

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 昆明市晋宁区西点实验中学建设项目

建设单位: 云南西点通成文化教育咨询有限公司

编制日期: 二〇二四年一月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 一、建设项目基本情况.....             | 1  |
| 二、建设项目工程分析.....             | 9  |
| 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准..... | 23 |
| 四、主要环境影响和保护措施.....          | 29 |
| 五、环境保护措施监督检查清单.....         | 64 |
| 六、结论.....                   | 68 |

**附表：**

附表 1 建设项目污染物排放量汇总表

## 一、建设项目基本情况

| 建设项目名称        | 昆明市晋宁区西点实验中学建设项目  |  |   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
|---------------|---|--|---|---------|------|-------|--------|----|--|---|---|-----|---|---|---|------|---|--------------------------------------|---|
| 项目代码          | 2312-530115-04-01-200904  |  |   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 建设单位联系人       |   | 联系方式   |   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 建设地点          | 昆明市晋宁区晋城街道古滇名城（艺专街中段）   |  |   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 地理坐标          | 东经 102°49'31.06"、北纬 24°59'8.18"   |  |   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 国民经济行业类别      | P8321 普通小学教育<br>P8331 普通初中教育  | 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）   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 建设性质          | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input type="checkbox"/> 改建<br><input type="checkbox"/> 扩建<br><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）<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 项目审批（核准/备案）部门 | 晋宁区发展和改革局   | 项目审批（核准/备案）文号  | /   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 总投资（万元）       | 42100   | 环保投资（万元）   | 158.9   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 环保投资占比（%）     | 0.37  | 施工工期   | 12 个月   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 是否开工建设        | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是   | 用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）  | 64003.2   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
| 专项评价设置情况      | <p style="text-align: center;">根据《建设项目环境影响评价编制技术指南（污染影响类）》（试行）规定的专项设置原则，本项目专项评价设置情况分析如下表：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-1 专项评价设置原则表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">专项评价的原则</th> <th style="width: 35%;">设置原则</th> <th style="width: 40%;">本项目情况</th> <th style="width: 10%;">是否设置专项</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物<sup>1</sup>、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标<sup>2</sup>的建设项目。</td> <td>项目排放废气主要为酸性气体，不涉及有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气排放。</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地表水</td> <td>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。</td> <td>项目为社会服务类建设项目，产生的废水主要为生活污水，经收集处理达标后，排入市政污水管网，属于间接排放。</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环境风险</td> <td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量<sup>3</sup>的建设项目。</td> <td>项目涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质为少量化学试剂，储存量未超过临界量。</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> </tbody> </table> |  |   | 专项评价的原则 | 设置原则 | 本项目情况 | 是否设置专项 | 大气 | 排放废气含有毒有害污染物 <sup>1</sup> 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 <sup>2</sup> 的建设项目。 | 项目排放废气主要为酸性气体，不涉及有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气排放。 | 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。 | 项目为社会服务类建设项目，产生的废水主要为生活污水，经收集处理达标后，排入市政污水管网，属于间接排放。 | 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 <sup>3</sup> 的建设项目。 | 项目涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质为少量化学试剂，储存量未超过临界量。 | 否 |
|               | 专项评价的原则   | 设置原则   | 本项目情况   | 是否设置专项  |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |
|               | 大气  | 排放废气含有毒有害污染物 <sup>1</sup> 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 <sup>2</sup> 的建设项目。 | 项目排放废气主要为酸性气体，不涉及有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气排放。   | 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。  | 项目为社会服务类建设项目，产生的废水主要为生活污水，经收集处理达标后，排入市政污水管网，属于间接排放。   | 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 <sup>3</sup> 的建设项目。   | 项目涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质为少量化学试剂，储存量未超过临界量。   | 否   |         |      |       |        |    |  |   |   |     |   |   |   |      |   |                                      |   |

|                  | 生态  | 取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。 | 项目不涉及河道取水。     | 否 |    |                  |       |     |      |  |   |    |
|------------------|---|--|----------------|---|----|------------------|-------|-----|------|--|---|----|
|                  | 海洋  | 直接向海排放污染物的海洋工程建设项目。                                      | 项目不属于海洋工程建设项目。 | 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）。</p> <p>2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。</p> <p>3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）附录 B、附录 C。</p> <p>综上所述，本项目不需设置专项评价。</p>  |  |                |   |    |                  |       |     |      |  |   |    |
| 规划情况             | /   |  |                |   |    |                  |       |     |      |  |   |    |
| 规划环境影响评价情况       | /   |  |                |   |    |                  |       |     |      |  |   |    |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | /   |  |                |   |    |                  |       |     |      |  |   |    |
| 其他符合性分析          | <p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目属于义务教育学校建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及修改单（2021 年第 49 号令），本项目不属于其中所列的鼓励类、限制类和淘汰类，符合国家相关产业政策要求。</p> <p>2023 年 12 月 20 日，晋宁区发展和改革局出具本项目的项目投资备案证，项目代码：2312-530115-04-01-200904，同意昆明市晋宁区西点实验中学建设项目立项。</p> <p><b>2、“三线一单”符合性分析</b></p> <p>根据《昆明市人民政府关于印发昆明市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（昆政发〔2021〕21 号），项目“三线一单”符合性分析见下表：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-4 项目与昆明市“三线一单”符合性分析表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">内容</th> <th style="width: 40%;">昆政发〔2021〕21号文件要求</th> <th style="width: 40%;">本项目情况</th> <th style="width: 10%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生态保护</td> <td>执行《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），将未划入生态保护红线的自然保护区、国家公园、森林公园、风景名</td> <td>项目评价范围内无名胜古迹、自然保护区、饮用水源保护区等特殊敏感区，不取用地下水。项目位于昆明市晋宁区晋</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table> |  |                |   | 内容 | 昆政发〔2021〕21号文件要求 | 本项目情况 | 符合性 | 生态保护 | 执行《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），将未划入生态保护红线的自然保护区、国家公园、森林公园、风景名 | 项目评价范围内无名胜古迹、自然保护区、饮用水源保护区等特殊敏感区，不取用地下水。项目位于昆明市晋宁区晋 | 符合 |
| 内容               | 昆政发〔2021〕21号文件要求  | 本项目情况  | 符合性            |   |    |                  |       |     |      |  |   |    |
| 生态保护             | 执行《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），将未划入生态保护红线的自然保护区、国家公园、森林公园、风景名  | 项目评价范围内无名胜古迹、自然保护区、饮用水源保护区等特殊敏感区，不取用地下水。项目位于昆明市晋宁区晋      | 符合             |   |    |                  |       |     |      |  |   |    |

|                   |                               |  |   |                                    |
|-------------------|-------------------------------|--|---|------------------------------------|
|                   | 红线                            | 胜区、地质公园、湿地公园、县城集中式饮用水水源地、水产种质资源保护区等生态功能重要区、生态环境敏感区划入一般生态空间。  | 城街道古滇名城（艺专中段），为城市建成区，用地类型已规划为教育用地，未占用生态保护红线，符合生态保护红线管控要求。   |                                    |
|                   | 环境质量底线                        | 生态环境质量：到2025年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。到2035年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。   | 项目位于城市建成区，在拆除原有建筑和征收土地的基础上建设新校，用地无原生植被覆盖，无大型野生动物，以人为活动占主导，不会引起生态环境质量的退化。  | 符合                                 |
|                   |                               | 水环境质量：到2025年，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达IV类，滇池外海水质达IV类（化学需氧量<40毫克/升），阳宗海水质达III类，集中式饮用水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣V类水体，集中式饮用水源水质稳定达标。                                      | 项目运营期废水主要为生活污水，经收集进入化粪池处理后，外排至市政污水管网，最终汇入水质净化厂深度处理。项目的建设在采取水污染防治措施后，对地表水环境影响较小，不会突破区域水环境质量底线。                             | 符合                                 |
|                   |                               | 大气环境质量：到2025年，全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达99%以上，二氧化硫（SO <sub>2</sub> ）和氮氧化物（NO <sub>x</sub> ）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> ）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。到2035年，全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。 | 项目区属于环境空气质量达标区，项目废气排放量极小，不含重金属等特殊污染物，经采取相应污染防治措施后，可实现达标排放，对大气环境影响轻微，不会突破区域大气环境质量底线。                                       | 符合                                 |
|                   |                               | 土壤环境风险防控：到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。  | 项目固体废物主要为生活垃圾和少量危险废物，生活垃圾由环卫部门每天清运；危险废物设危废暂存间收集贮存，定期委托资质单位清运处置，危废暂存间地坪和墙裙进行防渗处理。经采取各项土壤污染防治措施后，土壤环境风险可控，项目建设不会突破土壤环境质量底线。 | 符合                                 |
|                   |                               | 资源利用上线   | 按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标。  | 项目水源为自来水，不属于高耗水类型项目，与水资源利用上限不存在冲突。 |
|                   | 按时完成单位GDP能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。 |  | 项目为义务教育学校，不属于高能耗生产企业，能源以电能为主，与能源利用上限不冲突。  | 符合                                 |
| 按时完成耕地保有量、基本农田保护面 | 项目用地不涉及耕地、永久基                 |  | 符合  |                                    |

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标。 | 本农田,属于片区规划利用的中小学教育用地,与土地资源利用上限不存在冲突。 |
|-------------------------|--------------------------------------|

根据分析可知,项目的建设符合昆明市“三线一单”管控要求。

### 3、项目与《云南省滇池保护条例》符合性分析

2018年11月29日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过《云南省滇池保护条例》,将滇池保护范围分为一、二、三级保护区和城镇饮用水源保护区。

(1)一级保护区,指滇池水体和保护界桩向外水平延伸100m以内的区域,但保护界桩在环湖路(不含水体上的桥梁)以外的,以环湖路以内的路缘线为界;

(2)二级保护区,指一级保护区以外至滇池面山以内的城市规划确定的禁止建设区和限制建设区,以及主要入湖河道两侧沿地表向外水平延伸50m以内的区域;

(3)三级保护区,指一、二级保护区以外,滇池流域分水岭以内的区域;

城镇饮用水源保护区的具体范围由昆明市人民政府确定,报省人民政府批准后公布,并按照有关法律法规进行保护。

通过与“滇池分级保护范围图”叠图分析,本项目处于滇池三级保护区范围内,与《云南省滇池保护条例》的相符性分析见下表:

**表1-5 项目与《云南省滇池保护条例》相符性分析**

| 《云南省滇池保护条例》 |  | 本项目情况  | 符合性 |
|-------------|--|--|-----|
| 三级保护区       | 第四十九条:不得建设不符合国家产业政策的造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥、农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电以及其他严重污染环境的生产项目。   | 不涉及  | 符合  |
|             | 第五十三条 三级保护区内禁止下列行为:<br>(1)禁止向河道、沟渠等水体倾倒固体废弃物,排放粪便、污水、废液及其他超过水污染物排放标准的污水、废水,或者在河道中清洗生产生活用具、车辆和其他可能污染水体的物品;<br>(2)禁止在河道滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物,或者将其埋入集水区范围内的土壤中;<br>(3)禁止盗伐、滥伐林木或者其他破坏与保护水源有关的植被的行为; | 项目为非工业生产类,废水排入市政污水管网,不向河道排放,也不属于污染环境、破坏生态平衡和自然景观的项目。固体废物处置率为100%,所有固废均可得到妥善合 | 符合  |

|  |   |
|--|---|
| (4) 禁止毁林开垦或者违法占用林地资源；<br>(5) 禁止猎捕野生动物；<br>(6) 禁止在禁止开垦区内开垦土地；<br>(7) 禁止新建、改建、扩建向入湖河道排放氮、磷污染物的工业项目以及污染环境、破坏生态平衡和自然景观的其他项目。 | 理处置。不会在河道内清洗任何物品，不涉及伐木、占用林地、开垦土地、捕猎等与教学活动无关的行为。 |
|--|---|

根据分析可知，项目的建设符合《云南省滇池保护条例》的有关规定及要求。

#### 4、项目与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析

为防治大气污染，确保大气环境质量优良，昆明市于 2020 年 10 月 30 日第十四届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过《昆明市大气污染防治条例》，本项目与《昆明市大气污染防治条例》的相符性分析见下表：

表 1-6 项目与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析

| 《昆明市大气污染防治条例》   | 本项目情况   | 符合性 |
|---|---|-----|
| 第十一条 按照国家有关规定依法实行排污许可管理的单位，应当依法取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放大气污染物，禁止无排污许可证或者不按照排污许可证的规定排放大气污染物。 | 目前处于环境影响评价阶段，待完成环评审批后，依据有关技术规范开展排污许可证申请工作。                      | 符合  |
| 第十二条 禁止排放超过排放标准或者超过重点大气污染物排放总量控制指标的大气污染物。   | 所在区域属于环境空气达标区，环境容量充足，废气可实现达标排放。                                 |     |
| 第十五条 排放大气污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当加强精细化管理，严格按照有关规定，配套建设、使用和维护大气污染防治装备。                       | 化学实验室将产生少量酸性废气等，经通风橱收集进入酸性气体净化塔处理后，由排气筒引至楼顶达标排放。                | 符合  |
| 第十六条 向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照有关规定设置大气污染物排放口。  |   | 符合  |
| 第二十五条 在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在规定的期限内改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。         | 以电能作为主要能源，不使用高污染燃料。   |     |
| 第三十四条 建设单位应当将防治扬尘污染的费用纳入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任。                                   | 建设施工期间，施工场地拟采取必要的防尘措施，在后续确定施工单位后，将明确施工扬尘污染的防治责任，并将相应费用纳入环境保护经费。 | 符合  |
| 第四十五条 排放油烟的餐饮服务业经营者应当安装油烟净化设施并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟                                   | 食堂油烟安装油烟净化器进行收集、处理达标后，尾气由内置烟道引至楼顶排放，油烟排                         | 符合  |

|                           |                          |  |
|---------------------------|--------------------------|--|
| 达标排放，并防止对附近居民的正常生活环境造成影响。 | 气口的布局远离靠居民区的一侧，不朝向附近居民区。 |  |
|---------------------------|--------------------------|--|

根据分析可知，项目的建设符合《昆明市大气污染防治条例》的有关规定及要求。

### 5、项目与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析

2022年1月长江经济带发展领导小组办公室印发了《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知（长江办〔2022〕7号），项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》相符性对比分析详见下表：

**表 1-7 项目与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析表**

| 序号 | 指南内容   | 本项目情况                       | 符合性 |
|----|--|-----------------------------|-----|
| 1  | 禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。   | 建设义务教育学校，不涉及码头、江面通道的建设      | 符合  |
| 2  | 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。   | 不涉及自然保护区、风景名胜区              | 符合  |
| 3  | 禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设的项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。   | 不涉及饮用水水源一级保护区、二级保护区的岸线及河段范围 | 符合  |
| 4  | 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。  | 不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园的岸线和河段范围 | 符合  |
| 5  | 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | 不涉及利用、占用长江流域河湖岸线。           | 符合  |

|    |   |                                 |    |
|----|---|---------------------------------|----|
| 6  | 禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改建或扩大排污口。   | 不涉及在长江干支流及湖泊设置排污口               | 符合 |
| 7  | 禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。   | 不涉及所述区域，且不进行捕捞                  | 符合 |
| 8  | 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 | 不属于化工类项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库       | 符合 |
| 9  | 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。  | 不属于所述高污染项目                      | 符合 |
| 10 | 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。   | 不涉及石化、现代煤化工等产业布局规划              | 符合 |
| 11 | 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。                             | 项目符合产业政策，不属于高耗能高排放项目，也不属于产能过剩行业 | 符合 |
| 12 | 法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。  | 不属于其他规定禁止项目                     | 符合 |

根据分析可知，项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》中禁止建设的项目，符合政策要求。

## 6、选址合理性分析

项目选址为昆明市晋宁区晋城街道古滇名城，用地与片区规划相符，所在区域有昆磨攻速公路、环湖南路等干道连接，交通区位优势突出，集散条件便利。区域现有公共资源配备齐全，供电、通讯、网络、给水、排水等基础设施完善，能保障教育工作的顺利开展。

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

因此，项目选址符合区域有关规划，外部无明显制约性因素，选址合

理。

## 7、环境合理性分析

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

### (1) 项目对周边环境的影响

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

项目生活污水经隔油池、化粪池预处理后，排入市政污水管网，最终汇入水质净化厂集中深度处理。生活垃圾集中收集，委托当地环卫部门每天清运；校内设危险废物暂存间，危险废物经收集后贮存于危废间，委托资质单位清运处置。食堂油烟安装油烟净化器收集处理，尾气经内置烟道引至楼顶排放，排气口远离附近居民区。实验室废气排放量很小，经洗涤吸收后，设排气筒引至楼顶排放，排气口远离附近居民区。噪声分为人为活动噪声和公辅设备噪声，日常教学活动产生的噪声通过加强管理，合理布局教学楼宇，绿化吸声，围墙隔档等途径隔声降噪；公辅设备均设独立机房，或置于地下。

通过落实各项环境保护措施后，项目建设对周围环境影响可接受，具备环境可行性。

### (2) 外环境对本项目的影响

根据现场踏勘，项目建设于城市建成区，周边为工业企业与居住、商业、交通、学校教育混杂的城市功能区，外环境对学校的影响主要为邻近道路的交通噪声和扬尘，工业企业废气、废水排放。

片区废水分为生活污水和生产工艺废水，生活污水均可由片区已建成运营的水质净化厂接纳和集中处理。周边无工业企业的存在，不会对学校运营造成污染影响。

## 二、建设项目工程分析

|      |   |
|------|---|
| 建设内容 | <p><b>1、项目背景及由来</b></p> <p>根据当地教育资源布局，加快项目建设进度，着力提升学校基础设施建设，改善办学条件将利于贫困人口教育环境改善，彻底转变下一代成长轨迹。随着经济社会的全面发展和教育改革的不断深化，当地教育资源不足、学校规模不足、布局结构不合理等问题日益凸显，成为制约全区教育事业协调发展的瓶颈。</p> <p>项目建设为解决晋城街道的基础教育资源严重不足，中小学生学习难上学远、原有校舍建筑危险性大、规模小及后续教育场所缺失等问题。同时，针对晋城街道配套学校建成后，能够进一步优化区域的教育资源，改善新区建设教育资源分布不均的现状，满足迁入群众上学教育需求的同时能让更多的适龄学生能够接受到优质的教育资源，满足人口的素质教育。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律法规，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》第五十类“社会事业与服务业”第110条“学校、福利院、养老院（建筑面积5000平方米及以上的）”的“有化学、生物实验室的学校”项，应依法开展环境影响评价工作，编制环境影响报告表。2023年12月，受建设单位云南西点通成文化教育咨询有限公司委托，我单位组织专业技术人员经现场踏勘、收集基础资料后编制完成《昆明市晋宁区西点实验中学建设项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。</p> <p><b>2、项目概况</b></p> <p>项目名称：昆明市晋宁区西点实验中学建设项目</p> <p>建设单位：云南西点通成文化教育咨询有限公司</p> <p>建设地点：昆明市晋宁区晋城街道古滇名城（艺专街中段），校址中心地理坐标：E 102.74132967°，N 24.75922450°。</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设规模：项目总占地面积96亩，建设一所42班义务教育中学，招生规模2100人。总建筑面积108180.67m<sup>2</sup>。</p> <p>总投资：42100万元，自筹。</p> |
|------|---|

### 3、项目建设内容及规模

本工程建设教学楼；建设 1 个室外标准体育运动场，以及地下车库和公辅设备用房，食堂、风雨操场、报告厅未建设独栋楼宇，机动车停车位全部设于地下车库，非机动车停车位全部设于地面。

项目建设内容及组成见表 2-1。

**表 2-1 项目建设内容一览表**

| 组成     | 工程类别 |   | 建设内容  |
|--------|------|---|---|
| 主体工程   | 教学楼  | 1 栋，5 层，总高 20.1m，楼宇建筑面积 12514m <sup>2</sup> | 一层：建筑面积 3211.6m <sup>2</sup> ，设多功能报告厅 1 个、美术教室 1 间、美术器材室 1 间、音乐教室 2 间、音乐器材室 1 间、书法兼美术教室 1 间、合班教室 1 间、语言教室兼录播教室 1 间、语言教室资料室 1 间、教师办公室 1 间、教师阅览室 1 间、学生阅览室 1 间、多功能活动室 1 间、家长接待室 1 间、公共卫生间 |
|        |      |   | 二层：建筑面积 2325.6m <sup>2</sup> ，设普通教室 6 间、史地教室 1 间、史地教室资料室 1 间、计算机教室 1 间、计算机教室资料室 1 间、化学实验室 1 间、化学药品保管室 1 间、化学实验仪器室 1 间、化学实验准备室 1 间、化学实验员室 1 间、试听阅览室 1 间、教室办公室 1 间、家长接待室 1 间、活动露台、公共卫生间   |
|        |      |   | 三层：建筑面积 2325.6m <sup>2</sup> ，设普通教室 6 间、劳动教室 1 间、劳动教具室 1 间、物理热学、声学、光学、电学实验室 1 间、物理力学实验室 1 间、物理实验仪器室 1 间、物理实验准备室 1 间、物理实验员室 1 间、教师办公室 2 间、广播室 1 间、家长接待室 1 间、公共卫生间                        |
|        |      |   | 四层：建筑面积 2325.6m <sup>2</sup> ，设普通教室 6 间、生物实验室 2 间、生物实验药品室 1 间、生物实验仪器室 1 间、生物实验准备室 1 间、生物实验员室 1 间、生物标本陈列和储藏室 1 间、心理咨询室 1 间、教师办公室 2 间、教具室 1 间、家长接待室 1 间、公共卫生间                             |
|        |      |   | 五层：建筑面积 2325.6m <sup>2</sup> ，设会议室 1 间、行政办公室 7 间、教师休息室 1 间、种植试验区 1 个、屋顶花园、公共卫生间   |
|        |      | 室外体育运动场                                     | 标准体育运动场 1 个，含地面 400 米跑道、直线跑道、足球场 1 块、；地下体育器材间 1 间，器材间（地下）建筑面积 54m <sup>2</sup>  |
| 辅助工程   | 学校食堂 |   | 建筑面积 2243m <sup>2</sup> ，为全校师生提供餐饮服务  |
|        | 地下车库 |   | 利用室外体育运动场下部空间建设地下车库，从运动场南端开口入库，（地下）建筑面积 7317m <sup>2</sup> ，共设机动车停车位 203 个，含普通车位 169 个，充电车位 34 个。   |
|        | 设备用房 | 生活泵房  | 利用室外体育运动场下部空间除地下车库以外的部分，分隔成为设备用房，作为各类公辅设备的机房、消防设施库房等使用，（地下）建筑面积 1621m <sup>2</sup>  |
|        |      | 送风机房  |   |
| 排风机房   |      |   |   |
| 柴油发电机房 |      |   |   |

|      |      |  |         |   |
|------|------|--|---------|---|
| 公用工程 |      | 变配电室   |         |   |
|      |      | 消防泵房   |         |   |
|      |      | 消防水池   |         |   |
|      |      | 消防器材间  |         |   |
|      |      | 工具间  |         |   |
|      |      | 水箱间  |         |   |
|      | 门卫室  | 2 间，建筑面积 112m <sup>2</sup> ，分设于校区两个主入口旁  |         |   |
| 公用工程 | 供水   | 生活用水和消防用水由市政管网接入校园供水管网供给，饮用水采用成品桶装水供给  |         |   |
|      | 供电   | 由市政供电系统引入，设 10/0.4KV 变配电室和电控室，并设置 1 台 500kW 备用柴油发电机，安装于地下公辅设备用房  |         |   |
|      | 排水   | 项目采取“雨污分流”排水，雨水通过边沟汇集后排入市政雨水管网。食堂餐饮废水先经隔油池预处理，实验室废水先经中和池预处理，医疗废上先经消毒池预处理后，汇同其他生活污水排入化粪池，经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入水质净化厂集中处理。 |         |   |
|      | 供热   | 学校食堂需供应热水，采用太阳能和空气能结合的热水供应方式，不使用锅炉供热   |         |   |
|      | 消防   | 消防用水由市政给水管网提供，消防水池及消防泵房设于地下公辅设备用房，教学楼顶设置高位消防水池。室内外均配备有消火栓，室内还配有一定数量干粉灭火器。  |         |   |
|      | 道路   | 校内道路为沥青+混凝土路面，路宽 3-5m，外围设环形消防通道  |         |   |
| 环保工程 | 废水   | 生活污水   | 隔油池     | 地理式三级隔油池 1 座，有效处理容积 10m <sup>3</sup> ，位于学校食堂旁，对食堂餐饮废水预先进行隔油处理                             |
|      |      |  | 化粪池     | 设化粪池 2 座，总容积 170m <sup>3</sup> ，地理式   |
|      |      | 实验废水   | 中和池     | 1.5m <sup>3</sup> 中和池 1 座，预先中和处理实验室酸碱废  |
|      |      |  | 医疗废水    | 消毒池   |
|      | 废气   | 实验室废气  | 酸性气体净化塔 | 设酸性气体净化塔 1 套，处理规模不低于 2000m <sup>3</sup> /h，废气经通风橱收集引入酸性气体净化塔过滤吸收，经处理后由 1 根 22m 高排气筒引至楼顶排放 |
|      |      | 食堂油烟   | 油烟净化器   | 安装油烟净化器 1 套，食堂油烟经油烟净化器过滤吸收后，由内置烟道引至屋顶排放   |
|      | 噪声   |  |         | 选用低噪设备，合理布局、设于地下、机房隔声、绿化吸收，加强管理   |
|      | 固体废物 | 生活垃圾   |         | 校区合理布设生活垃圾收集设施，委托当地环卫部门清运处置   |
|      |      | 餐厨废物   |         | 集中收集，委托具备资质的单位清运处置  |
|      |      | 医疗废物   |         | 医务室内设医疗废物暂存间 1 间，建筑面积 5m <sup>2</sup> ，委托资质单位清运处置   |

危险废物

设危险废物暂存间 1 间，建筑面积 5m<sup>2</sup>，委托资质单位清运处置

#### 4、实验教学

根据初级中学学生实验目录，拟建学校初中部教学活动设有生物实验、化学实验、物理实验的教学内容，初中部教学楼设有专门的化学教学实验室、物理教学实验室、生物教学实验室，涉及试剂使用的实验主要为化学实验，生物实验室主要进行动植物活动规律的观察，物理实验室主要进行基本的物理现象验证。

##### (1) 实验教学内容

学校初中部拟开展的实验教学内容见下表：

表 2-3 项目实验教学活动一览表

| 一、物理实验教学活动 |                |                             |                |
|------------|----------------|-----------------------------|----------------|
| 序号         | 实验名称           | 实验器材                        | 实验试剂/物品        |
| 1          | 天平测质量          | 托盘天平                        | --             |
| 2          | 弹簧测力计测力        | 细线、弹簧测力计、钩码、                | 木块             |
| 3          | 验证阿基米德原理       | 天平、量筒、水、烧杯、细线、量筒            | 石块、液体          |
| 4          | 物质质量和体积与哪些因素有关 | 量筒、天平                       | 水、体积不等的若干铜块和铁块 |
| 5          | 二力平衡的条件        | 弹簧测力计、细绳、剪刀                 | 硬纸板            |
| 6          | 液体内部压强与哪些因素有关  | U 形管压强计、大量筒                 | 水、盐水           |
| 7          | 杠杆平衡的条件        | 带刻度的均匀杠杆、铁架台、弹簧测力计、钩码和细线    | --             |
| 8          | 电流表测电流         | 电源、电键、电流表、导线                | 小灯泡            |
| 9          | 电压表测电压         | 电源、电键、电压表、导线                | 小灯泡            |
| 10         | 用滑动变阻器改变电路中的电流 | 滑动变阻器、电流表、开关、电池组、导线         | 小灯泡            |
| 11         | 用电流表、电压表测电阻    | 电源、电键、电压表、电流表、待测电阻、滑动变阻器、导线 | --             |
| 12         | 测定小灯泡电功率       | 电源、电键、电压表、电流表、滑动变阻器、导线      | 小灯泡            |
| 13         | 探究导体中电流与电压的关系  | 干电池、电键、电压表、电流表、两个不同导体、导线    | --             |
| 14         | 验证凸透镜成像规律      | 光具座、凸透镜                     | 光屏、蜡烛、火柴       |
| 15         | 探究平面镜成像的特点     | 玻璃板、白纸、两支等大的蜡烛、火柴以及刻度尺      | --             |
| 二、化学实验教学活动 |                |                             |                |
| 1          | 用量筒量取液体试剂      | 量筒、胶头滴管                     | 蒸馏水            |
| 2          | 液体试剂的滴取        | 试管、胶头滴管                     | 石蕊溶液、酚酞溶液等     |
| 3          | 固体物质的研磨        | 研钵、研杵                       | 石灰石、氧化钙等       |
| 4          | 固体物质的溶解        | 试管、烧杯、玻璃棒、酒精灯、试管            | 石灰石、氧化钙、氢氧化钠   |

|                   |                |  |   |
|-------------------|----------------|--|---|
|                   |                | 架、铁架台  | 等   |
| 5                 | 浓硫酸的稀释         | 烧杯、玻璃棒   | 蒸馏水、浓硫酸                                       |
| 6                 | 物质的分离与提纯       | 漏斗、滤纸、烧杯、玻璃棒、铁架台、酒精灯、试管                                    | 粗盐、氧化铜、铜、氧化钙等含杂质化学试剂                          |
| 7                 | 气体的净化          | 洗气瓶  | 稀盐酸、稀氢氧化钠溶液等                                  |
| 8                 | 气体的干燥          | 干燥管  | 无水氯化钙、浓硫酸                                     |
| 9                 | 氧气的制取          | 大试管、试管夹、单孔橡胶塞、胶皮管、玻璃导管、集气瓶、水槽、铁架台、酒精灯、玻璃片、坩埚钳、细铁丝、木条、棉花、火柴 | 高锰酸钾、木炭、澄清石灰水                                 |
| 10                | 二氧化碳的制取        | 烧杯、集气瓶、量筒、玻璃导管、胶皮管、单孔橡胶塞、铁架台、试管、试管夹、玻璃片、酒精灯、蜡烛、木条、火柴       | 大理石（或石灰石）、稀盐酸（1：2）、澄清石灰水、紫色石蕊溶液、蒸馏水           |
| 11                | 氢气的制取          | 烧杯、集气瓶、量筒、玻璃导管、胶皮管、单孔橡胶塞、铁架台、试管、试管夹、玻璃片、酒精灯、蜡烛、木条、火柴       | 锌粒、稀硫酸  |
| 12                | 氧气和二氧化碳的检满     | 集气瓶、木条、火柴  | --  |
| 13                | 燃烧的条件          | 烧杯、镊子、酒精灯、棉花、木炭、无烟煤、蜡烛                                     | 酒精  |
| 14                | 金属的物理性质和某些化学性质 | 试管、试管夹、酒精灯、电池、导线、小灯泡、火柴、镁条、锌粒、铝片、铁片、铁粉、铜片、黄铜片（或白铜片）        | 盐酸、硫酸、硝酸                                      |
| 15                | 氯化钠溶液的配制       | 托盘天平、烧杯、玻璃棒、药匙、量筒、胶头滴管                                     | 氯化钠、蒸馏水                                       |
| 16                | 酸碱的化学性质        | 试管、药匙、蒸发皿、玻璃棒、pH试纸、生锈的铁钉                                   | 稀盐酸、稀硫酸、稀氢氧化钠溶液、氢氧化钙溶液、硫酸铜溶液、氢氧化钙粉末、石蕊溶液、酚酞溶液 |
| 17                | 溶液酸碱性的检验       | 烧杯、试管、研钵、玻璃棒、纱布  | 蒸馏水、酒精、酚酞溶液、石蕊溶液、pH试纸、植物的花瓣或果实、土壤样品           |
| <b>三、生物实验教学活动</b> |                |  |   |
| 1                 | 显微镜的使用         | 显微镜、玻璃皿、擦镜纸、纱布、载玻片、盖玻片                                     | 植物叶片  |
| 2                 | 观察动植物细胞的结构     | 显微镜、玻璃皿、擦镜纸、纱布、载玻片、盖玻片、镊子、滴管、吸水纸                           | 稀碘液、生理盐水、清水、消毒牙签、洋葱                           |
| 3                 | 观察草履虫的生命活动     | 放大镜、载玻片、吸管   | 草履虫培养液、牛肉汁、食盐                                 |
| 4                 | 观察水绵           | 显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、滴管、标本瓶                                      | 水绵  |
| 5                 | 观察植物的沸腾现象      | 透明塑料袋、细线   | 有分枝的植物  |
| 6                 | 观察叶片的结构        | 双面刀片、镊子、毛笔、显微镜、载玻片、盖玻片、纱布、滴管、培养皿                           | 清水、新鲜的植物叶片                                    |
| 7                 | 绿叶在光下制造淀粉      | 黑纸片、曲别针、烧杯、培养皿、酒精灯、三脚架、石棉网、镊子                              | 火柴、盆栽天竺葵、酒精、碘液、清水                             |

|    |             |                                   |                      |
|----|-------------|-----------------------------------|----------------------|
| 8  | 观察蝗虫        | 放大镜、镊子、解剖盘                        | 蝗虫                   |
| 9  | 观察鲫鱼的形态结构   | 玻璃钢                               | 鱼的骨骼标本、清水            |
| 10 | 观察家鸽        | --                                | 家鸽骨骼标本               |
| 11 | 观察动物的绕道取食行为 | 小木桩、细绳                            | 饥饿的小动物、食物            |
| 12 | 察看细菌的形态     | 高倍显微镜                             | 各种细菌标本               |
| 13 | 察看酵母菌和霉菌    | 显微镜、放大镜、解剖针、载玻片、盖玻片、镊子、滴管、吸水纸、培养皿 | 碘液、酵母菌培养液、长霉的橘子皮或馒头片 |
| 14 | 人体呼吸的二氧化碳   | 锥形瓶、玻璃管、橡皮管                       | 澄清的石灰水               |
| 15 | 察看血液的流动     | 显微镜、培养皿、滴管、棉花                     | 活的小鱼                 |
| 16 | 察看心脏的结构     | 解剖刀、解剖盘、                          | 猪或羊的新鲜心脏             |
| 17 | 察看花的结构      | 放大镜、镊子、白纸、解剖盘                     | 较大的完全花               |
| 18 | 察看种子的结构     | 放大镜、镊子、培养皿、解剖刀                    | 菜豆、玉米等植物的种子          |
| 29 | 观察枝芽的结构     | 放大镜、镊子、解剖针、解剖刀、解剖盘                | 带有枝芽的杨枝条             |
| 20 | 察看鸡蛋的结构     | 培养皿、镊子                            | 新鲜鸡蛋                 |

### (2) 主要实验仪器/设备

项目化学实验室、物理实验室和生物实验室主要设备仪器见下表：

**表 2-4 项目主要实验仪器/设备一览表**

| 序号 | 名称                         | 数量  | 备注      |
|----|----------------------------|-----|---------|
| 1  | 生物显微镜、放大镜等生物实验仪器           | 若干  | 供生物实验使用 |
| 2  | 酒精灯                        | 若干  | 实验供热    |
| 3  | 教学几何模型                     | 若干  | 供教学使用   |
| 4  | 多功能实验支架                    | 若干  | --      |
| 5  | 烧杯、试管、坩埚、镊子、石棉网、蒸发皿等化学实验仪器 | 若干  | 供化学实验使用 |
| 6  | 托盘天平、电流表、电压表、电源、变阻器等物理实验仪器 | 若干  | 供物理实验使用 |
| 7  | 通风橱                        | 1 套 | 实验通风    |

### (3) 实验试剂、辅料

根据中学实验室管理要求，化学药品必须单独存放，不得存放在公共实验室内。项目在初中部教学楼专门设置化学药品保管室，由专人负责管理。

项目实验教学活动所消耗的试剂、辅料情况见下表：

**表 2-5 项目实验试剂/辅料一览表**

| 试剂名称 | 规格    | 用量 (kg/a) | 储存量 (kg/a) | 储存方式  |
|------|-------|-----------|------------|-------|
| 浓盐酸  | 500ml | 20        | 5          | 瓶装、常温 |

|                   |       |            |      |       |
|-------------------|-------|------------|------|-------|
| 浓硫酸               | 500ml | 0.5        | 2    | 瓶装、常温 |
| 硝酸                | 500ml | 0.5        | 2    | 瓶装、常温 |
| 镁条                | 500g  | 5          | 2    | 瓶装、常温 |
| 钠块                | 500g  | 5          | 2    | 瓶装、常温 |
| 锌粒                | 500g  | 5          | 2    | 瓶装、常温 |
| 大理石               | 500g  | 5          | 0.5  | 瓶装、常温 |
| 碳酸钠               | 500g  | 5          | 0.5  | 瓶装、常温 |
| 红磷                | 500g  | 0.5        | 0.25 | 瓶装、常温 |
| 酒精                | 500ml | 5          | 2    | 瓶装、常温 |
| 木炭                | --    | 1          | 0.5  | 瓶装、常温 |
| 高锰酸钾              | 500g  | 2          | 0.5  | 瓶装、常温 |
| 氢氧化钠              | 500g  | 10         | 2    | 瓶装、常温 |
| 石蕊                | 20g   | 0.5        | 1    | 瓶装、常温 |
| 胆矾                | 20g   | 0.5        | 1    | 瓶装、常温 |
| 酚酞                | 50g   | 0.5        | 1    | 瓶装、常温 |
| 硫酸铜溶液             | 500ml | 0.5        | 1    | 瓶装、常温 |
| 氢氧化钙粉末            | 500g  | 1          | 1    | 瓶装、常温 |
| pH 试纸             | --    | 20 套       | 10 套 | 袋装、常温 |
| 花瓣、花、种子、实验用植物和动物等 | --    | 根据教学活动按需准备 |      |       |
| 灯泡、木板、铜块、铁块等      | --    | 根据教学活动按需准备 |      |       |

部分化学品理化性质：

**酒精：**学名乙醇，无色透明液体，分子式为  $C_2H_6O$ ，密度为  $0.789g/cm^3$ 。熔点为  $-114.1^\circ C$ ，沸点为  $78.3^\circ C$ 。常温常压下是一种易挥发的无色透明液体，低毒性，纯液体不可直接饮用。乙醇的水溶液具有酒香的气味，并略带刺激性，味甘。乙醇易燃，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物。乙醇能与水以任意比互溶，能与氯仿、乙醚、甲醇、丙酮和其他多数有机溶剂混溶

**氢氧化钠：**也称苛性钠、烧碱、固碱、火碱，无色透明晶体，化学式为  $NaOH$ ，密度为  $2.13g/cm^3$ 。熔点为  $318.4^\circ C$ ，沸点为  $1390^\circ C$ 。氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂等等。

**硫酸：**化学式是  $H_2SO_4$ ，硫的最重要的含氧酸。纯净的硫酸为无色油状液体， $10.36^\circ C$  时结晶，通常使用的是它的各种不同浓度的水溶液，用塔式法和接触法制取。前者所得为粗制稀硫酸，质量分数一般在 75% 左右；后者可得质量分数 98.3% 的浓硫酸，沸点

338℃，相对密度 1.84。硫酸性质活泼能和绝大多数金属发生反应。高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂，碳化木材、纸张、棉麻织物及生物皮肉等含碳水化合物的物质。与水混合时，亦会放出大量热能。其具有强烈的腐蚀性和氧化性。硫酸也是一种重要的工业原料，可用于制造肥料、药物、炸药、颜料等，也广泛应用于净化石油、金属冶炼以及染料等工业中。常用作化学试剂，在有机合成中可用作脱水剂和磺化剂。

盐酸：氯化氢(HCl)的水溶液，属于一元无机强酸，分子量为 36.5，密度为 1.18g/cm<sup>3</sup>。熔点为-27.32℃（247K，38%溶液），沸点为 110℃（383K，20.2%溶液）、48℃（321K，38%溶液）。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸（质量分数约为 37%）具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发，与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。盐酸是胃酸的主要成分，它能够促进食物消化、抵御微生物感染。

硝酸：纯净的硝酸是无色透明液体，浓硝酸和发烟硝酸因溶有二氧化氮而显棕色。硝酸易溶于水。硝酸为强酸，遇光及空气部分发生分解。加热时分解生成一氧化氮和氧气。稀硝酸比较稳定，70%~90%硝酸在 0℃，阴暗处不发生分解

金属镁、金属钠：均能与热水反应放出氢气，燃烧时能产生眩目的白光，与氟化物、氢氟酸和铬酸不发生作用，也不受苛性碱侵蚀，极易溶解。

## 5、办学规模及教学制度

办学规模：42 班义务教育学校，招生规模 2100 人。

教学制度：学校为全日制教学，全年教学 290 天。

## 6、总平面布置

项目位于昆明市晋宁区晋宁街道古滇名城（艺专街中段），总平面设计依托地形，充分发挥现场有利条件，以台地修建，通过场地平整，依次布置教学楼、体育运动场、综合楼，使落成的建筑具有良好的环境及开阔的视野，布局集约有致。

普通教室和专业教室相互错动延伸，通过交通空间连接在一起，形成灵活的教学空间，主要建筑功能空间为南向，有良好的日照和通风条件。

各功能区分区明确，依据地形地势的布局减少外部不良因素对建筑的影响，提高建筑的适用性，提供较开阔的景观面和丰富的景观层次，使内外部空间层次清晰，尺度恰当，空间形象良好。

## 7、环保投资

项目总投资为 42100 万元，其中环保投资为 158.9 万元，占总投资的 0.37%。

项目环保投资估算见下表：

**表 2-6 项目环保投资估算一览表**      单位：万元

| 时间区段      | 项目       | 数量及规模                 | 投资<br>(万元)   |
|-----------|----------|-----------------------|--------------|
| 施工期       | 施工围挡     | 1500m                 | 10           |
|           | 临时隔声屏障   | --                    | 1.5          |
|           | 临时沉砂池    | 10m <sup>3</sup>      | 2.5          |
|           | 车辆清洗池    | 1 座                   | 2            |
|           | 临时截排水沟   | 800m                  | 2.5          |
|           | 建筑垃圾清运   | --                    | 18           |
|           | 防尘网      | --                    | 1.5          |
|           | 小型移动式雾炮机 | 5 台                   | 2            |
|           | 洒水降尘设施   | 若干                    | 0.5          |
|           | 场界喷雾降尘系统 | 1 套                   | 5            |
| 运营期       | 酸性气体净化塔  | 1 套                   | 2            |
|           | 油烟净化器    | 1 套                   | 1.5          |
|           | 消毒、除臭制剂  | 若干                    | 0.5          |
|           | 隔油池      | 1 座、10m <sup>3</sup>  | 3            |
|           | 中和池      | 1 座、1.5m <sup>3</sup> | 1            |
|           | 消毒池      | 1 座、1m <sup>3</sup>   | 1            |
|           | 化粪池      | 2 座、170m <sup>3</sup> | 17           |
|           | 危险废物暂存间  | 1 间、5m <sup>2</sup>   | 1.2          |
|           | 医疗废物暂存间  | 1 间、5m <sup>2</sup>   | 1.2          |
|           | 生活垃圾收集设施 | 若干                    | 5            |
| 雨污管网      | --       | 80                    |              |
|           | 绿化       | 计入主体工程                |              |
| <b>合计</b> | --       |                       | <b>158.9</b> |

项目环保投资 158.9 万元，其中：废气治理环保投资为 13 万元，废水治理环保投资 109 万元，噪声治理环保投资 11.5 万元，固体废物治理环保投资 25.4 万元。

### 1、施工期

项目施工期总体可分为三个阶段：基础工程、主体工程、设备安装调试、装饰工程、竣工验收。

项目施工工艺流程及产污节点见下图：

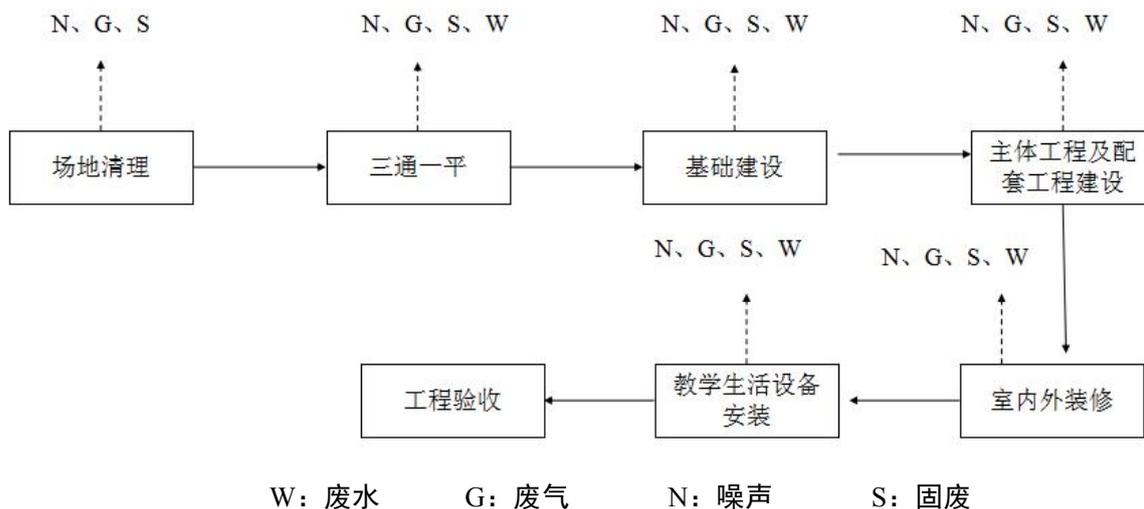


图 2-1 项目施工工艺流程及产污节点图

#### (1) 施工组织

①施工期限：20 个月，2024 年 1 月开始建设，至 2025 年 8 月全部建设完成，9 月投入使用。

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

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

④施工设备：施工机械设备主要有挖掘机、装载机、推土机、混凝土浇筑泵、振捣器、电锯、电焊、空压机等必需设备，以及各类型运输车辆。

#### ⑤ “三场” 情况

取土场：施工场地充分利用地势就地挖填，阶梯式建设各功能分区，场地不需大挖大填，不设取土场。

渣土场：施工过程中需用于回填的土石方在施工现场临时堆存于施工围栏内，并采取遮盖措施防尘、防雨淋，多余的废弃土石方外委承运单位及时清运

至当地合法弃土场处置，不独立设置土石方处置场；建筑垃圾外委承运单位及时清运至当地合法弃渣场，不自设建筑垃圾消纳场。

石料场：不设石料场，砂石骨料在当地购买。

⑥施工建设条件：项目所在地为城市建成区，施工场地具备“三通”条件，运输道路由毗邻校区的安石公路进入施工场地，用水、用电依托片区既有公共设施。建筑物资从当地购买，通过公路运输至施工场地。施工过程中使用商品砼，施工场地内不设混凝土搅拌站，钢材、水泥、木材、砂石料等建筑材料，根据施工过程实际需要，少量、多次购买运入，设棚堆存。

## (2) 施工期污染工序

废气：施工扬尘、燃油机械废气、装修废气。

废水：施工工艺废水、生活污水。

噪声：施工机械噪声、施工作业噪声、运输车辆噪声，以施工机械噪声为主。

固体废物：建筑垃圾、废弃土石方、生活垃圾。

生态环境：水土流失。

## 2、运营期

项目为新建义务教育学校，除普通理论知识教学外，教学内容还含物理实验、化学实验和生物实验，其中物理实验主要是力、热、光、电学方面的实验，生物实验主要是动、植物观察和培养，初中生物教学大纲中不涉及动物解剖等内容，无废弃动物样品处置，植物样品可作为一般固废处置。初中化学实验只涉及无机实验，不涉及有机实验。

根据教育部义务教育全日制初级中学化学教学大纲（试用修订版），化学实验要求学生初步学会用实验方法鉴别氧气、氢气、二氧化碳、盐酸、硫酸、碳酸盐，初步学会用指示剂鉴别酸溶液和碱溶液，全部化学实验分为演示实验和学生实验。

演示实验：物理变化和化学变化；混合物和纯净物；分子运动；质量守恒定律；化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应；氧化反应、还原反应；催化剂；燃烧；溶液；温度对固体物质溶解度的影响；过滤；结晶；风化；潮解；一定质量分数溶液的配制；金属活动性顺序；pH 酸碱度的表示法；空气的成分；氧气的性质和实验室制法；水的组成；氢气的性质和实验室制法；二氧化碳的性质和实验室制法；灭火；铁的性质；酸的性质；碱的性质；盐的性质。

学生实验：化学变化的现象（放热、发光、变色、生成沉淀和气体）；分子运动（气

体和溶质的扩散)；粗盐提纯；氧气的制取和性质；氢气的制取和性质；二氧化碳的制取和性质；一定溶质质量分数溶液的配制；酸的性质；碱和盐的性质。

项目运营期工艺流程及产污节点见下图：

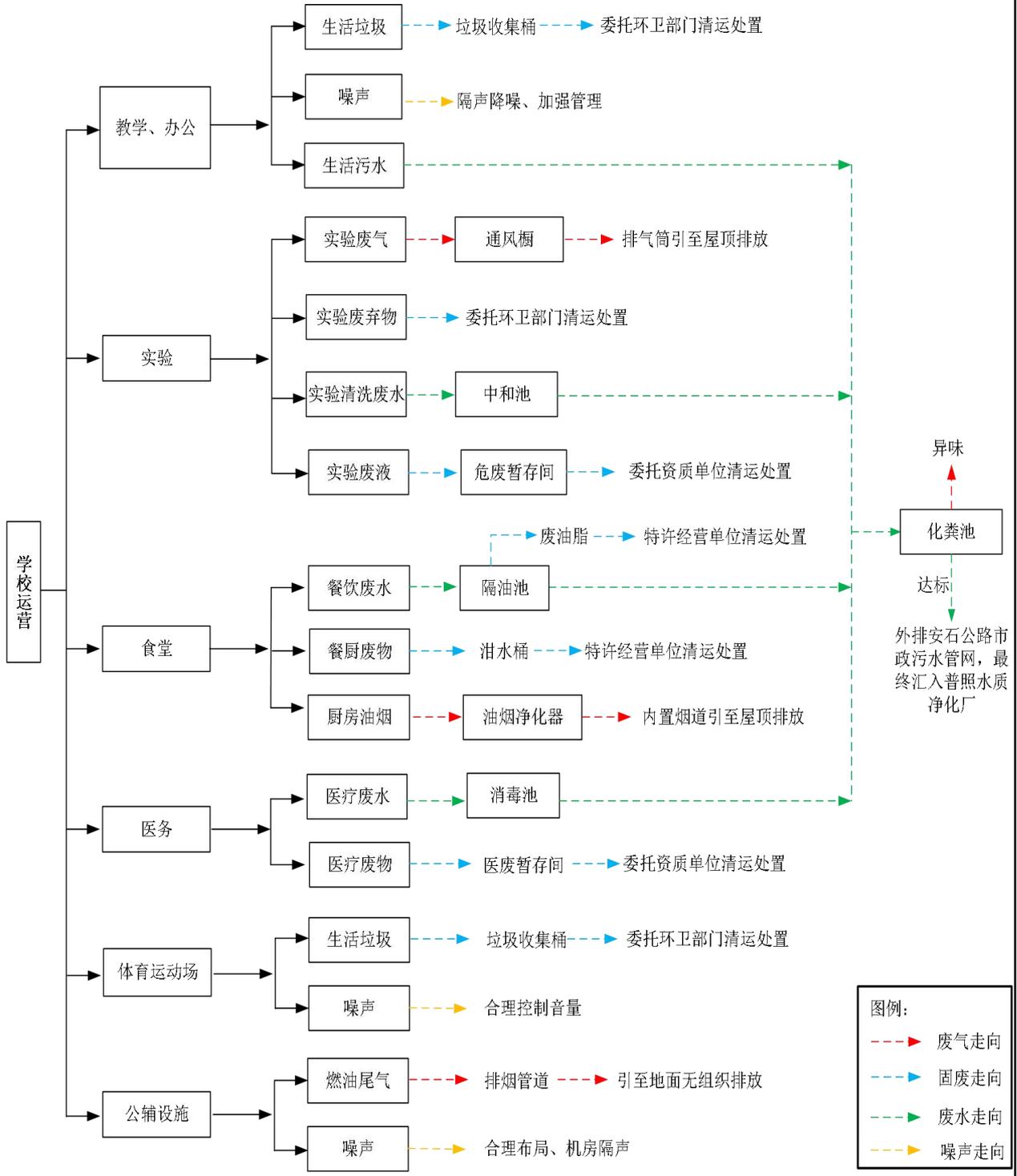


图 2-2 项目运营期工艺流程及产污节点图

|            |  |   |         |
|------------|--|---|---------|
| 工艺流程和产排污环节 | 运营期污染工序：   |   |         |
|            | 废水：普通生活污水、食堂餐饮废水、实验室清洗废水、医务室医疗废水。                                  |   |         |
|            | 废气：实验室酸性废气、食堂油烟、备用发电机烟气、汽车尾气、公共卫生间与化粪池等异味。                         |   |         |
|            | 噪声：教学活动、大型运动会、广播等人群活动产生的社会生活噪声；备用发电机、风机和水泵等设备运行产生的机械设备噪声；出入车辆交通噪声。 |   |         |
|            | 固体废物：生活垃圾、餐厨废物、隔油池废油脂、化粪池污泥；实验废弃物、实验废液；医疗废物。                       |   |         |
|            | 项目主要污染物及污染因子详见下表：  |   |         |
|            | <b>表 2-7 项目主要污染物及污染因子一览表</b>                                       |   |         |
|            | 类型   | 主要污染物   | 污染因子    |
|            | 废气   | 实验室酸性废气   | 氯化氢、硫酸雾 |
|            |  | 食堂油烟  | 油烟      |
| 异味         |  | 氨、硫化氢、甲硫醇、三甲胺等混合物   |         |
| 汽车尾气       |  | CO、NO <sub>x</sub> 、CH <sub>x</sub>                                       |         |
| 备用发电机烟气    |  |   |         |
| 废水         | 生活污水   | pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP、LAS、动植物油 |         |
|            | 实验清洗废水   | pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP          |         |
|            | 医务室医疗废水  | pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP、粪大肠菌群    |         |
| 噪声         | 社会生活噪声   | LepA  |         |
|            | 设备噪声   | LepA  |         |
|            | 交通噪声   | LepA  |         |
| 固体废物       | 生活垃圾   | --  |         |
|            | 餐厨废物   | --  |         |
|            | 隔油池废油脂   | --  |         |
|            | 化粪池污泥  | --  |         |
|            | 实验废弃物  | --  |         |
|            | 实验废液   | --  |         |
|            | 医疗废物   | --  |         |

|                |  |
|----------------|--|
| 与项目有关的原有环境污染问题 | <p>项目为新建项目，本次评价期间，场地内无历史遗留废渣，无遗留的废水坑塘，也未发现其他与机动车驾驶培训、铸造压延加工等历史企业有关的环境污染痕迹，不存在原有环境污染问题。</p> |
|----------------|--|

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

|                      |  |
|----------------------|--|
| 区域<br>环境<br>质量<br>现状 | <p><b>1、环境空气质量现状</b></p> <p>(1) 达标区判定</p> <p>项目位于昆明市晋宁区晋城街道，属于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。</p> <p>根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，主城区环境空气质量昆明市主城区环境空气优良率达 100%，其中优 246 天、良 119 天。与 2021 年相比，优级天数增加 37 天，环境空气污染综合指数降低 13.68%，空气质量大幅度改善。县（市）区环境空气质量各县（市）区环境空气质量总体保持良好。与 2021 年相比，安宁市、禄劝县、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县环境空气综合污染指数有所下降，东川区环境空气综合污染指数有所上升，全市环境空气质量达到国家二级标准。</p> <p>因此，区域环境空气质量良好，属于达标区。</p>   |
|                      | <p><b>2、地表水环境质量现状</b></p> <p>项目区周边有水力联系的最近地表水体为污泥河，位于校址西北方向 780m 处，以农业灌溉用水为主，兼有河道景观功能。</p> <p>根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，2022 年滇池全湖水质类别为Ⅳ类，与 2021 年相比，水质类别保持不变，综合营养状态指数为 59.9，营养状态为轻度富营养，未达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水质标准。35 条滇池主要入湖河道中，2 条河道断流，20 条河道水质类别为Ⅱ~Ⅲ类，11 条河道水质类别为Ⅳ~Ⅴ类，2 条河道水质类别为劣Ⅴ类。</p> <p>根据《九大高原湖泊水质监测状况月报》（2023 年 10 月），滇池入湖口断面可连续稳定达到Ⅲ类水质，可满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准要求。</p> <p>因此，项目所在区域地表水中，水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水质要求，滇池水质不能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)Ⅲ类水质标准要求。</p> |
|                      | <p><b>3、声环境质量现状</b></p> <p>项目位于昆明市晋宁区晋城街道，根据《昆明经济技术开发区城市声环境功能区</p>   |

划分》，项目所在区域属于2类声环境功能区划，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类区标准。

项目周围声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类区标准限值要求，区域声环境质量现状较好。

#### 4、生态环境现状

项目所在区域为城市建成区，开发程度较高，人类活动频繁，常见动物类型以啮齿类、麻雀等小型动物为主；厂区无原生植被覆盖，周边主要植被类型为人工种植的绿化植被。

项目用地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等生态环境敏感保护目标，总体生态环境质量一般。

根据项目污染排放特点和外环境特征、项目性质和所处位置，经现场踏勘，主要环境保护目标见下表：

表 3-3 项目环境保护目标一览表

| 环境要素 | 环境保护目标名称 | 地理坐标(°)                                    | 方位 | 相对距离(m) | 保护规模(人) | 环境功能                        |                               |
|------|----------|--|----|---------|---------|-----------------------------|-------------------------------|
| 大气环境 | 春风小院     | E 102.827280435<br>N 24.984418297          | 西  | 48      | 1235    | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 |                               |
| 声环境  | 春风小院     | E 102.827280435<br>N 24.984418297          | 西  | 48      | 1235    | 《声环境质量标准》GB3096-2008）2类     |                               |
| 水环境  | 地表水      | 污泥河  | -- | 西北      | 780     | --                          | 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类 |
|      |          | 滇池   | -- | 西南      | 11500   | --                          |                               |
|      | 地下水      | 厂界外 500 米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 |    |         |         |                             |                               |

污染物排放控制标

#### 1、大气污染物排放标准

(1) 施工期

扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 无组织排放监控

准 浓度限值，污染物排放标准见下表：

表 3-4 大气污染物综合排放标准

| 污染物 | 无组织排放浓度监控限值 |                           |
|-----|-------------|---------------------------|
|     | 监控点         | 浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |
| 颗粒物 | 周界外浓度最高点    | 1.0                       |

(2) 运营期

①实验室废气

项目运营期化学实验室废气主要为硫酸雾、氯化氢，废气经通风橱收集后，设 1 根 22m 高排气筒引至屋顶排放，废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 相应标准限值要求，详见下表：

表3-5 大气污染物综合排放标准

| 污染物 | 最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 最高允许排放速率 (kg/h) |      | 无组织排放监控浓度限值 |                         |
|-----|-------------------------------|-----------------|------|-------------|-------------------------|
|     |                               | 排气筒高度 (m)       | 二级   | 监控点         | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) |
| 硫酸雾 | 45                            | 22              | 1.92 | 周界外浓度最高点    | 1.2                     |
| 氯化氢 | 100                           | 22              | 0.31 |             | 0.2                     |

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

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

A.内插法排放速率

项目化学实验室设于教学楼第二层，由排气筒引至楼顶后，楼高 20.4m，为便于污染治理设备安装及后期废气样品采集，拟设 1 根 22m 高排气筒排放废气。

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

内插法按下式计算：

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

式中：Q----某排气筒最高允许排放速率，kg/h；

Q<sub>a</sub>----比某排气筒低的表列限值中的最大值，kg/h；

Q<sub>a+1</sub>----比某排气筒高的表列限值中的最小值，kg/h；

h----某排气筒的几何高度，m；

$h_a$ ----比某排气筒低的表列高度中的最大值, m;

$h_{a+i}$ ----比某排气筒高的表列高度中的最小值, m。

根据内插法计算, 教学楼化学实验室氯化氢最高允许排放速率为 0.62kg/h, 硫酸雾最高允许排放速率为 3.84kg/h。

B.根据设计资料, 化学实验室所处教学楼未高出周围 200m 半径范围建筑的 5m 以上, 污染物排放速率应严格 50% 执行, 即: 氯化氢允许排放速率 $\leq 0.31$ kg/h, 硫酸雾允许排放速率 $\leq 1.92$ kg/h。

### ②食堂油烟

运营期食堂油烟执行昆明《餐饮业油烟污染物排放要求》(DB 5301-2021), 本项目食堂划分为 II 型, 标准值见下表:

**表 3-6 食堂油烟废气排放限值 单位: mg/m<sup>3</sup>**

| 污染物  | 污染物排放限值 |
|------|---------|
| 厨房油烟 | 1.0     |

### ③异味

项目公共卫生间、化粪池等产生的异味呈无组织形式排放, 执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 二级标准的要求, 标准限值见下表:

**表 3-7 恶臭污染物排放限值 单位: mg/m<sup>3</sup>**

| 污染物       | 污染物排放限值 |
|-----------|---------|
| 臭气浓度(无量纲) | 20      |

## 2、水污染物排放标准

### (1) 施工期

项目施工期废水经收集沉淀后, 回用于施工场地洒水降尘, 不外排, 不设废水排放标准。

### (2) 运营期

项目运营期实验室废水先经中和池预处理, 餐饮废水先经隔油池预处理, 医疗废水先经消毒池预处理后, 再汇同其余生活污水排入化粪池处理, 经处理达标后外排安石公路市政污水管网, 最终汇入普照水质净化厂, 外排废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 级标准限值要求, 标准限值见下表:

**表 3-8 污水排入城镇下水道水质标准 单位: mg/L, pH 无量纲**

|          |         |                   |      |                  |      |     |     |               |     |
|----------|---------|-------------------|------|------------------|------|-----|-----|---------------|-----|
| 污染物      | pH      | COD <sub>cr</sub> | SS   | BOD <sub>5</sub> | 动植物油 | 石油类 | 氨氮  | 总磷<br>(以 P 计) | LAS |
| 标准<br>限值 | 6.5~9.5 | ≤500              | ≤400 | ≤350             | ≤100 | ≤15 | ≤45 | ≤8            | ≤20 |

### 3、噪声排放标准

#### (1) 施工期

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），标准限值见表：

**表 3-10 建筑施工场界环境噪声排放标准限值 单位：dB（A）**

| 昼间 | 夜间 |
|----|----|
| 70 | 55 |

#### (2) 运营期

项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，限值详见下表：

**表 3-11 工业企业厂界环境噪声排放标准限值 单位：dB（A）**

| 指标  | 类别  | 昼间 | 夜间 |
|-----|-----|----|----|
| 标准值 | 2 类 | 60 | 50 |

### 4、固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

|               |  |
|---------------|--|
| <p>总量控制指标</p> | <p>建议总量控制指标：</p> <p>（1）废水及其污染物</p> <p>废水量：3.9688 万 t/a</p> <p>COD<sub>Cr</sub>：15.99t/a</p> <p>NH<sub>3</sub>-N：1.35t/a</p> <p>TP：0.29t/a</p> <p>项目外排废水最终进入普照水质净化厂集中处理，水污染物排放总量已统一纳入水质净化厂的总量考核，本项目废水不单独设置总量控制指标。</p> <p>（2）废气及其污染物</p> <p>项目排放少量氯化氢、硫酸雾，氯化氢年排放量为 0.276kg/a，其中有组织排放量为 0.166kg/a，无组织排放量为 0.11kg/a；硫酸雾年排放量为 0.788kg/a，其中有组织排放量为 0.498kg/a，无组织排放量为 0.29kg/a。</p> <p>（3）固体废物</p> <p>项目运营期固体废物处置率100%。</p> |
|---------------|--|

## 四、主要环境影响和保护措施

项目拟于 2024 年 1 月正式开工建设，施工过程中产生的扬尘、施工噪声、固体废物等污染物，在一定程度上会对周围环境造成不良影响，但通过落实相应污染防治措施后，施工期对周围环境的影响总体较小，施工期对环境的影响会随着施工期的结束而消失。

### 1、废气

#### (1) 大气环境影响分析

施工期废气主要为场地平整、地基开挖、工程建设、原材料运输、堆放过程中产生的扬尘；运输车辆、施工机械产生的废气，以及装修阶段使用涂料的挥发废气。

##### ①扬尘

施工场地扬尘主要污染源为原有建筑拆除、地坪破除、场地平整、基础开挖、机械作业过程、粒（粉）状建筑材料堆放、搬运过程、车辆进行材料运输的过程；裸露地表风蚀产生扬尘。

施工作业扬尘以无组织形式排放，主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，其产生量与施工范围、施工方法、材料装卸量、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关，是一个复杂且较难定量的问题。土壤湿度对扬尘产生量有较大影响，二者呈反比关系。风速对扬尘的影响也较为显著，在空气干燥、风速较大的气候条件下，施工过程会导致现场尘土飞扬，空气中悬浮颗粒物浓度增加，并随风扩散，影响下风区域及周围空气环境质量。如在静风、空气湿润条件下，其对大气环境的影响范围减小、程度减轻。通过类比调查类似土建工程，施工作业过程产生的扬尘浓度为  $10\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，在不采取任何环保措施的情况下，对环境空气造成的影响面主要集中在 150m 范围内。

另外，进出施工场地的运输车辆也会造成施工场地近地面粉尘浓度升高，运输车辆引起的扬尘呈线形污染，对道路两边 15m 范围内影响较大，一般 TSP 浓度范围在  $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

##### ②燃油尾气

施工作业将使用挖掘机、装载机等燃油机械设备，建筑材料、土石方、弃渣等物料运输将使用不同类型运输车辆，燃油机械设备及运输车辆在运转过程中将产生燃油尾气，其污染成分主要为 CO、NO<sub>x</sub>、CH<sub>x</sub> 等，以无组织形式排放，具有流动性、间歇性、排放量较小的特点，具体产生量和浓度视设备使用频率及引擎对燃料的燃烧情况而异。

施工期环境保护措施

### ③装修废气

项目主体工程建设完成后需进行室内外装修，门窗安装、办公用品等均外购成品，不需自行装配或制作，不涉及油漆使用。涂料及装修、装饰材料会释放甲醛、苯系物等有机挥发性气体，释放过程缓慢，持续时间较长，以无组织形式排放。由于各区域功能不同，装修时间也有先后差异，装修废气排放相对分散。届时建设方对装修、装饰材料的选取应按照国家质检总局颁布的《室内装修材料 10 项有害物质限量》规定进行，优先采用已取得国家环境标志认可委员会批准、并被授予环境标志的产品，从源头上控制装修过程中甲醛、苯系物等有害气体的排放。

#### (2) 大气污染防治措施

项目施工期拟采取的污染防治措施如下：

①施工场地需每日（晴天）适时进行洒水降尘，土石方、基础施工阶段及风速较大的天气需加大洒水频次。靠近施工场界施工时，距边界 50m 范围内需加大洒水降尘频次，应保持地面潮润不起尘；

②使用除尘喷雾炮适时对施工作业区域环境空气进行喷雾降尘，合理选择雾炮射程；

③避免在大风天气进行扬尘量较大的施工环节作业，4 级以上的大风天气停止土方施工；

④砂、石料等粒（粉）状物料应尽量堆放于避风处，并使用篷布对其进行遮盖；

⑤施工前先对施工场地进行打围作业，围挡墙高 2.5m 以上、稳固、规范；

⑥地面建筑施工时外围需全程采用密目安全网围挡防尘；

⑦施工出入口应设一个车辆清洗池，池体容积需满足车身泥沙清洁需求；

⑧开工建设后暂不施工的裸露、松散地表及弃土石方、建筑垃圾临时堆存点，应使用防尘网覆盖；

⑨建筑垃圾应及时清运，严禁高空抛撒、倾倒和乱堆乱放；

⑩合理布设作业场地，建设用地周围尽量不设建（构）筑物基础建设以外的施工作业场地和临时运输道路；

⑪严格落实“六不准”：不准车辆带泥出门；不准运渣车辆超载；不准高空抛撒弃渣；不准现场搅拌混凝土；不准场地大量积水；不准直接在现场焚烧废弃物；

⑫加强运输车辆管理，出场地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，有遮盖措施，限制车速，严禁超高、严禁沿路洒漏、不得污染道路；废弃物运

输车辆的行驶路线应尽量避免开学校、居民区等环境敏感点；

⑬依据《昆明市人民政府办公厅关于印发昆明市建筑工地文明施工管理规定的通知》（昆政办[2011]89号）的相关规定，施工企业应当遵守下列规定：

A.项目施工单位未经批准不得在工地围护设施外随意堆放建筑材料，在经批准临时占用的区域，应严格按批准的占地范围和使用性质存放、堆卸建筑材料和机具设备，并设置不低于2.5米的围护设施；

B.设置各种防护措施，防止施工中产生的尘土飞扬及废弃物、杂物飘散，不得在工地内熔融沥青，禁止在工地内焚烧油毡、油漆及其他产生有害、有毒气体和烟尘的物品。

⑭加强与周围受影响群众的沟通，取得谅解，并注意收集意见或建议，对于合理可行的意见和建议应积极采纳并实施，最大限度降低项目施工粉尘对周围敏感点产生的影响。

## 2、废水

### （1）地表水环境影响分析

施工期废水主要为施工工艺废水和施工人员生活污水。

#### ①施工工艺废水

原有建（构）筑物拆除几乎不产生施工废水，仅在使用风镐等需要湿式冷却的器械时会产生极少量冷却废水，不会形成地表径流，产生后自然蒸发耗散。项目建设使用商品砼，施工废水主要来源于建设期间混凝土养护、场地冲洗等过程，主要污染因子为SS，类比调查其浓度可达1600-2400mg/L左右。

根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019）中建筑业用水定额，房屋建筑业（使用商品砼）用水量为 $0.8\text{m}^3/\text{m}^2$ ，拟建工程总建筑面积为 $45358\text{m}^2$ ，则项目施工期施工用水量约 $36286.4\text{m}^3$ ，废水产生量根据经验值按用水量的10%计，则废水产生量约 $3628.64\text{m}^3$ ，日均（以施工期20个月计）施工废水产生量为 $6.01\text{m}^3$ 。

#### ②生活污水

项目区为城市建成区，施工场地内不设施工营地，施工人员不在施工场地内食宿，简单个人清洁卫生、如厕等问题可依托片区既有公共设施解决，无洗浴、餐饮废水产生，故施工场地内无生活污水产生及排放。

施工期废水总体产生量较小，施工废水拟在施工场地内合理设置临时截、排水沟，下游设置临时沉砂池进行沉淀，经沉淀过滤后回用于场地洒水降尘，不外排。

### （2）地表水污染防治措施

项目施工期拟采取的污染防治措施如下：

①施工场地内根据地势条件、集水和排水条件、施工进度等客观条件，分区设置临时截排水沟，对施工期废水进行有效引流。

②施工期拟设 1 座处理容积不低于 10m<sup>3</sup> 的临时沉砂池对施工期废水进行沉降处理，经处理后全部回用于施工场地洒水降尘，不外排。

③根据建筑材料类型，选择相应的堆放场所，确保雨水不会冲刷淋滤建筑材料形成污水。

④制定施工环境保护管理规程，明确施工期环境保护职责，严格进行施工期废水管理。

⑤不乱排乱放施工期废水，废水处理后再全部回用。

⑥避开暴雨作业，确保泥浆、废水不外流。

⑦暴雨天气不实施挖填方，有效减少了雨水对施工场地的冲刷。

⑧回填表土使用复合土工布覆盖，防止雨水冲刷淋滤。

### 3、噪声

#### (1) 声环境影响分析

施工期噪声主要为施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。施工机械噪声由施工机械运转造成，如挖掘机、静压桩机、混凝土破拆机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸建材的撞击声、施工人员的吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬时噪声；运输车辆的噪声属于交通噪声。

根据项目噪声排放特征，可将施工过程分为四个阶段：场地清理及平整（含原有建筑物的拆除）阶段、土石方及基础阶段、结构阶段、室内外装修及设备安装阶段，噪声源总体可概化为机械设备噪声和运输车辆流动噪声。施工期噪声中，对声环境影响较为明显的是施工机械噪声，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声水平不同，且有不同设备交互作业，现场施工时不同施工时段使用的机械类别和数量均有所不同，一般情况下施工期噪声源强在 80~100dB(A)左右。

因此，施工噪声对施工地点周围及运输途中经过的居民点都有不同程度影响。

#### (2) 噪声污染防治措施

根据项目区周围声环境敏感保护目标分布情况，九九一厂职工小区、航天大区等敏感点与校址相距较近，受影响范围主要为邻近的第一排建筑物。为最大程度降低施工噪声对环境保护目标造成的影响，建设单位拟采取如下污染防治措施：

①施工前先对场地进行打围，采用隔声效果较好的墙材，如双层夹心板，围挡墙高度2.5m以上、稳固、规范。

②地面建筑施工时外围全程采用密目安全网整体围挡，具有一定吸声降噪作用。

③施工场地内合理布设施工机械，合理组合机械设备，在不影响整体施工情况前提下尽量不集中安排产噪设备，对位置相对固定的机械设备入棚操作。

④从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪设备，例如选液压机械取代燃油机械。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；

⑤对高噪施工设备可适当建立单面临时声屏障。

⑥运输车辆进出施工场地时应限制车速，禁止鸣笛；

⑦合理安排施工时间，严禁在12:00~14:00、22:00~次日6:00期间施工。禁止在22时至次日6时进行建筑施工作业，但生产工艺需要连续作业的除外。若因工艺或特殊需要必须连续施工，施工单位应当在施工前持当地建设行政主管部门证明到所在地的县（市）区环境保护行政主管部门登记，并在施工地点以书面形式向附近居民公告，以征得公众的理解和支持。

⑧建设与施工单位应与施工场地周围单位、居民建立良好沟通机制，在施工作业前预先通知，取得大家的共同理解。施工期间应设投诉热线电话，接受噪声扰民投诉，并对投诉情况进行积极控制或严格进行管理。

#### 4、固体废物

##### (1) 固废环境影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、土石方和生活垃圾。

##### 1) 建筑垃圾

项目场地内的原有建（构）筑物将在场地清理和平整时全部拆除，因此建筑垃圾的产生可分为拆除期和建设期。

##### ①拆除期

拆除期建筑垃圾来源于原有钢筋混凝土或砖混建（构）筑物拆除及改造、水泥地坪破除、地下管线拆除等过程，主要由废钢材、废管材、砖石、混凝土结渣等组成，拆除过程建筑垃圾以 $0.3\text{m}^3/\text{m}^2$ 估算，拆除建筑面积合计约 $28960\text{m}^2$ ，则拆除期建筑垃圾产生量为 $8688\text{m}^3$ 。

## ②建设期

项目建设期产生的建筑垃圾主要有建材损耗产生的边角料、砂土、砖石、混凝土结渣、废旧木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝等杂物。根据《<昆明市城市建筑垃圾管理实施办法>实施细则》（昆明市人民政府令 88 号），单位建筑面积的建筑垃圾产生量约  $0.02\text{m}^3/\text{m}^2$ 。总建筑面积  $45358\text{m}^2$ ，则建设期建筑垃圾产生量为  $907.16\text{m}^3$ 。

因此，项目施工期建筑垃圾合计产生量  $9595.16\text{m}^3$ 。建筑垃圾需按照《<昆明市城市建筑垃圾管理实施办法>实施细则》（昆明市人民政府令 88 号）对于可以回收的（如废钢、铁等）应集中回收利用，不可回收部份委托有建筑垃圾承运资格的企业运输至当地合法建筑垃圾处置场，不得随意丢弃、倾倒。项目根据实际情况，将废旧钢筋等可回收利用的废旧物资外售至回收单位，将碎砖、混凝土碎块等不可回收利用的固废一部分回用于场地平整或基础铺垫，多余部分委托具有清运资质的单位及时清运至当地合法处置场，不得随意丢弃、倾倒。

### 2) 土石方平衡

项目区整体地势东北高、西南低，高差  $14\text{m}$ 。为满足设计条件，设计将地块分为三块台地，经阶梯式布局后，每个台地较为平整。根据项目可行性研究报告统计结果，开挖土石方量为  $153661.7\text{m}^3$ ，回填土石方量为  $141160.8\text{m}^3$ ，废弃土石方量为  $12500.9\text{m}^3$ ，废弃土石方将委托具有承运资格的单位及时清运至当地合法处置场，运距  $35\text{km}$ 。

### 3) 生活垃圾

项目平均施工人数  $30\text{人}/\text{d}$ ，生活垃圾以  $0.50\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，则施工期生活垃圾日均产生量为  $15\text{kg}/\text{d}$ ，施工期总产生量为  $9\text{t}$ 。

生活垃圾由建设单位监督，施工单位自行收集后，每天清运至石坝社区垃圾房，交由当地环卫部门统一清运处置。

### (2) 固废污染防治措施

项目施工期拟采取的污染防治措施如下：

- ①不同类别固体废物进行分类收集、分开堆存和清运。
- ②废弃土石方需由具有承运资格的单位清运至当地合法弃土场处置，严禁随意倾倒。
- ③建筑垃圾分类收集、合理堆存，可回收部份进行回收利用，不可回收部份及时清运至当地管理部门指定建筑垃圾消纳场处置，严禁随意倾倒、掩埋。
- ④部分不可回收但可进行综合利用的建筑垃圾（如碎砖、碎石等），经人工破碎后回

用于基础、管槽垫层或路基铺设。

⑤生活垃圾经袋装收集后定点堆放，自行清运至当地生活垃圾收集房，严禁随意倾倒、掩埋。

## 5、生态影响

### (1) 生态环境影响分析

项目利用城市建成区内已开发利用土地进行建设，根据现场踏勘，由于受人类频繁活动的影响，项目场地内无天然植被覆盖，动物以常见啮齿类小型动物为主，生物多样性一般，生态环境自身调控能力弱，未发现珍惜濒危动植物。项目施工过程中对所在区域动植物影响很小，主要生态影响因素为施工过程造成的水土流失。

### (2) 生态影响减缓措施

项目在施工过程中扰动地表，改变土地原有利用状况以及施工过程会造成少量水土流失。降雨是发生水土流失的最直接最主要的自然因素，降雨对裸露地表的影响表现在直接冲击和径流冲刷两方面，暴雨来临时表现尤为突出。项目建设方可委托专业机构对水土保持工作进行具体的方案编制、设计及流失防治，环评方面提出以下指导性措施：

原则性措施：

- ①大面积的破土应尽量避免雨季；
- ②合理安排施工单元，减少施工面的裸露时间；
- ③优化工程挖方和填方，合理优化工程土石方；
- ④重视全方位、全过程的水保工作；
- ⑤设置相应的资金用于水土保持。

技术性措施：

- ①四至打围施工；
- ②及时做好排水导流工作，减轻水流对裸露地表的冲刷；
- ③临时堆放的松散表土、砂石料在强降雨情况下应采取遮盖措施；
- ④雨季施工及时关注气象变化；
- ⑤施工结束后，需严格进行绿化恢复。

综上所述，施工期间建设单位需严格落实各项污染防治措施，经采取相应环境保护措施后，施工期对周围环境的影响总体较小。

## (一) 废气

### 1、污染源强核算

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

#### (1) 实验室酸性废气

校内开展实验教学活动，并设有 5 间实验室，分别为化学实验室 1 间、物理实验室 2 间、生物实验室 2 间。本项目实验废气主要来自于化学实验室。

根据教学大纲和实验教学内容，化学实验室使用的化学药品主要为常规的酸、碱、盐类，实验过程产生的废气主要为少量酸性气体（硫酸雾、氯化氢），属于间歇性排放。

酸性气体产生量参考《环境统计手册》中的公式：

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

式中：G<sub>z</sub>——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分压力（mmHg）；

F——溶液蒸发面的表面积，m<sup>2</sup>。

根据一般实验条件及容积，①HCl：容器口面积 F 取 0.02m<sup>2</sup>；M：HCl 分子量为 36.5；V 取值 0.5m/s；P 为室温 20℃时，HCl（浓度 32%）查表得 23.5。②H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>：容器口 F 取 0.02m<sup>2</sup>；M：H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 分子量为 98；V 取值 0.5m/s；P 为室温 20℃时，H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>（浓度 98%）查表得 23.77。

HCl：G<sub>z</sub>=0.013kg/h，根据教学安排，开设化学课程，化学实验课盐酸挥发时间按每周 2 小时计，则一年的挥发时间为 83h，则盐酸雾产生量为 1.06kg/a。

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>：G<sub>z</sub>=0.035kg/h，化学实验课硫酸挥发时间以每周 2 小时计，则一年的挥发时间为 83h，则硫酸雾产生量为 2.88kg/a。

项目拟在化学实验室安装通风系统，化学反应实验均在通风橱内进行，废气收集率按 90%计，其余未被捕集的 10%以无组织形式逸散排放。产生的实验废气经通风橱收集进入酸性气体净化塔处理，经处理后尾气设 1 根 22m 高排气筒引至楼顶排放。

实验室酸性废气经通风橱收集（集气效率以 90%计），设酸性气体净化塔进行吸收处理，

处理效率以 80%计，风机总风量为 2000m<sup>3</sup>/h，则 HCl 排放浓度 1.0mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.002kg/h；硫酸雾排放浓度 3.0mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.006kg/h。

因此，实验室有组织排放酸性废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2二级标准限值：硫酸雾≤45mg/m<sup>3</sup>，1.92kg/h；氯化氢≤100mg/m<sup>3</sup>，0.31kg/h。

未被通风橱捕集部分酸性废气以无组织形式排放，硫酸雾排放量为0.29kg/a，氯化氢排放量为0.11kg/a。

项目实验室废气产排污情况见下表：

**表 4-1 实验室废气污染物产排情况表**

| 产排污环节                       |                         | 初中部化学实验室                      |       |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------|
| 污染物种类                       |                         | 硫酸雾                           | 氯化氢   |
| 烟气量（万 Nm <sup>3</sup> /a）   |                         | 16.6                          |       |
| 污染物的产生量（kg/a）               |                         | 2.88                          | 1.06  |
| 污染物产生浓度（mg/m <sup>3</sup> ） |                         | 15.75                         | 5.85  |
| <b>一、有组织排放</b>              |                         |                               |       |
| 治理设施                        | 处理能力（m <sup>3</sup> /h） | 2000                          |       |
|                             | 收集效率（%）                 | 90%                           |       |
|                             | 治理工艺                    | 设酸性气体净化塔吸收处理，经 22m 高排气筒排放。    |       |
|                             | 治理工艺去除效率（%）             | 80%                           |       |
|                             | 是否为可行技术                 | 是                             |       |
| 污染物排放量（kg/a）                |                         | 0.498                         | 0.166 |
| 污染物排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ） |                         | 3.0                           | 1.0   |
| 污染物排放速率（kg/h）               |                         | 0.006                         | 0.002 |
| 排放口基本要求                     | 烟囱高度（m）                 | 22                            |       |
|                             | 温度（℃）                   | 常温                            |       |
|                             | 排放口名称                   | 化学实验室废气排放口                    |       |
|                             | 排放口编号                   | DA001                         |       |
|                             | 类型                      | 一般排放口                         |       |
|                             | 地理坐标                    | E 102°49'34.25" N 24°59'6.91" |       |
| <b>二、无组织排放</b>              |                         |                               |       |
| 污染物排放量（kg/a）                |                         | 0.29                          | 0.11  |
| 污染物排放速率（kg/h）               |                         | 0.003                         | 0.001 |

### （2）食堂油烟

项目拟设学校食堂供应师生日常餐饮，设教工食堂、学生食堂、清真食堂等不同的类型，食堂营业总面积 2243m<sup>2</sup>，设 8 个基准灶，使用清洁能源电能和液化气作为能源，在食

堂餐厅就餐人员 2420 人，厨房每天工作时间 6h。

根据相关资料统计，食用油消耗量一般可按  $0.03\text{kg/d} \cdot \text{人}$  计，项目食堂食用油消耗量约为  $72.6\text{kg/d}$ ， $21.05\text{t/a}$ 。不同的烹饪方法食用油的挥发量不同，约占耗油量的 1%-3%，此处以平均 2% 计，则油烟产生量为  $0.24\text{kg/h}$ ， $0.42\text{t/a}$ 。

食堂拟安装高效油烟净化器，引风量以每个灶头  $3000\text{m}^3/\text{h}$  计，设计总风量为  $24000\text{m}^3/\text{h}$ ，油烟去除效率为 90%，油烟经油烟净化器处理后由内置烟道引至食堂楼顶排放。因此，本项目厨房油烟产生浓度为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放浓度为  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为  $0.002\text{kg/h}$ ， $0.042\text{t/a}$ 。

食堂油烟经油烟净化器收集处理后，油烟排放浓度能够满足《餐饮业油烟污染物排放要求》（DB 5301/T-2021）II 型规模标准要求，即油烟排放浓度  $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。厨房预留排油烟竖井，并自带防火阀，预留排烟管道。

### （3）异味

项目运营期产生异味的环节主要为校内垃圾收集点、公共卫生间和化粪池散发的臭气，成分主要为  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、甲硫醇、三甲胺等脂肪族类物质，是多种物质形成的混合物。

项目拟在教学楼每一楼层设 1 个公共卫生间，新建 2 座化粪池，分散布局多处垃圾收集点，这些公共设施在使用过程中会不同程度逸散排放少量恶臭气体。化粪池为埋地式，地面以绿化覆盖，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。公共卫生间通过机械通风，加强卫生管理，定期消毒杀菌，安装自动冲水设施，并定期维护检修，必要时喷洒除臭剂等措施减轻臭气的逸散排放。

### （4）汽车尾气

项目拟设地下车库，校内不设洗车等汽车美容服务，由于汽车怠速行驶，将产生少量汽车尾气，主要污染物为  $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ 、 $\text{NO}_x$ ，污染物排放量与车型、车况和车辆数等有关，呈无组织排放。项目功能为小学和初中，进入项目车辆主要为教职工代步小型车辆，地下车库设专门的机械送排风系统，地面排气口设于绿化带内，汽车尾气通过排风系统引至地面排放。

### （5）柴油发电机废气

项目拟于负一层机房配备 1 台快速启动的应急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。根据昆明市用电情况，备用发电机组的使用概率极低，产

生的污染物主要为总烃、CO、NO<sub>x</sub> 等，产生量较小。发电机放置于备用发电机房内，配备专门的排烟系统，将燃油废气引至地面，以无组织形式排放。

## 2、废气污染防治措施

### (1) 实验室酸性废气

项目实验室酸性废气为实验过程试剂挥发产生，因化学试剂总体的消耗量较少，产生及排放的废气量极小。实验室酸性废气经通风橱收集，进入酸性气体净化塔集中处理，尾气设 22m 高排气筒引至楼顶排放。

建议实验人员在实验操作，需要取用有刺激性、挥发性的药品时，应做好安全防护措施，佩戴防护面罩，保证通风系统运行正常，以免引起安全事故。在无特殊要求时，应开启门和窗户，以保证实验室内空气流畅，减少废气在室内的聚集。

目前国内对酸性废气的处理措施有：水吸收法、碱液吸收法、SDG 吸附法及网膜法，不同治理措施的技术及经济指标分析见下表：

表 4-2 酸性废气治理措施比选

| 处理方法    | 方法要点                               | 技术指标  | 投资强度 | 适用性                             |
|---------|------------------------------------|---|------|---------------------------------|
| 水吸收法    | 水作为吸收剂，在喷淋塔或填料内循环，吸收液需要进一步处理。      | 较碱液吸收法，处理效率要低，对于风量较大的酸雾处理效率较低、对于规模较大的酸雾产生槽难以采用。               | 一般   | 吸收效率较低、存在不能使废气达标排放的可能性；不适用于本项目。 |
| 碱液吸收法   | 用碱性溶液作为吸收剂，吸收液需要进一步处理。             | 装置简单、操作简单、净化效率较高。   | 一般   | 装置简单、操作简单、净化效率较高，适用于本项目         |
| SDG 吸附法 | 利用吸附剂的物理及化学性质进行吸附。                 | 处理效率高、操作简单、使用寿命长对系统无腐蚀，适用于浓度低、间歇性排放的废气。                       | 一般   | 处理效率高、操作简单。                     |
| 网膜法     | 利用滤材与雾滴间的冲撞作用、接触凝聚作用、静电吸附作用达到分离目的。 | 设备紧凑、简单、操作维护方便、净化效率较高但对于规模较大的酸雾产生槽难以采用，酸雾的粒径、密度、气流对其处理效率影响很大。 | 较少   | 存在不能使废气达标的可能性；不适用于本项目。          |

项目所产生的酸性废气浓度较低，为间歇性排放。根据上表对比，推荐采用碱液吸收法处理实验室酸性废气，碱液吸收法结合了水洗和中和工艺的优点，净化效率高，运行成本较适中，操作简便，处理效率可达 80%，项目酸性废气采用碱液吸收法处理可行。

### (2) 食堂油烟

根据《餐饮业油烟污染物排放要求》（DB 5301/T-2021）规定，油烟净化器风机的额定风量不应小于设计排放风量，设计排放风量=基准灶头数×基准风量，单个基准灶头的基准

风量以 2000m<sup>3</sup>/h 计。

本项目食堂开设规模较大，拟安装处理规模不低于 24000m<sup>3</sup>/h 的油烟净化器 1 台，学生食堂设内置烟道，食堂油烟经内置烟道引至相应屋顶排放，屋顶高 13.2m，排气口高出屋面 1.5m 以上，朝向需避开易受影响的建筑物。国内油烟净化技术目前已比较稳定，技术成熟，应用广泛，经安装油烟净化器进行污染防治后，可满足地方生态环境行政主管部门对油烟废气的管控要求。

### (3) 异味

校内异味主要来源于垃圾收集点、公共卫生间和化粪池，恶臭气体是多组分、低浓度化学物质形成的混合物。

项目每个楼层均有公共卫生间，公共卫生间按《城市公共厕所设计标准》（CJJ14-2005）要求的公厕卫生标准进行设计和建设，使用自动化冲洗设施，拟制定专项管理制度，设保洁人员进行日常清洁和管护，定期喷洒消毒、除臭剂，最大限度的减少恶臭气体的逸散排放。同时，公共卫生间设机械通风系统，排风量换气次数大于 6 次/小时，可有效降低公共卫生间异味。

垃圾收集点产生的恶臭与保洁、清运频次等因素密切相关，建议收集垃圾时，可预先在垃圾桶内部套入相应规格垃圾袋，便于垃圾桶在长期使用过程中保持清洁，减缓恶臭气体逸散。垃圾桶采用带盖式，及时清运处置，减少停留时间，垃圾收集点定时喷洒消毒杀菌和除臭剂，定期清洁垃圾收集点环境卫生。

项目化粪池埋于地下，地面种植浅根系绿化植被，与教学楼、食堂保持适当距离，一般情况下异味不会外逸。清掏时采用密闭罐车抽吸，合理安排清掏作业时间。

### (4) 汽车尾气

项目地下车库按《汽车库建筑设计规范》（JGJ100-98）等技术规范要求设计和建设，地下车库拟安装机械通风系统，平时通风换气频次按 6 次/小时设计，排风口分散式布局，多设于下风向绿化带内，不朝向邻近建筑和公共活动场所，排风口离室外地坪高度大于 2.5m，并作消声处理，减轻对周围环境的不利影响。

### (5) 柴油发电机废气

柴油发电机仅作备用电源，工作时间短，污染物排放量小。

柴油发电机房设专门的排烟系统，通风量按 5~8 次/小时设计，应急发电机排放废气具有偶发性，不会带来持续性环境影响。

### 3、环境影响分析

项目所在区域属于环境空气质量达标区，少量实验室酸性废气经酸性气体净化塔处理后，可达《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2排放限值，实现达标排放，对周围环境影响较小。食堂油烟经油烟净化器处理后，由内置烟道引至屋顶排放，食堂油烟排放可达《餐饮业油烟污染物排放要求》（DB 5301-2021）标准，对周围环境影响较小。垃圾收集点、公共卫生间及化粪池异味可通过加强管理和通风，定期喷洒除臭剂等措施进行减缓和控制，经落实各项污染防治措施后，根据一般经验臭气浓度可达《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）二级标准要求，再经大气环境自然稀释扩散后对周围环境影响较小。

项目所在区域扩散条件良好，厂区绿化率较高，汽车尾气经大气环境自然稀释扩散后对周围环境影响轻微。备用发电机排放废气具有偶发性，污染物排放量小，设排烟机房引至地面大气环境自然稀释扩散后对周围环境影响轻微。

综上所述，项目运营期各类大气污染物的产生量总体较小，均可实现达标排放，污染防治措施可行，建设单位在严格落实各项环境保护措施后，运营期废气对周围环境影响总体较小。

### 4、废气监测计划

根据 HJ 819-2017《排污单位自行监测技术指南 总则》规定，项目运营期废气监测计划详见下表：

表 4-3 项目废气监测计划一览表

| 项目 | 排放方式 | 监测点位               | 监测项目    | 监测频次 | 执行标准                                 |
|----|------|--------------------|---------|------|--------------------------------------|
| 废气 | 有组织  | DA001              | 硫酸雾、氯化氢 | 1次/年 | 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 二级标准 |
|    | 无组织  | 上风向 1 个<br>下风向 3 个 | 硫酸雾、氯化氢 | 1次/年 | 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2      |
|    |      |                    | 臭气浓度    | 1次/年 | 《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）二级           |

### （二）废水

#### 1、污染源强核算

项目运营期用水水源为自来水，用水环节主要为教学活动用水、学校食堂用水、实验室用水、医务室用水，以及绿化、道路浇洒用水。

废水产生环节为教学活动生活污水、食堂餐饮废水、实验室废水、医务室医疗废水。

### (1) 教学活动生活污水

项目建成后可容纳学生 2100 人，教职工 138 人，后勤人员 35 人，共 2273 人。在日常教学活动中，人员办公及生活会产生一定量生活污水。

根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019）规定，中等教育用水额定以 50L/人·d 计，则初中部生活用水量为 48.35m<sup>3</sup>/d，14021.5m<sup>3</sup>/a。产污系数以 0.8 计，则生活污水产生量为 38.68m<sup>3</sup>/d，11217.2m<sup>3</sup>/a。

参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019），后勤人员用水定额以 50L/人·d 计，则生活用水量为 1.75m<sup>3</sup>/d，507.5m<sup>3</sup>/a。产污系数以 0.8 计，则生活污水产生量为 1.4m<sup>3</sup>/d，406m<sup>3</sup>/a。

因此，教学活动生活污水产生量合计 79.87m<sup>3</sup>/d，23162.88m<sup>3</sup>/a。

项目拟在教学楼附近分散布局两座化粪池，教学活动生活污水经收集后，经处理达标后汇合，从废水总排放口外排市政污水管网，最终进入水质净化厂集中处理。

### (2) 食堂餐饮废水

项目食堂为所有在校人员供应快餐服务，食堂建筑面积 2243m<sup>2</sup>。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019）规定，食堂用水定额以 9m<sup>3</sup>/（m<sup>2</sup>·a）计，则食堂用水量为 69.6m<sup>3</sup>/d，20187m<sup>3</sup>/a。产污系数以 0.8 计，则食堂餐饮废水产生量为 55.69m<sup>3</sup>/d，16149.6m<sup>3</sup>/a。

学校食堂设于设隔油池（1 座）对食堂餐饮废水进行预处理，经隔油处理后汇入 1#化粪池，经化粪池处理后汇同其他废水从废水总排放口外排市政污水管网。

### (3) 实验室废水

项目建设有理科实验室，主要进行物理、化学及生物实验，仅用于初级中学教学使用。根据中学教材的教学大纲及相关工程经验可知，物理实验不产生废水，生物实验主要为简单观察类实验，涉及使用显微镜、载玻片、盖玻片、滴管、镊子等实验仪器，废水产生量较小，产生实验废水的主要为化学实验。化学实验使用的药品大多为常规化学药品，以酸碱盐为主，实验所用的仪器主要为各种玻璃容器、表面皿、滴定管、铁架台、托盘天平、金属砝码。实验过程中产生的实验废水主要为各种清洗水，以酸碱盐废水为主，特征表现为 pH 范围较大。

参考《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），中小学校的实验楼平均日用水量 为 15~35L/学生·d。本次化学实验课以平均值 25L/学生·d 计，生物实验课以最小值 15L/学生·d 计，则化学实验课平均用水量为 0.39m<sup>3</sup>/d，112.5m<sup>3</sup>/a；生物实验课平均用水量为 0.93m<sup>3</sup>/d，

270m<sup>3</sup>/a；初中实验课平均用水量合计为 1.32m<sup>3</sup>/d，382.5m<sup>3</sup>/a。

实验室废水产污系数以 0.8 计，则废水产生量为 1.06m<sup>3</sup>/d，306m<sup>3</sup>/a。

校内化学实验室、生物实验室分别设于初中部教学楼第二层、第四层，拟于初中部教学楼旁设中和池 1 座，实验室废水经中和池预处理，将 pH 调节至 6~9 后汇入 2#化粪池，经化粪池处理后汇同其他废水从废水总排放口外排安石公路市政污水管网。

#### (4) 医务室医疗废水

项目设校内医务室，主要针对校内师生进行简单的医疗救治，如感冒发烧的输液、跌打损伤的外伤包扎和处理，不涉及手术、医学影像等复杂病情或需使用大型医疗设备开展的救治活动，医务室仅在教学日开放。类比同等规模的九年一贯制学校，医务室接诊量约为 20 人次/天。

参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019）卫生所的用水定额，项目医务室卫生用水定额以 15L/（人·次）计，则医务室用水量为 0.3m<sup>3</sup>/d，87m<sup>3</sup>/a。医疗废水产生量以 80% 计，则产生量为 0.24m<sup>3</sup>/d，69.6m<sup>3</sup>/a。

医疗废水含感染性致病菌与药品试剂，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、SS、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、粪大肠菌群等，本项目医疗废水中不含重金属及放射性物质。根据类比同类型项目，医务室医疗废水经消毒处理后粪大肠菌群浓度可低于 900MPN/L。

校内医务室设于小学部教学楼第一层，拟于医务室旁设 1 座消毒池，医疗废水单独收集，投加消毒剂进行预处理，经消毒处理后汇入 1#化粪池，经化粪池处理后汇同其他废水从废水总排放口外排安石公路市政污水管网。

#### (5) 绿化用水

校区绿化面积 20044.1m<sup>2</sup>，晴天每天浇洒一次，绿化用水水源由片区市政中水管网供应。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019），绿化用水定额以 3L/m<sup>2</sup>·次计，则绿化用水量为 60.13m<sup>3</sup>/d，雨天不进行绿化浇洒。全年工作日雨天以 90 天计，晴天以 200 天计，则校区绿化耗水量为 12026m<sup>3</sup>/a。绿化用水以自然蒸发形式耗损，无废水产生。

项目用排水情况汇总如下表：

表 4-4 项目用排水情况一览表

| 用水项目 |      | 使用规模  | 用水定额    | 用水天数 | 用水量                     |                         | 产污系数 | 产生量                     |                         |
|------|------|-------|---------|------|-------------------------|-------------------------|------|-------------------------|-------------------------|
|      |      |       |         |      | 日用量 (m <sup>3</sup> /d) | 年用量 (m <sup>3</sup> /a) |      | 日产量 (m <sup>3</sup> /d) | 年产量 (m <sup>3</sup> /a) |
| 教学活动 | 中等教育 | 967 人 | 50L/人·d | 290  | 48.35                   | 14021.5                 | 80%  | 38.68                   | 11217.2                 |
|      | 后勤   | 35 人  | 50L/人·d |      | 1.75                    | 507.5                   |      | 1.4                     | 406                     |

|     |     |                       |                                       |     |       |       |    |       |
|-----|-----|-----------------------|---------------------------------------|-----|-------|-------|----|-------|
|     | 人员  |                       |                                       |     |       |       |    |       |
|     | 食堂  | 2243m <sup>2</sup>    | 9m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> ·a) | 290 | 69.6  | 20187 |    | 55.69 |
| 实验室 | 化学  | 300 人次                | 25L/学生·d                              | 290 | 0.39  | 112.5 |    | 0.31  |
|     | 生物  | 600 人次                | 15L/学生·d                              |     |       |       |    | 0.74  |
|     | 医务室 | 20 人次/天               | 15L/ (人·次)                            | 290 | 0.3   | 87    |    | 0.24  |
|     | 绿化  | 20044.1m <sup>2</sup> | 3.0L/ (m <sup>2</sup> ·d)             | 200 | 60.13 | 12026 | -- | 0     |

注：绿化水源使用市政中水。

根据上表分析可知，项目运营期晴天用水量 231.19m<sup>3</sup>/d，雨天用水量 171.06m<sup>3</sup>/d，全年用水量 61636.1m<sup>3</sup>/a，其中：新鲜水用水量 49610.1m<sup>3</sup>/d，市政中水用水量 12026m<sup>3</sup>/a。

项目废水产生量为 136.85m<sup>3</sup>/d，39688.08m<sup>3</sup>/a。混合生活污水水质与普通城镇生活污水类似，主要污染因子及产生浓度：COD<sub>Cr</sub>：500mg/L、BOD<sub>5</sub>：450mg/L、SS：400mg/L、NH<sub>3</sub>-N：35mg/L、TP：8mg/L、动植物油：100mg/L、LAS：5mg/L。

项目水量平衡图如下所示：

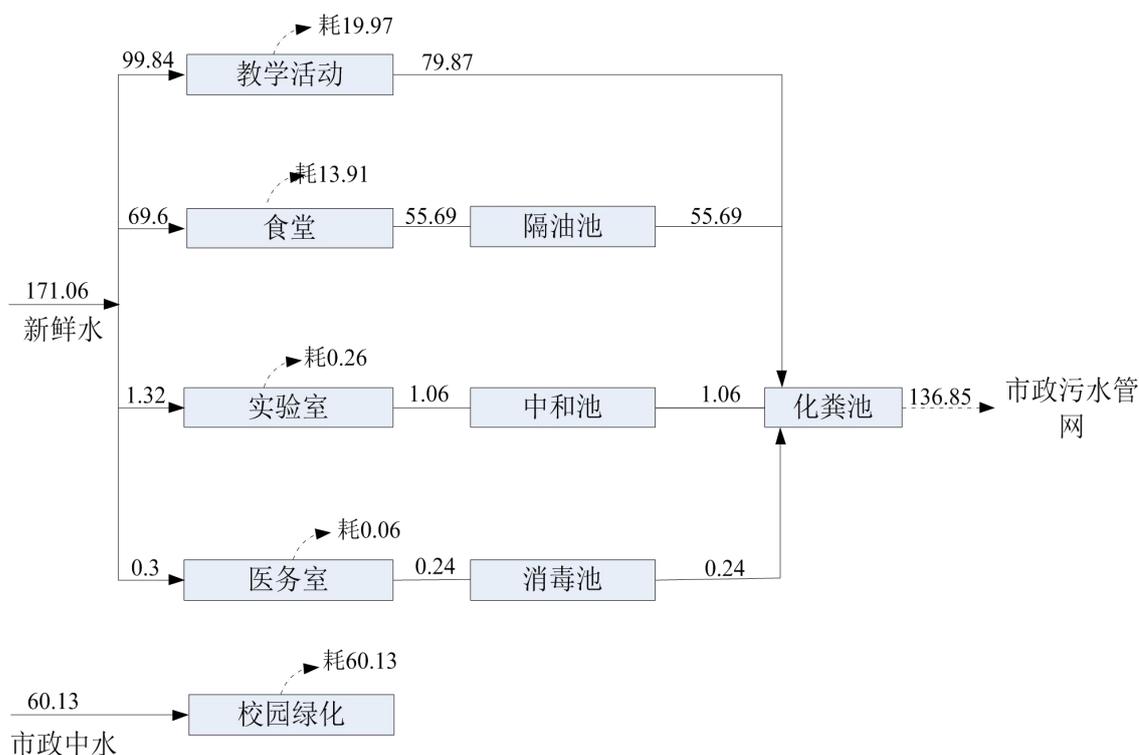


图 4-1 晴天水量平衡图 单位：m<sup>3</sup>/d

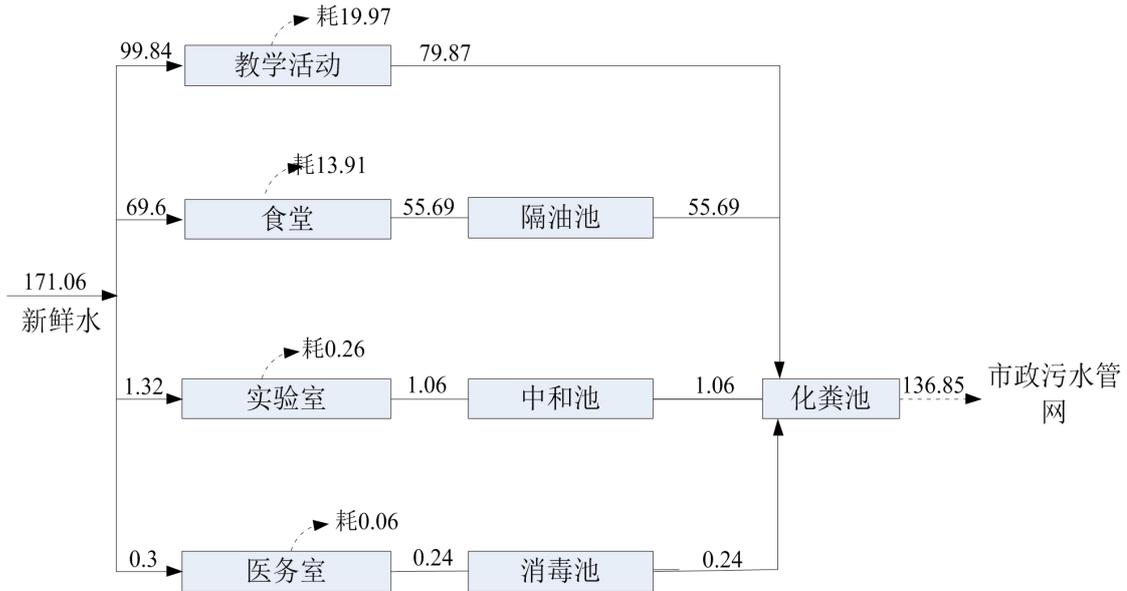


图 4-2 雨天水量平衡图 单位: m<sup>3</sup>/d

项目运营期废水排放量为 136.85m<sup>3</sup>/d, 39688.08m<sup>3</sup>/a。食堂废水先经隔油池预处理、实验室废水先经中和池预处理、医疗废水先经消毒池预处理后, 汇同其他生活污水进入化粪池处理, 经处理达《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 级标准后, 排入市政污水管网, 最终进入水质净化厂集中进行深度处理。

表 4-6 项目废水排放情况一览表

| 产污排污环节 |             | 日常教学活动、学校食堂、实验室、医务室  |                   |                  |      |       |      |      |
|--------|-------------|--|-------------------|------------------|------|-------|------|------|
| 污染物产生  | 污染物         | SS   | COD <sub>cr</sub> | BOD <sub>5</sub> | 动植物油 | 氨氮    | 总磷   | LAS  |
|        | 产生浓度 (mg/L) | 400  | 500               | 450              | 100  | 35    | 8    | 5    |
|        | 产生量 (t/a)   | 15.88  | 19.84             | 17.86            | 3.97 | 1.39  | 0.32 | 0.20 |
| 排放形式   |             | 间接排放   |                   |                  |      |       |      |      |
| 治理设施   | 治理工艺        | ①教学活动生活污水: 化粪池处理;<br>②食堂餐饮废水: 隔油池+化粪池处理;<br>③实验室废水: 中和池+化粪池处理;<br>④医务室医疗废水: 消毒池+化粪池处理。 |                   |                  |      |       |      |      |
|        | 治理效率 (%)    | 30   | 19.4              | 22.6             | 80   | 3     | 10   | 15   |
|        | 是否为可行技术     | 是  |                   |                  |      |       |      |      |
| 污染物排放  | 污染物         | SS   | COD <sub>cr</sub> | BOD <sub>5</sub> | 动植物油 | 氨氮    | 总磷   | LAS  |
|        | 排放浓度 (mg/L) | 280  | 403               | 348.3            | 20   | 33.95 | 7.2  | 4.25 |
|        | 排放量 (t/a)   | 11.11  | 15.99             | 13.82            | 0.79 | 1.35  | 0.29 | 0.17 |
| 排放去向   |             | 废水经处理达《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 级后, 外排至市政污水管网, 最终汇入水质净化厂集中处理。                 |                   |                  |      |       |      |      |

## 2、污水处理设施可行性分析

### (1) 隔油池

隔油池有效容积计算： $Q=Az$ ， $V=Q\times 60\times t$ （ $Q$ =污水设计流量， $z$ =池内污水流速， $A$ =隔油池有效容积的过水断面， $V$ =隔油池的有效容积， $t$ =含油水在池内的停留时间），含油废水的水力停留时间不宜小于 0.5h。

项目食堂使用时间 6h/d，拟于食堂西北侧绿化带内设 1 座容积为  $10\text{m}^3$  的三级隔油池，最大处理规模可达  $120\text{m}^3/\text{d}$ 。项目食堂餐饮废水产生量  $55.69\text{m}^3/\text{d}$ ，拟建隔油池可满足食堂餐饮废水处理规模及效果。

隔油池设计、施工应委托具有工程设计及施工资质的单位进行，隔油池废油脂应定期清掏，以避免影响隔油池处理效果。

### （2）中和池

项目开设的实验项目为初中教学阶段的化学实验及生物实验，化学实验用到的药品主要为酸、碱、无机盐，生物实验室以动植物基本生长规律的观察类实验为主。

项目拟于初中部教学楼西北侧绿化带内设 1 座容积为  $1.5\text{m}^3$  的中和池，用于集中收集、中和处理实验室清洗器皿等过程排放的废水。

项目实验室废水排放量  $1.06\text{m}^3/\text{d}$ ，拟建中和池可容纳实验室废水 1 天的水量，中和接触反应速度一般较快，停留时间较短，完全能够满足酸碱中和反应停留时间，实验室废水先经调节及中和后，方才接入校内污水主管与其他污水混合，中和池可满足实验室废水的处理规模及效果。

### （3）消毒池

项目校医室只进行感冒、腹泻等常见病症的简单打针、输液，不涉及化验、手术、放射、住院等配套医疗服务。

根据《中华人民共和国水污染防治法》第三十六条的规定：排放含病原体的污水，必须经过消毒，符合国家有关标准后，方准排放的要求，对医院排放的废水必须经过消毒处理，使致病菌为未检出。

根据《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005），县级以上或 20 张床位以下的综合医疗机构和其他所有医疗机构污水经消毒处理后方可排放。因此，项目将医疗废水集中收集至消毒池内，可采用 5% 优氯净等消毒剂消毒杀菌后，排入校内化粪池。

项目拟于学校医务室东南侧绿化带内设 1 座容积为  $1\text{m}^3$  的消毒池，用于校医室医疗废水的消毒预处理。项目医务室医疗废水排放量  $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，拟建消毒池可容纳实验室废水 4 天的水量，消毒接触过程一般为 1h 左右，医务室医疗废水先经消毒杀菌后，方才接入校内

污水主管与其他污水混合，可满足校医室医疗废水的处理规模及效果。

#### (4) 化粪池

化粪池的建设根据《化粪池设计规范》进行设计，采用三格化粪池，预设水力停留时间为 12~24 小时，设计水量以实际水量为基础乘以 1.2~1.5 的调整系数。污水首先由进水口排到第一格，在第一格里比重较大的固体物及寄生虫卵等物沉淀下来，开始初步发酵分解。经过初步分解的粪液流入第二格，粪渣留在第一格继续发酵。在第二格中，粪液继续发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化。流入第三格的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭，第三格功能主要起暂时储存已基本无害的粪液作用。

项目分区建设 2 座化粪池，小学部教学楼旁建设 1#化粪池，初中部教学楼旁建设 2#化粪池。项目进入化粪池处理的水量为 136.85m<sup>3</sup>/d，其中进入 1#化粪池处理的废水量为 97.12m<sup>3</sup>/d，进入 2#化粪池处理的废水量为 39.73m<sup>3</sup>/d。根据化粪池设计的技术规范要求，设计水量乘以 1.2 的调整系数后为 164.22m<sup>3</sup>/d，1#化粪池调整后为 116.54m<sup>3</sup>/d，2#化粪池调整后为 47.67m<sup>3</sup>/d。

项目拟设 2 座化粪池，确保停留时间 24h，1#化粪池处理容积不低于 120m<sup>3</sup>，2#化粪池处理容积不低于 50m<sup>3</sup>，总容积不低于 170m<sup>3</sup>，可满足设计规范的要求及生活污水的处理需求，设计、施工应委托具有相应工程设计、施工资质的单位进行，应进行防渗、防漏、防雨淋处理。

#### 4、废水监测计划

根据 HJ 819-2017《排污单位自行监测技术指南 总则》规定，项目运营期废水监测计划详见下表：

表 4-6 废水监测计划

| 项目 | 监测点位  | 监测项目   | 监测频次  | 执行标准                                   |
|----|-------|--|-------|--|
| 废水 | DW001 | pH、浊度、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、动植物油、石油类、溶解性总固体、LAS、溶解氧、总余氯、粪大肠菌群数 | 1 次/年 | 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)<br>A 级 |

#### (三) 噪声

##### 1、噪声源强

项目投入使用后产生的噪声主要有水泵、风机等公用及辅助设备运行产生的公辅设备噪声，学校日常教学、学生生活形成的社会生活噪声，以及车辆出入产生的交通噪声。

表 4-7 噪声源强一览表

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

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

## 2、环境影响分析

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

本次评价采用点声源衰减模式进行预测，噪声衰减预测计算公式如下：

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

式中：L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>——距声源 r<sub>1</sub>、r<sub>2</sub> 处的噪声值，dB (A)。

r<sub>1</sub>、r<sub>2</sub>——预测点距声源的距离，m。

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

噪声叠加公式：

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

式中：L——某点噪声总叠加值，dB (A)；

L<sub>i</sub>——第 i 个声源的噪声值，dB (A)；

n——声源个数。

运营期噪声源强及影响预测结果见下表：

表 4-8 距声源不同距离处的噪声预测结果 单位：dB (A)

| 噪声源 | 噪声源强 | 距离 |
|-----|------|----|
|-----|------|----|

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

项目全校师生均为走读制，不在校内住宿，夜晚 10:00 点以后不再开展教学活动，即夜间不开展教学活动。

根据预测，项目教学活动产生的噪声经过基础减震、建筑隔声和距离衰减等降噪后，距声源 5m 外即可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求。

根据学校总平面布局，因环形消防通道、绿化防护林带等设施的布置，以及设计方面对建（构）筑物的退距要求，校内所有建（构）筑物均有至少 10m 以上的退距，即校内所有设施/设备与边界的距离均远远大于 10m。根据预测结果，与场界的相对距离在 10m 时，贡献值为 46dB（A），可满足噪声达标排放的基本要求。

因此，运营期噪声场界贡献值可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求

结合周围声环境敏感点分布情况，项目运营后对关心点的噪声预测情况见下表：

**表 4-9 敏感点噪声预测结果 单位：dB（A）**

| 声环境敏感点 | 与声源距离 | 叠加声源 | 贡献值 | 背景值 | 预测值  | 标准值   | 达标情况 |
|--------|-------|------|-----|-----|------|-------|------|
| 春园小区   | 48m   | 86   | 45  | 52  | 52.8 | 昼间：60 | 达标   |

项目运营期噪声在达标排放的前提下，经距离衰减至关心点后，贡献值处于环境噪声水平。校内夜间不开展教学活动，声环境敏感保护目标的噪声预测值均可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准限值要求。

校址位于城市建成区，为最大程度降低噪声对外环境的影响，建设单位应采取如下降噪措施：

（1）合理布局公用设备，在背离敏感点的一侧布局高噪设备，使噪声源远离东侧、南侧较近声环境敏感保护目标。

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

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

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

综上，项目运营期在落实各项降噪措施后，运营期噪声对周围环境影响可接受。

### 3、环境监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），运营期噪声监测计划见下表：

表 4-10 噪声监测计划

| 项目 | 监测点位                | 监测项目                 | 监测频次   | 执行标准  |
|----|---------------------|----------------------|--------|---|
| 噪声 | 四至边界外 1m 各设 1 个监测点位 | 等效声级<br>Leq[dB (A) ] | 1 次/季度 | 北侧边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类，东、南、西侧边界执行 2 类 |

#### （四）固体废物

项目运营期固体废物可分为一般固废和危险废物，一般固废主要为生活垃圾、餐厨废物、隔油池废油脂、化粪池污泥，危险废物为实验室废物和医务室医疗废物。

##### 1、一般固废

###### （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 2423 人。项目一学年以 290 天计，每人每天产生垃圾 0.5kg，则生活垃圾产生量为 1.21t/d、351.34t/a。

校内拟设置完善的生活垃圾收集系统，生活垃圾经收集后，委托当地环卫部门每天及时清运处置。

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

###### （2）餐厨废物

根据经验数据可得，食堂餐厨废物产生量以 0.3kg/（人·d）计，最大就餐人数以 2423 人/d 计，则餐厨废物产生量为 0.73t/d，211.7t/a。

餐厨废物需使用符合要求的餐厨废物专用收集容器内，与其他城市生活垃圾分开收集

和存放，委托具备餐厨废物和废弃食用油脂处理处置特许经营权的单位收运。

食堂拟对餐厨废物进行分类桶装收集（加盖、标识），餐厨废物使用加盖塑料桶进行收集，按照住建部门要求处置，不得在收集点长时间滞留，以免异味及蚊虫、老鼠等滋生。餐厨垃圾储存位置应当保持干燥，地面采用防渗混凝土修建，做好防渗措施。校区应采取有效措施，消除老鼠、蟑螂、苍蝇和其他有害昆虫及其滋生条件。

### （3）隔油池废油脂

项目食堂含油废水先排入隔油池隔油处理后，再排入化粪池处理。项目隔油池废水处理量为  $55.69\text{m}^3/\text{d}$ ， $16149.6\text{m}^3/\text{a}$ 。项目隔油池进水的动植物油浓度为  $100\text{mg/L}$ ，去除效率为 60%，则隔油池废油脂产生量为  $1.0\text{t/a}$ 。

隔油池废油脂委托餐厨废物特许经营单位清运处置。

### （4）污泥

根据《集中式污染治理设施产排污系数手册（2010 修订）》，化粪池污泥产生量按照  $16.7\text{t}/\text{万吨}$  废水处理量计算，本项目进入化粪池处理的废水量为  $3.97$  万  $\text{t/a}$ ，则化粪池污泥产生量为  $66.28\text{t/a}$ ，委托当地环卫部门定期清运处置。

## 2、危险废物

### （1）实验室危废

#### ①实验废液

项目开设物理实验、化学实验及生物实验教学，其中物理实验主要是力学、电学和光学等方面的实验，生物实验主要是动、植物观察和培养，中学生物教学大纲中不涉及动物解剖等内容，无活体动物样品处置。

实验废液主要包括废试剂、实验残液和器皿首次清洗废液，根据类比同等规模的义务教育学校建设项目，实验废液产生量预计为  $0.82\text{t/a}$ 。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），此类固废为教学活动中化学和生物实验室产生的废酸、废碱、无机废液，属于危险废物，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码 900-047-49。

#### ②废弃沾染容器

实验过程中会产生少量试剂瓶、试管等废弃容器，部分残留化学试剂会附着在试剂容器上，即沾染毒性废物的废弃容器，属于危险废物，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码 900-041-49。根据类比同等规模的义务教育学校建设项目，实验室废弃沾染容器产生量预计为  $0.2\text{t/a}$ 。

因此，实验室危废合计产生量 1.02t/a，使用专用容器分别收集后，贮存于危险废物暂存间，委托资质单位定期清运处置。

项目拟在化学实验室旁设置危险废物暂存间 1 间，用于贮存化学实验室产生的危险废物，建筑面积 5m<sup>2</sup>，不同类别危险废物分区贮存，建立完善的转移联单制度，危废间拟按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求规范设置环境保护标识牌，并做好防渗、防漏、防雨淋措施。

暂存间基础防渗层和裙脚为 2mm 厚、渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的防渗材料，其上的面层为水泥，与危险废物兼容；危险废物必须单独收集，严禁和一般固体废物混装；外购符合标准的容器分类存放危险废物，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间，容器保证完好无损，暂存间和容器设危险废物标识；危废暂存设台账且暂存期不超过 1 年，暂存后委托有资质的单位清运、处置，严格执行《危险废物转移联单管理制度》。

项目危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》及修改单要求进行设置，具体要求如下：

①地面与裙角要用坚固、防渗的材料建筑，建筑材料必须与危险废物相容；

②设施内要有安全照明设施和观察窗口；

③用以存放装载液体、半固体危险废物危险品存放的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

④应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙角所围的容积不得低于堵截最大容器的最大储量或总储量的1/5。

⑤不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；

⑥基础必须防渗，防渗层为至少1m厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或2cm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

⑦项目应留存危险废物暂存间隐蔽工程施工环境监理内容及影像资料。

## （2）医务室医疗废物

项目医务室仅为在校师生提供包扎伤口、医疗咨询、打针输液、非处方药销售等简单的医疗活动，不进行手术治疗，不进行病理学检验，不使用放射类大型医疗设备，所产生的医疗废物为一次性注射器、输液瓶、废弃棉签和纱布等。

根据类比同等教育学校建设项目，医务室医疗废物产生量预计为0.5kg/d，0.15t/a。

根据《国家危险废物名录（2021年版）》，项目产生的医疗废物属于HW01 医疗废物，

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

项目拟于校医室内设医疗废物暂存间1间，用于收集、贮存医务室日常诊疗过程中产生的医疗废物，建筑面积5m<sup>2</sup>，使用专门的医疗废物收集容器，不同类别危险废物分区贮存，委托资质单位定期清运处置。

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

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

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

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

④医疗固废和生活垃圾分别收集，两类垃圾不得相混；

⑤对医疗废物进行分类收集，医疗废物专用包装物、容器的性能和盛装的医疗废物类别相适应，定期交由有相关医疗废物处置资质的单位清运处置，不得自行处理。

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

项目固体废物产生及处置情况汇总如下表：

表 4-11 项目固体废物产生及处置情况一览表

| 名称        | 属性   | 废物编码            | 产生量 (t/a) | 危险特征    | 处置去向                  |
|-----------|------|-----------------|-----------|---------|-----------------------|
| 实验室废液     | 危险废物 | HW49 900-047-49 | 0.82      | T/C/I/R | 设危险废物暂存间贮存，委托资质单位清运处置 |
| 实验室废弃沾染容器 |      | HW49 900-041-49 | 0.2       | T/C/I/R |                       |

|            |          |  |        |      |                           |
|------------|----------|--|--------|------|---------------------------|
| 医疗废物       |          | HW01<br>841-001-01<br>841-002-01<br>841-005-01 | 0.15t  | In、T | 设医疗废物暂存间贮存，委托<br>资质单位清运处置 |
| 生活垃圾       | 一般<br>固废 | --   | 351.34 | --   | 委托环卫部门清运处置                |
| 污泥         |          | --   | 66.28  | --   |                           |
| 餐厨废物       |          | --   | 211.7  | --   | 委托餐厨废物特许经营单位清<br>运处置      |
| 隔油池废<br>油脂 |          | --   | 1.0    | --   |                           |

综上所述，项目运营期固体废物均可得到妥善合理地处置，处置率 100%，对环境影  
响较小。

### （五）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，地下水环境影响  
评价工作等级应根据建设项目的行业分类和地下水敏感程度进行分级判定。根据附录 A“地  
下水环境影响评价行业分类表”可知：本项目属于“V 社会事业与服务业中有实验室的学  
校（不含 P3、P4 生物安全实验室），编制环境影响报告表”，地下水环境影响评价项目类  
别为 IV 类。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目可不开展  
地下水环境影响评价工作。

### （六）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求，土壤环境  
影响评价工作等级应根据建设项目的行业分类、工艺及规模进行分级判定。根据附录 A“土  
壤环境影响评价项目类别”可知：本项目属于“社会事业与服务业中其他类别”，土壤环  
境影响评价项目类别为 IV 类。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）  
要求，本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

### （七）生态环境影响

项目位于建成区，人为活动密集。校区绿化率高达 35%，采用乔灌草结合的方式，将各  
个科属的植物进行丛植、对植，以营造形态自然流畅、整体感强的绿化环境，形成种类更  
加丰富的人工植被生态环境，替代原有杂乱无序的房屋建筑，形成新的秩序和稳定状态。

项目区及附近范围无国家级和省级重点保护物种、珍稀濒危物种，以及地域分布物种，  
项目运营期对评价区内动植物的生物多样性影响较小。运营期废气、废水、噪声排放量较  
小，固体废物合理处置，处置率 100%，对区域生态环境的影响较小。

### （八）环境风险

#### 1、风险源调查

项目配套建设化学实验室和备用柴油发电机房，化学实验室储存少量化学试剂，柴油发电机房储存少量柴油，建成后主要环境风险源为化学实验室和柴油发电机房。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中的风险物质，项目风险物质主要为硫酸、硝酸、盐酸、柴油。

## 2、评价工作等级划分

本次环境风险评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）开展，环境风险评价工作等级见下表：

表 4-12 环境风险评价工作等级划分表

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

分析建设项目生产、使用、储存过程中设计的有毒、易燃易爆物质，参加附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 附录 C 确定 P 值。

当存在多种危险物质时，按下列公式计算 Q：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$  为每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  为每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，划分为： $1 \leq Q < 10$ ， $10 \leq Q < 100$ ， $Q \geq 100$ 。

项目环境风险物质情况及 Q 值计算结果见下表：

表 4-13 项目风险物质 Q 值表

| 危险物质 | 风险源    | 储存量<br>(t) | 临界量<br>(t) | Q 值    |
|------|--------|------------|------------|--------|
| 硫酸   | 化学实验室  | 0.002      | 10         | 0.0002 |
| 盐酸   |        | 0.005      | 7.5        | 0.0007 |
| 硝酸   |        | 0.002      | 7.5        | 0.0003 |
| 柴油   | 柴油发电机房 | 1.0        | 2500       | 0.0004 |
| 合计   |        |            |            | 0.0016 |

根据上表可得，项目 Q 值为  $0.0016 < 1$ ，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

## 3、环境风险分析

### (1) 环境风险识别

根据本项目风险物质情况，本项目最大可能发生的环境风险事件为化学试剂的泄漏风险，柴油的泄露及火灾事故引发的次生环境风险。

## (2) 风险事故危害分析

### A. 泄漏

泄漏事件主要为化学试剂、柴油泄漏，可能通过地表水、土壤下渗等途径迁移进入环境，从而造成水环境和土壤环境的污染。

但由于本项目化学试剂和柴油消耗量、储存量较小，库房均安排专人管理，化学试剂设化学药品保管室储存，柴油在发电机房单设柴油间储存，不会发生物料的大量泄漏事件。

### B. 火灾事故引发的次生环境风险

项目储存的柴油为可燃物质，具有火灾风险，物料燃烧会产生大量的烟尘、一氧化碳、二氧化硫，在短时间内对局部环境空气可造成明显不利影响。此外，消防废水中也会含有大量悬浮物等污染物，如直接外排将会对水环境、土壤环境造成不利环境影响。

## 4、环境风险防范措施

### (1) 风险物质管理措施

①加强管理。学校建立科学合理的化学药品、柴油的保存、使用管理制度，严格进行环境风险物质的出入库管理。

②加强安全意识教育。使相关人员了解环境风险物质的理化特性及环境危害性及防范措施。

③化学药品保管室、柴油间等重点场所设专人负责，定期对容器等进行检查维护。

### (2) 化学试剂环境风险防范措施

本项目对营运过程的化学试剂环境风险进行一系列的管理，具体如下：

#### ①存贮、搬运管理

A、应指定专人协调和负责处理腐蚀性、易燃、易爆等试剂药品，记录出入库量，分类存放，存储处必须上锁，专人保管钥匙。

B、储存：易燃易爆液体应在合格的容器里储存，远离明火和其它热源，干燥、通风、阴凉处存储，分装时应有明确的易燃和可燃性标记，工作储备量控制在最低限度。

C、冰箱：可燃性液体如需要在冰箱内存放，该冰箱的设计必须符合避免产生蒸汽燃烧的要求。冰箱门都应标明可否用于存放易燃、可燃性液体。禁止用冰箱储存易燃液体。如果确实需要，应存放在专门的防爆冰箱内，冰箱应远离火源。

- D、搬运：使用腐蚀性物品场所的工作人员应该穿戴手套和其它个人防护装备。
- E、溅溢：使用任何化学物品之前，应安排好处理容易破碎或溢出的物品的容器。
- F、急救设备：使用腐蚀性物品的场所，应设有合适的急救沐浴设施。

#### ②使用管理

A、严格遵守有关法规、规章，对实验室试剂的运输、储存、使用及处置的整个过程应进行全面的监督与管理；

B、加强对人员进行有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业

C、使用时必须穿戴手套和其他必要的个人防护装置（防护口罩、帽子和眼镜等）。

D、易燃性液体的供给量应控制在有效并安全进行实验的最小量。待处理的用过的可燃性液体也应计算在内。

E、从储藏装置倒出易燃液体，应在专门的储藏室或通风橱内进行。

F、加热易燃易爆液体必须在通风橱进行，不能使用明火加热。

G、腐蚀性和毒性试剂使用时操作小心必须防止溅出，挥发性试剂必须戴口罩在通风橱中进行操作。

H、本项目储运过程中涉及的化学品物质主要为酸碱盐类，用量较小，但在使用时也可能因物质的释放与泄漏，发生毒害或污染事故。

#### （3）实验过程风险防范措施

本项目化学实验过程中，因学生操作不当，镁条自燃、金属钠与水剧烈反应引起爆炸，为杜绝此类事件发生，提出以下防范对策。

##### ①加强风险管理，完善实验室的安全管理制度

学校要成立安全管理部门，定期排查实验室可能存在的安全隐患。

##### ②在化学课堂教学中开展安全教育

##### ③提高学生的安全意识，养成良好的实验习惯

##### ④精心准备，规范操作在演示实验中培养学生的实验素养

A.教师在演示实验的教学过程中要做到：精心准备，规范操作，注重中培养学生的安全意识和实验素养。教师在课堂演示实验之前都必须先预做实验，选择合适的仪器、严格控制药品的用量，掌握实验的关键及注意事项。

B.教师在做演示实验过程中要与学生保持足够的安全距离，严格按照实验操作规范进行

演示，并结合实验讲解、强调药品取用、操作要点、有害药品回收等实验安全注意事项。教师严谨的实验态度，给学生树立了榜样，培养学生的安全意识。

C.教师要加强对课堂管理，培养学生良好的实验习惯，遵守实验室各项规则，才能防止意外事故的发生。

#### ⑤合理配置实验室资源，做好安全事故的预防和应急处理

A.实验室必须配备充足的灭火器、灭火毯、紧急安全标志、救助卡等消防器材和紧急救助设备。学生实验时必须配备符合要求的面罩、护目镜、防腐蚀手套和实验服等为安全实验做充分的准备。必须配备医疗急救箱，内含脱脂棉、消毒液、止血、烫伤药物、洗眼器等药品和医疗器械，并定期检查和更换过期药物，以备应急使用。

B.师生要懂得常见实验室意外事故的应急措施。如要掌握常见化学物品着火的灭火方法，能正确使用灭火器和灭火毯。对于实验过程中出现的烫伤、烧伤、割伤等情况要能及时采用急救措施。

#### (4) 火灾事故引发的次生环境风险防范措施

针对本项目可能产生的火灾风险事故隐患，本项目应考虑采取必要的防范措施，同时为进一步减少风险事故可能产生的环境影响，在采取预防措施基础上应加强以下风险防范和管理措施。

①设立相关突发环境事故应急处理组织机构，人员的组成和职责从学校的现状出发，建立健全的学校突发环境事故应急组织机构。

②发生火灾事故时，在事故发生位置四周用装满沙土的袋子围成围堰拦截消防废液，并采取导流方式将消防废液统一收集，集中处理，防止消防废液流出外环境，消除安全隐患后交由有资质单位处理。

③事故发生后，相关部门要制定污染监测计划，对可能污染进行监测，根据现场监测结果，直至无异常方可停止监测工作。

④项目建筑物均应严格按照消防要求进行规划设计，配置相应的灭火器、消防栓等设施。发生火灾时，应及时采取相应的灭火措施，应及时采取相应的灭火措施并疏散项目内员工，必要时启动突发事故应急预案，及时疏散最近环境敏感点周围的居民。

⑤事故发生后，相关部门要制定污染监测计划，对可能污染进行监测，根据现场监测结果，直至无异常方可停止监测工作。

#### (5) 其他风险防范管理措施

- ①落实安全检查制度，定期检查，排除火灾隐患；
- ②加强实验室消防检查和管理，在实验室按照消防要求设置灭火器材；
- ③要加强对各岗位职工进行风险意识、风险知识、安全技能、规章制度、应变能力等素质等各方面的培训和教育；
- ④学校应配备应急器材，在发生泄漏、火灾和爆炸等事故时控制泄漏物和消防废水进入下水道，应完善突发环境事故应急措施。
- ⑤化学准备室的化学试剂柜，能阻挡小部分液体化学试剂在柜内，具有一定的防泄露功能，因部分化学试剂易燃，应禁止吸烟，远离火源、热源、电源，无产生火花条件，禁止明火作业；设置醒目易燃品标志。

**表 4-14 建设项目环境风险简单分析表**

|             |  |     |               |        |      |
|-------------|--|-----|---------------|--------|------|
| 建设项目名称      | 昆明经济技术开发区第二中学新校建设项目  |     |               |        |      |
| 建设地点        | 云南   | 昆明市 | 经济技术开发区       | (/ ) 县 | 石坝社区 |
| 地理坐标        | 经度   |     | 102°49'31.06" | 纬度     |      |
| 主要危险物质及分布   | 盐酸、硫酸、硝酸储存于化学药品保管室，柴油储存于备用发电机房的柴油间   |     |               |        |      |
| 环境影响途径及危害后果 | 项目酸类化学试剂、柴油长期存放可能发生泄漏污染，柴油等易燃物质有引起火灾的可能性，进而对大气、地表水、土壤环境造成污染。   |     |               |        |      |
| 风险防范措施要求    | <ul style="list-style-type: none"> <li>①设专用化学药品存放室，化学品储存于试剂瓶中，在储存、运输、使用等环节，采取必要措施，防止泄漏；存放化学品的容器需定期检验，试剂瓶应放在通风阴凉的存放区内，远离火种、热源、防止阳光直射；在化学品搬运时轻拿轻放，防止试剂瓶受损，运输车辆应避开高温时段，防止暴晒。严格遵守各项安全操作规程和制度，防止静电和摩擦等情况。</li> <li>②严格控制试剂化学品的储存量，化学品均放置在专门的化学药品存放室内，在不影响日常实验教学的情况下，尽量减少危险化学药品的储存量。</li> <li>③柴油存放区做严格的防火措施，并配备灭火器等应急救援物资。</li> <li>④加强对化学品贮存的检查，防止跑、冒、滴、漏现象发生。</li> <li>⑤完善管理体制，将环境风险管理一并纳入日常管理范畴。</li> <li>⑥提高师生风险意识，加强师生安全教育。</li> </ul> |     |               |        |      |

#### 4、结论

项目环境风险物质集中于化学实验室，可能发生的环境风险类型主要为泄漏和火灾。项目严格按照设计要求施工，认真落实各项风险防范措施，并制定突发环境事件应急预案提交当地行政主管部门备案，定期开展演练，环境风险可控。

## (九) 环境管理及竣工验收

### 1、环境管理制度

为缓解建设项目生产运行期对环境构成的不良影响，在采取环保治理工程措施解决建设项目环境影响的同时，必须制定全面的企业环境管理计划，加强对管理人员的环保培训，不断提高管理水平。本项目在正式投产前，应编制环境保护设施竣工验收报告，经验收合格后，可正式投入生产。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

### 2、监测计划

环境监测是环境管理的依据和基础，它为环境统计和环境定量评价提供科学依据，并据此制定污染防治对策和规划。建设单位不具备单独进行环境监测的能力，委托有资质的环境监测机构进行监测工作。

#### (1) 竣工环境保护验收监测计划

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号）“6.3.4验收监测频次确定原则”制定竣工环保验收监测计划，竣工环保验收监测计划见下表：

表 4-15 竣工环境保护验收监测计划

| 环境要素 | 监测点位              | 监测因子   | 监测频率            | 执行标准                                       |
|------|-------------------|--|-----------------|--|
| 废气   | 化学实验室排气筒 (DA001)  | 硫酸雾、氯化氢  | 连续监测 2 天，每天 3 次 | 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 二级标准      |
|      | 场界上风向 1 个、下风向 3 个 | 硫酸雾、氯化氢  | 连续监测 2 天，每天 3 次 | 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 无组织排放浓度限值 |
|      |                   | 臭气浓度   |                 | 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 二级                |
| 废水   | 废水总排放口 (DW001)    | pH、浊度、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、动植物油、石油类、溶解性总固体、LAS、溶解氧、总余氯、粪大肠菌群数 | 连续监测 2 天，每天 4 次 | 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 级       |

|    |      |                |                      |  |
|----|------|----------------|----------------------|--|
| 噪声 | 四至场界 | 等效声级 LepdB (A) | 连续监测 2 天, 昼间、夜间各 1 次 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类, 靠安石公路一侧执行 4 类标准要求 |
|----|------|----------------|----------------------|--|

(2) 自行监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017) 制定监测计划, 运营期环境监测计划见下表:

表 4-16 自行监测计划一览表

| 环境要素 | 监测点位              | 监测因子   | 监测频率  | 执行标准   |
|------|-------------------|--|-------|--|
| 废气   | DA001             | 硫酸雾、氯化氢  | 1 次/年 | 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 二级标准                                |
|      | 厂界上风向 1 个、下风向 3 个 | 硫酸雾、氯化氢、臭气浓度   | 1 次/年 | 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 无组织浓度限值、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 二级 |
| 废水   | DW001             | pH、浊度、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、动植物油、石油类、溶解性总固体、LAS、溶解氧、总余氯、粪大肠菌群数 | 1 次/年 | 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 级                                 |
| 噪声   | 四至场界              | 等效声级 Lep (A)   | 1 次/年 | 北场界《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类, 其余场界 2 类                      |

3、竣工环境保护验收

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定, 项目必须全面落实各项环保对策及污染防治措施, 严格执行污染防治设施和环境保护措施同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后, 应按照《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号) 以及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4 号) 规定文件要求, 由建设单位自行组织竣工环境保护验收, 并依法向社会公开验收报告(保密情形除外)。

根据项目污染特征, 竣工环境保护验收设施如下表:

表 4-17 项目环保“三同时”竣工验收一览表

| 项目 | 污染源   | 污染物     | 污染防治措施  | 验收标准及要求                               |
|----|-------|---------|---|---------------------------------------|
| 废气 | 化学实验室 | 实验室酸性废气 | 通风橱+酸性气体净化塔 1 套 +22m 排气筒 1 根, 处理规模不低于 2000m <sup>3</sup> /h | 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 二级标准 |

|      |                 |                 |  |  |
|------|-----------------|-----------------|--|--|
|      | 学校食堂            | 厨房油烟            | 油烟净化器 1 套，设计总风量不低于 24000m <sup>3</sup> /h，食堂预留内置烟道 | 设备安装专项验收合格，正常稳定运行，对环境的影响较小   |
|      | 公共卫生间及化粪池、垃圾收集点 | 异味              | 公共卫生间机械通风，定期消毒杀菌定，使用除臭剂喷洒除臭                        | 对环境的影响较小   |
|      | 备用发电机房          | 燃油尾气            | 设独立机房，尾气设排烟管道                                      | 正常稳定运行，对环境的影响较小  |
| 废水   | 学校食堂            | 餐饮废水            | 处理容积 10m <sup>3</sup> 隔油池 1 座                      | 食堂餐饮废水先经隔油池预处理，实验室废水先经中和池预处理，医疗废物先经消毒池预处理后，再进入化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准，外排至安市政污水管网，最终汇入水质净化厂 |
|      | 化学、生物实验室        | 实验室废水           | 处理容积 1.5m <sup>3</sup> 中和池 1 座                     |  |
|      | 医务室             | 医疗废水            | 处理容积 1m <sup>3</sup> 消毒池 1 座                       |  |
|      | 日常教学、生活         | 生活污水            | 化粪池 2 座，总处理容积 170m <sup>3</sup>                    |  |
| 固体废物 | 化学实验室           | 实验室废液<br>废弃沾染容器 | 危险废物暂存间 1 间，建筑面积 5m <sup>2</sup> ，地坪、墙裙进行防渗处理      | 处置率 100%   |
|      | 医务室             | 医疗废物            | 医疗废物暂存间 1 间，建筑面积 5m <sup>2</sup>                   |  |
|      | 学校食堂            | 餐厨废物            | 专用容器收集，委托特许经营单位清运处置                                |  |
|      | 隔油池             | 废油脂             |  |  |
|      | 日常教学、办公、生活      | 生活垃圾            | 委托当地环卫部门清运处置                                       |  |
|      | 化粪池污泥           | 污泥              |  |  |

|    |                |                  |                     |                                       |
|----|----------------|------------------|---------------------|---------------------------------------|
| 噪声 | 机械设备、人群活动、出入车辆 | 设备噪声、社会生活噪声、交通噪声 | 建筑隔声、基础减振、限速禁鸣、距离衰减 | 北场界《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2类 |
|----|----------------|------------------|---------------------|---------------------------------------|

## 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  | 化学实验室废气排放口（DA001） | 硫酸雾<br>氯化氢                | 通风橱收集，设1套酸性废气净化塔过滤处理后，由22m高排气筒引至楼顶排放  | 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2二级，即硫酸雾浓度 $\leq 45\text{mg/m}^3$ ，排放速率 $\leq 1.92\text{kg/h}$ ；氯化氢浓度 $\leq 100\text{mg/m}^3$ ，排放速率 $\leq 0.31\text{kg/h}$  |
|       | 学校食堂              | 厨房油烟                      | 安装油烟净化器1套，尾气经油烟内置烟道引至楼顶排放，排气口高于屋顶1.5m   | 《餐饮业油烟污染物排放要求》（DB 5301/T-2021）II型标准限值，即油烟浓度 $\leq 1.0\text{mg/m}^3$  |
|       | 公共卫生间及化粪池、垃圾收集点   | 异味                        | 通风换气，消毒杀菌，喷洒除臭剂   | --   |
|       | 出入车辆              | 汽车尾气                      | 地下车库通风换气频次不低于6次/小时，排风口不朝向邻近建筑和公共活动场所，高于地面2.5m   | --   |
|       | 备用发电机             | 燃油废气                      | 设排烟管道引至地面，防止在地下机房内蓄积  | --   |
| 地表水环境 | 废水总排放口（DW001）     | 食堂餐饮废水、实验室废水、医务室废水、普通生活污水 | 预处理：食堂餐饮废水设1座 $10\text{m}^3$ 隔油池、实验室废水设1座 $1.5\text{m}^3$ 中和池、医疗废水设1座 $1\text{m}^3$ 消毒池进行预处理。<br>达标处理：经预处理后的混合生活污水进入总容积 $170\text{m}^3$ 化粪池处理达排放标准后，外排公路市政污水管网，最终汇入水质净化厂。 | 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A级，即<br>pH6.5~9.5，<br>COD <sub>Cr</sub> $\leq 500\text{mg/L}$ ，<br>BOD <sub>5</sub> $\leq 350\text{mg/L}$ ，<br>SS $\leq 400\text{mg/L}$ ，动植物油 $\leq 100\text{mg/L}$ ，石油类 $\leq 15\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 45\text{mg/L}$ ，<br>总磷 $\leq 8\text{mg/L}$ ，<br>LAS $\leq 20\text{mg/L}$ |
| 声环境   | 教学、生活、人群活动、广播、铃声  | 社会生活噪声                    | 加强人员管理、建筑隔声、绿化吸收及防护、距离衰减、实体围墙隔档   | 北场界《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类，即昼间 $\leq 60\text{dB（A）}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB（A）}$   |
|       | 公辅设备运行            | 设备噪声                      | 安装于地下（负一层）、设专用机房、基础减震   |  |

|              |   |                 |  |          |
|--------------|---|-----------------|--|----------|
|              | 进出车辆  | 交通噪声            | 加强管制、限速、禁鸣、泊位设于地下负一层（建筑隔声）                                 |          |
| 固体废物         | 日常教学、办公、生活  | 生活垃圾            | 分散布局垃圾桶收集，委托环卫部门每天清运。                                      | 处置率 100% |
|              | 学校食堂  | 餐厨废物            | 使用专用密闭容器分集，委托餐厨废物处置特许经营单位进行收集、运输、处置。                       |          |
|              | 化验室   | 实验室废液<br>废弃沾染容器 | 使用专业容器分类收集，设 1 间 5m <sup>2</sup> 的危险废物暂存间贮存，委托资质单位定期清运处置   |          |
|              | 医务室   | 医疗废物            | 使用专业容器分类收集，设 1 间 5m <sup>2</sup> 的医疗废物暂存间收集贮存，委托资质单位定期清运处置 |          |
|              | 隔油池   | 废油脂             | 委托餐厨废物处置特许经营单位进行收集、运输、处置                                   |          |
|              | 化粪池   | 污泥              | 委托环卫部门清运处置   |          |
| 土壤及地下水污染防治措施 | 危险废物暂存间采取防渗、防漏、防雨淋措施，防渗性能应等效于黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s 的防渗效果。 |                 |  |          |
| 生态保护措施       | 校内绿化面积 20044.1 m <sup>2</sup>   |                 |  |          |

|                      |   |
|----------------------|---|
| 环境<br>风险<br>防范措<br>施 | <p>(1) 化学试剂环境风险防范措施</p> <p>①存贮、搬运管理</p> <p>G、应指定专人协调和负责处理腐蚀性、易燃、易爆等试剂药品，记录出入库量，分类存放，存储处必须上锁，专人保管钥匙。</p> <p>H、储存：易燃易爆液体应在合格的容器里储存，远离明火和其它热源，干燥、通风、阴凉处存储，分装时应有明确的易燃和可燃性标记，工作储备量控制在最低限度。</p> <p>I、冰箱：可燃性液体如需要在冰箱内存放，该冰箱的设计必须符合避免产生蒸汽燃烧的要求。冰箱门都应标明可否用于存放易燃、可燃性液体。禁止用冰箱储存易燃液体。如果确实需要，应存放在专门的防爆冰箱内，冰箱应远离火源。</p> <p>J、搬运：使用腐蚀性物品场所的工作人员应该穿戴手套和其它个人防护装备。</p> <p>K、溅溢：使用任何化学物品之前，应安排好处理容易破碎或溢出的物品的容器。</p> <p>L、急救设备：使用腐蚀性物品的场所，应设有合适的急救沐浴设施。</p> <p>②使用管理</p> <p>E、严格遵守有关法规、规章，对实验室试剂的运输、储存、使用及处置的整个过程应进行全面的监督与管理；</p> <p>F、加强对人员进行有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业</p> <p>G、使用时必须穿戴手套和其他必要的个人防护装置（防护口罩、帽子和眼镜等）。</p> <p>H、易燃性液体的供给量应控制在有效并安全进行实验的最小量。待处理的用过的可燃性液体也应计算在内。</p> <p>E、从储藏装置倒出易燃液体，应在专门的储藏室或通风橱内进行。</p> <p>F、加热易燃易爆液体必须在通风橱进行，不能使用明火加热。</p> <p>G、腐蚀性和毒性试剂使用时操作小心必须防止溅出，挥发性试剂必须戴口罩在通风橱中进行操作。</p> <p>H、本项目储运过程中涉及的化学品物质主要为酸碱盐类，用量较小，但在使用时也可能因物质的释放与泄漏，发生毒害或污染事故。</p> <p>(2) 火灾事故引发的次生环境风险防范措施</p> <p>①设立相关突发环境事故应急处理组织机构，人员的组成和职责从学校的现状出发，建立健全的学校突发环境事故应急组织机构。</p> <p>②发生火灾事故时，在事故发生位置四周用装满沙土的袋子围成围堰拦截消防废液，并采取导流方式将消防废液统一收集，集中处理，防止消防废液流出外环境，消除安全隐患后交由有资质单位处理。</p> |
|----------------------|---|

|          |   |
|----------|---|
|          | <p>③事故发生后，相关部门要制定污染监测计划，对可能污染进行监测，根据现场监测结果，直止无异常方可停止监测工作。</p> <p>④项目建筑物均应严格按照消防要求进行规划设计，配置相应的灭火器、消防栓等设施。发生火灾时，应及时采取相应的灭火措施，应及时采取相应的灭火措施并疏散项目内员工，必要时启动突发事件应急预案，及时疏散最近环境敏感点周围的居民。</p> <p>⑤事故发生后，相关部门要制定污染监测计划，对可能污染进行监测，根据现场监测结果，直止无异常方可停止监测工作。</p> |
| 其他环境管理要求 | <p>根据需要配备负责环境管理、环境治理及环保宣传、监督等日常工作的管理、技术人员，按生态环境保护行政主管部门要求如实填报企业环境统计报表、污染源申报登记表等，环境管理人员职责如下：</p> <p>①督促项目环保治理设施、管理措施的实施。</p> <p>②监督检查项目各环保设施的运行，并提出改进的建议和对策。</p> <p>③负责项目工作人员环保教育工作，以提高环保意识。</p> <p>④定期向主管环保部门汇报项目的环保工作情况。</p>                     |

## 六、结论

项目建设符合国家产业政策，符合达标排放和总量控制评价原则，符合不降低当地环境质量的原则，符合“三线一单”相关规定。项目所在区域环境质量现状良好，各项污染治理措施属于可行技术，污染物可实现达标排放。项目应严格执行国家规定的“三同时”原则，严格进行环境管理，落实各项污染防治措施，做到环境效益、经济效益和社会效益协调发展。项目在落实各项环保措施后，对外环境产生的影响可接受。从环境保护的角度而言，项目建设是可行的。

