

项目编号: Jm5060

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 华南师范大学

(广州大学城校区) 实验楼建设项目

建设单位: 华南师范大学

编制日期: 2025年7月

中华人民共和国生态环境部制

## 建设单位责任声明

我单位华南师范大学（统一社会信用代码124400004558589190）郑重声明：

一、我单位对华南师范大学（广州大学城校区）实验楼建设项目环境影响报告表（项目编号：fm5060，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：华南师范大学

法定代表人：李

2023年7月10日

## 编制单位责任声明

我单位广州市番禺环境工程有限公司（统一社会信用代码 914401131914576436）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、我单位受华南师范大学的委托，主持编制了华南师范大学（广州大学城校区）实验楼建设项目环境影响报告表（项目编号：fm5060，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，并对报告表内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

编制单位：广州市番禺环境工程有限公司  
法定代表人：李洪涛

2023年7月10日

打印编号: 1751877651000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	fm5060		
建设项目名称	华南师范大学(广州大学城校区)实验楼建设项目		
建设项目类别	45—098专业实验室、研发(试验)基地		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称(盖章)	华南师范大学		
统一社会信用代码	124400004558589190		
法定代表人(签章)	杨中民		
主要负责人(签字)	林建翔		
直接负责的主管人员(签字)	胡汉然		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称(盖章)	广州市番禺环境工程有限公司		
统一社会信用代码	914401131914576436		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈国雄	2014035440350000003508440228	BH003311	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈国雄	建设项目基本情况、结论	BH003311	
梁家铭	主要环境影响和保护措施、大气环境影响专项评价	BH042645	
苏凯琳	建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单、大气环境影响专项评价	BH028856	

编号: S2612021008461000-1)

统一社会信用代码

914401131914576436

# 营业执照 (副本)



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 广州市番禺环境工程有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 邢艺萌

经营范围 生态保护和环境治理业(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: <http://www.gsxt.gov.cn>)。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。

注册资本 壹仟零贰拾万元(人民币)

成立日期 1993年02月16日

住所 广州市番禺区东环街番禺大道北555号番禺节能科技园内天安科技创新大厦16、717、718号



2023年06月08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

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



Ministry of Environmental Protection  
The People's Republic of China

No. HA00015461



持证人签名:  
Signature of the Bearer

管理号: 2014035440350000003508440228  
File No.

姓名: 陈国雄  
Full Name

性别: 男  
Sex

出生年月: 1979年06月  
Date of Birth

专业类别:  
Professional Type

批准日期: 2014年05月25日  
Approval Date

签发单位盖章:  
Issued by

签发日期: 2014年09月10日  
Issued on

华南师范大学 大学城校区 实验楼建设项目环境影响评价 实验楼



202507177862980533

### 广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名: 陈国雄

证件号码: ██████████

该参保人在广州市参加社会保险情况如下:

参保基本情况:

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	200407	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	200407	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	200407	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费



#### 二、参保缴费明细: 金额单位: 元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业			工伤	备注
		缴费基数	单位缴费(含灵活就业缴费划入统筹部分)	单位缴费划入个人账户	个人缴费(划入个人账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202502	110341305080	5500	880	0	440	2300	18.4	4.6	20.7	
202503	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202504	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202505	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202506	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202507	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下:

110341305080: 广州市: 广州市番禺环境工程有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网站上自行打印, 作为参保人在广州市参加社会保险的证明, 向相关部门提供。查验时可点击上方条形码进行核查, 本条形码有效期至2026-01-13。核查网页地址: <http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况, 以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费, 其中“单位缴费划入个人账户”是按政策规定, 将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称(证明专用章)

证明日期: 2025年07月17日



202507178463873752

### 广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名: 苏凯琳

证件号码: 440106199001010011

该参保人在广州市参加社会保险情况如下:

#### 一、参保基本情况:

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	201604	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费 045
工伤保险	201604	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	201604	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费



#### 二、参保缴费明细: 金额单位: 元

缴费年月	单位编号	基本养老保险			失业			工伤	备注	
		缴费基数	单位缴费(含灵活就业缴费划入统筹部分)	单位缴费划入个人账户	个人缴费(划入个人账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费		单位缴费
202502	110341305080	5500	880	0	440	2500	18.4	4.6	20.7	
202503	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202504	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202505	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202506	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202507	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下:

110341305080: 广州市: 广州市番禺环境工程有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网上自行打印, 作为参保人在广州市参加社会保险的证明, 向相关部门提供。查验本证明可通过上面条形码进行核查, 本条形码有效期至2026-01-13。核查网页地址: <http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况, 以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费, 其中“单位缴费划入个人账户”是按政策规定, 将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称(证明专用章)

证明日期: 2025年07月17日



202507177835788860

### 广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名: 梁家铭

证件号码: ██████████

该参保人在广州市参加社会保险情况如下:

#### 一、参保基本情况:

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	20200901	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	20200901	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	20200901	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费



#### 二、参保缴费明细: 金额单位: 元

缴费年月	单位编号	基本养老保险			失业			工伤	备注	
		缴费基数	单位缴费(含灵活就业缴费划入统筹部分)	单位缴费划入个人账户	个人缴费(划入个人账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费		单位缴费
202502	110341305080	5500	880	0	440	2500	18.4	4.6	20.7	
202503	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202504	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202505	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202506	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	
202507	110341305080	5500	880	0	440	2500	20	5	22.5	

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下:

110341305080:广州市:广州市番禺环境工程有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网站上自行打印,作为参保人在广州市参加社会保险的证明,向相关部门提供。查验本证明可通过上面条形码进行核查,本条形码有效期至2026-01-13。核查网页地址: <http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况,以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费,其中“单位缴费划入个人账户”是按政策规定,将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称(证明专用章)

证明日期:2025年07月17日

项目环评编制工作管理表 (ISO-W)

项目情况	项目名称	华南师范大学（广州大学城校区）实验楼建设项目		建设单位	华南师范大学	
	建设地点	广州市番禺区小谷围街道大学城外环西路 378 号（华南师范大学实验楼）		行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	
	项目规模	设置 25 间用于科研或教学用途的化学或生物实验室（不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室）		建设性质	新建	
	联系人	张老师		联系电话	020-85211109	
人员组成	编制人	陈国雄	项目组成员	陈国雄、苏凯琳、梁家铭		
	一级审核人	何嘉文	二级审核人	陈瑞燕	三级审核人	李高奇
环评编制工作管理记录	编制情况	项目主要为高校科研教学实验室。主要污染物为有机废气、无机废气、实验废水、生活污水和固废等。			编制人确认（签名/日期）	
	一级审核情况	核实水平衡情况； 细化实验室工艺流程；			一级审核人确认（签名/日期）	
	一级审核修改情况	已按要求修改。			一级审核人确认（签名/日期）	
	二级审核情况	核实危险废物暂存时间，完善危险物质 Q 值计算； 更新《市场准入负面清单（2025 年版）》等法律法规；			二级审核人确认（签名/日期）	
	二级审核修改情况	已按要求修改。			二级审核人确认（签名/日期）	
	三级审核情况	核实项目纯水使用情况； 核实项目废气排气筒高度；			三级审核人确认（签名/日期）	
	三级审核修改情况	已按要求修改。			三级审核人确认（签名/日期）	

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	华南师范大学（广州大学城校区）实验楼建设项目		
项目代码	2019-440113-47-03-056860		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	广州市番禺区小谷围街道大学城外环西路 378 号 (华南师范大学实验楼)		
地理坐标	E113 度 22 分 8.177 秒，N23 度 3 分 23.612 秒		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展——98 专业实验室、研发(试验)基地——其他(不产生实验废气、废水、危险废物的除外)
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)	番禺区发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	9997	环保投资(万元)	250
环保投资占比(%)	2.50%	施工工期	2 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )	3660
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告编制技术指南(污染影响类)(试行)》中专项评价设置原则,本项目边界外 500m 范围内有环境空气保护目标,排放废气含有二氯甲烷、三氯甲烷、甲醛、乙醛,因此需设置大气环境影响专项评价。		
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	/		

**1、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析**

本项目与广东省“三线一单”（即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单）的相符性分析如下表所示。

表 1-1 “三线一单”生态环境分区管控方案相符性一览表

类别	内容	本项目情况	相符性结论
生态保护红线	全省陆域生态保护红线面积36194.35平方公里，一般生态空间面积27741.66平方公里。全省海洋生态保护红线面积16490.59平方公里。	本项目不属于划定的生态保护红线和一般生态空间管制范围内。	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 <sub>2.5</sub> 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期第二阶段目标值（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。	本项目在运营期内有废水、废气、噪声及固废等污染物产生，通过采取有效的保护措施控制，确保废水、废气及噪声等污染物达标排放，固废经收集后由其他单位合理处置，不会对项目所在地的环境质量造成恶化。	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。	本项目用水由供水部门供应自来水，用电由市政电网供给，资源消耗量相对区域资源利用总量较少。	符合。
生态环境准入清单	<p><b>全省总管控要求：</b>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。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。实施重点污染物总量控制。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。</p> <p><b>“一核一带一区”区域管控要求：</b>筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。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。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。逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。</p> <p><b>环境管控单元总管控要求：</b>全省共划定陆域环境管控单元1912个，海域环境管控单元471个。</p>	<p>本项目位于重点管控单元；使用电能等清洁能源；实施挥发性有机物总量控制；建立完善突发环境事件应急管理体系；健全危险废物收集体系。</p>	符合。

其他符合性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号），本项目所在区域属于陆域管控单元中的重点管控单元，但本项目所在地不属于重点管控单元中省级以上工业园区重点管控单元、水环境质量超标类重点管控单元、大气环境受体敏感类重点管控单元，因此本项目与管控方案中重点管控单元的相关要求不冲突。

综上所述，本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要

求相符。

## 2、与《广州市生态环境分区管控方案（2024年修订）》、《广州市环境管控单位准入清单（2024年修订）》相符性分析

根据广州市环境管控单元图及对比广东省“三线一单”应用平台，平台截图详见附件 19~23，本项目属于番禺区南村镇-新造镇-小谷围街重点管控单元（ZH44011320002）、番禺区生态空间一般管控区（YS440113110001）、后航道黄埔航道广州市小谷围街道-南村镇管控单元（YS4401132220005）、广州市番禺区大气环境受体敏感重点管控区 1（YS4401132340001）、番禺区高污染燃料禁燃区（YS4401132540001）。本项目与《广州市生态环境分区管控方案（2024年修订）》、《广州市环境管控单位准入清单（2024年修订）》相符性分析详见下表。

表 1-2 与广州市生态环境分区管控方案和环境管控单元准入清单的相符性一览表

类别	内容	项目情况	相符性结论
生态保护红线及一般生态空间	全市陆域生态保护红线1289.37平方公里，占全市陆域面积的17.81%，主要分布在花都、从化、增城区；一般生态空间490.87平方公里，占全市陆域面积的6.78%，主要分布在白云、花都、从化、增城区。全市海域生态保护红线139.78平方公里，主要分布在番禺、南沙区。	本项目不属于划定的生态红线，但属于一般生态空间管制区范围内。本项目不涉及山体、河流、湿地、林地等自然生态用地，布局合理，符合管控要求。	符合。
环境质量底线	全市水环境质量持续改善，地表水水质优良断面比例，劣V类水体断面环境质量持续改善；城市集中式饮用水水源地水质100%稳定达标；巩固提升城乡黑臭水体（含小微黑臭水体）治理成效；国考海洋点位无机氮年均浓度力争达到省年度考核要求。大气环境质量持续提升，空气质量优良天数比例（AQI 达标率）、细颗粒物（PM2.5）年均浓度达到“十四五”规划目标值，臭氧（O3）污染得到有效遏制，巩固二氧化氮（NO2）达标成效。土壤与地下水污染源得到基本控制，环境质量总体保持稳定，局部有所改善，农用地和建设用地的土壤环境安全得到进一步保障，土壤与地下水环境风险得到进一步管控。受污染耕地安全利用率完成省下达目标，重点建设用地安全利用得到有效保障。	根据广州市生态环境局发布的《2024年广州市生态环境状况公报》表明项目所在地的广州市地表水、声环境质量现状良好，根据《2024年12月广州市生态环境空气质量状况》（含2024年1-12月环境空气质量状况），2024年番禺区环境空气质量现状达标。本项目在运营期内有废水、废气、噪声及固废等污染物产生，通过采取有效的保护措施控制和处置方法，确保废水、废气、噪声能达标排放，固废合理处置，不会对项目所在地的环境质量造成恶化。	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、省下达的总量和强度符合控制目标。	本项目用水均由供水部门供应自来水，用电由市政电网供给，资源消耗量相对区域资源利用总量较少。	符合。
	生态环境准入清单	对标国际一流湾区，强化创新驱动和绿色引领，以环境管控单元为基础，从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控等方面提出准入要求，建立生态环境准入清单管控体系。	本项目位于番禺区小谷围街道，属于番禺区南村镇-新造镇-小谷围街重点管控单元（ZH44011320002）。本项目的建设符合该方案的管控要求。	符合。
ZH44011320002番禺区南村镇-新造镇-小谷围街重点管控单元总体要求	区域布局管控	1-1.【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类产业，含括科教基础设施、实验基地等，符合要求。	符合。
		1-2.【生态/禁止类】广州番禺翁山森林自然公园、广州番禺七星岗森林自然公园、广州番禺贝岗湿地自然公园和广州番禺赤坎湿地自然公园生态保护红线内，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不在生态保护红线内。	符合。
		1-3.【生态/综合类】加强广州番禺贝岗湿地自然公园和广州市番禺赤坎湿地自然公园的保护，严格执行国家和地方湿地保护有关规定。	本项目的建设对广州番禺贝岗湿地自然公园和广州市番禺赤坎湿地自然公园无影响。	符合。
		1-4.【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高挥发性溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等原辅材料的项目。	本项目位于广州市番禺区大气环境受体敏感重点管控区1（YS4401132340001）内，但本项目不属于工业建设项目、不使用高挥发性溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等原辅材料。	符合。
		1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本项目不在大气环境高排放重点管控区内，也不属于工业项目。	符合。

	1-6.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，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。	本项目不在大气环境布局敏感重点管控区内。	符合。
	1-7.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目不属于土壤污染型工业，项目范围内的地面已硬底化，对土壤环境无影响。	符合。
	1-8.【风险/限制类】单元内南村油库、省燃油库、新造中燃油库、海运新造油库、港茂油库等储油库应按照《石油库设计规范（GB50074-2014）》，严格落实与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离。	本项目建设范围不涉及南村油库、省燃油库、新造中燃油库、海运新造油库、港茂油库等储油库。	符合。
能源资源利用	2-1.【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。	本项目用水均由供水部门供应自来水，项目采用先进技术、工艺及装备，产生的污染物均得到相应的处理，水资源利用不会突破区域上线。	符合。
	2-2.【能源/鼓励引导类】南大干线经济带沿线加快清洁能源开发利用，优化能源结构，推动产业绿色低碳转型升级。	本项目主要使用电能等清洁能源，符合能源资源利用的要求。	符合。
	2-3.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关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。	本项目不涉及水域岸线利用，也不涉及土地开发利用。	符合。
	3-1.【水/综合类】结合排水单元改造配套建设公共管网，完善南村污水处理系统，保证污水处理厂出水稳定达标排放，提高城镇生活污水集中收集处理率，城镇新区和旧村旧城改造按照排水系统雨污分流建设。	本项目至沥滘净水厂的市政污水管网已完善；项目产生的废水经预处理达标后排入市政污水管网。	符合。
污染物排放管控	3-2.【大气/综合类】排放油烟的餐饮场所应当安装油烟净化设施并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟达标排放。严格控制恶臭气体排放，减少恶臭污染影响。	本项目不涉及餐饮；涉及臭气排放的实验室基本设置废气收集设施，严格控制恶臭气体排放，符合管控要求。	符合。

		3-3.【大气/综合类】加强储油库油气排放控制。严格按照排放标准要求，加快完成储油库油气回收治理工作。建设油气回收自动监测系统平台，储油库加快安装油气回收自动监测设备。制定储油库油气回收自动监测系统技术规范，企业要加强油气回收系统外观检测和仪器检测，确保油气回收系统正常运转。	本项目不涉及储油库。	符合。
	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。	本项目所在校区已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。	符合。
		4-2.【土壤/综合类】建设用地污染风险管控区内企业应加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。	本项目范围内地面已硬底化，对地下水、土壤环境影响极小。	符合。
YS440113110001番禺区生态空间一般管控区总体要求	区域布局管控	【生态/综合类】加强一般管控区范围内山体、河流、湿地、林地等自然生态用地保护，合理布局居住、工业、商服等城市建设用地，营造人与自然和谐的城市生态系统。	本项目位于一般管控区范围内，但本项目不涉及山体、河流、湿地、林地等自然生态用地，布局合理，符合管控要求。	符合。
YS4401132220005后航道黄埔航道广州市小谷围街道-南村镇管控单元总体要求	污染物排放管控	【水/综合类】结合排水单元改造配套建设公共管网，完善南村污水处理系统，保证污水厂出水稳定达标排放，提高城镇生活污水集中收集处理率，城镇新区和旧村旧城改造按照排水系统雨污分流建设。	本项目至沥滘净水厂的市政污水管网已完善；项目产生的废水经预处理达标后排入市政污水管网。	符合。
	能源资源利用	【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。	本项目用水均由供水部门供应自来水，项目采用先进技术、工艺及装备，产生的污染物均得到相应的处理，水资源利用不会突破区域上线。	符合。
YS4401132340001广州市番禺区大气环境受体敏感重点管控区1总体要求	区域布局管控	【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区，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建设项目以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目搬迁退出。	本项目位于广州市番禺区大气环境受体敏感重点管控区1（YS4401132340001）内，但本项目不属于工业建设项目、不使用高挥发性溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等原辅材料。	符合。

YS440113254 0001番禺区高污染燃料禁燃区总体要求	污染物排放管控	<p>【大气/限制类】加强储油库油气排放控制。严格按照排放标准要求，加快完成储油库油气回收治理工作。建设油气回收自动监测系统平台，储油库加快安装油气回收自动监测设备。制定储油库油气回收自动监测系统技术规范，企业要加强油气回收系统外观检测和仪器检测，确保油气回收系统正常运转。</p> <p>【大气/综合类】排放油烟的餐饮场所应当安装油烟净化设施并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟达标排放。严格控制恶臭气体排放，减少恶臭污染影响。</p>	<p>本项目不涉及储油库。</p>	符合。
	区域布局管控	禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施。	<p>本项目原辅材料中不涉及高污染燃料的设施。</p>	符合。
	能源资源利用	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	<p>本项目不涉及销售、燃用高污染燃料。</p>	符合。
	污染物排放管控	禁燃区内使用生物质成型燃料锅炉和气化供热项目的，污染物排放浓度要达到或优于天然气锅炉对应的大气污染物排放标准（折算基准氧含量排放浓度时，生物质成型燃料锅炉按9%执行，生物质气化供热项目按3.5%执行）。	<p>本项目不属于使用生物质成型燃料锅炉和气化供热项目。</p>	符合。

综上所述，本项目与《广州市生态环境分区管控方案（2024年修订）》、《广州市环境管控单元准入清单（2024年修订）》的相关要求相符。

### 3、产业政策相符性

本项目为普通高等教育学院设置的实验室，主要用于日常教学及学术研究。对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“三十一、科技服务业—10.科技创新平台建设”中的科教基础设施、实验基地等，符合该文件要求。

根据《市场准入负面清单》（2025年版），本项目不属于负面清单中的禁止和许可两类行业，因此对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主

体皆可依法平等进入，因此，项目符合《市场准入负面清单》（2025年版）要求。

#### 4、土地利用相符性分析

本项目位于华南师范大学（广州大学城校区）西北侧，根据华南师范大学大学城校区实验楼不动产权证（证书编号：粤（2024）广州市不动产权第07113903号），项目所在用地的城市规划房屋用途为学校、地下设备用房，房屋用途为教育。本项目整体位于红线范围内，无占用红线以外的用地，符合用地规划。

因此，本项目的建设符合用地规划。本项目所在的华南师范大学大学城校区实验楼不动产权证详见附件2。

#### 5、与《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）、《番禺区生态环境保护“十四五”规划》（番府办〔2022〕49号）的相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）中提出：“大力推进低VOCs含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品VOCs含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施VOCs排放企业分级管控，全面推进涉VOCs排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉VOCs生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。”

《广州市生态环境保护“十四五”规划》（穗府办〔2022〕16号）中提出：“推动生产全过程的挥发性有机物排放控制。注重源头控制，推进低（无）挥发性有机物含量原辅材料生产和替代。推动低温等离子、光催化、光氧化等治理工艺淘汰，并严禁新、改、扩建企业使用该类型治理工艺。”

《番禺区生态环境保护“十四五”规划》（番府办〔2022〕49号）中提出：“贯彻落实能源消费总量和强度“双控”目标责任制，严格控制新上高耗能、高污染项目”、“严格建设项目环境准入，限制污染重、能耗高、工艺落后的项目进驻，严格限制产业附加值低、污染物排放强度高的橡胶和塑料制品、包装印刷、工业涂装等项目”、“各工业产业区块重点发展《广州市工业产业区块划定》规划中相应的主导产业，具体项目的引进与建设应符合“三线一单”生态环境分区管控方案和生态环境准入清单要求”。

本项目为普通高等教育学院设置的实验楼，主要用于日常教学及学术研究，不

属于“污染重、能耗高、工艺落后的项目”和“产业附加值低、污染物排放强度高的橡胶和塑料制品、包装印刷、工业涂装等项目”。本项目实验期间 VOCs 产生量较少，有机废气经通风橱或集气罩等收集设施收集后引至楼顶采用活性炭吸附装置处理，处理后的尾气由排气筒高空排放。VOCs 经上述防治措施处理后，可有效降低污染物排放总量及浓度，污染物可达标排放。另外，已开封的有机溶剂存放在专用的相对密闭的容器并放置于通风橱内储存，仅在取用时短暂地打开容器，未开封的有机溶剂则存放于有机试剂柜。此外，根据前文分析可知，本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）、《广州市生态环境分区管控方案（2024年修订）》及《广州市环境管控单位准入清单（2024年修订）》相符。

因此，本项目与《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）、《番禺区生态环境保护“十四五”规划》（番府办〔2022〕49号）的要求不冲突。

#### **6、与《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》（粤环〔2012〕18号）相符性分析**

根据广东省环境保护厅文件《关于珠江三角洲地区严控控制企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》，文件中强调：“①在自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区实行强制性保护，禁止新建 VOCs 污染企业，并逐步清理现有污染源。②抓好印刷、家具、制鞋、汽车制造业达标治理，全面贯彻执行我省印刷、家具、表面涂装（汽车制造业）、制鞋行业四个 VOCs 地方排放标准，采取切实有效的 VOCs 削减及达标治理措施。”

本项目所在位置不属于上述重要生态功能区，项目也不属于工业企业，实验期间 VOCs 产生量较少，有机废气经通风橱或集气罩等收集设施收集后引至楼顶采用活性炭吸附装置处理，处理后的尾气由排气筒高空排放。项目通过采取以上防治措施，可有效降低污染物排放总量及浓度，VOCs 可达标排放，符合《关于珠江三角洲地区严控控制企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》的相关要求。

#### **7、与《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53号）相符性分析**

根据《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》，方案指出：“石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等行业（以下简称重点行业）是

我国 VOCs 重点排放源。为打赢蓝天保卫战、进一步改善环境空气质量，迫切需要全面加强重点行业 VOCs 综合治理。控制思路与要求：（一）大力推进源头替代。（二）全面加强无组织排放控制。（三）推进建设适宜高效的治污设施。（四）深入实施精细化管控”。

本项目为普通高等教育学院设置的实验楼，主要用于日常教学及学术研究，不属于重点行业。项目使用的有机溶剂在不使用时密封保存，实验期间产生的有机废气经收集后引至楼顶采用活性炭吸附装置处理，处理后的尾气由排气筒高空排放，污染物排放可达到相关排放标准，符合《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53号）的要求。

#### 8、与《广州市生态环境保护条例》相符性分析

根据《广州市生态环境保护条例》第二十五条，本市依法实行排污许可管理制度。禁止未依法取得排污许可证或者违反排污许可证的要求排放污染物。第三十条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。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。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。

本项目为普通高等教育学院设置的实验楼，主要用于日常教学及学术研究，不属于工业企业。项目严格遵循排污许可管理制度办理排污许可手续；本项目不属于重点控制单位，实验期间产生的有机废气经通风橱或集气罩等收集设施收集后引至楼顶采用活性炭吸附装置处理，处理后的尾气由排气筒高空排放，并建立废气处理设施维修保养及运行维护记录制度，确保废气处理设施正常运行。因此，本项目符合《广州市生态环境保护条例》要求。

### 9、与《广州市番禺区生态文明建设规划（2021-2035年）》相符性分析

根据《广州市番禺区生态文明建设规划（2021-2035年）》，“根据村级工业园区的实际规划，加强源头防控，各镇街引导园区内的企业根据相关规定自觉完善排水、排污等有关手续并配套污染防治设施，确保污染物达标排放。各工业产业区块严格落实《广州市工业产业区块划定》规划，重点发展规划中相应的主导产业。落实‘三线一单’生态环境分区管控方案和生态环境准入清单要求。禁止或限制不符合全市产业用地指南准入条件的用地项目的审批。”

本项目实验期间产生的有机废气经收集后引至楼顶采用活性炭吸附装置处理，处理后的尾气由排气筒高空排放。项目通过采取以上防治措施，可有效降低污染物排放总量及浓度，VOCs 可达标排放。

根据前文“与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）相符性分析”、“与《广州市生态环境分区管控方案（2024年修订）》及《广州市环境管控单位准入清单（2024年修订）》相符性分析”可知，本项目符合“三线一单”生态环境分区管控方案和生态环境准入清单要求。

因此，本项目符合《广州市番禺区生态文明建设规划（2021-2035年）》的要求。

### 10、与《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》（穗府〔2024〕9号）相符性分析

《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》（穗府〔2024〕9号，以下简称《城环总规》）根据自然条件基础、环境功能特征、环境保护战略对策的区域差异，将广州市域划分为三大战略区：北部山水生态环境功能维护区、中部城市环境品质提升区、南部滨海生态保育调节区。本项目位于南部滨海生态保育调节区，“该区域地处珠江口河海交汇区，地势平坦，水网密集，河口湿地、滩涂比例高，生物多样性丰富，受咸潮、潮汐作用影响，滨海区域生态系统敏感脆弱。总体战略为高效科学、绿色可持续发展。突出粤港澳全面合作示范区高端定位，大力发展人工智能、智能网联新能源汽车、生物医药、总部经济、特色金融、航运物流、国际贸易等产业，推动电力、热力等工业产业升级。”

本项目为普通高等教育学院设置的实验楼，主要用于日常教学及学术研究，不属于工业企业，与南部滨海生态保育调节区的相关要求不冲突。对照《城环总规》，本项目位置不属于生态保护红线区、生态保护空间管控区；项目位置不涉及环境空

气功能一类区、大气污染物重点控排区、大气污染物增量严控区。项目位置也不涉及水污染治理及风险防范重点区、涉水生物多样性保护区、重要水源涵养区、饮用水水源保护管控区。因此，本项目所在位置符合《广州市城市环境总体规划(2022-2035年)》的相关要求。

## 二、建设项目工程分析

### 1、项目建设内容及规模

华南师范大学（以下简称“建设单位”）是一所由广东省人民政府主办，广东省人民政府和教育部共建的综合性师范大学，学校拥有广州大学城、广州石牌、佛山南海、汕尾滨海等校区，目前设有4个学部、35个学院、9个研究院（中心），共有97个本科专业，覆盖13个学科门类。

华南师范大学（广州大学城校区）实验楼建设项目（以下简称“本项目”）位于广州大学城校区教学区西侧角落，拟根据校区学院特色及教学、学术研究等需求在项目内设立多个化学交叉领域实验室、物理交叉领域实验室、材料交叉领域实验室，拟将化学试剂集中在25个实验室内使用以便实验废气的收集和治理。本项目所在建筑为1栋已建成的地上6层、地下1层的实验楼，占地面积3660平方米，总建筑面积18422.61平方米。实验楼内除了地下1层和地上2层无实验室，其他楼层均设有数量不均的使用化学试剂的实验室（不涉及P3、P4生物安全实验室和转基因实验室），楼层其余房间拟作为为实验室配套办公用房、各类设备机房及洗手间等用途。使用化学试剂的实验室在实验楼的分布情况及其对应废气排放口编号详见下表。

表 2-1 本项目使用化学试剂的实验室分布情况一览表

序号	房间号	废气处理单元	废气排放口编号
1	101	1#	DA-01
2	609	2#	
3	511		
4	611		
5	613	3#	DA-02
6	615		
7	624	5#	
8	622	6#	
9	620	8#	
		9#	DA-03
10	517		
11	617	4#	DA-04
12	521		
13	519	7#	
14	415		
15	619	10#	
16	621		
17	520		
18	618	11#	DA-05
19	523	12#	
20	623	13#	

21	325	14#	DA-06
22	625		
23	614	15#	
24	616		
25	122	16#	

备注：各教学楼排气筒分布情况详见附图3。

本项目主体、辅助、公用、环保工程、储运工程及依托工程详见下表。

表 2-2 主体、辅助、公用、环保工程、储运工程及依托工程一览表

工程类型	建设名称	工程内容	
主体工程	实验楼	地下1层，建筑面积：649.62m <sup>2</sup> ，层高4m	各类设备机房、危险废物暂存间等。
		地上1层，建筑面积：3680.36m <sup>2</sup> ，层高4m	共有2间房为使用化学试剂的实验室，其他为物理实验室、办公用房、洗手间等。
		地上2层，建筑面积：2765.73m <sup>2</sup> ，层高4m	无涉实验室，主要为办公用房、洗手间等。
		地上3层，建筑面积：3276.11m <sup>2</sup> ，层高4m	共有1间房为使用化学试剂的实验室，其他为物理实验室、办公用房、洗手间等。
		地上4层，建筑面积：2606.33m <sup>2</sup> ，层高4m	共有1间房为使用化学试剂的实验室，其他为物理实验室、办公用房、洗手间等。
		地上5层，建筑面积：2606.33m <sup>2</sup> ，层高4m	共有6间房为使用化学试剂的实验室，其他为物理实验室、办公用房、洗手间等。
		地上6层，建筑面积：2606.33m <sup>2</sup> ，层高4m	共有15间房为使用化学试剂的实验室，其他为物理实验室、办公用房、洗手间等。
		楼顶，建筑面积：231.8m <sup>2</sup>	电梯设备房、废气处理设施等。
辅助工程	/	/	
公用工程	给水系统	用水来自市政自来水管网。	
	供电系统	用电由市政电网供给。	
	排水系统	实行雨污分流。雨水经校内雨水管网收集后，排至市政雨水管网；洗手间污水经三级化粪池预处理后连同其他生活污水一起汇合，与经废水处理设施预处理达标后的实验废水汇合成综合废水，经废水总排放口排入校区污水管网，再入市政污水管网排至沥滘净水厂处理，尾水排入珠江后航道。	
环保工程	废气处理	实验室废气经通风橱/集气罩收集后，由管道引入活性炭吸附、碱液喷淋或碱液喷淋（设除雾装置）+一级活性炭吸附等处理装置处理达标后，引楼顶排气筒排放，拟设6个废气排放口，排放高度均为30m。	
	废水处理	洗手间污水经三级化粪池预处理后连同其他生活污水一起汇合，与经废水处理设施预处理达标后的实验废水汇合成综合废水，经废水总排放口排入校区污水管网，再入市政污水管网排至沥滘净水厂处理，尾水排入珠江后航道。	
	固废处理	设有规范的固废间，固废间位于实验楼地下1层东侧。	
	噪声处理	产噪设备的减振措施、墙体及窗户的隔声。	
储运工程	化学品柜、气体储存柜	位于各实验室内。	
依托工程	/	/	

## 2、主要原辅材料及消耗量

本项目拟设置的 25 间实验室教学和科研过程主要使用的实验试剂（主要为挥发性试剂、有毒有害试剂和年用量较大的试剂）如下表所示。

表 2-3 项目主要原辅材料一览表

废气处理单元	实验室编号	原辅材料名称	年使用量	最大储存量	包装及形态	规格	储存位置
1#	101	无水乙醇	10L	5L	瓶装/液态	500ml/瓶	101
	2#	609	乙醇	5L	5L	瓶装/液态	500ml/瓶
609		异丙醇	10L	10L	瓶装/液态	500ml/瓶	
611		氮气	2瓶	2瓶	钢瓶/气态	40L	611
3#	511	乙醇	7.5L	1L	瓶装/液态	500ml/瓶	511
		硅胶	2000g	2000g	瓶装/固态	500g/瓶	
	611	乙醇	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml	611
		高锰酸钾	1kg	1kg	瓶装/固态	500g	
		氮气	5瓶	5瓶	钢瓶/气态	40L	
	613	乙醇	4L	4L	瓶装/液态	500ml	613
		液氮	40L	40L	杜瓦瓶/液态	50L	
		苯酚	0.5kg	500g	瓶装/固态	500 g/瓶	
		丙烯酰胺	0.5Kg	0.5Kg	瓶装/固态	500g	
		多聚甲醛	0.1Kg	0.1Kg	瓶装/固态	100g	
		1,2-二甲苯	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
		1,4-二甲苯	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
		N,N-二甲基甲酰胺	3L	3L	瓶装/液态	500ml	
		二氯甲烷	3L	3L	瓶装/液态	500ml	
		环己烷	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
		甲醇	2.5L	2.5L	瓶装/液态	500ml	
		氢氧化钠	0.5Kg	0.5Kg	瓶装/固态	500g	
		石油醚	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml	
		乙腈	3.5L	3.5L	瓶装/液态	500ml	
	乙醚	3.5L	3.5L	瓶装/液态	500ml		
氮气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L			
615	乙醇	5L	5L	瓶装/液态	500ml	615	
	光刻胶	0.5L	0.5L	瓶装/液态	100ml		
	乙二醇	1L	1L	瓶装/液态	500ml		
	异丙醇	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml		
	丙酮	2L	2L	瓶装/液态	500ml		
	氮气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L		
4#	517	氩气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L	517
		乙醇	5L	5L	瓶装/液态	500ml/瓶	
		丙酮	2L	2L	瓶装/液态	500ml/瓶	
		氯仿	2L	2L	瓶装/液态	500ml/瓶	
		甲苯	1L	1L	瓶装/液态	500ml/瓶	
		乙二胺	1L	1L	瓶装/液态	500ml/瓶	
		氮气	6瓶	6瓶	钢瓶/气态	40L	
干燥空气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L			

5#	617	乙醇	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml	617	
		石油醚	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml		
		甲醇	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml		
		正辛烷	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml		
		乙酸乙酯	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml		
		氮气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	20L		
	624	乙醇	2.5L	2.5L	瓶装/液态	500ml	624	
		正己烷	2.5L	2.5L	瓶装/液态	500ml		
		异丙醇	2.5L	2.5L	瓶装/液态	500ml		
		环己烷	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml		
		氢氧化钠	2.5kg	2.5kg	瓶装/固态	500g		
		甲苯	1L	1L	瓶装/液态	500ml		
		丙酮	1L	1L	瓶装/液态	500ml		
		氯仿	1L	1L	瓶装/液态	500ml		
	622	硼氢化钠	0.1kg	0.1kg	瓶装/固态	100g	622	
		氮气	3瓶	3瓶	钢瓶/气态	40L		
		乙醇	1.0L	1.0L	瓶装/液态	500ml		
		甲苯	300ml	100ml	瓶装/液态	100ml		
氨		100ml	100ml	瓶装/液态	100ml			
氯苯		100ml	100ml	瓶装/液态	100ml			
二甲基甲酰胺		100ml	100ml	瓶装/液态	100ml			
异丙醇		1.0L	1.0L	瓶装/液态	500ml			
519	丙酮	1.0L	1.0L	瓶装/液态	500ml	519		
	过氧化氢溶液	100ml	100ml	瓶装/液态	100ml			
	乙醇	2.5L	2.5L	瓶装/液态	2.5L			
	二氯甲烷	3L	3L	瓶装/液态	500ml			
	乙酸乙酯	3L	3L	瓶装/液态	500ml			
	丙酮	2.5L	2.5L	瓶装/液态	500ml			
	521	乙醇	2.5L	2.5L	瓶装/液态		2.5L	521
		二氯甲烷	3L	3L	瓶装/液态		500ml	
乙酸乙酯		3L	3L	瓶装/液态	500ml			
氮气		6瓶	6瓶	钢瓶/气态	40L			
620	液氮	1瓶	1瓶	杜瓦瓶/液态	20L	620		
	乙醇	2.5L	2.5L	瓶装/液态	2.5L			
	二氯甲烷	3L	3L	瓶装/液态	500ml			
	乙酸乙酯	3L	3L	瓶装/液态	500ml			
	盐酸	18L	3L	瓶装/液态	501ml			
	硫酸	15L	3L	瓶装/液态	502ml			
	硝酸	5L	1L	瓶装/液态	503ml			
	硼酸	0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	250g			
	液氮	1瓶	1瓶	杜瓦瓶/液态	10L			
	氦气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L			
	氮气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L			
	二氧化硫	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	4L			
9#	二氧化氮	4瓶	4瓶	钢瓶/气态	28L	620		
	一氧化氮	3瓶	3瓶	钢瓶/气态	20L			

10#	415	乙醇	20L	5L	瓶装/液态	500ml/瓶	415	
		光刻胶	1.5L	0.5L	瓶装/液态	100ml/瓶		
		乙二醇	1L	1L	瓶装/液态	500ml/瓶		
		异丙醇	5L	0.5L	瓶装/液态	500ml/瓶		
		丙酮	5L	5L	瓶装/液态	500ml/瓶		
		正己烷	2.5L	2.5L	瓶装/液态	500ml/瓶		
		环己烷	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml/瓶		
		氢氧化钠	2.5L	2.5kg	瓶装/固态	500g/瓶		
		甲苯	100ml	100ml	瓶装/液态	100ml/瓶		
		氨	100ml	100ml	瓶装/液态	100ml/瓶		
		氯苯	100ml	100ml	瓶装/液态	100ml/瓶		
		N,N-二甲基甲酰胺	100ml	100ml	瓶装/液态	100ml/瓶		
		过氧化氢溶液	100ml	100ml	瓶装/液态	100ml/瓶		
		氢气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L		
		氧气	2瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L		
		氮气	14瓶	5瓶	钢瓶/气态	40L		
氢气/氩气混合气体	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	50L				
619	乙醇	25L	25L	瓶装/液态	25L	619		
	石油醚	25L	25L	瓶装/液态	25L			
	乙酸乙酯	5L	5L	瓶装/液态	500ml			
	液氮	1瓶	1瓶	杜瓦瓶/液态	10L			
621	氮气	2瓶	2瓶	钢瓶/气态	40L	621		
	乙醇	25L	25L	瓶装/液态	25L			
	石油醚	50L	50L	瓶装/液态	25L			
	乙酸乙酯	5L	5L	瓶装/液态	500ml			
11#	520	氮气	2瓶	2瓶	钢瓶/气态	20L	520	
		甲苯	1L	1L	瓶装/液态	500ml		
	三氯甲烷	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml			
	618	乙醇	2.5L	2.5L	瓶装/液态	2.5L		618
		二氯甲烷	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml		
		乙酸乙酯	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml		
液氮		2瓶	2瓶	杜瓦瓶/液态	40L			
氮气	6瓶	6瓶	钢瓶/气态	40L				
12#	523	乙醇	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml	523	
		甲醇	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml		
		N,N-二甲基甲酰胺	1L	1L	瓶装/液态	500ml		
		甲苯	1L	1L	瓶装/液态	500ml		
		氩气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L		
		氧气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L		
		氮气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L		
13#	623	乙醇	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	623	
		甲醇	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml		
		石油醚	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml		
		乙酸乙酯	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml		

			二氯甲烷	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml	
			四氢呋喃	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
			N-甲基吡咯烷酮	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
			二氧六环	1L	1L	瓶装/液态	500ml	
			甲苯	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
			过氧化氢	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
			次氯酸钠	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
			氮气	2瓶	2瓶	钢瓶/气态	20L	
		325	氢氧化钠	0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500g	325
			石油醚	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500ml	
			乙腈	3.5L	3.5L	瓶装/液态	500ml	
			乙醚	4L	3.5L	瓶装/液态	500ml	
			冰乙酸	2L	2L	瓶装/液态	500ml	
			乙酸乙酯	3.5L	3.5L	瓶装/液态	500ml	
			正己烷	2.5L	2.5L	瓶装/液态	500ml	
			重铬酸钾	0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500g	
			丙酮	2L	2L	瓶装/液态	500ml	
			三氯甲烷	4L	4L	瓶装/液态	500ml	
			甲苯	6L	6L	瓶装/液态	500ml	
			硼氢化钠	0.005kg	0.005kg	瓶装/固态	5g	
			乙二胺	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
			水合肼	1L	1L	瓶装/液态	500ml	
			过氧化氢溶液	2L	2L	瓶装/液态	500ml	
	14#		乙醇	4L	4L	瓶装/液态	500ml	
			液氮	40L	40L	杜瓦瓶/液态	50L	
			苯酚	0.5kg	500g	瓶装/固态	500 g/瓶	
			丙烯酰胺	0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500g	
			多聚甲醛	0.1kg	0.1kg	瓶装/固态	100g	
			1,2-二甲苯	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
			1,4-二甲苯	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
		625	N,N-二甲基甲酰胺	3L	3L	瓶装/液态	500ml	625
			三氯甲烷	3L	3L	瓶装/液态	500ml	
			环己烷	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
			甲醇	2.5L	2.5L	瓶装/液态	500ml	
			二氧化碳	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	8L	
			高纯氧气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L	
			氨气	16L	2瓶	钢瓶/气态	8L	
			甲醛	24L	3瓶	钢瓶/液态	8L	
			氙气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L	
			氮气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L	
	15#	614	N,N-二甲基甲酰胺	16L	16L	瓶装/液态	4L	614
			四氢呋喃	8L	8L	瓶装/液态	4L	
			氧气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L	
			氙气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L	
			氮气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L	

616	冰乙酸	2L	2L	瓶装/液态	500ml	
	乙酸乙酯	3.5L	3.5L	瓶装/液态	500ml	
	正己烷	2.5L	2.5L	瓶装/液态	500ml	
	重铬酸钾	0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500g	
	丙酮	2L	2L	瓶装/液态	500ml	
	三氯甲烷	4L	4L	瓶装/液态	500ml	
	乙醚	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
	甲苯	6L	6L	瓶装/液态	500ml	
	硼氢化钠	0.005Kg	0.005Kg	瓶装/固态	5g	
	乙二胺	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500ml	
	水合肼	1L	1L	瓶装/液态	500ml	
	过氧化氢溶液	2L	2L	瓶装/液态	500ml	
	甲醛	24L	3瓶	钢瓶/液态	8L	
	氩气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L	
	氮气	1瓶	1瓶	钢瓶/气态	40L	
	16#	122	乙腈	60L	4L	瓶装/液态
甲醇			60L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
异丙醇			15L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
正己烷			15L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
二氯甲烷			10L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
乙酸乙酯			5L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
乙醚			0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
丙酮			1L	1L	瓶装/液态	500 ml/瓶
硝酸			2L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
苯			0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
石油醚			0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
磷酸			0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
盐酸			0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
氢氟酸			0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
三氯甲烷			0.5L	5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
硫酸			0.5L	2L	瓶装/液态	500 ml/瓶
高氯酸		0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶	
无水硫酸钠		0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500 g/瓶	
异丙醇铝		0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500 g/瓶	
氯化钠		0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500 g/瓶	
硝酸钾		0.5kg	0.5kg	瓶装/液态	500 g/瓶	
硝酸钠		0.5kg	0.5kg	瓶装/液态	500 g/瓶	
30%过氧化氢		0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶	
氯酸钾		0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500 g/瓶	
硝酸钾		0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500 g/瓶	
硝酸钠		0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500 g/瓶	
氯酸钠		0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500 g/瓶	
硝酸镁		0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500 g/瓶	
无水碳酸钠		0.5kg	0.5kg	瓶装/固态	500 g/瓶	
γ-丁内酯		0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶	
乳化剂		0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶	
乳化剂		0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶	
苯甲酸甲酯	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶		
乙二醇丁醚	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶		
616	122	乙腈	60L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
		甲醇	60L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
		异丙醇	15L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
		正己烷	15L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
		二氯甲烷	10L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
		乙酸乙酯	5L	4L	瓶装/液态	4L/瓶
		乙醚	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
		丙酮	1L	1L	瓶装/液态	500 ml/瓶
		硝酸	2L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
		苯	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
		石油醚	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
		磷酸	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
		盐酸	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
		氢氟酸	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
		三氯甲烷	0.5L	5L	瓶装/液态	500 ml/瓶

乙二醇甲醚	1L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
十二烷基苯磺酸	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
一缩二乙二醇	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
二缩三乙二醇	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
1, 2-丙二醇	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
二甲苯	1.5L	1.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
乙基苯	0.5L	0.5L	瓶装/液态	500 ml/瓶
三氟甲苯	0.5	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
苯甲酸	0.5kg	500g	瓶装/固态	500 g/瓶
苯甲醛	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
苯甲醇	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
苯酚	0.5kg	500g	瓶装/固态	500 g/瓶
正丁醇	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
异辛醇	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
异丁醇	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
正丙醇	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
对二甲苯	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
邻二甲苯	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
间二甲苯	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
氢氧化钾	0.5kg	500g	瓶装/固态	500 g/瓶
氢氧化钠	0.5kg	500g	瓶装/固态	500 g/瓶
氨水	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
三乙胺	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
1, 2-二氯乙烷	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
甲醛溶液	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶
40%乙醛	0.5L	500ml	瓶装/液态	500 ml/瓶

主要试剂理化特性说明见下表。

表 2-4 原辅材料理化特性说明表

序号	原辅材料	理化特性
1	甲醇	CAS号67-56-1; 物理形态: 无色澄清液体; 沸点: 143.5℃; 熔点: -98℃; 密度: 0.79g/cm <sup>3</sup> 。能与水、乙醇、乙醚、苯、酮类等有机溶剂相混溶。其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。燃烧时无光焰。能积聚静电, 引燃其蒸气。
2	盐酸	CAS号7647-01-0; 物理形态: 无色透明液体, 有刺鼻气味; 沸点:-85℃; 熔点: -114℃; 相对密度: 1.180g/cm <sup>3</sup> 。浓盐酸(质量分数约为38%)具有极强的挥发性, 因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发, 与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴, 使瓶口上方出现酸雾。
3	氯化钠	CAS号7647-14-5; 物理形态: 白色无臭结晶粉末; 沸点: 1465℃; 熔点: 801℃; 密度2.165g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水, 味咸; 导热性低; 不导电, 摩擦发光; 吸湿性强, 易潮解。

4	氢氧化钠	CAS号1310-73-2; 物理形态: 白色、吸湿各种形态固体; 沸点: 1388℃; 熔点: 318℃; 密度2.1g/cm <sup>3</sup> 。有很强的吸湿性。易溶于水, 溶解时放热, 水溶液呈碱性, 有滑腻感; 溶于乙醇和甘油; 不溶于丙酮、乙醚。腐蚀性极强, 对纤维、皮肤、玻璃、陶瓷等有腐蚀作用。与金属铝和锌、非金属硼和硅等反应放出氢; 与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应; 与酸类起中和作用而生成盐和水。
5	硫酸	CAS号7664-93-9; 物理形态: 浓硫酸为无嗅无色油性吸湿性液体; 沸点340℃; 熔点:10℃; 相对密度1.840 g/cm <sup>3</sup> 。硫酸是一种最活泼的二元无机强酸, 能和绝大多数金属发生反应。高浓度的硫酸有强烈吸水性, 可用作脱水剂, 碳化木材、纸张、棉麻织物及生物皮肉等含碳水化合物的物质。与水混合时, 亦会放出大量热能。具有强烈的腐蚀性和氧化性。
6	硝酸	CAS号7697-37-2; 物理形态: 正常情况下为无色透明液体, 有窒息性刺激气味; 沸点:121℃; 熔点:-41.6℃; 相对密度1.510 g/cm <sup>3</sup> 。浓硝酸含量为65%左右, 易挥发, 在空气中产生白雾(与浓盐酸相同), 是硝酸蒸汽(一般来说是浓硝酸分解出来的二氧化氮)与水蒸汽结合而形成的硝酸小液滴。能与水混溶。能与水形成共沸混合物。浓硝酸不稳定, 遇光或热会分解而放出二氧化氮, 分解产生的二氧化氮溶于硝酸, 从而使外观带有浅黄色。但稀硝酸相对稳定。
7	乙腈	CAS号75-05-8; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: 81~82℃; 熔点: -46℃; 密度: 0.786g/cm <sup>3</sup> 。能与水、乙醚、甲醇、丙酮、氯仿、四氯化碳、氯化乙烯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酰胺溶液和许多不饱和烃混溶, 不能与饱和烃混溶。能溶解一些无机盐类, 如硝酸银、硝酸锂和溴化镁等。能与水形成共沸混合物(含水16%), 共沸点76℃。易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。与硫酸、发烟硫酸、氯磺酸、过氧酸盐等反应剧烈。
8	丙酮	CAS号67-64-1; 物理形态: 无色透明液体, 有特殊气味; 沸点: 56℃; 熔点: -95℃; 相对密度: 0.790 g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂。易燃、易挥发, 化学性质较活泼。
9	二氯甲烷	CAS号75-09-2; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: 39.8℃; 熔点: -97℃; 密度: 1.325g/cm <sup>3</sup> 。微溶于水, 溶于乙醇和乙醚, 在通常的使用条件下是不可燃低沸点溶剂, 其蒸气在高温空气中成为高浓度时, 才会生成微弱燃烧的混合气体, 常用来代替易燃的石油醚、乙醚等。
10	乙酸乙酯	CAS号141-78-6; 物理形态: 无色液体; 沸点: 76.5~77.5℃; 熔点: -84℃; 密度: 0.902g/cm <sup>3</sup> 。微溶于水, 溶于乙醇、丙酮、乙醚、氯仿、苯等多数有机溶剂。
11	异丙醇	CAS号67-63-0; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: 82.5℃; 熔点: -89.5℃; 密度: 0.786g/cm <sup>3</sup> 。可溶于水, 也可溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。
12	无水硫酸钠	CAS号7757-82-6; 物理形态: 斜方晶系, 晶体呈双锥状、柱状或板状, 集合体呈粒状、粉末状或块状, 无色、灰白色、黄色或黄棕色, 透明至半透明, 玻璃光泽或树脂光泽, 条痕白色; 沸点: 1700℃; 熔点: 884℃; 密度: 2.68g/cm <sup>3</sup> 。极易溶于水。有凉感。味清凉而带咸。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。
13	N,N-二甲基甲酰胺	CAS号68-12-2; 物理形态: 无色、淡的胺味的液体; 沸点: 153℃; 熔点: -61℃; 密度: 0.948g/cm <sup>3</sup> 。与水 and 通常有机溶剂混溶。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。能与浓硫酸、发烟硝酸剧烈反应甚至发生爆炸。易燃, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应, 甚至发生爆炸。与卤化物(如四氯化碳)能发生强烈反应。

14	硼酸	CAS号10043-35-3; 物理形态: 白色粉末状结晶或三斜轴面的鳞片状带光泽结晶, 有滑腻手感, 无臭味; 熔点: 169℃; 密度: 1.437g/cm <sup>3</sup> 。溶于水、酒精、甘油、醚类及香精油中, 水溶液呈弱酸性。硼酸在水中的溶解度随温度升高而增大, 并能随水蒸气挥发。0.1mol/L水溶液pH为5.1。能溶于18mL冷水, 4mL沸水, 18mL冷醇, 6mL沸醇或4mL甘油。与皮肤接触有滑腻感, 露置空气中无变化。加热至100~105℃时失去一分子水而形成偏硼酸, 于104~160℃长时间加热转变为焦硼酸, 更高温度则形成无水物, 300℃时生成硼酸酐。
15	三氯甲烷	CAS号67-66-3; 物理形态: 无色透明重质液体; 熔点: -63.5℃; 密度: 1.480g/cm <sup>3</sup> 。也被称为氯仿, 有特殊气味, 味甜, 折射率高, 不可燃烧, 密度大于水, 易挥发。
16	四氢呋喃	CAS号67-66-3; 物理形态: 无色透明液体; 熔点: -108.5℃; 密度: 0.890g/cm <sup>3</sup> 。溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等, 主要用作溶剂、化学合成中间体、分析试剂。
17	正己烷	CAS号110-54-3; 物理形态: 无色易挥发液体; 沸点: 69℃; 熔点: -95℃; 密度: 0.659g/cm <sup>3</sup> 。难溶于水, 可溶于乙醇, 易溶于乙醚、氯仿、酮类等有机溶剂。
18	重铬酸钾	CAS号7778-50-9; 物理形态: 橙色至红色晶体; 沸点: 500℃(分解); 熔点: 398℃; 密度2.7g/cm <sup>3</sup> 。溶于水, 溶液呈酸性, 不溶于乙醇。具有强氧化性与腐蚀性, 与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物, 经摩擦、震动或撞击可引起燃烧或爆炸。
19	氮气	CAS号7727-37-9; 物理形态: 无色无味气体; 沸点: -196℃; 熔点: -209.86℃; 密度: 1.25g/cm <sup>3</sup> 。只有在高温高压及催化剂条件下才能和氢气反应生成氨气, 在放电的情况下能和氧气化合生成一氧化氮; 即使Ca、Mg、Sr和Ba等活泼金属也只有在加热的情形下才能与其反应。
20	甲苯	CAS号108-88-3; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: 110.6℃; 熔点: -94.9℃; 密度: 0.872g/cm <sup>3</sup> 。有强折光性。能与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳和冰乙酸混溶, 不溶于水。易燃, 蒸气能与空气形成爆炸性混合物, 混合物的体积浓度在较低范围时即可发生爆炸。低毒, 半数致死量(大鼠, 经口) 5000mg/kg。高浓度气体有麻醉性, 有刺激性。
21	石油醚	CAS号8032-32-4; 物理形态: 无色透明液体, 有煤油气味; 密度0.660g/cm <sup>3</sup> 。不溶于水, 溶于乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。
22	乙二醇	CAS号107-21-1; 物理形态: 无色透明粘稠液体, 味甜, 具有吸湿性; 沸点: 198℃; 熔点: -13℃; 密度: 1.10g/cm <sup>3</sup> 。能与水、甘油、丙酮、乙酸、醛类、吡啶、乙醇相混溶, 微溶于乙醚, 不溶于苯、石油醚、油类。熔点遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
23	冰乙酸	CAS号64-19-7; 物理形态: 无色透明液体, 低温下凝固为冰状晶体。有刺激性气味; 沸点: 117.9℃; 熔点: 16.635℃; 密度: 1.048g/cm <sup>3</sup> 。能与水、乙醇、乙醚和四氯化碳等有机溶剂相混溶, 不溶于二硫化碳。易燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触, 有爆炸危险。
24	丙烯酰胺	CAS号79-06-1; 物理形态: 白色结晶性粉末; 沸点: 125℃; 熔点: 82~86℃; 密度1.13g/cm <sup>3</sup> 。溶于水、乙醇、乙醚、丙酮, 不溶于苯、己烷。丙烯酰胺在2A类致癌物中。
25	氨水	CAS号1336-21-6; 物理形态: 无色透明液体, 具有氨的特殊气味; 沸点: 165℃; 熔点: -77℃; 密度: 0.910g/cm <sup>3</sup> 。能与醇、醚相混溶, 遇酸剧烈反应放热生成盐。当热至沸腾时, 氨气可全部从溶液中逸出。氨与空气的混合物有爆炸的危险性。

26	无水碳酸钠	CAS号497-19-8; 物理形态: 白色吸湿的粉末; 沸点: 1600℃; 熔点: 851℃; 密度2.53g/cm <sup>3</sup> 。能溶于水, 溶于甘油, 不溶于乙醇。其水溶液呈强碱性, pH值11.6。
27	乙醚	CAS号60-29-7; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: 34.5℃; 熔点: -116.2℃; 密度: 0.714g/cm <sup>3</sup> 。一种无色、高度挥发性、有甜味(“飘逸气味”)、极易燃的液体, 通常在实验室中用作溶剂, 并用作某些发动机的启动液。
28	过氧化氢	CAS号7722-84-1; 物理形态: 为无色透明液体; 熔点-11℃(90%); 沸点141℃(90%); 相对密度1.4(90%)。具有很强的氧化性, 遇有机物、受热分解放出氧气和水。
29	磷酸	CAS号7664-38-2; 物理形态: 无色透明液体, 无刺激性气味; 相对密度1.69 g/cm <sup>3</sup> 。又名正磷酸, 不易挥发, 不易分解, 几乎没有氧化性。具有酸的通性, 是三元弱酸, 其酸性比盐酸、硫酸、硝酸弱, 但比醋酸、硼酸等强。
30	三乙胺	CAS号121-44-8; 物理形态: 无色油状液体; 沸点: 90℃; 熔点: -115℃; 密度: 0.728g/cm <sup>3</sup> 。微溶于水, 水溶液呈碱性。溶于乙醇、乙醚、丙酮等大多数有机溶剂, 主要用作溶剂、阻聚剂、防腐剂, 也可用于合成染料等。
31	氩气	CAS号7440-37-1; 物理形态: 无色、无味、无嗅无毒的惰性气体; 沸点: -185.9℃; 熔点: -189.2℃; 密度1.784g/cm <sup>3</sup> 。在常温下与其他物质均不起化学反应, 在高温下也不溶于液态金属中, 在焊接有色金属时更能显示其优越性。
32	液氮	CAS号7727-37-9; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: -195.79℃; 熔点: -210℃; 密度0.81g/cm <sup>3</sup> 。惰性、无色、无嗅、无腐蚀性、不可燃的氮气在温度极低的环境下而得到的液体。
33	N-甲基吡咯烷酮	CAS号872-50-4; 物理形态: 无色透明油状液体; 沸点: 202℃; 熔点: -24℃; 密度1.028g/cm <sup>3</sup> 。无色透明油状液体, 微有胺的气味。
34	高氯酸	CAS号7601-90-3; 物理形态: 无色透明的发烟液体, 有刺激性气味; 沸点: 203℃; 熔点: -112℃; 密度1.79g/cm <sup>3</sup> 。无气味粉末。
35	氦气	CAS号7440-59-7; 物理形态: 无色、无味、无臭气体; 沸点: -268.93℃; 熔点: -272.2℃; 密度0.1786g/L。极轻的无色、无臭、无味的单原子气体。
36	氢氧化钾	CAS号1310-58-3; 物理形态: 白色、吸湿各种形态固体; 沸点: 1324℃; 熔点: 380℃; 密度2.04g/cm <sup>3</sup> 。在空气中极易吸湿而潮解, 吸收二氧化碳生成碳酸钾。易溶于水, 溶于乙醇, 微溶于醚。不燃, 具有强腐蚀性。遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。
37	苯酚	CAS号108-95-2; 物理形态: 无色或白色结晶性粉末; 沸点: 181.9℃; 熔点: 43℃; 密度1.071g/cm <sup>3</sup> 。
38	干燥空气	又名干空气, 干空气是指相对湿度达到0%的空气, 即不含有水汽的大气。它的主要成分是氮、氧和氩, 这三者合占大气总体积的约99%。干空气的密度与其温度和气压有关, 且随着高度的增加而迅速减小。例如, 在标准状况下(P=1013.25百帕, T=273K), 干空气的密度约为1.29kg/cm <sup>3</sup> 。
39	乙醇	CAS号64-17-5; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: 78.3℃; 熔点: -114.1℃; 密度0.789g/cm <sup>3</sup> 。与水混溶, 可混溶于乙醚、氯仿、甘油、甲醇等大多数有机溶剂。
40	无水乙醇	一般情况下称浓度99.5%的乙醇溶液为无水乙醇。
41	二氧化碳	CAS号124-38-9; 物理形态: 无色无味气体; 沸点: -56.6℃; 熔点: -78.5℃; 密度: 1.977g/L。
42	氧气	CAS号7782-44-7; 物理形态: 无色气体; 沸点: -183℃; 熔点: -218.4℃; 密度: 1.429 kg/m <sup>3</sup> 。

43	氢气	CAS号1333-74-0; 物理形态: 无色透明; 沸点: -252.87°C; 熔点: -259.2°C; 密度: 0.0899 kg/m <sup>3</sup> 。
44	正辛烷	CAS号111-65-9; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: 125~127°C; 熔点: -57°C; 密度: 0.703 g/cm <sup>3</sup> 。
45	异丁醇	CAS号78-83-1; 物理形态: 无色液体; 沸点: 107.9°C; 熔点: -108°C; 密度: 0.803 g/cm <sup>3</sup> 。
46	苯	CAS号71-43-2; 物理形态: 具有特殊芳香气味、无色液体; 沸点: 80.1°C; 熔点: 5.5°C; 密度: 0.879g/cm <sup>3</sup> 。不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂。
47	二甲苯	CAS号1330-20-7; 物理形态: 无色透明液体, 有芳香烃的特殊气味; 沸点: 138.5°C; 熔点: -34°C; 密度: 0.865 g/cm <sup>3</sup> 。对二甲苯、邻二甲苯、间二甲苯及乙苯的混合物, 溶于乙醇和乙醚, 不溶于水。
48	对二甲苯	CAS号106-42-3; 物理状态: 常温下是具有芳香味的无色透明液体; 沸点: 138.4°C; 熔点: -13.3°C; 密度: 0.865g/cm <sup>3</sup> 。别名1,4-二甲苯, 不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、丙酮、苯等多数有机溶剂。
49	间二甲苯	CAS号108-38-3; 物理状态: 无色透明液体, 有类似甲苯的气味; 沸点: 139°C; 熔点: -48°C; 密度: 0.868g/cm <sup>3</sup> 。不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。
50	邻二甲苯	CAS号95-47-6; 物理形态: 无色透明液体, 有芳香气味; 沸点: 144.4°C; 熔点: -25.2°C; 密度: 0.865 g/cm <sup>3</sup> 。别名1,2-二甲苯, 能与乙醇、乙醚、丙酮和苯等多种有机溶剂相混溶, 不溶于水。
51	氯苯	CAS号108-90-7; 物理形态: 无色透明、易挥发液体, 有杏仁味; 沸点: 132.2°C; 熔点: -45°C; 密度: 1.108 g/cm <sup>3</sup> 。能和乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等大多数有机溶剂互溶, 不溶于水。
52	甲醛	CAS号50-00-0; 物理形态: 无色透明液体状; 沸点: 97°C; 熔点: -15°C; 密度: 1.083g/cm <sup>3</sup> 。能与水、乙醇、丙酮任意混合。
53	1,1,2,2-四氯乙烷	CAS号79-34-5; 物理形态: 无色液体; 沸点: 147°C; 熔点: -43°C; 密度: 1.586g/cm <sup>3</sup> 。微溶于水, 溶于丙酮, 混溶于乙醇、乙醚、苯、四氯化碳、氯仿等。
54	1,2-丙二醇	CAS号57-55-6; 物理形态: 透明粘性液体, 通常是略有甜味、无臭, 可燃, 低毒; 沸点: 184.3°C; 熔点: -60°C; 密度: 1.0381g/cm <sup>3</sup> 。能与水、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多种有机溶剂混溶。对烃类、氯代烃、油脂的溶解度虽小, 但比乙二醇的溶解能力强。
55	乙醛	CAS号75-07-0; 物理形态: 无色透明、有刺激性气味的液体; 沸点: 20.8°C; 熔点: -123°C; 密度: 0.788g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水, 能以任意比例与乙醇、乙醚、苯、汽油、甲苯等有机溶剂混溶。
56	γ-丁内酯	CAS号96-48-0; 物理形态: 无色油状液体; 沸点: 206°C; 熔点: -44°C; 密度: 1.12g/cm <sup>3</sup> 。即1,4-丁内酯, 与水混溶, 溶于甲醇、乙醇、乙醚和苯等有机溶剂。
57	苯甲醛	CAS号100-52-7; 物理形态: 无色液体, 具有苦杏仁、樱桃及坚果香; 沸点: 179°C; 熔点: -26°C; 密度: 1.04g/cm <sup>3</sup> 。微溶于水, 能与乙醇、乙醚、苯、氯仿等混溶。
58	氨	CAS号7664-41-7; 物理形态: 无色有刺激性恶臭的气味; 沸点: -33.5°C; 熔点: -77.7°C; 密度: 0.771g/cm <sup>3</sup> 。别名氨气, 溶于水、乙醇和乙醚。
59	苯甲酸	CAS号65-85-0; 物理形态: 白色针状或鳞片状结晶; 沸点: 249.2°C; 熔点: 122.13°C; 密度: 1.266g/cm <sup>3</sup> 。微溶于冷水、己烷, 溶于热水、乙醇、乙醚、氯仿、苯、二硫化碳和松节油等。
60	次氯酸钠	CAS号7681-52-9; 物理形态: 浅黄色液体; 沸点: 111°C; 熔点: -16°C; 密度: 1.25g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水。

61	多聚甲醛	CAS号30525-89-4; 物理形态: 无色固体; 沸点: 无明确的沸点; 熔点: 无固定熔点; 密度: 1.40g/cm <sup>3</sup> 。在水中溶解缓慢且不完全, 溶于强碱溶液和某些有机溶剂。
62	三缩三乙二醇	CAS号112-27-6; 物理形态: 无色或浅黄色液体; 沸点: 288℃; 熔点: -5℃; 密度: 1.125g/cm <sup>3</sup> 。与水、乙醇混溶, 微溶于乙醚, 几乎不溶于石油醚。
63	二氧化硫	CAS号7446-09-5; 物理形态: 无色透明、有刺激性气味的气体; 沸点: -10℃; 熔点: -75.5℃; 密度: 2.927g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水、乙醇、乙醚。
64	二氧化氮	CAS号10102-44-0; 物理形态: 室温下为有刺激性气味的红棕色气体; 沸点: 21℃; 熔点: -11℃; 密度: 1.88g/cm <sup>3</sup> 。
65	二氧六环	CAS号123-91-1; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: 101℃; 熔点: 12℃; 密度: 1.034g/cm <sup>3</sup> 。与水混溶, 可混溶于多数有机溶剂。
66	高锰酸钾	CAS号7722-64-7; 物理形态: 黑紫色结晶; 熔点: 240℃; 密度: 2.7g/cm <sup>3</sup> 。溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸。
67	硅胶	CAS号112926-00-8; 物理形态: 透明或乳白色粒状固体; 熔点: 240℃; 密度: 2.7g/cm <sup>3</sup> 。溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸。
68	环己烷	CAS号110-82-7; 物理形态: 无色、具有刺激性气味的液体; 沸点: 80.7℃; 熔点: 6.5℃; 密度: 0.78g/cm <sup>3</sup> 。不溶于水, 但可溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮等多数有机溶剂。
69	氯酸钠	CAS号7775-09-9; 物理形态: 白色或微黄色晶体; 沸点: 300℃; 熔点: 248-261℃; 密度: 2.49g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水, 微溶于乙醇, 溶于液氨、甘油。
70	氯酸钾	CAS号3811-04-9; 物理形态: 无色或白色结晶性粉末; 沸点: 400℃; 熔点: 356℃; 密度: 2.32g/cm <sup>3</sup> 。
71	氢氟酸	物理形态: 纯净时为无色透明液体, 具有强烈刺激性气味; 沸点: 19.5℃; 熔点: -83℃; 密度: 1.15g/cm <sup>3</sup> 。可与水以任意比例混溶, 形成恒沸物。
72	硼氢化钠	CAS号16940-66-2; 物理形态: 白色至灰白色结晶性粉末; 沸点: 500℃; 熔点: 400℃; 密度: 1.07g/cm <sup>3</sup> 。易溶于甲醇, 微溶于乙醇、四氢呋喃, 不溶于乙醚、苯、烃。
73	三氟甲苯	CAS号98-08-8; 物理形态: 无色液体, 有芳香气味; 沸点: 102℃; 熔点: -29℃; 密度: 1.19g/cm <sup>3</sup> 。不溶于水, 可与醇、丙酮、苯、四氯化碳、乙醚、己烷等混溶, 能溶解大多数有机化合物。
74	乳化剂	乳化剂是能使两种或两种以上互不相溶的组分的混合液体形成稳定的乳状液的一类物质。乳化剂是一种表面活性剂, 分子中有亲水基和亲油基。
75	十二烷基苯磺酸	CAS号27176-87-0; 物理形态: 淡黄色至棕色粘稠液体; 沸点: 315℃; 熔点: 10℃; 密度: 1.05g/cm <sup>3</sup> 。溶于水, 不溶于一般的有机溶剂。
76	水合肼	CAS号10217-52-4; 物理形态: 无色透明发烟液体; 沸点: 120.1℃; 熔点: -51.7℃; 密度: 1.032g/cm <sup>3</sup> 。与水、乙醇任意混溶, 不溶于乙醚、氯仿。
77	硝酸钾	CAS号7757-79-1; 物理形态: 无色透明斜方晶体、菱形晶体、白色颗粒或结晶粉末; 熔点: 334℃; 密度: 2.109g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水, 不溶于无水乙醇、乙醚。溶于水时吸热, 溶液温度降低。
78	硝酸钠	CAS号7631-99-4; 物理形态: 白色至黄色结晶性粉末; 沸点: 380℃; 熔点: 306.8℃; 密度: 2.26g/cm <sup>3</sup> 。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。
79	硝酸镁	CAS号10377-60-3; 物理形态: 白色结晶性粉末; 沸点: 1090℃; 熔点: 648℃; 密度: 0.889g/cm <sup>3</sup> 。溶于水、甲醇、乙醇、液氨, 其水溶液呈中性。

80	一缩二乙二醇	CAS号111-46-6; 物理形态: 无色、无臭、透明、吸湿性的粘稠液体, 有着辛辣的甜味; 沸点: 245℃; 熔点: -10.5℃; 密度: 1.118g/cm <sup>3</sup> 。即二甘醇, 能与水、乙醇、乙二醇、丙酮、氯仿、糠醛等混溶。与乙醚、四氯化碳、二硫化碳、直链脂肪烃、芳香烃等不混溶。
81	乙二胺	CAS号107-15-3; 物理形态: 无色或微黄色黏稠液体, 有类似氨的气味; 沸点: 116-117.3℃; 熔点: 8.5℃; 密度: 0.899g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水、乙醇, 微溶于乙醚。
82	乙二醇丁醚	CAS号111-76-2; 物理形态: 无色透明液体; 沸点: 171℃; 熔点: -70℃; 密度: 0.902g/cm <sup>3</sup> 。溶于水、丙酮、苯、乙醚、甲醇、四氯化碳等有机溶剂和矿物油。
83	乙二醇甲醚	CAS号109-86-4; 物理形态: 无色透明液体, 具有令人愉快的气味; 沸点: 124℃; 熔点: -85℃; 密度: 0.97g/cm <sup>3</sup> 。与水混溶, 可混溶于醇、酮、烃类。
84	一氧化氮	CAS号10102-43-9; 物理形态: 无色气体; 沸点: -151.7℃; 熔点: -163.6℃; 密度: 1.27g/cm <sup>3</sup> 。微溶于水, 溶于乙醇、二硫化碳。
85	乙基苯	CAS号100-41-4; 物理形态: 无色液体, 有芳香气味; 沸点: 136.2℃; 熔点: -94℃; 密度: 0.87g/cm <sup>3</sup> 。又称乙苯, 不溶于水, 可混溶于乙醇、醚等大多数有机溶剂。
86	异辛醇	CAS号26952-21-6; 物理形态: 无色至淡黄色油状液体, 有甜味和淡淡的花香; 沸点: 183-186℃; 熔点: -76℃; 密度: 0.833g/cm <sup>3</sup> 。可与多数有机溶剂互溶。
87	异丙醇铝	CAS号555-31-7; 物理形态: 吸湿性白色固体; 沸点: 138℃; 熔点: 118℃; 密度: 1.034g/cm <sup>3</sup> 。溶于乙醇、异丙醇、苯、甲苯、氯仿、四氯化碳和石油烃。遇水分解。
88	正丁醇	CAS号71-36-3; 物理形态: 无色透明的液体, 有酒味; 沸点: 117.6℃; 熔点: -88.6℃; 密度: 0.815g/cm <sup>3</sup> 。易溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。
89	正丙醇	CAS号71-23-8; 物理形态: 透明无色液体, 带有类似外用酒精的强烈霉味; 沸点: 97.1℃; 熔点: -126.5℃; 密度: 0.815g/cm <sup>3</sup> 。能溶于水、乙醇和乙醚。
90	光刻胶	淡黄色液体, 熔点: -97℃, 沸点: 119℃, 闪点: 34℃, 蒸汽密度: 3.12 g/cm <sup>3</sup> 。主要成分为1-甲氧基-2-丙醇55~65%、树脂30~40%、感光剂1~10%。

### 3、主要设备及主要工艺

本项目实验室主要涉及的实验设备如下表所示。

表 2-5 主要实验设备一览表

序号	实验室编号	设备名称	规格/型号	数量	使用工序/用途
1	401	傅里叶红外光谱仪	Nicolet 6700	1台	测试
		荧光光谱仪	FLS1000	1台	测试
		拉曼光谱仪	inVia	1台	测试
		紫外分光光度计	Lambda1050+	1台	测试
		场发射透射电子显微镜	TalosF200XG2	1台	测试
2	122	气相色谱仪	7890B	1台	测试
		液相色谱仪	Agilent 1260 Infinity II	1台	测试
		液相-质谱联用仪	LC-20A	1台	测试
		快速溶剂萃取仪	Multiwave PRO	1台	测试
		旋转流变仪	HAAKE MARS III	1台	测试

		热分析仪	TGA309	1台	测试
		BET	ASAP 2460	1台	测试
		热脱附气相色谱仪	Nexis GC-2030	1台	测试
		三重四极杆气相色谱-质谱联用仪	7000D	1台	测试
		大体积热解吸/气相色谱仪[GC]	7890B	1台	测试
		气质联用仪[GC-MS]	Thermo DSC	1台	测试
		气体专用检测气相色谱仪[GC]	GC9890	1台	测试
		特殊气相色谱仪[GC]	GC9890A	1台	测试
		顶空气相色谱仪[GC]	GC9890E	1台	测试
		Q-TOF 液质联用仪[LC-QTOF]	Agilent 6546	1台	测试
		高压液相色谱仪[HPLC]	1260 infinity II	1台	测试
		液相色谱仪[LC]	岛津LC-20A	1台	测试
		液相色谱仪[LC]	岛津LC-6A	1台	测试
		液相色谱仪[LC]	岛津LC-10AD	1台	测试
		离子色谱仪[IC]	IC-10A	1台	测试
		气体分析仪	8890	1台	测试
		阴/阳离子色谱仪	ICS600	1台	测试
		全自动固相萃取/在线除盐超高灵敏度三重四极杆液质联用仪	1290Infinity	1台	测试
		全二维气相色谱四极杆飞行时间质谱仪	8890-7250	1台	测试
		固体材料-气质联用仪	8890-5977C	1台	测试
		超高分辨液质联用仪	OrbitrapAstral/	1台	测试
		电子顺磁共振	EPR200-PLUS	1台	测试
3	609	切割机	/	1台	预处理
		烘箱	/	6台	加热设备
		热板	/	3台	加热设备
4	611	烘箱	/	2台	加热设备
		马弗炉	/	2台	加热设备
5	613	手套箱	/	4台	超纯操作
		电池测试系统	/	2台	测试
6	517	手套箱	/	2台	超纯操作
		匀胶机	/	1台	涂胶
		热蒸镀设备	6kw/台	2台	加热膜
		烘箱	/	1台	加热设备
		加热台	800W	3台	加热设备
		真空干燥箱	/	1台	干燥
		马弗炉	/	1台	加热设备
7	415	PECVD	/	1台	等离子体增强化学气相沉积技术
		管式炉	/	6台	加热设备
		在线RIE	/	1台	等离子刻蚀机

		旋涂显影	/	1台	旋涂显影
		纳米压印设备	/	1台	压印
		模拟光源	/	1台	模拟
		恒温磁力搅拌	/	1台	搅拌
		水浴搅拌	/	1台	搅拌
		外量子效率测试系统	/	1台	测试
		超声清洗机	/	1台	清洗
		旋涂仪	/	2台	旋涂
		离心机	/	1台	离心
		除湿机	/	1台	除湿
		手套箱	/	2台	超纯操作
		蒸镀系统	/	1台	镀膜
		光伏性能寿命测试系统	/	1台	测试
		显微镜转移平台	/	1台	测试
		红外光谱仪	/	1台	测试
		显微镜	/	1台	测试
		烘箱	/	4台	加热设备
		热台	/	1台	加热设备
		水浴搅拌	/	1台	搅拌
		在线RIE	/	1台	等离子刻蚀机
		旋涂显影	/	1台	旋涂显影
		纳米压印设备	/	1台	压印
		CVD炉子	/	5台	材料生长设备
8	520	DSC	/	1台	光学设备
		3D形貌仪	/	1台	光学设备
		海洋光谱仪	/	1台	光学设备
		偏光显微镜	/	1台	光学设备
		高电压放大器	ATA-2167	1	高电压大电流设备
		双数显加热台	JF966-1515	1	热台
		电烙铁	GAOYUE 852+	1	焊接设备
9	521	热台	/	15台	加热设备
		稳定型氦氛激光器	/	1台	激光发生
		氦氛激光器	/	1台	激光发生
		405nm蓝紫光激光器	/	1台	激光发生
		633nm红光激光器	/	1台	激光发生
		532nm绿光激光器	/	1台	激光发生
		任意波形/函数发生器	/	1台	测试
		DMD数字掩膜光刻机	/	1台	光刻
		热风枪	/	1台	控温设备
		光刻机	/	1台	精密设备
10	615	磁控溅射镀膜仪	/	1台	高电压大电流设备
		热蒸发镀膜仪	/	1台	高电压大电流设备
		匀胶机	/	1台	旋涂
		烤胶机	/	1台	加热

11	617	真空泵	/	1台	真空
		真空干燥箱	/	2台	干燥
		加热台	/	1台	加热装置
		烘箱	/	1台	加热装置
		磁力搅拌器	/	8台	搅拌加热装置
12	618	真空干燥箱	/	2台	干燥
		烘箱	/	1台	加热装置
13	620	热台	/	15台	加热装置
		普通烘箱	/	3台	加热设备
14	621	热台	/	4台	加热设备
		鼓风烘箱	/	1台	加热设备
		真空干燥箱	/	2台	干燥
15	623	反应釜	/	4台	搅拌加热装置
		旋转蒸发仪系统	/	4台	蒸馏
		真空干燥箱	/	2台	干燥
16	616	磁力搅拌器	/	13台	搅拌加热装置
		烘箱	/	1台	加热装置
		电热恒温鼓风干燥箱	/	1台	干燥
		烘箱	/	2台	加热装置
17	614	真空干燥箱	/	1台	干燥
		旋转蒸发仪	/	1台	蒸馏
18	625	电热恒温鼓风干燥箱	/	2台	干燥
		电热恒温鼓风干燥箱	/	1台	干燥
		真空干燥箱	/	1台	干燥
19	519	真空/气氛管式炉	/	1台	加热设备
		旋转蒸发仪	/	1台	蒸馏
20	624	高性能计算工作站	/	20台	高电压大电流设备
		离心机	/	2台	离心
		超声仪	/	1台	超声
		乳液剪切仪	/	1台	剪切
		等离子清洗机	/	1台	清洗
		摇床	/	1台	振荡
		匀胶机	/	1台	匀质
		烘箱	/	3台	加热装置
		水浴锅	/	3台	加热设备
		加热台	/	3台	加热设备
21	325	加热套	/	4台	加热设备
		激光器	/	1台	激光发生
		示波器、光谱仪	/	5台	普通光电测量设备
22	523	磁力搅拌器	/	3台	搅拌
		离心机	/	1台	离心
		旋涂仪	/	1台	旋涂
		真空干燥箱	/	1台	干燥
		烘箱	/	2台	加热设备

23	619	水浴搅拌	/	1	搅拌
		离心机	/	1	离心
24	622	恒温磁力搅拌	/	1	搅拌
		水浴搅拌	/	1	搅拌
		超声清洗机	/	1	清洗
		旋涂仪	/	2	旋涂
		离心机	/	1	离心
		除湿机	/	1	除湿
		手套箱	/	5台	超纯操作
		蒸镀系统	/	1台	镀膜
		烘箱	/	1台	加热设备
		加热台	/	1	加热设备
25	511	直流电源	/	5	供电设备
		吉时利6514静电计	/	1	测试
		高温烧结炉	/	2	加热设备
		高温测试炉	/	8	加热设备
		干燥箱	/	4台	干燥

#### 4、工作制度及劳动定员

本项目不设置食宿，实验楼每日拟最多同时容纳师生 1000 人。根据教学和科研计划，实验楼拟使用天数为 330 天，每天平均使用时长为 8 小时、最长使用时长为 15 小时。

#### 5、给排水系统

##### (1) 给水系统

本项目用水主要来自市政自来水管网，项目内不制备纯水，实验用的纯水均为外购使用。本项目用水量为 15744.40t/a，其中师生生活用水 10000t/a、喷淋塔用水 2538.40t/a、实验清洗用水 3200t/a。

##### (2) 排水系统

根据排水接驳核准意见书（发文号：番水排接意见〔2021〕948 号），本项目所在的校区已完成公共排水设施的接驳，即本项目产生的污废水预处理达标后，经市政污水管网排入城市污水处理厂集中处理。大学城校区属于沥滘净水厂的纳污范围，现时项目所在地至沥滘净水厂的集污管网已完善，项目产生的污废水预处理达标后经市政污水管网排入沥滘净水厂集中处理，最终排入珠江后航道。

##### (3) 水平衡

本项目水平衡图见下图。

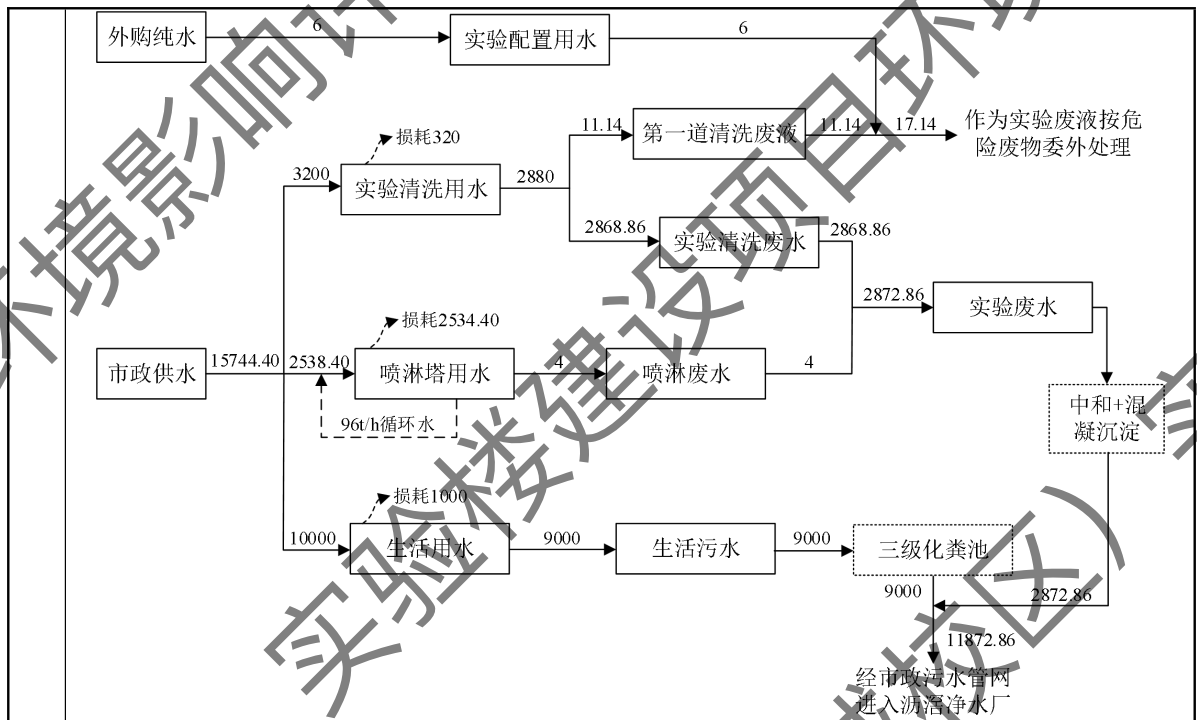


图 2-1 水平衡图 (单位: t/a)

## 6、用能及规模

本项目用电由市政电网供给,年用电量预计约 35 万度,项目不设备用发电机,不使用天然气。

## 7、项目平面布置及四至情况

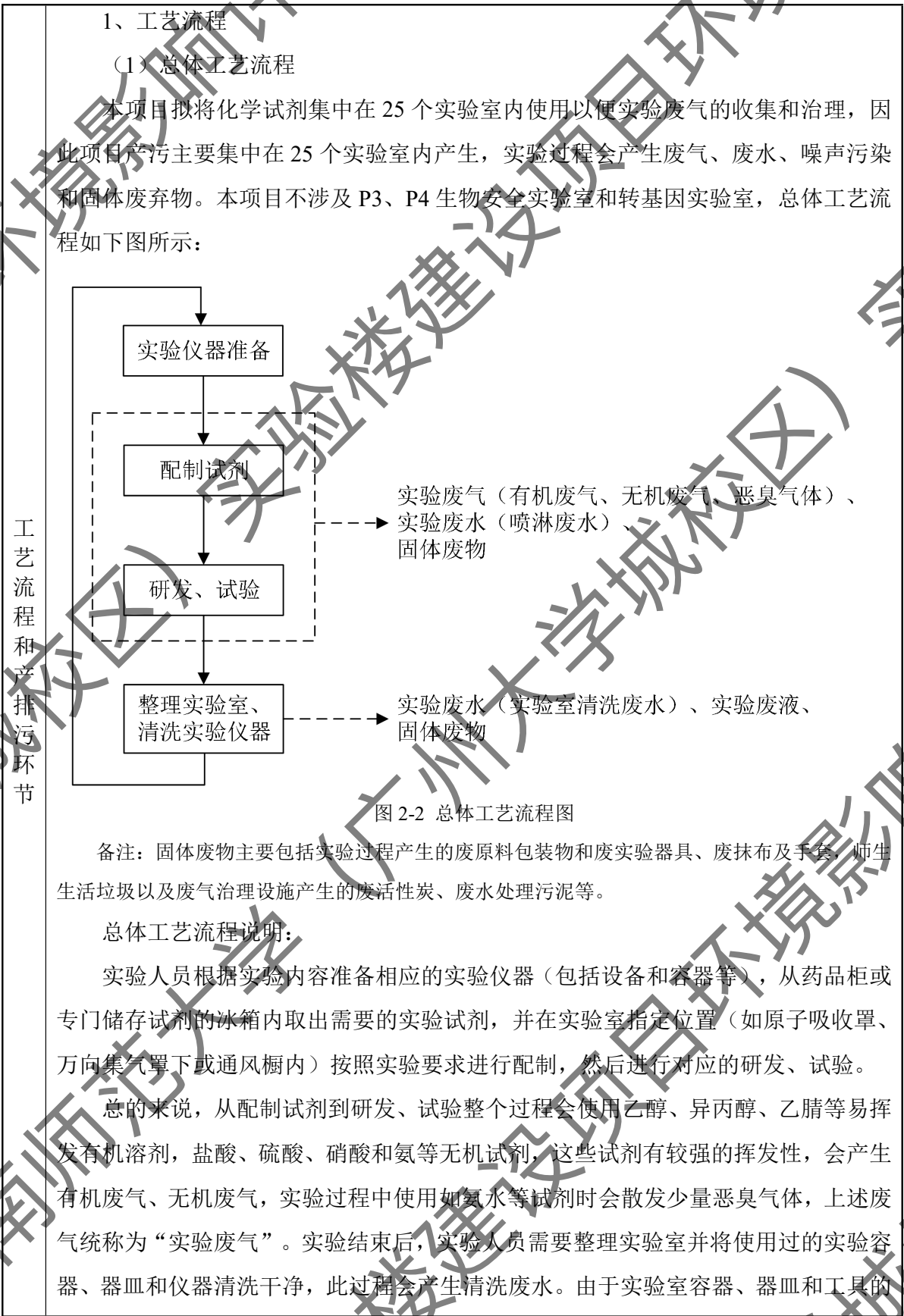
### (1) 项目平面布置

本项目位于华南师范大学大学城校区教学区西侧角落,实验楼为 1 栋地上 6 层、地下 1 层的实验楼,实验楼内除了地下 1 层和地上 2 层无实验室,其他楼层均设有数量不均的使用化学试剂的实验室(不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室),楼层其余房间拟作为为实验室配套办公用房、各类设备机房及洗手间等用途。

本项目的地理位置详见附图 1,平面布置图详见附图 3 及附图 3-1~3-7。

### (2) 项目四至情况

本项目东面至北面隔校园道路均为理科实验楼;最近距离 18 米;西南面隔 45 米校内空地和校外北亭村大街为广州大学城中关村青创汇;南面隔 75 米校内空地和校外北亭村大街为北亭村。本项目四至情况详见附图 2。



第一道清洗废液通常含较高浓度的污染物，收集后作为实验废液按危险废物处理。此外，实验过程还会产生固体废物，如废包装材料、废原料包装物和废实验器具、废抹布及手套等。本项目共设置 2 套碱液喷淋装置，喷淋液需要定期更换从而产生喷淋废水。为确保废气处理效果，废气经碱液喷淋装置处理后，进入一级活性炭吸附装置前会先经过除雾器去除废气中的水分，除雾器一般采用非吸附型的耐腐蚀材料，因此不需要更换，不会产生固体废物。另外，师生在实验室还会产生生活污水、生活垃圾等。

上述实验废气经集气罩或通风橱收集后，由管道引入活性炭吸附装置或碱液喷淋塔处理达标后引至排气筒高空排放，活性炭吸附装置或碱液喷淋塔在运行过程中需要定期更换活性炭或喷淋用水，由此产生废活性炭（属于固体废物）、喷淋废水。喷淋废水与除第一道清洗废液以外的清洗废水汇成“实验废水”，经废水处理设施处理后与经三级化粪池预处理的洗手间污水及其他生活污水一起汇合成综合废水后排入市政污水管网。废水处理设施在运行过程还会产生废水处理污泥。上述实验设备及污染物治理设施运行时也会产生设备噪声。

## (2) 使用化学试剂的实验常规工艺流程

化学实验的常规工艺流程包括以下步骤：

- ①准备实验器材：根据实验要求，准备相应的仪器和试剂。
- ②称量试剂：使用天平准确称量所需的试剂。
- ③溶解试剂：配置试剂和制备试样，通过加热、加压、加入溶剂等方式使样品消解或溶解，最后定容。
- ④加热：使用酒精灯、电热板等加热设备进行加热操作。
- ⑤干燥：使用干燥器、烘箱等进行干燥操作，去除溶液中的水分。
- ⑥萃取：使用分液漏斗进行萃取操作，分离溶液中的不同组分。
- ⑦蒸馏：使用蒸馏烧瓶、冷凝管等进行蒸馏操作，分离混合物中的不同组分。
- ⑧过滤：使用滤纸、漏斗等进行过滤操作，分离固体和液体。
- ⑨滴定：使用滴定管准确滴定溶液，观察颜色变化。
- ⑩整理实验器材：实验结束后，清洗实验器材，关闭水、电、气等设备。

化学实验中的常见反应类型包括：

- ①氧化还原反应：确定氧化剂、还原剂以及对应的还原产物和氧化产物，遵循电子守恒、电荷守恒和质量守恒的原则。

②复分解反应：是由两种化合物互相交换成分，生成另外两种化合物的反应，其实质是发生复分解反应的两种化合物在反应体系中(大部分情况为水溶液)交换离子，结合成难电离的沉淀、气体或弱电解质(最常见的为水)，使反应体系中离子浓度降低，化学反应向着离子浓度降低的方向进行的反应。在这种反应中，原有化合物的化学键断裂，在产物中形成新的化学键。复分解反应常发生在酸、碱、盐之间。

③水解反应：在有机化学概念是指水与另一化合物反应，该化合物分解为两部分，水中的 H<sup>+</sup> 加到其中的一部分，而羟基(-OH) 加到另一部分，因而得到两种或两种以上新的化合物的反应过程；无机化学概念是弱酸根或弱碱离子与水反应，生成弱酸和氢氧根离子(OH<sup>-</sup>) (或者弱碱和氢离子(H<sup>+</sup>))。

④络合反应：也称配位反应，是电子给予体与电子接受体互相作用形成各种络合物的过程，例如铁离子的络合反应。

## 2、产排污情况简述

本项目计划将无机试剂集中至 122、620 房间内使用，因此，除了 122、620 房间同时涉及有机试剂和无机试剂的使用，其余实验室均不涉及无机试剂的使用，则实验室主要类型及产污情况详见下表。

表 2-6 本项目实验室产排污情况一览表

涉及的废气处理单元	实验室	主要产污情况
8#、9#、16#	122、620	废水：实验器皿清洗废水、生活污水 废气：无机废气、有机废气 噪声：机械噪声 固废：生活垃圾、废包装材料、废原料包装物和废实验器具、实验废液、废活性炭、废抹布及手套
1#~7#、10#~15#	其余实验室	废水：实验器皿清洗废水、生活污水 废气：有机废气 噪声：机械噪声 固废：生活垃圾、废包装材料、废原料包装物和废实验器具、实验废液、废活性炭、废抹布及手套

此外，本项目实验室废气经通风橱/集气罩收集，经管道引入活性炭吸附装置或碱液喷淋塔处理达标后由排气筒高空排放，因此还会定期产生废活性炭及喷淋废液、废水处理污泥。

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，未投入使用，不存在与项目有关的原有环境污染问题。本项目所在区域没有重大污染源，项目所在地周边主要为其他高校及村庄、商业城等，污染物主要是生活污水、社会噪声和固体废物等。本项目所在区域没有出现重大的污染情况和环境问题。

### 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	<b>1、地表水环境质量现状</b>							
	<p>本项目所在区域属于沥滘净水厂的纳污范围，现时项目所在地至沥滘净水厂的集污管网已完善，项目产生的污废水预处理达标后经市政污水管网排入沥滘净水厂集中处理，最终排入珠江后航道。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）的划分，珠江后航道水体属于后航道广州景观用水区，水质现状为 III 类，2030 年水质管理目标为 IV 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。</p> <p>根据广州市生态环境局 2025 年 6 月发布的《2024 年广州市生态环境状况公报》：“流溪河上游、中游、珠江广州河段西航道、后航道、黄埔航道、狮子洋、增江、东江北干流、市桥水道、沙湾水道、蕉门水道、洪奇沥水道、虎门水道、石井河等主要江河水质优良。”则本项目纳污水体水质状况优良，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。</p>							
	<b>2、环境空气质量现状</b>							
	<p>根据《广州市环境空气功能区区划（修订）》（穗府〔2013〕17 号文）的划分，本项目所在地属于环境空气二类功能区，功能区环境质量适用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。</p> <p>根据广州市生态环境局发布的《2024 年 12 月广州市生态环境空气质量状况》（含 2024 年 1-12 月环境空气质量状况），2024 年番禺区的环境空气质量情况如下表。</p>							
表 3-1 2024 年番禺区环境空气质量主要指标								
	所在区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	超标 倍数	达标情 况
番禺 区		SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5	60	8	/	达标
		NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	29	40	73	/	达标
		PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	38	70	54	/	达标
		PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	21	35	60	/	达标
		CO	第95百分位数日平均浓度	900	4000	23	/	达标
		O <sub>3</sub>	第90百分位数日最大8h平均浓度	160	160	100	/	达标
<p>由上表可知，2024 年项目所在区域的 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，因此番禺区大气环境质量现状达标，番禺区属于达标区。</p> <p>另外，本项目废气排放中有特征污染物 VOCs、甲苯、二甲苯、硫酸雾、HCl。</p>								

NO<sub>x</sub>、氟化物、NH<sub>3</sub>、恶臭。其中，VOCs、甲苯、二甲苯、硫酸雾、HCl、NH<sub>3</sub>、恶臭（对应指标为臭气浓度）无相应的环境质量标准限值要求，因此，本次评价对 NO<sub>x</sub>、氟化物的环境质量现状进行分析。

本项目大气环境为三级评价项目，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中环境空气质量现状调查与评价的要求，三级评价项目只调查项目所在区域环境空气质量达标情况，无需对评价范围内有环境质量标准的评价因子环境质量监测数据或进行补充监测。但为了解本项目所在区域环境空气质量现状中 NO<sub>x</sub>、氟化物的质量现状，环评单位委托广东中辰检测技术有限公司于 2025 年 3 月 25 日~3 月 27 日在建设项目东南面 4.2km 的南村镇东丽园设置 1 个监测点位（详见附图 8），监测报告详见附件 7。监测结果如下表所示：

表 3-2 补充监测点位基本信息

监测点位名称	监测点坐标	监测因子	监测时段	相对项目方位	相对厂界距离
南村镇东丽园 G1	E113.400772°， N23.02304°	NO <sub>x</sub> 、氟化物	2025年3月25日~3月27日	SE	4.2km

表 3-3 大气环境质量现状监测结果

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	监测浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
南村镇东丽园G1	NO <sub>x</sub>	1h	0.250	0.006~0.029	11.6	0	达标
		24h	0.100	0.018~0.020	20	0	达标
	氟化物	1h	0.020	0.0006~0.0023	11.5	0	达标
		24h	0.007	0.00142~0.00165	23.6	0	达标

补充监测结果表明，本项目所在区域 NO<sub>x</sub>、氟化物监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单要求。

### 3、声环境质量现状

根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划(2024年修订版)的通知》（穗府办〔2025〕2号），本项目所在位置属于编码为PY0106大学城高校聚集区，属于声环境1类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准，即昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)。

另外，本项目西南侧边界隔校内空地为北亭村大街，最近距离约 18 米。北亭村大街为城市主干路，当交通干线及特定路段两侧与 1 类区相邻时，4a 类区范围是以交通干线及出海航道边界线（其中交通干线边界线是指城市交通干线中各级市政道路与人行道的交界线）为起点，向道路两侧纵深 45 米的区域范围。因此，本项目西南侧边界声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，即昼间≤

70dB(A)，夜间 $\leq 55$ dB(A)。

本项目周边 50 米范围内有声环境保护目标，为校区内的理科实验楼，均位于声环境 1 类区内。为了解本项目所在地的声环境质量现状，评价单位委托监测单位于 2025 年 6 月 30 日昼间对本项目周边声环境保护目标进行声环境质量现状监测。由于本项目计划夜间不操作实验，因此本次只在昼间开展监测。声环境质量监测点位如附图 9 所示，监测报告详见附件 7，监测结果详见下表。

表 3-4 声环境质量现状监测结果

监测日期	监测点位	监测时间	监测结果Leq (dB(A))	标准限值Leq (dB(A))	达标情况
2025.6.30	理科实验楼N1	昼间	54	55	达标

监测结果表明，本项目 50 米范围内的声环境保护目标昼间声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

#### 4、生态环境质量现状

本项目位于华南师范大学校区范围内，不涉及新增用地。项目范围内不存在生态环境保护目标，无须开展生态环境质量现状调查。

#### 5、电磁辐射

本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，无需对电磁辐射现状开展监测与评价。

#### 6、地下水、土壤环境

##### （1）地下水环境

本项目所在地至沥滘净水厂的集污管网已完善，项目产生的污水预处理达标后经市政污水管网排入沥滘净水厂集中处理，最终排入珠江后航道，无地下水环境污染途径，本项目不开展地下水环境质量现状调查。

##### （2）土壤环境

根据调查，本项目所在校区地面均做了地面硬底化，因此正常工况下本项目实验过程产生的有机废气无法以垂直入渗的方式对土壤环境造成污染；本项目使用的实验试剂主要存放于各实验室内，已开封的有机溶剂存放在专用的相对密闭的容器并放置于通风橱内储存，仅在取用时短暂地打开容器，未开封的有机溶剂则存放于有机试剂柜，因此不会发生泄漏污染土壤环境；本项目的污水收集池池体需做防腐防渗措施，因此不会对土壤环境造成污染。综上所述，正常工况下本项目不存在土壤污染途径，则本项目不开展土壤环境质量现状调查。

环 境 保 护 目 标	<b>1、大气环境</b>						
	本项目边界外500米范围内大气环境保护目标主要为居民区以及华南师范大学教学区内其他教学楼，应保证本项目所在区域的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准的要求，项目与敏感目标相对关系详见下表3-5。						
	<b>2、水环境</b>						
	本项目产生的污水经过预处理达标后经市政污水管网排入沥滘净水厂集中处理，最终排入珠江后航道，纳污水体属于后航道广州景观用水区。后航道广州景观用水区的水质保护目标为《地表水质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，应保证本项目的废水排放不对珠江后航道产生明显的不良影响。						
	<b>3、声环境</b>						
本项目厂界外50m范围内的声环境保护目标为项目所在校区内的理科实验楼，应保证本项目周围声环境质量，使之不因本项目的运行而降低。本项目西南侧边界声环境保护按《声环境质量标准》（GB3096-2008）4类标准的要求进行保护，其余边界按1类标准的要求，项目与敏感目标相对关系详见下表3-5。							
<b>4、地下水环境</b>							
本项目厂界外500米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。							
<b>5、生态环境</b>							
本项目所在地不涉及生态环境保护目标。							
表 3-5 本项目环境保护目标							
名称	坐标/ X Y		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
理科实验楼	-18.8	6	教学区师生	人群，约12600人	大气环境二类区，声环境1类区	E~N	18
教学楼	315.4	-70.3			大气环境二类区	SE	290
艺术楼	328.4	147.4			大气环境二类区	NE	330
文科楼	337.4	-274.2			大气环境二类区	SE	415
北亭村	15.8	-90.4	居民区	人群，约4300人	大气环境二类区，声环境2类区	N	75
注：以项目中心为坐标原点，东方向为X轴正方向，北方向为Y轴正方向。							

污 染 物 排 放 控 制 标 准	<b>1、废水污染物排放标准</b>			
	<p>本项目位于沥滘净水厂纳污范围内，现时项目所在地至沥滘净水厂的集污管网已完善。项目外排的污废水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。</p>			
	表 3-6 项目水污染物排放标准限值			
	污染物	单位	排放限值	执行标准
	pH值	无量纲	6-9	DB44/26-2001第二时段三级标准
	COD <sub>Cr</sub>	mg/L	500	
	BOD <sub>5</sub>	mg/L	300	
	SS	mg/L	400	
	氨氮	mg/L	/	
	LAS	mg/L	20	
	石油类	mg/L	30	
	磷酸盐	mg/L	/	
	总锌	mg/L	5.0	
	氟化物	mg/L	20	
	甲醛	mg/L	5.0	
	苯	mg/L	0.5	
	甲苯	mg/L	0.5	
	邻-二甲苯	mg/L	1.0	
	对-二甲苯	mg/L	1.0	
	间-二甲苯	mg/L	1.0	
苯酚	mg/L	1.0		
氯苯	mg/L	1.0		
总铬	mg/L	1.5	DB44/26-2001第一类污染物最高允许排放浓度	
六价铬	mg/L	0.5		
<b>2、大气污染物排放标准</b>				
<p>本项目大气污染物主要来自实验过程中使用的乙醇、异丙醇、乙腈等易挥发有机溶剂，以及盐酸、硫酸、硝酸和氨等无机试剂，这些试剂有较强的挥发性，会产生有机废气、无机废气或恶臭气体。</p>				
(1) 无机废气				
<p>无机废气中主要是 HCl、硝酸雾（NO<sub>x</sub>）、硫酸雾、氟化物等，执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准和无组织排放监控浓度限值的要求。</p>				
(2) 有机废气				
<p>有机废气的主要污染因子为总 VOCs（以 NMHC 表征）、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、酚类、甲醇、甲醛、乙醛、氯苯类等，其中非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、</p>				

酚类、甲醇、甲醛、乙醛、氯苯类执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准和无组织排放监控浓度限值。

(3) 恶臭气体

实验室臭气中的氨、臭气浓度执行《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项目二级标准和表2恶臭污染物排放标准值的要求。

表 3-7 项目大气污染物排放限值

排气筒编号	污染物	排气筒高度(m)	有组织排放		无组织排放监控浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )	标准来源	
			最高允许排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率(kg/h)			
DA-01	非甲烷总烃	30	120	22	4.0	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	
DA-02	非甲烷总烃	30	120	22	4.0		
	甲苯		40	7.5	2.4		
	二甲苯		70	2.4	1.2		
	酚类		100	0.24	0.080		
	甲醛		25	0.6	0.20		
	甲醇		190	12	12		
	氯苯类		60	1.0	0.40		
	氨		/	20	1.5		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
臭气浓度	/	15000(无量纲)	20(无量纲)				
DA-03	二氧化硫	30	500	6	0.40	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	
	HCl		100	0.6	0.20		
	硫酸雾		35	3.5	1.2		
	NO <sub>x</sub>		120	1.8	0.12		
DA-04	非甲烷总烃	30	120	22	4.0		
	甲苯		40	7.5	2.4		
	甲醇		190	12	12		
DA-05	非甲烷总烃	30	120	22	4.0		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	甲苯		40	7.5	2.4		
	甲醇		190	12	12		
	氯苯类		60	1.0	0.40		
	氨		/	20	1.5		
臭气浓度	/	15000(无量纲)	20(无量纲)				
DA-06	非甲烷总烃	30	120	22	4.0	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	
	苯		12	1.15	0.40		
	甲苯		40	7.5	2.4		
	二甲苯		70	2.4	1.2		
	酚类		100	0.24	0.080		
	甲醇		190	12	12		
	甲醛		25	0.6	0.20		
	乙醛		125	0.12	0.040		
	HCl		100	0.6	0.20		

硫酸雾	35	3.5	1.2	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
NOx	120	1.8	0.12	
氟化物	9.0	0.24	0.02	
氨	/	20	1.5	
臭气浓度	/	15000 (无量纲)	20 (无量纲)	

注：本项目共有6个排气筒，高度均为30米，所有排气筒均未高于周围200米半径范围内的最高建筑物5米以上，因此污染物排放速率按其排气筒高度对应限值的50%执行，表中为已折半的数值。

### 3、噪声排放标准

本项目所在区域属于声环境功能1类区，除了西南侧边界，其余边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准；项目西南侧边界靠近北亭村大街段属于声环境功能4a类区，边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准。

表3-8 项目噪声排放限值 单位：dB(A)

边界外声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1	55	45
4	70	55

### 4、固体废物控制标准

本项目产生的一般工业固体废物的管理应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求，危险废物的管理应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

### 1、水污染物排放总量控制指标

本项目所在区域属于沥滘净水厂的纳污范围，现时项目所在地至沥滘净水厂的集污管网已完善，项目产生的污废水预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政污水管网排入沥滘净水厂集中处理，最终排入珠江后航道，其污染物排放总量纳入沥滘净水厂总量指标，具体水污染物总量控制指标如下表所示。

表3-9 本项目水污染物总量控制一览表

名称	废水量 (t/a)	COD <sub>Cr</sub> (t/a)	氨氮 (t/a)
生活污水	9000	0.0765	0.0005
实验废水	2872.86	0.0244	0.0001
合计	11872.86	0.1009	0.0006

注：本项目水污染物总量纳入沥滘净水厂总量指标，根据广东省生态环境厅-企业环境信息依法披露系统中沥滘净水厂环境信息依法披露报告（2024年），净水厂2024年度COD<sub>Cr</sub>排放浓度平均值为8.50mg/L（其中排放口水-01为8.46mg/L、水-02为8.44mg/L、水-03为8.59mg/L）、氨氮排放浓度平均值为0.05mg/L（其中排放口水-01为0.03mg/L、水-02为0.03mg/L、水-03为0.08mg/L），上表中水污染物排放量均按此排放浓度平均值计算得出。

## 2、大气污染物排放总量控制指标

本项目大气污染物总量控制为：

VOCs：0.071t/a，其中有组织放总量为 0.034t/a，无组织排放总量为 0.037t/a。

NO<sub>x</sub>：0.018t/a，其中有组织放总量为 0.005t/a，无组织排放总量为 0.013t/a。

## 3、固体废物总量控制

本项目固体废物均不在项目范围内自行处理排放，因此不设置固体废物总量控制指标。

#### 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目所在建筑物土建已完成，施工期主要是对内部进行装修。装修内容包括内部装潢及设备、设施的安装和布置等，所以在施工过程中主要会产生的环境问题有：</p> <p>施工期废气影响：装修过程中产生的扬尘及使用的油漆产生的异味。</p> <p>施工场地污水影响：施工工人的生活污水。</p> <p>施工期噪声影响：施工过程中的设备如电锯、打钉机、空压机等的机械噪声及拆墙、垃圾清理等产生的噪声。</p> <p>施工期固废影响：施工工人的生活垃圾及装修时拆除的建筑废料、工程余料和地面降尘等。</p> <p>此类环境问题若不妥善处理，会对周围环境造成不良的影响，严重影响周边人群的正常工作和生活以及身体健康，因此必须引起建设单位和施工单位的高度重视。为保证本项目在施工过程中不会对周围环境产生不良影响，切实做好防护措施，确保周边地方的正常工作和生活，施工单位必须落实以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 利用合适的材料将工地与外界隔离，减少施工过程对外界的影响。</li><li>(2) 保持项目室内通风情况良好，使装修的气味在空气中迅速扩散，使其对工作人员健康和周围环境都不会造成不良影响。</li><li>(3) 做好施工现场的清洁及固废分类收集，并定时清理，交由环卫部门处理。</li><li>(4) 文明施工，每天施工作业时间要严格限制在每天的7时至12时和14时至22时，休息时间不得进行大噪声的施工，并通过设备减震、降噪等方法来减少噪声对周围环境的影响。</li><li>(5) 保持施工现场的干净整洁，经常清理地面积水，并保证管道排水顺畅，使污水不会在现场积存。</li><li>(6) 施工人员食宿依托周边村庄的民居，产生的生活污水排入市政污水管网。</li></ul> <p>在落实好上述措施后，可将施工期的环境影响减至最低，不会对周边环境造成明显影响。</p>
-----------	---

运营期环境影响和保护措施

### 一、大气环境影响分析

根据大气环境影响专项评价,本项目实验过程中产生的废气经收集处理后 NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、乙醛、甲醇、氯苯类、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物可达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放限值的要求;恶臭气体氨和臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值的要求。厂界 NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、乙醛、甲醇、氯苯类、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织排放监控浓度限值,恶臭气体氨和臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值二级标准。

根据估算模式的预测结果,本项目各大气污染物的最大占标率  $P_{\max}=0.8763\%<1\%$ , 对应污染物为无组织排放的氮氧化物,对应最大浓度值为  $2.1907\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,项目排放的废气对各大气环境保护目标影响较少,大气环境影响可以接受。

详见大气环境影响专项评价。

### 二、水环境影响分析

#### 1、废水产生环节和产生量

本项目所排废水主要为实验废水(实验室清洗废水和喷淋废水统称为实验废水)和生活污水。根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019) 高等院校实验楼用水定额平均值为 35~40L/每学生每日,本次评价按 40L/每学生每日计,日实验人数为 1000 人,实验室年使用天数为 330 天,即本项目实验室及生活用水量 totals 为 13200t/a, 40t/d。其中包括实验室用水和生活用水。

本项目实验配置需要使用纯水,纯水全部外购,不自行制备,根据建设单位提供的资料,实验配置纯水用量为 6t/a, 0.018t/d。

另外,本项目共设置 2 套碱液喷淋装置,喷淋过程中会产生损耗,需要每天补充用水,参考《废气处理工程技术手册》第 175 页表 5-20“洗涤除尘器的特性”中重力喷雾塔的洗涤器的液气比  $1.3\sim 3\text{L}/\text{m}^3$ ,本项目喷淋塔液气比取值为  $2\text{L}/\text{m}^3$ ,项目碱液喷淋装置总风量为  $48000\text{m}^3/\text{h}$ ,则循环水量为 96t/h,损耗量为 1%,实验室年使用天数为 330 天,每天 8h,则碱液喷淋装置补充用水量为 2534.40t/a, 7.680t/d。同时,喷淋液需要定期更换,每半年更换一次,每套碱液喷淋装置循环水箱容量最多为 1t,即喷淋

塔用水量为 2538.40t/a，7.692t/d。

综上所述，本项目总用水量为 15744.40t/a，47.710t/d。

#### (1) 生活污水

师生生活用水按《用水定额 第3部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021) 中国行政机构中办公楼无食堂和浴室的用水量，取  $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 。本项目师生人数为 1000 人，实验室年使用天数为 330 天，则生活用水量为 10000t/a，30.303t/d，废水排放量按 90% 计算，则生活污水排放量为 9000t/a，27.273t/d。

#### (2) 实验废水

实验室进行试剂配置时需要使用纯水，纯水年使用量为 6t/a，结束实验后随废样品收集后作为实验废液按危险废物处理。

实验室每次实验操作结束后，都要清洗实验容器、器皿和工具。由于实验室容器、器皿和工具的第一道清洗废液通常含较高浓度的污染物，收集后进入实验废液作危险废物处理。第一道清洗为润洗，用水量较少，根据建设单位的统计，平均每个实验室第一道清洗用水量为 1.5L/d，则第一道清洗用水量为 12.38t/a，0.0375t/d，废液产生量按 90% 计算，即第一道清洗废液产生量为 11.14t/a，0.034t/d。

本项目用水除了生活用水和喷淋塔用水外，即为实验室清洗用水，则实验室清洗用水量为 3200t/a，9.697t/d，废水产生量按 90% 计算，则实验室清洗废水总产生量为 2880t/a，8.727t/d，其中第一道清洗废液收集后作为实验废液按危险废物处理，则剩余清洗废水产生量为 2868.86t/a，8.694t/d。

喷淋液需要定期整体更换，更换量为 4t/a，本项目选用 NaOH 溶液作为碱液进行喷淋，喷淋废水含纳无机盐。

综上所述，喷淋废水和实验室清洗废水分别收集后统称为实验废水，排放量为 2872.86t/a，8.706t/d。

## 2、废水产排浓度

#### (1) 生活污水

本项目生活污水主要污染物为 pH、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，参考《给排水设计手册》(第 5 册城镇排水) 中典型生活污水水质示例，项目生活污水的水污染物产排情况见下表。

表 4-1 本项目生活污水污染物产排情况一览表

排放源	项目	pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N
生活污水 9000t/a	产生浓度(mg/L)	6~9 (无量纲)	250	110	200	25
	产生量(t/a)	/	2.2500	0.9900	1.8000	0.2250
	排放浓度(mg/L)	6~9 (无量纲)	200	90	160	15
	排放量(t/a)	/	1.8000	0.8100	1.4400	0.1350

### (2) 实验废水

本项目实验后的废样品均作为危险废物处理，残余的试剂可能会沾染在器皿上，因此实验器皿需要进行清洗，其中第一道清洗废水将作为危险废物处理，第一道清洗为润洗，绝大部分沾染在器皿上的残余试剂在此步骤被清洗掉。项目小部分实验室会使用少量的重铬酸钾、二氯甲烷、三氯甲烷、甲醛、苯、甲苯等试剂，虽然可能会沾染少量在器皿上，但经过润洗后，绝大部分被清洗掉，随第一道清洗废水作为危险废物处理，因此后续几道清洗废水中总铬、六价铬、二氯甲烷、三氯甲烷、甲醛、苯、甲苯等污染物的浓度极低，本次评价对其进行定性分析。实验废水主要污染物为 pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N 和 LAS，产生浓度参考《高校实验室废水处理站的运行与调试》(沈家辰等)中某高校实验室废水处理站的设计进水水质，COD<sub>Cr</sub> 为 150~800mg/L、BOD<sub>5</sub> 为 80~400mg/L、SS 为 120~520mg/L、NH<sub>3</sub>-N 为 6~45mg/L，同时结合本项目试剂使用情况和同类高校废水产生情况，确定本项目实验废水产生浓度为 pH 为 5~10、COD<sub>Cr</sub>=400mg/L、BOD<sub>5</sub>=160mg/L、SS=150mg/L、NH<sub>3</sub>-N=25mg/L、LAS=12mg/L。

实验废水经废水处理设施预处理后经市政污水管网排入沥滘净水厂。废水处理设施设置调节池、中和池和混凝沉淀池，本项目实验废水先经调节池匀质后进入中和池调整 pH，中和后进入混凝沉淀池，通过投加 PAM、PAC 等混凝剂去除实验废水中的悬浮物和有机污染物，经沉淀后出水。参考相应工程技术规范和工程经验，混凝沉淀对悬浮颗粒、胶体颗粒、疏水性污染物具有良好的去除效果；对亲水性、溶解性污染物也有一定的絮凝效果。本次评价各污染物去除率保守估计，分别取 COD<sub>Cr</sub> 40%、BOD<sub>5</sub> 40%、SS 30%、NH<sub>3</sub>-N 30%、LAS 50%。本项目实验废水产排情况详见下表：

表 4-2 本项目实验废水污染物产排情况一览表

排放源	项目	pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	LAS
实验废水 2872.86t/a	产生浓度(mg/L)	5~10 (无量纲)	400	160	150	25	12
	产生量(t/a)	/	1.1491	0.4597	0.4309	0.0718	0.0345
	排放浓度(mg/L)	6~9 (无量纲)	240	96	75	17.5	6
	排放量(t/a)	/	0.6895	0.2758	0.2155	0.0503	0.0172

本项目污废水污染源源强核算结果及相关参数见下表。

表4-3 本项目废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		核算方法	废水排放量 (m³/h)	
				核算方法	产生废水量 (m³/h)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	工艺			效率
师生生活	洗手间	点源, 间歇排放	pH	类比法	3.4091	6~9 (无量纲)	/	三级化粪池	/	类比法	3.409
			COD <sub>Cr</sub>			250	0.8523		20.0%		
			BOD <sub>5</sub>			110	0.3750		18.2%		
			SS			200	0.6818		20.0%		
			NH <sub>3</sub> -N			25	0.0852		40.0%		
实验室容器、器皿、工具清洗	实验室洗手槽	点源, 间歇排放	pH	类比法	1.0882	5~10 (无量纲)	/	中和+混凝沉淀		物料衡算法	1.088
			COD <sub>Cr</sub>			400	0.4353		40.0%		
			BOD <sub>5</sub>			160	0.1741		40.0%		
			SS			150	0.1632		50.0%		
			NH <sub>3</sub> -N			25	0.0272		30.0%		
			LAS			12	0.0131		50.0%		

运营期环境影响和保护措施

### 3、废水收集、治理措施和排放去向

本项目实行雨污分流，雨水经校内雨水管网收集后，排至市政雨水管网。本项目属于沥滘净水厂三级化粪池预处理后，连同其他生活污水一起汇合达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二级标准。废水处理设施（中和+混凝沉淀）预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段标准。水一并经废水总排放口（WS-01）排入校区污水管网，再入市政污水管网排至沥滘净水厂处理，尾水排入市政污水管网。

#### 4、废水排放口基本情况

表 4-4 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			是否为可行性技术
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理施工工艺	
1	实验废水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、LAS	进入 沥滂净水厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW001	实验废水处理设施	中和+混凝沉淀	是
2	生活污水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N			/	/	三级化粪池	

表 4-5 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标	废水排放量(t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	名称
1	WS-01	E 1113.368981° N 23.056901°	11872.86	进入 沥滂净水厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。	正常工作 时间	沥滂 净水 厂

运营期环境影响和保护措施

## 5、实验废水处理设施和依托沥滘净水厂可行性分析

### ①实验废水处理设施可行性分析

建设单位拟配套一套设计处理能力为 10t/d 的实验废水处理设施，可满足本项目实验废水排放量为 8.706t/d 的处理需求，拟采用的主体工艺为“中和+混凝沉淀”，具体工艺流程详见下图。



图 4-1 实验废水处理设施工艺流程图

中和池的目的是将实验废水调节到符合排放标准的范围并保障混凝沉淀的效果，通过投加酸碱性药剂来调节废水 pH 值后进入混凝沉淀池，通过投加 PAM、PAC 等混凝剂并使其迅速分散并与废水中颗粒状污染物接触形成微小的絮凝体，经搅拌逐渐聚集形成较大的絮凝体后，在重力作用下沉降到沉淀池的底部，从而与清水分离。

综上所述，本项目实验废水采用中和+混凝沉淀工艺预处理是可行的。

### ②依托沥滘净水厂可行性分析

沥滘净水厂位于广州市海珠区南洲路 1375 号，目前已建成一、二、三期工程并投入运行，处理能力分别为 20 万 t/d、30 万 t/d 和 25 万 t/d，总处理能力 75 万 t/d，采用的核心处理工艺分别为“改良 AO 工艺”、“改良 AAO 工艺”和“AAO+AO 工艺”，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准以及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水之较严值。根据广东省企业环境信息依法披露平台上公布的《广州市净水有限公司沥滘分公司环境信息依法披露报告》（2024 年度），2024 年度沥滘净水厂均达标排放。根据广州市净水有限公司公布的《中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表（2025 年 5 月）》，沥滘净水厂现时平均处理量为 71.99 万 t/d，，余量为 3.0 万 t/d，有充足的余量接纳本项目排放的废水。

根据“排水接驳核准意见书（番水排接意见（2021）948 号）”（附件 5），已核准项目外排废水可接入且已接入市政污水管网，因此项目污废水依托沥滘净水厂进行处理具备环境可行性。

## 6、废水监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和废水排放情况，制定废水监测计划如下：

表 4-6 废水监测要求及排放标准

监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
废水处理设施出水口	总铬、六价铬、三氯甲烷、甲醛、苯、甲苯	每年一次	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)表1第一类污染物最高允许排放浓度
	二氯甲烷		暂无执行标准,待国家发布后执行
WS-01(废水总排放口)	pH值、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、LAS	每年一次	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准限值

### 7、水环境影响分析结论

本项目运营期水污染源主要为师生生活污水和实验废水,洗手间污水经三级化粪池预处理后,连同其他生活污水一起汇合达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后,实验废水经废水处理设施(中和+混凝沉淀)预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后,汇合经废水总排放口(WS-01)排入校区污水管网,再入市政污水管网排至沥滘净水厂处理,尾水排入珠江后航道。

综上所述,本项目水污染物控制和水环境影响减缓措施具有有效性,所依托污水处理设施具有可行性,本项目地表水环境影响是可以接受的。

### 三、声环境影响分析

#### 1、噪声源强

本项目实验室内设置有离心机、超声波清洗机等,这些设备的噪声值约为55~60dB(A),经过实验室墙体隔声后,对周边声环境基本无影响,因此本次评价主要对噪声量较大的设备进行分析评价。本项目的噪声较大的设备主要为污染物治理设施的风机、泵运行时产生的噪声,距设备1m处噪声值约65~75dB(A)。具体设备的噪声值详见下表。

表 4-7 主要噪声源及其源强

工序	装置/噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
			核算方法	噪声值dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值dB(A)	
废气处理	风机	频发	类比法	65~75	减振、隔声	降低25dB(A)以上	类比法	40-50	2640
废水处理	泵	频发	类比法	65~75			类比法	40-50	2640

#### 2、噪声污染防治措施

(1) 学校在选择设备时购置符合国家颁布的各类机械噪声标准的低噪声设备,保证运行时能符合相应噪声卫生标准,同时能保证达到边界噪声控制值。

(2) 对噪声污染大的设备,须配置减振装置,安装隔声罩或消声器。

(3) 对产生机械噪声较大的设备采用性能好的隔声门窗将噪声封隔起来，以减少噪声的传播。

(4) 在噪声传播途径上采取措施加以控制，如强噪声源实验室、水泵房的建筑围护结构均以封闭为主，利用建筑物阻隔声音的传播。

(5) 项目噪声污染防治工作执行“三同时”制度。对防振垫、隔声、吸声等降噪设备应进行定期检查、维修，对不符合要求的及时更换，防止机械噪声的升高。

(6) 加强设备的维修保养，使设备处于最佳工作状态。

### 3、厂界和环境保护目标达标情况分析

根据项目的噪声排放特点，结合《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，选择附录 A 中的公式进行预测分析。

①噪声叠加计算公式如下：

$$L_{eq}=10\text{Log} (10^{0.1L_i})$$

式中： $L_{eq}$ ——预测点的总等效声级，dB(A)；

$L_i$ ——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

②采用距离衰减模式预测噪声影响值，采用公式如下：

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

式中： $L_2$ ——距噪声源  $r_2$  米处的噪声预测值，dB(A)；

$L_1$ ——距噪声源  $r_1$  米处的参考声级值，dB(A)；

$r_2$ ——预测点距声源的距离，m；

$r_1$ ——参考点距声源的距离，m，本次评价取 1m。

根据上述模式进行预测，项目噪声预测结果详见下表。

表 4-8 噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

设备	设备最大 噪声值	数量 (台)	叠加噪 声值	降噪措施降 噪量	设备噪声降噪后 的叠加值
风机	75	16	87.04	25	63.22
泵	75	5	81.99		
厂界噪声预测结果					
方位 (边界外 1m)	东面边界	西南面边界	西面边界	北面边界	
主要噪声源与边界距离	3m	3m	3m	3m	
噪声贡献值	54	54	54	54	
执行标准	东、西、北面执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类标准，昼间≤55dB(A)；西南面执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4类标准，昼间≤70dB(A)				
达标情况	达标	达标	达标	达标	

50m范围内声环境保护目标预测结果					
执行标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准				
声环境保护目标	距离	贡献值	背景值	预测值	达标情况
理科实验楼	18m	38	54	54	达标

本项目夜间不进行科研实验，由上表计算可知，经距离衰减和减振、墙体隔声等，项目边界昼间噪声贡献值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值的要求。项目边界外 50 米范围内声环境保护目标理科实验楼昼间噪声预测值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值的要求。因此，本项目的噪声对周边声环境影响不大。

#### 4、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），制定噪声监测计划如下：

表 4-9 项目噪声监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
厂界噪声	东、西、北边界外1米处	昼夜等效连续A声级	1次/季，昼间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准
	西南边界外1米处			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准

#### 四、固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要为废包装材料、废原料包装物和废实验室器具、实验废液、废活性炭、废水处理污泥、废抹布及手套和师生生活垃圾。

##### 1、产生情况及处置

###### (1) 生活垃圾

本项目师生人数为 1000 人，均不在项目内食宿，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，年工作 330 天，则本项目的生活垃圾产生量为 0.5t/d，约 165t/a。建设单位分类收集生活垃圾后，定期交由当地环卫部门统一清运处理。

###### (2) 一般工业固体废物

###### ①废包装材料

本项目产生的废包装材料包括废纸箱、废塑料袋等，产生量约为 0.1t/月，即 1.2t/a，废包装材料收集后，定期交由废旧物资回收单位处理。属于《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）SW17 可再生类废物中的废纸和废塑料，代码分别为 900-005-S17 和 900-003-S17。

### (3) 危险废物

#### ①废原料包装物和废实验器具

本项目使用的各类试剂的包装物和一次性用品等实验器具可能沾有原料残渣，会产生废原料包装物和废实验器具，根据建设单位提供的资料，产生量约 5t/a。属于《国家危险废物名录》（2025 年）的“HW49 其他废物”类别，代码为 900-041-49，具有一定毒性，应妥善收集后交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

#### ②实验废液

本项目实验研究的废样品及实验室容器、器皿、工具的第一道清洗废水将收集起来作为实验废液，根据上文分析及建设单位提供的资料，实验废液产生量约为 18t/a。属于《国家危险废物名录》（2025 年）的“HW49 其他废物”类别，代码为 900-047-49，具有腐蚀性和一定毒性，应妥善收集后交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

#### ③废活性炭

本项目配套活性炭吸附装置处理 VOCs 和恶臭气体，根据大气环境影响专项评价中的“活性炭吸附可行性分析”，拟设置的活性炭吸附装置总装填量为 7.38t，总更换量为 14.76t/a，VOCs 和恶臭气体吸附总量为 0.035t/a，则废活性炭产生量为 14.8t/a。属于《国家危险废物名录》（2025 年）的“HW49 其他废物”类别，代码为 900-039-49，应妥善收集后交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

#### ④废水处理污泥

本项目设置废水处理站预处理实验废水，会产生一定量的污泥，计算公式如下：

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

式中：

W：污泥产生量，t/a；

Q：废水量，m<sup>3</sup>/a，本次评价取 2872.86m<sup>3</sup>/a。

C<sub>1</sub>：进水悬浮物浓度，mg/L，本次评价取 150mg/L；

C<sub>2</sub>：出水悬浮物浓度，mg/L，本次评价取 75mg/L；

P<sub>i</sub>：污泥含水率，本次评价取 80%；

经计算，本项目污泥产生量约为 1.1t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年）的“HW49 其他废物”类别，代码为 900-041-49，具有一定毒性，应妥善收集后交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

⑤废抹布及手套

本项目科研实验和设备维护过程中会产生废抹布及手套，产生量约为 0.5t/a。《国家危险废物名录》（2025 年）的“HW49 其他废物”类别，代码为 900-041-49，具有一定毒性，应妥善收集后交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

本项目固体废物污染源源强核算结果及去向一览表见表 4-10，危险废物汇总见表 4-11。

表 4-10 本项目固体废物污染源源强核算结果及去向一览表

排放源	固体废物名称	产生量 t/a	处置方式
师生办公生活	生活垃圾	165	定期交由环卫部门统一清运处理。
原料包装	废包装材料	1.2	定期交由废旧物资回收单位处理。
试剂包装、科研实验	废原料包装物和废实验器具	5	交由有危险废物处理资质的单位处理。
科研实验	实验废液	18	
废气处理	废活性炭	14.8	
废水处理	废水处理污泥	1.1	
科研实验、设备维护	废抹布及手套	0.5	

运营期环境影响和保护措施	表 4-11 本项目危险废物汇总表								
	序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分
	1	废原料包装物和废实验器具	HW49	900-041-49	5	化学品包装、科研实验	固体	有机溶剂、酸碱等	有机溶剂、酸碱等
	2	实验废液	HW49	900-047-49	18	科研实验	液体	有机溶剂、酸碱等	有机溶剂、酸碱等
	3	废活性炭	HW49	900-039-49	14.8	废气处理	固体	活性炭	VOCs、氨
	4	废水处理污泥	HW49	900-041-49	1.1	废水处理	固体	有机溶剂、酸碱等	有机溶剂、酸碱等
5	废抹布及手套	HW49	900-041-49	0.5	科研实验、设备维护	固体	有机溶剂、酸碱等	有机溶剂、酸碱等	
注：毒性（Toxicity, T）、腐蚀性（Corrosivity, C）。									
<b>2、环境管理要求</b>									
(1) 一般工业固体废物									
设立固定的一般工业固体废物暂存间，暂存间应有防渗漏、防雨、防风设施，并且堆放周期不应超过一年，运输途中防泄漏、防洒落措施。									
(2) 危险废物									
1) 设置固定的危废暂存间，暂存场所内地面和裙角做耐腐蚀硬化、防渗漏处理。									
2) 产生的危险废物按类别放入相应的容器内，禁止一般工业固体废物与危险废物混放，不相容的危险废物不得存放在危废暂存间内，贮存时限不得超过一年，并设专人管理。盛装危险废物的容器和包装物以及产生危险废物的场所，必须依法设置相应标识、警示标志和标签，标签上应注明贮存的废物类别、危害性以及其他危险特性。									

3) 根据《广东省危险废物产生单位危险废物规范化管理工作实施方案》，学校须根据管理台账和近年科研实验计划，制订危险废物管理计划，并报当地生态环境管理部门备案。台账应如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、处置、流向等信息，以此作为向当地生态环境管理部门申报危险废物管理计划的编制依据。

4) 学校必须严格执行危险废物转移计划报批和依法做好危险废物转移联单，并通过信息系统登记转移计划和电子转移联单。

5) 学校还需健全产生单位内部管理制度，包括落实危险废物产生信息公开制度，建立师生培训和固体废物管理员制度，完善危险废物相关档案管理制度；建立和完善突发危险废物环境应急预案，并报当地环保部门备案。

本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况如下表所示：

表 4-12 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

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	危废暂存间	废原料包装物和废实验器具	HW49	900-041-49	负一层东侧	10m <sup>2</sup>	密封储存	10t	一个月
2		实验废液	HW49	900-047-49					
3		废活性炭	HW49	900-039-49					
4		废水处理污泥	HW49	900-041-49					
5		废抹布及手套	HW49	900-041-49					

根据广东省生态环境厅危险废物经营许可证颁发情况，珠江三角洲地区有数家单位可以同时处置本项目产生的危险废物，处理能力充足。

表 4-13 危险废物处理单位一览表

序号	企业名称	设施地址	许可证编号	核准经营范围、类别	许可证有效期限
1	瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司	佛山市南海区狮山林场大榄分场	440605201015	【收集、贮存、处置（焚烧）】其他废物（HW49 类中 900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-047-49、900-999-49）。	2021年10月09日至2026年10月08日
2	广州市环境保护技术有限公司	白云区钟落潭镇良田北路888号（二期）	440100230608	【收集、贮存、处置（焚烧）】其他废物（HW49 类中的 900-039-49、900-041~042-49、900-047-49、900-999-49）。	2023年06月07日至2026年02月06日

运营期环境影响和保护措施

3	广州环 科环保 科技有 限公司	黄埔区 新龙镇 福山村 广州福 山循环 经济产 业园内	440101220317	【收集、贮存、处置（焚烧）】其他废物（HW49类中的 900-039-49、900-041~042-49、900-047-49、900-999-49）。	2023年03月08日至2028年03月07日
---	--------------------------	---	--------------	--	-------------------------

### 3、分析结论

本项目一般工业固体废物交由废旧物资回收单位处理，危险废物交由危险废物处理资质单位处理，生活垃圾交由环卫部门统一清运，运营期产生的各类固体废物可以得到妥善处理，对周围环境不会产生明显影响。

### 五、地下水、土壤环境影响分析

本项目对地下水和土壤环境可能造成影响的是实验室使用的有机溶剂、酸液、碱液和实验废水等泄漏后发生渗透，进入地下水层造成地下水水质污染和土壤污染。本项目对地下水和土壤产生污染的途径主要为垂直入渗。参考《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2019）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，项目以水平防渗为主，采取整体分区防渗。

根据本项目对可能造成地下水、土壤污染影响的区域进行分类识别、分区防渗，见下表。

表4-14 本项目防渗分区表

序号	装置（单元、设施）名称	防渗区域及部位	识别结果	防渗措施
1	危废暂存间	地面	重点防控区	至少1m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或者2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm的其他人工材料(渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s)，设置围堰
2	废水处理站	地面		
3	其他区域	地面	简单防渗区	一般地面硬底化

本项目实验室地面均按硬底化防渗设计；危废暂存间严格按照规范要求设计；废气治理设施按照要求设计并定期进行维护，确保项目不会对地下水、土壤环境造成影响，故不存在地下水、土壤影响途径。综上，本项目可不开展土壤、地下水跟踪监测。

### 六、生态环境影响分析

本项目位于广州市番禺区小谷围街道大学城外环西路378号（华南师范大学实验楼），且用地范围内无生态环境保护目标，可不开展生态环境影响评价。

## 七、环境风险环境影响分析

### 1、风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”所提及的物质，本项目科研实验过程使用到有机溶剂、酸液等为危险物质。

### 2、环境风险识别

本项目环境风险识别结果具体见下表。

表 4-15 风险物质危险性情况一览表

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	可能受影响的环境敏感目标
1	实验室	实验室	甲醛、硫酸、实验废液等	泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水、土壤	理科实验楼、北亭村等

### 3、环境风险潜势判定

本项目存在的上述危险物质对照查询《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1，其临界量如下表所示，通过计算可得本项目 Q 值，详见下表。

表 4-16 危险物质数量与临界量比值表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存储总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q值
1	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.0006285	7.5	0.0000838
2	乙醛	75-07-0	0.000218	10	0.0000218
3	N, N-二甲基甲酰胺	68-12-2	0.0219936	5	0.00439872
4	氨气	7664-41-7	0.00848	5	0.001696
5	氨水（浓度≥20%）	1336-21-6	0.000637	10	0.0000637
6	苯	71-43-2	0.0004395	10	0.00004395
7	苯酚	108-95-2	0.0015	5	0.0003
8	苯甲醛	100-52-7	0.000522	10	0.0000522
9	丙酮	67-64-1	0.014615	10	0.0014615
10	次氯酸钠	7681-52-9	0.0006	5	0.00012
11	多聚甲醛	30525-89-4	0.0002	1	0.0002
12	二甲苯	/	0.004325	10	0.0004325
13	三氯甲烷	75-09-2	0.02915	10	0.002915
14	二氧化氮	10102-44-0	0.1456	1	0.1456
15	二氧化硫	7446-09-5	0.00492	2.5	0.001968
16	环己烷	110-82-7	0.00154	10	0.000154
17	甲苯	108-88-3	0.0147368	10	0.00147368
18	甲醇	67-56-1	0.0106785	10	0.00106785
19	甲醛	50-00-0	0.0362	0.5	0.0724
20	磷酸	7664-38-2	0.000935	10	0.0000935
21	硫酸	7664-93-9	0.0092	10	0.00092

22	氯苯	108-90-7	0.0002216	5	0.00004432
23	三氯甲烷	67-66-3	0.01998	10	0.001998
24	氯酸钾	3811-04-9	0.001	100	0.00001
25	氯酸钠	7775-09-9	0.0005	100	0.000005
26	氢氟酸	7664-39-3	0.000575	1	0.000575
27	十二烷基苯磺酸	27176-87-0	0.0006	5	0.00012
28	石油醚	8032-32-4	0.05379	10	0.005379
29	硝酸	7697-37-2	0.002265	7.5	0.000302
30	盐酸(≥37%)	7647-01-0	0.00413	7.5	0.000550667
31	一氧化氮	10102-43-9	0.0312	0.5	0.0624
32	乙二胺	107-15-3	0.001796	10	0.0001796
33	乙苯	100-41-4	0.0004335	10	0.00004335
34	乙腈	75-05-8	0.008646	10	0.0008646
35	乙醚	60-29-7	0.006069	10	0.0006069
36	乙酸乙酯	141-78-6	0.031119	10	0.0031119
37	异丙醇	67-63-0	0.014541	10	0.0014541
38	丁醇	71-36-3	0.00081	10	0.000081
39	异辛醇	104-76-7	0.000416	10	0.0000416
40	正己烷	110-54-3	0.009226	10	0.0009226
41	铬及其化合物	/	0.000176757	0.25	0.000707026
42	锰及其化合物	/	0.000348026	0.25	0.001392105
43	实验废液	/	1.5	10	0.15
项目Q值Σ					0.466254968
注：实验废液按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录表B.1COD <sub>Cr</sub> 浓度≥10000mg/L的有机废液计，最大暂存量按一个月的暂存量计，为1.5t。					

从上表计算结果可知，本项目危险物质数量与临界量比值  $Q=0.466254968 < 1$ ，则本项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

#### 4、环境风险类型及危害分析

本项目涉及的环境风险类型为物质泄漏以及在火灾等事故下引发的伴生/次生污染物排放。

##### (1) 泄漏

危险物质的泄漏最坏的情况是项目内现存的危险物质全部进入环境，对项目附近大气、地表水、地下水、土壤造成一定程度的污染。由于项目内危险物质的总储存量不大，危险单元中的危险物质存在量较少，局部泄漏量很少，危险物质储存在药瓶柜内并采取了防泄漏措施，且储存区域会做防渗处理，同时项目大部分实验室位于建筑物的2层及以上，因此即使发生泄漏，也不会流出储存区甚至建筑外，因此采取相关应急措施后其风险可控。

##### (2) 火灾事故下引发的伴生/次生污染物排放

本项目内部发生火灾事故时，易燃物料通过燃烧产生 CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等次生污染

物，对项目内部及下风向的环境空气产生影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度会达到最大，污染物最大地面浓度可能会超过该区域的环境空气质量标准。同时，在火灾事故的处理过程中，还会产生消防废水等污染，因此火灾事故中产生的伴生/次生污染对环境的影响不可忽视。

## 5、环境风险防范措施

### (1) 泄露、火灾事故防范措施

#### ① 泄漏事故防范措施

保证化学品和危险废物贮运中的安全，贮运人员需严格按照化学品和危险废物包装上提醒注意的一些图示符号进行相应的操作；存放化学品和危险废物要专人管理并建立化学品和危险废物登记制度，定期登记汇总危险化学品和危险废物的种类和数量存档，所有药品必须有明显的标志；存放危险化学品的房间和危废暂存间必须配备有专业知识的技术人员，存并做好围堰、防腐防渗等措施；化学品和危险废物按规范分类堆放，加强管理，避免堆放过量，危险废物及时清理运走。

#### ② 火灾事故防范措施

在项目内设置“严禁烟火”的警示牌，尤其是在易燃品堆放的位置；灭火器应布置在明显便于取用的地方，并定期维护检查，确保能正常使用；自动消防系统应定期维护保养，保证消防设施正常运作；对电路定期予以检查，用电负荷与电路的设计要匹配；制定和落实防火安全责任制及消防安全规章制度，定期对师生的消防知识进行培训，提高安全防范知识的宣传力度；制定灭火和应急疏散预案，同时设置安全疏散通道。

### (2) 泄露、火灾事故应急措施

发生泄露事故时：停止现场作业，划定警戒区域，严禁烟火，立即使用消防应急物资对泄露物料进行吸附、吸收、中和，清理现场后及时检修、维护贮存设施。少量泄露时：立即使用砂土、干燥石灰或苏打灰对泄露物料进行混合处理，也可以用大量水冲洗，清水稀释后放入废水系统。大量泄露时：立即构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。发生泄露事故后，建设单位要积极主动采取果断措施，如严格控制电、火源，及时报警，特别要配合消防部门，提供相关物料的理化性质等，作好协助工作；禁止明火等一切安全隐患的存在。

发生火灾事故时：听到火警警铃后，现场人员立即巡查工作岗位四周是否有火苗

或烟雾；如发现火灾，在个人能力范围内立即以手提灭火器灭火，请求协助，并启动消防警报，必要时使用消防水栓灭火；在火灾无法控制情形下，立即疏散至安全区域，并通知和配合学校应急小组处理；非应急小组人员疏散至安全区域集合，参与清查人数。发生火灾事故后，转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置；配合学校应急小组进行应急处置。

#### 6、风险分析结论

建设单位在严格采取实施上述提出的要求措施后，可有效防止项目产生的污染物进入环境，可有效降低对周围环境存在的风险影响。并且通过上述措施，建设单位可将生物危害和毒性危害控制在可接受的范围内，不会对人体、周围敏感点及水体、大气、土壤等造成明显危害。项目环境风险潜势为I，控制措施有效，环境风险可防控。

#### 八、电磁辐射

本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，不进行分析。

### 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA-01	非甲烷总烃	经通风橱/集气罩收集,经管道引入活性炭吸附装置处理达标后,引至实验楼楼顶排气筒排放,排放高度为30m。	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	DA-02	非甲烷总烃	经通风橱/集气罩收集,经管道引入活性炭吸附装置处理达标后,引至实验楼楼顶排气筒排放,排放高度为30m。	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		甲苯		
		二甲苯		
		酚类		
		甲醛		
		甲醇		
		氯苯类		
	DA-03	二氧化硫	经通风橱/集气罩收集,经管道引入碱液喷淋塔处理达标后,引至实验楼楼顶排气筒排放,排放高度为30m。	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		HCl		
		硫酸雾		
		NO <sub>x</sub>		
	DA-04	非甲烷总烃	经通风橱/集气罩收集,经管道引入活性炭吸附装置处理达标后,引至实验楼楼顶排气筒排放,排放高度为30m。	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		甲苯		
		甲醇		
	DA-05	非甲烷总烃	经通风橱/集气罩收集,经管道引入活性炭吸附装置处理达标后,引至实验楼楼顶排气筒排放,排放高度为30m。	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		甲苯		
		甲醇		
		氯苯类		
		氨		
	臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)		
DA-06	非甲烷总烃	经通风橱/集气罩收集,经管道引入碱液喷淋塔(含除雾装置)+活性炭吸附装置处理达标后,引至实验楼楼顶排气筒排放,排放高度为30m。	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	苯			
	甲苯			
	二甲苯			
	酚类			
	甲醇			
	甲醛			
	乙醛			
HCl				

		硫酸雾		
		NO <sub>x</sub>		
		氟化物		
		氨		
		臭气浓度		《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 扩改建项目二级标准
		无组织		
		NMHC		
		二甲苯		
		酚类		
		甲醛		
		甲醇		
		甲苯		
		氯苯类		
		二氧化硫		
		HCl		
		硫酸雾		
		氮氧化物		
		苯		
		乙醛		
		氟化物		
		氨		
		臭气浓度		
地表水 环境	生活污水	COD <sub>Cr</sub> BOD <sub>5</sub> SS 氨氮		广东省《水污染物排放限 值》(DB44/26-2001)第 二时段三级标准
	实验废水	pH值 COD <sub>Cr</sub> BOD <sub>5</sub> SS 氨氮 LAS 石油类 磷酸盐 总锌 氟化物 甲醛 苯 甲苯 邻-二甲苯 对-二甲苯 间-二甲苯 苯酚		洗手间污水经三级化粪 池预处理后连同其他生 活污水一起汇合,与经废 水处理设施预处理达标 后的实验废水汇合成综 合废水,经废水总排放口 排入校区污水管网,再入 市政污水管网排至沥滘 净水厂处理

		氯苯 总铬 六价铬		
声环境	污染物治理 设施	机械噪声	选用低噪型的设备，合理 布局噪声源，并对噪声源 采取有效的隔声、减振措 施。	《工业企业厂界环境噪 声排放标准》 (GB12348-2008)其中西 南侧边界为4类标准，其 余边界均为1类标准
电磁 辐射	/	/	/	/
固体废 物	①生活垃圾统一收集后交由环卫部门清运处理。 ②一般工业固体废物：废包装材料经收集后定期交由废旧物资回收单位处理。 ③危险废物：废原料包装物和废实验器具、实验废液、废活性炭、废水处理污 泥、废抹布及手套等危险废物按相关要求收集后贮存在危废暂存间内，并定期 交由有危险废物处理资质单位处理。			
土壤及 地下水 污染防 治措施	本项目不涉及重金属和难降解类有机物排放，项目实验室地面均按硬底化设计；危险暂存间、废水处理站严格按照规范要求设计；废气治理设施按照要求设计并定期进行维护，确保项目不会对地下水、土壤环境造成影响，故不存在地下水、土壤影响途径。			
生态保 护措施				
环境风 险防范 措施	规范化学品的贮存、运用，建立化学品出入库台账，设置相应的安全防护措施、设备和必要的救护用品；设立风险事故应对措施。			
其他环 境管理 要求	/			

## 六、结论

综上所述，建设项目需严格执行环保法规，落实本报告表中所述的各项控制污染的防治措施，确保日后处理设施的正常运行，则本项目所产生的各类污染物对周围环境不会造成明显的影响。因此，在落实上述措施前提下，从环保角度而言，本建设项目是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	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
废气		NMHC	/	/	/	0.07097	/
		苯	/	/	/	0.00006	/
		甲苯	/	/	/	0.00199	/
		二甲苯	/	/	/	0.00058	/
		酚类	/	/	/	0.00020	/
		甲醛	/	/	/	0.00489	/
		乙醛	/	/	/	0.00003	/
		甲醇	/	/	/	0.00742	/
		氯苯类	/	/	/	0.00003	/
		二氧化硫	/	/	/	0.00047	/
		HCl	/	/	/	0.00080	/
		硫酸雾	/	/	/	0.00268	/
		氮氧化物	/	/	/	0.01763	/
		氟化物	/	/	/	0.00003	/
		氨	/	/	/	0.00116	/
		二氯甲烷	/	/	/	0.00501	/
		三氯甲烷	/	/	/	0.00240	/
废水		COD <sub>Cr</sub>	/	/	/	2.4895	/
		氨氮	/	/	/	0.3505	/

一般工业 固体废物	废包装材料	/	/		1.2	/
危险废物	废原料包装物和废实验 器具	/	/		5	/
	实验废液	/	/		18	/
	废活性炭	/	/		14.8	/
	废水处理污泥	/	/		1.1	/
	废抹布及手套	/	/		0.5	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①，单位 t/a。



附图 1 建设项目地理位置图

华南师范大学（广州大学城校区）

实验楼建设项目

大气环境影响专项评价

建设单位：华南师范大学

编制单位：广州市番禺环境工程有限公司

2025年7月



# 第一章 总论

## 1.1 项目由来

华南师范大学（以下简称“建设单位”）是一所由广东省人民政府主办，广东省人民政府和教育部共建的综合性师范大学，学校拥有广州大学城、广州石牌、佛山南海、汕尾滨海等校区，目前设有 4 个学部、35 个学院、9 个研究院（中心），共有 97 个本科专业，覆盖 13 个学科门类。

华南师范大学（广州大学城校区）实验楼建设项目（以下简称“本项目”）位于广州大学城校区教学区西侧角落，拟根据校区学院特色及教学、学术研究等需求在项目内设立多个化学交叉领域实验室、物理交叉领域实验室、材料交叉领域实验室，拟将化学试剂集中在 25 个实验室内使用以便实验废气的收集和治理。本项目所在建筑为 1 栋已建成的地上 6 层、地下 1 层的实验楼，占地面积 3660 平方米，总建筑面积 18422.61 平方米。实验楼内除了地下 1 层和地上 2 层无实验室，其他楼层均设有数量不均的使用化学试剂的实验室（不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室），楼层其余房间拟作为为实验室配套办公用房、各类设备机房及洗手间等用途。

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）》，本项目排放的废气含有毒有害污染物中的二氯甲烷、三氯甲烷、甲醛、乙醛，且距离本项目厂界 500m 范围内存在环境空气保护目标，因此须设置大气环境影响专项评价。

表 1.1-1 专项评价设置原则表

专项评价的类别	设置原则
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）； 新增废水直排的污水集中处理厂
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目

## 1.2 评价目的

1、通过项目所在地区的大气环境现状调查、项目的工程分析、大气环境影响预测等系统性的工作，查明该地区的环境空气质量现状，掌握其环境特征，分析项目建设后大气污染物的排放状况以及实施污染防治措施后能够实现的污染减排量，及项目对大气环境影响的特点、范围和程度以及环境质量可能发生的变化。

2、通过查清环境背景，明确环境保护目标，对项目可能产生的大气环境问题进行剖析，提出防治对策，以求将不利的大气环境影响减小到最低程度，促使本项目建成后能取得最佳的社会、环境和经济综合效益。

3、评述大气污染源污染防治方案的可行性，并根据国家对新建项目进行环境管理的“污染物达标排放”、“总量控制”以及行业的产业政策、城市建设规划等方面的要求，从环境保护的角度论证项目建设的可行性，并对项目的日常运行管理和污染防治措施进行论证。

4、根据项目环境影响的特点，对其环境管理和环境监测计划提出要求，为项目环境监督管理提供科学依据。

### 1.3 评价原则

1、在评价中始终坚持政策性、针对性、科学性和公正性的原则，严格遵守国家和广州市的有关环保法律、法规、标准和规范。

2、以工程分析、环保治理措施、大气环境影响评价为重点，主要保护项目用地周边居民不受本项目环境污染的直接和间接危害。

3、根据建设项目环境保护管理的有关规定，贯彻“达标排放”、“污染物排放总量控制”，做好工程分析，最大限度地减少污染物的产生量和排放量。

4、实用性原则。加强清洁生产技术和环保治理对策评价内容，对本项目的环保治理和今后环境管理提出建议措施，通过环境影响评价为环境管理提供决策依据，为项目实施环保措施提供指导性意见。

### 1.4 编制依据

#### 1.4.1 国家法律法规

1、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日起实施）；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订，2018年10月26日施行）；

4、《关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第682号，2017年10月1日起施行）；

5、《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会）

会令第7号)；

- 6、《市场准入负面清单(2025年版)》(发改体改规〔2025〕466号)；
- 7、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号,2011年10月17日)；
- 8、《国务院办公厅关于印发〈控制污染物排放许可制实施方案〉的通知》(国办发〔2016〕81号,2016年11月10日)；
- 9、《国务院关于印发〈大气污染防治行动计划〉的通知》(国发〔2013〕37号,2013年9月10日)；
- 10、《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)；
- 11、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(生态环境部,环大气〔2019〕53号)；
- 12、《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(环保部公告2013年第31号)；
- 13、《关于执行〈环境空气质量标准〉(GB3095-2012)有关问题的复函》(环办函〔2012〕520号)；
- 14、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号)。

#### 1.4.2 地方性法律法规

- 1、《广东省环境保护条例》(2019年11月29日修正)；
- 2、《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10号)；
- 3、《广东省大气污染防治条例》(2018年11月29日通过,2019年3月1日实施)；
- 4、《关于印发〈广东省涉挥发性有机物(VOCs)重点行业治理指引〉的通知》(粤环办〔2021〕43号)；
- 5、《广州市生态环境保护条例》(2022年6月5日起施行)；
- 6、《广州市生态环境保护“十四五”规划》(穗府办〔2022〕16号)；
- 7、《广州市城市环境总体规划(2022-2035年)》(穗府〔2024〕9号)；
- 8、《广州市环境空气质量达标规划(2016-2025年)》(穗府〔2017〕25号)；
- 9、《关于印发广州市大气污染综合防治工作方案的通知》(穗府办函〔2014〕61号)；
- 10、《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划(修订)的通知》(穗府〔2013〕17号)；
- 11、《番禺区生态环境保护“十四五”规划》(番府办〔2022〕49号)。

### 1.4.3 其他标准和技术规范

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3、《关于发布〈有毒有害大气污染物名录（2018 年）〉的公告》（生态环境部、国家卫生健康委员会公告 2019 年第 4 号）；
- 4、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- 5、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- 6、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）；
- 7、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》（环办环评[2020]33 号）。

### 1.4.4 其他编制依据

- 1、环境影响评价工作协议；
- 2、建设单位提供的工艺说明、原材料资料等；
- 3、与项目有关的其他资料、文件。

## 1.5 环境空气功能区划

根据《广州市环境空气功能区区划（修订）》（穗府（2013）17 号文），项目所在区域属于环境空气二类功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。本项目所在区域环境空气功能区划图详见下图。

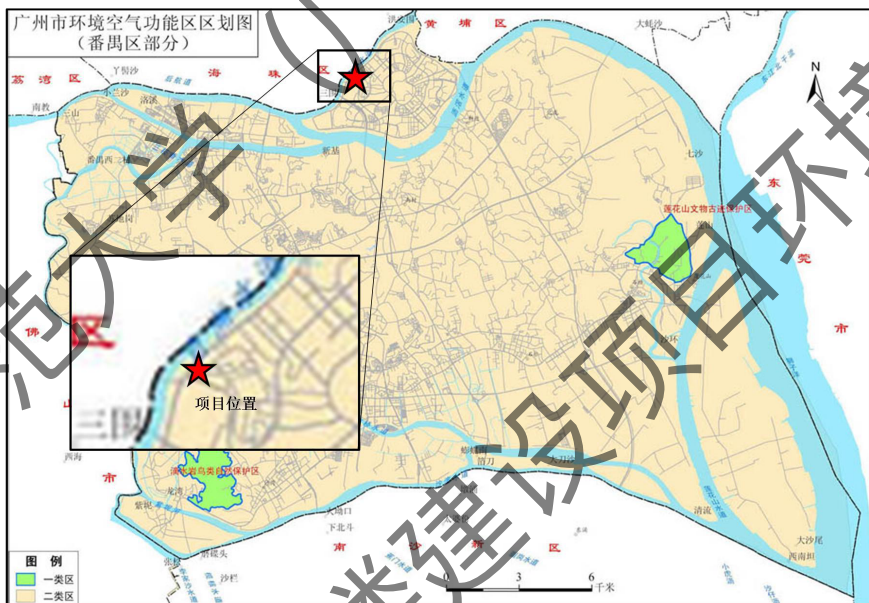


图 1.5-1 本项目所在区域环境空气功能区划图

## 1.6 评价标准

### 1.6.1 环境空气质量标准和评价因子

#### 1、环境空气质量标准

根据《广州市环境空气功能区区划（修订）》（穗府〔2013〕17号文）的划分，本项目所在区域属于环境空气二类功能区，功能区环境质量适用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准。

另外，本项目废气排放中有特征污染物NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、甲醇、氯苯类、二氯甲烷、三氯甲烷、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、氨、恶臭。其中，酚类、氯苯类、三氯甲烷、恶臭（对应指标为臭气浓度）无相应的环境质量标准限值要求，NMHC参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996）推荐值，二氯甲烷参照执行《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》，苯、甲苯、二甲苯、甲醛、甲醇、氯化氢、硫酸、氨参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中的标准限值要求，见下表。

表 1.6-1 环境空气质量标准

评价因子	平均时段	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准
SO <sub>2</sub>	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准
	24 小时平均	150	
	年平均	60	
NO <sub>2</sub>	1 小时平均	200	
	24 小时平均	80	
	年平均	40	
CO	1 小时平均	10000	
	24 小时平均	4000	
O <sub>3</sub>	1 小时平均	160	
	日最大 8 小时平均	200	
PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	75	
	年平均	35	
PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150	
	年平均	70	
TSP	1 小时平均	200	
	24 小时平均	300	
NO <sub>x</sub>	1 小时平均	250	
	24 小时平均	100	
	年平均	50	
氟化物	1 小时平均	20	
	24 小时平均	7	
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996）推荐值

评价因子	平均时段	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准
二氯甲烷	24 小时平均	619	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》  《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
苯	1 小时平均	110	
甲苯	1 小时平均	200	
二甲苯	1 小时平均	200	
甲醛	1 小时平均	50	
甲醇	1 小时平均	3000	
硫酸	1 小时平均	300	
	24 小时平均	100	
氯化氢	1 小时平均	50	
	24 小时平均	15	
氨	1 小时平均	200	

## 2、大气环境影响评价因子

现状评价因子：本项目评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，三级评价项目环境空气质量现状只调查项目所在区域环境质量达标情况，因此现状评价因子为  $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{O}_3$ 。

影响分析评价因子：NMHC、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、甲醇、二氯甲烷、HCl、硫酸、氮氧化物、氟化物、氨。

### 1.6.2 大气污染物排放标准

本项目大气污染物主要来自实验过程中使用的乙醇、异丙醇、乙腈等易挥发有机溶剂，以及盐酸、硫酸、硝酸和氨等无机试剂，会产生有机废气、无机废气或恶臭气体。其中，本项目有机废气的污染因子包含二氯甲烷、三氯甲烷，但上述污染因子暂无对应可执行的污染物排放标准，待国家或地方污染物排放标准发布后再执行相应标准。

#### 1、无机废气

无机废气中主要是 HCl、硝酸雾 ( $\text{NO}_x$ )、硫酸雾、氟化物等，执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准和无组织排放监控浓度限值的要求。

#### 2、有机废气

有机废气的主要污染因子为总 VOCs（以 NMHC 表征）、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、酚类、甲醇、甲醛、乙醛、氯苯类等，其中非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醇、甲醛、乙醛、氯苯类执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准和无组织排放监控浓度限值的要求。

#### 3、恶臭气体

实验室臭气中的氨、臭气浓度执行《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项目二级标准和表 2 恶臭污染物排放标准值的要求。

表 1.6-2 大气污染物排放标准

排气筒编号	污染物	有组织排放			无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
		排气筒高度 (m)	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)		
DA-01	NMHC	30	120	22	4.0	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
DA-02	NMHC	30	120	22	4.0	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
	甲苯		40	7.5	2.4	
	二甲苯		70	2.4	1.2	
	酚类		100	0.24	0.080	
	甲醛		25	0.6	0.20	
	甲醇		190	12	12	
	氯苯类		60	1.0	0.40	
	氨		/	20	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
臭气浓度	/	15000 (无量纲)	20 (无量纲)			
DA-03	二氧化硫	30	500	6	0.40	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
	HCl		100	0.6	0.20	
	硫酸雾		35	3.5	1.2	
	NOx		120	1.8	0.12	
DA-04	NMHC	30	120	22	4.0	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
	甲苯		40	7.5	2.4	
	甲醇		190	12	12	
DA-05	NMHC	30	120	22	4.0	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
	甲苯		40	7.5	2.4	
	甲醇		190	12	12	
	氯苯类		60	1.0	0.40	
	氨		/	20	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
臭气浓度	/	15000 (无量纲)	20 (无量纲)			
DA-06	NMHC	30	120	22	4.0	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
	苯		12	1.15	0.40	
	甲苯		40	7.5	2.4	
	二甲苯		70	2.4	1.2	
	酚类		100	0.24	0.080	
	甲醇		190	12	12	
	甲醛		25	0.6	0.20	
	乙醛		125	0.12	0.040	
	HCl		100	0.6	0.20	
	硫酸雾		35	3.5	1.2	
	NOx		120	1.8	0.12	
	氟化物		9.0	0.24	0.02	
	氨		/	20	1.5	
	臭气浓度		/	15000 (无量纲)	20 (无量纲)	

注：本项目共有 6 个排气筒，高度均为 30 米，所有排气筒均未高于周围 200 米半径范围内的最高建筑物 5 米以上，因此污染物排放速率按其排气筒高度对应限值的 50% 执行，表中为已折半的数值。

## 1.7 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模式分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ （第  $i$  个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义见下式。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ ——采用估算模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

环境空气评价等级判别表见下表。

表 1.7-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

估算模型参数表见下表。

表 1.7-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	177.70 万人
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		39.1
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		1.1
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

根据工程分析，本项目的污染源参数见下表。

表 1.7-3 本项目点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				
		经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	年排放小时数(h)
DA-01	实验废气	113.368852	23.056645	1	30	0.3	25	18.86	2640
DA-02	实验废气	113.36912	23.056669	2	30	1.2	25	19.16	2640
DA-03	实验废气	113.369294	23.056507	2	30	0.4	25	17.68	2640
DA-04	实验废气	113.369401	23.056596	2	30	0.6	25	17.68	2640
DA-05	实验废气	113.369385	23.056467	2	30	1.4	25	17.32	2640
DA-06	实验废气	113.369332	23.056379	2	30	1.2	25	18.42	2640

编号	名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)
		经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	

表 1.7-4 本项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标(°)		面源海拔高度(m)	矩形面源				年排放小时数(h)
		经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	与正北向夹角(°)	有效排放高度(m)	
M1	实验楼	113.36879	23.056724	2.00	65.00	50.00	0	12	2640

表 1.7-5 估算计算结果统计一览表

污染源	污染物名称	C <sub>max</sub> 最大落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	下风向最大浓度出 现距离 (m)	P <sub>max</sub> 1h 浓度占标率 (%)	评价等级
DA-01	NMHC	0.0058	27	0.0003	三级
DA-02	NMHC	0.0252	205	0.0013	三级
	甲苯	0.0004	205	0.0002	三级
	二甲苯	0.0003	205	0.0002	三级
	甲醛	0.000002	205	0.000005	三级
	甲醇	0.0008	205	0.00003	三级
	二氯甲烷	0.0031	205	0.0002	三级
	氨	0.000008	205	0.000004	三级
DA-03	二氧化硫	0.0013	28	0.0003	三级
	HCl	0.0022	28	0.0043	三级
	硫酸	0.0073	28	0.0024	三级
	氮氧化物	0.0481	28	0.0192	三级
DA-04	NMHC	0.0078	31	0.0004	三级
	甲苯	0.0004	31	0.0002	三级
	甲醇	0.0006	31	0.00002	三级
DA-05	NMHC	0.0620	205	0.0031	三级
	甲苯	0.0008	205	0.0004	三级
	甲醇	0.0009	205	0.00003	三级
	二氯甲烷	0.0046	205	0.0002	三级
	氨	0.000008	205	0.000004	三级
DA-06	NMHC	0.1019	205	0.0051	三级
	苯	0.0002	205	0.0002	三级
	甲苯	0.0040	205	0.0020	三级
	二甲苯	0.0012	205	0.0006	三级
	甲醛	0.0135	205	0.0271	三级
	乙醛	0.0001	205	0.0008	三级
	甲醇	0.0187	205	0.0006	三级
	二氯甲烷	0.0066	205	0.0004	三级
	氨	0.0032	205	0.0016	三级
	HCl	0.00003	205	0.00007	三级
	硫酸	0.0001	205	0.00005	三级
	氮氧化物	0.0003	205	0.0001	三级
	氟化物	0.00004	205	0.0002	三级
	实验楼 (无组 织)	NMHC	6.2661	39	0.3133
二甲苯		0.0495	39	0.0247	三级
甲醛		0.4342	39	0.8683	三级
甲醇		0.6523	39	0.0217	三级
二氯甲烷		0.4453	39	0.0240	三级
甲苯		0.1706	39	0.0853	三级
氨		0.1005	39	0.0502	三级
二氧化硫		0.0585	39	0.0117	三级
HCl		0.0972	39	0.1943	三级
硫酸		0.3347	39	0.1116	三级
氮氧化物		2.1907	39	0.8763	三级
苯		0.0054	39	0.0049	三级
乙醛		0.0027	39	0.0270	三级
氟化氢		0.0033	39	0.0166	三级

查看结果

小数位数: 4  查看折线图

	污染源	评价因子	评价标准( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_{\text{max}}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{\text{max}}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
1	实验楼	NMHC	2000	6.2661	0.3133	/
2	实验楼	二甲苯	200	0.0495	0.0247	/
3	实验楼	甲醛	50	0.4342	0.8683	/
4	实验楼	甲醇	3000	0.6523	0.0217	/
5	实验楼	DCM	1857	0.4453	0.0240	/
6	实验楼	甲苯	200	0.1706	0.0853	/
7	实验楼	NH3	200	0.1005	0.0502	/
8	实验楼	SO2	500	0.0585	0.0117	/
9	实验楼	HCL	50	0.0972	0.1943	/
10	实验楼	硫酸	300	0.3347	0.1116	/
11	实验楼	NOx	250	2.1907	0.8763	/
12	实验楼	苯	110	0.0054	0.0049	/
13	实验楼	乙醛	10	0.0027	0.0270	/
14	实验楼	F	20	0.0033	0.0166	/
15	DA-02	NMHC	2000	0.0252	0.0013	/
16	DA-02	甲苯	200	0.0004	0.0002	/
17	DA-02	二甲苯	200	0.0002	0.0001	/

数据统计分析:  
 实验楼中NOx预测结果相对最大,浓度值为2.1907 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,标准值为250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,超标率为0.8763%。  
 判定该污染源的评价等级为三级。

关闭

图 1.7-1 大气评价等级判定结果软件预测截图 (1 小时浓度最大占标率)

根据本项目环境空气影响预测分析结果可知,本项目各大气污染物的最大占标率  $P_{\text{max}}=0.8763\%<1\%$ , 对应污染物为无组织排放的氮氧化物, 对应最大浓度值为  $2.1907\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求, 确定项目大气环境影响评价工作等级为三级。

## 1.8 评价范围

本项目大气环境影响评价工作等级为三级, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求, 本项目不需设置大气环境影响评价范围, 只对污染物排放量进行核算。

根据估算模式的预测结果, 本项目各污染物无组织排放下风向最大落地浓度占标率均小于 1%, 厂界外不存在短期贡献浓度超标点。项目在正常运行污染物设施的条件下, 各项污染物的最大落地浓度可满足区域大气环境功能区划要求, 不会对周边大气环境敏感保护目标的日常生活造成明显影响。本项目大气污染源核算表详见表 4.3-1~4.3-3。

## 1.9 环境空气保护目标

本项目周边 500m 范围的环境空气保护目标详见下表，环境空气保护目标分布图详见图 1.9-1。

表 1.9-1 本项目环境空气保护目标

名称	坐标/		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
理科实验楼	-18.8	6	教学区师生人群，约 12600 人		大气环境二类区	E~N	18
教学楼	315.4	-70.3				SE	290
艺术楼	328.4	147.4				NE	330
文科楼	337.4	-274.2				SE	415
北亭村	15.8	-90.4	居民区	人群，约 4300 人		N	75

注：以项目中心为坐标原点，东方向为 X 轴正方向，北方向为 Y 轴正方向。



图 1.9-1 环境空气保护目标分布图

## 第二章 建设项目概况及工程分析

### 2.1 项目概况

(1) 项目名称：华南师范大学（广州大学城校区）实验楼建设项目

(2) 建设单位：华南师范大学

(3) 建设地点：广州市番禺区小谷围街道大学城外环西路 378 号（华南师范大学实验楼）

(4) 建设性质：新建项目

(5) 工作制度及劳动定员：每日拟最多同时容纳师生 1000 人。根据教学和科研计划，实验楼拟使用天数为 330 天，每天平均使用时长为 8 小时、最长使用时长 15 小时。

(6) 建设规模：占地面积 3660 平方米，总建筑面积 18422.61 平方米，共 25 间涉及化学试剂的实验室（不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室）。

(7) 投资情况：总投资 9997 万元，其中环保投资 250 万元。

(8) 平面布局情况：位于广州大学城校区教学区西侧角落，拟根据校区学院特色及教学、学术研究等需求在项目内设立多个化学交叉领域实验室、物理交叉领域实验室、材料交叉领域实验室，拟将化学试剂集中在 25 个实验室内使用以便实验废气的收集和治理。本项目所在建筑为 1 栋已建成的地上 6 层、地下 1 层的实验楼，占地面积 3660 平方米，总建筑面积 18422.61 平方米。实验楼内除了地下 1 层和地上 2 层无实验室，其他楼层均设有数量不均的使用化学试剂的实验室（不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室），楼层其余房间拟作为为实验室配套办公用房、各类设备机房及洗手间等用途。本项目的地理位置详见主报告表附图 1，平面布置图详见主报告表附图 3-1~3-7。

本项目涉及化学试剂实验室的分布情况见下表，本次评价将每套废气处理设施对应的收集设施、风机等视为一个废气处理单元。

表 2.2-1 本项目实验室分布情况一览表

序号	房间号	废气处理单元	废气排放口编号
1	101	1#	DA-01
2	609	2#	DA-02
3	511	3#	
4	611		
5	613		
6	615	5#	
7	624		
8	622	6#	
9	620	8#	DA-03
		9#	

序号	房间号	废气处理单元	废气排放口编号
10	517	4#	DA-04
11	617		
12	521	7#	DA-05
13	519		
14	415	10#	
15	619		
16	621	11#	
17	520		
18	618	12#	
19	523		
20	623	13#	
21	325	14#	
22	625		
23	614	15#	
24	616		
25	122	16#	

本项目主体、辅助、公用、环保工程、储运工程及依托工程详见主报告表 2-2，主要原辅材料及消耗量见主报告表 2-3，主要设备情况见主报告表 2-5。

## 2.2 工程分析

本项目拟将化学试剂集中在 25 个实验室内使用以便实验废气的收集和治理，因此项目产污主要集中在 25 个实验室内产生，实验过程会产生废气、废水、噪声污染和固体废弃物。本项目不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室，总体工艺流程如下图所示：

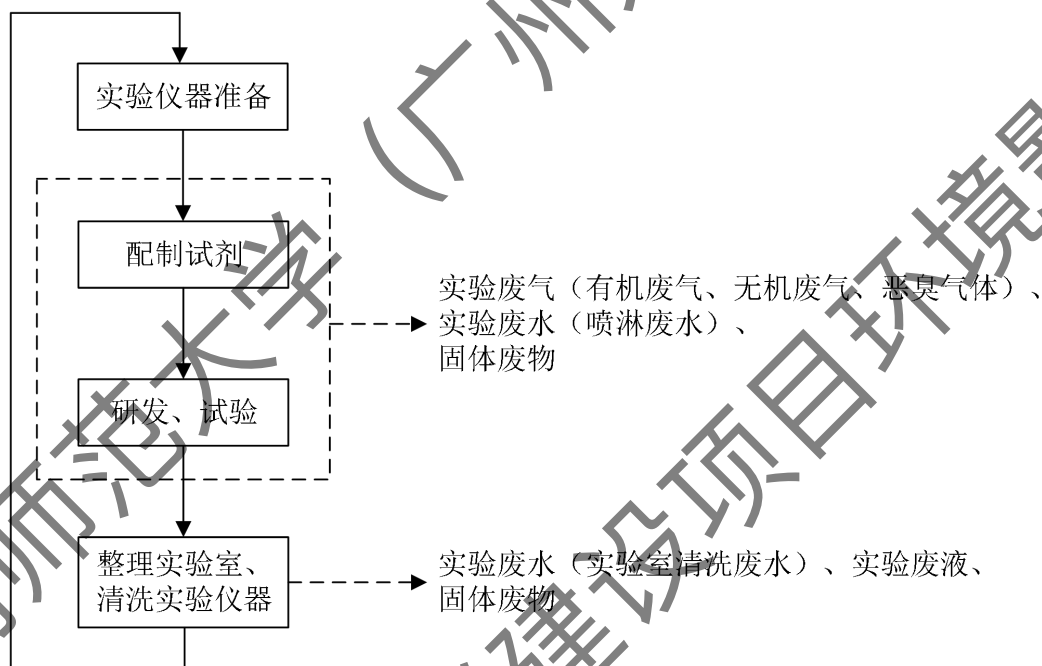


图 2.2-1 总体工艺流程图

总体工艺流程说明：

实验人员根据实验内容准备相应的实验仪器（包括设备和容器等），从药品柜或专门储存试剂的冰箱内取出需要的实验试剂，并在实验室指定位置（如原子吸收罩、万向集气罩下或通风橱内）按照实验要求进行配制，然后进行对应的研发、试验。

总的来说，从配制试剂到研发、试验整个过程会使用乙醇、异丙醇、乙腈等易挥发有机溶剂，盐酸、硫酸、硝酸和氨等无机试剂，这些试剂有较强的挥发性，会产生有机废气、无机废气，实验过程中使用如氨水等试剂时会散发少量恶臭气体，上述废气统称为“实验废气”。

经分析，本项目各废气处理单元涉及易挥发试剂情况和废气产污环节见下表：

表 2.2-2 本项目各废气处理单元涉及易挥发试剂情况和废气产污环节一览表

废气名称	产污环节	易挥发试剂	污染物类型
实验废气	1#废气处理单元 (101)	乙醇	VOCs
实验废气	2#废气处理单元 (609)	乙醇、异丙醇	VOCs
实验废气	3#废气处理单元 (511、611、613、615)	二甲苯、N,N-二甲基甲酰胺、苯酚、丙酮、丙烯酰胺、多聚甲醛（5%）、二氯甲烷、光刻胶（65%）、环己烷、甲醇、石油醚、乙醇、乙二醇、乙腈、乙醚、异丙醇	VOCs、二甲苯、酚类、甲醛、甲醇、二氯甲烷
实验废气	4#废气处理单元 (517、617)	丙酮、甲苯、甲醇、三氯甲烷、石油醚、乙醇、乙二胺、乙酸乙酯、正辛烷	VOCs、甲苯、甲醇、三氯甲烷
实验废气	5#废气处理单元 (624)	丙酮、环己烷、甲苯、三氯甲烷、乙醇、正己烷、异丙醇	VOCs、甲苯、三氯甲烷
实验废气	6#废气处理单元 (622)	丙酮、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯、氯苯、乙醇、异丙醇、氨（20%）	VOCs、甲苯、氯苯类、氨
实验废气	7#废气处理单元 (519、521)	丙酮、二氯甲烷、乙醇、乙酸乙酯	VOCs、二氯甲烷
实验废气	8#废气处理单元 (620)	二氯甲烷、乙醇、乙酸乙酯	VOCs、二氯甲烷
实验废气	9#废气处理单元 (620)	盐酸（分析纯 38%）、硫酸（分析纯 98%）、硝酸（分析纯 65%）、二氧化硫、二氧化氮、一氧化氮	二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物
实验废气	10#废气处理单元 (415、619、621)	丙酮、N,N-二甲基甲酰胺、光刻胶（65%）、环己烷、甲苯、氯苯、石油醚、乙醇、乙二醇、乙酸乙酯、异丙醇、正己烷、氨（20%）	VOCs、甲苯、氯苯类、氨
实验废气	11#废气处理单元 (520、618)	二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷、乙醇、乙酸乙酯	VOCs、甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷

废气名称	产污环节	易挥发试剂	污染物类型
实验废气	12#废气处理单元 (523)	乙醇、甲醇、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯	VOCs、甲苯、甲醇
实验废气	13#废气处理单元 (623)	乙醇、甲醇、石油醚、乙酸乙酯、三氯甲烷、四氢呋喃、N-甲基吡咯烷酮、二氧六环、甲苯	VOCs、甲苯、甲醇、二氯甲烷
实验废气	14#废气处理单元 (325、625)	二甲苯、N,N-二甲基甲酰胺、苯酚、乙酸、丙酮、丙烯酰胺、多聚甲醛（5%）、二氯甲烷、环己烷、甲苯、甲醇、甲醛（气体）、三氯甲烷、石油醚、乙醇、乙腈、乙二胺、乙醚、乙酸乙酯、正己烷、氨气	VOCs、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、氨
实验废气	15#废气处理单元 (614、616)	N,N-二甲基甲酰胺、乙酸、丙酮、甲苯、甲醛（气体）、三氯甲烷、四氢呋喃、乙酸乙酯、正己烷、乙醚、乙二胺	VOCs、甲苯、甲醛、三氯甲烷
实验废气	16#废气处理单元 (122)	四氯乙烷、丙二醇、二氯乙烷、乙醛（40%）、丁内酯、苯、苯酚、丙酮、苯甲酸甲酯、苯甲醛、苯甲醇、二甲苯、二氯甲烷、甲醇、甲醛（分析纯 37%）、三氯甲烷、三氟甲苯、三乙胺、石油醚、一缩二乙二醇、二缩三乙二醇、乙二醇丁醚、乙二醇甲醚、乙苯、乙腈、异丙醇、正己烷、乙酸乙酯、乙醚、正丁醇、异辛醇、异丁醇、正丙醇、氨（20%）、盐酸（分析纯 38%）、硫酸（分析纯 98%）、硝酸（分析纯 65%）、氢氟酸（49%）	VOCs、苯、二甲苯、酚类、甲醛、乙醛、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、氨、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物

## 2.3 大气污染源分析

### 2.3.1 施工期大气污染源分析

本项目施工期主要是内部装潢及设备、设施的安装和布置等，废气影响主要是装修过程中产生的扬尘及使用的油漆产生的异味，可能会对环境会带来短暂的影响，其影响将随着安装的结束得以消除。因此，只要加强内部装潢及设备、设施的安装和布置期间的管理，采取隔离、通风以及洒水抑尘措施后，本项目施工期对周围环境的影响不大。

### 2.3.2 运营期大气污染源分析

#### 一、产生情况

本项目实验室数量较多，因教学和研究需要的不同，使用的试剂也不同，但总体上实验室废气来源于易挥发的有机溶剂、酸液和氨水等易挥发试剂，因此，实验室废气可分为有机废气（以 NMHC 进行表征）、无机废气和恶臭气体（以氨和臭气浓度进行表征，本项目的恶臭污染物主要在使用氨水的过程中产生，对使用氨水的实验区域设置收集处理装置，气味也会减少，因此本次评价重点对氨进行定量分析，臭气浓度定性分析）。

参考《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），现有工程污染源源强的核算

应优先采用实测法，核算源强时优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据。现阶段《固定污染源排污许可分类名录》（2019年版）中未对高校实验室作出相应的排污许可管理规定，实验室未安装自动监测设备，也未开展日常手工监测。《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年 第 9 号）中提出，研发实验类项目因实验种类变换频繁，实验时间短，试剂复杂、消耗量少，排气管道多，难以以定量指标核定工况，只能通过各实验室试剂使用情况的记录来说明工况。综上所述，高校实验室排放的废气具有成分复杂、单一物质排放浓度低、工况不稳定的特点，采用手工监测也难以支撑污染源的核算工作。

为规范实验室废气的排放，江苏省发布了《实验室废气污染控制技术规范》（DB32/T4455-2023），编制课题组对当地的高校、检测机构和企事业单位进行了调研。其中高校以南京市仙林地区的高校为代表，对仙林大学城辖区内的 7 所涉及实验室废气排放的高校进行核查，包括南京大学、南京师范大学和南京邮电大学等，涵盖有环境类、化学类、材料类、机电类和医药类等涉及化学、生物实验的学院，开展各类科研实验，具有一定代表性。本次评价易挥发试剂挥发情况参考其调研结果，7 所高校易挥发物质平均年使用量为 18.99t，易挥发物质平均年挥发量为 3.14t，占使用量的 16.5%，为保守估计，本次评价以 20%计。

光刻胶参考其 MSDS，有机溶剂（1-甲氧基-2-丙醇，密度  $0.912\text{g/cm}^3$ ）含量为 55-65%，本项目为保守估计，以 65%计，挥发量以 20%计。氨气、甲醛（气体）、二氧化硫气体、二氧化氮气体和一氧化氮气体，本次评价考虑其在使用过程中 80%已参与反应被消耗，剩余的 20%以废气形式排放。各废气处理单元污染物源强核算情况见下表。

表 2.3-1 各废气处理单元污染物源强核算情况一览表

废气处理单元	废气类型	易挥发原料名称	使用量 (L/a)	密度 (kg/L)
1#废气处理单元 (101)	有机废气	乙醇	10	0.78
		合计		
2#废气处理单元 (609)	有机废气	乙醇	5	0.78
		异丙醇	10	0.78
		合计		
3#废气处理单元 (511、611、613、615)	有机废气	二甲苯	1	0.86
		N,N-二甲基甲酰胺	3	0.94
		苯酚	0.5kg	/
		丙酮	2	0.79
		丙烯酰胺	0.5kg	/
		多聚甲醛 (5%)	0.1kg	/
		二氯甲烷	3	1.32
		光刻胶 (65%)	0.5	0.91
		环己烷	0.5	0.77
		甲醇	2.5	0.79
		石油醚	1.5	0.66
		乙醇	18	0.78
		乙二醇	1	1.11
		乙腈	3.5	0.78
		乙醚	3.5	0.71
异丙醇	0.5	0.78		
	合计			
4#废气处理单元 (517、617)	有机废气	丙酮	2	0.79
		甲苯	1	0.87
		甲醇	1.5	0.79
		三氯甲烷	2	1.48
		石油醚	1.5	0.66
		乙醇	6.5	0.78

废气处理单元	废气类型	易挥发原料名称	使用量 (L/a)	密度 (kg)
		乙二醇	1	0.89
		乙酸乙酯	1.5	0.90
		正辛烷	0.5	0.70
	合计			
5#废气处理单元 (624)	有机废气	丙酮	1	0.79
		环己烷	0.5	0.77
		甲苯	1	0.87
		三氯甲烷	1	1.48
		乙醇	2.5	0.78
		正己烷	2.5	0.65
		异丙醇	2.5	0.78
	合计			
6#废气处理单元 (622)	有机废气	丙酮	1	0.79
		N,N-二甲基甲酰胺	0.1	0.94
		甲苯	0.3	0.87
		氯苯	0.1	1.10
		乙醇	1	0.78
		异丙醇	1	0.78
	合计			
	无机废气	氨 (20%)	0.1	0.91
7#废气处理单元 (519、521)	有机废气	丙酮	2.5	0.79
		三氯甲烷	6	1.32
		乙醇	5	0.78
		乙酸乙酯	6	0.90
	合计			
8#废气处理单元 (620)	有机废气	三氯甲烷	3	1.32
		乙醇	2.5	0.78
		乙酸乙酯	3	0.90
	合计			

废气处理单元	废气类型	易挥发原料名称	使用量 (L/a)	密度 (kg)	
9#废气处理单元 (620)	无机废气	盐酸 (分析纯 38%)	18	1.18	
		硫酸 (分析纯 98%)	15	1.84	
		硝酸 (分析纯 65%)	5	1.51	
		二氧化硫	4	1.23	
		二氧化氮	112	1.30	
		一氧化氮	60	0.52	
		丙酮	5	0.79	
10#废气处理单元 (415、619、621)	有机废气	N,N-二甲基甲酰胺	0.1	0.94	
		光刻胶 (65%)	1.5	0.91	
		环己烷	0.5	0.77	
		甲苯	0.1	0.87	
		氯苯	0.1	1.10	
		石油醚	75	0.66	
		乙醇	70	0.78	
		乙二醇	1	1.11	
		乙酸乙酯	10	0.90	
		异丙醇	5	0.78	
		正己烷	2.5	0.65	
		合计			
		无机废气	氨 (20%)	0.1	0.91
	11#废气处理单元 (520、618)	有机废气	二氯甲烷	1.5	1.32
甲苯			1	0.87	
三氯甲烷			0.5	1.48	
乙醇			2.5	0.78	
乙酸乙酯			1.5	0.90	
合计					
12#废气处理单元 (523)	有机废气	乙醇	1.5	0.78	
		甲醇	1.5	0.79	
		N,N-二甲基甲酰胺	1	0.94	
		甲苯	1	0.87	
		合计			

废气处理单元	废气类型	易挥发原料名称	使用量 (L/a)	密度 (kg)
13#废气处理单元 (623)	有机废气	乙醇	0.5	0.78
		甲醇	1.5	0.79
		石油醚	1.5	0.66
		乙酸乙酯	1.5	0.90
		二氯甲烷	1.5	1.32
		四氢呋喃	0.5	0.89
		N-甲基吡咯烷酮	0.5	1.02
		二氧六环	1	1.03
		甲苯	0.5	0.87
		合计		
14#废气处理单元 (325、625)	有机废气	二甲苯	1	0.86
		N,N-二甲基甲酰胺	3	0.94
		苯酚	0.5kg	/
		乙酸	2	1.04
		丙酮	2	0.79
		丙烯酰胺	0.5kg	/
		多聚甲醛 (5%)	0.1kg	/
		二氯甲烷	3	1.32
		环己烷	0.5	0.77
		甲苯	6	0.87
		甲醇	2.5	0.79
		甲醛 (气体)	24	0.75
		三氯甲烷	4	1.48
		石油醚	1.5	0.66
		乙醇	4	0.78
		乙腈	3.5	0.78
		乙二胺	0.5	0.89
		乙醚	4	0.71
		乙酸乙酯	3.5	0.90
		正己烷	2.5	0.65
合计				

废气处理单元	废气类型	易挥发原料名称	使用量 (L/a)	密度 (kg)		
15#废气处理单元 (614、616)	无机废气	氨气 (气体)	16	0.53		
	有机废气	N,N-二甲基甲酰胺	16	0.94		
		乙酸	2	1.04		
		丙酮	2	0.79		
		甲苯	6	0.87		
		甲醛 (气体)	24	0.75		
		三氯甲烷	4	1.48		
		四氢呋喃	8	0.89		
		乙酸乙酯	3.5	0.90		
		正己烷	2.5	0.65		
		乙醚	0.5	0.71		
		乙二胺	0.5	0.89		
		合计				
		16#废气处理单元 (122)	有机废气	四氯乙烷	0.5	1.58
丙二醇	1.5			1.00		
二氯乙烷	0.5			1.25		
乙醛 (40%)	0.5			1.09		
γ-丁内酯	0.5			1.12		
苯	0.5			0.87		
苯酚	0.5kg			/		
丙酮	1			0.79		
苯甲酸甲酯	0.5			1.09		
苯甲醛	0.5			1.04		
苯甲醇	0.5			1.04		
二甲苯	3			0.86		
三氯甲烷	10			1.32		
甲醇	60			0.79		
甲醛 (分析纯 37%)	0.5	1.08				
三氯甲烷	0.5	1.48				

废气处理单元	废气类型	易挥发原料名称	使用量 (L/a)	密度 (kg)		
		三氟甲苯	0.5	1.19		
		三乙胺	0.5	0.72		
		石油醚	0.5	0.66		
		一缩二乙二醇	0.5	1.11		
		二缩三乙二醇	0.5	1.12		
		乙二醇丁醚	0.5	0.90		
		乙二醇甲醚	1	0.96		
		乙苯	0.5	0.86		
		乙腈	60	0.78		
		异丙醇	15	0.78		
		正己烷	15	0.65		
		乙酸乙酯	5	0.90		
		乙醚	0.5	0.71		
		正丁醇	0.5	0.81		
		异辛醇	0.5	0.83		
		异丁醇	0.5	0.80		
		正丙醇	0.5	0.80		
				合计		
			无机废气	氨 (20%)	0.5	0.91
		盐酸 (分析纯 38%)		0.5	1.18	
	硫酸 (分析纯 98%)	0.5		1.84		
	硝酸 (分析纯 65%)	2		1.51		
	氢氟酸 (49%)	0.5		1.15		

## 二、收集、治理和排放情况

本项目实验过程中产生的废气主要为有机废气、无机废气和恶臭气体，通过通风橱柜、原子吸收罩或万向集气罩进行收集。有机废气配套活性炭吸附装置，无机废气和恶臭气体配套碱液喷淋装置。各废气处理单元根据所收集废气的种类和污染物，分别配套活性炭吸附装置、碱液喷淋装置或碱液喷淋（设除雾装置）+一级活性炭吸附装置处理，处理后引至所在建筑天面排放。本项目废气收集方式详见下图：

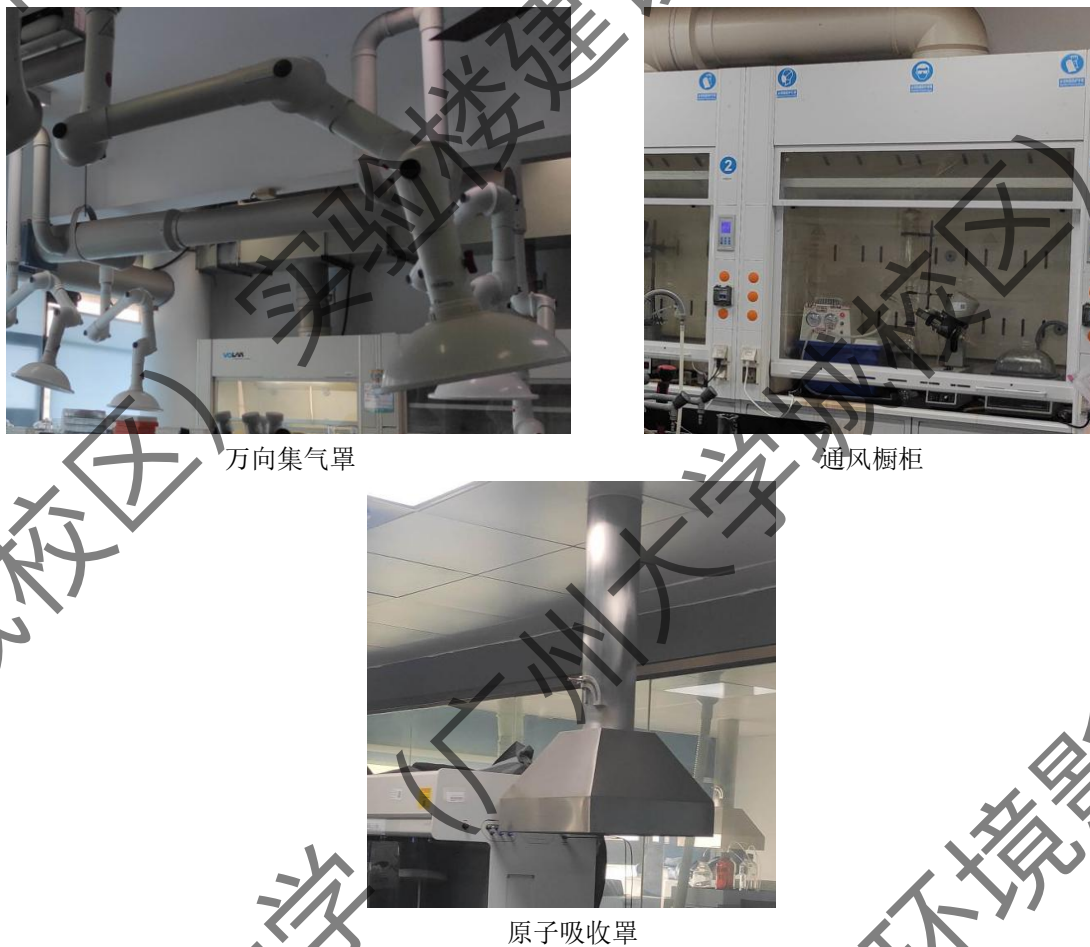


图 2.3-1 本项目废气收集方式示意图

本项目实验操作主要在通风橱柜内进行，通风橱柜属于包围型集气设备，四周及上下均设置有围挡设施，仅保留 1 个操作工位面，少部分实验在实验台上操作，通过万向集气罩进行收集。根据建设单位提供的资料，拟设置的通风橱单个风量为  $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，原子吸收罩单个风量为  $750\text{m}^3/\text{h}$ ，万向集气罩单个风量为  $350\text{m}^3/\text{h}$ ，各废气处理单元风量由建设单位根据单元内废气收集装置设计情况提供。由于难以界定试剂在通风橱柜及实验台各自的具体使用量，且通风橱柜属于半密闭型集气设备，收集效果较好，挥发性大的操作主要在通风橱柜内进行，本次评价以最常用的使用场景通风橱柜进行计算。参考《广

广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023年修订版）》中表3.3-2 废气收集集气效率参考值，“半密闭型集气设备——污染物产生点（或生产设施）四周及上下有围挡设施，符合以下两种情况：1.仅保留1个操作工位面；2.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”收集效率为65%，本次评价收集效率以65%计。

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，2015年1月），吸附法的去除效率通常为50~80%，由于本项目有机废气和恶臭气体（主要为氨气）产生浓度比较低，有机废气处理效率按50%计。

参考《环境工程技术手册 废气处理工程技术手册》（化学工业出版社），酸性气体和恶臭气体（主要为氨气）均可使用碱液喷淋塔对废气中的污染物进行吸收，酸性气体和恶臭气体使用碱性吸收液时，在吸收过程中伴随着化学反应，生成物性质一般较稳定，处理效率较高，且不易造成二次污染，本次评价无机废气处理效率以80%计。

经对比广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），本项目涉及的污染物指标有NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类（苯酚）、甲醛、乙醛、甲醇、氯苯类（氯苯）、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物以及恶臭气体氨和臭气浓度，另外二氯甲烷、三氯甲烷虽在广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中没有对应的排放要求，但二氯甲烷、三氯甲烷属于有毒有害气体，本次评价也对其进行定量分析。

本项目平均每日实验时间约8h，即2640h/a，各废气处理单元实验室废气产排情况详见下表。

表 2.3-2 本项目各废气处理单元实验室废气产排情况一览表

废气处理单元	污染物	产生总量 kg/a	产生总速率 kg/h	有组织 65%							
				产生量 kg/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	风量 m <sup>3</sup> /h	处理效率 %	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
1#	NMHC	1.578	0.00060	1.0257	0.00039	0.081	4800	50	0.5129	0.00019	0.040
2#	NMHC	2.361	0.00089	1.5347	0.00058	0.032	18000	50	0.7674	0.00029	0.016
3#	NMHC	6.976	0.00264	4.5344	0.00172	0.096	18000	50	2.2672	0.00086	0.048
	二甲苯	0.173	0.00007	0.1125	0.00004	0.002	18000	50	0.0563	0.00002	0.001
	酚类	0.100	0.000038	0.0650	0.000025	0.0014	18000	50	0.0325	0.000012	0.0006
	甲醛	0.001	0.0000004	0.0007	0.00000027	0.00002	18000	50	0.0004	0.00000015	0.000008
	甲醇	0.396	0.00015	0.2574	0.00010	0.006	18000	50	0.1287	0.00005	0.0025
	二氯甲烷	0.795	0.00030	0.5168	0.00020	0.011	18000	50	0.2584	0.00010	0.0050
4#	NMHC	3.064	0.00116	1.9916	0.00075	0.042	18000	50	0.9958	0.00038	0.020
	甲苯	0.174	0.00007	0.1131	0.00004	0.002	18000	50	0.0566	0.00002	0.001
	甲醇	0.237	0.00009	0.1541	0.00006	0.003	18000	50	0.0771	0.00003	0.0015
	三氯甲烷	0.592	0.00022	0.3848	0.00015	0.008	18000	50	0.1924	0.00007	0.0035
5#	NMHC	1.823	0.00069	1.1850	0.00045	0.032	14000	50	0.5925	0.00022	0.012
	甲苯	0.174	0.00007	0.1131	0.00004	0.003	14000	50	0.0566	0.00002	0.001
	三氯甲烷	0.296	0.00011	0.1924	0.00007	0.005	14000	50	0.0962	0.00004	0.0020
6#	NMHC	0.566	0.00021	0.3679	0.00014	0.023	6000	50	0.1840	0.00007	0.0035
	甲苯	0.052	0.000020	0.0338	0.000013	0.0022	6000	50	0.0169	0.000006	0.0003
	氯苯类	0.022	0.000008	0.0143	0.000005	0.0008	6000	50	0.0072	0.0000027	0.00014
	氨	0.004	0.0000015	0.0026	0.0000010	0.00017	6000	50	0.0013	0.0000005	0.000025
7#	NMHC	3.856	0.00146	2.5064	0.00095	0.068	14000	50	1.2532	0.00047	0.025
	三氯甲烷	1.590	0.00060	1.0335	0.00039	0.028	14000	50	0.5168	0.00020	0.011
8#	NMHC	1.731	0.00066	1.1252	0.00043	0.020	22000	50	0.5626	0.00021	0.011
	二氯甲烷	0.795	0.00030	0.5168	0.00020	0.009	22000	50	0.2584	0.00010	0.0050
9#	二氧化硫	0.984	0.00037	0.6396	0.00024	0.030	8000	80	0.1279	0.00005	0.0025
	HCl	1.614	0.00061	1.0491	0.00040	0.050	8000	80	0.2098	0.00008	0.0040
	硫酸雾	5.410	0.00205	3.5165	0.00133	0.166	8000	80	0.7033	0.00027	0.0135
	氮氧化物	36.342	0.01377	23.6223	0.00895	1.119	8000	80	4.7245	0.00179	0.0895

废气处理单元	污染物	产生总量 kg/a	产生总速率 kg/h	有组织 65%							
				产生量 kg/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	风量 m <sup>3</sup> /h	处理效率 %	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
10#	NMHC	25.192	0.00954	16.3748	0.00620	0.282	22000	50	8.1874	0.00310	0.00014
	甲苯	0.017	0.000006	0.0111	0.0000042	0.00019	22000	50	0.0056	0.0000021	0.0000009
	氯苯类	0.022	0.000008	0.0143	0.000005	0.00023	22000	50	0.0072	0.0000027	0.0000011
	氨	0.004	0.0000015	0.0026	0.0000010	0.00005	22000	50	0.0013	0.0000005	0.0000002
11#	NMHC	1.386	0.00053	0.9009	0.00034	0.011	32000	50	0.4505	0.00017	0.000007
	甲苯	0.174	0.00007	0.1131	0.00004	0.001	32000	50	0.0566	0.00002	0.0000008
	二氯甲烷	0.398	0.00015	0.2587	0.00010	0.003	32000	50	0.1294	0.00005	0.000002
	三氯甲烷	0.148	0.00006	0.0962	0.00004	0.001	32000	50	0.0481	0.00002	0.0000008
12#	NMHC	0.838	0.00032	0.5447	0.00021	0.026	8000	50	0.2724	0.00010	0.000004
	甲苯	0.174	0.00007	0.1131	0.00004	0.005	8000	50	0.0566	0.00002	0.0000008
	甲醇	0.237	0.00009	0.1541	0.00006	0.008	8000	50	0.0771	0.00003	0.000001
13#	NMHC	1.669	0.00063	1.0849	0.00041	0.021	20000	50	0.5425	0.00021	0.000008
	甲苯	0.087	0.00003	0.0566	0.00002	0.001	20000	50	0.0283	0.00001	0.0000004
	甲醇	0.237	0.00009	0.1541	0.00006	0.003	20000	50	0.0771	0.00003	0.000001
	二氯甲烷	0.398	0.00015	0.2587	0.00010	0.005	20000	50	0.1294	0.00005	0.000002
14#	NMHC	11.777	0.00446	7.6551	0.00290	0.207	14000	50	3.8276	0.00145	0.000058
	甲苯	1.046	0.00040	0.6799	0.00026	0.019	14000	50	0.3400	0.00013	0.000005
	二甲苯	0.173	0.00007	0.1125	0.00004	0.003	14000	50	0.0563	0.00002	0.0000008
	酚类	0.100	0.000038	0.0650	0.000025	0.0018	14000	50	0.0325	0.000012	0.0000005
	甲醛	3.601	0.00136	2.3407	0.00089	0.064	14000	50	1.1704	0.00044	0.000017
	甲醇	0.396	0.00015	0.2574	0.00010	0.007	14000	50	0.1287	0.00005	0.000002
	二氯甲烷	0.795	0.00030	0.5168	0.00020	0.014	14000	50	0.2584	0.00010	0.000004
	三氯甲烷	1.184	0.00045	0.7696	0.00029	0.021	14000	50	0.3848	0.00015	0.000006
15#	氨	1.696	0.00064	1.1024	0.00042	0.030	14000	50	0.5512	0.00021	0.000008
	NMHC	12.145	0.00460	7.8943	0.00299	0.142	21000	50	3.9472	0.00150	0.000060
	甲苯	1.046	0.00040	0.6799	0.00026	0.012	21000	50	0.3400	0.00013	0.000005
	甲醛	3.600	0.00136	2.3400	0.00089	0.042	21000	50	1.1700	0.00044	0.000017
	三氯甲烷	1.184	0.00045	0.7696	0.00029	0.014	21000	50	0.3848	0.00015	0.000006

废气处理单元	污染物	产生总量 kg/a	产生总速率 kg/h	有组织 65%							
				产生量 kg/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	风量 m <sup>3</sup> /h	处理效率 %	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
16#	NMHC	30.170	0.01143	19.6105	0.00743	0.186	40000	50	9.8053	0.00371	0.000093
	苯	0.088	0.000033	0.0572	0.000022	0.0006	40000	50	0.0286	0.000011	0.0000028
	二甲苯	0.519	0.00020	0.3374	0.00013	0.003	40000	50	0.1687	0.00006	0.0000015
	酚类	0.100	0.000038	0.0650	0.000025	0.0006	40000	50	0.0325	0.000012	0.0000003
	甲醛	0.040	0.000015	0.0260	0.000010	0.00025	40000	50	0.0130	0.000005	0.0000001
	乙醛	0.044	0.000017	0.0286	0.000011	0.00028	40000	50	0.0143	0.000005	0.0000001
	甲醇	9.492	0.00360	6.1698	0.00234	0.059	40000	50	3.0849	0.00117	0.000029
	二氯甲烷	2.650	0.00100	1.7225	0.00065	0.016	40000	50	0.8613	0.00033	0.000008
	三氯甲烷	0.148	0.00006	0.0962	0.00004	0.001	40000	50	0.0481	0.00002	0.0000005
	氨	0.018	0.000007	0.0117	0.0000044	0.00011	40000	90	0.0012	0.0000005	0.0000001
	HCl	0.045	0.000017	0.0293	0.000011	0.00028	40000	80	0.0059	0.000022	0.0000006
	硫酸雾	0.180	0.000068	0.1170	0.000044	0.0011	40000	80	0.0234	0.000009	0.0000002
	氮氧化物	0.393	0.00015	0.2555	0.00010	0.003	40000	80	0.0511	0.00002	0.0000005
	氟化物	0.056	0.000021	0.0364	0.000014	0.00035	40000	80	0.0073	0.0000028	0.00000007

由上表可知，本项目各废气处理单元的实验室废气经收集处理后，NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2标准要求；恶臭气体氨和臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值。

为减少排放口，建设单位拟将部分废气处理单元合并排放，共设置6个废气排放口，合并方案见下表。

表 2.3-3 本项目废气排放口设置方案

废气排放口	被合并的废气处理单元
DA-01	1#废气处理单元（101）
DA-02	2#废气处理单元（609）、3#废气处理单元（511、611、613、615）、5#废气处理单元（624）、6#废气处理单元（622）、8#废气处理单元（620）
DA-03	9#废气处理单元（620）
DA-04	4#废气处理单元（517、617）
DA-05	7#废气处理单元（519、521）、10#废气处理单元（415、619、621）、11#废气处理单元（520、618）、12#废气处理单元（523）、13#废气处理单元（623）
DA-06	14#废气处理单元（625、625）、15#废气处理单元（614、616）、16#废气处理单元（122）

表 2.3-4 合并后各废气排放口排放情况

排气筒	污染物	有组织				年排放时间 h
		风量 m <sup>3</sup> /h	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
DA-01	NMHC	4800	0.5129	0.00019	0.04	2640
DA-02	NMHC	78000	4.3737	0.00165	0.021	2640
	甲苯	78000	0.0735	0.000026	0.00033	2640
	二甲苯	78000	0.0563	0.00002	0.00026	2640
	酚类	78000	0.0325	0.000012	0.00015	2640
	甲醛	78000	0.0004	0.00000015	0.0000019	2640
	甲醇	78000	0.1287	0.00005	0.0006	2640
	氯苯类	78000	0.0072	0.0000027	0.000035	2640
	二氯甲烷	78000	0.5168	0.0002	0.0026	2640
	三氯甲烷	78000	0.0962	0.00004	0.0005	2640
	氨	78000	0.0013	0.0000005	0.000006	2640
DA-03	二氧化硫	8000	0.1279	0.00005	0.006	2640
	HCl	8000	0.2098	0.00008	0.01	2640
	硫酸雾	8000	0.7033	0.00027	0.034	2640
	氮氧化物	8000	4.7245	0.00179	0.224	2640
DA-04	NMHC	18000	0.9958	0.00038	0.021	2640
	甲苯	18000	0.0566	0.00002	0.001	2640
	甲醇	18000	0.0771	0.00003	0.002	2640
	三氯甲烷	18000	0.1924	0.00007	0.004	2640
DA-05	NMHC	96000	10.706	0.00405	0.042	2640
	甲苯	96000	0.1471	0.0000521	0.0005	2640
	甲醇	96000	0.1542	0.00006	0.0006	2640
	氯苯类	96000	0.0072	0.0000027	0.000028	2640
	二氯甲烷	96000	0.7756	0.0003	0.0031	2640
	三氯甲烷	96000	0.0481	0.00002	0.0002	2640
	氨	96000	0.0013	0.0000005	0.000005	2640
DA-06	NMHC	75000	17.5801	0.00666	0.089	2640
	苯	75000	0.0286	0.000011	0.00015	2640
	甲苯	75000	0.6800	0.00026	0.0035	2640
	二甲苯	75000	0.2250	0.00008	0.0011	2640

排气筒	污染物	有组织				年排放时间 h
		风量 m <sup>3</sup> /h	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
	酚类	75000	0.0650	0.000024	0.00032	2640
	甲醛	75000	2.3534	0.000885	0.012	2640
	乙醛	75000	0.0143	0.000005	0.00007	2640
	甲醇	75000	3.2136	0.00122	0.016	2640
	二氯甲烷	75000	1.1197	0.00043	0.006	2640
	三氯甲烷	75000	0.8177	0.00032	0.0043	2640
	氨	75000	0.5524	0.0002105	0.0028	2640
	HCl	75000	0.0059	0.0000022	0.000029	2640
	硫酸雾	75000	0.0234	0.000009	0.00012	2640
	氮氧化物	75000	0.0511	0.00002	0.00027	2640
	氟化物	75000	0.0073	0.0000028	0.000037	2640

综上所述，本项目实验室废气经收集处理后，VOCs、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、乙醛、甲醇、氯苯类、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值的要求；恶臭气体氨可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值的要求。

本项目共设置6个排气筒，经排气筒排放的污染物中NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、乙醛、甲醇、氯苯类、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值的要求，部分排放同类污染物的排气筒之间间距小于其高度之和，因此需要将其等效为一个排气筒，核算公式如下：

$$Q=Q_1+Q_2$$

式中：

$Q$ ——等效排气筒某污染物排放速率；

$Q_1$ ——排气筒1的某污染物排放速率；

$Q_2$ ——排气筒2的某污染物排放速率。

等效排气筒高度按下式计算：

$$h = \sqrt{(h_1^2 + h_2^2) / 2}$$

式中：

$h$ ——等效排气筒高度；

$h_1$ ——排气筒1的高度；

$h_2$ ——排气筒2的高度。

根据上述公式，本项目等效排气筒核算情况见下表：

表 2.3-5 等效排气筒核算情况

污染物	需等效的排气筒	等效排气筒高度 (m)	等效排气筒排放速率 (kg/h)	等效排气筒排放限值 (kg/h)	达标情况
NMHC	DA-01、DA-02、DA-04~DA06	30	0.01293	22	达标
甲苯	DA-02、DA04~DA-05	30	0.0003581	7.5	达标
二甲苯	DA-02、DA-06	30	0.0001	2.4	达标
酚类	DA-02、DA-06	30	0.000036	0.24	达标
甲醛	DA-02、DA-06	30	0.00088515	0.6	达标
甲醇	DA-02、DA04~DA-05	30	0.00136	12	达标
氯苯类	DA-02、DA-05	30	0.0000054	1.0	达标
HCl	DA-03、DA-06	30	0.0000822	0.6	达标
硫酸雾	DA-03、DA-06	30	0.000279	3.5	达标
氮氧化物	DA-03、DA-06	30	0.00181	1.8	达标

根据上表可知，项目 6 个废气排放口合计和各等效排气筒的 NMHC、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、甲醇、氯苯类、HCl、硫酸雾、氮氧化物有组织排放速率均可满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值的要求。

本项目废气污染源源强核算结果及相关参数详见下表。

表 2.3-6 本项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		核算方法	废气排放量 (m³/h)	
				核算方法	废气产生量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	工艺			效率%
科研实验	通风橱、实验台	1#	NMHC	物料衡算法	4800	0.081	0.00039	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	4800
科研实验	通风橱、实验台	2#	NMHC	物料衡算法	18000	0.032	0.00058	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	18000
科研实验	通风橱、实验台	3#	NMHC	物料衡算法	18000	0.096	0.00172	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	18000
			二甲苯			0.002	0.00004				
			酚类			0.0014	0.000025				
			甲醛			0.00002	0.0000027				
			甲醇			0.006	0.00010				
			二氯甲烷			0.011	0.00020				
科研实验	通风橱、实验台	4#	NMHC	物料衡算法	18000	0.042	0.00075	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	18000
			甲苯			0.002	0.00004				
			甲醇			0.003	0.00006				
			三氯甲烷			0.008	0.00015				
科研实验	通风橱、实验台	5#	NMHC	物料衡算法	14000	0.032	0.00045	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	14000
			甲苯			0.003	0.00004				
			三氯甲烷			0.005	0.00007				
科研实验	通风橱、实验台	6#	NMHC	物料衡算法	6000	0.023	0.00014	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	6000
			甲苯			0.0022	0.000013				
			氯苯类			0.0008	0.000005				
			氨			0.00017	0.0000010				
科研实验	通风橱、实验台	7#	NMHC	物料衡算法	14000	0.068	0.00095	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	14000
			二氯甲烷			0.028	0.00039				

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		核算方法	废气排放量 (m³/h)																																																																																																																								
				核算方法	废气产生量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%																																																																																																																										
科研实验	通风橱、实验台	8#	NMHC	物料衡算法	22000	0.020	0.00043	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	22000																																																																																																																								
			二氯甲烷			0.009	0.00020					科研实验	通风橱、实验台	9#	二氧化硫	物料衡算法	8000	0.030	0.00024	碱液喷淋装置	80	物料衡算法	8000	HCl	0.050	0.00040	硫酸雾	0.166	0.00133	氮氧化物	1.119	0.00895	科研实验	通风橱、实验台	10#	NMHC	物料衡算法	22000	0.282	0.00620	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	22000	甲苯	0.00019	0.0000042	氯苯类	0.00023	0.000005	氨	0.00005	0.0000010	科研实验	通风橱、实验台	11#	NMHC	物料衡算法	32000	0.011	0.00034	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	32000	甲苯	0.001	0.00004	二氯甲烷	0.003	0.00010	氯甲烷	0.001	0.00004	科研实验	通风橱、实验台	12#	NMHC	物料衡算法	8000	0.026	0.00021	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	8000	甲苯	0.005	0.00004	甲醇	0.008	0.00006	科研实验	通风橱、实验台	13#	NMHC	物料衡算法	20000	0.021	0.00041	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	20000	甲苯	0.001	0.00002	甲醇	0.003	0.00006	二氯甲烷	0.005	0.00010	科研实验	通风橱、实验台	14#	NMHC	物料衡算法	14000	0.207	0.00290	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	14000	甲苯	0.019	0.00026	二甲苯	0.003	0.00004
科研实验	通风橱、实验台	9#	二氧化硫	物料衡算法	8000	0.030	0.00024	碱液喷淋装置	80	物料衡算法	8000																																																																																																																								
			HCl			0.050	0.00040																																																																																																																												
			硫酸雾			0.166	0.00133																																																																																																																												
			氮氧化物			1.119	0.00895																																																																																																																												
科研实验	通风橱、实验台	10#	NMHC	物料衡算法	22000	0.282	0.00620	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	22000																																																																																																																								
			甲苯			0.00019	0.0000042																																																																																																																												
			氯苯类			0.00023	0.000005																																																																																																																												
			氨			0.00005	0.0000010																																																																																																																												
科研实验	通风橱、实验台	11#	NMHC	物料衡算法	32000	0.011	0.00034	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	32000																																																																																																																								
			甲苯			0.001	0.00004																																																																																																																												
			二氯甲烷			0.003	0.00010																																																																																																																												
			氯甲烷			0.001	0.00004																																																																																																																												
科研实验	通风橱、实验台	12#	NMHC	物料衡算法	8000	0.026	0.00021	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	8000																																																																																																																								
			甲苯			0.005	0.00004																																																																																																																												
			甲醇			0.008	0.00006																																																																																																																												
科研实验	通风橱、实验台	13#	NMHC	物料衡算法	20000	0.021	0.00041	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	20000																																																																																																																								
			甲苯			0.001	0.00002																																																																																																																												
			甲醇			0.003	0.00006																																																																																																																												
			二氯甲烷			0.005	0.00010																																																																																																																												
科研实验	通风橱、实验台	14#	NMHC	物料衡算法	14000	0.207	0.00290	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	14000																																																																																																																								
			甲苯			0.019	0.00026																																																																																																																												
			二甲苯			0.003	0.00004																																																																																																																												
			酚类			0.0018	0.000025																																																																																																																												
			甲醛			0.064	0.00089																																																																																																																												
			甲醇			0.007	0.00010																																																																																																																												

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		核算方法	废气排放量 (m³/h)
				核算方法	废气产生量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%		
			二氯甲烷			0.014	0.00020				
			三氯甲烷			0.021	0.00029				
			氨			0.030	0.00042				
科研实验	通风橱柜、实验台	15#	NMHC	物料衡算法	21000	0.142	0.00299	活性炭吸附装置	50	物料衡算法	21000
			甲苯			0.012	0.00026				
			甲醛			0.042	0.00089				
			三氯甲烷			0.014	0.00029				
科研实验	通风橱柜、实验台	16#	NMHC	物料衡算法	40000	0.186	0.00743	碱液喷淋(设除雾装置)+一级活性炭吸附装置	50	物料衡算法	40000
			苯			0.0006	0.000022				
			二甲苯			0.003	0.00013				
			酚类			0.0006	0.000025				
			甲醛			0.00025	0.000010				
			乙醛			0.00028	0.000011				
			甲醇			0.059	0.00234				
			氯甲烷			0.016	0.00065				
			三氯甲烷			0.001	0.00004				
			氨			0.00011	0.000044				
			HCl			0.00028	0.000011				
			硫酸雾			0.0011	0.000044				
			氮氧化物			0.003	0.00010				
			氟化物			0.00035	0.000014				
								90			
								80			

根据上述分析统计，本项目各废气处理单元和项目总体废气排放情况见下表。

表 2.3-7 各废气处理单元和项目总体废气产排情况表

单元	污染物	产生总量	有组织排放量	无组织排放量
		kg/a	kg/a	kg/a
1#废气处理单元 (101)	NMHC	1.578	0.5129	0.5523
2#废气处理单元 (609)	NMHC	2.361	0.7674	0.8264
3#废气处理单元 (511、611、613、615)	NMHC	6.976	2.2672	2.4416
	二甲苯	0.173	0.0563	0.0606
	酚类	0.100	0.0325	0.0350
	甲醛	0.001	0.0004	0.0004
	甲醇	0.396	0.1287	0.1386
	二氯甲烷	0.795	0.2584	0.2783
4#废气处理单元 (517、617)	NMHC	3.064	0.9958	1.0724
	甲苯	0.174	0.0566	0.0609
	甲醇	0.237	0.0771	0.0830
	三氯甲烷	0.592	0.1924	0.2072
5#废气处理单元 (624)	NMHC	1.823	0.5925	0.6381
	甲苯	0.174	0.0566	0.0609
	三氯甲烷	0.296	0.0962	0.1036
6#废气处理单元 (622)	NMHC	0.566	0.1840	0.1981
	甲苯	0.052	0.0169	0.0182
	氯苯类	0.022	0.0072	0.0077
	氨	0.004	0.0013	0.0014
7#废气处理单元 (519、521)	NMHC	3.856	1.2532	1.3496
	二氯甲烷	1.590	0.5168	0.5565
8#废气处理单元 (620)	NMHC	1.731	0.5626	0.6059
	二氯甲烷	0.795	0.2584	0.2783
9#废气处理单元 (620)	二氧化硫	0.984	0.1279	0.3444
	HCl	1.614	0.2098	0.5649
	硫酸雾	5.410	0.7033	1.8935
	氮氧化物	36.342	4.7245	12.7197
10#废气处理单元 (415、619、621)	NMHC	25.192	8.1874	8.8172
	甲苯	0.017	0.0056	0.0060
	氯苯类	0.022	0.0072	0.0077
	氨	0.004	0.0013	0.0014
11#废气处理单元 (520、618)	NMHC	1.386	0.4505	0.4851
	甲苯	0.174	0.0566	0.0609
	二氯甲烷	0.398	0.1294	0.1393
	三氯甲烷	0.148	0.0481	0.0518
12#废气处理单元 (523)	NMHC	0.838	0.2724	0.2933
	甲苯	0.174	0.0566	0.0609
	甲醇	0.237	0.0771	0.0830
13#废气处理单元 (623)	NMHC	1.669	0.5425	0.5842
	甲苯	0.087	0.0283	0.0305
	甲醇	0.237	0.0771	0.0830
	二氯甲烷	0.398	0.1294	0.1393

单元	污染物	产生总量	有组织排放量	无组织排放量
		kg/a	kg/a	kg/a
14#废气处理单元 (325、625)	NMHC	11.777	3.8276	4.1220
	甲苯	1.046	0.3400	0.3661
	二甲苯	0.173	0.0563	0.0606
	酚类	0.100	0.0325	0.0350
	甲醛	3.601	1.1704	1.2604
	甲醇	0.396	0.1287	0.1386
	二氯甲烷	0.795	0.2584	0.2783
	三氯甲烷	1.184	0.3848	0.4144
	氨	1.696	0.5512	0.5936
15#废气处理单元 (614、616)	NMHC	12.145	3.9472	4.2508
	甲苯	1.046	0.3400	0.3661
	甲醛	3.600	1.1700	1.2600
	三氯甲烷	1.184	0.3848	0.4144
16#废气处理单元 (122)	NMHC	30.170	9.8053	10.5595
	苯	0.088	0.0286	0.0308
	二甲苯	0.519	0.1687	0.1817
	酚类	0.100	0.0325	0.0350
	甲醛	0.040	0.0130	0.0140
	乙醛	0.044	0.0143	0.0154
	甲醇	9.492	3.0849	3.3222
	二氯甲烷	2.650	0.8613	0.9275
	三氯甲烷	0.148	0.0481	0.0518
	氨	0.018	0.0012	0.0063
	HCl	0.045	0.0059	0.0158
	硫酸雾	0.180	0.0234	0.0630
	氮氧化物	0.393	0.0511	0.1376
	氟化物	0.056	0.0073	0.0196
	DA-01	NMHC	1.578	0.5129
DA-02	NMHC	13.4570	4.3737	4.7101
	甲苯	0.2260	0.0735	0.0791
	二甲苯	0.1730	0.0563	0.0606
	酚类	0.1000	0.0325	0.0350
	甲醛	0.0010	0.0004	0.0004
	甲醇	0.3960	0.1287	0.1386
	氯苯类	0.0220	0.0072	0.0077
	二氯甲烷	1.5900	0.5168	0.5566
	三氯甲烷	0.2960	0.0962	0.1036
DA-03	氨	0.0040	0.0013	0.0014
	二氧化硫	0.984	0.1279	0.3444
	HCl	1.614	0.2098	0.5649
	硫酸雾	5.41	0.7033	1.8935
DA-04	氮氧化物	36.342	4.7245	12.7197
	NMHC	3.064	0.9958	1.0724
	甲苯	0.174	0.0566	0.0609
	甲醇	0.237	0.0771	0.083
	三氯甲烷	0.592	0.1924	0.2072

单元	污染物	产生总量	有组织排放量	无组织排放量	
		kg/a	kg/a	kg/a	
DA-05	NMHC	32.941	10.706	11.5294	
	甲苯	0.452	0.1471	0.1583	
	甲醇	0.474	0.1542	0.166	
	氯苯类	0.022	0.0072	0.0077	
	二氯甲烷	2.386	0.7756	0.8351	
	三氯甲烷	0.148	0.0481	0.0518	
	氨	0.004	0.0013	0.0014	
DA-06	NMHC	54.0920	17.5801	18.9323	
	苯	0.0880	0.0286	0.0308	
	甲苯	2.0920	0.6800	0.7322	
	二甲苯	0.6920	0.2250	0.2423	
	酚类	0.2000	0.0650	0.0700	
	甲醛	7.2410	2.3534	2.5344	
	乙醛	0.0440	0.0143	0.0154	
	甲醇	9.8880	3.2136	3.4608	
	二氯甲烷	3.4450	1.1197	1.2058	
	三氯甲烷	2.5160	0.8177	0.8806	
	氨	1.7140	0.5524	0.5999	
	HCl	0.0450	0.0059	0.0158	
	硫酸雾	0.1800	0.0234	0.0630	
	氮氧化物	0.3930	0.0511	0.1376	
	氟化物	0.0560	0.0073	0.0196	
	合计	NMHC	105.132	34.1685	36.7965
		苯	0.088	0.0286	0.0308
甲苯		2.944	0.9572	1.0305	
二甲苯		0.865	0.2813	0.3029	
酚类		0.300	0.0975	0.1050	
甲醛		7.242	2.3538	2.5348	
乙醛		0.044	0.0143	0.0154	
甲醇		10.995	3.5736	3.8484	
氯苯类		0.044	0.0144	0.0154	
二氧化硫		0.984	0.1279	0.3444	
HCl		1.659	0.2157	0.5807	
硫酸雾		5.590	0.7267	1.9565	
氮氧化物		36.735	4.7756	12.8573	
氟化物		0.056	0.0073	0.0196	
氨		1.722	0.5550	0.6027	
二氯甲烷		7.421	2.4121	2.5975	
三氯甲烷		3.552	1.1544	1.2432	

## 第三章 环境空气质量现状调查与评价

根据《广州市环境空气功能区区划（修订）》（穗府〔2013〕17号文），项目所在区域属于环境空气二类功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。本项目评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，三级评价项目环境空气质量现状只调查项目所在区域环境质量达标情况。

### 3.1 环境空气质量现状

本环评环境空气影响评价基准年选取 2024 年。根据广州市生态环境局发布的《2024 年 12 月广州市生态环境空气质量状况》（含 2024 年 1-12 月环境空气质量状况），2024 年番禺区的环境空气质量情况如下表。

表 3.1-1 2024 年番禺区环境空气质量主要指标

所在区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	超标 倍数	达标情况
番禺区	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5	60	8	/	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	29	40	73	/	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	38	70	54	/	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	21	35	60	/	达标
	CO	第 95 百分位数日平均浓度	900	4000	23	/	达标
	O <sub>3</sub>	第 90 百分位数日最大 8h 平均浓度	160	160	100	/	达标

### 3.2 环境空气质量现状评价

由上表可知，2024 年项目所在区域的 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，因此番禺区大气环境质量现状达标，番禺区属于达标区。因此，本项目所在区域的环境空气质量现状良好。

## 第四章 大气环境影响分析与评价

### 4.1 气象资料调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,本环评选取了广州气象站(站点编号:59287)作为地面气象观测资料调查站,广州气象站位于北纬23.2100°、东经113.4822°,属于国家基本气象站。本项目与气象站距离约21km,符合导则中气象站与项目距离在50km范围内的要求。根据该站连续20年(2004~2023年)的主要气候统计资料,资料内容包括年平均风速和风向,最大风速与月平均风速,年平均气温,极端气温与月平均气温,年平均相对湿度,年均降水量,降水量极值,日照等。

#### 4.1.1 气候概况

本项目所在地区位于珠江三角洲的腹部,属亚热带海洋性季风气候,全年气候受偏南海洋性季风气候的调节,冬无严寒,夏无酷暑,气候温暖,春季升温早,秋季降温迟。项目所在区域主要的气象特征值统计见下表,近20年风玫瑰图见下图。

表 4.1-1 项目所在地区气候状况

项目	数值
年平均风速 (m/s)	2.0
最大风速 (m/s) 及出现时间	27.7 (相应风向: NE) 出现时间: 2018年9月16日
年平均气温 (°C)	22.38
极端最高气温 (°C) 及出现时间	39.1 出现时间: 2004年7月1日
极端最低气温 (°C) 及出现时间	1.1 出现时间: 2021年1月1日
年平均相对湿度 (%)	76.43
年均降水量 (mm)	2006.78
最大日降水量 (mm) 及出现时间	222.1 出现时间: 2018年6月8日
最小年均降水量 (mm) 及出现年份	1338.7 出现年份: 2003年
年平均日照时数 (h)	1608.1

#### 4.1.2 气象站风观测数据统计

##### 1. 气温

根据20年统计数据,广州市1月份平均气温最低13.65°C,7月份平均气温最高29.09°C。广州市累年月平均气温统计如下表所示。

表 4.1-2 项目所在地月平均气温统计 (单位: °C)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
气温	13.63	15.65	18.61	22.3	25.97	27.94	29.09	28.58	27.51	24.2	20.17	14.96

## 2、风速

根据气象观测站近 20 年全年气象统计资料，可统计得到项目所在地区各月地面风速变化特征及各季小时风速变化特征，具体结果详见下表和下图。

表 4.1-3 项目所在地区月平均风速统计（单位：m/s）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	2.25	2.11	1.97	1.91	1.95	1.87	1.95	1.71	1.76	2.06	2.06	2.37

## 3、风频

根据广州气象站 20 年（2004~2023 年）全年气象统计资料，可统计得项目所在地区各季节和各月地面风向频率，具体结果详见下表。

表 4.1-4 项目所在地区累年各风向频率（单位：%）

风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	12.6	7.1	6.51	10.18	8.35	4.6	12.1	7.26	3.51	2.03	1.58	2.05	2.39	2.76	6.85	10.51	0.01
2月	16.23	7.94	4.03	6.03	7.44	6.87	14.5	7.36	4.59	2.77	1.95	2.45	1.96	2.78	6.36	9.03	0.01
3月	14.04	7.71	4.96	7.21	7.04	6.12	13.08	7.54	4.43	1.65	1.06	1.53	2.12	2.87	6.72	8.29	1.02
4月	13.88	8.81	5.64	6.96	6.46	6.3	13.63	7.29	3.2	1.81	1.8	1.36	1.43	2.8	5.88	10.36	2.4
5月	16.24	7.19	6.78	6.44	4.34	6.36	12.44	7.8	3.44	2.95	1.51	2.2	1.7	2.98	5.61	9.36	0.28
6月	14.36	7.79	7.63	9.04	4.54	5.54	13.46	7.46	5.22	2.62	1.74	1.25	1.93	2.13	4.54	6.71	1.65
7月	12.59	8.67	6	6.92	5.17	7.42	13	7.34	4	2.33	1.84	1.86	2.06	2.65	6.37	7.75	4.05
8月	30.62	15.03	5.03	3.03	2.95	3.27	4.64	6.1	5.88	3.67	2.5	1.48	1.26	0.88	1.87	10.12	1.66
9月	29.46	14.37	5.04	4.25	5.29	3.98	3.96	7.51	5.37	3.07	1.82	1.38	1.07	1.36	1.87	8.96	1.24
10月	31.83	8.16	3.41	3.49	6.05	5.02	5.41	5.5	6.34	2.55	2.1	1	0.92	1.32	3.13	11.41	2.36
11月	33.36	8.28	3.8	3.97	4.36	3.6	5.19	5.33	5.52	2.15	2.22	1.04	0.87	1.05	3.53	14.44	1.3
12月	28.36	7.61	3.78	2.79	4.11	4.03	8.35	6.95	5.86	2.7	1.13	1.12	1.09	1.04	4.78	14.86	1.41
全年	29.5	8.42	4.08	3.58	4.83	4.5	7.83	5.83	4.38	1.5	0.83	0.42	0.58	1.25	4.67	14.75	1.5

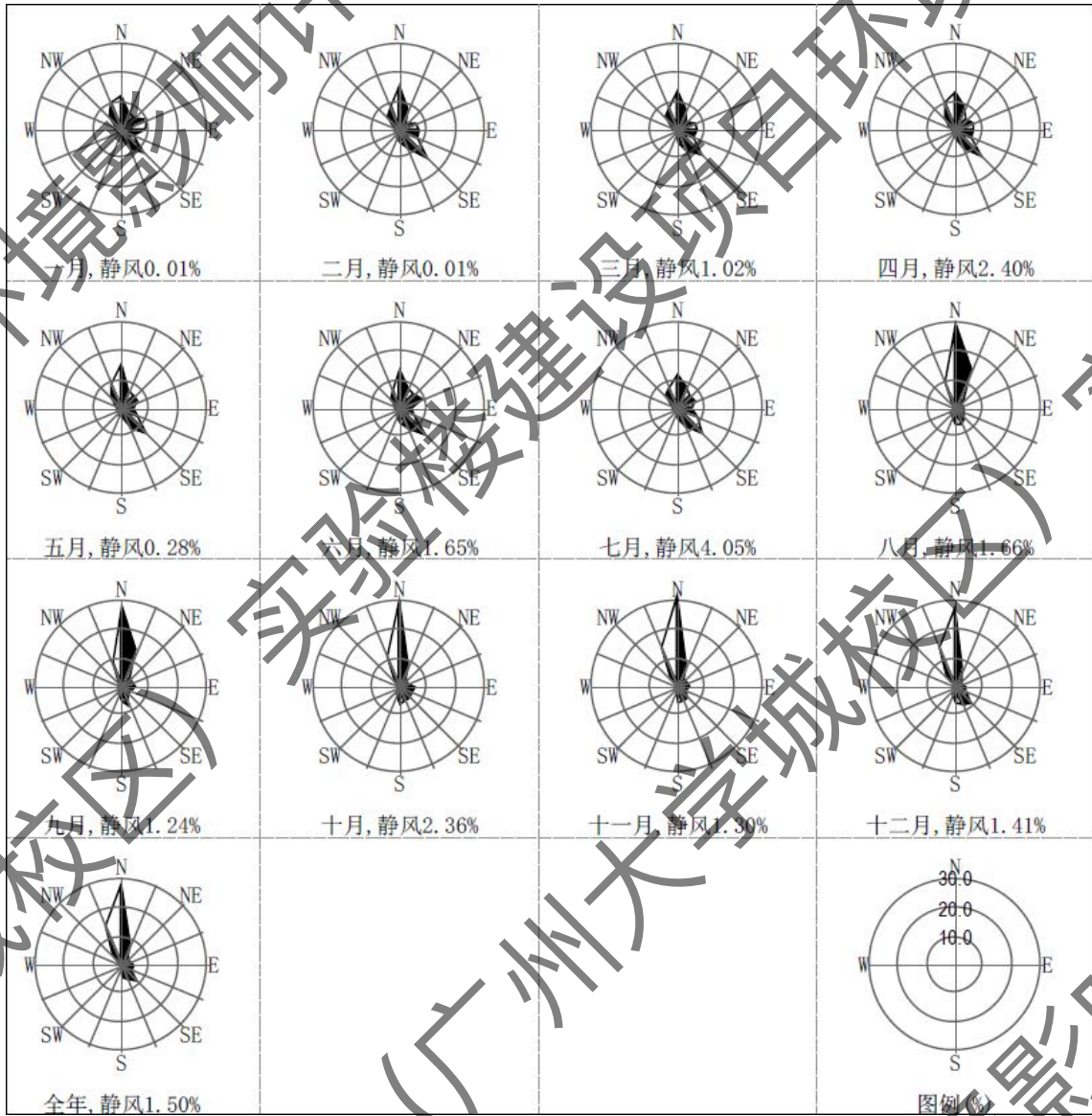


图 4.1-1 项目所在地区风频玫瑰图（统计年限：2004~2023 年）

### 4.1.3 本项目所在地区 2023 年气象特征分析

本项目采用广州市 2023 年全年每天 24 小时的地面气象数据，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。广州市气象站位于项目东北侧约 21km，站台编号为 59287，站点经纬度为北纬 23.2100°、东经 113.4822°。

广州市 2023 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料统计，得到表 4.1-5~4.1-7 和图 4.1-2~4.1-4。

表 4.1-5 项目所在地区 2023 年平均温度的月变化表（单位：℃）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度	14.26	17.56	19.56	22.65	26.14	28.24	29.72	28.52	27.47	24.04	20.30	15.45	22.85

表 4.1-6 项目所在地区 2023 年平均风速的月变化表 (单位: m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速	2.56	2.14	2.07	1.98	2.06	1.73	2.21	1.69	1.67	2.12	2.00	2.38	2.05

表 4.1-7 项目所在地区 2023 年平均风频的月变化表 (单位: %)

风频 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	37.93	4.97	1.48	1.34	1.08	1.48	2.42	3.36	1.21	0.81	0.81	0.4	0.27	0.4	3.76	17.74	0.54
二月	41.82	4.61	3.57	2.68	3.57	2.23	3.42	5.51	5.8	2.08	1.19	0.15	0.45	0.74	4.46	16.96	0.74
三月	32.12	3.63	1.88	1.75	2.15	2.69	4.44	9.95	12.5	2.96	1.48	0.81	0.81	1.21	2.69	18.82	0.13
四月	21.53	2.92	2.36	2.22	7.08	6.11	15	13.06	10.56	1.94	1.11	0.83	0.69	0.97	3.33	10.28	0
五月	18.28	3.63	1.75	3.23	3.9	4.17	10.22	18.15	17.47	1.21	0.67	1.08	1.08	1.75	3.76	9.68	0
六月	13.19	3.61	4.03	4.86	11.53	4.31	7.08	9.58	11.94	3.61	1.11	0.83	2.08	2.36	5.69	14.17	0
七月	13.58	2.42	3.63	2.69	7.53	3.09	7.12	12.1	20.03	5.78	2.55	1.21	0.94	1.21	2.82	13.31	0
八月	26.21	3.76	2.28	3.9	4.57	2.42	5.65	7.93	7.26	3.63	4.03	1.61	2.42	3.23	3.63	17.47	0
九月	28.33	5.28	3.89	4.31	8.47	4.86	4.72	2.64	2.64	0.69	0.97	0.83	1.53	1.94	6.81	22.08	0
十月	47.98	4.97	3.76	3.63	2.55	0.94	0.81	0.67	0.67	0.54	0.54	0.27	0.4	1.75	4.57	25.94	0
十一月	46.81	4.17	2.78	2.36	2.64	0.83	1.53	2.36	2.22	0.69	0.28	0	0.14	1.39	4.03	27.78	0
十二月	52.02	3.49	0.81	2.15	2.15	1.34	1.34	1.34	3.49	0.13	0.54	0.4	0.94	0.27	4.17	25.4	0
全年	33.31	3.94	2.67	2.92	4.75	2.87	5.31	7.24	8.01	2.01	1.28	0.71	0.98	1.44	4.13	18.31	0.11
春季	24	3.4	1.99	2.4	4.35	4.3	9.83	13.72	13.54	2.04	1.09	0.91	0.86	1.31	3.26	12.95	0.05
夏季	17.71	3.26	3.31	3.8	7.84	3.26	6.61	9.87	13.09	4.35	2.58	1.22	1.81	2.26	4.03	14.99	0
秋季	41.12	4.81	3.48	3.43	4.53	2.2	2.34	1.88	1.83	0.64	0.6	0.37	0.69	1.69	5.13	25.27	0
冬季	50.88	4.35	1.9	2.04	2.22	1.67	2.36	3.33	3.43	0.97	0.83	0.32	0.56	0.46	4.12	20.14	0.42

年平均温度的月变化图

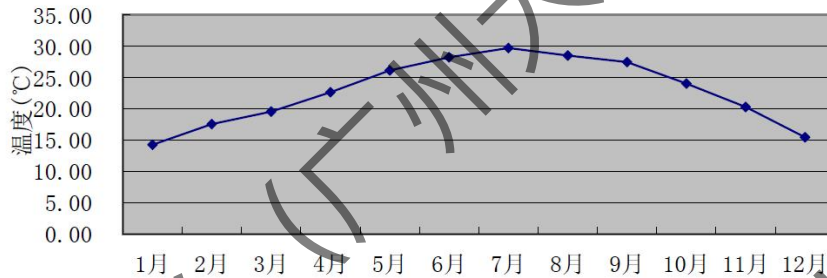


图 4.1-2 广州市 2023 年年均气温的月变化曲线图

12 年平均风速的月变化

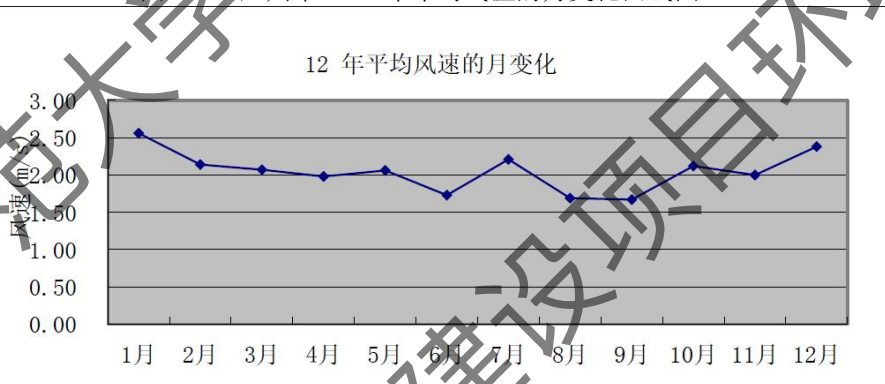


图 4.1-3 广州市 2023 年年均风速的月变化曲线图

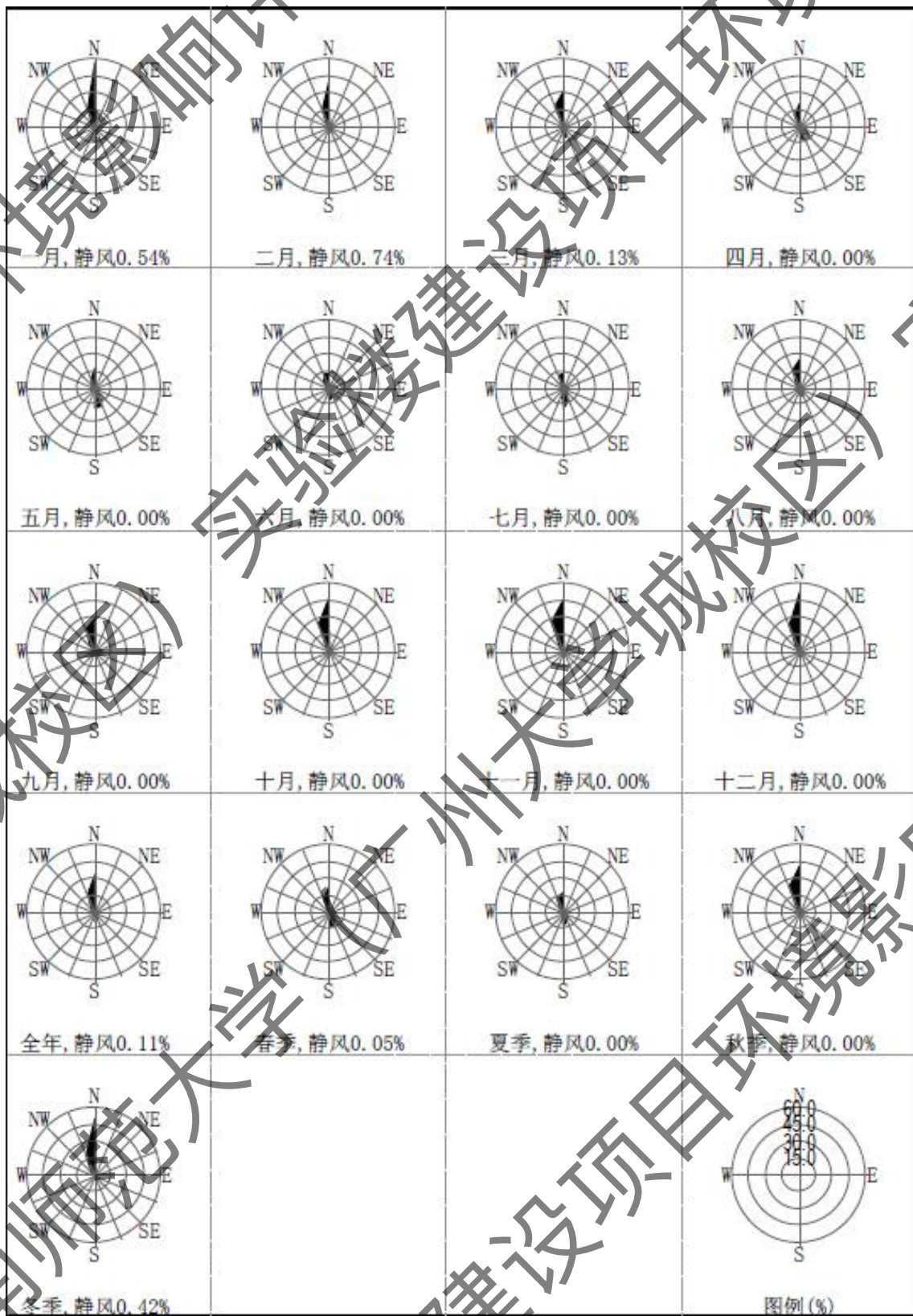


图 4.1-4 广州市 2023 年平均风频玫瑰图

## 4.2 大气环境影响分析

### 4.2.1 施工期环境影响分析

本项目施工期主要是内部装潢及设备、设施的安装和布置等，废气影响主要是装修过程中产生的扬尘及使用的油漆产生的异味。为保证本项目在施工过程中不会对周围环境产生不良影响，切实做好防护措施，确保周边地方的正常工作和生活，施工单位落实以下措施后，将施工期的环境影响减至最低：

(1) 利用合适的材料将工地与外界隔离，减少施工过程对外界的影响。

(2) 保持项目室内通风情况良好，使装修的气味在空气中迅速扩散，使其对工作人员健康和周围环境都不会造成不良影响。

(3) 每天在施工现场定时进行洒水，保持地面湿润，减少扬尘。

### 4.2.2 运营期环境影响分析

根据本项目评价等级判定，本项目评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，本项目不进行进一步预测与评价。本报告选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，即选取 NMHC、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、甲醇、二氯甲烷、HCl、硫酸、氮氧化物、氟化物、氨(其中 NMHC 参照《大气污染物综合排放标准详解》(GB16297-1996)推荐值，二氯甲烷参照执行《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》，苯、甲苯、二甲苯、甲醛、甲醇、乙醛、氯化氢、硫酸、氨参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的标准限值要求)作为预测因子，不需要考虑大气环境保护距离，只对污染物排放量进行核算。本项目估算模型参数表见表 1.7-2，点源参数表见表 1.7-3，面源参数表见表 1.7-4。

本项目主要污染源估算模型计算结果见下表。

表 4.2-1 本项目估算模式计算结果一览表

污染源	污染物名称	C <sub>max</sub> 最大落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	下风向最大浓度出 现距离 (m)	P <sub>max</sub> 1h 浓度占标率 (%)	评价等级
DA-01	NMHC	0.0058	27	0.0003	三级
DA-02	NMHC	0.0252	205	0.0013	三级
	甲苯	0.0004	205	0.0002	三级
	二甲苯	0.0003	205	0.0002	三级
	甲醛	0.000002	205	0.000005	三级
	甲醇	0.0008	205	0.00003	三级
	二氯甲烷	0.0031	205	0.0002	三级
	氨	0.000008	205	0.000004	三级
	DA-03	二氧化硫	0.0013	28	0.0003
	HCl	0.0022	28	0.0043	三级

DA-04	硫酸	0.0073	28	0.0024	三级
	氮氧化物	0.0481	28	0.0192	三级
	NMHC	0.0078	31	0.0004	三级
	甲苯	0.0004	31	0.0002	三级
	甲醇	0.0006	31	0.00002	三级
DA-05	NMHC	0.0620	205	0.0031	三级
	甲苯	0.0008	205	0.0004	三级
	甲醇	0.0009	205	0.00003	三级
	二氯甲烷	0.0046	205	0.0002	三级
DA-06	氨	0.000008	205	0.000004	三级
	NMHC	0.1019	205	0.0051	三级
	苯	0.0002	205	0.0002	三级
	甲苯	0.0040	205	0.0020	三级
	二甲苯	0.0012	205	0.0006	三级
	甲醛	0.0135	205	0.0271	三级
	乙醛	0.0001	205	0.0008	三级
	甲醇	0.0187	205	0.0006	三级
	二氯甲烷	0.0066	205	0.0004	三级
	氨	0.0032	205	0.0016	三级
	HCl	0.00003	205	0.0001	三级
	硫酸	0.0001	205	0.0000	三级
	氮氧化物	0.0003	205	0.0001	三级
	氟化物	0.00004	205	0.0002	三级
	实验楼 (无组织)	NMHC	6.2661	39	0.3133
二甲苯		0.0495	39	0.0247	三级
甲醛		0.4342	39	0.8683	三级
甲醇		0.6523	39	0.0217	三级
二氯甲烷		0.4453	39	0.0240	三级
甲苯		0.1706	39	0.0853	三级
氨		0.1005	39	0.0502	三级
二氧化硫		0.0585	39	0.0117	三级
HCl		0.0972	39	0.1943	三级
硫酸		0.3347	39	0.1116	三级
氮氧化物		2.1907	39	0.8763	三级
苯		0.0054	39	0.0049	三级
乙醛		0.0027	39	0.0270	三级
氟化氢		0.0033	39	0.0166	三级

根据估算结果，本项目各个大气污染源有组织排放的最大占标率  $P_{\max}=0.0271\%$ ，对应污染源为排气筒（DA-06），对应污染物为甲醛，对应最大浓度值为  $0.0135\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；无组织排放的最大占标率  $P_{\max}=0.8763\%$ ，对应污染物为无组织排放的氮氧化物，对应最大浓度值为  $2.1907\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

本项目最近敏感点为东面至北面，最近距离为 18m 的理科实验楼，项目产生的有机废气、酸雾和恶臭气体产生浓度已可满足相应排放标准，大气污染物经废气处理设施处理和 18m 以上的扩散稀释后，对周边大气环境保护目标产生的影响很小。

### 4.3 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目大气环境影响评价工作等级为三级，只对项目大气污染源进行核算，如下表所示。

表 4.3-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (kg/a)
1	DA-01	NMHC	0.04	0.00019	0.5129
2	DA-02	NMHC	0.021	0.00165	4.3737
		甲苯	0.00033	0.000026	0.0735
		二甲苯	0.00026	0.00002	0.0563
		酚类	0.00015	0.000012	0.0325
		甲醛	0.0000019	0.00000015	0.0004
		甲醇	0.0006	0.00005	0.1287
		氯苯类	0.000035	0.0000027	0.0072
		二氯甲烷	0.0026	0.0002	0.5168
		三氯甲烷	0.0005	0.00004	0.0962
		氨	0.000006	0.0000005	0.0013
3	DA-03	二氧化硫	0.006	0.00005	0.1279
		HCl	0.01	0.00008	0.2098
		硫酸雾	0.034	0.00027	0.7033
		氮氧化物	0.224	0.00179	4.7245
4	DA-04	NMHC	0.021	0.00038	0.9958
		甲苯	0.001	0.00002	0.0566
		甲醇	0.002	0.00003	0.0771
		三氯甲烷	0.004	0.00007	0.1924
5	DA-05	NMHC	0.042	0.00405	10.706
		甲苯	0.0005	0.0000521	0.1471
		甲醇	0.0006	0.00006	0.1542
		氯苯类	0.000028	0.0000027	0.0072
		二氯甲烷	0.0031	0.0003	0.7756
		三氯甲烷	0.0002	0.00002	0.0481
		氨	0.000005	0.0000005	0.0013
6	DA-06	NMHC	0.089	0.00666	17.5801
		苯	0.00015	0.000011	0.0286
		甲苯	0.0035	0.00026	0.6800
		二甲苯	0.0011	0.00008	0.2250
		酚类	0.00032	0.000024	0.0650
		甲醛	0.012	0.000885	2.3534
		乙醛	0.00007	0.000005	0.0143
		甲醇	0.016	0.00122	3.2136
		二氯甲烷	0.006	0.00043	1.1197
		三氯甲烷	0.0043	0.00032	0.8177
		氨	0.0028	0.0002105	0.5524
		HCl	0.000029	0.0000022	0.0059
		硫酸雾	0.00012	0.000009	0.0234
		氮氧化物	0.00027	0.00002	0.0511
		氟化物	0.000037	0.0000028	0.0073

有组织排放总计		
有组织排放合计	NMHC	34.1685
	苯	0.0286
	甲苯	0.9572
	二甲苯	0.2813
	酚类	0.0975
	甲醛	2.3538
	乙醛	0.0143
	甲醇	3.5736
	氯苯类	0.0144
	二氧化硫	0.1279
	HCl	0.2157
	硫酸雾	0.7267
	氮氧化物	4.7756
	氟化物	0.0073
	氨	0.5550
	二氯甲烷	2.4121
	三氯甲烷	1.1544

表 4.3-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污 染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (kg/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	/	科研或 教学过 程	NMHC	/	广东省《大气污染物 排放限值》(DB44/ 27-2001)	4.0	36.7965
2			二甲苯			1.2	0.3029
3			酚类			0.080	0.1050
4			甲醛			0.20	2.5348
5			甲醇			12	3.8484
6			甲苯			2.4	1.0305
7			氯苯类			0.40	0.0154
8			二氧化硫			0.40	0.3444
9			HCl			0.20	0.5807
10			硫酸雾			1.2	1.9565
11			氮氧化物			0.12	12.8573
12			苯			0.40	0.0308
13			乙醛			0.040	0.0154
14			氟化物			0.02	0.0196
15			氨		《恶臭污染物排放 标准》(GB14554-93)	1.5	0.6027
16			二氯甲烷		/	/	2.5975
17			三氯甲烷		/	/	1.2432
无组织排放总计							
无组织排放总计			NMHC			36.7965	
			二甲苯			0.3029	
			酚类			0.1050	
			甲醛			2.5348	
			甲醇			3.8484	
			甲苯			1.0305	
			氯苯类			0.0154	

二氧化硫	0.3444
HCl	0.5807
硫酸雾	1.9565
氮氧化物	12.8573
苯	0.0308
乙醛	0.0154
氟化物	0.0196
氨	0.6027
二氯甲烷	2.5975
三氯甲烷	1.2432

表 4.3-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(kg/a)
1	NMHC	70.965
2	苯	0.0594
3	甲苯	1.9877
4	二甲苯	0.5842
5	酚类	0.2025
6	甲醛	4.8886
7	乙醛	0.0297
8	甲醇	7.422
9	氯苯类	0.0298
10	二氧化硫	0.4723
11	HCl	0.7964
12	硫酸雾	2.6832
13	氮氧化物	17.6329
14	氟化物	0.0269
15	氨	1.1577
16	二氯甲烷	5.0096
17	三氯甲烷	2.3976

#### 4.4 非正常排放量核算

非正常工况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情况下的排放，经分析，本项目废气非正常工况主要为废气处理设施达不到应有的处理效率。根据前文工程分析，本项目拟设施 16 个废气处理单元，每个处理单元对应一套单独控制运行的废气处理设施，实验室废气分别经处理后最终合并成 6 个废气排放口排放。因此，16 套废气处理设施同时失效的可能性极低，本评价非正常工况保守按废气处理设施全部失效进行分析，非正常工况污染物排放情况见下表。

表 4.4-1 本项目废气非正常排放产生及排放情况一览表

污染源	非正常排放原因	污染物	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	是否达标
DA-01	废气治理设施故障, 处理效率为 0%	NMHC	0.081	0.00039	0.5	1	达标
DA-02		NMHC	0.043	0.00332			达标
		甲苯	0.00068	0.000053			达标
		二甲苯	0.00051	0.00004			达标
		酚类	0.00032	0.000025			达标
		甲醛	0.0000035	0.0000027			达标
		甲醇	0.0013	0.0001			达标
		氯苯类	0.000064	0.000005			达标
		二氯甲烷	0.0051	0.0004			达标
		三氯甲烷	0.0009	0.00007			达标
		氨	0.000013	0.000001			达标
		二氧化硫	0.03	0.00024			达标
DA-03		HCl	0.05	0.0004			达标
		硫酸雾	0.166	0.00133			达标
		氮氧化物	1.119	0.00895			达标
DA-04		NMHC	0.042	0.00075			达标
		甲苯	0.002	0.00004			达标
		甲醇	0.003	0.00006			达标
DA-05		三氯甲烷	0.008	0.00015			达标
		NMHC	0.084	0.00811			达标
		甲苯	0.0011	0.0001042			达标
		甲醇	0.0013	0.00012			达标
		氯苯类	0.000052	0.000005			达标
		二氯甲烷	0.0061	0.00059			达标
		三氯甲烷	0.0004	0.00004			达标
		氨	0.000010	0.000001			达标
DA-06		NMHC	0.178	0.01332			达标
	苯	0.00029	0.000022	达标			
	甲苯	0.0069	0.00052	达标			
	二甲苯	0.0023	0.00017	达标			
	酚类	0.00067	0.00005	达标			
	甲醛	0.024	0.00179	达标			
	乙醛	0.00015	0.000011	达标			
	甲醇	0.033	0.00244	达标			
	二氯甲烷	0.011	0.00085	达标			
	三氯甲烷	0.0083	0.00062	达标			
	氨	0.0057	0.0004244	达标			
	HCl	0.000147	0.000011	达标			
	硫酸雾	0.00059	0.000044	达标			
	氮氧化物	0.00133	0.0001	达标			
氟化物	0.000187	0.000014	达标				

建设单位应严格控制废气非正常排放, 并采取以下措施:

- ①制定环保设备例行检查制度, 加强定期维护保养, 发现风机故障、损坏或排风管

道破损时，应立即对设备或管道进行维修，待恢复正常后方正常运行。

②定期检修活性炭吸附装置和碱液喷淋装置等，确保净化效率符合要求，杜绝废气未经处理直接排放。

③设环保管理专员，对环保管理人员及技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对项目排放的各类废气污染物进行定期监测。

#### 4.5 大气环境影响评价结论

本项目实验过程产生的废气通过通风橱柜、原子吸收罩或万向集气罩进行收集，各废气处理单元根据所收集废气的种类和污染物，分别配套活性炭吸附装置、碱液喷淋装置或碱液喷淋（设除雾装置）+一级活性炭吸附装置处理，处理后引至所在建筑屋面排放，各污染物排放可达到相关排放标准。

由估算结果分析可知，本项目各污染源的落地浓度均能满足相关标准要求，不会对周边敏感点、环境关注点、周围大气环境以及人员产生明显不良影响。

综上所述，本项目的废气污染物控制和大气环境影响减缓措施具有有效性，本项目排放的废气对区域环境质量影响可接受。

表 4.5-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> ) 其他污染物(NMHC、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、甲醇、乙醛、HCl、硫酸、氮氧化物、氟化物、氨)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子()			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			

	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq$ 100% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $>$ 100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq$ 10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $>$ 10% <input type="checkbox"/>
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq$ 30% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $>$ 30% <input type="checkbox"/>
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 ( ) h	C 非正常占标率 $\leq$ 100% <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率 $>$ 100% <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>		C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	k $\leq$ -20% <input type="checkbox"/>		k $>$ -20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子： ①NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、甲醇、氯苯类、乙醛、HCl、硫酸、氮氧化物、氟化物、氨	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子： ( )	监测点位数 ( )	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距 ( / ) 厂界最远 ( / ) m			
	污染源年排放量	NMHC:(70.965) kg/a	二甲苯:(0.5842) kg/a	酚类:(0.2025) kg/a	甲醛:(4.8886) kg/a
		甲醇:(7.422) kg/a	甲苯:(1.9877) kg/a	氯苯类:(0.0298) kg/a	二氧化硫:(0.4723) kg/a
		HCl:(0.7964) kg/a	硫酸雾:(2.6832) kg/a	氮氧化物:(17.6329) kg/a	苯:(0.0594) kg/a
乙醛:(0.0297) kg/a		氟化物:(0.0269) kg/a	氨:(1.1577) kg/a		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项					

## 第五章 环境保护措施及其可行性论证

### 5.1 废气处理设施及其技术可行性分析

本项目实验过程中产生的废气主要为有机废气、无机废气和恶臭气体，通过通风橱、原子吸收罩或万向集气罩进行收集。有机废气配套活性炭吸附装置、无机废气配套碱液喷淋装置，恶臭气体配套活性吸附装置或碱液喷淋装置。各废气处理单元根据所收集废气的种类和污染物，分别配套活性炭吸附装置、碱液喷淋装置或碱液喷淋（设除雾装置）+一级活性炭吸附装置处理，处理后引至所在建筑天面排放。

#### 一、碱液喷淋可行性分析

废气从碱液喷淋塔体下方进气口沿切向进入喷淋塔内，在通风机的动力作用下，迅速充满进气段空间，然后均匀地通过均流段上升到第一级填料吸收段。在填料的表面上，污染物和碱液发生互溶的物理反应和中和等化学反应，混合后随吸收液流入下部贮液槽。未完全混合的污染物气体继续上升进入第二级喷淋段。在喷淋段中吸收液（碱液）从均布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴，与气体充分混合接触，继续发生物理和化学反应，之后经过塔顶的除雾层去除水份后进入后续处理。碱液喷淋通过喷洒碱液雾，将大量碱液分散成微小碱液颗粒，形成碱液雾。当碱液雾接触到废气时，其蒸发过程中吸收了大量的热量，使废气的温度迅速降低，经过碱液喷淋后废气中带有残留的水雾，通过除雾器，进一步去除废气中的水雾，确保有机废气能更好地被后续的活性炭吸附。

参考《环境工程技术手册 废气处理工程技术手册》（化学工业出版社），酸性气体和恶臭气体均可使用碱液喷淋塔对废气中的污染物进行吸收，酸性气体、恶臭气体使用碱性吸收液时，在吸收过程中伴随着化学反应，生成物性质一般较稳定，处理效率较高，且不易造成二次污染。

综上所述，本项目无机废气和恶臭气体采用碱液喷淋装置处理和采用碱液喷淋装置作为实验室废气进入活性炭单元前的预处理工艺是可行的。

#### 二、活性炭吸附可行性分析

活性炭吸附法是用固体吸附剂吸附处理废气中有害气体的一种方法。选择吸附剂的原则是比表面积大，容易吸附和脱附再生，来源容易，价格较低。有机废气适宜采用活性炭作吸附剂。活性炭是一种由含碳材料制成的外观呈黑色，内部孔隙结构发达、比表面积大、吸附能力强的一类微晶质碳素材料。活性炭材料中有大量肉眼看不见的微孔，1g 活性炭材料中微孔的总内表面积可高达 700~2300m<sup>2</sup>。正是这些微孔使得活性炭能

“捕捉”各种有毒有害气体和杂质。由于气相分子和吸附剂表面分子之间的吸引力，使气相分子吸附在吸附剂表面。吸附剂表面面积愈大、单位质量吸附剂吸附物质愈多。该工艺是目前公认成熟处理大风量、中低浓度有机废气的处理方式，且其价格合理，操作方便。为保证大部分有机废气均得到有效处理，并从经济及环保的角度来看，宜选择直接吸附法。

参考江苏省地方标准《实验室废气污染控制技术规范》（DB32/T4455-2023）“有机废气可采用吸附法进行处理……吸附法处理有机废气可采用活性炭、活性炭纤维等作为吸附介质”和北京市地方标准《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》（DB11/T1736-2020）“实验室单元可采用吸附法等技术对 VOCs 进行净化……吸附法可采用活性炭、活性炭纤维、分子筛等作为吸附介质”。

参考《环境工程技术手册 废气处理工程技术手册》（化学工业出版社），活性炭也常用于吸附恶臭物质。活性炭吸附剂对恶臭物质有较大的平衡吸附量，对多种恶臭气体有吸附能力。利用活性炭作为吸附剂脱臭，称活性炭脱臭法。该方法特点是设备简单，脱臭效果好，尤其适用于低浓度恶臭气体的处理。

本项目为新建项目，活性炭吸附装置的设计应符合《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）和《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023年修订版）》等的要求。建设单位拟采用蜂窝状活性炭进行处理，根据相关规范要求，过滤风速应 $<1.2\text{m/s}$ ，活性炭层厚度不低于 $300\text{mm}$ 。

本项目拟配套的活性炭吸附装置参数如下表所示：

表 5.1-1 活性炭吸附装置参数表

废气处理单元	设计风量 (m <sup>3</sup> /h)	活性炭层厚度 (mm)	过滤风速 (m/s)	过滤面积 (m <sup>2</sup> )	活性炭装 填量 (t)	更换频次 (次/a)	更换量 (t)
1#废气处理单元 (101)	4800	300	<1.2	1.11	0.13	2	0.26
2#废气处理单元 (609)	18000	300	<1.2	4.17	0.50	2	1.00
3#废气处理单元 (511、611、613、615)	18000	300	<1.2	4.17	0.50	2	1.00
4#废气处理单元 (517、617)	14000	300	<1.2	3.24	0.39	2	0.78
5#废气处理单元 (624)	6000	300	<1.2	1.39	0.17	2	0.34
6#废气处理单元 (622)	22000	300	<1.2	5.09	0.61	2	1.22
7#废气处理单元 (519、521)	8000	300	<1.2	1.85	0.22	2	0.44
8#废气处理单元 (620)	18000	300	<1.2	4.17	0.50	2	1.00
10#废气处理单元 (415、619、621)	22000	300	<1.2	5.09	0.61	2	1.22
11#废气处理单元 (520、618)	32000	300	<1.2	7.41	0.89	2	1.78
12#废气处理单元 (523)	8000	300	<1.2	1.85	0.22	2	0.44

废气处理单元	设计风量 (m <sup>3</sup> /h)	活性炭层厚度 (mm)	过滤风速 (m/s)	过滤面积 (m <sup>2</sup> )	活性炭装 填量 (t)	更换频次 (次/a)	更换量 (t)
13#废气处理单元 (623)	20000	300	<1.2	4.63	0.56	2	1.12
14#废气处理单元 (325、625)	14000	300	<1.2	3.24	0.39	2	0.78
15#废气处理单元 (614、616)	21000	300	<1.2	4.86	0.58	2	1.16
16#废气处理单元 (122)	40000	300	<1.2	9.26	1.11	2	2.22

注：①过滤面积=设计风量÷过滤风速；

②活性炭装填量=过滤面积×炭层厚度×活性炭体积密度（本次评价取 0.4t/m<sup>3</sup>）；

③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）》，活性炭吸附比例按 15%计，理论活性炭  
由上表可知，本项目按规范设计活性炭吸附装置并定期更换活性炭，有机废气和恶臭气体采用活性炭

## 5.2 废气处理设施的经济可行性分析

本项目总投资 9997 万元，其中废气治理设施投资 200 万元，占比 2%，投资占比不大，因此本项目采取的废气处理措施在经济上是可行的。

## 5.3 达标可靠性分析

本项目实验过程中产生的废气主要为有机废气、无机废气和恶臭气体，通过通风橱、原子吸收罩或万向集气罩进行收集。有机废气配套活性炭吸附装置、无机废气配套碱液喷淋装置，恶臭气体配套活性炭吸附装置或碱液喷淋装置。各废气处理单元根据所收集废气的种类和污染物，分别配套活性炭吸附装置、碱液喷淋装置或碱液喷淋（设除雾装置）+一级活性炭吸附装置处理，处理后引至所在建筑天面排放。NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、乙醛、甲醇、氯苯类、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值的要求；恶臭气体氨和臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值的要求。

厂界 NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、乙醛、甲醇、氯苯类、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值，恶臭气体氨和臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级标准。

综上所述，本项目的废气污染物控制和大气环境影响减缓措施具有有效性，在技术和经济上均是可行的。

## 第六章 环境管理与监测计划

### 6.1 大气环境管理

本项目应制定相应的管理制度、岗位操作规程、设施、设备维护保养手册及事故应急预案，并定期修订。

#### 一、运行管理

①本项目应建立、健全废气处理设施运行与维护管理制度，各岗位运行操作和维护人员应经培训后上岗，并应定期考核。各岗位应有健全的技术操作规程、安全操作规程及岗位责任等制度。运行管理、操作和维护人员必须掌握处理工艺和设施、设备的运行、维护要求及技术指标。

②运行管理、操作和维护人员应按要求巡视检查设施、设备的运行状况并做好记录。对校区内各种废气管线应定期进行检查和维护，并做好记录。设施、设备的使用与维护保养应按照设施、设备的操作规程和维修保养规定执行。

③操作人员发现运行异常时，应做好相应处理并及时上报，同时做好记录。

④各种化学药剂的使用必须备有安全技术说明书及完善的规章制度。

⑤应按照标准操作程序启动和停机，保证实验室科研实验和废气处理设施同时运行，严禁擅自停运废气处理设施。

⑥对于活性炭吸附装置，应定期检查吸附床的状态，按规定的要求定期更换活性炭，避免活性炭吸附饱和。在更换活性炭时，应记录每次更换活性炭的时间、数量及来源，并确保废弃活性炭按照危险废物处理规定处置。

⑦对于碱液喷淋装置，应定期检查喷淋液的 pH 值，确保在有效的碱性范围内（一般为 pH9-12），按规定的要求定期更换或补充碱液，保持喷淋效果，定期清理喷淋装置，确保喷雾均匀，避免堵塞。

#### 二、记录与档案管理

①定期记录废气处理设施的运行情况，包括设备启停时间、操作人员、活性炭吸附装置、碱液喷淋装置运行状态、设备维护与检查情况等。

②定期记录各设备的维修、保养情况，确保设备状态良好，方便后续查阅和维护。

#### 三、应急管理

本项目应针对废气处理设施可能出现的异常情况制定应急处理处置方案，并配套相应的应急物资。

①定期对所有操作人员进行应急管理知识培训，内容包括预案流程、应急物资使用、污染事故处理等，提高操作人员的应急意识和技能。

②定期组织一次应急演练，模拟设备故障、超标排放、电力中断等情景，确保师生能够在突发情况下快速响应。演练后进行总结和评估，完善应急预案中存在的不足。通过演练考核员工的应急处置能力，对于表现突出的师生予以表彰，未能达到要求的师生进行再培训，确保全员应急能力达标。

③若废气处理设施出现故障，应立即报告环保管理人员，联系技术人员进行抢修，并立即停用故障设备，同时停止相关实验操作，若不能停止的，应转移至附近配套了相应废气处理设施的实验室进行。在抢修期间，暂停相关实验操作，或转移至附近配套了相应废气处理设施的实验室进行。

④所有应急事件均需详细记录，包括事件发生的时间、原因、采取的措施、处理结果等，确保有据可查，作为后续改进的参考。

⑤发生重大应急事件后，组织事故调查，分析原因，评估处置效果，并提出改进建议和防范措施。

⑥根据应急事件处理的经验教训，对设备维护、工艺流程、操作管理等环节进行改进，减少同类事件的发生概率，不断优化应急管理体系。

## 6.2 大气污染物总量控制

本项目大气污染物总量控制指标见下表。

表 6.2-1 大气污染物总量控制指标

污染物指标	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	排放总量 (t/a)
VOCs	0.034	0.037	0.071
NO <sub>x</sub>	0.005	0.013	0.018

## 6.3 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求和本项目废气排放情况，制定本项目废气监测计划如下：

表 6.3-1 废气监测要求及排放标准

排放口名称	监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
DA-01	处理后采样口	NMHC	每年一次	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放限值
DA-02	处理后采样口	NMHC、甲苯、二甲苯、酚类、 甲醛、甲醇、氯苯类	每年一次	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放限值
		氨、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值
DA-03	处理后采样口	二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮 氧化物	每年一次	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放限值
DA-04	处理后采样口	NMHC、甲苯、甲醇	每年一次	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放限值
DA-05	处理后采样口	NMHC、甲苯、甲醇、氯苯类	每年一次	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放限值
		氨、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值
DA-06	处理后采样口	NMHC、苯、甲苯、二甲苯、 酚类、甲醛、乙醛、甲醇、HCl、 硫酸雾、氮氧化物、氟化物	每年一次	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放限值
		氨、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值
厂界 厂界四周		NMHC、苯、甲苯、二甲苯、 酚类、甲醛、乙醛、甲醇、氯 苯类、二氧化硫、HCl、硫酸 雾、氮氧化物、氟化物	每年一次	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织排放监控浓度限值
		氨、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值二级标准

## 6.4 环境保护“三同时”验收内容

本项目“三同时”验收内容见下表。

表 6.4-1 环境保护“三同时”验收内容（废气部分）

类别	污染源	污染物	治理措施	验收标准
废气	实验 废气	有机 废气	收集后经活性炭 吸附装置处理后 高空排放	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二 时段二级排放限值和无组织排放监控浓度限值
		无机 废气	收集后经碱液喷 淋装置处理后高 空排放	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二 时段二级排放限值和无组织排放监控浓度限值
		恶臭 气体	收集后经碱液喷 淋装置处理后高 空排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染 物排放标准值和表 1 恶臭污染物厂界标准值二级标准

注：各废气处理单元根据所收集废气的种类和污染物，分别配套活性炭吸附装置、碱液喷淋装置或碱液喷淋（设除雾装置）+一级活性炭吸附装置处理，各废气处理单元配套的治理措施详见表 2.3-6。

## 第七章 结论

### 7.1 项目概况

本项目位于广州市番禺区小谷围街道大学城外环西路378号(华南师范大学实验楼),总投资9997万元,其中环保投资250万元,占地面积3660平方米,总建筑面积18422.61平方米,共25间涉化学试剂的实验室(不涉及P3、P4生物安全实验室和转基因实验室),每日拟最多同时容纳师生1000人。根据教学和科研计划,实验楼拟使用天数为330天,每天平均使用时长为8小时、最长使用时长为15小时。

### 7.2 大气环境现状评价结论

根据广州市生态环境局发布的《2024年12月广州市生态环境空气质量状况》(含2024年1-12月环境空气质量状况),2024年项目所在区域的SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准要求,因此,番禺区为达标区。项目所在区域的大气环境现状良好。

### 7.3 大气环境影响评价

#### 7.3.1 施工期大气环境影响评价

本项目施工期主要是内部装潢及设备、设施的安装和布置等,废气影响主要是装修过程中产生的扬尘及使用的油漆产生的异味,通过加强内部装潢及设备、设施的安装和布置期间的管理,采取隔离、通风以及洒水抑尘措施后,本项目施工期对周围环境的影响不大。

#### 7.3.2 运营期大气环境影响评价

本项目实验过程中产生的废气经收集处理后NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、乙醛、甲醇、氯苯类、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物可达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放限值的要求;恶臭气体氨和臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值的要求。厂界NMHC、苯、甲苯、二甲苯、酚类、甲醛、乙醛、甲醇、氯苯类、二氧化硫、HCl、硫酸雾、氮氧化物、氟化物达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放监控浓度限值,恶臭气体氨和臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值二级标准。

根据估算模式的预测结果,本项目各大气污染物的最大占标率 $P_{max}=0.8763%<1%$ ,

对应污染物为无组织排放的氮氧化物，对应最大浓度值为  $2.1907\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，项目排放的废气对各大气环境保护目标影响较少，大气环境影响可以接受。

#### 7.4 大气污染防治措施

本项目实验过程中产生的废气主要为有机废气、无机废气和恶臭气体，通过通风橱柜、原子吸收罩或万向集气罩进行收集。有机废气配套活性炭吸附装置、无机废气配套碱液喷淋装置，恶臭气体配套活性吸附装置或碱液喷淋装置。各废气处理单元根据所收集废气的种类和污染物，分别配套活性炭吸附装置、碱液喷淋装置或碱液喷淋（设除雾装置）+一级活性炭吸附装置处理，处理后引至所在建筑天面排放，排放高度均不低于15m。

#### 7.5 综合结论

本项目符合国家产业政策和区域发展规划。建设单位对可能影响大气环境的污染因素在采取合理、有效的处理措施后，可保证科研实验过程产生的废气达标排放，把对大气环境的影响控制在最低的程度，本项目的建设对周边的大气环境影响在可接受范围内。

在建设单位认真落实本报告提出的大气环境影响减缓措施，加强大气环境环保设施的运行管理和维护，建立和完善校内环保机构和规范环保管理制度，做好事故情况下的应急措施，本项目产生的各种大气污染物均可实现稳定达标排放，所产生的大气不利影响可以得到有效控制。从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。