

项目编号：913o0i

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 光华口腔医学国际卓越科教中心项目

建设单位（盖章）： 中山大学附属口腔医院

编制日期： 2025 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1765351515000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	913o0i		
建设项目名称	光华口腔医学国际卓越科教中心项目		
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）	中山大学附属口腔医院		
统一社会信用代码	12100000455416061W		
法定代表人（签章）			
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）			
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广州瑞华环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5ATBWR8Q		
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
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
	建设项目基本情况、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准，附表，附图附件		
	建设项目工程分析，主要环境影响和保护措施，环境保护措施监督检查清单，结论，大气专项		

建设项目环境影响报告表

编制情况承诺书

本单位 广州瑞华环保科技有限公司（统一社会信用代码 91440101MA5ATBWR8Q）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 光华口腔医学国际卓越科教中心项目 环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 黄雄（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 03520240544000000018，信用编号 BH071925），主要编制人员包括 黄雄（信用编号 BH071925）、王慧（信用编号 BH017727）2人，上述人员为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：广州瑞华环保科技有限公司

2025年12月26日



编号: S2612018053089G(1-1)

统一社会信用代码

91440101MA5ATBWR8Q

营业执照

(副本)

二维码登录
“企业信用
公示系统”
“多登记、
许可、监
理”



名称 广州瑞华环保科技有限公司

注册资本 伍佰万元(人民币)

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2018年04月17日

法定代表人 张新

营业期限 2018年04月17日至 长期

经营范围 研究和试验发展(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询,网址: <http://cri.gz.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

住所 广州市番禺区汇景大道392号101铺

登记机关

2020 年 07 月 14 日



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源
和社会保障部、生态环境部批准颁发，
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职业资格。

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生态环境部



姓 名: _____

证件号码: _____

性 别: _____男

出生年月: _____1988年09月

批准日期: _____2024年05月26日

管 理 号: _____



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			证件号码					
参保险种情况								
参保起止时间			单位		参保险种			
					养老	工伤	失业	
202501	-	202511	广州市:广州瑞华环保科技有限公司			11	11	11
截止			2025-12-26 11:44 , 该参保人累计月数合计			实际缴费11个月, 缓缴0个月	实际缴费11个月, 缓缴0个月	实际缴费11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 2025-12-26 11:44

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			证件号码				
参保险种情况							
参保起止时间			单位		参保险种		
					养老	工伤	失业
202501	-	202511	广州市:广州瑞华环保科技有限公司		11	11	11
截止			2025-12-26 11:04 , 该参保人累计月数合计		实际缴费11个月, 缓缴0个月	实际缴费11个月, 缓缴0个月	实际缴费11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

2025-12-26 11:04

建设单位责任声明

我单位中山大学附属口腔医院（统一社会信用代码：12100000455416061W）
郑重声明：

一、我单位对光华口腔医学国际卓越科教中心项目环境影响报告表（项目编号：913o0i，以下简称“报告表”）承担主体责任，并对报告表内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中，我单位如实提供了该项目相关基础资料，加强组织管理，掌握环评工作进展，并已详细阅读和审核过报告表，确认报告表提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，充分知悉、认可其内容和结论。

三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求，我单位将严格按照报告表及其批复文件确定的内容和规模建设，并在建设和运营过程严格落实报告表及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施，落实环境环保投入和资金来源，确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

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

五、本项目建设将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，并按规定接受生态环境主管部门日常监督检查。在正式投产前，我单位将对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，向社会公开验收结果。

建设单位（盖章）：中山大学附属口腔医院

法定代表人（签字/签章）：

2025年12月26日

编制单位责任声明

我单位广州瑞华环保科技有限公司（统一社会信用代码91440101MA5ATBWR8Q）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、我单位受中山大学附属口腔医院的委托，主持编制了光华口腔医学国际卓越科教中心项目环境影响报告表（项目编号：913o0i，以下简称“报告表”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

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

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

编制单位（盖章）：广州瑞华环保科技有限公司

法定代表人（签字/签章）

2025 年 12 月 26 日

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	8
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	33
四、主要环境影响和保护措施	40
五、环境保护措施监督检查清单	67
六、结论	69
附表：建设项目污染物排放量汇总表	70
附图 1 地理位置图	72
附图 4 环境空气功能区区划图	73
附图 5 地表水环境功能区划图	74
附图 6 声环境功能区区划图	75
附图 10 本项目与广州市生态环境管控区位置关系图	76
附图 11 本项目与广州市大气环境管控区位置关系图	77
附图 12 本项目与广州市水环境管控区位置关系图	78
附图 13 广东省“三线一单”应用平台截图（陆域环境重点管控单元）	79
附图 14 广东省“三线一单”应用平台截图（水环境城镇生活污染重点管控区）	80
附图 15 广东省“三线一单”应用平台截图（大气环境受体敏感重点管控区）	81
附图 16 大气环境现状监测布点图	82
大气环境影响专项评价	I
1 总则	1
2 废气源强分析	15
3 环境空气质量现状调查与评价	20
4 环境影响预测与评价	28
5 大气污染防治措施及其可行性分析	33
6 环境监测计划	35
7 评价结论与建议	36

一、建设项目基本情况

建设项目名称	光华口腔医学国际卓越科教中心项目											
项目代码												
建设单位联系人	罗君耀	联系方式										
建设地点	广州市越秀区中山二路											
地理坐标												
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									
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目									
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/									
总投资（万元）	968.8	环保投资（万元）	25									
环保投资占比（%）	2.58	施工工期	1 个月									
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地（用海）面积（m ² ）	1242.2									
专项评价设置情况	<p>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）》的专项评价设置原则，对比本项目实际情况，确定本项目须设大气环境影响专项评价，详见表 1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 本项目与专项评价设置原则表对比情况表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>专项评价的类别</th> <th>设置原则</th> <th>本项目情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物¹、二噁英、苯并（a）芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标²的建设项目。</td> <td>本项目实验过程排放少量的甲醛和三氯甲烷，且 500m 范围内有环境保护目标，故设置大气专项评价。</td> </tr> <tr> <td>地表水</td> <td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂。</td> <td>本项目污水预处理达标后排入猎德污水处理厂处理，不属于工业废水直排项目，无须设置地表水专项评价。</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	设置原则	本项目情况	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并（a）芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目。	本项目实验过程排放少量的甲醛和三氯甲烷，且 500m 范围内有环境保护目标，故设置大气专项评价。	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂。	本项目污水预处理达标后排入猎德污水处理厂处理，不属于工业废水直排项目，无须设置地表水专项评价。
专项评价的类别	设置原则	本项目情况										
大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并（a）芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目。	本项目实验过程排放少量的甲醛和三氯甲烷，且 500m 范围内有环境保护目标，故设置大气专项评价。										
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂。	本项目污水预处理达标后排入猎德污水处理厂处理，不属于工业废水直排项目，无须设置地表水专项评价。										

	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目。	本项目实施后，化学试剂等风险物质的存储量未超过临界量，无须设置环境风险专项评价。
	生态	取水口下游 500m 范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。	本项目用水由市政供水管网提供，不设取水口，无须设置生态专项评价。
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不属于直接向海排放污染物的海洋工程建设项目，无须设置海洋专项评价。
注：1.废气中 Toxic 有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。 2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。 3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、附录 C。			
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>1、产业政策相符性分析</p> <p>本项目属于“M 科学研究和技术服务业——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）》有关规定，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类；根据国家发展改革委、商务部、市场监管总局关于印发《市场准入负面清单（2025 年版）》的通知（发改体改规〔2025〕466 号），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。</p> <p>2、选址合理性分析</p> <p>本项目位于广州市越秀区中山二路 74 号。根据房产证（详见附件 4）可知，本项目所处地块用途为教育用地，因此项目选址合理。</p> <p>3、与《广州市城市环境总体规划（2022—2035 年）》相符性分析</p> <p>根据《广州市城市环境总体规划（2022—2035 年）》（穗府〔2024〕9 号），越秀区为中部城市环境品质提升区，主导环境服务功能是为维护人居环境健康安全，为社会发展、经济建设、科研教育和文化精神生活提供品质优良的生产、生活空间。总体战略为坚持优化发展，优化中心功能，实现老城市新活力。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。</p> <p>①生态环境空间管控</p> <p>将生态功能重要区、生态环境敏感脆弱区，以及其他具有一定生态功能或生态价值需要加强保护的区域，纳入生态环境空间管控区。区内建设大规模废水排放项目、排放含有毒有害物质的废水项目严格开展环境影响评价，工业废水未经许可不得向该区域排放。本项目选址位于广州市越秀区中山二路 74 号，根据附图 10，本项目不在生态环境空间管控区内。</p> <p>②大气环境空间管控</p> <p>全市范围内划分三类大气环境管控区，包括环境空气功能区一类区、大气污染物重点控排区和大气污染物增量严控区。本项目选址位于广州市越秀区中山二路 74 号，根据附图 11，本项目选址不在大气环境空间管控区。</p> <p>③水环境空间管控</p> <p>在全市范围内划分四类水环境管控区，包括饮用水水源保护管控区、重要水源涵养管控区、涉水生物多样性保护管控区、水污染治理及风险防范重点区。本项目选址位于广州市越秀区中山二路 74 号，根据附图 12，本项目所在地和纳污水体不在水环境空间管控区。</p>
---------	--

经分析，本项目与《广州市城市环境总体规划（2022—2035 年）》是相符的。

4、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）要求：为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价（以下简称环评）管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制（“三挂钩”），更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

表 1-2 项目与广东省“三线一单”的相符性分析一览表

内容	相符性分析	相符性
生态保护 红线	本项目不在《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》（穗府〔2024〕9 号）生态保护红线范围内（附图 10）；根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号），本项目所在地属于重点管控单元，不属于生态优先保护区、水环境优先保护区、大气环境优先保护区等优先保护单元。	相符
环境质量 底线	根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号），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第二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控，近岸海域水体质量稳步提升。 根据 2024 广州市生态环境状况公报，项目所在区域为环境空气质量达标区。根据地表水现状监测数据，说明珠江前航道水质现状良好。	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、污染资源型企业，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，项目的建设不会突破资源利用上线。	相符
环境准入 负面清单	根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号），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”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。 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准入项目。	相符

5、与《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据广东省“三线一单”数据管理及应用平台（截图详见附图 13-15），本项目位于“流花-六榕等街道重点管控单元（ZH44010420003）”，属于“珠江前航道广州市登

峰街道-洪桥街道-北京街道-华乐街道-建设街道-大塘街道-农林街道-大东街道-白云街道-珠光街道-光塔街道（YS4401042220001）”水环境城镇生活污染重点管控区、“广州市越秀区大气环境受体敏感重点管控区4（YS4401042340001）”大气环境受体敏感重点管控区、“越秀区高污染燃料禁燃区（YS4401042540001）”高污染燃料禁燃区，其管控维度及管控要求见下表。

表 1-3 项目与管控单元要求相符性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称		管控单元分类
ZH44010420003	流花-六榕等街道重点管控单元		重点管控单元
管控维度	管控要求	相符性分析	相符性
区域布局管控	1-1.（大气/禁止类）禁止大规模排放大气污染物的项目布局建设。 1-2.（产业/禁止类）禁止新（改、扩）建钢铁、建材、有色、石化、化工等高污染行业项目；禁止新建涉及有毒有害气体排放的工业项目；禁止布局新建、扩建涉挥发性有机物排放的工业项目；优先实施清洁能源替代。 1-3.（大气/限制类）大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。	根据广州市环境管控单元图，本项目属于流花-六榕等街道重点管控单元，但不属于大气环境敏感重点管控区域。 本项目实验室产生的废气，经收集处理后可达标排放。	相符
能源资源利用	2-1.（水资源/综合类）全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。 2-2.（岸线/综合类）严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本项目运营期间用水来自市政管网，用电来自市政供电。水、电等资源利用不会突破区域上线。	相符
污染物排放管控	3-1.（水/限制类）整改错漏接排水口，避免污水溢流；规范通过入河排污口向天然水体排放污、废水的行为和向公共排水设施排放污、废水的行为，禁止超标排放。 3-2.（水/综合类）向珠江等水体直接排放污水、废水以及向公共排水设施排放工业废水、医疗污水的排污单位，应加强水污染防治，禁止超标排放。 3-3.（大气/综合类）现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排；加油站推广应用在线监控系统。 3-4.（大气/综合类）餐饮项目应加强油烟废气防治，餐饮业优先使用清洁能源；禁止露天烧烤；严格控制恶臭气体排放，减少恶臭污染影响。	本项目所在区域目前已完善市政污水管网，污废水经预处理后排至猎德污水处理厂进一步处理，尾水汇入珠江前航道。 本项目实验室产生的废气，经收集处理后可达标排放。	相符

环境风险防 控	4-1.〔风险/综合类〕建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。	本项目的危险物质数量较少，泄漏、火灾、爆炸等事故发生概率较低，环境风险潜势为1，在落实防范措施后，项目运营过程的环境风险总体可控。	相符
------------	---	---	----

综上，本项目与《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符。

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

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）指出：“严格建设项目环境准入。严格控制新增污染物排放量。严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目”，本项目不属于文件中提到的石化、化工、工业涂装等高 VOCs 排放行业，本项目不属于上述行业，VOCs 产生量不大，因此本项目与方案环境准入条件相符。

7、与《广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2019〕10号）相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》指出：“大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，深化重点行业 VOCs 排放基数调查，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施 VOCs 精细化管理。在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控，全面推进涉 VOCs 排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。推进工业园区、企业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心（共性工厂）、活性炭集中再生中心，实现 VOCs 集中高效处理。开展无组织排放源排查，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。”

本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展行业，不属于石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业，也不属于生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂的项目。本项目实验室产生的废气收集后引至碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置

处理后高空排放。本项目实验室产生的废气经处理后可达到相应排放标准。因此本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10号）是相符的。

8、与《广州市人民政府办公厅关于印发广州市生态环境保护“十四五”规划的通知》（穗府办〔2022〕16号）相符性分析

规划要求：推动生产全过程的挥发性有机物（VOCs）排放控制。注重源头控制，推进低（无）挥发性有机物（VOCs）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。

本项目大气污染物主要为实验室产生的废气。废气经收集后由引风机引至所在厂房楼顶的碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置处理，处理后由排气筒排放；废气经以上处理措施处理，扩散后对周围大气环境影响较小。因此本项目与《广州市人民政府办公厅关于印发广州市生态环境保护“十四五”规划的通知》（穗府办〔2022〕16号）是相符的。

9、与《广州市越秀区生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《广州市越秀区人民政府办公室关于印发广州市越秀区生态环境保护“十四五”规划的通知》（越府办〔2022〕31号）：

优化城市空间布局。完善国土空间开发保护制度，以主体功能区规划为基础，统筹各类空间性规划，推进“多规合一”，高质量编制国土空间规划。合理控制国土开发强度，统筹安排城区生产、生活、生态空间。落实广州市中部“城市环境维护区”调控措施，实施治污减排、优化开发的调控策略，重点发展现代商贸、金融保险、文化创意、医疗健康和总部经济等现代服务业，构建可持续发展的美丽国土空间格局。

提升中心城区功能。实施城市更新行动，深化城市更新九项重点工作，坚持城市更新与环境优化相结合，提高绿色建筑比例，以环境再造提升人居生活品质，吸引高端创新资源，推动城区整体升级。采用“绣花功夫”提升老旧社区、背街里巷环境品质，加大城区生态环境建设力度，建设一流生态宜居城区。深入贯彻《关于支持越秀区优化提升中心城区功能实施方案》，发挥医疗、教育、文化等优势、提高与国际大都市中心区相适应的政务服务、公共服务和动员保障能力，有序疏解非中心城区功能，优化国际大都市中心区综合功能。

本项目为口腔医院实验室项目，项目的建设可发展医疗健康服务，发挥医疗、教育等优势，提升中心城区服务体系能力。因此本项目的建设符合《广州市越秀区生态环境保护“十四五”规划》提出的优化城市空间布局和提升中心城区功能的要求。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>(一) 项目由来</p> <p>中山大学附属口腔医院拟在广州市越秀区中山二路 74 号中山大学北校园医学 4 号楼 8-10 层投资建设“光华口腔医学国际卓越科教中心项目”。本项目投资 968.8 万元，占地面积 1242.2m²，总建筑面积 3726.6m²，主要从事口腔医学实验。项目不设员工食堂、宿舍、锅炉等。</p> <p>本项目所在建筑中山大学北校园医学 4 号楼，原名为医学科研楼 2 号，已于 2017 年 8 月取得《广州市越秀区环境保护局关于中山大学广州校区北校园医学科研楼 1 号 2 号项目环境影响报告表的审批意见》，批文号为：穗（越）环管影（2017）62 号），具体详见附件 6。有关该医学科研楼 2 号的建设内容为：医学科研楼 2 号地上 13 层，建筑面积为 11473 平方米；学科研楼 1 号与 2 号地下 3 层（地下室联通），地下总建筑面积 9978 平方米。拟按国际一流医学实验室的标准建设 PI 实验室、学科共享技术与公共仪器室、辅助实验室、办公与辅助办公区、临床与转化医学研究院（创新平台）等。项目不设备用发电机，不设 P3、P4 实验室，设有热泵型独立空调，X 射线等辐射设备。</p> <p>上述医学科研楼 2 号（现名为医学 4 号楼）已经于 2020 年建成，实际建成为一栋地下 3 层、地上 15 层建筑，建筑所属主体为中山大学，建成后该建筑一直处于闲置状态。后经中山大学总务部部务会决定，同意将上述一直空置的医学 4 号楼的 8-10 层以及中山大学北校园医学 5 号楼 8-10 层玻璃房作为光华口腔医学的教学用房（详见附件 3）。</p> <p>根据建设单位的规划布局，上述医学 5 号楼 8-10 层玻璃房仅用作综合办公、会议场所；医学 4 号楼 8-10 层则作为口腔医学实验室场所，建设“光华口腔医学国际卓越科教中心项目”。因此，本项目仅针对医学 4 号楼 8-10 层区域的建设内容进行评价，不涉及医学 5 号楼 8-10 层玻璃房。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修订）、中华人民共和国生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目类别属于“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）”，因此本项目需编制环境影响报告表，建设单位委托广州瑞华环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作，评价单位接受任务后即组织有关人员进行现场踏勘、区域环境现状调查和基础资料收集，并对建设项目的建设内容和排污状况进行了深入分析，在此基础上按照国家相关环保法律、法规、污染防</p>
------	--

治技术政策有关规定及环境影响评价技术导则要求编制了环境影响评价报告表。

(二) 项目建设内容

1、基本情况

本项目位于广州市越秀区中山二路 74 号中山大学北校园医学 4 号楼 8-10 层。总投资 968.8 万元，占地面积 1242.2m²，建筑面积 3726.6m²。项目所在医学 4 号楼为一栋地下 3 层、地上 15 层已建建筑，地上建筑总高度约 43m。目前该栋建筑所有楼层均为空置状态，本项目拟选其中的 8-10 层作为光华口腔医学国际卓越科教中心，进行各类口腔医院实验。本项目建筑物主要规模及功能见表 2-1，总平面布置图详见附图 3。

表 2-1 本项目建筑物主要规模及功能一览表

名称	使用楼层	建筑面积 (m ²)	功能划分	单层高度 (m)
光华口腔医学国际卓越科教中心	8 层	1242.2	洗消间、细胞房、冰箱室、PI 实验室、PI 办公室、仪器室、通风柜室、危险废物暂存间、一般固废暂存间、会议室、材料平台	2.8
	9 层	1242.2	办公室、细胞房、冰箱室、PI 实验室、PI 办公室、通风柜室、教学中心、流式分选室、流式分析室、仪器室、病理室、	2.8
	10 层	1242.2	供气室、细胞房、冰箱室、PI 实验室、PI 办公室、通风柜室、会议室、仪器室、共聚焦显微镜平台	2.8
合计		3726.6	/	/

本项目的工程组成详见表 2-2。

表 2-2 项目工程组成一览表

类别	建设内容	工程规模/功能
主体工程	医学 4 号楼 8 层	免疫组化实验，免疫荧光实验，PCR 实验、qPCR 实验，免疫印记实验，细胞培养实验
	医学 4 号楼 9 层	免疫组化实验，免疫荧光实验，PCR 实验、qPCR 实验，免疫印记实验，细胞培养实验
	医学 4 号楼 10 层	免疫组化实验，免疫荧光实验，PCR 实验、qPCR 实验，免疫印记实验，细胞培养实验
辅助工程	办公室及其它配套设施	8、9、10 层均布置有办公及会议室
储运工程	仓储系统	8、9、10 层均布置有实验试剂储存柜
公用工程	给水工程	生活用水和实验用水均由市政供水管网提供。
	排水工程	本项目实行雨污分流。雨水经雨水管道收集后排入市政雨水管网；本项目生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后与纯水制备过

环保工程		程中产生的浓水及反冲洗废水一起通过排入市政污水管网。本项目产生的实验区废水依托中山大学北校园医学 4 号楼已建污水处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入市政污水管网，经市政污水管网排入猎德污水处理厂进行处理，尾水最终汇入珠江广州河段前航道。
	供电工程	项目用电由供电局提供
	废气处理设施	本项目实验产生的废气收集后经碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附装置处理后 45 米高排放，排气筒编号为 DA001。
	废水处理设施	本项目外排废水主要为生活污水、纯水制备过程中产生的浓水及反冲洗废水、实验区废水。生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网；纯水制备过程中产生的浓水及反冲洗废水水质简单，与处理后的生活污水一同排入市政污水管网，排放口编号为 DW001。实验区废水依托中山大学北校园医学 4 号楼已建污水处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入市政污水管网，排放口编号为 DW002。上述污废水经市政污水管网排入猎德污水处理厂进行处理，尾水最终汇入珠江广州河段前航道。
	噪声防治措施	选用低噪型设备，合理布设，采取墙体隔声、距离衰减等降噪措施。
	一般工业固废	设置一般固废暂存间，面积为 5.0m ² ，位于八层西侧。一般工业固废交有资质单位收运处理。
	危险废物	设置危险废物暂存间，面积为 7.4m ² ，位于八层西侧。收集后交由有危废处置资质单位处理。
	生活垃圾	委托环卫部门收集处理
	依托工程	废水处理设施
		本项目产生的实验区废水依托中山大学北校园医学 4 号楼负一层已建污水处理。

2、实验产品方案

本项目主要从事口腔医学实验，具体的实验产品方案详见下表。

表 2-3 项目主要实验产品方案

序号	实验名称	所在具体楼层	年实验批次
1	免疫组化实验	8、9、10 层	110 次/年
2	免疫荧光实验	8、9、10 层	350 次/年
3	PCR 实验	8、9、10 层	350 次/年
4	qPCR 实验	8、9、10 层	110 次/年
5	免疫印迹实验	8、9、10 层	350 次/年
6	细胞培养实验	8、9、10 层	2000 次/年

3、原辅材料及理化性质

本项目主要使用的原辅材料见表 2-4 所示，理化性质见表 2-5 所示。

表 2-4 项目主要原辅材料及年用量

序号	主要原辅材料名称	形态	年用量	最大储存量	包装及规格	储存位置	用途
1	氢氧化钠	固体	1000g	1000g	瓶装	实验室	免疫组化实验
2	氯化钾	固体	500g	500g	瓶装	实验室	PCR 实验
3	氯化钠	固体	500g	1000g	瓶装	实验室	免疫印迹实验
4	磷酸二氢钾	固体	500g	1000g	瓶装	实验室	免疫组化实验、 免疫荧光实验、 细胞培养实验
5	十二水合磷酸氢二钠	固体	500g	1000g	瓶装	实验室	免疫组化实验、 免疫荧光实验、 细胞培养实验
6	EDTA	固体	5000g	1000g	瓶装	实验室	免疫组化实验、 PCR 实验
7	EDTA 二钠	固体	1000g	1000g	瓶装	实验室	PCR 实验
8	过氧化氢（3%）	液体	2000mL	1000mL	瓶装	实验室	免疫组化实验
9	蔗糖	固体	500g	1000g	瓶装	实验室	免疫荧光实验
10	无水乙醇	液体	180L	30L	瓶装	实验室	免疫组化实验
11	pH 计校准液（3 种）	液体	250mL	250mL	瓶装	实验室	免疫组化实验
12	乙醇（75%）	液体	720L	40L	瓶装	实验室	免疫组化实验、 qPCR 实验、细胞 培养实验
13	十二烷基硫酸钠（SDS）	固体	2000g	1000g	瓶装	实验室	PCR 实验、免疫 印迹实验
14	封闭液	液体	150mL	200mL	瓶装	实验室	免疫印迹实验
15	一抗、二抗工作液	液体	400mL	500mL	瓶装	实验室	免疫组化实验、 免疫荧光实验、 免疫印迹实验
16	Tris-Base（缓冲剂）	固体	5000g	10000g	瓶装	实验室	免疫印迹实验
17	Tris-HCl（缓冲剂）	固体	5000g	10000g	瓶装	实验室	PCR 实验、免疫 印迹实验
18	RIPA（细胞组织快速裂解液）	液体	500mL	1000mL	瓶装	实验室	免疫印迹实验
19	甘氨酸	固体	1500g	3000g	瓶装	实验室	免疫印迹实验
20	RNase（核糖核酸酶）	液体	0.25mL	0.5mL	瓶装	实验室	qPCR 实验
21	蛋白酶（包括胰酶）	液体	0.25mL	0.5mL	瓶装	实验室	PCR 实验、免疫 印迹实验、细胞 培养实验
22	PI（碘化丙啶）	液体	250mL	500mL	瓶装	实验室	细胞培养实验

23	Annexin-V（细胞凋亡检测试剂）	液体	240mL	400mL	瓶装	实验室	细胞培养实验
24	细胞衰老检测试剂盒	液体	9L	2L	瓶装	实验室	细胞培养实验
25	液氮	液体	4500L	1000L	瓶装	实验室	免疫荧光实验
26	实验工具、玻璃器皿	固体	500kg	500kg	瓶装	实验室	盛装溶液
27	次氯酸钠溶液	液体	10L	4L	瓶装	实验室	实验室消毒
28	柱层析试剂盒（含乙醇）	半固液	1000 剂次	1000 剂次	瓶装	实验室	PCR 实验
29	核糖核酸（RNA）提取纯化试剂盒	半固液	5000 剂次	1000 剂次	瓶装	实验室	qPCR 实验
30	成品预制胶	固体	50kg	8kg	瓶装	实验室	免疫印迹试验
31	牛血清白蛋白（BSA）	固体	200g	300g	瓶装	实验室	免疫组化实验、细胞培养实验
32	氨水（25%）	液体	1000mL	1000ml	瓶装	实验室	免疫组化实验
33	硝酸（70%）	液体	1000mL	1500mL	瓶装	实验室	玻璃器皿除金属污染：用于元素分析的玻璃管、容量瓶等，用 70% 硝酸浸泡去除杂质，再用超纯水冲洗至中性
34	硫酸（80%）	液体	500mL	1000ml	瓶装	实验室	稀释后作为标准酸溶液，用于滴定分析碱性物质（如氢氧化钠）的含量，计算其纯度或浓度
35	盐酸（36%）	液体	1500mL	1000ml	瓶装	实验室	免疫组化实验
36	冰乙酸	液体	1000mL	2500mL	瓶装	实验室	制备“醋酸缓冲液”：用于维持实验体系（如酶反应、细胞培养）的稳定 pH 环境
37	甲醛溶液	液体	2500mL	500ml	瓶装	实验室	免疫组化、免疫荧光实验
38	多聚甲醛	固体	500g	200g	瓶装	实验室	免疫组化、免疫荧光实验
39	甲醇	液体	90L	5L	瓶装	实验室	免疫印迹实验
40	异丙醇	液体	45L	5L	瓶装	实验室	qPCR 实验
41	正丁醇	液体	2500mL	1000ml	瓶装	实验室	脱蜡剂

42	丙三醇	液体	2500mL	1000ml	瓶装	实验室	润滑剂
43	液体石蜡	液体	1500mL	1500mL	瓶装	实验室	免疫组化实验
44	25%戊二醛溶液	液体	1000mL	1000mL	瓶装	实验室	用于生物安全柜、实验台表面消毒
45	中性红	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
46	茜素红	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
47	油红 O	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
48	胭脂红	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
49	甲基红	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
50	酸性品红	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
51	藏红 T	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
52	甲基蓝	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
53	亚甲基蓝	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
54	甲苯胺蓝	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
55	台盼蓝	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
56	苏丹黑 B	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
57	结晶紫	固体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
58	琼脂糖凝胶	固体	2000g	500g	瓶装	实验室	qPCR 实验
59	TRIZOL	液体	200mL	100ml	瓶装	实验室	qPCR 实验
60	氯仿 (三氯甲烷)	液体	1000mL	1000mL	瓶装	实验室	qPCR 实验
61	二甲苯	液体	120L	11L	瓶装	实验室	免疫组化实验
62	EB 替代物	液体	250mL	500ml	瓶装	实验室	qPCR 实验
63	30%丙烯酰胺	液体	2000mL	1000ml	瓶装	实验室	免疫印迹实验
64	过硫酸铵 (AP)	液体	0.6mL	100ml	瓶装	实验室	免疫印迹实验
65	四甲基乙二胺 (TEMED)	液体	0.024mL	100ml	瓶装	实验室	免疫印迹实验
66	丽春红	液体	250mL	100ml	瓶装	实验室	染色剂
67	BrdU (5%BSA)	液体	18mL	100ml	瓶装	实验室	免疫荧光实验、 免疫印迹实验
68	TritonX-100	液体	250mL	500mL	瓶装	实验室	免疫荧光实验
69	苏木素	固体	100g	100g	瓶装	实验室	免疫组化实验
70	甲基绿	固体	100g	100g	瓶装	实验室	染色剂
71	溴酚蓝	液体	50ml	50ml	瓶装	实验室	染色剂
72	Tween-20	液体	500ml	500ml	瓶装	实验室	免疫印迹实验

73	二甲基亚砷 (DMSO)	液体	200ml	100ml	瓶装	实验室	细胞培养实验
74	二氨基联苯胺 (DAB)	固体	20g	20g	瓶装	实验室	免疫组化实验
75	中性树胶	液体	2000ml	500ml	瓶装	实验室	免疫组化实验
76	OCT 包埋剂	液体	5000ml	500ml	瓶装	实验室	免疫荧光实验
77	柠檬酸	固体	2000g	500g	瓶装	实验室	免疫组化实验、 免疫荧光实验
78	异戊醇	液体	5000ml	1000ml	瓶装	实验室	qPCR 实验
79	DMEM 培养基	液体	50L	10L	瓶装	实验室	细胞培养实验
80	双抗（青霉素链霉 素）	液体	500ml	500ml	瓶装	实验室	细胞培养实验
81	脱脂牛奶	固体	2000g	1000g	瓶装	实验室	免疫印迹实验
82	台酚蓝	固体	50g	50g	瓶装	实验室	染色剂
83	PCR 试剂盒	液体	1000 剂 次	2000 剂 次	/	实验室	PCR 实验
84	SYBR Green 荧光 染料试剂盒	液体	1000 剂 次	2000 剂 次	/	实验室	qPCR 实验
85	CCK-8 试剂盒	液体	1000ml	1000ml	/	实验室	细胞培养实验
86	逆转录试剂盒	液体	1000 剂 次	2000 剂 次	/	实验室	qPCR 实验
87	BCA 试剂盒	液体	1000ml	1000ml	/	实验室	免疫印迹实验
88	ECL 发光液	液体	1000ml	1000ml	/	实验室	免疫印迹实验
89	PVDF（聚偏氟乙 烯）膜	固态	10 卷	4 卷	/	实验室	免疫印迹实验

表 2-5 本项目原辅材料成分及理化性质情况表

编号	名称	成分及理化性质
1	EDTA	中文名：乙二胺四乙酸；分子式：C ₁₀ H ₁₆ N ₂ O ₈ ；分子量：292.24；CAS 登录号：60-00-4；熔点：237-245℃（DEC.）；白色、无味、无臭的结晶性粉末。熔点 240℃（分解）。不溶于冷水、乙醇、酸和一般有机溶剂，溶于氢氧化钠、碳酸钠和氨溶液。能与碱金属、稀土金属和过渡金属等形成极稳定的水溶性络合物。其碱金属盐能溶于水。Xi：刺激性物质。R36/37/38：对眼睛、呼吸道和皮肤有刺激作用。
2	EDTA 二钠	别名：乙二胺四乙酸二钠，乙二胺四乙酸二钠盐，EDTA 二钠盐。CAS 号：6381-92-6。分子式：C ₁₀ H ₁₄ N ₂ Na ₂ O ₈ ·2H ₂ O。分子量：372.24。白色结晶性粉末，能溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚，其水溶液 pH 值约为 5.3。羧基上四个氢全部电离，氢附在氮上形成内盐。熔点：252℃。络合剂，钙、镁及其他金属试剂，金属掩蔽剂。乙二胺四乙酸二钠是一种重要络合剂，用于络合金属离子和分离金属，因此可以用作食品添加剂。

3	过氧化氢	化学式为 H_2O_2 ，是一种蓝色、有轻微刺激性气味的黏稠液体，在暗处较稳定，受热、光照或遇到某些杂质易分解为氧气和水，能以任意比例与水互溶。过氧化氢水溶液（无色、无味、透明），俗称双氧水，作为强氧化剂和消毒剂广泛用于杀菌消毒、污水处理、染织、漂白等领域；使用浓度通常介于 3%~30%（质量分数），在较低浓度下能迅速分解产生氧气；其中用于医疗消毒的常用浓度为 3%~5%，浓度越高，氧化性越强。根据《危险化学品目录（2015 版）》，浓度在 8% 以上的双氧水为危险化学品（易爆）并受到管制，需谨慎储存和使用。 本项目使用的双氧水浓度为 3%，不属于危险化学品范围。
4	乙醇	无色透明；易燃易挥发的液体。有酒的气味和刺激性辛辣味。溶于水、甲醇、乙醚和氯仿。能溶解许多有机化合物和若干无机化合物。具有吸湿性。能与水形成共沸混合物。蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限 4.3-19.0（体积）。无水乙醇相对密度 0.7893(20/4℃)，熔点 -117.3℃，沸点 78.32℃，折射率 1.3614，闪点（闭杯）14℃。工业乙醇（含乙醇 95）折射率 1.3651，表面张力（20℃）22.8mN/m，粘度（20℃）1.41mPa·s，蒸气压（20℃）5.732kPa，比热容（23℃）2.58J/(g·℃)，闪点 12.8℃，相对密度 0.816，沸点 78.15℃，凝固点 -114℃，自燃点 793℃。F：易燃物质。R11：非常易燃。用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。 使用过程中挥发产生有机废气。
5	十二烷基硫酸钠	别名：椰油醇硫酸钠、月桂基硫酸钠；化学式 $C_{12}H_{25}SO_4Na$ ；分子量 288.379；密度：1.03g/cm ³ ；熔点：206-207℃；外观：白色或淡黄色粉状；溶解性：易溶于水，微溶于乙醇，几乎不溶于氯仿、乙醚和轻石油；1、急性毒性：大鼠经口 LD ₅₀ : 1288 mg/kg；大鼠腹腔 LD ₅₀ : 210mg/kg；大鼠静脉 LD ₅₀ : 118 mg/kg；小鼠腹腔 LC ₅₀ : 250mg/kg；兔子经皮 LD ₅₀ : 10mg/kg；小鼠静脉 LC ₅₀ : 118mg/kg。2、吸入毒性：大鼠 LD ₅₀ : >3900mg/m ³ /1H。一直被广泛地应用于化妆品、洗涤剂、纺织、造纸、润滑以及制药、建材、化工、采油等工业，还可应用于正负离子表面活性剂复配体系的性质、胶团催化、分子有序组合体等基础研究方面。
6	封闭液	TBST 缓冲液（Tris-Base、NaCl、Tween-20）中溶解 5%脱脂奶粉或 3%BSA 配置成封闭液。
7	Tris-Base	常用名：三（羟甲基）氨基甲烷，CAS 号：77-86-1，分子量 121.135，密度 1.3 ± 0.1g/cm ³ ，沸点 357.0 ± 37.0 °C at 760mmHg，分子式 $C_4H_{11}NO_3$ ，熔点 167-172 °C（lit.），闪点 169.7 ± 26.5 °C，白色结晶或粉末，溶于乙醇和水，微溶于乙酸乙酯、苯、不溶于乙醚、四氯化碳，对铜、铝有腐蚀作用，有刺激性，易燃。是核酸和蛋白质的溶剂，常用作生物化学和分子生物学实验中的缓冲剂，为弱碱，其 pKa 值在 25℃ 时为 8.1，有效缓冲范围为 pH 7.0 至 9.2。
8	Tris-HCl	中文名：三羟甲基氨基甲烷盐酸盐；别名：盐酸三甲胺、盐酸氨基丁三醇；化学式 $NH_2C(CH_2OH)_3 \cdot HCl$ ；分子量 157.60；CAS 登录号 1185-53-1；熔点：150-152℃；沸点：225℃（101.325Pa）；密度：1.05g/cm ³ （20℃）；外观：白色结晶。作为广泛的核酸和蛋白质溶剂。常用作生物化学和分子生物学实验中的缓冲剂。Tris-HCl 作为一种缓冲液， 其成分在常温下几乎不挥发，具有良好的化学稳定性。

9	甘氨酸	分子式：C ₂ H ₅ NO ₂ ；分子量：75.07；CAS 登录号：56-40-6；熔点：182℃；沸点：233℃；水溶性：25G/100ML（25℃）；密度：1.595；白色单斜晶系或六方晶系晶体，或白色结晶粉末。无臭，有特殊甜味。熔点 248℃（分解），相对密度 1.1607。易溶于水，在水中的溶解度：25℃时为 25g/100ml、50℃时为 39.1g/100ml、75℃时为 54.4g/100ml、100℃时为 67.2g/100ml。极难溶于乙醇，在 100g 无水乙醇中约溶解 0.06g。几乎不溶于丙酮和乙醚。与盐酸反应生成盐酸盐。R33：有累积作用的危险。
10	PI（碘化丙啶）	别名：荧光染料 PI；化学式：C ₂₇ H ₃₄ I ₂ N ₄ ；分子量：668.39；CAS 号：25535-16-4；该物质常温稳定，熔点 220-225℃，需 2-8℃避光保存；急性毒性：小鼠皮下 LD ₅₀ ：16 mg/kg；常温常压下稳定，避免接触强氧化剂。
11	液氮	化学式：N ₂ ；分子量：28.01；熔点：-210℃；沸点：-196.56℃；水溶性：微溶于水；密度：0.81 g/cm ³ ；外观：无色透明液体；应用：快速冷冻和运输食品、冷冻麻醉、物质保护剂、合成氨、制硝酸等；饱和蒸气压：1026.42kPa（-173℃）。液氮挥发成为氮气，氮气为大气的主要构成组分（体积比 78.03%，重量比 75.5%）。
12	次氯酸钠溶液	次氯酸钠的水溶液，化学式 NaClO，CAS 号为 7681-52-9，外观呈淡黄色液体并带有强烈气味。该溶液低温下（15~25℃）较为稳定，遇光（尤其是紫外线）和热会分解为氯化钠和氧气，储存需保持阴凉通风且库温不超过 30℃，避免与碱类物质混储。应用领域涵盖纸浆漂白、水处理消毒及农业场所杀菌，在污水处理中可作为预处理消毒剂。作为消毒剂常称为 84 消毒液，浓度为 5%-8%，与酸性物质混合将产生氯气。本项目次氯酸钠溶液仅加水稀释用作消毒剂，无氯气产生。
13	氨水	物理状态、外观：极易挥发的无色氨水溶液，有刺鼻气味；pH：11.7（1%溶液）；熔点（℃）：-77；沸点（℃）：38；相对密度（水=1）：0.91；饱和蒸汽压（kPa）：1.59（20℃）；相对蒸气密度（空气=1）：0.6；爆炸上限%（V/V）：33.6%（V）；爆炸下限%（V/V）：15.4%（V）；溶解性：溶于水、乙醇。使用过程中挥发产生无机废气氨。
14	硝酸	熔点-42℃，沸点 122℃，密度 1.4。C：腐蚀性物质。O：氧化性物质。R8：遇到易燃物会导致起火。R35：会导致严重灼伤。用途极广。主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。70%的硝酸属于浓硝酸，具有挥发性，遇光或热会分解为二氧化氮。使用过程中挥发或分解产生少量无机废气，以 NO _x 表征。
15	硫酸	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。pH：1.2（5 g/l）；熔点/凝固点（℃）：10~10.49；沸点（℃）：338；密度/相对密度（水=1）：1.8（20℃）；蒸汽相对密度（空气=1）：3.4；临界压力（MPa）：6.4；饱和蒸汽压（kPa）：0.13（145.8℃）；辛醇/水分配系数：-2.2；黏度（mPa.s）：21（25℃）；溶解度：与水、乙醇混溶；应用：用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。浓硫酸使用过程中挥发产生无机废气，以硫酸雾表征。
16	盐酸	一种不同浓度的氯化氢水溶液。透明无色或稍带黄色的强腐蚀性液体，有刺激性气味。可与水和乙醇混溶。一股浓盐酸含 HCl38%，相对密度 1.19，熔点-112℃，沸点-83.7℃。T：有毒物质。R34：会导致灼伤。R37：刺激呼吸道。重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。盐酸使用过程中挥发产生无机废气，以氯化氢表征。

17	冰乙酸	分子式: $C_2H_4O_2$; 分子量: 60.05; CAS 登录号: 64-19-7; 熔点: $16-16.5^{\circ}C$; 沸点: $117-118^{\circ}C$; 闪点: $40^{\circ}C$; 密度: 1.048; 无色透明液体。熔点 $16.635^{\circ}C$, 沸点 $117.9^{\circ}C$, 相对密度 1.0492 ($20/4^{\circ}C$) 折射率 1.3716, 闪点 (开杯) $57^{\circ}C$, 自燃点 $465^{\circ}C$, 粘度 $11.83mPa \cdot s$ ($20^{\circ}C$)。纯乙酸在 $16^{\circ}C$ 以下时, 能结成冰状固体, 故称冰醋酸。与水、乙醇、苯和乙醚混溶, 不溶于二硫化碳。当水加到乙酸中, 混合后的总体积变小, 密度增加。分子比为 1: 1, 进一步稀释, 不再发生上述体积的改变。有刺激性气味。C: 腐蚀性物质; Xi: 刺激性物质; R10: 易燃。R35: 会导致严重灼伤。使用过程中挥发产生有机废气。
18	甲醛溶液	分子式: CH_2O ; 分子量: 30.03; CAS 登录号: 50-00-0; 熔点: $-15^{\circ}C$; 沸点: $97^{\circ}C$; 水溶性: 可溶; 闪点: $60^{\circ}C$; 密度: 1.083; 其外观呈无色透明液体状。遇冷聚合变浑浊。能与水、乙醇、丙酮任意混溶。在空气中能逐渐被氧化为甲酸, 是强还原剂。在一般商品中, 都加入 10%~12% 的甲醇以防止聚合。LD ₅₀ 大鼠口服: 0.80g/kg。市场上的甲醛是其水溶液, 遇冷能聚合变浑, 也可解聚成无色透明溶液。具有刺激性气味, 能使眼睛流泪。为强还原剂。通常为防止聚合加入 10%~12% 的甲醇。T: 有毒物质; R34: 会导致灼伤。R40: 有限证据表明其致癌作用。R43: 皮肤接触会产生过敏反应。R23/24/25: 吸入、皮肤接触和不慎吞咽有毒。使用过程中挥发产生有机废气。
19	多聚甲醛	为甲醛的聚合物 (高分子量聚甲醛), 一般结构长度有八到一百个单位。长链多聚甲醛常用制作于耐热塑胶, 又称聚甲醛塑胶白色可燃结晶粉末, 具有甲醛气味。缓慢溶于冷水, 在热水中溶解较快。 $20^{\circ}C$ 时水中溶解度 $0.24g/100cm^3H_2O$ 。不溶于乙醇、乙醚, 溶于苛性钠、钾溶液。
20	甲醇	无色透明易燃挥发性的极性液体。纯品略带乙醇气味, 粗品刺鼻难闻。熔点 $-97.8^{\circ}C$ 。沸点 $64.7^{\circ}C$ 。相对密度为 0.7915 ($20/4^{\circ}C$), 蒸气相对密度 1.11 (空气=1), 折射率为 1.3287, 闪点 (开杯) $16^{\circ}C$, 自燃点 $473^{\circ}C$, 表面张力 ($25^{\circ}C$) $45.05mN/m$, 蒸气压 ($20^{\circ}C$) $12.265kPa$, 粘度 ($20^{\circ}C$) $0.5945mPa \cdot s$ 。能与水、乙醇、乙醚、苯、酮类和其他许多有机溶剂混溶。甲醇的溶解性能比乙醇好, 能溶解多种无机盐, 例如碘化钠、氯化钙、硝醇胺、硫酸铜、硝酸银、氯化铵和氯化钠等。蒸气与空气形成爆炸性混合物, 爆炸极限 6.0-36.5 (体积)。F: 易燃物质。T: 有毒物质。R11: 非常易燃。R23/24/25: 吸入、皮肤接触和不慎吞咽有毒。主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。使用过程中挥发产生有机废气。
21	异丙醇	无色透明可燃性液体, 有类似乙醇的气味。熔点 $-88.5^{\circ}C$, 凝固点 $-89.5^{\circ}C$, 沸点 $82.45^{\circ}C$, 蒸气压 ($20^{\circ}C$) $4.4kPa$, 相对密度 0.7855 ($20/4^{\circ}C$), 折射率 1.3772, 粘度 ($20^{\circ}C$) $2.4mPa \cdot s$, 闪点 $22^{\circ}C$ 。在空气中自燃上限 7.99, 下限 2.02。能与水、乙醇、乙醚及氯仿混溶。F: 易燃物质。Xn: 有害物质。Xi: 刺激性物质。R11: 非常易燃。R36: 刺激眼睛。R67: 蒸汽可能导致嗜睡和昏厥。使用过程中挥发产生有机废气。
22	正丁醇	分子式: $C_4H_{10}O$; 分子量: 74.12; CAS 登录号: 71-36-3; 熔点: $-89^{\circ}C$; 沸点: $117.6^{\circ}C$; 闪点: $35^{\circ}C$; 密度: 0.81; 无色透明液体。自燃点 $365^{\circ}C$ 。 $20^{\circ}C$ 时在水中的溶解度 7.7 (质量), 水在正丁醇中的溶解度 20.1 (质量)。与乙醇、乙醚及其他多种有机溶剂混溶。蒸气与空气形成爆炸性混合物, 爆炸极限 1.45-11.25 (体积)。可与水形成共沸混合物, 其沸点为 $92^{\circ}C$, 含水量 37。具有如酒的特殊香味。F: 易燃物质; T: 有毒物质; Xn: 有害物质。R10: 易燃。R22: 吞咽有害。R41: 有严重损伤眼睛的危险。R67: 蒸汽可能导致嗜睡和昏厥。R37/38: 对呼吸道和皮肤有刺激作用。使用过程中挥发产生有机废气。

23	丙三醇	别名：1,2,3-丙三醇、甘油；化学式：C ₃ H ₈ O ₃ ；分子量：92.094；熔点：17.4℃；沸点：290℃；水溶性：任意比例混溶；外观：无色无臭透明黏稠液体；闪点：177℃（OC）；应用：用于气相色谱固定液及有机合成等；相对密度 1.26331g/cm ³ （水=1）。 使用过程中挥发产生有机废气。
24	石蜡	石蜡是固态高级烷烃的混合物，主要成分的分子式为 C _n H _{2n+2} ，其中 n=17~35。主要组分为直链烷烃，还有少量带个别支链的烷烃和带长侧链的单环环烷烃；直链烷烃中主要是正二十二烷（C ₂₂ H ₄₆ ）和正二十八烷（C ₂₈ H ₅₈ ）。石蜡不与常见的化学试剂反应，但可以燃烧。工业上可以发生催化裂化反应。石蜡的化学活性较低，呈中性，化学性质稳定，在通常的条件下不与酸除硝酸外和碱性溶液发生作用。
25	戊二醛	分子式：C ₅ H ₈ O ₂ ；分子量：100.12；CAS 登录号：111-30-8；熔点：-5℃；沸点：100℃；密度：1.06；无色或浅黄色油状液体。易溶于水；乙醇，溶于苯。能随水蒸气挥发。纯度在 98 以上的戊二醛在室温下可保存数日不变，但纯度低时易聚合成不溶性玻璃体。戊二醛在水溶液中游离态存在不多，大量的是不同形式的水合物，而大多数是环状结构的水合物。高浓度戊二醛不易保存，50 戊二醛水溶液聚合反应不显著。市售商品多为 25 的戊二醛水溶液，其熔点为 -6℃（纯戊二醛熔点约-14℃），沸点 101℃，相对密度 1.062，折光率 1.3755。T：有毒物质；R22：吞咽有害。R23：吸入有毒。R34：会导致灼伤。R42/43：吸入和皮肤接触会导致过敏。 使用过程中挥发产生有机废气。
26	TRIZOL	TRIZOL 是一种新型总 RNA 抽提试剂，可以直接从细胞或组织中提取总 RNA。其含有苯酚、异硫氰酸胍等物质，能迅速破碎细胞并抑制细胞释放出的核酸酶。TRIZOL 的主要成分是苯酚。TRIZOL 在破碎和溶解细胞时能保持 RNA 的完整性，因此对纯化 RNA 及标准化 RNA 的生产十分有用。
27	氯仿（三氯甲烷）	分子式：CHCl ₃ ；分子量：119.38；CAS 登录号：67-66-3；熔点：-63℃；沸点：61℃；密度：1.48；无色透明、高折射率、易挥发的液体，有特殊香甜气味。不易燃，与火焰接触会燃烧，并放出光气。一般加入 0.6-1 的乙醇作稳定剂。微溶于水（25℃时 1ml 能溶于 200ml 水），能与醇、苯、醚、石油醚、四氯化碳、二硫化碳和油类混溶。临界温度 263.4℃，临界压力 5.45kPa，在氯甲烷中最易水解成甲酸和 HCl，稳定性差，450℃以上发生热分解，能进一步氯化为 CCl ₄ 。Xn：有害物质；R22：吞咽有害。R38：刺激皮肤。R40：有限证据表明其致癌作用。 使用过程中挥发产生有机废气。
28	二甲苯	无色透明液体。有芳香烃的特殊气味。系由 45%~70%的间二甲苯、15%~25%的对二甲苯和 10%~15%邻二甲苯三种异构体所组成的混合物，易流动，能与无水乙醇、乙醚和其他许多有机溶剂混溶。二甲苯具刺激性气味、易燃，与乙醇、氯仿或乙醚能任意混合，在水中不溶。沸点为 137~140℃。二甲苯属于低毒类化学物质。 使用过程中挥发产生有机废气。
29	丙烯酰胺	别名：2-丙烯酰胺，丙烯酸酰胺，乙烯基酰胺；化学式：C ₃ H ₅ NO/CH ₂ =CHCONH ₂ ；外观：白色或淡黄色结晶；气味：无气味；pH：5.0-6.5（50%水溶液）；熔点/凝固点（℃）：84.5℃；沸点（℃）：125（3.33kPa）；密度/相对密度（水=1）：1.13g/cm ³ ；闪点：138℃（闭杯）；蒸汽压（kPa）：20℃时 1Pa；饱和蒸汽压（kPa）：0.21（84.5℃）；蒸汽相对密度（空气=1）：2.45；自燃温度（℃）：424℃；爆炸上限%（V/V）：20.6；爆炸下限%（V/V）：2.7；溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、丙酮，不溶于苯、己烷；应用：化工原料、用于生产聚丙烯酰胺。 使用过程中挥发产生有机废气。

30	四甲基乙二胺 (TEMED)	分子式: $C_6H_{16}N_2$; 分子量: 116.20; CAS 登录号: 110-18-9; 熔点: $-55^{\circ}C$; 沸点: $120-122^{\circ}C$; 闪点: $21^{\circ}C$; 密度: 0.77; 该品为无色透明液体。能与水、醇和其它有机溶剂相混溶。F: 易燃物质; C: 腐蚀性物质; R11: 非常易燃。R34: 会导致灼伤。R20/22: 吸入和不慎吞咽有害。使用过程中挥发产生有机废气。
31	Triton X-100	Triton X-100 (聚乙二醇辛基苯基醚), 是一种非离子型表面活性剂 (或称去污剂)。中文名为: 曲拉通 X-100。分子量为 646.86 ($C_{34}H_{62}O_{11}$)。它能溶解脂质, 以增加细胞膜对抗体的通透性。免疫细胞化学中 Triton X-100 常用浓度为 1% 和 0.3%, 其中 1% 的 Triton X-100 常用于漂洗组织标本, 0.3% 的 Triton X-100 则常用于稀释血清, 0.1% 的 Triton X-100 常用于 LAMP (环介导等温扩增), 配制 BSA 等。但通常是先配制成 30% 的 Triton X-100 储备液, 临用时稀释至所需浓度。
32	Tween-20	Tween20 是一种有机物, 化学式为 $C_{26}H_{50}O_{10}$, 具有溶于水、乙醇、甲醇、乙酸乙酯和二噁烷, 不溶于矿物油和石油醚的性质。Tween-20 有复性抗原的作用, 可提高特异性的识别能力。在做 western blot 时, 用惰性蛋白质或非离子去污剂封闭膜上的未结合位点可以降低抗体的非特异性结合。封闭剂应该封闭所有未结合位点而不替换膜上的靶蛋白、不结合靶蛋白的标位、也不与抗体或检测试剂有交叉反应。
33	二甲基亚砜	无色液体, 可燃, 几乎无臭, 带有苦味。凝固点 $18.4^{\circ}C$, 沸点 $189^{\circ}C$, $85-87^{\circ}C$ ($2.67kPa$), $20^{\circ}C$ ($49.3Pa$), 相对密度 1.1014 ($20/20^{\circ}C$), 比热容 $2.93J/(kg \cdot ^{\circ}C)$ (液体), 折射率 1.4783, 闪点 $95^{\circ}C$ (开杯), 介电常数 48.9 ($20^{\circ}C$), 燃点 $300-302^{\circ}C$, 粘度 ($20^{\circ}C$) $2.20mPa \cdot s$ 。该品是极性高的有机溶剂, 可与水以任意比例混合, 除石油醚外, 可溶解一般有机溶剂。Xi: 刺激性物质。R36/37/38: 对眼睛、呼吸道和皮肤有刺激作用。使用过程中挥发产生有机废气。
34	二氨基联苯胺 (DAB)	二氨基联苯胺 (DAB) 是辣根过氧化物酶最敏感、最常用的显色底物, 反应产物因不溶于水、二甲苯和醇的棕色沉淀物而被广泛地用于蛋白印迹、免疫组织化学和免疫细胞化学、斑点印迹和生物芯片等的染色和显色反应。
35	OCT 包埋剂	OCT 包埋剂是一种聚乙二醇和聚乙烯醇的水溶性混合物, 已广泛用于免疫组化实验室中, 其用途是在冰冻切片时支撑组织, 以增加组织的连续性, 减少皱折及碎裂。又因 OCT 混合物为水溶性, 故在漂片时可溶于水, 所以在以后的染色中不会增加背景染色。利用 OCT 混合物预先浸润组织, 然后再进行恒冷箱切片, 使切片质量得到改善。
36	柠檬酸	别名: 枸橼酸、3-羧基-3-羟基戊二酸、2-羟基丙烷-1,2,3-三羧酸; 化学式: $C_6H_8O_7$; 分子量: $192.12g/mol$; 熔点: $153-159^{\circ}C$; 沸点: $309.6 \pm 42.0^{\circ}C$ ($760mmHg$); 蒸气密度: 7.26 (vs 空气); 蒸气压: $<0.1hPa$ ($20^{\circ}C$); 折射率: $1.493 \sim 1.509$; 闪点: $155.2 \pm 24.4^{\circ}C$; 溶解性: 溶于水、乙醇、乙醚, 不溶于苯, 微溶于氯仿; 应用: 工业, 食品业, 化妆品。
37	异戊醇	分子式: $C_5H_{12}O$; 分子量: 88.15; CAS 登录号: 123-51-3; 熔点: $-117^{\circ}C$; 沸点: $130^{\circ}C$; 闪点: $43^{\circ}C$; 密度: 0.809; 无色液体。混溶于醇和醚, 微溶于水。Xn: 有害物质; R10: 易燃。R20/22: 吸入和不慎吞咽有害。使用过程中挥发产生有机废气。

38	ECL 发光液	ECL（增强型化学发光试剂）是以鲁米诺为核心底物的高效化学发光体系，通过辣根过氧化物酶（HRP）催化化学反应产生光信号，主要用于 Western Blot 实验中低丰度蛋白的检测。其技术核心包含新型增强剂配方与稳定性优化方案，检测灵敏度可达飞克级，信号强度较传统试剂提升 10-100 倍。根据目标蛋白丰度差异，主要分为普通型、灵敏型与超敏型三类产品线，分别对应纳克级、皮克级和飞克级检测需求。实际操作中需注意避光保存、现配现用等规范，并配套 X 光胶片或化学发光成像系统完成信号采集。
----	---------	---

4、生产设备

本项目使用的所有设备均使用电能，无其它能源。本项目主要生产设备详见下表。

表 2-6 本项目主要生产设备一览表

序号	主要设备名称	型号/规格	数量 (台/套)	放置位置
1		GR85DP	3	8 层
2		DHG-9420A	3	8 层
3		YC-80/VORTEX 2	44	8、9、10 层
4		MINI-6K/centrifuge5810R/centrifuge 5424R/centrifuge5425/centrifuge5702R	67	8、9、10 层
5		ThermoMixer C	11	8、9、10 层
6		BWS-12G/WT100-3	22	8、9、10 层
7		Rocker 3D basic/TS-1000	22	8、9、10 层
8		UA10MFDN	12	8、9、10 层
9		ME203	11	8、9、10 层
10		7A-23D	45	8、9、10 层
11		RH Digital	22	8、9、10 层
12		1374	34	8、9、10 层
13		HERAcell VIOS 160i	66	8、9、10 层
14		MPR-511/FYC-1030	37	8、9、10 层
15		Cellometer Auto 1000	11	8、9、10 层
16		CKX53/FV3000/IX83/BX63/SZX16/Axio/Im age Z2/MZ10F/CX23LEDRFS1C/LSM 980/ LSM 780	22	8、9、10 层
17		MDF-539	22	8、9、10 层
18		FDE40086FV	28	8、9、10 层
19		/	10	8、9、10 层
20		Veriti Life technologies	10	8、9、10 层
21		S220-K	10	8、9、10 层
22		Nanodrop one	10	8、9、10 层

23		定制	7	8、9、10 层
24		IMS-300	1	8 层
25		定制	3	8、9、10 层
26		E3000	1	8 层
27		LT15/11/B410	1	8 层
28		CS 2	1	8 层
29		KSS-1600	1	8 层
30		WYQ-50S	1	8 层
31		UNIPOL-1502	1	8 层
32		Ism700	1	8 层
33		Kubo-X1000	1	8 层
34		JXFSTPRP-24	1	8 层
35		Alpha -2-4 LD plus	1	8 层
36		UF110 plus	1	8 层
37		FACSymphony A3、LSRFortessa	3	8、9 层
38		定制	1	9 层
39		ASP200S	1	9 层
40		Cytoflex	1	9 层
41		N30E	1	9 层
42		Geni\Vortex Geni	5	9 层
43		FACSAriaFusion	2	9 层
44		Operetta CLS/GeneGnome XRQ/PowerPac Basic ChemiDoc/Odyssey CLX/BioDoc-It2/GelDoc GO/TissueFAXS Spectra S	9	9、10 层
45		Incucyte S3	1	9 层
46		NBS Galaxy 170R	1	9 层
47		seahorse 96XF	1	9 层
48		QuantStudio 7 Flex/QuantStudio5/LightCycle 96/LightCycler 480II	5	9、10 层
49		GloMax-Multi Plus	1	9 层
50		AperioAT2	1	9 层
51		SynergyH1M/Epoch2/EPOCH2/800TS	6	9、10 层
52		eBlot L1	1	9 层
53		SFX550/Q700	2	9 层

54		EG1150/T520	2	9 层
55		HistoCore ArcadiaC	1	9 层
56		CM1950/300CP	4	9 层
57		HI1220	1	9 层
58		HI1210	1	9 层
59		ASP300S	1	9 层
60		DHP-9031	1	9 层
61		400CS	1	9 层
62		402	1	9 层
63		510	1	9 层
64		530	1	9 层
65		/	15	10 层
66		120L/H	1	10 层
67		Alpha -2-4 LD plus	1	10 层
68		Orbitrap Exploris 240	1	10 层
69		uCT50	2	10 层

5、人员规模和工作制度

本项目共设置员工 412 人，其中实验室人员 400 人，管理人员 12 人。不设置食堂和宿舍。年工作天数 365 天，实验室人员每天二班制，管理人员每天一班制，每班工作时间为 8 小时。

6、公用工程

(1) 给水

本项目供水来自市政供水管网，本项目用水主要为员工生活用水 4120t/a、纯水制备需用水 174.62t/a，实验自来水清洗用水 1022t/a、地面清洁用水 174.4t/a，喷淋塔用水 1812t/a。因此本项目总用水为 7303.02t/a。

(2) 排水

本项目位于猎德污水厂的纳污范围。污废水处理达标后经市政污水管网排入猎德污水处理厂进行处理，尾水最终汇入珠江前航道。

本项目外排废水主要为生活污水（3708t/a）、纯水制备产生的浓水及反冲洗废水（64.36t/a）；实验清洗废水（919.8t/a）、实验设备废水（80.7t/a）、实验室地面清洁废水（156.96t/a）、喷淋塔废水（60t/a）。总排水量为 13.67t/d、4989.82t/a。

生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网；纯水制备过程中产生的浓水及

反冲洗废水水质简单，可直接排放，与预处理后的生活污水一同汇入市政污水管网，排放口编号 DW001（3772.36t/a）。

实验清洗废水、实验设备废水、实验室地面清洁废水、喷淋塔废水依托中大北校园医学 4 号楼已建污水处理站处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，排入市政污水管网，排放口编号 DW002（1217.46t/a）。

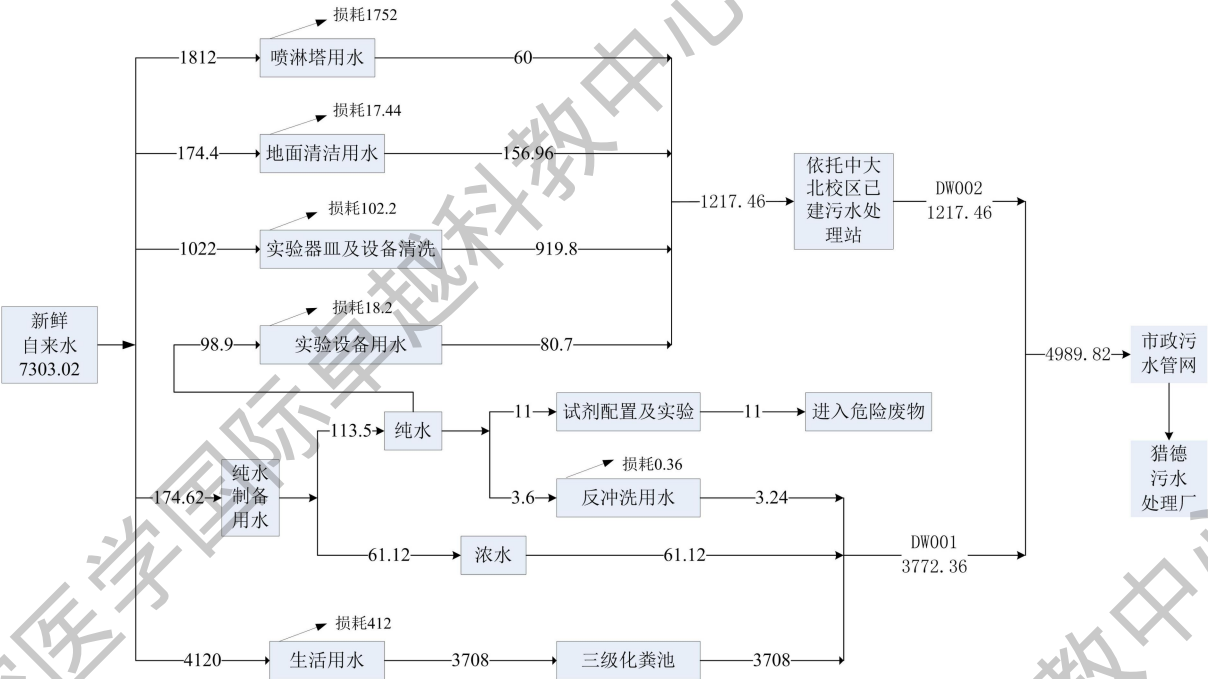


图 2-1 项目水平衡图（单位：m³/a）

7、环保投资

根据本项目采取的环保措施并结合评价提出的治理方案，环保投资约 25 万元，各项环保投资估算列于下表。

表 2-7 环保投资估算一览表

污染源		治理措施	单位	数量	环保投资（万元）
废气	实验室废气	1 套碱喷淋+除雾器+活性炭吸附装置、废气收集装置	套	1	12
废水	实验区废水	新建污水管网	套	1	5
噪声治理		隔声减震设备	/	/	2
固废	一般固废	固废储存间	/	/	2
	生活垃圾	生活垃圾桶、垃圾袋	/	/	1
	危险废物	危废暂存间	/	/	3
合计					25

（三）项目四至情况及平面布置

本项目位于广州市越秀区中山二路 74 号中山大学北校园医学 4 号楼 8-10 层。项目北侧隔东风东路为中山大学附属肿瘤医院（越秀院区）（相隔 60 米）；东侧隔 28 米为医学 3 号楼，东南侧隔 20 米为护理学院楼；项目南侧为中山大学北校园田径运动场；西侧隔 13 米为医学 5 号楼。

本项目地理位置详见附图 1，项目四至图详见附图 2。本项目总体平面布置详见附图 3。

<p>工艺流程和产排污环节</p>	<p>一、工艺流程</p> <p>本项目主要实验包括免疫组化，免疫荧光，PCR/qPCR，Western Blot（免疫印记试验），细胞培养实验，各实验的流程如下。</p> <p>1、免疫组化实验流程</p> <p>免疫组化（免疫组织化学）是利用抗原与抗体特异性结合的原理，通过化学反应使标记抗体的显色剂（如酶、荧光素等）显色，从而定位组织或细胞中目标抗原的技术。其基本实验流程如下：</p> <p style="text-align: center;">图 2-2 免疫组化实验流程图</p> <p>实验流程说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> （1） 样本准备：组织样品取材后需经 4%多聚甲醛固定，防止抗原丢失。 （2） 脱水、包埋：梯度乙醇（如 75%→80%→95%→100%）脱水、二甲苯透化最后浸润在融化的蜡液中。 （3） 切片：包埋成蜡块用切片机切成 4-5 微米的石蜡切片。 （4） 脱蜡水化：石蜡切片需经脱蜡（二甲苯浸泡）、水化（梯度乙醇冲洗），去除包埋剂，恢复组织水分。 （5） 封闭内源性过氧化物酶：用 3% H₂O₂ 溶液避光处理样品 20 分钟，消除组织中的内源性过氧化物酶。 （6） 抗原修复：柠檬酸盐缓冲液（pH6.0）或 EDTA 缓冲液（用氢氧化钠、盐酸调 pH 至 8.0，PH 计测试前需要用 PH 校准液进行校准），通过微波炉加热或高压处理实现热修复，暴露被遮蔽的抗原。 （7） 封闭：用含 5%-10%二抗来源一致的血清，例如 BSA（牛血清白蛋白）的缓冲液孵育切片，室温静置 15-30 分钟。 （8） 抗体孵育：滴加稀释后的一抗并孵育，使一抗与目标抗原结合，孵育后用 PBS 冲洗去除未结合的一抗；再滴加标记有显色剂的二抗并孵育，让二抗与一抗结合，孵育后同样用 PBS 冲洗。 （9） DAB 显色：之后通过酶促反应或荧光显色使抗原-抗体复合物可视化，并用蒸馏水终止显色。 （10） 复染、脱色：使细胞核着色，便于定位抗原与细胞结构的关系，苏木素染液复染细胞核（1-3 分钟），然后用盐酸、乙醇分化（数秒），再用氨水返蓝，最后流水冲洗。
-------------------	---

(11) 封片：梯度乙醇（75%→80%→95%→100%）依次浸泡脱水、二甲苯透化，最后滴加中性树胶封片。

(12) 观察拍照：最终在显微镜下观察并分析结果。

2、免疫荧光实验流程

免疫荧光主要基于抗原与抗体的特异性结合，利用荧光标记抗体实现目标抗原的定位检测：

图 2-3 免疫荧光实验流程图

实验流程说明：

- (1) 样本准备：组织样品取材后需经 4%多聚甲醛固定，防止抗原丢失。
- (2) 脱水：将固定后的组织放入 30%蔗糖溶液中，组织沉底表明脱水完全。
- (3) 切片：液体 OCT 包埋样品后放入液氮速冻成块状，冷冻好的包埋块用冰冻切片机切成 8-10 微米的切片。
- (4) 抗原修复：通过热修复（如柠檬酸盐缓冲液加热）或酶修复暴露抗原；
- (5) 透化：用含 0.1%-0.3%表面活性剂（如 Triton X-100）的缓冲液（PBS）孵育样本 5-15 分钟，破坏细胞膜、核膜，让抗体进入细胞内结合抗原。
- (6) 抗体孵育：滴加稀释的特异性一抗，4℃孵育过夜或室温孵育 1-2 小时，使一抗与目标抗原结合，孵育后用 PBS 冲洗去除未结合的一抗。随后滴加荧光素标记的二抗，室温避光孵育 30 分钟-1 小时，让二抗与一抗结合，孵育后同样用 PBS 避光冲洗。
- (7) 封片：用抗荧光淬灭封片剂封片，避免荧光衰减。
- (8) 观察拍照：最终在荧光显微镜或激光共聚焦显微镜下观察特定波长激发的荧光信号，根据荧光位置和强度分析结果。

3、PCR、qPCR 实验流程

PCR（聚合酶链式反应）的技术原理是利用 DNA 在高温时可以发生变性的解链，温度降低后又可以复性成为双链的原理，通过温度变化控制 DNA 的变性和复性，加入设计引物，DNA 聚合酶、dNTP 便可以完成特定基因的体外复制。

qPCR（实时荧光定量 PCR）是一种在 PCR 反应过程中通过实时监测荧

光信号强度，实现对目标核酸分子进行定量分析的技术，其核心是基于荧光信号与 PCR 产物量的正相关关系，通过计算达到阈值的循环数（Ct 值）来确定初始模板的浓度。

PCR 的实验过程依次为 DNA 的抽提、PCR 扩增；qPCR 的实验过程依次为 RNA 的抽提、RNA 质量检测、cDNA 合成、引物设计、反应体系配置、PCR 反应运行。

PCR 实验：

（1）DNA 的抽提

传统的核酸分离技术包含固定、沉淀、离心等过程，这些纯化方法的步骤繁杂、费时、收率低。而项目使用的是硅胶柱（柱层析试剂盒）分离技术，该技术先通过细胞裂解液（Tris-HCl、EDTA/EDTA 二钠、NaCl、SDS）裂解细胞，从细胞游离出来的核酸分子被特异的吸附硅胶柱上，而蛋白质等杂质不被吸附而留在溶液中，高速离心后去掉多余的液体，再用洗脱液（低盐缓冲液或水）将 DNA 从硅胶柱上洗脱即可得到纯净的 DNA，从而实现样品的快速、高效抽提。

（2）PCR 扩增

将得到的 DNA 溶液中加入 PCR 试剂盒内试剂（模板 DNA、引物、Taq 酶、dNTP（脱氧核糖核苷三磷酸）、PCR 缓冲液（Tris-HCl、KCl、MgCl₂）、超纯水），整个过程使用 PCR 仪（也称为热循环仪或基因扩增仪）进行，仪器内依次完成下列过程：①DNA 加热至 94℃左右，使 DNA 双链变性解链，随之成为单链，便于与引物结合；②DNA 经加热变性形成单链后，降温至 55℃左右，引物与 DNA 单链互补序列配对结合；③DNA 在引物结合 Taq 酶的作用下，以 dNTP 为反应原料，按碱基配对与半保留复制原理，合成一条新的与 DNA 链互补的半保留复制链；④重复变性-复性-延伸过程，最终完成目的基因的扩增。

图 2-4 PCR 实验流程图

qPCR 实验：

①样品的制备：收集细胞、组织、血液等样本，使用 TRIZOL 等裂解液裂解样本，经氯仿、异戊醇萃取、异丙醇沉淀、乙醇洗涤及干燥后用无 RNase 的超纯水溶解 RNA（也可用核糖核酸（RNA）提取纯化试剂盒提取）。

②RNA 质量检测：用分光光度计测定核酸浓度，确保吸光度比值

(A260/A280) 符合标准 (RNA 约 2.0)，并且可以通过琼脂糖凝胶电泳检查所提取的 RNA 纯度 (检查样品是否污染或降解)。

③样品 cDNA 合成: 将 RNA 溶液中加入逆转录试剂盒内试剂 (逆转录酶、引物、dNTP、缓冲液) 混合均匀后放入 PCR 仪中进行反应, 程序设置例如: 37℃ 15 分钟→85℃ 5 秒 (灭活酶终止反应), 反应过程中以 RNA 为模板, 在逆转录酶催化下, 结合引物合成 cDNA, 样品放入 -80℃ 超低温冰箱保存。

④引物的设计和合成: 根据目标基因序列设计特异性引物, 需避免引物二聚体、二级结构及非特异性结合, 长度通常 18-25bp, T_m 值 55-65℃。

⑤反应体系配置: 在无菌无酶的 PCR 管或 96/384 孔板中, 按比例混合模板 cDNA、引物、荧光定量 Mix (Taq 酶、dNTP、荧光染料 SYBR Green) 无酶水补足体系 (通常 10-20uL), 体系需轻柔混匀, 避免气泡, 短暂离心后放入 qPCR 仪中。

⑥实时荧光定量 PCR 反应运行: 预变性, 95℃ 30s-5min (激活酶并完全变性模板); 循环反应 (30-45 次), 95℃ 5-15s (变性), 55-65℃ 15-60s (退火+延伸, 同时记录荧光信号); 溶解曲线分析, 缓慢升温至 95℃, 监测荧光变化以验证产物特异性。

⑦结果分析: 根据荧光阈值 (C_t 值) 计算目标基因表达量, 相对定量常用 2^{-ΔΔC_t} 法 (需内参基因校正); 溶解曲线需为单峰, 确保扩增特异性。

图 2-5 qPCR 实验流程图

4、免疫印迹实验

图 2-6 免疫印迹实验流程图

工艺流程说明:

蛋白质印迹法 (免疫印迹试验) 即 Western Blot, 其原理是基于蛋白质的分子量差异分离与抗原-抗体特异性结合的联合应用, 通过电泳分离蛋白质混合物, 再将其转移到固相载体上, 利用特异性抗体检测目标蛋白的存在与相对表达量。

Western Blot (免疫印迹试验) 的实验过程依次为:

(1) 蛋白提取、测定: 采用 RIPA (细胞组织冰上快速裂解液) 裂解细

胞，提取细胞中的蛋白质，用 BCA 法测定蛋白浓度（需试剂盒和酶标仪），调整样本浓度至一致。

（2）SDS-PAGE 凝胶制备：根据目标蛋白分子量配置聚丙烯酰胺凝胶（分离胶+浓缩胶，如 10%分离胶用于中等分子量蛋白），需用到制胶板、梳子、电泳槽等（也可直接购买成品预制胶）。

（3）上样与电泳：将变性后的蛋白样本加入凝胶孔中（含蛋白 Marker 作分子量参考），加入电泳缓冲液（Tris-Base、甘氨酸、SDS 缓冲液），先恒压 80V 跑浓缩胶，至溴酚蓝进入分离胶后调至 120V，直至蛋白分离完成（溴酚蓝接近凝胶底部）。

（4）转膜：将凝胶中的蛋白转移到固相载体（常用聚偏氟乙烯膜 PVDF 膜，PVDF 膜需先用甲醇活化），转膜装置按“负极-海绵-滤纸-凝胶-膜-滤纸-海绵-正极”顺序组装，加入转膜缓冲液（Tris-Base、甘氨酸、20%甲醇），根据膜类型选择湿转（恒压 90V，1 小时）或半干转（恒流，时间更短），确保蛋白从凝胶转移到膜上。

（5）封闭：TBST 缓冲液（Tris-Base、NaCl、Tween-20）中溶解 5%脱脂奶粉或 3%BSA 配置成封闭液，室温封闭蛋白膜 1-2 小时，目的是封闭膜上未结合蛋白的非特异性位点，减少后续抗体的非特异性结合。

（6）抗体孵育：①用封闭液稀释特异性一抗（按抗体说明书比例），与膜孵育（4℃过夜或室温 1-2 小时），使一抗与目标蛋白特异性结合。孵育后用 TBST 缓冲液洗涤 3-5 次，每次 5-10 分钟，去除未结合的一抗；②用封闭液荧光标记的二抗（针对一抗种属），室温孵育 1 小时，使二抗与一抗结合。同样用 TBST 洗涤 3-5 次，去除未结合的二抗。

（7）信号检测：将膜与 ECL 发光底物反应，通过 X 光片曝光或化学发光成像仪检测 HRP 催化产生的光信号，获得目标蛋白条带；条带的灰度值可通过软件分析，用于半定量比较目标蛋白的表达量（需内参蛋白如 β -actin 校准）。

5、细胞培养

细胞培养是模拟体内环境使细胞在体外存活、生长繁殖的技术，核心流程围绕无菌操作和细胞生长需求展开，以下是其关键实验步骤：

（1）实验前准备

①无菌环境搭建：超净工作台消毒：用 75%酒精擦拭台面，开启紫外灯

	<p>照射 30 分钟以上，操作前通风 10 分钟。试剂与器材灭菌：培养基、血清、胰酶等需过滤除菌（0.22um 滤膜）；培养皿、吸管等需高压蒸汽灭菌（121℃、20 分钟）。</p> <p>②试剂配制：基础培养基：根据细胞类型选择（如 DMEM），添加 10%-20% 胎牛血清（提供营养）和 1%双抗（青霉素+链霉素，抑制污染），调 pH 至 7.2-7.4。</p> <p>（2）细胞复苏（从冻存状态恢复）</p> <p>①从液氮罐中取出冻存管，迅速放入 37℃水浴锅，快速摇晃至冰块仅剩少量（约 1-2 分钟，避免细胞受热损伤）。</p> <p>②用 75%酒精擦拭冻存管外壁，移入超净台，将细胞悬液转移至含预热培养基的离心管中，1000rpm 离心 5 分钟，弃上清液。</p> <p>③加入新培养基重悬细胞，接种至培养瓶，标记细胞名称、日期，放入 37℃、5% CO₂ 培养箱。</p> <p>（3）复苏后检测</p> <p>①镜检：48h 内观察细胞贴壁率（贴壁细胞）、形态是否正常（如成纤维细胞呈梭形）。</p> <p>②活率检测：台酚蓝染色，计数活细胞比例（>90%为合格）。</p> <p>（4）细胞传代（当细胞密度达 80%-90%时）</p> <p>①取出培养瓶，倒去旧培养基，用 PBS（磷酸盐缓冲液）冲洗细胞 2 次，去除残留血清。</p> <p>②加入适量胰酶（覆盖细胞层即可），37℃孵育 1-3 分钟（根据细胞类型调整，镜下观察细胞变圆、间隙增大）。</p> <p>③加入含血清的培养基终止胰酶作用，轻轻吹打瓶壁使细胞脱落，制成单细胞悬液。</p> <p>④取部分细胞悬液（按传代比例，如 1:2 或 1:3）接种至新培养瓶，补充新鲜培养基，放回培养箱。</p> <p>（5）细胞换液（维持细胞生长环境）</p> <p>①当培养基变黄（代谢废物积累）或细胞生长至中期时，倒去旧培养基，用 PBS 冲洗 1-2 次。</p> <p>②加入预热的新鲜培养基（覆盖细胞层 1-2mm），放回培养箱，通常每 2-3 天换液一次。</p>
--	---

(6) 检测分析（核心功能验证）

①细胞活性：CCK-8 法（检测增殖能力）、LDH 释放法（检测毒性）。

②形态学分析：HE 染色（观察细胞结构）、免疫荧光（标记特定蛋白，如 Ki67 增殖标志物）

③功能验证：

分泌功能：ELISA 检测细胞因子（如肿瘤细胞分泌 VEGF）。

侵袭能力：Transwell 实验。

凋亡检测：流式细胞术（Annexin-V/PI 双染）。

(7) 细胞冻存（长期保存）

①按传代步骤收集对数生长期细胞，离心后弃上清液，加入冻存液（含 10% DMSO+90%血清或专用冻存液），重悬细胞至密度约 $1 \times 10^6 - 1 \times 10^7$ 个/mL。

②将细胞悬液分装至冻存管，标记信息，先置于 4℃冰箱 30 分钟，再转移至 -80℃冰箱过夜，最后放入液氮罐长期保存（DMSO 需缓慢降温以减少细胞损伤）。

图 2-7 细胞培养实验流程图

综上，本项目主要从事口腔医学实验，属于生物类实验，但不涉及有毒有害病菌。实验过程中的产污主要为化学试剂挥发产生的废气，粉状物料投加产生的颗粒物粉尘、细胞及组织等灭活产生的异味；实验过程中产生的废水；实验完成后产生的实验室废物、实验室废液等。

8、纯水制备工艺流程

实验需要的纯水制备工艺流程如下：

原水增压泵→多介质过滤器→软化过滤器→活性炭过滤器→5um过滤器→多功能保护柱→高压泵→反渗透RO处理装置→EDI装置→254nm紫外杀菌装置→高纯材料纯水箱→分配泵→管道紫外杀菌装置→0.22um除菌滤芯→供水点（管道）。

纯水制备：本项目设置 1 台纯水机，将自来水制成纯水，纯水作为部分实验及试剂配置用水，纯水的制水率为 65%。纯水制备过程中产生的浓水及反冲洗废水，收集后经市政污水管排放。纯水机运行长久后水中的杂质会导致 RO 膜堵塞，因此需定期更换，更换下来的废 RO 膜收集后委托一般工业固体废物处理公司处理。

	(二) 营运期产污环节		
	本项目营运期各类污染物产生环节详见下表。		
	表 2-8 主要污染节点分析一览表		
	类别	污染工序	主要污染物
	废气	实验室 实验、检测	氯化氢、NO _x 、硫酸雾、甲醇、甲醛、二甲苯、三氯甲烷、非甲烷总烃、粉尘、臭气浓度
	废水	办公生活	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮
		制纯水产生的浓水及反冲洗水	SS
		实验设备废水、实验清洗废水、喷淋塔废水、地面清洁废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、LAS
	噪声	实验设备	各设备噪声
	固废	员工办公	办公生活垃圾
		一般工业固体废物	废包装、废 RO 膜、废过滤器
		危险废物	实验室废物（废试剂瓶/袋、废一次性用品、废试剂盒、废培养基、废凝胶）、实验室废液（酸碱废液、有机废液、甲醛/聚甲醛有机废液，混合实验废液、细胞碎片废液、废封闭液等）、废紫外灯管、喷淋废液、废活性炭
与项目有关的 原有 环境 污染 问题	<p>本项目租用广州市越秀区中山二路 74 号中山大学北校区医学 4 号楼投资建设“光华口腔医学国际卓越科教中心项目”。项目周边区域主要为学校、居民住宅等，项目周边区域不存在较大的环境污染问题。</p>		

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、环境空气质量现状				
	<p>根据《广州市环境空气功能区区划（2025 年修订版）》（穗府〔2025〕5 号）的划分，本项目所在地属于环境空气二类功能区，功能区质量适用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中“表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值”的二级浓度限值要求。根据《2024 广州市生态环境状况公报》，广州市越秀区环境空气质量见下表：</p>				
	表 3-1 2024 年越秀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/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	5	60	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	31	40	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	38	70	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	达标
	CO	第 95 百分位数日平均浓度	900	4000	达标
	O ₃	第 90 百分位数日最大 8h 平均浓度	152	160	达标
<p>由上表可知，越秀区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度、CO 95 百分位数日平均质量浓度、O₃ 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准要求。综上，本项目所在区域判定为达标区。</p>					
	2、地表水环境质量现状				
	<p>项目所在地区属于猎德污水厂集污范围，排水已经接驳市政污水管网，最终受纳水体为珠江广州河段前航道。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），珠江广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）为景观用水，水质目标为Ⅳ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅳ类标准值。根据广州市生态环境局发布的《2024 广州市生态环境状况公报》，2024 年广州市各流域水环境质量状况：流溪河上游、中游、白坭河、珠江广州河段西航道、后航道、黄埔航道、狮子洋、增江、东江北干流、市桥水道、沙湾水道、蕉门水道、洪奇沥水道、虎门水道、石井河等主要江河及重点河涌水质优良。</p>				

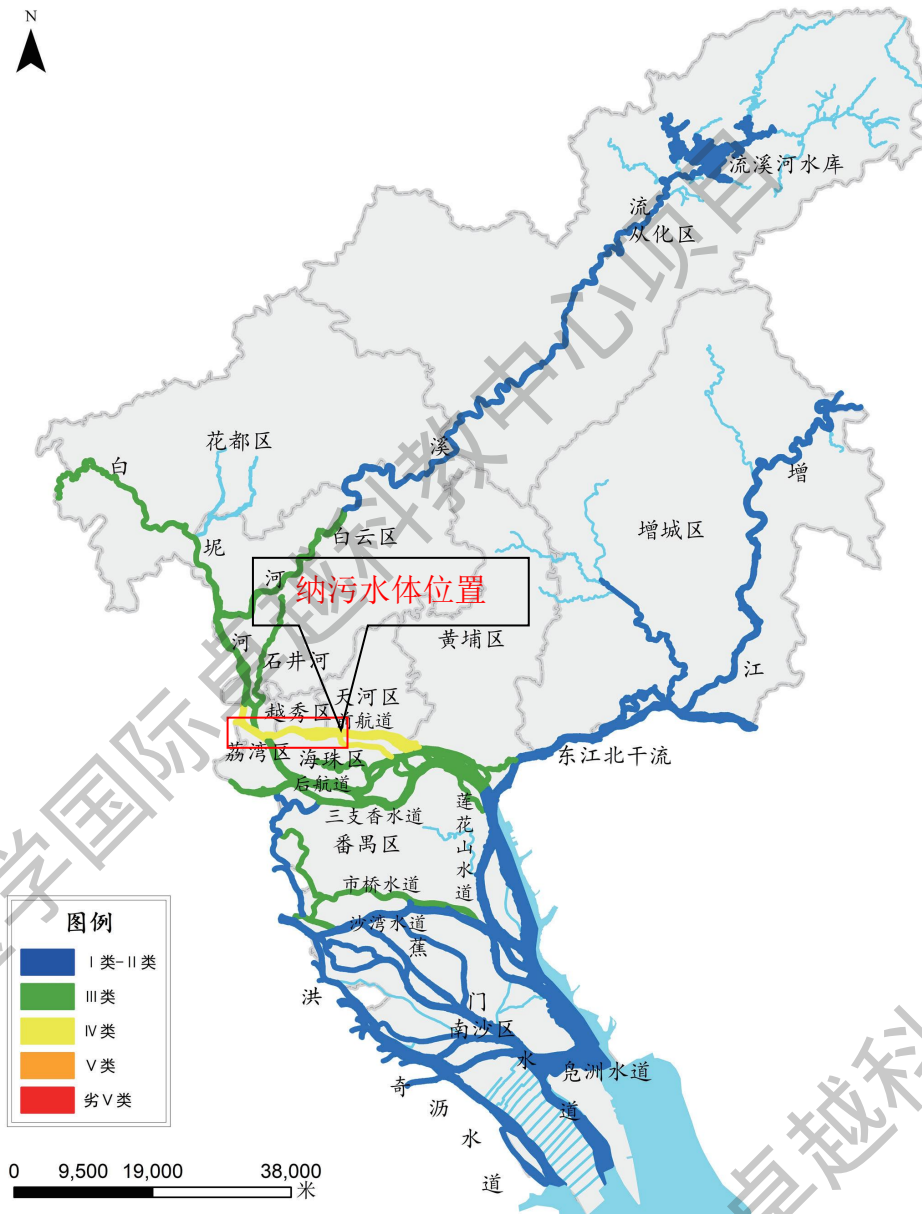


图 3-1 2024 年广州市水环境质量状况

根据上图可知，纳污水体广州河段前航道（白鹅潭-黄埔港）水环境质量现状类别为 IV 类，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，由此可知，本项目所在区域地表水环境质量现状良好。

3、声环境质量现状

（1）声环境功能区划

本项目位于广州市越秀区中山二路 74 号中山大学北校区医学 4 号楼。根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号），该项目所在区域属于 2 类区（详见附图 6）。医学 4 号楼北侧东风东路为城市主干道，医学 4 号楼北侧厂界与东风东路边界的距离小于 30m。根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕

2号)：“当交通干线两侧分别与2类区相邻时，4类区范围是以交通干线边界线为起点，分别向交通干线两侧纵深30米的区域范围”，因此本项目北侧厂界噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准，东、南、西侧厂界噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

(2) 声环境质量现状

经现场踏勘，本项目厂界外50米内有声环境保护目标，见附图7，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)》关于声环境质量现状调查的要求，本项目需开展声环境现状监测。

为了解本项目所在地声环境质量现状，本项目委托广东汇锦检测技术有限公司于2025年8月20日至8月21日对项目厂界及周边敏感点进行了声环境质量现状监测，监测期为二天，昼间、夜间各监测1次(见附件5)。监测结果详见表3-2。

表3-2 声环境质量现状监测结果一览表 单位：dB(A)

测点编号	检测点位	检测日期	监测结果		标准值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	项目东边界外1m处	2025年 8月20日	58	48	60	50	达标
N2	项目南边界外1m处		57	48	60	50	达标
N3	项目西边界外1m处		58	48	60	50	达标
N4	项目北边界外1m处		57	48	70	55	达标
N5	中大北校园医学3号楼		56	47	60	50	达标
N6	中大北校园医学5号楼		57	48	60	50	达标
N7	中大北校园护理学院		57	47	60	50	达标
N1	项目东边界外1m处	2025年 8月21日	58	48	60	50	达标
N2	项目南边界外1m处		57	48	60	50	达标
N3	项目西边界外1m处		58	48	60	50	达标
N4	项目北边界外1m处		57	48	70	55	达标
N5	中大北校园医学3号楼		56	47	60	50	达标
N6	中大北校园医学5号楼		57	48	60	50	达标
N7	中大北校园护理学院		57	47	60	50	达标

由上表监测结果可知，项目北侧厂界声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准的要求，东、南、西侧厂界以及周围敏感点的声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准的要求。

4、生态环境质量现状

环境保护目标	<p>本项目所在实验室用房均已经进行了地面硬化，本次评价不作生态环境现状调查。</p> <p>5、电磁辐射环境质量现状</p> <p>本项目不属于电磁辐射类项目，不作电磁辐射现状监测和评价。</p> <p>6、地下水、土壤环境质量现状</p> <p>本项目外排废气主要为酸碱废气、少量有机废气。本项目区域内已全部进行水泥硬底化，且使用原料中不含重金属和难降解有机物，不会对周边地下水、土壤造成严重影响。涉水（废水）建构物按一般防渗区及设计要求做好防渗防腐措施后，可有效阻断污染物入渗土壤、地下水环境的途径，无需开展土壤环境、地下水环境现状调查。</p>																																																																																																																																		
	<p>（一）大气环境保护目标</p> <p>本项目周围 500m 范围内大气环境保护目标见下表 3-3，保护目标分布情况见附图 8。</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 大气环境敏感点一览表</p> <table> <tr> <th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">坐标/m</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">环境功能区</th><th rowspan="2">相对厂址方位</th><th rowspan="2">相对本项目厂界距离/m</th></tr> <tr> <th>X</th><th>Y</th></tr> <tr> <td>1</td><td>中山大学北校园</td><td>-13</td><td>0</td><td>学校</td><td>约 5000 人</td><td rowspan="14">大气二类区</td><td>东、南、西面</td><td>13</td></tr> <tr> <td>2</td><td>竹丝村</td><td>145</td><td>0</td><td>民居</td><td>约 3000 人</td><td>东南面</td><td>101</td></tr> <tr> <td>3</td><td>铁路学院（广州铁路机械学校+广州铁路职业技术学院继续教育学院）</td><td>159</td><td>-130</td><td>学校</td><td>约 2000 人</td><td>东南面</td><td>172</td></tr> <tr> <td>4</td><td>中山大学北校区附属幼儿园</td><td>321</td><td>-260</td><td>学校</td><td>约 500 人</td><td>东南面</td><td>375</td></tr> <tr> <td>5</td><td>执信南路小学</td><td>306</td><td>-372</td><td>学校</td><td>约 900 人</td><td>东南面</td><td>440</td></tr> <tr> <td>6</td><td>广东药科大学附属第一医院</td><td>438</td><td>-320</td><td>医院</td><td>约 300 人</td><td>东南面</td><td>511</td></tr> <tr> <td>7</td><td>广州市卫生健康委员会</td><td>443</td><td>-439</td><td>办公人员</td><td>约 50 人</td><td>东南面</td><td>600</td></tr> <tr> <td>8</td><td>中山大学附属第一医院</td><td>52</td><td>-298</td><td>医院</td><td>约 800 人</td><td>南面</td><td>300</td></tr> <tr> <td>9</td><td>广东省人民医院</td><td>-309</td><td>-469</td><td>医院</td><td>约 1000 人</td><td>西南面</td><td>562</td></tr> <tr> <td>10</td><td>白云二街小区</td><td>-397</td><td>-419</td><td>民居</td><td>约 150 人</td><td>西南面</td><td>578</td></tr> <tr> <td>11</td><td>东平大院</td><td>-412</td><td>-248</td><td>民居</td><td>约 200 人</td><td>西南面</td><td>482</td></tr> <tr> <td>12</td><td>烈士陵园</td><td>-170</td><td>0</td><td>园林</td><td>/</td><td>西面</td><td>170</td></tr> <tr> <td>13</td><td>广州艺术中学</td><td>-514</td><td>44</td><td>学校</td><td>约 500 人</td><td>西面</td><td>510</td></tr> <tr> <td>14</td><td>广州正骨医院（在建中）</td><td>-418</td><td>101</td><td>医院</td><td>约 250 人</td><td>西北面</td><td>408</td></tr> </table>								序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对本项目厂界距离/m	X	Y	1	中山大学北校园	-13	0	学校	约 5000 人	大气二类区	东、南、西面	13	2	竹丝村	145	0	民居	约 3000 人	东南面	101	3	铁路学院（广州铁路机械学校+广州铁路职业技术学院继续教育学院）	159	-130	学校	约 2000 人	东南面	172	4	中山大学北校区附属幼儿园	321	-260	学校	约 500 人	东南面	375	5	执信南路小学	306	-372	学校	约 900 人	东南面	440	6	广东药科大学附属第一医院	438	-320	医院	约 300 人	东南面	511	7	广州市卫生健康委员会	443	-439	办公人员	约 50 人	东南面	600	8	中山大学附属第一医院	52	-298	医院	约 800 人	南面	300	9	广东省人民医院	-309	-469	医院	约 1000 人	西南面	562	10	白云二街小区	-397	-419	民居	约 150 人	西南面	578	11	东平大院	-412	-248	民居	约 200 人	西南面	482	12	烈士陵园	-170	0	园林	/	西面	170	13	广州艺术中学	-514	44	学校	约 500 人	西面	510	14	广州正骨医院（在建中）	-418	101	医院	约 250 人	西北面
序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对本项目厂界距离/m																																																																																																																											
		X	Y																																																																																																																																
1	中山大学北校园	-13	0	学校	约 5000 人	大气二类区	东、南、西面	13																																																																																																																											
2	竹丝村	145	0	民居	约 3000 人		东南面	101																																																																																																																											
3	铁路学院（广州铁路机械学校+广州铁路职业技术学院继续教育学院）	159	-130	学校	约 2000 人		东南面	172																																																																																																																											
4	中山大学北校区附属幼儿园	321	-260	学校	约 500 人		东南面	375																																																																																																																											
5	执信南路小学	306	-372	学校	约 900 人		东南面	440																																																																																																																											
6	广东药科大学附属第一医院	438	-320	医院	约 300 人		东南面	511																																																																																																																											
7	广州市卫生健康委员会	443	-439	办公人员	约 50 人		东南面	600																																																																																																																											
8	中山大学附属第一医院	52	-298	医院	约 800 人		南面	300																																																																																																																											
9	广东省人民医院	-309	-469	医院	约 1000 人		西南面	562																																																																																																																											
10	白云二街小区	-397	-419	民居	约 150 人		西南面	578																																																																																																																											
11	东平大院	-412	-248	民居	约 200 人		西南面	482																																																																																																																											
12	烈士陵园	-170	0	园林	/		西面	170																																																																																																																											
13	广州艺术中学	-514	44	学校	约 500 人		西面	510																																																																																																																											
14	广州正骨医院（在建中）	-418	101	医院	约 250 人		西北面	408																																																																																																																											

15	广东省卫生健康委员会	-326	221	办公人员	约 80 人		西北面	306
16	中山大学附属肿瘤医院防癌体检中心	-387	288	医院	约 200 人		西北面	458
17	中山大学肿瘤医院（越秀院区）	35	91	医院	约 500 人		北面	60
18	青菜岗社区	-74	210	民居	约 1000 人		西北面	194
19	广州中山眼科医院	166	250	医院	约 200 人		东北面	254
20	广州市执信中学	102	78	学校	约 1000 人		东北面	129
21	犀牛尾村	244	133	民居	约 1000 人		东北面	222

备注：以项目西南角为原点，环境保护目标坐标取距离项目原点最近点位置。

（二）声环境保护目标

本项目厂界外 50m 范围内声环境保护目标为中山大学北校园（50m 范围内包含医学 3 号楼、医学 5 号楼、护理学院），见下表 3-4。

表 3-4 声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	医学 5 号楼	-13	0	1.2	13	西面	声环境质量 2 类标准	十四层钢筋混凝土，坐北朝南
2	医学 3 号楼	66	30	1.2	28	东面	声环境质量 2 类标准	十一层钢筋混凝土，坐北朝南
3	护理学院	58	-5	1.2	20	东南面	声环境质量 2 类标准	八层钢筋混凝土，坐北朝南

备注：以项目西南角为原点，环境保护目标坐标取距离项目原点最近点位置。

（三）地下水环境保护目标

本项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

（四）生态环境保护目标

本项目所在用地均已经进行了地面硬化，不涉及生态环境保护目标。

污染物排放控制	<p>（一）水污染物排放标准</p> <p>本项目属于猎德污水厂纳污范围。办公生活污水经三级化粪池预处理后排放，与制备纯水产生的浓水及反冲洗废水一同排入市政污水管网。实验区废水依托中山大学北校园医学 4 号楼已建污水站处理后排入市政污水管网。污废水均执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，经市政污水管网排入猎德污水厂，尾水排入珠江广州河段前航道。项目水污染物排放限值执行标准详见下表。</p>
---------	--

标准	表 3-5 项目水污染物排放标准 单位: mg/L, pH 为无量纲									
	排放标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	LAS	总磷	总氮	粪大肠菌群
	DB44/26-2001 第二时段三级标准	6~9	≤500	≤300	≤400	/	≤20	-	-	5000 个/升 (医疗机构)
	注: 本项目为生物实验室, 但废水中基本不含病菌污染物等。本评价为从严考虑, 建议实验区废水自行监测因子添加粪大肠菌群指标。									
	(二) 大气污染物排放标准									
	<p>本项目为实验室项目, 不属于工业类项目。实验室排放的氯化氢、硫酸雾、NO_x、甲醇、甲醛、二甲苯、NMHC 均执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段排放限值及无组织排放监控点浓度限值。少量颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织排放监控点浓度限值。实验室氨水挥发产生的氨气(以氨表征)、实验室内产生的少量异味(以臭气浓度表征)执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 中“表 2 恶臭污染物排放标准值”和“表 1 恶臭污染物厂界标准值”的新扩改建项目二级标准。各污染物及其排放限值见下表。</p>									
	表 3-6 本项目大气污染物排放标准									
	标准来源	污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	45m 最高允许排放速率 kg/h	无组织排放浓度 mg/m ³					
	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	氯化氢	100	2.65	0.2					
		硫酸雾	35	16	1.2					
		NO _x	120	8	0.12					
		甲醇	190	52.5	12					
		甲醛	25	2.65	0.2					
		二甲苯	70	10.6	1.2					
		非甲烷总烃	120	106.3	4.0					
		颗粒物	/	/	1.0					
	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	氨	/	35	1.5					
		臭气浓度	40000 (无量纲)	/	20 (无量纲)					
	<p>备注 1: 根据广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001), 排放速率要求如下: (1) 本项目排气筒高度为 45m, 高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上, 因此其排放速率无需执行 50%的要求。 (2) 排气筒高度处于表列两高度之间, 用内插法计算其最高允许排放速率, 公式: $Q=Q_a+(Q_b-Q_a)(h-h_a)/(h_a+1-h_a)$。 (3) 排气筒高度高于本标准表列排气筒高度的最高值有外推法计算其最高允许排放速率, 公式: $Q=Q_b(h/h_b)^2$。</p> <p>备注 2: 根据《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93), 凡在所列两种高度之间的排气筒, 采用四舍五入方法计算其排气筒的高度。</p>									
	(三) 环境噪声排放标准									

	<p>营运期项目北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准，即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。东、南、西侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。</p> <p>（四）固体废弃物控制标准</p> <p>一般工业固体废物在场区内采用库房或包装工具贮存，贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>
总量控制指标	<p>（1）水污染物排放总量控制指标</p> <p>本项目外排废水经市政污水管网排入猎德污水处理厂处理，本项目水污染物总量控制指标从猎德污水处理厂已获分配的总量控制指标中调配，不再另行申请总量控制指标。</p> <p>（2）废气污染物排放总量控制指标</p> <p>根据《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2 号）和的规定：“新、改、扩建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业；对 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目需进行总量替代。”</p> <p>根据《广州市生态环境局关于印发广州市生态环境局建设项目挥发性有机物排放总量指标审核及管理暂行办法（试行）的通知》（穗环〔2019〕133 号）第三条：实行项目所在行政区内污染源“点对点”2 倍量削减替代。</p> <p>本项目行业类别 M7320-工程和技术研究和试验发展，不属于上述的 12 个重点行业，且本项目有机废气排放量较少，远低于 300 公斤/年，因此本项目无需申请 VOCs 排放总量指标，也无需 2 倍量削减替代。</p> <p>（3）固体废弃物排放总量控制指标</p> <p>本项目固体废物不自行处理排放，所以不设置固体废物总量控制指标。</p>

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>本项目租用的 8、9、10 层实验用房只进行设备的安装，不涉及厂房建设，施工过程主要是内部装修和设备安装，无建筑工程，因此施工期间基本不存在大型土建工程，施工期间产生的污染源主要是由于设备运输、安装时产生的噪声等，建议建设单位应加强安装调试工作管理，设备搬运尽量轻放，夜间禁止搬运和调试设备。</p>
---	---

运营期环境影响和保护措施	(一) 废气														
	本项目产生的废气主要为实验过程产生的有机废气、无机废气、粉尘、臭气浓度、微生物气溶胶，废气源强及影响分析详见大气环境影响专项评价。 根据专项评价的分析，本项目大气污染物在正常排放时的最大落地浓度贡献值较小，本项目对环境空气影响是可以接受的。														
	(二) 废水														
	1、废水污染源源强核算汇总														
	表 4-1 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表														
	工序	装置	污染源	污染物	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/%	核算方法	废水排放量(m³/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)	排放时间/h
	生活污水	三级化粪池	生活污水	COD _{Cr}	产污系数法	3708	300	1.112	厌氧	20	排污系数法	3708	240	0.890	5840
				BOD ₅			200	0.742		21			158	0.586	
				SS			250	0.927		30			175	0.649	
				氨氮			28.3	0.105		4			27.2	0.101	
				总磷			4.1	0.015		25			3.1	0.011	
				总氮			39.4	0.146		14			33.9	0.126	
	纯水制备	纯水机	制纯水产生的浓水及反冲洗废水	/	类比法	64.36	/	/	/	0	类比法	64.36	/	/	2190
	实验、废气处理	实验设备及器皿、喷淋塔	实验设备、实验清洗、喷淋废水、地面清洁	COD _{Cr}	类比法	1217.46	300	0.365	中和+混凝沉淀+消毒	17	类比法	1217.46	250	0.304	5840
				BOD ₅			120	0.146		17			100	0.122	
				SS			100	0.122		40			60	0.073	
				氨氮			15	0.018		0			15	0.018	
				LAS			20	0.024		50			10	0.012	
	合计			COD _{Cr}		4989.82	/	1.478				4989.82	/	1.194	/
				BOD ₅			/	0.888					/	0.708	
				SS			/	1.049					/	0.722	
				氨氮			/	0.123					/	0.119	
				总磷			/	0.015					/	0.011	

		总氮			/	0.146				/	0.126	
		LAS			/	0.024				/	0.012	

2、废水排放口基本情况

表 4-2 项目废水排放口基本情况表

排放口编号	排放口名称	排放口类型	排放方式	排放规律	污染治理设施	地理坐标	排放去向	排放标准
DW001	生活污水排放口（含浓水及反冲洗废水）	一般排放口	间接排放	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	三级化粪池	东经 113.285218 北纬 23.133028	排入市政截污管网，引入猎德污水处理厂深度处理	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
DW002	实验区废水排放口	一般排放口	间接排放	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	中和+混凝沉淀+消毒	东经 113.285548 北纬 23.132899	排入市政截污管网，引入猎德污水处理厂深度处理	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准

3、废水自行监测计划

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

表 4-3 废水污染物监测计划一览表

序号	排放口名称及编号	排放方式	排放去向	监测要求			执行排放标准	
				监测点位	监测因子	监测频次	浓度限值（mg/L）	标准名称
1	生活污水排放口 DW001	间接排放	进入猎德污水处理厂	生活污水排放口	pH	1次/年	6-9（无量纲）	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
					COD _{Cr}		500	
					BOD ₅		300	
					SS		400	
					NH ₃ -N		/	
					总磷		/	
					总氮		/	
2	实验区废水排放口 DW002	间接排放	进入猎德污水处理厂	生产废水排放口	pH	1次/年	6-9（无量纲）	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
					COD _{Cr}		500	
					BOD ₅		300	
					SS		400	

					氨氮		/	
					LAS		20	
					粪大肠菌群		5000 个/升 (参考医疗机构)	

4、废水污染源源强核算

本项目实验产生的废水包括生活污水、制备纯水产生的浓水及反冲洗废水、实验区废水（实验设备废水、实验清洗废水、废气喷淋塔废水、实验室地面清洁废水）。

(1) 生活污水

本项目共设置员工 412 人，其中实验室人员 400 人，管理人员 12 人。不设置食堂和宿舍，年工作天数 365 天。

根据广东省《用水定额第 3 部分生活》（DB44/T1461.3-2021），员工生活用水参照国家行政机构办公楼无食堂和浴室先进值用水定额 $10\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{a}$ 计算，生活污水按用水量 90% 计算，则项目员工生活用水为 4120t/a (11.29t/d)，生活污水为 3708t/a (10.16t/d)。

办公生活污水经三级化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经市政污水管网排入猎德污水处理厂，尾水排入珠江广州河段前航道。

生活污水主要水污染因子为 pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮、总磷及总氮等。生活污水污染物产生浓度参考原环境保护部环境工程技术评估中心编制《环境影响评价（社会区域类）》教材（表 5-18）及《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中生活污染源产排污系数手册“表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数”（五区），项目生活污水源强核算如表 4-1。

(2) 制纯水产生的浓水及反冲洗废水

本项目实验室所需的纯水量约为 11（试剂配制及实验用水）+98.9（实验设备用水）=76.7t/a。本项目设置 1 套纯水制备系统，采用自来水为原料。纯水机需定期进行反冲洗，每个月冲洗 1 次，每次冲洗用水约为 0.3m^3 ，则每年清洗纯水机用水量约 3.6t/a。综上，本项目年用纯水量为 113.5t/a。

纯水制水速度为 $0.04\text{m}^3/\text{小时}$ ，年工作 365 天，则设备每天工作约 6 小时。纯水产水率为 65%，则自来水消耗量为 174.62t/a ，浓水产生量为 61.12t/a 。

反冲洗水的损耗率按 10% 计算，则反冲洗废水产生量为 3.24t/a 。即制纯水产生的浓水及反冲洗废水总计为 64.36t/a 。

由于本项目是使用自来水制备纯水，因此纯水机反渗透产生的浓水、反冲洗水与一

般自来水水质成分无异，污染物主要是 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等无机盐离子，浓度低，可直接经市政污水管网排入猎德污水处理厂。

(3) 实验区废水

①、试剂配置及实验用水

本项目实验过程需使用纯水溶解琼脂等生物类试剂或配置部分化学试剂，需使用的纯水量约为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ （约 $11\text{m}^3/\text{a}$ ）。该部分用水不外排，实验结束后或作为实验室废弃琼脂、或作为实验废液收集，交给具有危险废物资质单位收集处理。

②、实验设备废水

本项目实验过程中，部分设备需用到纯水加热、超声波清洗等。采用纯水主要起到防水垢的作用。主要设备为高温高压灭菌锅 3 台、水浴锅 22 台、超声波清洗机 12 台。高温高压灭菌锅主要在锅体底部添加少量纯水，产生热蒸气即可，一般加水量约为 5-8L，本评价按最大可能单天单台用水量 8L 计；水浴锅内胆容量约为 6-10L，需添加约 80% 容积（4.8-8L）的纯水进行加热保持恒温，本评价按中间值单天单台用水量 6L 计；超声波清洗槽容量预计为 8L，一般添加约 80% 容积（6.4L）的纯水进行清洗，本评价按单天单台用水量 6.5L 预估。

上述设备用水一般上班时添加，下班时排空。排空后再用纯水进行简单冲洗即可，预计单台用量不超过 1L。则设备纯水用量情况为 $3 \times 0.008 + 22 \times 0.006 + 12 \times 0.0065 + (3 + 22 + 12) \times 0.001 = 0.27\text{m}^3/\text{d}$ （约 $98.9\text{m}^3/\text{a}$ ）。

需高温消毒的物料一般采用耐高温塑料袋或带盖玻璃器皿进行装载，再放入高温高压灭菌锅内，因此产生的蒸汽未与物料直接接触，灭菌锅产生的废水水质较为洁净，废水排空后再简单冲洗即可。灭菌锅属于高温加热模式，纯水产生蒸汽损耗较大，因此废水产生系数按 0.5 考虑。

水浴锅加热一般保持温度为 $30 \sim 65^\circ\text{C}$ ，物料一般装载于密闭玻璃容器中，不与纯水直接接触，产生的废水水质较为洁净，废水排空后再简单冲洗即可。水浴锅属于低温加热模式，因此废水产生系数按 0.8 考虑。

超声波清洗机在常温下进行，主要对已经清洗干净的玻璃仪器作进一步清洗，产生的废水水质较为洁净，废水排空后再简单冲洗即可。超声波清洗废水及设备简单冲洗废水的产生系数按 0.9 考虑。

综上，上述实验设备在使用过程中产生的废水水质较为洁净，主要污染物为少量 SS 杂质，废水产生量为 $3 \times 0.008 \times 50\% + 22 \times 0.006 \times 80\% + 12 \times 0.0065 \times 90\% + (3 + 22 + 12) \times 0.001 \times 90\% = 0.22\text{m}^3/\text{d}$ （约 $80.7\text{m}^3/\text{a}$ ）。

③、实验清洗废水

本项目实验过程需对使用的实验玻璃容器和部分实验设备进行清洗，此过程会产生清洗废水。

本项目属于生物类实验项目，用到的化学试剂主要起到组分定性的作用，而非物质组分的定量检测，对精确度要求不是很高。因此实验玻璃容器和部分实验设备采用自来水洗净、晾干即可，无需用纯水进行清洗。

实验每天需清洗的玻璃容器约 800 个，清洗一个实验器皿一次约用 1L 水，每个需要清洗次数约 3 次。则清洗容器用自来水量为 $800 \times 0.001 \times 3 = 2.4 \text{m}^3/\text{d}$ 。设备仪器平均按每台每次 4L 用水量计算，每天需清洗的设备仪器约为 100 台，则仪器设备清洗用自来水量为 $100 \times 0.004 = 0.4 \text{m}^3/\text{d}$ 。因此项目实验清洗用自来水量为 $2.8 \text{m}^3/\text{d}$ ($1022 \text{m}^3/\text{a}$)。废水产生系数按 0.9 考虑，则项目实验清洗废水产生量为 $1022 \times 0.9 = 2.52 \text{m}^3/\text{d}$ ($919.8 \text{m}^3/\text{a}$)。

根据建设单位提供的资料，本项目实验使用的试剂不含重金属及有毒有害污染物；项目涉及细胞实验时，使用的器皿先进行灭活处理，然后再进行清洗。涉及化学试剂的高浓度废液作为危废处理。因此本项目实验清洗物件仅内壁沾有少量化学试剂及生物组织，实验清洗废水污染物浓度不高，主要污染物为 pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等。通过依托已建污水处理站处理后，经市政污水管网汇至猎德污水厂处理。

④、喷淋塔废水

项目实验室产生的酸性废气采用碱喷淋塔进行喷淋处理。项目废气处理设施拟配套设计处理能力为 $15000 \text{m}^3/\text{h}$ 的水喷淋塔(配套循环水池有效容积 5m^3)，液气比按 $2 \text{L}(\text{水})/\text{m}^3(\text{气}) \cdot \text{h}$ ，废气处理设施每日运行 16 小时，废气处理设施每小时蒸发损耗水量按循环水量的 1% 计算，则废气处理设施的循环水量为 $30 \text{m}^3/\text{h}$ ，废气水喷淋塔的蒸发损耗补充水量为 $0.3 \text{t}/\text{h}$ ($1752 \text{t}/\text{a}$)。上述喷淋塔循环水池总容积为 5m^3 ，一年更换 12 次，则喷淋塔定期更换废水量为 $60 \text{t}/\text{a}$ 。据此计算得出水喷淋塔的总用水量为 $1752 + 60 = 1812 \text{t}/\text{a}$ 。喷淋塔定期更换的废水排入污水站处理。

⑤、实验室地面清洁废水

本项目对实验室进行地面清洁，地面清洁按照建筑面积的 60% 计算，则需清洁的面积为 2235.96m^2 ，约每周对地面进行 1 次清洁，清洁方式为拖地，不使用洗衣粉等清洁剂。参考广东省《用水定额第 3 部分生活》(DB44/T1461.3-2021) 环境卫生管理浇洒道路和场地用水量 $1.5 \text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 计，地面清洁用水量为 $2235.96 \times 1.5 \times 52/1000 = 174.4 \text{m}^3/\text{a}$ 。废水产生系数取 90%，则地面清洁废水产生量为 $156.96 \text{m}^3/\text{a}$ 。

⑥、实验服

本项目实验服按医院布草的标准委外清洗消毒，不在本项目区内进行，因此不产生实验服清洗废水。

综上所述，实验区产生的废水量共计为 $3.34\text{m}^3/\text{d}$ ($1217.46\text{m}^3/\text{a}$)。实验区废水产生的污染物主要为 pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、LAS 等。本项目为生物实验室，主要对细胞、组织等进行培养，不涉及有毒有害病菌；产生的实验废液及实验废物作为危废处理，再对实验器皿进行清洗；实验过程中涉及沾染生物组织的物料将在实验完成后进行高温蒸汽灭菌，因此本项目实验区废水中基本不含病菌污染物等。本评价为从严考虑，建议实验区废水自行监测因子添加粪大肠菌群指标，进一步减少对周边环境的影响。

实验区废水依托中大北校园医学 4 号楼已建的污水处理站进行处理。已建污水处理站具体处理工艺流程为“中和+混凝沉淀+消毒”处理工艺。实验区域废水污染物产生源强参考中山大学广州校区北校园医学科研楼 1 号 2 号项目环境影响报告表中的源强数据进行核算统计，具体统计结果见表 4-1。

5、依托中大北校园医学 4 号楼已建污水处理站处理的可行性分析

(1) 自建污水站简介

本项目所依托的污水站位于中大北校园医学 4 号楼（原名为医学科研楼 2 号）。该建筑已取得《广州市越秀区环境保护局关于中山大学广州校区北校园医学科研楼 1 号 2 号项目环境影响报告表的审批意见》，批文号为：穗（越）环管影（2017）62 号）。根据上述环评及建设单位提供的其它资料可知（详见附件 6、7、8），中大北校园医学 4 号楼污水处理站目前已建成并运行中，污水站位于建筑东侧地下三层，设计处理能力 $15\text{m}^3/\text{h}$ ；按每天运行 20 小时，则处理能力可达 $300\text{m}^3/\text{d}$ 。

已建污水处理站处理工艺为“中和+混凝沉淀+消毒”。

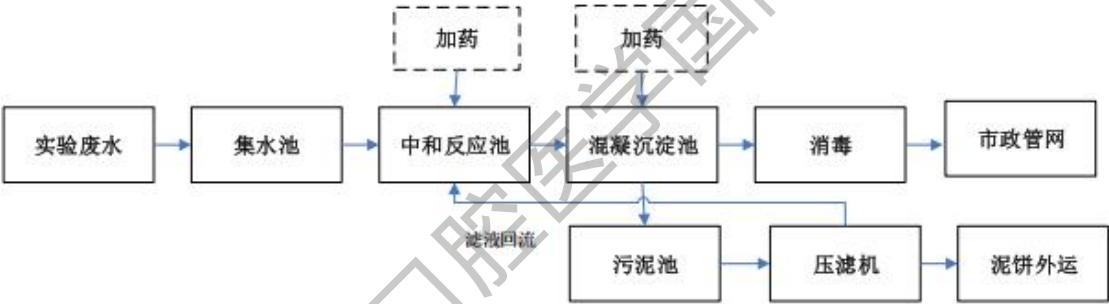


图 4-1 污水处理站工艺流程图

实验区废水收集后排到污水处理站集水池，当水池的液面达到设定高度后由 pH 计对水池废液酸碱度检测，根据废水的酸碱度进行投加酸或碱来中和处理。同时气泵运行以混合废水。当废水中和到接近中性时投药停止，气泵仍然运行，几分钟后停止。然后

将中性的废水泵入混凝沉淀池进行化学混凝沉淀后，上清液经投加二氧化氯消毒剂消毒后排到市政污水管网。污泥泵将沉淀物泵入污泥池，污泥经压滤机压滤脱水后运出，滤液回流到中和反应池中。

注：二氧化氯消毒靠的是强氧化性，接触细菌、病毒时，会破坏微生物的细胞壁、蛋白质结构，让病原体失去活性。二氧化氯的特点是用后即分解，会快速分解成氯离子、氧气和水，一般情况下不会产生氯气等有毒代谢物。注意使用条件，避免二氧化氯在高温、光照或碱性条件下使用，即可避免产生氯气。

(2) 处理容量可行性

中大北校园医学 4 号楼已建污水处理设计处理能力可达 300m³/d。根据建设单位提供的资料，该污水站主要收纳中大北校园医学 3 号楼、4 号楼、5 号楼的实验室废水。根据现场调查情况可知，中大北校园医学 3 号楼目前为中山大学公共卫生学院入驻，可按基本全部投产估算；中大北校园医学 4 号楼目前全部为空置状态（本项目拟入驻其 8-10 层，但尚未投产）；中大北校园医学 5 号楼全部为空置状态。该污水站目前实际接纳废水量最大不超过 100m³/d。

本项目进入该污水处理站的废水仅为实验区废水，产生量总计为 3.34m³/d（1217.46m³/a），未超出污水站剩余处理容量，因此该已建污水处理站有能力接收本项目产生的实验区废水。

(3) 处理达标可行性

本项目实验区废水产生的污染物主要为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等。根据表 4-1 废水污染源强核算结果及相关参数一览表，本项目实验区废水经污水站处理后，污染物达标排放情况如下表所示：

表 4-4 污染物排放标准及达标分析

排放口编号	排放口名称	污染物种类	产生浓度 mg/m ³	处理效率 %	排放浓度 mg/m ³	国家或地方污染物排放标准		治理措施	达标情况
						名称	浓度限值 mg/m ³		
DW002	实验区废水排放口	COD _{Cr}	300	17	250	《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 二时段三级标准	500	中和+ 混凝沉淀+ 消毒	达标
		BOD ₅	120	17	100		400		达标
		SS	100	40	60		300		达标
		氨氮	15	0	15		/		达标
		LAS	20	50	10		20		达标

同时根据建设单位提供的污水站出水水质报告（附件 9），废水经污水站处理后可

达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

综上，本项目实验区废水从处理工艺上，可依托中大北校园医学 4 号楼已建污水处理站处理。

6、纳入猎德污水处理厂可行性分析

本项目位于猎德污水处理厂系统服务范围，项目所在区域已铺设市政污水管网，具备进入猎德污水处理厂处理的可行性。猎德污水处理厂位于广州新中轴线与国际金融城交汇处，即临江大道猎德村以东、华南大桥珠江北岸，占地面积 39 公顷。总设计规模为日处理污水 120 万吨，主要负责收集处理北环高速以南、天河区大部分地区以及越秀区大部分地区生活污水，总服务面积 83.9 平方公里，现状服务人口约 253.53 万，共有四期工程，日处理能力达 120 万吨，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及地标 DB44/26-2001 两者较严值。猎德污水处理厂采用 AB、UNITANK、改良 A²/O 工艺。根据广州市净水有限公司最新发布的《中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表》（https://www.gzsewage.com/show_list.php?id=74），猎德污水处理厂设计规模 120 万吨/日，2025 年 10 月平均处理量 116.18 万吨/日，出水水质浓度达标。本项目新增污水排放量总计为 13.67m³/d，占猎德污水处理厂处理量的比例很小，猎德污水处理厂可接纳本项目产生的废水。

综上所述，本项目排放的污水不会对猎德污水处理厂造成水量、水质负荷冲击，故本项目排放的污水依托猎德污水处理厂处理是可行的。

5、地表水环境影响评价结论

本项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效，所依托的污水处理设施具备环境可行性，因此本项目地表水环境影响可以接受。

（三）噪声

1、噪声源强分析

项目主要为实验设备及治理设备风机产生的噪声，设备运行时产生的噪声值为 70~90dB（A），其主要噪声源见下表：

表 4-5.1 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	设备数量/台	单台声功率级/dB(A)	叠加后的声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB（A）				运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声					
																			声压级/dB（A）				建筑物外距离	
						X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北		
医学4号楼（实验室八层）	高温高压灭菌锅	3	70	75	基础减振、房间隔声、外墙隔声	35.4	3.5	19.4	2.9	2	36.3	23.8	66	69	44	47	8:00~24:00	35	26	29	4	7	1m	
	混匀器	14	70	81		11.8	7.2	19.4	6	7.5	10.5	6.2	65	63	61	65			25	23	21	25	1m	
	离心机	22	70	83		6.8	7.2	19.4	6	7.9	8	5.8	67	65	65	68			27	25	25	28	1m	
	水浴锅	7	70	78		8.0	7.2	19.4	8	7.5	9.4	6.2	60	60	59	62			20	20	19	22	1m	
	摇床	7	75	83		7.5	7.2	19.4	8	7.9	8	5.8	65	65	65	68			25	25	25	28	1m	
	超声波清洗仪	4	70	76		8.5	7.2	19.4	7	7.5	9.4	6.2	59	58	57	60			19	18	17	20	1m	
	磁力搅拌器	7	75	83		9.0	7.2	19.4	7	7.9	10.5	5.8	66	65	63	68			26	25	23	28	1m	
	桌面式马弗炉	1	70	70		22.9	17.2	19.4	17	19	26	14	45	44	42	47			5	4	2	7	1m	
	烤瓷炉	1	70	70		18.8	11.5	19.4	19	14	24	15	44	47	42	46			4	7	2	6	1m	
	高温	1	70	70		18.8	13.6	19.4	16	12	24	17	46	48	42	45			6	8	2	5	1m	

医学4 号楼 （实验 室九 层）	炉																						
	轮盘 切割 机	1	75	75			26.5	15.9	19.4	12	14	28	15	53	52	46	51		13	12	6	11	1m
	磨抛 机	1	70	70			26.5	21.3	19.4	12	16	28	13	48	46	43	48		8	6	3	8	1m
	通风 柜	2	75	78			3.5	13.5	19.4	40	12	2	16	46	56	75	54		6	16	35	14	1m
	混匀 器	14	70	81	基础 减 振、 房间 隔 声、 外墙 隔声	11.8	7.2	22	6	7.5	10.5	6.2	65	63	61	65		25	23	21	25	1m	
	离心 机	22	70	83		6.8	7.2	22	6	7.9	8	5.8	67	65	65	68		27	25	25	28	1m	
	水浴 锅	7	70	78		8.0	7.2	22	8	7.5	9.4	6.2	60	60	59	62		20	20	19	22	1m	
	摇床	7	75	83		7.5	7.2	22	8	7.9	8	5.8	65	65	65	68		25	25	25	28	1m	
	超声 波清 洗仪	4	70	76		8.5	7.2	22	7	7.5	9.4	6.2	59	58	57	60		19	18	17	20	1m	
	磁力 搅拌 器	7	75	83		9.0	7.2	22	7	7.9	10.5	5.8	66	65	63	68		26	25	23	28	1m	
	脱水 机	2	70	73		3.5	18.4	22	40	17	1.5	12	41	48	69	51		1	8	29	11	1m	
	涡旋 振荡 仪	5	70	77		36.7	25.1	22	16	14	27	15	53	54	48	53		13	14	8	13	1m	
	破碎 仪	2	70	73		36.7	26.4	22	16	12	27	17	49	51	44	48		9	11	4	8	1m	
	切片	4	70	76		36.7	28.5	22	22	3.3	22	6	49	66	49	60		9	26	9	20	1m	

2、噪声环境影响

预测评价内容

①厂界噪声预测：预测厂界（东、南、西、北边界）噪声贡献值；

②敏感目标噪声预测：给出敏感点预测值。

根据工程分析，项目主要噪声为实验设备运行产生的噪声，采用 16 小时工作制度，白天、夜间进行运营，因此，本报告仅对项目在昼夜间运行时段内进行噪声预测。

预测模式

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）对室内声源的预测方法，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) 室内声源等效室外声源声功率级

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 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式下式近似求出：

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

式中：

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

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

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

2) 按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为

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

式中：

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

3) 预测点的预测等效声级 (Leq) 计算:

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

式中:

L_{eq} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献量, dB(A);

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

L_{eqb} ——预测点背景值, dB(A)。

4) 室外声源预测模型

为了定量描述室外噪声的影响, 本报告采用点声源几何发散模式进行预测, 预测模式如下:

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

式中:

$L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离, m; $r_0=1$ 。

预测结果

根据上述预测模式, 项目厂界噪声预测情况详见下表:

表 4-6 工业企业厂界噪声预测结果与达标分析表

预测点	与项目厂界最近距离 (m)	噪声贡献值/dB (A)		噪声标准/dB (A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
项目东面厂界外 1m 处	1	33	33	60	50	达标	达标
项目南面厂界外 1m 处	1	34	34	60	50	达标	达标
项目西面厂界外 1m 处	1	39	39	60	50	达标	达标
项目北面厂界外 1m 处	1	34	34	70	55	达标	达标

由上表可知, 经选用低噪声设备、墙体隔声、基础减振等降噪措施后, 本项目北侧厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准, 东、南、西侧厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类

标准。

根据预测模式，声环境保护目标处噪声预测情况详见下表：

表 4-7 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

预测点	与项目 厂界最 近距离 (m)	背景噪声值 /dB (A)		噪声贡献值 /dB (A)		噪声预测值 /dB (A)		噪声标准/dB (A)		超标和达标 情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
中大北校 园医学 3 号楼	28	56	47	20	20	56	47	60	50	达标	达标
中大北校 园医学 5 号楼	13	57	48	38	38	57	48	60	50	达标	达标
中大北校 园护理学 院	20	57	47	21	21	57	47	60	50	达标	达标

由上表可知，声环境保护目标处的贡献值叠加背景噪声值后的预测值满足《声环境质量标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

3、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目噪声的日常监测计划见下表：

表 4-8 营运期污染源排放监测计划表

污染源 名称	监测点位	监测指标	监测频次	监测采样和 分析方法	执行排放标准
噪声	厂界外 1 米 处	昼夜等效 声级	1 次/季度	《环境监测 技术规范》	《工业企业厂界环境噪声排放 标准》（GB12348-2008）东、 南、西侧厂界执行 2 类、北侧 厂界执行 4 类标准

（四）固体废物

1、固废产生情况

项目实验过程中产生的固体废物包括生活垃圾、一般固体废物（废包装材料、废 RO 膜、废过滤器）、危险废物（实验室废物、实验室废液、废活性炭、废紫外灯）。

（1）办公生活垃圾

本项目设员工 412 人，年工作 365 天，项目区内不设食堂和宿舍，生活垃圾产生量以 0.5kg/d·人计算，则生活垃圾产生量为 75.19t/a，收集后交由环卫部门统一清运处理。

（2）一般工业固体废物

①、废包装材料

本项目原辅材料外包装拆封时会产生一些废包装，主要成分为塑料及纸壳。本项目所有原辅材料总重量约为 1.4 吨，预计外包装产生量约为 0.07t/a。废包装材料为一般工业固体废物，根据生态环境部《关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》（公告 2024 年第 4 号），废包装材料废物种类为 SW17 可再生类废物，废物代码为废塑料（900-003-S17）及废纸（900-005-S17），统一收集后交由资源回收公司回收处理。

②、废 RO 膜

纯水采用 RO 纯水机进行制备，运行长久后水中的杂质会导致 RO 膜堵塞，因此需定期更换。根据建设单位提供资料，RO 膜每个月更换 1 次，每次更换量约为 1.0kg，则全年更换 RO 膜量为 0.012t，则本项目废 RO 膜的产生量为 0.012t/a。根据生态环境部《关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》（公告 2024 年第 4 号），属于 SW59 其他工业固体废物，代码为废过滤材料（900-009-S59），交由专门的回收单位回收处理。属于一般固废，交给具有一般工业固废处理能力的单位处理。

③、废过滤器

本项目为生物实验室，但不涉及有毒有害病菌。项目细胞培养实验将产生微生物，会有少量的微生物气溶胶产生。微生物实验在生物安全柜内操作，进气口和出口均使用 HEPA 高效过滤器过滤。过滤器运行长久后气溶胶会导致堵塞，因此需定期更换。根据建设单位提供资料，预计每个月更换 1 次，每次更换量约为 5.0kg，则废过滤器的产生量为 0.06t/a。根据生态环境部《关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》（公告 2024 年第 4 号），属于 SW59 其他工业固体废物，代码为废过滤材料（900-009-S59），交由专门的回收单位回收处理。属于一般固废，交给具有一般工业固废处理能力的单位处理。

（3）危险废物

污水站污泥：本项目依托中山大学污水站，因此本评价仅作污泥简单分析。

本项目实验区废水依托中山大学北校园医学 4 号楼已建污水处理站进行处理。本项目实验室不含重金属等试剂，但废水中含有少量各类化学试剂，产生的污泥属于《国家危险废物名录》（2025 年版）HW49 其他废物，废物代码为 772-006-49（采用物理、化学、物理化学或者生物方法处理或者处置毒性或者感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥），收集后应交由有危险废物处理资质单位进行处理。

本项目依托污水站的运营维护单位为中山大学，该污水站接纳中山大学北校区医学 3 号楼、医学 4 号楼、医学 5 号楼的实验区废水。本项目仅使用医学 4 号楼 8-10 层作为实验场所，因此本评价仅作污水站污泥定性分析。

①、实验室废物

本项目实验过程会产生实验室废物，包括废化学试剂瓶/袋、废一次性用品、废试剂盒、废培养基（含配置纯水）、废凝胶（含配置纯水）等。根据建设单位提供的资料，实验室废物产生量约为 3.0t/a（废培养基、废凝胶中含配置纯水约 2t/a），属于《国家危险废物名录》（2025 年版）HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49，收集后应交由有危险废物处理资质单位进行处理。

②、实验室废液

本项目原辅材料总用量约 1.4 吨/年，除去凝胶、蛋白酶、牛奶、蔗糖、培养基、凝胶等无毒无害生物类原辅料外，其余化学类试剂用量约为 1.2 吨/年。同时在实验过程中，未进入培养基或凝胶的配置纯水用量约为 9t/a。上述化学类试剂、配置纯水与组织及细胞碎片等相互混合，形成实验室废液，主要包含酸碱废液、有机废液、甲醛/聚甲醛有机废液，混合实验废液、细胞碎片废液、废封闭液等。化学类试剂的物料损耗量约为 0.06t/a（即废气产生量，详见大气专项分析）。

综上，本项目实验过程中废液产生量约为 10.14t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49，收集后应交由有危险废物处理资质单位进行处理。

③、废紫外灯

本项目实验室采用紫外照射的方式进行消毒。紫外灯工作一段时间后消毒效果将减弱或失效，需更换灯管，从而产生废紫外灯管，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中废物类别为 HW29 含汞废物，废物代码为 900-023-29 生产、销售及生产过程中产生的废含汞荧光灯管及其他废含汞电光源，收集后交由有危险废物处理资质单位进行处理。

参考《移动式紫外线消毒器卫生要求》（T/WSJD.62-2024）（中国卫生监督协会发布，2024 年 03 月 26 日实施），紫外灯使用时间超过 1000 h，如继续使用需每个月监测一次紫外线强度是否达标。本项目年工作 365 天/年，消毒时间一般为 30-60 分钟/天，紫外灯使用寿命按 1000 h 计，则紫外灯管最高更换频次为 1 次/3 年。废紫外灯管产生量预计约为 0.02t/a。

④、废活性炭

根据工程分析，本项目设有一套“喷淋塔+除雾器+活性炭吸附”装置。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》中表 3.3-3，吸附比例建议取值 15%，本项目采取蜂窝型活性炭，则活性炭吸附比例取 15%。

根据前文分析，本项目有机废气治理设施削减量约为 0.015493t/a，活性炭吸附比例取 15%，则理论活性炭用量为 0.1t/a，则活性炭吸附装置设计参数及废活性炭计算情况见下表。

表 4-9 活性炭吸附装置设计参数

指标	活性炭吸附系统参数 (DA001)
风量 (m ³ /h)	15000
活性炭箱体尺寸 (m) (长×宽×高)	2.2*2.0*1.9
空塔流速 (m/s)	1.10
炭层参数 (m) (长×宽)	1.8*1.8=3.24
孔隙率	0.75
炭层数 (层)	3.00
过滤风速 (m/s)	$15000 \div 3600 \div (3.24 \times 3 \times 0.75) = 0.57$
单层炭层厚度 (m)	0.30
过滤停留时间 (s)	0.53
炭层间距 (m)	0.1
活性炭填装体积 (m ³)	2.916
填充密度 (t/m ³)	0.35
理论装填量 (t)	1.0206
活性炭更换频率	1 次/年
活性炭种类	蜂窝状
碘吸附值 (mg/g)	650

①空塔流速=处理风量÷3600÷(箱体宽度×箱体高度)；

②过滤风速=处理风量÷3600÷(炭层长度×炭层宽度×炭层数×孔隙率)；

③活性炭孔隙率为 0.5~0.75，本项目取 0.75；

④过滤停留时间=炭层厚度÷过滤风速；

⑤活性炭填装体积：炭层长度×炭层宽度×炭层厚度×炭层数；

⑥理论装填量：活性炭填装体积×活性炭填充密度；

⑦本项目采用蜂窝活性炭作为吸附剂，项目采用的蜂窝活性炭吸附碘值需不小于 650mg/g，本项目选取蜂窝活性炭吸附碘值为 650mg/g。

⑧本项目活性炭箱体长度进出口与炭层距离取 0.2m，则箱体长度=炭层长度+进出口与炭层距离=1.8+0.2×2=2.2m；

活性炭箱体宽度两边炭层距离取 0.1m，则箱体宽度=炭层宽度+两边与炭层距离=1.8+0.1×2=2.0m；

活性炭箱内部上下底部与炭层空间距离取 0.2m；炭层按上下三层排布，上下层距离取 0.1m，进出口设置 0.4m，活性炭箱体高度=上下底部与炭层空间距离+炭层间距+炭层厚度+进出口=0.2×2+0.1×2+0.3×3+0.4=1.9m。

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），活性炭箱体应设计合理，废气相对湿度高于 80%时不适用；装置入口废气温度不高于 40℃；颗粒炭过滤风速<0.5m/s；纤维状风速<0.15m/s；蜂窝状活性炭风速<1.2m/s。活性炭层装填厚度不低于 300mm，颗粒活性炭碘值不低于 800mg/g，蜂窝活性炭碘值不低于 650mg/g。

本项目在活性炭箱前设有除雾器，确保废气湿度不会高于 80%；且“喷淋塔”可对有机废气进行冷却降温，废气温度约在 25℃，不高于 40℃；由上表计算结果可知，本项目蜂窝状活性炭风速均小于 1.2m/s，活性炭层装填厚度为 900mm，不低于 300mm，因此本项目活性炭处理工艺关键控制指标符合《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》中表 3.3-4 典型处理工艺关键控制指标的要求。

按照以下公式核算活性炭的更换周期：

$$T(d)=M \times S / C / 10^{-6} / Q / t$$

公式中：T——更换周期，d；

M——活性炭的用量，kg；

S——动态吸附量，%；（取值 15%）；

C——活性炭削减的废气浓度，mg/m³；

Q——风量，单位 m³/h；

t——运行时间，单位 h/d。

表 4-10 本项目活性炭更换周期核算一览表

活性炭装填用量 (M) kg	动态吸附量 (S)	活性炭削减的废气浓度 (C) mg/m ³	风量 (Q) m ³ /h	运行时间 (t) h/d	更换周期 (T) d
1020.600	0.15	0.1769	15000.00	16.00	3606

根据上表，本项目活性炭吸附装置更换周期可为 1 次/年，则活性炭总使用量为 1.0206t/a×1=1.0206t/a，大于理论活性炭的量 0.2t/a，可满足有机废气的吸附要求，加上被吸附的有机废气量为 0.015493t/a，则废活性炭的量约为 1.04t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 其他废物，代码为“900-039-49”，应委托有资质的危废处理单位进行回收处理。

表 4-11 项目固废产生和处置情况一览表

性质	名称	来源	产生量/t/a	处理情况
员工生活	生活垃圾	办公	75.19	委托环卫部门回收处理
一般固体废物	废包装材料	研发实验	0.07	委托一般工业固体废物处理公司处理
	废 RO 膜	纯水制备	0.012	
	废过滤器	废气处理	0.06	
危险废物	实验室废物	研发实验	3.0	委托有危废资质的单位处理
	实验室废液	研发实验	10.14	
	废紫外灯	研发实验	0.02	
	废活性炭	废气治理	1.04	

表 4-12 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序/装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	实验室废物	HW49	900-047-49	3.0	实验	固	生物试剂	生物试剂	每天	T	委托有资质单位回收处理
2	实验室废液	HW49	900-047-49	10.14	实验	液	化学试剂	酸、碱、有机溶剂等	每天	T	
3	废紫外灯	HW29	900-023-29	0.02	实验	固	汞	汞	3 年	T	
4	废活性炭	HW49	900-039-49	1.04	废气治理	固	有机废气及活性炭	有机废气	1 年	T	

2、环境管理要求

固废暂存间应达到以下要求。

一般固废：一般工业固体废物在厂内采用库房或包装工具贮存，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物：收集、临时贮存、运输、处置环境管理的具体要求如下：

收集、贮存：应根据危险特性分类收集。建设单位应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）（2023-07-01 实施）要求的规范设置危险废物暂存场所，危险废物收集后分类临时贮存于废物暂存容器内。对于危险废物暂存区域应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）（2023-07-01 实施）的相关规定，场所地面需进行耐腐蚀硬化处理，且地基须防渗，地面表面无裂缝；危险废物堆要防风、防雨、防晒、防渗漏；按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的要求设置环境保护图形标志。

危险废物具体识别见下表。

表 4-13 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 (m ²)	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	实验室废物	HW49	900-047-49	八楼西侧	7.4	密封贮存	7.4t	1个月
2	实验室废液	HW49	900-047-49			密封贮存		1个月

3	废紫外灯	HW29	900-023-29			密封贮存		1 年
4	废活性炭	HW49	900-039-49			密封贮存		1 年

综上所述，在采取上述措施后，本项目产生的各类固体废物可得到有效处置，不会产生二次污染，对周边环境影响很小。

3、委托利用的环境影响性分析

根据广州市生态环境局广州市危险废物经营许可证单位名录（查询自广州市生态环境局网站），广州地区可以处置处理废润滑油等其他废物的单位，处理能力充足，不涉及跨区转移。建设单位直接委托其转运处置即可。

表 4-14 项目危险废物处理单位一览表

序号	企业名称	设施地址	许可证编号	许可证有效期	核准经营范围、类别
1	广州市环境保护技术有限公司	白云区钟落潭镇良田北路 888 号（北纬 23°20'46.08"，东经 113°24'23.54"）	440100230608	2023 年 06 月 07 日至 2026 年 02 月 06 日	（收集、贮存）含汞废物（HW29 类中的 900-023-29，仅限废含汞荧光灯，900-024-29，仅限废氧化汞电池）等，合计 221000 吨/年。 （收集、贮存、处置（物化处理））废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06 类中的 900-401-06、900-402-06、900-404-06）25000 吨/年，废矿物油与含矿物油废物（HW08 类中的 251-001-08、251-010-08、900-199~201-08、900-203~204-08、900-210-08、900-214-08、900-216~220-08、900-249-08）15000 吨/年，油/水、烃/水混合物或乳化液（HW09 类）18000 吨/年，染料、涂料废物（HW12 类中的 264-009~011-12、264-013-12、900-250~254-12）5000 吨/年，其他废物（HW49 类中的 900-042-49、900-047-49、900-999-49）8000 吨/年，共计 150000 吨/年；
2	广州科城环保科技有限公司	广州开发区科学城光谱东路 3 号	440100220106	2022 年 01 月 06 日至 2027 年 01 月 05 日	（收集、贮存、处置（物化处理））油/水、烃/水混合物或乳化液（HW09 类）8000 吨/年，感光材料废物（HW16 类中的 266-009-16、266-010-16、398-001-16、873-001-16、806-001-16、900-019-16）3000 吨/年，表面处理废物（HW17 类中的 336-064-17、336-066-17）和废碱（HW35 类中的 900-356-35）20000 吨/年，废酸（HW34 类中的 398-005~007-034、900-301~308-034、900-349-34）7000 吨/年，废碱（HW35 类中的 261-059-35、900-350~356-035、900-399-35）3000 吨/年，合计 41000 吨/年。共计 151500 吨/年。
3	广州环科环保科技有限公司	黄埔区新龙镇福山村广州福山循环经济产业园	440101220317	2023 年 03 月 08 日至 2028 年 03 月 07 日	（收集、贮存、处置（物化处理））废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06 类中的 900-401~402-06）、废矿物油与含矿物油废物（HW08 类中的 251-001~002-08、900-249-08）、油/水、

有限公司	内				烃/水混合物或乳化液（HW09 类中的 900-005～007-09）、感光材料废物（HW16 类中的 398-001-16、900-019-16）、表面处理废物（HW17 类中的 336-052-17、336-054～059-17、336-062～064-17、336-066-17）、废酸（HW34 类中的 264-013-34、261-058-34、313-001-34、398-005～007-34、900-300～302-34、900-304～305-34、900-308-34、900-349-34）、废碱（HW35 类中的 251-015-35、261-059-35、193-003-35、900-350～356-35、900-399-35），共计 30000 吨/年。（收集、贮存、利用）其他废物（HW49 类中的 900-401-49，仅限废包装桶）8000 吨/年。合计 78000 吨/年。
------	---	--	--	--	--

经上述暂存措施，本项目产生的固体废弃物不会对周围环境产生直接影响。

（五）环境风险

1、风险潜势判别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及的危险物质为酸碱物质、氧化剂、有机溶剂、实验室废液等。主要分布：实验室、危废间。因实验室废液沾染有酸、碱、有机试剂、氧化剂等，且有泄漏风险，因此判别为风险物质。

环境风险物质与临界量的比值计算如下：

A. 当只涉及一种化学物质时，该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q。

B. 当存在多种化学物质时，则按式（1）计算物质数量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种化学物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种化学物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：1≤Q<10，10≤Q<100，Q≥100。

表 4-15 临界量与实际量对比一览表

序号	危险品名称	临界量 (吨)	最大储存量 (吨)	该种危险物质 Q 值	临界量来源
1	氨水 (≥20%)	10	0.00091	0.000091	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 表 B.1
2	硝酸	7.5	0.0021	0.00028	
3	硫酸	10	0.0018	0.00018	
4	盐酸 (≥37%)	7.5	0.00119	0.000158667	
5	甲醛	0.5	0.0005415	0.001083	

6	甲醇	10	0.0039575	0.00039575	
7	异丙醇	10	0.0039275	0.00039275	
8	正丁醇	10	0.00081	0.000081	
9	三氯甲烷	10	0.00148	0.000148	
10	二甲苯	10	0.00946	0.000946	
11	液体石蜡	2500	0.0015	0.0000006	
12	乙醇	50	0.055251	0.00110502	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 表 B.2 健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）
13	危险废物	50	14.2	0.2840	
危险单元 Q 值Σ				0.2889	/

从上表可知，本项目危险单元 $Q < 1$ ，因此，项目的环境风险潜势为 I。根据《危险化学品重大危险源识别》（GB18218-2018），Q 值小于 1，项目不属于重大危险源，因此项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量，故项目无需设置环境风险专项评价。因此本报告对本项目开展环境风险简单分析。

2、环境风险分析

各种化学试剂及废液若泄漏可能对土壤、地下水和地表水造成一定污染；若储存中遇明火不慎引起火灾或爆炸，会造成建筑物损害，对大气环境造成影响，甚至人员伤害。废气、废水事故排放，可能对大气环境和地表水造成影响。

表 4-16 本项目的环境风险类型及危害途径

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	可能受影响的环境敏感目标
1	实验室、试剂柜	原辅料	氨水、硝酸、硫酸、盐酸、甲醛、甲醇、异丙醇、正丁醇、三氯甲烷、二甲苯、乙醇	泄漏	地表水、地下水
				火灾爆炸的二次污染物	环境空气
2	危废暂存间	危险废物	实验室产生的危险废物	泄漏	地表水、地下水
				火灾爆炸的二次污染物	环境空气
3	废气收集治理系统	废气	废气	泄漏	环境空气
4	废水收集处理系统	实验区废水	实验区废水	泄漏	地表水、地下水

3、环境风险防范及应急措施

（1）原辅材料储存风险防范措施

根据实验试剂的理化性质，将一般试剂与危化品（氧化剂类、易燃类和剧毒类）分开

存放，危化品存放于易制毒室，且氧化剂类、易燃类分别存放于独立的安全柜，剧毒类独立存放于毒品柜内，项目所有实验试剂均需进行登记存档。

(2) 实验室管理与风险防范措施

1) 实验室要建立一套领导监督负责、员工值日的安全检查制度。落实事故风险负责人，配备专职实验室安全员，每个实验室都要落实到人，检查排除事故风险隐患。

2) 实验室安全运行组织管理标准化。主要是要制订以实验室安全运行为目标的实验室安全管理全过程的各项详细的、可操作的管理标准，并在管理中严格贯彻和执行。

3) 实验室安全条件标准化。主要是保证实验室房屋及水、电、气等管线设施规范、完善，实验室设备及各种附件完好，实验室现场布置合理、通道畅通、整洁卫生，实验室安全标志齐全、醒目直观，实验室安全防护设施与报警装置齐全可靠，安全事故抢救设施齐全、性能良好，并要依此制订相应的各项标准，以作建设和检查的依据。

4) 实验室安全操作标准化。主要针对各实验室的每个实验制订操作程序和动作标准，实现标准化操作。

5) 规范有毒试剂的使用，实验室加强通风，防止中毒事件发生。

(3) 试剂库管理与风险防范措施

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

2) 化学试剂购买后直接交专业管理员接收并入库。管理员先检查包装的完好性，封口是否严密，试剂无泄漏，标签是否粘贴牢固无破损，内容清晰，贮存条件明确。瓶签已部分脱胶的，应及时用胶水粘贴。无标签的试剂不得入库，应及时销毁。

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

4) 化学试剂保管员必须每周检查一次温湿度表并记录。超出规定范围的应及时调整。

5) 化学试剂贮藏于专用试剂室内，由专人保管。试剂室分普通试剂间和易制毒试剂间，易制毒试剂间配设防盗门，危险化学品贮藏于专用仓库保险柜内，实行双人双锁领用制度。

6) 试剂室应通风、阴凉、避光，室温应保持以5-30℃，相对湿度以45-75%为宜。室内严禁明火，消防灭火设施器材完备。

7) 盛放化学试剂的贮存柜需用防尘、耐腐蚀、避光的材料制成。

8) 化学性质或防护、灭火方法相互抵触的化学危险品，不得在同一柜或同一储存室内存放。如氧化剂与还原剂应分开存放，液态试剂与固态试剂分开存放，有机试剂与无机试

剂分开存放。

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

10) 易爆炸品、易燃品、腐蚀品应单独存放，平时应关门上锁，剧毒品用后归还试剂室，某些高活性试剂应低温干燥贮放。

(4) 风险事故发生对地表水环境的影响及应急处理措施

项目必须对消防废水设计合理的处置方案。风险事故发生时的废水应急处理措施如下：

1) 设立相关突发环境事故应急处理组织机构，人员的组成和职责从公司的现状出发，建立健全公司突发环境事故应急组织机构。

2) 事故发生后，及时转移、撤离、疏散可能受到危害的人员，并妥善安置。

3) 发生火灾事故时，在事故发生位置四周用装满沙土的袋子围成围堰拦截消防废液，并在厂内采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，消除安全隐患后交由有资质单位处理。

4) 项目占地区域地面必须作水泥硬底化防渗处理，发生火灾时，消防废液不会通过地面渗入地下而污染地下水。

(5) 风险事故发生对大气环境的影响及应急处理措施

风险事故发生时的废气应急处理措施如下：

1) 设立相关突发环境事故应急处理组织机构，人员的组成和职责从公司的现状出发，建立健全公司突发环境事故应急组织机构。

2) 事故发生时，救援人员必须佩戴合适的防毒过滤面具，同时穿好工作服，迅速判明事故当时的风向，可利用风标、旗帜等辨明风向，向上风向撤离。

3) 事故发生后，要制定污染监测计划，清理处置残余污染物，进行场地清洗和消毒，对可能污染进行监测，根据现场监测结果，确定被转移、疏散群众返回时间，直至异常方可停止监测工作。

(6) 实验废气泄露应急处理措施

本项目实验室废气主要是化学试剂挥发产生。建议实验室安装气体类报警装置，用于判断气体是否扩散。泄露发生时，组织现场人员进行自救和疏散。根据规定的疏散路线，人员迅速撤离至上风处，并立即进行隔离，严格限制出入。

废气泄漏事故发生时，应首先查找泄漏源，及时关闭、修补容器或管道，以防污染物更多的泄漏；为降低物料向大气中的蒸发速度，可用砂石或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发，以减小对环境空气的影响。

建议预备应急处理人员穿戴的正压式呼吸器。从上风处进入现场，尽可能切断泄漏源。并对实验室合理通风，加速扩散。

(7) 实验区废水泄露应急处理措施

本项目实验区废水将纳入中山大学北校区医学4号楼已建的污水站进行处理，高浓度废液将作为危险废物外运处置。项目实验室内部将做好防渗处理，实验室建成后将做好与污水站的废水管道接驳工程，确保实验区废水排入污水站进行处理后外排。因此，本项目实验区废水向外泄露排放的可能性较小，在可控范围内。

(8) 企业加强管理

建议企业加强管理，强化员工安全操作培训，减少化学品、废液的泄漏风险，并在实验室设置截流沟槽系统，一旦实验室化学品、废液等因机械故障或职工操作不当等因素造成泄漏。泄漏液首先进入槽液收集沟槽回收系统，防止出现物料外泄而直接进入外环境。

本项目实验过程中所使用的危险原料主要是盐酸、硫酸、硝酸、有机试剂等，但实验室储存量均较小，这些原材料在运输、储存和使用进程中，出现泄漏的概率很小，但不排除会因自然或人为因素，出现事故造成泄漏。危险原料使用后产生的废液在正常情况下是妥善收集交有资质单位处理，但因技术人员的疏忽或储存容器发生破碎等因素将导致废液的泄漏或事故排放，首先进入实验室设置的截流沟系统，防止出现物料外溢而直接排入外环境。

强酸属于腐蚀性危害物质，一旦接触附近建筑物，会腐蚀建筑物，长期会导致建筑物发生倒塌；且废液一旦进入受纳水体后，会影响水体的水质和人们的正常生产、生活，并对水生物的生长繁殖造成影响。再则，由于各种有毒物质的理化特性不同，能产生不同的中毒症状，造成不同的伤害效应。因此，本项目必须加强原材料、固体废物的管理，特别应对危化品、危废进行严格管理，定期进行检查，并对危化品仓库、危废暂存室地面做好防腐、防渗处理，将泄漏的化学品集中在最小的范围内，控制在项目实验室区域内。

(9) 应急措施

本项目须认真落实环境应急相关工作，在实验室内配置相应的消火栓及灭火器；个人防护用具、应急物资应准备充足；定期维护各类设备，维持良好运行；宣传教育、培训演练，与上级应急机构联动。

4、环境风险分析结论

本项目的危险物质储存量较小，泄漏、火灾等事故发生概率较低，只要通过加强公司管理，做好防范措施等，可以较为有效地最大限度防范风险事故的发生，在项目运营过程中，制订和完善风险防范措施和应急预案，将在项目运营过程中认真落实，环境风险在可

控范围内。

(六) 土壤及地下水环境影响分析

本项目使用的实验用房已经建成，且项目用地范围内均已经完成了地面水泥硬底化，因此项目不存在土壤、地下水污染途径。因此无需进行土壤及地下水环境影响分析。项目地下水防渗分区表如下：

表 4-17 地下水防渗分区表

序号	防渗系统	分区类别	防渗要求
1	重点防渗区	危险废物暂存间、化学试剂储存区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行
2	一般防渗区	实验区、一般固废暂存间	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行
3	简易防渗区	办公区	地面水泥硬底化

(七) 生态影响评价

本项目租用的实验用房已经建成，且项目用地范围内均已经完成了地面水泥硬底化，因此本项目的建设不会对周围生态环境产生影响。

(八) 电磁辐射

本项目不属于电磁辐射类项目，本环评不做电磁辐射评价。

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	实验废气（DA001）	氯化氢、硫酸雾、NO _x 、甲醇、甲醛、二甲苯、NMHC	碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附处理+45米高排气筒	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放浓度标准限值
		氨		《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中“表2恶臭污染物排放标准值”新扩改建项目二级标准
	厂界无组织	氯化氢、硫酸雾、NO _x 、甲醇、甲醛、二甲苯、NMHC、颗粒物	加强通排风	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
		臭气浓度、氨		《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表1二级新扩改建恶臭污染物厂界标准值
地表水环境	综合废水	pH	纯水制备产生的浓水及反冲洗废水直接排入市政污水管网。生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网。实验清洗废水、实验设备废水、喷淋塔废水和地面清洁废水依托中大北校园已建处理站处理达标后排入市政污水管网。	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
		COD _{Cr}		
		BOD ₅		
		SS		
		NH ₃ -N		
		LAS		
		总磷		
		总氮		
声环境	研发实验设备	设备噪声	采用减振、隔声、消声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4类标准
电磁辐射	无	/	/	/
固体废物	生活垃圾交由环卫部门清运；研发实验过程中产生的废包装材料、废RO膜、废过滤器委托一般工业固体废物集中处理；实验室废物、实验室废液、废活性炭、废紫外灯，均交给具有危险废物资质处置单位进行处置。			
土壤及地下水污染防治措施	项目实验室内各区域应进行硬底化处理，项目危险废物储存区应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规范设计，按要求做好防渗措施；原料存放点按一般防渗区要求采取防渗措施。			
生态保护措施	无			

环境 风险 防范 措施	<p>(1) 原辅材料储存风险防范措施</p> <p>根据实验试剂的理化性质，将一般试剂与危化品（氧化剂类、易燃类和剧毒类）分开存放，项目所有实验试剂均需进行登记存档。</p> <p>(2) 实验室管理与风险防范措施</p> <p>a、实验室要建立一套安全检查制度，落实事故风险负责人及专职实验室安全员，检查排除事故风险隐患。</p> <p>b、制定以实验室安全运行为目标的安全管理标准，并在管理中严格贯彻和执行。</p> <p>c、保证实验室房屋及水、电、气等管线设施规范、完善，现场布置合理、通道畅通、整洁卫生，安全标志齐全、醒目直观，安全防护设施与报警装置齐全可靠，安全事故抢救设施齐全、性能良好，并要依此制定相应的各项标准，以作建设和检查的依据。</p> <p>d、实验室安全操作标准化。主要针对各实验室的每个实验制定操作程序和动作标准，实现标准化操作。</p> <p>e、规范有毒试剂的使用，实验室加强通风，防止中毒事件发生。</p> <p>(3) 试剂库管理与风险防范措施</p> <p>a、化学试剂由专业生产厂家购买并负责运送。运输危化品的工具及容器，必须经检测合格方可使用。输送有毒有害物料，应采取防止泄漏、渗漏的措施。</p> <p>b、化学试剂购买交专业管理员接收入库前，先检查包装的完好性，封口是否严密，试剂无泄漏，标签是否粘贴牢固无破损，内容清晰，贮存条件明确。</p> <p>c、化学试剂须严格按其性质分类存放，并控制化学试剂贮存量。试剂贮藏于专用试剂室内，由专人保管。</p> <p>d、化学试剂保管员必须每周检查一次温湿度表并记录。超出规定范围的应及时调整。</p> <p>e、试剂室应通风、阴凉、避光，保持一定室温、相对湿度，室内严禁明火，消防灭火设施器材完备。</p>
其他 环境 管理 要求	无

六、结论

综上所述，光华口腔医学国际卓越科教中心项目符合产业政策要求，本次评价对项目的产排污情况进行计算，对项目运营过程中产生的废气、废水、固体废物等污染进行了重点分析，并提出了相应的污染防治措施。在达到本报告所提出的各项要求后，项目的建设将不会对周围环境产生明显影响，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

建设单位应认真执行环保“三同时”管理规定，切实落实有关的环保措施；同时，处理措施必须尽快落实，建设单位应自行或委托第三方技术机构，对本项目进行查验、监测、记载环保设施建设和调试情况，编制验收报告，并验收合格后报送行政主管部门备案后才能正式投入使用。在项目营运期，建设单位要负责维持环保设施的正常运行，搞好防范措施，把项目对环境的影响控制在最低的限度。

附表：建设项目污染物排放量汇总表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	现有工程排放量 (固体废物产生量) ①	现有工程许可 排放量②	在建工程排放量 (固体废物产生量) ③	本项目排放量(固体 废物产生量) ④	以新带老削 减量(新建项 目不填) ⑤	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		废气量	0	0	0	8760	0	8760	+8760
		甲醛	0	0	0	0.02793	0	0.02793	+0.02793
		甲醇	0	0	0	0.002073	0	0.002073	+0.002073
		三氯甲烷	0	0	0	0.000806	0	0.000806	+0.000806
		二甲苯	0	0	0	0.000027	0	0.000027	+0.000027
		NHMC	0	0	0	0.032178	0	0.032178	+0.032178
		NO _x	0	0	0	0.001927	0	0.001927	+0.001927
		硫酸雾	0	0	0	0.000089	0	0.000089	+0.000089
		氯化氢	0	0	0	0.007780	0	0.007780	+0.007780
		氨	0	0	0	0.000191	0	0.000191	+0.000191
		颗粒物	0	0	0	0.0000501	0	0.0000501	+0.0000501
废水		废水量	0	0	0	0.498982	0	0.498982	+0.498982
		COD _{Cr}	0	0	0	1.194	0	1.194	+1.194
		BOD ₅	0	0	0	0.708	0	0.708	+0.708
		SS	0	0	0	0.722	0	0.722	+0.722
		氨氮	0	0	0	0.119	0	0.119	+0.119
		总磷	0	0	0	0.011	0	0.011	+0.011
		总氮	0	0	0	0.126	0	0.126	+0.126

	LAS	0	0	0	0.012	0	0.012	+0.012
一般固废	生活垃圾	0	0	0	72.19	0	72.19	+72.19
	废包装材料	0	0	0	0.07	0	0.1	+0.1
	废 RO 膜	0	0	0	0.012	0	0.012	+0.012
	废过滤器	0	0	0	0.06	0	0.03	+0.03
危险废物	实验室废物	0	0	0	3.0	0	3.0	+3.0
	实验室废液	0	0	0	10.14	0	10.14	+10.14
	废紫外灯	0	0	0	0.02	0	0.02	+0.02
	废活性炭	0	0	0	1.04	0	1.04	+1.04

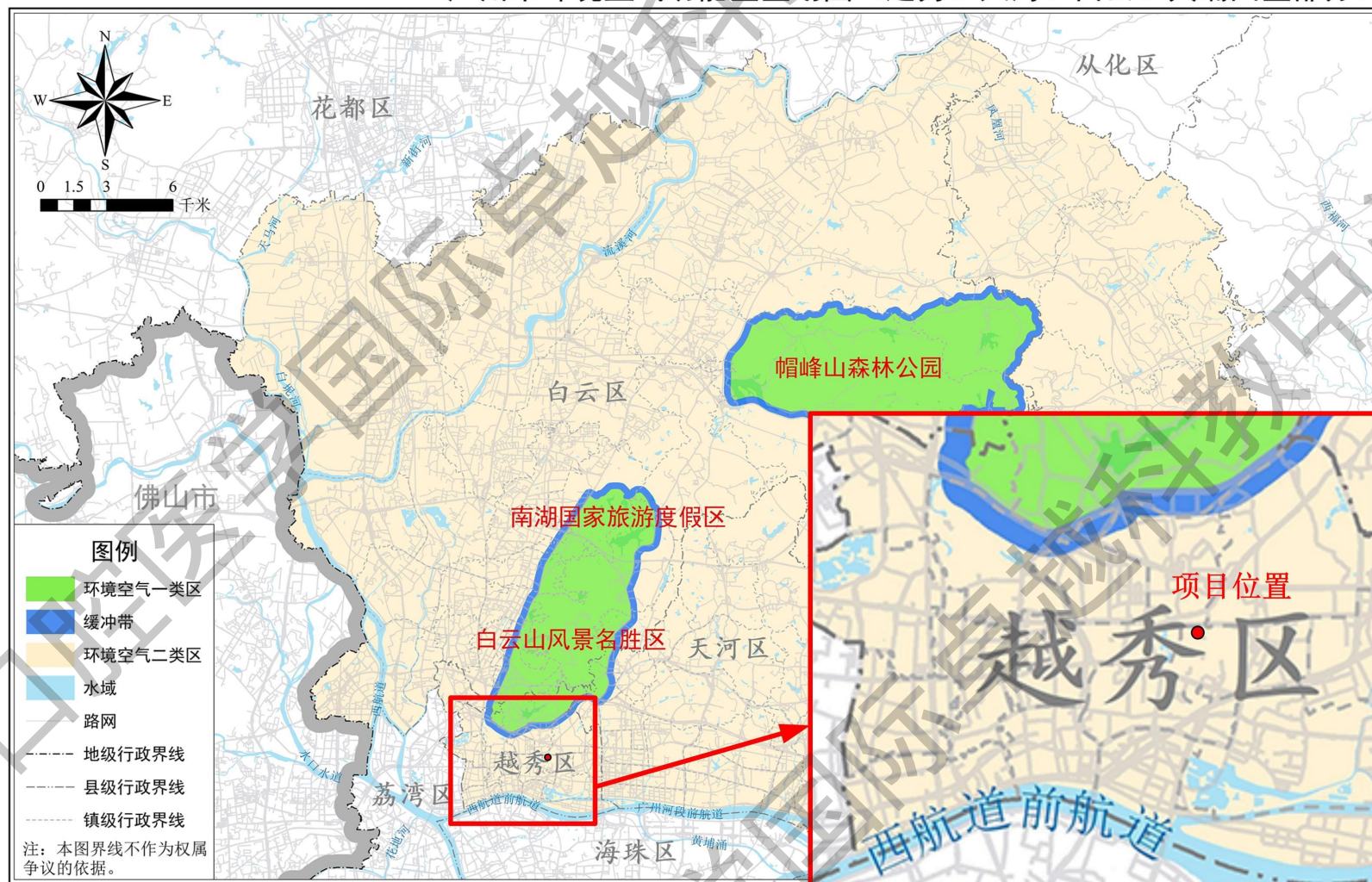
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

注：污染物产生和排放量单位为 t/a。废气量单位为万 m³/a。废水量的单位为万 t/a。



附图 1 地理位置图

广州市环境空气功能区区划图（越秀、天河、白云、黄埔四区部分）

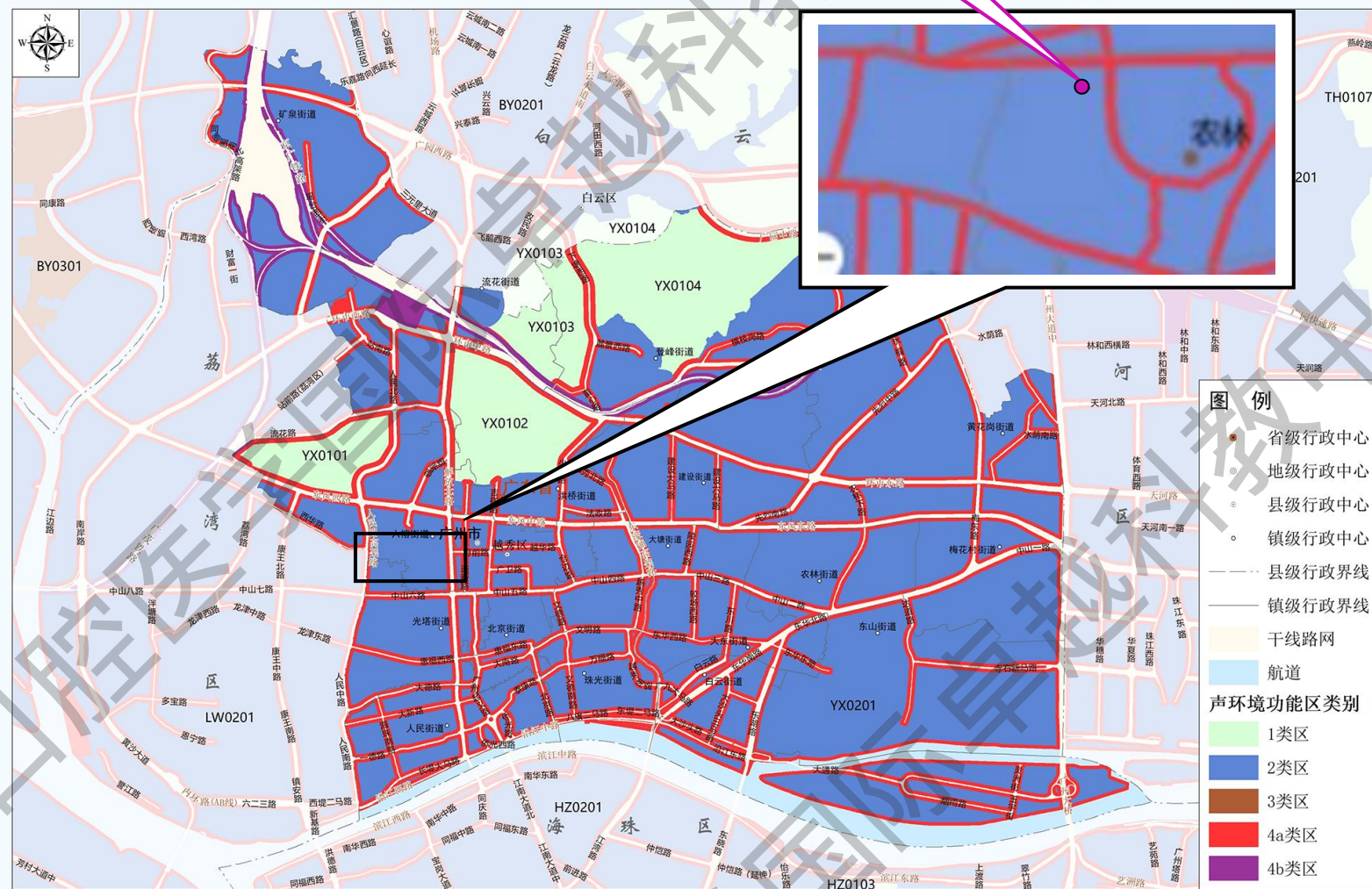


附图4 环境空气功能区区划图

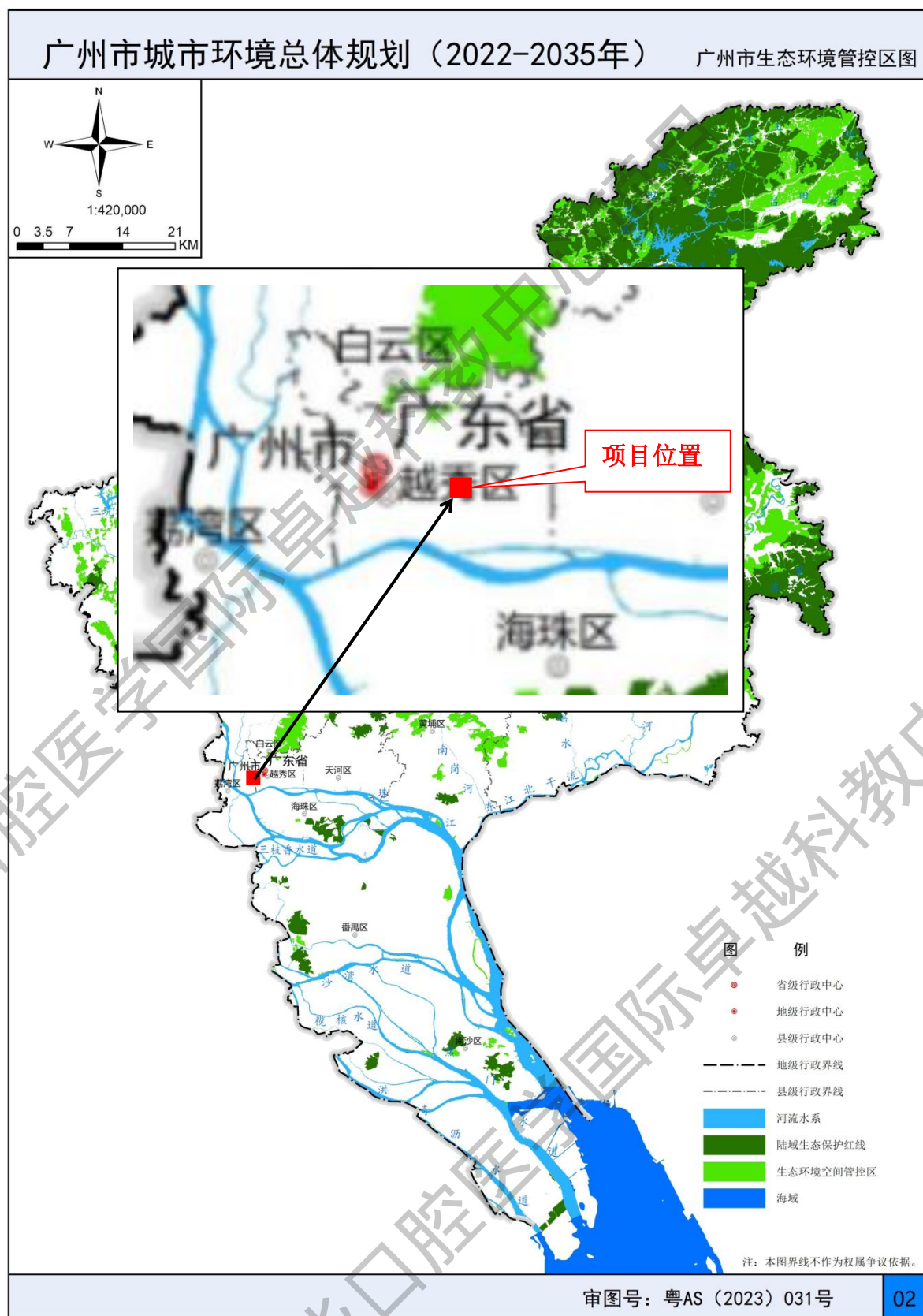
调整后广州市地表水
环境功能区划图



附图5 地表水环境功能区划图



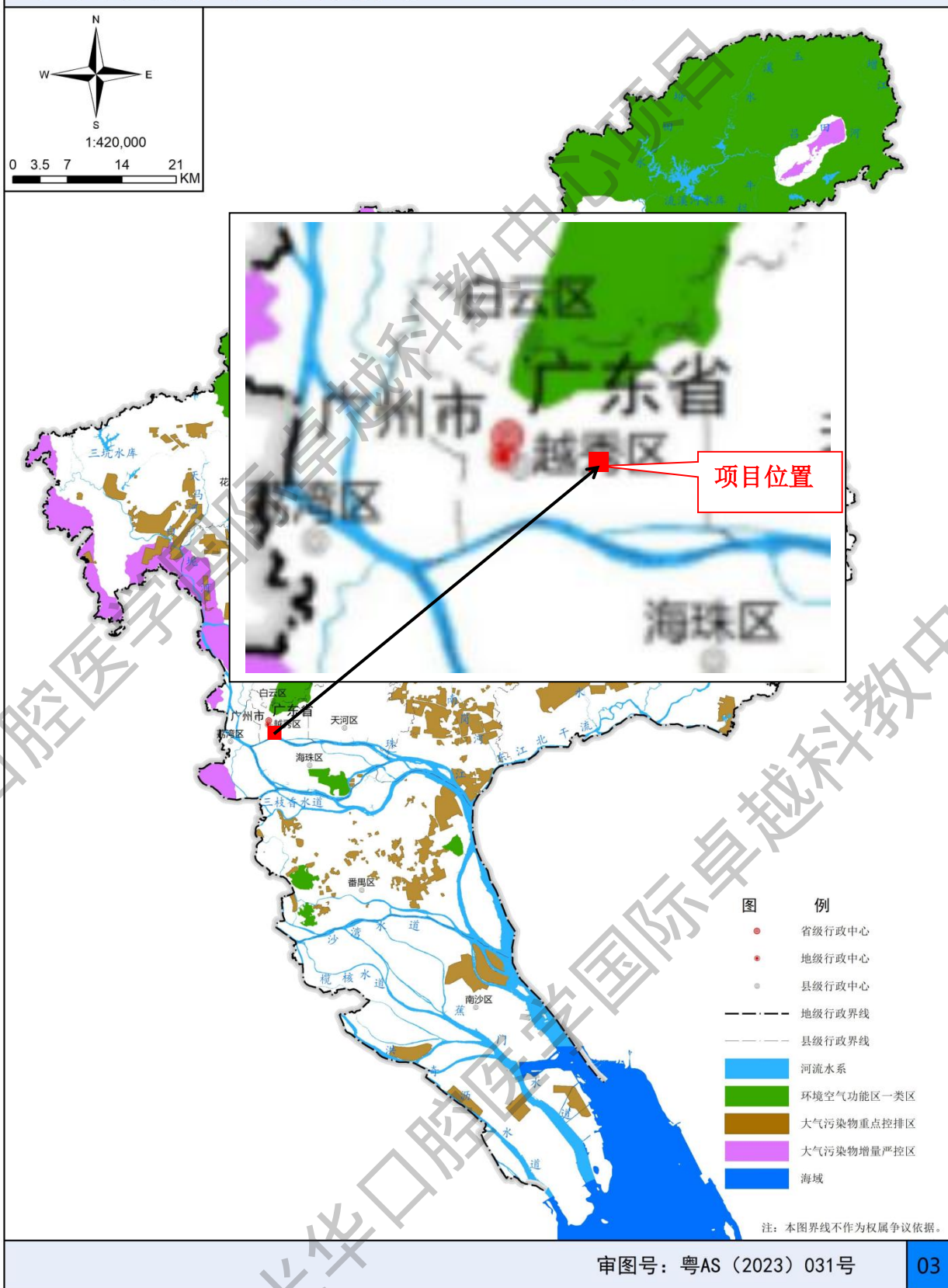
附图6 声环境功能区划图



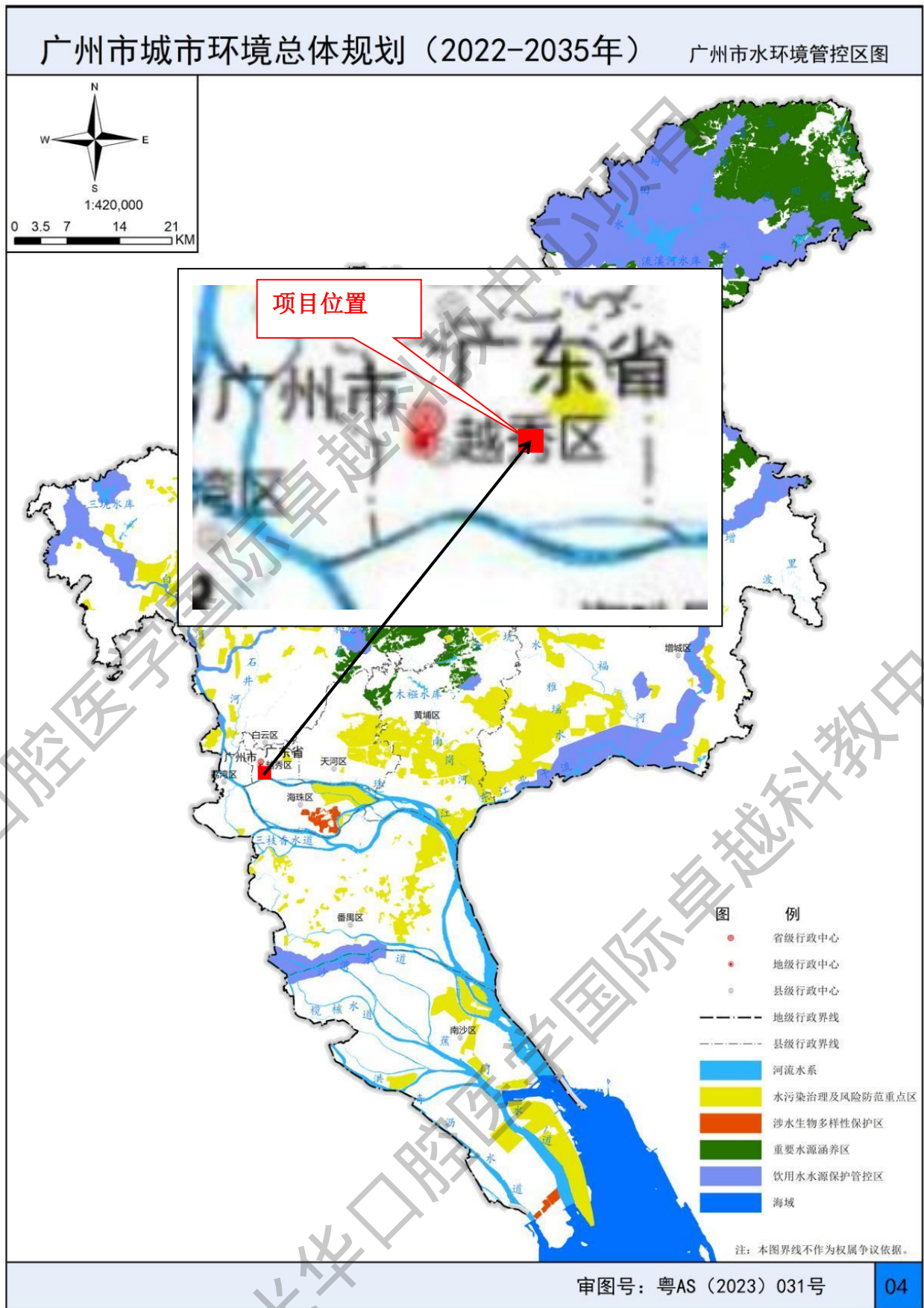
附图 10 本项目与广州市生态环境管控区位置关系图

广州市城市环境总体规划（2022-2035年）

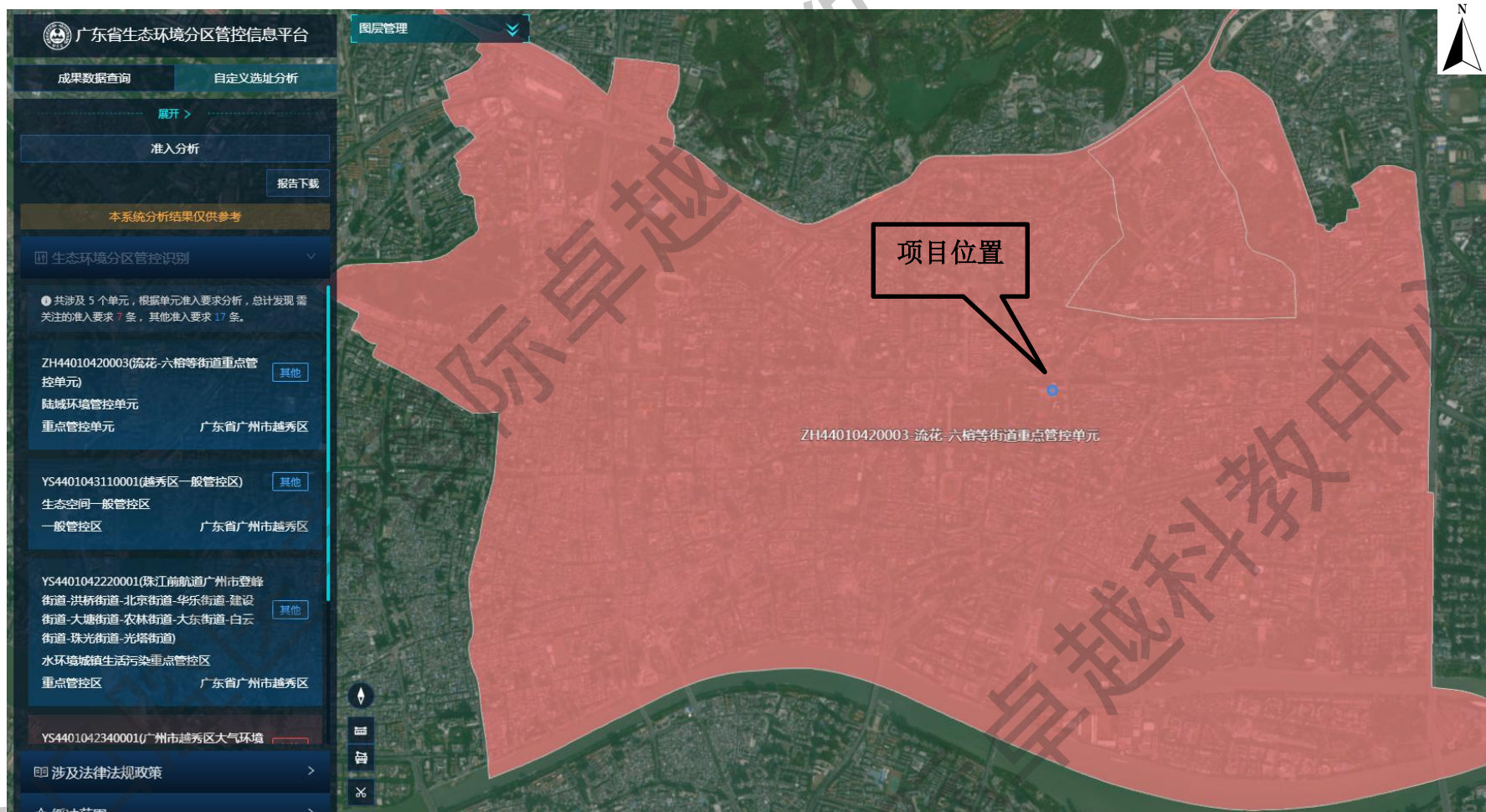
广州市大气环境管控区图



附图 11 本项目与广州市大气环境管控区位置关系图



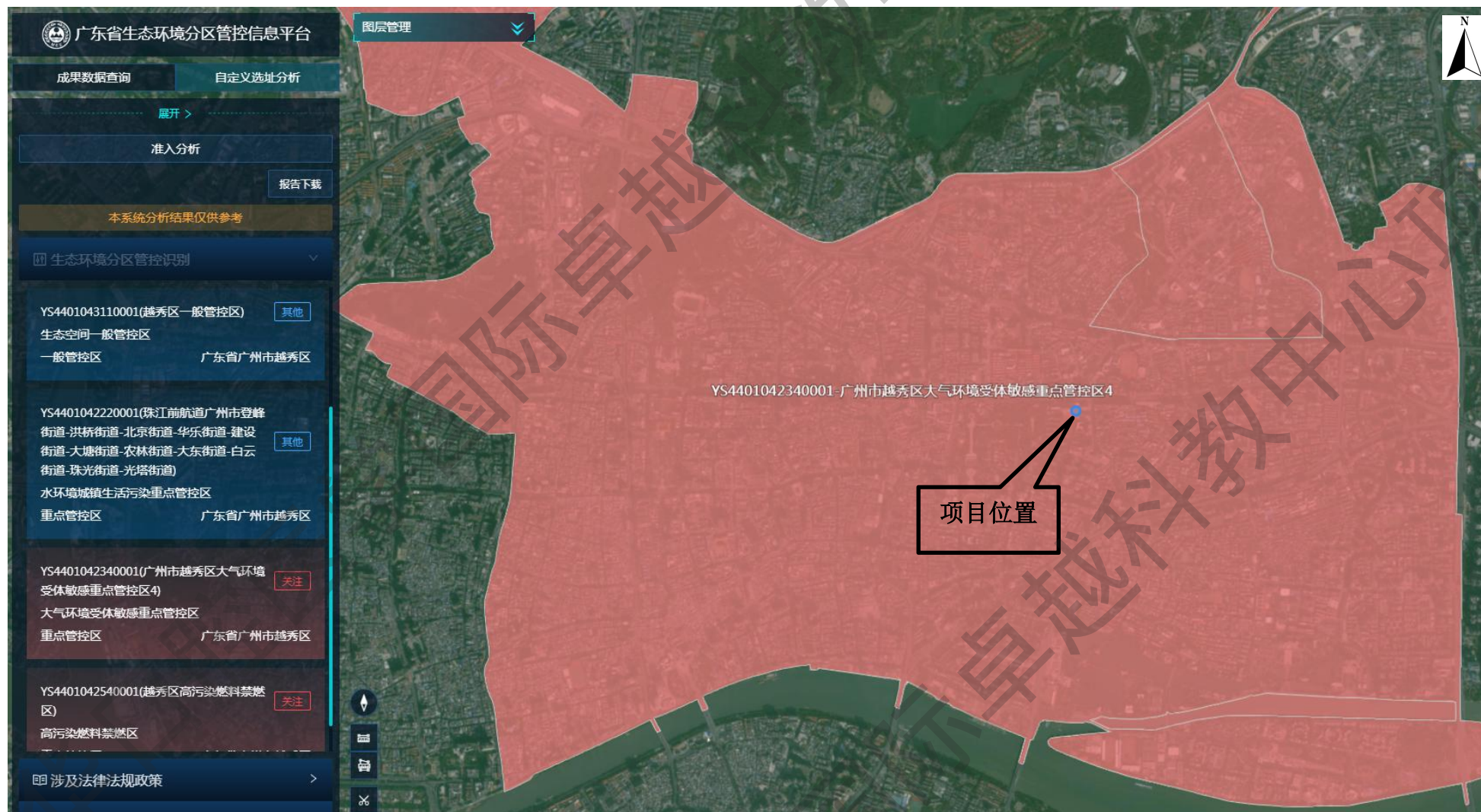
附图 12 本项目与广州市水环境管控区位置关系图



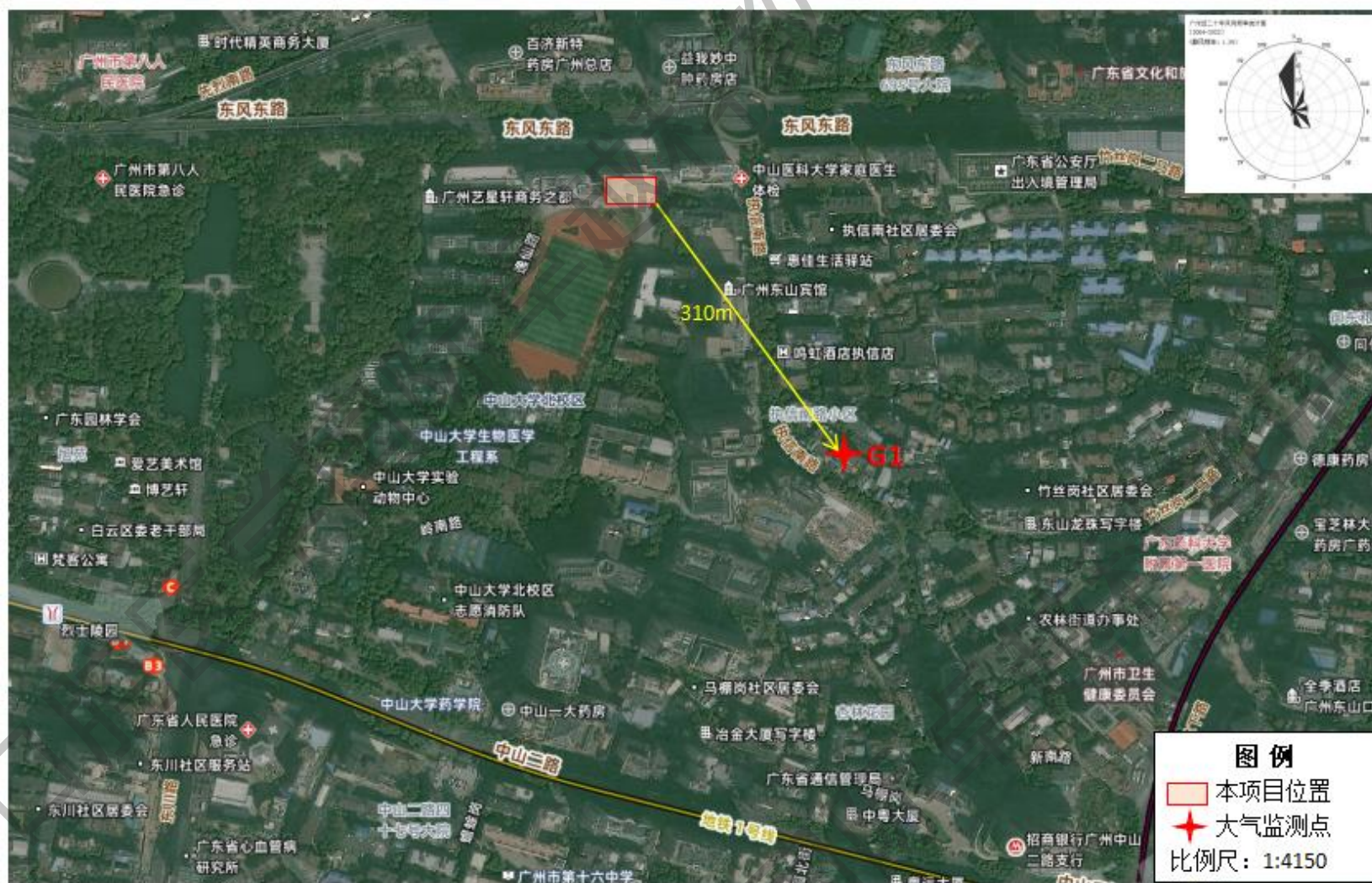
附图 13 广东省“三线一单”应用平台截图（陆域环境重点管控单元）



附图 14 广东省“三线一单”应用平台截图（水环境城镇生活污染重点管控区）



附图 15 广东省“三线一单”应用平台截图（大气环境受体敏感重点管控区）



附图 16 大气环境现状监测布点图

光华口腔医学国际卓越科教中心项目

大气环境影响专项评价

建设单位（盖章）：中山大学附属口腔医院

编制单位（盖章）：广州瑞华环保科技有限公司

编制日期：2025 年 12 月

1 总则

1.1 项目由来

中山大学附属口腔医院拟在广州市越秀区中山二路74号中山大学北校园医学4号楼8-10楼投资建设“光华口腔医学国际卓越科教中心项目”。本项目投资968.8万元，占地面积1242.2m²，总建筑面积3726.6m²，主要从事口腔医学实验。不设员工食堂、宿舍、锅炉等。

本项目所在建筑中山大学北校园医学4号楼，原名为医学科研楼2号，已于2017年8月取得《广州市越秀区环境保护局关于中山大学广州校区北校园医学科研楼1号2号项目环境影响报告表的审批意见》，批文号为：穗（越）环管影〔2017〕62号），具体详见附件6。有关该医学科研楼2号的建设内容为：医学科研楼2号地上13层，建筑面积为11473平方米；学科研楼1号与2号地下3层（地下室联通），地下总建筑面积9978平方米。拟按国际一流医学实验室的标准建设PI实验室、学科共享技术与公共仪器室、辅助实验室、办公与辅助办公区、临床与转化医学研究院（创新平台）等。项目不设备用发电机，不设P3、P4实验室，设有热泵型独立空调，X射线等辐射设备。

上述医学科研楼2号（现名为医学4号楼）已经于2020年建成，实际建成为一栋地下3层、地上15层建筑，建筑所属主体为中山大学，建成后该建筑一直处于闲置状态。后经中山大学总务部部务会决定，同意将上述一直空置的医学4号楼的8-10层以及中山大学北校园医学5号楼8-10层玻璃房作为光华口腔医学的教学用房。

根据建设单位的规划布局，上述医学5号楼8-10层玻璃房仅用作综合办公、会议场所；医学4号楼8-10层则作为口腔医学实验室场所，建设“光华口腔医学国际卓越科教中心项目”。因此，本项目仅针对医学4号楼8-10层区域的建设内容进行评价，不涉及医学5号楼8-10层玻璃房。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修订）、中华人民共和国生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目类别属于“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）”，因此本项目需编制环境影响报告表，建设单位委托广州瑞华环保科技有限公司承担本项目的环评工作，评价单位接受任务后即组织有关人员进行现场踏勘、区域环境现状调查和基础资料收集，并对建设项目的建设内容和排污状况进行了深入分析，在此基础上按照国家相关环保法律、法规、污染防治技术政策有关规定及环境影响评价技术导则要求编制了环境影响评价报告表。

本项目实验过程排放少量的甲醛和三氯甲烷，且本项目边界外 500m 范围内有环境空气保护目标，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的规定，本项目需设置大气环境影响专项评价。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月修订；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施；
- (5) 《广东省环境保护条例（2022 年修正）》（2022 年 11 月 30 日修正并施行）；
- (6) 《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修改）；
- (7) 《广东省人民政府办公厅关于印发<广东省 2023 年大气污染防治工作方案>的通知》（粤办函〔2023〕50 号）；
- (8) 《广州市环境空气功能区区划（2025 年修订版）》（穗府〔2025〕5 号）；
- (9) 《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》，穗府〔2024〕9 号；

1.2.2 技术导则与技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (4) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (5) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (6) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）。

1.3 评价工作程序

第一阶段：主要工作包括研究有关文件，项目污染源调查，环境空气保护目标调查，评价因子筛选与评价标准确定，区域气象与地表特征调查，收集区域地形参数，确定评价等级和评价范围等。

第二阶段：主要工作依据评价等级要求开展，包括与项目评价相关污染源调查与核实，选择适合的预测模型，环境质量现状调查或补充监测，收集建立模型所需气象、地表参数等基础数据，确定预测内容与预测方案，开展大气环境影响预测与评价工作等。

第三阶段。主要工作包括制定环境监测计划，明确大气环境影响评价结论与建议，完成环境影响评价文件的编写等。

1.4 环境空气功能区划和评价标准

1.4.1 环境空气功能区划

根据《广州市环境空气功能区区划（2025 年修订版）》（穗府〔2025〕5 号），本项目位于环境空气功能二类区范围内（见图 1.4-1），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。

广州市环境空气功能区区划图（越秀、天河、白云、黄埔四区部分）

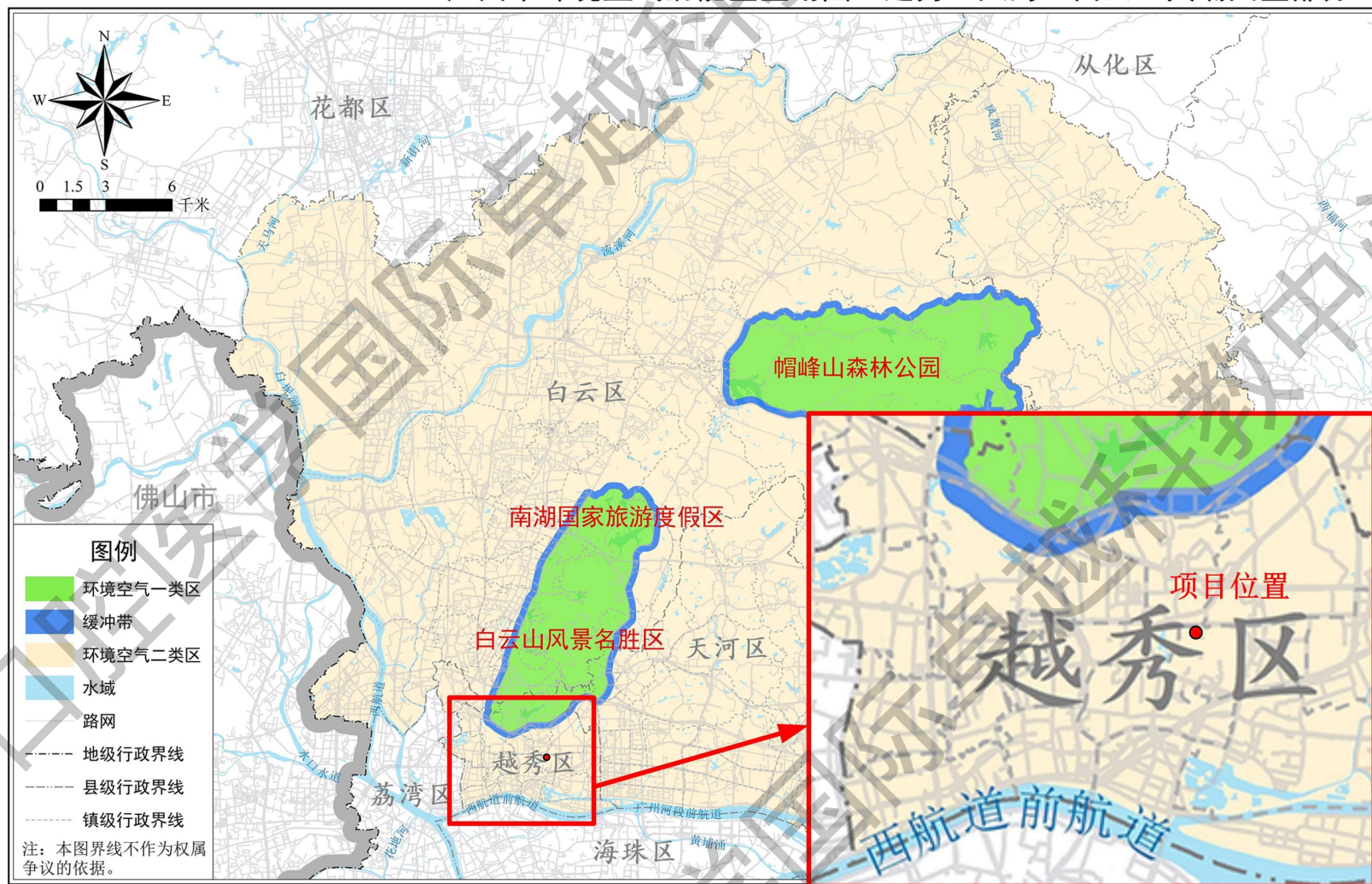


图 1.4-1 环境空气功能区区划图

1.4.2 评价标准

1、环境空气质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP、氮氧化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单中的二级标准；

其余特征污染物非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》，甲醛、甲醇、二甲苯、TVOC、硫酸、氯化氢、氨执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

表 1.4-1 环境空气质量标准 (单位: mg/m³)

项目	取值时间	二级标准	选用标准
SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准
	24 小时平均	0.15	
	1 小时平均	0.50	
NO ₂	年平均	0.04	
	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.2	
PM ₁₀	年平均	0.07	
	24 小时平均	0.15	
PM _{2.5}	年平均	0.035	
	24 小时平均	0.075	
O ₃	日最大 8 小时平均	0.16	
	1 小时平均	0.2	
CO	1 小时平均	10	
	24 小时平均	4	
TSP	24 小时平均	0.3	
氮氧化物	1 小时平均	0.25	
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
二甲苯	1 小时平均	0.2	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
甲醛	1 小时平均	0.05	
甲醇	1 小时平均	3	
TVOC	8 小时平均	0.6	
硫酸	1 小时平均	0.3	
氯化氢	1 小时平均	0.05	
氨	1 小时平均	0.2	

2、污染物排放标准

本项目实验室排放的氯化氢、硫酸雾、NO_x、甲醇、甲醛、二甲苯、NMHC 均执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值及无组织排放监控点浓度限值。少量颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控点浓度限值。实验室氨水挥发产生的氨气（以氨表征）、实验室内产生的少量异味（以臭气浓度表征）执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中“表 2 恶臭污染物排放标准值”和“表 1 恶臭污染物厂界标准值”的新扩改建项目二级标准。

各污染物及其排放限值见下表。

表 1.4-2 本项目大气污染物排放标准

标准来源	污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	45m 最高允许排放速率 kg/h	无组织排放浓度 mg/m ³
广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	氯化氢	100	2.65	0.2
	硫酸雾	35	16	1.2
	NO _x	120	8	0.12
	甲醇	190	52.5	12
	甲醛	25	2.65	0.2
	二甲苯	70	10.6	1.2
	非甲烷总烃	120	106.3	4.0
	颗粒物	/	/	1.0
《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）	氨	/	35	1.5
	臭气浓度	40000 (无量纲)	/	20 (无量纲)

备注 1：根据广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001），排放速率要求如下：（1）本项目排气筒高度为 45m，高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，因此其排放速率无需执行 50%的要求。（2）排气筒高度处于表列两高度之间，用内插法计算其最高允许排放速率，公式： $Q=Qa+(Qa_1-Qa)(h-ha)/(ha_1-ha)$ 。（3）排气筒高度高于本标准表列排气筒高度的最高值有外推法计算其最高允许排放速率，公式： $Q=Qb(h/hb)^2$ 。

备注 2：根据《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93），凡在所列两种高度之间的排气筒，采用四舍五入方法计算其排气筒的高度。

1.5 评价等级与评价范围

1.5.1 大气环境影响评价等级

1、环境影响识别与评价因子筛选

根据工程分析，本项目废气污染源主要为实验室排放的甲醛、甲醇、三氯甲烷、二甲苯、非甲烷总烃（TVOC）、NO_x、硫酸雾、氯化氢、TSP、氨、臭气浓度等。其中三氯甲烷、臭气浓度无环境质量标准，因此选取污染因子甲醛、甲醇、二甲苯、TVOC（其 1 小时均值小

于非甲烷总烃 1 小时均值，因此从严以 TVOC 标准预测）、硫酸雾、氯化氢、氨、TSP、NO_x 作为预测因子。

2、评价标准

表 1.5-1 本项目预测因子评价标准（单位：mg/m³）

项目	取值时间	二级标准	选用标准
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
TVOC	8 小时平均	0.6	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
	1 小时平均	1.2 (按 8 小时平均值 2 倍折算)	
二甲苯	1 小时平均	0.2	
甲醛	1 小时平均	0.05	
甲醇	1 小时平均	3	
硫酸	1 小时平均	0.3	
氯化氢	1 小时平均	0.05	
氨	1 小时平均	0.2	
TSP	24 小时平均	0.3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准
	1 小时平均	0.9 (按 24 小时平均值 3 倍折算)	
氮氧化物	1 小时平均	0.25	

3、评价等级判别依据

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中规定，根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见下面公式所示。评价等级判断依据见下表。

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

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

表 1.5-2 大气评价等级判别表

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	$P_{\max} < 1\%$

4、估算模型参数选取

表 1.5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	116.5 万
最高环境温度/℃		39.1
最低环境温度/℃		1.1
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

估算模式参数选择依据：

①城市/农村选项

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。经核实，本项目周边 3km 半径范围内均属于城市建成区，因此确定为城市选项。

②筛选气象：项目所在地近 20 年的最高环境温度为 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，测风高度 10m，地表摩擦速度 U^* 不进行调整。

③土地利用类型

根据土地利用现状及规划图，按 AERMET 通用地表类型，确定为城市地表类型。

④区域湿度条件

根据中国干湿状况图，结合项目位置，确定项目所处评价区域干湿状况为潮湿。

⑤地形考虑与否

本项目为报告表项目，按照大气导则的要求，本项目无需考虑地形。

⑥熏烟考虑与否

如污染源（如工厂的烟囱）设置在距离海岸线 3 公里以内，则需要考虑岸线熏烟的影响。
本项目附近 3km 范围内无大型水体（海或湖），不考虑岸线熏烟。

⑦地面特征参数

不对地面分扇区；AERMET 地表类型选择城市；通用地表湿度为潮湿气候。正午反照率、BOWEN 和粗糙度取值按季节变化由系统生成，本项目地表特征参数取值如下：

表 1.5-4 估算模式地表参数选取

序号	扇区	地表类型	地表湿度	季节	正午反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
1	0°~360°	城市	潮湿气候	冬季	0.18	1	1
				春季	0.14	0.5	1
				夏季	0.16	1	1
				秋季	0.18	1	1

5、污染源强计算参数

①正常工况

正常工况下点源参数选取情况见下表。

表 1.5-5 项目点源参数表（正常排放）

点源 编号	点源 名称	排气筒坐 标（m）		排气筒底 部海拔高 度/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 （℃）	年排放 小时数 （h）	排放 工况	污染物排放速率 （kg/h）	
		X	Y									
DA001	废气 排气筒	2	16	0	45	0.6	15	25	5840	正常	甲醛	0.002303
											甲醇	0.000171
											二甲苯	0.000002
											TVOC	0.002653
											NO _x	0.000159
											硫酸雾	0.000007
											氯化氢	0.000641
											氨	0.000016

本项目以 8-10 层实验室建筑作为面源，该面源属于矩形面源，其参数如下表：

表 1.5-6 项目矩形面源参数表

编号	名称	面源中心坐标/m		面源长 度（m）	面源宽 度（m）	与正北向 夹角/（°）	面源海 拔高度 /m	面源有 效排放 高度/m	年排放 小时数 /h	排放速率/（kg/h）	
		X	Y								
1	实验室 废气	19	15	41.1	30.2	0	0	24.6	5840	甲醛	0.002479
										甲醇	0.000184
										二甲苯	0.000002

										TVOC	0.002857
										NO _x	0.000171
										硫酸雾	0.000008
										氯化氢	0.000691
										氨	0.000017
										颗粒物	0.000009

注：坐标系为直角坐标系，以项目西南角为原点（0,0），正东向为 X 轴正向，正北向为 Y 轴正向。

面源有效排放高度取值：实验室高度按第 9 层窗户取值为 3.8（首层）+2.8×7+1.2=24.6m。

②非正常工况

本项目非正常工况下的排放主要为处理设施故障，因此选取废气处理设施故障排放时作为非正常工况排放论述对象。根据同类型项目非正常工况类比分析，废气处理设施出现故障时，无处理效率，去除效率为 0。因此非正常工况的污染源汇总情况如下表：

表 1.5-7 本项目非正常工况下的排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
实验室废气（G1）	废气处理设施故障	甲醛	0.004606	1	2
		甲醇	0.000342		
		二甲苯	0.000004		
		TVOC	0.005306		
		NO _x	0.000318		
		硫酸雾	0.000015		
		氯化氢	0.001283		
		氨	0.000031		

6、主要污染源估算模型计算结果

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次大气环境影响评价采用估算模式 AERSCREEN 估算。

工业源[打开]									
增加	增加多个	删除	锁定源类型及名称						
序号	类型	污染源名称	X	Y	点源H	点源D	点源T	烟气量 Qvol	
1	点源	DA001+正常	2	16	45	.6	25	15000	

表格内容选项...								
氮氧化物 NO _x	氨	TVOC	二甲苯	甲醛	甲醇	硫酸雾	氯化氢	排放强度 单位
.000159	0.000016	0.002653	0.000002	0.002303	0.000171	0.000007	0.000641	kg/hr

工业源[打开]

增加 增加多个 删除 ☐ 锁定源类型及名称

序号	类型	污染源名称	X	Y	点源H	点源D	点源T	烟气量 Qvol	可 燃 气 体 量
1	点源	DA001+非正常		2	16	45	6	100	15000

表格内容选项...

氮氧化物 NOX	氨	TVOC	二甲苯	甲醛	甲醇	硫酸雾	氯化氢	排放强度 单位
.000318	0.000031	0.005306	0.000004	0.004606	0.000342	0.000015	0.001283	kg/hr

工业源[打开]

增加 增加多个 删除 ☐ 锁定源类型及名称

序号	类型	污染源名称	X	Y	点源H	点源D	点源T	烟气量 Qvol	面(体)源 宽度	面(体)源 长度	面(体)源 角度
1	面源	实验室	19	15	####	####	####	####	41	30	0

有效高He	TSP	氮氧化物 NOX	氨	TVOC	二甲苯	甲醛	甲醇	硫酸雾	氯化氢	排放强度 单位
24.6	.000009	0.000171	0.000017	0.002857	0.000002	0.002479	0.000184	0.000008	0.000691	kg/hr

AERSCREEN筛选气象-光华口腔医院

筛选气象名称: 光华口腔医院

项目所在地气温纪录, 最低: 1.1 °C 最高: 39.1 °C

允许使用的最小风速: 5 m/s 测风高度: 10 m

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: 1

扇区分界度数:

地面时间周期: 按季

AERSURFACE生成特征参数...

☐ 手工输入地面特征参数

☒ 按地表类型生成地面参数

有关地表参数的参考资料...

地面特征参数表:

按地表类型生成

地面扇区: 0-360

当前扇区地表类型

AERMET通用地表类型: 城市

AERMET通用地表湿度: 潮湿气候

☒ 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: 城镇外围

☐ 粗糙度按ADMS模型地表类型选取

ADMS的典型地表分类: 公园、郊区

生成特征参数表

生成AERMOD预测气象 (仅用于AERMOD的筛选运行, 不用在AERSCREEN模型中)

风向个数: 1 开始风向: 270 顺时针角度增量: 10

单独运行MAKETMET, 生成AERMOD预测气象...

AERSCREEN筛选计算与评价等级-光华口腔医院预测

筛选方案名称: 光华口腔医院预测

筛选方案定义 | 筛选结果

筛选气象定义: 光华口腔医院 下洗建筑物定义: 无 = 不考虑建筑物下洗

污染源和污染物参数

可选择污染源:

- ☒ DAO01+正常
- ☒ DAO01+非正常
- ☒ 实验室

选择污染物:

- ☒ TVOC
- ☒ 二甲苯
- ☒ 甲醛
- ☒ 甲醇
- ☒ 硫酸雾
- ☒ 氯化氢

NO2化学反应的污染物: 无NO2

设定一个源的参数

选择当前污染源: DAO01+正常 源类型: 点源, 烟囱高45m

当前源参数设定

起始计算距离: 10 m 源所在厂界线: 计算起始距离

最大计算距离: 500 m 应用到全部源

NO2的化学反应: 不考虑 烟道内NO2/NOx比: 1

☐ 考虑重烟

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

已选择污染源的各污染物评价标准 (mg/m3) 和排放率 (g/s)

读出污染源和污染物自身数据, 放到表格

污染物	TSP	氮氧化物NOx	氨	TVOC	二甲苯	甲醛	甲醇	硫酸雾	氯化氢
评价标准	0.900	0.250	200.000	1.200	0.200	0.050	3.000		
DAO01+正常	0.00E+00	4.42E-05	6.67E-04	7.37E-04	5.56E-07	6.40E-04	4.75E-05		
DAO01+非正常	0.00E+00	8.83E-05	8.61E-06	1.47E-03	1.11E-06	1.28E-03	9.50E-05		
实验室	2.50E-06	4.75E-05	4.72E-06	7.94E-04	5.56E-07	6.89E-04	5.11E-05		

选项与自定义离散点

项目位置: 城市 城市人口: 116.5 万

项目区域环境背景O3浓度: 30 ug/m^3

预测点离地高 (0=不考虑): 0 m

☐ 考虑地形高程影响 判断是否复杂地形

☐ 考虑重烟的源跳过非重烟计算

AERSCREEN运行选项: ☒ 显示AERSCREEN运行窗口

☒ 多个污染物采用快速类比算法

☐ 多个污染源采用同一坐标原点

自定义离散点 (最多10个)

输入内容: 距离 (m)

序号	距离 (m)
1	
2	
3	
4	
5	
6	

确定(Y) 取消(N) 帮助(H)

图 1.5-1 筛选方案截图

AERSCREEN筛选计算与评价等级-光华口腔医院预测

筛选方案名称: 光华口腔医院预测

筛选方案定义 | 筛选结果

查看选项

查看内容: 各源的最大值汇总

显示方式: 小时浓度占标率

污染源: 全部污染源

污染物: 全部污染物

计算点: 全部点

表格显示选项

数据格式: 0.00E+00

数据单位: %

评价等级建议

☐ P_{max}和D10%为同一污染物

最大占标率P_{max}: 0.84% (实验室)

建议评价等级: 三级

三级评价项目不进行进一步评价

筛选结果: 未考虑地形高程, 未考虑建筑下洗, AERSCREEN运行了 3 次 (耗时 1.6s), 按【刷新结果】重新计算!

刷新结果 (0)

浓度/占标率 曲线图...

序号	污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对源高 (m)	TSP [D10 (m)]	氮氧化物 NOx [D10 (m)]	氨 [D10 (m)]	TVOC [D10 (m)]	二甲苯 [D10 (m)]	甲醛 [D10 (m)]	甲醇 [D10 (m)]	硫酸雾 [D10 (m)]	氯化氢 [D10 (m)]
1	DAO01+正常	--	54	0.00	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.04 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.01 [0]
2	DAO01+非正常	--	54	0.00	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.05 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.01 [0]
3	实验室	35.0	25	0.00	0.00 [0]	0.01 [0]	0.00 [0]	0.04 [0]	0.00 [0]	0.84 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.24 [0]
	各源最大值	--	--	--	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00	0.84	0.00	0.00	0.24

污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对源高 (m)	TSP [D10 (m)]	氮氧化物 NOx [D10 (m)]	氨 [D10 (m)]	TVOC [D10 (m)]	二甲苯 [D10 (m)]	甲醛 [D10 (m)]	甲醇 [D10 (m)]	硫酸雾 [D10 (m)]	氯化氢 [D10 (m)]
DAO01+正常	--	54	0.00	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.04 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.01 [0]
DAO01+非正常	--	54	0.00	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.05 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.01 [0]
实验室	35.0	25	0.00	0.00 [0]	0.01 [0]	0.00 [0]	0.04 [0]	0.00 [0]	0.84 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.24 [0]
各源最大值	--	--	--	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00	0.84	0.00	0.00	0.24

图 1.5-2 预测结果截图

根据预测结果, 污染物甲醛的最大地面空气质量浓度的占标率 P_{\max} 为 $0.84\% < 1\%$, 按《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中的规定, 大气影响评价工作等级定为三级。

1.5.2 大气环境影响评价范围

本项目大气环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 5.4.3 条规定，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围，因此本项目无需设置大气环境影响评价范围。

1.6 环境空气保护目标

本项目无需设置大气环境影响评价范围，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的规定，本报告调查了本项目边界外 500m 范围内的大气环境保护目标，详见表 1.6-1 和图 1.6-1。

表 1.6-1 大气环境敏感点一览表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对本项目厂界距离/m
		X	Y					
1	中山大学北校园	-13	0	学校	约 5000 人	大气二类区	东、南、西面	13
2	竹丝村	145	0	民居	约 3000 人	大气二类区	东南面	101
3	广东药科大学附属第一医院	438	-320	医院	约 300 人	大气二类区	东南面	511
4	中山大学附属第一医院	52	-298	医院	约 500 人	大气二类区	南面	300
5	广东省人民医院	-309	-469	医院	约 100 人	大气二类区	西南面	562
6	白云二街小区	-397	-419	民居	约 150 人	大气二类区	西南面	578
7	东平大院	-412	-248	民居	约 200 人	大气二类区	西南面	482
8	烈士陵园	-170	0	园林	/	大气二类区	西面	170
9	中山大学肿瘤医院（越秀院区）	35	91	医院	约 500 人	大气二类区	北面	60
10	青菜岗社区	-74	210	民居	约 1000 人	大气二类区	西北面	194
11	广州中山眼科医院	166	250	医院	约 200 人	大气二类区	东北面	254
12	广州市执信中学	102	78	学校	约 1000 人	大气二类区	东北面	129
13	犀牛尾村	244	133	民居	约 1000 人	大气二类区	东北面	222

备注：以项目西南角为原点，环境保护目标坐标取距离项目原点最近点位置。

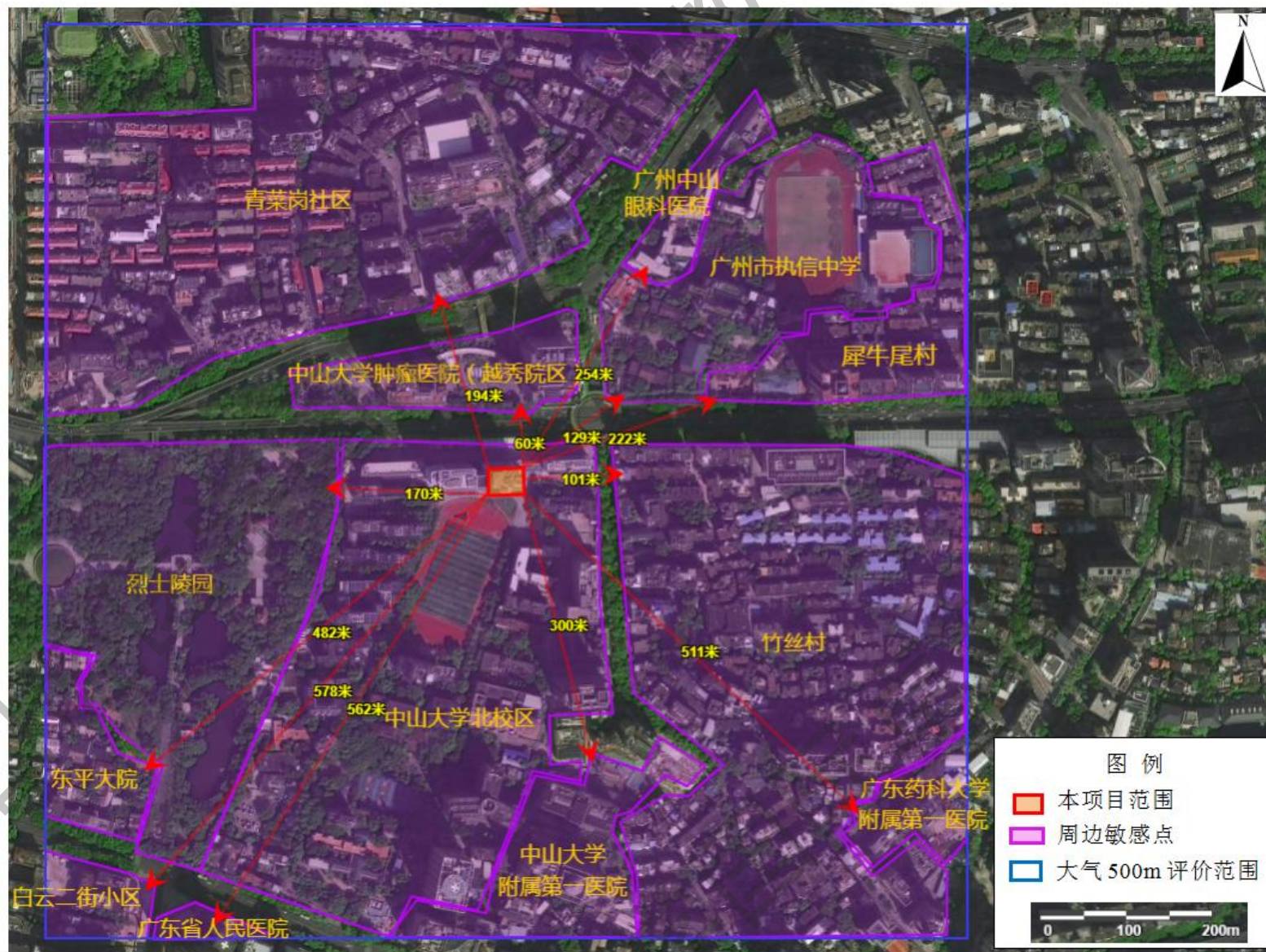


图 1.6-1 项目周围 500m 内敏感点示意图

2 废气源强分析

2.1 废气源强估算

本项目废气主要为实验过程产生的有机废气、无机废气、少量粉尘、臭气浓度、微生物气溶胶。

(1) 实验有机废气

本项目实验室使用的挥发性有机溶剂主要为甲醇、甲醛、正丁醇、异丙醇、乙醇、二甲苯等，挥发性有机气体的主要污染物以各挥发性有机溶剂挥发的物质为主。上述有机废气总量本评价以非甲烷总烃表征，特征污染因子以甲醇、甲醛、二甲苯表征。

根据《有机溶剂挥发量之估算方法》（赵焕之）中有机溶剂挥发量的计算式核算本项目有机溶剂的挥发量，其计算公式为：

$$\textcircled{1}、F = \{ (0.0214V) / (0.127 + V) \} + 0.0103V$$

式中：F—蒸发系数；

V—蒸发液体表面上的空气流速（m/s），取 0.6m/s；

$$\textcircled{2}、Q = 60 \times F \times S \times P / M^{1/2}$$

式中：Q—单位面积、单位时间的挥发量（g/h）；

F—蒸发系数；

S—液体蒸发面的表面积（m²）；

P—有机溶剂在指定温度下的饱和蒸气压（mmHg）；

M—液体的分子量（g/mol）。

蒸发液体表面上的空气流速 V 取 0.6m/s，根据公式①计算出蒸发系数 F 为 0.0238。根据公式②，计算项目挥发性有机溶剂的挥发量，详见下表。

表 2.1-1 有机废气产生情况表

挥发性有机溶剂	F	S (m ²)	P (mmHg)	M (g/mol)	Q (g/h)	Q (kg/a)
乙醇	0.0238	0.00785	83	46.07	0.137	0.801
冰乙酸	0.0238	0.00785	14.1	60.052	0.020	0.119
甲醛	0.0238	0.00785	3463.8	30.03	7.086	41.380
甲醇	0.0238	0.00785	265.5	32.04	0.526	3.071
异丙醇	0.0238	0.00785	81.5	60.095	0.118	0.688
正丁醇	0.0238	0.00785	8.9	74.12	0.012	0.068
戊二醛	0.0238	0.00785	1	100.12	0.001	0.007
三氯甲烷	0.0238	0.00785	199.14	119.38	0.204	1.193

二甲苯	0.0238	0.00785	6.1	106.165	0.007	0.039
丙烯酰胺	0.0238	0.00785	21.8	71.078	0.029	0.169
四甲基乙二胺	0.0238	0.00785	15.1	116.205	0.016	0.092
二甲基亚砷	0.0238	0.00785	1.1	78.13	0.001	0.008
异戊醇	0.0238	0.00785	4.7	88.148	0.006	0.033
合计					8.163	47.672

注：①S：按溶剂在敞口为半径 5cm 的容器来计算；②P：各有机溶剂在常温下的饱和蒸气压；③M：各有机溶剂的分子量。

由上表可知，本项目有机废气的挥发量为 8.163g/h，本项目实验操作时间为每天 16h，年工作 365 天，则有机废气的产生量为 47.672kg/a。其中特征废气甲醛产生量为 41.38kg/a，甲醇产生量为 3.071kg/a，三氯甲烷产生量为 1.193kg/a，二甲苯产生量为 0.039kg/a。

建设单位产生的有机废气经通风柜收集后引至楼顶的碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置处理后于 45 米高排气筒（DA001）排放。

（2）无机废气

本项目在实验时会使用到盐酸、硝酸、硫酸、氨水，无机废气产生量参考《大气环境影响评价实用技术》（中国标准出版社，2010 年版）蒸发量公式进行计算，其计算公式如下：

$$Gs=M(0.000352+0.000786V)\times P\times F$$

式中：Gs——液体的蒸发量，kg/h；

M——蒸发物质的摩尔质量，g/mol；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s；为保证通风柜气流的抑制性，通风柜内的风速一般保持在 0.3-0.5m/s，本项目取 0.3m/s；

P——相对应液体温度时的饱和蒸气压，mmHg；

F——蒸发面的面积，m²；酸性物质一般在量取时会有少量挥发，按照最大规格 500mL 玻璃试剂瓶，其常规口径为 22mm，即敞口面积为 0.0004m²；

根据公式，计算项目无机废气的挥发量，详见下表。

表 2.1-2 无机废气产生情况表

污染物	无机溶剂	M (g/mol)	V (m/s)	P (mmHg)	F (m ²)	Gs (kg/h)	挥发量 (kg/a)
NO _x	硝酸	63	0.3	33	0.0004	0.0005	2.855
硫酸雾	硫酸	98	0.3	0.975	0.0004	0.00002	0.131
氯化氢	盐酸	36.5	0.3	230	0.0004	0.0020	11.527
氨	氨水	17	0.3	12.08	0.0004	0.000048	0.282

由上表可知，无机废气 NO_x 的挥发量为 2.855kg/a，硫酸雾的挥发量为 0.131kg/a，氯化氢的挥发量为 11.527kg/a，氨的挥发量为 0.282kg/a。产生的无机气体经通风柜收集后引至楼顶的碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置处理后于 45 米高排气筒（DA001）排放。

（3）粉尘

项目在实验过程中，使用粉状原料时会产生少量粉尘逸散，以颗粒物为污染控制指标。参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12，J.A 奥里蒙、G.A.久兹等编著，张良璧等编译）中物料装料、粉碎、混合等过程粉尘产生系数为 0.055-0.7kg/t，考虑最极端情况下，本项目粉尘产生系数取 0.7kg/t，则项目颗粒物产生情况详见下表：

表 2.1-3 项目颗粒物产生情况一览表

序号	原辅材料/试剂名称	年用量（g/a）	产污系数	颗粒物产生量（kg/a）
1	氢氧化钠	1000	0.7kg/t	0.0007
2	氯化钾	500		0.00035
3	氯化钠	500		0.00035
4	磷酸二氢钾	500		0.00035
5	十二水合磷酸氢二钠	500		0.00035
6	EDTA	500		0.00035
7	EDTA 二钠	500		0.00035
8	蔗糖	500		0.00035
9	十二烷基硫酸钠（SDS）	1000		0.0007
10	Tris-Base（三羟甲基氨基甲烷）	5000		0.0035
11	Tris-HCl	5000		0.0035
12	甘氨酸	1500		0.00105
13	成品预制胶	50000		0.035
14	牛血清白蛋白（BSA）	100		0.00007
15	多聚甲醛	500		0.00035
16	二氨基联苯胺（DAB）	20		0.000014
17	柠檬酸	2000		0.0014
18	脱脂牛奶	2000		0.0014
合计				0.0501

综上所述，实验过程中颗粒物总产生量约为 0.0501kg/a。考虑本项目粉尘产生量较少，经加强室内通风后无组织排放，其周界浓度可满足广东省《大气污染物排放标准》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，对周边大气环境造成影响较小。

（4）臭气浓度

本项目生物实验需培养细胞、组织等，且在培育过程中需用到蛋白质等有机营养物质。上述物质在紫外灭菌、高温灭菌、加热、组织破碎等过程中会散发少量异味。因本项目实验培育的细胞、组织等均为极少量，有机营养物质使用量也不大，因此产生的异味较少，经废气收集处理、加强室内通排风后，对周边环境的影响不大。

(5) 微生物气溶胶

本项目细胞培养实验使用微生物，会有少量的微生物气溶胶产生。本项目气溶胶不含致病、有害物质等。

微生物实验在生物安全柜内操作，生物安全柜属于微生物箱型空气净化装置，进气口和出口均使用 HEPA 高效过滤器过滤，过滤效率可达 99.99%以上，可有效防止微生物扩散，过滤后废气于室内无组织排放。实验结束后先用酒精对实验工作台消毒，再用紫外灯照射进行二次消毒。本项目气溶胶经生物安全柜过滤处理后在室内无组织排放，无组织排放量较小，不做定量分析。

高效过滤器过滤运行长久后气溶胶会导致堵塞，因此需定期更换，产生废过滤器。因本项目气溶胶不含致病、有害物质，废过滤器属于一般工业固体废物，交给具有一般工业固废处理能力的单位处理即可。

2.2 废气收集及处理措施

(1) 实验室废气收集措施

根据建设单位提供的资料，项目各实验室均为密闭负压空间。建设单位设置通风柜对各实验室产生的废气进行收集。建设单位针对实验室有机废气和无机废气，设置处理设施收集处理实验废气，其废气收集风量计算如下表所示。

根据《三废处理工程技术手册（废气卷）》（刘天齐主编，黄小林、邢连壁、耿其博副主编）的经验公式：

通风柜按照半密闭排风量计算方法：

$$Q=3600 \times SV\beta$$

其中 Q—排风量；

S—通风柜调节门开口面积；

V—开门面风速，最小吸入速度一般取值为 0.25~0.5m/s，本评价取 0.3m/s；

β—安全系数（本评价取 1.1）

项目收集风量计算数据详见下表。

表 2.2-1 项目废气收集风量表

废气排气口	废气收集范围	收集装置	数量(个)	开口面积(m ²)	单个设计风量(m ³ /h)	合计风量(m ³ /h)	风量取整(m ³ /h)
DA001	8、9、10 层实验室	通风柜	10	1.168	1388	13876	15000

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号）表3.3-2 废气收集集气效率参考值，通风柜为半密闭型集气设备（含排气柜），污染物产生点四周及上下有围挡设施，敞开面控制风速不小于0.3m/s，则收集效率取值65%。

（2）废气处理措施

项目产生的废气经收集后，引至楼顶碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置处理后通过45米高排气筒排放。参考《广东省家具行业挥发性有机化合物废气治理技术指南》（粤环〔2013〕79号）中对有机废气治理设施的治理效率可得，吸附法对有机废气处理率为50%~80%，本评价活性炭的吸附效率取50%计算。碱液喷淋塔对酸性废气的治理效率按照50%计算；氨气极易溶于水，且将和酸性物质发生中和反应，其治理效率也按50%计。

表 2.2-2 本项目实验室废气产生和排放情况一览表

废气排气口	污染物	产生量 t/a	有组织						无组织
			收集浓度 mg/m ³	收集量 t/a	收集速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放量 t/a
DA001	甲醛	0.04138	0.3070	0.02690	0.004606	0.1535	0.01345	0.002303	0.01448
	甲醇	0.003071	0.0228	0.001996	0.000342	0.0114	0.000998	0.000171	0.001075
	三氯甲烷	0.001193	0.0089	0.000775	0.000133	0.0044	0.000388	0.000066	0.000418
	二甲苯	0.000039	0.0003	0.000025	0.000004	0.0001	0.000013	0.000002	0.000014
	NHMC	0.047672	0.3537	0.030987	0.005306	0.1769	0.015493	0.002653	0.016685
	NO _x	0.002855	0.0212	0.001856	0.000318	0.0106	0.000928	0.000159	0.000999
	硫酸雾	0.000131	0.0010	0.000085	0.000015	0.0005	0.000043	0.000007	0.000046
	氯化氢	0.011527	0.0855	0.007493	0.001283	0.0428	0.003746	0.000641	0.004034
	氨	0.000282	0.0021	0.000183	0.000031	0.0010	0.000092	0.000016	0.000099

3 环境空气质量现状调查与评价

3.1 基本污染物环境质量现状

(1) 达标区判定

根据《广州市环境空气功能区区划（2025 年修订版）》（穗府〔2025〕5 号）的划分，本项目所在地属于环境空气二类功能区，功能区质量适用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中“表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值”的二级浓度限值要求。为了解本项目所在地的大气环境质量现状，本评价引用《2023 广州市生态环境状况公报》、《2024 广州市生态环境状况公报》数据，广州市越秀区环境空气质量见下表：

表 3.1-1 越秀区环境空气质量主要指标（2023 年-2024 年）

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
2023 年					
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	34	40	85	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	41	70	58.58	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	65.72	达标
CO	第 95 百分位数日平均浓度	900	4000	22.5	达标
O ₃	第 90 百分位数日最大 8h 平均浓度	161	160	100.63	超标
2024 年					
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	31	40	77.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	38	70	54.29	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.86	达标
CO	第 95 百分位数日平均浓度	900	4000	22.5	达标
O ₃	第 90 百分位数日最大 8h 平均浓度	152	160	95	达标

由上表可知，越秀区除 2023 年 O₃90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度略有超标外，其余指标 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度、CO 95 百分位数日平均质量浓度、O₃90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准要求。

针对环境空气质量未达标的情况，广州市政府制定的《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025）》（穗府〔2017〕25 号）已经明确具体路线图，计划采取一系列产业和能源结

构调整措施、大气污染治理措施，争取在中期规划年 2025 年实现空气质量全面稳定达标，并在此基础上持续改善，臭氧污染得到有效控制，空气质量达标天数比例达到 92% 以上。

按照该规划及 2024 年大气环境质量现状数据，可知 2024 年 O_3 的日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数预期已实现低于 160 微克/立方米，现阶段可满足二级标准的要求。

3.2 其他污染物环境质量现状

1、监测布点及监测因子

建设单位委托广东汇锦检测技术有限公司对本项目特征污染物进行采样监测，来评价项目周围的环境空气质量状况。监测点位基本信息如表 3.2-1 所示，遵循《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，共设置 1 个监测点，监测点的具体情况详见附图。

表 3.2-1 特征污染物补充监测点位基本信息表

监测点名称	监测点坐标 (m)		监测因子	检测时段	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m
	X	Y				
G1 竹丝村	219.8	-247.7	TSP、TVOC、非甲烷总烃、二甲苯、甲醛、 NO_x	2025.8.20~ 2025.8.26	东南	310

备注：坐标系为直角坐标系，以项目西南角为原点（0，0），正东向为 X 轴正向，正北向为 Y 轴正向。

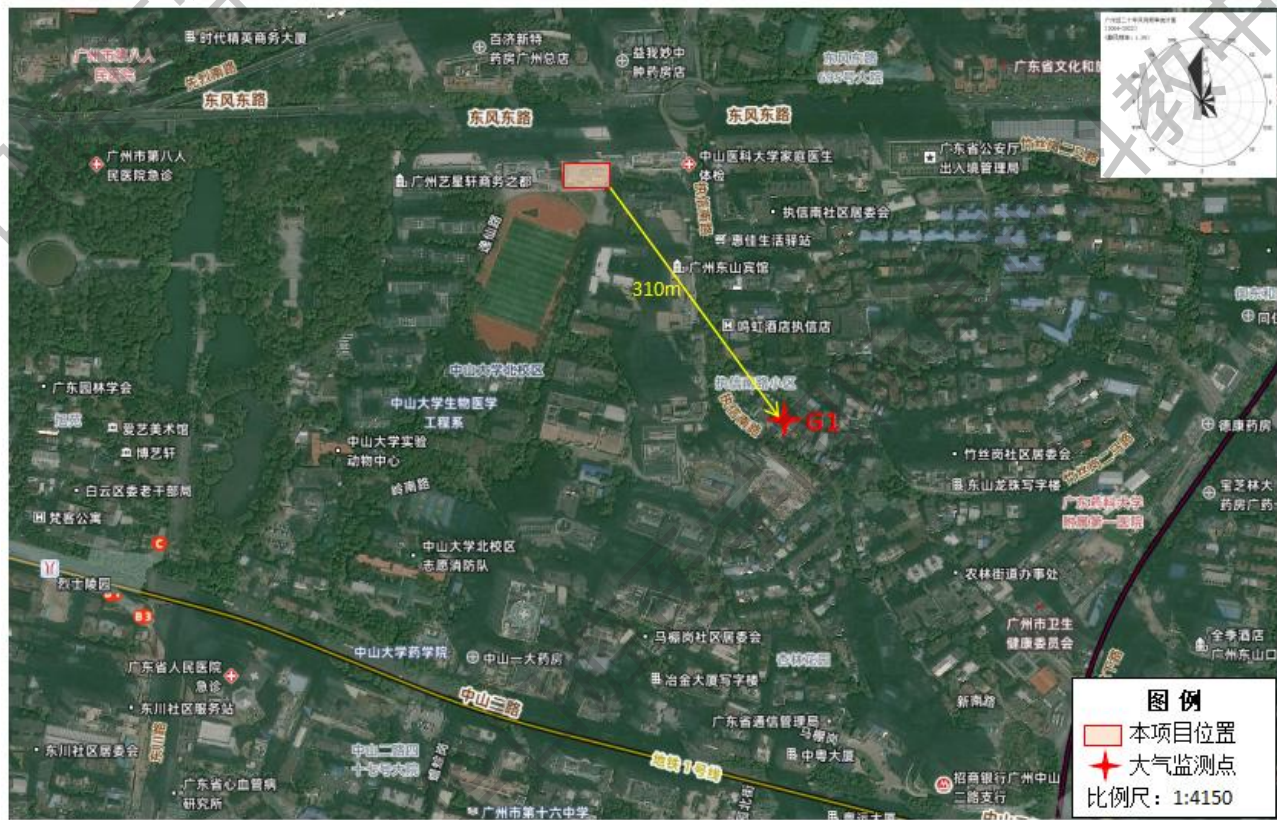


图 3.2-1 大气环境现状监测布点图

2、监测频率

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 及《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002) 中的有关要求, 环境空气质量现状监测的时间及频次可定为: 连续监测七日; 非甲烷总烃、二甲苯、甲醛、氮氧化物每天四次小时均值 (分别为 2:00、8: 00、14: 00、20: 00), 1 小时均值采样时间每小时采样时间不小于 45 分钟。总挥发性有机物 (TVOC) 日均值每天一次, 连续监测时间不小于 8 小时。TSP 监测日平均浓度: 每个监测点每天各采样一次, TSP 每日有 24 小时的采样时间。

3、监测分析方法

监测及分析方法均按照原国家环保总局《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》和《环境空气质量标准 (GB3095-2012) 》要求的方法进行, 详见下表。

表 3.2-2 环境空气监测分析方法及检出限

分析项目	检测标准 (方法) 及编号 (含年号)	检出限	仪器名称及型号
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 HJ 1263-2022	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	分析天平 FA224
TVOC	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》HJ 644-2013	/	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020NX 全自动二次热解析仪 (热脱附仪) TDS-24RD
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07 mg/m^3	气相色谱仪 V5000
二甲苯	《环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法》HJ 583-2010	5.0 $\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$	气相色谱仪 GC-2014C
甲醛	《环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》 HJ 683-2014	0.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	液相色谱仪 L-3000
氮氧化物	《环境空气 氮氧化物 (一氧化氮和二氧化氮) 的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 及其修改单	0.005 mg/m^3	紫外可见分光光度计 UV-6000T

4、评价标准

表 3.2-3 环境空气质量评价执行标准 (单位: mg/m^3)

项目	取值时间	二级标准	选用标准
TSP	24 小时平均	0.3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准
氮氧化物	1 小时平均	0.25	
TVOC	8 小时平均	0.6	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
二甲苯	1 小时平均	0.2	《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)
甲醛	1 小时平均	0.1	

5、评价方法

评价方法采用单因子指数法，单因子指数 I_i 计算公式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： C_i — i 污染物的实测浓度， mg/m^3 ； S_i — i 污染物的评价标准， mg/m^3 。 $I_i \geq 1$ 为超标，否则为达标。

6、监测结果及分析

其他污染物环境空气质量监测结果见下表 3.2-4，监测结果统计见下表 3.2-5。

表 3.2-4 其他污染物环境质量现状（监测结果）一览表

检测点位	检测项目	采样时间		检测结果 (mg/m^3)	参考限值 (mg/m^3)
G1 竹丝村	TSP (24 小时值)	2025.08.20	00:00-次日 00:00	0.097	0.300
		2025.08.21	00:00-次日 00:00	0.095	
		2025.08.22	00:00-次日 00:00	0.091	
		2025.08.23	00:00-次日 00:00	0.093	
		2025.08.24	00:00-次日 00:00	0.093	
		2025.08.25	00:00-次日 00:00	0.095	
		2025.08.26	00:00-次日 00:00	0.098	
	TVOC (8 小时值)	2025.08.20	08:00-16:00	0.140	/
		2025.08.21	08:00-16:00	0.182	
		2025.08.22	08:00-16:00	0.165	
		2025.08.23	08:00-16:00	0.208	
		2025.08.24	08:00-16:00	0.147	
		2025.08.25	08:00-16:00	0.124	
		2025.08.26	08:00-16:00	0.195	
检测点位	检测项目	采样时间		检测结果 (mg/m^3)	参考限值 (mg/m^3)
环境空气 竹丝村 G1	非甲烷总烃	2025.08.20	02:00-03:00	0.33	/
			08:00-09:00	0.31	
			14:00-15:00	0.35	
			20:00-21:00	0.34	
		2025.08.21	02:00-03:00	0.28	
			08:00-09:00	0.30	
			14:00-15:00	0.29	
			20:00-21:00	0.34	
		2025.08.22	02:00-03:00	0.30	
			08:00-09:00	0.28	

			14:00-15:00	0.29	
			20:00-21:00	0.33	
		2025.08.23	02:00-03:00	0.27	
			08:00-09:00	0.35	
			14:00-15:00	0.30	
			20:00-21:00	0.26	
		2025.08.24	02:00-03:00	0.34	
			08:00-09:00	0.27	
			14:00-15:00	0.29	
			20:00-21:00	0.25	
		2025.08.25	02:00-03:00	0.28	
			08:00-09:00	0.29	
			14:00-15:00	0.32	
			20:00-21:00	0.31	
		2025.08.26	02:00-03:00	0.26	
			08:00-09:00	0.30	
			14:00-15:00	0.28	
			20:00-21:00	0.36	
检测点位	检测项目	采样时间		检测结果 (mg/m ³)	参考限值 (mg/m ³)
环境空气 竹丝村 G1	二甲苯	2025.08.20	02:00-03:00	ND	/
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.21	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.22	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.23	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	

		2025.08.24	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.25	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.26	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
检测点位	检测项目	采样时间		检测结果 (mg/m ³)	参考限值 (mg/m ³)
环境空气 竹丝村 G1	甲醛	2025.08.20	02:00-03:00	ND	/
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.21	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.22	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.23	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.24	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.25	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	

			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
		2025.08.26	02:00-03:00	ND	
			08:00-09:00	ND	
			14:00-15:00	ND	
			20:00-21:00	ND	
检测点位	检测项目	采样时间		检测结果 (mg/m ³)	参考限值 (mg/m ³)
环境空气 竹丝村 G1	氮氧化物	2025.08.20	02:00-03:00	0.026	0.250
			08:00-09:00	0.030	
			14:00-15:00	0.038	
			20:00-21:00	0.037	
		2025.08.21	02:00-03:00	0.034	
			08:00-09:00	0.036	
			14:00-15:00	0.033	
			20:00-21:00	0.030	
		2025.08.22	02:00-03:00	0.032	
			08:00-09:00	0.036	
			14:00-15:00	0.038	
			20:00-21:00	0.035	
		2025.08.23	02:00-03:00	0.030	
			08:00-09:00	0.037	
			14:00-15:00	0.036	
			20:00-21:00	0.033	
		2025.08.24	02:00-03:00	0.035	
			08:00-09:00	0.036	
			14:00-15:00	0.034	
			20:00-21:00	0.035	
		2025.08.25	02:00-03:00	0.036	
			08:00-09:00	0.033	
			14:00-15:00	0.037	
			20:00-21:00	0.039	
		2025.08.26	02:00-03:00	0.036	
			08:00-09:00	0.038	
			14:00-15:00	0.034	
			20:00-21:00	0.038	

表 3.2-5 其他污染物环境质量现状监测结果统计表

监测点名称	污染物	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围/ (mg/m ³)	最大浓度占标 率/%	超标 率	达标情况
G1 竹丝村	TSP	0.3	0.091~0.098	32.67	0	达标
	TVOC	0.6	0.124~0.208	34.67	0	达标
	非甲烷总烃	2.0	0.25~0.36	18	0	达标
	二甲苯	0.2	ND	/	0	达标
	甲醛	0.1	ND	/	0	达标
	氮氧化物	0.25	0.026~0.039	15.6	0	达标

3.3、小结

综上所述，根据《2024 广州市生态环境状况公报》，越秀区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度、CO 95 百分位数日平均质量浓度、O₃ 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准要求，本项目所在区域为环境空气质量达标区。

建设单位委托广东汇锦检测技术有限公司于 2025 年 8 月 20 日至 8 月 26 日对项目所在区域的其他污染物进行采样监测，监测结果统计分析可知，其他污染物 TSP 的 24h 平均浓度、氮氧化物 1h 平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，TVOC 的 8h 平均浓度能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃 1h 平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》，甲醛、二甲苯 1h 平均浓度满足《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）。

4 环境影响预测与评价

4.1 污染气象特征分析

1、气象观测站的确定

本评价选取 2023 年作为评价基准年。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据。

本次评价的气象数据采用广州国家基本气象站（59287）（坐标为东经 113.48 度，北纬 23.21 度，距离本项目 21.7km）2004-2023 年连续 20 年的统计资料，并对其全年的风速、风向、温度等基本污染气象特征主要因子进行统计。可以满足气象站点周边 50km 范围内的项目预测要求。广州国家基本气象站观测气象数据信息见下表。

表 4.1-1 观测气象数据信息

站点名称	站点编号	站点类型	站点坐标		相对距离（km）	海拔（m）	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
广州国家基本气象站	59287	一般站	113.48	23.21	21.7	70.7	2004-2023	风速、风向、总云量和干球温度

2、主要气候统计资料

通过近 20 年（2004-2023）气候资料的统计，其结果见下表。

表 4.1-2 广州国家基本气象站近 20 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速（m/s）	2.0
最大风速（m/s）及出现的时间	27.7 相应风向：0.3/N 出现时间：2018 年 9 月 16 日
年平均气压（hPa）	1006.2
年平均气温（℃）	22.4
极端最高气温（℃）及出现的时间	39.1（出现时间：2004 年 7 月 1 日）
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.1（出现时间：2021 年 1 月 1 日）
年平均相对湿度（%）	76.4
年均降水量（mm）	2008.2
日照时长（h）	1608.6
多年静风频率（风速≤0.2m/s）	1.3%

(1) 气温

根据近 20 年统计数据，多年平均气温为 22.4℃，历史极端最高气温为 39.1℃，极端最低气温为 1.1℃。多年各月平均气温变化情况见下表。

表 4.1-3 广州市区 2004-2023 年各月平均温度 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	14.25	17.56	19.56	22.66	26.14	28.25	29.72	28.52	27.47	24.04	20.29	15.43

(2) 风速

根据广州国家基本气象站近 20 年（2004-2023 年）全年气象统计资料，可统计得到项目所在地区各月地面风风速变化特征，具体结果详见下表。

表 4.1-4 广州国家基本气象站 2004-2023 年各月平均风速 单位：m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.56	2.14	2.07	1.98	2.05	1.73	2.21	1.70	1.67	2.12	2.01	2.38

(3) 风频

根据广州国家基本气象站近 20 年（2004-2023 年）全年气象统计资料，可统计得到项目所在地区各季节和各月地面风向频率，具体结果详见下表。

表 4.1-5 广州国家基本气象站 2004-2023 年各风向频率 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频	32.86	3.9	2.6	2.82	4.68	2.87	5.27	7.13	7.97
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
风频	2.04	1.24	0.66	0.92	1.36	4.12	18.27	1.32	
风频最高风向						N			

由上表 4.1-5 可以看出，广州市全年以 N 风频率最高，为 32.86%，其次为 NNW 风，频率为 18.28%。

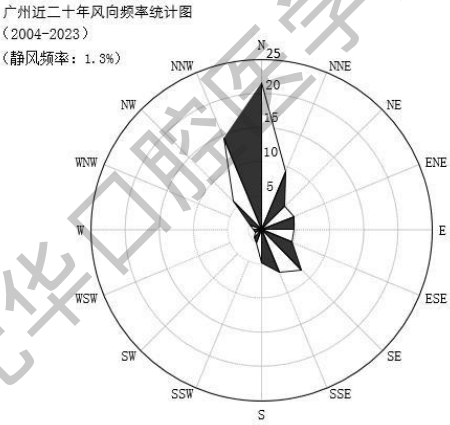


图 4.1-1 广州国家基本气象站风向玫瑰图（2004-2023）

广州市常年主导风向是 N，其中春夏两季以偏东南风为主，秋冬季以偏北风为主，不利于物质扩散的静风频率为 1.3%。

4.2 环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式预测估算结果（见 1.5.1 小节），本项目污染物的最大地面浓度占标率 $P_{\max}=0.84\%$ （甲醛）。根据大气环境影响评价等级判别依据，本项目大气污染物的 $P_{\max}=0.84\%<1\%$ ，对应的评价等级为三级。根据导则要求，三级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

4.3 大气污染物排放量核算

1、大气污染物有组织排放量核算表

表 4.3-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
一般排放口					
1	DA001	甲醛	0.1535	0.002303	0.01345
		甲醇	0.0114	0.000171	0.000998
		三氯甲烷	0.0044	0.000066	0.000388
		二甲苯	0.0001	0.000002	0.000013
		NHMC	0.1769	0.002653	0.015493
		NO _x	0.0106	0.000159	0.000928
		硫酸雾	0.0005	0.000007	0.000043
		氯化氢	0.0428	0.000641	0.003746
		氨	0.0010	0.000016	0.000092
一般排放口合计		甲醛			0.01345
		甲醇			0.000998
		三氯甲烷			0.000388
		二甲苯			0.000013
		NHMC			0.015493
		NO _x			0.000928
		硫酸雾			0.000043
		氯化氢			0.003746
		氨			0.000092

表 4.3-2 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(mg/m ³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
DA001 排气筒	废气处理设施故障	甲醛	0.3070	0.004606	1	2	维修设备
		甲醇	0.0228	0.000342			
		三氯甲烷	0.0089	0.000133			
		二甲苯	0.0003	0.000004			
		NHMC	0.3537	0.005306			
		NO _x	0.0212	0.000318			
		硫酸雾	0.0010	0.000015			
		氯化氢	0.0855	0.001283			
		氨	0.0021	0.000031			

2、大气污染物无组织排放量核算表

表 4.3-3 大气污染物无组织排放量核算表

产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
			标准名称	浓度限值 mg/m ³	
实验室	甲醛	加强机械通风	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 无组织排放监控浓度限值	0.2	0.01448
	甲醇			12	0.001075
	三氯甲烷			/	0.000418
	二甲苯			1.2	0.000014
	NHMC			4.0	0.016685
	NO _x			0.12	0.000999
	硫酸雾			1.2	0.000046
	氯化氢			0.2	0.004034
	颗粒物			1.0	0.0000501
	氨		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 中“表 1 恶臭污染物厂界标准值”新扩改建项目二级标准	1.5	0.000099

3、大气污染物年排放量核算表

表 4.3-4 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	甲醛	0.02793
2	甲醇	0.002073
3	三氯甲烷	0.000806
4	二甲苯	0.000027

5	NHMC	0.032178
6	NO _x	0.001927
7	硫酸雾	0.000089
8	氯化氢	0.007780
9	氨	0.000191
10	颗粒物	0.0000501

5 大气污染防治措施及其可行性分析

5.1 本项目废气污染防治措施及技术可行性分析

本项目废气主要为实验产生的有机废气、无机废气、粉尘、臭气浓度、微生物气溶胶。

(1) 有机废气、无机废气

本项目实验室废气收集后经碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附装置处理后 45 米高排放。经处理后本项目实验室产生的废气氯化氢、硫酸雾、NO_x、甲醇、甲醛、二甲苯、NMHC 等有组织排放满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段排放浓度标准限值, 氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值。

碱液喷淋: 通过碱性液体浓度(一般为 NaOH 低浓度溶液)与酸性废气的中和反应, 达到处理效果; 同时水溶液对极易溶解于水的氨气具有捕集作用。喷淋装置通常通过在线 pH 计监测循环液酸碱度, 将 pH 值稳定控制在 8-10 之间, 并联动加药泵实现自动补液。喷淋装置内维持适当的气流速度、液气比和喷淋压力, 是保证良好气液接触和传质效率的前提。喷淋压力需优化至既能将碱液充分雾化, 又不会导致过度穿透和浪费。采用碱液喷淋技术处理酸性废气在技术和工程上是完全可行的。

活性炭吸附: 活性炭是一种很细小的炭粒有很大的表面积, 而且炭粒中还有更细小的孔——毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力, 由于炭粒的表面积很大, 所以能与气体(杂质)充分接触。当这些气体(杂质)碰到毛细管被吸附, 起到净化作用。活性炭比表面积一般在 700~1500m²/g, 故活性炭常常被用来吸附回收空气中的有机溶剂和恶臭气体。活性炭吸附的实质是利用活性炭吸附的特性把低浓度大风量废气中的有机溶剂吸附到活性炭中并浓缩, 经活性炭吸附净化后的气体直接排空, 其实质是一个吸附浓缩的过程, 并没有把有机溶剂处理掉, 是一个物理过程。活性炭吸附的主要优点: 吸附效率高(吸附效率在 80%以上)、运行成本低、维护方便、能够同时处理多种混合废气。但是由于活性炭本身对吸附气体有一定的饱和度, 当活性炭达到饱和后需进行更换或再生。更换频次视其运行工况而定, 废活性炭为危险废物, 需交由有资质的单位处理。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018) 中表 4.5.2 可知, 实验室废气采用的碱液喷淋+活性炭吸附工艺属于污染防治可行技术。

(2) 粉尘

实验时在投料过程会产生少量粉尘, 污染因子主要为颗粒物。因颗粒物产生量很少, 因此在厂房进行无组织排放。通过加强通排风, 无组织排放浓度能满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织排放浓度限值要求, 对周围大气环境影响不大。

(3) 臭气浓度

实验室产生的臭气经收集后经过碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附装置处理后高空排放，经过收集处理后只有少量臭气在实验室内无组织排放，通过加强实验室的通风，可降低实验室臭气浓度。臭气浓度经处理后可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表1厂界标准值以及表2排放标准值：45米高排气筒臭气浓度 ≤ 20000 （无量纲），无组织排放臭气浓度 ≤ 20 （无量纲），不会对周围大气环境产生明显影响。

(4) 微生物气溶胶

实验室内微生物实验在生物安全柜内操作，生物安全柜进气口和出口均使用HEPA高效过滤器过滤，过滤效率可达99.99%以上，可有效防止微生物扩散，过滤后废气于室内无组织排放。实验结束后先用酒精对实验工作台消毒，再用紫外灯照射进行二次消毒。

因此，本项目气溶胶经上述处理后，基本对周边环境无明显不良影响。

5.2 经济可行性分析

本项目大气环境保护措施投资约12万元，项目总投资968.8万元，占总投资的1.24%，具有经济可行性。

5.3 污染防治措施可行性结论

本项目所采用的大气污染防治措施已普遍应用，技术上成熟可靠，经济上可行，综上所述，本项目采取的大气污染防治措施是可行的。

6 环境监测计划

6.1 大气污染源自行监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求，本项目运营期的废气污染源自行监测方案见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目监测计划表

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
废气	排气筒 DA001	氯化氢	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值
		硫酸雾	1 次/年	
		NO _x	1 次/年	
		甲醇	1 次/年	
		甲醛	1 次/年	
		二甲苯	1 次/年	
		NMHC	1 次/半年	
		氨	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中“表 2 恶臭污染物排放标准值”
		臭气浓度	1 次/年	
	厂界	氯化氢、硫酸雾、NO _x 、 甲醇、甲醛、二甲苯、 NMHC、颗粒物	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值
		氨、臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界标准值新扩改建二级标准

6.2 环境空气质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）第 9.3.1 规定，筛选按 5.3.2 要求计算的项目排放污染物 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染物作为环境质量监测因子。

根据估算结果可知，本项目各大气污染物的 P_i 均小于 1%，因此无需制定环境空气质量监测计划。

7 评价结论与建议

7.1 大气环境影响评价结论

根据《2024 广州市生态环境状况公报》，本项目所在区域为环境空气质量达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式预测估算结果（见 1.5.1 小节），本项目污染物的最大地面浓度占标率 $P_{\max}=0.86\%$ （甲醛）。根据大气环境影响评价等级判别依据，本项目大气污染物的 $P_{\max}=0.86\%<1\%$ ，对应的评价等级为三级。项目实验室产生的废气经收集处理后可以实现达标排放，不会对周围大气环境产生明显影响。

7.2 大气污染防治措施结论

本项目废气主要为实验过程产生的有机废气、无机废气、粉尘、臭气浓度、微生物气溶胶。本项目实验室产生的废气收集后经碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附装置处理后 45 米高排放。经处理后本项目实验室产生的有机废气、无机废气有组织排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放浓度标准限值及无组织排放标准限值的要求，少量粉尘无组织排放满足颗粒广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准限值的要求，臭气浓度、氨满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值；微生物气溶胶经高效过滤器处理后，对周围环境影响不大。通过以上治理措施，项目产生的废气对大气环境影响较小，废气治理措施可行。

7.3 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）和的规定：“新、改、扩建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业；对 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目需进行总量替代。”根据《广州市生态环境局关于印发广州市生态环境局建设项目挥发性有机物排放总量指标审核及管理暂行办法（试行）的通知》（穗环〔2019〕133 号）第三条：实行项目所在行政区内污染源“点对点”2 倍量削减替代。

本项目属于 M7320-工程和技术研究和试验发展，不属于以上 12 个重点行业，且本项目有机废气排放量极少，总计仅为 0.032178t/a（有组织+无组织），远小于 300 公斤/年的排放量，因此本项目无需申请 TVOC 总量控制指标。

7.4 大气环境影响评价自查表

7.4-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（NO ₂ 、SO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ ）；其他污染物（TSP、非甲烷总烃、TVOC、二甲苯、甲醛、NO _x ）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（TSP、非甲烷总烃、二甲苯、甲醛、NO _x ）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		c _{非正常} 占标率≤100% ()		c _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			

	区域环境质量的 整体变化 情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>
环境监 测计划	污染源监测	监测因子：（TSP、非甲烷总烃、 NO _x 、甲醛、二甲苯、甲醇、硫酸 雾、氯化氢、氨、臭气浓度、颗粒 物）	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监 测	监测因子：（）	监测点位数（）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价 结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防 护距离	距（）厂界最远（）m		
	污染源年排 放量	非甲烷总烃： （0.032178）t/a	NO _x ：（0.001927）t/a	颗粒物：（0.0000501）t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项				