

项目编号: 3qsg36

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 广 弟学校建设项目
建设单位(盖章): 广州暨大港澳
编制日期: 2024年12月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1725265493000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3qsg36		
建设项目名称	广州暨大港澳子弟学校建设项目		
建设项目类别	50--110学校、福利院、养老院（建筑面积5000平方米及以上的）		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广州暨大港澳子弟学校		
统一社会信用代码	52440000MK835011D		
法定代表人（签章）			
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）			
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广东华南环保产业技术研究院有限公司		
统一社会信用代码	91440115MA		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
黄晶	2016035440352014449907000215	BH024541	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
周衍威	建设项目工程分析、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、结论。	BH027812	
杨少宇	区域环境质量现状、环境保护措施监督检查清单。	BH062836	
黄晶	建设项目基本情况、结论。	BH024541	

纸质版与电子版一致性承诺函

广州市生态环境局天河分局：

我公司在此向贵单位郑重承诺：我单位报批的广州暨大港澳子弟学校建设项目环境影响评价文件电子版材料与书面材料一致。



建设单位（盖章）：广州暨大港澳子弟学校

承诺时间：2024年12月5日



环评文件公示及删减内容说明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》等有关规定，环评报告书和报告表类项目需公开全本，公开内容不应涉及国家秘密、商业秘密和个人隐私等内容。我公司对广州暨大港澳子弟学校建设项目涉及国家秘密、商业秘密和个人隐私的内容进行了核对和技术处理，形成广州暨大港澳子弟学校建设项目环境影响报告表(公开版)，环评报告中具体删减内容如下：

序号	页码	删减内容
1	正文	联系人、联系电话、身份证、工艺流程等内容
2	附件	营业执照、身份证、用地证明等内容

因以上信息涉及我司个人隐私，删减敏感信息后环境保护行政主管部门可以依法公开全本。

特此说明！

建设单位（盖章）：广州暨大港澳子弟学校

2024年12月5日



建设单位责任声明

我单位广州暨大港澳子弟学校(统一社会信用代码 52440000MJK835011D)郑重声明:

一、我单位对广州暨大港澳子弟学校建设项目(项目编号: 3qsg36, 以下简称“报告表”)承担主体责任, 并对报告表内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中, 我单位如实提供了该项目相关基础资料, 加强组织管理, 掌握环评工作进展, 并已详细阅读和审核过报告表, 确认报告表提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施, 充分知悉、认可其内容和结论三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求, 我单位将严格按照报告表及其批复文件确定的内容和规模建设, 并在建设和运营过程严格落实报告表及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施, 落实环境环保投入和资金来源, 确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

四、本项目将按照《排污许可管理条例》、《固定污染源排污许可分类管理名录》有关规定, 在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登记表。

五、本项目建设将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度, 并按规定接受生态环境主管部门日常监督检查。

在正式投产前, 我单位将对配套建设的环境保护设施进行验收, 编制验收报告, 向社会公开验收结果。

建设单位(盖章)

法定代表人(签字/签章)

编制单位责任声明

我单位广东华南环保产业技术研究院有限公司（统一社会信用代码 91440115MA59BC8WX5）郑重声明：

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位。

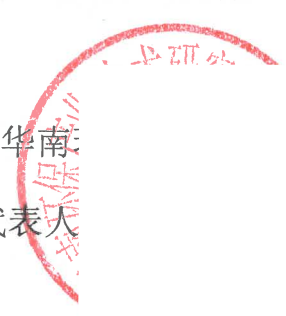
二、我单位受广州暨大港澳子弟学校（建设单位）的委托，主持编制了广州暨大港澳子弟学校建设项目环境影响影响报告表（项目编号：3qsg36，以下简称“报告表”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中，我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度，落实了环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告表编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告表的内容和结论承担直接责任，并对面性、规范性负责。报告表内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

编制单位（盖章）：广东华南

法定代表人



建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位广东华南环保产业技术研究院有限公司（统一社会信用代码 91440115MA59BC8WX5）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的广州暨大港澳子弟学校建设项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为黄晶（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2016035440352014449907000215，信用编号 BH024541），主要编制人员包括黄晶（信用编号 BH024541）、周衍威（信用编号 BH027812）、杨少宇（信用编号 BH062836）（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2024年12月5日



营业执照

(副本)

编号: S1012016000003G(1-1)
统一社会信用代码
91440115MA59BC8WX5



扫描二维码
登录国家企业信用
公示系统或
国家企业信用信息公示
系统, 查询、验证
信息。

名称 广东...
类型 有限责任公
法定代表人 蒋...
经营范围 研究和试
公示系统
类须经批

有限公司
国家市场监督管理总局
www.gsxt.gov.cn/ 依
照批准后方可开展经营活

注册资本 伍仟零壹万元 (人民币)
成立日期 2015年12月31日
住所 广州市南沙区黄阁镇金茂东二街19号



登记机关

2024年03月15日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

 <p style="text-align: center;">持证人签名: Signature of the Bearer</p> <p style="text-align: center;">[Redacted Signature]</p> <p>管理 File No.</p>	<p>姓名: 黄晶 Full Name</p> <p>性别: 女 Sex</p> <p>出生年月: 1987年05月 Date of Birth</p> <p>专业类别: _____ Professional Type</p> <p>批准日期: 2016年05月22日 Approval Date</p> <p>签发单位盖章: Issued by</p> <p>签发日期: 2016年08月30日 Issued on</p>
--	--



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



编号: HP 00019417
No.



202412108674927079

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	黄晶	证件号码					
参保险种情况							
参保起止时间			单位		参保险种		
					养老	工伤	失业
202207	-	202411	广州市：广东华南环保产业技术研究院有限公司		29	29	29
截止			2024-12-10 10:04		，该参保人累计月数合计		
			实际缴费29个月， 缓缴0个月		实际缴费29个月， 缓缴0个月		实际缴费29个月， 缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-12-10 10:04



202412108848173484

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	周衍威		证件号码				
参保险种情况							
参保起止时间			单位		参保险种		
					养老	工伤	失业
202206	-	202411	广州市：广东华南环保产业技术研究院有限公司		30	30	30
截止			2024-12-10 10:08，该参保人累计月数合计		实际缴费30个月， 缓缴0个月	实际缴费30个月， 缓缴0个月	实际缴费30个月， 缓缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

网办业务专用章

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-12-10 10:08



202412108934017956

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	杨少宇		证件号码				
参保险种情况							
参保起止时间			单位		参保险种		
					养老	工伤	失业
202207	-	202411	广州市：广东华南环保产业技术研究院有限公司		29	29	29
截止			2024-12-10 10:10，该参保人累计月数合计		实际缴费29个月， 缓缴0个月	实际缴费29个月， 缓缴0个月	实际缴费29个月， 缓缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

网办业务专用章

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-12-10 10:10

质量控制记录表

项目名称	广州暨大港澳子弟学校建设项目		
文件类型	□环境影响报告书	项目编号	3qsg36
编制主持人	黄晶	主要编制人员	黄晶、周衍威、杨少宇
初审（校核）意见	<p>1、补充与《广东省 2023 年大气污染防治工作方案》（粤办函〔2023〕50 号）、《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案》（2023-2025）的符合性分析；</p> <p>2、更新环境空气质量、地表水环境监测数据；</p> <p>3、全文统一废气、废水排放标准；</p> <p>4、补充声环境敏感点预测。</p> <p>5、参考《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》更新收集效率。</p> <p style="text-align: center;">审核人（签名）</p>		
审核意见	<p>1、核实实验时间；</p> <p>2、补充施工期废水核算；</p> <p>3、补充废水、废气处理效率的依据；</p> <p>4、核实油烟量，补充废气有组织、无组织产排量核算表。</p> <p>5、补充活性炭箱设计参数；</p> <p>6、完善废气可行性分析。</p> <p style="text-align: center;">审核人（签名）</p>		
审定意见	<p>1、核实 Q 值；</p> <p>2、平面布置图补充危废间、垃圾房位置；</p> <p>3、补充东厂界声环境执行 4 类标准的依据；</p> <p>4、补充施工期固废；</p> <p>5、化学实验室、生物实验室共用一个排气筒，废气产排情况合并。</p> <p style="text-align: center;">审核人（签名）</p>		

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	24
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	66
四、主要环境影响和保护措施	79
五、环境保护措施监督检查清单	146
六、结论	149
附表	150
附图 1 项目地理位置图	152
附图 2 项目四至实景图	153
附图 3 项目与环境敏感目标的位置关系（500m）	154
附图 4 总平面布置图	155
附图 5 广东省环境管控单元图	156
附图 6 广州市环境管控单元图	157
附图 7 广州市生态环境管控区图	158
附图 8 广州市大气环境管控区图	159
附图 9 广州市水环境空间管控区图	160
附图 10 广州市环境空气功能区划图	161
附图 11 广州市地表水功能区划图	162
附图 12 广州市天河区声功能区划图	163
附图 13 广州市土地利用总体规划图	164
附图 14-1 项目在广东省“三线一单”应用平台截图（陆域环境管控单元）	165
附图 14-2 项目在广东省“三线一单”应用平台截图（生态空间一般管控区）	166
附图 14-3 项目在广东省“三线一单”应用平台截图（水环境城镇生活污染重点管控区）	167
附图 14-4 项目在广东省“三线一单”应用平台截图（大气环境受体敏感重点管控区）	168
附图 14-5 项目在广东省“三线一单”应用平台截图（高污染燃料禁燃区）	169
附图 15 噪声监测点位图	170

附图 16 项目现状图	171
附图 17 大观水质净化厂纳污范围图	172
附图 18 广州市国土空间规划图	173
附件 1: 委托书	174
附件 2: 营业执照	175
附件 3: 法人身份证	176
附件 4: 备案证	177
附件 5: 土地租赁合同	178
附件 6: 建筑规划许可证	183
附件 7: 办学许可证明书	184
附件 8: 项目现状监测报告	185
附件 9: 排水接驳核准意见书	196

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广州暨大港澳子弟学校建设项目		
项目代码	2407-440106-04-01-931618		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广州市天河区龙洞街道荟龙路 18 号		
地理坐标	北纬 23 度 12 分 56.269 秒，东经 113 度 21 分 35.011 秒		
国民经济行业类别	P8321 普通小学教育 P8331 普通初中教育 P8334 普通高中教育	建设项目行业类别	五十、社会事业与服务业-110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）-新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	广州市天河区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	2871	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	3.5	施工工期	4 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：项目建筑已建成，原计划学校不涉及化学、生物实验室，属环评豁免项目。现拟增设化学、生物实验室，因此办理环评手续。	用地（用海）面积（m ² ）	35881.08
专项评价设置情况	无		

规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p>1、产业政策相符性分析</p> <p>根据，本项目属于国民经济行业类别P8321普通小学教育、P8331普通初中教育、P8334普通高中教育。对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2023年第7号），本项目不属于上述目录所列的鼓励类、限制类和淘汰类项目。</p> <p>根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于负面清单中禁止准入事项，也不属于许可准入事项，属于市场准入负面清单以外的行业，不涉及与市场准入相关的禁止性规定。</p> <p>综上所述，本项目符合国家、广东省、地方的产业政策。</p> <p>2、项目选址合理性分析</p> <p>（1）与土地利用规划相符性分析</p> <p>本项目位于广州市天河区龙洞街道荟龙路18号，根据本项目《建设用地规划许可证》（详见附件6），项目用地名称为：厂房及配套住宅等。根据《广州市土地利用总体规划（2006-2020年）》（详见附图13），项目所在区域属于允许建设区，为现状建设用地，详见附图13。根据《广州市人民政府关于印发广州市国土空间总体规划（2021-2035年）的通知》（穗府〔2024〕10号），本项目所在区域属于城镇开发边界，详见附图18。本项目为学校建设项目，且已取得广州市教育局的办学许可（详见附件7），总的来说，本项目符合城市规划。</p> <p>（2）与环境功能区划的相符性分析</p> <p>①空气环境</p> <p>根据《广州市环境空气质量功能区区划（修订）》（穗府〔2013〕17号），</p>

项目所在地属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准。项目所在位置不属于自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区，符合区域空气环境功能区划分要求，项目所在区域广州市环境空气功能区划图详见附图10。

②地表水环境

项目废水通过市政管道排入大观水质净化厂，尾水排入车陂涌，最终汇入珠江广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号文）、《广州市水功能区调整方案（试行）》（穗环〔2022〕122号），珠江广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。车陂涌在《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号文）中未作功能区划，根据《广州市水环境功能区划》（穗府〔1993〕59号）中“有城市景观功能要求或提供工农业用水功能要求的河涌：沙河涌、猎德涌、棠下涌、车陂涌、鱼珠涌、东圃涌、乌涌、文涌、南岗涌、海珠涌、石溪涌、塞坎涌、东口涌，以《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）的IV类标准值作为水环境目标”，故车陂涌水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。项目所在区域地表水环境功能区划图详见附图11。

③声环境

根据《广州市声环境功能区划》（穗环〔2018〕151号），项目所在地属于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。项目所在地声功能区划图详见附图12。

因此，本项目的建设符合相关环境功能区划的要求。

3、“三线一单”相符性分析

（1）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）要求：全省实施生态环境分区管控，针对不同环境管控单元特征，实行差异化环境准入。环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。

对照广东省环境管控单元图（详见附图5）可知，本项目所在区域属于“一核一带一区”中珠三角区域，所在管控单元属于重点管控单元。管控要求相符性分析见下表1-1、表1-2。

表 1-1 本项目与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

内容	符合性分析	本项目情况	相符性
生态保护红线及一般生态空间	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	项目选址不涉及自然保护区风景名胜、森林公园、饮用水源保护区、基本农田保护区等生态红线区，符合生态保护红线要求。	符合
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	本项目主要依托当地自来水和电网供水供电，能够满足项目需要，项目实施后，不会造成区域的用水量超过区域允许用水量，符合区域水资源利用考核要求；本项目不属于新增城市建设用地。	符合
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目区域的大气环境质量现状 O ₃ 不达标，属于环境空气质量不达标区。根据《广州市环境空气质量达标规划（2016~2025 年）》，广州市近期采取产业和能源结构调整措施，争取在中期规划年 2025 年实现空气质量全面稳定达标。本项目废气排放量较少，经收集处理后对周边大气环境影响较小。本项目共设置 2 个食堂，2 个食堂的油烟收集后分别经 1 套机械过滤器+静电式油烟净化器处理达标后，分别通过 15m 排气筒（DA002、DA003）高空排放，其中机械过滤器每周清洗一次，静电式油烟净化器每月清洗一次，清洗过程由专业清洗公司进行；实验室废气收集后，经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”处理达标后由一根 15m 高排气筒 DA001 高空排放；项目医疗废气、垃圾房、危废暂存间及污水处理站恶臭气体、机动车尾气排放量较少，对周边环境影响不大。	符合

			<p>本项目纳污水体珠江广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）水质指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准，水环境现状良好。本项目生活污水经三级化粪池预处理、食堂废水经隔油隔渣池预处理后由排污口 DW001 接入市政管网排入大观水质净化厂，实验室清洗废水经自建污水处理设施处理后由排污口 DW002 接入市政污水管网排入大观水质净化厂进行处理，尾水最终汇入珠江广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）。</p> <p>根据现状调查南、西、北面厂界、项目东南面 1 米处以及瑜翠园幼儿园、瑜翠园、渔沙坦渔西路居民监测点的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，项目东面监测点的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。</p> <p>建设单位在严格落实各项大气、水和噪声污染防治措施的前提下，项目的建设对周边水环境影响较小，建成后不会造成当地环境质量持续恶化，符合环境质量底线要求。</p>	
--	--	--	--	--

本项目所在区域属于“一核一带一区”中珠三角区域，所在管控单元属于重点管控单元，具体相符性分析如下：

表 1-2 本项目与珠三角核心区管控相符性分析一览表

管控要求	条款	本项目情况	相符性
全省总体管控要求			
区域布局管控要求	<p>优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建</p>	<p>本项目属于社会事业与服务业，不使用高污染燃料和锅炉。本项目生活污水经三级化粪池、食堂废水经隔油隔渣池分别处理后由排污口 DW001 接入市政管网排入大观水质净化厂，实验室清洗废水经自建污水处理设施处理后由排污口 DW002 接入市政污水管网排入大观水质净化厂进行处理，尾水最终汇入珠江广</p>	相符

	<p>设,全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热,积极促进用热企业向园区集聚。</p>	<p>州河段前航道(白鹅潭-黄埔港),不会对地表水环境产生明显负面影响。项目共设置2个食堂,2个食堂的油烟收集后分别经1套机械过滤器+静电式油烟净化器处理达标后,分别通过15m排气筒(DA002、DA003)高空排放,其中机械过滤器每周清洗一次,静电式油烟净化器每月清洗一次,清洗过程由专业清洗公司进行;实验室废气收集后,经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”处理达标后由一根15m高排气筒DA001高空排放;项目项目医疗废气、垃圾房、危废暂存间及污水处理站恶臭气体、机动车尾气排放量较少,对周边环境影响不大。根据预测结果,项目厂界噪声能够达标排放,对周边声环境敏感点的影响不大。项目固体废物均采取措施处理处置,不随意排放。</p>	
能源资源利用要求	<p>积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源,逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例,建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”,严格控制并逐步减少煤炭使用量,力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。贯彻落实“节水优先”方针,实行最严格水资源管理制度,把水资源作为刚性约束,以节约用水扩大发展空间。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求,提高土地利用效率。</p>	<p>本项目使用电能作为主要能源,由市政电网统一供给。本项目位于广州市天河区龙洞街道荟龙路18号,租赁现有宿舍和教学楼进行建设,提高了土地利用效率,不新增建设用地。本项目用水由市政供给,淡水资源用量较少,主要是学生和职工生活用水,不属于高耗水行业。</p>	相符
污染物排放管控要求	<p>实施重点污染物总量控制,重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度,聚焦重点行业和重点区域,强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域,新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内,重点重金属排放总量只减不增;重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。加快推进生活污水处理设</p>	<p>项目属于社会事业与服务业,实验室有少量氮氧化物、氯化氢、氨、硫酸雾、NMHC产生,经一套“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”装置处理达标后由一根15m高排气筒DA001高空排放,对环境影响较小;项目项目医疗废气、垃圾房、危废暂存间及污水处理站恶臭气体、机动车尾气排放量较少,对周边环境影响不大。项目不涉及燃煤锅炉;产生的废水排入市政管网;项目固体废物均采取妥善的措施处理处置,不随意排放。</p>	相符

	施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。		
环境 风险 防控 要求	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	项目属于社会事业与服务业，不属于重点环境风险源；运营过程产生的危险废物采取符合规范要求的收集、贮存、处置措施。	相符
“一核一带一区”区域管控要求			
区域 布局 管控 要求	禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。	项目不设锅炉，采用电加热，不使用高污染燃料；不属于禁止行业。项目为社会事业与服务类项目，非工业生产项目，实验室和医务室使用的少量挥发性原辅材料为实验过程不可替代的原料，其使用量较少，实验过程产生的废气经通风柜和万向罩收集后，经碱液喷淋塔+除雾器+活性炭处理后，经15m高排气筒排放，对周边环境影响不大。医务室产生的废气量较少，通过加强通风换气后无组织排放，对周边环境影响不大。	相符
能源 资源 利用 要求	科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。率先探索建立二氧化碳总量管理制度，加快实现碳排放达峰。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁燃料替代）。大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”，	本项目为社会事业与服务业，不属于高耗能行业；本项目不属于新增城市建设用地；不涉及使用柴油、煤炭等燃料；不涉及工业用水；不涉及储油库、加油站、港口、船舶等的建设；不涉及工业用水。	相符

		降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。		
	污染物排放管控要求	新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代.....实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。	项目属于社会事业与服务业，实验室有少量氮氧化物、氯化氢、氨、硫酸雾、NMHC产生，经一套“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”装置处理达标后由一根15m高排气筒DA001高空排放，对环境的影响较小；医务室有少量NMHC产生，产生量较小，通过加强通风换气后，对环境的影响较小。项目不涉及燃煤锅炉；产生的废水经处理后排入市政管网；项目固体废物均采取妥善的措施处理处置，不随意排放。	相符
	环境风险防控要求	建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，健全危险废物收集体系。	不属于石化、化工重点园区；运营过程产生的危险废物分类收集后，定期交由有资质单位处置。	相符
重点管控单元				
	省级以上工业园区重点管控单元	依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边1公里范围内涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改	本项目属于社会事业与服务业，不属于工业类项目，项目位于广州市天河区龙洞街道荟龙路18号，不在省级以上工业园区内。	相符

	造,强化环保投入和管理,构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。		
水环境质量超标重点管控单元	<p>加强山水林田湖草系统治理,开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复,提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展,新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元,加快推进城镇生活污水有效收集处理,重点完善污水处理设施配套管网建设,加快实施雨污分流改造,推动提升污水处理设施进水水量和浓度,充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元,大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展,实施种植业“肥药双控”,加强畜禽养殖废弃物资源化利用,加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设,强化水产养殖尾水治理。</p>	<p>本项目属于社会事业与服务业,不属于耗水量大、污染物排放强度高的行业。本项目位于水环境城镇生活污染重点管控区内,详见附件 14-3,项目产生的生活污水经三级化粪池、食堂废水经隔油隔渣池分别处理后由排污口 DW001 接入市政管网排入大观水质净化厂,实验室清洗废水经自建污水处理设施处理后由排污口 DW002 接入市政污水管网排入大观水质净化厂进行处理,尾水最终汇入珠江广州河段前航道(白鹅潭-黄埔港),不会对地表水环境产生明显负面影响。</p>	相符
大气环境受体敏感类重点管控单元	<p>严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目,产生和排放有毒有害大气污染物项目,以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目;鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。</p>	<p>本项目位于大气环境受体敏感类重点管控区内,详见附件 14-4,项目属于社会事业与服务业,不属于钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目,不产生和排放有毒有害大气污染物。本项目仅实验室和医务室会使用少量高挥发性有机物原辅材料,实验室废气经一套“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”装置处理达标后由一根 15m 高排气筒 DA001 高空排放,对环境的影响较小;医务室 NMHC 产生量较小,通过加强通风换气后,对环境的影响较小。</p>	相符
<p>综上所述,本项目符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号)的要求。</p> <p>(2) 与《广州市生态环境局关于印发广州市生态环境管控单元准入清单(2024年修订)的通知》(穗环〔2024〕139号)的相符性分析</p> <p>通过本项目位置与广州市环境管控单元图对照(详见附件6)和通过广东省“三线一单”数据管理及应用平台(网址:https://www-app.gdeei.cn/l3a1/public/hom×10-page/stat)(详见附件14-1至附图</p>			

14-5)，本项目位于广州市天河区龙洞街道荟龙路 18 号，位于天河区珠江以北、五山街道以东重点管控单元（ZH44010620003）、广州河段前航道广州市天园街道-员村街道-棠下街道-车陂街道-黄村街道-长兴街道-龙洞街道-五山街道-凤凰街道-新塘街道-珠吉街道-前进街道-天河珠江控制单元（YS4401062220003）、天河区高污染燃料禁燃区（YS4401062540001）。根据《广州市生态环境管控单元准入清单（2024 年修订）》，要求如下表所示：

表 1-3 项目与广州市生态环境管控单元准入清单要求相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区		
ZH44010620003	天河区珠江以北、五山街道以东重点管控单元	广东省	广州市	天河区	重点管控单元	一般生态空间、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、建设用地污染风险重点管控区、土地资源重点管控区、江河湖库重点管控岸线
管控维度	管控要求			本项目情况		相符性
区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】禁止在北起北环高速公路以南、东起东环高速公路以西范围内新建、扩建有污染的工业项目。</p> <p>1-2.【生态/限制类】凤凰街道重要生态功能区一般生态空间内，不得从事影响主导生态功能的人为活动。</p> <p>1-3.【水/禁止类】不得新建、改建、扩建畜禽养殖场和养殖小区，禁止生猪、牛、羊养殖及其他畜禽规模化养殖。</p> <p>1-4.【大气/禁止类】禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。</p> <p>1-5.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。</p> <p>1-6.【大气/限制类】大气环境布局敏感</p>			<p>1-1.本项目属于社会事业与服务类，非工业生产项目。</p> <p>1-2.根据附图 14-2，项目位于生态空间一般管控区，不在凤凰街道重要生态功能区及一般生态空间范围内。</p> <p>1-3.项目不涉及畜禽养殖场和养殖小区的建设。</p> <p>1-4.本项目不在住宅楼、商住综合楼内建设餐饮服务项目。项目共设置 2 个食堂，2 个食堂的油烟收集后分别经 1 套机械过滤器+静电式油烟净化器处理达标后，分别通过 15m 排气筒（DA002、DA003）高空排放。</p> <p>1-5.根据附图 14-4，项目位于大气环境受体敏感重点管控区内，本项目不属于储油库项目、工业项目，不使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂。</p> <p>1-6.根据附图 8，本项目不在大气</p>		相符

	重点管控区内,应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目,大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代,全面加强无组织排放控制,实施 VOCs 重点企业分级管控。	环境布局敏感重点管控区。本项目实验室和医务室使用到少量挥发性原辅材料,为实验过程和医疗不可替代的原料,其使用量较少,不属于高污染行业企业,实验过程产生的废气经收集处理后达标排放,医疗废气通过加强通风换气后无组织排放,对周边环境影响不大。	
能源资源利用	2-1.【水资源/综合类】加强城镇节水,推广节水器具使用。禁止生产、销售、不符合节水标准的产品、设备。 2-2.【水资源/综合类】促进再生水利用。完善再生水利用设施,城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水,要优先使用再生水。 2-3.【能源/综合类】所有餐饮业户须全面使用天然气、电等清洁能源。 2-4.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制,土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求,留足河道、湖泊的管理和保护范围,非法挤占的应限期退出。	2-1.本项目节约用水,不使用不符合节水标准的产品、设备。 2-2.本项目主要为生活用水、实验室用水、食堂用水、喷淋用水和绿化用水等,用水量较少。 2-3.本项目不属于餐饮业,项目设置食堂,食堂使用天然气、电等清洁能源。 2-4.项目不涉及水域岸线。根据本项目《建设用地规划许可证》(详见附件6),项目用地名称为:厂房及配套住宅等,且已取得广州市教育局的办学许可(详见附件7),符合土地利用规划要求。	相符
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】单元内城中村、城市更新改造应重点完善区域污水管网,强化污水截流、收集,合流制排水系统要加快实施雨污分流改造,难以改造的,应采取截流、调蓄和治理等措施。 3-2.【大气/综合类】产生油烟的餐饮业必须安装高效油烟净化设施。在餐饮业户较为集中的大型商场、综合楼或物业管理公司(餐饮业户数达10户以上)开展集约化综合治理。	3-1.本项目实施雨污分流制,雨水排入市政雨水管网,生活污水经化粪池、食堂废水经隔油隔渣池分别处理后排入市政污水管网,实验室清洗废水经自建污水处理设施处理达标后排入市政污水管网。 3-2.本项目不属于餐饮业,项目共设置2个食堂,2个食堂的油烟收集后分别经1套机械过滤器+静电式油烟净化器处理达标后,分别通过15m排气筒(DA002、DA003)高空排放。	相符
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】建立健全事故应急体系,落实有效的事故风险防范和应急措施,有效防范污染事故发生。	4-1.本项目认真落实相关应急预案的风险管控措施,可有效防范事故的发生。	相符
<p>综上,本项目与《广州市生态环境局关于印发广州市生态环境管控单元准</p>			

入清单（2024年修订）的通知》（穗环〔2024〕139号）相符。

4、与《广州市人民政府关于印发广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》（穗府〔2024〕9号）的相符性分析

（1）划定严守生态保护红线

1) 划定生态保护红线。与广州市国土空间总体规划相衔接，将整合优化后的自然保护地、自然保护地外极重要极脆弱区域，划入生态保护红线。其中，整合优化后的自然保护地包括自然保护区和森林公园、湿地公园、地质公园等自然公园；自然保护地外极重要极脆弱区域包括生态功能极重要、生态环境极敏感脆弱区域，以及其他具有重要生态功能、潜在重要生态价值、有必要实施严格保护的区域。划定陆域生态保护红线面积 1289.37 平方千米。

2) 完善生态保护红线管理制度。生态保护红线是区域生态安全的底线，按照《自然资源部生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）等文件相关要求进行管理。构建源头预防、过程控制、损害赔偿、责任追究的生态保护红线管理制度体系。

①生态保护红线内实施强制性严格保护。生态保护红线内自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，严格执行国家和省生态保护红线管控政策要求，遵从国家、省相关监督管理规定。

②落实生态保护红线评价机制。按照相关要求组织开展评价，及时掌握生态保护红线生态功能状况及动态变化。

符合性分析：本项目位于广州市天河区龙洞街道荟龙路 18 号，不涉及生态保护红线和生态保护空间管控区，符合《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》中生态保护红线管控要求，本项目与广州市生态保护红线的相对位置关系详见附图 7。

（2）严格管控环境空间

1) 划定环境空间管控区域。在划定生态保护红线，实施严格管控、禁止开发的基础上，进一步划分生态、大气、水环境空间管控区，实施连片规划、限制开发。实施管控区动态管理，对符合条件的区域及时更新，应保尽保。

2) 生态环境空间管控

①将生态功能重要区、生态环境敏感脆弱区，以及其他具有一定生态功能或生态价值需要加强保护的区域，纳入生态环境空间管控区，面积 2863.11 平方千米（含陆域生态保护红线 1289.37 平方千米）。生态环境空间管控区与城镇开发边界、工业产业区块一级控制线等保持动态衔接。

②落实管控区管制要求。管控区内生态保护红线以外区域实施有条件开发，严格控制新建各类工业企业或扩大现有工业开发的规模和面积，避免集中连片城镇开发建设，控制围垦、采收、堤岸工程、景点建设等对河流、湖库、岛屿滨岸自然湿地的破坏，加强地质遗迹保护。区内建设大规模废水排放项目、排放含有毒有害物质的废水项目严格开展环境影响评价，工业废水未经许可不得向该区域排放。

③加强管控区内污染治理和生态修复。管控区内生态保护红线以外区域新建项目的新增污染物按相关规定实施削减替代，逐步减少污染物排放。提高污染排放标准，区内现有村庄实施污水处理与垃圾无害化处理。推进生态公益林建设，改善林分结构，严格控制林木采伐和采矿等行为。开展自然岸线生态修复，提升岸线及滨水绿地的自然生态效益，提高水域生态系统稳定性。开展城镇间隔离绿带、农村林地、农田林网等建设，细化完善生态绿道体系，增强生态系统功能。

④构建“五区八核、五纵七横”的生态网络格局，全面支撑绿美广州生态建设。包括五大生态区、八大生态节点、五条纵向生态带、七条横向生态带。

相符性分析：本项目位于广州市天河区龙洞街道荟龙路 18 号，不在广州市生态保护红线、生态环境空间管控区范围内，符合《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》中生态环境空间管控要求，本项目与广州市生态环境空间管控区的相对位置关系见附图 7。

2) 大气环境空间管控

①在全市范围内划分三类大气环境管控区，包括环境空气功能区一类区、大气污染物重点控排区和大气污染物增量严控区，面积 2642.04 平方千米。

②环境空气功能区一类区，与广州市环境空气功能区区划修订成果保持一

致。环境空气功能区一类区范围与广州市环境空气功能区区划保持动态衔接，管控要求遵照其管理规定。

③大气污染物重点控排区，包括广州市工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区，以及大气环境重点排污单位。重点控排区根据产业区块主导产业，以及园区、排污单位产业性质和污染排放特征实施重点监管与减排。大气污染物重点控排区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区、大气环境重点排污单位等保持动态衔接。

④大气污染物增量严控区，包括空气传输上风向，以及大气污染物易聚集的区域。增量严控区内控制钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等项目的大气污染物排放量；落实涉挥发性有机物项目全过程治理，推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强挥发性有机物无组织排放控制。

相符性分析：本项目位于广州市天河区龙洞街道荟龙路 18 号，不属于《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》中空气质量功能区一类区、大气污染物重点控排区和大气污染物增量严控区，符合《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》中大气环境空间管控要求，本工程与广州市大气环境空间管控区的相对位置关系见附图 8。

3) 水环境空间管控

①在全市范围内划分四类水环境管控区，包括饮用水水源保护管控区、重要水源涵养管控区、涉水生物多样性保护管控区、水污染治理及风险防范重点区，面积 2567.55 平方千米。

②饮用水水源保护管控区，为经正式批复的饮用水水源一级、二级及准保护区。饮用水水源保护管控区范围随饮用水水源保护区调整动态更新，管理要求遵照其管理规定。

③重要水源涵养管控区，主要包括流溪河、玉溪水、牛栏河、莲麻河、增江、派潭河等上游河段两侧，以及联安水库、百花林水库、白洞水库等主要承担水源涵养功能的区域。加强水源涵养林建设，禁止破坏水源林、护岸林和与水源涵养相关植被等损害水源涵养能力的活动，强化生态系统修复。新建排放废水项目严格落实环境影响评价要求，现有工业废水排放须达到国家规定的标

准；达不到标准的工业企业，须限期治理或搬迁。

④涉水生物多样性保护管控区，主要包括流溪河光倒刺鲃国家级水产种质资源保护区、增江光倒刺鲃大刺鲃国家级水产种质资源保护区，花都湖和海珠湿地等湿地公园，鸭洞河、达溪水等河流，牛路水库、黄龙带水库等水库，通天蜡烛、良口等森林自然公园，以及南部沿海滩涂、红树林等区域。切实保护涉水野生生物及其栖息环境，严格限制新设排污口，加强温排水总量控制，关闭直接影响珍稀水生生物保护的排污口，严格控制网箱养殖活动。温泉地热资源丰富的地区要进行合理开发。对可能存在水环境污染的文化旅游开发项目，按要求开展环境影响评价，加强事中事后监管。

⑤水污染治理及风险防范重点区，包括劣V类的河涌汇水区、工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区。水污染治理及风险防范重点区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区等保持动态衔接。

劣V类的河涌汇水区加强城乡水环境协同治理，强化入河排污口排查整治，巩固城乡黑臭水体治理成效，推进河涌、流域水生态保护和修复。城区稳步推进雨污分流，全面提升污水收集水平。

工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区严格落实生态环境分区管控及环境影响评价要求，严格主要水污染物排污总量控制。全面推进污水处理设施建设和污水管网排查整治，确保工业企业废水稳定达标排放。调整优化不同行业废水分质分类处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，强化环境风险防范。

相符性分析：对照文件发布的附件1《广州市水环境空间管控区划定方案》、广州市水环境空间管控区图，本项目选址位置不在饮用水水源保护管控区、重要水源涵养区、珍涉水生物多样性保护区、水污染治理及风险防范重点区范围内，对照见附图9。

综上所述，本项目符合《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》（穗府〔2024〕9号）的相关要求。

5、与《广东省2021年水、大气、土壤污染防治工作方案》（粤办函〔2021〕58号）相符性分析

(1) 《广东省 2021 年大气污染防治工作方案》相关要求：

实施低 VOCs 含量产品源头替代工程。严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高 VOCs 含量原辅材料项目。全面深化涉 VOCs 排放企业深度治理。指导企业使用适宜高效的治理技术，涉 VOCs 重点行业新建、改扩建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施。

相符性分析：本项目为社会事业与服务业，其中初中、高中的生物、化学实验室会使用含 VOCs 的实验室试剂，主要为少量的乙醇、乙酸等，医务室会使用少量 75%乙醇进行消毒。项目实验室产生的酸碱废气（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨）、有机废气（NMHC）经通风柜/万向罩收集后由“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”处理达标后引至一根 15m 高排气筒 DA001 高空排放，不属于低效 VOCs 治理设施。项目医务室由于操作使用时间短，为间断式，且项目每次添加实际的量较少，所以产生的挥发量少且为间断式，通过加强通风换气后无组织排放，对周围环境影响较小。因此，本项目符合《广东省 2021 年大气污染防治工作方案》要求。

(2) 《广东省 2021 年水污染防治工作方案》相关要求：

深入推进工业污染治理。提升工业污染源闭环管控水平，实施污染源“三线一单管控—规划与项目环评—排污许可证管理—环境监察与执法”的闭环管理机制。严格落实排污许可证后执法监管，确保依法持证排污、按证排污，加大涉排污许可证环境违法行为查处力度，适时开展专项执法行动。对重点流域和重点控制单元进行定期检查与突击执法，不定期组织联合执法、交叉执法，持续保持环保执法高压态势，坚决查处偷排、超排、漏排等环境违法行为。建立健全重污染行业退出机制和防止“散乱污”企业回潮的长效监管机制。进一步强化环保执法后督察，推动违法企业及时有效落实整改措施。推动工业废水资源化利用，加快中水回用及再生水循环利用设施建设，选取重点用水企业开展用水审计、水效对标和节水改造，推进企业内部工业用水循环利用，推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。

鼓励各地开展工业园区（工业集聚区）“污水零直排区”试点示范。

相符性分析：本项目生活污水经三级化粪池预处理，食堂废水经隔油隔渣池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）“表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段）”的三级标准后，通过污水排放口 DW001 排入市政污水管网，进入大观水质净化厂进行处理。

实验室清洗废水经自建污水处理设备预处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）“表 4 第二类污染物最高允许排放浓度（第二时段）”的三级标准后，通过污水排放口 DW002 排入市政污水管网，进入大观水质净化厂进行处理。因此，本项目符合《广东省 2021 年水污染防治工作方案》要求。

（3）《广东省 2021 年土壤防治工作方案》相关要求：

加强工业污染风险防控。严格执行重金属污染物排放标准，持续落实相关总量控制指标。补充涉镉等重金属重点行业企业重点排查区域，更新污染源整治清单，督促责任主体制定并落实整治方案。加强工业废物处理处置，各地级以上市组织开展工业固体废物堆存场所的现场检查，重点检查防扬散、防流失、防渗漏等设施建设运行情况，发现问题要督促责任主体立即整改。

符合性分析：本项目属于学校建设项目，不属于工业项目，不排放重金属污染物和持久性有机污染物，不会对土壤造成污染。因此，本项目符合《广东省 2021 年土壤污染防治工作方案》相关要求。

6、《广东省 2023 年大气污染防治工作方案》（粤办函〔2023〕50 号）符合性分析

《广东省 2023 年大气污染防治工作方案》相关要求：

加强低 VOCs 含量原辅材料应用。应用涂装工艺的工业企业应当使用低 VOCs 含量的涂料，并建立保存期限不得少于三年的台账，记录生产原辅材料的使用量、废弃量、去向以及 VOCs 含量。新改扩建的出版物印刷类项目全面使用低 VOCs 含量的油墨。皮鞋制造、家具制造类项目基本使用低 VOCs 含量的胶粘剂。房屋建筑和市政工程全面使用低 VOCs 含量的涂料和胶粘剂，室内地坪施工、室外构筑物防护和城市道路交通标志（特殊功能要求的除外）基本

使用低 VOCs 含量的涂料。

开展简易低效 VOCs 治理设施清理整治。严格限制新改扩建项目使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）低温等离子等低效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外）。各地要对低效 VOCs 治理设施开展排查，对达不到治理要求的单位，要督促其更换或升级改造。

相符性分析：本项目为社会事业与服务业，其中初中、高中的生物、化学实验室会使用含 VOCs 的实验室试剂，主要为少量的乙醇、乙酸等，医务室会使用少量 75%乙醇进行消毒。项目实验室产生的酸碱废气（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨）、有机废气（NMHC）经通风柜/万向罩收集后由“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”处理达标后引至一根 15m 高排气筒 DA001 高空排放，不属于低效 VOCs 治理设施。项目医务室由于操作使用时间短，为间断式，且项目每次添加实际的量较少，所以产生的挥发量少且为间断式，通过加强通风换气后无组织排放，对周围环境影响较小。

因此，本项目符合《广东省 2023 年大气污染防治工作方案》相关要求。

6、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）、《广州市环境保护“十四五”规划》（穗府办〔2022〕16 号）相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）提出：

落实《绿色生活创建行动总体方案》，开展节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区、绿色出行、绿色商场、绿色建筑等创建行动。

《广州市生态环境保护“十四五”规划》提出“绿色学校创建行动”要求开展生态文明教育，建立健全校园节能、节水、垃圾分类等绿色管理制度，培育绿色校园文化。到 2025 年，全市 70%以上的大中小学完成绿色学校创建。

相符性分析：本项目作为学校建设项目，不属于工业项目。

本项目共设置 2 个食堂，2 个食堂的油烟收集后分别经 1 套机械过滤器+静电式油烟净化器处理后达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）大型规模标准要求后，分别通过 15m 排气筒（DA002、DA003）高空排放。教学实验过程须使用少量化学试剂，实验室废气经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”处理后，硫酸雾、氯化氢、氮氧化物达到广东省地方标准《大气污染物

排放限值》(DB44/27-2001)“表 2 工艺废气大气污染物排放限值(第二时段)”的二级标准, NMHC 达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)“表 1 挥发性有机物排放限值”, 氨达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)“表 2 恶臭污染物排放标准值”后, 通过 15 米排气筒 DA001 高空排放。

生活污水经三级化粪池预处理, 食堂废水经隔油隔渣池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)“表 4 第二类污染物最高允许排放浓度(第二时段)”的三级标准后, 通过污水排放口 DW001 排入市政污水管网。

实验室清洗废水经自建污水处理设备(酸碱中和+絮凝沉淀)预处理, 达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)“表 4 第二类污染物最高允许排放浓度(第二时段)”的三级标准后, 通过污水排放口 DW002 排入市政污水管网。

生活垃圾经分类收集后, 定期由垃圾运送车运送环卫部门集中处置; 一般固体废物废包装材料、未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿、未沾染有毒有害物质的废试剂瓶、废除雾器等定期交由相关单位回收处理; 餐厨垃圾经收集后交由餐厨垃圾回收单位外运处置, 废油脂经收集后交由废油脂回收单位外运处置; 实验废液、废试剂瓶、废实验用品、废活性炭、医疗废物、喷淋废液、污水处理污泥等危险废物委托具有相应处理资质的单位收运处置。

综上所述, 在落实各项环境保护措施的前提下, 学校营运产生的污染物及不良环境影响能够得到有效控制, 减少学校对环境的不良影响, 符合绿色学校的建设理念。因此, 本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10号)、《广州市生态环境保护“十四五”规划》(穗府办〔2022〕16号)的相关要求。

7、与《广州市天河区环境保护“十四五”规划》(穗天府办〔2023〕9号)相符性分析

《广州市天河区生态环境保护“十四五”规划》(穗天府办〔2023〕9号)提出: 推进含 VOCs 原辅材料源头替代, 严格落实胶粘剂、涂料、油墨、清洗

剂等产品 VOCs 含量限值标准。督促企业建立原辅材料台账，使用低 VOCs 含量产品。新、改、扩的印刷类建设项目全面使用低 VOCs 含量的油墨，房屋建筑和市政工程全面使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂，除特殊功能要求外的室内地坪施工、室外构筑物防护和城市道路交通标志基本使用低 VOCs 含量涂料。

清理整治低效治理设施。开展简易低效 VOCs 治理设施清理整治。新、改、扩建设项目限制使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外），组织排查光催化、光氧化、水喷淋、低温等离子及上述组合技术的低效 VOCs 治理设施，对不能达到治理要求的实施更换或升级改造，不断提升治理效能。

相符性分析：本项目为学校教育行业，其中初中、高中的生物、化学实验室会使用含 VOCs 的实验室试剂，主要为少量的乙醇、乙酸等，医务室会使用少量 75%乙醇进行消毒。项目实验室产生的酸碱废气（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨）、有机废气（NMHC）经通风柜/万向罩收集后由“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”处理达标后引至一根 15m 高排气筒 DA001 高空排放，不属于低效 VOCs 治理设施。项目医务室由于操作使用时间短，为间断式，且项目每次添加实际的量较少，所以产生的挥发量少且为间断式，通过加强通风换气后无组织排放，对周围环境影响较小。

因此，本项目符合《广州市天河区环境保护“十四五”规划》相关要求。

8、项目与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相符性分析

表 1-4 与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》相符性分析

控制环节	控制要求	本项目情况	相符性
有组织排放控制要求	VOCs 物料应当储存于密闭的容器、储罐、储库、料仓中。	盛装产生 VOCs 的试剂均装在试剂瓶中密封保存，并储存在放置于仓库的试剂柜内。	相符
	盛装 VOCs 物料的容器应当存放于室内，或者存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或者包装袋在非取用状态时应当加盖、封口，保持密闭。	盛装产生 VOCs 的试剂均装在试剂瓶中密封保存，并储存在放置于仓库的试剂柜内。	相符
VOCs 物料存储无组织排放	液态 VOCs 物料应当采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应当采用密闭容器、罐车。	本项目加强原辅材料优选，所用化学试剂均密闭放置于仓库的试剂柜内，非取用状态下	相符

控制要求	装 VOCs 物料的容器应当存放于室内，或者存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或者包装袋在非取用状态时应当加盖、封口，保持密闭。	保持密闭保存状态，符合要求。	
	VOCs 物料储库、料仓应当满利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或者封闭式建筑物。		
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	液态 VOCs 物料应当采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应当采用密闭容器、罐车。	本项目使用的含 VOCs 的试剂均装在试剂瓶中密封进行转移和运输。	相符
工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	物料投加和卸放无组织排放控制应当符合下列规定： a)液态 VOCs 物料应当采用密闭管道输送方式或者采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应当在密闭空间内操作，或者进行局部气体收集，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统； b)粉状、粒状 VOCs 物料应当采用气力输送方式或者采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应当在密闭空间内操作，或者进行局部气体收集，废气应当排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统； c)VOCs 物料卸（出、放）料过程应当密闭，卸料废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目加强原辅材料优选，所用化学试剂均密闭放置于室内专门的试剂柜内，非取用状态下保持密闭保存状态。本项目实验室废气经收集后由碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附处理后由 15m 排气筒 DA001 排放，符合要求。	相符
其他要求	企业应当建立台帐，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台帐保存期限不少于 3 年。	拟建立台帐，记录产生 VOCs 的试剂名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息，台帐信息至少保持 3 年。	相符
<p>综上，本项目可以满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相关规定。</p> <p>9、项目与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）</p>			

实施方案》（2023-2025）的相符性分析

根据《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案》中：

工作目标：到 2025 年，全省主要大气污染物排放总量完成国家下达目标要求，完成 600 余项固定源 NO_x 减排项目，10000 余项固定源 VOCs 减排项目，2000 余项移动源减排项目，臭氧生成前体物 NO_x 和 VOCs 持续下降。

工作思路：坚持精准、科学、依法治污，按照近期与中长期目标兼顾、全面防控与重点防控相结合的工作思路，聚焦臭氧前体物 NO_x 和 VOCs，参照国内和国际一流水平，加大锅炉、炉窑、发电机组 NO_x 减排力度，加快推进低 VOCs 原辅材料替代和重点行业及油品储运销 VOCs 深度治理，加强柴油货车和非道路移动机械等 NO_x 和 VOCs 排放监管。坚持突出重点、分区域、分行业、分步骤施策，以 8-10 月为重点时段，以广州、深圳、珠海、佛山、惠州、东莞、中山、江门、肇庆及清远市为省大气污染防治的重点城市，其他城市在省统一指导下开展区域联防联控。强化臭氧污染防治科技支撑和技术帮扶，完善臭氧和 VOCs 监测体系，加强执法监管，切实有效开展臭氧污染防治。

加大 VOCs 原辅材料质量达标监管力度。严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂 VOCs 含量限值标准；依法查处生产、销售 VOCs 含量不符合质量标准或者要求的原材料和产品的行为；增加对使用环节的检测与监管，曝光不合格产品并追溯其生产、销售、使用企业，依法追究 responsibility。

相符性分析：本项目为学校，属于社会事业与服务业，项目化学和生物实验过程涉及少量有机废气、氮氧化物、氨、硫酸雾、氯化氢的排放，医务室涉及少量有机废气的排放，地上停车场涉及少量氮氧化物、CO、颗粒物、THC 的排放。本项目不属于《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案》规定的重点行业。

综上所述，本项目符合《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案》的要求。

10、项目与《广州市生态环境保护条例》（广州市第十五届人民代表大会常务委员会公告第 95 号）的相符性分析

表 1-5 与《广州市生态环境保护条例》相符性分析

序号	污染防治要求	本项目情况	相符性
1	<p>市人民政府可以根据大气污染防治的需要，依法划定并公布高污染燃料禁燃区。</p> <p>高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已经建成的燃用高污染燃料的设施，应当在市人民政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用天然气、页岩气、液化石油气、电力等清洁能源；已经完成超低排放改造的高污染燃料锅炉，在改用上述清洁能源前，大气污染物排放应当稳定达到燃气机组水平。</p>	<p>根据附图 14-5，本项目位于高污染燃料禁燃区，项目使用天然气和电能为主要能源，不涉及高污染燃料及锅炉的使用。</p>	相符
2	<p>市生态环境主管部门应当公布挥发性有机物重点控制单位名单，会同有关部门制定挥发性有机物污染防治技术指引并指导重点控制单位采取管控措施。在本市从事印刷、家具制造、机动车维修等涉及挥发性有机物的活动的单位和个人，应当设置废气收集处理装置等环境污染防治设施并保持正常使用。服装干洗企业应当使用全封闭式干洗设备。</p> <p>在本市生产、销售、使用的含挥发性有机物的涂料产品，应当符合低挥发性有机化合物含量涂料产品要求。建筑装饰装修行业应当使用符合环境标志产品技术要求的建筑涂料及产品。</p> <p>鼓励挥发性有机物重点控制单位安装污染治理设施运行情况连续记录监控和生产工序用水、用电分表监控以及视频监控等过程管控设施。鼓励排放挥发性有机物的生产经营者实行错峰生产。鼓励在夏秋季日照强烈时段，暂停露天使用有机溶剂作业或者涉及挥发性有机物的生产活动。鼓励涂装类企业集中的工业园区和产业集群建设集中涂装中心。</p>	<p>本项目属于社会事业与服务业，不属于工业。本项目仅实验室和医务室涉及挥发性有机物的原辅材料的使用。本项目实验室和医务室使用到少量挥发性原辅材料为实验和医疗过程不可替代的原料，其使用量较少，不属于高污染行业企业，实验室废气经收集后由碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附处理后由 15m 排气筒 DA001 排放，医疗废气通过加强通风换气后无组织排放，对周边环境影响不大。</p>	相符
3	<p>禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。</p> <p>符合法定条件的新建商业设施确需设置餐饮功能的，应当依法设立专用烟道、油烟净化、异味处理等设施以及其他排污设施，使油烟达标排放，防止对附近居民的正常生活环境造成污染。</p> <p>专用烟道油烟排放口设置高度及与周围居民住宅楼等建筑物距离控制应当符合国家、省、市有关要求。建设工程设计方案应当对可设置餐饮功能予以标注。</p>	<p>本项目属于社会事业与服务业，不在住宅楼、商住综合楼内建设餐饮服务项目。项目共设置 2 个食堂，2 个食堂的油烟收集后分别经 1 套机械过滤器+静电式油烟净化器处理达标后，分别通过 15m 排气筒（DA002、DA003）高空排放。</p>	相符
<p>综上，本项目可以满足《广州市生态环境保护条例》（广州市第十五届人民代表大会常务委员会公告第 95 号）相关规定。</p>			

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>一、项目由来</p> <p>本项目位于广州市天河区龙洞街道荟龙路18号，中心地理坐标：（北纬23度12分56.269秒，东经113度21分35.011秒）。</p> <p>1992年，广州市天河区沙河镇经济发展总公司取得建设用地规划许可证（附件6），2003年1月16日，广州市天河区沙河镇经济发展总公司变更公司名称为广州市沙河兆联经济发展有限公司；2013年，广州市沙河兆联经济发展有限公司将春岗山物流管理中心内学校场地，租赁给广州翌隼物业管理有限公司做为学校使用；2016年，广州翌隼物业管理有限公司将此地转租给广州暨大港澳子弟学校，租赁协议详见(附件5)，项目总用地面积约35881.08m²。</p> <p>本项目拟建设的办学规模为51个班，包括10个小学班、21个初中班、20个高中班；小学、初中班每班20人，高中每班25人，共计拟招生1120人，配套教职工100人。</p> <p>主要建设内容包括1栋1层的图书馆、1栋1层的室内体育馆、风雨球馆、1栋4层的小学部教学楼、1栋4层的初中部教学楼、一栋4层的高中部教学楼、1间配电房、1栋3层的厨房、餐厅及专家房、1栋3层的学生宿舍楼、2栋4层学生宿舍楼、1栋1层的餐厅兼艺术中心、医务室、1栋3层的男教职工办公及休息室、1栋3层的女教职工办公及休息室、门卫室等设施，并在G栋初中部教学楼设置1间生物实验室、1间化学实验室、1间物理实验室、1间生化准备室和1间物理准备室。经现场勘查，本项目建设内容均为租赁的已建成建筑物。</p> <p>本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）2019 修改版，中的 P8321 普通小学教育、P8331 普通初中教育、P8334 普通高中教育，且配套有化学、生物、物理实验室，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号）等法律法规文件的要求，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》中的“五十、社会事业与服务业—110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）—新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校”类别，应编制</p>
------	---

环境影响报告表。

受建设单位委托，广东华南环保产业技术研究院有限公司组织有关技术人员进行现场踏勘、收集资料，依据国家有关法规文件、环境影响评价技术导则和《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）的要求编制本环境影响报告表，报请环保主管部门审查、审批，为项目实施和管理提供参考依据。

二、项目工程内容及规模

本项目主要工程内容见表2-1，建筑构筑物情况见表2-2。

表2-1 项目工程内容一览表

工程类型	工程名称		建设内容	备注
主体工程	D栋小学部教学楼 (高13.28m, 建筑面积2043.5933m ² , 建筑面积3811.3124m ²)	一层	教室、办公室、辅助用房、报告厅等	依托现有
		二层	教室、办公室、辅助用房等	依托现有
		三层	教室、办公室、辅助用房等	依托现有
		四层	教室、办公室、辅助用房等	依托现有
	G栋初中部教学楼 (高12.47m, 建筑面积为1801.0619m ² , 建筑面积为4707.7627m ²)	一层	教室、办公室、IT机房、复印间、心理室、辅导室、美术教室、计算机教室、STEAM教室	依托现有
		二层	教室、办公室、储物室、IT机房、复印间、生物实验室、化学实验室、物理实验室、生化准备室、物理准备室、危废间等	实验室新建, 其他依托现有
		三层	教室、办公室、储物室、IT机房、复印间等	依托现有
		四层	教室、办公室、储物室、IT机房、复印间等	依托现有
	Q栋高中部教学楼(高14.73m, 建筑面积907.9751m ² , 建筑面积3379.7857m ²)	一层	教室、办公室、报告厅、校史厅、会议室	依托现有
		二层	教室、办公室、计算机教室、会议室	依托现有
		三层	教室、办公室	依托现有
		四层	教室、办公室	依托现有
辅助工程	A栋图书馆		1栋1层建筑, 高3.59m, 建筑面积1598.628m ²	依托现有
	B栋室内体育馆		1栋1层建筑, 高7.9m, 建筑面积447.7348m ²	依托现有
	风雨球场		露天球场, 建筑面积1057.5002m ²	依托现有
	P栋厨房、餐厅	一层	厨房、餐厅	依托现有

	及专家房（高8.78m，基建面积810.4719m ² ，建筑面积1494.6571m ² ）	二层	专家房	依托现有	
		三层	专家房	依托现有	
	K栋餐厅兼艺术中心、医务室		1栋1层建筑，高4.3m，建筑面积为1485.0786m ² ，主要为餐厅、厨房、艺术中心、医务室	依托现有	
	N栋学生宿舍楼（男生）		1栋4层建筑，高12.22m，基建面积648.2357m ² ，建筑面积2004.7870m ² ，为男生宿舍	依托现有	
	M栋学生宿舍楼（女生）		1栋4层建筑，高12.22m，基建面积563.1664m ² ，建筑面积为1742.5973m ² ，为女生宿舍	依托现有	
	O栋学生宿舍楼（女生）		1栋3层建筑，高11.83m，基建面积646.4417m ² ，建筑面积1993.8727m ² ，女生宿舍	依托现有	
	S栋男教职工办公及休息室		1栋3层建筑，高9.55m，基建面积为709.7454m ² ，建筑面积为2129.2362m ²	依托现有	
	H栋女教职工办公及休息室		1栋3层建筑，高9.55m，基建面积为728.1721m ² ，建筑面积为2143.007m ²	依托现有	
	配电房		1层建筑，高4.5m，建筑面积为179.1897m ²	依托现有	
	门卫室（2栋）		2栋1层建筑，高4.5m，建筑面积分别为18.4176m ² 和5.1984m ² ，共23.616m ²	依托现有	
	地上停车场		共21个车位	依托现有	
	公用工程	供电系统		用电由市政供电网供电	依托现有
		供水系统		用水由市政自来水管网提供	依托现有
		排水系统		排水采用雨污分流制。分生活污水和食堂废水、实验室废水排水系统和雨水排水系统。	依托现有
环保工程	废水治理		<p>1、生活污水：三级化粪池处理后，由DW001排放口排入市政污水管网，进入大观水质净化厂进行处理；</p> <p>2、食堂厨房含油废水：在2个食堂分别设置1套隔油隔渣池，食堂含油废水分别经1套隔油隔渣池处理后，由DW001排放口排入市政污水管网，进入大观水质净化厂进行处理；</p> <p>3、实验清洗废水：经过1套1.5m³/d的自建污水处理设施（酸碱中和+絮凝沉淀）处理后，由DW002排放口排入市政污水管网，进入大观水质净化厂。</p>	依托现有	

	废气治理	<p>1、实验室废气经通风橱/万向罩收集，引至一套“碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附”处理后通过1根15m排气筒（DA001）屋顶排放；</p> <p>2、2个食堂的油烟收集后分别经1套机械过滤器+静电式油烟净化器处理后，分别通过15m排气筒（DA002、DA003）引至楼顶排放，其中机械过滤器每周清洗一次，静电式油烟净化器每月清洗一次，清洗过程委托专业清洗公司进行；</p> <p>3、垃圾房臭气要做到垃圾日产日清，垃圾袋及时封口，定期喷洒除臭药水，少量的垃圾房臭气在垃圾房无组织排放；</p> <p>4、危废暂存间加强通风换气，危废定期交由有资质单位处理，减少臭气产生；</p> <p>5、医疗废气：加强医务室通风换气；</p> <p>6、污水处理站臭气：加强通风换气，少量臭气在污水处理站内无组织排放；</p> <p>7、机动车尾气：设置地上停车场，周围扩散条件好，机动车尾气无组织排放。</p>	依托现有
	噪声治理	加强管理、墙体隔音和厂界衰减等治理措施等	依托现有
	固废治理	<p>项目产生的生活垃圾分类收集后暂存垃圾房，市政环卫部门定期清运，垃圾房内设置一般固废暂存区，占地5m²，贮存能力为5t；一般固体废物废包装材料、未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿、未沾染有毒有害物质的废试剂瓶、废除雾器等定期交由相关单位回收处理；食堂设置餐厨垃圾贮存区，用于贮存餐厨垃圾和废油脂，占地5m²，贮存能力为1t，餐厨垃圾经收集后交由餐厨垃圾回收单位外运处置，废油脂经收集后交由废油脂回收单位外运处置；G栋初中部教学楼的生化准备室内设危废暂存间，占地5m²，贮存能力为3t，项目产生的危废分类收集后交由有资质单位安全处置；医务室内设医疗废物暂存间，占地5m²，贮存能力为3t，产生的医废收集后交由有资质单位处理。</p>	依托现有

表2-2 本项目建筑构筑物一览表

建筑物名称	楼层(层)	楼层高度(m)	功能布局	基建面积(m ²)	建筑面积(m ²)
A栋图书馆	1	3.59	图书馆	1598.628	1598.628
B栋室内体育场	1	7.9	室内体育场	447.7348	447.7348
风雨球场	1	/	球场	1057.5002	1057.5002

D栋小学部教学楼	4	13.28	一层	教室、办公室、辅助用房、报告厅等	2043.5933	3811.3124	
			二层	教室、办公室、辅助用房等			
			三层	教室、办公室、辅助用房等			
			四层	教室、办公室、辅助用房等			
	配电房	1	4.5	配电房		179.1897	179.1897
	P栋厨房、餐厅及专家房	3	8.78	一层	厨房、餐厅	810.4719	1494.6571
				二层	专家房		
				三层	专家房		
	O栋学生宿舍楼(女生)	3	11.83	女生宿舍		646.4417	1993.8727
	Q栋高中部教学楼	4	14.73	一层	教室、办公室、报告厅、校史厅、会议室	907.9751	3379.7857
				二层	教室、办公室、计算机教室、会议室		
				三层	教室、办公室		
				四层	教室、办公室		
	N栋学生宿舍楼(男生)	4	12.22	男生宿舍楼		648.2357	2004.7870
M栋学生宿舍楼(女生)	4	12.22	女生宿舍楼		563.1664	1742.5973	
K栋餐厅兼艺术中心、医务室	1	4.3	餐厅、艺术中心、医务室		1485.0786	1485.0786	
G栋初中部教学楼	4	12.47	一层	教室、办公室、IT机房、复印间、心理室、辅导室、美术教室、计算机教室、STEAM教室	1801.0619	4707.7627	
			二层	教室、办公室、储物室、IT机房、复印间、生物生物实验室、化学实验室、物理实验室、生化准备室、物理准备室、危废间等			
			三层	教室、办公室、储物室、IT机房、复印间等			
			四层	教室、办公室、储物室、IT机房、复印间等			
S栋男教职工办公室及休息室	3	9.55	男教职工办公室及休息室		709.7454	2129.2362	
H栋女教职工办公室及休息室	3	9.55	女教职工办公室及休息室		728.1721	2143.0037	
门卫室(2栋)	1	4.5	门卫室		23.6160	23.6160	

地上停车场	/	/	地上停车场, 共21个停车位	315.000	315.000
合计				13965.6108	28513.7621

三、实验室分布情况

本项目在初中教学楼设置生物实验室、化学实验室、物理实验室及配套的准备室。

表2-3 教室实验室设置情况一览表

实验室所在建筑	实验室类型	所在层	单间面积 m ²	数量	面积总和 m ²
初中部教学楼	物理实验室	2F	96	1	96
	化学实验室	2F	103	1	103
	生物实验室	2F	103	1	103
	生化准备室	2F	43	1	43
	物理准备室	2F	30	1	30

四、主要实验设备

本项目主要实验设备见表 2-4 所示。

表2-4 项目主要实验设备一览表

序号	设备名称	数量	规格	位置
1	仪器车	3 辆	准备及转运器材	生化准备室
2	托盘	28 个	摆放实验仪器药品	生化准备室
3	各类实验支架	100 个	方座支架、三脚架、试管架等	化学实验室、生物实验室
4	温度计	32 个	测量温度	生化准备室
5	血压计	2 个	用于生物实验测量血压	生化准备室
6	根纵剖模型	1 个	PVC 材质, 单子叶植物玉米的根尖纵剖模型;	生化准备室
7	导管、筛管结构模型	1 个	PVC 材质, 包括环纹导管、螺纹导管、网纹导管、孔纹导管及筛管;	生化准备室
8	单子叶植物茎模型	1 个	生物模型, 用于讲授单子叶植物茎的构造;	生化准备室
9	双子叶草本植物茎模型	1 个	生物模型, 用于讲解双子叶草本植物茎的构造;	生化准备室
10	叶构造模型	1 个	PVC 材质, 蚕豆叶构造模型, 规格 450mm×150mm;	生化准备室
11	桃花模型	1 个	PVC 材质;	生化准备室
12	蛙胚胎发育模型	1 个	PVC 材质, 八个放大之蛙胚胎发育模型(受精卵, 四细胞期, 八细胞期, 囊胚期, 原肠早期, 原肠晚期, 神经胚前	生化准备室

			期, 5.5mm 期) ;	
13	头、颈、躯干模型	1 个	模型 PVC 材质。男性成人, 高 820mm 带底座;	生化准备室
14	人体骨骼模型	1 个	模型 PVC 材质;	生化准备室
15	眼球解剖模型	1 个	产品为放大六倍的成人眼球模型, 装置于支架上;	生化准备室
16	心脏解剖模型	2 个	生物模型, 用于讲解心脏的结构;	生化准备室
17	喉解剖模型	1 个	生物模型, 用于观察喉形态结构;	生化准备室
18	肺泡模型	1 个	产品高 37cm, 固定于底座上;	生化准备室
19	脑解剖模型	1 个	模型 PVC 材质。自然大之人脑解剖模型, 以正常生理位置放于架上;	生化准备室
20	耳解剖模型	1 个	生物模型, 用于讲解人体耳构造;	生化准备室
21	男性泌尿生殖系统模型	1 个	产品为自然大的男性泌尿生殖系统模型, 置于支架上;	生化准备室
22	女性泌尿生殖系统模型	1 个	产品为自然大的女性泌尿生殖系统模型, 置于支架上;	生化准备室
23	人体肌肉模型	1 个	生物模型, 用于讲解人体肌肉形态结构, 为正常的成年男性的肌肉模型;	生化准备室
24	膈肌运动模拟器	1 个	透明塑料材质;	生化准备室
25	始祖鸟化石及复原模型	1 个	生物模型, 始祖鸟复原模型的身体大小和姿态根据化石模型的比例来确定, 体长 450mm;	生化准备室
26	蛙发育顺序标本	1 个	动物浸制标本, 由蛙的单细胞期、尾芽期、有外鳃的蝌蚪、有内鳃的蝌蚪、具有后肢的蝌蚪、具有前肢的蝌蚪、尾萎缩的蝌蚪和幼蛙共 8 个阶段组成;	生化准备室
27	蝗虫生活史标本	1 个	动物学昆虫标本;	生化准备室
28	蜜蜂生活史标本	1 个	标本选用意蜂或中蜂制作(在产品标签中括注昆虫名字), 显示昆虫的完全变态、社会性昆虫不同及类型个体和经济意义;	生化准备室
29	家蚕生活史标本	1 个	密封式纸盒制作, 盒面为透明玻璃, 标本盒规格 215mm×170mm×30mm;	生化准备室
30	菜粉蝶生活史标本	1 个	标本选用菜粉蝶制作, 显示其完全变态;	生化准备室
31	节肢动物标本	1 个	产品包括六种以上的常见节肢动物的标本, 固定, 成套, 装盒;	生化准备室
32	昆虫标本	1 个	动物学昆虫标本, 展示益虫九种;	生化准备室
33	植物根尖纵切	35 块	切片规格: 75mm×25mm;	生化准备室
34	顶芽纵切	35 块	切片规格: 75mm×25mm;	生化准备室
35	纤维结缔组织切片(腱纵切)	35 块	切片规格: 75mm×25mm;	生化准备室
36	疏松结缔组织装片	35 块	切片规格: 75mm×25mm;	生化准备室
37	人血涂片	35 块	切片规格: 75mm×25mm;	生化准备室
38	骨骼肌纵横切	35 块	切片规格: 75mm×25mm;	生化准备室
39	平滑肌分离装片	35 块	切片规格: 75mm×25mm;	生化准备室
40	动静脉血管横切	35 块	切片规格: 75mm×25mm;	生化准备室
41	小肠切片	35 块	切片规格: 75mm×25mm;	生化准备室

42	字母“e”装片	35 块	切片规格：75mm×25mm；	生化准备室
43	正常人染色体装片	35 块	切片规格：75mm×25mm；	生化准备室
44	滴定台	1 个	人造石或大理石白色台面，重心稳定不晃动，底部有四个橡胶垫脚	生化准备室
45	滴定夹	1 个	铝制，加持部位有防滑脱凹槽	生化准备室
46	多用滴管架	30 个	塑料制，底部有圆形凹槽	生化准备室
47	量筒	32 个	10mL	生化准备室
48	量筒	63 个	25mL	生化准备室
49	量筒	32 个	100mL	生化准备室
50	量筒	34 个	500mL	生化准备室
51	容量瓶	29 个	500mL	生化准备室
52	滴定管	12 支	葵花 A 级环标刻度，刻度为 25mL	生化准备室
53	试管	200 支	Φ18mm×180mm,Φ12mm×70mm	生化准备室
54	口部具支试管	32 支	Φ20mm×200mm	生化准备室
55	烧杯	30 个	50mL	生化准备室
56	烧杯	88 个	100mL	生化准备室
57	烧杯	69 个	250mL	生化准备室
58	烧杯	20 个	500mL	生化准备室
59	锥形瓶	16 个	100mL	生化准备室
60	锥形瓶	64 个	250mL	生化准备室
61	蒸馏烧瓶	50 个	250mL	生化准备室
62	集气瓶	32 个	125mL	生化准备室
63	广口瓶	12 个	125mL	生化准备室
64	广口瓶	60 个	250mL	生化准备室
65	广口瓶	52 个	500mL	生化准备室
66	茶色广口瓶	32 个	60mL	生化准备室
67	茶色广口瓶	5 个	125mL	生化准备室
68	茶色广口瓶	5 个	250mL	生化准备室
69	细口瓶	50 个	60mL	生化准备室
70	细口瓶	200 个	125mL	生化准备室
71	细口瓶	20 个	250mL	生化准备室
72	细口瓶	15 个	500mL	生化准备室
73	细口瓶	2 个	1000mL	生化准备室
74	细口瓶	2 个	3000mL	生化准备室
75	茶色细口瓶	5 个	60mL	生化准备室
76	茶色细口瓶	20 个	125mL	生化准备室
77	茶色细口瓶	5 个	250mL	生化准备室
78	滴瓶	50 个	30mL	生化准备室
79	滴瓶	75 个	60mL	生化准备室
80	茶色滴瓶	30 个	30mL	生化准备室
81	干燥器	1 个	150mm	生化准备室
82	干燥器	1 个	160mm	生化准备室
83	气体发生器	1 个	250mL	生化准备室
84	冷凝器	27 支	300mm±10mm 直形，管径均匀，应有防滑脱沟槽	生化准备室
85	牛角管	40 支	Φ18mm×150mm 弯形，尖嘴处厚度>1mm	生化准备室
86	漏斗	35 个	90mm	生化准备室

87	漏斗	32 个	60mm	生化准备室
88	安全漏斗	30 个	直形，径长 300mm 上口直径 40mm±3mm	生化准备室
89	滴管	50 支	100mm 直形	生化准备室
90	坩埚	27 个	30mL，耐热≥1200℃	生化准备室
91	坩埚钳	30 个	200mm	生化准备室
92	烧杯夹	6 个	钢制或不锈钢制	生化准备室
93	镊子	82 个	不锈钢制，平头	生化准备室
94	试管夹	65 个	木制或者竹制	生化准备室
95	止水皮管夹	67 个	/	生化准备室
96	螺旋皮管夹	5 个	由支架管和带压板的螺杆等组成。外形 尺寸约为 33mm×20mm×8mm	生化准备室
97	石棉网	32 个	金属网尺寸≥125mm×125mm	化学实验室
98	燃烧匙	30 个	铜勺	化学实验室
99	药匙	70 个	长度≥13cm	化学实验室、 生物实验室
100	玻璃管	5kg	Φ5mm~6mm	化学实验室、 生物实验室
101	玻璃弯管	1 支	Φ5~6mm	生化准备室
102	玻璃弯管	4kg	Φ7mm~8mm	生化准备室
103	玻璃棒	1kg	Φ3mm~4mm	生物实验室
104	玻璃棒	4kg	Φ7mm~8mm	化学实验室
105	橡胶塞	4kg	白色	生化准备室
106	软胶塞	1kg	可耐高温	生化准备室
107	橡胶管	1 个	连接玻璃管用	生化准备室
108	乳胶管	20m	外径 6mm，内径 4mm	生化准备室
109	试管刷	30 个	Φ12mm	化学实验室
110	烧瓶刷	30 个	250mL 烧瓶用	化学实验室
111	研钵	25 个	60mm，瓷或玻璃制，配有研杵	化学实验室
112	蒸发皿	22 个	120mm，瓷制，耐受温度≥800℃	化学实验室
113	塑料洗瓶	32 个	250mL 或 500mL	化学实验室
114	升降台	30 个	100mm×100mm	化学实验室
115	注射器	48 只	10mL，塑料制，符合医用器具卫生标 准	生化准备室
116	钢卷尺	32 把	量程：2000mm，分度值：1mm，塑料 外壳；	生化准备室
117	软尺	32 把	尺带为优质软塑料制成，量程 1500mm、分度值 1mm；	生化准备室
118	测微尺	9 把	用于对微观世界作出定量的分析，扩充 显微镜功能，也可以用来检查所用显微 镜的放大倍数、线视场等技术参数是否 准确，系玻璃精密刻尺；	生化准备室
119	电子停表	32 个	采用电子芯片，数据显示精度为 0.01s。 电子停表的读秒面板规格： 30mm×15mm，整体规格： 60mm×75mm×20mm；	生化准备室
120	肺活量计	1 个	肺活量计为浮筒式，由外桶、浮筒、底 座、上下支架、滑轮、配重陀等组成；	生化准备室

			可测量容积为 0~8000ml;	
121	解剖器	2 个	均为不锈钢制品; 七件为一套;	生化准备室
122	解剖刀、镊子	50 个	/	生化准备室
123	解剖器	32 个	产品均为不锈钢制品; 四件为一套;	生化准备室
124	解剖盘	32 个	盛有石蜡的金属盘规格 140mm×250mm×15mm;	生化准备室
125	骨剪	1 把	常用工具, 供解剖用;	生化准备室
126	接种环	32 个	/	生化准备室
127	T 形管	68 支	/	生化准备室
128	Y 形管	32 支	/	生化准备室
129	塑料滴管	200 支	5mL	生化准备室
130	离心管	10 支	10mL	生化准备室
131	U 形管	200 支	/	生化准备室
132	培养皿	20 个	60mm	生化准备室
133	培养皿	20 个	100mm	生化准备室
134	棉纱缸	5 个	规格: 80mm×80mm;	生化准备室
135	盖玻片	12 盒	产品为钠钙玻璃制品; 包	生化准备室
136	昆虫网(捕虫网)	8 个	昆虫网由网环、网柄、带孔丝网等组成; 网环用直径 4mm 镀锌铁丝弯制而成, 用于撑开网口, 网环直径 20cm;	生化准备室
137	枝剪	8 把	用于生物实践课外活动;	生化准备室
138	水网	8 个	水网由网环、网柄、带孔丝网等组成;	生化准备室
139	橡皮锤	8 个	生物试验用;	生化准备室
140	离心沉淀器	1 个	产品为手摇式离心沉淀器, 主要由传动 装置、离心管、离心管架、桌夹等组成;	生化准备室
141	徒手切片器	8 个	用于中学生物课堂实验中做生物切片;	生化准备室
142	透析袋	1.2m	宽度 2.5cm	生化准备室
143	生物显微镜	30 台	1000×、500×	生物实验室
144	放大镜	32 台	放大倍数为 3 倍、有效通光孔径为 φ40mm;	生物实验室
145	望远镜	8 台	双筒, 7×35;	生物实验室
146	电炉	4 个	恒温干燥箱、小型电加热炉	生化准备室
147	酒精灯	62 个	150mL 或 125mL	生物实验室、 化学实验室
148	电子天平	30 台	实验使用	生物实验室、 化学实验室
149	医疗设备	/	观察床、听诊器、血压计、止血钳、体 温计、紫外线灯	医务室
150	护目镜	32 个	耐酸碱, 抗冲击, 耐磨, 便于清洗, 带 侧光板型或封闭型	化学实验室
151	防护面罩	3 个	防冲击面屏, 聚碳酸酯材质, 耐 45m/s 粒子冲击, 通过弹簧箍与安全帽相连, 面屏可更换, 起到头部与面部双重保护 作用, 光洁, 透明度高	生化准备室
152	防毒口罩	6 个	防止吸入酸性气体或蒸气; 防止吸入一 氧化碳气体	生化准备室
153	耐酸手套	3 双	/	生化准备室

154	一次性乳胶手套	40 盒	/	生化准备室
155	红液温度计	22 支	0℃~100℃, 分度值 1℃, 示值误差 < 1.5℃	化学实验室
156	数字测温计	1 台	量程-30℃~200℃, 分辨力 0.1℃。不接电脑, 可独立运行, 自带显示屏	化学实验室
157	酸度计	2 台	笔式, pH 测量范围 0~14, 分辨力 0.1, 读数清晰, 有自动关机节电模式, 配校准试剂	生化准备室
158	磁力加热搅拌器	2 个	最大搅拌量 1L, 搅拌速度 0r/min~1200r/min, 加热盘温度 50℃~200℃	生化准备室
159	火柴	50 盒	/	化学实验室
160	pH 广泛试纸	25 本	/	化学实验室
161	蓝石蕊试纸	6 本	/	化学实验室
162	红石蕊试纸	6 本	/	化学实验室
163	定性滤纸	5 盒	快速, 15cm, 100 张	化学实验室
164	金属矿物、金属及合金标本	1 盒	标本盒≥180mm×150mm×50mm, 每种类型不少于 5 种, 耐用, 不易损坏, 便于保存, 适合观察	化学实验室
165	溶液导电演示器	1 台	电表式, 10mA, DC6V, 串联电位器 1kΩ, 电阻 560Ω。	生化准备室
166	微型溶液导电实验器	30 套	所需每种溶液≤3mL	生化准备室
167	水电解实验器	30 台	/	生化准备室
168	分子结构模型	14 套	/	化学实验室
169	隔热手套	3 双	/	化学实验室
170	防烫耐磨手套	40 双	/	化学实验室
171	一次性口罩	3 盒	/	化学实验室
172	琼脂 U 型玻璃盐桥	15 个	/	生化准备室
173	PH 酸碱度检测仪	4 台	PUCHUN,PHS-3C	化学实验室
174	电动大容量移液器	1 个	/	化学实验室
175	一次性吸管	7 袋	100 支/袋	化学实验室
176	洗耳球	6 个	中号, 大号, 小号	化学实验室
177	移液枪	2 支	宙辉, 0-0.1mL, 1-5mL	化学实验室
178	称量瓶	12 个	50mm*30mm	生化准备室
179	酸碱度 pH 测试笔	12 个	0.1 精度	化学实验室
180	水浴锅	8 个	HH-2	化学实验室
181	多功能实验支架	2 个	/	物理准备室
182	托盘天平	20 个	称量用具, 称量 200g, 分度值 0.2g, 标尺称量 0~5g; 内附砝码一套	物理准备室
183	游标卡尺	29 个	量程:150mm, 分度值 0.02mm;	物理准备室
184	外径千分尺(螺旋测微器)	30 个	量程:25mm, 分度值 0.01mm;	物理准备室
185	金属钩码(高中组)	30 个	由 50g×4, 200g×4 组成;	物理准备室
186	电子停表	30 个	采用电子芯片, 数据显示精度为 0.01s。电子停表的读秒面板规格 30mm×15mm, 整体规格 60mm×75mm×20mm;	物理准备室
187	电火花计时器	28 个	规格: 150mm×65mm×42mm; 多频	物理准备室
188	直流电流表	13 个	用于中学教学实验中测量直流电路中	物理准备室

			的电流的通用仪器；2.5级，-1-3A， -0.2~0.6A	
189	直流电压表	23个	产品采用机械指针式，为内磁式，准确度为2.5级，量程分别为：-1V~0~3V， -5V~0~15V；	物理准备室
190	灵敏电流计	1个	产品采用机械指针式，为内磁式，测量范围：-500~0~500；	物理准备室
191	万用电表	13个	具有高灵敏度的磁电式整流系仪表，具有22档基本量程；直流电流0~50uA,50mA;直流电压0~500mV,100V;;交流电压0~1000V,电阻20M欧姆。	物理准备室
192	条形盒测力计	28个	量程：5.0N，分度值：0.1N；	物理准备室
193	量角器(圆等分器)	30个	一体式，由工程塑料和金属连接圈组成，刻度采用丝网印刷，分别印有四段量程，最小刻度1°；最大刻度180°，最大深度\、长度均为145mm.	物理准备室
194	演示力矩盘	1个	力学仪器，供中学物理实验，分为F型分组力矩盘和Y型演示力矩盘；	物理准备室
195	力的合成分解演示器	1个	用于中学物理静力学教学实验，通过共力点的平衡力系来演示说明力的合成和力的分解；	物理准备室
196	高中静力学演示教具	1个	用于高中物理静力学演示教学实验，可完成15个演示实验；	物理准备室
197	高中力学演示板	2个	用于高中力学演示教学，手提式；	物理准备室
198	杠杆	30个	用于中学物理教学中研究杠杆平衡条件的学生分组实验；量程20.	物理准备室
199	运动合成分解演示器	1个	产品由底座、面板、小车、画板、画笔、X向传动装置、Y向传动装置、控制系统部分、电源接线等组成；	物理准备室
200	演示轨道小车	1个	供中学物理力学教学实验，用以研究、验证匀变速直线运动，牛顿第二定律及斜面重力分解等力学定律，是中学学习力学阶段必备的实验仪器；	物理准备室
201	力学轨道小车	30个	用于中学物理力学分组实验中，可完成研究匀速直线运动的规律、测定匀变速直线运动的加速度、验证牛顿第二定律、验证动量定理、验证动能定理等实验；	物理准备室
202	小灯座	67个	用于中学电路实验；	物理准备室
203	极小灯泡	200个	高中	物理准备室
204	单刀开关	39个	用于中学电路实验中；	物理准备室
205	滑动变阻器	42个	用于中学物理实验中，演示滑动变阻器的构造和原理，在电学实验中调节电流强度和电压；仪器由电阻管、康铜丝、接线柱、滑杆、滑动头、触头、支架等组成；	物理准备室
206	安培力演示器	1个	供高中物理教师演示安培力磁感应强	物理准备室

				度的教学演示实验;	
207	安培力实验器	30 个		用于中学物理教学实验中,直观显示通电直导线在磁场中的受力情况;	物理准备室
208	自感现象演示器	1 个		产品由面板及底脚构成。面板采用塑料制作;	物理准备室
209	楞次定律演示器	1 个		塑料圆形底盘直径 66mm;	物理准备室
210	电阻定律演示器	1 个		电学仪器,供中学演示金属导体电阻定律用。用于金属导体电阻定律的学生分组实验,可定性描述导体的材料与电阻的关系、验证电阻与导体的长度成正比、与导体的横截面积成反比的定量关系;	物理准备室
211	演示斜面小车	1 个		演示用,仪器由斜面板、底板、小车及砝码桶和滑轮支架等组成;	物理准备室
212	气垫导轨	15 个		产品由导轨、导轨支座、滑行器及有关实验附件组成;	物理准备室
213	自由落体实验仪	1 个		铝合金主体、电磁铁、接球网、钢球、光电门(2 个)等组成;	物理准备室
214	牛顿第二定律演示仪	1 个		仪器采用阶梯形上下两层轨道,采用特制的释放装置,使两部小车同时释放,方便教师演示操作,也便于学生观察实验;	物理准备室
215	超重失重演示器	1 个		本仪器主要由可升降的指针式圆盘测力计、槽码和支架组成;	物理准备室
216	动能势能演示器	1 个		使用于高中物理教学中动能和势能的演示实验。根据不同配置(半定量实验)可分别演示:物体的动能跟质量和速度的关系,物体的重力势能跟质量和高度的关系以及物体由于发生弹性形变而具有的弹性势能;	物理准备室
217	平抛运动实验器	28 个		高中物理分组实验仪器,用于研究平抛物体的运动规律,铁质图板,图板上侧及左侧边缘表有互相垂直的两根标尺,标尺兼有夹持记录纸功能,图板规格:350mm×400mm;	物理准备室
218	复写纸、坐标纸	各 200 张		对应平抛运动	物理准备室
219	匀速圆周运动投影器	1 个		用于中学物理演示质点作匀速圆周运动的投影式简谐振动;	物理准备室
220	单摆组	30 个		用于高中物理学生分组实验,进行“用单摆测定重力加速度”、“研究影响单摆周期的因素”等实验;	物理准备室
221	高中学生电源(改进型)	8 个		直流稳压输出:输出电压:0~12V 连续可调;额定电流:1.5A;	物理准备室
222	高中物理实验箱(A)	1 个		用于中学物理实验中,演示滑动变阻器的构造和原理,在电学实验中调节电流强度和电压;仪器由电阻管、康铜丝、接线柱、滑杆、滑动头、触头、支架等	物理准备室

			组成;	
223	光学实验套装	7 个	可进行简单实验演示	物理准备室
224	自感现象演示器	1 个	包含凹透镜, 凸透镜, 三棱镜, 放大镜, 缩小镜, 红、绿、蓝灯, 皮尺。	物理准备室
225	条形磁铁	2 条	大型	物理准备室
		12 条	中型	
		1 条	小型	
226	U 型磁铁	3 个	大型	物理准备室
		3 个	中型	
		6 个	小型	
227	偏振光演示器 Polarized light demonstrator	1 个	/	物理准备室
228	双踪教学示波器	1 个	/	物理准备室
229	动力学理论模型	1 个	/	物理准备室
230	数字计时器	1 个	/	物理准备室
231	平板测力计	8 个	/	物理准备室
232	卤钨摩托车灯泡	8 个	量程: 5N, 分度值: 0.1N.	物理准备室
233	卤钨灯	7 个	/	物理准备室
234	双端金卤灯	2 个	/	物理准备室
235	J2362 型筒式电阻箱	1 个	/	物理准备室
236	电火花打点计时器	28 个	0~9999Ω	物理准备室
237	滑轮	26 个	单滑轮, 双滑轮	物理准备室
238	游标光门	4 个	/	物理准备室
239	运动检测器	1 个	/	物理准备室
240	PH 传感器	1 个	/	物理准备室
241	低 g 加速器	1 个	包含配线	物理准备室
242	弹簧	12 个	直径 5cm; 2cm; 1.5cm; 1cm	物理准备室
243	温度计	43 个	为-10~110°; 0~360°; -10~310°; 0~100°;	物理准备室
244	赫兹实验装置	1 个	0~10mA	物理准备室
245	光具组	1 套	/	物理准备室
246	光栅	4 个	/	物理准备室
247	平面镜	8 个	/	物理准备室
248	凹面镜	14 个	/	物理准备室
249	凸面镜	17 个	/	物理准备室
250	放大镜	1 个	直径约 10cm	物理准备室
		1 个	直径约 5cm	
251	具座三棱镜	4 个	/	物理准备室
252	折叠放大镜	7 个	×10	物理准备室
253	直投式发波水槽	1 个	/	物理准备室
254	信号发生器	7 个	/	物理准备室
255	电路板	25 个	/	物理准备室
256	Solderless Breadboard 无焊面包板	9 个	电压 300V, 电流 3-5A	物理准备室
257	盖革计数器	1 个	/	物理准备室
258	普朗克常数测定器	1 个	/	物理准备室
259	照明灯	2 个	220, 50HZ	物理准备室
260	箔片验电器	8 个	/	物理准备室

261	ElectricMotor 电机	21 个	/	物理准备室
262	磁针	4 个	/	物理准备室
263	J2423 可拆变压器	2 个	/	物理准备室
264	GasLawApparatus 气体法装置（数显温度计）	1 个	/	物理准备室
265	电磁感应演示器	1 个	/	物理准备室
266	牛顿第一定律探究实验器，运动和力实验器	1 个	/	物理准备室
267	声光控自动开关	16 个	/	物理准备室
268	大灯泡	19 个	60W	物理准备室
269	教学木尺	23 个	量程：0-39cm，分刻度 0.125cm；量程 0-100cm，分刻度 0.5cm	物理准备室
270	特斯拉线圈	1 个	模拟闪电	物理准备室
271	砝码	1 个	100GM	物理准备室
		11 个	50GM	
		4 个	20GM	
		1 个	10GM	
		1 个	50g	

三、原辅材料

项目配套化学实验室、生物实验室、物理实验室、生化准备室、物理准备室、校医室，涉及实验与医疗耗材使用，化学实验主要为试剂的加热、蒸发、蒸馏、过滤、萃取、中和等物质制备和相互转化实验，生物实验主要为细胞生物的观察等实验，物理实验主要为简单的力学实验、电磁实验、光学实验等。项目使用的化学试剂均保存在专门的药品室中，化学试剂日常处于封闭状态，只有开展化学实验时，根据需要种类和需求量进行提取。建设项目主要耗材用量及种类见表2-5。

表2-5 项目主要原辅材料使用情况一览表

序号	名称	原料状态	包装形式	贮存位置	规格	最大存储量	年用量	实验类型
1	盐酸 18%	液态	瓶装	G 栋 2 楼 危险品仓库	500mL/瓶	8 瓶	8.704kg	化学、生物
2	氢氧化钠	固态	瓶装	G 栋 2 楼 普通仓库	500g/瓶	1 瓶	500g	化学
3	氢氧化钠	液态	瓶装	G 栋 2 楼 普通仓库	500mL/瓶, 标准溶液	3 瓶	3kg	化学
4	碳酸钙	固态	瓶装	G 栋 2 楼 普通仓库	500g/瓶	1 瓶	200g	化学
5	碳酸钠	固态	瓶装	G 栋 2 楼	500g/瓶	1 瓶	300g	化学

				普通仓库				
6	碳酸钠滴定溶液	液态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500mL/瓶	6瓶	6kg	化学
7	氢氧化钙	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	1000g	化学
8	50%硫酸	液态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	500mL/瓶	1瓶	1.391kg	化学
9	95%乙醇	液态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500mL/瓶	4瓶	6.312kg	化学、生物
10	钠	固态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	250g/瓶	1瓶	5g	化学
11	钾	固态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	200g/瓶	1瓶	5g	化学
12	高锰酸钾	固态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	500g/瓶	1瓶	50g	化学
13	四氧化三铁	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
14	三氧化二铁	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
15	二氧化锰	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
16	硫酸铜	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	1500g	化学
17	碘	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	100g/瓶	1瓶	10g	化学
18	氯化钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
19	氧化银	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	10g/瓶	1瓶	20g	化学
20	氧化镁	固态	袋装	G栋2楼普通仓库	250g/包	1包	100g	化学
21	氧化锌	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
22	氧化铜	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
23	三氧化二铝	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
24	氯化亚铁	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	2瓶	100g	化学
25	乙酸	液态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500mL/瓶	1瓶	1.044kg	化学
26	硝酸 65%	液态	瓶装	G栋2楼	500mL/瓶	1瓶	0.417kg	化学

				危险品仓库				
27	重铬酸钾	固态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	500g/瓶	1瓶	1000g	化学
28	硝酸钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	1000g	化学
29	过氧化钠	固态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	500g/瓶	1瓶	20g	化学
30	硝酸银	固态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	100g/瓶	1瓶	20g	化学
31	硝酸钡	固态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
32	柠檬酸	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
33	草酸	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
34	茜素红	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	25g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
35	溴甲酚紫	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	10g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
36	溴麝香草酚蓝	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	10g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
37	钙羧酸指示剂	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	25g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
38	铬黑 T	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	25g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
39	龙胆紫	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	25g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
40	石蕊	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	25g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
41	甲基蓝	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	100g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
42	甲基橙	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	25g/瓶, 指示剂	1瓶	10g	化学
43	甲基红	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	25g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
44	中性红	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	25g/瓶, 指示剂	1瓶	5g	化学
45	酚酞	液态	瓶装	G栋2楼普通仓库	0.5%500mL/瓶, 指示剂	1瓶	50g	化学
46	氧化钙	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	200g	化学
47	五氧化二磷	固态	瓶装	G栋2楼	500g/瓶	1瓶	10g	化学

				普通仓库				
48	二氧化硅	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	10g	化学
49	碳酸铵	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	50g	化学
50	碳酸氢钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	100g	化学
51	氨水 25%	液态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500ml/瓶, 25%	8瓶	7.256kg	化学
52	氢氧化钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	50g	化学
53	酒石酸钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	30g	化学
54	海藻酸钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	10g	化学
55	硝酸铜	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	30g	化学
56	硝酸铁	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	20g	化学
57	磷酸三钙	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	10g	化学
58	氯化铵	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	10g	化学
59	氯化钙	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	30g	化学
60	溴化钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
61	氯化钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
62	碘化钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
63	氟化钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	5g	化学
64	溴化钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	20g	化学
65	碘化钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	100g/瓶	1瓶	20g	化学
66	氯化锶	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	50g	化学
67	氯化锌	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	20g	化学
68	溴酸钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	50g	化学
69	碘酸钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	100g/瓶	1瓶	300g	化学
70	硼砂	固态	瓶装	G栋2楼	500g/瓶	1瓶	10g	化学

	Na ₂ [B ₄ O ₅ (OH) ₄]			普通仓库				
71	酒石酸钾钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	30g	化学
72	石墨电极	固态	袋装	G栋2楼普通仓库	条	30条	30条	化学
73	双氧水(过氧化氢)	液态	瓶装	G栋2楼普通仓库	3%, 500mL/瓶	1瓶	1.2kg	化学
74	碱式碳酸铜	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
75	五水合碱式碳酸镁	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	3瓶	1500g	化学
76	碳酸钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
77	氢氧化钡	固态	瓶装	G栋2楼危化品仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
78	一水合草酸铵	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
79	三水合乙二胺四乙酸铁钠盐	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	2瓶	1000g	化学
80	二水柠檬酸三钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
81	碳粉	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
82	铜粉	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	100g/瓶	1瓶	500g	化学
83	还原铁粉	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
84	锡粒	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
85	无砷锌粒	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	2瓶	1000g	化学
86	三水合磷酸氢二钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
87	二水合磷酸二氢钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
88	磷酸二氢钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
89	十二水磷酸氢二钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
90	亚硫酸氢钠	固态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
91	亚硫酸钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学

92	十二水硫酸铝钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
93	十八水硫酸铝	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
94	硫酸铵	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
95	二水硫酸钙	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
96	七水硫酸钴	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
97	硫酸铁	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
98	七水硫酸亚铁	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
99	硫酸镁	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
100	一水硫酸锰	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
101	六水硫酸镍	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
102	硫酸钾	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
103	硫酸钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
104	七水硫酸锌	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
105	五水硫代硫酸钠	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
106	澄清石灰水	液态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500mL/瓶	2瓶	1kg	化学
107	脲(尿素)H ₂ NCONH ₂	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
108	乙酸钠, 三水	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500g/瓶	1瓶	500g	化学
109	铁粒	固态	瓶装	G栋2楼普通仓库	100g/瓶	1瓶	50g	化学
110	AgNO ₃ 标准滴定液	液态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	0.01mol/L, 500mL/瓶	1瓶	0.5kg	化学
111	硫酸 60%	液态	瓶装	G栋2楼危险品仓库	50mL/瓶	7瓶	0.449kg	化学
112	Benedict's Solution 本氏液	液态	瓶装	G栋2楼普通仓库	500mL/瓶	2瓶	1kg	化学
113	Biuret	液态	瓶装	G栋2楼	500mL/瓶	2瓶	1kg	化学

	Solution 双缩脲试剂			普通仓库				
114	黄铜片	固态	/	G 栋 2 楼普通仓库	100g/片	5 片	5 片	化学
115	锌片	固态	/	G 栋 2 楼普通仓库	100g/片	5 片	5 片	化学
116	铝片	固态	/	G 栋 2 楼普通仓库	100g/片	4 片	4 片	化学
117	钙粉	固态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	100g/瓶	1 瓶	100g	化学
118	过饱和醋酸钠	液态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	100mL/瓶	1 瓶	0.1kg	化学
119	碳酸氢盐指示剂	液态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	500mL/瓶	1 瓶	0.5kg	化学
120	铁丝	固态	/	G 栋 2 楼普通仓库	2m/份	2m	2m	化学
121	铝箔纸	固态	/	G 栋 2 楼普通仓库	/	2 个	2 个	化学
122	琼脂	固态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	250g/瓶	1 瓶	250g	生物
123	明胶	固态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	500g/瓶	1 瓶	500g	生物
124	可溶性淀粉	固态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	500g/瓶	2 瓶	500g	生物
125	绿叶中色素提取层析液	液态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	60mL/瓶	1 瓶	0.01kg	生物
126	胃蛋白酶	液态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	120ml/瓶	7 瓶	0.1kg	生物
127	营养琼脂培养平板	固态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	/	19 个	19 个	生物
128	维生素 C 粉	固态	袋装	G 栋 2 楼普通仓库	500g/袋	1 瓶	500g	生物
129	a-淀粉酶	固态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	500g/瓶	1 瓶	500 个	生物
130	蛋白质测试试纸	固态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	/	8 个	8 个	生物
131	葡萄糖测试试纸	固态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	/	8 个	8 个	生物
132	维生素 C 泡腾片	固态	瓶装	G 栋 2 楼普通仓库	/	5 支	5 支	生物
133	高活性酵母	固态	袋装	G 栋 2 楼普通仓库	50g, 10 包/袋	10 袋	500g	生物

主要原辅材料的物理化学性质简介:

表 2-6 项目主要原辅材料理化性质介绍

序号	化学品名称	理化性质简介	急性毒性指标
----	-------	--------	--------

1	乙醇	乙醇是一种无色、具有强烈酒精气味的液体，其化学式为 C_2H_5OH ，摩尔质量为 $46.07g/mol$ 。乙醇在常温常压下为液体，密度为 $0.789g/mL$ ，熔点为 $-114.14^{\circ}C$ ，沸点为 $78.37^{\circ}C$ 。它可以溶于水和多种有机溶剂，是一种极性分子，也是一种弱酸。由于乙醇易燃且有毒，需要注意安全使用。乙醇是医药、化工、食品等领域中的重要化学品。	LD50: $7060mg/kg$ (兔经口) ; $7340mg/kg$ (兔经皮) ; $37620mg/m^3$, 10h (大鼠吸入)
2	氢氧化钠	氢氧化钠 (NaOH) 是一种白色固体，在常温常压下为固体，易溶于水，但几乎不溶于有机溶剂。其摩尔质量为 $40.00g/mol$ ，密度为 $2.13g/cm^3$ 。氢氧化钠是一种强碱性物质，能与酸反应并放出大量的热量，同时具有腐蚀性。氢氧化钠的 pH 值为 14，其溶液呈现碱性。氢氧化钠在工业上应用广泛，例如用于制造肥皂、纸张、清洁剂、医药品等。总的来说，氢氧化钠是一种重要的化学品，需要注意安全使用。氢氧化钠是强碱性物质，常见于工业领域，应用广泛。	口服 LD50: $500mg/kg$
3	盐酸	盐酸，化学式为 HCl ，是一种无色、有刺激性气味的气体，可以溶于水形成盐酸溶液。盐酸溶液呈酸性，是一种强酸，具有腐蚀性，可腐蚀大部分金属和许多有机物。盐酸的重要应用包括制备金属盐和塑料、清洗和腐蚀等。总的来说，盐酸是一种危险的化学物质，需要在使用和储存时注意安全措施。	LD50: $900mg/kg$ (兔经口) ; LC50: $124ppm$ (大鼠吸入, 1h)
4	碳酸钠	碳酸钠是一种无色、有碱性的化合物，化学式为 Na_2CO_3 ，摩尔质量为 $105.99g/mol$ 。它是一种固体，有白色粉末或晶体状物质，易溶于水。碳酸钠在空气中稳定，但在潮湿的空气中会逐渐失去结晶水，并变为碳酸氢钠。它是一种中等强度的碱性物质，可中和酸性物质。碳酸钠在高温下可分解，释放二氧化碳，这种反应在制备玻璃等工业生产中得到广泛应用。总的来说，碳酸钠是一种重要的化学品，广泛应用于玻璃、制浆造纸、洗涤剂、制药等领域。	/
5	酚酞	酚酞是一种常用的指示剂，常见的颜色为无色或淡黄色，但在碱性溶液中会变为深红色。酚酞的化学式为 $C_{19}H_{14}O_5S$ ，摩尔质量为 $354.38g/mol$ 。它的熔点为 $282-286^{\circ}C$ ，不溶于水，但溶于大部分有机溶剂。酚酞是一种脂溶性的分子，其分子内含有酚和酞两种基团。总的来说，酚酞具有很好的酸碱指示作用，广泛应用于化学实验和分析化学中。	LC50: $50mg/m^3$ (大鼠吸入)
6	硫酸铜	硫酸铜，化学式为 $CuSO_4$ ，是一种无色或浅蓝色的结晶体，具有多种理化性质。它的摩尔质量为 $159.6g/mol$ ，密度为 $3.6g/cm^3$ ，熔点为 $110^{\circ}C$ ，易溶于水，但几乎不溶于乙醇。硫酸	LD50: $300mg/kg$ (大鼠经口) ; $7mg/kg$ (小鼠腹腔)

		铜具有强的氧化性和还原性，在空气中加热可以分解，产生二氧化硫和三氧化硫等有害气体。硫酸铜具有广泛的应用，如用于化学分析、电镀、农业等领域。总的来说，硫酸铜是一种重要的化学品，需要注意安全使用。	
7	氢氧化钙	氢氧化钙，化学式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，是一种白色粉末，无臭，味甜碱性物质。其摩尔质量为 74.09g/mol ，密度为 2.24g/cm^3 。氢氧化钙在常温下极少溶于水，但在高温下可溶于水，生成氢氧化钙溶液。氢氧化钙也可以与酸反应，生成盐和水。此外，氢氧化钙在空气中容易吸收二氧化碳，形成碳酸钙，因此需要存放在干燥的环境中。总的来说，氢氧化钙是一种重要的碱性化合物，被广泛应用于工业生产和环境保护等领域。氢氧化钙的理化性质可总结为：白色粉末，密度为 2.24g/cm^3 ，极少溶于水，在高温下可溶于水，具有碱性，与酸反应生成盐和水，在空气中易吸收二氧化碳。	LD50: 7340mgkg (大鼠经口)
8	高锰酸钾	高锰酸钾是一种紫色晶体，具有强氧化性和强酸性，常温常压下为固体。其化学式为 KMnO_4 ，摩尔质量为 158.03g/mol 。高锰酸钾的密度为 2.70g/cm^3 ，熔点为 240°C ，沸点为不稳定。它可以在水中溶解，但难溶于有机溶剂。高锰酸钾在酸性环境下可以发生还原反应，被还原成无色的 Mn^{2+} ，并同时氧化反应物。由于高锰酸钾具有较强的氧化性和酸性，常被用于化学分析、环境监测、医药、制革、染料等领域。总的来说，高锰酸钾是一种重要的化学品，需要注意安全使用。	LD50: 1090mgkg (大鼠经口)
9	过氧化氢	过氧化氢是一种无色、透明的液体，常温常压下稳定，但是会因接触到有机物、金属离子等而分解。它的化学式为 H_2O_2 ，摩尔质量为 34.01g/mol ，密度为 1.11g/mL 。过氧化氢易溶于水 and 许多有机溶剂，具有氧化性和漂白性质，可以用于消毒、漂白、氧化等方面。但是，过量的过氧化氢可能对人体有害，需要注意安全使用。总的来说，过氧化氢是一种重要的化学品，广泛应用于许多领域。	/
10	氨水	氨水是一种氨气在水中溶解而成的碱性溶液。其化学式为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，摩尔质量为 17.03g/mol 。浓氨水呈淡蓝色或无色，有强烈的氨气味。其密度和比热较高，熔点为 -77.7°C ，沸点为约 38°C 。浓氨水具有强碱性，在水中完全离解，可中和酸性物质，与酸反应生成盐和水。浓氨水的主要应用包括化工、冶金、医药、农业等领域，但需要注意安全使用，以避免对人体造成危害。总的来说，浓氨水是一种重要的碱性化合物，具有较高的化学反应性和广泛的应用	LD50: 350mg/kg(大鼠经口)

		价值。	
11	氧化铜	氧化铜是一种无机化合物，化学式为 CuO。它是一种黑色或棕色固体，熔点为 1326℃。在空气中稳定，但在高温下会分解为铜和氧气。氧化铜是一种半导体材料，具有优异的电学性质和光学性质，可以用于制备太阳能电池、传感器和薄膜等。氧化铜还可以用作催化剂、媒染剂和磨料等。总的来说，氧化铜是一种重要的无机化合物，具有广泛的应用前景。	LDLo: 278mg/kg (小鼠气管)
12	石蕊	石蕊是一种白色晶体，其化学名为氢氧化铝 (Al(OH) ₃)，摩尔质量为 78.0g/mol。它是一种无味、无臭、无毒的物质，密度为 2.42g/cm ³ ，熔点为 300℃。石蕊的水溶性较差，在 20℃ 时，100mL 水只能溶解 0.0006g 的石蕊。石蕊具有一定的酸性，但其酸性很弱，主要表现在与碱反应生成盐的性质。石蕊具有良好的吸附性和催化性，可以用于制备各种化学品。总的来说，石蕊是一种重要的无机化合物，在医药、化工、建筑材料等领域有广泛的应用。 总结：石蕊是一种白色无味晶体，密度为 2.42g/cm ³ ，熔点为 300℃。它的水溶性较差，在 20℃ 时，100mL 水只能溶解 0.0006g 的石蕊。石蕊具有一定的酸性，但很弱，主要用于与碱反应生成盐。石蕊具有良好的吸附性和催化性，广泛应用于医药、化工、建筑材料等领域。	/
13	氯化钠	氯化钠是一种晶体，也是一种常见的盐，其化学式为 NaCl。它是一种无色、透明的晶体，具有高熔点和沸点。氯化钠的密度为 2.165g/cm ³ ，熔点为 801℃，沸点为 1413℃。它是一种易溶于水的物质，也可以溶于许多有机溶剂。氯化钠是一种电解质，在水中可以电离成钠离子和氯离子。它广泛应用于化学、制药、食品等领域。总的来说，氯化钠是一种重要的化学物质，具有广泛的应用价值。	LD50: 3550mg/kg (大鼠经口)
14	碳酸氢钠	碳酸氢钠，化学式为 NaHCO ₃ ，又称小苏打，是一种白色晶体粉末。其摩尔质量为 84.01g/mol，密度为 2.20g/cm ³ 。在常温常压下，它是一种稳定的化合物，不易挥发。碳酸氢钠具有一定的酸性，在水中可以溶解，生成碳酸氢根离子和钠离子。它的熔点为 50℃，热稳定性较差，在加热或加入酸性物质时会分解放出二氧化碳气体。总的来说，碳酸氢钠是一种广泛应用于食品、制药、化工等领域的重要化学品，需要注意存储和使用安全。	LD50: 4220mg/kg (大鼠经口)
15	二氧化硅	二氧化硅是一种无色无味的固体，化学式为 SiO ₂ ，摩尔质量为 60.08g/mol。它是地球上最常见的化合物之一，存在于许多岩石和矿物	/

		<p>中。二氧化硅是一种难溶于水的化合物，但可以溶于强碱和氢氟酸等强酸。它具有高熔点和高沸点，熔点为 1713℃，沸点为 2230℃，是一种高熔点的固体。此外，二氧化硅还具有良好的化学稳定性、高硬度和良好的绝缘性能等优点。综上所述，二氧化硅是一种重要的化合物，在工业、建筑、电子等领域具有广泛的应用。</p>	
16	钠	<p>钠是一种银白色金属，化学元素符号为 Na，原子序数为 11。它具有低密度和低熔点，是一种非常活泼的金属。钠在室温下处于固态，但在接触到空气中的氧气和水蒸气时会快速氧化和水解，释放出氢气并生成氢氧化钠。钠可以在高温和高压下与氢气反应，生成氢化钠。钠在化学反应中常被用作还原剂，也可以与许多非金属元素反应，形成盐类化合物。钠还是人体所需的元素之一，但过量摄入会对健康造成危害。总之，钠是一种重要的化学元素，在工业和医药领域有广泛的应用。</p> <p>总结：钠是一种活泼的银白色金属，在空气和水中容易氧化和水解。它在化学反应中可以作为还原剂，与非金属元素反应生成盐类化合物。钠也是人体必需元素之一，但过量摄入会有害。</p>	LD50: 4000mg/kg (小鼠腹腔)
17	氯化铵	<p>氯化铵是一种无色、具有强烈刺激性气味的盐酸盐。其化学式为 NH₄Cl，摩尔质量为 53.49g/mol。氯化铵具有吸湿性，易溶于水，在水中呈现酸性，其 pH 值约为 5.6。氯化铵在常温下为固体，熔点为 338℃，沸点为 520℃。氯化铵是一种可溶于水的弱酸，能与碱和一些金属形成盐。由于其吸湿性，氯化铵常被用作脱水剂和制备其他化合物的中间体。总的来说，氯化铵是一种重要的化学品，在医药、化工、食品等领域得到广泛应用。</p> <p>总结：氯化铵是一种具有强烈刺激性气味、吸湿性和酸性的无色盐酸盐，常温下为固体，易溶于水，用途广泛。</p>	LD50: 1560mg/kg (大鼠经口)
18	碳酸钙	<p>碳酸钙是白色微细结晶粉末，无味、无臭。有无定形和结晶两种形态。结晶型中又可分为斜方晶系和六方晶系（无水碳酸钙为无色斜方晶体，六水碳酸钙为无色单斜晶体），呈柱状或菱形，密度为 2.93g/cm³。熔点 1339℃（825-896.6℃时已分解），10.7MPa 下熔点为 1289℃。几乎不溶于水，在含有铵盐或三氧化二铁的水中溶解，不溶于醇。</p>	LD50: 5628mg/kg (大鼠经口)
19	硫酸	<p>硫酸一般为无色油状液体，密度 1.84g/cm³，沸点 338℃，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。加热到 290℃时开始释</p>	LD50: 2140mg/kg (大鼠经口)

		放出三氧化硫，最终变成为 98.54%的水溶液，在 317℃时沸腾而成为共沸混合物。硫酸的沸点及粘度较高，是因为其分子内部的氢键较强的缘故。由于硫酸的介电常数较高，因此它是电解质的良好溶剂，而作为非电解质的溶剂则不太理想。硫酸的熔点是 10.371℃，加水或加三氧化硫均会使凝固点下降。	
20	钾	钾为银白色立方体结构金属，理化性质和钠非常相似。钾质软而轻可用小刀切割，新切面有银白色光泽。钾的密度 0.862g/cm ³ (293K)，熔点 336K (63℃)，沸点 1032K (759℃)。钾是热和电的良导体，具有较好的导磁性，质量分数 77.2%的钾和 22.8%的钠形成的钾钠合金熔点只有 12℃，是核反应堆导热剂。钾单质还具有良好的延展性，硬度也低，能够溶于汞和液态氨，溶于液氨形成蓝色溶液。	LD50: 700mg/kg(小鼠腹腔)
21	四氧化三铁	四氧化三铁是中学阶段唯一可以被磁化的铁化合物。四氧化三铁中含有 Fe ²⁺ 和 Fe ³⁺ ，X 射线衍射实验表明，四氧化三铁具有反式尖晶石结构，晶体中从来不存在偏铁酸根离子 FeO ₂ ²⁻ 。四氧化三铁，天然矿物类型为磁铁矿。铁在四氧化三铁中有两种化合价，为反式尖晶石结构，氧做立方最密堆积。另外，四氧化三铁还是导体，因为在磁铁矿中由于 Fe ²⁺ 与 Fe ³⁺ 在八面体位置上基本上是无序排列的，电子可在铁的两种氧化态间迅速发生转移，所以四氧化三铁固体具有优良的导电性。Fe ₃ O ₄ 可以看成 FeO·Fe ₂ O ₃ ，这种写法较好说明了 Fe ₃ O ₄ 中含有 Fe(II)和 Fe(III)。	/
22	三氧化二铁	烧褐铁矿、烧赭土、铁丹、铁红、红粉、威尼斯红(主要成分为氧化铁)等。化学式 Fe ₂ O ₃ ，溶于盐酸，为红棕色粉末。其红棕色粉末为一种低级颜料，工业上称氧化铁红，用于油漆、油墨、橡胶等工业中，可做催化剂，玻璃、宝石、金属的抛光剂，可用作炼铁原料。	LD50: 15g/kg (大鼠经口)
23	二氧化锰	二氧化锰，是一种无机化合物，化学式为 MnO ₂ ，为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。用于锰盐的制备，也用作氧化剂、除锈剂、催化剂。	/
24	碘	碘是一种紫黑色有光泽的片状晶体，原子序数 53，自然界存在的同位素是 74 个中子的碘-127。碘具有较高的蒸气压，在微热下即升华，纯碘蒸气呈深蓝色，若含有空气则呈紫红色，并有刺激性气味。碘易溶于许多有机溶剂中，例如氯仿 (CHCl ₃)、四氯化碳 (CCl ₄)。碘在乙醇和乙醚中生成的溶液显棕色。	LD50: 14000mg/kg (大鼠经口)

25	氧化银	氧化银，是一种无机化合物，化学式为 Ag_2O ，为棕黑色结晶性粉末，主要用作化学合成催化剂，还用作防腐剂、电子器件材料、玻璃着色剂及研磨剂。	LD50: 2820mg/kg (大鼠经口)
26	氧化镁	白色细微粉末。无气味。因制备方法不同，有轻质和重质之分。在可见和近紫外光范围内有强折射性。露置空气中易吸收水分和二氧化碳而逐渐成为碱式碳酸镁，轻质较重质更快，与水结合生成氢氧化镁，呈微碱性反应，饱和水溶液的 pH10.3。但极易溶于稀酸，极微溶于纯水，因二氧化碳的存在而增加其溶解度。不溶于乙醇。相对密度(d_{25}^4)3.58。熔点 2852℃。沸点 3600℃。	/
27	氧化锌	氧化锌是一种著名的白色的颜料，俗名叫锌白。它的优点是遇到 H_2S 气体不变黑，因为 ZnS 也是白色的。在加热时， ZnO 由白、浅黄逐步变为柠檬黄色，当冷却后黄色便退去，利用这一特性，把它掺入油漆或加入温度计中，做成变色油漆或变色温度计。因 ZnO 有收敛性和一定的杀菌能力，在医药上常调制成软膏使用， ZnO 还可用作催化剂。	LD50: 7950mg/kg (小鼠经口)
28	三氧化二铝	一种无机物，化学式 Al_2O_3 ，是一种高硬度的化合物，熔点为 2054℃，沸点为 2980℃，在高温下可电离的离子晶体，常用于制造耐火材料。	/
29	氯化亚铁	氯化亚铁是一种无机物，化学式 FeCl_2 。呈绿至黄色。可溶于水、乙醇和甲醇。有四水物 $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ，为透明蓝绿色单斜结晶。密度 1.93 克/厘米，易潮解，溶于水、乙醇、乙酸，微溶于丙酮，不溶于乙醚。无水氯化亚铁为黄绿色吸湿性晶体，溶于水后形成浅绿色溶液。四水盐，加热至 36.5℃ 时变为二水盐。	LD50: 450mg/kg(大鼠经口)
30	乙酸	乙酸，也叫醋酸、冰醋酸，化学式 CH_3COOH ，是一种有机一元酸，为食醋内酸味及刺激性气味的来源。纯的无水乙酸（冰醋酸）是无色的吸湿性液体，凝固点为 16.7℃ (62°F)，凝固后为无色晶体。尽管根据乙酸在水溶液中的解离能力它是一种弱酸，但是乙酸是具有腐蚀性的，其蒸汽对眼和鼻有刺激性作用。	/
31	硝酸	纯硝酸为无色透明液体，浓硝酸为淡黄色液体(溶有二氧化氮)，正常情况下为无色透明液体。有窒息性刺激气味。易挥发，在空气中产生白雾，是硝酸蒸汽与水蒸汽结合而形成的硝酸小液滴。露光能产生二氧化氮而变成棕色。有强酸性。能使羊毛织物和动物组织变成嫩黄色。能与乙醇、松节油、碳和其他有机物猛烈反应。能与水混溶。能与水形成共沸混合物。相对密度(d_{20}^4)1.41，熔点-42℃(无水)，沸点 120.5℃。	/

32	重铬酸钾	重铬酸钾 (potassium dichromate), 是一种无机化合物, 化学式为 $K_2Cr_2O_7$, 室温下为橘红色结晶性粉末, 溶于水, 不溶于乙醇。重铬酸钾是一种有毒且有致癌性的强氧化剂, 它被国际癌症研究机构划归为第一类致癌物质, 而且是强氧化剂。	LD50: 17mg/kg (大鼠经口)
33	硝酸钠	硝酸钠, 是一种无机化合物, 化学式为 $NaNO_3$, 为吸湿性无色透明三角系晶体。加热至 $380^\circ C$ 时分解。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。用于制硝酸、亚硝酸钠, 作玻璃、火柴、搪瓷或陶瓷工业中的配料, 肥料, 制硫酸工业中的催化剂等。	LD50: 3236mg/kg (大鼠经口)
34	过氧化钠	过氧化钠, 是一种无机化合物, 化学式为 Na_2O_2 , 为黄白色粉末或颗粒。加热至 $460^\circ C$ 时分解。在空气中迅速吸收水分和二氧化碳。与有机物接触会导致燃烧或爆炸, 应密闭保存。用于漂白动植物纤维、羽毛、兽骨等, 作织物的印染剂, 空气中二氧化碳吸收剂, 潜艇中换气剂, 化学试剂, 氧化剂和分析试剂等。	/
35	硝酸银	硝酸银遇有机物变灰黑色, 分解出银。纯硝酸银对光稳定, 但由于一般的产品纯度不够, 其水溶液和固体常被保存在棕色试剂瓶中。硝酸银加热至 $444^\circ C$ 时分解成银、氮气、氧气和二氧化氮。	LD50: 50mg/kg (小鼠经口)
36	硝酸钡	硝酸钡 (barium nitrate), 是一种无机化合物, 化学式为 $Ba(NO_3)_2$, 分子量 261.337, 密度 $3.24g/cm^3$, 溶于水, 浓硫酸, 不溶于乙醇、浓硝酸。硝酸钡为白色结晶性粉末, 微具吸湿性, 有强氧化性。燃烧时呈现绿色火焰。用作氧化剂、分析试剂, 也用于制备钡盐、信号弹及烟花, 还用于制造陶瓷等。	LD50: 355mg/kg (大鼠经口)
37	柠檬酸	在室温下, 柠檬酸为无色半透明晶体或白色颗粒或白色结晶性粉末, 无臭、味极酸, 有涩味, 有微弱腐蚀性, 潮解性强, 并伴有结晶水化合物生成, 在潮湿的空气中微有潮解性。它可以以无水合物或者一水合物的形式存在: 柠檬酸从热水中结晶时, 生成无水合物; 在冷水中结晶则生成一水合物。加热到 $78^\circ C$ 时一水合物会分解得到无水合物。在 15 摄氏度时, 柠檬酸也可在无水乙醇中溶解。	LD50: 6730mg/kg (大鼠经口)
38	草酸	无色单斜片状或棱柱体结晶或白色粉末, 氧化法草酸无气味, 合成法草酸有味。 $150\sim 160^\circ C$ 升华。在高热干燥空气中能风化。1g 溶于 7mL 水、2mL 沸水、2.5mL 乙醇、1.8mL 沸乙醇、100 mL 乙醚、5.5mL 甘油, 不溶于苯、氯仿和石油醚。0.1mol/L 溶液的 pH 为 1.3。相对密度 (水=1) 1.653。熔点 $189.5^\circ C$ 。低毒, 半数致	LD50: 1080mg/kg (大鼠经口)

		死量（兔，经皮）2000 mg/kg ³ 。	
39	茜素红	易溶于水，微溶于乙醇，不溶于苯和氯仿。1%水溶液 pH2.15。	LD50: 70mg/kg（小鼠静脉）
40	溴甲酚紫	溴甲酚紫，英文名称为 Bromocresol Purple，中文别名为二溴邻甲酚磺，CAS 号为 115-40-2，分子式为 C ₂₁ H ₁₆ Br ₂ O ₅ S，为微黄色细小结晶，需储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，应与氧化剂等分开存放，切忌混储，酸碱指示剂，颜色变化由浅黄色至紫红色。	/
41	溴麝香草酚蓝	浅玫瑰色结晶性粉末，熔点 200~202℃，易溶于乙醇、醚、甲醇及稀氢氧化碱溶液。稍溶于苯、甲苯及二甲苯，微溶于水，几乎不溶于石油醚。在碱性溶液中呈蓝色，在酸性溶液中呈黄色。	/
42	钙羧酸指示剂	棕色至黑色结晶或褐色粉末，易溶于碱液和氨水，微溶于水；在 pH 不大于 10 时呈红色，pH13~14 间为浅蓝色，能和钙形成红色螯合物；最大吸收波长 560(366)nm。	/
43	铬黑 T	铬黑 T，是一种有机化合物，分子式为 C ₂₀ H ₁₂ N ₃ NaO ₇ S，分子量为 461.38，黑色粉末，溶于水，并呈枣红至紫红色；稍溶于醇，并呈棕光品红色；微溶于丙酮。在浓硫酸中呈暗蓝色，稀释后呈浅红棕色；在浓硝酸中呈桔桔黄色。其水溶液，加浓盐酸无大变化；加氢氧化钠浓溶液转棕光品红色。水中溶解度（90℃）为 25g/L。染色时遇铜、铁，色光影响较大。	LD50: 17590mg/kg（大鼠经口）
44	龙胆紫	绿色带有金属光泽结晶或深绿色结晶性粉末，为副品红的六甲基衍生物，含有少量四、五甲基的衍生物	LD50: 413mg/kg（大鼠经口）
45	甲基蓝	闪光红棕色粉末。极易溶于冷水和热水中，呈蓝色。溶于酒精呈绿光蓝色。遇浓硫酸呈红棕色，将其稀释后呈蓝紫色。	/
46	甲基橙	甲基橙由对氨基苯磺酸经重氮化后与 N, N-二甲基苯胺偶合而成，显碱性，容量测定锡(热时 Sn 使甲基橙褪色)，强还原剂(Ti、Cr)和强氧化剂(氯、溴)的消色指示剂。	LD50: 60mg/kg（大鼠经口）
47	甲基红	甲基红，是一种有机化合物，化学式为 C ₁₅ H ₁₅ N ₃ O ₂ ，为暗红色结晶性粉末，溶于乙醇和乙酸，几乎不溶于水。	TDLo: 12g/kg（小鼠经口）
48	中性红	中性红(Neutral red)，又称二甲基二氨基吩嗪氯化物、甲苯红。是一种酸碱指示剂，化学式为：(CH ₃) ₂ NC ₆ H ₃ N ₂ C ₆ H ₂ CH ₃ NH ₂ HCl。绿色结晶粉末。易溶于水呈红色，溶于乙醇呈黄色，其溶液用于染细胞中的液泡，可鉴定细胞死活，活细胞被染成红色，而死细胞不变色。	LD50: 432mg/kg（鼠腹腔）
49	氧化钙	氧化钙是一种无机化合物，化学式是 CaO，俗名生石灰。物理性质是表面白色粉末，不纯者为灰白色，含有杂质时呈淡黄色或灰色，具有	LD50: 3059mg/kg（小鼠腹腔）

		吸湿性。	
50	二氧化锰	二氧化锰，是一种无机化合物，化学式为MnO ₂ ，为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。	LD50: 422mg/kg(小鼠皮下)
51	五氧化二磷	五氧化二磷，化学式为P ₂ O ₅ ，又名磷酸酐、无水磷酸、五氧化磷。是一种纯净的白色粉末状固体，在纯度不足时为黄色粉末。具有特殊的刺激性气味。	LD50: 1217mg/kg(大鼠吸入)
52	氧化锌	氧化锌，白色颜料，俗名叫锌白。它的优点是遇到H ₂ S气体不变黑，因为ZnS也是白色的。在加热时，ZnO由白、浅黄逐步变为柠檬黄色，当冷却后黄色便退去，利用这一特性，把它掺入油漆或加入温度计中，做成变色油漆或变色温度计。因ZnO有收敛性和一定的杀菌能力，在医药上常调制成软膏使用，ZnO还可用作催化剂。	LD50: 7950mg/kg(小鼠经口)
53	碳酸铵	碳酸铵，是一种无机化合物，化学式为(NH ₄) ₂ CO ₃ 。为无色立方晶体，易溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇、二硫化碳及浓氨水。	LD50: 1975mg/kg(大鼠经口)
54	氢氧化钾	氢氧化钾，是一种无机化合物，化学式为KOH，是常见的无机碱，具有强碱性，0.1mol/L溶液的pH为13.5，溶于水、乙醇，微溶于乙醚，极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾，主要用作生产钾盐的原料。	LD50: 273mg/kg(大鼠经口)
55	酒石酸钾	酒石酸钾是一种有机物，分子式是C ₄ H ₄ O ₆ K ₂ ，无色结晶或白色结晶性粉末，易溶于水，难溶于乙醇。	/
56	海藻酸钠	海藻酸钠是从褐藻类的海带或马尾藻中提取碘和甘露醇之后的副产物，其分子由β-D-甘露糖醛酸(β-D-mannuronic, M)和α-L-古洛糖醛酸(α-L-guluronic, G)按(1→4)键连接而成，是一种天然多糖，具有药物制剂辅料所需的稳定性、溶解性、粘性和安全性。	LD50: 5mg/kg(大鼠经口)
57	硝酸铜	硝酸铜，是一种无机化合物，化学式为Cu(NO ₃) ₂ ，为蓝色结晶性粉末，主要用作分析试剂及氧化剂，也可用作搪瓷着色剂等。	LD50: 940mg/kg(大鼠经口)
58	硝酸铁	硝酸铁，是一种无机化合物，化学式为Fe(NO ₃) ₃ ，为紫色结晶固体。硝酸铁不可燃，但会加速可燃材料的燃烧，长时间暴露在火或热中可能会导致爆炸，并会产生有毒的氮氧化物。硝酸铁常用于染色和鞣革、化学分析和医药。	LD50: 3250mg/kg(大鼠经口)
59	磷酸三钙	又称磷酸钙。化学式Ca ₃ (PO ₄) ₂ 。白色晶体或无定形粉末。存在多种晶型转变，主要分为低温β相(β-TCP)和高温α相(α-TCP)，相转变温度为1120℃-1170℃，熔点1670℃；溶于酸，不溶	/

		于水和乙醇。在人的骨骼中普遍存在，是一种良好的骨修复材料。	
60	氯化钙	无色立方结晶体，白色或灰白色，有粒状、蜂窝块状、圆球状、不规则颗粒状、粉末状。微毒、无臭、味微苦。吸湿性极强，暴露于空气中极易潮解，易溶于水。	LD50: 1000mg/kg (大鼠经口)
61	溴化钾	溴化钾，化学式 KBr，相对分子质量：119.00。无色结晶或白色粉末，有强烈咸味，见光色变黄。稍有吸湿性。1g 溶于 1.5ml 水，水溶液呈中性。相对密度(d254)2.75。熔点 730℃。沸点 1435℃。有刺激性。	/
62	氯化钾	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，有吸湿性，易结块；在水中的溶解度随温度的升高而迅速地增加，与钠盐常起复分解作用而生成新的钾盐。	/
63	碘化钾	碘化钾是一种无机化合物，化学式为 KI，为无色或白色晶体，无臭，有浓苦咸味。药用作利尿剂，加适量于食盐中可防治甲状腺疾病。呈无色或白色结晶性粉末，密度 3.13g/cm ³ ，熔点 618℃，沸点 1345℃，易溶于水和乙醇。水溶液见光变暗，并游离出碘。	LD50: 1000mg/kg (小鼠经口)
64	氯化铵	氯化铵，简称氯铵，是一种无机物，化学式为 NH ₄ Cl，是指盐酸的铵盐，多为制碱工业的副产品。含氮 24%~26%，呈白色或略带黄色的方形或八面体小结晶，有粉状和粒状两种剂型，粒状氯化铵不易吸湿，易储存，而粉状氯化铵较多用作生产复肥的基础肥料。	LD50: 1650mg/kg (大鼠经口)
65	氟化钠	氟化钠，是一种无机化合物，化学式为 NaF，主要应用在涂装工业中作磷化促进剂、农业杀虫剂、密封材料、防腐剂等各个领域。	LD50: 52mg/kg (大鼠经口)
66	溴化钠	溴化钠 (Sodium bromide)，是一种无机化合物，化学式为 NaBr，是无色立方晶系晶体或白色颗粒状粉末，无臭，味咸而微苦，溴化钠在空气中易吸收水分而结块，但不潮解。	LD50: 7000mg/kg (大鼠经口)
67	碘化钠	碘化钠是一种无机化合物，化学式为 NaI，分子量 149.89，无色立方晶体或白色粒状物，是由碳酸钠或氢氧化钠与氢碘酸反应，然后蒸发溶液生成的一种白色固体，有无水物、二水合物和五水合物。	LD50: 4340mg/kg (大鼠经口)
68	氯化锶	无色立方晶体，易溶于水（溶于 0.8 份水、0.5 份沸水），溶解度（六水物）106.2g/100ml 水（25℃），氯化锶是无机盐的一种，是最常见的锶盐，与其他锶化合物类似，氯化锶在火焰下呈红色，因此它被用于制造红色烟火。其化学性质介于氯化钡（毒性更强）和氯化钙间。	LD50: 2250mg/kg (大鼠经口)
69	氯化锌	氯化锌，是一种无机化合物，化学式为 ZnCl ₂ ，为白色结晶性粉末，易溶于水，溶于甲醇、乙	LD50: 1680mg/kg (大鼠经口)

		醇、甘油、丙酮、乙醚，不溶于液氨。	
70	溴酸钾	溴酸钾，是一种无机化合物，化学式为 KBrO_3 ，主要用作分析试剂、氧化剂、羊毛漂白处理剂。	LD50: 157mg/kg(大鼠经口)
71	碘酸钾	碘酸钾，是一种无机化合物，化学式为 KIO_3 ，为白色结晶性粉末，溶于水、稀硫酸，溶于碘化钾溶液，不溶于乙醇、液氨。用作分析试剂、氧化剂及氧化-还原滴定剂	LD50: 531mg/kg(大鼠经口)
72	硼砂	一种无机化合物，一般写作 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，分子量为 381.37。硼砂是非常重要的含硼矿物及硼化合物。通常为含有无色晶体的白色粉末，易溶于水。硼砂有广泛的用途，可用作清洁剂、化妆品、杀虫剂，也可用于配置缓冲溶液和制取其他硼化合物等。硼砂毒性较高，世界各国多禁用为食品添加物。人体若摄入过多的硼，会引发多脏器的蓄积性中毒。	LD50: 4500mg/kg (大鼠经口)
73	酒石酸钾钠	酒石酸钾钠（化学式： $\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ），也称酒石酸钠钾、罗氏盐、罗谢尔盐，是酒石酸钠与酒石酸钾形成的复盐。它是无色至蓝白色正交晶系晶体，可溶于水，微溶于醇，味咸而凉，水溶液呈微碱性。	/
74	乙酸钠	又称醋酸钠，是一种有机物，分子式为 CH_3COONa ，分子量为 82.03。三水合物乙酸钠性状为白色结晶体，相对密度 1.45，熔点为 58°C ，在干燥空气中风化，在 120°C 时失去结晶水，温度再高时分解；无水乙酸钠为无色透明结晶体，熔点 324°C 。易溶于水。	LD50: 3530mg/kg (大鼠经口)
75	碱式碳酸铜	化学式为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ，也有写作 $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ，颜色翠绿，在自然界中铜通常以此种化合物的形式存在，它是铜与空气中的氧气、二氧化碳和水等物质反应产生的物质。不溶于水。碱式碳酸铜一般常称为铜锈或铜绿。	LD50: 1350mg/kg (大鼠口服)； 159mg/kg (兔子口服)； LDLo: 1gm/kg (鸽子口服)； 900mg/kg (家鸭口服)
76	五水合碱式碳酸镁	化学式为 $(\text{MgCO}_3)_4 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，分子量为 485.65，密度 $2.16\text{g}/\text{cm}^3$ 。	/
77	碳酸钾	碳酸钾，白色结晶粉末。密度 $2.428\text{g}/\text{cm}^3$ 。熔点 891°C ，沸点时分解，相对分子量 138.21。溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇、丙酮和乙醚。吸湿性强，暴露在空气中能吸收二氧化碳和水分，转变为碳酸氢钾，应密封包装。水合物有一水物、二水物、三水物。碳酸钾水溶液呈碱性。不溶于乙醇及醚。	LD50: 1870mg/kg (大鼠经口)
78	氢氧化钡	氢氧化钡，是一种无机化合物，化学式为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ，为白色结晶性粉末，可溶于水、乙醇，易溶于稀酸，主要用于制特种肥皂、杀虫剂，也用于硬水软化、甜菜糖精制、锅炉除垢、玻璃润滑等。	/
79	一水合草	结晶粉末，分子式是 $\text{C}_2\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_5$ ，分子量	/

	酸铵	142.111, 密度 1.5g/cm ³ 。1g 该品溶于 20mL 水、2.6mL 沸水, 微溶于乙醇, 不溶于氨。其溶液呈中性 (0.1mol/L, pH 值 6.4)。加热至 95℃ 时脱水, 加高热即分解。	
80	三水合乙二胺四乙酸铁钠盐	化学式为 C ₁₀ H ₁₂ FeN ₂ NaO ₈ ·3H ₂ O, 可溶于水。	/
81	二水柠檬酸三钠	二水柠檬酸三钠是一种化学物质, 为白色晶体或粉末, 由柠檬酸经氢氧化钠或碳酸氢钠中和而得。分子式为 Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇ ·2H ₂ O。该物质广泛用于食品添加剂、乳化增强剂以及医药工业。常温时在空气中稳定, 加热至 150℃ 时失去结晶水, 继续加热则分解。不溶于乙醇, 易溶于水, 5% 的水溶液 pH 值为 7.6~8.6。易溶于水和甘油, 微溶于乙醇、乙醚。150℃ 失去两个结晶水。	/
82	三水合磷酸氢二钾	磷酸氢二钾三水合物, 是一种无机化合物, 化学式为 K ₂ HPO ₄ ·3H ₂ O, 分子量为 228.22, 为白色结晶性粉末, 主要用于配制缓冲液, 也可用作抗菌素培养基中的营养剂。易溶于水, 微溶于乙醇。	/
83	二水合磷酸二氢钠	化学式为 NaH ₂ PO ₄ ·2H ₂ O, 分子量为 156.01, 无色结晶或白色结晶性粉末。无臭, 味咸, 酸。热至 100℃ 失去全部结晶水, 灼热变成偏磷酸钠。易溶于水, 几乎不溶于乙醇, 其水溶液呈酸性。	/
84	磷酸二氢钾	化学式为 KH ₂ PO ₄ , 分子量为 136.09, 无色四方晶体或白色结晶性粉末。相对密度 2.338。熔点 252.6℃。溶于水 (90℃ 时为 83.5g/100ml 水), 水溶液呈酸性, 1% 磷酸二氢钾溶液的 pH 值为 4.6。不溶于醇。有潮解性。加热至 400℃ 时熔化而成透明的液体, 冷却后固化为不透明的玻璃状偏磷酸钾。	LD50: >2000mg/kg (大鼠经口); >4640mg/kg (兔经皮)
85	十二水磷酸氢二钠	化学式为 Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O, 无色单斜晶系结晶或白色粉末。水溶液呈弱碱性, 3.5% 的水溶液 pH 值为 9.0~9.4。在空气中易风化成为含 7 个结晶水的盐, 加热至 100℃ 时失去全部结晶水成为白色粉末无水物, 250℃ 时则成为焦磷酸钠。	LD50: 430mg/kg (老鼠腹膜)
86	亚硫酸氢钠	化学式为 NaHSO ₃ , 分子量为 104.0609。白色结晶性粉末。有二氧化硫的气味。具不愉快味。暴露空气中失去部分二氧化硫, 同时氧化成硫酸盐。溶于 3.5 份冷水、2 份沸水、约 70 份乙醇, 其水溶液呈酸性。熔点分解。	LD50: 2000mg/kg (大鼠经口)
87	亚硫酸钠	化学式 Na ₂ SO ₃ , 常见的亚硫酸盐, 白色、单斜晶体或粉末。对眼睛、皮肤、粘膜有刺激作用, 可污染水源。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。溶于水, 水溶液呈碱性。微溶于醇。不溶	LD50: 115mg/kg (大鼠静脉)

		于液氯、氨。为强还原剂，与二氧化硫作用生成亚硫酸氢钠，与强酸反应生成相应盐并放出二氧化硫。	
88	十二水硫酸铝钾	十二水硫酸铝钾是一种无机物，又称明矾，化学式为 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ，是一种含有结晶水的硫酸钾和硫酸铝的复盐。可溶于水，不溶于乙醇。可用于制备铝盐、发酵粉、油漆、鞣料、澄清剂、媒染剂、造纸、防水剂等，生活中曾常用于净水。	/
89	十八水硫酸铝	化学式为 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ，白色晶体。不易风化而失去结晶水，比较稳定，加热会失水，高温会分解为氧化铝和硫的氧化物。加热至 $770^\circ C$ 开始分解为氧化铝、三氧化硫、二氧化硫和水蒸气。溶于水、酸和碱，不溶于乙醇。水溶液呈酸性。水解后生成氢氧化铝。水溶液长时间沸腾可生成碱式硫酸铝。	/
90	硫酸铵	化学式为 $(NH_4)_2SO_4$ ，无色结晶或白色颗粒。无气味。 $280^\circ C$ 以上分解。水中溶解度： $0^\circ C$ 时 70.6g， $100^\circ C$ 时 103.8g。不溶于乙醇和丙酮。0.1mol/L 水溶液的 pH 为 5.5。相对密度 1.77。折光率 1.521。硫酸铵主要用作肥料，适用于各种土壤和作物。还可用于纺织、皮革、医药等方面。	LD50: 3000mg/kg (大鼠经口)
91	二水硫酸钙	即石膏（二水石膏，生石膏），化学式为 $CaSO_4 \cdot 2(H_2O)$ ，单斜晶系，晶体呈板状、柱状，集合体呈致密块状、纤维状、片状、土状或肾状。玻璃光泽。相对密度 $2.32g/cm^3$ ，微溶于水，溶于盐酸。	/
92	七水硫酸钴	化学式为 $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ ，分子量为 281.103，桃红色单斜砂状结晶，溶于水，甲醇，微溶于乙醇，空气中易风化。	LD50: 582mg/kg(大鼠经口)
93	硫酸铁	化学式为 $Fe_2(SO_4)_3$ ，分子量为 399.86，灰白色粉末或正交棱形结晶流动浅黄色粉末。对光敏感。易吸湿。在水中溶解缓慢，但在水中有微量硫酸亚铁时溶解较快，微溶于乙醇，几乎不溶于丙酮和乙酸乙酯。在水溶液中缓慢地水解。相对密度(d18)3.097。热至 $480^\circ C$ 分解。	LC50: 168mg/kg(小鼠腹腔)
94	七水硫酸亚铁	化学式为 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ，浅蓝绿色单斜晶体。溶于水，微溶于醇，溶于无水甲醇。 $64\sim 90^\circ C$ 时失去 6 个结晶水，加热到 $300^\circ C$ 时失去全部结晶水而成无水物。红热时分解生成三氧化二铁并放出二氧化硫、三氧化硫。有腐蚀性，在干燥空气中会风化。易被潮湿空气氧化。	LD50: 1520mg/kg (小鼠经口)
95	硫酸镁	化学式为 $MgSO_4$ ，分子量为 120.368，无色斜方晶系结晶。易溶于水，微溶于乙醇和甘油，乙醚，不溶于丙酮。在 $900^\circ C$ 以下时很稳定，加热至 $1127^\circ C$ 时分解放出 SO_2 。无水硫酸镁极易吸水，故可用作干燥剂，在潮湿空气中很快	LD50: 645mg/kg(小鼠皮下)； 670-733mg/kg(小鼠腹腔注射)；

		变成水合硫酸镁。	
96	一水硫酸锰	化学式为 $MnSO_4 \cdot H_2O$ ，分子量为 169.0159，浅粉红色单斜晶系细结晶。	LC50: 64mg/kg (小鼠腹腔注射)
97	六水硫酸镍	化学式为 $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ ，分子量为 262.848，绿色结晶。溶于水，溶于乙醇，微溶于酸、氨水。	LD50: 335mg/kg (雄性大鼠经口)； 264mg/kg (雌性大鼠经口)
98	硫酸钾	化学式为 K_2SO_4 ，分子量为 88.64，白色结晶粉末。溶于水 (25℃时 12g/100ml 水，100℃时 24.1g/100ml 水)，不溶于醇、丙酮和二硫化碳。具有苦咸味。	LD50: 6600mg/kg (大鼠经口)
99	硫酸钠	化学式为 Na_2SO_4 ，分子量为 142.042，白色晶体或粉末。极易溶于水。在潮湿空气中易水化，转变成粉末状含水硫酸钠覆盖于表面。	LD50: 5989mg/kg (小鼠经口)
100	七水硫酸锌	化学式为 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ，分子量为，无色至白色结晶固体。易溶于水 (20℃时为 96.5g/100ml 水；100℃时为 663.6g/100ml)。微溶于醇和甘油。在干燥空气中逐渐风化。280℃时失去全部结晶水而成无水物，500℃以上分解。	LD50: 2150mg/kg (大鼠经口)
101	五水硫代硫酸钠	分子式为 $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ ，分子量为 225.1949，为无色单斜晶系结晶，用于感光工业用作照相定影剂。易溶于水 680g/L(20℃)，水溶液近中性，溶于松节油及氨，不溶于醇。	LD50: >2500mg/kg (大鼠静脉)
102	脲(尿素) $H_2NC(=O)NH_2$	尿素，又称碳酰胺 (carbamide)，化学式： $CO(NH_2)_2$ ，分子质量 60.06，无色或白色针状或棒状结晶体，工业或农业品为白色略带微红色固体颗粒，无臭无味。含氮量约为 46.67%。密度 1.335g/cm ³ 。熔点 132.7℃。溶于水、醇，难溶于乙醚、氯仿。呈弱碱性。	/
103	三水乙酸钠	分子式为 $C_2H_3NaO_2 \cdot 3H_2O$ ，分子量为 136.08，为无色或白色晶体。密度为 1.528g/cm ³ ，熔点 58~60℃，溶于水和乙醚，微溶于乙醇。	/
104	Benedict's Solution 本氏液	成份为 $CuSO_4$ 、 CH_3COONa 、 $C(OH)COONa$ 、 CH_2COONa 、 Na_2CO_3 、蒸馏水，用于检测还原糖。若溶液中含有还原糖，则溶液呈现红色、黄色或绿色。其颜色取决于溶液中还原糖的含量，若溶液中不含还原糖，则溶液仍为清澈的蓝色。	/
105	Biuret Solution 双缩脲试剂	双缩脲试剂是一个用于鉴定蛋白质的分析化学试剂。它是一个碱性的含铜试液，呈蓝色，由 0.1g/mL 氢氧化钠或氢氧化钾、0.01g/mL 硫酸铜和酒石酸钾钠配制。会遇到蛋白质显紫色。	/
106	醋酸钠	化学式为 CH_3COONa ，无色无味的结晶体，在空气中可被风化，可燃。易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。123℃时失去结晶水。但是通常湿法制取的有醋酸的味道。水中发生水解。显碱性。	LD50: 3530mg/kg (大鼠经口)； >30mg/m ³ (大鼠吸入, 1h)；6891mg/kg (小鼠经口)；

			3200mg/kg (小鼠皮下); >10gm/kg (兔子皮肤); LDLo: 1195mg/kg (小鼠静脉注射); 1300mg/kg (兔子静脉注射)
107	碳酸氢盐指示剂	一种容易吸收二氧化碳的化学物质, 用于检测二氧化碳含量, 当碳酸氢盐指示剂呈紫色时, 说明二氧化碳含量处少于 0.03%, 当碳酸氢盐指示剂呈黄色时, 证明二氧化碳含量大于 0.03%; 当二氧化碳含量等于 0.03%, 指示剂为红色。	/
108	琼脂	琼脂(Agar)又称琼胶, 俗称洋菜、冻粉或冻胶, 是由红海藻纲中提取的亲水性胶体。琼脂(琼胶)、冻粉, 通称洋粉或洋菜。用海产的石花菜、江蓠等制成。为无色、无固定形状的固体, 溶于热水。可作冷食和细菌的培养皿。	/
109	明胶	明胶(Gelatin), 没有固定的结构和相对分子量, 由动物皮肤、骨、肌膜、肌魅等结缔组织中的胶原部分降解而成为白色或淡黄色、半透明、微带光泽的薄片或粉粒; 是一种无色无味, 无挥发性、透明坚硬的非晶体物质, 可溶于热水, 不溶于冷水, 但可以缓慢吸水膨胀软化, 明胶可吸收相当于重量 5-10 倍的水。	/
110	可溶性淀粉	可溶性淀粉(soluble starch), 是淀粉经过氧化剂、酸、甘油、酶或其他方法处理而成的淀粉衍生物。可溶性淀粉为白色或类白色粉末, 无臭无味, 不溶于冷水、乙醇和乙醚。在沸水中可溶解为透明溶液, 冷却后不结冰, 1%溶液为透明的乳状液体。可溶性淀粉无还原物质, 化学性质稳定。	/
111	胃蛋白酶	胃蛋白酶, 是一种消化性蛋白酶, 由胃部中的胃粘膜主细胞分泌, 功能是将食物中的蛋白质分解为小的肽片段, 主细胞分泌的是胃蛋白酶原, 胃蛋白酶原经胃酸或者胃蛋白酶刺激后形成胃蛋白酶。	/
112	维生素 C	维生素 C (Vitamin C, Ascorbic Acid) 又叫 L-抗坏血酸, 是一种水溶性维生素。	/
113	α -淀粉酶	α -淀粉酶, 系统名称为 1,4- α -D-葡聚糖葡聚糖水解酶, 别名为液化型淀粉酶、液化酶、 α -1,4-糊精酶。黄褐色固体粉末或黄褐色至深褐色液体, 含水量 5%~8%。溶于水, 不溶于乙醇或乙醚。	/

五、办学规模及工作制度

(1) 办学规模

本项目办学规模见下表。

表2-7 项目办学规模一览表

年级	班级	每班人数（人）	总人数
小学	10	20	200
初中	21	20	420
高中	20	25	500
合计	51	/	1120

(2) 教职工人数

教职工规模共计 100 人。

(3) 工作制度数

全日制学校，设有寒暑假，每年教学学习时间按 210 天计。

(4) 食宿情况

本项目学生、教职工均在校内住宿。

校区设置食堂，所有学生和教职工均在学校用餐，总用餐人数 1220 人/日。

(5) 实验课安排

实验课包括物理、生物、化学实验教学，涉及实验操作的课程主要为物理实验、生物实验和化学实验。

根据建设单位提供的 2023 年实验课汇总，高中阶段平均每个班每学期 5 次化学实验操作课，每次 2 课时；平均每学期每个班 4 次生物实验操作课，每次 2 课时；平均每学期每个班 2 次物理实验操作课，每次 2 课时。合计每学期高中生物实验共 80 次、160 课时，每学期化学实验共 100 次、200 课时，每学期物理实验共 40 次、80 课时。

初中有 21 个班级，每学期每个班 2 次生物实验操作课，每次 3 课时；每学期每个班 2 次物理实验操作课，每次 3 课时；初中阶段仅初三（7 个班）才上化学实验课，平均每学期 3 次化学实验操作课，每次 3 课时。合计初中每学期生物实验共 42 次、126 课时，每学期化学实验共 21 次，63 课时，每学期物理实验共 42 次，126 课时。

因此，初高中每学年生物实验共计 244 次、572 课时，化学实验共计 242

次、526 课时，物理实验共计 164 次，412 课时。

单节课时 45min，生物实验操作课约为 429h，化学实验操作课约为 394.5h/a，物理实验操作课约为 309h/a，则本项目生物、化学、物理实验操作课合计约为 1132.5h/a。

六、公用工程

(1) 给水

本项目用水由市政供水管网供给。

(2) 排水

项目排水实行雨污分流制，屋面的雨水经过雨水斗收集后有组织排入室外雨水管网，地面的雨水通过道路两侧的雨水口流入室外雨水排水系统排往市政雨水管网。

生活污水经三级化粪池预处理，食堂废水经隔油隔渣池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)“表 4 第二类污染物最高允许排放浓度(第二时段)”的三级标准后，通过污水排放口 DW001 排入市政污水管网。

实验室清洗废水经自建污水处理设备预处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)“表 4 第二类污染物最高允许排放浓度(第二时段)”的三级标准后，通过污水排放口 DW002 排入市政污水管网。

水平衡图见下图所示：

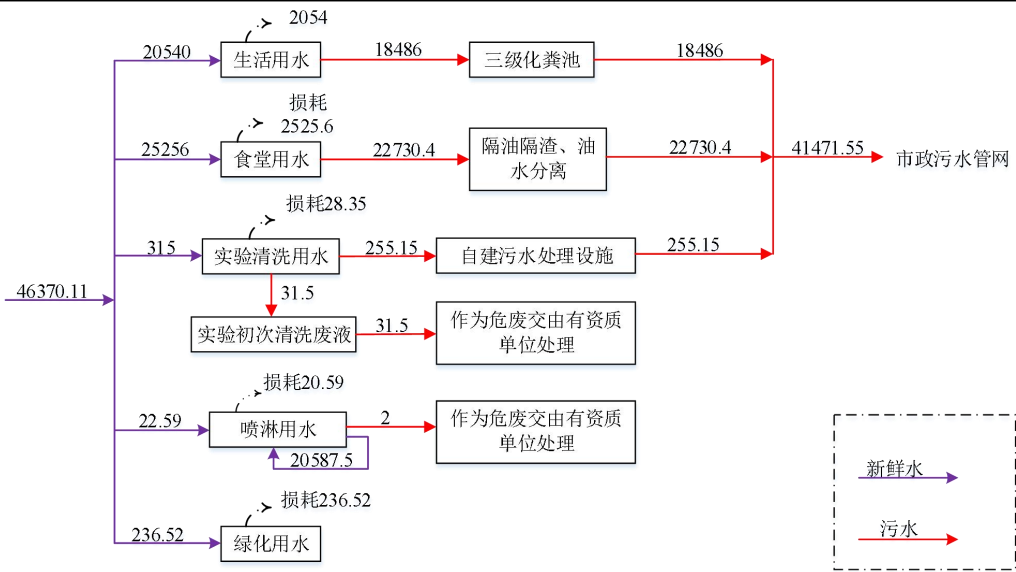


图 2-1 本项目水平衡图 (单位: t/a)

(3) 供电

市政供电, 本项目生活用电为一级负荷, 消防用电为一级负荷, 由当地市政供电部门供给。不设备用柴油发电机。

七、总平面布置

项目综合考虑建设需求及校方管理便利, 生活用房与教学用房联系紧密, 形成全天候无障碍的交通网络, 便于学生上下课。

本项目设置东、西校区, 东校区设置高中部教学楼、男女生学生宿舍、厨房、餐厅及专家房、停车场、配电房; 西校区设置小学部和初中部教学楼、体育馆、球场、图书馆、餐厅兼艺术中心、医务室、男女职工宿舍和办公及休息室, 项目总平面布置图详见附图 4。

八、项目四至情况概括

本项目北侧为春岗山物流管理中心和黄屋 (华南快速西侧), 与春岗山物流管理中心的最近距离为 8m, 与黄屋 (华南快速西侧) 的最近距离为 8m; 东侧紧挨华南快速; 南侧为瑜翠园和瑜翠园幼儿园, 与学校边界的最近距离为 10m; 西南侧为龙洞龙山工业园, 与学校边界的最近距离为 27m。项目实验室废气排气筒 DA001 距最近敏感点黄屋 (华南快速西侧) 的最近距离为 81m, 项目 P 栋厨房、餐厅及专家房的食堂油烟排气筒 DA002 距最近敏感点瑜翠园幼儿园的最近距离为 65m, 项目 K 栋餐厅兼艺术中心、医务室的食堂

油烟排气筒距最近敏感点黄屋（华南快速西侧）的最近距离为 64m。项目周边四至图详见附图 2。

工艺流程简述（图示）：

1、施工期工艺流程

本项目租赁现有宿舍和教学楼使用，因此建设单位仅涉及实验室的装修工程，因此本评价不再对主体建筑施工过程造成的环境影响作详细的分析，仅分析实验室装修改造过程产生的污染物。

2、运营期工艺流程

```

    graph LR
      A[项目运营期] --> B[教学、办公、住宿]
      A --> C[食堂]
      A --> D[地上停车场]
      A --> E[实验室]
      A --> F[医务室]
      A --> G[垃圾房]
      B --> B1[生活污水、生活垃圾、噪声]
      C --> C1[食堂油烟废气、食堂废水、废油脂、厨余垃圾、噪声]
      D --> D1[机动车尾气、噪声]
      E --> E1[实验室废气、污水处理臭气、危废暂存间臭气、实验室清洗废水、实验废液及废试剂瓶、废实验器具、废活性炭、污水处理污泥、喷淋废水、噪声]
      F --> F1[医疗废物、医疗废气]
      G --> G1[垃圾房臭气]
  
```

图2-2 运营期工艺流程图

本项目不属于工业项目，无生产工艺流程，设有教学实验室涉及的实验类型如下：

（1）物理：主要实验内容包括：力学实验、电学实验、光学实验等，基本不会产生污染。

(2) 化学：主要实验内容包括认识实验仪器、仪器设备的使用和清洗；认识实验药品；pH 值的测定原理；制备硫酸铜结晶的实验；一定质量浓度溶液的配制；氧化还原反应的性质探究；氧化锌、氧化铁、氧化银、氧化镁的加热反应以及与碳粉的反应；复分解反应的认识；酸碱中和滴定；中和热的测定等。

(3) 生物：显微镜观察细胞、微生物；检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质；观察 DNA、RNA 在细胞中的分布；用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体；检测食物中的蛋白质、糖类、淀粉、维生素 C；检测食物中的碳水化合物（蛋白质、还原糖、纸质、淀粉、维生素 C）；洋葱质壁分离实验等。

本项目主要产污环节汇总见下表所示：

表2-8 项目产污环节汇总表

污染源	主要污染因子	产污环节	收集、处理及排放方式
废水	生活污水	办公生活	生活污水经“三级化粪池”（TW001）预处理后经 DW001 排放口，排入市政污水管网，进入大观净化厂
	食堂废水	食堂运营	食堂废水经“隔油隔渣池”（TW002）预处理后经 DW001 排放口，排入市政污水管网，进入大观净化厂
	实验室清洗废水	实验操作	经自建污水处理设施预处理后经 DW002 排放口，排入市政污水管网，进入大观净化厂
废气	食堂油烟废气	食堂运营	经“机械过滤器+静电式油烟净化器”（TA002、TA003）处理后由 15m 排气筒 DA002、DA003 引至楼顶排放
	实验室废气	实验操作	经通风橱/万向罩收集，引至“喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”（TA001）处理后通过 15m 排气筒 DA001 引至楼顶排放
	医疗废气	消毒	产生量极少，加强通风换气后无组织排放
	垃圾房臭气	垃圾堆放	垃圾房垃圾日产日清，垃圾袋及时封口，定期喷洒除臭药水
	污水处理臭气	污水处理	产生量极少，以无组织形式排放
	危废暂存间臭气	危废暂存	密闭包装后定期交由有资质单位处理，产生量极少，以无组织形式排放
	机动车尾气	机动车	产生量极少，以无组织形式排放
噪声	设备运行噪声	设备运转	设基础减振、置于室内、排风机加装减噪设施等

固体废物	生活垃圾	餐厨垃圾	食堂	经集中收集后交由具有此类固体废物处理技术及工艺设备、且符合环保标准要求排放污染物的资质企业进行处理
		废油脂	食堂、食堂废水处理	经集中收集后交由具有此类固体废物处理技术及工艺设备、且符合环保标准要求排放污染物的资质企业进行处理
		生活垃圾	学生及教职工工作、生活	分类收集后交市政环卫部门清运处理
	一般固体废物	废包装材料	实验采购	分类收集后定期交由相关单位回收处理
		未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿	实验操作	
		未沾染有毒有害物质的废试剂瓶	实验操作	
	危险废物	废除雾器	废气处理	分类收集后交有资质的单位清运处理
		喷淋废液	废气处理	
		实验废液	实验操作	
		废试剂瓶	实验操作	
		废实验用品	实验操作	
		废活性炭	废气处理	
		医疗废物	医务室	
	污水处理污泥	废水处理站		
与项目有关的原有环境污染问题	本项目属于新建性质，没有与项目有关的原有污染情况，不存在与项目有关的原有环境问题。			

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、环境空气质量现状					
	<p>根据《广州市环境空气质量功能区划》（穗府〔2013〕17号）中大气环境功能区划中环境空气功能区划，本项目所在区域的空气环境功能为二类区，故项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准。</p>					
	（1）空气达标区判定					
	<p>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定时，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。</p>					
	<p>为了解本项目所在区域的环境空气质量现状，采用广州市生态环境局公布的《2023年广州市生态环境状况公报》中天河区2023年1月~12月的环境空气质量主要指标进行评价，天河区环境空气质量主要指标见下表。</p>					
	表 3-1 2023 年天河区环境空气质量现状评价表 单位：CO:mg/m³，其余指标:μg/m³					
	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	34	40	85	达标
	CO	第 95 百分位数 24 小时平均质量浓度	0.9	4	22.5	达标
O ₃	第 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度	163	160	101.9	不达标	
PM ₁₀	年平均质量浓度	42	70	60	达标	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	65.7	达标	
<p>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项基本污染物，全部达标即为城市环境空气质量达标。根据上表的监测结果，O₃ 现状浓度不达标。因此，本项目所在区域为不达标区域。</p>						

表4 2023年广州市与各区环境空气质量主要指标

排名	行政区	综合指数	达标天数比例(%)	PM _{2.5}	PM ₁₀	二氧化氮	二氧化硫	臭氧	一氧化碳
1	从化区	2.58	95.9	20	32	16	6	136	0.8
2	增城区	2.90	92.6	22	36	20	8	149	0.8
3	花都区	3.27	91.0	24	42	27	7	156	0.8
4	南沙区	3.34	84.9	20	40	31	7	173	0.9
5	番禺区	3.36	87.1	22	42	30	6	169	0.9
6	黄埔区	3.37	91.0	23	43	34	6	152	0.8
7	越秀区	3.43	88.8	23	41	34	6	161	0.9
7	天河区	3.43	89.3	23	42	34	5	163	0.9
9	海珠区	3.51	88.5	25	45	31	6	165	1.0
10	荔湾区	3.55	88.2	26	46	33	6	156	1.0
11	白云区	3.73	89.3	26	53	35	6	160	1.0
	广州市	3.28	90.4	23	41	29	6	159	0.9
	二级标准			35	70	40	60	160	4

单位：微克/立方米（一氧化碳：毫克/立方米，综合指数无量纲）

图 3-1 2023 年广州市生态环境状况公报截图

(2) 空气质量达标规划

本项目所在区域为环境空气质量不达标区，根据《广州市环境空气质量达标规划（2016~2025）》，广州市近期采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理的措施等一系列措施后，在 2025 年底前实现空气质量 6 项主要污染物（二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧）全面稳定达标。

本项目所在区域不达标指标臭氧 O₃ 的 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度预期可达到小于 160μg/m³ 的要求，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准要求。

表 3-2 区域空气质量现状评价表

序号	环境质量指标	目标值 (μg/m ³)	环境空气质量标准 (μg/m ³)
		中远期 2025 年	
1	SO ₂ 年平均质量浓度	≤15	≤60
2	NO ₂ 年平均质量浓度	≤38	≤40
3	PM ₁₀ 年平均质量浓度	≤45	≤70
4	PM _{2.5} 年平均质量浓度	≤30	≤35

5	CO日平均值的第95百分位数	≤2000	≤4000
6	O ₃ 日平均值的第90百分位数	≤160	≤160

2、水环境质量现状

(1) 地表水质量达标判定

本项目所在地属于大观水质净化厂集污范围；本项目外排废水经处理达标后，经市政污水管网排入大观水质净化厂，尾水排入车陂涌，汇入珠江广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）。

根据《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122号），珠江广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）为二级水功能区，所在一级水功能区名称为前航道广州开发利用区，主导功能为景观用水，水质管理目标为IV类。

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）》有关规定，地表水环境需引用与建设项目距离近的有效数据，包括近3年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。

根据广州市生态环境局发布的《2023年广州市环境质量状况公报》，对照2023年广州市各流域水环境质量状况图可知，珠江广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）“表1地表水环境质量标准基本项目标准限值”的IV类标准值。

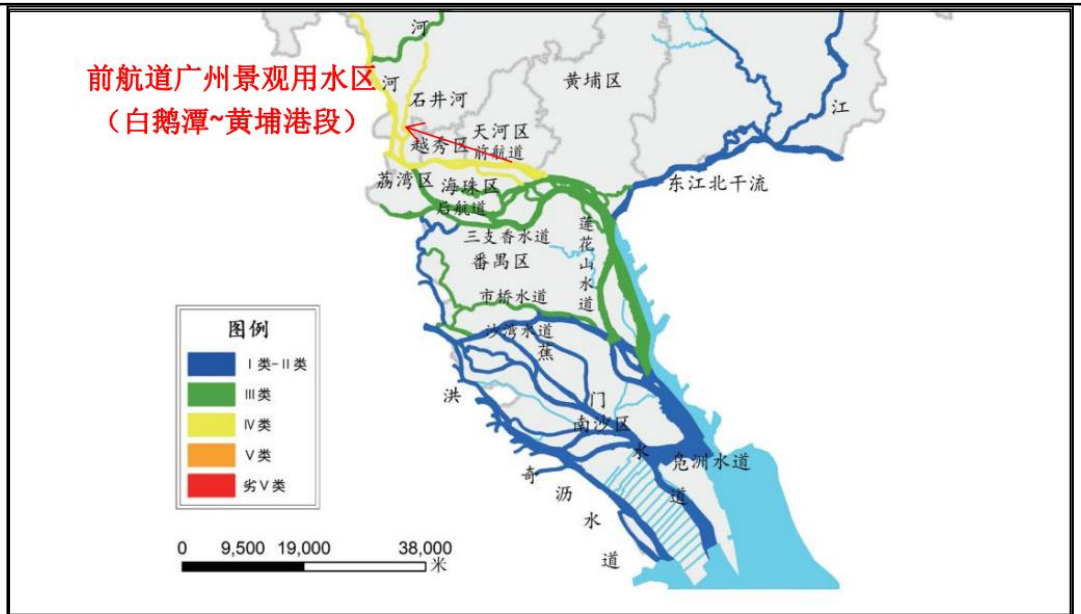


图3-1 广州市各流域水环境质量状况图（局部截图）

珠江广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的IV类标准。因此，纳污河流环境质量现状较好，项目所在区域地表水环境质量为达标区。

3、声环境质量现状

项目除东侧边界外，其他区域属于声环境质量2类功能区，项目东面为华南快速路，因此项目南面、西面、北面执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准限值要求，另外根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环〔2018〕151号）补充说明“交通干线及特定路段两侧距离：当交通干线及特定路段两侧分别与1类区、2类区、3类区相邻时，4类区范围是以道路边界线为起点，分别向道路两侧纵深45米、30米、15米的区域范围；城际轨道交通和城市轨道交通（地面）的停车场、车辆段和动车所、公路客运站场、公交枢纽、港口码头区、高速公路服务区直接以其用地红线作为划分边界，不考虑纵深范围”。华南快速路为4a类声环境功能区，项目东面距离华南快速路最近处为3m，因此项目东侧华南快速路边界线向道路两侧纵深30m的区域范围，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准限值要求。

根据对建设项目所在地的实地勘察，本项目周边50米范围内主要敏感点

为瑜翠园幼儿园、瑜翠园、黄屋（华南快速西侧），另外，考虑到本学校自身也为敏感目标，因此本评价委托广东德隆环境检测技术有限公司对瑜翠园幼儿园、瑜翠园、黄屋（华南快速西侧）、项目厂界四面以及项目东南面 1 米处的声环境质量现状进行监测，监测点位图详见附图 16，监测时间为：2023.12.14~2023.12.15，监测结果如下：

表 3-3 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位	昼间	夜间	标准值 (昼间)	标准值 (夜间)	达标情况
N1	项目东面厂界外 1 米	63.6	51.1	70	55	达标
N2	项目南面厂界外 1 米	50.6	46.1	60	50	达标
N3	项目西面厂界外 1 米	53.9	46.4	60	50	达标
N4	北面厂界外 1 米	54.6	45.2	60	50	达标
N5	东南面厂界外 1 米处	52.1	45.8	60	50	达标
N6	瑜翠园幼儿园	54.5	44.5	60	50	达标
N7	瑜翠园	55.3	44.6	60	50	达标
N8	黄屋（华南快速西侧）	50.0	46.3	60	50	达标

注：噪声监测为一天，因夜间监测时间为 22 点~6 点，夜间监测时间已到第二天（2023.12.15），因此监测报告上显示为 2 天。

由上表可知，本项目南、西、北面厂界、项目东南面 1 米处以及瑜翠园幼儿园、瑜翠园、黄屋（华南快速西侧）监测点的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，项目东面监测点的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，没有出现超标现象，说明项目所在地声环境质量较好。

4、土壤、地下水环境质量现状

根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号），“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”

项目涉及土壤、地下水污染的物质主要来自于实验室内暂存的各类化学品，项目使用的各类化学品均妥善暂存在实验室中的专用化学品柜中，实验

室已按要求做好防渗防泄漏措施，且暂存区位于楼上，化学品泄漏到地面污染土壤和地下水的风险极低，项目教学区范围内的土壤也基本已进行硬底化处理，项目对土壤和地下水几乎无影响，详见附图 16。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2019）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“V 社会事业与服务业”中“157、学校、医院、托儿所-建筑面积 5 万平方米以上；有实验室的学校（不含 P3、P4 生物安全实验室）”类，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，故不开展地下水环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，项目属于“社会事业与服务业-其他”，土壤环境影响评价类别为 IV 类，故不开展土壤环境影响评价。

综上所述，本项目可不开展地下水和土壤环境质量现状调查。

5、生态环境质量现状

本项目所在区域周围的生态环境为城市人工生态环境，根据地方及生态环境重要性评判，该区域属于非重要生境，无特别受保护的生物区系及水系资源，评价区域不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

6、电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射，项目不属于新建或改建、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，故不开展电磁辐射环境影响评价。

环境保护目标

1、大气环境保护目标

项目厂界外 500 米范围内的大环境保护目标及与建设项目厂界位置关系见表 3-4。敏感点分布图见附图 3。

2、声环境保护目标

本项目厂界外 50m 范围内声环境保护目标详见表 3-4，敏感点分布图详见附图 3。

3、地下水环境保护目标

本项目厂界外 500m 范围内无地下水环境保护目标。

4、生态环境保护目标

本项目建设用地范围内无生态环境保护目标。

表 3-4 厂界外 500m 范围内大气环境保护目标

敏感点名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
瑜翠园幼儿园	学校	300 人	环境空气二类区、声环境 2 类功能区	南	10
瑜翠园	居民区	10000 人		西南	10
黄屋（华南快速西侧）	居民区	900 人		北	8
黄屋（华南快速东侧）	居民区	9000 人	环境空气二类区	东北	102
水口	居民区	8000 人		东	371
外来工公寓	居民区	900 人		西南	434
何屋	居民区	50 人		东	55
凡恩格森林幼儿园	学校	400 人		西北	350
广州龙逸山庄度假村	居民区	100 人		西北	400
石门禅院	寺庙	50 人		西	385

污染物排放控制标准

1、废水污染物排放标准

(1) 施工期

本项目施工期仅涉及建筑的装修工程，施工期废水主要为施工人员的生活污水，经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，进入大观水质净化厂进一步处理。生活污水排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，详见表 3-5。

表 3-5 施工期生活污水排放标准（单位：pH 无量纲，其他 mg/L）

污染物名称	pH	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮
DB44/26-2001 第二时段三级标准水质限值要求	6-9	400	300	500	--

(2) 运营期

项目生活污水经“三级化粪池”预处理；食堂厨房含油废水经“隔油隔渣池”预处理；实验室清洗废水经“自建污水处理设施”处理后，经市政污水管网排入大观水质净化厂，本项目废水排放执行《水污染物排放限值》

（DB44/26-2001）第二时段三级标准，大观水质净化厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准中较严者。

表 3-6 本项目运营期水污染因子排放限值一览表（单位：pH 无量纲，其他 mg/L）

污染物名称	pH	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮	动植物油	LAS	总磷
DB44/26-2001 第二时段三级标准水质限值要求	6-9	400	300	500	--	100	20	/

表 3-7 大观水质净化厂尾水排放限值一览表（单位：pH 无量纲，其他 mg/L）

污染物名称	pH	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮	动植物油	LAS	总磷
DB44/26-2001 第二时段一级标准水质限值要求	6-9	20	20	40	10	10	5	/
GB18918-2002 一级 A 标准	6-9	10	10	50	5(8)*	1	0.5	0.5
GB3838-2002 中 V 类标准	6-9	--	10	40	2.0	--	0.3	0.4
大观水质净化厂水污染物排放限值	6-9	10	10	40	2.0	1	0.3	0.4

备注：*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

2、废气污染物排放标准

(1) 施工期

装修废气主要来源于装修期间有机溶剂废气和少量粉尘，粉尘废气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放限值，详见表 3-8。

表 3-8 本项目施工期废气排放限值一览表

污染物	监控点	无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(2) 运营期

本项目运营期废气主要包括食堂油烟、垃圾房、危废暂存间、污水处理站的恶臭气体、实验室废气、机动车尾气等，废气污染物排放标准如下所示：

1) 食堂各设置 5 个基本灶头，共 10 个基本灶头，油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的大型标准，油烟最高允许排放浓度≤2.0mg/m³；

2) 垃圾房、危废暂存间、污水处理站臭气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新扩改建厂界标准值二级标准；

3) 实验室废气中硫酸雾、氯化氢、氮氧化物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准及无组织排放限值；实验室和医务室废气中的有机废气现阶段以 NMHC 为表征，待 TVOC 有了国家标准方法再使用 TVOC 进行表征，执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值、表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值中新扩改建二级标准值及表 2 恶臭污染物排放标准值；

4) 机动车尾气中的一氧化碳、氮氧化物、总碳氢化合物、颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放限值，其中总碳氢化合物参考执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）表 2 对非甲烷总烃的无组织排放监控浓度限值。

表 3-9 本项目运营期废气排放标准一览表

污染源	污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控点浓度		执行标准
			排气筒高度（m）	二级	监控点	（mg/m ³ ）	

实验室、医务室 废气	氯化氢	100	15	0.105	厂界	0.2	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)
	硫酸雾	35	15	0.65	厂界	1.2	
	氮氧化物	120	15	0.32	厂界	0.12	
	NMHC	80	15	/	厂区内	6 (监控点处 1h 平均浓度值) 20 (监控点处任意一次浓度值)	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)
	TVOC	100	15	/	/	/	
氨	/	15	2.45	厂界	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	

注：项目实验室废气排放筒（DA001）高度为 15m，未能高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，污染物排放速率限值按其高度对应的排放速率限值的 50% 执行，表格中的速率限值已折算。

表 3-10 《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）（摘录）

污染源	污染物	规模	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	净化设施最低去除效率 (%)
食堂烹饪	油烟废气	大型	2.0	85

注：项目油烟废气排气筒（DA002、DA003）高度为 15m

表 3-11 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）（摘录）

污染源	污染物	新、改、扩建二级标准 (厂界标准值)
垃圾房、危废暂存间、污水处理臭气	氨	1.5
	硫化氢	0.06
	臭气浓度	20 (无量纲)

表 3-12 机动车尾气排放标准

污染源	污染物	监控点	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
机动车尾气	一氧化碳	周界外浓度 最高点	8
	氮氧化物		0.12
	颗粒物		1.0
	THC		4.0

3、噪声排放标准

(1) 施工期噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3-13 施工期噪声排放标准

执行标准	昼间	夜间
施工期噪声	70dB(A)	55dB(A)

(2) 营运期噪声

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环〔2018〕151号），项目除东侧边界外，其他区域属于声环境质量2类区，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准；根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环〔2018〕151号）补充说明“交通干线及特定路段两侧距离：当交通干线及特定路段两侧分别与1类区、2类区、3类区相邻时，4类区范围是以道路边界线为起点，分别向道路两侧纵深45米、30米、15米的区域范围；城际轨道交通和城市轨道交通（地面）的停车场、车辆段和动车所、公路客运站场、交通枢纽、港口码头区、高速公路服务区直接以其用地红线作为划分边界，不考虑纵深范围”，华南快速属于声环境质量4a类区，项目所在地东侧距离华南快速最近处仅3m，因此东侧噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的4类标准，详见下表。

表 3-14 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）摘录

执行标准	昼间	夜间
2类	60dB(A)	50dB(A)
4类	70dB(A)	55dB(A)

4、固体废物

(1) 施工期

施工期建筑垃圾处置执行《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第139号）；固体废弃物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》。

(2) 运营期

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等

	<p>环境保护要求；危险废物按《国家危险废物名录》（2025年版）确定，其暂存按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）（2023年7月1日实施）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）（2023年7月1日实施）、《实验室废弃物存储装置技术规范》（GB/T 41962-2022）（2023年7月1日施行）进行建设和管理要求，同时应符合《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号）、广东省生态环境厅《关于印发〈广东省实验室危险废物环境管理技术指南（试行）〉的通知》（粤环函〔2021〕27号）的要求；医疗废物管理执行《医疗废物管理条例》（2011年修正本）、《广东省医疗废物管理条例》（2007年7月1日施行），《广州市医疗废物管理若干规定》（2019年10月17日广州市人民政府令第167号第二次修订），其专用包装袋、容器应符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421-2008）。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p style="text-align: center;">（1）水污染物排放总量控制</p> <p>本项目所在地属于大观水质净化厂的纳污范围，项目废水经预处理达标后，通过市政污水管网排入大观水质净化厂进一步处理，项目排放的水污染物控制指标从大观水质净化厂已分配的指标中划拨，不另外申请总量指标。</p> <p style="text-align: center;">（2）大气污染物排放总量控制</p> <p>根据《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）和《广州市环境保护局关于做好建设项目新增化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放量削减替代工作的通知》（穗环函〔2018〕1737号），新、改、扩建排放VOCs的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等12个行业。对VOCs排放量大于300公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代。</p> <p>本项目作为学校建设项目，不属于炼油与石化、化学原料和化学制品制</p>

造、化学药品原料药制造合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等重点行业，目VOCs排放量少于300公斤，故不纳入总量管控。
--

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目租赁现有宿舍和教学楼使用，因此建设单位仅涉及建筑的装修工程，因此本评价不再对主体建筑施工过程造成的环境影响作详细的分析，仅分析装修过去产生的污染物。</p> <p>（一）施工期大气环境影响分析</p> <p>装修废气主要来源于装修期间有机溶剂废气和粉尘等。装修期间处理墙面装饰吊顶、制造与涂漆家具、处理楼面等作业使用的黏合剂、涂料、油漆等材料中所含的有机溶剂挥发会产生少量有机废气，设备安装等过程会产生少量的粉尘。有机废气不仅与使用的合剂、涂料、油漆等材料的种类有关，且与黏合剂、涂料、油中有机溶剂的种类含量有关，其产生的种类和数量均难以确定，属于无组织排放。设备安装产生的粉尘颗粒较大，沉降性能好，通过加强室内通风后，可有效降低空气中的粉尘浓度。</p> <p>通过选择对环境污染小、有益于人体健康的建筑材料产品；室内装修材料采用符合国家现行有关标准规定的绿色环保型装修材料，并加强室内通风，可有效防止装修材料中有毒、有害气体的挥发导致室内空气污染。装修阶段的有机废气排放周期短，且作业点分散。因此，在装修油漆期间，应加强室内的通风换气，油漆结束完成以后，也应每天进行通风换气一至二个月后才能运营。由于装修时采用的三合板和油漆中含有的苯系物等影响环境质量的有毒有害物质挥发时间长，所以项目运营后也要注意室内空气的流畅。</p> <p>（二）施工期水环境影响分析</p> <p>施工期仅为装修，不设施工营地，施工现场依托现有卫生间，施工期不设厨房，施工人员用餐由外送或外食解决。</p> <p>根据施工方案，施工人员预计为 10 人/天，施工工期约为 2 个月，根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中“国家行政机构”无食堂和浴室，用水定额为 10m³/（人·a），国家行政机构年工作约 251 天，因此用水定额折算成 40L/（人·d），则项目施工人员生活用水</p>
-----------	--

量为 0.4t/d (24t/a)，排放系数取 0.9，则装修期生活污水产生量为 0.36t/d (21.6t/a)。

装修期生活污水 COD_{Cr}、NH₃-N 产生浓度参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年第 24 号，生态环境部 2021 年 6 月 11 日)中的附表 3《生活污染源产排污系数手册》表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数表中五区产生系数；BOD₅ 产生浓度参考《第二次全国污染源普查生活污染源产排污系数手册(试用版)》表 6-5 五区城镇生活源水污染物产污校核系数相关内容平均值；SS 产生浓度参考环境保护部工程评估中心编制的《环境影响评价(社会区域类)》教材(表 12)中生活污水 SS: 200mg/L。即本项目生活污水各污染物的产生浓度为：COD_{Cr}: 285mg/L、BOD₅: 135mg/L、NH₃-N: 28.3mg/L、SS: 200mg/L。

根据《给水排水设计手册》中提供的“典型的生活污水水质”，其中化粪池对一般生活污水污染物的去除率为 COD_{Cr}: 15%、BOD₅: 9%、NH₃-N: 3%；SS 去除效率参考《从污水处理探讨化粪池存在必要性》(程宏伟等)，污水经化粪池 12h~24h 沉淀后，可去除 50%~60%的悬浮物，本报告保守取 50%。

施工期生活污水进入三级化粪池处理后，达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准，经市政污水管网排入大观水质净化厂。施工期生活污水产排情况见下表。

表4-1 施工期生活污水产排情况一览表

污染源	污染物	污染物产生情况			治理措施		污染物排放情况				
		核算方法	废水量(t/a)	浓度(mg/L)	产生量(t/a)	工艺	处理效率	核算方法	废水量(t/a)	浓度(mg/L)	排放量(t/a)
生活污水	COD _{Cr}	类比法	21.6	285	0.006	三级化粪池	15	类比法	21.6	242.25	0.005
	BOD ₅			135	0.003		9			122.85	0.003
	SS			200	0.004		50			100	0.002
	NH ₃ -N			28.3	0.001		3			27.451	0.001

综上所述，项目基建期间产生的废水经上述措施处理后，能够达到《水

污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，对地表水环境影响可接受。

（三）施工期声环境影响分析

施工期产生的施工噪声主要可分为施工作业噪声和施工车辆噪声。

施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声等，施工车辆的噪声属于交通噪声。

为减少噪声影响，施工期间建设单位严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》的规定执行，采取以下措施来减轻噪声的影响。

①夜间不施工，高噪声设备不在休息时间（12:00~14:00、18:00~8:00）作业。

②选用低噪声机械设备，并维持机械设备处于良好运转状态。

③施工边界设临时隔声屏，以减少噪声的影响。

④加强运输车辆管理，减少噪声对周边居民的影响。

本项目施工期在采取上述治理及控制措施后，各类机械设备的施工噪声从影响程度、影响时间及影响强度等方面有一定程度地削减。噪声属无残留污染，施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平。

（四）施工期固体废物环境影响分析

本项目工程施工期间固体废弃物主要来源于施工过程产生的施工人员生活垃圾、包装垃圾及装修垃圾等。如不妥善处理这些建筑固体废弃物，则会阻碍交通，污染环境。

本项目施工现场不设置临时住所和生活用房，产生的少量生活垃圾收集后交环卫部门处理，可忽略不计。项目包装垃圾主要为设备、板材的废塑料包装袋、废纸箱、废扎带等，收集后交由相关单位回收处理。装修垃圾主要为装修期间涂料、油漆等材料的废包装桶。由于项目装修涂料、油漆使用量在设计、建设阶段未明确，因此，本评价对包装垃圾、涂料和油漆废桶进行定性分析。根据《国家危险废物名录（2025年版）》（生态环境部 国家发展和改革委员会 公安部 交通运输部 国家卫生健康委员会部令第36号），

	<p>废涂料和油漆桶属于“HW12 染料、涂料废物”，按其类别中代码为 900-299-12 的废物进行管理，交由危险废物处理资质的单位处理。</p> <p>采取上述措施后，施工固体废物均可得到有效处理处置，措施可行。</p>																																								
运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>1、水环境影响分析和保护措施</p> <p>项目实行雨污分流，雨水和污水分开收集、分开处置，雨水经校区雨水收集渠收集后排入市政雨水管网。项目设有医务室，日常经营以简单的普通诊疗为主，只是为全校师生提供包扎伤口、医疗咨询、非处方药的销售等简单的医疗活动，不属于社区门诊，不接待传染病及危重病人，不设住院部，不设手术治疗及进行医疗器械清洗等工序，因此，医务室日常运营过程中无医疗废水的产生和排放，项目废水主要是学生及教职工产生的生活污水、食堂废水、实验清洗废水等。</p> <p>(1) 生活污水</p> <p>本项目共容纳学生人数 1120 人，教职工 100 人，学生和教职工均在宿舍住宿。根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），表 A.1“服务业用水定额表”中教育行业的先进值，由于小学部学生均住宿，故小学部、初中部与高中部均参考“中等教育-有住宿”的先进值，教师及后勤人员参考“国家行政机构-有食堂和浴室”的先进值进行估算，项目生活用水估算表如下：</p> <p style="text-align: center;">表 4-2 生活用水估算表</p> <table border="1" data-bbox="316 1400 1380 1691"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>类型</th> <th>住宿情况</th> <th>综合用水量 定额 m³/人·a</th> <th>用水单 位（人）</th> <th>日用水量 m³/d</th> <th>年用水 天数 d/a</th> <th>年用水 量 m³/a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>小学</td> <td>住宿</td> <td>17</td> <td>200</td> <td>16.19</td> <td>210</td> <td>3400</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>中学</td> <td>住宿</td> <td>17</td> <td>920</td> <td>74.48</td> <td>210</td> <td>15640</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>教职工</td> <td>住宿</td> <td>15</td> <td>100</td> <td>7.14</td> <td>210</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td colspan="4">合计</td> <td>1220</td> <td>97.81</td> <td>210</td> <td>20540</td> </tr> </tbody> </table> <p>根据《生活源产排污系数手册》——“折污系数为 0.8~0.9”，本项目生活污水折污系数取 0.9，生活污水 COD_{Cr}、NH₃-N 产生浓度参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号，生态环境部 2021</p>	序号	类型	住宿情况	综合用水量 定额 m ³ /人·a	用水单 位（人）	日用水量 m ³ /d	年用水 天数 d/a	年用水 量 m ³ /a	1	小学	住宿	17	200	16.19	210	3400	2	中学	住宿	17	920	74.48	210	15640	3	教职工	住宿	15	100	7.14	210	1500	合计				1220	97.81	210	20540
序号	类型	住宿情况	综合用水量 定额 m ³ /人·a	用水单 位（人）	日用水量 m ³ /d	年用水 天数 d/a	年用水 量 m ³ /a																																		
1	小学	住宿	17	200	16.19	210	3400																																		
2	中学	住宿	17	920	74.48	210	15640																																		
3	教职工	住宿	15	100	7.14	210	1500																																		
合计				1220	97.81	210	20540																																		

年6月11日)中的附表3《生活污染源产排污系数手册》表1-1城镇生活源水污染物产生系数表中五区产生系数; BOD₅产生浓度参考《第二次全国污染源普查生活污染源产排污系数手册(试用版)》表6-5五区城镇生活源水污染物产污校核系数相关内容平均值; SS产生浓度参考环境保护部工程评估中心编制的《环境影响评价(社会区域类)》教材(表12)中生活污水SS: 200mg/L。即本项目生活污水各污染物的产生浓度为: COD_{Cr}: 285mg/L、BOD₅: 135mg/L、NH₃-N: 28.3mg/L、SS: 200mg/L。

根据《给水排水设计手册》中提供的“典型的生活污水水质”,其中一般生活污水化粪池污染物处理效率为COD_{Cr}: 15%、BOD₅: 9%、NH₃-N: 3%; SS去除效率参考《从污水处理探讨化粪池存在必要性》(程宏伟等),污水经化粪池12h~24h沉淀后,可去除50%~60%的悬浮物,本报告保守取50%。

本项目产生的生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排至大观水质净化厂处理,本项目生活污水产排情况见下表。

表4-3 项目生活污水污染物产生排放情况

污染源	污染物	污染物产生情况				治理措施		污染物排放情况			
		核算方法	废水量(t/a)	浓度(mg/L)	产生量(t/a)	工艺	处理效率	核算方法	废水量(t/a)	浓度(mg/L)	排放量(t/a)
生活污水	COD _{Cr}	类比法	18486	285	5.269	三级化粪池	15	类比法	18486	242.25	4.478
	BOD ₅			135	2.496		9			122.85	2.271
	SS			200	3.697		50			100	1.849
	NH ₃ -N			28.3	0.523		3			27.45	0.507

(2) 食堂废水

本项目拟安排所有师生在学校食堂内就餐,设1200个餐位,厨房和食堂面积合计约为2296m²,食堂用水参照《用水定额第3部分:生活》(DB44/T1461.3-2021)表A.1“服务业用水定额表”中正餐服务大型规模先进值11m³/m²·a,则食堂用水量为120.27m³/d(25256m³/a),排水系数取0.9,排水量为108.24m³/d(22730.4m³/a)。

项目餐饮含油废水中污染物产生浓度参考《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）“表 1 饮食业单位含油污水水质”，学校食堂含油污水中 COD_{Cr}、BOD₅、SS 浓度一般低于普通餐饮行业含油污水，COD_{Cr}: 800mg/L、BOD₅: 400mg/L、SS: 300mg/L, NH₃-N、动植物油按平均浓度取值为 NH₃-N: 10mg/L、动物植油: 150mg/L。

隔油隔渣池处理效率参考文献《餐厨废水的处理技术与设备及油脂回收方法研究》（姜晓刚，天津大学），高校食堂采用重力隔油池对 COD_{Cr}、SS、动植物油的处理效率分别为 44%、44%、80%；项目食堂含油废水的处理设施为隔油池；隔油隔渣池处理效率综合考虑《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中自然沉淀工艺和环保手册中“常用污水处理设备及去除率”和同类型工程经验系数折算可知，COD_{Cr} 处理效率为 45%、BOD₅ 处理效率为 25%、SS 处理效率为 40%、氨氮处理效率为 0%、动植物油处理效率为 50%。因此，本次评价隔油隔渣池对 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油去除率分别取 44%、25%、40%、0%、50%。

餐厨废水的处理技术与设备及油脂回收 方法研究

Processes and Equipments of Restaurant Wastewater Treatment and Oil Grease Recovery

领 域：环境工程

作者姓名：姜晓刚

指导教师：季 民 教授

企业导师：赵乐军 教授级高工

天津大学环境科学与工程学院

二零一三年十一月

摘 要

本研究以餐厨废水为研究对象，调查了某高校大型学生食堂餐厨废水的水质特性和排放规律，对比研究了重力隔油-溶气气浮和重力隔油-电凝聚气浮技术对餐厨废水的处理效果，并初步探索动植物油的回收方法。

高校食堂餐厨废水水量大，水质波动性大，出水时间集中，水质偏酸性。废水中动植物油浓度的范围为 308~3236 mg/L、化学需氧量（COD_{Cr}）浓度范围为 1470~10690 mg/L，悬浮物（SS）浓度范围为 287~14318 mg/L，表面活性剂（LAS）浓度较低在 0.33~13.84 mg/L 之间，氨氮（NH₃-N）和总磷（TP）浓度分别在 1.6~64.7 mg/L、1.1~43.5 mg/L 之间。

隔油-加压溶气气浮工艺处理餐厨废水试验结果表明，重力隔油池对餐厨废水的具有较好的处理效果。水力停留时间（HRT）为 1 h 时，重力隔油池对动植物油、SS、COD 的去除率分别为 80%、44%、44%。对重力隔油池的出水继续用加压溶气气浮进一步处理，在聚合氯化铝（PAC）投加量为 50 mg/L、回流比为 50%条件下，出水效果可满足标准。

图 4-1 《餐厨废水的处理技术与设备及油脂回收方法研究》文献截图

表 4-4 项目食堂污水污染物产生排放情况

污染源	污染物	污染物产生情况			治理措施		污染物排放情况				
		核算方法	废水量 (t/a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺	处理效率 %	核算方法	废水量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
食堂废水	COD _{Cr}	类比法	22730.4	800	18.184	隔油隔渣池	44	类比法	22730.4	448	10.183
	BOD ₅			400	9.092		25			300	6.819
	SS			300	6.819		40			180	4.091
	NH ₃ -N			10	0.227		0			10	0.227
	动植物油			150	3.410		50			75	1.705

(3) 实验室清洗废水

项目设置化学、物理、生物实验室。项目教学实验以初中、高中教学水平为准，进行的实验主要是简单的酸碱中和、碳酸钙分解之类的化学实验、简单的力学、物理实验以及简单的观察植物、使用显微镜等生物实验。项目实验室进行化学和生物实验时产生实验废液、实验室清洗废水。物理实验过程中不产生废水实验废液和实验室清洗。

实验容器清洗顺序如下：（1）将实验容器中的废弃试剂倒入废液收集桶内，作为危险废物委外处理；（2）采用水洗瓶盛放自来水进行冲洗实验容器上沾有的实验废液并倒入废液收集桶内，此股初次清洗废水按实验废液作为危险废物委外处理；（3）再用自来水进行冲洗。

实验后初次清洗实验容器，采用洗瓶盛放自来水进行冲洗实验容器上沾有的实验废液，该股废水作为实验高浓度清洗废水，交有资质单位处理。

实验后第二次、第三次清洗实验器具采用自来水进行清洗，清洗废水（即实验室清洗废水）收集后经“酸碱中和+絮凝沉淀”处理后排入市政污水管网引至大观水质净化厂处理。

项目实验过程会产生各种废化学试剂，该废液作为危险废物处理，统一收集后定期交由有相关危险废物处理资质的单位处理。其中，若实验室涉及第一类污染物如使用硝酸银、氧化银、重铬酸钾、六水硫酸镍等，其实验过

程使用的器材清洗后的废水均作为危险废液处理，不排入污水管道，以确保实验室清洗废水中不含第一类污染物。

实验清洗用水根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中表 3.2.2 的序号 17 中小学校的教学、实验楼平均日用水量为 15~35L/学生·d，教学楼办公、生活用水已纳入生活用水量，项目实验清洗用水按照 15L/学生·d 进行计算。

项目高中、初三年级有 27 个班级，每学年生物实验课次数 244 次、每学年化学实验课次数 242 次。

因教学课程安排，实验天数约为 210 天，每日的实验室平均使用班级数=生物实验次数/实验天数 $244/210=1.16$ 个（按 2 个计算）、化学实验次数/实验天数 $242/210=1.15$ 个（按 2 个计算），平均每天有 4 个班级在使用生物、化学实验室，每个班级人数按最大 25 人计，则每日用水量为 1.5t/d，即 315t/a。

实验后初次清洗一般用水量为实验容器容积的三分之一，第二次、第三次清洗一般用水量为实验容器容积的三倍，则实验后初次清洗用水量约占实验清洗总用水量的十分之一，第二次、第三次清洗用水量约占实验清洗总用水量的十分之九。因此，实验后初次清洗用水量为 0.15t/d（31.5t/a），实验后第二、三次清洗用水量为 1.35t/d（283.5t/a），产污系数取 0.9，实验室清洗废水的产生量为 1.22t/d（255.15t/a）。

本项目实验室初次清洗废液作为危废暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理，实验室清洗废水经自建废水处理设施（采用“酸碱中和+絮凝沉淀”）处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排放至大观水质净化厂，其主要污染物浓度为：pH、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS、TP、LAS。

参考《污水处理厂工艺设计手册》（第二版）（化学工业出版社，2011 年王社平、高俊发主编）中的常见水质分析汇总表，实验综合废水水质实例范围为：COD_{Cr}：100~294mg/L、BOD₅：33~100mg/L、SS：46~174mg/L、NH₃-N：3~27mg/L。本评价按最大污染影响选取该范围的最大值作为清洗废

水源强，即 COD_{Cr} 浓度为 294mg/L，BOD₅ 浓度为 100mg/L，SS 浓度为 174mg/L，氨氮浓度为 27mg/L。

项目实验室清洗主要采用自来水进行清洗，少量需要添加洗涤剂进行清洗，清洗废水中含有少量总磷、LAS；总磷、LAS 暂无相关实验室清洗废水参考文献，总磷参考《排水工程》中典型的生活污水水质高浓度为 15mg/L，LAS 参考排放标准按 20mg/L 计。

根据《学校项目环境影响评价中关注点的简要分析》（资源节约与环保，2020(12):122-123），“学校实验室清洗废水污染物因子较少，浓度较低，满足接管标准可直接接入污水处理厂集中处理，若不满足接管标准则应在校内进行预处理”。

项目实验室清洗废水基本满足大观水质净化厂接管标准，只需采用自建污水处理设施预处理，处理后排入市政污水管网。自建污水处理设施处理工艺为“酸碱中和+絮凝沉淀”。本项目“酸碱中和”处理设施利用酸碱中和原理，酸碱废水混合后使废水整体呈中性或降低其酸碱性，投加酸碱对废水进行中和，将污水的 pH 值调至中性附近，沉淀池可以让颗粒较大的杂质沉淀至池底，减少废水中的悬浮物含量。实验室清洗废水经自建废水处理设施（采用“酸碱中和+混凝沉淀”工艺）处理后排入市政污水管网。参考《环境工程设计手册》（修订版）及工程设计经验，絮凝沉淀池主要去除的污染物为 SS，去除效率为 70~90%，其余污染物的去除效率在 10%~20%之间。则本项目 SS 的去除效率取 70%，其他污染物的去除效率取 10%。

表 4-5 实验室清洗废水污染物产生排放情况

污染源	污染物	污染物产生情况			治理措施		污染物排放情况				
		核算方法	废水量 (t/a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺	处理效率 %	核算方法	废水量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
实验室清洗废	COD _{Cr}	类比法	255.15	294	0.075	酸碱中和+絮凝	10	类比法	255.15	264.6	0.068
	BOD ₅			100	0.026		10			90	0.023
	SS			174	0.044		70			52.2	0.013
	NH ₃ -N			27	0.007		10			24.3	0.006
	LAS			20	0.005		10			18	0.005

水	总磷		15	0.004	沉淀	10			13.5	0.003
---	----	--	----	-------	----	----	--	--	------	-------

(4) 喷淋废液

本项目设有 1 台碱液喷淋塔，设备处理风量为 12500m³/h，液气比为 2L/m³，喷淋流速为 25m³/h。根据前文分析，初高中每学年生物实验共计 244 次、572 课时，化学实验共计 242 次、526 课时，单节课时 45min，生物实验操作课约为 429h/a，化学实验操作课约为 394.5h/a，合计约为 823.5h/a，则设备运行时间为 823.5h/a，喷淋塔总循环水量为 20587.5m³/a。喷淋液蒸发损耗量参考《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）5.0.7 闭式系统的补充水量不宜大于循环水量的 1.0‰。本项目喷淋塔为闭式循环系统，补充喷淋液量保守以循环水量的 1.0‰计算，故补充喷淋液 20.59m³/a。喷淋液每年更换 1 次，定期补充，更换时，可由有资质的危险废物处理单位直接运走，不在校区内暂存。喷淋塔配套 1 个 2m³ 水箱，故喷淋废液产生量为 2m³/a，暂存于喷淋塔配套水箱中，作为危废定期交由有资质单位处理。

(5) 绿化用水

本项目需要定期对学校内绿化洒水，根据广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），市内园林绿化洒水用量先进值为每日 0.7L/m²，本项目校区绿化洒水面积为 1564m²，则绿化洒水量为 1.095t/d，广州市市年平均降雨日数为 149 天，因此需要绿化用水的天数以 216 天计，用水量为 236.52t/a，该股用水全部蒸发或渗入土壤里。

(6) 生产废水汇总

项目排放的污水主要为生活污水、食堂含油污水、实验清洗废水等，生活污水的总排放量为 18486t/a，食堂含油废水的总排放量为 22730.4t/a，实验室清洗废水为 255.15t/a。

项目外排废水的各主要污染物浓度及污染物产生量情况如下表所示：

表 4-6 项目水污染物产排情况一览表

产排污环节	类别	污染物种类	污染物产生情况			治理设施				污染物排放情况			排放口编号	排放浓度限值		
			核算方法	废水产生量 (m³/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理工艺	处理能力 (t/a)	治理效率 %	是否为可行技术	核算方法	废水排放量 (m³/a)			排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
办公生活	生活污水	COD _{Cr}	类比法	18486	285	5.269	三级化粪池	90	是	类比法	18486	242.25	4.478	DW001	≤500	
		BOD ₅			135	2.496						9	122.85		2.271	≤300
		SS			200	3.697						50	100		1.849	≤400
		NH ₃ -N			28.3	0.523						3	27.45		0.507	--
食堂饮食	食堂废水	COD _{Cr}	类比法	22730.4	800	18.184	隔油隔渣池	110	是	类比法	22730.4	448	10.183	DW001	≤500	
		BOD ₅			400	9.092						25	300		6.819	≤300
		SS			300	6.819						40	180		4.091	≤400
		NH ₃ -N			10	0.227						0	10		0.227	--
		动植物油			150	3.410						50	75		1.705	≤100
实验过程	实验室清洗废水	COD _{Cr}	类比法	255.15	294	0.075	酸碱中和+絮凝沉淀	1.5	是	类比法	255.15	264.6	0.068	DW002	≤500	
		BOD ₅			100	0.026						10	90		0.023	≤300
		SS			174	0.044						70	52.2		0.013	≤400
		NH ₃ -N			27	0.007						10	24.3		0.006	--
		LAS			20	0.005						10	18		0.005	≤20
		总磷			15	0.004						10	13.5		0.003	/

(7) 污染防治措施可行性分析

①生活污水、食堂含油废水

项目生活污水经三级化粪池预处理，食堂含油废水经隔油隔渣池处理。

三级化粪池的处理过程是：新鲜粪便由进粪口进入第一池，池内粪便开始发酵分解、因比重不同粪液可自然分为三层，上层为糊状粪皮，下层为块状或颗状粪渣，中层为比较澄清的粪液。在上层粪皮和下层粪渣中含细菌和寄生虫卵最多，中层含虫卵最少，初步发酵的中层粪液经过粪管溢流至第二池，而将大部分未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的粪液进一步发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪厚度比第一池显著减少。流入第三池的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。第三池功能主要起储存已基本无害化的粪液作用，可满足排放要求。

隔油隔渣池主要是利用油与水的比重差异，分离去除废水中的可浮油与部分细分散油。内部构造突出了油水分离功能，应用异向流分离原理以及紊流变层流的辩证关系，使污水流经油水分离器的过程中，流速降低，通过增加过水断面从而降低流速，增加废水的水力停留时间，并使整个过水断面能够匀速流过，实现隔油隔渣目的。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》(HJ1120-2020)“表 A.1 污水处理可行技术参照表”可知，本项目所采取的处理措施属于生活污水和食堂废水的处理可行技术。

因此，本项目生活污水采用三级化粪池处理，食堂废水采用隔油隔渣池处理是可行的。

②实验室清洗废水

项目实验室清洗废水经自建废水处理设施（采用“酸碱中和+絮凝沉淀”工艺）处理，实验室清洗废水主要为酸碱性和废水，利用酸碱中和原理，酸碱废水混合后使废水整体呈中性或降低其酸性，投加酸碱对废水进行中和，使出水 pH 达标，沉淀池可以让颗粒较大的杂质沉淀至池底，减少废水中的悬浮

物含量。

因项目为教学配套实验室，实验清洗废水的污染物较明确，产生量较小，主要为盐类、少量酸性和碱性物质，在经过酸碱中和+絮凝沉淀处理后，可以有效控制出水水质水平，对水体危险程度较小，处理后可以达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，参考《化学实验室废水处理装置技术规范》（GB/T 40378-2021），项目自建废水处理设施（酸碱中和+絮凝沉淀）处理实验室清洗废水有效可行。

（8）项目污水进入大观水质净化厂的可行性分析：

1) 大观水质净化厂概括

①污水处理厂建设情况和纳污范围

广州市净水有限公司大观分公司（大观水质净化厂）位于天河区科韵路，北环高速以北地块，为城市污水处理厂建设项目，一期工程污水处理规模为20万吨/日，尾水排入车陂涌。

大观水质净化厂服务范围具体包括：北环高速公路以北区域（不含沙河涌上游），东至大观路、西至天源路、龙洞森林公园、南至北环高速、北至凤凰山，包括龙凤分区、麒麟分区、火炉山分区、联和分区、凌塘分区以及岑村分区的一部分，总面积59.4km²，扣除凤凰山、火炉山等非建设用地外，服务面积约36km²。大观水质净化厂污水处理采用改良型的A²/O+V型滤池+次氯酸钠消毒工艺，初期雨水处理采用预处理+高效沉淀。

尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准中较严者，排入车陂涌。

②市政污水管网

根据广州市天河区水务局出具的《排水接驳核准意见书》（见附件9），允许本项目接驳市政管网，经内部排水管接入瑜翠街DN300污水管。

③废水纳污性分析

项目综合废水中的污染物排放浓度在污水厂纳管标准范围内，本项目外排的污水水质满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

表 4-7 本项目废水排放浓度与污水厂污水纳管标准分析表（单位：mg/L，pH 无量纲）

指标	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油	LAS	总磷	
DW001	生活污水	6-9	242.25	122.85	100	27.45	/	/	/
	食堂废水	6-9	448	300	180	10	75	/	/
	合计	6-9	355.72	220.55	144.12	17.83	41.36	/	/
DW002	6-9	264.6	90	52.2	24.3	/	18	13.5	
广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准（mg/L）	6-9	500	300	400	--	100	20	/	

2) 依托集中污水处理厂的可行性分析

本项目位于天河区华南快速路以西、长兴路以北，根据建设单位提供的排水接驳核准意见书（详见附件 9），项目所在区域属于大观水质净化厂集污范围。项目污水排向车陂涌中游西侧现状管径为 1000 污水管或车陂涌中游东侧现状管径为 1650 污水管。

a. 水量：查阅广州净水有限公司（网址：https://www.gzsewage.com/show_list.php?id=74）于 2024 年公布的 2024 年 3 月“中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表”，详见表 4-8，大观水质净化厂的平均处理量为 17.47 万吨/日，剩余污水处理能力为 2.53 万吨/日。本项目外排废水量为 197.48t/d，占大观水质净化厂剩余处理能力的 0.78%，因此，大观水质净化厂尚有余量接纳本项目产生的废水。

结合《广州市污水系统总体规划（2021-2035 年）》中“11.3.3 排水片区网格化精细管理”的要求，污水处理厂、配套管网的应建立联合调度体系，采用通过建立监测系统的方式，实时监测污水主干管的流量计压力，及时调整不同区域的排水量，以达到负荷均衡。在此基础上，污水排入市政污水管网，

由城市市政服务系统统筹安排污水去向，妥善处理排污管网内污水。

综上，本项目外排废水排入大观水质净化厂进行处理是可行的。

b. 水质：查阅广州净水有限公司（网址：https://www.gzsewage.com/show_list.php?id=74）于2024年公布的“中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表（2024年3月）”，详见表4-8，广州市大观水质净化厂出水均能稳定达标。根据表4-7，本项目外排废水经预处理后，排放浓度能够满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准要求，满足大观水质净化厂要求。



中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表（2024年3月）

填报单位：（公章）

污水处理厂名称	设计规模 (万吨/日)	平均处理量 (万吨/日)	进水COD浓度 设计标准 (mg/l)	平均进水 COD浓度 (mg/l)	进水氨氮 浓度设计 标准(mg/l)	平均进水 氨氮浓度 (mg/l)	出水 是否达标	超标项目 及数值
猎德污水处理厂	120	120.48	263	231	25	22.4	是	无
大坦沙污水处理厂	55	46.32	250	218	30	19.6	是	无
荔湾污水处理厂	75	65.66	280	228	29	25.2	是	无
西朗污水处理厂	50	32.19	270	204	22.5	23.9	是	无
大沙地污水处理厂	45	26.51	270	281	25	20.4	是	无
龙归污水处理厂	29	18.03	280	322	30	35.6	是	无
竹料污水处理厂	6	5.09	280	328	30	23.8	是	无
石井污水处理厂	30	25.31	290	238	28.5	34.2	是	无
京溪地下净水厂	10	7.89	270	257	30	28.6	是	无
石井净水厂	30	28.68	280	254	30	27.4	是	无
健康城净水厂	10	5.15	280	287	30	26.8	是	无
江高净水厂	16	10.47	280	263	30	33.4	是	无
大观净水厂	20	17.47	270	303	30	35.6	是	无

备注：本月平均进水COD浓度及平均进水氨氮浓度数据来源于广州市城市排水有限公司

图4-2 大观水质净化厂运行情况截图

表4-8 大观水质净化厂运行情况一览表

时间	设计规模 (万吨/日)	平均处理量 (万吨/日)	平均进水 COD浓度 (mg/L)	平均进水 氨氮浓度 (mg/L)	出水是否 达标	超标项目 及数值
2024年3月	20	17.47	303	35.6	是	无

综上所述，项目外排废水对大观水质净化厂的水质、水量造成的冲击和影响较小，本项目排放的废水纳入大观水质净化厂进一步处理是可行的。

本项目完成后污染物排放信息如下：

表4-9 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口 编号	排放口 设置是否 符合要求	排放口 类型
					污染治理 设施 编号	污染治 理设施 名称	污染治 理设施 工艺			

1	生活废水	COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N	大 观 净 水 厂	非连 续排 放，流 量不 稳定	TW001	三级化 粪池	厌氧处 理	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	一般排放 口
2	食堂 废水	COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -H、动植 物油			TW002	隔油隔 渣池	/			
3	实验 室清 洗废 水	pH、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -H、LAS、 总磷			TW003	自建污 水处理 站	酸碱中 和+絮凝 沉淀	DW002	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	一般排放 口

本项目建设完成后废水间接排放口基本情况如下：

表 4-10 废水间接排放口基本情况

序号	排放口编号	排放口坐标		废水排放量 (t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		X	Y					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值
1	DW001	38701.427	47704.841	40136.4	经市政污水管网排入大观净水厂	非连续排放，流量不稳定	全天	车陂涌	pH	6-9（无量纲）
									COD _{Cr}	≤40mg/L
									BOD ₅	≤10mg/L
									SS	≤10mg/L
									NH ₃ -H*	≤5(8)mg/L
动植物油	≤1mg/L									
2	DW002	38756.948	47850.792	255.15	经市政污水管网排入大观净水厂	非连续排放，流量不稳定	全天	车陂涌	pH	6-9（无量纲）
									COD _{Cr}	≤40mg/L
									BOD ₅	≤10mg/L
									SS	≤10mg/L
									NH ₃ -H*	≤5(8)mg/L
									LAS	≤0.5mg/L
总磷	≤0.5mg/L									

备注：*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目营运期水污染源监测计划如下：

表 4-11 营运期水环境监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	标准限值	
DW001	pH、 COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、氨 氮、SS、 动植物油	1次/年	广东省《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001)第 二时段三级标准	pH	6-9（无量纲）
				COD _{Cr}	500mg/L
				BOD ₅	300mg/L
				氨氮	--
				SS	400mg/L
DW002	pH、 COD _{Cr} 、			动植物油	100mg/L
				pH	6-9（无量纲）
				COD _{Cr}	500mg/L
				BOD ₅	300mg/L

BOD ₅ 、氨氮、SS、LAS、总磷	氨氮	--
	SS	400mg/L
	LAS	20mg/L
	总磷	/

(10) 结论

本项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效，生活污水、食堂废水、实验室清洗废水均可以实现达标排放，不会造成纳污水体水质下降，可以接受，预计不会对周围环境造成明显影响。

综上所述，项目生活污水经化粪池、食堂废水经隔油隔渣池、实验室清洗废水经“酸碱中和+絮凝沉淀”预处理后排入大观水质净化厂是可行的。

2、大气环境影响分析和保护措施

本项目产生的废气主要为实验室废气、食堂油烟、医疗废气、垃圾房、危废暂存间臭气、污水处理站臭气、机动车尾气等。

2.1 实验室废气

本项目分别设有 1 个生物实验室、化学实验室、物理实验室，接受化学实验教育的人群为初三及高中学生，接受物理实验教育的人群为初中及高中学生，接受生物实验教育的人群为所有初中生、高中生，根据中学的物理、生物、化学实验教学安排，化学实验、生物实验过程中涉及使用挥发性化学试剂，会产生少量实验室废气，主要为氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氨气、有机废气。化学实验、生物实验涉及废气产生的试剂原料及预计的用量分别为：

表 4-12 实验使用挥发试剂一览表

实验类型	试剂名称	试剂用量 (L/a)	密度 (kg/L)	试剂用量 (kg)
化学实验	18%盐酸	6	1.088	6.528
	50%硫酸	1	1.391	1.391
	65%硝酸	0.3	1.391	0.417
	乙酸	1	1.044	1.044
	25%氨水	8	0.907	7.256
	95%乙醇	7	0.789	5.523
	60%硫酸	0.3	1.495	0.449
生物实验	18%盐酸	2	1.088	2.176
	95%乙醇	1	0.789	0.789

①无机酸碱废气

本项目无机酸碱废气主要包括氯化氢、氨、硫酸雾、氮氧化物等。

试剂均存放在密闭的试剂瓶内，储存过程不挥发，挥发性无机废气主要是在试剂取用和配置、实验等过程产生，挥发过程较短，且为不连续排放。项目实验室产生的酸碱废气主要来源于学生实验，主要产生硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氨等。

本项目硫酸雾、氯化氢、氮氧化物挥发量参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）液体质量蒸发估算公式：

$$Q = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{(2+n)} r^{(2+n)}$$

式中：Q——质量蒸发速率，kg/s；

P——液体表面蒸气压，kPa；

R——气体常数，J/(mol·K)；

T₀——环境温度，K；本项目配置时为室温，室温为25℃（298K）；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m，盐酸、硫酸、硝酸、氨水的包装规格均为500mL试剂瓶，盐酸、硫酸、硝酸仅在开盖和倒液瞬间可能逸散蒸发，500mL的小口试剂瓶的瓶口直径一般为20mm，故取r=0.01m；

α，n：大气稳定度系数；不稳定时n为0.2，α为3.846×10⁻³。

因学校化学实验中使用的均为稀溶液，购入的浓溶液均需要稀释才能使用，浓溶液与稀溶液的挥发差异较大，根据《环境统计手册》（四川科学技术出版社，1985年版）及《化工物性算图手册》（刘光启等，2002），本环评按18%盐酸、50%硫酸、60%硫酸、65%硝酸在25℃常温下饱和蒸气压进行核算。无机酸、碱物质量蒸发的各参数选取见下表：

表 4-13 质量蒸发各参数取值一览表

试剂名称	P/Pa	R /J/(mol·K)	T ₀ /K	M/g/mol	u/m/s	r/m	n	a
50%硫酸	90	8.314	298	98.078	0.3	0.01	0.2	3.846×10 ⁻³

60%硫酸	30	8.314	298	98.078	0.3	0.01	0.2	3.846×10^{-3}
65%硝酸	36	8.314	298	63.01	0.3	0.01	0.2	3.846×10^{-3}
18%盐酸	19.73	8.314	298	36.46	0.3	0.01	0.2	3.846×10^{-3}
<p>备注：1、参考《化工物性算图手册》（刘光启等，2002）“6.18 硫酸水溶液的水蒸气分压”和“6.19 硫酸水溶液的蒸汽总”，50%硫酸（25℃）蒸汽总压为 1.19kPa，水蒸气分压为 1.1kPa，则 50%硫酸（25℃）硫酸蒸气分压约为 0.09kPa，即 90Pa；60%硫酸（25℃）蒸汽总压为 0.54kPa，水蒸气分压为 0.51kPa，则 50%硫酸（25℃）硫酸蒸气分压约为 0.03kPa，即 30Pa。</p> <p>表 4-11 硫酸溶液蒸汽分压力，取 50%硫酸(20℃)饱和蒸气压为 6.17mmHg，即 822.6Pa；60%硫酸（20℃）饱和蒸气压为 2.82mmHg，即 376Pa。</p> <p>2、参考《环境统计手册》（四川科学技术出版社，1985 年版）表 4-12 中，取硝酸（70%浓度，20℃）饱和蒸气压为 0.27mmHg，即 36Pa；表 4-13 中，取盐酸（18%浓度，25℃）饱和蒸气压为 0.148mmHg，即 19.73Pa。</p>								

工程分析描述，每年平均上化学实验操作课 526 课时，每节课 45min，使用酸性溶液的实验，老师需要在课前配置稀溶液，溶液配置过程中试剂瓶敞开时间很短，按 5min 计，则酸性试剂挥发时间约为 438.3h/a。由于涉及硝酸的实验较少，仅在高中阶段安排 2 次实验课，每次 2 课时，因此硝酸挥发时间约为 75h/a。硫酸涉及的实验时间约为 200h/a。氨水不需要配置，挥发时间按 394.5h/a 计。由于 25%氨水挥发性较强，本次评价实验过程中氨气的产生量以氨水中氨气组分全部挥发进行计算，即 25%氨水的挥发性为 25%。

生物实验涉及挥发性酸性试剂仅有盐酸，且涉及实验时间较少，按 100h/a 计。项目实验室无机废气产生情况详见下表。

表 4-14 实验室无机酸碱废气污染物产生情况一览表

实验类型	试剂名称	污染物名称	产生速率 (kg/s)	产生速率 (kg/h)	排放时间 (h/a)	产生量 (kg/a)
化学实验	50%硫酸	硫酸雾	7.78×10^{-7}	0.0028	200	0.560
	60%硫酸	硫酸雾	2.59×10^{-7}	9.33×10^{-4}	200	0.187
	65%硝酸	氮氧化物	1.46×10^{-7}	0.0005	75	0.054
	18%盐酸	氯化氢	6.34×10^{-8}	2.28×10^{-4}	438.3	0.100
	25%氨水	氨	1.28×10^{-6}	0.0046	394.5	1.814
生物实验	18%盐酸	氯化氢	6.34×10^{-8}	2.28×10^{-4}	100	0.023

备注：1、每 1mol 硝酸会产生 1mol 氮氧化物，氮氧化物主要为 NO₂，因此氮氧化物的产生量折算为 NO₂ 计算；
2、由于氨水挥发性较强，由于氨水挥发性较强，实验过程中氨气的产生量以氨水中氨气组分全部挥发进行计算。

②有机废气（以 NMHC 计）

项目在使用乙醇、乙酸时会挥发出少量的 NMHC。乙醇主要用于生物和化学实验，因乙醇挥发性较强，需现取现用；乙酸主要用于化学实验。

乙醇在生物实验中主要作用为擦拭培养皿及显微镜，涉及使用显微镜及培养皿擦拭的实验次数不超过 300 次/年，两人为一组（老师单独视为一组，即每次实验课为 25 组），乙醇使用量为 1L/a，每次擦拭时间约 5min，该过程乙醇视为全部挥发，挥发时间按 25h/a 计。

乙醇在化学实验中主要用作酒精灯燃烧，涉及酒精灯燃烧的实验次数不超过 100 节/年，乙醇使用量为 2L/a，使用酒精灯燃烧乙醇的过程中会有少量有机废气挥发，其余经燃烧变成二氧化碳和水，不完全燃烧的时候还会产生极少量 CO；乙醇在化学实验中主要用作实验有机溶剂，操作过程在通风橱内完成，涉及使用乙醇作为有机溶剂的实验次数不超过 100 节/年，每节实验时间为 45min，挥发时间按 75h/a 计，该过程乙醇会挥发出少量 NMHC，乙醇使用量为 5L/a。

乙酸在化学实验中主要用于实验操作过程，涉及使用乙酸的实验次数不超过 100 节/年，每节课 45min，挥发时间按 75h/a 计。

参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量 1%-4%之间，本评价取最大值 4%。项目 95%乙醇挥发量计算结果见下表。

表 4-15 实验室 VOCs 产生情况一览表

实验类型	试剂名称	年用量 kg/a	纯度	挥发系数	产生量 kg/a
化学实验	95%乙醇	5.523	95%	4%	0.221
	乙酸	1.044	100%	4%	0.042
生物实验	95%乙醇	0.789	95%	100%	0.789
合计					1.052

③废气收集

根据实验室操作要求，实验须在通风柜、万向罩内进行。

本项目拟在化学实验室中设置 2 个通风柜，教学实验中产生的废气经通

风柜收集后，引至楼顶废气处理装置中“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”处理后由排气筒排放。

生物实验室中设置万向罩，教学实验中产生的无机酸碱废气挥发、有机废气等经万向罩，引至楼顶废气处理装置中“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”处理后由排气筒排放。

根据建设单位提供资料，排抽风口位于通风橱内，通风橱的规格均为1.225m×0.8m×2.3m，工作高度0.9m，展示空间高度1.1m，通风橱的操作口面积为0.72m²（1.2m*0.6m），吸风罩罩口至工作面距离为1.1m，项目实验多为常温操作，根据《废气处理工程技术手册》中半密闭罩公式：

$$Q=F \times V \times 3600$$

其中：Q为风量，m³/h；

F为操作口的面积，m²；

V为操作口平均速度，m/s，本项目取0.6m/s

表 4-16 项目实验室通风橱风量设计情况

位置	类型	操作口面积 (m ²)	操作口平均速度 (m/s)	数量 (个)	所需风量 (m ³ /h)	设计风量(m ³ /h)
化学实验室	通风橱	0.72	0.6	2	3110.4	4000

由上表可知，本项目通风橱合计设计风量需大于3110.4m³/h，考虑到风量损失和保证收集效率，结合工程经验安装风量为4000m³/h的风机。

本项目万向罩风速按0.5m/s设计，根据《环境工程设计手册》（修订版，魏先勋主编，湖南科学技术出版社）中排风罩设置在污染源上方的排风量的有关计算公式，具体如下：

$$L=k \times P \times H \times V_r \times 3600$$

式中：L—单个吸风罩的排放量，m³/h；

P—吸风罩口敞开面的周长，m；根据建设单位提供的资料，吸风罩即周长为0.628m；

H—罩口至污染源距离，m；结合实验操作要求，顶部吸风罩可随意转动方向、自由伸缩，实验操作过程可将罩口与污染源的距離控制在0.2m内；

K—安全系数，一般取1.4；

V_r —污染源边缘控制风速，m/s；项目实验过程废气在相当平静的状态下以极低的速度扩散，取 0.5m/s。

因此，单个万向罩设计风量为 $L=1.4\times 0.628\text{m}\times 0.2\text{m}\times 0.5\text{m/s}\times 3600\text{s}=316.512\text{m}^3/\text{h}$ 。

按 1 个班开展实验课进行估算，本项目拟设 25 个万向罩，即总风量约为 $7912.8\text{m}^3/\text{h}$ ，配套风机风量为 $8500\text{m}^3/\text{h}$ 。

因此，DA001 的涉及总风量为 $12500\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）表 3.3-2 可知，“包围型集气设备--仅保留 1 个操作工位面--仅保留物料进出通道，通道敞开面小于 1 个操作工位面--敞开面控制风速不小于 0.3m/s”，废气捕集效率为 65%、“外部型集气罩，相应工位所有 VOCs 逸散点控制风速不小于 0.3m/s”，废气捕集效率为 30%。因此，本项目化学实验室通风橱属于包围型集气设备，废气收集效率为 65%，生物实验室万向罩属于外部型集气罩，废气收集效率为 30%。

本项目废气采用“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”，采用了吸收法+吸附法，有机废气处理效率参考《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》（广东省环境保护厅）中表 4，吸附法、吸收法治理的去除效率可达 50%~80%、60~70%；参考《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）表 3.3-3 废气治理效率参考值，采用喷淋吸收的工艺治理水溶性物质，治理效率可达 30%。乙酸和乙醇均为水溶性物质，保守起见，本项目吸附法、吸收法的去除效率分别取 50%和 30%，因此，有机废气处理效率为 65%；酸性废气处理效率参考《化学实验室通风及废气治理工程设计》（丁智军等，中国环保产业，2008（06）），采用 5%NaOH 溶液作为吸收液时，吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的吸收率分别为 75%、95%；同时参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“2666 环境污染处理专用药剂材料制造行业系数手册”水喷淋吸收对氯化氢平均去除效率为 70%。参考《碱

液吸收法治理含 NO_x 工艺尾气实验研究》(任晓莉等, 化学工程, 2006(09)), 5%NaOH 吸收液对 NO_x 的吸收率为 93.03%; 参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部公告 2021 年第 24 号)中“2611 无机酸制造行业系数手册”喷淋塔对氮氧化物的治理效率为 90.5%。参考《简明通风设计手册》(中国建筑工业出版社)第十章有害气体净化处理的液体吸收法, 填料塔(逆流)的情况下, 对有害气体的处理效率可达 75%-85%。保守起见, 本项目硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氨气的处理效率按 75%计。

④废气排放情况

本项目排放情况见下表:

表 4-17 项目实验室废气产排情况一览表

污染源	污染物	风量 m ³ /h	产生情况			末端 治理 措施	处理 效率	排放情况			
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生 量 kg/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放 量 kg/a	
化学 实验室、 生物 实验室	有组织	12500	硫酸雾	0.089	0.001	0.485	碱液 喷淋 塔+ 除雾 器+ 活性 炭吸 附	75 %	0.022	2.77 × 10 ⁻⁴	0.121
			氮氧化 物	0.027	3.41 × 10 ⁻⁴	0.026			0.007	8.54 × 10 ⁻⁵	0.006
			氯化氢	0.018	2.17 × 10 ⁻⁴	0.072			0.005	5.42 × 10 ⁻⁵	0.018
			氨	0.239	0.003	1.179			0.060	7.47 × 10 ⁻⁴	0.295
			NMHC	1.072	0.012	0.435			0.375	0.004	0.152
	无组织	硫酸雾	/	/	0.001	0.261	/	/	0.001	0.261	
		氮氧化 物	/	/	1.84 × 10 ⁻⁴	0.014	/	/	1.84 × 10 ⁻⁴	0.014	
		氯化氢	/	/	2.40 × 10 ⁻⁴	0.051	/	/	2.40 × 10 ⁻⁴	0.051	
		氨	/	/	0.002	0.635	/	/	0.002	0.635	
		NMHC	/	/	0.024	0.659	/	/	0.024	0.659	

由上表可知项目实验室废气中的 NMHC 满足《固定污染源挥发性有机物

综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表1挥发性有机物排放限值及表3厂区内VOCs无组织排放限值要求;硫酸雾、氯化氢、氮氧化物满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准及无组织排放监控浓度限值要求;氨气满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)排放标准值及二级新扩改建厂界标准值要求。

2.2 食堂油烟

本项目于K栋餐厅兼艺术中心、医务室1层、P栋厨房、餐厅及专家房1层各设置1个食堂,食堂油烟收集后经机械过滤器+静电式油烟净化器处理后由15m高排气筒DA002、DA003引至楼顶排放。

本项目师生总计1220人,根据建设单位提供资料,项目在P栋厨房、餐厅及专家房和K栋餐厅兼艺术中心、医务室各1个厨房,每个厨房内总计设5个灶头,参考《广州市饮食服务业污染治理技术指引》,单个基准炉头的额定风量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$,年工作210天,每天工作6小时,则每个厨房的总风量为 $12500\text{m}^3/\text{h}$ 。

第28卷第2期
2013年6月

广州环境科学
GUANGZHOU ENVIRONMENTAL SCIENCE

Vol.28, No.2
Jun.2013 33

广州市饮食服务业污染治理技术指引

广州市环境保护局

4.1.3.3 风机的选择

(1) 处理风量

处理风量取下列两种计算方法的最大值:

a. 按照每个基准炉头(炒炉)额定风量 $2500\text{m}^3/\text{h}$ 计算系统的处理风量;不是基准炉头的,按照其烟罩的有效投影面积折算成基准炉头数量。

b. 按照烟罩的有效投影面积计算,每平方米的额定风量为 $2200\sim 2500\text{m}^3/\text{h}$ 。

应设置排油池。废弃食用油脂须接入油水分离设施进行处理,不得倒入下水道。

4.1.3.6 油烟净化除味要求

新建250餐位以上的大型饮食服务单位原则上要求安装油烟除味装置。现有饮食服务单位,有下列情况之一者,应当安装油烟除味装置:

(1) 油烟排放口在排风方向上与住宅、医院、学校等环境敏感目标的间距不足20m的。

图4-3 《广州市饮食服务业污染治理技术指引》

根据《中国居民平衡膳食宝塔(2022)修订和解析》,食用油消耗系数约 $30\text{g}/\text{人}\cdot\text{d}$,则本项目年耗油为 $36.6\text{kg}/\text{d}$ ($7.686\text{t}/\text{a}$),本评价参考《社会区域类环境影响评价》(中国环境科学出版社)表4-13“餐饮炉灶-未安装油烟

净化器”的排放因子 3.815kg/t 油作为项目油烟产生系数,则两个食堂油烟的总产生量为 0.029t/a。

根据《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)要求,大型油烟净化设施最低去除效率≥85%。参考上海市《餐饮业油烟污染控制技术规范(试行)》,“用于净化细颗粒油烟的二级油烟净化设施应经国家环境保护产品认证,且在设施认证与运行使用过程中,油烟去除效率不低于 90%。”本项目采用“机械过滤器+静电式油烟净化器”的二级油烟净化设施设备,因此,本项目去除效率取 90%。

表 4-18 本项目食堂废气污染物产排情况表

污染源	污染物	排放口编号	风量 m ³ /h	产生情况			处理效率 %	排放情况		
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 kg/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 kg/a
食堂油烟	油烟	DA002	12500	0.931	0.0116	14.661	90	0.093	0.0012	1.466
		DA003	12500	0.931	0.0116	14.661	90	0.093	0.0012	1.466

2.3 医疗废气

本项目设有校医室,本项目以教学为主要功能,校医室用于学生轻微事故伤害的消毒包扎、学生轻微常见病的一般治疗、体检、健康档案管理工作,不设有手术室,会使用到医用酒精,在使用过程中会挥发出少量有机废气。根据建设单位提供资料,医务室使用 75%酒精进行消毒,年用量约为 4L/a,密度为 0.85kg/L,挥发系数以 100%考虑,则医务室 NMHC 的年排放量为 3.4kg/a。由于操作使用时间短,为间断式,且项目每次添加实际的量较少,所以产生的挥发量少且为间断式。通过加强校医室通风换气,可减少对环境的影响。

2.4 垃圾房、危废暂存间臭气

①垃圾房

本项目在校园内沿道路设置垃圾筒,间距大于 70m,用于收集师生生活垃圾,本项目于东南角设一个 15m²的垃圾房,垃圾房容量达 4t,合计可满足全校师生一天生活垃圾产生量(1.32t/d)要求。本项目垃圾房不储存厨余垃圾,

生活垃圾经桶装收集后，再由环卫部门统一清运至市政垃圾站进行无害化处理。项目内垃圾桶和垃圾房由专人负责清理和喷洒消毒药水，垃圾袋及时封口，垃圾日产日清，并由专人做好清理和消毒杀菌工作，垃圾及时运至市政垃圾站，减少垃圾恶臭的产生和逸散。

营运期间与市政环卫部门协调，保证餐厨垃圾日清日运，餐厅内设置餐厨垃圾暂存间，餐厨垃圾暂存间中地面采用防渗混凝土修建，每日交给有餐厨垃圾处理资质的单位回收处理。垃圾房主要收集学校日常生活垃圾，一般为果皮纸屑、废文具用品等，产生臭气量较少，产生时间短。由于项目垃圾房平时保持密闭，对学校师生影响较低，故本评价垃圾房臭气不予定量计算。

②危废暂存间

本项目危废暂存间主要收集学校运营过程产生的危险废物，危险废物依据规范做好包装、贮存等工作，定期交由有资质单位处理，减少恶臭气体的产生；危废暂存间除工作人员进出外，其余时间通常处于密闭状态，有利于减少恶臭气体对周边环境的影响。

通过采取以上措施，加强垃圾房、危废暂存间的废气无组织排放管理，可以确保项目边界无组织排放监控点臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求，对周围大气环境、附近环境敏感点及区内环境较小。

2.5 污水处理站臭气

本项目实验室清洗废水通过自建废水处理设施处理达标后再排入市政污水管网。设备处理工艺为“酸碱中和+絮凝沉淀”，废水中污染物主要为盐类或少量酸碱物质，处理过程中产生的恶臭气体较少。污水间通过加强通风换气，能大大减小恶臭气体的影响。预计项目边界处臭气浓度无组织排放浓度均可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界二级标准要求，不会对周边大气环境造成明显影响。

2.6 机动车尾气

本项目设有地上停车场，泊车位共 21 个。本项目以教学为主要功能，进出的车辆以小型车为主，中型车较少，基本无大型车，在校园内平均行驶距

离不超过 200m。燃油车辆在进出停车场时，须不断加速、怠速、减速，使得燃油燃烧不充分，造成尾气污染，主要污染物为颗粒物、CO、NO_x 和 THC 等，产生的机动车尾气在校园内无组织排放。本项目校区进出的车辆较少，行驶距离较短，故产生的汽车尾气较少，地上停车场产生的机动车尾气排入大气环境，经稀释、扩散和植被吸收过滤，对周围环境影响较小。

随着新能源汽车的普及，机动车尾气对周边环境的影响会进一步降低，因此，本评价不对机动车尾气进行定量分析。

营运期，校区内机动车尾气无组织排放可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中“表 2 工艺废气大气污染物排放限值（第二时段）”无组织排放监控浓度限值的要求。

2.7 大气环境影响分析

本项目实验室废气经通风橱或万向罩收集后由碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附处理后由 1 根 15m 排气筒（DA001）排放，实验室废气中的 NMHC 满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 1 挥发性有机物排放限值及表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求；硫酸雾、氮氧化物、氯化氢满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织排放监控浓度限值要求；氨气满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放标准值及二级新扩改建厂界标准值要求；食堂油烟经收集后由“机械过滤器+静电式油烟净化器”处理后由 15m 排气筒（DA002、DA003）排放，食堂油烟经处理后的排放浓度能够满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许浓度排放限值；本项目医务室加强通风换气，可以减少 NMHC 对周围环境的影响；垃圾房内堆放的垃圾做到日产日清，危险废物定期交由有资质单位处理，垃圾房和危废暂存间内的臭气产生量较少，不会对周边环境造成不良影响。污水处理站通过加强通排风措施后，能够大大降低恶臭气体的影响。本项目设置地上停车场，校区进出车辆较少，行驶距离较短，机动车尾气经大气环境稀释、扩散和植被吸收过滤，对周围环境影响较小。

综上所述，本项目各类废气经处理后均能达标排放，不会对周环境造成不良影响，环境影响可接受。

表 4-19 项目废气收集、处理及排气筒设置情况一览表

排气筒编号	装置	数量(间)	收集效率(%)	收集风量(m ³ /h)	拟采取治理措施		排气筒排风量(m ³ /h)	污染物	排放高度(m)	排气筒内径(mm)	执行标准	
					处理工艺	是否为可行技术					排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
DA001	化学实验室	1	65	4000	碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附	是	12500	硫酸雾	15	0.25	35	0.65
								氮氧化物			120	0.32
	氯化氢	100	0.105									
	氨	/	2.45									
	生物实验室	1	30	7000			NMHC			80	/	
DA002	P栋厨房、餐厅及专家房中的厨房	1	100	12500	机械过滤器+静电式油烟净化器	是	12500	油烟颗粒物	15	0.27	2.0	/
DA003	K栋餐厅兼艺术中心、医务室中的厨房	1	100	12500	机械过滤器+静电式油烟净化器	是	12500	油烟颗粒物	15	0.27	2.0	/

表 4-20 项目排气筒设置情况一览表

排气筒编号	排气筒地理位置坐标		高度(m)	风量(m ³ /h)	内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(°C)	排气筒类型
	X	Y						
DA001	113.358811	23.216005	15	12500	0.25	15	25	一般排放口
DA002	113.360361	23.215396	15	12500	0.27	15	40	一般排放口
DA003	113.359052	23.216109	15	12500	0.27	15	40	一般排放口

表 4-21 项目废气污染源源强核算结果一览表

产生区	污染源	污染物	核算方法	风量	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间
					产生浓度	产生速率	产生量	工艺	效率	排放浓度	排放速率	排放量	
				Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	kg/a		%	mg/m ³	kg/h	kg/a	h/a
化学实验室、生物实验室	有组织	硫酸雾	系数法	12500	0.089	0.001	0.485	碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附	75	0.049	6.07×10 ⁻⁴	0.266	200 ^①
		氮氧化物			0.027	3.41×10 ⁻⁴	0.026			0.007	8.54×10 ⁻⁵	0.006	75 ^②
		氯化氢			0.018	2.17×10 ⁻⁴	0.072			0.005	5.42×10 ⁻⁵	0.018	438.3/100 ^③
		氨			0.239	0.003	1.179			0.060	7.47×10 ⁻⁴	0.295	394.5 ^④
		NMHC			1.072	0.012	0.435			65	0.375	0.004	0.152
	无组织	硫酸雾		/	0.001	0.261	/	/	/	0.001	0.261	200 ^①	
		氮氧化物		/	1.84×10 ⁻⁴	0.014			/	1.84×10 ⁻⁴	0.014	75 ^②	
		氯化氢		/	2.40×10 ⁻⁴	0.051			/	2.40×10 ⁻⁴	0.051	438.3/100 ^③	
		氨		/	0.002	0.635			/	0.002	0.635	394.5 ^④	
		NMHC		/	0.024	0.659			/	0.024	0.659	75/25 ^⑤	
食堂油烟	DA002	食堂油烟	类比法	12500	0.931	0.0116	14.661	机械过滤器+静电式油烟净化器	90	0.093	0.0012	1.466	1260 ^⑥
	DA003			12500	0.931	0.0116	14.661		90	0.093	0.0012	1.466	1260 ^⑥
医务室	无组	NMHC	物料衡算	/	/	/	3.4	/	/	/	3.4	/	

	织		法										
<p>备注：①化学实验室涉及硫酸的使用，会产生硫酸雾，硫酸的实验时间约为 200h/a。</p> <p>②化学实验室涉及硝酸的使用，会产生氮氧化物。涉及硝酸溶液的实验，老师需要在课前配置稀溶液，溶液配置过程中试剂瓶敞开时间很短，按 5min 计，由于涉及硝酸的实验较少，仅在高中阶段安排 2 次实验课，每次 2 课时，每节课 45min，因此硝酸挥发时间约为 75h/a。</p> <p>③化学实验室和生物实验室均涉及盐酸的使用，会产生氯化氢。根据工程分析描述，每年平均上化学实验操作课 526 节课时，每节课 45min，使用盐酸溶液的实验，老师需要在课前配置稀溶液，溶液配置过程中试剂瓶敞开时间很短，按 5min 计，则盐酸溶液挥发时间约为 438.3h/a。生物实验室涉及盐酸溶液的实验时间较少，按 100h/a 计。</p> <p>④化学实验室涉及氨水的使用，会产生氨气。氨水不需要配置，每年平均上化学实验操作课 526 节课时，每节课 45min，挥发时间按 394.5h/a 计。</p> <p>⑤化学实验涉及乙醇和乙酸的使用，生物实验涉及乙醇的使用，会产生 NMHC。乙醇在生物实验中主要作用为擦拭培养皿及显微镜，涉及使用显微镜及培养皿擦拭的实验次数不超过 300 次/年，两人为一组（老师单独视为一组，即每次实验课为 25 组），每次擦拭时间约 5min，该过程乙醇视为全部挥发，挥发时间按 25h/a 计。乙醇在化学实验中主要用作酒精灯燃烧和实验有机溶剂，涉及酒精灯燃烧的实验次数不超过 100 节/年，涉及使用乙醇作为有机溶剂的实验次数不超过 100 节/年，每节实验时间为 45min，挥发时间按 75h/a 计；乙酸在化学实验中主要用于实验操作过程，涉及使用乙酸的实验次数不超过 100 节/年，每节课 45min，挥发时间按 75h/a 计。</p> <p>⑥学校食堂年工作 210 天，每天工作 6 小时，因此食堂油烟废气年排放时间以 1260 计。</p>													

表 4-22 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (kg/a)
1	硫酸雾	0.383
2	氯化氢	0.069
3	氨	0.930
4	氮氧化物	0.020
5	NMHC	4.211
6	食堂油烟	2.932

2.7 非正常工况

非正常排放是指生产过程中开停车（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排放。本次评价废气非正常工况排放为主要考虑废气处理设备、废气收集装置发生故障的情况，导致废气未经处理排放，应及时进行维修，避免对周围环境造成污染。废气非正常工况源强情况见下表。

表 4-23 大气污染物年排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次 (次)	应对措施
实验室 DA001	废气收集装置、废气处理设备故障	硫酸雾	0.089	0.001	1h	1	立即停止实验，待检修完毕后再进行实验
		氮氧化物	0.027	3.41×10 ⁻⁴	1h	1	
		氯化氢	0.018	2.17×10 ⁻⁴	1h	1	
		氨	0.239	0.003	1h	1	
		NMHC	1.072	0.012	1h	1	
食堂 DA002	食堂油烟	0.931	0.0116	1h	1		
食堂 DA003	食堂油烟	0.931	0.0116	1h	1		

2.8 废气措施可行性分析及其影响分析

(1) 实验废气

碱液喷淋装置工作原理：喷淋塔主要的运作方式是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。净化

后的酸雾废气达到广东省地方排放标准的排放要求，低于国家排放标准。废气净化塔是气液逆流运行，抽出的废气由塔底入口进入塔体，自下而上穿过填料层，最后从塔顶管道出口经防腐风机排出。中和药水在塔顶通过液体分布器，均匀地喷淋到填料层中，沿着填料层表面向下流动直到塔底，由管道排出塔外，由防腐循环泵循环工作。由于上升废气和下降吸收剂在填料层中不断接触，所以上升气流中溶质的浓度越来越低，到塔顶时已达到吸收要求后排出塔外。相反下降液体中的介质浓度越来越高，到塔底时达工艺条件要求，排出塔外。

活性炭吸附装置工作原理：活性炭具有发达的空隙，比表面积大，具有很高的吸附能力的特点。根据活性炭的这个特点，在废气处理设备中，当有机废气进入活性炭装置中时，由于活性炭固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力，当气体通过活性炭时，就能吸引废气内污染分子，使其浓聚并保持在固体表面，污染物质就会被吸附住，废气经过滤器后，进入设备排尘系统，净化后的气体高空达标排放。

活性炭吸附箱具有吸附效率高，吸附容量大，适用面广，价格低等特点，而且活性炭吸附箱操作也很简易、安全。同时要注意的是，活性炭使用一段时间后，吸附了大量的物质，逐步趋向饱和，丧失了工作能力，因此要定期进行活性炭的再生或更换。活性炭吸附装置能对苯、醇、酮等有机废气进行吸附回收，可以有效的祛除工业废气中的有机类污染物质与色味等。

本项目进入“活性炭吸附”处理设施的有机废气量合计为 0.435kg/a，处理效率为 65%，理论上被活性炭吸附的有机废气量约为 0.282kg/a。根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-3 中的表述“建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例”（活性炭年更换量优先以危废转移量为依据，吸附比例建议取值 15%）作为废气处理设施 VOCs 削减量”，则这里需要活性炭年更换量为 1.88kg/a。

本项目废气处理设施中的活性炭箱规格为：1.72m×1.0m×1.1m，活性炭分 4 层填放，每层厚度约 0.1m，堆积密度约为 550kg/m³，则本项目每级活性炭

箱的单次填充量约为 0.113t，达到饱和时活性炭吸附挥发性有机物的量为 16.95kg，则本项目活性炭吸附装置中活性炭达到饱和吸附的时间为 60.11a，在运行过程中，为保证活性炭的稳定吸附效果，保守起见，本项目活性炭至少每年更换一次。

项目活性炭箱设计参数详见下表。

表 4-24 本项目活性炭箱设计参数一览表

设施名称	参数指标	主要参数
单级 活性炭吸 附装 置	设计风量	12500m ³ /h
	装置尺寸	1720*1000*1100mm
	活性炭尺寸	1010*510*100mm
	炭层数	4 层
	活性炭类型	蜂窝
	碘值	800mg/g
	活性炭填充密度	550kg/m ³
	过滤风速	1.1m/s
	停留时间	0.27s
	活性炭数量	0.113t
更换频次		每年更换 1 次

根据表 4-24，本项目活性炭箱使用蜂窝状活性炭，过滤风速为 1.1m/s<1.2m/s，碘值为 800mg/g>650mg/g，符合《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-4 中“活性炭吸附技术”控制指标要求。

参考《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ1103-2020）表 C.1：挥发性有机物采用吸收法、酸雾采用碱液吸收法均为可行性技术。

因此，本项目实验废气（氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、氨、NMHC）经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附处理”后，引至所在建筑物楼顶排气筒（DA001）高空排放，属于废气处理可行技术。

（2）食堂油烟

本项采用“机械过滤器+静电式油烟净化器”处理食堂油烟。机械过滤器基

本原理是利用惯性，将油烟颗粒撞击在丝网或折流板上，与气体得以分离。

静电式油烟净化器为二级式（电离+吸附）静电吸附型，用来去除细微粒径的碳氢化合物和其他空气中的杂粒，一般前后设置过滤网，中部为电离区与吸附区。

污浊的油烟在风机的抽力下通过前置过滤网，能够有效的去除油烟中的部分水汽、大颗粒物，较小的油烟粒子会穿过过滤网，来到带有高压电流的电离区，每个电离区由一系列钨钢丝或齿针尖组成，安装在一系列接地板中间，并通给高压直流电。大气中的微粒通过电离器的强力静电场时，被电离并带有正或负电荷。每个吸附区由很多数量的平行板组成，通以高压直流电（极性与电离器一致，但电压减半）以形成电场，带电微粒被接地板吸引的同时也受到带电板的驱赶，经过该区域的时候，油烟粒子会被变成带电状态，接下来进一步来到低压区，带电油烟粒子会被低压区的极板所吸附，再通过后置过滤网之后，就是洁净的空气。

参考上海市《饮食业油烟污染控制技术规范（试行）》表2 餐饮油烟净化装置维护保养频率要求，机械过滤器每周清洗一次，静电式油烟净化器每月清洗一次，本项目油烟净化设施拟按照此要求，定期交由专业的清洗公司进行清洗维护。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—屠宰及肉类加工工业》（HJ860.3-2018），静电油烟处理技术是处理油烟的可行技术，因此，本项目采用机械过滤器+静电式油烟净化器处理食堂油烟废气属于可行性技术。

（3）达标排放情况分析

项目厨房油烟经机械过滤器+静电式油烟净化器处理后引至所在建筑楼顶高空排放，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）大型规模标准。

实验室废气通过实验台台面万向罩、通风柜收集后经“碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附”处理后引至所在建筑楼顶高空排放，硫酸雾、氯化氢、氮氧化物

排放达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准及无组织排放限值要求；NMHC 达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 1 挥发性有机物排放限值及表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值；氨达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值中新扩改建二级标准值及表 2 恶臭污染物排放标准值要求。

医务室加强通风换气，医务室有机废气达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值；垃圾存放点定期消毒，每天及时清运，以免散发恶臭，同时加强项目内绿化，并做好消毒，杀灭害虫；危废暂存间危废依据规范做好包装、贮存等工作，定期交由有资质单位处理；污水处理站采取地埋式设计，垃圾存放点恶臭、危废暂存间恶臭和污水处理设施恶臭无组织排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值中新扩改建二级标准值要求；本机动车尾气经大气环境稀释、扩散和植被吸收过滤，达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放限值要求。因此，项目在落实各项环保措施后，废气均能达标排放。

2.9 大气污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目的大气污染源监测计划如下：

表 4-25 营运期大气污染源监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	标准限值	
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h
实验室废气排放口 (DA001)	非甲烷总烃	1 次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）中的表 1 所提出的浓度限值要求	80	/
	氯化氢	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值	100	0.105
	硫酸雾	1 次/年		35	0.65
	氮氧化物	1 次/年	《恶臭污染物排放标	120	0.32
氨	1 次/年		/	2.45	

			准》(GB14554-93)中所提出的浓度限值要求		
P 栋食堂油烟废气排放口 (DA002)	油烟	1 次/年	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中的大型标准	2.0	/
K 栋食堂油烟废气排放口 (DA003)	油烟	1 次/年	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中的大型标准	2.0	/
厂界上下风向	氯化氢	1 次/年	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放浓度限值要求	0.20	/
	硫酸雾	1 次/年		1.2	/
	氮氧化物	1 次/年		0.12	/
	氨	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)新改扩建二级标准限值	1.5	/
	硫化氢	1 次/年		0.06	/
	臭气浓度	1 次/年		20(无量纲)	/
厂区内无组织废气监测点	NMHC	1 次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中的表 3 所提出的浓度限值	1h 的平均浓度值: $\leq 6 \text{ mg/m}^3$	/
				任意一次浓度值: $\leq 20 \text{ mg/m}^3$	/

2.10 结论

综上所述,本项目实验室废气收集后经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”处理后于楼顶 15m 高排气筒高空排放,硫酸雾、氯化氢、氮氧化物排放可以达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准,NMHC 可以达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表 1 挥发性有机物排放限值,氨可以达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值要求;项目厨房油烟收集后经机械过滤器+静电式油烟净化器处理后于楼顶 15m 高排气筒高空排放,油烟排放可以到达《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)排放限值。在保证污染防治措施正常运营的情况下,本项目大气污染物排放对区域环境空气质量现状以及大气环境保护目标影响较小。

3、声环境影响分析和保护措施

(1) 噪声源强分析

本项目运营期噪声主要为学生活动、上下课铃声、广播等教学噪声，设备运行噪声，机动车噪声等。

①社会生活噪声

师生生活噪声较小，约 60-70dB（A）；运动会和文娱活动时的主要噪声源为人群呼声和广播声，其变化幅度较大，看台处测得人群欢呼声最高可达 75dB（A），广播声在看台处测得最高为 80dB（A）；本项目运营期间社会生活噪声源强见下表：

表 4-26 社会生活噪声源强

序号	噪声源	噪声源源强 dB(A)	持续时间 (min)	备注
1	课间活动噪声	60~70	10~30	主要集中在课间休息时大量学生在户外活动产生，时间较短
2	广播噪声	65~80	0~30	采用多点低频率音响系统，无高音喇叭，集中在广播体操室产生
3	运动欢呼噪声	60~75	0~45	体育运动噪声隶属非持续性噪声源，具有突发性、刺激性

学校营运过程中课间活动噪声和广播噪声持续时间短，噪声较小。在举行大型运动会时会产生较大活动噪声、广播噪声，但大型活动举行一般为一年 2 次，这部分噪声为间歇产生，通过合理管理和距离衰减，可以大大减少噪声的影响。同时，学校应加强管理措施，尽可能防止运动场出现大喊、大叫的现象。

②机动车噪声

汽车进出将产生汽车噪声，汽车噪声分为汽车喇叭声、发动机辐射的噪声、进气噪声、排气噪声、车体震动噪声等。该类噪声源强的特点为瞬时发生、持续时间短且时段性明显，本项目不设置停车场，车辆进出主要为货车，集中在白天。项目营运期汽车出入项目的交通噪声源强见下表：

表 4-27 车辆进出噪声源强

声源	运行状态	声级/dB(A)	降噪措施	降噪量/dB(A)	排放强度/dB(A)
小型车	怠速运行	59~76	限速、禁止鸣笛、规范停车秩序、减少频繁启运和怠速等	10~15	44~66
	正常运行	61~70			46~60
	鸣笛	78~84			63~74
中型车	怠速运行	63-77			48~67
	正常运行	71-77			56~67
	鸣笛	78-84			63~74

项目建成营运后，应加强对进出车辆的管理，校园内限速一般为15-20km/h，在该限速范围内，车辆噪声一般在60~65分贝，尽量减少汽车频繁启运和怠速，规范停车秩序等措施，禁止车辆鸣笛，能有效降低车辆噪声10~15分贝，再加上有公共绿地，可以有效降低车辆噪声，实现达标排放。

③设备噪声

本项目设备噪声主要是实验设备、风机、水泵等设备运行时产生的噪声以及工作人员在校区内操作活动产生的噪声，其产生的噪声声级约为70-85dB（A）。

表 4-28 本项目主要设备噪声源一览表

声源名称	数量	声源类型	产生强度		降噪措施		排放强度 /dB(A)	持续时间 /h/a	位置
			核算方法	噪声值 /dB(A)	工艺	降噪效果 /dB(A)			
实验设备	若干	频发	类比法	70~75	选用低噪声设备，隔声、减振等	15	55-60	1680	室内
风机	若干	频发	类比法	75~85		15	60-70	1680	室内
各类水泵	若干	频发	类比法	80~85		15	65-70	5040	室内
空调外机、废气处理设施风机	若干	频发	类比法	75~85	选用低噪声设备、减振等	5	70-80	1680	室外

注：根据刘惠玲主编《噪声控制技术》（2002年10月第1版），采用隔声间（室）技术措施，降噪效果可达20~40dB（A）；减振处理，降噪效果可达5~25dB（A）。保守估计，项目室内声源降噪量按15dB（A），室外声源降噪量按5dB（A）计。

（2）噪声影响预测与评价分析

结合建设项目各声源噪声排放特点，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，可选择点声源预测模式来模拟预测本建设项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理。

1) 室内声源

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处1或窗户，室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式（4-1）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (4-1)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)。

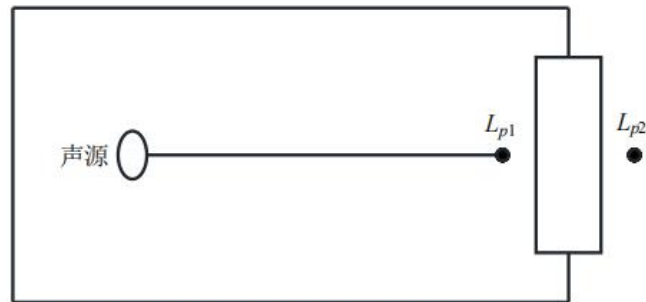


图 4-4 室内声源等效为室外声源图例

也可按公式（4-2）计算某一室内声源靠近转护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w - 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (4-2)$$

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

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

r——声源到靠近转护结构某点处的距离，m。

然后按公式（4-3）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right) \quad (4-3)$$

式中：

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

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按公式（4-4）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (4-4)$$

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

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

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

然后按公式（4-5）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (4-5)$$

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

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。

最后按公式（4-6）将预测点处的 A 声级进行叠加。

$$L_{pT} = 10 \lg \left(10^{\frac{L_{p1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p2}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{pn}}{10}} \right) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}} \right) \quad (4-6)$$

2) 室外声源

单个声源在预测点贡献值：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；
 $L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；
 r ——预测点距声源的距离；
 r_0 ——参考位置距声源的距离。

多个声源在预测点贡献值：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；
 T ——用于计算等效声级的时间，s；
 N ——室外声源个数；
 t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；
 M ——等效室外声源个数；
 t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

(3) 噪声预测及影响分析

在考虑墙体及其它控制措施，如对主要设备进行消声、减震降噪等的削减作用情况下。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声预测值为预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级，公式如下：

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

式中：

L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；
 L_{eqg} ——建设项目在预测点产生的噪声贡献值，dB；
 L_{eqb} ——预测点的背景噪声，dB。

本项目正常工况下主要噪声源对各厂界的噪声贡献预测结果见表 4-29。预测仅考虑距离衰减，不考虑地面吸收及障碍物阻挡等影响。

表4-29 噪声影响预测结果

声环境保护目标名称 (厂)	噪声源	与噪声源距离 (m)	距离 r 处的贡献值 (dB(A))	噪声背景值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		达标情况	
				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜

界)				间	间	间	间	间	间	间	间
东边界	课间活动噪声	160	25.9	63.6	/	63.6	/	70	/	达标	/
	广播噪声	160	35.9								
	运动文娱噪声	95	35.4								
	实验设备运行噪声	162	15.8								
	风机、水泵运行噪声	162	36.8								
南边界	课间活动噪声	75	32.5	50.6	/	51.7	/	60	/	达标	/
	广播噪声	75	42.5								
	运动文娱噪声	75	37.5								
	实验设备运行噪声	130	17.7								
	风机、水泵运行噪声	130	38.7								
西边界	课间活动噪声	48	36.4	53.9	/	55.3	/	60	/	达标	/
	广播噪声	48	46.4								
	运动文娱噪声	117	33.6								
	实验设备运行噪声	55	25.2								
	风机、水泵运行噪声	55	46.2								
北边界	课间活动噪声	84	31.5	54.6	/	56.4	/	60	/	达标	/
	广播噪声	84	41.5								
	运动文娱噪声	110	34.2								
	实验设备运行噪声	31	30.2								
	风机、水泵运行噪声	31	51.2								
黄屋 (华南快速西侧)	课间活动噪声	142	27.0	54.5	/	50.8	/	60	/	达标	/
	广播噪声	142	37.0								
	运动文娱噪声	119	33.5								
	实验设备运行噪声	105	19.6								
	风机、水泵运行噪声	105	40.6								
瑜翠园	课间活动噪	108	29.3	55.	/	55.	/	60	/	达	/

	声			3		5					标	
	广播噪声	108	39.3									
	运动文娱噪声	145	31.8									
	实验设备运行噪声	160	15.9									
	风机、水泵运行噪声	160	36.9									
瑜翠园 幼儿园	课间活动噪声	117	28.6	50. 0	/	54. 7	/	60	/	达 标	/	
	广播噪声	117	38.6									
	运动文娱噪声	86	36.3									
	实验设备运行噪声	165	15.7									
	风机、水泵运行噪声	165	36.7									

本项目周边 50 米范围内主要声环境保护目标为：黄屋（华南快速西侧）（位于项目北侧，最近距离 8m）、瑜翠园（位于项目西南侧，紧邻）、瑜翠园幼儿园（位于项目南侧，紧邻），营运期噪声会对这些敏感点产生一定影响。

项目营运期教学楼、实验室、操场等教学活动、演播活动、室外活动等产生的噪声，拟通过采用减振、隔声、选用低噪声设备等措施进行治理。水泵及风机等均选用高效率，低噪声产品；凡会对室内外造成超标噪声污染的风机及空调机均在其进出风管设消声器，在必要时进排风口设消声器或消声百叶。

教学活动、运动场噪声属于间歇噪声，建议不用高音喇叭；交通噪声应加强交通管理，采取相应的措施，对交通道路进行行车方向指示；控制车速；禁止鸣笛。同时，文娱活动产生的噪声是瞬时的，对周围造成的影响有限。

综上，本项目营运期噪声通过选用低噪设备、隔声、减振、加强环境管理、绿化带降噪等措施后，项目的西侧、南侧、北侧噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求、东侧噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，再经距离衰减、建筑物阻隔后对周边敏感点影响较小。

(4) 噪声防治措施

1) 教学生活噪声

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

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

大型的场外活动及广播噪声：由于学校活动的特点，有时必须通过广播来组织活动，比如做广播体操，或每年会组织运动会等大型的场外活动等，因此，该噪声是学校日常运作过程不可避免的。学校活动一般都是白天居民非睡眠时间，且持续时间不会很长，学校可保证正常的教学活动前提下，对高音喇叭的使用加强管理，避免在中午、晚上休息时间进行高音广播。

2) 进出车辆交通噪声

汽车在出入项目区内运行时将产生交通噪声。汽车交通噪声为流动噪声源，主要对项目区道路周边住户形成影响，交通噪声影响的程度与车型、车流量、车速和建筑物布局相关。项目汽车车型主要以小型汽车为主，根据类比资料小型汽车低速行驶时其单车行驶噪声级小于 75dB(A)。项目建成营运后，加强地面停车场的管理，禁止鸣喇叭，尽量减少汽车频繁启动和怠速，规范停车场的秩序，再加上项目区域内广植乔木，能有效降低车辆噪声 10~15dB(A)，再加上有公共绿地，可以有效降低车辆噪声，实现达标排放。

3) 实验设备及风机噪声

①高噪声振动装置采取基底减振措施；

②布置高噪声设备的房间采取特殊隔声设计，如墙体增厚、吸声墙。

4) 体育馆噪声

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

5) 机械设施噪声

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

①水泵

水泵均采用低噪声型环保设备，而且位于专用设备房内，其噪声经墙体的阻隔后对周围环境的影响不大。水泵在安装时应设置减震基础、减震垫，防止因固体结构传声而导致声环境质量超标。

②风机

建议使用的通排风机选择低噪声型号；安装隔声罩和减震器及减震支架；进出风口安装消声器。

6) 周边环境噪声

本项目周边主要为居民区、幼儿园、高速、工厂等，故主要外环境噪声源为周边企业产生的噪声和道路产生的交通噪声。因考虑到本项目噪声环境的敏感性，本评价对项目厂界噪声开展了声环境现状监测（见表 3-3），监测结果显示，本项目厂界现状噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，项目所在地东侧紧邻华南快速，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。

经过绿化带、边界围墙的隔离作用可进一步降低外环境噪声对本项目的影响，可见道路噪声和周边工厂对项目内敏感建筑和声环境影响不大。

本地块具体设计时，已进行合理布局，尽量利用距离衰减减少道路噪声对项目的影响。

为进一步减少区域交通噪声的影响，建议建设单位强化项目楼座与道路之间的降噪措施，具体如下：

①建设单位应落实各项噪声防治措施，采取退让、绿化等措施，并按绿化规划负责区内、区外绿化到位。加强学校边界绿化带的设置，乔木、灌木等不同高度的树种合理搭配种植。

②靠近道路一侧的窗户需要安装隔声窗（如双层中空玻璃窗），教学楼、教职工宿舍应设置隔声窗，确保室内噪声达到《民用建筑隔声设计规范》的相应功能环境噪声要求。

通过以上措施，经过树木的降噪、距离衰减和建筑隔声等作用，可有效减少周边居民活动噪声、周边道路的交通噪声以及周边工业生产噪声对本项目产生的不良影响。

综上，在采取相应措施后运营期本项目厂界噪声可满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相关要求，不会对周边环境敏感点产生明显不良影响。

（5）噪声污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目运营期噪声污染源监测计划见下表：

表 4-30 运营期噪声环境监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	标准限值	
					昼间	夜间
噪声	校区南、西、北边界	等效连续 A 声级	1 次/季	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求	昼间	60dB(A)
					夜间	50dB(A)
	校区东边界			执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准限值要求	昼间	70dB(A)
					夜间	55dB(A)
瑜翠园幼儿园	等效连续 A 声级	1 次/年	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	昼间	60dB(A)	
瑜翠园				夜间	50dB(A)	
黄屋（华南快速西侧）						

（6）结论

综上所述，在选用低噪声设备，采取基础减振、隔声等措施后，本项目运营期西侧、南侧、北侧厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求、东侧厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，不会对周边环境造

成明显不良影响，对周边声环境敏感点的影响较小。因此，本项目运营期噪声对环境的影响是可以接受的。

4、固体废弃物处理处置情况

本项目固体废物主要为项目产生的生活垃圾（一般生活垃圾、餐厨垃圾、废油脂）、一般固废（废包装材料、未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿、不含有毒有害物质的废试剂瓶、废除雾器）及危险废物（实验废液、废试剂瓶、废实验用品、废活性炭、医疗废物、喷淋废液、污水处理污泥）。

（1）生活垃圾

1) 一般生活垃圾

本项目的学生 1120 人、教职工 100 人，共计 1220 人，生活垃圾产生量参考《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社）中“二、工程污染源分析-固体废物污染源”的分析：“我国目前城市人均生活垃圾为 0.8-1.5kg/人·天”。本项目生活垃圾产污系数取 1.0kg/（d·人），则本项目学生和教职工生活垃圾的产生量约为 1.22t/d（256.2t/a），生活垃圾分类收集后交市政环卫部门清运处理。

2) 餐厨垃圾

本项目营运期间，学校食堂供学生和教职工就餐，提供早、中、晚三餐，总用餐人数 1220 人/日。餐厨垃圾主要为剩饭、剩菜、水果皮、蛋壳、肉骨头等，参考《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），餐厨垃圾产生量按 0.1kg/（人·d）计，垃圾产生量修正系数取 1.15，则本项目餐厨垃圾产生总量约为 0.14t/d，29.463t/a。

餐厨垃圾属于生态环境部发布《固体废物分类与代码目录》（2024 年 1 月 22 日印发）代码为“900-002-S61”的非特定行业，生活垃圾中的 SW61 厨余垃圾。

餐厨垃圾每日使用加盖塑料桶进行收集，收集后由交给餐厨垃圾回收单位处理，不得在项目内滞留过夜。本评价要求餐厨垃圾储存间应当保持干燥，地面采用防渗混凝土修建，做好防渗措施。采取有效措施，消除老鼠、蟑螂、

苍蝇和其他有害昆虫及其滋生条件。

3) 废油脂

废油脂主要来源于机械过滤器+静电式油烟净化器和隔油池，根据前文废气和废水的污染源核算情况可知，机械过滤器+静电式油烟净化器截留的废油脂为 0.026t/a，隔油池截留的废油脂量为 1.705t/a，则本项目废油脂总产生量约 1.731t/a。

根据《广州市城市管理和综合执法局关于印发广州市餐厨垃圾管理办法的通知》（穗城管规字〔2021〕7号）（2021年10月29日实施）：“餐厨垃圾产生者单独收集的废弃食用油脂，由依法确定服务本区域的废弃食用油脂收运、处置单位有偿收购”，因此，本项目产生的废油脂交由废弃食用油脂收运单位收集处理。

(2) 一般固体废物

1) 废包装材料

本项目运营期间的一般固体废物主要为废包装材料等，根据建设单位提供的数据，年产生量约为 0.01t/a。一般固体废物经分类收集后交由相关单位回收处理。

2) 未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿

本项目运营过程中未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿主要为实验过程中意外打碎的烧杯、锥形瓶、量筒等未沾染有毒有害物质的玻璃仪器，年产生量约为 0.01t/a。

3) 未沾染有毒有害物质的废试剂瓶

本项目运营过程中未沾染有毒有害物质的废试剂瓶主要为盛装普通试剂的废试剂瓶，废试剂瓶按实验室管理要求进行清洗后，可作为一般固体废物贮存，根据实际使用情况，年产生未沾染有毒有害物质的废试剂主要为 500mL 试剂瓶，重量为 350g/个，约 80 个，则年产生量为 0.028t/a。

4) 废除雾器

本项目设有 1 台碱液喷淋塔，喷淋塔配套设置除雾器除雾，防止活性炭

堵塞，根据工程经验，除雾器重量约为 0.05t，约 5 年更换一次，则本项目废除雾器的产生量为 0.05t/5a，由设备厂家更换后带走。

(4) 危险废物

1) 实验废液

本项目主要进行简单的生物、化学实验，过程会产生实验室一次清洗废液、废有机溶剂、废无机溶液、废酸、废碱等，在实验室放置不同的废液桶，项目实验过后的所有废试剂均要进行分类收集。根据本项目项目主要原辅材料使用情况一览表的实验量预估，本项目运营期产生的液体实验试剂约为 0.041t/a。

实验后初次清洗一般用水量约为实验容器容积的三分之一，第二次、第三次清洗一般用水量约为实验容器容积的三倍，则实验后初次清洗用水量约占实验清洗总用水量的十分之一，根据前文分析，实验室清洗总用水量为 315t/a，实验后初次清洗用水量约为 0.15t/d (31.5t/a)。

综上所述，实验废液产生量约为 31.541t/a。实验废液属于《国家危险废物名录》(2025 年版)中编号为 HW49 其他废物(废物代码为 900-047-49：生产、研究、开发、教学、环境检测(监测)活动中，化学和生物实验室(不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室)产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品(不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品)、包装物(不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器)、过滤吸附介质等)，定期交给有危险废物处理资质单位回收处理。

2) 废试剂瓶

根据本项目原辅材料及试剂瓶规格进行核算，本项目运营期废试剂瓶产生量约为 0.061t/a，详见下表。

表 4-31 废试剂瓶产生情况

规格	产生量(个)	单个重量(g)	总重量(g)
500mL/瓶	84	350	29400
500g/瓶	85	350	29750

250g/瓶	2	175	350
200g/瓶	1	150	150
100g/瓶	10	70	700
100mL/瓶	1	70	70
50mL/瓶	7	35	245
60ml/瓶	1	42	42
120ml/瓶	7	84	588
25g/瓶	8	17.5	140
10g/瓶	3	7	21
合计			61456

废试剂瓶属于《国家危险废物名录》（2025年版）中编号为HW49其他废物（废物代码为900-047-49：生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等），定期交给有危险废物处理资质单位回收处理。

3) 废实验用品

本项目会产生实验废弃物，包括含酸碱液废过滤纸、一次性废薄膜手套、废移液吸头、刀片、及玻璃材料的注射器、试管、试玻片等，年产生量约为0.1t/a，属于《国家危险废物名录》（2025年版）中编号为HW49其他废物（废物代码为900-047-49：生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等），定期交给有危险废物处理资质单位回收处理。

4) 废活性炭

本项目实验室废气经通风橱或万向罩收集后，引至活性炭吸附处理后通过 15m 排气筒 DA001 屋顶排放，废气处理设备中的活性炭吸附装置吸附一定时间后饱和，需要定期更换活性炭，产生的废活性炭，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中的危险废物，危废类别及代码为：HW49（其他废物）——900-039-49（烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29 类废物））。

本项目进入“活性炭吸附”处理设施的有机废气量合计为 0.435kg/a，处理效率为 65%，理论上被活性炭吸附的有机废气量约为 0.282kg/a。根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-3 中的表述“建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例”（活性炭年更换量优先以危废转移量为依据，吸附比例建议取值 15%）作为废气处理设施 VOCs 削减量”，则这里需要活性炭年更换量为 1.88kg/a：

本项目废气处理设施中的活性炭箱规格为：1.72m×1.0m×1.1m，活性炭分 4 层堆放，每层厚度约 0.1m，堆积密度约为 550kg/m³，则本项目活性炭箱的单次填充量约为 0.113t。

表 4-32 本项目废活性炭产生量核算一览表

产污环节	活性炭箱名称	污染物	有机废气吸附量	活性炭需求量
有机废气处理	活性炭吸附箱	非甲烷总烃	0.282kg/a	1.88kg/a

根据表 4-24，本项目废气处理设施中的活性炭箱的单次填充量约为 0.113t，则本项目活性炭吸附装置中活性炭达到饱和吸附的时间为 60.11a，在运行过程中，为保证活性炭的稳定吸附效果，保守起见，本项目活性炭至少每年更换一次。则本项目各活性炭吸附箱的废活性炭产生量如下表：

表 4-33 本项目活性炭产生情况一览表

活性炭箱名称	活性炭填充量	活性炭需求量	污染物吸附量	更换频次	更换量	废活性炭总产生量
活性炭吸附箱#1	0.113t	0.00188t/a	0.000282t/a	1 次/年	0.113t/a	0.113t/a

由上表可知，本项目废活性炭的产生量为 0.113t/a。废活性炭收集后定期交有危险废物处理资质的单位回收处理。

5) 医疗废物

本项目医务室只是为全校师生提供包扎伤口、医疗咨询、非处方药的销售等简单的医疗活动，不进行手术等治疗。本项目医疗废物产生量为0.3kg/d, 0.063t/a。根据《国家危险废物名录》（2025年版），本项目产生的医疗废物属于HW01医疗废物中841-001-01~841-005-01。同时，本项目产生的医疗废物属于危险废物豁免管理名单中HW01医疗废物，豁免条件为“床位总数在19张以下（含19张）的医疗机构产生的医疗废物”，其收集过程不按危险废物管理。本项目医疗垃圾的收集应设置专门的医疗垃圾收集容器，统一收集后交由有资质的单位处理。

表 4-34 项目医疗废物产生情况一览表

序号	废物种类	所占比例 (%)	产生量 (t/a)
1	一次性塑料、橡胶用品	30	0.0189
2	一次性检查器	10	0.0063
3	玻璃器皿	20	0.0126
4	过期失效药品	40	0.0252
合计		100	0.063

6) 喷淋废液

本项目设有 1 台碱液喷淋塔，设备处理风量为 12500m³/h，液气比为 2L/m³，喷淋流速为 25m³/h。根据前文分析，初高中每学年生物实验共计 244 次、572 课时，化学实验共计 242 次、526 课时，单节课时 45min，生物实验操作课约为 429h/a，化学实验操作课约为 394.5h/a，合计约为 823.5h/a，则设备运行时间为 823.5h/a，喷淋塔总循环水量为 20587.5m³/a。喷淋液蒸发损耗量参考《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）5.0.7 闭式系统的补充水量不宜大于循环水量的 1.0‰。本项目喷淋塔为闭式循环系统，补充喷淋液量保守以循环水量的 1.0‰计算，故补充喷淋液 20.59m³/a。喷淋液每年更换 1 次，定期补充，更换时，可由有资质的危险废物处理单位直接运走，不在校区内暂存。喷淋塔配套 1 个 2m³ 水箱，故喷淋废液产生量为 2m³/a。喷淋废液属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW49 其他废物（废

物代码为 900-047-49：生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等），暂存于喷淋塔配套水箱中，作为危废定期交由有资质单位处理。

7) 污水处理污泥

本项目实验室清洗废水经自建废水处理设施进行处理，会产生少量污泥，污泥产生量采用下式计算：

$$W=10^{-6} \times Q \times (C_1 - C_2) / (1 - P_1)$$

式中：W—污泥量，t/a；

Q—污水量，m³/a；

C1—污水悬浮物浓度，mg/L；

C2—处理后污水悬浮物浓度，mg/L；

P₁—污泥含水率，取 80%。

实验室清洗废水产生量为 255.15m³/a，污水悬浮物浓度 C₁=174mg/L，处理后污水悬浮物浓度 C₂=52.2mg/L，污泥含水率取 80%，则污泥产生量约为 0.155t/a。

属于《国家危险废物名录》（2025年版）中HW49其他废物的“采用物理、化学、物理化学或生物方法处理或处置毒性或感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥、残渣（液）”，代码：772-006-49，污泥产生量较少，定期清理后交由有营运资质的危险废物处置单位统一处理。

综上所述，本项目固体废物产生情况见表4-35所示。

表4-35 本项目固体废物产生量情况一览表

污染源		废物组成	产生量	处理方式
生活	一般生活垃圾	纸张、塑料、树叶等	256.2t/a	市政环卫部门清运
	餐厨垃圾	餐厨垃圾	29.463t/a	集中交由餐厨垃圾回收

垃圾				处理资质的单位处理
	废油脂	废油脂	1.731t/a	集中交由具有废油脂回收处理资质的单位处理
一般固废	废包装材料	纸张、塑料、纸箱等	0.01t/a	交由相关单位回收处理
	未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿	破损玻璃器皿	0.01t/a	
	未沾染有毒有害物质的废试剂瓶	废试剂瓶	0.028t/a	
	废除雾器	废除雾器	0.05t/5a	
危险废物	实验废液	废有机溶剂、废无机溶液、废酸、废碱等	31.54t/a	分类收集后交由危险废物处理资质的单位清运处理
	废试剂瓶	废试剂瓶	0.061t/a	
	废实验用品	含酸碱液废过滤纸、一次性废薄膜手套、废移液吸头、刀片、及玻璃材料的注射器、试管、试玻片等	0.1t/a	
	废活性炭	废活性炭、烃类	0.113t/a	
	医疗废物	感染性废物、药物性废物	0.063t/a	
	喷淋废液	喷淋废液	2t/a	
	污水处理污泥	污泥	0.155t/a	

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）、《医疗废物管理条例》（2011修正本）的要求，对本项目产生的危险废物作进一步汇总识别，详见下表所示。

表4-36 项目危险废物识别表

序号	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
1	实验废液	HW49其他废物	900-047-49	31.541	实验教学过程	固、液	废有机溶剂、废无机溶液、废酸、废碱、废试剂瓶等	沾染的有毒有害物质	每天	T/C	分类收集后交由有资质的单
2	废试剂瓶	HW49其他废物	900-047-49	0.061	实验教学过程	固、液	废有机溶剂、废无机溶液、废酸、废碱、废试剂瓶	沾染的有毒有害物质	每天	T/C	

							等				位清 运处 理
3	废实 验用 品	HW4 9其他 废物	900-04 7-49	0.1	实验教 学过程	固体	含酸碱液 废过滤纸、 一次性废 薄膜手套、 废移液吸 头、刀片、 及玻璃材 料的注射 器、试管、 试玻片等	沾染的 有毒有 害物质	每天	T/ C	
4	废活 性炭	HW4 9其他 废物	900-03 9-49	0.113	废气处 理	固体	废活性炭、 烃类	沾染的 有毒有 害物质	1年	T/ In	
5	医疗 废物	HW0 1医疗 废物	841-00 1-01~ 841-00 5-01	0.063	医务室	固体	感染性废物、药物性 废物		每天	T/ In	
6	喷淋 废液	HW4 9	900-04 7-49	2	废气处 理	液体	喷淋废液	沾染的 有毒有 害物质	一年	T/ C	
7	污水 处理 污泥	HW4 9	772-00 6-49	0.115	废水处 理	固体	污泥	沾染的 有毒有 害物质	一年	T/ In	
注：项目喷淋废液每年更换一次，更换时，可由有资质的危险废物处理单位直接运走，不在校区内暂存。											

表 4-37 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

序号	贮存场 所（设 施）名 称	危险废物名称	危险废物 类别	危险废物代 码	位置	占地 面积	贮存方式	贮存 能力	贮存 周期
1	危险废 物暂存 间	实验废液	HW49	900-047-49	G 栋教 学楼的 生化准 备室	5m ²	密封贮存	3t	2周
		废试剂瓶	HW49	900-047-49			密封贮存	3t	1个月
		废实验用品	HW49	900-047-49			密封贮存	3t	1个月
		废活性炭	HW49	900-047-49			密封贮存	3t	1个月
		污水处理污 泥	HW49	772-006-49			密封贮存	3t	1个月
2	医疗废 物暂存 间	医疗废物	HW01	841-001-01 ~ 841-005-01	K 栋医 务室	5m ²	密封贮存	1t	每天
3	--*	喷淋废液	HW49	900-047-49	G 栋教 学楼	--	密封贮存	--	1年
注：*项目喷淋废液每年更换一次，更换时，可由有资质的危险废物处理单位直接运走，不在校区内暂存。									

综上，固体废物遵循“资源化、减量化、无害化”原则处理，经上述措施

处理后，建设项目产生的固体废弃物不会对周围环境造成不良影响。

(4) 环境管理要求

①生活垃圾

生活垃圾在校区指定生活垃圾存放点进行暂存、生活垃圾存放点对垃圾进行分类收集、贮存，并对贮存点进行定期消毒，杀灭害虫，及时交由环卫部分收运处理，做到日产日清。

②餐厨垃圾及废油脂

餐厨垃圾、废油脂等不含有毒有害物质，无腐蚀性；参考《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）及相关国家及地方法律法规，提出如下环保措施：在校区内设置专用的贮存区，餐厨垃圾经收集后交由餐厨垃圾回收单位外运处置，废油脂经收集后交由废油脂回收单位外运处置。采取上述措施后，这部分固体废物可以得到妥善处理，不会对外部环境造成不良影响。

③一般固体废物

一般固废分类收集后暂存于垃圾房内的一般固废暂存区内。废包装材料、未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿、未沾染有毒有害物质的废试剂瓶、废除雾器等一般固体废物不含有毒有害物质，无腐蚀性，与生活垃圾、危险废物分别收集、单独存放，定时收集起来用包装工具（罐、桶、包装袋等）密封储存，分类收集贮存，定期交由对应固体废物资质单位处理。在此基础上按照《一般工业固体废物管理台账指定指南》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）的要求建立基本台账，记录固体废物的基础信息及流向信息，管理台账保存期限不少于 5 年。

④危险废物

危险废物暂存间设置在 G 栋教学楼的生化准备室内、医疗废物暂存间设置在医务室内，分别满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《广东省医疗废物管理条例》（2007 年 7 月 1 日施行）的要求，具体包括：

A、危险废物暂存间、医疗废物暂存间占地面积均为 5m²，贮存能力可以

满足 2 周至 1 个月产生量的贮存需求；

B、贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

C、贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

D、贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

E、贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

F、同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

G、贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

H、在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

I、贮存会挥发 VOCs、酸雾的实验废液、废活性炭等危险废物须密封贮存。

J、根据医疗废物的类别，将医疗废物分置于防渗漏、防锐器穿透的专用

包装物或者密闭的容器内。

K、盛装医疗废物的每个包装物或容器外，表面应当有警示标记和中文标签，标签内容包括医疗废物产生单位，产生日期，类别等。警示标识和警示说明应符合《医疗废物专用包装物容器的标准和警示标识》的规定。

L、医疗废物采取专用包装袋、容器，并符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421-2008）。

M、医务人员在盛装医疗废物前，应当对包装物或容器进行认真检查，确认无破损、渗液和其它缺陷。

N、盛装医疗废物达到包装物或容器的3/4时，应当使用有效的封口方式，使封口紧实、严密。

O、放入包装物或容器内的感染性废物，药物性废物，不得任意取出；在医疗垃圾产生后24小时内将其交给收运单位或个人运输，不得长时间滞留。

P、危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险废物运输资质；

Q、危险废物公路运输应严格执行《道路危险货物管理规定》（交通部令[2005年]第9号）相关标准；

R、卸载区工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备；

S、卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。本项目应按照上述规范，严格执行国家及地方有关危险废物贮存、转移、处置方面的有关规定，项目产生的危废应交由有危险废物处理资质的单位处理，严禁进入水中或混入生活垃圾中倾到。

落实上述各项措施后，危险废物、医疗废物贮存过程的污染影响可以得到有效控制，不会对周围环境造成不良影响。建设单位在日常贮存、转移的过程中同时建立管理台账，与生产记录相衔接，如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用处置等信息，并在台账工作的基础上如实向当地生态环境行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置

等有关资料。

(5) 结论

综上所述，采取上述防治和处置措施后，本项目产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。

5、环境风险分析

(1) 危险物质分布

通过对项目实验过程中原辅材料进行分析，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 以及参考《危险化学品重大危险源识别》（GB18218-2018），与以上附录列举的危险化学品进行临界量对照，本项目存在的危险化学品如下表所示。

表 4-38 危险物质数量与临界量的比值（Q）

序号	危险物质名称	对应 HJ169-2018 附录 B	最大储存量/t	折算后最大储量 qn/t	临界值 Qn/t	Q 值
1	18%盐酸	盐酸（≥37%）	0.00436	0.00161	2.5	0.00065
2	50%硫酸	硫酸	0.00070	0.00035	10	0.00003
3	高锰酸钾	锰及其化合物	0.0005	0.00017	0.25	0.00070
4	二氧化锰	锰及其化合物	0.0005	0.00032	0.25	0.00126
5	氧化银	银及其化合物	0.00001	4.66×10 ⁻⁶	7.5	6.21×10 ⁻⁷
6	氧化铜	铜及其化合物	0.0005	0.00040	0.25	0.00160
7	硫酸铜	铜及其化合物	0.0005	0.00020	0.25	0.00080
8	乙酸	乙酸	0.00105	0.00105	10	0.00011
9	65%硝酸	硝酸	0.00070	0.00045	7.5	0.00006
10	硝酸银	银及其化合物	0.0001	0.00006	7.5	0.00001
11	重铬酸钾	铬及其化合物	0.0005	0.00009	0.25	0.00035
12	五氧化二磷	五氧化二磷	0.0005	0.0005	10	0.00005
13	25%氨水	氨水（≥20%）	0.00359	0.00090	10	0.00009
14	硝酸铜	铜及其化合物	0.0005	0.00017	0.25	0.00068
15	碱式碳酸铜	铜及其化合物	0.0005	0.00014	0.25	0.00057
16	铜粉	铜及其化合物	0.0005	0.0005	0.25	0.00200
17	硫酸铵	硫酸铵	0.0005	0.0005	10	0.00005

18	七水硫酸钴	钴及其化合物	0.0005	0.00010	0.25	0.00042
19	一水硫酸锰	锰及其化合物	0.0005	0.00016	0.25	0.00065
20	六水硫酸镍	硫酸镍	0.0005	0.00011	0.25	0.00045
21	AgNO ₃ 标准 滴定液	银及其化合物	0.0005	5.39×10 ⁻⁷	7.5	7.19×10 ⁻⁸
22	硫酸 60%	硫酸	0.00052	0.00031	10	0.00003
23	Benedict's Solution 本 氏液	铜及其化合物	0.001	6.89×10 ⁻⁶	0.25	0.00003
24	Biuret Solution 双 缩脲试剂	铜及其化合物	0.001	7.93×10 ⁻⁷	0.25	3.17×10 ⁻⁶
25	黄铜片	铜及其化合物	0.0005	0.00045	0.25	0.0018
26	实验废液	健康危险急性毒性物 质（类别 1）	1.5	1.5	5	0.3
27	废试剂瓶	健康危险急性毒性物 质（类别 1）	0.061	0.061	5	0.0122
28	废活性炭	健康危险急性毒性物 质（类别 2、类别 3）	0.113	0.113	50	0.00226
29	医疗废物	健康危险急性毒性物 质（类别 1）	0.0003	0.0003	5	0.00006
30	废实验用品	健康危险急性毒性物 质（类别 2、类别 3）	0.1	0.1	50	0.002
31	喷淋废液	健康危险急性毒性物 质（类别 2、类别 3）	2	2	50	0.04
32	污水处理污 泥	健康危险急性毒性物 质（类别 2、类别 3）	0.155	0.155	50	0.003
合计						0.372
<p>备注：1、液体化学试剂最大储量由体积及其密度换算得到。</p> <p>2、液体化学试剂按照其浓度折算。18%盐酸浓度低于 37%，按照 37%浓度折算。</p> <p>3、高锰酸钾最大储存量为 0.0005t，其中锰的质量分数为 34.76%，则高锰酸钾中锰含量为 0.00017t；二氧化锰最大储存量为 0.0005t，其中锰的质量分数为 63.19%，则二氧化锰中锰含量为 0.00032t；一水硫酸锰最大储存量为 0.0005t，其中锰的质量分数为 32.50%，则一水硫酸锰中锰含量为 0.00016t。</p> <p>4、氧化银最大储存量为 0.00001t，其中银的质量分数为 46.55%，则氧化银中银含量为 0.0000047；硝酸银最大储存量为 0.0001t，其中银的质量分数为 63.50%，则硝酸银中银含量为 0.00006t；AgNO₃ 标准溶液最大储存量为 0.0005t，其中 AgNO₃ 的浓度为 0.01mol/L，即 AgNO₃ 的含量为 0.17%，银的质量分数为 0.11%，则 AgNO₃ 标准溶液中银含量为 5.39×10⁻⁷t。</p> <p>5、氧化铜最大储存量为 0.0005t，其中铜的质量分数为 79.89%，则氧化铜中铜含量为 0.00040t；硫酸铜最大储存量为 0.0005t，其中铜的质量分数为 39.81%，则硫酸铜中铜含量为 0.00020t；硝酸铜最大储存量为 0.0005t，其中铜的质量分数为 33.88%，则硝酸铜中铜含量为 0.00017t；碱式碳酸铜最大储存量为 0.0005t，其中铜的质量分数为 28.74%，则碱式碳酸铜中铜含量为 0.00014t；铜（粉）最大储存量为 0.0005t；Benedict's Solution 本氏液最大储存量为 0.001t，其中硫酸铜的含量为 17.3g，则铜的质量分数为 0.69%，Benedict's Solution 本氏液中铜含量为 6.89×10⁻⁶t；Biuret Solution 双缩脲试剂最</p>						

大储存量为 0.001t，分为 A 液和 B 液，各 0.0005t，其中 B 液为 0.01g/mL 硫酸铜溶液，B 液中铜的质量分数为 0.40%，则 Biuret Solution 双缩脲试剂中铜含量为 7.93×10^{-7} t；黄铜片最大储存量为 0.0005t，其中铜的质量分数为 90%，则黄铜片中铜含量为 0.00045t。

6、重铬酸钾最大储存量为 0.0005t，其中铬的质量分数为 17.68%，则重铬酸钾中铬含量为 0.00009t。

7、七水硫酸钴最大储存量为 0.0005t，其中钴的质量分数为 20.96%，则七水硫酸钴中钴含量为 0.00010t。

8、六水硫酸镍最大储存量为 0.0005t，其中镍的质量分数为 22.33%，则六水硫酸镍中镍含量为 0.00011t。

根据以上分析，项目 Q 值小于 1，故环境风险潜势为 I。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），评价工作等级划分见下表。

表 4-39 评价工作等级划分

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

根据以上分析，项目环境风险评价工作等级简单分析即可。

(2) 风险识别

本项目环境风险类型主要为实验化学品和实验废液的物质泄漏；废水、废气处理设施事故状态下的排污；实验室内造成火灾或爆炸的风险以及引发的伴生/次生的环境风险。可能发生向环境转移的途径主要是经污水管道排入市政污水管网对附近地表水体水环境质量的影响。

表 4-40 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	废水处理设备	事故性排放	实验清洗废水	非正常排放影响周围地表水和地下水	地表水、地下水
2	废气处理设备	事故性排放	氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氨、NMHC	非正常排放影响周围大气环境	大气
3	危废暂存间、医疗废物暂存间	泄露	废化学废液、医疗废物等	因泄漏通过地面径流影响到地下水和地表水	地表水、地下水
4	实验室、危险化学品仓库	泄露、火灾伴生/次生污染	化学品	因泄漏通过地面径流影响到地下水和地表水；因火灾影响大气环境；因火灾产生的消防废水影响地表水和地下水	地表水、地下水

(3) 环境风险防范措施要求

为使环境风险减少到最低限度，企业必须加强劳动、安全、卫生和环境的
管理。制定完备、有效的安全防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发
生的概率，减少事故的损失和危害。

①化学品泄露事故防范措施

a、化学试剂由专业生产厂家购买，由厂家派专用车辆负责运送。用于危
险化学品运输的工具及容器，必须经检测、检验合格，方可使用。输送有毒
有害物料，应采取防止泄漏、渗漏的措施。

b、化学试剂购买后直接交由各实验室负责人，实验室负责人先检查包装
的完好性，封口是否严密，试剂无泄漏，标签是否粘贴牢固无破损，内容清
晰，贮存条件明确。瓶签已部分脱胶的，应及时用胶水粘贴。无标签的试剂
不得进入实验室，应及时予销毁。

c、化学试剂须严格按其性质如剧毒、麻醉、易燃、易挥发、强腐蚀品等
和贮存要求分类存放，并控制化学试剂贮存量。

d、化学试剂贮藏于专用化学试剂柜内，由专人保管。危险化学品贮藏于
专用保险柜内，实行双人双锁领用制度。

e、盛放化学试剂的贮存柜需用防尘、耐腐蚀、避光的材料制成。

f、化学性质或防护、灭火方法相互抵触的化学危险品，不得在同一柜内
存放。如氧化剂与还原剂应分开存放，液态试剂与固态试剂分开存放，有机
试剂与无机试剂分开存放。

g、易潮解、易失水风化、易挥发、易吸收二氧化碳、易氧化、易吸水变
质化学试剂，需密闭保存或蜡封保存，应存放试剂柜下部柜中，平时应关门
上锁。

h、易爆炸品、易燃品、腐蚀品应单独存放，平时应关门上锁。化学试剂
箱内部设置托盘，发生泄漏时可控制在试剂柜内，不会漫流出来。

②废水环保工程泄漏应急处理措施

本项目所在区域停电概率极低，为避免废水处理系统因突遇停电出现故
障而导致废水事故排放，污染周边地表水环境及地下水环境，当厂区突遇停

电时，按以下风险防范措施进行处理。

a、立即停止运营，关闭废水输送阀门，减少送往废水处理系统的废水量。

b、若出现设备故障因素引起的事故性排放，停止废水处理，待事故排除后，将废水重新引入污水处理设施处理达标后排放至市政污水管网。若出现停电事故，生产也将停止，废水可引入调节池，不会直接排放到周边水体，不对周围水环境造成影响。

③废气事故排放防范措施

实验室管理员定时记录废气处理状况，如对废气处理设施的抽风机等设备进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止相关作业，维修正常后再开始作业，并及时呈报领导。

④危险废物泄漏的事故预防措施

a.应当使用符合标准的容器盛装危险废物，其材质强度应满足贮存要求，同时，选用的材质须不能与危险废物产生化学反应。

b.应加强危险废物贮存设施的运行管理，作好危险废物的出入库管理记录和标识，定期检查危险废物包装容器的完好性，发现破损，应及时采取措施。

c.应由专人负责危险废物贮存设施的运行和管理，做好危废产生及贮存记录，并正确粘贴标签，定期对危废贮存设施进行检查；

d.贮存满一段时间后，须委托具有专业资质的危废处理单位及时进行清运和处理。

e.危险废物转移必须符合《危险废物联单管理办法》中的规定。

f.根据《广州市生态环境局办公室关于印发危险废物相关单位突发环境事件应急预案备案指导意见的通知》（穗环办〔2021〕41号），应制定突发环境事件应急预案，并向相应生态环境部门备案。

⑤发生火灾应急处理措施

发生火灾应急预案启动时，项目停止教学活动，组织无关人员撤离。应急预案执行时，项目组织相关人员转移厂内易燃物，减少火情扩散，降低污染源强度；组织相关人员在厂界周边进行水雾喷射，对火灾烟气进行降尘和

降温，降低污染物扩散浓度；组织相关人员对周边烟尘进行检测，掌握周边环境空气质量影响程度，按照影响程度进行周边居民疏散。应急预案结束时，项目对周边烟尘进行检测，委托有资质单位进行环境空气质量修复。

发生火灾时废水防治措施：应急预案启动时，项目停止生产，关闭污水管网接口。应急预案执行时，在项目内采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集至消防废水池中，消除污染物扩散，消防废水池有效容积为 2m³，拟设置在 G 栋教学楼附近。项目配备消火栓、灭火器、防毒面具、消防沙袋等消防器材，拟在 G 栋教学楼附近设置一个 2m³ 的消防水池，定期对消防设施进行检查，发生火灾时，消防设施能及时灭火。

在采取以上措施的情况下，项目风险事故发生概率很低，本项目环境风险在可接受的范围内。

(4) 风险评价结论

项目物质不构成重大风险源，建设单位应编制突发环境事件应急预案，并报当地环保部门备案，配备应急器材，定期组织应急演练。

项目通过采取相应的风险防范措施，制定严格的管理规定和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，能够最大限度地减少可能发生的环境风险。项目在严格落实各项可控措施和事故应急措施的前提下，项目风险事故的影响在可恢复范围内，项目环境风险是可以接受的。

6、土壤、地下水环境评价分析

项目用水均来自市政供水管网，不进行地下水的开采，不会造成因取用地下水而引起的环境水文地质问题。生活污水、食堂含油废水、实验室清洗废水经预处理后排入市政管网，项目运营期校区内的污水管网、隔油隔渣池、三级化粪池、自建废水处理设施均做好底部硬底化措施，可有效防止污水下渗到土壤和地下水；项目产生的废气经过有效处理后排放量不大，且不属于重金属等有毒有害物质，对土壤和地下水影响不大；项目垃圾存放点、危废贮存间均做好防风挡雨、防渗漏等措施，因此可防止污染物泄露下渗到土壤和地下水。综上，项目教学实验楼地面采用水泥硬化地面，采取的各类防腐

防渗措施得当，不存在土壤、地下水环境污染途径。

在加强维护和环境管理的前提下，可有效避免项目内的污染源污染地下水和土壤，基本不会对地下水和土壤产生影响，因此，本项目不开展地下水及土壤评价。

7、生态环境评价分析

项目用地范围内不含生态环境保护目标，同时，项目周边处于人类活动频繁区，无原始植被生长和珍贵野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低。故本项目运营过程对生态环境的影响极小。

8、电磁辐射环境

项目不属于电磁辐射类项目，无电磁辐射影响，因此不开展电磁辐射影响分析。

五、环境保护措施监督检查清单

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		实验室废气排放口 (DA001)	氯化氢	通过通风橱或万向罩收集后, 进入1套碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附处理后经15m高排气筒 DA001 排放	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
			硫酸雾		
			氮氧化物		
			NMHC		
			氨		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值
		P栋(厨房、餐厅及专家房)食堂油烟排放口 (DA003)	油烟	经1套机械过滤器+静电式油烟净化器处理后, 通过15m高排气筒 DA002 排放	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)
		K栋(餐厅兼艺术中心、医务室)食堂油烟排放口 (DA002)	油烟	经1套机械过滤器+静电式油烟净化器处理后, 通过15m高排气筒 DA003 排放	
		无组织	氯化氢	加强废气收集, 加强通风换气	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织排放限值
			硫酸雾		
			氮氧化物	加强管理	
	颗粒物				
	CO				
	NMHC		加强废气收集, 加强通风换气	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值	
	氨		加强废气收集, 加强通风换气	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值中新扩改建二级标准值	
	硫化氢		加强通风换气		
	臭气浓度	加强通风换气			
地表水环境	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	进化粪池处理后, 由DW001排放口排入市政管网	执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准, 经市政污水管网排入大观净水厂	
	食堂污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	2个食堂的食堂废水分别经1套隔油隔渣池处理后由DW001排放口排入市政管网		

	实验清洗废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、LAS、总磷	经1套“酸碱中和+絮凝沉淀”处理装置处理后，由DW002排放口排入市政管网	
声环境	学校环境噪声	社会生活噪声、机动车噪声、设备噪声	选用低噪声设备，对设备进行减震、隔音、降噪等综合治理措施	西、南、北厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，东厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾由环卫部门统一处置；餐厨垃圾及废油脂收集后委托相关单位处置；一般固体废物废包装材料、未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿、未沾染有毒有害物质的废试剂瓶、废除雾器等定期交由相关单位回收处理；实验废液、废试剂瓶、废实验用品、废活性炭、污水处理污泥等危废暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位进行处置，危废暂存间设置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。医疗废物暂存于医务室医疗废物暂存间，定期委托有资质的单位进行处理，喷淋废液每年更换一次，更换时，可由有资质的危险废物处理单位直接运走，不在校区内暂存。			
土壤及地下水污染防治措施	实验室、化学品仓库、路面做好防渗防漏，地面采用水泥硬底化；加强实验室管理，定期检查废气、废水处理措施，确保设备正常运行。危废暂存间做好防风挡雨措施；地面做好防腐、防渗措施等，符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求、广东省生态环境厅《关于印发<广东省实验室危险废物环境管理技术指南(试行)>的通知》(粤环函(2021)27号)的要求；医疗废物管理执行《医疗废物管理条例》(2011年修正本)。废包装材料、餐厨垃圾、废油脂、未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿、未沾染有毒有害物质的废试剂瓶、废除雾器等贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。生活区做好无裂缝、无渗漏、每年对化粪池清淤一次，避免堵塞漫流，按照指定地点堆放在生活垃圾堆放点，每日由环卫部门清理运走，并对堆放点进行定期的清洁消毒。			
生态保护措施	搞好校区的绿化、美化、净化工作，以减少对附近区域生态环境的影响。			
环境风险防范措施	<p>(1) 废气事故排放防范措施 实验室管理员定时记录废气处理状况，如对废气处理设施的抽风机等设备进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止相关作业，维修正常后再开始作业，并及时呈报领导。</p> <p>(2) 化学品储存、使用过程防范措施 实验过程中，相关人员应戴上橡胶手套在通风橱内操作；储存仓库地面采取防腐防渗措施；仓库内化学性质相抵触及禁忌的物料分开存放，做好标志，存放在支架上，做好防潮管理；化学试剂箱内部设置托盘，防止液体流散；做好消防措施，按标准设置相应的消防器材。</p> <p>(3) 火灾风险防范措施 发生火灾应急预案启动时，项目停止教学活动，组织无关人员撤离。应急预案</p>			

	<p>执行时，在项目内采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，消除污染物扩散。</p> <p>(4) 危险废物泄漏的事故预防措施</p> <p>按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求，做好防腐防渗、防风、防雨、防晒等措施；按规范分类堆放，加强管理，避免堆放过量，及时清理运走。</p> <p>(5) 废水处理设施采用正规设计厂家生产的设备，且安装时按正规要求安装；定期检查维修保养废水处理设施；故障时，应当立即停止实验，已产生的废水转排入项目收集池中暂时存放，待废水处理系统正常后再进行处理。</p>
其他环境管理要求	<p>(1) 项目需建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。</p> <p>(2) 建立健全一套完善的环境管理制度，并严格管理制度执行。</p> <p>(3) 建设单位应严格按照国家“三同时”政策做好有关工作，在其配套建设的环境保护设施经验收合格后，方可投入生产或者使用。</p>

六、结论

本次评价对建设项目及其周围区域环境现状进行了调查、监测和评价分析，通过对营运期污染物排放的环境影响分析和对环境风险的分析，提出了项目污染防治措施以及要求和建议，污染物的排放均能够严于相关标准，符合国家环境保护的要求。

本项目运行期间产生一定量的废水、废气、噪声和固体废物，通过采取有效的污染防治措施，可将项目对周围环境造成的影响降到最低。同时，项目建设和运营过程中，依据本次评价所提出的有关污染防治措施，全面落实“三同时”制度，加强施工期环境监理和运营期环境管理，定期监测，确保污染防治设施稳定达标运行，则项目建设对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废 物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废 物产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	硫酸雾	0	0	0	0.383 kg/a	0	0.383 kg/a	+0.383 kg/a
	氯化氢	0	0	0	0.069 kg/a	0	0.069 kg/a	+0.069 kg/a
	氨	0	0	0	0.930 kg/a	0	0.930 kg/a	+0.930 kg/a
	氮氧化物	0	0	0	0.020 kg/a	0	0.020 kg/a	+0.020 kg/a
	NMHC	0	0	0	4.211 kg/a	0	4.211 kg/a	+4.211 kg/a
	食堂油烟	0	0	0	2.932 kg/a	0	2.932 kg/a	+2.932 kg/a
废水	COD _{Cr}	0	0	0	14.729 t/a	0	14.729 t/a	+14.729 t/a
	BOD ₅	0	0	0	9.113 t/a	0	9.113 t/a	+9.113 t/a
	SS	0	0	0	5.953 t/a	0	5.953 t/a	+5.953 t/a
	NH ₃ -N	0	0	0	0.741 t/a	0	0.741 t/a	+0.741 t/a
	动植物油	0	0	0	1.705 t/a	0	1.705 t/a	+1.705 t/a
	LAS	0	0	0	0.005 t/a	0	0.005 t/a	+0.005 t/a
	总磷	0	0	0	0.003 t/a	0	0.003 t/a	+0.003 t/a
生活垃圾	生活垃圾	0	0	0	256.2 t/a	0	256.2t/a	+256.2t/a

	餐厨垃圾	0	0	0	29.463 t/a	0	29.463 t/a	+29.463 t/a
	废油脂	0	0	0	1.731 t/a	0	1.731 t/a	+1.731 t/a
一般固体废物	废包装材料	0	0	0	0.01 t/a	0	0.01 t/a	+0.01 t/a
	未沾染有毒有害物质的破损的玻璃器皿	0	0	0	0.01 t/a	0	0.01 t/a	+0.01 t/a
	未沾染有毒有害物质的废试剂瓶	0	0	0	0.028 t/a	0	0.028 t/a	+0.028 t/a
	废除雾器	0	0	0	0.05 t/5a	0	0.05 t/5a	+0.05 t/5a
危险废物	实验废液	0	0	0	31.541 t/a	0	31.541 t/a	+31.541 t/a
	废试剂瓶	0	0	0	0.061 t/a	0	0.061 t/a	+0.061 t/a
	废实验用品	0	0	0	0.1 t/a	0	0.1 t/a	+0.1 t/a
	废活性炭	0	0	0	0.113 t/a	0	0.113 t/a	+0.113 t/a
	医疗废物	0	0	0	0.063 t/a	0	0.063 t/a	+0.063 t/a
	喷淋废液	0	0	0	2 t/a	0	2 t/a	+2 t/a
	污水处理污泥	0	0	0	0.155 t/a	0	0.155 t/a	+0.155 t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①