

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 香港科技大学(广州)项目二期工程

建设单位(盖章): 广州市南沙新区产业园区开发建设管
理局

编制日期: 2025年8月



中华人民共和国生态环境部制

环境影响评价工作委托书

广东中惠环保科技有限公司：

我单位（广州市南沙新区产业园区开发建设管理局）委托贵司承担“香港科技大学（广州）项目二期工程”环境影响评价工作，并编制环境影响评估报告表。

望贵司受委托后，按照国家和广东省有关的法律、法规、标准和文件开展本项目的环境影响评价工作，具体事项按照签订的合同执行。

广州市南沙新区产业园区开发建设管理局

2025年7月

编号: 440300115988911-1

统一社会信用代码
91440300MA5D1YXNC

营业执照

(副 本)



注册资本 伍拾万元(人民币)

成立日期 2019年12月17日

营业期限 2019年12月17日至长期

名 称 广东中惠医疗有限公司
类 型 有限责任公司(自然人独资)
法定代表人 张林
经营 范围 医疗技术咨询、具体经营项目请到广州市市场监督管理局信息公示平台查询。网址:<http://credit.gd.gov.cn/>; 登记机关: 广州市天河区市场监督管理局。经营范围: 经营无须取得许可的项目; 经相关部门批准后方可开展经营活动。)



登记机关



2020年06月05日

打印编号: 1754970648000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	bm18qz		
建设项目名称	香港科技大学(广州)项目二期工程		
建设项目类别	50—110学校、福利院、养老院(建筑面积5000平方米及以上的)		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	广州市南沙新区产业开发区开发建设管理局		
统一社会信用代码	19440115MB2C78451T		
法定代表人(签章)	张乐春		
主要负责人(签字)	梁国林 2025.8.19-2025		
直接负责的主管人员(签字)	罗宇立 四年业.		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	广东中惠环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5D33Y5XC		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
路光超	11354443510440442	BH008050	路光超
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
路光超	建设项目基本情况、建设项目建设工程分析、主要环境影响和保护措施、结论等	BH008050	路光超
冯健	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、附件、附图等	BH035006	冯健

建设单位责任声明

我单位广州市南沙新区产业园区开发建设管理局（统一社会信用代码 19440115MB2C78451T）郑重声明：

一、我单位对香港科技大学（广州）项目二期工程环境影响报告表（项目编号：bm18qz，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。



编制单位责任声明

我单位广东中惠环保科技有限公司(统一社会信用代码91440101MA5D33Y5XC)郑重声明:

- 一、我单位符合《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》第九条第一款规定,无该条第三款所列情形,不属于该条第二款所列单位。
- 二、我单位受广州市南沙新区产业开发区开发建设管理局的委托,主持编制了香港科技大学(广州)项目二期工程环境影响报告表(项目编号:bm18qz,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。



建设项目环境影响报告书（表）

编制情况承诺书

本单位 广东中惠环保科技有限公司 （统一社会信用代码 91440101MA5D33Y5XC）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的香港科技大学（广州）项目二期工程项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 路光超（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 11354443510440442，信用编号 BH008050），主要编制人员包括 路光超（信用编号 BH008050）、冯健（信用编号 BH035006）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。



一、建设项目基本情况

建设项目名称	香港科技大学（广州）项目二期工程			
项目代码				
建设单位联系人		联系方式		
建设地点	广州市南沙区庆盛枢纽片区			
地理坐标	(113 度 28 分 45.890 秒, 22 度 53 分 31.023 秒)			
国民经济行业类别	P8341 普通高等教育	建设项目行业类别	五十、社会事业与服务业 -110、学校、福利院、养老院 (建筑面积 5000 平方米及以上的) -有化学、生物实验室的学校	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准 / 备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	694841.29	环保投资（万元）	200	
环保投资占比（%）	0.029	施工工期	60 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	635362	
专项评价设置情况	专项评价的类别	设置原则	是否涉及	是否设置专项评价
	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、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 ² 的建设项目	项目排放二氯甲烷、三氯甲烷、甲醛、氯气等有毒有害气体，且项目厂界外500m有环境空气保护目标	是
	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	本项目无工业废水直排	否
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 ³ 的建设项目	本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量	否	

	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	本项目不涉及取水	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不属于海洋工程	否
注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。				
规划情况				
规划环境影响评价情况				
规划及规划环境影响评价符合性分析				
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析			
	<p>本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》，其生产能力、工艺设备和产品均不属于该目录中的限制产业和落后生产工艺设备、落后产品之列，不属于上述目录所列的鼓励类、限制类和禁止（淘汰）类，应为允许类；同时该项目处于广东省国家优化开发区域，不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中禁止准入的行业类别。</p> <p>因此，本项目符合国家与地方产业政策。</p>			
	2、用地规划符合性分析			
<p>本项目属于教育行业，根据《建设用地规划许可证》（穗规划资源地证〔2020〕251号），项目用地土地用途为教育用地，建设单位拟开发建设香港科技大学（广州）项目二期工程，故本项目用地符合国家现行的土地使用政策，符合所在地块及周边地块的发展规划。本项目选址区不属于自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区。综合分析，本项目的选址是合理的。</p> <p>3、与《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方</p>				

案的批复》（粤府函〔2020〕83号）、《广州市人民政府关于南沙区饮用水水源保护区调整划定方案的批复》（穗府函〔2025〕105号）的相符性分析

根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号）、《广州市人民政府关于南沙区饮用水水源保护区调整划定方案的批复》（穗府函〔2025〕105号），本项目与沙湾水道饮用水源保护区的准保护区最近距离约为6km。本项目所在地不属于沙湾水道饮用水源保护区及准保护区、高新沙水库饮用水水源保护区范围，本项目符合《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号）、《广州市人民政府关于南沙区饮用水水源保护区调整划定方案的批复》（穗府函〔2025〕105号）的要求。

4、《广州市城市环境总体规划（2022—2035年）》政策相符性分析

表1-1 项目与《广州市城市环境总体规划（2022—2035年）》相符性分析一览表

序号	区域名称	要求	本项目
1	大气	环境空气功能区一类区 与广州市环境空气功能区区划修订成果保持一致。环境空气功能区一类区范围与广州市环境空气功能区区划保持动态衔接，管控要求遵照其管理规定。	本项目不位于空气质量功能区一类区（见附图11）。
2		大气污染物重点控排区 重点控排区根据产业区块主导产业，以及园区、排污单位产业性质和污染排放特征实施重点监管与减排。大气污染物重点控排区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区、大气环境重点排污单位等保持动态衔接。	本项目不位于大气污染物重点控排区（见附图11）。
3		大气污染物增量严控区 增量严控区内控制钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等项目的大气污染物排放量；落实涉挥发性有机物项目全过程治理，推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强挥发性有机物无组织排放控制。	本项目不位于大气污染物增量严控区（见附图11）。
4	生态	生态保护红线区 生态保护红线内实施强制性严格保护。生态保护红线内自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，严格执行国家和省生态保护红线管控政策要求，遵从国家、省相关监督管理规定。	本项目不位于生态保护红线区（见附图10）。

	5	生态环境空间管控区	管控区内生态保护红线以外区域实施有条件开发，严格控制新建各类工业企业或扩大现有工业开发的规模和面积，避免集中连片城镇开发建设，控制围垦、采收、堤岸工程、景点建设等对河流、湖库、岛屿滨岸自然湿地的破坏，加强地质遗迹保护。区内建设大规模废水排放项目、排放含有毒有害物质的废水项目严格开展环境影响评价，工业废水未经许可不得向该区域排放。	本项目不位于生态环境空间管控区（见附图 10）。
	6	饮用水水源保护区管控区	为经正式批复的饮用水水源一级、二级及准保护区。饮用水水源保护管控区范围随饮用水水源保护区调整动态更新，管理要求遵照其管理规定。	根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号）、《广州市人民政府关于南沙区饮用水水源保护区调整划定方案的批复》（穗府函〔2025〕105号），本项目与沙湾水道饮用水源保护区的准保护区最近距离约为6km。本项目所在地不属于沙湾水道饮用水源保护区及准保护区、高新沙水库饮用水水源保护区范围。
	7	重要水源涵养管控区	加强水源涵养林建设，禁止破坏水源林、护岸林和与水源涵养相关植被等损害水源涵养能力的活动，强化生态系统修复。新建排放废水项目严格落实环境影响评价要求，现有工业废水排放须达到国家规定的标准；达不到标准的工业企业，须限期治理或搬迁。	本项目不位于重要水源涵养管控区（见附图 12）。
	8	涉水生物多样性保护管控区	切实保护涉水野生生物及其栖息环境，严格限制新设排污口，加强温排水总量控制，关闭直接影响珍稀水生生物保护的排污口，严格执行网箱养殖活动。温泉地热资源丰富的地区要进行合理开发。对可能存在水环境污染的文化旅游开发项目，按要求开展环境影响评价，加强事中事后监管。	本项目不位于涉水生物多样性保护管控区（见附图 12）。
	9	水污染治理及风险防范重点区	水污染治理及风险防范重点区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区等保持动态衔接。	本项目选址不属于水环境管控区，生活废水经隔油隔渣、三级化粪池预处理后排放至东涌污水处理厂。实验室废水经“pH 调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂。

综上所述，本项目符合广州市城市环境总体规划的要求。

5、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》：（1）需推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。深入实施重点污染物总量控制，优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜，超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。（2）完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，持续降低高耗能行业在总体制造业中的比重。珠三角地区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；（3）在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的VOCs全过程控制体系。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。推进工业园区、产业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心（共性工厂）、活性炭集中再生中心，实现VOCs集中高效处理。开展无组织排放源排查，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。

本项目主要从事教育行业，选址不在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区范围内，本项目实验过程涉及VOCs排放环节主要为实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经74个排放口排放（DA001-DA074），本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经2个排放口排放（DA075-DA076），NFF实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过DA077排放，NFF实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过DA078排放，

NFF实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过DA079排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，重点污染物执行总量控制制度，落实风险防范措施，编制应急预案。与《广东省生态环境保护“十四五”规划》对生态环境保护、大气环境及水环境治理、环境风险防控等目标任务的要求相符。

6、《广州市生态环境保护“十四五”规划》（穗府办〔2022〕16号）相符合性分析

《规划》提出“深化工业污染防治。严格控制工业建设项目新增主要水污染物排放量，推进废水分质分类处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，严格实施工业污染源全面达标排放。推动工业企业“退城入园”，推进园区废水集中收集处理。巩固“散乱污”场所和“十小”企业清理成果，加强常态化治理。”、“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。对挥发性有机物重点排放企业的生产运行台账记录收集整理工作展开执法监管。全面加强挥发性有机物无组织排放控制。加快建设重点监管企业挥发性有机物在线监控系统，对其他有组织排放口实施定期监测。加强对挥发性有机物排放异常点进行走航排查监控。推动挥发性有机物组分监测。探索建设工业集中区挥发性有机物监控网络。”和“强化固体废物全过程监管。建立工业固体废物污染防治责任制，落实企业主体责任，督促企业建立工业固体废物全过程污染环境防治责任制度和管理台账”。

本项目主要从事教育行业，选址不在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区范围内，本项目实验过程涉及VOCs排放环节主要为实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经74个排放口排放（DA001-DA074），本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经2个排放口排放（DA075-DA076），NFF实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过DA077排放，NFF实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过DA078排放，

NFF实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过DA079排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，能够满足相应排放限值的要求。本项目生活垃圾经收集后交由环卫部门清运处理；一般工业固体废物收集贮存后定期交由物资回收公司处理；危险废物交由有危险废物处理资质的单位处理。本项目危险废物在危废暂存间暂存，设置独立隔间，落实防雨防晒防渗漏措施，做好警示标识，定期检查存储设施是否受损，然后定期交由有危险废物资质单位回收处理，按《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。综上所述，本项目符合《广州市人民政府办公厅关于印发广州市生态环境保护“十四五”规划的通知》（穗府办〔2022〕16号）的要求。

7、“三线一单”相符性分析

①与《广东省人民政府关于印发<广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（粤府〔2020〕71号）的相符性分析

（1）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）相符性分析见下表。

①生态保护红线符合性分析：全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%，其中广州市一般生态空间面积为 766.16km²，本项目选址不涉及生态红线。

②环境质量底线：全省水环境质量持续改善，国控、省控段优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM_{2.5}年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。

实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境

监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。

重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。

深入推进石油化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。

加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。

本项目不属于火电、钢铁、水泥、石化、化工及有色金属冶炼等重污染行业，本项目所在地区属二类环境空气质量功能区、骝岗水道水质目标为III类、用地属于工业用地，本项目运营后在正常工况下不会对环境造成明显影响，环境质量可以保持现有水平。

③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。

积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面

禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。

项目运营过程中有一定量的电源、水资源等资源消耗，项目资源消耗相对区域利用总量较少；项目所用原辅材料均为外购，可满足项目需求，因此项目的建设不会突破资源利用上线。

④负面清单：项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中禁止引入的产业类别，项目符合准入行业。

⑤环境管控单元：根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号），环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单位三类，本项目位于一般管控区，具体位置见附图13、14、15，环境管控单位详细要求见下表所示。

表1-2 本项目与“三线一单”的相符性分析一览表

“三线一单”	相符性分析	相符性
生态保护红线	《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号），环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单位三类，本项目位于一般管控区	相符
环境质量底线	本项目运营后在正常工况下不会对环境造成明显影响，环境质量可以保持现有水平	相符
资源利用上线	项目运营过程中有一定量的电源、水资源等资源消耗，项目资源消耗相对区域利用总量较少；项目所用原辅材料均为外购，可满足项目需求，因此项目的建设不会突破资源利用上线	相符
环境准入负面清单	项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中禁止引入的产业类别，符合准入行业	相符

表1-3广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析一览表

类别	要求	本项目工程内容	相符性
区域布局管控要求	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。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子	本项目不属于禁止新建行业，项目不设置自备电站、本项目实验过程涉及 VOCs 排放环节主要为实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处	相符

	信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。	理装置分别经 74 个排放口排放（DA001-DA074），本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放（DA075-DA076），NFF 实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放，NFF 实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放，NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，能够满足相应排放限值的要求	
能源资源利用要求	推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	本项目不属于高耗能、高污染、资源型企业，用水来自市政管网，用电来自市政供电。	相符
污染物排放管控要求	可核查、可监管的基础上，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。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。	本项目依规实施污染物总量替代，项目生产过程产生的一般工业固体废物交由回收公司处理，危险废物交由有危险废物处理资质的单位处理。	相符
环境风险防控要求	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。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	落实各环境风险防范措施后，本项目发生环境风险事故发生概率较低项目生产过程的环境风险总体可控。	相符

②与《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024

年修订) 的通知》(穗府规[2024]4号) 及《广州市生态环境局关于印发广州市环境管控单元准入清单(2024年修订)的通知》(穗环〔2024〕139号)的相符性分析

(1) 生态保护红线

根据《广州市城市环境总体规划(2022—2035年)》(穗府〔2024〕9号)，本项目不属于生态红线保护区，与生态保护红线相符。

(2) 环境质量底线

根据环境质量监测数据，本项目所在区域地表水小虎沥满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求；环境空气中 NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均值以及 CO24 小时平均浓度限值均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中二级标准要求，O₃8 小时平均浓度限值未能符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中二级标准要求。根据《广州市环境空气质量达标规划(2016-2025年)》(穗府[2017]25号)，广州市近期采取产业和能源结构调整、大气污染治理等一系列措施后，在 2025 年底前实现空气质量 6 项主要污染物(二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧)全面达标。因此，项目所在区域环境质量状况良好，未超出环境质量底线。

(3) 资源利用上线

本项目使用电等清洁能源，用电来自市政供电，企业用水来自市政供水管网，用水量相对较小，市政供水完全可以满足项目实施的需要，本项目原辅料、水、电供应充足，尽可能做到合理利用资源和节约能耗，与资源利用上线相符。

(4) 生态环境准入清单

本项目所在区域不属于优先保护生态空间、九大生态片区。本项目主要污染物为废水、废气、噪声和固体废物，废水、废气和噪声经采取措施后均能实现达标排放，固体废物均能有效地分类收集、处置，对周围环境影响较小，故本项目可与周围环境相容，且本项目不涉及许可准入类其他行业禁止许可事项。

本项目不涉及供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源，与生态环境准入清单相符。

(5) 环境管控单元总体要求

本项目属于南沙自贸区重点管控单元（环境管控单元编码 ZH44011520009）。根据广州市环境管控单元图，管控要求如下：

表 1-4 项目与“三线一单”相符性分析一览表

环境管控单元编号	环境管控单元名称	管控单元分类	
ZH44011520009	南沙自贸区重点管控单元	重点管控单元	
管控维度	管控要求	本项目	相符性
区域布局管控	<p>1-1. 【产业/鼓励引导类】单元内庆盛枢纽区块主导产业为泛珠现代服务业国际合作区；海港区块-沙仔岛作业区主导产业为国际航运发展合作区；蕉门河中心区区块主导产业为境外投资综合服务区；明珠湾起步区区块主导产业为金融服务发展试验区；万顷沙保税港加工制造业区块主导产业为国际加工贸易转型升级服务区；南沙枢纽区块主导产业为粤港澳融合发展试验区；海港区块-龙穴岛作业区主导产业为国际航运发展合作区；南沙湾区块主导产业为国际科技创新合作区。</p> <p>1-2. 【产业/综合类】园区新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等国家和地方产业政策及园区产业相关规划等要求。</p> <p>1-3. 【风险/限制类】单元内先进油库等储油库应按照《石油库设计规范（GB50174-2014）》，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。</p> <p>1-4. 【产业/综合类】禁止在城镇居民区、文化教育科学区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。</p> <p>1-5. 【产业/限制类】严格控制现有高耗水、高污染行业发展。</p> <p>1-6. 【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。</p> <p>1-7. 【产业/限制类】新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管</p>	<p>1-1、1-2、1-3、1-4、1.5、1.6、1.7：本项目属于教育行业，不属于限制类项目。</p> <p>1.8：本项目实验过程涉及 VOCs 排放环节主要为实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口排放（DA001-DA074），本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放（DA075-DA076），NFF 实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放，NFF 实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放，NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，能够满足</p>	相符

		理。 1-8.【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。	相应排放限值的要求	
	能源资源利用	2-1.【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。 2-2.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。	2-1 本项目不占用水域岸线 2-2 本项目属于教育行业，无行业清洁生产标准	相符
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】持续推进城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。 3-2.【水/综合类】单元内工业企业排放含第一类污染物的污水，应在车间或车间处理设施排放口采样，排放含第二类污染物的污水，应在企业排放口采样，污染物最高允许排放浓度应达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2/1）规定的标准限值。 3-3.【水/限制类】水环境工业污染重点管控区内，新建、改建、扩建项目重点水污染物实施区域减量替代。 3-4.【水/综合类】单元内排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。 3-5.【水/综合类】单元内畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。推进养殖尾水资源化利用和达标排放。实施化肥农药使用量零增长行动，推广测土配方施肥技术，鼓励使用果菜茶有机肥替代化肥，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。 3-6.【水/禁止类】严禁居民小区、公共建筑和企事业单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。 3-7.【水/综合类】在城镇排水与污水处理设施覆盖范围外的企业事业单位和其他生产经营者、旅游区、居住小区等，应当采取有效措施收集和处理产生的生活污水，并达标排放。 3-8.【大气/综合类】加强储油库油气	3-1 本项目已接驳市政管网。 3-2 本项目依规设置排放口，项目水污染经处理后满足排放标准要求。 3-3 本项目水污染物依规实施总量替代。 3-4 本项目实验室废水经“pH调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂。 3-5 本项目不属于养殖企业。 3-6 本项目已接驳市政管网。 3-7 本项目实验室废水经“pH调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂。 能满足相应标准达标排放。 3-8 本项目不属于储油库项目。	相符

	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，企业要加强对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。		
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】先进油库等储油库及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	4-1 本项目不属于储油库项目。	相符

综上所述，本项目符合“三线一单”的要求。

8、与《广东省大气污染防治条例》相符性分析

第十三条新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标。在本省生产、销售、使用含挥发性有机物的原材料和产品的，其挥发性有机物含量应当符合本省规定的限值标准。高挥发性有机物含量的产品，应当在包装或者说明中标注挥发性有机物含量。涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动：应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放；其他产生挥发性有机物的工业企业应当按照国家和省的有关规定，建立台账并向县级以上人民政府生态环境主管部门如实申报原辅材料使用等情况。台账保存期限不少于三年。

本项目为新建学校实验室项目，不属于炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等重点行业，不设总量排放指标；本项目实验过程涉及 VOCs 排放环节主要为实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口排放

(DA001-DA074)，本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放 (DA075-DA076)，NFF 实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放，NFF 实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放，NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，能够满足相应排放限值的要求，对周边的环境影响较小；项目建成后会按照国家排污许可办理排污登记工作。因此本项目符合《广东省大气污染防治条例》的要求。

9、与《广东省2021年水、土壤污染防治工作方案》（粤办函[2021]58号）及《广东省2023年大气污染防治工作方案》（粤办函〔2023〕50号）相符合性分析

表 1-6 与《广东省 2021 年水、土壤污染防治工作方案》及《广东省 2023 年大气污染防治工作方案》相符合性分析

序号	文件要求	本项目	相符合性
1	广东省 2023 年大气污染防治工作方案 重点工作：（一）开展大气减污降碳协同增效行动；（二）开展大气污染治理减排行动；（三）开展大气污染应对能力提升行动	本项目不属于高能耗行业，本项目原料在日常储存和运输中均不会挥发。本项目实验过程涉及 VOCs 排放环节主要为实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口排放 (DA001-DA074)，本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放 (DA075-DA076)，NFF 实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放，NFF 实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放，NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，能够满足相应排放限值的要求	相符
2	广东省	重点工作：（三）深入推	本项目生活污水经隔油隔渣、三级

	2021年水污染防治工作方案	进工业污染治理。推动工业废水资源化利用，推进企业内部工业用水循环使用	化粪池预处理后排放至东涌污水处理厂。实验室废水经“pH调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂。对周围环境影响不大。	
3	广东省2021年土壤污染防治工作方案	三、加强土壤污染源头控制 (二) 加强工业污染风险防控。严格执行重金属污染物排放标准，持续落实相关总量控制指标。…… 加强工业废物处置……	通过加强运行管理，做好防渗漏工作，在正常运行工况下，不会对周边土壤环境质量造成显著的不利影响。	相符

10、与《广州市生态环境保护条例》相符合性分析

根据《广州市生态环境保护条例》，第二十八条、市人民政府可以根据大气污染防治的需要，依法划定并公布高污染燃料禁燃区。高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已经建成的燃用高污染燃料的设施，应当在市人民政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用天然气、页岩气、液化石油气、电力等清洁能源；已经完成超低排放改造的高污染燃料锅炉，在改用上述清洁能源前，大气污染物排放应当稳定达到燃气机组水平。

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。

本项目主要从事教育行业，本项目实验过程涉及 VOCs 排放环节主要为

实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口排放（DA001-DA074），本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放（DA075-DA076），NFF 实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放，NFF 实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放，NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，能够满足相应排放限值的要求，符合《广州市生态环境保护条例》的要求。

11、与《广州市南沙区人民政府办公室关于印发<广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划>的通知》（穗南府办函〔2023〕28号）的相符性分析

推进工业污染源废水治理。强化工业废水治理和排放监管，严格控制新增污染物排放量，推进工业企业废水分类收集、分质处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，严格落实工业污染源全面达标排放。持续推进村级工业园“散乱污”场所查漏补缺工作，巩固“散乱污”整改工作成果。引导工业企业进驻工业园区，推进有条件的工业园区建设工业污水处理厂进行废水集中处理。提升排污单位废水排放自动监测与异常预警能力，强化工业园区环境风险管理与处置。强化工业废气治理。加强重点污染行业废气排放治理及控制，减少电煤用量，淘汰高污染的落后产能和过剩产能，严控高污染行业新增产能。加大工业企业无组织排放管控力度，推动工业源达标排放闭环管理，推行环境监测设备强制检定。持续推进工业炉窑升级改造，实施工业炉窑分级管理，加大脱硫脱硝除尘设施稳定运行的检查力度，推动工业炉窑的燃料清洁低碳化替代、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。巩固工业锅炉综合整治成效，持续推进工业锅炉的清洁能源改造和天然气低氮燃烧改造，开展锅炉排放专项执法检查，加强生物质锅炉燃料品质及排放管控，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固体废物等。

本项目主要从事教育行业，本项目实验过程涉及 VOCs 排放环节主要为实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8 实验室各实验

室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口排放（DA001-DA074），本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放（DA075-DA076），NFF 实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放，NFF 实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放，NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，能够满足相应排放限值的要求，对周围环境影响不大；项目能源主要为电能，属于清洁能源。因此，本项目符合《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》的要求。

12、与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相符合性分析

有组织排放控制要求：企业应当建立台账，记录废气收集系统、 VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于3年。

无组织排放控制要求：VOCs 物料应当储存于密闭的容器、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。

本项目将建立台账，记录废气收集系统的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间，并保存好电子档、纸质档台账，保存年限不低于三年。

13、与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）相符合性分析

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》控制思路与要求中提出“大力推进源头替代，化工行业要推广使用低（无） VOCs 含量、低反应活性的原辅材料，加快对芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代；全面加强无组织排

放控制，重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放；加强设备与场所密闭管理，含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等，含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作；提高废气收集率，遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制，采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；推进建设适宜高效的治污设施，低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理，采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置；实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制，车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%”。

本项目主要从事教育行业，教学过程中不涉及溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂的使用，涉及 VOCs 排放环节主要为生化实验教学，实验物料平时暂存时为密闭储存，本项目实验废气各污染物产生速率均低于 1kg/h，本项目实验试剂均储存于密闭容器中，且存放于室内仓库，在日常储存和运输中均不会挥发，根据上文工程分析可知，实验废气初始排放速率均远低于 2kg/h，实验废气产生量较少，本项目实验过程涉及 VOCs 排放环节主要为实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口排放（DA001-DA074），本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放（DA075-DA076），NFF 实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放，NFF 实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放，NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后

经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，能够满足相应排放限值的要求，对周围环境影响不大。综上分析，本项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》中的相关要求。

14、与《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025年）》相符性分析

根据 2023 年广州市环境空气质量状况中南沙区环境空气质量数据，南沙区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度和 CO₉₅ 百分位数日平均质量浓度均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，O₃90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度尚未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，属于未达到《环境空气质量标准（GB3095-2012）》的城市，为实现空气质量限期达标的战咯目标，提出了一系列近期大气污染治理措施，针对排放总 VOCs 的企业主要治理措施有：源头预防、过程控制、末端治理等。

本项目实验用能为电力和水，不涉及煤炭等高污染燃料，本项目实验过程涉及 VOCs 排放环节主要为实验教学及研发，实验物料平时暂存时为密闭储存，W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口排放（DA001-DA074），本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放（DA075-DA076），NFF 实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放，NFF 实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放，NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。项目运营过程排放的大气污染物较少，能够满足相应排放限值的要求，对周围环境影响不大。因此，符合《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025 年）》文件的相关要求。

15、与《广东省实验室危险废物环境管理技术指南（试行）》（粤环函〔2021〕27号）相符性分析

表 1-7 与《广东省实验室危险废物环境管理技术指南（试行）》相符性分析

要求	内容	本项目	相符合
基本管	实验室危险废物产生单位应建立、健全危	本项目建成后将建立相应	相符

管理制度和技术要求	危险废物管理制度。	的危险废物管理制度。	
	实验室危险废物产生单位应建立危险废物管理台账,如实及时记载产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、处置情况等事项。	本项目建成后将建立相应的危险废物管理台账。	
	实验室危险废物产生单位原则上在每年3月31日前在广东省固体废物环境监管信息平台上进行危险废物申报登记。	本项目建成后将按要求进行危险废物申报登记。	
	实验室危险废物的产生单位应依据《危险废物产生单位管理计划制定指南》制定危险废物管理计划。	本项目建成后将制定相应的危险废物管理计划。	
	实验室危险废物产生单位应当制定《突发环境事件应急预案》,并向所在地县级以上生态环境主管部门备案。	本项目建设完成后要求企业参照粤环〔2018〕44号和广州市相关政策,落实环境应急预案(简化)工作。	
	实验室危险废物产生单位应当对相关管理人员和从事危险废物收集、运送、暂存、利用和处置等工作的人员进行培训。	本项目建成后将对相关管理人员进行培训。	
	实验室危险废物产生单位应将建设项目环境影响评价文件、“三同时”验收文件、危险废物管理制度、危险废物管理台账、危险废物申报登记、危险废物管理计划、危险废物转移相关资料、应急预案及环境应急演练记录、环境监测、实验室人员和实验室管理人员培训记录、危险废物利用处置设施设备检查维护、危险废物经营情况记录簿等档案资料分类装订成册,并指定专人保管。	本项目将建立档案管理制度并指定专人保管。	
分类	为消除和降低环境风险和安全隐患,需将实验室危险废物按照形态、理化性质和危险特性进行归类。	本项目实验室危险废物按照形态、理化性质和危险特性进行归类。	相符
标志	实验室危险废物贮存设施应按相关规定设置警示标志。	本项目按规定设置警示标志。	相符
投放	实验室危险废物与容器的材质应满足化学相容性(不相互反应)。包装容器应保持完好,破损或污染后须及时更换。	本项目实验室危险废物按照形态、理化性质和危险特性用对应材质容器保存。	相符
暂存	实验室应设置危险废物暂存区,其外边界应施划3厘米宽的黄色实线,暂存区标志应符合《环境保护图形标志》(GB15562.2-1995)要求;危险废物原则上应存放于本实验室暂存区内。暂存区应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求建设防遗撒、防渗漏设施(如防漏容器)。盛装危险废物的原始包装容器应放置于防漏容器中。	本项目按要求设置危险废物暂存间,危险废物暂存间按要求建设防溢洒、防渗漏设施(如防漏容器)。盛装危险废物的原始包装容器应放置于防漏容器中且危险废物暂存间设置警示标志。	相符
贮存	危险废物产生单位贮存危险废物,应建造	本项目危险废物暂存间按	相符

		<p>专用的危险废物贮存设施。</p> <p>贮存设施应满足防扬散、防流失、防渗漏要求；贮存设施地面须做硬化处理，场所应有雨棚、围堰或围墙。</p> <p>设置废水导排管道或渠道，将冲洗废水纳入产生单位废水处理设施处理。</p> <p>贮存液体或半固态废物的，还应设置泄漏液体收集装置。</p> <p>贮存设施（贮存间）应加锁管理，防止无关人员接触、进出贮存设施（贮存间）。</p> <p>贮存设施如储存易燃、易爆等危险化学品，必须安装避雷设备、防静电设备、通风设备，电器设施需符合防火防爆的安全要求。</p>	<p>要求设置，满足防扬散、防流失、防渗漏要求，并做地面硬化处理。本项目危险化学品均分类暂存于危险试剂柜中，建议企业做好相关防治措施，安装避雷设备、防静电设备、通风设备，电器设施需符合防火防爆的安全要求。</p>	
	处置	<p>实验室危险废物的处置分为产生单位内部处置和委托处置。鼓励实验室危险废物产生单位在内部进行回收利用和无害化处置。</p> <p>实验室危险废物也可委托具备相应处置资质的单位处置。实验室危险废物产生单位应对危险废物接收单位资质进行核实，并签订委托处置协议。</p>	<p>本项目危险废物均委托具备相应处置资质的单位处置。</p>	相符
因此，本项目符合《广东省实验室危险废物环境管理技术指南（试行）》 （粤环函[2021]27号）要求。				

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>一、项目背景</p> <p>为落实粤港澳大湾区发展规划纲要，推动粤港澳大湾区国际教育示范区的建设，促进穗港两地在国际一流大学建设、高端科研平台共建共享、科技成果转化与产业促进等方面的深度合作，为粤港澳大湾区国际科技创新中心建设提供有力的人才支撑和智力支持，促进香港融入国家发展大局，广东省人民政府和广州市人民政府邀请香港科技大学来穗开展合作办学。</p> <p>香港科技大学（广州）选址于广州市南沙区东涌镇庆盛枢纽区块，总用地面积 1112674 平方米。定位于独立法人资格的研究型大学，致力于培养具有创新能力、服务于粤港澳大湾区科技创新、产业升级和高质量发展的国际化高端人才，港科大（广州）与港科大错位发展，具有与港科大同等的办学质量和水平。香港科技大学（广州）计划分期建设，其中一期工程于 2020 年进行了环境影响评价工作，已取得《关于以告知承诺制审批形式对香港科技大学（广州）项目一期工程建设项目环境影响报告表的批复》（穗南环管影[2021]2 号）。</p> <p>目前按进度进行二期工程的建设工作，二期工程基本情况如下所示：</p> <p>（1）建设内容</p> <p>建设内容包括：教室、实验实习用房、图书馆、室内体育用房、校行政办公用房、院系及教师办公用房、师生活动用房、会堂、学生宿舍（公寓）、食堂、单身教师宿舍（公寓）、后勤及附属用房 12 项必备校舍、留学生生活用房、教师公寓、NFF（微纳系统制造中央实验室）实验室及动力站、全海洋动力实验室、科研活动中心、其他选配校舍、学术交流中心、校门诊部、幼儿园、停车楼、架空层、人防工程、地下室、室外运动场及室外工程等。</p> <p>（2）建设规模</p> <p>香港科技大学（广州）项目规划总用地面积 1112674m²（约 1669 亩），其中二期用地面积 635362m²（约 953 亩）。二期总建筑面积 729941m²，其中计容建筑面积 612067m²，不计容建筑面积 117874m²。</p> <p>（1）二期计容建筑面积共 612067m²，包括 12 项必备校舍面积 195142m²，</p>
------	--

选配校舍包括留学生生活用房及教师公寓面积 150787m² 和其他选配校舍面积 242020m²，停车楼 9345m²，计容架空层和连廊面积 14773m²。

(2) 不计容建筑面积 117874m²，包括地下室面积 93283m²，不计容架空层和连廊面积 24591m²。

(3) 二期室外工程，设室外停车场 6500m²，室外体育场 29000m²，书院体育场 8000m²，室外绿化工程 198262m²，园林景观工程 81710m²。

(4) 总停车泊位 2394 个。

根据《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年国务院令第 682 号），本项目应执行建设项目环境影响评价的审批制度。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十、社会事业与服务业-110、学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）”中的“有化学、生物实验室的学校”类别，应编制环境影响报告表。

二、工程概况

本项目工程内容组成见下表。

表2-1 项目组成一览表

工程类别	名称	工程内容
主体工程	C-2W 产学研大楼 (知识转移转化中心)	1栋3层建筑，建筑面积12856平方米
	C-10教学综合体	1栋5层建筑，建筑面积78010平方米
	C-11教学楼	1栋5层建筑，建筑面积14900平方米
	W(5-8)科研大楼	1栋5层建筑，地上建筑面积84903.39平方米
	W(9-10)NFF纳米实验室及动力站	1栋4层建筑，地上建筑面积4400.61平方米
	NN-20接待交流中心	1栋2层建筑，地上建筑面积600平方米
	NN(21-28)学生宿舍与书院	含塔楼7幢、裙楼、附属食堂，塔楼地上19-29层，建筑面积215786.56平方米
	NW-1停车楼	1栋1层建筑，建筑面积11584.12平方米
	NW-2科研活动中心	1栋3层建筑，建筑面积22380.00平方米
	NW-3全海洋动力实验室	1栋3层建筑，建筑面积17020平方米
	NW-4校门诊部	1栋3层建筑，建筑面积4241平方米

	NE (5-13) 教师宿舍及配套服务用房	共8幢塔楼，地上16-29层，地上总建筑面积91400平方米	
	NE-14配套幼儿园	1栋3层建筑，地上建筑面积5850平方米	
	SE (24-25) 学术交流中心及学术礼堂	1栋20层建筑，地上建筑面积37057.00平方米	
	C-10 教学综合体地下室	地下建筑面积20820.00平方米	
	NN (21-28) 学生宿舍与书院地下室	地下建筑面积15135.00平方米	
	NE (5-13) 教师宿舍及配套服务用房地下室	地下建筑面积28138.83平方米	
	NW-3 全海洋动力实验室（地下设备用房）	地下建筑面积6300.00平方米	
	SE (24-25) 学术交流中心及学术礼堂地下室	地下建筑面积15000.00平方米	
公用工程	给水系统	自来水由市政供水管网提供。	
	排水系统	雨污分流。生活废水经隔油隔渣、三级化粪池预处理后排放至东涌污水处理厂。 实验室废水经“pH 调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂	
	供电系统	由市政供电设施提供	
环保工程	废水治理	生活废水经隔油隔渣、三级化粪池预处理后排放至东涌污水处理厂。 实验室废水经“pH 调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂。	
	废气治理	W5~W8 实验室	W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口排放 (DA001-DA074)
		本科教学实验室	本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放 (DA075-DA076)
		NFF 实验室	NFF 实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放 NFF 实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放 NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放
	噪声防治措施	采取建筑隔声、减振等措施，选用低噪声设备。	
	固体废物防治措施	设有一个 5m ² 防风防雨的一般固废暂存区和一个 10m ² 防风防雨防渗漏的危险废物暂存间；项目产生的生活垃圾统一交由环卫部门处理；一般固废统一收集后由回收公司回收综合利用；危险废物交由有资质单位处理。	

1、实验内容

本项目主要实验内容见下表。

表2-2 项目实验内容一览表

序号	实验室类型	实验室位置	实验内容	实验性质
1	W5~W8实验室	W (5-8) 科研大楼	化学实验室（有机化学、无机化学、材料化学等）	科研专业实验室
			物理实验室	
			计算机实验	
			生物实验室（不涉及病原微生物，含基因DNA提取实验室）等	
2	本科教学实验室	C-10教学综合体	有机	教学实验室
			无机	
			物化	
			分析	
			高分子	
			涉及基因组 DNA 提取的实验	
			不涉及病原的微生物实验	
3	全海洋动力实验室	NW-3全海洋动力实验室	深浅水联合水动力试验	科研专业实验室
			二维风浪流动力试验	
			流场精细化观测试验	
			泥沙输运与结构涡激振动试验	
4	NFF实验室	W (9-10) NFF纳米实验室及动力站	半导体制造实验	科研专业实验室
			半导体测试实验	

2、主要原辅材料

本项目实验过程所需使用的实验药剂见下表。

表2-3 项目实验药剂一览表

序号	名称	状态	年用量 (kg/a)	最大存储量 (kg)	实验室类型
1.	氢氧化钠	固体	284.28	9.5	W5~W8 实验室
2.	氯化钠	固体	74.266	2.5	W5~W8 实验室
3.	聚乙二醇	液体	46.97	1.6	W5~W8 实验室
4.	乙酸铵	固体	26.1	0.9	W5~W8 实验室
5.	氯化钾	固体	23.46	0.8	W5~W8 实验室
6.	氢氧化钾	固体	22.087	0.7	W5~W8 实验室
7.	聚乙烯醇	固体	19.175	0.6	W5~W8 实验室

8.	碳酸钠	固体	15.6	0.5	W5~W8 实验室
9.	甘氨酸	固体	11.95	0.4	W5~W8 实验室
10.	乙二胺四乙酸二钠	固体	11.35	0.4	W5~W8 实验室
11.	硫酸钠	固体	10.999	0.4	W5~W8 实验室
12.	磷酸二氢钾	固体	10.408	0.3	W5~W8 实验室
13.	尿素	固体	9.9	0.3	W5~W8 实验室
14.	七水合硫酸锌	固体	9.8	0.3	W5~W8 实验室
15.	氧化铝	固体	9.04	0.3	W5~W8 实验室
16.	碳酸氢钠	固体	8.85	0.3	W5~W8 实验室
17.	琼脂	固体	8.78	0.3	W5~W8 实验室
18.	乙二胺四乙酸	固体	8.51	0.3	W5~W8 实验室
19.	硼酸	固体	8.3	0.3	W5~W8 实验室
20.	磷酸氢二钠	固体	8	0.3	W5~W8 实验室
21.	哌嗪	固体	7.8	0.3	W5~W8 实验室
22.	氯化铵	固体	7.52	0.3	W5~W8 实验室
23.	碳酸钙 (1:1)	固体	7.3	0.2	W5~W8 实验室
24.	蔗糖	固体	7.11	0.2	W5~W8 实验室
25.	葡萄糖	固体	6.9	0.2	W5~W8 实验室
26.	次氯酸钠	液体	6.6	0.2	W5~W8 实验室
27.	六氟异丙醇	液体	6.5	0.2	W5~W8 实验室
28.	氯化锰 (II) 四水合物	固体	6.5	0.2	W5~W8 实验室
29.	UV 光敏树脂	液态	6.35	0.2	W5~W8 实验室
30.	乙酸钠	固体	6.1	0.2	W5~W8 实验室
31.	聚乙烯亚胺	液体	5.974	0.2	W5~W8 实验室
32.	磷酸氢二钾	固体	5.85	0.2	W5~W8 实验室
33.	十二醇硫酸钠	固体	5.794	0.2	W5~W8 实验室
34.	氧化铜	固体	5.6	0.2	W5~W8 实验室
35.	咪唑	固体	5.188	0.2	W5~W8 实验室
36.	碱式硝酸铝	固体	5.15	0.2	W5~W8 实验室
37.	磷酸二氢钠	固体	5.11	0.2	W5~W8 实验室
38.	氯化钙	固体	4.486	0.1	W5~W8 实验室
39.	六水合三氯化铁	固体	4.25	0.1	W5~W8 实验室
40.	碳酸钾	固体	4.2	0.1	W5~W8 实验室
41.	蛋白胨	固体	4	0.1	W5~W8 实验室
42.	石蜡	固体	4	0.1	W5~W8 实验室
43.	乙酸锌	固体	3.985	0.1	W5~W8 实验室
44.	凡士林	固体	3.45	0.1	W5~W8 实验室
45.	海藻酸钠	固体	3.45	0.1	W5~W8 实验室

	46.	硫酸镁	固体	3.45	0.1	W5~W8 实验室
	47.	乙醇	液体	553.04	18.4	W5~W8 实验室
	48.	甲醇	液体	200.39	6.7	W5~W8 实验室
	49.	异丙醇	液体	171.88	5.7	W5~W8 实验室
	50.	环戊酮	液体	92	3.1	W5~W8 实验室
	51.	N,N-二甲基甲酰胺	液体	76.18	2.5	W5~W8 实验室
	52.	丙酮	液体	70.64	2.4	W5~W8 实验室
	53.	乙腈	液体	63.08	2.1	W5~W8 实验室
	54.	环己烷	液体	57.6	1.9	W5~W8 实验室
	55.	乙酸-1-甲氧基-2-丙基酯	液体	52	1.7	W5~W8 实验室
	56.	过氧化氢（含量 30%）	液体	48.9	1.6	W5~W8 实验室
	57.	1-甲基-2-吡咯烷酮	液体	46.17	1.5	W5~W8 实验室
	58.	乙二醇	液体	45.878	1.5	W5~W8 实验室
	59.	二氯甲烷	液体	43.86	1.5	W5~W8 实验室
	60.	盐酸（37%）	液体	43.29	1.4	W5~W8 实验室
	61.	乙酸乙酯	液体	40.12	1.3	W5~W8 实验室
	62.	二氧化碳和氧气混合物	气体	40L	4L	W5~W8 实验室
	63.	氢气	气体	40L	4L	W5~W8 实验室
	64.	氧化亚氮+空气	气体	40L	4L	W5~W8 实验室
	65.	正己烷	液体	39.683	1.3	W5~W8 实验室
	66.	二甲基亚砜	液体	39.6175	1.3	W5~W8 实验室
	67.	四氢呋喃	液体	32	1.1	W5~W8 实验室
	68.	二甲苯	液体	30.025	1.0	W5~W8 实验室
	69.	甘油	液体	29.65	1.0	W5~W8 实验室
	70.	2-氨基乙醇	液体	27.08	0.9	W5~W8 实验室
	71.	氢氟酸	液体	27	0.9	W5~W8 实验室
	72.	乙酸	液体	41	1.4	W5~W8 实验室
	73.	硅酸四乙酯	液体	24.16	0.8	W5~W8 实验室
	74.	硫酸（98%）	液体	23	0.8	W5~W8 实验室
	75.	氢氧化钾溶液	液体	22.06	0.7	W5~W8 实验室
	76.	N,N-二甲基乙醇胺	液体	20	0.7	W5~W8 实验室
	77.	硝酸	液体	17	0.6	W5~W8 实验室
	78.	二甲基（硅氧烷与硅酮）	液体	16.66	0.6	W5~W8 实验室
	79.	甲醛	液体	16.11	0.5	W5~W8 实验室
	80.	甲苯	液体	15.49	0.5	W5~W8 实验室
	81.	1,2,4-三氯代苯	液体	12.5	0.4	W5~W8 实验室
	82.	氟化铵	液体	12	0.4	W5~W8 实验室
	83.	N,N-二甲基乙酰胺	液体	11.5	0.4	W5~W8 实验室

84.	三氯甲烷	液体	11	0.4	W5~W8 实验室
85.	乙二胺四乙酸二钠标准溶液	液体	10.16	0.3	W5~W8 实验室
86.	氨水	液体	26	0.9	W5~W8 实验室
87.	磷酸	液体	8.91	0.3	W5~W8 实验室
88.	甲酸	液体	9	0.3	W5~W8 实验室
89.	氮气	气体	4480L	110L	W5~W8 实验室
90.	氩	气体	2480L	110L	W5~W8 实验室
91.	二氧化碳	气体	2040L	22L	W5~W8 实验室
92.	氧	气体	680L	22L	W5~W8 实验室
93.	氦	气体	480L	22L	W5~W8 实验室
94.	空气(氧气+氮气的混合物)	气体	320L	22L	W5~W8 实验室
95.	一氧化二氮[压缩的或液化的]	气体	320L	22L	W5~W8 实验室
96.	氦气	气体	160L	22L	W5~W8 实验室
97.	氢	气体	160L	22L	W5~W8 实验室
98.	二氧化碳和氧气混合物	气体	120L	22L	W5~W8 实验室
99.	5%氩氢混合气	气体	80L	22L	W5~W8 实验室
100.	氩氖混合气	气体	80L	22L	W5~W8 实验室
101.	氢氮混合气	气体	80L	22L	W5~W8 实验室
102.	8%氢气氩气混合气	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
103.	标准混合气(氢、氧、氮、二氧化碳等)	气体	80L	22L	W5~W8 实验室
104.	丙烷	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
105.	氟氖氖混合气	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
106.	甲烷	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
107.	溴化氢	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
108.	一氧化氮	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
109.	乙烷	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
110.	硫酸锰	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
111.	硅酸钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
112.	无水氯化钙	固体	6	0.2	本科教学实验室
113.	过氧苯甲酰	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
114.	无水碳酸钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
115.	硫酸镍	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
116.	无水三氯化铁	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
117.	无水氯化钴	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
118.	甲基丙烯酸甲酯	液体	6	0.2	本科教学实验室
119.	乙酸	液体	0.5	0.5	本科教学实验室
120.	无水硫酸铜	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
121.	硫酸(98%)	液体	6	0.2	本科教学实验室
122.	盐酸(37%)	液体	6	0.2	本科教学实验室
123.	磷酸二氢钾	固体	1	0.5	本科教学实验室
124.	乙酸钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室

125.	盐酸羟胺	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
126.	磷酸氢二钠	固体	1	0.5	本科教学实验室
127.	抗坏血酸	固体	1	0.5	本科教学实验室
128.	无水氯化镁	固体	6	0.2	本科教学实验室
129.	铁氰化钾	固体	2	0.5	本科教学实验室
130.	氢氧化钾	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
131.	氢氧化钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
132.	铵-氯化铵缓冲溶液	液体	6	0.2	本科教学实验室
133.	石油醚	液体	0.5	0.5	本科教学实验室
134.	碳酸氢钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
135.	无水偏硅酸钠	固体	1	0.5	本科教学实验室
136.	氯化钠	固体	6	0.2	本科教学实验室
137.	诱惑红	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
138.	钙红指示剂	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
139.	铬黑铁	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
140.	PS 颗粒 1μm	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
141.	PS 颗粒 100μm	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
142.	PS 颗粒 800μm	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
143.	氯化镁	固体	6	0.5	本科教学实验室
144.	乙醇	液体	26	1	本科教学实验室
145.	硫酸亚铁七水合物	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
146.	无水草酸	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
147.	氯化钾	固体	6	0.5	本科教学实验室
148.	EDTA 标液 0.01mol/L	液体	12	0.5	本科教学实验室
149.	氯化钙 0.01mol/L	液体	6	0.5	本科教学实验室
150.	甘油	液体	6	0.5	本科教学实验室
151.	蔗糖	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
152.	甲基橙	固体	0.1	0.5	本科教学实验室
153.	中性氧化铝	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
154.	偶氮苯	固体	0.1	0.5	本科教学实验室
155.	亚甲基蓝	固体	0.1	0.5	本科教学实验室
156.	硝酸银	固体	0.1	0.5	本科教学实验室
157.	碳酸钙	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
158.	高锰酸钾	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
159.	葡萄糖	固体	2	0.5	本科教学实验室
160.	氯化钠	固体	3	0.5	本科教学实验室
161.	二甲基亚砜	液体	1	0.5	本科教学实验室
162.	光刻胶	液体	231	5	NFF 实验室
163.	增粘剂 HMDS	液体	12	0.4	NFF 实验室
164.	去边液 AZEBR7030	液体	355	10	NFF 实验室
165.	显影液 AZ300MIF	液体	960	32.0	NFF 实验室
166.	异丙醇	液体	960	32.0	NFF 实验室
167.	无水乙醇	液体	360	12.0	NFF 实验室
168.	双氧水	液体	192	6.4	NFF 实验室
169.	硫酸	液体	480	16.0	NFF 实验室
170.	丙酮	液体	1440	48.0	NFF 实验室
171.	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)	液体	240	8.0	NFF 实验室

172.	盐酸	液体	192	6.4	NFF 实验室
173.	氢氟酸	液体	192	6.4	NFF 实验室
174.	氢氧化铵	液体	192	6.4	NFF 实验室
175.	氢氧化钾	液体	288	9.6	NFF 实验室
176.	磷酸	液体	240	8.0	NFF 实验室
177.	刻蚀液 1	液体	192	6.4	NFF 实验室
178.	刻蚀液 2	液体	192	6.4	NFF 实验室
179.	刻蚀液 3	液体	192	6.4	NFF 实验室
180.	刻蚀液 4	液体	192	6.4	NFF 实验室
181.	刻蚀液 5	液体	240	8.0	NFF 实验室
182.	BOE 缓冲刻蚀液	液体	768	25.6	NFF 实验室
183.	溴化氢 HBr	气体	141L	44L	NFF 实验室
184.	三氯化硼 BCl ₃	气体	141L	44L	NFF 实验室
185.	八氟环丁烷 C ₄ F ₈	气体	141L	44L	NFF 实验室
186.	三氟甲烷 CHF ₃	气体	141L	44L	NFF 实验室
187.	四氟化碳 CF ₄	气体	141L	44L	NFF 实验室
188.	六氟化硫 SF ₆	气体	141L	44L	NFF 实验室
189.	甲烷 CH ₄	气体	141L	44L	NFF 实验室
190.	氯气 Cl ₂	气体	141L	44L	NFF 实验室
191.	四氯化硅 SiCl ₄	气体	141L	44L	NFF 实验室
192.	六氟乙烷 C ₂ F ₆	气体	141L	44L	NFF 实验室
193.	五氟乙烷 C ₂ HF ₅	气体	141L	44L	NFF 实验室
194.	氧气 O ₂	气体	3760L	440L	NFF 实验室
195.	氩气 Ar	气体	5264L	440L	NFF 实验室
196.	氦气 He	气体	1504L	440L	NFF 实验室
197.	氮气 N ₂	气体	470L	22L	NFF 实验室
198.	F ₂ /Ar/Ne	气体	141L	44L	NFF 实验室
199.	二氟甲烷 CH ₂ F ₂	气体	141L	44L	NFF 实验室
200.	一氧化氮 NO	气体	141L	44L	NFF 实验室
201.	一氧化二氮 N ₂ O	气体	141L	44L	NFF 实验室
202.	二氯硅烷 SiH ₂ Cl ₂	气体	141L	44L	NFF 实验室
203.	氨气 NH ₃	气体	141L	44L	NFF 实验室
204.	SiH ₄ /He	气体	141L	44L	NFF 实验室
205.	SiH ₄ /Ar	气体	141L	44L	NFF 实验室
206.	四氢化硅 SiH ₄	气体	141L	44L	NFF 实验室
207.	氢气 H ₂	气体	1128L	440L	NFF 实验室
208.	Kr/Ne	气体	141L	44L	NFF 实验室
209.	F ₂ /Kr/Ne	气体	188L	44L	NFF 实验室
210.	CO ₂	气体	94L	44L	NFF 实验室
211.	芯片	固体	15000 片	500 片	NFF 实验室
212.	木头	固体	500m ³	20m ³	全海洋动力实验室
213.	石子	固体	1000m ³	40m ³	全海洋动力实验室
214.	钢材	固体	100t	10t	全海洋动力实验室
215.	铝型材	固体	20t	2t	全海洋动力实验室
216.	PVC	固体	300m ³	30m ³	全海洋动力实验室
217.	有机玻璃	固体	400m ³	40m ³	全海洋动力实验室
218.	水泥砂浆	固体	1000m ³	100m ³	全海洋动力实验室

219.	模型沙	固体	600m ³	60m ³	全海洋动力实验室
220.	五金材料	固体	300 箱	30 箱	全海洋动力实验室

表2-4 实验试剂理化性质一览表

序号	名称	性质/特性/成分说明
1.	氢氧化钠	分子式为 NaOH, 是一种无机强碱, 密度 2.13g/cm ³ (20°C), 为白色半透明片状或块状固体。易潮解, 无臭, 溶于水放热, 其水溶液呈强碱性 (pH=14)。
2.	氯化钠	分子式为 NaCl, 是一种无机盐, 密度 2.16g/cm ³ , 为无色立方晶系晶体或白色粉末。无臭、味咸, 易溶于水, 水溶液呈中性。
3.	聚乙二醇	分子式通式为 HO(CH ₂ CH ₂ O) _n H, 是一种有机聚合物, 密度约 1.12–1.15g/cm ³ (液态), 为无色黏稠液体或蜡状固体。无臭, 易溶于水及有机溶剂。
4.	乙酸铵	分子式为 CH ₃ COONH ₄ , 是一种有机盐, 密度 1.17g/cm ³ , 为无色透明晶体或白色粉末。微带醋酸味, 易溶于水, 水溶液呈弱酸性。
5.	氯化钾	分子式为 KCl, 是一种无机盐, 密度 1.98g/cm ³ , 为无色立方晶体或白色颗粒。无臭、味咸涩, 易溶于水, 水溶液呈中性。
6.	氢氧化钾	分子式为 KOH, 是一种无机强碱, 密度 2.04g/cm ³ , 为白色半透明片状、块状或颗粒状固体。无臭 (固体遇湿空气产生刺激性碱雾), 易溶于水 (剧烈放热), 其水溶液呈强碱性 (pH=14)。
7.	聚乙烯醇	分子式通式为 [CH ₂ CH(OH)] _n , 是一种有机合成聚合物, 密度 1.19–1.31g/cm ³ (因聚合度差异), 为白色至淡黄色颗粒或粉末状固体。无臭无味, 溶于热水 (>80°C) 形成胶体, 水溶液呈中性 (pH≈7)。
8.	碳酸钠	分子式为 Na ₂ CO ₃ , 是一种无机盐, 密度 2.54g/cm ³ , 为白色粉末或颗粒。无臭, 易溶于水, 水溶液呈强碱性 (pH≈11.5)。
9.	甘氨酸	分子式为 C ₂ H ₅ NO ₂ , 是一种有机氨基酸, 密度 1.160g/cm ³ , 为白色单斜晶系晶体或结晶性粉末。无臭、味甜, 易溶于水, 水溶液呈两性 (等电点 pI=5.97)。
10.	乙二胺四乙酸二钠	分子式为 C ₁₀ H ₁₄ N ₂ Na ₂ O ₈ ·2H ₂ O (二水合物), 是一种有机螯合剂, 密度~1.60g/cm ³ , 为白色结晶性粉末。无臭, 微溶于水 (25°C 溶解度约 108g/L), 水溶液呈弱酸性 (pH≈4.0–5.0)。
11.	硫酸钠	分子式为 Na ₂ SO ₄ , 是一种无机盐, 密度 2.68g/cm ³ , 为无色斜方晶体或白色粉末。无臭、味咸苦, 易溶于水, 水溶液呈中性。
12.	磷酸二氢钾	分子式为 KH ₂ PO ₄ , 是一种无机盐, 密度 2.338g/cm ³ , 为无色四方晶体或白色颗粒。无臭, 易溶于水, 水溶液呈弱酸性 (1% 溶液 pH≈4.5)。
13.	尿素	分子式为 CH ₄ N ₂ O, 是一种有机化合物, 密度 1.335g/cm ³ , 为无色斜方晶体或白色棱柱状结晶。无臭、味咸凉, 易溶于水 (25°C 溶解度 119g/100mL), 水溶液呈中性 (pH≈7.0)。
14.	七水合硫酸锌	分子式为 ZnSO ₄ ·7H ₂ O, 是一种无机盐, 密度 1.97g/cm ³ , 为无色斜方晶系晶体。无臭、味涩, 易溶于水, 水溶液呈弱酸性。
15.	氧化铝	分子式为 Al ₂ O ₃ , 是一种无机氧化物, 密度 3.95–4.10g/cm ³ (α -晶型), 为白色结晶性粉末或无色三方晶系晶体 (刚玉)。无臭无味, 不溶于水, 但可溶于强酸或强碱溶液, 呈两性性质。
16.	碳酸氢钠	分子式为 NaHCO ₃ , 是一种无机盐, 密度 2.20g/cm ³ , 为白色立方晶系晶体或粉末。无臭、味咸, 溶于水, 水溶液呈弱碱性。

		(pH≈8.3)。
17.	琼脂	分子式近似为 $(C_{12}H_{18}O_9)_n$ (多糖聚合物)，是一种天然有机胶体，密度~1.50g/cm ³ ，为半透明条状、片状或白色粉末。无臭无味，冷水中溶胀，沸水中溶解，冷却后形成热不可逆凝胶，水溶液呈中性。
18.	乙二胺四乙酸	分子式为 $C_{10}H_{16}N_2O_8$ ，是一种有机螯合剂，密度~1.60g/cm ³ ，为白色结晶性粉末。无臭，微溶于水 (25°C 溶解度约 0.5g/L)，水溶液呈弱酸性 (pH≈2.3–2.8)。
19.	硼酸	分子式为 H_3BO_3 ，是一种无机弱酸，密度 1.44g/cm ³ ，为无色带珍珠光泽的三斜晶系鳞片或白色粉末。无臭，溶于热水，水溶液呈弱酸性 (pH≈5.1)。
20.	磷酸氢二钠	分子式为 Na_2HPO_4 ，是一种无机盐，密度 1.52g/cm ³ (十二水合物)，为无色单斜晶系晶体或白色粉末。无臭，易溶于水，水溶液呈弱碱性 (pH≈9.0)。
21.	哌嗪	分子式为 $C_4H_{10}N_2$ ，是一种有机杂环化合物，密度 1.10g/cm ³ ，为无色单斜晶系晶体或白色结晶性粉末。具微弱氨味，易溶于水 (20°C 溶解度 150g/L)，水溶液呈强碱性 (1% 溶液 pH≈10.8–11.8)。
22.	氯化铵	分子式为 NH_4Cl ，是一种无机盐，密度 1.53g/cm ³ ，为无色立方晶体或白色颗粒。无臭、味咸凉，易溶于水 (20°C 溶解度 244g/L)，水溶液呈弱酸性 (pH≈5.4)。
23.	碳酸钙	分子式为 $CaCO_3$ ，是一种无机盐，密度 2.71g/cm ³ (方解石型)，为白色六方晶体或无定形粉末。无臭无味，不溶于水，可溶于酸生成二氧化碳。
24.	蔗糖	分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，是一种有机二糖，密度 1.59g/cm ³ ，为无色单斜晶体或白色结晶性粉末。无臭、味甜，易溶于水 (20°C 溶解度 200g/100mL)，水溶液呈中性。
25.	葡萄糖	分子式为 $C_6H_{12}O_6$ ，是一种有机单糖，密度 1.56g/cm ³ (无水)，为无色至白色结晶性粉末。无臭、味甜，易溶于水 (20°C 溶解度 470g/L)，水溶液呈弱酸性 (pH≈5.9)。
26.	次氯酸钠	分子式为 $NaClO$ ，是一种无机氧化剂，密度~1.20g/cm ³ (5% 水溶液)，为淡黄色透明液体 (溶液) 或白色粉末 (固体)。具刺激性氯气味，易溶于水，水溶液呈强碱性 (pH≈11.0) 且不稳定。
27.	六氟异丙醇	分子式为 $C_3H_2F_6O$ ，是一种有机氟溶剂，密度 1.596g/cm ³ ，为无色透明液体。具微弱醚味，与水混溶，水溶液呈强酸性 (pH≈1.7)。
28.	氯化锰 (II) 四水合物	分子式为 $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ ，是一种无机盐，密度 2.01g/cm ³ ，为粉红色单斜晶体或玫瑰色颗粒。无臭、味涩，易溶于水 (25°C 溶解度 723g/L)，水溶液呈弱酸性 (pH≈4.5–6.5)。
29.	UV 光敏树脂	主要成分为丙烯酸酯类 (如 $C_4H_5O_2R$)，是一种光敏聚合物混合物，密度~1.10–1.20g/cm ³ ，为无色至淡黄色黏稠液体。具特征性单体气味，不溶于水，溶于有机溶剂 (如丙二醇甲醚醋酸酯)，紫外线照射后固化成硬质聚合物。
30.	乙酸钠	分子式为 $CH_3COONa \cdot 3H_2O$ (三水合物)，是一种有机盐，密度 1.45g/cm ³ ，为无色透明结晶或白色颗粒。微带醋酸味，易溶于水 (20°C 溶解度 76.2g/100mL)，水溶液呈弱碱性 (pH≈8.5)。
31.	聚乙烯亚胺	分子式通式为 $(C_2H_5N)_n$ ，是一种有机阳离子聚合物，密度 ~1.03–1.08g/cm ³ (25% 水溶液)，为无色至淡黄色黏稠液体或蜡

		状固体。具微弱氨味，易溶于水及极性溶剂，水溶液呈强碱性（pH≈10–12）。
32.	磷酸氢二钾	分子式为 K_2HPO_4 ，是一种无机盐，密度 $2.44\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色结晶或白色粉末。无臭，易溶于水（ 25°C 溶解度 $167\text{g}/100\text{mL}$ ），水溶液呈弱碱性（1%溶液 pH≈9.2）。
33.	十二醇硫酸钠	分子式为 $CH_3(CH_2)_{11}OSO_3Na$ ，是一种有机阴离子表面活性剂，密度 $\sim 1.10\text{g}/\text{cm}^3$ ，为白色至淡黄色粉末或颗粒。具轻微脂肪醇气味，易溶于水，水溶液呈中性至弱碱性（pH≈7.0–9.5）。
34.	氧化铜	分子式为 CuO ，是一种无机氧化物，密度 $6.31\text{g}/\text{cm}^3$ ，为黑色至棕黑色无定形粉末。无臭无味，不溶于水，可溶于酸生成蓝色铜盐溶液。
35.	咪唑	分子式为 $C_3H_4N_2$ ，是一种有机杂环化合物，密度 $1.030\text{g}/\text{cm}^3$ （液态），为无色结晶（熔点 24.5°C ）或淡黄色液体，易溶于水（ 20°C 溶解度 633g/L ），水溶液呈弱碱性（ $pKa=6.95$ ）。
36.	碱式硝酸铝	分子式近似为 $Al_2(OH)_5NO_3 \cdot 2H_2O$ ，是一种无机碱式盐，密度 $\sim 2.0\text{g}/\text{cm}^3$ ，为白色无定形粉末。无臭，微溶于水，可溶于酸，水溶液呈弱酸性。
37.	磷酸二氢钠	分子式为 NaH_2PO_4 （无水）或 $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$ （二水合物），是一种无机盐，密度 $2.04\text{g}/\text{cm}^3$ （无水物），为无色斜方晶体或白色粉末。无臭，易溶于水（ 25°C 溶解度 $85\text{g}/100\text{mL}$ ），水溶液呈弱酸性（1%溶液 pH≈4.5）。
38.	氯化钙	分子式为 $CaCl_2$ ，是一种无机盐，密度 $2.15\text{g}/\text{cm}^3$ ，为白色多孔块状、粒状或粉末。无臭、味微苦，极易溶于水（吸湿潮解），水溶液呈中性。
39.	六水合三氯化铁	分子式为 $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ ，是一种无机盐，密度 $1.82\text{g}/\text{cm}^3$ ，为黄褐色至棕褐色六方晶体或块状。具轻微盐酸气味，易溶于水（ 20°C 溶解度 920g/L ），水溶液呈强酸性（pH≈1–2）。
40.	碳酸钾	分子式为 K_2CO_3 ，是一种无机盐，密度 $2.43\text{g}/\text{cm}^3$ ，为白色结晶性粉末或颗粒。无臭，易溶于水（ 20°C 溶解度 $112\text{g}/100\text{mL}$ ），水溶液呈强碱性（pH≈11.5）。
41.	蛋白胨	主要成分为多肽（ $C_4H_8N_2O_3-R$ ），是一种有机多肽混合物，密度 $\sim 0.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，为淡黄色至棕黄色粉末。具微弱肉汤气味，易溶于水，水溶液呈中性至弱酸性（pH≈6.0–7.0）。
42.	石蜡	分子式通式为 $C_{20}H_{42}-C_{40}H_{82}$ ，是一种烷烃混合物，密度 $0.88-0.92\text{g}/\text{cm}^3$ ，为白色半透明固体（熔点 $50-70^\circ\text{C}$ ）。无臭无味，不溶于水，溶于烃类溶剂。
43.	乙酸锌	分子式为 $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ （二水合物），是一种有机盐，密度 $1.84\text{g}/\text{cm}^3$ ，为白色单斜晶体或粉末。微带醋酸味，易溶于水（冷水溶解度 $43\text{g}/100\text{mL}$ ），水溶液呈弱酸性（pH≈6.0）。
44.	凡士林	主要成分为 $C_{18}-C_{35}$ 烷烃（饱和烃），是一种烃类混合物，密度 $0.82-0.85\text{g}/\text{cm}^3$ ，为淡黄色至白色半固体膏状。无臭无味，不溶于水，溶于乙醚、氯仿。
45.	海藻酸钠	分子式近似为 $(C_6H_7O_6Na)_n$ ，是一种天然有机盐聚合物，密度 $\sim 1.60\text{g}/\text{cm}^3$ ，为白色至淡黄色纤维状粉末。无臭无味，溶于水形成黏稠胶体，水溶液呈弱碱性（pH≈7.2）。
46.	硫酸镁	分子式为 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ，是一种无机盐，密度 $1.68\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色斜方晶体或白色粉末。无臭、味咸苦，易溶于水（ 20°C 溶解度 $71\text{g}/100\text{mL}$ ），水溶液呈中性。

47.	乙醇	分子式为 C_2H_5OH , 是一种有机溶剂, 密度 $0.789g/cm^3$, 为无色透明液体。具特殊芳香, 与水混溶。
48.	甲醇	分子式为 CH_3OH , 是一种有机溶剂, 密度 $0.792g/cm^3$, 为无色透明液体。具微弱乙醇香, 味辛辣, 与水混溶。
49.	异丙醇	分子式为 C_3H_7OH , 是一种有机溶剂, 密度 $0.786g/cm^3$, 为无色透明液体。具刺激性甜香, 味苦, 与水混溶。
50.	环戊酮	分子式为 C_5H_8O , 是一种有机酮类溶剂, 密度 $0.949g/cm^3$, 为无色至淡黄色透明液体。具薄荷样香气, 微溶于水 ($4.7g/100mL$), 溶于乙醇、乙醚。
51.	N,N-二甲基甲酰胺	分子式为 C_3H_7NO , 是一种有机极性溶剂, 密度 $0.944g/cm^3$, 为无色透明液体。与水混溶, 溶液呈中性。
52.	丙酮	分子式为 C_3H_6O , 是一种有机酮类溶剂, 密度 $0.790g/cm^3$, 为无色透明液体。具刺激性甜香, 与水混溶, 溶液呈中性。
53.	乙腈	分子式为 C_2H_3N , 是一种有机极性溶剂, 密度 $0.786g/cm^3$, 为无色透明液体。具微弱醚味, 与水混溶, 溶液呈中性。
54.	环己烷	分子式为 C_6H_{12} , 是一种有机非极性溶剂, 密度 $0.779g/cm^3$, 为无色透明液体。具汽油味, 不溶于水 (溶解度 $0.01g/100mL$)。
55.	乙酸-1-甲氧基-2-丙基酯	分子式为 $C_6H_{12}O_3$, 是一种有机酯类溶剂, 密度 $0.970g/cm^3$, 为无色透明液体。具微弱果香, 微溶于水 ($4.3g/100mL$), 溶液呈中性。
56.	过氧化氢 (含量30%)	主要成分为 $H_2O_2+H_2O$, 是一种无机氧化剂水溶液, 密度 $1.11g/cm^3$, 为无色透明液体。具微弱刺激性气味, 与水混溶, 溶液呈弱酸性 ($pH\approx4.5$)。
57.	1-甲基-2-吡咯烷酮	分子式为 C_5H_9NO , 是一种有机极性溶剂, 密度 $1.028g/cm^3$, 为无色至淡黄色透明液体。与水混溶, 溶液呈弱碱性 ($pH\approx8.0$)。
58.	乙二醇	分子式为 $C_2H_6O_2$, 是一种有机二元醇, 密度 $1.113g/cm^3$, 为无色透明黏稠液体。无臭、味甜, 与水混溶, 溶液呈中性。
59.	二氯甲烷	分子式为 CH_2Cl_2 , 是一种有机卤代溶剂, 密度 $1.327g/cm^3$, 为无色透明液体。具氯仿样甜香, 微溶于水 ($1.3g/100mL$), 溶液呈中性。
60.	氢氯酸; 盐酸;	分子式为 $HCl+H_2O$ (水溶液), 是一种无机强酸, 密度 $\sim 1.15g/cm^3$ (37%), 为无色至淡黄色透明液体。具刺激性酸雾, 与水混溶, 溶液呈强酸性 ($pH<1$)。
61.	乙酸乙酯	分子式为 $C_4H_8O_2$, 是一种有机酯类溶剂, 密度 $0.902g/cm^3$, 为无色透明液体。具水果香味, 微溶于水 ($8.3g/100mL$), 溶液呈中性。
62.	二氧化碳和氧气混合物	主要成分为 CO_2+O_2 (比例可变), 是一种医用混合气体, 密度 $\sim 1.4-1.8g/L$ (标准状态), 为无色无味气体。微溶于水, 溶液呈弱酸性 (CO_2 生成碳酸)。
63.	氢气	分子式为 H_2 , 是一种无机气体, 密度 $0.0899g/L$ (标准状态), 为无色无味气体。难溶于水 ($1.6mg/100mL$), 溶液呈中性。
64.	氧化亚氮+空气	主要成分为 N_2O+N_2/O_2 , 是一种麻醉混合气体, 密度 $\sim 1.2-1.5g/L$ (标准状态), 为无色微甜味气体。微溶于水, 溶液呈中性。
65.	正己烷	分子式为 C_6H_{14} , 是一种有机非极性溶剂, 密度 $0.659g/cm^3$, 为无色透明液体。具汽油味, 不溶于水 (溶解度 $0.01g/L$)。
66.	二甲基亚砜	分子式为 C_2H_6OS , 是一种有机极性溶剂, 密度 $1.100g/cm^3$, 为无色透明液体。具微弱蒜味, 与水混溶, 溶液呈中性。
67.	四氢呋喃	分子式为 C_4H_8O , 是一种有机醚类溶剂, 密度 $0.889g/cm^3$, 为无

		色透明液体。与水混溶，溶液呈中性。
68.	二甲苯	分子式为 C_8H_{10} (邻/间/对异构体混合物)，是一种有机芳香溶剂，密度 $0.86\text{--}0.88g/cm^3$ ，为无色透明液体。具芳香气味，不溶于水，溶液呈中性。
69.	甘油	分子式为 $C_3H_8O_3$ ，是一种有机多元醇，密度 $1.261g/cm^3$ ，为无色透明黏稠液体。无臭、味甜，与水混溶，溶液呈中性。
70.	2-氨基乙醇	分子式为 C_2H_7NO ，是一种有机氨基醇，密度 $1.012g/cm^3$ ，为无色透明黏稠液体。具氨样刺激性气味，与水混溶，水溶液呈强碱性 ($pH\approx12.1$)。
71.	氢氟酸	分子式为 $HF+H_2O$ (水溶液)，是一种无机强酸，密度 $1.15g/cm^3$ (40%溶液)，为无色透明液体。具强烈刺激性气味，与水混溶，水溶液呈强酸性 ($pH\approx1.0$)，能腐蚀玻璃。
72.	乙酸	分子式为 CH_3COOH ，是一种有机羧酸，密度 $1.049g/cm^3$ ，为无色透明液体或晶体 (< $16.6^\circ C$)。具刺激性酸味，与水混溶，水溶液呈酸性 ($pH\approx2.4$)。
73.	硅酸四乙酯	分子式为 $C_8H_{20}O_4Si$ ，是一种有机硅化合物，密度 $0.934g/cm^3$ ，为无色透明液体。具微弱醚味，不溶于水 (缓慢水解生成二氧化硅)，溶于乙醇。
74.	硫酸	分子式为 $H_2SO_4+H_2O$ (水溶液)，是一种无机强酸，密度 $1.84g/cm^3$ (98%)，为无色至淡黄色油状液体。无臭，与水混溶 (剧烈放热)，水溶液呈强酸性 ($pH<1$)。
75.	氢氧化钾溶液	主要成分为 $KOH+H_2O$ ，是一种无机碱水溶液，密度 $1.45g/cm^3$ (45%溶液)，为无色至淡黄色透明液体。无臭，与水混溶，水溶液呈强碱性 ($pH=14$)。
76.	N,N-二甲基乙醇胺	分子式为 $C_4H_{11}NO$ ，是一种有机胺，密度 $0.886g/cm^3$ ，为无色至淡黄色透明液体。具鱼腥味，与水混溶，水溶液呈碱性 ($pH\approx10.5$)。
77.	硝酸	分子式为 HNO_3+H_2O (水溶液)，是一种无机强酸，密度 $1.51g/cm^3$ (68%)，为无色至淡黄色透明液体。具刺激性酸雾，与水混溶，水溶液呈强酸性 ($pH\approx0.1$)。
78.	二甲基(硅氧烷与硅酮)	分子式通式为 $[(CH_3)_2SiO]_n$ ，是一种有机硅聚合物，密度 $0.96\text{--}0.98g/cm^3$ ，为无色透明油状液体或半固体。无臭无味，不溶于水，溶于烃类溶剂 (如正己烷)，化学惰性，耐高温。
79.	甲醛	分子式为 CH_2O+H_2O ，是一种有机醛类，密度 $1.09g/cm^3$ (37%溶液)，为无色透明液体。具强烈刺激性气味，与水混溶，水溶液呈弱酸性 ($pH\approx3.0\text{--}4.0$)。
80.	甲苯	分子式为 C_7H_8 ，是一种有机芳香烃，密度 $0.867g/cm^3$ ，为无色透明液体。具芳香气味，不溶于水，溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。
81.	1,2,4-三氯代苯	分子式为 $C_6H_3Cl_3$ ，是一种有机卤代芳烃，密度 $1.454g/cm^3$ ，为无色至淡黄色液体。具氯苯气味，不溶于水，溶于醇类、苯等有机溶剂。
82.	氟化铵	分子式为 NH_4F ，是一种无机盐，密度 $1.009g/cm^3$ (25%水溶液)，为白色结晶性粉末或无色透明液体。无臭，易溶于水，水溶液呈弱酸性 ($pH\approx5.0\text{--}6.0$)，腐蚀玻璃。
83.	N,N-二甲基乙酰胺	分子式为 C_4H_9NO ，是一种有机极性溶剂，密度 $0.937g/cm^3$ ，为无色透明液体。与水混溶，水溶液呈中性。
84.	三氯甲烷	分子式为 $CHCl_3$ ，是一种有机卤代溶剂，密度 $1.489g/cm^3$ ，为无

		色透明液体。具甜味，微溶于水（0.8g/100mL），水溶液呈中性。
85.	乙二胺四乙酸二钠标准溶液	主要成分为 $C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 + H_2O$ (0.01–0.1mol/L)，是一种标准滴定液，密度~1.01–1.05g/cm ³ ，为无色透明液体。无臭，溶于水，水溶液呈弱酸性 (pH≈4.0–5.0)。
86.	氨水	主要成分为 $NH_3 + H_2O$ ，是一种无机碱水溶液，密度 0.91g/cm ³ (25%)，为无色透明液体。具强烈刺激性氨味，与水混溶，水溶液呈强碱性 (pH≈11.5)。
87.	磷酸	分子式为 $H_3PO_4 + H_2O$ ，是一种无机中强酸，密度 1.685g/cm ³ (85%)，为无色透明黏稠液体。无臭，与水混溶，水溶液呈酸性 (pH≈1.5)。
88.	甲酸	分子式为 $HCOOH + H_2O$ ，是一种有机羧酸，密度 1.22g/cm ³ (88%)，为无色透明液体。具刺激性酸味，与水混溶，水溶液呈强酸性 (pH≈2.0)。
89.	氮气	分子式为 N_2 ，是一种惰性气体，密度 1.2506g/L (标准状态)，为无色无味气体。微溶于水 (2.3mL/100mL, 20°C)，化学性质稳定。
90.	氩	分子式为 Ar ，是一种惰性气体，密度 1.784g/L (标准状态)，为无色无味气体。微溶于水 (3.3mL/100mL, 20°C)，完全惰性。
91.	二氧化碳	分子式为 CO_2 ，是一种酸性气体，密度 1.977g/L (标准状态)，为无色无味气体。溶于水 (90mL/100mL, 20°C)，水溶液呈弱酸性 (pH≈5.6)。
92.	氧	分子式为 O_2 ，是一种助燃气体，密度 1.429g/L (标准状态)，为无色无味气体。微溶于水 (3.1mL/100mL, 20°C)，支持燃烧。
93.	氦	分子式为 He ，是一种惰性气体，密度 0.1786g/L (标准状态)，为无色无味气体。难溶于水 (0.8mL/100mL, 20°C)，沸点最低 (-268.9°C)。
94.	空气(氧气+氮气的混合物)	主要成分为 $N_2(78\%)+O_2(21\%)$ ，是一种混合气体，密度 1.293g/L (标准状态)，为无色无味气体。微溶于水，组成比例恒定。
95.	一氧化二氮[压缩的或液化的]	分子式为 N_2O ，是一种麻醉性气体，密度 1.977g/L (标准状态)，为无色微甜味气体。溶于水 (50mL/100mL, 20°C)，高温分解为 N_2 和 O_2 。
96.	氦气	分子式为 He ，是一种惰性气体，密度 0.1786g/L (标准状态)，为无色无味气体。难溶于水 (0.8mL/100mL, 20°C)，沸点最低 (-268.9°C)。
97.	氢	分子式为 H_2 ，是一种可燃气体，密度 0.0899g/L (标准状态)，为无色无味气体。难溶于水 (1.6mL/100mL, 20°C)，爆炸极限 4–75% (V/V)。
98.	二氧化碳和氧气混合物	典型配比 5% CO_2 +95% O_2 ，是一种医用混合气，密度~1.5g/L (标准状态)，为无色无味气体。溶于水 (CO_2 部分)，刺激呼吸中枢。
99.	5%氩氢混合气	配比 95% Ar +5% H_2 ，是一种还原性保护气，密度~1.2g/L (标准状态)，为无色无味气体。用于不锈钢焊接，防止氧化。
100.	氪氖混合气	典型配比 $Kr+Ne$ ，是一种特种光源气体，密度~2.0g/L (标准状态)，为无色无味气体。用于激光器、霓虹灯。
101.	氢氮混合气	典型配比 4% H_2 +96% N_2 ，是一种还原性气氛，密度~1.0g/L (标

		准状态），用于金属热处理防氧化。
102.	8%氢气氩气混合气	配比 92%Ar+8%H ₂ ，是一种焊接保护气，密度~1.1g/L（标准状态），用于高温合金焊接。
103.	标准混合气(氢、氧、氮、烷烃、二氧化碳等)	氢、氧、氮、烷烃、二氧化碳等混合气体
104.	丙烷	分子式为 C ₃ H ₈ ，是一种液化石油气，密度 2.01g/L（标准状态），为无色无味气体。不溶于水，爆炸极限 2.1–9.5%（V/V）。
105.	氟氖氛混合气	配比 F ₂ +Kr/Ne，是一种准分子激光气(如 KrF 激光)，密度~3.0g/L（标准状态）。
106.	甲烷	分子式为 CH ₄ ，是一种天然气成分，密度 0.717g/L（标准状态），为无色无味气体。难溶于水，爆炸极限 5–15%（V/V）。
107.	溴化氢	分子式为 HBr，是一种酸性气体，密度 3.64g/L（标准状态），为无色刺激性气体。易溶于水，水溶液为氢溴酸（pH<1）。
108.	一氧化氮	分子式为 NO，是一种信号分子气体，密度 1.34g/L（标准状态），为无色气体。微溶于水，与 O ₂ 反应生成 NO ₂ 。
109.	乙烷	分子式为 C ₂ H ₆ ，是一种烷烃气体，密度 1.36g/L（标准状态），为无色无味气体。不溶于水，裂解制乙烯原料。
110.	硫酸锰	分子式为 MnSO ₄ ·H ₂ O（一水合物），是一种无机盐，密度 2.95g/cm ³ ，为淡粉色结晶或粉末。无臭，易溶于水（52g/100mL，20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈4.5）。
111.	硅酸钠	分子式近似为 Na ₂ SiO ₃ ·nH ₂ O，是一种无机硅酸盐，透明固体。无臭，溶于水，水溶液呈强碱性（pH≈11–12）。
112.	无水氯化钙	分子式为 CaCl ₂ ，是一种无机盐，密度 2.15g/cm ³ ，为白色多孔颗粒或块状固体。无臭、味微苦，极易溶于水（吸湿潮解），水溶液呈中性。
113.	过氧苯甲酰	分子式为 C ₁₄ H ₁₀ O ₄ ，是一种有机过氧化物，密度 1.33g/cm ³ ，为白色结晶性粉末。具微弱苯甲酸气味，不溶于水，溶于丙酮、氯仿，受热易爆炸。
114.	无水碳酸钠	分子式为 Na ₂ CO ₃ ，是一种无机盐，密度 2.54g/cm ³ ，为白色粉末或颗粒。无臭，易溶于水（22g/100mL，20°C），水溶液呈强碱性（pH≈11.5）。
115.	硫酸镍	分子式为 NiSO ₄ ·6H ₂ O（六水合物），是一种无机盐，密度 2.07g/cm ³ ，为绿色单斜晶体或蓝色粉末。无臭，易溶于水（62.5g/100mL，20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈4.5）。
116.	无水三氯化铁	分子式为 FeCl ₃ ，是一种无机盐，密度 2.90g/cm ³ ，为棕黑色结晶或块状固体。具盐酸气味，易溶于水（74g/100mL，20°C），水溶液呈强酸性（pH≈1–2）。
117.	无水氯化钴	分子式为 CoCl ₂ ，是一种无机盐，密度 3.36g/cm ³ ，为蓝色结晶或粉末。无臭，易溶于水（52g/100mL，20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈5.0）。
118.	甲基丙烯酸甲酯	分子式为 C ₅ H ₈ O ₂ ，是一种有机单体，密度 0.940g/cm ³ ，为无色透明液体。具刺激性甜香，微溶于水（1.5g/100mL），易聚合生成 PMMA（有机玻璃）。
119.	乙酸	分子式为 CH ₃ COOH，是一种有机羧酸，密度 1.049g/cm ³ ，为无色透明液体或晶体（<16.6°C）。具强烈酸味，与水混溶，水溶液呈酸性（pH≈2.4）。
120.	无水硫酸铜	分子式为 CuSO ₄ ，是一种无机盐，密度 3.60g/cm ³ ，为白色至灰

		白色粉末。无臭，易吸水变蓝（生成 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ），溶于水（20.3g/100mL, 20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈4.0）。
121.	硫酸	分子式为 H_2SO_4 ，是一种无机强酸，密度 1.84g/cm^3 （98%），为无色至淡黄色油状液体。无臭，与水混溶（剧烈放热），水溶液呈强酸性（pH<1）。
122.	盐酸	分子式为 $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$ （水溶液），是一种无机强酸，密度 1.18g/cm^3 （37%），为无色至淡黄色透明液体。具刺激性酸雾，与水混溶，水溶液呈强酸性（pH≈0）。
123.	磷酸二氢钾	分子式为 KH_2PO_4 ，是一种无机盐，密度 2.34g/cm^3 ，为无色结晶或白色粉末。无臭，易溶于水（22.6g/100mL, 20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈4.5）。
124.	乙酸钠	分子式为 $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ （三水合物），是一种有机盐，密度 1.45g/cm^3 ，为无色透明结晶或白色颗粒。微带醋酸味，易溶于水（76.2g/100mL, 20°C），水溶液呈弱碱性（pH≈8.5）。
125.	盐酸羟胺	分子式为 $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ ，是一种有机盐，密度 1.67g/cm^3 ，为白色结晶性粉末。无臭，易溶于水（37g/100mL, 20°C），水溶液呈酸性（pH≈3.5）。
126.	磷酸氢二钠	分子式为 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ （十二水合物），是一种无机盐，密度 1.52g/cm^3 ，为无色结晶或白色粉末。无臭，易溶于水（7.7g/100mL, 20°C），水溶液呈弱碱性（pH≈9.0）。
127.	抗坏血酸	维生素C，分子式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ，是一种有机酸，密度 1.65g/cm^3 ，为白色至淡黄色结晶性粉末。无臭、味酸，易溶于水（33g/100mL, 20°C），水溶液呈酸性（pH≈3.0）。
128.	无水氯化镁	分子式为 MgCl_2 ，是一种无机盐，密度 2.32g/cm^3 ，为白色片状或颗粒状固体。无臭、味苦，易溶于水（54.3g/100mL, 20°C），水溶液呈中性。
129.	铁氰化钾	分子式为 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ，是一种无机配合物，密度 1.85g/cm^3 ，为红色结晶或粉末。无臭，易溶于水（46g/100mL, 20°C），水溶液呈中性。
130.	氢氧化钾	分子式为 KOH ，是一种无机强碱，密度 2.04g/cm^3 ，为白色片状或颗粒状固体。无臭，易溶于水（放热），水溶液呈强碱性（pH=14）。
131.	氢氧化钠	分子式为 NaOH ，是一种无机强碱，密度 2.13g/cm^3 ，为白色片状或颗粒状固体。无臭，易溶于水（放热），水溶液呈强碱性（pH=14）。
132.	铵-氯化铵缓冲溶液	主要成分为 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，是一种缓冲溶液，密度 $\sim 1.05\text{g/cm}^3$ （10%），为无色透明液体。具氨味，溶于水，水溶液呈弱碱性（pH≈10.0）。
133.	石油醚	主要成分为 $\text{C}_5\text{-C}_8$ 烷烃混合物，是一种有机非极性溶剂，密度 $0.64\text{-}0.66\text{g/cm}^3$ ，为无色透明液体。具汽油味，不溶于水，易燃。
134.	碳酸氢钠	分子式为 NaHCO_3 ，是一种无机盐，密度 2.20g/cm^3 ，为白色结晶性粉末。无臭、味咸，溶于水（9.6g/100mL, 20°C），水溶液呈弱碱性（pH≈8.3）。
135.	零水偏硅酸钠	分子式为 Na_2SiO_3 ，是一种无机硅酸盐，密度 2.61g/cm^3 ，为白色粉末或颗粒。无臭，溶于水，水溶液呈强碱性（pH≈12.0）。
136.	氯化钠	分子式为 NaCl ，是一种无机盐，密度 2.16g/cm^3 ，为无色立方晶体或白色粉末。无臭、味咸，易溶于水（36g/100mL, 20°C），水溶液呈中性。

	137.	诱惑红	分子式为 $C_{18}H_{14}N_2Na_2O_8S_2$ ，是一种有机合成色素，密度 $\sim 1.50g/cm^3$ ，为红色至深红色粉末。无臭，溶于水（10g/100mL），水溶液呈红色。
	138.	钙红指示剂	主要成分为 $C_{21}H_{14}N_2O_7S$ ，是一种有机金属指示剂，密度 $\sim 1.50g/cm^3$ ，为棕黑色粉末。无臭，微溶于水，与 Ca^{2+} 结合变红色。
	139.	铬黑铁	分子式为 $C_{20}H_{12}N_3NaO_7S$ ，是一种有机螯合指示剂，密度 $\sim 1.50g/cm^3$ ，为黑色粉末。无臭，微溶于水，与 Mg^{2+}/Ca^{2+} 结合变红色。
	140.	PS 颗粒 $1\mu m$	$(C_8H_8)_n$ （聚苯乙烯聚合物）白色悬浮液或干燥粉末（粒径 $1\pm 0.1\mu m$ ）粒径标准物、流变学校准
	141.	PS 颗粒 $100\mu m$	$(C_8H_8)_n$ （聚苯乙烯聚合物）白色球形颗粒（粒径 $100\pm 5\mu m$ ）模型填充材料、过滤校准
	142.	PS 颗粒 $800\mu m$	$(C_8H_8)_n$ （聚苯乙烯聚合物）白色球形颗粒（粒径 $800\pm 20\mu m$ ）流体动力学实验、教学演示
	143.	氯化镁	分子式为 $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ，是一种无机盐，密度 $1.56g/cm^3$ ，为无色结晶或白色片状固体。无臭、味苦，易溶于水（54.3g/100mL， $20^\circ C$ ），水溶液呈中性（ $pH\approx 7.0$ ）。
	144.	乙醇	分子式为 C_2H_5OH ，是一种有机溶剂，密度 $0.789g/cm^3$ ，为无色透明液体。具特殊芳香，与水混溶，溶液呈中性。
	145.	硫酸亚铁七水合物	分子式为 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ，是一种无机盐，密度 $1.90g/cm^3$ ，为淡绿色单斜晶体或蓝绿色粉末。无臭、味咸涩，易溶于水（26.5g/100mL， $20^\circ C$ ），水溶液呈弱酸性（ $pH\approx 3.5-4.5$ ）。
	146.	无水草酸	分子式为 $H_2C_2O_4$ ，是一种有机二羧酸，密度 $1.90g/cm^3$ ，为白色结晶性粉末。无臭，溶于水（9.5g/100mL， $20^\circ C$ ），水溶液呈酸性（ $pH\approx 1.3$ ）。
	147.	氯化钾	分子式为 KCl ，是一种无机盐，密度 $1.98g/cm^3$ ，为无色立方晶体或白色粉末。无臭、味咸涩，易溶于水（34g/100mL， $20^\circ C$ ），水溶液呈中性。
	148.	EDTA 标液 $0.01mol/L$	主要成分为 $C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$ ，是一种螯合剂标准溶液，密度 $\sim 1.01g/cm^3$ ，为无色透明液体。无臭，完全溶于水，水溶液呈弱碱性（ $pH\approx 8.0-9.0$ ）。
	149.	氯化钙 $0.01mol/L$	分子式为 $CaCl_2$ ，是一种无机盐溶液，密度 $\sim 1.00g/cm^3$ ，为无色透明液体。无臭，完全溶于水，水溶液呈中性。
	150.	甘油	分子式为 $C_3H_8O_3$ ，是一种多元醇，密度 $1.261g/cm^3$ ，为无色透明黏稠液体。无臭、味甜，与水混溶，溶液呈中性。
	151.	蔗糖	分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，是一种有机二糖，密度 $1.59g/cm^3$ ，为无色结晶或白色粉末。无臭、味甜，易溶于水（200g/100mL， $20^\circ C$ ），水溶液呈中性。
	152.	甲基橙	分子式为 $C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$ ，是一种偶氮类指示剂，密度 $\sim 1.28g/cm^3$ ，为橙红色粉末。无臭，微溶于水（0.1g/100mL），变色范围 $pH 3.1$ （红）- 4.4 （黄）。
	153.	中性氧化铝	分子式为 Al_2O_3 ，是一种无机氧化物，密度 $3.97g/cm^3$ ，为白色球形颗粒。无臭无味，不溶于水，表面 $pH\approx 7.0\pm 0.5$ 。
	154.	偶氮苯	分子式为 $C_{12}H_{10}N_2$ ，是一种有机光敏化合物，密度 $1.20g/cm^3$ ，为橙红色晶体。无臭，不溶于水，溶于乙醇，具光致异构化特性。
	155.	亚甲基蓝	分子式为 $C_{16}H_{18}ClN_3S$ ，是一种噻嗪类染料，密度 $\sim 1.00g/cm^3$ （溶

		液），为暗绿色结晶。无臭，溶于水（3.5g/100mL），用于生物染色及氧化还原指示。
156.	硝酸银	分子式为 AgNO_3 ，是一种无机盐，密度 $4.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色透明结晶。无臭，易溶于水（ $122\text{g}/100\text{mL}$, 0°C ），水溶液呈中性（遇光分解变黑）。
157.	碳酸钙	分子式为 CaCO_3 ，是一种无机盐，密度 $2.71\text{g}/\text{cm}^3$ （方解石型），为白色六方晶体或无定形粉末。无臭无味，不溶于水（溶解度 $0.0014\text{g}/100\text{mL}$, 25°C ），可溶于酸生成二氧化碳，水溶液呈弱碱性（ $\text{pH}\approx9.0$ ）。
158.	高锰酸钾	分子式为 KMnO_4 ，是一种无机强氧化剂，密度 $2.70\text{g}/\text{cm}^3$ ，为紫黑色针状结晶。无臭、味甜涩，溶于水（ $6.4\text{g}/100\text{mL}$, 20°C ），水溶液呈紫红色，具强氧化性（ $\text{pH}\approx7.0$ 中性，但氧化性随 pH 值变化）。
159.	葡萄糖	分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ，是一种有机单糖，密度 $1.56\text{g}/\text{cm}^3$ （无水），为无色至白色结晶性粉末。无臭、味甜，易溶于水（ 470g/L , 20°C ），水溶液呈弱酸性（ $\text{pH}\approx5.9$ ）。
160.	氯化钠	分子式为 NaCl ，是一种无机盐，密度 $2.16\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色立方晶体或白色粉末。无臭、味咸，易溶于水（ $36\text{g}/100\text{mL}$, 20°C ），水溶液呈中性（ $\text{pH}\approx7.0$ ）。
161.	二甲基亚砜	分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{OS}$ ，是一种有机极性溶剂，密度 $1.100\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色透明液体。具微弱蒜味，与水混溶，溶液呈中性（ $\text{pH}\approx7.0$ ），具强渗透性（可穿透皮肤）。
162.	光刻胶	透明液体，密度为 $1.038\text{g}/\text{cm}^3$ ，主要成分为丙二醇甲醚醋酸酯 70-75%，酚类化合物≤1.5%，重氮萘醌磺酸酯 1-5%，甲酚酚醛树酯 20-25%
163.	去边液 AZEZR7030	无色透明液体，主要成分为丙二醇单甲醚乙酸酯 30%、丙二醇单甲醚 70%
164.	增粘剂 HMDS	无色透明液体，主要成分为 $(\text{CH}_3)_6\text{Si}_2\text{NH}$ ，分子量为 161.4，用于增加光刻胶与基板的粘附性。
165.	显影液 AZ300M IF	无色透明液体，主要成分为四甲基氢氧化铵<5%，水>95%。
166.	异丙醇	分子式为 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ，是一种有机醇类溶剂，密度 $0.786\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色透明液体。具刺激性甜香，与水混溶，溶液呈中性。
167.	无水乙醇	分子式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ （纯度≥99.7%），是一种有机醇类溶剂，密度 $0.789\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色透明液体。具特殊芳香，与水混溶，溶液呈中性。
168.	双氧水	分子式为 H_2O_2 ，是一种无机氧化剂水溶液，密度 $1.11\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色透明液体。具微弱刺激性气味，与水混溶，溶液呈弱酸性（ $\text{pH}\approx4.5$ ）。
169.	硫酸	分子式为 H_2SO_4 ，是一种无机强酸，密度 $1.84\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色至淡黄色油状液体。无臭，与水混溶（剧烈放热），溶液呈强酸性（ $\text{pH}<1$ ）。
170.	丙酮	分子式为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ，是一种有机酮类溶剂，密度 $0.790\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色透明液体。具刺激性甜香，与水混溶，溶液呈中性。
171.	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)	分子式为 $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}$ ，是一种有机极性溶剂，密度 $1.028\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色至淡黄色透明液体。与水混溶，溶液呈弱碱性（ $\text{pH}\approx8.0$ ）。
172.	盐酸	分子式为 HCl ，是一种无机强酸，密度 $1.18\text{g}/\text{cm}^3$ ，为无色至淡黄色透明液体。具刺激性酸雾，与水混溶，溶液呈强酸性（ $\text{pH}\approx0$ ）。

	173.	氢氟酸	分子式为 HF，是一种无机弱酸，密度 1.15g/cm ³ ，为无色透明液体。具强烈刺激性气味，与水混溶，溶液呈酸性（pH≈1.0），腐蚀玻璃。
	174.	氢氧化铵	分子式为 NH ₃ ，是一种无机碱水溶液，密度 0.90g/cm ³ ，为无色透明液体。具强烈氨味，与水混溶，溶液呈强碱性（pH≈11.6）。
	175.	氢氧化钾	分子式为 KOH，是一种无机碱水溶液，密度 1.45g/cm ³ ，为无色至淡黄色透明液体。无臭，与水混溶，溶液呈强碱性（pH=14）。
	176.	磷酸	分子式为 H ₃ PO ₄ ，是一种无机中强酸，密度 1.685g/cm ³ ，为无色透明黏稠液体。无臭，与水混溶，溶液呈酸性（pH≈1.5）。
	177.	刻蚀液 1	红棕色或黑色液体，主要成分为碘 4-10%，碘化钾 10-25%，乙醇 0.5-2%，水 63-85%。
	178.	刻蚀液 2	无色或淡黄色液体，主要成分为磷酸 60-70%，硝酸 3-5%，醋酸 8-12%，其余纯水。
	179.	刻蚀液 3	无色或淡黄色液体，主要成分为过氧化氢 1-3%，硝酸 2-5%，添加剂 10%，金属保护剂 5%，其余纯水。
	180.	刻蚀液 4	无色或淡黄色液体，主要成分为磷酸 15-25%，双氧水 3-6%，乙二醇 1-2%，金属保护剂 0.1-0.3%，其余纯水。
	181.	刻蚀液 5	桔红色液体，主要成分为硝酸铈铵 10-20%，硝酸 5-15%，其余纯水。
	182.	BOE 缓冲刻蚀液	无色液体，氟化铵 30-50%，氟化氢 5-10%，其余纯水。
	183.	溴化氢 HBr	溴化氢，分子式为 HBr，是一种无机酸性气体，密度 3.64g/L（标准状态），为无色刺激性气体。易溶于水（221g/100mL，0°C），水溶液为氢溴酸（pH<1），腐蚀金属。
	184.	三氯化硼 BCl ₃	三氯化硼，分子式为 BCl ₃ ，是一种无机腐蚀性气体，密度 5.1g/L（标准状态），为无色刺激性气体。遇水剧烈水解（生成 HCl 和硼酸），用于半导体掺杂。
	185.	八氟环丁烷 C ₄ F ₈	八氟环丁烷，分子式为 C ₄ F ₈ ，是一种全氟碳化合物，密度 8.17g/L（标准状态），为无色无味气体。不溶于水，用于等离子蚀刻。
	186.	三氟甲烷 CHF ₃	三氟甲烷，分子式为 CHF ₃ ，是一种氟代烃气体，密度 2.950g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水。
	187.	四氟化碳 CF ₄	四氟化碳分子式为 CF ₄ ，是一种全氟甲烷，密度 3.72g/L（标准状态），为无色无味气体。不溶于水，用于等离子蚀刻。
	188.	六氟化硫 SF ₆	六氟化硫，分子式为 SF ₆ ，是一种惰性绝缘气体，密度 6.164g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水
	189.	甲烷 CH ₄	甲烷，分子式为 CH ₄ ，是一种烷烃气体，密度 0.717g/L（标准状态），为无色无味气体。难溶于水（3.3mL/100mL），爆炸极限 5-15%（V/V）
	190.	氯气 Cl ₂	氯气，分子式为 Cl ₂ ，是一种卤素单质气体，密度 3.21g/L（标准状态），为黄绿色刺激性气体。微溶于水（水解生成 HCl 和次氯酸），强氧化性。
	191.	四氯化硅 SiCl ₄	四氯化硅，分子式为 SiCl ₄ ，是一种无机卤化物，密度 6.52g/L（标准状态），为无色发烟液体（沸点 57.6°C）。遇水剧烈水解（生成 HCl 和硅酸）。
	192.	六氟乙烷 C ₂ F ₆	六氟乙烷，分子式为 C ₂ F ₆ ，是一种全氟乙烷，密度 5.89g/L（标准状态），为无色无味气体。不溶于水，用于半导体蚀刻。
	193.	五氟乙烷 C ₂ HF ₅	五氟乙烷，分子式为 C ₂ HF ₅ ，是一种氢氟烃，密度 4.33g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水。

194.	氧气 O ₂	氧气，分子式为 O ₂ ，是一种助燃气体，密度 1.429g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水（3.1mL/100mL），支持燃烧。
195.	氩气 Ar	氩气，分子式为 Ar，是一种惰性气体，密度 1.784g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水（3.3mL/100mL），保护气。
196.	氦气 He	氦气，分子式为 He，是一种惰性气体，密度 0.1786g/L（标准状态），为无色无味气体。难溶于水（0.8mL/100mL），沸点最低（-268.9°C）。
197.	氮气 N ₂	氮气，分子式为 N ₂ ，是一种惰性气体，密度 1.2506g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水（2.3mL/100mL），食品保鲜气。
198.	F ₂ /Ar/Ne	氟气混合气，典型配比为 50%F ₂ /30%Ar/20%Ne，是一种激光蚀刻气体，密度~2.5g/L（标准状态），为无色气体。用于半导体加工。
199.	二氟甲烷 CH ₂ F ₂	二氟甲烷，分子式为 CH ₂ F ₂ ，是一种氢氟烃，密度 2.72g/L（标准状态），为无色气体。微溶于水。
200.	一氧化氮 NO	一氧化氮，分子式为 NO，是一种信号分子气体，密度 1.34g/L（标准状态），为无色气体。微溶于水，与 O ₂ 反应生成 NO ₂ 。
201.	一氧化二氮 N ₂ O	一氧化二氮，分子式为 N ₂ O，是一种麻醉性气体，密度 1.977g/L（标准状态），为无色微甜味气体。溶于水（50mL/100mL），高温分解为 N ₂ 和 O ₂ 。
202.	二氯硅烷 SiH ₂ Cl ₂	二氯硅烷，分子式为 SiH ₂ Cl ₂ ，是一种半导体前驱体，密度 4.1g/L（标准状态），为无色刺激性气体。遇水分解，用于硅外延生长。
203.	氨气 NH ₃	氨气，分子式为 NH ₃ ，是一种碱性气体，密度 0.771g/L（标准状态），为无色刺激性气体。极易溶于水（700mL/100mL），水溶液呈强碱性（pH≈11.6）。
204.	SiH ₄ /He	含 1–10% 四氢化硅的氦气，降低爆炸风险。
205.	SiH ₄ /Ar	含 1–10% 四氢化硅的氩气，用于化学气相沉积。
206.	四氢化硅 SiH ₄	四氢化硅，密度 1.44g/L，自燃性，遇空气爆炸。
207.	氢气 H ₂	氢气，分子式为 H ₂ ，是一种可燃气体，密度 0.0899g/L（标准状态），为无色无味气体。难溶于水（1.6mL/100mL），爆炸极限 4–75%（V/V）。
208.	Kr/Ne	氪氖混合气，典型配比 Kr (10–50%) + Ne，是一种特种光源气体，密度~2.0g/L（标准状态），用于激光器与霓虹灯。
209.	F ₂ /Kr/Ne	氟氖混合气，用于准分子激光（如 KrF 激光），密度~3.0g/L（标准状态）。
210.	CO ₂	二氧化碳，分子式为 CO ₂ ，是一种酸性气体，密度 1.977g/L（标准状态），为无色无味气体。溶于水（90mL/100mL），水溶液呈弱酸性（pH≈5.6）。

3、主要生产设备

本项目主要实验设备见下表。

表2-5 项目主要实验设备一览表

序号	名称	规格（型号）	数量（台）
W5~W8 化学实验室主要设备表			
1	马弗炉	/	15

	2	CVD 炉	/	6
	3	烘箱	/	20
	4	分光光度计	/	4
	5	磁控溅射镀膜机	/	1
	6	光学平台	/	4
	7	扫描电镜	/	3
	8	X 射线衍射仪	/	1
	9	金相显微镜	/	4
	10	热分析仪	/	2
	11	电子试验机	/	3
	12	冲击试验机	/	2
	13	磁性测量仪	/	6
	14	太阳能测试仪	/	6
	15	离子溅射仪	/	3
	16	旋转涂膜机	/	8
	17	电化学工作站	/	4
	18	催化反应器	/	3
	19	离心机	/	15
	20	阻抗分析仪	/	2
	21	动态超显微硬度计	/	1
	22	荧光分光光度计	/	1
	23	单色光转化效率测试仪	/	1
	24	动态热机械分析仪	/	1
	25	高灵敏一体式荧光光谱仪	/	1
	26	红外光谱分析仪	/	1
	27	火焰-石墨炉原子吸收分光光度计	/	1
	28	激光粒度分析仪	/	3
	29	力学性能试验机	/	1
	30	凝胶色谱仪	/	5
	31	偏光显微镜	/	1
	32	气氛管式退火炉	/	1
	33	全自动气体吸附分析系统	/	1
	34	热重分析仪	/	1
	35	示差扫描量热仪	/	1
	36	水蒸气透过率测试仪	/	1
	37	太阳光模拟器系统	/	1
	38	调制式示差扫描量热仪	/	1

	39	微孔分析仪	/	1
	40	氧气透过率测定仪	/	1
	41	原子力显微镜	/	1
	42	转矩流变仪	/	1
	43	紫外-可见-近红外分光光度计	/	1
	44	纳米粒度、Zeta 电位及分子量分析仪	/	1
	45	气相色谱-质谱联用仪	/	1
	46	组合式荧光寿命与稳态荧光光谱仪	/	1
	47	半导体特性分析系统	/	1
	48	电子束蒸发沉积系统	/	1
	49	飞行时间质谱	/	1
	50	傅立叶光致发光和显微系统	/	1
	51	高温凝胶色谱仪	/	1
	52	光谱型椭偏仪	/	1
	53	宽频介电阻抗谱仪	/	1
	54	太阳电池 I-V 测试仪	/	1
	55	显微拉曼光谱仪	/	1
	56	旋转流变仪	/	1
	57	液相色谱质谱联用仪	/	1
	58	3D 光学轮廓仪	/	1
	59	变温霍尔效应测试仪	/	
	60	超高分辨场发射扫描电子显微镜	/	1
	61	光刻机	/	1
	62	核磁共振波谱仪	/	4
	63	激光消融设备	/	1
	64	深能级瞬态谱 (DLTS) 仪	/	1
	65	600 兆赫超导傅里叶变换核磁共振波谱	/	1
	66	200kV 透射电镜	/	1
	67	紫外可见分光光度计	/	2
	68	荧光光谱仪	/	5
	69	荧光显微镜	/	8
	70	实时荧光定量 PCR 系统	/	8
	71	飞行时间质谱仪	/	2
	72	三重四极杆串联质谱仪	/	2
	73	火焰/石墨炉原子吸收分光光度计	/	2
	74	超高分辨场发射扫描电子显微镜	/	1
	75	聚合物动态流变工作站	/	2

76	聚酰亚胺薄膜专用流延设备	/	1
77	高分辨可调谐激光光谱系统	/	1
78	高效液相色谱仪	/	8
79	凝胶渗透色谱仪	/	10
80	高效液相色谱质谱联用仪	/	3
81	气相色谱仪	/	8
82	气体吸附分析仪	/	8
83	气相色谱质谱联用仪	/	4
84	手套箱操作系统	/	8
85	电感耦合等离子体发射光谱仪	/	2
86	热裂解器	/	1
87	磁学性质测量系统	/	1
88	综合物性测量系统	/	1
89	冷场发射扫描电镜	/	1
W5~W8 生物实验室主要设备表			
90	干燥箱	/	1
91	磁力搅拌器	/	1
92	振荡器	/	1
93	pH 计	/	5
94	微波炉	/	1
95	洁净工作台	/	5
96	超净台	/	2
97	摇床	/	1
98	电子天平	/	1
99	水浴锅	/	1
100	液氮罐	/	1
101	倒置显微镜	/	2
102	显微注射仪	/	1
103	紫外灭菌车	/	1
104	PCR 仪	/	5
105	漩涡仪	/	2
106	离心机	/	6
107	凝胶成像仪	/	2
108	切胶台	/	1
109	电泳仪电源	/	3
110	电泳槽	/	3
111	体视显微镜	/	4
112	二氧化碳培养箱	/	2
113	37 度培养箱	/	1
114	拉针仪	/	1
115	全自动立式高压灭菌器	/	1
116	脉动真空蒸汽灭菌器	/	1

117	生物安全柜	/	4
118	低温离心机	/	1
119	垫料倾倒机工作台	/	1
120	轻型卧式多级离心泵	/	1
121	液环式真空泵/压缩机(组)	/	1
122	PCR 管迷你离心机	/	1
本科化学实验室主要设备表			
123	漩涡混匀器	IKAVortex3	30
124	天平 1	赛多利斯 BCE224I-1CCN	14
125	天平 2	赛多利斯 BCE95i-1CEU	1
126	天平 3	赛多利斯 BCE2202I-1CCN	4
127	加热磁力搅拌器	IKARCTBasic	90
128	温差仪	南京桑力 SWC-IID	10
129	电热恒温水槽	上海一恒 DKZ-1	2
130	紫外灯	力辰 ZF-5	30
131	移液枪	赛默飞 FinnpipetteF3	30
132	鼓风干燥烘箱	上海一恒 DHG-9145A	4
133	真空烘箱	上海一恒 DZF-6050	2
134	超声波清洗机	昆山舒美 KQ-400E	4
135	电导率仪	雷磁 DDBJ-351L	30
136	PH 计	梅特勒 FE28-CN	30
137	压片机	克恩达 KT95-101-417	2
138	防爆冰箱	利勃海尔 LKUexv1610MediLi ne	1
139	数显油浴锅	VRERAHH-WO3L	8
140	紫外分光光度计	赛默飞 GENESYS50	5
141	离心机	湘仪 CHT210	2
142	纯水机	赛多利斯/德国 H2O-L-1-UV-T	2
143	电化学工作站	上海辰华 CHI700E	4
144	紫外线可见分光光度计	梅特勒/瑞士 UV5	1
145	空压机	芝浦 60L	1
146	切割机	沈阳科晶 SYJ-200	1
147	化学研磨抛机	沈阳科晶 UNIPOL-1203	1
148	正置透反射偏光显微镜	LEICADM2700P	1
149	正置透射偏光显微镜	LEICADM2700P	2
150	比表面积测试仪	ASAP2460Microme ritics	1
151	XRD	PanalyticalAleris	1

	152	洗烘套装	小天鹅 TG100V88PLUS/T H100VH88PLUS	3
	153	智能试剂柜	研一 RC1800-P 主柜 +副柜	2
	154	智能试剂柜	烨煊 KC-104	1
	155	微量热仪	SETARAMS60/586 27	1
	156	凝固点测试仪	桑力仪器 SWC-LGE	13
	157	精密数字温度计	南京桑力 SWJ-IC	15
	158	扫描电镜 SEM	ThermoScientificPhe nomProX	1
	159	差示扫描量热仪 DSC	TADSC250	1
	160	热重分析仪 TGA	TATGA550	1
	本科生物实验室主要设备表			
	161	医用冷藏箱	/	4
	162	低温保存箱	/	4
	163	超低温保存箱	/	2
	164	电子天平	/	8
	165	pH 计	/	4
	166	磁力搅拌器	/	8
	167	涡旋振荡器	/	8
	168	干燥箱	/	2
	169	电热恒温培养箱	/	4
	170	电热恒温水槽	/	4
	171	纯水机	/	2
	172	离心机	/	15
	173	制冰机	/	2
	174	移液器	/	100 套
	175	超净台	/	2
	176	生物安全柜	/	2
	177	正置显微镜	/	24
	178	倒置荧光显微镜	/	4
	179	PCR 仪	/	2
	180	电泳系统	/	4
	181	摇床	/	2
	182	成像系统	/	2
	183	高压蒸汽灭菌器	/	2
	184	超微量紫外可见光分光光度计	/	4
	185	多功能微孔板检测仪	/	1
	186	自动细胞计数仪	/	1
	NFF 实验室主要设备表			
	187	步进式 iline 光刻机	/	2
	188	全自动涂胶显影机	/	4
	189	激光直写光刻系统	/	4

190	纳米压印设备	/	1
191	电子束曝光机	/	2
192	掩膜光刻机	/	1
193	半自动涂胶机	/	6
194	半自动喷胶机	/	2
195	半自动显影机	/	8
196	高温干燥箱（高温精密恒温箱）	/	2
197	氮气干燥箱（厌氧恒温箱）	/	2
198	真空干燥箱	/	1
199	恒温干燥箱（送风定温恒温箱）	/	2
200	全自动有机刻蚀湿法设备	/	4
201	全自动有机刻蚀湿法设备（金属）	/	4
202	全自动氧化物刻蚀湿法设备	/	4
203	全自动氧化物刻蚀湿法设备（金属）	/	4
204	全自动金属湿法刻蚀设备	/	3
205	全自动 KOH 刻蚀湿法设备（4 寸）	/	2
206	全自动 MASK 腐蚀清洗设备（4 寸）	/	2
207	全自动大尺寸 KOH 刻蚀湿法设备	/	2
208	全自动大尺寸 MASK 腐蚀清洗设备	/	2
209	甩干机	/	6
210	激光诱导蚀刻玻璃成形机	/	1
211	石英刻蚀	/	4
212	深硅刻蚀	/	4
213	化合物刻蚀	/	6
214	等离子体清洗机	/	6
215	电容耦合等离子体刻蚀机	/	5
216	离子束刻蚀设备	/	2
217	HF 蒸汽刻蚀机	/	1
218	高温干法去胶机	/	3
219	低温干法去胶机	/	3
220	等离子体去胶机	/	3
221	多腔等离子体增强化学气相沉积设备	/	2
222	磁控溅射设备	/	3
223	热蒸发设备	/	3
224	电子束蒸发设备	/	2
225	真空快速退火炉	/	3
226	卧式炉	/	2
227	等离子体水洗尾气处理设备	/	12
228	金属有机化学气相沉积	/	1
229	分子束外延	/	2
230	等离子增强化学气相沉积设备	/	3
231	原子层沉积设备	/	4
232	化学气相沉积	/	6
233	高温氧化炉	/	2
234	高温退火炉	/	2

235	超临界点干燥仪	/	1
236	椭圆偏振光谱仪	/	2
237	应力仪	/	3
238	台阶仪	/	4
239	膜厚仪	/	4
240	激光共聚焦显微镜	/	4
241	原子力显微镜	/	2
242	聚焦离子束显微加工系统	/	2
243	数码显微镜	/	4
244	半导体参数分析仪	/	2
245	探针台	/	2
246	晶圆颗粒检测仪	/	2
247	划片机	/	1
248	化学机械研磨	/	3
全海洋动力实验室主要设备表			
249	深水区 L 型摇板主动吸收式造波机系统	定制	157
250	深水区可拆卸活动式弧形消波滩	定制	17
251	深水区固定式弧形消波滩	定制	28
252	浅水区 L 型推板主动吸收式造波机系统	定制	132
253	浅水池造波板后消波器	定制	30
254	浅水区可变水深消波器	定制	18
255	深水区整体造流系统	定制	6
256	浅水区整体造流系统	定制	5
257	深浅水池中间可拆卸边界	定制	1
258	深浅过渡斜坡地形	定制	1
259	可升降浮底	定制	1
260	XY 操作拖车	定制	1
261	水池造风系统	定制	1
262	主动吸收式造波机系统	定制	1
263	双向造流系统	定制	1
264	移动测试架	定制	1
265	水槽中间分隔	定制	36
266	局部风洞	定制	1
267	O-Tube 振荡流系统	定制	1
268	波流生成装置与水槽本体	定制	1
269	置物架	/	5
270	钻床	/	1
271	加工中心	/	1
272	等离子切割机	/	1
273	三坐标切割机	/	1
274	成套钳工工具	/	2
275	成套电动工具	/	2
276	混凝土搅拌机	/	1
277	电动叉车	/	1
278	地牛	/	6

279	实验室模型加工用 3D 打印机	/	1
280	水下地形扫描仪	/	2
281	风速风向仪	/	10
282	实验室声学多普勒流速测量仪	/	50
283	多普勒剖面流速仪	/	10
284	管道流量流速计	/	30
285	高性能浪高仪	/	200
286	研发双目摄像波浪观测系统	/	6
287	PIV 观测系统	/	1
288	热环流水槽试验系统	/	1
289	低空无人机	/	1
290	水池 Qualisys 水上与水下三维运动捕捉系统	/	1
291	NDI 运动响应测量系统	/	1
292	水下摄像	/	10
293	加速度传感器	/	40
294	高性能点压力测量仪	/	200
295	高性能总力测量仪	/	20
296	结构应力应变测量系统	/	1
297	水下拉力传感器	/	200
298	实验室操作船	/	2

4、用能规模

本项目由市政电网供电，本项目用电量预计 34379 万 kWh/年。

5、给排水系统

(1) 给水系统

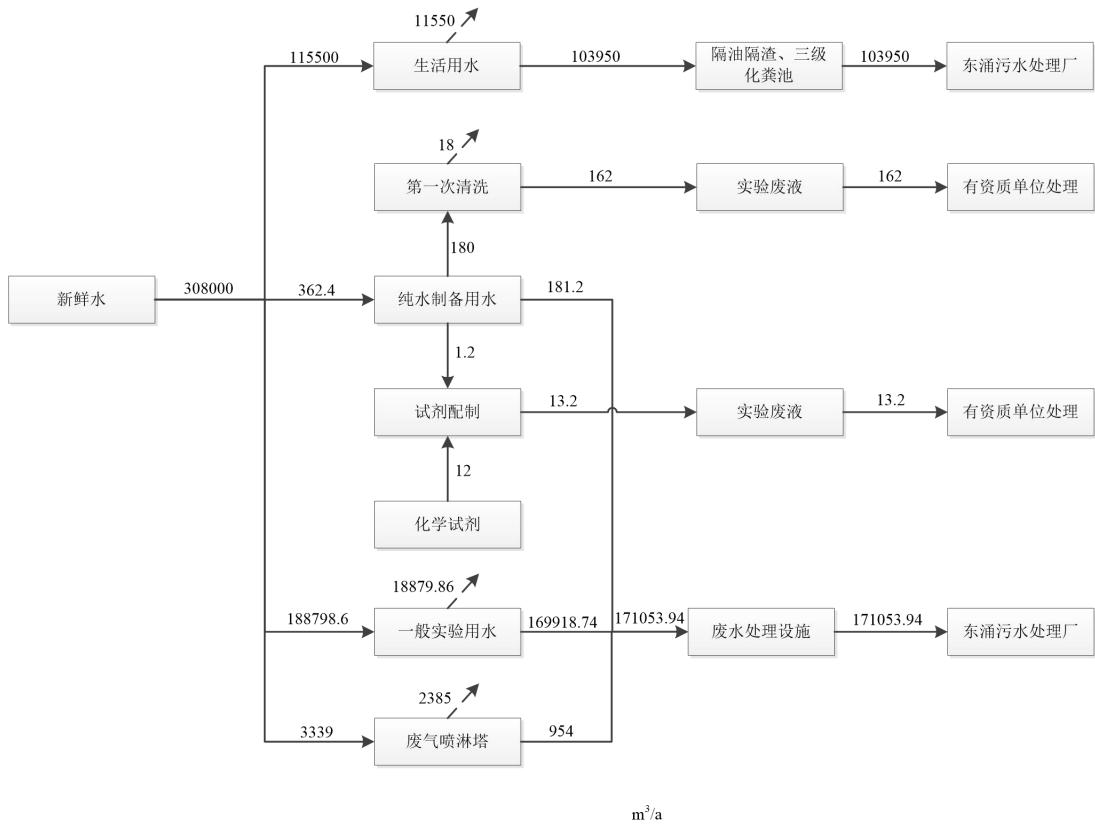
由市政自来水管网供给，用水量为 308000m³/a，其中生活用水 115500m³/a，实验用水 192500m³/a。

(2) 排水系统

本项目厂区实行雨污分流制。

生活废水经隔油隔渣、三级化粪池预处理后排放至东涌污水处理厂。

实验室废水经“pH 调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂。



6、办学规模和工作制度

规划招收本科生 4000 人和研究生 2000 人，配套 600 名专职教师、500 名行政管理和教辅人员、600 名专职科研人员。

本科教学实验室、W5~W8 实验室、NFF 实验室、全海洋动力实验室等科研实验室年使用时间约为 300 天，每天使用时长约为 8 小时，年使用时间为 2400h。

8、四至情况

本项目南面为笃学路、北面为在建的规划路、东面为庆盛大道、西面为占田涌。

1、实验流程:

(1) 化学实验流程（适用于W5~W8实验室及本科教学实验室）：

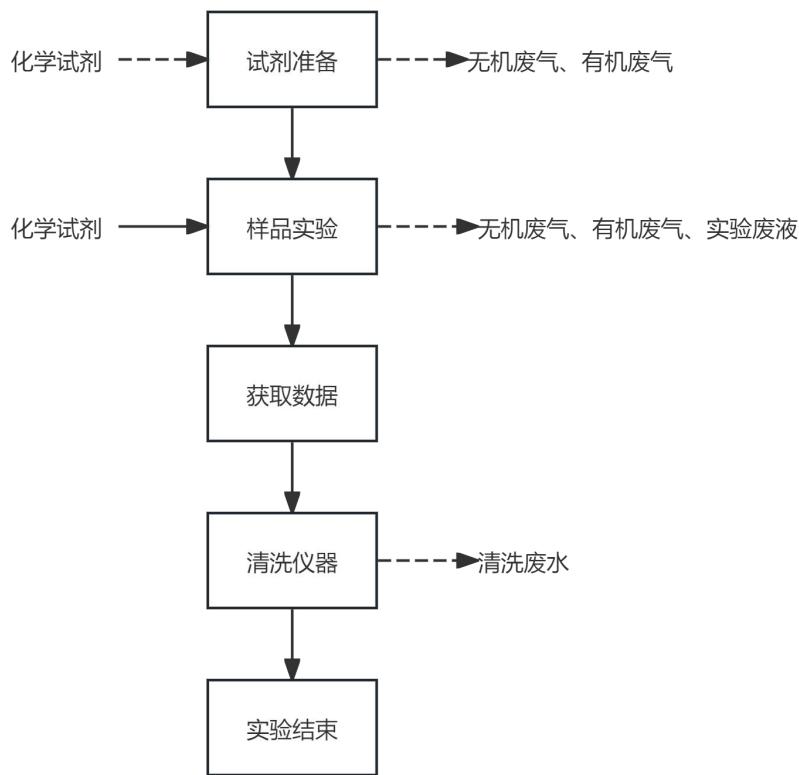


图 2-1 化学实验流程图

化学实验流程说明：实验前准备主要是对实验仪器进行清洗并准备相关试剂，实验课先由教师示范演示，再由学生进行实验操作，化学实验操作主要为试剂的加热、蒸发、蒸馏、过滤、萃取、中和等物质制备和相互转化实验，实验中需要使用到化学试剂，使用过程会有少量VOCs、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物等实验废气。实验得出结果后记录数据，学生根据结果进行分析讨论，并清洗整理实验仪器。实验过程主要污染物为实验废气、实验废水、噪声、实验废液、实验固废。

表2-6 项目产污环节汇总表

类别	污染物名称	产污环节	污染因子
大气	废气	试剂准备、样品实验	氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氟化物、氨、臭气浓度、VOCs、臭气浓度
废水	生活污水	办公区	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮

		实验室仪器清洗废水	实验仪器清洗	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮
		纯水制备浓水	纯水机	无机盐
		喷淋塔废水	废气处理	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	办公区	生活垃圾
	一般固体废物	纯水制备更换的组件	纯水机	纯水制备更换的组件
	危险废物	废活性炭	有机废气处理	废活性炭
		实验固体废物	实验	实验固体废物
		实验废液	实验	实验废液
		废试剂瓶	实验	废试剂瓶
		污泥	废水处理设施	污泥
	噪声	设备噪声	通风橱、实验设备	Leq (A)

(2) 生物实验室工艺流程图（适用于W5~W8实验室）：

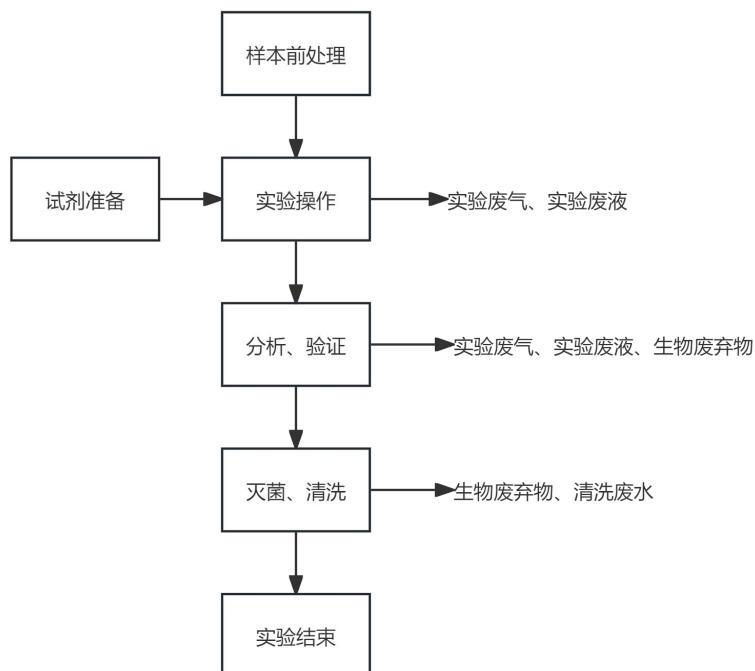


图2-2 生物实验室工艺流程图

生物实验流程图

样品前处理：对原始样品进行必要的制备，如研磨、溶解、萃取、过滤、稀释等，以满足后续实验要求。此过程会使用酸碱试剂及有机溶剂等，产生有机废气、酸性废气、实验废液、废弃样品残渣、废包装物（如滤膜、离心管）、前处理清洗废水。

实验操作： 使用分析仪器或人工方法对预处理后的样品进行目标参数的测定或反应。此过程会使用特定的化学试剂（如显色剂、缓冲液、标准品）和仪器，产生酸性废气、有机废气、实验废液、废弃样品、实验器皿初步清洗废水。

分析、验证： 对实验操作获得的数据进行计算、统计分析、结果判读，验证实验结果的准确性和可靠性（可能包括重复实验、标准品比对等），并编制报告或记录。此过程主要产生数据处理相关的电子记录/报告，若涉及验证性重复实验，则会产生少量实验废液、废弃样品。

灭菌清洗： 对接触过生物样品或需要无菌环境的实验器皿、工具进行灭菌处理。

实验清洗： 对经过灭菌或非灭菌要求的实验器皿进行彻底清洗。第一道清洗废水依托有组织单位处理，后续清洗废水进行废水处理设施处理达标后排放。

表2-7 项目产污环节汇总表

类别	污染物名称	产污环节	污染因子
大气	废气	试剂准备、样品实验	氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氟化物、氨、臭气浓度 VOCs、臭气浓度
废水	生活污水	办公区	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮
	实验室仪器清洗废水	实验仪器清洗	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、LAS、氨氮
	纯水制备浓水	纯水机	无机盐
	喷淋塔废水	废气处理	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、LAS、氨氮
固体废物	生活垃圾	办公区	生活垃圾
	一般固体废物	纯水制备更换的组件	纯水制备更换的组件
	危险废物	废活性炭	废活性炭
		实验固体废物	实验固体废物
		实验废液	实验废液
		废试剂瓶	废试剂瓶
		污泥	污泥
	噪声	设备噪声	Leq (A)

(4) NFF 实验室工艺流程简述

本项目 NFF 实验室进行芯片实验，实验年使用芯片约 15000 片，主要实验项目有：清洗、热氧化、光刻、刻蚀、离子注入、CVD、CMP、金属化。

①清洗

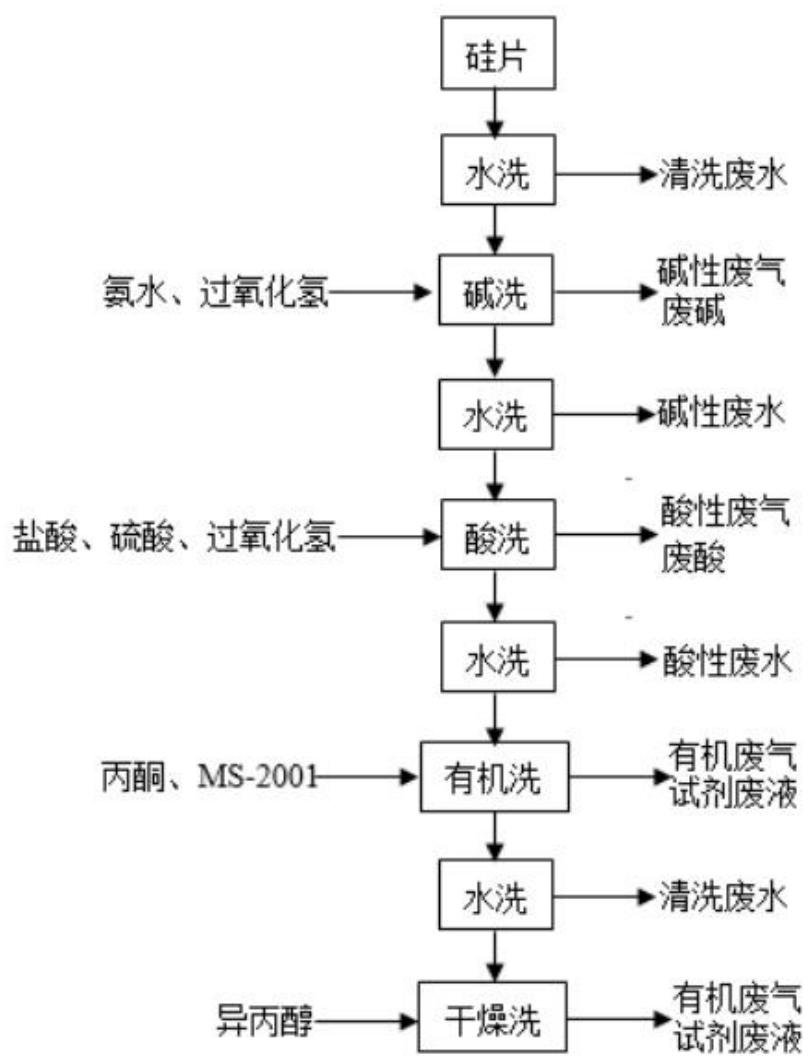


图 2-3 清洗工艺流程图

清洗的目的是去除基片表面的颗粒、有机物沾污等。本项目显影、湿法刻蚀、CMP 实验项目后均需对硅片进行清洗。

清洗所需的清洗液均由供配液柜配置并供给。配置标准清洗液使用的是盐酸、硫酸、双氧水、氨水，配置有机清洗液使用的试剂是丙酮、异丙醇，将试剂按类别分别整瓶装入无机配液柜与有机配液柜，由配液柜按设定的比例配置好清洗液由管路直接供给清洗台。

清洗酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放；

清洗碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放；

清洗有机废气进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放；

清洗台使用的化学试剂使用一段时间后不再满足清洗要求，需要更换，更换下来的废液倒入废液桶中，作为危险废物交有相关处理资质的单位处理；用纯水冲洗基片产生的清洗废水则通过清洗台排水口排入废水处理设施进行处理。

②热氧化

热氧化的核心是在硅表面生长出 SiO_2 层，形成的 SiO_2 能紧紧地依附在硅衬底的表面，并具有良好的化学稳定性和电绝缘性，热氧化的 SiO_2 中的硅来源于硅表面。热氧化通常是将硅晶圆片放入洁净的石英炉管中，石英炉管一般加热到 800~1200°C。在常压下将氧化剂，如干燥的氧气、纯水水汽，从炉管的一端通入并从另一端排出。

干氧氧化：干氧氧化是在高温下氧气与硅反应生成 SiO_2 或进行掺氯氧化，在高温下硅与高纯水产生的蒸汽或者氧气反应生成 SiO_2 。



湿法氧化：湿法氧化是在高温下硅与高纯水产生的蒸汽反应生成 SiO_2 ，反应式为： $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2$

热氧化的工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。

③光刻

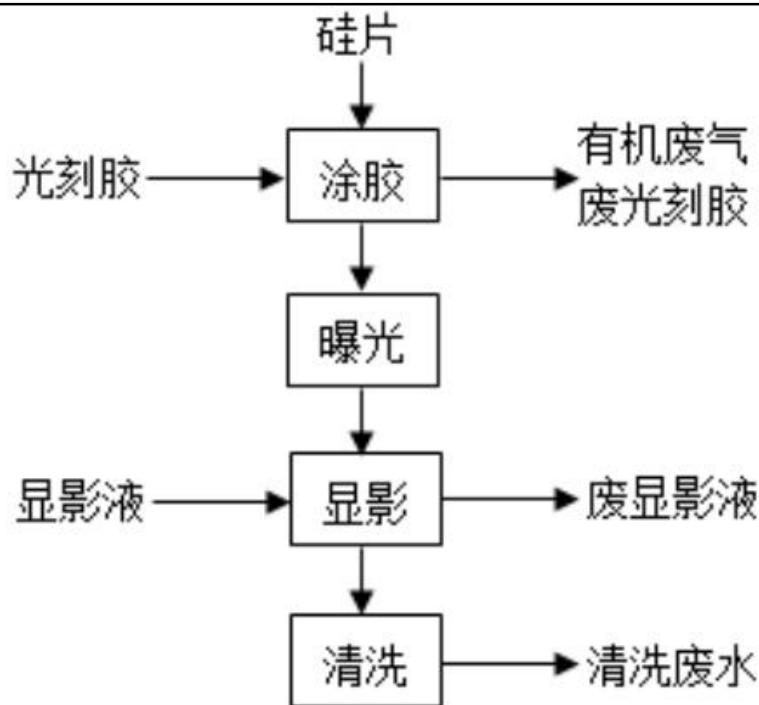


图 2-4 光刻工艺流程图

涂胶：采用旋转涂胶的方式，将光刻胶涂在硅片表面。由于光刻胶中的溶剂会影响光刻胶的感光性及黏附性等，所以均匀的光刻胶形成后，需进行机械旋转，直至溶剂挥发、光刻胶膜干燥。此工序光刻胶会挥发有机废气。

曝光：使掩膜版与涂上光刻胶的基片对准，用光源经过掩膜版照射基片，使接受光照的光刻胶的光学特性发生变化，即曝光。

显影、清洗：用显影液溶解掉不需要的光刻胶，将掩膜版上的图形转移到光刻胶上，最后再用超纯水冲洗基片。此工序会产生废显影液，清洗废水。

光刻产生的有机废气进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。显影台中的废显影液倒入废显影液桶中，作为危险废物交有相关处理资质的单位处理；用纯水冲洗基片产生的清洗废水则通过清洗台排水口排入废水处理设施进行处理。

④干法刻蚀

干法刻蚀是将装有气体（ $F_2/Ar/Ne/Kr$ 、 CHF_3 、 C_4F_8 、 CF_4 、 CH_2F_2 、 SF_6 、 CH_3F 、 NF_3 、 HBr 、 Cl_2 等）的气瓶通过管路与刻蚀机相连，工艺开始后充入氮气，将设备真空状态转变为常压，放入硅片，通入刻蚀气体，在交变电场的作用下在腔体内变为等离子态，等离子体与基底之间发生化学反应，反应生成物

为气态挥发性产物，通过泵抽出反应腔体。

随后按需通入起稀释或特殊作用的惰性气体（Ar, O₂, He, N₂）等，以增强等离子体的稳定性，改善刻蚀均匀性，或增加离子轰击作用来提高各向异性和提高选择比等。流程如下

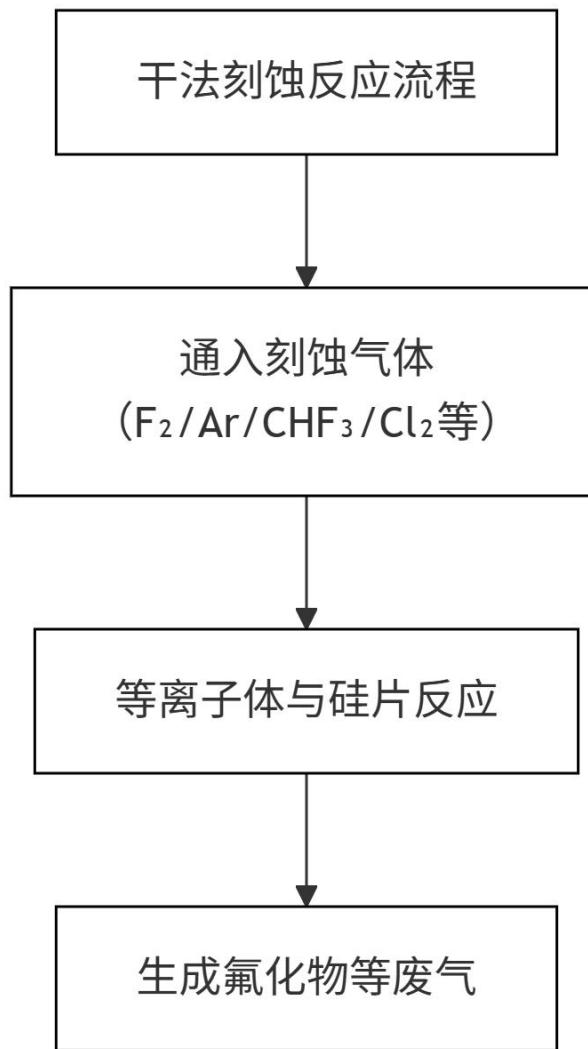
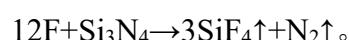
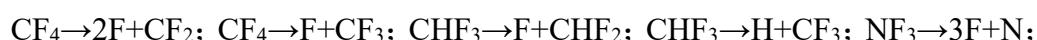


图 2-5 干法刻蚀工艺流程图

a.刻蚀 SiO₂ 的反应式（以 CF₄ 和 CHF₃ 为例）：



b.刻蚀 Si₃N₄ 的反应式（以 CF₄ 和 CHF₃、NF₃ 为例）：



c.刻蚀多晶硅（Si）的反应式：

- (1) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}$; $4\text{Cl} + \text{Si} \rightarrow \text{SiCl}_4 \uparrow$;
- (2) $\text{Si} + 4\text{HBr} \rightarrow \text{SiBr}_4 \uparrow + 2\text{H}_2 \uparrow$;
- (3) $\text{SF}_6 \rightarrow 2\text{F} + \text{SF}_4$; $\text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 \uparrow$; $\text{Si} + \text{SF}_4 \rightarrow \text{S} + \text{SiF}_4 \uparrow$;
- (4) $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2$; $\text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3$; $\text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 \uparrow$ 。

反应结束后，通入 N_2 吹扫管路、清洗腔体，传送结束后开启泵将设备腔体抽为真空。NFF 实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放

⑤湿法刻蚀

通过特定的溶液与需要刻蚀的薄膜材料发生化学反应，除去光刻胶未覆盖区域的薄膜，称为湿法刻蚀。工艺流程如下：



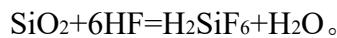
图 2-6 湿法刻蚀工艺流程图

a.刻蚀多晶硅 Si：依次采用硝酸及氢氟酸，先将 Si 氧化成 SiO_2 ，然后再通过氢氟酸与 SiO_2 发生反应生成 H_2SiF_6 ，从而达到刻蚀多晶硅的目的。主要化学反应式为：

- (1) 多晶硅氧化成 SiO_2 : $\text{Si} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 \uparrow$;

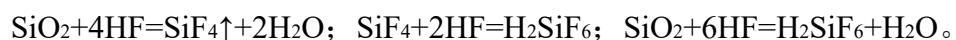


- (2) 去除 SiO_2 : $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{SiF}_4 + 2\text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6$;



b.刻蚀二氧化硅 SiO_2 :

SiO_2 的湿法刻蚀采用氢氟酸来完成，由于刻蚀速率太高，难以控制，故在实际过程中将加入氟化铵的稀释剂，以避免氟化物离子的消耗，保持稳定的刻蚀速率。其反应方程式如下：



c.刻蚀氮化硅 Si_3N_4 :

由于 Si_3N_4 的化学性质比较稳定，氢氟酸对其刻蚀效率很慢。故通常利用磷酸催化来进行氮化硅的刻蚀。其反应方程如下：



湿法刻蚀工作台均设有通风橱，

湿法刻蚀酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放；

刻蚀台中的废刻蚀液倒入桶中，作为危险废物交有相关处理资质的单位处理。

⑥化学气相沉积（CVD）

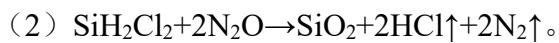
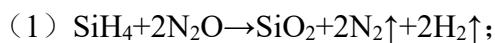
化学气相沉积（CVD）是通过气态物质的化学反应在硅晶圆片表面淀积一层固态薄膜材料的工艺。采用 CVD 的制层主要有多晶硅（Si）层、二氧化硅（ SiO_2 ）层、氮化硅（ Si_3N_4 ）层。

将装有气体（ SiH_4 , N_2O , NH_3 , SiH_2Cl_2 等）的气瓶通过管路与化学气相沉积设备相连，工艺开始后充入氮气，将设备真空状态转变为常压，放入基片，通入 SiH_4 , N_2O , NH_3 , SiH_2Cl_2 等作为反应气体，在交变电场的作用下在腔体内变为等离子态，等离子体之间发生化学反应，生成物（氧化硅和氮化硅等）沉积在基片表面。CVD 工艺流程如下：

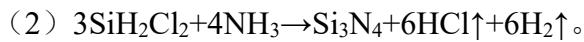
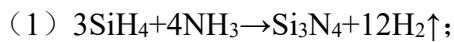
a.多晶硅（Si）沉积：在稀释气体 Ar 作用下，在反应室中通过热分解硅烷的形式，实现在硅片基板上沉积一层多晶硅的过程。其反应方程如下：



b.二氧化硅（ SiO_2 ）沉积：在硅基板上沉积反应生成二氧化硅（ SiO_2 ）薄膜。其反应方程如下：



c.氮化硅（ Si_3N_4 ）沉积：其反应方程如下：



反应结束后，向设备通入 C₂F₆ 进行腔体清洁，传送结束后开启泵将设备腔体抽为真空。

CVD 设备工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。

⑦化学机械研磨（CMP）

化学机械研磨（CMP）就是把原来凹凸的晶片表面，利用机械和化学的共同作用，去除多余的薄膜，实现晶片表面的全局平坦化。

研磨产生的废液倒入废桶中，作为危险废物交有相关处理资质的单位处理。

⑧金属化

在真空条件下，采用物理方法将靶材（可为金属、金属合金）气化成气态分子、原子或部分电离成离子，并通过气相过程在衬底上沉积一层具有特殊性能的薄膜技术。基本过程：

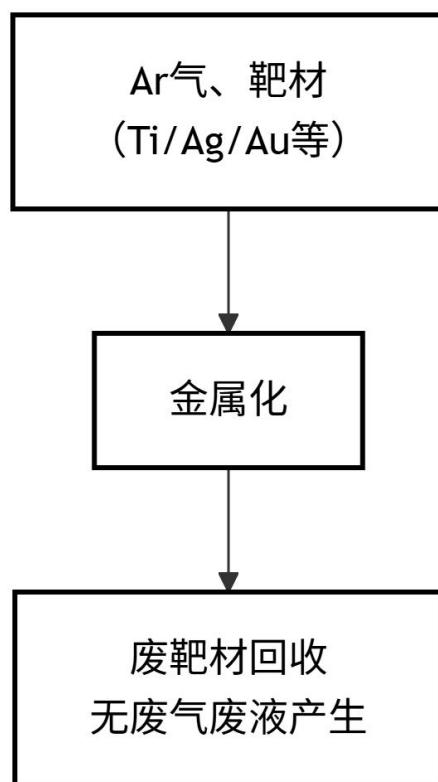


图 2-7 金属化工艺流程图

- (1) 从原材料中发射粒子（通过蒸发、升华、溅射和分解等过程）；
- (2) 粒子输运到基片（粒子间发生碰撞，产生离化、复合、反应，能量的

交换和运动方向的变化)；

(3) 粒子在基片上凝结、成核、长大和成膜。

其工艺流程如下：

由于金属层沉积过程中除添加的靶材不一致外(常用靶材有 Ti 靶、Cu-Al-Si 合金靶、Ag 靶、Ni 靶、Au 靶等)，其余的生产工艺及产污环节均一致。此外，本项目 PVD 工序使用的靶材位于整个芯片实验的最后一次溅射工序。在完成该类靶材的金属化实验工序后，没有后续的清洗及刻蚀步骤，因此不会有该类金属(银、镍、金、钛等)进入废水。金属化实验无工艺尾气及废水产生，仅会产生一定量的废靶材。

表2-8 项目产污环节汇总表

类别	污染物名称	产污环节	污染因子
大气	废气	清洗、光刻、干法刻蚀、湿法刻蚀、CVD	氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氟化物、氨、臭气浓度 VOCs、氯气、臭气浓度
废水	生活污水	办公区	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮
	实验室仪器清洗废水	实验仪器清洗	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、LAS、氨氮
	纯水制备浓水	纯水机	无机盐
	喷淋塔废水	废气处理	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、LAS、氨氮
固体废物	生活垃圾	办公区	生活垃圾
	一般固体废物	纯水制备更换的组件	纯水制备更换的组件
	危险废物	废活性炭	废活性炭
		实验固体废物	实验固体废物
		实验废液	实验废液
		废试剂瓶	废试剂瓶
	污泥	废水处理设施	污泥
噪声	设备噪声	通风橱、实验设备	Leq (A)

(5) 全海洋动力实验室工艺流程

全海洋动力实验室可开展深浅水联合水动力试验、二维风浪流动力试验、流场精细化观测试验、泥沙输运与结构涡激振动试验等相关研究，各类试验具有相似的工艺流程，具体工艺流程如下：

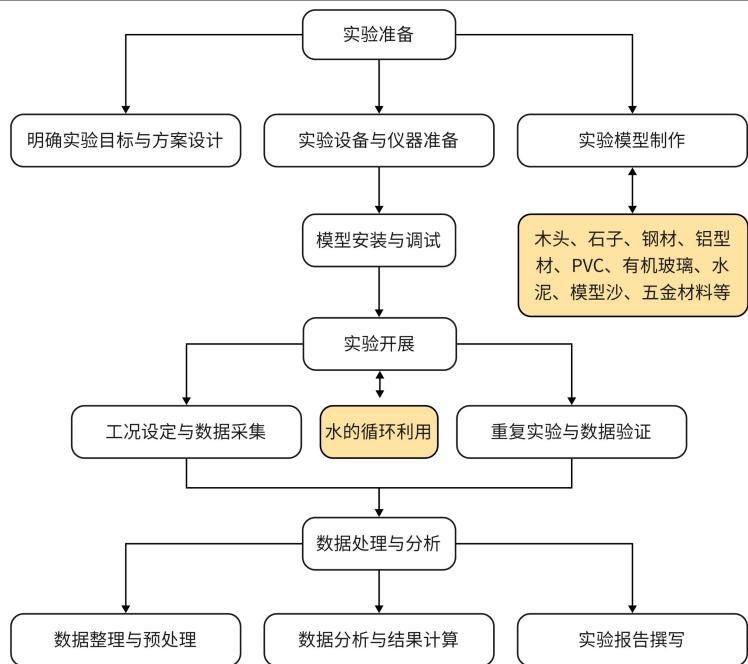


图 2-8 全海洋动力实验室工艺流程图

1、明确实验目标与方案设计

首先，需根据工程实际需求，如港口码头建设、岛礁的保护与开发、海洋可再生能源、海上漂浮结构、船舶安全评估等，确定实验目标。随后，依据技术规范要求，结合工程实际条件与研究重点，制定详细实验方案，明确实验内容、测试指标、测量方法及数据采集频率等。例如，针对跨海大桥桥墩水动力特性研究，需确定测量桥墩周围流速分布、压力变化及冲刷深度等指标。

2、实验设备与仪器准备

按照实验方案，选择适用的实验设备，如水池或者水槽、造波系统、造流模拟系统、造风系统、拖曳系统等。同时，配备高精度的测量仪器，包括多普勒流速仪、压力传感器、位移计、波浪测量仪等，并依据技术规范要求，在实验前对所有仪器进行校准和调试，确保测量数据的准确性与可靠性。

3、实验模型制作

根据几何相似、运动相似和动力相似准则，采用合适材料制作实验模型（通常采用木头、石子、钢材、铝型材、PVC、有机玻璃、水泥、模型砂、五金材料等）。模型尺寸需严格按照技术规范要求的缩尺比例进行设计，对于复杂结构物，还需进行模型结构强度和刚度校核。制作完成后，对模型进行精细表面

处理，消除加工误差与表面粗糙度对实验结果的影响，并对模型进行编号与标记，便于实验操作与数据记录。

4、模型安装与调试阶段

将制作好的实验模型准确安装到实验区域指定位置，通常为水槽或者水池内，严格按照设计要求进行固定，确保模型安装牢固且定位精确。安装完成后，进行系统调试，开启实验设备（造波机、造流设备、造风设备、实验拖车等），逐步调节水流、波浪、风等动力参数至设计工况，检查模型在动力环境下的运行状态，观察模型是否出现晃动、位移等异常情况。同时，对测量仪器进行联机调试，确保数据采集系统正常工作，各项测量参数显示准确。

5、工况设定与试验数据采集

依据实验方案，设定不同的实验工况，如不同的水流速度、波浪频率与波高组合等。在每个工况下，待实验环境稳定后，启动数据采集系统，对模型周围的水动力参数、结构物受力与运动响应等数据进行连续采集。采集过程中，严格记录实验时间、工况参数、测量数据及实验现象，确保数据的完整性与可追溯性。该过程中用水为实验室内部水库中的水体，可实验室内部循环利用，且无污染，全海洋动力实验室主要针对水体对模型物的动力测试，无任何化学试剂，无气体排放，无污染物排放。

6、重复实验与数据验证

为提高实验结果的可靠性，对每个工况进行多次重复实验，分析各次实验数据的离散程度与变化规律。若数据偏差较大，需检查实验设备运行状态、模型安装情况及测量仪器工作性能，排除异常因素后重新进行实验，直至获取稳定可靠的实验数据。

7、数据处理与分析阶段

实验结束后，将采集到的原始数据导入专业数据处理软件，对数据进行筛选、滤波和去噪处理，去除异常数据点和干扰信号，确保数据质量。同时，对数据进行单位换算与归一化处理，使其符合后续分析要求。

运用数理统计方法和水动力学理论，对处理后的数据进行深入分析。通过绘制流速分布图、压力等值线图、结构物运动轨迹曲线等可视化图表，直观呈

现水动力特性与结构物响应规律。根据相似准则，将模型实验数据换算为原型数据，并与理论计算结果、数值模拟结果或已有工程经验数据进行对比分析，评估实验结果的合理性与准确性。

8、实验报告撰写

依据技术规范要求，撰写详细的实验报告。报告内容包括实验背景、目的、方法、过程、结果分析及结论与建议等。报告中需对实验数据进行严谨的图表展示与文字说明，对实验结果进行科学合理的解释与评价，为相关工程的设计、施工与运行管理提供可靠的技术依据。

全海洋动力实验室用水为实验室内部水库中的水体，可实验室内部循环利用，且无污染，全海洋动力实验室主要针对水体对模型物的动力测试，无任何化学试剂，无气体排放，无污染物排放。

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，无与项目有关的原有环境污染问题

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	1、环境空气质量现状													
	本项目位于广州市南沙区。根据《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），本项目所在环境空气功能区属二类区（见附图6），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准。													
	(1) 达标区判定													
	根据广州市生态环境局发布《2024年广州市生态环境状况公报》中，2024年南沙区环境空气质量主要指标如下表所示：													
	表3-1 区域空气质量现状评价表													
	所在区域	污染物	年评价指标	现状浓度(μg/m³)	标准值(μg/m³)	最大占标率(%)	达标情况							
	南沙区	SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标							
		NO ₂	年平均质量浓度	30	40	75	达标							
		PM ₁₀	年平均质量浓度	38	70	54.3	达标							
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标							
		CO	日平均质量浓度第95百分位数	900	4000	22.5	达标							
		O ₃	日最大8小时平均质量浓度第90百分位数	166	160	103.75	不达标							
	由上表可知，南沙区SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 年平均质量浓度和CO日平均质量浓度第95百分位数可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其2018年修改单）二级标准，O ₃ 日最大8小时平均质量浓度第90百分位数尚未达到《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，广州市南沙区的空气质量判定为不达标区。													
(2) 空气质量不达标区规划														
根据《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025年）》，广州市近期采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理措施等一系列措施后，到2025年，空气质量实现全面稳定达标，并在此基础上持续改善，臭氧污染得到有效控制，														

空气质量达标天数比例超过 92%。本项目所在区域不达标指标 O₃90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度预期可达到小于 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求。具体的广州市空气质量规划指标见下表。

表 3-2 广州市空气质量达标规划指标

序号	环境质量指标	目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	国家空气质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		中远期 2025 年	
1	SO ₂ 年均浓度	≤15	≤60
2	NO ₂ 年均浓度	≤38	≤40
3	PM ₁₀ 年均浓度	≤45	≤70
4	PM _{2.5} 年均浓度	≤30	≤35
5	CO 日平均值的第 95 百分数位	≤2000	≤4000
6	O ₃ 日最大 8 小时平均值的第 90 百分数位	≤160	≤160

2、地表水环境质量现状

本项目纳污水体为骝岗水道，骝岗水道属于蕉门水道分支，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）的有关规定，骝岗水道、蕉门水道属 III 类区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

本次地表水环境质量现状调查引用广州市南沙区人民政府网站公布的 2025 年 1 月 -2025 年 4 月份南沙区水环境质量状况报告的监测数据进行评价，具体监测数据见下表。

表 3-3 表 3-5 地表水环境质量现状监测统计一览表单位：mg/L

水域	监测时间	断面	指标	IV类	III类	符合 II类或 I类指标数
蕉门水道	2025年01月	亭角大桥	II类	—	—	21
		蕉门	II类	—	—	21
	2024年02月	亭角大桥	II类	—	—	21
		蕉门	II类	—	—	21
	2025年03月	亭角大桥	II类	—	—	21
		蕉门	II类	—	—	21
	2025年04月	亭角大桥	II类	—	—	21
		蕉门	II类	—	—	21

2025 年 1 月 -2025 年 4 月份南沙区蕉门水道亭角大桥、蕉门断面水质属 III 类，蕉门水道水质能够符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求，说明本项目最终纳污水体水环境质量现状良好。

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)的通知中声环境功能区的划分,本项目所在校区属于2类声环境功能区,项目所在地边界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准(昼间≤60dB(A),夜间≤50dB(A))。

本项目周边50m范围内存在声敏感点,为了解本项目周围声环境质量现状,建设单位委托广东环绿检测技术有限公司于2025年08月26日对项目50m范围内敏感点进行了监测,监测结果见下表。

表3-4 声环境现状监测结果单位: dB (A)

序号	采监测点位	监测结果 (dB (A))	
		2025.08.26	
		昼间	夜间
N1	广州南华工贸技师学院(南沙新校区)	59	48
N2	越秀-天悦云启	58	47

由上表可知,项目所在地声环境质量良好,周围声环境质量符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

4、地下水、土壤环境现状

本项目化学品暂存区域、实验室区域建成后地面硬化及做好防渗处理,本项目实验室化学试剂暂存量较小,意外泄漏后,可立即使用应急砂及应急桶对泄漏的物料进行收集,不会因地面漫流及垂直下渗污染土壤、地下水环境,本项目大气污染物主要为气态污染物,不涉及重金属沉降,综上,本项目不存在土壤、地下水环境污染途径,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)》,可不开展地下水、土壤环境现状调查。

5、生态环境现状

本项目所在区域属于城市建成区,所在地生态环境由于周围地区人为开发活动,已逐渐由自然生态环境转为城市人工生态环境,周边主要为人工绿化带及林地,项目占地不涉及各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、文物保护单位、基本农田保护区等敏感区域。根据现场踏勘及收集资料,所在区域人类活动频繁,野生动物资源较少,未发现国家级、省级重点保护野生动

	植物及其他珍稀濒危野生动植物、古树名木和文物古迹等。根据地方或生境重要性评判，该区域属于非重要生境，没有特别受保护的生境和生物区系及水产资源。																																																																																								
环境保护目标	<p>主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：</p> <p>本项目的主要环境保护目标，是保护好项目所在区域附近地表水、空气、声的环境质量，采取合理有效的环保防治措施，使其在建设和营运期中不会对所在区域环境质量产生影响。具体保护目标如下：</p> <p>1、环境空气保护目标</p> <p>本项目边界外 500m 范围内大气环境保护目标见下表；</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 本项目边界外 500m 范围内大气环境保护目标</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">坐标</th> <th rowspan="2">保护对象</th> <th rowspan="2">保护内容</th> <th rowspan="2">环境功能区</th> <th rowspan="2">相对厂址方位</th> <th rowspan="2">相对边界距离 m</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>官涌一街</td> <td>-928</td> <td>587</td> <td>居民</td> <td>约 500 人</td> <td rowspan="6">环境空气二类区</td> <td>西北</td> <td>184</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>广州庆安居</td> <td>264</td> <td>-342</td> <td>居民</td> <td>约 5000 人</td> <td>西南</td> <td>418</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>广州南华工贸技师学院（南沙新校区）</td> <td>343</td> <td>-794</td> <td>师生</td> <td>约 3000 人</td> <td>东南</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>越秀-天悦云启</td> <td>35</td> <td>-584</td> <td>居民</td> <td>约 5000 人</td> <td>东南</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>规划敏感点 1</td> <td>325</td> <td>-1116</td> <td>居民</td> <td>约 2500 人</td> <td>东南</td> <td>232</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>规划敏感点 2</td> <td>-871</td> <td>616</td> <td>居民</td> <td>约 3000 人</td> <td>西北</td> <td>369</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、地下水环境保护目标</p> <p>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。</p> <p>3、声环境保护目标</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 本项目主要声环境保护目标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">环境要素</th> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">坐标, m</th> <th rowspan="2">保护对象</th> <th rowspan="2">保护内容</th> <th rowspan="2">环境功能区</th> <th rowspan="2">相对厂址方位</th> <th rowspan="2">相对边界距离 m</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>声环境</td> <td>广州南华工贸技师学院（南沙新校区）</td> <td>343</td> <td>-794</td> <td>师生</td> <td>约 3000 人</td> <td rowspan="2">声环境 2 类标准</td> <td>东南</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>越秀-天悦云启</td> <td>35</td> <td>-584</td> <td>居民</td> <td>约 5000 人</td> <td>东南</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table> <p>4、生态环境保护目标</p> <p>本项目所在区域属于建成区，不涉及生态环境保护目标。</p>	序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对边界距离 m	X	Y	1	官涌一街	-928	587	居民	约 500 人	环境空气二类区	西北	184	2	广州庆安居	264	-342	居民	约 5000 人	西南	418	3	广州南华工贸技师学院（南沙新校区）	343	-794	师生	约 3000 人	东南	32	4	越秀-天悦云启	35	-584	居民	约 5000 人	东南	32	4	规划敏感点 1	325	-1116	居民	约 2500 人	东南	232	5	规划敏感点 2	-871	616	居民	约 3000 人	西北	369	环境要素	名称	坐标, m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对边界距离 m	X	Y	声环境	广州南华工贸技师学院（南沙新校区）	343	-794	师生	约 3000 人	声环境 2 类标准	东南	32	声环境	越秀-天悦云启	35	-584	居民	约 5000 人	东南	32
	序号			名称	坐标						保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对边界距离 m																																																																										
		X	Y																																																																																						
	1	官涌一街	-928	587	居民	约 500 人	环境空气二类区	西北	184																																																																																
	2	广州庆安居	264	-342	居民	约 5000 人		西南	418																																																																																
	3	广州南华工贸技师学院（南沙新校区）	343	-794	师生	约 3000 人		东南	32																																																																																
4	越秀-天悦云启	35	-584	居民	约 5000 人	东南		32																																																																																	
4	规划敏感点 1	325	-1116	居民	约 2500 人	东南		232																																																																																	
5	规划敏感点 2	-871	616	居民	约 3000 人	西北		369																																																																																	
环境要素	名称	坐标, m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对边界距离 m																																																																																	
		X	Y																																																																																						
声环境	广州南华工贸技师学院（南沙新校区）	343	-794	师生	约 3000 人	声环境 2 类标准	东南	32																																																																																	
声环境	越秀-天悦云启	35	-584	居民	约 5000 人		东南	32																																																																																	

<p>1、施工期</p> <p>(1) 施工期水污染物排放标准</p> <p>施工期施工废水经处理后回用于建筑施工，建筑废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中建筑施工标准。</p> <p>表 3-6 项目施工期水污染物排放限值 单位: mg/L, pH 无量纲</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>执行标准</th><th>pH</th><th>BOD₅</th><th>COD_{Cr}</th><th>SS</th><th>NH₃-H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GB/T18920-2020</td><td>6-9</td><td>≤10</td><td>/</td><td>/</td><td>≤8</td></tr> </tbody> </table> <p>(2) 施工期大气污染物排放标准</p> <p>施工期间产生的颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值要求。</p> <p>表 3-7 项目施工期大气污染物排放标准</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>污染物</th><th colspan="2">无组织排放监控浓度限值</th><th>执行标准</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>颗粒物</td><td>周界外浓度最高点</td><td>1.0</td><td>广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值</td></tr> </tbody> </table> <p>(4) 施工期噪声排放标准</p> <p>施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</p> <p>表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值要求。</p> <p>表 3-8 建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB (A)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GB12523-2011</td><td>70</td><td>55</td></tr> </tbody> </table> <p>(4) 施工期固体废物排放标准</p> <p>1) 一般工业固体废物在厂内采用库房或包装工具贮存，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。</p> <p>2) 危险废物在厂内贮存须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。</p> <p>2、运营期</p> <p>(1) 废水</p> <p>本项目生活污水、实验废水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准。</p>	执行标准	pH	BOD ₅	COD _{Cr}	SS	NH ₃ -H	GB/T18920-2020	6-9	≤10	/	/	≤8	序号	污染物	无组织排放监控浓度限值		执行标准	1	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值	类别	昼间	夜间	GB12523-2011	70	55
执行标准	pH	BOD ₅	COD _{Cr}	SS	NH ₃ -H																							
GB/T18920-2020	6-9	≤10	/	/	≤8																							
序号	污染物	无组织排放监控浓度限值		执行标准																								
1	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值																								
类别	昼间	夜间																										
GB12523-2011	70	55																										

具体限值见下表。

表 3-9 《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 摘录 (mg/L)

污染物	pH (无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	6-9	≤500	≤300	≤400	--	≤100

(2) 大气污染物排放标准

DA001-DA074 排放的 TVOC/NHMC、苯系物执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值，二氯甲烷、三氯甲烷的执行标准值参考执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 及其修改单表 6 废气中有机特征污染物及排放限值，氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、甲醛、甲醇执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值，臭气浓度、氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值和表 1 恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

DA075-DA076 排放的 TVOC/NHMC 执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值，氯化氢、硫酸雾执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值，臭气浓度、氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值和表 1 恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

DA077 排放的硫酸雾、氮氧化物、氟化物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值。

DA078 排放的氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值和表 1 恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

DA079 排放的 TVOC/NHMC 执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值，氯化氢、氯气、氟化物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值，臭气浓度、氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶

臭污染物排放标准值和表 1 恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。硅烷执行《荷兰排放导则》(NER)。

厂界氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、甲醛、甲醇、氯气执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值要求，臭气浓度、氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

厂区内的 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值要求。

表 3-10 项目大气污染物排放限值

序号	污染源	污染因子	排气筒高度(m)	标准限值		执行标准
				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
1	W5~W8 实验室排放口 (DA001-DA074)	TVOC _*	35	100	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		非甲烷总烃	35	80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		苯系物	35	40	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		二氯甲烷	35	100	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 及其修改单表 6 废气中有机特征污染物及排放限值
		三氯甲烷	35	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 及其修改单表 6 废气中有机特征污染物及排放限值

					放限值
		甲醇	35	190	32.5 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		甲醛	35	25	1.65 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		氨	35	/	14 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2恶臭污染物排放标准值
		氟化物	35	9.0	0.66 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		氮氧化物	35	120	4.9 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		硫酸雾	35	35	10 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		氯化氢	35	100	1.65 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		臭气浓度	35	15000(无量纲)	/ 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2恶臭污染物排放标准值
2	本科教学实验室废气排放口(DA075-76)	TVOC*	30	100	/ 广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值
		非甲烷总烃	30	80	/ 广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值
		硫酸雾	30	35	7.0 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准

			氯化氢	30	100	1.2	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
			臭气浓度	30	6000(无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2恶臭污染物排放标准值
3	NFF实验室酸性废气口(DA077)		氟化物	35	9.0	0.66	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
			硫酸雾	35	35	10	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
			氯化氢	35	100	1.65	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
4	NFF实验室碱性废气口(DA078)	氨	35	/	14	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2恶臭污染物排放标准值	
5	NFF实验室工艺尾气及有机废气口(DA079)	TVOC _*	35	100	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值	
		非甲烷总烃	35	80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值	
		氯气	35	65	1.55	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准	
		氟化物	35	9.0	0.66	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准	
		氯化氢	35	100	1.65	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准	
		氨	35	/	14	《恶臭污染物排放标	

						准》(GB14554-93) 中表2恶臭污染物排放标准值
		硅烷	35	5	0.025	《荷兰排放导则》(NER)
		臭气浓度	35	15000(无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表2恶臭污染物排放标准值
6	厂界无组织	氯化氢	/	0.2	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		硫酸雾	/	1.2	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氮氧化物	/	0.12	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氟化物	/	0.02	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		甲醛	/	0.20	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		甲醇	/	12	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氯气	/	0.40	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氨	/	1.5	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表1恶臭污染物厂界标准值
		臭气浓度	/	20(无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表1恶臭污染物厂界标准值
8	厂内无组织	NMHC	/	6(监控点处1h平均)	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放

				浓度值		标准》(DB44/2367-2022)中表3厂区内VOCs无组织排放限值
			20(监控点处任意一次浓度值)	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表3厂区内VOCs无组织排放限值	

注:

(1): 排放速率使用内插法进行计算,项目排气筒高于周围200m范围内最高建筑3m以上,排放速率无需折半执行。

(2): “TVOC、三氯甲烷、四氯乙烯”待国家污染物监测方法标准发布后实施;

(3) 噪声排放标准

运营期项目边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类,见下表:

表3-11 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

标准级别	昼间	夜间
2类	60dB(A)	50dB(A)

(4) 固体废物控制标准

1) 采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制,不适用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);一般工业固体废物在厂内采用库房或包装工具贮存,贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

2) 危险废物在厂内贮存须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

总量控制指标	1、水污染物排放总量控制指标
	<p>(1) 生活污水</p> <p>生活污水收集后排至三级化粪池处理后由东涌污水处理厂进行深度处理,污水不计入总量控制中。</p> <p>(2) 实验废水</p> <p>本项目实验废水排放总量控制指标为COD_{Cr}、氨氮;</p>

	<p>本项目实验废水排放量为171053.94t/a。</p> <p>实验废水 COD_{Cr}、氨氮替代量=废水量*污水处理厂排放标准限值。东涌污水处理厂的水污染物 COD_{Cr} 和氨氮排放限值为 40mg/L 和 1.5mg/L，计算得水污染物排放总量为 COD_{Cr}: 6.842t/a、NH₃-N: 0.257t/a。</p> <p>2、大气污染物排放总量控制指标</p> <p>本项目氮氧化物排放量为 0.0409t/a（其中有组织排放量为 0.033t/a，无组织排放量为 0.0076t/a）。</p> <p>本项目 VOCs 排放量为 0.22816t/a（其中有组织排放量为 0.13896t/a，无组织排放量为 0.0892 t/a）。</p> <p>根据广东省生态环境厅《关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知（粤环发〔2019〕2号）》相关规定，本项目不属于 12 个重点行业的项目，项目总 VOCs 排放量小于 300 公斤/年，不进行总量替代。</p>
--	--

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目施工周期为 60 个月。报告调查了类似规模和性质的工地后估计：施工高峰期每天在现场的施工人员最大预计为 300 人。在此基础上，本评价拟根据类比调查和查阅参考资料进行定性定量分析。</p> <p>一、施工期废水污染防治措施分析</p> <p>1、生活污水</p> <p>施工人员在施工过程将产生一定量的生活污水，主要包括施工人员的洗手污水和厕所冲洗水等，水污染物主要为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS 等。根据工程施工布置、施工人数及分布，采用类比分析法确定施工期生活污水量及其主要污染物负荷。类比相近规模的项目的建设情况，预计施工高峰期约需施工人员为 300 人，按每人每天排放生活污水量为 0.06m³/人·d 计，则施工期生活污水排放量约为 18m³/d。本项目施工期生活污水经三级化粪池处理后排放至东涌污水处理厂。</p> <p>2、机械设备清洗废水</p> <p>本工程使用挖掘机、推土机、载重汽车等各类机械，施工机械冲洗等将产生一些废水，其主要污染物为石油类和泥沙。机械设备清洗废水主要来自汽车、机械设备维修和保养排出的废水及汽车、机械设备的清洗水，根据同类工程类比，汽车、机械维修冲洗水排放量约为 8m³/d。项目在施工阶段应尽量减少弃土、堆土，避免在雨季时进行挖方和填土，遇雨天必须采取在弃土表面加盖塑料布或其他覆盖物等水土流失防护措施，应针对场地的具体情况制定妥善的施工场地废水导排和引流措施，同时在施工场地内开挖临时排水沟，在排水口处设置简易隔油池和沉淀池，对场地内的雨水径流进行简易沉淀处理，并在排水口设置细格栅，拦截大的块状物。施工废水中主要污染物是泥土等悬浮物。施工生产废水经沉淀处理后，循环利用，不对外排放。</p>
-----------	---

二、施工期废气污染防治措施分析

本项目施工期的大气污染物主要来自施工扬尘，施工机械及车辆燃油废气等，施工期大气污染源主要为无组织排放形式：

1、施工扬尘

基坑开挖、土方堆放、回填、建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、施工车辆和施工机械行驶等都会产生扬尘，因施工活动的性质、范围以及天气情况的不同，扬尘产生量有较大差别，有关资料显示，施工工地运输土方时行车道两旁扬尘的浓度可达 $8\sim10\text{mg}/\text{m}^3$ 。为控制施工扬尘对环境的影响，建设单位应严格执行当地相关的防治城市扬尘污染技术规范和施工扬尘管理制度的有关规定，采取有效的施工污染控制对策，结合项目建设的实际情况，应采取以下防尘措施：

①加强施工现场管理，严格按照施工计划进行项目建设，按指定地点存放各种建材和砂石用料；堆放场不得露天堆放；

②各种散装建筑材料，应设专门库房堆放，散落于地面的物料应及时进行清扫；存放的砂石等建材要用篷布盖并对其进行洒水抑尘；车辆驶出工地前应冲洗车轮车身，防止将泥土带出工地，从而产生扬尘。向施工人员发放防尘面罩等防护用具。

③施工场地要配备洒水车，施工道路的扬尘可用洒水和清扫措施予以防治。

④减少裸露地面；禁止在大风天气进行搅拌等作业。

⑤施工现场要在施工前做好施工道路的规划和设置，可利用设计中永久性的施工道路。如采用临时施工道路，主要道路和大门口的地面要硬化，路面铺垫焦渣、细石，并随时洒水，减少道路扬尘。

⑥运输车辆在经过道路两侧的敏感点，如村庄、学校等时，应减速慢行，防止速度过快产生扬尘。经采取上述措施，可以减轻施工过程扬尘对周边环境的影响。

2、施工机械、运输车辆产生的尾气

建筑施工作业机械主要是载货汽车、柴油动力机械、施工机械和运输车辆运行时产生的燃油废气，废气中主要污染物有一氧化碳、氮氧化物、碳氢化合物等，影响范围多集中在设备、车辆 10~15m 范围内。因此，施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆，加强设备、车辆的维护保养，保持汽车的外身清洁，使设备、车辆处于良好的工作状态，减轻燃油废气对周边环境及居民的影响。

三、施工期噪声污染防治措施分析

施工期噪声主要来自各类建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声，不同的施工阶段，噪声有不同的特性。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则（HJ2034-2013）》中的附录 A，不同施工阶段各类施工机械在距离噪声源 5m 处的噪声级见表 4-1。

表 4-1 各种施工机械设备的噪声值单位：dB (A)

序号	设备名称	测点距施工设备距离 (m)	噪声值
1	推土机	5	83-88
2	挖掘机	5	82-90
3	自卸卡车	5	82-90
4	钻孔机	5	90-96
5	振捣棒	5	80-88
6	吊车	5	80-90
7	电锯、电刨	5	93-99

8	切割机	5	85-90
---	-----	---	-------

工程噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，无指向性声源在半自由空间中的发散衰减计算式如下：

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

式中： $L_p(r)$ --点声源在预测点产生的声压级， dB;

$L_p(r_0)$ --点声源在参考点产生的声压级， dB;

r --预测点距声源的距离， m;

r_0 --参考点距声源的距离， m。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声级采用下面公式：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中： $L_{\text{总}}$ --几个声压级相加后的总声压级， dB(A)

L_i --某一个声压级， dB(A)

在仅考虑距离衰减影响情况下，利用模式可模拟计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果详见下表；各阶段不同机械设备同时运转所产生的噪声叠加后对某个距离的总声压级如下表所示。

表 4-2 各种机械在不同距离处的噪声预测值

施工阶段	机械名称	距机械不同距离 (m) 处的声压级 (dB)									
		1	10	20	30	50	100	150	200	300	400
土石方	推土机	100	80	74	70	66	60	56	54	50	48
	挖掘机	100	80	74	70	66	60	56	54	50	48

		自卸卡车	95	75	69	65	61	55	51	49	45	43
		钻孔机	100	80	74	70	66	60	56	54	50	48
结构施工		振捣棒	95	75	69	65	61	55	51	49	45	43
		吊车	90	70	64	60	56	50	46	44	40	38
		电锯、电刨	110	90	84	80	76	70	66	64	60	58
		装修	切割机	95	75	69	65	61	55	51	49	45

从上述计算结果可看到，多台施工机械同时运转时：土石方施工阶段昼间距离声源 50m 处、夜间 300m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求；基础施工阶段，昼间距离声源 50m 处、夜间 300m 处达标；结构施工阶段，昼间距离声源 100m 处、夜间 400m 以外达标；在装修阶段，昼间距离噪声源 20m 处、夜间 100m 处达标。但本项目施工期噪声仍会对周围环境产生一定的影响，需采取积极有效的防治措施。

为尽可能减轻其对环境产生的影响，建设单位和施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和广东省噪声污染的相关规定，本项目建议措施如下：

- (1) 施工单位应合理安排施工进度，高噪声作业时间应安排在白天，同时禁止在午休(12:00~14:00)及夜间(18:00~次日 7:00) 进行施工作业，避免夜间作业；
- (2) 必须在施工场址边界设立连续围蔽设施，高度不应小于 2.5m，降低施工噪声对周围环境造成的影响；
- (3) 合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工；
- (4) 合理布局施工现场，高噪声作业区尽可能往地块中部及靠近北部设置，并且避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高；
- (5) 施工单位应尽量选用低噪声或带有隔音、消音的机械设备，并加强对设备的维护保养；

(6) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

本项目施工期在采取上述治理及控制措施后，各类机械设备的施工噪声能从影响程度、影响时间及影响强度等方面得以一定程度的削减，而建筑作业难以做到全封闭施工，因此本项目的建设施工仍将对周围环境造成一定的影响，但噪声属无残留污染，施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平，因此项目施工噪声对周边敏感点的影响较小。

因香港科技大学（广州）项目一期工程已建设完毕并已开始教学计划，针对施工期除采取上述措施外，应额外采取如下措施

(1) 项目应在施工区与重点敏感楼栋（科研楼、宿舍楼等）之间，沿边界设置足够高度的固定式或移动式隔声屏障。屏障材质和设计需考虑对低频噪声的阻隔效果。屏障高度需有效遮挡噪声源与受声点视线。尽量靠近声源或受体设置效果更佳。

(2) 将普通施工围挡升级为隔声围挡（如夹芯板、吸隔声板），特别是在靠近敏感楼栋一侧。

(3) 重点楼栋隔声改造（针对极高敏感或实测超标）：

1) 实验室：为受施工噪声/振动影响的关键精密仪器加装独立隔声罩/隔振平台。必要时对实验室窗户进行隔声窗改造（如更换为双层或三层中空隔声窗）。

2) 宿舍：为邻近施工区一侧的低层宿舍房间安装通风隔声窗，保证关窗状态下的隔声性能和室内通风需求。提供耳塞作为临时应急措施。

3) 教室/图书馆：确保现有窗户密闭性良好，必要时在预测高噪声时段关闭面向施工区的窗户，并启用空调通风。

	<p>(4) 施工时间管理：</p> <p>1) 严格遵守法定施工时间： 禁止在夜间（通常 23: 00-7: 00）及公众假日进行高噪声作业。此点对宿舍区保护至关重要。</p> <p>2) 敏感时段规避： 与校方密切沟通，了解重要考试期、学术会议、特殊实验时段。在这些时段，严禁在邻近敏感楼栋区域进行高噪声作业（如打桩、重型破碎）。</p> <p>3) 高噪声作业时段优化： 尽量将打桩等极高噪声作业安排在学校假期、周末白天或一天中对教学科研影响相对较小的时段（如下午），并提前公告。</p>
--	---

四、施工期固体废物

(1) 建筑垃圾

施工过程中建筑垃圾的产生量与施工水平、建筑类型等多种因素有关，在施工建筑的不同阶段，所产生的垃圾种类和数量有较大差别。对于项目产生的建筑垃圾应分类收集、集中堆放并及时清理，不得随意扔撒或堆放。对于废钢条、钢筋、木箱、纸箱、塑膜、纺织袋等通过废品回收再利用途径解决，符合国家的废物利用政策；对废砖头、废混凝土块等建筑垃圾应由依法取得《建筑垃圾运输车辆许可证》的单位承运，运至城市管理局指定的地方集中处理。

(2) 土石方

为了防治弃土对环境的污染，应根据土方不出不进，就近平衡，即充分合理地利用建筑物开挖料，把原来开挖的土方回填回去，少量剩余弃土方全部运至指定的余泥渣土受纳场。

(3) 生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾伴随整个施工过程，其主要成分是有机物，如处理不当，将影响景观，散发臭气和对周

围环境造成不良影响。施工人员的生活垃圾建立临时垃圾收集箱收集后，定期交由环卫部门处理。

采取以上措施后，项目施工期产生的固体废物对周围环境影响不大。

五、施工期生态环境防治措施分析

施工期生态环境的影响主要表现在水土流失方面。项目施工阶段导致地表大面积裸露，且施工时间较长，施工期裸露的地表遇暴雨冲刷易引起水土流失。根据项目施工特点，项目施工过程易造成水土流失的施工阶段是土石方阶段和基础施工阶段，土方开挖、挖孔压桩产生的废土石方若未能及时清运和妥善管理，可能在雨水淋溶下流失，影响区域环境。另外，挖方后裸露的工作面土质松散，易因雨水冲刷造成工作面垮塌，引起水土流失。

项目施工期较长，若不重视将可能发生严重水土流失，特别是雨季，影响更严重，主要表现在以下几个方面：

(1) 淤塞附近的排水管道

项目施工面如不采取有效的水土保持措施，泥沙将随地表径流迁移到附近雨水收集管道，淤塞项目区域现状排水管道道路。

(2) 对景观造成影响

裸露的施工点及由流失的水土所形成的大型黄土斑块，将对周围景观造成负面影响。

综上所述，水土流失对环境造成的影响是较为明显的，为减轻项目施工对水土流失的影响，建设方应采取如下水土保持措施：

①工程施工前，必须完成拟建场地挡土围墙、临时排水沟、沉砂池的建设；

②施工开挖土方、外运装卸土方等工序，应尽量避开雨季，如遇雨天必须将弃土表面覆盖，同时应沿施工场周围设置截洪沟等防护措施；

	<p>③在装卸和运输土方、石灰等建筑材料时，应采取有效措施减少沿途洒落，并对路面进行清扫和洒水；</p> <p>④对容易流失的建筑材料应及时入库，砂料要集中堆放，同时在堆料的周边进行防护，预防雨水冲刷，减少水土流失；</p> <p>⑤工程应根据设计，合理安排施工顺序，尽量分片开挖、铺设、及时回填，减少施工对土地的扰动。管线施工时应做好施工计划，进行分段施工，使开挖出来的土方减少在管线沟外堆放的时间；</p> <p>⑥在主体工程施工过程中，尽量减少和避免对工程建设范围附近植被的破坏，不能避免的，待工程结束后应及时对占压、损坏的植被进行恢复；</p> <p>综上所述，施工过程中只要能按规划设计和水土保持方案中要求的水保措施进行施工，基本上能控制水土流失。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>一、废水</p> <p>1、废水产生环节和产生量</p> <p>(1) 总用水量</p> <p>根据《广东省用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中教育-高等教育-高等院校有住宿先进值用水定额为40m³每人每年，根据香港科技大学（广州）项目二期工程规划，二期工程师生总数为7700人，即本项目总用水量为308000m³/a（主要包括实验用水及生活用水），其中生活办公用水定额根据《广东省用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中办公楼（有食堂和浴室）15m³每人每年，则生活用水约为115500m³/a，其余用水量为实验用水，实验用水量为192500m³/a。</p> <p>1) 生活污水</p> <p>根据上述分析，生活用水量为115500m³/a，排污系数按0.9算，则产生生活污水量为103950m³/a，生活污水主要</p>

污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS、动植物油等。生活污水产生浓度依据《给排水设计手册》第五册《城镇排水》表 4-1 典型生活污水水质示例-低浓度；三级化粪池对 SS 的去除效率参照《环境手册 2.1》中常用污水处理设备及去除率中给定的 30%，COD_{Cr}、BOD₅ 去除效率参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》数据，即 BOD₅ 去除率约为 20%，COD_{Cr} 去除率约为 20%。项目污水中主要污染物的产生量、排放量如下表所示。

表 4-3 生活污水主要污染物产排污情况表

污染物名称		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
生活污水 103950m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	250	150	150	30	30
	产生量 (t/a)	25.988	15.593	15.593	3.119	3.119
	隔油隔渣、三级化粪池处理后					
	排放浓度 (mg/L)	200	120	100	30	15
	排放量 (t/a)	20.790	12.474	10.395	3.119	1.559

2) 实验废水

①清洗实验废液

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，使用纯水进行清洗，根据实验频次及实验类型，每人次实验第一道清洗用水量约为 3L，每天约进行化学生物实验人次约 200 人次，年教学天数约 300 天，则第一道清洗用水量为 180m³/a，废液产生量按 90% 计算，即第一道清洗废液产生量为 162m³/a。

②实验废液

根据建设单位提供资料，本项目使用的各类化学试剂使用量合计约为12t，试剂使用过程中需使用纯水进行试剂配置，根据实验人员研发经验，一般试剂与配置纯水量比例约为10: 1，则配置试剂所需纯水量为1.2t，实验过程中部分试剂会有损耗及挥发，本次评价考虑最不利因素，则实验废液最大产生量为13.2t/a，实验废液中含有残余的化学试剂，污染物浓度较高或含有重金属，每日实验结束后将收集的水洗废液再转移到危废暂存间中的收集桶内进行暂存，定期交相关有处理能力的单位进行处置。

③纯水制备浓水

项目配备纯水制备装置制备纯水，制备时有浓水产生。根据上文，项目纯水年使用量约为 181.2t/a，取纯水制备率为 50%，则需要自来水总共 362.4t/a，浓水产生量约为 181.2t/a。

④废气处理设施废水

本项目 W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口（按区域编号为 DA001-DA074）排放，本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口（按区域编号为 DA075-DA076）排放，NFF 实验室酸性废气经酸性废气排风系统收集后经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放。碱性废气经碱性废气排风系统收集后经酸液喷淋塔处理后通过 DA078 排放，工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。

各喷淋塔/水洗塔设计参数如下。

表 4-4 喷淋塔设计参数

设施	风机设计风量 m^3/h	液气比 L/ m^3	喷淋塔循环水量 m^3/h
DA001-DA074 喷淋塔装置	10000	1	10
DA005-DA076 喷淋塔装置	10000	1	10
DA077 喷淋塔装置	20000	1	20
DA078 喷淋塔装置	5000	1	5

	DA079 水洗塔装置	10000	1	10					
根据《简明通风设计手册》，喷淋塔的液气比一般在 0.1-1，本项目喷淋塔液气比拟设置为 1L/m ³									
表 4-5 喷淋用水、排水量核算表									
喷淋塔系统	水池容积 m ³	日蒸发水 量 m ³ /d	日补水量 m ³ /d	年运营天 数 d	年补充水 量 m ³ /a	每次更换 废水量 m ³ /次	年更换量 m ³ /a	合计用水 量 m ³ /a	合计排水 量 m ³ /a
DA001-DA074 喷淋塔装置	1	0.1	0.1	300	30	1	12	3108	888
DA005-DA076 喷淋塔装置	1	0.1	0.1	300	30	1	12	84	24
DA077 喷淋塔装置	2	0.2	0.2	300	60	2	24	84	24
DA078 喷淋塔装置	0.5	0.05	0.05	300	15	0.5	6	21	6
DA079 水洗塔装置	1	0.1	0.1	300	30	1	12	42	12
合计								3339	954
备注：									
①喷淋塔需每日补充蒸发损耗，每日蒸发补充量按水池容量的 10%计算。									
②本项目喷淋吸收，主要吸收其他废气，对水质要求不高，喷淋水可循环使用，考虑到长时间运转后，水质明显浑浊，不能循环使用，喷淋废水每月更换一次，年更换 12 次，喷淋废水进入废水处理设施处理。									
④一般实验废水									
根据上述分析，实验用水总量为192500m ³ /a，除去第一道清洗用水量、实验配置用水量、制纯水用水量、废气喷淋塔用水外，则其余一般实验用水量约为188798.6m ³ ，废水产生量按90%计算，即一般实验废水产生量为169918.74m ³ /a。									
综上分析，本项目产生的废水总量为171185.84m ³ /a（浓水 181.2+喷淋塔系统排水 954+一般实验废水 169918.74=171053.94m ³ /a）									
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硫酸锰、硫酸铜等试剂，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，实验废水主要污染物为pH值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N，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_{Cr} 为150~800mg/L、 BOD_5 为80~400mg/L、 NH_3-N 为6~45mg/L、SS为120~520mg/L，同时结合本项目试剂使用情况和废产生情况，确定本项目实验废水产生浓度为pH值为5~10、 $COD_{Cr}=800\text{mg/L}$ 、 $BOD_5=400\text{mg/L}$ 、 $NH_3-N=45\text{mg/L}$ 、 $SS=520\text{mg/L}$ 。实验室废水经“pH调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂。

实验室废水中主要污染物的产生量、排放量如下表所示。

表 4-6 实验室废水主要污染物产排污情况表

污染物名称		pH值	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N
实验室废水 171053.94m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	5-10	800	400	520	45
	产生量 (t/a)	/	136.843	68.422	88.948	7.697
	pH调节+混凝沉淀处理后					
	排放浓度 (mg/L)	6-9	400	200	104	45
	排放量 (t/a)	/	68.422	34.211	17.790	7.697

根据《现代水处理技术》中，化学一级强化处理（混凝沉淀、絮凝沉淀）对BOD、COD去除率达到50%以上，SS的去除率达80%，本次评价对BOD、COD去除率取50%，SS去除率取80%，其他污染物不考虑去除效率。

2、废水排放口情况

表 4-7 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理施工艺			
1	实验废水	pH值、 COD_{Cr} 、	东涌污水处理厂	间断排放，排放期间流量不	TW001	实验室废水处理设施	pH 调节+混凝沉淀、	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放

		BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、		稳定且无规律，但不属于冲击型排放					<input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	pH 值、COD _{cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油	东涌污水处理厂	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	TW002	生活污水处理设施	三级化粪池、隔油隔渣	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 企业排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 4-8 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/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度/(mg/L)
1	DW001	113°33'22.120"	22°45'9.830"	0.081269	东涌污水处理厂	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	9:00-21:00	东涌污水处理厂	COD _{cr}	40
									BOD ₅	10
									SS	10
									NH ₃ -N	1.5
									动植物油	1

表 4-9 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 ^a	
			名称	浓度限值(mg/L)

1	DW001	pH 值	广东省地方标准《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段三级标准	6-9
		CODcr		500
		BOD ₅		300
		SS		400
		NH ₃ -N		/
		动植物油		100

3、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)，制定项目水污染物监测计划如下：

表 4-10 水污染物监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废水排放口	pH 值、CODcr、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油	1 次/年	广东省《水污染物排放限值》(DB4426-2001) 第二时段 三级标准

4、污染防治措施可行性分析：

①水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价

①生活污水

本项目产生的生活污水经“三级化粪池”预处理后排放至东涌污水处理厂进行深度处理，根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》，三格式化粪池法属于生活污水污染防治最佳可行单元技术之一；因此，本项目生活污水采用三级化粪池进行预处理，属于污染防治可行技术。三级化粪池处理生活污水可达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准。

②实验废水

本项目实验废水主要污染物为 pH 及胶体无机物有机物，采用 pH 调节+混凝沉淀的处理工艺对该类型废水进行处理，处理后能满足广东省《水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值的要求。

pH 调节+混凝沉淀处理原理分析：

pH 调节：本项目因使用部分酸试剂，导致废水整体呈酸性，通过 pH 调节将废水调节至达标，同时通过 pH 调节为混凝沉淀创造适宜的条件。

混凝沉淀：污水中的胶体颗粒通常带有电荷，由于静电斥力的作用，它们能够稳定地悬浮在水中。向污水中加入混凝剂，如硫酸铝、聚合氯化铝等，混凝剂水解后会产生大量的高价阳离子，这些阳离子能够与胶体颗粒表面的电荷发生中和作用，压缩胶体颗粒的双电层，降低其电位，使胶体颗粒之间的静电斥力减小，从而促使胶体颗粒相互靠近并发生凝聚。进而达到沉淀去除的效果。

根据工程分析，本项目各废水经上述工艺处理后，能达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准达标排放，本项目采用的废水处理设施具有可行性。

②依托污水处理厂可行性评价

依托东涌污水处理厂处理的环境可行性评价

东涌污水处理厂位于广州市南沙区东涌镇石排市南大道旁，占地面积约 120 亩，首期建设规模 2 万吨/日，采用 CASS 工艺，目前，一期已建成运营，且其配套管网已完成，并已投入正常运行；二期扩建至 6 万吨/日。目前东涌污水处理厂的处理量约为 3.93 万吨/日，还有 2.07 万吨/日余量。本项目污水量为 917.12m³/d，约占东涌污水处理厂余量的 4.43%，所占比例极小，东涌污水处理厂有容量可接纳。本项目外排污水不会影响东涌污水处理厂的正常运行和处理效果，不会造成冲击负荷。

根据水务局在广州市南沙区政府网站发布的南沙区污水厂运行情况表（2025年5月）数据（查询网址 https://www.gzns.gov.cn/gznsshuiw/gkmlpt/content/10/10314/post_10314073.html#9568），东涌净水厂出水正常达标排放。

南沙区城镇污水处理厂运行情况公示表（2025年5月）

污水处理厂名称	设计规模(万吨/日)	平均处理量(万吨)	进水 COD 浓度设计标准(mg/l)	平均进水 COD 浓度(mg/l)	进水氨氮浓度设计标准(mg/l)	平均进水氨氮浓度(mg/l)	出水是否达标	超标项目及数值
南沙污水处理厂	10	11.02	280	202	25.0	22.1	是	-
大岗净水厂	4	2.94	300	129	21.7	15.0	是	-
东涌净水厂	6	3.93	300	114	35.0	14.1	是	-
榄核净水厂	2	1.87	230	155	25.0	12.5	是	-
万顷沙镇污水处理厂中心站	0.15	0.13	280	112	25.0	14.2	是	-
珠江工业园污水处理站	1	0.82	320	119	30.0	16.3	是	-
灵山岛净水厂	3	2.36	220	113	25.0	18.1	是	-

污水处理厂名称	设计规模(万吨/日)	平均处理量(万吨)	进水 COD 浓度设计标准(mg/l)	平均进水 COD 浓度 (mg/l)	进水氨氮浓度设计标准(mg/l)	平均进水氨氮浓度 (mg/l)	出水是否达标	超标项目及数值
十涌西污水处理厂	5	0.79	350	31.2	30.0	10.7	是	-
四涌西污水处理厂	1.5	1.8	300	122	30.0	19.8	是	-
横沥岛净水厂	2	0.44	220	54.5	25.0	11.7	是	-

5、水环境影响评价结论

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

废气

项目大气环境影响分析内容详见大气环境影响专题报告。

根据大气环境影响专题报告，本项目大气污染物排放情况如下表所示。

表 4-11 W5~W8 实验室废气产排情况表

污染因子	排放类型	产生情况			处理方式	排放情况		
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m ³)		排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)
VOCs	有组织(DA001-DA074)	0.00058	0.00024	0.024	多效循环化学废气处理装置(50%)	0.00029	0.00012	0.012
	有组织合计	0.04292	0.0179	/	多效循环化	0.02146	0.0090	/

					学废气处理装置(50%)			
	无组织排放	0.02368	0.0099	/	/	0.02368	0.0099	/
	VOCs产生量合计	0.0666			VOCs排放量合计	0.04514		
甲醇	有组织(DA001-DA074)	7.04E-05	2.94E-05	2.94E-03	多效循环化学废气处理装置(50%)	3.52E-05	1.47E-05	5.87E-03
	有组织合计	5.21E-03	2.17E-03	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	2.61E-03	1.09E-03	/
	无组织排放	2.81E-03	1.17E-03	/	/	2.81E-03	1.17E-03	/
	甲醇产生量合计	8.02E-03			甲醇排放量合计	5.41E-03		
丙酮	有组织(DA001-DA074)	2.49E-05	1.04E-05	1.04E-03	多效循环化学废气处理装置(50%)	1.24E-05	5.18E-06	2.07E-03
	有组织合计	1.84E-03	7.66E-04	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	9.20E-04	3.83E-04	/
	无组织排放	9.91E-04	4.13E-04	/	/	9.91E-04	4.13E-04	/
	丙酮产生量合计	2.83E-03			丙酮排放量合计	1.91E-03		
二氯甲烷	有组织(DA001-DA074)	1.54E-05	6.40E-06	6.40E-04	多效循环化学废气处理装置(50%)	7.69E-06	3.20E-06	1.28E-03
	有组织合计	1.14E-03	4.74E-04	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	5.69E-04	2.37E-04	/
	无组织排放	6.13E-04	2.55E-04	/	/	6.13E-04	2.55E-04	/
	二氯甲烷产生量合计	1.75E-03			二氯甲烷排	1.18E-03		

					放量合计			
苯系物	有组织 (DA001-DA074)	1.60E-05	6.66E-06	6.66E-04	多效循环化 学废气处理 装置(50%)	7.99E-06	3.33E-06	1.33E-03
	有组织合计	1.18E-03	4.93E-04	/	多效循环化 学废气处理 装置(50%)	5.92E-04	2.46E-04	/
	无组织排放	6.37E-04	2.65E-04	/	/	6.37E-04	2.65E-04	/
	苯系物产生量合计		1.82E-03		苯系物排放 量合计		1.23E-03	
甲醛	有组织 (DA001-DA074)	5.62E-06	2.34E-06	2.34E-04	多效循环化 学废气处理 装置(50%)	2.81E-06	1.17E-06	4.68E-04
	有组织合计	4.16E-04	1.73E-04	/	多效循环化 学废气处理 装置(50%)	2.08E-04	8.67E-05	/
	无组织排放	2.24E-04	9.33E-05	/	/	2.24E-04	9.33E-05	/
	甲醛产生量合计		6.40E-04		甲醛排放量 合计		4.32E-04	
三氯甲 烷	有组织 (DA001-DA074)	3.86E-06	1.61E-06	1.61E-04	多效循环化 学废气处理 装置(50%)	1.93E-06	8.05E-07	3.22E-04
	有组织合计	2.86E-04	1.19E-04	/	多效循环化 学废气处理 装置(50%)	1.43E-04	5.96E-05	/
	无组织排放	1.54E-04	6.42E-05	/	/	1.54E-04	6.42E-05	/
	三氯甲烷产生量合计		4.40E-04		三氯甲烷排 放量合计		2.97E-04	
氯化氢	有组织 (DA001-DA074)	1.52E-05	6.33E-06	6.33E-04	多效循环化 学废气处理 装置(50%)	7.60E-06	3.17E-06	1.27E-03

		有组织合计	1.12E-03	4.69E-04	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	5.62E-04	2.34E-04	/
		无组织排放	6.06E-04	2.52E-04	/	/	6.06E-04	2.52E-04	/
		氯化氢产生量合计	1.73E-03			氯化氢排放量合计	1.17E-03		
氟化物	有组织 (DA001-DA074)	9.49E-06	3.95E-06	3.95E-04	多效循环化学废气处理装置(50%)	4.74E-06	1.98E-06	7.91E-04	
	有组织合计	7.02E-04	2.93E-04	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	3.51E-04	1.46E-04	/	
	无组织排放	3.78E-04	1.58E-04	/	/	3.78E-04	1.58E-04	/	
	氟化物产生量合计	1.08E-03			氟化物排放量合计	7.29E-04			
	有组织 (DA001-DA074)	8.08E-06	3.37E-06	3.37E-04	多效循环化学废气处理装置(50%)	4.04E-06	1.68E-06	6.73E-04	
	有组织合计	5.98E-04	2.49E-04	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	2.99E-04	1.25E-04	/	
硫酸雾	无组织排放	3.22E-04	1.34E-04	/	/	3.22E-04	1.34E-04	/	
	硫酸雾产生量合计	9.20E-04			硫酸雾排放量合计	6.21E-04			
	有组织 (DA001-DA074)	5.97E-06	2.49E-06	2.49E-04	多效循环化学废气处理装置(50%)	2.99E-06	1.24E-06	4.98E-04	
	有组织合计	4.42E-04	1.84E-04	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	2.21E-04	9.21E-05	/	
	无组织排放	2.38E-04	9.92E-05	/	/	2.38E-04	9.92E-05	/	

	氮氧化物产生量合计		6.80E-04			氮氧化物排放量合计	4.59E-04			
氨	有组织 (DA001-DA074)	9.14E-06	3.81E-06	3.81E-04	多效循环化学废气处理装置(50%)	4.57E-06	1.90E-06	7.61E-04		
		6.76E-04	2.82E-04	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	3.38E-04	1.41E-04	/		
		3.64E-04	1.52E-04	/	/	3.64E-04	1.52E-04	/		
氨产生量合计		1.04E-03			氨排放量合计	7.02E-04				
甲苯	有组织 (DA001-DA074)	5.45E-06	2.27E-06	2.27E-04	多效循环化学废气处理装置(50%)	2.72E-06	1.13E-06	4.54E-04		
		4.03E-04	1.68E-04	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	2.02E-04	8.40E-05	/		
		2.17E-04	9.04E-05	/	/	2.17E-04	9.04E-05	/		
甲苯产生量合计		6.20E-04			甲苯排放量合计	4.19E-04				
二甲苯	有组织 (DA001-DA074)	1.05E-05	4.39E-06	4.39E-04	多效循环化学废气处理装置(50%)	5.27E-06	2.20E-06	8.78E-04		
		7.80E-04	3.25E-04	/	多效循环化学废气处理装置(50%)	3.90E-04	1.63E-04	/		
		4.20E-04	1.75E-04	/	/	4.20E-04	1.75E-04	/		
二甲苯产生量合计		1.20E-03			二甲苯排放量合计	8.10E-04				
表 4-12 本科教学实验室废气产排情况表										
污染因	排放类型	产生情况			处理方式	排放情况				

	子		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)		排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
VOCs	有组织 (DA075-DA076)	5.01E-04	2.09E-04	2.09E-02	多效循环化 学废气处理 装置 (50%)	2.50E-04	1.04E-04	1.04E-02	
	有组织合计	1.00E-03	4.17E-04	/	多效循环化 学废气处理 装置 (50%)	5.01E-04	2.09E-04	/	
	无组织排放	5.39E-04	2.25E-04	/	/	5.39E-04	2.25E-04	/	
VOCs 产生量合计		1.54E-03			VOCs 排放量 合计	1.04E-03			
氯化氢	有组织 (DA075-DA076)	7.80E-05	3.25E-05	3.25E-03	多效循环化 学废气处理 装置 (50%)	3.90E-05	1.63E-05	1.63E-03	
	有组织合计	1.56E-04	6.50E-05	/	多效循环化 学废气处理 装置 (50%)	7.80E-05	3.25E-05	/	
	无组织排放	8.40E-05	3.50E-05	/	/	8.40E-05	3.50E-05	/	
氯化氢产生量合计		2.40E-04			氯化氢排放 量合计	1.62E-04			
硫酸雾	有组织 (DA075-DA076)	7.80E-05	3.25E-05	3.25E-03	多效循环化 学废气处理 装置 (50%)	3.90E-05	1.63E-05	1.63E-03	
	有组织合计	1.56E-04	6.50E-05	/	多效循环化 学废气处理 装置 (50%)	7.80E-05	3.25E-05	/	
	无组织排放	8.40E-05	3.50E-05	/	/	8.40E-05	3.50E-05	/	
硫酸雾产生量合计		2.40E-04			硫酸雾排放 量合计	1.62E-04			

表 4-13 NFF 实验室废气产排情况表

	污染因子	排放类型	产生情况			处理方式	排放情况		
			产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)		排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
氟化物	有组织 (DA077)	3.16E-04	1.31E-04	6.57E-03	碱液喷淋 (50%)	1.58E-04	6.57E-05	3.29E-03	
	无组织排放	3.51E-05	1.46E-05	/	/	3.51E-05	1.46E-05	/	
氟化物产生量合计			3.51E-04			氯化氢排放量合计	1.93E-04		
硫酸雾	有组织 (DA077)	8.08E-03	3.37E-03	1.68E-01	碱液喷淋 (50%)	4.04E-03	1.68E-03	8.41E-02	
	无组织排放	8.98E-04	3.74E-04	/	/	8.98E-04	3.74E-04	/	
硫酸雾产生量合计			8.98E-03			硫酸雾排放量合计	4.94E-03		
硝酸雾	有组织 (DA077)	6.62E-02	2.76E-02	1.38E+00	碱液喷淋 (50%)	0.00E+00	1.38E-02	6.90E-01	
	无组织排放	7.36E-03	3.07E-03	/	/	7.36E-03	3.07E-03	/	
硝酸雾产生量合计			7.36E-02			硝酸雾排放量合计	7.36E-03		
氨	有组织 (DA078)	5.04E-05	2.10E-05	4.20E-03	酸液碱液喷淋 (50%)	2.52E-05	1.05E-05	2.10E-03	
	无组织排放	5.60E-06	2.33E-06	/	/	5.60E-06	2.33E-06	/	
氨产生量合计			5.60E-05			氨排放量合计	3.08E-05		
硅烷	有组织 (DA079)	1.34E-03	5.57E-04	5.57E-02	等离子体水洗尾气处理设备+二级活性炭 (80%)	7.43E-07	1.11E-05	1.11E-03	
硅烷产生量合计			1.34E-03			硅烷排放量合计	7.43E-07		
氯气	有组织 (DA079)	2.68E-04	1.12E-04	1.12E-02	等离子体水	3.00E-08	2.24E-05	2.24E-03	

					洗尾气处理设备+二级活性炭(80%)						
	氯气产生量合计		2.68E-04			氯气排放量合计	3.00E-08				
氯化氢	有组织(DA079)	5.36E-05	2.24E-05	2.24E-03	等离子体水洗尾气处理设备+二级活性炭(80%)	1.20E-09	4.47E-06	4.47E-04			
	氯化氢产生量合计		5.36E-05			氯化氢排放量合计	1.20E-09				
氟化物	有组织(DA079)	6.96E-05	2.90E-05	2.90E-03	等离子体水洗尾气处理设备+二级活性炭(80%)	2.02E-09	5.80E-06	5.80E-04			
	氟化物产生量合计		6.96E-05			氟化物排放量合计	2.02E-09				
氨	有组织(DA079)	6.96E-05	2.90E-05	2.90E-03	等离子体水洗尾气处理设备+二级活性炭(80%)	2.02E-09	5.80E-06	5.80E-04			
	氨产生量合计		6.96E-05			氨产生量合计	2.02E-09				
VOCs	有组织(DA079)	0.5852	0.2438	24.3825	二级活性炭吸附(80%)	0.1170	0.0488	4.8765			
	无组织排放	0.0650	0.0271	/	/	0.0650	0.0271	/			
	VOCs产生量合计		0.6502			VOCs排放量合计	0.1821				
本项目大气环境影响分析结论如下：											
本项目W5~W8实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经74个排放口(按区域编号为											

DA001-DA074) 排放, 本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口 (按区域编号为 DA075-DA076) 排放, NFF 实验室酸性废气经酸性废气排风系统收集后经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放。碱性废气经碱性废气排风系统收集后经酸液喷淋塔处理后通过 DA078 排放, 工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。

根据工程分析, 本项目采用的处理技术为可行技术, 能实现废气的达标排放, 本项目对大气周边环境影响较小。

三、噪声

(1) 噪声源强分析

项目运营期间产生的噪声主要为少量设备振动产生噪声，大部分实验仪器不会产生噪声，少量设备的声源强如下表所示：

表 4-14 本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型（频发、偶发）	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间 /2400 h
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果 dB (A)	核算方法	噪声值 dB (A)	
	各实验设备	各实验设备	频发	类比法	70	基础降噪、隔声	20	类比法	50	
	废气处理风机	废气处理风机	频发	类比法	80	基础降噪、隔声	20	类比法	60	
	废水处理水泵	废水处理水泵	频发	类比法	80	基础降噪	10	类比法	70	
	空调风机	空调风机	频发	类比法	80	基础降噪	10	类比法	70	

(2) 厂界达标情况分析

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021) 对室内声源进行预测。声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

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

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

R——房间常数：R=Sa/(1-a)，S 为房间内表面面积，m²；a 为平均吸声系数。

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

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

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

<p>L_{p1ij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;</p> <p>③在室内近似为扩散声场地, 按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级:</p> $L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$ <p>式中: $L_{p2i}(T)$——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;</p> <p>TL_i——围护结构 i 倍频带的隔声量, dB;</p> <p>④按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。</p> <p>设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}, 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}, 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j, 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值(L_{eqg})为:</p> $L_{eqg} = 10\lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$ <p>式中: t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间, s;</p> <p>t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;</p> <p>T——用于计算等效声级的时间, s;</p> <p>N——室外声源个数;</p> <p>M——等效室外声源个数;</p> <p>⑤预测点的预测等效声级(Leq)计算:</p> $Leq = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1Leqb})$ <p>式中: Leq——建设项目声源在预测点的等效声级贡献量, dB(A);</p> <p>$Leqb$——预测点背景值, dB(A)。</p> <p>⑥户外声传播的衰减。</p> <p>户外声传播衰减包括几何发散($Adiv$)、大气吸收($Aatm$)、地面效应(Agr)、障碍物屏蔽($Abar$)、其他多方面效应($Amisc$)引起的衰减。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021), 可按下式计算:</p> $Lp(r) = Lp(r0) + DC - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc)$ <p>$Lp(r)$——预测点处声压级, dB;</p> <p>$Lp(r0)$——参考位置 $r0$ 处的声压级, dB;</p>

DC ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；
 A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；
 A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；
 A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；
 A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；
 A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

表 4-15 厂界噪声值预测一览表

序号	预测点	噪声标准/dB(A)	噪声标准/dB(A)	全厂噪声贡献值/dB(A)	全厂噪声贡献值/dB(A)	噪声背景值/dB(A)	噪声背景值/dB(A)	噪声叠加值/dB(A)	噪声叠加值/dB(A)	声功能区划	达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	东边界	60	50	42.8	42.8	/	/	/	/	2类区	达标
2	南边界	60	50	42.5	42.5	/	/	/	/	2类区	达标
3	西边界	60	50	41.5	41.5	/	/	/	/	2类区	达标
4	北边界	60	50	42.3	42.3	/	/	/	/	2类区	达标
5	广州南华工贸技师学院(南沙新校区)	60	50	12.4	12.4	59	48	59	48	2类区	达标
6	越秀-天悦云启	60	50	12.4	12.4	58	47	58	47	2类区	达标

预测结果表明，高噪声经过隔音、减振、降噪治理，再经距离削减后，项目厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求，敏感点处噪声叠加值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准，则项目运营过程区域声环境质量可以满足功能区标准要求。不会对周

	<p>围声环境产生明显的不良影响。</p> <p>建议建设单位采取下列措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> ①加强设备日常维护和保养，确保设备处于良好的运行状态，减少因零部件磨损产生的噪声，出现异常噪声，应立即停止相关工序作业； ②合理布局设备，尽量将噪声较大的相关设备布设在车间内部，通过实体墙阻挡噪声传播和距离衰减，降低噪声对外界的影响； ③在气动噪声设备上设置相应的消声装置，并在其底座设置减振装置； ④在运行过程中要加强环保意识，注意轻拿轻放，避免取、放零部件时产生的人为噪声； ⑤合理安排工作时间，避免在午休、晚上休息时间作业； ⑥门窗、墙体安装吸声材料，阻隔噪声传播； ⑦使用低噪声设备，从而减少声源传播。 <p>在采取以上隔声降噪措施后，本项目运营期间产生的噪声对周围环境影响较小。</p> <p>(3) 监测要求</p> <p style="text-align: center;">表 4-16 营运期环境监测计划一览表</p>			
污染源类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	厂房四周边界外 1 米	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准

四、固体废物产生情况

1、固废产生情况

(1) 生活垃圾

本项目师生共 7700 人，师生生活垃圾产生量按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，年教学天数为 300 天，则生活垃圾产生量约为 2310t/a ，经收集后由环卫部门定期清运。

(2) 一般固体废物

①纯水制备机组更换组件

项目制备纯水的过程中，膜滤过程需要更换废 RO 膜，更换周期根据实际情况确定，约一年更换一次，每次更换的纯水制备机组更换组件约为 0.15t/a ，进水为自来水，不含污染物，均属于一般固体废物，根据《固体废物分类与代码

目录》，一般固体废物代码为 SW59 其他工业固体废物 900-099-S59。

(3) 危险废物

①废试剂瓶

本项目生产过程中实验试剂拆包将产生废试剂瓶，沾附有残留的化学试剂，属于危险废物，废包装材料产生量为 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版），属于 HW49 其他废物，固废代码为 900-047-49，统一收集后交由有危废资质单位转移处理。

②实验废液

本项目实验过程中会产生实验废液，根据上述分析，产生的实验废液量为 26.7t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版），属于 HW49 其他废物，固废代码为 900-047-49，统一收集后交由有危废资质单位转移处理。

③实验固体废物

本项目实验过程产生的废试纸、废滤纸、玻璃耗材（盖玻片、载玻片等）以及实验过程中产生的残渣等作为实验固体废物处理，该耗材含有实验试剂等污染物。实验固废产生量约为 0.2t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版），属于 HW49 其他废物，固废代码为 900-047-49，统一收集后交由有危废资质单位转移处理。

④污泥

本项目已设置废水处理站预处理实验废水，会产生一定量的污泥，污泥产生量 参考《环境工程技术手册 废水污染控制技术手册》（化学工业出版社）中的初沉池、水解池、AB 法 A 段和化学强化一级处理工艺的污泥产量计算公式：

$$\Delta X = aQ (Spi - Spo)$$

式中：

ΔX ：污泥产生量，kg/d；

a ：系数，化学强化一级处理和深度处理工艺根据投药量取 1.5~2.0，本次评价取 1.5；

Q ：设计平均日废水流量，m³/d，本次评价取 570m³/d。

Spi ：进水悬浮物浓度，kg/m³，进水浓度为 520mg/L，即 0.52kg/m³；

<p><i>Spo:</i> 出水悬浮物浓度, kg/m³, 出水浓度为 104mg/L, 即 0.104kg/m³; 经计算, 本项目污泥产生量为 106.7t/a, 根据《国家危险废物名录》(2025 版), 属于 HW49 其他废物, 固废代码为 900-047-49, 统一收集后交由有危废资质单位转移处理。</p> <p>⑤废活性炭</p> <p>项目有机废气治理中使用的活性炭吸附饱和后需定期更换, 由此产生的废活性炭属于危险固废 (HW49), 交由有相应危废资质单位处理。活性炭使用时间根据下述公式计算:</p> $T(d)=m*s/(c*10^{-6}*F*t)$ <p style="text-align: center;">m: 活性炭的质量, kg;</p> <p>本项目 DA001-DA076 活性炭吸附装置活性炭质量为 340kg; DA079 活性炭吸附装置活性炭质量为 680kg</p> <p style="text-align: center;">S: 平衡保持量, %; 活性炭的平衡保持量取 15%</p> <p>C: VOCs 削减浓度, mg/m³; DA001-DA074 活性炭吸附装置削减浓度为 0.012mg/m³, DA075-DA076 活性炭吸附装置削减浓度为 0.0105mg/m³。DA079 活性炭吸附装置削减浓度为 19.506mg/m³。</p> <p>F: 风量, m³/h。活性炭吸附装置风量均为 10000m³/h;</p> <p style="text-align: center;">t: 每天工作时间; 8h</p> <p>则 DA001-DA074 活性炭吸附装置活性炭达到饱和的时间为: $T=340*0.15/(0.012*10^{-6}*10000*8)=53125d$,</p> <p>DA075-DA076 活性炭吸附装置活性炭达到饱和的时间为: $T=340*0.15/(0.0105*10^{-6}*10000*8)=60714d$。</p> <p>DA079 活性炭吸附装置活性炭达到饱和的时间为: $T=680*0.15/(19.506*10^{-6}*10000*8)=65d$。</p> <p>本项目年工作 300 天, 由于公式计算具有不可预见性, 建设单位应根据实际运行情况及活性炭质量定期对活性炭装置进行检查, 发现活性炭失效 (如活性炭表面尘满、破碎等情况) 应及时更换活性炭, 因此, 本报告建议在运行过程没有出现失效的情况, 建议建设单位 DA001-DA076 至少在 1 年内更换 1 次活</p>
--

	<p>性炭，DA079 至少在 1 年内更换 5 次活性炭。</p> <p>根据上述计算，废活性炭量为 31.2972t/a（含吸附的有机废气），废活性炭属于《国家危险废物名录》(2025 版)中 HW49 其他废物(废物代码 900-039-49)，收集后暂存于危险废物暂存场所，定期交由有相应危险废物处理处置的单位转移处理。</p> <p>各类废物产生量及处置方式见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 4-17 危险废物汇总情况表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>产生环节</th><th>名称</th><th>属性</th><th>主要有毒有害物质名称</th><th>物理性状</th><th>环境危险特性</th><th>年度产生量(t/a)</th><th>贮存方式</th><th>利用处置方式和去向</th><th>利用或处置量(t/a)</th><th>环境管理要求</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td><td>实验过程</td><td>废试剂瓶</td><td>危险废物 HW49, 900-047-49</td><td>化学试剂</td><td>液态</td><td>T</td><td>0.5</td><td rowspan="5">根据废物的特性，分别采用密闭性好、耐腐蚀的塑料袋、胶桶密封贮存 交由有危废资质单位转移处理</td><td>0.5</td><td rowspan="5">危险废物暂存间暂存</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>实验过程</td><td>实验废液</td><td>危险废物 HW49, 900-047-49</td><td>化学试剂</td><td>固态</td><td>T</td><td>26.7</td><td>26.7</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>实验过程</td><td>实验固废</td><td>危险废物 HW49, 900-047-49</td><td>化学试剂</td><td>固态</td><td>T</td><td>0.2</td><td>0.2</td></tr> <tr> <td>4.</td><td>废水处理</td><td>污泥</td><td>危险废物 HW49, 900-047-49</td><td>化学试剂</td><td>固态</td><td>T</td><td>106.7</td><td>106.7</td></tr> <tr> <td>5.</td><td>实验过程</td><td>废活性炭</td><td>危险废物 HW49, 900-039-49</td><td>废活性炭</td><td>固态</td><td>T</td><td>31.2972</td><td>31.2972</td></tr> </tbody> </table>	序号	产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	年度产生量(t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量(t/a)	环境管理要求	1.	实验过程	废试剂瓶	危险废物 HW49, 900-047-49	化学试剂	液态	T	0.5	根据废物的特性，分别采用密闭性好、耐腐蚀的塑料袋、胶桶密封贮存 交由有危废资质单位转移处理	0.5	危险废物暂存间暂存	2.	实验过程	实验废液	危险废物 HW49, 900-047-49	化学试剂	固态	T	26.7	26.7	3.	实验过程	实验固废	危险废物 HW49, 900-047-49	化学试剂	固态	T	0.2	0.2	4.	废水处理	污泥	危险废物 HW49, 900-047-49	化学试剂	固态	T	106.7	106.7	5.	实验过程	废活性炭	危险废物 HW49, 900-039-49	废活性炭	固态	T	31.2972	31.2972	
序号	产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	年度产生量(t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量(t/a)	环境管理要求																																																		
1.	实验过程	废试剂瓶	危险废物 HW49, 900-047-49	化学试剂	液态	T	0.5	根据废物的特性，分别采用密闭性好、耐腐蚀的塑料袋、胶桶密封贮存 交由有危废资质单位转移处理	0.5	危险废物暂存间暂存																																																			
2.	实验过程	实验废液	危险废物 HW49, 900-047-49	化学试剂	固态	T	26.7		26.7																																																				
3.	实验过程	实验固废	危险废物 HW49, 900-047-49	化学试剂	固态	T	0.2		0.2																																																				
4.	废水处理	污泥	危险废物 HW49, 900-047-49	化学试剂	固态	T	106.7		106.7																																																				
5.	实验过程	废活性炭	危险废物 HW49, 900-039-49	废活性炭	固态	T	31.2972		31.2972																																																				

2、固体废物贮存方式、利用处置方式、环境管理要求

一般工业固废环境管理要求：一般工业固体废物在厂内采用库房或包装工具贮存，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，并严禁危险废物和生活垃圾混入。

危险废物：收集、临时贮存、运输、处置环境管理的具体要求如下：

收集、贮存：应根据危险特性分类收集。建设单位应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的规范设置危险废物暂存场所，危险废物收集后分类临时贮存于废物暂存容器内。对于危险废物暂存区域应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定，场所地面需

进行耐腐蚀硬化处理，且地基须防渗，地面表面无裂缝；危险废物堆要防风、防雨、防晒、防渗漏；按照《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）的要求设置环境保护图形标志。

项目危废暂存间基本情况见下表：

表 4-18 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所	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(t)	贮存周期
危险废物暂存点	废活性炭	HW49	900-047-49	W(9-10) NFF 纳米实验室及动力站	10m ₂	密封桶装	10	1个月
	实验固体废物	HW49	900-047-49			密封桶装		1个月
	实验废液	HW49	900-047-49			密封桶装		1个月
	污泥	HW49	900-047-49			密封袋装		1个月
	废试剂瓶	HW49	900-039-49			密封袋装		1个月

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

处置：统一交由危险废物质公司处置。企业须根据管理台账和近年生产计划，制订危险废物管理计划，并报当地环保部门进行备案。台账应如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、处置、流向等信息，以此作为向当地环保部门申报危险废物管理计划的编制依据。企业必须严格执行危险废物转移计划报批和依法运行危险废物转移联单，并通过信息系统登记转移计划和电子转移联单。企业还需健全产生单位内部管理制度，包括落实危险废物产生信息公开制度，建立员工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。

表 4-19 项目固体废物利用处置方式、去向及环境管理要求一览表

固废	利用处置方式	产生量(t/a)	类型	危险废物类别	处置方式	环境管理要求
废活性炭	委托处置	0.5	危险废物	HW49, 900-047-49	交由有危险废物处理资质的单位回收处置	设危险废物暂存点
实验固体废物	委托处置	26.7		HW49, 900-047-49		
实验废液	委托处置	0.2		HW49, 900-047-49		

	污泥	委托处置	106.7		HW49, 900-047-49					
	废试剂瓶	委托处置	31.297 2		HW49, 900-039-49					
根据《广东省生态环境厅关于印发<广东省实验室危险废物环境管理技术指南（试行）>的通知（粤环函〔2021〕27号）》、《广州市生态环境局关于进一步加强实验室固体废物管理工作的通知》（穗环〔2025〕26号）等要求，实验室危险废物管理还应满足如下要求：										
<p>（1）实验室应设置危险废物暂存区，其外边界应施划3厘米宽的黄色实线，暂存区标志应符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求；危险废物原则上应存放于本实验室暂存区内。</p> <p>（2）实验室危险废物与办公、生活废物等一般废物应分开存放；危险废物按种类分开存放，即：固态、液态、置于容器中的气态废物分开存放；性质不相容的废物分开存放；利用和处置方法不同的废物分开存放；不相容的危险废物分类分区存放，间隔距离至少10cm。暂存区须保持良好通风条件，危险废物应单层码放，并远离火源、避免高温、日晒和雨淋。暂存区危险废物实际暂存区域不宜超过划定区域面积的80%。</p> <p>（3）暂存区应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设防遗撒、防渗漏设施（如防漏容器）。盛装危险废物的原始包装容器应放置于防漏容器中。实验室管理人员应对暂存区包装容器和防漏容器密闭、破损、泄漏及标签粘贴等情况定期检查并做好检查记录。</p> <p>（4）实验室危险废物的处置分为产生单位内部处置和委托处置。鼓励实验室危险废物产生单位在内部进行回收利用和无害化处置。实验室危险废物也可委托具备相应处置资质的单位处置。实验室危险废物产生单位应对危险废物接收单位资质进行核实，并签订委托处置协议，本项目不对实验室危险废物进行回收利用及无害化处理，全部实验室危险废物交由有资质单位进行处理。并签订委托协议。</p> <p>总之，本项目实施后对固体废物的处置应本着减量化、资源化、无害化的原则，进行妥善处理，预计可以避免对环境造成二次污染，不会对环境造成不利影响。</p>										

	<p>五、地下水、土壤</p> <p>1、地下水</p> <p>(1) 污染途径</p> <p>污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。本项目的污水管道、各水处理单元构筑物的池壁和池底均采取有效的防渗漏措施，做了水泥硬化防渗，防止污水渗漏到地下水，因此不存在地下水污染途径。</p> <p>(2) 防控要求</p> <p>针对项目可能发生的地下水污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制；进行污染防治分区，按照要求进行分区防渗处理。为进一步降低项目运行过程对地下水环境的影响，本环评要求建设单位做好以下几点：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 定期巡查生产及环境保护设施设备的运行情况，及时发现并处理生产过程中材料、产品或者废物的扬散、流失和渗漏等问题。2) 收集、贮存、运输化学物品、固体废物及其他有毒有害物品，应当采取措施防止污染物泄漏及扩散；3) 严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对项目危废间进行地面防渗，并且做好二次收集设施。在生产运营过程中加强维护，如发生防渗层破损，应及时修补，避免污染物入渗地下水环境。 <p>做好上述防渗，本项目对地下水无污染途径，本项目不涉及重金属、持久性有机化合物污染物，不开展跟踪监测。</p> <p>2、土壤</p> <p>(1) 影响途径分析</p> <p>土壤是一个开放系统，土壤与水、空气、生物、岩石等环境要素之间存在物质交换，污染物进入环境后通过环境要素间的物质交换造成土壤污染。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），影响途径主要有大气沉降、地面漫流、垂直入渗、地下水位及其他。</p>
--	--

	<p>结合本项目污染特征，从污染途径分析，本项目运营期间对土壤环境产生影响的途径如下：</p> <p>大气污染物经大气沉降可能引起土壤污染。</p> <p>固体废物垂直入渗而迁移进入土壤环境。</p> <p>(2) 土壤环境影响分析</p> <p>A. 大气沉降</p> <p>大气污染物经大气沉降对土壤环境的影响分析：本项目为环境监测项目，项目工艺废气经处理达标后排放，排放量较少，厂区内部均做好硬底化和防渗处理。沉降到土壤的输入量很小，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。故大气沉降对土壤影响可忽略。</p> <p>B. 地面漫流</p> <p>对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤；各类化学品及危险废物均暂存于化学品库及危险废物暂存区，并做好了“四防”措施，不存在露天堆放的情况，不会受到自然降水淋溶从而入渗迁移至土壤环境。企业设置有事故池，且常年处于空置状态，并采用防腐防渗措施，当发生事故情况时可将事故废水引入事故池，可确保事故状态下生产废水不会通过渗流对土壤造成污染。</p> <p>C. 垂直入渗</p> <p>项目危险化学品在事故情况下，通过垂直入渗途径污染土壤。厂区内部均做好硬底化和防渗处理，在采取严格的防控措施，全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。</p> <p>(3) 土壤污染防治措施</p> <p>A. 源头控制措施</p> <p>加强环保设施维护和管理，保证废气处理措施运行良好，可有效降低本项目废气污染物的排放，降低大气沉降对土壤的影响。</p> <p>B. 过程控制措施</p> <p>本项目对土壤环境的影响途径主要涉及大气沉降和垂直入渗。</p>
--	--

涉及大气沉降影响的：项目厂区范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

涉及入渗途径影响的：本项目对项目地面进行了防腐防渗处理，防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数 $1\times10^{-7}\text{cm/s}$ 的等效黏土层的防渗性能。化学品库设有泄漏报警装置，可有效监控并及时发现泄漏事故，快速响应处理。在项目做好厂区分区防渗措施的情况下，项目运营对土壤环境影响较小。

六、生态环境影响

本项目所用场地为教育用地，不涉及新增用地，不会对周边生态环境造成明显影响。

七、环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境及损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预判和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险管理及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及的风险物质如下表：

表 4-20 表 4-20 危险物质数量与临界量比值计算表

原料名称	风险物质	原料储存量 kg	临界量 Q (t)	q/Q
甲醇	甲醇	6.7	10	0.00067
异丙醇	异丙醇	5.7	10	0.00057
丙酮	丙酮	2.4	10	0.00024
乙腈	乙腈	2.1	10	0.00021
环己烷	环己烷	1.9	10	0.00019
二氯甲烷	二氯甲烷	1.5	10	0.00015
盐酸	盐酸	1.4	7.5	0.000186667
乙酸乙酯	乙酸乙酯	1.3	10	0.00013
正己烷	正己烷	1.3	0.5	0.0026
二甲苯	二甲苯	1	10	0.0001
氢氟酸	氢氟酸	0.9	1	0.0009
乙酸	乙酸	1.4	10	0.00014
硫酸	硫酸	0.8	10	0.00008
硝酸	硝酸	0.6	7.5	0.00008
甲醛	甲醛	0.5	0.5	0.001
甲苯	甲苯	0.5	7.5	6.66667E-05

1,2,4-三氯代苯	1,2,4-三氯代苯	0.4	2.5	0.00016
三氯甲烷	三氯甲烷	0.4	10	0.00004
氨水	氨水	0.9	10	0.00009
磷酸	磷酸	0.3	10	0.00003
甲酸	甲酸	0.01	10	0.000001
丙烷	丙烷	22L(0.043)	10	0.0000043
甲烷	甲烷	22L(0.016)	10	0.0000016
氟氯氖混合气	氟	22L(0.019)	0.5	0.000038
溴化氢	溴化氢	22L(0.08)	2.5	0.000032
一氧化氮	一氧化氮	22L(0.03)	0.5	0.00006
乙烷	乙烷	22L(0.03)	10	0.000003
硫酸锰	锰及其化合物	0.5	0.25	0.002
硫酸镍	镍及其化合物	0.5	0.25	0.002
无水氯化钴	钴及其化合物	0.5	0.25	0.002
高锰酸钾	锰及其化合物	0.5	0.25	0.002
氢氟酸	氢氟酸	6.4	1	0.0064
三氯化硼	三氯化硼	44L(0.230)	2.5	0.000092
氯气	氯气	44L(0.139)	1	0.000139
四氯化硅	四氯化硅	44L(0.334)	5	0.0000668
F ₂ /Ar/Ne	氟	44L(0.075)	0.5	0.00015
F ₂ /Kr/Ne	氟	44L(0.075)	0.5	0.00015
二氯硅烷	二氯硅烷	44L(0.198)	5	0.0000396
氨气	氨气	44L(0.034)	5	0.0000068
合计				0.022817433

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B,本项目 $\sum q/Q < 1$,因此,本项目的环境风险潜势为I。

2、危险物质和风险源分布情况及可能影响途径

(1) 风险物质识别

风险源分布情况:项目涉及风险物质的主要为试剂室中的试剂,危废暂存间中的实验废液等。

(2) 生产系统危险性识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),生产系统危险性识别,主要包括生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施,以及环保设施等。

表 4-21 建设项目环境风险识别表

序号	危险单位/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	试剂室	实验试剂	泄漏、火灾引起的次生污染物排放	地表水、大气	周边敏感点

2	危废仓	危险废物	泄漏	地表水、地下水	
3	废气处理措施	VOCs、酸雾等	事故排放	大气	

3、风险防范措施

(1) 化学品泄漏火灾事故防范措施

- 1) 为了保证化学品贮运中的安全，贮运人员严格按照化学品包装件上提醒注意的一些图示符号进行相应的操作
- 2) 保留化学品包装袋上安全标签，要求操作工正确掌握化学品安全处置方法的良好途径。
- 3) 贮存危险化学品的库房必须配备有专业知识的技术人员，剧毒化学品的使用场所要根据所用剧毒化学品性质，设置相应的安全防护措施、设备和必要的救护用品。
- 4) 贮存的危险化学品必须有明显的标志，标志应符合《危险货物包装标志》（GB190-2009）的规定数量、危险程度与周围生活区、办公区等重要设施保持安全距离。
- 5) 化学品入库要检测，贮存期间应定期养护，控制贮存场所的温湿度，空气湿度为 65%，温度为 20~22°C。
- 6) 工作人员接收危险化学品时，应按操作程序工作，以消除贮存中的事故隐患。
- 7) 工作人员必须熟悉各种危险品中毒的急救方法和消防灭火措施，项目内设置手提式干粉灭火器，并备置消防栓系统及消防砂。
- 8) 实验完成后，所产生的危险废物，将严格按照各类危险废物物性分别收集与贮存，并有明显标识。
- 9) 危险化学品储存区应设置 5cm 高的活动式围堰，将危化品、危险废物放在防漏托盘上面，同时根据化学品的理化性质配备足够的风险预防及应急物资；针对实验过程盛装化学试剂的容器管理不当发生倾倒破裂导致液体物料泄漏扩散，项目配套实验室固废临时储存容器及时收集，最终按照危废运走处理。

(2) 危险废物贮存风险事故防范措施

本项目运营过程中将产生一定量的危险废物，为了最大限度减少项目对周

围环境的风险，危险废物处置的管理应符合国家、地区或地方的相关要求。所有不再需要的样本应弃置于专门设计的、专用的和有标记的用于处置危险废弃物的容器内。废弃物容器的充填量不能超过其设计容量。公司管理层应确保由经过适当培训的人员使用适当的个人防护装备和设备处理危险废弃物。危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防风、防雨、防渗处理。

危险化学品仓库和危险废物暂存间地面应做硬化和防渗处理，做到防晒、防雨、防漏、防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层或 2mm 厚高密度聚乙烯或其他材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，危险废物暂存间有液体泄漏收集装置防止泄漏。

（3）废水、废气事故排放风险防范措施

为避免出现事故排放，建设单位应建立健全环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题，避免出现废水和废气处理事故排放，防止废水处理设施与废气处理设施事故性失效，要求加强对废水处理设施、废气处理设施的日常运行管理，加强对操作人员的岗位培训，确保废水、废气稳定达标排放，杜绝事故性排放。

（4）火灾引起的次生污染物排放防范措施

项目在生产过程中对于火灾的防范不能忽视，项目运营期间，一旦发生火灾，不仅可能导致严重的人身伤亡和经济损失，产生的大量 CO、烟尘等对大气环境也会产生不良的影响。因此，建设单位应做好以下措施：

- ①在车间内设“严禁烟火”的警示牌，尤其是在易燃品堆放的位置；
- ②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；
- ③制定和落实防火安全责任制及消防安全规章制度，除加强对员工的消防知识进行培训，对消防安全责任人及员工也定期进行消防知识培训，消防安全管理人员持证上岗；
- ④自动消防系统应定期维护保养，保证消防设施正常运作；
- ⑤对电路定期予以检查，用电负荷与电路的设计要匹配；
- ⑥制定灭火和应急疏散预案，同时设置安全疏散通道。

只要项目严格落实防火和消防措施，并加强防范意识，则项目运营期间发生火灾风险的概率较小。

4、风险分析结论

本项目的环境风险主要为实验试剂的泄漏引发的火灾及其伴生/次生的环境风险、危险废物的收集、运输、贮存存在的风险、废气、废水处理措施事故排放的风险。建设单位将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，有效降低了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。

本项目严格落实安全风险防范措施和应急处置措施后，环境风险水平是可以接受的。

8、外环境影响分析

项目属文化教育类建设项目，运营期外环境可能对项目内环境造成影响。从建设项目选址的周边情况来看，项目周围主要以居住用地、商业用地为主，西面涉及部分工业用地。外环境污染源主要是交通道路噪声、机动车尾气以及周边工业厂房产生的噪声及“三废”等影响。

在本项目建设时需考虑外界环境对项目建设的影响，影响分析如下。

（1）周边道路交通噪声对本项目的影响分析

本项目作为教育行业学校实验室项目，校区本身属于声环境敏感点，需要为学生和教室提供一个安静舒适的教学环境。根据《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）中建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值为≤40dB（A），为减轻周边交通噪声对学校产生的影响，应采取一定的噪声防治措施

①结合用地要求，临路侧建筑尽量退缩，以减缓交通噪声的影响。

②临路一侧建设和安装符合隔声要求的楼板、建筑外窗和阳台门等，并加强施工监理，确保施工单位按设计要求进行施工。

③根据学院概况及周边道路交通条件，建设单位应通过合理安排建筑物内部平面布局、临道路侧不设置噪声敏感功能用房（如教室、宿舍），可设计为

卫生间、走廊、楼梯间等。

④加强靠近道路一侧绿化带的建设，临路多种树木，树木的选择最好是以高大、枝叶较为茂密的乔木为主，乔木、灌木、草地相结合，且排成高低有致的几行，对交通噪声和机动车尾气起到了吸噪、隔噪、吸尘、阻尘的作用。

⑤设置禁鸣标志，保持交通畅顺，限制车速。

综上所述，采取上述措施后，外环境对本项目建筑影响较小。

（2）周边机动车尾气对本项目的影响分析

项目周边往来机动车行驶时产生尾气，尾气中主要污染物为 CO、HC、NOx 等。机动车尾气排放经大气稀释扩散后，机动车尾气对本项目的影响较小，在可接受的范围内。建议建设单位在靠近道路的一侧种植具有一定防尘和净化污染物作用的阔叶乔木等，加大对靠道路一侧的绿化，以充分利用植被对环境空气的净化功能，达到美化环境与缓解机动车尾气带来的影响。综上所述，在采取一定隔声措施的情况下，周边道路交通噪声及汽车尾气对本项目的环境影响不大。

（3）周边工业企业对本项目的影响

项目周边工业企业主要类型为机械加工厂、纺织业，无化工、火力发电等产生较大污染及环境风险的企业，周边工业企业主要产生的污染物为工业生产过程产生的废水、废气、噪声和固体废物。

①废水

项目所在片区属于东涌污水处理厂纳污范围，周边市政污水管网已完善，工业企业产生的废水可经相应预处理后排入市政管网，纳入东涌污水处理厂处理，不会对本项目产生明显影响。

②废气

周边工业企业产生的废气主要为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、有机废气及臭气浓度，这些企业规模较小，废气产生量较少，生产废气排放经大气稀释扩散后，废气污染源对本项目的影响较小，在可接受的范围内。

③噪声

项目周边工业厂房噪声主要为生产设备运行时的机械噪声，经现场勘查，

	<p>周边工业厂房均为室内生产加工，主要集中在昼间进行生产，设备位于厂房内部，设备运行噪声经厂房隔声作用及距离衰减后对本项目影响较小。</p> <p>④固体废物</p> <p>项目周边工业企业产生的固体废物主要包括职工生活垃圾、一般工业固废以及危险废物。生活垃圾由环卫部门清运处理，一般工业固废交由资源回收部门回收处理，危险废物交由有资质单位清运处理。在相关部门的监督管理下，各企业产生的固废均能得到相应的处置，对本项目影响不大。</p> <p>综上所述，项目周边工业企业不会对本项目产生明显影响。</p>
--	---

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	W5~W8 实验室排放口 (DA001-DA074)	TVOC	W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口排放 (DA001-DA074)	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值
		非甲烷总烃		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值
		苯系物		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值
		二氯甲烷		《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 及其修改单表 6 废气中有机特征污染物及排放限值
		三氯甲烷		《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 及其修改单表 6 废气中有机特征污染物及排放限值
		甲醇		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-200)

		甲醛	1) 表 2 第二时段二级标准 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
		氨	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
		氟化物	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
		氮氧化物	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
		硫酸雾	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
		氯化氢	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
		臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
本科教学实验室废气排放口 (DA075-76)		TVOC*	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		非甲烷总烃	本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口排放 (DA075-DA076) 广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		硫酸雾	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
		氯化氢	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准

NFF 实验室酸性废气口 (DA077)	氟化物	酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
	氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
NFF 实验室工艺尾气及有机废气口 (DA079)	氨	碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过 DA078 排放	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
	TVOC*	工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
	非甲烷总烃		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
	氯气		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
	氟化物		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
	氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
厂界无组织	氨	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
	硅烷		《荷兰排放导则》(NER)
厂界无组织	氯化氢	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控点浓度限值

		硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氮氧化物		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氟化物		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		甲醛		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		甲醇		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氯气		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1恶臭污染物厂界标准值
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1恶臭污染物厂界标准值
	厂区外	非甲烷总烃	/	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表3厂区外 VOCs 无组织排放限值
地表水环境	生活污水	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油	经“隔油隔渣、三级化粪池”处理后排放至东涌污水处理厂	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
	实验室废水	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	经“pH 调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
声环境	设备噪声	Leq (A)	采用低噪声设备，并进行减振、隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

			等综合处理	(GB12348-2008) 中 2 类
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾交由环卫部门集中清运；一般固体废物统一收集后交资源回收公司回收利用；危险废物交由有资质单位处置，固体废物实现减量化、资源化、无害化			
土壤及地下水污染防治措施	校区内应进行硬底化处理，按要求做好防渗措施；在实验室做好相关防范措施的前提下，本项目建成后对周边土壤、地下水的影响较小			
生态保护措施	项目产生的污染物较少，对项目所在地的生态环境没有造成明显的影响。在建设单位做好上述污染防治措施的情况下，本项目不会对周围生态环境造成明显影响			
环境风险防范措施	①建立完善的实验室安全管理制度，加强安全实验的宣传和教育。建立完善的环境风险管理安排专职或兼职人员负责实验材料的储存管理。②项目营运期，加强环境管理，各类化学品物料分区储存，并在储存区配备一定数量的干粉/泡沫灭火器。③在项目校区范围内，可能引发火灾的实验室、化学储物室等明显位置设立严禁烟火标志，并加强日常用火管理，杜绝火源进入项目区内的可能引发火灾事故的场所。④加强实验室的用电管理，严禁用电设备超负荷长期运行，定期检查维修用电线路，防止线路老化，用电设施设备短路引燃项目区内的可燃物料，造成火灾事故风险。⑤危废间要求设置导流渠、围堰、沙袋或防漫坡，如发生物料泄漏，将泄漏物料通过导流沟自流引至收集槽中，不能收集到收集槽的，通过围堰、沙袋截留在室内，由人工进行即刻收集清扫，有效防止泄漏液体外泄。			
其他环境管理要求	建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。			

六、结论

综上所述，本项目符合国家和地方产业政策，选址符合当地总体规划、环保规划、区划和政策的要求，符合相关标准和规范对选址的规定、符合相关法律法规的要求，总体布局较合理。项目建设将不可避免的对区域空气、地表水和声环境等产生一定的不利影响。建设单位落实设计要求和本报告提出环保措施和环境风险防范措施，在建设和运行中切实做好“三同时”工作，本项目污染物的排放均能满足或优于相应标准的要求，对周边环境的影响可控制在可接受的范围内，环境风险可防可控。项目建成后，须经过环保验收合格后方可投入使用。项目运营后，应加强对设备的维修保养，确保环保设施的正常运转。从环保角度而言，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

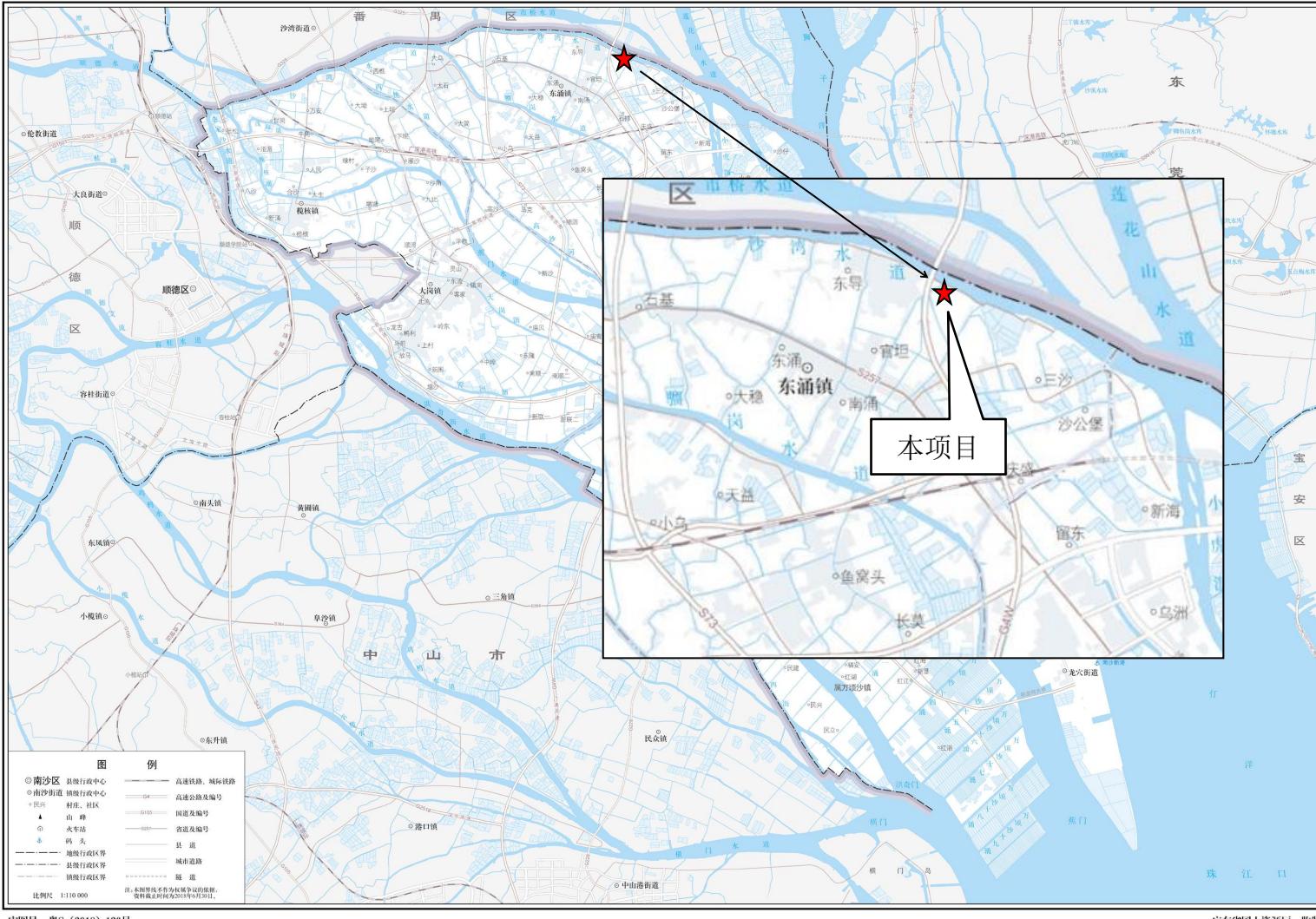
项目分类	污染物名称	现有工程排放量(固体废物产生量)①(t/a)	现有工程许可排放量②(t/a)	在建工程排放量(固体废物产生量)③(t/a)	本项目排放量(固体废物产生量)④(t/a)	以新带老削减量(新建项目不填)⑤(t/a)	本项目建成后全厂排放量(固体废物产生量)⑥(t/a)	变化量⑦(t/a)
废气	VOCs				0.22816		0.22816	+0.22816
	甲醇				5.41E-03		5.41E-03	+5.41E-03
	丙酮				1.91E-03		1.91E-03	+1.91E-03
	二氯甲烷				1.18E-03		1.18E-03	+1.18E-03
	苯系物				1.23E-03		1.23E-03	+1.23E-03
	甲醛				4.32E-04		4.32E-04	+4.32E-04
	三氯甲烷				2.97E-04		2.97E-04	+2.97E-04
	氯化氢				1.33E-03		1.33E-03	+1.33E-03
	氟化物				9.22E-04		9.22E-04	+9.22E-04
	硫酸雾				5.72E-03		5.72E-03	+5.72E-03
	氮氧化物				4.09E-02		4.09E-02	+4.09E-02
	氨				7.33E-04		7.33E-04	+7.33E-04
	甲苯				4.18E-04		4.18E-04	+4.18E-04
	二甲苯				8.10E-04		8.10E-04	+8.10E-04
	硅烷				7.43E-07		7.43E-07	+7.43E-07
	氯气				3.00E-08		3.00E-08	+3.00E-08
	臭气浓度				少量		少量	+少量
废水	CODcr				89.212		89.212	+89.212
	BOD ₅				46.685		46.685	+46.685
	SS				28.185		28.185	+28.185
	氨氮				10.816		10.816	+10.816
	动植物油				1.559		1.559	+1.559
固体废物	生活垃圾				1155		1155	+1155

纯水制备机组更换组件				0.15		0.15	+0.15
废试剂瓶				0.5		0.5	+0.5
实验废液				26.7		26.7	+26.7
实验固废				0.2		0.2	+0.2
污泥				106.7		106.7	+106.7
废活性炭				31.2972		31.2972	+31.2972

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①

附图1 项目地理位置图

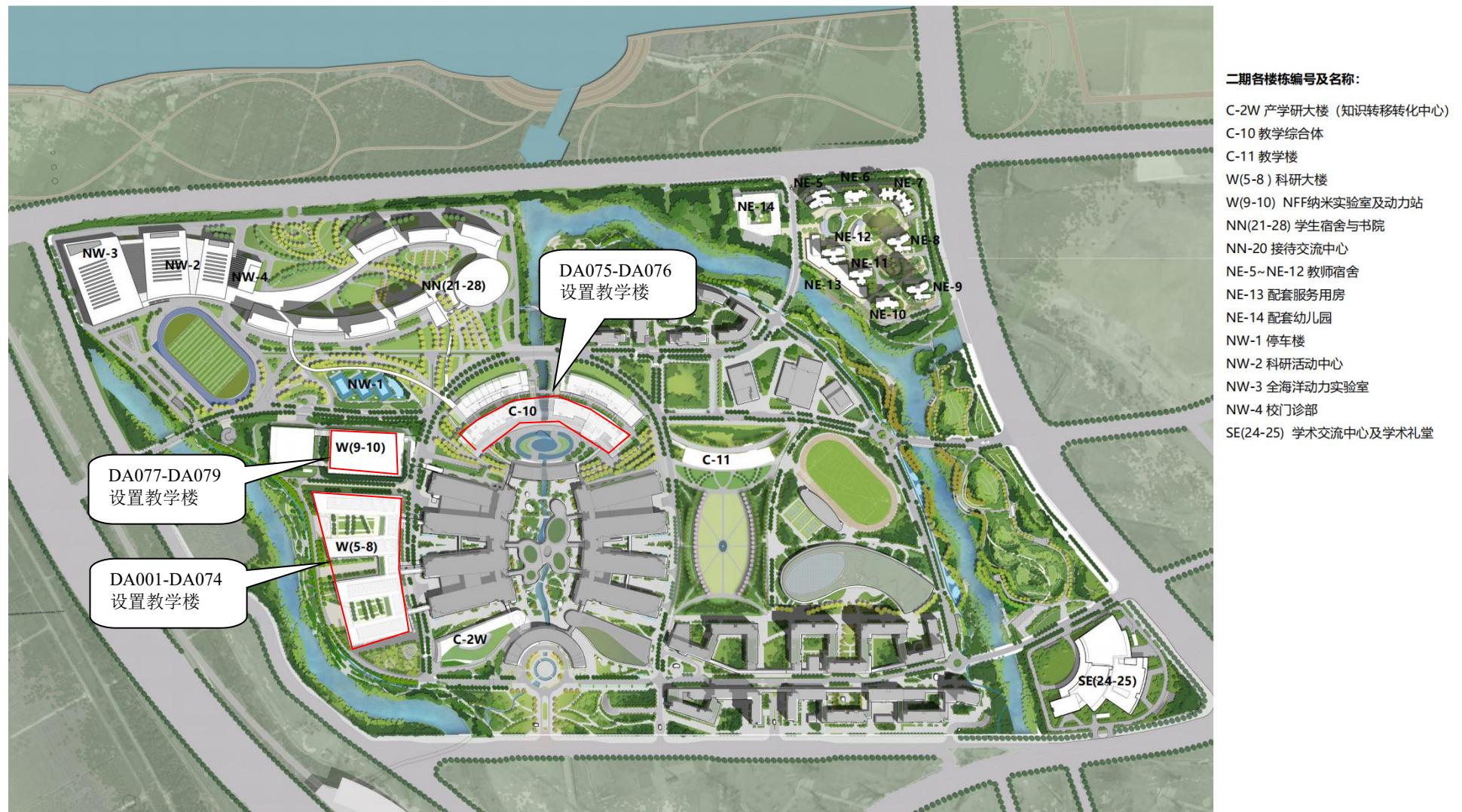
南沙区地图



附图 2 (1) 项目四至图



附图3(1) 项目平面布置图



附图 3 (2) 二期范围图



附图 4 (1) 项目环境保护目标分布图



附图 4 (2) 项目环境保护目标分布图 (规划图)

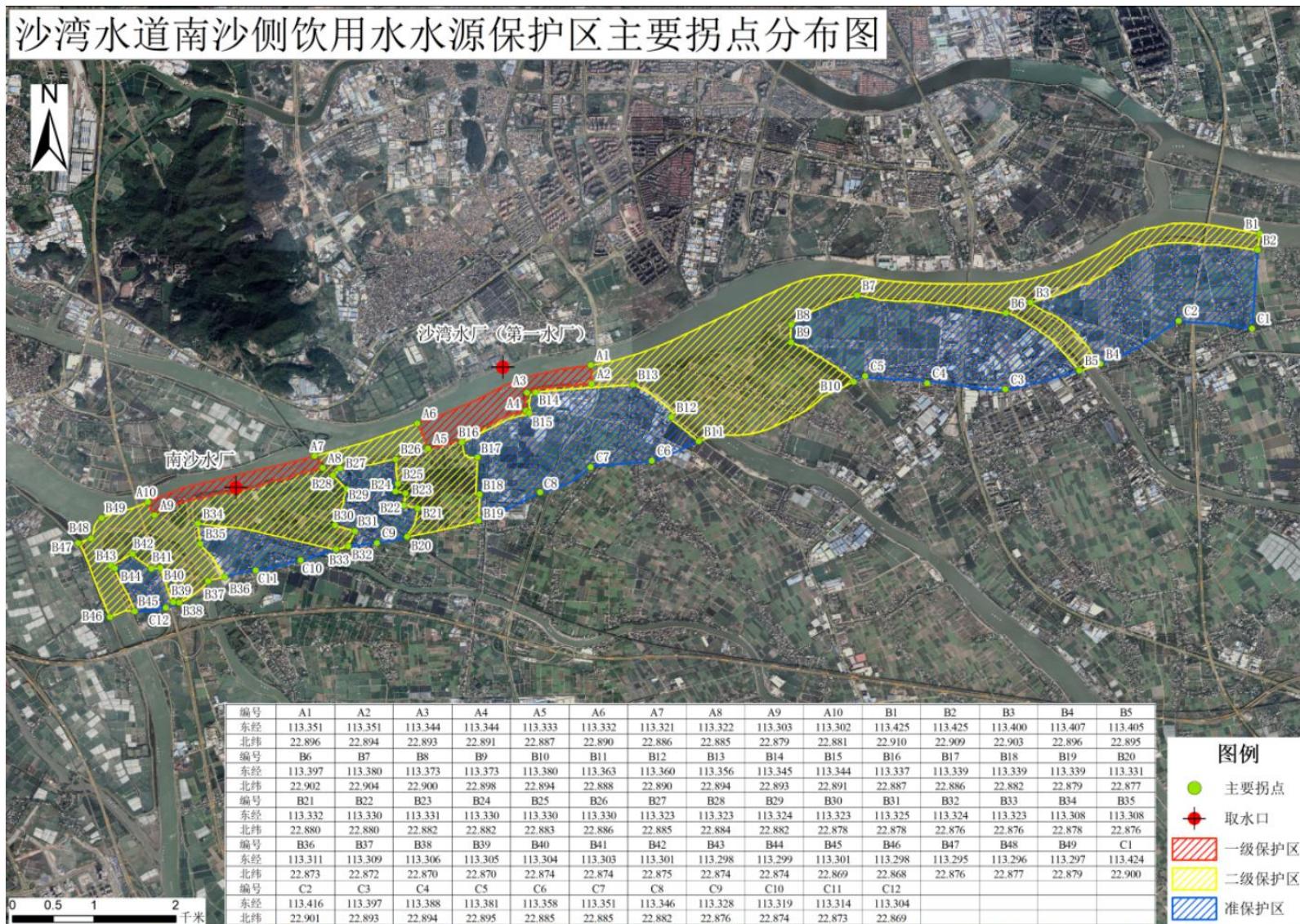


附图 6 (1) 广州市饮用水水源保护区区划规划优化图

广州市饮用水水源保护区规范优化图



附图 6 (2) 沙湾水道南沙侧饮用水水源保护区主要拐点分布图（本项目不在范围内）



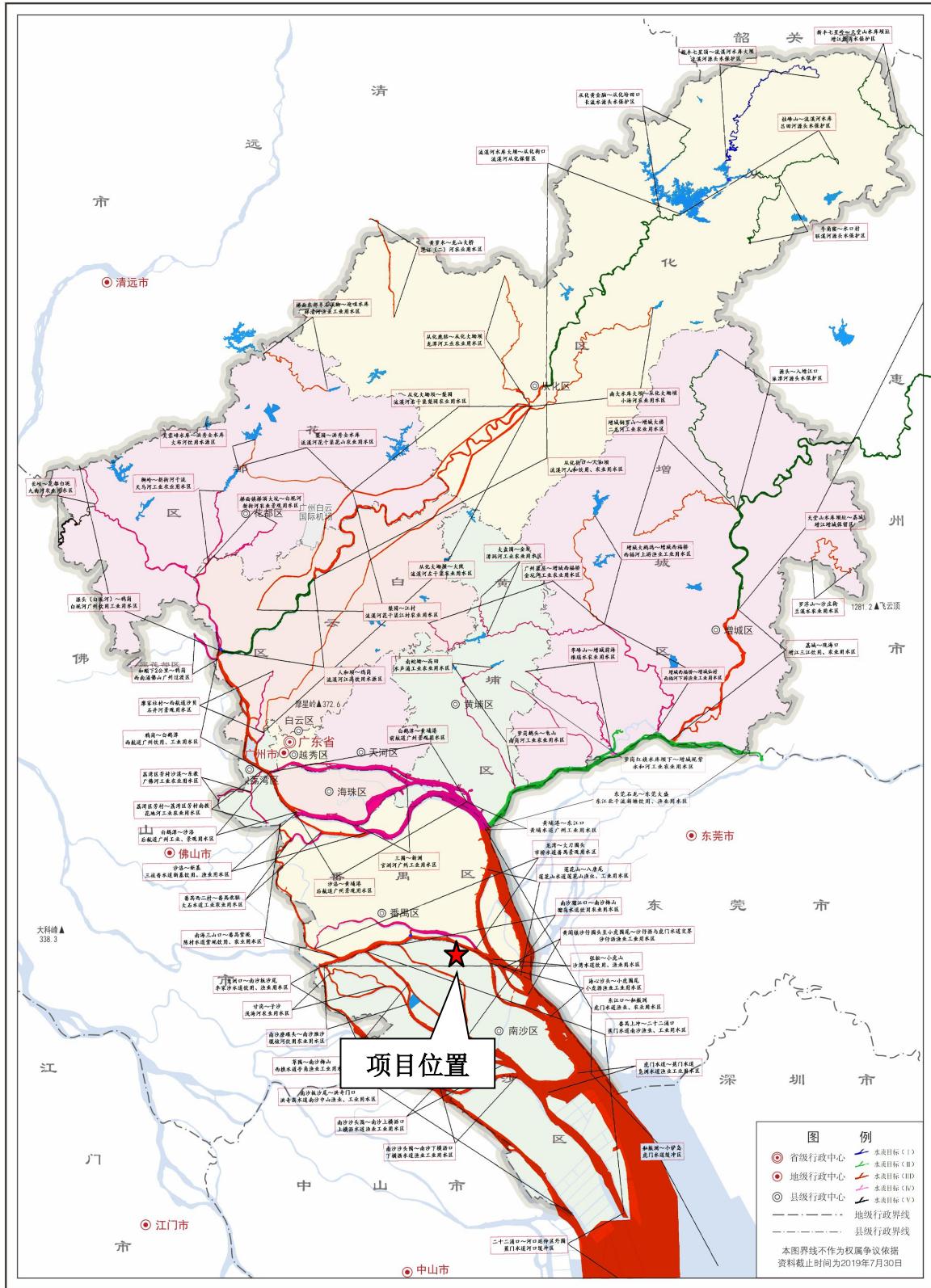
附图 6 (3) 高新沙水库饮用水水源保护区主要拐点分布图（本项目不在范围内）



附图 7 广州市南沙区地表水规划图

广州市水功能区划调整示意图（河流）

行政区划简版



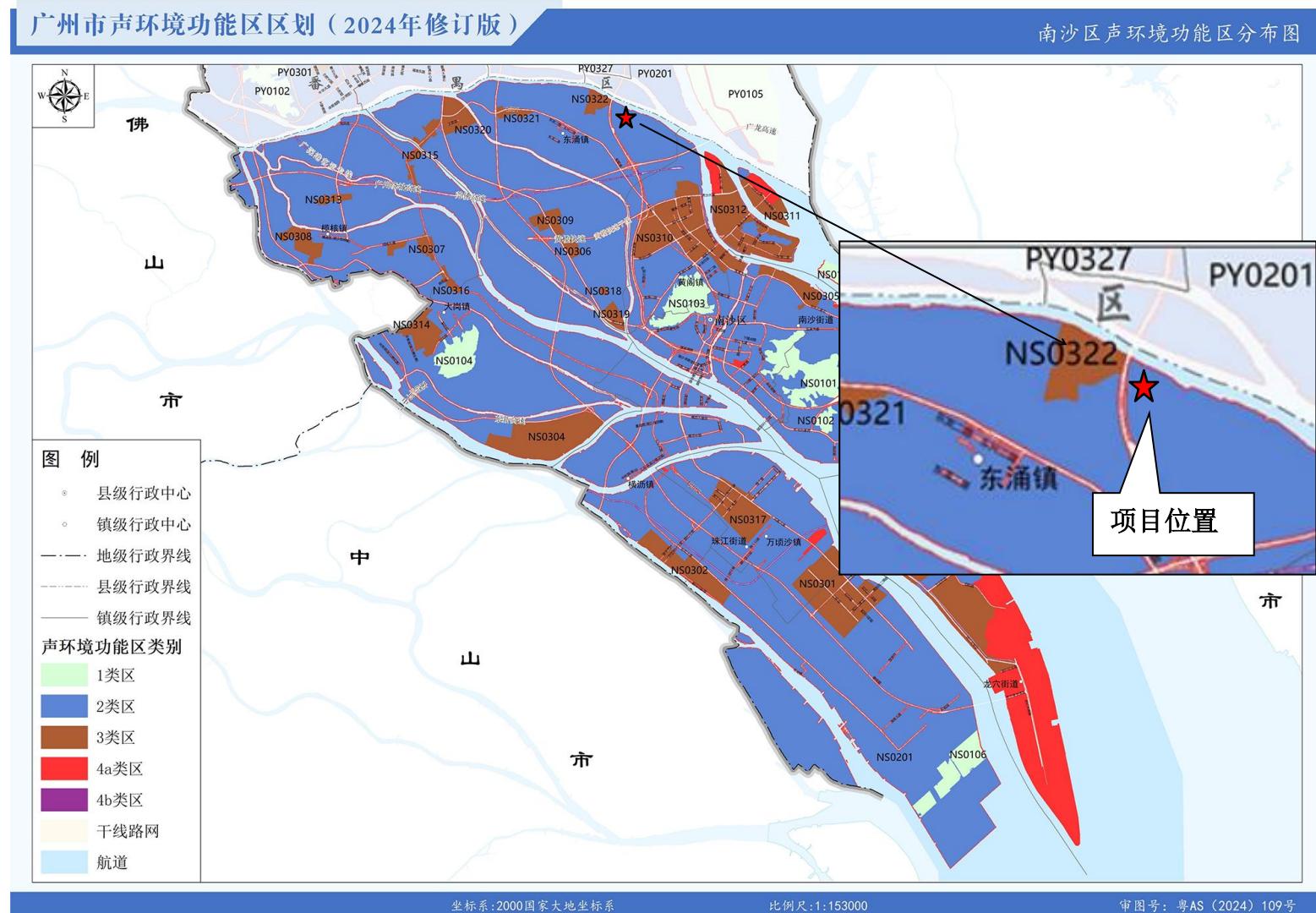
审图号: 粤AS(2022)026号

监制: 广州市规划和自然资源局

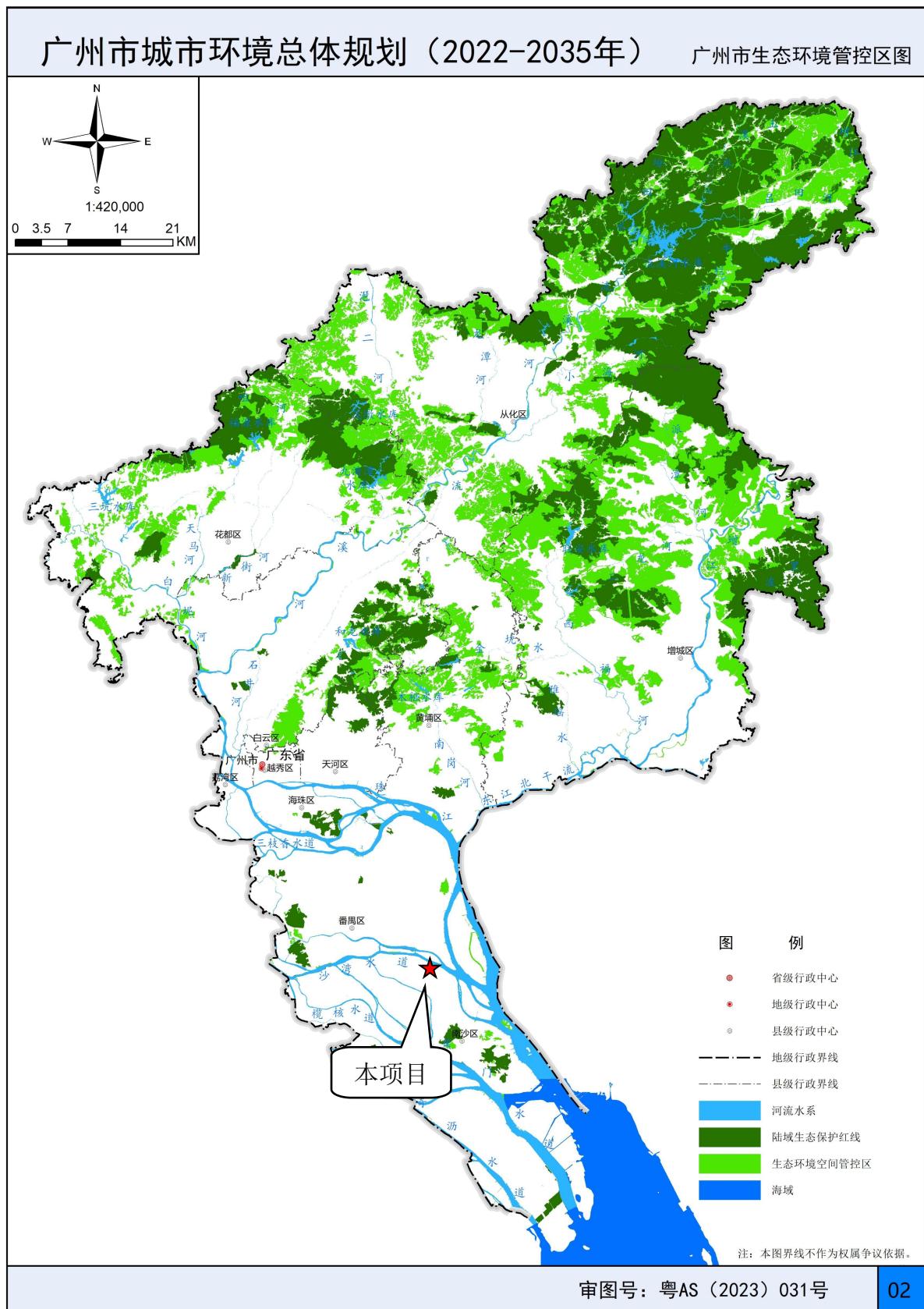
附图 8 广州南沙区环境空气功能区区划图



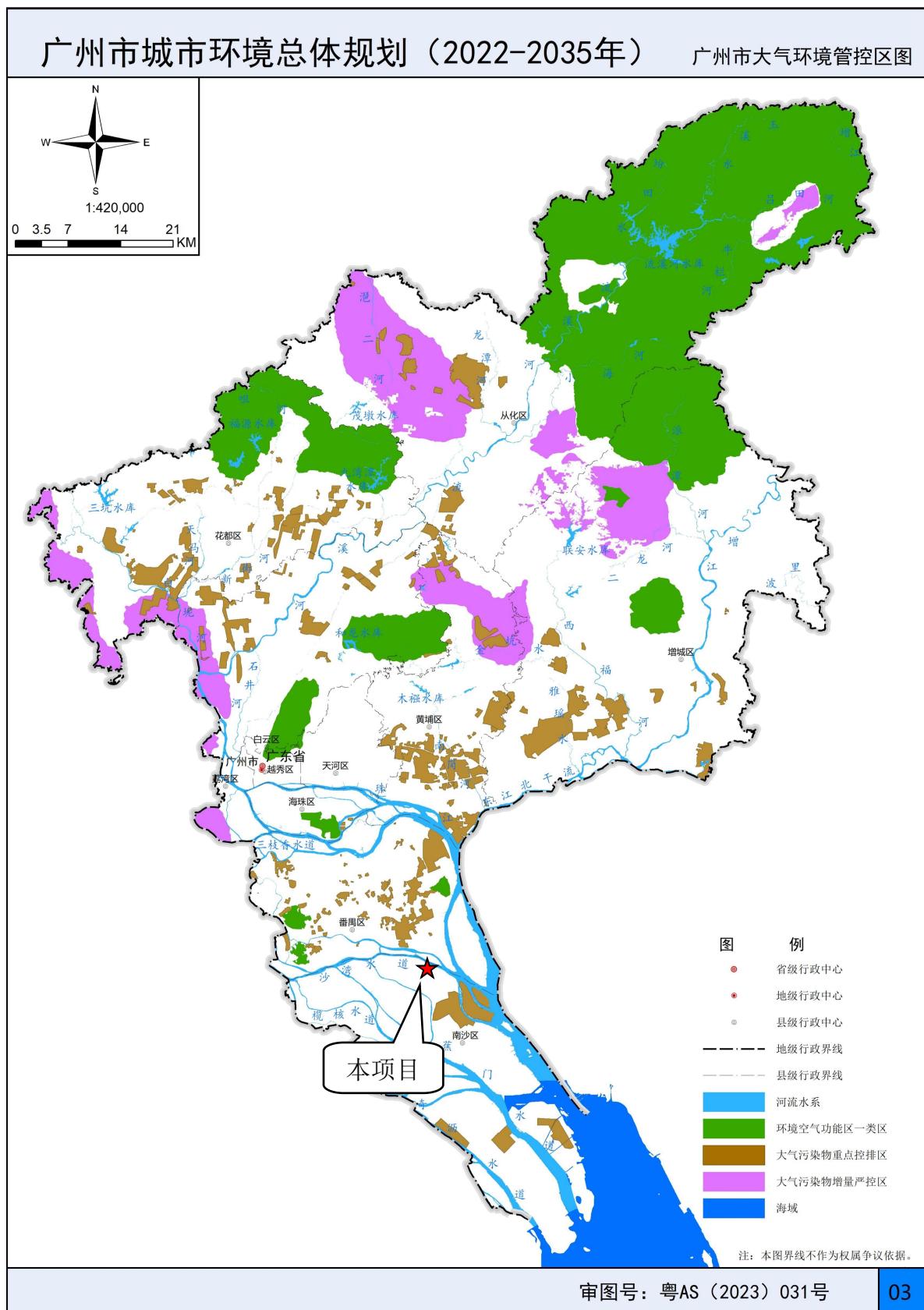
附图9 南沙区声环境功能区划



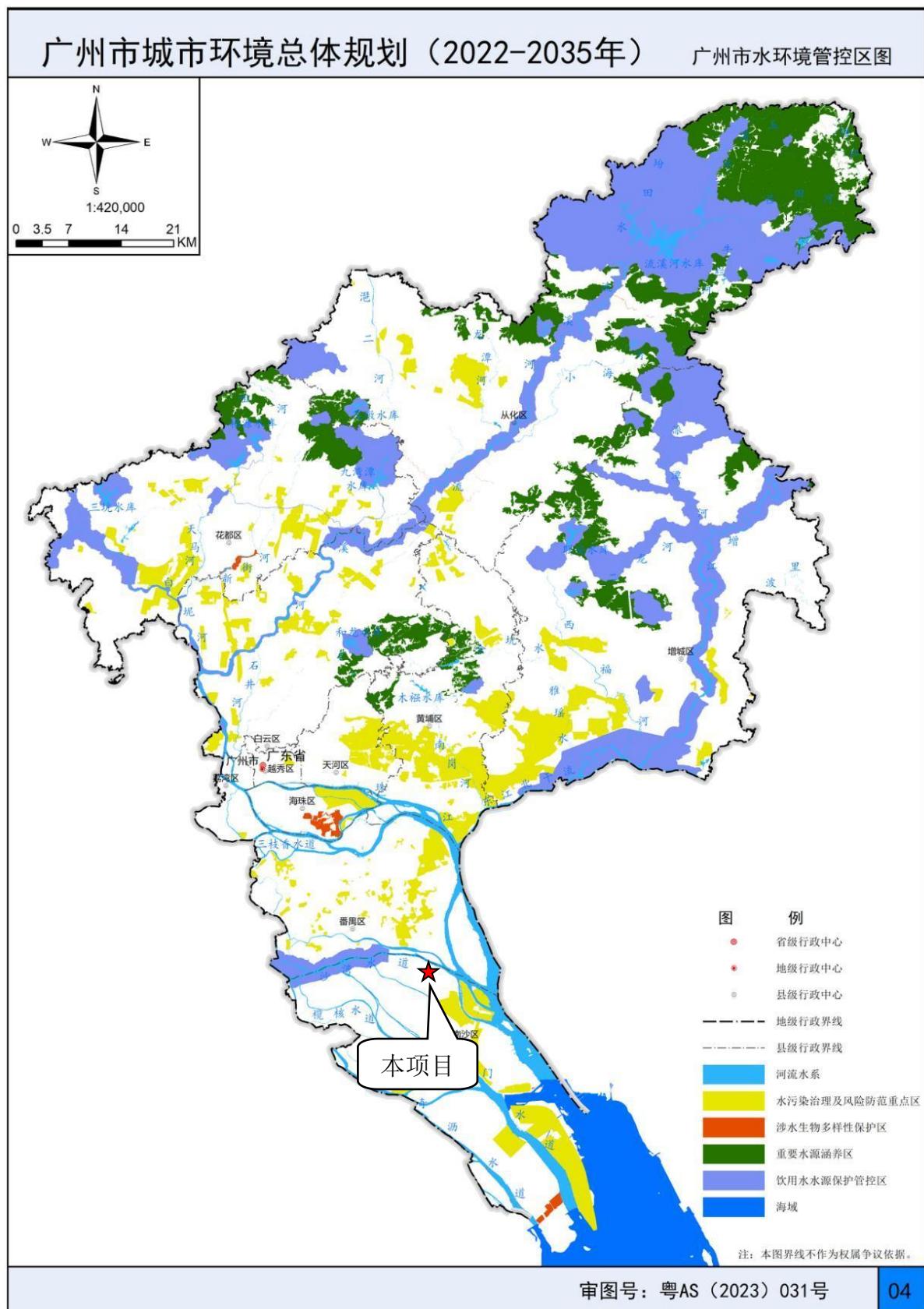
附图 10 项目与生态环境管控区位的关系图



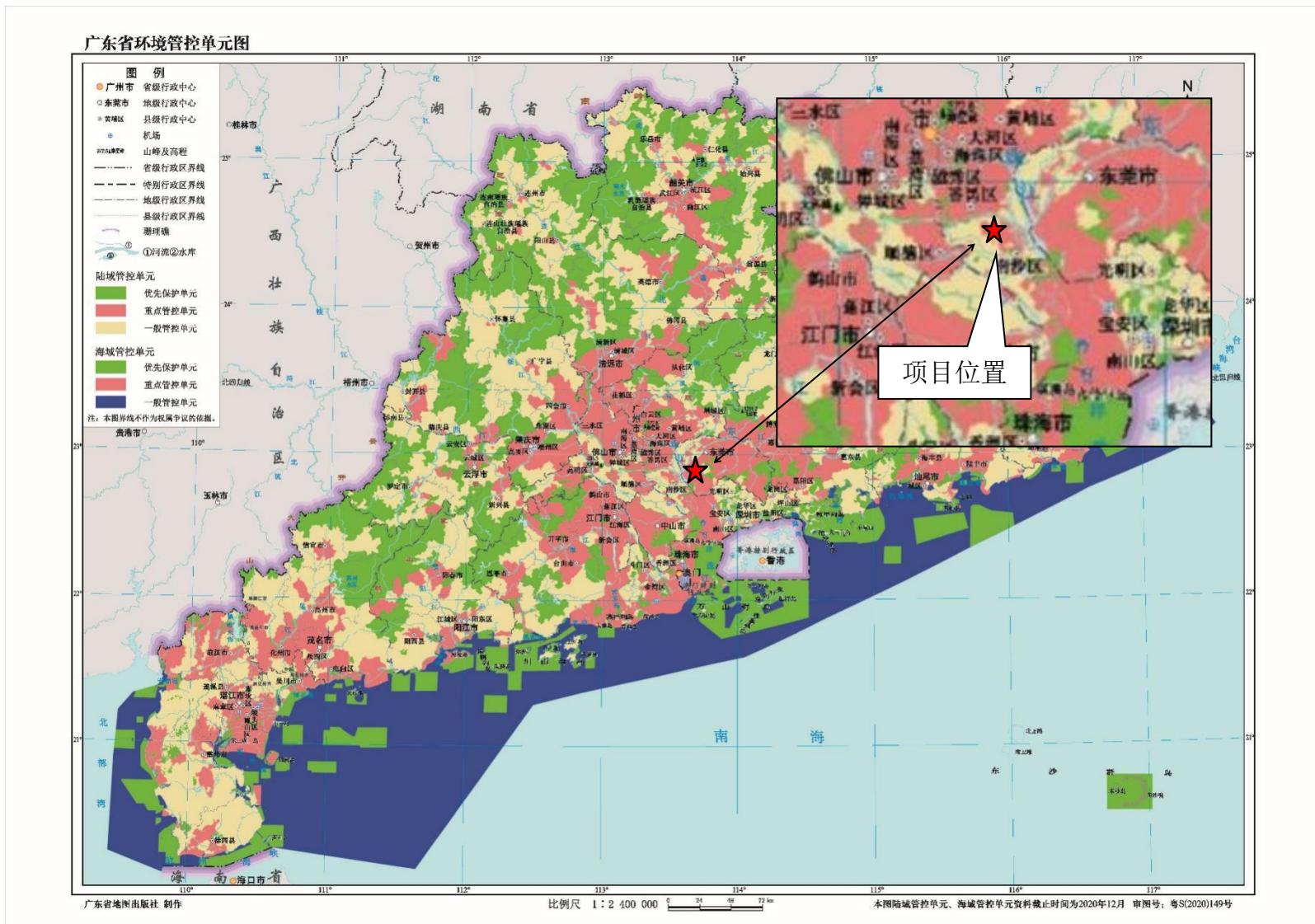
附图 11 项目与大气环境空间管控区位的关系图



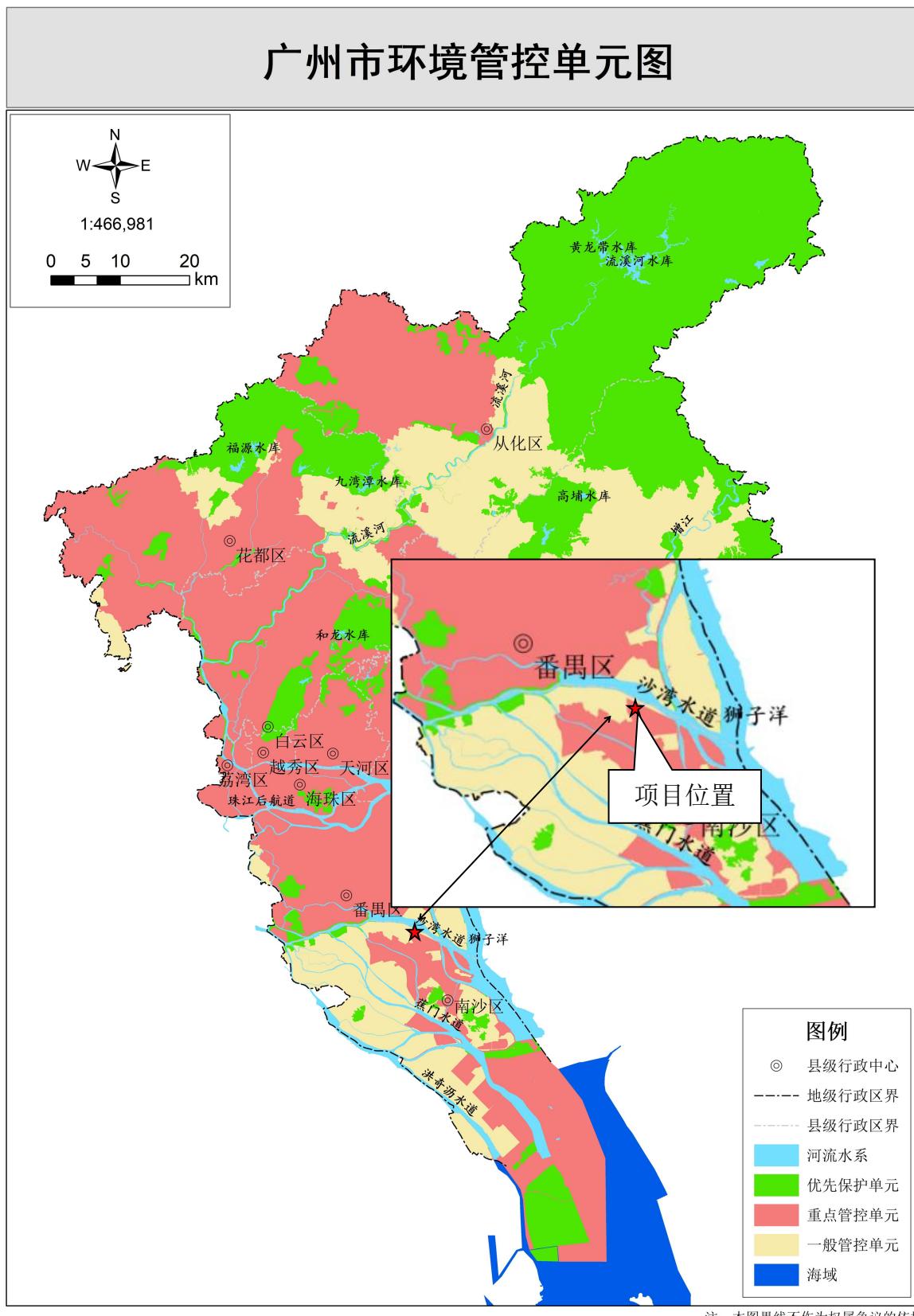
附图 12 项目与水环境空间管控区的关系图



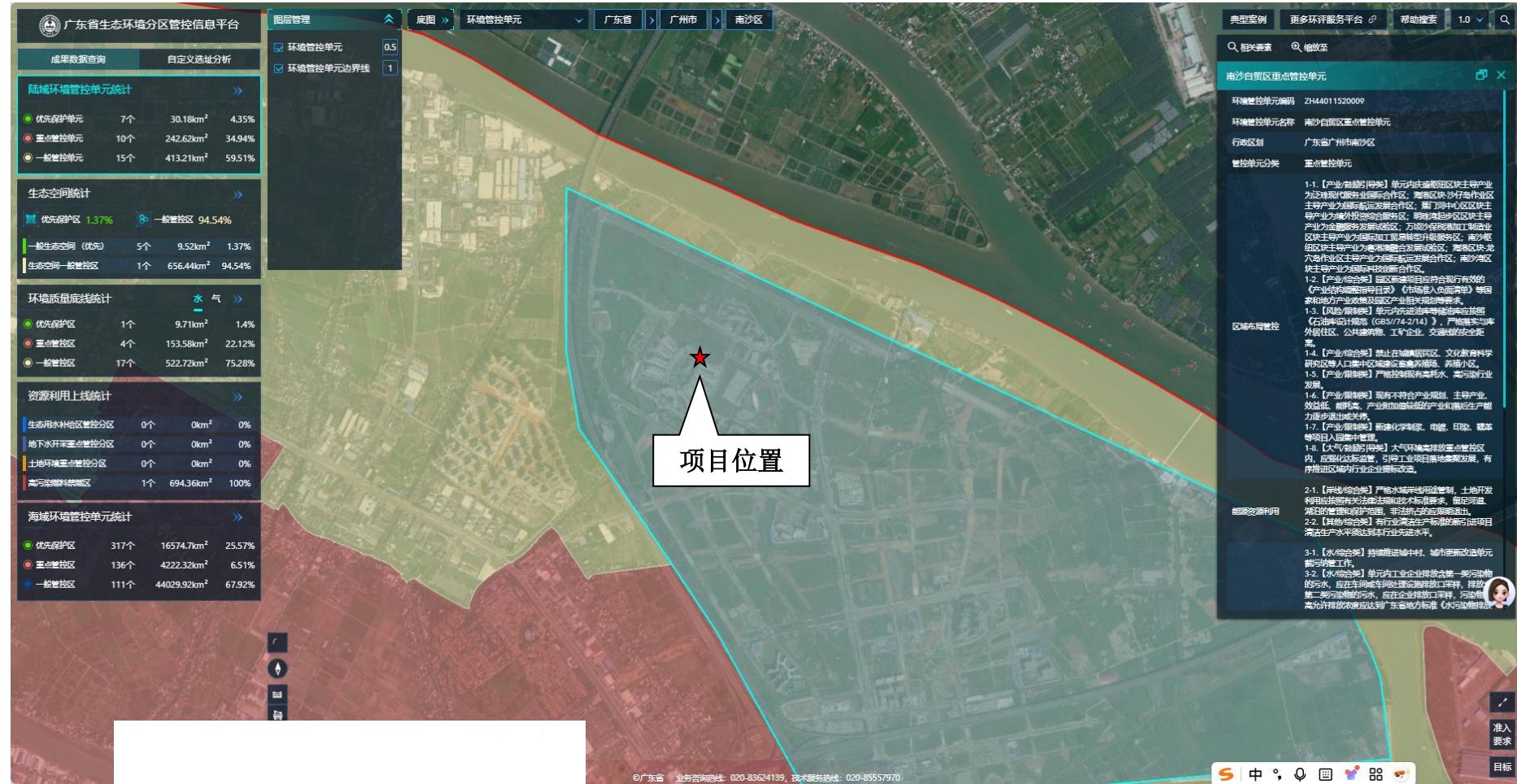
附图 13 广东省管控单元图



附图 14 广州市管控单元图



附图 15 广东省“三线一单”应用平台截图



附件3《教育部关于同意广州大学与香港科技大学合作筹备设立香港科技大学（广州）的函》《教育部关于批准正式设立香港科技大学（广州）的函》

中华人民共和国教育部

教外函〔2019〕64号

教育部关于同意广州大学与香港科技大学 合作筹备设立香港科技大学(广州)的函

广东省人民政府：

《广东省人民政府关于申请筹设香港科技大学(广州)的函》
(粤府函〔2019〕102号)收悉。

根据《中华人民共和国中外合作办学条例》及其实施办法有关规定，结合专家评议意见、司局意见和合作双方整改情况，经研究，现批准广州大学与香港科技大学合作筹备设立具有法人资格的内地与香港合作办学机构，其中文名称为香港科技大学(广州)(筹)，英文译名为 The Hong Kong University of Science and Technology (Guangzhou)。筹备设立期限为三年。

请指导和监督合作办学者扎实做好筹备工作，切实落实党建责任及有关要求，围绕粤港澳大湾区建设重点，进一步完善并签署协议和章程，丰富办学层次，明晰学科建设思路，优化专业设置，理顺治理结构，加紧校园软硬件建设。

在筹备设立期限内完成筹备设立后，双方合作者可以根据《中华人民共和国中外合作办学条例》及其实施办法的规定申请正式设立香港科技大学(广州)，经你省审核并提出意见后报我部审批。



(此件主动公开)

部内发送:有关部领导,办公厅、政法司、规划司、财务司、学生司、高教司

教育部办公厅

2019年9月20日印发



中华人民共和国教育部

教外函〔2022〕37号

教育部关于批准正式设立 香港科技大学(广州)的函

广东省人民政府：

《广东省人民政府关于申请正式设立香港科技大学(广州)的函》(粤府函〔2021〕302号)收悉。经研究,现就有关事项函复如下:

一、批准正式设立香港科技大学(广州),学校标识码为4144016412。

二、合作设立香港科技大学(广州)的合作办学者为广州大学和香港科技大学。办学地址为广州市南沙区笃学路1号。

三、香港科技大学(广州)由广东省人民政府依法进行管理,应遵守国家法律,贯彻国家的教育方针,落实立德树人根本任务,并依法开展教育教学活动。

四、香港科技大学(广州)办学规模,第一阶段(2022年—2026年)在校生总规模不超过5400人(本科生不超过1900人,研究生

不超过 3500 人);第二阶段(2027 年—2031 年)在校生总规模不超过 10000 人(本科生不超过 4000 人,研究生不超过 6000 人)。变更办学规模应按国家有关规定办理。

五、香港科技大学(广州)在专业设置上应当优先考虑国家经济建设和社会发展急需且香港科技大学具有比较优势的专业,加大引进优质教育资源的力度,尽快形成高质量的教师队伍和课程体系。同时,要依法依规开设中国宪法、法律、公民道德、国情等内容的课程。

香港科技大学(广州)设置首批本科专业为:人工智能(080717TH)、数据科学与大数据技术(080910TH)、智能制造工程(080213TH)。香港科技大学(广州)增设本科专业,需按照国家关于本科专业设置的有关规定和程序进行。

六、香港科技大学(广州)招收中国内地(大陆)学生且颁发香港科技大学(广州)学历学位证书的,严格执行国家统一的招生政策规定,纳入各省统一高考招生录取。招收港澳台学生并颁发香港科技大学(广州)学历学位证书的,按照国家面向港澳台招生相关政策执行。招收国际学生按照国家有关政策规定执行。修业合格,颁发香港科技大学(广州)毕业证书、学士学位证书,及香港科技大学相应的学士学位证书。

香港科技大学(广州)可以依据有关规定实施香港科技大学硕士学位和博士学位教育,按照香港科技大学同类专业在香港地

区的招生标准自主招生录取,修业合格,颁发香港科技大学的硕士学位和博士学位证书。

七、香港科技大学(广州)收费项目和标准依照国家有关政府定价规定确定。

八、香港科技大学(广州)应当依法、依章程自主办学,健全完善学校内部治理结构和规章制度,支持教职工依法建立工会等组织,参与学校的民主管理;建立内地与香港师生的常态化访学交流机制;加强学校国有资产和法人资产的管理,依据有关规定设立监事会等监督机构。应当依法履行信息公开、财务社会审计、年度报告、备案核准以及接受评估等法律义务。

九、香港科技大学(广州)的《内地(大陆)与港澳台地区合作办学许可证》编号为 MOE44HKA01INR20222304N,办学有效期至2052年12月31日。所有办学活动应在此有效期限内完成,办学周期不得跨越此限。如需延期,应于招生有效期满前另行申报。

十、香港科技大学(广州)是建设高水平示范性合作大学的有益尝试。请你省坚持党建引领,强化管理职责,指导学校进一步凝练办学特色,整合优质教育资源,创新教育教学模式,加强学科建设,培养具有国际视野的创新型人才,为推动我国高等教育综合改革,促进内地与香港教育融合发展,服务粤港澳大湾区建设作出贡献。

专此函复。

— 3 —

附件：内地（大陆）与港澳台合作办学机构信息表（2304N）



— 4 —

附件 5 声环境现状监测报告



检 测 报 告

项目名称: 香港科技大学(广州)项目二期工程噪声检测

委托单位: 香港科技大学(广州)项目二期工程

受检单位: 香港科技大学(广州)项目二期工程

检测类型: 委托检测

报告日期: 2025年08月27日



报告编制说明

- 1、本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对委托单位提供的样品和技术资料保密。
- 2、本报告只对来样或自采样负检测技术责任。委托方若对本报告有疑问，请来函来电向本公司查询并注明报告编号。对检测/监测结果若有异议，应于收到本报告之日起十五天内向本公司提出，逾期不予受理。
- 3、本报告涂改无效，无签发人签字无效。
- 4、本报告无本公司检验检测专用章和骑缝章及计量CMA章无效。
- 5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。



本公司通讯资料：

单位名称：广东环绿检测技术有限公司
联系地址：广州市增城区新塘镇铁塔大道57号之9办公楼四楼
邮政编码：511340
电 话：020-81550194
传 真：020-81550194

报告编号：HL25082605

一、检测概况

表 1-1 信息一览表

受检单位	香港科技大学（广州）项目二期工程		
单位地址	广州市南沙区庆盛枢纽片区		
检测方式	现场检测	样品类型	噪声
检测日期	2025.08.26	检测人员	杨小康、杨卓军

表 1-2 检测期间现场气象状况一览表

检测日期	天气状况	风向	风速 (m/s)	气温 (℃)	气压 (kPa)
2025.08.26	无雨雪 无雷电	---	1.2~1.3	28.3	100.92

二、检测内容

表 2 检测内容一览表

类别	点位名称	检测项目	检测频次
噪声	广州南华工贸师范学校外 1m 处 N1	环境噪声	2 次/天 共 1 天
	越秀天悦云启小区外 1m 处 N2		2 次/天 共 1 天

三、检测分析方法及依据

表 3 检测分析方法和检测仪器一览表

类别	检测项目	检测分析方法	仪器名称及型号	检出限
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》 GB 3096-2008	多功能声级计 (2 级) AWA5688	---

四、检测结果

表 4 噪声检测结果一览表

检测点位	检测项目	检测结果		参考限值	
		L_{eq} (dB (A))	昼间	夜间	L_{eq} (dB (A)) 1
广州南华工贸师范学校外 1m 处 N1	厂界噪声	59	48	60	50
越秀天悦云启小区外 1m 处 N2		58	47	60	50

备注：

1、检测点位置详见附图。

2、参考标准：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准。

附图：检测点位图



报告编号：HL25082605

附件：采样照片



广州南华工贸师范学校外 1m 处
N1 (夜间)



广州南华工贸师范学校外 1m 处
N1 (夜间)



越秀天悦云启小区外 1m 处
N2 (昼间)



越秀天悦云启小区外 1m 处
N2 (夜间)

编制人: 罗芷雁

罗芷雁

审核人: 邓燕萍

邓燕萍

签发人: 颜尚浪

颜尚浪

签发日期: 2025 年 08 月 27 日

检测报告到此结束

香港科技大学（广州）项目二期工程

大气专项评价

项目名称：香港科技大学（广州）项目二期工程

建设单位（盖章）：广州市南沙新区产业园区开发建设

设管理局

编制日期：2025年8月



1 总则

1.1 项目由来

为落实粤港澳大湾区发展规划纲要，推动粤港澳大湾区国际教育示范区的建设，促进穗、港两地在国际一流大学建设、高端科研平台共建共享、科技成果转化与产业促进等方面深度合作，为粤港澳大湾区国际科技创新中心建设提供有力的人才支撑和智力支持，促进香港融入国家发展大局，广东省人民政府和广州市人民政府邀请香港科技大学来穗开展合作办学。

香港科技大学（广州）选址于广州市南沙区东涌镇庆盛枢纽区块，总用地面积 1112674 平方米。定位于独立法人资格的研究型大学，致力于培养具有创新能力、服务于粤港澳大湾区科技创新、产业升级和高质量发展的国际化高端人才，港科大（广州）与港科大错位发展，具有与港科大同等的办学质量和水平。香港科技大学（广州）项目二期工程主要建设内容如下：

（1）建设内容

建设内容包括：教室、实验实习用房、图书馆、室内体育用房、校行政办公用房、院系及教师办公用房、师生活动用房、会堂、学生宿舍（公寓）、食堂、单身教师宿舍（公寓）、后勤及附属用房 12 项必备校舍、留学生生活用房、教师公寓、NFF（微纳系统制造中央实验室）实验室及动力站、全海洋动力实验室、科研活动中心、其他选配校舍、学术交流中心、校门诊部、幼儿园、停车楼、架空层、人防工程、地下室、室外运动场及室外工程等。

（2）建设规模

香港科技大学（广州）项目规划总用地面积 1112674m²（约 1669 亩），其中二期用地面积 635362m²（约 953 亩）。二期总建筑面积 729941m²，其中计容建筑面积 612067m²，不计容建筑面积 117874m²。

（1）二期计容建筑面积共 612067m²，包括 12 项必备校舍面积 195142m²，选配校舍包括留学生生活用房及教师公寓面积 150787m²和其他选配校舍面积 242020m²，停车楼 9345m²，计容架空层和连廊面积 14773m²。

（2）不计容建筑面积 117874m²，包括地下室面积 93283m²，不计容架空层和连廊面积 24591m²。

（3）二期室外工程，设室外停车场 6500m²，室外体育场 29000m²，书院体育场

8000m², 室外绿化工程 198262m², 园林景观工程 81710m²。

(4) 总停车泊位 2394 个。

根据《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年国务院令第 682 号），本项目应执行建设项目环境影响评价的审批制度。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十、社会事业与服务业-110、学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）”中的“有化学、生物实验室的学校”类别，应编制环境影响报告表。

因项目排放废气含有毒有害污染物（氯气、甲醛、二氯甲烷、三氯甲烷等），且边界外 500m 范围内有环境空气保护目标，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）》专项评价设置要求，本项目需设置大气环境影响评价专项。为此，广州市南沙新区产业园区开发建设管理局委托广东中惠环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作，评价单位在充分收集有关资料并深入进行现场踏勘后，依据国家、地方的有关环保法律、法规，在建设单位大力支持下，编制了香港科技大学（广州）项目二期工程大气专项评价报告。

1.2 评价目的

通过项目所在地区的大气环境现状调查，明确环境保护目标，对项目投产后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。

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。为项目初步设计和环境监督管理提供科学依据。

1.3 评价原则

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

以工程分析、环保治理措施、大气环境影响评价为重点，主要保护周围敏感目标不受本项目环境污染的直接和间接危害。

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。

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 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修正）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订，2015年1月1日施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《关于实行建设项目环保管理主要污染物排放总量前置审核制度的通知》（粤环[2008]69号，2008年6月30日）；
- (5) 《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）；
- (6) 《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日修正）；
- (7) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修正）
- (8) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）
- (9) 《广州市生态环境保护条例》（自2022年6月5日起施行）
- (10) 《广州市生态环境保护“十四五”规划》（穗府办〔2022〕16号）
- (11) 《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33号）
- (12) 《生态环境部关于印发〈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）
- (13) 《2023年大气污染防治工作方案》（粤办函〔2023〕50号）
- (14) 《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》（粤环函〔2023〕45号）

1.4.2 技术标准及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》;
- (4) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013);
- (5) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准;
- (6) 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001);
- (7) 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB442367-2022);
- (8) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);
- (9) 《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及其修改单。

1.5 环境功能区划及评价标准

1.5.1 大气环境功能区划

根据《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)，本项目所在区域属于环境空气二类区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准。项目区域环境空气功能区区划图见图1.5-1。

广州市环境空气质量功能区划图
(番禺区、南沙区部分)

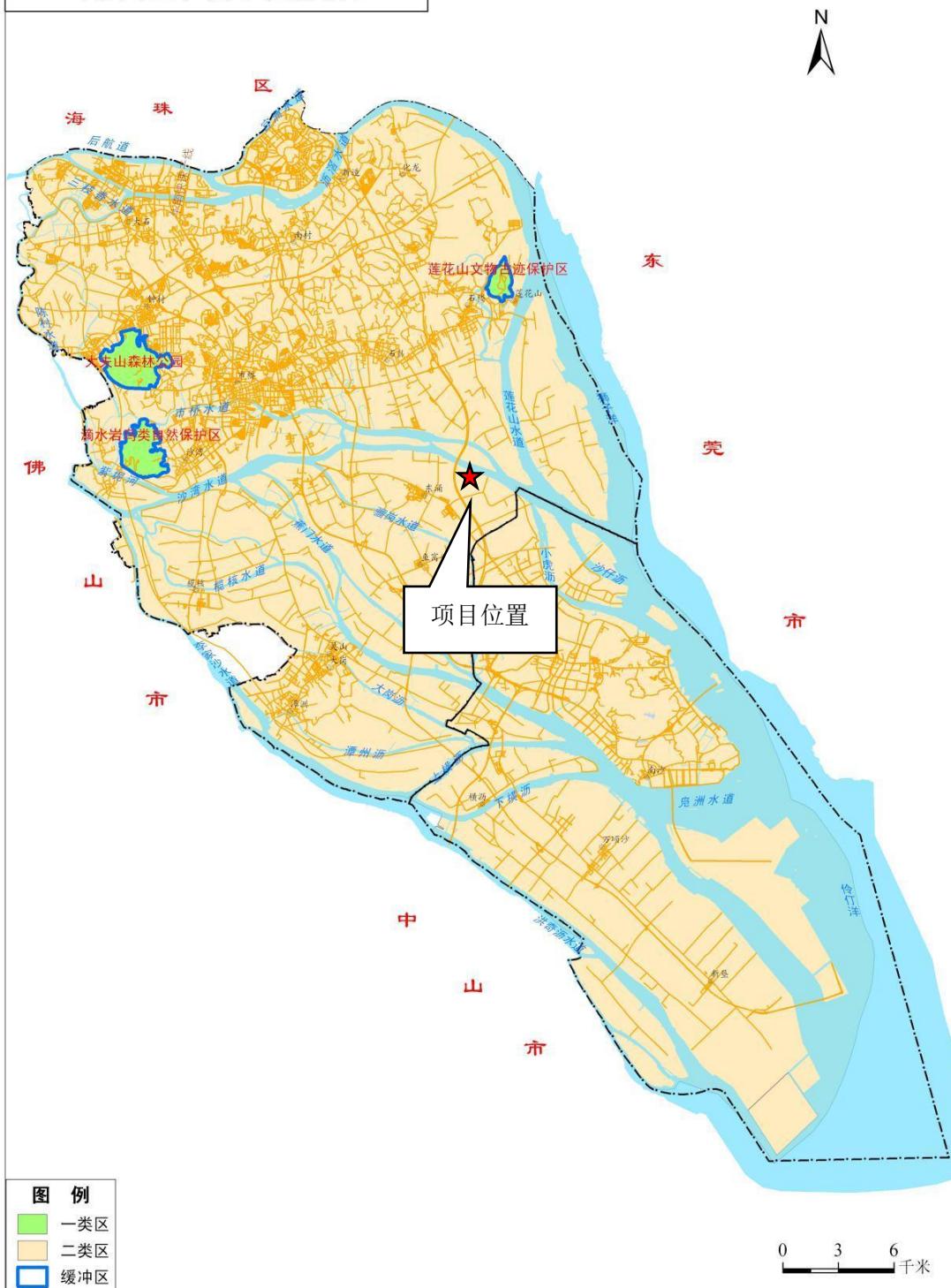


图 1.5-1 南沙区环境空气质量功能区划图

1.5.2 评价标准

1.5.2.1 环境质量标准

本项目位于环境空气二类区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、NOx、氟化物环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部2018年第29号）的二级标准；甲醇、甲醛、丙酮、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢、TVOC、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其他污染物空气质量浓度参考限值；详见表1.5-1。

表1.5-1 环境空气质量标准（单位：μg/m³）

评价因子	平均时段	标准值/ (μg/m ³)	标准来源
SO ₂	1小时平均	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单 (生态环境部2018年第29号) 的二级标准
	24小时平均	150	
	年平均	60	
NO ₂	1小时平均	200	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单 (生态环境部2018年第29号) 的二级标准
	24小时平均	80	
	年平均	40	
PM ₁₀	24小时平均	150	《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
	年平均	70	
PM _{2.5}	24小时平均	75	
	年平均	35	
CO	1小时平均	10000	
	24小时平均	4000	
O ₃	1小时平均	200	
	日最大8小时平均	160	
NOx	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 ^①	《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
	24小时平均	7 ^①	
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	
TVOC	8小时平均	600	

氨	1 小时平均	200	
丙酮	1 小时平均	800	
甲醇	1 小时平均	3000	
	24 小时平均	1000	
甲醛	1 小时平均	50	
甲苯	1 小时平均	200	
二甲苯	1 小时平均	200	
氯	1 小时平均	100	
	24 小时平均	30	
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	大气污染物综合排放标准详解

注：国内外暂无与三氯甲烷相关的环境空气质量标准，因此不列入表中。

①适用于城市地区；

1.5.2.2 大气污染物排放标准

DA001-DA074 排放的 TVOC/NHMC、苯系物执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值，二氯甲烷、三氯甲烷的执行标准值参考执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及其修改单表 6 废气中有机特征污染物及排放限值，氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、甲醛、甲醇执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值，臭气浓度、氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值和表 1 恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

DA075-DA076 排放的 TVOC/NHMC 执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值，氯化氢、硫酸雾执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值，臭气浓度、氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值和表 1 恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

DA077 排放的硫酸雾、氮氧化物、氟化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值。

DA078 排放的氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值和表 1 恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

DA079 排放的 TVOC/NHMC 执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值，氯化氢、氯气、氟化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值，臭气浓度、氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值和表 1 恶臭污染物厂

界新改扩建二级标准。硅烷执行《荷兰排放导则》(NER)。

厂界氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物、甲醛、甲醇、氯气执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值要求，臭气浓度、氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值要求。

表 3-12 项目大气污染物排放限值

序号	污染源	污染因子	排气筒高度(m)	标准限值		执行标准
				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
1	W5~W8 实验室排放口 (DA001-D A074)	TVOC*	35	100	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
		非甲烷总烃	35	80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
		苯系物	35	40	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
		二氯甲烷	35	100	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及其修改单表6废气中有机特征污染物及排放限值
		三氯甲烷	35	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及其修改单表6废气中有机特征污染物及排放限值
		甲醇	35	190	32.5	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		甲醛	35	25	1.65	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		氨	35	/	14	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2恶臭污染物排放标准值
		氟化物	35	9.0	0.66	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)

						表 2 第二时段二级标准
2	本科教学实验室废气排放口 (DA075-7 6)	氮氧化物	35	120	4.9	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
		硫酸雾	35	35	10	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
		氯化氢	35	100	1.65	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
		臭气浓度	35	6000 (无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
3	NFF 实验室酸性废气口 (DA077)	TVOC*	30	100	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		非甲烷总烃	30	80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		硫酸雾	30	35	7.0	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
		氯化氢	30	100	1.2	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
4	NFF 实验室碱性废气口 (DA078)	氟化物	35	9.0	0.66	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
		硫酸雾	35	35	10	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
		氯化氢	35	100	1.65	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
5	NFF 实验室工艺尾气及有机废气口 (DA079)	氨	35	/	14	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
5	NFF 实验室工艺尾气及有机废气口 (DA079)	TVOC*	35	100	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		非甲烷	35	80	/	广东省《固定污染源挥发

		总烃				性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
		氯气	35	65	1.55	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		氟化物	35	9.0	0.66	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		氯化氢	35	100	1.65	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2第二时段二级标准
		氨	35	/	14	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2恶臭污染物排放标准值
		硅烷	35	5	0.025	《荷兰排放导则》(NER)
6	厂界无组织	氯化氢	/	0.2	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		硫酸雾	/	1.2	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氮氧化物	/	0.12	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氟化物	/	0.02	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		甲醛	/	0.20	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		甲醇	/	12	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
		氯气	/	0.40	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值

		氨	/	1.5	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 1 恶臭污染物厂界标准值
		臭气浓度	/	20 (无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 1 恶臭污染物厂界标准值
8	厂内无组织	NMHC	/	6 (监控点处1h 平均浓度值)	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
				20(监控点处任意一次浓度值)	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值

注：

(1)：排放速率使用内插法进行计算，项目排气筒高于周围 200m 范围内最高建筑 3m 以上，排放速率无需折半执行。

(2)：“TVOC、三氯甲烷、四氯乙烯”待国家污染物监测方法标准发布后实施；

1.6 评价内容，重点及时段

1.6.1 评价内容

具体评价内容包括：大气环境现状调查与评价，工程分析，大气影响评价，污染防治措施分析，环境管理与监测计划等。

1.6.2 评价重点

根据本项目工程和周围环境特征，将工程分析、废气处理措施的技术经济可行性论证、污染防治措施分析作为评价重点。

1.6.3 评价时段

本项目拟使用的实验和办公场所为已建成建筑物，只是需要把相应检测设备进行安装和调试，施工期对环境的影响较小，本次环评仅对营运期大气环境影响进行评价。

1.7 大气评价因子

1.7.1 现状评价因子

现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃。

1.7.2 环境影响评价因子

影响预测因子：硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氟化物、氨、TVOC、二氯甲烷、三氯甲烷、甲醇、甲醛、丙酮、甲苯、二甲苯。

1.8 评价等级及评价范围

1.8.1 评价等级

1.8.1.1 评价等级依据

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）5.3.1 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（ARESCREEN）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 定义见公式（1）。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \quad (1)$$

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 —采用估算模式计算出的第 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《导则》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。

评价等级按表 1.8-1 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按公式（1）计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{max} 。

表 1.8-1 大气评价工作等级

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。

1.8.1.2 评价因子和评价标准筛选

根据《环境评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,应选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子,本项目的预测因子和评价标准见表1.8-2。

表 1.8-2 评价因子和评价标准

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
氟化物	1小时均值	20	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单
TVOC	1小时均值	1200	《环境影响评价技术导则大气环境(HJ2.2-2018)》附录D中TVOC的8小时均值的2倍值即为 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$
硫酸	1小时均值	300	
氯化氢	1小时均值	50	
氨	1小时平均	200	
甲醇	1小时平均	3000	
甲醛	1小时平均	50	
甲苯	1小时平均	200	
二甲苯	1小时平均	200	
NO _x	1小时均值	250	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单
非甲烷总烃	1小时均值	2000	大气污染物综合排放标准详解

1.8.1.5 评价等级、评价范围确定

基于本报告中针对项目运营期废气源强分析,确定上述评价因子的预测源强如下表。

表 1.8-3 项目点源排放参数表

名称	点源									
	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	风量 m^3/h	烟气温度 /°C	年排放 小时数 /h	排放工况	污染源排放速率 (kg/h)
DA001- DA074	X	Y								
	-398	62	-2	35	0.5	10000	25	2400h	正常	VOCs
										0.00012
										甲醇
										5.18E-06
										丙酮
										二氯甲烷
										1.17E-06
										三氯甲烷
										氯化氢
										氟化物

											硫酸雾	1.68E-06
											氮氧化物	1.24E-06
											氨	1.90E-06
											甲苯	1.13E-06
											二甲苯	2.20E-06
DA075-76	-93	62	/	30	0.5	10000	25	2400h	正常	VOCs	1.04E-04	
										氯化氢	1.63E-05	
										硫酸雾	1.63E-05	
DA077	-362	155	/	35	0.8	20000	25	2400h	正常	氟化物	6.57E-05	
										硫酸雾	1.68E-03	
										硝酸雾	1.38E-02	
DA078	-398	163	/	35	0.4	5000	25	2400h	正常	氨	1.05E-05	
DA079	-375	163	/	35	0.5	10000	25	2400h	正常	硅烷	1.11E-05	
										氯气	2.24E-05	
										氯化氢	4.47E-06	
										氟化物	5.80E-06	
										氨	5.80E-06	
										VOCs	0.0488	

表 1.8-4 矩形面源排放参数表

面源												
名称	面源起点坐标/m		面源海拔/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率(kg/h)		
	X	Y								VOCs	0.0099	
W5~W8 实验室	-424	27	/	200	120	90	22	2400h	正常	甲醇	1.17E-03	
										丙酮	4.13E-04	
										二氯甲烷	2.55E-04	
										甲醛	9.33E-05	
										三氯甲烷	6.42E-05	
										氯化氢	2.52E-04	
										氟化物	1.58E-04	
										硫酸雾	1.34E-04	
										氮氧化物	9.92E-05	
										氨	1.52E-04	
										甲苯	9.04E-05	
										二甲苯	1.75E-04	
本科教学实验室	-102	66	/	230	100	0	19	2400h	正常	VOCs	2.25E-04	
										氯化氢	3.50E-05	
										硫酸雾	3.50E-05	
NFF 实验室	-375	146	/	115	120	5	17	2400h	正常	氨	2.33E-06	
										氮氧化物	3.07E-03	
										氟化物	1.46E-05	

										硫酸雾	3.74E-04
										VOCs	0.0271

注: W5~W8 实验室所在建筑物为 W (5-8) 科研大楼, 层高约 7m, 实验室分布楼层为 4、5 楼, 面源高度取 4 楼窗户高度, 窗户离地高度约 1m, 面源高度取 22m, 面度长度、宽度取建筑物长度宽度, 长度约 200m, 宽度约 120m。

本科教学实验室所在建筑物为 C-10 教学综合体, 层高约 6m, 实验室分布楼层为 4 楼, 面源高度取 4 楼窗户高度, 窗户离地高度约 1m, 面源高度取 19m, 面度长度、宽度取建筑物长度宽度, 长度约 200m, 宽度约 110m。

NFF 实验室所在建筑物为 W (9-10) NFF 纳米实验室及动力站, 层高约 8m, 实验室分布楼层为 3 楼, 面源高度取 3 楼窗户高度, 窗户离地高度约 1m, 面源高度取 17m, 面度长度、宽度取建筑物长度宽度, 长度约 160m, 宽度约 80m。

表 1.8-5 项目主要污染物估算模型计算结果

序号	污染源名称	离源距离(m)	氮氧化物 D10(m)	氨 D10(m)	氯化氢 D10(m)	氟化物 D10(m)	TVOC D10(m)	硫酸 D10(m)	丙酮 D10(m)	甲醛 D10(m)	甲醇 D10(m)	甲苯 D10(m)	二甲苯 D10(m)	氯 D10(m)
1	DA001-DA074	362	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
2	DA075-DA076	362	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	W5-W8 实验室面源	190	0.00 0	0.01 0	0.05 0	0.00 0	0.08 0	0.00 0	0.01 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.00 0
4	DA077	362	0.22 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	DA078	362	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	DA079	362	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.16 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	本科教学实验室面源	172	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	NFF 实验室面源	123	0.22 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.40 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	各源最大值		0.39	0.22	0.01	0.05	0.00	0.40	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00

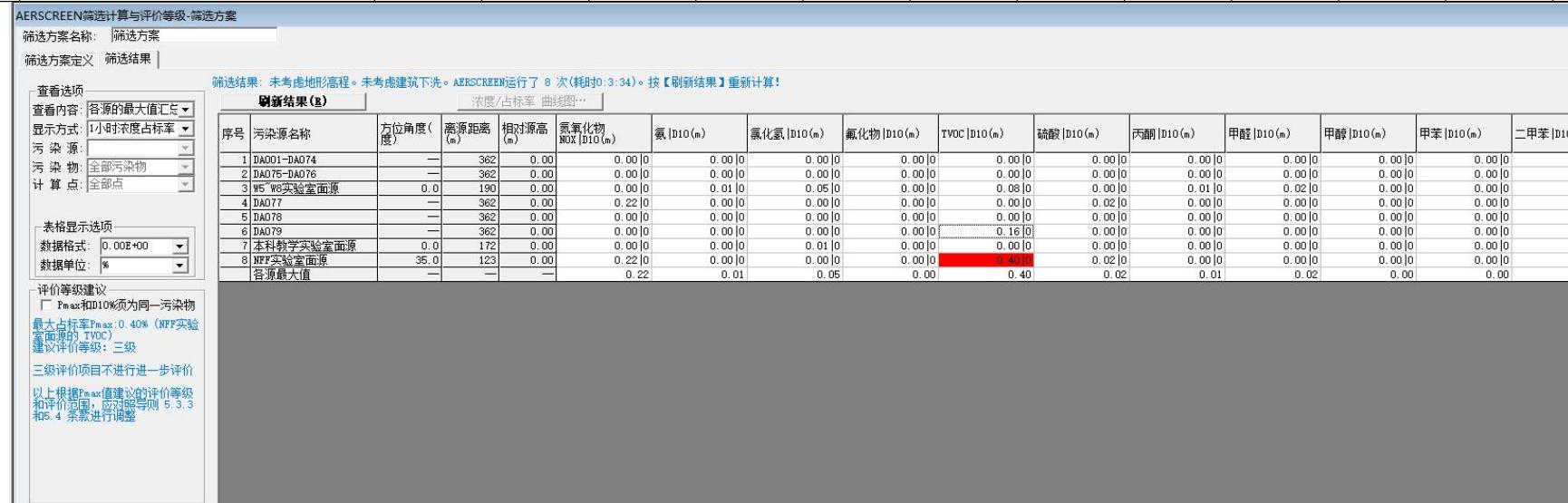


图 1.8-1 估算模型 AERSCREEN 计算结果及参数截图

(4) 评价等级和范围

根据估算结果，本项目 $P_{max}=0.40\%$ ，由于 $P_{max}<1\%$ ，且本项目不属于电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目，评价等级无需提高一级。因此本项目大气环境影响评价工作等级为三级评价。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，本项目大气环境影响评价工作等级为三级评价，无需设置大气环境影响评价范围。

1.9 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，本项目大气环境影响评价工作等级为三级评价，无需设置大气环境影响评价范围。

参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》：“明确厂界外 500 米范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标的名称及与建设项目厂界位置关系。”本项目 500m 范围内敏感点见表 1.9-1。

表 1.9-1 项目环境保护目标一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对边界距离 m
		X	Y					
1	官涌一街	-928	587	居民	约 500 人	环境空气二类区	西北	184
2	广州庆安居	264	-342	居民	约 5000 人		西南	418
3	广州南华工贸技师学院(南沙新校区)	343	-794	师生	约 3000 人		东南	60
4	在建敏感点(越秀-天悦云启)	35	-584	居民	约 5000 人		东南	52
4	规划敏感点 1	325	-1116	居民	约 2500 人		东南	232
5	规划敏感点 2	-871	616	居民	约 3000 人		西北	369

注：以本项目中心为坐标原点

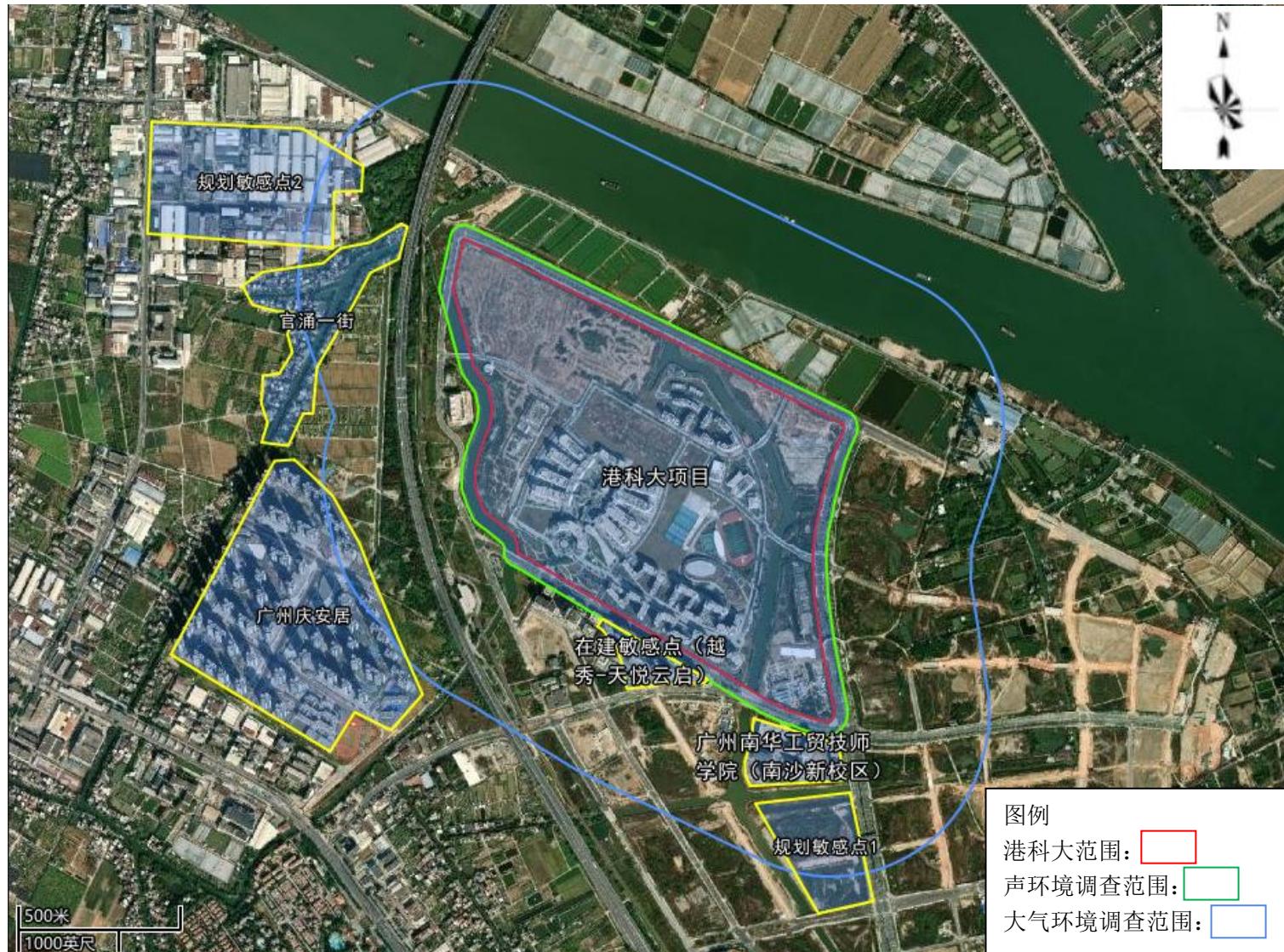


图 1.9-1 项目周边 500m 范围环境保护目标示意图

2 项目概况及工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：香港科技大学（广州）项目二期工程

建设单位：广州市南沙新区产业园区开发建设管理局

建设地址：广州市南沙区庆盛枢纽片区

建设性质：新建

面积：二期总建筑面积 729941m²，其中计容建筑面积 612067m²，不计容建筑面积 117874m²。

投资总额：694841.29 万

2.1.2 项目工程组成及平面布置

项目具体组成如下表：

表 2.1-1 项目工程组成

工程类别	名称	工程内容
主体工程	C-2W 产学研大楼（知识转移转化中心）	1栋3层建筑，建筑面积12856平方米
	C-10教学综合体	1栋5层建筑，建筑面积78010平方米
	C-11教学楼	1栋5层建筑，建筑面积14900平方米
	W（5-8）科研大楼	1栋5层建筑，地上建筑面积84903.39平方米
	W（9-10）NFF纳米实验室及动力站	1栋4层建筑，地上建筑面积4400.61平方米
	NN-20接待交流中心	1栋2层建筑，地上建筑面积600平方米
	NN（21-28）学生宿舍与书院	含塔楼7幢、裙楼、附属食堂，塔楼地上19-29层，建筑面积215786.56平方米
	NW-1停车楼	1栋1层建筑，建筑面积11584.12平方米
	NW-2科研活动中心	1栋3层建筑，建筑面积22380.00平方米
	NW-3全海洋动力实验室	1栋3层建筑，建筑面积17020平方米
	NW-4校门诊部	1栋3层建筑，建筑面积4241平方米
	NE（5-13）教师宿舍及配套服务用房	共8幢塔楼，地上16-29层，地上总建筑面积91400平方米
	NE-14配套幼儿园	1栋3层建筑，地上建筑面积5850平方米
	SE（24-25）学术交流中心及学术礼堂	1栋20层建筑，地上建筑面积37057.00平方米
	C-10 教学综合体地下室	地下建筑面积20820.00平方米
	NN（21-28）学生宿舍与	地下建筑面积15135.00平方米

工程类别	名称	工程内容	
	书院地下室		
	NE(5-13)教师宿舍及配套服务用房地下室	地下建筑面积28138.83平方米	
	NW-3全海洋动力实验室(地下设备用房)	地下建筑面积6300.00平方米	
	SE(24-25)学术交流中心及学术礼堂地下室	地下建筑面积15000.00平方米	
公用工程	给水系统	自来水由市政供水管网提供。	
	排水系统	雨污分流。生活废水经隔油隔渣、三级化粪池预处理后排放至东涌污水处理厂。 实验室废水经“pH调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂	
	供电系统	由市政供电设施提供	
环保工程	废水治理	生活废水经隔油隔渣、三级化粪池预处理后排放至东涌污水处理厂。 实验室废水经“pH调节+混凝沉淀”处理后排放至东涌污水处理厂。	
	废气治理	W5~W8实验室	W5~W8实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经74个排放口排放(DA001-DA074)
		本科教学实验室	本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经2个排放口排放(DA075-DA076)
		NFF实验室	NFF实验室酸性废气经碱液喷淋塔处理后通过DA077排放 NFF实验室碱性废气经酸性喷淋塔处理后通过DA078排放 NFF实验室工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过DA079排放
	噪声防治措施	采取建筑隔声、减振等措施，选用低噪声设备。	
	固体废物防治措施	设有一个5m ² 防风防雨的一般固废暂存区和一个10m ² 防风防雨防渗漏的危险废物暂存间；项目产生的生活垃圾统一交由环卫部门处理；一般固废统一收集后由回收公司回收综合利用；危险废物交由有资质单位处理。	

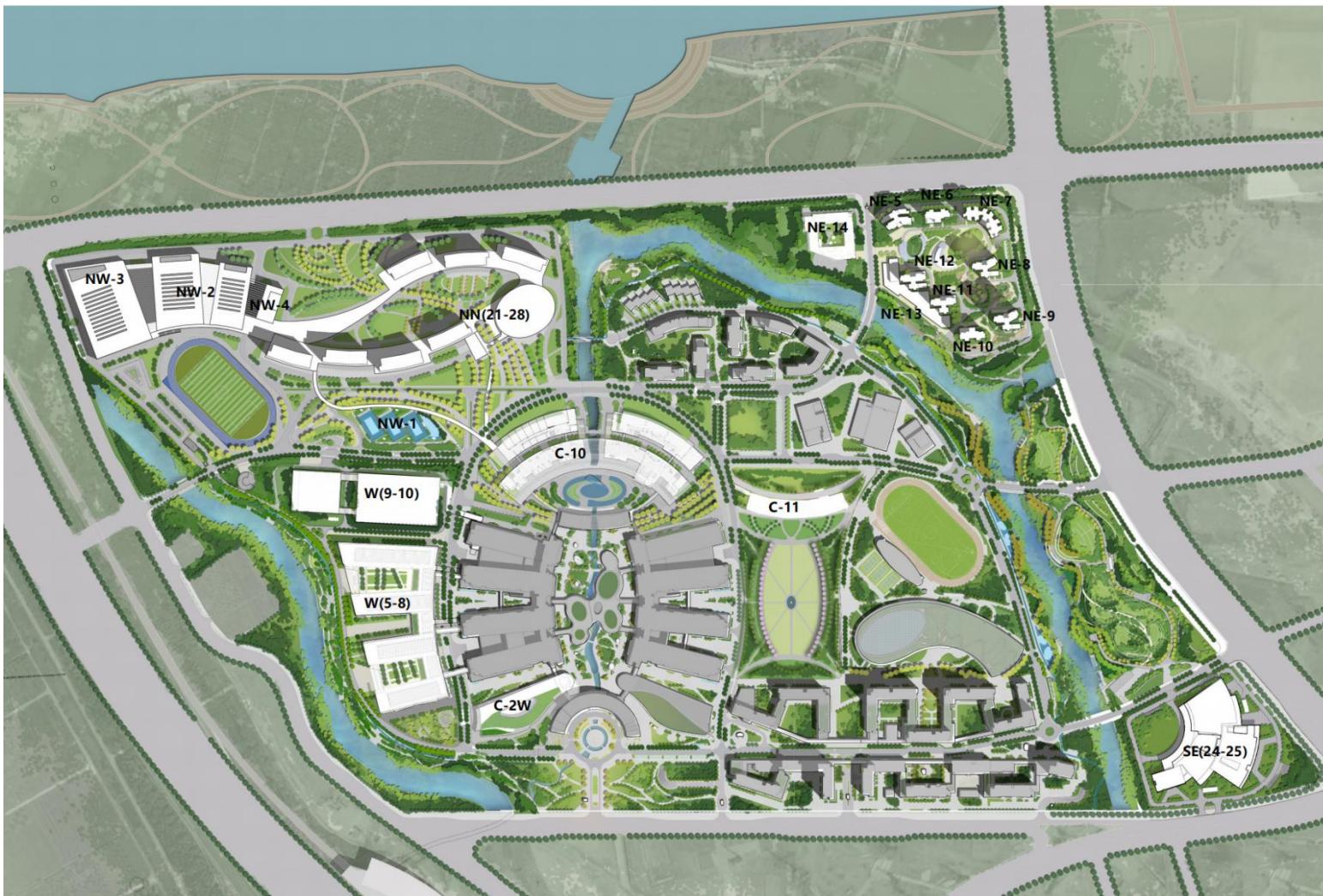


图 2.1-1 项目布局图

二期各楼栋编号及名称：

- C-2W 产学研大楼 (知识转移转化中心)
- C-10 教学综合体
- C-11 教学楼
- W(5-8) 科研大楼
- W(9-10) NFF纳米实验室及动力站
- NN(21-28) 学生宿舍与书院
- NN-20 接待交流中心
- NE-5~NE-12 教师宿舍
- NE-13 配套服务用房
- NE-14 配套幼儿园
- NW-1 停车楼
- NW-2 科研活动中心
- NW-3 全海洋动力实验室
- NW-4 校门诊部
- SE(24-25) 学术交流中心及学术礼堂

2.1.3 项目业务范围

本项目主要实验内容见下表。

表 2.1-3 项目主要业务范围一览表

序号	实验室类型	实验室位置	实验内容
1	W5~W8实验室	W (5-8) 科研大楼	化学实验室（有机化学、无机化学、材料化学等）
			物理实验室
			计算机实验
			生物实验室（不涉及病原微生物，含基因DNA提取实验室）等
2	本科教学实验室	C-10教学综合体	有机
			无机
			物化
			分析
			高分子
			涉及基因组 DNA 提取的实验
			不涉及病原的微生物实验
			不涉及 P3、P4 的生物安全实验室
3	全海洋动力实验室	NW-3全海洋动力实验室	深浅水联合水动力试验
			二维风浪流动力试验
			流场精细化观测试验
			泥沙输运与结构涡激振动试验
4	NFF实验室	W (9-10) NFF纳米实验室及动力站	半导体制造实验
			半导体测试实验

2.1.4 主要原辅材料

根据建设单位提供的资料，本项目主要原辅材料表 2.1-4。

表 2.1-4 项目原辅材料一览表

序号	名称	状态	年用量(kg/a)	最大存储量(kg)	实验室类型
221.	氢氧化钠	固体	284.28	9.5	W5~W8 实验室
222.	氯化钠	固体	74.266	2.5	W5~W8 实验室
223.	聚乙二醇	液体	46.97	1.6	W5~W8 实验室
224.	乙酸铵	固体	26.1	0.9	W5~W8 实验室
225.	氯化钾	固体	23.46	0.8	W5~W8 实验室
226.	氢氧化钾	固体	22.087	0.7	W5~W8 实验室
227.	聚乙烯醇	固体	19.175	0.6	W5~W8 实验室
228.	碳酸钠	固体	15.6	0.5	W5~W8 实验室
229.	甘氨酸	固体	11.95	0.4	W5~W8 实验室
230.	乙二胺四乙酸二钠	固体	11.35	0.4	W5~W8 实验室
231.	硫酸钠	固体	10.999	0.4	W5~W8 实验室

232.	磷酸二氢钾	固体	10.408	0.3	W5~W8 实验室
233.	尿素	固体	9.9	0.3	W5~W8 实验室
234.	七水合硫酸锌	固体	9.8	0.3	W5~W8 实验室
235.	氧化铝	固体	9.04	0.3	W5~W8 实验室
236.	碳酸氢钠	固体	8.85	0.3	W5~W8 实验室
237.	琼脂	固体	8.78	0.3	W5~W8 实验室
238.	乙二胺四乙酸	固体	8.51	0.3	W5~W8 实验室
239.	硼酸	固体	8.3	0.3	W5~W8 实验室
240.	磷酸氢二钠	固体	8	0.3	W5~W8 实验室
241.	哌嗪	固体	7.8	0.3	W5~W8 实验室
242.	氯化铵	固体	7.52	0.3	W5~W8 实验室
243.	碳酸钙 (1:1)	固体	7.3	0.2	W5~W8 实验室
244.	蔗糖	固体	7.11	0.2	W5~W8 实验室
245.	葡萄糖	固体	6.9	0.2	W5~W8 实验室
246.	次氯酸钠	液体	6.6	0.2	W5~W8 实验室
247.	六氟异丙醇	液体	6.5	0.2	W5~W8 实验室
248.	氯化锰 (II) 四水合物	固体	6.5	0.2	W5~W8 实验室
249.	UV 光敏树脂	液态	6.35	0.2	W5~W8 实验室
250.	乙酸钠	固体	6.1	0.2	W5~W8 实验室
251.	聚乙烯亚胺	液体	5.974	0.2	W5~W8 实验室
252.	磷酸氢二钾	固体	5.85	0.2	W5~W8 实验室
253.	十二醇硫酸钠	固体	5.794	0.2	W5~W8 实验室
254.	氧化铜	固体	5.6	0.2	W5~W8 实验室
255.	咪唑	固体	5.188	0.2	W5~W8 实验室
256.	碱式硝酸铝	固体	5.15	0.2	W5~W8 实验室
257.	磷酸二氢钠	固体	5.11	0.2	W5~W8 实验室
258.	氯化钙	固体	4.486	0.1	W5~W8 实验室
259.	六水合三氯化铁	固体	4.25	0.1	W5~W8 实验室
260.	碳酸钾	固体	4.2	0.1	W5~W8 实验室
261.	蛋白胨	固体	4	0.1	W5~W8 实验室
262.	石蜡	固体	4	0.1	W5~W8 实验室
263.	乙酸锌	固体	3.985	0.1	W5~W8 实验室
264.	凡士林	固体	3.45	0.1	W5~W8 实验室
265.	海藻酸钠	固体	3.45	0.1	W5~W8 实验室
266.	硫酸镁	固体	3.45	0.1	W5~W8 实验室
267.	乙醇	液体	553.04	18.4	W5~W8 实验室
268.	甲醇	液体	200.39	6.7	W5~W8 实验室
269.	异丙醇	液体	171.88	5.7	W5~W8 实验室
270.	环戊酮	液体	92	3.1	W5~W8 实验室
271.	N,N-二甲基甲酰胺	液体	76.18	2.5	W5~W8 实验室

272.	丙酮	液体	70.64	2.4	W5~W8 实验室
273.	乙腈	液体	63.08	2.1	W5~W8 实验室
274.	环己烷	液体	57.6	1.9	W5~W8 实验室
275.	乙酸-1-甲氧基-2-丙基酯	液体	52	1.7	W5~W8 实验室
276.	过氧化氢（含量 30%）	液体	48.9	1.6	W5~W8 实验室
277.	1-甲基-2-吡咯烷酮	液体	46.17	1.5	W5~W8 实验室
278.	乙二醇	液体	45.878	1.5	W5~W8 实验室
279.	二氯甲烷	液体	43.86	1.5	W5~W8 实验室
280.	盐酸（37%）	液体	43.29	1.4	W5~W8 实验室
281.	乙酸乙酯	液体	40.12	1.3	W5~W8 实验室
282.	二氧化碳和氧气混合物	气体	40L	4L	W5~W8 实验室
283.	氢气	气体	40L	4L	W5~W8 实验室
284.	氧化亚氮+空气	气体	40L	4L	W5~W8 实验室
285.	正己烷	液体	39.683	1.3	W5~W8 实验室
286.	二甲基亚砜	液体	39.6175	1.3	W5~W8 实验室
287.	四氢呋喃	液体	32	1.1	W5~W8 实验室
288.	二甲苯	液体	30.025	1.0	W5~W8 实验室
289.	甘油	液体	29.65	1.0	W5~W8 实验室
290.	2-氨基乙醇	液体	27.08	0.9	W5~W8 实验室
291.	氢氟酸	液体	27	0.9	W5~W8 实验室
292.	乙酸	液体	41	1.4	W5~W8 实验室
293.	硅酸四乙酯	液体	24.16	0.8	W5~W8 实验室
294.	硫酸（98%）	液体	23	0.8	W5~W8 实验室
295.	氢氧化钾溶液	液体	22.06	0.7	W5~W8 实验室
296.	N,N-二甲基乙醇胺	液体	20	0.7	W5~W8 实验室
297.	硝酸	液体	17	0.6	W5~W8 实验室
298.	二甲基（硅氧烷与硅酮）	液体	16.66	0.6	W5~W8 实验室
299.	甲醛	液体	16.11	0.5	W5~W8 实验室
300.	甲苯	液体	15.49	0.5	W5~W8 实验室
301.	1,2,4-三氯代苯	液体	12.5	0.4	W5~W8 实验室
302.	氟化铵	液体	12	0.4	W5~W8 实验室
303.	N,N-二甲基乙酰胺	液体	11.5	0.4	W5~W8 实验室
304.	三氯甲烷	液体	11	0.4	W5~W8 实验室
305.	乙二胺四乙酸二钠标准溶液	液体	10.16	0.3	W5~W8 实验室
306.	氨水	液体	26	0.9	W5~W8 实验室
307.	磷酸	液体	8.91	0.3	W5~W8 实验室
308.	甲酸	液体	9	0.3	W5~W8 实验室
309.	氮气	气体	4480L	110L	W5~W8 实验室
310.	氩	气体	2480L	110L	W5~W8 实验室
311.	二氧化碳	气体	2040L	22L	W5~W8 实验室

312.	氧	气体	680L	22L	W5~W8 实验室
313.	氦	气体	480L	22L	W5~W8 实验室
314.	空气(氧气+氮气的混合物)	气体	320L	22L	W5~W8 实验室
315.	一氧化二氮[压缩的或液化的]	气体	320L	22L	W5~W8 实验室
316.	氦气	气体	160L	22L	W5~W8 实验室
317.	氢	气体	160L	22L	W5~W8 实验室
318.	二氧化碳和氧气混合物	气体	120L	22L	W5~W8 实验室
319.	5%氩氢混合气	气体	80L	22L	W5~W8 实验室
320.	氮氖混合气	气体	80L	22L	W5~W8 实验室
321.	氢氮混合气	气体	80L	22L	W5~W8 实验室
322.	8%氢气氩气混合气	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
323.	标准混合气(氢、氧、氮、二氧化碳等)	气体	80L	22L	W5~W8 实验室
324.	丙烷	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
325.	氟氯氛混合气	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
326.	甲烷	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
327.	溴化氢	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
328.	一氧化氮	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
329.	乙烷	气体	40L	22L	W5~W8 实验室
330.	硫酸锰	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
331.	硅酸钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
332.	无水氯化钙	固体	6	0.2	本科教学实验室
333.	过氧苯甲酰	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
334.	无水碳酸钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
335.	硫酸镍	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
336.	无水三氯化铁	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
337.	无水氯化钴	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
338.	甲基丙烯酸甲酯	液体	6	0.2	本科教学实验室
339.	乙酸	液体	0.5	0.5	本科教学实验室
340.	无水硫酸铜	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
341.	硫酸(98%)	液体	6	0.2	本科教学实验室
342.	盐酸(37%)	液体	6	0.2	本科教学实验室
343.	磷酸二氢钾	固体	1	0.5	本科教学实验室
344.	乙酸钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
345.	盐酸羟胺	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
346.	磷酸氢二钠	固体	1	0.5	本科教学实验室
347.	抗坏血酸	固体	1	0.5	本科教学实验室
348.	无水氯化镁	固体	6	0.2	本科教学实验室
349.	铁氰化钾	固体	2	0.5	本科教学实验室
350.	氢氧化钾	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
351.	氢氧化钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
352.	铵-氯化铵缓冲溶液	液体	6	0.2	本科教学实验室

353.	石油醚	液体	0.5	0.5	本科教学实验室
354.	碳酸氢钠	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
355.	零水偏硅酸钠	固体	1	0.5	本科教学实验室
356.	氯化钠	固体	6	0.2	本科教学实验室
357.	诱惑红	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
358.	钙红指示剂	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
359.	铬黑铁	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
360.	PS 颗粒 1μm	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
361.	PS 颗粒 100μm	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
362.	PS 颗粒 800μm	固体	1.2	0.5	本科教学实验室
363.	氯化镁	固体	6	0.5	本科教学实验室
364.	乙醇	液体	26	1	本科教学实验室
365.	硫酸亚铁七水合物	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
366.	无水草酸	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
367.	氯化钾	固体	6	0.5	本科教学实验室
368.	EDTA 标液 0.01mol/L	液体	12	0.5	本科教学实验室
369.	氯化钙 0.01mol/L	液体	6	0.5	本科教学实验室
370.	甘油	液体	6	0.5	本科教学实验室
371.	蔗糖	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
372.	甲基橙	固体	0.1	0.5	本科教学实验室
373.	中性氧化铝	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
374.	偶氮苯	固体	0.1	0.5	本科教学实验室
375.	亚甲基蓝	固体	0.1	0.5	本科教学实验室
376.	硝酸银	固体	0.1	0.5	本科教学实验室
377.	碳酸钙	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
378.	高锰酸钾	固体	0.5	0.5	本科教学实验室
379.	葡萄糖	固体	2	0.5	本科教学实验室
380.	氯化钠	固体	3	0.5	本科教学实验室
381.	二甲基亚砜	液体	1	0.5	本科教学实验室
382.	光刻胶	液体	231	5	NFF 实验室
383.	增粘剂 HMDS	液体	12	0.4	NFF 实验室
384.	去边液 AZEBR7030	液体	355	10	NFF 实验室
385.	显影液 AZ300MIF	液体	960	32.0	NFF 实验室
386.	异丙醇	液体	960	32.0	NFF 实验室
387.	无水乙醇	液体	360	12.0	NFF 实验室
388.	双氧水	液体	192	6.4	NFF 实验室
389.	硫酸	液体	480	16.0	NFF 实验室
390.	丙酮	液体	1440	48.0	NFF 实验室
391.	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)	液体	240	8.0	NFF 实验室
392.	盐酸	液体	192	6.4	NFF 实验室
393.	氢氟酸	液体	192	6.4	NFF 实验室
394.	氢氧化铵	液体	192	6.4	NFF 实验室
395.	氢氧化钾	液体	288	9.6	NFF 实验室

396.	磷酸	液体	240	8.0	NFF 实验室
397.	刻蚀液 1	液体	192	6.4	NFF 实验室
398.	刻蚀液 2	液体	192	6.4	NFF 实验室
399.	刻蚀液 3	液体	192	6.4	NFF 实验室
400.	刻蚀液 4	液体	192	6.4	NFF 实验室
401.	刻蚀液 5	液体	240	8.0	NFF 实验室
402.	BOE 缓冲刻蚀液	液体	768	25.6	NFF 实验室
403.	溴化氢 HBr	气体	141L	44L	NFF 实验室
404.	三氯化硼 BCl ₃	气体	141L	44L	NFF 实验室
405.	八氟环丁烷 C ₄ F ₈	气体	141L	44L	NFF 实验室
406.	三氟甲烷 CHF ₃	气体	141L	44L	NFF 实验室
407.	四氟化碳 CF ₄	气体	141L	44L	NFF 实验室
408.	六氟化硫 SF ₆	气体	141L	44L	NFF 实验室
409.	甲烷 CH ₄	气体	141L	44L	NFF 实验室
410.	氯气 Cl ₂	气体	141L	44L	NFF 实验室
411.	四氯化硅 SiCl ₄	气体	141L	44L	NFF 实验室
412.	六氟乙烷 C ₂ F ₆	气体	141L	44L	NFF 实验室
413.	五氟乙烷 C ₂ HF ₅	气体	141L	44L	NFF 实验室
414.	氧气 O ₂	气体	3760L	440L	NFF 实验室
415.	氩气 Ar	气体	5264L	440L	NFF 实验室
416.	氦气 He	气体	1504L	440L	NFF 实验室
417.	氮气 N ₂	气体	470L	22L	NFF 实验室
418.	F ₂ /Ar/Ne	气体	141L	44L	NFF 实验室
419.	二氟甲烷 CH ₂ F ₂	气体	141L	44L	NFF 实验室
420.	一氧化氮 NO	气体	141L	44L	NFF 实验室
421.	一氧化二氮 N ₂ O	气体	141L	44L	NFF 实验室
422.	二氯硅烷 SiH ₂ Cl ₂	气体	141L	44L	NFF 实验室
423.	氨气 NH ₃	气体	141L	44L	NFF 实验室
424.	SiH ₄ /He	气体	141L	44L	NFF 实验室
425.	SiH ₄ /Ar	气体	141L	44L	NFF 实验室
426.	四氢化硅 SiH ₄	气体	141L	44L	NFF 实验室
427.	氢气 H ₂	气体	1128L	440L	NFF 实验室
428.	Kr/Ne	气体	141L	44L	NFF 实验室
429.	F ₂ /Kr/Ne	气体	188L	44L	NFF 实验室
430.	CO ₂	气体	94L	44L	NFF 实验室
431.	芯片	固体	15000 片	500 片	NFF 实验室
432.	木头	固体	500m ³	20m ³	全海洋动力实验室
433.	石子	固体	1000m ³	40m ³	全海洋动力实验室
434.	钢材	固体	100t	10t	全海洋动力实验室
435.	铝型材	固体	20t	2t	全海洋动力实验室
436.	PVC	固体	300m ³	30m ³	全海洋动力实验室
437.	有机玻璃	固体	400m ³	40m ³	全海洋动力实验室
438.	水泥砂浆	固体	1000m ³	100m ³	全海洋动力实验室

439.	模型沙	固体	600m ³	60m ³	全海洋动力实验室
440.	五金材料	固体	300 箱	30 箱	全海洋动力实验室

表 2.1-5 原辅材料理化性质一览表

序号	名称	性质/特性/成分说明
211.	氢氧化钠	分子式为 NaOH，是一种无机强碱，密度 2.13g/cm ³ (20°C)，为白色半透明片状或块状固体。易潮解，无臭，溶于水放热，其水溶液呈强碱性 (pH=14)。
212.	氯化钠	分子式为 NaCl，是一种无机盐，密度 2.16g/cm ³ ，为无色立方晶系晶体或白色粉末。无臭、味咸，易溶于水，水溶液呈中性。
213.	聚乙二醇	分子式通式为 HO (CH ₂ CH ₂ O) _n H，是一种有机聚合物，密度约 1.12–1.15g/cm ³ (液态)，为无色黏稠液体或蜡状固体。无臭，易溶于水及有机溶剂。
214.	乙酸铵	分子式为 CH ₃ COONH ₄ ，是一种有机盐，密度 1.17g/cm ³ ，为无色透明晶体或白色粉末。微带醋酸味，易溶于水，水溶液呈弱酸性。
215.	氯化钾	分子式为 KCl，是一种无机盐，密度 1.98g/cm ³ ，为无色立方晶体或白色颗粒。无臭、味咸涩，易溶于水，水溶液呈中性。
216.	氢氧化钾	分子式为 KOH，是一种无机强碱，密度 2.04g/cm ³ ，为白色半透明片状、块状或颗粒状固体。无臭（固体遇湿空气产生刺激性碱雾），易溶于水（剧烈放热），其水溶液呈强碱性 (pH=14)。
217.	聚乙烯醇	分子式通式为 [CH ₂ CH (OH)] _n ，是一种有机合成聚合物，密度 1.19–1.31g/cm ³ (因聚合度差异)，为白色至淡黄色颗粒或粉末状固体。无臭无味，溶于热水 (>80°C) 形成胶体，水溶液呈中性 (pH≈7)。
218.	碳酸钠	分子式为 Na ₂ CO ₃ ，是一种无机盐，密度 2.54g/cm ³ ，为白色粉末或颗粒。无臭，易溶于水，水溶液呈强碱性 (pH≈11.5)。
219.	甘氨酸	分子式为 C ₂ H ₅ NO ₂ ，是一种有机氨基酸，密度 1.160g/cm ³ ，为白色单斜晶系晶体或结晶性粉末。无臭、味甜，易溶于水，水溶液呈两性 (等电点 pI=5.97)。
220.	乙二胺四乙酸二钠	分子式为 C ₁₀ H ₁₄ N ₂ Na ₂ O ₈ ·2H ₂ O (二水合物)，是一种有机螯合剂，密度 ~1.60g/cm ³ ，为白色结晶性粉末。无臭，微溶于水 (25°C 溶解度约 108g/L)，水溶液呈弱酸性 (pH≈4.0–5.0)。
221.	硫酸钠	分子式为 Na ₂ SO ₄ ，是一种无机盐，密度 2.68g/cm ³ ，为无色斜方晶体或白色粉末。无臭、味咸苦，易溶于水，水溶液呈中性。
222.	磷酸二氢钾	分子式为 KH ₂ PO ₄ ，是一种无机盐，密度 2.338g/cm ³ ，为无色四方晶体或白色颗粒。无臭，易溶于水，水溶液呈弱酸性 (1% 溶液 pH≈4.5)。
223.	尿素	分子式为 CH ₄ N ₂ O，是一种有机化合物，密度 1.335g/cm ³ ，为无色斜方晶体或白色棱柱状结晶。无臭、味咸凉，易溶于水 (25°C 溶解度 119g/100mL)，水溶液呈中性 (pH≈7.0)。
224.	七水合硫酸锌	分子式为 ZnSO ₄ ·7H ₂ O，是一种无机盐，密度 1.97g/cm ³ ，为无色斜方晶系晶体。无臭、味涩，易溶于水，水溶液呈弱酸性。
225.	氧化铝	分子式为 Al ₂ O ₃ ，是一种无机氧化物，密度 3.95–4.10g/cm ³ (α -晶型)，为白色结晶性粉末或无色三方晶系晶体 (刚玉)。无臭无味，不溶于水，但可溶于强酸或强碱溶液，呈两性性质。
226.	碳酸氢钠	分子式为 NaHCO ₃ ，是一种无机盐，密度 2.20g/cm ³ ，为白色立方晶系晶

		体或粉末。无臭、味咸，溶于水，水溶液呈弱碱性（pH≈8.3）。
227.	琼脂	分子式近似为 $(C_{12}H_{18}O_9)_n$ （多糖聚合物），是一种天然有机胶体，密度~1.50g/cm ³ ，为半透明条状、片状或白色粉末。无臭无味，冷水中溶胀，沸水中溶解，冷却后形成热不可逆凝胶，水溶液呈中性。
228.	乙二胺四乙酸	分子式为 $C_{10}H_{16}N_2O_8$ ，是一种有机螯合剂，密度~1.60g/cm ³ ，为白色结晶性粉末。无臭，微溶于水（25°C溶解度约 0.5g/L），水溶液呈弱酸性（pH≈2.3–2.8）。
229.	硼酸	分子式为 H_3BO_3 ，是一种无机弱酸，密度 1.44g/cm ³ ，为无色带珍珠光泽的三斜晶系鳞片或白色粉末。无臭，溶于热水，水溶液呈弱酸性（pH≈5.1）。
230.	磷酸氢二钠	分子式为 Na_2HPO_4 ，是一种无机盐，密度 1.52g/cm ³ （十二水合物），为无色单斜晶系晶体或白色粉末。无臭，易溶于水，水溶液呈弱碱性（pH≈9.0）。
231.	哌嗪	分子式为 $C_4H_{10}N_2$ ，是一种有机杂环化合物，密度 1.10g/cm ³ ，为无色单斜晶系晶体或白色结晶性粉末。具微弱氨味，易溶于水（20°C溶解度 150g/L），水溶液呈强碱性（1%溶液 pH≈10.8–11.8）。
232.	氯化铵	分子式为 NH_4Cl ，是一种无机盐，密度 1.53g/cm ³ ，为无色立方晶体或白色颗粒。无臭、味咸凉，易溶于水（20°C溶解度 244g/L），水溶液呈弱酸性（pH≈5.4）。
233.	碳酸钙	分子式为 $CaCO_3$ ，是一种无机盐，密度 2.71g/cm ³ （方解石型），为白色六方晶体或无定形粉末。无臭无味，不溶于水，可溶于酸生成二氧化碳。
234.	蔗糖	分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，是一种有机二糖，密度 1.59g/cm ³ ，为无色单斜晶体或白色结晶性粉末。无臭、味甜，易溶于水（20°C溶解度 200g/100mL），水溶液呈中性。
235.	葡萄糖	分子式为 $C_6H_{12}O_6$ ，是一种有机单糖，密度 1.56g/cm ³ （无水），为无色至白色结晶性粉末。无臭、味甜，易溶于水（20°C溶解度 470g/L），水溶液呈弱酸性（pH≈5.9）。
236.	次氯酸钠	分子式为 $NaClO$ ，是一种无机氧化剂，密度~1.20g/cm ³ （5%水溶液），为淡黄色透明液体（溶液）或白色粉末（固体）。具刺激性氯气味，易溶于水，水溶液呈强碱性（pH≈11.0）且不稳定。
237.	六氟异丙醇	分子式为 $C_3H_2F_6O$ ，是一种有机氟溶剂，密度 1.596g/cm ³ ，为无色透明液体。具微弱醚味，与水混溶，水溶液呈强酸性（pH≈1.7）。
238.	氯化锰(II)四水合物	分子式为 $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ ，是一种无机盐，密度 2.01g/cm ³ ，为粉红色单斜晶体或玫瑰色颗粒。无臭、味涩，易溶于水（25°C溶解度 723g/L），水溶液呈弱酸性（pH≈4.5–6.5）。
239.	UV 光敏树脂	主要成分为丙烯酸酯类（如 $C_4H_5O_2R$ ），是一种光敏聚合物混合物，密度~1.10–1.20g/cm ³ ，为无色至淡黄色黏稠液体。具特征性单体气味，不溶于水，溶于有机溶剂（如丙二醇甲醚醋酸酯），紫外光照射后固化成硬质聚合物。
240.	乙酸钠	分子式为 $CH_3COONa \cdot 3H_2O$ （三水合物），是一种有机盐，密度 1.45g/cm ³ ，为无色透明结晶或白色颗粒。微带醋酸味，易溶于水（20°C溶解度 76.2g/100mL），水溶液呈弱碱性（pH≈8.5）。
241.	聚乙烯亚胺	分子式通式为 $(C_2H_5N)_n$ ，是一种有机阳离子聚合物，密度~1.03–1.08g/cm ³ （25%水溶液），为无色至淡黄色黏稠液体或蜡状固体。具微弱氨味，易溶于水及极性溶剂，水溶液呈强碱性（pH≈10–12）。

242.	磷酸氢二钾	分子式为 K_2HPO_4 , 是一种无机盐, 密度 $2.44\text{g}/\text{cm}^3$, 为无色结晶或白色粉末。无臭, 易溶于水 (25°C 溶解度 $167\text{g}/100\text{mL}$), 水溶液呈弱碱性 (1% 溶液 $\text{pH}\approx9.2$)。
243.	十二醇硫酸钠	分子式为 $CH_3(CH_2)_{11}OSO_3Na$, 是一种有机阴离子表面活性剂, 密度 $\sim1.10\text{g}/\text{cm}^3$, 为白色至淡黄色粉末或颗粒。具轻微脂肪醇气味, 易溶于水, 水溶液呈中性至弱碱性 ($\text{pH}\approx7.0\text{--}9.5$)。
244.	氧化铜	分子式为 CuO , 是一种无机氧化物, 密度 $6.31\text{g}/\text{cm}^3$, 为黑色至棕黑色无定形粉末。无臭无味, 不溶于水, 可溶于酸生成蓝色铜盐溶液。
245.	咪唑	分子式为 $C_3H_4N_2$, 是一种有机杂环化合物, 密度 $1.030\text{g}/\text{cm}^3$ (液态), 为无色结晶 (熔点 24.5°C) 或淡黄色液体。易溶于水 (20°C 溶解度 $633\text{g}/\text{L}$), 水溶液呈弱碱性 ($\text{pKa}=6.95$)。
246.	碱式硝酸铝	分子式近似为 $Al_2(OH)_3NO_3 \cdot 2H_2O$, 是一种无机碱式盐, 密度 $\sim2.0\text{g}/\text{cm}^3$, 为白色无定形粉末。无臭, 微溶于水, 可溶于酸, 水溶液呈弱酸性 (因水解)。
247.	磷酸二氢钠	分子式为 NaH_2PO_4 (无水) 或 $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$ (二水合物), 是一种无机盐, 密度 $2.04\text{g}/\text{cm}^3$ (无水物), 为无色斜方晶体或白色粉末。无臭, 易溶于水 (25°C 溶解度 $85\text{g}/100\text{mL}$), 水溶液呈弱酸性 (1% 溶液 $\text{pH}\approx4.5$)。
248.	氯化钙	分子式为 $CaCl_2$, 是一种无机盐, 密度 $2.15\text{g}/\text{cm}^3$, 为白色多孔块状、粒状或粉末。无臭、味微苦, 极易溶于水 (吸湿潮解), 水溶液呈中性。
249.	六水合三氯化铁	分子式为 $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, 是一种无机盐, 密度 $1.82\text{g}/\text{cm}^3$, 为黄褐色至棕褐色六方晶体或块状。具轻微盐酸气味, 易溶于水 (20°C 溶解度 $920\text{g}/\text{L}$), 水溶液呈强酸性 ($\text{pH}\approx1\text{--}2$)。
250.	碳酸钾	分子式为 K_2CO_3 , 是一种无机盐, 密度 $2.43\text{g}/\text{cm}^3$, 为白色结晶性粉末或颗粒。无臭, 易溶于水 (20°C 溶解度 $112\text{g}/100\text{mL}$), 水溶液呈强碱性 ($\text{pH}\approx11.5$)。
251.	蛋白胨	主要成分为多肽 ($C_4H_8N_2O_3-R$), 是一种有机多肽混合物, 密度 $\sim0.5\text{g}/\text{cm}^3$, 为淡黄色至棕黄色粉末。具微弱肉汤气味, 易溶于水, 水溶液呈中性至弱酸性 ($\text{pH}\approx6.0\text{--}7.0$)。
252.	石蜡	分子式通式为 $C_{20}H_{42}\text{--}C_{40}H_{82}$, 是一种烷烃混合物, 密度 $0.88\text{--}0.92\text{g}/\text{cm}^3$, 为白色半透明固体 (熔点 $50\text{--}70^\circ\text{C}$)。无臭无味, 不溶于水, 溶于烃类溶剂。
253.	乙酸锌	分子式为 $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ (二水合物), 是一种有机盐, 密度 $1.84\text{g}/\text{cm}^3$, 为白色单斜晶体或粉末。微带醋酸味, 易溶于水 (冷水溶解度 $43\text{g}/100\text{mL}$), 水溶液呈弱酸性 ($\text{pH}\approx6.0$)。
254.	凡士林	主要成分为 $C_{18}\text{--}C_{35}$ 烷烃 (饱和烃), 是一种烃类混合物, 密度 $0.82\text{--}0.85\text{g}/\text{cm}^3$, 为淡黄色至白色半固体膏状。无臭无味, 不溶于水, 溶于乙醚、氯仿。
255.	海藻酸钠	分子式近似为 $(C_6H_7O_6Na)_n$, 是一种天然有机盐聚合物, 密度 $\sim1.60\text{g}/\text{cm}^3$, 为白色至淡黄色纤维状粉末。无臭无味, 溶于水形成黏稠胶体, 水溶液呈弱碱性 ($\text{pH}\approx7.2$)。
256.	硫酸镁	分子式为 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 是一种无机盐, 密度 $1.68\text{g}/\text{cm}^3$, 为无色斜方晶体或白色粉末。无臭、味咸苦, 易溶于水 (20°C 溶解度 $71\text{g}/100\text{mL}$), 水溶液呈中性。
257.	乙醇	分子式为 C_2H_5OH , 是一种有机溶剂, 密度 $0.789\text{g}/\text{cm}^3$, 为无色透明液体。

		具特殊芳香，与水混溶。
258.	甲醇	分子式为 CH ₃ OH，是一种有机溶剂，密度 0.792g/cm ³ ，为无色透明液体。具微弱乙醇香，味辛辣，与水混溶。
259.	异丙醇	分子式为 C ₃ H ₇ OH，是一种有机溶剂，密度 0.786g/cm ³ ，为无色透明液体。具刺激性甜香，味苦，与水混溶。
260.	环戊酮	分子式为 C ₅ H ₈ O，是一种有机酮类溶剂，密度 0.949g/cm ³ ，为无色至淡黄色透明液体。具薄荷样香气，微溶于水（4.7g/100mL），溶于乙醇、乙醚。
261.	N,N-二甲基甲酰胺	分子式为 C ₃ H ₇ NO，是一种有机极性溶剂，密度 0.944g/cm ³ ，为无色透明液体。与水混溶，溶液呈中性。
262.	丙酮	分子式为 C ₃ H ₆ O，是一种有机酮类溶剂，密度 0.790g/cm ³ ，为无色透明液体。具刺激性甜香，与水混溶，溶液呈中性。
263.	乙腈	分子式为 C ₂ H ₃ N，是一种有机极性溶剂，密度 0.786g/cm ³ ，为无色透明液体。具微弱醚味，与水混溶，溶液呈中性。
264.	环己烷	分子式为 C ₆ H ₁₂ ，是一种有机非极性溶剂，密度 0.779g/cm ³ ，为无色透明液体。具汽油味，不溶于水（溶解度 0.01g/100mL）。
265.	乙酸-1-甲氧基-2-丙基酯	分子式为 C ₆ H ₁₂ O ₃ ，是一种有机酯类溶剂，密度 0.970g/cm ³ ，为无色透明液体。具微弱果香，微溶于水（4.3g/100mL），溶液呈中性。
266.	过氧化氢（含量 30%）	主要成分为 H ₂ O ₂ +H ₂ O，是一种无机氧化剂水溶液，密度 1.11g/cm ³ ，为无色透明液体。具微弱刺激性气味，与水混溶，溶液呈弱酸性（pH≈4.5）。
267.	1-甲基-2-吡咯烷酮	分子式为 C ₅ H ₉ NO，是一种有机极性溶剂，密度 1.028g/cm ³ ，为无色至淡黄色透明液体。与水混溶，溶液呈弱碱性（pH≈8.0）。
268.	乙二醇	分子式为 C ₂ H ₆ O ₂ ，是一种有机二元醇，密度 1.113g/cm ³ ，为无色透明黏稠液体。无臭、味甜，与水混溶，溶液呈中性。
269.	二氯甲烷	分子式为 CH ₂ Cl ₂ ，是一种有机卤代溶剂，密度 1.327g/cm ³ ，为无色透明液体。具氯仿样甜香，微溶于水（1.3g/100mL），溶液呈中性。
270.	氢氯酸;盐酸;	分子式为 HCl+H ₂ O（水溶液），是一种无机强酸，密度~1.15g/cm ³ （37%），为无色至淡黄色透明液体。具刺激性酸雾，与水混溶，溶液呈强酸性（pH<1）。
271.	乙酸乙酯	分子式为 C ₄ H ₈ O ₂ ，是一种有机酯类溶剂，密度 0.902g/cm ³ ，为无色透明液体。具水果香味，微溶于水（8.3g/100mL），溶液呈中性。
272.	二氧化碳和氧气混合物	主要成分为 CO ₂ +O ₂ （比例可变），是一种医用混合气体，密度~1.4–1.8g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水，溶液呈弱酸性（CO ₂ 生成碳酸）。
273.	氢气	分子式为 H ₂ ，是一种无机气体，密度 0.0899g/L（标准状态），为无色无味气体。难溶于水（1.6mg/100mL），溶液呈中性。
274.	氧化亚氮+空气	主要成分为 N ₂ O+N ₂ /O ₂ ，是一种麻醉混合气体，密度~1.2–1.5g/L（标准状态），为无色微甜味气体。微溶于水，溶液呈中性。
275.	正己烷	分子式为 C ₆ H ₁₄ ，是一种有机非极性溶剂，密度 0.659g/cm ³ ，为无色透明液体。具汽油味，不溶于水（溶解度 0.01g/L）。
276.	二甲基亚砜	分子式为 C ₂ H ₆ OS，是一种有机极性溶剂，密度 1.100g/cm ³ ，为无色透明液体。具微弱蒜味，与水混溶，溶液呈中性。
277.	四氢呋喃	分子式为 C ₄ H ₈ O，是一种有机醚类溶剂，密度 0.889g/cm ³ ，为无色透明液体。与水混溶，溶液呈中性。

278.	二甲苯	分子式为 C_8H_{10} (邻/间/对异构体混合物)，是一种有机芳香溶剂，密度 $0.86\text{--}0.88g/cm^3$ ，为无色透明液体。具芳香气味，不溶于水，溶液呈中性。
279.	甘油	分子式为 $C_3H_{8}O_3$ ，是一种有机多元醇，密度 $1.261g/cm^3$ ，为无色透明黏稠液体。无臭、味甜，与水混溶，溶液呈中性。
280.	2-氨基乙醇	分子式为 C_2H_5NO ，是一种有机氨基醇，密度 $1.012g/cm^3$ ，为无色透明黏稠液体。具氨样刺激性气味，与水混溶，水溶液呈强碱性 ($pH \approx 12.1$)。
281.	氢氟酸	分子式为 $HF+H_2O$ (水溶液)，是一种无机强酸，密度 $1.15g/cm^3$ (40% 溶液)，为无色透明液体。具强烈刺激性气味，与水混溶，水溶液呈强酸性 ($pH \approx 1.0$)，能腐蚀玻璃。
282.	乙酸	分子式为 CH_3COOH ，是一种有机羧酸，密度 $1.049g/cm^3$ ，为无色透明液体或晶体 ($<16.6^\circ C$)。具刺激性酸味，与水混溶，水溶液呈酸性 ($pH \approx 2.4$)。
283.	硅酸四乙酯	分子式为 $C_8H_{20}O_4Si$ ，是一种有机硅化合物，密度 $0.934g/cm^3$ ，为无色透明液体。具微弱醚味，不溶于水 (缓慢水解生成二氧化硅)，溶于乙醇。
284.	硫酸	分子式为 $H_2SO_4+H_2O$ (水溶液)，是一种无机强酸，密度 $1.84g/cm^3$ (98%)，为无色至淡黄色油状液体。无臭，与水混溶 (剧烈放热)，水溶液呈强酸性 ($pH < 1$)。
285.	氢氧化钾溶液	主要成分为 $KOH+H_2O$ ，是一种无机碱水溶液，密度 $1.45g/cm^3$ (45% 溶液)，为无色至淡黄色透明液体。无臭，与水混溶，水溶液呈强碱性 ($pH = 14$)。
286.	N,N-二甲基乙醇胺	分子式为 $C_4H_{11}NO$ ，是一种有机胺，密度 $0.886g/cm^3$ ，为无色至淡黄色透明液体。具鱼腥味，与水混溶，水溶液呈碱性 ($pH \approx 10.5$)。
287.	硝酸	分子式为 HNO_3+H_2O (水溶液)，是一种无机强酸，密度 $1.51g/cm^3$ (68%)，为无色至淡黄色透明液体。具刺激性酸雾，与水混溶，水溶液呈强酸性 ($pH \approx 0\text{--}1$)。
288.	二甲基 (硅氧烷与 硅酮)	分子式通式为 $[(CH_3)_2SiO]_n$ ，是一种有机硅聚合物，密度 $0.96\text{--}0.98g/cm^3$ ，为无色透明油状液体或半固体。无臭无味，不溶于水，溶于烃类溶剂 (如正己烷)，化学惰性，耐高温。
289.	甲醛	分子式为 CH_2O+H_2O ，是一种有机醛类，密度 $1.09g/cm^3$ (37% 溶液)，为无色透明液体。具强烈刺激性气味，与水混溶，水溶液呈弱酸性 ($pH \approx 3.0\text{--}4.0$)。
290.	甲苯	分子式为 C_7H_8 ，是一种有机芳香烃，密度 $0.867g/cm^3$ ，为无色透明液体。具芳香气味，不溶于水，溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。
291.	1,2,4-三氯代苯	分子式为 $C_6H_3Cl_3$ ，是一种有机卤代芳烃，密度 $1.454g/cm^3$ ，为无色至淡黄色液体。具氯苯气味，不溶于水，溶于醇类、苯等有机溶剂。
292.	氟化铵	分子式为 NH_4F ，是一种无机盐，密度 $1.009g/cm^3$ (25% 水溶液)，为白色结晶性粉末或无色透明液体。无臭，易溶于水，水溶液呈弱酸性 ($pH \approx 5.0\text{--}6.0$)，腐蚀玻璃。
293.	N,N-二甲基乙酰胺	分子式为 C_4H_9NO ，是一种有机极性溶剂，密度 $0.937g/cm^3$ ，为无色透明液体。与水混溶，水溶液呈中性。
294.	三氯甲烷	分子式为 $CHCl_3$ ，是一种有机卤代溶剂，密度 $1.489g/cm^3$ ，为无色透明液体。具甜味，微溶于水 (0.8g/100mL)，水溶液呈中性。
295.	乙二胺四乙酸二钠 标准溶液	主要成分为 $C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8+H_2O$ (0.01–0.1mol/L)，是一种标准滴定液，密度 $\sim 1.01\text{--}1.05g/cm^3$ ，为无色透明液体。无臭，溶于水，水溶液呈弱酸性 ($pH \approx 4.0\text{--}5.0$)。

296.	氨水	主要成分为 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，是一种无机碱水溶液，密度 0.91g/cm^3 (25%)，为无色透明液体。具强烈刺激性氨味，与水混溶，水溶液呈强碱性 ($\text{pH} \approx 11.5$)。
297.	磷酸	分子式为 $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ，是一种无机中强酸，密度 1.685g/cm^3 (85%)，为无色透明黏稠液体。无臭，与水混溶，水溶液呈酸性 ($\text{pH} \approx 1.5$)。
298.	甲酸	分子式为 $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O}$ ，是一种有机羧酸，密度 1.22g/cm^3 (88%)，为无色透明液体。具刺激性酸味，与水混溶，水溶液呈强酸性 ($\text{pH} \approx 2.0$)。
299.	氮气	分子式为 N_2 ，是一种惰性气体，密度 1.2506g/L (标准状态)，为无色无味气体。微溶于水 (2.3mL/100mL, 20°C)，化学性质稳定。
300.	氩	分子式为 Ar ，是一种惰性气体，密度 1.784g/L (标准状态)，为无色无味气体。微溶于水 (3.3mL/100mL, 20°C)，完全惰性。
301.	二氧化碳	分子式为 CO_2 ，是一种酸性气体，密度 1.977g/L (标准状态)，为无色无味气体。溶于水 (90mL/100mL, 20°C)，水溶液呈弱酸性 ($\text{pH} \approx 5.6$)。
302.	氧	分子式为 O_2 ，是一种助燃气体，密度 1.429g/L (标准状态)，为无色无味气体。微溶于水 (3.1mL/100mL, 20°C)，支持燃烧。
303.	氦	分子式为 He ，是一种惰性气体，密度 0.1786g/L (标准状态)，为无色无味气体。难溶于水 (0.8mL/100mL, 20°C)，沸点最低 (-268.9°C)。
304.	空气(氧气+氮气的混合物)	主要成分为 N_2 (78%) + O_2 (21%)，是一种混合气体，密度 1.293g/L (标准状态)，为无色无味气体。微溶于水，组成比例恒定。
305.	一氧化二氮[压缩的或液化的]	分子式为 N_2O ，是一种麻醉性气体，密度 1.977g/L (标准状态)，为无色微甜味气体。溶于水 (50mL/100mL, 20°C)，高温分解为 N_2 和 O_2 。
306.	氦气	分子式为 He ，是一种惰性气体，密度 0.1786g/L (标准状态)，为无色无味气体。难溶于水 (0.8mL/100mL, 20°C)，沸点最低 (-268.9°C)。
307.	氢	分子式为 H_2 ，是一种可燃气体，密度 0.0899g/L (标准状态)，为无色无味气体。难溶于水 (1.6mL/100mL, 20°C)，爆炸极限 4–75% (V/V)。
308.	二氧化碳和氧气混合物	典型配比 5% CO_2 +95% O_2 ，是一种医用混合气，密度~1.5g/L (标准状态)，为无色无味气体。溶于水 (CO_2 部分)，刺激呼吸中枢。
309.	5%氩氢混合气	配比 95% Ar +5% H_2 ，是一种还原性保护气，密度~1.2g/L (标准状态)，为无色无味气体。用于不锈钢焊接，防止氧化。
310.	氪氖混合气	典型配比 $\text{Kr}+\text{Ne}$ ，是一种特种光源气体，密度~2.0g/L (标准状态)，为无色无味气体。用于激光器、霓虹灯。
311.	氢氮混合气	典型配比 4% H_2 +96% N_2 ，是一种还原性气氛，密度~1.0g/L (标准状态)，用于金属热处理防氧化。
312.	8%氢气氩气混合气	配比 92% Ar +8% H_2 ，是一种焊接保护气，密度~1.1g/L (标准状态)，用于高温合金焊接。
313.	标准混合气(氢、氧、氮、烷烃、二氧化碳等)	氢、氧、氮、烷烃、二氧化碳等混合气体
314.	丙烷	分子式为 C_3H_8 ，是一种液化石油气，密度 2.01g/L (标准状态)，为无色无味气体。不溶于水，爆炸极限 2.1–9.5% (V/V)。
315.	氟氯氖混合气	配比 $\text{F}_2+\text{Kr}/\text{Ne}$ ，是一种准分子激光气 (如 KrF 激光)，密度~3.0g/L (标准状态)。
316.	甲烷	分子式为 CH_4 ，是一种天然气成分，密度 0.717g/L (标准状态)，为无色无味气体。难溶于水，爆炸极限 5–15% (V/V)。

317.	溴化氢	分子式为 HBr，是一种酸性气体，密度 3.64g/L（标准状态），为无色刺激性气体。易溶于水，水溶液为氢溴酸（pH<1）。
318.	一氧化氮	分子式为 NO，是一种信号分子气体，密度 1.34g/L（标准状态），为无色气体。微溶于水，与 O ₂ 反应生成 NO ₂ 。
319.	乙烷	分子式为 C ₂ H ₆ ，是一种烷烃气体，密度 1.36g/L（标准状态），为无色无味气体。不溶于水，裂解制乙烯原料。
320.	硫酸锰	分子式为 MnSO ₄ ·H ₂ O（一水合物），是一种无机盐，密度 2.95g/cm ³ ，为淡粉色结晶或粉末。无臭，易溶于水（52g/100mL, 20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈4.5）。
321.	硅酸钠	分子式近似为 Na ₂ SiO ₃ ·nH ₂ O，是一种无机硅酸盐，透明固体。无臭，溶于水，水溶液呈强碱性（pH≈11~12）。
322.	无水氯化钙	分子式为 CaCl ₂ ，是一种无机盐，密度 2.15g/cm ³ ，为白色多孔颗粒或块状固体。无臭、味微苦，极易溶于水（吸湿潮解），水溶液呈中性。
323.	过氧苯甲酰	分子式为 C ₁₄ H ₁₀ O ₄ ，是一种有机过氧化物，密度 1.33g/cm ³ ，为白色结晶性粉末。具微弱苯甲酸气味，不溶于水，溶于丙酮、氯仿，受热易爆炸。
324.	无水碳酸钠	分子式为 Na ₂ CO ₃ ，是一种无机盐，密度 2.54g/cm ³ ，为白色粉末或颗粒。无臭，易溶于水（22g/100mL, 20°C），水溶液呈强碱性（pH≈11.5）。
325.	硫酸镍	分子式为 NiSO ₄ ·6H ₂ O（六水合物），是一种无机盐，密度 2.07g/cm ³ ，为绿色单斜晶体或蓝色粉末。无臭，易溶于水（62.5g/100mL, 20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈4.5）。
326.	无水三氯化铁	分子式为 FeCl ₃ ，是一种无机盐，密度 2.90g/cm ³ ，为棕黑色结晶或块状固体。具盐酸气味，易溶于水（74g/100mL, 20°C），水溶液呈强酸性（pH≈1~2）。
327.	无水氯化钴	分子式为 CoCl ₂ ，是一种无机盐，密度 3.36g/cm ³ ，为蓝色结晶或粉末。无臭，易溶于水（52g/100mL, 20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈5.0）。
328.	甲基丙烯酸甲酯	分子式为 C ₅ H ₈ O ₂ ，是一种有机单体，密度 0.940g/cm ³ ，为无色透明液体。具刺激性甜香，微溶于水（1.5g/100mL），易聚合生成 PMMA（有机玻璃）。
329.	乙酸	分子式为 CH ₃ COOH，是一种有机羧酸，密度 1.049g/cm ³ ，为无色透明液体或晶体(<16.6°C)。具强烈酸味，与水混溶，水溶液呈酸性（pH≈2.4）。
330.	无水硫酸铜	分子式为 CuSO ₄ ，是一种无机盐，密度 3.60g/cm ³ ，为白色至灰白色粉末。无臭，易吸水变蓝（生成 CuSO ₄ ·5H ₂ O），溶于水（20.3g/100mL, 20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈4.0）。
331.	硫酸	分子式为 H ₂ SO ₄ ，是一种无机强酸，密度 1.84g/cm ³ （98%），为无色至淡黄色油状液体。无臭，与水混溶（剧烈放热），水溶液呈强酸性（pH<1）。
332.	盐酸	分子式为 HCl+H ₂ O（水溶液），是一种无机强酸，密度 1.18g/cm ³ （37%），为无色至淡黄色透明液体。具刺激性酸雾，与水混溶，水溶液呈强酸性（pH≈0）。
333.	磷酸二氢钾	分子式为 KH ₂ PO ₄ ，是一种无机盐，密度 2.34g/cm ³ ，为无色结晶或白色粉末。无臭，易溶于水（22.6g/100mL, 20°C），水溶液呈弱酸性（pH≈4.5）。
334.	乙酸钠	分子式为 CH ₃ COONa·3H ₂ O（三水合物），是一种有机盐，密度 1.45g/cm ³ ，为无色透明结晶或白色颗粒。微带醋酸味，易溶于水（76.2g/100mL, 20°C），水溶液呈弱碱性（pH≈8.5）。
335.	盐酸羟胺	分子式为 NH ₂ OH·HCl，是一种有机盐，密度 1.67g/cm ³ ，为白色结晶性

		粉末。无臭，易溶于水（37g/100mL, 20°C），水溶液呈酸性（pH≈3.5）。
336.	磷酸氢二钠	分子式为 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ （十二水合物），是一种无机盐，密度 1.52g/cm^3 ，为无色结晶或白色粉末。无臭，易溶于水（7.7g/100mL, 20°C），水溶液呈弱碱性（pH≈9.0）。
337.	抗坏血酸	维生素 C，分子式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ，是一种有机酸，密度 1.65g/cm^3 ，为白色至淡黄色结晶性粉末。无臭、味酸，易溶于水（33g/100mL, 20°C），水溶液呈酸性（pH≈3.0）。
338.	无水氯化镁	分子式为 MgCl_2 ，是一种无机盐，密度 2.32g/cm^3 ，为白色片状或颗粒状固体。无臭、味苦，易溶于水（54.3g/100mL, 20°C），水溶液呈中性。
339.	铁氰化钾	分子式为 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ，是一种无机配合物，密度 1.85g/cm^3 ，为红色结晶或粉末。无臭，易溶于水（46g/100mL, 20°C），水溶液呈中性。
340.	氢氧化钾	分子式为 KOH ，是一种无机强碱，密度 2.04g/cm^3 ，为白色片状或颗粒状固体。无臭，易溶于水（放热），水溶液呈强碱性（pH=14）。
341.	氢氧化钠	分子式为 NaOH ，是一种无机强碱，密度 2.13g/cm^3 ，为白色片状或颗粒状固体。无臭，易溶于水（放热），水溶液呈强碱性（pH=14）。
342.	铵-氯化铵缓冲溶液	主要成分为 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，是一种缓冲溶液，密度~ 1.05g/cm^3 （10%），为无色透明液体。具氨味，溶于水，水溶液呈弱碱性（pH≈10.0）。
343.	石油醚	主要成分为 $\text{C}_5\text{-C}_8$ 烷烃混合物，是一种有机非极性溶剂，密度 $0.64\text{-}0.66\text{g/cm}^3$ ，为无色透明液体。具汽油味，不溶于水，易燃。
344.	碳酸氢钠	分子式为 NaHCO_3 ，是一种无机盐，密度 2.20g/cm^3 ，为白色结晶性粉末。无臭、味咸，溶于水（9.6g/100mL, 20°C），水溶液呈弱碱性（pH≈8.3）。
345.	零水偏硅酸钠	分子式为 Na_2SiO_3 ，是一种无机硅酸盐，密度 2.61g/cm^3 ，为白色粉末或颗粒。无臭，溶于水，水溶液呈强碱性（pH≈12.0）。
346.	氯化钠	分子式为 NaCl ，是一种无机盐，密度 2.16g/cm^3 ，为无色立方晶体或白色粉末。无臭、味咸，易溶于水（36g/100mL, 20°C），水溶液呈中性。
347.	诱惑红	分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8\text{S}_2$ ，是一种有机合成色素，密度~ 1.50g/cm^3 ，为红色至深红色粉末。无臭，溶于水（10g/100mL），水溶液呈红色。
348.	钙红指示剂	主要成分为 $\text{C}_{21}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_7\text{S}$ ，是一种有机金属指示剂，密度~ 1.50g/cm^3 ，为棕黑色粉末。无臭，微溶于水，与 Ca^{2+} 结合变红色。
349.	铬黑铁	分子式为 $\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{N}_3\text{NaO}_7\text{S}$ ，是一种有机螯合指示剂，密度~ 1.50g/cm^3 ，为黑色粉末。无臭，微溶于水，与 $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$ 结合变红色。
350.	PS 颗粒 $1\mu\text{m}$	$(\text{C}_8\text{H}_8)_n$ （聚苯乙烯聚合物）白色悬浮液或干燥粉末（粒径 $1\pm0.1\mu\text{m}$ ）粒径标准物、流变学校准
351.	PS 颗粒 $100\mu\text{m}$	$(\text{C}_8\text{H}_8)_n$ （聚苯乙烯聚合物）白色球形颗粒（粒径 $100\pm5\mu\text{m}$ ）模型填充材料、过滤校准
352.	PS 颗粒 $800\mu\text{m}$	$(\text{C}_8\text{H}_8)_n$ （聚苯乙烯聚合物）白色球形颗粒（粒径 $800\pm20\mu\text{m}$ ）流体动力学实验、教学演示
353.	氯化镁	分子式为 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，是一种无机盐，密度 1.56g/cm^3 ，为无色结晶或白色片状固体。无臭、味苦，易溶于水（54.3g/100mL, 20°C），水溶液呈中性（pH≈7.0）。
354.	乙醇	分子式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ，是一种有机溶剂，密度 0.789g/cm^3 ，为无色透明液体。具特殊芳香，与水混溶，溶液呈中性。
355.	硫酸亚铁七水合物	分子式为 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，是一种无机盐，密度 1.90g/cm^3 ，为淡绿色单斜晶体或蓝绿色粉末。无臭、味咸涩，易溶于水（26.5g/100mL, 20°C），

		水溶液呈弱酸性 (pH≈3.5-4.5)。
356.	无水草酸	分子式为 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 是一种有机二羧酸, 密度 1.90g/cm^3 , 为白色结晶性粉末。无臭, 溶于水 ($9.5\text{g}/100\text{mL}$, 20°C), 水溶液呈酸性 (pH≈1.3)。
357.	氯化钾	分子式为 KCl , 是一种无机盐, 密度 1.98g/cm^3 , 为无色立方晶体或白色粉末。无臭、味咸涩, 易溶于水 ($34\text{g}/100\text{mL}$, 20°C), 水溶液呈中性。
358.	EDTA 标液 0.01mol/L	主要成分为 $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 是一种螯合剂标准溶液, 密度 $\sim 1.01\text{g/cm}^3$, 为无色透明液体。无臭, 完全溶于水, 水溶液呈弱碱性 (pH≈8.0-9.0)
359.	氯化钙 0.01mol/L	分子式为 CaCl_2 , 是一种无机盐溶液, 密度 $\sim 1.00\text{g/cm}^3$, 为无色透明液体。无臭, 完全溶于水, 水溶液呈中性。
360.	甘油	分子式为 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$, 是一种多元醇, 密度 1.261g/cm^3 , 为无色透明黏稠液体。无臭、味甜, 与水混溶, 溶液呈中性。
361.	蔗糖	分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, 是一种有机二糖, 密度 1.59g/cm^3 , 为无色结晶或白色粉末。无臭、味甜, 易溶于水 ($200\text{g}/100\text{mL}$, 20°C), 水溶液呈中性。
362.	甲基橙	分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{N}_3\text{NaO}_3\text{S}$, 是一种偶氮类指示剂, 密度 $\sim 1.28\text{g/cm}^3$, 为橙红色粉末。无臭, 微溶于水 ($0.1\text{g}/100\text{mL}$), 变色范围 pH3.1 (红) -4.4 (黄)。
363.	中性氧化铝	分子式为 Al_2O_3 , 是一种无机氧化物, 密度 3.97g/cm^3 , 为白色球形颗粒。无臭无味, 不溶于水, 表面 pH≈7.0±0.5。
364.	偶氮苯	分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{N}_2$, 是一种有机光敏化合物, 密度 1.20g/cm^3 , 为橙红色晶体。无臭, 不溶于水, 溶于乙醇, 具光致异构化特性。
365.	亚甲基蓝	分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{ClN}_3\text{S}$, 是一种噻嗪类染料, 密度 $\sim 1.00\text{g/cm}^3$ (溶液), 为暗绿色结晶。无臭, 溶于水 ($3.5\text{g}/100\text{mL}$), 用于生物染色及氧化还原指示。
366.	硝酸银	分子式为 AgNO_3 , 是一种无机盐, 密度 4.35g/cm^3 , 为无色透明结晶。无臭, 易溶于水 ($122\text{g}/100\text{mL}$, 0°C), 水溶液呈中性 (遇光分解变黑)。
367.	碳酸钙	分子式为 CaCO_3 , 是一种无机盐, 密度 2.71g/cm^3 (方解石型), 为白色六方晶体或无定形粉末。无臭无味, 不溶于水 (溶解度 $0.0014\text{g}/100\text{mL}$, 25°C), 可溶于酸生成二氧化碳, 水溶液呈弱碱性 (pH≈9.0)。
368.	高锰酸钾	分子式为 KMnO_4 , 是一种无机强氧化剂, 密度 2.70g/cm^3 , 为紫黑色针状结晶。无臭、味甜涩, 溶于水 ($6.4\text{g}/100\text{mL}$, 20°C), 水溶液呈紫红色, 具强氧化性 (pH≈7.0 中性, 但氧化性随 pH 变化)。
369.	葡萄糖	分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, 是一种有机单糖, 密度 1.56g/cm^3 (无水), 为无色至白色结晶性粉末。无臭、味甜, 易溶于水 (470g/L , 20°C), 水溶液呈弱酸性 (pH≈5.9)。
370.	氯化钠	分子式为 NaCl , 是一种无机盐, 密度 2.16g/cm^3 , 为无色立方晶体或白色粉末。无臭、味咸, 易溶于水 ($36\text{g}/100\text{mL}$, 20°C), 水溶液呈中性 (pH≈7.0)。
371.	二甲基亚砜	分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{OS}$, 是一种有机极性溶剂, 密度 1.100g/cm^3 , 为无色透明液体。具微弱蒜味, 与水混溶, 溶液呈中性 (pH≈7.0), 具强渗透性 (可穿透皮肤)。
372.	光刻胶	透明液体, 密度为 1.038g/cm^3 , 主要成份为丙二醇甲醚醋酸酯 70-75%, 酚类化合物≤1.5%, 重氮萘醌磺酸酯 1-5%, 甲酚酚醛树脂 20-25%
373.	去边液	无色透明液体, 主要成份为丙二醇单甲醚乙酸酯 30%、丙二醇单甲醚 70%

	AZEBR7030	
374.	增粘剂 HMDS	无色透明液体，主要成份为 $(CH_3)_6Si_2NH$ ，分子量为 161.4，用于增加光刻胶与基板的粘附性。
375.	显影液 AZ300MIF	无色透明工业提，主要成份为四甲基氢氧化铵 <5%，水 >95%。
376.	异丙醇	分子式为 C_3H_8O ，是一种有机醇类溶剂，密度 $0.786g/cm^3$ ，为无色透明液体。具刺激性甜香，与水混溶，溶液呈中性。
377.	无水乙醇	分子式为 C_2H_5OH （纯度 $\geq 99.7\%$ ），是一种有机醇类溶剂，密度 $0.789g/cm^3$ ，为无色透明液体。具特殊芳香，与水混溶，溶液呈中性。
378.	双氧水	分子式为 H_2O_2 ，是一种无机氧化剂水溶液，密度 $1.11g/cm^3$ ，为无色透明液体。具微弱刺激性气味，与水混溶，溶液呈弱酸性（ $pH \approx 4.5$ ）。
379.	硫酸	分子式为 H_2SO_4 ，是一种无机强酸，密度 $1.84g/cm^3$ ，为无色至淡黄色油状液体。无臭，与水混溶（剧烈放热），溶液呈强酸性（ $pH < 1$ ）。
380.	丙酮	分子式为 C_3H_6O ，是一种有机酮类溶剂，密度 $0.790g/cm^3$ ，为无色透明液体。具刺激性甜香，与水混溶，溶液呈中性。
381.	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)	分子式为 C_5H_9NO ，是一种有机极性溶剂，密度 $1.028g/cm^3$ ，为无色至淡黄色透明液体。与水混溶，溶液呈弱碱性（ $pH \approx 8.0$ ）。
382.	盐酸	分子式为 HCl ，是一种无机强酸，密度 $1.18g/cm^3$ ，为无色至淡黄色透明液体。具刺激性酸雾，与水混溶，溶液呈强酸性（ $pH \approx 0$ ）。
383.	氢氟酸	分子式为 HF ，是一种无机弱酸，密度 $1.15g/cm^3$ ，为无色透明液体。具强烈刺激性气味，与水混溶，溶液呈酸性（ $pH \approx 1.0$ ），腐蚀玻璃。
384.	氢氧化铵	分子式为 NH_3 ，是一种无机碱水溶液，密度 $0.90g/cm^3$ ，为无色透明液体。具强烈氨味，与水混溶，溶液呈强碱性（ $pH \approx 11.6$ ）。
385.	氢氧化钾	分子式为 KOH ，是一种无机碱水溶液，密度 $1.45g/cm^3$ ，为无色至淡黄色透明液体。无臭，与水混溶，溶液呈强碱性（ $pH=14$ ）。
386.	磷酸	分子式为 H_3PO_4 ，是一种无机中强酸，密度 $1.685g/cm^3$ ，为无色透明黏稠液体。无臭，与水混溶，溶液呈酸性（ $pH \approx 1.5$ ）。
387.	刻蚀液 1	红棕色或黑色液体，主要成份为碘 4-10%，碘化钾 10-25%，乙醇 0.5-2%，水 63-85%。
388.	刻蚀液 2	无色或淡黄色液体，主要成份为磷酸 60-70%，硝酸 3-5%，醋酸 8-12%，其余纯水。
389.	刻蚀液 3	无色或淡黄色液体，主要成份为过氧化氢 1-3%，硝酸 2-5%，添加剂 10%，金属保护剂 5%，其余纯水。
390.	刻蚀液 4	无色或淡黄色液体，主要成份为磷酸 15-25，双氧水 3-6%，乙二醇 1-2%，金属保护剂 0.1-0.3%，其余纯水。
391.	刻蚀液 5	桔红色液体，主要成份为硝酸铈铵 10-20%，硝酸 5-15%，其余纯水。
392.	BOE 缓冲刻蚀液	无色液体，氟化铵 30-50%，氟化氢 5-10%，其余纯水。
393.	溴化氢 HBr	溴化氢，分子式为 HBr ，是一种无机酸性气体，密度 $3.64g/L$ （标准状态），为无色刺激性气体。易溶于水（ $221g/100mL$, $0^\circ C$ ），水溶液为氢溴酸（ $pH < 1$ ），腐蚀金属。
394.	三氯化硼 BCl_3	三氯化硼，分子式为 BCl_3 ，是一种无机腐蚀性气体，密度 $5.1g/L$ （标准状态），为无色刺激性气体。遇水剧烈水解（生成 HCl 和硼酸），用于半导体掺杂。
395.	八氟环丁烷 C_4F_8	八氟环丁烷，分子式为 C_4F_8 ，是一种全氟碳化合物，密度 $8.17g/L$ （标准状态），为无色无味气体。不溶于水，用于等离子蚀刻。

396.	三氟甲烷 CHF ₃	三氟甲烷，分子式为 CHF ₃ ，是一种氟代烃气体，密度 2.950g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水。
397.	四氟化碳 CF ₄	四氟化碳分子式为 CF ₄ ，是一种全氟甲烷，密度 3.72g/L（标准状态），为无色无味气体。不溶于水，用于等离子蚀刻。
398.	六氟化硫 SF ₆	六氟化硫，分子式为 SF ₆ ，是一种惰性绝缘气体，密度 6.164g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水
399.	甲烷 CH ₄	甲烷，分子式为 CH ₄ ，是一种烷烃气体，密度 0.717g/L（标准状态），为无色无味气体。难溶于水（3.3mL/100mL），爆炸极限 5–15% (V/V)
400.	氯气 Cl ₂	氯气，分子式为 Cl ₂ ，是一种卤素单质气体，密度 3.21g/L（标准状态），为黄绿色刺激性气体。微溶于水（水解生成 HCl 和次氯酸），强氧化性。
401.	四氯化硅 SiCl ₄	四氯化硅，分子式为 SiCl ₄ ，是一种无机卤化物，密度 6.52g/L（标准状态），为无色发烟液体（沸点 57.6°C）。遇水剧烈水解（生成 HCl 和硅酸）。
402.	六氟乙烷 C ₂ F ₆	六氟乙烷，分子式为 C ₂ F ₆ ，是一种全氟乙烷，密度 5.89g/L（标准状态），为无色无味气体。不溶于水，用于半导体蚀刻。
403.	五氟乙烷 C ₂ H ₅ F ₅	五氟乙烷，分子式为 C ₂ H ₅ F ₅ ，是一种氢氟烃，密度 4.33g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水。
404.	氧气 O ₂	氧气，分子式为 O ₂ ，是一种助燃气体，密度 1.429g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水（3.1mL/100mL），支持燃烧。
405.	氩气 Ar	氩气，分子式为 Ar，是一种惰性气体，密度 1.784g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水（3.3mL/100mL），保护气。
406.	氦气 He	氦气，分子式为 He，是一种惰性气体，密度 0.1786g/L（标准状态），为无色无味气体。难溶于水（0.8mL/100mL），沸点最低（-268.9°C）。
407.	氮气 N ₂	氮气，分子式为 N ₂ ，是一种惰性气体，密度 1.2506g/L（标准状态），为无色无味气体。微溶于水（2.3mL/100mL），食品保鲜气。
408.	F ₂ /Ar/Ne	氟气混合气，典型配比为 50%F ₂ /30%Ar/20%Ne，是一种激光蚀刻气体，密度~2.5g/L（标准状态），为无色气体。用于半导体加工。
409.	二氟甲烷 CH ₂ F ₂	二氟甲烷，分子式为 CH ₂ F ₂ ，是一种氢氟烃，密度 2.72g/L（标准状态），为无色气体。微溶于水。
410.	一氧化氮 NO	一氧化氮，分子式为 NO，是一种信号分子气体，密度 1.34g/L（标准状态），为无色气体。微溶于水，与 O ₂ 反应生成 NO ₂ 。
411.	一氧化二氮 N ₂ O	一氧化二氮，分子式为 N ₂ O，是一种麻醉性气体，密度 1.977g/L（标准状态），为无色微甜味气体。溶于水（50mL/100mL），高温分解为 N ₂ 和 O ₂ 。
412.	二氯硅烷 SiH ₂ Cl ₂	二氯硅烷，分子式为 SiH ₂ Cl ₂ ，是一种半导体前驱体，密度 4.1g/L（标准状态），为无色刺激性气体。遇水分解，用于硅外延生长。
413.	氨气 NH ₃	氨气，分子式为 NH ₃ ，是一种碱性气体，密度 0.771g/L（标准状态），为无色刺激性气体。极易溶于水（700mL/100mL），水溶液呈强碱性（pH≈11.6）。
414.	SiH ₄ /He	含 1–10% 四氢化硅的氦气，降低爆炸风险。
415.	SiH ₄ /Ar	含 1–10% 四氢化硅的氩气，用于化学气相沉积。
416.	四氢化硅 SiH ₄	四氢化硅，密度 1.44g/L，自燃性，遇空气爆炸。
417.	氢气 H ₂	氢气，分子式为 H ₂ ，是一种可燃气体，密度 0.0899g/L（标准状态），为无色无味气体。难溶于水（1.6mL/100mL），爆炸极限 4–75% (V/V)。

418.	Kr/Ne	氪氖混合气，典型配比 Kr (10–50%) + Ne，是一种特种光源气体，密度~2.0g/L (标准状态)，用于激光器与霓虹灯。
419.	F ₂ /Kr/Ne	氟氖混合气，用于准分子激光 (如 KrF 激光)，密度~3.0g/L (标准状态)
420.	CO ₂	二氧化碳，分子式为 CO ₂ ，是一种酸性气体，密度 1.977g/L (标准状态)，为无色无味气体。溶于水 (90mL/100mL)，水溶液呈弱酸性 (pH≈5.6)。

2.1.5 主要设备

表 2.1-6 项目设备一览表

序号	名称	规格 (型号)	数量
W5~W8 化学实验室主要设备表			
1	马弗炉	/	15
2	CVD 炉	/	6
3	烘箱	/	20
4	分光光度计	/	4
5	磁控溅射镀膜机	/	1
6	光学平台	/	4
7	扫描电镜	/	3
8	X 射线衍射仪	/	1
9	金相显微镜	/	4
10	热分析仪	/	2
11	电子试验机	/	3
12	冲击试验机	/	2
13	磁性测量仪	/	6
14	太阳能测试仪	/	6
15	离子溅射仪	/	3
16	旋转涂膜机	/	8
17	电化学工作站	/	4
18	催化反应器	/	3
19	离心机	/	15
20	阻抗分析仪	/	2
21	动态超显微硬度计	/	1
22	荧光分光光度计	/	1
23	单色光转化效率测试仪	/	1
24	动态热机械分析仪	/	1
25	高灵敏一体式荧光光谱仪	/	1
26	红外光谱分析仪	/	1
27	火焰-石墨炉原子吸收分光光度计	/	1
28	激光粒度分析仪	/	3
29	力学性能试验机	/	1

30	凝胶色谱仪	/	5
31	偏光显微镜	/	1
32	气氛管式退火炉	/	1
33	全自动气体吸附分析系统	/	1
34	热重分析仪	/	1
35	示差扫描量热仪	/	1
36	水蒸气透过率测试仪	/	1
37	太阳光模拟器系统	/	1
38	调制式示差扫描量热仪	/	1
39	微孔分析仪	/	1
40	氧气透过率测定仪	/	1
41	原子力显微镜	/	1
42	转矩流变仪	/	1
43	紫外-可见-近红外分光光度计	/	1
44	纳米粒度、Zeta电位及分子量分析仪	/	1
45	气相色谱-质谱联用仪	/	1
46	组合式荧光寿命与稳态荧光光谱仪	/	1
47	半导体特性分析系统	/	1
48	电子束蒸发沉积系统	/	1
49	飞行时间质谱	/	1
50	傅立叶光致发光和显微系统	/	1
51	高温凝胶色谱仪	/	1
52	光谱型椭偏仪	/	1
53	宽频介电阻抗谱仪	/	1
54	太阳电池 I-V 测试仪	/	1
55	显微拉曼光谱仪	/	1
56	旋转流变仪	/	1
57	液相色谱质谱联用仪	/	1
58	3D 光学轮廓仪	/	1
59	变温霍尔效应测试仪	/	
60	超高分辨场发射扫描电子显微镜	/	1
61	光刻机	/	1
62	核磁共振波谱仪	/	4
63	激光消融设备	/	1
64	深能级瞬态谱（DLTS）仪	/	1
65	600兆赫超导傅里叶变化核磁共振波谱	/	1
66	200kV透射电镜	/	1
67	紫外可见分光光度计	/	2
68	荧光光谱仪	/	5

69	荧光显微镜	/	8
70	实时荧光定量 PCR 系统	/	8
71	飞行时间质谱仪	/	2
72	三重四极杆串联质谱仪	/	2
73	火焰/石墨炉原子吸收分光光度计	/	2
74	超高分辨场发射扫描电子显微镜	/	1
75	聚合物动态流变工作站	/	2
76	聚酰亚胺薄膜专用流延设备	/	1
77	高分辨可调谐激光光谱系统	/	1
78	高效液相色谱仪	/	8
79	凝胶渗透色谱仪	/	10
80	高效液相色谱质谱联用仪	/	3
81	气相色谱仪	/	8
82	气体吸附分析仪	/	8
83	气相色谱质谱联用仪	/	4
84	手套箱操作系统	/	8
85	电感耦合等离子体发射光谱仪	/	2
86	热裂解器	/	1
87	磁学性质测量系统	/	1
88	综合物性测量系统	/	1
89	冷场发射扫描电镜	/	1

W5~W8 生物实验室主要设备表

90	干燥箱	/	1
91	磁力搅拌器	/	1
92	振荡器	/	1
93	pH 计	/	5
94	微波炉	/	1
95	洁净工作台	/	5
96	超净台	/	2
97	摇床	/	1
98	电子天平	/	1
99	水浴锅	/	1
100	液氮罐	/	1
101	倒置显微镜	/	2
102	显微注射仪	/	1
103	紫外灭菌车	/	1
104	PCR 仪	/	5
105	漩涡仪	/	2
106	离心机	/	6
107	凝胶成像仪	/	2
108	切胶台	/	1

109	电泳仪电源	/	3
110	电泳槽	/	3
111	体视显微镜	/	4
112	二氧化碳培养箱	/	2
113	37 度培养箱	/	1
114	拉针仪	/	1
115	全自动立式高压灭菌器	/	1
116	脉动真空蒸汽灭菌器	/	1
117	生物安全柜	/	4
118	低温离心机	/	1
119	垫料倾倒机工作台	/	1
120	轻型卧式多级离心泵	/	1
121	液环式真空泵/压缩机(组)	/	1
122	PCR 管迷你离心机	/	1

本科化学实验室主要设备表

123	漩涡混匀器	IKAVortex3	30
124	天平 1	赛多利斯 BCE224I-1CCN	14
125	天平 2	赛多利斯 BCE95i-1CEU	1
126	天平 3	赛多利斯 BCE2202I-1CCN	4
127	加热磁力搅拌器	IKARCTBasic	90
128	温差仪	南京桑力 SWC-IID	10
129	电热恒温水槽	上海一恒 DKZ-1	2
130	紫外灯	力辰 ZF-5	30
131	移液枪	赛默飞 FinnpipetteF3	30
132	鼓风干燥烘箱	上海一恒 DHG-9145A	4
133	真空烘箱	上海一恒 DZF-6050	2
134	超声波清洗机	昆山舒美 KQ-400E	4
135	电导率仪	雷磁 DDBJ-351L	30
136	PH 计	梅特勒 FE28-CN	30
137	压片机	克恩达 KT95-101-417	2
138	防爆冰箱	利勃海尔 LKUexv1610MediLine	1
139	数显油浴锅	VRERAHH-WO3L	8
140	紫外分光光度计	赛默飞 GENESYS50	5
141	离心机	湘仪 CHT210	2
142	纯水机	赛多利斯/德国 H20-I-1-UV-T	2
143	电化学工作站	上海辰华 CHI700E	4
144	紫外线可见分光光度计	梅特勒/瑞士 UV5	1
145	空压机	芝浦 60L	1
146	切割机	沈阳科晶 SYJ-200	1
147	化学研磨抛机	沈阳科晶 UNIPOL-1203	1
148	正置透反射偏光显微镜	LEICADM2700P	1
149	正置透射偏光显微镜	LEICADM2700P	2

150	比表面积测试仪	ASAP2460Micromeritics	1
151	XRD	PanalyticalAleris	1
152	洗烘套装	小天鹅 TG100V88PLUS/TH100VH88PLUS	3
153	智能试剂柜	研一 RC1800-P 主柜+副柜	2
154	智能试剂柜	烽煊 KC-104	1
155	微量热仪	SETARAMS60/58627	1
156	凝固点测试仪	桑力仪器 SWC-LGE	13
157	精密数字温度计	南京桑力 SWJ-IC	15
158	扫描电镜 SEM	ThermoScientificPhenomProX	1
159	差示扫描量热仪 DSC	TADSC250	1
160	热重分析仪 TGA	TATGA550	1

本科生物实验室主要设备表

161	医用冷藏箱	/	4
162	低温保存箱	/	4
163	超低温保存箱	/	2
164	电子天平	/	8
165	pH 计	/	4
166	磁力搅拌器	/	8
167	涡旋振荡器	/	8
168	干燥箱	/	2
169	电热恒温培养箱	/	4
170	电热恒温水槽	/	4
171	纯水机	/	2
172	离心机	/	15
173	制冰机	/	2
174	移液器	/	100 套
175	超净台	/	2
176	生物安全柜	/	2
177	正置显微镜	/	24
178	倒置荧光显微镜	/	4
179	PCR 仪	/	2
180	电泳系统	/	4
181	摇床	/	2
182	成像系统	/	2
183	高压蒸汽灭菌器	/	2
184	超微量紫外可见光分光光度计	/	4
185	多功能微孔板检测仪	/	1
186	自动细胞计数仪	/	1

NFF 实验室主要设备表

187	步进式 iLine 光刻机	/	2
188	全自动涂胶显影机	/	4
189	激光直写光刻系统	/	4

190	纳米压印设备	/	1
191	电子束曝光机	/	2
192	掩膜光刻机	/	1
193	半自动涂胶机	/	6
194	半自动喷胶机	/	2
195	半自动显影机	/	8
196	高温干燥箱(高温精密恒温箱)	/	2
197	氮气干燥箱(厌氧恒温箱)	/	2
198	真空干燥箱	/	1
199	恒温干燥箱(送风定温恒温箱)	/	2
200	全自动有机刻蚀湿法设备	/	4
201	全自动有机刻蚀湿法设备(金属)	/	4
202	全自动氧化物刻蚀湿法设备	/	4
203	全自动氧化物刻蚀湿法设备(金属)	/	4
204	全自动金属湿法刻蚀设备	/	3
205	全自动 KOH 刻蚀湿法设备(4 寸)	/	2
206	全自动 MASK 腐蚀清洗设备(4 寸)	/	2
207	全自动大尺寸 KOH 刻蚀湿法设备	/	2
208	全自动大尺寸 MASK 腐蚀设备清洗	/	2
209	甩干机	/	6
210	激光诱导蚀刻玻璃成形机	/	1
211	石英刻蚀	/	4
212	深硅刻蚀	/	4
213	化合物刻蚀	/	6
214	等离子体清洗机	/	6
215	电容耦合等离子体刻蚀机	/	5
216	离子束刻蚀设备	/	2
217	HF 蒸汽刻蚀机	/	1
218	高温干法去胶机	/	3
219	低温干法去胶机	/	3
220	等离子体去胶机	/	3
221	多腔等离子体增强化学气相沉积设备	/	2
222	磁控溅射设备	/	3
223	热蒸发设备	/	3
224	电子束蒸发设备	/	2
225	真空快速退火炉	/	3
226	卧式炉	/	2
227	等离子体水洗尾气处理设备	/	12
228	金属有机化学气相沉积	/	1
229	分子束外延	/	2
230	等离子增强化学气相沉积设备	/	3
231	原子层沉积设备	/	4
232	化学气相沉积	/	6

233	高温氧化炉	/	2
234	高温退火炉	/	2
235	超临界点干燥仪	/	1
236	椭圆偏振光谱仪	/	2
237	应力仪	/	3
238	台阶仪	/	4
239	膜厚仪	/	4
240	激光共聚焦显微镜	/	4
241	原子力显微镜	/	2
242	聚焦离子束显微加工系统	/	2
243	数码显微镜	/	4
244	半导体参数分析仪	/	2
245	探针台	/	2
246	晶圆颗粒检测仪	/	2
247	划片机	/	1
248	化学机械研磨	/	3

全海洋动力实验室主要设备表

249	深水区 L 型摇板主动吸收式造波机系统	定制	157
250	深水区可拆卸活动式弧形消波滩	定制	17
251	深水区固定式弧形消波滩	定制	28
252	浅水区 L 型推板主动吸收式造波机系统	定制	132
253	浅水池造波板后消波器	定制	30
254	浅水区可变水深消波器	定制	18
255	深水区整体造流系统	定制	6
256	浅水区整体造流系统	定制	5
257	深浅水池中间可拆卸边界	定制	1
258	深浅过渡斜坡地形	定制	1
259	可升降浮底	定制	1
260	XY 操作拖车	定制	1
261	水池造风系统	定制	1
262	主动吸收式造波机系统	定制	1
263	双向造流系统	定制	1
264	移动测试架	定制	1
265	水槽中间分隔	定制	36
266	局部风洞	定制	1
267	O-Tube 振荡流系统	定制	1
268	波流生成装置与水槽本体	定制	1
269	置物架	/	5
270	钻床	/	1
271	加工中心	/	1
272	等离子切割机	/	1
273	三坐标切割机	/	1
274	成套钳工工具	/	2

275	成套电动工具	/	2
276	混凝土搅拌机	/	1
277	电动叉车	/	1
278	地牛	/	6
279	实验室模型加工用 3D 打印机	/	1
280	水下地形扫描仪	/	2
281	风速风向仪	/	10
282	实验室声学多普勒流速测量仪	/	50
283	多普勒剖面流速仪	/	10
284	管道流量流速计	/	30
285	高性能浪高仪	/	200
286	研发双目摄像波浪观测系统	/	6
287	PIV 观测系统	/	1
288	热环流水槽试验系统	/	1
289	低空无人机	/	1
290	水池 Qualisys 水上与水下三维运动捕捉系 统	/	1
291	NDI 运动响应测量系统	/	1
292	水下摄像	/	10
293	加速度传感器	/	40
294	高性能点压力测量仪	/	200
295	高性能总力测量仪	/	20
296	结构应力应变测量系统	/	1
297	水下拉力传感器	/	200
298	实验室操作船	/	2

2.2 工程分析

2.2.1 项目工艺流程及产污环节

本项目运营过程中实验流程和产排污情况如下：

(1) 化学实验流程（适用于 W5~W8 实验室及本科教学实验室）：

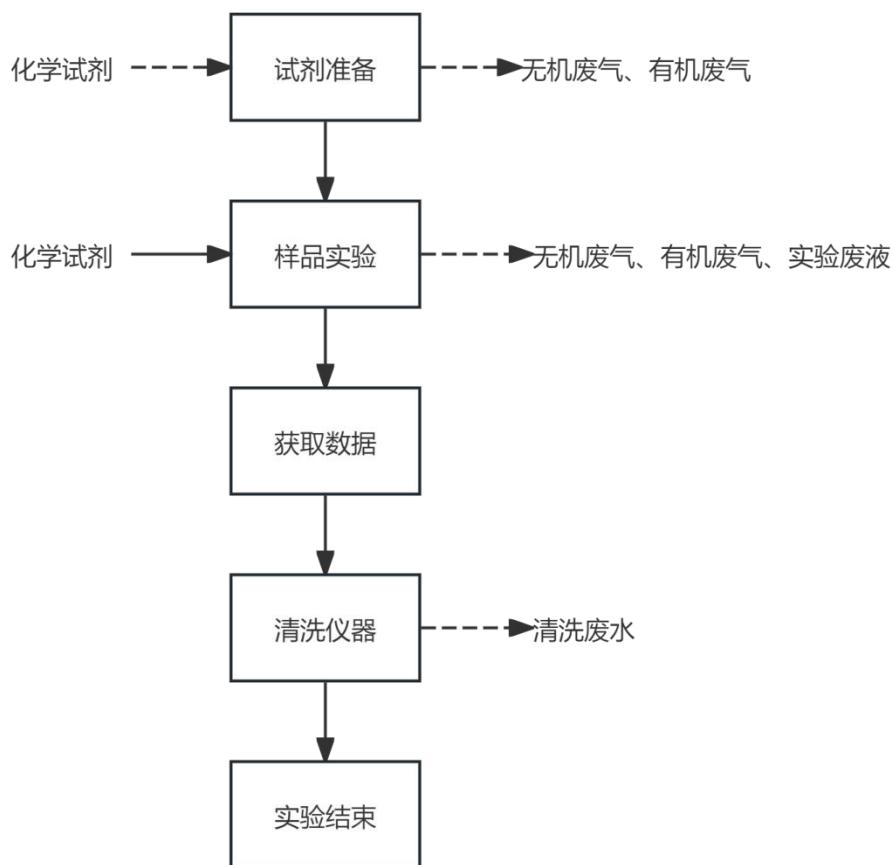


图 2.2-1 项目实验流程图

实验流程简述：

试剂准备：进行实验前试剂的配置、仪器的开启等。涉及试剂配制等，试剂配置过程中会产生一定的酸性废气、有机废气，实验器皿清洗废水、废包装物、废空容器、实验废液以及过期药剂等。

样品实验：使用分析仪器或人工对样品进行理化分析，在此过程中会使用酸碱试剂及有机溶剂等，在此过程会产生少量的酸性废气、有机废气、实验废液、实验器皿清洗废水及废弃样品。

获取数据：针对实验所得结果，进行分析、总结整理，并编制报告，提出改进建议或进行下一步的实验计划。

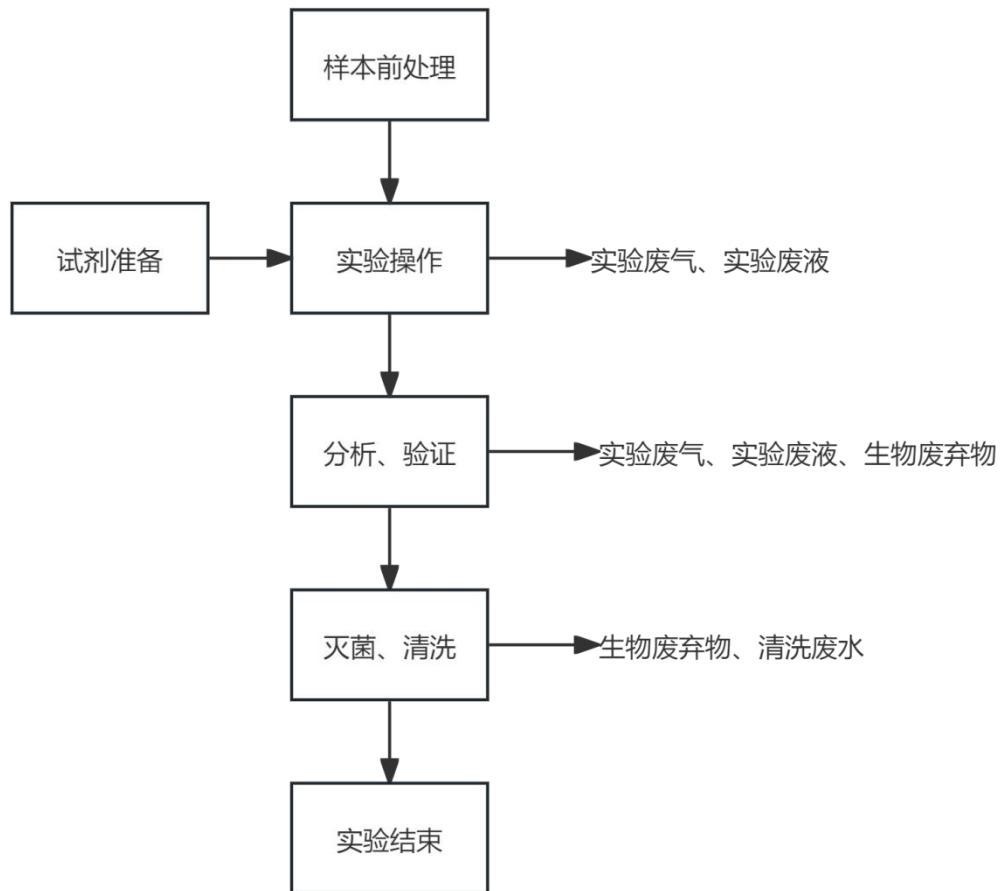
清洗仪器：对实验过程中使用的器皿进行清洗，第一道清洗废水依托有组织单位处理，后续清洗废水进行废水处理设施处理达标后排放。

实验结束：完成上述操作后，一个实验流程结束。

产污环节

由上述工艺可知，本项目实验过程主要产污物如下：

(2) 生物实验室工艺流程图（适用于 W5~W8 实验室）：



样品前处理： 对原始样品进行必要的制备，如研磨、溶解、萃取、过滤、稀释等，以满足后续实验要求。此过程会使用酸碱试剂及有机溶剂等，产生有机废气、酸性废气、实验废液、废弃样品残渣、废包装物（如滤膜、离心管）、前处理清洗废水。

实验操作： 使用分析仪器或人工方法对预处理后的样品进行目标参数的测定或反应。此过程会使用特定的化学试剂（如显色剂、缓冲液、标准品）和仪器，产生酸性废

气、有机废气、实验废液、废弃样品（反应后）、实验器皿初步清洗废水。

分析、验证：对实验操作获得的数据进行计算、统计分析、结果判读，验证实验结果的准确性和可靠性（可能包括重复实验、标准品比对等），并编制报告或记录。此过程主要产生数据处理相关的电子记录/报告，若涉及验证性重复实验，则会产生少量实验废液、废弃样品。

灭菌清洗：对接触过生物样品或需要无菌环境的实验器皿、工具进行灭菌处理。

实验清洗：对经过灭菌或非灭菌要求的实验器皿进行彻底清洗。第一道清洗废水依托有组织单位处理，后续清洗废水进行废水处理设施处理达标后排放。

(3) 全动力海洋

(4) NFF 实验室工艺流程图

本项目 NFF 实验室进行芯片实验，实验年使用芯片约 5000 片，主要实验项目有：清洗、热氧化、光刻、刻蚀、离子注入、CVD、CMP、金属化、电镀。

①清洗

清洗的目的是去除基片表面的颗粒、有机物沾污等。本项目涂胶前，显影、湿法刻蚀、干法刻蚀、CMP 实验项目后均需对硅片进行清洗。清洗所需的清洗液均由供配液柜配置并供给。配置标准清洗液使用的是盐酸、硫酸、双氧水、氨水，配置有机清洗液使用的试剂是丙酮、异丙醇，将试剂按类别分别整瓶装入无机配液柜与有机配液柜，由配液柜按设定的比例配置好清洗液由管路直接供给清洗台。

每台配液柜顶部设有排气口，每台标准清洗台均设有通风橱，清洗槽均配备保护罩或盖子。无机酸配液柜排气口、无机酸清洗台通风橱均连接至酸碱废气排放管道，进入碱液喷淋吸收塔处理后由排气筒排放；无机碱配液柜排气口、无机碱清洗台通风橱均与排气筒收集的酸性废气一起连接至酸碱废气排放管道，进入碱液喷淋吸收塔处理后由排气筒排放；有机配液柜排气口、有机清洗台通风橱均连接至有机废气排放管道，进入二级活性炭吸附处理后由排气筒排放。

清洗台使用的化学试剂使用一段时间后不再满足清洗要求，需要更换，更换下来的废液倒入废液桶中，作为危险废物交有相关处理资质的单位处理；用纯水冲洗基片产生的清洗废水则通过清洗台排水口排入污水管道，进入污水处理机房进行处理。

②热氧化

热氧化是一种在高温环境下通过硅（Si）与含氧气体（O₂或 H₂O）反应生成二氧化

硅 (SiO_2) 的工艺，分为干氧氧化和湿氧氧化。

干氧氧化：硅与纯氧气在高温（1000–1200°C）下直接反应。

反应式： $\text{Si(s)} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2(\text{s})$

湿氧氧化：硅与水蒸气反应（800–1000°C），生成速率更快但结构较疏松。

反应式： $\text{Si(s)} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\uparrow$

温度范围通常在 800°C–1200°C 的高温炉中进行，具体温度取决于氧化类型（干氧/湿氧）和所需氧化层厚度。氧气或水蒸气扩散通过已生成的 SiO_2 层，到达硅表面继续反应，遵循 Deal-Grove 模型（线性-抛物线生长规律）。氧化层的作用很多，主要包括：绝缘层：在 MOS 器件中作为栅极介电层（如 MOSFET 的栅氧化层）。保护层：防止硅表面被污染或机械损伤。掺杂阻挡层：作为掩模阻挡离子注入或扩散掺杂。器件隔离：形成场氧化层（如 LOCOS 工艺）以隔离电路元件。钝化层：封装芯片表面以提高可靠性。

具体的热氧化流程如下：

硅片清洗 → 高温炉预热 → 通入 O_2 (干氧) 或 H_2O (湿氧) → 高温氧化 (800–1200°C) → 冷却 → 取出硅片

热氧化的工艺尾气（含氧气、氢气、氮气、氯化氢等）连接进入二级活性炭吸附处理后由排气筒排放。

③光刻

光刻工艺是一种基于光化学反应的精密微纳加工技术，通过选择性曝光和化学显影，将掩膜版上的设计图形高保真地转移到基片表面的光刻胶层。该技术融合了光学成像、材料科学和精密机械三大技术体系，是半导体芯片、MEMS 器件及微光学元件制造的关键工艺。整个工艺过程包含以下主要环节：

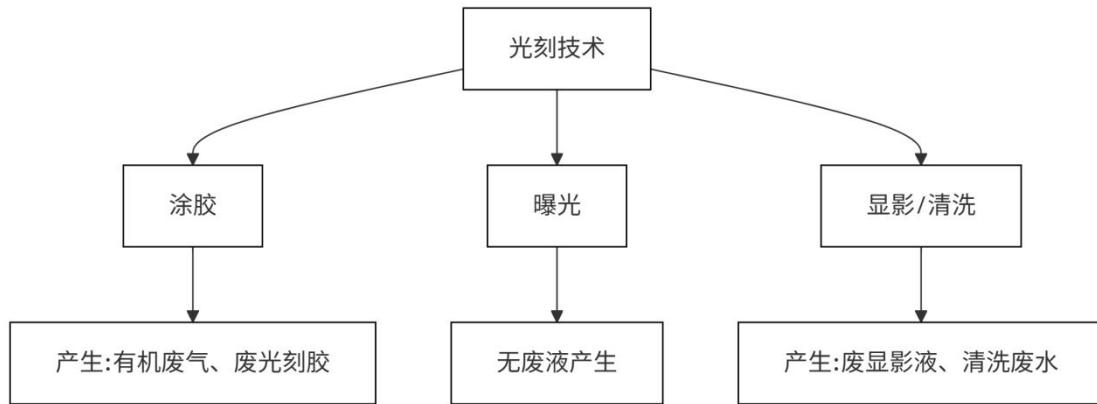
涂胶：采用旋转涂胶的方式，将光刻胶涂在硅片表面。由于光刻胶中的溶剂会影响光刻胶的感光性及黏附性等，所以均匀的光刻胶形成后，需进行机械旋转，直至溶剂挥发、光刻胶膜干燥。此工序光刻胶会挥发有机废气、产生废光刻胶。

曝光：使掩膜版与涂上光刻胶的基片对准，用光源经过掩膜版照射基片，使接受光照的光刻胶的光学特性发生变化，即曝光。

显影、清洗：用显影液溶解掉不需要的光刻胶，将掩膜版上的图形转移到光刻胶上，最后再用超纯水冲洗基片。此工序会产生废显影液，清洗废水。

涂胶净化台设有通风橱，涂胶产生的有机废气连接进入二级活性炭吸附处理后由排

气筒排放。显影台中的废显影液倒入废显影液桶中，作为危险废物交有相关处理资质的单位处理；用纯水冲洗基片产生的清洗废水则通过清洗台排水口排入污水管道，进入污水处理机房进行处理。

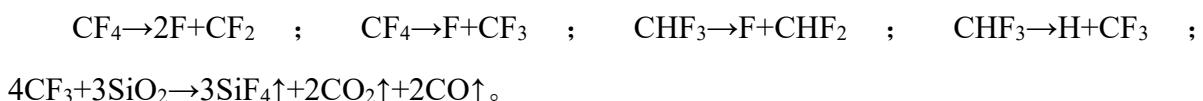


④干法刻蚀

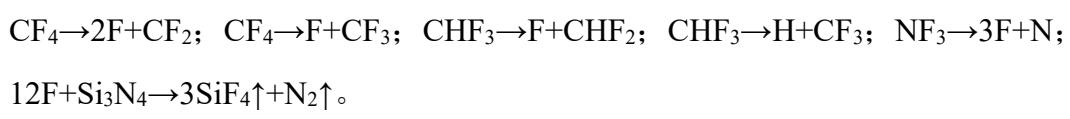
干法刻蚀是将装有气体（ $\text{F}_2/\text{Ar}/\text{Ne}/\text{Kr}$ 、 CHF_3 、 C_4F_8 、 CF_4 、 CH_2F_2 、 SF_6 、 CH_3F 、 NF_3 、 HBr 、 Cl_2 等）的气瓶通过管路与刻蚀机相连，工艺开始后充入氮气，将设备真空状态转变为常压，放入硅片，通入刻蚀气体，在交变电场的作用下在腔体内变为等离子态，等离子体与基底之间发生化学反应，反应生成物为气态挥发性产物，通过泵抽出反应腔体。

随后按需通入起稀释或特殊作用的惰性气体（ Ar 、 O_2 、 He 、 N_2 ）等，以增强等离子体的稳定性，改善刻蚀均匀性，或增加离子轰击作用来提高各向异性和提高选比等。流程如下：

a.刻蚀 SiO_2 的反应式（以 CF_4 和 CHF_3 为例）：



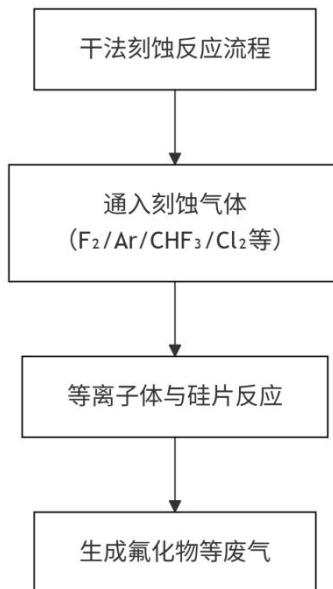
b.刻蚀 Si_3N_4 的反应式（以 CF_4 和 CHF_3 、 NF_3 为例）：



c.刻蚀多晶硅（Si）的反应式：

- (1) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}; \quad 4\text{Cl} + \text{Si} \rightarrow \text{SiCl}_4 \uparrow;$
- (2) $\text{Si} + 4\text{HBr} \rightarrow \text{SiBr}_4 \uparrow + 2\text{H}_2 \uparrow;$
- (3) $\text{SF}_6 \rightarrow 2\text{F} + \text{SF}_4; \quad \text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 \uparrow; \quad \text{Si} + \text{SF}_4 \rightarrow \text{S} + \text{SiF}_4 \uparrow;$
- (4) $\text{CF}_4 \rightarrow 2\text{F} + \text{CF}_2; \quad \text{CF}_4 \rightarrow \text{F} + \text{CF}_3; \quad \text{Si} + 4\text{F} \rightarrow \text{SiF}_4 \uparrow.$

反应结束后，通入 N₂ 吹扫管路、清洗腔体，传送结束后开启泵将设备腔体抽为真空。刻蚀机末端连接进入尾气处理装置，再通过二级活性炭吸附处理后由排气筒排放。

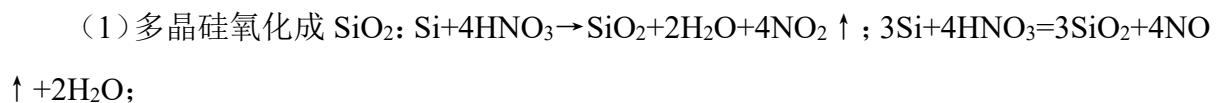


⑤湿法刻蚀

通过特定的溶液与需要刻蚀的薄膜材料发生化学反应，除去光刻胶未覆盖区域的薄膜，称为湿法刻蚀。工艺流程如下：

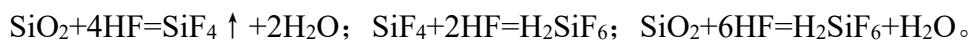
a.刻蚀多晶硅 Si:

依次采用硝酸及氢氟酸，先将 Si 氧化成 SiO₂，然后再通过氢氟酸与 SiO₂ 发生反应生成 H₂SiF₆，从而达到刻蚀多晶硅的目的。主要化学反应式为：



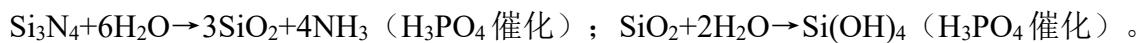
b.刻蚀二氧化硅 SiO₂:

SiO₂ 的湿法刻蚀采用氢氟酸来完成，由于刻蚀速率太高，难以控制，故在实际过程中将加入氟化铵的稀释剂，以避免氟化物离子的消耗，保持稳定的刻蚀速率。其反应方程式如下：



c.刻蚀氮化硅 Si₃N₄:

由于 Si₃N₄ 的化学性质比较稳定，氢氟酸对其刻蚀效率很慢。故通常利用磷酸催化来进行氮化硅的刻蚀。其反应方程如下：



湿法刻蚀工作台均设有通风橱，刻蚀产生的酸性废气连接进入碱液喷淋吸收塔处处理由排气筒排放。刻蚀台中的废刻蚀液倒入桶中，作为危险废物交有相关处理资的单位处理。

⑥化学气相沉积（CVD）

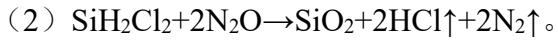
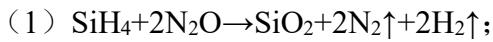
化学气相沉积（CVD）是通过气态物质的化学反应在硅晶圆片表面淀积一层固态薄膜材料的工艺。采用 CVD 的制层主要有多晶硅（Si）层、二氧化硅（SiO₂）层、氮化硅（Si₃N₄）层、金属钨（W）层。

将装有气体（SiH₄, N₂O, NH₃, SiH₂Cl₂, WF₆等）的气瓶通过管路与化学气相沉积设备相连，工艺开始后充入氮气，将设备真空状态转变为常压，放入基片，通入 SiH₄, N₂O, NH₃, SiH₂Cl₂等作为反应气体，在交变电场的作用下在腔体内变为等离子态，等离子体之间发生化学反应，生成物（氧化硅和氮化硅等）沉积在基片表面。CVD 工艺流程如下：

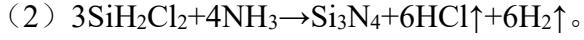
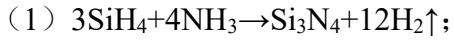
a.多晶硅（Si）沉积：在稀释气体 Ar 作用下，在反应室中通过热分解硅烷的形式，实现在硅片基板上沉积一层多晶硅的过程。其反应方程如下：



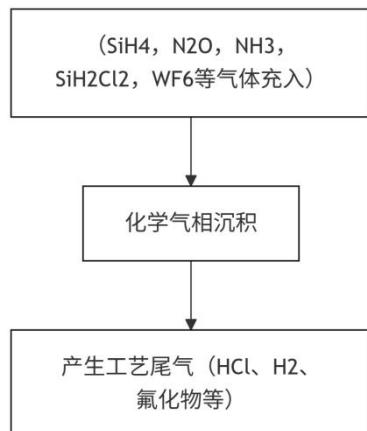
b.二氧化硅（SiO₂）沉积：在硅基板上沉积反应生成二氧化硅（SiO₂）薄膜。其反应方程如下：



c.氮化硅（Si₃N₄）沉积：其反应方程如下：



反应结束后，向设备通入 C₂F₆进行腔体清洁，传送结束后开启泵将设备腔体抽为真空。CVD 设备末端连接进入二级活性炭吸附处理后由排气筒排放。



⑦化学机械研磨（CMP）

化学机械研磨（Chemical Mechanical Polishing, CMP）是一种将化学腐蚀与机械研磨相结合的半导体表面平坦化工艺。该工艺首先将待处理的硅晶圆吸附在旋转承载头上，在下压的同时使晶圆与研磨垫保持反向旋转，并持续向研磨垫表面供给含纳米磨料和化学试剂的研磨液。研磨过程中，研磨液中的化学试剂会软化晶圆表面材料，同时研磨颗粒通过机械作用刮除软化后的材料，两者协同实现纳米级精确的材料去除。研磨完成后需用去离子水冲洗晶圆并用氮气吹干表面。CMP 工艺能同时实现全局平坦化和局部平整化，可处理金属、介质层和硅等多种材料，其工艺精度可达亚纳米级，是芯片制造中实现多层互连的关键技术，主要应用于钨栓塞平坦化、铜互连层平整、浅沟槽隔离（STI）工艺以及硅晶圆的最终抛光等制程环节。研磨产生的废液倒入废桶中，作为危险废物交有相关处理资质的单位处理。

⑧金属化

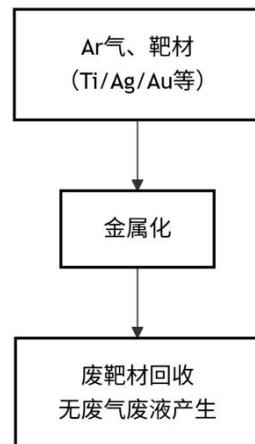
金属化是一种在真空环境中通过物理方法制备功能薄膜的技术。该技术首先将金属或合金靶材（如 Ti、Cu-Al-Si、Ag、Ni、Au 等）通过蒸发、溅射等方式转化为气态粒子，这些粒子在真空环境中传输并在基片表面沉积形成薄膜。整个工艺过程可分为三个关键阶段：首先通过物理方法使靶材气化产生粒子；随后这些粒子在真空环境中传输并发生碰撞、离化等物理过程；最后粒子在基片表面经历凝结、成核和长大三个阶段形成致密薄膜。

本项目的金属化工艺具有以下特点：

- 1.采用多种金属靶材，可根据需求制备不同功能的薄膜；
- 2.作为芯片制造的最后一道溅射工序，不涉及后续清洗和刻蚀步骤；
- 3.工艺过程环保清洁，仅产生废靶材，无工艺废水和废气排放，有效避免了金属颗

粒进入废水系统的风险。

该技术通过精确控制真空度、靶材选择和工艺参数，能够在基片表面制备出具有特定性能的优质薄膜，同时满足现代半导体制造对工艺环保性的严格要求。



2.3 运营期大气污染源分析

2.3.1 废气产生情况

2.3.1.1 W5~W8 实验室废气产生情况

根据建设单位提供的实验设计情况，W5~W8 实验室使用的原辅材料及废气产生情况如下表：

表 2.3-1 W5~W8 实验室使用的原辅材料及废气产生情况表

试剂	污染物类别	原料使用量 (kg/a)	挥发比例	挥发量 (kg/a)
六氟异丙醇	VOCs	6.5	4%	0.26
乙醇	VOCs	553.04	4%	22.12
甲醇	VOCs (甲醇)	200.39	4%	8.02
异丙醇	VOCs	171.88	4%	6.88
环戊酮	VOCs	92	4%	3.68
N,N-二甲基甲酰胺	VOCs	76.18	4%	3.05
丙酮	VOCs (丙酮)	70.64	4%	2.83
乙腈	VOCs	63.08	4%	2.52
环己烷	VOCs	57.6	4%	2.30
乙酸-1-甲氧基-2-丙基酯	VOCs	52	4%	2.08
二氯甲烷	VOCs (二氯甲烷)	43.86	4%	1.75
乙酸乙酯	VOCs	40.12	4%	1.60
正己烷	VOCs	39.683	4%	1.59
四氢呋喃	VOCs	32	4%	1.28
二甲苯	VOCs (苯系物)	30.025	4%	1.20
乙酸	VOCs	41	4%	1.64
N,N-二甲基乙醇胺	VOCs	20	4%	0.80
甲醛	VOCs (甲醛)	16.11	4%	0.64
甲苯	VOCs (苯系物)	15.49	4%	0.62
1,2,4-三氯代苯	VOCs	12.5	4%	0.50
N,N-二甲基乙酰胺	VOCs	11.5	4%	0.46
三氯甲烷	VOCs (三氯甲烷)	11	4%	0.44
甲酸	VOCs	9	4%	0.36
盐酸	氯化氢	43.29	4%	1.73
氢氟酸	氟化物	27	4%	1.08
硫酸	硫酸雾	23	4%	0.92
硝酸	氮氧化物	17	4%	0.68
氨水	氨	26	4%	1.04
VOCs 合计				66.62
VOCs (甲醇)				8.02
VOCs (丙酮)				2.83
VOCs (二氯甲烷)				1.75
VOCs (甲苯)				0.62

VOCs (二甲苯)	1.2
VOCs (苯系物)	1.82
VOCs (甲醛)	0.64
VOCs (三氯甲烷)	0.44
氯化氢	1.73
氟化物	1.08
硫酸雾	0.92
氮氧化物	0.68
氨	1.04

注 1：挥发量=原料使用量*挥发比例
注 2：本项目在实验过程中会产生有机废气产生，大部分化学试剂被实验消耗或形成废液被收集，溶剂不会大量挥发，其挥发量参考《工业污染源调查与研究》等相关资料，实验所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间，本次评价取最大值 4%

本项目 W5~W8 实验室分布在 W (5-8) 科研大楼，废气收集根据各实验室所在区域分别设置收集管道进行收集，共设置 74 个收集区域，收集后经分别经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口（按区域编号为 DA001-DA074），根据项目设计情况，每个收集区域约设置 14 个实验通风橱，通风橱风量设计如下：

参考《简明通风设计手册》（孙一坚主编）中国建筑工业出版社，第五章第二节局部排风罩的设计计算，柜式排风罩的排风量 Q 可按下式进行计算

$$L=3600 (L_1+vF\beta) \text{ m}^3/\text{h}$$

式中： L_1 —柜中有害气体散发量， m^3/s ，本项目各试剂废气产生量较少，取0

v —工作孔上的吸入速度， m/s ；本项目控制风速为0.3m/s；

F —工作孔及不严密缝隙面积， m^2 ；本项目使用的通风橱敞开开口面积约为0.6 m^2 ；

β —安全系数， $\beta=1.1\sim1.2$ ；取1.1；

经计算，单个实验柜通风橱收集风量为 $712.8\text{m}^3/\text{h}$ 。

则每个收集区域所需的收集风量约为 $9979.2\text{m}^3/\text{h}$ ，采用 $10000\text{m}^3/\text{h}$. 风机进行收集。

废气收集率的取值参考《关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]538 号），“半密闭型集气设备（含排气柜），敞开面控制风速不小于 $0.3\text{m}/\text{s}$ ”，收集效率可达 65%，本次评价取 65%

W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口（按区域编号为 DA001-DA074）排放。

多效循环化学废气处理分两段处理工艺，其中有机处理段采用活性炭吸附，无机废气处理段采用先进的膜式气液扰流技术，废气经过无机扰流膜，通过交叉重叠波纹板的扰流作用，从层流变为紊流，与无机膜充分接触；同时，喷淋液（采用 5%NaOH）通过

顶部的布水器均匀渗透入无机膜，通过波纹板表面与紊流废气进行气液交融，充分吸收无机小分子。

活性炭吸附参考《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 2014 年 12 月 2 日发布，2015 年 1 月 1 日实施）中吸附法治理效率 50~80%，由于本项目有机废气浓度低，本评价保守取 50%去除率。

参考《化学实验室通风及废气治理工程设计》（丁智军等，中国环保产业，2008(06)），采用 5%NaOH 溶液作为吸收液时，吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的吸收率分别为 75%、95%；同时参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“2666 环境污染处理专用药剂材料制造行业系数手册”水喷淋吸收对氯化氢平均去除效率为 70%。

参考《碱液吸收法治理含 NO_x 工艺尾气实验研究》（任晓莉等，化学工程，2006 (09)），5%NaOH 吸收液对 NO_x 的吸收率为 93.03%；参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“2611 无机酸制造行业系数手册”喷淋塔对氮氧化物的治理效率为 90.5%。

本项目碱液喷淋装置采用 5%NaOH 作为吸收液，为保守估计，对氯化氢、硫酸雾、氟化氢、氨、氮氧化物的去除率取 50%。

因 W5~W8 各实验室功能基本一致，每个实验室的实验频次、实验项目基本一致，因此每个实验室区域的废气量按 1/74 计算，

则废气产排情况如下

表 2.3-2 W5~W8 实验室废气产排情况表

污染因子	排放类型	产生情况			处理方式	排放情况		
		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m³)		排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)
VOCs	有组织 (DA001-DA074)	0.00058	0.00024	0.024	多效循环化学废气处理装置 (50%)	0.00029	0.00012	0.012
	有组织合计	0.04292	0.0179	/	多效循环化学废气处理装置 (50%)	0.02146	0.0090	/
	无组织排放	0.02368	0.0099	/	/	0.02368	0.0099	/
VOCs 产生量合计		0.0666			VOCs 排放量合计	0.04514		
甲醇	有组织 (DA001-DA074)	7.04E-05	2.94E-05	2.94E-03	多效循环化学废气处理装置 (50%)	3.52E-05	1.47E-05	5.87E-03
	有组织合计	5.21E-03	2.17E-03	/	多效循环化学废气处理装置 (50%)	2.61E-03	1.09E-03	/
	无组织排放	2.81E-03	1.17E-03	/	/	2.81E-03	1.17E-03	/
甲醇产生量合计		8.02E-03			甲醇排放量合计	5.41E-03		
丙酮	有组织 (DA001-DA074)	2.49E-05	1.04E-05	1.04E-03	多效循环化学废气处理装置 (50%)	1.24E-05	5.18E-06	2.07E-03
	有组织合计	1.84E-03	7.66E-04	/	多效循环化学废气处理装置	9.20E-04	3.83E-04	/

					(50%)			
	无组织排放	9.91E-04	4.13E-04	/	/	9.91E-04	4.13E-04	/
	丙酮产生量合计	2.83E-03			丙酮排放量合计	1.91E-03		
二氯甲烷	有组织 (DA001-DA074)	1.54E-05	6.40E-06	6.40E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	7.69E-06	3.20E-06	1.28E-03
	有组织合计	1.14E-03	4.74E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	5.69E-04	2.37E-04	/
	无组织排放	6.13E-04	2.55E-04	/	/	6.13E-04	2.55E-04	/
	二氯甲烷产生量合计	1.75E-03			二氯甲烷排放 量合计	1.18E-03		
苯系物	有组织 (DA001-DA074)	1.60E-05	6.66E-06	6.66E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	7.99E-06	3.33E-06	1.33E-03
	有组织合计	1.18E-03	4.93E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	5.92E-04	2.46E-04	/
	无组织排放	6.37E-04	2.65E-04	/	/	6.37E-04	2.65E-04	/
	苯系物产生量合计	1.82E-03			苯系物排放量 合计	1.23E-03		
甲醛	有组织 (DA001-DA074)	5.62E-06	2.34E-06	2.34E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	2.81E-06	1.17E-06	4.68E-04
	有组织合计	4.16E-04	1.73E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	2.08E-04	8.67E-05	/

	无组织排放	2.24E-04	9.33E-05	/	/	2.24E-04	9.33E-05	/
	甲醛产生量合计	6.40E-04			甲醛排放量合计	4.32E-04		
三氯甲烷	有组织 (DA001-DA074)	3.86E-06	1.61E-06	1.61E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	1.93E-06	8.05E-07	3.22E-04
	有组织合计	2.86E-04	1.19E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	1.43E-04	5.96E-05	/
	无组织排放	1.54E-04	6.42E-05	/	/	1.54E-04	6.42E-05	/
	三氯甲烷产生量合计	4.40E-04			三氯甲烷排放 量合计	2.97E-04		
氯化氢	有组织 (DA001-DA074)	1.52E-05	6.33E-06	6.33E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	7.60E-06	3.17E-06	1.27E-03
	有组织合计	1.12E-03	4.69E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	5.62E-04	2.34E-04	/
	无组织排放	6.06E-04	2.52E-04	/	/	6.06E-04	2.52E-04	/
	氯化氢产生量合计	1.73E-03			氯化氢排放量 合计	1.17E-03		
氟化物	有组织 (DA001-DA074)	9.49E-06	3.95E-06	3.95E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	4.74E-06	1.98E-06	7.91E-04
	有组织合计	7.02E-04	2.93E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	3.51E-04	1.46E-04	/
	无组织排放	3.78E-04	1.58E-04	/	/	3.78E-04	1.58E-04	/

氟化物产生量合计		1.08E-03			氟化物排放量 合计	7.29E-04		
硫酸雾	有组织 (DA001-DA074)	8.08E-06	3.37E-06	3.37E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	4.04E-06	1.68E-06	6.73E-04
	有组织合计	5.98E-04	2.49E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	2.99E-04	1.25E-04	/
	无组织排放	3.22E-04	1.34E-04	/	/	3.22E-04	1.34E-04	/
硫酸雾产生量合计		9.20E-04			硫酸雾排放量 合计	6.21E-04		
氮氧化物	有组织 (DA001-DA074)	5.97E-06	2.49E-06	2.49E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	2.99E-06	1.24E-06	4.98E-04
	有组织合计	4.42E-04	1.84E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	2.21E-04	9.21E-05	/
	无组织排放	2.38E-04	9.92E-05	/	/	2.38E-04	9.92E-05	/
氮氧化物产生量合计		6.80E-04			氮氧化物排放 量合计	4.59E-04		
氨	有组织 (DA001-DA074)	9.14E-06	3.81E-06	3.81E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	4.57E-06	1.90E-06	7.61E-04
	有组织合计	6.76E-04	2.82E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	3.38E-04	1.41E-04	/
	无组织排放	3.64E-04	1.52E-04	/	/	3.64E-04	1.52E-04	/
氨产生量合计		1.04E-03			氨排放量合计	7.02E-04		

甲苯	有组织 (DA001-DA074)	5.45E-06	2.27E-06	2.27E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	2.72E-06	1.13E-06	4.54E-04
	有组织合计	4.03E-04	1.68E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	2.02E-04	8.40E-05	/
	无组织排放	2.17E-04	9.04E-05	/	/	2.17E-04	9.04E-05	/
甲苯产生量合计		6.20E-04			甲苯排放量合 计	4.19E-04		
二甲苯	有组织 (DA001-DA074)	1.05E-05	4.39E-06	4.39E-04	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	5.27E-06	2.20E-06	8.78E-04
	有组织合计	7.80E-04	3.25E-04	/	多效循环化学 废气处理装置 (50%)	3.90E-04	1.63E-04	/
	无组织排放	4.20E-04	1.75E-04	/	/	4.20E-04	1.75E-04	/
二甲苯产生量合计		1.20E-03			二甲苯排放量 合计	8.10E-04		

2.3.1.2 本科教学实验室废气产生情况

根据建设单位提供的实验设计情况，本科教学实验室使用的原辅材料及废气产生情况如下表：

表 2.3-3 W5~W8 实验室废气产排情况表

试剂	污染物类别	原料使用量 (kg/a)	挥发比例	挥发量 (kg/a)
甲基丙烯酸甲酯	VOCs	6	4%	0.24
乙酸	VOCs	6	4%	0.24
乙醇	VOCs	26	4%	1.04
石油醚	VOCs	0.5	4%	0.02
硫酸	氯化氢	6	4%	0.24
盐酸	硫酸雾	6	4%	0.24
VOCs 合计				1.54
氯化氢				0.24
硫酸雾				0.24

注 1：挥发量=原料使用量*挥发比例

注 2：本项目在实验过程中会产生有机废气产生，大部分化学试剂被实验消耗或形成废液被收集，溶剂不会大量挥发，其挥发量参考《工业污染源调查与研究》等相关资料，实验所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间，本次评价取最大值 4%

本项目本科教学实验室分布在 C-10 教学综合体，废气收集根据各实验室所在区域分别设置收集管道进行收集，共设置 2 个收集区域，收集后经分别经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口（按区域编号为 DA075-DA076），根据项目设计情况，每个收集区域约设置 12 个实验通风橱，通风橱风量设计如下：

参考《简明通风设计手册》（孙一坚主编）中国建筑工业出版社，第五章第二节局部排风罩的设计计算，柜式排风罩的排风量 Q 可按下式进行计算

$$L=3600 (L_1+vF\beta) \text{ m}^3/\text{h}$$

式中： L_1 —柜中有害气体散发量， m^3/s ，本项目各试剂废气产生量较少，取 0

v —工作孔上的吸入速度， m/s ；本项目控制风速为 $0.3\text{m}/\text{s}$ ；

F —工作孔及不严密缝隙面积， m^2 ；本项目使用的通风橱敞开面积约为 0.6m^2 ；

β —安全系数， $\beta=1.1\sim1.2$ ；取 1.1；

经计算，单个实验柜通风橱收集风量为 $712.8\text{m}^3/\text{h}$ 。

则每个收集区域所需的收集风量约为 $8553.6\text{m}^3/\text{h}$ ，采用 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 风机进行收集。

废气收集率的取值参考《关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]538 号），“半密闭型集气设备（含排气柜），敞开面控制风速不小于 $0.3\text{m}/\text{s}$ ”，收集效率可达 65%，本次评价取 65%

本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口（按区域编号为 DA075-DA076）排放。

多效循环化学废气处理分两段处理工艺，其中有机处理段采用活性炭吸附，无机废气处理段采用先进的膜式气液扰流技术，废气经过无机扰流膜，通过交叉重叠波纹板的扰流作用，从层流变为紊流，与无机膜充分接触；同时，喷淋液（采用 5%NaOH）通过顶部的布水器均匀渗透入无机膜，通过波纹板表面与紊流废气进行气液交融，充分吸收无机小分子。

活性炭吸附参考《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 2014 年 12 月 2 日发布，2015 年 1 月 1 日实施）中吸附法治理效率 50~80%，由于本项目有机废气浓度低，本评价保守取 50%去除率。

参考《化学实验室通风及废气治理工程设计》（丁智军等，中国环保产业，2008(06)），采用 5%NaOH 溶液作为吸收液时，吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的吸收率分别为 75%、95%；同时参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“2666 环境污染处理专用药剂材料制造行业系数手册”水喷淋吸收对氯化氢平均去除效率为 70%。

参考《碱液吸收法治理含 NO_x 工艺尾气实验研究》（任晓莉等，化学工程，2006(09)），5%NaOH 吸收液对 NO_x 的吸收率为 93.03%；参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“2611 无机酸制造行业系数手册”喷淋塔对氮氧化物的治理效率为 90.5%。

本项目碱液喷淋装置采用 5%NaOH 作为吸收液，为保守估计，对氯化氢、硫酸雾、氟化氢、氨、氮氧化物的去除率取 50%。

因本科教学实验室各实验室功能基本一致，每个实验室的实验频次、实验项目基本一致，因此每个实验室区域的废气量按 1/2 计算。

则废气产排情况如下

表 2.3-4 本科教学实验室废气产排情况表

污染因子	排放类型	产生情况			处理方式	排放情况		
		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m³)		排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)
VOCs	有组织 (DA075-DA076)	5.01E-04	2.09E-04	2.09E-02	多效循环化学废气处理装置 (50%)	2.50E-04	1.04E-04	1.04E-02
	有组织合计	1.00E-03	4.17E-04	/	多效循环化学废气处理装置 (50%)	5.01E-04	2.09E-04	/
	无组织排放	5.39E-04	2.25E-04	/	/	5.39E-04	2.25E-04	/
VOCs 产生量合计		1.54E-03			VOCs 排放量合计	1.04E-03		
氯化氢	有组织 (DA075-DA076)	7.80E-05	3.25E-05	3.25E-03	多效循环化学废气处理装置 (50%)	3.90E-05	1.63E-05	1.63E-03
	有组织合计	1.56E-04	6.50E-05	/	多效循环化学废气处理装置 (50%)	7.80E-05	3.25E-05	/
	无组织排放	8.40E-05	3.50E-05	/	/	8.40E-05	3.50E-05	/
氯化氢产生量合计		2.40E-04			氯化氢排放量合计	1.62E-04		
硫酸雾	有组织 (DA075-DA076)	7.80E-05	3.25E-05	3.25E-03	多效循环化学废气处理装置 (50%)	3.90E-05	1.63E-05	1.63E-03
	有组织合计	1.56E-04	6.50E-05	/	多效循环化学废气处理装置 (50%)	7.80E-05	3.25E-05	/
	无组织排放	8.40E-05	3.50E-05	/	/	8.40E-05	3.50E-05	/
硫酸雾产生量合计		2.40E-04			硫酸雾排放量合计	1.62E-04		

2.3.1.3NFF 实验室废气产生情况

(1) 酸性废气

本项目酸洗过程及刻蚀过程中会产生酸性废气（氟化物、硫酸雾、硝酸雾），酸性废气由设备自带的集气系统密闭收集，酸性废气通过管道收集后进入处理设备，酸性废气挥发量参考《环境统计手册》（四川科学技术出版社）P72 中推荐的液体（除水以外）蒸发量计算公式进行计算，具体如下：

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) P \cdot F$$

式中：G_z——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量；(g/mol)；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s；一般可取0.2~0.5m/s；

P-----相当于液体温度下的空气中的蒸汽分压力(mmHg)，查阅《化工物性算图手册》（化学工业出版社，刘光超、马连湘、刑志有主编）可知各液体蒸汽分压力；

F-----液体蒸发面的表面积，m²。

表 2.3-5 酸性废气计算参数一览表

污染物	计算参数				酸雾蒸发量 G _z (kg/h)	酸性废气挥发速率 (kg/h)	酸性废气挥发量 (kg/a)
	作业槽体面积 m ²	M	V(m/s)	P*(mmHg)			
氟化物 (15%)	1.452	20	0.5	0.045	0.000974	0.000146	0.3506
硫酸雾 (78.4%)	0.484	98	0.5	0.135	0.004770	0.003740	8.9752
硝酸雾 (25%)	0.484	63	0.5	13.5	0.306673	0.030667	73.6015

*根据《环境统计手册》：“此酸雾是酸液蒸汽和水蒸气的混合物，此酸雾是酸蒸气和水蒸气的混合物，当酸液浓度较低时，水蒸气是酸雾的主要成分。随着酸液浓度的提高，水蒸气的浓度则逐渐降低，酸蒸汽的净量则逐渐增高。所以，计算析出的酸雾量往往比用酸量大。”因此根据酸液浓度折算出酸性气体的挥发速率。

*根据《化工物性算图手册》，磷酸水溶液在 50℃以上时才开始蒸发，工艺条件下磷酸稳定不会蒸发，本次环评不考虑磷酸雾因子。

*项目酸洗和刻蚀每日工作时长最大为 8h，年工作 2400h。

通过计算得出氢氟酸酸雾散发量为 0.3506kg/a，硫酸雾挥发量为 8.9752kg/a，硝酸酸雾（NOx）散发量为 73.6015kg/a。

(2) 碱性废气

本项目碱洗及刻蚀过程中使用到氨水，碱性废气由设备自带的集气系统密闭收集，碱性废气通过管道收集后进入处理设备，氨极易挥发，本项目氨水用量为 200kg，浓度为 28%，按照全部挥发计算其挥发量约为 0.056t/a。

(3) 工艺尾气

本项目干法刻蚀及化学气相沉积（CVD）会使用到氨气、氮氧化物、四氢化硅和四氟化硅、氯气、氯化氢等工艺气体，在半导体制造过程中，工艺气体是过量的，在制造过程工艺气体一部分被消耗反应，剩余部位作为工艺尾气排放至废气处理设施处理。

各工艺尾气产排情况如下：

氯气：本项目干法刻蚀中刻蚀多晶硅（Si）工序会通入过量的氯气，使用氯气前后均会先抽真空再通氮气再抽真空。氯气经电离后对 Si 片进行物理轰击和反应。根据实验设计，通入的氯气是过量的，过量系数约为 1.5，即通入 1L 氯气，约 0.4L 被电离消耗，剩余 0.6L 过量氯气进入废气处理系统，项目氯气使用量为 141L/a（折算约 0.447kg），即消耗量为 0.1788kg/a，进入废气处理系统的量为 0.2682kg/a。

氯化氢：上述通入过量氯气用以确保腔体内电离产生的氯离子过量，过量的氯离子后续跟清洁腔体用的氢气反应生成氯化氢气体排出。氯气中有 40% 电离出氯离子，其中大部分生成四氯化碳气体或通过副反应沉积，约有 30% 氯离子过量。过量氯离子约有 0.05364kg/a，会全部反应生成氯化氢气体，则氯化氢气体产生量为 0.05364kg/a。

氟化物：项目工艺气体含氟物料主要为八氟环丁烷 C₄F₈、三氟甲烷 CHF₃、四氟化碳 CF₄、六氟化硫 SF₆、六氟乙烷 C₂F₆、(50% F₂/30%

Ar/20% Ne)、二氟甲烷 CH₂F₂、(70% F₂/ 20% Kr / 10% Ne) 等，工艺开始后充入氮气，将设备真空状态转变为常压，放入硅片，通入刻蚀气体，在交变电场的作用下在腔体内变为等离子态，等离子体与基底之间发生化学反应，反应生成物为气态挥发性产物，通过泵抽出反应腔体。在此过程中基本所有含氟工艺气体都作为尾气全部排入废气处理系统，本项目含氟工艺气体使用情况如下表：

表 2.3-6 含氟工艺气体使用情况表

气体类型	使用量 (L)	折算使用量 (kg)	氟化物废气量 (kg)
八氟环丁烷 C ₄ F ₈	141	1.26	1.26
三氟甲烷 CHF ₃	141	0.441	0.441
四氟化碳 CF ₄	141	0.554	0.554
六氟化硫 SF ₆	141	0.919	0.919
六氟乙烷 C ₂ F ₆	141	0.869	0.869
(50% F ₂ /30% Ar/20% Ne)	141	0.220	0.220
二氟甲烷 CH ₂ F ₂	141	0.328	0.328
(70% F ₂ / 20% Kr / 10% Ne)	188	0.381	0.381
合计			4.972

注：项目工艺气体含氟物料主要为八氟环丁烷 C₄F₈、三氟甲烷 CHF₃、四氟化碳 CF₄、六氟化硫 SF₆、六氟乙烷 C₂F₆、(50% F₂/30% Ar/20% Ne)、二氟甲烷 CH₂F₂、(70% F₂/ 20% Kr / 10% Ne) 等，工艺开始后充入氮气，将设备真空状态转变为常压，放入硅片，通入刻蚀气体，在交变电场的作用下在腔体内变为等离子态，等离子体与基底之间发生化学反应，反应生成物为气态挥发性产物，通过泵抽出反应腔体。在此过程中基本所有含氟工艺气体都作为尾气全部排入废气处理系统

因此工艺尾气氟化物产生量为 4.972kg/a。

氨气：项目生产中使用的含氨气或产生氨气的物料主要有：氨气、显影液 AZ300MIF、BOE 缓冲刻蚀液。含氨物料在使用过程中会有少量挥发或水解，水解反应一般可逆，挥发量较少且不稳定，物料使用后，通过管道回收作为废液处理，暴露的时间较短，产生的少量氨气一并进入等离子体水洗尾气处理设备处理，本项目对溶液分解出的氨气作定性分析。

化学气相沉积 (CVD) 沉积工序中氨气有 35% 反应消耗，65% 过量作为工艺尾气排出。项目氨气用量为 141L/a (折算约 0.107kg)，即废气产生量为 0.06955kg/a。

硅烷：项目化学气相沉积 (CVD) 工序会排放 SiCl₄、SiH₄、SiH₂Cl₂ 等工艺尾气以硅烷表征，工艺气体发生反应消耗的比例约 30%，

剩余 70% 作为工艺尾气排出，以硅烷表征。项目 SiCl₄ 年用量 141L（折算约 1.07kg）、SiH₄ 年用量 141L（折算约 0.202kg）、SiH₂Cl₂ 年用量 141L（折算约 0.636kg），即硅烷废气产生量 1.3356kg/a。

(4) 有机废气

1) 光刻及去边

光刻胶及去边液 AZEBR7030 在使用过程中会产生有机废气，光刻胶主要成分为丙二醇甲醚醋酸酯 70-75%，酚类化合物≤1.5%，重氮萘醌磺酸酯 1-5%，甲酚酚醛树脂 20-25%，其中丙二醇甲醚醋酸酯 70-75%，重氮萘醌磺酸酯 1-5% 易挥发，挥发比例按最大值计算，则挥发比例为 80%，去边液 AZEBR7030 主要成分为丙二醇单甲醚乙酸酯 30%、丙二醇单甲醚 70%，均属于易挥发物质，则挥发比例为 100%，

本项目光刻胶使用量为 231kg，去边液 AZEBR7030 使用量为 355kg，则产生有机废气 0.5398t/a。

2) 清洗

光刻完毕后续使用溶剂对光刻后的芯片进行清洗，主要用于清洗显影之后残余的光刻胶，本项目清洗使用的异丙醇、丙酮、无水乙醇量为 2.76t/a，清洗过程为芯片浸泡在溶剂中，清洗过程中溶剂会少量挥发，溶剂定期更换作为废液处理。挥发量参考《工业污染源调查与研究》等相关资料，实验所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4% 之间，本次评价取最大值 4%，即清洗过程中产生的有机废气量为 0.1104t/a。

综上，有机废气合计产生量为 0.6502t/a。

项目各个系统及设备需求风量情况见下表。

表 2.3-7 项目设备风量一览表

排风系统	收集点	数量	尺寸	换气次数 (次/h)	需求风量 (m ³ /h)
酸性废气排风系统	酸洗机	4	2500mm*2000mm*2500mm	60	3000
	刻蚀机	20	2500mm*2000mm*2500mm	60	15000
合计					18000

设计收集风量						20000
碱性废气排风系统	湿法台	3	2500mm*1800mm*2200mm	60	1782	1782
	通风橱	4	2500mm*1800mm*2200mm	60	2376	2376
合计						4158
设计收集风量						5000
工艺尾气排风系统	电感耦合等离子体刻蚀系统	8	2300mm*2100mm*2100mm	60	4868.64	4868.64
	金属有机化学气相沉积	1	6100mm*1300mm*2700mm	60	1284.66	1284.66
	等离子体增强化学气相沉积系统	11	1000mm*1000mm*2100mm	60	1260	1260
合计						7413.3
设计收集风量						7500
有机废气排风系统	涂胶系统	3	1600mm*1500mm*2000mm	60	864	864
	有机槽式清洗设备	1	2500mm*1800mm*2200mm	60	594	594
	有机工件清洗机	1	2500mm*1800mm*2200mm	60	594	594
合计						2052
设计收集风量						2500

酸性废气经酸性废气排风系统收集后经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放。碱性废气经碱性废气排风系统收集后经酸液喷淋塔处理后通过 DA078 排放，工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。

(1) 酸性废气

酸性废气主要来自酸洗、湿法刻蚀工序，主要污染物为氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NOx 计）、氢氟酸。酸洗、湿法刻蚀工序在清洗系统和湿法刻蚀与清洗系统进行，设备为密闭设备，废气管道与设备直连，但由于酸洗、湿法刻蚀过程需要预留人员操作口，人工操作完后会关闭机台，清洗和反应均在密闭机台内进行。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]538 号）的表 3.3-2 废气收集及其效率参考值，设备废气排口直连的收集效率取 95%，但考虑到人工操作过程短暂打开操作口会有少量废气逸出，故本报告此工序收集效率取 90%。

(2) 碱性废气

碱性废气主要为氨，主要为碱洗、显影工序。碱洗工序在清洗系统操作，设备为密闭设备，废气管道与设备直连，但由于碱洗工序需要预留人员操作口，人工操作完后会关闭机台，清洗在密闭机台内进行。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]538号）的表3.3-2废气收集及其效率参考值，设备废气排口直连的收集效率取95%，但考虑到人工操作过程短暂打开操作口会有少量废气逸出，故本报告此工序收集效率取90%。

显影工序在通风柜内进行，显影过程关闭通风柜并进行负压收集废气，只有在人工转移硅片时会短暂打开通风柜操作，根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]538号）的表3.3-2废气收集及其效率参考值，全密封设备/空间，单层密闭负压（VOCs产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压）的收集效率取90%。

（3）工艺尾气

工艺尾气主要来源于氧化扩散、干法刻蚀、化学气相沉积、干法清洗以及原子层沉积反应过程产生的反应废气，以及过剩的含氟气体、氯气、硅烷等原辅料。由于生产过程使用的特气种类较多，涉及有毒有害气体，工艺尾气复杂，基于以上原因，试验过程的废气必须全部收集，防止影响芯片产品的品质和保护操作人员的人身安全。因此，各个机台均为密闭操作，设备内排放的废气均通过密闭管道收集至废气处理系统。（2）通过类比同类型芯片制造行业，生产过程各个机台均为密闭操作，废气独立收集直连废气收集系统，且车间无尘室要求均非常高，机台内废气无组织排放十分微量，均忽略不计，废气收集效率均取100%。

（4）有机废气

本项目有机废气来自光刻工序，光刻工序在通风柜内进行，光刻过程会关闭通风柜并进行负压收集废气，只有在人工转移硅片时会短暂打开通风柜操作。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]538号）的表3.3-2废气收集及其效率参考值，全密封设备/空间，单层密闭负压（VOCs产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压）的收集效率取90%。干燥洗和湿法去胶工序在清洗系统和湿法刻蚀与清

洗系统进行，设备为密闭设备，废气管道与设备直连，但由于干燥洗、湿法去胶过程需要预留人员操作口，人工操作完后会关闭机台，清洗和反应均在密闭机台内进行。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023]538号）的表3.3-2 废气收集及其效率参考值，设备废气排口直连的收集效率取95%，但考虑到人工操作过程短暂打开操作口会有少量废气逸出，故本报告此工序收集效率取90%。

本项目有机废气、酸性废气（工艺尾气、氯化氢、氢氟酸、硫酸、氮氧化物）和碱性废气（氨），分别经对应的废气收集系统收集后，引至对应的处理措施处理达标后排放。

1、处理措施及处理效率说明

(1) 工艺尾气本项目工艺尾气（包括氟化物、氮氧化物、氯气、含氯废气、硅烷、氨气）处理采用“等离子体水洗尾气处理设备”处理。参考《<电子工业污染物排放标准>（征求意见稿）编制说明》中的特气处理系统对工艺废气的处理效率取值。参考《<电子工业污染物排放标准>（征求意见稿）编制说明》中磷化氢、硼烷的处理效率，特气处理系统对砷烷、磷烷的处理效率可达99.99%，但由于本项目硅烷的产生量较小，结合特气处理系统供应商的资料，本项目硅烷处理效率取98%；由于本项目各类特殊气体使用量较少，产生量较小，故其余工艺尾气（包括氟化物、氮氧化物、氯气、含氯废气、氨气）参考《<电子工业污染物排放标准>（征求意见稿）编制说明》中半导体行业POU对氟化物的最低去除效率取值，即去除效率取80%。处理后的工艺尾气进入与有机废气一并进入二级活性炭处理。

(2) 酸性废气本项目酸性废气（包括氯化氢、硫酸雾、NOx、氢氟酸）采用碱液喷淋处理。参考《<电子工业污染物排放标准>（征求意见稿）编制说明》中酸性废气采用碱液喷淋的处理效率大于95%，由于本项目酸性废气产生浓度较低，本报告结合废气工程的实际运营情况以及各污染因子对应的检测方法检出限对处理效率进行取值，氟化物、氯气、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾处理效率取50%。由于氨气具有水溶性，故本报告考虑碱液喷淋对氨气具有一定的处理效率，由于氨气产生浓度较低，本报告碱液喷淋对氨气去除效率取30%。

(3) 碱性废气本项目碱性废气（氨气）采用酸液喷淋处理。参考《<电子工业污染物排放标准>（征求意见稿）编制说明》中碱性废气采用酸液喷淋的处理效率大于95%，由于本项目进入酸液喷淋塔的氨气产生浓度较低，本报告结合废气工程的实际运营情况以及氨气的检测方法检出限对处理效率进行取值，则氨气处理效率取50%。

(4) 有机废气本项目有机废气采用两级活性炭吸附装置处理，根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》，活性炭吸附装置对有机废气的处理效率为50%~80%，本项目设置了两级活性炭处理效率取80%。

则废气产排情况如下

表 2.3-8 NFF 实验室废气产排情况表

污染因子	排放类型	产生情况			处理方式	排放情况		
		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m³)		排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)
氟化物	有组织 (DA077)	3.16E-04	1.31E-04	6.57E-03	碱液喷淋 (50%)	1.58E-04	6.57E-05	3.29E-03
	无组织排放	3.51E-05	1.46E-05	/	/	3.51E-05	1.46E-05	/
氟化物产生量合计		3.51E-04			氯化氢排放量合计	1.93E-04		
硫酸雾	有组织 (DA077)	8.08E-03	3.37E-03	1.68E-01	碱液喷淋 (50%)	4.04E-03	1.68E-03	8.41E-02
	无组织排放	8.98E-04	3.74E-04	/	/	8.98E-04	3.74E-04	/
硫酸雾产生量合计		8.98E-03			硫酸雾排放量合计	4.94E-03		
硝酸雾	有组织 (DA077)	6.62E-02	2.76E-02	1.38E+00	碱液喷淋 (50%)	3.31E-02	1.38E-02	6.90E-01
	无组织排放	7.36E-03	3.07E-03	/	/	7.36E-03	3.07E-03	/
硝酸雾产生量合计		7.36E-02			硝酸雾排放量合计	4.05E-02		

氨	有组织 (DA078)	5.04E-05	2.10E-05	4.20E-03	酸液碱液喷淋 (50%)	2.52E-05	1.05E-05	2.10E-03
	无组织排放	5.60E-06	2.33E-06	/	/	5.60E-06	2.33E-06	/
氨产生量合计		5.60E-05			氨排放量合计	3.08E-05		
硅烷	有组织 (DA079)	1.34E-03	5.57E-04	5.57E-02	等离子体水洗 尾气处理设备+ 二级活性炭 (80%)	7.43E-07	1.11E-05	1.11E-03
硅烷产生量合计		1.34E-03			硅烷排放量合 计	7.43E-07		
氯气	有组织 (DA079)	2.68E-04	1.12E-04	1.12E-02	等离子体水洗 尾气处理设备+ 二级活性炭 (80%)	3.00E-08	2.24E-05	2.24E-03
氯气产生量合计		2.68E-04			氯气排放量合 计	3.00E-08		
氯化氢	有组织 (DA079)	5.36E-05	2.24E-05	2.24E-03	等离子体水洗 尾气处理设备+ 二级活性炭 (80%)	1.20E-09	4.47E-06	4.47E-04
氯化氢产生量合计		5.36E-05			氯化氢排放量 合计	1.20E-09		
氟化物	有组织 (DA079)	6.96E-05	2.90E-05	2.90E-03	等离子体水洗 尾气处理设备+ 二级活性炭 (80%)	2.02E-09	5.80E-06	5.80E-04
氟化物产生量合计		6.96E-05			氟化物排放量 合计	2.02E-09		

氨	有组织 (DA079)	6.96E-05	2.90E-05	2.90E-03	等离子体水洗尾气处理设备+二级活性炭 (80%)	2.02E-09	5.80E-06	5.80E-04
氨产生量合计		6.96E-05			氨产生量合计	2.02E-09		
VOCs	有组织 (DA079)	0.5852	0.2438	24.3825	二级活性炭吸 附 (80%)	0.1170	0.0488	4.8765
	无组织排放	0.0650	0.0271	/	/	0.0650	0.0271	/
VOCs 产生量合计		0.6502			VOCs 排放量合 计	0.1821		

3 环境空气质量现状调查与评价

本项目拟建于广东省广州市南沙区横沥镇发源路 2 号之十，根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区划(修订)的通知》（穗府〔2013〕17 号），项目所在区域属环境空气二类区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准。根据评价等级判定结果，本项目为三级评价项目，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质量达标情况。

3.1 区域内环境空气达标性判定

根据广州市生态环境局发布《2024 年 12 月广州市环境空气质量状况》中，2024 年 1-12 月南沙区环境空气质量主要指标如下表所示：

表 3.1-1 区域空气质量现状评价表

项目	取值时间	平均值	(GB3095-2012 及 2018 年修改单) 中的二级标准	最大占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	30	40	75	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	38	70	54.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
CO	CO 日平均值的第 95 百分位数	0.9mg/m ³	4mg/m ³	22.5	达标
O ₃	O ₃ 日最大 8 小时平均值的第 90 百分数位	166	160	103.8	超标

由上表可知，南沙区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度和 CO 日平均质量浓度第 95 百分位数可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (及其 2018 年修改单) 二级标准，O₃ 日最大 8 小时平均质量浓度第 90 百分位数尚未达到《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，广州市南沙区的空气质量判定为不达标区。

3.2 空气质量达标规划

根据《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025）》，2025 年为中远期规划年，要求空气质量全面稳定达标，并在此基础上持续改善，臭氧污染得到有效控制，空气质量达标天数比例达到 92% 以上。广州市空气质量达标规划指标详见下表。

表 3.2-1 广州市空气质量达标规划指标

序号	环境质量指标	目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	国家空气质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		中远期 2025 年	
1	SO ₂ 年均浓度	≤15	≤60
2	NO ₂ 年均浓度	≤38	≤40
3	PM ₁₀ 年均浓度	≤45	≤70
4	PM _{2.5} 年均浓度	≤30	≤35
5	CO 日平均值得第 95 百分数位	≤2000	≤4000
6	O ₃ 日最大 8 小时平均值得第 90 百分数位	≤160	≤160

3.3 特征污染物补充监测

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目为三级评价项目，三级评价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质量达标情况，不需进行特征污染物补充监测。

4 大气环境影响预测与评价

4.1 环境空气影响预测

4.1.1 评级因子

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定：当建设项目排放的 SO₂ 和 NO_x 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应增加二次 PM_{2.5}。由工程分析的内容可知，本次预测评价中不需增加 PM_{2.5} 的预测。根据工程分析，本项目选择 NO_x、氟化物、甲醇、甲醛、丙酮、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢、TVOC、氨等指标作为评价因子。

4.1.2 预测源强

基于本报告中针对项目运营期废气源强分析，确定上述评价因子的预测源强如下表。

表 4.1-1 项目点源排放参数表

名称	点源									
	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	风量 m ³ /h	烟气温度 /°C	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 (kg/h)
X	Y								VOCs 0.00012	
DA001-DA074	-398	62	-2	35	0.5	10000	25	2400h	正常	甲醇 1.47E-05
										丙酮 5.18E-06
										二氯甲烷 3.20E-06
										甲醛 1.17E-06
										三氯甲烷 8.05E-07
										氯化氢 3.17E-06
										氟化物 1.98E-06
										硫酸雾 1.68E-06
										氮氧化物 1.24E-06
										氨 1.90E-06
										甲苯 1.13E-06
										二甲苯 2.20E-06
DA075-76	-93	62	/	30	0.5	10000	25	2400h	正常	VOCs 1.04E-04
										氯化氢 1.63E-05
DA077	-362	155	/	35	0.8	20000	25	2400h	正常	硫酸雾 1.63E-05
										氟化物 6.57E-05
										硫酸雾 1.68E-03

										硝酸雾	1.38E-02
DA078	-398	163	/	35	0.4	5000	25	2400h	正常	氨	1.05E-05
DA079	-375	163	/	35	0.5	10000	25	2400h	正常	硅烷	1.11E-05
										氯气	2.24E-05
										氯化氢	4.47E-06
										氟化物	5.80E-06
										氨	5.80E-06
										VOCs	0.0488

表 4.1-2 矩形面源排放参数表

面源											
名称	面源起点坐标/m		面源海拔/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源排放速率 (kg/h)	
	X	Y								VOCs	0.0099
W5~W8 实验室	-424	27	/	200	120	90	22	2400h	正常	甲醇	1.17E-03
										丙酮	4.13E-04
										二氯甲烷	2.55E-04
										甲醛	9.33E-05
										三氯甲烷	6.42E-05
										氯化氢	2.52E-04
										氟化物	1.58E-04
										硫酸雾	1.34E-04
										氮氧化物	9.92E-05
										氨	1.52E-04
										甲苯	9.04E-05
										二甲苯	1.75E-04
本科教 学实验 室	-102	66	/	230	100	0	19	2400h	正常	VOCs	2.25E-04
										氯化氢	3.50E-05
										硫酸雾	3.50E-05
NFF 实 验室	-375	146	/	115	120	5	17	2400h	正常	氨	2.33E-06
										氮氧化物	3.07E-03
										氟化物	1.46E-05
										硫酸雾	3.74E-04
										VOCs	0.0271

注: W5~W8 实验室所在建筑物为 W (5-8) 科研大楼, 层高约 7m, 实验室分布楼层为 4、5 楼, 面源高度保守取 4 楼窗户高度, 窗户离地高度约 1m, 面源高度取 22m, 面度长度、宽度取建筑物长度宽度, 长度约 200m, 宽度约 120m。

本科教学实验室所在建筑物为 C-10 教学综合体, 层高约 6m, 实验室分布楼层为 4 楼, 面源高度取 4 楼窗户高度, 窗户离地高度约 1m, 面源高度取 19m, 面度长度、宽度取建筑物长度宽度, 长度约 200m, 宽度约 110m。

NFF 实验室所在建筑物为 W (9-10) NFF 纳米实验室及动力站, 层高约 8m, 实验室分布楼层为 3 楼, 面源高度取 3 楼窗户高度, 窗户离地高度约 1m, 面源高度取 17m, 面度长度、宽度取建筑物长度宽度, 长度约 160m, 宽度约 80m。

4.1.3 预测模型

本项目采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模型进行估算。具体计算采用 EIAProA2008 软件，运行模型为一般方式。

以项目中心位置为原点（0, 0），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统。当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。当选择城市时，城市人口数按项目所属城市实际人口或者规划的人口数输入。根据项目所在区域土地利用规划，厂址周边大部分为城镇村建成区，因此，表中选择城市选项，人口填写南沙区人口。

项目所在区域当地最低气温 2.1°C，最高 39.7°C；最低风速按 EIAProA 软件中的默认风速取值 0.5m/s。本项目估算模型参数见下表。

表 4.1-3 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）	92.84 万人（南沙区）
	最高环境温度/°C	39.7
	最低环境温度/°C	2.1
	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	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/
源参数设定	起始计算距离	10m
	最大计算距离	5000m

评价等级筛选气象不分扇区，按 AERMET 通用地表类型“城市”生成地面特征参数，AERMET 通用地表湿度选取潮湿气候，具体参数如图 4.1-1，广东冬季按秋季取值。

AERSCREEN筛选气象-筛选气象

筛选气象名称:	项目所在地气温纪录, 最低: 2.1 °C 最高: 39.7 °C																														
筛选气象	允许使用的最小风速: 0.5 m/s 测风高度: 10 m																														
地表摩擦速度 u^* 的处理: <input type="checkbox"/> 要调整 u^*																															
地面特征参数																															
导入 AERMOD预测气象 地面特征参数																															
地面分扇区数: 1	按地表类型生成																														
扇区分界度数:	地面扇区: 0-360																														
地面时间周期: 按季	当前扇区地表类型:																														
AERSURFACE生成特征参数...																															
<input type="radio"/> 手工输入地面特征参数	AERMET通用地表类型: 城市																														
<input checked="" type="radio"/> 按地表类型生成地面参数	AERMET通用地表湿度: 潮湿气候																														
有关地表参数的参考资料...																															
生成特征参数表																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>扇区</th> <th>时段</th> <th>正午反照率</th> <th>BOWEN</th> <th>粗糙度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0-360</td> <td>冬季(12, 1, 2)</td> <td>0.35</td> <td>0.5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0-360</td> <td>春季(3, 4, 5)</td> <td>0.14</td> <td>0.5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0-360</td> <td>夏季(6, 7, 8)</td> <td>0.16</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0-360</td> <td>秋季(9, 10, 11)</td> <td>0.18</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度	1	0-360	冬季(12, 1, 2)	0.35	0.5	1	2	0-360	春季(3, 4, 5)	0.14	0.5	1	3	0-360	夏季(6, 7, 8)	0.16	1	1	4	0-360	秋季(9, 10, 11)	0.18	1	1
序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度																										
1	0-360	冬季(12, 1, 2)	0.35	0.5	1																										
2	0-360	春季(3, 4, 5)	0.14	0.5	1																										
3	0-360	夏季(6, 7, 8)	0.16	1	1																										
4	0-360	秋季(9, 10, 11)	0.18	1	1																										

图 4.1-1 筛选气象参数

4.1.4 估算模式预测结果

估算模式输入参数图如下:

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源	污染源名称: DA001-DA074
一般参数 排放参数	
点源参数 烟筒底座坐标(x, y, z): -398, 62, 0 烟筒有效高度He 烟筒几何高度: 35 m 烟筒出口内径: 0.5 m <input checked="" type="radio"/> 输入烟气流量: 10000 m ³ /hr <input type="radio"/> 输入烟气流速: 14.14711 m/s 出口烟气温度: 0 °C <input type="checkbox"/> 出口烟气热容: 1005 J/Kg/K <input type="checkbox"/> 出口烟气密度: 1.198939 Kg/m ³ <input type="checkbox"/> 出口烟气分子量: 28.84 g/Mol	
选项 烟筒有效高度He输入方法: 自动计算 烟气参数代表的烟气状态: 实际状态 烟筒出口: <input type="checkbox"/> 出口加盖 <input type="checkbox"/> 水平出气 <input type="checkbox"/> 火炬源 火炬燃烧的总热释放率: 100000 Cal/s 火炬燃烧辐射热损失率: 0.55 <input type="checkbox"/> 平台到水面高度, m: 10 <input type="checkbox"/> 水上平台 建筑顶部离水面高度, m: 20 建筑外缘离烟囱距离, m: 5 <input type="checkbox"/> 建筑背风下洗侧移 建筑厚度, m: 10 挡风宽度, m: 30 建筑高度, m: 10 建筑角度, m: 10	

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO01-DA074

一般参数 | 排放参数 |

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
1	氮氧化物 NOX	1.24E-06
2	氨	1.90E-06
3	氯化氢	3.17E-06
4	氟化物	1.98E-06
5	TVOOC	0.00012
6	硫酸	1.68E-06
7	丙酮	5.18E-06
8	三氯甲烷	

排放强度随时间变化 变化因子...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO01-DA074

一般参数 | 排放参数 |

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
7	丙酮	5.18E-06
8	三氯甲烷	
9	甲醛	1.17E-06
10	甲醇	1.47E-05
11	甲苯	1.13E-06
12	二甲苯	2.20E-06
13	氯气	

排放强度随时间变化 变化因子...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO75-DA076

一般参数 | 排放参数 |

点源参数

烟筒底座坐标(x, y, z): -93, 66, 0 插值高程

计算烟筒有效高度He

烟筒几何高度:	35 m
烟筒出口内径:	0.5 m
<input checked="" type="radio"/> 输入烟气流量:	10000 m ³ /hr
<input type="radio"/> 输入烟气流速:	14.14711 m/s
出口烟气温度:	0 °C =环境气
<input type="checkbox"/> 出口烟气热容:	1005 J/Kg/K
<input type="checkbox"/> 出口烟气密度:	1.198939 Kg/m ³
<input type="checkbox"/> 出口烟气分子量:	28.84 g/Mol

选项

烟筒有效高度He输入方法:	自动计算
烟气参数代表的烟气状态:	实际状态
烟筒出口:	<input type="checkbox"/> 出口加盖 <input type="checkbox"/> 水平出气 <input type="checkbox"/> 火炬源
火炬燃烧的总热释放率:	100000 Cal/s
火炬燃烧辐射热损失率:	0.55
<input type="checkbox"/> 建筑背风下洗侧移	
建筑厚度, m:	10
<input type="checkbox"/> 平台到水面高度, m:	10
<input type="checkbox"/> 挡风宽度, m:	30
<input type="checkbox"/> 水上平台建筑顶部离水面高度, m:	20
建筑高度, m:	10
建筑外缘离烟囱距离, m:	5
建筑角度, m:	10

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO75-DAO76

一般参数 [排放参数]

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
1	氮氧化物NOX	
2	氨	
3	氯化氢	0.0000163
4	氟化物	
5	TVOC	1.04E-04
6	硫酸	1.63E-05
7	丙酮	
8	三氯甲烷	

排放强度随时间变化 变化因子...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO77

一般参数 | 排放参数 |

点源参数

烟筒底座坐标(x, y, z): -362, 155, 0 插值高程

计算烟筒有效高度He

烟筒几何高度:	35 m
烟筒出口内径:	0.8 m
<input checked="" type="radio"/> 输入烟气流里:	20000 m ³ /hr
<input type="radio"/> 输入烟气流速:	11.05243 m/s
出口烟气温度:	0 °C =环境气
<input type="checkbox"/> 出口烟气热容:	1005 J/Kg/K
<input type="checkbox"/> 出口烟气密度:	1.198939 Kg/m ³
<input type="checkbox"/> 出口烟气分子量:	28.84 g/Mol

选项

烟筒有效高度He输入方法:	自动计算
烟气参数代表的烟气状态:	实际状态
烟筒出口:	<input type="checkbox"/> 出口加盖 <input type="checkbox"/> 水平出气 <input type="checkbox"/> 火炬源
火炬燃烧的总热释放率:	100000 Cal/s
火炬燃烧辐射热损失率:	0.55
<input type="checkbox"/> 建筑背风下洗侧移	
建筑厚度, m:	10
<input type="checkbox"/> 平台到水面高度, m:	10
挡风宽度, m:	30
<input type="checkbox"/> 水上平台 建筑顶部离水面高度, m:	20
建筑高度, m:	10
建筑外缘离烟囱距离, m:	5
建筑角度, m:	10

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO77

一般参数 [排放参数]

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
1	氮氧化物NOX	0.0138
2	氨	
3	氯化氢	
4	氟化物	6.57E-05
5	TVOC	
6	硫酸	1.68E-03
7	丙酮	
8	三氯甲烷	

排放强度随时间变化 变化因子...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO78

一般参数 | 排放参数 |

点源参数
烟筒底座坐标(x, y, z): -398, 163, 0 插值高程 |

计算烟筒有效高度He	烟筒有效高度He输入方法: 自动计算
烟筒几何高度: 35 m	烟气参数代表的烟气状态: 实际状态
烟筒出口内径: 0.4 m	烟筒出口: <input type="checkbox"/> 出口加盖 <input type="checkbox"/> 水平出气 <input type="checkbox"/> 火炬源
<input checked="" type="radio"/> 输入烟气流量: 5000 m ³ /hr	火炬燃烧的总热释放率: 100000 Cal/s
<input type="radio"/> 输入烟气流速: 11.05243 m/s	火炬燃烧辐射热损失率: 0.55
出口烟气温度: 0 °C 环境气:	平台到水面高度, m: 10
<input type="checkbox"/> 出口烟气热容: 1005 J/Kg/K	<input type="checkbox"/> 水上平台 建筑顶部离水面高度, m: 20
<input type="checkbox"/> 出口烟气密度: 1.198939 Kg/m ³	建筑外缘离烟囱距离, m: 5
<input type="checkbox"/> 出口烟气分子量: 28.84 g/Mol	建筑角度, m: 10

建筑背风下洗侧移
建筑厚度, m: 10
挡风宽度, m: 30
建筑高度, m: 10
建筑角度, m: 10

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO78

一般参数 | 排放参数 |

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
1	氮氧化物 NOX	
2	氨	0.0000105
3	氯化氢	
4	氟化物	
5	TVOOC	
6	硫酸	
7	丙酮	
8	二氯甲烷	

排放强度随时间变化 变化因子: ...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO79

一般参数 | 排放参数 |

点源参数
烟筒底座坐标(x, y, z): -375, 163, 0 插值高程 |

计算烟筒有效高度He	烟筒有效高度He输入方法: 自动计算
烟筒几何高度: 35 m	烟气参数代表的烟气状态: 实际状态
烟筒出口内径: 0.5 m	烟筒出口: <input type="checkbox"/> 出口加盖 <input type="checkbox"/> 水平出气 <input type="checkbox"/> 火炬源
<input checked="" type="radio"/> 输入烟气流量: 10000 m ³ /hr	火炬燃烧的总热释放率: 100000 Cal/s
<input type="radio"/> 输入烟气流速: 14.14711 m/s	火炬燃烧辐射热损失率: 0.55
出口烟气温度: 0 °C 环境气:	平台到水面高度, m: 10
<input type="checkbox"/> 出口烟气热容: 1005 J/Kg/K	<input type="checkbox"/> 水上平台 建筑顶部离水面高度, m: 20
<input type="checkbox"/> 出口烟气密度: 1.198939 Kg/m ³	建筑外缘离烟囱距离, m: 5
<input type="checkbox"/> 出口烟气分子量: 28.84 g/Mol	建筑角度, m: 10

建筑背风下洗侧移
建筑厚度, m: 10
挡风宽度, m: 30
建筑高度, m: 10
建筑角度, m: 10

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO79

一般参数 [排放参数]

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
1	氮氧化物 NOX	
2	氨	0.0000058
3	氯化氢	4.47E-06
4	氟化物	5.80E-06
5	TVOC	0.0488
6	硫酸	
7	丙酮	
8	三氯甲烷	

排放强度随时间变化 变化因子...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: DAO79

一般参数 [排放参数]

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
7	丙酮	
8	三氯甲烷	
9	甲醛	
10	甲醇	
11	甲苯	
12	二甲苯	
13	氯气	2.24E-05

排放强度随时间变化 变化因子...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 面源 污染源名称: W5~W8实验室面源

一般参数 | 排放参数 |

面(体)源参数

源的形状特征: 矩形 任意多边形 近圆形 露天坑 飞机源

矩形面(体)源位置定义

中心坐标: -424, 27, 0 插值高程:

X 向宽度: 200 m Y 向长度: 120 m 旋转角度: 90 度

露天坑深: 10 m

示意图:

释放高度与初始混和参数

平均释放高度: 122 m 不同气象的释放高度(93导则):

初始混和高度 σ z0: 0 m 体源初始混和宽度 σ y0: 0 m

体源特征: 地面源 孤立源 屋顶排放

建筑物高: 10 m

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 面源 污染源名称: W5~W8实验室面源

一般参数 [排放参数]

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
1	氮氧化物NOX	0.0000992
2	氨	1.52E-04
3	氯化氢	2.52E-04
4	氟化物	1.58E-04
5	VOC	0.0099
6	硫酸	1.34E-04
7	丙酮	4.13E-04
8	三氯甲烷	

排放强度随时间变化 变化因子...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 面源 污染源名称: W5~W8实验室面源

一般参数 [排放参数]

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
7	丙酮	4.13E-04
8	三氯甲烷	
9	甲醛	9.33E-05
10	甲醇	1.17E-03
11	甲苯	9.04E-05
12	二甲苯	1.75E-04
13	氯气	

排放强度随时间变化 变化因子...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 面源 污染源名称: 本科教学实验室面源

一般参数 [排放参数]

面(体)源参数

源的形状特征: 矩形 任意多边形 近圆形 露天坑 飞机源

矩形面(体)源位置定义

中心坐标: -102, 66, 0 插值高程:

X 向宽度: 230 m 示意图: 

Y 向长度: 100 m

旋转角度: 0 度

露天坑深: 10 m

体源特征: 地面源 孤立源 屋顶排放

建筑物高: 10 m

释放高度与初始混和参数

平均释放高度: 19 m

不同气象的释放高度(93导则):

初始混和高度 σ_z0 : 0 m

体源初始混和宽度 σ_y0 : 0 m

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 面源 污染源名称: 本科教学实验室面源

一般参数 [排放参数]

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
1	氮氧化物 NOX	
2	氨	
3	氯化氢	0.000035
4	氟化物	
5	TVOOC	2.25E-04
6	硫酸	3.50E-05
7	丙酮	
8	三氯甲烷	

排放强度随时间变化 变化因子...

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 面源 污染源名称: NFF 实验室面源

一般参数 | 排放参数

面(体)源参数

源的形状特征: 矩形 任意多边形 近圆形 露天坑 飞机源

矩形面(体)源位置定义

中心坐标: -375, 146, 0 插值高程

X 向宽度: 100 m
Y 向长度: 120 m
旋转角度: 90 度
露天坑深: 10 m

示意图:

释放高度与初始混和参数

平均释放高度: 17 m
 不同气象的释放高度(93导则):

初始混和高度 σ_{z0}: 0 m
 体源初始混和宽度 σ_{y0}: 0 m

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 面源 污染源名称: NFF 实验室面源

一般参数 [排放参数]

基准源强: 单位: kg/hr

序号	污染物名称	排放强度
1	氮氧化物 NOX	0.00307
2	氨	2.33E-06
3	氯化氢	
4	氟化物	1.46E-05
5	TVOOC	0.0271
6	硫酸	3.74E-04
7	丙酮	
8	三氯甲烷	

排放强度随时间变化 变化因子...

AERSCREEN筛选计算与评价等级-筛选方案

筛选方案名称: 港科大

筛选方案定义 | 筛选结果 |

筛选气象定义: 筛选气象 下洗建筑物定义: 无 = 不考虑建筑物下洗

污染源和污染物参数

可选择污染源: DAO01-DAO74, DAO75-DAO76, W5~W8实验室面源, DAO77, DAO78, DAO79, 本科教学实验室面源, NTF实验室面源
 选择污染物: 丙酮, 三氯甲烷, 甲醛, 甲醇, 甲苯, 二甲苯

设定一个源的参数

选择当前污染源: DAO01-DAO74 源类型: 点源, 烟囱高35m
 当前源参数设定
 起始计算距离: 10 m 源所在厂界线: 计算起始距离
 最大计算距离: 25000 m 应用到全部源
 NO2的化学反应: 不考虑 烟道内NO2/NOx比: 0.1
 考虑重烟
 考虑海岸线重烟, 海岸线离源距离: 200 m 海岸线方位角: 90 度

已选择污染源的各污染物评价标准(mg/m³)和排放率(g/s)

污染物	氮氧化物NOX	氨	氯化氢	氟化物	TVOC	硫酸	丙酮
评价标准	0.250	0.200	0.050	20.000	1.200	0.300	0.800
DAO01-DAO	3.44E-07	5.28E-07	8.81E-07	5.50E-07	3.33E-05	4.67E-07	1.44E-06
DAO75-DAO	0.00E+00	0.00E+00	4.53E-06	0.00E+00	2.89E-05	4.53E-06	0.00E+00
W5~W8实验	2.76E-05	4.22E-05	7.00E-05	4.39E-05	2.75E-03	3.72E-05	1.15E-04
DAO77	3.83E-03	0.00E+00	0.00E+00	1.83E-05	0.00E+00	4.67E-04	0.00E+00
DAO78	0.00E+00	2.92E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
DAO79	0.00E+00	1.61E-06	1.24E-06	1.61E-06	0.014	0.00E+00	0.00E+00

读出污染源和污染物自身数据, 放到表格

选项与自定义离散点

项目位置: 城市 城市人口: 92.94 万
 项目区域环境背景O3浓度: 30 ug/m³
 预测点离地高(0=不考虑): 0 m
 考虑地形高程影响
 判断是否复杂地形
 考虑薰烟的源跳过非薰烟计算

AERSCREEN运行选项: 显示AERSCREEN运行窗口
 多个污染物采用快速类比算法
 多个污染源采用同一坐标原点

自定义离散点 (最多10个) 输入内容: 距离(m)

序号	距离(m)
1	
2	
3	
4	
5	
...	

AERSCREEN筛选计算与评价等级-筛选方案

筛选方案名称: 港科大

筛选方案定义 | 筛选结果 |

筛选气象定义: 筛选气象 | 下洗建筑物定义: 无 = 不考虑建筑物下洗

污染源和污染物参数

可选择污染源: DAO01-DAO74, DAO75-DAO76, W5~W8实验室面源, DAO77, DAO78, DAO79, 本科教学实验室面源, NFF实验室面源

选择污染物: 丙酮, 三氯甲烷, 甲醛, 甲醇, 甲苯, 二甲苯

设定一个源的参数

选择当前污染源: DAO01-DAO74 | 源类型: 点源, 烟囱高35m

当前源参数设定

起始计算距离: 10 m | 源所在厂界线: | 计算起始距离

最大计算距离: 25000 m | 应用到全部源

NO2的化学反应: 不考虑 | 烟道内NO2/NOx比: 0.1

考虑重烟

考虑海岸线重烟, 海岸线离源距离: 200 m | 海岸线方位角: -9 度

已选择污染源的各污染物评价标准(mg/m³)和排放率(g/s)

污染物	硫酸	丙酮	甲醛	甲醇	甲苯	二甲苯
评价标准	0.300	0.800	0.050	3.000	0.200	0.200
DAO01-DAO	4.67E-07	1.44E-06	3.25E-07	4.08E-06	3.14E-07	6.11E-07
DAO75-DAO	4.53E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
W5~W8实验室	3.72E-05	1.15E-04	2.59E-05	3.25E-04	2.51E-05	4.86E-05
DAO77	4.67E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
DAO78	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
DAO79	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

读出污染源和污染物自身数据, 放到表格

选项与自定义离散点

项目位置: 城市 | 城市人口: 92.94 万

项目区域环境背景O3浓度: 30 ug/m³

预测点离地高(0=不考虑): 0 m

考虑地形高程影响 | 判断是否复杂地形

考虑薰烟的源跳过非薰烟计算

AERSCREEN运行选项: 显示AERSCREEN运行窗口 | 多个污染物采用快速类比算法 | 多个污染源采用同一坐标原点

自定义离散点 (最多10个) | 输入内容: 距离(m)

序号	距离(m)
1	
2	
3	
4	
5	
...	

根据估算模式计算出本项目大气污染物排放情况的结果见下表。

表 4.1-4 正常工况主要污染源估算模型占标率计算结果表

序号	污染源名称	离源距离(m)	氮氧化物 D10(m)	氨 D10(m)	氯化氢 D10(m)	氟化物 D10(m)	TVOC D10(m)	硫酸 D10(m)	丙酮 D10(m)	甲醛 D10(m)	甲醇 D10(m)	甲苯 D10(m)	二甲苯 D10(m)	氯 D10(m)
1	DA001-DA074	362	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
2	DA075-DA076	362	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	W5-W8 实验室面源	190	0.00 0	0.01 0	0.05 0	0.00 0	0.08 0	0.00 0	0.01 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.00 0
4	DA077	362	0.22 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	DA078	362	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	DA079	362	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.16 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	本科教学实验室面源	172	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	NFF 实验室面源	123	0.22 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.40 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	各源最大值		0.39	0.22	0.01	0.05	0.00	0.40	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00

表 4.1-5 正常工况主要污染源估算模型最大落地浓度计算结果表

序号	污染源名称	离源距离(m)	氮氧化物 D10(m)	氨 D10(m)	氯化氢 D10(m)	氟化物 D10(m)	TVOC D10(m)	硫酸 D10(m)	丙酮 D10(m)	甲醛 D10(m)	甲醇 D10(m)	甲苯 D10(m)	二甲苯 D10(m)	氯 D10(m)	二氯甲烷 D10(m)	三氯甲烷 D10(m)
1	DA001-DA074	362	4.83E-08 0	7.41E-08 0	1.24E-07 0	7.72E-08 0	4.68E-06 0	6.55E-08 0	2.02E-07 0	4.56E-08 0	5.73E-07 0	4.40E-08 0	8.58E-08 0	0.00E+00 0	1.25E-07 0	3.14E-08 0
2	DA075-DA076	362	0.00E+00 0	0.00E+00 0	6.36E-07 0	0.00E+00 0	4.05E-06 0	6.36E-07 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0						
3	W5-W8 实验室面源	190	1.01E-05 0	1.55E-05 0	2.58E-05 0	1.61E-05 0	1.01E-03 0	1.37E-05 0	4.22E-05 0	9.53E-06 0	1.20E-04 0	9.24E-06 0	1.79E-05 0	0.00E+00 0	2.61E-05 0	6.56E-06 0
4	DA077	362	5.38E-04 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	2.56E-06 0	0.00E+00 0	6.55E-05 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0						
5	DA078	362	0.00E+00 0	4.10E-07 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0
6	DA079	362	0.00E+00 0	2.26E-07 0	1.74E-07 0	2.26E-07 0	1.90E-03 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	8.73E-07 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0
7	本科教学实验室面	172	0.00E+00 0	0.00E+00 0	4.86E-06 0	0.00E+00 0	3.12E-05 0	4.86E-06 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0						

	源															
8	NFF 实验室面源	123	5.47E-04 0	4.15E-07 0	0.00E+00 0	2.60E-06 0	4.83E-03 0	6.67E-05 0	0.00E+00 0							
9	各源最大值		5.47E-04	1.55E-05	2.58E-05	1.61E-05	4.83E-03	6.67E-05	4.22E-05	9.53E-06	1.20E-04	9.24E-06	1.79E-05	8.73E-07	2.61E-05	6.56E-06

注：国内外暂无与二氯甲烷、三氯甲烷相关的环境空气质量标准，三氯化氢仅计算其最大落地浓度，不计算其占标率

AERSCREEN筛选计算与评价等级-港科大

筛选方案名称：港科大

筛选方案定义 筛选结果 |

查看选项

查看内容：各源的最大值汇总

显示方式：1小时浓度

污 染 源：

污 物：全部污染物

计 算 点：全部点

表格显示选项

数据格式：0.00E+00

数据单位：mg/m³

刷新结果 (g)

浓度/占标率 曲线图...

筛选结果：未考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN运行了 8 次(耗时0:3:28)。按【刷新结果】重新计算！

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	氮氧化物 NOX D10(m)	氨 D10(m)	氯化氢 D10(m)	氟化物 D10(m)	TVOC D10(m)	硫酸 D10(m)	丙酮 D10(m)	三氯甲烷 D10(m)	甲醛 D10(m)	甲醇 D10(m)	甲苯 D1
1	DA001-DA074	—	362	0.00	4.83E-08 0	7.41E-08 0	1.24E-07 0	7.72E-08 0	4.68E-06 0	6.55E-06 0	2.02E-07 0	3.14E-08 0	4.56E-08 0	5.73E-07 0	4.
2	DA075-DA076	—	362	0.00	0.00E+00 0	0.00E+00 0	6.36E-07 0	0.00E+00 0	4.05E-06 0	6.36E-07 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.
3	W5-W8实验室面源	0.0	190	0.00	1.01E-05 0	1.55E-05 0	2.58E-05 0	1.61E-05 0	1.01E-03 0	1.37E-05 0	4.22E-05 0	6.56E-06 0	9.53E-06 0	1.20E-04 0	9.
4	DA077	—	362	0.00	5.38E-04 0	0.00E+00 0	2.58E-06 0	0.00E+00 0	6.55E-05 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.
5	DA078	—	362	0.00	0.00E+00 0	4.10E-07 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.
6	DA079	—	362	0.00	0.00E+00 0	2.26E-07 0	1.74E-07 0	2.26E-07 0	1.90E-03 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.
7	本科教学实验室面源	0.0	172	0.00	0.00E+00 0	0.00E+00 0	4.86E-06 0	0.00E+00 0	3.12E-05 0	4.86E-06 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.
8	NFF 实验室面源	35.0	123	0.00	5.47E-04 0	4.15E-07 0	0.00E+00 0	2.60E-06 0	4.83E-05 0	6.67E-05 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0	0.
	各源最大值	—	—	—	5.47E-04	1.55E-05	2.58E-05	1.61E-05	4.83E-03	6.67E-05	4.22E-05	6.56E-06	9.53E-06	1.20E-04	

评价等级建议

Pmax和D10%须为同一污染物
最大占标率Pmax: 0.40% (NFF 实验室面源的 TVOC)
建议评价等级：三级
三级评价项目不进行进一步评价
以上根据Pmax值建议的评价等级和评价范围，应对照导则 5.3.3 和 5.4 条款进行调整

AERSCREEN筛选计算与评价等级-港科大

筛选方案名称：港科大
筛选方案定义 筛选结果 |

筛选结果：未考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN运行了 8 次(耗时0:3:28)。按【刷新结果】重新计算！

查看选项
查看内容：各源的最大值汇总
显示方式：1小时浓度
污 染 源：
污 染 物：全部污染物
计 算 点：全部点
表格显示选项
数据格式：0.00E+00
数据单位：mg/m³

刷新结果(g)

浓度/占标率 曲线图...

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	TVOC D10(m)	硫酸 D10(m)	丙酮 D10(m)	三氯甲烷 D10(m)	甲醛 D10(m)	甲醇 D10(m)	甲苯 D10(m)	二甲苯 D10(m)	氯气 D10(m)	二氯甲烷 D10(m)
1	DA001-DA074	—	362	0.00	4.68E-06 0	6.55E-08 0	2.02E-07 0	3.14E-08 0	4.56E-08 0	5.73E-07 0	4.40E-08 0	8.58E-08 0	0.00E+00 0	1.25E-07 0
2	DA075-DA076	—	362	0.00	4.05E-06 0	6.36E-07 0	0.00E+00 0							
3	W5-W8实验室面源	0.0	190	0.00	1.01E-03 0	1.37E-05 0	4.22E-05 0	6.56E-06 0	9.53E-06 0	1.20E-04 0	9.24E-06 0	1.79E-05 0	0.00E+00 0	2.61E-05 0
4	DA077	—	362	0.00	0.00E+00 0	6.55E-05 0	0.00E+00 0							
5	DA078	—	362	0.00	0.00E+00 0									
6	DA079	—	362	0.00	1.90E-03 0	0.00E+00 0	8.73E-07 0	0.00E+00 0	0.00E+00 0					
7	本科教学实验室面源	0.0	172	0.00	3.12E-05 0	4.86E-06 0	0.00E+00 0							
8	NPF实验室面源	35.0	123	0.00	4.03E-03 0	6.67E-05 0	0.00E+00 0							
各源最大值		—	—	—	4.83E-03	6.67E-05	4.22E-05	6.56E-06	9.53E-06	1.20E-04	9.24E-06	1.79E-05	8.73E-07	2.61E-05

评价等级建议
 Pmax 和 D10% 为同一污染物
 最大占标率 Pmax : 0.40% (NPF实验室面源的 TVOC)
 建议评价等级：三级
 三级评价项目不进行进一步评价
 以上根据 Pmax 值建议的评价等级和评价范围，应对照导则 5.3.3 和 A 篓豁免出入口表

图 4.1-2 估算模式输出结果图

根据估算结果，本项目 Pmax=0.40%，由于 Pmax<1%，且本项目不属于电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目，评价等级无需提高一级。因此本项目大气环境影响评价工作等级为三级评价。

本项目为三级评价项目，三级评价项目不进行进一步预测与评价。

4.2 污染物排放核算表

项目污染物排放核算表如下所示：

表 4.2-1 项目有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放速率 (kg/h)	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算年排放量 (t/a)
1	DA001-DA074	VOCs	0.00012	0.012	0.00029
2		甲醇	1.47E-05	5.87E-03	3.52E-05
3		丙酮	5.18E-06	2.07E-03	1.24E-05
4		二氯甲烷	3.20E-06	1.28E-03	7.69E-06
5		苯系物	3.33E-06	1.33E-03	7.99E-06
6		甲醛	1.17E-06	4.68E-04	2.81E-06
7		三氯甲烷	8.05E-07	3.22E-04	1.93E-06
8		氯化氢	3.17E-06	1.27E-03	7.60E-06
9		氟化物	1.98E-06	7.91E-04	4.74E-06
10		硫酸雾	1.68E-06	6.73E-04	4.04E-06
11		氮氧化物	1.24E-06	4.98E-04	2.99E-06
12		氨	1.90E-06	7.61E-04	4.57E-06
13		甲苯	1.13E-06	4.54E-04	2.72E-06
14		二甲苯	2.20E-06	8.78E-04	5.27E-06
15		臭气浓度	少量	少量	少量
16	DA075-DA076	VOCs	1.04E-04	1.04E-02	2.50E-04
17		氯化氢	1.63E-05	1.63E-03	3.90E-05
18		硫酸雾	1.63E-05	1.63E-03	3.90E-05
19		臭气浓度	少量	少量	少量
20	DA077	氟化物	6.57E-05	3.29E-03	1.58E-04
21		硫酸雾	1.68E-03	8.41E-02	4.04E-03
22		氮氧化物	1.38E-02	6.90E-01	3.31E-02
23		臭气浓度	少量	少量	少量
24	DA078	氨	1.05E-05	2.10E-03	2.52E-05
25	DA079	硅烷	1.11E-05	1.11E-03	7.43E-07
26		氯气	2.24E-05	2.24E-03	3.00E-08
27		氯化氢	4.47E-06	4.47E-04	1.20E-09
28		氟化物	5.80E-06	5.80E-04	2.02E-09
29		氨	5.80E-06	5.80E-04	2.02E-09
30		VOCs	0.0488	4.8765	0.1170
31		臭气浓度	少量	少量	少量

有组织排放总计 (t/a)		
总计	VOCs	0.13896
	甲醇	2.60E-03
	丙酮	9.18E-04
	二氯甲烷	5.69E-04
	苯系物	5.91E-04
	甲醛	2.08E-04
	三氯甲烷	1.43E-04
	氯化氢	6.40E-04
	氟化物	5.09E-04
	硫酸雾	4.42E-03
	氮氧化物	3.33E-02
	氨	3.63E-04
	甲苯	2.01E-04
	二甲苯	3.90E-04
	硅烷	7.43E-07
	氯气	3.00E-08
	臭气浓度	少量

表 4.2-2 项目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 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
1	无组织面源	化学实验、生物实验、NFF实验	VOCs	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3 厂区内 VOCs 无组织排放限值	6(监控点处1h平均浓度值); 20(监控点处任意一次浓度值)	8.92E-02
2			甲醇	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值	12	
3			丙酮	/	/	/	
4			二氯甲烷	/	/	/	
5			苯系物	/	/	/	
6			甲醛	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值	0.20	
7			三氯甲烷	/	/	/	
8			氯化氢	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值	0.2	

9		氟化物	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值	0.02	4.13E-04
10		硫酸雾	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值	1.2	1.30E-03
11		氮氧化物	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值	0.12	7.60E-03
12		氨	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1恶臭污染物厂界标准值	1.5	3.70E-04
13		甲苯	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值	2.4	2.17E-04
14		二甲苯	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值	1.2	4.20E-04
15		臭气浓度	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1恶臭污染物厂界标准值	20(无量纲)	少量

无组织排放总计 (t/a)

总计	VOCs	8.92E-02
	甲醇	2.81E-03
	丙酮	9.91E-04
	二氯甲烷	6.13E-04
	苯系物	6.37E-04
	甲醛	2.24E-04
	三氯甲烷	1.54E-04
	氯化氢	6.90E-04
	氟化物	4.13E-04
	硫酸雾	1.30E-03
	氮氧化物	7.60E-03
	氨	3.70E-04
	甲苯	2.17E-04

	二甲苯	4.20E-04
	臭气浓度	少量

表 4.2-3 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	VOCs	2.28E-01
2	甲醇	5.41E-03
3	丙酮	1.91E-03
4	二氯甲烷	1.18E-03
5	苯系物	1.23E-03
6	甲醛	4.32E-04
7	三氯甲烷	2.97E-04
8	氯化氢	1.33E-03
9	氟化物	9.22E-04
10	硫酸雾	5.72E-03
11	氮氧化物	4.09E-02
12	氨	7.33E-04
13	甲苯	4.18E-04
14	二甲苯	8.10E-04
15	硅烷	7.43E-07
16	氯气	3.00E-08
17	臭气浓度	少量

表 4.2-4 建设项目大气污染物非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 kg/h	非正常排放浓度 mg/m ³	单次持续时间 h	年发生频次/次	应对措施	
1	DA001-D A074	废气治理措施故障	VOCs	0.00024	0.024	0.5	1	定期检修	
2			甲醇	2.94E-05	2.94E-03				
3			丙酮	1.04E-05	1.04E-03				
4			二氯甲烷	6.40E-06	6.40E-04				
5			苯系物	6.66E-06	6.66E-04				
6			甲醛	2.34E-06	2.34E-04				
7			三氯甲烷	1.61E-06	1.61E-04				
8			氯化氢	6.33E-06	6.33E-04				
9			氟化物	3.95E-06	3.95E-04				
10			硫酸雾	3.37E-06	3.37E-04				
11			氮氧化物	2.49E-06	2.49E-04				
12			氨	3.81E-06	3.81E-04				
13			甲苯	2.27E-06	2.27E-04				
14			二甲苯	4.39E-06	4.39E-04				
15			臭气浓度	少量	少量				
16	DA075-D A076		VOCs	2.09E-04	2.09E-02				
17			氯化氢	3.25E-05	3.25E-03				
18			硫酸雾	3.25E-05	3.25E-03				
19			臭气浓度	少量	少量				
20	DA077		氟化物	1.31E-04	6.57E-03				
21			硫酸雾	3.37E-03	1.68E-01				
22			氮氧化物	2.76E-02	1.38E+00				
23			臭气浓度	少量	少量				

24	DA078		氨	2.10E-05	4.20E-03			
25	DA079		硅烷	5.57E-04	5.57E-02			
26			氯气	1.12E-04	1.12E-02			
27			氯化氢	2.24E-05	2.24E-03			
28			氟化物	2.90E-05	2.90E-03			
29			氨	2.90E-05	2.90E-03			
30			VOCs	0.2438	24.3825			
31			臭气浓度	少量	少量			

5 废气污染防治措施及监测计划

5.1 废气处理措施可行性分析

本项目 W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口（按区域编号为 DA001-DA074）排放，本科教学实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口（按区域编号为 DA075-DA076）排放，NFF 实验室酸性废气经酸性废气排风系统收集后经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放。碱性废气经碱性废气排风系统收集后经酸液喷淋塔处理后通过 DA078 排放，工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。

(1) 多效循环化学废气处理装置

多效循环化学废气处理分两段处理工艺，其中有机处理段采用活性炭吸附，无机废气处理段采用先进的膜式气液扰流技术，废气经过无机扰流膜，通过交叉重叠波纹板的扰流作用，从层流变为紊流，与无机膜充分接触；同时，喷淋液（采用 5%NaOH）通过顶部的布水器均匀渗透入无机膜，通过波纹板表面与紊流废气进行气液交融，充分吸收无机小分子，经膜式气液扰流技术处理后再进入活性炭吸附装置进行处理。

活性炭吸附参考《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 2014 年 12 月 2 日发布，2015 年 1 月 1 日实施）中吸附法治理效率 50~80%，由于本项目有机废气浓度低，本评价保守取 50%去除率。

参考《化学实验室通风及废气治理工程设计》（丁智军等，中国环保产业，2008（06）），采用 5%NaOH 溶液作为吸收液时，吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的吸收率分别为 75%、95%；同时参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“2666 环境污染处理专用药剂材料制造行业系数手册”水喷淋吸收对氯化氢平均去除效率为 70%。

参考《碱液吸收法治理含 NO_x 工艺尾气实验研究》（任晓莉等，化学工程，2006（09）），5%NaOH 吸收液对 NO_x 的吸收率为 93.03%；参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“2611 无机酸制造行业系数手册”喷淋塔对氮氧化物的治理效率为 90.5%。

本项目碱液喷淋装置采用 5%NaOH 作为吸收液，为保守估计，对氯化氢、硫酸雾、氟化氢、氨、氮氧化物的去除率取 50%。

喷淋塔设计参数如下。

表 5.1-1 喷淋塔设计参数

设施	风机设计风量 m^3/h	液气比 L/m^3	喷淋塔循环水量 m^3/h
喷淋塔装置	10000	1	10

根据《简明通风设计手册》，喷淋塔的液气比一般在 0.1-1，本项目喷淋塔液气比拟设置为 $1L/m^3$

表 5.1-2 本项目推荐的活性炭吸附装置设置参数

设施	序号	参数	单位	吸附系统	备注
活性炭吸附设施	1	风机风量	m^3/h	10000	/
	2	活性炭性状	/	蜂窝状	/
	3	碳箱尺寸	/	$2m*1.5m*1.2m$	/
	4	碳层尺寸	/	$1.8m*1.4m*0.3m$	活性炭层装填厚度不低于 300mm
	5	气体流速	m/s	$10000m^3/h \div 3600 \div (2.6m \times 1.8m) = 1.1$	蜂窝状活性炭 < 1.2m/s
	6	活性炭一次装填量	t	$1.8m \times 1.4m \times 0.3m \times 1 \text{ 个碳箱} \times 0.45g/cm^3 = 0.34t$	活性炭平均密度 $0.45g/cm^3$
	7	停留时间	s	$0.3 \div 1.1 = 0.27$	0.2s-2s

5.2 环境监测计划

因本项目属于高等教育，尚未出台本项目所在行业的自行监测技术指南，因此参考《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），制定本项目大气监测计划如下：

表 5.2-1 有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
DA001-DA0 74	TVOC	1 次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
	非甲烷总烃	1 次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
	甲醇	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
	二氯甲烷	1 次/年	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 及其修改单表 6 废气中有机特征污染物及排放限值
	苯系物	1 次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
	甲醛	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
	三氯甲烷	1 次/年	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 及其修改单表 6 废气中有机特征污染物及排放限值
	氯化氢	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
	氟化物	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准
	硫酸雾	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准

	氮氧化物	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
	氨	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
	臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
DA075-DA076	TVOCl	1 次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
	非甲烷总烃	1 次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
	氯化氢	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
	硫酸雾	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
	臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
DA077	氟化物	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
	硫酸雾	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
	氮氧化物	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
	臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
DA0778	氨	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
	臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
DA079	硅烷	1 次/年	《荷兰排放导则》(NER)
	氯气	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
	氯化氢	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
	氟化物	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准
	氨	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值
	TVOCl	1 次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
	非甲烷总烃	1 次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
	臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放标准值

注：“二氯甲烷、三氯甲烷、TVOCl”待国家污染物监测方法标准发布后实施；

表 5.2-2 无组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	甲醇	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控点浓度限值

厂界	甲醛	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
厂界	氯化氢	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
厂界	氟化物	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
厂界	硫酸雾	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
厂界	氮氧化物	1 次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值
厂界	氨	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 1 恶臭污染物厂界标准值
厂界	臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 1 恶臭污染物厂界标准值
厂区内外	NMHC	1 次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值

6 评价结论

6.1 大气环境质量现状评价结论

根据广州市生态环境局公开发布的《2024 年 12 月广州市环境空气质量状况》中，2024 年 1-12 月南沙区环境空气质量，南沙区 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO 年均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中的二级标准，O₃ 年均值不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中的二级标准。因此，判定项目所在评价区域大气环境质量为不达标区域。

6.2 大气环境影响评价结论

本项目 W5~W8 实验室各实验室废气收集后经多效循环化学废气处理装置分别经 74 个排放口（按区域编号为 DA001-DA074）排放，本科教学实验室各实验室废气收集

后经多效循环化学废气处理装置分别经 2 个排放口（按区域编号为 DA075-DA076）排放，NFF 实验室酸性废气经酸性废气排风系统收集后经碱液喷淋塔处理后通过 DA077 排放。碱性废气经碱性废气排风系统收集后经酸液喷淋塔处理后通过 DA078 排放，工艺尾气经工艺尾气排风系统收集后经等离子体水洗尾气处理设备预处理后与有机废气一并进入二级活性炭吸附处理后通过 DA079 排放。

根据工程分析，本项目采用的处理技术为可行技术，能实现废气的达标排放，本项目对大气周边环境影响较小。

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=5km <input type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	<input type="checkbox"/> ≥2000t/a		<input type="checkbox"/> 500~2000t/a			<input checked="" type="checkbox"/> <500t/a			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀) 其他污染物 (硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氟化物、氨、TVOC、二氯甲烷、三氯甲烷、甲醇、甲醛、丙酮、甲苯、二甲苯)								
评价标准	评价标准	<input checked="" type="checkbox"/> 国家标准		<input type="checkbox"/> 地方标准		<input checked="" type="checkbox"/> 附录 D		<input type="checkbox"/> 其他标准		
现状评价	评价功能区	<input type="checkbox"/> 一类区			<input checked="" type="checkbox"/> 二类区		<input type="checkbox"/> 一类区和二类区			
	评价基准年	(2024) 年								
污染源调查	环境空气质量现状调查数据来源	<input type="checkbox"/> 长期例行监测数据			<input checked="" type="checkbox"/> 主管部门发布的数据		<input type="checkbox"/> 现状补充检测			
	现状评价	<input type="checkbox"/> 达标区			<input checked="" type="checkbox"/> 不达标区					
大气环境影响预测与评价	调查内容	<input checked="" type="checkbox"/> 本项目正常排放源		<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"/> 本项目非正常排放源			<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"/> 现有污染源			<input type="checkbox"/> 拟替代的污染源		<input type="checkbox"/> 区域污染源			
	预测模型	<input type="checkbox"/> AER MO <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> ADMS	<input type="checkbox"/> AUST AL200 0	<input type="checkbox"/> EDMS/AEDT	<input type="checkbox"/> CALPU FF	<input type="checkbox"/> 网格模型	<input type="checkbox"/> 其他		
	预测范围	<input type="checkbox"/> 边长≥50km			<input type="checkbox"/> 边长 5~50km		<input type="checkbox"/> 边长=5km			
	预测因子	<input type="checkbox"/> 预测因子 ()				<input type="checkbox"/> 包括二次 PM _{2.5}				
		<input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5}				<input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5}				
	正常排放短期浓度贡献值	<input type="checkbox"/> C 本项目最大占标率≤100%			<input type="checkbox"/> C 本项目最大占标率>100%					
环境监测计划	正常排放年均浓度贡献值	<input type="checkbox"/> 一类区	<input type="checkbox"/> C 本项目最大占标率≤10%		<input type="checkbox"/> C 本项目最大占标率>10%		<input type="checkbox"/> C 本项目最大占标率>10%			
		<input type="checkbox"/> 二类区	<input type="checkbox"/> C 本项目最大占标率≤30%		<input type="checkbox"/> C 本项目最大占标率>30%		<input type="checkbox"/> C 本项目最大占标率>30%			
	非正常 1h 浓度贡献值	<input type="checkbox"/> 非正常持续时长 () h	<input type="checkbox"/> C 非正常占标率≤100%			<input type="checkbox"/> C 非正常占标率>100%				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	<input type="checkbox"/> C 叠加达标				<input type="checkbox"/> C 叠加不达标				
	区域环境质量的整体变化情况	<input type="checkbox"/> k≤-20%			<input type="checkbox"/> k>-20%					
	污染源监测	监测因子: (硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氟化物、氨、TVOC、二氯甲烷、三氯甲烷、甲醇、甲醛、丙酮、甲苯、二甲苯)			<input checked="" type="checkbox"/> 有组织废气监测		<input type="checkbox"/> 无监测			
		<input type="checkbox"/> 无组织废气监测			<input type="checkbox"/> 无监测					

	甲苯)		
	环境质量监测	监测因子: (/)	监测点位数 (/) 无监测
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>	
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 (0) m	
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a NO _x : (4.09E-02) t/a	颗粒物: () t/a VOCs (含非甲烷总烃): (2.28E-01) t/a

注: “□”, 填“√”; “()”为内容填写项