

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项 目 名 称 : 海口市江东新区金融绿谷配套幼儿园
及关联教育设施建设项目

建设单位(盖章) : 海口江东新区基础建设有限公司

编 制 日 期 : 2024 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|-----------------------|---|
| 建设项目名称 | 海口市江东新区金融绿谷配套幼儿园及关联教育设施建设项目 | | |
| 项目代码 | / | | |
| 建设单位联系人 | 陈恒呈 | 联系方式 | 13976824517 |
| 建设地点 | 海南省海口市江东新区海文南路以西，白驹大道以南 | | |
| 地理坐标 | （东经：110 度 24 分 39.857 秒，北纬：20 度 0 分 42.944 秒） | | |
| 国民经济行业类别 | P8310 学前教育 P8321 普通小学教育 P8331 普通初中教育 | 建设项目行业类别 | 50-110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）-有化学、生物实验室的学校 |
| 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 海口江东新区管理局 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 海江东审[2023]20 号 |
| 总投资（万元） | 32114.31 | 环保投资（万元） | 100.0 |
| 环保投资占比（%） | 0.3 | 施工工期 | 24 个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是： | 用地面积（m ² ） | 42225.00m ² |
| 专项评价设置情况 | 无 | | |
| 规划情况 | <p>1.规划名称：《海口江东新区总体规划（2018-2035）》； 审批机关：海南省人民政府； 审批文件名称及文号：《关于海口江东新区总体规划（2018-2035）的批复》（琼府函〔2019〕66 号）；</p> <p>2.规划名称：海口江东新区控制性详细规划及城市设计（国际综合服务组团、国际文化交往组团、国际高教科研组团）。</p> | | |
| 规划环境影响评价情况 | <p>规划名称：《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》 审查机关：海南省生态环境厅 审查文件名称及文号：《关于海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见的函》（琼环函〔2020〕198 号）</p> | | |

| | |
|------------------|---|
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | <p>1.与《海口江东新区总体规划（2018-2035）》《海口江东新区控制性详细规划及城市设计（国际综合服务组团、国际文化交往组团、国际高教科研组团）》符合性分析</p> <p>江东新区位于海口市东海岸，地处海口市主城区与文昌木兰湾之间，是海口市“一江两岸，东西双港驱动，南北协调发展”的东部核心区域，同时也是“海澄文一体化”的东翼核心。《海口江东新区总体规划（2018-2035）》中提出形成“一港双心四组团、十溪汇流百村恬、千顷湿地万亩园”的新区空间格局，打造功能完善、疏密有度、城乡共融的城市空间样板。本项目位于规划的“四组团”中的国际综合服务组团，用地属《海口市江东新区控制性详细规划及城市设计（国际综合服务组团、国际文化交往组团、国际高教科研组团）》中 JDZH-02-A12 地块，用地性质为中小学用地（A33）。项目可向周边学龄人口提供就近入学的教育资源，进而提升区域教育设施配置水平，完善城市配套功能，项目的建设用途与地区规划布局、用地性质相符。</p> <p>2.与《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》符合性分析</p> <p>“规划环评”中海口江东新区主要发展临空经济产业、服务经济产业及生态经济产业，具体产业发展方向及布局规划如下。</p> <p>临空经济产业：建设空港产业区（临空经济区），依托美兰国际机场客货运流量资源，以航空总部和航空物流产业为主导，配套发展航空运营、飞机租赁、航空维修、飞机拆解、飞机改装、航食加工、航空培训、航空科技研发和孵化等航空总部相关业态以及运输仓储、智慧物流、空陆联运、航空货运保险等航空物流相关业态，加快推进临空商业商贸产业。</p> <p>服务经济产业：建设滨海起步区，推动总部经济、自贸金融、科技创新等产业。围绕总部经济引导发展国际专业服务，配套发展国际会议会展产业，支持举办适合海南产业特点的展会。</p> <p>生态经济产业：建设多个国际化产城融合创新单元，推动全球资源要素在江东新区聚集，打造顶级人才服务体系，积极培育娱乐购物、滨海度假、健康养生、生态休闲、都市农业等旅游消费新业态，搭建国际文化交流平台，</p> |
|------------------|---|

发展创意经济产业。

综合产业用地布局：保障临空产业和离岸创新产业发展空间用地。飞机维修、保税加工等产业，主要布局于机场跑道两侧，位于综合保税区；国际离岸创新产业，布局于实验创新区。

本项目为学前教育、普通小学教育及普通初中项目，位于海口市江东国际综合服务组团，不与海口江东新区产业定位相冲突。本项目的建设有利于解决林昌村、大昌村、美庄村及周边村庄的学前教育与义务教育问题，进一步完善区域内教育设施配置水平和城市配套功能。因此，本项目符合《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》的产业发展要求。

3.与《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》审查意见符合性分析

项目与海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见符合性分析详见下表。

表 1-1 项目与“规划环评”审查意见符合性分析

| 序号 | 与项目有关审查意见 | 项目情况 | 符合分析 |
|----|---|----------------------------------|------|
| 1 | 海口江东新区位于海口市东海岸，规划范围东起东寨港（海口行政边界），西至南渡江，北临海口东海岸线，南至绕城高速二期和 212 省道，规划范围约 298 平方公里。规划布局“一港双心四组团”，分别为大空港（即以美兰国际机场为核心的临空经济区）、滨海生态总部聚集中心、滨江国际活力中心、国际文化交往组团、国际综合服务组团、国际离岸创新创业组团和国际高校科研组团。 | 本项目位于海口市江东新区，属于江东新区规划布局的国际综合服务组团 | 符合 |
| 2 | 对《规划》优化调整和实施过程中加强生态环境保护的意见 （一）高标准规划建设，打造低碳能源环保示范区：海口市江东新区是海南自由贸易试验区的先行区，为海南自贸港的建设标杆，因此江东新区应高起点规划、高标准建设，打造生态环境保护示范区。《规划》应明确新区能源利用效率指标、清洁能源占比等能源利用指标，增加对太阳能、风能的利用规划，鼓励采用太阳能、风能、沼气等，加强大气污染防治。 | 项目使用电能、液化石油气等清洁能源 | 符合 |

| | | | |
|---|--|--|----|
| | <p>(二) 加强环保基础设施建设, 强化环境质量目标管理: 规划实施应重点加强江东新区主要河流水生态环境功能分区管理, 建立以“控制区-控制单元”为基础的水环境目标管理体系, 提出分级管控和重点控制断面水质目标, 突出差异化管理; 全面推进流域污染综合治理, 实施入海河流和直排海污染源的“容量总量控制”措施, 编制和实施江东新区河流水系水质达标方案和水污染防治年度实施方案, 全面提升河流生态系统质量和安全。充分研究《报告书》提出的区域污水处理的优化建议, 进一步优化调整污水处理厂的布局及尾水排放方案, 将规划的6座污水处理厂调整为3座, 强化再生水资源化利用率, 提升污水处理厂的尾水排放标准。规划区不宜规划建设垃圾焚烧处理厂, 区域产生的生活垃圾应充分利用海口市生活垃圾焚烧发电厂和周边市县的处理能力。</p> | <p>本项目污水经预处理后接入市政污水管网, 最终进入江东新区水质净化厂。项目产生的生活垃圾交由市政环卫清运, 餐厨垃圾由有资质单位清运</p> | 符合 |
| | <p>(三) 优化敏感用地布局, 保障区域宜业宜居环境: 规划实施过程应严格落实国家噪声污染防治相关的法律法规和标准要求, 在机场周边及道路、高速公路、城市轨道交通两侧等不能满足噪声污染防治要求的区域内, 不得规划新建医院、学校、居民集中住宅区。切实落实规划项目环境影响评价提出的调整线位、功能置换、拆迁、减振、隔声屏障等措施, 特别是机场周边区域应严格按照相关规划环评要求落实搬迁及隔声防护等各项降噪措施, 加强区域绿化美化规划建设, 建设宜业宜居环境。</p> | <p>本项目不在机场周边及道路、高速公路、城市轨道交通两侧等不能满足噪声污染防治要求的区域内, 根据声环境质量现状监测, 项目所在区域满足2类声环境功能区划要求</p> | 符合 |
| | <p>(四) 落实环境管控要求, 加强环境准入管理 对于国际离岸创新创业团、国际综合服务组团、临空经济区等主要产业聚集区, 严格按照管控单元环境准入要求, 加强产业准入管理, 支持航空制造、现代物流、食品加工、金融服务、总部经济、文化创意等产业发展, 禁止新建与江东新区产业发展定位不符的项目, 有序引导现有高污染、高能耗以及不符合区域功能定位的行业企业有序退出。</p> | <p>本项目不属于与江东新区产业发展定位不符的项目, 不属于高污染、高能耗以及不符合区域功能定位的行业企业</p> | 符合 |
| | <p>(五) 加强生态环境保护, 实现开发与保护双赢: 严格落实《国家生态文明试验区(海南)实施方案》和相关生态保护法律法规, 做好东寨港国家级红树林自然保护区、清澜红树林自然保护区、自然岸线等生态敏感区的保护, 实施最严格的资源开发和环境管控制度。</p> | <p>本项目不在东寨港国家级红树林自然保护区、清澜红树林自然保护区、自然岸线等生态敏感区内</p> | 符合 |
| 3 | <p>《规划》所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时, 应重点分析项目与规划产业、用地布局、“三线一单”的符合情况, 强化工程分析、环境风险评价和环保措施的可行性论证。有关社会经济概况、区域环境质量现状调查等方面的内容可以利用规划环评及相关评估材料内容或予以适当简化。</p> | <p>项目符合产业政策、规划及“三线一单”有关要求</p> | 符合 |

1.产业政策符合性分析

本项目为学前教育、初等教育及中等教育项目，其中学前教育属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目，初等教育及中等教育不属于“鼓励类”、“淘汰类”和“限制类”项目。项目建设符合国家相关法律、法规和政策规定的，为允许类。

根据《海南省产业准入禁止限制目录（2019年版）》（琼发改产业[2019]1043号）本项目不属于禁止类、限制类项目，本项目的建设符合海南省产业政策要求。

2.规划符合性分析

根据《海口市国土空间规划局部图》《海口市多规合一成果局部图》，项目位于城镇开发边界，规划地类为城镇建设用地，不涉及生态保护红线及永久基本农田。项目为学前教育、初等教育及中等教育，项目的建设地块性质相符。

3.与海口市“三线一单”符合性分析

根据《海口市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，重点管控单元，涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括重要产业园区、机场以及中心城区、大气扩散条件差的区域，开发利用强度较高海域，以及水动力条件较差、水质超标、生态破坏较重和存在重大风险源的海域。全市划分重点管控单元66个。根据“三线一单”综合查询报告书（见附件四），本项目位于海口市美兰区重点管控单元4（ZH46010820004）。

（1）生态保护红线

经查询“海南省国土空间基础信息平台”，项目不涉及生态保护红线及永久基本农田（三区三线版），项目的建设符合《海南省生态保护红线管理规定》的要求。

（2）环境质量底线

①水环境质量底线

项目污水经预处理后排入市政管网，最终进入江东新区水质净化厂。因

此，项目建设及运营不会对周边水环境质量产生较大影响，符合水环境质量底线要求。

②大气环境质量底线

项目所在的海口市 2022 年环境空气各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准限值，区域环境空气质量良好，项目位于达标区内。根据废气治理措施及污染物排放达标可行性分析，项目产生的废气对大气环境的影响可接受，因此项目符合大气环境质量底线。

③土壤环境风险管控底线

项目施工期间须避免在降雨期间挖填土方，严禁弃方露天堆放，土方及时清运回填，堆场物料表面采取覆盖措施，减少扬尘污染、减轻水土流失。危废暂存间、化粪池及隔油池进行防渗处理。在落实本次评价和水土保持方案制定的水土保持措施后，区域土壤环境安全基本可以得到保障，符合土壤环境风险管控底线要求。

（3）资源利用上线

建设单位合理设计并优化项目平面布置，减少土地占用，所需的水资源、电力资源较少。项目区域水资源及电力资源可支撑该区域的规划发展。因此，本项目无资源利用上线制约。

（4）生态环境准入清单

对照《海南省生态环境准入清单（2021 年版）》，本项目的建设符合“海口市生态环境准入清单重点管控单元”的管控要求，符合性详细分析见下表。



图 1-1 项目所属环境管控单元查询结果

表 1-2 生态环境准入清单相符性分析（重点管控区）

| 管控领域 | 环境准入及管控要求 (本项目相关) | 本项目情况 | 符合分析 |
|--------|--|---|------|
| 空间布局约束 | 1.禁止向水体排放、倾倒城镇垃圾和其他废弃物。 2.禁止在人口集中地区未密闭或者未使用烟气处理装置加热沥青。 | 项目产生的生活垃圾交由市政环卫清运，餐厨垃圾由有资质单位清运，危险废物交由有资质单位清运。各项固体废物妥善处置。项目区域已建有完善的污水管网，污水排入江东新区水质净化厂处理。施工期项目外购成品沥青，不进行现场加热。 | 符合 |
| 污染排放管控 | 1.向城镇污水集中处理设施排放水污染物,应当符合国家或海南省规定的水污染物排放标准。 2.排污单位应当严格执行排污许可证的规定,确保按证排污。 3.控制城市扬尘污染,加强施工工地污染防治,严查运输车辆扬尘污染。 4.使用管道天然气、液化石油气、电、生物质成型燃料等清洁能源,确保排放的污染物达到国家规定的排放标准。 | 项目选用节能环保设备,使用电能气等清洁能源。食堂安装油烟净化设施,安装运行率达到100%。项目所在地区已具备污水集中处理设施及完善的雨污水管网,项目污水经预处理满足污染物排放标准后,可顺利接入市政污水管网,最终进入江东新区水质净化厂。 项目施工期选用符合国家标准机械车辆,运输车辆安装车厢封闭装置,施工运输道路硬化、及时清扫与浇水,同时加强施工管理,配置工地滞尘防护网,料堆表面覆盖。 | 符合 |

综上，本项目选址合理，与国家及地方有关环境保护法律法规、规范、相关规划相符，不与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入相悖。

3.与《海南省中小学教育发展布局规划（2020-2035年）》的符合性分析

海南省人民政府办公厅发布的《海南省中小学教育发展布局规划（2020-2035年）》中提出：“完善重点区域中小学配套。优化城市新区、城乡结合区域、新建大中型住宅小区及安置区等区域的中小学校布局，优先在小学、初中学位供需矛盾突出的区域新建、改扩建一批学校。完善重点产业园区学校配套建设，优先在吸纳就业人口较多的对外开放先导区、现代服务产业园区、高新技术产业园区布局中小学校及国际化学校，加快海口江东新区、洋浦经济开发区、三亚崖州湾科技城、博鳌乐城国际医疗旅游先行区、陵水黎安国际教育创新试验区、儋州海花岛等区域学校建设，补齐快速工业化城镇化地区教育配套不足的短板，促进产城融合发展。”

项目位于海口市江东新区国际综合服务组团，项目的建设有利于解决林昌村、大昌村、美庄村及周边村庄的教育问题，提升白驹大道东沿线片区义务教育水平，完善该片区义务教育资源配套，平衡高素质教育资源的供给，实现全社会和谐健康发展。项目的建设将通过完善教育资源供给、建设现代化高素质学校和平衡区域教育资源分配等方法促进海口江东新区教育事业的发展，从而加快海口江东新区开发建设进程。综上，项目的建设符合《海南省中小学教育发展布局规划（2020-2035年）》相符。

4.环境相符性分析

本项目位于海口市江东新区海文南路以西，白驹大道以南，项目用地现状为空地，周边区域以空地及村庄为主。项目东南侧为美旺村及美大村，北侧有一在建的安置小区。根据“江东新区国际综合服务组团控规”，项目南侧及西侧紧邻市政规划道路。目前，两条市政道路正处于施工阶段，预计于2024年完工。根据项目建设时序安排，顺达路、鸿越路投运在前。道路建成后，本项目给排水及电力、通讯等均可从顺达路、鸿越路接入。

综上所述，项目外环境关系较为简单，项目的建设无重大环境制约因素，与周边环境相容。本项目地理位置见附图1、外环境关系图见附图2、本项目与外环境现状见附图3。

二、建设项目工程分析

1.建设内容及规模

海口市江东新区金融绿谷配套幼儿园及关联教育设施建设项目（以下称“本项目”）位于海南省海口市江东新区海文南路以西，白驹大道以南。本项目的建设将解决片区内学前教育与义务教育学位数量不足的现状，进一步完善区域内教育设施配置水平和城市配套功能。

本项目占地面积 42225m²，总建筑面积 50757.25m²，其中地上建筑面积为 40904.15m²，地下建筑面积为 9853.10m²。建设内容包括综合楼、中学教学楼、宿舍楼、食堂、小学午休宿舍楼、小学教学楼、体育馆等建筑主体工程，安装工程及室外水电、道路铺装、绿化景观、室外运动场地等附属工程。

2.项目基本组成

本项目主要工程内容详见下表。

表 2-1 主要工程内容一览表

| 项目组成 | 名称 | 建设内容 |
|----------|------------|--|
| 主体 工程 | 中学教学楼、宿舍楼 | 1 栋地上 5 层建筑，建筑面积 11751.28m ² 。建筑南侧单体为教学用房，北侧单体为学生宿舍，中部为一层的多功能合班教室。中学教学楼一层设置两间实验室及一间准备室，建筑面积分别为 128m ² 、128m ² 、43m ² 。 |
| | 小学教学楼 | 1 栋地上 5 层建筑，建筑面积 12947.47m ² 。设置学生普通教室、功能教室、老师办公及相关行政办公室和备用房间，在首层设有阶梯教室。 |
| | 综合楼 | 1 栋地上 5 层建筑，建筑面积 5088.46m ² 。设置校史展览室、广播社团办公室（录音广播室）、车库出入口、架空层、行政办公用房及教职工休息宿舍，项目生活垃圾暂存点位于综合楼首层。 |
| | 食堂、小学午休宿舍楼 | 1 栋地上 5 层建筑，建筑面积 6175.03m ² 。首层设有食堂和厨房，二层为食堂，3-5 层为午休室。 |
| | 幼儿园 | 1 栋地上 4 层建筑，建筑面积 3649.01m ² 。1 至 3 层分别设置 2 个班级、4 层为办公等服务管理用房。除班级外，1 层设置多功能活动区、厨房、警卫室、保健观察室、晨检大厅及教师办公室等服务管理用房。 |
| | 体育馆 | 1 栋地上 1 层、地下 1 层建筑，建筑面积 3526.77m ² 。首层为舞蹈室、体质测试室、体育器材室、仓库和卫生间，负一层为游泳馆和篮球馆，屋面为篮球场和羽毛球场。 |
| | 室外运动场地 | 田径运动场、主席台 |
| 辅助设施 | 辅助用房 | 东入口门卫室，建筑面积 22.50m ² ；北入口门卫室，建筑面积 38.16m ² ；地下车库，建筑面积 7558.57m ² |

| | | |
|--|-----------------|---|
| 公用工程 | 供电 | 市政供电 |
| | 供水 | 市政供水 |
| | 排水 | 雨水排入市政管网； 废水经预处理后排入市政污水管网。 |
| 环保工程 | 固体废物 | 生活垃圾桶：教学楼内及室外场地设置小型生活垃圾桶，综合楼一层设置一小型生活垃圾收集点。 |
| | | 餐厨垃圾桶：食堂设置密闭收集桶单独收集餐厨垃圾。 |
| | | 危险废物暂存间：建筑面积为 10m ² ，位于实验室旁的准备间内，危险废物暂存间地面及裙角进行防渗处理，危险废物分类收集暂存于危废暂存间内。 |
| | 废气 | 食堂油烟：中小学食堂油烟废气经油烟净化装置处理后引至楼顶 DA001、DA002 排放，排放高度约 15m；幼儿园食堂油烟废气经油烟净化装置处理后引至楼顶 DA003 排放，高度约 20m。 |
| | | 实验废气：实验废气经通风橱收集至管道内通过活性炭吸附后引至楼顶 DA004 排放，高度约 15m。 |
| | | 柴油发电机：专用排烟管道 |
| | 废水 | 实验室废水：酸碱中和预处理，处理能力 0.2m ³ /d |
| 生活污水：三级化粪池 2 座，容积 30m ³ 、75m ³ 。 | | |
| 食堂废水：隔油池 1 座，容积 6m ³ 。 | | |
| 噪声 | 主要产噪设备设置于封闭设备房内 | |

表 2-2 项目主要经济技术指标一览表

| 项目名称 | | 单位 | 数量 | 备注 |
|---------|----------------|----------------|----------|--------------|
| 总用地面积 | | m ² | 42225.00 | / |
| 总建筑面积 | | m ² | 50757.25 | / |
| 其中 | 地上建筑面积 | m ² | 40904.15 | / |
| | 地下建筑面积 | m ² | 9853.10 | / |
| 计容总建筑面积 | | m ² | 42224.89 | / |
| 其中 | 办公楼 | m ² | 4873.63 | / |
| | 中学教学楼、宿舍楼 | m ² | 11499.95 | 中学阶段开办 19 个班 |
| | 食堂、小学午休宿舍楼 | m ² | 6175.03 | / |
| | 小学教学楼 | m ² | 12609.36 | 小学阶段开办 34 个班 |
| | 体育馆 | m ² | 3526.77 | / |
| | 幼儿园 | m ² | 3479.49 | 幼儿园开办 6 个班 |
| | 北入口门卫室 | m ² | 38.16 | / |
| | 东入口门卫室 | m ² | 22.50 | / |
| 不计容建筑面积 | | m ² | 8532.36 | / |
| 其中 | 办公楼（架空层） | m ² | 214.83 | / |
| | 中学教学楼、宿舍楼（架空层） | m ² | 251.33 | / |
| | 小学教学楼（架空层） | m ² | 338.11 | / |
| | 幼儿园（架空层） | m ² | 169.52 | / |

| | | | | |
|---------|--------|----------------|----------|---|
| | 地下车库 | m ² | 7558.57 | / |
| 其中 | 地下车库 | m ² | 5754.18 | / |
| | 人防车库面积 | m ² | 1804.39 | / |
| 建筑基地面积 | | m ² | 12667.29 | / |
| 建筑密度 | | % | 30 | / |
| 绿地面积 | | m ² | 14778.75 | / |
| 绿地率 | | % | 35 | / |
| 容积率 | | m | 1.00 | / |
| 机动车停车位 | | 个 | 140 | / |
| 其中 | 地上停车位 | 个 | 0 | / |
| | 地下停车位 | 个 | 140 | / |
| 非机动车停车位 | | 个 | 180 | / |

3.实验室内容

(1) 实验室建设内容

项目中学教学楼一层设置两间实验室及一间准备室，建筑面积分别为128m²、128m²、43m²。项目不涉及 P3、P4 生物实验室，化学实验室内各设有 2 套通风橱（风机风量 1000m³/h），化学实验废气经通风橱收集后，通过活性炭吸附处理，引至楼顶排放，排放高度约 15m；实验室内设有酸碱中和池，实验废水经酸碱中和池预处理后排入污水管网；危废暂存间设置在实验室旁的准备间内。

(2) 实验项目设置情况

表 2-3 实验室主要实验项目

| 类别 | 实验项目 |
|------|---|
| 化学实验 | 空气中氧气含量的测定、高锰酸钾制氧、电解水、木炭还原氧化铜、一氧化碳还原氧化铜、铜的冶炼及铁制品锈蚀条件等实验。 |
| 物理实验 | 力学：如测定物质的密度、探究杠杆平衡的条件等实验； 电学：如用电流表测电流、用电压表测电压、测定小灯泡电功率等实验； 光学：如验证凸透镜成像规律、探究平面镜成像的特点等实验。 |
| 生物实验 | 观察实验：如观察动植物细胞结构、观察草履虫的生命活动等实验； 演示实验：如蚯蚓对土壤的翻耕、光合作用产生氧气等实验； 本项目生物实验室不涉及 P3、P4 生物实验室。 |

(3) 实验设备及耗材

实验室设备及耗材详见附表。

表 2-4 实验室主要设备及耗材一览表

| 序号 | 设备及耗材名称 | 型号 | 数量 | 序号 | 设备及耗材名称 | 型号 | 数量 |
|-------|---------|-------------------|-------|----|---------|------------|-------|
| 化学实验室 | | | | | | | |
| 1 | 量筒 | 10ml | 30 个 | 24 | 细口瓶 | 500ml | 5 个 |
| 2 | 量筒 | 25ml | 50 个 | 25 | 滴瓶 | 30ml | 50 个 |
| 3 | 量筒 | 50ml | 30 个 | 26 | 滴瓶 | 60ml | 20 个 |
| 4 | 量筒 | 100ml | 10 个 | 27 | 硬质玻璃管 | 15mm×150ml | 50 个 |
| 5 | 试管 | 70ml | 70 支 | 28 | 硬质玻璃管 | 20mm×250ml | 20 个 |
| 6 | 试管 | 100ml | 50 支 | 29 | 漏斗 | 60mm | 50 个 |
| 7 | 试管 | 200ml | 30 支 | 30 | 漏斗 | 90mm | 50 个 |
| 8 | 烧杯 | 25ml | 50 个 | 31 | 分液漏斗 | 球形 50ml | 50 个 |
| 9 | 烧杯 | 50ml | 50 个 | 32 | 分液漏斗 | 筒型 250ml | 50 个 |
| 10 | 烧杯 | 100ml | 20 个 | 33 | 蒸发皿 | 100mm | 50 个 |
| 11 | 烧杯 | 250ml | 10 个 | 34 | 蒸发皿 | 30mm | 50 个 |
| 12 | 烧瓶 | 150ml | 30 个 | 35 | 结晶皿 | 80mm | 50 个 |
| 13 | 烧瓶 | 250ml | 30 个 | 36 | 表面皿 | 60mm | 50 个 |
| 14 | 锥形烧瓶 | 100ml | 50 个 | 37 | 研钵 | 30mm | 50 个 |
| 15 | 锥形烧瓶 | 250ml | 20 个 | 38 | 研钵 | 60mm | 20 个 |
| 16 | 蒸馏烧瓶 | 250ml | 50 个 | 39 | 曲颈甑 | 250ml | 10 个 |
| 17 | 三口烧瓶 | 500ml | 50 个 | 40 | 下口瓶 | 3000ml | 5 个 |
| 18 | 集气瓶 | 500ml | 20 个 | 41 | 坩埚 | 30mm | 50 个 |
| 19 | 广口瓶 | 60ml | 50 个 | 42 | 反应板 | 瓷 6 穴 | 50 个 |
| 20 | 广口瓶 | 125ml | 20 个 | 43 | 牛角管 | 18mm×150mm | 50 个 |
| 21 | 广口瓶 | 250ml | 20 个 | 44 | 温度计 | 100℃ | 50 个 |
| 22 | 细口瓶 | 120ml | 50 个 | 45 | 试管架 | / | 20 套 |
| 23 | 细口瓶 | 250ml | 10 个 | 46 | 酒精灯 | 150ml | 50 个 |
| 生物实验室 | | | | | | | |
| 1 | 中学菌类玻片 | / | 2 套 | 5 | 标本采集箱 | 小 | 1 个 |
| 2 | 中学植物玻片 | / | 5 套 | 6 | 标本采集箱 | 大 | 1 个 |
| 3 | 载玻片 | 75mm×25mm ×2mm | 100 个 | 7 | 乳胶手套 | / | 100 套 |
| 4 | 盖玻片 | 18mm×18mm | 100 个 | 8 | 生物显微镜 | 500 倍 | 30 台 |
| 物理实验室 | | | | | | | |
| 1 | 直流电流表 | / | 50 台 | 7 | 托盘天平 | 200g | 50 套 |
| 2 | 电压表 | / | 50 台 | 8 | 温度计 | -20℃~110℃ | 50 支 |
| 3 | 多用表 | / | 10 套 | 9 | 凸面镜 | / | 50 个 |
| 4 | 学生多用表 | / | 50 个 | 10 | 凹面镜 | / | 50 个 |
| 5 | 刻度尺 | 30cm, 60cm | 50 个 | 11 | 三棱镜 | / | 50 个 |
| 6 | 弹簧测力计 | 5N | 50 个 | / | / | / | / |

(4) 实验室药剂

本项目涉及的实验药剂详见下表。

表 2-5 化学实验室主要化学试剂一览表

| 序号 | 试剂名称 | 年消耗量 | 储存量 | 包装方式 | 形态 | 贮存位置 |
|----|------------|-------|--------|------|----|-----------------|
| 1 | 无水乙醇 | 40L | 20L | 瓶装 | 液态 | 有机试剂柜 (有机易燃) |
| 2 | 品红 | 25g | 25g | 瓶装 | 固态 | 化学药品室 (指示剂) |
| 3 | 酚酞 | 25g | 25g | 瓶装 | 固态 | |
| 4 | 石蕊 | 25g | 25g | 瓶装 | 固态 | |
| 5 | 氯化钙 | 200g | 500g | 瓶装 | 固态 | 化学药品室 (无机盐) |
| 6 | 氯化钠 | 500g | 1000g | 瓶装 | 固态 | |
| 7 | 碳酸钠 | 250g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 8 | 碳酸氢钠 | 250g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 9 | 碳酸钾 | 100g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 10 | 明矾 | 100g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 11 | 浓硫酸 | 200ml | 250ml | 瓶装 | 液态 | 化学药品室 (腐蚀性) |
| 12 | 稀硫酸 | 200ml | 250ml | 瓶装 | 液态 | |
| 13 | 盐酸 (36%) | 250ml | 250ml | 瓶装 | 液态 | |
| 14 | 盐酸 (30%) | 250ml | 250ml | 瓶装 | 液态 | |
| 15 | 硝酸 | 100ml | 250ml | 瓶装 | 液态 | |
| 16 | 乙酸 | 100ml | 250ml | 瓶装 | 液态 | |
| 17 | 氢氧化钙 | 250g | 500g | 瓶装 | 固态 | |
| 18 | 氢氧化钠 (99%) | 100g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 19 | 氢氧化钠 (96%) | 200g | 500g | 瓶装 | 固态 | |
| 20 | 碘 | 150g | 250g | 瓶装 | 固态 | 化学药品室 (氧化剂) |
| 21 | 氯酸钾 | 100g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 22 | 高锰酸钾 | 200g | 500g | 瓶装 | 固态 | |
| 23 | 过氧化氢 | 500ml | 1000ml | 瓶装 | 液态 | 易燃品安全柜 |
| 24 | 硫粉 | 100g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 25 | 镁条 | 100g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 26 | 铝粉 | 150g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 27 | 锌粉 | 200g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 28 | 红磷 | 100g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 29 | 白磷 | 100g | 250g | 瓶装 | 固态 | |

表 2-6 生物实验室主要化学试剂一览表

| 序号 | 试剂名称 | 年消耗量 | 储存量 | 包装方式 | 形态 | 贮存位置 |
|----|------|-------|-------|------|----|--------------|
| 1 | 碘液 | 200ml | 250ml | 瓶装 | 液态 | 生物实验室 药剂柜 |
| 2 | 氢氧化钙 | 100g | 250g | 瓶装 | 固态 | |
| 3 | 食盐 | 150g | 250g | 瓶装 | 固态 | |

表 2-7 水处理主要试剂一览表

| 序号 | 试剂名称 | 年消耗量 | 包装 | 形态 | 贮存位置 | 备注 |
|----|-------|-------|----|----|--------|---------|
| 1 | 氢氧化钠 | 2kg | 袋装 | 固态 | 化学药品室 | 实验室废水处理 |
| 2 | 盐酸 | 1.2kg | 桶装 | 液态 | | |
| 3 | 聚合氯化铝 | 500kg | 袋装 | 固态 | 游泳馆储存间 | 泳池水处理 |
| 4 | 次氯酸钠 | 350kg | 桶装 | 液态 | | |

主要有毒有害化学品的理化性质及危险特性见下表。

表 2-8 理化性质及危险特性一览表

| 物质名称 | CAS | 理化性质 | 易燃性 | 毒性 |
|------|-----------|---|-----|--|
| 硫酸 | 7664-96-9 | 纯品为无色透明油状液体，无臭； 相对密度 1.83；熔点：-10.5℃； 沸点：330.0℃；与水混溶； | 不燃 | 急性毒性： LD ₅₀ ：2140mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ ：510mg/m ³ (大鼠吸入，2h) |
| 盐酸 | 7647-01-0 | 无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的 酸味；相对密度 1.20；熔点： -114.8℃；沸点：108.6℃；与水混 溶，溶于碱液 | 不燃 | 急性毒性： LD ₅₀ ：900mg/kg (兔经口) LC ₅₀ ：3124ppm (大鼠吸入，1h) |
| 硝酸 | 7697-37-2 | 纯品为无色透明发烟液体，有酸 味；相对密度 1.5；熔点：-42℃； 沸点：86℃；与水混溶 | 不燃 | 急性毒性： LC ₅₀ ：130mg/m ³ (大鼠吸入，4h) |
| 乙酸 | 64-19-7 | 外观与性状无色透明液体，有刺激 性酸臭；熔点：16.7℃；沸点： 118.1℃；相对密度 1.05；溶于水、 醚、甘油，不溶于二硫化碳 | 易燃 | 急性毒性： LD ₅₀ ：3530mg/kg (大鼠经口)； LC ₅₀ ：13791mg/m ³ (小鼠吸入，1h) |
| 次氯酸钠 | 7681-52-9 | 无色或淡黄色的液体，熔点 18℃。 具有刺激性气味，强氧化剂。易溶 于水，溶于水后成烧碱及次氯酸。 | 不燃 | 急性毒性： LD ₅₀ ：8500mg/kg (小鼠经口) |
| 氢氧化钠 | 1310-73-2 | 纯品是无色透明的晶体。熔点： 318.4℃、沸点：1390℃、相对密 度：2.130。易溶于水，同时强烈 放热。并溶于乙醇和甘油；不溶于 丙酮、乙醚。露放在空气中，最后 会完全溶解成溶液。 | 不燃 | 急性毒性： LD ₅₀ ：40mg/kg (小鼠腹腔) |

| | |
|----------|---|
| 建设 内容 | <p>4.施工方案</p> <p>(1) 施工现场布置</p> <p>项目施工现场实行封闭式管理，将现场划分为施工作业区和施工生活区，施工生活区位于场地北侧。施工现场采取先围挡后施工的施工方式，减少因建设地表扰动产生的水土流失及不利环境影响。施工现场四周设置围挡，并在围挡上设置洒水喷头。悬挂张贴安全标志、警示标语等。施工期主出入口布置于西侧，运输车辆通过主出入口进厂，将材料运送至各临时堆场。项目西侧顺达路及南侧鸿越路竣工通车前，项目运输车辆可借由其施工道路从椰海大道或琼山大道进场。出入口设置洗车台、截流沟及沉淀池。进出区域车辆经洗车台清洗轮胎后，可有效减少厂内运输期间起尘量，洗车废水经截流沟收集后汇入沉淀池内，经沉淀处理后回用于施工区洒水降尘。</p> <p>项目临时堆土场及临时材料堆场设置于地块南侧，远离施工生活区。临时堆土场通过采取表面覆盖、堆场周边设置洒水喷头等措施，可有效降低起尘量，减小粉尘对周边环境的影响。临时砂堆场布置于各个施工建筑旁，堆场周边设置喷雾降尘装置，并对物料用苫布进行表面覆盖。材料堆场内堆存物料多为大块材料，堆放期间不易起尘。施工期结束后，建设单位将对施工现场进行地表清理，拆除各临时构建筑物。</p> <p>(2) 施工计划</p> <p>本项目建设周期共 24 个月，其中建设期为 12 个月，项目预计 2024 年 1 月项目动工，2025 年 12 月底工程竣工。</p> <p>5.项目平面布置</p> <p>(1) 总平面布置</p> <p>项目位于江东新区国际综合服务组团，场地现状为空地，总体较为平整。项目西侧紧邻建设中的顺达路，南侧为在建的鸿越路，北侧为在建的安置小区，周边以空地为主。</p> <p>本项目主要分为运动区域、办公区域及教学区域。室外运动场及体育馆布置在用地西侧，无密集建筑物，场地空旷。办公楼位于室外运动场北侧。教学区域位于地块东部，由北至南依次布置宿舍楼、中学教学楼、食堂、小学午休</p> |
|----------|---|

宿舍楼、小学教学楼、幼儿园，其中中学教学楼及宿舍楼以风雨走廊相连接。项目高噪声设备水泵、柴油发电机等设备设置在专用封闭式设备用房内，柴油发电机车间废气引至室外屋顶排放。通过采取有效的隔声、消声、减震等防治措施，设备噪声对项目本身及外环境影响轻微。食堂油烟废气及实验室废气经处理后，由专用排烟道引至楼顶排放，对学校及周边环境敏感保护目标影响较小。项目垃圾收集点位于项目北侧出入口附近，便于生活垃圾的转运。项目废水经校内污水管网收集后，排入项目西侧的顺达路市政污水管网。项目总平面布置图详见附图 4。

(2) 实验室平面布置

项目实验室布置于中学教学楼一层，不涉及 P3、P4 生物实验室。实验室内设有清洗水池及废水管网，废水经管网收集汇入实验室内的酸碱中和池内，经预处理后排入楼内污水管网。实验室内各设有两套通风橱，实验废气经管道收集引至楼顶经活性炭吸附后排放。危险废物暂存间与化学药剂室设置于实验室旁准备间内，便于危险废物的收集转运、化学药剂的使用与管理。

综上所述，项目各功能区分区明确，布局规划可有效降低校内环境受到自身及外环境因素的影响，可为学生提供一个良好的学习、生活环境，项目平面布局合理。

6.公用工程

(1) 给排水

给水：项目用水源自市政自来水管网。

排水：项目采用雨污分流制排水系统。项目雨水经雨水管网收集后排入市政雨水管网，污水经预处理后排入市政污水管网。

(2) 供电：市政电源供电。

7.学时学制

本项目幼儿园幼儿 180 人、教职工 24 人，小学在校生 1530 人、教职工 77 人，中学在校生 950 人、教职工 61 人，项目合计师生 2822 人。幼儿园内设置食堂及午休寝室，中小学设置食堂及宿舍。年均教学 45 周、225 天。

8.水平衡

(1) 用水

全校用水主要包括教学、生活用水及泳池用水。本项目合计用水量 57829m³/a、257m³/d。

①教学、生活用水

项目幼儿园师生 204 人、小学师生 1607 人、中学师生 1011 人，其中中学住宿生 814 人。根据水利部用水定额（水节约[2019]284 号文），需对初等、中等教育学校各类人员按照不同用水行为特征折算为标准用水人数。小学折算后标准人数 1607 人，中学折算后标准人数 1825 人。

根据《海南省用水定额》（DB46T449-2021），“学前教育 I 定额 13m³/a·人”、“初等教育 I 定额 11m³/a·人”、“中等教育 I 定额 15m³/a·人”。计算可得，项目幼儿园用水 2652m³/a、11.8m³/d，小学用水 17677m³/a、78.6m³/d，中学用水 27375m³/a、121.7m³/d，校园教学生活合计用水量为 47704m³/a、212m³/d。

根据水利部用水定额（水节约[2019]284 号文），上述用水量包括教学楼、办公楼、食堂、宿舍、体育场馆、实验室及景观绿化等办学相关用水。

②泳池用水

项目设置 1 座游泳馆，内部泳池容积 750m³。根据《海南省用水定额》（DB46T449-2021），“体育场地设施管理游泳池（室内）I 定额”为 60L/（m³·d），故泳池用水量 45m³/d、10125m³/a。

(2) 排水

①教学生活污水：教学生活污水排放系数按 80% 计，则污水排放量 38163m³/a、169.6m³/d，其中实验废水排放量 36m³/a、0.16m³/d，餐饮生活废水 38127m³/a、169.4m³/d。

②泳池废水

泳池采用循环回水系统，泳池用水循环使用，间断排水。排放废水主要源自反冲洗水、池岸冲洗水及排空水等。泳池废水排放量约为 8100m³/a、36m³/d。

表 2-9 项目用、排水量情况一览表

| 类别 | 标准人数 | 用水定额 | 用水量 m ³ /a | 用水量 m ³ /d | 排水量 m ³ /a | 排水量 m ³ /d | |
|----------|----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
| 教学 生活 | 幼儿园 | 204 人 | 13m ³ /a·人 | 2652 | 11.8 | 2121.6 | 9.4 |
| | 小学 | 1607 人 | 11m ³ /a·人 | 17677 | 78.6 | 14141.6 | 62.9 |
| | 中学 | 1825 人 | 15m ³ /a·人 | 27375 | 121.7 | 21900 | 97.3 |
| | 合计 | / | / | 47704 | 212.1 | 38163 | 169.6 |
| 泳池 | 容积 750m ³ | 60L/(m ³ ·d) | 10125 | 45 | 8100 | 36 | |
| 总计 | / | / | 57829 | 257.1 | 46263 | 205.6 | |

注：标准人数=非住宿生人数+2×住宿生人数+教职工人数

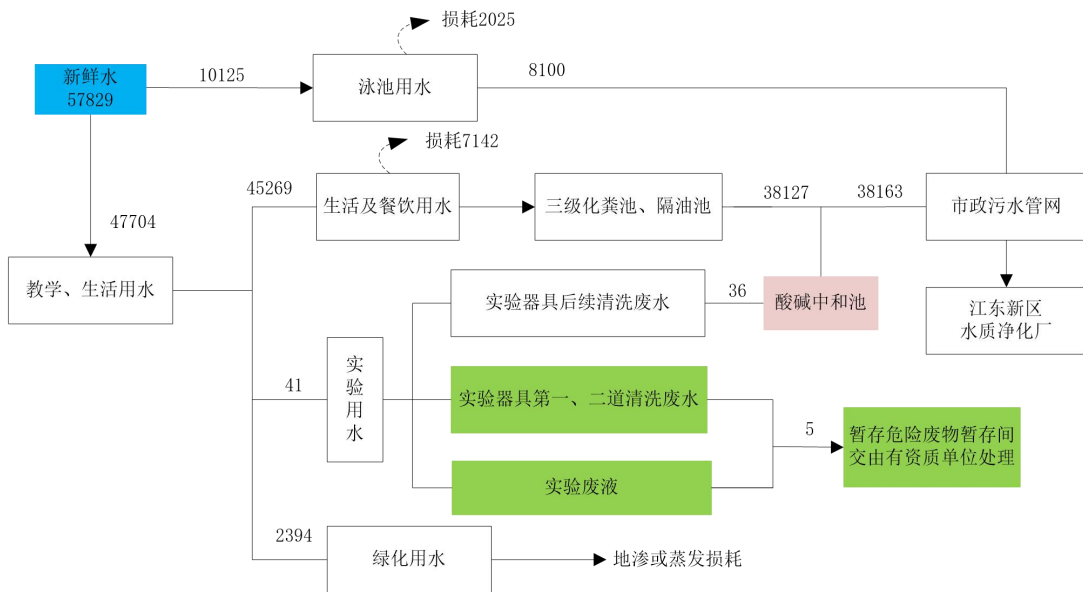


图 2-1 项目水平衡图 m³/a

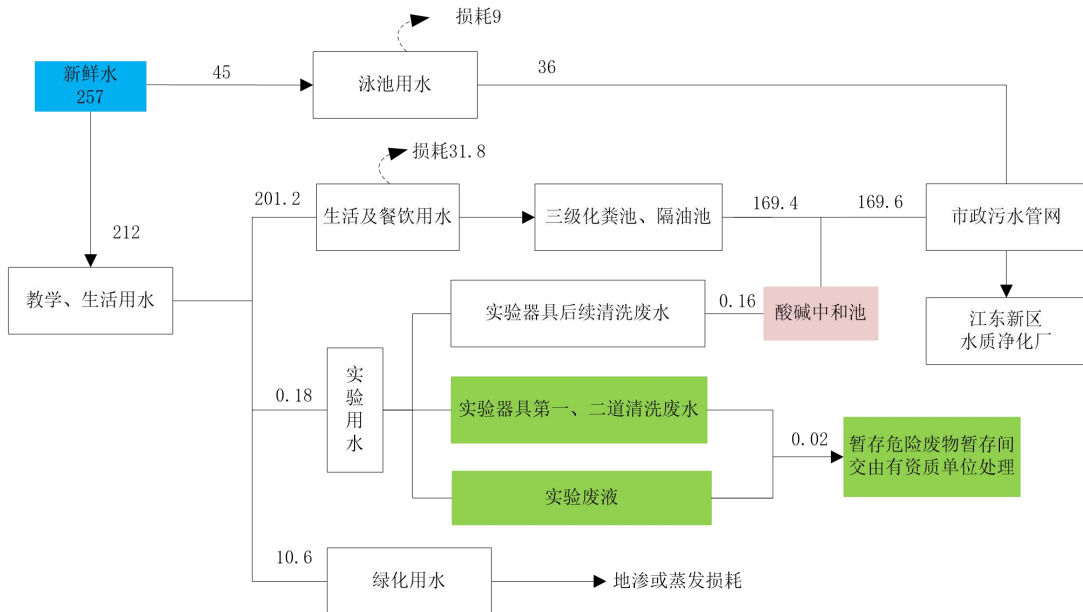


图 2-2 项目水平衡图 m³/d

1.施工期

本项目施工活动主要为场地平整、打桩、土方开挖、基础建设、主体工程、装饰装修等，在一定时间段内都将会对周围环境造成一定的影响，但这种影响一般是暂时的，随着施工期的结束将一并消失。施工期工艺流程及产污环节见图 2-3。

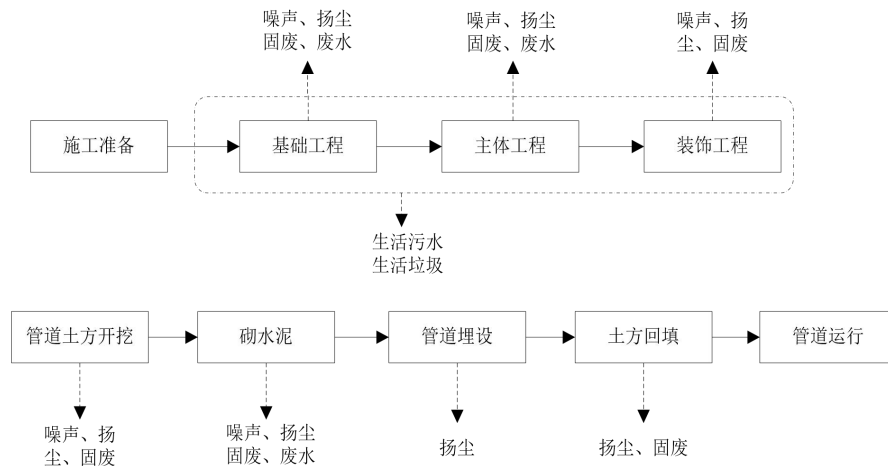


图 2-3 项目施工期工艺流程及产物环节图

基础工程：主要为场地的地表清理、填土和夯实。利用压路机分片压碾，并浇水湿润填土以利于密实。然后利用起重机械吊起特制的重锤来冲击基土表面，使地基受到压实，一般夯打为 8~12 遍。该工段主要污染物为施工机械产生的噪声、粉尘、排放的尾气及少量施工废水。由于作业时间较短，废气和噪声只是对周围局部环境影响，从整个施工期来看，对周围环境影响较小。

主体工程：主要钻孔灌注，现浇钢砼柱、梁，砖墙砌筑。建设项目利用钻孔设备进行钻孔后，用钢筋混凝土浇灌。浇灌时注入商品混凝土，随灌随振，振捣均匀，防止混凝土不实和素浆上浮。然后根据施工图纸，进行钢筋的配料和加工，安装于架好的模板之处，及时连续灌注混凝土，并捣实使混凝土成型。建设项目在砖墙砌筑时，首先进行水泥砂浆的调配，然后再挂线砌筑。该工程工期较长，主要污染物为搅拌机产生的噪声、尾气，施工废水及建筑垃圾。

装修工程：利用各种加工机械对木材、塑钢等按图进行加工，同时进行屋面制作，采用环保型涂料刷涂。本工段时间较短，尽量选用水性涂料，且使用的涂料量较少，有少量的有机废气挥发。

2.运营期

本项目属于幼儿园及九年一贯制教育项目，运营期产生的污染物主要来自教学活动、办公生活及各类设备运行。产生的污染物主要为生活垃圾、危险废物、餐厨废物、实验废气、餐饮油烟、发电机废气、汽车尾气、泳池废水及教学、生活污水等。产排污环节详见下图。

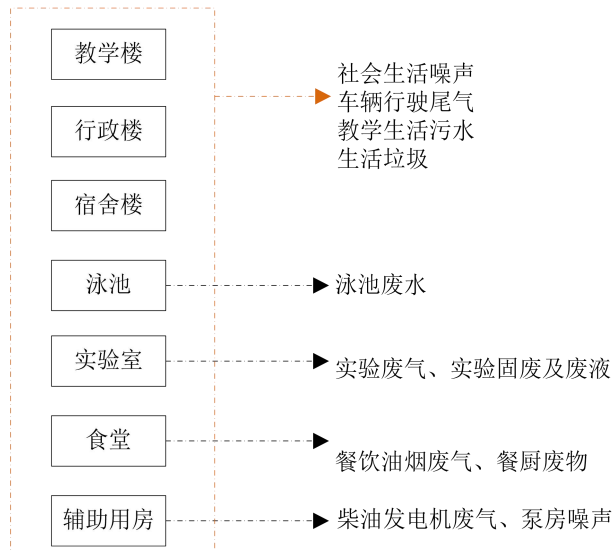


图 2-4 运营期工艺流程及产污环节图

实验教学产排污环节：

①物理实验：主要为力学、电学及光学实验，主要污染物为教学活动噪声，不产生实验废气、废水及危险废物。

②生物实验：主要观察对象为外购的成品标本、永久装片及涂片的显微镜观察实验。主要污染物为教学活动噪声，产生少量花朵、种子及树叶等实验固体废物。生物实验不涉及生物病菌及外来物种。一旦涉及酸碱废水产生时，须进行酸碱中和后方能排放入网。

③化学实验主要为空气中氧气含量的测定、高锰酸钾制氧、电解水等简单实验，教学过程中使用一些酸碱溶液及有机试剂。化学实验过程中除产生实验废水、实验废气、实验固废及设备运营噪声外，将产生少量危险废物。涉及产生实验废气的实验在通风橱中进行，实验废气经管道收集经活性炭吸附后引至楼顶排放。化学实验废水含有酸、碱、无机盐类等物质，水质酸碱波动幅度较大，未经处理直接排放会对管网产生较大冲击。综合考虑项目化学实验设置及

试剂使用情况，针对本项目实验废水特性，拟采用酸碱中和处理工艺。

酸碱中和法通常采用化学反应的方法，利用 pH 计测定废水酸碱度，利用自动加药系统自动添加酸液或者碱液将废水中的酸和碱中和，从而使其的 pH 值维持在中性范围内。

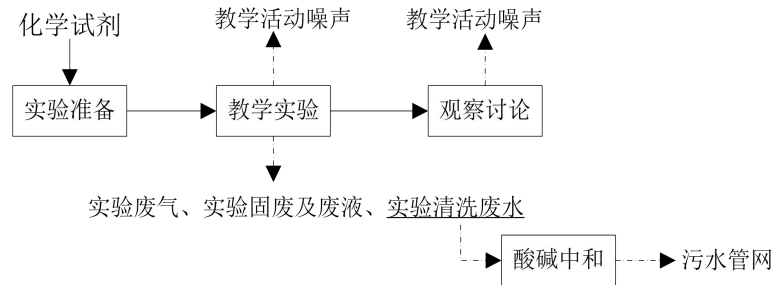


图 2-5 化学实验流程及产污环节图

与项目有关的原有环境污染问题

无

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1.大气环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.1条“项目所在区域达标判定，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中的数据 and 结论”。经环境空气质量模型技术服务系统软件查询：海口市2022年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为4ug/m³、9ug/m³、26ug/m³、13ug/m³；CO 24小时平均第95百分位数为0.8mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为125ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所在区域属于达标区，达标判定截图如下图3-1。

环境空气质量数据筛选结果

| 达标区判定 | | | | | | |
|-------|-------|----|-----|------|-------|---------|
| 序号 | 文件类型 | 省份 | 市 | 年份 | 国控点数量 | 判定结果及详情 |
| 1 | 达标区判定 | 海南 | 海口市 | 2022 | 5 | 达标区 |

判定详情

海口市2022年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为4 ug/m³、9 ug/m³、26 ug/m³、13 ug/m³；CO 24小时平均第95百分位数为0.8mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为125 ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值

备注：

1：HJ663规范试行期间，按照2013年以来全国环境质量报告书采用的达标评价方法，目前只考虑SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度和CO、O₃百分位浓度的达标情况。

2：如本站提供的信息与地方环境主管部门公布的信息存在差异，以地方环境主管部门发布的信息为准

图 3-1 海口市达标区判断结果图

2.声环境质量现状

为了解项目声环境保护目标的声环境质量现状，建设单位委托海南千飞琪环境监测技术有限公司于2023年11月20日对项目周边声环境质量进行监测，监测结果如下：

（1）监测布点：根据项目周边环境特征，在项目周边敏感点靠近本项目一侧共

区域环境质量现状

布设 2 噪声测点，分别设为 1#、2#。

- (2) 监测项目：等效连续 A 声级。
- (3) 监测频率：昼间一次。
- (4) 监测结果见表下表。

表 3-1 项目周边声环境质量监测结果 单位：dB(A)

| 监测点位 | 监测时间 | 监测结果 (Leq) |
|------|-------------|------------|
| 1# | 11 月 20 日昼间 | 51 |
| 2# | 11 月 20 日昼间 | 50 |

根据《海口市声环境功能区划分方案（2023 年修编）》，项目位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区，项目区域执行 2 类标准。

根据监测结果来看，项目周边声环境保护目标声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。



3.地表水环境质量现状

项目西侧约 210m 处为迈雅河，根据海口市生态环境局发布的《2021 年 3 月份海口市城镇内河（湖）水质状况》，2021 年 3 月迈雅河监测断面水质为 IV 类，达到 IV 类水质目标。

环境保护目标：

本项目位于海口市江东新区，通过现场勘查，项目主要环境保护目标见下表。

表 3-2 主要环境保护目标

| 环境类别 | 保护目标 | 方位 | 距离（m） | 保护级别 |
|------|--------------|----|-------|-------------------------------------|
| 环境空气 | 美旺村 | 东南 | 20 | 《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级 标准 |
| | 美大村 | 南侧 | 199 | |
| | 海南省中医院 | 南侧 | 484 | |
| | 北京师范大学海口附属中学 | 西南 | 476 | |
| | 电白雅居安置房 | 西侧 | 380 | |
| | 儒林村 | 西北 | 98 | |
| | 海南省第一中级人民法院 | 西北 | 404 | |
| | 海南省海洋与渔业科学院 | 西北 | 431 | |
| | 在建小区 | 北侧 | 16 | |
| | 美庄村 | 北侧 | 418 | |
| | 美庄小区 | 东北 | 176 | |
| | 海南省环境科学研究院 | 东北 | 354 | |
| | 海南省辐射环境监测站 | 东北 | 494 | |
| | 用创村 | 东北 | 192 | |
| 声环境 | 美旺村 | 东南 | 20 | 《声环境质量标准》 （GB3096-2008） 2 类标准 |
| | 在建小区 | 北侧 | 16 | |

环
境
保
护
目
标

1.废气

①施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控限值要求，详见下表。

表 3-3 大气污染物综合排放标准（摘录）

| 项目排放标准 | 污染物 | 无组织排放监控浓度限值 | |
|---------------|-----|-------------|------------------------|
| | | 监控点 | 浓度（mg/m ³ ） |
| 新污染源大气污染物排放限值 | 颗粒物 | 周界外浓度最高点 | 1.0 |

②机械燃油废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单第四阶段标准限值要求，见下表。

表 3-4 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

| 阶段 | 额定净功（P _{max} ） （kW） | CO （g/kW·h） | HC （g/kW·h） | NO _x （g/kW·h） | HC+NO _x （g/kW·h） | PM （g/kW·h） | NH ₃ （ppm） | PN （#/kW·h） |
|------|---------------------------------|----------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------|----------------------|
| 第三阶段 | P _{max} > 560 | 3.5 | - | - | 6.4 | 0.20 | - | - |
| | 130 ≤ P _{max} ≤ 560 | 3.5 | - | - | 4.0 | 0.20 | - | - |
| | 75 ≤ P _{max} < 130 | 5.0 | - | - | 4.0 | 0.30 | - | - |
| | 37 ≤ P _{max} < 75 | 5.0 | - | - | 4.7 | 0.40 | - | - |
| | P _{max} < 37 | 5.5 | - | - | 7.5 | 0.60 | - | - |
| 第四阶段 | P _{max} > 560 | 3.5 | 0.40 | 3.5, 0.67 ^a | - | 0.10 | 25 ^b | - |
| | 130 ≤ P _{max} ≤ 560 | 3.5 | 0.19 | 2.0 | - | 0.025 | | - |
| | 56 ≤ P _{max} < 130 | 5.0 | 0.19 | 3.3 | - | 0.025 | | 5 × 10 ¹² |
| | 37 ≤ P _{max} < 56 | 5.0 | - | - | 4.7 | 0.025 | | - |
| | P _{max} < 37 | 5.5 | - | - | 7.5 | 0.60 | | - |

^a 适用于适用于可移动式发电机组用 P_{max} > 900kW 的柴油机。

^b 适用于使用反应剂的柴油机。

非道路移动柴油机械排气的不透光法烟度（光吸收系数）和林格曼黑度级数执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法（GB 36886-2018）》表 1 中的 II 类限值。

表 3-5 非道路移动柴油机械排气烟度限值

| 类别 | 额定净功（P _{max} ）（kW） | 光吸收系数（m ⁻¹ ） | 林格曼黑度级数 |
|-----|-----------------------------|-------------------------|---------|
| I 类 | P _{max} < 19 | 3.00 | 1 |
| | 19 ≤ P _{max} < 37 | 2.00 | |
| | 37 ≤ P _{max} ≤ 560 | 1.61 | |

| | | | |
|------|-------------------------|------|---|
| II类 | $P_{\max} < 19$ | 2.00 | 1 |
| | $19 \leq P_{\max} < 37$ | 1.00 | 1 |
| | $P_{\max} \geq 37$ | 0.80 | |
| III类 | $P_{\max} \geq 37$ | 0.50 | 1 |
| | $P_{\max} < 37$ | 0.80 | |

③项目设1台备用柴油发电机，废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值，见下表。

表 3-6 大气污染物综合排放标准（摘录）

| | | | |
|----------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 污染因子 | SO ₂ | 氮氧化物 | 颗粒物 |
| 周界外浓度最高点 | 0.40mg/m ³ | 0.12mg/m ³ | 1.0mg/m ³ |

④项目中小学食堂及幼儿园食堂油烟废气排放执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB46/613-2023），标准限值详见下表。

表 3-7 餐饮业大气污染物排放标准（摘录）

| | |
|-------|----------------------------|
| 污染物项目 | 最高允许排放浓度 mg/m ³ |
| 油烟 | 1.0 |
| 非甲烷总烃 | 10.1 |

⑤实验废气中污染物硫酸雾、氯化氢、非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2新污染源大气污染物排放限值中二级标准。由于排气高度未超出周围200m半径范围内建筑物5m以上，故排放速率严格50%执行。标准限值详见下表。

表 3-8 大气污染物综合排放标准（摘录）

| | | | | | |
|-------|-------------------|----------------|------|-------------|----------------------|
| 污染物 | 最高允许排放浓度 | 最高允许排放速率（kg/h） | | 无组织排放监控浓度限值 | |
| | mg/m ³ | 排气筒（m） | 二级 | 监控点 | 浓度 mg/m ³ |
| 氯化氢 | 100 | 15 | 0.13 | 周界外浓度最高点 | 0.2 |
| 硫酸雾 | 45 | | 0.75 | | 1.2 |
| 非甲烷总烃 | 120 | | 5 | | 4.0 |

⑥非甲烷总烃无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中无组织排放限值标准，详见下表。

表 3-9 挥发性有机物无组织排放控制标准（摘录）

| 污染物项目 | 排放限值 (mg/m ³) | 限值含义 | 无组织排放监控位置 |
|-------|---------------------------|---------------|-----------|
| 非甲烷总烃 | 10 | 监控点处 1h 平均浓度值 | 在厂房外设置监控点 |
| | 30 | 监控点处任意一次浓度值 | |

⑦生活垃圾在垃圾收集点暂存过程中产生异味，项目厂界臭气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级新扩改建标准。详见下表。

表 3-10 恶臭污染物排放标准（摘录）

| 污染物项目 | 单位 | 最高浓度限值 | 监控点 | 执行标准 |
|-------|-------------------|--------|-----|------------|
| 氨 | mg/m ³ | 1.5 | 厂界 | GB14554-93 |
| 硫化氢 | mg/m ³ | 0.06 | | |
| 臭气浓度 | 无量纲 | 20 | | |

2. 废水

项目废水经预处理后排入市政污水管网，最终进入江东新区水质净化厂。污水排放执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准，同时需满足江东新区水质净化厂设计进水水质要求。具体限值要求详见下表。

表 3-11 项目污水排放执行标准

单位 mg/L

| 污染物 | GB8978-1996 中表 4 三级标准限值 | 江东新区水质净化厂 设计进水水质 | 本项目限值要求 |
|-----------|----------------------------|---------------------|---------|
| pH（无量纲） | 6~9 | / | 6~9 |
| 悬浮物 | 400 | 250 | 250 |
| 五日生化需氧量 | 300 | 180 | 180 |
| 化学需氧量 | 500 | 300 | 300 |
| 石油类 | 20 | / | 20 |
| 动植物油 | 100 | / | 100 |
| 阴离子表面活性剂 | 20 | / | 20 |
| 挥发酚 | 2 | / | 2 |
| 总氮 | / | 45 | 45 |
| 氨氮（以 N 计） | / | 30 | 30 |
| 总磷（以 P 计） | / | 5 | 5 |

3.噪声

施工期：噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准（昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）。

运营期：噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

表 3-12 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|----|----|----|
| 2类 | 60 | 50 |

4.固废

一般固体废物参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）执行；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

总量控制指标

本项目涉及的大气污染物总量控制因子为挥发性有机物（非甲烷总烃），主要来自实验废气及食堂餐饮油烟。本次评价建议大气污染物总量控制指标为：挥发性有机物（非甲烷总烃）286kg/a。项目总量控制指标以地方生态环境主管部门核定的总量控制指标为准。

四、主要环境影响和保护措施

1.施工期水环境保护措施

(1) 生活污水：施工人员生活污水经三级化粪池处理后排入市政污水管网。

(2) 施工废水：主要包括浇注砼的清洗水、施工机械设备的清洗水、混凝土养护废水等，其主要污染物为悬浮物。施工期废水具有产生不连续、废水种类较单一等特点，建设单位将在施工现场设置截流沟、隔油池及沉淀池对施工废水进行收集处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、冲洗设备车辆。本项目施工废水不外排，不会对周边水环境造成影响。

2.施工期大气环境保护措施

(1) 扬尘污染防治措施：

①施工工地严格执行六个 100%扬尘控制要求。

②制定合理可行的运输路线、方案和时间，尽量减小对周边的居民的影响。

③物料堆场远离周边名那点，采取物料表面覆盖及喷雾降尘等防尘措施。

④施工现场设置施工屏障，施工围挡设施上需安装喷雾降尘装置。

建设单位采取上述措施后，项目施工扬尘对周边环境及敏感点产生影响较为轻微。

(2) 燃油机械尾气：

施工机械燃料选用轻质柴油，施工过程的车辆往来有时段性，且项目区域地势开阔平坦，大气扩散条件好，项目产生的燃油烟气及汽车尾气排放后，经空气迅速稀释扩散。因此，燃油机械尾气排放对环境的影响不大。

(3) 装饰工程有机废气：

①采用滚涂、刷涂等工艺，既提高涂料、油漆的利用率，同时避免漆雾的产生；

②选用质量合格、通过国家质量检验的低污染水性涂料；

③施工人员应配备必要的防护装备和保证足够的通风量，避免具有刺激性气味的物质或可被人体吸入的粉尘、纤维等污染物对施工人员身体健康及周围环境造成的危害。

(4) 塑胶运动场废气：

本项目设置 1 个室外运动场，运动场场地采用环保型塑胶聚氨酯塑胶材料。塑胶地面正式铺设前，进行小面积检测，质量检测合格后方可大面积施工。塑胶地面

施工期
环境
保护
措施

的铺设及后续运动场地使用过程中会有少量有机废气（以非甲烷总烃表征）缓慢挥发。运动场地属于露天开放式空间，场地较为空旷，空气流动性较好，有机废气经自然扩散后对校内师生及周边环境影响较小。

同时，建设单位按照《中小学合成材料面层运动场地》（GB 36246-2018）要求对室外运动场地进行设计、选材、铺装、检测与验收，严格控制挥发性有机废气产生，可进一步降低塑胶运动场对周围大气环境的影响。

3.施工期声环境保护措施

为最大限度地减轻施工期噪声对环境的污染影响，施工期采取以下噪声防治措施：

①从声源上降噪：选用低噪声设备、改变传统施工方式，设专人对设备进行定期保养和维护，确保施工机械处于低噪声的正常工作状态；

②从传播途径上降噪：部分高噪设备安装减振、隔声装置，合理布局施工机械，施工机械远离周边环境敏感点，如多台机械在施工区域内互相近距离布设，机械群距施工场界的距离适当拉大；

③合理安排施工机械的工作时间：除工艺要求需连续施工情况外，夜间不安排其他施工活动，如夜间施工必须事先向当地有关主管部门申请并张贴告示征求周边民众同意后方可进行；

④施工车辆减少鸣笛，尤其是在晚间，减少施工期间交通噪声对周围环境的影响；

⑤减少施工作业噪声，如零星敲打声、拆卸模板的撞击声等瞬时噪声，做到文明施工。

在采取上述噪声防治措施后，本项目施工期对周围环境产生的影响较小。施工噪声随施工期的结束而消失。

4.施工期固体废物污染防治措施

（1）生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾由建设单位分类收集后，交由环卫部门清运处理。

（2）建筑垃圾

本项目建筑垃圾主要来自于建筑活动中的建筑施工以及建筑物的拆除。

①施工垃圾：钢筋混凝土结构房屋主体施工产生建筑垃圾按每平方米 0.03t 计，

本项目新建建筑面积 50757.25m²，则项目施工将产生的施工废料约为 1523t。

②土石方：

a.项目挖土：项目挖土方主要源自项目清表及基坑开挖。项目总用地面积为 42225m²，清表深度按 0.1m 计，则清表土方量为 4223m³。项目建筑基坑（建筑占地）的开挖面积约为 12667m²，其中 7558m²为地下室，平均开挖深度按 4m 计，其余开挖深度按 0.5m 计，则开挖土方量为 32786m³。项目合计开挖土方量为 37009m³。

b.项目填土：①基坑回填约 50%，回填方量 16393m³；②项目绿化面积 14778.75m²，需进行绿化覆土，覆土按 0.3m 计算，需土量约为 4434m³。

项目土石方平衡详见下图表。

表 4-1 土石方平衡表

| 工序 | 挖方 m ³ | 填方 m ³ | 借方或余方 m ³ |
|------|-------------------|-------------------|----------------------|
| 清表 | 4223 | - | +4223 |
| 基础工程 | 32786 | 16393 | +16393 |
| 绿化覆土 | - | 4434 | -4434 |
| 合计 | 37009 | 20827 | +16182 |

注：“-”为借方，“+”为余方

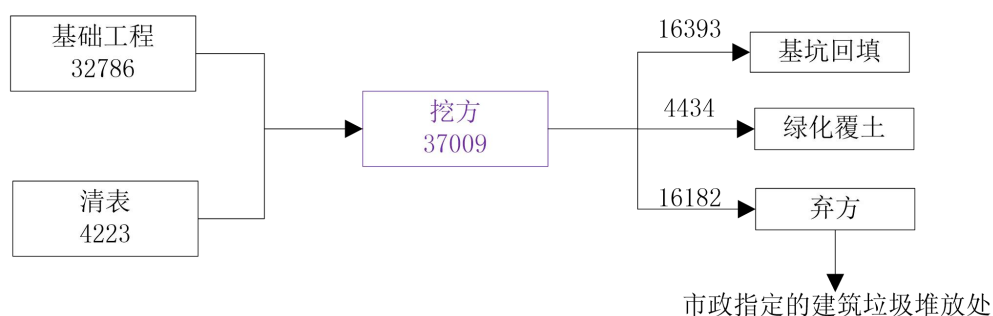


图 4-1 施工期土石方平衡图（单位：m³）

综合上述施工内容，项目开挖量大于回填量，项目的建设将产生弃方约 16182m³、施工垃圾 1523t。为从源头上控制建筑垃圾产生，建设单位在方案和设计阶段，选择合理方案、进行合理设计，减少工程变更以减少建筑垃圾的产生。

建筑垃圾中多为废混凝土块、废砖块及废钢筋等可进行资源化利用的废物，存在少量废油漆桶及废溶剂桶等危险废物。危险废物必须严格执行危险废物管理规定，由专人、专用容器进行收集，并委托有资质的单位处置。无法综合利用的建筑垃圾与弃土一同运送至市政指定的建筑垃圾堆放处（与项目较近的美兰区灵山临时受纳点）。弃土及建筑垃圾无法及时清运时暂存于临时堆土场内。临时堆土场通过采取

表面覆盖、堆场四周围挡、围挡上方安装洒水喷淋装置，可有效降低物料堆放起尘量。

5.建筑垃圾运输污染防治措施

项目产生的建筑垃圾无法综合利用的，就近运送至市政指定建筑垃圾临时收纳点。运输车辆可通过北侧白驹大道、南侧椰海大道运送至收纳点，沿途为城镇建成区，运输路线距离较短、路况良好。

建筑垃圾运输过程中汽车行驶引起道路二次扬尘、物料散落、车辆尾气及运输噪声可能会对公路沿线环境质量产生不利影响。为减轻建筑垃圾运输过程中可能产生影响，建设单位将采取以下防治措施：

①合理安排项目运输时间，避开居民休息时间和交通高峰时期；

②合理安排运输计划，避免汽车空载，减少往返次数，减少汽车尾气排放量；

③运输过程控制物料的装载量和高度，运输过程中采用篷布遮盖，防止建筑垃圾洒落；

④施工现场设置洗轮池，运输路面硬化，减缓运输扬尘影响；

同时运输车辆须控制行驶速度，进一步减少噪声对路线周围居民的影响，同时缓解对沿线交通带来的影响。通过采取上述措施后，建筑垃圾的运输对周围环境质量产生的不利影响较小。

1.废水

(1) 废水污染物排放源

本项目废水主要为教学生活污水及泳池废水，其中教学生活污水包含餐饮生活废水及实验废水。保健室仅对校内师生进行保健咨询、伤口清理等简单活动，无药品销售、注射与手术等行为，无医疗废水产生。废水污染物排放源信息详见下表。

表 4-2 项目废水污染物排放源信息

| 废水类别 | 污水量 t/a | 污染物 | 污染物产生情况 | | 治理措施 | | 污染物排放情况 | |
|--------|------------|--------------------|------------|------------|---|------------|------------|------------|
| | | | 浓度 mg/L | 产生量 t/a | 处理能力 | 治理工艺 | 浓度 mg/L | 排放量 t/a |
| 教学生活污水 | 餐饮生活废水 | COD | 300 | 11.44 | 化粪池容积： 30m ³ 、75m ³ ； 隔油池容积：6m ³ | 化粪池 隔油池 | 255 | 9.72 |
| | | BOD ₅ | 120 | 4.58 | | | 109 | 4.16 |
| | | NH ₃ -N | 30 | 1.14 | | | 29 | 1.11 |
| | | SS | 200 | 7.63 | | | 140 | 5.34 |
| | | 动植物油 | 20 | 0.76 | | | 6 | 0.23 |
| | 实验废水 | COD | 350 | 0.013 | 0.2m ³ /d | 酸碱中和 | 350 | 0.013 |
| | | BOD ₅ | 150 | 0.005 | | | 150 | 0.005 |
| | | NH ₃ -N | 30 | 0.001 | | | 30 | 0.001 |
| | | SS | 200 | 0.007 | | | 200 | 0.007 |
| 泳池废水 | 8100 | COD | 250 | 2.02 | / | / | 250 | 2.02 |
| | | BOD ₅ | 70 | 0.57 | | | 70 | 0.57 |
| | | NH ₃ -N | 20 | 0.16 | | | 20 | 0.16 |
| | | SS | 70 | 0.57 | | | 70 | 0.57 |

表 4-3 废水排放口基本情况一览表

| 废水类别 | 排放去向 | 排放方式 | 排放规律 | 排放口 | | | 排放标准 |
|------|------|------|------|----------------------|-----------|------------------------------------|--|
| | | | | 编号名称 | 类型 | 地理坐标 | |
| 综合废水 | 市政管网 | 间接排放 | 间断排放 | DW001 综合废水 排放口 | 一般排 放口 | E 110.40980107° N 20.013173139° | GB8978-1996 三级标准， 同时满足江东新区水质 净化厂进水水质要求 |
| | | | | DW002 综合废水 排放口 | 一般排 放口 | E 110.41209616° N 20.010738100° | |

(2) 源强核算过程

① 餐饮生活废水

根据水平衡分析，全校餐饮生活废水 38127t/a、169.4t/d。废水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS、动植物油，产生浓度约为 300mg/L、120mg/L、30mg/L、200mg/L、20mg/L，计算可得 COD 产生量为 11.44t/a、BOD₅ 产生量为 4.58t/a、NH₃-N 产生量为 1.14t/a、SS 产生量为 7.63t/a 及动植物油产生量为 0.76t/a。本项目餐饮废水

运营
期环
境影
响和
保护
措施

经隔油池预处理后排入市政污水管网，生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网。

②实验废水

根据水平衡分析，项目实验废水量为 36t/a、0.16t/d。废水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS，产生浓度约为 350mg/L、150mg/L、30mg/L、200mg/L，计算可得 COD 产生量为 0.013t/a、BOD₅ 产生量为 0.005t/a、NH₃-N 产生量为 0.001t/a、SS 产生量为 0.007t/a。本项目实验废水经中和池处理后排入市政污水管网。

③泳池废水

根据水平衡分析，全校泳池废水量为 8100t/a、36t/d。废水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS，产生浓度约为 250mg/L、70mg/L、20mg/L、70mg/L，计算可得 COD 产生量为 2.02t/a、BOD₅ 产生量为 0.57t/a、NH₃-N 产生量为 0.16t/a、SS 产生量为 0.57t/a。本项目泳池废水排入市政污水管网。

(3) 自行监测要求

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），项目废水污染物自行监测方案见下表。

表 4-4 废气污染物自行监测要求

| 监测点位 | 监测内容 | 污染物名称 | 采样方法及个数 | 监测频次 |
|---------|------|--|----------------|-------|
| 综合废水排放口 | 流量 | COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油等 | 瞬时采样 至少 4 个 | 1 次/年 |

(4) 废水治理措施可行性分析

①餐饮生活污水

项目生活污水经三级化粪池预处理后，排入市政污水污水管网。食堂餐饮废水经隔油池处理后排入市政污水管网。普通平流隔油池与沉淀池相似，废水从池的一端进入，从另一端流出，由于池内水平流速很小，进水中的轻油滴在浮力作用下上浮，并且聚积在池的表面，相对密度大于 1 的油粒随悬浮物下沉。可去除的最小油珠粒径为 100-150 μ m，含油量去除效率达 70%以上。隔油池构造简单，便于运行管理，除油效果稳定。本项目食堂餐饮废水产生量较少，污染物浓度较低，经隔油池处理后与经三级化粪池处理后的生活污水一同排入污水管网，食堂废水采用隔油池处理可行。

②泳池废水

项目泳池采用逆流式循环，循环水经池底给水口送入池内。回水经池壁外侧的溢流回水槽回至均衡水池，经过滤、投加氯消毒剂后循环使用。泳池水循环使用过程中将产生少量反冲洗水、池岸冲洗水等泳池废水，该废水较为清洁，直接排入污水管网。

③实验废水

实验器具第一、二道清洗废水、废酸、废碱、有机废液以及其他危险实验废液，作为危险废物分类收集，委托有资质的单位定期清运处置。项目实验废水主要为实验器皿的后续清洗废水。综合考虑项目实验设置及试剂使用情况，本项目实验废水含有酸、碱、无机盐类等物质，水质酸碱波动幅度较大。本项目实验废水产生量为0.16t/d，针对实验废水特性，项目拟建一套处理规模为0.2m³/d的酸碱中和池，即可满足实验废水的中和处理要求。

综上所述，项目采用成熟、先进的污水处理工艺，系统占地小、运行稳定，便于管理。项目污水经处理后可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4三级标准及江东新区水质净化厂进水水质要求。

项目用地较为狭长，为使得废水尽快排出，项目一北一南共设置两个废水排放口，可缩短管线敷设长度、缩小管径，使排水畅通。餐饮生活废水、实验废水及泳池废水合并排入市政污水管网。综合废水排放情况详见下表。

表 4-5 综合废水排放情况

| 废水类别 | 污水量 t/a | 污染物 | 污染物排放情况 | | 标准限值 | 达标情况 |
|------|---------|--------------------|---------|---------|---------|------|
| | | | 浓度 mg/L | 排放量 t/a | 浓度 mg/L | |
| 综合废水 | 46263 | COD | 254 | 11.8 | 300 | 达标 |
| | | BOD ₅ | 102 | 4.7 | 180 | 达标 |
| | | NH ₃ -N | 27.5 | 1.3 | 30 | 达标 |
| | | SS | 128 | 5.9 | 250 | 达标 |
| | | 动植物油 | 4.9 | 0.23 | 100 | 达标 |

(4) 污水纳管及污水处理厂处理可行性分析

①纳管可行性：

根据《江东新区地埋式水质净化中心（一期）工程环境影响报告表》，江东新区水质净化厂服务范围南起海瑞大桥南侧南渡江大道，北至鲁能开发区和皇冠假日

酒店西南侧临海地区，西起南渡江大堤右岸，东至规划区东边线，总服务范围 26.7km²。本项目处于江东新区水质净化厂服务范围内。据了解，项目西侧的顺达路预计于 2024 年年底完工、鸿越路预计 2024 年 9 月完工，两条道路竣工后其污水管道可连通至片区污水管网。本项目计划 2025 年底投运，项目废水可顺利接入顺达路、鸿越路污水管道，最终进入江东新区水质净化厂集中处理。

②江东新区水质净化厂处理可行性：

江东新区水质净化厂位于项目东北方向 2.8km 处，一期处理能力 1.5 万 m³/d。污水处理工艺为“A/A/O+曝气生物滤池”工艺，出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 的基础上，满足《地表水环境质量标准》中类IV类标准，同时其各项主要污染物指标可满足《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2002）的观赏性景观环境用水水景类标准。中水作为绿化、道路清洗用水，剩余中水通过敷设的尾水排放管线排入迈雅河。江东新区水质净化厂一期工程已于 2021 年年底投入运营。

据了解，江东新区水质净化厂现状处理水量未达到 1.0 万 m³/d，本项目废水排放量约为 205.6m³/d，污水处理厂余量能够满足本项目污水处理需求。项目废水经预处理后可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 三级标准及江东新区水质净化厂进水水质要求。从水质及水量角度考虑，本项目污水进入江东新区水质净化厂后对其负荷影响较小。

综上所述，从管线铺设、污水处理厂处理工艺及处理能力等方面分析，本项目废水可顺利纳管进入江东新区水质净化厂，不会对周边地表水体造成污染影响，对污水处理厂处理负荷影响可控。

2.废气

（1）废气污染物排放源

项目产生的大气污染物主要为食堂油烟、垃圾收集点臭气、实验室废气及柴油发电机废气。项目共设置 4 个有组织废气排放口，废气污染物排放源信息、排放口基本情况及废气污染物排放执行标准详见下表。

表 4-6 废气污染物排放源信息

| 产排污环节 | 污染物种类 | 污染物产生浓度 mg/m ³ | 污染物产生量 kg/h | 排放形式 | | 污染治理设施 | | | | | 污染物排放浓度 mg/m ³ | 污染物排放量 kg/h | |
|-------|--|---------------------------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------------------|------------------------|------|-----|---------------------------|-------------|---------|
| | | | | | | 名称 | 工艺 | 处理能力 | 收集效率 | 去除率 | | | 是否为可行技术 |
| 食堂餐饮 | 油烟 | 13.1 | 0.131 | 有组织 | DA001 | 高效油烟净化装置 | 静电式 | 10000m ³ /h | / | 95% | / | 0.65 | 0.0065 |
| | | 13.1 | 0.131 | | DA002 | | | 10000m ³ /h | / | | / | 0.65 | 0.0065 |
| | | 3.8 | 0.031 | | DA003 | | | 8000m ³ /h | / | | / | 0.19 | 0.0015 |
| | 非甲烷总烃 | 7.89 | 0.079 | 有组织 | DA001 | | | 10000m ³ /h | / | / | / | 7.89 | 0.079 |
| | | 7.89 | 0.079 | | DA002 | | | 10000m ³ /h | / | | 7.89 | 0.079 | |
| | | 1.44 | 0.012 | | DA003 | | | 8000m ³ /h | / | | 1.44 | 0.012 | |
| 实验废气 | 非甲烷总烃 | 11.6 | 0.023 | 有组织 DA004 | 通风橱+碱性活性炭 | 碱性活性炭吸附 | 2000m ³ /h | 65% | 15% | / | 9.8 | 0.0196 | |
| | 硫酸雾 | 0.27 | 0.0005 | | | | | | 70% | / | 0.08 | 0.00016 | |
| | 氯化氢 | 0.22 | 0.0004 | | | | | | 70% | / | 0.065 | 0.00013 | |
| 柴油发电机 | 尾气 | 少量 | 少量 | 无组织 | / | / | / | / | / | / | 少量 | 少量 | |
| 垃圾收集点 | NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度 | 少量 | 少量 | 无组织 | / | / | / | / | / | / | 少量 | 少量 | |

表 4-7 大气排放口基本情况及排放标准一览表

| 产排污环节 | 污染物种类 | 排放口 | | | 排放口地理坐标 | | 排放口高度 | 排气筒内径 | 排气温度 | 排放标准 |
|-------|--------------|-----------|-------|-------|---------------|--------------|-------|-------|------|-------------------------------|
| | | 名称 | 编号 | 类型 | 经度° | 纬度° | | | | |
| 中小学食堂 | 油烟、非甲烷总烃 | 油烟废气排放口 1 | DA001 | 一般排放口 | 110.411652739 | 20.011793885 | 15m | 0.5m | 40°C | 《餐饮业大气污染物排放标准》(DB46/613-2023) |
| | | 油烟废气排放口 2 | DA002 | | 110.411727841 | 20.011965547 | 15m | 0.5m | 40°C | |
| 幼儿园食堂 | 油烟、非甲烷总烃 | 油烟废气排放口 3 | DA003 | | 110.411760028 | 20.011085782 | 20m | 0.3m | 40°C | |
| 实验 | 氯化氢、硫酸、非甲烷总烃 | 实验废气排放口 | DA004 | | 110.411411341 | 20.012587819 | 15m | 0.3m | 25°C | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) |

(2) 源强核算过程

①食堂油烟

本项目中小学设置一座食堂，可满足 2095 名师生同时用餐。幼儿园食堂可满足 204 名幼儿及教工同时用餐。项目中小学食堂计划为师生供应三餐、幼儿园食堂供应两餐，每餐烹饪时间约 2h。油烟废气经净化处理后通过排烟管道引至楼顶排放，中小学食堂设置两个排放口 DA001、DA002，幼儿园食堂设置一个排放口 DA003。

a. 油烟：项目食堂使用清洁能源天然气作为燃料，中小学食堂拟设置基准灶头 10 个，幼儿园食堂拟设置基准灶头 4 个，单个灶头的基准排风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 。中小学食用油消耗系数按 $25\text{g}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计、幼儿园按 $20\text{g}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则本项目中小学食用油消耗量 $52.375\text{kg}/\text{d}$ 、幼儿园食用油消耗量 $4.08\text{kg}/\text{d}$ 。根据类比调查，不同的炒炸工况油的挥发量不同，平均约占总耗油量的 $2\%\sim 4\%$ ，本次评价取 3% 。本项目食堂烹饪产生的油烟废气采用静电式油烟净化装置处理，油烟去除率达 95% 以上。计算可得，项目食堂油烟产排情况如下：

中小学食堂油烟 DA001、DA002 产生量均为： $0.13\text{kg}/\text{h}$ 、 $13.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量均为 $0.0065\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；幼儿园食堂油烟产生量为 $0.03\text{kg}/\text{h}$ 、 $3.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.0015\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.19\text{mg}/\text{m}^3$ 。

b. 非甲烷总烃：根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》生活污染源产排污系数手册，项目所在一区的餐饮油烟挥发性有机物排放系数为 $165\text{g}/(\text{人}\cdot\text{年})$ 。项目食堂年运营天数按 225 天计，计算可得，项目中小学食堂挥发性有机物 DA001、DA002 排放量均为 $0.079\text{kg}/\text{h}$ 、 $7.89\text{mg}/\text{m}^3$ ；幼儿园食堂挥发性有机物排放量为 $0.012\text{kg}/\text{h}$ 、 $1.44\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②实验废气

a. 有机废气：实验废气中污染物的产生量与具体的实验项目、类型等有关，本项目实验涉及的有机试剂为乙醇，使用过程中将挥发少量有机气体。本项目实验过程产生的有机废气全部以非甲烷总烃考虑。根据实验项目及课时安排，项目年使用乙醇约 32kg ，有机试剂使用时间全年约 18h 。常温状态下，乙醇挥发量按使用量 2% 计，则本项目非甲烷总烃产生量为 $0.64\text{kg}/\text{a}$ 。

b. 酸雾：实验过程使用的盐酸、硫酸等酸性试剂具有挥发性，使用过程中将产生酸雾，废气污染物以硫酸、氯化氢为主。根据实验项目及课时安排，项目年使用硫

酸 0.76kg、盐酸约 0.6kg，酸性试剂使用时间全年约 18h。常温状态下，酸性气体挥发量按使用量 2%计，则硫酸产生量为 0.015kg/a，氯化氢产生量为 0.012kg/a。

项目实验废气经通风橱收集，通过碱性活性炭吸附处理后，引至楼顶排放，排放高度约 15m。项目实验室内共设置 2 台通风橱，单台通风橱风量按 1000m³/h 计，则废气集气量 2000m³/h。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》（2023 年修订版）中的废气收集集气效率和废气治理效率参考值，通风橱（半密闭型集气设备）废气收集率为 65%、活性炭吸附 VOCs 去除率为 15%。碱性活性炭对酸雾的去除效率按 70%计。

实验废气经集气装置及治理措施处理后有组织排放情况为：非甲烷总烃排放量为 0.35kg/a、0.02kg/h、9.8mg/m³，硫酸 0.0029kg/a、0.00016kg/h、0.08mg/m³，氯化氢 0.0023kg/a、0.00013kg/h、0.065mg/m³。无组织排放情况为：非甲烷总烃 0.224kg/a，硫酸 0.005kg/a，氯化氢 0.004kg/a。

③柴油发电机废气

项目备用柴油发电机组装机容量为 400KW，采用含硫量低的轻质柴油，在加强运行操作管理的情况下，柴油燃烧较为完全。备用发电机仅在市政断电情况下作为应急电源使用，年使用时间预计 48h，根据环评工程师注册培训教材《社会区域》给出的计算参数：柴油发电机单位耗油量按 212.5g/kWh 计，则项目备用柴油发电机全年共耗柴油为 4.08t，根据《环境统计手册》相关参数，废气主要污染物及排放量为 SO₂：0.08kg/a，NO_x：6.77kg/a，烟尘：0.408kg/a，项目柴油发电机布设于专用设备房内，废气通过专用集气管收集后引至绿化带排放，对周围环境空气影响轻微。

④垃圾收集点臭气

项目于校内设置若干垃圾桶，并在综合楼一层设置 1 处垃圾收集点，垃圾桶内的生活垃圾统一收集至垃圾收集点后交由环卫部门统一清运。由于海南平均气温较高，垃圾在收集点极少部分易腐烂的有机垃圾由于其分解会发出异味，对环境的影响主要表现为恶臭。建设单位专人负责垃圾收集点的清洗、除臭剂喷洒，垃圾收集点综合楼首层，临近北侧出入口，便于生活垃圾及时转运。运输路线避开教学楼，垃圾收集点产生的臭气对校内师生及周边环境影响较小。

（3）自行监测要求

项目废气污染物的自行监测可委托有资质单位定期进行，依据《排污单位自行

监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目废气污染物自行监测方案见下表。

表 4-8 废气污染物自行监测要求

| 排放口（无组织排放）编号 | 监测点位 | 监测内容 | 污染物名称 | 采样方法及个数 | 监测频次 |
|--------------|-----------|--------------------|--|-------------|-------|
| DA001 | 油烟废气排放口 1 | 烟气流速、烟气温度、烟气压力、烟气量 | 油烟 | 非连续采样至少 3 个 | 1 次/年 |
| DA002 | 油烟废气排放口 2 | | 油烟 | | 1 次/年 |
| DA003 | 油烟废气排放口 3 | | 油烟 | | 1 次/年 |
| DA004 | 实验废气排放口 | | 氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃 | | 1 次/年 |
| 无组织 | 厂房外 | 温度、湿度、气压、风速、风向 | 非甲烷总烃 | 非连续采样至少 4 个 | 1 次/年 |
| | 厂界 | | NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾 | | |

(4) 污染治理设施可行性分析

① 油烟废气

本项目食堂餐饮油烟经高效净化装置处理后引至楼顶排放，油烟去除率能达到 95% 以上。建设单位定期对油烟净化装置维护保养，以免管道积油造成安全事故。排口布置时充分考虑对周围敏感建筑物的影响，布置于食堂及幼儿园楼顶，位于项目中南部，项目所在地常年主导风向为东北风，油烟排放口下风向为室外运动场。经合理布设，周围环境稀释扩散条件良好，不会对自身建筑和周边环境空气造成明显影响。采取以上食堂油烟管控措施后，项目油烟污染物排放能够满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB46/613-2023）标准要求。食堂油烟废气排放对周围环境产生的影响较小。

② 实验废气

本项目涉及的实验较为简单、药品使用量少、使用频次低，实验废气主要为有机废气与酸雾，其污染物产生量较少。

活性炭是一种主要由含碳材料制成的外观呈黑色，内部空隙结构发达、比表面积大、吸附能力强的一类微晶质碳素颗粒材料。活性炭材料中有大量肉眼看不到的微孔，1g 活性炭材料中微孔将其展开后表面积可达 500~1000m²，高度发达的空隙结构，使活性炭具有优良的吸附性能，适用于低浓度有机废气处理。

项目选用氢氧化钠及碳酸钠改性后的活性炭对实验废气进行处理，氢氧化钠及碳酸钠分子进入活性炭发达的孔隙中，制得改性活性炭吸附材料，然后通过酸碱中和的原理，可对酸性气体进行吸附。该工艺酸雾净化效率高，不受使用环境限制，

没有二次污染，应用范围广泛。

项目的实验室配套建设通风系统，涉及有毒有害气体、蒸汽、气味、烟雾及挥发物质等实验工作均在半密闭式通风橱内进行。废气经通风橱收集后，汇入一套碱性活性炭吸附装置，废气经净化处理后，通过排气筒引至楼顶排放，排放高度约 15m。项目为保证实验废气有效收集，通风橱为半封闭式，内部维持负压状态，防止废气向外部扩散，废气经有效收集后汇入总管。净化装置和排风装置应先于实验启动，并同步运行，滞后关闭，使废气有效集中收集。

根据源强分析，项目实验废气经碱性活性炭吸附处理后，有组织排放非甲烷总烃、硫酸雾及氯化氢满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值中二级标准要求，因此采用碱性活性炭治理实验废气可行。

（5）有组织废气达标排放可行性分析

本项目在正常工况，各污染物稳定排放时，排气筒废气污染物排放达标情况详见下表。

表 4-9 有组织废气污染物排放达标分析

| 污染物种类 | 污染物排放情况 | | 污染物排放标准 | | | 达标分析 |
|-------|------------------------|------------|--|----------------------|----------|------|
| | 排放浓度 | 污染物排放 | 名称 | 浓度限值 | 速率限值 | |
| 油烟 | 0.65mg/m ³ | 11.05kg/a | 《餐饮业大气污染物排放标准》 (DB46/613-2023) | 1.0mg/m ³ | / | 达标 |
| | 0.65mg/m ³ | 11.05kg/a | | | | 达标 |
| | 0.19mg/m ³ | 2.58kg/a | | | | 达标 |
| 非甲烷总烃 | 7.89mg/m ³ | 133.2kg/a | | 10mg/m ³ | / | 达标 |
| | 7.89mg/m ³ | 133.2kg/a | | | | 达标 |
| | 1.44mg/m ³ | 19.5kg/a | | | | 达标 |
| 非甲烷总烃 | 9.8mg/m ³ | 0.35kg/a | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准 | 120mg/m ³ | 5kg/h | 达标 |
| 硫酸雾 | 0.08mg/m ³ | 0.0029kg/a | | 45mg/m ³ | 0.75kg/h | 达标 |
| 氯化氢 | 0.065mg/m ³ | 0.0023kg/a | | 100mg/m ³ | 0.13kg/h | 达标 |

项目实验废气通过排气筒引至楼顶排放，排放高度约 15m。根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“新污染源排气筒高度一般不应低于 15m，并且还高出周围 200m 半径范围内建筑物 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行”。排放口 200m 范围内最高建筑高度为 80m，因此，本项目实验室废气排放速率严格 50%执行。

(5) 无组织废气达标排放可行性分析

项目无组织废气主要为垃圾收集点臭气及柴油发电机废气。项目实验废气主要呈有组织形式排放，仅有少部分无组织外溢至实验楼外，经绿化吸附、自然扩散后对周边环境及校内师生影响较小。

柴油发电机设于专用设备房内，项目发电机使用含硫量低于 0.001% 的轻质柴油作为燃料，发电产生的废气由专用排烟管道排放。在加强运行操作管理的情况下，燃烧较为完全，燃油烟气中主要污染物的排放量较小，排放浓度较低，加之本地区的供电比较正常，备用发电机的使用频率较低，属间断排放，其影响是短期的、局部的。柴油发电机废气排放可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，对评价区大气环境质量的影响较小。

项目垃圾收集点防风、防雨、防渗漏，垃圾收集点内垃圾桶加盖封闭，建设单位须做到日产日清，定期冲洗收集点地面、喷洒消毒药水、除臭药剂。在采取上述措施后，垃圾收集点臭气满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的厂界浓度标准要求，对周围大气环境的影响轻微。

(6) 非正常工况

本项目主要考虑由环保设备故障所导致的非正常工况污染。考虑最不利情况，废气未经处理直接排放，此时污染物去除效率为 0。本项目非正常工况下有组织废气排放情况详见下表。

表 4-10 非正常工况下有组织废气排放情况

| 排放源 | 污染物 | 产生浓度 mg/m ³ | 故障 情况 | 故障时 去除效 率 | 单次 持续 时间 | 年发生 频次 | 最大排放情况 | | 达标 分析 |
|-------|-------|---------------------------|----------------------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------|-----------|----------|
| | | | | | | | 浓度 mg/m ³ | 排放量 kg | |
| DA001 | 油烟 | 13.09 | 未经 收集 处理 直接 排放 | 0 | 1h | 1次 | 13.09 | 0.13 | 超标 |
| | 非甲烷总烃 | 1.44 | | 0 | 1h | 1次 | 1.44 | 0.08 | 达标 |
| DA002 | 油烟 | 13.09 | | 0 | 1h | 1次 | 13.09 | 0.13 | 超标 |
| | 非甲烷总烃 | 1.44 | | 0 | 1h | 1次 | 1.44 | 0.08 | 达标 |
| DA003 | 油烟 | 3.82 | | 0 | 1h | 1次 | 3.82 | 0.03 | 超标 |
| | 非甲烷总烃 | 1.44 | | 0 | 1h | 1次 | 1.44 | 0.01 | 达标 |
| DA004 | 氯化氢 | 0.33 | | 0 | 1h | 1次 | 0.33 | 0.0007 | 达标 |
| | 硫酸雾 | 0.42 | | 0 | 1h | 1次 | 0.42 | 0.0008 | 达标 |
| | 非甲烷总烃 | 17.8 | | 0 | 1h | 1次 | 17.8 | 0.04 | 达标 |

由表 4-11 分析可知，发生环保设施故障，废气未经有效处理直接排放时，油烟废气排放浓度超过《餐饮业大气污染物排放标准》（DB46/613-2023）标准要求。建设单位将采取以下措施预防非正常工况的发生：企业应定期对废气处理装置进行维护保养，确保废气处理系统正常运行，污染物稳定达标排放；建立废气处理设施运行管理台账，记录实际运行及维护情况；发生废气污染物异常排放时应立刻停止污染工序的运行，待异常事故处理完成后方可重新运行；加强职工的环保培训，杜绝运行过程中的不规范操作，实现精细化管理。

(7) 废气影响分析

项目有组织排放的油烟废气经高效净化装置处理后，引至楼顶排放。食堂油烟废气污染物浓度可满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB46/613-2023）限值要求。项目实验废气经活性炭吸附处理后，引至楼顶排放，污染物排放浓度为氯化氢 $0.065\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫酸雾 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃 $9.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 的二级标准要求。呈无组织形式排放的废气，可相应满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关限值要求。本项目采取有效治理措施后，对周边大气环境影响轻微。

3. 噪声

(1) 噪声源强及措施

项目噪声主要为设备运行噪声和社会活动噪声，项目从源头控制噪声污染，采用低噪声设备，合理布局各噪声源。主要产噪设备采取基础减振措施，对产噪设备及降噪装置定期进行维护保养。采取上述措施后，设备噪声源强在 80-90dB(A)左右，项目水泵及柴油发电机布置于地下专用封闭设备房内，其隔声量按 25dB(A)计。项目主要声源噪声源强核算结果及相关参数详见下表。

表 4-11 项目室内声源主要噪声源强调查清单

| 序号 | 建筑物名称 | 声源名称 | 声源源强 声功率级 dB(A) | 声源控制措施 | 空间相对位置 m | | | 距室内边界距离 m | | | | 室内边界声级 dB(A) | | | | 运行时段 | 建筑物插入损失 dB(A) | | | | 建筑物外噪声声压级 dB(A) | | | | 建筑物外距离 |
|----|-------|----------|-----------------------|---------------------|----------|--------|-----|-----------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|---------------|----|----|----|-----------------|-------|-------|-------|--------|
| | | | | | X | Y | Z | 东 | 南 | 西 | 北 | 东 | 南 | 西 | 北 | | 东 | 南 | 西 | 北 | 东 | 南 | 西 | 北 | |
| 1 | 水泵房 | 给水泵组 4 台 | 85 (等效后: 91) | 置于地下室封闭式 | 239.8 | -109.3 | 0.5 | 4.31 | 7.5 | 5.89 | 5.83 | 82.9 | 82.8 | 82.9 | 82.9 | 昼间 | 25 | 25 | 25 | 25 | 60.2 | 58.66 | 60.14 | 58.68 | 1m |
| 2 | 水泵房 | 循环泵 16 台 | 85 (等效后: 97) | 设备间, 定期维护保养, 减少额外噪音 | 243.1 | -135.2 | 0.5 | 4.68 | 9.31 | 3.38 | 11.8 | 87.4 | 87.3 | 87.5 | 87.3 | 昼间 | 25 | 25 | 25 | 25 | 65.77 | 62.14 | 65.9 | 62.13 | 1m |
| 3 | 发电机房 | 柴油发电机 | 90 | 减少额外噪音 | 258.6 | -153.7 | 0.5 | 2.51 | 4.44 | 3.21 | 3.11 | 85.9 | 85.8 | 85.9 | 85.9 | 昼间 | 25 | 25 | 25 | 25 | 60.78 | 59.43 | 60.72 | 59.48 | 1m |

表 4-12 项目室外声源主要噪声源强调查清单

| 序号 | 声源名称 | 空间相对位置/m | | | 声源源强 | 声源控制措施 | 运行时段 |
|----|------|----------|-------|---|------------|-------------|------|
| | | X | Y | Z | 声功率级/dB(A) | | |
| 1 | 广播 | 154.7 | -89.5 | 3 | 85 | 音量控制、减少广播时间 | 昼间 |

表 4-13 项目声环境保护目标调查表

| 序号 | 声环境保护目标名称 | 空间相对位置/m | | | 距厂界最近距离/m | 方位 | 功能区类别 |
|----|-----------|----------|--------|-----|-----------|----|-------|
| | | X | Y | Z | | | |
| 1 | 美旺村 | 347.8 | -262.3 | 1.2 | 20 | 东南 | 2 类 |
| 2 | 在建小区 | 205.1 | 32.8 | 1.2 | 16 | 北侧 | 2 类 |

注: 表 4-12~表 4-14 中坐标以厂界 (110.409, 20.013) 为坐标原点, 正东向为 X 轴正方向, 正北向为 Y 轴正方向。

表 4-14 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

| 预测方位 | 最大值点空间相对位置/m | | | 时段 | 贡献值 dB(A) | 标准限值 dB(A) | 达标情况 |
|------|--------------|-------|-----|----|--------------|---------------|------|
| | X | Y | Z | | | | |
| 东侧厂界 | 308.5 | -92.7 | 1.2 | 昼间 | 35.57 | 60 | 达标 |
| 南侧厂界 | 133.5 | -71.2 | 1.2 | | 47.96 | 60 | 达标 |
| 西侧厂界 | 121.6 | -40.6 | 1.2 | | 41.50 | 60 | 达标 |
| 北侧厂界 | 106.7 | 16 | 1.2 | | 35.56 | 60 | 达标 |

表 4-15 敏感点噪声预测结果 单位：dB(A)

| 声环境保护目 标名称 | 噪声背景值 | 噪声贡献值 | 噪声预测值 | 标准值 | 达标情况 |
|---------------|-------|-------|-------|-----|------|
| 美旺村 | 51 | 29.3 | 51.0 | 60 | 达标 |
| 在建小区 | 51 | 34.4 | 51.1 | 60 | 达标 |

注：除部分学生住宿外，项目夜间不运营。在建小区处在施工状态，无法监测噪声背景值。其与美旺村均为居住区，且外环境相似，故参考美旺村噪声背景值进行预测。

根据预测结果可知，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。本项目周边敏感点噪声均能够达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类标准的要求，项目的建设及运营所产生的噪声对周围敏感点影响较小。

建设单位应加强对进出学校车辆的管理，在出入口设有醒目的限速禁鸣标记，限制车辆行驶速度。学校大型文娱活动安排在正常工作日举办，尽量避开中午和晚上休息时间，使用广播等音响设备应控制音量。采取上述措施后，可进一步降低项目噪声对校内师生与外环境的影响。

（3）外环境噪声对本项目影响分析

项目位于海口江东新区国际综合服务组团，项目周边正处在开发建设状态，现状以空地、在建道路与在建小区为主，目前区域噪声多为周边建筑施工噪声。综合考虑区域发展规划，项目投入使用时，周边在建小区及道路已基本完工。届时，对项目产生噪声影响的外环境噪声主要为道路交通噪声及社会生活噪声。为减轻道路交通噪声可能对项目产生的不利影响，建设单位可采取以下防治措施：

①在校区围墙处种植一定宽度的绿化带，并对校区内部进行合理的绿化布局。尽量选择叶茂枝密，树冠低垂、粗壮，生长迅速，减噪力强的品种密集栽种，起到吸声、降噪作用。

②教学楼及宿舍楼尽量采用双层窗，同时可对窗户增设隔声措施，如增加玻璃

及空气层厚度或采用真空层，采取上述措施后可进一步降低室内噪声。

③教室和学生宿舍房间合理布置，朝向道路一面的房间，应设计为卫生间、走廊、楼梯等，噪声影响较小的房间则作为教室或学生宿舍。

(4) 自行监测要求

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目噪声监测计划见下表。

表 4-16 噪声自行监测要求

| 类别 | 监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | 执行排放标准 |
|----|------------------|-----------|--------|---------------------------------------|
| 噪声 | 四周厂界外 1m，共 4 个点位 | 等效连续 A 声级 | 1 次/季度 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准 |

4. 固体废物

(1) 固体废物产生及处置情况

本项目固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废及危险废物。

表 4-17 固体废物产排信息一览表

| 产生环节 | 名称 | 固体废物属性 | 主要有毒有害物质 | 物理性状 | 环境危险性 | 年度产生量 (t/a) | 贮存方式 | 利用处置方式和去向 | 利用或处置量 (t/a) |
|------|-----------|----------------------|----------|------|---------|-------------|------|-----------|--------------|
| 办公生活 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | / | 固体 | / | 409 | 垃圾桶 | 环卫部门定时清运 | 409 |
| 食堂餐饮 | 餐厨垃圾 | 餐厨垃圾 | | | | 301 | 垃圾桶 | 有资质单位清运 | 301 |
| | 实验一般固废 | 一般工业固体废物 | | | | 1.5 | 垃圾桶 | 环卫部门定时清运 | 1.5 |
| 实验 | 实验废液及前清洗水 | 危险废物 HW49 900-047-49 | / | 液体 | T、C、I、R | 5 | 桶装贮存 | 由有资质单位清运 | 5 |
| | 其他实验废弃物 | | / | 固体 | | 0.2 | 危废箱 | | 0.2 |
| 废气治理 | 废弃活性炭 | 危险废物 HW49 900-039-49 | / | 固体 | T | 0.001 | 危废箱 | | |
| 设备维护 | 废机油 | 危险废物 HW08 900-214-08 | 废矿物油 | 液体 | T、I | 0.05 | 桶装贮存 | | 0.05 |

| | | | | | | | | | |
|------|-------|----------------------------|-------|----|----|------|-----|--|------|
| 医疗废物 | 感染性废物 | 危险废物 HW01 841-001-01 | 感染性废物 | 固体 | In | 0.01 | 医废桶 | | 0.01 |
|------|-------|----------------------------|-------|----|----|------|-----|--|------|

(2) 固体废物处置措施可行性分析

项目固体废物主要为生活垃圾、餐厨垃圾、一般固体废物及危险废物。

①生活垃圾：本项目全校师生 2822 人，住宿人数 814 人，年均教学 225d。生活垃圾产生量不住宿人员按 0.5kg/人·d 计、住宿人员按 1.0kg/人·d 计，则项目年生活垃圾量为 409t。校内分散设置小型生活垃圾收集桶若干个，综合楼一层设置生活垃圾收集点，置有大容量带盖式生活垃圾收集桶集中分类收集，生活垃圾定期由环卫部门清运。

②餐厨垃圾：项目食堂计划供应全校师生用餐，每天用餐人次按 6693 人计。餐厨垃圾产生系数按 0.2kg/人·d 计，则餐厨垃圾产生量约为 301t/a。餐厨垃圾单独收集，并委托有资质单位进行收集、运输和集中处置，日产日清。

③一般固体废物：生物实验室主要观察对象为外购的成品标本、永久装片及涂片，实验过程中产生少量花朵、种子及树叶等一般固体废物。化学实验室产生的未被污染化学试剂的废弃耗材，物理实验室产生的废旧剥离、纸张、电线，同属于一般固体废物。分类收集于实验室设置的垃圾桶，由环卫部门清运。校区绿化管理工作委托物业公司进行，绿化管理过程中产生的固体废物由物业公司进行规范化收集、转运及处置。

④危险废物

a. 实验废液及实验器具前清洗水成分复杂，化学残留物浓度高，性质不稳定，不可混合稀释处理。根据其化学性质选择合适的容器暂存于危废暂存间，分类存放在密闭容器内，标明废液种类、贮存时间。实验废液作为危险废物(HW49 900-047-49)委托有资质的单位定期进行安全运输、处置。

b. 实验过程中产生的实验废物，如废弃化学试剂、沾染化学试剂的废器皿、破损的实验器具等与实验废气治理产生的废弃活性炭属于危险废物（HW49 900-047-49、HW49 900-039-49）。建设单位根据活性炭设备资料及自行监测情况确定活性炭更换周期，定期对活性炭进行更换，确保实验废气稳定达标排放。上述危险废物分类存放于危废暂存间设置的危废收集箱内，委托有资质的单位定期进行安全运输、处置。

c. 柴油发电机使用及维修过程中产生的废机油属于危险废物（HW08 900-214-08），暂存于危废暂存间内，交由有资质的单位清运。

d. 校内设有一间保健室，仅对校内师生进行保健咨询、伤口简单处理等简单活动，无药品销售、注射与手术等行为。保健室产生少量纱布、创口贴、消毒棉签等一次性医疗卫生用品，年产生量约 0.01t。该废物属于危险废物，交由医疗废物集中处置单位处置，不外排。

经过上述综合处理，所有固体废物得到妥善处置，固体废物处理做到“资源化、无害化、减量化”。因此，本项目固体废物处置治理措施可行。

（3）环境管理要求

本项目运营过程中将产生不同种类的危险废物，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求全部暂存于危险废物储存间，委托有处理资质的单位处置，并报当地环保部门备案。落实追踪制度，严防二次污染，杜绝随意交易。不得擅自倾倒、堆放危险废物，危废转移需要填写转移联单。建设单位建立危险废物管理制度，建立相关转运台账，如实记录危险废物储存及处理情况。

综上，采取上述处置措施及管理要求后，项目运营期产生的各类固体废物均得到有效、合理的处置，对周围环境影响较小。

5.地下水、土壤

为防范事故发生，建设单位从源头控制与过程防控两方面采取措施，切断项目对地下水及土壤的污染途径。

（1）源头控制：严格按照国家相关技术规范要求，对危废暂存间、三级化粪池及隔油池设计和施工。防止有害物质的跑冒滴漏及泄漏，切断污染物渗入土壤及地下水的途径。加强对池体及其附件的防渗维护和检查，发现跑冒滴漏现象及时处置。

（2）过程防控：根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），对危险废物暂存间进行防渗处理。危险废物选择与危险废物相容的容器盛装，危废暂存间内配备暂存装置或缓存设施。

本项目在采取有效的源头控制及防渗措施后，切断了项目对地下水及土壤的污染途径。

6.环境风险

(1) 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目涉及的主要风险物质存储情况如下。

表 4-18 风险物质存储情况

| 序号 | 物质名称 | CAS 号 | 最大存储量 q (t) | 临界量 Q(t) | q/Q |
|----|------|------------|-------------|----------|----------|
| 1 | 盐酸 | 7647-01-0 | 0.0006 | 7.5 | 0.00008 |
| 2 | 硫酸 | 7664-93-9 | 0.00030 | 10 | 0.00003 |
| | 发烟硫酸 | 8014-95-7 | 0.00046 | 5 | 0.00009 |
| 3 | 硝酸 | 7697-37-2 | 0.00038 | 7.5 | 0.00005 |
| 4 | 乙酸 | 64-19-7 | 0.00026 | 10 | 0.00003 |
| 5 | 硫 | 63705-05-5 | 0.00025 | 10 | 0.00002 |
| 6 | 白磷 | 12185-10-3 | 0.00025 | 5 | 0.00005 |
| 7 | 氯酸钾 | 3811-01-9 | 0.00025 | 100 | 0.000002 |
| 8 | 油类物质 | / | 0.88 | 2500 | 0.00004 |
| 合计 | | | | | 0.0004 |

本项目风险物质最大存储量与临界量比值 $q/Q=0.0004 < 1$ ，不构成重大危险源。

(2) 环境风险情景分析

本项目涉及危险物质主要分布于实验室药剂柜、柴油发电机房及危废间。潜在的风险事故类型主要为化学品泄漏、易燃化学品泄漏引发的火灾事故及火灾事故排放废水、危险废物废物泄漏事故等。

表 4-19 潜在风险事故类型及环境影响途径

| 风险源 | 主要风险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 |
|--------|--------|-----------------------|---|
| 试剂柜 | 化学试剂 | ①泄漏 ②火灾引发的 燃烧烟气 | ①化学品泄漏挥发→产生有机废气→废气扩散至周边大气环境 ②可燃物品遇明火发生火灾→产生次生污染物（燃烧烟气）→烟气扩散至周边大气环境 |
| 危废暂存间 | 危险废物 | | |
| 废气处理装置 | 废气 | 超标排放 | 废气处理装置因故障或管理不善导致运行异常→废气未经处理直接排放至大气环境 |
| 废水处理装置 | 废水 | 超标排放 | 废水处理装置因故障或管理不善导致运行异常→废水未经处理直接排放至污水管网 |

环境风险防范措施及应急要求：

①本项目危险废物暂存间设置专业管理人员，经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识。规范化设置危险废物暂存间，暂存间应做好

防渗措施，暂存间内必须配备必要的消防器材及油品暂存装置等环境风险防控措施。

②柴油发电机间应做好防渗措施，柴油桶周围设置围堰，围堰内容积应大于柴油桶容积，配备必要的消防器材。一旦发生柴油泄漏，应采取措施堵漏或更换破损零件，同时用抹布吸附泄漏至地面的柴油。

③建设单位将建立化学品出入库、使用台账，制定化学品安全使用规程，危险化学品储存应符合《常用化学危险品储存通则》，实验人员必须严格执行具体实验的操作规程及安全规程，通过定期培训和宣传，掌握化学品泄漏的应急措施以及正确的处置方法。同时，建设单位将在化学品使用及储存场所配备必要的个人防护用品、火灾自动感应与报警系统、消防器材及救援设施。

五、环境保护措施监督检查清单

| 内容要素 | 排放口(编号、名称)/污染源 | 污染物项目 | 环境保护措施 | 执行标准 | |
|--------------|--|--|---------------------------------------|---|--|
| 大气环境 | DA001 食堂油烟 | 油烟、非甲烷总烃 | 高效油烟净化装置处理后引至楼顶排放(约 15m) | 《餐饮业大气污染物排放标准》(DB46/613-2023) | |
| | DA002 食堂油烟 | | 高效油烟净化装置处理后引至楼顶排放(约 15m) | | |
| | DA003 食堂油烟 | | 高效油烟净化装置处理后引至楼顶排放(约 20m) | | |
| | DA004 实验废气 | 氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃 | 通风橱+碱性活性炭吸附后引至楼顶排放(约 15m) | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值中二级标准 | |
| | 无组织废气 | | 氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃 | / | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) |
| | | | 非甲烷总烃 | / | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中表 1 二级新改扩建标准 |
| | | H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度 | 垃圾桶加盖封闭、垃圾日产日清、定期消毒除臭 | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中表 1 二级新改扩建标准 | |
| | | 烟尘、NO _x 、CO | 排放口周边设置绿化植被 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值中二级标准 | |
| 地表水环境 | 餐饮生活废水 | COD、BOD、SS、NH ₃ -N、动植物油 | 生活污水经三级化粪池预处理；食堂餐饮废水经隔油池处理后排入市政污水污水管网 | 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，同时满足江东新区水质净化厂进水水质要求 | |
| | 实验废水 | COD、BOD、SS、NH ₃ -N | 酸碱中和预处理后排入市政污水管网 | | |
| | 泳池废水 | COD、BOD、SS、NH ₃ -N | 排入市政污水管网 | | |
| 声环境 | 设备运行 社会活动 | 噪声 | 充分利用建筑隔音，建构筑物、绿化带阻隔声波传播 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准 | |
| 固体废物 | 一般工业固体废物得到妥善处置，固体废物处理做到“资源化、无害化、减量化”。危险废物暂存于规范化设置的危废暂存间内，定期由有资质单位清运。 | | | | |
| 土壤及地下水污染防治措施 | 危险废物暂存间、三级化粪池、隔油池须进行防渗处理。 | | | | |
| 生态保护措施 | 加强校内环境绿化，绿化以树、灌、草相结合的形式，起到降低噪声、吸附尘粒、净化空气的作用。 | | | | |
| 环境风险防范措施 | ①规范化危险废物储运流程，填写相应转运联单及台账； ②制定应急物资采购计划，建立应急物资库。 | | | | |
| 其他环境管理要求 | ①建立化学品出入库、使用台账，制定化学品安全使用规程； ②化学品使用及储存场所配备必要的防护、消防等用品。 | | | | |

六、结论

本项目符合国家产业政策，选址可行，布局合理，与周边环境协调。项目污染源和污染物排放量不大，在充分落实三同时制度的基础上，采取各项治理措施，产生的污染物可满足标准要求，对周围环境污染影响小。项目营运期间加强各项环保措施的运行管理，实现社会效益、经济效益与环境效益三者的有机统一，项目的生产运营基本可维持当地环境质量现状。因此，本报告认为从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。