

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明市第十八中学排危新建建设项目		
项目代码	*****		
建设单位联系人	何***	联系方式	15*****
建设地点	昆明市西山区海口街道办事处里仁社区		
地理坐标	(102度 35分 32.738秒, 24度 47分 37.813秒)		
国民经济行业类别	中等教育 (P833)	建设项目 行业类别	五十、社会事业与服务业 110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的,且有化学、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）	昆明市西山区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	西发改投复〔2024〕48号
总投资（万元）	6065.62	环保投资（万元）	650
环保投资占比（%）	10.72	施工工期	31 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 ）	23114.99
专项评价设置情况	<p>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），建设项目产生的生态环境影响需要深入论证的，应按照国家环境影响评价相关技术导则开展专项评价工作。根据建设项目特点和涉及的环境敏感区类别，确定专项评价的类别。污染类专项评价设置要求如下：</p>		
	表1-1 专项评价设置情况表		
	专项评价类别	设置原则	项目情况
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯[α]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目。	项目不排放含有毒有害污染物、二噁英、苯[α]芘、氰化物、氯气。	否

	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。	项目不属于新增工业废水直排建设项目，不属于新增废水直排的污水集中处理厂。	否
	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的建设项目。	本项风险物质的最大存在量未超过临界量，其Q值<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染类建设项目。	项目用水由市政供水管网统一供给，不涉及向河道取水。因此。	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程项目。	项目不涉及海洋工程项目。	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）。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》（HJ 169）附录B、附录C。</p>				
规划情况	<p>1 《昆明市西山区海口片区总体规划（2013-2030）》</p> <p>（1）规划名称：《昆明市西山区海口片区总体规划（2013-2030）》；</p> <p>（2）审查机关：昆明市人民政府；</p> <p>（3）审查文件名称及文号：昆明市人民政府关于西山区海口片区总体规划（2013-2030）的批复（昆政复〔2018〕71号）。</p> <p>2 《昆明市西山区海口片区控制性详细规划》</p> <p>（1）规划名称：《昆明市西山区海口片区控制性详细规划》。</p>			
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	<p>1 项目与《昆明市西山区海口片区总体规划（2013-2030）》符合性分析</p> <p>（1）规划内容</p> <p>根据《昆明市西山区海口片区总体规划（2013-2030）》，海口片区的可建设用地形成“两带、三片区、多中心”的空间结构。</p> <p>两带——安晋高速发展带、高海高速发展带；</p> <p>三片区——工业园片区、海口新城片区、白鱼口片区；</p>			

多中心——海口新城片区商业服务中心；工业园区综合服务中心，配套服务中心；白鱼口片区旅游度配套服务中心。

两带即承载着海口片区未来交通、物流的安晋高速发展带、高海高速发展带。三片区即以磷化工、新能源、综合制造为主导产业的北部海口工业园。

新区：以金融商务、行政办公、居住、生活配套为主要功能的海口新城片区；以休闲旅游度假为主要功的白鱼口片区。

多中心主要为各个功能片区内部为满足生产生活需要所形成的商业金融、行政办公、片区综合服务中心；其中海口新城片区为整个海口工业园区服务的核心。

海口新城片区的主导产业分为：一是依托现有基础的主导产业，主要为光机电和磷化工产业，是近期海口片区支柱产业；二是打造新兴主导产业，特别围绕现有产业的升级产品、新产品，精细化工、先进制造业等，塑造新的产业集群，发展海口片区的战略性支柱产业；三是积极发展现代服务产业，着重金融保险、物流运输、商业商贸、房地产等行业的发展。

(2) 符合性分析

本项目位于云南省昆明市西山区海口街道办事处里仁社区，属于海口新城片区，定位为金融商务、行政办公、居住、生活配套，本项目为中等教育项目，属于生活配套设施，因此项目建设符合海口片区总体规划。

2 项目与《昆明市西山区海口片区控制性详细规划》符合性分析

(1) 规划内容

区位及规划范围：本规划范围包括海口工业园区新区、海口新城片区，白鱼口片区暂不纳入本次控规编制范围。其中，海口工业园区新区北至小海口片区北端，南至云南磷肥厂，西至五钠厂边界，东至老安晋公路、螳螂川；海口新城东起高海高速，南抵安晋公路，西至柴碧村，北达西仪工业股份有限公司至老镇区一线。

海口工业园区新区：形成综合制造组团、机电产业组团、新能源产业组团、化工产业组团、综合居住服务组团及搬迁安置组团等多个功能组团。片区城市建设用地规模为 1412.60 公顷，规划常住人口 3.6 万人。

海口新城片区：形成机械装备制造组团、新城生活综合配套组团、职业教育培训组团、光学产业制造组团、老城更新改造组团、螳螂川生态休闲景观组团等多个功能组团。并将螳螂川两侧塑造为集公共服务中心、商业、文化娱乐、产业研发中心和生态景观中心于一体的能体现现代滨水城市特征的地区。片区规划城市建设用地规模为 1214.47 公顷，海口新城规划常住人口 14.4 万人，其中螳螂川北岸范围内人口 8.12 万人，螳螂川南岸范围内人口规模为 6.28 万人。

空间结构：规划结合海口片区现状用地现状、产业发展条件和景观资源特色，形成“一轴、三核、多组团”的城市空间布局结构。

一轴：沿横贯规划区的螳螂川形成城市功能发展轴。将螳螂川两侧塑造为能体现现代滨水城市特征的地区，集公共服务中心、商业、文化娱乐、产业研发中心和生态景观中心于一体的城市综合发展轴。

三核：分别为老城传统商业核心、新城现代服务核心、工业园区智力核心。

多组团：规划结合现有产业和城市职能分布状况形成机械装备制造组团、新城生活综合配套组团、职业教育培训组团、光学产业制造组团、老城更新改造组团、螳螂川生态休闲景观组团、综合制造组团、机电产业组团、新能源产业组团、化工产业组团、综合居住服务组团及搬迁安置组团等多个功能组团。

(2) 符合性分析

本项目位于云南省昆明市西山区海口街道办事处里仁社区，属于海口新城片区，本项目为中等教育项目，项目的实施，将完善海

	<p>口片区公共教育资源配置机制，加强教育基础设施建设，为海口镇提供优质教育资源，从而满足人口增长带来的教育需求，是海口镇发展的需要。因此，项目建设符合《昆明市西山区海口片区控制性详细规划》的要求。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1 产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于 P833 中等教育，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的有关规定，本项目不属于淘汰类和限制类，符合国家产业政策。</p> <p>另外，项目于 2024 年 6 月 5 日取得了《昆明市西山区发展和改革局关于昆明市第十八中学排危新建建设项目可行性研究报告的批复》，西发改投复〔2024〕36 号，项目代码为 2403-530112-04-01-134597（详见附件 3）；于 2024 年 9 月 29 日对项目建设规模进行了变更，并取得了《昆明市西山区发展和改革局关于同意变更昆明市第十八中学排危新建建设项目建设规模的批复》，西发改投复〔2024〕48 号，（详见附件 4）。</p> <p>综上所述，项目建设符合国家、地方产业政策要求。</p> <p>2 与《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅 2009.9.7 印发）符合性分析</p> <p>根据《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅 2009.9.7 印发）云南省生态功能类型区划分图，本项目位于 III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区。</p> <p>根据《云南省生态功能区划》，III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区包括禄丰县东部，禄劝、武定、富民、安宁、西山区部分区域，面积 2801.75 平方公里；该区属于滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米，现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土；主要生态环境问题为土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降；保</p>

护措施与发展方向包括保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染。

本项目为中等教育，选址位于西山区海口街道办事处里仁社区，项目在现有用地上进行开发建设，不新增用地。项目在严格落实环评提出的对策措施后，本次拟建项目的建设不会对区域农业生态造成污染影响，符合《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅2009.9.7印发）。

3 与《云南省滇池保护条例》符合性分析

《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，自2024年1月1日起施行，自2024年1月1日起施行。

根据《条例》第七条：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。

昆明市按照《条例》要求及《云南省河长制办公室关于加快推进“两线”成果落地及“三区”管控细则制定工作的提醒函》关于“市政府做好‘两线’划定‘三区’管控实施细则成果公布”的要求，对滇池湖滨生态红线及湖泊生态保护黄线进行了划定。

本项目距螳螂川650米，螳螂川为主要出滇河道。根据《云南省滇池保护条例》及《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态保护黄线布置图》，项目不涉及滇池生态保护核心区、生态保护缓冲区和绿色发展区。

4 与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析

根据《昆明市大气污染防治条例》（2020年10月30日昆明市第十四届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2020年11月25日云南省第十三届人民代表大会第二十一次会议批准），项目涉及到的《昆明市大气污染物防治条例》主要有以下几条：

表 1-4 《昆明市大气污染防治条例》相符性分析		
昆明市大气污染防治条例	本项目	符合性
<p>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。</p>	<p>根据查阅固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版），该项目不需要办理排污许可证。</p>	符合
<p>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。</p>	<p>项目属于中等教育项目，建设有实验楼，实验过程中试剂使用量较少，排放污染物较少；且项目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。</p>	符合
<p>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。</p>	<p>项目建成后将严格按照本环评提出的环保措施进行环保设施建设，确保环保设施高效运行，减少大气污染物排放。</p>	符合
<p>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。</p>	<p>本项目共设 1 根排气筒 DA001，H=24m。项目不会进行偷排、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。</p>	符合
<p>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。</p>	<p>项目为中等教育项目，不属于重点排污单位。</p>	符合
<p>第二十五条 城市人民政府应当按照有关规定划定并公布高污染燃料禁燃区，并根据大气环境质量改善要求，逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。 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。</p>	<p>项目运营过程热源为电能、太阳能，不使用燃料。</p>	符合

	<p>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：</p> <p>（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；</p> <p>（二）制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料加工等行业；</p> <p>（三）汽车、家具、集装箱、电子产品、工程机械等行业；</p> <p>（四）塑料软包装印刷、印铁制罐等行业；</p> <p>（五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。</p>	<p>本项目运营期会产生有机废气（非甲烷总烃）和酸性气体（氯化氢、氮氧化物、硫酸雾）、氨气，经抽排风系统、通风橱收集，通过二级活性炭吸附装置处理后，通过 24m 高排气筒排放；排放浓度、排放速率、排气筒高度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放限值，能够达标排放。</p>	<p>符合</p>
	<p>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。</p>	<p>项目化学实验室使用的易挥发性有机试剂均符合国家质量认证。</p>	<p>符合</p>
	<p>第三十五条 本市城市规划区域内的施工单位应当遵守下列施工工地污染防治要求：</p> <p>（一）施工工地出入口明显位置公示施工现场负责人、扬尘防治监管责任人、扬尘污染防治控制措施、举报电话等信息，接受社会监督；</p> <p>（二）在施工现场周边、施工作业区域，按照相关行业标准设置连续硬质围挡、采用喷淋、洒水等措施，工地内主要道路进行硬化处理；</p> <p>（三）对施工现场可能产生扬尘的物料堆放场所采用密闭式防尘网遮盖等措施，对其他非作业面的裸露场地应当进行覆盖，对土石方、建筑垃圾及时清运并进行资源化处</p> <p>理；建筑蔡林记采取封闭方式清运，严禁高处抛洒；</p> <p>（四）道路挖掘施工应当采取洒水等有效措施防治扬尘污染；道路挖掘施工完成后应当及时恢复路面；</p> <p>（五）建筑物拆除、土石方作业等易产生扬尘的施工作业应当采取湿法作业；</p> <p>（六）施工车辆应当采取除泥、冲洗等除尘措施后方可驶出工地。</p>	<p>项目施工期将严格落实施工工地污染防治要求。</p>	<p>符合</p>
<p>综上所述，项目的建设符合《昆明市大气污染防治条例》中相</p>			

关条款的要求。

5 “生态环境分区管控”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(昆生环通(2024)27号)。

项目位于昆明市西山区海口街道办事处里仁社区，根据《关于查询昆明市第十八中学排危新建建设项目涉及昆明市生态环境分区管控情况的复函》(昆环评估复函(2024)244号)(详见附件5)，与昆明市生态环境分区管控动态更新矢量数据进行了查询比对，本项目用地范围涉及西山区乡镇生活污染重点管控单元。

本项目与“昆明市环境管控单元生态环境准入清单”对比分析分别见下表所示。

表1-2 与“昆明市环境管控单元生态环境准入清单”的符合性分析

单元名称	管控要求		项目情况	符合性
西山区乡镇生活污染重点管控单元	空间布局约束	引导人口和产业向城镇开发集聚，向文化集聚地和休闲中心发展。	项目用地类别为中小学用地，项目的实施将完善海口片区公共教育资源配置机制，加强教育基础设施建设，为海口镇提供优质教育资源，从而满足人口增长带来的教育需求，是海口镇发展的需要。	符合
	污染物排放管控	1.完善生活污水收集处理系统，因地制宜，梯次推进农村生活污水治理工作，减少生活污水直接进入城区河道及湖库。 2.到2025年农村生活污水治理率达100%。 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。 4.按国家、省、市相关要求建设、改造、提升满足	项目实行雨污分流，运营过程产生的部分生活废水经拟设计的中水处理站处理达(GB/T 18920-2020)中绿化、冲厕、浇撒标准后回用，剩余生活污水经化粪池处理达(GB/T 1962-2015)中A等级标准后排入海口水质净化厂处理。实验废水经中和沉淀池处理后经拟设	符合

		实际需求的环卫基础设施。	计的中水处理站处理达（GB/T 18920-2020）中绿化、冲厕、浇撒标准后回用。	
	环境 风险 防控	建立健全突发环境事件预警应急机制，定期组织开展预案演练。	环评要求项目投入运营后，须编制突发环境事件应急预案，建立健全突发环境事件预警应急机制。并定期组织开展应急演练。	符合
	资源 开发 效率 要求	/	/	/

综上所述，项目建设符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》中西山区乡镇生活污染重点管控单元的相关管控要求。

6环境相容性分析

项目位于昆明市西山区海口街道办事处里仁社区旁，项目在现有有用地上进行开发建设，不新增用地，项目属于生活配套设施，选址符合《昆明市西山区海口片区控制性详细规划》。根据现场踏勘，项目区及周边200m范围内，无国家级或省级重点保护的野生植物、地区特有物种、名木古树分布。项目不涉及饮用水保护区、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、世界文化和自然遗产地，也无需要特殊保护的环境目标。

根据工程分析，项目施工期主要产生扬尘、运输车辆及作业机械废气，产生量很少，为无组织排放，施工时场地四周设置遮挡围墙或遮板，进行洒水抑尘等防止扬尘飞扬，对环境影响很小，随施工结束而结束，持续时间较短。车辆在驶出工地前要做好冲洗、遮蔽、清洁等工作，清运余泥渣土应当采取密闭化车辆；实施施工扬尘污染防治技术，建立扬尘源动态信息库和颗粒物监控系统。积极推进绿色施工，督促施工单位落实施工现场封闭围挡、设置冲洗设

施、道路硬底化等扬尘防治。项目施工期主要为建筑施工废水、雨天地表径流和施工人员生活污水。建筑施工废水、雨天地表径流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，回用不完的外排至污水管网；施工人员生活污水排入化粪池进行处理后外排，因此对周围环境影响不大；项目施工期固废主要为建筑垃圾、生活垃圾、地基开挖时产生的废弃土石方，建筑垃圾应运输至昆明市指定消纳地点；生活垃圾交由环卫部门清运；废弃土石方委托有资质的渣土清运部门清运至合法弃渣场处理。因此施工固废均能做到 100%处置，对周围环境影响很小。

二、建设项目工程分析

1 项目由来

昆明市第十八中学于 1957 年在海口镇里仁乡正式挂牌成立，由昆明市教育局直接管理，1998 年交由西山区教育局直接领导管理。学校现状用地为 23114.99m²，目前在校学生 533 名，教职工 62 名。校内原有建筑有综合楼、两栋教师宿舍楼、学生食堂、学生宿舍、以及室外器材室和室外卫生间。由于昆明市第十八中学建校时间较早，未办理相关环保手续。

昆明市第十八中学于 2002 年 11 月 26 日取得中华人民共和国国有土地使用证，西国用（2002）字第 0286 号（详见附件 6），划拨为文教用地。

2019 年 8 月昆明市第十八中学综合楼、学生宿舍经专业机构检测鉴定为 C 级危房，教师宿舍 1 号楼鉴定为 C 级危房，教师宿舍 2 号楼鉴定为 D 级危房，学生食堂鉴定为 C 级危房。根据昆明市西山区人民政府办公室关于印发《西山区中小学及幼儿园校舍安全保障长效机制实施方案》的通知（西政办通〔2019〕140 号）文件要求，对新增的 D 级危房，要科学制定拆除重建计划，对存在安全隐患、影响安全使用的校舍，要制定相应的年度实施计划，及时排除隐患。

学校内原有房屋设施大多建于上世纪九十年代，校内建筑老旧，设施简陋的问题较为突出，布局不合理，学生活动场地欠缺，缺乏实验教学条件等问题也是长期以来制约学校发展的重要因素。通过对昆明市西山区昆明市第十八中学的校舍进行全面的安全排查，结合学校自身的办学规模和发展规划，特此提出昆明市第十八中学排危新建建设项目。

目前校园内原有的教师宿舍 1 号楼（C 级危房），教师宿舍 2 号楼（D 级危房）、综合楼（C 级危房）、学生食堂（C 级危房）、学生宿舍（C 级危房）以及室外器材室等用房已经拆除，拆除面积共计 8728.17 平方米。保留项目中间的 1 栋教学楼和东南角的卫生间。

本项目的建设将合理规划利用整理出来的用地，新建教学综合楼、实验综合楼、男生宿舍、女生宿舍、学生食堂等主要建筑物，同时规划建设有满足现代化教育的运动场地和活动空间。项目的实施将排除学校存在的安全隐患，提高学校

建设内容

安全系数，提高学校办学质量，提高学校内用地和建筑的利用率，为广大师生创造一个良好的教学环境。

项目于 2024 年 6 月 5 日取得了《昆明市西山区发展和改革局关于昆明市第十八中学排危新建建设项目可行性研究报告的批复》，西发改投复〔2024〕36 号，项目代码为 2403-530112-04-01-134597（详见附件 3）；于 2024 年 9 月 29 日对项目建设规模进行了变更，并取得了《昆明市西山区发展和改革局关于同意变更昆明市第十八中学排危新建建设项目建设规模的批复》，西发改投复〔2024〕48 号，（详见附件 4），同意将建设规模变更为：占地面积 23114.99 m²，拆除新建后项目总建筑面积为 18931.7 m²，其中新建总建筑面积 16181.7 m²，其中包括：2#教学楼 3104 m²，实验综合楼 3353.13 m²，食堂 1379.78 m²，男生宿舍 3900.46 m²，女生宿舍 2968.6 m²，地下建筑面积 1475.73 m²，同步配套室外附属设施。

项目新建的实验综合楼主要用做生物实验室和化学实验室。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》以及国务院令 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“五十、社会事业与服务业 110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的，且有化学、生物实验室的学校）”应编制环境影响报告表。

为此，昆明市西山区教育体育局（以下简称“建设单位”）委托云南聚贤环保科技有限公司（以下简称“环评单位”）为该项目编制环境影响报告表。环评单位接受委托后，开展了现场踏勘、资料的收集和整理工作，在掌握了充分的资料数据基础上，对有关环境现状和可能产生的环境影响进行分析评价。根据国家建设项目环境管理的有关规定，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，编制完成了《昆明市第十八中学排危新建建设项目环境影响报告表》（污染影响类），由建设方上报环境保护主管部门审查批准，作为昆明市第十八中学排危新建建设项目建设及运营期环境管理的依据。

2 项目建设内容及规模

2.1 项目基本情况

建设项目名称：昆明市第十八中学排危新建建设项目；

建设单位：昆明市西山区教育体育局；

建设地点：昆明市西山区海口街道办事处里仁社区，项目中心地理坐标为：东经 102° 35' 32.738"，北纬 24° 47' 37.813"；建设项目地理位置图详见附件 1；

建设性质：新建；

建设内容及规模：本项目原有 C 级、D 级校舍经评估后现已拆除。本项目用地面积为 23114.99m²，拆除危房后新建项目总建筑面积为 18931.70m²，其中地上建筑面积 17455.97m²，包括 1#教学楼（保留建筑）2750m²，2#教学楼 3104m²，实验综合楼 3353.13m²，食堂 1379.78m²，男生宿舍 3900.46m²，女生宿舍 2968.6m²；地下建筑面积 1475.73m²。室外运动场 1 个、标准篮球场 2 块；建筑密度为 15.40%，容积率为 0.76，绿化率为 35.37%。

本次项目建成后，学校拟设置 30 个班（其中初中 12 个班，高中 18 班），每班 50 人，学生总人数为 1500 人（寄宿学生 1100 人），教师 112 人，后勤人员 20 人（包括保安、保洁、食堂工作人员，其中 8 人在校内食宿），学校每年教学时间约 250 天。

项目总投资：总投资 6065.62 万元，其中环保投资 650 万，占总投资的 10.72%；

项目占地面积：23114.99m²；

项目建设进度：项目计划于 2025 年 3 月 30 日动工，2027 年 10 月 30 日竣工，施工期预计 31 个月，目前尚未开工建设。

2.2 项目主要经济指标

本项目用地面积为 23114.99m²，拆除新建后项目总建筑面积为 18931.70m²，其中地上建筑面积 17455.97m²，包括 1#教学楼（保留建筑）2750m²，2#教学楼 3104m²，实验综合楼 3353.13m²，男生宿舍 3900.46m²，女生宿舍 2968.60m²，食堂 1379.78m²；地下建筑面积 1475.73m²。项目容积率为 0.76，建筑密度为 15.40%，绿化率为 35.37%。

项目具体经济技术指标见表 2-1。

表2-1 项目主要经济技术指标

序号	项目	单位	指标	备注	
1	用地面积	m ²	23114.99	/	
2	总建筑面积	m ²	18931.70	/	
3	新建总建筑面积	m ²	16181.70	包含地下建筑面积1475.73m ²	
4	地上计容总建筑面积	m ²	17455.97	/	
	其中	1#教学楼（保留建筑）	m ²	2750.0	/
		2#教学楼	m ²	3104.0	/
		实验综合楼	m ²	3353.13	/
		男生宿舍	m ²	3900.46	/
		女生宿舍	m ²	2968.60	/
	食堂	m ²	1379.78	/	
5	地下总建筑面积	m ²	1475.73	/	
6	总建筑基地面积	m ²	3560.42	/	
7	其中	1#教学楼（保留建筑）	m ²	549.80	/
		2#教学楼	m ²	616.49	/
		实验综合楼	m ²	823.59	/
		男生宿舍	m ²	637.73	/
		女生宿舍	m ²	481.30	/
		食堂	m ²	451.51	/
8	绿地面积	m ²	8175.35	/	
9	道路及广场硬化面积	m ²	11407.15	/	
10	体育活动场地	m ²	3552.04	/	
11	建筑密度	%	15.40	建筑密度≤35%	
12	容积率	/	0.76	容积率≤1.5	
13	绿地率	%	35.37	绿地率≥35%	

2.3 项目工程组成情况

项目工程主要由主体工程、公用工程和环保工程组成，工程组成详见表 2-2。
项目总平面布置图详见附图 2。

表 2-2 项目工程组成内容一览表

工程类别	工程名称	建设内容	备注
主体工程	1#教学楼	1 栋 5 层建筑，位于整个校区用地的中心位置，建筑面积为 2750.0m ² ，层高 19m，主要功能为教学。一层~五层共设置 22 间普通教室，此教学楼未配备卫生间。	保留建筑
	2#教学楼	1 栋 5 层建筑，位于整个校区用地的西南侧，建筑面积为 3104.0m ² ，层高 23.2m。共设置 20 间普通教室、5 间教师办公室、8 间卫生间、活动平台。	新建
	实验综合楼	1 栋 5 层建筑，位于整个校区用地的西北侧，建筑面积为 3353.13m ² ，层高 23.2m。拟设置化学实验室、生物实验室、物理实验室等实验室，为学生提供化学课程、生物课程、物理课程实验内容的实践场所。共设	新建

			置1间报告厅、2间更衣室、2间准备室、2间控制室、2间计算机教室、8间实验室、1间仪器室、1间教师办公室、卫生间等	
配套工程	男生宿舍		1栋6层建筑，位于整个校区用地的南侧，建筑面积为3900.46m ² ，层高23.85m。共设置134间8人间、4间6人间、12间4人间、1间宿管室，1间体育器材室，1间变配电室、1间公共储藏间每间宿舍配置卫生间（带淋浴），为学生提供住宿。	新建
	女生宿舍		1栋6层建筑，位于整个校区用地的南侧，建筑面积为2968.60m ² ，层高23.85m。共设置134间8人间、4间6人间、12间4人间、1间宿管室，1间体育器材室，1间变配电室、1间公共储藏间每间宿舍配置卫生间（带淋浴），为学生提供住宿。	新建
	食堂		1栋2层建筑，位于整个校区用地的东北侧，建筑面积为1379.78m ² ，层高14.15m；拟设置2个餐厅，为师生提供三餐。	新建
	体育活动场地		位于整个校区用地的东侧，占地面积为2552.04m ² ；设置1个200米的环形塑胶跑道，同时布置了2个篮球场，1个羽毛球场。	新建
	公共卫生间		1栋1层建筑，位于男生宿舍的东侧，设置有男厕、女厕。	保留建筑
	地下建筑物		项目地下室设置若干停车位，设置240KW的自备柴油发电机组。	新建
公用工程	供电		学校用电由市政电网引入一路10KV高压电源至室外箱变进行供电。校区内备用柴油发电机设置于地下室。	新建
	消防		消防给水系统均采用临时高压给水系统，在场内最高的男生宿舍楼屋面设置一个容积为18m ³ 高位消防水箱及消防稳压设备；项目采用一体式消防设备，在体育场南侧绿地下设有300m ³ 的消防水池及消防泵。室内外均设置消火栓系统。	新建
	能源		项目主要能耗为电能，热水采用太阳能供热，食堂主要使用液化气和电能，宿舍及办公区采用电能。	新建
	供水		校区水源来自市政供水水源。生活给水自市政管网引入与校区生活水管网衔接，供本校区的生活及消防用水。	新建
	排水		项目排水采用雨污分流制，设置污水处理系统和中水回用系统。项目废水主要为办公生活污水、实验废水、食堂废水。项目食堂废水经隔油池处理后，同办公生活污水一起进入化粪池处理，实验废水同部分废水排入中水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化用水、道路清扫、冲刷用水标准中最严值。盈余废水经化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中A等级标准后，通过污水总口排入学校北侧的市政截污管，最终进入海口水质净化厂处理。	新建
环保工程	废水	雨污分流	项目实行雨污分流的排水体制，分别设置雨水管和污水管。	新建

	处理	中水回用管网	按照《昆明市城市节约用水管理条例》，项目绿化、道路广场浇洒采用中水处理站处理后的中水，项目在设计时应根据中水回用途径，在项目区内合理布设中水管线。	新建
		雨水收集	项目设置雨水综合利用设施，道路、广场及绿地部位的雨水经下凹式绿地、透水铺砖等设施就地入渗补充地下水，屋面雨水通过室外雨水管网外排。	新建
		中和沉淀池	本项目教学过程中会产生实验废水，本项目在实验综合楼的化学实验室外侧设置1座容积为5m ³ 的中和沉淀池，具体位置待定，用于预处理化学实验器具清洗废水。	新建
		隔油池	项目食堂应配套设置隔油池，目前具体位置暂不确定，但不能设置于厨房内，根据工程分析，环评要求隔油池容积应不小于3m ³ 。隔油池容积应满足《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）的要求。建设单位应委托具有环境工程设计、施工资质的单位，对其进行设计、施工。	新建
		化粪池	项目内应配套化粪池，目前具体位置暂不确定，根据工程分析，项目废水产生量为195.504m ³ /d，化粪池的容积应满足污水在池内停留时间12-24h的要求，因此环评要求化粪池总容积应不小于235m ³ 。建设单位应委托具有工程设计、施工资质的单位，对化粪池进行设计、施工。	新建
		中水处理站	项目区拟设置1座处理规模为125m ³ /d的中水处理站，位于项目西北侧，采用ICEAS处理工艺，处理后的水质达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化用水、道路清扫、冲厕用水标准中最严值。	新建
		废气处理	实验废气抽排系统+活性炭吸附装置+排气筒（DA001）	项目实验综合楼的化学实验室产生实验废气，需设置实验废气抽排系统和排气筒，对化学实验室产生的实验废气进行收集后有组织排放。 实验废气由通风橱活集气罩收集后，引至实验综合楼楼顶排放，通过DA001排气筒（H=24m、D=0.25m）有组织排放，要求风机风量应不小于3000m ³ /h。
	集气罩+油烟净化器+排气筒		项目汉族食堂和回族食堂应分别设置集气罩和油烟净化器，食堂油烟净化器的风机总风量不小于216000m ³ /h。油烟废气经油烟净化器处理后，分别经高于食堂自身楼顶1.5m的排气筒排放。	新建
		噪声防治	合理布局，教室、办公室之间隔墙，室外墙加大厚度或加强隔声措施、禁止车辆乱停乱放，规定进出校园的车辆不得随意鸣笛，在项目周边设置绿化带降低噪声等措施。	新建
	固体废物处置	生活垃圾收集设施	项目校园内布置若干个垃圾桶，生活垃圾分类收集，可回收的外售处理，不可回收的统一收集后由环卫部门及时清运。	新建
		垃圾收集点	项目需设置一处垃圾收集点，用于收集校园内生活垃圾。	新建
		泔水收集	项目汉族食堂和回族食堂应分别设置泔水收集桶，用	新建

	桶	于收集食堂产生的泔水。	
	危废暂存间和危废收集桶	项目需设置1间危废暂存间，建筑面积不小于10m ² ，用于收集本项目实验过程中产生的实验废液等危险废物，同时设置危废收集桶，然后委托有资质单位处置。危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设和管理，做好地面防渗措施，其渗透系数≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，并设置围堰、警示标识牌。	新建
	绿化	建筑物四围种植绿化，绿化占地面积为8175.35m ² ，绿化率为35.37%。	新建

3 主要实验内容

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，主要实验内容如下：

表 2-3 教学实训用房实验情况一览表

分类	课程实验名称	实验内容
初中实验内容	化学实验	(1) NaOH 溶液与 CuSO ₄ 溶液反应； (2) 大理石与稀盐酸反应； (3) 红磷燃烧； (4) 硫燃烧； (5) 铁丝燃烧； (6) 高锰酸钾制取氧气； (7) H ₂ O ₂ 分解制取氧气的反应中二氧化锰的作用； (8) HCl 与 Na ₂ CO ₃ 反应及质量测定的装置； (9) 镁条燃烧； (10) 木炭还原氧化铜； (11) CaO 与水反应； (12) 金属与稀盐酸或稀硫酸的反应； (13) NaCl 在水中的溶解； (14) KNO ₃ 在水中的溶解； (15) HCl、H ₂ SO ₄ 的探究； (16) NaOH 与稀盐酸反应； (17) 澄清石灰水与 Na ₂ CO ₃ 溶液反应；
	生物实验	(1) 制作动物细胞模型； (2) 用显微镜观察人血的永久涂片； (3) 饲养和观察蚯蚓； (4) 检测不同环境中的细菌和真菌； (5) 扦插材料的处理； (6) 观察椒草和马铃薯的无性繁殖；
高中实验	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；

		<p>(4) Al 和 HCl 的反应；</p> <p>(5) Cu 与 H₂SO₄ 的反应；</p> <p>(6) Cu 与浓、稀 HNO₃ 的反应；</p> <p>(7) 乙醇与 Na 反应；</p> <p>(8) NH₄Cl、NH₄NO₃、(NH₄)₂SO₄ 溶液与 NaOH 溶液的反应；</p> <p>(9) 氨气的喷泉实验；</p> <p>(10) 镁与盐酸的反应；</p> <p>(11) 乙醇与乙酸的酯化反应。</p>
	生物实验	<p>(1) 使用高倍显微镜观察几种细胞； 原料：松针、动物神经细胞永久装片 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； 原料：苹果、花生种子、鸡蛋清、马铃薯匀浆 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； 实验材料：新鲜的藓类的叶 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。 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 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 实验材料：草履虫模型</p>
	物理实验	<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>

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。

4 主要实验仪器及设备

根据建设单位提供资料,项目实验室主要实验设备及仪器见下表。

表2-4 项目主要实验仪器设备一览表

序号	设备名称	单位	数量
化学实验仪器设备			
1	烧杯 10mL	个	100
2	烧杯 25mL	个	125

3	烧杯 50mL	个	125
4	烧杯 100mL	个	325
5	烧杯 250mL	个	160
6	烧杯 500mL	个	16
7	烧杯 1000mL	个	8
8	量筒 10mL	个	230
9	量筒 25mL	个	50
10	量筒 50mL	个	100
11	量筒 100mL	个	18
12	量杯 100mL	个	10
13	试管	支	500
14	胶头滴管	支	300
15	玻璃导管	根	30
16	乳胶管	根	8
17	乳胶塞	个	416
18	容量瓶 100mL	个	50
19	容量瓶 250mL	个	30
20	容量瓶 500mL	个	20
21	锥形瓶 100mL	个	100
22	锥形瓶 250mL	个	200
23	圆底烧瓶 250mL	只	30
24	蒸馏烧瓶 250mL	只	34
25	水槽 (圆形/方形)	个	110
26	广口瓶 100mL	个	100
27	细口瓶 100mL	个	100
28	冷凝管 (直形/球形)	个	30
29	碘升华冷凝管	个	3
30	碘量球	个	10
31	NO ₂ 平衡球	个	10
32	酸式滴定管 50mL	支	60
33	碱式滴定管 50mL	支	70
34	滴定管夹 (蝴蝶夹)	只	30
35	分子结构模型	个	10
36	晶体结构模型	个	10
37	电子云模型	个	2
38	有机物球棍模型	盒	30
39	光化学演示器	个	3
40	中和热测定仪	个	30
41	水电解演示器	台	2
42	玻璃棒	根	36
43	温度计 0-100℃	根	60
44	分液漏斗 (球形/梨形)	只	30
45	漏斗	只	140
46	布氏漏斗	只	2
47	集气瓶	个	270
48	石棉网 (或陶土网)	个	80
49	蒸发皿	个	150

50	玻璃片	片	60
51	酒精灯	个	120
52	坩埚	个	40
53	坩埚钳	把	98
54	铁架台	个	30
55	三角架	个	30
56	泥三角	个	30
57	研钵	个	30
58	镊子	把	90
59	燃烧匙	把	70
60	药匙	把	130
61	冷凝器	支	4
62	试管夹	个	60
63	试管架	个	118
64	托盘天平	个	84
65	洗气瓶	个	40
66	洗耳球	个	30
67	点滴板	个	30
68	水电解试验器	台	25
69	导线	根	28
70	电流表	个	28
71	注射器	个	30
72	火柴	盒	30
73	滤纸	盒	8
74	干燥器	个	1
75	打孔器	套	6
76	酒精喷灯	台	5
77	滴瓶 30mL	个	150
78	滴瓶 60mL	个	135
79	电子天平	台	4
80	酸度计	台	4
81	硬质玻璃管	支	40
82	气体发生器	个	1
生物实验仪器设备			
83	显微镜	台	53
84	盖玻片	盒	29
85	载玻片	盒	13
86	镊子	把	40
87	滴管	支	100
88	刀片	片	80
89	试管 10mL	支	170
90	试管架	个	42
91	试管夹	个	30
92	烧杯 1000mL	个	3
93	烧杯 250mL	个	30
94	烧杯 500mL	个	30
95	烧杯 100mL	个	80

96	烧杯 50mL	个	50
97	量筒 10mL	个	82
98	酒精灯	个	58
99	三脚架	个	29
100	石棉网	片	32
101	火柴	盒	36
102	吸水纸 32 开	张	5
103	卫生香	盒	4
104	温度计	个	48
105	研钵	个	35
106	玻璃漏斗	个	38
107	尼龙布	袋	1
108	毛细吸管	盒	3
109	剪刀	把	50
110	药匙	把	50
111	天平	台	30
112	培养皿	个	95
113	植物细胞有丝分裂切片	片	25
114	鱼解剖浸制标本	个	1
115	蛙解剖浸制标本	个	1
116	鸽解剖浸制标本	个	1
117	兔解剖浸制标本	个	1
118	桃花模型	个	1
119	草履虫模型	个	1
120	放大镜	个	50
121	接种环	个	12
物理实验仪器设备			
122	橡皮筋、弹簧秤、方木板、刻度尺	套	30
123	弧形轨道、钢球、红色印泥	套	1
124	小球、弹簧各两个	套	2
125	长绳	套	1
126	石蜡、玻璃片、云母片、电烙铁、铁架台	套	1
127	铁丝环、肥皂水、棉线、针	套	1

5 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，避免发生事故。化学实验常用化学药剂见表 2-5，主要生物实验及使用材料见表 2-6。

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	4500mL	9000mL	化学实验室

2	98%硫酸	500mL/瓶	2000mL	4000mL	化学实验室
3	65%硝酸	500mL/瓶	1000mL	2000mL	化学实验室
4	氨水	500mL/瓶	500mL	1000mL	化学实验室
5	氢氧化钠	500g/瓶	1100mL	2200mL	化学实验室
6	氢氧化钾	100g/瓶	100g	200g	化学实验室
7	氢氧化钡	100g/瓶	50g	100g	化学实验室
8	酒精(95%)	500mL/瓶	25000mL	35000mL	化学实验室
9	碳酸钙	500g/瓶	500g	1000g	化学实验室
10	硝酸银	50g/瓶	25g	50g	化学实验室
11	硝酸钾	500g/瓶	500g	1000g	化学实验室
12	硫酸钾	500g/瓶	250g	500g	化学实验室
13	硫酸铝	500g/瓶	250g	500g	化学实验室
14	硫酸铜(蓝矾、胆矾)	500g/瓶	500g	1000g	化学实验室
15	碳酸钾	100g/瓶	100g	200g	化学实验室
16	碳酸钠	500g/瓶	1000g	2000g	化学实验室
17	碳酸氢钠	500g/瓶	1000g	2000g	化学实验室
18	高锰酸钾	500g/瓶	4500g	6000g	化学实验室
19	过氧化氢	500mL/瓶	1000mL	2000mL	化学实验室
20	氯化钠	500g/瓶	1500g	3000g	化学实验室
21	氯化钙	500g/瓶	250g	500g	化学实验室
22	氯化钡	50g/瓶	25g	50g	化学实验室
23	氯化镁	500g/瓶	250g	500g	化学实验室
24	石蕊	10g/瓶	10g	20g	化学实验室
25	酚酞	10g/瓶	10g	20g	化学实验室
26	品红	10g/瓶	10g	20g	化学实验室
27	二氧化锰	500g/瓶	250g	500g	化学实验室
28	三氧化二铁	500g/瓶	250g	500g	化学实验室
29	氧化铜	500g/瓶	250g	500g	化学实验室
30	氧化钙	500g/瓶	250g	500g	化学实验室
31	氢氧化钙(熟石灰)	500g/瓶	1000g	1500g	化学实验室
32	汽油	500mL/瓶	250mL	500mL	化学实验室
33	铝片	100g/袋	100g	300g	化学实验室
34	铝丝	100g/袋	100g	300g	化学实验室
35	铝箔	500g/袋	50g	150g	化学实验室
36	锌粒	500g/瓶	250g	500g	化学实验室
37	铁丝	500g/袋	250g	500g	化学实验室
38	紫铜片	500g/袋	250g	500g	化学实验室
39	铜丝	100g/袋	100g	200g	化学实验室
40	活性炭	500g/瓶	1000g	2000g	化学实验室
41	碘	100g/瓶	100g	200g	化学实验室
42	红(赤)磷	100g/瓶	50g	100g	化学实验室
43	硫粉	50g/瓶	25g	50g	化学实验室
44	镁条	10g/袋	10g	20g	化学实验室
45	白(黄)磷	10g/瓶	5g	10g	化学实验室
46	钠	50g/瓶	25g	50g	化学实验室
47	大理石	500g/瓶	4500g	6000g	化学实验室
生物实验试剂					

48	NaOH 粒状	500g/瓶	500g	3000g	生物实验室
49	CuSO ₄	500g/瓶	500g	3500g	生物实验室
50	苏丹 III 染液	500mL/瓶	600mL	2500mL	生物实验室
51	75%医用酒精	500mL/瓶	500mL	500mL	生物实验室
52	可溶性淀粉	500g/瓶	500g	500g	生物实验室
53	蔗糖	500g/瓶	500g	1500g	生物实验室
54	30%过氧化氢溶液	500mL/瓶	2000mL	4500mL	生物实验室
55	3%过氧化氢溶液	500g/瓶	500mL	1000mL	生物实验室
56	FeCl ₃	500g/瓶	100g	500g	生物实验室
57	3.3%FeCl 液体	500mL/瓶	100mL	500mL	生物实验室
58	葡萄糖	500g/瓶	600g	3500g	生物实验室
59	石灰水	500mL/瓶	200mL	500mL	生物实验室
60	硫酸	500mL/瓶	200mL	1000mL	生物实验室
61	层析液	500g/瓶	500g	1500g	生物实验室
62	无水乙醇	500mL/瓶	1500mL	7500mL	生物实验室
63	二氧化硅	500g/瓶	600g	2500g	生物实验室
64	碳酸钙	500g/瓶	700g	1500g	生物实验室
65	盐酸	500mL/瓶	200mL	1000g	生物实验室
66	甲紫	50g/瓶	35g	100g	生物实验室
67	甲紫溶液	500mL/瓶	200mL	500mL	生物实验室
68	二苯胺	500mL/瓶	100mL	500mL	生物实验室
69	牛肉膏	500g/瓶	125g	500g	生物实验室
70	碘	100g/瓶	100g	200g	生物实验室
71	氯化钠	100g/瓶	150g	300g	生物实验室
72	碳酸氢钠	100g/瓶	50g	100g	生物实验室
73	氢氧化钠	100g/瓶	50g	100g	生物实验室
74	琼脂	100g/瓶	100g	200g	生物实验室
75	乙酸（醋酸）	100mL/瓶	100mL	200mL	生物实验室

(2) 理化性质

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	毒理毒性	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℃。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℃, 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℃, 沸点: 337℃。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、雷酸盐、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℃, 相对湿度不超过 85%。
3	氨水	分子式: NH ₄ OH, 分子量: 35.05, 熔点(℃): -77, 沸点(℃): 36, 密度: 0.91g/cm ³ 。无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味, 溶于水、醇。	LD50: 350mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、干燥、通风处。
4	氢氧化钠	化学式为: NaOH, CAS 号: 1310-73-2, 密度: 2.13g/cm ³ , 沸点 1388℃, 熔点 318℃。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	氢氧化钾	化学式: KOH, CAS 号: 1310-58-3, 密度: 2.044g/cm ³ , 沸点 1320℃~1324℃, 熔点 360℃, 蒸汽压: 0.13kPa(719℃)。白色固体, 溶于水、醇, 但不溶于醚; 在空气中极易吸湿而潮解。	LD50: 273mg/kg (大鼠经口)	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。
6	氢氧化钡	化学式: Ba(OH) ₂ , CAS 号: 12230-71-6, 分子量: 171.35。密度: 4.5kg/m ³ (20℃), 熔点: 408℃。白色粉末。微溶于水、乙醇、易溶于稀酸。	/	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。
7	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℃), 熔点: -114℃, 闪点: 13℃, 沸点: 78℃。无色的液体、黏稠度低, 与水混溶, 可混溶于乙醚、	/	密封阴凉干燥保存。

建设内容

		氯仿、甘油、甲醇等多数有机溶剂。		
8	碳酸钙	化学式: CaCO_3 , 分子量: 100.09, CAS 号: 471-34-1, 密度: 2.70-2.95g/cm ³ , 熔点: 825℃。无臭、无味的白色粉末或无色结晶。不溶于水, 溶于酸。	/	应与酸类分开存放。
9	硝酸银	分子式为 AgNO_3 , CAS 号为 7761-88-8, 分子量为 169.87, 相对密度 4.35g/cm ³ , 沸点 444℃。无色透明的斜方结晶或白色的结晶、有苦味, 易溶于水、碱, 微溶于乙醚。	LD50: 50mg/kg (小鼠经口)。	储存于阴凉、通风的库房; 实验室应储存于棕色玻璃瓶里。
10	硝酸钾	分子式: KNO_3 , CAS 号为 7757-79-1, 分子量为 101.10, 熔点 334℃, 相对密度 2.11。无色透明的斜方或三方晶系颗粒或白色粉末。易溶于水, 不溶于无水乙醇、乙醚。	LD50: 3750mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 85%。
11	硫酸钾	分子式: K_2SO_4 , 分子量为 174.27, 熔点 1069℃, 沸点 1689℃, 相对密度 2.662。无色或白色晶体或粉末, 味苦而咸。溶于水, 不溶于乙醇、丙酮和二硫化碳。	/	储存于阴凉、通风的库房。
12	硫酸铝	分子式: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CAS 号为 10043-01-3, 分子量为 342.20, 熔点 770℃, 相对密度 2.71g/cm ³ 。白色晶体, 有甜味。溶于水, 不溶于乙醇等。	LD50: 980±90mg/kg (小鼠经口)。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。
13	硫酸铜	分子式: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 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, 溶于希乙醇, 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。
14	碳酸钾	分子式: K_2CO_3 , CAS 号为 584-08-7, 分子量为 138.21。白色粉末状或细颗粒状结晶, 有很强的吸湿性。易溶于水, 溶于希乙醇, 不溶于无水乙醇、醚。	LD50: 1870mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。
15	碳酸钠	分子式: Na_2CO_3 , CAS 号为 497-19-8, 分子量为 105.99。熔点 851℃, 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。
16	碳酸氢钠	分子式: NaHCO_3 , CAS 号为 144-55-8, 分子量为 84.00。熔点 270℃, 相对密度 2.16g/cm ³ 。白色、有微咸味、粉末	LD50: 4220mg/kg (大鼠经口)	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火

		或结晶体。溶于水，不溶于乙醇等。		种、热源。保持容器密封。
17	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 2.7g/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。	LD50: 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%。
18	过氧化氢	分子式: H_2O_2 , CAS 号为 7722-84-1, 分子量为 34.01。熔点 -2°C , 相对密度 1.46g/cm^3 。无色透明液体, 有微弱的特殊气味。溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。	/	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30°C , 保持容器密封。
19	氯化钠	分子式: NaCl , 分子量为 58.44。熔点 801°C , 相对密度 2.165g/cm^3 。白色立方晶体或细小结晶粉末, 味咸。溶于水和甘油, 难溶于乙醇。	/	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。
20	氯化钙	分子式: CaCl_2 , CAS 号为 10043-52-4。熔点 787°C , 沸点在 $>1600^\circ\text{C}$, 相对密度 1.71g/cm^3 。无色或白色晶体, 固体易潮解。溶解度 74.5。	LD50: 1000mg/kg (大鼠经口)。	储存在密闭容器中, 置于阴凉、干燥处。
21	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 3.86g/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。	LD50: 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。
22	氯化镁	分子式: MgCl_2 , CAS 号为 7786-30-3, 分子量为 95.21。熔点 708°C , 沸点在 1412°C , 相对密度 2.325g/cm^3 。无色六角晶体, 易潮解。溶于水、醇。	LD50: 2800mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。
26	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 5.03g/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。
27	三氧化二铁	分子式: Fe_2O_3 , CAS 号为 1309-37-1, 分子量为 159.69。熔点 1565°C , 相对密度 5.25g/cm^3 。红棕色粉末, 无臭。	LD50: 5000mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。保持容器密封。
28	氧化铜	分子式 CuO , CAS 号为 1317-38-0, 分子量为 79.54。熔点 1026°C , 相对密度 6.32g/cm^3 。黑褐色粉末。溶于稀酸, 不	/	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。保持容

		溶于水、乙醇。		器密封。
29	氧化钙	分子式 CaO, CAS 号为 1305-78-8, 分子量为 56.08。熔点 2580℃, 沸点在 2850℃, 相对密度 3.35g/cm ³ 。白色无定形粉末, 含有杂质时呈灰色或淡黄色, 具有吸湿性。溶于酸、甘油, 不溶于醇。	/	储存于阴凉、通风的库房。库温湿度不超过 85%。保持容器密封, 防止吸潮。
30	氢氧化钙	分子式 CaOH, CAS 号为 1305-62-0, 分子量为 74.09。熔点 582℃, 相对密度 2.24g/cm ³ 。细腻的白色粉末。溶于酸、甘油, 不溶于醇。	LD50: 7340mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。
31	汽油	CAS 号为 8006-61-9, 熔点 < -60℃, 沸点在 40~200℃, 无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊臭味。不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。	LD50: 67000mg/kg (小鼠经口); LC50: 103000mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)。	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。
39	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。
40	红磷	分子式 P ₄ , CAS 号为 7723-14-0, 分子量为 123.90。熔点 590℃, 相对密度 2.20g/cm ³ 。紫红色无定形粉末, 无臭, 具有金属光泽, 暗处不发光。溶于碱液, 微溶于无水乙醇、不溶于水、二硫化碳。	/	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 80%。
41	白磷	分子式 P ₄ , CAS 号为 7723-14-0, 分子量为 123.90。熔点 44.1℃, 相对密度 1.82g/cm ³ , 沸点在 280.5℃。无色至黄色蜡状固体, 有蒜臭味, 在暗处发淡绿色磷光。易溶于二硫化碳, 微溶于苯、氯仿, 不溶于水。	LD50: 3.03mg/kg (大鼠经口)。	应保存在水中, 且必须浸没在水下, 隔绝空气。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。
42	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%。

43	三氯化铁	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。	LD50: 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。
44	二氧化硅	分子式 SiO_2 ，CAS 号为 7631-86-9，分子量为 60.09。熔点 1710°C ，相对密度 $2.2\text{g}/\text{cm}^3$ ，沸点在 2230°C 。透明无味的晶体或无定形粉末。溶于氢氟酸。不溶于水、酸。	/	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。
45	二苯胺	分子式 $\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{N}$ ，CAS 号为 122-39-4，分子量为 169.22。熔点 52.85°C ，相对密度 $1.16\text{g}/\text{cm}^3$ ，沸点在 302°C 。无色至灰色结晶体。溶于二硫化碳、苯、乙醇、乙醚等。不溶于水。	LD50: 2900mg/kg (小鼠经口)、11500mg/kg (大鼠经口)。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。
46	乙酸 (醋酸)	分子式: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ，CAS 号为 64-19-7，分子量为 60.05，熔点 16.7°C ，沸点 118.1°C ，相对密度 $1.05\text{g}/\text{cm}^3$ 。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、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30°C 。冬天要做好防冻工作，防止冻结。保持容器密封。

建设内容

6 教学规模及时间

本次项目建成后，学校拟设置 30 个班（其中初中 12 个班，高中 18 班），每班 50 人，学生总人数为 1500 人，教师 112 人，后勤人员 20 人，学校每年教学时间约 250 天。

7 施工进度

项目计划于 2025 年 3 月 30 日动工，2027 年 10 月 30 日竣工，施工期预计 31 个月，目前尚未开工建设。

8 平面布置

本项目位于昆明市西山区海口街道办事处里仁社区旁，本项目主要建设 2 栋教学楼、1 栋实验楼、2 栋学生宿舍，1 栋食堂，并配套建设室外运动场地等附属设施。项目用地面积为 23114.99m²，拆除新建后项目总建筑面积为 18931.70m²，其中地上建筑面积 17455.97m²，包括 1#教学楼（保留建筑）2750m²，2#教学楼 3104m²，实验综合楼 3353.13m²，男生宿舍 3900.46m²，女生宿舍 2968.60m²，食堂 1379.78m²；地下建筑面积 1475.73m²。项目容积率为 0.76，建筑密度为 15.40%，绿化率为 35.37%。

本项目新建建筑围绕保留教学楼分散布置布置在场地西测，东侧则作为体育场布置。设计将各栋功能部分有序紧密的联系。使教学楼、实验综合楼、报告厅、风雨操场个单体之间可以紧密联系起来，增加了便利性，从而更加高效、便捷，另外，运动场不仅可作为运动场地，也可以作为学生与学生、学生与教师的交流空间。

项目总平面布置图详见附图 2。

9 水平衡

项目内废水产排情况如下表：

表 2-7 项目用水及排水情况一览表

用水类别		新鲜用水量		中水回用量		污水产生量		治理措施
		(m ³ /d)	(t/a)	(m ³ /d)	(t/a)	(m ³ /d)	(t/a)	
生活	住宿	205.92	51480	/	/	164.736	41184	化粪池+中水处理站

	食堂	33.24	8310	/	/	26.592	6648	隔油池+化粪池+中水处理站
	实验室	2.952	738	/	/	2.36	590.4	中和沉淀池+中水处理站
	地面清洁	2.27	567.5	/	/	1.816	454	化粪池+中水处理站
	冲厕	/	/	35	8750			化粪池+中水处理站
	道路浇洒	/	/	22.81	4905.08	/	/	地面吸收或蒸发
	绿化	/	/	24.53	5273.95	/	/	地面、植被吸收或蒸发
	合计	244.382	61095.5	82.34	18929.03	195.504	48876.4	/

项目水平衡如下：

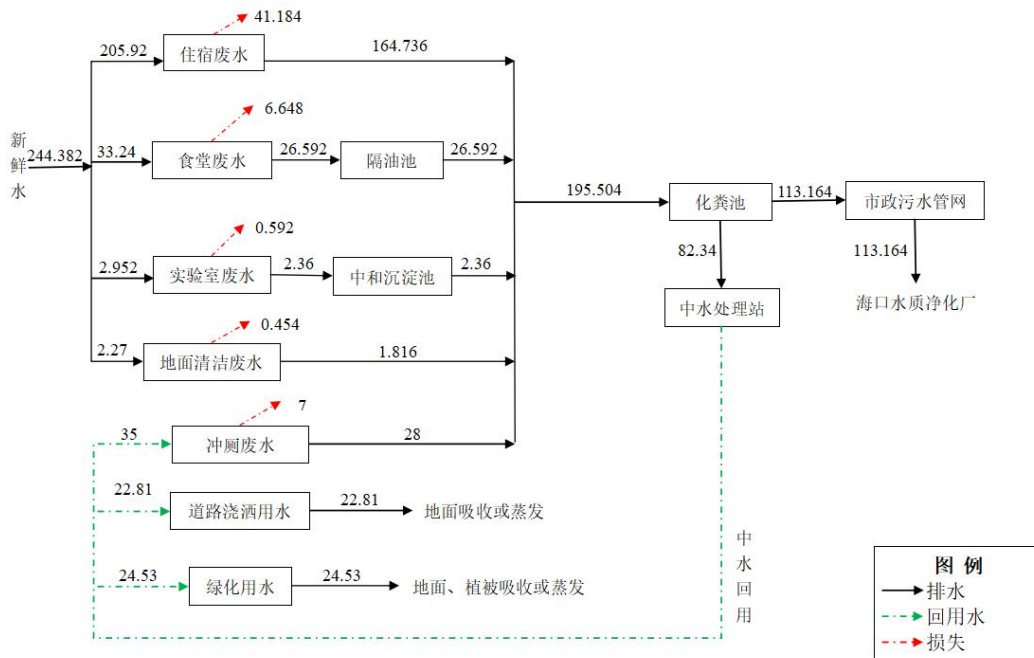


图 2-1 项目水量平衡图 m³/d

10 环保投资

项目总投资 6065.62 万元，其中环保设施投资 650 万元，约占总投资的 10.71%。项目建设环保投资估算表见表 2-7。

表 2-7 项目环保投资估算表

项目	环保措施		投资(万元)
施工期	废水	施工废水沉淀池、临时排沟、车辆清洁池等。	20.0
		施工场地洒水降尘设施。	5.0
	废气	厂界围挡。	5.0
		土工布、施工建筑物立面的草席及安全网。	5.0

		噪声	隔声、施工设备基础减震、消声等治理。	3.0	
		固体废物	施工建筑垃圾、土石方、生活垃圾收集及清运处置设施等。	20.0	
	小计			58.0	
	运营期	废水	雨污分流系统	1套，设置雨水、污水排水管网。	100.0
			中水回用管网	1套，在地块内合理布设中水管线。	50.0
			化粪池	若干个，化粪池总容积应不小于235m ³ 。	22
			隔油池	1个，总容积应不小于3m ³ 。	2.0
			中和沉淀池	1个，容积为5m ³ 。	5.0
			中水处理站	1个，处理规模应不小于125m ³ /d。	200.0
		废气	油烟废气	2套，集气罩、油烟净化器、排烟管道。	5.0
			实验废气	1套，集气罩、通风橱+活性炭吸附装置+1根24m高排气筒。	50.0
			汽车尾气、发电机废气	1套，地下室设置抽排风系统。	4.0
		噪声治理	减速慢行警示牌、基础减震、设置绿化带隔声。	25.0	
		固体废物	生活垃圾收集桶	项目内布置若干个垃圾桶。	1.0
			泔水收集桶	食堂内设置若干个泔水收集桶。	2.0
			危废收集桶、危废暂存间	实验室综合楼内应设置1间危废暂存间，同时设置危废收集桶，用于收集暂存实验室产生的危险废物。危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设和管理，做好地面防渗措施，其渗透系数≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s；并设置围堰、警示标识牌。	6.0
			绿化		120.0
	小计			592	
	合计			650	
	工艺流程和产排污环节	<p>1 施工期</p> <p>本项目计划于2025年3月30日动工，2027年10月30日建成，施工周期为31个月，目前尚未开工建设。本项目施工期需进行土建工程，施工期基本工序及污染工艺流程，如下图所示：</p>			

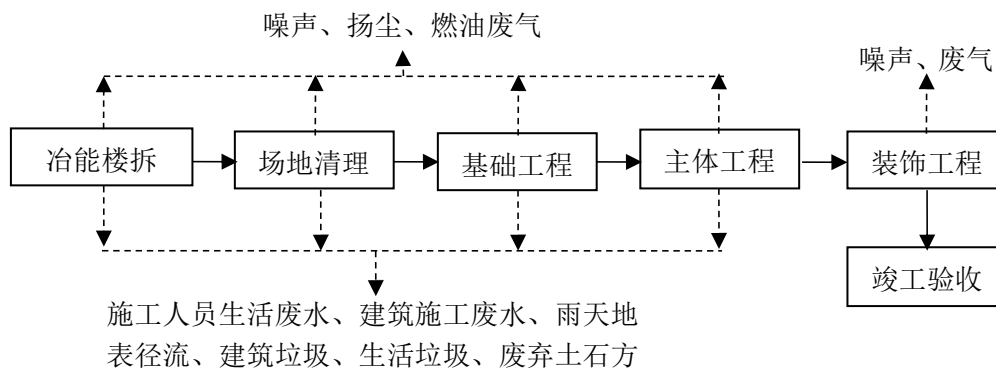


图 2-2 项目施工期施工工艺及产排污工艺流程图

项目首先需进行建筑物拆除，然后再进行场地清理、基础工程施工等土建工程，再根据图纸要求进行主体工程的建设。该过程产生的污染物主要为施工人员的生活废水、建筑施工废水和雨天地表径流；施工作业土方挖掘、填方、装卸和运输过程中产生的扬尘，及施工车辆、挖土机等燃油燃烧时排放的 NO_2 、 SO_2 、 CO 、烃类以及烃的衍生物等污染物；各类施工机械和设备产生的噪声；建筑垃圾、生活垃圾、废弃土石方。

2 运营期

本项目主要建设 2 栋教学楼、1 栋实验楼、2 栋学生宿舍，1 栋食堂，并配套建设室外运动场地等附属设施。该项目为非生产类项目，无具体的工艺流程，本项目主要开展初中教学和高中教学。运营期主要污染环节为，师生教学生活过程中产生的生活废水实验废气、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、实验室固废等。项目运营期污染物产污环节见图 2-3 所示。

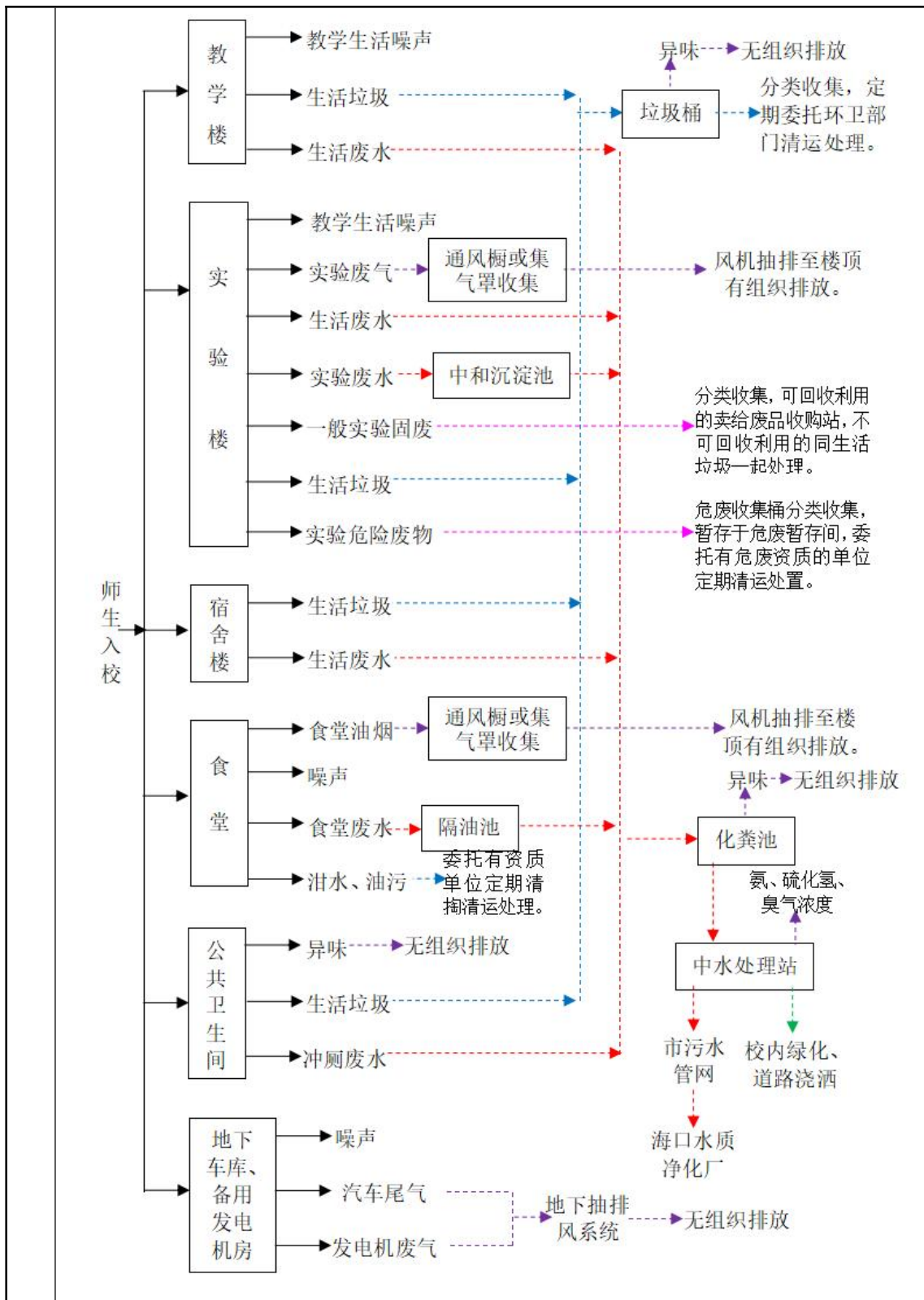


图 2-3 项目运营期产污节点图

本项目主要开展理化生实验，主要实验工艺流程图如下：

(1) 物理实验：实验准备→观察（测量、测算）→数据记录→形成实验报告。

①验准备：准备实验所需实验仪器、器材等工作；

②观察：观察现象变化，测量测算等工作；

③记录：记录实验现象，实验数据；

④编制实验报告。

(3) 化学实验：实验准备→实验仪器安装→化学试剂反应→数据记录→形成实验报告。

①实验准备：准备实验所需实验仪器、器材、药品（主要为盐酸、硫酸、酒精）等工作；

②仪器安装：为所做实验组装实验器材；

③化学试剂反应：通过按照所做实验，取药品按照实验步骤发生化学反应；

④记录：记录实验过程、实验现象、实验数据等；

⑤编制实验报告。

(4) 生物实验：实验准备→标本制备→观察→数据记录→形成实验报告。

①实验准备：准备实验所需实验仪器、器材、药品（包括洋葱、苹果等）等工作；

②观察：制作标本，以便于观察；

③观察：通过显微镜来观察存在的现象；

④记录：记录实验过程、实验现象、实验数据等；

⑤编制实验报告。

(5) 产污情况

项目运营期产污环节见下表。

表 2-8 项目运营期产污环节一览表

污染物类别	名称	产生环节	主要污染物	治理措施及去向
废气	实验废气	实验操作	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氨	实验室废气经过通风橱或集气罩收集经活性炭吸附装置处理后，经风机抽排至楼顶达标有组织排放。
	食堂油烟	学生及教职工生活	油烟	食堂油烟井油烟净化系统处理后引至楼顶

					排气筒排放。
		中水处理站废气	中水处理站	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭、加盖，周边种植吸附性强的植物。
		异味	化粪池、垃圾桶、公共卫生间	臭气浓度	根据环境、地形情况，疏密相间、合理地设置美观、醒目的封闭式分类垃圾收集设施。设置专人负责收集、分类、清扫垃圾。
		汽车尾气	进出车辆	CO、NOx	经地下抽排风系统抽排至地面，以无组织形式排放。
		发电机废气	备用发电机	CO、NOx	
	废水	办公生活废水(包含食堂废水)	学生及教职工生活	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、T-P、T-N、动植物油	分别经隔油池、中和沉淀池、化粪池预处理后，部分废水排入中水处理站处理达标后，回用于学校绿化、道路浇洒、冲厕，盈余废水经污水总排口排入市政污水管网，最终排入海口水质净化厂处理。
		实验室废水	实验操作	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、T-P、T-N	经中和沉淀池 pH 调节预处理后，排入中水处理站处理达标后，回用于学校绿化、道路浇洒、冲厕，盈余废水通过污水总排口排入市政污水管网，最终排入海口水质净化厂处理。
	噪声	教学活动、广播噪声	教学生活	教学生活噪声	加强课间秩序维护。
		设备运行噪声	风机、水泵、柴油发电机	等效 A 声级	合理布局、基础减震、加装消声器、距离衰减。
		交通噪声	进出车辆	交通噪声	设置禁鸣、低速行驶标志。
	固体废弃物	生活垃圾	学生及教职工日常生活	果皮、纸屑等	委托环卫部门清运处置。
		泔水	食堂	泔水	委托有资质单位定期清运处置。
		油污	食堂隔油池	油污	委托有资质单位定期清掏、清运处置。
		化粪池及	化粪池、中	污泥	委托环卫部门定期清

	中水处理站污泥	水处理站		掏、清运处置。
	未沾染化学试剂的破碎玻璃和废包装物	实验操作	破碎玻璃、纸箱等	分类收集，可回收利用的卖给废品收购站，不可回收利用的同生活垃圾一起处理。
	中和沉淀池沉渣	中和沉淀池	含有机、酸碱等溶剂	采用专用危废收集桶分类收集，暂存于危废暂存间，委托具有危险废物处理资质单位清运处理。
	实验废液	实验操作	含有机、酸碱等溶剂	
	废试剂 试剂包装物			

与项目有关的原有环境污染问题

1 现有工程环保手续

昆明市第十八中学于 1957 年在海口镇里仁乡正式挂牌成立，由昆明市教育局直接管理，1998 年交由西山区教育局直接领导管理。学校现状用地为 23114.99m²，目前在校学生 533 名，教职工 62 名，13 个教学班级。校内原有建筑有综合楼、两栋教师宿舍楼、学生食堂、学生宿舍、以及室外器材室、室外卫生间。由于昆明市第十八中学建校时间较早，未办理相关环保手续。

2 现状污染源调查

根据现场踏勘了解，目前老师和学生在保留的教学楼内正常进行的办公、教学和学习，物理、化学、生物实验室设置在校内操场上搭建的临时活动板房内，但未使用，仅用于存放实验设备仪器和药品试剂，无实验废气、实验废水、实验废液产生；未设置食堂，由配餐公司进行送餐，无食堂废水、油烟废气、餐厨垃圾、油污等产生，仅有教学生活废水、异味、汽车尾气、噪声、生活垃圾、化粪池污泥。

本次环评污染源核算按参照现状评价并结合实际运营规模进行核算。

(1) 教学生活废水

废水产生环节为教学活动生活污水，项目绿化用水以自然蒸发形式损耗，无废水产生。

项目现状共有学生 533 人，教职工 62 人，共 595 人。现状未设置食堂、

宿舍，教师及学生仅在校内进行教学办公。用水额定以 35L/人·d 计，则教学活动生活用水量为 20.825m³/d，5206.25m³/a。产污系数以 0.8 计，则生活污水产生量为 16.66m³/d，4165m³/a。教学活动生活污水排入化粪池处理达标后，通过项目东南侧的总排口，排入市政污水管网，最终排入海口水质净化厂处理。

(2) 废气

① 异味

项目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散发的臭气，成分主要为 H₂S、NH₃ 等物质。项目化粪池为地埋式，地面以混凝土覆盖，化粪池异味主要来自于其清掏过程，以无组织形式扩散。垃圾桶采用带盖式，生活垃圾在收集、暂存过程中会散发出较难闻的恶臭异味，异味可通过及时清运垃圾得到减缓。

② 汽车尾气

现状项目校内设少量停车位，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。现状项目功能为初中，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。

(3) 噪声

现状项目噪声主要为水泵、广播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。为了现状项目对周边环境的影响，建设单位委托云南中科检测技术有限公司于 2024 年 11 月 29 日~11 月 30 日对项目昼、夜厂界四周噪声排放进行了监测。监测点布设见下表。

表 2-9 现状厂界噪声监测点布设情况

监测类型	监测点位	监测因子	监测频率
污染源监测	东厂界外 1m	等效连续 A 声级 Leq	连续监测 2 天，昼、夜各监测 1 次
	南厂界外 1m		
	西厂界外 1m		
	北厂界外 1m		

检测结果见表 2-10。

表 2-10 厂界噪声监测结果一览表 单位: dB(A)

监测点位	监测日期	监测值 Leq[dB (A)]		评价标准		评价结果	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东	2024.11.29	53	43	60	50	达标	达标
	2024.11.30	52	44	60	50	达标	达标
厂界南	2024.11.29	52	41	60	50	达标	达标
	2024.11.30	54	43	60	50	达标	达标
厂界西	2024.11.29	54	44	60	50	达标	达标
	2024.11.30	55	46	60	50	达标	达标
厂界北	2024.11.29	56	46	60	50	达标	达标
	2024.11.30	57	45	60	50	达标	达标

备注: 企业执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准。

根据检测结果, 项目现状厂界昼间噪声值在 52~57dB (A) 之间, 能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准的要求, 厂界噪声可做到达标排放。

(4) 现状固废产生及处置情况

①生活垃圾

生活垃圾主要来自校园教职人员、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。运营期校内人员共有 595 人。项目一学年以 250 天计, 每人每天产生垃圾 0.5kg, 则生活垃圾产生量为 0.298t/d、74.4t/a。教学办公生活垃圾经垃圾桶收集后, 定期委托环卫部门清运处理。教学办公生活垃圾经垃圾桶收集后, 定期委托环卫部门清运处理。

②污泥

项目化粪池对生活污水进行处理过程中将产生少量污泥, 污泥产生量按污水处理量的 0.01%, 污泥产生量为 0.008t/a。污泥委托当地环卫部门定期清运处置。

3 现状工程存在的环境问题和整改措施

项目始建于 1957 年, 到目前未办理过环评手续, 因项目内综合楼、学生宿舍、教师宿舍 1 号楼、学生食堂经专业机构检测鉴定为 C 级危房, 教师宿舍 2 号楼鉴定为 D 级危房。根据昆明市西山区人民政府办公室关于《西山区中小学、幼儿园新增 C、D 级校舍排危改造工作方案 (2022-2023 年)》,

昆明市第十八中学拆除新建属于区属公办学校拆除新建项目。因此本次按新建项目进行评价。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1 环境空气质量

本项目位于云南省昆明市西山区海口街道办事处，该区域环境空气质量功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，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（臭氧为日最大 8 小时平均）标准。

综上所述，项目所在区域环境空气质量现状能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，为环境空气质量现状达标区。

2 地表水环境质量现状

项目周边地表水主要为项目南侧 670m 处的螳螂川，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011-2030 年）》，项目区河段功能区为螳螂川昆明-安宁工业农业用水区：螳螂川（海口—安宁温青闸）河流长度为 41.5km，功能排序为工业、农业、景观娱乐用水，2030 年水质目标为 IV 类，水环境质量应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

根据《2023 年昆明市生态环境状况公报》，螳螂川—普渡河（滇池出湖河流）与 2022 年相比，螳螂川干流段的中滩闸门、青龙峡、西山区与富民县交界处小鱼坝桥、富民大桥断面水质类别保持 V 类不变，温泉大桥断面水质类别由劣 V 类上升为 V 类；普渡河段的普渡河桥断面水质类别保持 III 类不变，尼格水文站断面水质类别保持 II 类不变。可知螳螂川水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

项目区螳螂川河段现状水质为 V 类，未满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，造成项目区螳螂川河段水质不达标原因主要是受河流沿线农业、生活面源和滇池出水等影响。

3 声环境质量现状

本项目位于云南省昆明市西山区海口街道办事处，根据《西山区声环境

区域
环境
质量
现状

功能区划分（2019-2029）》，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

根据昆明市生态环境局公开发布的《2023年度昆明市生态环境状况公报》：2023年，全市主城区声环境功能区夜间噪声达标率为86.2%，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。除4a类区夜间平均等效声级超标外，其余各类功能区昼夜平均等效声级均达标。2023年，我市主城区昼间区域环境噪声平均值为52.2分贝（A），总体水平达二级（较好），较去年下降0.2分贝（A）。

根据现场踏勘，本项目厂界外周边50米范围内声环境保护目标为项目北侧和顺园小区、里仁大村、项目东侧北方光电宿舍楼、项目南侧里仁村；为了解项目区附近敏感目标声环境质量现状，本次环评委托云南中科检测技术有限公司对项目区附近敏感点声环境进行现状监测。

云南中科检测技术有限公司于2024年11月29日~2024年12月01日对距离项目范围内声环境敏感点和顺园小区、里仁大村、北方光电宿舍楼、里仁村进行了声环境质量现状监测。

表 3-2 噪声监测点布设情况

监测类型	监测点位	监测因子	监测频率
声环境质量现状监测	里仁村	等效连续 A 声级 Leq	连续监测 2 天，昼、夜各监测 1 次
	北方光电宿舍楼		
	和顺园小区		
	里仁大村		

噪声监测结果见下表。

表 3-3 声环境质量现状监测结果统计表

监测点位	监测日期	监测值 Leq[dB(A)]		评价标准		评价结果	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
里仁村	2024.11.29-11.30	52	42	60	50	达标	达标
	2024.11.30-12.01	53	41	60	50	达标	达标
北方光电宿舍楼	2024.11.29-11.30	51	40	60	50	达标	达标
	2024.11.30-12.01	52	42	60	50	达标	达标
和顺园小区	2024.11.29-11.30	54	43	60	50	达标	达标
	2024.11.30-12.01	55	44	60	50	达标	达标
里仁大村	2024.11.29-11.30	55	44	60	50	达标	达标
	2024.11.30-12.01	56	45	60	50	达标	达标

根据表 3-3 可知，项目 50m 范围内的里仁村、北方光电宿舍楼、和顺园

	<p>小区、里仁大村四个敏感点的声环境质量能满足《环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。声环境质量现状良好。</p> <p>综上所述，本项目评价区域声环境质量现状较好。</p> <p>4 生态环境</p> <p>本项目位于云南省昆明市西山区海口街道办事处，项目在现有用地上进行开发建设，不新增用地。项目区处于城市建成区，由于长期的人为活动，区内已无原生植被分布，周围主要植被为城市绿化带和绿化树种、以及农田，植被覆盖率一般。项目周边区域以城镇居民为主，原生植被较少。整个区域生态环境主要受人类影响，自我调节能力一般。</p> <p>项目区域未发现国家重点保护植物、省级保护植物及地方狭域种类分布，也无国家重点保护的鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类动物种类分布。项目周边无自然保护区、风景名胜区、森林公园、历史文化遗迹等需要特殊保护的生态敏感目标分布。项目不新增用地，不会对生态环境造成影响。</p> <p>5 地下水、土壤环境</p> <p>项目位于昆明市西山区海口街道办事处，通过现场调查，项目所在区域为城市建成区，自来水管网全部覆盖，统一采用市政自来水供给，项目附近无水井存在，无居民取用地下水。且本项目运营期按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行防渗，正常工况下对地下水、土壤无影响，结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）环境质量现状中地下水和土壤的要求，本项目可不开展地下水、土壤环境现状调查。</p>
<p>环境保护目标</p>	<p>本项目位于昆明市西山区海口街道办事处，项目不新增用地，无生态环境保护目标，根据项目特点及对项目周边环境的踏勘，项目大气环境保护目标为厂界外500米范围；声环境为保护目标为厂界外50米范围；厂界外500m范围内无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，无地下水保护目标；本项目主要环境保护目标见表3-4、3-5、3-6。</p>

1 大气环境保护目标

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）》，大气环境应明确厂界外 500m 范围内的自然保护区，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等。

经现场调查，项目大气环境保护目标见下表。

表 3-4 大气环境保护目标一览表

敏感目标名称	坐标/m		方位	距离/m	保护目标	人口数(人)	保护要求
	经度	纬度					
里仁大村	102° 35'34.299"	24° 47'32.264"	北侧	25	居民	987	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
和顺园小区	102° 35'39.638"	24° 47'28.861"	北侧	20	居民	563	
宽地坝	102° 35'59.234"	24° 47'29.631"	东北	477	居民	198	
北方光电宿舍	102° 35'39.976"	24° 47'24.513"	东侧	2	居民	387	
云南经贸职业学院	102° 35'52.048"	24° 47'27.106"	东北侧	58	师生	12959	
东风小区	102° 35'58.886"	24° 47'23.775"	东北	438	居民	1000	
立新小区	102° 35'46.833"	24° 47'22.986"	东侧	163	居民	2152	
里仁小村	102° 35'28.988"	24° 47'14.469"	西南	208	居民	221	
里仁村居委会	102° 35'24.431"	24° 47'22.291"	西南	245	居民	12	
里仁村	102° 35'18.754"	24° 47'32.708"	西侧	347	居民	28	

2 声环境保护目标

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）》，声环境保护目标范围为厂界外 50 米范围内噪声保护目标；经现场调查，项目声环境保护目标如下表所示。

表 3-5 声环境保护目标一览表

敏感目标名称	坐标/m		方位	距离/m	保护目标	人口数(人)	保护要求
	经度	纬度					
里仁大村	102° 35'34.299"	24° 47'32.264"	北侧	25	居民	987	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类 标准
和顺园小区	102° 35'39.638"	24° 47'28.861"	北侧	20	居民	563	
北方光电宿舍	102° 35'39.976"	24° 47'24.513"	东侧	2	居民	387	
里仁村	102° 35'18.754"	24° 47'32.708"	西侧	347	居民	28	

3 地表水环境保护目标

根据现场踏勘，项目周边地表水主要为项目南侧 670m 处的螳螂川。

表 3-6 地表水环境保护目标一览表																	
敏感目标	方位	距离 (m)	保护目标	保护内容	保护要求												
螳螂川	南侧	670	河流	地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准												
<p>4 生态环境</p> <p>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)》，生态环境目标重点包括：产业园区外建设项目新增用地的，应明确新增用地范围内生态环境保护目标。</p> <p>根据现场踏勘，本项目位于云南省昆明市西山区海口街道办事处，位于城市建成区，项目用地总面积为 23114.99m²，不新增用地，因此不设置生态环境保护目标。</p>																	
污 染 物 排 放 控 制 标 准	<p>1 施工期</p> <p>(1) 废气排放标准</p> <p>本项目施工期产生的大气污染物主要为无组织排放的粉尘，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准，颗粒物无组织排放浓度≤1mg/m³，详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-7 大气污染物综合排放标准</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>无组织排放监控浓度限值 (mg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP</td> <td>≤1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 废水排放标准</p> <p>项目施工期废水主要为施工人员产生的生活废水，废水依托已建的公共化粪池处理后，经市政污水管网排入海口水质净化厂进行处理。外排废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 A 级标准。具体标准值见表 3-9。</p> <p>(3) 噪声排放标准</p> <p>施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。标准值见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-8 建筑施工现场环境噪声排放限值 单位：dB(A)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>时段</th> <th>标准限值</th> <th>执行标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>昼间</td> <td>70</td> <td rowspan="2">《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</td> </tr> <tr> <td>夜间</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>					污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	TSP	≤1.0	时段	标准限值	执行标准	昼间	70	《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	夜间	55
	污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)															
	TSP	≤1.0															
	时段	标准限值	执行标准														
	昼间	70	《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011)														
	夜间	55															

2 运营期

(1) 废气排放标准

①有组织废气排放标准

项目实验过程中有组织排放的非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物二级排放限值,排气筒高度不应低于15m。

根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996),排气筒高度除须遵守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。

根据现场踏勘,项目周围200m半径范围的部分建筑高于15米,排气筒不能满足高于200m范围内建筑5m的要求,因此项目排放的废气排放速率标准值应严格50%执行。具体标准值见下表:

表 3-9 大气污染物综合排放标准

污染源	污染物	排气筒高度(m)	最高允许排放浓度(mg/m ³)	与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率(kg/h)	严格50%后计算结果(kg/h)
DA001 排气筒	非甲烷总烃	24	120	31.4	15.7
	氯化氢		100	0.818	0.409
	硫酸雾		45	5.08	2.54
	氮氧化物		240	2.54	1.27

项目实验过程中使用氨水,会产生氨气,通过集气罩或通风橱收集后有组织排放,执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2中相关排放标准限值。具体标准限值见下表所示:

表 3-10 恶臭污染物排放标准

污染源	污染物	排气筒高度(m)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
DA001 排气筒	氨	24	/	8.7
	臭气浓度		2000(无量纲)	

②食堂油烟

项目运营期食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)标准表2中大型标准,具体标准值见下表。

表 3-11 无组织排放执行标准限值

污染源	污染物	规模	基准灶头数	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	净化设施最低去除率%
油烟排气筒	油烟	大型	≥6	2.0	85

③无组织废气排放标准

项目无组织非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中新污染源大气污染物排放限值中无组织排放监控浓度限值;项目无组织氨、硫化氢、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1相关排放标准限值。具体标准限值见下表所示:

表 3-12 无组织大气污染物限值

污染物	浓度限值 (mg/m ³)	监控点	执行标准
非甲烷总烃	4.0	周界外浓度最高点	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
氯化氢	0.2		
硫酸雾	1.2		
氮氧化物	0.12		
氨	1.5		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
硫化氢	0.01		
臭气浓度	<20 (无量纲)		

(2) 废水排放标准

项目排水实行雨污分流制,废水分类进行处理。项目产生的食堂废水经隔油池预处理,和办公生活废水、冲厕废水、地面清洁废水一同排入化粪池处理。部分生活废水及实验废水经中水处理站处理,达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中冲厕、绿化、道路清洗标准限值后,回用于校内绿化、道路浇洒和冲厕;剩余生活废水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1中A级标准后,通过污水总口排入学校东南侧的市政截污管,最终进入海口水质净化厂处理。实验废水经中和沉淀池预处理后,进入中水处理站处理,达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中冲厕、绿化、道路清洗标准限值后,回用于校内绿化、道路浇洒和冲厕。

污水排放标准见表 3-9、3-10 所示:

表 3-13 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）

指标项目		公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、 消防、建筑施工
pH值（无量纲）		6.0~9.0	6.0~9.0
色度（度）	≤	15	30
嗅		无不快感	无不快感
浊度（NTU）	≤	5	10
五日生化需氧量（mg/L）	≤	10	10
氨氮（mg/L）	≤	5	8
阴离子表面活性（mg/L）	≤	0.5	0.5
铁（mg/L）	≤	0.3	-
锰（mg/L）	≤	0.1	-
溶解性总固体（mg/L）	≥	1000（2000） ^a	1000（2000） ^a
溶解氧（mg/L）	≤	2.0	2.0
总氯（mg/L）	≥	1.0（出厂），0.2（管 网末端）	1.0（出厂），2.0 ^b （管 网末端）
大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或CFU/100mL）		无	无 ^c

注：“-”表示对此项无要求。

a括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性总体固体含量较高的区域的指标。

b用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L

c大肠埃希氏菌不应检出。

表 3-14 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 等级 单位：mg/L

污染物	pH（无 量纲）	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	T-P （以 P 计）	T-N	动植物油
标准值	6.5~9.5	≤500	≤350	≤400	≤45.0	≤8.0	≤70	≤100

（3）噪声排放标准

项目运营期各侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。具体标准值见下表：

表 3-15 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	执行区域	时段	
		昼间	夜间
2类	厂界东、南、西、北	60	50

（4）固体废弃物排放标准

①一般固体废物：项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

②危险废物：项目危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定。

总量控制指标	<p>建议总量控制建议指标：</p> <p>实施污染排放总量控制是污染控制的重要举措，污染物排放应在确保满足达标排放的前提下，排放总量还需满足区域的污染物排放总量控制目标。</p> <p>项目建成后本评价建议其污染物总量控制指标如下：</p> <p>（1）废气：有组织排放废气：废气量 17.55 万 Nm³/a，非甲烷总烃 0.000366t/a，氯化氢 0.000047t/a，硫酸雾 0.000088t/a，氮氧化物 0.000001t/a，氨 0.0001026t/a。</p> <p>无组织废气：非甲烷总烃 0.0000798t/a，氯化氢 0.000052t/a，硫酸雾 0.000098t/a，氮氧化物 0.0000001t/a，氨 0.0016914t/a，硫化氢 0.000065t/a。</p> <p>（2）废水：废水量 2.99 万 m³/a，COD_{Cr}: 197.5mg/L，BOD₅: 107.6mg/L，SS: 75mg/L，NH₃-N: 32.9mg/L，T-P: 6.8mg/L、动植物油：41.5mg/L，项目水污染物总量纳入海口水质净化厂考核，因此本项目不单独设废水总量控制指标。</p> <p>（3）固体废弃物处置率 100%，不设总量指标。</p>
--------	---

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>1 施工期废气污染防治措施</p> <p>施工期大气污染物主要有扬尘、运输车辆及作业机械尾气。</p> <p>(1) 扬尘措施</p> <p>本项目施工区扬尘排放呈面源排放，应注意施工扬尘的防治问题，须制定必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。为防止施工扬尘污染周围环境，应采取如下措施：</p> <p>①施工时，在施工场地的四周设置遮挡围墙或遮板，并严禁在挡墙外堆放施工材料、建筑垃圾和渣土，同时在施工期增加防尘网的铺置。</p> <p>②加强对施工场地的洒水抑尘工作，非雨季期日洒水次数不少于 5 次，同时对施工场地松散、干涸的表土和回填土方时的表层干燥土质应增加洒水次数，防止扬尘飞扬。</p> <p>③车辆在驶出施工工地前要做好冲洗、遮蔽、清洁等工作，污泥应单独堆放在临时弃置场并予以封盖，并及时清运，清运余泥渣土应当采取密闭化车辆；施工单位应当加强对车辆机械密闭装置的维护，确保设备正常使用，运输途中的物料不得沿途泄漏、散落或者飞扬；运输车辆应当持有城管部门和交警部门核发的准运证与通行证。</p> <p>④加强管理，落实土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积，临时堆放的粉状建材要加盖。</p> <p>⑤加强路面清扫工作，减少路面的尘土量。</p> <p>⑥统一使用商品混凝土，不得设混凝土搅拌站。</p> <p>⑦推广施工扬尘污染防治技术，建立扬尘源动态信息库和颗粒物监控系统。积极推进绿色施工，督促施工单位落实施工现场封闭围挡、设置冲洗设施、道路硬底化等扬尘防治措施。</p> <p>(2) 运输车辆及施工机械尾气防治措施</p> <p>施工设备及运输车辆尾气主要污染物为柴油燃烧产生的氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物等，该类大气污染物属于分散的点源排放，</p>
---	--

排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。施工过程中燃油设备较多，产生大量的燃油废气。

因此建议本项目施工时采取以下措施：

①对于施工机械的柴油机工作时排放的烟气，施工单位应加强对设备和车辆的维护、保养工作，避免油料在柴油机内不完全燃烧而产生大量的黑烟。

②对燃柴油的大型运输车辆、推土机、挖掘机等采用低耗能、低排放的设备，保证尾气达标排放。

③运出车辆禁止超载，使用合格的燃油。

2 施工废水污染防治措施

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它油污，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、乱流污染施工场。施工时产生的泥浆水及冲孔钻孔桩产生的泥浆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简易沉淀池，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，回用不完的经现有污水管网外排。施工期施工人员不在施工现场食宿，施工人员如厕和冲洗均

依托校内已有的公共卫生间，产生的废水统一依托学校化粪池处理。

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)，距离最近敏感点为里仁村、北方光电公司宿舍、和顺园小区、里仁大村、1#教学楼等，可见施工噪声主要的影响对象是周边的居民，周边敏感点较多，因此不建议夜间施工。

对于施工要求不得不在夜间施工的阶段，需依法申报，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：在施工场地周围有敏感点的地方设立临时声屏障；在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物的外部也应采用围挡，施工厂界噪声值应当都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。

⑧中考、高考前七日内和中考、高考期间的 18 时至次日 8 时，禁止在校园区域内进行产生噪声的建筑施工作业。

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新建教学楼时的建筑垃圾、生活垃圾、地基开挖时产生的废弃土石方。根据《云南省建筑垃圾管理办法（试行）》，不得将工程渣土、工程泥浆与其他建筑垃圾混合运输，工程渣土可用于土方平衡、矿山修复、路基回填或者砖瓦制品生产等，工程垃圾可用于生产再生骨料、砌块、墙体材料、道路材料等产品，工程泥浆在施工现场经脱水处理后，可参照工程渣土进行利用，脱水处理产生的尾水应当净化处理后排放，装修垃圾和拆除垃圾宜按金属、木材、塑料、其他等类别分类回收，可用于生产再生骨料、砌块、墙体材料、道路材料等产品确实无法利用的，应当依法依规按照相关技术标准进行堆填或者填埋处置。建筑垃圾利用处置单位按照“谁利用、谁负责”的原则，严格落实国家规定、合同约定从事利用处置活动，不得接收未经核准或者与核准不相符的建筑垃圾，不得接收工业固体废物、生活垃圾、危险废物等固体废物。

根据《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》，建筑垃圾应运输至昆明市指定消纳地点；生活垃圾交由环卫部门清运；废弃土石方委托有资质的渣土清运部门清运至合法弃渣场处理。

本项目施工期间固体废物排放对周围环境造成影响较小。

1 废气

项目运营期废气主要为实验室废气（包括非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氨）、食堂油烟、中水处理站废气（包括氨、硫化氢、臭气浓度）、汽车尾气、备用发电机尾气、以及生活垃圾收集点、公共卫生间和化粪池等产生的异味。

1.1 废气污染源强核算

项目废气污染源强产排情况及治理措施见表 4-1，大气排放口基本情况见表 4-2。

表 4-1 项目废气污染源源强核算结果、治理设施一览表

产 排 污 环 节	污染源	污染物	核算方法	污染物产生			排放形式	治理设施					污染物排放			排放时间 (h)		
				产生量 (kg/a)	产生速 率(kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)		处理 能力 (m ³ /h)	治理工艺	收集效 率(%)	治理工 艺去除 率(%)	是否 为可 行技 术	核 算 方 法	排放量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m ³)		排放速 率(kg/h)	
运营期环境影响和保护措施	实验 教学	DA001 排气筒	系数法	非甲烷总烃	0.7182	0.0123	4.092	有组织	3000	通风橱+集气罩+活性炭吸附装置+24m 排气筒	90	51%	是	系数法	0.366	2.085	0.0011	58.5
				氯化氢	0.047	0.0008	0.268								0.047	0.268	0.0008	
				氮氧化物	0.001	0.00002	0.006								0.001	0.006	0.00002	
				硫酸雾	0.088	0.0015	0.501								0.088	0.501	0.0015	
				氨	0.1026	0.0018	0.585								0.1026	0.585	0.0018	
		臭气浓度	类比法	少量	/	/	类比法	少量	/	/								
	厂界	系数法	非甲烷总烃	0.0798	0.00136	/	无组织	/	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	/	/	是	系数法	0.0798	0.00136	/	58.5	
			氯化氢	0.047	0.00089	/		/		/	/			0.052	0.00089	/		
			氮氧化物	0.0001	0.000002	/		/		/	/			0.0001	0.000002	/		
			硫酸雾	0.088	0.00168	/		/		/	/			0.098	0.00168	/		
氨气			0.0114	0.00019	/	/		/		/	0.0114			0.00019	/			

		臭气	类比法	少量	/	/	/		/	/		类比法	少量	/	/		
食堂	油烟排气筒	油烟	系数法	306	5.67	0.136	45000	油烟净化器	100	85	是		45.9	0.0204	0.85	2250	
中水处理设施	厂界	硫化氢	类比法	0.65	0.0001	/	/	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	/	/	是	类比法	0.065	0.00001	/	6000	
		氨		16.8	0.0028	/	/		/	/							
		臭气浓度		/	/	/	/		/	/							
汽车尾气	厂界	CO、NOx、HC	类比法	少量	/	/	无组织	/	/	/	/	是	类比法	少量	/	/	/
备用发电机	厂界	CO、NOx、TSP		少量	/	/	/	/	/	/			少量	/	/	/	

表 4-2 项目废气排放口基本情况及监测一览表

排放口基本情况							排放标准	监测要求		
编号及名称	排气筒高度/m	排气筒内径/m	温度(°C)	类型	排气筒底部中心坐标			监测点位	监测因子	监测频次
					E	N				

DA001 排气筒	24	0.25	25	一般排放口	102°35'35.283"	24°47'27.942"	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 排放浓度	DA001 排气口	非甲烷总烃	1 年/次
							《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1 相关排放标准限值		氯化氢	
									氮氧化物	
							硫酸雾			
									氨气	
									臭气浓度	
油烟排气筒	高出屋顶 1.5m	3.2	25	一般排放口	102°35'38.557"	24°47'27.275"	《饮食业油烟排放标准(试行)》 (GB18483-2001) 表 2 排放浓度	油烟排气筒排气口	油烟	1 年/次
厂界	/	/	/	/	/	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 排放浓度	厂界下风向 1 个点位	非甲烷总烃	1 年/次
							《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1 相关排放标准限值		氯化氢	
									氮氧化物	
							硫酸雾			
									氨气	
									硫化氢	
									臭气浓度	

1.2 污染源强核算

(1) 实验室废气

项目为中等教育，实验室主要开展物理化学生物教学过程简单的认识物理化学性质为主，不存在微生物培养等试验。本项目实验废气主要来自于综合实验楼的化学实验室。根据初中和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置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）、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）。

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：

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

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汽压力，（mmHg）；

F——溶液蒸发面的表面积，m²。

根据教学安排，初中每年化学实验课时为 15 课时，高中每年化学实验课时为 63 课时，每年化学实验共 78 课时，一年挥发时间合 58.5h。

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 4-3 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	9	0.0518
65%HNO ₃	63.01	0.5	1.68	0.00785	2	0.0012

98% H_2SO_4	98.08	0.5	16.77	0.02	4	0.0980
---------------	-------	-----	-------	------	---	--------

根据教学经验，在化学实验室设置通风橱和集气罩，化学反应实验均在通风橱内进行，废气收集率按 90% 计。

实验室酸性废气经通风橱收集，集气效率以 90% 计，风机风量不小于 3000 m^3/h ，活性炭吸附装置对无机废气处理效率为 0%，则项目内无机废气排放情况如下所示：

表 4-4 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	0.0518	通风橱+ 活性炭吸附装置 +24m 高 排气筒	90%	0.047	0%	3000	0.047	0.0008	0.268
氮氧化物	0.0012			0.001			0.001	0.00002	0.006
硫酸雾	0.0980			0.088			0.088	0.0015	0.501

项目内通风橱集气效率为 90%，有 10% 的实验废气无法被集气罩收集在实验室内呈无组织排放到。

表 4-5 实验室无组织废气产排情况统计一览表

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	0.52	10%	0.052	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	0.052	0.00089
	氮氧化物	0.001		0.0001		0.00002	
	硫酸雾	0.98		0.098		0.00168	

由表 4-4 及 4-5 可知，项目酸性废气排放可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求。

②氨气

根据教学经验，氨水的挥发量在 25% 左右，同时会产生少量恶臭气体。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 4-6 氨气产生情况一览表

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

根据调查，项目实验室、仪器室分析等操作均在通风橱内进行；通风橱、集气罩收集效率为 90%。

表 4-7 有组织氨气产生情况一览表

污染物	产生量 (kg/a)	处理措施	收集效率 (kg/a)	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)
氨水	0.114	通风橱 +24m 高排气筒	90%	0.1026	0%	3000	0.1026	0.0018	0.585

项目内通风橱集气效率为 90%，有 10%的氨气无法被集气罩收集在实验室内自然扩散。

表 4-8 实验室无组织废气产排情况统计一览表

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	0.00019

根据建设单位提供的资料，项目实验室氨水年使用量为 500mL，根据上表核算年使用量约 0.455kg/a；项目每年化学实验 78 课时，一年挥发时间合 58.5h，每次使用量较少，挥发量极小。

实验过程中氨水挥发的同时也会产生少量臭气浓度，与氨气一同经 24m 高排气筒 DA001 排放，本次仅对臭气浓度进行定性分析。

③有机废气

有机实验前处理（有机物提取、定容、净化处理）主要在有机前处理室通风橱内进行，此过程主要产生的废气为乙醇、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、仪器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 78 课时，化学实验课一年的挥发时间为 58.5h。

表 4-9 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	25000	19.725
乙酸	100mL/瓶	1.05	100	0.105
二苯胺	500mL/瓶	1.16	100	0.116
合计				19.95

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

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 19.95kg/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 0.798kg/a。实验室有机试剂均在通风橱使用，最终通过 24m 高的排气筒 DA001 排放，项目通风橱收集效率为 90%，风机风量不小于 3000m³/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》，一级活性炭吸附 VOCs 去除率可以取 30%，则两级活性炭吸附 VOCs 去除率取 51%，项目有机废气排放量如下表：

表 4-10 实验室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)	有组织排放速率 (kg/h)	有组织排放浓度 (mg/m ³)
非甲烷总烃	0.798	通风橱+活性炭吸附装置+24m 高排气筒	90%	0.7182	51%	3000	0.366	0.0011	2.085

项目内通风橱集气效率为 90%，有 10%的有机废气无法被集气罩收集在实验室内自然扩散。

表 4-11 实验室无组织废气产排情况统计一览表

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	0.798	10%	0.0798	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	0.0798	0.00136

由表 4-8、4-9 可知，项目有机废气排放可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求。

（2）食堂油烟

项目区设有食堂，供应师生一日三餐。项目拟设 8 个基准灶，使用清洁能源电能和液化气作为能源，根据建设单位提供资料，在校内就餐人数为 1632 人（学生 1500 人、教室 112 人、后勤人员 20 人），厨房每天工作时长 6 小时，年教学时间 250 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 40.8kg/d，10.2t/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 1.224kg/d，0.306t/a。

根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）判断，项目规模属于大型，最高允许排放浓度为 2.0mg/m³，净化设施最低去除效率为 85%，引风量以每个灶头 3000m³/h 计，设计总风量为 216000m³/h，油烟产生浓度为 5.67mg/m³，产生效率为 0.204kg/h；处理后油烟排放量为 0.1836kg/d，0.0459t/a，排放浓度为 0.85mg/m³，排放速率为 0.0204。满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 排放浓度限值，即≤2.0mg/m³的要求。

（3）备用发电机废气

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。

（4）汽车尾气

项目拟在校内地下室设置停车场，车辆进出时由于汽车怠速行驶，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。项目功能为初中和高中，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，通过地下通风系统外排。

汽车启动时间较短，尾气产生量小，在露天环境下易被大气稀释扩散，项目内绿化较多，产生的汽车尾气对周围环境影响小。

（5）中水处理站异味

中水处理设施为封闭式的，采用的工艺为“ICEAS 处理工艺”。中水处

理设施在运行过程中会产生一定的恶臭气体，主要来源于格栅、调节池、气浮池、好氧生化池及污泥处理单元，成分包括 NH_3 和 H_2S 等臭气物质。

臭气污染源源强采用美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g 的 BOD_5 ，可产生 0.0031g 的 NH_3 和 0.00012g 的 H_2S 。根据本次环评计算，项目中水处理站共处理 BOD_5 ：2.461t，污水处理站 NH_3 和 H_2S 的产生量为 7.63kg/a 和 0.295kg/a，即 NH_3 ：0.0013kg/h， H_2S ：0.00005kg/h；本项目污水处理站为地埋式，加盖密封且定期投加除臭剂，预计有 10%臭气逸散至大气中，则 NH_3 和 H_2S 的排放量为 0.763kg/a 和 0.0295kg/a，即 NH_3 ：0.00013kg/h， H_2S ：0.000005kg/h。

中水处理设施拟设为地埋式，经加强厂区绿化等措施后，预计污水处理站废气能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中无组织排放监控浓度限值，即 $\text{H}_2\text{S} \leq 0.06\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NH}_3 \leq 1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度 ≤ 20 （无量纲）。

（6）异味

项目内配套建设的隔油池、化粪池、垃圾桶、垃圾收集点、公共卫生间在运营过程中有异味散发。

①垃圾手收集点异味

项目设置一个垃圾收集点，用于暂时堆放学校内产生生活垃圾。垃圾收集运转过程中部分易腐败的有机垃圾由于其分解会发出异味，对环境的影响主要表现为恶臭。恶臭气体是多组分、低浓度化学物质形成的混合物，其主要成分为氨、硫化氢和甲硫醇、三甲胺等脂肪族类物质。为了减少垃圾收集站点气的影响，垃圾转运时间、路线应合理安排。采取高效密闭式垃圾压缩存储器密封装运并及时清理，做到“日产日清”。另外，垃圾暂存处应保持环境卫生，定期清扫，加强垃圾收集点周边绿化并按要求对垃圾收集点进行除臭，对本项目内部环境和周边环境空气不会产生明显影响。

②隔油池异味

隔油池异味主要来自于清掏过程中产生的异味，无组织扩散；

③化粪池异味

化粪池全为地埋式，在化粪池周边已种植有绿化带，化粪池的异味主要来自于其清掏过程中产生的异味，无组织扩散。

④公共卫生间

项目教学楼每层拟设置卫生间，卫生间在运行及使用过程中有少量的异味排放，呈无组织排放，清洁人员要保证卫生间的清洁卫生，每天安排专职人员进行清扫，并采取一定的除味措施，通过加强管理后对师生的影响不大。

1.3 废气排放影响分析

项目大气各污染物达标排放情况如下表所示。

表 4-12 项目大气污染源达标排放情况一览表

污染源	治理措施	污染物	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	排放限值要求 (mg/m ³)	达标情况	执行标准
DA001 排气筒	通风橱、集气罩+二级活性炭吸附装置+24m 排气筒	非甲烷总烃	0.366	0.0011	2.085	5.0	120	达标	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 二级排放限值 严格 50%
		氯化氢	0.047	0.0008	0.268	0.13	100	达标	
		氮氧化物	0.001	0.00002	0.006	0.385	240	达标	
		硫酸雾	0.088	0.0015	0.501	0.75	45	达标	
		氨气	0.1026	0.0018	0.585	4.9	/	达标	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 相关排放标准限值
		臭气浓度	少量	/	/	/	2000 (无量纲)	达标	
食堂	油烟排气筒	油烟	45.9	0.024	0.85	10	120	达标	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 排放浓度
厂界	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	非甲烷总烃	0.0798	0.00136	/	/	4.0	达标	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值
		氯化氢	0.052	0.00089	/	/	0.2	达标	
		硫酸雾	0.098	0.00168	/	/	1.2	达标	
		氮氧化物	0.0001	0.000002	/	/	0.12	达标	
		氨气	0.0114	0.00019	/	/	1.5	达标	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-0.79)
		臭气	少量	/	/	/	20 (无量)	达标	

		浓度					纲)		893)表 1 相关排放标准限值
中水处理设施(厂界)	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	硫化氢	0.065	0.00001	/	/	0.06	达标	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-0.79893)表 1 相关排放标准限值
		氨	1.68	0.00028	/	/	1.5	达标	
		臭气浓度	/	/	/	/	20	达标	

根据上表可知,项目实验室有组织废气(非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物)排放浓度、排放速率、排气筒高度均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级排放限值严格 50%,氨、臭气浓度排放速率、排气筒高度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 相关排放标准限值,能够达标排放;厂界无组织排放的非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值,无组织排放的氨、硫化氢、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 相关排放标准限值。

根据区域环境空气质量现状可知,项目所在区域属于环境空气质量达标区,项目区主导风向为西南风向,项目厂界外延 500m 的大气评价范围内最近大气环境保护目标主要为:里仁大村、和顺园小区、宽地坝、北方光电学校、里仁小村等,其中和顺园小区位于项目区下风向,其余环境空气保护目标位于项目区上风向或侧风向。其次,根据工程分析,项目实验室废气产生量和排放量均较小,对周边环境空气保护目标存在一定的影响,但影响较小。

综上所述,项目废气排放量较小,不会对周围大气环境保护目标有影响。由此可见,本项目建成后对大气环境影响是可以接受的。

1.4 废气污染治理设施的可行性分析

(1) 二级活性炭吸附装置

项目内在进行实验课程教学过程中会产生一定量的有机废气和无机废气,通过集气罩收集后进入二级活性炭吸附装置处理,根据核算结果,有机废气经过二级活性炭吸附装置处理后均可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放浓度,二级活性炭吸附装置对无机废气无明显处理效果,但根据核算结果,项目内无机废产生量极小,可以达到《大

气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放浓度。

参考《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）中 7.3.3.1 条，吸附法适用于低浓度挥发性有机化合物废气的有效分离和去除，根据核算结果，项目内有机废气浓度低，产生量小，符合使用吸附法处理的要求，因此项目选用二级活性炭吸附装置对废气进行处理是可行的。

（2）油烟净化器

项目食堂在进行烹饪过程会产生油烟，油烟通过油烟净化器处理后经排油烟排气筒排放。根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中 5.1 条可知，项目内必须安装油烟净化器，参考《标准》中表 2 净化设施最低去除效率，在风机风量不小于 216000m³/h 的情况下，处理后的油烟排放浓度为 0.85mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 排放浓度≤2.0mg/m³的要求。

经油烟净化器处理后，项目产生的油烟能达标排放，此治理方法符合《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）要求，是可行性技术，故本项目产生的油烟采用油烟净化器处理是可行的。

（3）排气筒

DA001 排气筒：项目设置 24m 高的 DA001 排气筒排放处理后的实验课教学产生的有机废气和无机废气。根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 条和 7.4 条，新污染源的排气筒一般不应低于 15m，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上。DA001 排气筒周围 200m 半径之内的建筑包括和顺园小区、立新小区、校内的宿舍楼，经过实地勘查，以上建筑均高于 15m，项目内最高的建筑为学生宿舍，高 23.85m，在 DA001 排气筒周围 200m 半径之内，实验室所在实验楼共五层，高 23.2m，因此项目设置 24m 高 DA001 排气筒对产生的废气进行排放是可行的。

油烟排气筒：项目设置高出屋顶 1.5m 的排气筒对处理后的食堂油烟进行排放，食堂楼高为 14.15m，参考《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）中 6.2.3 条，饮食业单位所在建筑物高度大于 15m 时，油烟排放口高度应大于 15m，高出屋顶 1.5m 的排气筒满足要求，因此项目设置油烟排气筒排放油烟是可行的。

1.5 非正常排放影响分析

非正常排放主要为废气处理装置出现故障，废气直接进入环境。

非正常工况设定为最坏情况即废气处理装置去除效率按 50%考虑，废气通过排气筒直接进入大气，项目非正常工况废气污染物排放源强如下所示：

表 4-9 非正常工况废气污染物排放源强一览表

排放口信息	治理措施	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	总量指标 (t/a)	最大允许排放浓度 (mg/m ³)	达标情况	执行标准
DA001 排气筒	通风橱、集气罩+二级活性炭吸附装置+24m 高排气筒	氯化氢	0.1475	0.0000259	100	达标	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放浓度
		硫酸雾	0.279	0.000049	45	达标	
		氮氧化物	0.0034	0.0000006	240	达标	
		非甲烷总烃	2.275	0.000399	120	达标	
		氨气	0.3245	0.000057	/	达标	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 相关排放标准限值
		臭气浓度	少量	/	/	/	
油烟排气筒	油烟净化器	油烟	2.835	0.000153	2.0	不达标	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)表 2 排放浓度

由上表可知，项目内产生的废气在非正常排放情况下，食堂油烟无法满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)表 2 排放浓度限值，本次环评要求为了避免非正常排放情况发生，污染环境，对废气处理设施配置一定量的易损备件及维护保养专用工具，应设专门技术人员对废气处理设施进行管理及维修。出现非正常排放时，应停止生产，尽快检修设备，待废气处理设施恢复正常后方可投入使用。

1.6 废气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污许可证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 4-13 项目废气监测计划一览表

监测内容	监测点位	监测因子	监测频率	执行排放标准
有组织废气	DA001 排气口	非甲烷总烃、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级排放限值严格 50%
		氨、臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 相关排放标准限值
无组织废气	厂界上风向设置 1 个参照点, 下风向设置 3 个监控点	非甲烷总烃、氨、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值要求
		氨、臭气浓度、硫化氢	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 相关排放标准限值

2 废水环境影响和保护措施

2.1 废水污染源强产排情况

本项目运营过程中产生的废水主要为办公生活污水、食堂废水、实验室器皿第二次以后清洗废水、地面清洁废水、冲厕废水。

2.2 废水污染物产排情况

表 4-14 项目废水污染源强核算及相关参数一览表

产排污环节	污染源	污染物	污染物产生			治理措施				污染物排放				排放时间 (h)		
			核算方法	产生量 (m³/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理工艺	处理能力	处理效率 (%)	是否为可行技术	核算方法	废水排放量 (m³/a)	污染物		排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
中水回用	中水处理站	COD _{Cr}	系数法	18929.03	250	4.732	沉淀; 实验废水预处理+中和絮凝沉淀+过滤吸附	中和沉淀池 (5m³)、隔油池 (3m³)、化粪池 (总容积 190m³)、中水处理站 (处理规模 125m³/d)³	68	/	系数法	18929.03	COD _{Cr}	80	1.514	6000
		BOD ₅			130	2.461			95				BOD ₅	6.5	0.123	
		SS			150	2.839			90				SS	15	0.2839	
		NH ₃ -N			35	0.6625			90				NH ₃ -N	3.5	0.0663	
		T-P			8	0.1514			70				T-P	2.4	0.0454	
		动植物油			49	0.9275			0				动植物油	49	0.9275	
污水总排口 DW001	化粪池出水口	COD _{Cr}	系数法	29947.37	250	7.487	沉淀	隔油池 (3m³)、化粪池 (总容积 125m³)	21	/	系数法	20947.37	COD _{Cr}	197.5	5.914	6000
		BOD ₅			130	3.893			17.2				BOD ₅	107.6	3.222	
		SS			15	4.522			50				SS	75	2.246	
		NH ₃ -N			35	1.048			6				NH ₃ -N	32.9	0.985	
		T-P			8	0.2396			14.9				T-P	6.8	0.2036	
		动植物油			49	1.467			15.3				动植物油	41.5	1.243	

运营期环境影响和保护措施

2.3 废水污染源强核算

(1) 生活污水

项目建成后，校内宿舍共设 2288 个床位，可供 2288 名学生住宿，学校每年教学时间约 250 天。生活废水主要为办公、住宿、食堂产生，污染物主要为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、T-P、T-N、动植物油。生活废水包括办公、住宿、食堂废水。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(含教职工办公综合用水))的用水定额为 $120\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，计算生活废水量，其中，住宿人员生活用水按照 $90\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，食堂用水按照 $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算。

①住宿人员生活废水

住宿人员用水按照 $90\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，住宿人数 2288 人，则住宿人员用水量为 $205.92\text{m}^3/\text{d}$ ， $51480\text{m}^3/\text{a}$ ；污水产生量按用水量的 80% 计算，则生活污水产生量为 $164.736\text{m}^3/\text{d}$ ， $41184\text{m}^3/\text{a}$ 。

②食堂废水

项目内共有 1632 人在食堂就餐，每人用水量按 $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，则非住宿人员用水量为 $33.24\text{m}^3/\text{d}$ ， $8310\text{m}^3/\text{a}$ ；污水产生量按用水量的 80% 计算，则非住宿人员生活污水产生量为 $26.592\text{m}^3/\text{d}$ ， $6648\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上，项目生活总用水量为 $132.96\text{m}^3/\text{d}$ ， $33241\text{m}^3/\text{a}$ ，生活废水量为 $106.368\text{m}^3/\text{d}$ ， $26592\text{m}^3/\text{a}$ 。项目产生的食堂废水经隔油池处理后，与生活污水一同排入化粪池处理，部分废水排入学校中水处理站处理，回用于校内绿化、道路浇撒和冲厕；剩余废水排入市政管网，最终进入海口水质净化厂处理。

(2) 实验废水

项目内设置 1 栋 5 层实验综合楼，拟设置生物、化学、物理实验室等专业教室。实验所使用试剂及药品主要为酸、碱、无机盐及少量的有机物。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《九年义务教育全日制初级中学化学教学大纲(试用修订版)》和

《九年义务教育全日制初级中学生物教学大纲（试用修订版）》（中华人民共和国教育部制订）“六·三”学制九年义务教育全日制学校每人每年化学实验课时为 15 课时，生物实验课时为 30 课时。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。综上所述，项目每年化学实验 78 课时，生物实验 45 课时。

项目实验室玻璃器具清洗第二次以后用水用水量按 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 2.952m³/d，738m³/a，产污系数以 80%计，实验室废水量为 2.362m³/d，590.4m³/a。此部分废水收集至中和沉淀池预处理后，直接排入中水处理站处理后回用。

（3）地面清洁废水

项目内地上总建筑面积为 18931.70m²，其中需要清洁的面积约占 80%，故需要清洁的面积为 15145m²，用水量按 0.15L/m²·d 计算，项目内地面清洗用水量为 2.27m³/d，567.5t/a，产污系数以 80%计，则地面清洗废水量为 1.816m³/d，454t/a。地面清洁废水为一般废水，直接排入已有的化粪池处理。

（4）冲厕用水量

项目建成后，冲厕用水采用中水处理站处理达标的中水，预计项目公厕每日约有 5000 人次厕所。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019）规定，冲厕用水定额为 7L/（人·次），则项目内冲厕用水量为 35m³/d，8750t/a，产污系数以 80%计，冲厕废水量为 28m³/d，7000t/a；冲厕废水直接进入化粪池处理。

（5）道路浇洒用水

项目使用中水处理站处理达标的中水对校园内道路、操场进行浇洒，项目道路及硬地广场面积约 11407.15 m²，非雨天时需要浇洒抑尘，非雨天一天一次。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019）中环境卫生管理场地浇洒用水定额为 2L/（m²·次），本次环评按晴天 215 天计，则项目道路浇洒用水量为 22.81m³/d，4905.08t/a。道路浇洒废水被地面吸收或蒸发，无废水产生。

(6) 绿化用水

项目内绿化面积为 8175.35 m², 使用中水处理站处理达标中水进行灌溉, 晴天每天浇一次水, 根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T 168-2019) 中绿化管理用水定额为 3L/(m²·次), 则绿化用水量为 24.53m³/d, 雨天不进行绿化浇撒, 项目全年雨天以 150 天计, 晴天以 215 天计, 则校内绿化耗水量为 5273.95t/a。绿化用水被地面、植被吸收或蒸发, 无废水产生。

项目用水及排水情况一览表见表 4-15 所示。

表 4-15 项目用水及排水情况一览表

用水类别		新鲜用水量		中水回用量		污水产生量		治理措施
		(m ³ /d)	(t/a)	(m ³ /d)	(t/a)	(m ³ /d)	(t/a)	
生活污水	住宿	205.92	51480	/	/	164.736	41184	化粪池+中水处理站
	食堂	33.24	8310	/	/	26.592	6648	隔油池+化粪池+中水处理站
实验室		2.952	738	/	/	2.36	590.4	中和沉淀池+中水处理站
地面清洁		2.27	567.5	/	/	1.816	454	化粪池+中水处理站
冲厕		/	/	35	8750			化粪池+中水处理站
道路浇洒		/	/	22.81	4905.08	/	/	地面吸收或蒸发
绿化		/	/	24.53	5273.95	/	/	地面、植被吸收或蒸发
合计		244.382	61095.5	82.34	18929.03	195.504	48876.4	/

根据表 4-13 可知, 项目新鲜水用量为 244.382m³/d, 61095.5t/a, 废水产生量为 195.504m³/d, 48876.4t/a, 中水回用量为 82.34m³/d, 18929.03t/a。盈余 113.164m³/d, 29947.37t/a。

项目运营过程中产生的废水主要为生活污水、实验废水、地面清洁废水、冲厕废水。

项目废水分别经隔油池、中和沉淀池、化粪池预处理后, 需要回用的废水排入中水处理站处理, 处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中冲厕、以及城市绿化、道路清洗标准限值后, 回用于校内绿化、道路浇洒和冲厕, 剩余废水经化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 中 A 级标准后, 通过项目北侧污水总排口排入市政截污干管, 最终进入海口水质净化厂处理。

(7) 水质分析

①废水水质浓度

项目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），污染物浓度为 COD_{Cr}：250mg/L、BOD₅：130mg/L、SS：150mg/L、NH₃-N：35mg/L、T-P：8mg/L、动植物油：50mg/L 计算。实验废水中含有机、酸碱等溶剂的作为危废处理，仅有少量残留在器皿上的化学试剂，不含有强酸、强碱、大量有毒有害的物质，主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、T-P，废水水质浓度为 COD_{Cr}：250mg/L、BOD₅：150mg/L、SS：200mg/L、NH₃-N：20mg/L、T-P：4mg/L。

②污水处理设施处理效率

废水先经化粪池处理，化粪池处理效率根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中的“第一分册城镇居民生活源污染物产生、排放系数手册”（表 4 四区二类）中，化粪池对 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、T-P、动植物油的处理效率分别为 21%、17.2%、50%、6%、14.9%、15.3%；化粪池预处理后废水进入中水处理站处理，项目中水处理站拟采用“ICEAS 处理工艺”对污水进行处理，处理效率参考《常用污水处理设备及去除率》，中水处理站对 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、T-P、动植物油的处理效率分别为 68%、95%、90%、90%、70%、0%。

项目内废水的污染物产排情况见表 4-16：

表 4-16 项目废水污染物浓度情况表

名称		水量 (t/a)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	T-P	动植 物油	
处 理 前	生活	污染物产生浓度(mg/L)	/	250	130	150	35	8	50
	废水	年产生量 (t/a)	48286	12.07	6.277	7.243	1.69	0.386	2.414
	实验	污染物产生浓度(mg/L)	/	250	150	200	20	4	0
	废水	年产生量 (t/a)	590.4	0.148	0.089	0.118	0.012	0.002	0
	污染物总产生量 (t/a)		48286	12.22	6.366	7.361	1.702	0.3886	2.414
	污染物混合浓度 (mg/L)			250	130	150	35	8	49

根据表 4-13 可知，项目每天中水回用量为 82.34m³/d，因此项目排入中水处理站处理的废水量为 82.34m³/d，18929.03t/a，盈余废水 113.164m³/d，29947.37t/a，盈余废水全部排入市政管网。本次分别核算排入中水处理站部

分废水水质浓度与排入市政管网部分废水水质浓度。核算情况见表 4-17、4-18。

表 4-17 项目废水排入中水处理站污染物浓度情况表

名称		水量 (t/a)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	T-P	动植物油
处理前	污染物产生浓度 (mg/L)	/	250	130	150	35	8	49
	年产生量 (t/a)	18929.03	4.732	2.461	2.839	0.6625	0.1514	0.9275
中水处理站去除效率 (%)		/	68	95	90	90	70	0
处理后	排放浓度 (mg/L)	/	80	6.5	15	3.5	2.4	49
	排放量 (t/a)	18929.03	1.514	0.123	0.2839	0.0663	0.0454	0.9275
削减量 (t/a)		/	3.2183	2.3378	2.5551	0.5962	0.106	0
排放标准 (mg/L)		/	/	10	/	5	/	/
达标情况		/	/	达标	/	达标	/	/

表 4-18 项目废水排入市政污水管网部分污染物浓度情况表

名称		水量 (t/a)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	T-P	动植物油
处理前	污染物产生浓度 (mg/L)	/	250	130	150	35	8	49
	年产生量 (t/a)	29947.37	7.487	3.893	4.522	1.048	0.2396	1.467
化粪池去除效率 (%)		/	21	17.2	50	6	14.9	15.3
处理后	排放浓度 (mg/L)	29947.37	197.5	107.6	75	32.9	6.8	41.5
	排放量 (t/a)	/	5.914	3.222	2.246	0.985	0.2036	1.243
削减量 (t/a)		/	1.573	0.671	2.276	0.063	0.0360	0.224
排放标准 (mg/L)		/	500	350	400	45	8	100
达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标

综上所述，项目废水回用量为 18929.03t/a，回用水污染物排放浓度为 COD_{Cr}: 80mg/L, BOD₅: 6.5mg/L, SS: 15mg/L, NH₃-N: 3.5mg/L, T-P: 2.4mg/L、动植物油: 49mg/L；其余废水排入市政污水管网，排放量为 20947.37t/a，水污染物排放浓度为 COD_{Cr}: 197.5mg/L, BOD₅: 107.6mg/L, SS: 75mg/L, NH₃-N: 32.9mg/L, T-P: 6.8mg/L、动植物油: 41.5mg/L。

2.4 废水处理设施可行性分析

(1) 设置隔油池可行性分析

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^3/s ）。项目每天食堂含油废水 12 小时全部经过隔油池计算，项目内食堂废水产生量为 $26.592m^3/d$ ，隔油池污水设计最大秒流量约为 $0.00060m^3/s$ 。

V =隔油池的有效容积，单位 m^3 ；

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 $2.16m^3$ ，则项目隔油池容积应不小于 $3m^3$ ，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）设置中和沉淀池可行性分析

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。根据核算，项目内产生的实验废水量为 $2.36m^3/d$ ，考虑 1.2 的安全系数，中和池容积应不小于 $3m^3$ ，项目拟设置一座容积为 $5m^3$ 的中和沉淀池，可满足实验室一天废水量收集处理要求。

根据工程分析，项目开设的实验项目主要为初中、高中教学阶段的化学实验及生物实验，化学实验所使用试剂及药品只涉及简单的酸碱、中和反应等，实验所用的试剂及药品，主要为盐酸、硫酸、硝酸、氢氧化钠、乙醇等；生物实验以动植物基本生长规律的观察类实验为主。本项目实验废水含有机、酸碱等溶剂的部分已作为危废处理，剩余实验废水仅含少量化学试剂（不含强酸、强碱、大量有毒有害物质），本项目主要污染物为 pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 NH_3-N 、T-P，经中和沉淀池中和沉淀预处理后，再排入学校中

水站处理。

中和沉淀池采用的工艺主要为中和沉淀法。在 $\text{pH}>7$ 时，采用氢氧化钙，可以有效的减少沉渣量，且氢氧化钙的加入使得沉降性能变好。在沉淀反应完成的同时，因为有些沉淀颗粒较小，不易沉降，通常加入共沉剂如铝盐、铁盐等絮凝剂协助沉淀生成，使沉淀晶体结实粒大，便于沉降。

综合上述分析，项目设置中和沉淀池及其处理方案可行。

(3) 设置化粪池可行性分析

本项目将配套设置化粪池收集项目产生的生活废水，根据工程分析，本项目生活污水总产生量 $195.504\text{m}^3/\text{d}$ ，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 235m^3 ，方可容纳本项目产生的废水，化粪池具体规模以最终设计为准，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。

(4) 设置中水处理站可行性分析

①中水处理站规模可行性分析

根据工程分析，项目内进入中水处理站的废水量为 $82.34\text{m}^3/\text{d}$ ，中水处理站处理量宜按日产生废水量的 1.5 倍来设计，则项目至少需要建设一个处理量为 $125\text{m}^3/\text{d}$ 的中水处理站用于对项目内的废水进行处理，项目拟建一座处理规模为 $80\text{m}^3/\text{d}$ 的中水处理站，无法满足项目废水处理的需求，环评要求项目须建一座处理规模为 $125\text{m}^3/\text{d}$ 的中水处理站。

②中水处理站工艺可行、可靠性分析

项目中水处理站拟采用“ICEAS 处理工艺”对污水进行处理，项目实施时具体采用的污水处理工艺可由建设单位委托有资质的单位设计施工。

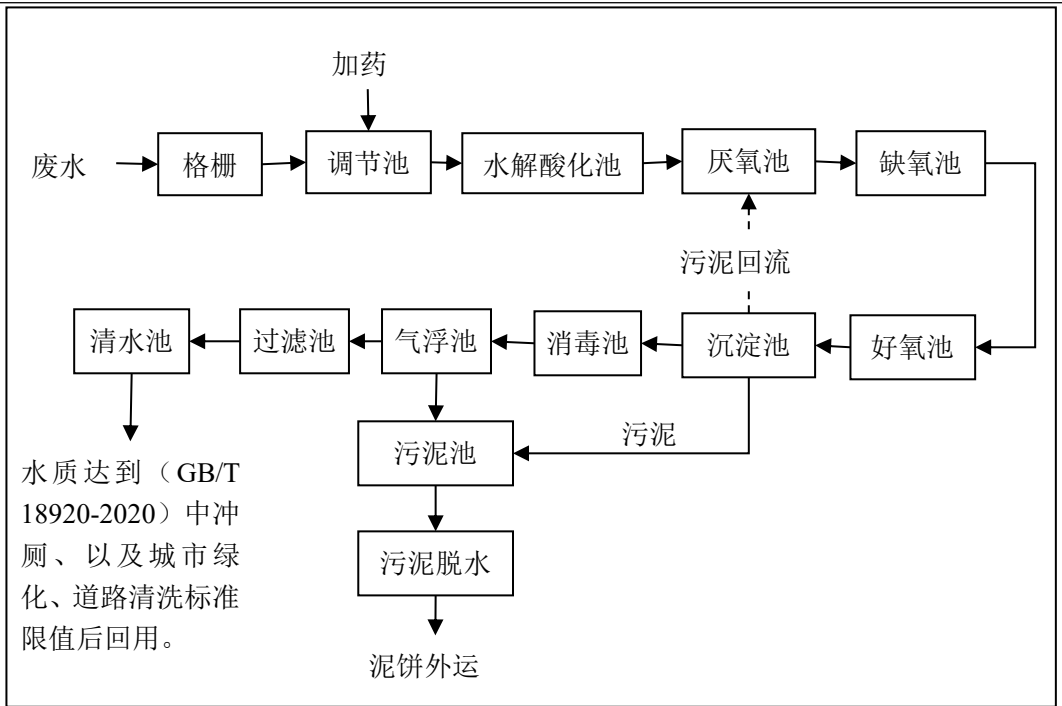


图 4-1 中水处理站工艺流程图

中水处理工艺流程简述

工艺说明：ICEAS 处理工艺全称为间歇式循环延时曝气活性污泥法，其最大的特点就是在反应器的进水端增加了一个预反应区，运行方式为连续进水（沉淀期、排水期仍连续进水），间歇排水，无明显的反应阶段和闲置阶段。

格栅

生产过程中产生的污水进入格栅，拦截污水中所含的大体积杂物，保障后续处理设备的运行安全。污水通过预处理控制进入生化处理单元污水的 pH 值、温度及去除一部分悬浮物。

调节池

调节池中配备有潜水搅拌机，使调节池废水充分混合并防止固体颗粒沉淀。在此，废水中的有机污染物被酸化菌部分酸化为挥发性脂肪酸。调节预酸化池中配有搅拌机，同时，氮、磷等营养盐在此添加。调节池内的 pH 值和温度将连续监控。调节池内还投加 NaOH，对废水的 pH 值进行初步调整。一个测量循环泵用于精确测量调节池的 pH 和温度的循环流的维持。

厌氧池

将污水进一步混合，充分利用池内高效生物弹性填料作为细菌载体，靠

兼氧微生物将污水中难溶解有机物转化为可溶解性有机物，将大分子有机物水解成小分子有机物，以利于后道 O 级生物处理池进一步氧化分解，同时通过回流的硝态氮在硝化菌的作用下，可进行部分硝化和反硝化，去除氨氮。

缺氧池

缺氧池是相对厌氧和好氧来讲，一般是指溶解氧控制在 0.2-0.5mg/l 之间的生化系统。缺氧池——有水解反应，在脱氮工艺中，其 pH 值升高。在脱氮工艺中，主要起反硝化去除硝态氮的作用，同时去除部分 BOD。也有水解反应提高可生化性的作用。

好氧池

该池为本污水处理的核心部分，分二段，前一段在较高的有机负荷下，通过附着于填料上的大量不同种属的微生物群落共同参与下的生化降解和吸附作用，去除污水中的各种有机物质，使污水中的有机物含量大幅度降低。后段在有机负荷较低的情况下，通过硝化菌的作用，在氧量充足的条件下降解污水中的氨氮，同时也使污水中的 COD 值降低到更低的水平，使污水得以净化。

气浮池

气浮技术将空气通入污水中，并以微小气泡形式从水中析出成为载体，污水中相对密度接近于水的微小颗粒状的污染物质（如麸皮）黏附在气泡上，并随气泡上升至水面，从而使污水中的污染物质得以从污水中分离出来。形成浮渣排出，污水的色度和 COD 及 SS 得到去除，净化效果好。

过滤池

过滤池将对水中一种或多种物质进行吸附，达到净化水质的目的。

污泥处理

污泥在污泥池集中后，利用脱水设备对污泥进行脱水。

③中水处理站处理效果

根据工程分析，项目废水排入中水处理站经处理后各污染物的排放浓度为 COD_{Cr}: 80mg/L、BOD₅: 6.5mg/L、SS: 15mg/L、NH₃-N: 3.5mg/L、T-P: 2.4mg/L、动植物油: 49mg/L，可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中冲厕、城市绿化、道路清洗标准要求。

综上，项目设置的中水处理站及其处理方案可行。

(5) 废水进入海口水质净化厂处置可行性分析

①海口水质净化厂概况

海口水质净化厂位于大营庄北部，螳螂川南部。污水由海口镇干管收集，经过海口水文站(1#污水提升泵站)和海口新村站(2#污水提升泵站)提升后流入海口水质净化厂。海口水质净化厂占地面积 89 亩，总设计规模 5.4 万 m³/d，其中一期占地为 62.3 亩，一期设计规模为 3 万 m³/d。海口水质净化厂于 2009 年 12 月开工，2010 年 10 月建成，2013 年 7 月投入试生产，2016 年 12 月通过环保验收。海口水质净化厂服务人口 11.1 万人，纳污面积 13 平方公里。接纳滇池西岸海口镇至海口水质净化厂沿线的污水，处理工艺为：粗格栅——提升泵——细格栅——沉砂池——氧化沟——二沉池——提升泵——V 型滤池——紫外线消毒——排放，出水指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。海口水质净化厂污水处理工艺见下图 4-3 所示。

进厂污水经粗格栅去除污水中较大的漂浮物后进入进水泵房，通过进水泵提升后流入细格栅及曝气沉砂池，以去除比较小的漂浮物、油类及砂粒。经沉砂处理后去除水中大部分悬浮物后进入 A/A/O 氧化沟。

A/A/O 氧化沟是整个污水处理工艺的主体构筑物，直接影响出水水质的达标。处理构筑物共分为三个区，即厌氧区、缺氧区和好氧区，污水首先进入厌氧区，在厌氧区，聚磷菌吸收利用原污水中的 VFA 及经厌氧发酵过程产生的 VFA 转化为 PHB 贮存在体内，同时进行磷的释放，内回流液在缺氧区混合，污水在缺氧状态下，进水中有机物很快消耗了缺氧区中的溶解氧，内回流液中的硝酸盐在反硝化菌的作用下完成反硝化，然后混合液进入好氧曝气池，进行磷的吸收及有机物的降解，同时氨氮在好氧区内进行硝化，完成整个生物处理过程。A/A/O 氧化沟出水进入二沉池进行泥水分离。

二沉池污泥经污泥回流泵提升至 A/A/O 氧化沟，以保持 A/A/O 氧化沟的生物量，剩余污泥经剩余污泥泵提升进入污泥处理系统处理。

二沉池出水自流进入深度处理提升泵房，经提升后进入 V 型滤池，V 型滤池前段投加 PAM，经过滤后出水进入紫外线消毒池，经消毒后尾水排入

螳螂川。

根据《昆明滇池环湖南岸干渠截污工程(海口水质净化厂工程)验收监测表》，验收监测期间，该水质净化厂出口水质所有指标均达到了《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。

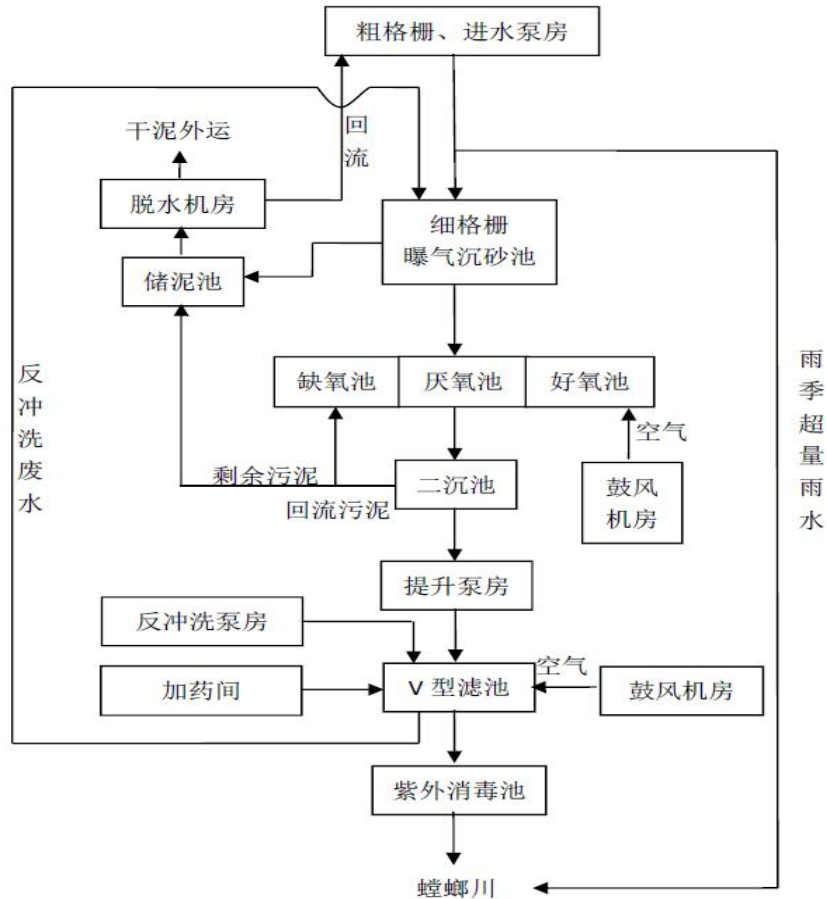


图 4-2 海口水质净化厂污水处理工艺

②污水进入海口水质净化厂的可行性和可靠性分析

项目运营产生的污水以生产废水为主，主要污染物为 COD_{Cr} 、氨氮、SS 等污染物。废水经化粪池处理后的水质能达到海口水质净化对进水水质的要求。

本项目排入市政管网的废水量为 $113.164\text{m}^3/\text{d}$ ，根据“2024 年 10 月昆明市滇池流域污水处理厂（水质净化厂）生产统计表”，海口水质净化厂实际废水处理量为 $0.81\text{万 m}^3/\text{d}$ ，目前水质净化厂仍未达到满负荷运行，尚有余量接纳本项目废水。因此，本项目的污水排入海口水质净化厂，从水质和水量分析都不会对海口水质净化厂造成不利影响。由此可见，本项目污水进入海口水质净化厂处理是可行的。

项目污水进入市政污水管大致排水路径见图 4-4 所示。

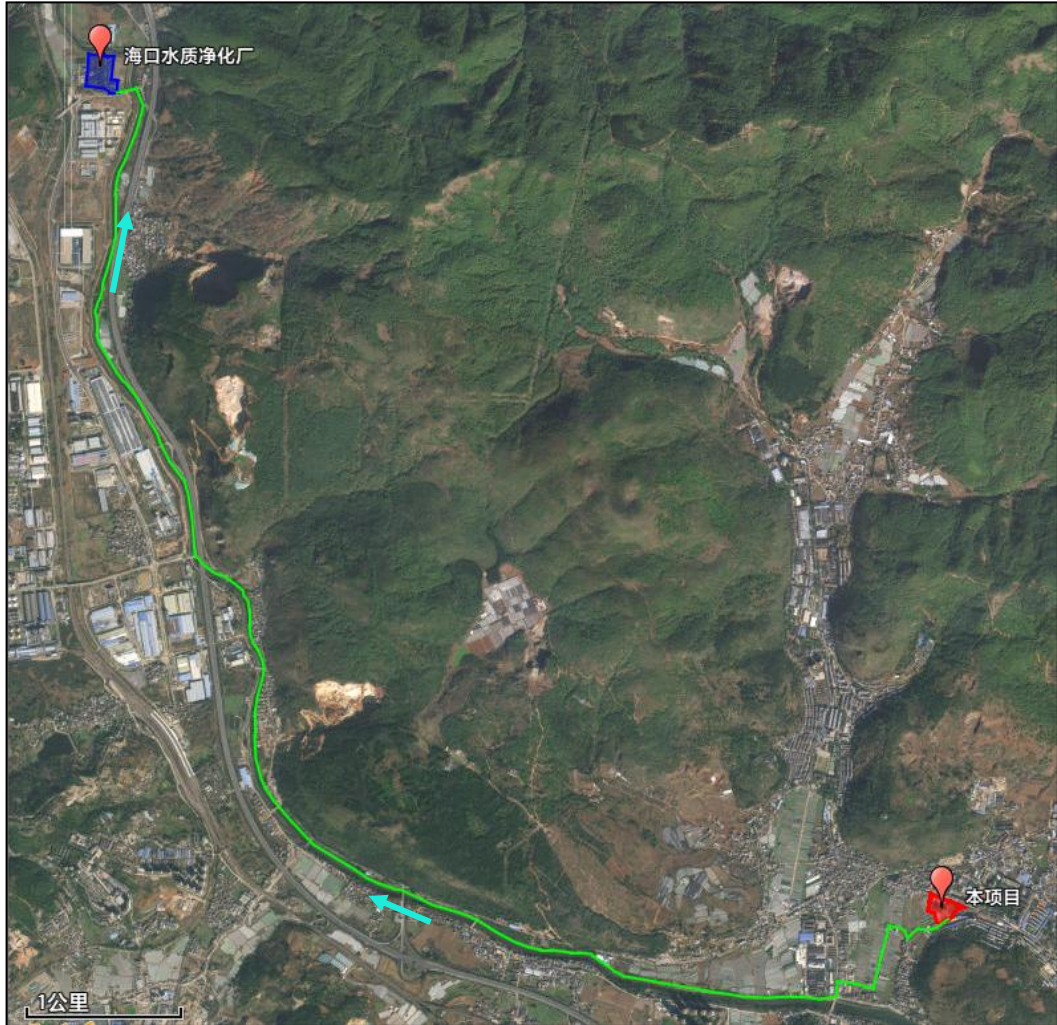


图 4-3 项目污水排入市政污水管排水路径走向图

综上所述，项目处于海口水质净化厂纳污范围内，该污水处理厂剩余污水处理能力完全可以满足本项目排放的污水量，项目污水可做到达标排放并可经市政污水管网进入海口水质净化厂，项目污水进入海口水质净化厂可行。

2.5 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018），结合项目情况，中废水监测要求，本项目自行监测计划如下：

表 4-19 水质监测情况一览表

监测内容	监测点位	监测因子	检测频次	执行排放标准
废水	中水处理站出口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷	1次/年	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920—2020）表 1 中冲厕、城市绿化、道路清洗标准限值
	污水总排口 DW001	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、动植物油	1次/年	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 等级标准。

3 噪声环境影响和防治措施

3.1 噪声源强分析

项目主要噪声源为污水处理设施、食堂烹饪、实验废气处理、交通噪声（车辆进出）及社会生活噪声（教学生活噪声、大型运动会、广播噪声等），声级约在 60~85dB（A）。污水处理设施噪声为持续性噪声，噪声源在封闭房间内，废气处理设备噪声、厨房烹饪噪声、交通噪声及社会生活噪声具有短暂性和间歇性特点，随着厨房操作停止、车辆熄火和学生上课而消失。

3.2 设备运行噪声影响分析

3.2.1 设备噪声源强分析

项目设备噪声经建筑隔声、采取基础减震消声等措施后，噪声可降低 15-20dB（A），本次评价取 15dB（A），采取措施后噪声源强见下表：

表 4-20 项目噪声源强一览表（室内声源）

建筑物名称	声源名称	数量	声功率级	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离(m)	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
中水处理站	污水处理设施	1	85	基础减震、墙体隔声、距离衰减	-16.29	157.22	1	21.08	75.22	昼间	26	49.22	1
食堂	油烟机	1	80		72.32	40.81	1	10.52	81.07	昼间	26	55.07	1
实验楼	通风橱	1	80		61.89	132.9	1	21.28	75.96	昼间	26	49.96	1

3.2.2 预测范围、点位与评价因子

- (1) 噪声预测范围为：厂界外 1m。
- (2) 预测点位：厂界噪声，在东、南、西、北厂界。
- (3) 厂界噪声预测因子：昼夜等效连续 A 声级。

项目属于非工业类项目，项目投入使用后产生的噪声主要有水泵、发电机、风机等公用及辅助设备运行产生的公辅设备噪声，项目运营期主要噪声源强及治理措施见下表。

3.2.3 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的附录 A 要求进行影响预测。

(1) 室内声源等效室外声源模型

①首先计算出某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{P1} = L_W + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{P1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带声压级，dB；

L_W ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q ——指向性因素；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R ——房间常数； $R=Sa/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

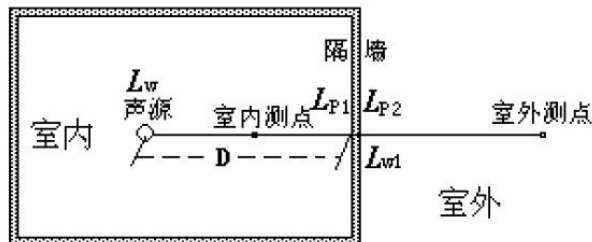


图 4-1 室内声源等效为室外声源示意图

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

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

式中： $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

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

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

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按④中公式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。

④将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级：

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

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

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（2）室外声源衰减

①计算某个声源在预测点的声级

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

DC——指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

②预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级合成, 计算处预测点的 A 声级:

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{Pi}(r) - \Delta L_i]} \right)$$

式中: $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB (A);

$L_{Pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i ——第 i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在只考虑几何发散衰减时, 可按下列式计算:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中: $L_A(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB。

③衰减量计算

1) 几何发散衰减计算:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中: A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

r ——预测点声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

2) 大气吸收引起的衰减:

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数；

r ——预测点声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

3) 地面效应引起的衰减

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

式中： A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m。

(3) 工业企业噪声计算公式：

①设第*i*个室外声源在计算点产生的A声级为 L_{Ai} ，在T时间内该声源工作时间为 t_i ；第*j*个等效室外声源在计算点产生的A声级为 L_{Aj} ，在T时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在T时间内*i*声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j ——在T时间内*j*声源工作时间，s。

②噪声预测值（ L_{eq} ）计算公式为：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

3.2.4 预测软件

本环评采用环安科技开发制作并拥有全部版权的噪声预测软件对本项目生产设备噪声的环境影响进行分析。该软件以《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求和推荐模型为编制依据，采用典型行业噪声预测模型为模型内核，功能全面深入、符合导则要求。

根据工程分析，预测主网格布置情况见下表所示。

表 4-21 噪声预测主网格信息

主网格名称	起点坐标	离地高度	水平步长	垂向步长
网格	0,0	1.2m	10m	10m

3.2.5 预测结果

通过预测模型计算，项目各噪声源强到各厂界的噪声贡献值与达标分析如下表所示。

表 4-22 主要噪声源强预测结果表

预测方位	厂界贡献值[dB (A)]	标准值[dB (A)]		达标情况	
	昼间	昼间	夜间	昼间	夜间
东侧厂界	31.08	60	50	达标	达标
南侧厂界	25.34	60	50	达标	达标
西侧厂界	36.29	60	50	达标	达标
北侧厂界	43.28	60	50	达标	达标

由上表可知，在采取了相应的减噪、降噪措施，经距离衰减后，运营期项目东、西、北厂界均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准。

项目周围 50m 范围内声环境保护目标有里仁村、北方光电宿舍楼、和顺园小区、里仁大村，敏感点噪声预测结果如下表所示：

表 4-23 项目敏感点噪声预测结果一览表

序号	预测点	贡献值	背景值	预测值	评价标准	达标情况
		[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	
		昼间	昼间	昼间	昼间	昼间
1	里仁村	17.57	53.00	53.00	60	达标
2	北方光电宿舍楼	26.61	52.01	52.01	60	达标
3	和顺园小区	35.69	55.05	55.05	60	达标
4	里仁大村	34.46	56.03	56.03	60	达标

根据预测结果可知，项目投入运营后，敏感点噪声可满足《声环境质量

标准》（GB3096-2008）2类标准要求。本项目运营过程中的噪声对敏感点的影响可接受。

3.3 车辆交通噪声影响分析

校区内有少量车辆出入，由于停车位位于校区出入口旁，因此车辆交通噪声主要集中在校区出入口，交通噪声源强为 60-65dB（A）。项目运行期间，应加强进出车辆以及社会停车场的管理。禁鸣喇叭，尽量减少机动车频繁启动和怠慢，规范停车秩序等措施，能有效降低车辆噪声 10-15 分贝，再加上有公共绿化，可以有效降低车辆噪声。

对进出校区的车辆作禁鸣、限速要求，最大限度地减轻校区内部交通噪声对环境的污染；通过采取适当有效的噪声防治措施后，拟建项目营运期对区域声环境影响较小，环境可接受。

3.5 社会生活噪声影响分析

师生生活噪声较小，约 50-60dB（A），运动会和文娱活动时的主要噪声源为人群呼声和广播声，其变化幅度较大，类比分析，看台处测得人群欢呼声最高可达 96dB（A），广播声在看台处测得最高为 85dB（A），学校内正常进行教学区、住宿区产生的生活噪声较小。在举行大型运动会时产生社会噪声、广播噪声，但大型活动举行一般为一年 2 次，这部分噪声为间歇性产生，通过合理管理和距离衰减，可有效降低生活噪声。

3.6 防治措施

为最大程度降低噪声对周边环境的影响，本环评报告要求建设单位在运营期采取以下措施：

- ①加强管理，合理布局公用设备；
- ②加强项目区绿化、适当种植树木、能有效降低噪声对周边环境的影响；
- ③中午 12:00~14:00、夜间 22:00~次日 6:00 不进行广播播放；
- ④加强职工环保意识教育，提倡文明生产，减少人为噪声；

综上，在采取上述污染防治措施后，本项目产生噪声对周边环境的影响较小。

3.7 监测计划

为便于建设项目的环境管理，建议建设单位按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），具体要求建议参考下表：

表 4-24 项目厂界噪声监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测方法及频率	排放标准
项目区东、南、西、北四个厂界外 1m 处	等效连续 A 声级	1 次/季度，按照国家，相关噪声监测技术方法进行监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准，即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。

4 固废环境影响和防治措施

4.1 固体废物产生及处置情况

项目运营过程中产生的固体废物主要分为一般固体废物及危险废物，一般固体废物主要包括生活垃圾、泔水、隔油池废油、污水处理设施污泥、废包装，危险废物包括实验废物。

4.1.1 一般固废

（1）生活垃圾

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，按照招生控制后学生有学生 1500 人，教职工 132 人，共计 1632 人，按每人 0.5kg/d 计，一学年以 250 天计，则生活垃圾产生量为 0.816t/d、204t/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。

（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 1632 人/d 计，则泔水产生量为 0.49t/d，122.5t/a。泔水经泔水桶收集，与其他城市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

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 26.592m³/d，6648m³/a。项目隔油池进水的动植物油浓度为 100mg/L，去除效率为 84%，则隔油池废油脂产生量为 0.558t/a。隔油池废油委托有资质单位清运处置。

(5) 污泥

本项目化粪池和中水污水处理设施会产生一定量的污泥，污泥产生量按污水处理量的 0.01%计，则项目污泥产生量为 2.764t/a。污泥委托当地环卫部门定期清运处置。

4.1.2 危险废物

(1) 实验室废液

项目实验废液主要为第一、二次实验器具清洗废水和废液、残液。实验废液产生量约为 0.1t/a，按照《国家危险废物名录（2025 年版）》，此类固废属于危险废物，分类编号为 HW49 其他废物（废物代码为 900-047-49）。实验室废液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) 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（废物代码为 900-047-49），实验废弃物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置。

(3) 中和沉淀池残渣

实验器具第二次以后清洗废水进入废水中和沉淀池处理，加药絮凝沉淀调节以后，会产生少量的残渣，约为 0.001t/a。按《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，属于危险废物，应收集暂存于危废暂存间，委托有资质单位定期清运处置。

(4) 废活性炭

项目内拟设置一个二级活性炭吸附装置处理实验课教学过程产生实验废气，参考江苏省印发的《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）要求：企业采用一次性颗粒状活

性炭处理 VOCs 废气，年活性炭使用量不应低于 VOCs 产生量的 5 倍，即 1 吨 VOCs 产生量，需 5 吨活性炭用于吸附；参考江苏省生态环境厅印发的《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》，原则上活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时或 3 个月，本次核算取 3 个月更换一次，则项目运营期内共更换 3 次。

根据环评核算，经二级活性炭吸附装置的 VOCs 量为 0.000798t/a，则项目内产生的废活性炭量为 0.00399t/a，废活性炭属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中类别为“HW49 其他废物 900-039-49 烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-02-29、384-003-29、387-001-29 类废物）”，更换后先暂存于危废暂存间内，委托有资质单位定期清运处置。

综合上述分析，项目运营期间固体废弃物产生情况见下表。

表 4-25 项目固体废物产生量一览表

产排污环节	名称	属性	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	形态	危险性	污染防治措施
教学生活	生活垃圾	一般固废	/	/	204	固态	/	生活垃圾统一收集，委托环卫部门统一清运。
实验过程	碎玻璃（未沾染化学试剂）和废包装物		/	/	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。
食堂	泔水		/	/	122.5	液态	/	经泔水桶收集，委托有资质单位定期清运处置。
食堂隔油池	隔油池废油		/	/	0.558	液态	/	委托有资质单位清运处置
化粪池、中水处理站	污泥		/	/	2.764	液态	/	委托环卫部门统一清运。
实验过程	实验废弃物	危险废物	HW49	900-047-49	0.1	固态、液态	T/C/I/R	采用专用危废收集桶分类收集，暂存于危废暂存间，委托有资质单位清运处置。
	实验废液		HW49	900-047-49	0.01	液态	T/C/I/R	
	废活性炭		HW49	900-039-49	0.00399	固态	T	

中和沉淀池	中和沉淀池沉渣		HW49	900-047-49	0.001	固态	T/C/I/R	
-------	---------	--	------	------------	-------	----	---------	--

4.2 固体废弃物处置合理性分析

项目产生的固废按照不同种类分别处置，一般固废能回收利用的，尽可能回收利用，能外售的外售处理，不能回收、外售的委托环卫部门处置，可实现废物的资源化利用。产生的危险废物，在项目按规范建设的危废暂存间内按不同种类分区暂存后交给有资质单位处置，危废可得到妥善处置。

本项目产生的固废均有妥善的处置措施，对环境影响较小。

4.3 危险废物处置方式合理性分析

(1) 危废暂存间选址合理性分析

本项目拟建一间建筑面积不小于 10m² 的危废暂存间，用于收集储存生产过程中产生的危废。

项目区及周边无滑坡、坍塌、泥石流、采空区等不良地质作用及地质灾害发育。项目选址满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，不在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区，不在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。因此，项目危废暂存间选址满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的相关要求。此外，危废暂存间拟采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等境污染防治措施。危废暂存间表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。地面进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料，满足防渗要求。同时设置围堰、警示标识牌。危废暂存间可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求。

(2) 危险贮存场所贮存能力合理性分析

危废暂存间须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)

要求进行设置。

危废暂存间建筑面积应不小于 10m²，主要用于贮存项目产生的危险废物，分区贮存。本项目产生危险废物 0.111t/a，设置的危废暂存间有足够的贮存能力。

(3) 危险废物贮存过程环境影响分析

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行设置，均为库房式结构，因此基本不会有废气、废水产生，不会对区域环境空气、地表水产生影响。危废暂存间拟铺设防渗膜进行防渗，防渗系数满足标准要求，不会出现外渗，因此不会对区域地下水造成影响。综合论述，项目危废贮存过程对环境的影响较小。

4.4 危险废物贮存过程污染控制要求

(1) 环评要求对项目内固体废物堆存场所采取以下措施：

①危废暂存间必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求设置。一般固废暂存区必须按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求设置。

②产生固体废弃物应及时存放至指定位置，不得随意堆存产生二次污染。

③生活垃圾统一堆放在指定堆放点，由环卫部门清理运走，并定时在垃圾堆放点消毒、杀灭害虫，使其不对工作人员造成影响。

(2) 危险废物贮存过程污染控制要求

①一般规定

1) 在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

2) 液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

3) 半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

4) 具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

5) 易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体

的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

6) 危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的, 应采取抑尘等有效措施。

②贮存设施运行环境管理要求

1) 危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验, 不一致的或类别、特性不明的不应存入。

2) 应定期检查危险废物的贮存状况, 及时清理贮存设施地面, 更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物, 保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

3) 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时, 应对其残留的危险废物进行清理, 清理的废物或清洗废水应收集处理。

4) 贮存设施运行期间, 应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

5) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

6) 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定, 结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度, 并定期开展隐患排查; 发现隐患应及时采取措施消除隐患, 并建立档案。

7) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案, 包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等, 应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

③贮存点环境管理要求

1) 贮存点应具有固定的区域边界, 并应采取与其他区域进行隔离的措施。

2) 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

3) 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中, 不应直接散堆。

4) 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等, 采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

5) 贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

5 地下水及土壤环境影响和防治措施

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），地下水、土壤环境原则上不开展环境质量现状调查。根据建项目对地下水和土壤环境影响程度，本项目可不对地下水和土壤影响进行评价，仅对地下水和土壤防治措施进行分析。

5.1 地下水、土壤污染源及污染途径

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），地下水、土壤环境原则上不开展环境质量现状调查。根据建项目对地下水和土壤环境影响程度，本项目可不对地下水和土壤影响进行评价，仅对地下水和土壤防治措施进行分析。

（1）污染物类型及污染途径

根据工程分析，项目土壤污染源及污染途径如下表所示。

表 4-26 项目土壤环境影响源及影响途径识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
项目区内	中和沉淀池、危废暂存间、中水处理站	地面漫流、垂直入渗	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油、危险废物	/	事故

根据建设项目土壤环境影响识别结果来看，本项目全部污染物指标均无土壤质量标准，故本项目不设特征因子。本项目发生污染土壤的途径主要为：发生事故导致中和沉淀池、危废暂存间、中水处理站泄露发生地面漫流、垂直入渗，从而对环境造成污染影响。

（2）防控措施

为防止项目对地下水、土壤环境造成污染，本环评提出以下防治措施：

①建设规范的危险废物贮存场所，危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置和管理。

②危废暂存间地面防渗参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行设计，地面及围堰采用水泥+2mm 厚 HDPE+环氧树脂进行防渗，防渗层的渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

③加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗材料老化或损坏，应及时维修更换，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

④中和沉淀池、中水处理站池体使用坚固、防渗材料建造，建造材料与废水内成分相容，防渗要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。

⑤危废暂存间、中和沉淀池区域划分为重点防渗区；实验室、中水处理站、化粪池、隔油池划分为一般防渗区；其他区域划分为简单防渗区。

综上，项目在采取上述措施后，可有效避免污染物进入地下水、土壤环境的污染途径，对地下水及土壤环境的影响是可控的。

6 生态环境影响和保护措施

项目位于云南省昆明市西山区海口街道办事处里仁社区，位于城市建成区，根据现场踏勘结果，项目区域无原生植被，评价区域主要为人工种植的绿化植被。项目不涉及自然保护区、风景名胜区、不涉及国家和省级保护野生动植物、珍稀濒危物种和地方特有种。总体来说，评价区域植物类型较为单一，生态系统受人为控制，自身调节能力较弱。故项目范围内没有生态环境保护目标，无需明确生态保护措施。

7 环境风险影响和防治措施

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（一般不包括认为破坏及自然灾害），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、损失和环境影达到可接受的水平。

（1）环境风险物质识别及分布情况

根据建设单位提供原辅材料，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”，本项目内涉及的风险物质为乙醇、盐酸、硫酸、硝酸、氨水、二苯胺、白磷、汽油、硫酸铜、乙酸等。具体如下所示：

表 4-27 项目运营风险物质表

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)	储存位置
乙醇	64-17-5	500mL/瓶	0.789	7500	0.0059	500	化学实验室、生物实验室
盐酸	7647-01-0	500mL/瓶	1.20	9000	0.0108	7.5	
硫酸	7664-93-9	500mL/瓶	1.84	5000	0.0092	10	
硝酸	7697-37-2	500mL/瓶	1.42	2000	0.0028	7.5	
氨水	1336-21-6	500mL/瓶	0.91	1000	0.0009	10	
二苯胺	122-539-4	500mL/瓶	1.16	500	0.0006	5	
白磷	12185-10-3	10g/瓶	1.828	10g	0.00002	5	
汽油	/	500mL/瓶	0.70-0.78	500	0.00035	2500	
硫酸铜(无水)	7758-98-7	500g/瓶	3.603	3500g	0.0126	0.25	
硫酸铜(蓝帆)	7758-99-8	500g/瓶	2.284	1000g	0.0023	0.25	
乙酸	64-19-7	100mL/瓶	1.05	200	0.00021	10	

(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)中危险物质及工艺系统危险性 P 分级：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

式中：q₁，q₂，q_n--每种危险物质的最大存在总量，t。

Q₁，Q₂，Q_n--每种危险物质的临界量，t。

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

当 Q<1，该项目风险潜势为 I；

当 Q≥1，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100。

本项目涉及的危险物质与临界量比值 Q 计算结果见下表。

表 4-28 项目危险物质临界值比值 (Q)

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	0.0059	500	0.00001
盐酸	7647-01-0	0.0108	7.5	0.00144
硫酸	7664-93-9	0.0092	10	0.00092
硝酸	7697-37-2	0.0028	7.5	0.00037
氨水	1336-21-6	0.0009	10	0.00009
二苯胺	122-539-4	0.0006	5	0.00012
白磷	12185-10-3	0.00002	5	0.000004
汽油	/	0.00035	2500	0.0000001

硫酸铜（无水）	7758-98-7	0.0126	0.25	0.0504
硫酸铜（蓝帆）	7758-99-8	0.0023	0.25	0.0092
乙酸	64-19-7	0.00021	10	0.00002
合计				0.063

根据上表可知，项目风险物质最大存储量与临界量比值 Q 为 $0.063 < 1$ ，综合判定项目风险潜势均为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）评价工作等级划分标准，项目环境风险潜势均为 I，环境风险评价作等级为：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露，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，危及周围人员人生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

项目设置危废暂存间储存实验室运行产生的实验废液（主要成分为各类废酸、废碱、废有机溶剂）。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。实验废液定期交由云南大地丰源环保有限公司清运处置，减少在实验室内的存量。实验试剂，按需请购，减小存量。

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；实验废液桶底部设置储漏盘，防止泄漏；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按照要求设置消防设施，防止发生燃烧、爆炸事故，危险化学品泄漏时或发生火灾时，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，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，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。实验室备配必要的应急设施，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。

(6) 应急预案

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，鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。

(7) 风险评价结论

通过以上分析，项目存在潜在的化学试剂或危险废物泄漏等风险，项目如管理不当，可能会发生环境事故，从而对环境造成一定的影响。因此，建设单位应按照本评价，做好各项风险的防范措施。项目在严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，项目风险事故基本可在项目区内解决，影响在可恢复范围内，其环境风险水平能控制在可以接受的范围内。

建设项目环境风险分析简单分析内容见下表。

表 4-29 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	昆明市第十八中学排危新建建设项目			
建设地点	昆明市西山区海口街道办事处里仁社区			
地理坐标	经度	102°35'32.738"	纬度	24°47'37.813"
主要危险物质及分布	硫酸、硝酸、盐酸、无水乙醇等。			
环境影响途径及危害后果	盐酸、硫酸、硝酸银、氨水和氢氧化钠等泄漏火灾引起的次生污染物对大气的影 响，泄漏对地表水、地下水和土壤的影响。			
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。实验废液定期交由云南大地丰源环保有限公司清运处置，减少在实验室内存量。实验试剂，按需请购，减小存量。 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			

		<p>泄漏外流。</p> <p>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；危废暂存间进行防渗处理。危险废物暂存时，应符合相关要求。</p> <p>④按照要求设置防火设施，防止发生燃烧、爆炸事故，危险化学品泄漏时或发生火灾时，及时采取措施防止事故进一步扩大。</p> <p>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。</p> <p>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的消除物质的危害性。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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
	评价结论	项目环境风险在可接受范围内。
<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：根据项目 Q 值计算，判定环境风险潜势为 I，项目环境风险为简单分析。</p>		

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	废气排放口 (DA001)	实验分析	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物	通风橱、集气罩+活性炭吸附装置+24m排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2新污染源大气污染物排放限值严格50%。
			氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2相关排放标准限值。
	厂界		非甲烷总烃	自然扩散、大气稀释、绿化吸收	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值。
			氯化氢、硫酸雾、氮氧化物		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1相关排放标准限值。
			氨		
			硫化氢		
	臭气浓度				
	油烟排放口	油烟	油烟	油烟净化器+排气筒	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)表2排放浓度
地表水环境	中水处理站出水口	综合废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、T-P、动植物油	中和沉淀池、化粪池、隔油池、中水处理站	城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920—2020)中冲厕、城市绿化、道路清洗标准限值。
	废水总排口(DW001)				《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中A等级标准。
声环境	污水处理设施、食堂烹饪		噪声	低噪声设备,增设防震垫,厂房隔声	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准,
	交通、社会生活			隔音、隔振、多栽树,合理布局	
电磁辐射	/		/	/	/
固体废物	生活垃圾统一收集,委托环卫部门统一清运;实验过程产生的碎玻璃(未沾染化学试剂)和废包装物,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;泔水经泔水桶收集后,委托有资质部门定期清运处置;隔油池废油委托有资质单位清运处置;污水处理设施污泥定期委托环卫部门统一清运处置;危险废物采用专用危废收集桶分类收集,暂存于危废暂存间,委有资质单位定期清运处置。				
土壤及地	①建设规范的危险废物贮存场所,危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控				

<p>下水污染防治措施</p>	<p>制标准》（GB18597-2023）要求设置和管理。</p> <p>②危废暂存间地面防渗参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行设计，地面及围堰采用水泥+2mm厚 HDPE+环氧树脂进行防渗，防渗层的渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>③加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗材料老化或损坏，应及时维修更换，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。</p> <p>④中和沉淀池、中水处理站池体使用坚固、防渗材料建造，建筑材料与废水内成分相容，防渗要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>⑤危废暂存间、中和沉淀池区域划分为重点防渗区；实验室、中水处理站、化粪池、隔油池划分为一般防渗区；其他区域划分为简单防渗区。</p>
<p>生态保护措施</p>	<p>/</p>
<p>环境风险防范措施</p>	<p>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。实验废液定期交由有资质单位清运处置，减少在实验室内的存量。实验试剂，按需请购，减小存量。</p> <p>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。</p> <p>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；危废暂存间进行防渗处理。危险废物暂存时，应符合相关要求。</p> <p>④按照要求设置防火设施，防止发生燃烧、爆炸事故，危险化学品泄漏时或发生火灾时，及时采取措施防止事故进一步扩大。</p> <p>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。</p> <p>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的消除物质的危害性。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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>（1）排污许可</p> <p>根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第 736 号）相关要求，排污单位应当在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登记表。项目为配备化学实验室的学校项目，查询《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），实验室尚未纳入该名录，不需要申请取得排污许可证。</p> <p>（2）排污口规范化</p> <p>建设单位应在各排污口处设置较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排污污染物的名称。建设单位应如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发等级证。建设单位应将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、</p>

排放规律、排放去向；污染治理措施的运行情况等进行建档管理，并报送生态环境主管部门备案。排污口规范化图标详见下表。

表 5-1 排污口规范化图标示意图

废气排放口		噪声排放源	
 <p>背景颜色：绿色 图形颜色：白色</p>		 <p>背景颜色：绿色 图形颜色：白色</p>	
废水排放口		危险废物暂存间	
 <p>背景颜色：绿色 图形颜色：白色</p>		 <p>背景颜色：黄色 图形颜色：黑色</p>	

(3) 自行监测

环境监测是企业做好环境管理，促进污染治理设施正常运行的主要保障，通过定期的环境监测，可以及时发现问题、解决问题，从而有利于监督各项环保措施的落实。根据本项目污染物产生及排放特征，结合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），项目运营期的监测计划见表 5-2。

表 5-2 监测计划表

污染源		监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废气	有组织排放	废气总排口 (DA001)	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物	1次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值严格 50%。
	氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 相关排放标准限值。		
	无组织排放	厂界上风向 1 个点，	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸	1次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）

	放	厂界下风向 3 个点	雾、氮氧化物		表 2 无组织排放监控浓度限值。
			氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 相关排放标准限值。
			硫化氢		
			臭气浓度		
	废水	中水处理站出口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷	1 次/年	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)表 1 中冲刷、车辆冲洗以及城市绿化、道路清洗标准限值
废水总排口 (DW001)		COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、动植物油	1 次/年	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 A 等级标准。	
噪声	厂界	等效连续性 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准。	

(4) 环保竣工验收

表 5-3 环保竣工验收一览表							
序号	污染类别	主要污染因子		治理措施	规模	验收标准	验收监测点
		污染源	污染物				
1	废水	办公生活	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 SS、NH ₃ -N、T-P、 动植物油	化粪池+中水处理站	中和沉淀池容积应不小于 5m ³ ，隔油池容积应不小于 3m ³ ，化粪池总容积应不小于 235m ³ ，中水处理站处理规模应不小于为 125m ³ /d	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920—2020）中冲厕、车辆冲洗限值标准以及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 A 级标准	中水处理站出水口、废水总排口 DW001
		食堂废水		隔油池+化粪池+中水处理站			
		实验废水		中和沉淀池+中水处理站			
		地面清洁废水		化粪池+中水处理站			
		冲厕废水		化粪池+中水处理站			
2	DA001 排气口	实验废气	氯化氢	通风橱、集气罩+活性炭吸附装置+24m 高的排气筒 DA001	若干通风橱，排气筒高度 24m	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放浓度	排气口
			硫酸雾				
			氮氧化物				
			非甲烷总烃				
			氨				
	臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 相关排放标准限值					
	油烟排气筒排气口	油烟	油烟	油烟净化器+排气筒	1 套油烟净化器，排气筒高度高于楼顶 1.5m	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 排放浓度	排气口
	厂界	实验废气	氯化氢	自然扩散、大气稀释	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监测浓度限值	厂界上风向设置 1 个参照点，下风向设置 3 个监控点
			硫酸雾				
			氮氧化物				
非甲烷总烃							

其他环境管理要求

			氨				《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2 相关排放标 准限值	
			硫化氢					
			臭气浓度					
3	一般固废	教学生活	生活垃圾	委托环卫部门定期清运处置	生活垃圾实收集桶若干	处置率 100%，处置方案及去向合 理		
		实验过程	碎玻璃（未沾染 化学试剂）和废 包装物	回收利用，不可回收部分同生 活垃圾一起处理	垃圾实收集桶若干			
		食堂	泔水	经泔水桶收集后，委托有资质 单位定期清运处置	泔水桶若干			
		食堂隔油池	废油	委托有资质部门定期清掏处 置	废油收集桶若干			
		化粪池、中水处 理站	污泥	定期委托环卫部门清掏处置	污泥处置点			
	危险废物	实验教学	实验废物	委托有资质单位定期清运处 置	危废收集桶若干，危 废暂存间 1 间，建筑 面积应不小于 10m ² 。			
4	设备噪 声	等效 A 声级 Lep (A)	基础减震、墙体隔声、距离衰 减	/	厂界均能达到《工业企业厂界环境 噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	厂界		
5	交通、社 会生活 噪声	等效 A 声级 Lep (A)	隔音、隔振、多栽树，合理布 局	/	厂界均能达到《社会生活环境噪声 排放标准》(GB22337-2008) 2 类 标准			

六、结论

通过对项目所在地区的环境现状以及项目产生的环境影响进行分析，昆明市第十八中学排危新建建设项目符合国家产业政策及相关规划，选址、布局合理可行，项目建设符合昆明市生态环境分区管控要求。项目产生的环境影响包括废气、废水、噪声、固体废弃物等，在采取环评提出的防治措施后，废气、噪声能达标排放；固体废物 100%妥善处理。建设单位在落实好环保资金和环评提出的各项污染防治措施的前提下，加强环境管理，各污染物排放均达到相应标准，项目的建设不会降低和改变区域环境质量和功能。从环境保护的角度分析，该项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放总量汇总表

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	有组织	非甲烷总烃	0	0	0	0.000366t/a	0	0.000366t/a	0.000366t/a
		氯化氢	0	0	0	0.000047t/a	0	0.000047t/a	0.000047t/a
		氮氧化物	0	0	0	0.000001t/a	0	0.000001t/a	0.000001t/a
		硫酸雾	0	0	0	0.000088t/a	0	0.000088t/a	0.000088t/a
		氨	0	0	0	0.0001026t/a	0	0.0001026t/a	0.0001026t/a
	无组织	非甲烷总烃	0	0	0	0.0000798t/a	0	0.0000798t/a	0.0000798t/a
		氯化氢	0	0	0	0.000052t/a	0	0.000052t/a	0.000052t/a
		氮氧化物	0	0	0	0.0000001t/a	0	0.0000001t/a	0.0000001t/a
		硫酸雾	0	0	0	0.000098t/a	0	0.000098t/a	0.000098t/a
		氨	0	0	0	0.0016914t/a	0	0.0016914t/a	0.0016914t/a
		硫化氢	0	0	0	0.000065t/a	0	0.000065t/a	0.000065t/a
		食堂油烟	0	0	0	0.0459t/a	0	0.0459t/a	0.0459t/a
废水	综合废水量	0	0	0	8707.37t/a	0	8707.37t/a	8707.37t/a	
	COD _{Cr}	0	0	0	1.72t/a	0	1.72t/a	1.72t/a	
	BOD ₅	0	0	0	0.9369t/a	0	0.9369t/a	0.9369t/a	
	SS	0	0	0	0.6574t/a	0	0.6574t/a	0.6574t/a	
	NH ₃ -N	0	0	0	0.2865t/a	0	0.2865t/a	0.2865t/a	
	T-P	0	0	0	0.0592t/a	0	0.0592t/a	0.0592t/a	

	动植物油	0	0	0	0.3613t/a	0	0.3613t/a	0.3613t/a
一般工业固体废物	生活垃圾	0	0	0	204t/a	0	204t/a	204t/a
	碎玻璃(未沾染化学试剂)和废包装物	0	0	0	0.1t/a	0	0.1t/a	0.1t/a
	泔水	0	0	0	122.5t/a	0	122.5t/a	122.5t/a
	隔油池废油	0	0	0	0.558t/a	0	0.558t/a	0.558t/a
	污水处理设施污泥	0	0	0	2.764t/a	0	2.764t/a	2.764t/a
危险废物	实验室废液	0	0	0	0.1t/a	0	0.1t/a	0.1t/a
	实验室废弃物	0	0	0	0.01t/a	0	0.01t/a	0.01t/a
	废活性炭	0	0	0	0.00399t/a	0	0.00399t/a	0.00399t/a
	中和成沉淀池残渣	0	0	0	0.001t/a	0	0.001t/a	0.001t/a

注：⑥=①+③+④+⑤；⑦=⑥-①