

项目编号：9j493j

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：广东工业大学大学城校区半导体微纳
加工

建设单位（盖章）：—

编制日期：2024 年

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9j493j		
建设项目名称	广东工业大学大学城校区半导体微纳加工研发及服务平台建设项目		
建设项目类别	45—098专业实验室、研发（试验）基地		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广东工业		
统一社会信用代码	12440000		
法定代表人（签章）	邱学青		
主要负责人（签字）	黄丹		
直接负责的主管人员（签字）	肖志明		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广州经济		
统一社会信用代码	91440116		
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
彭松	2013035440350000003512440720	BH027521	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨团香	区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单、大气专项评价	BH057248	
彭松	主要环境影响和保护措施、结论	BH027521	
文航	建设项目基本情况、建设项目工程分析	BH039865	



持证人签名:

姓名:

Full Name

彭松

性别:

Sex

男

出生年月:

管理

File No.:

签发单位盖章:

Issued by

签发日期:

2013 年 08 月 05 日



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

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



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

分平台建设项目



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0012922
No.:



编号: S1212019103856G(1-1)

统一社会信用代码

91440116278441951W

营业执照

仅用于广东工业大学大学



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

名称 广州经济技术开发区怡地工程有限公司

万元(人民币)

类型 其他有限责任公司

年01月05日

法定代表人 邓华安

高新技术产业开发区科学城科学大道科汇
7号801房

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

登记机关



2022 年 12 月 12 日

建设单位责任声明

根据《环境保护法》、《环境影响评价法》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，我单位对报批的广东工业大学大学城校区半导体微纳加工研发及服务平台建设项目环境影响评价文件作出如下声明和承诺：

1. 我单位对提交的环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责。

2. 我单位已经详细阅读和准确理解环境影响评价文件的内容，并确认其中提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，认可其评价结论。

如违反上述事项造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相应责任。

3. 我单位承诺将在项目建设期和营运期严格按照环境影响评价文件及其批复要求，落实各项污染防治、生态保护与环境风险防范措施，保证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。

4. 如我单位没有按照环境影响评价文件及其批复的内容进行建设，或没有按要求落实好各项环境保护措施，违反“三同时”规定，由此引起的环境影响或环境风险事故责任及投资损失由我单位承担。

声明人：广东工业

2024



建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 广州经济技术开发区怡地工程有限公司
(统一社会信用代码 91440116278441951W) 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，
(属于/不属于) 该条第二款所列单位；本次在环境影响评价
信用平台提交的由本单位主持编制的 广东工业大学大学城
校区半导体微纳加工研发及服务平台建设项目 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 彭
松（环境影响评价工程师职业资格证书管理号
2013035440350000003512440720，信用编号
BH027521），主要编制人员包括 文航（信用编号
BH039865）、杨团香（信用编号 BH057248）、
彭松（信用编号 BH027521）（依次全部列出）等 3
人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未
被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》
规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公

2024 年



编制单位责任声明

我单位广州经济技术开发区怡地工程有限公司（统一社会信用代码：91440116278441951W）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、我单位受广东工业大学的委托，主持编制了广东工业大学大学城校区半导体微纳加工研发及服务平台建设项目环境影响报告表（项目编号：9j493j，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的真实性、客观性、全面性负责。

编制单位：（公章）

法定代表人（签字）

编制单位承诺书

本单位广州经济技术开发区怡地工程有限公司（统一社会信用代码 91440116278441951W）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下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)

2024



202411127877889065

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名		彭松		证件号码			
参保险种情况							
参保起止时间				参保险种			
				养老	工伤	失业	
202009	-	202410	广州市:广州经济技	公司	50	50	50
截止			2024-11-12 07:58	合计	实际缴费50个月,缓缴0个月	实际缴费50个月,缓缴0个月	实际缴费50个月,缓缴0个月

备注：

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

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-11-12 07:58



202411127903210912

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名		文航		证件号码					
参保险种情况									
参保起止时间						参保险种			
						养老	工伤	失业	
201706	-	202410	广州市:广州经济技术			司	89	89	89
截止			2024-11-12 08:02			才	实际缴费 89个月, 缓缴0个 月	实际缴费 89个月, 缓缴0个 月	实际缴费 89个月, 缓缴0个 月

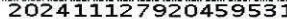
备注：

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

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-11-12 08:02



2024-11-12 08:05



环境影响评价信用平台

当前位置: 首页 > 编制单位诚信档案

编制单位诚信档案

编制单位诚信档案

单位名称: 开发区怡地

统一社会信用代码:

住所: 请选择

查询

序号	单位名称	统一社会信用代码	环评工程师数量 点击可进行排序	主要编制人员数量 点击可进行排序	当前状态	信用记录
1	广州经济技术开发区怡地工程有限公司	91440116278441951W	2	14	正常公开	详情



环境影响评价信用平台

当前位置: 首页 > 编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

姓名: 董松

从业单位名称: 开发区怡地

信用编号:

职业资格情况: 请选择

职业资格证书管理号:

查询

序号	姓名	从业单位名称	信用编号	职业资格证书管理号	近三年编制报告书 数量 (经批准) 点击可进行排序	近三年编制报告表 数量 (经批准) 点击可进行排序	当前状态	信用记录
1	董松	广州经济技术开发区怡地工程有限公司	BH027521	2013035440350000003512440720	2	22	正常公开	详情

首页 上一页 1 下一页 尾页 当前 1 页 共 1 页 跳转到第 1 页 跳转共 1 条



环境影响评价信用平台

当前位置: 首页 > 编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

姓名: 文航

从业单位名称: 开发区怡地

信用编号:

职业资格情况: 请选择

职业资格证书管理号:

查询

序号	姓名	从业单位名称	信用编号
1	文航	广州经济技术开发区怡地工程有限公司	BH03985

分页: 上一页 1 下一页 共 1 条

近三年编制报告书 数量 (经批准) 点击可进行排序	近三年编制报告表 数量 (经批准) 点击可进行排序	当前状态	信用记录
0	3	正常公开	详情



环境影响评价信用平

当前位置: 首页 > 编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

姓名: 杨国章

从业单位名称: 开发区怡地

信用编号:

职业资格情况: 请选择

职业资格证书管理号:

查询

序号	姓名	从业单位名称	信用编号	职业资格证书管理号
1	杨国章	广州经济技术开发区怡地工程有限公司	BH057248	

分页: 上一页 1 下一页 共 1 条

近三年编制报告书 数量 (经批准) 点击可进行排序	近三年编制报告表 数量 (经批准) 点击可进行排序	当前状态	信用记录
0	4	正常公开	详情

编制人员承诺书

本人彭松（身份证件号码

郑重承诺：

本人在广州经济技术开发区怡地工程有限公司（统一社会信用代码
91440116278441951W）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)

编制人员承诺书

本人杨团香（身份证件号 ）郑重承
诺：本人在广州经济技术开发区怡地工程有限公司（统一社会信用代码91440116278441951W）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字

编制人员承诺书

本人文航（身份证件号码

郑重承诺：

本人在广州经济技术开发区怡地工程有限公司（统一社会信用代码91440116278441951W）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	14
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	60
四、主要环境影响和保护措施	69
五、环境保护措施监督检查清单	102
六、结论	104
附表	105
建设项目污染物排放量汇总表	105
附图 1 项目地理位置	108
附图 2 四置环境图	109
附图 3 项目平面布置图	110
附图 4 项目周边敏感点图及噪声监测点位图	111
附图 5 广东省环境管控单元图	113
附图 6 广州市环境管控单元图	114
附图 7 广东省应用平台截图	115
附图 8 广州市饮用水水源保护区位置关系图	116
附图 9 环境空气功能区划图	117
附图 10 广州市大气环境空间管控图	118
附图 11 广州市水环境空间管控图	119
附图 12 广州市生态环境管控区图	120
附图 13 广州市番禺区声环境功能区区划	121
附图 14 广州市地表水环境功能区区划图	122
附图 15 地下水环境功能区划图	123
附图 16 番禺区河流水系分布图	124
附图 17 番禺区大气环境管控分区图	125
附件一 项目备案证	
附件二 营业执照及法人身份证信息	

附件三 房产证

附件四 建筑功能指标明细表

附件五 排水设施设计条件咨询意见及排水达标单元资料

附件六 声环境质量现状监测报告

附件七 质量控制记录表

附件八 环评文件编制委托书

附件九 环评文件不宜公开信息说明

附件十 环境影响报告表报批前信息公开情况说明

附件十一 网上办事大厅申报承诺函

附件十二 项目报批申请表

附件十三 项目环评合同

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广东工业大学大学城校区半导体微纳加工研发及服务平台建设项目		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广东省广州市番禺区小谷围街道大学城外环西路 100 号广东工业大学大学城校区理学馆一楼		
地理坐标	(E 113 度 23 分 59.71 秒, N 23 度 2 分 6.19 秒)		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发(试验)基地 其他(不产生实验废气、废水、危险废物的除外)
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	番禺区发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	4000	环保投资(万元)	450
环保投资占比(%)	11.25%	施工工期	5 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____	用地(用海)面积(m ²)	0
专项评价设置情况	本项目排放废气含有毒有害污染物——氯气,且厂界外500m范围内有环境保护目标,根据编制技术指南要求,本项目需设置大气专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	一、产业政策相符性分析 本项目属于“M 科学研究与技术服务业——M7320 工程和技术研究和试验发展”行业，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类；根据《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目不属于“与市场准入相关的禁止性规定”中的“（十）科学研究和技术服务业”禁止措施，亦不属于负面清单中的“禁止准入类”，符合该文件要求。 二、选址用地合理性分析 本项目选址位于广州市番禺区小谷围街道大学城外环西路 100 号广东工业大学理学馆一楼，通过对一楼内南面实验区进行装修改造，以满足本项目建设需求。 根据《广州大学城控制性详细规划修编通告附图》（穗府函[2015]6 号），本项目用地为高等院校用地。根据广东工业大学广州大学城校区的不动产权证书（证书号：粤（2017）广州市不动产权第 07263846 号），广东工业大学广州大学城校区土地用途为科教用地；根据《建筑功能指标明细表》穗规建证[2015]130 号附件 1，项目选址（文件中名称为“广东工业大学（二期）理工学院主教学楼首层局部改造”）主要功能为实验室及配套用房；根据《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案表》，项目选址（文件中工程名称为“广东工业大学（二期）理工学院主教学楼首层局部改造工程”）的工程用途为教学实验楼，用于科研实验。本项目的建设为师生提供试验平台，给师生创造研发、试验制备金属-氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）的条件，建设项目行业类别属于“四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发（试验）基地 其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”，因此，本项目选址与土地使用性质相符。 三、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 根据附图 5 可知，本项目位于重点管控单元内，本项目与相关管控单元的管控要求的相符性见下表，经下表对照分析，本项目符

	合相关要求。			
	表 1-1 本项目与广东省“三线一单”的相符性分析一览表			
	“三线一单”内容		本项目建设内容	相符性
	生态保护红线	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，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%。	本项目位于番禺区小谷围街道大学城外环西路100号广东工业大学理学馆一楼南面实验区，根据《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》广州市生态环境管控区图--附图12：本项目不属于生态保护红线范围。	相符
	环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣Ⅴ类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目经三级化粪池处理，试验废水经自建污水处理设施处理达标后，依托广东工业大学现有的污水管网排入市政污水管网，再进入沥滘污水厂集中处理；试验过程产生的工艺尾气经“等离子燃烧+水洗”工艺处理后，再与其他环节产生的酸性废气经碱液喷淋处理，碱性废气经酸液喷淋处理，有机废气经两级活性炭吸附处理，以上废气经处理设施处理达标后，合并至一个排气筒排放，对周边环境空气质量影响较小；项目所在场地均已硬底化，污水处理站做好防渗防漏措施，对土壤环境影响较少。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	本项目不属于高耗能、高污染型项目，项目运营过程中消耗一定量的电源、水资源等，资源消耗相对区域利用总量较少，没有超过资源利用上线。	相符	
生态环境准入	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”	本项目不属于区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确禁止或限制准入类别。	相符	

清单	区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。					
四、与《广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）》（穗府规[2024]4 号）和《广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）》（穗环[2024]139 号）的相符性分析 根据广东省“三线一单”数据管理及应用平台（附图 7），本项目位于番禺区南村镇-新造镇-小谷围街重点管控单元，环境管控单元编码为 ZH44011320002，不属于优先保护单元，不涉及生态保护红线。与《广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）》相关管控要求的相符性见下表，经下表对照分析，本项目符合相关要求。 表 1-2 本项目与《广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）》相关管控要求的相符性分析一览表						
环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区		
ZH44011320002	番禺区南村镇-新造镇-小谷围街重点管控单元	广东省	广州市	番禺区	重点管控单元	生态保护红线、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境一般管控区、土地资源重点管控区、建设用地污染风险重点管控区、江河湖库重点管控岸线
管控维度	管控要求				本项目	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。				对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类；根据《市场准入负面清单》（2022年版），本项目不属于“与市场准入相关的禁止性规定”中的“（十）科学研究和技术服务业”禁止措施，亦不属于负面清单中的“禁止准入类”。	相符
	1-2.【生态/禁止类】广州番禺翁山森林自然公园、广州番禺七星岗森林自然公园、广州番禺贝岗湿地自然公园和广州番禺赤坎湿地自然公园生态保护红线内，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。				根据附图12，本项目不属于生态保护红线范围。	相符

		1-3.【生态/综合类】加强广州番禺贝岗湿地自然公园和广州市番禺赤坎湿地自然公园的保护，严格执行国家和地方湿地保护有关规定。	本项目不涉及此条例内容。	相符
		1-4.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用高挥发性溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等原辅材料的项目。 1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-6.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低VOCs含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs重点企业分级管控。	本项目属于国民经济“M7320工程和技术研究和试验发展”行业类别，不属于工业建设项目。 本项目不使用油墨、胶黏剂、涂料，原辅料涉及乙醇、丙酮、光刻胶等高挥发性原辅料，乙醇、丙酮、光刻胶等高挥发性有机物料属于本项目试验研发过程不可替代的原辅料。本项目试验研发过程，产生的挥发性有机废气经废气收集系统收集后，经两级活性炭吸附处理达标后，经排气筒引至高空排放，排放量较小，不会对周围环境空气产生较大影响。	相符
		1-7.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目场地已硬底化，污水处理设施各池体采取防渗防漏措施，运营过程基本不会造成土壤污染。	相符
		1-8.【风险/限制类】单元内南村油库、省燃油库、新造中燃油库、海运新造油库、港茂油库等储油库应按照《石油库设计规范（GB50074-2014）》，严格落实与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离。	本项目不属于油库项目	相符
		2-1.【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。 2-2.【能源/鼓励引导类】南大干线经济带沿线加快清洁能源开发利用，优化能源结构，推动产业绿色低碳转型升级。 2-3.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本项目为工程和技术研究和试验发展项目，不属于高耗水项目，符合节水型社会建设的要求。 本项目建设区域不涉及水域岸线。	相符
	能源资源利用	3-1.【水/综合类】结合排水单元改造配套建设公共管网，完善南村污水处理系统，保证污水厂出水稳定达标排放，提高城镇生活污水集中收集处理率，城镇新区和旧村旧城改造按照排水系统雨污分流建设。	本项目采取雨污分流，项目废水依托广东工业大学现有的污水管网和雨水管网，排入市政雨污管网。	相符
	污染物排放管控			

		3-2.【大气/综合类】排放油烟的餐饮场所应当安装油烟净化设施并保持正常使用,或者采取其他油烟净化措施,使油烟达标排放。严格控制恶臭气体排放,减少恶臭污染影响。	本项目不设食堂,无油烟产生。	相符
		3-3.【大气/综合类】加强储油库油气排放控制。严格按照排放标准要求,加快完成储油库油气回收治理工作。建设油气回收自动监测系统平台,储油库加快安装油气回收自动监测设备。制定储油库油气回收自动监测系统技术规范,企业要加强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。	本项目不属于储油库项目。	相符
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】建立健全事故应急体系,落实有效的事故风险防范和应急措施,有效防范污染事故发生。	本项目污水处理站已设置了应急事故水池,化学品暂存间、危废暂存间均设置了收集沟、收集井,试验区均放置应急物资柜,确保发生环境应急事故时可以及时采取措施,将影响控制在项目内。	相符
		4-2.【土壤/综合类】建设用地污染风险管控区内企业应加强用地土壤和地下水环境保护监督管理,防治用地土壤和地下水污染。	本项目地面均已硬底化,污水处理设施各池体采取防渗防漏措施,运营期基本不会对土壤和地下水造成污染。	相符
	五、与《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》的相符性分析 根据《广州市城市环境总体规划(2022-2035 年)》，番禺区为广州市南部滨海生态保育调节区。本项目为 M7320 工程和技术研究和试验发展，污染物产生量较少，环境影响轻微。 根据附图 10~12 可知，本项目不在生态保护红线、生态环境空间管控区、大气环境空间管控区和水环境空间管控区范围。因此，本项目与《广州市城市环境总体规划(2022-2035 年)》相符。			
	六、与《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环[2021]10 号）的相符性分析 《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环[2021]10 号）提出：“深化工业源污染治理，以挥发性有机物和工业炉窑、锅炉综合治理为重点，深化工业源污染防治，健全分级管控体系，提升重点行业企业深度治理水平。大			

	力推进挥发性有机物(VOCs)源头控制和重点行业深度治理。……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。” 本项目为工程和技术研究和试验发展项目,不属于工业项目,不涉及工业炉窑、锅炉的使用,原辅料不涉及高 VOCs 含量的溶剂型油墨、胶粘剂、涂料,不涉及管道输送含 VOCs 物料。本项目试验过程产生的挥发性有机废气经废气收集系统收集,引至两级活性炭吸附装置处理后,经排气筒引至高空排放。综上所述,本项目符合《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》(粤环[2021]10 号)的相关要求。 七、与《广州市生态环境保护“十四五”规划》(穗府办[2022]16 号)的相符性分析 《广州市生态环境保护“十四五”规划》(穗府办(2022)16 号)中提出“开展印刷和记录媒介复制业、汽车制造业橡胶和塑料制品业、电子制造行业、医药制造业等重点行业的挥发性有机物污染整治,推进行业精细化治理。鼓励重点工业园区建设集中喷涂中心(共性工厂)。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。……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。” 本项目为工程和技术研究和试验发展项目,不属于上述的重点行业项目。本项目试验过程使用含 VOCs 物料主要有乙醇、丙酮、
--	--

	光刻胶，属于高 VOCs 物料且为现阶段无法替代的原料。本项目试验过程产生的挥发性有机废气，经废气收集系统收集，引至两级活性炭吸附处理后，经排气筒引至高空排放。综上所述，本项目符合《广州市生态环境保护“十四五”规划》(穗府办(2022)16 号)相关要求。 八、与《番禺区生态环境保护“十四五”规划》（番府办[2022]49 号）的相符性分析 《广州市番禺区生态环境保护“十四五”规划》指出：“贯彻落实能源消费总量和强度“双控”目标责任制，严格控制新上高能耗、高污染项目。严格建设项目环境准入，限制污染重、能耗高、工艺落后的项目进驻，严格限值产业附加值低、污染物排放强度高的橡胶和塑料制品、包装印刷、工业涂装等项目。在清洁生产、生态环境保护、资源综合利用与废弃物资源化等方面，积极开发、引进各类新技术、新工艺、新产品，推广示范适用技术。提升固体废物资源化水平。深化工业固体废物资源化利用。提升固体废物处理处置能力。保障工业固体废物安全处置。” 本项目为工程和技术研究和试验发展项目，不属于高能耗、高污染、工艺落后项目，不属于上述的产业附加值低、污染物排放强度高的项目。本项目产生的一般工业固废经分类收集后，贮存在一般工业固废暂存区域（设置在危废暂存间内），采用周转箱或周转桶加盖存放，定期由有处理能力的单位回收或处置；产生的危险废物经分类收集后，废液贮存在废液罐，其他危险废物贮存在危废暂存间，定期由有危废处置资质的单位收运处理。综上所述，本项目符合《广州市番禺区生态环境保护“十四五”规划》相关要求。 九、与《广州市番禺区生态文明建设规划（2021-2035）（番府[2021]118 号）》的相符性分析 根据《广州市番禺区人民政府关于印发番禺区生态文明建设规划(2021-2035 年)的通知》(番府(2021)118 号)要求：加强挥发性有机物污染控制，完善环境监督管理，强化环境风险防控与应急。注
--	--

	重源头控制，推进低挥发性有机物含量产品源头替代。建立健全挥发性有机物管控清单及更新机制，实施挥发性有机物排放企业分级管控，全面深化涉挥发性有机物排放企业的深度治理。 本项目试验过程使用含 VOCs 物料主要有乙醇、丙酮、光刻胶，属于高 VOCs 物料且为现阶段无法替代的原料。本项目试验过程产生的挥发性有机废气，经废气收集系统收集，引至两级活性炭吸附处理后，经排气筒引至高空排放。运营期，建设单位将建立完善的环境监督管理制度。综上所述，本项目符合《广州市番禺区人民政府关于印发番禺区生态文明建设规划(2021-2035 年)的通知》(番府(2021)118 号)的相关要求。 十、与《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025 年）》的相符性分析 根据《广州市环境空气质量达标规划(2016-2025 年)》，近期产业和能源结构调整措施中提出：“(1)严格控制高耗能、高污染项目建设，推进产业结构战略性调整。禁止新建、扩建燃煤电厂和企业自备发电锅炉，严禁新建、扩建石化、水泥、钢铁、平板玻璃、铸造、建材、有色金属等高污染、高能耗企业。结合“退二进三”和“三旧”改造，按照产业结构调整指导目录，严格限制平板玻璃、皮革、印染、水泥等行业规模。”针对排放 VOCs 的企业主要治理措施有：源头预防、过程控制、末端治理等，推广清洁生产技术，采取有效措施防止或减少无组织排放和泄漏。 本项目不属于高耗能、高污染项目，试验过程产生的废气经废气收集系统分类收集后，引至对应的处理装置处理，其中，试验过程产生的工艺尾气经“等离子燃烧+水洗”工艺处理后，再与其他环节产生的酸性废气经碱液喷淋处理，碱性废气经酸液喷淋处理，挥发性有机废气经两级活性炭吸附处理。经处理达标后的废气，合并至同一个排气筒，经排气筒引至高空排放。综上所述，本项目符合《广州市环境空气质量达标规划(2016-2025 年)》的相关要求。
--	--

	十一、与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号） 根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气[2019]53号), 方案指出: “(一)大力推进源头替代。通过使用水性等低 VOCs 含量的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等, 从源头减少 VOCs 产生。(二)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 物料转移和输送, 应采用密闭管道或密闭容器、车等; 推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术, 以及高效工艺与设备等, 减少工艺过程无组织排放; 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。(三)推进建设适宜高效的治污设施, 鼓励企业采用多种技术的组合工艺, 提高 VOCs 治理效率, 非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。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。” 本项目原辅料不涉及油墨、胶黏剂、涂料, 使用的光刻胶、HMDS、乙醇、丙酮、乙酸丁酯和三氯乙烯属于高 VOCs 物料, 且属于现阶段电子行业内暂无可替代的低 VOCs 原料。根据广东省生态环境厅互动交流 (http://gdee.gd.gov.cn/hdjlpt/detail?pid=1084028) 答复情况: 对于实验室项目, 不属于生产项目且必要情况使用有机溶剂, 不属于“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”条款制约范畴，但仍需符合相关法律法规要求。本项目属于研发试验项目项目，符合上述要求。本项目乙醇、丙酮和光刻胶储存在密闭容器内，以整桶运输至试验区。试验过程产生挥发性有机废气的工段或设备，均设置了废气收集措施，挥发性有机废气经废气收集系统收集，引至两级活性炭吸附处理达标后，经排气筒引至高空排放。产生的废活性炭委托有危废处理资质的单位收运处置。综上所述，本项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气[2019]53 号)的相关要求。 十二、与广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）的相符性分析 根据广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》DB44/23672022)，VOCs 物料应当储存于密闭的容器、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器应当存放于室内，或者存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或者包装袋在非取用状态时应当加盖、封口，保持密闭。VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装(灌装、分装)过程应当采用密闭设备或者在密闭空间内操作，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统:无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。 本项目 VOCs 物料储存在密闭容器内，以整桶运输至试验区，非取用状态时均密闭封口。试验过程产生挥发性有机废气的工段或设备，均设置了废气收集措施，挥发性有机废气经废气收集系统收集，引至两级活性炭吸附处理达标后，经排气筒引至高空排放。综上所述，本项目符合广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》DB44/23672022)的相关要求。 十三、与《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）的相符性分析 本项目与《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案
--	--

	的通知》（粤办函[2021]58 号）的相符性见下表，经下表对照分析，本项目符合相关要求。 表 1-3 项目与（粤办函[2021]58 号）的相符性分析一览表 <table><tr><th>（粤办函[2021]58 号）的相关要求</th><th>本项目</th><th>相符性</th></tr><tr><td>深入推进城市生活污水、工业污染、农村生活污染、农业面源污染、地下水污染、农业面源污染、地下水污染、港口船舶污染等治理，并巩固提升饮用水源保护、水环境生态协同管理、中点流域协同治理水平。</td><td>本项目排放的生活污水和试验废水，经预处理达标后，依托广东工业大学现有的污水管网排入市政污水管网，经沥滘污水处理厂深度处理后排入地表水。</td><td>相符</td></tr><tr><td>严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高 VOCs 含量原辅材料项目”。“指导企业使用适宜高效的治理技术，涉 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子治理设施。</td><td>本项目 VOCs 物料为乙醇、丙酮和光刻胶，均属于高 VOCs 物料，现阶段行业内暂无可替代的低 VOCs 原料。本项目挥发性有机废气采用两级活性炭吸附处理达标后引至高空排放。</td><td>相符</td></tr><tr><td>坚持“保护优先、预先为主、风险管控”的原则，主要推进土壤污染状况调查、土壤污染源头控制、农用地分类管理与建设用地环境管理。规范固化废物利用处理，强化危险废物监控。</td><td>本项目所在场地均已硬底化，污水处理设施各池体采取防渗防漏措施。通过以上措施，运营期项目基本不会对土壤和地下水产生污染。 本项目产生的生活垃圾分类收集后，由环卫部门定时收运处理；一般工业固废分类收集，周转桶装或箱装加盖暂存在一般工业固废暂存区域，定期由具备相应处理资质的单位收运处理；产生的危废分类收集后，暂存在危废暂存间，定期由具备危废处置资质的单位收运处理。</td><td>相符</td></tr></table> 十四、与《重点管控新污染物清单》（2023 年版）的相符性分析 本项目排放的废气种类不涉及《重点管控新污染物清单》（2023 年版）。			（粤办函[2021]58 号）的相关要求	本项目	相符性	深入推进城市生活污水、工业污染、农村生活污染、农业面源污染、地下水污染、农业面源污染、地下水污染、港口船舶污染等治理，并巩固提升饮用水源保护、水环境生态协同管理、中点流域协同治理水平。	本项目排放的生活污水和试验废水，经预处理达标后，依托广东工业大学现有的污水管网排入市政污水管网，经沥滘污水处理厂深度处理后排入地表水。	相符	严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高 VOCs 含量原辅材料项目”。“指导企业使用适宜高效的治理技术，涉 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子治理设施。	本项目 VOCs 物料为乙醇、丙酮和光刻胶，均属于高 VOCs 物料，现阶段行业内暂无可替代的低 VOCs 原料。本项目挥发性有机废气采用两级活性炭吸附处理达标后引至高空排放。	相符	坚持“保护优先、预先为主、风险管控”的原则，主要推进土壤污染状况调查、土壤污染源头控制、农用地分类管理与建设用地环境管理。规范固化废物利用处理，强化危险废物监控。	本项目所在场地均已硬底化，污水处理设施各池体采取防渗防漏措施。通过以上措施，运营期项目基本不会对土壤和地下水产生污染。 本项目产生的生活垃圾分类收集后，由环卫部门定时收运处理；一般工业固废分类收集，周转桶装或箱装加盖暂存在一般工业固废暂存区域，定期由具备相应处理资质的单位收运处理；产生的危废分类收集后，暂存在危废暂存间，定期由具备危废处置资质的单位收运处理。	相符
（粤办函[2021]58 号）的相关要求	本项目	相符性													
深入推进城市生活污水、工业污染、农村生活污染、农业面源污染、地下水污染、农业面源污染、地下水污染、港口船舶污染等治理，并巩固提升饮用水源保护、水环境生态协同管理、中点流域协同治理水平。	本项目排放的生活污水和试验废水，经预处理达标后，依托广东工业大学现有的污水管网排入市政污水管网，经沥滘污水处理厂深度处理后排入地表水。	相符													
严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高 VOCs 含量原辅材料项目”。“指导企业使用适宜高效的治理技术，涉 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子治理设施。	本项目 VOCs 物料为乙醇、丙酮和光刻胶，均属于高 VOCs 物料，现阶段行业内暂无可替代的低 VOCs 原料。本项目挥发性有机废气采用两级活性炭吸附处理达标后引至高空排放。	相符													
坚持“保护优先、预先为主、风险管控”的原则，主要推进土壤污染状况调查、土壤污染源头控制、农用地分类管理与建设用地环境管理。规范固化废物利用处理，强化危险废物监控。	本项目所在场地均已硬底化，污水处理设施各池体采取防渗防漏措施。通过以上措施，运营期项目基本不会对土壤和地下水产生污染。 本项目产生的生活垃圾分类收集后，由环卫部门定时收运处理；一般工业固废分类收集，周转桶装或箱装加盖暂存在一般工业固废暂存区域，定期由具备相应处理资质的单位收运处理；产生的危废分类收集后，暂存在危废暂存间，定期由具备危废处置资质的单位收运处理。	相符													

	十五、与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函[2023]45 号）的相符性分析 对照《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),本项目属于“12、涉 VOCs 原辅材料生产使用”,相关管控要求如下:“(1)工作目标:加大 VOCs 原辅材料质量达标监管力度。(2)工作要求:严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂 VOCs 含量限值标准;依法查处生产、销售 VOCs 含量不符合质量标准或者要求的原材料和产品的行为;增加对使用环节的检测与监管,曝光不合格产品并追溯其生产、销售、使用企业,依法追究。” 本项目 VOCs 物料不涉及油墨、胶黏剂、涂料,VOCs 物料主要为 95%乙醇、95%异丙醇、95%丙酮、99%乙酸丁酯、99.5%三氯乙烯和光刻胶、HMDS,其中,除 95%乙醇、95%异丙醇用于有机清洗工序外,其余 VOCs 物料使用在非清洗试验工序,因此本项目清洗剂为 95%乙醇、95%异丙醇。 由以上计算可知,95%乙醇、95%异丙醇均满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB38508-2020)中表 1 有机溶剂清洗剂$\leq 900\text{g/L}$的要求。因此,本项目符合《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》。
--	---

二、建设项目工程分析

建设内容

一、项目由来

广东工业大学（以下简称“建设单位”）拟对理学馆一楼南面实验区进行装修改造，用于建设半导体微纳加工研发及服务平台实验室，即广东工业大学大学城校区半导体微纳加工研发及服务平台建设项目（以下简称“本项目”），主要功能是针对芯片制造开展人员培训，并兼顾校内科研需求。金属氧化物场效应晶体管（MOSFET）是芯片行业的基础器件，主流的芯片门类如数字 IC、模拟 IC、存储 IC 等都是基于 MOSFET 来制造的。建设单位拟在平台建立标准 MOSFET 器件试验制备能力，为师生提供试验平台，给师生创造研发、试验制备金属-氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）的条件。平台建成后，MOSFET 器件试验制备能力为 2000 片/年。

本项目运营期排放废水、废气、危险废物，根据《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日实施)、《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修正)以及《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行)的有关规定，本项目需进行环境影响评价。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令 16 号)，本项目不属于 P3、P4 生物安全实验室或转基因实验室，属于四十五、研究和试验发展-98 专业实验室、研发(试验)基地“其他(不产生实验废气、废水、危险废物的除外)”，应编制环境影响报告表。

二、项目建设内容及规模

本项目位于广东工业大学大学城校区理学馆一楼南面实验区，主要对现有的实验区域进行装修改造，不新增建筑；因项目场地受限，本项目部分公辅设施（主要为空调主机和氮气罐）以及配套的废水、废气处理设施设置在项目的南面空地，该空地拟进行混凝土基础硬化工程。本项目主要工程内容见下表。

表 2-1 项目主要工程内容及依托情况一览表

工程分类	项目名称	建设内容及规模	依托工程

	主体工程	微纳加工平台	平台包含湿法间、扩散间、刻蚀间、镀膜间、光刻间和测试间。 湿法间主要进行湿法刻蚀与清洗、甩干工序； 扩散间主要进行氧化扩散工艺，对硅片进行元素掺杂。 刻蚀间主要进行干法刻蚀、等离子清洗等工序； 光刻间主要进行涂胶、光刻、显影、去胶等工序； 镀膜间主要进行物理气相沉积、化学气相沉积和原子层沉积工序； 测试间主要对制备的 MOSFET 器件和其他器件如电容、电阻、二极管测试其电学参数。	依托现有的广东工业大学理学馆一楼南面实验区建设，通过对一楼南面实验区装修改造，以满足平台建设需求
		本科实验室	放置了专用于本科试验研究的实验设备，包括高真空蒸发镀膜系统、磁控溅射、扩散炉、光刻机、光绘机、湿法台等。	
	公用工程	供电	市政电网供电，项目内设置了 UPS 间	依托广东工业大学理学馆现有的市政供电电网
		供水	市政自来水管网给水； 设置了 1 套 2m ³ /h 的纯水制备系统。	依托广东工业大学理学馆现有的市政供水管网
		排水	本项目属于沥滘污水处理厂纳污范围，项目生活污水经三级化粪池处理，试验废水经污水处理设施处理达标，处理达标的生活污水和试验废水排入市政污水管网。	依托广东工业大学现有的污水管网
	储运工程	供气	本项目设置了可燃气间、毒腐气体间、氯气间、氢气间、惰性气体间以及氮气罐，对应放置试验过程使用的各类气体；各类气体经对应管路供应到对应工艺设备。	新建
	环保工程	废水处理	生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网； 试验废水经自建污水处理站（CaCl ₂ 化学沉淀+混凝+絮凝+沉淀）处理达标后排入市政污水管网，设计处理能力为 48m ³ /d。	生活污水依托广东工业大学理学馆现有的三级化粪池； 项目污水处理设施属于新建
		废气处理	本项目废气主要有工艺尾气、酸性废气、碱性废气以及挥发性有机废气，废气分类收集，经收集后的废气引至对应的废气处理措施处理： （1）工艺尾气经 2 套“等离子燃烧+水洗”系统处理后，与其他工序酸性废气一并进入碱液喷淋塔处理； （2）特气设备房废气经 1 套等离子燃烧+水洗处理装置和 1 套干式吸附处理装置处理后，与其他工序酸性废气一并进入碱液喷淋塔处理； （3）碱性废气经酸液喷淋塔处理； （4）有机废气经两级活性炭处理。 以上废气经对应处理设施处理后，汇总至同一个	新建

		排气筒排放，排气筒高 40 m。	
	噪声治理	设备合理布局，选用低噪声设备，并对设备进行基础减震	新建
	固废处理	(1) 生活垃圾统一收集后交由环卫部门定期清运； (2) 本项目产生的一般工业固废主要为固体，分类收集后采用周转箱或周转桶加盖存放，暂存在一般工业固废暂存区域；本项目一般工业固废暂存区域设置在危废暂存间内； (3) 危险废物分类收集后，暂存在危废暂存间，委托有相应危废处置资质的单位收运处理。	生活垃圾暂存点依托广东工业大学现有的生活垃圾暂存点，危废暂存间属于新建。
	环境风险防范措施	1、化学品暂存间和危废暂存间均设置了收集沟和收集井； 2、气体间设置监测报警系统； 3、污水处理站设置了 1 个有效容积 12m ³ 应急池，当污水处理系统有故障时或车间出现紧急排水时，可将阀门切换至应急池，将事故废水暂存至应急池内；试验区均放置应急物资。	新建

三、原辅材料及仪器设备

1、原辅材料

本项目原辅材料使用情况如下表所示。

表 2-2 项目原辅材料一览表

序号	原辅料名称	液态/ 气态/	原辅料 用量 t/a	最大存 量 t	使用工序	储存位 置
1						耗材储 存间
2						户外液 氮罐
3						户外液 氮罐
4						化学品 暂存间
5						
6						
7						
8						惰性气 体房
9						
10						
11						
12						

	13			
	14			
	15			
	16			毒腐气体房
	17			
	18			氯气气体房
	19			
	20			可燃气体房
	21			
	22			
	23			惰性气体房
	24			
	25			氢气房
	26	T		随机台存放
	27			耗材储存间
	28			
	29			
	30			
	31			
	32			
	33			
	34			随机台存放
	35			
	36			化学品暂存间
	37			
	38			
	39			
	40			
41				
42				
43				
44				
45				
46				

	47			
	4			

表 2-3 原辅材料理化性质一览表			
原辅材料名称	CAS 号	化学组成及理化性质	是否危险化学品/ 毒性毒理
硅片	/	Si: 由于硅半导体耐高电压、耐高温、晶带宽度大, 比其它半导体材料有体积小、效率高、寿命长、可靠性强等优点, 因此被广泛用于电子工业集成电路的生产中。	不在危险化学品目录内
氮气	7727-37-9	氮气在常况下是一种无色无味的气体, 熔点是 63K, 沸点是 77K, 临界温度是 126K, 难于液化, 氮气在极低温下会液化成无色液体, 进一步降低温度时, 更会形成白色晶状固体。	不在危险化学品目录内
			鼠经口 LDso: 380mg/kg; 大鼠吸入 4h LCsa: 32×10-6。有毒 1 其 毒性与光气类似。 对眼睛、呼吸道黏 膜有刺激作用, 可 引起眼和皮肤灼 伤。工作人员应作 好防护, 工作环境 应具有良好的通 风条件。
三			不在危险化学品 目录内

	六甲基二硅氮烷 (HMDS)	999-97-3	六甲基二硅氮烷 (分子式: $C_6H_{19}NSi_2$), 一种重要的有机硅化合物。无色透明液体, 无毒、略带胺味 熔点: $-78^{\circ}C$ 沸点: $125^{\circ}C$ 相对密度: $0.774g/cm^3$ 闪点: $57.2^{\circ}F$; 最常用来增加光刻胶在晶圆表面附着力的底漆层, 易燃且燃点为 $6.7^{\circ}C$, 当在空气中的浓度为 0.8%-16% 时具有爆炸性, HMDS 会强烈地与水、酒精和矿物质酸反应释放出氨水 NH_3 , 生成六甲基二硅醚。	不在危险化学品目录内
	光刻胶	/	化学成分: 乳酸乙酯、酚醛树脂、乙酸正丁酯、酚醛低聚物、感光剂; 理化性质: 淡黄色—红色粘性清澈液体, 熔点 ($^{\circ}C$): $-26^{\circ}C$; 沸点 ($^{\circ}C$): $125^{\circ}C$; 闪点: $38^{\circ}C$; 燃烧上下限: $1.4Vol (\%)$ — $11.41.4Vol (\%)$; 自燃温度 ($^{\circ}C$): 400 。	不在危险化学品目录内。
	显影液	75-59-2	四甲基氢氧化铵是一种化学物质, 有胺味。 分子式是 $C_4H_{13}NO$ 。 沸点: $110^{\circ}C$ 密度: $0.866 g/mL$ at $25^{\circ}C$; 蒸气压: $17.5 mm Hg$ ($20^{\circ}C$); 折射率: $n_{20/D} 1.384$; 闪点: $80^{\circ}F$	危险化学品。小鼠经皮下 LD_{50} : $19mg/kg$; 蒸汽有毒, 燃烧排放有毒氮氧化物和氨气烟雾
	氩气 (Ar)	7440-37-1	分子式 Ar, 分子量 39.95, 无色无臭的惰性气体; 蒸汽压 $202.64kPa(-179^{\circ}C)$; 熔点 $-189.2^{\circ}C$; 沸点 $-185.7^{\circ}C$; 溶解性: 微溶于水; 密度: 相对密度(水=1) $1.40(-186^{\circ}C)$; 相对密度(空气=1) 1.38 ; 稳定性: 稳定。	不在危险化学品目录内。
	氦气 (He)	7440-59-7	分子式: He; 危险性类别是: 第 2.2 类不燃气体; 外观与性状: 无色无臭的惰性气体; 熔点 ($^{\circ}C$): -272.1 ; 溶解性: 微溶于水、乙醇。燃烧性: 本品不燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	不在危险化学品目录内。

	氧气 (O ₂)	7782-44-7	氧气 (oxygen) 是氧元素形成的一种单质, 化学式 O₂, 其化学性质比较活泼, 大部分的元素都能与氧气反应。常温下不是很活泼, 与许多物质都不易作用。但在高温下则很活泼, 能与多种元素直接化合; 氧气是无色无味气体, 是氧元素最常见的单质形态。熔点-218.4℃, 沸点-183℃。不易溶于水, 1L 水中溶解约 30mL 氧气。在空气中氧气约占 21%。	不在危险化学品目录内。
	六氟化硫 (SF ₆)	2551-62-4	六氟化硫, 分子量: 146.05; 无色无臭气体, 熔点 (°C): -51; 相对密度 (水=1): 1.67 (-100°C); 相对蒸气密度 (空气=1): 5.11; 溶解性: 微溶于水、乙醇、乙醚。	危险化学品。 急性毒性: LD50: 5790mg/kg
	CHF ₃ (三氟甲烷)	75-46-7	三氟甲烷是一种无色、无味, 不燃的气体; 相对分子质量: 70.01; 沸点 -84°C, 熔点-155°C, 饱和蒸气压 2504 (20°C)。高浓度三氟甲烷具有窒息麻醉作用, 对脑神经有损害。液体接触时可能引起冻伤。	危险化学品。 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)。
	氯气 (Cl ₂)	7782-50-5	氯气, 化学式为 Cl₂。常温常压下为黄绿色, 有强烈刺激性气味的剧毒气体, 具有窒息性, 密度比空气大, 可溶于水和碱溶液, 易溶于有机溶剂 (如二硫化碳和四氯化碳)	危险化学品。实验动物急性中毒的表现最初是不安静, 后呈衰弱、咳嗽、流泪、喷嚏、鼻腔分泌物增多等。吸入高浓度时可引起呼吸暂停; 或先伴有气急, 次为呼吸变慢、体温降低、血压降低, 而导致肺水肿、血液浓缩等。

	三氯化硼 (BCl_3)	10294-34-5	中文名称：三氯化硼，别名氯化硼 分子式：BCl_3 外观与性状：无色发烟液体或气体，有刺激性酸味，易潮解 分子量：117.19 熔 点：-107.3°C 沸点：12.5°C 溶解性：溶于苯、二硫化碳 蒸汽压：101.32KPa (12.5°C)，202.65KPa (33.2°C)，506.62KPa (66°C)，1013.25KPa (96.7°C) 气体热容 C_p (1 atm, 25°C)：0.062KJ/mol.k 汽化热 (1 atm, 12.5°C) 相对密度 (水=1) 1.43；相对密度 (空气=1) 4.03 主要用作半导体硅的掺杂源或有机合成催化剂。	危险化学品，急性毒性：LC50：1271mg/m^3, 1 小时 (大鼠吸入) 危险特性：化学反应活性很高，遇水发生爆炸性分解。与铜及其合金有可能生成具有爆炸性的氯乙炔。遇潮气时对大多数金属有强腐蚀性，也能腐蚀玻璃等。在潮湿空气中可形成白色的腐蚀性浓厚烟雾。遇水发生剧烈反应，放出具有刺激性和腐蚀性的氯化氢气体。 燃烧 (分解) 产物：氯化氢、氧化硼。
	四氟化碳 (CF_4)	75-73-0	四氟化碳，又称为四氟甲烷、Freon-14 及 R 14，是一种卤代烃 (化学式：CF_4)。1.性状：无色无味气体 2.熔点 ($^\circ\text{C}$)：-183.6 3.沸点 ($^\circ\text{C}$)：-127.8 4.相对密度 (水=1)：1.96 (-184°C) 5.相对蒸气密度 (空气=1)：3.04 6.饱和蒸气压 (kPa)：13.33 (-150.7°C) 7.临界温度 ($^\circ\text{C}$)：-45.5 8.临界压力 (MPa)：3.74 9.气相标准热熔 ($\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)：$61.05$	危险化学品，LC50：895000ppm (大鼠吸入，15min)

	硅烷 (SiH_4 、 5% SiH_4/N_2)	7803-62-5	硅烷即硅与氢的化合物，是一系列化合物的总称，包括甲硅烷(SiH_4)、乙硅烷(Si_2H_6)和一些更高级的硅氢化合物。 1. 性状: 无色气体, 有大蒜恶臭气味。 2. 密度 ($\text{g/L}, 25^\circ\text{C}$): 1.44 3. 相对蒸汽密度 ($\text{g/mL}, \text{空气}=1$): 1.2 4. 熔点 ($^\circ\text{C}$): -185 5. 沸点 ($^\circ\text{C}, \text{常压}$): -111.9 6. 沸点 ($^\circ\text{C}, 760\text{mmHg}$): -112 7. 蒸发热 ($\text{KJ/mol}$): 12.5 8. 熔化热 ($\text{KJ/mol}$): 0.67	危险化学品。 ACGIH 5ppm, 7.1mg/m³ 毒性效应: 其他注意事项: 研究发现, 当老鼠暴露在 10000ppm 下 1 小时或 ≥2500ppm 下 4 小时会 对肾产生影响。老鼠暴露在 1000ppm, 6 小时/天, 5 天/周下 2 到 4 周后只有轻微的呼吸道刺激。硅烷会引起细菌的变异。
	二氯硅烷 (SiH_2Cl_2)	4109-96-0	二氯硅烷, 是一种无色、剧毒、腐蚀性、易燃烧的液化气体, 带有刺激性的盐酸味。分子量为 101.0, 25°C 液体密度 1.25kg/L, 沸点 8.2°C, 熔点 -122.0°C, 极易水解, 在空气中冒白烟, 有盐酸气味, 水分存在下有极强的腐蚀性。	二氯硅烷的毒作用主要是由它在湿空气中的水解产物氯化氢引起的。因此, 人吸入后激烈刺激呼吸道, 引起咳嗽、呼吸道发炎、喉痉挛和肺水肿。触到眼睛可引起流泪并导致眼灼伤。接触皮肤可引起化学灼伤。液态二氯硅烷也可引起冷灼伤。
	氨气 (NH_3)	7664-41-7	NH_3 是氨气的分子式, 是一种无色气体, 有强烈的刺激气味。氨气通常情况下是无色刺激性气味, 极易溶于水, 易液化, 液氨可作制冷剂。相对密度(水=1)0.82, 熔点 -77.7°C, 沸点 -33.35°C, 自燃点 651.11°C, 蒸气密度 0.6, 蒸气压 13.08kPa(25.7°C)。蒸气与空气混合物爆炸极限 16~25% (最易引燃浓度 17%)。	危险化学品。人吸入 LCLo: 5000 ppm/5M。大鼠吸入 LC₅₀2000ppm/4h。小鼠吸入 LC₅₀4230ppm/1h。人接触 553mg/m³ 可发生强烈的刺激症状, 可耐受 1.25min; 3500~7000mg/m³ 浓度下可立即死亡。

	一氧化二氮 (N ₂ O)	10024-97-2	一氧化二氮，化学式 N ₂ O。 又称笑气，无色有甜味气体，是一种氧化剂，在一定条件下能支持燃烧（同氧气，因为笑气在高温下能分解成氮气和氧气），但在室温下稳定，有轻微麻醉作用，并能致人发笑。	危险化学品。一氧化二氮作为吸入麻醉剂在医药上应用已久，现在已经很少用它了。吸入一氧化二氮和氧气的混合物，当其中氧浓度很低时可致窒息；吸入80%一氧化二氮和氧气的混合物引致深麻醉，苏醒后一般无后遗症。
	正硅酸乙酯 (TEOS)	78-10-4	正硅酸乙酯分子量：208.33；无色液体，易挥发；熔点（℃）：-77；相对密度（水=1）：0.93；沸点（℃）：165.5；饱和蒸气压（kPa）：0.13（20℃）；闪点（℃）：46；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚	危险化学品。 LD50：6270mg/kg（大鼠经口）； 5878（兔经皮）
	95%乙醇	64-17-5	是一种醇类机化合物，分子式 C ₂ H ₆ O，无色液体，有酒香。 熔点(℃)：-114.1， 沸点(℃)：78.3， 闪点(℃)：12， 相对密度（水=1）：0.79，爆炸上限%(V/V)：19.0，爆炸下限%(V/V)：3.3，易燃易挥发，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	不在危险化学品目录内。
	95%丙酮	67-64-1	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发；分子量：58.08；沸点：56.5℃；与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂；急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。	危险化学品。

	30%盐酸	7647-01-0	氯化氢，水溶液俗称盐酸，学名氢氯酸。分子式为 HCl，相对分子质量为 36.5。是一种无色非可燃性气体，有极刺激气味，在空气中呈白色的烟雾。	危险化学品。人吸入 LCLo: 1300 ppm/30M; LCLo: 3000 ppm/5M。大鼠吸入 LC50: 3124 ppm/1H。小鼠吸入 LC50: 1108 ppm/1H。氯化氢吸入后大部分被上呼吸道粘膜所滞留，并被中和一部分,对局部粘膜有刺激和烧灼作用。
	40%氢氟酸	7664-39-3	氟化氢 (hydrogen fluoride) 化学式为 HF，是一种无机化学，在常温常压 (25 °C、101.325 kPa) 下为无色、有刺激性气味的有毒气体，熔点 -83.3°C; 沸点 19.5°C; 密度 1.15g/cm³。易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。具有强吸湿性和腐蚀性，暴露于空气中易与水蒸气结合产生白雾（酸雾），极易溶于水，其水溶液为氢氟酸（一元弱酸），室温下在水溶液中的电离常数为 6.3×10^{-4} (pKa = 3.17)。	危险化学品
	95%浓硫酸	7664-93-9	化学式: H ₂ SO ₄ ，分子量: 98.08，密度: 1.840 g/mL at 25 °C (lit.)，熔点: 10°C，沸点: ~290 °C (lit.)，闪点: 11°C，水溶性: miscible，蒸汽压: 1 mm Hg (146 °C)	危险化学品。
	30%双氧水	7722-84-1	过氧化氢，化学式 H ₂ O ₂ 。纯过氧化氢是淡蓝色的黏稠液体，可任意比例与水混溶，是一种强氧化剂，水溶液俗称双氧水，为无色透明液体。	危险化学品。LD50 4060mg/kg（大鼠经皮）；LC50 2000mg/m³，4 小时（大鼠吸入）
	99%乙酸丁酯	123-86-4	乙酸丁酯是有机化合物，中化学式 CH ₃ COO(CH ₂) ₃ CH ₃ 分子量 116.16；性状：具有愉快水果香味的无色易燃液体。密度: 0.88 g/mL at 25 °C (lit.)；熔点: -78 °C (lit.)；沸点: 124-126 °C (lit.)；闪点: 74°F, 水溶性: 0.7 g/100 mL (20 °C)；蒸汽压: 15 mm Hg (25 °C)，比热容 (20°C) 1.91J/ (g·°C)。	不在危险化学品目录内。

	99.5%三氯乙烯	79-01-6	化学式: C_2HCl_3 三氯乙烯是有机化合物, 外观与性状无色透明液体, 有似氯仿的气味。 密度: $1.463g/cm^3$ 熔点: $-86^{\circ}C$ 沸点: $87^{\circ}C$ 折射率: $1.467 (20^{\circ}C)$ 饱和蒸气压: $7.87kPa (20^{\circ}C)$ 临界温度: $299^{\circ}C$ 溶解性不溶于水, 溶于乙醇、乙醚, 可混溶于多数有机溶剂。	三氯乙烯危险货物编号: 61580, 毒性及健康危害侵入途径吸入、食入、经皮吸收毒性 $LD50: 40mg/kg$ 小鼠经口。 $LC50: 459mg/m^3$, 4 小时小鼠吸入; $13775mg/m^3$, 1 小时大鼠吸入
	30%氨水	1336-21-6	氨水, 无色透明液体, 属于碱。氨溶于水大部分形成一水合氨, 是氨水的主要成分(氨水是混合物)。易挥发逸出氨气, 有强烈的刺激性气味。	危险化学品。与挥发性酸放在近处能形成烟雾。相对密度(d_{25}^{25})0.90。中等毒, 半数致死量(大鼠, 经口)350mg/kg。有腐蚀性。催泪性。
	98%硝酸	7697-37-2	硝酸是一种具有强氧化性、腐蚀性的强酸, 属于一元无机强酸, 是六大无机强酸之一, 也是一种重要的化工原料。在工业上可用于制化肥、农药、炸药、染料、盐类等; 在有机化学中, 浓硝酸与浓硫酸的混合液是重要的硝化试剂, 其水溶液俗称硝镪水或氨氮水。相对密度(d_{20}^{20})1.41, 熔点$-42^{\circ}C$ (无水), 沸点 $120.5^{\circ}C (68\%)$。	危险化学品。与硝酸蒸气接触有很大危险性。硝酸溶液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。浓硝酸烟雾可释放出五氧化二氮(硝酐)遇水蒸气形成酸雾, 可迅速分解而形成二氧化氮, 浓硝酸加热时产生硝酸蒸气, 也可分解产生二氧化氮, 吸入后可引起急性氮氧化物中毒。

	98% H_3PO_4	7664-38-2	磷酸或正磷酸，化学式 H_3PO_4 ，分子量为 97.994，不易挥发，不易分解，几乎没有氧化性。是一种常见的无机酸，是中强酸。由五氧化二磷溶于热水中即可得到。正磷酸工业上用硫酸处理磷灰石即得。磷酸在空气中容易潮解。加热会失水得到焦磷酸，再进一步失水得到偏磷酸。	危险化学品。磷酸无强氧化性，无强腐蚀性，属于较为安全的酸，属低毒类，有刺激性。 LD50: 1530mg/kg（大鼠经口）； 2740mg/kg（兔经皮） 刺激性：兔经皮 595mg/24 小时，严重刺激；兔眼 119mg 严重刺激。
	八氟环丁烷 (C_4F_8)	115-25-3	八氟环丁烷是一种化学物质，性状：无色无臭、非易燃的气体 密度（g/mL, 21.1℃）：1.51 相对蒸汽密度（g/mL, 空气=1）：7.0 熔点（℃）：-41.4 沸点（℃）：6.04 相对密度（20℃, 4℃）：1.654-20 气相标准声称热(焓)(kJ·mol ⁻¹)：-1542.6 液相标准热熔(J·mol ⁻¹ ·K ⁻¹): 227.4 临界温度（K）：115.3 临界压力（MPa）：2.784 临界密度（g·cm ⁻³ ）：0.616 临界体积（cm ³ ·mol ⁻¹ ）：325 临界压缩因子：0.280	危险化学品。1、急性毒性：小鼠吸入 LC50: 78pph/2H；大鼠吸入 80%的本品 4 小时，未见异常(20%为氧气) 2、其他多剂量毒性：小鼠吸入 TCLO: 861g/m ³ /4H/17W-I 3、致突变：黑腹果蝇吸入性染色体缺失和不分离: 99pph/10M 4、危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 5、燃烧(分解)产物：氟化氢
	HBr	10035-10-6	溴化氢，分子量 80.91；相对密度(空气=1)2.71；化学性质：在常温常压下，溴化氢是一种腐蚀性的有毒气体，有窒息性的气味。 外观与性状 无色有辛辣刺激气味的气体；蒸汽压 53.32kPa(-78.0℃)；熔点 -86.9℃；沸点: -66.8℃易溶于水、乙醇；稳定性：稳定。 主要用途 作为有机及无机溴化物制造的原料，也用于制触媒及药物	危险化学品。危险标记 6(有毒气体), 41(腐蚀品) LD50: 76 mg/kg(大鼠，腹腔内注射) LC50: 2858ppm(1 小时，大老鼠), 814ppm(1 小时，老鼠)
	二氟化氙 (KrF_2)	13773-81-4	气体，分子量 121.80，正常环境温度下储存和使用，化学性质稳定，避免静电放电、热、潮湿等条件。	不在危险化学品目录内。

2、仪器设备

本项目使用的主要设备如下表所示。

表 2-4 项目设备清单一览表

设备类型	区域	设备名称	设备型号	使用工序	数量/ (台/ 套)
试验设备	湿法间			清洗样品	1
				样品甩干	4
				4 槽、刻蚀与清洗	2
				双槽、刻蚀与清洗	1
				双槽，湿法去胶	1
					1
	扩散 1				2
	扩散 2				2
	刻蚀				2
					1
					1
					1
					1
					1
					1
					1
	镀膜				1
					1
					2
					3
					1
					1
					1

						1
						1
				DE		1
		光刻				1
						1
						1
						1
						1
						1
						1
						2
						1
						1
						2
		测试				1
						1
						1
						1
						1
						2
						1
		本科实验室				1
						1
						1
						3
						1
						1
						2
	公辅设施	空压机房	空压机	/	/	2
		纯水站	纯水系统 (2m³/h)	/	/	1
		工艺辅房 3	水冷机	/	/	1
			干泵	/	/	3

		PM	/	/	1
		电源柜	/	/	2
		变压器	/	/	2
		恒温器	/	/	1
		电源柜	/	/	1
		制冷机	/	/	1
		PM 干泵	/	/	1

四、劳动定员及工作制度

本项目试验人员 100 人，每天工作 8 小时，年工作 330 天，不在项目内食宿。

五、用能规模

本项目无锅炉，不设备用发电机，电力主要来自市政供电，预计年用电量 300 万度，主要用于试验区照明、设备运行等。

六、公用工程

1、给水系统

本项目给水工程依托广东工业大学现有的市政供水管网。

本项目总用水量为 21.90m³/d，其中，试验用水量为 16.67m³/d，废气喷淋塔总用水量为 1.24 m³/d，纯水系统反冲洗用水量为 0.2m³/d，地面清洗用水量为 0.26m³/d，循环冷却水用水量为 0.5m³/d，生活用水量约为 3.03m³/d。

2、排水系统

本项目外排废水主要为试验废水、地面清洗废水、纯水制备系统反冲洗废水、废气喷淋塔废水、超纯水制备浓水、循环冷却水系统排水以及员工办公生活污水。

生活污水产生量约为 2.70m³/d，依托理学馆现有的三级化粪池处理后，依托广东工业大学现有的污水管网排入市政污水管网。

试验废水主要为有机清洗废水（1.55 m³/d）、含氟废水（0.68 m³/d）、酸碱废水（7.50m³/d），其他废水（包含地面清洗废水、纯水制备系统反冲洗废水、废气喷淋塔废水）（1.54 m³/d），以上废水经自建污水处理设施处理达标后外排；清净下水为超纯水制备浓水和循环冷却水系统排水，外排水量分别为 6.67m³/d 和 0.45 m³/d，直接排入市政污水管网。

综上所述，本项目外排废水总量为 21.09 m³/d。

3、供电系统

本项目供电依托广东工业大学现有的市政供电电网，并根据项目需求进行改造。本项目不设备用发电机。

4、空调系统

(1) 洁净试验区空调系统

本项目设置了洁净试验区，各个区域的洁净度需求如下表所示。

表 2-5 各个区域环境需求一览表

序号	功能区域	房间名称	面积 (m ²)
一	洁净区域一功能区		
1			102
2			28
3			21
4			99
5			110
6			165
7			83
8			74
9			80
10			65
			827
二	洁净区域一工艺辅房		
1	千级	工艺辅房 1	10
2	千级	工艺辅房 2	40
3	千级	工艺辅房 3	36
4	千级	工艺辅房 4	16
	小计		102
三	洁净区域一公共区域		
1	万级	洁净走道	160
2	万级	缓冲间	33
	小计		193

新风空调系统进风段采用初、中效过滤器，出风段采用中、高效过滤器，整个新风空调系统采用 PLC 控制系统。新风空调系统主要对新风进行各种处理以保证区域内湿度及压力要求，在空调器新风入口及出口均设有温度、湿度传感器，PLC 根据室外新风温湿度信号，计算其绝对含湿量，并根据设定露点状态将室外空气在焓湿图上分成 3 个区域，室外空气在不同区域采用不同的空气处理过程。PLC 分别控制冷、热盘管及水洗加湿器，按照分区处理

程序运行。送风机接收新风送风总管上的静压信号，通过变频驱动装置调节风机转速，使送风总管中的静压保持一定，保证各洁净区所需新风，同时接收送风机前后压差信号以监测风机运行状态，故障时自动关闭风机并报警。

(2) 其他区域空调系统

可燃气体间、氯气间、氢气间、毒腐气体间、惰性气体/N₂纯化间设置了2台事故排风机，平时开启1台，事故时开启2台。事故排风机、电动风阀与气体探测装置连锁，当气体探测器报警时，强制开启事故排风机，同时还设置了手动就地开启开关；事故通风机分别在室内机靠近外门的外墙上设置电气开关；有机废液、可燃气体间、氯气间、氢气间、毒腐气体间的电机均为防爆电机，毒腐气体间风机为防腐风机。正常情况下，房间换气次数不小于6次/h；事故时，房间事故换气次数不小于12次/h。空压/纯水/PCW间、水泵房设置1台风机，全室通风换气次数不小于6次/h。

七、项目平面布置及四至情况

1、项目平面布置

本项目位于理学馆一楼南面实验区，主体工程划分明确，配套建设了水泵房、UPS间、空压/纯水站/PCW间、空调机房、中控室、排烟机房等辅助工程；试验过程使用的气体均放置在特定气体房，氮气罐设置在南面的混凝土硬化基础上；污水处理设施设置在南面的混凝土硬化基础上，采用一体化设备结构；废气处理设施设置在南面的混凝土硬化基础上，试验废气经处理设施处理后，再经架空管道引至理学馆楼顶排放。

综上所述，本项目总体布局功能区明确，平面布置基本合理。

2、项目四至情况

本项目位于广东工业大学理学馆一楼南面实验区。东面为环教东路，南面为环教南路和大学城外环西路，西面为工学一号馆，北面隔中央绿化带为理学馆北面实验楼，东北面为科技南楼，详见附图2。

八、水平衡

本项目水平衡如下图所示：

图 2-1 水平衡图 (m³/d)

九、物料平衡

本项目试验过程使用到较多种类的特气。包括含氟气体、含氯气体等，清洗环节涉及有机洗，本报告选取行业的特征污染物进行物料平衡。本报告物料平衡主要根据本项目采用的试验工艺及原辅料使用情况，结合工艺人员的研究参数进行核算。



--	--

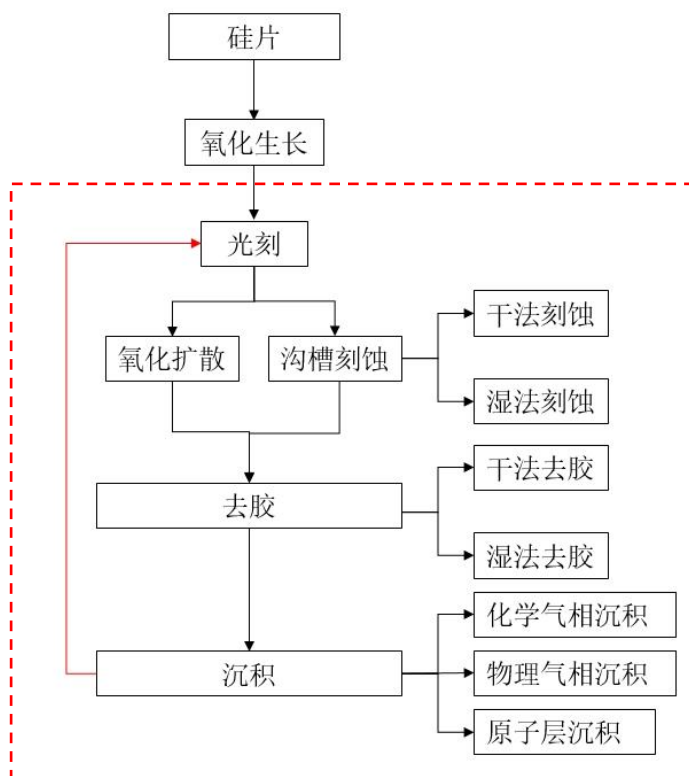
--	--

--	--



--	--

本项目的试验工艺主要为前端工艺，包括硅片氧化生长、光刻、扩散、沟槽刻蚀、去胶、沉积工艺，不涉及后端的研磨、化学机械抛光、切割等工艺。本科实验室的试验内容与微纳加工平台的试验内容基本一致，区别在于规模较小，本项目整体试验工艺流程如下图所示：



备注：红色虚线框内的工序为多次循环工序。

本报告对整体工艺的各试验工序进行工艺流程说明和产污情况分析。

1、氧化工序

氧化工艺主要是在硅片上生长氧化层薄膜，具体工艺如下：

工艺流程说明：

0

2、光刻工序

光刻胶主要由对光与能量非常敏感的高分子聚合物和有机溶剂（稀释剂）组成，前者是光刻胶的主体，后者是光刻胶的介质。本项目采用的光刻胶为购入已调配的光刻胶，可直接使用。为使光刻胶牢固附着在硅片表面，涂匀胶后要进行烘干，由于烘干温度较低，光刻胶中有机溶剂挥发成为有机废气，而光刻胶的高分子聚合物和光敏剂等作为涂层牢固附着在基质表面。

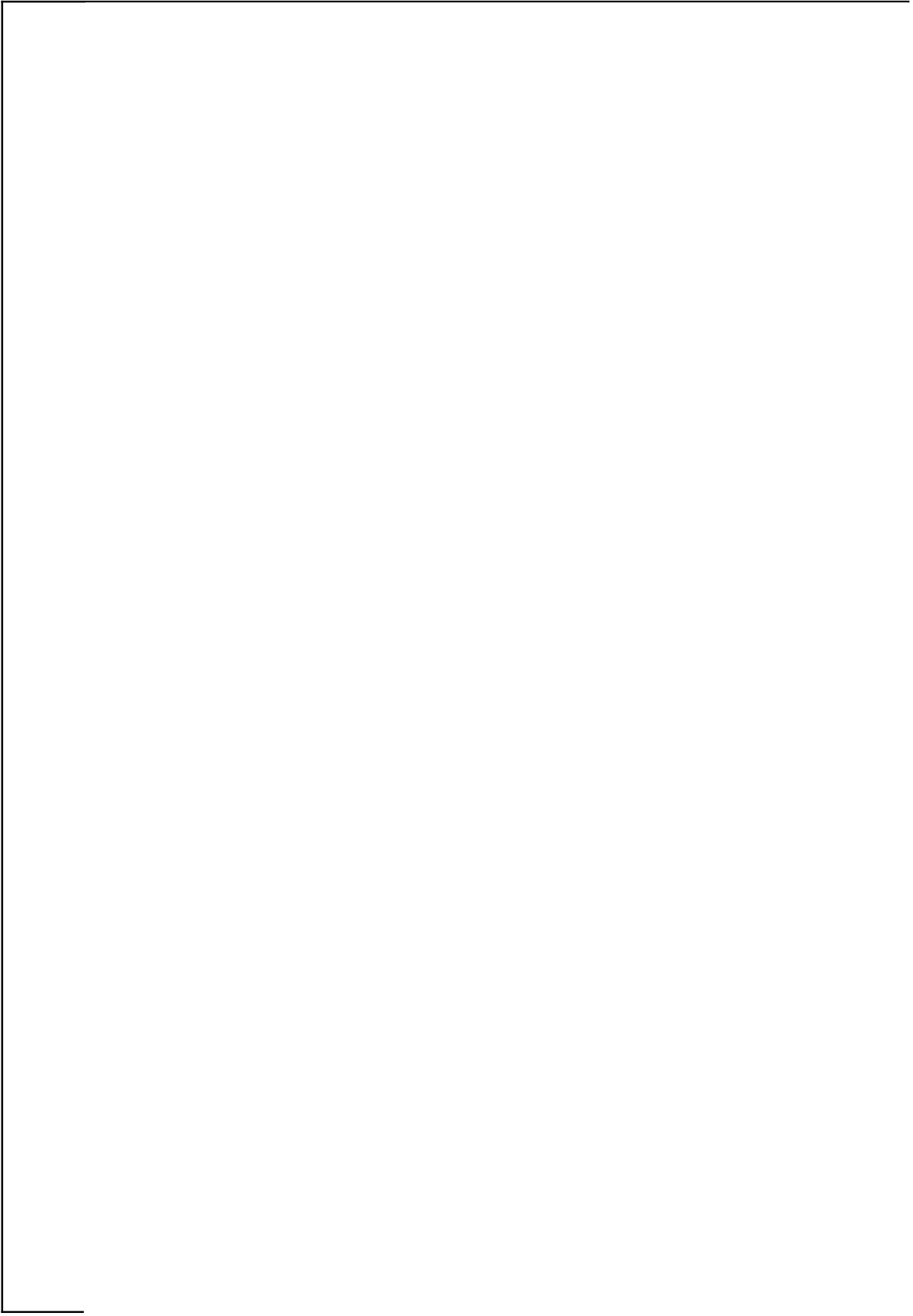
光刻胶对很窄的紫外光敏感，被光照射后发生化学反应，很容易被清洗剂去除，而没有感光的光刻胶则不会被清洗去除，曝光就是利用光刻胶的这种特性。

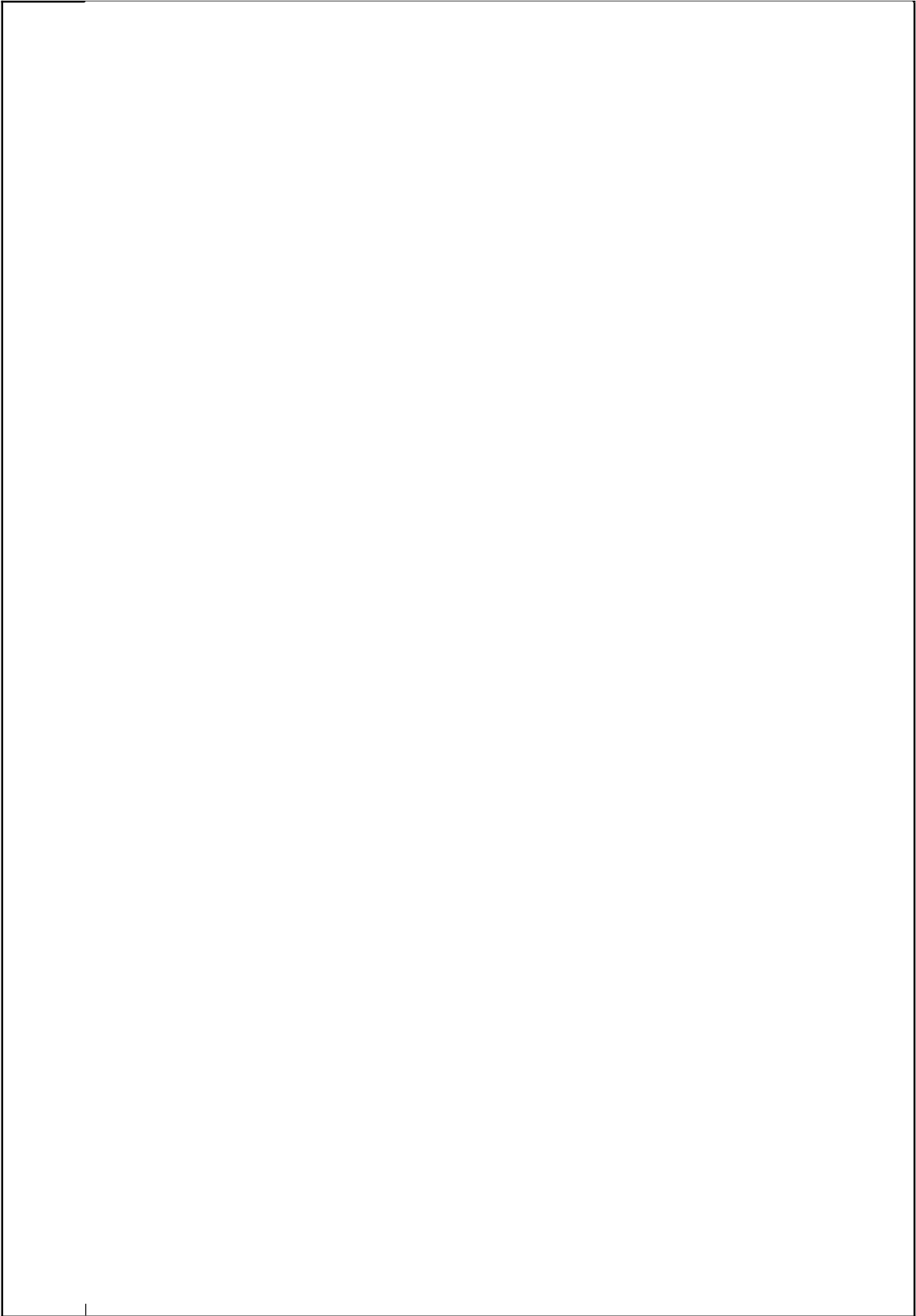
显影是用显影液（3%四甲基氢氧化铵水溶液）将感光的光刻胶去除，在光刻胶上形成沟槽，使下面的硅片暴露出来，以便于下一道工序进行刻蚀；而没有感光的光刻胶则不会被清洗下来，从而使下面的硅片得以保护。

3、氧化扩散工序

氧化扩散工序主要是在高温条件下，利用杂质的扩散运动，将元素磷、硼掺入硅片中。

--	--







--	--

--	--

[illegible]



--	--

本项目试验工序各产污环节及污染物去向如下表所示：

表 2-6 本项目试验工序各产污环节及污染物去向一览表

类别	污染物编号	污染物名称	产污工序	主要污染物	去向
废气	G1	氨气	碱洗、显影	氨气	酸液喷淋
	G2	氟化氢	HF 酸洗	HF	碱液喷淋
	G3	氯化氢	HCl 酸洗	HCl	碱液喷淋
	G4	挥发性有机废气	底漆涂覆、光刻胶匀胶、前烘、曝光后烘烤、硬烘烤、湿法去胶、有机清洗	VOCs	两级活性炭吸附
	G5	硫酸雾	硫酸酸洗	H ₂ SO ₄	碱液喷淋
	G6	氧化扩散工艺尾气	氧化扩散	过剩的三氯氧磷、三氧化二硼	等离子燃烧+水洗
	G7	干法刻蚀工艺尾气	干法刻蚀	过剩的 SF ₆ 、CF ₄ 、C ₄ F ₈ 、CHF ₃ 、氯气、BCl ₃ 、HBr	等离子燃烧+水洗

		G8	硝酸废气（以NO _x 计）	湿法刻蚀	氮氧化物	碱液喷淋
		G9	化学气相沉积工艺尾气	化学气相沉积	过剩的硅烷、正硅酸乙酯、氨气、一氧化二氮、SiH ₂ Cl ₂ 以及反应生成气体	等离子燃烧+水洗
		G10	干法清洗工艺尾气	干法清洗	CF ₄	等离子燃烧+水洗
		G11	原子层沉积工艺尾气	原子层沉积	过剩的三氯氧磷、三氧化二硼	等离子燃烧+水洗
	废水	W1	酸碱废水	碱洗、酸洗后的水洗工序 水洗后甩干干燥工序	pH	经自建污水处理站处理
		W2	含氟废水	HF 酸洗后的水洗工序	HF	
		W3	有机废水	湿法去胶后水洗工序、有机清洗后水洗工序	COD _{Cr}	
	固废	S1	含碱废液	碱洗	氨水、双氧水	分类收集后委外处理
		S2	含氢氟酸废液	HF 酸洗	HF	
		S3	含酸废液	盐酸酸洗、硫酸酸洗	HCl	
		S4	废 HMDS	底漆涂覆	HMDS	
		S5	废光刻胶	光刻胶匀胶	光刻胶	
		S6	显影废液	显影	显影液	
		S7	废刻蚀液	湿法刻蚀	硝酸、磷酸	
		S8	废去胶液	湿法去胶	丙酮、乙酸丁酯、三氯乙烯	
		S9	乙醇清洗废液	有机清洗	乙醇	
		S10	丙酮清洗废液	有机清洗	丙酮	
		S11	废靶材	物理气相沉积	废靶材	
与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，不涉及原有环境污染问题。					

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、大气环境

本项目位于广东工业大学大学城校区理学馆一楼南面实验区，不属于自然保护区、风景名胜区或旅游区，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号文），本项目所在环境空气功能区属二类区，因此，环境空气质量现状评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中的二级标准。

（1）空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）的要求，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

为了解建设项目周围环境空气质量现状，本评价引用广州市生态环境局发布的《2023 年 12 月广州市环境空气质量状况》中“表 6 2023 年 1-12 月

表 3-1 2023 年番禺区环境空气质量主要指标

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
二氧化硫	年平均质量浓度	6	60	10	达标
二氧化氮	年平均质量浓度	30	40	75	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	42	70	60	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.9	达标
一氧化碳	第 95 百分位数日 平均质量浓度	900	4000	22.5	达标
臭氧	第 90 百分位数日 平均质量浓度	169	160	105.6	不达标
执行标准	《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				

根据上表可知，本项目所在的番禺区，O₃ 第 90 百分位平均浓度超标，

主要原因是由于紫外线照射强烈，光化学反应活跃所致；其余各污染物年评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中二级标准要求。随着政府针对空气质量问题出台的政策，区域内的环境空气质量将会得到进一步改善。

（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）》，广州市近期采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理的措施等一系列措施后，在 2025 年底前实现空气质量 6 项主要污染物（二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧）全面达标。

本项目所在区域 O₃ 第 90 百分位 8h 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)及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中二级标准要求。

表 3-2 广州市空气质量达标规划表

序号	环境质量指标	中远期 2025 年目标值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	国家空气质量标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	SO ₂ 年平均质量浓度	≤ 15	≤ 60
2	NO ₂ 年平均质量浓度	≤ 38	≤ 40
3	PM ₁₀ 年平均质量浓度	≤ 45	≤ 70
4	PM _{2.5} 年平均质量浓度	≤ 30	≤ 35
5	CO 第 95 百分位日平均浓度	≤ 2000	≤ 2000
6	O ₃ 第 90 百分位 8h 平均质量浓度	≤ 160	≤ 160

2、地表水环境

本项目属于沥滘污水处理厂集水范围处理后的尾水排入珠江后航道，根据《广州市生态环境局关于印发广州市水环境区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122 号），后航道广州景观用水区（广州中医药大学大学城校区人体科学馆项目）主导功能为景观，水质现状为Ⅲ类，水质目标为Ⅳ，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

为了解本项目受纳水体环境质量现状，本报告引用广州市生态环境部公布的《2023 广州市生态环境状况公报》（网址：

馆一楼南面实验区，根据《广州市声环境功能区划》(穗环(2018)151 号文)，本项目所在区域声功能区属于 1 类区(详见附图 13)。因此项目执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

本项目 50 米范围内有噪声敏感点，分别为位于项目西向的广东工业大学大学城校区工学一号馆和位于项目北向隔中央绿化带的理学馆北面。为了解本项目选址周围声环境质量现状，评价单位委托广东智环创新环境科技有限公司于 2024 年 09 月 26 日对本项目附近敏感点和厂界昼间进行声环境质量现状监测，由于本项目只昼间操作实验，夜间不操作实验，因此本次只对昼间噪声进行监测。噪声监测点位如附图 4 -2，监测结果见下表。

表 3-3 声环境质量现状监测结果（单位：dB(A)）

检测日期	检测点位	检测时间	检测结果 Leq (dB(A))	标准限值 Leq (dB(A))	结果评价
2024. 09.26	N1 厂界东边一侧	昼间	52	55	达标
	N2 厂界南边一侧	昼间	52	55	达标
	N3 南边消防通道	昼间	51	55	达标
	N4 厂界西边一侧	昼间	53	55	达标
	N5 厂界北边一侧	昼间	52	55	达标
	N6 厂界西面 38m 处（广东工业大学大学城校区工学一号馆）	昼间	52	55	达标
	N7 厂界北面 9m 处（理学馆北面（隔中央绿化带））	昼间	52	55	达标

从上表监测数据可以得知，本项目 50 米范围内的声敏感点和项目厂界的昼间噪声值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准。

4、生态环境

本项目用地范围内无生态环境保护目标，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）》，本项目无需开展生态现状调查。

	5、地下水、土壤环境 本项目在已建成的理学馆一楼南面实验区建设，地面均已硬底化；本项目部分公辅设施以及配套的废水、废气设施设置在选址的南面空地，通过选定的空地上做混凝土基础硬化；污水收集池池体均做防腐防渗措施；通过以上措施，正常工况下本项目不存在土壤、地下水污染途径，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）》，本项目无需对土壤、地下水环境进行质量现状监测。 6、电磁辐射质量现状 本项目不涉及电磁辐射，不需要进行电磁辐射环境质量现状调查。																																							
环境保护目标	1、大气环境保护目标 项目厂界外 500 米范围内大气环境保护目标具体情况详见表 3-4，敏感点分布情况详见附图 4（1）。 表 3-4 项目环境保护目标 <table><tr><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">相对距离/m</th></tr><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>广东工业大学其他区域</td><td>/</td><td>/</td><td>文教区</td><td>5000 人</td><td rowspan="4">环境空气二类区</td><td>东、西、北</td><td>0</td></tr><tr><td>大学小筑</td><td>318</td><td>229</td><td>住宅区</td><td>324 户</td><td>ENE(60)</td><td>423</td></tr><tr><td>朝阳幼儿园</td><td>354</td><td>195</td><td>学校</td><td>约 230 人</td><td>ENE(66)</td><td>440</td></tr><tr><td>越秀星汇文宇</td><td>210</td><td>344</td><td>住宅区</td><td>667 户</td><td>NE(39)</td><td>416</td></tr></table> 注：以厂址为原点（0,0）。 2、水环境保护目标 项目用地范围及附近不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种植资源保护区等敏感目标。 3、声环境保护目标 本项目 50 米范围内有广东工业大学大学城校区工学一号馆、隔中央绿化	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离/m	X	Y	广东工业大学其他区域	/	/	文教区	5000 人	环境空气二类区	东、西、北	0	大学小筑	318	229	住宅区	324 户	ENE(60)	423	朝阳幼儿园	354	195	学校	约 230 人	ENE(66)	440	越秀星汇文宇	210	344	住宅区	667 户	NE(39)	416
名称	坐标/m		保护对象	保护内容						环境功能区	相对厂址方位	相对距离/m																												
	X	Y																																						
广东工业大学其他区域	/	/	文教区	5000 人	环境空气二类区	东、西、北	0																																	
大学小筑	318	229	住宅区	324 户		ENE(60)	423																																	
朝阳幼儿园	354	195	学校	约 230 人		ENE(66)	440																																	
越秀星汇文宇	210	344	住宅区	667 户		NE(39)	416																																	

带的理学馆北面，声环境功能 1 类区。分布情况详见附图 4（2）。

4、地下水环境保护目标

本项目厂界外 500 米范围内的不涉及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。

5、生态环境保护目标

本项目不涉及新增用地，无生态环境保护目标。

1、水污染物排放标准

本项目生活污水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

外排综合废水执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 间接排放限值。综合废水水污染物具体排放限值见下表。

表 3-5 本项目综合废水排放标准限值

序号	污染物	排放限值标准（mg/L）
1	pH（无量纲）	6~9
2	COD _{Cr}	≤500
3	氨氮	≤45
4	总氮	≤70
5	SS	≤400
6	总磷	≤8.0
7	氟化物	20

2、大气污染物排放标准

表 3-6 大气污染物排放限值

污染物因子		最高允许排放浓度 mg/m³	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值 mg/m³	标准来源
			排放高度 m	标准值 kg/h		
氟化物		9.0	40 ⁽¹⁾	0.84	0.02	广东省《大气污染物排放限值》 （DB44/27-2001）（第二时段）二级标准
氯气 ⁽²⁾		65		2.4	0.4	
氯化氢		100		2.1	0.20	
氮氧化物		120		6.2	0.12	
硫酸雾		35		13	1.2	
挥发性有机物	NMHC	80	40 ⁽¹⁾	/	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
	TVOC ⁽³⁾	100		/	/	

硅烷	3.0		0.0075	/	参考《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）附录 C 计算、《荷兰排放导则》
硫化氢	——		--	0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB 155493）
氨	——		35	1.5	
臭气浓度	——		--	20 （无量纲）	
备注：备注：（1）本项目排气筒高度为 40m，高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上； （2）本项目排气筒高度为 40m，满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中“排放氯气、氰化氢、光气的排气筒均不得低于 25m”的要求。 （3）待国家污染物监测方法标准发布后实施。					

3、噪声排放标准

项目边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 1 类标准，具体排放限值见下表。

表 3-7 工业企业厂界环境噪声排放限值

功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1 类	≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)

4、固体废物排放标准

固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《广东省固体废物污染环境防治条例》《国家危险废物名录》（2025 年版），一般工业固体废物采用暂存间或包装工具贮存，按照防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求进行污染控制及环境管理；危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单的有关规定。

总量 控制 指标	1、水污染物排放总量控制指标			
	本项目生活污水、综合废水经处理达标后排入沥窖污水处理厂，废水排放总量已纳入沥窖污水处理厂的总量控制指标，但应加强对其日常监管。			
	表 3-8 本项目综合废水污染物排放总量指标			
	废水类别	废水排放量 (t/a)	COD _{Cr} 排放量 (t/a)	氨氮排放量 (t/a)
	综合废水	3718.1	0.254	0.051
	2、大气污染物排放总量控制指标			
	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)“新、改、扩建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业对 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目需进行总量替代。			
	本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展行业，不属于上述重点行业，也不属于《广州市环境保护局实施建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》第二条中提及的工业类、畜禽养殖类项目，同时项目 VOCs 排放量低于 300kg/a，因此本项目无需实施大气污染物总量替代。经核算本项目挥发性有机物(TVOC、NMHC)排放量为 0.0563t/a(有组织 0.0526t/a，无组织 0.0037t/a)。本项目大气污染物排放总量（有组织+无组织）详见下表：			
	表 3-9 本项目大气污染物排放总量一览表			
	序号	污染物	年排放量/ (t/a)	
	1	氟化物	0.03335	
	2	硅烷	0.0009	
	3	氯气	0.008	
	4	氯化氢	0.01513	
	5	氮氧化物	0.0509	
	6	硫酸雾	0.0083	
	7	氨气	0.00392	
	8	挥发性有机物(TVOC、NMHC)	0.0563	
	9	硫化氢	0.000003	

	3、固体废物排放总量控制指标 本项目固体废物均委外处理，故本项目不设置固体废物排放总量控制指标。
--	---

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目主要对广东工业大学理学院一楼南面实验区进行装修改造，部分公辅设施（主要为空调主机和氮气罐）以及配套的废水、废气处理设施设置在项目的南面空地，该空地拟进行混凝土基础硬化工程，不涉及土建工程。施工期环境保护措施如下。 一、大气环境保护措施 （1）扬尘 施工现场应按照《广州市住房和城乡建设委员会关于印发建设工程扬尘防治“6个100%”管理标准细化措施的通知》（穗建质(2018)1394号）的要求文明施工，控制施工扬尘。项目改造装修和污水处理站建设过程均会产生扬尘，改造装修扬尘主要来自装修材料的打磨、切割边角等工序，污水处理站占地面积较小，建设过程会产生少量扬尘。本项目扬尘产生量不大，周期较短，可采取以下防治措施，降低扬尘对人体及周边环境的影响。 ①可以进行洒水降尘； ②室内改造装修时，保持室内湿润、通风； ③刷乳胶漆打砂纸，必须先喷水，保证室内湿润，采用新型吸尘式打磨机，以防扬尘； ④如打磨、切割工程以及污水处理站建设过程粉尘量较大，应单独围护施工，施工时尽力减少粉尘污染。 （2）装修废气 本项目施工期可能需使用到人造板、油漆等含有有机溶剂的材料，装修废气的污染主要表现为有机废气，该废气的排放属无组织排放。装修阶段的有机废气排放周期短，且作业分散，采取以下有效措施后，可以降低装修废气对人体及周围环境的影响。 ①使用污染性较小的水性油漆；
--	--

	②使用绿色建材：在装修阶段使用环保材料，尽量避免使用含易挥发的有机化合物材料； ③绿色环保施工：施工过程中加强通风，保持室内空气的畅通，及时散发有害气体，同时对于建筑垃圾进行妥善分类处理，保证施工过程之中不会对施工人员健康和环境产生影响，使得室内环境空气达到《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325-2020)。 在切实落实上述措施，本项目施工废气对周围环境的影响较少。 二、水环境保护措施 施工期间只对室内进行装修，废水主要为生活污水和地面清洗废水。施工人员在作业期间会产生少量生活污水；工程施工完成，须将地面清扫干净后再用地拖拖干净，会产生少量的地面清洗废水，地面清洗废水水质与家庭地面清洗废水类似。施工期生活污水和地面冲洗废水依托广东工业大学现有的三级化粪池处理后排入市政污水管网最终纳入沥滘污水处理厂处理。 三、噪声环境保护措施 本项目施工期间噪声主要为装修施工过程中产生的间歇性人为噪声，以及各种机械设备安装时的噪声。为了减少项目各施工阶段噪声对敏感点的影响，建设单位和施工单位需采取必要的措施减轻噪声对周围环境的影响。 （1）严格遵守施工管理有关规定，严禁高噪声设备在中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）期间自由作业。 （2）尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，从源头减少噪声的产生。 （3）合理安排好施工场所，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。 （4）在有市电供给的情况下禁止使用发电机组。 经采取上述措施，施工场界的噪声可以得到有效削减，满足《建筑施
--	---

	工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011） 四、固体废物环境保护措施 本项目的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾、设备安装时产生的建筑垃圾、涂料的废包装桶等，为了避免施工废物对环境的污染，建议采取以下措施： （1）车辆运输固废时，运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，不得沿途漏洒；运输必须限制在规定时段内进行，按指定路段形式； （2）对可再利用的废料，如木材等，应进行回收，以节省资源； （3）施工期生活垃圾应集中收集，交由环卫部门统一清运处理，严禁将生活垃圾混入建筑垃圾处理；建筑垃圾交由有建筑垃圾清运资质的单位进行清运处理废包装桶交由有相应危废资质的单位进行处理。 综上所述，对施工期间产生的污染采取以上措施后，施工活动不会对周围环境产生明显不良影响。另外，施工结束后，污染同时消失。
	一、废气 本项目共设一个废气排气筒（DA001），排放的废气主要有氟化物、硅烷、氯气、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氨气以及挥发性有机废气（表征为 TVOC、NMHC）。氧化扩散、干法刻蚀、干法去胶、化学气相沉积、物理气相沉积、原子层沉积工序使用特气，运行过程产生的工艺尾气（主要为氟化物、硅烷、氨气、氯气以及其余含氯废气）经“等离子燃烧+水洗”处理，再与其他工序产生的酸性废气（主要为氯化氢、硫酸雾、氮氧化物）一并进入 1 座碱液喷淋塔处理；显影和碱洗过程产生的氨气，经收集系统收集后引入 1 座酸液喷淋塔处理；涂胶、烘烤、有机洗过程产生的挥发性有机废气经废气收集系统收集后，引入两级活性炭吸附处理；以上废气经对应的处理措施处理达标后，汇入排气筒 DA001 引至高空排放。 根据大气影响预测结果可知，本项目大气污染物最大占标率 $P_{max}=0.86\%<1\%$（DA001 的氟化物），本项目大气评价等级为三级，无需设置大气环境防护距离。本项目通过严格管理、加强监督，落实本评价提

	出的各项污染措施，并实现达标排放的前提下，本项目的运营对评价区域环境空气质量的影响程度可以接受。具体分析内容详见《大气环境影响专项评价》。
--	--

运营 期环 境影 响和 保护 措施	二、废水													
	表 4.2-1 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表													
	产污 环节	污染 源	污染物	污染物产生			治理措施			污染物排放				
				核算方法	废水产 生量 m³/a	产生浓 度 mg/L	产生量 t/a	工 艺	效率	是否为 可行技 术	核算方法	废水排 放量 m³/a	排放浓 度 mg/L	排放 量 t/a
	办公、 生活	生活 污水	COD _{Cr}	系数法	890	250	0.223	三级化 粪池	20%	是	系数法	890	200	0.178
			BOD ₅	系数法		200	0.178		30%				140	0.125
			氨氮	系数法		25	0.022		25%				18.75	0.017
			总磷	系数法		5	0.004		20%				4	0.004
	试验 过程、 废气 喷淋 塔	综合 废水	pH	类比法	3718.1	6.0~6.5	/	氯化钙 沉淀+混 凝+絮凝 +沉淀	/	是	类比法	3718.1	6.0~9.0	/
			COD _{Cr}	类比法		86.41	0.321		21%		类比法		68.27	0.254
			SS	类比法		32.91	0.122		50%		类比法		16.46	0.061
			氨氮	类比法		33.52	0.125		59%		类比法		13.74	0.051
			总氮	类比法		42.89	0.159		41%		类比法		25.30	0.094
			总磷	类比法		1.79	0.007		22%		类比法		1.39	0.005
氟化物			物料衡算	216.78		0.806	95%		物料衡算		10.84		0.0403	
纯水 制备 浓水	浓水	COD _{Cr}	系数法	2200.2 2	60	0.132	——	——	——	系数法	2200.22	60	0.132	
		氨氮	系数法		2.5	0.006	——	——	——	系数法		2.5	0.006	
循环 冷却 水	冷却 水	——	——	147.6	——	——	——	——	——	——	147.6	——	——	
本项目生活污水依托广东工业大学理学馆现有的化粪池处理后排放，纯水制备浓水和循环冷却水属于清净下水，直接排入污水管网。本项目试验废水、地面清洗废水、超纯水制备反冲洗废水和废气喷淋塔经自建污水处理设施处理后排放，排放口编号为 DW001，排放口基本情况如下表。														

表 4.2-2 废水排放口基本情况一览表									
排放口名称	排放编号	地理坐标	污染物种类	排放去向	排放形式	排放类型	排放规律	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	
								名称	浓度限值
综合废水排放口	DW001	113.399924 23.034861	pH	沥滘污水处理厂	间接排放	一般排放口	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	《电子工业水污染物排放标准》 (GB39731-2020)	6.0~9.0
			COD _{Cr}						500
			BOD ₅						/
			氨氮						45
			SS						400
			总磷						8
			氟化物						20

本项目废水主要为试验废水、废气处理设施废水、地面清洗废水、纯水制备反冲洗废水以及试验人员的办公生活污水。

1、员工办公生活污水产排情况

本项目预估试验人员 100 人，不在项目内食宿。参考广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），厂内员工办公生活用水量按“国家行政机构办公楼无食堂和浴室”用水定额先进值 $10\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{a}$ 计算；根据《生活污染源产排污系数手册》中表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数五区的产生系数，折污系数取 0.89，则试验人员办公生活用水为 $1000\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水产生量为 $890\text{m}^3/\text{a}$ （约为 $2.70\text{m}^3/\text{d}$ ）。生活污水依托理学馆现有的化粪池处理后排放。

参考《我国农村化粪池污染物去除效果及影响因素分析》（环境工程学报，2021）、《化粪池在实际生活中的比选和应用》（污染与防治 陈杰、姜红）、《化粪池与人工湿地联用处理湖南农村地区生活污水研究》（湖南大学 蒙语桦）等文献，三级化粪池对 CODcr 去除效率为 21%~65%、BOD₅ 去除效率 29%~72%、SS 去除效率 50%~60%、氨氮去除效率 25%~30%、总磷去除效率 20%~25%、动植物油去除效率 34%~62%。因此，本报告取三级化粪池对 CODcr、BOD₅、SS、氨氮、总磷和动植物油去除效率分别为 20%、30%、50%、25%、20%和 34%。本项目生活污水产排情况如下表所示。

表 4.2-3 生活污水产排情况一览表

污水产生量 m^3/a	污染物	CODcr	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷
	产生浓度 (mg/L)	250	200	25	5
890	年产生量(t/a)	0.223	0.178	0.022	0.004
	三级化粪池处理效率	20%	30%	25%	20%
	排放浓度 (mg/L)	200	140	18.75	4
	年排放量 (t/a)	0.178	0.125	0.017	0.004

2、试验过程废水产排情况

（1）试验废水水量

试验废水主要来自每个工序的硅片清洗，主要为硫酸、盐酸、氢氟酸清洗工序后的水洗工序，氨水清洗后的水洗工序，湿法去胶后的水洗工序，以及采用有机溶剂乙醇、丙酮有机清洗后的水洗工序。产生的废水分为含氟废水、酸碱废水以及有机废水，其中，含氟废水产生量为 $0.70\text{m}^3/\text{d}$ ，酸碱废水产生量为 $7.49\text{m}^3/\text{d}$ ，

	有机废水产生量为 1.55 m³/d。本项目废水分类收集后，汇入自建污水处理站的调节池，混合水质后，经“CaCl₂ 化学沉淀+混凝+絮凝+沉淀”工艺处理达标排放。 (2) 废气处理设施废水水量 本项目废气设置了“等离子燃烧+水洗”处理系统、碱液喷淋处理系统以及酸液喷淋处理系统，使用期间会产生喷淋废水。 根据工程设计单位提供资料，酸排喷淋塔和碱排喷淋塔分别设置了 1 个循环水箱，循环水箱等水容积分别为 3.925m³、1.68m³，预计每个月更换一次水箱循环水，则酸排喷淋废水 3.925m³/次，年更换水量 47.1m³（约 0.14m³/d）；碱排喷淋废水 1.68m³/次，年更换水量 20.16m³（约 0.06m³/d）；特气处理系统每天排水量为 0.91m³。废气喷淋废水经废水管道引入自建污水处理设施的调节池，与其他废水混合后，经“CaCl₂ 化学沉淀+混凝+絮凝+沉淀”工艺处理达标排放。由于酸排喷淋废水与特气系统排水中含氟化物，归入含氟废水进行源强核算；碱排喷淋废水中主要污染物为 pH，归入酸碱废水进行源强核算。 (3) 地面清洗废水水量 本项目总占地面积约为 1800m²，各个试验区域均为洁净区，每隔两周清洗一次地面。根据经验地面清洗过程中用水系数约 0.2L/m²，则每次清洗地面用水量为 3.6m³，1 年大约清洗 24 次（330/14），则清洗地面用水量为 86.4m³/a，采用拖地形式清洁地面，则产污系数取 0.9，则清洗地面废水产生量为 77.76m³/a（约 0.24m³/d）。产生的废水经废水管道引入自建污水处理设施的调节池，与其他废水混合后，经“CaCl₂ 化学沉淀+混凝+絮凝+沉淀”工艺处理达标排放。 (4) 超纯水制备反冲洗废水水量 纯水制备系统需定期进行反冲洗清洁，反冲洗用水量为 0.2m³/d，66m³/a，产污系数为 0.95，则反冲洗废水产生量为 0.19m³/d，62.7m³/a。产生的废水经废水管道引入自建污水处理设施的调节池，与其他废水混合后，经“CaCl₂ 化学沉淀+混凝+絮凝+沉淀”工艺处理达标排放。 (5) 纯水制备浓水 本项目设置了纯水制备系统供给试验过程使用。本项目试验过程纯水用量为 18.11 m³/d，纯水制备系统制水率为 60%，则所需市政用水水量 30.18 m³/d，制备
--	--

过程产生的浓水量为 12.07 m³/d。

根据《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）生活饮用水中 COD_{Mn}≤3mg/L，氨氮≤0.5mg/L，浓水浓缩倍数约为 3~5 倍，本项目浓水浓缩倍数按 5 倍计算；COD_{Mn}和 COD_{Cr}之间的转换系数为 1.5~4，本项目的转化系数按 4 计算。根据计算可得，COD_{Cr}浓度为 3mg/L×5×4=60mg/L，氨氮浓度为 0.5mg/L×5=2.5mg/L。浓水中污染物含量较低，水质简单，属于清净下水，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），清净下水可不统计其废水排放量。本项目浓水直接排入市政污水管网。

（3）循环冷却水系统排水

根据设备厂商提供的信息，循环冷却水系统循环水量为 51289.92 m³/a，补水量约为循环水量的 0.32%，则补水量约为 164m³/a，0.50m³/d，排水量按照补水量 90%计，则循环冷却水系统排水量为 147.6 m³/a，0.45 m³/d。此股废水不与物料直接接触，属于清净下水，直接排入市政污水管网。

（7）废水源强核算

本项目试验废水主要来自水洗工序，废气处理系统的喷淋废水进入自建污水处理站处理，废水产生情况和去向与《江苏华兴激光科技有限公司芯片材料生产扩建项目》和《江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目》类似，本报告通过类比《江苏华兴激光科技有限公司芯片材料生产扩建项目竣工环境保护验收监测报告》和《江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》中实测的废水产生浓度的最大值作为本项目试验废水的产生源强。类比可行性如下表所示。

表 4.2-4 类比项目可行性一览表

项目	江苏华兴激光科技有限公司芯片材料生产扩建项目	江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目	本项目	类比说明
产品	通信用高速半导体激光外延片	通信用高速半导体激光外延片、传感用半导体激光芯片	基于 6 英寸硅片，试验制备各种自定义的半导体薄膜材料及器件、CMOS 器件及电路	两个项目终端产品虽不同，但均涉及芯片制造工艺

	主要工艺	基片预清洗（有机清洗）、酸洗、外延生长制备、降温取片、测试	基片外延生长制备，芯片生产工序包括有机清洗、光刻、刻蚀、去胶清洗、介质膜沉淀、磁控溅射、研磨抛光、去蜡清洗、金属蒸镀、合金、划片	氧化生长、光刻、氧化扩散、沟槽刻蚀（干法刻蚀、湿法刻蚀）、去胶（干法去胶、湿法去胶）、沉积（化学沉积、磁控溅射、原子层沉积）	本项目氧化生长工艺无污染物排放，废水产生环节主要在清洗（酸洗、碱洗、有机洗）、光刻、沟槽刻蚀、去胶工序，类比项目的废水产生环节基本与本项目相似。
	废水产生环节使用的原辅料	丙酮、乙醇、硫酸、双氧水	有机清洗和去胶清洗：丙酮、异丙醇 酸洗：盐酸、硝酸、氢氟酸 刻蚀：盐酸、硝酸、硫酸、磷酸等	有机清洗：乙醇、丙酮 酸洗：盐酸、硫酸、氢氟酸、双氧水 碱洗：氨水、双氧水 去胶：丙酮、乙酸丁酯、三氯乙烯 湿法刻蚀：硝酸、磷酸	废水产生环节使用的原辅料类似
	产生废水的环节及去向	①根据工艺流程可知，生产废水主要来自有机清洗后的水洗工序、酸洗后的水洗工序，有机清洗、酸洗环节产生的废液均委外处理； ②酸排喷淋废水	①根据工艺流程可知，生产废水主要来自酸洗后的水洗工序、有机清洗后的水洗工序、光刻工序、去胶清洗后的水洗工序，有机清洗、酸洗、去胶清洗环节产生的废液均委外处理； ②废气喷淋废水	①试验废水主要来自酸洗后的水洗工序、碱洗后的水洗工序、有机清洗后的水洗工序以及去胶后的水洗工序，酸洗、碱洗、有机清洗环节产生的废液均委外处理； ②废气喷淋废水	废水产生环节类似
	废水分类	有机废水：有机清洗后的水洗废水； 酸碱废水：酸洗后的水洗废水以及废气喷淋废水。	有机废水：有机清洗后的水洗废水、光刻工序废水、去胶清洗后的水洗废水； 酸碱废水：酸洗后水洗废水以及废气喷淋废水	有机废水：去胶后水洗废水以及有机清洗后水洗废水； 酸碱废水：酸洗和碱洗后的水洗工序以及废气喷淋废水； 含氟废水：采用含氟物料的清洗工序以及含氟废气喷淋废水。	本项目试验废水产生环节与类比项目废水分类相似，可有机废水和酸碱废水可类比产生源强；含氟废水中氟化物采用物料衡算法。
由上表可知，本项目类比《江苏华兴激光科技有限公司芯片材料生产扩建项目竣工环境保护验收监测报告》和《江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片					

材料制造改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》可行。本报告选取两个类比项目的验收监测报告中有机废水处理前和酸洗废水处理前各个污染因子的实测浓度最大值作为本项目有机清洗废水和酸碱废水的产生源强，本项目含氟废水来自采用氢氟酸的清洗工序、特气处理系统和酸性废气喷淋废水，主要污染物为 pH、COD_{Cr} 和氟化物，除氟化物采用物料衡算法，pH、COD_{Cr} 参考酸碱废水的产生源强。本项目各股废水源强如下表所示。

表 4.2-5 本项目各股废水源强取值一览表

废水类别	污染因子	江苏华兴激光科技有限公司芯片材料生产扩建项目	江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目	本项目取最大值
有机废水	COD _{Cr}	224	34.4	224
	SS	33	27.5	33
	氨氮	/	2.81	2.81
	总氮	/	3.80	3.80
酸洗废水(对应本项目酸碱废水)	pH	6.3	7.2	6.3
	COD _{Cr}	15.5	94.9	94.9
	SS	8	32.9	32.9
	氨氮	/	38.4	38.4
	总氮	1.92	49.1	49.1
	总磷	4.48	2.07	2.07
含氟废水	pH	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、总磷参考酸碱废水取值，氟化物根据物料衡算计算		6.3
	COD _{Cr}			94.9
	SS			32.9
	氨氮			38.4
	总氮			49.1
	总磷			2.07
	氟化物			详见含氟废水源强

各股废水污染物产生情况如下表所示。

表 4.2-6 有机废水产生情况一览表

废水类别	污染因子	核算方法	产生浓度 mg/L	水量		产生量 t/a
				m ³ /d	m ³ /a	
有机清洗废水	COD _{Cr}	类比法	224	1.55	511.5	0.114
	SS	类比法	33			0.017
	氨氮	类比法	2.81			0.001
	总氮	类比法	3.8			0.002

表 4.2-7 酸碱废水产生情况一览表

废水类别	污染因子	核算方法	产生浓度 mg/L	水量		产生量 t/a
				m ³ /d	m ³ /a	
酸碱废水	pH	类比法	6.3	7.99	2636.7	/
	COD _{Cr}	类比法	94.9			0.250
	SS	类比法	32.9			0.087
	氨氮	类比法	38.4			0.101

	总氮	类比法	49.1			0.130
	总磷	类比法	2.07			0.005

表 4.2-8 含氟废水产生情况一览表

废水类别	污染因子	核算方法	产生浓度 mg/L	水量		产生量 t/a
				m³/d	m³/a	
含氟废水	pH	类比法	6.3	1.73	570.9	/
	COD _{Cr}	类比法	94.9			0.054
	SS	类比法	32.9			0.019
	氨氮	类比法	38.4			0.022
	总氮	类比法	49.1			0.028
	总磷	类比法	2.07			0.001
	氟化物	物料衡算	/			0.806

备注：根据氟化物的物料平衡可知，进入废水处理系统的氟化物量约为 0.806t/a。

本项目有机清洗废水、酸碱废水以及含氟废水统称为综合废水，分别经废水管道收集至自建污水处理站调节池均匀水质后，再进入后续的“氯化钙沉淀+混凝+絮凝+沉淀”处理工艺。

本报告参考《38 电气机械和器材制造业(不包括 3825 光伏设备及元器件制造、384 电池制造)、39 计算机、通信和其他电子设备制造业、40 仪器仪表制造业、435 电气设备修理、436 仪器仪表修理、439 其他机械和设备修理业行业系数手册》的“5.3 污染处理技术及效率表”中采用化学沉淀法的行业处理效率范围，再结合本项目废水产生情况取值。由于本项目综合废水 COD_{Cr}、总磷的产生浓度不高，故选取处理效率范围的最小值作为处理效率；氨氮、总氮的处理效率取处理效率范围的平均值。混凝沉淀对悬浮物 SS 有较好的去处效率，但本项目 SS 产生量较小，依据一般项目的废水 SS 排放浓度水平取处理效率，本报告 SS 处理效率保守取 50%。氯化钙沉淀法去除氟化物属于电子行业内常用且稳定的末端治理技术，处理效率可达到 95%以上，本报告保守取 95%的去除效率。综上，本项目综合废水产排情况如下表所示。

表 4.2-9 综合废水产排情况一览表

废水类别	污染因子	产生量 t/a	水量	产生浓度 mg/L	去除效率	排放量 t/a	排放浓度 mg/L	排放标准限值
综合废水	pH(无量纲)	/	11.27m³/d 3719.1m³/a	6.0~7.5	/	/	6.0~9.0	6.0~9.0
	COD _{Cr}	0.321		86.41	21%	0.254	68.27	500
	SS	0.122		32.91	50%	0.061	16.46	/
	氨氮	0.125		33.52	59%	0.051	13.74	45
	总氮	0.159		42.89	41%	0.094	25.30	400

	总磷	0.007		1.79	22%	0.005	1.39	8
	氟化物	0.806		216.78	95%	0.0403	10.84	20

备注：上表中污染因子产生量为有机废水、酸碱废水、含氟废水各污染因子的产生量总和。

由表 4.2-9 可知，本项目混合均质的综合废水经自建污水处理站处理后，各污染因子均能满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 间接排放标准限值。

3、废水处理可行性分析

（1）自建污水处理站可行性分析

本项目自建污水处理站设置在项目南面的空地，污水处理工艺采用“CaCl₂化学沉淀+混凝+絮凝+沉淀”，设计处理能力为 48m³/d，本项目最大日排水量为 11.27m³/d，污水处理站设计处理能力能满足水量处理需求。污水处理站具体工艺流程见下图。

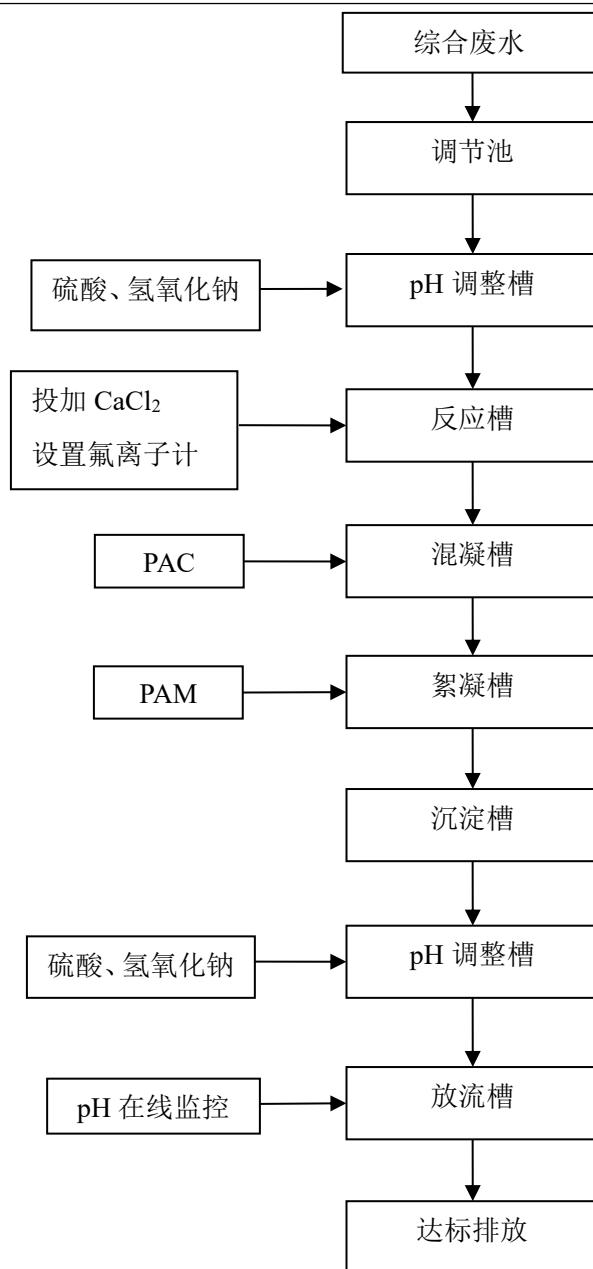


图 4.2-1 项目污水处理工艺流程图

本项目污水处理站采用中央监视系统控制废水系统运行操作，控制模式采用 PLC+上位机，采用 PLC 和服务器无缝冗余。本项目最大日排水量为 $11.27\text{m}^3/\text{d}$ ，调节池（有效容积 12m^3 ）可满足储存一天废水排放量需求，可以达到均质均量的作用；此外，污水处理站设置了 1 个 12m^3 应急池，反应槽设置了氟离子计，放流槽设置了 pH 在线监控仪表，如反应槽氟离子计或放流槽 pH 在线监控仪表数据有波动，可以将废水先排入应急池，待氟离子浓度维持在较低浓度时，再缓慢排入调节池进行后续处理，以确保本项目废水经处理后可达标排放。

根据前文分析，本项目综合废水的 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、SS 产生浓度较低，主要污染物为氟化物。根据《电子工业水污染防治可行技术指南》（HJ1298-2023），化学沉淀法适用于电子工业产生的含重金属废水、含氟废水、高浓度含磷废水、显示器件产生的彩膜废水处理。因此，本项目采用的污水处理工艺属于可行技术。

（2）依托沥滘污水处理厂处理的可行性分析

本项目位于广东工业大学大学城校区内，目前项目所在区域已接驳市政污水管网，属于广州市排水单元达标单位，根据《广州市排水设施设计条件咨询意见》（南排设咨字[2024]233 号），本项目废水进入沥滘污水处理厂处理。

沥滘污水处理厂位于广州市海珠区南洲路 1375 号，该厂主要收集广州市海珠区、黄埔区长洲岛、番禺区洛溪岛和大学城的污水。目前日处理污水能力为 75 万吨，其中一期规模 20 万吨/天，二期 30 万吨/天，三期 25 万吨/天。污水处理一期采用改良 A/O 工艺、二期 A²/O 工艺，三期 A²/O+V 型滤池工艺。出水标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V 类标准较严者，尾水排入珠江后航道。

① 处理能力可行性分析

根据广州市净水有限公司公示的中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表（2024 年 7 月~8 月）（见下图），7 月份沥滘污水处理厂实际处理量为 69.12 万 t/d，剩余容量约为 5.88 万 t/d；8 月份沥滘污水处理厂实际处理量为 72.85 万 t/d，剩余容量约为 2.15 万 t/d。本项目外排废水排放量为 21.09t/d，污水量分别仅占沥滘污水处理厂 7 月份和 8 月份剩余污水处理规模的 0.04%和 0.10%。因此，本项目废水纳入沥污水处理厂处理在水量上可行。

中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表（2024 年 7 月）
 填报单位：（公章）

污水处理厂名称	设计规模 (万吨/日)	平均 处理量 (万吨/日)	进水 COD 浓度 设计标准 (mg/l)	平均进水 COD 浓度 (mg/l)	进水氨氮 浓度设计 标准 (mg/l)	平均进水 氨氮浓度 (mg/l)	出水 是否达标	超标项目 及数值
猎德污水处理厂	120	128.54	263	251	25	21.6	是	无
大坦沙污水处理厂	55	48.60	250	214	30	19.7	是	无
沥滘污水处理厂	75	69.12	280	207	29	21.7	是	无
西朗污水处理厂	50	36.77	270	187	22.5	21.3	是	无
大沙地污水处理厂	45	33.58	270	199	25	17.8	是	无
龙归污水处理厂	29	24.02	280	233	30	23.7	是	无
竹料污水处理厂	6	6.90	280	257	30	14.8	是	无
石井污水处理厂	30	30.39	290	200	28.5	28.0	是	无
京溪地下净水厂	10	10.06	270	217	30	21.3	是	无
石井净水厂	30	35.02	280	238	30	26.0	是	无
健康城净水厂	10	6.29	280	198	30	15.3	是	无
江高净水厂	16	14.61	280	198	30	22.1	是	无
大观净水厂	20	24.67	270	219	30	25.0	是	无

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

中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表（2024 年 8 月）
 填报单位：（公章）

污水处理厂名称	设计规模 (万吨/日)	平均 处理量 (万吨/日)	进水 COD 浓度 设计标准 (mg/l)	平均进水 COD 浓度 (mg/l)	进水氨氮 浓度设计 标准 (mg/l)	平均进水 氨氮浓度 (mg/l)	出水 是否达标	超标项目 及数值
猎德污水处理厂	120	132.26	263	220	25	15.8	是	无
大坦沙污水处理厂	55	48.69	250	173	30	16.1	是	无
沥滘污水处理厂	75	72.85	280	160	29	17.3	是	无
西朗污水处理厂	50	38.16	270	176	22.5	17.6	是	无
大沙地污水处理厂	45	36.12	270	166	25	12.8	是	无
龙归污水处理厂	29	24.80	280	195	30	18.7	是	无
竹料污水处理厂	6	7.30	280	179	30	10.8	是	无
石井污水处理厂	30	33.66	290	202	28.5	20.9	是	无
京溪地下净水厂	10	10.50	270	164	30	16.0	是	无
石井净水厂	30	36.96	280	215	30	21.0	是	无
健康城净水厂	10	7.33	280	175	30	10.4	是	无
江高净水厂	16	14.75	280	171	30	17.0	是	无
大观净水厂	20	24.20	270	162	30	16.6	是	无

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

图 4.2-2 中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表（7 月~8 月）

②进水水质可行性分析

沥滘污水处理厂设计进水水质如下表所示。

表 4.2-10 沥滘污水处理厂设计进水水质 单位：mg/L

污染物	COD	BOD ₅	SS	氨氮	TN	TP
进水水质						
一期	280	140	180	25	30	4
二期	280	140	180	32	35	4
三期	280	140	180	35	30	5
本项目生活污水	200	140	/	18.75	/	4

本项目自建污水处理站出水	68.27	/	16.46	13.74	25.30	1.39
--------------	-------	---	-------	-------	-------	------

由上表可知，本项目经处理后的生活污水和综合废水出水排放浓度均能达到沥滘污水处理厂设计进水水质的要求，本项目废水中不含有毒有害物质，不会对沥滘污水处理厂造成冲击影响。

③ 出水达标可行性分析

根据 2024 年 7 月~8 月广州市净水有限公司公示的中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表(见图 4.2-2)，2024 年 7 月~8 月沥滘污水处理厂出水能做到稳定达标排放，对纳污水体影响较小。

综上所述，本项目污水纳入沥滘污水处理厂处理是可行的。

4、废水监测计划

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目属于名录未作规定的排污单位，未纳入排污许可管理，则本项目属于非重点排污单位。本项目属于电子工业类的试验项目，本报告参考《排污单位自行监测技术指南电子工业》（HJ1253-2022）制定废水自行监测计划。

表 4.2-11 废水自行监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
DW001 综合废水排放口	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、SS、总磷、氟化物	次/年	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放

三、噪声

1、噪声源强分析

本项目试验设备均位于洁净车间内，声级小。高噪声设备主要为空压机、中央空调系统、风机、水泵等动力设备，具体噪声源强如下表所示。

表 4.3-1 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	噪声源		声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间 h/a
	数量/ 台(套)	位置		核算方法	噪声值/dB (A)	措施	降噪效果 /dB (A)	核算方法	噪声值 /dB (A)	
空压机	2	空压机房内	频发	类比	90	设备设置了减震垫，减振降噪，冷却水系统设置在厂房专用设备间内	25	类比	65	2640
冷却水系统	1	动力房内	频发	类比	90			类比	65	2640
水泵	4	废水处理站区域	频发	类比	90	设备减振降噪且设备周围设置隔声屏	25	类比	65	2640
空调主机	2	空调主机区域	频发	类比	80	进风口消声器且设备周围设置隔声屏	20	类比	60	2640
废气排风系统 --变频风机	4	废气处理设施区域	频发	类比	80		20	类比	60	2640

2、噪声影响预测分析

(1) 预测模式

结合项目噪声源的特征及排放特点，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本评价选择点声源预测模式来模拟预测项目噪声源排放噪声随距离的衰减变化规律。噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，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设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下面公式近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)。

也可按下面公式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；

当入在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 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按下面公式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：

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

式中：

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

L_{p1j} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数;

③在室内近似为扩散声场时, 按下面公式计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (Ti + 6)$$

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;

T —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

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

$$LW = L_{P2}(T) + 10 \lg S$$

⑤按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。

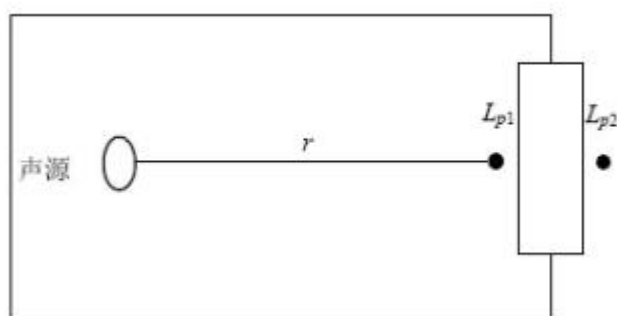
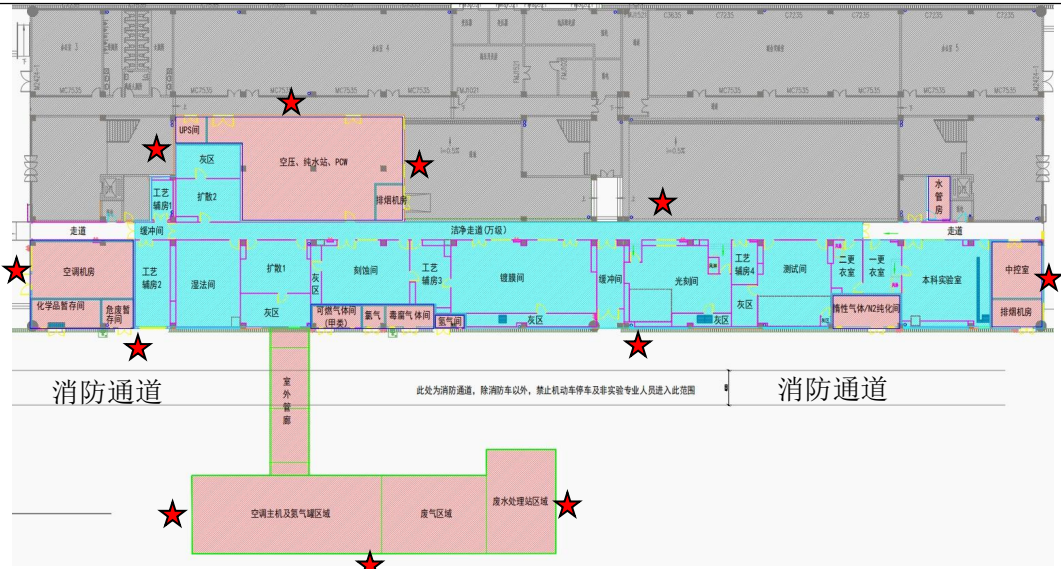


图 4.3-1 室内声源等效为室外声源图例

(2) 预测结果和评价

根据上述预测模式, 预测本次项目各种机械噪声分别采取相应的隔声、消声等措施后, 对项目所在的理学馆东、南、西、北四面厂界一米处, 以及项目最南面的空调主机、废气区域、废水处理站整体区域的东、南、西面进行预测, 预测厂界如下图所示:



注:★为预测厂界

本项目仅在昼间运行，根据预测模式对各厂界的噪声昼间贡献值见表 4.3-2，对 50m 范围内的声环境保护目标的预测值见表 4.3-2。

表 4.3-2 各厂界的噪声贡献值 单位: dB (A)

厂界		贡献值最大值	昼间标准限值
理学馆	东面厂界一米处	17.71	55
	南面厂界一米处	35.43	55
	西面厂界一米处	38.46	55
	北面厂界一米处	38.98	55
南面空调主机、废气区域、废水处理站区域	区域东面一米处	42.00	55
	区域南面一米处	42.96	55
	区域西面一米处	38.39	55

采取经墙体隔音、减振和消声等措施处理后，再经过一段距离的衰减作用，项目厂界昼间噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类昼间标准要求。

表 4.3-3 项目 50m 范围内的声环境保护目标预测值一览表 单位: dB (A)

声环境保护目标	背景值	贡献值	预测值	声环境质量标准限值--昼间
N6 工学一号馆	52	22.37	52.00	55
N7 理学馆北面（隔中央绿化带）	52	25.10	52.01	55

根据上表可知，本项目运营期对 50m 范围内的声环境保护目标预测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区的昼间标准限值要求。

综上所述，本项目运营期对周边声环境影响可接受。

3、噪声治理措施可行性分析

噪声传播途径包括反射、衍射等等形式的声波行进过程。噪声控制的原理，也就是在噪声到达接受者之前，采用阻尼、隔声、消声器、个人防护和建筑布局等七大措施，尽量减弱或降低声源的振动，或将传播中的声能吸收掉，使声音全部或部分反射出去，减弱噪声对接受者的影响，这样则可达到控制噪声的目的。由于项目位于1类声功能区，对噪声治理要求更严格。

根据上述原理，建设单位将采取以下防护措施：

（1）控制噪声源

为有效降低噪声对环境的影响，建设单位选用低噪设备，并加强设备的使用和日常维护管理，维持设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常时噪声增高；高噪声设备设置独立的机房。做好设备的各种减振、隔声、吸声、消声措施，如装备防震垫、隔声罩和消声器等。

（2）控制噪声传播途径

建设单位采取的主要措施是利用墙壁进行隔音，阻止室内的噪声向外传播，其次是将室内设备与厂界设置合适的距离，利用自然的距离衰减的作用使在厂界处的噪声值达到规定的标准。

通过采取上述各项减振、隔声等综合治理措施，设备产生的噪声会大大削减，厂区边界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准，本评价认为建设单位采取的噪声治理措施在技术上是合理的。

4、噪声自行监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），本项目噪声监测计划见下表。

表 4.3-4 项目噪声监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	厂界	等效连续A声级	1次/季	厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准

四、固体废物

1、固体废物产生情况

	(1) 生活垃圾 生活垃圾产生系数以 0.5kg/d.人计，本项目共 100 人，年工作 330 天，则生活垃圾产生量为 16.5t/a。生活垃圾主要成分为废纸、废包装等，统一收集后由环卫部门定时收运处理，并定期对垃圾堆放点进行清洁消毒，以免散发恶臭，滋生蚊虫。 (2) 一般工业固废 本项目一般工业固废主要为物理气相沉积工序产生的废靶材、纯水制备系统更换的废树脂和废 RO 膜、通排风系统更换的废过滤器、不沾染化学品包装物的废包装材料，以及污水处理站产生的污泥。 ①废靶材 本项目采用金、氧化镁和铂靶材进行物理气相沉积，靶材根据消耗情况定期更换，故产生废靶材。根据建设单位预估的经验参数，本项目废靶材产生量约为 0.003t/a，收集后暂存在一般工业固废区域，定期由有处理资质的单位收运处理。 ②纯水制备系统产生的废活性炭和废 RO 膜 本项目纯水制备系统采用“多介质过滤+袋式过滤+活性炭过滤+RO 反渗透”工艺，定期更换活性炭及 RO 膜，根据设备厂商提供的资料，纯水制备过程产生的废活性炭量约为 0.3t/a，废 RO 膜产生量约为 0.1t/a。以上属于一般工业固废，收集后暂存在一般工业固废区域，定期由有处理资质的单位收运处理。 ③通风系统废过滤器 本项目试验区为洁净区域，洁净空调系统的进风和出风段过滤器在饱和后需更换，确保洁净区的洁净度需求。更换的通风系统废过滤器约为 0.5t/a，属于一般工业固废，收集后暂存在一般工业固废区域，定期由有处理资质的单位收运处理。 ④不沾染化学品的废包装材料 本项目运营期会产生不沾染化学品的废包装材料，主要为废纸，产生量约为 3t/a，分类收集后暂存在一般工业固废区域，定期由有处理资质的单位收
--	---

	运处理。 ⑤ 污泥 本项目污泥主要为含氟污泥，属于一般工业固废，由于本项目污水量较小且为间歇性排放，污水处理站产生的污泥采用自然浓缩方式，定期由具有处理资质的单位抽取外运处理，不在项目内进行污泥预处理及暂存。污泥产生量采用下式计算： $W=10^{-6} \times Q \times (C_1 - C_2)$ 式中：W—污泥量，t/a Q—污水量，m³/a，本项目试验废水产生量为 3718.1 m³/a； C1—污水中氟化物浓度，mg/L，本项目 C1=216.78mg/L； C2—处理后污水氟化物浓度，mg/L，本项目 C2=10.84mg/L。 根据上式计算可得，本项目污泥量为 0.77t/a。 （3）危险废物 本项目产生的危险废物主要为酸洗废液、刻蚀废液、碱洗废液、显影废液、废光刻胶、废 HMDS、去胶废液、废化学试剂瓶、废气处理设施产生的废活性炭以及纯水制备系统更换的废 UV 灯管。 ①含酸废液 本项目试验工序包含多道酸洗工序以及采用硝酸、磷酸进行湿法刻蚀工序，酸洗槽和湿法刻蚀槽的槽液每两周更换一次，预计酸洗废液产生量约为 6t/a，刻蚀废液产生量约为 2t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，酸洗废液为 HW34 废酸 900-300-34，蚀刻废液为 HW34 废酸 398-007-34。废液分类收集后，暂存在危废暂存间，定期由有危废处置资质的单位收运处理。 ②碱性废液 本项目试验工序包含碱洗和显影工序，显影液主要成分为四甲基氢氧化铵，碱洗槽的槽液和显影液每两周更换一次，预计碱洗废液产生量为 29.83t；显影液用量为 0.17t/a，根据物料平衡可知，显影工序产生的氨气及其微量，即 0.0001t/a，则显影废液产生量为 0.1699t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，碱洗废液属于 HW35 废碱 900-352-35，显影废液属于 HW16 感光
--	---

材料废物 900-019-16。 ③有机废液 本项目有机废液主要产生于涂胶工序和湿法去胶工序，涂胶工序主要产生废光刻胶、HMDS，湿法去胶工序主要产生废去胶液（主要成分为丙酮、乙酸丁酯和三氯乙烯）。根据 VOCs 物料平衡可知，废光刻胶、HMDS 产生量约为 0.046t/a，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废光刻胶、HMDS 属于 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-404-06；三氯乙烯废去胶液，属于 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-401-06，产生量约为 0.07t/a；丙酮和乙酸丁酯废去胶液属于 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-402-06，产生量约为 0.301t/a。 ④废化学试剂瓶 本项目试验过程会产生废化学试剂瓶，产生量约为 2t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废化学试剂瓶属于 HW49 其他废物 900-041-49。 ⑤废气处理设施产生的废活性炭 本项目挥发性有机废气采用两级活性炭箱吸附处理，单个活性炭箱尺寸为 2.05m*1.82m*1.92m，活性炭装填量为 0.42t，则两级活性炭箱装填量为 0.84t。本项目半年更换一次活性炭，则活性炭年更换量为 1.68t/a。 根据废气源强分析可知，本项目挥发性有机废气削减量为 0.1574t/a，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），活性炭吸附比例取 15%，则需活性炭量约为 1.05t/a。可见，本项目活性炭年更换量（1.68t/a）满足挥发性有机物削减量需求，则废活性炭量约为 1.8374t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废气处理设施产生的废活性炭属于 HW49 其他废物 900-039-49。 ⑥纯水制备系统的废 UV 灯管 本项目纯水制备系统使用 UV 光管消毒，光管需定期更换会产生废 UV 光管，产生量为 0.1t/a，属于危险废物，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废物类别及代码为 HW29 含汞废物 900-023-29，定期委托有资质单位处理。 本项目固体废物基本信息详见下表。
--

表 4.4-1 本项目固体废物基本信息一览表											
产生环节	固体废物名称	固废属性	固废代码	主要有毒有害物 质名称	物理性状	危险特性	产生量 t/a	贮存周期	贮存方式及 贮存位置	处置方式及去向	利用或处置 量 t
试验人员生活	生活垃圾	生活垃圾	/	/	固态	/	16.5	1 天	桶装	分类收集后交由 环卫部门统一收 运处置	16.5
纯水制备	废活性炭	一般工业 固废	S59 900-009-S59	/	固态	/	0.3	3 个月	采用周转桶或周 转箱加盖存放在 一般工业固废暂 存区域	定期由有处理资 质的单位收运处 理	0.3
	废 RO 膜		S59 900-009-S59	/	固态	/	0.1				0.1
通风系统过滤器 更换	通风系统 废过滤器		S59 900-009-S59	/	固态	/	0.5	1 年			0.5
物理气相沉积	废靶材		S17 900-008-S17	/	固态	/	0.003	6 个月			0.003
试验过程	不沾染化学品的废包 装材料		S17 900-005-S17	/	固态	/	3	1 个月			3
污水处理	污泥		SW07 397-001-S07	/	固液态	/	0.77	1 个月	自然浓缩沉降在 沉淀池内		0.77
酸洗	酸洗废液	危险废物	HW34 900-300-34	氢氟酸、盐酸、硫 酸等	液态	C,T	6	2 周	桶装 危废暂存间	分类收集后，定期 由有危废处置资 质的单位收运处 理	6
湿法蚀刻	蚀刻废液		HW34 398-007-34	硝酸、磷酸	液态	C,T	2	2 周	桶装 危废暂存间		2
碱洗	碱洗废液		HW35 900-352-35	氨水	液态	C,T	29.83	2 周	桶装 危废暂存间		29.83
显影	显影废液		HW16 900-019-16	显影液	液态	T	0.1699	2 周	桶装 危废暂存间		0.1699
涂胶	废光刻胶、HMDS		HW06 900-404-06	光刻胶、HMDS	液态	T,I,R	0.046	2 周	桶装 危废暂存间		0.046
去胶	废三氯乙烯去胶液		HW06 900-401-06	三氯乙烯	液态	T,I	0.07	2 周	桶装 危废暂存间		0.07
去胶	废丙酮和乙酸丁酯去 胶液		HW06 900-402-06	丙酮和乙酸丁酯	液态	T,I,R	0.301	2 周	桶装 危废暂存间		0.301
试验过程	废化学试剂瓶		HW49 900-041-49	试验中使用到的 化学试剂	固态	T/In	2	2 周	袋装 危废暂存间		2
废气处理系统	废活性炭		HW49 900-039-49	吸附的挥发性有 机物	固态	T	1.8374	2 周	袋装 危废暂存间		1.8374
纯水制备系统	废 UV 灯管		HW29 900-023-29	含汞	固态	T	0.1	2 周	袋装 危废暂存间		0.1

2、固体废物贮存方式、利用处置方式、环境管理要求

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日第三次修正）及《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018年11月29日修订）的相关要求，危险废物必须委托有资质的专业危险废物处理公司收集处理，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理。

（1）废物贮存场所

①危险废物暂存间

本项目设置了危废暂存间，位于项目西侧，与化学品暂存间相邻。危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，做好防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施。贮存设施地面与裙脚应采用表面防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（防渗系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面。危废暂存间地面设置了收集沟、收集井用于收集泄漏的废液。

根据危险废物的种类及形态正确选择相应的包装容器或包装袋。对于盛装危险物品的容器和包装物以及收集、贮存、储运的场所必须按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）的规定设置警示标志。要有安全照明设施和观察窗口。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

②一般工业固废暂存区域

本项目一般工业固体废物暂存区域设置在危废暂存间内，一般工业固废严格按照《固体废物分类与代码目录》进行分类，分类收集后采用周转箱或周转桶加盖存放，并按照防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求进行污染控制及环境管理，地面

	采用水泥进行硬化，符合标准要求。如果发生危险废物与一般工业固废交叉污染的情况，被污染的一般工业固废按照危废进行处置。 项目考虑了固体废物正常暂存情况下的地面防渗防腐处理，可确保正常暂存和事故状态下固体废物不会对外环境造成大的不利影响。项目所产生的固体废物，采用由专人负责，分类收集、存放，按废物类型和性质分别处置。 （2）委托处置及运输 本项目危险废物分类收集后，统一交由有危险废物处置资质的公司处置。根据《广东省危险废物产生单位危险废物规范化管理工作实施方案》，建设单位须根据管理台账和近年计划，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。建设单位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。建设单位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。 五、土壤、地下水 本项目在已建成的理学馆一楼南面实验区建设，地面均已硬底化，空调主机、氮气罐区、废气区以及污水处理区所在的南面空地均已硬化，污水处理设施的各池体做好防腐防渗措施，因此，正常工况下本项目不存在垂直下渗污染的土壤、地下水途径。 本项目外排的废气不含易沉降的污染因子，且废气经废气处理措施处理后的外排量较小，因此，本项目废气的大气沉降不会对土壤、地下水造成明显不良影响。 六、生态环境 本项目用地范围内不含生态环境保护目标，同时，项目周边处于人类活动频繁区，无原始植被生长和珍贵野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低。故本项目运营过程对生态环境的影响极小。 七、环境风险分析
--	--

1、环境风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 及《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录 A, 对本项目涉及的风险物质进行识别, 项目涉及的风险物质为 95%乙醇、95%丙酮、40%氢氟酸等化学试剂, 各类工艺气体 (主要为可燃气体、毒腐气体、氯气), 以及危废暂存间内的各类废液, 风险源主要来自化学试剂的泄漏、工艺用气体泄漏、废液泄漏以及污水和废气处理系统故障。

2、环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 应根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性 (P) 及其所在地的环境敏感程度 (E), 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 确定环境风险潜势。

本项目设置了化学品暂存间, 项目使用的液态和固态化学品暂存在化学品暂存间内; 使用的气体根据气体特性贮存在相应的气体间内, 项目气体房包括惰性气体房、氯气气体房、毒腐气体房、可燃气体房。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, “计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算。” “当存在多种危险物质时”, 物质总量与其临界量比值 (Q) 计算公式如下:

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n$$

式中: q_1 、 q_2 ... q_n ——为每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 、 Q_2 ... Q_n ——为每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I;

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

表 4.7-1a 本项目原辅料 Q 值计算表

序号	原辅料名称	形态	最大存量 t	风险物质量 t	临界 量/t	q/Q
1	Cl ₂	气态	0.005	0.005	1	0.005
2	BCl ₃	气态	0.025	0.025	2.5	0.010

3	SiH ₄	气态	0.0129	0.0129	2.5	0.0052
4	NH ₃	气态	0.007	0.007	5	0.0014
5	95%乙醇	液态	0.014	0.013	500	0.00003
6	95%丙酮	液态	0.014	0.013	10	0.0013
7	40%氢氟酸	液态	0.014	0.006	1	0.0056
8	95%硫酸	液态	0.014	0.013	10	0.0013
9	99.5%三氯乙烯	液态	0.008	0.008	10	0.0008
10	30%氨水	液态	0.014	0.004	10	0.0004
11	98%硝酸	液态	0.014	0.0137	7.5	0.0018
12	98%磷酸	液态	0.014	0.0137	10	0.0014
13	无水乙酸	液态	0.014	0.014	10	0.0014
14	HBr	气态	0.0297	0.030	2.5	0.0119
15	酸洗废液	液态	0.025	0.025	50	0.0005
16	蚀刻废液	液态	0.025	0.025	50	0.0005
17	含碱废液	液态	0.075	0.075	10	0.0075
18	废有机溶剂	液态	0.025	0.025	10	0.0025
合计 Q 值						0.0585

本项目湿法清洗、湿法刻蚀工序采用泡洗、浸泡的方式，试验设备设置有槽体。本报告根据槽体功能、槽液成分核算在线量 Q 值。

表 4.7-1b 本项目在线量 Q 值计算表

槽体名称	槽体有效 体积 m³	槽体 数量	槽液成分	风险 物质	风险物质 在线量/t	临界 量/t	q/Q
去胶槽	0.011	1	硫酸、双氧水 (4:1)	硫酸	0.016	10	0.0016
磷酸槽	0.012	1	50%磷酸	磷酸	0.016	10	0.0016
铝刻蚀槽	0.012	1	磷酸、硝酸、 醋酸混合液 (1:1:1)	磷酸	0.006	10	0.0006
				硝酸	0.006	7.5	0.0008
				醋酸	0.006	10	0.0006
合计 Q 值							0.0052

根据表 4.7-1a 和 4.7-1b 可知，本项目危险物质数量与临界量比值之和为如下： $Q=0.0585+0.0052=0.0637<1$ ，可见，本项目风险潜势可确定为“T”，环境风险评价工作简单分析即可。

3、环境风险分析

根据前文的风险物质识别，本项目环境风险识别结果见下表。

表 4.7-2 建设项目环境风险识别表

序号	风险单元	风险源	主要危险物质	风险类别	环境影响途径	备注
1	试验区	试验设备槽、化学试剂	丙酮、氢氟酸、硫酸等化学试剂	化学品泄漏	大气、地表水	/

2	化学品暂存间	化学试剂	丙酮、氢氟酸、硫酸等化学试剂	化学品泄漏	大气、地表水	/
3	氯气气体房、毒腐气体房、可燃气体房	气瓶	Cl ₂ 、BCl ₃ 、硅烷、氨气、HBr	气体泄漏	大气	/
4	危废暂存间	废液桶	废酸、废碱、废有机溶剂等废液	废液泄漏	大气、地表水	/
5	污水处理设施	污水处理系统故障	未处理达标的废水	废水事故排放	地表水	/
6	废气处理系统	废气处理系统故障	未处理达标的废气	废气事故排放	大气	/

4、环境风险分析

(1) 大气

化学试剂、槽液和废液泄漏挥发出的废气以及特气气瓶泄漏的气体，废气处理系统故障导致废气未经处理直接排放，以及火灾事故燃烧废气均会对环境空气造成影响。

(2) 地表水

①化学试剂、槽液和废液泄漏，未能及时收集堵截，通过地面漫流的方式进入雨水管网，通过雨水管网进入地表水环境，对地表水造成影响；

②当可燃性化学试剂或气体泄漏，遇明火或高热时，会引起火灾风险事故。发生火灾时，灭火过程产生的消防废水未能及时堵截，通过地面漫流的方式进入雨水管网，通过雨水管网进入地表水环境，对地表水造成影响；

③当污水处理站发生故障时，未处理废水直接通过污水处理站排放口排入市政污水管网，可能对纳污水厂造成冲击，影响纳污水厂的正常运行，可能对地表水环境造成影响。

5、风险防范措施

(1) 试验区物料泄漏防范措施

建设单位应对试验区的试验设备进行定期保养维护，避免设备因槽体破损导致槽液泄漏的情况发生。试验区内放置环境风险应急物资，如吸收棉、消防砂等，确保可及时对泄漏物料进行吸收、拦截，尽量较少影响范围。

(2) 化学品暂存间、危废暂存间物料泄漏防范措施

	①化学药品暂存间 本项目使用的化学药品试剂分类暂存在化学药品暂存间内，化学药品暂存间内配备了应急物资（如吸收棉），地面采用防腐防渗材料铺设，且暂存间内设置了收集沟、收集井。当发生化学试剂泄漏时，通过以上措施可将泄漏物料控制在暂存间内。 ②危废暂存间 本项目试验过程产生的废液暂存在危废暂存间内。废液根据特性，分类收集、分类暂存在危废暂存间内。危废暂存间地面严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）铺设，且暂存间内配备了应急物资，地面设置了收集沟、收集井。当发生废液泄漏时，通过以上措施可将泄漏废液控制在暂存间内。 （3）气体房气体泄漏防范措施 本项目气体房主要有惰性气体房、氯气气体房、毒腐气体房、可燃气体房。 ①气体房内设置了2台事故排风机，平时开启1台，事故时开启2台。事故排风机、电动风阀与气体泄漏报警装置连锁，当气体泄漏报警装置报警时，强制开启事故排风机。 ②特种气体管道采用全自动轨道焊接，具有自燃性、剧毒性、强腐蚀性的特气采用双套管设计。 通过以上措施，可以及时发现气体泄漏，并通过事故排放机的抽排，将气体房内的气体浓度降低，将事故风险影响将至最低。 （4）污水处理系统故障防范措施 ①本项目污水处理站设置了一个应急水池，当污水处理设施发生故障时，会立即关闭进入废水调节池的阀门以及污水处理站的外排口阀门，打开应急水池阀门，将试验废水排入应急水池暂存。待污水处理设施正常运行后，再将应急水池中的废水引至污水处理设施处理达标后排放。通过以上措施，可有效减少污水事故排放的情况发生。 ②安排专人定期对污水处理设施进行检修维护，有效降低污水处理设施的故障率； ③操作人员应严格按照污水处理设备操作规程进行操作，防止因工作失误造
--	---

成设备损坏。

(5) 废气处理措施故障防范措施

①安排专人定期对废气处理设施进行检修维护，有效降低废气处理设施的故障率；

②操作人员应严格按照废气处理设备操作规程进行操作，定期检查废气处理设施吸收液的浓度或含量、活性炭状况是否能满足设计需求，确保废气的处理效率；

③如发现废气处理系统故障，立即停止试验操作。待废气处理系统正常运行后，再开始正常试验。

(6) 火灾风险防范措施

①本项目建设严格按照火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，以满足建筑防火要求。

②凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的要求。

③项目按照消防要求设置消防物资，如灭火器，加强消防检查和管理。

④项目内应配备好足够的应急物资，如消防砂，在发生火灾事故时，通过对项目的各个对外出口进行拦截，将消防废水控制在项目范围内，避免消防废水通过地面漫流进入雨水管网，直接排入地表水环境，对地表水造成影响。

6、分析结论

建设单位在加强职工的安全生产教育，增强风险意识，做好风险防范措施的情况下，可最大限度地降低环境风险，且在出现环境风险事故时能及时处理。综合来讲，环境风险水平是较低的。

八、电磁辐射

本次项目不存在电磁辐射影响。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氯气、氟化物	工艺废气经“等离子燃烧+水洗”处理后，与其他工序产生的酸性废气一并进入碱液喷淋塔处理	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（第二时段）二级标准
		硅烷		《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）附录 C 《荷兰排放导则》
		氨气	进入酸液喷淋塔处理	《恶臭污染物排放标准》（GB 155493）
		TVOC、NMHC	两级活性炭吸附处理	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
	污水处理站废气	氨	加强通风	《恶臭污染物排放标准》（GB 155493）
		硫化氢		
地表水环境	DW001 综合废水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、SS、总磷、氟化物	氯化钙沉淀+混凝+絮凝+沉淀	《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值中的间接排放限值
	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷	三级化粪池	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
声环境	各类试验设备和公辅设备噪声	设备运行噪声	1、大部分动力设备安装在密闭的房内，四周加装吸声材料； 2、水泵基础设置橡胶隔振垫，以减震降噪； 3、空调设备所有空调器的风机带减震底座，空调系统均采取消声措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB11348-2008）1 类标准限值要求
电磁辐射	无			

固体废物	生活垃圾分类收集后，由环卫部门定时收运处理； 一般工业固废分类收集后，暂存在一般固废暂存区域（设置在危废暂存间内），委托有相应处理资质的单位定期回收或收运处理； 危险废物分类收集，废液暂存在废液桶，危险废物暂存在危废暂存间内，委托有危废处置资质的单位定期收运处理。
土壤及地下水污染防治措施	项目选址已硬底化，污水处理站拟采用防腐防渗措施，运营期期间基本不会对土壤及地下水造成污染。
生态保护措施	项目不涉及新增用地，不涉及生态影响。
环境风险防范措施	项目污水处理站设置了应急水池，试验区均放置应急物资柜，当发生突发环境事件时，可有效将环境影响控制在项目内。
其他环境管理要求	无

六、结论

本项目建设符合“三线一单”管理及相关环保规划要求，建设单位应认真落实本环评提出的污染防治措施，加强环保设施的运行管理和维护，切实做到“三同时”，建立规范的环保管理制度，保证各类污染物达标排放，实施排污总量控制，做好事故情况下的应急措施。在上述前提条件下，项目的建设不会使当地水环境、环境空气、声环境发生现状质量级别的改变。因此，从环境保护角度考虑，该项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	氟化物	0	0	0	0.03335	0	0.03335	+0.03335
	硅烷	0	0	0	0.0009	0	0.0009	+0.0009
	氯气	0	0	0	0.008	0	0.008	+0.008
	氯化氢	0	0	0	0.01513	0	0.01513	+0.01513
	氮氧化物	0	0	0	0.0509	0	0.0509	+0.0509
	硫酸雾	0	0	0	0.0083	0	0.0083	+0.0083
	氨气	0	0	0	0.00392	0	0.00392	+0.00392
	挥发性有机物 （TVOC、 NMHC）	0	0	0	0.0563	0	0.0563	+0.0563
	硫化氢	0	0	0	0.000003	0	0.000003	+0.000003
废水	COD _{Cr}	0	0	0	0.254	0	0.254	+0.254
	SS	0	0	0	0.061	0	0.061	+0.061

项目 分类	污染物名称		现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
	氨氮		0	0	0	0.051	0	0.051	+0.051
	总氮		0	0	0	0.094	0	0.094	+0.094
	总磷		0	0	0	0.005	0	0.005	+0.005
	氟化物		0	0	0	0.0403	0	0.0403	+0.0403
生活垃圾	生活垃圾		0	0	0	16.5	0	16.5	+16.5
一般工业 固体废物	纯水 制备	废活 性炭	0	0	0	0.3	0	0.3	+0.3
		废 RO 膜	0	0	0	0.1	0	0.1	+0.1
	通风系统 废过滤器		0	0	0	0.5	0	0.5	+0.5
	废靶材		0	0	0	0.003	0	0.003	+0.003
	不沾染化学品的 废包装材料		0	0	0	3	0	3	+3
	污泥		0	0	0	0.77	0	0.77	+0.77
危险废物	酸洗废液		0	0	0	6	0	6	+6
	蚀刻废液		0	0	0	2	0	2	+2
	碱洗废液		0	0	0	29.83	0	29.83	+29.83

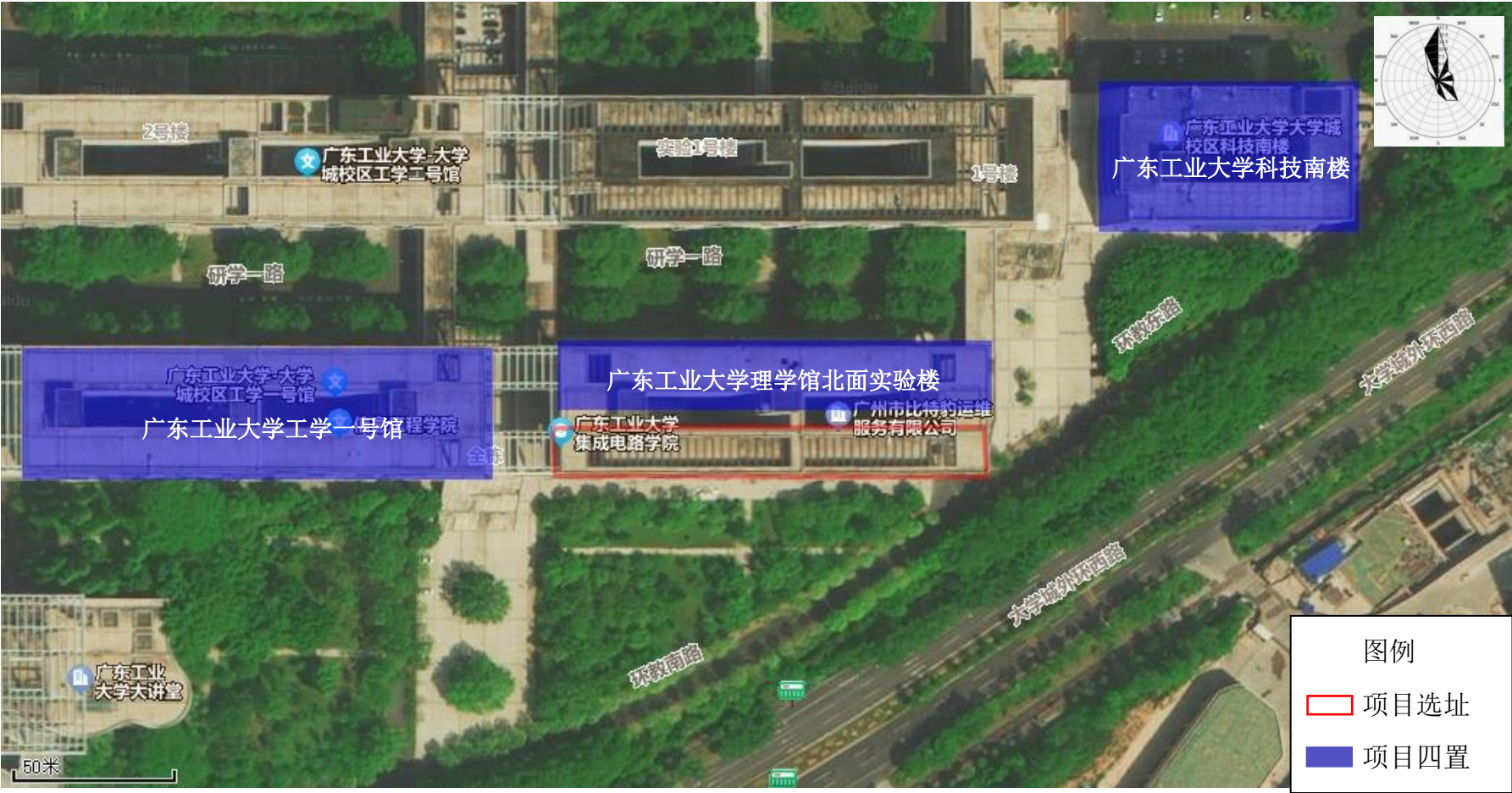
项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
	显影废液	0	0	0	0.1699	0	0.1699	+0.1699
	废光刻胶、 HMDS	0	0	0	0.046	0	0.046	+0.046
	废三氯乙烯去 胶液	0	0	0	0.07	0	0.07	+0.07
	废丙酮和乙酸 丁酯去胶液	0	0	0	0.301	0	0.301	+0.301
	废化学试剂瓶	0	0	0	2	0	2	+2
	废气处理系统 废活性炭	0	0	0	1.8374	0	1.8374	+1.8374
	废 UV 灯管	0	0	0	0.1	0	0.1	+0.1

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图 1 项目地理位置



附图 2 四置环境图



大气环境影响专项评价

建设单位： 广东工业大学

编制单位： 广州经济技术开发区怡地工程有限公司

编制日期： 2024 年 12 月

目录

1. 总则	1
1.1. 项目由来	1
1.2. 编制依据	1
1.3. 大气环境功能区划	3
1.4. 环境评价标准	5
1.5. 大气评价等级	7
1.6. 环境影响评价工作程序	14
2. 大气污染源分析	16
2.1. 生产工序及产污环节	16
2.2. 废气污染源强	16
3. 大气环境影响预测与评价	31
3.1. 大气环境影响预测分析	31
3.2. 对周边环境敏感点的影响分析	31
3.3. 大气环境保护距离	32
3.4. 污染物排放量核算	32
3.5. 环境监测计划	33
4. 评价结论	35
4.1. 大气环境影响评价结论	35
4.2. 大气评价自查表	35

1. 总则

1.1. 项目由来

广东工业大学（以下简称“建设单位”）（拟对理学馆一楼南面区域进行装修改造）拟在大学城校区理学楼一层建设半导体微纳加工研发及服务平台实验室，即广东工业大学大学城校区半导体微纳加工研发及服务平台建设项目（以下简称“本项目”），主要功能是针对芯片制造开展人员培训，并兼顾校内科研需求。金属氧化物场效应晶体管（MOSFET）是芯片行业的基础器件，主流的芯片门类如数字IC、模拟IC、存储IC等都是基于MOSFET来制造的。建设单位拟在平台建立标准MOSFET器件试验制备能力，为师生提供试验平台，给师生创造研发、试验制备金属-氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）的条件。平台建成后，MOSFET器件试验制备能力为2000片/年。

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）》：排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目需编制大气专项评价。通过报告表中的工艺流程产污分析可知，本项目试验废气包含氯气，且厂界 500 米范围内敏感点为广东工业大学其他区域以及校外东北面的大学小筑、朝阳幼儿园、越秀星汇文宇，因此，本项目需编制大气环境专项评价。

1.2. 编制依据

1.2.1. 国家相关法律、规定

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年国务院令第 682 号）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（2021 年 1 月 1 日实施）；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2019 年本及 2021 修订版）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号），2020 年 1 月 1 日实施）；
- (7) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办〔2013〕103 号）；

(8) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号，2013 年 5 月 24 日实施）；

(9) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号，2018 年 6 月 27 日）；

(10) 《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33 号，2020 年 6 月 24 日）；

(11) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号，2014 年 3 月 25 日）；

1.2.2. 地方相关法律法规

(1) 《广东省环境保护条例》（2015 年 1 月 13 日修订通过，2015 年 7 月 1 日起实施）；

(2) 《广东省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，自 2019 年 3 月 1 日起施行）；

(3) 《广东省生态文明建设“十四五”规划》（2021 年 10 月）；

(4) 《广东省环境保护厅转发环境保护部关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（粤环〔2012〕57 号）；

(5) 《广东省环境保护厅关于印发〈广东省打赢蓝天保卫战 2018 年工作方案的〉通知》（粤环〔2018〕23 号）；

(6) 《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）；

(7) 《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）；

(8) 《广东省环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；

(9) 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》；

(10) 《印发关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见的通知》（粤环〔2012〕18 号）；

(11) 《关于印发〈广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018—2020 年）〉的通知》；

(12) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020）》（粤府〔2018〕128 号）

(13) 《广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府〔2013〕17 号文）；

- (14) 《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025）》（穗府〔2017〕25号）；
- (15) 《广州市城市总体规划（2017-2035）纲要》；
- (16) 《广州市城市环境总体规划（2014—2030年）》；
- (17) 《广州市生态文明建设规划纲要（2016—2020年）》。

1.2.3. 行业标准和技术规范

- (1) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其2018年修改单；
- (4) 《大气污染防治工程技术导则》，（HJ 2000-2010），公告2010年第94号；
- (5) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）；
- (6) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；
- (7) 《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）。

1.3. 大气环境功能区划

根据《广州市环境空气功能区区划（修订）》（穗府2013）17号文），项目区域属于环境空气二类功能区。项目所在区域环境空气功能区划图见下图所示。

广州市环境空气质量功能区划图



1.4. 环境评价标准

1.4.1. 环境空气质量标准

本项目属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及2018年修改单中的二级标准。本项目大气环境参照的环境质量标准见下表。

表1.4.1-1 环境空气质量评价标准一览表

序号	指标	浓度限值		单位	标准
		类型	二级		
1	SO ₂	年平均	60	ug/m ³	《环境空气质量标准》 （GB 3095-2012）及 2018年修改单中的二级 标准
		24小时平均	150		
		1小时平均	500		
2	NO ₂	年平均	40		
		24小时平均	80		
		1小时平均	200		
3	CO	24小时平均	4	mg/m ³	
		1小时平均	10		
4	O ₃	日最大8小时平均	160	ug/m ³	
		1小时平均	200		
5	PM ₁₀	年平均	70		
		24小时平均	150		
6	PM _{2.5}	年平均	35		
		24小时平均	75		
7	NO _x	24小时平均	100		
		1小时平均	250		
8	氟化物	24小时平均	7		
		1小时平均	20		

1.4.2. 大气污染物排放标准

项目大气污染物主要为氟化物、硅烷、氯气、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、挥发性有机废气（以TVOC、NMHC一同表征）、氨气、硫化氢以及臭气浓度。

（1）硅烷

本项目产生的硅烷目前国内尚未有排放标准，报告确定排放标准时主要参考：《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录C的计算方法，根据计算结果，再综合国内同行业取用的《荷兰排放导则》（NER）计算结果进行比较取值，综合选取其合理保守计算结果进行确定。

根据《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录C，采用方法为多介质环境目标值估算方法，该方法为美国EPA工业环境实验室推荐环境介质含量和排放量限定值的方法。排放量主要为DMEG值，该值是指生物体与排放流短期接触时，排放流中的化学物质最高可允许浓度，预期不高于此浓度的污染物不会对人体或者生态系统产生不可逆转的有害影响，也叫最小急性毒性作用排放值。

根据美国 EPA 工业环境实验室推算环境介质含量和排放量限定值的方法，在推导 DMEG 值时，该方法推荐优先使用阈限值或推荐值直接作为排放标准，如果没有阈限值则推荐使用： $DMEGAH=45 \times LD_{50}$ 。

根据以上计算原则，报告查阅了建设单位提供的硅烷的 MSDS 资料、美国政府工业卫生学家委员会（ACGIH）推荐的生产车间空气中有害物质的职业接触限值以及《工作场所所有害因素职业接触限值-化学有害因素》（GBZ2.1-2007），硅烷的相关参数如下：

阈限值：硅烷美国 ACGIH TLV-TWA 为 5ppm 即 7.1 mg/m^3 。根据美国 EPA 工业环境实验室推算排放量限定值的方法，优先选取阈限值作为排放标准即硅烷 7.1 mg/m^3 。

根据《荷兰排放导则》（NER），硅烷为 3.0 mg/m^3 ，排放速率为 0.05 kg/h 。

综合以上，硅烷排放标准取值如下表所示：

表 1.4.2-1 硅烷的排放标准选取结果 浓度单位：

污染物	排放浓度限值 (mg/m^3)			排放速率 (kg/h)	备注
	多介质环境目标值 估算 DMEG 值	《荷兰排放导则》 (NER) 排放标准	取严值		
硅烷	7.1	3.0	3.0	0.015	排放速率按《荷兰排放导则》（NER）确定

（2）其余大气污染物排放限值

有组织排放的氟化物、氯气、氯化氢、氮氧化物、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；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值；挥发性有机物执行广东省《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。

无组织排放的氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB1 554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值；厂区内 VOCs 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 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

表1.4.2-2 大气污染物排放限值

污染物因子		最高允许 排放浓度 mg/m^3	最高允许排放速率		无组织排放 监控浓度限 值 mg/m^3	标准来源
			排放高 度 m	标准值 kg/h		
氟化物		9.0	40 ⁽¹⁾	0.84	0.02	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（第二时段）二级标准
氯气 ⁽²⁾		65		2.4	0.4	
氯化氢		100		2.1	0.20	
氮氧化物		120		6.2	0.12	
硫酸雾		35		13	1.2	
挥发	NMHC	80		/	/	广东省《固定污染源挥发性

污染物因子		最高允许 排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率		无组织排放 监控浓度限 值 mg/m ³	标准来源
			排放高 度 m	标准值 kg/h		
性有 机物	TVOC ⁽³⁾	100		/	/	有机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)
硅烷		3.0		0.0075	/	《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ 611-2011)附录C 《荷兰排放导则》
硫化氢		——		--	0.06	《恶臭污染物排放标准》 (GB 155493)
氨		——		35	1.5	
臭气浓度		——		--	20 (无量纲)	

备注：(1) 本项目排气筒高度为 40m，高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上；

(2) 本项目排气筒高度为 35m，满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中“排放氯气、氰化氢、光气的排气筒均不得低于 25m”的要求。

(3) 待国家污染物监测方法标准发布后实施。

表1.4.2-3 厂区内VOCs 无组织排放限值

污染物	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	厂房内设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

1.5. 大气评价等级

1.5.1. 确定依据

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分别计算项目污染源的最大环境影响,然后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 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 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见下式。

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

式中:

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C ——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《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的1h平均质量浓度的二级浓度限值，对GB 3095-2012及地方环境质量标准中未包含的污染物，可参照根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中的浓度限值。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。

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中5.3节工作等级的确定方法，结合本项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式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，详见表1.5.1-1。

表 1.5.1-1 评价工作等级分级判据

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

同一项目有多个污染源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

1.5.2. 估算模式选取参数

估算模型参数见表 1.5-2-1，污染源参数见表 1.5.2-2、表 1.5.2-3、表 1.5.2-4。

1.5.2-1 估算模型中的相关参数选取一览表

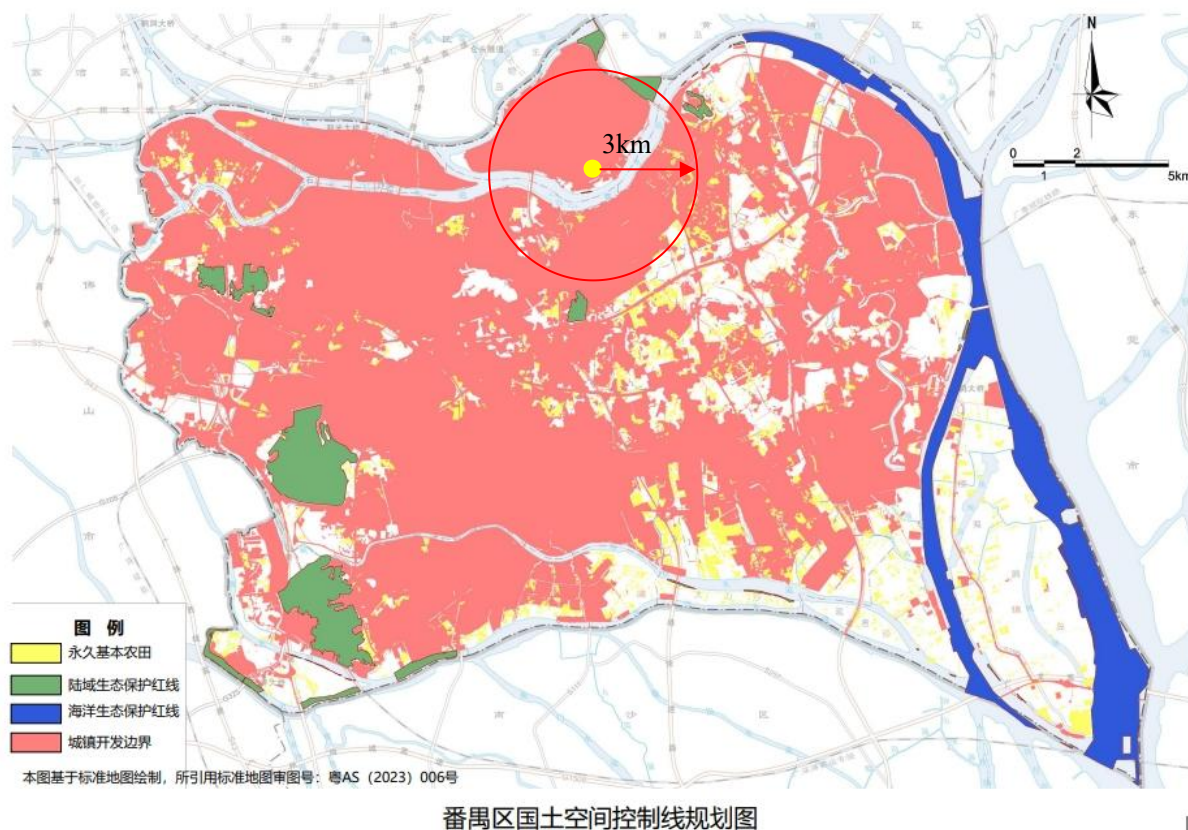
参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	280.74万
最高环境温度/°C		39.1°C
最低环境温度/°C		1.1
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

各参数取值说明如下：

1)农村/城市选项

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“城市/农村选项”对城市的判

定条件为“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”，根据《广州市番禺区国土空间总体规划》(2021-2035 年)，项目周边 3km 半径范围一半以上面积属于城镇规划区，故“农村/城市选项”选择城市。



2) 人口数

本项目人口数来源于《2023 年广州统计年鉴》，常住人口 280.74 万人。

3) 筛选气象

根据 2003~2022 年广州气象站近 20 年的气象统计资料，项目所在地最高环境温度为 39.1℃，最低环境温度为 1.1℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，风速计高度为 10m，地表摩擦速度 U^* 不进行调整。

4) 地面特征参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，地表参数由项目周边 3km 范围占地面积最大的土地利用类型来确定，项目周边 3km 半径范围一半以上面积属于城市建成区，故 AERMET 通用地表类型选择城市；根据中国干湿地区划分，AERMET 通用地表湿度选择潮湿气候；粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取；不对地面分扇区，地面时间周期按季。

表 1.5.2-2 地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.18	0.5	1
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1

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: 最高:

允许使用的最小风速: 测风高度:

地表摩擦速度 U^* 的处理: ☐ 要调整 u^* (但不建议在核算等级时勾选)

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:

扇区分界度数:

地面时间周期:

☐ 手工输入地面特征参数

☒ 按地表类型生成地面参数

按地表类型生成

地面扇区:

当前扇区地表类型

AERMET通用地表类型:

AERMET通用地表湿度:

☒ 粗糙度按AERMET通用地表类型选取

☐ 粗糙度按AERMET城市地表类型选取

AERMET城市地表分类:

☐ 粗糙度按ADMS模型地表类型选取

ADMS的典型地表分类:

地面特征参数表:

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12, 1, 2	0.18	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

表 1.5.2-3 本项目点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h		排放工况	污染物排放速率/							
											(kg/h)							
		X	Y								氮氧化物	氟化物	氯气	氯化氢	硫酸	氨	TVOC	NMHC
P1	DA001	-21	-14	40	0.85	12.97	20	氮氧化物	1320	正常工况	0.0383	0.0126	0.0081	0.0112	0.0058	0.0127	0.0266	0.0266
								氟化物	2310									
								氯气	990									
								氯化氢	1320									
								硫酸	1320									
								氨	660									
								TVOC、NMHC	1980									

表 1.5.2-4 本项目多边形面源参数表

编号	名称	面源各顶点坐标/		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/							
		m						(kg/h)							
		X	Y					氮氧化物	氟化物	氯化氢	硫酸	氨	TVOC	NMHC	硫化氢
A1	试验工序无组织废气	-47	-4	0	1.5	详见点源参数表	正常工况	0.0002	4E-05	1E-04	0.0002	5E-05	0.002	0.002	0
		-47	-26												
		88	-25												
		88	-3												
		-48	-3												
A2	污水处理站废气	-26	-26	0	2	2640	正常工况	0	0	0	0	1E-05	0	0	4E-07
		5	-27												
		3	-44												
		-27	-43												

备注：试验工序无组织废气排放高度取窗户的离地高度，约 1.5m；污水处理站废气主要从加盖池体的缝隙排放，故无组织排放高度取污水处理设施的建设高度，约 2m。

1.5.3. 估算结果截图



1.5.4. 估算结果及分析

经估算模式计算后，污染物下风向正常工况下污染源最大落地浓度及占标率的估算结果详见表 1.5.4-1。

表1.5.4-1 项目正常工况下污染源最大估算结果

项目	污染源	污染因子	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	最大落地浓度 距离 (m)	评价等级
点源	DA001	氮氧化物	0.521	0.21	37	三级
		氟化物	0.171	0.86		三级
		氯气	0.110	0.11		三级
		氯化氢	0.152	0.30		三级
		硫酸	0.079	0.03		三级
		氨	0.137	0.09		三级
		TVOC	0.362	0.03		三级
		NMHC	0.362	0.02		三级
面源	试验工序无组织废气	氮氧化物	0.394	0.16	69	三级
		氟化物	0.079	0.39		三级
		氯化氢	0.197	0.39		三级
		硫酸	0.394	0.13		三级
		氨	0.099	0.05		三级
		TVOC	3.94	0.33		三级
		NMHC	3.94	0.20		三级
	污水处理站废气	氨	0.063	0.03	17	三级
		硫化氢	0.003	0.03		三级

由上述估算结果可知，本项目的污染源强最大占标率 P_{max} ：0.86% (DA001 的氟化物) $<1\%$ 。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价等级为三级，无需进一步预测与评价，无需设置大气环境影响评价范围。

1.5.5. 环境保护目标

结合根据本项目选址范围内的敏感目标和可能产生的环境影响，以及结合评价范围，确定以本项目为中心，半径为 500m 区域为本项目的重点调查范围。500 米范围内的环境敏感点分布详细信息见下表。

表1.5.5-1 项目周边敏感点列表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离/m
	X	Y					
广东工业大学其他区域	/	/	学校		环境空气二类区	东、西、北	0
大学小筑	318	229	住宅区	324 户		ENE(60)	423
朝阳幼儿园	354	195	学校	约 230 人		ENE(66)	440
越秀星汇文字	210	344	住宅区	667 户		NE(39)	416

注：以厂址为原点（0,0）。

1.6. 环境影响评价工作程序

根据建设单位提供的工程资料，结合本项目的特点，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，进行现场调查，根据工程分析确定评价因子和评价标准，收集区域的资料进行初步预测等，编制了《广东工业大学大学城校区半导体微纳加工研发及服务平台建设项目大气环境影响专项评价》，作为本项目环境影响报告表的附件一同报送审批。本次大气环境影响评价工作程序见图 1.6-1 所示。

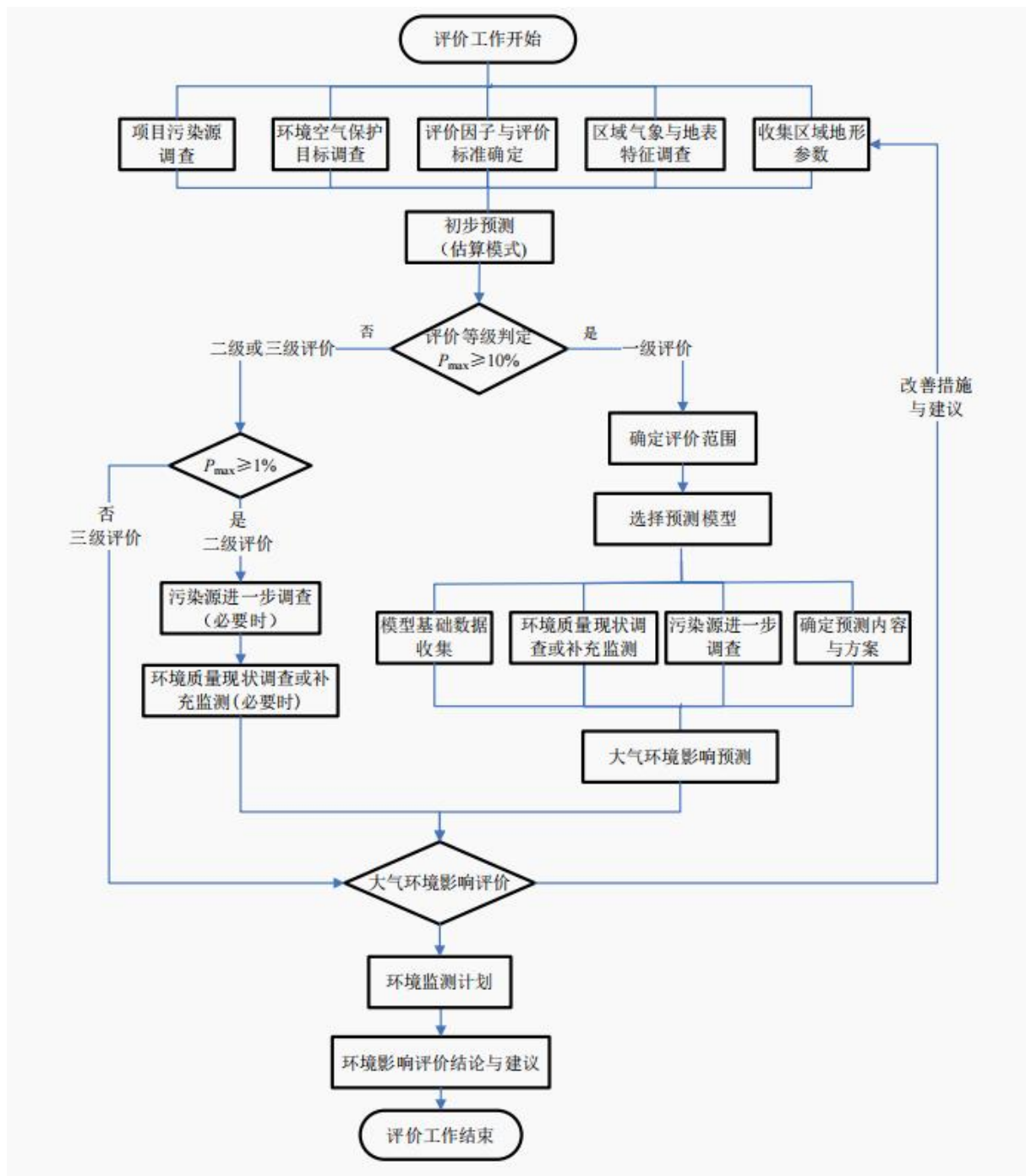


图 1.6-1 大气环境影响评价工作程序

2. 大气污染源分析

2.1. 生产工序及产污环节

本项目各工序产污环节详见报告表中的“工艺流程和产排污环节”章节，根据工艺流程和产排污环节分析可知，本项目运营期排放的废气主要有氟化物、硅烷、氯气、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氨气以及挥发性有机废气（表征为 TVOC 和 NMHC）。

表 2.1-1 废气种类及来源一览表

种类	废气种类	主要污染物	来源
废气	酸碱废气	氟化物、硫酸雾、氮氧化物、氨气	酸洗、碱洗、湿法刻蚀、显影工序
	有机废气	以 TVOC、NMHC 表征	有机清洗、光刻的涂胶和前烘、硬烘烤、湿法去胶工序
	工艺尾气	氟化物、氮氧化物、氯气、含氯废气、硅烷、氨气	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工序

2.2. 废气污染源强

2.2.1. 废气污染源收集方式及收集效率说明

本项目试验设备均设置在洁净区域内，洁净区域设置了全新风系统，操作间内为密闭正压，全新风系统排气与设备工艺尾气一并经废气收集系统进入废气处理设施。

(1) 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、一氧化二氮等原辅料。以上工序均在无尘车间内进行，使用的工艺设备均为密闭机台，机台配套有压力检测仪表，工艺废气由各个密闭机台独立收集后，经工艺废气收集系统引至“等离子燃烧+水洗”处理，处理后的工艺尾气再进入 1 套碱液喷淋塔处理后经排气筒 DA001 引至高空排放，收集效率取 100%（取值说明详见表 2.2.1-1）。

(2) 挥发性有机废气

本项目有机废气来自光刻的底漆涂覆、匀胶、烘烤、前烘、曝光后烘烤、干燥洗、湿法去胶工序。

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%。

以上工序的 10%废气逸散至设备所在的操作间,操作间为正压,再经操作间的全新风系统排风进入废气处理设施。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,单层密闭正压——“VOCs 产生源设置在密闭车间内,所有开口处,包括人员或物料进出口处呈正压,且无明显泄露点”,收集系效率取 80%。

综上所述,本项目光刻工序、干燥洗、湿法去胶工序的有机废气整体收集效率为 98%,统一收集的有机废气经主管道引至两级活性炭吸附处理达标后经排气筒 DA001 引至高空排放。

(3) 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 NO_x 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%。

以上工序的 10%废气逸散至设备所在的操作间,操作间为正压,再经操作间的全新风系统排风进入废气处理设施。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,单层密闭正压——“VOCs 产生源设置在密闭车间内,所有开口处,包括人员或物料进出口处呈正压,且无明显泄露点”,收集系效率取 80%。

综上所述，本项目酸性废气整体收集效率为 98%，统一收集的酸性废气经主管道引至碱液喷淋系统处理达标后经排气筒 DA001 引至高空排放。

（4）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%。

以上工序的 10%废气逸散至设备所在的操作间，操作间为正压，再经操作间的全新风系统排风进入废气处理设施。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，单层密闭正压——“VOCs 产生源设置在密闭车间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈正压，且无明显泄露点”，收集系效率取 80%。

综上所述，本项目碱性废气整体收集效率为 98%，统一收集的碱性废气经主管道引至酸性喷淋系统处理达标后经排气筒 DA001 引至高空排放。

（5）污水处理站废气

本项目污水处理站的一体化污水处理设施设置在集装箱内，本项目污水处理工艺采用“氯化钙沉淀+混凝+絮凝+沉淀”，不含生化处理工艺。污水处理站运行过程的废气全部经集装箱的通排风口以无组织形式排放。

表 2.2.1-1 本项目废气收集措施及收集效率一览表

产污工序	污染因子	收集措施	收集效率/%	取值说明
底漆涂覆、匀胶 烘烤	有机废气	单层密闭负压收集	98	参考《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减

产污工序	污染因子	收集措施	收集效率/%	取值说明
前烘				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
显影	氨气			
后烘	有机废气			
干燥洗	有机废气	全密闭设备，设备废气排口直连；但考虑人员操作时有少量废气逸出	98	
湿法去胶				
酸洗	氯化氢、硫酸、氢氟酸			
湿法刻蚀	硝酸（NOx）			
碱洗	氨气			
氧化扩散	工艺尾气,主要为反应生成气体以及通入的过剩特气:氯气、氟化物、硅烷、一氧化二氮	经各个密闭机台独立收集	100	（1）本项目车间均为洁净、无尘车间，车间内无尘室要求非常高；另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，试验过程的废气必需全部收集，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%。
干法刻蚀				
化学气相沉积				
干法清洗				
原子层沉积				

2.2.2. 废气收集风量、处理措施及处理效率说明

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，最后汇总至 DA001 排气筒引至 40m 高空排放。

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“等离子燃烧+水洗”装置处理。根据特气处理系统供应商提供的资料以及参考《<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其他工序的酸性废气一并进入碱液喷淋塔处理。

(2) 酸性废气

本项目酸性废气（包括氯化氢、硫酸雾、NOx、氢氟酸）和处理后的工艺尾气采用碱液喷淋处理。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，氟化物处理效率取 80%，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%，挥发性有机废气产生浓度较低，故单级活性炭处理效率取 50%，则两级活性炭处理效率合计 75%。

2. 风量来源说明

本项目试验设备为密闭设备，废气管道与设备直连，表 2.2.2-1 中试验设备对应的风量为设备额定风量。

本项目废气收集风量、处理措施及处理效率详见下表。

表 2.2.2-1 项目废气收集风量及处理措施信息一览表

废气类别	设备名称	设备数量(台)	单台风量(m³/h)	设备风量小计 (m³/h)	处理措施	处理效率
挥发性有机废气	湿法刻蚀与清洗系统（双槽）	2	950	1900	两级活性炭吸附	75%
	通风橱（匀胶、前烘）	3	1800	5400		
	全自动涂胶显影机	1	950	950		

	设备所需风量小计				8250		
	废气处理系统设计风量				8500		
酸性 废气	PECVD		1	600	600	工艺尾气 氟化物、氯 气、硅烷经 “等离子燃 烧+水洗” 处理，再与 清洗、湿法 刻蚀酸性 废气一并 进入碱液 喷淋塔处 理	等离子燃烧+水 洗处理效率： 硅烷——98% 氯气、氟化物、 一氧化二氮 ——80%。
	ICPCVD		2	600	1200		
	原子层沉积设备		1	350	350		
	等离子刻蚀机(GSE C200)		2	340	680		
	等离子刻蚀机 (HSE M200)		1	330	330		
	等离子刻蚀机 (GDE C200L)		1	235	235		
	等离子刻蚀机 (Haasrode vior)		1	340	340		
	气相刻蚀机 (mems star-XeF2)		1	300	300		
	刻蚀机（Oxford Instruments PlasmaPro 100 RIE）		1	340	340		
	等离子清洗机		1	300	300		
	去胶机（MPR-6）		1	350	350		
	湿法刻蚀与清洗系统 （4 槽）		2	1800	3600		
	湿法刻蚀与清洗系统 （双槽）		1	1800	1800		
	单片清洗系统		1	1200	1200		
	扩散炉		5	100	500		
	特气设 备 VMB 排风	Thermal-Wet SCRUBBER	1	300	300	特气设备 房废气经 干式吸附 处理后，再 与其他工 序酸性废 气一并进 入碱液喷 淋塔处理	碱液喷淋处理 效率： 氟化物 ——80% 氯气、氯化氢、 氮氧化物、硫酸 雾——50% 氨气——30%
		Cl ₂ GC	1	300	300		
		BCl ₃ GC	1	300	300		
		HBr GC	1	300	300		
		Wet Scrubber	1	300	300		
		Cl ₂ VMB	1	200	200		
		BCl ₃ VMB	1	200	200		
HBr VMB		1	200	200			
NH ₃ GC		1	300	300			
NH ₃ VMB		1	200	200			
设备所需风量小计				14725	/		
废气处理系统设计风量				16000	/		
碱性 废气	湿法台		1	510	510	酸液喷淋 塔处理	50%
	通风橱 （半自动显影、手动显影）		1	1200	1200		
	设备所需风量小计				1710		
	废气处理系统设计风量				2000		
设备需求总风量					24685	/	/
废气处理系统总风量					26500	/	/

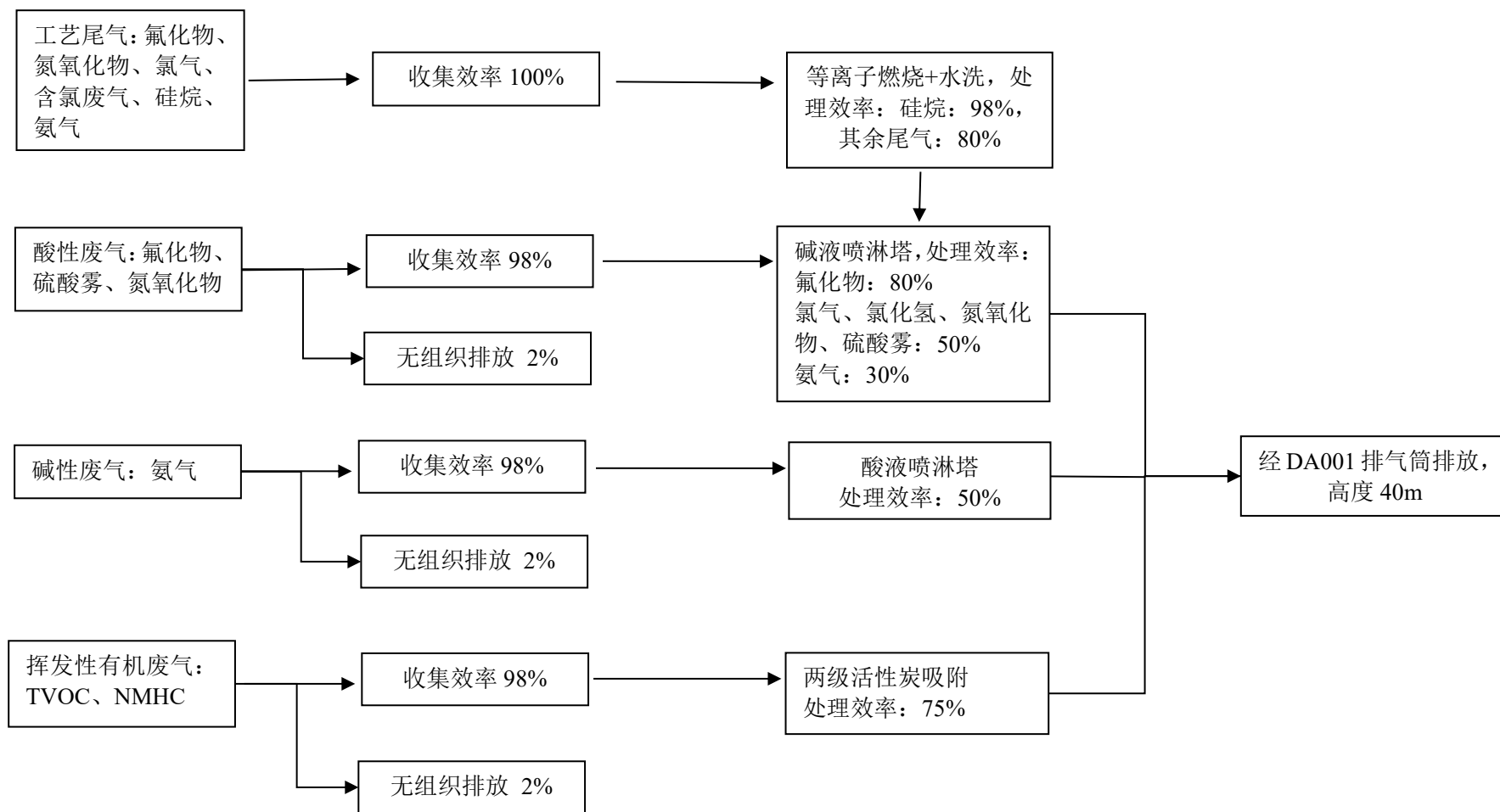


图 2.2.2-1 本项目废气收集及处理情况一览表

2.2.3. 废气污染源产生源强

(1) 工艺尾气

本项目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、一氧化二氮等原辅料。特气设备房废气主要为气体原料瓶更换时产生的极其微量气体，可忽略不计，本报告不对此环节废气定量分析，但由于气体的危险特性，建设单位设置了 1 套等离子燃烧+水洗处理装置和 1 套干式吸附处理装置对此环节的微量废气进行吸附处理。

本项目工艺尾气根据报告表中的物料平衡得出，工艺尾气经 2 套“等离子燃烧+水洗”处理后，进入碱液喷淋塔处理。“等离子燃烧+水洗”对工艺尾气的各污染因子处理效率取值详见表 2.2.2-1。则本项目工艺尾气进入碱液喷淋塔前的产排情况见下表。

表 2.2.3-1 本项目工艺废气进入碱液喷淋塔前的产排情况一览表

废气种类	废气产生量 t/a	处理效率	进入碱液喷淋塔的量 t/a
硅烷	0.0904	98%	0.0018
氟化物	0.809	80%	0.1618
氨气	0.021		0.004
氮氧化物	0.171		0.0342
氯气	0.08		0.016
其余含氯废气	0.116		0.0232

(2) 清洗及湿法刻蚀废气

根据物料平衡可知，清洗及湿法刻蚀废气产生情况如下表所示。

表 2.2.3-2 本项目清洗及湿法刻蚀废气产生情况一览表

排放方式	废气种类	废气产生量 t/a
有组织排放	氟化物	0.00451
	硫酸	0.0154
	氯化氢	0.00638
	氮氧化物	0.0164
	氨	0.001529
无组织排放	氟化物	0.00009
	硫酸	0.0003
	氯化氢	0.00013
	氮氧化物	0.0003
	氨	0.000031

(3) 挥发性有机废气

本项目挥发性有机废气来自光刻的底漆涂覆、匀胶、烘烤、前烘、曝光后烘烤、干燥洗、湿法去胶工序，挥发性有机废气以 TVOC、NMHC 表征，保守起见，本项目挥发性有机废气 TVOC、NMHC 按两者源强取值一致来分析源强及环境影响分析。

根据物料平衡可知，本项目进入两级活性炭吸附装置的挥发性有机废气量为

0.2104t/a，无组织排放量为 0.0037t/a。

(5) 污水处理设施废气

项目生产废水经自建污水处理设施处理后达标排放，污水在处理过程中会产生 NH_3 、 H_2S ，根据对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每去除 1g BOD_5 ，可产生 0.0031g 的 NH_3 ，0.00012g 的 H_2S 。本项目 BOD_5 去除量约为 0.029 t/a，则 NH_3 产生量为 0.00009t/a， H_2S 产生量为 0.000003 t/a。

2.2.4. 废气污染源强产排情况分析

本项目试验过程各类废气产生情况根据物料衡算计算，污水处理站废气采用系数法计算。工艺尾气经“等离子燃烧+水洗”装置处理后与其他酸性废气一并进入碱液喷淋系统处理，下表中进入酸性废气系统的废气量为工艺尾气经“等离子燃烧+水洗”装置处理后的量与其他工序酸性废气产生量之和。

本项目废气具体产排情况见下表。

表 2.2.4-1 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表																				
污染源	污染物			污染物产生					治理措施		处理措施处理后污染物排放					合并至一个排气筒的污染物排放				排放时间
				核算方法	废气产生量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	排放量 t/a	废气排放量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
排气筒 DA001	试验工 序废气	酸性废气 系统	氟化物	物料衡算	16000	3.937	0.063	0.16631	碱液喷淋	80%	物料衡算	16000	0.787	0.0126	0.03326	26500	0.475	0.0126	0.03326	2640
			硅烷	物料衡算		0.086	0.0014	0.0018		50%	物料衡算		0.043	0.0007	0.0009		0.026	0.0007	0.0009	1320
			氯气	物料衡算		1.010	0.0162	0.016		50%	物料衡算		0.505	0.0081	0.008		0.305	0.0081	0.008	990
			氯化氢	物料衡算		1.401	0.022	0.030		50%	物料衡算		0.700	0.0112	0.015		0.423	0.0112	0.015	1320
			氮氧化物	物料衡算		2.396	0.0383	0.0506		0%	物料衡算		2.396	0.0383	0.0506		1.447	0.0383	0.0506	1320
			硫酸雾	物料衡算		0.727	0.012	0.0154		50%	物料衡算		0.364	0.0058	0.0077		0.220	0.0058	0.008	1320
			氨气	物料衡算		0.758	0.012	0.004		30%	物料衡算		0.530	0.0085	0.003		0.366	0.0097	0.0038	330
		碱性废气 系统	氨气	物料衡算	2000	1.158	0.0023	0.001529	酸液喷淋	50%	物料衡算	2000	0.579	0.0012	0.0008					660
		挥发性有 机废气	挥发性有机物 （TVOC、 NMHC）	物料衡算	8500	12.504	0.106	0.2104	两级活性 炭吸附	75%	物料衡算	8500	3.126	0.0266	0.0526		1.003	0.0266	0.0526	1980
无组织 排放	试验工序废气		挥发性有机物 （TVOC、 NMHC）	物料衡算	——	——	0.002	0.0037	——	——	物料衡算	——	——	0.002	0.0037	——	——	0.00187	0.00371	1980
			氟化物	物料衡算	——	——	0.00003	0.00009	——	——	物料衡算	——	——	0.0000	0.00009	——	——	0.00003	0.00009	2640
			氯化氢	物料衡算	——	——	0.00010	0.00013	——	——	物料衡算	——	——	0.0001	0.0001	——	——	0.00010	0.00013	1320
			氮氧化物	物料衡算	——	——	0.0002	0.0003	——	——	物料衡算	——	——	0.0002	0.0003	——	——	0.00023	0.0003	1320
			硫酸雾	物料衡算	——	——	0.0002	0.0003	——	——	物料衡算	——	——	0.0002	0.000	——	——	0.00024	0.000314	1320
			氨气	物料衡算	——	——	0.00005	0.000031	——	——	物料衡算	——	——	0.0000	0.00003	——	——	0.00005	0.00003	660
	污水站恶臭		氨气	系数法	——	——	0.00001	0.00009	——	——	系数法	——	——	0.00001	0.0001	——	——	0.00001	0.00009	7920
			硫化氢	系数法	——	——	0.0000004	0.000003	——	——	系数法	——	——	0.00000 04	0.00000 3	——	——	0.0000004	0.000003	7920

备注：酸性废气系统中的氨气来自经“等离子燃烧+水洗”装置处理后的工艺尾气。

表 2.2.4-2 废气排放口基本情况一览表

序号	排放口编号	污染物	排放口地理坐标		排气筒高度/ m	排气筒出口内径/m	排气温度(℃)	污染物排放标准			其他信息
			经度	纬度				名称	浓度限值（mg/m³）	速率限值（kg/h）	
1	DA001	硅烷	113.399758	23.034919	40	0.85	20	《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）附录 C《荷兰排放导则》	3.0	0.015	/
		NMHC						广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）	80	/	/
		TVOC							100	/	/
		氟化物						广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（第二时段）二级标准	9.0	0.84	/
		氯气							65	2.4	/
		氯化氢							100	2.1	/
		氮氧化物							120	6.2	/
		硫酸雾							35	13	/
		氨						《恶臭污染物排放标准》（GB 155493）	/	35	/

2.2.5. 废气处理措施的可行性分析

(1) 工艺尾气处理措施可行性分析

本项目工艺尾气处理选用“等离子燃烧+水洗”装置处理，装置如下图所示：

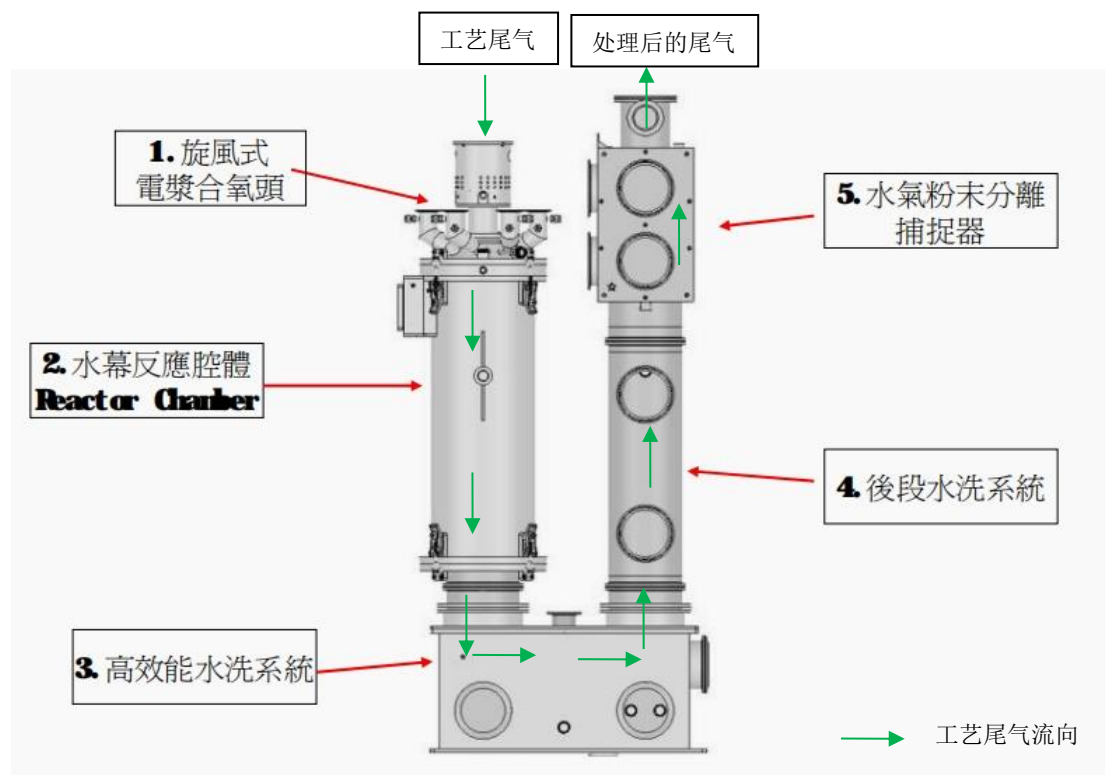


图 2.2.5-1 本项目选用的工艺尾气处理装置示意图

处理流程说明：

- ① 工艺尾气进入旋风式电浆合气头，进行等离子燃烧处理，燃烧温度 $>800^{\circ}\text{C}$ ；充分燃烧后通过旋转水幕快速分解转换燃烧后的气体为液体；
- ② 燃烧后的废气依次进入水幕反应腔、高效能水洗系统、后段水洗系统进行水洗工艺，进一步吸收水溶性气体，确保工艺尾气的去除效率；
- ③ 水洗后的工艺尾气最后经过水气粉末分离捕捉器，捕捉器内设置了隔板和多层过滤棉，可有效去除水气和废气中可能携带的粉尘，减少风管内水气和粉尘堆积阻塞。

本项目工艺尾气处理方式是目前半导体工厂普遍采用的方法，符合《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)附录 B 表 B.1 “电子工业排污单位废气防治可行技术参考表”的要求。本项目对工艺尾气，结合目前常用的不同工艺废气净化装置特点和适用条件，进行了合理的选择。其中采用湿式法(等离子燃烧+水洗)处理的工艺尾气，大多为易燃气体，且燃烧后产物为易溶于

水的废气和固体，通过水洗可去除；从而降低对环境的影响，故项目针对本项目的工艺尾气所选取的工艺废气处理装置合理可行。

二噁英生成的必要条件主要为：氯源及二噁英前体物(HCl、Cl₂、O₂、氯代苯类物质)、催化剂(CuCl₂、FeCl₃ 等)、低温烟气段(适合的温度 250℃~800℃)、不完全燃烧。本项目试验过程使用的含氯气体原料为 Cl₂、BCl₃，无含氯有机气体原辅料，无上文提及的催化剂原辅料，根据废气工程提供资料，本项目工艺废气量较低，等离子燃烧温度大于 800℃，可确保废气能完全燃烧，因此，本项目工艺尾气处理过程不会产生二噁英。本项目等离子燃烧+水洗装置处理过程涉及的反应式如下表所示。

表 2.2.5-1 气体反应方式一览表

气体名称	反应方程式	处理效率 (%)
CF ₄	$CF_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 4HF$	>99
C ₄ F ₈	$C_4F_8 \rightarrow HF + CO + NF_3 + CF_4$	>99
CHF ₃	$CHF_3 \rightarrow C_2F_4 + 2HF$	>99
SF ₆	$SF_6 + H_2O \rightarrow SO_3 + HF$	>99
NF ₃	$3NF_3 + 5H_2O \rightarrow 2NO + HNO_3 + 9HF$	>99
C ₂ F ₄	$C_2F_4 + 4H_2O \rightarrow 2CO_2 + 4HF + 2H_2$	>99

(2) 酸性废气处理措施可行性分析

酸性废气处理系统主要由废气洗涤塔、排风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，吸收液为氢氧化钠溶液，碱液经回圈喷洒而下利用氢氧化钠溶液作吸收液净化酸雾废气。酸性废气处理流程如下图所示：

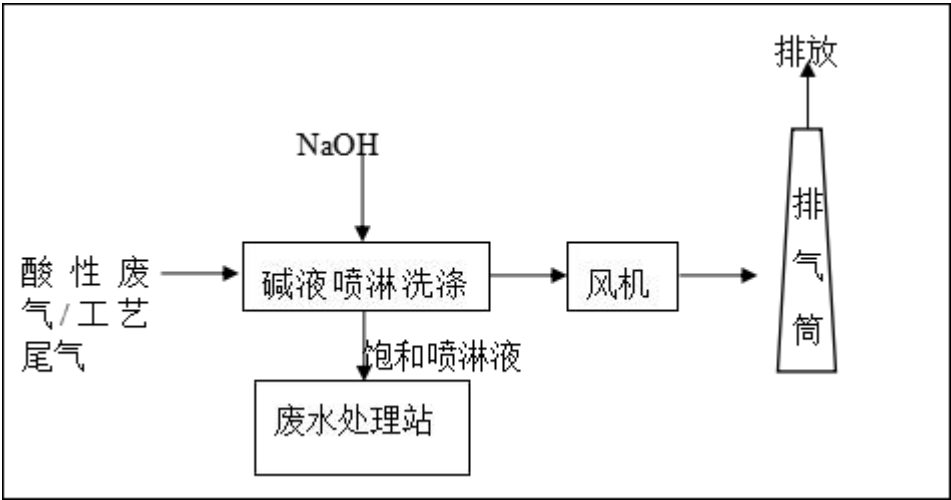


图 2.2.4-1 酸性废气处理工艺流程图

工艺流程说明：

酸性废气由风机引出后，进入碱液喷淋洗涤塔。洗涤塔中碱性洗涤液(NaOH)

由循环泵抽至塔中经填料向下流动，酸性废气逆流上升，在填料的湿润表面进行气液接触，发生一系列的物理化学反应，并由于浓度差而发生传质过程，从而完成了将气体净化的过程。净化后的废气脱水后经离心风机引入酸性废气排放口排放，循环液定期排放至废水处理站。

吸收法处理是利用液态吸收剂处理气体混合物以去除其中一种或几种气体的过程，在这个过程中会发生某些气体在溶液中溶解的物理作用，这是物理吸收。也有气液中化学物质之间发生化学反应，这是化学吸收。吸收作用常用于气体污染物的处理与回收。

吸收法的特点是既能吸收有害气体，又能除掉排气中的粉尘，吸收法分为物理吸收和化学吸收两种。物理吸收是用液体吸收有害气体和蒸汽时纯物理溶解过程。它适用于在水中溶解度较大的有害气体和蒸汽，一般吸收效率较低。化学吸收是在吸收过程中伴有明显的化学反应，不是纯溶解过程。化学吸收效率较高，是目前应用较多的有害气体处理方法。本工艺采用的方法就是利用物理与化学的方法处理酸性废气的，化学吸收过程的碱液喷淋段采用 NaOH 溶液做吸收剂。

喷淋塔是属于目前市面上较为成熟的工艺，广泛应用于化工、电子、冶金、电镀、纺织（化纤）、食品机械制造等行业生产过程中排放的酸、碱性废气，其工艺简单、管理。操作及维修相当方便简洁，不会对车间的生产造成任何影响；其压降较低，操作弹性大，且具有很好的除雾性能；净化处理效果较好。

本项目酸性废气采用碱液喷淋洗涤吸收法，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录 B 表 B.1 的可行技术。因此，项目酸性废气采用碱液喷淋洗涤塔处理是可行的。

（3）碱性废气处理措施可行性分析

本项目氨气产生量较少，采用的处理措施为酸液喷淋洗涤吸收法，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录 B 表 B.1 的可行技术。因此，项目氨气采用酸液喷淋洗涤塔处理是可行的。

本项目在一楼建设，废气处理设施设置在项目南面空地，处理后的废气采用架空废气管道引至理学馆楼顶排放，且项目废气处理设施建设场地受限，较难将各类处理达标后的废气单独引风管至楼面顶，故本项目各类废气经对应的废气处理措施处理达标后，再合并汇入总管引至高空排放。

（4）有机废气处理措施可行性分析

本项目有机废气收集后，经两级活性炭吸附处理达标后再合并排气筒排放。
活性炭箱尺寸如下表所示。

表 2.2.5-2 活性炭箱设计参数一览表

本项目活性炭箱设计参数				控制指标要求
设计处理风量（m³/h）			8500	/
活性炭填充类别			活性炭纤维	/
密度（g/cm³）			0.65	/
碘值/吸碘量（mg/g）			1800	/
一级活性炭箱参数	外部尺寸	长（m）	2.05	/
		宽（m）	1.82	/
		高（m）	1.92	/
	活性炭装填参数	活性炭装填尺寸	1300*1000*500	/
		活性炭装填体积（m³）	0.65	/
		活性炭填充量（t）	0.42	/
		活性炭的过滤面积（m²）	9.32	/
二级活性炭箱参数	外部尺寸	长（m）	2.05	/
		宽（m）	1.82	/
		高（m）	1.92	/
	活性炭装填参数	活性炭装填尺寸	1300*1000*500	/
		活性炭装填体积（m³）	0.65	/
		活性炭填充量（t）	0.42	/
		活性炭的过滤面积（m²）	9.32	/
两级活性炭箱合计参数		总过滤面积（m²）	18.64	
		过滤风速（m/s）	0.13	<0.15m/s
		装填总厚度（mm）	1000	≥300mm
		活性炭装填体积（m³）	1.3	/
		总填充量（t）	0.84	/

根据上表可知，本项目活性炭箱选用纤维状活性炭，碘值为 1800mg/g，两级活性炭总过滤面积为 18.64m²，过滤风速为 0.13m/s，符合《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）中表 3.3-4 典型处理工艺关键控制指标中活性炭吸附技术控制指标要求。

本项目挥发性有机废气采用活性炭吸附法，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录 B 表 B.1 的可行技术。因此，本项目挥发性有机废气采用活性炭吸附法是可行的。

2.2.6. 非正常工况

项目废气非正常工况排放主要包括环保处理设备出现故障完全失效,但废气收集系统可以正常运行,废气通过排气筒排放等情况,废气处理设施出现故障不能正常运行时,应立即停产进行维修,避免对周围环境造成污染。本报告以酸碱喷淋塔、两级活性炭处理措施失效,处理效率取 0%作为废气的非正常工况,废气非正常工况源强情况见下表。

表2.2.6-1 废气非正常工况源强情况表

污染源	污染物	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
排气筒 DA001	氟化物	26500	3.937	0.0630
	硅烷		0.086	0.0014
	氯气		1.010	0.0162
	氯化氢		1.401	0.0224
	氮氧化物		2.396	0.0383
	硫酸雾		0.727	0.0116
	氨气		0.543	0.0144
	挥发性有机物(TVOC、NMHC)		4.011	0.1063

3. 大气环境影响预测与评价

3.1. 大气环境影响预测分析

根据本项目评价等级判定，本项目评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）三级评价项目不进行进一步预测与评价。

3.2. 对周边环境敏感点的影响分析

根据《2023 年广州市环境质量状况公报》，本项目所在的番禺区，O₃ 第 90 百分位平均浓度超标，主要原因是由于紫外线照射强烈，光化学反应活跃所致；其余各污染物年评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中二级标准要求，即本项目所在评价区域属于不达标区。针对环境空气质量未达标的情况，广州市人民政府印发《广州市环境空气质量达标规划（2016—2025 年）》（穗府〔2017〕25 号），根据该规划根据《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025）》，所在区域不达标指标 2025 年 O₃90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度预期可达到小于或等于 160ug/m³的要求，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准要求。

本项目厂界外 500m 范围内的大气保护目标为除本项目以外的广东工业大学其他区域、大学小筑、朝阳幼儿园与越秀星汇文字。

根据表 2.2.3-1 可知，本项目各股废气经处理措施处理后均能达标排放，其中，氟化物、氯气、氯化氢、硫酸、氮氧化物满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（第二时段）二级标准要求，挥发性有机物（TVOC、NMHC）满足广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）排放限值要求，硅烷满足核算的排放限值要求，氨、硫化氢满足《恶臭污染物排放标准》（GB 155493）排放限值要求。

综上所述，本项目产生的废气经过上述污染治理措施治理后，可达到相关排放标准限值要求，对周围大气环境敏感点的影响是可以接受的。

3.3. 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018), 对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值, 但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的, 可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域, 以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据估算模型预测, 本项目最大占标率 P_{max} : 0.86% (DA001 的氟化物), 最大落地浓度为 $0.171\mu\text{g}/\text{m}^3$, 即本项目大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值, 故不需设置大气环境保护距离。

3.4. 污染物排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算表、大气污染物无组织排放量核算表、大气污染物年排放量核算表详见下表所示。

表 3.4-1 大气污染物有组织排放量核算表

序 号	排放口 编号	污 染 物	申报排放浓度 限值/ (mg/m³)	申报排放速率限值 / (kg/h)	申报年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	DA001	氟化物	0.475	0.0126	0.03326
		硅烷	0.026	0.0007	0.0009
		氯气	0.305	0.0081	0.008
		氯化氢	0.423	0.0112	0.015
		氮氧化物	1.447	0.0383	0.0506
		硫酸雾	0.220	0.0058	0.008
		氨气	0.366	0.0097	0.0038
		挥发性有机物 (TVOC、NMHC)	1.003	0.0266	0.0526
一般排放口合 计		氟化物			0.03326
		硅烷			0.0009
		氯气			0.008
		氯化氢			0.015
		氮氧化物			0.0506
		硫酸雾			0.008
		氨气			0.0038
		挥发性有机物 (TVOC、NMHC)			0.0526
全厂有组织排放总计					
全厂有组织排 放总计		氟化物			0.03326
		硅烷			0.0009

	氯气	0.008
	氯化氢	0.015
	氮氧化物	0.0506
	硫酸雾	0.008
	氨气	0.0038
	挥发性有机物（TVOC、NMHC）	0.0526

备注：本项目无主要排放口。

表 3.4-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	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	N1	试验过程	挥发性有机物（TVOC、NMHC）	加强通风	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）	6	0.0037
			氟化物			20	
			氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（第二时段）二级标准	0.02	0.00009
			氮氧化物			0.20	0.00013
			硫酸雾			0.12	0.0003
			氨气			1.2	0.00031
2	N2	氨	《恶臭污染物排放标准》（GB1 554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值	1.5	0.00003		
		硫化氢		1.5	0.00009		
全厂无组织排放总计							
全厂无组织排放总计				挥发性有机物（TVOC、NMHC）	0.0037		
				氟化物	0.00009		
				氯化氢	0.00013		
				氮氧化物	0.0003		
				硫酸雾	0.0003		
				氨气	0.00012		
				硫化氢	0.000003		

表 3.4-3 本项目大气污染物排污总量

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	氟化物	0.03335
2	硅烷	0.0009
3	氯气	0.008
4	氯化氢	0.01513
5	氮氧化物	0.0509
6	硫酸雾	0.0083

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
7	氨气	0.00392
8	挥发性有机物 (TVOC、NMHC)	0.0563
9	硫化氢	0.000003

3.5. 环境监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)以及《排污单位自行监测技术指南电子工业》(HJ1253-2022)，本项目运营期间环境监测计划见下表。

表 3.5-1 废气监测计划表

序号	排放方式	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
1	有组织	DA001	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) 二级标准
			氯气		
			氯化氢		
			氮氧化物		
			硫酸雾		执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 中表1挥发性有机物排放限值；
			NMHC		
			TVOC		
			硅烷		
2	无组织	厂界	NMHC、氮氧化物、氟化物、氯化氢、硫酸	1次/年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) (第二时段) 无组织排放限值
			氨		《恶臭污染物排放标准》(GB 155493)
			硫化氢		
		厂内	NMHC	1次/年	执行《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

4. 评价结论

4.1. 大气环境影响评价结论

根据大气预测评价，项目 $P_{\max}$ 最大值为 DA001 的氟化物， $P_{\max}$ 为 0.86%，最大落地浓度为 $0.171\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

根据估算结果，最大落地浓度最远距离为 37 米，最大占标率为 0.86%，项目排放的废气浓度较低，对周边环境空气的贡献值较小，因此废气排放对周围环境影响较小。

4.2. 大气评价自查表

本项目的大气环境影响评价自查表见下表所示。

表 4.2-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐			三级 ☒		
	评价范围	边长=50km ☐		边长5~50km ☐			边长=5km ☐		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐			<500t/a ☒		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (氟化物、硅烷、氯气、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氨气、TVOC、NMHC)				包括二次PM _{2.5} ☐ 不包括二次PM _{2.5} ☒			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☒		附录D ☐		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒			一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2023) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☐		
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2 000 ☐	EDMS/AED T ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐		边长5~50km ☐			边长=5km ☐		
	预测因子	预测因子 ()				包括二次PM _{2.5} ☐ 不包括二次PM _{2.5} ☐			
	正常排放短期浓度贡献值	C本项目最大占标率≤100% ☐				C本最大占标率>100% ☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C本项最大占标率≤10% ☐			C本项最大标率>10% ☐			
		二类区	C本最大占标率≤30% ☐			C本项目最大标率>30% ☐			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C非正常占标率≤100% ☐				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	C叠加达标 ☐				C叠加不达标 ☐			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐				k>-20% ☐				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：有组织（氟化物、硅烷、氯气、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氨气、TVOC、NMHC）；无组织（氟化物、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐		

		氨气、NMHC、H ₂ S)			
	环境质量管理	监测因子： ()		监测点位数 ()	无监测 ☒
评价 结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境保护 距离	距 (/) 厂界最远 (/) m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (/)t/a	NO _x : (0.0509)t/a	颗粒物: (/)t/a	VOCs:(0.0563)t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					