

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(报批稿)

项目名称：盘龙区长地埂片区30班高中建设项目

建设单位（盖章）：昆明市盘龙区教育体育局

编制日期：2025年7月

中华人民共和国生态环境部制

现状照片



项目区北侧 1



项目区北侧 2



项目区南侧



项目区西侧



项目区东侧



工程师现场踏勘照片

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	15
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	34
四、主要环境影响和保护措施	41
五、环境保护措施监督检查清单	76
六、结论	78

附图：

- 附图 1 建设项目地理位置图
- 附图 2 建设项目区域水系图
- 附图 3 项目平面布置图
- 附图 4 项目评价范围和环境保护目标分布图
- 附图 5 环境质量监测布点图
- 附图 6 项目环保设施布设位置图
- 附图 7 建设项目与盘龙区声环境功能区划位置关系图
- 附图 8 项目废水收集排放示意图

附件：

- 附件 1 项目委托书
- 附件 2 昆明市盘龙区发展和改革局关于盘龙区长地埂片区 30 班高中建设项目可行性研究报告的批复
- 附件 3 关于对昆明市盘龙区长地埂片区高中建设项目申请控规勘误的回函
- 附件 4 关于《盘龙区长地埂片区中学建设项目土壤污染状况第一阶段调查报告》评审意见的告知函
- 附件 5 昆明市盘龙区教育局统一社会信用代码证书
- 附件 6 昆明市盘龙区教育局法人身份证
- 附件 7 工作进度表
- 附件 8 三级审核表
- 附件 9 现状监测报告
- 附件 10 技术咨询合同
- 附件 11 昆明市盘龙区政府投资建设项目委托代建合同
- 附件 12 现场踏勘基本情况记录表

附件 13 专家评审意见

附件 14 专家意见修改对照表

一、建设项目基本情况

建设项目名称	盘龙区长地埂片区 30 班高中建设项目		
项目代码	2401-530103-04-01-351403		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街 15 号		
地理坐标	(102 度 45 分 27.348 秒, 25 度 3 分 29.506 秒)		
国民经济行业类别	P8334 普通高中教育	建设项目行业类别	五十、社会事业与服务-110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上）有化学、生物实验室的学校
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	昆明市盘龙区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	17548.75	环保投资（万元）	121.5
环保投资占比（%）	0.69%	施工工期	20 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	占地面积 40772.82m ²
专项评价设置情况	根据建设项目排污情况及所涉环境敏感程度，确定专项评价的类别。大气、地表水、环境风险、生态和海洋专项评价具体设置原则见下表。 表 1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价类别	设置原则	本项目情况
	大气	排放废气含有有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标的建设项目。	项目排放废气主要为学校实验室废气，不涉及有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气排放，不需设大气专项评价。
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）；新增废水直排的污染集中处理厂。	本项目为社会服务类建设项目，项目采取“雨污分流”排水，雨水通过截排水沟汇集后排入市政雨水管网。食堂废水先经隔油池预处理后排入风雨操场化粪池，医务室医疗废水先经一体化消毒设备预处理后排入风雨	否

			操场化粪池,实验室废水先经中和池预处理后排入教学楼化粪池,住宿污水排入宿舍楼化粪池,经化粪池处理后的污水排入污水管网,最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理。废水不直接排入地表水体,故无须设置地表水专项评价。	
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质储量超过临界量的建设项目。	本项目涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质为少量化学试剂,储量未超过临界量,故本项目环境风险无须设置专项评价。	否
	生态	取水口下游500m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。	本项目用水为自来水,不涉及河道取水,故不开展生态专项评价。	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目。	本项目不属于海洋工程建设项目,不涉及向海排放污染物,故不开展海洋专项评价。	否
<p>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)。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				
规划情况	<p>《盘龙区国土空间总体规划(2021—2035年)》</p> <p>审批机关: 云南省人民政府办公厅</p> <p>审批文件名称及文号: 云南省人民政府关于《昆明市盘龙区国土空间总体规划(2021—2035年)》的批复(云政复〔2025〕12号)</p>			
规划环境影响评价情况	/			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《盘龙区国土空间总体规划(2021—2035年)》的相符性分析</p> <p>(1) 相关内容</p> <p>规划范围为盘龙区行政管辖范围,包括12个街道,分别是拓东街道、鼓楼街道、东华街道、联盟街道、金辰街道、青云街道、龙泉街道、茨坝街道、松华街道、双龙街道、滇源街道和阿子营街道,辖区总面积868.73平方公里。</p> <p>国土空间结构调整:</p> <p>①严格控制农用地结构: 严格保护耕地,协调耕地与林地冲突;严格保护农林用地,围绕农村农业优化发展,落实最严格的耕地和永久基本农田保护任务;</p> <p>②稳定生态用地结构: 以冷水河、牧羊河、盘龙江、金汁河为脉,串联支</p>			

	<p>流，分流域构建蓝脉绿网，保护流域生态系统，维护生态本底安全；</p> <p>③合理确定建设用地结构：坚持底线思维，转变用地方式，科学管控建设用地；统筹城乡居住生活、基础设施、公共服务、产业发展布局。</p> <p>国土空间布局优化：</p> <p>①优化区域生态保护空间布局：构成盘龙区的生态系统骨架，结合上位规划传导落实要求，优化区域生态保护空间布局；</p> <p>②优化区域产业发展空间布局：综合考虑生产生活和发展的需求，合理布局产业配套设施用地，促进产城融合；</p> <p>③优化区域城乡发展空间布局：依据区域镇村体系确定的职能定位、发展方向、人口规模等要求，统筹区域城乡发展空间和建设用地布局。</p> <p>(2) 符合性分析</p> <p>本项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街15号，根据盘龙区自然资源局《关于对昆明市盘龙区长地埂片区高中建设项目申请控规勘误的回函》，盘龙区自然资源局已对《盘龙区县华片区PL-TH1-F-01-09等地块控制性详细规划勘误方案》进行审查，该项目符合因土地权属信息错漏需要进行勘误的详细规划勘误情形，后续工作按控规勘误流程开展，拟建学校用地符合控规用地性质。目前，我局正在按程序将《盘龙区县华片区PL-TH1-F-01-09等地块控制性详细规划勘误方案》上报市自然资源规划局审批。项目建设用地与《盘龙区国土空间总体规划（2021—2035年）》相符合。</p>
其他符合性分析	<p>1.产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于普通高中学校建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于其中所列的鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类，符合国家相关产业政策要求。同时，本项目于2024年1月12日，昆明市盘龙区发展和改革局出具《昆明市盘龙区发展和改革局关于盘龙区长地埂片区30班高中建设项目可行性研究报告的批复》（盘发改投资（2024）2号），项目代码：2401-530103-04-01-351403，同意盘龙区长地埂片区30班高中建设项目立项。综上，本项目建设符合国家及地方产业政策要求。</p> <p>2.与《云南省滇池保护条例》符合性分析</p> <p>《云南省滇池保护条例》已由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，现予公布，自2024年1月1日起施行。根据《云南省滇池保护条例》滇池流域按照“两线”“三区”进行管控，滇池保</p>

护应当划定湖滨生态红线和湖泊生态黄线。昆明市人民政府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。

(1) 生态保护核心区是指湖滨生态红线以内的水域和陆域。

(2) 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。

(3) 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。

本项目位于滇池流域绿色发展区内，与《云南省滇池保护条例》中相关规定符合性见下表所示。

表 1-2 本项目与《云南省滇池保护条例》相符性分析

《云南省滇池保护条例》—绿色发展区	本项目情况	相符性
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>严格管控建设用地总规模，推动土地集约高效利用。</p>	<p>本项目属于普通高中学校建设，不属于高污染、高耗水、高耗能的项目，能促进当地文化教育发展。</p>	<p>符合</p>
<p>第二十七条 绿色发展区禁止下列行为：</p> <p>(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；</p> <p>(二) 未按照规定进行预处理，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；</p> <p>(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；</p> <p>(四) 未按照规定采取防护性措施，或者利用无防渗措施的沟渠、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；</p> <p>(五) 向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物；</p> <p>(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；</p> <p>(七) 擅自取水或者违反取水许可规定取水；</p> <p>(八) 违法砍伐林木；</p> <p>(九) 违法开垦、占用林地；</p> <p>(十) 违法猎捕、杀害、买卖野生动物；</p> <p>(十一) 损毁或者擅自移动界桩、标识；</p> <p>(十二) 生产、销售、使用含磷洗涤剂、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；</p> <p>(十三) 擅自填堵、覆盖河道，侵占河床、河堤，改变河道走向；</p> <p>(十四) 使用禁用的渔具、捕捞方法或者不符合规定的网具</p>	<p>项目属于普通高中学校建设，运营期废水经隔油池、一体化消毒设备、中和池和化粪池预处理达标后排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂处理，不向水体排放有毒有害物质，也不向水体倾倒其他废物，固体废物处置率为100%，所有固废均可得到妥善合理处置。不取水，学校用水来自市政管网，不涉及伐木、占用林地、开垦土地、捕猎等与教学活动无关的行为。</p>	<p>符合</p>

捕捞；

(十五) 法律法规禁止的其他行为。

由上表可知，项目的建设符合《云南省滇池保护条例》的有关规定及要求。

3.与《云南省生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析

2024年11月19日，云南省生态环境厅关于发布《云南省生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的公告，是贯彻落实习近平生态文明思想、深入打好污染防治攻坚战、加强生态环境源头防控的重要举措，是完善生态文明基础体制的重要内容。按照生态环境部办公厅《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）要求，对云南省生态环境分区管控成果进行更新调整，优化全省生态环境分区管控体系。

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，项目所在管控单元名称为“盘龙区城区生活污染重点管控单元”，本项目与云南省生态环境分区管控总体管控要求（2023年）符合性分析见下表。

表 1-3 本项目与云南省生态环境分区管控总体管控要求（2023年）的符合性分析

管控单元	适用对象	生态环境管控要求	本项目情况	符合性
全省	全省	1.严格落实生态环境保护法律法规标准和有关政策，强化污染防治和自然生态系统保护修复，改善区域生态环境质量。按照区域环境承载能力，优化产业空间布局，加快产业结构调整，严格环境准入，强化污染物排放管控，实现固定污染源排污许可全覆盖。 2.充分考虑水资源、水环境承载力，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。保护优良水体和饮用水源，整治不达标水体，统筹推进水污染防治、水生态保护和水资源管理，全面改善水环境质量。 3.巩固提高环境空气质量，调整优化产业、能源、运输和用地结构，加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出，加强“散乱污”企业综合整治。深化工业污染治理，加大机动车污染防治和扬尘综合治理力度，加强秸秆综合利用，强化大气污染联防联控。 4.加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对建设用地实行准入管理，确定土壤污染重点监管单位，实施土壤污染风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。 5.严守资源利用上线，实行能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度双控，实施工业节能增效，加快发展清洁能源和新能源。	项目属于普通高中学校建设项目，运营期废水经隔油池、一体化消毒设备、中和池和化粪池预处理达标后排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂处理；废气经处理后均可达标排放；固体废物处置率为100%，所有固废均可得到妥善合理处置。项目运营期使用能源主要为电源，项目用水用电严守资源利用上限。	符合
重点管控单元	城镇生活污染	1.推进城镇污水收集管网全覆盖，加快建设完善城中村、老旧城区、城乡结合部、建制镇生活污水截流、收集，取缔城市建成区内	项目废水经隔油池、一体化消毒设备、中和池和化粪池预处	符合

	重点管控单元	<p>生活污水直排口。加快污水处理设施建设与提标改造，加强污泥资源化利用处置能力建设。加快修复更新老旧管网，因地制宜稳步推进雨污分流改造。提升建制镇处理设施建设和运营水平，推动处理能力向乡村延伸。</p> <p>2.县级及以上城市划定高污染燃料禁燃区，严格建筑工地施工扬尘监管，加强噪声、臭气异味、油烟、挥发性有机物等污染防治。</p> <p>3.遵循减量化、资源化、无害化原则，加快完善城市垃圾分类收集、分类投放、分类运输、分类处置设施。</p> <p>4.深入推进节水型社会和节水型城市建设，加强非常规水资源开发利用和节水产品推广普及，严控高耗水服务业用水。</p> <p>5.以长江干流及主要支流沿江城市、重点高原湖泊流域城市为重点开展汛期污染防治，加快推动海绵城市建设，在汛期前科学开展管网、污水预处理设施、调蓄池清掏工作，合理谋划污水调蓄设施及快速净化设施建设，推动雨污溢流口综合整治，降低城镇汛期面源污染，提高汛期污染防治能力。</p>	理达标后排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂处理。项目产生的污染物均能得到合理处置，不会影响周围环境。	
--	--------	--	---	--

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

4.与《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》符合性分析

2021年11月25日，昆明市人民政府发布了《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号），全面实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，实施生态环境分区管控。

本项目与昆明市“三线一单”符合性分析见下表。

表 1-4 本项目与昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见（昆政发〔2021〕21号）符合性分析

类别	内容要求	本项目情况	符合性
生态保护红线和一般生态空间	执行云南省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。	本项目位于盘龙区青云街道办事处景泰街15号，不涉及划定的生态保护红线，也不涉及自然保护地、水源保护区、重要湿地等一般生态空间。	符合

		<p>(1) 水环境质量底线。到 2025 年，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达IV类，滇池外海水水质达IV类(化学需氧量≤40毫克/升)，阳宗海水水质达III类，集中式饮用水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。</p>	<p>项目选址区域涉及的地表水体为项目北侧 30m 的东大沟。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》(2011—2030 年)的规划，项目区属于“海河盘龙—官渡开发利用区”，源头至入滇池汇口，河长 29.1km，地跨盘龙和官渡两区。由于东白沙河水库现已接纳了部分城市污水，水质较差，现状水质劣 V 类，规划水平年水质保护目标按水功能二级区执行。项目运营期废水经隔油池、一体化消毒设备、中和池和化粪池预处理达标后排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂处理，不会改变区域水环境质量现状。</p>	符合
	环境质量底线	<p>(2) 大气环境质量底线。到 2025 年，全市环境空气质量总体保持优良，主城区建成区空气质量优良天数占比达 99%以上，二氧化硫 (SO₂) 和氮氧化物 (NO_x) 排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物 (PM₁₀、PM_{2.5}) 稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。到 2035 年，全市环境空气质量全面改善，各县(市、区)、开发(度假)区环境空气质量稳定达到国家二级标准。</p>	<p>本项目严格落实大气污染防治措施，根据评价分析，本项目大气污染物排放量小，不会改变区域大气环境质量现状。</p>	符合
		<p>(3) 土壤环境风险防控底线。到 2025 年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地区土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。</p>	<p>本项目使用已经硬化的厂房，采取了防渗措施，污染物不会下渗或者漫流进入土壤，不会改变区域土壤环境质量现状。</p>	符合
	资源利用上限	<p>按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。</p>	<p>本项目仅消耗电能和水等清洁能源，项目运营期资源消耗量相对区域利用总量较少，未达到区域资源利用上限；项目位于工业园区，不涉及基本农田占用，土地资源消耗符合要求。</p>	符合
<p>综上所述，项目的建设符合《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》的相关要求。</p>				

5.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

2024年11月12日，昆明市生态环境局关于印发《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的通知，为支撑昆明市“十四五”发展战略，推动生态环境高水平保护，促进经济高质量发展，本次动态更新根据昆明市实际情况，充分衔接昆明市“十四五”相关规划要求、昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）、自然保护地优化整合优化方案、滇池及阳宗海“两线三区”划定成果及“十四五”以来相关管控要求，系统更新优化全市生态环境分区管控成果。

（1）更新结果

①环境管控单元：全市环境管控单元数量由原有的129个调整为132个。优先保护单元更新后总数为42个，保持不变；面积占比由44.11%更新为44.72%，增加0.61%。重点管控单元更新后总数为76个，较原有增加3个；面积占比由19.56%更新为19.06%，减少0.5%。一般管控单元更新后，总数为14个，保持不变；面积占比由36.33%更新为36.22%，减少0.11%。

②生态保护红线及一般生态空间：生态保护红线全面与《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）》衔接，全市生态保护红线面积4274.70平方公里，占全市国土面积的20.34%，较原有面积占比减少1.85%。全市一般生态空间面积5151.56平方公里，占国土空间面积的24.37%，较原有面积占比增加2.45%。

③环境质量底线及资源利用上线：到2025年，昆明市地表水国控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到81.5%，45个省控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到80%，劣Ⅴ类水体全面消除，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率100%；空气质量优良天数比率达99.1%，细颗粒物（PM_{2.5}）浓度不高于24微克/立方米，重污染天数为0；全市土壤环境质量总体保持稳定，局部稳中向好，受污染耕地安全利用率不低于90%，重点建设用地安全利用得到有效保障。

到2025年，按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位GDP能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标；矿产资源开采与保护达到预期目标；河湖岸线资源管控达到相关要求。

（2）生态环境准入清单

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

管控和一般管控3类。项目在云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询结果见下图。

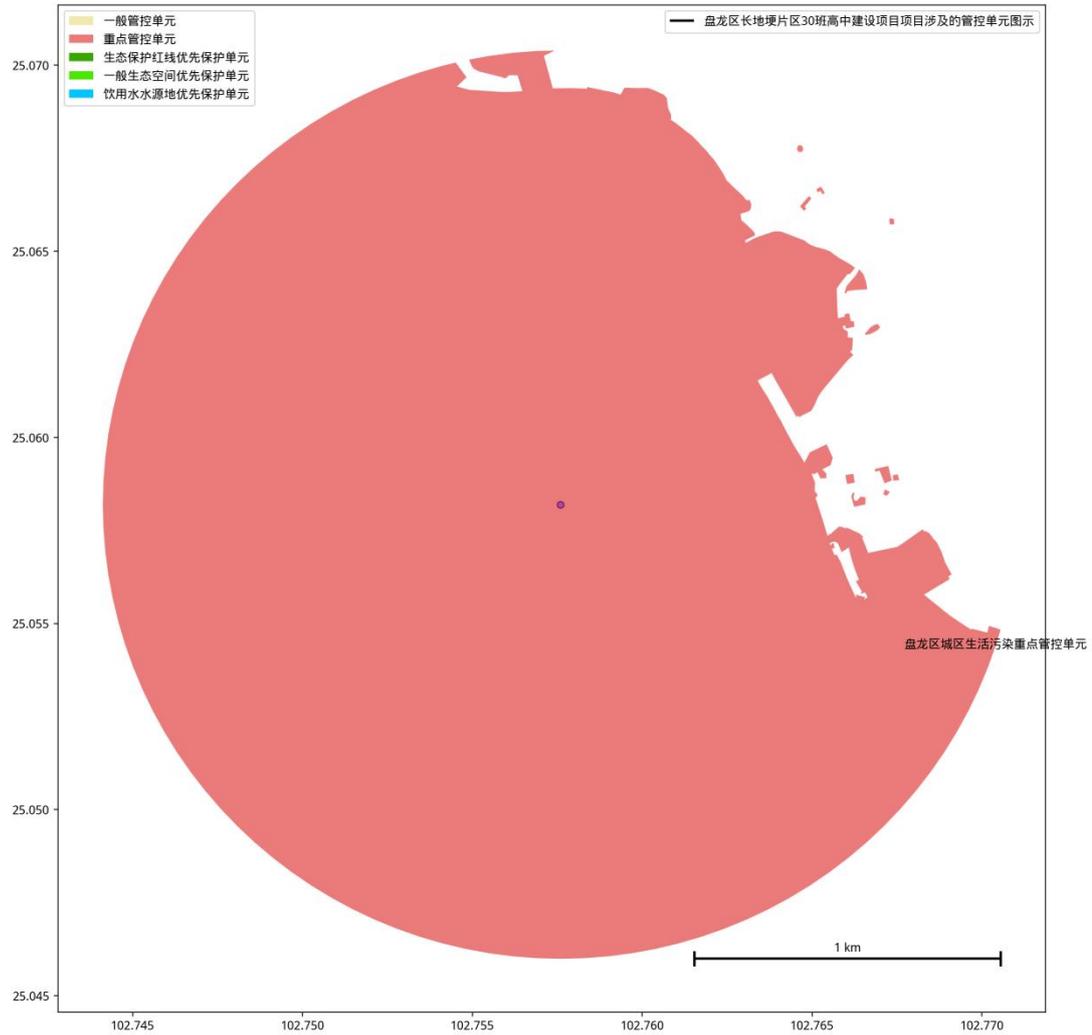


图 1-1 项目三线一单查询结果图

项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街15号，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，项目所在管控单元名称为“盘龙区城区生活污染重点管控单元”，管控要求及落实情况见下表。

表 1-5 项目与盘龙区城区生活污染重点管控单元相符性分析

区县	单元分类	管控要求	本项目情况	符合性
盘龙区	盘龙区城区生活污染重点管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>1.大气环境质量保持在国家大气环境质量二级标准以内。</p> <p>2.加强施工工地的扬尘控制和移动源大气环境污染管理；加强对汽车尾气综合处理，减轻汽车尾气污染和光化学污染。</p> <p>3.城市污水管网尚未配套的地区，房地产开发项目应自行建设污水处理设施，污水处理后达标排放。</p> <p>4.完善生活污水收集处理系统，改造截污干管，杜绝生活污水直接进</p>	<p>项目属于普通高中学校建设项目，运营期废水经隔油池、一体化消毒设备、中和池和化粪池预处理达标后排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂处理；废气经处理后均可达标排放；固体废物处置率为</p>	符合

		入城区河道及湖库,生活污水集中处理率达到95%以上。 5.按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的环卫基础设施。	100%,所有固废均可得到妥善合理处置。	
	污染物排放管控	--	--	符合
	环境风险防控	1.危险废物必须进行集中处置。收集、贮存危险废物,必须按照危险废物标准进行分类,禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相同而未经安全性处置的危险废物,禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。 2.运输危险废物,必须采取防止污染环境的措施,并遵守国家有关危险废物运输管理的规定。	化学实验废弃物等危险废物收集后暂存在危废暂存间,交由有资质单位处置。	符合
	资源开发效率要求	1.主要可再生资源回收利用率≥80%。	所有固废均可得到妥善合理处置。	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)》的通知的相关要求。

6.与《昆明市大气污染防治条例》的符合性分析

根据《昆明市大气污染防治条例》经云南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十一次会议批准通过,于2021年3月1日正式施行,本项目与《昆明市大气污染防治条例》相关内容相符性见下表。

表 1-6 项目与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析

《昆明市大气污染防治条例》的相关内容	项目情况	符合性
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。	目前处于环境影响评价阶段待完成环评审批后,依据有关技术规范开展排污许可证申请工作。	符合
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。	所在区域属于环境空气达标区,本项目废气可实现达标排放。	符合
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。	化学实验室将产生少量酸性废气,经通风橱收集进入酸性气体净化塔处理后,由排气筒引至楼顶达标排放。	符合
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。		符合
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。	以电能作为主要能源,不使用高污染燃料。	符合

第二十六条 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。	实验用到有机试剂，挥发少量的有机废气，经“通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m高排气筒”处理后排放，减少废气排放。	符合
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。	建设施工期间，施工场地拟采取必要的防尘措施，在后续确定施工单位后，将明确施工扬尘污染的防治责任，并将相应费用纳入环境保护经费。	符合
第四十五条 排放油烟的餐饮服务业经营者应当安装油烟净化设施并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟达标排放，并防止对附近居民的正常生活环境造成影响。	食堂油烟安装油烟净化器进行收集处理，达标后尾气由内置烟道引至楼顶排放，油烟排气口的布局远离靠居民区的一侧，不朝向附近居民区。	符合

综合上述分析，本项目建设符合《昆明市大气污染防治条例》的相关规定。

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

表 1-7 项目与《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行，2022版）》符合性分析一览表

序号	实施细则相关要求	项目情况	符合情况
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。	本项目位于盘龙区青云街道办事处景泰街 15 号，属于普通高级中学建设，不属于码头项目，不涉及《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。	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。	项目不涉及旅游项目，不涉及开矿、采石、挖沙等活动。	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	项目不涉及风景名胜区。	符合

		修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒性、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。	项目位于盘龙区青云街道办事处景泰街15号，不涉及饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围内，项目建设与该条实施细则要求不冲突。	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、围湖造地或围湖填海等投资建设项 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。	项目不属于水产种质资源保护区，不涉及国家湿地公园。	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。	项目不涉及利用、占用长江流域河湖岸线；不位于金沙江岸线保护区和保留区内；项目不属于金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区。	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、改设或扩大排污口。	项目不属于过江基础设施项目，项目不涉及在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	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。	项目不涉及在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域天然渔业资源生产性捕捞活动。	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。	本项目不属于金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内：项目属于塑料零件及其他塑料制品制造，不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	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。	本项目不涉及钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	符合
11		禁止新建、扩建不符合国家石化、现代	项目属于普通高中学校建设，不	符合

	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。	涉及新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，项目不属于《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。	
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。	根据前文产业政策符合性判定，本项目属于国家政策允许类项目，所以项目符合国家现行产业政策要求。不属于依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能；项目符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目。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；不涉及尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	符合

综上，项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022版）》中相关要求。

8.环境相容性分析

由于项目的特殊性，一方面学校建设对周围的声环境、大气环境要求较高，另一方面项目运营过程将向外环境排放废水、废气、噪声等污染物，如污染防治措施未落实到位，所排放的污染物将会对周围环境产生不良影响。

（1）项目对周边环境的影响

项目对周围环境可能产生影响的环节主要为生活污水、实验废水和医疗废水的收集处理及排放、固体废物的收集贮存和处置、食堂油烟及化学实验室废气排放，以及日常教学活动产生的噪声。

项目采取“雨污分流”排水，雨水通过截排水沟汇集后排入市政雨水管网。食堂废水先经隔油池预处理后排入风雨操场化粪池，医务室医疗废水先经一体化消毒设备预处理后排入风雨操场化粪池，实验室废水先经中和池预处理后排入教学楼化粪池，住宿污水排入宿舍楼化粪池，经化粪池处理后的污水排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理。生活垃圾集中收集，委托当地环卫部门每天清运；校内设危险废物暂存间，危险废物经收集后贮存于危废间，委托资质单位清运处置。食堂油烟安装油烟净化器收集处理，尾气经内置烟道引至楼顶排放，排气口远离附近居民区。实验室废气排放量很小，经洗涤吸收后，设排气筒引至楼顶排放，排气口远离附近居民区。噪声分为人为

活动噪声和公辅设备噪声，日常教学活动产生的噪声通过加强管理，合理布局教学楼宇，绿化吸声，围墙隔挡等途径隔声降噪；公辅设备均设独立机房，或置于地下。项目周边500m范围内无食品生产企业和医药制造等对大气环境敏感的企业，通过落实各项环境保护措施后，项目建设对周围环境影响可接受，具备环境可行性。

(2) 外环境对本项目的影响

本项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街15号。项目南侧为景泰街，北侧、西侧和东侧均为西南林业大学。根据现场踏勘，项目周边500m范围内无工业企业的存在，外环境对学校的影响主要为邻近道路的交通噪声和扬尘，片区废水为生活污水，生活污水均可由已建成运营的污水处理厂接纳和集中处理。不会对学校运营造成污染影响。

综上，本项目与周边环境相容。

9.选址合理性分析

项目选址位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街15号，用地类型为教育用地，项目区周边有东三环路、虹桥路、三环快速A线和地铁3号线，交通区位优势突出，集散条件便利。区域现有公共资源配备齐全，供电、通讯、网络、给水、排水等基础设施完善，能保障教育工作的顺利开展。

校址工程水文地质条件较好，无滑坡、崩塌、泥石流、漏斗、地面沉陷等不良地质作用和灾害地质现象，场地稳定性较好，地势较平坦。校区不占用基本农田，不占用生态保护红线，未处于风景名胜区、自然保护区生态功能保护区、饮用水源保护区、名胜古迹等需要特殊保护的环境敏感区，无国家级、省级珍稀濒危保护动植物分布。区域环境质量现状良好，运营过程污染物可实现达标排放，不会降低区域环境功能，项目建设对周围环境影响总体较小。

综上，项目建设场地条件、交通运输、环境保护和水、电、通信等条件好，无重大的环境制约因素，项目选址合理。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>(一) 项目由来</p> <p>大华·锦绣麓城东邻国家5A级景区世博园，北靠重点高校西南林业大学，西临明代古建筑昙华寺，千年深厚文脉绵延传承，一城人文荟萃之地，重塑书香浸润下的人文雅居。大华·锦绣城内共计5235户16752人，连同景泰街、跃龙路等区域，长地埂片区预计常住48000人。其次，项目地周边5公里范围内暂无高级中学设置，区域内高级中学缺口较大。项目设置30个高中教学班，可有效缓解景泰街、跃龙路、大华·锦绣麓城等区域40000多人高中学位缺口大问题，项目的实施可以为学生提供更多、更好的学习场所和设施，提高教学质量和学生的学习体验。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号令）和《云南省建设项目环境保护管理规定》，建设项目应履行环境影响评价制度。经查阅《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）及国家统计局关于《执行国民经济行业分类第1号修改单的通知》（国统字〔2019〕66号），本项目所属行业为“P833中等教育，P8334普通高中教育”。本项目对应到《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）当中的条款为“五十、社会事业与服务-110学校、福利院、养老院（建筑面积5000平方米及以上），有化学、生物实验室的学校”。综上所述，本项目应编制的环评文件类型为环境影响报告表。昆明市盘龙区教育体育局委托我司编制该项目的环评报告表（附件1 委托书）。</p> <p>我方接受委托后，进行了现场踏勘、资料收集，在初步工程分析的基础上，编制了该项目的环境影响报告表。作为建设项目环境保护文件上报环境保护行政主管部门审批。</p> <p>(二) 项目组成</p> <p>项目名称：盘龙区长地埂片区30班高中建设项目</p> <p>建设单位：昆明市盘龙区教育体育局</p> <p>建设地点：云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街15号</p> <p>建设性质：新建</p> <p>项目总投资：17548.75万元</p> <p>建设内容：本项目属于普通高中学校建设，包含30个高中班级，招生规模1500</p>
------	---

人。项目占地面积40772.82m²，新建建筑面积27843.49m²，其中：学校用房建筑面积22410.69m²（教学楼14062.62m²、风雨操场1479.33m²，主席台430.18m²，食堂1241.78m²，学生宿舍5196.78m²）；地下建筑面积3500.00m²，隔震层1932.80m²。

建设规模：项目主要建设教学楼、风雨操场、主席台、食堂、学生宿舍、附属配套设施及其他环境保护措施等。

建设进度：项目预计于2025年5月开工，2026年12月建设完成。

本项目为新建项目，建设项目由主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程组成，项目建设内容及组成见下表。

表 2-1 项目组成一览表

工程分类	工程名称	建设内容	备注	
主体工程	教学楼	一层：建筑面积 2343.77m ² ，设技术教室 2 间，普通教室 6 间，技术教室辅房、历史教室、地理教室、陈列室、教研室、值班室和总务仓库各 1 间，公共卫生间 2 间。	总建筑面积 14062.62m ² ，砖混结构；各功能区均位于该房内，各功能区进行分区设置。	新建
		二层：建筑面积 2343.77m ² ，设计算机教室辅房、美术教室、美术陈列室和教研室各 1 间，普通教室 8 间，计算机培训教室、办公室、书法教室和公共卫生间各 2 间。		新建
		三层：建筑面积 2343.77m ² ，设美术教室、广播社团活动室、科技活动室、学生活动室和教研室各 1 间，普通教室 8 间，录播教室及辅房、办公室和公共卫生间各 2 间，		新建
		四层：建筑面积 2343.77m ² ，设物理实验室和实验室辅房各 3 间，教研室 1 间，普通教室 8 间，化学实验室、办公室和公共卫生间各 2 间。		新建
		五层：建筑面积 2343.77m ² ，设图书室、合班教室和德育展示室各 1 间，普通教室、生物实验室、辅助用房、音乐教室及辅房和公共卫生间各 2 间。		新建
		六层：建筑面积 2343.77m ² ，设网络控制室、安防监控室、体质测试室、心理咨询室、心理宣泄室、维修管理室、电教器材室、大会议室、会议室、教研室、多功能教室和多功能教室辅助用房各 1 间，办公室 7 间，公共卫生间 2 间。		新建
	宿舍	学生宿舍	1~6 层共设置六人间宿舍 100 间，供学生住宿。	总建筑面积 5196.78m ² ，位于教学楼北侧。
职工宿舍		6 层设置 12 间单身宿舍，供学校老师进行住宿。	新建	
	风雨操场	建筑面积 1479.33m ² ，位于教学楼西侧。1 层设食堂、接诊室、设备间、体育器材室和公共卫生间；2 层设功能用房、设备室、篮球场、看台和卫生间；3 层设舞蹈器材室和舞蹈室。		新建
辅助工程	学校食堂	利用风雨操场 1 层，设置食堂，为全校师生提供餐饮服务。		新建
	设备用房	在风雨操场 1 层和 2 层均设置设备室，作为各类公辅设备的机房、消防设施库房等使用。		新建

	地下建筑	建筑面积 3500.00m ² ，设置地下车库等。		新建	
公用工程	供水	生活用水和消防用水由市政管网接入校园供水管网供给，饮用水采用成品桶装水供给。		依托	
	排水	项目采取“雨污分流”排水，雨水通过截排水沟汇集后排入市政雨水管网。食堂废水先经隔油池预处理后排入风雨操场化粪池，医务室医疗废水先经一体化消毒设备预处理后排入风雨操场化粪池，实验室废水先经中和池预处理后排入教学楼化粪池，住宿污水排入宿舍楼化粪池，经化粪池处理后的污水排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理。		新建	
	供电	由市政电网供应。		依托	
	消防	消防用水由市政给水管网提供，消防水池及消防泵房设于设备用房。室内外均配备有消火栓，室内还配有有一定数量干粉灭火器。		新建	
环保工程	废气治理	实验室废气	项目实验室废气（酸性废气和挥发性有机物）通过“通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m 高排气筒”处理后引至楼顶排放。	新建	
		食堂废气	安装油烟净化器 1 套，食堂油烟经油烟净化器过滤吸收后，由内置烟道引至屋顶排放。	新建	
	废水治理	雨水	雨水通过截排水沟汇集后排入市政雨水管网。		新建
		生活污水	1 个地理式三级隔油池，容积不小于 7m ³ ，位于学校食堂旁，对食堂餐饮废水预先进行隔油处理。		新建
			3 个地理式化粪池，总容积不低于 200m ³ 。分别位于教学楼、宿舍楼和风雨操场。		
		实验废水	3m ³ 中和池 1 座，预先中和处理实验室酸碱废水，中和池进行防腐、防渗。		新建
	医疗废水	购置 1 台一体化消毒设备，预先对医疗废水进行消毒杀菌。		新建	
	固废治理	生活垃圾	校区合理布设生活垃圾收集设施，委托当地环卫部门清运处置。		新建
		餐厨废物	集中收集，委托有资质的单位清运处置。		新建
		医疗废物	医务室内设一个医疗废物专用暂时贮存柜，容积 2m ³ ，委托有资质单位清运处置。		新建
		危险废物	设危险废物暂存间 1 间，建筑面积 5m ² ，委托资质单位清运处置。		新建
	生态	绿化	种植灌木及当地常见花、草，绿化面积 12242m ² 。		新建
	防渗	危废暂存间和中和池进行重点防渗，重点防渗区用 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，满足渗透系数≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s；其余项目区进行简单防渗，一般地面硬化。			新建
噪声治理	选用低噪声设备，合理布局、机房隔声、绿化吸收，加强管理。			新建	

（三）项目经济技术指标

本项目主要经济技术指标见下表。

表 2-2 项目主要经济技术指标一览表

项目	单位	数值	备注
占地面积	m ²	40772.82	/
本次拟建总建筑面积	m ²	27843.49	/
建筑占地面积	m ²	4872.00	/
机动车停车位	辆	103	/
项目总投资	万元	17548.75	/
建设工期	月	30	/
办学规模	班	30	高中教学班

(四) 实验教学

学校实验主要为简单化学、物理和生物实验。物理实验主要为测质量、测密度、测电阻等实验，仅产生一般固废，纳入生活垃圾处理；生物实验主要为学习使用显微镜、观察洋葱表皮细胞等，也仅产生一般固废；化学实验及生物过程中使用化学药品较多的课程。

1. 实验教学内容

学校拟开展的主要实验教学内容见下表。

表 2-3 项目主要实验教学活动一览表

课程实验名称	实验内容
化学实验	(1) Na ₂ SO ₄ 溶液与 BaCl ₂ 溶液反应； (2) H ₂ 在 Cl ₂ 中的燃烧； (3) 氯化铁溶液与 Fe 的反应； (4) Al 和 HCl 的反应； (5) Cu 与 H ₂ SO ₄ 的反应； (6) Cu 与浓、稀 HNO ₃ 的反应； (7) 乙醇与 Na 反应； (8) NH ₄ Cl、NH ₄ NO ₃ 、(NH ₄) ₂ SO ₄ 溶液与 NaOH 溶液的反应； (9) 氨气的喷泉实验； (10) 镁与盐酸的反应； (11) 乙醇与乙酸的酯化反应。
生物实	(1) 使用高倍显微镜观察几种细胞；

<p>验</p>	<p>原料：松针、动物神经细胞永久装片</p> <p>实验用具：载玻片、盖玻片、蒸馏水、滴管、镊子、土豆、刀片、显微镜</p> <p>(2) 检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质：</p> <p>原料：苹果、花生种子、鸡蛋清、马铃薯匀浆</p> <p>实验用具：双面刀片、试管、试管架、试管夹、大小烧杯、小量筒、滴管、酒精灯、三脚架、石棉网、火柴、载玻片、盖玻片、毛笔、吸水纸、显微镜</p> <p>(3) 用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体：</p> <p>实验材料：新鲜的藓类的叶</p> <p>实验用具：显微镜、载玻片、盖玻片、滴管、镊子、消毒牙签</p> <p>(4) 植物细胞的吸水和失水：</p> <p>实验材料：紫色特别深的洋葱外表皮、质量浓度为 0.3g/mL 的蔗糖溶液、清水</p> <p>实验用具：显微镜、镊子、刀片、载玻片盖玻片、滴管、吸水纸</p> <p>(5) 观察草履虫：</p> <p>实验材料：草履虫模型</p>																
<p>物理实验</p>	<p>(1) 测量纸带的平均速度和瞬时速度；</p> <p>(2) 观察静电感应现象；</p> <p>(3) 探究小车速度随时间变化的规律；</p> <p>(4) 观察两个小球的振动情况；</p> <p>(5) 观察弹簧形成的波；</p> <p>(6) 观察玻璃和云母片上石蜡融化区域的形状；</p> <p>(7) 观察肥皂膜和棉线的变化；</p> <p>(8) 用显微镜观察碳粒的运动。</p>																
<p>本项目运营期间会组织学生参与化学实验，实验过程中可能涉及使用危险化学品。需要严格按照《中学实验室危险化学品管理制度》对危险化学品进行管理和控制，避免对其师生身体健康及生活环境造成危害。</p> <p>2.主要实验仪器及设备</p> <p>项目化学实验室、物理实验室和生物实验室主要设备仪器见下表。</p> <p>表 2-4 项目主要实验仪器及设备一览表</p> <table border="1" data-bbox="312 1800 1430 2013"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>设备名称</th> <th>单位</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">化学实验仪器设备</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>普通试管（15×150mm）</td> <td>支</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>耐热试管（20×200mm）</td> <td>支</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>		序号	设备名称	单位	数量	化学实验仪器设备				1	普通试管（15×150mm）	支	80	2	耐热试管（20×200mm）	支	30
序号	设备名称	单位	数量														
化学实验仪器设备																	
1	普通试管（15×150mm）	支	80														
2	耐热试管（20×200mm）	支	30														

3	50mL 烧杯	个	30
4	250mL 烧杯	个	50
5	酒精灯	个	25
6	铁架台（带铁夹）	个	25
7	250mL 集气瓶	个	50
8	100mL 分液漏斗	个	30
9	250mL 圆底烧瓶	个	30
10	胶头滴管	支	80
11	燃烧匙	个	30
12	60mm 表面皿	个	30
13	止水夹	个	50
14	导管及橡皮塞（配套 250mL 容器）	套	50
15	水槽（盛水量 \geq 500mL）	个	30
16	药匙	个	30
17	镊子	个	30
18	坩埚钳	个	20
19	10mL 量筒	个	30
20	50mL 量筒	个	30
21	石棉网	个	30
22	托盘天平	台	6
23	pH 试纸	盒	6
24	红色石蕊试纸	片	30
25	火柴	盒	30
26	玻璃棒	根	30
27	小刀	把	30
生物实验仪器设备			
28	高倍光学显微镜	台	12
29	载玻片（75mm \times 25mm）	片	220
30	盖玻片（18mm \times 18mm）	片	220
31	镊子	把	25
32	刀片	片	30
33	毛笔	支	15
34	消毒牙签	支	120
35	10mL 玻璃试管	支	100
36	试管架	个	60

37	试管夹	个	20
38	100mL 烧杯	个	25
39	250mL 烧杯	个	25
40	500mL 烧杯	个	25
41	1000mL 烧杯	个	20
42	10mL 量筒	个	20
43	酒精灯	个	15
44	三脚架+石棉网	套	15
45	火柴	盒	15
46	1mL 胶头滴管	支	35
47	32 开吸水纸	包	20
48	动物神经细胞永久装片	片	30
49	草履虫模型	个	15
50	植物细胞有丝分裂切片	片	30
物理实验仪器设备			
51	橡皮筋、弹簧秤、方木板、刻度尺	套	30
52	弧形轨道、钢球、红色印泥	套	3
53	小球、弹簧各两个	套	6
54	长绳	套	3
55	石蜡、玻璃片、云母片、电烙铁、铁架台	套	3
56	铁丝环、肥皂水、棉线、针	套	3

3.主要实验药品及试剂

(1) 主要实验药品及试剂

本项目化学药品采用即用即买，不在项目范围内储存大量化学药品，避免发生安全事故。主要实验药品及试剂见下表。

表 2-5 项目主要实验药品及试剂一览表

序号	药品试剂名称	规格	年用量	储存量	储存位置
化学实验试剂					
1	30%盐酸	500mL/瓶	9000mL	2000mL	化学实验室
2	98%硫酸	500mL/瓶	5100mL	1000mL	化学实验室
3	65%硝酸	500mL/瓶	4500mL	1000mL	化学实验室
4	氨水	500mL/瓶	500mL	500mL	化学实验室
5	氢氧化钠	500g/瓶	120g	500g	化学实验室
6	酒精（95%）	500mL/瓶	3000mL	1000mL	化学实验室
7	碳酸钠	500g/瓶	300g	500g	化学实验室

8	硝酸铵	500g/瓶	150g	500g	化学实验室
9	硫酸铵	500g/瓶	150g	500g	化学实验室
10	高锰酸钾	500g/瓶	600g	500g	化学实验室
11	硫酸钠	500g/瓶	9g	500g	化学实验室
12	氯化铵	500g/瓶	750g	500g	化学实验室
13	氯化钡	500g/瓶	12g	500g	化学实验室
14	氯化铁	500g/瓶	21g	500g	化学实验室
15	酚酞	100mL/瓶	50mL	100mL	化学实验室
16	二氧化锰	500g/瓶	600g	500g	化学实验室
17	氢氧化钙（熟石灰）	500g/瓶	600g	500g	化学实验室
18	铝片	100g/袋	150g	100g	化学实验室
19	锌粒	500g/瓶	150g	500g	化学实验室
20	铁丝	100g/袋	150g	100g	化学实验室
21	铜片	100g/袋	450g	100g	化学实验室
22	金属钠	10g/瓶	150g	10g	化学实验室
23	镁条	50g/袋	150g	50g	化学实验室
24	乙酸（醋酸）	500mL/瓶	1500mL	500mL	化学实验室
生物实验试剂					
25	NaOH 粒状	500g/瓶	30g	500g	生物实验室
26	CuSO ₄	500g/瓶	2g	500g	生物实验室
27	苏丹 III 染液	100g/袋	30mL	100g	生物实验室
28	蔗糖	500g/瓶	450g	500g	生物实验室
29	碘	100g/袋	30mL	100g	生物实验室

注：项目在进行 H₂ 在 Cl₂ 中的燃烧实验时需要用二氧化锰和 30% 盐酸（或高锰酸钾与 30% 盐酸）制备氯气。

（2）理化性质

本项目实验室主要药品试剂理化性质及存储条件详见下表。

表 2-6 项目实验室主要药品试剂理化性质及存储条件一览表

序号	药品试剂名称	理化特性	毒理性	储存条件
1	盐酸	化学式: HCl, CAS 号: 7647-01-0, 相对分子质量 36.46, 密度: 1.20g/cm ³ , 沸点: 108.6°C。盐酸为不同浓度的氯化氢水溶液, 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味, 与水混溶, 溶于碱液。	/	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30°C, 相对湿度不超过 85%。
2	硫酸	化学式: H ₂ SO ₄ , 分子量: 98.078, CAS 号: 7664-93-9, 密度: 1.8305g/cm ³ , 熔点: 10.371°C, 沸点: 337°C。纯品为无色透明油状液体, 无臭。遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、硝酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金黄色金属粉末等猛烈反应, 发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。	LD50: 2140mg/kg (大鼠经口); LC50: 510mg/kg, 2 小时 (小鼠吸入)。	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35°C, 相对湿度不超过 85%。
3	硝酸	化学式: HNO ₃ , 分子量: 63.01, CAS 号: 7697-37-2, 无色或黄色发烟液体, 有令人窒息的气味。在空气中形成黄色到棕红色的雾状气体。能与水任意混溶。熔点-42°C, 沸点 83°C。硝酸不稳定, 遇光或热会分解而放出二氧化氮, 从而呈现浅黄色。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, 而除铝和含铬特殊钢则能被浓硝酸钝化。与乙醇、松节油、焦炭、有机碎渣的反应非常剧烈。	LC50: 130mg/m ³ (大鼠吸入, 4h); 67ppm (小鼠吸入, 4h)	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30°C, 相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与还原剂、碱类、醇类、碱金属等分开存放, 切忌混储。
4	氢氧化钠	化学式为: NaOH, CAS 号: 1310-73-2, 密度: 2.13g/cm ³ , 沸点 1388°C, 熔点 318°C。白色半透明结晶状固体, 其水溶液有涩味和滑腻感; 极易溶于水, 溶解时放出大量的热。易溶于乙醇、甘油。	/	包装容器要完整、密封, 有明显的“腐蚀性物品”标志。
5	无水乙醇	化学式: C ₂ H ₆ O, 分子量: 46.07, CAS 号: 64-17-5, 密度: 789kg/m ³ (20°C), 熔点: -114°C, 闪点: 13°C, 沸点: 78°C。无色的液体、黏稠度低, 与水混溶, 可混溶于乙醚、氯仿、甘油、甲醇等多数有机溶剂。	/	密封阴凉干燥保存。
6	碳酸钠	分子式: Na ₂ CO ₃ , CAS 号为 497-19-8, 分子量为 105.99。熔点 851°C, 相对密度 2.53g/cm ³ 。白色粉末或细颗粒状, 味涩。易溶于水, 不溶于乙醇、乙醚。	LD50: 4090mg/kg (大鼠经口); LC50: 2300mg/kg, 2 小时 (大鼠吸入)。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。
7	硝酸铵	分子式: H ₄ N ₂ O ₃ , CAS 号为 6484-52-2, 分子量为 80.0434, 熔点 169°C, 相对密度 1.725 (25°C)。无色透明正交结晶或白色颗粒。吸湿、结块性很强。易溶于水、醇、丙酮和氨溶液中, 不溶于乙醚。与还原剂、有机物, 易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。	大鼠经口 LD ₅₀ : 4820mg/kg	存放在洁净、阴凉、干燥、通风良好的地方, 避免阳光直晒、暴晒, 远离火源和热源。

8	硫酸铵	分子式: $\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_4\text{S}$, CAS 号为 7783-20-2, 分子量为 132.14, 熔点 $>280^\circ\text{C}$, 相对密度 1.77。无色结晶或半透明正交结晶或白色颗粒。易溶于水, 不溶于乙醇、丙酮。加热至 28°C 时分解为氨和硫酸。	大鼠经口 LD ₅₀ : 3000mg/kg	贮存于阴凉、通风的库房, 防止受潮和雨淋。远离火种、热源。应与酸类、碱类分开存放, 切忌混贮混运。
9	高锰酸钾	分子式: KMnO_4 , CAS 号为 7722-64-7, 分子量为 158.03。相对密度 $2.7\text{g}/\text{cm}^3$ 。深紫色细长斜方柱状结晶, 有金属光泽。溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸。	LD ₅₀ : 1090mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30°C , 相对湿度不超过 80%。
10	硫酸钠	分子式: Na_2SO_4 , CAS 号为 7757-82-6; 15124-09-1, 分子量为 142.04214。熔点 884°C 。无气味, 有苦咸味, 无臭, 无毒。易在潮湿空气中吸收三分子水。能溶于水和甘油, 不溶于醇。3.6 溶于份水。33 $^\circ\text{C}$ 时溶解度最大 (1: 2), 温度再高溶解度降低, 100 $^\circ\text{C}$ 时溶于 2.4 份水。	/	贮存于通风、干燥的库房内。在夏天或温度较高地区易融化而结成大块, 贮运时应防潮、防雨。注意不要被铁钉或有锋利尖端、棱角的硬物刺破包装袋而造成产品泄漏。不要与食品、煤、水泥等混装以防污染。
11	氯化铵	分子式: NH_4Cl , 分子量为 53.4916。熔点 $340\text{-}341^\circ\text{C}$, 相对密度 $1.527\text{g}/\text{cm}^3$ 。无色结晶或白色结晶性块状物或粉末。无味。吸潮结块。	大鼠肌肉注射 LD ₅₀ : 30mg/kg; 大鼠经口 LD ₅₀ 1650mg/kg。	贮存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。防止受潮和雨淋。应与碱类、氧化剂、潮湿物品、食用化工原料等分开存放。
12	氯化钡	分子式: BaCl_2 , CAS 号为 10361-37-2, 分子量为 208.25。熔点 965°C , 沸点在 1560°C , 相对密度 $3.86\text{g}/\text{cm}^3$ 。白色粉末, 无臭。溶于水, 不溶于丙酮、乙醇、微溶于乙酸、硫酸。	LD ₅₀ : 118mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。
13	氯化铁	分子式 FeCl_3 , CAS 号为 7705-08-0, 分子量为 162.21。熔点 306°C , 相对密度 $2.90\text{g}/\text{cm}^3$, 沸点在 319°C 。黑棕色结晶, 也有薄片状。易溶于水、甲醇、乙醇、丙酮、乙醚。	LD ₅₀ : 1872mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封
14	二氧化锰	分子式: MnO_2 , CAS 号为 1313-13-9, 分子量为 86.94。熔点 535°C , 相对密度 $5.03\text{g}/\text{cm}^3$ 。黑色或黑棕色结晶或无定形粉末。不溶于水, 不溶于硝酸。	/	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。
15	氢氧化钙	分子式 CaOH , CAS 号为 1305-62-0, 分子量为 74.09。熔点 582°C , 相对密度 $2.24\text{g}/\text{cm}^3$ 。细腻的白色粉末。溶于酸、甘油, 不溶于醇。	LD ₅₀ : 7340mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、通风房间内。远离火种、热源。

16	乙酸（醋酸）	分子式：C ₂ H ₄ O ₂ ，CAS 号为 64-19-7，分子量为 60.05，熔点 16.7℃，沸点 118.1℃，相对密度 1.05g/cm ³ 。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。	LD50：3530mg/kg（大鼠经口）；1060mg/kg（兔经皮）；LC50：1379mg/m ³ ，1 小时（小鼠吸入）。	储存于阴凉、通风房间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。冬天要做好防冻工作，防止冻结。保持容器密封。
17	硫酸铜	分子式：CuSO ₄ ·5H ₂ O，CAS 号为 7758-98-7，分子量为 249.68，熔点 200℃，相对密度 2.28g/cm ³ 。蓝色三斜晶系结晶。溶于水，溶于稀乙醇，不溶于无水乙醇、液氨。	LD50：300mg/kg（大鼠经口）。	储存于阴凉、通风良好的库房。远离火种、热源。
18	钠	分子式 Na，CAS 号为 7440-23-5，分子量为 22.99。熔点 97.8℃，相对密度 0.97g/cm ³ ，沸点在 892℃。银白色柔软的轻金属，常温下质软如蜡。不溶于煤油。	LD50：4000mg/kg（小鼠腹腔）。	浸于煤油中。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。
19	碘	分子式 I ₂ ，CAS 号为 7553-56-2，熔点 113.5℃，沸点在 184.4℃，紫黑色晶体，带有金属光泽，性脆，易升华。溶于氢氟酸、乙醇、乙醚，二硫化碳、苯、氯仿、多数有机溶剂。	LD50：14000mg/kg（大鼠经口）。	储存于阴凉、通风库房。远离火种、热源。
20	氨水	无色透明液体，具有特殊气味，呈强碱性。比水轻，饱和氨水含氨量为 25%~27%，密度为 0.90g/mL。能与醇、醚相混溶，遇酸剧烈反应放热生成盐。当热至沸腾时，氨气可全部从溶液中逸出，有爆炸的危险性。	LD50：350mg/kg（大鼠经口）	低温密闭保存。

建设内容

（五）办学规模及教学制度

项目建成后，学校拟设置高中 30 个教学班，每班 50 人，学生人数合计 1500 人，面向昆明地区招收 1350 人，面向郊县（市、区）招收 150 人。学校每年教学时间约 220 天。

（六）项目建设进度计划

本项目计划于 2025 年 5 月动工，2026 年 12 月竣工，项目施工期约为 20 个月，主要为基础开挖、主体建筑工程建设、装修、场地绿化、竣工验收等。施工期施工人员约 30 人/d，施工人员不在工地食宿，不设施工营地。

（七）能源消耗

本项目主要消耗的能源为水、电，使用情况详见下表。

表 2-7 项目能源消耗一览表

物料名称	形态	单位	用量	备注
水	液态	万m ³ /a	5.27	市政管网供给
电	/	万kW·h/a	38.28	市政电网供给

（八）项目平面布置

本项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街15号，占地面积40772.82m²，新建建筑面积27843.49m²，其中：学校用房建筑面积22410.69m²（教学楼14062.62m²、风雨操场1479.33m²，主席台430.18m²，食堂1241.78m²，学生宿舍5196.78m²）；地下建筑面积3500.00m²，隔震层1932.80m²。项目主要建设教学楼、风雨操场、主席台、食堂、学生宿舍、附属配套设施及其他环境保护措施。

总平面布置主要采用南北向错落布局方式，有利于减少夏季太阳辐射的影响，冬季有效利用太阳日照，避开冬季的主导风向，充分利用景观资源。普通教室和专业教室相互错动延伸，通过交通空间连接在一起，形成灵活的教学空间。各功能区分区明确，依据地形地势的布局减少外部不良因素对建筑的影响，提高建筑的适用性，提供较开阔的景观面和丰富的景观层次，使内外部空间层次清晰，尺度恰当空间形象良好。项目平面布置图详见附图3。

（九）环保投资

本项目总投资 17548.75 万元，其中环保投资 121.5 万元，占总投资比例的 0.69%，其中投资明细见下表。

表 2-8 项目环保投资的分项估算表

投资时段	投资项目	数量	投资金额 (万元)	备注	
施工期	扬尘	施工围挡	1 套	1	环评要求
		洒水降尘	1 套	1	环评要求
		土料等防尘网覆盖	1 套	2	环评要求
		进出车辆轮胎清洗	/	2	环评要求
		雾炮车租赁	/	10	环评要求
		厂界自动喷雾装置、PM10 临时监测装置	1 套	10	环评要求
	废水	施工废水沉淀池	1 个	2	环评要求
		临时截排水沟+雨水沉淀池	1 个	1	环评要求
	固废	垃圾桶、建筑垃圾委托清运处理	/	0.5	环评要求
	运营期	废气	通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m 高排气筒	1 套	30
油烟净化器			1 套	3	环评要求
废水		雨污分流系统	1 套	8	环评要求
		化粪池	3 座	24	环评要求
		隔油池	1 座	3	环评要求
		中和池（包含防渗）	1 座	2	环评要求
		一体化消毒设备	1 台	2	环评要求
噪声		减速慢行警示牌、禁止鸣笛标识牌	/	1	环评要求
固废		垃圾桶	若干个	2	环评要求
		垃圾收集点	1 个	8	环评要求
		医疗废物专用暂时贮存柜	1 个	2	环评要求
危废		危废暂存间（包含防渗）	1 间	7	环评要求
合计		/	121.5	/	

（十）项目用水以及废水产生情况

本项目为学校的建设，运营期用水水源为自来水，用水环节主要为教学活动、住宿、学校食堂、实验室、医务室以及绿化用水。项目采取“雨污分流”排水，雨水通过截排水沟汇集后排入市政雨水管网。食堂废水先经隔油池预处理后排入风雨操场化粪池，医务室医疗废水先经一体化消毒设备预处理后排入风雨操场化粪池，实验室废水先经中和池预处理后排入教学楼化粪池，住宿污水排入宿舍楼化粪池，经化粪池处理后的污水排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理

厂集中处理。

1.生活污水

本项目建成后共有学生 1500 人，教职工 180 人，教学期按 220 天进行计算。本次评价参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），中等教育住宿、有食堂（含教职工办公综合水）的用水定额为 120L/（人·d）。

①住宿废水

项目生活用水量按 120L/（人·d）计，其中，住宿人员用水按照 90L/（人·d）计算。则住宿用水量为 151.2m³/d（33264m³/a），废水产生系数按照 0.8 计，则住宿废水产生量为 120.96m³/d（26611.2m³/a）。

②食堂废水

项目生活用水量按 120L/（人·d）计，其中，食堂用水按照 30L/（人·d）计算。则食堂用水量为 50.4m³/d（11088m³/a），废水产生系数按照 0.8 计，则食堂废水产生量为 40.32m³/d（8870.4m³/a）。

2.实验室废水

项目拟设置生物、化学和物理实验室。根据高中教材的教学大纲及相关工程经验可知，物理实验不产生废水，生物实验主要为简单观察类实验，涉及使用显微镜、载玻片、盖玻片、滴管、镊子等实验仪器，废水产生量较小，产生实验废水的主要为化学实验。化学实验使用的药品大多为常规化学药品，以酸碱盐、铜、铁等重金属为主，实验所用的仪器主要为各种玻璃容器、滴定管、铁架台等。实验室废水主要为生物实验和化学实验过程中产生多余溶液、实验残液、实验器具清洗废水等，其中多余溶液、实验残液、实验器具第一、二次清洗废水属于危险废物。

根据《全日制普通高级中学化学教学大纲（试验修订版）》（中华人民共和国教育部制订）和《全日制普通高级中学生物教学大纲（试验修订版）》（中华人民共和国教育部制订）全日制中等教育化学实验课时为 63 课时，生物实验课时为 15 课时。

项目实验室玻璃器具清洗第二次以后用水量按 4L/（人·课时）计算，项目上课学生人数为 1500 人，则实验室用水量为 2.127m³/d（468m³/a），产污系数以 80%计，实验室废水量为 1.702m³/d（374.4m³/a）。

校内化学实验室、生物实验室分别设于教学楼，拟于教学楼旁设中和池 1 座，实验室废水经中和池预处理，将 pH 调节至 6~9 后再汇入教学楼化粪池，经

化粪池处理后排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理。

3. 医务室医疗废水

项目设校内医务室，主要针对校内师生进行简单的医疗救治，如感冒发烧的输液跌打损伤的外伤包扎和处理，不涉及手术、医学影像等复杂病情或需使用大型医疗设备开展的救治活动，医务室仅在教学日开放，学校医务室不对外营业，平均接诊人数约为 5 人/d。

参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）卫生所的用水定额，项目医务室卫生用水定额以 15L/（人·次）计，则医务室用水量为 0.075m³/d（16.5m³/a）。医疗废水产生量以 80%计，则产生量为 0.06m³/d（13.2m³/a）。

医疗废水含感染性致病菌与药品试剂，主要污染物为 COD_{cr}、SS、BOD₅、氨氮、总磷、粪大肠菌群等，本项目医疗废水中不含重金属及放射性物质。校内医务室设于风雨操场一层，拟于医务室设 1 台一体化消毒设备，经消毒处理后汇入风雨操场化粪池，经化粪池处理后排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理。

4. 绿化用水

校区绿化面积 12242m²，晴天每天浇洒一次，绿化用水水源由市政管网接入校园供水管网供给。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），绿化用水定额以 3L/（m²·次）计，则绿化用水量为 36.726m³/d，雨天不进行绿化浇洒。项目全年雨天以 150 天计，晴天以 215 天计，则校区绿化耗水量为 7896.09m³/a。绿化用水以自然蒸发形式耗损，无废水产生。

项目用水及排水情况一览表见下表。

表 2-9 项目用水及排水情况一览表

用水类别	新鲜用水量		废水产生量		治理措施
	(m ³ /d)	(t/a)	(m ³ /d)	(t/a)	
住宿废水	151.2	33264	120.96	26611.2	化粪池
食堂废水	50.4	11088	40.32	8870.4	隔油池+化粪池
实验室	2.127	468	1.702	374.4	中和池+化粪池
医务室	0.075	16.5	0.06	13.2	一体化消毒设备+化粪池
绿化	36.726	7896.09	/	/	地面、植被吸收或蒸发
合计	240.528	52732.59	163.042	35869.2	/

综上所述，本项目自来水总用量约为 52732.59m³/a；本项目污水产生量为 35869.2m³/a。项目水量平衡见下图。

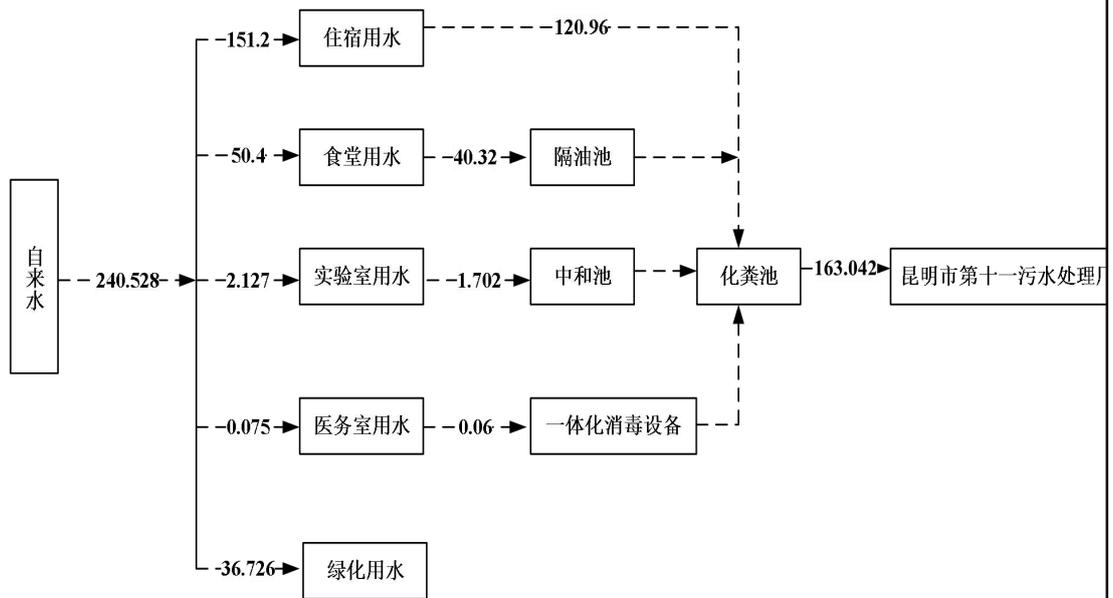


图 2-1 项目非雨天水量平衡图 单位 m^3/d

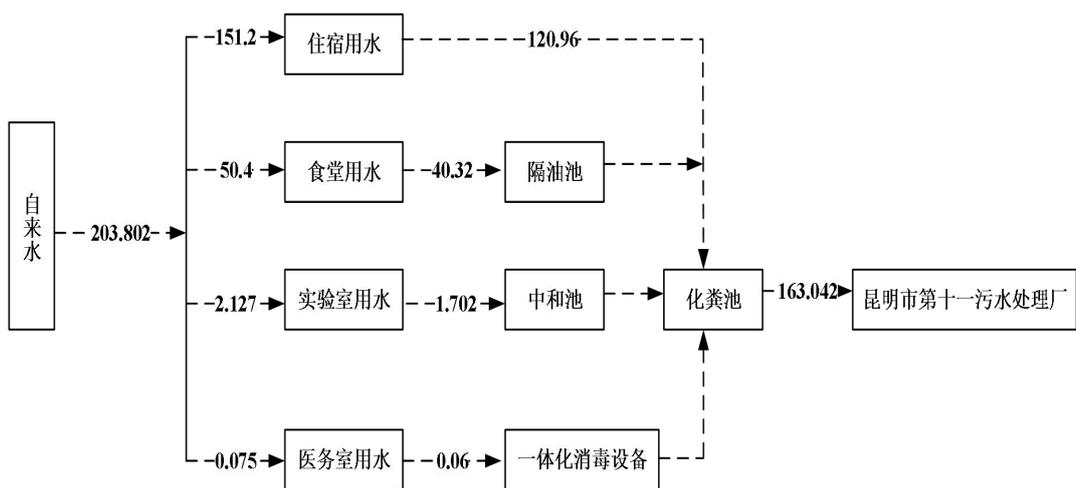


图 2-2 项目雨天水量平衡图 单位 m^3/d

工艺流程和产排污环节

(一) 施工期工艺流程简述

本项目施工期总体可分为以下阶段：基础工程、主体工程、设备安装调试、装饰工程、竣工验收。

项目施工期工艺流程及污染环节见下图。

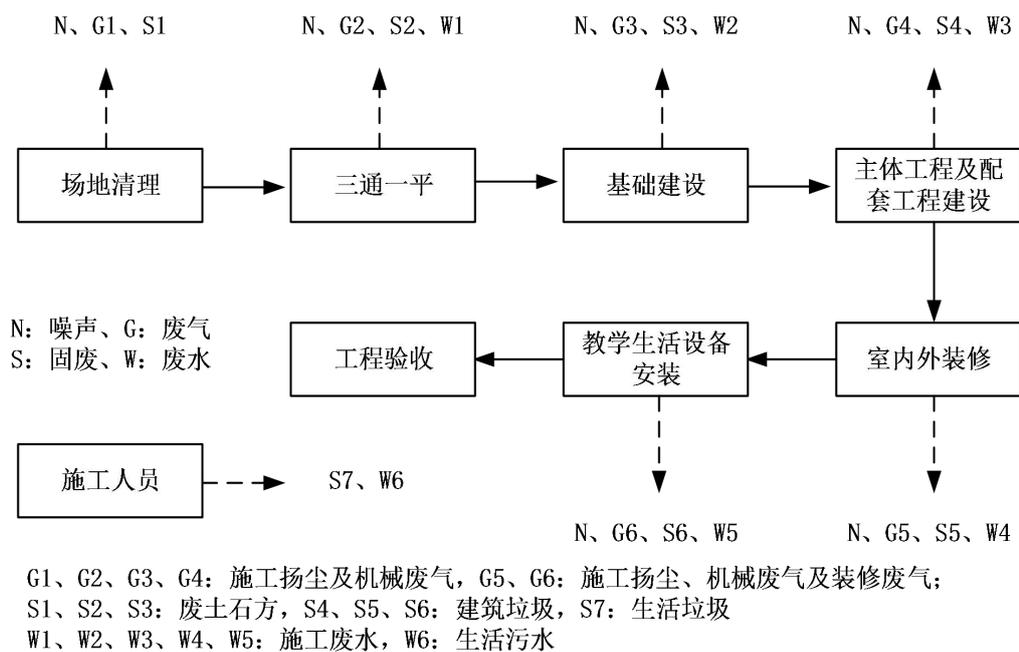


图 2-3 施工期工艺流程及产污环节图

(1) 施工组织

①施工期限：项目计划于 2025 年 5 月动工，2026 年 12 月竣工，项目施工期约为 20 个月。

②施工内容：场地清理及平整（含拆除原有建筑）、开挖基槽、铺设管线（渠）、回填基坑、地基处理，地上主体及配套工程施工、室内外装修、教学及生活设施安装、工程验收。

③施工定员：施工过程中平均施工人员 30 人/d，施工队伍来自附近居民，施工场地内不设施工营地，不设宿舍和食堂，施工人员均不在场区食宿。

④施工设备：施工机械设备主要有挖掘机、推土机、振捣棒、电锯、电焊等必需设备，以及各类型运输车辆。

⑤施工建设条件：项目所在地为城市建成区，施工场地具备“三通”条件，运输道路由毗邻校区的二环东路进入施工场地。建筑物资从当地购买，通过公路运输至施工场地。

(2) 施工期污染工序

废气：施工扬尘、燃油机械废气、装修废气。

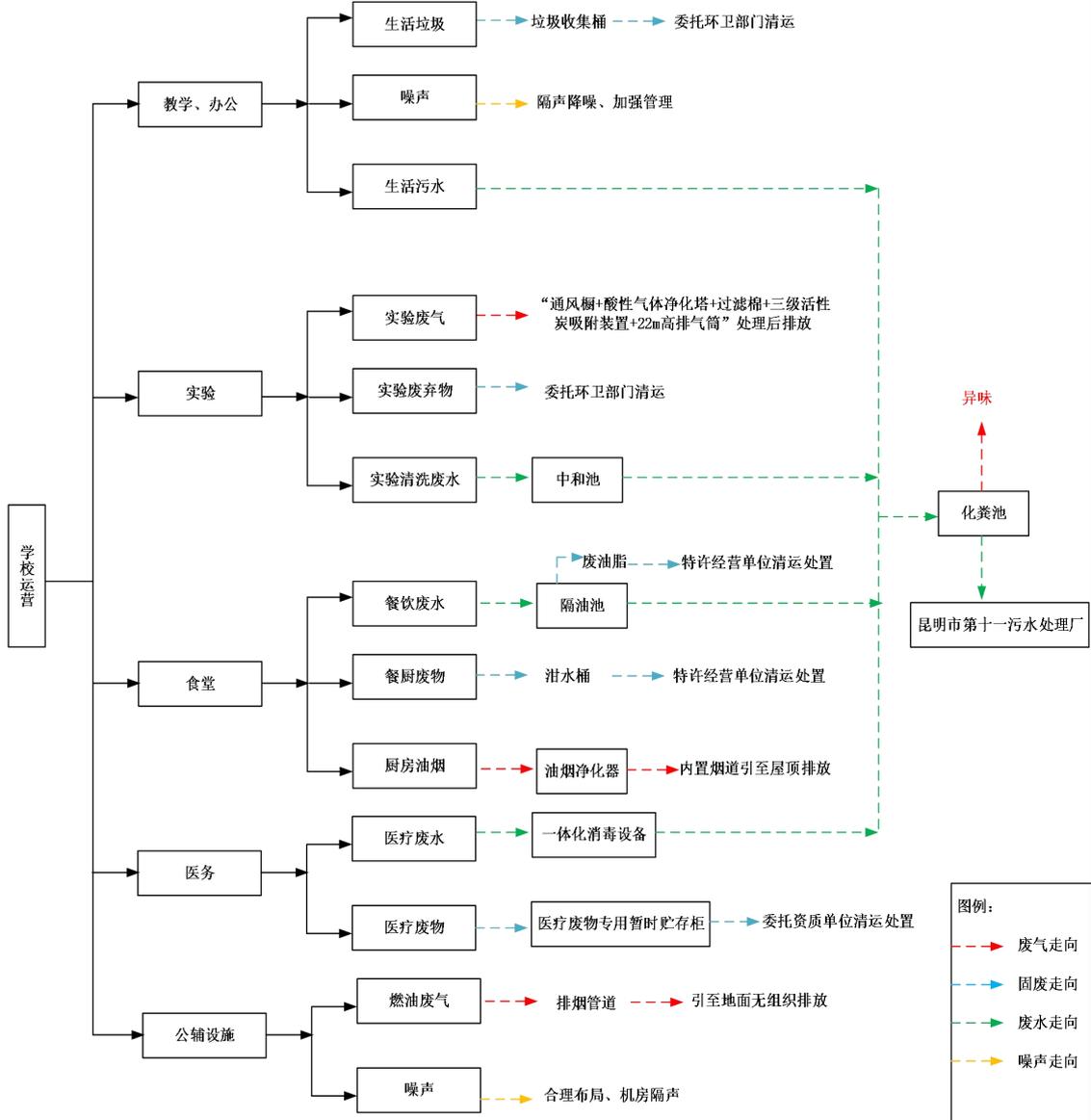
废水：施工工艺废水、少量生活污水。

噪声：施工机械噪声、施工作业噪声、运输车辆噪声，以施工机械噪声为主。

固体废物：建筑垃圾、废弃土石方、生活垃圾。

(二) 运营期工艺流程及产污环节

本项目建成后，学校拟设置高中 30 个教学班，每班 50 人，学生人数合计 1500 人。学校每年教学时间约 220 天。运营期主要污染环节为师生教学生活过程中产生的生活污水、实验室废水、食堂油烟、汽车尾气的排放、教学生活噪声、生活垃圾、实验室固废、医疗废弃物等。



固体废物：生活垃圾、餐厨废物、隔油池废油脂、化粪池污泥；实验废弃物；医疗废物。

项目主要污染源及污染因子详见下表：

表 2-10 项目污染源分析一览表

类别	主要污染物	污染因子
废气	实验室废气	氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氨气、非甲烷总烃
	食堂油烟	油烟
	异味	氨、硫化氢、臭气浓度
	汽车尾气	CO、NO _x 、CH _x
	备用发电机烟气	
废水	生活污水	pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、动植物油
	实验清洗废水	pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP
	医务室医疗废水	pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、粪大肠菌群
噪声	社会生活噪声	等效连续 A 声级
	设备噪声	
	交通噪声	
固体废物	生活垃圾	--
	餐厨废物	--
	隔油池废油脂	--
	化粪池污泥	--
	实验废弃物	--
	医疗废物	--

与项目有关的原有环境污染问题

项目为新建项目，根据盘龙区自然资源局出具的《关于对昆明市盘龙区长地埂片区高中建设项目申请控规勘误的回函》，拟建学校用地符合控规用地性质。本项目不存在原有污染问题和环境遗留问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

(一) 大气环境

本项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街 15 号，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。根据昆明市生态环境局发布的《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，2023 年昆明市主城区环境空气优良率 97.53%，其中优 189 天、良 167 天。与 2022 年相比，优级天数减少 57 天，各项污染物均达到二级空气质量日均值（臭氧为日平均最大 8 小时）标准。综上，可判定所涉及的盘龙区环境空气质量能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准限值，评价区属于环境空气质量达标区。

另外昆明市盘龙区教育局委托云南铖悦环境科技有限公司于 2025 年 6 月 14 日-2025 年 6 月 16 日对项目所在区域进行了非甲烷总烃（浓度限值：2.0mg/m³）、氮氧化物（1h 平均浓度限值：0.25mg/m³）、氯化氢（1h 平均浓度限值：0.05mg/m³）和硫酸雾（1h 平均浓度限值：0.3mg/m³）补充监测（其中氯化氢和硫酸雾分包方为云南天籁环保科技有限公司，证书编号为 152512050021），监测结果见下表。

表 3-1 环境空气监测结果一览表（单位：mg/m³）

点位名称	采样日期	样品编号	氮氧化物 (mg/m ³)	非甲烷总 烃 (mg/m ³)	氯化氢 *	硫酸雾 *	达标 情况
G1#厂 界下风 向 20m 处	2025. 06.14	CY25-05098-Q1-1-1	0.011	0.74	<0.02	0.115	达标
		CY25-05098-Q1-1-2	0.009	0.61	<0.02	0.120	达标
		CY25-05098-Q1-1-3	0.011	0.65	<0.02	0.114	达标
		CY25-05098-Q1-1-4	0.011	0.72	<0.02	0.113	达标
G1#厂 界下风 向 20m 处	2025. 06.15	CY25-05098-Q1-2-1	0.012	0.50	<0.02	0.133	达标
		CY25-05098-Q1-2-2	0.015	0.66	<0.02	0.128	达标
		CY25-05098-Q1-2-3	0.010	0.45	<0.02	0.141	达标
		CY25-05098-Q1-2-4	0.009	0.50	<0.02	0.112	达标
G1#厂 界下风 向 20m 处	2025. 06.16	CY25-05098-Q1-3-1	0.012	0.46	<0.02	0.121	达标
		CY25-05098-Q1-3-2	0.012	0.55	<0.02	0.123	达标
		CY25-05098-Q1-3-3	0.014	0.72	<0.02	0.145	达标
		CY25-05098-Q1-3-4	0.011	0.75	<0.02	0.135	达标

区域环
境质量
现状

备注	1、“<”表示检测结果低于分析方法检出限或范围； 2、“*”表示分包项目，“氯化氢*、硫酸雾*”分包方为云南天籁环保科技有限公司，证书编号为“152512050021”。
----	--

根据上表监测结果分析，本区域环境空气质量中氮氧化物现状值可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值；氯化氢和硫酸雾现状值可达到《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D 浓度要求；非甲烷总烃现状值可达到《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m³ 浓度要求。

（二）地表水环境

本项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街 15 号，最近的地表水体为项目北侧 45m 的东大沟，东大沟汇入海河，最后汇入滇池。

根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》（2011—2030 年）的规划，项目区属于“海河盘龙—官渡开发利用区”，源头至入滇池汇口，河长 29.1km，地跨盘龙和官渡两区。由于东白沙河水库现已接纳了部分城市污水，水质较差，现状水质劣 V 类，规划水平年水质保护目标按水功能二级区执行。因此项目所在区域河流水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）V 类标准。

（三）声环境

本项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街 15 号，项目区靠景泰街一侧（南侧）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼间 70dB（A）；夜间 55dB（A）），项目区北侧、西侧和东侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB（A）；夜间 45dB（A））。为了解项目区周围声环境现状，昆明市盘龙区教育体育局委托云南铍悦环境科技有限公司于 2025 年 6 月 14 日-2025 年 6 月 15 日对项目所在区域进行了噪声现状监测，监测结果见下表。

表 3-2 项目声环境监测结果

检测日期		测点名称	Leq（A）值	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	最大值	最小值
2025.06.14	昼间	N1#厂界北侧	50.4	52.6	49.0	45.6	64.4	43.5
2025.06.14	昼间	N2#厂界东侧	50.9	52.4	51.0	45.8	60.1	42.2
2025.06.14	昼间	N3#厂界南侧	60.8	63.8	59.0	54.2	74.2	43.8
2025.06.14	昼间	N4#厂界西侧	49.7	52.6	47.8	44.0	68.1	40.9
2025.06.14	夜间	N1#厂界北侧	41.5	42.6	40.0	39.2	60.0	37.0
2025.06.14	夜间	N2#厂界东侧	41.6	42.6	40.6	39.8	59.2	38.8

2025.06.14	夜间	N3#厂界南侧	49.7	52.4	47.0	43.4	67.7	40.0
2025.06.14	夜间	N4#厂界西侧	42.2	44.2	39.8	39.0	58.0	36.5
2025.06.15	昼间	N1#厂界北侧	49.2	52.2	46.8	44.0	65.6	41.9
2025.06.15	昼间	N2#厂界东侧	53.2	54.0	53.2	50.4	62.0	44.1
2025.06.15	昼间	N3#厂界南侧	59.7	63.6	56.4	46.0	74.9	39.5
2025.06.15	昼间	N4#厂界西侧	49.8	52.0	45.2	41.2	69.4	39.7
2025.06.15	夜间	N1#厂界北侧	41.5	43.4	40.4	39.2	57.8	35.0
2025.06.15	夜间	N2#厂界东侧	41.4	42.0	41.0	40.4	56.4	39.4
2025.06.15	夜间	N3#厂界南侧	47.3	50.0	45.2	42.6	67.5	40.9
2025.06.15	夜间	N4#厂界西侧	41.5	44.2	39.8	38.6	59.9	34.2

从以上监测结果可知，项目所在区域靠景泰街一侧（南侧）能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求，项目区北侧、西侧和东侧能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

（四）生态环境

项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街15号，根据现场调查，项目所在区域内无天然植被，人工植被覆盖率较低，生物多样性较差。现状项目区周边土地以菜地等农田植被以及少量人工植被为主，主要是农地。当地农业种植，主要种植蔬菜和花卉作物。此外，评价区域野生动物的种类及数量均不丰富，区内动物多为一些小型种类。现场调查期间，未发现国家及云南省规定保护的野生珍稀濒危动植物及云南省规定保护的珍稀动植物和古树名木。

环境保护目标

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），厂界500m范围内保护对象为学校、居住区、自然保护区、风景名胜区、文化区等人群较集中区域；声环境保护目标范围为厂界外50m范围内；地下水环境保护目标为厂界外500m范围内的地下水集中饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

根据现场调查，项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街15号。项目区周围500m范围内主要为西南林业大学部分校区和璟泰公馆公寓；项目不涉及地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；50m范围内无声环境敏感目标，项目环境保护目标见下表。

表 3-3 环境保护目标一览表

类别	保护目标名称	坐标	与厂区位置关系	环境功能区
环境空气	西南林业大学	E102°45'22.105" N25°3'33.880"	西南林业大学位于本项目北侧，相对厂址距离 83m。	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准
	璟泰公馆公寓	E102°45'30.177" N25°3'25.537"	璟泰公馆公寓位于本项目南侧，相对厂址距离 98m。	
地表水环境	东大沟	/	东大沟位于本项目北侧 30m。	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准

(一) 施工期

1. 噪声

施工期产生噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见下表。

表 3-4 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

2. 废气

施工期大气污染物呈无组织排放，大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值，标准值见下表。

表 3-5 施工期大气污染物排放限值 单位: mg/m³

序号	污染物因子	无组织排放监控浓度限制
1	施工期周界 颗粒物	≤1.0

污染物排放控制标准

(二) 运营期

1. 废气

(1) 实验室废气

目前国家没有发布硝酸雾的检测标准，国内外也没有硝酸雾排放标准的资料，参考在《硝酸工业污染物排放标准》(GB26131-2010) 里面，其大气污染物是以氮氧化物表征的。所以本项目产生的硝酸雾用氮氧化物表征，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 氮氧化物排放标准。

项目运营期化学实验室废气主要为非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氨气、硝酸雾表征为氮氧化物，实验废气经“通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m 高排气筒”处理后引至屋顶排放，废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准限值要求和《恶臭污染物排放

标准》（GB14554-93）表 2 中相关排放标准限值，校区内挥发性有机废气参照执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB337822-2019）附录 A 表 A.1 厂区内有机废气无组织排放限值要求。

表 3-6 《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/m ³	最高允许排放速率，kg/h		无组织排放监控浓度 限值	
		排气筒高度，m	二级	监控点	浓度，mg/m ³
非甲烷总烃	120（使用溶剂汽油或其他混合烃类物质）	22	12.1	周界外 浓度最 高点	4.0
硫酸雾	45		1.92		1.2
氯化氢	100		0.31		0.2
氮氧化物	240		0.96		0.12

A.排气筒高度应高出周围 200m 半径范围内的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，其排放速率标准值应严格 50%执行。

B.若某排气筒的高度处于本标准列出的两个值之间，其执行的最高允许排放速率以内插法计算。

①内插法排放速率

项目化学实验室设于教学楼第四层，由排气筒引至楼顶后，楼高 20.4m，为便于污染治理设备安装及后期废气样品采集，拟设 1 根 22m 高排气筒排放废气。

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，采用内插法计算化学实验室排气筒应执行的最高允许排放速率。

内插法按下式计算：

$$Q=Q_a + (Q_{a+1}-Q_a) (h-h_a) / (h_{a+1}-h_a)$$

式中：Q--某排气筒最高允许排放速率，kg/h；

Q_a--比某排气筒低的表列限值中的最大值，kg/h；

Q_{a+1}--比某排气筒高的表列限值中的最小值，kg/h；

h--某排气筒的几何高度，m；

h_a--比某排气筒低的表列高度中的最大值，m；

h_{a+1}--比某排气筒高的表列高度中的最小值，m。

根据内插法计算，教学楼化学实验室非甲烷总烃最高允许排放速率为 24.2kg/h，氯化氢最高允许排放速率为 0.62kg/h，硫酸雾最高允许排放速率为 3.84kg/h，氮氧化物最高允许排放速率为 1.92kg/h。

②根据设计资料，化学实验室所处教学楼未高出周围 200m 半径范围建筑的 5m 以上，污染物排放速率应严格 50%执行，即：非甲烷总烃允许排放速率≤12.1kg/h，氯化氢允许排放速率≤0.31kg/h，硫酸雾允许排放速率≤1.92kg/h，氮

氧化物允许排放速率 $\leq 0.96\text{kg/h}$ 。

表 3-7 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

污染物项目	排气筒高度	排放速率, kg/h
氨	22	8.7

注：凡在表 2 所列两种高度之间的排气筒，采用四舍五入方法计算其排气筒的高度。表 2 中所列的排气筒高度系指从地面（零地面）起至排气口的垂直高度。

表 3-8 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）

污染物项目	排放限值	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	10	6	监控点处 1h 平均浓度值	在教学楼外设置监控点
	30	20	监控点处任意一次浓度值	

（2）食堂油烟

运营期食堂油烟执行昆明地方标准《餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301-2021），本项目食堂划分为II型，标准值见下表：

表 3-9 《餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301-2021）

污染物	污染物排放限值（ mg/m^3 ）
厨房油烟	1.0

（3）异味

项目校内垃圾收集点、公共卫生间、化粪池等产生的异味呈无组织形式排放，执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准，标准限值见下表：

表 3-10 恶臭污染物厂界标准值

控制项目	厂界浓度（ mg/m^3 ）	执行标准
硫化氢	0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
氨	1.5	
臭气浓度	20（无量纲）	

2.废水

本项目采取“雨污分流”排水，雨水通过截排水沟汇集后排入市政雨水管网。食堂废水先经隔油池预处理后排入风雨操场化粪池，医务室医疗废水先经一体化消毒设备预处理后排入风雨操场化粪池，实验室废水先经中和池预处理后排入教学楼化粪池，住宿污水排入宿舍楼化粪池，经化粪池处理后的污水排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准。

表 3-11 项目生活污水排放标准 mg/L (pH 无量纲)

污染物	pH	BOD ₅	COD _{cr}	SS	氨氮	总磷	阴离子表面活性剂(LAS)	动植物油
GB8978-1996	6~9	300	500	400	/	/	20	100

3.噪声

本项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街 15 号，项目区靠景泰街一侧（南侧）执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，项目区北侧、西侧和东侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

表 3-12 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

类别	适用区域	等效声级[dB (A)]	
		昼间	夜间
1类	项目区北侧、西侧和东侧	55	45
4类	项目区靠景泰街一侧（南侧）	70	55

4.固体废物

项目一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单的相关规定。危险固体废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单中相关要求。

总量控制指标

据该建设项目排污状况以及环保行政主管部门对总量控制的要求，提出总量控制指标。

1.废水：项目排放污水 35869.2m³/a。废水中含有 COD_{cr}：8.384t/a，BOD₅：4.025t/a，NH₃-N：1.175t/a，SS：3.487t/a，TP：0.215t/a，动植物油：1.291t/a，污水排入昆明市第十一污水处理厂集中处理，本项目总量控制指标纳入昆明市第十一污水处理厂，本项目不单独设总量控制指标。

2.废气：

废气排放量：项目实验室有组织废气产生量为 94500m³/a。有组织氯化氢 0.0187kg/a、氮氧化物 0.0010kg/a、硫酸雾 0.0485kg/a、非甲烷总烃 0.0569kg/a、氨气 0.0205kg/a；无组织氯化氢 0.0104kg/a、氮氧化物 0.0006kg/a、硫酸雾 0.027kg/a、非甲烷总烃 0.0158kg/a、氨气 0.0114kg/a。

3.固体废物处置率 100%。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>(一) 施工期影响分析及污染防治措施</p> <p>1. 施工期大气污染防治措施</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工扬尘主要来自建筑垃圾搬运、临时堆场和裸露场地的风力扬尘，土石方和建筑材料车辆运输所产生的道路扬尘和装卸水泥、砂石料等作业扬尘。此外，扬尘浓度一般约为 $3.5\text{mg}/\text{m}^3$。在进行场地开挖、地基处理、基础施工等施工作业时，如遇大风天气，易造成粉尘、扬尘等大气污染情况，其次运输砂石、水泥等建筑材料时发生散落等情况，则会增加施工区域地面起尘量。</p> <p>为了防止无组织排放的粉尘和二次扬尘，施工期间需采取以下措施：</p> <p>①施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取棚布遮盖、洒水降尘等措施治理施工扬尘。</p> <p>②施工过程中产生的建筑垃圾应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布、防尘网；定期洒水降尘；其他有效的防尘措施。防止风蚀起尘及水蚀迁移。</p> <p>③施工方还应当加强施工工人的环保教育，增强施工人员的环保意识，坚持文明施工。</p> <p>④严格控制施工期间运输车辆的装载量，避免超载运输；同时运输粉状建筑材料的车辆必须采用封闭式车辆或对车辆进行遮盖，严格控制运输过程中物料的抛洒。</p> <p>⑤限制运输车辆的行驶速度，场地内行车速度不得超过 $15\text{km}/\text{h}$。</p> <p>⑥起尘原材料覆盖存放，大风季节严禁施工。</p> <p>⑦定期对汽车进行检修和保养，确保车辆在良好工作状态。</p> <p>通过采取上述措施，可有效减轻无组织排放粉尘和二次扬尘的产生，降低施工期扬尘对大气环境的影响，且施工期扬尘对大气环境的影响是短暂的，随着实施期的结束而消失。</p> <p>(2) 施工机械、运输车辆排放的尾气</p> <p>在工程施工期间，施工车辆主要以柴油为燃料，燃油产生的废气中含有 CO、THC、NO_x 等，一般情况下，各污染物的排放量不大，通过加强施工管理，使设备和车辆处于良好的运行工况，并使用符合相关标准的燃料，可进一步减少</p>
-----------	--

尾气的排放，对周围环境的影响较小。

2.施工期废水污染防治措施

本项目施工期废水主要为建筑施工废水、雨天地表径流和施工人员生活污水。

雨天地表径流主要源自施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生少量的含油污水及施工过程中产生的泥浆水，为了防止建筑施工对附近水域产生污染，建设单位应要求该项目的建筑施工单位严格控制可能对周围水体产生石油类污染现象的发生。建筑施工废水主要在施工过程中，定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其他油污，尽量减少建筑施工机械设备与水体的直接接触。工程施工期间，施工工地清洗车辆、设备、材料产生的污水，下雨径流冲刷施工现场表土产生含泥废水，如不注意搞好工地污水的导流、排放，一方面会泛滥于工地影响施工另一方面可能流到工地外污染附近的水环境。施工单位应严格执行《建设工程施工现场管理规定》（中华人民共和国建设部令第15号，1992年1月1日），对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工现场。施工时产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境，建设单位应将基础设施建设等工程的大规模开挖尽量安排在旱季进行，同时在施工现场设置临时沉淀池，四周设置截水沟，将工地冲洗水及泥浆水、基坑用水收集并经沉淀池处理后，回用于施工场地内的洒水降尘、车辆冲洗和建筑养护用水等。由于项目北侧为东大沟，东大沟为入滇河道，施工机械、材料堆放区、沉淀池距东大沟岸线不得小于50m，严禁在河道管理范围内设置排污口、堆放废弃物，避免废水进入河道。施工期间施工人员不在施工现场食宿，施工人员如厕依托周边公厕。在各项措施落实良好的情况下，本项目施工期产生的废水不会对周围环境造成影响。

3.施工期噪声污染防治措施

本项目施工产生的噪声大致为固定、连续的施工机械设备噪声，机械噪声的特点是固定、连续、声源强、声级大，噪声源强度为80~95dB（A），距离最近敏感点为西南林业大学、璟泰公馆公寓等，施工噪声主要的影响对象是周边的居民，周边敏感点较多，项目施工根据《昆明市环境噪声污染防治管理办法》进行，正常情况夜间22:00至次日6:00不施工，如果涉及地基浇筑等特殊工况，应当提前依法申报，经建设部门认可和审批后方可在规定时间内进行夜间施工。施工前，施工单位必须在报纸刊出公告或在工地醒目处悬挂统一规

格的施工告示牌，向公众告知施工起始日期等具体时间。环评要求建设单位应加强管理，结合《昆明市环境噪声污染防治管理办法》采取相应的防治措施以减轻对周围声环境的影响，防治措施主要包括：

①首先从噪声源强进行控制：尽量使用低噪声设备，并将高噪声小型机械（电锯等）置于室内工作。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②采用声屏障措施：在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物的外部应采用围挡，施工场界噪声值应当达到国家规定的建筑施工场界噪声限值。

③合理安排施工时间：施工单位应严格遵守环境噪声污染防治的规定，合理安排好施工时间。禁止夜间（22：00~6：00）和午休时间（12：00~14：00）进行打桩等高噪声设备施工，以减少噪声对敏感点的影响。

④对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制：承担材料运输的车辆，行车路线和行车时间进行具体规定，出入口应远离居民区，进入施工现场避免鸣笛，并要减速慢行，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

⑤合理布置施工平面，将高噪声设备布置在远离噪声敏感点的位置；

⑥安排工人轮流进行机械操作，减少接触高噪声的时间，对在声源附近工作时间较长的工人，发放防声耳塞、头盔等，对工人进行自身保护

⑦施工单位应当在工程开工前十五日向工程所在地的县（市、区）环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况。

各种点声源的施工机械工作时产生的噪声通过以上措施后不会对周围环境敏感点产生影响，如若发生噪声扰民事件，建设单位应及时处理，协调解决，抓紧施工进度，施工期噪声会随着施工活动的结束而消失。

4.施工期固体废物

本项目施工期的固体废物主要来源于建筑垃圾、土石方和生活垃圾。

（1）建筑垃圾、土石方

项目施工期工程建设过程产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等。项目占地面积 40772.82m²，根据项目可行性研究报告批复，项目新建建筑面积 27843.49m²，其中：学校用房建筑面积 22410.69m²（教学楼 14062.62m²、风雨操场 1479.33m²，主席台 430.18m²，食堂 1241.78m²，学生宿

舍 5196.78m²); 地下建筑面积 3500.00m², 隔震层 1932.80m²。产生量按 0.1kg/m² 计, 施工期建筑垃圾产生量约为 2.784t。建筑施工垃圾的堆放不仅占用大量的土地, 影响景观, 还在晴天引起扬尘, 雨天导致道路泥泞, 并产生淋溶废水污染环境, 会对大气、景观环境产生不利影响。

针对施工期固体废物的来源及影响, 建议施工单位做好以下环境保护措施:

①淤泥及废渣等固体废物必须妥善处理, 及时清运; 为保护该区地下水, 禁止生活垃圾和废弃物回填;

②合理规划施工方案, 科学布局弃土弃渣堆放场, 做到挖填方平衡, 尽量少占弃土弃渣堆放场地, 以减少废土的运输量, 也可减少施工粉尘的排放;

③当车辆运输散体废料和废弃物时, 必须密闭、包扎、覆盖, 不得沿途漏撒, 要按照指定的路线行驶;

④施工结束后, 要对砖头、木块等固体废物及时收集, 尽量回用, 不能回用的送垃圾填埋场填埋, 以防造成二次污染。

本项目应设置建筑垃圾临时储存场、定期将建筑垃圾送往指定建筑垃圾填埋场处理; 在建设过程中, 施工单位应规范运输, 不要随意倾倒建筑垃圾和渣土, 尽量减少对周围环境的影响。

(2) 生活垃圾

项目施工人员为附近居民, 均不在施工场地食宿, 根据《城镇生活源产排污系数手册》, 生活垃圾的量为 0.48kg/人·d, 结合项目实际情况, 按 0.2kg/人·d 计, 施工人员为 30 人/d, 则生活垃圾产生量为 14.4kg/d, 统一收集后委托环卫部门清运处置。

综上所述, 本项目施工期间固体废物排放对周围环境造成影响较小。

5. 施工期对防渗工程的环境监理要求

本项目危废暂存间和中和池等需进行重点防渗。

①铺设过程: 膜表面无裂纹、孔洞, 铺设预留 1.5%收缩量;

②焊接质量检测: 气压法(焊缝充气 0.25MPa, 5 分钟压降≤10%), 真空箱法(负压≥25kPa, 保压 30 秒无气泡);

③防渗效果检测: 对防渗池体(如隔油池、应急池)注水至设计水位, 观察 24 小时渗漏量(渗漏率≤0.001L/m²·h), 水面下降高度≤10mm。

（一）大气环境影响分析

本项目运营期废气主要为实验室废气、食堂油烟、备用发电机燃油废气、汽车尾气，以及生活垃圾收集点和化粪池等产生的异味。

1.废气污染源源强分析

（1）实验室废气

本项目为普通高中教育，校内开展实验教学活动，并设有化学实验室、物理实验室、生物实验室。本项目实验废气主要来自化学实验室。根据高中化学教学大纲和实验教学内容，实验时间较短，实验试剂均为市场销售的普通试剂级，故本项目实验过程中产生的废气主要为低浓度酸碱，主要为常规的酸、碱、有机物，本项目运营期实验室配制溶液时会产生少量挥发气体，由于实验类型的不同，消耗的药品溶剂也不同，但总体上药品、溶剂消耗量均较小。根据教学实验类型，废气污染物主要挥发性有机废气（以非甲烷总烃计）和酸性废气，酸性废气主要包括硫酸雾、氯化氢、硝酸雾（以 NO_x 表征）。项目实验室废气（酸性废气和挥发性有机物）通过“通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m高排气筒”处理后引至楼顶排放。项目风机风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，每年化学实验课时为 63 课时，每课时为 45min，一年挥发时间合计 47.25h。因此，项目实验室有组织废气产生量为 $94500\text{m}^3/\text{a}$ 。

治理措施：

根据《大气污染控制工程》中集气罩设计原则，项目集气罩风量按下式确定：

$$L=V_0F= (10X^2+F) V_x$$

式中：L—集气罩风量， m^3/s ；

V_0 —吸气口的平均风速， m/s ；

V_x —控制点的吸入风速， m/s ；

F—集气罩面积， m^2 ；

X—控制点到吸气口的距离， m 。

项目实验在通风橱内进行，采用通风橱对实验产生的废气进行收集，控制点到吸气口的距离取 0.15m ，集气罩面积（F）取 0.8m^2 ；根据《大气污染控制工程》中对控制点吸入风速的要求，项目污染物放散情况按“以较低的初速度放散到尚属平静的空气中”考虑，最小控制风速为 $0.5\sim 1.0\text{m}/\text{s}$ ，本项目 V_x 取 $0.5\text{m}/\text{s}$ 。根据计算，项目通风橱要求的最小风量为 $0.55\text{m}^3/\text{s}$ ，即 $1980\text{m}^3/\text{h}$ ，则

运营期环
境影响和
保护措施

项目风机风量为 2000m³/h。

①酸性废气

项目实验过程中使用盐酸、硫酸、硝酸等酸性试剂，会产生少量的酸性气体，主要成分为氯化氢、硫酸雾及氮氧化物等污染物。

酸性气体产生量参考《环境统计手册》中的公式：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中：G_z——溶液的蒸发量，kg/h；

M——分子量；

V——溶液表面上的空气流速（m/s），一般可取 0.2~0.5；

P——相应于液体温度下空气中的饱和蒸气压力（mmHg）；

F——溶液蒸发面的表面积，m²。

根据教学安排，高中每年化学实验课时为 63 课时，一年挥发时间合计 47.25h。本次环评以 30%盐酸、65%硝酸、98%硫酸作为典型溶液进行计算。根据一般实验条件及容积，查《环境统计手册》相关因子取值见下表。

表 4-1 项目实验室酸性废气产生情况一览表

类型	M	V (m/s)	P (mmHg)	F (m ²)	年用量 (瓶)	G _z (kg/a)
30%HCl	36.46	0.5	10.60	0.02	18	0.1037
65%HNO ₃	63.01	0.5	1.68	0.00785	9	0.0056
98%H ₂ SO ₄	98.08	0.5	16.77	0.02	11	0.2696

项目拟在化学实验室安装通风系统，化学反应实验均在通风橱内进行，废气收集率按 90%计，其余未被捕集的 10%以无组织形式逸散排放。实验室酸性废气经通风橱收集，集气效率以 90%计，风机风量为 2000m³/h，酸性气体净化塔主要吸收酸性废气，酸性气体净化塔对酸性废气的处理效率以 80%计，则项目酸性废气排放情况如下所示：

表 4-2 项目实验室有组织酸性废气产排情况一览表

污染物种类	产生量 (kg/a)	处理措施	收集效率	有组织产生量 (kg/a)	处理效率	风量 (m ³ /h)	有组织排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
氯化氢	0.1037	通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m高排气筒	90%	0.093	80%	2000	0.0187	3.95×10 ⁻⁴	0.198
氮氧化物	0.0056			0.005			0.0010	2.1×10 ⁻⁵	0.011
硫酸雾	0.2696			0.243			0.0485	1.03×10 ⁻³	0.514

项目内通风橱集气效率为 90%，有 10%的酸性废气无法被收集在实验室内

呈无组织排放。

表 4-3 项目实验室无组织酸性废气产排情况一览表

污染源	污染物	产生量 (kg/a)	未收集效率 (%)	无组织产生量 (kg/a)	处理措施	无组织排放量 (kg/a)	无组织排放速率 (kg/h)
实验室	氯化氢	0.1037	10%	0.0104	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	0.0104	2.19×10^{-4}
	氮氧化物	0.0056		0.0006		0.0006	1.18×10^{-5}
	硫酸雾	0.2696		0.0270		0.0270	5.71×10^{-4}

综上所述，实验室酸性废气排放能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准限值。

②挥发性有机物（以非甲烷总烃计）

本项目有机实验在通风橱内进行，此过程产生的废气为乙醇、乙酸等挥发性有机废气，本次环评统称为 VOCs。本次以非甲烷总烃计，本项目实验室牵涉到有机试剂所有操作均在通风橱内进行，废气收集率较高，按 90%计算，未收集的 10%呈无组织形式逸散排放。根据教学安排，每年化学实验课时为 63 课时，一年挥发时间合计 47.25h。

表 4-4 项目挥发性有机试剂用量统计表

试剂名称	规格	密度 (g/cm ³)	年用量 (mL)	年使用量(kg/a)
乙醇	500mL/瓶	0.789	3000	2.367
乙酸	500mL/瓶	1.05	1500	1.575
合计				3.942

根据美国环境保护局编写的《空气污染物排放和控制手册工业污染源调查与研究》等相关资料可知，在实验、研发状态下，有机试剂的挥发比例一般为试剂使用量的 1%~4%，出于保守考虑，本次评价取高值，有机试剂的挥发比例以使用量的 4%计。

项目实验过程中使用的有机试剂量约为 3.942kg/a，项目实验过程中有机试剂挥发产生的有机废气（以非甲烷总烃计）产生量约为 0.158kg/a。项目通风橱收集效率为 90%，风机风量为 2000m³/h，根据环办综合函〔2022〕350号《关于印发〈主要污染物总量减排核算技术指南（2022年修订）〉的通知》，过滤棉+三级活性炭吸附 VOCs 去除率取 60%，项目有机废气排放量如下表：

表 4-5 项目实验室有组织挥发性有机废气产排情况一览表

污染物种类	产生量 (kg/a)	处理措施	收集效率	有组织产生量 (kg/a)	处理效率	风量 (m ³ /h)	有组织排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
非甲烷总烃	0.158	通风橱+酸性气体净化塔+	90%	0.142	60%	2000	0.0569	1.2×10^{-3}	0.602

		过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m高排气筒							
--	--	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

项目内通风橱集气效率为 90%，有 10%的有机废气无法被收集在实验室内呈无组织排放。

表 4-6 项目实验室无组织挥发性有机废气产排情况一览表

污染源	污染物	产生量 (kg/a)	未收集效率 (%)	无组织产生量 (kg/a)	处理措施	无组织排放量 (kg/a)	无组织排放速率 (kg/h)
实验室	非甲烷总烃	0.158	10%	0.0158	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	0.0158	3.34×10 ⁻⁴

综上所述，实验室有机废气排放能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值。

③氨气

本项目在进行氨气的喷泉实验时会产生氨气，氨水的挥发量为 25%。则项目实验过程中氨水挥发产生的氨气产生情况如下表：

表 4-7 氨气产生情况一览表

名称	年用量 (mL)	密度 (g/m ³)	总使用量 (kg/a)	总挥发量 (kg/a)
氨水	500	0.91	0.455	0.114
合计	氨			0.114

项目实验过程中氨水的挥发量为 0.114kg/a。项目通风橱收集效率为 90%，风机风量为 2000m³/h，根据环办综合函〔2022〕350 号《关于印发〈主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）〉的通知》，酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置对氨气的去除率可达到 80%，项目氨气排放量如下表：

表 4-8 项目实验室有组织氨气产排情况一览表

污染物种类	产生量 (kg/a)	处理措施	收集效率	有组织产生量 (kg/a)	处理效率	风量 (m ³ /h)	有组织排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
氨气	0.114	通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m高排气筒	90%	0.1026	80%	2000	0.0205	4.3×10 ⁻⁴	0.217

项目内通风橱集气效率为 90%，有 10%的氨气无法被收集在实验室内呈无组织排放。

表 4-9 项目实验室无组织氨气产排情况一览表

污染源	污染物	产生量 (kg/a)	未收集效率 (%)	无组织产生量 (kg/a)	处理措施	无组织排放量 (kg/a)	无组织排放速率 (kg/h)
实验室	氨气	0.114	10%	0.0114	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	0.0114	2.4×10 ⁻⁴

综上所述，氨气的喷泉实验中排放的氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中相关排放标准限值。

（2）食堂油烟

项目区设有食堂供应师生日常餐饮。项目拟设 8 个基准灶，使用清洁能源电能作为能源，根据建设单位提供资料，在校内就餐人数为 1680 人（学生 1500 人、教职工 180 人），厨房每天工作时长 6 小时，年教学时间 220 天。

根据《中国居民膳食指南（2022）》推荐个人每日食用油量为 25~30g，本次核算取 25g/人·d 计，则项目内每天食用油使用量为 42kg/d（9.24t/a）。油的平均挥发量为总耗油量的 2%~4%，以 3% 计，则油烟产生量为 1.26kg/d（0.2772t/a）。

根据昆明市地方标准《餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301/T50-2021）判断，项目规模属于 II 型，最高允许排放浓度为 1.0mg/m³，净化设施最低去除效率为 90%，引风量以每个灶头 3000m³/h 计，设计总风量为 24000m³/h，产生速率为 0.21kg/h，油烟产生浓度为 8.75mg/m³；处理后油烟排放量为 0.189kg/d（0.0416t/a），排放速率为 0.021kg/h，排放浓度为 0.875mg/m³。

食堂油烟经油烟净化器处理后，油烟排放浓度能够满足昆明市地方标准《餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301/T-2021）II 型规模标准要求，即油烟排放浓度 < 1.0mg/m³。厨房预留排油烟竖井，并自带防火阀，预留排烟管道。

（3）汽车尾气

项目拟在校内地下室设置停车场，校内不设洗车等汽车美容服务，由于汽车怠速行驶，将产生少量汽车尾气，主要污染物为 CO、HC、NO_x，污染物排放量与车型、车况和车辆数等有关，呈无组织排放。项目功能为高中，进入项目车辆主要为教职工代步小型车辆，产生量较小，呈无组织排放，通过绿化及大气扩散。

（4）异味

项目运营期产生异味的环节主要为校内垃圾收集点、公共卫生间和化粪池等散发的臭气，成分主要为 H₂S、NH₃ 和臭气浓度，是多种物质形成的混合物。

项目拟在教学楼每一楼层设 2 个公共卫生间，新建 3 座化粪池，分散布局

多处垃圾收集点，化粪池为地埋式，地面以绿化覆盖，化粪池异味主要来自其清掏过程，以无组织形式扩散。生活垃圾在收集、暂存过程中会散发出较难闻的恶臭异味。针对垃圾收集点产生的异味，采取如下措施：每天清运垃圾，对垃圾收集点进行规范管理，保证垃圾桶密封性良好，垃圾运输车辆密闭运输，定期打扫垃圾桶及垃圾收集点、定期喷洒除臭剂。公共卫生间通过机械通风，加强卫生管理，安装自动冲水设施，并定期维护检修，必要时喷洒除臭剂等措施减轻臭气的逸散排放。通过以上措施项目运营期产生的恶臭味较小，对校内师生产生影响较小，在可接受范围。

(5) 备用柴油发电机废气

当市政供电设施发生维修或事故断电时，为保证项目的正常教学生活不受影响，项目拟在地下室配备 1 台柴油发电机作为备用电源，在停电的情况下保证重要设备的正常供电。柴油发电机在运行过程中将排放一定量的烟气，主要污染物为总烃、CO、NO_x、烟尘等污染物。防治措施：由于排放时间短，排放量少，经排烟风机通过专用排烟道引至楼顶，以无组织形式排放。通过自然扩散及绿化吸附后对周围环境的影响较小。

2. 废气产排情况统计

(1) 有组织废气产排情况统计

本项目有组织废气产生和处置排气详见下表。

表 4-10 正常工况下排气筒废气产生、处置排放一览表

排气筒	排烟管道	DA001 排气筒				
污染物名称	油烟	氯化氢	氮氧化物	硫酸雾	氨气	非甲烷总烃
产污环节	食堂	化学实验室				
产生量 (kg/a)	0.2772t/a	0.1037	0.0056	0.2696	0.114	0.158
排气筒编号	排烟管道	DA001				
收集效率	100%	90%				
有效收集量 (kg/a)	0.2772t/a	0.093	0.005	0.243	0.1026	0.142
产生速率 (kg/h)	0.21	0.002	0.0001	0.0051	0.0024	0.0030
产生浓度 (mg/m ³)	8.75	0.984	0.053	2.571	1.206	1.503
年工作小时数 (h/a)	1320	47.25				
风机设计总风量 (m ³ /h)	≥24000m ³	≥2000m ³				

排放形式		有组织排放					
治理设施	环评要求风机处理能力(风量)	24000m ³ /h	2000m ³ /h				
	收集设施	集气罩	通风橱				
	收集效率	100%	90%				
	治理工艺	集气罩+油烟净化器	通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m高排气筒				
	治理工艺去除率	90%	80%			60%	
	是否为可行技术	是	是				
排放量 (t/a)		0.0416	0.0187	0.001	0.0485	0.0205	0.0569
排放速率 (kg/h)		0.021	3.95×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁵	1.03×10 ⁻³	4.3×10 ⁻⁴	1.2×10 ⁻³
排放浓度 (mg/m ³)		0.875	0.198	0.011	0.514	0.217	0.602
最高允许排放浓度 (mg/m ³)		1.0	100	240	45	/	120
最高允许排放速率 (kg/h)		/	0.31	0.96	1.92	8.7	12.1
是否达标		达标	达标	达标	达标	达标	达标
排放口基本情况	排气筒高度 (m)	/	22				
	排气筒内径 (m)	/	0.5				
	温度 (°C)	/	25				
	编号	/	DA001				
	类型	一般排放口	一般排放口				
	地理坐标	E102°45'27.135", N25°3'29.139"	E102°45'31.461", N25°3'29.487"				
排放标准		昆明市地方标准《餐饮业油烟污染物排放要求》(DB5301/T-2021) II型规模标准要求	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准限值和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2中相关排放标准限值。				
监测要求	监测点位	油烟净化器处理设施出口	通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m高排气筒处理设施出口				
	监测因子	油烟	氯化氢	氮氧化物	硫酸雾	氨气	非甲烷总烃
	监测频次	1次/年					
<p>(2) 无组织废气产排情况统计</p> <p>本项目无组织废气产生和处置排气详见下表。</p>							

表 4-11 废气无组织排放源及达标情况一览表

产生节点	污染物名称	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	处理措施
实验室	非甲烷总烃	0.0158	3.34×10 ⁻⁴	厂房阻隔+大气稀释扩散
	氯化氢	0.0104	2.19×10 ⁻⁴	
	氮氧化物	0.0006	1.18×10 ⁻⁵	
	硫酸雾	0.0270	5.71×10 ⁻⁴	
	氨气	0.0114	2.4×10 ⁻⁴	

3.大气污染物汇总一览表

项目运营过程大气污染物汇总详见下表所示。

表 4-12 大气污染物汇总一览表

污染物名称	有组织排放量 (kg/a)	无组织排放量 (kg/a)	合计 (kg/a)
非甲烷总烃	0.0569	0.0158	0.0727
氯化氢	0.0187	0.0104	0.0291
氮氧化物	0.0010	0.0006	0.0016
硫酸雾	0.0485	0.0270	0.0755
氨气	0.0205	0.0114	0.0319

4.非正常工况分析

本项目实验室废气通过“通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m 高排气筒”进行处理，当环保设施不能正常运行时，项目大气污染物将进行事故排放，导致排放量加大，本次评价非正常工况考虑最不利情况，即环保设施完全失去处理效果，即处理效率为 0，此时，项目大气污染物排放量即为产生量。项目非正常工况下各大气污染物排放情况见下表。

表 4-13 项目废气非正常排放情况一览表

排放口	污染因子	非正常排放情况			标准值 mg/m ³	达标情况	单次持续时间 (h)	年发生非正常排放频次/年
		排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³				
DA001	非甲烷总烃	0.158	0.003	1.503	120	达标	1	<2
	氯化氢	0.1037	0.002	0.984	100	达标	1	<2
	氮氧化物	0.0056	0.0001	0.053	240	达标	1	<2
	硫酸雾	0.2696	0.0051	2.571	45	达标	1	<2

	氨气	0.114	0.0024	1.206	/	/	1	<2
--	----	-------	--------	-------	---	---	---	----

根据上表，非正常情况下，即当环保设备装置处理效率因故障降为 0% 的情况，废气虽能达标排放，但是会导致废气排放浓度大幅度增加，因此，应杜绝非正常排放，定期排查故障，如遇设施损坏，则立即停产检修。

本次评价提出以下建议措施：

- ①定期对废气净化设施进行检查，确保其正常工作状态；
- ②设置专人负责，保证正常去除效率；
- ③检查、核查等工作做好记录，一旦发现问题，应立即停止生产工序，待环保设施恢复正常工作并稳定废气去除效率后，开工生产，杜绝废气排放事故发生；
- ④加强企业的运行管理，设立专门人员负责厂内环保设施管理、监测等工作。

5. 废气污染治理措施技术可行性分析

(1) 排气筒高度合理性分析

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 条和 7.3 条，排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 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。若某排气筒的高度处于本标准列出的两个值之间，其执行的最高允许排放速率以内插法计算。DA001 排气筒周围 200m 半径之内的建筑包括西南林业大学部分校区、璟泰公馆公寓、大华·锦绣麓城、校内的宿舍楼，项目化学实验室设于教学楼第四层，由排气筒引至楼顶后排放，项目设置 1 根 22m 高排气筒（DA001）排放废气是合理可行的。

(2) 有组织废气达标性分析

项目有组织排放废气为挥发性有机废气（以非甲烷总烃计）、酸性废气和氨气，酸性废气主要包括硫酸雾、氯化氢、硝酸雾（以 NO_x 表征）。

本项目实验室废气（酸性废气、挥发性有机物和氨气）通过“通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m 高排气筒”处理后引至楼顶排放，处理后的实验废气能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值 and 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中相关排放标准限值。食堂油烟经集气罩收集后进入油烟净化装置处理后引至楼顶排放，油烟排放浓度能够满足昆明市地方标准《餐饮业油烟污染物排放要求》

(DB5301/T-2021) II型规模标准要求。本项目有组织废气能达标排放。

(3) 措施可行性分析

经查阅《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018): 4.5.2.1 有机废气收集治理设施(焚烧、吸附、催化分解、其他); 其他废气收集处理设施(活性炭吸附、生物滤塔、洗涤、吸收、燃烧、氧化、过滤、其他)等。本项目实验室废气(酸性废气、氨气和挥发性有机物)通过“通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m 高排气筒”处理后引至楼顶排放。因此本项目非甲烷总烃主要采用过滤棉+三级活性炭吸附装置吸附处理; 氯化氢、硫酸雾、硝酸雾(氮氧化物)主要采用酸性气体净化塔进行治理; 氨气主要通过酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置处置; 项目治理措施可行。

酸性气体净化塔原理: 酸性气体净化塔, 又叫酸气吸收塔、酸雾吸收塔、废气净化塔及玻璃钢酸雾净化塔, 是一种用于净化工业废气中酸性气体的设备, 具有适用范围广、净化效率高、设备阻力低、占地面积小等特点。利用碱性溶液(如氢氧化钠)作为吸收液, 当酸性废气通过塔体时, 酸性物质与吸收液中的碱性物质发生中和反应, 将酸性物质转化为较为稳定和无害的盐类或其他化合物。部分酸性物质溶解在吸收液中, 还有一部分被吸附在吸收液表面或填料层上, 从而实现酸性气体的净化。

本项目实验过程中使用盐酸、硫酸、硝酸等酸性试剂, 会产生少量的酸性气体, 主要成分为氯化氢、硫酸雾及氮氧化物等污染物, 通过酸性气体净化塔吸收以上酸性废气, 本项目用氢氧化钠法处理酸性废气时, 废水以高盐、高氮溶液为主, 沉淀物极少, 需重点管控盐类和氮盐排放。项目实验室废水通过中和池预处理后排入化粪池, 经化粪池处理后排入污水管网, 最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理。

活性炭吸附装置原理: 利用活性炭或碳纤维表面的高比表面积对废气中挥发性有机化合物进行吸附, 从而达到净化效果。

优点: 在短时间内能吸附一定的污染物, 主要是针对总挥发性有机物和异味。物理吸附, 产品本身无二次污染。

缺点: 活性炭很容易达到吸附饱和, 吸附达到饱和不再具有吸附能力时, 就必须更换过滤材料, 如不及时更换, 其所吸附的污染物等将随时被释放出来形成二次污染。活性吸附饱和后, 需要经过活化处理才能二次使用。活性炭吸附装置由活性炭、排气管和排风机、排气筒等组成。该装置在系统主风机的作

用下，废气从塔进风口处进入吸附塔体内的各吸附单元，利用高性能活性炭吸附剂固体本身的表面作用力将有机废气分子吸附质吸附附着在吸附剂表面，经吸附后干净气体透过吸附单元进入塔体内的净化室并汇集至风口排出。

综上，项目废气处理措施均采用较为成熟的处理工艺，废气处理措施参数设置合理可行。

酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置管理要求：①设备开机前进行检查；②启动顺序为开启风机（运行 5 分钟吹扫管道）→启动净化塔循环泵（调节喷淋流量至设计值）→检查过滤棉前后压差（<1000Pa 正常）→逐次启动三级活性炭吸附箱（间隔 1 分钟，避免冲击负荷）；③日常巡检净化塔、过滤棉和活性炭箱运行是否正常；④定期检查更换过滤棉和活性炭，定期清洗净化塔。

（4）无组织废气影响分析

项目无组织排放废气为未被收集的挥发性有机废气（以非甲烷总烃计）、氨气和酸性废气，酸性废气主要包括硫酸雾、氯化氢、硝酸雾（以 NO_x 表征）以及汽车尾气、异味和备用柴油发电机废气，产生量较小，通过自然扩散及绿化吸附后对周围环境的影响较小。

综上，本项目废气能达标排放。

6.废气监测计划

（1）自行监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），《排污许可申请与核发技术规范-总则》（HJ942-2018），结合项目情况，项目废气监测计划如下：

表 4-14 自行监测要求一览表

排放口 编号	监测地点	监测项目	监测频 率	监测方法	执行标准
DA001	G1 排气筒	非甲烷总烃、 氯化氢、氮氧 化物、硫酸 雾、氨气	1 次/年	《排污单位自 行监测技术指 南总则》 (HJ819-2017)	《大气污染物综合排 放标准》 (GB16297-1996)表 2 中二级标准限值、《恶 臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 2 中相关排放标准限值
无组织	学校边界 上风向 1	氯化氢、氮氧 化物、硫酸			《大气污染物综合排 放标准》

	个点，下风向 3 个点	雾、臭气浓度、氨气			(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值、GB14554-93《恶臭污染物排放标准》二级(新扩改建)标准，即臭气浓度<20(无量纲)
	学校内	非甲烷总烃			《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 中厂区内 VOCs 无组织排放限值

(2) 竣工环境保护验收监测

当项目建成后达到环境保护竣工验收条件时，应对项目进行自主验收；根据本项目的污染特征以及本报告表提出的环境保护措施，项目环境保护竣工验收监测计划如下：

表 4-15 环境保护竣工验收监测计划

序号	监测点位	监测因子	监测频次
1	DA001	非甲烷总烃、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氨气	监测 2 天，每天 3 次
2	学校边界上风向 1 个点，下风向 3 个点	氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、臭气浓度、氨气	
4	学校内	非甲烷总烃	

7. 废气污染防治措施

废气及防治措施：

(1) 确保净化设备高效稳定运行。

(2) 项目实验室废气(酸性废气、氨气和挥发性有机物)通过“通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m 高排气筒”处理后引至楼顶排放。

(3) 食堂油烟经集气罩收集后进入油烟净化装置处理后引至楼顶排放。

(4) 项目废气排放口应避开校园教学区、宿舍区等敏感区域，食堂油烟排气筒需高于屋顶 1.5 米以上，且周边 10 米范围内无其他建筑物，排放口需悬挂绿色提示牌(排放口编号、污染物种类、执行标准、二维码标识需包含排污许可证、监测数据、运维记录等信息)。

8.大气环境影响评价结论

本项目运营期产生的废气均得到有效处理，治理措施针对性较强，均能够实现达标排放，对周边环境影响较小。

(二) 水环境影响分析

1.源强及排放情况

项目废水核算见“水平衡”小结。

2.项目废水处理设施设置可行性分析

(1) 隔油池

根据中华人民共和国国家环境保护标准《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010)，隔油池设计符合下列规定：

①含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h；

②池内水流流速不宜大于 0.005m/s；

③池内分格宜取两档三格；

④人工除油的隔油池内存油部分的容积不得小于该池有效容积的 25%，隔油池出水管管底至池底的深度，不得小于 0.6m。

隔油池有效容积计算： $V=Q \times 60 \times t$

Q =污水设计最大秒流量 (m/s)。项目每天食堂含油废水 6 小时全部经过隔油池计算，根据“水平衡”小结分析，项目内食堂废水产生量为 40.32m³/d，隔油池污水设计最大秒流量约为 0.00187m³/d。

V =隔油池的有效容积，单位 m³；

t =含油水在池内的停留时间，单位 min，本项目取 60min。

根据计算，隔油池有效容积为 6.72m³，项目拟设置一座容积为 7m³的隔油池，隔油池容积可以满足要求。环评要求对隔油池定期清掏，委托有资质单位清运处置。

(2) 中和池

项目拟设置一座实验室废水中和沉淀池，用于集中收集、中和处理实验室清洗器具过程产生的废水，池体应采取防腐、防渗等措施。化学废水可细分为有机废水和无机废水，无机废水中可能涉及含锌等重金属的废水。

废水收集方式：①有机废水。在实验室产生有机废水的区域，设置专门的有机废水收集桶。收集桶材质应选用耐有机溶剂的聚乙烯或聚丙烯，避免与有机污染物发生反应。桶外张贴清晰的“有机废水”标签，收集时操作人员需佩

戴防化手套，将有机废水直接排入对应收集桶，严禁混入无机废水及其他杂物。

②不含重金属的一般无机废水。在无机实验区域，设置普通无机废水收集容器，材质为耐腐蚀的聚乙烯。容器外标注“无机废水（不含重金属）”。收集过程中，操作人员需注意区分，确保不含重金属的无机废水单独收集。

③含锌等重金属废水。针对含锌等重金属的废水，需在各产生源附近配备专用的收集容器，容器材质应选用耐腐蚀的聚乙烯或聚丙烯，确保不会与废水中的重金属发生反应。容器外需张贴醒目的“重金属废水”标签，明确标识。收集时，操作人员需佩戴耐酸碱手套和护目镜，直接将含重金属废水排入专用容器，严禁与其他类型废水混合收集，防止发生化学反应产生危险物质或增加后续处理难度。

根据核算，项目产生的实验废水量为 $1.702\text{m}^3/\text{d}$ ，考虑 1.2 的安全系数，中和池容积应不小于 2.042m^3 ，项目拟设置一座容积为 3m^3 的中和池，可满足实验室一天废水量收集处理要求。

（3）一体化消毒设备

项目医务室只进行感冒、腹泻等常见病症的简单打针、输液，不涉及化验、手术、放射、住院等配套医疗服务。根据《中华人民共和国水污染防治法》第三十六条的规定，含病原体的污水应当经过消毒处理；符合国家有关标准后，方可排放。根据《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005），县级以下或 20 张床位以下的综合医疗机构和其他所有医疗机构污水经消毒处理后方可排放。因此，项目医疗废水经一体化消毒设备预处理后再排入化粪池。

一体化消毒设备是针对小型医疗机构（如学校医务室、诊所、小型卫生院）医疗废水处理的集成化解决方案，具有占地小、操作简便、消毒效率高的特点。项目参照《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）拟于学校医务室医疗废水产生点附近安装一台一体化消毒设备，用于医务室医疗废水的消毒预处理。医务室医疗废水经消毒处理后汇入风雨操场化粪池，经化粪池处理后排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理。

（4）化粪池

本项目将配套设置化粪池收集项目产生的生活污水，根据工程分析，本项目生活污水总产生量 $161.28\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），污水在化粪池中停留时间应根据污水量确定，停留时间宜采用 12~24h，设计水量以实际水量为基础乘以 1.2 的调整系数，因此，本项目化粪池总容积不得小于 193.536m^3 ，方可容纳本项目产生的废水，项目拟设置总

容积为 200m³ 的化粪池，建设单位应委托具有环境工程设计、施工资质的单位，严格按照《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2021）对化粪池进行设计和施工，确保化粪池处理效果。

项目化粪池分散建设，于风雨操场、宿舍楼和教学楼各建设 1 个，共建设 3 个，总容积为 200m³。食堂废水先经隔油池预处理后排入风雨操场化粪池，医务室医疗废水先经一体化消毒设备预处理后排入风雨操场化粪池，实验室废水先经中和池预处理后排入教学楼化粪池，住宿污水排入宿舍楼化粪池，经化粪池处理后的污水排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理。

（5）污水治理技术可行性分析

根据工程分析，项目生活污水产生量为 161.28m³/d（35481.6m³/a），实验室废水量为 1.702m³/d（374.4m³/a），医疗废水产生量为 0.06m³/d（13.2m³/a）。项目采取“雨污分流”排水，雨水通过截排水沟汇集后排入市政雨水管网。食堂废水先经隔油池预处理后排入风雨操场化粪池，医务室医疗废水先经一体化消毒设备预处理后排入风雨操场化粪池，实验室废水先经中和池预处理后排入教学楼化粪池，住宿污水排入宿舍楼化粪池，经化粪池处理后的污水排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准。

昆明市第十一污水处理厂位于昆明市官渡区方旺虹桥立交桥东南方，归十路南侧、方旺片区规划公园绿地下，采用全地下式设计，地面配套建设生态公园，兼具环境效益与城市景观功能，污水处理厂设计规模为 60000m³/d，覆盖昆明市东郊方旺片区约 19.3 平方公里，服务人口约 16 万人，主要收集东白沙河水库周边及城中村污水，减轻海河入滇污染负荷。采用改良 A²/O（厌氧-缺氧-好氧）生物处理工艺，出水标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，处理效果和规模可以满足本项目需要。

（6）处理效果分析

本项目混合生活污水水质与普通城镇生活污水类似，生活污水水质参照《城市生活污水中污染物分类及处理性评价》（给水排水：Vol.30NO.92004；王晓昌，金鹏康，赵红梅，孟令八），城镇生活污水中污染物浓度一般为 COD_{Cr}：275mg/L；BOD₅：132mg/L；SS：162mg/L；氨氮：34.5mg/L；总磷：6mg/L（以 P 计）；动植物油：90mg/L。根据《废水处理工程技术手册》（潘涛、田刚主编，化学工业出版社，2010 年版），隔油池对油类去除效率为 60%~80%，本项目取 60%。根据《常用污水处理设备及去除效率》分析，本项目综合污水经

预处理后的浓度如下表所示：

表 4-16 生活污水预处理情况一览表

产排污环节		日常教学活动、宿舍楼、学校食堂、实验室、医务室					
污水类型		综合污水					
产生量 (m ³ /a)		35869.2					
污 染 物 产 生	污染物种类	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TP	动植物油
	产生浓度 (mg/L)	275	132	34.5	162	6	90
	产生量 (t/a)	9.864	4.735	1.237	5.811	0.215	3.228
排放形式		间接排放					
治 理 设 施	治理工艺	①生活污水：化粪池处理； ②食堂餐饮废水：隔油池+化粪池处理； ③实验室废水：中和池+化粪池处理； ④医务室医疗废水：一体化消毒设备+化粪池处理。					
	治理效率 (%)	15	15	5	40	--	60
	是否为可行技术	是					
污染物排放浓度 (mg/L)		233.75	112.2	32.775	97.2	6	36
污染物排放量 (t/a)		8.384	4.025	1.175	3.487	0.215	1.291
排放标准 (mg/L)		500	300	45	400	8	100
达标情况		达标					
排放去向		通过管网排入昆明市第十一污水处理厂集中处理					

由上表可知，本项目食堂餐饮废水先经隔油池预处理，实验室废水先经中和池预处理，医务室医疗废水先经一体化消毒设备预处理后，排入化粪池，可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准。

3. 废水污染防治措施

项目采取“雨污分流”排水，雨水通过截排水沟汇集后排入市政雨水管网。食堂餐饮废水先经隔油池预处理，实验室废水先经中和池预处理，医务室医疗废水先经一体化消毒设备预处理后，汇同其他生活污水排入化粪池，经化粪池处理后排入污水管网，最终进入昆明市第十一污水处理厂集中处理，项目污水排放口应设置在校园边界内或厂界外不超过 10 米范围，在排放口显著位置悬挂绿色提示牌（内容包括：排放口编号、污染物种类、执行标准、二维码标识需包含排污许可证、监测数据、管理责任人等信息）。

(三) 声环境影响分析

1. 噪声源强及核算

本项目运营期噪声主要为水泵、风机等公用及辅助设备运行产生的公辅设备噪声，学校日常教学、学生生活形成的社会生活噪声，以及车辆出入产生的交通噪声。

表 4-17 项目运营期噪声源强一览表 单位：dB (A)

类别	声源	产生方式	源强 dB (A)	防治措施	降噪后声级 dB (A)
社会生活噪声	教学、生活、人群活动	间断	50~60	加强人员管理、建筑隔声、绿化吸收及防护、实体围墙隔挡	35~45
	广播、铃声	间断	70~85		55~70
公辅设备噪声	水泵、风机	间断	75~85	安装于地下（负一层）、设专用机房、基础减震	55~65
交通噪声	车辆出入	间断	60~65	加强管制、限速、禁鸣、泊位设于地下负一层（建筑隔声）	45~50

由于备用发电机仅作为备用电源，使用频率极低，具有偶发性，备用发电机安装于地下负一层机房，不会对周围环境造成明显影响，本次评价不再予以考虑。

2. 预测内容

(1) 预测模式

本项目为学校建设项目，运营期噪声主要为公辅设备噪声、社会生活噪声、交通噪声，社会生活噪声来源于教学及人群活动等情形，人员活动产生的社会生活噪声属于非稳态声源，具有流动性、间断性，以及不可回避性等特点，主要通过加强人为活动管理的方式进行降噪，不能够进行准确预测，故本次评价选取具有代表性的公辅设备噪声开展预测工作。

本次评价采用点声源衰减模式进行预测，噪声衰减预测计算公式如下：

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

式中：L₁、L₂——距声源 r₁、r₂ 处的噪声值，dB (A)。

r₁、r₂——预测点距声源的距离，m。

影响ΔL 取值的因素很多，主要考虑建筑隔声，建筑物反射等影响，项目公辅设备均安装于地下取ΔL=20dB (A)。

噪声叠加公式：

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

式中：L——某点噪声总叠加值，dB (A)；

L_i ——第 i 个声源的噪声值, dB (A) ;

N ——声源个数。

(2) 预测结果

本项目运营期噪声源强及影响预测结果见下表。

表 4-18 距声源不同距离处的噪声预测结果 单位: dB (A)

噪声源	噪声源强	距离							
		1m	5m	10m	20m	30m	40m	50m	100m
风机	80dB (A)	80	66	60	54	50	48	46	40
水泵	85dB (A)	85	71	65	59	55	53	51	45
叠加值		86	72	66	60	56	54	52	46
其他衰减因素		$\Delta L=20dB (A)$							
贡献值		66	52	46	40	36	34	32	26

根据预测, 项目教学活动产生的噪声经过基础减震、建筑隔声和距离衰减等降噪后, 距声源 5m 外即可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类昼间标准要求, 距声源 20m 外即可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类夜间标准要求。

根据学校总平面布局, 因绿化防护林带等设施的布置, 以及设计方面对建(构)筑物的退距要求, 校内所有建(构)筑物均有至少 20m 以上的退距, 即校内所有设施/设备与边界的距离均远远大于 20m。根据预测结果, 与厂界的相对距离在 20m 时, 贡献值为 40dB (A), 可满足噪声达标排放的基本要求。

因此, 项目区靠景泰街一侧(南侧)能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准, 项目区北侧、西侧和东侧能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准。项目运营期无超标点, 项目区 50m 范围内没有保护目标, 因此对周围环境的影响很小。

3. 降噪措施

(1) 柴油发电机、风机、水泵等公辅设备均利用地下负一层空间进行集约式安装, 可通过建筑物进行隔声。

(2) 中午 12: 00~14: 00、夜间 22: 00~次日 6: 00 不进行广播。

(3) 制定厂区运输车辆管理制度, 有序调度出入运输车辆, 限速、禁止随意鸣笛。

(4) 由于学校本身作为声敏感受体, 对公路一侧学校的声敏感目标可以采取以下措施: ①在学校周边 500m 路段设置限速标志 ($\leq 40km/h$) 及禁鸣喇叭

标识；②协调交通部门划定货运车辆绕行路线，避免载重货车近距离通过学校，减少偶发高强度噪声（如发动机轰鸣、刹车声）等。

综上，项目运营期在落实各项降噪措施后，运营期噪声对周围环境影响可接受。

4.监测要求

(1) 竣工验收监测要求

项目环境保护竣工验收监测计划如下：

表 4-19 噪声监测要求一览表

监测点位	监测因子	监测频次
学校东、南、西、北边界	等效连续 A 声级	监测 2 天，每天昼夜各一次

(2) 自行监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），项目运营期自行监测计划如下：

表 4-20 项目噪声监测要求一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
学校四周	等效连续 A 声级	季度/次	项目区靠景泰街一侧（南侧）执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，项目区北侧、西侧和东侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

（四）固体废物环境影响分析

1.一般固废

(1) 生活垃圾

本项目生活垃圾主要来自教职人员、办公人员和学生的日常办公和生活，主要包括纸屑、果皮、包装袋和就餐垃圾等。运营期校内有学生 1500 人、教职工 180 人，共计 1680 人。项目一学年以 220 天计，每人每天产生垃圾 0.5kg，则生活垃圾产生量为 0.84t/d（184.8t/a）。生活垃圾利用垃圾桶统一收集，可回收的外售处理，不可回收的委托环卫部门统一清运处置。

项目在生活中垃圾收集、储存和处置过程中，应采取以下措施以加强管理和对周围环境的保护：①严格执行城市垃圾收集相关规定；②分类收集、分类堆存，对能够回收利用的部分应联系下游回收单位回收利用；③垃圾收集设施应进行适当封闭，防止雨水进入造成二次污染，杜绝蚊虫鼠害和恶臭异味影响；④生活垃圾应及时清运，定期消毒，并采取一定的除臭措施。

(2) 碎玻璃（未沾染化学试剂）、废包装物

项目实验过程中产生的碎玻璃（未沾染化学试剂）、一般废包装物（主要为纸箱等）共计约 0.1t/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。

（3）泔水

项目区泔水产生量以 0.3kg/（人·d）计，最大就餐人数以 1680 人/d 计，则泔水产生量为 0.504t/d（110.88t/a）。泔水经泔水桶收集，与其他生活垃圾分开收集和存放，委托有资质单位定期清运处置。

（4）隔油池废油脂

项目食堂含油废水先排入隔油池处理后，再排入化粪池处理。项目隔油池废水处理量为 40.32m³/d（8870.4m³/a）。项目隔油池进水的动植物油浓度为 100mg/L，去除效率为 60%，则隔油池废油脂产生量为 0.532t/a。隔油池废油脂委托有资质单位清运处置。

（5）污泥

本项目化粪池会产生一定量的污泥，污泥产生量按污水处理量的 0.01%计，项目处理污水 35869.2t/a，则项目污泥产生量为 3.587t/a。污泥委托当地环卫部门定期清运处置。

2.危险废物

（1）实验废弃物

实验废弃物主要是化学实验室产生的废化学试剂及部分实验产物，主要包括化学试剂空瓶、废弃实验药品、废弃试管等试验仪器，年产生量约为 0.01t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中分类编号为 HW49 其他废物，废物代码 900-047-49。实验废弃物妥善收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置。

（2）废过滤棉

本项目用过滤棉吸附实验室有机废气，根据《简明通风设计手册》计算，有机废气与废过滤棉产生比例约 1:2.5，即本项目处理有机废气约 0.158kg/a，则需要过滤棉 0.395kg/a，过滤棉需要定期更换，因此项目产生废过滤棉 0.395kg/a，收集后暂存在危废暂存间，委托相关资质单位回收处理，对周边环境影响不大。

（3）废活性炭

本项目用活性炭吸附实验室有机废气，根据《简明通风设计手册》计算，有机废气与废活性炭产生比例约 1: 2.5，本项目过滤棉对有机废气的去除效率为 15%，处理有机废气约 0.158kg/a，则本项目被过滤棉吸附后的有机废气约

0.1343kg/a，即项目采用三级活性炭吸附装置处理有机废气 0.1343kg/a，则需要活性炭量约 0.336kg/a。活性炭需定期更换，因此项目产生废活性炭 0.336kg/a，收集后暂存在危废暂存间，委托相关资质单位回收处理，对周边环境影响不大。

(4) 医务室医疗废物

项目医务室仅为在校师生提供包扎伤口、医疗咨询、打针输液、非处方药销售等简单的医疗活动，不进行手术治疗，不进行病理学检验，不使用放射类大型医疗设备，所产生的医疗废物为一次性注射器、输液瓶、废弃棉签和纱布等。医务室医疗废物产生量预计为 0.5kg/d (0.15t/a)，收集后暂存在医疗废物专用暂时贮存柜，委托相关资质单位回收处理，对周边环境影响不大。

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，项目产生的医疗废物属于 HW01 医疗废物，废物代码 841-001-01 感染性废物、841-002-01 损伤性废物、841-005-01 药物性废物。同时，本项目产生的医疗废物属于危险废物豁免管理名单中的 HW01 医疗废物，豁免条件为“床位总数在 19 张以下（含 19 张）。的医疗机构产生的医疗废物（重大传染病疫情期间产生的医疗废物除外）”，其收集过程不按危险废物管理。

项目拟于校医室内设 1 个医疗废物专用暂时贮存柜，用于收集、贮存医务室日常诊疗过程中产生的医疗废物，容积 2m³，使用专门的医疗废物收集容器，不同类别医疗废物分区贮存，委托资质单位定期清运处置。

根据《医疗废物集中处理技术规范》及《昆明市医疗废物管理规定》的相关要求，具有住院病床的医疗卫生机构应建立专门的医疗废物暂时贮存间，不设住院病床的医疗卫生机构当难以设置独立医疗废物暂存间时，应设立专门的医疗废物专用暂时贮存柜（箱），并采取以下措施：

①确定医疗废物管理第一责任人，配备专兼职人员负责医疗废物的管理工作，建立登记制度；

②将分类包装的医疗废物盛放在周转箱内后，置于专用暂时贮存柜（箱）中。柜（箱）应密闭并采取安全措施，如加锁和固定装置，做到无关人员不可移动，外部应按照 GB1556.2 和附录 A 要求设置警示标志；

③应防止医疗废物腐败散发恶臭，尽量做到日产日清。确实不能做到日产日清，且当地最高气温高于 25 摄氏度时，应将医疗废物低温暂时贮存，暂时贮存温度应低于 20 摄氏度，时间最长不超过 48 小时；

④医疗固废和生活垃圾分别收集，两类垃圾不得相混；

⑤对医疗废物进行分类收集，医疗废物专用包装物、容器的性能和盛装的

医疗废物类别相适应，定期交由有相关医疗废物处置资质的单位清运处置，不得自行处理。

⑥严格按照《医疗废物集中处理技术规范》的要求，对医疗废物暂时贮存设施设置明显的警示标识并做防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。

环评要求建设危废暂存间（建筑面积为 5m²），位于项目厂房内东南侧，用于暂存危险废物，将收集容器贴上标签，设置警告牌，统一暂存于危废暂存间内，定期委托有资质的单位处理。危废暂存间的建设须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔。基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。项目危废暂存间收集的危险废物应按危险特性分类隔离，实验废弃物与过滤棉和废活性炭分区储存，每个贮存分区悬挂耐腐蚀的 PVC 标志牌（尺寸 $\geq 40\text{cm} \times 30\text{cm}$ ），注明废物类别、危险特性、责任人及应急电话。

危险废物在送往有资质的危险废物处理单位进行无害化处理前应按照《危险废物转移管理办法》相关要求。危险废物产生单位在转移危险废物前，须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。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时预期到达时间报告接收地环境保护行政主管部门。危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

本项目固废产生及治理情况见下表。

表 4-21 项目固体废物产生及处置情况一览表

名称	属性	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	形态	危险特性	污染防治措施
生活垃圾	一般固废	/	/	184.8	固态	/	生活垃圾统一收集,委托环卫部门统一清运。
碎玻璃(未沾染化学试剂)、废包装物		/	/	0.1	固态	/	可回收部分进行回收利用,不可回收部分同生活垃圾一起处理。
泔水		/	/	110.88	液态	/	经泔水桶收集,委托有资质单位定期清运处置。
隔油池废油脂		/	/	0.532	液态	/	委托有资质单位清运处置
污泥		/	/	3.587	液态	/	委托环卫部门统一清运。
实验废弃物	危险废物	HW49	900-047-49	0.01	固态	T/C/I/R	设医疗废物专用暂时贮存柜贮存,委托资质单位清运处置。
废过滤棉		HW49	900-041-49	0.000395	固态	T	
废活性炭		HW49	900-039-49	0.000336	固态	T	
医疗废物		HW01	841-001-01 841-002-01 841-005-01	0.15	固态 液态	In/T	

综上,项目各项固废均得到有效处置,处置率达 100%。

(五) 生态环境影响分析

项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街 15 号,不新增用地,项目区域内无保护类动、植物分布,不会对当地群落结构、生态平衡造成不利影响,对周边生态环境影响较小。

(六) 环境风险分析

1. 风险调查

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素,建设项目建设和运行期间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的泄漏,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、损失和环境影响达到可接受的水平。

(1) 环境风险物质识别及分布情况

根据项目所涉及原辅材料,结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 表 B.1 及《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)中“附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单”,本项目涉及的风险物质为乙醇、盐酸、硫酸、硝酸、乙酸等。具体如下所示。

表 4-22 项目涉及风险物质储存情况一览表

风险物质名称	CAS 号	规格	密度 (g/cm ³)	最大储存量 (mL)	最大储存量 (t)	临界量 (t)	
乙醇	64-17-5	500mL/瓶	0.789	1000	0.0008	500	化学实验室、生物实验室
盐酸	7647-01-0	500mL/瓶	1.20	2000	0.0024	7.5	
硫酸	7664-93-9	500mL/瓶	1.84	1000	0.0018	10	
硝酸	7697-37-2	500mL/瓶	1.42	1000	0.0014	7.5	
乙酸	64-19-7	100mL/瓶	1.05	500	0.0005	10	
柴油	/	500mL/瓶	0.70-0.78	500	0.0004	2500	设备间

(2) 风险潜势及评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)，首先对本项目危险物质数量及临界量比值(Q)进行计算。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C危险物质数量与临界量比值Q的计算方法：当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与临界量的比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

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

式中：q1, q1, ..., qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, ..., Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；

本项目危险物质数量及临界量比值(Q)统计如下。

表 4-23 本项目危险物质数量及临界量比值(Q)一览表

原辅材料名称	CAS 号	最大储存量 (t)	临界量 (t)	Q 值
乙醇	64-17-5	0.0008	500	0.0000016
盐酸	7647-01-0	0.0024	7.5	0.0003
硫酸	7664-93-9	0.0018	10	0.0002
硝酸	7697-37-2	0.0014	7.5	0.0002
柴油	/	0.0004	2500	0.00000016
乙酸	64-19-7	0.0005	10	0.00005
合计				0.00074

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目风险物质Q=0.00074<1。本项目环境风险潜势为I，仅开展简单分析。

(3) 环境风险识别

①实验设施环境风险识别

项目进行实验教学的过程会使用到各类实验试剂,实验主要通过人工操作,当出现操作失误或检测仪器发生故障,试剂贮存容器因碰撞、老化等原因可能导致试剂泄漏,部分检测试剂具有可燃性,遇明火可能导致火灾,部分试剂具有腐蚀性和毒性,暴露在空气中遇火灾或高温会产生有毒气体,对上课师生身体造成损害,并对周围大气环境造成影响。

②危险化学品储存风险识别

化学试剂储存不规范,泼洒进入水体或被雨水径流携带进入地表水体,造成水质pH的影响或易燃易爆辅料泄漏后发生火灾或产生二次火灾废气、废水污染。

③危废储存设施风险识别

项目内拟设置一间危废暂存间,用于暂存实验教学产生的实验废物和废活性炭,若因管理不当等原因散落到暂存间外,可能对地下水和土壤环境造成影响。

(4) 环境风险影响分析

①危险化学品储存时发生泄漏事故

项目实验用危险化学品大部分用500mL密闭容器储存,发生泄漏时,试剂不会流出实验室,但会产生少量的酸雾或有机废气。由于每件化学试剂包装容器存量容积较小,因而泄漏量少,产生的废气量不大,清除泄漏的试剂后,废气影响在短期内可以消失,对外环境影响较小。

②危险化学品燃烧导致次生环境污染事故

项目存放的无水乙醇等有机危险化学品,在遇到火源时,会发生燃烧爆炸产生含NO、NO₂、SO₂等废气,从而导致周围大气环境造成污染。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下风向敏感点,在发生事故时,可以请求政府进行灭火,并加强区域联动,通过疏散周围居民,大气稀释扩散后,环境空气在短期内可以得到恢复。

③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,项目内应做好环境管

理工作，杜绝发生人为环境污染事故。

④危险废物储存时发生泄漏事故

危废暂存间内暂存的液态物料，由于操作不当等因素，可能会导致液态危废泄漏。发生泄漏时，项目危废暂存间内的挡墙、围堰及防渗等措施首先将泄漏围挡在危废间内，流出危废间的可能性小，影响范围一般仅在危废暂存间内。

(5) 环境风险防范措施

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漏外流。

③危险废物分区存放，设置明显标识；危废暂存间进行防渗处理。危险废物暂存时，应符合相关要求。

④按照要求设置防火设施，防止发生燃烧、爆炸事故，危险化学品泄漏或发生火灾时，及时采取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，及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，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。实验室配备必要的应急设施，如收集用铲子、容器、吸附设施等。

⑦禁止人为向下水道倾倒化学试剂，杜绝人为导致的环境事故的发生。

为此，建设单位必须采取有效的防治措施。该项目拟采取的防治措施如下：
危废暂存间：

(1) 未将不相容的废物混合或者合并存放；

(2) 地面、围堰、浸出液导流渠及浸出液收集池均采取防渗处理。基础采取防渗，防渗层为2mm厚高密度聚乙烯（HDPE），渗透系数可满足 $\leq 10^{-10}$ m/s；

(3) 地面、围堰、浸出液导流渠及浸出液收集池均采取防腐处理。现有耐腐蚀的硬化地面，采用环氧树脂防腐漆，且表面无裂痕；

(4) 设置危险废物标识。盛装危险废物的容器粘贴符合《危险废物贮存污

染控制标准GB18597-2023》附录A所示的标签，危险废物警示标识尺寸为：等边三角形，边长40cm，背景为黄色，图形为黑色，警告标志外檐2.5cm。在各危废暂存容器上粘贴危险废物信息卡，各分隔区域设置明显的标识牌，说明该区域暂存危废类别；

(5) 危险废物暂存点内有安全照明设施和观察窗口；

(6) 在危险废物暂存点须设置比较高的门槛，发生事件时，尽量将泄漏出来的物品倒入调节池，将污染物控制在最小面积范围内，减少环境影响；

(7) 将危险废物的贮存纳入日常的安全管理中，定期或不定期地实施环境安全检查，对危险废物的包装容器是否存在腐蚀穿孔、密封不良、老化等进行重点检查；

(8) 培训员工按制度进行操作，如：杜绝员工野蛮操作、装卸撞击、摩擦导致包装破损等现象发生；

(9) 应针对危险废物的环境风险特征，预先准备充足相应的应急物资，如防泄漏设施、防毒面具、消防器材等，以便实施应急处置；

(10) 发现有危险废物泄漏等异常迹象时，应果断采取转移、堵漏等措施，实施紧急处置。当危险废物意外泄漏进入市政管网或雨水管网时，抢险抢修组对泄漏物进行拦截、收集、转运，避免引起污染。

(11) 严格按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》要求，编制《突发环境事件应急预案》，组织专家及周边相关单位评审并上报当地环保部门备案。

(12) 定期进行环境突发事故应急演练，通过演练使工作人员熟悉逃生路线和疏散方式，锻炼和提高相关人员在突发事故情况下的快速救援有效降低事故危害，减少事故损失。定期进行演练还可以使应急人员更清晰地明确各自的职责和工作程序，提高协同作战的能力，保证应急救援工作能够有效、迅速地展开。

(4) 环境风险分析

表 4-24 本项目风险势简单分析一览表

建设项目名称	盘龙区长地埋片区 30 班高中建设项目			
建设地点	云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街 15 号			
地理坐标	经度	102°45'27.348"	纬度	25°3'29.506"
主要风险物质及分布	风险物质：硫酸、硝酸、盐酸、无水乙醇等。			
风险防范措施要求	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。实验试剂，按需请			

购，减少存量。

②实验员必须经过专职培训后方可上岗，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漏外流。

③危险废物分区存放，设置明显标识；危废暂存间进行防渗处理。危险废物暂存时，应符合相关要求。

④按照要求设置防火设施，防止发生燃烧、爆炸事故，危险化学品泄漏或发生火灾时，及时采取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，及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，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。实验室配备必要的应急设施，如收集用铲子、容器、吸附设施等。

⑦禁止人为向下水道倾倒化学试剂，杜绝人为导致的环境事故的发生。

⑧按照《建设项目环境风险评价技术导则》和《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号第四条规定，编制突发环境事件应急预案，并备案。

填表说明：该项目环境风险潜势为I；评价工作等级为“简单分析”。

2.应急预案

本项目需要制定具有可操作性的突发环境事件应急预案，应急预案具体要求见下表。

表 4-25 突发环境事件应急预案要求

序号	项目	内容及要求
1	预案适用范围	项目运营过程中发生的突发环境事件或可能发生的突发环境事件的预警、报告、处置救援和应急终止等。
2	环境事件分类与分级	明确项目可能发生的突发环境事件的类别及级别。
3	组织机构与职责	规定应急组织机构组成及各机构职责。
4	监控和预警	提出环境风险源监控措施及预警行动报警、通讯、联络方式。
5	应急响应	规定应急响应级别及应急响应程序。
6	应急保障	应急设施，设备与器材等。
7	善后处置	污染物收集、清理与处理等，正常秩序的恢复，事故后果的影响消除等。
8	预案管理与演练	应急计划制定后，安排专人负责，平时安排人员培训与演练。
9	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
10	事故应急救援终止程序及恢复计划	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。

		邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
11	公众教育和信息	对项目邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

3.环境风险评价结论

本项目涉及的环境风险物质在项目运行过程中管理不当易发生泄漏、火灾等环境风险事故，从而导致公司直接经济损失，还可能对项目区内人员及周边人员造成伤害。项目风险物质的存储量小于临界量，环境风险潜势为I级，风险评价等级为简单分析，其环境风险影响范围主要集中在项目区内。项目经采取事故防范措施、制定完备的环境风险应急预案后，当出现事故时，通过采取紧急的工程应急措施和必要的社会应急措施，环境风险的影响是短暂的，在事故妥善处理后，周围环境质量可以恢复原状，事故环境风险为可接受水平。本环评提出的风险防范措施有：项目区域内地面硬化，建立危废暂存间，规范管理，加强职工培训，建立相应的管理及检查制度；按照相关规范和消防部门的要求，配备相应的消防器材，采取规范化的产生危险废物暂存措施；按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》要求，编制《突发环境事件应急预案》。各项防范措施符合相关规范要求，防范措施有效。

（七）环境监理及监测

本项目运营期的环境监督性监测、竣工验收监测可委托有资质的环境监测单位承担；项目内简单的日常监测任务可由本项目建立的环境监测机构承担。

（八）竣工环境保护验收清单

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》中相关要求：

（1）成立验收工作组：建设单位组织成立的验收工作组可包括项目的环保设施设计单位、环保设施施工单位、环境监理单位（如有）、环境影响报告书（表）编制单位、验收监测报告（表）编制单位等技术支持单位和环境保护验收、行业、监测、质控等领域的技术专家。技术支持单位和技术专家的技术能力应足够支撑验收组对项目能否通过验收做出科学准确的结论。

（2）现场核查：验收工作组现场核查工作目的是核查验收监测报告（表）内容的真实性和准确性，补充了解验收监测报告（表）中反映不全面或不详尽的内容，进一步了解项目特点和区域环境特征等。现场核查是得出验收意见的一种有效手段。现场核查要点可参照原环境保护部《关于印发建设项目竣工环

境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办〔2015〕113号）。

（3）形成验收意见：验收工作组可以召开验收会议的方式，在现场核查和对验收监测报告内容核查的基础上，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定等要求对建设项目配套建设的环境保护设施进行验收，形成科学合理的验收意见。验收意见应当包括工程建设基本情况，工程变动情况，环境保护设施落实情况，环境保护设施调试运行效果，工程建设对环境的影响，项目存在的主要问题，验收结论和后续要求。对验收不合格的项目，验收意见中还应明确详细、具体可操作的整改要求。

（4）建立档案：一套完整的建设项目竣工环境保护验收档案包括环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定、初步设计（环保篇）或环保设计方案、施工合同（环保部分）、环境监测报告或施工监理报告（环保部分）（若有）、工程竣工资料（环保部分）、验收报告（含验收监测报告表）、验收意见和其他需要说明的事项）、信息公开记录证明（需要保密的除外）。建设单位委托技术机构编制验收监测报告的，还可把委托合同、责任约定等委托涉及的关键材料存入档案。建设单位成立验收工作组协助开展验收工作的，还可把验收工作组单位及成员名单、技术专家专长介绍等材料存入档案。

本项目评价根据项目特点和所在区域环境特征，环境保护竣工验收清单如下表所示。

表 4-26 环保措施验收一览表

类别	环保措施	数量或规模	处理或治理对象	验收依据
废气	通风橱+酸性气体净化塔+过滤棉+三级活性炭吸附装置+22m 高排气筒	1	实验室废气	按要求建设
废水	三级隔油池（7m ³ ）	1	食堂废水	昆明市第十一污水处理厂
	地埋式化粪池（总容积不低于 200m ³ ）	3	废水	
	中和池（3m ³ ）	1	实验室废水	
	一体化消毒设备	1	医疗废水	
固体废物	带盖垃圾桶	若干	生活垃圾	环卫部门定期清运处置
	垃圾收集点	/	一般固废	外售处置
	危废暂存间	5m ² ，设置围堰和场地进行硬化，硬化地面与裙角涂装符合相关技	实验废弃物、废活性炭	交有资质单位处置

			术规范要求的防渗涂料并张贴危险废物标志和悬挂警示牌。		
	医疗废物专用暂时贮存柜		2m ³ ，使用专门的医疗废物收集容器，不同类别危险废物分区贮存。	医疗废物	
噪声	降噪		设备基础降噪	设备噪声	按要求建设
地下水保护	厂区分区防渗	重点防渗	危废暂存间和中和池进行重点防渗，重点防渗区用 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，满足渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。		
		简单防渗	一般地面硬化		

（九）土壤环境影响分析

项目位于云南省昆明市盘龙区青云街道办事处景泰街15号，占地面积40772.82m²。于2025年4月对项目区进行了土壤污染状况第一阶段调查，调查区域总面积40772.82m²，该区域位于昆明盆地东北部边缘地带的冲湖积地貌单元和丘陵缓坡地貌单元交界区域，原始地形为沟谷地形，经人类活动挖填整平后，现场地形整体较平缓。项目区南高北低，最高点1949.64m，最低点1933.11m，相对高差16.53m。项目区位于昆明盆地东北部边缘，周边以南北向构造为主，周边发育F150黑龙潭-官渡断裂、F151盘龙江断裂。以上断裂均为早-中更新世断裂。项目区10km范围内无发震断裂通过，场地处于构造相对稳定地块。在本次调查深度范围内，地层主要由第四系人工填土（Q₄^{m1}）、第四系坡残积层（Q₄^{d1+e1}）以及下寒武统沧浪铺组砂质页岩（Є1c）组成。

根据《昆明市生态环境局 昆明市自然资源和规划局关于印发〈昆明市建设用地土壤污染状况调查报告评审指南〉（试行）的通知》（昆生环通〔2021〕88号）和《云南省建设用地土壤污染状况调查报告评审要点（试行）》（云环通〔2021〕47号）相关要求。2025年4月17号，土壤中心对昆明市人民政府青云街道办事处提交的《盘龙区长地埂片区中学建设项目土壤污染状况第一阶段调查报告》组织召开专家评审会，经专家论证，评审结果为通过但需修改，根据报告结论，该地块不属于污染地块的调查结论可信，无需开展下一阶段调查工作，形成的专家评审意见及相关材料（见附件）报送至昆明市生态环境局土壤处。

综上所述，项目区土壤环境质量良好，不存在污染风险。施工期和运营期可能对土壤环境产生一定的影响，但这些影响多为局部、短期且可通过相应措施控制的。在严格落实各项防护和管理措施的前提下，项目建设对土壤环境的影响可控制在可接受范围内，不会导致土壤环境质量发生明显恶化。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	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 实验室 废气	非甲烷总 烃、硫酸雾、 氯化氢、硝 酸雾、氨气	通风橱+酸性气体 净化塔+过滤棉+三 级活性炭吸附装置 +22m 高排气筒	《大气污染物综合排放标 准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准限值;《恶臭 污染物排放标准》 (GB14554-93)表 2 中相 关排放标准限值
	实验室废气	非甲烷总 烃、硫酸雾、 氯化氢、硝 酸雾、氨气	无组织排放量较 小,通过空气稀释 后排放,对周边环 境影响较小。	厂界执行《大气污染物综 合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 中 无组织排放监控浓度;厂 区内执行《挥发性有机物 无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)中表 A.1 排放限值;臭气浓度执 行《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 中二 级新扩改建标准值。
地表水环 境	生活污水	pH、CODcr、 BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N、TP、 动植物油	食堂餐饮废水先经 隔油池预处理,实 验室废水先经中和 池预处理,医务室 医疗废水先经一体 化消毒设备预处理 后,排入化粪池, 经化粪池处理后排 入污水管网,最终 进入昆明市第十一 污水处理厂集中处 理。	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表 4 三级 标准
声环境	生产设备噪声	Leq (A)	选用低噪声设备; 合理布局各设备、 厂房的隔声和距离 衰减;出入厂区车 辆减速,禁止鸣笛。	项目区靠景泰街一侧(南 侧)执行《工业企业厂界 环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)4类标 准,项目区北侧、西侧和 东侧执行《工业企业厂界 环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)1类标 准。
固体废物	(1) 一般固废:生活垃圾收集后由环卫部门定期清运;一般工业固废(一般 性废包装材料和不合格品)收集后暂存于一般固废堆放区,外售处置。 (2) 危险固废:环评要求设危废暂存间对危险废物暂存,由有资质的相关单			

	<p>位进行清运，危废间执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定，应建立健全企业危险废物责任制度，完善和制定管理台账和管理计划，落实危险废物规范化管理措施。项目各项固废均得到有效处置，处置率达 100%。</p>
<p>环境风险防范措施</p>	<p>地面进行硬化；定期对厂房进行检查，防止破损泄漏；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；对各类贮存容器、机电装置、安全设施、消防器材等，进行各种日常的、定期的、专业的防火安全检查，并将发现的问题落实到人、限期落实整改；建立值班巡查制度、火险报告制度、安全奖惩制度等；开展各种形式的安全教育和宣传，增强全员安全意识。加强职工培训，增强职工的安全意识和相关知识；坚持定时安全检查，对查出的事故隐患及时整改；严格按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》要求，编制《突发环境事件应急预案》，组织专家及周边相关单位评审并上报当地环保部门备案。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<ol style="list-style-type: none"> （1）做好各类环保设施的运转维护，保证生产安全； （2）定期进行设备检修维护，保证设备运转正常，避免设备非正常运转噪声产生。 （3）建成后，按照要求进行排污许可登记，并进行自主竣工环境保护验收； （4）修订《突发环境事件应急预案》。

六、结论

项目的建设符合产业政策，符合规划，所采取的污染治理措施经济技术可行，措施有效，项目实施后不会对地表水环境、环境空气、声环境、土壤环境及地下水环境产生显著不利影响，不会降低区域环境功能区级别。在建设单位全面落实环评提出的各项污染防治对策措施，加强日常环保管理工作的前提下，项目对环境的影响可接受，从环保角度分析，项目建设可行。

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	氯化氢	/	/	/	0.0291kg/a	/	0.0291kg/a	+0.0291kg/a
	氮氧化物	/	/	/	0.0016kg/a	/	0.0016kg/a	+0.0016kg/a
	硫酸雾	/	/	/	0.0755kg/a	/	0.0755kg/a	0.0755kg/a
	非甲烷总烃	/	/	/	0.0727kg/a	/	0.0727kg/a	+0.0727kg/a
	氨气	/	/	/	0.0319kg/a	/	0.0319kg/a	+0.0319kg/a
废水	CODcr	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/
	总磷	/	/	/	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾	/	/	/	184.8t/a	/	184.8t/a	+184.8t/a
	碎玻璃(未沾染化学试剂)、废包装物	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	+0.1t/a
	泔水	/	/	/	110.88t/a	/	110.88t/a	+110.88t/a
	隔油池废油脂				0.532t/a		0.532t/a	+0.532t/a
	污泥				3.587t/a		3.587t/a	+3.587t/a
	实验废弃物	/	/	/	0.01t/a		0.01t/a	+0.01t/a
	医务室医疗废物	/	/	/	0.15t/a	/	0.15t/a	+0.15t/a
	废过滤棉	/	/	/	0.395kg/a	/	0.395kg/a	+0.395kg/a
废活性炭	/	/	/	0.336kg/a	/	0.336kg/a	+0.336kg/a	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①