公共组织培养平台，5F 为公共实验室。6F 至 9F 为专业方向实验室，其中 6F 和 7F 为进化方向实验室，8F 和 9F 为全球变化方向实验室。屋面为上人屋面，包含出屋面楼梯间、机房和管井，屋顶设置太阳能光伏板。	新建
	2 号楼植物动态修复重点实验楼	2 号楼 4F 和 5F 为植物动态修复类型实验公共空间，其中 4F 为公共微生物平台，5F 为公共实验室。6F 至 11F 为专业方向实验室，其中 6F 和 7F 为植被方向实验室，8F 和 9F 为多样性方向实验室，10F 为高原湖泊生态与治理方向实验室，11F 为预留实验室。屋面为上人屋面，包含出屋面楼梯间、机房和管井，屋顶设置太阳能光伏板。	新建
	3 号楼生物医药创新研发中心	3 号楼主要功能为通用生物实验室，其中 1F 为数据机房，2F 为学术活动室和教研室，3F 为公共细胞影像平台，4F 为公共组学平台，5F 和 6F 为通用生物实验室，7F 为动物实验室。屋面为上人屋面，包含出屋面楼梯间、机房和管井，屋顶设置太阳能光伏板。	新建
公用工程	供电	依托市政电网引入。	已建
	供水	依托市政自来水为给水水源。	已建
	排水	项目区严格实行雨污分流制。办公生活污水如冲厕及地面清洁	新

			等污水进入化粪池处理； 实验区废水（不含重金属、剧毒污染物的器皿清洗废水）收集后由中和沉淀池进行中和沉淀处理达标后，汇入新建化粪池预处理，经处理后排入云南白药街市政污水管网，最终进入捞鱼河水质净化厂。		建
			制冷	本项目部分需冷藏的试剂和样品储存在冰柜内，本项目不建设冷库。	新建
			卫生间	项目各楼层设置男女卫生间。	新建
		废水	雨污管网	项目内实行雨污分流	依托
			实验区污水收集管网	对实验区新建实验废水收集管网，引入中和深沉预处理池。	新建
			化粪池	拟在项目北侧建设一座容积为 100m ³ 的化粪池，为地埋式密闭化粪池。	新建
			中和沉淀池	拟于地下室设置中和沉淀池，用于收集预处理实验区废水（不含重金属、剧毒污染物器皿清洗废水）。	新建
	环保工程	酸性废气		1 号楼 3F、6F、8F：无机实验、前处理室设置通风橱、若干集气罩将各实验室产生的酸性废气分别经通风橱及集气罩（收集效率为 90%）收集后经楼顶 1 套 SDG 干式酸雾净化装置处理装置处理后经距地面 60m 高排气筒排放（DA001），拟设置的 SDG 干式酸雾净化装置其净化效率约为 75%，引风机风量拟设为 10000m ³ /h。	新建
				2 号楼 3F、6F、8F：无机实验室、前处理室设置通风橱、若干集气罩将各实验室产生的酸性废气分别经通风橱及集气罩（收集效率为 90%）收集后经楼顶 1 套 SDG 干式酸雾净化装置处理装置处理后经距地面 60m 高排气筒排放（DA003），拟设置的 SDG 干式酸雾净化装置其净化效率约为 75%，引风机风量拟设为 10000m ³ /h。	新建
		有机废气		1 号楼 3F、6F、8F：有机实验、前处理室设置有通风橱、若干集气罩将实验分析过程中产生的有机废气分别经通风橱、集气罩（收集效率为 90%）收集后引至楼顶经三级活性炭吸附处理后经距地面 60m 高排气筒排放（DA002），拟设置的活性炭吸附处理装置其净化效率按 67.5%计，引风机风量拟设 9000m ³ /h。	新建
				2 号楼 3F、6F、8F：有机实验、前处理室设置有通风橱、若干集气罩将实验分析过程中产生的有机废气分别经通风橱、集气罩（收集效率为 90%）收集后引至楼顶经三级活性炭吸附处理后经距地面 60m 高排气筒排放（DA004），拟设置的活性炭吸附处理装置其净化效率按 67.5%计，引风机风量拟设 9000m ³ /h。	新建
		生物实验气溶胶		生物实验室设置生物安全柜，气溶胶废气经生物安全柜内部高效过滤器过滤；此外实验室内部还设置有紫外光辅助消毒装置	新建
		特殊试		在实验区和缓冲区顶部以及传送窗内部安装有紫外	新

		验废气	灯，供消毒用；在试剂准备区和标本制备区还设置移动紫外线灯，对实验桌进行局部消毒；实验过程中产生的经废气紫外线灯防护过滤杀菌消毒后内循环，不外排。	建
	噪声	设备噪声	减震垫、距离衰减及墙体阻隔等措施	新建
	固废	危险废物暂存间	位于项目区中心楼梯间，面积 8m ² ，用于暂存项目危险废弃物，内部设置专用装置分区、分类收集项目产生的各类危险废弃物，定期由有资质单位清运处置。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2023）的要求进行建设，基础必须防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其它人工材料时，渗透系数 ≤10 ⁻¹⁰ cm/s。	新建
		实验废液收集桶	拟设置若干个实验废液收集桶，设于各检测室内，用于收集实验过程产生的废液及器皿第一次、第二次清洗废水、涉及重金属废液、涉及有毒有害的废液及其全部清洗废水等。收集后的废液暂存于危废暂存间，定期委托云南大地丰源清运处置。	新建
		生活垃圾收集桶	布设各房间内，满足需求。	新建
	排污口规范化	废气	4 个有组织废气排放口，均按要求设置采样平台，附近树立环保形标志牌。	新建

表 2-3 主体工程具体平面规划建设内容一览表

1 号楼及 2 号楼平面规划建设内容				
楼层	1 号楼	2 号楼	内容	备注
负一层	纯水机房		纯水机房设置在地下室，1#楼及 2#楼兼用；纯水集中供养，特殊检测用超纯水。	新建
	废水处理机房		废水处理间设置在负一层，方便两栋楼废水收集。	新建
	4℃冷藏		冷库设置在地下室，有助于保温降低能耗，同时不占用楼上面积。	新建
	-20℃冷库			
	外业设备仓库		植被方向及湖泊院均有野外作业的需求，大量的外业设备需要携带，放置在地下室，方便开车到附近取用。	新建
一层	大厅	大厅	一层均为大厅	新建
	展厅	展厅	与门厅融合，增加展示效果	新建
	试剂间（有机，无机，易制毒易制爆）	试剂间（有机，无机，易制毒易制爆）	此试剂间为服务整层楼的总库，放置在一层，方便试剂的采购补给，也方便整体的试剂库管理。	新建
	步入式人工气候室	步入式人工气候室	体积、重量较大，放在一层方便安装及使用。	新建
	惰性气瓶间	惰性气瓶间	气瓶间需要经常更换气瓶，放置一层，方便气瓶的更换，更换气瓶的维护人员不进入实验区。	新建

	二层	会议交流区		放置在 2 层方便会议人员开会、疏散，减少电梯使用压力。	新建
		档案室		放置在公共区域内，方便管理，同时档案室设置密集柜。	新建
		植物培养温室（对外展示功能）		重点参观区域，放置在公区内，便于对外展示。	新建
	三层	公共仪器平台（按仪器类型分成有机精密仪器区、无机精密仪器区、稳定性同位素分析平台、小型精密仪器区、重型仪器分析区、超速离心机平台、共用前处理实验室、配套机房、辅助设备间、试剂室等）		放在低楼层有助于精密仪器设备减震，同时方便楼上实验人员共享使用，提高使用效率。	新建
		植物培养温室（对外展示功能）		重点参观区域，放置在公区内，便于对外展示。	新建
	四层	组培平台（设置 2-3 套组培平台，其中一套为菌子类组培平台，独立成区，防止交叉污染）	微生物平台（P2 实验平台、细胞培养平台、流式细胞平台、基因测序平台、PCR 实验平台、蛋白分析平台、分子生物学平台、共用前处理、配套机房、洗消等辅助用房）	1、组培平台：各方向老师均对组培平台有使用需求，对于使用频次不高的 p1 团队，考虑放在组培平台共用。 2、微生物平台：微生物平台涵盖实验种类较多，生物多样性、全球变化方向以及湖泊，均有各类型的微生物实验需求，设置在 2 号四楼便于楼上各方向老师使用。 以上两个平台均为微观实验室，放在同一楼层，并设置互通连廊，风格上统一协调。	新建
	五层	光照培养箱实验室	光照培养箱实验室	各方向光照培养箱较多，统一集中设置，放在五层靠近各 P1 实验室，缩短取用流程，提高工作效率。	新建
		阴干室（土壤，植物）	阴干室（土壤，植物）	全球变化方向、生物多样性方向及进化方向、植被方向，样品均需要阴干处理室，统一区域设计管理，方便通风设置及管理。	新建
		研磨室	研磨室	研磨室为全球变化方向、生物多样性方向及进化方向使用，统一设置，便于除尘，设置工业除尘器。	新建
		常温储藏室	常温储藏室	常温冰箱统一设置管理，放在五层靠近各 P1 实验室，缩短取用流程，提高工作效率。	新建
		超低温冰箱	超低温冰箱	超低温冰箱统一设置管理，放在五层靠近各 P1 实验室，缩短取用流程，提高工作效率。	新建
	六层	植被方向：前处理室、小仪器室、辅助用房（试剂室、空调机房）、老师办公室、学生办公室		植被方向设置在 1#楼六、七层，共占使用面积 1600 平方米；	新建

七层	进化方向：组培实验室、生长室、标准实验室、辅助用房（试剂室、空调机房）、老师办公室、学生办公室	进化方向设置在 2#楼六、七层，共占使用面积 2050 平方米；	新建
八层	全球变化方向：常规实验室、前处理室、常用仪器室、高温室、培养室、辅助用房（试剂室、空调机房）、老师办公室、学生办公室	全球变化方向：设置在 1#楼八、九层，共占使用面积 1600 平方米；	新建
九层	多样性方向：4 间标准 P1 实验室、高温室、辅助用房（试剂室、空调机房）、老师办公室、学生办公室	多样性方向：设置在 2#楼八、九层，共占使用面积 1800 平方米；	新建
十层	高原湖泊生态与治理方向：4 间标准 P1 实验室、高温室、辅助用房（试剂室、空调机房）、老师办公室、学生办公室	该楼层使用面积大约 900 平方，南北面积区域各约 450 平方米。	新建
3#楼平面规划建设内容			
楼层	3 号楼功能	内容	备注
负一层	纯水机房	纯水机房设置在地下室，纯水集中供养，特殊检测用超纯水。	新建
一层	门厅		新建
	数据机房	1 号楼和 2 号楼共用 3 号楼数据机房使用	新建
	建筑辅助用房（配电所、柴发机房等等）		新建
二层	学术活动室	二层设计为活动、开会和学术交流区域，便于人员快速疏散。	新建
	科研展示区		新建
	多功能教研室		新建
	门厅		新建
	休息区		新建
三层	多组学平台		新建
	公共平台		新建
	数据处理室		新建
四层	通用生物学实验室（P1 标准实验室）		新建
	学生办公室		新建
	老师办公室		新建
五层	通用生物学实验室（P1 标准实验室）		新建
	学生办公室		新建
	老师办公室		新建
六层	通用生物学实验室（P1 标准实验室）		新建
	学生办公室		新建
	老师办公室		新建
七层	通用生物学实验室（P1 标准实验室）		新建
	学生办公室		新建
	老师办公室		新建

4.主要仪器设备

本项目主要仪器设备见表 2-4。

表 2-4 项目主要分析设备一览表

序号	名称	规格型号	生产商	数量
1	实时三维层切成像系统	FV4000	仪景通光学科技（广州）有限公司	1
2	傅里叶变换红外光谱分析仪	Nicolet Apex\Antaris II DR	Thermo Fisher Scientific Inc.	1
3	全自动数字玻片扫描仪（明场荧光一体）	GScan-20Pro	广州光影细胞科技有限公司	1
4	高速高通量多功能分子检测系统	Envision	苏州新波生物技术有限公司	1
5	桌面质谱仪	ProC-2	江苏谱策科学仪器有限公司	1
6	固液总有机碳分析仪	multi N/C3300	耶拿分析仪器（上海）有限公司	1
7	全自动间断化学分析仪	CleverChem 380Plus	深圳市朗诚科技股份有限公司	1
8	土壤温湿度仪	ZL6	METER	5
9	组合执行器	量程 1100mm	广州惠勒实验室设备有限公司	3
10	单元组合探测器	O2 探测器	郑州科萨电子有限公司	4
11	步入式人工气候室	WS16A	北京九字金泰生物技术有限公司	5
12	纯水机	SCI-20-B	重庆科润水处理设备有限公司	3
13	超低温冰箱	DW-86L43 7T	青岛澳柯玛生物医疗有限公司	3
14	电子防潮箱	260L	慈溪市童瑞摄影器材有限公司	2
15	鼓风干燥烘干箱	DHG-9240A	上海精宏实验设备有限公司	2
16	双开门冰箱	BCD-452WDPF	青岛海尔	1
17	压力式水势仪	PMS	美国 PMS 公司	1
18	渗透压仪	5600	美国 WESCOR 公司	1
19	光合仪	LI-6800	美国 LI-COR 公司	1
20	大气压传感器	PTB110	VAISALA	7
21	二维超声风速风向传感器	WindSonic	Gill	7
22	温湿度传感器	HMP60	VAISALA	7
23	数据采集器	CR1000X	Campbell	6
24	土壤水分含量测定仪	CS616	Campbell	5
25	数据采集控制器	CR1000X-AM16/32 B	Campbell	2
26	红外气体分析仪	LI-850	LI-COR	2

27	雨量传感器	TE525MM	Campbell	3
28	温湿传感器	HMP155	VAISALA	5
29	风速风向测定仪	WindMaster Pro	Gill	2
30	便携式温室气体通量监测仪	LI-7810	LI-COR	1
31	振荡筛分仪	AF100S	蚂蚁源科学仪器（北京）有限公司	1
32	移动工作站	Thinkpad P16V	联想	1
33	移动工作站	Thinkpad P16V	联想	1
34	服务器	T7920 工作站	北京宇振科技有限公司	1
35	数据库管理系统	白马雪山站科学数据管理系统 V1.0	北京宇振科技有限公司	1
36	水质仪	proquatro	武汉彼德	1
37	电泳仪	mini protean tetra	伯乐生命	1
38	高温马弗炉	KRX-16F	洛阳科热炉业有限公司	1
39	生物显微成像测量系统	EX21	宁波舜宇仪器有限公司	1
40	微生物磁珠富集仪	DW-ME 200	杭州大微生物技术有限公司	1
41	自动细菌涂布仪	DW-16	杭州大微生物技术有限公司	1
42	全自动革兰氏染色仪	DW-GS100	杭州大微生物技术有限公司	1
43	全自动微生物平皿螺旋接种仪	DW-L2000	杭州大微生物技术有限公司	1
44	全自动菌落计数仪	DW-V9	杭州大微生物技术有限公司	1
45	微生物样品自动重量稀释仪	DW-JURAY-2	杭州大微生物技术有限公司	1
46	自动厌氧培养培养系统	DW-100A-K	杭州大微生物技术有限公司	1
47	自动微生物鉴定及药敏系统	DW-M90	杭州大微生物技术有限公司	1
48	飞行质谱微生物快速鉴定系统	DW-MS 5500	杭州大微生物技术有限公司	1
49	紫外可见分光光度计	Q-6	上海元析仪器有限公司	1
50	便携式 X 荧光土壤重金属分析仪	EXPLORER 9000	江苏天瑞仪器股份有限公司	1
51	蛋白纯化系统	JB-Blupadstart	上海金鹏分析仪器有限公司	1
52	全自动蛋白印迹处理系统	WB-600Auto	广州博鹭腾生物科技有限公司	1
53	多模式动物活体成像系统	AniView 600	广州博鹭腾生物科技有限公司	1
54	活体生理检测仪	NMT308-PYZ-XY	旭月（北京）科技有限公司	1
55	研究级正置双目显微镜	DM3000LED	徕卡	1
56	电泳仪电源	EPS300	上海天能科技有限公司	1
57	琼脂糖水平电泳仪	HE120	上海天能科技有限公司	1

58	紫外切胶仪	UV-1000	上海金鹏分析仪器有限公司	1
59	加热型程控五段金属浴	OSE-DB-01	天根生化科技（北京）有限公司	3
60	制冷型程控五段金属浴	OSE-DB-02	天根生化科技（北京）有限公司	3
61	恒温培养振荡器	ZWY-240	上海智城分析仪器制造有限公司	2
62	分析天平	ME104	梅特勒托利多科技（中国）有限公司	3
63	全自动高压灭菌锅	GI80DS	致微（厦门）仪器有限公司	2
64	漩涡混合仪	VORTEX-6	海门市其林贝尔仪器制造有限公司	1
65	迷你离心机	TG10K	上海卢湘仪离心机仪器有限公司	2
66	电热恒温培养箱	ZXDP-B2080	上海智城分析仪器制造有限公司	2
67	冰箱	YC-330	青岛澳柯玛生物医疗有限公司	2
68	冰箱	DW-25L400	青岛澳柯玛生物医疗有限公司	2
69	制冰机	IMS-50	常熟市雪科电器有限公司	1
70	移液器	Research plus	艾本德（上海）国际贸易有限公司	3
71	八联排移液器	Research plus	艾本德（上海）国际贸易有限公司	3
72	无菌操净台	SW-CJ-2FD	苏州安泰空气技术有限公司	2
73	电动匀浆器	HFJ-18	天津市恒奥科技发展有限公司	1
74	组织研磨仪	JXCL-3K	上海净信实业发展有限公司	1
75	人工培养箱	MGC-350BP-2L	上海一恒科学仪器有限公司	6
76	96 孔板离心机	OSE-MP25	天根生化科技（北京）有限公司	1
77	水浴锅	HH.S21-6	上海博迅医疗生物仪器股份有限公司	2
78	pH 计	PHS-3C	上海仪电科学仪器股份有限公司	1
79	磁力搅拌器	MS7-H550-Pro	大龙兴创实验仪器（北京）股份公司	1
80	高压灭菌锅	IMJ-78A	施都凯仪器设备（上海）有限公司	1
81	便携研磨器	OSE-Y50	天根生化科技（北京）有限公司	1

82	3D 研磨仪	KZ-5F-3D	武汉赛维尔生物科技有 限公司	1
83	制冰机	IMS-130	常熟市雪科电器有限公 司	1
84	便携式 PH 仪	PHB-5	上海仪电科学仪器股份 有限公司	1
85	便携叶面积仪	YMJ-B	浙江托普云农科技股份 有限公司	1
86	土壤温湿度 pH 测试仪	HM-WSYP	山东恒美电子科技有限 公司	1
87	叶片气孔-荧光测量仪	Yaxin-1301	北京雅欣理仪科技有限 公司	1
88	植物叶绿素测定仪	TYS-B	浙江托普云农科技股份 有限公司	1
89	无人机飞行平台	大疆 M350RTK	大疆	1
90	机载雷达	大疆 L2	大疆	1
91	地基雷达	中海达 T05	中海达	1
92	电感耦合等离子体质谱 仪	PlasmaQuant MS	德国耶拿分析仪器股份 公司(Analytik Jena GmbH)	1
93	台式常温离心机	Micro 17	赛默飞世尔科技(中国) 有限公司	1
94	便携式光合作用测量系 统	LI-6800	美国 LI-COR 公司	1
95	台式低温离心机	Micro 17R	赛默飞世尔科技(中国) 有限公司	1
96	全自动体视荧光显微镜	M205FA	Leica Microsystems CMS GmbH	1
97	超微量紫外可见分光光 度计	UV5Nano	梅特勒托利多科技(中 国)有限公司	1
98	研究级正置荧光显微成 像系统	DM3000LED	Leica Microsystems CMS GmbH	1
99	PCR 仪	T100	伯乐生命医学产品(上 海)有限公司	3
100	凝胶成像系统	GelDoc GO	伯乐生命医学产品(上 海)有限公司	1
101	大型离心机	LYNX4000	赛默飞世尔科技(中国) 有限公司	1
102	实时荧光定量 PCR 仪	Qtower3G	德国耶拿分析仪器股份 公司(Analytik Jena GmbH)	2
103	云南大学生物多样性研 究院网站(PC 中文)定 制建设	无	西安博达软件股份有限 公司	1
104	图形工作站	ideacentre geekpro	联想	1
105	土壤温湿度 ZL6 basis 配 2 条线	ZL6	北京力高泰科技有限公 司	10
106	土壤粒径自动分析仪	PARIOplus	北京力高泰科技有限公	1

		PARIO PLUS		司	
107	ZL6 微型气象监测系统	ATMOS41	北京力高泰科技有限公司	1	
108	热成像仪	Ti400	福禄克	1	
109	自动植物水势仪（数显式）TP-PW-II托普农	TP-PW-II	托普云农	1	
110	光照培养箱	GEN1000	Controlled	1	
111	移液器	EppendorfResearchplus、Eppendorf	艾本德（上海）国际贸易公司	4	
112	移液器	proline-720340	赛多利斯（上海）贸易有限公司	1	
113	移液器	proline-720240	赛多利斯（上海）贸易有限公司	1	
114	显微镜	DM750	徕卡显微系统(上海)有限公司	1	
115	根系分析系统	LD-WinRHIZO	山东莱恩德智能科技有限公司	1	
116	离心机	TDL-6	四川蜀科仪器有限公司	1	
117	超声波清洗仪	XM-P30H	小美超声仪器（昆山）有限公司	1	
118	电导率仪	DDS-307A	上海仪电科学仪器股份有限公司	1	
119	真空泵	2XZ-2	临海市谭氏真空设备有限公司	1	
120	真空干燥箱	DZF-6090	上海一恒科学仪器有限公司	1	
121	研磨机	JXFSTPRP-CL	上海净信实业发展有限公司	1	
122	分光光度计	UV-1800PC	上海美谱达仪器有限公司	1	
123	酶标仪	KD-810B	科迪云享生物科技（南京）有限公司	1	
124	叶面积仪	LA-S	杭州万深检测科技有限公司	1	
125	光照培养箱	GEN1000	加拿大 conviron 公司	3	
126	多功能酶标仪	Spectra Max iD5	Molecular Devices	1	
127	触角电位-气相色谱联用仪	IDAC-2/GC-2030	Ockenfels SYNTECHGmbH/ 株式会社岛津制作所	1	
128	超高效液相色谱三重四级杆质谱联用仪	LCMS-8050	株式会社岛津 制作所	1	
129	高精度天平	BCA224i-1OCN	Sartorius LabInstruments GmbH&Co.KG	3	
130	差示扫描量热仪	DSC8500	PerkinElmer	1	
131	水活性套装	HP23-AW-A-40	云南宁谊科技有限公司	1	
132	旋转蒸发仪	RV8V	云南宁谊科技有限公司	1	
133	气相色谱质谱联用仪	gcms-qp2020NX	日本岛津	1	

134	实验台柜	5400*750*850	昆明科奥特实验室设备有限公司	1
135	紫外切胶仪	北京六一 WD-9403A	北京六一	1
136	电泳仪电源	北京六一 DYY-6C	北京六一	1
137	加热型程控五段金属浴	TIANGEN OSE-DB-02	TIANGEN	1
138	琼脂糖水平电泳仪	北京六一 DYCP-31DN	北京六一	1
139	恒温培养振荡器	上海智城 ZWY-240	上海智城	1
140	电热恒温培养箱	上海智城 ZDP-2080	上海智城	1
141	PCR 分析仪	BIORAD T100	上海一恒	1
142	台式低温离心机	Eppendorf 5424R	艾本德	1
143	凝胶成像系统	Essential V6	上海沃元科技有限公司	1
144	漩涡混合仪	VORTEX-5	海门市其林贝尔仪器制造有限公司	1
145	叶绿素仪	SPAD 502Plus	上海一恒	1
146	低温春化培养箱	DLTM-358B	宁波江南仪器厂	1
147	精密天平	BSA8201	赛多利斯	1
148	体视显微镜	SZX12	宁波舜宇	1
149	光照培养箱	MGC-350BP-2L	上海一恒科学仪器有限公司	8
150	双光束紫外可见光分光光度计	UV900S	上海元析仪器有限公司	1
151	光照培养箱	MGC-350BP	上海天呈实验仪器制造有限公司	3
152	洁净工作台	SW-CJ-2FD	苏州安泰空气技术有限公司	1
153	磁力搅拌器	GL-6250A	海门市其林贝尔仪器制造有限公司	1
154	酸度计	PB-10	赛多利斯	1
155	鼓风干燥箱	BPG-9156A	上海一恒科学仪器有限公司	1
156	分析天平	万分之一天平	赛多利斯	1
157	LED 光照培养箱/人工气候箱	MGG-350BP-2L	上海一恒科学仪器有限公司	1
158	分析天平	十万分之一天平	赛多利斯	1
159	全自动高压灭菌锅	ML-78A	SKIK	1
160	纯水系统	RODI-220B1	厦门锐思捷科学仪器有限公司	1
161	冰箱	SC-450G	海尔集团	3
162	露点式水势仪	WP4C	美国 Decagon 公司	1
163	温度梯度培养箱	GRD1 LH	英国 Grant 公司	1
164	超纯水系统	Milil-QReference	美国 Millipore 公司	1
165	空气浴恒温振荡器	45.7*45.7cm, 8*250ml 瓶夹, 8*500ml 瓶夹	美国 Thermo	1
166	小型高速离心机	18*1.5/2ml	德国 Eppendorf	1

167	电子 PH 计	UB-7	北京赛多利斯公司	1
168	电子天平	142*130mm	北京赛多利斯公司	1
169	梯度 PCR 仪	24*35*25cm	美国 Bio-Rad 公司	1
170	凝胶成像系统	像素 1280*1040	Tanon	1
171	样品快速制备器	24*2ml 样品适配器	美国 MP 公司	1
172	鼓风恒温干燥箱	450D*450W*700H.1 42L	上海爱朗	1
173	高压电泳仪	20-5000V, 0.01-500mA, 1-400W	美国 Bio-Rad 公司	1
174	电子分析天平	量程 60g	美国 OHAUS	1
175	冰柜	BC/BD-519H	海尔	1
176	电热恒温水槽	DK-S28	昆明中云美生物技术有 限公司拟	1
177	智能人工气候箱	PRX-1000B	德国 percival	2
178	探入式植物生长箱	E-36L2	德国 percival 公司	1
179	生物大分子分析仪	2200TapeStation	安捷伦	1
180	高速离心机	23*24*32	德国 Eppendorf	1
181	海尔冰柜 SC-226	海尔冰柜 SC-226	海尔有限公司	1
182	海尔冰箱 BCD-215KS	海尔冰箱 BCD-215KS	海尔有限公司	1
183	培养箱	Friocell 222 EVO	德国 MMM 集团	2

5、项目实验试剂

本项目实验室使用的主要实验试剂及其用量和其理化性质具体见表 2-5；项目使用的标准物质及其用量具体见表 2-6。项目实验试剂统一储存于化学试剂存储室的药品柜内，标准物质储存于标准物质间，部分需要冷藏的试剂及标准物质分别置于冰箱内。项目试剂管理配备有专职管理人员，对试剂贮存室的试剂进行分类存放，按实验需求定量领取试剂，同时对试剂领取进行登记等严格的管理制度。

表 2-5 项目实验室主要试剂及其用量和理化性质一览表

序号	名称	规格型号	年用量	最大储存量	理化性
1	硝酸	AR500ml/ 瓶	192 瓶	720 瓶	具有强氧化性，强腐蚀性。硝酸是一种具有强氧化性、腐蚀性的强酸。化学式：HNO ₃ 。熔点：-42℃，沸点：78℃，易溶于水，常温下纯硝酸溶液无色透明。硝酸不稳定，遇光或热会分解而放出二氧化氮，分解产生的二氧化氮溶于硝酸，从而使外观带有浅黄色，应在棕色瓶中于阴暗处避光保存，也可保存在磨砂外层塑料瓶中(不太建议)，严禁与还原剂接触。浓硝酸是强氧化剂

						，遇有机物、木屑等能引起燃烧。含有痕量氧化物的浓硝酸几乎能与除铝和含铬特殊钢之外的所有金属发生反应，而铝和含铬特殊钢被浓硝酸钝化与乙醇、松节油、焦炭，有机碎渣的反应非常剧烈。
2	硝酸钾	GR500ml/瓶	8 瓶	30 瓶		硝酸钾是一种无色透明斜方或三方晶系颗粒或白色粉末[1]。硝酸钾在农业市场用途十分广泛，硝酸钾属于二元复合肥。硝酸钾是无氯钾、氮复合肥料，植物营养素钾、氮的总含量可达50%左右，具有良好的物理化学性质。硝酸钾施用于烟草具有肥效高，易吸收，促进幼苗早发，增加烟草产量，对提高烟草品质有着重要作用。可与盐酸反应
3	盐酸	AR500g/瓶	140 瓶	525 瓶		俗称氢氯酸，为一元强酸，具有刺激性气味。熔点（℃）：-114.8（纯HCl），沸点（℃）：108.6（20%恒沸溶液），相对密度(水=1)：1.20。 强酸
4	硫酸	AR500ml/瓶	200 瓶	750 瓶		纯品为无色透明油状液体，无臭。熔点10.5℃，沸点330℃，相对密度1.84。 强酸
5	过氧化氢溶液 [含量>8%]	AR500ml/瓶	68 瓶	255 瓶		是一种无机化合物，化学式为H ₂ O ₂ ，粘性比水稍高，化学性质不稳定。纯过氧化氢是淡蓝色的黏稠液体，可任意比例与水混溶，是一种强氧化剂。其一般以30%或60%的水溶液形式存放，俗称双氧水。
6	三氯甲烷	AR500ml/瓶	224 瓶	840 瓶		无色透明重质液体，极易挥发，有特殊气味；不溶于水，溶于醇、醚、苯等有机溶剂，能溶解脂肪、矿物油、蜡、生物碱、树脂、橡胶、煤焦油等。熔点-63.5℃，密度（g/cm ³ ）1.49，沸点（℃）61.3
7	丙酮	AR500ml/瓶	44 瓶	165 瓶		C ₃ H ₆ O，又称丙酮、二甲基酮，是一种无色透明液体，有特殊的辛辣气味。其易溶于水、甲醇、乙醇等有机溶剂，易燃、易挥发，化学性质较活泼。C ₃ H ₆ O的工业生产以异丙苯法为主，主要作为溶剂用于炸药、塑料、橡胶等行业中，也可作为合成烯酮、醋酐、碘仿、聚异戊二烯橡胶等物质的重要原料。
8	氢氟酸	AR500ml/瓶	16 瓶	60 瓶		氢氟酸是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色、发烟的腐蚀性液体，有剧烈刺激性气味。熔点-83.3℃，沸

						点19.54, 闪点112.2℃, 密度1.15g/cm³。易溶于水、乙醇, 微溶于乙醚。因为氢原子和氟原子间结合的能力相对较强, 使得氢氟酸在水中不能完全电离, 所以理论上低浓度的氢氟酸是一种弱酸。具有极强的腐蚀性, 能强烈地腐蚀金属、玻璃和含硅的物体。如吸入蒸气或接触皮肤会造成难以治愈的灼伤。实验室一般用萤石(主要成分为氟化钙)和浓硫酸来制取, 需要密封在塑料瓶中, 并保存于阴凉处。
	9	高氯酸	AR500ml/ 瓶	20 瓶	75 瓶	可助燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤, 高氯酸, 无机化合物, 六大无机强酸之一, 氯的含氧酸。是无色透明的发烟液体。高氯酸在无机含氧酸中酸性最强。可助燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。工业上用于高氯酸盐的制备, 人造金刚石提纯, 电影胶片制造, 医药工业, 电抛光工业, 用于生产砂轮, 除去碳粒杂质, 还可用作氧化剂等。
	10	甲醛	AR500ml/ 瓶	56 瓶	210 瓶	甲醛溶液(福尔马林)是一种无色、刺激性气体的水溶液, 具有强烈的刺激性和窒息性。其主要理化性质包括熔点-92℃、相对密度0.82、沸点-19.4℃, 并易溶于水和多种有机溶剂。甲醛溶液对人体有严重危害, 可通过吸入、食入或皮肤吸收引起刺激、炎症甚至死亡。长期低浓度接触可能导致慢性健康问题。储存和运输需避免高温、明火和氧化剂接触。
	11	氢氧化钠	AR500g/ 瓶	4 瓶	15 瓶	氢氧化钠, 又称烧碱和苛性钠, 化学式为NaOH, CAS:1310-73-2, 分子量40, 熔点318℃, 沸点1388℃, 密度2.13g/L。具有强碱性, 腐蚀性极强, 可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂, 用途非常广泛。 工作人员应做好防护, 若不慎触及皮肤和眼睛, 应立即用大量水冲洗干净。工作环境应具有良好的通风条件。氢氧化钠水溶液有滑腻感, 溶于水时产生很高的热量, 操作时要戴防护目镜及橡胶手套, 注意不要溅到皮肤上或眼睛里。

	12	硝酸钙四水合物	GR500g/瓶	12 瓶	45 瓶	硝酸钙(四水合物); 钙硝石; 无色透明单斜结晶或白色粉末, 易潮; 熔点 α 型: 42.7℃; β 型: 39.7℃; 四水合物约45℃密度 α 型: 1.896g/cm ³ ; β 型: 1.82g/cm ³ ; 四水合物约1.86g/cm ³ 溶解性易溶于水、乙醇、甲醇、丙酮、液氨, 几乎不溶于浓硝酸稳定: 性稳定, 不聚合; 分解温度四水合物132℃分解; 无水物约500℃分解, 生成氧化钙并放出氧气水溶液 pH5% 水溶液 (以无水物计)pH约6.0
	13	甲苯	AR500g/瓶	4 瓶	15 瓶	甲苯是一种无色透明液体, 具有强烈芳香味, 沸点为110.6℃, 相对密度0.867, 饱和蒸气压4892Pa(30℃), 熔点-95℃, 蒸气密度3.14(空气=1)。它极微溶于水, 但能溶于多种有机溶剂。甲苯具有低闪点(4.5℃)和爆炸极限(1.37%-7.0%), 属于中闪点液体, 易燃易爆, 与氧化剂反应剧烈, 能产生静电。
	14	异戊醇	AR500g/瓶	4 瓶	15瓶	异戊醇(CAS号: 123-51-3), 化学名为3-甲基丁醇, 是一种无色液体, 具有不愉快的气味。它易燃且具有刺激性, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火或高热易引发燃烧爆炸。长期接触可能导致神经系统功能紊乱和麻醉作用。理化性质包括熔点-117.2℃, 沸点132.5℃, 相对密度0.81, 闪点43℃。
	15	乙醚	AR500g/瓶	8 瓶	30 瓶	无色透明液体, 有特殊刺激气味, 带甜味, 极易挥发。在空气的作用下能氧化成过氧化物、醛和乙酸, 暴露于光线下能促进其氧化。当乙醚中含有过氧化物时, 在蒸发后所分离残留的过氧化物加热到100℃以上时能引起强烈爆炸。溶于低碳醇、苯、氯仿、石油醚和油类, 微溶于水。相对密度0.7134, 熔点-116.3℃, 沸点 34.6℃, 闪点(闭杯)-45℃。易燃、低毒。
	16	高锰酸钾	AR500g/瓶	24 瓶	90 瓶	黑紫色、细长的菱形结晶或颗粒, 带蓝色的金属光泽; 无臭; 与某些有机物或易氧化物接触, 易发生爆炸, 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸, 分子式为KMnO ₄ , 分子量为158.03400。熔点为240℃, 稳定, 但接触易燃材料可能引起火灾。

	17	磷酸	AR500g/ 瓶	16 瓶	60瓶	化学式为H ₃ PO ₄ ，是一种常见的无机酸，其浓溶液呈酸性。一种无色黏稠液体或固体粉末。其水溶液呈酸性反应，具有很强的腐蚀性和刺激性。 磷酸的密度较高，难溶于水，易溶于乙醇和乙醚等有机溶剂。
	18	甲醇	AR500g/ 瓶	12 瓶	45 瓶	结构最为简单的饱和元醇，沸点64.7℃。又称“木醇”或“木精”是无色有酒精气味易挥发的液体。有毒
	19	2-巯基乙醇	GR100g/ 瓶	4 瓶	15 瓶	2-巯基乙醇是一种水白色易流动液体，具有轻微硫醇气味，分子式为C ₂ H ₆ OS，分子量78.14，CAS号60-24-2。其理化性质包括熔点-40℃，沸点157~158℃，相对密度1.1143（水=1），可混溶于多种溶剂。该物质具有毒性，可通过食入、吸入或皮肤吸收导致中毒，对眼睛、皮肤和黏膜有刺激作用，并可能导致突变。燃烧时释放一氧化碳、二氧化碳和氧化硫，遇高热、明火或氧化剂有燃烧风险。
	20	乙酸[含量>80%]	AR500g/ 瓶	12 瓶	45 瓶	乙酸[含量>80%]；醋酸；冰醋酸；无色透明液体，有刺激性酸臭。溶于水、醚、甘油、不溶于二硫化碳；易燃。
	21	次氯酸钠	AR500g/ 瓶	12 瓶	45 瓶	是钠的次氯酸盐。次氯酸钠与二氧化碳反应产生的次氯酸是漂白剂的有效成分。用于清洁、灭活
	22	硝酸银（I）	AR500g/ 瓶	4 瓶	15 瓶	硝酸银是一种无色晶体，易溶于水[1]。其水溶液和固体常被保存在棕色试剂瓶中。应用于照相乳剂、镀银、制镜、印刷、医药、染毛发、电子工业，检验氯离子，溴离子和碘离子等。
	23	2,4-二硝基氯苯	GR500g/ 瓶	4 瓶	15 瓶	2,4-二硝基氯苯（4-氯-1,3-二硝基苯）是一种淡黄色或黄棕色针状结晶，具有苦杏仁味。其分子式为C ₆ H ₃ ClN ₂ O ₄ ，分子量为202.56，CAS号为97-00-7。主要用于合成染料、农药和医药原料。该化合物在高温或明火条件下易燃易爆，产生有毒气体。
	24	硝酸铝	AR500g/ 瓶	4 瓶	15 瓶	分子式：Al(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O 分子量：375.13 性状：无色结晶，易潮解，熔点73℃，150℃时分解，易溶于水、醇，不溶于乙酸乙酯，不溶液呈酸性，有强

					氧化性，有毒，与易燃品接触能引起着火，与有机物加热会燃烧并爆炸，对皮肤有刺激性。
25	二氯甲烷	AR500g/瓶	8 瓶	30 瓶	二氯甲烷是一种无色透明液体，具有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒表现为眩晕、头痛、呕吐等症状，严重时可能导致昏迷和肺水肿。长期接触可引起头痛、乏力、皮肤干燥等慢性影响。该物质可燃且有毒，遇明火或灼热物体能产生剧毒光气。
72	用水量		m³/a		/
73	用电量		kwh/a		/

易制爆等危险化学品存放于试剂室危险化学品柜，并设专人看管登记记录进出量。在项目运营使用过程中要注意安全、防风化、防潮解、防曝光、防挥发，化学试剂的保存应根据其毒性、易燃性、腐蚀性和潮解性等不同化学性质进行妥善保管，建立化学试剂电子清单，以便清点和重复购买，对新采购入库的化学试剂应及时更新电子清单（清单内容应包括名称、等级或纯度、规格、购进日期、生产厂家、用途等相关信息），并对其粘贴清晰的标签后进行归类存放，领用化学试剂时同样做好电子清单的更新工作，并做好领用相关的登记工作。领取回用于实验的药品为一周的使用量，置于实验室的药品架上，防止试剂瓶滑落，试剂瓶外壁应清晰地注明试剂名称、浓度或配比、配制日期、配制人员姓名等信息，将有标签的方向朝上，摆放整齐。

6.公用工程

(1) 供电

本项目供电由市政供电网提供。

(2) 给水

本项目给水由市政供水管网提供。

本项目用水主要包括生活用水和实验室用水，其中生活用水由市政供水管网供给；实验室用水包括纯水和自来水，纯水制备由超纯水机制得。本项目拟配置的超纯水机制备纯水能力为 0.2m³/h，该纯水机采用双级反渗透工艺制取纯水，主要功能特点和工艺流程如下：

纯水系统采用分体式组合设计，即预处理与主机分离，RO 反渗透，纯

化柱，抛光超纯化柱，UV 系统，UF 超滤系统等均内置在机壳内，充分体现了集成化，模块化，更换维修快速化。

纯水制备系统内置超纯水循环程序设计，开机快速达到 $18.25\text{M}\Omega/\text{cm}@25^{\circ}\text{C}$ ，水质稳定，取水用水方便快捷，无须等候。

纯水制备系统内置 RO 膜防垢定时自动冲洗功能，有效的延长了 RO 膜的使用寿命。

超纯水取水口采用孔径为 $0.22\mu\text{m}$ 的德国原装终端囊式微滤器，有效的保证了出水水质。

纯水制备系统采用全封闭真空压力无菌储水桶，有效的保证了纯水水质，避免了储存带来的二次污染，阳光照射，微生物滋长等。

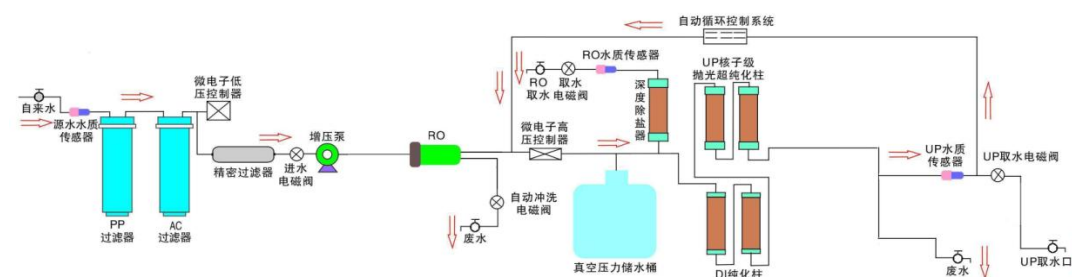


图 2-1 项目纯水制备工艺

（3）排水

本项目产生的废水主要为员工生活污水、实验区废水（实验器皿第三次及之后的清洗废水、纯水机排浓水、超纯水系统排浓水、实验分析废液）。实验区器皿一、二次清洗废水、含重金属、剧毒污染物的全部清洗水和实验分析废液作为危废进行管理，暂存于专门的收集容器即废液桶，并定期交由有资质单位清运处置，不外排；生活污水如冲厕及地面清洁废水进入化粪池处理，预处理后排入市政污水管，最终汇入捞鱼河水质净化厂。实验区废水不含重金属、剧毒污染物的清洗水中第三次及之后的清洗废水及纯水机浓排水经实验区污水收集管收集汇集至项目废水间拟设置的中和沉淀池进行预处理，再经化粪池预处理后排入市政污水管，最终汇入捞鱼河水质净化厂。

（4）项目依托工程

项目在云南大学在呈贡校区北门东侧规划预留用地进行建设，主要建设科研和教学活动实验室及办公区，其余设施如雨污分流设施、垃圾收集清运

系统、绿化等均依托现有设施。本项目不再单独建设。

7.项目总平面布置

项目位于云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内，项目区呈不规则形状，项目设置 1 个出入口。

项目区主要布置为实验区和办公区，各功能单元分区明确，组织有序。从项目的总平面分布来看，实验区域与办公区域划分明确，互不干扰。

拟建项目噪声设备主要集中布置在项目中部，危险废物暂存贮存设施位于项目楼梯间，远离集中办公区。拟建项目分区明显，便于各个工作区流畅有序操作，间距合理，避免了相互干扰，也满足功能分区要求及办公要求，组织协作良好。本项目产生的各类废气均可实现有组织收集经净化处理后达标排放，本项目总平面布置是合理的。

项目总平面布置图见附图 4。

8.项目主要经济技术指标

项目主要经济技术指标详见表 2-7。

表 2-7 项目主要技术经济指标

序号	项目名称		单位	指标	备注
1	用地面积		m ²	17220.09	/
2	总建筑面积		m ²	68765	/
3	其中	地面上建筑面积	m ²	54675	/
		植被动态修复重点实验室	m ²	19930	/
		生物入侵与生态安全重点实验室	m ²	14944	/
		生物医药创新研发中心	m ²	19891	/
		地下建筑面积	m ²	14000	/
	其中	机动车库及设备用房面积	m ²	14000	人防面积 11500m ²
		隔震层	m ²	6950	不计入建筑面积
4	建筑占地面积		m ²	6830	/
5	绿地面积		m ²	/	校区统一平衡
6	绿地率		%		校区统一平衡
7	容积率		%		校区统一平衡
8	建筑密度		/		校区统一平衡

9	地下停车场	辆	279	
10	道路广场面积	m ²	2242.72	
11	人员数	人	836	预计最大人数
12	项目总投资	万元	49089.82	/
13	环保投资	万元	125	预估环保投资

9.劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 350 人，其中固定科研人员 35 人。不在项目区内住宿，经调查可知，学校每年教学期约 245 天，每天工作一班，每班工作 8 小时。

10.施工进度

本项目施工期约 14 个月，2026 年 8 月-2027 年 11 月。目前尚未开工。施工期施工人员均不在项目内食宿。

11.项目环保投资

本项目总投资 49089.82 万元，其中环保投资 125 万元，环保投资占总投资的 0.25%，详见表 2-8 项目环保投资一览表。

表2-8 项目环保投资一览表

阶段	环保	项目建设内容	规模	环保投资（万元）
施工期		装修固体废物	白天施工，固体废物统一收集，及时清运	2.0
		施工扬尘	粉状物料遮盖运输、洒水降尘	0.3
		噪声防治	白天施工，使用低噪声装修设备	2.0
		废水收集	依托已建卫生间及化粪池统一收集处置	/
运营期		雨污管网	依托原有，本项目不再单独新增	/
		绿化		/
	废水	中和沉淀池	1 个，3m ³	1.0
		化粪池	1 个，（容积 100m ³ ）	3.0
	废气	有机废气治理设施	1 号楼：设置通风橱，若干集气罩，有机废气经通风橱、集气罩收集后（收集效率为 90%）由管道引至楼顶经 1 套三级活性炭吸附处理后经楼顶 60m 高排气筒排放（DA001）；	20.0
			2 号楼：设置通风橱，若干集气罩，有机废气经通风橱、集气罩收集后（收集效率为 90%）由管道引至楼顶经 1 套三级活性炭吸附处理后经楼顶 60m 高排气筒排放（DA003）；	20.0
		酸性废气治理设施	1 号楼：设置通风橱，若干集气罩，酸性废气分别经各实验台面设置的通风橱及集气	20.0

			罩（收集效率为 90%）收集后汇集至一根废气收集管内后经楼顶 1 套 SDG 干式酸雾气体净化装置处理后经楼顶 15m 排气筒排放（DA002）；	20.0	
			2 号楼：设置通风橱，若干集气罩，酸性废气分别经各实验台面设置的通风橱及集气罩（收集效率为 90%）收集后汇集至一根废气收集管内后经楼顶 1 套 SDG 干式酸雾气体净化装置处理后经楼顶 15m 排气筒排放（DA004）；		
			微生物实验室 废气	生物安全柜自带高效过滤器（设备自带）	16.0
			生物实验室	顶部以及传送窗内部安装有紫外灯，供消毒用。在试剂准备区和标本制备区还设置移动紫外线灯，对实验桌进行局部消毒	8.0
	固废	危险废物暂存 间	1 间，规模是 8m ² ，按《危险废物贮存污染物控制标准》要求设置危险废物暂存间进行设置，设置规范的警示标志，并按要求设置三防措施，位于项目所在楼层西南角。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）及 2013 年修改单的要求进行建设，基础必须防渗，要求防渗系数 ≤10 ⁻¹⁰ cm/s。	2.5	
		高温蒸汽灭菌 锅	微生物培养基等沾染微生物废物经高温灭菌锅灭活处理	8.0	
		生活垃圾收集 桶	项目办公区、实验室等均按需分布若干个生活垃圾收集篓、桶	1.0	
		环境风险	配备应急设施、制定环境风险应急预案	1.2	
	合计			125.0	

12、水平衡

（1）生活用排水

项目预估实验楼最大师生350人，食宿均依托云南大学食堂及校舍，生活用水主要为冲厕水，根据《云南省地方标准-用水定额》（DB53/T168-2026），项目属于高等教育供水范围，其用水量为60m³/（人•a），则项目区师生用水量为85.714m³/d，21000m³/a。排水率以0.8计算，则生活污水产生量为68.5712m³/d，16799.944m³/a（项目年工作共计245天）；生活污水主要污染因子为COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TP，一般生活污水水质为COD_{Cr}350mg/l、BOD₅300mg/l、NH₃-N35mg/l、SS200mg/l、TP8mg/l；冲厕废水进入学校化粪池预处理。

（2）纯水制备用排水

	A、项目实验用纯水由项目配置的纯水设备统一制备供给，项目设置两套集中纯水供水设备，纯水制备工艺用水为自来水。根据建设单位提供资料，项目纯水出水量约 $1.008\text{m}^3/\text{d}$，$246.96\text{m}^3/\text{a}$；根据设备制备纯水工艺可知，项目纯水设备出水比例为 70%，则项目用于制备纯水的自来水用量即为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$，$352.8\text{m}^3/\text{a}$，其余的 $0.432\text{m}^3/\text{d}$，$105.84\text{m}^3/\text{a}$ 即形成浓水排放，排水硬度较高，主要含有钙、镁盐类，与实验室器皿第三道清洗废水一起汇入中和沉淀池进行预处理后，汇同其余废水统一进入化粪池后外排至市政污水管网。 B、特殊检测实验需使用超纯水，项目设置一台小型末端超纯水机，超纯水制备工艺用水为纯水。根据建设单位提供资料，超纯水产水量为 $0.08\text{m}^3/\text{d}$，$19.6\text{m}^3/\text{a}$（超纯水机每天运行 4 小时）；超纯水设备出水比例为 70%，则项目用于制备超纯水的纯水用量即为 $0.114\text{m}^3/\text{d}$，$27.93\text{m}^3/\text{a}$，其余的 $0.034\text{m}^3/\text{d}$，$8.33\text{m}^3/\text{a}$ 即形成浓水排放，与实验室器皿第三道清洗废水一起汇入中和沉淀池进行预处理后，汇同其余废水统一进入化粪池后外排至市政污水管网。 纯水一部分用于实验样品配置及稀释（$0.03\text{m}^3/\text{d}$），一部分用于器皿用前润洗（$0.864\text{m}^3/\text{d}$），一部分用于超纯水制备（$0.114\text{m}^3/\text{d}$）；超纯水一部分用于特殊实验样品配置及稀释（$0.0024\text{m}^3/\text{d}$），一部分用于特殊实验器皿用前润洗（$0.0776\text{m}^3/\text{d}$）。 （3）实验废液，实验器皿第一道、第二道清洗用水 项目实验废液以及实验器皿第一、二道清洗废水由于含有大量有机溶剂或酸碱药剂，为危险废物。建设单位在实验室废液各产生点设置了废液收集桶储存，分类收集后定期交由有资质的单位处理。 其中，实验废液产生量以纯水、超纯水使用量 100% 计，根据纯水、超纯水使用情况，则实验废液（常规实验实验样品配置及稀释）产生量为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$（$7.35\text{m}^3/\text{a}$）；特殊实验样品配置及稀释产生量为 $0.0024\text{m}^3/\text{d}$（$0.588\text{m}^3/\text{a}$）；特殊实验超纯水使用量实验器皿前两道清洗分别位于不同清洗槽中，根据建设单位介绍，第一、二道清洗采用自来水，用水量约 $0.0072\text{m}^3/\text{d}$，清洗废液产
--	---

生量即为 $1.764\text{m}^3/\text{a}$ ，收集后作为危废处置，涉及重金属及剧毒污染物检测的实验废液及清洗废水均全部收集，作为危废处置。

(4) 实验室器皿第三道清洗排水

接触强酸、强碱及有机化学试剂及灭活后的微生物的器皿经第一道清洗及第二道清洗后，用自来水对器皿进行再清洗（但在清洗培养皿前，培养皿必须经过灭活处理，在确保残留细菌被全部杀死后，再进行培养皿的清洗），再清洗废水可不作为危废处理（不含重金属或涉及剧毒污染物全部清洗废水及实验废液），根据建设方提供资料，项目实验室清洗器皿用水约为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $367.5\text{m}^3/\text{a}$ ，按用水量的 80% 计算废水量，则实验室废水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $294\text{m}^3/\text{a}$ 。实验区废水经专用管道收集后统一汇集至实验室设置的酸碱中和沉淀池进行中和沉淀预处理后再汇入化粪池统一处理。类比同类实验室项目竣工验收监测数据（云南坤环检测技术有限公司实验室项目竣工验收报告），经中和预处理后，器皿第三至五道清洗废水污染物浓度为：COD 7mg/L 、BOD₅ 1.8mg/L 、NH₃-N 1.54mg/L 、SS 6mg/L 、TP 0.7mg/L 。

(5) 实验器具润洗废水

根据建设单位提供的资料，实验器具使用前使用纯水润洗，润洗实验器具用水 $0.864\text{m}^3/\text{d}$ ， $172.8\text{m}^3/\text{a}$ ；废水产生量 80% 计，则试验器具润洗废水产生量为 $0.6912\text{m}^3/\text{d}$ ， $169.344\text{m}^3/\text{a}$ 。特殊实验器具使用前使用超纯水润洗，润洗实验器具用水 $0.0776\text{m}^3/\text{d}$ ， $19.012\text{m}^3/\text{a}$ ；废水产生量 80% 计，则试验器具润洗废水产生量为 $0.06208\text{m}^3/\text{d}$ ， $15.2096\text{m}^3/\text{a}$ 与实验仪器第三道及以后清洗废水一起经酸碱中和沉淀池预处理后进入化粪池处理。

(6) 水浴加热、冷凝、冷却用排水

根据建设单位提供的资料，实验过程中水浴加热、蒸馏冷凝、试样冷却等其他实验用水量为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ， $26\text{m}^3/\text{a}$ ，取用自来水。废水产生量按用水量的 80% 计，则废水产生量为 $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ， $20.8\text{m}^3/\text{a}$ 。用水不与试剂接触，废水直接进入化粪池处理。

(7) 地面清洁用排水

项目实验室及办公区域面积约 8850m^2 ，清洁主要使用拖把拖洗，不进行

冲洗，每天清洁一次，清洁用水按 $0.15\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计，则地面清洁用水量为 $1.3275\text{m}^3/\text{d}$ ， $325.24\text{m}^3/\text{a}$ ，废水排放系数取 0.8，则产生的地面清洁废水量（主要拖把清洗废水）为 $1.062\text{m}^3/\text{d}$ ， $260.19\text{m}^3/\text{a}$ 。地面清洁废水主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS、TP。该部分废水经化粪池预处理后进入市政污水管网。

表 2-9 项目用排水情况一览表

用水类别		用水量		产污系数 (%)	废水产生量		排放量	用水来源
		m^3/d	m^3/a		m^3/d	m^3/a		
实验室用水	纯水制备	1.44	352.8	30	0.432	105.84	105.84	自来水
	超纯水制备	0.114	27.93	30	0.034	8.33	8.33	纯水
	实验器皿第一道、第二道清洗	0.0072	1.764	/	0.0072（废液，作为危险废物处置）	1.764（废液，作为危险废物处置）	0	自来水
	实验室器皿第三道及后续清洗	1.5	367.5	80	1.2	294	294	自来水
	实验器具润洗	0.9406（计入纯水、超纯水制备用水）	230.447	80	0.752	184.24	184.24	纯水、超纯水
	实验样品配置及稀释	0.0324（计入纯水、超纯水制备用水）	7.938	0	0.0324（废液，作为危险废物处置）	7.938 作为危险废物处置）	0	纯水、超纯水
	水浴加热、冷凝、冷却	0.1	26	80	0.08	20.8	20.8	自来水
室内	地面清洁	1.3275	325.24	80	1.062	260.19	260.19	自来水
办公生活	办公生活	85.714	21000	80	68.5712	16799.944	16799.944	自来水

本项目区域水量平衡见图 2-2。

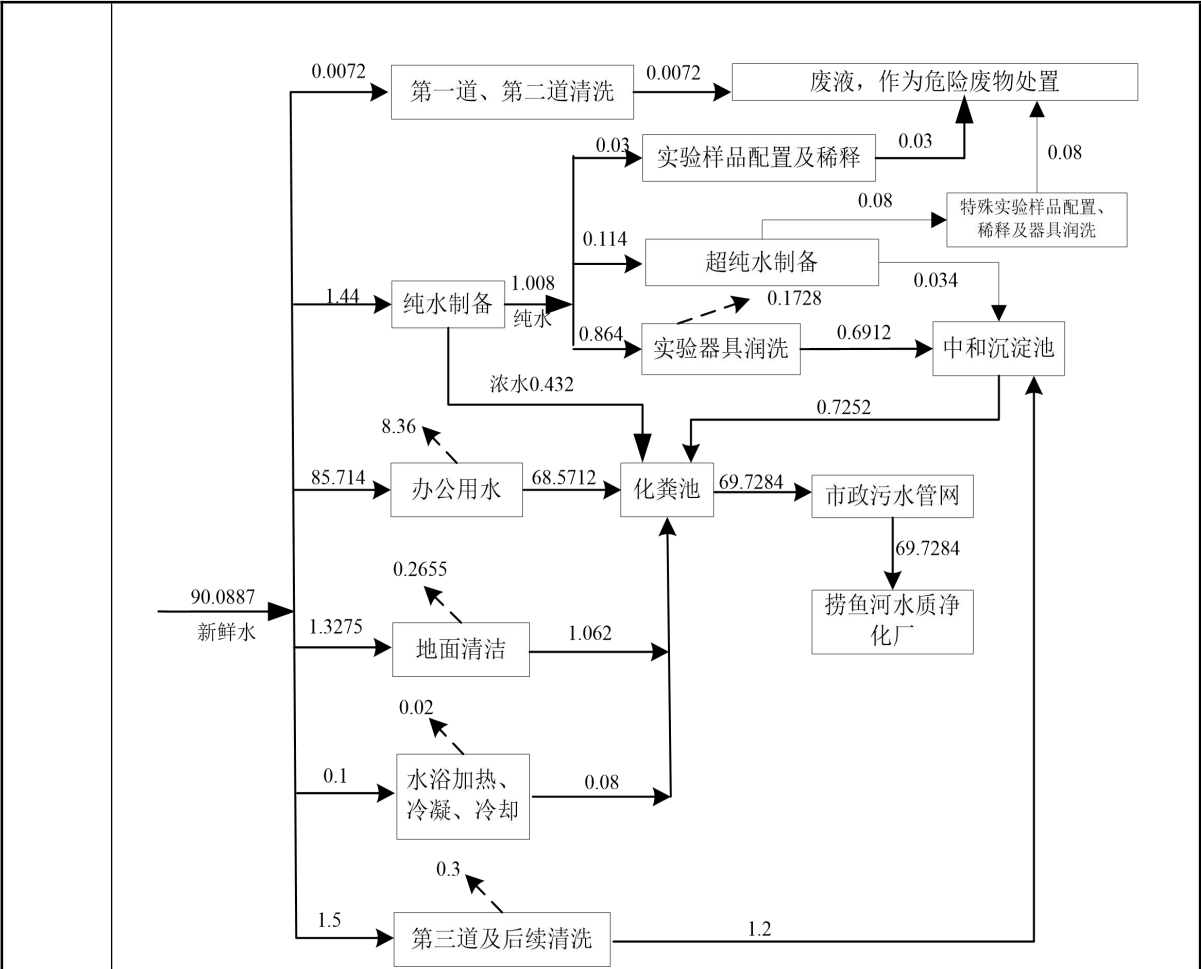


图 2-2 项目水量平衡图 (单位: m³/d)

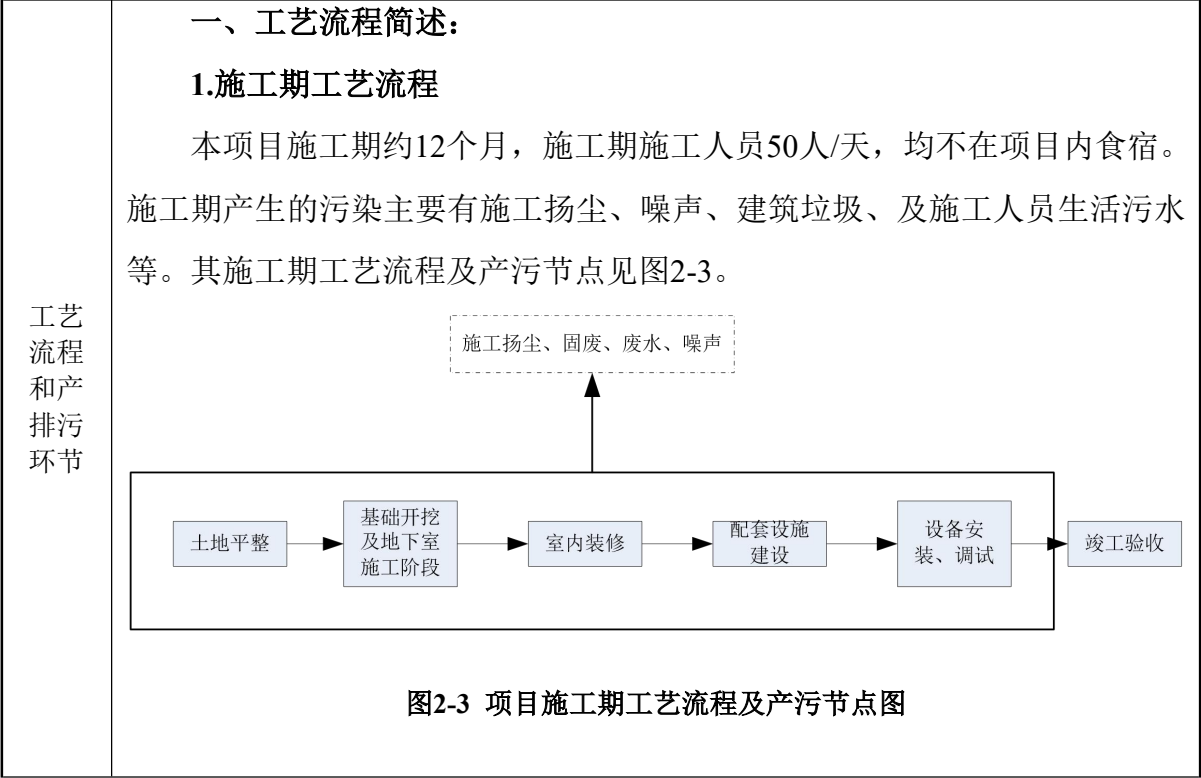


图2-3 项目施工期工艺流程及产污节点图

	本项目施工期工艺流程主要包括场地平整、基础开挖（含地下室开挖）、主体结构施工、装饰装修及设备安装、附属设施施工等阶段。具体流程及产污环节详见图1，文字分析如下： （1）土地平整阶段 首先进行场地清理（清除地表植被、杂物），随后采用推土机、平地机等机械进行土地平整。此环节主要产生：施工扬尘、机械噪声、表层剥离土。剥离的表土暂存于临时堆土场，用于后期绿化覆土。 （2）基础开挖及地下室施工阶段（含地下涌水处理） 本阶段是产污较为集中的环节： • 土石方开挖：采用挖掘机配合自卸汽车进行基础及地下室（负一层）开挖。开挖过程产生挖掘扬尘、机械噪声。开挖出的土石方包括：一般土方、岩石碎块等。 • 土石方平衡与去向：其中，表土全部用于后期绿化覆土；一般土石方用于场地回填及基础回填。 • 地下涌水分析与处理：基础开挖深度触及地下水位时，会产生地下涌水。为避免基坑积水影响施工安全及地基承载力，需设置基坑排水系统。涌水经集水坑收集后，由水泵抽至地面临时沉淀池进行沉淀处理。涌水中主要污染物为悬浮物（SS），浓度约500~2000mg/L。经沉淀处理后，SS浓度降至70mg/L以下，可回用于施工车辆冲洗、场地洒水抑尘等，多余部分达标排入市政雨水管网。严禁直接外排未经处理的泥浆水。同时应做好基坑支护及止水帷幕，减少涌水产生量。 • 其他产污：钻孔或机械开挖产生的泥浆废水，同样进入沉淀池处理；地下涌水处理产生的沉渣，经干化后与弃方一并运往消纳场。 2.运营期工艺流程 项目运营期主要进行科研和教学活动实验，根据样本不同主要分为液态、气态、固态样本及微生物样本。主要监测工艺介绍如下： （1）液态样品实验流程 对水样等液体样本，首先利用温度计、pH计测定其物理指标，再将样品
--	---

进行稀释，根据不同要求，将样品进行消解或萃取等前处理，最后利用原子吸收、液相色谱等仪器测定相应指标。

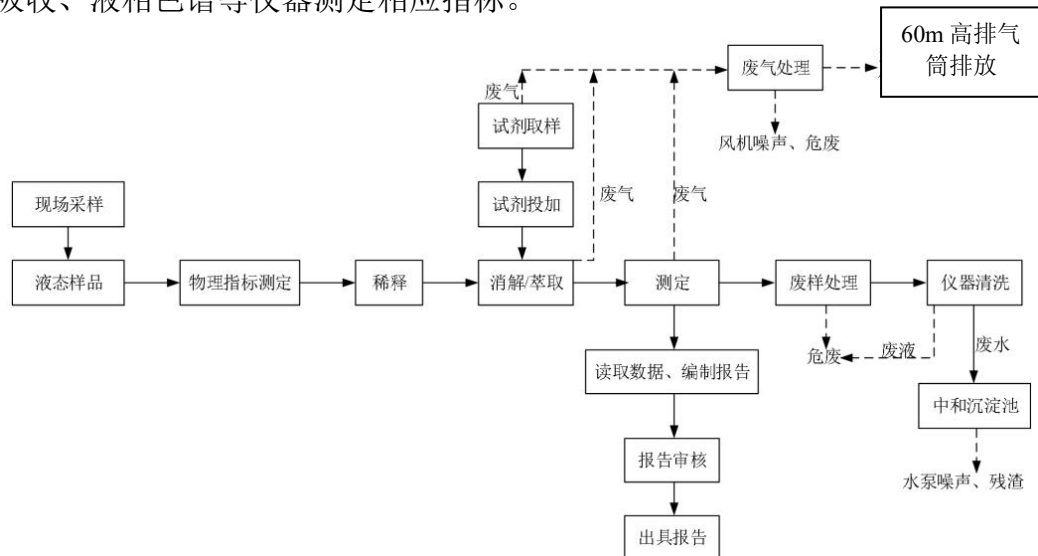


图2-4 项目运营期液态样品检测流程及产污环节示意图

(2) 气态样品检测流程

对于气体样品，利用气体采样器进行采集，运回实验室后，利用液体溶剂吸收或进行滤筒消解等前处理，最后利用分光光度计、红外气体分析仪等仪器测定相应指标。

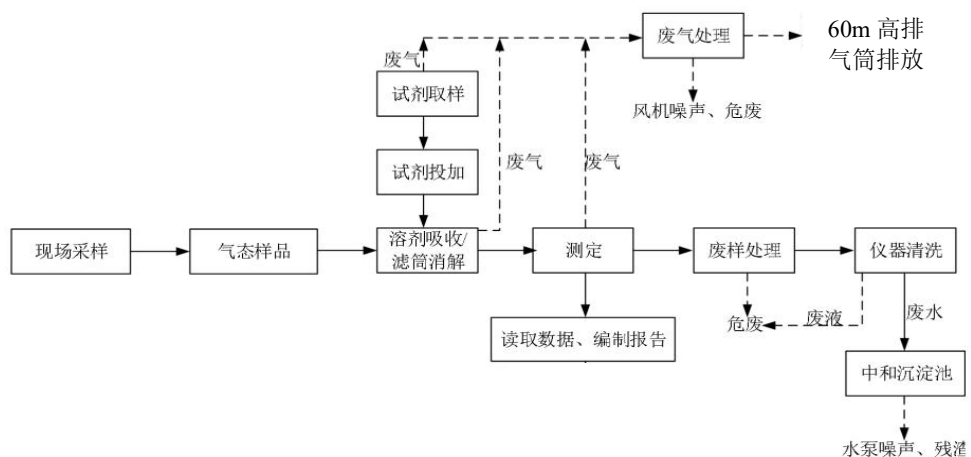


图2-5 项目运营期气态样品检测流程及产污环节示意图

(3) 固态样品检测流程

对于固态样品，利用专用容器采集，运回实验室后，经风干、研磨等制样工序后根据不同要求，将样品进行消解或萃取等前处理，最后利用原子吸收、液相色谱等仪器测定相应指标。

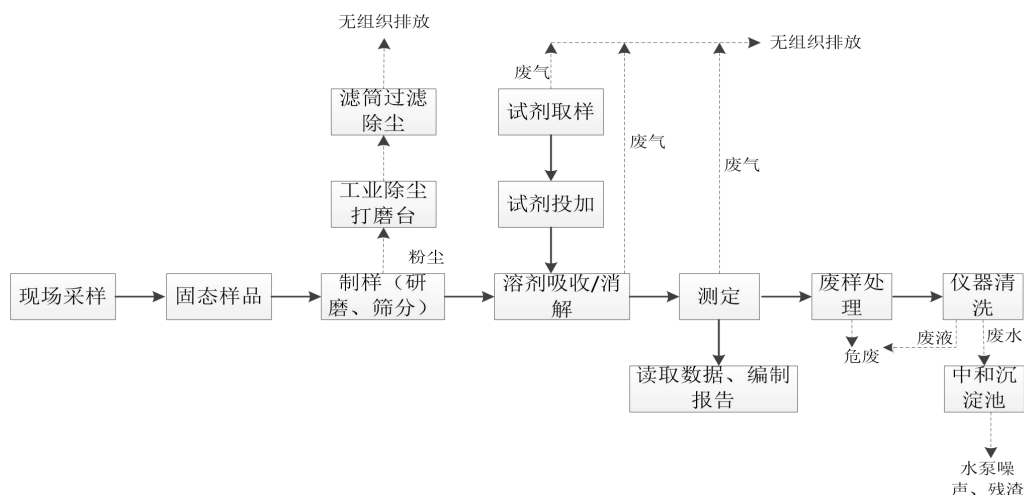


图2-6 项目运营期固态样品检测流程及产污环节示意图

(4) 微生物实验流程

工艺流程简述：

建设单位将待检样品运至项目区：在无菌室内进行培养，经培养后，单位细胞集聚在一起的细胞可以生产繁殖，形成一个肉眼可见的菌落，统计菌落数目。

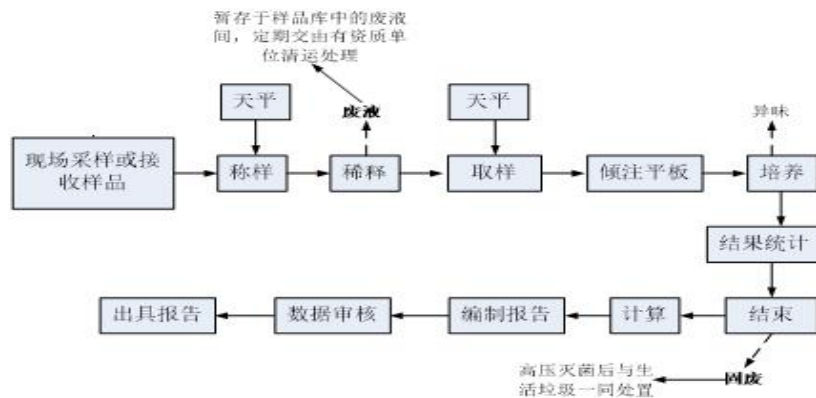


图2-7 项目运营期微生物实验工艺流程及产污环节示意图

(5) 特殊实验流程

工艺流程简述：

PCR实验室：PCR实验室位于2号楼三层，主要用于临床基因扩增分析实验(试剂准备、样品处理、蛋白提取、生化、产物分析、蛋白组测序、电泳、成像等)。

1) 设计按照标准的四区分隔和气压调节：

将PCR分成试剂准备、样本制备、PCR扩增和产物分析四个独立的实验区。整个区域有一个整体缓冲走廊。每个独立实验区设置有缓冲区，同时各区通过气压调节，试剂准备+10Pa，样品制备-20Pa，扩增区-30Pa，产物分析-40Pa，使整个PCR实验过程中试剂和样品免受气溶胶的污染并降低扩增产物对人员和环境的污染。

2) 人流物流分开

物流：试剂和标本通过机械连锁不锈钢传递窗传递，保证试剂和标本在传递过程中不受污染（人物分流）。

进入实验室区域工作人员应该按照以下路径：

公共清洁区—更衣间（更换洁净服）—缓冲间—污染实验区

工作人员退出实验室的路径为：

污染试验区—缓冲间—更衣间—公共清洁区

3) 严格消毒及保护

在实验区和缓冲区顶部以及传送窗内部安装有紫外灯，供消毒用。在试剂准备区和标本制备区还设置移动紫外线灯，对实验桌进行局部消毒。设置紧急淋浴器，为工作人员提供保障。

NGS实验室：用于免疫相关疾病、人类特定慢性病基因、健康相关基因的测序，和PCR实验室相近，同属于分子生物实验室，故置于一层，一组分为试剂准备室、样本制备室、文库构建室、基因扩增室、文库质控室、测序反应室，共设计2组满足实验需求。

3.产排污环节

项目主要产排污环节见表 2-10 所示。

表 2-10 主要产污环节一览表

污染类别	产污环节		污染物名称	性质	主要污染因子
废气	施工期	施工场地	粉尘	无组织	颗粒物
		施工机械	燃油尾气		总烃、CO、NO _x
		装修	装修		甲醛、苯、醚、酯、醇、聚氯乙烯、乙苯、多环芳烃等
	运营期	实验废气	有机气态污染物、无机气态污染物、粉尘	有组织、无组织	有机气态污染物（以非甲烷总烃计）、无机气态污

						染物（硫酸雾、硝酸雾（以 NO _x 计）、盐酸雾）及粉尘。
				含病原体气溶胶	不外排	含病原体气溶胶
废水	施工期	废水	施工期废水补充混凝土养护废水和地面清洁废水	短期	SS 等	
			施工人员生活污水	短期	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷等	
	运营期	仪器清洗	仪器清洗废水	间断	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、动植物油类	
		员工生活及办公	冲厕废水，办公地面清洁废水	间断		
		纯水制备	浓排水	间断		钙、镁盐类
噪声	施工期	施工过程	机械噪声	短期	Leq（A）	
	运营期	设备	噪声	间断	Leq（A）	
固体废物	施工期	一般固体废物	建筑垃圾	一般固废	/	
			土地平整、基础开挖和地下室（负一层）开挖弃土	一般固废	/	
			生活垃圾	一般固废	/	
	运营期	一般固体废物	生活垃圾	一般固废	/	
			废包装材料	一般工业固体废物	/	
			纯水机更换的废 RO 膜	一般工业固体废物	/	
		危险废物	实验废液	危险废物	/	
			一、二次清洗废液及含重金属或剧毒污染物废液和清洗废水	危险废物	/	
			实验室废试剂包装瓶、废实验器材	危险废物	/	
			废活性炭、无机酸性废气处理吸附剂	危险废物	/	
			中和沉淀池残渣	危险废物	/	
			土壤、固废等废样品	危险废物	/	

与项目有关的原有环境问题	1、云南大学呈贡校区现有工程内容 云南大学呈贡校区位于昆明市呈贡新区。校区规划总用地面积 2.67km² (4005 亩)，总建筑面积 913446.0m²；建筑基地面积 227700.0m²。 云南大学呈贡校区内现有三个项目，分别为： (1) “云南大学呈贡校区一期建设项目（文学院、理学院、工学院、管理学院项目）”； (2) “云南大学呈贡校区二期校舍建设工程项目”； (3) “云南大学危险废弃物暂存库建设项目”。 2、云南大学环保手续办理情况 云南大学呈贡校区于 2009 年 9 月投入使用，在使用前已办理了相关环保手续。经了解，云南大学建设初期将呈贡校区规划为文学院、理学院、工学院、管理学院，于 2006 年委托昆明理工大学分别对工学院和管理学院、文学院和理学院的建设进行了相应的环境影响评价工作（分别环评、同期建设），编制了《云南大学呈贡校区工学院、管理学院建设项目环境影响报告表》及《云南大学呈贡校区文学院、理学院建设项目环境影响报告表》，并取得了关于项目的环评批复（呈新管复[2006]110 号）及（呈新管复[2006]111 号），学校于 2015 年对云南大学呈贡校区一期建设项目（文学院、理学院、工学院、管理学院项目）进行环保竣工验收并获得验收意见（呈环验[2015]3 号），同时取得云南省排放污染物许可证。 2016 年云南大学委托云南湖泊环保科技有限公司对云南大学呈贡校区二期校舍建设工程项目进行了环境影响评价工作，编制了《云南大学呈贡校区二期校舍建设工程项目环境影响报告表》，并取得了昆明市呈贡区环境保护局关于对该项目的环评批复（呈环保复〔2016〕53 号）；2023 年 7 月委托云南聚贤环保科技有限公司编制完成《云南大学危险废弃物暂存库建设项目环境影响报告表》，并于 2023 年 11 月取得昆明市生态环境局呈贡分局关于项目的批复（昆呈生环复〔2023〕7 号）。 根据调查了解，二期工程部分已建成，部分在建，部分尚未开工建设。2025 年 3 月，二期工程第一阶段：教学实验楼 7 栋、学生宿舍 8 栋、生活辅
--------------	--

	助用房 1 栋及其配套环保设施。教学、实验室、实习场所及附属用房、系行政用房建筑面积 113500 平方米，学生宿舍建筑面积 105230 平方米，生活辅助用房建筑面积 11980 平方米，配套环保设施通过竣工环境环保验收。 “云南大学呈贡校区一期建设项目（文学院、理学院、工学院、管理学院项目）”于 2015 年 1 月 5 日，对该项目进行环保竣工验收并获得验收，验收后于 2015 年 1 月 8 日核发了排污许可证。由学校提供的排污许可证可知，排放污染物许可证（排污类别：废水、固废，编号：43120326-4C15011X），有效日期为 2015 年 1 月 8 日至 2018 年 1 月 7 日。根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），学校未列入本名录，因此学校无需重新申请排污许可证。 3、现有工程污染物产生及排放情况 （1）现有废水实际产排情况 经实际调查，校区内已建项目产生的废水类型主要为学生住宿废水、食堂餐饮废水、公建清洁废水、校医院废水和实验室废水。学生住宿废水和公建清洁废水经化粪池处理后进入校区中水站作进一步处理；食堂餐饮废水经隔油池、化粪池预处理后排入校区中水站作进一步处理；校医院内的病床床单及医生白大褂均外委清洗消毒，不会在校区内进行清洗；校医院使用的医疗器械大多数为一次性用品，使用后作为医疗废物按相关要求处置，少量的可再次使用的医疗器械经清洗消毒后产生的清洗废水经统一收集排入医疗废水处理设施消毒处理后，排入校区污水管网，经校区污水管排入中水处理站作进一步处理；实验室废水经中和、化粪池预处理后排入校区中水站作进一步处理；校区内各废水分别预处理后再排入校区各中水处理站处理，处理达标后晴天回用于校区绿化和道路浇洒，多余废水通过污水总排口排入云南白药街市政污水管网，最终进入捞鱼河水质净化厂。游泳池水经过滤后循环使用，每天约换水 10%，游泳池排水基本清洁，排校区雨水管网。 根据实际调查，学校废水经中水站处理后，回用水可达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中城市绿化、道路清扫标准要求，外排水可达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及其修改单中三
--	---

级标准限值要求。

4、现有废气实际产排情况

学校现有工程运营过程中产生的废气主要为食堂油烟废气、实验废气、停车场汽车尾气、备用发电机燃油废气及垃圾收集点、化粪池、中水处理站等产生的异味。

(1) 学校食堂油烟废气

食堂均设置了集气罩、内置烟道，按照《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）和《昆明市餐饮业环境污染防治管理办法》（昆明市人民政府令第46号）中的相关规定，安装了油烟净化设备，食堂油烟废气由集气罩收集后经内置烟道抽至楼顶的油烟净化装置处理，处理后的废气通过排气筒于食堂楼顶排放，排气筒高度满足《昆明市餐饮业环境污染防治管理办法》中的要求。

(2) 实验废气

学校在进行化学分析实验时，会产生一定量的有机废气，主要为分析化学实验室产生的有机废气，主要为苯、甲苯、非甲烷总烃。根据调查，分析化学实验室内均设置了通风橱、集气罩，楼顶设置有活性炭过滤箱，实验操作过程均在通风橱内或集气罩下完成，收集的废气经管道汇集至楼顶活性炭过滤箱处理后通过排气筒有组织排放。

在进行理化实验时，会产生一定量的酸性废气，主要为理化实验室产生的酸性废气，主要包括盐酸、硫酸雾、氮氧化物。根据调查，理化实验室均设置了通风橱、集气罩，楼顶设置有干式酸性过滤器，实验操作过程均在通风橱内或集气罩下完成，收集的废气经管道汇集至楼顶干式酸性过滤器处理后通过排气筒有组织排放。

微生物实验室内设置有生物安全柜，微生物实验室产生的废气中含有极微量的颗粒物（气溶胶），生物安全柜废气的收集效率在90%以上，废气收集后经高效过滤器处理，高效过滤器对气溶胶的过滤效率在99.97%以上，过滤后废气经独立的排气管道于楼顶排放，排放量极少。

(3) 异味

	校区的异味主要来自垃圾收集点、化粪池、中水处理站，各处产生的异味均呈无组织排放。化粪池设置在绿化带内、成地埋式；垃圾收集点采用封闭式管理、及时清运；高区中水处理站位于学校整个地块东南侧，低区中水处理站位于学校西南侧，这些建筑均按相关规定建设在远离人群聚集地带，且周边均种植有绿化带。本校产生的恶臭主要通过大气扩散和被植物吸收。 (4) 汽车尾气 校区内各种机动车出入会产生一定的汽车尾气。地上停车场汽车尾气处理方式主要为空气稀释、自然扩散和校区内绿色植物的吸收。地下停车场汽车尾气处理方式在地下停车场内设置有机排风兼排烟系统，由地下车库的排风系统抽出后，主要通过大气扩散和植被物吸收。 (5) 备用发电机燃油废气 柴油发电机仅在市政电网停电时启用，使用频次较低，单次使用时间短，采用轻质柴油为燃料。柴油发电机在运行过程中将排放一定量的烟气，主要污染物为 CH₄、CO、NO_x、烟尘等。但由于使用时间不长，故烟气排放量不大，通过地下室抽风系统排出地面。 5、噪声 学校现有工程运营过程中产生的噪声主要来源于教学活动、学生宿舍、食堂、泵房、配电房、备用发电机房和车辆停放过程等。 教学活动、学生宿舍以及食堂产生的噪声主要通过建筑物隔声和距离衰减降低其对外环境的影响；泵房、配电房、备用发电机、地下车库排风系统通风机等设备均安装在地下室内，并单独设置隔声间、加装减震垫等措施进行噪声治理；汽车行驶和停车过程，产生一定的交通噪声主要通过设置禁鸣标志进行噪声治理。 综上所述，学校噪声经建筑物隔声、距离衰减、加装减震垫、设置禁鸣标志等措施处理后，东、南、西、北侧厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准要求，即：昼间小于 70 分贝，夜间小于 55 分贝。 6、固废实际产排情况
--	--

	学校现有工程产生的固体废弃物主要为生活垃圾、中水处理站污泥、食堂泔水及油污、实验室危险废物、实验室医疗垃圾、校医院危险废物、校医院医疗垃圾等。 (1) 生活垃圾，包括教学办公生活垃圾、住宿生活垃圾，主要为纸张、纸板、塑料等，可回收的收集后外售处理，不能回收利用的委托环卫部门日产日清。 (2) 中水处理站污泥：污泥经脱水、消毒、无害化堆肥后作为校区绿化肥料。 (3) 隔油池油污及泔水：委托有资质的单位“昆明市西山区利滇油脂化工厂”负责处理。 (4) 校医院危险废物：产生量约 0.3 吨/年，最大暂存量为 0.1 吨，暂存校医院内部危险废物暂存间内，委托有资质的单位“有资质单位”负责处理。 (5) 校医院医疗废物：暂存校医院内部危险废物暂存间内，委托有资质的单位“云南正晓环保投资有限公司”负责处理。 (6) 学校实验室危险废物：暂存于现有危险废物暂存间内，委托有资质的单位“有资质单位”负责处理。 7、现有工程存在的环境问题和整改措施 本项目为新建项目，位于云南大学呈贡校区北门东侧，用地北临云南白药街，南临校园内部路广田东路，地处云南大学呈贡校区北门与科技轴中间位置，建设用地目前为云南大学呈贡校区规划预留用地，不存在遗留污染物，故不存在与项目有关的原有环境污染问题。
--	--

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、环境空气质量现状 (1) 达标区判断 项目位于云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内，所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单。 根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，全市主城区环境空气优良率 99.7%，其中优 221 天、良 144 天、轻度污染 1 天。与 2023 年相比，优级天数增加 32 天，各项污染物均达到二级空气质量日均值（臭氧为日最大 8 小时平均）标准。二氧化硫年平均浓度为 7.0 微克/立方米，同比下降 12.5%；二氧化氮年平均浓度为 17.0 微克/立方米，同比下降 10.5%；可吸入颗粒物（PM10）年平均浓度为 31.3 微克/立方米，同比下降 12.3%；细颗粒物（PM2.5）年平均浓度为 19.7 微克/立方米，同比下降 14.0%；臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位浓度为 134 微克/立方米，同比下降约 2.2%；一氧化碳日均值第 95 百分位浓度为 0.8 毫克/立方米，同比降低分别为 11.1%。各项污染物浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，空气质量保持良好水平。2024 年全市空气质量综合指数为 2.59，同比降低 9.1%，全国 168 个重点城市排名第 11，排名提升 3 名。 项目所在地位于昆明市呈贡区，属于昆明市主城区范围，根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，项目所在区域属于环境空气质量达标区。 (2) 特征污染物达标分析 根据工程分析，本项目特征因子为 TVOC、硝酸雾（以 NOx 计）、氯化氢、TSP。本次环评过程中委托云南泰义检测技术有限公司对特征污染因子硝酸雾（以 NOx 计）、TSP 进行单独检测。 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），挥发性有机物、硫酸雾、氯化氢在《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中无标准限值，无需进行现状监测。 建设单位委托云南泰义检测技术有限公司于 2026 年 05 月 09 日~12 日对
----------------------	---

项目区域硝酸雾（以 NO _x 计）、TSP 环境质量现状进行了现状监测，监测结果如下：				
表 3-1 特征污染物环境质量现状监测结果表 单位：μg/m ³				
采样点位	采样日期	采样时段	样品编号	总悬浮颗粒物
				μg/m ³
厂界下风向 (N: 24°50'8.32" E: 102°50'59.06")	2026.05.09-0 5.10	16:15-次日 16:15	TYHC26050902-HQ- 1-1-1-1	143
	2026.05.10-0 5.11	16:20-次日 16:20	TYHC26050902-HQ- 1-2-1-1	132
	2026.05.11-0 5.12	16:25-次日 16:25	TYHC26050902-HQ- 1-3-1-1	151
采样点位	采样日期	采样时段	样品编号	氮氧化物
				μg/m ³
厂界下风向 (N: 24°50'8.32" E: 102°50'59.06")	2026.05.09-0 5.10	16:15-次日 16:15	TYHC26050902-HQ- 1-1-1-2	30
	2026.05.10-0 5.11	16:20-次日 16:20	TYHC26050902-HQ- 1-2-1-2	25
	2026.05.11-0 5.12	16:25-次日 16:25	TYHC26050902-HQ- 1-3-1-2	28
项目所处区域硝酸雾（以 NO _x 计）及 TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中标准，标准限值分别为 70μg/m ³ 、300μg/m ³ ，根据检测结果，项目区域硝酸雾（以 NO _x 计）、TSP 浓度均为达标。				
2、地表水环境质量现状				
项目涉及的最近地表水体主要为项目西北侧约 780m 处的捞渔河。				
捞鱼河源于呈贡区吴家营乡赵家山村烟包山一带西侧山箐，向北流经和尚大地西侧，在营盘山北侧汇陡坡梁子、公山顶、马寨子片来水后，向西北流至小松子园村旁，收马郎村、龙潭山片雨水，折转西南入松茂水库（总库容 1428 万立方米），其后向西南经段家营、缪家营、郎家营，于郑家营村南侧接马鞍山、万溪冲片支流来水，纳关山水库（总库容 560 万立方米）下泄洪水后续向西南流经中庄、下庄、雨花村，在月角大村处纳邻近梁王河化城分流水后（汇口以下又称胜利河）往西过大渔村，在中和村入滇池。全长 30.9 公里，坡度 4.93%，面积 123 平方公里，其中段家营以下河长 13.2 公里，坡度 6.1%。				
根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划 2011-2030 年》，捞鱼河水体功能划分为农业用水，规划水平年 2023 年水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标				

准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。 根据《2025 年 4 月~2026 年 04 月呈贡区入滇河流水质月报》，捞渔河呈贡辖区设松茂水库出库点和三板桥（出境断面）2 个断面，2025 年 5 月~1~2026 年 05 月松茂水库出库点均断流，2026 年 03 月三板桥（出境断面）断流；本次环评统计了 2025 年 05 月~2026 年 005 月捞鱼河三板桥断面监测状况，监测断面位于项目下游，引用监测数据满足要求。 监测数据见下表： 表 3-2 捞鱼河三板桥断面 2025 年~2026 年水质一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>地表水</th><th>监测断面</th><th>时间</th><th>水质类别</th><th>是否达标</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12">捞鱼河</td><td rowspan="12">三板桥（出境断面）</td><td>2025 年 5 月</td><td>Ⅲ类</td><td rowspan="12">达标</td></tr> <tr> <td>2025 年 6 月</td><td>Ⅲ类</td></tr> <tr> <td>2025 年 7 月</td><td>Ⅱ类</td></tr> <tr> <td>2025 年 8 月</td><td>Ⅱ类</td></tr> <tr> <td>2025 年 9 月</td><td>Ⅰ类</td></tr> <tr> <td>2025 年 10 月</td><td>Ⅱ类</td></tr> <tr> <td>2025 年 11 月</td><td>Ⅱ类</td></tr> <tr> <td>2025 年 12 月</td><td>Ⅲ类</td></tr> <tr> <td>2026 年 01 月</td><td>Ⅲ类</td></tr> <tr> <td>2026 年 02 月</td><td>Ⅲ类</td></tr> <tr> <td>2026 年 04 月</td><td>Ⅲ类</td></tr> <tr> <td>2026 年 05 月</td><td>Ⅲ类</td></tr> </tbody> </table> 综上，项目区域地表水属于达标水体。 3、噪声环境质量现状 项目位于昆明市呈贡区吴家营片区，根据《呈贡区声环境功能区划（2019~2029）》，评价区域噪声环境功能区划分为 1 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。 根据现场踏勘，项目边界外周边 50m 范围内主要为云南大学各学院教学楼。根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》：2024 年，全市主城区声环境功能区夜间噪声达标率为 92.5%，满足国家“到 2025 年全国声环境功能区夜间达标率达到 85%”的要求。各类功能区昼夜平均等效声级均达标。全市主城区昼间区域环境噪声平均值为 52.6 分贝（A），总体水平达二级（较好），较去年上升 0.4 分贝（A）。 综上，项目区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准					地表水	监测断面	时间	水质类别	是否达标	捞鱼河	三板桥（出境断面）	2025 年 5 月	Ⅲ类	达标	2025 年 6 月	Ⅲ类	2025 年 7 月	Ⅱ类	2025 年 8 月	Ⅱ类	2025 年 9 月	Ⅰ类	2025 年 10 月	Ⅱ类	2025 年 11 月	Ⅱ类	2025 年 12 月	Ⅲ类	2026 年 01 月	Ⅲ类	2026 年 02 月	Ⅲ类	2026 年 04 月	Ⅲ类	2026 年 05 月	Ⅲ类
地表水	监测断面	时间	水质类别	是否达标																																
捞鱼河	三板桥（出境断面）	2025 年 5 月	Ⅲ类	达标																																
		2025 年 6 月	Ⅲ类																																	
		2025 年 7 月	Ⅱ类																																	
		2025 年 8 月	Ⅱ类																																	
		2025 年 9 月	Ⅰ类																																	
		2025 年 10 月	Ⅱ类																																	
		2025 年 11 月	Ⅱ类																																	
		2025 年 12 月	Ⅲ类																																	
		2026 年 01 月	Ⅲ类																																	
		2026 年 02 月	Ⅲ类																																	
		2026 年 04 月	Ⅲ类																																	
		2026 年 05 月	Ⅲ类																																	

	要求。 4、土壤、地下水环境质量现状监测与评价 根据《关于印发〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33号），原则上不开展土壤、地下水环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。 本项目各建筑地面均进行硬化处理，且专业方向实验室位于办公楼 2F 至 9F，不存在土壤、地下水环境污染途径，故不需要开展土壤、地下水环境质量现状调查。 5、生态环境质量现状 项目区属城市建成区，场地为云南大学呈贡校区的规划预留用地。区域内地表主要为次生植被、道路、人工建设的水泥地、建筑物以及一定量人工种植绿化带等，已无天然植被。经现场踏勘及调查，评价区域主要为人工种植的绿化植被，生态系统调控能力差，属典型城市生态系统，项目生态环境一般。 根据现场踏勘，项目区域及周边 200m 范围内不涉及古木名树，不涉及自然保护区、风景名胜区、国家公园等生态敏感区；也不属于野生动物的迁徙通道；也没有国家级和省级重点保护的野生动植物和区域特有物种分布。
环境保护目标	根据《建设项目环境影响报告表编制指南》（污染影响类（试行）），结合项目特点及对项目周边环境的踏勘，本项目的主要环境保护目标为： （1）水环境：对地表水捞鱼河水质按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求要求进行保护。 （2）大气环境：项目所在区域周边环境敏感点按照《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准进行保护。经统计，本项目大气评价范围内的保护目标见表 3-3。 （3）声环境：厂界外 50m 范围无声环境敏感点。 （4）生态环境：保证周边生态不低于现有水平。 本项目主要环境保护目标具体见下表 3-3。

表 3-3 主要环境保护目标情况表目标						
类别	保护目标	坐标		规模	相对厂界方位/距离	环境标准
		E	N			
环境空气	玉潭佳苑小区	102.859594	24.838990	居民 1000人	北 110m	《环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准
	前卫营小区	102.860415	24.839995	居民 3000人	东北 200m	
	云南民族大学惠苑学生宿舍	102.855358	24.842094	师生 1000人	北 210m	
	云南开放大学呈贡校区	102.829585	24.822960	师生 800人	西南 2015m	
	大梨园	102.831430	24.817231	居民 2600人	西南 2193m	
	颐明园社区	102.826903	24.828206	居民 4500人	西 2178m	
	呈贡区第五小学	102.837567	24.838956	师生 2000人	西北 770m	
	下庄社区	102.832224	24.838334	居民 3566人	西北 1225m	
	书香大地	102.844755	24.846939	居民 11000人	北 978m	
	昆明医科大学呈贡校区	102.827718	24.846467	师生 14000人	北 2136m	
	白龙潭社区	102.838275	4.853419	居民 3000人	西北 2060m	
	大水塘	102.841054	24.854846	居民 1000人	西北 21107m	
	金海公寓	102.842384	24.858601	居民 2000人	西北 2418m	
	毓和社区	102.848671	24.854545	居民 8000人	北 1775m	
	昆明理工大学呈贡校区	102.856353	24.853387	居民 32600人	北 1329m	
	泛亚城邦	102.861643	24.852582	居民 3000人	东北 2130m	
	致远社区	102.862909	24.854964	居民 3500人	东北 2410m	
	万青社区	102.865854	24.837181	居民 12000人	东 1670m	
	天水嘉园	102.864437	24.831334	居民 15000人	东南 1150n	
	紫金玉苑	102.861584	24.833630	居民 7000人	东 920n	
地表水	捞鱼河	/			西北 780m	《地表水环境质量标准》

(GB3838—2002)
III类标准

1、废气污染物排放标准

(1) 施工期无组织粉尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的无组织排放监控浓度限值，具体标准值摘录分别见表 3-4 所示。

表 3-4 大气污染物综合排放标准 (摘录)

污 染 物	无组织排放监控浓度限值	
	监 控 点	浓 度(mg/m³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(2) 本项目运营期产生的实验废气具体如下：产生的无机酸性废气经通风橱及集气罩（收集效率为 90%）收集后经风管引至楼顶经 SDG 干式酸雾净化装置处理后经楼顶(1 号楼 DA001、2 号楼 DA003)排气筒排放，排放高度约为 60m。产生的挥发性有机废气（以非甲烷总烃表征），经通风橱及集气罩收集后经风管引至楼顶三级活性炭吸附装置净化处理后经（1 号楼 DA002、2 号楼 DA004）排气筒排放，排放高度约为 60m。根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中 7.1 排气筒高度除需遵守表列排放速率标准限值外，该应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行。本项目排气筒高度为 60m，未高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，按对应的表列排放速率标准值严格 50%执行。

本 项目 无机 废气 和 有机 废气 执行 《大 气 污 染 物 综 合 排 放 标 准》（GB16297-1996）表 2 标准；挥发性有机物厂界内无组织排放限值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

大气污染物排放标准值详见下表 3-5。

表 3-5 废气污染物综合排放标准

《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)					
污 染 物	最高允许排放浓度 (mg/m³)	与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率 (kg/h)			无组织排放监控浓度限值 (mg/m³)
		排气筒距地面高度 (m)	排放速率 (kg/h)	严格 50% 速率	
硫酸雾	45	60	33	16.5	1.2
NO _x	240	60	16	8	0.12
氯化氢	100	60	5.4	2.7	0.2
非甲烷总烃	120	60	225	112.5	4

甲醛	25	60	5.4	2.7	0.2
甲苯	40	60	67.5	33.75	2.4
甲醇	190	60	100	50	12
颗粒物	/	/	/	/	1.0
《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）					
控制项目	排放限值			监控位置	
项目区内非甲烷总 烃	1h 平均浓度	10mg/m ³		在厂房外设置监测点	
	任意一次浓度	30mg/m ³			

2.废水污染物排放标准

本项目产生的废水中实验区废水（不含重金属或剧毒污染物的器皿清洗废水）由实验区污水管网独立收集，经中和沉淀池预处理后进入化粪池统一处理，后外排至云南白药街市政污水管网，最终进入捞鱼河水质净化厂。生活污水、地面清洁废水经管网直接排入公用化粪池预处理。经化粪池处理后的废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准后均进入云南白药街市政污水管网，最终进入捞鱼河水质净化厂。

表 3-6 《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 单位：mg/L

序号	项目名称	最高允许浓度
1	化学需氧量（COD）	500
2	生化需氧量（BOD ₅ ）	300
3	悬浮物（SS）	400
4	动植物油	100
5	pH	6.5～9.5
6	氨氮	--
7	总磷（以 P 计）	--

3.噪声

（1）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准值，具体见表 3-7。

表 3-7 建筑施工场界环境噪声排放标准值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（2）运营期项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。标准限值见表 3-8。

表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

厂界	声环境功能区类别	时段	
		昼间	夜间
东侧、西侧、南侧、北侧	1 类	55	45

	4.固废 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；本项目产生的危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》和《危险废物转移联单管理办法》中的相关要求。									
总量控制指标	根据生态环境部印发的《“十四五”污染减排综合工作方案编制技术指南》,“十四五”期间国家实施总量控制的主要污染物为 COD_{Cr}、NH₃-N、NO_x 和 VOCs。 结合国家污染物排放总量控制原则及本项目的排污特征，列出本项目建议执行的总量控制指标： 1.废气 废气量：3724 万 Nm³/a；氯化氢 24.792kg/a，氮氧化物 39.058kg/a，硫酸雾 53.098kg/a，非甲烷总烃 19.4696kg/a，甲苯 0.16856kg/a，甲醇 0.46228kg/a，甲醛 2.2212kg/a、颗粒物 2.5kg/a。 本项目建议的总量控制指标见下表3-9。 表 3-9 大气污染物总量控制建议指标 <table><tr><th>序号</th><th>污染物</th><th>总量控制建议指标（kg/a）</th></tr><tr><td>1</td><td>非甲烷总烃</td><td>19.4696</td></tr><tr><td>2</td><td>NO_x</td><td>39.058</td></tr></table> 2.废水 实验器皿清洗废水经中和沉淀池预处理后与其余废水一起进入化粪池处理后满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)标准；废水排放总量为 17083.458m³/a；污染物排放 COD_{Cr}：3.63t/a，氨氮：0.45/a，总磷 0.06t/a。项目运营期间产生的废水进入新建的化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入捞鱼河水质净化厂，废水污染物排放总量计入捞鱼河水质净化厂总量进行考核，因此本项目不单独设废水总量控制指标。 3.固废 固体废物处置率为 100%，不设总量指标。	序号	污染物	总量控制建议指标（kg/a）	1	非甲烷总烃	19.4696	2	NO _x	39.058
序号	污染物	总量控制建议指标（kg/a）								
1	非甲烷总烃	19.4696								
2	NO _x	39.058								

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	1.施工期大气环境保护措施 施工期产生的废气主要为项目土建施工过程产生的扬尘、运输车辆及施工机械尾气和装修废气等。 (1) 施工扬尘 施工过程中，因施工机械扰动及风力作用下产生扬尘；施工使用的物料在堆放过程中如未采取挡护措施，遇干燥大风天气也易产生风力扬尘；此外，施工材料运输过程中，运输车辆行驶形成动力起尘，施工运输车辆如未封闭遮盖，或进出施工场地时携带大量泥土，在运输过程中受颠簸影响还易抛洒形成扬尘并抛落于道路上，对施工场地及运输道路周边环境空气质量产生影响。 施工扬尘属无组织排放，其排放量与施工作业方式及气象条件有密切关系，类比同类工程实测情况，施工场地扬尘浓度一般为 3~10mg/m³，其影响主要集中在施工场地 200m 范围内。运输车辆引起的扬尘则主要对运输道路沿线 30m 范围内影响较大。总体来看施工扬尘影响范围较小，时间也较短，施工结束后可自动消除。 (2) 运输车辆及施工机械尾气 项目建设施工中施工机械运行产生的废气、运输车辆运输产生的尾气均是由柴油和汽油燃烧后产生的，为影响空气环境的主要污染物之一，主要污染成份是 THC、CO 和 NO_x，属无组织排放。 (3) 装修废气 项目室内装修时会产生少量的有机废气，室内的建筑、装饰材料、办公家具、涂料、黏合剂等如选料不当，会散发甲醛、苯、醚、酯、醇、聚氯乙烯、乙苯、多环芳烃等有毒气体，产生量较小，呈无组织排放。 通过上述措施，再经过空气稀释、自然扩散后，对周边大气环境影响较小，措施可行。 2.施工期水环境保护措施 施工废水主要为施工人员盥洗、地面清洁等废水，通过区域内卫生间排入化
-----------	--

粪池处理后进入市政污水管网，最终进入捞鱼河水质净化厂；孔或机械开挖产生的泥浆废水，同样临时沉淀池处理；对周围地表水环境影响较小，措施可行。

3.施工期声环境保护措施

本项目施工过程中主要采取如下噪声防治措施：

（1）从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，要求施工单位使用的主要机械设备为低噪声机械设备。同时要求在施工过程中施工单位设专人对设备定期保养和维护，并负责对现场工作人员培训，严格按操作规范使用各类机械；

（2）施工期间必须严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行施工噪声的控制，以减少工程建设施工对周边造成的声环境影响；

（3）禁止夜间（22:00—06:00）施工。

通过采取相应的环保措施后，项目施工对周边声环境影响可以得到有效控制，措施可行。

4.施工期固体废物环境保护措施

施工过程中产生的主要的固体废弃物为生活垃圾及少量包装材料、装修建筑垃圾、土地平整及基础开挖产生的土方等。废包装材料外售给回收单位予以回收利用；装修等建筑垃圾集中堆放、及时清理，外运到管理部门的指定地点；生活垃圾由垃圾桶集中收集后由环卫部门定期清运；土地平整剥离的表土暂存于临时堆土场，用于后期绿化覆土；开挖出的一般土石方，表土全部用于后期绿化覆土；一般土石方用于场地回填及基础回填，运输车辆需密闭加盖，防止沿途遗撒。项目施工期产生的固废得到妥善处置，处置率 100%，措施可行。

一、运营期大气环境影响和保护措施

项目运营期大气环境影响及环保措施详见大气专项报告，主要结论如下：

有机实验废气经三级活性炭吸附装置处理，无机实验废气经SDG干式酸雾净化装置处理后；甲苯、甲醇、甲醛、非甲烷总烃、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾等污染物排放能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准要求。因此，本项目废气对周边环境影响可接受。

二、运营期废水环境影响和保护措施

2.1 污染源产排情况

根据前文水平衡计算，项目运营期新鲜总用水量为 $90.0887\text{m}^3/\text{d}$ ， $22071.7315\text{m}^3/\text{a}$ （项目年工作245天），项目污水排放量为 $69.7284\text{m}^3/\text{d}$ ， $17083.458\text{m}^3/\text{a}$ ，废水的主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TP和SS等。根据项目建设方案，装修时对实验室区域废水管网进行新建改造，将实验室区域内废水统一汇集至污水处理间，在污水处理间内设置1个 $3\text{m}^3/\text{d}$ 的中和沉淀池，项目实验室内产生的废水（不含实验器皿第一道、第二道清洗废水及涉及重金属及剧毒污染物检测的实验废液及清洗废水，此部分废水均全部收集，作为危废处置，不进入管网）经单独排水管道收集后统一汇集至实验室设置的中和沉淀池进行中和沉淀预处理后再汇入项目所处楼栋污水收集管网进入化粪池统一处理，生活污水直接接入化粪池，经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准后外排至北侧市政污水管网，最终汇入捞鱼河水质净化厂处理。

（1）生活用排水

项目预估实验楼最大师生350人，食宿均依托云南大学食堂及校舍，生活用水主要为冲厕水，根据《云南省地方标准-用水定额》（DB53/T168-2019），项目属于高等教育供水范围，其用水量为 $60\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，则项目区师生用水量为 $85.714\text{m}^3/\text{d}$ ， $21000\text{m}^3/\text{a}$ 。排水率以0.8计算，则生活污水产生量为 $68.5712\text{m}^3/\text{d}$ ， $16799.944\text{m}^3/\text{a}$ （项目年工作共计245天）；生活污水主要污染因子为COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TP，一般生活污水水质为COD_{Cr}350mg/l、BOD₅300mg/l、NH₃-N35mg/l、SS200mg/l、TP8mg/l；冲厕废水进入学校化粪池预处理，处理后进入市政污水管

网，最终进入捞鱼河水质进化厂。

(2) 纯水制备用排水

A、项目实验用纯水由项目配置的纯水设备统一制备供给，项目设置两套集中纯水供水设备，纯水制备工艺用水为自来水。根据建设单位提供资料，项目纯水出水量约 $1.008\text{m}^3/\text{d}$ ， $246.96\text{m}^3/\text{a}$ ；根据设备制备纯水工艺可知，项目纯水设备出水比例为70%，则项目用于制备纯水的自来水用量即为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ， $352.8\text{m}^3/\text{a}$ ，其余的 $0.432\text{m}^3/\text{d}$ ， $105.84\text{m}^3/\text{a}$ 即形成浓水排放，排水硬度较高，主要含有钙、镁盐类，与实验室器皿第三道清洗废水一起汇入中和沉淀池进行预处理后，汇同其余废水统一进入化粪池后外排至市政污水管网。

B、特殊检测实验需使用超纯水，项目设置一台小型末端超纯水机，超纯水制备工艺用水为纯水。根据建设单位提供资料，超纯水产水量为 $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ， $19.6\text{m}^3/\text{a}$ （超纯水机每天运行4小时）；超纯水设备出水比例为70%，则项目用于制备超纯水的纯水用量即为 $0.114\text{m}^3/\text{d}$ ， $27.93\text{m}^3/\text{a}$ ，其余的 $0.034\text{m}^3/\text{d}$ ， $8.33\text{m}^3/\text{a}$ 即形成浓水排放，与实验室器皿第三道清洗废水一起汇入中和沉淀池进行预处理后，汇同其余废水统一进入化粪池后外排至市政污水管网。

纯水一部分用于实验样品配置及稀释（ $0.03\text{m}^3/\text{d}$ ），一部分用于器皿用前润洗（ $0.864\text{m}^3/\text{d}$ ），一部分用于超纯水制备（ $0.114\text{m}^3/\text{d}$ ）；**超纯水**一部分用于特殊实验样品配置及稀释（ $0.0024\text{m}^3/\text{d}$ ），一部分用于特殊实验器皿用前润洗（ $0.0776\text{m}^3/\text{d}$ ）。

(3) 实验废液，实验器皿第一道、第二道清洗用水

项目实验废液以及实验器皿第一、二道清洗废水由于含有大量有机溶剂或酸碱药剂，为危险废物。建设单位在实验室废液各产生点设置了废液收集桶储存，分类收集后定期交由有资质的单位处理。

其中，实验废液产生量以纯水、超纯水使用量 100%计，根据纯水、超纯水使用情况，则实验废液（常规实验实验样品配置及稀释）产生量为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ （ $7.35\text{m}^3/\text{a}$ ）；特殊实验样品配置及稀释产生量为 $0.0024\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.588\text{m}^3/\text{a}$ ）；特殊实验超纯水使用量实验器皿前两道清洗分别位于不同清洗槽中，根据建设单位介

绍，第一、二道清洗采用自来水，用水量约 $0.0072\text{m}^3/\text{d}$ ，清洗废液产生量即为 $1.764\text{m}^3/\text{a}$ ，收集后作为危废处置，涉及重金属及剧毒污染物检测的实验废液及清洗废水均全部收集，作为危废处置。

(4) 实验室器皿第三道清洗排水

接触强酸、强碱及有机化学试剂及灭活后的微生物的器皿经第一道清洗及第二道清洗后，用自来水对器皿进行再清洗（但在清洗培养皿前，培养皿必须经过灭活处理，在确保残留细菌被全部杀死后，再进行培养皿的清洗），再清洗废水可不作为危废处理（不含重金属或涉及剧毒污染物全部清洗废水及实验废液），根据建设方提供资料，项目实验室清洗器皿用水约为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $367.5\text{m}^3/\text{a}$ ，按用水量的 80% 计算废水量，则实验室废水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $294\text{m}^3/\text{a}$ 。实验区废水经专用管道收集后统一汇集至实验室设置的酸碱中和沉淀池进行中和沉淀预处理后再汇入化粪池统一处理。类比同类实验室项目竣工验收监测数据（云南坤环检测技术有限公司实验室项目竣工验收报告），经中和预处理后，器皿第三至五道清洗废水污染物浓度为：COD 7mg/L 、BOD₅ 1.8mg/L 、NH₃-N 1.54mg/L 、SS 6mg/L 、TP 0.7mg/L 。

(5) 实验器具润洗废水

根据建设单位提供的资料，实验器具使用前使用纯水润洗，润洗实验器具用水 $0.864\text{m}^3/\text{d}$ ， $172.8\text{m}^3/\text{a}$ ；废水产生量 80% 计，则试验器具润洗废水产生量为 $0.6912\text{m}^3/\text{d}$ ， $169.344\text{m}^3/\text{a}$ 。特殊实验器具使用前使用超纯水润洗，润洗实验器具用水 $0.0776\text{m}^3/\text{d}$ ， $19.012\text{m}^3/\text{a}$ ；废水产生量 80% 计，则试验器具润洗废水产生量为 $0.06208\text{m}^3/\text{d}$ ， $15.2096\text{m}^3/\text{a}$ 与实验仪器第三道及以后清洗废水一起经酸碱中和沉淀池预处理后进入化粪池处理。

(6) 水浴加热、冷凝、冷却用排水

根据建设单位提供的资料，实验过程中水浴加热、蒸馏冷凝、试样冷却等其他实验用水量为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ， $26\text{m}^3/\text{a}$ ，取用自来水。废水产生量按用水量的 80% 计，则废水产生量为 $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ， $20.8\text{m}^3/\text{a}$ 。用水不与试剂接触，废水直接进入化粪池处理。

(7) 地面清洁用排水

项目实验室及办公区域面积约 8850m²，清洁主要使用拖把拖洗，不进行冲洗，每天清洁一次，清洁用水按 0.15L/m²·d 计，则地面清洁用水量为 1.3275m³/d，325.24m³/a，废水排放系数取 0.8，则产生的地面清洁废水量（主要拖把清洗废水）为 1.062m³/d，260.19m³/a。地面清洁废水主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS、TP。该部分废水经化粪池预处理后进入市政污水管网。

本项目与云南环绿环境检测有限公司实验室迁建项目（以下简称“类比项目”）废水处理方式相同，数据引用该项目竣工环保验收监测报告；该类比项目废水污染物产生浓度约为：COD_{Cr}≤250mg/L、BOD₅≤200mg/L、NH₃-N≤27mg/L、总磷≤3.5mg/L、SS≤200mg/L。化粪池的处理效率依据《常用污水处理设备及去除率》确定分别为：COD_{Cr}15%、SS30%，BOD₅59%，氨氮 3%。

表 4-1 项目类比条件一览表

类比项目		本项目	
项目名称	云南环绿环境检测技术有限公司实验室迁建项目	项目名称	云南大学科研平台建设项目
开展的实验类型	常规有机、无机实验、微生物实验	开展的实验类型	常规有机、无机实验、微生物实验、特殊实验
水处理措施	①项目为实验室检测项目，实验室产生的废液及前两道器皿清洗废水作为危废处理； ②塔底废液具有强碱性，作为危险废物委托资质单位处置。 ③第三道及以后低浓度清洗废水、试验器具润洗水均先收集进行中和沉淀预处理后进入已建化粪池统一处理后排入浦发路市政污水管，最终汇入昆明市第十二污水厂（普照水质净化厂）。 ④办公生活污水，地面清洁水，水浴加热、冷凝、冷却水经租用厂房所在建筑配套的化粪池处理后排入浦发路市政污水管，最终汇入昆明市第十二污水厂（普照水质净化厂）处理。	水处理措施	①项目为实验室检测项目，实验室产生的废液及前两道器皿清洗废水作为危废处理； ②实验室器皿第三道及后续清洗废水、试验器具润洗水均先收集进行中和沉淀预处理后进入已建化粪池统一处理后排入市政污水管，最终汇入捞鱼河水质净化厂。 ③办公生活污水，地面清洁水，水浴加热、冷凝、冷却水经所在建筑新建的化粪池处理后排入市政污水管，最终汇入捞鱼河水质净化厂。
开展的检测项目类似，废水处理方式相同			

项目运营期生产用排水情况见表 2-9、废水污染物排放情况见下表 4-2。

表 4-2 项目废水污染物产排情况一览表 单位：mg/L

污染物	pH (无量纲)	COD _{Cr}	SS	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷
-----	-------------	-------------------	----	------------------	--------------------	----

废水量	17083.458 m ³ /a					
浓度 mg/L	6~9	250	200	200	27	3.5
产生量 t/a	/	4.27	3.42	3.42	0.46	0.06
化粪池去除效率%	/	15	30	9	3	0
排放浓度 mg/L	/	212.5	140	182	26.2	3.5
排放量 t/a	/	3.63	2.39	3.11	0.45	0.06
污水综合排放标准 mg/L	6.5-9.5	500	400	300	--	--
是否满足进水要求	满足					

综上所述，项目废水经化粪池处理后，可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准要求。

(3) 项目新建化粪池的可行性分析

根据建设单位提供资料，本项目新建化粪池容积为 100m³，本项目实验室仪器清洗废水（不含实验器皿第一、二道清洗废水、涉及重金属及剧毒污染物检测的实验废液及清洗废水，涉重涉剧毒的废水均全部作为危废处置）经中和沉淀池预处理后和生活污水排入新建化粪池，经化粪池处理后的综合废水排入市政污水管网，最终排入捞鱼河水质净化厂处理，本项目废水产生量为 69.7284m³/d，17083.458m³/a，污水中含有的污染物主要是 pH 值、COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷。本项目化粪池容积为 100m³，能容纳本项目产生的废水，因此项目新建成化粪池是可行的。

(4) 项目设置中和沉淀池的可行性分析

项目拟于实验楼负一楼布置一间污水处理间，处理间内新建一个实验室器皿二次以后低浓度清洗废水（不含实验器皿第一、二道清洗废水、涉及重金属及剧毒污染物检测的实验废液及清洗废水）中和沉淀预处理池，容积约为 3m³，池体采取防腐、防渗等措施，并于出口设置取样口，便于采样监测。本项目进入中和沉淀池的污水水量为 1.4504m³/d，污水水量较小，中和沉淀池容量为 3m³，可容纳项目约 48h 的废水量。本方案设置的中和沉淀池共分为调节池、酸碱中和系统、沉淀池三级，池体采用防腐防渗设计。

项目每周工作 5 天，对于中和沉淀池收集的实验室器皿第二次以后低浓度清洗废水，建设单位应每两天对该废水进行检测，根据检测结果判定收集的实验器皿第二次以后低浓度清洗废水中主要的污染物质，再进行相应的化学沉淀法进行预处理，如：若在第一级池中检测结果显示废水呈酸性或碱性，则应进行中和处理；若检测结果显示废水中微生物菌群浓度较高，则应投加消毒剂以灭菌等措施，以保证项目预处理池出口水质能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准限值要求。**本项目涉及重金属及剧毒污染物检测的实验废液及清洗废水均全部收集作为危险废物处置，不进入实验区排水系统。**

且根据对建设单位调查核实，项目实验室制定了严格的试剂管理制度，试剂进库及取用都有相应的台账管理记录，本环评要求项目配备专人对实验器皿第一、二次清洗废液、涉及重金属及剧毒污染物检测的实验废液及清洗废水进行收集及统计，以最大程度减少实验器皿清洗废水的浓度。故结合项目实际运营过程所采取的管理制度及设置的中和沉淀预处理池，项目实验室清洗废水能做到达标排放。

综合上述分析，项目拟设置的中和沉淀预处理池及其处理方案可行。

（5）废水进入市政污水管网的可行性分析

根据现场踏勘及建设单位提供资料，本项目周边雨污管网建设完善，所在地已建有市政污水管网，故本项目产生的污水能够进入市政污水管网。

本项目废水排放量为 $69.7284\text{m}^3/\text{d}$ ， $17083.458\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 pH 值、COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷。项目实验室仪器清洗废水（不含实验器皿第一、二道清洗废水、涉及重金属及剧毒污染物检测的实验废液及清洗废水）经中和沉淀池预处理后和生活污水排入现有建筑化粪池，经化粪池处理后的综合废水达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准要求后排入市政污水管网，进入捞鱼河水质净化厂处理，满足市政污水管网接管水质要求，排入市政污水管网。

综上所述，本项目产生的废水经化粪池处理达标后排入市政污水管网是可行的。

（6）污水进入捞鱼河水质净化厂的可行性分析

根据现场踏勘，项目附近有完善的市政污水管网，项目产生的废水进入化粪池处理后，外排市政污水管网，进入捞鱼河水质净化厂进行集中处理。目前，捞鱼河水质净化厂运营正常，因此，项目废水进入捞鱼河水质净化厂是可行和可靠的。

综上所述，项目产生的废水全部得到合理处置，对周围水环境影响较小。

(7) 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，制定废水监测计划见表 4-3。

表4-3 项目水污染物监测计划一览表

行业类别	排放口类型	监测点位	监测指标	最低监测频次
专业实验室	一般排放口	化粪池出口	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP	1 次/年

三.运营期声环境影响和保护措施

3.1 噪声源强分析

本项目属于非工业类项目，声环境污染源很少，主要噪声源为楼顶风机及纯水制水设备噪声，检验仪器运行产生的噪声以及机动车噪声。检验仪器包括通风柜风机、干燥箱、研磨机等，噪声源强约为 60~90dB (A)。项目各噪声源强，降噪措施见表表 4-4、表 4-5。

表 4-4 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	声源源强 声压级 dBA	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)	建筑物外措施	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离 m
1	实验室	大型离心机	LYNX4000	60	隔声	-67.83	70.11	15	14.21	41.38	昼间	10	25.38	1
2		鼓风干燥箱	BPG-9156A	75	减振、隔声	54.46	67.48	15	27.52	55.70		10	35.31	1
3		鼓风干燥烘干箱	DHG-9240A	75	减振、隔声	76.81	56.96	15	27.34	55.70		10	39.7	1
4		真空干燥箱	DZF-6090	75	减振、隔声	53.14	46.44	15	33.25	55.67		10	39.67	1
5		鼓风恒温干燥箱	450D*450W*700H.142L	75	减振、隔声	71.55	34.61	15	34.81	55.68		10	39.68	1
6		空气浴恒温振荡器	45.7*45.7cm	70	减振、隔声	-58.63	50.39	15	25.92	51.29		10	35.29	1
7		振荡筛分仪	AF100S	70	隔声	32.1	49.07	15	13.45	50.82		10	34.82	1
8		恒温培养振荡器	ZWY-240	65	减振、隔声	93.91	-83.74	15	22.31	45.74		10	29.74	1
9		研磨机	JXFSTPRP-CL	85	隔声	45.25	28.03	15	22.11	65.72		10	49.72	1
10		有机前处理室通风橱	/	70	隔声	-41.53	45.13	15	21.20	51.31		10	35.31	1
11		无机前处理室通风橱	/	70	隔声	-52.05	26.72	15	20.68	51.31		10	35.31	1
13		桌面质谱仪	ProC-2	60	隔声	-71.78	34.61	15	33.96	41.28		10	26.28	1
14		超纯水系统	Milil-QReference	65	隔声	95.22	-69.27	15	31.23	45.71		10	19.71	1
15		负一楼	纯水系统		70	减振、隔声	-29.7	50.39	-1.2	10.42		51.49	10	35.49
注：坐标原点的经度为 102.848833214，纬度为 24.835425964，高程为 1950m；														

表 4-5 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/ （dB(A)/m）	声功率级/dB(A)		
1	风机 1	/	-11.29	63.54	50	/	85	减振、隔声	昼间
2	风机 2	/	11.07	54.33	50	/	85	减振、隔声	昼间
3	风机 3	/	-10.91	62.27	50	/	85	减振、隔声	昼间
4	风机 4	/	10.86	52.64	50	/	85	减振、隔声	昼间
5	消防水泵房		-8.66	83.26	-1.2	/	90	减振、隔声	全天

3.2 预测模式

(1) 室内点声源预测

a. 室内靠近围护结构处的倍频带声压级:

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

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

L_w ——点声源声功率级(A计权或倍频带), dB;

Q ——指向性因数;

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

b. 室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级:

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

式中: $L_{pi}(T)$ 为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_{pij} 为室内j声源i倍频带的声压级, dB;

N为室内声源总数。

(2) 室外点声源预测

如B.1所示, 声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级或A声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按式近似求出:

$$L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6) \quad (B.1)$$

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_{p2} ——靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或A声级, dB;

TL ——隔墙(或窗户)倍频带或A声级的隔声量, dB, 本项目墙体为石灰板墙。

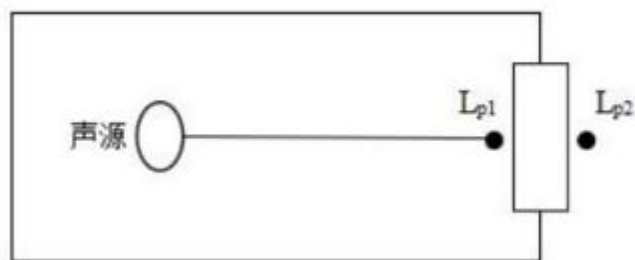


图 4-1 室内声源等效为室外声源图例

在室内近似为扩散声场时，按式（B.4）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (B.4)$$

式中：LP2i（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；

LP1i（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；

TLi——围护结构i倍频带的隔声量，dB，本项目墙体为石灰板墙，取15。

然后按式（B.5）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) - 10 \lg S \quad (B.5)$$

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

Lp2(T)——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积，m²。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

项目室外声源在预测点产生的等效声级贡献值（Leqg）计算公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：LP（r）——预测点处声压级，dB；

LP（r0）——参考位置r0（m）处声压级，dB；

r——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，1m；

(3) 声源叠加

各受声点的声源叠加按下列公式计算：

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

式中： L_i ---第*i*个声源在预测点之声级；

L_A ---某预测点噪声总叠加值；

n ---声源个数。

(4) 噪声评价标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声功能区限值；

(5) 预测范围和预测内容

预测范围：项目厂界。

预测内容：预测项目运行期噪声的影响程度、影响范围，给出厂界达标分析。

(6) 噪声影响预测结果与评价

A、厂界噪声预测结果

项目 50m 范围内无声环境保护目标，且项目夜间不进行实验，仅进行厂界噪声昼间贡献值预测。利用环安科技噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）对项目厂界昼间噪声进行预测，厂界预测结果见表 4-6、等声值线图见 4-2。

表 4-6 厂界昼间噪声预测结果与达标分析表

预测方位	空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB (A))	标准限值 (dB (A))	达标 情况
	X	Y	Z				
东侧	148.01	54.14	1.2	昼间	52.38	55	达标
南侧	248.95	-140.22	1.2	昼间	40.54	55	达标
西侧	-62.68	-31.94	1.2	昼间	49.59	55	达标
北侧	94.81	107.39	1.2	昼间	52.12	55	达标
厂界最大值	12.66	67.66	1.2	昼间	58.75	55	达标

注：原点位于项目中心，原点坐标经度为 1102°50'55.799"，纬度为 24°50'7.533"，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。

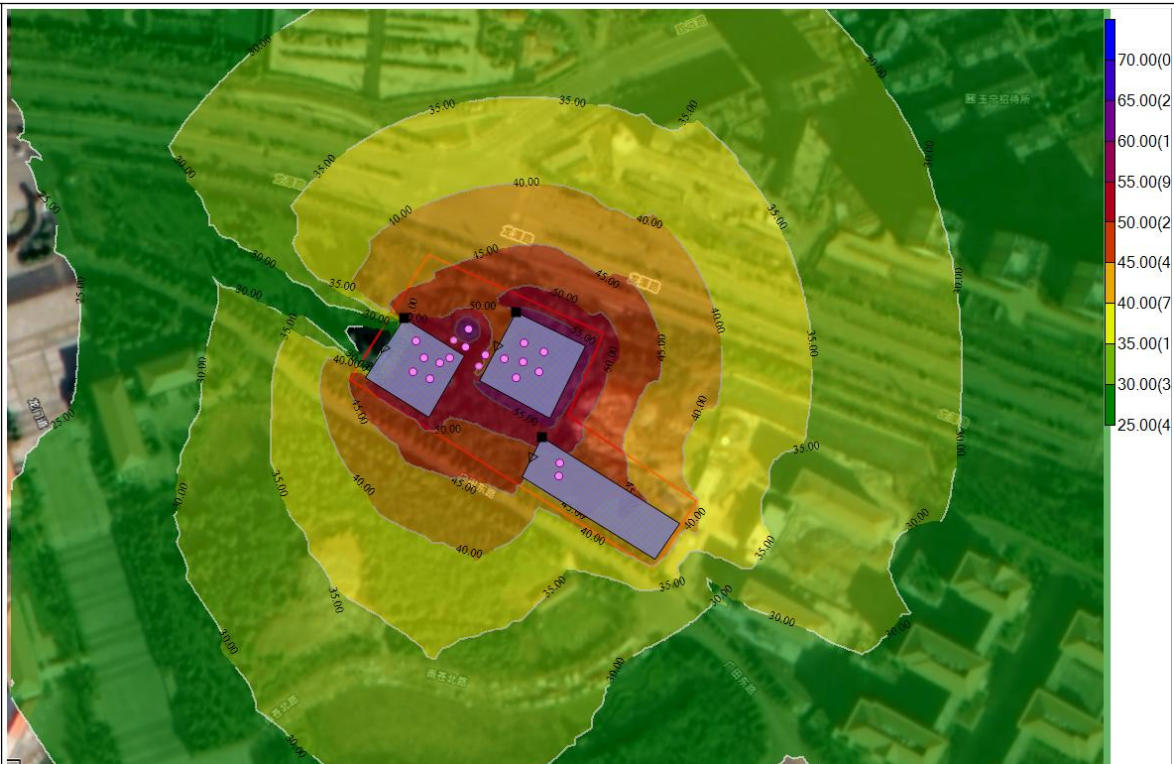


图 4-2 项目厂界噪声等声值线图（昼间）

根据上表预测结果可知，项目建成后，东、南、西、北侧厂界昼间噪声贡献值昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求，项目区厂界噪声可做到达标排放。

B、对环境保护目标的影响

项目厂界外 50m 范围内主要是实训大楼及建筑规划学院，以实验、实训、教研为主，无声环境保护目标，故项目对周围环境影响较小。

3.3 运营期声环境保护措施

为减轻项目噪声对周围环境的影响，本项目采取的噪声治理措施如下：

①实验室总体设计布置时，合理布置产噪设备，高噪声设备尽量布置在实验室中间位置，与实验室边界保持一定距离。

②在设计中应尽量选用低噪声设备，设备采购阶段与供货商签订订货合同时提出设备噪声的具体要求。

③通过加强实验室门窗的密闭性，在内部墙面、地面以及顶棚涂布吸声涂料，墙体、门窗使用隔声效果好的建筑材料。

④风机设减震垫，风管设软连接，对设备进行有效地减震、隔声处理；

⑤营运过程中应加强对设备的保养、检修，保证设备处于良好的运转状态，减少机械振动和摩擦产生的噪声，防止共振。

综上，项目投入使用后不会改变项目区域的声环境功能，对声环境的影响较小。

3.4 运营期噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），具体监测内容见表4-7所示。

表 4-7 项目噪声污染源监测计划表

监测时期	监测项目	点位/断面	监测参数	监测频率	执行标准
运营期	噪声	项目东、南、西、北厂界外1m处	Leq（A）	1次/季度	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值

四、运营期固体废物环境影响和保护措施

4.1 固体废物产生情况

项目固体废弃物主要为办公生活垃圾、实验室一般固废和实验室产生的危险废物。

（1）生活垃圾

项目固定科研人员35人，按每人每天生活垃圾产生量0.1kg/人·d，则项目日产生垃圾量为3.5kg，年生活垃圾产生量0.8575t，项目区内设置垃圾桶，并由专职人员每天定时清扫和收集至项目所处区域垃圾集中收集点，后由基地内物业管理公司统一委托环卫部门清运处理，日产日清。

（2）实验室一般固废

①破碎玻璃、废包装品

根据项目实际运行情况，检测过程中产生的不含危险化学品的破碎玻璃、一般废包装品共计约0.8t/a，进行分类收集、分类处理，可回收部分卖给废品收购站进行回收利用，不可回收部分同生活垃圾一起处理。

②废培养基

项目在进行样品的微生物指标检验时，会产生少量的废培养基，约为0.5kg/d，

即 0.13t/a，经统一收集并用立式高温蒸汽灭菌锅进行灭菌灭活处理后，同生活垃圾一起处理。

③纯水废过滤膜

项目在纯水制备中，会产生废反渗透膜，类比同行业纯水制备设备，年更换废反渗透 RO 膜量约为 0.01t/a，由更换厂家收回。

(3) 危险废物

项目实验室危险废弃物主要有报废化学试剂、沾染化学试剂包装品，废活性炭和实验废液（废酸碱、重金属或剧毒污染物废液及其全部清洗废水、有机废液、第一道、第二道器皿清洗废水）、中和沉淀池残渣等。项目危险废物产生情况如下：

①报废过期化学试剂

根据建设单位介绍，项目过期化学试剂产生量很小，产生量约为 0.01t/a。此类废品属于《国家危险废物名录》（2025 年版）编号为 HW49 900-999-49 危险废物，先暂存于危险废物暂存间内，由有资质单位定期清运处置。

②实验废液

样品在检测过程中产生的各种废液（包括废酸碱、重金属废液、剧毒废液、有机废液、第一、二道器皿清洗废水、含重金属或剧毒污染物的器皿全部清洗废水），此类废物属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW49 其他废物中代码为 900-047-49 类废物（生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品）。

根据前文分析，项目产生的废酸碱液、重金属废液、有机废液，项目第一、二道器皿清洗废水及、含重金属或剧毒污染物清洗废水产生量 9.114t/a。以上清洗废水统一收集后暂存于危废暂存间，由有资质单位定期清运处置。

综上所述实验废液（包括废酸碱、重金属废液、剧毒废液、有机废液、第一、二道器皿清洗废水、含重金属或剧毒污染物的器皿全部清洗废水）合计产生量 9.114t/a。

③废活性炭

项目有机废气处理装置中安装的活性炭，为保证其有机废气的吸附效率，需定期更换，本次评价要求更换周期为 6 月/次，更换下来的废活性炭含有非甲烷总烃等污染物。项目非甲烷总烃产生量为 46.28kg/a，活性炭吸附能力约为 0.6kg（废气）/kg（活性炭），则本项目活性炭用量约 77kg/a，产生废弃活性炭量约为 0.123t/a（包括活性炭及吸附的挥发性有机废气）。废活性炭属于《国家危险废物名录》（2025 年版）编号为 HW49 900-039-49 中规定的危险废物，经危废暂存间暂存，定期交由有资质单位定期清运处置。

④实验室废试剂包装瓶、废实验器材

主要是指一次性实验器材例如沾有试剂的一次性手套、枪头、破碎实验容器及废弃的试剂包装瓶等，根据业主提供的资料，每年产生的量约为 0.02t/a。属于《国家危险废物名录》（2025 年版）编号为 HW49 900-047-49 中规定的危险废物，经危废暂存间暂存，定期由有资质单位定期清运处置。

⑤中和沉淀池残渣

项目设中和沉淀池对第三道及之后的清洗废水进行中和沉淀，在处理过程中会有一定的残渣产生，产生量较小，约 0.01t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）编号为 HW49 900-047-49 生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，经清理收集后在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位清运处置。

综合上述分析，本项目固体废物产生及处置措施见表 4-8 所示。

表 4-8 项目固废产生及处置措施一览表

编号	名称	产生工序	属性	形态	废物类别	年产生量	拟采取的处理处置方式
1	生活垃圾	员工办公	生活垃圾	固态	/	0.8575t/a	委托环卫部门清运处置
2	破碎玻璃、一般废包装品	实验检测过程	一般固体废物	固态	/	0.8t/a	分类处理，可回收部分卖给废品收购站进行回收利用，不可回收部分同生活垃圾一起处理。

3	废培养基	微生物培养检测	一般固体废物	固态	/	0.13t/a	收集并用压力蒸汽锅进行灭菌灭活处理后,同生活垃圾一起处理。
4	纯水机废弃过滤膜	纯水制备	一般固体废物	固态	/	0.01t/a	由更换厂家回收。
5	过期化学试剂	试剂间	危险废物	液态、固态	HW49, 900-999-49	0.01t/a	暂存在危废暂存间内,委托有资质单位进行清运处理。
6	实验废液(包括废酸碱、重金属废液、剧毒废液、有机废液、第一、二道器皿清洗废水、含重金属或剧毒污染物的器皿全部清洗废水)	前处理、器皿洗涤	危险废物	液态	HW49, 900-047-49	9.114t/a	
7	废活性炭	有机废气吸附装置	危险废物	固态	HW49, 900-039-49	0.123t/a	
8	实验室废试剂包装物	实验全过程	危险废物	固态	HW49, 900-047-49	0.02t/a	
9	中和沉淀池残渣	中和沉淀池	危险废物	固态	HW49, 900-047-49	0.01t/a	

4.2 运营期固体废物污染防治措施

①生活垃圾

项目产生的生活垃圾统一收集于垃圾桶中,由专人清理至项目所处区域垃圾集中收集点,统一委托环卫部门统一清运处理。办公生活垃圾得到妥善处置,对周围环境的影响较小。

②实验室一般固废

项目实验室一般固废分为破碎玻璃和废包装品，经分类收集，分类处理，可回收部分卖给废品收购站进行回收利用，不可回收部分同生活垃圾一起处理；废培养基统一收集并用高温灭菌锅进行灭菌灭活处理后，同生活垃圾一起处理；纯水设备更换废 RO 膜由更换厂家直接回收处置，对环境影响较小。

③危险废物

项目产生的危险废物主要有报废、失效、过期的化学试剂、化学品，实验废液（包括废酸碱、重金属废液、剧毒废液、有机废液、第一、二道器皿清洗废水、含重金属或剧毒污染物的器皿全部清洗废水）和沾染危险化学品的废弃包装物、容器及吸附过滤介质及中和沉淀池残渣。产生的危险废物暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位清运处置，并按照危废转移联单相关要求建立危废转移联单。项目拟与有资质单位（昆明危险废物处理处置中心）签订危险废物处置协议，该公司具备资质的危险废物处置单位。有资质单位成立于 2005 年，该公司位于昆明市富民县罗免乡高仓村，占地 377.45 亩，该公司主要设置有危险废物预处理车间、焚烧车间、物化车间、综合利用车间和安全填埋场。该公司主要处置《国家危废名录（2021 版）》49 类危险废物中除 HW01 医疗废物外的 48 类危险废物，处理规模为处理危险废物 11.4 万吨/年。

综上所述，项目固体废弃物全部得到妥善处置。从环保角度考虑，固体废物防治措施可行，对周围环境影响较小。

4.3 危险废物贮存设施及危险化学品储存场的建设要求

①危险化学品储存场所要求

危险化学品存放于试剂室危险化学品柜，并设专人看管登记记录进出量。在运营使用过程中要注意安全、防风化、防潮解、防曝光、防挥发，化学试剂的保存应根据其毒性、易燃性、腐蚀性和潮解性等不同化学性质进行妥善保管，建立化学试剂电子清单，以便清点和防止重复购买，对新采购入库的化学试剂应及时更新电子清单（清单内容应包括名称、等级或纯度、规格、购进日期、生产厂家、用途等相关信息），并对其粘贴清晰的标签后进行归类存放，领用化学试剂时同样做好电子清单的更新工作，并做好领用相关的登记工作。领取回用于实验的药品为一周的使

用量，置于实验室的药品架上，防止试剂瓶滑落，试剂瓶外壁应清晰注明试剂名称、浓度或配比、配制日期、配制人员姓名等信息，将有标签的方向朝外，摆放整齐。若物料包装发现破损或泄露，及时发现问题，将泄漏的物料放置在塑料桶内，之后放置于厂区危废暂存间，定期委外。本项目在危废堆放区域旁设置应急处理区域，一旦出现物料泄漏的事故后，将泄漏的物料放置在危废暂存间域，作为危废一起处理。

②危险废物暂存间的设置情况

本环评要求建设单位建设的危废暂存间的设置应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行设计：①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；③设施内要有安全照明设施和观察窗口；④用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；⑦危废收集间内用于堆放危险废物的基础应做防渗处理；⑧危废收集间外应张贴危险废物识别标志等。

项目危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。危险废物堆要做好防风、防雨、防晒措施。各类危险废物应分开堆放贮存，贮存容器应满足危险废物贮存的要求，与所贮存的危险废物具有相容性。

不相容的危险废物不能存放在同一个容器内；盛装危险废物的容器上应张贴危险废物识别标志等；应按照按国家有关规定进行登记，建立危废收集清运台账；项目区内统一将危废收集至危废收集间后定期交由有资质的单位处理。

③危险废物的管理

危废由专业人员操作，单独收集储运，待废弃物达到一定量定期由有相应处理资质的单位运输处理，危险废物转移严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》

(HJ2025-2012)和《危险废物转移联单管理办法》的要求进行。按照国家有关规定报批危险废物转移计划,经批准后,产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单,并办理相关转移运输手续。

4.4 小结

根据国家有关法规的要求,对一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾采取了相应的防治措施,通过采取上述措施后,本项目固体废物处置率 100%,对周围环境影响较小。

五、地下水影响分析

本项目建成后,项目危险废物暂存间设置在 1 楼,不与地下水直接接触,而且危废暂存间采用相应的防渗措施,能保证废液泄漏时不进入地下水,对地下水环境影响较小。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A,项目属于“V 社会事业及服务业,163.专业实验室-其他-报告表”该类报告表的地下水环境影响评价项目类别为IV,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

(HJ610-2016)规定的一般性原则,IV类项目不开展地下水环境影响评价。

六、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)附录 A,本项目行业类别“其他”为 IV 类。因此,本次环评不开展土壤环境影响评价,不设土壤评价等级,不设评价范围。

七、生态环境影响分析

项目所在区域为城市建成区,无天然植被。目前,区域内植被为人工绿化草坪和树木。项目现有预留空地建设实验室,不会破坏城市生态环境。

八、环境风险影响和防范措施

8.1 环境风险评价目的和评价内容

环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素,项目建设期和运营期可能发生的突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害),引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏,所造成的人身安全与环境影响和损害程度,提出合理可行的防范、应急与减缓措施,以使建设项目事故率、损失和环境影响程

度达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本次风险评价的主要内容是：通过分析项目涉及主要物质的危险性，识别主要危险单元、进行环境风险潜势初判，找出风险事故原因及其对环境产生的影响，最后提出风险防范措施和应急预案。

8.2 环境风险潜势初判

根据项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对项目潜在环境危害程度进行概化分析，项目环境风险潜势划分按照下表进行。

表 4-9 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

①P 的分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

②E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

③建设项目环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

8.3 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存储总量与临界量比值 Q，按下式计算：

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

式中 q_n 为危险化学品实际存在量，t。

Q_n 危险化学品相对应的临界量，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） $Q \geq 100$ 。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”，并结合本项目实验试剂使用情况一览表，项目涉及的突发环境事件风险物质、临界量及 Q 值，具体见下表。

表 4-10 重大危险源识别一览表

序号	名称	最大储存量	是否为附录 B 风险物质	生产场所临界量 (t)	Q (危险物质数量与临界量比值)
1	硝酸	96kg	是	7.5	0.0128
2	盐酸	70kg	是	7.5	0.009
3	硫酸	100kg	是	10	0.01
4	二氯甲烷	4kg	是	10	0.0004
5	三氯甲烷	112kg	是	10	0.0112
6	丙酮	22kg	是	10	0.0022
7	氢氟酸	15kg	是	1	0.015
8	甲醛	28kg	是	0.5	0.056
9	甲苯	2kg	是	10	0.0002
10	乙醚	4kg	是	10	0.0004
11	磷酸	8kg	是	10	0.0008
12	甲醇	6kg	是	10	0.0006
13	乙酸	6kg	是	10	0.0006
14	次氯酸钠	6kg	是	5	0.0012
15	高锰酸钾	12kg	是	5	0.0024
合计					0.1228
注：高锰酸钾在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中无临界量，根据其健康危险急性毒性物质（类别 1），确定临界量为 5t。					

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2018 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目所用危险化学品使用量均低于生产场所临界量，危险物质 Q 值总和也小于 1，故项目环境风险潜势为I。

8.4 环境风险评价工作等级

环境风险评价等级按环境风险潜势，按下表确定。

表 4-11 环境风险评价等级划分

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

本项目环境风险潜势为I，环境风险进行简单分析。

8.5 环境风险识别

经识别，本项目涉及的主要风险物质为：化学药剂、特种气体、危险废物等发生泄漏，产生有机废气或其他气体进入大气环境，导致周围大气环境中相应污染物浓度增高，造成环境空气质量污染；遇明火、火花则可能发生火灾事故，同时燃烧产生烟尘、SO₂、NO_x、CO 等废气进入大气环境，导致周围大气环境中相应污染物浓度增高，造成环境空气质量污染。泄漏废液、消防废水等如拦截不当则可能会进入周围水环境中，会导致受纳水体环境中相应污染物浓度增高，造成水环境质量污染。另发生泄漏以及火灾、爆炸事故也可能会导致有毒有害物质渗透入土壤中，造成土壤、地下水污染。

项目风险源分布情况及可能影响途径见下表。

表4-12 环境风险识别一览表

系统名称	危险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
储运设施	化学试剂间	甲苯、乙酸、甲醛等有机溶剂	泄漏	外包装破损导致泄漏物质挥发对环境空气产生不利影响；外包装破损，通过地面渗漏进入污水管网、雨水管网，扩散后对地表水产生不利影响	周边地表水
	易制毒间	丙酮、盐酸、硫酸、高锰酸钾等易制毒化学品	泄漏		
环保设施	危险废物暂存间	实验室废液、废化学试剂	泄漏	收集桶破损导致泄漏，实验室废液等泄漏液体通过地面渗漏进入污水管网、雨水管网，扩散后对地表水产生不利影响	周边地表水
	废气处理设施	事故排放废气	废气处理设施故障，废气事故排放	废气处理设施故障，产生的甲苯、甲醇、非甲烷总烃、氯化氢、甲醛、硫酸雾、氮氧化物等废气未经处理直接排放，经空气扩散，对周	周边环境空气

				围环境空气产生不利影响	
		整个项目区	火灾、爆炸	火灾、爆炸产生伴生次生消防废水、废气污染对周围地表水、环境空气产生不利影响	周边地表水、环境空气
8.6 环境风险事故影响分析 (1) 废气非正常排放事故风险防范措施 ①安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行； ②定期更换活性炭，避免活性炭失活，影响废气治理效果； (2) 危险化学品储存时发生泄漏事故 本项目使用的实验药品、试剂包含毒性、腐蚀性成分，在发生大量化学品泄漏情况下，会造成污染事故。溢出泄漏的药剂会污染扩散进入大气环境，对工作人员的影响尤为严重。本项目所需实验试剂等均贮存于试剂间内，采用瓶装，分类存放，项目试剂管理配备有专职管理人员，对试剂贮存室的试剂进行分类存放，按实验需求定量领取试剂，同时对试剂领取进行登记等。 根据《定量风险评价中泄漏概率的确定方法探讨》（中国安全生产科学技术，2007.12），确定本项目容器泄漏孔径为1毫米的泄漏概率为5×10^{-4}次/年，泄漏孔径为10毫米的泄漏概率为1×10^{-5}次/年，泄漏孔径为50毫米的基础泄漏概率为5×10^{-6}次/年，容器整体破裂的基础泄漏概率为1×10^{-6}次/年。 本项目发生泄漏的可能性有以下几个方面： ①在搬运过程中发生破裂从而发生化学药剂的泄漏和溢洒。发生此类事故的几率很小。 ②贮存过程中由于包装问题或操作不当引起的泄漏现象，由此带来发生有毒有害气体挥发的隐患。 泄漏事故的防范措施如下： ①防泄漏措施 化学品贮存区设置围堰防止液体流散。 ②搬运、使用过程中应采取的措施					

a.搬运时需加小心，轻装轻卸，防止包装及容器损坏；

b.对操作失误造成的溢漏，应用棉丝、木屑、抹布等吸收收集，收集后均放置在特定废物储藏桶内，作为危险废物统一处理；

c.对工作人员进行安全卫生和环保教育，提高操作工作人员的技术水平和责任心，加强生产管理，严格规章制度，降低误操作引发事故的环境风险；

d.定期检查。

③运营管理应急措施

从该项目的情况看，项目运营过程中严格管理，正确操作，正常情况下，发生大面积溢出和泄漏风险的几率很小。一旦发生大面积泄漏，建议该项目采取以下应急措施：

a.迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并隔离污染区，严格限制出入；

b.应急处理人员须佩戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服；

c.尽可能切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。

（3）危险废物泄漏事故风险防范措施

①严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设危险废物暂存间，地面需按要求进行防腐、防渗漏，避免发生泄漏、渗漏。

②实验室废液等危险废物使用合格专用容器分区存储于危险废物暂存间，底部设置托盘。收集、存储、清运等过程轻拿轻放，避免搬运过程损坏容器导致泄漏。实验废液桶底部设置储漏盘，防止泄漏。

③定期委托有资质单位清运处置，避免长时间存储引起的泄漏事故。

④建立危废管理制度。

（4）火灾及爆炸环境风险评价

项目存放的盐酸、硫酸、硝酸、乙醇等危险化学品，在遇到火源时，会发生燃烧爆炸，从而导致周围大气环境造成污染，环境空气中会产生的 NO、NO₂、SO₂ 等含氮和含硫的氧化物，以及挥发性有机物。根据相似事故，由于实验室化学品存量不大，环境空气污染范围主要是周围 300m 范围内，对环境空气造成一定污染影响。在发生事故时，可以请求社会力量进行灭火，并加强区域联动，通过疏散周

围居民、师生，大气稀释扩散后，环境空气在短期内可以得到恢复。

同时，由于危险化学品发生燃烧爆炸，会导致化学品泄漏，消防灭火时会产生的大量消防废水，也会对周围地表水、地下水、土壤环境造成污染事故。由于危化品存量少，其影响范围在项目周围近距离范围内。在发生事故时，可以请求政府进行灭火，并加强区域联动，通过收集、阻截废水，并通过疏散周围居民，环境污染可以得到控制、减缓和恢复。

项目实验实验室内及走道均按要求设有消火栓和灭火器。任何人发现火灾后均应立即向公司领导和调度中心报告，并组织救火。尽量将周围易燃易爆物品转移或隔离，并根据火势大小、严重程度决定是否拨打 119 电话报警并启动应急预案。

（5）危险化学品人为倾倒产生的环境事故

实验室若管理不善，实验人员随意从下水道倾倒化学试剂，将导致下水道内危险化学品聚集，引起污水管道中水质严格超标，会杀死水中的所有生物，影响下游水质净化厂污水处理效果，更严重的为下水道内有害气体聚集会导致下水道爆炸，危及周围人员人身安全和导致环境污染，因此，此类事件应避免发生。

（6）微生物实验室活的有害微生物泄漏风险防范措施

为防止病原微生物外泄，故应增加一系列保护和防范措施，加强对实验区及带菌废品的安全管理及处置，来降低生产过程中产生的生物风险，用以保证无论在何种条件下，病原微生物均不会逃逸造成危害。

①含毒废水排水

含毒废水经过高温灭菌处理后，排至污水管道。涂上区别于一般水管的黄色等醒目的颜色，并挂上“禁止入口”标志牌。

②废弃物要求

实验室废弃物处置的管理应符合国家、地区或地方的相关要求。实验室废弃物管理的目的如下：

a.将操作、收集、运输、处理及处置废弃物的危险减至最小；b.将其对环境的有害作用减至最小。所有不再需要的样本、培养物和其他生物性材料要经高压灭菌锅灭活后弃置于专门设计的、专用的和有标记的用于处置危险废弃物的容器内。生

物废弃物容器的充满量不能超过其设计容量。

实验室管理层须确保由经过适当培训的人员使用适当的个人防护装备和设备处理危险废弃物。不允许积存垃圾和实验室废弃物，已装满的容器要定期运走，在去污染或最终处置之前，存放在指定的安全地方，通常在实验室区内。所有弃置的实验室生物样本、培养物和被污染的废弃物在从实验室中取走之前，要使其达到生物学安全。实验室废弃物须置于适当的密封且防漏容器中安全运出实验室。

③高效过滤器失效的风险分析及防范措施

微生物实验室排风系统经过高效过滤器过滤后外排，高效过滤器对具有感染性的气溶胶微生物进行过滤。活毒区为负压设计，可控制气体在活毒区域内流动，避免外溢。安全柜高校过滤器由专职人员按照规范定期进行检修，保证过滤器正常使用。因此高效过滤器发生故障几率较低。若高效过滤器发生故障，应及时停止相关生产操作，关闭新风阀、排风阀，开启气体消毒排风系统，人员撤离现场。消毒时，由臭氧发生器向空调风系统内鼓入臭氧送风机循环进行消毒。消毒完毕后开启新、排风阀门和送、排风机，待室内异味消除完毕后，方可正常工作。

④病毒传播途径及采取的措施

针对可能的空气传播途径，本项目采取了以下防护措施：操作均在生物安全柜内进行操作，废气经高效过滤器过滤排放，过滤器更换后经灭活处理，所有接触活病原微生物物品经高温高压灭活处理。针对可能的水传播途径，本项目采取了以下防护措施：监测中可能带菌物品均采用高压蒸汽灭菌，运行参数均为 121℃、102.9kPa、30min。地面全部硬化，无细菌土壤传播条件。

综上，采取上述措施可有效防止活的有害微生物泄漏风带来的生物风险，风险可控。

8.7 环境风险防范措施及应急要求

针对本项目特点，制定以下风险防范措施：

①配备实验室管理人员，对试剂贮存室的试剂分类存放，按实验需求定量领取试剂，避免试剂泄漏造成环境污染。实验废液定期交有资质单位处置，减少在实验室内存量。实验试剂，按需请购，减少存量。

②实验员必须经过专职培训后方能上岗，做到操作规范。禁止闲杂人员进入实验室，确保实验室环境管理的规范性。实验涉及危险、剧毒、易制毒化学品的，试剂存放点设置安全柜，设置双人双锁、标识，建立严格入库、出库手续，派专人管理，以防止危险化学品泄露外流。

③危险废物分区存放，设置明显标识。实验废液桶底部设置储漏盘，防止泄漏。危废暂存间底部为水泥+油漆防渗。危险废物暂存时，应做到防雨、防风、防渗漏、防流失，杜绝环境污染。

④按照消防部门要求设置防火设施，发生燃烧、爆炸事故时及时处置，危险化学品泄漏时或发生火灾时，根据性状及时采取吸收、清洁、稀释、中和、喷淋等措施防止事故进一步扩大。

⑤实验室内建立动火制度，严防火灾发生。发生火灾时及时扑灭初期火灾，不能自控时，请求社会力量支援。发生事故时，对产生的消防废水进行堵截、收集处理，防止外溢污染环境。加强区域环境风险联防联控，即时应对环境风险事故。事故结束后，应消除环境影响。

⑥发生化学品泄漏时，要立即停止实验活动应及时采取收集措施，用酸碱中和、石灰中和或根据化学物质性状采取有针对性地消除物质的危害性。实验室备配必要的应急设施，如收集用铲子、容器、吸附设施等。

⑦按照原环保部关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知（环发[2010]113号）的要求，建设单位应编制环境风险应急预案。

⑧禁止人为向下水道倾倒化学试剂，避免环境事故的发生。

8.8 环境风险应急预案

建设单位应依据环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）的通知》（环发〔2015〕4号），在项目竣工环境保护验收前按规范要求编制突发环境事件应急预案，包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控与预警、应急响应、应急保障、售后处理、预案管理与演练等，并报当地生态环境部门备案。

1) 简单分析内容表

表 4-13 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	云南大学呈贡校区科研平台建设项目			
建设地点	云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内			
地理坐标	经度	102°51'26.163"	纬度	25°50'17.551"
主要危险物质及分布	项目主要危险物质为实验过程中使用的有机溶剂、酸碱等危险化学品，存放在试剂间、易制毒间、剧毒间			
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水等)	(1) 危险化学品泄漏 危险化学品外包装破损导致泄漏物质挥发对环境空气产生不利影响；危险化学品外包装破损，通过地面渗漏进入污水管网、雨水管网，扩散后对地表水、地下水、土壤产生不利影响。 (2) 危险废物泄漏 实验室废液、废化学试剂收集桶破损导致泄漏，实验室废液等泄漏液体通过地面渗漏进入污水管网、雨水管网，扩散后对地表水、地下水、土壤产生不利影响。 (3) 废气事故排放 废气处理设施故障，产生的苯、甲醇、非甲烷总烃、氯化氢、甲醛、硫酸雾、氮氧化物等废气未经处理直接排放，经空气扩散，对周围环境空气产生不利影响。 (4) 火灾爆炸 火灾、爆炸产生伴生次生消防废水、废气污染对周围地表水、土壤、地下水、环境空气产生不利影响。			
风险防范措施要求	(1) 危险化学品泄漏事故风险防范措施 ①贮存区应有与生产规模相适应的面积和空间用于存放试剂，避免差错和交叉污染，易燃易爆试剂设置防爆安全柜存放。 ②化学试剂应指定专人保管，并有账目。在固体试剂和液体试剂及化学性质不同或灭火方法相抵触的化学试剂应分柜存放。剧毒试剂应专柜存放，双人双锁保管。试剂使用应有记录，剧毒试剂的领用需实验室负责人签字。项目液体试剂存放柜内应设有托盘，将液体试剂存放于托盘上，避免试剂破损后的泄漏产生。 ③配制的试剂应贴标识，注明试剂名称、浓度、配制时间、有效期及配制人，配制的试剂除有特殊规定外，存放期不应超过三个月。定期检查试剂是否过期，过期试剂应及时妥善处置。			

	④化学药品必须根据性质分类存放，易燃、易爆、剧毒性、强腐蚀品不得混放。化学药品要存放在专用橱（柜）内，有存放专用橱（柜）的储藏室。易燃易爆物应远离火源。易挥发试剂应贮放在有通风设备的房间内。 ⑤危险物品的采购和提运按公安部门和交通运输部门的有关规定办理。危险物品要单独存放，由双人双锁专人管理。存放剧毒物品的药品柜应坚固、保险，要健全严格的领取使用登记。 ⑥要经常检查危险物品，防止因变质、分解造成自燃、自爆事故。对剧毒物品的容器、变质料、废渣及废水等应予妥善处理。 ⑦发生化学品泄漏时，应及时采取收集措施，用酸碱中和、石灰中和或根据化学物质性状采取有针对性的消除物质的危害性。实验室配备必要的应急设施，如收集用铲子、容器、吸附设施等。 （2）危险废物泄漏事故风险防范措施 ①严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设危险废物暂存间，地面需按要求进行防腐、防渗漏，避免发生泄漏、渗漏。 ②实验室废液等危险废物使用合格专用容器分区存储于危险废物暂存间，底部设置托盘。收集、存储、清运等过程轻拿轻放，避免搬运过程损坏容器导致泄漏。实验废液桶底部设置储漏盘，防止泄漏。 ③定期委托有资质单位清运处置，避免长时间存储引起的泄漏事故。 ④建立危废管理制度。 （3）废气非正常排放事故风险防范措施 ①安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行； ②定期更换活性炭、喷淋液，避免活性炭失活，影响废气治理效果； （4）突发火灾、爆炸事故引发的环境污染及次生污染风险防范措施 ①按照消防部门要求设置防火设施，发生燃烧、爆炸事故时及时处置，危险化学品泄漏时或发生火灾时，根据性状及时采取吸收、清洁、稀释、中和、喷淋等措施防止事故进一步扩大。 ②实验室内建立动火制度，严防火灾发生。发生火灾时及时扑灭初期火灾，不能自控时，请求社会力量支援。发生事故时，对产生的消防废水
--	---

	进行堵截、收集处理，防止外溢污染环境。加强区域环境风险联防联控，及时应对环境风险事故。事故结束后，应消除环境影响。 （5）生物安全实验室应急措施 ①微生物实验室排风系统经过高效过滤器过滤后外排，高效过滤器对具有感染性的气溶胶微生物进行过滤； ②若高效过滤器发生故障，应及时停止相关生产操作，关闭新风阀、排风阀，开启气体消毒排风系统，人员撤离现场。消毒时，由臭氧发生器向空调风系统内鼓入臭氧送风机循环进行消毒。消毒完毕后开启新、排风阀门和送、排风机，待室内异味消除完毕后，方可正常工作； ③操作均在生物安全柜内进行操作，废气经高效过滤器过滤排放，过滤器更换后经灭活处理，所有接触活病原微生物物品经高温高压灭活处理； ④生产中可能带菌物品均采用高压蒸汽灭菌，运行参数均为 121℃、102.9kPa、30min； ⑤地面全部硬化，无细菌土壤传播条件。 填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目工程设计上对风险防范考虑较为周全，具有针对性，可操作性强。建设方通过严格执行相关风险防范措施，能有效地降低风险，运营期环境风险是可防控的。 8.8 环境风险评价结论 突发事故多属人为造成的，发生几率与工作人员素质高低、管理措施严格与否有着直接的关系。项目主要的环境风险是危险化学品泄漏事故，火灾爆炸导致的次生环境污染事故，只要建设单位在运营的过程中认真落实报告中提出的各项环境风险防范措施和应急预案，本项目的危险、有害因素是可以控制和预防的，存在的环境风险是可以接受的。
--	---

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境		DA001	氯化氢、硫酸雾、硝酸雾 (以 NO _x 表征)	1#楼: 通风橱或集气罩+1 套 SDG 干式酸雾净化装置+距地面 60m 高排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物二级排放限值
		DA002	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、甲醛	2#楼: 通风橱或集气罩+管道收集后经一套三级活性炭吸附装置+距地面 60m60m 高排气筒	
		DA003	氯化氢、硫酸雾、硝酸雾 (以 NO _x 表征)	1#楼: 通风橱或集气罩+1 套 SDG 干式酸雾净化装置+距地面 60m60m 高排气筒排放	
		DA004	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、甲醛	2#楼: 通风橱或集气罩+管道收集后经一套三级活性炭吸附装置+距地面 60m60m 高排气筒	
	有机实验、无机实验		有机废气、酸性废气、土壤研磨粉尘	通风橱、集气罩收集, 未收集部分自然扩散呈无组织排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物二级排放限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
	土壤室		颗粒物	打磨台自带滤筒除尘处理后收集处理后无组织排放	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
地表水环境	实验室清洗废水		pH、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总磷、总氮	设置实验区废水专用收集管道及中和沉淀池一个, 容积 3m ³ ; 沉淀后进入化粪池处理后外排至市政污水管网。	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中三级标准, 即 pH 值 6.5-9 (无量纲)、COD _{Cr} : 500mg/L、BOD ₅ : 300mg/L、SS: 400mg/L; 后排入云南白药街市政污水管网, 进入捞鱼河水质净化厂
	纯水制备浓水、水浴加热、冷凝、冷却废水		pH、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、SS	新建的 1 个 100m ³ 的化粪池处理后外排至市政污水管网	

	地面清洁废水	pH、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总磷		
	办公生活废水	pH、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总磷		
声环境	设备噪声	Leq(A)	墙体阻隔、距离衰减、风机减震、定期检修	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准值要求
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	①生活垃圾经各房间内设置的生活垃圾桶收集后，委托环卫部门定期清运处置。 ②实验室一般固废：破碎玻璃和废包装品经分类收集，分类处理，可回收部分卖给废品收购站进行回收利用，不可回收部分化同生活垃圾一起处理；废培养基用高温灭菌锅进行灭菌灭活处理后，同生活垃圾一起处理；纯水设备更换废RO膜由厂家回收；土壤、固废等废样品根据检测结果，为危废的作为危废处置，不是危废的作为一般固废处置。 ③危险废物：报废、失效、过期的化学试剂、实验废液（包括废酸碱、重金属废液、剧毒废液、有机废液、第一、二道器皿清洗废水、含重金属或剧毒污染物的器皿全部清洗废水）、沾染危险化学品的废弃包装物、容器、废活性炭、中和池残渣分类暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位清运处置，并严格按照危险废物转移联单相关要求建立危废转移联单及台账。 ④危险废物存放及管理： 危废暂存间地面做防渗处理，防渗层采用2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s。 指定专人管理，不得将不相容的废物混合或合并存放。 做好危险废物情况记录，注明名称、来源、数量等。 存放危废的容器需按规定设置警示标志。 定期对贮存危险废物的容器及设施进行枪柄，发现破损应及时采取措施清理更换。			
土壤及地下	危废暂存间、试剂室危险化学品柜所处地面均进行重点防渗处理。危废暂存间			

水污染防治措施	地面与裙脚采用采用 25cm 厚的抗渗混凝土硬化防渗+2mm 厚的高密度聚乙烯或其他人工材料(等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$)或其他防渗性能等效的材料；或参照（GB18597-2023）执行。
生态保护措施	项目所在区域为城市建成区，无天然植被。目前，区域内植被为人工绿化草坪和树木。
环境风险防范措施	①在运营过程中将使用到危险化学品存放于试剂室危险化学品柜，底部设置专门的防漏桶或接油托盘等；所处地面采取重点防渗防腐措施，危废暂存间做好重点防渗措施。②建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》和《突发环境事件应急预案编制导则（试行）（企业事业单位版）》的要求编制拟建项目突发环境事件应急预案。
其他环境管理要求	1.环境管理 本环评提出需完善环境管理内容如下： 项目建成投入运行后，其环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，其环境管理制度应与项目所在区域管理制度相协调，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。 （1）环境管理机构 项目建设单位应该有兼职人员负责环境管理和监督，并负责有关措施的落实，在施工期、运行期对项目区域污水、废气、噪声、固体废物等的处理、排放及环保设施运行状况进行监督，密切注意相关的排污情况，以便能够在出现紧急情况的时候采取应急措施。 （2）环境管理制度 为了加强环境保护工作，落实各项污染防治措施，应当根据项目的实际情况，建立健全各种环境管理规章制度，并以文件形式规定，形成一套完整的环境管理制度体系： ①环境管理兼职人员的岗位职责； ②环保设施的管理制度，包括常规检查、维护等规定； ③各种环保设施的运行操作规程，并编入相应的岗位操作规程中； ④环境监测制度、实施方案（包括采样点位设置、分析方法、数据记录

	和使用等)； ⑤污染防治措施的工艺控制参数； ⑥突发环境事件应急预案； ⑦环境保护工作考核、奖惩办法； ⑧记录、整理和保存好环境管理台账。 (3) 环境管理内容 单位在生产管理中制定的主要环境管理内容如下： 1) “三同时”制度 在项目筹备、实施、建设阶段，应严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“同时设计、同时施工、同时投入使用”。 2) 报告制度 向当地生态环境主管部门报告污染治理设施的运行情况、污染物排放情况及污染事故或污染纠纷等。项目排污发生重大变化、污染治理设施改变或项目改扩建等必须向当地生态环境部门申报。 3) 污染治理设施的管理、监控制度 项目建成后，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，配合上级环保主管部门检查、监督工程配套建设的污水、废气、噪声、固废等治理措施的落实情况；检查、监督环保设备等的运行、维修和管理情况，监督本单位各排放口污染物的排放状态。 4) 日常环境管理制度 制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划；建立并实施环境目标管理责任制，明确责任目标；定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放；协同有关生态环境主管部门组织落实“三同时”，参与有关方案的审定及竣工验收；一旦发生环境风险事故，环境管理机构将参与事故的处理。 5) 环保奖惩制度 各级管理人员都应树立环境保护的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保治理设施的工作人员实施奖励；对于环保观念淡薄，不按环
--	---

保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染者予以处罚。

(4) 环境管理计划

本项目在不同阶段的环境管理工作计划见表 5-1。

表 5-1 环境管理工作计划

项目名称	环境管理内容及要点
项目建设前期	(1) 与项目可行性研究同期，进行项目的环境影响评价工作； (2) 配合可研及环评工作所需进行的现场调研；
设计阶段	(1) 认真落实“三同时”制度。将环评要求的污染治理措施纳入设计要求； (2) 委托设计单位完成设计，在环保篇中落实环评报告表及审批意见提出的环保要求，进行环保投资预算； (3) 施工图阶段进一步落实初设提出的有关环保问题，保证环保设施与主体工程同步设计；
施工阶段	(1) 施工前编制施工组织计划，做到文明施工； (2) 将环保主要内容体现在建设项目施工承包合同中，对施工方法、施工机械、施工速度、施工时段等，充分考虑环境保护要求，特别是施工过程中的扬尘、噪声、污水等对周围环境的影响，要有行之有效的处理措施，并建议建设单位将此内容作为工程施工招标考核的重要指标之一； (3) 建设单位在工程施工期间，要认真监督施工单位环保执法情况，以保证施工对附近居民的正常生活不产生严重的干扰，若发现噪声影响周围居民正常生活时，应适当调整施工作业时间或作业程序，并采取防噪措施
运行阶段	(1) 制定污染治理操作规程，记录污染治理设施运行及检修情况，确保治理设施常年正常运行 (2) 环保机构除执行各项有关环境保护工作的指令外，还应接受各级生态环境主管部门的检查监督，定期与不定期地上报各项管理工作的执行情况以及各项有关环境参数、污染源排放指标，建立污染源及项目区周围环境质量监测数据档案，定期编写环保简报，为区域整体环境控制服务。 (3) 确保污染治理措施执行“三同时”，使各项治理设施达到设计要求； (4) 加强宣传教育，增强职工环境意识。把环境意识贯彻到企业各车间班组及每个职工的日常生产、生活中； (5) 贯彻执行环境保护法规和标准，并制定并组织实施各项环境保护规划和计划； (6) 组织制定环境保护管理的规章制度并监督执行。

2.严格落实排污许可制度

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令 第11号）等相关文件要求，企业事业单位和其他生产经营者应该按照名录的规定，在实施时限内申请排污许可证。

对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号），项目无需办理排污许可相关手续。

3.排污口规范化

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道。强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

（1）排污口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) 根据本项目的特点，应把列入总量控制指标的排污口作为管理的重点；
- 3) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

（2）排污口的技术要求

- 1) 排污口位置必须合理确定，按《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470 号）文件要求进行规范化管理。
- 2) 对废气排放口（排气筒）实行定期监控，以便及时掌握污染源动态，预防污染事故的发生，同时所有排气筒应设有观测、取样、维修通道，采样孔和采样平台、楼梯等设置，设置应符合《污染源监测技术规范》和《固定源废气监测技术规范》要求。

（3）排污口立标

污 染 物 排 放 口 应 按 《 环 境 保 护 图 形 标 志 —— 排 放 口 （ 源 ） 》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志》实施细则（试行）（1996 年 5 月 17 日，国家环保局环监[1996]463 号）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）、《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ 1297—2023）要求设置。

表 5-2 排放口规范化标志

序号	提示图像符号 背景颜色：绿色 图形颜色：白色	警告图像符号 背景颜色：黄色 图形颜色：黑色	名称	功能
----	------------------------------	------------------------------	----	----

1			废气排放口	表示废气向大气排放
2	——		危险固体废物储存	表示固废储存处置场所
3			噪声源	表示噪声向外环境排放

(4) 排污口管理

1) 要求使用国家环境保护总局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成后应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运转情况记录于档案。如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；

3) 规范化排污口有关设施属环境保护设施，企业要将其纳入本公司设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专业人员对排污口进行管理。

4.竣工验收

项目投产后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告（公告2018年第9号）中的有关规定，建设单位作为建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。现按照国家和云南省的有关规定，提出了竣工环境保护验收一览表，见表5-3。

表 5-3 竣工环境保护验收要求一览表					
类别	排放源	污染物		环保设施、措施	验收标准
废气	实验区	1号楼	酸性废气	通风橱+集气罩+管道收集后经一套SDG干式酸雾净化装置治理酸性废气+距地面60m高排气筒（DA001）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2新污染源大气污染物二级排放限值。
		有组织	有机废气	通风橱+集气罩+管道收集后经一套活性炭吸附装置+距地面60m高排气筒（DA002）	
		2号楼	酸性废气	通风橱+集气罩+管道收集后经一套SDG干式酸雾净化装置治理酸性废气+距地面60m高排气筒（DA001）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2新污染源大气污染物二级排放限值。
		有组织	有机废气	通风橱+集气罩+管道收集后经一套活性炭吸附装置+距地面60m高排气筒（DA002）	
		无组织	有机废气、酸性废气	实验室通风、大气扩散	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2新污染源大气污染物二级排放限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A表A.1厂区内无组织排放限值要求。
		微生物实验室废气		生物安全柜自带高效过滤器、紫外消毒	
		土壤研磨废气		打磨台自带滤筒除尘器	
废水	实验楼	实验室废水		专用收集管道及中和沉淀池一个，容积3m³，，池体防腐防渗。	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准。
		综合废水		1个100m³的化粪池	
噪声	实验设备	噪声		建筑隔声、基础减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准值要求
固体废物	生活垃圾		经各房间内设置的生活垃圾桶收集后，委托环卫部门定期清运处置。		固废处置率100%
	实验区	一般固体废物	破碎玻璃和废包装品经分类收集，分类处理，可回收部分卖给废品收购站进行回收利用，不可回收部分化同生活垃圾一起处理；一般废培养基用高温灭菌锅进行灭菌灭活处理后，同生活垃圾一起处理；纯水设备更换废RO膜由厂家回收；土壤、固废等废样品根据检测结果，为危废的作为危废处置，不是危废的作为一般固废处置。		
	实验区	危险废物	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求在实验楼层设置的危险废物暂存间，对收集暂存报废、失效、过期的化学试剂、实验废液（包括废酸碱、重金属废液、剧毒废液、有机废液、第一、二道		

			地面及裙角进行防渗，器皿清洗废水、含重金属或剧毒污染物的器皿全部清洗废水)、沾染危险化学品的废弃包装物、容器、废活性炭、中和池残渣等危废。	
	环境风险		配备应急设施、制定危险化学品管理制度、制定环境风险应急预案、实验室灭菌锅等特殊设备应按相关要求进行备案	环境风险可接受
	土壤、地下水		重点防渗区：危废暂存间地面与裙脚采用采用 25cm 厚的抗渗混凝土硬化防渗+2mm 厚的高密度聚乙烯或其他人工材料(等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s)或其他防渗性能等效的材料；或参照（GB18597-2023）执行。	
			一般防渗区：一般固废暂存间、中和沉淀池、化粪池采用等效黏土防渗层 Mb> 1.5m，K≤1.0 x 10 ⁻⁷ cm/s；或参照（GB18597-2023）执行。	

六、结论

本项目选址于云南省昆明市呈贡区云南大学呈贡校区内（为昆明市城市建成区），所在区域环境质量现状符合相应环境质量标准，不涉及自然保护区、风景名胜區、水源保护区等环境敏感区，与《昆明呈贡区控制性详细规划梳理完善》规划相符，与周围环境相容，选址合理。项目主要为科技创新平台建设：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中的**科教基础设施**、**实验基地**，符合国家、地方产业政策，以及相关规划要求。在采取环评提出的措施后，分析结果表明，项目产生的废气、废水、噪声可达标排放，固废处置率100%，对当地环境质量环境影响很小，符合达标排放、总量控制和不降低当地环境功能的原则要求，符合国家法律法规要求。

本项目在严格执行环境保护“三同时”规定，严格进行环境管理，保证项目内的废气处理设施及其他环保设施的正常运行，污染物达标排放的条件下，从环境保护角度论证，本项目的建设可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物产生量)③	本项目 排放量(固体废物产生量)④	以新带老削减 量(新建项目不 填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	HCL	/	/	/	24.792 kg/a	/	24.792 kg/a	/
	硫酸雾	/	/	/	53.098 kg/a	/	53.098 kg/a	/
	硝酸雾(以 NO _x 表征)	/	/	/	39.058 kg/a	/	39.058 kg/a	/
	非甲烷总烃	/	/	/	19.4696 kg/a	/	19.4696 kg/a	/
废水	废水量	/	/	/	17083.458 t/a	/	17083.458 t/a	/
	COD	/	/	/	3.63t/a	/	3.63t/a	/
	氨氮	/	/	/	0.45t/a	/	0.45t/a	/
	总磷	/	/	/	0.06t/a	/	0.6t/a	/
一般 固体废物	生活垃圾	/	/	/	0.8575t/a	/	0.8575t/a	/
	破碎玻璃、一般废包装品	/	/	/	0.8t/a	/	0.8t/a	/
	废培养基				0.13t/a	/	0.13t/a	/
	纯水机废弃过滤膜	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	/
危险废物	过期化学试剂	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	/
	实验废液(包括废酸碱、重金属废液、剧毒废液、有机废液、第一、二道器皿清洗废水、含重金属或剧毒污染物的器皿全部清洗废水)	/	/	/	9.114t/a	/	9.114t/a	/
	废活性炭	/	/	/	0.123t/a	/	0.123t/a	/
	实验室废试剂包装物	/	/	/	0.02t/a	/	0.02t/a	/
	中和沉淀池残渣	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①