

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项 目 名 称 : 海南科技职业大学石油大楼项目

建设单位 (盖章): 海南科技职业大学

编 制 日 期 : 2021 年 06 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	海南科技职业大学石油大楼项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	林珠	联系方式	15103698156
建设地点	海南省海口市美兰区琼山大道 18 号海南科技职业大学		
地理坐标	E 110°24'14.561", N 20°2'41.319"		
国民经济行业类别	P8341 普通高等教育	建设项目行业类别	“五十、社会事业与服务业”中的“110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）”中的“新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校”
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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）	海口市美兰区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	海美发审批备[2016]42 号
总投资（万元）	3390.00	环保投资（万元）	700
环保投资占比（%）	20.6%	施工工期	无
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：已建成，属于未批先建，目前尚未被处罚。	用地面积（m <sup>2</sup> ）	722.89
专项评价设置情况	近期本项目实验室废水及生活污水经 1 号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后直接排入潭崛溪，因此需设置地表水专项评价。		
规划情况	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：海南省人民政府关于海口江东新区总体规划（2018—2035）的批复；审查文件文号：琼府函[2019]66 号		
规划环境影响评价情况	文件名称：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：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；审查文件文号：琼环函（2020）198 号		

**(1) 与《海口江东新区总体规划（2018-2035）》相符性分析**

本项目位于海南省海口市美兰区琼山大道 18 号海南科技职业大学，根据《海口江东新区总体规划（2018-2035）》，项目用地为教育/科创混合用地，详见附图 4。因此项目用地与《海口江东新区总体规划（2018-2035）》是相符的。

**(2) 与《海口市总体规划（空间类 2015-2030）》相符性分析**

根据海口市自然资源和规划局出具的《关于海南科技职业大学项目用地总体规划情况的复函》可知，本项目用地为城镇建设用地，详见附图 5。因此，本项目符合《海口市总体规划（空间类 2015-2030）》。

**(3) 项目与《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》审查意见相符性分析**

**表 1-1 项目与海口江东新区总体规划环境影响报告书审查意见相符性一览表**

序号	审查意见	本项目情况
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。	本项目位于海南省海口市美兰区琼山大道 18 号海南科技职业大学，属于江东新区规划布局中的国际文化交往组团。
2	《报告书》在区域环境现状调查和评价的基础上，分析了规划区域的主要环境问题和《规划》实施的主要制约因素，预测和评价了《规划》实施对区域生态环境、大气环境、地表水环境、近岸海域、地下水环境、土壤环境等方面的影响，评估了规划区域的资源与环境承载力，开展了环境风险分析和公众参与工作，论证了规划产业结构、布局、规模、环保基础设施的环境合理性，提出了《规划》优化调整建议、避免或减缓不利环境影响的对策与措施以及规划区生态环境准入要求。	/
3	《规划》符合国家发展战略及相关政策的要求，与《海南省总体规划（空间类 2015-2030）》和环境保护等相关规划基本协调。《规划》实施将增加该区域保障生态安全、控制机场噪声的影响范围和提升大气环境质量的压力，同时可能导致水污染物排放量和生活垃圾产生量的大量增加，对地表水环境可能产生不良影响，对加快推进生活污水和生活垃圾处理处置能力提升提出了更高要求。因此，应依据《报告书》及本审查意见，切实做好区域规划布局、发展规模、基础设施建设等方面的优化调整，认真落实提出的环境影响减缓对策与措施，有效控制、减缓《规划》实施	实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入 1 号污水处理站处理，近期尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。远期尾水接入市政污水管网，最终排入江东新区地埋式水质净化中心处理。

	<p>可能产生的不良环境影响。</p> <p>对《规划》优化调整和实施过程中加强生态环境保护的意见</p> <p>（一）高标准规划建设，打造低碳能源环保示范区</p> <p>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。</p> <p>（二）加强环保基础设施建设，强化环境质量目标管理</p> <p>规划实施应重点加强江东新区主要河流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。</p> <p>4 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>（三）优化敏感用地布局，保障区域宜业宜居环境</p> <p>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>（四）落实环境管控要求，加强环境准入管理</p> <p>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>（五）加强生态环境保护，实现开发与保护双赢</p> <p>严格落实《国家生态文明试验区（海南）实施方案》</p>	<p>1、项目使用能源为电能，为清洁能源；</p> <p>2、本项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，近期尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭岷溪。远期尾水接入市政管网，最终排入江东新区地埋式水质净化中心处理。</p> <p>3、项目所在声功能区划为2类。本项目为实验室项目，实验设备规模、功率均较小，不存在高噪声实验设备，营运期的噪声主要为实验仪器噪声、污水处理站等，经建筑隔声、减振等措施后，对周边环境影响较小。</p> <p>4、本项目为实验室项目，属于服务经济产业，位于国际离岸创新创业组团，符合环境准入要求；</p> <p>5、本项目位于海南省海口市美兰区琼山大道18号海南科技职业大学，不属于生态敏感区；</p> <p>6、项目已制定环境监测计划。</p>
--	--	--

	<p>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>(六) 落实措施，加强环境管理</p> <p>切实做好《规划》实施过程中的环境影响跟踪监测和环境管理，建立生态环境质量实时监测体系，按《报告书》所列监测计划每年开展一次区域环境质量现状监测及区域环境现状评估。《规划》应每五年开展一次环境影响跟踪评价，在《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。</p>	
5	<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>项目符合国家及海南省产业政策要求、用地符合《海口江东新区总体规划(2018-2035)》要求、项目与海口市“三线一单”是相符的。</p>
其他符合性分析	<p><b>(1) 产业政策符合性分析</b></p> <p>根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，项目属第一类鼓励类项目中“三十一、科技服务业，工业设计、气象、生物、新材料、新能源、节能、环保、测绘、海洋等专业技术服务，标准化服务、计量测试、质量认证和检验检测服务、科技普及”，其建设符合国家产业政策。</p> <p>根据海南省发展和改革委员会2019年第1043号令《海南省产业准入禁止限制目录(2019年版)》中相关规定，本项目不属于禁止类和限制类两类，符合海南省产业政策。</p> <p><b>(2) 与海南省生态保护红线规划的相符性分析</b></p> <p>根据海口市自然资源和规划局出具的《关于海南科技职业大学项目用地总体规划情况的复函》可知，本项目用地不涉及占用生态保护红线，详见附件3。因此项目建设与《海南省生态红线区域保护规划》相符的。</p> <p><b>(3) 与海口市“三线一单”的相符性分析</b></p> <p>本项目位于海南省海口市美兰区琼山大道18号海南科技职业大学内，为“教育”中的“普通高等教育”，经查询“海南省三线一单成果发布系统”，项目所在区域属于美兰区重点管控单元，相符性分析详见下表。“三线一单”查询报告书详见附件13。</p>	

表 1-2 项目与海口市“三线一单”的相符性分析一览表

环境管控单元编码	管控区分类	管控维度	管控要求	本项目落实情况
ZH46010 820006	重点管控区	空间布局约束	<b>大气环境：（受体敏感区）：</b> 1、原则上不新增大气污染类建设项目。 2、现有企业逐步迁入园区。 3、重点加强油气储运 VOCs 排放管理，加强油气回收。 4、全面实施城镇燃气工程建设。 5、推动槟榔产业绿色发展。 <b>（高污染禁燃区）：</b> 执行总体准入要求	本项目为实验室项目，实验规模较小，能源主要使用电能，不属于高污染、高耗能类建设项目。项目实验废气通过通风橱、集气罩等设施汇总到屋面后，通过活性炭吸附装置、喷淋塔处理后外排，排气筒高度为 45m；烹饪实验油烟废气经油烟净化器处理后，引至楼顶排放。项目排水采用“雨污分流，污废合流”制，近期实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入 1 号污水处理站处理，尾水再经“硝化+反硝化”生物滤池处理后排入潭岷溪。远期生活污水及实验室废水经化粪池预处理后，排入 1 号污水处理站处理后接入市政污水管网，最终排入江东新区地埋式水质净化中心处理。
		污染物排放管控	<b>大气环境：（受体敏感区）</b> 1、区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，污染物排放量微小。 2、污染物执行超低排放或特别排放限值。 3、使用使用电、天然气等清洁能源。 4、加强环境管理水平，减少污染物排放。 5、餐饮炉灶安装高效油烟净化装置。 6、规范非道路移动机械管理，严格控制油品质量。 7、加强机动车污染防治。 8、推进非道路移动机械污染防治。 9、逐步推进老旧车淘汰和污染治理。 10、全面禁止露天烧烤。 11、安装高效油烟净化设施。 <b>（高污染禁燃区）：</b> 执行总体准入要求 <b>水环境：</b> 1、加快城区雨污分流改造，乡镇镇区完善污水管网，新建集中污水处理设施，提高污水收集处理率，污水处理厂执行一级 A 排放标准。 2、推进污水处理厂尾水深度处理净化。	

由上表可知，本项目与海口市“三线一单”是相符的。

## 二、建设项目工程分析

<b>建 设 内 容</b>	<p><b>一、海南科技职业大学建设概况</b></p> <p><b>1、建设情况及环保手续办理情况</b></p> <p>海南科技职业大学原名海南科技职业学院，位于海南省海口市美兰区琼山大道 18 号，现有教职工约 300 人，在校学生约 6700 人，学校用地原为中央美术学院海南教学基地用地，建设单位为海南文风教育实业有限公司，于 2002 年经原琼山市国土环境资源局审批同意项目的建设，已建有办公楼、宿舍楼、教学楼、学生公寓楼、学生食堂、设备用房，建筑面积为 37047.76m<sup>2</sup>。2006 年中央美术学院海南教学基地用地被海南科技职业学院购买，并改名为海南科技职业学院，海南科技职业学院在其原有的建筑和重新征地处于 2008 新建好招办大厅、工程院楼和化工楼和原有的建筑组成了学校（一期）项目。海南科技职业学院于 2009 征用学校东侧的用地新建学校（二期）项目，建设 2 栋 5 层的教学楼、2 栋 6 层的学生宿舍楼、2 栋 6 层教师宿舍楼、1 栋 9 层学院主楼、1 栋 5 层学术交流中心、1 栋 9 层图书馆、1 个风雨操场及其他配套设施。二期总用地面积为 83317.41m<sup>2</sup>，总建筑面积为 62770.32m<sup>2</sup>。因发展需要，陆续建设石油大楼、教学楼、教学楼 12#、大门及综合楼、实验实训中心楼、航海大楼、实训楼等，后因当时行政区域规划的变动，项目所在区域环评审批权限处于交接阶段，暂不受理建设项目环境影响评价手续，因此并未办理环评手续。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）石油大楼需要办理环评报告表，因此石油大楼属于未批先建，向建设单位了解，石油大楼目前尚未因未批先建而被处罚。现完善环评手续，对已有项目进行环保排查，提出具体的环保整改措施，以便主管部门进行监督管理。</p>			
<b>表 2-1 海南科技职业大学建设情况表</b>				
	<b>建设阶段</b>	<b>原</b>	<b>现</b>	<b>备注</b>
	一期（已办理环评及环保验收手续）	办公楼	1 号楼	中央美术学院已有，设备用房已拆除，建设石油大楼
		宿舍楼	宿舍楼	
		教学楼	设计学院教学楼	
		学生公寓楼	学生公寓楼	
		学生食堂	第一食堂	
		设备用房	已拆除	
		招办大厅	已拆除	一期新建，其中招办大厅已拆除，建设大门及综合楼
		工程院楼	工程学院楼	
		化工楼	建筑学院教学楼	
	二期（已办理环评及环保验收手续）	2 栋 5 层的教学楼	教学楼 10#及 11#	二期环评建设建筑物，其中风雨操场已拆除，
		2 栋 6 层的学生宿舍楼	学生宿舍 3#及 4#	

	2 栋 6 层教师宿舍楼	教师宿舍 1#及 2#	建设实验实训中心楼； 篮球场已拆除，建设教 学楼 12#；足球场已拆 除，建设航海大楼及实 训楼；羽毛球场与拆除， 建设体育训练中心
	学院主楼	综合楼	
	学术交流中心	学术交流中心	
	图书馆	图书馆	
	污水处理站	1 号污水处理站	
	风雨操场	/	
	篮球场	/	
	足球场	/	
	羽毛球场	/	
因发展需要新建建筑 (已建)	石油大楼		未办理环评
	教学楼		
	教学楼 12#		根据《建设项目环境影 响评价分类管理名录 》(2021 年版), 不需要 办理环评
	阶梯教室		
	大门及综合楼		
	实验实训中心楼		
	航海大楼		
	实训楼		
	体育训练中心		
	2 号污水处理站		
	第三食堂		
	金工实训中心		

## 2、海南科技职业大学组成表

表 2-2 现有项目组成表

项目	名称	层数	功能分区
主体工程	1 号楼	4F	主要为行政办公用途，一层为财务室及收费大厅，二层行政办公，三层行政办公，四层杂物房
	宿舍楼	4F	位于学校西南侧，一层为清真食堂，二层为后勤服务中心，三、四层为宿舍
	设计学院教 学楼	4F/2F	由 4 栋 4 层教学楼及 1 栋 1 层教学楼组成，主要为设计学院的教学楼
	学生公寓楼	6F	位于学校西北侧，位于学校西北侧，为男生宿舍，共 359 间宿舍，可供 1814 人住宿
	工程学院楼	5F	主要为工程学院教学楼
	化工学院楼	5F	现为建筑学院教学楼
	教学楼 10#	5F	位于学校东南侧，3 栋楼由西北侧向东南侧一字排开，其中 10#是信息学院教学楼，11#是经管学院教学楼，12#是机电学院教学楼
	教学楼 11#	5F	
	教学楼 12#	5F	
	学生宿舍 3#	6F	位于学校东北侧，为男生宿舍，共 328 间宿舍，可供 1430 人住宿
	学生宿舍 4#	6F	位于学校东北侧，为女生宿舍，共 338 间宿舍，可供 1428 人住宿
	教师宿舍 1#	6F	位于学校南侧，为教师宿舍，共 72 间
	教师宿舍 2#	6F	位于学校南侧，为教师宿舍，共 36 间
综合楼	10F	位于学校中部，现用作学生宿舍，男生宿舍，共 351 间宿舍，可供	

			1460 人住宿
	学术交流中心	5F	位于学校东北侧，现用作学生宿舍，男生宿舍，共 79 间宿舍，可供 400 人住宿
	图书馆	9F	位于学校中部，一层为阅览室，二层为多功能大厅，三层为阅览室，四层为大学生创新创业孵化基地，五、六层为行政办公室及多功能语音室，七层为大会议室、接待室及多功能语音室，八层为博士工作室及无纸化考场，九层为档案馆、秀英馆及校史馆
	石油大楼	12F	位于学校西南侧，具备教学、实验、行政办公等功能。本项目主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。
	教学楼	12F	位于学校西南侧，现用作学生宿舍，女生宿舍，共 126 间宿舍，可供 504 人住宿
	阶梯教室	6F	主要为公共课教学
	大门及综合楼	/	位于学校西北侧，综合楼主要作用为男生宿舍，共 412 间宿舍，可供 1648 人住宿，大门为资产仓库及保卫处
	实验实训中心楼	6F	位于学校东南侧，现用作男生宿舍，共 475 间宿舍，可供 1862 人住宿
	航海大楼	12F	位于学校东南侧，主要作用为航海学院教室及实训室
	实训楼	3F	位于学校东南侧，一楼为机电学院实训室，二楼为机电学院实训室，三楼为信息学院计算机室及语音室
	体育训练中心	/	位于学校东南侧，用于室内体育训练及大型会演场地
	金工实训中心	1F	位于教学楼 12#后，主要进行金工实训教学
辅助工程	食堂		学校共设 3 个食堂，分别为第一食堂、清真食堂及第三食堂
	游泳池		学校设 1 个游泳池，位于教学楼 12#后面
	篮球场		学校共设 8 个篮球场
公用工程	给水		食堂供水由市政自来水供给，其余供水由地下水供给
	排水工程		采用“雨污分流、污废合流制”
	供电		采用市政供电，并设置两台 200Kw 柴油发电机备用作为备用电源，均设置于独立设备房内
环保工程	废水处理		原有项目在项目教学楼 12#后已建有一座 1000m <sup>3</sup> /d 埋地式污水处理站即 1 号污水处理站，采用“雨污分流、污废合流制”，主要接纳宿舍楼、1 号楼、石油大楼、教学楼、工程学院楼、图书馆、综合楼、教学楼 10#、教学楼 11#、教学楼 12#、教师宿舍 1#、教师宿舍 2#、阶梯教室、实验实训中心楼、第三食堂、航海大楼、实训楼、体育训练中心等废水。在学生公寓楼前已建有一座 1500m <sup>3</sup> /d 半埋地式污水处理站即 2 号污水处理站，采用“雨污分流、污废合流制”，主要接纳设计学院教学楼、化工学院楼、学生公寓楼、第一食堂、学术交流中心、学生宿舍 3#、学生宿舍 4#、大门综合楼等的废水。 项目废水经污水处理站处理后，排入潭岷溪
	固废处理		项目固废主要为生活垃圾以及危险固废，生活垃圾收集后委托环卫部门清运，目前原有项目在石油大楼五楼设置一间约为 20m <sup>2</sup> 的危废间

## 二、本项目建设概况

### 1、建设内容及规模

本项目为海南科技职业大学石油大楼，位于海南省海口市美兰区琼山大道 18 号海南科技职业大学内，于 2013 年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。占地面积 722.89m<sup>2</sup>，共 12 层 43.5m 高。石油大楼共有 34 间实验室，实验室主要分布在 1-5 层及十二层，6 层及 8 层零散分布有一间实验室，分别为化工原理实训室及重点实验室。本项目实验室主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。不涉及动物实验。

本项目工程组成见下表。

**表 2-3 项目组成及主要建设内容一览表**

项目组成	工程名称	工程规模和内容	备注
主体工程	石油大楼	占地面积约 722.89m <sup>2</sup> ，为一栋 12 层 43.5m 高的大楼，具备教学、实验、行政办公等功能。石油大楼共有 34 间实验室，主要分布在 1-5 层及十二层，6 层及 8 层零散分布有一间实验室，分别为化工原理实训室及重点实验室。本项目实验室主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。不涉及动物实验。	已建
辅助工程	/	/	/
公用工程	供水	供水采用地下水供给	/
	供电	由市政供电部门提供	/
	排水	项目排水采用雨污分流、污废合流制。雨水经雨水管网收集后，排入市政雨水管网。近期废水经处理后排入潭崛溪，远期接入市政污水管网。	/
储运工程	准备室	本项目设置药品仓库，位于三层，用于储存化学药品及试剂。	已建
环保工程	废水处理	近期实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入 1 号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。远期废水经 1 号污水处理站处理后，接入市政污水管网。实验废液经废液收集桶收集后，暂存危废间，委托有资质的单位处置。	/
	废气治理	无机实验产生的无机废气通过通风橱、集气罩等设施汇总到屋面后，经喷淋塔处理后外排，排气筒高度为 45m。	拟建
		有机实验及油品分析实验产生的有机废气通过通风橱、集气罩等设施汇总到屋面后，经活性炭吸附处理后外排，排气筒高度为 45m。	
		生化实验室产生的废气经生物安全柜自带的高效过滤器处理后，引至楼顶排放。	
	烹饪实验油烟废气经油烟净化器处理后，引至楼顶排放，排气筒高度为		

		45m。	
		微生物发酵生产实训课程产生的异味较少，经开窗通风扩散后，对周边环境影响较小。	
	固废处理	本项目于五层设置危废暂存间，危险废物暂存危废暂存间，委托有资质的单位处置；设生活垃圾收集桶，生活垃圾及一般固废经收集后，交由环卫部门清运。	已建
	噪声治理	本项目为实验室项目，规模较小，不存在高噪声设备，实验设备选型优先选用低噪声设备，设备全部布置于密闭房间内，产生的噪声经基础减振、隔声等措施处理，噪声对周围环境的影响较小。	/

## 2、项目依托工程情况

本项目为海南科技职业大学石油大楼，于 2013 年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。污水处理站、宿舍、食堂等工程均依托项目原有工程，详见下表。

**表 2-4 项目与原有工程依托关系一览表**

工程组成		原有工程	本项目新建工程	依托情况	
主辅工程	主要建设内容	1 号楼、5 栋教学楼、3 栋学生宿舍楼、1 栋学生公寓楼、宿舍楼、工程学院楼、建筑学院教学楼、3 个学生食堂、2 栋教师宿舍楼、图书馆、阶梯教室、学术交流中心、综合楼、实验实训中心楼、石油大楼、航海大楼、体育训练中心、实训楼、大门及综合楼等	本项目为石油大楼，已建成	食堂、宿舍均依托现有工程，不另设	
	公用工程				
	供水	原有工程已建成完善的供水设施		依托原有工程的供水设施，不另设	
	排水	原有工程已建成完善的污水管网、雨水管网等排水设施	/	依托原有工程的排水管网体系，不另设	
	供电	原有工程已建成完善的市政供电设施，并设两台 200kW 的柴油发电机		依托原有工程的供电设施及柴油发电机，不另设	
环保设施	废水	实验废水	原有工程已建成完善的化粪池、并建有两座污水处理站	依托原有工程的管网、化粪池及污水处理站	
		生活污水			
		实验废液	原有工程设废液收集桶及危废暂存间	/	废液收集桶依托原有工程的废液收集桶及危废暂存间
	废气	实验废气	/	/	/
		固废	原有工程设危废暂存间	/	依托原有工程的危废暂存间
	噪声	绿化、减振隔声、距离衰减、合理布局、合理安排工作时间等措施	/	/	

### 3、实验内容

本项目实验内容如下表所示

表 2-5 项目教学实验内容一览表

实训室	实训课程	实验内容
有机化学实验室 (1) 205	有机化学	实验室安全教育及仪器认领和玻璃管的加工
		温度计的校准及熔点的测定/重结晶/常压蒸馏/减压蒸馏
		温度计的校准及熔点的测定
		温度计的校准及熔点的测定/重结晶
		重结晶/常压蒸馏/减压蒸馏
		重结晶/常压蒸馏/薄层色谱分析/从茶叶中提取咖啡因
		重结晶/常压蒸馏/减压蒸馏
		薄层色谱分析
		从茶叶中提取咖啡因
		减压蒸馏
		减压蒸馏/常压蒸馏
药物分析实训室 16-405、生物化学实训室 16-406	药物分析、药用微生物	固体常规制剂检测
		葡萄糖酸钙分析
		阿司匹林肠溶片含量测定
		维生素 B1 片含量测定
		维生素 C 泡腾片法发泡量测定
		对乙酰氨基酚片分析
		盐酸吗啉胍片鉴别
		杂质含量测定
		培养基的制备
		常规操作包扎
		纸片法测抑菌度
		革兰氏染色
		常规操作包扎
		单染色
		细菌形态观察
		胶囊剂生产
		杂质含量测定
		对乙酰氨基酚片分析
物理化学实训室 204、化工热力学实训室 (1) 301、 化工热力学实训室 (2) 303	物理化学	纯液体饱和蒸汽压测定
		二组分气-液相图绘制
		电导率的测定及应用
		蔗糖水解常数测定
		电泳法测定胶体溶液的电动势

		气泡法测定液体的表面张力
		固体在溶液中的吸附
		乙酸乙酯皂化速率常数测定
		甲基丙烯酸甲酯与苯乙烯共聚合
		高聚物溶度参数测定
		新型肥皂的制备
		酚醛树脂制备
食品营养与分析实训室 16-505、食品加工实训室 506	饮食文化	炖菜制作
食品营养与分析实训室 16-505、食品加工实训室 506	食品烘烤技术	泡芙
		蛋糕
		泡芙
		饼干
		面包
		月饼
	微生物发酵生产	纳豆
		泡菜
		泡菜
		腐乳
		泡菜
		酸豆角
	酿酒技术实训	甜酒
		啤酒
	微生物发酵生产	腐乳
	食品微生物检测实训	细菌总数检测
大肠菌群检测		
生物化学实训室 16-406	食品微生物学	显微镜的使用
		显微镜计数
		培养基的配置
		革兰氏染色
		培养基的配置
		毛霉的分离
		酸乳中乳酸菌的测定
		食用菌种的分离
		食品密度的测定
天然药物实训室 16-403	理化检测	食品折射率的测定
		食品中水分含量的测定
		食品中灰分含量的测定
		食品酸度的测定
		食品中脂肪含量的测定

			食品中碳水化合物含量的测定
			食品中蛋白质和氨基酸含量的测定
			食品中维生素含量的测定
			食品中护色剂含量的测定
制药工程实训室 16-401、药物提 取实训室 16-402	药物制剂辅料与包 装材料		聚乙烯醇缩甲醛的制备
			纤维素制备水凝胶
			表面活性剂的制备
			淀粉的制备及理化性能实验
药物制剂实训室 16-404	制药设备维修与维 护		粉碎机维修
			压片机维修
有机化学实验室 (2) 16-206	药物化学		药物的氧化变质实验
			镇痛和镇热药物的定性检验
			磺胺类药物的定性鉴定
			苯佐卡因的合成
			心血管系统药物的定性鉴别
			烟酸的制备
			磺胺嘧啶银和磺胺嘧啶锌的制备
			亚胺-154 的合成
			维生素 K3 的制备
无机化学实验室 (1) 16-501、无 机化学实验室 (2) 16-502	无机实验下		扑热息痛的合成
			硫代硫酸钠制备
			卤素
			氢、氧、过氧化氢
			离子鉴定
			氮和磷
			P 区金属
	过渡金属		
分析化学实验室 16-1204	无机化学、分析化 学		硫酸亚铁铵的制备、硝酸亚铁的制备，硫化镍的制备与提纯
油品分析实训室 (1) 16-1201、 油品分析实训室 (2) 16-1203	油品分析		汽油馏程的测定
			铬酸洗液的配制
			碘值的测定
			柴油凝点的测定
			机械杂质的测定
			碘值的测定
			酸度的测定
			柴油闪点的测定
			灰分的测定
			机械杂质的测定
			酸度的测定
			碘值的测定
			酸度的测定
	汽油流程的测定		

	油品检测与分析	酸度的测定
		石油产品灰分的测定
		碘值的测定
		石油产品闪点和燃点的测定（克利夫兰开口杯法）
		石油产品运动粘度的测定
		汽油馏程的测定
		沥青针入度的测定
	石油产品分析检测	柴油水分的测定、柴油闪点的测定
		石油产品密度的测定
		沥青针入度的测定
汽油馏程的测定		
		柴油水分的测定

#### 4、实验室试剂

本项目试剂见下表。

表 2-6 本项目实验试剂清单及其理化性质

实训室	试剂名称	规格型号	理化性质	单位	数量
有机化学 实验室 (1) 205	水杨酸	AR250g 天津	脂溶性的有机酸、白色的结晶粉状物，熔点为 158~161℃	瓶	1
	萘	500g, cp, 天津	由 2 个苯环共用 2 个相邻碳原子稠合而成。无色，有毒，易升华并有特殊气味的片状晶体。	瓶	2
	丙三醇	500mL, cp, 西陇	无色、无臭、味甜，外观呈澄明黏稠液态	瓶	10
	95%乙醇	AR500mL/瓶	易燃、易挥发的无色透明液体，低毒性	箱	6
	工业酒精	10L, cp	工业上使用的酒精，含有少量甲醇、醛类、有机酸等杂质	桶	2
	乙酰乙酸乙酯	500mL, cp, 天津	无色或微黄色透明液体，有果子香味	瓶	4
	薄层层析硅胶（硅胶 G）	500g, cp, 青岛	白色粒状粗孔硅胶，不溶于水和有机溶剂	瓶	4
	羧甲基纤维素钠（CMC）	500g, cp, 天津	白色纤维状或颗粒状粉末，无臭、无味、有吸湿性，易于分散在水中形成透明的胶体溶液	瓶	2
	乙酸乙酯	500mL, cp, 西陇	无色澄清液体，低毒性，有甜味，易扩散，能发生醇解、氨解、酯交换、还原等一般酯的共同反应	瓶	10
	石油醚	500mL, cp, 60~90℃, 西陇	为无色透明液体，有煤油气味。不溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂	瓶	24
	环己烷	500mL, cp, 西陇	为无色有刺激性气味的液体。不溶于水，溶于多数有机溶剂。极易燃烧。	瓶	5
红茶	5kg	/	包	5	

		绿茶	5kg	/	包	5
		4#清洗剂	500mL, cp	/	瓶	10
		3#清洗剂	500mL, cp	/	瓶	10
		浓硝酸	500mL, cp	属于挥发性酸, 有强的氧化性, 具有强烈的腐蚀性	瓶	10
药物分析 实训室 16-405、生物化学实训室 16-406		青霉素注射粉针剂	1g×50 只/盒	白色结晶性粉末; 无臭或微有特异性臭; 有引湿性; 遇酸、碱或氧化剂等即迅速失效, 水溶液在室温放置易失效。易溶于水	盒	2
		葡萄糖酸钙片	100 片/瓶	有机钙盐, 外观为白色结晶性或颗粒性粉末, 不溶于乙醇或乙醚等有机溶剂	瓶	5
		阿司匹林肠溶片	25mg/100 片	灰白色固体。密度: 1.351g/cm <sup>3</sup> 。可与氨基酸经缩合反应用于成环作用	瓶	5
		维生素 B1 片	10 毫克/100 片	白色结晶性粉末。有微弱特臭、味苦, 有潮解性。熔点 248℃, 易溶于水, 微溶于乙醇, 不溶于醚和苯中	瓶	5
		维生素 C 泡腾片	20 片	白色结晶或结晶性粉末, 无臭, 味酸, 久置色渐变微黄。在水中易溶, 呈酸性, 在乙醇中略溶, 在三氯甲烷或乙醚中不溶。	瓶	3
		对乙酰氨基酚片	24 片	/	盒	5
		盐酸吗啉胍片	0.1g/100 片	/	瓶	5
		氯化钠	500g, 西陇	无色立方结晶或细小结晶粉末, 味咸, 易溶于水、甘油, 微溶于乙醇(酒精)、液氨; 不溶于浓盐酸。	瓶	1
		硫酸钠	500g, 天津	白色、无臭、有苦味的结晶或粉末, 有吸湿性; 溶于水, 其溶液大多为中性, 溶于甘油而不溶于乙醇。	瓶	1
		牛肉浸膏	500g, 环凯	用于制作培养基	瓶	1
		蛋白胨	细菌学蛋白胨 400g 环凯	用于制作培养基, 为浅黄色至棕色粉末或颗粒, 有肉味, 但无腐臭, 易溶于水, 不溶于乙醇、氯仿和乙醚	瓶	2
		琼脂粉	500g, 天津	用于制作培养基	瓶	1
		胶囊壳(蓝白分体)	0 号 2000 粒, 5000 粒/袋	/	袋	1
	物理化学实训室 204、化工热力学实训室(1) 301、化工热力学实训室(2)		环己烷	500mL, AR	为无色有刺激性气味的液体。不溶于水, 溶于多数有机溶剂。极易燃烧。	瓶
		无水乙醇	500mL/瓶 20 瓶一箱		箱	3
		氯化钾	AR500g 天津	白色晶体, 味极咸, 无臭无毒性。易溶于水、醚、甘油及碱类, 微溶于乙醇, 但不溶于无水乙醇	瓶	2
		冰醋酸	500mL, AR	是一种有机一元酸, 纯的无水乙酸(冰醋酸)	瓶	8

303			是无色的吸湿性固体，凝固点为 16.6℃ (62°F)，凝固后为无色晶体，其水溶液中弱酸性且腐蚀性强			
	正丁醇	500mL, AR, 西陇	为无色透明液体，沸点 117-118℃，相对密度 0.810。能与乙醇、乙醚及许多其他有机溶剂混溶。	瓶	3	
	3#清洗剂	500mL, AR	/	瓶	3	
	乙酸乙酯	500mL, AR	无色澄清液体，低毒性，有甜味，易扩散，能发生醇解、氨解、酯交换、还原等一般酯的共同反应	瓶	10	
	无水氯化钙	AR500g 天津	无色立方结晶体，白色或灰白色。微毒、无臭、味微苦，吸湿性极强，易溶于水，其水溶液呈微酸性。	瓶	3	
	XSJ	500g, CP	/	瓶	2	
	苯乙烯	AR500mL 天津	无色透明油状液体，不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂	瓶	1	
	四氢呋喃	AR500mL 西陇	透明液体，有类似乙醚的气味，溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂	瓶	2	
	石油醚	AR500mL 60-90 度 西陇	为无色透明液体，有煤油气味。不溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂	瓶	2	
	甲醇	500mL, CP, 西陇	无色透明液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂	瓶	2	
	植物油	2.5L	/	瓶	1	
	37%甲醛	500mL, CP	/	瓶	2	
	食品营养与分析实训室 16-505、食品加工实训室 506	植物油	4-5L	/	瓶	1
		安琪腐乳曲 (毛霉)	8g	/	袋	10
MRS 琼脂培养基		250g 瓶装	用于制作培养基	瓶	1	
马铃薯葡萄糖琼脂培养基 (PDA)		250g 瓶装	用于制作培养基	瓶	1	
磷酸二氢钾		500g, AR	无色结晶或白色颗粒状粉末	瓶	1	
琼脂粉		250g 瓶装	用于制作培养基	瓶	1	
胰蛋白胨		250g 瓶装	用于制作培养基	瓶	1	
酵母浸膏		250g 瓶装	用于制作培养基	瓶	1	
生物化学实训室 16-406	葡萄糖	500g, AR	无色晶体，甜味，易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚	瓶	1	
	藻类玻片标本	/	/	/	10	
	霉菌微生物显微标本	/	/	/	10	
	细菌微生物显	/	/	/	10	

		微标本				
		革兰氏染色液	/	/	/	1
天然药物 实训室 16-403		95%乙醇	500mL	易燃、易挥发的无色透明液体，低毒性	瓶	5
		稀盐酸	0.1mol/L 500mL	无色澄清液体，呈强酸性。使紫色石蕊变红，因为稀盐酸显酸性，酸可使石蕊变红，无色酚酞不变色。	瓶	2
		氢氧化钠	0.1mol/L 500mL	无色透明晶体，强碱性、强吸湿性、强腐蚀性，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚	瓶	2
		酚酞	1% 500ml	晶体粉末状，几乎不溶于水。其特性是在酸性和中性溶液中为无色，在碱性溶液中为紫红色。	瓶	1
		无水硫酸铜	500g	白色或灰白色粉末，溶于水，吸水变蓝绿色的五水合硫酸铜。	瓶	1
		亚甲基蓝	25g	为深绿色青铜光泽结晶或粉末，可溶于水和乙醇，不溶于醚类。其水溶液呈碱性，有毒。	瓶	1
		无水葡萄糖	500g	不含结晶水的葡萄糖。为无色结晶或白色结晶性粉末；无臭、味甜。水中易溶，在乙醇中微溶。	瓶	1
		pH6.18 标准缓冲液	250mL	/	瓶	1
		无水硫酸钠	500g	白色或灰白色粉末，溶于水，吸水变蓝绿色的五水合硫酸铜。	瓶	2
		无水亚硝酸钠	500g	白色或淡黄色结晶，味咸，易溶于水和液氨，其水溶液呈碱性，微溶于乙醇、甲醇、乙醚等有机溶剂。	瓶	3
	制药工程 实训室 16-401、药 物提取实 训室 16-402		聚乙烯醇	型号 1799, 500 g	白色片状、絮状或粉末状固体，无味。溶于水	瓶
		聚乙二醇 1000	500ml	白色蜡状固体薄片或颗粒状粉末；略有特臭。本品在水或乙醇中易溶，在乙醚中不溶。	瓶	1
		聚乙二醇 4000	500ml		瓶	1
		聚乙二醇 6000	500ml		瓶	1
		3#清洗剂	500mL	/	瓶	1
		月桂醇	500g	淡黄色油状液体或固体，在乙酸中结晶为片状。略具有月下香及紫罗兰的香气，具有颇弱但很持久的油脂气息。	瓶	2
		无水乙醇	500mL	指纯度较高的乙醇水溶液，浓度为 99.5%乙醇	瓶	10
		碘化钾	500g	为无色或白色晶体，无臭，有浓苦咸味	瓶	1
		三氯化铁	500g	为黑棕色结晶，也有薄片状，熔点 306℃、沸点 316℃，易溶于水并且有强烈的吸水性	瓶	1
		碘	250g	单质碘呈紫黑色晶体，易升华，升华后易凝华，有毒性和腐蚀性。单质碘遇淀粉会变蓝紫色	瓶	1
		氢氧化钙	500g	白色粉末状固体，强碱	瓶	1
	乙酰水杨酸	50g, AR	白色结晶或结晶性粉末，无臭或微带醋酸臭，微溶于水，易溶于乙醇，可溶于乙醚、氯仿，水溶液呈酸性	瓶	1	

有机化学 实验室 (2) 16-206	L-抗坏血酸	25g, AR	白色结晶或结晶性粉末, 无臭, 味酸, 久置色渐变微黄。在水中易溶, 呈酸性, 在乙醇中略溶, 在三氯甲烷或乙醚中不溶	瓶	1
	盐酸异丙肾上腺素	50g, AR	白色结晶粉末, 无臭, 与强氧化剂不相容。在碱性溶液中易变色	瓶	1
	盐酸氯丙嗪	10g, AR	白色或乳白色结晶性粉末, 易溶于水、乙醇、氯仿, 不溶于乙醚、苯。微臭, 味极苦	瓶	1
	双氧水 (3%)	500mL	无色透明液体, 有微弱的特殊气味, 淡蓝色的黏稠液体	瓶	1
	亚硫酸钠	500g, CP	白色结晶性粉末, 易溶于水。具有氧化还原性, 受热分解生成硫化钠和硫酸钠	瓶	1
	硫酸铜	500g, CP	白色或灰白色粉末, 溶于水	瓶	1
	EDTA 二钠	250g, AR	无味无臭微咸的白色或乳白色结晶或颗粒状粉末, 溶于水, 极难溶于乙醇, 能整合溶液中的金属离子	瓶	1
	对乙酰氨基酚片	100 片/瓶	/	瓶	4
	安乃近	100 片/瓶	/	瓶	2
	吲哚美辛	100 片/瓶	/	瓶	2
	三氯化铁	500g, CP	为黑棕色结晶, 也有薄片状, 熔点 306℃、沸点 316℃, 易溶于水并且有强烈的吸水性	瓶	1
	碳酸钠	500g, CP	白色无气味的粉末或颗粒, 有吸水性, 易溶于水和甘油, 微溶于无水乙醇, 难溶于丙醇。碳酸钠的水溶液呈碱性, 可使酚酞变红, 与酸发生复分解反应	瓶	2
	浓盐酸	500mL	无色透明的液体, 有挥发性, 挥发出氯化氢气体, 强酸性, 具有还原性	瓶	5
	浓硫酸	500mL	无色黏稠, 油状液体, 不挥发, 有吸水性、脱水性, 强腐蚀性, 强氧化性	瓶	10
	亚硝酸钠	500g, CP	白色至浅黄色粒状、棒状或粉末。有吸湿性。微溶于乙醇。其水溶液呈碱性, 属强氧化剂又有还原性	瓶	2
	$\beta$ -萘酚	50g, CP	白色至红色片状晶体, 在空气中长期贮存时颜色变深。不溶于冷水, 易溶于热水、乙醇、乙醚、氯仿、苯、甘油及碱液。	瓶	2
	次氯酸钠标准溶液	4%, 250mL	白色粉末, 有似氯气的气味。溶于水呈微黄色水溶液。强碱弱酸盐	瓶	2
	重铬酸钾	500g, CP	为橙红色三斜晶体或针状晶体, 溶于水, 不溶于乙醇	瓶	1
	磺胺甲恶唑片	100 片/瓶	/	瓶	3
	磺胺嘧啶片	100 片/瓶	/	瓶	3
青霉素钠	50g, AR	白色结晶性粉末; 无臭或微有特异性臭; 有引湿性; 遇酸、碱或氧化剂等即迅速失效, 水溶	瓶	1	

			液在室温放置易失效。易溶于水		
对甲基乙酰苯胺	100g, AR		无色针状结晶。微溶于水，溶于醇；醚；乙酸乙酯；冰乙酸和热水。	瓶	2
硫酸镁	500g, AR		白色结晶粉末，易溶于水，微溶于乙醇、甘油、乙醚，不溶于丙酮。	瓶	2
高锰酸钾	500g, AR		紫色的结晶固体，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。强氧化剂，在酸性溶液中氧化能力最强	瓶	4
氨水	500mL, AR		无色透明且具有刺激性气味。易挥发，有一定的腐蚀作用	瓶	5
冰醋酸	500mL, AR		是一种有机一元酸，纯的无水乙酸（冰醋酸）是无色的吸湿性固体，凝固点为 16.6°C (62°F)，凝固后为无色晶体，其水溶液中弱酸性且腐蚀性强	瓶	5
95%乙醇	10L		易燃、易挥发的无色透明液体，低毒性	桶	3
石油醚	30~60°C, 500mL		为无色透明液体，有煤油气味。不溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂	瓶	10
硝酸异山梨酯片	100 片/瓶		/	瓶	2
卡托普利片	100 片/瓶		/	瓶	2
硝苯地平片	100 片/瓶		/	瓶	2
盐酸普鲁卡因胺片	100 片/瓶		/	瓶	2
硫酸亚铁	500g, AR		白色粉末无气味，溶于水、甘油，不溶于乙醇。具有还原性	瓶	1
邻二苯酚	500g, AR		无色结晶，见光或露置空气中变色，能升华。溶于水、乙醇、乙醚、苯、氯仿、碱液	瓶	1
硝酸	500mL		无色透明液体、易挥发、有强酸性	瓶	1
硝酸银	50g, AR		无色透明晶体，易溶于水，溶于乙醚和甘油，微溶于无水乙醇，几乎不溶于浓硝酸。其水溶液呈弱酸性。硝酸银遇有机物变灰黑色，分解出银。	瓶	3
二氧化锰	250g, AR		黑色无定形粉末或黑色斜方晶体，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。	瓶	1
3-甲基吡啶	100ml, AR		无色液体，有不愉快的气味。溶于水、醇、醚，溶于多数有机溶剂。	瓶	1
磺胺嘧啶	500g, AR		为白色或类白色结晶或粉末，无臭，无味，遇光渐渐变暗色。几乎不溶于水，微溶于乙醇和丙酮，不溶于氯仿和乙醚，易溶于稀盐酸、氢氧化钠溶液或氨溶液。	瓶	1
硫酸锌	500g, AR		无色或白色结晶、颗粒或粉末。易溶于水，水溶液呈酸性，微溶于乙醇和甘油。	瓶	1

		氯化钡	500g, AR	白色的晶体, 易溶于水, 微溶于盐酸和硝酸, 难溶于乙醇和乙醚, 易吸湿	瓶	1
		氯乙酸	500g, AR	白色结晶性粉末, 溶于水、乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳	瓶	2
		乙二胺盐酸盐	100g, AR	白色结晶粉末	瓶	1
		氢氧化钠	500g, AR	无色透明晶体, 强碱性、强吸湿性、强腐蚀性, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮、乙醚	瓶	2
		甲酰胺	500mL, AR	呈无色透明液体, 略有氨味。	瓶	3
		$\beta$ -甲基萘	250g, AR	无色单晶结晶, 易溶于醇、醚、苯, 不溶于水。有毒, 毒性比萘小。	瓶	1
		重铬酸钠	500mL, AR	桔红色结晶, 易潮解。	瓶	2
		丙酮	500mL, AR	是一种无色透明液体, 有微香气味。易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂。易燃、易挥发, 化学性质较活泼。	瓶	2
		亚硫酸氢钠	500g, AR	呈白色结晶性粉末, 有二氧化硫的不愉快气味。易溶于水, 水溶液呈酸性, 难溶于醇。	瓶	1
		无水乙醇	500mL, AR	指纯度较高的乙醇水溶液, 浓度为 99.5%乙醇	瓶	40
		氯化铵	500g, AR	无色晶体或白色颗粒性粉末, 强电解质, 溶于水电离出铵根离子和氯离子, 氨气和氯化氢化合生成氯化铵时会有白烟。无气味。味咸凉而微苦	瓶	1
		锌粉	500g, AR	浅灰色的细小粉末	瓶	1
		硝基苯	500mL, AR	呈无色或微黄色具苦杏仁味的油状液体。难溶于水, 密度比水大; 易溶于乙醇、乙醚、苯和油。遇明火、高热会燃烧、爆炸。与硝酸反应剧烈。	瓶	1
		碳酸氢钠	500g, AR	呈白色结晶性粉末, 无臭, 味碱, 易溶于水。	瓶	1
		氯化钠	500g, AR	无色立方结晶或细小结晶粉末, 味咸, 易溶于水、甘油, 微溶于乙醇(酒精)、液氨; 不溶于浓盐酸。	瓶	1
	无机化学实验室 (1) 16-501、无机化学实验室(2) 16-502	工业乙醇	10 L	工业上使用的酒精, 含有少量甲醇、醛类、有机酸等杂质	桶	1
		硫粉	AR 500g	/	瓶	1
		95%乙醇	AR 500 mL	易燃、易挥发的无色透明液体, 低毒性	瓶	2
		3#清洗剂	AR 500 mL	/	瓶	2
		KCl	AR 500g	白色晶体, 味极咸, 无臭无毒性。易溶于水、醚、甘油及碱类, 微溶于乙醇, 但不溶于无水乙醇	瓶	1
		NaOH	AR 500g	无色透明晶体, 强碱性、强吸湿性、强腐蚀性, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮、乙醚	瓶	1
		KClO <sub>3</sub>	AR 500g	无色或白色结晶性粉末, 微溶于乙醇, 溶于水和碱溶液。强氧化剂	瓶	1
		过氧化氢	30% 500mL	无色透明液体, 有微弱的特殊气味, 淡蓝色的	瓶	2

				黏稠液体		
		硝酸银	AR 100g	无色透明晶体，易溶于水，溶于乙醚和甘油，微溶于无水乙醇，几乎不溶于浓硝酸。其水溶液呈弱酸性。硝酸银遇有机物变灰黑色，分解出银。	瓶	2
		浓氨水	28% 500mL	无色透明且具有刺激性气味。易挥发，有一定的腐蚀作用	瓶	2
		浓硝酸	AR 500 mL	属于挥发性酸，有强的氧化性，具有强烈的腐蚀性	瓶	1
		浓硫酸	AR 500 mL	无色黏稠，油状液体，不挥发，有吸水性、脱水性，强腐蚀性，强氧化性	瓶	1
		二氧化锡	AR 500 g	为白色、淡黄色或淡灰色的四方、六方或斜方晶系粉末。熔点 1630℃，沸点 1800℃。密度 6.95g/mL	瓶	1
		高锰酸钾	AR 500 g	紫色的结晶固体，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。强氧化剂，在酸性溶液中氧化能力最强	瓶	1
分析化学 实验室 16-1204		氢氧化钠	500g	无色透明晶体，强碱性、强吸湿性、强腐蚀性，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚	瓶	10
		无水碳酸钠	500g	白色无气味的粉末或颗粒。有吸水性。易溶于水和甘油，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇。碳酸钠的水溶液呈碱性且有一定的腐蚀性，能与酸发生复分解反应	瓶	10
		邻苯二甲酸氢钾	500g	呈白色结晶粉末，在空气中稳定，能溶于水，微溶于醇	瓶	5
		氯化钡	500g	白色的晶体，易溶于水，微溶于盐酸和硝酸，难溶于乙醇和乙醚，易吸湿	瓶	1
		浓硫酸	500mL	无色黏稠，油状液体，不挥发，有吸水性、脱水性，强腐蚀性，强氧化性	瓶	5
		醋酸	500mL	是一种有机一元酸，纯的无水乙酸是无色的吸湿性固体，凝固点为 16.6℃ (62°F)，凝固后为无色晶体，其水溶液中弱酸性且腐蚀性强	瓶	5
		锌粉	50g	浅灰色的细小粉末	瓶	2
		高锰酸钾	500g	紫色的结晶固体，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。强氧化剂，在酸性溶液中氧化能力最强	瓶	1
		乙酸	500mL	是一种有机一元酸，纯的无水乙酸是无色的吸湿性固体，凝固点为 16.6℃ (62°F)，凝固后为无色晶体，其水溶液中弱酸性且腐蚀性强	瓶	5
		硫代硫酸钠	500g	无色或白色结晶性粉末，溶于水和松节油，难溶于乙醇	瓶	3
		双氧水	500mL	无色透明液体，有微弱的特殊气味，淡蓝色的黏稠液体	瓶	5
		二氧化锰	50g	黑色无定形粉末或黑色斜方晶体，难溶于水、	瓶	2

		弱酸、弱碱、硝酸、冷硫酸，加热情况下溶于浓盐酸而产生氯气。		
酚酞指示剂	50g		瓶	1
重铬酸钾	500g	为橙红色三斜晶体或针状晶体，溶于水，不溶于乙醇	瓶	2
氯化钾	500g	白色晶体，味极咸，无臭无毒性。易溶于水、醚、甘油及碱类，微溶于乙醇，但不溶于无水乙醇	瓶	5
硝酸钠	500g	白色至黄色结晶性粉末，极易溶于水、液氨，能溶于甲醇和乙醇，极微溶于丙酮，微溶于甘油。溶于水时吸热，溶液变冷，水溶液为中性。	瓶	5
硫酸亚铁铵	500g	是一种蓝绿色的无机复盐。易溶于水，不溶于乙醇	瓶	5
浓硝酸	500mL	属于挥发性酸，有强的氧化性，具有强烈的腐蚀性	瓶	1
铁屑	500g	灰色到灰黑色无定形细粒或粉末，溶于盐酸，稀硫酸及稀硝酸，不溶于水	瓶	5
硫酸铵	500g	白色结晶性粉末，水溶液呈酸性。不溶于醇、丙酮和氨水。有吸湿性。	瓶	5
硫氰酸钾	500g	无色至白色单斜晶系结晶。易溶于水，并因大量吸热而降温。也溶于酒精和丙酮。化学性质不稳定	瓶	2
氯化钡	500g	白色的晶体，易溶于水，微溶于盐酸和硝酸，难溶于乙醇和乙醚，易吸湿	瓶	5
碳酸钠	500g	白色无气味的粉末或颗粒，有吸水性，易溶于水和甘油，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇。碳酸钠的水溶液呈碱性，可使酚酞变红，与酸发生复分解反应	瓶	5
六硝基合钴酸钠	25g	黄色或橙黄色结晶性粉末，易溶于水（微溶于乙醇，不溶于稀乙酸），水溶液不稳定	瓶	40
四苯硼酸钠	25g	白色结晶。可溶于水、乙醇、甲醇和丙酮，微溶于苯和氯仿，几乎不溶于石油醚。微吸湿	瓶	40
对硝基苯偶氮苯二酚	25g	溶于稀碱呈红紫色，微溶于沸醇、丙酮、乙酸及甲苯，均呈黄色，不溶于水。	瓶	20
氢氧化镁	500g	白色无定形粉末或无色六方柱晶体，溶于稀酸和铵盐溶液，几乎不溶于水，溶于水的部分完全电离，水溶液呈弱碱性。	瓶	2
乙酸铵	500g	有乙酸气味的白色三角晶体。溶于水和乙醇，不溶于丙酮，水溶液显中性，强电解质，在水中完全电离。	瓶	2
铝片	500g	/	袋	3
碳酸氢铵	500g	白色斜方晶系或单斜晶系晶体。无毒。有氨臭。能溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇。水溶液呈碱性，性质不稳定	瓶	2

	乙醇（95%）	500mL	易燃、易挥发的无色透明液体，低毒性	瓶	10
	碘化钾	500g	为无色或白色晶体，无臭，有浓苦咸味	瓶	2
	硝酸钾	500g	无色透明棱柱状或白色颗粒或结晶性粉末。味辛辣而咸有凉感。溶于水，不溶于无水乙醇、乙醚。	瓶	2
	硫酸铵	500g	白色结晶性粉末，水溶液呈酸性。不溶于醇、丙酮和氨水。有吸湿性。	瓶	2
	硝酸铜	500g	硝酸铜晶体。易潮解，易溶于水，加入浓硝酸，可重新沉出。红热时分解成氮的氧化物和氧化铜，被盐酸所分解	瓶	2
	可溶性淀粉	500g	色或类白色粉末，无臭无味。可溶性淀粉不溶于冷水，溶解于沸水。	瓶	2
	碳酸钙	500g	白色微细结晶粉末，无味、无臭。碳酸钙呈碱性，基本上不溶于水，溶于盐酸。	瓶	2
	硫酸镁	500g	易溶于水，微溶于乙醇、甘油、乙醚，不溶于丙酮。	瓶	2
	钙指示剂	50g	在浓硫酸中呈蓝色，稀释后生成浅红棕色沉淀；在浓硝酸中呈黄色；在稀氢氧化钠溶液中呈红色。其水溶液，加盐酸生成黄棕色沉淀；加浓氢氧化钠液转呈紫黑色。	瓶	2
	二甲酚橙指示剂	5g	/	瓶	20
乙二胺四乙酸	500g	白色无臭无味、无色结晶性粉末。不溶于醇及一般有机溶剂	瓶	2	
油品分析实训室 (1) 16-1201、 油品分析实训室 (2) 16-1203	汽油	92#	具有挥发性、可燃性的烃类混合物液体，可用作燃料。外观为透明液体，可燃。不溶于水	升	5
	硫酸	AR, 500mL/瓶	无色油状液体，密度 1.84 g/cm <sup>3</sup> ，有脱水性、强氧化性	瓶	6
	95%乙醇	AR, 500mL/瓶	易燃、易挥发的无色透明液体，低毒性	瓶	6
	无水乙醇	AR, 500mL/瓶	指纯度较高的乙醇水溶液，浓度为 99.5%乙醇	瓶	4
	甲苯	AR, 500mL/瓶	无色、带特殊芳香味的易挥发液体。不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。化学性质活泼	瓶	1
	碘	AR, 50g/瓶	单质碘呈紫黑色晶体，易升华，升华后易凝华，有毒性和腐蚀性。单质碘遇淀粉会变蓝紫色	瓶	1
	碘化钾	AR, 500g/瓶	为无色或白色晶体，无臭，有浓苦咸味	瓶	1
	溶剂油	200#溶剂油	无色或浅黄色液体，不溶于水，溶于多数有机溶剂	升	1

**项目实验室化学药品管理要求如下：**

(1) 使用和存放有害化学试剂，必须遵循“安全、经济、卫生、有效”的原则，严格

按照化学试剂操作规程进行。

(2) 严格按照使用多少，购进多少的原则进行。常用的化学试剂必须专柜、专人、专帐保管，实行双人保管，双本账册、双门把锁、双人领取、双人以上使用的五双管理制度。试剂管理人员必须熟悉其性能，注意事项和安全防护措施。

(3) 试剂的领用发放要有书面记录。发放和领用人员一律签名存档。

(4) 化学试剂使用完毕后，使用人员必须将试剂残渣妥善处理，严禁乱扔乱倒，消除安全隐患。

(5) 每次使用化学试剂，必须两人以上操作使用，并佩戴好口罩、手套等防护措施，确保人身安全。

(6) 做好化学试剂储存、使用的检查工作，严防泄露等危险事故发生。

(7) 化学试剂应在容器外贴上标签，并涂蜡保护，短时间内装药的容器可不涂蜡。

(8) 化学试剂保管室要阴凉、通风、干燥，有防火、防盗设施。禁止吸烟和使用明火，有火源（如电炉通电）时，必须有人看守。

(9) 化学试剂应按性质分类存放，并采用科学的保管方法。如受光易变质的应装在避光容器内；易挥发、溶解的，要密封；长期不用的，应蜡封；装碱的玻璃瓶不能用玻璃塞等。

(10) 变质失效的化学试剂要及时销毁，销毁时要注意安全，不得污染环境。

## 5、实验仪器

项目实验仪器见下表

表 2-7 项目实验仪器清单

仪器名称	存放实训室	地点	数量
DCS 控制的常减压炼油仿真工厂 VTM-FCC-RFCC	炼油仿真工艺实训室	16-101	1
流体输送技能培训平台 UTS-LB	化工单元操作实训室	16-102	1
传热过程技能培训平台 UTS-CR		16-102	1
精馏操作实训装置 UTS-JL		16-102	1
流化干燥过程技能培训平台 UTS-GZ		16-102	1
化工仪表维修工竞技实训装置 CS2000	化工控制过程实训室	16-103	1
单相流动阻力测定实验装置	化工单元操作实训室	16-102	1
化工流动过程综合实验装置	化工控制过程实训室	16-103	1
填料吸收塔实验装置		16-103	1
多功能反应实验装置		16-103	1
智能可视化（100 万吨/年）氯乙烯、聚氯乙烯实训装置	化学工艺实训室	16-201	1
可视化（100 万吨/年）乙烯生产装置	化学反应工程实训室	16-202	1
可视化反应工程实训装置		16-202	1

气相色谱仪	仪器分析实验室	16-203	2
自动电位滴定仪		16-203	1
全自动空气源		16-203	2
液相色谱仪	天然药物实训室	16-403	1
电子天平	基础化学实验实训室六	16-203	7
酸度计		16-203	2
恒温水浴锅		16-203	2
分光光度计	仪器分析实验室	16-203	7
紫外分光光度计		16-203	4
振荡器	物理化学实验室	16-204	2
精密定时电动搅拌机		16-204	18
电导率仪	有机化学实验室二	16-206	12
电热恒温鼓风干燥箱		16-205	1
磁力加热搅拌器		16-205	2
旋片真空泵		16-206	9
恒温水槽		16-206	12
超纯水器		16-206	1
饱和蒸汽压测量装置		16-206	10
不锈钢稳压调压包		16-206	9
WXG-4 旋光仪		16-206	10
阿贝折光仪		16-206	2
不锈钢电热蒸馏水		16-206	1
电导率仪		16-206	1
HK-2A 超级恒温水浴		16-206	2
氨基甲酸铵分解反应测定装置		16-301	6
金属相图（步冷曲线）测定实验装置		16-301	5
燃烧热测定装置		16-301	6
2XZ-1 型旋片式真空泵		16-301	6
表面张力测定装置	16-301	8	
立式充氧器	16-301	2	
杆杠式压片机	16-301	4	
汽油氧化安定性测定器	水质检测实验室	16-1202	2
HB6500X1 变送器调校实训系统	化工自动化实训室	16-302	1
气动调节阀拆装联校设备		16-302	1
凝固点降低实验装置	化工热力学实验实训室 一	16-303	6
沸点测定实验装置		16-303	8
电导率仪		16-303	4
电泳测定装置		16-303	6
数显阿贝折光仪	化工热力学实验实训室 二	16-303	5
交换机	化工仿真实训室一	16-304	1
离心泵性能测验装置	16-500	16-500	1
流体流动阻力	16-500	16-500	1

恒压过滤实验装置	16-500	16-500	1	
传热实验装置	16-500	16-500	1	
伯努利实验装置	16-500	16-500	1	
雷诺实验装置	16-500	16-500	1	
分析天平	分析天平称量室	16-306	18	
单盘电光天平		16-306	1	
电子天平		16-306	5	
低速台式离心机		16-306	1	
立式冷冻干燥器		16-306	1	
旋转蒸发器		16-306	5	
台式高速冷冻离心机		16-306	1	
暗箱紫外分析仪		16-306	2	
超声波发生器		16-306	2	
酸度计		16-306	2	
电子天平		天然药物实训室	16-403	2
电热恒温培养箱			16-403	1
生物显微镜			16-403	10
超声波提取浓缩机组	药物制剂实训室	16-404	1	
高速万能粉碎机		16-404	1	
手摇式压片机		16-404	1	
漩涡振动式筛分机		16-404	1	
高效混合机		16-404	1	
摇摆式制粒机		16-404	1	
包衣机		16-404	1	
单室真空包装机		16-404	1	
单想异步电动机		16-404	1	
手动胶囊充振机		16-404	1	
煎药包装机		16-404	1	
平板式铝塑泡罩包装机		16-404	1	
流水式粉碎机		16-404	1	
电动制丸机		16-404	1	
真空泵		药物分析实训室	16-405	1
精密定时电动搅拌器			16-405	1
电热恒温干燥箱			16-405	1
电热恒温鼓风干燥箱	16-405		1	
溶出仪	16-405		2	
手提式不锈钢蒸汽消毒器	16-405		1	
电子天平	16-405		2	
超声波清洗机	16-405		1	
水分测定仪	16-405		1	
自动永停滴定仪	16-405		1	
漩涡混匀器	16-405		1	
崩解仪	16-405		1	

	片剂四用测定仪		16-405	1	
	澄明度检测仪		16-405	1	
	智能崩解仪		16-405	1	
	高速组织捣碎机		16-405	1	
	中药粉碎机		16-405	1	
	中药粉碎机		16-405	1	
	电热恒温培养箱	生物化学实训室	16-406	1	
	双层小容量培养振荡器		16-406	1	
	立式压力蒸汽灭菌锅		16-406	1	
	手提式不锈钢蒸汽消毒器		16-406	1	
	参茸切片机		16-406	1	
	电泳仪		16-406	2	
	低速台式离心机		16-406	1	
	精密定时电动搅拌器		16-406	1	
	电热恒温培养箱		16-406	1	
	电子天平		16-406	1	
	液体比重天平		16-500	2	
	电子天平		无机化学实验室一	16-501	1
	旋片真空泵			16-501	1
	电热恒温鼓风干燥箱		无机化学实验室二	16-502	1
	电导率仪	16-502		2	
	真空泵	16-502		1	
	数量柜电热恒温培养箱	应用创新研究实验室	16-503	1	
	暗箱式三用紫外分析仪		16-503	1	
	循环式真空泵		16-503	1	
	真空泵		16-503	1	
	超声波清洗器		16-503	1	
	不锈钢稳压调压包		16-503	1	
	紫外分光光度计		16-503	1	
	全自动酶标仪		16-503	1	
	自动液相色谱分离层析仪		16-503	1	
	旋转蒸发器		16-503	4	
	恒温恒湿培养箱		16-503	1	
	恒温恒湿培养箱		16-503	1	
	工业冷水机组		16-503	4	
	烤箱（奔元带定时烤箱）		食品营养与分析实验室	16-505	1
	真空干燥箱	16-505		1	
	炒冰机	16-505		1	
	灌封机	16-505		1	
	恒温培养箱	16-505		1	
	722S 分光光度计	16-505		2	
	高压灭菌锅	16-505		1	
	换热器管路拆装实训装置	化工原理实训室	16-602	1	

管路拆装实训装置		16-602	1	
能量转化演示实验装置		16-602	1	
流量计性能测定实验装置		16-602	1	
列管换热器实验装置		16-602	1	
流化床干燥实验装置		16-602	1	
恒压过滤常数测定实验装置（板框过滤）		16-602	1	
非均相分离物系实验装置		16-602	1	
筛板精馏塔实验装置		16-602	1	
石油产品铜片腐蚀试验器	油品分析实训室一	16-1201	4	
石油产品微量水分试验器		16-1203	3	
石油产品密度试验器		16-1201	4	
石油产品运动黏度测定仪		16-1201	4	
石油产品灰分试验器		16-1201	4	
石油产品硫含量试验器		16-1201	1	
石油产品水分试验器		16-1201	5	
酸度计		16-1201	1	
气相色谱仪		16-1201	1	
紫外荧光油品硫分析仪		16-1201	1	
高纯氧气		16-1201	1	
石油产品蒸馏试验器		油品分析实验实训室一	16-1202	4
红外分光测油仪		水质检测室 16-1202	16-1202	1
三联射流萃取器			16-1202	1
PH 计	16-1202		1	
生化需氧量检测仪	16-1202		1	
氨氮测定仪	16-1202		1	
浊度仪	16-1202		1	
色度仪	16-1202		1	
余氯检测仪	16-1202		1	
悬浮物测定仪	16-1202		1	
化学需氧量检测仪（COD）	16-1202		1	
总磷检测仪	16-1202		1	
闭口闪点试验器	油品分析实训室二		16-1203	4
克利夫兰开口闪点试验器		16-1203	3	
全自动开口闪点试验器		16-1203	1	
石油产品凝点试验器		16-1203	2	
真空干燥箱	分析化学实验室	16-1204	1	
磁力加热搅拌器		16-1204	1	
电子天平		16-1204	4	
智能马弗炉		16-1204	1	
酸度计		16-1204	6	
PH 计		16-1204	7	
电导率仪		16-1204	2	

## 6、总平面布置

本项目为海南科技职业大学石油大楼，位于海南省海口市美兰区琼山大道 18 号海南科技职业大学内，于 2013 年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。本项目主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。本项各层功能布局详见下表。

**表 2-8 项目各层功能分布**

建筑名称/楼层	各层布置
石油大楼 一层	炼油仿真工艺实训室 16-101、化工单元操作实训室 16-102、化工控制工程实训室 16-103、化工仪表自动化实训室 16-104、出入大厅
二层	化学工艺实训室 16-201、化学反应工程实训室 16-202、仪器分析实验室 16-203、物理化学实验室 16-204、有机化学实验室（一）16-205、有机化学实验室（二）16-206
三层	药品仓库 16-300、化工热力学实训室（一）16-301、化工自动化实验室 16-302、化工热力学实训室（二）16-303、化工仿真实训室（一）16-304、化工仿真实训室（三）16-305、分析天平称量室 16-306
四层	准备室 16-400、制药工程实训室 16-401、药物提取实训室 16-402、天然药物实训室 16-403、药物制剂实训室 16-404、药物分析实训室 16-405、生物化学实训室 16-406
五层	准备室、无机化学实验室（一）16-501、应用创新研究实验室 16-503、食品营养与分析实训室 16-505、无机化学实验室（二）16-502、化工仿真实训室（二）16-504、食品加工实训室 16-506
六层	办公室 16-601、化工原理实训室 16-602、教室 16-603、教室 16-605、教室 16-606、教室 16-608、教室 16-609
七层	学生会办公室 16-701、教室 16-702、教室 16-703、教室 16-705、教室 16-706、教室 16-708、教室 16-709
八层	学院办公室 16-801、会议室 16-803、化工系办公室 16-805、化工系办公室 16-807、重点实验室 16-809、院长办公室 16-811、辅导员办公室 16-802、副院长办公室 16-804、实验实训中心办公室 16-806、制药工程系办公室 16-808、制药工程系办公室 16-810
九层	教务处办公室 16-900、教务处办公室 16-901、顾问办公室 16-902、教务处办公室 16-903、质量管理办公室 16-905、科研处办公室 16-906、基建处工程师办公室 16-908、教务处办公室 16-915、教务处办公室 16-913、教务处办公室 16-912、副校长办公室 16-911、科研处办公室 16-910
十层	校办仓库 16-1000、副校长办公室 16-1001、副校长办公室 16-1002、法律顾问办公室 16-1006、副校长办公室 16-1009、人事处科员办公室 16-1015、人事处处长办公室 16-1013、人事处科员办公室 16-1012、基建处办公室 16-1011、国际交流与合作办公室 16-1010、创新教育中心办公室 16-1008
十一层	副校长办公室 16-1101、学院办公室 16-1102、副校长办公室 16-1003、第三会议室 16-1104、校长办公室 16-1107、执行校长办公室/副校长办公室 16-1106、第二会议室 16-1105
十二层	海南海科石油化工产品检测中心办公室 16-1200、油品分析实训室（一）16-1201、油品分析实训室（二）16-1201、水质检测实验室 16-1202、分析化学实验室 16-1204

环保设施布局合理性

**生活垃圾房：**学校于学生宿舍、食堂、各教学楼等楼下设垃圾收集点，产生的生活垃圾由专人负责收集，日产日清，不在校内暂存，不设生活垃圾收集房。

**危险废物暂存间：**项目设一间危险废物暂存间，位于五层，项目危险废物间为封闭式建筑，可实现防风、防雨、防晒要求。项目危险废物暂存间容量可满足使用要求，且危险废物暂存间的设计可符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单中的相关要求，因此，项目危险废物贮存场所选址是可行的。

## 8、水平衡

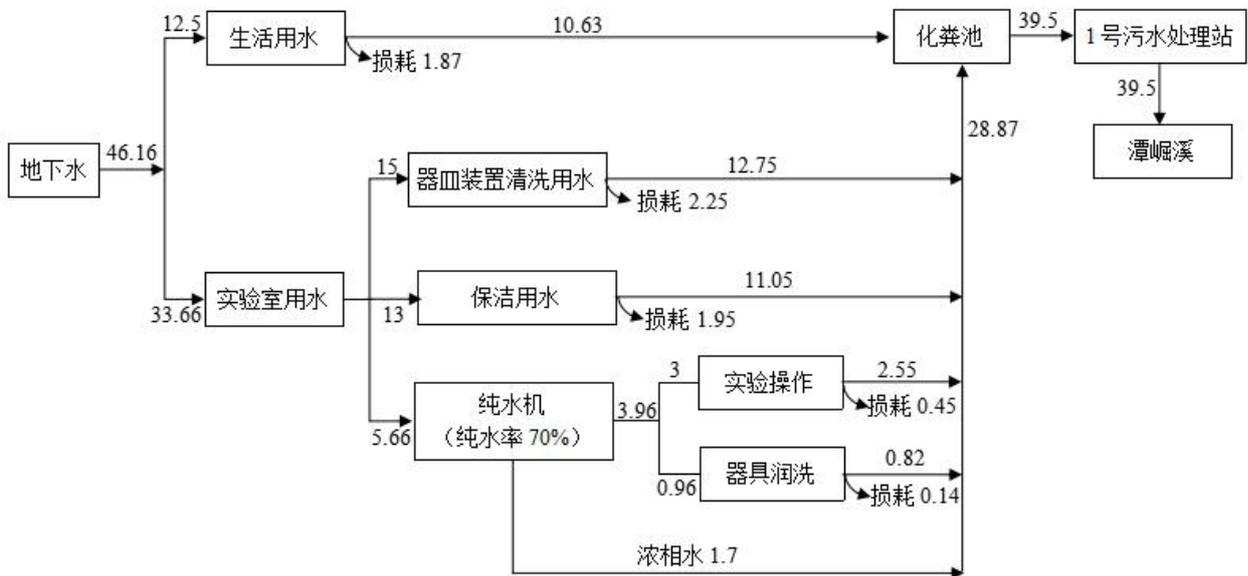


图 2-1 水平衡图 (m³/d)

## 9、通风系统

石油大楼一层设有炼油仿真工艺实训室、化工单元操作实训室、化工控制工程实训室、化工仪表自动化实训室，为模型模拟实验，不涉及到试剂的使用，不产生实验室废气，因此可不设通风橱、集气罩等集气实施。

石油大楼二层设有化学工艺实训室、化学反应工程实训室、仪器分析实验室、物理化学实验室、有机化学实验室（一）、有机化学实验室（二）。其中化学工艺实训室、化学反应工程实训室为模型模拟实验，不涉及到试剂的使用，不产生实验室废气，因此可不设通风橱、集气罩等集气实施。仪器分析实验室设有 2 台气相色谱仪，物理化学实验室、有机化学实验室（一）、有机化学实验室（二）均使用有机试剂，因此仪器分析实验室 2 台气

相色谱仪顶部应设集气罩，物理化学实验室、有机化学实验室（一）、有机化学实验室（二）应设通风橱，并要求所有涉及有机试剂使用的实验均在通风橱内进行。二层共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）。

石油大楼三层设有化工热力学实训室（一）、化工自动化实验室、化工热力学实训室（二）、化工仿真实训室（一）、化工仿真实训室（三）、分析天平称量室。其中化工自动化实验室、化工仿真实训室（一）、化工仿真实训室（三）、分析天平称量室均不涉及试剂的使用，不产生实验室废气，因此可不设通风橱、集气罩等集气实施。化工热力学实训室（一）及化工热力学实训室（二）涉及有机试剂的使用，应设通风橱，并要求所有涉及有机试剂使用的实验均在通风橱内进行。三层与二层共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）。

石油大楼四层设有制药工程实训室、药物提取实训室、天然药物实训室、药物制剂实训室、药物分析实训室、生物化学实训室。制药工程实训室、药物提取实训室涉及有机试剂的使用，应设通风橱，并要求所有涉及有机试剂使用的实验均在通风橱内进行，与二层、三层共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）。天然药物实训室设计无机试剂的使用，应设通风橱并要求所有涉及无机试剂的使用，如氢氧化钠的称量等均在通风橱内进行，并单独设一根排气管道引至楼顶排放，排口设喷淋塔净化装置。药物分析实训室、生物化学实训室涉及生化实验，应分别设生物安全柜，并要求所有涉及微生物的操作均在生物安全柜内进行，并单独设一根排气管道引至楼顶排放。药物制剂实训室不涉及试剂的使用，不产生实验室废气，因此可不设通风橱、集气罩等集气实施。

石油大楼五层设有无机化学实验室（一）、应用创新研究实验室、食品营养与分析实训室、无机化学实验室（二）、化工仿真实训室（二）、食品加工实训室。其中无机化学实验室（一）及无机化学实验室（二）涉及无机试剂的使用，应分别设置通风橱，并要求所以涉及无机试剂的量取等操作均在通风橱内进行，与四层天然药物实训共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（喷淋塔）。应用创新研究实验室设有一台色谱仪，应在其顶部设集气罩，与二层、三层及制药工程实训室、药物提取实训室共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）。食品营养与分析实训室、食品加工实训室会产生油烟废气，应安装油烟净化器，并单独设一根排气管道引至楼顶排放。化工仿真实训室（二）不涉及试剂的使用，不产生实验室废气，因此可不设通风橱、集气罩等集气实施。

石油大楼六层设有一间化工原理实训室，不涉及试剂的使用，不产生实验室废气，因

此可不设通风橱、集气罩等集气实施。

石油大楼八层设有一间重点实验室，分别涉及无机试剂及有机试剂的使用，因此，应分别针对无机实验及有机实验设置通风橱，并要求所有涉及试剂使用的操作应在相应的通风橱内进行。有机试剂操作通风橱与二层、三层等实训室共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）。无机试剂操作通风橱与无机化学实验室（一）及无机化学实验室（二）共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（喷淋塔）。

石油大楼十二层设有油品分析实训室（一）、油品分析实训室（二）、水质检测实验室、分析化学实验室。其中油品分析实训室（一）及油品分析实训室（二）已设有通风橱，应与二层有机实验室共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）。水质检测实验室及分析化学实验室以无机实验为主，应分别安装通风橱，并与无机化学实验室（一）及无机化学实验室（二）共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（喷淋塔）。

综上所述，石油大楼集气设备设置如下表所示。

表 2-9 项目各层集气设备设置一览表

建筑名称/楼层	各层布置	实验类型	集气设备设置情况	设备参数	
石油大楼	一层	炼油仿真工艺实训室、化工单元操作实训室、化工控制工程实训室、化工仪表自动化实训室	/	不涉及试剂使用，不设置集气设备	/
	二层	化学工艺实训室、化学反应工程实训室	/	不涉及试剂使用，不设置集气设备	/
		仪器分析实验室	色谱仪	气相色谱仪顶部设集气罩，与有机化学实验室共用一根排气管道引至楼顶排放，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）	排风设备：一台万向集气罩 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：有机废气 处理方式：活性炭吸附，楼顶排放 控制方式：变频控制。 集气效率：85%
		物理化学实验室、有机化学实验室（一）、有机化学实验室（二）	有机实验	分别设一台通风橱，并要求所有涉及有机试剂的操作均在通风橱内进行。集气罩及3台通风橱共用一根排气管道引至楼顶排放，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）	排风设备：3台1.8m通风橱 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：有机废气 处理方式：活性炭吸附，楼顶排放 控制方式：变频控制 集气效率：85%
	三	化工自动化实验	/	不涉及试剂使用，不设置集	/

		层	室、化工仿真实训室（一）16-304、化工仿真实训室（三）、分析天平称量室		气设备	
			化工热力学实训室（一）、化工热力学实训室（二）	有机实验	分别设一台通风橱，并要求所有涉及有机试剂的操作均在通风橱内进行。与二层共用一根排气管道引至楼顶排放，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）	排风设备：2台1.8m通风橱 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：有机废气 处理方式：活性炭吸附，楼顶排放 控制方式：变频控制 集气效率：85%
四	层		制药工程实训室、药物提取实训室	有机实验	分别设一台通风橱，并要求所有涉及有机试剂的操作均在通风橱内进行。与二层共用一根排气管道引至楼顶排放，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）	排风设备：2台1.8m通风橱 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：有机废气 处理方式：活性炭吸附，楼顶排放 控制方式：变频控制 集气效率：85%
			天然药物实训室	无机实验	设一台通风橱，并要求所有涉及无机试剂的操作均在通风橱内进行。并单独设一根排气管道引至楼顶排放，排口设喷淋塔净化装置	排风设备：3台1.8m通风橱 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：有机废气 处理方式：活性炭吸附，楼顶排放 控制方式：变频控制 集气效率：85%
			药物制剂实训室	/	不涉及试剂使用，不设置集气设备	/
			药物分析实训室、生物化学实训室	生化实验	分别安装生物安全柜，并要求所以涉及微生物操作均在生物安全柜内进行，并单独设一根排气管道引至楼顶排放	排风设备：2台1.5m生物安全柜 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：生物性废气 处理方式：高效过滤器，楼顶排放 控制方式：变频控制 集气效率：85%
			化工仿真实训室（二）	/	不涉及试剂使用，不设置集气设备	/
五	层		无机化学实验室（一）、无机化学实验室（二）	无机实验	分别安装通风橱，并要求所有涉及无机试剂的操作均在通风橱内进行。与四层天然药物实训室共用一根排气管道，共用同一套喷淋塔净化装置	排风设备：2台1.8m通风橱 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：无机废气 处理方式：喷淋塔净化，楼顶排放 控制方式：变频控制

					集气效率：85%
		应用创新研究实验室	色谱仪	在色谱仪顶部设集气罩，与二层有机化学实验室共用一根排气管道引至楼顶排放，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）	排风设备：一台万向集气罩 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：有机废气 处理方式：活性炭吸附，楼顶排放 控制方式：变频控制 集气效率：85%
		食品营养与分析实训室、食品加工实训室	烹饪实验	分别设油烟净化器，并单独设一根排气管道引至楼顶排放	净化设备：油烟净化器 排风量：6000m <sup>3</sup> /h 废气成份：油烟废气 集气效率：85%
六层		化工原理实训室	/	不涉及试剂使用，不设置集气设备	/
	八层	重点实验室	有机、无机实验	分别针对无机实验及有机实验设置通风橱，并要求所有涉及试剂使用的操作应在相应的通风橱内进行。有机试剂操作通风橱与二层有机化学实验室共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）。无机试剂操作通风橱与无机化学实验室共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（喷淋塔）	排风设备：2台1.8m通风橱（有机及无机） 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：有机及无机废气 处理方式：活性炭吸附、喷淋塔净化，楼顶排放 控制方式：变频控制 集气效率：85%
	十二层	油品分析实训室（一）、油品分析实训室（二）	有机实验	已设有通风橱，排气应与二层有机实验室共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（活性炭吸附装置）	排风设备：2台1.5m通风橱 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：有机废气 处理方式：活性炭吸附，楼顶排放 控制方式：变频控制 集气效率：85%
		水质检测实验室、分析化学实验室	无机实验	分别安装通风橱，并与四层的无机化学实验室共用一根排气管道，共用一台废气净化装置（喷淋塔）	排风设备：2台1.8m通风橱 排风量：12000m <sup>3</sup> /h 废气成份：无机废气 处理方式：喷淋塔净化，楼顶排放 控制方式：变频控制 集气效率：85%

活性炭吸附装置及喷淋塔技术参数如下表所示

**表 2-10 项目活性炭吸附装置及喷淋塔技术参数**

喷淋塔		活性炭吸附装置	
规格 mm	Φ1800*4500	规格 mm	4000*2500*3200
塔径 m	1.8		
塔高 m	4.5		
处理风量 m <sup>3</sup> /h	10000-20000	处理风量 m <sup>3</sup> /h	5000-20000
空塔速度 m/s	1.09		
处理时间 s	3.32	进口浓度 mg/L	60
高效填料(Q-PAC)高度 m	1.8		
高效脱水(NU-PAC)高度 m	0.5	滤料	活性炭
配套喷淋泵	50SK-5,流量580L/min (34.8m <sup>3</sup> /h), 扬程31m,N=5HP		
塔体压降 Pa	400~800	处理效率	85%以上
处理效率	85%以上		

**10、劳动定员及工作制度**

根据建设单位提供的资料，石油大楼内行政办公人员有 50 人，每天约有 200 名学生在楼内上课及实验。教职工及学生在校时间按 250 天/年计，日工作（学习）时间为 8:00-22:00。项目不单独设食堂、宿舍及污水处理站等，依托海南科技职业大学已有工程。

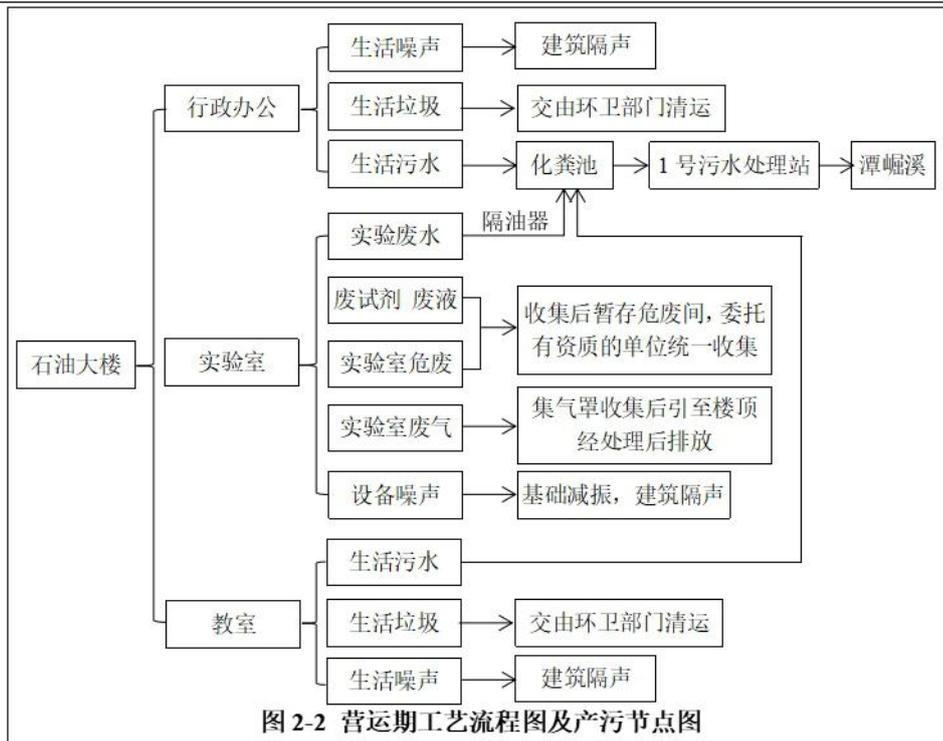
**工艺流程和产排污环节**

**1、施工期**

本项目为海南科技职业大学石油大楼，位于海南省海口市美兰区琼山大道 18 号海南科技职业大学内，于 2013 年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。无施工期。

**2、运营期**

本项目于 2013 年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。项目运营期产污环节详见下图



项目运营期主要环境问题如下表：

**表 2-11 项目运营期主要污染工序一览表**

污染类别	污染源名称	产生工序	主要污染因子
废气	实验室废气	实验过程	氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃等
废水	生活污水	教职工及学生办公教学过程	COD、BOD、SS、NH <sub>3</sub> -N
	废溶液	实验测过程产生的废溶液	危险废物
	实验室废水	实验器皿、装置的清洗废水和润洗废水、实验室保洁废水以及纯水制备废水	COD、BOD、SS、NH <sub>3</sub> -N
噪声	生活噪声、设备噪声	教职工及学生办公教学过程	生活噪声、设备噪声
固废	一般固废	教职工及学生办公教学过程	生活垃圾
		实验室	废纸箱、废玻璃器皿、废塑料等
	危险废物	实验室	实验废液、废包装、废试剂（瓶）、废药剂、废培养基、废活性炭、废油脂等

本项目为海南科技职业大学石油大楼，位于海南省海口市美兰区琼山大道 18 号海南科技职业大学内，于 2013 年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。因此与项目有关的原有环境污染问题主要为海南科技职业大学运营过程中产生的废气、废水、固废、噪声等。

## 一、原有项目生产工艺及产污环节

海南科技职业大学运营期工艺及污染工序流程图：

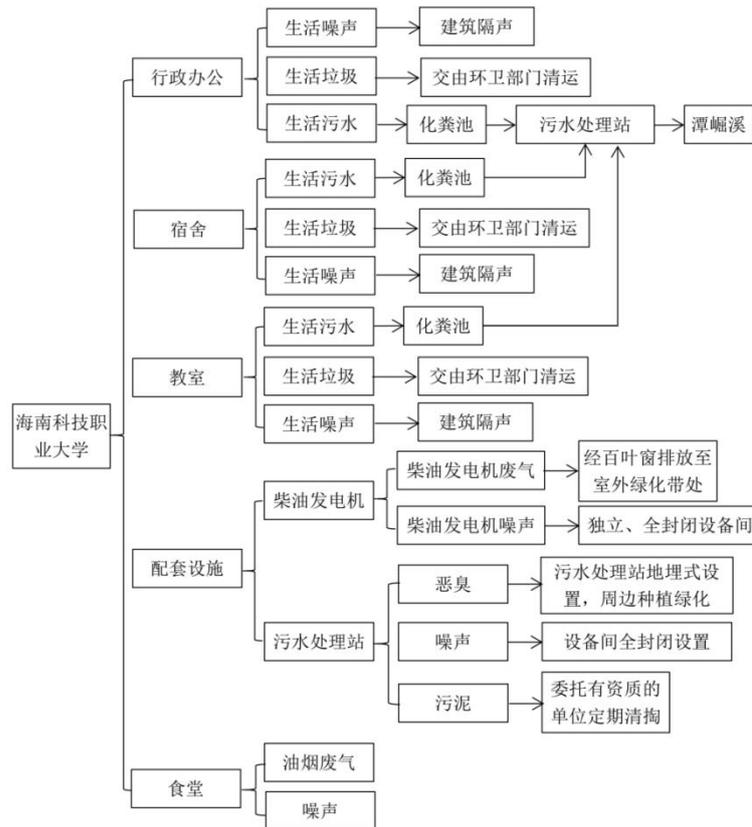


图 2-3 原有项目运营期工艺流程图及产污节点图

## 二、原有项目污染情况及环保排查情况

### 1、大气环境原有污染源排查情况

#### (1) 原有项目食堂油烟

**污染源及其环保措施：**海南科技职业大学现设 3 个食堂，分别为第一食堂、清真食堂及第三食堂。第一食堂位于学生公寓楼与学术交流中心之间，其厨房油烟废气经油烟净化器处理后，经排烟管道引至楼顶排放；清真食堂位于宿舍楼一楼，其厨房油烟废气经油烟净化器处理后，经排烟管道引至一楼侧面排放；第三食堂位于教师宿舍西侧，一层，其厨房油烟废气经抽风机引至屋外排放。

**存在问题：**清真食堂排放口设于 1 楼侧面，排放口高度太低。第三食堂厨房油烟未采

取油烟净化设施。

**整改措施：**本环评建议清真食堂应安装专门的排烟管道引至宿舍楼顶排放；第三食堂应安装油烟净化器。

### **(2) 原有项目柴油发电机废气**

**污染源及其环保措施：**海南科技职业大学现设 2 台 200kW 的柴油发电机，作为备用电源，仅断电时启用，其使用几率很小，均设置于独立设备房内，分别位于石油大楼东侧及第一食堂对面。柴油发电机废气经百叶窗排放至室外绿化带处，对周边环境影响较小。

**存在问题：**无

**整改措施：**本环评建议加强柴油发电机房排放口附近绿化，并使用含硫量较低的轻质柴油，同时加强柴油发电机操作运行过程的管理。

### **(3) 原有项目污水处理站恶臭**

**污染源及环保措施：**海南科技职业大学现设有 2 座污水处理站，分别为 1 号污水处理站及 2 号污水处理站，分别设置独立设备间。1 号污水处理站位于教学楼 12#后，处理规模为 1000m<sup>3</sup>/d，主要接纳宿舍楼、1 号楼、石油大楼、教学楼、工程学院楼、图书馆、综合楼、教学楼 10#、教学楼 11#、教学楼 12#、教师宿舍 1#、教师宿舍 2#、阶梯教室、实验实训中心楼、第三食堂、航海大楼、实训楼、体育训练中心等废水。2 号污水处理站位于学生公寓楼前，处理规模为 1500m<sup>3</sup>/d，主要接纳设计学院教学楼、化工学院楼、学生公寓楼、第一食堂、学术交流中心、学生宿舍 3#、学生宿舍 4#、大门综合楼等的废水。海南科技职业大学 2 座污水处理站均采用 AAO 污水处理工艺，1 号污水处理站采用全封闭埋地式设置，2 号污水处理站采用全封闭半埋地式设置。周边均周边布置绿化，其产生的恶臭对周边环境影响较小。

**存在问题：**污水处理站恶臭未采取除臭措施。

**整改措施：**本环评建议加强污水处理站周边的绿化，并于污水处理站及周边定期喷洒除臭剂。

## **2、水环境原有污染源排查情况**

### **污染源及环保措施：**

#### **(1) 1 号污水处理站**

根据建设单位提供资料，1 号污水处理站处理废水量为 650m<sup>3</sup>/d，162500m<sup>3</sup>/a。1 号污水处理站采用 AAO 污水处理工艺。根据建设单位提供的例行检测报告，详见附件 9，1

号污水处理站出水口 2021.06.07 监测数据如下表所示。

**表 2-10 1 号污水处理站废水出水口监测数据**

监测点位	分析项目	监测结果 (单位: mg/L, 标明的除外)
1 号污水处理站出口	pH 值 (无量纲)	6.8
	悬浮物	28.0
	动植物油	未检测
	化学需氧量	24.2
	五日生化需氧量	未检测
	氨氮 (以 N 计)	1.8

原有项目环评批复废水排放标准为《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的一级标准, 则原有项目废水排放情况详见下表。

**表2-11 1号污水处理站水污染源排放情况一览表**

项目	废水 (m <sup>3</sup> /a)	污染物名称	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	污水综合排放标准一级标准 (mg/L)	排放方式与去向
1 号污水处理站	16.25 万	pH 值 (无量纲)	6.8	/	6-9	经 1 号污水处理站处理后排入潭岷溪
		悬浮物	28.0	4.55	70	
		动植物油	未检测	/	10	
		化学需氧量	24.2	3.93	100	
		五日生化需氧量	未检测	/	20	
		氨氮 (以 N 计)	1.8	0.29	15	

根据上表分析, 海南科技职业大学现状废水经 1 号污水处理站处理后, 可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的一级标准。

(2) 2 号污水处理站

根据建设单位提供资料, 2 号污水处理站处理废水量为 1400m<sup>3</sup>/d, 35 万 m<sup>3</sup>/a。2 号污水处理站采用 AAO 污水处理工艺。根据建设单位提供的例行检测报告, 详见附件 10, 2 号污水处理站出水口 2021.06.07 监测数据如下表所示。

**表 2-12 2 号污水处理站废水出水口监测数据**

监测点位	分析项目	监测结果 (单位: mg/L, 标明的除外)
2 号污水处理站出口	pH 值 (无量纲)	7.4
	悬浮物	4.7
	动植物油	未检测
	化学需氧量	25.8
	五日生化需氧量	未检测
	氨氮 (以 N 计)	4.6

原有项目环评批复废水排放标准为《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的一级标准, 则原有项目废水排放情况详见下表。

**表2-13 2号污水处理站水污染源排放情况一览表**

项目	废水 (m <sup>3</sup> /a)	污染物名称	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	污水综合排放标准一级标准 (mg/L)	排放方式与去向
2号污水处理站	35万	pH值(无量纲)	7.4	/	6-9	经2号污水处理站处理后排入潭岷溪
		悬浮物	4.7	1.65	70	
		动植物油	未检测	/	10	
		化学需氧量	25.8	9.03	100	
		五日生化需氧量	未检测	/	20	
		氨氮(以N计)	4.6	1.61	15	

根据上表分析,海南科技职业大学现状废水经2号污水处理站处理后,可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的一级标准。

**存在问题:** 无。

**整改措施:** 无。

### 3、声环境原有污染源排查情况

**污染源:** 海南科技职业大学现状噪声主要来源于污水处理站设备噪声、办公教学过程社会噪声以及各种教学设备噪声等。经建筑隔声、绿化等措施后,对周边环境影响不大。

《海南科技职业学院一、二期建设项目环境保护验收监测表》在学校四周设置8个噪声监测点位,昼间连续监测2天,每天监测3次。结果统计详见下表。

**表 2-14 噪声监测结果统计表 单位: dB(A)**

监测点	周界外1米,高1.2米处监测点							
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#
最大值	49.6	48.3	46.3	46.5	52.9	50.5	48.9	49.5
标准值	55	55	55	55	70	55	55	55
评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

验收期间属于正常开学时间,属于正常工况下监测。

由上表可知,学校厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类和4类标准。

**存在问题:** 无

**整改措施:** 无

### 4、固废原有排查情况

**污染源及环保措施:**

(1) 生活垃圾

学校区内设置垃圾桶,并由专职人员每天定时清扫和收集,交由环卫部门处理。原有

项目生活垃圾产生量约为 6.75t/d，1687.5t/a。

(2) 污水处理站污泥

污水处理站污泥暂存于污泥池内。委托海南宝来工贸有限公司定期清理。

存在问题：无

整改措施：无

三、原有项目污染物排放汇总

表 2-15 原有项目污染源排放量汇总表

污染源	污染物	原有项目排放量
废水	悬浮物	6.2t/a
	化学需氧量	12.96t/a
	氨氮（以 N 计）	1.9t/a
固废	生活垃圾	1687.5t/a

四、本项目现状污染情况及环保排查情况

1、废气

本项目现状废气主要为实验室废气。

1) 实验室废气

①理化实验室废气

海南科技职业大学仅石油大楼含有实验室，主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。现状实验室废气主要来源于实验室中溶液配制及药品药剂实验过程、蒸馏或者静止过程中挥发产生的少量氯化氢、硫酸雾、挥发性废气等。石油大楼实验室除油品分析实训室（一）及油品分析实训室（二）外，其余实验室均未设集气罩、通风橱等集气措施，实验过程产生的少量氯化氢、硫酸雾、挥发性废气等通过开窗通风扩散。油品分析实训室（一）及油品分析实训室（二）仅设通风柜，且排口未设净化装置。

本次环评委托海南莱测检测技术有限公司于 2021 年 06 月 13 日对项目周边环境空气中的氯化氢、硫酸雾及非甲烷总烃进行监测，详见附件 11，监测结果见下表。

表 2-16 大气环境现状监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

采样点位	时间	风向	风速 m/s	气温 ℃	气压 KPa	硫酸雾	氯化氢	非甲烷总烃
1#周界外上风 向参照点	2021.6.13	东北	2.2	34.3	99.5	0.006	0.03	0.49
2#周界外下风 向监控点	2021.6.13	东北	2.2	34.4	99.4	0.009	0.10	0.87
3#周界外下风	2021.6.13	东北	2.2	34.4	99.4	0.009	0.08	0.78

向监控点								
排放标准限值	--	--	--	--	--	1.2	0.2	4.0
评估结果	--	--	--	--	--	达标	达标	达标

根据上表分析，本项目氯化氢、硫酸雾及非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值。

### ②生化实验室废气

海南科技职业大学涉及的生化实验主要为食品微生物学、生物化学等，如细菌总数检测、大肠菌群检测、革兰氏染色等实验，其实验过程产生生物性废气。石油大楼生化实验室未设生物安全柜，实验过程产生的生物性废气通过通风扩散。

### ③烹饪实验油烟废气

项目食品营养与分析实训室、食品加工实训室主要进行食物烹饪实验、糕点的烘焙，使用少量食用油，其烹饪过程产生油烟废气。石油大楼食品营养与分析实训室、食品加工实训室未设油烟净化器，实验过程产生的油烟废气通过通风扩散。

### ④微生物发酵生产实训课程产生的废气

微生物发酵生产实训课程涉及泡菜、腐乳、酸豆角等的制作，制作过程会产生异味。微生物发酵生产实训课程制作的泡菜、腐乳、酸豆角等较少，产生的异味较少，经开窗通风扩散后，对周边环境影响较小。

**存在问题：**石油大楼实验室主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验，其产生的少量氯化氢、硫酸雾、挥发性废气未采取有效的收集措施及净化措施。生化实验过程产生的生物性废气未采取有效的净化措施。烹饪实验产生的油烟未采取有效的净化措施。

**整改措施：**对于无机实验室，本环评建议石油大楼无机实验室内安装集气罩、通风橱等集气设施，安装专门的排气管道，将收集的实验室废气引至楼顶排放，并在排风口安装喷淋塔净化装置，无机实验废气收集后经喷淋塔处理后排放。对于有机实验室，本环评建议石油大楼有机实验室内安装集气罩、通风橱等集气设施，安装专门的排气管道，将收集的实验室废气引至楼顶排放，并在排风口安装活性炭吸附装置，有机实验废气收集后经活性炭吸附处理后排放。对于油品分析实训室，本环评建议油品分析实训室沿用已有的通风柜，与有机实验室共用一根排气管道，共用同一套净化措施。对于生化实验室，本环评建议安装生物安全柜，并要求石油大楼内所有涉及微生物的操作均在生物安全柜中进行，生物安全柜内安装高效空气过滤器，柜里的实验平台相对实验室内环境处于负压状态，杜绝

实验过程中产生的气溶胶从操作窗口外逸，生物性废气经高效空气过滤器处理后，引至楼顶排放。对于烹饪实验产生的油烟，本环评建议安装油烟净化器及排烟管道，油烟经油烟净化器处理后，通过排烟管道引至楼顶排放。

## 2、废水

石油大楼现状废水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水排入潭岷溪。

根据建设单位提供的资料，石油大楼现状废水排放量为30m<sup>3</sup>/d，7500m<sup>3</sup>/a。经化粪池预处理后排入1号污水处理站处理，尾水排入潭岷溪。根据建设单位提供的例行检测报告，详见附件9，1号污水处理站出水口2021.06.07监测数据如下表所示。

表2-17 1号污水处理站废水出水口监测数据

监测点位	分析项目	监测结果（单位：mg/L，标明的除外）
1号污水处理站出口	pH值（无量纲）	6.8
	悬浮物	28.0
	动植物油	未检测
	化学需氧量	24.2
	五日生化需氧量	未检测
	氨氮（以N计）	1.8

原有项目环评批复废水排放标准为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中的一级标准，则石油大楼现状废水排放情况详见下表。

表2-18 石油大楼现状废水污染源排放情况一览表

项目	废水（m <sup>3</sup> /a）	污染物名称	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）	污水综合排放标准一级标准（mg/L）	排放方式与去向
石油大楼	7500	pH值（无量纲）	6.8	/	6-9	经1号污水处理站处理后排入潭岷溪
		悬浮物	28.0	0.21	70	
		动植物油	未检测	/	10	
		化学需氧量	24.2	0.18	100	
		五日生化需氧量	未检测	/	20	
		氨氮（以N计）	1.8	0.014	15	

根据上表分析，石油大楼现状废水经1号污水处理站处理后，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中的一级标准。

**存在问题：**1号污水处理站出水水质按《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中的一级标准设计。而潭岷溪水质目标按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的IV类标准管理。项目废水仅经1号污水处理站处理，尾水对潭岷溪影响较大。且油品分析实训室涉及含油物质的分析、食品烹饪实验涉及到植物油的使用，而油品分析实训室及食品加工实训室均未设隔油器。

**整改措施：**为保证潭岷溪水质，本环评建议对现有污水处理站进行提标改造，出水水

质按《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的IV类标准(TN除外)设计。油品分析实训室及食品加工实训室安装隔油器,废油脂应委托有资质的单位处置。

### 3、声环境现状污染源排查情况

**污染源:**本项目现状噪声主要来源于办公教学过程的社会噪声、实验设备运行过程的噪声以及各种教学设备噪声等。根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于2021年6月13日对石油大楼周边噪声进行监测,详见附件11,结果见下表。

**表 2-19 噪声监测数据**

测点名称	测点时间	测时主要声源	等效声级 dB(A)	标准声级 dB(A)	达标情况	
N1 项目厂界 东南侧	2021年6月13日	昼间	社会生活噪声	51.8	60	达标
		昼间	社会生活噪声	47.7	50	达标
N2 项目厂界 西南侧	2021年6月13日	昼间	社会生活噪声	49.6	60	达标
		昼间	社会生活噪声	45.2	50	达标
N3 项目厂界 西北侧	2021年6月13日	昼间	社会生活噪声	50.3	60	达标
		昼间	社会生活噪声	45.7	50	达标
N4 项目厂界 东北侧	2021年6月13日	昼间	社会生活噪声	53.4	60	达标
		昼间	社会生活噪声	48.6	50	达标

由上表可知,项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。

**存在问题:** 无

**整改措施:** 无

### 4、固废

#### (1) 生活垃圾

石油大楼内设置垃圾桶,并由专职人员每天定时清扫和收集,交由环卫部门处理。

(2) 实验室一般固废:实验过程中产生的不含危险化学品的废纸箱、废塑料、玻璃器皿等为一般工业固废,统一收集后交由环卫部门处理。

#### (3) 实验室危险固废

根据建设单位提供的2020年危废转移联单,石油大楼危废2020年产生量为0.025t/a,废物类别为HW49,代码为900-047-49。海南科技职业大学实验室危险固废暂存危废间,委托海南宝来工贸有限公司处理。

**存在问题:** 无

整改措施：无

五、本项目现状污染物排放汇总

表 2-20 本项目现状污染源排放量汇总表

污染源	污染物	本项目现状排放量
废水	悬浮物	0.21t/a
	化学需氧量	0.18t/a
	氨氮（以 N 计）	0.014t/a
固废	实验室危废	0.025t/a

## 七、排查结果总结

表 2-18 原有项目环保设施排查及整改要求

序号	要素		已采取的环保措施	是否符合环保要求	存在问题	整改方案
1	废水	生活污水	雨污分流、污废合流。生活污水及实验室废水经化粪池预处理后，排入自建污水处理站处理，尾水排入潭岫溪。	是	无	无
2	废气	食堂油烟废气	第一食堂油烟废气经油烟净化器处理后，经排烟管道引至楼顶排放；清真食堂油烟废气经油烟净化器处理后，经排烟管道引至一楼侧面排放；第三食堂油烟废气经抽风机引至屋外排放。	否	清真食堂排放口设于 1 楼侧面，排放口高度太低。第三食堂厨房油烟未采取油烟净化设施。	本环评建议清真食堂应安装专门的排烟管道引至宿舍楼顶排放；第三食堂应安装油烟净化器。
		发电机废气	发电机废气经百叶窗排放至室外绿化带	是	无	建议加强排口绿化
		污水处理站恶臭	污水处理站地埋式设置，周边均周边布置绿化	否	污水处理站恶臭未采取除臭措施	建议加强污水处理站周边的绿化，并于污水处理站及周边定期喷洒除臭剂。
3	噪声		绿化、减振隔声、距离衰减、合理布局、合理安排工作时间等措施	是	无	无
4	固废	生活垃圾	经分类收集后交由环卫部门统一清运处理	是	无	无
		污水处理站污泥	贮存于污泥池，委托海南宝来工贸有限公司定期清掏处置。	是	无	无
5	环境管理		/	/	无环境管理制度	设立环保机构并配备环保管理人员。负责污染治理设施的运行和维护管理；制定危险废物安全处置制度和事故应急预案，根据监测计划安排检测

表 2-19 本项目现有环保设施排查及整改要求

序号	要素		已采取的环保措施	是否符合环保要求	存在问题	整改方案	
1	废水	生活污水	雨污分流、污废合流。生活污水及实验室废水经化粪池预处理后，排入自建污水处理站处理，尾水排入潭崛溪。	否	1号污水处理站出水水质按 GB8978-1996 中表 4 中的一级标准设计。油品分析实训室及食品加工实训室均未设隔油器。	为保证潭崛溪水质，本环评建议对现有污水处理站进行提标改造，出水水质按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅳ类标准（TN 除外）设计。油品分析实训室及食品加工实训室安装隔油器，废油脂应委托有资质的单位处置。	
		实验废水					
2	废气	实验室废气	无机实验废气	无	否	未采取有效的收集措施及净化措施	建议无机实验室安装通风橱、集气罩等集气设施，经专门排风管道将收集的无机实验废气引至楼顶排放，在排口安装喷淋塔净化装置，无机实验废气经净化后外排。
			有机实验废气	无	否	未采取有效的收集措施及净化措施	建议有机实验室等涉及有机试剂使用的实验室安装通风橱、集气罩等集气设施，经专门排风管道将收集的有机实验废气引至楼顶排放，在排口安装活性炭吸附装置，有机实验废气经净化后外排。建议油品分析实训室与有机实验室共用一根排气管道，共用同一套净化措施
			生化实验废气	无	否	未安装生物安全柜	建议安装生物安全柜，并要求石油大楼内所有涉及微生物的操作均在生物安全柜中进行
			烹饪实验油烟废气	无	否	未安装油烟净化器及排烟管道	建议安装油烟净化器及排烟管道，油烟经油烟净化器处理后，通过排烟管道引至楼顶排放。
			微生物发酵实训课程废气	开窗通风	/	无	无
3	噪声		绿化、减振隔声、距离衰减、合理布局、合理安排工作时间等措施	是	无	无	
4	固废	生活垃圾	经分类收集后交由环卫部门统一清运处理	是	无	无	
		实验室一般固废	经分类收集后交由环卫部门统一清运处理	是	无	无	
		实验室危险废物	经分类收集后，暂存危废间，委托海南宝来工贸有限公司处理	是	无	加强危废间及危废移交的管理	
5	环境管理		/	/	无环境管理制度	设立环保机构并配备环保管理人员。负责污染治理设施的运行和维护管理；制定危险废物安全处置制度和事故应急预案，根据监测计划安排检测	

### 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、环境空气质量现状

##### (1) 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区域达标判断，优先采用国家或地方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。本项目采用海口市生态环境局发布的 2020 年海口市生态环境状况公报。

表3-1 2020年海口市主要污染物浓度值 单位：μg/m<sup>3</sup>

市县	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO(mg/m <sup>3</sup> )
海口市	14	120	29	4	11	0.8
二级标准	35	160	70	60	40	4
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)第 6.4.1.1 小节：“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>，六项污染物全部达标即为环境空气质量达标”。综上可得，项目所在区域环境空气质量良好，项目所在区域属于达标区。

##### (2) 环境空气质量现状监测

为了解项目区域环境空气质量情况，环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于 2021 年 6 月 13 日对项目区域硫酸雾、氯化氢及非甲烷总烃的大气环境质量现状进行监测（详见附件 11）。通过对大气环境质量现状监测评价，了解该区域大气环境质量现状情况，为项目建设与营运的环境管理提供基础资料。

- (1) 监测因子： 风速、风向、非甲烷总烃、HCl、硫酸雾。
- (2) 监测布点： 在项目下风向设置 1 个监测点位，G1。详见附图 6。
- (3) 监测频次： 连续监测 3 天，每天监测 1 次，取小时平均浓度。
- (4) 监测分析方法

监测分析方法如下表所示。

表 3-2 环境空气指标监测分析方法

检测项目	检测方法	方法来源	检测仪器	检出限
HCl	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-100	0.02mg/m <sup>3</sup>
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	HJ 544-2016	离子色谱仪 CIC-100	0.005mg/m <sup>3</sup>
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总 烃的测定直接进样-气相色谱法	HJ 604-2017	气相色谱仪 GC9790Plus	0.07mg/m <sup>3</sup>

(5) 监测结果统计

表 3-3 大气环境质量监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>

采样点位	时间	风向	风速 m/s	气温 ℃	气压 KPa	硫酸雾	氯化氢	非甲烷总烃
G1 项目下风向	2021.6.13	东北	2.0	33.5	99.7	0.007	0.05	0.52
	2021.6.14	东北	1.9	32.9	99.6	0.007	0.04	0.62
	2021.6.15	东北	2.0	33.1	99.6	0.007	0.04	0.61

(6) 评价标准

HCl: 一小时平均浓度标准值为 50μg/m<sup>3</sup>。

硫酸: 一小时平均浓度标准值为 300μg/m<sup>3</sup>。

非甲烷总烃: 非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》确定的评价标准, 即一小时平均浓度标准值为 2000μg/m<sup>3</sup>。

(7) 评价方法

采用单因子指数法进行评价:

$$I_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中:  $I_{ij}$ ——i 指标 j 测点指数;

$C_{ij}$ ——i 指标 j 测点监测值 (mg/m<sup>3</sup>);

$C_{si}$ ——i 指标标准值 (mg/m<sup>3</sup>)。

表 3-4 区域空气质量评价现状表

污染物	评价指标	现状浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	标准来源	标准 指数	达标情 况
HCl	1h 平均浓度	50	50	《环境影响评价技术 导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D	1	达标
硫酸雾	1h 平均浓度	7	300		<1	达标
非甲烷 总烃	1h 平均浓度	620	2000	《大气污染物综合排 放标准详解》	<1	达标

综上所述, 项目区域环境空气质量现状良好。

## 2、声环境质量现状

环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于 2021 年 6 月 13 日对项目东南侧宿舍楼及西南侧蓝美村声环境现状进行了监测 (详见附件 11), 监测结果见下表。采用监测结果与评价标准对比的方法对评价区域声环境质量进行评价, 评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 表 1 中 2 类标准: 昼间标准值为 60 分贝, 夜间标准值为 50 分贝。

(1) 监测布点

于项目东南侧宿舍楼及西南侧蓝美村布设监测点位，分别为 N5、N6。详见附图 6。

(2) 监测项目

等效连续 A 声级。

(3) 监测时间、频率

时间：2021 年 6 月 12 日；频率：昼、夜间各一次。

(4) 检测结果

噪声监测结果见下表。

**表3-5 噪声监测结果及达标情况 单位：dB(A)**

测点名称	测点时间	测时主要声源	等效声级	评价标准	评价结果	
N5 东南侧宿舍楼	2021.06.13	昼间	社会生活噪声	51.3	60	达标
		夜间	社会生活噪声	46.1	50	达标
N6 西南侧蓝美村	2021.06.13	昼间	社会生活噪声	43.6	60	达标
		夜间	社会生活噪声	41.8	50	达标

由上表可知，项目项目东南侧宿舍楼及西南侧蓝美村昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。项目区域声环境质量良好。

### 3、地表水环境质量现状监测

学校东侧 10m 为潭岬溪，现状废水经 2 座污水处理站处理后，排入潭岬溪。根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于 2021.06.13-2021.06-15 对潭岬溪现状监测，监测 pH、氨氮、总磷、DO、COD、BOD<sub>5</sub>、粪大肠菌群等 7 项因子，其中氨氮、总磷、COD、BOD<sub>5</sub> 均不能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准，水质现状较差。根据现场调查，因上游正在进行河道整治，W1 监测点位的上游被截流，无新鲜水补给下游，监测河段污染物得不到稀释扩散，且下游 1.5km 处建有水坝，监测时段水坝水闸处于关闭状态，使得潭岬溪的水无法汇入琼州海峡，加上潭岬溪下游两岸分布有虾塘，虾塘养殖废水排入潭岬溪。上游无新鲜水补入，下游被拦截，无法流入琼州海峡，使得监测河段处于封闭河段，学校废水不断排入潭岬溪，下游两岸不断排入养殖废水，从而导致监测河段超标。监测数据详见《海南科技职业大学石油大楼项目运营期地表水环境影响专项报告》

### 4、生态环境质量

根据现场实地调查，项目已建成，以生态城市系统为主，植被主要为人工种植绿化植物，如小叶榕、椰子树、槟榔树等。项目区域生态环境一般，未发现国家、省级保护与特有物种野生动植物。

通过现场勘查，项目周边无自然保护区、文物古迹和其他风景名胜区等需要特殊保护的环境敏感对象。环境保护目标是不降低区域环境质量现状功能级别。根据本项目排污特点及标准和外环境特征确定环境保护目标如下：

表 3-6 环境保护目标一览表

环境要素	环境保护及环境敏感点	相对方位	地理坐标	距离 m	保护对象	保护内容	环境保护级别
大气环境	蓝美村	西南	110°24'12.38564" 20°2'36.50931"	15	居住环境	居民	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012以及2018 修改单) 二级标准
	东头村		110°24'19.53105" 20°2'21.90951"	430	居住环境	居民	
	西村		110°24'0.79850" 20°2'37.43473"	200	居住环境	居民	
	外厂村	东北	110°24'22.62095" 20°2'48.82875"	218	居住环境	居民	
	仲恺村		110°24'45.79524" 20°2'42.06959"	500	居住环境	居民	
	儒偶村	西北	110°24'10.64757" 20°2'59.64342"	427	居住环境	居民	
	沙头村		110°24'6.20583" 20°3'11.11469"	800	居住环境	居民	
声环境	蓝美村	西南	110°24'12.38564" 20°2'36.50931"	15	居住环境	居民	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2类标准
地表水	潭岷溪	东	/	10	地表水环境	水质	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中IV类 标准

污  
染  
物  
排  
放  
控  
制  
标  
准

1、废气

①实验废气中硫酸、氯化氢、非甲烷总烃有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表2新污染源大气污染物排放限值中二级标准，硫酸、氯化氢无组织排放执行表2新污染源大气污染物排放限值中无组织排放监控浓度限值。具体限值见下表。

表 3-7 大气污染物综合排放标准 (摘录)

污染物	最高允许排放浓度 mg/Nm <sup>3</sup>	最高允许排放速率, kg/h			无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度 m	二级	三级	监控点	浓度 mg/Nm <sup>3</sup>
氯化氢	100	40	2.6	3.8	*周界外浓度 最高点	0.20
		45	3.2	4.85		
		50	3.8	5.9		
硫酸雾	45	40	15	23	*周界外浓度 最高点	1.2
		45	19	29		
		50	23	35		
非甲烷	120	40	100	150	*周界外浓度	4.0

总烃		45	126.56	189.84	最高点	
*周界外浓度最高点一般应设置於无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点越出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点						

VOCs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3-8 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）**

污染物项目	排放限值(mg/m <sup>3</sup> )	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	

②本项目涉及烹饪实验的实验室有食品营养与分析实训室16-505及食品加工实训室506，烹饪实验过程产生的油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的大型标准，详见下表。

**表 3-9 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率**

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
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

③项目微生物发酵生产实训课程涉及泡菜、腐乳、酸豆角制作教学，产生的NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S等恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表1恶臭污染物厂界标准值”中的相关标准限值，具体限值见下表。

**表3-10 恶臭污染物厂界标准值**

序号	控制项目	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	硫化氢	0.06
2	氨	1.5
3	臭气浓度	20 (无量纲)

## 2、噪声

项目营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，标准值见下表。

**表 3-11 噪声排放标准限值（单位：dB(A)）**

厂界外声环境功能区类别	评价标准 dB(A)	
	昼间	夜间
2类	60	50

## 3、污水排放标准

项目排水采用雨污分流、污废合流制。雨水经雨水管网收集后，排入市政雨水管网。由于项目区域尚未敷设市政污水管网，因此近期项目实验室废水（其中油品分析实训室先

经隔油器预处理后)及生活污水经化粪池预处理后,排入1号污水处理站处理,尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。远期待江东新区地理式水质净化中心建成且市政污水管网敷设完善,项目实验室废水(其中油品分析实训室先经隔油器预处理后)及生活污水经化粪池预处理后,排入1号污水处理站处理,尾水接入市政污水管网,最终排入江东新区地理式水质净化中心处理。

本项目排污口所在潭崛溪未进行水功能区划,根据《海口市地表水环境功能区划(修编)》:对于水质污染较重(仅达到地表水IV类或劣于IV类标准)的小水体,水质保护目标是确保水质不再继续恶化,同时要加强环境综合整治,努力提高水质质量。根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于2021.06.13-2021.06.15对潭崛溪现状监测可知,潭崛溪现状劣于IV类标准。潭崛溪属于迈雅河水系,根据《海口江东新区总体规划(2018-2035)环境影响报告书》可知,迈雅河到2025年要达到地表水IV类标准。因此,潭崛溪水质目标按IV类标准执行。为保证潭崛溪水质,降低学校废水对潭崛溪的影响,海南科技职业大学将对污水处理站进行升级改造,在末端增加硝化-反硝化生物滤池,未接通市政管网前,污水处理站出水水质按《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的IV类标准(TN除外)执行,TN、SS按《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A标准限值执行;接通市政管网后,污水处理站出水水质执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的三级标准(未做规定的因子参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中B级标准),详见下表。

表 3-12 项目废水排放标准 单位 mg/L (节选)

阶段	序号	污染因子	标准限值	标准来源
接通市政管网前	1	pH	6-9	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的IV类标准
	2	DO	≥3	
	3	高锰酸钾指数	10	
	4	COD	30	
	5	BOD <sub>5</sub>	6	
	6	NH <sub>3</sub> -N	1.5	
	7	TP(以P计)	0.3	
	8	挥发酚	0.01	
	9	石油类	0.5	
	10	粪大肠菌群(个/L)	20000	
接通市政管网前	1	TN	15	城镇污水处理厂污染物排放标准(GB 18918-2002)一级A标准
	2	SS	10	
接通市政管网后	1	pH	6-9	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的三级标准
	2	COD	500	
	3	BOD <sub>5</sub>	300	

	4	SS	400	
	5	石油类	20	
	6	粪大肠菌群	5000 个/L	
	7	动植物油	100	
	1	TN	70	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 B 级标准
	2	NH <sub>3</sub> -N	45	
	3	TP	8	

#### 4、固废

项目一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关标准。

项目产生的危险废物严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单等有关规定。

### 总量控制指标

#### 1、水污染物排放总量控制指标

未接通市政污水管网前，本项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入 1 号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后，排入潭岷溪。因此，本环评建议未接通市政污水管网前本项目化学需氧量总量控制指标为 15.67t/a，氨氮总量控制指标为 0.78t/a。

#### 2、大气污染物排放总量控制指标

本项目大气污染物主要为氯化氢、硫酸雾以及非甲烷总烃，由于国家对大气污染物的总量控制因子为 NO<sub>x</sub> 和 SO<sub>2</sub>。因此，本环评不设大气污染物排放总量控制指标。

#### 3、固体废弃物排放总量控制指标

本项目生活垃圾收集后由环卫部门统一清运；实验固废、实验废液等属于危险废物，经专门的容器分类收集后暂存危废间，委托有资质的单位处置；污水处理站的污泥委托有资质的单位定期清掏处置。因此，本环评不设固体废弃物排放总量控制指标。

总量控制指标最终由当地生态环境主管部门核定。根据排污许可证制度：凡是需要向环境排放各种污染物的单位或个人，都必须事先向环境保护部门办理申领排污许可证手续，经环境保护部门批准后获得排污许可证后方可向环境排放污染物，项目总量指标来源应与排污许可证制度相衔接。

#### 四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>本项目为海南科技职业大学石油大楼，位于海南省海口市美兰区琼山大道 18 号海南科技职业大学内，于 2013 年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。不存在施工期。</p>																																		
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p><b>一、运营期大气环境影响分析</b></p> <p><b>(一) 大气环境污染源强及其环保措施</b></p> <p>本项目运营期大气污染源主要为实验废气。本项目实验室主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。</p> <p><b>1、无机废气</b></p> <p>根据建设单位提供资料，项目无机实验室盐酸、硫酸等无机实验试剂使用量较少。使用仪器为试管、烧杯、锥形瓶等小型器具，挥发面积较小，根据《琼海绿泉环境监测有限公司实验室项目环境影响报告表》(审批时间：2021-03-04，审批文号：海环函[2021]72号)可知盐酸、硫酸挥发量为 1%计。根据建设单位提供的资料。项目实验室盐酸使用量约为 5L/a(密度为 1.18g/cm<sup>3</sup>，使用量为 5.9kg)，硫酸使用量约为 20L/a(密度为 1.83g/cm<sup>3</sup>，使用量为 36.6kg)。则预计 HCl、硫酸雾产生量分别约为 0.06kg/a 和 0.37kg/a。项目无机废气经通风橱、集气罩等设施通过独立的排气管道引至楼顶，经喷淋塔处理后排放，去除率 85%，集气效率 85%。项目无机实验室平均实验时间按 2h/d，每年 250 天计，风机风量选用 12000m<sup>3</sup>/h。则项目无机废气产排污情况详见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-1 项目无机废气产排污情况一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th> <th rowspan="2">产生量 kg/a</th> <th colspan="5">有组织排放</th> <th colspan="2">无组织排放</th> </tr> <tr> <th>集气设施收集效率</th> <th>处理设施处理效率</th> <th>排放量 kg/a</th> <th>排放速率 kg/h</th> <th>排放浓度 mg/m<sup>3</sup></th> <th>排放量 kg/a</th> <th>排放速率 kg/h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HCl</td> <td>0.06</td> <td>85%</td> <td>85%</td> <td>0.0077</td> <td>0.000015</td> <td>0.0013</td> <td>0.009</td> <td>0.000018</td> </tr> <tr> <td>硫酸雾</td> <td>0.37</td> <td>85%</td> <td>85%</td> <td>0.047</td> <td>0.000094</td> <td>0.0078</td> <td>0.056</td> <td>0.00011</td> </tr> </tbody> </table>	名称	产生量 kg/a	有组织排放					无组织排放		集气设施收集效率	处理设施处理效率	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	HCl	0.06	85%	85%	0.0077	0.000015	0.0013	0.009	0.000018	硫酸雾	0.37	85%	85%	0.047	0.000094	0.0078	0.056	0.00011
名称	产生量 kg/a			有组织排放					无组织排放																										
		集气设施收集效率	处理设施处理效率	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 kg/a	排放速率 kg/h																											
HCl	0.06	85%	85%	0.0077	0.000015	0.0013	0.009	0.000018																											
硫酸雾	0.37	85%	85%	0.047	0.000094	0.0078	0.056	0.00011																											

## 2、有机废气

项目有机化学实验室、油品分析实训室教学实验过程中使用环己烷、石油醚、工业酒精、乙酸乙酯、汽油等有机试剂，均为挥发性试剂，其用量约为 250kg/a，根据《“工业挥发性有机物污染控制对策研究”项目阶段汇报讨论会资料汇编（中国环境科学学会）》，实验过程中有机溶剂挥发性系数约为 1%，则项目实验有机废气（以非甲烷总烃计）产生量约为 2.5kg/a，项目有机废气经通风橱、集气罩等设施通过独立的排气管道引至楼顶，经活性炭吸附装置处理后排放，去除率 85%，集气效率 85%。项目有机实验及油品分析实验平均实验时间按 1h/d，每年 250 天计，风机风量选用 12000m<sup>3</sup>/h。则项目有机废气（以非甲烷总烃计）产排污情况详见下表。

表 4-2 项目有机废气产排污情况一览表

名称	产生量 kg/a	有组织排放				无组织排放		
		集气设施收集效率	处理设施处理效率	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 kg/a	排放速率 kg/h
NMHC	2.5	85%	85%	0.32	0.0013	0.11	0.38	0.0015

## 3、生物性废气

本项目生化实验室主要进行食品微生物学实验，如细菌总数检测、大肠菌群检测、革兰氏染色等实验，生物实验室内设置生物安全柜，并要求所有涉及病原微生物的操作均在生物安全柜中进行，生物安全柜内安装有高效空气过滤器，柜里的实验平台相对实验室内环境处于负压状态，气流在生物安全柜内得到有效控制，几乎杜绝实验过程中产生的气溶胶从操作窗口外逸，可能含有病原微生物的气溶胶只有从其上部的排风口经高效过滤后，由专门的排气管道引至楼顶外排。安全柜排气筒内置的高效过滤器对粒径 0.5μm 以上的气溶胶去除效率达到 99.99%，排气中的病原微生物可被彻底去除，对周边环境影响不大。

## 4、烹饪实验油烟废气

项目食品营养与分析实训室、食品加工实训室主要进行食物烹饪实验、糕点的烘焙，使用少量食用油，根据建设单位提供的资料，食用油的使用量约为 10kg，据类比调查计算，一般油烟挥发量占总耗油量的 2%-4%，平均为 2.83%，本项目取 3%。则项目油烟废气产生量约为 0.3kg/a，项目油烟废气经油烟净化器处理后，引至楼顶高空排放，去除率为 85%，则项目油烟废气排放量为 0.045kg/a。烹饪实验平均运行时间按 1h/d，每年 250 天计，油烟净化器风量按 6000m<sup>3</sup>/h 计，则项目油烟排放速率为 0.00018kg/h，排放浓度为

0.03mg/m<sup>3</sup>。

### 5、微生物发酵生产实训课程产生的异味

微生物发酵生产实训课程涉及泡菜、腐乳、酸豆角等的制作，制作过程会产生异味。微生物发酵生产实训课程制作的泡菜、腐乳、酸豆角等较少，产生的异味较少，经开窗通风扩散后，对周边环境影响较小。

**表 4-3 项目实验室废气排放情况一览表**

污染因子	排放方式	产生			治理措施	排放		
		产生量 kg/a	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>		排放量 kg/a	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>
HCl	有组织	0.06	0.00012	0.01	经收集后引至楼顶排放（高 45m），排口设喷淋塔处理	0.0077	0.000015	0.0013
硫酸雾		0.37	0.00074	0.062		0.047	0.000094	0.0078
NMHC		2.5	0.01	0.83	经收集后引至楼顶排放（高 45m），排口设活性炭吸附装置处理	0.32	0.0013	0.11
油烟		0.3	0.0012	0.1	经油烟净化器处理后，引至楼顶排放（高 45m）	0.045	0.00018	0.03
HCl	无组织	0.009	0.000018	/	墙壁阻隔、大气扩散	0.009	0.000018	/
硫酸雾		0.056	0.00011	/		0.056	0.00011	/
NMHC		0.38	0.0015	/		0.38	0.0015	/

### （二）废气达标分析

**表 4-4 项目废气排放达标情况表**

污染物项目	排放情况			排放标准	排放限值 mg/m <sup>3</sup>	达标情况	排放方式	
	排放量 kg/a	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>					
实验废气	HCl	0.0077	0.000015	0.0013	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	100	达标	有组织
	硫酸雾	0.047	0.000094	0.0078		45	达标	
	NMHC	0.32	0.0013	0.11		120	达标	
	烹饪实验 油烟废气	0.045	0.00018	0.03	《饮食业油烟排放标准（试行）》 (GB18483-2001)	2.0	达标	有组织

### （三）废气处理措施可行性分析

项目各实验室均设通风橱和集气罩等集气设施，所涉及酸解、提取等操作均在通风柜中进行，所有涉及色谱仪器的实验室均在色谱仪顶部设置万向排气罩，可对实验室内废气起到收集作用。挥发废气经通风橱、集气罩等设施收集后，引至楼顶排放，排口设净化装置处理。烹饪实验油烟废气经油烟净化器处理后，通过专用排烟管道引至楼顶高空排放。详见下图

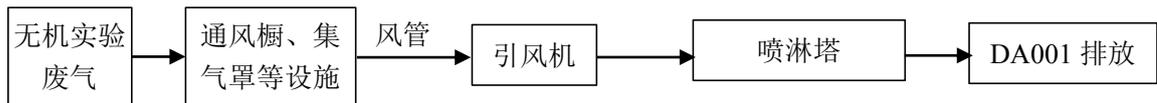


图 4-1 无机实验废气处理工艺过程

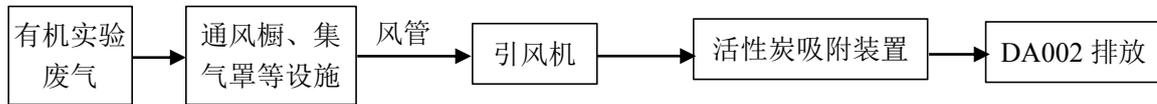


图 4-2 有机实验废气处理工艺过程

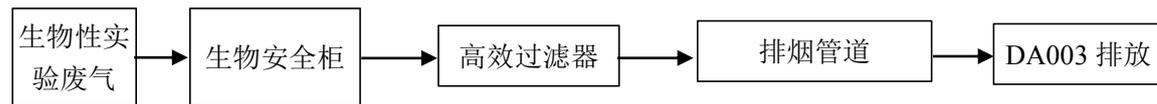


图 4-3 生物性废气处理工艺过程

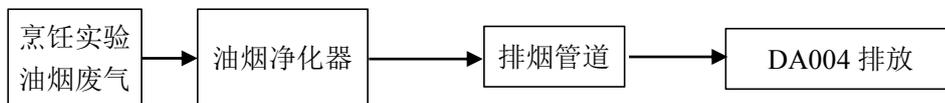


图 4-4 烹饪实验油烟废气处理工艺过程

### (1) 实验室有机废气处理设施

目前，有机废气处理的传统方法有燃烧法、吸收法、吸附法、生物法、光催化法、低温等离子法等，上述各处理方式的适用性对比见下表。

表 4-5 有机废气处理措施适用性对比

治理技术	风量范围 (m <sup>3</sup> /h)	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	温度范围 (℃)	存在问题
吸附法	1000-60000	<200	<45	需要及时更换活性炭，否则治理效率降低；吸附后产生危险固废
吸收法	1000-60000	100-2000	<45	产生大量废水；吸收剂要求高，直接影响吸收效果
吸附-催化燃烧法	10000-180000	100-2000	<45	适用于低浓度大风量的有机废气，存在一定安全隐患
低温等离子法	1000-20000	<500	<60	治理效率波动范围较大，可能存在二次 VOCs 污染
光催化氧化法	1000-80000	<500	<90	受污染物成分影响，治理效率波动范围较大；催化剂易失活
生物法	1000-60000	100-1000	<50	适用于低浓度有机废气；对废气的选择性较强；设备占地面积大，运行阻力大，能耗大

项目产生有机废气主要为有机实验使用有机试剂时产生少量的挥发气体，试剂使用量少，产生的挥发性气体极少，因此，有机实验废气的浓度较低。本项目有机废气属于低浓度、小风量、常温状态，结合安全性等考虑，对比上表所列废气处理设施，选用活

性炭吸附法作为有机实验废气的处理措施。

吸附法是利用吸附剂（如活性炭、活性炭纤维、分子筛等）对废气中各组分选择性吸附的特点，将气态污染物富集到吸附剂上后再进行后续处理的方法，适用于低浓度有机废气的净化。

吸附法易受废气中水汽、颗粒、气溶胶等物质影响，需对并及时更换吸附剂，以保证治理设施的治理效率。设备初次投入成本较低，但运行费用较高，且吸附后被更换的吸附剂由于含有废气中的各类型有机物，一般均归为危险固废，需妥善处理。

本环评建议采用活性炭吸附，活性炭吸附箱内安装有若干个吸附单元，吸附单元在设备箱体内存分层抽屉式安装，能够非常方便从两侧的检查门取出。项目有机实验废气设置一个废气排气口（DA002），并配置1套活性炭吸附箱，结合排气口风量选定1套充填量为15kg的活性炭箱。根据杨芬、刘品华《活性炭纤维在挥发性有机废气处理中应用》的试验结果表明，每公斤活性炭可吸附0.22-0.25kg的废气，本次环评取每公斤活性炭吸附废气量为0.22kg，则活性炭箱最大可吸附有机废气量为3.3kg，每一年进行更换，则可吸附有机废气量为3.3kg/a。

根据前文工程分析，项目非甲烷总烃产生量2.5kg/a，小于活性炭箱最大可吸附有机废气量。由此可见，本项目活性炭箱设计能力可以满足项目有机废气净化需求。由于项目实验室有机废气量极少，活性炭一年更换一次。

### **（2）实验室无机废气处理设施**

喷淋塔：废气净化喷淋塔主要的运作方式是不断酸雾废气由风管引入净化塔，经过填料层，废气与氢氧化钠吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸雾废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后由风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。项目无机实验废气设置一个废气排气口（DA001），并配置1套喷淋塔。

### **（3）生物性废气处理措施**

各生化实验室均设生物安全柜，所有涉及病原微生物、可能产生病原微生物气溶胶的操作均在生物安全柜中进行。生物安全柜均安装有高效空气过滤器，且实验平台相对实验室内环境处于负压状态，可有效控制生物安全柜内的气流，实现气流在生物安全柜、负压罩内“侧进上排”，杜绝实验过程产生的气溶胶从操作窗口外逸。可能含有病原微生物的气溶胶只有从其上部的排风口经高效过滤后引至楼顶排放，而生物安全柜和负压罩排气筒内

置的高效过滤器对粒径 0.3 $\mu\text{m}$  以上的气溶胶去除效率不低于 99.99%，排气中的病原微生物可被彻底除去，不会对周围环境空气产生不利影响。

#### (4) 烹饪实验油烟废气

项目烹饪实验规模较小，油烟产生量较少，油烟废气经油烟净化器处理后，通过专门的排烟管道引至楼顶排放，对周边环境影响较小。

#### (5) 微生物发酵生产实训课程产生的异味

微生物发酵生产实训课程涉及泡菜、腐乳、酸豆角等的制作，制作过程会产生异味。微生物发酵生产实训课程制作的泡菜、腐乳、酸豆角等较少，产生的异味较少，经开窗通风扩散后，对周边环境影响较小。

#### (四) 排气筒设置合理性分析

项目于石油大楼楼顶设无机实验废气排气筒、有机实验废气排气筒、生物性废气排气筒及烹饪实验油烟废气排气筒。无机实验废气排气筒、有机实验废气排气筒排口分别设喷淋塔、活性炭吸附装置处理，高为 45m；生物性废气经生物安全柜自带高效过滤器处理后，引至楼顶排放，高为 45m；烹饪实验室油烟废气经油烟净化器处理后，通过专门的排烟管道引至楼顶排放，高为 45m。根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 可知：新污染源排气筒高度一般不应低于 15m，并且还应高出周围 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。项目 200m 范围内，最高建筑为学校大门及综合楼，高约 50m，项目排气筒高约 45m，因此，本项目实验室废气排放速率应按标准值严格 50% 执行。

严格 50% 后项目实验室废气达标排放分析见下表。

表 4-6 项目实验室废气排放情况一览表

污染因子	排放速率 kg/h	排气筒 高度	排放标准	标准限值 kg/h	达标 情况	排放 方式
HCl	0.000015	45m	按其高度对应的《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中排放速率标准值严格 50% 执行	0.215	达标	有组织
硫酸雾	0.000094			1.3	达标	
NMHC	0.0013			8.5	达标	

由上表可知，本项目排气筒高度达不到规定要求，但项目对排放废气进行进一步处理，减少了污染物排放量。本项目实验室废气排放速率在按标准值严格 50% 执行后，能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级的要求。

因此本项目排气筒设置高度及位置基本合理。

项目排气筒参数详见下表：

表 4-7 项目排气筒参数一览表

排气筒名称	编号	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒参数		
		经度	纬度	高度(m)	内径(m)	温度(°C)
无机废气排气筒	DA001	110°24'14.20893"	20°2'41.52252"	45	0.50	25.00
有机废气排气筒	DA002	110°24'14.10271"	20°2'41.35354"	45	0.36	25.00
生物性废气排气筒	DA003	110°24'14.40688"	20°2'41.11214"	45	0.36	25.00
烹饪实验油烟废气排气筒	DA004	110°24'13.90477"	20°2'41.45010"	45	0.36	25.00

(五) 非正常工况环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,生产过程中开停车(工、炉)、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污染物排放归为非正常排放。对照导则要求并结合本项目工艺特征,本项目废气非正常排放主要考虑为废气处理设施故障。

项目废气处理设施发生故障时,排放量按产生量的 100%计,则本项目废气处理设施故障时,项目实验室废气产排情况见下表。

表 4-8 非正常工况项目焚烧废气产排污情况一览表

污染物	产生量 kg/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	治理措施	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放标准 mg/m <sup>3</sup>
HCl	0.06	0.00012	0.01	45m 高的排气筒排放	0.06	0.00012	0.01	100
硫酸雾	0.37	0.00074	0.062		0.37	0.00074	0.062	45
NMHC	2.5	0.01	0.83		2.5	0.01	0.83	120
烹饪实验油烟废气	0.3	0.0012	0.1	经专门排烟管道引至楼顶排放	0.3	0.0012	0.1	2.0

由上表可知,项目非正常状况下实验室废气排放速率较高,因此在非正常工况(废气处理设施故障,废气直接外排)条件下,本项目应立即停产。生产中应加强管理,落实设备检查维修,保证设备正常运行。另外,非正常工况产生的概率不大,且并未超出相关排放标准浓度限值,持续时间较短,一经发现为非正常生产,立即停止实验,待废气处理设施检修完毕后,方可恢复实验。因此,对周边环境影响较小。

(五) 监测计划

表4-9 环境监测计划表

类别	监测点位	监测项目	执行标准	监测频率
有组织废气	DA001 排放口	氯化氢、硫酸、	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	1次/半年
	DA002 排放口	非甲烷总烃		

			(GB16297-1996)	
	DA004 排放口	油烟	《饮食业油烟排放标准 (试行)》 (GB18483-2001)	
无组织 废气	石油大楼四周	氯化氢、硫酸、非甲烷 总烃	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1次/半年

## 二、运营期水环境影响分析

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)表1中的专项设置原则表可知:新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外)需设置地表水环境影响专项报告。由于项目区域尚未敷设市政污水管网,因此近期项目实验室废水(其中油品分析实训室先经隔油器预处理后)及生活污水经化粪池预处理后,排入1号污水处理站处理,尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭岷溪。远期待江东新区地埋式水质净化中心建成且市政污水管网敷设完善,项目实验室废水(其中油品分析实训室先经隔油器预处理后)及生活污水经化粪池预处理后,排入1号污水处理站处理,尾水接入市政污水管网,最终排入江东新区地埋式水质净化中心处理。因此本项目需设地表水专项评价。根据《海南科技职业大学石油大楼项目运营期地表水环境影响专项报告》可知,经各项环保措施后,本项目运营期废水均得到妥善的处置,对周边环境影响较小。环境影响分析详见《海南科技职业大学石油大楼项目运营期地表水环境影响专项报告》。

## 三、噪声环境影响分析

### 1、运营期噪声源强分析

本项目为实验室项目,实验设备规模、功率均较小,不存在高噪声实验设备,运营期的噪声主要为实验仪器噪声、通风橱、集气罩、风机等,声源设备的噪声在50-80dB(A)左右,产生的噪声很小,详见下表。

表 4-10 主要噪声源强表

序号	设备名称	等效声级 [dB(A)]	设置 位置	治理措施	持续时间	降噪效果 [dB(A)]	降噪后排 放强度 [dB(A)]	备注
1	空调室外机	75	墙壁外 侧	减振、隔声措施	生产时间	10	60	间歇
2	实验室各 类设备	65	实验室 室内	减振;墙体、门 等隔声措施		20	45	间歇
3	风机	80	楼顶	选用低噪声设 备、建筑隔声		10	70	间歇

### 2、噪声污染源预测

#### (1) 项目对外环境声环境影响

1) 厂界噪声预测

计算预测点的总声压级，对各个噪声源至预测点的声压级进行叠加，按声压级的定义合成的声压级为：

$$L = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

式中：L——为 n 个噪声源的合成声压级，dB (A)

$L_i$ ——为第 i 个噪声源至预测点处的声压级，dB (A)

N——噪声源的个数。

点声源衰减模式：

$$L_q = L_0 - 20 \lg r - \Delta L$$

式中： $L_q$ ——距点声源 r m 处的噪声级，dB (A)

$L_0$ ——距点声源 1m 处的噪声级，dB (A)

$\Delta L$ ——车间墙体隔声量

R——距噪声源强的不同距离，m

表 4-11 项目运营期到边界噪声预测结果

预测点位	距离 (m)	总声压级 dB(A)	贡献值 dB(A)	评价标准 dB(A)	是否达标
项目东南侧边界	17	70.43	45.82	60 (昼间)	达标
				50 (夜间)	达标
项目西南侧边界	12		48.85	60 (昼间)	达标
				50 (夜间)	达标
项目西北侧边界	18		45.32	60 (昼间)	达标
				50 (夜间)	达标
项目东北侧边界	13		48.15	60 (昼间)	达标
				50 (夜间)	达标

注：项目夜间不生产

由表可知，项目昼、夜间厂界预测值噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准，即昼间 60dB(A)。

2) 对敏感点的预测

表 4-12 项目运营期到边界噪声预测结果

预测点位	距离 (m)	总声压级 dB(A)	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	评价标准 dB(A)	是否达标
项目西南侧 蓝美村	15	70.43	46.91	43.6	48.57	60 (昼间)	达标
				41.8	48.08	50 (夜间)	达标

由上表可知，项目噪声经距离衰减后，到达蓝美村的噪声叠加值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，对其影响较小。

(2) 对外环境学校声环境影响

外环境对学校声环境的影响，主要考虑学校西北侧琼山大道交通噪声对学校的影响。

1) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 确定本次评价采用如下模拟交通噪声：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB (A)；

$\overline{L_{0E}}$ ——第 i 类车速度为  $V_i$ ，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级 dB(A)；

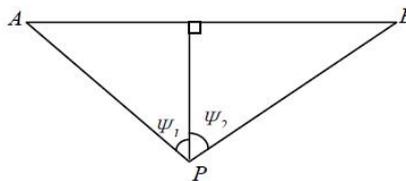
$N_i$ ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

$r$ ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于  $r > 7.5m$  预测点的噪声预测。

$V_i$ ——第 i 类车的平均车速，km/h；

$T$ ——计算等效声级的时间，1h；

$\psi_1$ 、 $\psi_2$ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见下图所示；



有限路段的修正函数，A-B 为路段，P 为预测点

$\Delta L$ ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下列式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中：

$\Delta L_1$ ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L$ ——坡度—公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L$ ——路面—公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_2$ ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_3$ ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

总车流等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left( 10^{0.1Leq(h)\text{大}} + 10^{0.1Leq(h)\text{中}} + 10^{0.1Leq(h)\text{小}} \right)$$

参数选择及确定方法

①车速：拟建道路设计车速为 60Km/h（按照城市主干路进行管理）。

②车辆平均辐射噪声级 LW

各类车辆的声源强按下式计算：

大型车：  $L_{w,l}=77.2+0.18V_1$

中型车：  $L_{w,m}=62.6+0.32V_m$

小型车：  $L_{w,s}=59.3+0.23V_s$

③线路因素引起的修正量（ $\Delta L_1$ ）

a)纵坡修正量（ $\Delta L$  坡度）

公路纵坡修正量 $\Delta L$  坡度可按下式计算：

大型车：  $\Delta L$  坡度= $98 \times \beta$  dB(A)

中型车：  $\Delta L$  坡度= $73 \times \beta$  dB(A)

小型车：  $\Delta L$  坡度= $50 \times \beta$  dB(A)

式中：

$\beta$ ——公路纵坡坡度，%。

b)路面修正量（ $\Delta L$  路面）

不同路面的噪声修正量见表 7.3-3。

表 4-13 常见路面噪声修正量 单位: dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注: 表中修正量为在 $(\bar{L}_{0E})_i$ 水泥混凝土路面测得结果的修正。

④ 声波传播途径中引起的衰减量( $\Delta L_2$ )

声屏障衰减量 ( $A_{bar}$ ) 计算, 无限长声屏障可按下式计算:

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \left[ \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad \text{dB} \\ 10 \lg \left[ \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad \text{dB} \end{cases}$$

式中:

f——声波频率, Hz;

$\delta$ ——声程差, m;

c——声速, m/s。

有限长声屏障计算: A 仍由上式计算。然后根据图 7.3-1 进行修正。修正后的取决于遮蔽角 $\beta/\theta$ 。图(a)中虚线表示: 无限长屏障声衰减为 8.5dB, 若有限长声屏障对应的遮蔽角百分率为 92%, 则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB。

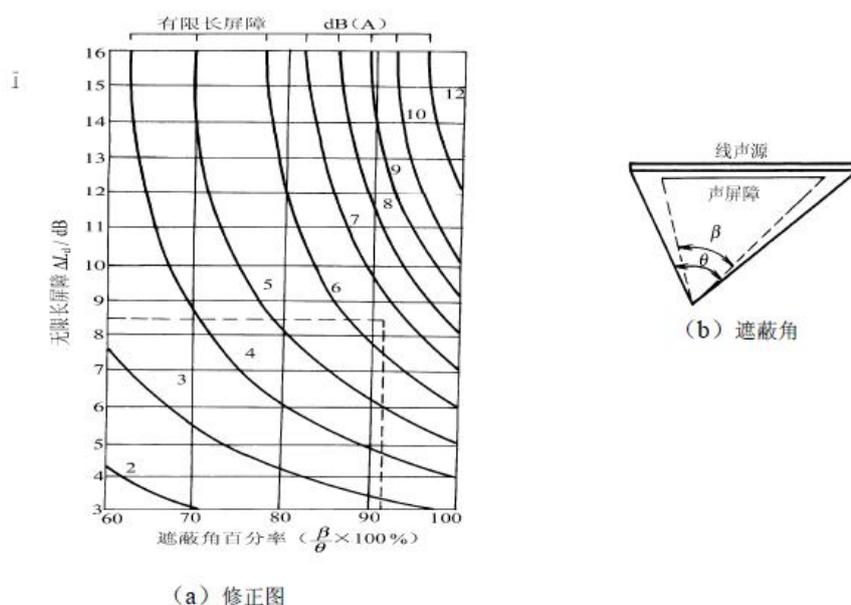


图 4-5 有限长度的声屏障及线声源的修正图

⑤ 由反射等引起的修正量( $\Delta L_3$ )

两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：

W——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

Hb——为构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

## 2) 道路预测基本情况

根据《海口江东三组团（国际综合服务组团、国际文化交往组团、国际高教科研组团）控制性详细规划及城市设计可知》，琼山大道为主干路，为沥青混凝土路面，道路宽度为 40m。本次预测琼山大道交通流量参考江东新区规划 13 号路（二期）工程的交通流量。江东新区规划 13 号路（二期）工程西起琼山大道，东至海文高速联络线北延线，因此本次预测参考江东新区规划 13 号路（二期）工程远期交通流量是可行的。本次预测琼山大道交通流量详见下表。

**表 4-14 琼山大道 2035 年小时车流量**

道路名称	车型	昼间（辆/h）	夜间（辆/h）
琼山大道	小车	171	60
	中车	49	17
	大车	24	9

## 3) 预测结果及分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）及预测模式，本报告采用环安噪声 NoiseSystem3.0 预测软件中公路声源模式对项目噪声产生的影响进行预测。预测结果详见下表，噪声等值线见附图 14。

**表 4-15 道路交通噪声在不同距离小时等效连续 A 声级预测值（2035 年）**

道路名称		距离道路红线噪声影响预测值 (dB(A))					
		0m	10m	20m	40m	60m	100m
琼山大道	昼间	57.63	53.87	51.15	49.71	23.07	23.06
	夜间	53.11	49.36	46.64	45.20	18.55	18.55

学校距离琼山大道约 40m，由上表可知，琼山大道交通噪声经距离衰减、绿化带阻隔等措施后，到达学校西北侧边界时昼间噪声值为 49.71dB(A)，夜间噪声值为 45.20dB(A)，可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。因此琼山大道交通噪声对学校影响较小。

#### 4、噪声防治措施

建议单位采取以下几点降噪措施，进一步减少噪声对周围敏感点的影响：

- ①项目设备尽量选择低噪声设备，并加装避震基础。
- ②主要降噪设备应定期检查、维修、不合要求的及时更换，防止机械噪声升高。
- ③加强企业管理，严格控制生产时间，严禁在午间和夜间生产。
- ④风机出口要加消音器和消声风道，风机和风管采用软接头连接，风机采用变频风机，水泵出入口处装避振喉，降低噪声传播，在安装高噪设备时应加防振设施，降低设备噪声对厂界环境的影响。
- ⑤充分利用项目内建筑物的隔声作用，以减轻各类声源对周围环境的影响。
- ⑥在引进设备中，在满足工艺要求的前提下应尽量采用低噪声变频设备，设备安装中基础应做减振处理。
- ⑦加强西北侧绿化。

综上所述，项目所产生噪声对周边敏感点的影响较小，运营期噪声治理措施基本可行。

#### 5、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)，于项目东南、西南、西北、东北边界外 1m，高 1.2m 处设监测点。监测等效连续 A 声级 (Leq)。每季度监测一次。

### 四、固体废物环境影响分析

#### 1、项目固废产生情况

项目运营期固废主要为工作人员的生活垃圾、实验室一般固废、实验室危险废物。

##### (1) 生活垃圾

根据建设单位提供的资料，每日约有 200 名学生、50 名教职工在石油大楼内学习办

公，年工作日按 250 天计。生活垃圾产量按 1kg/人·d 计，则本项目生活垃圾总产生量为 0.25t/d、62.5t/a，经统一收集后由当地环卫部门清运处理。

### (2) 实验室一般固废

根据建设单位目前运营经验，实验过程中产生的不含危险化学品的废纸箱、废塑料、玻璃器皿等为一般工业固废，产生量约 0.5t/a，经统一收集后由当地环卫部门清运处理。

### (3) 实验室危险固废

根据建设单位目前运营经验，项目实验过程产生的废试剂盒、装有危险化学品的包装物、实验用一次性手套产生量约 0.05t/a；实验过程产生的废溶液约 0.5t/a；废培养基产生量约为 0.05t/a；油品分析实验及烹饪实验产生的废油脂约为 0.02t/a。上述固废均属于危险废物，废物类别为 HW49，代码为 900-047-49，全部作为危废委托有资质的单位处置。

废气处理的活性炭需定期更换。根据杨芬、刘品华《活性炭纤维在挥发性有机废气处理中应用》的试验结果表明，每公斤活性炭可吸附 0.22-0.25kg 的废气，本次环评取每公斤活性炭吸附废气量为 0.22kg，本项目有机实验废气的产生量为 2.5kg/a，经计算活性炭使用量约 11.36kg/a。因此废活性炭产生量约为 0.01t/a。活性炭一年更换一次，更换下来的废活性炭委托有资质的单位处置。废活性炭属于危险固废 HW49，代码为 900-047-49。更换下来的废活性炭委托有资质的单位处置。

项目运营过程固体废物产生情况见下表。

**表 4-16 固体废物产生情况一览表**

序号	项目	产生量 (t/a)	废物类别	处置方法	
1	生活垃圾	62.5	/	环卫部门清运处理	
2	实验室一般固废	0.5	/		
3	危险固废	废活性炭	0.01	HW49	经专门的收集设备分类收集，暂存危废间，委托有资质的单位处置
		废培养基	0.05	HW49	
		实验废液	0.5	HW49	
		废油脂	0.02	HW49	
		废试剂盒、装有危险化学品的包装物、实验用一次性手套等	0.05	HW49	

## 2、固体废物环境影响分析

### (1) 固体废物污染源

项目员工生活垃圾产生量为 62.5t/a；实验室一般固废产生量为 0.5t/a；危险废物产生

量约为 0.63t/a。本项目产生的生活垃圾及实验室一般固废收集后由环卫部门统一清运处理；危险废物经专门的收集设备分类收集后，暂存危废间，委托有资质的单位处置。

## **(2) 固体废物防治措施**

### **1) 一般固体废物**

企业应严格按照国家《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求，建设必要的固废分类收集和临时贮存设施，具体要求如下：

①一般工业固体废物应分类收集、储存，不能混存，也不允许将危险废物和生活垃圾混入；

②一般工业固体废物临时储存地点必须建有天棚，不允许露天堆放，以防雨水冲刷，雨水通过场地四周导流渠流向雨水排放管；临时堆放场地为水泥铺设地面，以防渗漏。

③储存场应加强监督管理，按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

④建立档案制度，将临时储存的一般工业固体废物的种类、数量和外运的一般工业固体废物的种类、数量详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

### **2) 危险固废**

项目危险固废主要为废活性炭、实验废液、废培养基、废试剂盒及废试剂盒、装有危险化学品的包装物、实验用一次性手套等。项目危险废物经专门的收集设备分类收集后，暂存危废间，委托有资质的单位处置。

#### **①委托处理**

根据《国家危险废物名录》(2021 年版)中有关规定，危险废物由企业分类收集后定期委托具有危险固废处理资质的专业单位处理。

#### **②危废暂存间及相关处理要求**

一般对已产生的危险废物，若暂时不能回收利用或进行处理处置的，其产生单位须建设专门的危险废物贮存设施进行贮存，并设立危险废物标志，建设单位需在厂区内严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)有关规定专门设置危废暂存间。建立专用的危险废物的储存设施或专业储存区域，危废暂存间需设置危险废物标识。暂存场所需做到“三防”(即防渗漏，防雨淋，防流失)，地面需做环氧树脂防渗处理，防治二次污染。企业收集的危险废物必须建立危险废物储存台账，如实记录危险废物储存及处理情况。建设单位需加强管理，严格防渗防漏，避免由于雨水淋溶、渗透的原因对地下水、地表水等环境产生不利影响。

### ③危废处置要求

严格履行国家与地方政府关于危险固废转移的规定，项目产生的危险废物需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。禁止将危险废物以任何形式转移给无许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。

总之，危险废物贮存严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和国家相关规定。

### 3) 日常管理要求

履行申报的登记制度、建立台账管理制度，属于自行利用处置的，应符合有关污染防治技术政策和标准，需定期监测污染物排放情况；属委托利用处置的，应执行报批和转移联单等制度。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年，第 43 号）要求，进行危险废物环境影响评价。

表 4-17 工程分析中危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废试剂盒、装有危险化学品的包装物、实验用一次性手套	HW49	900-047-49	0.05	实验过程	固态	纸、塑料、玻璃等及沾染的酸、碱、有机溶剂	酸、碱、有机溶剂	每月	T//C/I/R	经专门的收集设备分类收集，暂存危废间，委托有资质的单位处置
废培养基	HW49	900-047-49	0.05	实验过程	固态	培养基	细菌、病菌	每月	T//C/I/R	
实验废液	HW49	900-047-49	0.5	实验过程	液态	水、酸、碱、有机溶剂	酸、碱、有机溶剂	每月	T/C/I/R	
废活性炭	HW49	900-047-49	0.01	废气处理	固态	活性炭、有机溶剂	酸碱无机废气及有机废气	每年	T//C/I/R	

废油脂	HW49	900-047-49	0.02	实验过程	液态	汽油、植物油等	油脂	每月	T//C/I/R	
-----	------	------------	------	------	----	---------	----	----	----------	--

由上表可知，建设项目产生的危险固废均得到了妥善处置和利用，对外环境的影响可减至最小程度，对环境影响较小。

#### 4) 危险废物储存设施选址可行性分析

项目在石油大楼五楼设一间危险废物暂存间，项目危险废物间为封闭式建筑，可实现防风、防雨、防晒要求。

①依照《固体废物污染环境防治法》的规定，建设单位须建设 1 个单独的危险废物暂存间。本项目设置 1 间危险废物暂存间，位于石油大楼五楼，总面积约 20m<sup>2</sup>，总贮存能力为 20t。根据项目污染源强核算可知，项目需暂存的危险废物产生量为 0.63t/a，项目危险废物暂存间可满足危险废物 1 年的产生量的贮存，可见，项目危险废物暂存间可满足项目产生的危废量的贮存。

②危险废物贮存执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求。

③危废暂存间内应分类设置危废暂存容器（废液收集设施外，应设置围堰，防止液体泄漏），设置专门的废液收集容器、有毒有害物质收集容器，并分别设置醒目的危险废物标识。各类危废应标准名称、数量、危险性、日期及数量等基本信息。

④暂存间应加强“三防”措施，即防渗漏、防雨淋、防流失；基础地面必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

⑤危险废物储存场所的边界应用墙体或者其他有效隔离物封闭，并在出口设置标志牌，危险废物储存不得露天堆放，并做好防渗、防流失措施，不同危险废物做好储存空间不交叉。

综上所述，项目危险废物暂存间容量可满足使用要求，且危险废物暂存间的设计符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单中的相关要求，项目危险废物贮存场所选址是可行的。

表 4-18 项目危险废物贮存场所情况表

危险废物名称	产生位置	危险废物类别	危险废物代码	贮存尝试	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
废活性炭	楼顶	HW49	900-047-49	危废间	20m <sup>2</sup>	经专门的收集设备分类收集，暂存危废间，委托有资质的单位处置	20t	每月
废培养基	实验室	HW49	900-047-49					
实验废液	实验室	HW49	900-047-49					
废油脂	实验室	HW49	900-047-49					
废试剂盒、装危险化学品的包装物、实验用一次性手套等	实验室	HW49	900-047-49					

### 5) 危险废物储存设施的容量可行性

本项目设置 1 间危险废物暂存间，位于石油大楼 5 楼，总面积约 20m<sup>2</sup>，贮存能力为 20t。根据项目污染源强核算可知，项目需暂存的危险废物产生量为 0.63t/a，项目危险废物暂存间可满足危险废物 1 年的产生量的贮存。因此，本项目对危险废物的暂储是可行的。

### 6) 危险废物环境管理制度

#### ①危险废物专用场地管理制度

A.目的：确保危险废物的合理、规范有效的管理。

B.根据相关法律法规的要求，生产过程中所排放的危险废物，必须送至危险废物专用储存点。并由专人管理危险废物的入、出库登记台账。

C.危险废物储存点不得放置其它物品，应配备相关的消防器材及危险废物标示。

D.应保持储存点场地的清洁，危险废物堆放整洁。

#### ②建立危险废物台账管理制度

##### A.建立危险废物台账的依据

《固体法》第五十三条规定“产生危险废物的单位，必须按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并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、生产量、流向、储存、处置等有关资料。”

公司将危险废物台账等有关资料向主管部门申报。

##### B.建立台账的意义和目的

建立危险废物台账，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，是危险废物管理计划制定的基础性内容，是危险废物申报登记制度的基础，

是生产单位管理危险废物的重要依据。提高危险废物管理水平以及危险废物申报登记数据的准确性。

C.建立危险废物台账的要求

跟踪记录危险废物在生产单位内部运转的整个流程。与生产记录相结合，建立危险废物台账。

③发生危险废物事故报告制度

A.为及时掌握环保事故，加强环境监督管理，特制定本制度。

B.环保事故分为速报和处理结果报告二类。速报从发现环保事故，一小时以内上报；处理结果报告在事故处理完后立即上报。

C.速报可通过电话、传真、派人直接报告等形式报告。处理结果报告采用书面报告。

D.速报的内容包括：环保事故发生时间、地点、污染源、主要污染物质、经济损失数额、人员受害情况等初步情况。

E.处理结果报告在速报的基础上，报告有关确切数据、事故发生的原因、过程及采取的应急措施、处理事故的措施、过程和结果，事故潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题、参加处理工作的有关部门和工作内容、出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

④环境保护岗位责任制

A.贯彻执行国家、上级有关部门及公司安全生产、环境保护工作的方针、法律、法规、政策和制度，负责本单位的安全（环保）监督、管理工作。

B.组织制定、修订并完善本企业职业安全卫生管理制度和安全技术规程、各项环境保护制度，编制安全（环保）技术措施计划，并监督检查执行情况。

C.参加本单位建设项目的安全（环保）“三同时”监督，使其符合职业安全卫生技术要求。

D.深入现场对各种直接作业环节进行监督检查，督促并协助解决有关安全问题，纠正违章作业，检查各项安全管理制度的执行情况。遇有危及安全生产的紧急情况，有权令其停止作业，并立即报告有关领导。

E.负责对环境保护方针、政策、规定和技术知识的宣传教育，检查监督执行情况，搞好环境保护，实现文明生产。

综上所述，采取上述处置措施后，项目运营期产生的各类固体废物均能按照环保要

求有效、合理的处置，对周围环境影响较小。

## 五、环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目潜在的危險、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

### （一）风险识别

运营过程中涉及的危险化学品主要含有：盐酸、甲醇、乙醇、丙酮、等。项目所使用的危险化学品为实验需要，使用量均较少，存储量更少。

### （二）重大危险源辨识

本项目重大危险源判定标准按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)和《建设项目风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中相关要求。根据本项目使用化学品情况，选取主要化学品进行重大危险源辨识。具体情况详见下表。

表 4-19 重大危险源辨识表

物质名称	临界量/t	最大储存量/t	比值Q
盐酸	2.5	0.005	<1
硫酸	10	0.02	<1
乙酸乙酯	10	0.009	<1
乙酸	10	0.014	<1
石油醚	10	0.012	<1

由上表可知， $Q < 1$ 时，不需设环境风险专项评价。

### （三）环境风险防范的对策和应急措施

#### 1、化学试剂

对于化学试剂的购买、储存、保管、使用等需按照相关规定管理执行，实验药剂应根据需要购买，尽量少危险化学品的储存量。对于化学制剂，特别是涉及危险化学品，本次评价提出如下风险防范措施要求。

（1）危险化学品必须储存在专用储存室内，储存方式、方法与储存数量必须遵守国家规定，并由专人管理。

（2）危险化学品专用储存室，应当符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显标志。储存室的储存设备和安全设施应当定期检查，一旦出现安全隐患，立即排除。

（3）实验室化学品以酸、碱、有机物的分类原则分开储存，切忌混储。

(4) 储存不同化学品时需参考对应的《化学品安全技术说明书》。

(5) 危险化学品由专人负责保管，采取使用人领用登记制度，不得向与实验室无关人员外借、使用。

(6) 危险化学品必须附有和危险化学品完全一致的化学品安全技术说明书。

(7) 储存、使用危险化学品时，应当根据危险化学品的各类、特性，在作业场所设置相应的通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、防毒、或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和相关规定进行维护、保养，保证符合安全运行要求。

(8) 有效期已过的危险化学品，由实验室负责人按照“危险废弃物及其包装物管理”进行处理，并负责清洗容器。

(9) 在使用过程中出现操作人员不慎危险化学品白撒落、泄漏情况，应根据撒落化学品的性质采取不同的处置措施。由于实验室储存量有限，不会发生大量泄漏情况。例如酸性化学品泄漏，可用沙土或生石灰吸附，然后用清水冲洗；吸附品及冲洗水均按危废处置。

## 2、载气

项目涉及氮气、氩气、乙炔和氢气等气体钢瓶，由于乙炔和氢气属易燃易爆气体，在液态和固态下或在气态和一定压力下有猛烈爆炸的危险，受热、震动、电火花等因素都可以引发爆炸，评价提出如下管理措施。

(1) 气瓶在使用、运输、贮存过程中，温度不得有明显变化。

(2) 气瓶的漆色必须保持完好，不得任意涂改。

(3) 使用前，应对钢印标记、颜色标记及安全状况进行检查，凡是不符合规定的气瓶不准使用。

(4) 气瓶不得靠近热源和电器设备，特别是乙炔和氢气瓶，与明火的距离大于 10 米。气瓶要保护直立放置，严禁与易燃品同向贮存。

(5) 气瓶在使用过程中，发现泄漏要及时处理，严禁在泄漏的情况下使用。

## 3、剧毒化学品分类管理及风险防范措施

本项目涉及的部分试剂属于剧毒化学试剂，针对此类化学试剂，实验室应根据化学试剂的性质、种类分类、分质管理。加强日常的监管，防泄漏、防遗失，对危险性较大的剧毒试剂，应经过有关部门批准，并在安全防范措施具备的条件下进行储存、使用；应根据剧毒化学品的危险性分区、分类贮存于毒物柜内，毒物柜必须符合“严密、坚固、

通风、干燥”要求，并根据所贮剧毒化学品的性质、数量、危险程度与周围生活区、办公区等重要设施保持安全距离；剧毒化学试剂的使用场所应根据所用剧毒化学品性质，设置相应的安全防护措施、设备和必要的救护用品。

#### 4、常见事故防范措施及应急处理

火灾事故的预防和处理：实验操作和处理易燃、易爆溶剂时，应远离火源，对易爆炸固体的残渣，必须小心销毁，对于易发生自燃的物质及沾有它们的滤纸，不能随意丢弃，以免造成新的火源，引起火灾；对沸点低于 80℃的液体，一般蒸馏时应采用水浴加热，不能直接用火加热；实验操作中，进行除去溶剂的操作，必须在通风柜里进行。实验室里不允许贮放大量易燃物。

爆炸事故的预防与处理：氢气、乙炔等气体与空气混合达到一定比例时，会生成爆炸性混合物，遇明火即会爆炸。因此，使用上述物质时必须严禁明火。对于放热量很大的合成反应，要小心地慢慢滴加物料，并注意冷却，防止发生爆炸事故。

中毒事故的预防与处理：实验中处理具有刺激性、恶臭和有毒的化学药品时，必须在通风柜中进行；实验操作应避免手直接接触化学药品，尤其严禁手直接接触剧毒品，沾在皮肤上的有机物应当立即用大量清水和肥皂洗去。

中毒事故应急处理措施：有毒物质尚在嘴里的立即吐掉并用大量水漱口，误食碱者先饮大量水再喝些牛奶，误食酸者，先喝水，再服  $Mg(OH)_2$  乳剂，最后饮些牛奶；重金属中毒者，要喝  $MgSO_4$  的水溶液解毒并立即就医，不要服催吐药，以免引起危险或使病情复杂化；砷和汞化物中毒者，必须紧急就医。

#### 5、危险固废事故防范措施及应急处理

危险固废中可能存在化学污染物等有害物质。鉴于危险固废的极大危害性，项目在收集、贮存、运送危险固废的过程中存在着一定的风险。为保证项目产生的危险固废得到有效处置，使其风险减少到最小程度，而不会对周围环境造成不良影响，应具体采取如下的措施进行防范。

危险固废事故的预防与处理：危险固废应根据其成分，进行收集和分类并存放在专门的危废暂存间，定期交给有危废处置资质的公司进行处理；严禁单位或个人转让、买卖危险固废；发生危险固废流失、泄露、扩散时，应及时向当地上级主管部门报告，并采取有效的处置措施，减少危废对周围环境和人员的危害。

## 五、环境保护措施监督监测清单

要素	内容	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 排放口		HCl	经通风橱、集气罩等设施通过独立的排气管道引至楼顶，经“活性炭吸附装置+喷淋塔”处理后排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中相关排放标准限值		
			硫酸雾				
	DA002 排放口		NMHC				
	DA004 排放口		油烟			经油烟净化器处理后，引至楼顶排放	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)
	无组织排放实验室废气		HCl、硫酸雾、NMHC			墙壁阻隔，大气扩散	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中相关排放标准限值
	微生物发酵生产实训课异味		NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	开窗通风扩散	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相关标准限值		
地表水环境	生活污水		CODcr	近期经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭岷溪；远期经1号污水处理站处理后接入市政污水管网，最终排入江东新区地埋式水质净化中心。	《地表水环境质量标准》(GB8978-1996)中的IV类标准(TN除外)		
			BOD <sub>5</sub>				
			SS				
			NH <sub>3</sub> -N				
	实验室废水		CODcr				
			BOD <sub>5</sub>				
			SS				
	检测过程产生的废溶液		/	属危废，委托有资质的单位处置	/		
声环境	通风橱、集气罩等实验设备、空调外机等			实验设备选型优先选用低噪声设备，设备均布置于密闭房间内，产生的噪声经基础减振、隔声等措施处理，噪声对周围环境的影响较小。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准		
电磁辐射				无			
固体废物				生活垃圾及实验室一般固废经统一收集后由当地环卫部门清运处理。实验过程产生的废试剂盒、装有危险化学品的包装物、实验用一次性手套；废培养基；实验废溶液；废活性炭等均属于危险废物，分类收集后，暂存危废间，委托有资质的单位处理。			
土壤及地下水污染防治措施				无			
生态保护措施				绿化			
环境风险防范措施				严格管控，规范有毒试剂的使用，实验室加强通风、防止中毒事件发生；保障废气处理设备以及依托的污水处理站正常运行。			
其他环境管理要求				设立环保管理台账，环境管理机构设置、人员配置、环境管理制度、风险防范与应急救援设施等。环境管理纳入企业日常经营管理活动，从计划管理、生产管理、技术管理、设备管理到经济成本核算都要有控制污染的内容和事故风险防范的内容，并要落实到岗位。			

## 六、结论

项目建设与产业政策及相关规划基本相符。拟采取的环境保护措施可行；项目建设不会导致区域环境质量的明显降低。建设单位在建设中要认真执行和落实本环评提出的各项整改措施和污染防治措施，该项目的建设对周围环境影响是可以接受的，从环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

## 附表

建设项目污染物排放量汇总表 单位: t/a

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量 (固体废物 产量) ①	现有工程 许可排放 量②	在建工程排 放量(固体废 物产生量)③	本项目排放 量(固体废物 产生量) ④	以新带老削 减量(新建项 目不填) ⑤	本项目建成后全 厂排放量(固体 废物产生量) ⑥	变化量⑦	
废气	实验室废气	HCl	0	/	/	0.0077kg/a	0	0.0077kg/a	+0.0077kg/a
		硫酸雾	0	/	/	0.047kg/a	0	0.047kg/a	+0.047kg/a
		NMHC	0	/	/	0.32kg/a	0	0.32kg/a	+0.32kg/a
	烹饪实验油烟 废气	油烟	0	/	/	0.045kg/a	0	0.045kg/a	+0.068kg/a
废水	综合废水 (生活污水及 实验室废水)	悬浮物	6.2	/	/	0.099	1.07	5.22	-0.98
		化学需氧量	12.96	/	/	0.3	-2.41	15.67	+2.71
		氨氮(以N计)	1.9	/	/	0.015	1.134	0.78	-1.12
固废	生活垃圾		1687.5	/	/	62.5	0	1750	+1750
	实验室一般固废		/	/	/	0.5	0	0.5	+0.5
	危险废物	废活性炭	/	/	/	0.01	0	0.01	+0.01
		实验废液	/	/	/	0.5	0	0.5	+0.5
		废培养基	/	/	/	0.05	0	0.05	+0.05
		废油脂	/	/	/	0.02	0	0.02	+0.02
废试剂盒、装有 危险化学品的 包装物等		/	/	/	0.05	0	0.05	+0.05	
注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①									

# 海南科技职业大学石油大楼项目 运营期地表水环境影响专项报告

海南人驰环境咨询有限公司

2021年06月



# 目录

1 前言.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	3
1.3 关注的主要环境问题及环境影响.....	3
1.4 环境影响评价的主要结论.....	3
2 总则.....	4
2.1 编制依据.....	4
2.1.1 国家法律、法规及规章.....	4
2.1.2 技术导则及规范.....	4
2.1.3 地方法规.....	4
2.2 评价因子与评价标准.....	4
2.2.1 环境影响因素识别.....	4
2.2.2 评价因子.....	5
2.2.3 评价标准.....	5
2.3 评价等级与评价范围.....	7
2.3.1 未接通市政管网前.....	7
2.3.2 接通市政管网后.....	8
2.4 主要地表水环境保护目标.....	9
3 建设项目概况.....	10
3.1 项目概况.....	10
3.1.1 项目基本情况.....	10
3.1.2 项目建设内容与规模.....	10
3.1.3 排水工程.....	10
3.2 污水处理站基本情况.....	12
3.2.1 处理工艺.....	12
3.2.2 处理规模.....	13
3.2.3 设计进、出水水质.....	14
4 工程分析.....	15
4.1 运营期水环境污染源强.....	15
5 地表水环境质量现状调查与评价.....	18
5.1 地表水现状调查.....	18
5.2 监测结果及评价.....	18
6 环境影响预测.....	22
6.1 运营期地表水环境影响预测与评价.....	22
6.1.1 影响预测.....	22

6.1.2 预测结果.....	26
6.2 排污口设置合理性分析.....	27
6.2.1 排污口位置.....	27
6.2.1 受纳水体水质现状.....	27
6.2.2 水域纳污能力.....	27
6.2.3 排污口设置对水功能区水质影响分析.....	28
6.2.4 排污口对水生态的影响分析.....	28
7 污染防治措施.....	30
7.1 项目污水处理设施可行性分析.....	30
7.1.1 污水处理站处理工艺可行性分析.....	30
7.1.2 污水处理站处理规模可行性分析.....	31
7.1.3 污水去向可行性分析.....	31
7.2 污水处理站管控措施.....	33
7.2.1 生态保护措施.....	33
7.2.2 事故排放时应急措施.....	36
7.3 监测计划.....	37
8 结论与建议.....	38
8.1 项目概况.....	38
8.2 环境质量标准.....	38
8.3 污水处理站排口环境影响结论.....	38
8.4 项目运营期水环境影响结论.....	38
8.5 建议.....	39
8.6 综合结论.....	39

# 1 前言

## 1.1 项目由来

本项目为海南科技职业大学石油大楼，位于海南省海口市美兰区琼山大道18号海南科技职业大学内，于2013年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。本项目主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。

海南科技职业大学原名海南科技职业学院，位于海南省海口市美兰区琼山大道18号，学校用地原为中央美术学院海南教学基地用地，建设单位为海南文风教育实业有限公司，于2002年经原琼山市国土环境资源局审批同意该项目的建设，已建有办公楼、宿舍楼、教学楼、学生公寓楼、学生食堂、设备用房，建筑面积为37047.76m<sup>2</sup>，但由于各种原因，中央美术学院海南教学基地用地于2006年被海南科技职业学院购买，并改名为海南科技职业学院，海南科技职业学院在其原有的建筑和重新征地处于2008新建好招办大厅、工程院楼和化工楼和原有的建筑组成了学校（一期）项目。海南科技职业学院于2009征用学校东侧的用地新建学校（二期）项目，建设2栋5层的教学楼、2栋6层的学生宿舍楼、2栋6层教师宿舍楼、1栋9层学院主楼、1栋5层学术交流中心、1栋9层图书馆、1个风雨操场及其他配套设施。二期总用地面积为83317.41m<sup>2</sup>，总建筑面积为62770.32m<sup>2</sup>。因发展需要，陆续建设石油大楼、教学楼、教学楼12#、大门及综合楼、实验实训中心楼、航海大楼、实训楼等，后因当时行政区域规划的变动，项目所在区域环评审批权限处于交接阶段，暂不受理建设项目环境影响评价手续，因此并未办理环评手续，现完善环评手续，对已有项目进行环保排查，提出具体的环保整改措施，以便主管部门进行监督管理。

目前学校建有2座污水处理站，分别为1号污水处理站及2号污水处理站，2座污水处理站的尾水经一个排放口排入潭岷溪。近期学校产生的废水经化粪池预处理后，经污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭岷溪；远期待江东新区地理式水质净化中心建成且市政污水管网敷设完善，学校产生的废水经化粪池预处理后，经污水处理站处理，尾水接入市政污水管网，最终排入江东新区地理式水质净化中心处理。1号污水处理站位于教学楼12#后，处理规模为1000m<sup>3</sup>/d，主要接纳宿舍楼、1号楼、石油大楼、教学楼、工程学院楼、

图书馆、综合楼、教学楼 10#、教学楼 11#、教学楼 12#、教师宿舍 1#、教师宿舍 2#、阶梯教室、实验实训中心楼、第三食堂、航海大楼、实训楼、体育训练中心等的废水。2 号污水处理站位于学生公寓楼前，处理规模为 1500m<sup>3</sup>/d，主要接纳设计学院教学楼、化工学院楼、学生公寓楼、第一食堂、学术交流中心、学生宿舍 3#、学生宿舍 4#、大门综合楼等的废水。海南科技职业大学 2 座污水处理站均采用 AAO 污水处理工艺。1 号污水处理站为全封闭埋式设置，2 号污水处理站为全封闭半埋式设置，2 座污水处理站周边均布置绿化。

本项目排污口所在潭崛溪未进行水功能区划，根据《海口市地表水环境功能区划（修编）》：对于水质污染较重（仅达到地表水Ⅳ类或劣于Ⅳ类标准）的小水体，水质保护目标是确保水质不再继续恶化，同时要加强环境综合整治，努力提高水质质量。根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于 2021.06.13-2021.06.15 对潭崛溪现状监测可知，潭崛溪现状劣于Ⅳ类标准。潭崛溪属于迈雅河水系，根据《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》可知，迈雅河到 2025 年要达到地表水Ⅳ类标准。因此，潭崛溪水质目标按Ⅳ类标准执行。学校现有污水处理站出水水质按《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准设计，因此，为保证潭崛溪水质，降低学校废水对潭崛溪的影响，海南科技职业大学将对污水处理站进行提标改造，在末端增加硝化-反硝化生物滤池处理，学校废水经污水处理站处理后，尾水经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。

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）表 1 中的专项设置原则表可知：新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）需设地表水专项报告。由于项目区域尚未敷设市政污水管网，因此近期项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入 1 号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。远期待江东新区埋式水质净化中心建成且市政污水管网敷设完善，项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入 1 号污水处理站处理，尾水接入市政污水管网，最终排入江东新区埋式水质净化中心处理。因此本项目设地表水专项评价，论证项目废水处理措施可行性。

## 1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目环境保护管理条例》等有关法律、法规的规定，本项目需进行环境影响评价。受海南科技职业大学委托，海南人驰环境咨询有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。

本项目主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“五十、社会事业与服务——110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）——新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校”环评类别，需要编制环境影响报告表。

## 1.3 关注的主要环境问题及环境影响

根据本项目工程特点，本次评价将项目污水处理工艺可行性、污废水经污水处理站处理后排入潭崛溪，对潭崛溪地表水环境质量的预测作为评价重点。明确建设项目拟采取的具体环境保护措施；结合环境影响评价论证项目建设的合理性。

## 1.4 环境影响评价的主要结论

学校现有 2 座污水处理站出水水质均按《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级标准设计，学校现将对污水处理站进行提标改造，在末端增加硝化-反硝化生物滤池，出水水质按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类标准（TN 除外）设计。潭崛溪水环境质量现状达不到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类标准，水质现状较差。学校废水经污水处理站及硝化-反硝化生物滤池处理后，出水水质可达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类标准（TN 除外），排入潭崛溪后，各污染物浓度均有所下降，对改善潭崛溪现状水质有益。在确保污水处理站正常运行的情况下，从环境角度考虑，项目污水处理措施是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律、法规及规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日施行);
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订);
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日施行);
- (5) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》。

#### 2.1.2 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (3) 《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);
- (4) 《排污单位自行监测技术指南水处理》(HJ1083-2020)。

#### 2.1.3 地方法规

- (1) 《海南省环境保护条例》(2017年11月30日修正);
- (2) 《海南经济特区水条例》(2018年1月1日起施行);
- (3) 《海南省水污染防治条例》(2018年1月1日起施行);
- (4) 《海南省饮用水水源保护条例》(2017年11月30日修正);
- (5) 《海南省生态保护红线管理规定》(2016年9月1日起施行);
- (6) 《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》(2016年9月30日);
- (7) 《海南省人民政府关于印发海南省水污染防治行动计划实施方案的通知》(琼府[2015]111号,海南省人民政府,2015年12月21日)。

### 2.2 评价因子与评价标准

#### 2.2.1 环境影响因素识别

根据项目特点、项目所处区域的环境特征以及项目对环境影响的途径与程度,经过分析,项目运营期主要地表水环境影响因素如下表所示。

表 2.2-1 环境影响评价因素筛选表

序号	影响因素	主要环境影响
1	污水处理站尾水	尾水排放对受纳水体（潭崛溪）及下游水环境质量、水环境功能区的影响

### 2.2.2 评价因子

结合周围区域环境质量现状和项目特点、污染物排放规律以及排放量，确定本项目的评价因子，详见下表。

表 2.2-2 环境评价因子一览表

环境要素	评价类别	主要环境影响
地表水	地表水现状评价	pH、氨氮、总磷、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、粪大肠菌群
	地表水影响分析	化学需氧量、氨氮

### 2.2.3 评价标准

#### (1) 环境质量标准

本项目排污口所在潭崛溪未进行水功能区划，根据《海口市地表水环境功能区划（修编）》：对于水质污染较重（仅达到地表水IV类或劣于IV类标准）的小水体，水质保护目标是确保水质不再继续恶化，同时要加强环境综合整治，努力提高水质质量。根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于2021.06.13-2021.06.15对潭崛溪现状监测可知，潭崛溪现状劣于IV类标准。潭崛溪属于迈雅河水系，根据《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》可知，迈雅河到2025年要达到地表水IV类标准。因此，潭崛溪水质目标按IV类标准执行。

表2.2-3 地表水环境质量标准基本项目标准限值 单位：mg/L

序号	项目		I类	II类	III类	IV类	V类
1	水温 (°C)		人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2				
2	pH 值(无量纲)	--	6~9				
3	溶解氧	≥	饱和率 90% (或 7.5)	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数	≤	2	4	6	10	15
5	化学需氧量 (COD)	≤	15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	≤	3	3	4	6	10
7	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)	≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0

8	总磷（以 P 计）	≤	0.02（湖、库 0.01）	0.1（湖、 库 0.025）	0.2（湖、 库 0.05）	0.3（湖、 库 0.1）	0.4（湖、 库 0.2）
9	总氮（湖、库，以 N 计）	≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
10	铜	≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
11	锌	≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
12	氟化物（以 F <sup>-</sup> 计）	≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
13	硒	≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷	≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞	≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
16	镉	≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬（六价）	≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅	≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物	≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚	≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类	≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
22	阴离子表面活性剂	≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物	≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
24	粪大肠菌群（个/L）	≤	200	2000	10000	20000	40000

## （2）污染物排放标准

项目排水采用雨污分流、污废合流制。雨水经雨水管网收集后，排入市政雨水管网。由于项目区域尚未敷设市政污水管网，因此近期项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入 1 号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。远期待江东新区地埋式水质净化中心建成且市政污水管网敷设完善，项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入 1 号污水处理站处理，尾水接入市政污水管网，最终排入江东新区地埋式水质净化中心处理。

本项目排污口所在潭崛溪未进行水功能区划，根据《海口市地表水环境功能区划（修编）》：对于水质污染较重（仅达到地表水 IV 类或劣于 IV 类标准）的小水体，水质保护目标是确保水质不再继续恶化，同时要加强环境综合整治，努力提高水质质量。根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于 2021.06.13-2021.06.15 对潭崛溪现状监测可知，潭崛溪现状劣于 IV 类标准。潭崛溪属于迈雅河水系，根据《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告

书》可知，迈雅河到 2025 年要达到地表水Ⅳ类标准。因此，潭崛溪水质目标按Ⅳ类标准执行。为保证潭崛溪水质，降低学校废水对潭崛溪的影响，海南科技职业学院将对污水处理站进行升级改造，在末端增加硝化-反硝化生物滤池，未接通市政管网前，污水处理站出水水质按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅳ类标准（TN 除外，参照执行城镇污水处理厂污染物排放标准（GB 18918—2002）中的一级 A 标准）执行；接通市政管网后，污水处理站出水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准（未做规定的因子参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 级标准），详见下表。

表 2.2-4 项目废水排放标准 单位 mg/L（节选）

阶段	序号	污染因子	标准限值	标准来源
接通市政管网前	1	pH	6-9	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅳ类标准
	2	DO	≥3	
	3	高锰酸钾指数	10	
	4	COD	30	
	5	BOD <sub>5</sub>	6	
	6	NH <sub>3</sub> -N	1.5	
	7	TP（以 P 计）	0.3	
	8	挥发酚	0.01	
	9	石油类	0.5	
	10	粪大肠菌群（个/L）	20000	
接通市政管网后	1	TN	15	城镇污水处理厂污染物排放标准（GB 18918—2002）
	2	SS	10	
	1	pH	6-9	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准
	2	COD	500	
	3	BOD <sub>5</sub>	300	
	4	SS	400	
	5	石油类	20	
	6	粪大肠菌群	5000 个/L	
	7	动植物油	100	
	1	TN	70	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 级标准
	2	NH <sub>3</sub> -N	45	
	3	TP	8	

## 2.3 评价等级与评价范围

### 2.3.1 未接通市政管网前

#### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 建设项目地表水环境评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。海南科技职业大学 1 号污水处理站设计处理规模为 1000m<sup>3</sup>/d, 2 号污水处理站设计处理规模为 1500m<sup>3</sup>/d, 2 座污水处理站尾水经一个排放口排入潭岷溪。本项目实验室废水(其中油品分析实训室先经隔油器预处理后)及生活污水经化粪池预处理后, 排入 1 号污水处理站处理, 尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭岷溪。因此, 未接通市政管网前, 本项目地表水评价等级为二级, 判定结果详见下表

**表2.3-1 水污染影响型建设项目评价等级判定**

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/ (m <sup>3</sup> /d); 水污染物当量水W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000或W≥60000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	Q<200, 且W<6000
三级B	间接排放	—

**表2.3-2 评价等级判定**

项目	污水处理站情况		判定依据	评价等级
废水排放量	Q=2500m <sup>3</sup> /d (满负荷)		200m <sup>3</sup> /d<Q<20000m <sup>3</sup> /d	二级
水污染物当量数	悬浮物	1562.5	W=18750>6000	
	COD	18750		
	NH <sub>3</sub> -N	1175		
注: 本项目不涉及第一类污染物				

### (2) 评价范围

本项目的尾水排放方式为直接排入潭岷溪, 根据评价等级要求确定评价范围为: 排放口上游 500m 至排放口下游 1000m 之间的河段。

### 2.3.2 接通市政管网后

待江东新区地埋式水质净化中心建成且市政污水管网敷设完善, 项目实验室废水(其中油品分析实训室先经隔油器预处理后)及生活污水经化粪池预处理后, 排入 1 号污水处理站处理, 尾水接入市政污水管网, 最终排入江东新区地埋式水质净化中心处理。因此, 接通市政管网后, 本项目废水排放方式属于间接排放, 评价等级按三级 B 评价, 评价范围: 分析污水处理措施可行性。

**表2.3-3 评价等级及评价范围汇总表**

环境要素	排放阶段	评价等级	评价范围
地表水	接通市政管网前	二级	排放口上游500m至排放口下游1000m之间的河段
	接通市政管网后	三级B	分析污水处理措施可行性

## 2.4 主要地表水环境保护目标

潭崛溪执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准。

表 2.4-1 环境保护目标一览表

环境要素	环境保护及环境敏感点	相对方位	地理坐标	距离 m	保护对象	保护内容	环境保护级别
地表水	潭崛溪	东	/	10	地表水环境	水质	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中IV类标准

### 3 建设项目概况

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：海南科技职业大学石油大楼项目
- (2) 建设单位：海南科技职业大学
- (3) 建设地点：海南省海口市美兰区琼山大道18号海南科技职业大学（中心地理坐标E：110°24'14.561"，N：20°2'41.319"）
- (4) 建设性质：扩建
- (5) 占地面积：722.89m<sup>2</sup>
- (6) 项目投资：项目总投资22649.00万元
- (7) 工作制度：根据建设单位提供的资料，石油大楼内行政办公人员有50人，每天约有200名学生在楼内上课及实验。教职工及学生在校时间按250天/年计，日工作（学习）时间为8:00-22:00。项目不单独设食堂、宿舍及污水处理站等功能，均依托海南科技职业大学已有工程。

##### 3.1.2 项目建设内容与规模

本项目为海南科技职业大学石油大楼，位于海南省海口市美兰区琼山大道18号海南科技职业大学内，于2013年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。占地面积约722.89m<sup>2</sup>，共12层43.5m高，本项目主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。不涉及动物实验。

本项目工程组成见下表。

表 3.1-1 项目组成及主要建设内容一览表

项目组成	工程名称	工程规模和内容	备注
主体工程	石油大楼	占地面积约722.89m <sup>2</sup> ，为一栋12层43.5m高的大楼，具备教学、实验、行政办公等功能。石油大楼实验室共有34间，主要分布在1-5层及十二层，6层及8层零散分布有一间实验室，分别为化工原理实训室及重点实验室。本项目实验室主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。不涉及动物实验。	已建
辅助工程	/	/	/
公用	供水	供水采用地下水供给	/

工程	供电	由市政供电部门提供	/
	排水	项目排水采用雨污分流、污废合流制。雨水经雨水管网收集后，排入市政雨水管网。近期废水经处理后排入潭崛溪，远期接入市政污水管网。	/
储运工程	准备室	本项目设置药品仓库，位于三层，用于储存化学药品及试剂。	已建
环保工程	废水处理	近期实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。远期废水经1号污水处理站处理后，接入市政污水管网。实验废液经废液收集桶收集后，暂存危废间，委托有资质的单位处置。	/
	废气治理	无机实验产生的无机废气通过通风橱、集气罩等设施汇总到屋面后，经喷淋塔处理后外排，排气筒高度为45m。	拟建
		有机实验及油品分析实验产生的有机废气通过通风橱、集气罩等设施汇总到屋面后，经活性炭吸附处理后外排，排气筒高度为45m。	
		生化实验室产生的废气经生物安全柜自带的高效过滤器处理后，引至楼顶排放。	
		烹饪实验油烟废气经油烟净化器处理后，引至楼顶排放，排气筒高度为45m。	
	固废处理	本项目于五层设置危废暂存间，危险废物暂存危废暂存间，委托有资质的单位处置；设生活垃圾收集桶，生活垃圾及一般固废经收集后，交由环卫部门清运。	已建
噪声治理	本项目选用低噪声设备，设备全部布置于密闭房间内，产生的噪声经基础减振、隔声等措施处理，减小噪声对周围环境的影响。	/	

### 3.1.3 排水工程

海南科技职业大学排水采用雨污分流、污废合流制。雨水经雨水管网收集后，排入市政雨水管网。由于学校区域尚未敷设市政污水管网，因此学校自建2座污水处理站，废水经一个排放口排入潭崛溪。近期学校废水经化粪池预处理后，排入污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪（排污口地理坐标为E：110°24'24.51217"，N：20°2'37.51572"）。远期待江东新区地埋式水质净化中心建成且市政污水管网敷设完善，学校废水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水接入市政污水管网，最终排入江东新区地埋式水质净化中心处理。本项目排水依托学校排水体系，近期实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。远期实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水接入市政污水管网，最终排入江东新区地埋式水质净化

中心处理。

## 3.2 污水处理站基本情况

### 3.2.1 处理工艺

1号污水处理站采用 AAO 污水处理工艺。废水首先流入格栅池，截留废水中的废渣和漂浮物，然后进入调节池均衡水质水量，再用泵均匀的提升进入水解池进行水解酸化，水解池出水进入生物接触氧化池，进一步降解有机物，接触氧化池出水与投加的除磷药剂混合反应，去除掉水中的总磷污染物，然后进入二沉池进行泥水分离，沉淀后的上清液经标准化排放渠道达标排放。而沉淀下来的污泥则经污泥泵抽至污泥池处理。详见下图：

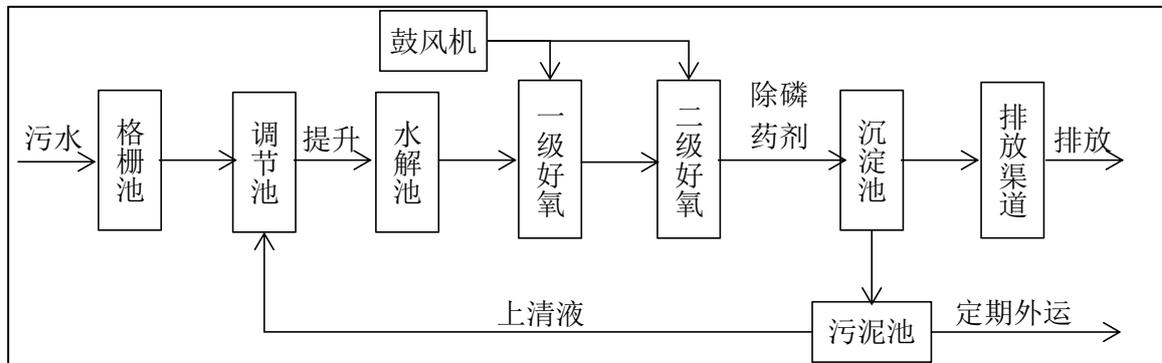


图 3.2-1 项目废水处理工艺流程图

**格栅池**——主要作用是清除较大的漂浮物和悬浮物，防止这些杂物对后续工艺设备、管道的影响，确保后续处理设备能长期稳定地运行。

**调节池**——由于本项目排放的废水量为变量，高峰期污水量很大，但有时污水量又较少，为使废水处理过程持续、均衡进行，必须设立调节池来调节污水量，使后续工艺处理规模减小，运行连续进行。

**水解池**——对废水中的有机物进行水解酸化。水解酸化主要利用厌氧反应过程中的水解和产酸作用，一方面污水在缺氧的条件下进行厌氧水解，可将污水中的大分子物质、悬浮颗粒物质、胶体物质分解成易于生物降解的小分子物质，为进入后面的生物处理设施提供良好的条件；另一方面，经过水解，可将大部分污泥分解消化，使整个处理工程排泥量大大减少。

**生物接触氧化池**——接触氧化法是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺。池内设有填料，微生物部分以生物膜的形式生长于填料表面，部分呈絮状悬浮生长于水中。因此它兼有活性污泥法与生物滤池二者的特点。接触

氧化池中安装高密度生物填料，形成生物附着生长的填料床，附在生物填料上的生物膜通过对污水中的有机质进行吸附，然后通过自身的生物新陈代谢作用，即通过吸收氧气和污水中的有机质营养成分，数倍繁殖出新的菌团，从而实现不断的对污水中的污染物进行降解。接触氧化池具有容积负荷高、停留时间短、占地面积小、有机物去除效果好、运行管理方便、出水水质易控制等特点。同时，生物接触氧化池产生的污泥量少，不需污泥回流，可降低运行费用，而且也不存在污泥膨胀问题，运行管理简便。

**沉淀池**——主要用于进行泥水分离，将前面生物处理过程中产生的剩余污泥沉降下来。沉淀后的上清液达标排放，沉淀下来的污泥用污泥泵排至污泥池进行处理。

**污泥池**——沉淀池沉淀下来的污泥排至污泥池继续进行生物降解和浓缩，减少污泥体积。本工艺中分离出的污泥主要为生物处理过程产生剩余活性污泥，污泥的密度较大，沉降性能良好。经过重力浓缩及消化后，最终产生污泥量很少，因此无需独立设置污泥处置设施，只需半年用吸粪车清运一次即可。

为保证潭岷溪水质，降低学校废水对潭岷溪的影响，海南科技职业大学将对污水处理站进行提标改造，在末端增加硝化-反硝化生物滤池，进一步处理1号污水处理站及2号污水处理站尾水，工艺流程详见下图。

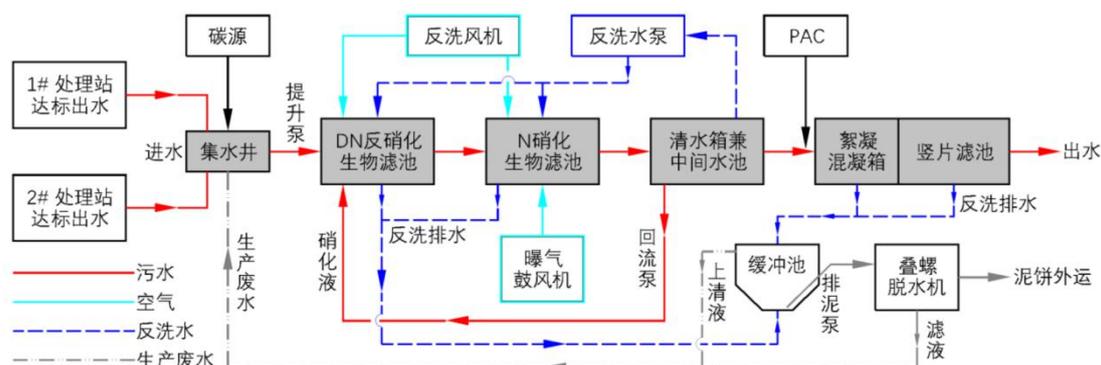


图3.2-2 硝化-反硝化生物滤池工艺流程

### 3.2.2 处理规模

1号污水处理站位于教学楼12#后，主要接纳宿舍楼、1号楼、石油大楼、教学楼、工程学院楼、图书馆、综合楼、教学楼10#、教学楼11#、教学楼12#、教师宿舍1#、教师宿舍2#、阶梯教室、实验实训中心楼、第三食堂、航海大楼、实训楼、体育训练中心等废水。本项目废水量约为39.5m<sup>3</sup>/d；1号污水处理站处理规模为1000m<sup>3</sup>/d，目前1号污水处理站处理废水量为650m<sup>3</sup>/d；2号污水处理站

处理规模为1500m<sup>3</sup>/d，目前2号污水处理站处理废水量为1400m<sup>3</sup>/d；硝化-反硝化生物滤池处理规模为2500m<sup>3</sup>/d。

### 3.2.3 设计进、出水水质

学校现有污水处理站出水水质按《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准设计，因此，为保证潭崛溪水质，降低学校废水对潭崛溪的影响，海南科技职业大学将对污水处理站进行提标改造，在末端增加硝化-反硝化生物滤池处理，出水水质执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的IV类标准(TN除外，TN执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中一级A标准，SS参照执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中一级A标准)，因此学校废水进出水水质见下表

污水处理站进、出水水质如下表所示。

表 3.2-1 海南科技职业大学污水处理站设计去除率

项 目	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP
进水(mg/L)	300	200	200	30	35	4
出水(mg/L)	30	6	10	1.5	15	0.3
去除率%	90%	97%	95%	95%	57%	92.5%

## 4 工程分析

### 4.1 运营期水环境污染源强

本项目废水主要为生活污水及实验室废水。

#### 1、生活污水

根据建设单位提供的资料，每日约有 200 名学生、50 名教职工在石油大楼内学习办公，年工作日按 250 天计。本项目不设食堂及宿舍。根据《海南省用水定额》(DB 46/T 449-2017) 中城镇公共生活用水定额，本项目人均生活用水定额按 50L/(人·d)计。则本项目生活用水量为 12.5m<sup>3</sup>/d，3125m<sup>3</sup>/a。排污系数按 0.85 计，则项目生活污水排放量为 10.63m<sup>3</sup>/d，2656.25m<sup>3</sup>/a。项目员工的生活污水经三级化粪池处理后，排入 1 号污水处理站处理后，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭岷溪。生活污水主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N。

#### 2、实验室废水

本项目实验用水主要为地下水，纯水经纯水设备自制。其中自来水用于实验器皿和实验装置的清洗，纯水主要用于配制溶液和润洗实验器具。

实验废水为实验器皿和实验装置的清洗废水和润洗废水、实验室保洁废水、实验过程产生的废溶液以及纯水制备废水。实验室制定了严格的实验室操作规程，清洗过程产生高浓度的酸性废水、碱性废水以及润洗废水统一排入 1 号污水处理站处理；实验过程产生的废溶液，作为危险废物委托有资质单位进行无害化处理。

①**实验器皿和实验装置的清洗废水**：根据建设单位的现有的运营经验，项目实验器皿和实验装置的清洗用水约为 15m<sup>3</sup>/d，全年运行按 250 天计，即 3750m<sup>3</sup>/a，废水产生系数为 0.85，则清洗废水产生量为 12.75m<sup>3</sup>/d，3187.5m<sup>3</sup>/a。

②**实验废水**：根据建设单位的现有的运营经验，项目实验纯水用水量约为 3m<sup>3</sup>/d (750m<sup>3</sup>/a)，废水产生系数为 0.85，则实验废水产生量为 2.55 m<sup>3</sup>/d (637.5m<sup>3</sup>/a)。

③**实验器具润洗废水**：根据建设单位的现有的运营经验，项目实验器具采用纯水润洗，用水量约为 0.96m<sup>3</sup>/d (240m<sup>3</sup>/a)，废水产生系数为 0.85，则实验器具润洗废水产生量为 0.82 m<sup>3</sup>/d (204m<sup>3</sup>/a)。

④**纯水制备废水**：项目实验用水及器具润水均采用纯水，纯水由纯水机制备，

采用逆渗透纯水系统，纯水率为 70%。根据建设单位提供的资料，项目纯水用量为 3.96m<sup>3</sup>/d (990m<sup>3</sup>/a)，则纯水制备过程中消耗的地下水为 5.66m<sup>3</sup>/d (1415m<sup>3</sup>/a)，纯水制备废水产生量为 1.7m<sup>3</sup>/d (425m<sup>3</sup>/a)。

⑤**实验室保洁废水**：本项目实验室面积约6500m<sup>2</sup>，需要拖地清洁的范围主要包括实验室过道、走廊等，抹布清洁的范围包括通风橱、试验台等。根据《海南省用水定额》(DB 46/ T 449-2017)，实验室保洁用水量按2L/m<sup>2</sup>计，则项目实验室保洁用水量为13m<sup>3</sup>/d (3250m<sup>3</sup>/a)，废水产生系数为0.85，则实验室保洁废水排放量为11.05m<sup>3</sup>/d (2762.5m<sup>3</sup>/a)。

⑥**实验室检测过程产生的废溶液**：根据建设单位的现有的运营经验，实验检测产生的废溶液总计约 0.5m<sup>3</sup>/a，作为危废委托有资质单位处理。

项目实验室废水(其中油品分析实训室先经隔油器预处理后)经三级化粪池处理后，排入 1 号污水处理站处理后，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。实验室废水主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N。

本项目废水中各污染物产生浓度参照建设单位提供的 2021.06.07 例行检测报告及《海南科技职业学院一、二期建设项目环境保护验收监测表》，废水中各污染物排放浓度参照污水处理站出水水质。则本项目生活污水及实验室废水产排情况如下表所示。

表 4.1-1 项目石油大楼废水产排情况一览表

类别	污染物名称	产生情况		处理方式 排放去向	排放情况		排放方式	排放规律	排放标准
		浓度 mg/L	产生量 t/a		浓度 mg/L	排放量 t/a			
石油大楼废水 9872.75 m <sup>3</sup> /a	COD <sub>Cr</sub>	303	2.99	1号污水处理站+“硝化-反硝化生物滤池”处理后，排入潭崛溪	30	0.3	直接排放	间歇	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的IV类标准
	BOD <sub>5</sub>	93	0.92		6	0.06			
	SS	49	0.48		10	0.099			
	NH <sub>3</sub> -N	24.4	0.24		1.5	0.015			

### 3、全厂废水排放情况

根据建设单位提供的资料学校原有废水排放量为 2050m<sup>3</sup>/d，51.25 万 m<sup>3</sup>/a。本项目废水排放量为 39.49m<sup>3</sup>/d，9872.75m<sup>3</sup>/a。则全厂废水排放情况详见下表。

表 4.1-2 全厂废水产排情况一览表

类别	污染物名称	产生情况		处理方式 排放去向	排放情况		排放方式	排放规律	排放标准
		浓度 mg/L	产生量 t/a		浓度 mg/L	排放量 t/a			
全厂 522372.75 m <sup>3</sup> /a	COD <sub>Cr</sub>	303	158.28	1号污水处理站+ “硝化- 反硝化生 物滤池” 处理后， 排入潭岷 溪	30	15.67	直接 排放	间歇	《地表水环 境质量标准》 (GB 3838-2002) 中的IV类标 准
	BOD <sub>5</sub>	93	48.58		6	3.13			
	SS	49	25.6		10	5.22			
	NH <sub>3</sub> -N	24.4	12.75		1.5	0.78			

表 4.1-3 项目废水“三本帐”排放情况表

种类	污染物名称	现有工程排放量 (t/a)	本项目排放量 (t/a)	以新带老消减量 (t/a)	扩建完成后全厂排放量 (t/a)	变化量 (t/a)
废水	悬浮物	6.2	0.099	1.07	5.22	-0.98
	化学需氧量	12.96	0.3	-2.41	15.67	+2.71
	氨氮 (以 N 计)	1.9	0.015	1.134	0.78	-1.12

## 5 地表水环境质量现状调查与评价

### 5.1 地表水现状调查

为了解潭崛溪环境质量现状情况，环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于 2021.06.13-2021.06.15 对潭崛溪进行现状监测，详见附件 11。

(1) 监测因子：pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、五日生化需氧量、粪大肠菌群等共计 7 项。

(2) 监测布位：共布设 3 个地表水环境监测点位，W1 排放口上游、W2 排放口下游和 W3 潭崛溪下游，详见附图 15。

表 5.1-1 地表水监测布点情况表

编号	名称	离场区最近边界的相对位置	
		方位	距离
W1	排放口上游	南侧	距离 1 号排放口 350m
W2	排放口下游	北侧	距离 2 号排放口 250m
W3	潭崛溪下游	北侧	/

(3) 监测时间：2021.06.13-2021.06.15

(4) 监测频次：连续监测 3 天，每天监测 2 次。

### 5.2 监测结果及评价

#### 1、评价标准

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 IV 类标准。

#### 2、评价方法

根据地表水环境质量现状监测结果，本次评价采用均值标准指数法，其计算公式如下：

##### ①一般水质参数

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{si}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

##### ②pH 的标准指数法

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：P<sub>pH</sub>——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH<sub>su</sub>——标准中 pH 的上限值；

pH<sub>sd</sub>——标准中 pH 的下限值。

③溶解氧（DO）标准指数

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} (DO_j \leq DO_f)$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} (DO_j > DO_f)$$

式中：S<sub>DO,j</sub>——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO<sub>j</sub>——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO<sub>s</sub>——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO<sub>f</sub>——饱和溶解氧浓度值，mg/L，DO<sub>f</sub>=486/(31.6+T)；

T——水温，℃

3、监测结果

表 5.2-1 监测结果统计情况一览表 单位: mg/L (除标注外)

检测项目	评价指标	W1 排放口上游						W2 排放口下游						W3 潭岷溪下游					
		2021.06.13		2021.06.14		2021.06.15		2021.06.13		2021.06.14		2021.06.15		2021.06.13		2021.06.14		2021.06.15	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
pH 值 (无量纲)	检测值	6.56	6.50	6.62	6.67	6.59	6.60	6.81	6.87	6.85	6.75	6.79	6.81	7.35	7.37	7.31	7.35	7.29	7.40
	标准值	6-9																	
	标准指数	0.44	0.50	0.38	0.33	0.41	0.40	0.19	0.13	0.15	0.25	0.21	0.19	0.18	0.19	0.16	0.18	0.15	0.20
	达标情况	达标	达标																
氨氮	检测值	5.37	5.64	5.18	4.63	4.63	4.86	12.6	13.4	11.3	13.7	14.4	12.7	3.83	4.32	4.05	4.43	4.21	4.46
	标准值	<1.5																	
	标准指数	3.58	3.76	3.45	3.09	3.09	3.24	8.40	8.93	7.53	9.13	9.60	8.47	2.55	2.88	2.70	2.95	2.81	2.97
	达标情况	超标	超标																
总磷	检测值	1.66	1.70	1.70	1.76	1.69	1.79	1.62	1.59	1.61	1.57	1.66	1.61	0.66	0.70	0.71	0.73	0.76	0.65
	标准值	<0.3																	
	标准指数	5.53	5.67	5.67	5.87	5.63	5.97	5.40	5.30	5.37	5.23	5.53	5.37	2.20	2.33	2.37	2.43	2.53	2.17
	达标情况	超标	超标																
溶解氧	检测值	3.52	3.74	3.65	3.48	3.57	3.66	3.42	3.38	3.51	3.42	3.24	3.31	5.21	5.34	5.36	5.42	5.28	5.39
	标准值	≥3																	
	标准指数	0.85	0.80	0.82	0.86	0.84	0.82	0.88	0.89	0.85	0.88	0.93	0.91	0.58	0.56	0.56	0.55	0.57	0.56
	达标情况	达标	达标																
化学需氧量	检测值	24	26	21	23	29	26	192	186	164	172	156	171	31	35	33	36	36	30
	标准值	<30																	
	标准指数	0.80	0.87	0.70	0.77	0.97	0.87	6.40	6.20	5.47	5.73	5.20	5.70	1.03	1.17	1.10	1.20	1.20	1.00
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	超标										
五日生化需氧量	检测值	9.1	7.9	10.5	9.6	11.2	9.3	95.6	98.0	102	109	101	95.6	12.1	10.5	11.7	12.8	12.3	13.8
	标准值	<6																	
	标准指数	1.52	1.32	1.75	1.60	1.87	1.55	15.9	16.3	17.0	18.2	16.8	15.9	2.02	1.75	1.95	2.13	2.05	2.30
	达标情况	超标	超标																
粪大肠菌群 MPN/L	检测值	1400	1400	1200	1600	1500	1200	1900	2200	1700	1900	2000	1700	2700	2400	2800	3200	3100	2700
	标准值	<20000																	
	标准指数	0.07	0.07	0.06	0.08	0.08	0.06	0.10	0.11	0.09	0.10	0.10	0.09	0.14	0.12	0.14	0.16	0.16	0.14
	达标情况	达标	达标																

本项目排污口所在潭崛溪未进行水功能区划，根据《海口市地表水环境功能区划（修编）》：对于水质污染较重（仅达到地表水IV类或劣于IV类标准）的小水体，水质保护目标是确保水质不再继续恶化，同时要加强环境综合整治，努力提高水质质量。根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于2021.06.13-2021.06.15对潭崛溪现状监测可知，潭崛溪现状劣于IV类标准。潭崛溪属于迈雅河水系，根据《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》可知，迈雅河到2025年要达到地表水IV类标准。因此，潭崛溪水质目标按IV类标准执行。根据上表可知，W1排放口上游氨氮、总磷及五日生化需氧量均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准，W2排放口下游氨氮、总磷、化学需氧量及五日生化需氧量均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准，W3潭崛溪下游氨氮、总磷、化学需氧量及五日生化需氧量均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准，潭崛溪水环境质量现状较差。根据现场调查，因上游正在进行河道整治，W1监测点位的上游被截流，无新鲜水补给下游，监测河段污染物得不到稀释扩散，且下游1.5km处建有水坝，监测时段水坝水闸处于关闭状态，使得潭崛溪的水无法汇入琼州海峡，加上潭崛溪两岸零散分布有鱼、虾塘，养殖废水通过排塘水和冲塘水将污染物排入潭崛溪，且项目区流域污水管网不完善，潭崛溪两岸大部分村镇未建有污水管网，排水系统大多数为合流制，雨水、生活污水基本就近排入河道和沟渠，造成污染。上游无新鲜水补入，下游被拦截，无法流入琼州海峡，使得监测河段处于封闭河段，学校废水不断排入潭崛溪，潭崛溪两岸不断排入养殖废水、生活污水等，从而导致监测河段超标。

根据海南科技职业学院委托海口市环保技术工程实业开发公司于2016年9月2日-3日对潭崛溪进行水质监测详见附件14，潭崛溪评价段水质不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。根据《江东新区规划13号路（二期）工程项目》（批复时间：2020.07.06；批复文号：海江东审（2020）5号），潭崛溪水质质量不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。根据《江东新区迈雅河-潭览河水系连通工程（一期）》（批复时间：2020-12-29；批复文号：海江东审（2020）40号），潭崛溪水质质量不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。因此本次水环境质量现状监测结果具有代表性。

## 6 环境影响预测

### 6.1 运营期地表水环境影响预测与评价

#### 6.1.1 影响预测

##### 1、预测因子

根据拟建项目工程概况、污染源分析结果以及纳污水体水质状况，选取COD、NH<sub>3</sub>-N为预测因子。

##### 2、预测情景

###### (1) 预测项目尾水排放对潭岷溪现状的影响

###### ①预测枯水期尾水正常排放时对潭岷溪现状水质的影响。

本次预测最大排放浓度选取污水处理站正常运行工况下，设计出水水质浓度。尾水量按满负荷水量 2500m<sup>3</sup>/d (0.03m<sup>3</sup>/s) 计算。背景浓度选取潭岷溪现状浓度。

###### ②预测枯水期尾水非正常排放时对潭岷溪现状水质的影响。

事故排放情况污水处理过程因设备故障或检修导致部分或全部污水未经过处理直接排放即为污水的事故排放。其最大排放浓度为进水浓度，本次预测选取设计进水水质浓度。最大排放量按满负荷水量 2500m<sup>3</sup>/d (0.03m<sup>3</sup>/s) 计算。背景浓度选取潭岷溪现状浓度。

###### (2) 潭岷溪达到IV水质时，预测项目尾水排放对潭岷溪的影响

###### ①预测枯水期尾水正常排放时对潭岷溪现状水质的影响。

本次预测最大排放浓度选取污水处理站正常运行工况下，设计出水水质浓度。尾水量按满负荷水量 2500m<sup>3</sup>/d (0.03m<sup>3</sup>/s) 计算。背景浓度取IV类水质标准作为背景值。

###### ②预测枯水期尾水非正常排放时对潭岷溪现状水质的影响。

事故排放情况污水处理过程因设备故障或检修导致部分或全部污水未经过处理直接排放即为污水的事故排放。其最大排放浓度为进水浓度，本次预测选取设计进水水质浓度。最大排放量按满负荷水量 2500m<sup>3</sup>/d (0.003m<sup>3</sup>/s) 计算。背景浓度取IV类水质标准作为背景值。

##### 3、预测模型

参照《水域纳污能力计算规程》(GB/T25173-2010) 相关规定，潭岷溪流

量为  $2.75\text{m}^3/\text{s}$ ，小于  $15\text{m}^3/\text{s}$ ，水质预测模型采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)推荐的公式。因污水水质为非持久性污染物，河流为矩形平直河流，污水汇入后，能在较短的时间内达到断面均匀混合，因此可采用纵向一维数学模型预测水质的变化。

#### (1) 河流均匀混合模型

因污染因子为非持久性污染物，污水汇入河流后，能在较短的时间内达到断面均匀混合，初始浓度按河流均匀混合模型计算，公示如下：

$$C_0 = \frac{C_h \cdot Q_h + C_p \cdot Q_p}{Q_h + Q_p}$$

式中： $Q_h$ ——河流流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$C_h$ ——河流上游污染物浓度， $\text{mg}/\text{L}$ ；

$Q_p$ ——污水排放量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$C_p$ ——污染物排放浓度  $\text{mg}/\text{L}$ ；

$C_0$ ——河流排放口初始断面混合浓度， $\text{mg}/\text{L}$ 。

#### (2) 纵向一维数学模型

污水进入纳污水体后，考虑完全一维稳定连续排放情况，根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即：O'Connor 数 $\alpha$ 和贝克来数  $Pe$  的临界值），选择相应的解析解公式：

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中： $\alpha$ ——O'Connor数，量纲为1，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

$Pe$ ——贝克来数，量纲为1，表征物质移流通量与离散通量比值；

$k$ ——污染物综合衰减系数，单位为负一次方秒（ $1/\text{s}$ ）。根据《海南省河湖纳污能力核定与限制排污方案报告》，COD的K值取0.19（ $1/\text{d}$ ），氨氮的K值取0.23（ $1/\text{d}$ ）。

$E_x$ ——污染物纵向扩散系数， $\text{m}^2/\text{s}$ ；

$B$ ——水面宽度， $\text{m}$ ；

$u$ ——断面流速， $\text{m}/\text{s}$ 。

计算可得 $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe < 1$ ，适用对流扩散降解简化模型：

$$C = C_0 \exp\left(\frac{ux}{E_x}\right) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C——流经x距离后的污染物浓度，单位为毫克每升（mg/L）

$C_0$ ——河流排放口初始断面混合浓度，mg/L；

x——河流沿程坐标，m。（x=0指排放口处，x>0指排放口下游段，  
x<0指排放口上游段）

### （3）混合过程段长度估算公式

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的混合过程段长度估算公式：

$$L_m = 0.11 + 0.7 \left[ 0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left( 0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中： $L_m$ ——达到充分混合断面的长度，m；

$B$ ——河流宽度，m；

$a$ ——排放口到岸边的距离，m；

$u$ ——断面流速，m/s；

$E_y$ ——污染物横向扩散系数， $m^2/s$ 。

采用泰勒法求横向混合系数 $E_y$ ：

$$E_y = (0.05H + 0.0065B)(gHI)^{1/2}$$

式中： $H$ ——水深，m；

$g$ ——重力加速度， $m/s^2$ ；

$I$ ——水力坡度。

## 4、预测参数

### 1) 污染负荷

表 6.1-1 预测源强一览表 单位: mg/L

排放情况		污水排放量(m <sup>3</sup> /d)	排放浓度			
			COD	NH <sub>3</sub> -N	BOD <sub>5</sub>	TP
正常排放	现状	2500	30	1.5	6	0.3
	达IV类水质后	2500	30	1.5	6	0.3
事故排放	现状	2500	300	30	200	4
	达IV类水质后	2500	300	30	200	4

## 2) 水质及评价标准限值

根据海南莱测监测技术有限公司于2021.06.13-2021.06.15日对潭崛溪水质现状监测,潭崛溪现状劣于IV类标准。根据《海口市地表水环境功能区划(修编)》:对于水质污染较重(仅达到地表水IV类或劣于IV类标准)的小水体,水质保护目标是确保水质不再继续恶化,同时要加强环境综合整治,努力提高水质质量。潭崛溪属于迈雅河水系,根据《海口江东新区总体规划(2018-2035)环境影响报告书》可知,迈雅河到2025年要达到地表水IV类标准。因此,潭崛溪水质目标按IV类标准执行。因此本次预测分两个阶段,一是预测潭崛溪未达到IV类水体前,本项目废水排入潭崛溪,对其的影响,背景浓度取潭崛溪现状浓度即 COD: 29mg/L, NH<sub>3</sub>-N: 5.64mg/L, BOD<sub>5</sub>: 11.2mg/L, TP: 1.79mg/L。二是预测潭崛溪达到IV类水体后,学校废水仍排入潭崛溪,对其的影响,背景浓度取IV类水质标准作为背景值,即 COD: 30mg/L, NH<sub>3</sub>-N: 1.5mg/L, BOD<sub>5</sub>: 6mg/L, TP: 0.3mg/L。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),遵循地表水环境质量底线要求,主要污染物必须预留必要的安全余量。受纳水体为IV类水域的,安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面(点位)环境质量的8%确定(安全余量 $\geq$ 环境质量标准 $\times$ 8%)。本项目尾水排入IV类水体,安全余量按照8%确定。扣除安全余量后的评价标准限值见下表。

表 6.1-2 水质及评价标准限值(潭崛溪未达到IV类水体前)

污染物(mg/L)	背景浓度	质量标准(IV)	扣除安全余量(8%)后的评价标准
COD	29	30	27.6
NH <sub>3</sub> -N	5.64	1.5	1.38
BOD <sub>5</sub>	11.2	6	5.52
TP	1.79	0.3	0.28

表 6.1-3 水质及评价标准限值(潭崛溪达到IV类水体后)

污染物(mg/L)	背景浓度	质量标准(IV)	扣除安全余量(8%)后的评价标准
COD	30	30	27.6
NH <sub>3</sub> -N	1.5	1.5	1.38
BOD <sub>5</sub>	6	6	5.52

TP	0.3	0.3	0.28
----	-----	-----	------

### 3) 设计水文条件

根据《江东新区迈雅河-潭览河水系连通工程(一期)》(批复时间:2020-12-29; 批复文号:海江东审(2020)40号),该工程治理河道为潭岬溪,治理总长度2105m,治理起点位于规划13号路南侧(桩号TJ4+156),终点与迈雅河相连通(河道中心线长度计),因此本项目采用其水文参数是可行的。潭岬溪水文参数如下表所示。

**表 6.1-4 潭岬溪水文参数**

名称	流速 (m/s)	流量 (m <sup>3</sup> /s)	水深 (m)	断面宽度 (m)	坡降 (%)
潭岬溪	0.02	0.3	0.5	30	0.3

### 6.1.2 预测结果

#### ①混合过程段长度

采用上述潭岬溪水文参数,根据计算,学校废水排入潭岬溪后,混合过程段长度L=711.62m。

#### ②预测结果

预测结果详见下表。

**表 6.1-5 各污染物排放影响范围 (潭岬溪未达到IV类水体前)**

工况	正常				事故				
	COD (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	TP (mg/L)	COD (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	TP (mg/L)	
距离	0	29.09	5.26	10.73	1.65	53.63	7.85	28.36	1.99
	10	29.06	5.26	10.72	1.65	53.58	7.85	28.33	1.99
	100	28.77	5.21	10.61	1.64	53.05	7.77	28.05	1.97
	500	27.53	4.98	10.15	1.57	50.77	7.43	26.85	1.88
	1000	26.06	4.72	9.61	1.48	48.05	7.04	25.41	1.78
	1500	24.67	4.46	9.10	1.40	45.48	6.66	24.05	1.69
	3000	20.91	3.78	7.71	1.19	38.56	5.65	20.39	1.43

**6.1-6 各污染物排放影响范围 (潭岬溪达到IV类水体后)**

工况	正常				事故				
	COD (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	TP (mg/L)	COD (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	TP (mg/L)	
距离	0	30.00	1.50	6	0.3	54.55	4.09	23.64	0.64
	10	29.97	1.50	5.99	0.3	54.49	4.09	23.61	0.64
	100	29.67	1.48	5.93	0.3	53.95	4.05	23.38	0.63
	500	28.39	1.42	5.68	0.28	51.63	3.87	22.37	0.60
	1000	26.88	1.34	5.38	0.27	48.86	3.66	21.17	0.57
	1500	25.44	1.27	5.09	0.25	46.25	3.47	20.04	0.54

	3000	21.57	1.08	4.31	0.22	39.21	2.94	16.99	0.46
达标距离 m	0	0	0	0	0	/	/	/	/

由上表可知，一维模式正常工况下，潭崛溪未达到IV类水体前，学校废水经处理后出水水质可达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类水质(TN除外)，优于潭崛溪现状水质，尾水排入潭崛溪后，各污染物的浓度均有所降低，对改善潭崛溪现状水质有益。潭崛溪达到IV类水体后，学校废水经处理后，出水水质可达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类水质(TN除外)，与潭崛溪水质相似，尾水排入潭崛溪后，起到生态补水作用，能够稀释各污染物的浓度，对其水质影响较小。因此，在保证污水处理站正常运营情况下，对改善潭崛溪水环境具有显著的环境正效益。

一维模式事故工况下，学校废水未经处理直接排入潭崛溪时，各污染物均全部超标，不满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类水质。因此，当项目发生事故性排放时，将对潭崛溪的水质产生较大影响。因此，本环评要求建设单位必须采取针对事故排放的污染控制对策与措施，运营后应加强设备设施的检修与维护，校内预留重要零部件的备用物资，强化应急演练，安装在线监测装置，加强管理，事故状态下及时启动事故应急措施，一旦发现出水口污染物浓度超标，立即启动应急措施，查找事故源头，对事故点进行检修，保证出水水质达标，杜绝事故性排放。

## 6.2 排污口设置合理性分析

### 6.2.1 排污口位置

本项目入河排污口位于潭崛溪，潭崛溪属于迈雅河水系，现状上游端位于后洋村南，至入海口全长 5.05km，项目排口地理坐标为 E: 110°24'24.51217"，N: 20°2'37.51572"，下游无市控常规水质监测断面及其他取水单元等敏感目标。根据现场调查，项目排污口上下游均零散分布有生活污水、养殖废水排放口。

### 6.2.1 受纳水体水质现状

根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司对排口上游、下游及潭崛溪下游进行水质监测，当前潭崛溪的水质不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准，具体见表 5.2-1。

### 6.2.2 水域纳污能力

本项目排污口所在潭崛溪未进行水功能区划，根据《海口市地表水环境功能

区划（修编）》：对于水质污染较重（仅达到地表水IV类或劣于IV类标准）的小水体，水质保护目标是确保水质不再继续恶化，同时要加强环境综合整治，努力提高水质质量。根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于2021.06.13-2021.06.15对潭崛溪现状监测可知，潭崛溪现状劣于IV类标准。潭崛溪属于迈雅河水系，根据《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》可知，迈雅河到2025年要达到地表水IV类标准。因此，潭崛溪水质目标按IV类标准执行。根据现状监测数值，潭崛溪现状水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，无纳污能力。

### 6.2.3 排污口设置对水功能区水质影响分析

本项目排污口下游无市控常规水质监测断面、饮用水源地及其他取水单元等敏感目标，无重要水域生态保护目标。学校污水处理站提标改造后，学校废水出水水质可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准（TN除外），优于潭崛溪现状水质，废水排入潭崛溪后能够稀释水中各污染物，对改善潭崛溪现状有益的。当潭崛溪达到IV类水体后，学校废水出水水质与潭崛溪水质基本相似，学校废水排入其中，起到生态补水作用，能够稀释各污染物的浓度，对其水质影响较小。综合上述，污水处理站大大减小了入河污染物浓度，减轻了海南科技职业大学污废水对潭崛溪水质的影响，对改善潭崛溪水环境具有显著的环境正效益。

### 6.2.4 排污口对水生态的影响分析

根据调查显示，受纳水体河段的潭崛溪现状水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类，水质情况较差，不符合水质管理目标，在分析河段上下游无鱼类产卵场等生态敏感点，无珍惜水生生物栖息地，无重要生态湿地等。仅分布有泥鳅、福寿鱼等常见水生动物，学校正常排水时，不会对流域的水生态环境产生太大影响。且学校废水出水水质可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准（TN除外），因此，学校废水不会对流域的水生态环境产生太大影响。

### 6.2.5 洪水对排污口的影响分析

本项目入河排污口位于潭崛溪，地理坐标为 E：110°24'24.51217"，N：20°2'37.51572"，高程 2.643m。根据《江东新区规划 13 号路（二期）工程项目》（批复时间：2020.07.06；批复文号：海江东审（2020）5 号）可知：潭崛溪 50

年一遇洪水位为 2.03m，项目排污口高于潭岷溪洪水位，因此洪水对项目排污口影响较小。且目前潭岷溪正在进行河道整治，河道整治后，水位均较治理前得到有效的提升，主要表现在水面均较治理前进行了拓宽，河水水深增加，流量也比治理前有明显的增加，有利于河道流域的行洪。因此洪水状态下对本项目排污口影响较小。

综上所述，学校废水经处理后，尾水排入潭岷溪后，起到生态补水作用，能够稀释各污染物的浓度，对改善潭岷溪水环境具有显著的环境正效益。因此，项目排污口设置是合理的。

## 7 污染防治措施

项目排水采用雨污分流、污废合流制。雨水经雨水管网收集后，排入市政雨水管网。由于项目区域尚未敷设市政污水管网，因此近期项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭岷溪。远期待江东新区地理式水质净化中心建成且市政污水管网敷设完善，项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水接入市政污水管网，最终排入江东新区地理式水质净化中心处理。

### 7.1 项目污水处理设施可行性分析

#### 7.1.1 污水处理站处理工艺可行性分析

1号污水处理站采用AAO污水处理工艺。废水首先流入格栅池，截留废水中的废渣和漂浮物，然后进入调节池均衡水质水量，再用泵均匀的提升进入水解池进行水解酸化，水解池出水进入生物接触氧化池，进一步降解有机物，接触氧化池出水与投加的除磷药剂混合反应，去除掉水中的总磷污染物，然后进入二沉池进行泥水分离，沉淀后的上清液经标准化排放渠道达标排放。

为保证潭岷溪水质，降低学校废水对潭岷溪的影响，海南科技职业大学将对污水处理站进行提标改造，在末端增加硝化-反硝化生物滤池处理，学校废水经污水处理站处理后，尾水经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭岷溪。设计出水水质按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准（TN除外）执行。

根据工程分析，项目废水排放情况如下表所示。

表 7.1-1 营运期项目废水产排情况一览表

污染源类别	污染物名称	排放情况		排放标准	标准限值 mg/m <sup>3</sup>	达标情况
		浓度 mg/L	排放量 t/a			
石油大楼废水 9872.75 m <sup>3</sup> /a	CODcr	30	0.3	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中IV类标 准	30	达标
	BOD <sub>5</sub>	6	0.06		6	
	SS	10	0.01		10	
	NH <sub>3</sub> -N	1.5	0.015		1.5	

由上表可知，项目生活污水及实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）经1号污水处理站处理后，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后可

达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准(TN除外)。因此,项目污水处理站处理工艺是可行的。

### 7.1.2 污水处理站处理规模可行性分析

海南科技职业大学1号污水处理站处理规模为1000m<sup>3</sup>/d,主要接纳宿舍楼、1号楼、石油大楼、教学楼、工程学院楼、图书馆、综合楼、教学楼10#、教学楼11#、教学楼12#、教师宿舍1#、教师宿舍2#、阶梯教室、实验实训中心楼、第三食堂、航海大楼、实训楼、体育训练中心等废水。本项目废水量约为39.5m<sup>3</sup>/d;1号污水处理站处理规模为1000m<sup>3</sup>/d,目前1号污水处理站处理废水量为650m<sup>3</sup>/d;2号污水处理站处理规模为1500m<sup>3</sup>/d,目前2号污水处理站处理废水量为1400m<sup>3</sup>/d;硝化-反硝化生物滤池处理规模为2500m<sup>3</sup>/d。因此,1号污水处理站处理规模是可行的,硝化-反硝化生物滤池处理规模可行的。

### 7.1.3 污水去向可行性分析

#### (1) 接通市政污水管网前,排入潭崛溪可行性分析

本项目排污口所在潭崛溪未进行水功能区划,根据《海口市地表水环境功能区划(修编)》:对于水质污染较重(仅达到地表水IV类或劣于IV类标准)的小水体,水质保护目标是确保水质不再继续恶化,同时要加强环境综合整治,努力提高水质质量。根据环评单位委托海南莱测检测技术有限公司于2021.06.13-2021.06.15对潭崛溪现状监测可知,潭崛溪现状劣于IV类标准。潭崛溪属于迈雅河水系,根据《海口江东新区总体规划(2018-2035)环境影响报告书》可知,迈雅河到2025年要达到地表水IV类标准。因此,潭崛溪水质目标按IV类标准执行。学校现有污水处理站出水水质按《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准设计,因此,为保证潭崛溪水质,降低学校废水对潭崛溪的影响,海南科技职业大学将对污水处理站进行提标改造,在末端增加硝化-反硝化生物滤池处理。学校污水处理站提标改造后,学校废水出水水质可达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准(TN除外),优于潭崛溪现状水质,废水排入潭崛溪后能够稀释水中各污染物,对改善潭崛溪现状有益的。当潭崛溪达到IV类水体后,学校废水出水水质与潭崛溪水质基本相似,学校废水排入其中,对其影响较小。综合上述,污水处理站大大减少了入河污染物浓度,减轻了海南科技职业大学污废水对潭崛溪水质的影响。因此,学校废水经处理后,

排入潭岷溪是可行的。

## (2) 接通市政管网后，排入江东新区地埋式水质净化中心可行性分析

1) 名称：江东新区地埋式水质净化中心

2) 位置：海口市美兰区江东大道用本村迈雅河西岸

3) 处理规模：1.5 万 m<sup>3</sup>/d

4) 处理工艺：采用“A/A/O 生物池+砂滤池+次氯酸钠消毒”工艺，出水水质在满足《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。详见下表。

表 7.1-2 江东新区地埋式水质净化中心设计出水水质

COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
30	6	5	1.5	15	0.3

5) 服务范围：江东新区地埋式水质净化中心服务范围包括三江口国际文化交往组团以及滨江国际综合服务组团两大组团。江东新区地埋式水质净化中心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 26.7km<sup>2</sup>。本项目位于海南省海口市美兰区琼山大道 18 号海南科技职业大学内，属于国际文化交往组团，在江东新区地埋式水质净化中心服务范围内。江东新区地埋式水质净化中心污水管网布局详见附图 13。

## 6) 水质纳入可行性

本项目出水水质与江东新区地埋式水质净化中心设计进水水质比较详见下表。

表 7.1-3 江东新区地埋式水质净化中心设计进水水质 单位：mg/L

序号	污染物	进水水质	项目废水排放浓度	标准来源
1	SS	250	10	《江东新区地埋式水质净化中心（一期）工程项目环境影响评价报告表》（批复文号：美环审字[2019]18号）
2	BOD <sub>5</sub>	180	6	
3	COD <sub>Cr</sub>	300	30	
4	NH <sub>3</sub> -N（以N计）	30	1.5	

由上表可知，项目废水排放浓度江东新区地埋式水质净化中心设计进水水质要求。

## 7) 水量纳入可行性

根据建设单位提供的资料，海南科技职业大学正常运营时废水排放量约为 2050m<sup>3</sup>/d，本项目废水排放量 39.5m<sup>3</sup>/d，总排放量为 2089.5m<sup>3</sup>/d。江东新区地埋

式水质净化中心处理规模为 1.5 万 m<sup>3</sup>/d，本项目废水量相对于江东新区地埋式水质净化中心处理规模占比较小，仅为 13.93%，因此江东新区地埋式水质净化中心是能够接纳海南科技职业大学产生的废水。

### 8) 接管可行性

根据江东新区地埋式水质净化中心污水管网布局图（详见附图 13），项目现有废水排放口位于项目南侧，可从南侧就近接入市政污水管网。为了保证接管后，废水能够正常排入市政污水管网，本环评建议采用采用加压泵的方式，将废水引入市政污水管网内。

综上所述，项目位于江东新区地埋式水质净化中心服务范围内，且项目废水排放浓度满足江东新区地埋式水质净化中心进水水质要求，因此接通市政管网后，本项目废水经 1 号污水处理站处理后排入江东新区地埋式水质净化中心是可行的。

## 7.2 污水处理站管控措施

### 7.2.1 生态保护措施

#### 1、加强水功能区监督管理

海南科技职业大学应实时关注水功能区水质状况，实时掌握污水处理厂尾水排放对潭岷溪水质造成的影响。

#### 2、建立水环境监测与报告制度

海南科技职业大学污水处理站在日常运行中，应根据国家的环境保护政策，将水环境的监测作为重要内容。为保护水资源，一是要在工程运行中，确实把环境保护的硬件设施维护好；二是加强水资源保护的宣传，加强水法规定的宣贯，提高企业全员水资源保护的意识。工程运行期应加强进水口、排水口水质与水量的监测，实时监控进水、排水水量及水质，并按水法的要求定期向水行政主管部门报告排水水质水量及污染物排放状况。

##### （1）设立环境管理机构

设置环保部，其职责主要为：

- A、制订和完善全校环境管理制度；
- B、组织、制定实施全厂环保工作计划；
- C、组织实施全厂环境监测计划；

- D、组织检查、修理、改进环保设施；
- E、管理固体废弃物处理、全厂绿化工作；
- F、定期与地方环保执法部门进行协调、沟通；
- G、处理环境问题纠纷；
- H、组织实施全厂的环境教育和培训；
- I、实施事故状态下防止污染发生和扩散的应急反应措施；
- J、建立和运行全厂环境文件、数据和资料管理系统；
- K、制订和完善原料林基地生态防护计划和规划。

#### (2) 建立环境监测制度

环境监测的主要职责是：

- A、制定环境监测年度计划和规划，建立健全各项规章制度；
- B、完成项目环境监测计划规定的各项监测任务，按有关规定编制各种报告与报表，并负责呈报工作；
- C、参与项目污染事故的调查分析；
- D、参加项目的环境质量评价工作；
- E、搞好监测仪器调试维修保养和保险工作，确保监测工作的正常进行；
- F、通过技术改造，不断提高污染防治对策的水平和操作性；

#### (3) 制定水环境监测计划

为了有效地控制废污水排放，总排口加强视频监控设施和废水在线监测设备，监测流量、pH、COD、NH<sub>3</sub>-N 等，在线监控装置及视频监控设施应与当地环保部门污染源在线监控系统联网。污水处理厂还应按月进行定期常规监测统计，不仅要总排污口的污染物浓度和流量进行监测，而且进水口废污水的流量和浓度也要进行监测，各监测项目的监测方法、手段、频次等均按国家有关规定进行。

#### (4) 排污口规范化建设

根据国家环保总局环发[1999]24 号文件的要求，为进一步强化对污染源的现场监督管理及更好地落实国务院提出的实施污染物排放总量控制和“一控双达标”的要求，规定一切新建、扩建、改造和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，项目排污口设置应有水务部门出具的批文或

意见，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。项目的排污口应进行规范化设置，具体要求如下：

合理确定排水口位置，并按《污染源监测技术规范》设置采样点，设置在线监测装置，对 pH、COD、氨氮及废水流量等指标实施在线监测管理。对于污水排污口应设置规范的、便于测量流量、流速的测流段，并安装三角堰、矩形堰，测流槽等测流装置或其它计量装置，便于环境管理部门实施监督管理。按照《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）的规定，规范化的总排放口应设置相应的环境保护图形标志牌。

**表 7.2-1 环境保护图形符号一览表**



标志名称：污水排放口  
国标代码：GB 15562.1—1995

简介：提示图形符号  
污水排放口  
表示污水向水体排放

按要求填写由国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口管理档案。

规范化排污口设施属环境保护设施，企业应将其纳入本单位设备管理，并选派责任心强；有专业知识和技能的兼、专职人员对排污口进行管理。

#### （5）对环境影响的对策

A、研究论证污水处理站尾水的中水回用方案，提高水资源循环利用效率，减少污染物排放。

B、厂区绿化利用道路两侧的空地、构（建）筑物周围和其它空地见缝插针进行。

C、沿厂区围墙内侧布置吸抗性强的灌木树，逐渐形成隔离带。搞好园林绿化，种植多种树木、爬藤植物和草木植物，提高景观质量。

为解决污水排放对水域的影响问题，不仅污水处理站要做好水环境保护，而且区域内也应尽快做好以下几个方面：

##### 1) 节约用水，减少污水排放量。

大力做好节水宣传教育工作，增强节水意识，营造人人都自觉节水的良好氛围，注重提高水的重复利用率，以减少排污量。

##### 2) 严格执行雨污分流制，提高污水收集率及处理率。

严格核定水域纳污容量和入河排污总量，建立水质达标评价体系。强化水资

源统一调度，协调好生活、生产、生态环境用水。

加大水域沿岸巡查力度，取缔河道内不合理雨污排口，严禁偷排污水，设立警示标语。

### **7.2.2 事故排放时应急措施**

由于污水处理站收集处理废污水规模较大，污水处理系统一旦发生重大故障或停电，将导致未处理污水直接排入潭岷溪，造成较大的污染，应引起高度的重视。因此污水处理站应设置各种预防措施，并建立事故及时的发现制度，同时对可能发生的事制定必要的应对措施。

#### **1、事故预防措施**

(1) 污水管网方面事故。预防措施：①定期对管网进行检查，同时严禁固体废物排入管网，避免管道发生堵塞、破裂；②污水处理站服务区内用户及其他排污单位，应严格执行国家和地方的相关排放标准，避免排放污水水质超出进水水质设计要求，影响处理效果；③市政及其相关部门应密切配合，强化监督、监测和管理工作。

(2) 污水处理系统事故。预防措施：①对易发生故障的各种水泵，应考虑备用；②对于大型机械的已损坏零件，应有足够的备用件和替换件；③注重仪器维护，定期检修、保养，提早发现并排除事故隐患。

(3) 污水处理系统人为事故。预防措施：加强工作人员岗位培训，实行严格的管理制度和考核制度，避免由于人员操作不当造成系统非正常运行。

(4) 建设完整的在线水质监测系统，对项目运行状况及时监测，及早发现事故，向上级部门汇报，并提出建议。

#### **2、事故应急措施**

(1) 建立严格的上报制度和事故应急方案，规定事故处理方法与程序，在事故发生时及时向环保、水务、市政部门汇报，并尽快找到事故原因，按已定办法解决，将影响降到最低限度也是减少项目水环境风险的必要方法。

(2) 建立事故排水收集系统，如发现污水处理设施非正常运行，及时启动该系统，对事故污水进行污水截留、收集，严禁污水直接外排加剧潭岷溪水体污染，按照污水处理厂处理规模，建设相应规格的应急池，能够储存 2-3 天的容量。

(3) 系统故障排除后，适当延长污水处理时间，提高污水处理效果，尽可

能减小污水集中排放造成的水体污染程度。

### 7.3 监测计划

监测污水处理站尾水，建议每季度监测一次。详见下表。

**表7.3-1 环境监测计划表**

类别	监测项目	监测点	监测频率
废水	流量、pH、SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮等	废水排放口	每季度一次

## 8 结论与建议

### 8.1 项目概况

本项目为海南科技职业大学石油大楼，位于海南省海口市美兰区琼山大道18号海南科技职业大学内，于2013年建成并投产，具备教学、实验、行政办公等功能。本项目主要进行有机化学、无机化学、分析化学、药物分析、生物化学、物理化学、油品分析等实验。

### 8.2 环境质量标准

根据表 5.2-1 可知，W1 排放口上游氨氮、总磷及五日生化需氧量均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准，W2 排放口下游氨氮、总磷、化学需氧量及五日生化需氧量均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准，W3 潭崛溪下游氨氮、总磷、化学需氧量及五日生化需氧量均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准，潭崛溪水环境质量现状达不到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准，水质现状较差。

### 8.3 污水处理站排口环境影响结论

污水处理站主要用于处理师生教学生活过程中排放的污水，出水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准（TN 除外）。正常运行工况下，项目污水的排放对潭崛溪影响较小，对下游水环境安全不会产生明显不利影响。且排污口下游沿岸无生活饮用水源。

综上，学校入河排污口设置是基本可行的。

### 8.4 项目运营期水环境影响结论

项目排水采用雨污分流、污废合流制。雨水经雨水管网收集后，排入市政雨水管网。由于项目区域尚未敷设市政污水管网，因此近期项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水再经硝化-反硝化生物滤池处理后排入潭崛溪。远期待江东新区地理式水质净化中心建成且市政污水管网敷设完善，项目实验室废水（其中油品分析实训室先经隔油器预处理后）及生活污水经化粪池预处理后，排入1号污水处理站处理，尾水接入市政污水管网，最终排入江东新区地理式水质净化中心处理。综上，项目废水均得到妥善处置，对周边影响不大。

综上，项目废水均得到妥善的处置，对周边环境影响较小。

## 8.5 建议

入河排污口应设置入河排污口标志牌，便于水务、环保部门的监督检查。

相关职能部门应加强对工业废水的监管，排入污水管网的生活废水必须符合污水处理站进水水质要求，以确保污水处理厂的正常运行和良好的处理效果。

污水处理站在运行、管理过程中要提高职工人员对环境保护的重视，建立起严格的规章管理制度、操作规范，做好日常进水水质和尾水水质的监测，设备的维护检修，尽早发现问题，及时解决问题。

为减少事故发生机率，建议在生产设备选择、工艺设计和运行规章等方面对系统安全保证给予充分考虑，如对工艺进行分组处理，建设备用处理系统，以保证事故发生机率最小；建立事故排水收集系统，贮存规格能够满足 2-3 天的污水量，待事故解除后对贮存废水进行处理后再排入河流。

建立严格的上报制度和事故应急方案，规定事故处理方法与程序，在事故发生时及时向环保、水务、市政部门汇报，并尽快找到事故原因，按已定办法解决，将影响降到最低限度。

## 8.6 综合结论

学校现有 2 座污水处理站出水水质均按《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中一级标准设计，学校现将对污水处理站进行提标改造，在末端增加硝化-反硝化生物滤池，出水水质按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类标准 (TN 除外) 设计。潭崛溪水环境质量现状达不到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类标准，水质现状较差。学校废水经污水处理站及硝化-反硝化生物滤池处理后，出水水质可达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类标准 (TN 除外)，排入潭崛溪后，起到生态补水的作用，各污染物浓度均有所下降，对改善潭崛溪现状水质有益。在确保污水处理站正常运行的情况下，从环境角度考虑，项目污水处理措施是可行的。