

项目编号：o6vyi3

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称：雷州市龙游新城区高级中学建设项目  
建设单位（盖章）：雷州市教育局  
编制日期：2025 年 09 月 09 日

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 ..... | 20 |
| 四、主要环境影响和保护措施 .....          | 27 |
| 五、环境保护措施监督检查清单 .....         | 58 |
| 六、结论 .....                   | 60 |
| 附表 .....                     | 61 |
| 附图 1 建设项目地理位置图 .....         | 63 |
| 附图 2 项目四至图 .....             | 64 |
| 附图 3 项目平面布置图 .....           | 65 |
| 附图 3 项目实验室平面布置图 .....        | 66 |
| 附图 4 广东省环境单元管控图 .....        | 69 |
| 附图 5 雷州市环境管控单元图 .....        | 70 |
| 附图 6 雷州市新城污水处理厂纳污管网图 .....   | 71 |
| 附图 7 项目污水管网、环保设备布置图 .....    | 72 |
| 附件 1 委托书 .....               | 73 |
| 附件 2 营业执照 .....              | 74 |
| 附件 3 法人身份证 .....             | 75 |
| 附件 4 建设用地选址意见书复函 .....       | 76 |
| 附件 5 发改批复 .....              | 78 |
| 附件 6 规划设计批复 .....            | 81 |
| 附件 7 排污信息清单 .....            | 87 |
| 附件 8 建设单位承诺书 .....           | 90 |



## 一、建设项目基本情况

|                   |                                                                                                                                           |                                                                 |                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 建设项目名称            |                                                                                                                                           | 雷州市龙游新城区高级中学建设项目                                                |                                                                                                                                                                 |
| 项目代码              |                                                                                                                                           | 2411-440882-04-01-240288                                        |                                                                                                                                                                 |
| 建设单位联系人           |                                                                                                                                           | 联系方式                                                            |                                                                                                                                                                 |
| 建设地点              |                                                                                                                                           | 广东省（自治区） <u>湛江市雷州市县（区）附城镇乡（街道）雷州市清端五路与塘边水库南路交叉处东南侧地块</u> （具体地址） |                                                                                                                                                                 |
| 地理坐标              |                                                                                                                                           |                                                                 |                                                                                                                                                                 |
| 国民经济行业类别          | P8334 普通高中教育                                                                                                                              | 建设项目行业类别                                                        | 五十、社会事业与服务业-110、学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米以上的）—有化学、生物等实验室的学校                                                                                                      |
| 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（选填） | 雷州市发展和改革局                                                                                                                                 | 项目审批（核准/备案）文号（选填）                                               |                                                                                                                                                                 |
| 总投资（万元）           | 49872.35                                                                                                                                  | 环保投资（万元）                                                        | 230                                                                                                                                                             |
| 环保投资占比（%）         | 0.46                                                                                                                                      | 施工工期                                                            | 20 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> ）                                       | 86666                                                                                                                                                           |
| 专项评价设置情况          | 无                                                                                                                                         |                                                                 |                                                                                                                                                                 |
| 规划情况              | 无                                                                                                                                         |                                                                 |                                                                                                                                                                 |
| 规划环境              | 无                                                                                                                                         |                                                                 |                                                                                                                                                                 |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 影响评价情况           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 其他符合性分析          | <p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p><b>1.1 产业政策相符性分析</b></p> <p>本项目从事普通高中教育，根据国家《产业结构调整指导目录》（2024 年本），高中教育不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的鼓励类、限制类和落后类行业，因此本项目符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）的要求。对照《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号），本项目不属于负面清单内容。因此，本项目建设符合国家产业政策。</p> <p><b>1.2 建设项目环评类别分析</b></p> <p>项目主要从事高中教育，设有 6 间物化生实验室，总建筑面积 73200m<sup>2</sup>，根据《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 年版）》中的管理要求，第五十项社会事业与服务业中的 110-学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上）中的“新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校”，应编制环境影响报告表。</p> <p><b>2、与规划国土及相关政策的相符性分析</b></p> <p>项目位于广东省湛江市雷州市清端五路与塘边水库南路交叉处东南侧地块，项目校区占地总面积为 86666m<sup>2</sup>。根据建设单位提供的《关于对出具雷州市龙游新城区高级中</p> |

学建设项目选址意见书和用地预审的复函》（详见附件3），项目所在地土地用途为教育用地。因此，本项目选址符合规划选址要求。

### **3、与饮用水水源保护区相符性分析**

本项目不涉及饮用水源保护区、自然保护区等敏感区，项目在做好各项污染防治措施下，项目对周围水环境、大气环境和声环境不会造成大的影响，项目选址基本合理、可行。

### **4、与《广东省环境保护条例》的相符性分析**

根据《广东省环境保护条例》的规定，禁止在饮用水水源地排放污染物；严禁在生态功能保护区、依法设定的自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊保护区域内采矿、采石、采砂、取土，以及进行其它污染环境、破坏生态的活动。本项目所在位置不属于以上规定的区域范围，因此，本项目的建设符合《广东省环境保护条例》相符。

**5、对照环境保护部文件《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）中“三线一单”以及结合落实《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）的要求，本项目与其相符性分析如下：**

#### **（1）与“生态保护红线”相符性分析**

“三线一单”中要求“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件”。本项目不在湛江市生态保护红线、自然保护区、森林公园、饮用水源保护区等生态敏感区范围内，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。

#### **（2）与“环境质量底线”相符性分析**

“三线一单”中要求“项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影 响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。”根据环境质量现状调查，本项目区域环境质量良好，该项目运营时会产生一定的污染物：废气、教学时及人员集中活动时产生的噪声、固废等，但建设单位采取了相应的污染防治措施，各类污染物不会对周围环境造成不良影响，即不会改变区域环境功能区质量要求，降低周围环境质量。综上所述，该项目建设后不会突破环境质量底线。

#### **（3）与“资源利用上线”相符性分析**

本项目设备均采用电；供水来源为市镇给水管网，本项目用水为生活用水、实验用

水。项目食堂废水经隔油池处理后与生活污水经化粪池处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂；实验废液交由有危险废物处理资质的单位处置，不外排，实验清洗废水经中和、沉淀处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂作进一步处理。且本项目为学校项目，不属于高水耗、高能耗的产业，项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。因此，项目资源利用满足要求。

#### **（4）与“环境准入负面清单”相符性分析**

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）可知，本项目属于“P8334 普通高中教育”，不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》所列类别，符合环境准入负面清单要求。

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）中发布的《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，将广东省环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。

##### **①优先保护单元。**

以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低。

——生态优先保护区。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。

——水环境优先保护区。饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。

——大气环境优先保护区。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。

##### **②重点管控单元。**

以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

——省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边1公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

——水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。

——大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。

③一般管控单元。

执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

本项目所在地属于重点管控单元，不属于优先保护单位、一般管控单位。项目运营过程中实验室废气通过通风橱+集气罩抽至楼顶排放；汽车尾气经机械排风系统引至室外无组织排放。本项目食堂废水经隔油池处理后与生活污水经化粪池处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂；实验废液交由有危险废物处理资质的单位处置，不

外排,实验清洗废水经一体化处理设备处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂。

综上所述,项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》等“三线一单”文件相关的要求相符。

6、与湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

根据湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知,《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》分为环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。

全市共划定陆域环境管控单元 89 个,其中,优先保护单元 23 个,面积 563.13 平方公里,占全市陆域国土面积的 4.25%,主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域,主要分布在廉江北部丘陵山地生态屏障,雷州半岛中部林地生态屏障,以及南渡河、雷州青年运河、鉴江干流、鹤地水库、东吴水库、龙门水库、大水桥水库等饮用水水源保护区,与市域生态安全格局基本吻合;重点管控单元 40 个,面积 5193.66 平方公里,占全市陆域国土面积的 39.15%,主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域;一般管控单元 26 个,面积 7507.77 平方公里,占全市陆域国土面积的 56.60%,为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

全市共划定海域环境管控单元 124 个,其中优先保护单元 76 个,面积 3595.06 平方公里,为海洋生态保护红线;重点管控单元 18 个,面积 765.26 平方公里,主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域和现状劣四类海域;一般管控单元 30 个,面积 8953.77 平方公里,为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。

本项目位于广东省湛江市雷州市附城镇启秀新区工业四路和东四路交叉西北侧,根据雷州市环境管控单元,本项目所在地属于“雷州市环境管控单元序号 8-湛江大型产业园区雷州片区重点管控单元(编号:ZH44088220030)”,管控要求见下表。

表 1-1 与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

| 序号 | 管控维度   | 管控要求                                                                                                                                                      | 本项目相符性                                                 |
|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1  | 区域布局管控 | 1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展汽车产业(含智能汽车)、高端装备、智能家电、新一代电子信息、先进材料、生物医药与健康、能源、现代农业与食品、安全应急与环保、油气生产和加工、化工材料等产业,建设海南自贸港外溢产业承接基地、重要能源供应基地等现代园区重要发展载体,配套发展现代(港口)物流、仓储等产业项目。 | 相符,本项目属于学校项目。项目用地为教育用地,不属于自然保护地,不位于生态保护红线。不位于一般生态空间内。不 |

|  |   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                            |
|--|---|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |   |         | <p>1-2.【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。</p> <p>1-3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>1-4.【产业/鼓励引导类】园区内紧邻生态保护红线和一般生态空间的工业地块，优先引进无污染或轻污染的工业项目，防止侵占生态空间。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 位于湛江雷州白水沟地方级湿地自然公园内；不涉及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，因此也不属于大气限制类。                                                                                                                                       |
|  | 2 | 能源资源利用  | <p>2-1.【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。</p> <p>2-2.【能源/综合类】推进园区循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 相符，本项目不属于能源限值类。                                                                                                                                                                                            |
|  | 3 | 污染物排放管控 | <p>3-1.【水/综合类】加快推进园区污水处理厂及配套排海专管建设。</p> <p>3-2.【大气/限制类】化工行业企业大气污染物排放应达到特别排放限值要求。</p> <p>3-3.【其他/综合类】依法依规开展园区规划环境影响评价，园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。</p> <p>3-4.【大气、水/限制类】园区主要污染物排放总量应控制在规划环评（规划修编环评/跟踪评价）控制要求以内。</p> <p>3-5.【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状况评估，加强环境质量及污染物排放管控。</p> <p>3-6.【大气/综合类】加强对工业涂装等涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。</p> <p>3-7.【大气/限制类】煤电、石化、化工等“两高”行业项目，大气污染物排放应满足国家和省的超低排放要求。</p> <p>3-8.【大气/限制类】车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。</p> | 相符，本项目运营过程中产生的生活污水经化粪池处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂；实验废液交由有危险废物处理资质的单位处置，实验清洗废水和喷淋废水经一体化处理设备处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂，不外排；项目运营过程中实验室废气经通风柜收集后经“碱液喷淋装置”处理后引至实验楼屋面 15m 高排气筒（DA001）排放；汽车尾气经机械排风系统引至室外无组织排放，对周边环境影响较小。 |
|  | 4 | 环境风险防控  | <p>4-1.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>4-2.【土壤/限制类】涉重金属污染物排放企业应当实施强制性清洁生产审核。</p> <p>4-3.【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控，建立企</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 相符，建设单位须定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。同时项目区域全部硬底化，针对项目                                                                                                                                    |

|                                                  |  |                                                                                                                                  |                                            |
|--------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                  |  | <p>业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案。</p> <p>4-4.【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。</p> | 可能出现的环境风险（如实验试剂泄露、次生火灾等）进行识别和做出了对应风险的防范措施。 |
| <p>综上所述，项目的建设符合《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》相关的要求相符。</p> |  |                                                                                                                                  |                                            |

## 二、建设项目工程分析

建设内容

### 1、项目基本情况

#### (1) 建设地点及周边环境状况

本项目位于广东省湛江市雷州市清端五路与塘边水库南路交叉处东南侧地块，中心坐标  
项目所在地块的地理位置图见附图 1，所在位置卫星图及四至示意图见附图 2。

#### (2) 建设内容及规模

本项目总占地面积约为 86666m<sup>2</sup>（130 亩），总建筑面积为 73200m<sup>2</sup>，项目总投资为 49872.35 万元，环保投资为 230 万元。项目教职工人数为 290 人，学生人数为 3000 人。主要建设内容包括综合楼 30000m<sup>2</sup>（教育教研综合楼 25350m<sup>2</sup>，图书馆 2000m<sup>2</sup>，架空层 2650m<sup>2</sup>）、配套服务楼 16225m<sup>2</sup>（食堂 4275m<sup>2</sup>，体育馆 4945m<sup>2</sup>，3#宿舍楼 6910m<sup>2</sup>，垃圾收集点 95m<sup>2</sup>）、宿舍楼 23275m<sup>2</sup>（1#宿舍 11040m<sup>2</sup>，2#宿舍 11820m<sup>2</sup>，室外连廊 415m<sup>2</sup>）。门房 100m<sup>2</sup>。工程内容包括主体工程、配套工程、公用工程以及环保工程等。项目工程组成表 2-1。

表 2-1 项目工程组成一览表

| 类别   | 工程名称  | 工程内容及规模                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主体工程 | 综合楼   | 综合楼一栋，地上五层，由教学教研综合楼、图书馆、架空层组成，总建筑面积 30000m <sup>2</sup> 。其中，教学教研楼建筑面积 25350m <sup>2</sup> ，包括普通教室 60 间；图书馆位于二、三层，建筑面积 2000m <sup>2</sup> ；首层架空层建筑面积 2650m <sup>2</sup> ；各功能区由连廊串联。一层主要功能为普通教室、教研室、研讨室、合班教室、准备室、备课间、多功能教室、接待室、校医室、管理室、卫生间、中水机房、消防控制室、弱电机房、进线间、高低压配电房等；二至四层主要功能为普通教室、合班教室、教研室、研讨室、实验室其他教室、准备室、备课间、阅览室、广播室、心理咨询室、卫生间等；五层为教研室，主要功能设有教研室、管理室、卫生间等。                                                                                                                                                                  |
| 辅助工程 | 配套服务楼 | 配套服务楼一栋，地上十层，由食堂、体育馆、3#宿舍楼和垃圾回收房组成，总建筑面积为 19825m <sup>2</sup> ，其中计容建筑面积为 16225m <sup>2</sup> ，地下建筑面积为 3600m <sup>2</sup> 。配套服务楼有两个地下室，建筑面积为 3600m <sup>2</sup> ，其中一个地下室作为设备机房使用，建筑面积为 1200m <sup>2</sup> ，另一个地下室作为平时车位及战时人防使用，建筑面积为 2400m <sup>2</sup> ，人防面积为 2200m <sup>2</sup> 。<br>配套服务楼地上十层，建筑面积为 16225m <sup>2</sup> ，其中食堂 4275m <sup>2</sup> ，体育馆 4945m <sup>2</sup> 。<br>3#宿舍楼 6910m <sup>2</sup> ，垃圾收集点 95m <sup>2</sup> 。一层功能主要为门厅、厨房、餐厅、游泳池、器材室、更衣室、卫生间、变配电房及垃圾收集点等；二层主要功能为门厅、厨房、餐厅、篮球馆、更衣室及卫生间等；三层至十层主要功能为宿舍、设备用房等。 |

|      |      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 宿舍楼  |           | <p>宿舍楼两栋，室外连廊 3 个，宿舍楼均为地上 6 层，室外连廊均为地上 1 层，总建筑面积为 23275m<sup>2</sup>，可提供标准间（6 人间）500 间，容纳 3000 名学生住宿。</p> <p>1#宿舍：一层建筑面积为 1800m<sup>2</sup>（其中包含架空活动区面积为 480m<sup>2</sup>）。主要功能为标准间（6 人间）、无障碍宿舍、门厅、活动室、洗衣房、晾晒间、管理间、设备间等。</p> <p>二至六层每层建筑面积为 1800m<sup>2</sup>。主要功能为标准间（6 人间）、活动室、设备间等</p> <p>2#宿舍：一层建筑面积为 1925m<sup>2</sup>（其中包含架空活动区面积为 170m<sup>2</sup>）。主要功能为标准间（6 人间）、无障碍宿舍、门厅、活动室、洗衣房、晾晒间、管理间、设备间等。二至六层每层建筑面积为 1925m<sup>2</sup>。主要功能为标准间（6 人间）、活动室、设备间等。</p> <p>室外连廊：</p> <p>室外连廊一连接综合楼和 1#宿舍，面积为 152m<sup>2</sup>。室外连廊二连接 1#宿舍和 2#宿舍，面积为 135m<sup>2</sup>。室外连廊三连接 2#宿舍和配套服务楼，面积为 128m<sup>2</sup>。</p> |
|      | 门房   |           | 门房一座，地上一层，建筑面积为 100m <sup>2</sup> ，主要功能为值班室，休息室。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 公用工程 | 供电工程 |           | 市政供电                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|      | 供水工程 |           | 市政供水                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|      | 空调系统 |           | 分体空调，不设中央空调                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|      | 排水工程 |           | 排水为雨污分流，雨水经雨水管道排入市政雨水管网，综合污水通过预处理后经市政污水管网引入雷州市新城区污水处理厂处理，处理后尾水排入南通河                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 环保工程 | 废水   |           | <p>项目食堂废水经隔油池处理后与生活污水经三级化粪池处理后排入市政管网。</p> <p>实验室废水（实验废液和实验清洗废水），实验废液分类收集后（用塑料桶收集后放置于危废暂存间内）交由有危险废物处置资质的单位进行处置；实验清洗废水和喷淋废水通过一体化处理设备处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂处理。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|      | 废气   | 教学实验废气    | 教学实验产生的废气通过通风柜收集后经“碱液喷淋装置”处理后引至实验楼屋面 15m 高排气筒（DA001）排放                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|      | 噪声   |           | 加强对项目内公共活动场所管理，对主要噪声源进行隔声、消声、减振处理等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|      | 固废   | 生活垃圾、餐厨垃圾 | 由环卫部门统一清运处理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|      |      | 危险废物      | 实验室废液、废试剂包装、实验室其他废物、一体化处理设备污泥由专用容器收集后暂存于危废暂存间内，定期交由有相应资质的单位处理处置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

(3) 项目实验设备

①实验设置及主要功能

本项目设有实验室，主要提供给相关专业职工和学生使用，平常实验课程较少，所需实验试剂量不大。项目实验为基础实验，配置满足教学常规需要，并能开展一些学生的研

究性学习的需求，包括物理实验、生物实验、化学实验。实验涉及化学试剂药品的实验主要为生物实验及化学实验。

物理实验：进行简单力学、声、电、光、热等定律和原理验证实验。

生物实验：主要进行玻片观察、模型观察讲解以及种子、叶片等植物组织的结构观察等实验。

化学实验：进行简单的分离提纯、物质鉴别、物质转化类化学实验。

## ②实验试剂

本项目教学对象为高中，实验试剂主要用于高中化学实验，少部分生物实验，以基础化学为主，不涉及重金属实验。主要实验试剂使用情况见下表 2-2。

表 2-2 项目主要实验原辅材料情况

| 序号 | 名称      | 包装规格    | 性状 | 年消耗量    | 最大储存量   | 储存场所 |
|----|---------|---------|----|---------|---------|------|
| 1  | 钠       | 100g/瓶  | 固体 | 200g    | 200g    | 试剂柜  |
| 2  | 钾       | 100g/瓶  | 固体 | 200g    | 200g    |      |
| 3  | 铝（箔）    | 100g/包  | 固体 | 1000g   | 1000g   |      |
| 4  | 锌（粒）    | 250g/瓶  | 固体 | 2000g   | 2000g   |      |
| 5  | 铁（还原铁粉） | 250g/瓶  | 固体 | 1000g   | 1000g   |      |
| 6  | 盐酸      | 500ml/瓶 | 液体 | 60000ml | 60000ml |      |
| 7  | 硫酸      | 500ml/瓶 | 液体 | 60000ml | 60000ml |      |
| 8  | 硝酸      | 500ml/瓶 | 液体 | 10000ml | 10000ml |      |
| 9  | 铜（片）    | 250g/包  | 固体 | 500g    | 500g    |      |
| 10 | 高锰酸钾    | 500g/瓶  | 固体 | 4000g   | 4000g   |      |
| 11 | 二氧化锰    | 500g/瓶  | 固体 | 2000g   | 2000g   |      |
| 12 | 三氧化二铁   | 250g/瓶  | 固体 | 1000g   | 1000g   |      |
| 13 | 氧化铜     | 250g/瓶  | 固体 | 2000g   | 2000g   |      |
| 14 | 氧化铝     | 250g/瓶  | 固体 | 500g    | 500g    |      |
| 15 | 氯化钾     | 250g/瓶  | 固体 | 500g    | 500g    |      |
| 16 | 氯化钠     | 250g/瓶  | 固体 | 2000g   | 2000g   |      |
| 17 | 氯化钙（无水） | 250g/瓶  | 固体 | 500g    | 500g    |      |
| 18 | 氯酸钾     | 500g/瓶  | 固体 | 2000g   | 2000g   |      |
| 19 | 硝酸钾     | 250g/瓶  | 固体 | 500g    | 500g    |      |
| 20 | 硝酸钠     | 250g/瓶  | 固体 | 500g    | 500g    |      |
| 21 | 硝酸银     | 100g/瓶  | 固体 | 300g    | 300g    |      |
| 22 | 过氧化氢    | 500ml/瓶 | 液体 | 10000ml | 10000ml |      |
| 23 | 碳酸钠     | 250g/瓶  | 固体 | 1000g   | 1000g   |      |
| 24 | 碳酸钾     | 250g/瓶  | 固体 | 1000g   | 1000g   |      |
| 25 | 碳酸氢钠    | 250g/瓶  | 固体 | 1000g   | 1000g   |      |
| 26 | 硫酸铝钾    | 250g/瓶  | 固体 | 1000g   | 1000g   |      |
| 27 | 硫酸锌     | 250g/瓶  | 固体 | 500g    | 500g    |      |
| 28 | 硫酸铝     | 250g/瓶  | 固体 | 500g    | 500g    |      |
| 29 | 四氯化碳    | 500ml/瓶 | 液体 | 3000ml  | 3000ml  |      |

|    |      |         |    |        |        |
|----|------|---------|----|--------|--------|
| 30 | 苯酚   | 100g/瓶  | 固体 | 800g   | 800g   |
| 31 | 苯    | 500ml/瓶 | 液体 | 2000ml | 2000ml |
| 32 | 工业酒精 | 500ml/瓶 | 液体 | 6000ml | 6000ml |
| 33 | 氢氧化钠 | 500g/瓶  | 固体 | 10000g | 10000g |
| 34 | 氢氧化钾 | 500g/瓶  | 固体 | 2000g  | 2000g  |
| 35 | 氢氧化钡 | 500g/瓶  | 固体 | 6000g  | 6000g  |
| 36 | 氢氧化钙 | 500g/瓶  | 固体 | 4000g  | 4000g  |
| 37 | 氨水   | 500ml/瓶 | 液体 | 4000ml | 4000ml |

根据建设单位提供资料，项目使用的实验试剂的理化性质见下表：

**表 2-3 项目使用的实验试剂的理化性质一览表**

| 序号 | 名称    | 理化性质                                                                                                                                                                                                |
|----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 钠     | 银白色软质金属；CAS 号：7440-23-5。不溶于苯、煤油、石脑油，溶于液氨。熔点 97.8℃，沸点 880℃，相对密度（水=1）0.97，饱和蒸气压 0.13kPa（440℃），临界温度 2236℃，临界压力 25.64MPa，燃烧热 -209.5kJ/mol，引燃温度 120℃~125℃。                                               |
| 2  | 钾     | 银白色，软而有延展性的金属；CAS 号：7440/9/7。不溶于烃类，溶于液氨、乙二胺、苯胺、酸、汞。熔点 63.5℃，沸点 765℃，相对密度（水=1）0.86，相对蒸气密度（空气=1）1.4，饱和蒸气压 1.33kPa（443℃），燃烧热 -182.08kJ/mol。                                                            |
| 3  | 盐酸    | 无色或浅黄色透明液体，有刺鼻的酸味；CAS 号：7647-01-0。工业品含氯化氢≥31%，在空气中发烟。与水混溶，溶于乙醇、苯。pH 值 0.1（1N），熔点 -114.8℃（纯品），沸点 -85℃、108.6℃（20%），相对密度（水=1）1.10（20%）、1.15（29.57%）、1.20（39.11%），相对蒸气密度（空气=1）1.26，饱和蒸气压 30.66kPa（21℃）。 |
| 4  | 硫酸    | 纯品为无色油状液体，工业品呈黄、棕等色；CAS 号：7664-93-9。与水和乙醇混溶。熔点 10℃~10.49℃，沸点 290℃；相对密度（水=1）1.84，相对蒸气密度（空气=1）3.4，蒸气压 0.13kPa（145.8℃），临界压力 6.4MPa。                                                                    |
| 5  | 硝酸    | 纯品为无色透明有刺激性的液体，工业品一般呈黄色；CAS 号：7697-37-2。与水混溶，溶于乙醚。熔点 -42℃（无水），沸点 83℃（无水），相对密度（水=1）1.5（无水），相对蒸气密度（空气=1）2~3，蒸气压 6.4kPa（20℃），临界压力 6.89MPa，ogpow-0.21。                                                  |
| 6  | 高锰酸钾  | 强氧化剂，为黑紫色、细长的棱形结晶或颗粒，带蓝色的金属光泽，无臭，与某些有机物或易氧化物接触，易发生爆炸，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。密度为 2.7g/cm <sup>3</sup> ，熔点：240℃                                                                                           |
| 7  | 二氧化锰  | 黑色无定形粉末，或黑色斜方晶体。密度为 5.03g/cm <sup>3</sup> ，熔点 535℃。具有溶解性：难溶于水、弱酸、弱碱、硝酸、冷硫酸，加热情况下溶于浓盐酸而产生氯气。                                                                                                         |
| 8  | 三氧化二铁 | 物理性质是一种红棕色粉末，俗称铁红；化学性质，它是碱性氧化物，能与酸反应，能与酸性氧化物反应，能与还原性物质 CO，H <sub>2</sub> ，C 等反应。原子序数 26，相对原子质量 55.847。铁是比较活泼的金属，在金属活动顺序表里排在氢的前面。常温时，铁在干燥的空气里不易与氧、硫、氯等非金属单质起反应，在高温时，则剧烈反应。                           |
| 9  | 氧化铜   | 氧化铜（CuO）是一种铜的黑色氧化物，略显两性，稍有吸湿性。相对分子质量为 79.545，密度为 6.3~6.9g/cm <sup>3</sup> ，熔点 1326℃。不溶于水和乙醇，溶于酸、氯化铵及氰化钾溶液，氨溶液中缓慢溶解，能与强碱反应。                                                                          |
| 10 | 氧化铝   | 是一种高硬度的化合物，熔点为 2054℃，沸点为 2980℃，在高温下可电离的离子晶体，常用于制造耐火材料。难溶于水的白色固体，无臭、无味、质极硬，易吸潮而不潮解（灼烧过的不吸湿）。两性氧化物，能溶于无机酸和碱性                                                                                          |

|    |         |  |                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |         |  | 溶液中，几乎不溶于水及非极性有机溶剂；相对密度（d <sub>20</sub> ）4.0                                                                                                                                                                  |
| 11 | 氯化钾     |  | 盐酸盐的一种，白色结晶或结晶性粉末，易溶于水和甘油，难溶于醇，不溶于醚和丙酮。CAS 号：7447-40-7，沸点：1500℃（部分会升华）。                                                                                                                                       |
| 12 | 氯化钠     |  | 氯化钠是白色无臭结晶粉末。熔点 801℃，沸点 1465℃，微溶于乙醇、丙醇、丁烷，在和丁烷互溶后变为等离子体，易溶于水，水中溶解度为 359 g/L（室温）。NaCl 分散在酒精中可以形成胶体，其水中溶解度因氯化氢存在而减少，几乎不溶于浓盐酸。                                                                                   |
| 13 | 氯化钙（无水） |  | 分子式：CaCl <sub>2</sub> 性质：无色立方结晶。一般商品为白色多孔块状或粒状、蜂窝状。无臭，味道微苦。密度 2.15g/cm <sup>3</sup> 。熔点 782℃。沸点大于 160℃。易溶于水，溶于醇、丙酮、醋酸。在常温下由水溶液析出六水氯化钙结晶，吸湿性极强，暴露于空气中极易潮解。                                                     |
| 14 | 氯酸钾     |  | CAS 号：3811-04-9，熔点（℃）：368.4，强氧化剂，常温下牢固，在 400℃ 以上则分解并放出氧气。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混杂可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸。                                                                                                        |
| 15 | 硝酸钾     |  | CAS 号：7757-79-1，外观与性状：无色透明斜方或三方晶系颗粒或白色粉末。主要用途：用于制造烟火、火药、火柴、医药，以及玻璃工业。熔点（℃）：334，相对密度（水=1）：2.11。溶解性：易溶于水，不溶于无水乙醇、乙醚。临界温度（℃）：分解温度（℃）：400                                                                         |
| 16 | 硝酸钠     |  | CAS 号：7631-99-4，外观与性状：无色透明或白微带黄色的菱形结晶，味微苦，易潮解。熔点（℃）：306.8 相对密度（水=1）：2.26。危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与易氧化物、磺、亚硫酸氢钠、还原剂、强酸接触能引起燃烧或爆炸。燃烧分解时，放出有毒的氮氧化物气体。受高热分解，产生有毒的氮氧化物。                                            |
| 17 | 硝酸银     |  | 硝酸银是一种无色晶体，易溶于水。沸点：444℃。                                                                                                                                                                                      |
| 18 | 过氧化氢    |  | 无色透明液体，有微弱的特殊气味；CAS 号：7722-84-1。溶于水、乙醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。pH 值 4.6（35%溶液），熔点-0.4℃，沸点 150.2℃，相对密度（水=1）1.4425（25℃），临界温度 457℃，临界压力 20.99MPa，相对蒸气密度（空气=1）1，蒸气压 0.67kPa（30℃），logpow-1.36。                                 |
| 19 | 碳酸钠     |  | 纯碱，学名碳酸钠，俗名苏打、石碱、洗涤碱，属于盐类，含十个结晶水的碳酸钠为无色晶体，结晶水不稳定，易风化，变成白色粉末 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ，为强电解质，具有盐的通性和热稳定性，易溶于水，其水溶液呈碱性。一定的腐蚀性。                                                                           |
| 20 | 碳酸氢钠    |  | 碳酸氢钠是白色晶体，或不透明单斜晶系细微结晶，无臭、味微咸而性凉，易溶于水及甘油，不溶于乙醇。在水中溶解度为 7.8g（18℃）、16.0g（60℃），密度 2.20g/cm <sup>3</sup> ，溶解热 4.33kJ/mol。                                                                                         |
| 21 | 硫酸锌     |  | 硫酸锌为一种白色至淡黄色的粉末。相对密度 2.57，熔点 124℃。硫酸锌为强还原剂，在空气中极易氧化。                                                                                                                                                          |
| 22 | 硫酸铝     |  | 外观与性状：白色晶体，有甜味。熔点（℃）：770（分解），CAS 号 10043-01-3，相对密度（水=1）：2.71，分子式：Al <sub>2</sub> （SO <sub>4</sub> ） <sub>3</sub> 分子量：342.20 溶解性：溶于水，不溶于乙醇等。极易溶于水，硫酸铝在纯硫酸中不能溶解（只是共存），在硫酸溶液中与硫酸共同溶解于水，所以硫酸铝在硫酸中溶解度就是硫酸铝在水中的溶解度。 |
| 23 | 四氯化碳    |  | 密度（20℃）1.595 克/立方厘米、熔点-22.8℃，沸点 76~77℃，四氯化碳在水中的溶解度很小，且遇湿气及光即逐渐分解生成盐酸                                                                                                                                          |
| 24 | 苯酚      |  | 无色至微红色易潮解的针状结晶；CAS 号：108-95-2。易溶于水，溶于乙醇、丙酮。熔点 384℃，密度 1.34g/cm <sup>3</sup> ，辛醇/水分配系数-1.17。                                                                                                                   |
| 25 | 苯       |  | 苯的物理性质有：沸点是 80.1 摄氏度，熔点是 5.5 摄氏度，相对密度：（水=1）0.88，易挥发，密度比水低，难溶于水。苯是一种有机化合物，在常温状态下是一种高度易燃、有香味且无色的液体。                                                                                                             |
| 26 | 工业酒精    |  | 无色透明液体，有酒香味；CAS 号：64-17-5。与水、甲醇、乙醚、氯仿等                                                                                                                                                                        |

|    |      |                                                                                                                                                                                                            |
|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |      | 溶剂混溶。熔点-114.1℃，沸点 78.3℃，相对密度（水=1）0.789，相对蒸气密度（空气=1）1.59，临界压力 6.38MPa，临界温度 243.1℃，蒸气压 5.33kPa（19℃），logpow-0.32，燃烧热-1368kJ/mol，闪点 13℃（闭杯）、17℃（开杯），爆炸极限 3.3%~19.0%，引燃温度 363℃。                                 |
| 27 | 氢氧化钠 | 纯品为无色透明晶体；CAS 号：1310-73-2。工业品含少量碳酸钠和氯化钠，为无色至青白色棒状、片状、粒状、块状固体。吸湿性强。从空气中吸收水分的同时，也吸收二氧化碳。易溶于水，并放出大量热。溶于乙醇、甘油，不溶于乙醚、丙酮。pH12.7（1%溶液），熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度（水=1）2.13，蒸气压 0.13kPa（739℃），临界压力 25MPa，logpow-3.88。 |
| 28 | 氢氧化钾 | 纯品为白色半透明晶体，工业品为灰白、蓝绿或淡紫色片状或块状固体；CAS 号：1310-58-3。易潮解。溶于水，溶于甲醇、乙醇和甘油，不溶于乙醚、液氨。熔点 360℃~406℃，沸点 1320℃~1324℃，相对密度（水=1）2.04，蒸气压 0.13kPa（719℃）。                                                                   |
| 29 | 氢氧化钡 | 白色粉末；CAS 号：17194-00-2。微溶于水、甲醇、乙醇，易溶于稀酸，不溶于丙酮。熔点 78℃，沸点 780℃，相对密度（水=1）2.18（16℃）。                                                                                                                            |
| 30 | 氢氧化钙 | 无机化合物，密度为 2.24g/mL（25℃），沸点 2850℃，白色粉末状固体，强碱，具有杀菌与防腐能力，对皮肤，织物有腐蚀作用。                                                                                                                                         |
| 31 | 氨水   | 无色透明且具有刺激性气味。熔点-77℃，沸点 36℃，密度 0.91g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性。有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息，空气中最高容许浓度 30mg/m <sup>3</sup> 。                                                                         |

### ③主要实验设备

项目主要实验设备清单见下表。

表 2-4 项目主要实验设备一览表

| 序号    | 仪器名称                                                                                   | 备注 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 物理实验室 |                                                                                        |    |
| 1     | 操作台、光具座、平面镜、玻璃板、凸透镜、凹透镜、夹子、激光笔、直角三角板、刻度尺、量角器等                                          | 光学 |
| 2     | 电流表、电压表、灵敏电流计、多用电表、学生电源、电路板、滑动电阻器、定值电阻、通电螺线管磁场演示器、方形线圈、条形磁铁、U形磁铁、导线、小灯座、电池等            | 电学 |
| 3     | 平抛仪、轨道小车、长木板、停表、弹簧测力计、打点计时器、杠杆、天平、钩码、橡皮条、白纸等                                           | 力学 |
| 化学实验室 |                                                                                        |    |
| 4     | 操作台、试管架、试管刷、试管夹、铁架台、铁夹、石棉网、坩埚、坩埚钳、蒸发皿、药匙、玻璃棒、天平、集气瓶、试管、烧杯、量筒、漏斗、滴管、滤纸、锥形瓶、滴定管、容量瓶、干燥管等 | /  |
| 生物实验室 |                                                                                        |    |
| 5     | 操作台、显微镜、培养皿、盖玻片、生物标本、剪刀、刀片、镊子、烧杯、试管、试剂瓶、量筒、滤纸、纱布等                                      | /  |

## 2、办学规模及工作制度

项目教职工人数为 290 人，学生人数为 3000 人，约设 60 个班级，项目设有食堂及宿舍。本项目为全日制普通学校，设有寒暑假，年运行时间约 211 天。

### （1）理化生实验室设置

项目共设 6 间理化生实验室，平均每天有 6 个班级进行理化生实验，每个班级人数约 50 人，即每日进行理化生实验学生人数为 300 人，每间实验室平均每周使用天数为 5 天，课时约 0.5 小时/天·教室；每间实验室一学年使用 18 周，则每年使用天数为  $18 \times 5 = 90$  天，使用时间为  $90 \times 0.5 \times 6 \text{ 间} = 270\text{h/a}$ 。

### 3、公用工程

(1) 供电：本项目用电负荷由师生日常用电、职工办公用电组成。项目用电由城镇电网统一供电，项目不设备用发电机。

(2) 空调：项目设置分散式空调约 500 台，主要安装于教室和办公室等。

(3) 给排水系统

本项目用水来源为市政自来水，主要为师生办公用水、食堂用水、理化生实验室用水，绿化用水。项目外排废水主要为师生生活污水、食堂废水、实验室废水组成的综合污水。

#### ①生活用水

本项目学生人数 3000 人，教职工人数 290 人；共 3290 人，项目设有食堂及宿舍；根据广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），师生用水定额按教育-中等教育-中学、中等专业学校、技工学校-有住宿按先进值  $17\text{m}^3/(\text{人} \cdot \text{a})$ ，则本项目生活用水为  $55930\text{m}^3/\text{a}$ 。污水排放量按用水量 90% 计算，则生活用水排放量为  $50337\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### ②理化生实验室用水

实验室用水主要为实验清洗仪器用水、实验清洗用水（如师生洗手等）。本项目实验用水根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中表 3.2.2 的序号 17 中小学校的教学、实验楼平均日用水量为  $15 \sim 35\text{L}/(\text{学生} \cdot \text{d})$ ，本评价取  $30\text{L}/(\text{学生} \cdot \text{d})$  进行计算，项目理化生实验室每天约 300 个学生上课，年上课时间为 90 天，则项目实验清洗用水量为  $810\text{t/a}$ ，排污系数按 0.9 算，实验清洗废水排放量为  $729\text{t/a}$ 。废水主要污染物有  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、氨氮等。

#### ③绿化用水

根据《室外给水设计规范》（GB50013-2018）“4.0.6 浇洒市政道路、广场和绿地用水量”：应根据路面、绿化、气候和土壤等条件确定，浇洒绿地用水可根据浇洒面积按  $1.0 \sim 3.0\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  计算；本项目位于湛江市，气温相对较高，因此项目浇洒绿地用水按  $3.0\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  计，项目绿化面积  $30400\text{m}^2$ ，则绿化用水量约为  $91.3\text{m}^3/\text{d}$ （参考《2024 年湛江市气候公报》，雷州市年均降雨天数为 131 天，非降雨天数为 234 天，雨天无需绿化浇水，

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <p>即需使用绿化用水天数按 234d 计算，则年绿化用水量：21341m<sup>3</sup>/a）。绿化用水直接被植被吸收和自然挥发，不产生污水。</p> <p>④实验室碱液喷淋塔废水</p> <p>本项目实验废气经通风橱收集后通过“碱液喷淋装置”处理装置处理，喷淋水循环使用，每季度更换一次喷淋液。本项目实验室废气喷淋塔设置的循环储水池容积为 3.0m<sup>3</sup>，为保证污染物去除效率，塔内静置状态时液面高度约为喷淋塔容积的 4/5，即塔内喷淋液体积为 2.4m<sup>3</sup>（循环水量），每次全部更换，一年 4 次，则总更换废水为 9.6m<sup>3</sup>/a。因在处理过程中会损耗部分喷淋水需定期补充新鲜水，参考碱液喷淋塔工程运行经验，每天补充水量约为循环水量的 2%，则喷淋塔的补充水量约为 2.4×2%=0.05m<sup>3</sup>/d（4.5m<sup>3</sup>/a，实验室运行 90 天/年），则项目喷淋总用水量为 9.6+4.5=14.1m<sup>3</sup>/a，喷淋废水产生量为 9.6m<sup>3</sup>/a。喷淋废水主要污染为酸碱和微弱的有机物污染，排入项目配套的自建一体化污水处理设施（含中和、沉淀处理工艺）。</p> <p>⑤食堂用水</p> <p>本项目学生人数 3000 人，教职工人数 290 人；共 3290 人，均在校内就餐。参考《广东省用水定额第三部分生活》（DB44T1461.3-2021）中正餐服务大型规模情形（&gt;500m<sup>2</sup>），用水按 11m<sup>3</sup>/（m<sup>2</sup>·a）计，食堂建筑面积为 4275m<sup>2</sup>，则食堂用水量为 47025m<sup>3</sup>/a。污水排放量按用水量 90%计算，则食堂污水排放量为 42323m<sup>3</sup>/a。</p> |
| 工艺流程和产排污环节 | <p><b>1、施工期</b></p> <p>本项目为学校项目，主要功能为教学、住宿，非工业生产项目。施工期基本工序及污染工艺流程详见下图。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

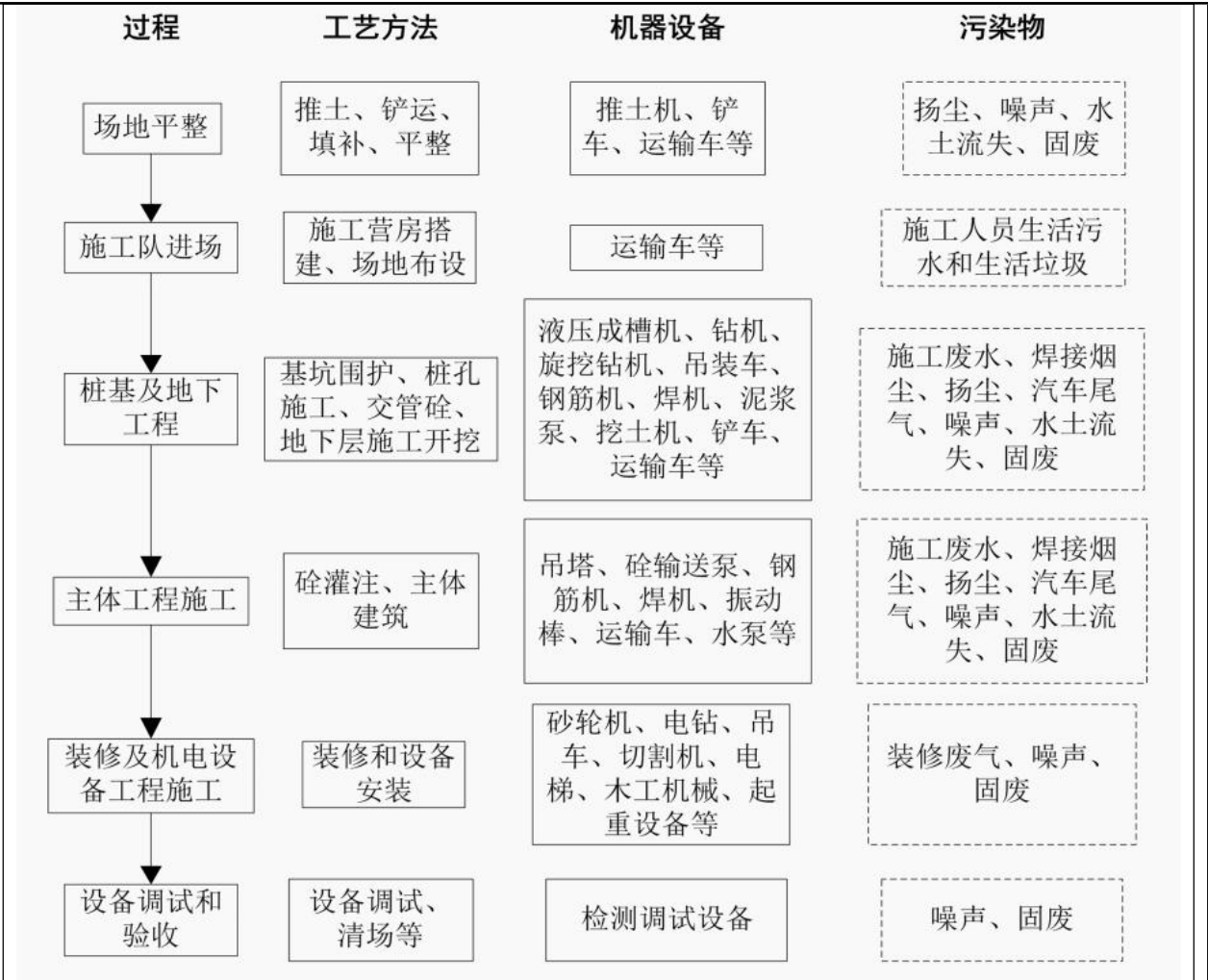


图 2-5 施工期建设工艺及产污环节

项目施工期内容为场地挖方和平整、施工进场、桩基及地下工程、主体工程、设备安装、装修工程，工程竣工经验收合格后投入使用。

2、运营期

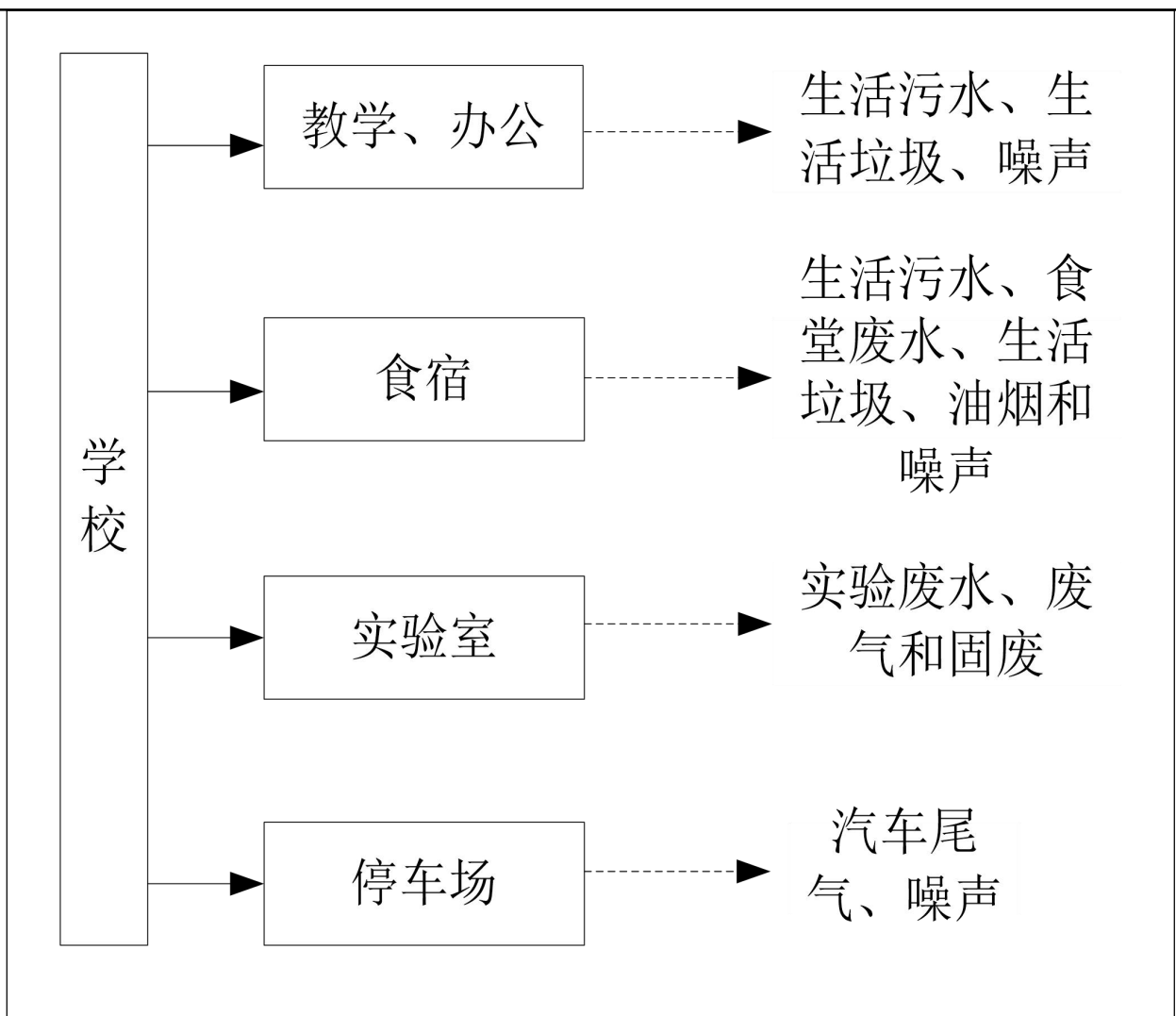


图2-6 项目工艺及产污流程图

项目实验室主要工序及流程说明：

（1）物理实验室：物理实验以机械物理演示为主，包括测物体运动的平均速度、用温度计测量水的温度、研究磁场的方向、用刻度尺测长度、声的产生与传播及电学实验等。

（2）生物实验：根据生物实验教学大纲，主要有检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质、观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布、体验制备细胞膜的方法等。生物实验主要是使用显微镜观察，只需要微量的试剂作为辅助，试剂使用量非常少，个别实验会产生盐溶液。

（3）化学实验：根据化学实验教学大纲，主要为萃取、配制一定物质的量浓度的溶液、铝与盐酸和氢氧化钠溶液的反应、过氧化钠与水反应、氢氧化铝的实验室制法等，使用的试剂主要是常见的酸、碱、盐溶液以及一些指示剂，产物以盐溶液为主。

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染问题

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域  
环境  
质量  
现状

1、环境空气质量  
1.1环境空气质量现状评价

项目位于广东省湛江市雷州市清端五路与塘边水库南路交叉处东南侧地块。根据《湛江市城市总体规划（2011-2020）》，项目所在区域为二类环境空气功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准。根据《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次评价引用湛江市生态环境局公布的《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》（湛江市生态环境局）的数据，见下表。

表 3-1 环境空气质量监测统计表

| 项目     | SO <sub>2</sub>                | NO <sub>2</sub>                | PM <sub>10</sub>               | CO                                                 | O <sub>3</sub>                                   | PM <sub>2.5</sub>              |
|--------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|
|        | 年平均浓度值<br>(μg/m <sup>3</sup> ) | 年平均浓度值<br>(μg/m <sup>3</sup> ) | 年平均浓度值<br>(μg/m <sup>3</sup> ) | 24 小时平均<br>全年第 95 百分位数浓度<br>值 (mg/m <sup>3</sup> ) | 8h 平均<br>全年第 90 百分位数浓度<br>值 (μg/m <sup>3</sup> ) | 年平均浓度值<br>(μg/m <sup>3</sup> ) |
| 平均浓度   | 9                              | 12                             | 33                             | 0.8                                                | 134                                              | 21                             |
| 二类区标准值 | 60                             | 40                             | 70                             | 4                                                  | 160                                              | 35                             |
| 达标情况   | 达标                             | 达标                             | 达标                             | 达标                                                 | 达标                                               | 达标                             |

由上表可知，2024 年湛江市 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的年平均浓度、24 小时平均或日最大 8h 平均浓度和相应百分位数均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。因此，本项目所在区域为大气环境质量达标区。

1.2 补充总悬浮颗粒物（TSP）环境质量现状调查

TSP 属于国家环境空气质量标准中有标准限值要求的常规污染物，本项目引用《广东龙之润生物科技有限公司雷州市年产 1000 吨海洋生物活性肽生产线项目（雷环建〔2024〕4 号）》相关数据，广东龙之润生物科技有限公司雷州市年产 1000 吨海洋生物活性肽生产线项目委托广东乾达检测技术有限公司于 2023 年 12 月 01 日至 12 月 03 日对项目下风向约 2300m 敏感点进行监测，当地主导风向为东南风，监测因子为 TSP。根据监测报告（报告编号为 QD（气）2022120604），监测点位置见图 3-2，监测数据总汇后见表 3-3。



图 3-2 空气现状监测点位置示意图

表3-3 监测环境质量现状检测结果表

| 检测位置       | 检测日期       | 检测结果 (mg/m <sup>3</sup> ) |       |
|------------|------------|---------------------------|-------|
|            |            | TSP                       |       |
|            |            | 日均值                       | 标准日均值 |
| G1: 下风向敏感点 | 2022.12.01 | 0.083                     | 300   |
|            | 2202.12.02 | 0.117                     |       |
|            | 2202.12.03 | 0.100                     |       |

由上表可知，总悬浮颗粒物（TSP）能够满足《环境空气质量标准（GB3095-2012）》及其 2018 年修改单中的二级标准要求中的相关标准要求。

综上可知，项目所在区域现状空气质量良好。

## 2、地表水环境质量现状

项目附近地表水属于通明河流域，主要功能是灌溉、泄洪等，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。项目无废水直接外排地表水环境，不会对通明河的地表水环境产生影响。

引用《广东雷州市经济开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》（粤评审（2023）201 号）中对通明河的现状结论，《广东雷州市经济开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》委托广东安纳检测技术有限公司对通明河开展了一期地表水环境质量监测，监

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>测项目包括水温、pH、SS、DO、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、氰化物、Cr<sup>6+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Zn<sup>2+</sup>、Ni<sup>2+</sup>、硫化物、挥发酚等 13 项。监测及评价结果表明，通明河各监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）三类水质标准。2 个监测断面氨氮监测浓度的占标率相对较高，氰化物、硫化物和挥发酚等指标均低于检出限。其通明河地表水环境质量一般。</p> <p><b>3、声环境质量现状</b></p> <p>项目位于广东省湛江市雷州市清端五路与塘边水库南路交叉处东南侧地块，根据现场勘察，项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，可不对项目声环境质量现状进行评价。</p> <p><b>4、生态环境质量现状</b></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）》（环办环评〔2020〕33 号）中“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查。”项目所在地块在广东省湛江市雷州市清端五路与塘边水库南路交叉处东南侧地块，为教育用地，不涉及新增建设用地；项目所在地块不含有国家重点保护珍稀濒危物种和受国家保护的野生植物，不属于重要草场、自然保护区和风景名胜区，无重点保护动物和植物，无鸟类保护区等生态环境保护目标。因此，本次评价不再开展生态现状调查。</p> <p><b>5、电池辐射</b></p> <p>本项目不涉及电磁辐射类项目，故不进行电磁辐射现状监测与评价。</p> <p><b>6、地下水、土壤质量现状</b></p> <p>本项目属于教育行业，不存在工业污染，营运期污染主要是生活污水、食堂废水；项目食堂废水经隔油池处理后与生活污水经三级化粪池处理经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂；实验清洗废水和喷淋塔废水经自建一体化污水处理设施（含中和、沉淀处理工艺）处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂处理。并根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），原则上不开展环境质量现状调查，同时项目不存在土壤、地下水环境污染途径的，故不进行地下水、土壤现状调查。</p> |
| 环境保护目 | <p><b>7、大气环境</b></p> <p>以项目为圆心500米的区域作为此次评价的范围。根据现场勘察，项目厂界外周边500米范围内大气环境保护目标见下表。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

标

表3-4 环境空气保护目标

| 名称   | 坐标            |              | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对学校方位 | 相对学校距离/m |
|------|---------------|--------------|------|------|-------|--------|----------|
|      | 经度            | 纬度           |      |      |       |        |          |
| 陆公泉寺 | 110°4'15.111" | 20°58'7.679" | 寺庙   | 大气环境 | 二类    | 西北     | 65       |

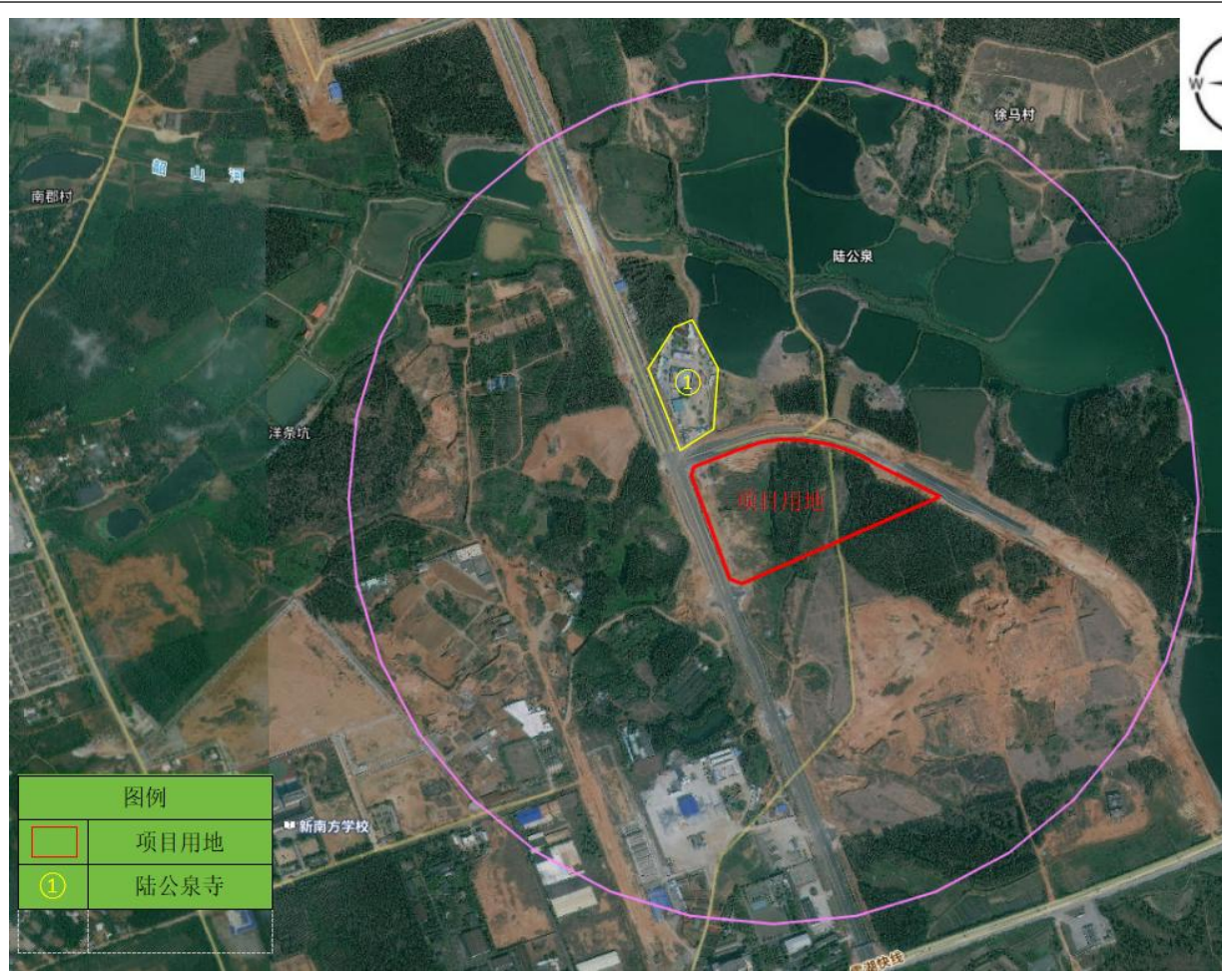


图3-5 环境空气保护目标位置一览表

## 8、声环境

根据现场勘察，项目厂界外周边50米范围内不存在声环境保护目标。

## 9、地表水环境保护目标

厂界外500米范围内地表水环境保护目标见下表。

表3-4 水环境保护目标

| 序号 | 敏感点名称 | 坐标                                  | 性质  | 所处方位  | 与项目边界距离 (m) | 保护内容       |
|----|-------|-------------------------------------|-----|-------|-------------|------------|
| 1  | 塘边水库  | 经度：110°5'2.464"<br>纬度：20°58'29.868" | 地表水 | 项目东北面 | 310         | III类水环境功能区 |

## 10、地下水环境

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。

11、生态环境

项目用地范围内无生态环境保护目标。

12、水污染物排放标准

项目运营期项目生活废水、实验室用水经三级化粪池处理，再统一经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂处理。执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和雷州市新城区污水处理厂进水水质标准较严值。详见下表：

表 3-6 水污染物排放浓度限值（pH 无量纲，其他 mg/L）

| 项目<br>执行标准             | pH  | CODcr | NH <sub>3</sub> -N | BOD <sub>5</sub> | SS   | 动植物油 | TN  | TP | LAS |
|------------------------|-----|-------|--------------------|------------------|------|------|-----|----|-----|
| 雷州市新城区污水处理厂进水水质标准      | 6-9 | ≤350  | ≤35                | ≤150             | ≤300 | --   | ≤40 | ≤5 | --  |
| （DB44/26-2001）第二时段三级标准 | 6-9 | 500   | --                 | 300              | 400  | 100  | --  | -- | 20  |
| 本项目执行标准                | 6-9 | ≤350  | ≤35                | ≤150             | ≤300 | --   | ≤40 | ≤5 | --  |

13、大气污染物排放标准

项目运营期废气污染源主要包括实验室废气、机动车尾气以及垃圾收集点臭气、污水处理系统恶臭。

（1）实验室废气

实验室废气经通风柜收集后经“碱液喷淋装置”处理后引至实验楼屋面 15m 高排气筒（DA001）排放，硫酸雾、HCl、NO<sub>x</sub> 执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准（速率从严 50%执行）；氨气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 15m 高排气筒标准及表 1 二级（新改扩建）标准。VOCs（以 NMHC 计）执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 排放限值，校区内 VOCs 无组织排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 排放限值。见下表。

表 3-7 实验室废气排放限值

| 废气类型 | 污染物 | 有组织排放限值 | 排气筒高度 | 排放速率限值（kg/h） | 无组织排放监控浓度限值 | 标准来源 |
|------|-----|---------|-------|--------------|-------------|------|
|------|-----|---------|-------|--------------|-------------|------|

污  
染  
物  
排  
放  
控  
制  
标  
准

|               |                    |                      |     |       |                      |                   |
|---------------|--------------------|----------------------|-----|-------|----------------------|-------------------|
|               |                    | (mg/m <sup>3</sup> ) | (m) |       | (mg/m <sup>3</sup> ) |                   |
| 实验<br>室废<br>气 | HCl                | 100                  | 15  | 0.105 | 0.2                  | DB44/27-2<br>001  |
|               | 硫酸雾                | 32                   |     | 0.65  | 1.2                  |                   |
|               | NO <sub>x</sub>    | 120                  |     | 0.32  | 0.12                 |                   |
|               | 氨气                 | /                    |     | 2.45  | 1.5                  | GB14554-93        |
|               | VOCs (以<br>NMHC 计) | 80                   |     | /     | 6.20                 | DB44/814-<br>2010 |

## (2) 机动车尾气

项目机动车尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值。

表3-8 机动车尾气排放标准

| 污染源   | 污染物             | 无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |
|-------|-----------------|----------------------------------|
| 机动车尾气 | CO              | 8                                |
|       | NO <sub>x</sub> | 0.12                             |
|       | THC             | 4.0                              |

## (3) 垃圾收集点臭气、污水处理系统恶臭

垃圾收集点臭气、污水处理系统恶臭执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表1 恶臭污染物厂界标准值中新建项目二级标准。

表 3-9 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值中新建项目二级标准

| 排放污染物    | 污染因子 | 无组织排放监控点浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |
|----------|------|-----------------------------------|
| 垃圾收集点臭气  | 臭气浓度 | ≤20 (无量纲)                         |
| 污水处理系统恶臭 |      |                                   |

## (4) 食堂废气

本项目设 10 个基准灶头, 食堂油烟废气经高效油烟净化器处理后通过油烟管道引至屋顶排放, 执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 的大型标准要求。

表3-8 食堂油烟排放标准

| 规模                            | 小型  | 中型 | 大型 |
|-------------------------------|-----|----|----|
| 最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 2.0 |    |    |
| 净化设施最低去除效率 (%)                | 60  | 75 | 85 |

## 14、噪声排放标准

项目东、西、南、北厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类声环境功能区要求, 即昼间≤70dB (A)、夜间≤55dB (A)。

## 15、固体废弃物

(1) 一般工业固体废物、污泥处理执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>准》（GB18599-2020）中的相关规定。</p> <p>（3）危险废物暂存场所设置、贮存按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）中有关规定执行。</p> <p>（2）生活垃圾执行《广东省城乡生活垃圾处理条例》（2020年11月27日修订通过，自2021年1月1日起施行）。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 总量控制指标 | <p>根据《生态环境部关于印发“十四五”生态保护监管规划的通知》（环生态〔2022〕15号）与广东省生态环境厅《印发〈广东省环境保护“十四五”规划〉的通知》（粤环〔2021〕10号），总量控制指标主要为COD、氨氮、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、挥发性有机物、总磷及总氮。</p> <p><b>1、水污染物总量控制指标</b></p> <p>项目运营期项目食堂废水经隔油池处理后与生活污水经三级化粪池处理、实验清洗废水、喷淋塔废水经自建一体化污水处理设施（含中和、沉淀处理工艺）处理后，统一经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂处理。执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和雷州市新城区污水处理厂进水水质标准较严值。项目废水污染物指标纳入雷州市新城区污水处理厂的总量控制指标，不涉及COD、氨氮及总氮的直接排放，项目不设水污染物总量控制指标。</p> <p><b>2、大气污染物总量控制指标</b></p> <p>本项目无生产性废气产生，故不设总量控制指标。</p> <p>本项目属于普通高中教育，化学实验室教学过程中有机溶剂挥发经处理后的VOCs：排放量0.3399kg/a（其中：有组织排放量为0.0309kg/a，无组织排放量为0.309kg/a）；NO<sub>x</sub>：排放量0.4688kg/a（其中：有组织排放量为0.0938kg/a，无组织排放量为0.375kg/a）。</p> |

## 四、主要环境影响和保护措施

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 施<br>工<br>期<br>环<br>境<br>保<br>护<br>措<br>施 | <p><b>1、施工期环境影响</b></p> <p>施工期环境影响主要为施工废气、废水、噪声、固废、水土流失对周围环境的影响。其中施工废气主要为施工扬尘、各种燃油动力机械及运输车辆排放的废气、装修废气等；施工废水主要为自施工废水、施工人员生活污水、暴雨的地表径流等；施工固体废物主要为施工过程产生的各类建筑垃圾、施工弃方、施工人员生活垃圾。</p> <p><b>2、施工期环境保护措施</b></p> <p><b>2.1 施工废气</b></p> <p><b>2.1.1 施工扬尘</b></p> <p>针对施工期扬尘，环评建议采取以下防治措施：</p> <p>（1）施工期间，必须对施工区域进行围挡。在污水处理厂施工工地和管道施工沿线边界设置 1.8 米以上的围挡，围挡还应视施工地点与保护目标距离而适当增加，围挡底端设置防溢座。</p> <p>（2）施工期间，必须采取覆盖措施。具有粉尘逸散性的工程材料，砂石、土方或废弃物，密闭处理。若在工地内堆置，则采取覆盖防尘布、覆盖防尘网、配合定期洒水抑尘等措施，防止风蚀起尘。</p> <p>（3）施工期间，必须采取临时硬化措施。施工工地内临时道路应根据实际情况进行硬化，采取铺设钢板、铺设用细石或其他功能相当的材料等措施之一，防止机动车扬尘。</p> <p>（4）施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：覆盖防尘布或防尘网；植被绿化；地表压实处理并洒水。</p> <p>（5）施工期间，必须加强车辆运输管理。物料、渣土运输车辆，装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，用苫布遮盖或者采用密闭车斗；对驶出施工场地的车辆进行冲洗，防止车辆带泥出门。</p> <p>（6）施工期间，随工程进度及时进行已铺设管段的闭水试验、土方回填和植被恢复，减少裸露地面和临时土方堆场。</p> <p>（7）采用商品混凝土，不在现场搅拌。</p> <p><b>2.1.2 各种燃油动力机械及尾气及车辆尾气</b></p> <p>施工期间，本项目使用到的机械设备包括钻孔机、挖掘机、振捣棒等，材料运输需要</p> |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

运输车辆。这些机械和车辆在使用过程中会产生燃油废气，废气中污染物主要有颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、THC。本项目施工过程中使用的机械设备数量较少，产生的污染物较少，排放出来的污染物会很快扩散消失。

### **2.1.3 装修废气**

项目装修期间可能使用有机胶黏剂、化学涂料等有机物，这些有机物大多会产生挥发性有机化合物（VOCs），排放执行《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》（GB18581-2009）中的要求。可通过选择对环境污染小、有益于人体健康的建筑材料产品；室内装修材料采用符合国家现行有关标准规定的绿色环保型装修材料，并加强室内通风，可有效防止装修材料中有毒、有害气体的挥发导致室内空气污染。装修阶段的有机废气排放周期短，且作业点分散。因此，在装修油漆期间，应加强室内的通风换气，油漆结束完成以后，也应每天进行通风换气一至二个月后才能使用。由于装修时采用的三合板和油漆中含有的甲醛等影响环境质量的有毒有害物质挥发时间长，所以项目运营后也要注意室内空气的流畅。

## **2、施工废水**

### **2.1 施工废水**

项目施工废水来源于基建的开挖和钻孔时产生的泥浆水、机械设备运行的冷却水和洗涤水、洗车废水、砂石料的冲洗、混凝土的搅拌及养护等施工过程。施工期废水中主要污染物是 SS、石油类等。施工用水根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》

（DB44/T1461.3-2021）中房屋建筑业-新建房屋-混凝土结构用水定额 0.65m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> 计算，本项目总建筑面积为 73200m<sup>2</sup>，则施工用水量约为 47580m<sup>3</sup>。项目施工废水中污染物主要为 SS 和含有少量的石油，地表径流主要为污染物为 SS。这些废水中悬浮物含量较高，若不经处理直接排放将会对受纳水体造成污染。因此，建设单位应加强施工管理并进行围蔽施工，在施工工场、临时堆场四周设置排水沟，排水沟每隔一段距离或者在拐弯处设置沉砂池，基坑废水、泥浆废水、混凝土养护废水通过排水沟引至沉淀池进行沉淀处理，施工机械及运输车辆冲洗废水排入隔油隔渣池、沉淀池处理，废水经处理后暂存于蓄水池。施工废水经隔油沉淀后回用于施工设备的冲洗及施工场地的洒水抑尘，不外排。

### **2.2 生活污水**

项目施工场地设置施工营地，但不设置厕所，员工生活用水依托陆公泉寺已建成的厕所。预测施工人员以高峰时 60 人计，每人每天产生污水量以 0.05m<sup>3</sup>/（人·d）计，生活污

水量约 3m<sup>3</sup>/d，废水主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N 等。生活污水经陆公泉寺已建成的厕所（三级化粪池）处理后经市政管网进入雷州市新城区污水处理厂处理，不直接排入地表水体。

### 2.3 地表径流

施工期间，若发生暴雨天气，雨水会对淤泥渣土进行冲刷，将泥沙冲到附近渠内会产生积水，沟渠内积水的悬浮物浓度较高，直接排放也会对周围环境造成影响。上述废水或雨水含有大量的 SS 等污染物，所以必须经过处理不能直接外排，否则将会影响周围环境卫生。施工方必须做好施工废水截留沉淀措施，开挖土方场地应设置专门的环形排水沟和一定容积的沉淀池，当雨天时产生的地表径流通过环形集水沟的收集和沉淀池的沉淀作用，将泥渣沉淀去除，上清液回用于施工场地降尘喷洒、混凝土养护等，不外排；底部沉渣泥浆经自然干化后可用于土方、路基回填。该部分施工废水与施工条件、施工方式及天气等众多因素有关，在此不作定量的计算。该类废水经沉淀池处理后循环使用。

### 3、噪声

项目在施工期产生的施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要为推土机、挖掘机、升降机等噪声，施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，施工车辆的噪声属于交通噪声。项目厂界 50m 范围无现状声环境保护目标。为减少噪声对周围环境的影响，建设单位和施工单位必须按照《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》的规定执行，并从以下几方面着手，采取适当的措施来减轻其噪声的影响。

（1）严禁夜间施工和高噪声设备在休息时间（12：00～14：00、18：00～8：00）作业。

（2）尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，并维持机械设备处于良好运转状态以降低噪声对环境的影响。

（3）施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，在施工边界设临时隔声屏，以减少噪声的影响。

（4）空压机应进行消声、减振处理，并设在专用机房内，严格限制在 7：00~12：00、14：00~22：00 时使用。

（5）注意加强运输车辆管理，以减少噪声对周边居民的影响。水泵应采取隔振减振措施，与这些设备相连接的管道采用柔性接头隔绝通过管道的振动传递。本项目施工期在

采取上述治理及控制措施后，各类机械设备的施工噪声能从影响程度、影响时间及影响强度等方面得以一定程度的削减。建筑作业难以做到全封闭施工，因此本项目的建设施工仍将对周围环境造成一定的影响，但噪声属无残留污染，施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平。因此建设单位和施工单位应对施工期的噪声污染防治引起重视，严格执行以上有关的管理规定，尽可能将该影响控制在最低水平。经落实本评价提出的措施后，本项目施工期噪声对周边环境及敏感点的影响是可以接受的。

#### **4、固体废物**

施工固体废物主要为施工过程产生的各类建筑垃圾、施工弃方、施工人员生活垃圾。

##### **4.1 建筑垃圾**

开挖路面产生的废弃建筑渣料、废弃木材、金属等。可回收利用的均回收利用，其他废弃物应及时清运至指定的建筑垃圾处理场进行处置。

##### **4.2 施工弃方**

对于土石方，承包商在施工过程中应按照挖填结合、相互平衡的原则，堆土不得形成陆地土山，不得影响景观，应及时运走。堆土应不影响公路交通，不增加水中悬移质数量。产生的多余土石方应运到事先由项目业主和有关管理部门批准的地方抛弃。管线施工中多余土石方的抛弃地的选择应距离施工场地较近以减少所需的新建道路和来回地运输。施工单位必须严格执行余泥渣土排放管理的有关规定，按规定办理好余泥渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。建筑垃圾必须严格按照《城市建筑垃圾管理规定》的要求，不得混入生活垃圾中，也不得将危险废物混入建筑中处置。

##### **4.3 生活垃圾**

在施工现场统一设置垃圾箱等环境卫生设施，收集后交由环卫部门清运处理。

##### **4.4 水土流失防治措施**

为了使因工程建设引起的水土流失降到最低程度，按照确定的“因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置”防治思路，针对本项目的水土流失特点和规律，对整个项目区进行整体控制，对分项工程进行单项控制，运用多种手段形成水土流失综合防治体系，最大限度地防治水土流失。具体措施如下：①建筑区由于项目区基坑面积较大，土方开挖应尽量分块开挖，开挖土方应及时利用回填至平整，防止重复开挖和土方的多次倒运，

开挖场地必须采取拦挡、护坡、截排水以及其他整治措施，不能马上利用的应集中堆放在专门的存放地，并按“先拦后弃”的原则采取拦挡措施。表土剥离：根据按需剥离原则对表土进行剥离，集中堆放并加以防护，施工结束后全部用于工程后期绿化覆土。临时排水：为避免地面汇水无控制地流出建设区进入市政道路，拟在建设用地外边界设置排水沟，可起到截排水作用，保证工程建设安全。但地下室区域周边无排水措施，为防止地表径流流入地下室产生侵蚀，在场地回填平整达到设计标高时，拟在地下室范围线 3m 外布设临时土质排水沟。沉沙池：为防止泥沙进入周边区域，建议拟在排水沟径流汇集处及排水沟出水口设置简易沉沙池沉淀泥沙。沉沙池要加强维护管理，定期进行清掏，避免因泥沙沉积过多而影响其发挥水土保持功效。洗车池设置要求：在项目区的出入口处应设置洗车池和沉淀池，对驶出车辆进行冲洗，防止车轮带泥土上路，洗车池及沉淀池要定期清理。此外，建设单位要加强对施工车辆的管理，运输土料、砂料等建筑材料时应进行覆盖，以防止土料及建筑垃圾等撒落市政道路。②临时堆土区工程施工应分块进行，尽量避免一次性开挖造成大量土方的集中堆放。临时堆土区应设置临时排水、拦挡及塑料彩条布覆盖，施工结束后对其进行土地整治。

## 5、生态

厂区原为空地，无其他植被。随项目建设完成，在厂区进行绿化，项目区域无珍稀濒危保护物种，且铲除植被数量较少，不会对区域生态环境造成不良影响。

## 1、废水

### 1.1 源强分析

项目用水主要为绿化用水、生活用水、食堂用水、实验室用水。项目运营期废水主要为师生生活污水、食堂含油废水、实验室废水和喷淋塔废水组成的综合污水。

#### ①师生生活污水

本项目学生人数 3000 人，教职工人数 290 人；共 3290 人，项目设有食堂及宿舍；根据广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），师生用水定额按教育-中等教育-中学、中等专业学校、技工学校-有住宿按先进值  $17\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，则本项目生活用水为  $55930\text{m}^3/\text{a}$ 。污水排放量按用水量 90% 计算，则生活用水排放量为  $50337\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### ②食堂含油废水

本项目学生人数 3000 人，教职工人数 290 人；共 3290 人，均在校内就餐。参考《广东省用水定额第三部分生活》（DB44/T1461.3-2021）中正餐服务大型规模情形（ $>500\text{m}^2$ ），用水按  $11\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{a})$  计，食堂建筑面积为  $4275\text{m}^2$ ，则食堂用水量为  $47025\text{m}^3/\text{a}$ 。污水排放量按用水量 90% 计算，则食堂污水排放量为  $42323\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### ③理化生实验室清洗废水

根据建设单位提供资料，项目实验过程需配制各种酸性、碱性标准溶液，使用的实验器皿需进行四次清洗，分别为实验前润洗 1 次、实验后初洗、二洗、末洗共 3 次。实验前器皿润洗用水为纯水（项目自制），试验后 3 次清洗用水为市政自来水。实验后器皿初洗废水因沾染了实验溶液，按危险废液单独收集并交由有危险废物资质单位处置，不外排。因为项目实验器皿经过实验后初洗，所以项目实验后器皿二洗、末洗废水不再具有危险性，按一般废水处置达标后可外排。则项目实验清洗废水主要包括实验前器皿润洗废水、实验后器皿二洗、末洗废水。本项目实验用水根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中表 3.2.2 的序号 17 中小学校的教学、实验楼平均日用水量为  $15\sim 35\text{L}/(\text{学生}\cdot\text{d})$ ，本评价取  $30\text{L}/(\text{学生}\cdot\text{d})$  进行计算，项目理化生实验室每天约 300 个学生上课，年上课时间为 90 天，则项目实验清洗用水量为  $810\text{t}/\text{a}$ ，排污系数按 0.9 算，实验清洗废水排放量为  $729\text{t}/\text{a}$ 。

项目实验后器皿二洗、末洗废水经三级化粪池处理后，再经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂处理。项目实验清洗废水中主要污染物包括  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、SS、氨氮等。

#### ④喷淋塔废水

本项目理化生实验废气经通风橱收集后通过“碱液喷淋装置”处理装置处理，喷淋水循环使用，每季度更换一次喷淋液。本项目理化生实验室废气喷淋塔设置的循环储水池容积为  $3.0\text{m}^3$ ，为保证污染物去除效率，塔内静置状态时液面高度约为喷淋塔容积的  $4/5$ ，即塔内喷淋液体积为  $2.4\text{m}^3$ （循环水量），每次全部更换，一年 4 次，则总更换废水为  $9.6\text{m}^3/\text{a}$ 。因在处理过程中会损耗部分喷淋水需定期补充新鲜水，参考碱液喷淋塔工程运行经验，每天补充水量约为循环水量的 2%，则喷淋塔的补充水量约为  $2.4 \times 2\% = 0.05\text{m}^3/\text{d}$ （ $4.5\text{m}^3/\text{a}$ ，理化生实验室运行 90 天/年），则项目喷淋总用水量为  $9.6 + 4.5 = 14.1\text{m}^3/\text{a}$ ，喷淋废水产生量为  $9.6\text{m}^3/\text{a}$ 。喷淋废水主要污染为酸碱和微弱的有机物污染，排入项目配套的自建一体化污水处理设施（含中和、沉淀处理工艺）。

根据《给水排水常用资料手册（第二版）》，典型生活污水水质  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ：250mg/L、 $\text{BOD}_5$ ：110mg/L、SS：100mg/L、氨氮：20mg/L、动植物油：50mg/L、TP：2mg/L、LAS：10mg/L。根据《污水处理厂工艺设计手册》（第二版）（化学工业出版社、2011 年）中常见水质分析汇总表，实验综合废水水质实例范围为： $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ：100~294mg/L、 $\text{BOD}_5$ ：33~100mg/L、氨氮：3~27mg/L，本项目按保守取： $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ：294mg/L、 $\text{BOD}_5$ ：100mg/L、氨氮：27mg/L。

根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》中化粪池对各污染物去除率， $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$  去除率约为 40%~50%，氨氮去除率约为 10%，SS 去除率约为 60%~70%，动植物油 80%~90%，TP 不大于 20%，LAS10%。参考《室外排水设计规范》（GB 50014-2006，2011 年版），项目自建一体化污水处理设施（含中和、沉淀处理工艺）对  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  的去除率为 50%~80%、 $\text{BOD}_5$  的去除率为 50%~80%、氨氮的去除率为 25%~50%。

项目废水产排情况如下表所示。

表 4-1 项目产排情况一览表

| 废水量                  | 项目          | $\text{COD}_{\text{Cr}}$ | $\text{BOD}_5$ | 氨氮     | SS    | 动植物油  | TP    | LAS   |
|----------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 食堂废水+生活污水 (92660t/a) | 产生浓度 (mg/L) | 250                      | 110            | 20     | 100   | 50    | 2     | 10    |
|                      | 产生量 (t/a)   | 23.2                     | 10.2           | 1.85   | 9.27  | 4.63  | 0.185 | 0.927 |
|                      | 处理效率        | 40.0%                    | 40.0%          | 10.0%  | 60.0% | 80.0% | 20.0% | 0.0%  |
|                      | 排放浓度 (mg/L) | 150                      | 66             | 18     | 40    | 10    | 1.6   | 10    |
|                      | 排放量 (t/a)   | 13.9                     | 6.12           | 1.67   | 3.71  | 0.927 | 0.148 | 0.927 |
| 实验清洗废水 (738.6t/a)    | 产生浓度 (mg/L) | 294                      | 100            | 27     | /     | /     | /     | /     |
|                      | 产生量 (t/a)   | 0.217                    | 0.0739         | 0.0199 | /     | /     | /     | /     |

|                                           |                |       |        |        |   |   |   |   |
|-------------------------------------------|----------------|-------|--------|--------|---|---|---|---|
|                                           | 处理效率           | 50.0% | 50.0%  | 25.0%  | / | / | / | / |
|                                           | 排放浓度<br>(mg/L) | 147   | 50     | 20.3   | / | / | / | / |
|                                           | 排放量 (t/a)      | 0.109 | 0.0369 | 0.0150 | / | / | / | / |
| 备注：实验清洗废水含实验室碱液喷淋塔废水 9.6m <sup>3</sup> /a |                |       |        |        |   |   |   |   |

## 1.2 废水处理措施及可行性

### 1.2.1 三级化粪池、一体化处理设备、隔油池

项目食堂废水经隔油池处理后与生活污水一起经化粪池处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂，实验清洗废水、喷淋塔废水经自建一体化污水处理设施（含中和、沉淀处理工艺）处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂；本项目处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120—2020）中附录 A 中服务类排污单位废水和生活污水的处理可行技术，因此本项目的污水达标处理技术是可行的。

表 4-2 项目废水处理设施一览表

| 序号 | 废水类别   | 污染物种类                                                  | 处理工艺             | 是否为可行技术 | 排放口          | 污染治理设施工艺   | 排放方式 | 去向     | 排放规律 |
|----|--------|--------------------------------------------------------|------------------|---------|--------------|------------|------|--------|------|
| 1  | 生活污水   | COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、动植物油、TP、LAS | 三级化粪池            | 是       | DW001 废水总排放口 | 沉淀和厌氧发酵    | 间接排放 | 市政污水管网 | 连续排放 |
| 2  | 实验清洗废水 | COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮                | 中和、沉淀、缺氧、好氧、生物滤膜 | 是       |              | 中和、沉淀、厌氧发酵 | 间接排放 |        |      |

三级化粪池工作原理是：利用沉淀和厌氧发酵原理去除废水中悬浮物质的处理设备。大致来讲，也就四步：过滤沉淀—厌氧发酵—固体物分解—废水排放。

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，开始初步的发酵分解，经第一格处理过的污水可分为三层：糊状粪皮、比较澄清的粪液和固体状的固体残渣。

经过初步分解的粪液流入第二格，而漂浮在上面的粪皮和沉积在下面的固体残渣则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，产生的粪皮和粪渣厚度比第一格显著减少。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。

因此本项目生活污水经三级化粪池处理是可行的。

自建一体化污水处理设施设计处理规模 8.5m<sup>3</sup>/d，处理工艺为“中和、沉淀池+缺氧池+好氧池+生物膜滤池”，处理工艺如下。

本项目实验清洗废水通过中和、沉淀池设置，能充分平衡水质、水量，使污水能够均匀进入后续处理单元，提高整个系统的抗冲击性能减少处理单元的设计规模；厌氧池中厌氧菌将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程，从而改善废水的可生化性，为后续处理奠定良好基础；氧化池中的活性污泥进行有氧呼吸，进一步把有机物分解成无机物；在生物膜滤池中设置填料，将其作为生物膜的载体。待处理的废水经充氧后以一定流速流经填料，与生物膜接触，生物膜与悬浮的活性污泥共同作用，达到净化废水的作用；一体化污水处理设施产生的污泥储存于污泥池，经带式压滤机脱水至含水率 80%左右，交有处理能力的单位处理。

项目食堂废水经隔油池处理后与生活污水经三级化粪池处理；实验清洗废水和喷淋塔废水经自建一体化污水处理设施（含中和、沉淀处理工艺）处理后达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和雷州市新城区污水处理厂进水标准较严值后，经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂，对周边地表水环境影响不大。

### 1.2.2 污水处理厂接纳废水可行性

雷州市新城区污水处理厂位于雷州市中心厂区北侧，主要用于处理雷州市新城区生活污水处理问题，首期设计处理能力 2.5 万 t/d，采用的污水处理工艺是改良 A<sup>2</sup>/O 工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中的较严值。

可行性分析：项目距离雷州市新城区污水处理厂 2560m，属于雷州市新城区污水处理厂纳污范围，项目生活污水产生量为 93398.6m<sup>3</sup>/a（442.6m<sup>3</sup>/d），约占污水处理厂日处理能力的 1.77%，污水处理厂有足够处理能力接纳本项目废水，完全在雷州市新城区污水处理厂的可承受范围内。

因此，本项目废水进入雷州市新城区污水处理厂处理后，对周围水环境影响不大。

### 1.3 废水污染物监测要求

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），排污单位应按照规定对污染物排放情况进行监测。本项目废水的日常监测要求见下表：

表 4-3 项目废水监测点位、监测指标及最低监测频次

| 监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | 监测频次依据 | 执行排放标准 |
|------|------|------|--------|--------|
|------|------|------|--------|--------|

|              |                                           |       |                              |                                                            |
|--------------|-------------------------------------------|-------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| DW001 废水总排放口 | CODcr、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、动植物油、TP、LAS | 1 次/年 | 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017） | 广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和雷州市新城区污水处理厂进水标准较严值 |
|--------------|-------------------------------------------|-------|------------------------------|------------------------------------------------------------|

2、废气

项目运营期废气主要是实验室废气、机动车尾气、垃圾收集点臭气、污水处理系统恶臭、食堂油烟。

2.1 源强分析

(1) 实验室废气

本项目实验室分为生物实验室、化学实验室以及物理实验室，物理实验室只开展物理性实验，不产生废气。生物实验室主要进行生物认识实验、细胞装片观察实验，生物实验过程无废气产生。实验废气主要源于化学试剂和样品的挥发物、分析过程中间产物、泄露和排空的标准气和载气等。本项目主要进行简单的初中化学认知实验，实验试剂均为市场售普通试剂级。盐酸、硝酸、硫酸、氨会挥发出少量的 HCl、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、氨等，以及有机试剂少量挥发的 VOCs。

①无机酸碱（氯化氢、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、氨）

本项目在化学实验过程中需配制酸碱试剂，在取用试剂的过程中会散发少量有害气体。试剂在取用过程中打开时间很短，因此挥发的量不大。参考同类项目《广东实验中学湛江学校初中校区建设项目环境影响报告表》（湛麻环建[2024]2 号），实验过程中，无机废气挥发量按使用量的 5%计算。参考项目属于学校建设项目，所使用的无机试剂用于教学实验酸碱配制，与本项目基本相似，因此具备可类比性。

②有机废气（以 VOCs 表征）

本项目在生物、化学实验教学过程中均需用到少量有机溶剂，在取用过程中会散发少量有害气体。参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~5%之间。本评价保守计算取最大值，按 5%计。

结合实验室试剂用量，废气产生量见下表。

表 4-4 实验废气产生情况

| 试剂名称 | 废气污染物           | 实验室年用量（ml） | 密度（g/ml） | 挥发量（%） | 试剂挥发量（kg/a） |
|------|-----------------|------------|----------|--------|-------------|
| 盐酸   | 氯化氢             | 60000      | 1.26     | 5      | 3.78        |
| 硫酸   | 硫酸雾             | 60000      | 1.84     |        | 5.52        |
| 硝酸   | NO <sub>x</sub> | 10000      | 1.5      |        | 0.750       |

|                          |      |      |       |   |        |
|--------------------------|------|------|-------|---|--------|
| 氨水                       | 氨气   | 4000 | 0.91  |   | 0.182  |
| 工业酒精                     | VOCs | 6000 | 0.789 | 5 | 0.237  |
| 四氯化碳                     |      | 3000 | 1.595 |   | 0.239  |
| 苯酚                       |      | 800g | 1.34  |   | 0.0536 |
| 苯                        |      | 2000 | 0.88  |   | 0.0880 |
| VOCs 合计年产生量为 0.000618t/a |      |      |       |   |        |

项目共设 6 间理化生实验室；平均每天有 6 个班级进行理化生实验，每个班级人数约 50 人，即每日进行理化生实验学生人数为 300 人，每间实验室平均每周使用天数为 5 天，课时约 0.5 小时/天·教室；每间实验室一学年使用 18 周，则每年使用天数为  $18 \times 5 = 90$  天，使用时间为  $90 \times 0.5 \times 6 \text{ 间} = 270\text{h/a}$ ，则全年实验室通风橱废气排放时长为 270h/a。

本项目各实验室硫酸雾、氯化氢、NO<sub>x</sub> 和氨等无机废气和 VOCs 经通风橱收集后经通风横管排至通风竖管，再由屋顶风机引至项目所在建筑物楼顶后，采取“碱液喷淋装置”装置处理后通过 15m 高排气筒（DA001）排放。

本项目通风橱三面围闭，并设置推拉门，实验演示时将推拉门关闭，形成密闭空间，通风橱顶部自带通风抽排口与废气收集管道连接，废气捕集措施可视为负压排风，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值—包围型集气设备敞开面控制风速不小于 0.3m/s，对应收集效率为 50%。本项目废气均在通风橱内产生，属于包围型集气设备，敞开面控制风速大于 0.3m/s，考虑到每类演示实验通风橱操作面面窗敞开面积有所差异而导致的控制面风速出现波动（但必须保证大于 0.3m/s），本评价对通风橱的集气效率按 50%确定。

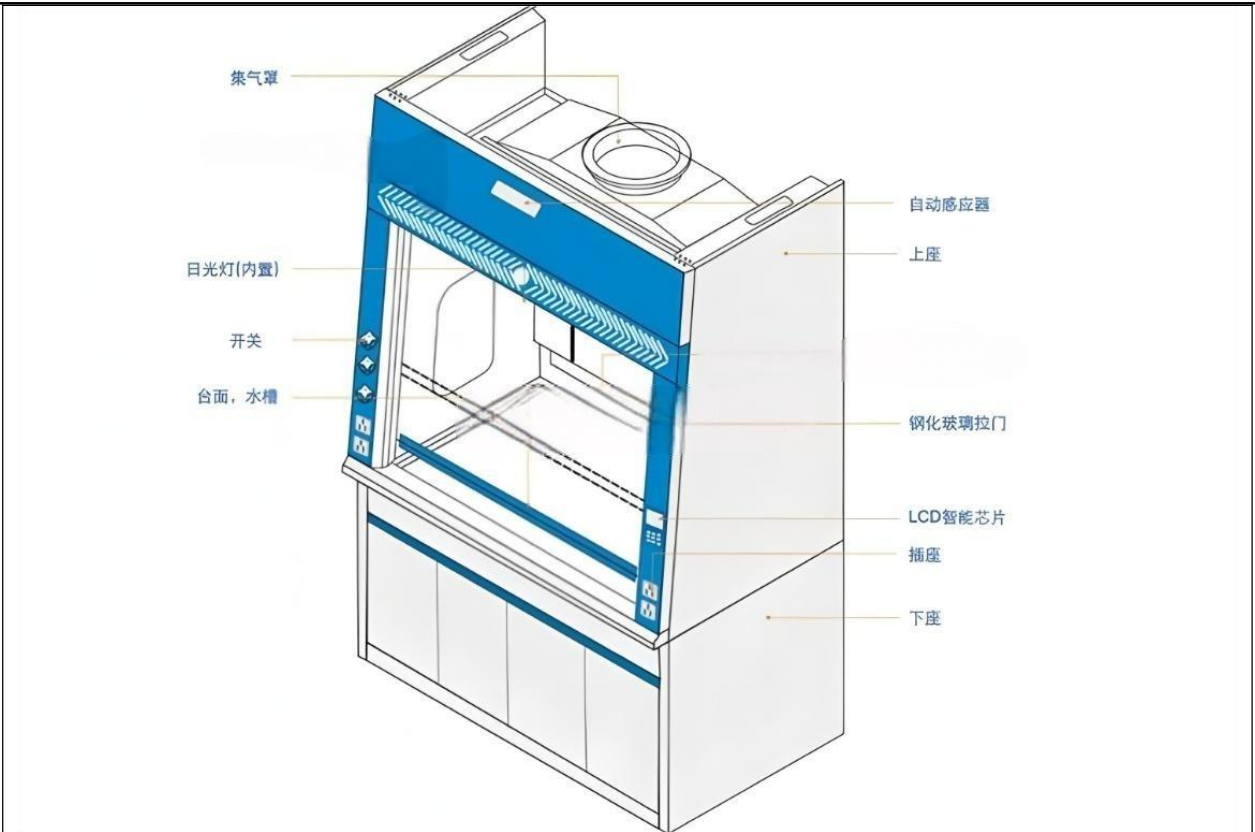


图 4-5 实验室通风橱示意图

硫酸、氨、氮氧化物、氯化氢处理效率参考《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社）第十章有害气体净化处理的液体吸收法，填料塔（逆流）的情况下，对有害气体的处理效率可达 75%-85%，本项目保守起见，处理效率按 75%计算。

参考《冷凝/水喷淋/三室 RTO 工艺处理光稳定剂生产挥发性有机废气工程实例》（污染防治技术 2019 年第 2 期，2019 年 4 月，陈超、李红丽、纪荣平著），可溶于水的挥发性有机物水喷淋去除效率可达 90%；本项目实验室废气排放情况见下表。

表 4-6 实验室废气排放量

| 污染物 |     | 产生情况     |                        |           | 处理效率% | 排放情况     |                        |           | 排放标准                   |           |
|-----|-----|----------|------------------------|-----------|-------|----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
|     |     | 收集量 kg/a | 产生浓度 mg/m <sup>3</sup> | 产生速率 kg/h |       | 排放量 kg/a | 排放浓度 mg/m <sup>3</sup> | 排放速率 kg/h | 排放浓度 mg/m <sup>3</sup> | 排放速率 kg/h |
| 氯化氢 | 有组织 | 1.89     | 1.400                  | 0.00700   | 75%   | 0.4725   | 0.350                  | 0.00175   | 120                    | 0.32      |
|     | 无组织 | 1.89     | /                      | 0.00700   | /     | 1.89     | /                      | 0.00700   | 0.12                   | /         |
| 硫酸雾 | 有组织 | 2.76     | 2.04                   | 0.0102    | 75%   | 0.69     | 0.511                  | 0.00256   | 35                     | 0.65      |
|     | 无组织 | 2.76     | /                      | 0.0102    | /     | 2.76     | /                      | 0.0102    | 1.2                    | /         |

|                 |     |        |       |          |     |         |        |           |      |       |
|-----------------|-----|--------|-------|----------|-----|---------|--------|-----------|------|-------|
| NO <sub>x</sub> | 有组织 | 0.375  | 0.278 | 0.00139  | 75% | 0.0938  | 0.0694 | 0.00035   | 100  | 0.105 |
|                 | 无组织 | 0.375  | /     | 0.00139  | /   | 0.375   | /      | 0.00139   | 0.2  | /     |
| 氨气              | 有组织 | 0.0910 | 0.067 | 0.000337 | 75% | 0.02275 | 0.0169 | 0.0000843 | /    | 2.45  |
|                 | 无组织 | 0.0910 | /     | 0.000337 | /   | 0.091   | /      | 0.000337  | 1.5  | /     |
| VOCs            | 有组织 | 0.309  | 0.229 | 0.00114  | 90% | 0.0309  | 0.0229 | 0.000114  | 80   | /     |
|                 | 无组织 | 0.309  | /     | 0.00114  | /   | 0.309   | /      | 0.00114   | 6/20 | /     |

注：

(1) VOCs无组织排放限值6mg/m<sup>3</sup>为监控点为1小时平均浓度值，排放限值20mg/m<sup>3</sup>为监控点处任意一次浓度值。

(2) 工作时间按270h/a计算。

(3) 项目废气风量为5000m<sup>3</sup>/h。

表 4-7 实验室废气处理设施信息表

| 主要污染治理措施 |                        |       |                 |      |         |
|----------|------------------------|-------|-----------------|------|---------|
| 治理措施     | 处理能力 m <sup>3</sup> /h | 收集效率% | 去除效率%           |      | 是否为可行技术 |
|          |                        |       | 污染物             | 去除效率 |         |
| 碱液喷淋装置   | 5000                   | 50    | NO <sub>x</sub> | 75%  | 是       |
|          |                        |       | 硫酸雾             | 75%  | 是       |
|          |                        |       | HCl             | 75%  | 是       |
|          |                        |       | 氨气              | 75%  | 是       |
|          |                        |       | VOCs            | 90%  | 是       |

综上，实验室废气经通风柜收集后经“碱液喷淋装置”处理后引至实验楼屋面 15m 高排气筒（DA001）排放。硫酸雾、氯化氢、氨气、氮氧化物有组织排放可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织排放监控浓度限值要求，VOCs（以 NMHC 计）能达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 及表 3 排放限值。

## （2）机动车尾气

项目有约 90 个机动车停车位，主要位于校区内，汽车（一般为小轿车）在校区低速行驶，汽车尾气排放中主要含 NO<sub>x</sub>、CO 及 THC。

根据该项目的特点，进入校区内主要为家庭式小型车（轿车和小面包车等）。参考最新的《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）进行类比计算，各污染物排放限值见下表：

表 4-8 机动车排气污染物排放限值（g/辆.km）

| 类别 <sup>1</sup> | 级别  | 测试质量<br>(TM) /<br>(kg) | 限值             |                 |                    |                              |                               |
|-----------------|-----|------------------------|----------------|-----------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                 |     |                        | CO/<br>(mg/km) | THC/<br>(mg/km) | 非甲烷总烃<br>/ (mg/km) | NO <sub>x</sub> /<br>(mg/km) | PM <sub>10</sub> /<br>(mg/km) |
| 第一类             |     | 全部                     | 700            | 100             | 68                 | 60                           | 4.5                           |
| 第二类             | I   | TM≤1305                | 700            | 100             | 68                 | 60                           | 4.5                           |
|                 | II  | 1305<<br>TM≤1760       | 880            | 130             | 90                 | 75                           | 4.5                           |
|                 | III | 1760<TM                | 1000           | 160             | 108                | 82                           | 4.5                           |

小轿车排放的污染物主要是 NO<sub>x</sub>、非甲烷总烃和 CO，排放量采用污染系数法计算。根据实际调查，机动车尾气中所含污染物的多少与机动车行驶条件关系很大：机动车在空档时非甲烷总烃和 CO 浓度最高；低速时非甲烷总烃和 CO 浓度较高；高速时 NO<sub>x</sub> 浓度较高，非甲烷总烃和 CO 浓度较低。由于机动车在进出停车场时一般是低速行驶，因此非甲烷总烃和 CO 排放量较大。

机动车排放 CO、非甲烷总烃和 NO<sub>x</sub> 限值参考《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）中取值，按每天每辆车进出项目校区内 2 次，则每日车流量约为 180 车次，平均每车在项目内停车场平均行驶 200m 计算。

表 4-9 汽车尾气污染物排放情况一览表

| 地面停车                              | 车流量                   | 类别   |                    | CO      | 非甲烷总<br>烃 | NOx      |
|-----------------------------------|-----------------------|------|--------------------|---------|-----------|----------|
|                                   |                       | 排放系数 | 第五阶段（第一类<br>车）g/km | 0.7     | 0.068     | 0.06     |
| 90 个                              | 180 次/d;<br>37980 次/a | 排放量  | 日排放量 kg/d          | 0.0252  | 0.00245   | 0.00216  |
|                                   |                       |      | 日排放速率 kg/h         | 0.00315 | 0.000306  | 0.000270 |
|                                   |                       |      | 年排放 t/a            | 0.00532 | 0.000517  | 0.000456 |
| 备注：每天约 8 小时，年工作时间 211 天，平均行驶 200m |                       |      |                    |         |           |          |

项目机动车尾气满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，故机动车尾气对大气环境的影响较小。

### （3）垃圾收集点臭气

项目设垃圾收集站一处，垃圾收集站无压缩功能，主要用于收集项目生活垃圾、餐厨垃圾，垃圾收集站主要污染物来自垃圾中易腐有机物分解散发的臭气及沥水，恶臭程度和沥水量与垃圾清除时间及季节有关，高温或长期堆放其恶臭浓度和沥水量会增加，尤其在夏季温度高时，若不进行除臭处理，其臭味可达到 4 级以上。恶臭主要污染物有氨、硫化氢等。项目产生的垃圾进行袋状化后，每天由本项目管理卫生清洁人员进行收集，放入垃圾收集站内，并定期由环卫部门进行清运。垃圾收集站尽量缩短垃圾储存时间，清运频率

为一天两次。垃圾收集站经各除臭措施处理后将有效减少异味气体的产生。本项目垃圾收集点产生量较小，预计臭气浓度厂界浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中恶臭污染物厂界标准值的二级新扩改建标准（臭气浓度 $\leq 20$ ）。

#### （4）污水处理系统恶臭

项目废水经自建一体化污水处理设施（含中和、沉淀处理工艺）处理后会产生沉淀污泥，污水深化处理系统产生多余活性污泥，污泥均会产生少量臭气，主要污染物为臭气浓度。本项目产生的污泥应及时清运。在项目营运过程中要加强对无组织排放恶臭气体的监管控制，尽量减少无组织恶臭气体的排放，同时加强通风扩散，周边设置绿化，臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中恶臭污染物厂界标准中二级新扩改建项目标准。

#### （5）食堂油烟

食物在烹饪过程中会产生油烟，根据饮食业油烟浓度经验数据，居民食用油量约0.02kg/人·d，油烟挥发量占总耗油量的1.2%。根据建设单位提供的资料，教职工为290人，学生3000人，食堂就餐人数约3290人/天，师生在校时间按211天计，食堂每天烹饪时间按6h计，则油烟产生量约0.950kg/d（即0.200t/a）。每个灶头油烟机风量约为3600m<sup>3</sup>/h，共设置10个灶头，油烟机总风量为36000m<sup>3</sup>/h，油烟产生浓度为4.40mg/m<sup>3</sup>。厨房油烟废气经高效油烟净化器（收集约70%、处理效率约85%）收集处理后由油烟专用管道引至屋顶排放，经处理后油烟废气排放量为0.0675t/a，排放浓度为1.48mg/m<sup>3</sup>。

**表4-2 厨房油烟产排情况一览表**

| 污染物 | 产生情况    |                        | 措施                         | 收集效率 | 处理效率 | 排放情况    |                        | 执行标准<br>mg/m <sup>3</sup> |
|-----|---------|------------------------|----------------------------|------|------|---------|------------------------|---------------------------|
|     | 产生量 t/a | 产生浓度 mg/m <sup>3</sup> |                            |      |      | 排放量 t/a | 排放浓度 mg/m <sup>3</sup> |                           |
| 油烟  | 0.167   | 3.66                   | 经高效油烟净化器收集处理后由油烟专用管道引至屋顶排放 | 70%  | 85%  | 0.0675  | 1.48                   | 2.0                       |

由上表可知，食堂厨房油烟废气经高效油烟净化器收集处理后满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）大型标准要求。因此，本项目食堂厨房油烟废气对项目所在区域的大气环境影响较小。

#### 2.2 废气污染治理设施可行性分析

本项目为学校，实验室规模较小，使用时间短，使用的化学品较少，产生的实验废气少，产生时间短，经通风柜收集后经“碱液喷淋装置”处理后引至实验楼屋面15m高排气

筒（DA001）排放。硫酸雾、氯化氢、氨气、氮氧化物有组织排放可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织排放监控浓度限值要求，VOCs（以 NMHC 计）能达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 及表 3 排放限值，不会对周围大气环境及敏感点产生明显不良影响。项目采用大型的油烟净化器对油烟进行净化处理，处理后引至屋顶排放。按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中要求，中型规模的净化效率应≥85%，本评价取 85%计，经油烟净化器处理后的排放浓度为 1.48mg/m<sup>3</sup>，满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）大型标准要求。因此，本项目食堂厨房油烟废气对项目所在区域的大气环境影响较小。

### 2.3 达标可行性分析

根据工程分析，项目实验室废气采取通风柜收集后经“碱液喷淋装置”处理后引至实验楼屋面 15m 高排气筒（DA001）排放，废气经收集后第一校区实验室硫酸雾、氯化氢、氨气、氮氧化物有组织排放可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织排放监控浓度限值要求，VOCs（以 NMHC 计）能达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 及表 3 排放限值。食堂油烟经油烟净化器处理后可达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）中型标准要求后引至屋顶排放。

通过以上措施，项目产生的废气均可实现达标排放，对周围环境空气影响较小。

### 2.4 废气物排放信息表

表 4-10 项目大气污染物排放量核算表

| 序号 | 产污环节  | 污染物  | 主要污染防治措施                                    | 年排放量（kg/a）  |
|----|-------|------|---------------------------------------------|-------------|
| 1  | 化学实验室 | 氯化氢  | 通过通风柜收集后经“碱液喷淋装置”处理后引至实验楼屋面15m高排气筒（DA001）排放 | 2.36        |
|    |       | 硫酸雾  |                                             | 3.45        |
|    |       | 氮氧化物 |                                             | 0.469       |
|    |       | 氨气   |                                             | 0.114       |
|    |       | VOCs |                                             | 0.340       |
| 2  | 机动车尾气 | CO   | 加强绿化环境                                      | 0.00532 t/a |

|   |              |                 |               |             |
|---|--------------|-----------------|---------------|-------------|
|   |              | NO <sub>x</sub> |               | 0.000517t/a |
|   |              | 非甲烷总烃           |               | 0.000456t/a |
| 3 | 垃圾收集点<br>臭气  | 臭气浓度            | 垃圾入袋、定期清运     | /           |
| 4 | 污水处理系<br>统恶臭 | 臭气浓度            | 加强通风扩散，周边设置绿化 | /           |
| 5 | 食堂           | 油烟              | 经烟管引至室外排放     | 0.0675t/a   |

## 2.5 非正常排放工况

非正常排放是指生产过程中开停工、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。项目废气非正常情况排放主要为实验室废气“碱液喷淋装置”装置失效，处理效率按0%进行估算；但废气收集系统可以正常运行，废气经收集后通过排气筒直接排放。废气处理设施出现故障不能正常运行时，应立即停产进行维修，避免对周围环境造成污染；废气非正常情况排放源强核算见下表。

**表 4-11 项目废气非正常工况排放源强核算表**

| 排放口编号 | 非正常排放原因     | 污染物             | 非正常排放速率（kg/h） | 单次持续时间 | 预计发生频次 | 应对措施       |
|-------|-------------|-----------------|---------------|--------|--------|------------|
| DA001 | 废气处理设施故障、失效 | HCl             | 0.00175       | 0.5h/次 | 1次/年   | 立即组织人员进行检修 |
|       |             | 硫酸雾             | 0.00256       |        |        |            |
|       |             | NO <sub>x</sub> | 0.000347      |        |        |            |
|       |             | 氨气              | 0.0000843     |        |        |            |
|       |             | VOCs            | 0.000114      |        |        |            |

## 2.6 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），排污单位应按照规定对污染物排放情况进行监测。本项目废气的日常监测要求见下表。

表 4-12 废气监测计划一览表

| 监测点位     | 监测指标         | 监测频次 | 执行排放标准                                                      |
|----------|--------------|------|-------------------------------------------------------------|
| 场界       | 氯化氢、硫酸雾、氮氧化物 | 每年一次 | 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的无组织浓度限值要求                  |
| 实验室      | NMHC         | 每年一次 | 广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值 |
| 垃圾收集点臭气  | 臭气浓度         | 每年一次 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值中新建项目二级标准              |
| 污水处理系统恶臭 |              |      |                                                             |
| 油烟废气     | 油烟           | 每年一次 | 《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）大型标准要求                         |

### 3、运营期噪声

#### 3.1 噪声污染源分析

学校噪声主要为学生集中式教学人流活动产生的噪声、进出学校产生的交通噪声以及实验室通排风装置、仪器运转会产生少量噪声等。噪声源强约为 65~85dB (A)。

表4-13 项目各类噪声产生源强一览表

| 序号 | 类别       | 类型                    | 源强 dB (A) |
|----|----------|-----------------------|-----------|
| 1  | 公共活动场所噪声 | 学生集中式教学人流活动产生的噪声      | 70        |
| 2  | 交通噪声     | 进出学校产生的交通噪声           | 75        |
| 3  | 服务设施噪声   | 实验室通排风装置、仪器运转会产生少量噪声等 | 80        |

表4-14 项目各类噪声产生源强一览表

| 序号 | 噪声源    | 声源类型 | 噪声产生量 dB (A) |     | 降噪措施     |      | 噪声排放量 |       | 持续时间/d |
|----|--------|------|--------------|-----|----------|------|-------|-------|--------|
|    |        |      | 核算方法         | 噪声值 | 工艺       | 降噪效果 | 核算方法  | 声源表达量 |        |
| 1  | 风机     | 偶发   | 类比法          | 85  | 隔声、吸声、减振 | 20   | 类比法   | 65    | 8h     |
| 2  | 实验设备   | 频发   | 类比法          | 80  | 隔声、减振    | 20   | 类比法   | 60    | 10h    |
| 3  | 机动车    | 偶发   | 类比法          | 75  | 限速、禁鸣    | 15   | 类比法   | 60    | /      |
| 4  | 学生活动   | 频发   | 类比法          | 70  | 隔声       | 15   | 类比法   | 55    | /      |
| 5  | 礼堂、体育馆 | 频发   | 类比法          | 70  | 隔声       | 15   | 类比法   | 55    | /      |

#### 3.2 噪声预测模式

噪声从声源传播至受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其计算公式如下：

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

式中：

$L_p(r)$  ——预测点处声压级，dB；

$L_w$  ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

$A_{div}$  ——几何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$  ——大气吸收引起的衰减，dB；

$A_{gr}$  ——地面效应引起的衰减，dB；

$A_{\text{bar}}$  ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$A_{\text{misc}}$  ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

对于点声源，几何发散  $A_1$  引起的  $A$  声级衰减量的计算公式为：

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

式中：

$A_{\text{div}}$  ——几何发散引起的衰减，dB；

$A_{\text{div}}$  ——几何发散引起的衰减，dB；

$r_0$  ——参考位置距声源的距离。

本评价根据实际情况，把各具体复杂的噪声源叠加简化为一个点声源进行计算，再将噪声值进行能量叠加，经计算场区内各噪声源噪声值叠加后为 67.6dB（A）。然后根据噪声衰减公式对叠加后的噪声源在不同距离的衰减量进行计算得出本项目噪声的贡献值。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），对各场界的噪声的影响值预测不需叠加本底值，直接以贡献值评价，选择项目西北、西南、东北、东南四个场界为场界噪声预测点，具体预测结果见表 4-15。

表 4-15 本项目场界噪声的预测结果 （dB（A））

| 昼间 |     |         |      |     |      |
|----|-----|---------|------|-----|------|
| 校区 | 点位  | 声源与厂界距离 | 贡献值  | 标准值 | 达标情况 |
|    | 场界东 | 175     | 22.7 | 70  | 达标   |
|    | 场界南 | 215     | 20.9 | 70  | 达标   |
|    | 场界西 | 175     | 22.7 | 70  | 达标   |
|    | 场界北 | 215     | 20.9 | 70  | 达标   |
| 夜间 |     |         |      |     |      |
| 校区 | 点位  | 声源与厂界距离 | 贡献值  | 标准值 | 达标情况 |
|    | 场界东 | 175     | 22.7 | 55  | 达标   |
|    | 场界南 | 215     | 20.9 | 55  | 达标   |
|    | 场界西 | 175     | 22.7 | 55  | 达标   |
|    | 场界北 | 215     | 20.9 | 55  | 达标   |

根据预测结果可知，经采取隔声降噪防护措施及墙体隔声和距离的自然衰减后，项目东、西、南、北界均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，不会对周围声环境及内部造成明显影响。

### 3.3 治理措施

本报告建议建设单位进一步采取如下治理措施：

#### ①学生活动噪声

本项目噪声源主要是项目内教学、课间活动、大型的场外活动、广播等学生活动产生的噪声，本环评建议可采取以下防治措施：

教学、课间活动产生的噪声：由于学校建筑内部采用集中式平面布局和教学人员时间分布的特殊性，势必造成楼内瞬间人流汇集量大，人声繁扰嘈杂、混响严重的局面，破坏楼内所必需的安静范围，因此学校教室之间隔墙、教室外墙应加大厚度或加强隔声措施。

大型的场外活动及广播噪声：由于学校活动的特点，有时必须通过广播来组织活动，比如做广播体操，或每年会组织运动会等大型的场外活动等，因此，该噪声是学校日常运作过程不可避免的。学校活动一般都是白天居民非睡眠时间，且持续时间不会很长，噪声污染的影响不像工业噪声、交通噪声等污染那样严重，学校保证正常的教学活动前提下，必须对高音喇叭的使用加强管理，避免在中午晚上休息时间进行高音广播。使用高音喇叭时尽量控制声量，应注意维护居民正常生活的权利，尽量减轻对周边居民的影响。

#### ②实验设备噪声

- a、高噪声振动实验装置采取基底减振措施；
- b、布置高噪声设备的实验室采取特殊隔声设计，如墙体增厚、吸声墙。

#### ③演艺中心、体育馆噪声

在演艺中心、体育馆墙体、天花上安装减震和吸音隔音材料，以降低谐振的产生频率，以达到良好的隔音效果。

#### ④服务设施噪声

根据建设单位提供的资料，本项目服务设施噪声源主要为水泵、风机等。为进一步减少项目各服务设施噪声对周围声环境产生的影响，建议采取下列措施：

##### a、风机

建议使用的通排风机选址低噪声型号；安装隔声罩和减震器及减震支架；室外风管的风速应控制在 10m/s 以下，风管采用双层结构，中间加 80mm-100mm 吸声材料；进出风口必须安装有足够消声量的消声器。

##### b、机动车噪声

项目建成运营后，应加强对进出车辆及地下车库的管理。车辆噪声一般在 60~65 分贝，

地下车库出入口可能会产生回声，禁鸣喇叭，尽量减少机动车频繁启动和怠速，规范停车秩序等措施，能有效降低车辆噪声 10~15 分贝，再加上周边公共绿地对车辆噪声的有效降噪，可以实现达标排放。

3.4 噪声监测计划

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），排污单位应按照规定对污染物排放情况进行监测。本项目噪声的日常监测要求见下表：

表 4-16 运营期噪声监测计划一览表

|      |                     |
|------|---------------------|
| 场界四周 |                     |
| 监测因子 | 昼间等效连续 A 声级 Leq (A) |
| 监测频次 | 1 次/1 季度            |

#### 4、固体废物

本项目运营期固体废物主要为生活垃圾和实验室废物、一体化污水处理设施污泥。

##### 4.1 生活垃圾

项目全校师生共 3290 人，生活垃圾以 0.5kg/d·人计，全年在校时间 211 天，则项目产生固废总量为 347t/a。固体废物主要为废纸、塑料瓶、包装纸、果皮等，这些垃圾集中收集，统一由环卫部门统一处置。

##### 4.2 危险废物

###### （1）实验室废液

本项目进行化学实验过程中会直接用到盐酸等液态试剂，或使用纯水对试剂进行溶解或稀释配置成各种溶液；在实验完成后，上述液态试剂及配制溶液成为实验废液。同时实验完成后，取少量水对实验器具进行第一遍润洗会产生少量高浓度的实验清洗废液。本项目实验课程约 0.5 小时/天·教室、90 天/年。预计每天教学废液产生量约为 4kg/d，年产生量约为 0.360t/a。实验废液主要为废无机溶液、废酸溶液、废碱溶液等，实验过后的所有废试剂溶液均要进行分类收集，该废液属于《国家危险废物名录》（2021）中 HW49 的其他废物，废物代码为 900-047-49 的废物，应妥善收集并交由有危险废物资质单位处理。

###### （2）废试剂包装

本项目化学试剂用完后会产生废试剂包装，沾附有残留化学试剂，为危险废物，其中项目涉及试剂盐酸、硫酸、硝酸、四氯化碳等强酸、有机试剂使用玻璃瓶盛装（500ml），玻璃瓶重约 350g/个；其余试剂均使用塑料瓶装，塑料瓶重约 50g/个；则项目年使用强酸、有机试剂而产生的废玻璃瓶约 250 个，使用其余试剂而产生的塑料瓶约 190 个；则年废试剂包装产生量约为 0.0880t/a，属于《国家危险废物名录》（2025）中的“HW49 其他废物”类别中代码为 900-047-49 的废物，应妥善收集并交由有危险废物资质单位处理。

###### （3）实验室其他废物

实验室废物包括一次性乳胶手套、口罩、废石棉网等实验室产生的废物，项目实验其他废物产生量约为 0.0200t/a，属于《国家危险废物名录（2025）》中类别为 HW49 的危险废物，编号为 900-047-49，分类收集后（用塑料桶收集后放置于实验室危废暂存间内）交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

###### （4）一体化污水处理设施污泥

本项目综合废水经一体化污水处理设施处理，会产生剩余污泥，此污泥为处理单一学校

生活污水产生的多余排泥。属于《国家危险废物名录》（2025 年）的 HW49 其他废物，危废代码为 772-006-49，应妥善收集并交由有危险废物资质单位处理。

根据工程经验，剩余污泥排放量按照下式计算： $Y=YT\times Q\times Lr$

式中：Y——污泥产量（干污泥），g/d；

Q——废水处理量，m<sup>3</sup>/d

Lr——去除的 SS 浓度，mg/L；

YT——污泥产量系数（取 1.0）。

由上式计算，污水处理量为 738.6t/a，去除的 SS 浓度约为 142mg/L，污泥含水率以 80% 计，则一体化污水处理设施污泥为 0.524t/a。

4.3 危险废物收集、处置措施

(1) 收集、贮存

根据前文分析，本项目产生的危险废物主要为实验废液等。建设单位应根据废物特性设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的危险废物暂存场所，且在暂存场所上空设有防雨淋设施，地面采取防渗措施，危险废物收集后分别临时贮存于废物储罐内；根据生产需要合理设置贮存量，尽量减少场内的物料贮存量；严禁将危险废物混入生活垃圾；堆放危险废物的地方要有明显的标志，堆放点要防雨、防渗、防漏，应按要求进行包装贮存。建设单位已设置危险废物暂存间。

表 4-17 危险废物暂存间情况一览表

| 名称                | 危险废物名称      | 危险废物类别 | 面积(m <sup>2</sup> ) | 位置        | 备注     | 贮存能力 | 贮存周期  |
|-------------------|-------------|--------|---------------------|-----------|--------|------|-------|
| 校 区 危 险 废 物 暂 存 间 | 实验废液        | HW49   | 5                   | 位于科学楼实验室内 | 水泥、砖结构 | 0.5t | 11 个月 |
|                   | 废试剂包装       | HW49   |                     |           |        | 0.5t | 11 个月 |
|                   | 实验室其他废物     | HW49   |                     |           |        | 0.1t | 11 个月 |
|                   | 一体化污水处理设施污泥 | HW47   |                     |           |        | 0.6t | 11 个月 |

(2) 运输

对危险废物的运输要求安全可靠，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险，运输车辆需有特殊标志。

### (3) 处置

建设单位已将危险废物交由有危废处置资质单位处理。根据《广东省危险废物产生单位危险废物规范化管理工作实施方案》，企业须根据管理台账和近年生产计划，制订危险废物管理计划，并报当地环保部门备案。台账应如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、处置、流向等信息，以此作为向当地环保部门申报危险废物管理计划的编制依据。产生的危险废物实行分类收集后置于贮存设施内，贮存时限一般不得超过一年，并设专人管理。盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、贮存、运输、处置危险废物的场所，必须依法设置相应标识、警示标志和标签，标签上应注明贮存的废物类别、危害性以及开始贮存时间等内容。企业必须严格执行危险废物转移计划报批和依法运行危险废物转移联单，并通过信息系统登记转移计划和电子转移联单。企业还需健全产生单位内部管理制度，包括落实危险废物产生信息公开制度，建立培训和固体废物管理人员制度，完善危险废物相关档案管理制度；建立和完善突发危险废物环境应急预案。

综上所述，本项目产生的一般固体废物和危险废物经妥善处理，对周围环境影响不明显。

表 4-18 固体废物产生及处置情况一览表

| 污染物  | 名称             | 主要有毒有害物质名称       | 物理性状 | 危险特性 | 年产生量<br>t/a | 处置方式               |
|------|----------------|------------------|------|------|-------------|--------------------|
| 生活垃圾 | 废纸、塑料瓶、包装纸、果皮等 | /                | 固体   | /    | 347         | 统一收集由环卫部门统一处置      |
| 危险废物 | 实验废液           | 废酸、废碱            | 液体   | T/C  | 0.360       | 交由有危险废物处置资质的单位进行处置 |
|      | 废试剂包装          | 废酸、废碱            | 固体   | T/C  | 0.0880      |                    |
|      | 实验室其他废物        | 一次性乳胶手套、口罩、废石棉网等 | 固体   | T/C  | 0.0200      |                    |
|      | 一体化污水处理设施污泥    | 污泥               | 半固体  | T/C  | 0.524       |                    |

注：

危险特性\*：毒性（Toxicity, T）、易燃性（Ignitability, I）、腐蚀性（Corrosivity, C）、感染性（Infectivity, In）。

污染防治措施\*：一栏中应列明各类危险废物的贮存、利用或处置的具体方式。对同一贮存区同时存放多种危险废物的，应明确分类、分区、包装存放的具体要求。

### (4) 环境管理要求

对于危险废物规范化管理，企业严格按照《关于<印发危险废物规范化管理指标体系>的通知》（环办[2015]99号）的要求执行。具体要求如下：

1) 按照危险废物特性分类进行收集，并设置危险废物识别标志。包括收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。

2) 建立危险废物管理计划。危险废物管理计划包括减少危险废物产生量和危害性的措施，以及危险废物贮存、利用、处置措施。报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。危险废物管理计划内容有重大改变的，应当及时申报。

3) 如实地向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，申报事项有重大改变的，应当及时申报。

4) 在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划，并得到批准，转移时，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实填写转移单中接收单位栏目，并加盖公章，转移联单保存齐全，并与危险废物经营情况记录簿同期保存。

5) 转移的危险废物，全部提供或委托给持危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的活动。

6) 制定了意外事故的防范措施和应急预案，向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案，并且按照预案要求每年组织应急演练。

7) 危险废物产生单位应当对本单位工作人员进行培训。

8) 危险废物贮存期限不得超过一年，延长贮存期限的，报经相应环保部门批准；危险废物应分类收集、贮存危险废物，不得混合贮存性质不相容且未经安全性处置的危险废物，装载危险废物的容器完好无损；不得将危险废物混入非危险废物中贮存

9) 建立危险废物贮存台账，并如实记载收集、贮存危险废物的类别、去向和有无事故等事项。

10) 依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收。

#### **4.4 固体废物环境影响小结**

综上所述，本项目固体废物均能做到安全妥善处置，本项目建设运营产生的固体废物不会对周边环境产生明显影响。

## 5、地下水、土壤

### 5.1 项目地下水、土壤影响情况

经现场勘查，项目选址内和场界附近均为硬化地面、已建成宿舍和教学楼等、道路及沿路边的绿化树。正常生产情况下，项目实验室各原辅试剂药品及固体废物均置于药品间内储存，不存在露天生产或储存的情况，即不承受雨水冲刷、淋溶出污染物的情况。

项目用水由市政给水管网提供，不抽取地下水，生活污水和实验室清洗废水均排放到市政截污管网中，不排入地下水中，因此，不会改变地下水系统原有的水动力平衡条件，也不会造成局部地下水水位下降等不利影响。项目校区内地面均已做好硬化、防渗漏处理，项目危险废物暂存间均已设置防腐防渗措施，故不存在地面漫流和点源垂直进入地下水环境、土壤的影响。

因此，本项目不会对项目周边地下水环境、土壤环境造成明显的影响。

### 5.2 防护措施

项目拟采用的分区保护措施如下表：

表 4-19 地下水、土壤分区防护措施一览表

| 序号 | 区域    | 潜在污染源       | 影响途径                                                                                                                                        |
|----|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 重点防渗区 | 实验室、危险废物暂存间 | 硫酸、盐酸、硝酸                                                                                                                                    |
|    |       |             | 做好防风挡雨措施；地面做好防腐、防渗措施；危险废物暂存间门口设置围挡（防止废液泄露进周围环境中），等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求 |
| 2  | 简单防渗区 | 生活区         | 生活污水                                                                                                                                        |
|    |       |             | 一般地面硬底化，定期检查污水收集管道，确保无裂缝、无渗漏，每年对化粪池清淤一次，避免堵塞漫流                                                                                              |
|    |       | 生活垃圾        | 设置在厂区内，生活垃圾暂存区做好防渗措施，地面硬底化                                                                                                                  |

### 5.3 影响分析

综上所述，本项目对所在区域土壤环境和地下水环境影响不大。

本项目对土壤潜在影响全部污染为废气、废水和固废，其中废水和固废通过有效收集，不会泄露至土壤，无土壤环境影响。结合《土壤环境建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），废气中主要为挥发性的酸碱气体及有机气体，不属于重金属。不属于土壤污染物评价指标，因此本项目无土壤环境特征影响因子。

本项目属于“P8334 普通高中教育”，学校设有实验室进行简单的生物、化学实验，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），项目属于157学校、幼儿园、

托儿所--建筑面积5万平方米以上：有实验室的学校（不含P3、P4生物安全实验室），属于IV类项目，不需开展地下水环境影响评价。

## 6、生态

项目用地范围内不含有生态环境保护目标，项目不需开展生态环境影响评价。

## 7、环境风险

### 7.1 环境风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中的“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”，以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种环境风险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种环境风险物质最大存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种环境风险物质的临界量，t；

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据前文，本项目使用的物料硫酸、硝酸、盐酸均属于环境风险物质。综上所述，计算项目环境风险物质总量与其临界量比值 Q，见下表。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中所规定的突发环境事件风险物质的临界限制，对本项目涉及的主要化学品进行了重大危险源辨识，由下表可知，项目所使用的各种试剂未有超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中所规定的临界限制值。

表 4-20 项目突发环境事件风险物质及临界量

| 序号 | 环境风险物质 | CAS 号     | 存放位置 | 最大储存量   | 相对密度（水=1） | 最大储存量 w（t/a） | 临界量 W（t） | Q=w/W     |
|----|--------|-----------|------|---------|-----------|--------------|----------|-----------|
| 1  | 盐酸     | 7647-01-0 | 试剂柜  | 60000ml | 1.10      | 0.0660       | 20       | 0.00330   |
| 2  | 硫酸     | 7664-93-9 |      | 60000ml | 1.84      | 0.1104       | 200      | 0.000552  |
| 3  | 硝酸     | 7697-37-2 |      | 10000ml | 1.5       | 0.0184       | 100      | 0.000184  |
| 4  | 苯      | 71-43-2   |      | 2000ml  | 0.88      | 0.00176      | 50       | 0.0000352 |
| 5  | 苯酚     | 108-95-2  |      | 800g    | /         | 0.0008       | 5        | 0.000160  |
| 6  | 氯酸钾    | 3811-04-9 |      | 2000g   | /         | 0.002        | 100      | 0.0000200 |
| 7  | 氨水     | 1336-21-6 |      | 4000ml  | 0.91      | 0.0364       | 10       | 0.00364   |
| 合计 |        |           |      |         |           |              |          | 0.00789   |

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），环境风险评价工作等级划分如下表所示。经计算，项目运营期环境风险物质总量与其临界量比值为： $Q=0.00789<1$ ，环境风险潜势为I，则环境风险评价等级为简单分析。

**表 4-21 风险评价工作级别**

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

## 7.2 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目主要危险物质及分布情况、可能影响环境的途径如下：

### （1）化学品泄漏

实验室化学试剂储存量较小，在化学试剂储存、搬运过程中，塑料瓶或试剂瓶发生破裂、破损时，会造成危险化学试剂泄漏，但由于用量较少，可及时收集全部泄漏物，并转移到空置的容器内。少量易挥发性有机物通过表面挥发扩散到大气环境，但泄漏事故处理的时间很短，而且所使用的化学试剂毒性均较低，产生较严重环境污染事故的可能性很小，只是对化学试剂储存周围近距离范围内环境空气有一定影响。

实验室化学试剂大多以试剂瓶形式放置在操作台上，根据项目使用试剂的量，基本为瓶装（基本为 500ml/瓶）。在操作过程中，由于操作失误造成危险化学试剂泄漏，同时也可能引起爆炸甚至火灾。

### （2）火灾次生污染

实验室过程一旦发生火灾事故会产生大量的 CO、烟尘等二次污染物对周围大气环境造成影响。同时，消防废水中将会含有泄漏化学品物质，若不经处理直接排入雨水管网进入附近水体，将会对项目周围环境水体造成严重污染。

## 7.3 环境风险防范措施

- （1）实验化学试剂储存于专用的化学试剂柜；
  - （2）化学品试剂进入实验室时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏；
  - （3）在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等，应及时处理。
- 应储存于阴凉、通风处，远离火种、热源；
- （4）化学试剂储存柜应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。对泄漏的物质采

取吸附材料进行吸附，收集至专用收集桶，交由危废单位处置；

（5）实验室废液分类单独放置；

（6）实验室地漏设为可开关型，使用时打开，平时封闭，以避免实验中废液泼洒在地面时流入下水道。

（7）发生实验试剂瓶（500ml/瓶）破损等情况导致的泄露时：应及时打开窗户通风透气，同时使用可吸附材料围堵泄露现场，再使用吸附材料覆盖、吸收泄漏物，将吸收过废弃物装入收集袋，标明危险程度，交给专业机构处理。

（8）为防止发生火灾次生污染，消防灭火过程中应对消防废水进行截堵，防止消防废水肆意流散。同时做好相关环境的监测，确保不会造成火灾次生事故。

#### **7.4 环境风险评价结论**

通过以上分析，本项目存在潜在的化学品泄漏、实验废液泄漏和火灾爆炸事故风险，如管理不当，可能对环境造成一定的影响。因此，建设单位应按照相关要求，做好各项风险的预防和应急措施。项目在严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，项目突发环境事件基本可控。

#### **8、电磁辐射**

本项目属于“P8334 普通高中教育”，不属于新建或改建、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，无需开展电磁辐射影响评价。

## 五、环境保护措施监督检查清单

| 内容<br>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     | 实验室废气（有组织）               | 氯化氢、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、氨                | 实验室废气经通风橱收集后采取“碱液喷淋装置”装置处理后通过15m高排气筒（DA001）排放 | 硫酸雾、HCl、NO <sub>x</sub> 执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；氨气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2要求；VOCs 执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）                      |
|          |                          | VOCs                                      |                                               |                                                                                                                                                                    |
|          | 实验室废气（无组织）               | 氯化氢、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、氨                | 加强通风管理                                        | 硫酸雾、HCl、NO <sub>x</sub> 执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值；氨气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级（新改扩建）标准；VOCs 参照执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）； |
|          |                          | VOCs                                      |                                               |                                                                                                                                                                    |
|          | 机动车尾气                    | NO <sub>x</sub> 、CO、非甲烷总烃                 | 设置机械排风系统、种植植物                                 | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值                                                                                                                    |
|          | 垃圾收集点臭气                  | 臭气浓度                                      | 垃圾进行袋状化处理、缩短垃圾储存时间                            | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中恶臭污染物厂界标准值的二级新改扩建标准                                                                                                                      |
|          | 污水处理系统恶臭                 | 臭气浓度                                      | 污泥应及时清运。在项目营运过程中要加强对无组织排放恶臭气体的监管控制            | 臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中恶臭污染物厂界标准中二级新改扩建项目标准                                                                                                               |
| 水环境      | 食堂油烟废气排放口                | 油烟                                        | 食堂油烟经油烟净化器处理后通过专用烟道引至楼顶排放                     | 执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的大型饮食业单位排放标准                                                                                                                           |
|          | （食堂废水+生活污水）废水总排放口（DW001） | CODCr、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、LAS、动植物油、TP | 食堂废水经隔油池处理后与生活污水经化粪池处理后经市政污水管网排入雷州市新城区污水处理厂   | 广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和雷州市新城区污水处理厂进水水质标准较严值                                                                                                       |
|          | 实验室废水（实验废液和实验清洗废水以及喷淋废   | CODCr、BOD <sub>5</sub> 、氨氮                | 实验废液分类收集后（用塑料桶收集后放置于危废暂存间内）交由有危险废             |                                                                                                                                                                    |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                                                                                   |                                                                                              |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 液)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | 物处置资质的单位进行处<br>置；实实验清洗废水、喷<br>淋塔废水经自建一体化污<br>水处理设施（含中和、沉<br>淀处理工艺）处理后经市<br>政污水管网排入雷州市新<br>城区污水处理厂 |                                                                                              |
| 声环境              | 学生集中式教学<br>人流活动产生的<br>噪声                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 等效 A 声级 | 教室之间隔墙、教室外墙<br>加强隔声措施                                                                             | 项目场界东北、东南侧噪声<br>执行《社会生活环境噪声排<br>放标准》（GB22337-2008）<br>2 类标准要求，场界西北、<br>西南侧噪声执行 4a 类标准<br>要求； |
|                  | 进出学校产生的<br>交通噪声                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         | 加强交通管理，限制车速、<br>禁止鸣笛，在学校围墙一<br>带处设置绿化林带                                                           |                                                                                              |
|                  | 实验室通排风装<br>置、仪器运转会产<br>生少量噪声等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         | 减震、隔震、围墙阻隔、<br>距离衰减带                                                                              |                                                                                              |
| 电磁辐射             | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                                                                                                   |                                                                                              |
| 固体废物             | 生活垃圾收集后统一交由环卫部门妥善处理；实验室一般固体废物分类收集后统一交由有处理能力单位处理，本项目产生的危险废物是实验废液、废试剂包装、实验室其他废物、一体化处理设备污泥等，分类收集后定期交由有危险废物处置资质的单位进行处置。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                                                                   |                                                                                              |
| 土壤及地下水<br>污染防治措施 | 项目经营范围内应实行硬底化处理，项目按照相关技术规范充分做好防渗透措施。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                                                                                                   |                                                                                              |
| 生态保护措施           | 无                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                                                                                                   |                                                                                              |
| 环境风险防范措施         | 环境风险防范措施<br>①实验化学试剂储存于专用的化学试剂柜；<br>②化学品试剂进入实验室时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏；<br>③在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等，应及时处理。应储存于阴凉、通风处，远离火种、热源；<br>④化学试剂储存柜应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。对泄漏的物质采取吸附材料进行吸附，收集至专用收集桶，交由危废单位处置；<br>⑤实验室废液分类单独放置；<br>⑥实验室地漏设为可开关型，使用时打开，平时封闭，以避免实验中废液泼洒在地面时流入下水道。<br>⑦发生实验试剂瓶（500ml/瓶）破损等情况导致的泄露时：应及时打开窗户通风透气，同时使用可吸附材料围堵泄露现场，再使用吸附材料覆盖、吸收泄漏物，将吸收过废弃物装入收集袋，标明危险程度，交给专业机构处理。<br>⑧为防止发生火灾次生污染，消防灭火过程中应对消防废水进行截堵，防止消防废水肆意流散。同时做好相关环境的监测，确保不会造成火灾次生事故。 |         |                                                                                                   |                                                                                              |
| 其他环境管理要求         | 无                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                                                                                                   |                                                                                              |

## 六、结论

本项目符合国家及地方现行产业政策要求，在严格执行我国建设项目环境保护“三同时”制度，落实各项污染防治措施，并加强运营管理，各种污染物达标排放的前提下，本项目对周围环境影响可接受，环境风险处于可接受范围内，符合国家、地方的环保标准要求。

因此，从环境影响的角度分析，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

| 项目<br>分类     | 污染物名称                     |                    | 现有工程排放量（固<br>体废物产生量）① | 现有工程<br>许可排放量② | 在建工程排放量（固<br>体废物产生量）③ | 本项目排放量（固<br>体废物产生量）④ | 以新带老削减量<br>（新建项目不填）⑤ | 本项目建成后全厂排放<br>量（固体废物产生量）⑥ | 变化量⑦         |
|--------------|---------------------------|--------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|--------------|
| 废气           | 氯化氢                       |                    | /                     | /              | /                     | 2.36kg/a             | /                    | 2.36kg/a                  | +2.36kg/a    |
|              | 硫酸雾                       |                    | /                     | /              | /                     | 3.45kg/a             | /                    | 3.45kg/a                  | +3.45kg/a    |
|              | 氮氧化物                      |                    | /                     | /              | /                     | 0.469kg/a            | /                    | 0.469kg/a                 | +0.469kg/a   |
|              | 氨                         |                    | /                     | /              | /                     | 0.114kg/a            |                      | 0.114kg/a                 | +0.114kg/a   |
|              | VOCs                      |                    | /                     | /              | /                     | 0.340kg/a            | /                    | 0.340kg/a                 | +0.340kg/a   |
|              | 机动车<br>尾气                 | CO                 | /                     | /              | /                     | 0.00544t/a           | /                    | 0.00544t/a                | +0.00544t/a  |
|              |                           | 非甲烷总烃              | /                     | /              | /                     | 0.000528t/a          | /                    | 0.000528t/a               | +0.000528t/a |
|              |                           | NOx                | /                     | /              | /                     | 0.000466t/a          | /                    | 0.000466t/a               | +0.000466t/a |
|              | 油烟                        |                    | /                     | /              | /                     | 0.0675t/a            | /                    | 0.0675t/a                 | +0.0675t/a   |
| 废水           | 食堂废<br>水+生<br>活污水         | COD <sub>Cr</sub>  | /                     | /              | /                     | 13.9t/a              | /                    | 13.9t/a                   | +13.9t/a     |
|              |                           | BOD <sub>5</sub>   | /                     | /              | /                     | 6.12t/a              | /                    | 6.12t/a                   | +6.12t/a     |
|              |                           | NH <sub>3</sub> -N | /                     | /              | /                     | 1.67t/a              | /                    | 1.67t/a                   | +1.67t/a     |
|              |                           | SS                 | /                     | /              | /                     | 3.71t/a              | /                    | 3.71t/a                   | +3.71t/a     |
|              |                           | 动植物油               | /                     | /              | /                     | 0.9277t/a            | /                    | 0.9277t/a                 | +0.9277t/a   |
|              |                           | TP                 | /                     | /              | /                     | 0.148t/a             | /                    | 0.148t/a                  | +0.148t/a    |
|              | 实验清<br>洗废水<br>（含喷<br>淋废液） | LAS                | /                     | /              | /                     | 0.927t/a             | /                    | 0.927t/a                  | +0.927t/a    |
|              |                           | COD <sub>Cr</sub>  | /                     | /              | /                     | 0.109t/a             | /                    | 0.109t/a                  | +0.109t/a    |
|              |                           | BOD <sub>5</sub>   | /                     | /              | /                     | 0.0369t/a            | /                    | 0.0369t/a                 | +0.0369t/a   |
|              |                           | NH <sub>3</sub> -N | /                     | /              | /                     | 0.0150t/a            | /                    | 0.0150t/a                 | +0.0150t/a   |
| 一般工业<br>固体废物 | 生活垃圾                      |                    | /                     | /              | /                     | 347t/a               | /                    | 347t/a                    | +347t/a      |
| 危险废物         | 实验室废液                     |                    | /                     | /              | /                     | 0.360t/a             | /                    | 0.360t/a                  | +0.360t/a    |
|              | 废试剂包装                     |                    | /                     | /              | /                     | 0.0880t/a            | /                    | 0.0880t/a                 | +0.0880t/a   |
|              | 实验室其他废物                   |                    | /                     | /              | /                     | 0.0200t/a            | /                    | 0.0200t/a                 | +0.0200t/a   |

|  |             |   |   |   |          |   |          |           |
|--|-------------|---|---|---|----------|---|----------|-----------|
|  | 一体化污水处理设施污泥 | / | / | / | 0.524t/a | / | 0.524t/a | +0.524t/a |
|--|-------------|---|---|---|----------|---|----------|-----------|

注：⑥=①+③+④-⑤。⑦=⑥-①