项目编号：p057o5

建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：广州市未来增材制造研究院实验室建设项目

建设单位（盖章）：广州市未来增材制

编制时间：2025 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1764136015000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	p057o5
建设项目名称	广州市未来增材制造研究院实验室建设项目
建设项目类别	45--098专业实验室、研发（试验）基地
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	广州市未来增材制造研究院
统一社会信用代码	52440103MJK967292W
法定代表人（签章）	刘彦菊
主要负责人（签字）	刘彦菊
直接负责的主管人员（签字）	郭永强
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广州浔峰环保科技有限公司
统一社会信用代码	9144
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
彭泽军	03520240544000000016	BH031375	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号
彭泽军	建设项目工程分析，结论	BH031375
曾敏旋	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，主要环境影响和保护措施，环境保护措施监督检查清单，附表，附图，附件	BH029852

建设单位责任声明

我单位广州市未来增材制造研究院（统一社会信用代码52440103MJK967292W）郑重声明：

一、我单位对广州市未来增材制造研究院实验室建设项目环境影响报告表（项目编号：p057o5，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。

广州市未来增材制造研究院

法定代表

编制单位责任声明

我单位广州浔峰环保科技有限公司（统一社会信用代码91440101MA5AMWH86N）郑重声明：

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

二、我单位受广州市未来增材制造研究院的委托，主持编制了广州市未来增材制造研究院实验室建设项目环境影响报告表（项目编号：p057o5，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）

法定代表人

20

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。

姓　　名：彭泽军

证件号码：

性　　别：

出生年月：

批准日期：

管 理 号：

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

编制单位诚信档案信息

广州浔峰环保科技有限公司

注册时间：2020-02-18　当前状态：守信名单

当前记分周期内失信记分

0

2025-05-31~ 2026-05-30

人员信息查看

彭泽军

注册时间：2020-06-01

当前状态：正常公开

当前记分周期内失信记分

0

2025-06-01~2026-05-31

人员信息查看

曾敏旋

注册时间：2020-04-27

当前状态：正常公开

当前记分周期内失信记分

0

2025-04-27~2026-04-26

编制主持人及主要编制人员的社会保险参保证明

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	彭泽军	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
202508	-	202510	广州市:广州得峰环保科技有限公司	3	3	3
截止			2025-11-26 10:53 ，该参保人累计月数合计	实际缴费3个月,缓缴0个月	实际缴费3个月,缓缴0个月	实际缴费3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 2025-11-26 10:53

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	曾敏旋	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
202509	-	202510	广州市:广州得峰环保科技有限公司	2	2	2
截止			2025-11-26 10:54 ，该参保人累计月数合计	实际缴费2个月,缓缴0个月	实际缴费2个月,缓缴0个月	实际缴费2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 2025-11-26 10:54

质量控制记录表

项目名称	广州市未来增材制造研究院实验室建设项目			
文件类型	□环境影响报告书 ☑环境影响报告表		项目编号	p057o5
编制主持人	彭泽军	主要编制人	彭泽军、曾敏旋	
一级审核意见	审核意见		修改情况回应	
	逐一核实各物料分解温度。		已修改，详见 P34	
	理化性质原辅料名称需与上面原辅料表中一致。		已修改，详见 P34	
	根据工艺流程处批注补充完善各实验室设备。		已修改，详见 P40	
	原辅料可以用虚线框，原辅料进入生产工序用虚线箭头，这样与主要生产工艺区分开，产污箭头可以用虚线。		已修改，详见 P48	
	恶臭气体改为臭气浓度。		已修改，详见 P50	
	核实西朗污水处理厂的排放标准。		已修改，详见 P65	
	审核人签字：吴	日期：2025.10.9.		
二级审核意见	审核意见		修改情况回应	
	危废暂存间和一般固废间，固废措施，应该单独加一行，补充风险方式措施。		已修改，详见 P31	
	根据工艺流程处批注，统一补充对应实验原辅料，或者单独把公用的原辅料拿出来		已修改，详见 P34	
	修饰工序与产污箭头连接，且核实产污是否为废样品和废培养基		已修改，详见 P48	
	通风橱的效率没这么高，算半密闭集气罩，收集效率 65%		已修改，详见 P93	
	根据行业的排污许可证技术规范，说明是可行技术。		已修改，详见 P98	
	根据指南要求细化大气环境影响评价，最起码交代一下对周边敏感点的影响		已修改，详见 P104	
	审核人签字：钟	日期：2025.10.16		
三级审定意见	审核意见		修改情况回应	
	经审定，同意项目申报。			
	审核人签字：刘	日期：2025.10.29.		

目录

一、建设项目基本情况 1
二、建设项目工程分析 29
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 60
四、主要环境影响和保护措施 70
五、环境保护措施监督检查清单 126
六、结论 129
附表 130
建设项目污染物排放量汇总表 130
附图 1 项目位置图 132
附图 2 四至图 133
附图 3 项目环境保护目标图 134
附图 4 厂区平面布置图 135
附图 5 厂区总平面布置图 136
附图 6 荔湾区海龙围科创区龙溪大道地块(AF0305 规划管理单元)控制性详细规划 137
附图 7 项目与广东省“三线一单”生态环境分区关系图 138
附图 8 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（陆域环境重点管控单元） 139
附图 9 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（生态空间一般管控区） 140
附图 10 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（水环境城镇生活污染重点管控区） 141
生态空间一般管控区 141
附图 11 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（大气环境布局敏感重点管控区） 142
附图 12 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（高污染燃料禁燃区） 143
附图 13 项目与广州市“三线一单”生态环境分区关系图 144

附图 14 项目与生态保护红线、生态环境空间管控区关系图 145
附图 15 项目与大气环境空间管控区关系图 146
附图 16 项目与水环境空间管控区关系图 147
附图 17 项目所在区域空气环境功能区划图 148
附图 18 项目所在区域声环境功能区划图 149
附图 19 项目与水源保护区位置关系图 150
附图 20 大气、地表水监测点位示意图 151

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广州市未来增材制造研究院实验室建设项目		
项目代码	2508-440103-04-01-578100		
建设单位联系人	刘彦菊	联系方式	1393651****
建设地点	广东省广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园D栋2层自定编号201-3房及202房		
地理坐标	（东经113°11′43.052″，北纬23°4′28.539″）		
国民经济行业类别	M7320工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展-98专业实验室、研发（试验）基地-其他
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	500	环保投资（万元）	34
环保投资占比(%)	6.8	施工工期	5个月
是否开工建设	☑否 ☐是	用地（用海）面积（m^2）	3193.56

<table>
<tr><td rowspan="7">专项评价设置情况</td><td colspan="4">表 1-1 项目专项评价类型分析</td></tr>
<tr><td>专项评价类别</td><td>设置原则</td><td>本项目情况</td><td>是否设置专项</td></tr>
<tr><td>大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[α]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目。</td><td>本项目排放的气体无原则中提到的有毒有害污染物，故本项目无需设置大气专项评价章节。</td><td>否</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>本项目生活污水、纯水制备浓水、反冲洗废水与研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经处理达标后经市政污水管网排入西朗污水处理厂进一步处理，处理达标后外排，故无需设置地表水专项评价章节。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质与临界量的比值Q＜1，存储量未超过临界量</td><td>否</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目</td><td>由市政管网供水，无取水口。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>海洋</td><td>直接向海排放污染物的海洋工程建设项目</td><td>本项目不涉及直接向海排放污染物的海洋工程</td><td>否</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td colspan="4">1、产业政策相符性分析
本项目为新建项目，属于M7320工程和技术研究和试验发展，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类项目“三十一、科技服务业 10．科技创新平台建设：实验基地”，综上，本项目与产业政策相符。</td></tr>
</table>

根据《市场准入负面清单》（2025年版），本项目不属于负面清单中的内容，属于许可准入类，故本项目符合《市场准入负面清单（2025年版）》的相关要求。

2、选址用地合理性分析

本项目位于广东省广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园D栋2层自定编号201-3房及202房。根据建设单位提供的用地相关文件（详见附件3），项目用地用途为工业用地，本项目属于M7320工程和技术研究和试验发展，故本项目选址用地符合区域土地利用规划。

3、与《广东省人民政府关于印发广东省"三线一单"生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）和《广东省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》的相符性分析

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）和《广东省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》，本项目属于重点管控单元（见附图7）。本项目与广东省"三线一单"的管理要求相符性分析详见下表

表1-2 本项目与《广东省人民政府关于印发广东省"三线一单"生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）和《广东省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》相符性

粤府〔2020〕71号	本项目	相符性判定
（一）全省总体管控要求		
——区域布局管控要求。……积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印刷、鞣革等项目入园集中管理。……	本项目为M7320工程和技术研究和试验发展，不属于化学制浆、电镀、印刷、鞣革等入园项目。	相符
——能源资源利用要求。……科学推进能源消费总量和强度"双控"，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。……贯彻落实"节水优先"方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。……	本项目用能主要为电能；本项目节约用水，用水量较少，符合清洁能源和节约用水的要求。	相符

	——污染物排放管控要求。……超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。……实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深化推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。……	本项目为M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于火电、钢铁、水泥、石化、化及有色金属冶炼等行业；且不涉及重金属排放；项目对产生的废气进行收集、治理从而减少污染物排放量；项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河，水污染物总量指标纳入西朗污水处理厂一并统筹。项目3D正畸牙套树脂制备、3D正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放；投料粉尘、造粒粉尘、金属粉尘、打磨粉尘、污水处理设施恶臭废气产生量较少，经加强通风后可达标排放。	相符
	——环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。……全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	本项目不在供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源周边，项目不属于化工企业，不涉及重金属行业，不存在重点环境风险源。	相符
	（二）“一核一带一区”区域管控要求		
	——区域布局管控要求。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有	项目使用电能均来源于市政电网，不设锅炉，不设备用发电机，经营过程不使用燃料；项目主要从事医疗设备的生产加工，行业类别属于M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革、钢铁、原油加工等行业；本项目使用挥发性原辅料主要为少量乙醇，清洗过程中产生的有机废气较少，经二级活性炭措施治	相符

	机物共性工厂。	理后可达标排放，对周边大气环境影响不大。故项目建设符合区域布局管控要求。	
	——能源资源利用要求，科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长；推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	项目所属行业类别为M7320工程和技术研究和试验发展行业，不属于高能耗行业，项目全部生产设备使用电能，用水由市政供水，不直接取用江河湖库或地下水水量，不会对项目所在地生态流量造成影响，符合能源利用要求。项目不涉及新增城市建设用地。故项目建设符合能源资源利用要求。	相符
	——污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。现有每小时35蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。	项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河，水污染物总量指标纳入西朗污水处理厂一并统筹。项目3D正畸牙套树脂制备、3D正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放；投料粉尘、造粒粉尘、金属粉尘、打磨粉尘污水处理站恶臭废气产生量较少，经加强通风后可达标排放。项目运行产生的一般固体废物分类收集后外售资源回收单位；危险废物分类收集后交由具有危险废物处理资质的单位处理。	相符
	——环境风险防控要求。逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。……提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	项目采取环境风险防控措施，本项目污染物均经处理达标后排放。环境风险事故发生概率低，风险物质Q值为0.1665，在落实相关防控措施后，项目实验过程中的环境风险总体可控。	相符
	（三）环境管控单元总体管控要求		
	省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边1公里范围	根据项目与广东省“三线一单”数据管理及应用平台分析结果（见附图8-11），项目位于陆域环境重点管控单元、生态空间一般管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境布局敏感重点管	相符

	内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	控区、高污染燃料禁燃区。	
	水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。	项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河，水污染物总量指标纳入西朗污水处理厂一并统筹。	相符
	大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	项目3D正畸牙套树脂制备、3D正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放；投料粉尘、造粒粉尘、金属粉尘、打磨粉尘、污水处理设施恶臭废气产生量较少，经加强通风后可达标排放。本项目使用挥发性原辅料主要为少量乙醇，清洗过程中产生的有机废气较少，经二级活性炭措施治理后可达标排放，对周边大气环境影响不大。	相符

根据上述相符性分析，本项目与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）和《广东省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》要求相符。

4、与《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4号）相符性分析

本项目位于广东省广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园D栋2层自定编号201-3房及202房，本项目与《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4号）相符性分析见下表。

表1-3 本项目与穗府规〔2024〕4号相符性分析

相符性分析		本项目控制措施	相符性
全市总体管控要求	区域布局管控要求：优先保护生态空间，保育生态功能，筑牢生态安全格局，加强区域生态绿核、珠江流域下游水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。加强从化北部山地、花都北部山地、花都西部农林、增城北部山地、增城西部山水、帽峰山、增城南部农田、南沙北部农田和南沙滨海景观等九大生态片区的生态保护与建设。建设“三纵五横”（流溪河—珠江西航道—洪奇沥水道、帽峰山—火龙凤—南沙港快速—蕉门水道、增江河—东江—狮子洋；北二环、珠江前后航道、金山大道—莲花山、沙湾水道、横沥—凫洲水道）生态廊道。 以科技创新引领产业创新，积极培育和……节点，推动广州原始创新能力跻身世界前列、科技创新赋能更加充分、创新创业生态更加卓越。	本项目为M7320工程和技术研究和试验发展，不涉及陆域生态保护红线，符合区域布局管控要求。	相符
	能源资源利用要求：积极发展天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，大力推动终端用能电能、氢能替代，着力打造现代化能源体系。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业燃煤燃油自备电站，符合国家能源安全保障有关政策规划的除外；禁止新建、扩建燃用高污染燃料燃烧设施。在符合当地城乡发展、城市燃气发展规划等相关规划的前提下，坚持以集约用地和公平开放的原则，采取鼓励天然气企业对城市燃气公司和靠近主干管道且具备直接下载条件的大工业用户直供，降低供气成本等举措。严格控制煤炭消费总量，落实能源消费总量和强度“双控”制度，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平。 推动能耗双控向碳排放双控全面转型。以建设低碳试点城市为抓手，强化温室气体排放控制，深化全市温室气体清单编制和减排潜力分析，实施碳排放达峰行动，探索形成广州碳中和路径。推动产业低碳化发展。推进碳排放交易，鼓励企业参与自愿减排项目。推广近零碳排放区首批示范工程项目经验，创建一批低碳	本项目不使用燃料，实验室设备能耗均为电能，用水由市政供应，用水量较少，满足节水要求。本次项目用地租赁产业园用地，不新增建设用地。	相符

		园区。深化碳普惠制，鼓励申报碳普惠制核证减排量，探索开展低碳产品认证和碳足迹评价。 大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”“油改电”，严格落实船舶大气污染物排放控制区要求，降低港口柴油使用比例。依法依规科学……减少直至杜绝非法劣质油品在全市流通和使用。 贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。 盘活存量建设用地，控制新增……围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。 积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。		
		污染物排放管控要求：实施重点污染物3〔3重点污染物包括化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物等。〕总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际国内先进水平。严格环境准入，严控高耗能、高排放项目。 实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业……物质、恶臭物质的协同控制。 加大工业园区污染……业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。 有效完善城中村、老旧城区和城乡结合部的生活污水收集处理设施，农村生活污水处理设施正常运行率不低于90%。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。开展农村黑臭水体全面排查和治理。 地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量。 大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和	本项目为M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于火电、钢铁、水泥、石化、化及有色金属冶炼等行业；且不涉及重金属排放；项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河，水污染物总量指标纳入西朗污水处理厂一并统筹。项目3D正畸牙套树脂制备、3D正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放；投料粉尘、造粒粉尘、金属粉尘、打磨粉尘、污水处理设施恶	相符

	无害化处置，稳步推进“无废城市”建设。 建立和完善扬尘污染防治长效机制，以新区开发建设和旧城改造区域为重点，实施建设工地扬尘精细化管理。严格落实绿色文明施工，重点做好施工场地围闭、地面硬化绿化、工地砂土覆盖、裸露地表抑尘、物料堆放遮盖、进出车辆冲洗等环节扬尘管控措施六个100%。	臭废气产生量较少，经加强通风后可达标排放。生活垃圾交由环卫部门定期清运；一般工业固废定期收集后外售资源回收公司回收利用、有能力处理的单位处理，危险废物定期交由有资质单位处理。	
	环境风险防控要求：加强流溪河、增江、东江北干流、沙湾水道等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，推进与东莞、佛山、清远等周边城市共同完善跨界水源水质保障机制，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。 重点加强环境风险分级分类管理，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区等重点环境风险源的环境风险防控；加强广州石化区域以及小虎岛等化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。 提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	本项目不在供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源周边，项目所在地进行硬化处理，不与土壤直接接触；本项目建成后产生的危险废贮存于厂区设置的危险废物暂存间，危险废物暂存间按相关规范要求建设，不存在地下水、土壤的污染途径，对地下水和土壤的环境风险较低。	相符

综上所述，本项目建设符合《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号）的要求。

5、与《广州市生态环境局关于印发广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）的通知》（穗环〔2024〕139 号）相符性分析

根据《广州市生态环境局关于印发广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）的通知》（穗环〔2024〕139 号），本项目属于管控单元图（详见 0），属于重点管控单元，位于 ZH44010320003（荔湾区海龙、东漖、中南、花地等街道重点管控单元）、YS4401032220001（广佛河广州市花地街道-茶滘街道-东漖街道-海龙街道-中南街道-荔湾珠江控制单元）、YS4401032320001（广州市荔湾区大气环境布局敏感重点管控区）、YS4401032540001（荔湾区高污染燃料禁燃区）高污染燃料禁燃区（详见附图 8 至附图 11）。本项目与广州市“三线一单”管控单元相符性分析见下表。

	表 1-4 本项目与穗环〔2024〕139 号相符性分析				
	相符性分析			本项目控制措施	相符性
	ZH44010320003(荔湾区海龙、东漖、中南、花地等街道重点管控单元)	区域布局管控	1-1〔产业/鼓励引导类〕单元内工业产业区块重点发展智能制造、科技服务、都市型现代制造业、现代物流、工业设计、科技研发、生产性服务业等相关产业。 1-2〔大气/禁止类〕禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。 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。 1-4〔大气/限制类〕大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs 重点企业分级管控。 1-5. 〔大气/鼓励引导类〕大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	1-1 本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，符合相关产业要求。 1-2 本项目位于广东省广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园 D 栋 2 层自定编号 201-3 房及 202 房，不位于商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内。 1-3 本项目不属于新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目，本项目使用挥发性原辅料主要为少量乙醇，清洗过程中产生的有机废气较少，经二级活性炭措施治理后可达标排放，对周边大气环境影响不大。 1-4、1-5 项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放。	相符
		污染物排放管控	2-1〔水/综合类〕单元内城中村、城市更新改造区域应重点完善区域广州西朗污水处理有限公司的污水管网，强化污水截流、收集，合流制排水系统要加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。 2-2〔水/综合类〕推进单元内花地河以东片区和海龙围流域排水单元配套公共管网工程，创建排水单元达标工程，花地河碧道工程建设。	2-1、2-2 项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河，水污染物总量指标纳入西朗污水处理厂一并统筹。 2-3 本项目不涉及。	相符

			2-3〔大气/综合类〕餐饮企业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。		
		环境风险防控	3-1〔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。 3-2〔水/综合类〕广州西朗污水处理有限公司应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。 3-3〔土壤/综合类〕建设和运行广州西朗污水处理有限公司应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染。	3-1 本项目已建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。 3-2、3-3 本项目不涉及。	相符
		能源资源利用	4-1〔水资源/综合类〕促进再生水利用。完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。 4-2〔岸线/综合类〕严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	4-1 本项目不涉及工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河，水污染物总量指标纳入西朗污水处理厂一并统筹。 4-2 本项目不涉及。	相符

	YS4401032220001(广佛河广州市花地街道-茶滘街道-东漖街道-海龙街道-中南街道-荔湾珠江控制单元)	污染物排放管控	1-1〔水/综合类〕单元内城中村、城市更新改造区域应重点完善区域广州西朗污水处理有限公司的污水管网，强化污水截流、收集，合流制排水系统要加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。 1-2〔水/综合类〕推进单元内花地河以东片区和海龙围流域排水单元配套公共管网工程，创建排水单元达标工程，花地河碧道工程建设。推进单元内花地河以东片区和海龙围流域排水单元配套公共管网工程，创建排水单元达标工程，花地河碧道工程建设。	1-1、1-2 项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河，水污染物总量指标纳入西朗污水处理厂一并统筹。	相符
		环境风险防控	2-1〔水/综合类〕广州西朗污水处理有限公司应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。	2-1 本项目不涉及。	相符
		资源能源利用	3-1〔水资源/综合类〕促进再生水利用。完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。	3-1 本项目不涉及工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河。	相符

	YS4401032320001(广州市荔湾区大气环境布局敏感重点管控区3)大气环境布局敏感重点管控区	区域布局管控	1-1〔大气/限制类〕大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低VOCs含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs重点企业分级管控；限制建设新建、扩建氮氧化物、烟（粉）尘排放较高的建设项目。 1-2〔大气/禁止类〕禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	1-1本项目使用挥发性原辅料主要为少量乙醇，清洗过程中产生的有机废气较少，经二级活性炭措施治理后可达标排放，对周边大气环境影响不大。 1-2本项目位于广东省广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园D栋2层自定编号201-3房及202房，不位于商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内。	相符
		污染物排放管控	2-1〔大气/综合类〕餐饮企业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。	2-1本项目不涉及。	相符
	YS4401032540001(荔湾区高污染燃料禁燃区)	区域布局管控	1-1 禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施	1-1 本项目为 M7320 工程和技术研究和试验发展，不使用高污染燃料的设施。	相符
		污染物排放管控	2-1 禁燃区内使用生物质成型燃料锅炉和气化供热项目的，污染物排放浓度要达到或优于天燃气锅炉对应的大气污染物排放标准（折算基准氧含量排放浓度时，生物质成型燃料锅炉按9%执行，生物质气化供热项目按3.5%执行）。	2-1本项目不使用生物质成型燃料锅炉，不涉及气化供热项目。	相符
		资源能源利用	3-1 在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	3-1本项目不涉及销售、燃用高污染燃料。	相符

本项目符合《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4 号）和《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号）的相关要求。

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

（1）与广州市生态保护红线规划的相符性分析

	根据《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》第 13 条划定生态保护红线："与广州市国土空间总体规划相衔接，将整合优化后的自然保护地、自然保护地外极重要极脆弱区域，划入生态保护红线。其中，整合优化后的自然保护地包括自然保护区和森林公园、湿地公园、地质公园等自然公园；自然保护地外极重要极脆弱区域包括生态功能极重要、生态环境极敏感脆弱区域，以及其他具有重要生态功能、潜在重要生态价值、有必要实施严格保护的区域。划定陆域生态保护红线面积 1289.37 平方千米"。 本项目选址地不在生态保护红线区（详见附图 14）。 **（2）与广州市生态环境空间管控区的相符性分析** 根据《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》第 16 条生态环境空间管控："将生态功能重要区、生态环境敏感脆弱区，以及其他具有一定生态功能或生态价值需要加强保护的区域，纳入生态环境空间管控区，面积 2863.11 平方千米（含陆域生态保护红线 1289.37 平方千米）。生态环境空间管控区与城镇开发边界、工业产业区块一级控制线等保持动态衔接。" 根据广州市生态环境空间管控图（详见附图 14），本项目不在广州市生态保护空间管控区内。 **（3）与广州市大气环境空间管控的相符性分析** 根据《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》第 17 条大气环境空间管控："在全市范围内划分三类大气环境管控区，包括环境空气质量功能区一类区、大气污染物存量重点减排区和大气污染物增量严控区，面积 2642.04 平方千米。" 根据广州市大气环境空间管控图，本项目所在地不属于大气污染物重点控排区和空气质量功能区一类区，属于大气污染物增量严控区（详见附图 15）。 大气污染物增量严控区，包括空气传输上风向，以及大气污染物易聚集的区域。增量严控区内控制钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等项目的大气污染物排放量；落实涉挥发性有机物项目全过程治理，推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强挥发性有机物无组织排放控制。 本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于钢铁、建材、

焦化、有色、石化、化工等项目，本项目使用挥发性原辅料主要为少量乙醇，清洗过程中产生的有机废气较少，经二级活性炭措施治理后可达标排放，对周边大气环境影响不大。项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放。

（4）与广州市水环境空间管控的相符性分析

根据《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》第 18 条水环境空间管控："在全市范围内划分四类水环境管控区，涉及饮水源保护、重要水源涵养、珍稀水生生物保护、环境容量超载相对严重的管控区。总面积 2567.55 平方公里。"

本项目所在地不涉及水污染治理及风险防范重点区、涉水生物多样性保护区、重要水源涵养区和饮用水水源保护管控区等水环境管控区（详见附图 16）。根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83 号）、《广州市人民政府关于花都区饮用水水源保护区优化调整方案的批复》（穗府函〔2024〕214 号），本项目所在地不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区或准保护区，详见附图 19。项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河。

综上，本项目符合《广州市人民政府关于印发广州市城市环境总体规划（2022—2035 年）的通知》（穗府〔2024〕9）号条件要求。

7、与《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025 年）》的相符性分析

根据《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025 年）》，近期产业和能源结构调整措施中提出："（1）严格控制高耗能、高污染项目建设，推进产业结构战略性调整。禁止新建、扩建燃煤电厂和企业自备发电锅炉，严禁新建、扩建石化、水泥、钢铁、平板玻璃、铸造、建材、有色金属等高污染、高能耗企业。结合"退二进三"和"三旧"改造，按照产业结构调整指导目录，严格限制平板玻璃、皮革、印染、水泥等行业规模。2020年前，限制石

油化工类企业扩建与增加产能。

本项目属于工程和技术研究和试验发展行业，不设发电锅炉，不属于规划中禁止、严禁新建或严格限制的行业，同时本项目产生的废气经采取相应防治措施后满足排放要求，符合《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025 年）》的相关要求。

8、与《广州市荔湾区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析

根据《广州市荔湾区国土空间总体规划（2021-2035 年）》：

第 9 条 发展定位和核心功能

现代都市工业创新集聚区：坚持“产业第一”和现代都市工业立区，以实体经济为本，依托广州荔湾产业园区、海龙围科创区等重点产业平台，围绕医药健康、激光与增材制造等重点产业领域，大力发展附加值高、功能复合、环境友好的现代化都市工业，建设以科技创新为驱动，以技术密集为特色的广佛产业高地。

第 33 条 引导产业空间集聚发展

根据自身区位优势和资源禀赋，高标准建设白鹅潭商务区、荔湾文商旅活力区、海龙围科创区三大重点平台，全力打造广州荔湾产业园区，促进产业围绕重要交通廊道集聚发展，形成既各具特色、又协调一致的产业发展格局，以低效用地再开发拓展产业高质量发展空间。

第 55 条 构建景观风貌分区与管控策略

海龙围科创区：深入挖掘花地河、大沙河生态资源，联动科 创、花卉等特色产业资源，打造花地科创风貌区。以绿色发展、产城融合、科创引领为目标，推进科创园区生态化建设。依托公共开敞空间为核心，建设现代、简洁、明快、清新的建筑风格，塑造人绿和谐的现代科创片区风貌。

本项目位于广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园 D 栋 2 层自定编号 201-3 房及 202 房，属于海龙围科创区重点产业平台区域。本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，符合本文件发展定位和核心功能，有助于开发拓展产业高质量发展空间。本项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验

器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河，水污染物总量指标纳入西朗污水处理厂一并统筹；项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放；投料粉尘、造粒粉尘、金属粉尘、打磨粉尘、污水处理设施恶臭废气产生量较少，经加强通风后可达标排放；生活垃圾交由环卫部门定期清运；一般工业固废定期收集后外售资源回收公司回收利用、有能力处理的单位处理，危险废物定期交由有资质单位处理，符合科创园区生态化建设的要求。

9、功能区划相符性分析

（1）空气环境

根据《广州市环境空气功能区区划（修订）》（穗府〔2013〕17 号），项目所在区域为环境空气质量功能二类区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准，本项目产生的废气均可达标排放，对区域环境空气质量影响较小。本项目建设符合环境空气功能区划要求。

（2）地表水环境

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122 号）、《广东省人民政府关于调整广州市饮用水源保护区的批复》（粤府函〔2016〕358 号）及《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83 号），本项目所在地不属于饮用水源保护区，项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河。

（3）声环境

本项目位于广东省广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园D栋2层自定编号201-3房及202房，根据《广州市声环境功能区区划（2024年修订版）》（穗府办〔2025〕2 号）的规定，本项目所在区域属声环境 3 类区。项目产生的噪声经隔声、降噪、距离衰减等措施处理后，项目厂界噪声可达《工厂企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。因此本项目的建设符合区域对声环境功能要求。

10、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）相符性分析

表1-5 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）要求相符性分析

序号	政策要求	工程内容	符合性
1	**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。	本项目属于专业实验室、研发（试验）基地行业，不属于钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库，本项目运行过程中使用的少量乙醇不属于溶剂型油墨、涂料、胶黏剂。项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放，对周边大气环境影响较小。	符合
2	**深化水环境综合治理。**坚持全流域系统治理，深入推进工业、城镇、农业农村、船舶港口四源共治，推动重点流域实现长治久清。深入推进水污染减排。推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。实施城镇生活污水处理提质增效，推进生活污水管网全覆盖，补足生活污水处理厂弱项，稳步提升生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度，提升生活污水收集和处理效 能。到 2025 年，基本实现地级及以上城	项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处	相符

		市建成区污水“零直排”，全省城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上，广州、深圳达到85%以上，粤港澳大湾区地级市（广州、深圳、肇庆除外）达到 75%以上， 其他城市提升 15 个百分点。加快推进污泥无害化处置和资源化利用，到 2025 年，全省地级及以上城市污泥无害化处置率达到 95%。	理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河。本项目不属于高耗水行业。	
	3	**坚持防治结合，提升土壤和农村环境**。强化土壤污染源头管控。结合土壤、地下水等环境风险状况，合理确定区域功能定位、空间布局和建设项目选址，严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性 有机污染物的建设项目。建立土壤污染重点监管单位规范 化管理，机制，落实新（改、扩）建项目土壤环境影响评价、污染隐患排查、自行监测、拆除活动污染防治、排污许可等制度。深化涉镉等重点行业企业污染源排查整治，建立污染源排查整治清单，严格执行重金属污染物排放标准和总量控制要求。	本项目内已做好硬底化措施，不存在土壤、地下水环境污染途径。项目不涉及重金属，也不涉及持久性有机污染物。	相符
	4	**强化固体废物安全利用处置。强化固体废物全过程监管。**建立工业固体废物污染防治责任制，持续开展重点行业固体废物环境审计，督促企业建立工业固体废物全过程污染环境防治责任制度和管理台账。完善固体废物环境监管信息平台，推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化追溯工作。	本项目产生的固废包括一般工业固废和危险废物。其中一般工业固废由回收单位回收处理，危险废物由有资质的单位回收处理。建设单位投产后将严格按照固废管理要求，落实企业内部台账登记、外部转移/转运登记等工作。	相符
	5	**加强重金属和危险化学品环境风险管控。**持续推进重金属污染综合防控。推进涉重金属行业企业重点重金属减排，动态更新涉重金属重点行业企业全口径清单。严格重点重金属环境准入，对新、改、扩建涉重点重金属重点行业建设项目实施重点重金属“减量置换”或“等量替换”。加强危险化学品环境风险管控。优化涉危险化学品企业布局，对于危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施严格执行与居民区安全距离等有关规定合理布局，淘汰落后生产储存设施，推动城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。规范危险化学品企业安全生产，强化企业全生命周期管理，严格常态化监管执法，加强原油和化学物质罐体、生产回收装置管线日常监管，防止发生泄露、火灾事故。严格废弃危险化学品安全处置，确保分类存放和依法依规处理处置，优化拓展石化区危险废物临时堆场布局，严防危险化学品陆源泄漏入海事故。全面加强废弃危险化学品等安全生产工作，着力防范化解安全风险，坚决遏制安全事故发生。	本项目不涉及重金属。危险化学品主要为乙醇、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯二异氰酸酯、甲苯-2,4-二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、次氯酸钠、苯乙烯、丙烯酸丁酯、乙二胺、苯胺、脱模剂、润滑油、危险废物。项目不构成重大危险源，建设单位将严格按照本环评提出的风险防范措施，加强环境风险管控，避免环境污染。	相符

综上所述，本项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

9、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

推动能源清洁低碳安全高效利用，构建低碳能源体系，推动绿色电力发展，按规定关停服役期满的燃煤机组，大力发展太阳能、天然气、氢能等低碳能源，实施电能替代工程，完善区域综合能源管理。推动产业低碳化发展，开展重点行业全流程低碳化改造，促进传统产业绿色转型升级，进一步推进工业企业“煤改气”“煤改电”进程。推动生产全过程的挥发性有机物排放控制。注重源头控制，推进低（无）挥发性有机物含量原辅材料生产和替代。推动低温等离子、光催化、光氧化等治理工艺淘汰，并严禁新、改、扩建企业使用该类型治理工艺。

相符性分析：本项目设备均使用电能。项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放；矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、投料粉尘、造粒粉尘、金属粉尘、打磨粉尘废气产生量较少，经加强通风后可达标排放。

10、与《广州市荔湾区生态环境保护“十四五”规划》（荔府办〔2022〕24号）相符性分析

根据《广州市荔湾区生态环境保护“十四五”规划》（荔府办〔2022〕24号）的要求，“以企业为责任主体，推动生产全过程的 VOCs 排放控制。注重 VOCs 源头治理，推进低（无）VOCs 含量原辅材料生产和替代，将低（无）VOCs 含量产品纳入政府采购名录并在政府投资项目中优先使用。定期开展 VOCs 无组织排放治理执法检查，督促企业提升 VOCs 收集和治理效率。针对企业的生产运行台账记录收集整理工作展开执法监管。”

本项目为 M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于高 VOCs 含量产品。项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放；矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气产生量较少，经加强

通风后可达标排放。

因此，本项目与《广州市荔湾区生态环境保护“十四五”规划》（荔府办〔2022〕24 号）是相符的。

11、与《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）的相符性分析

表1-6 与《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）的相符性分析

序号	政策要求	工程内容	符合性
1	水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理、公众参与、损害担责的原则，优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染，防治农业农村污染、船舶污染，积极推进生态环境治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。	项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理，研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河。	符合
2	本省根据国家有关规定，对直接或者间接向水体排放废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者实行排污许可管理。实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者， 应当按照规定向生态环境主管部门申领排污许可证，并按照排污许可证载明的排放水污染物种类、浓度、总量和排污口位置、排放去向等要求排放水污染物。排放水污染物不得超过国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。排污单位执行更加严格的水污染物排放浓度限值或者重点水污染物排放总量控制指标的，应当在排污许可证副本中规定。 禁止企业事业单位和其他生产经营者未依法取得排污许可证或者违反排污许可证的规定排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部实验综合废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。 按照规定或者环境影响评价文件和审批意见的要求需要进行初期雨水收集的企业，应当对初期雨水进行收集处理，达标后方可排放。经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备。未完成污水集中处理设施建设的，暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目。 向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可以排放。		

3	医疗机构、学校、科研院所、企业等单位的实验室、检验室、化验室等产生的有毒有害废水，应当按照有关规定收集处置，不得违法倾倒、排放。鼓励、支持污水处理厂进行尾水深度处理，提高再生水回用率，减少水污染。		

综上，本项目与《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）是相符的。

11、与《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）的相符性分析

表1-7 与《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）的相符性分析

序号	政策要求	工程内容	符合性
1	珠江三角洲区域禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。 珠江三角洲区域禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。 本省行政区域内服役到期的燃煤发电机组应当按期关停退役。县级以上人民政府推动服役时间较长的燃煤发电机 组提前退役。	本项目为工程和技术研究和试验发展项目，不属于条例规定的禁止类大气重污染项目，项目使用的能源均为电能，不设置燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。	相符
2	新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当使用污染防治先进可行技术。 下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺， 在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行， 安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放： （一）石油、化工、煤炭加工与转化等含挥发性有机物原料的生产； （二）燃油、溶剂的储存、运输和销售； （三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产； （四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动； （五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。	本项目使用挥发性原辅料主要为少量乙醇，不使用高挥发性有机物，实验过程中产生的有机废气较少，项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放，对周边大气环境影响不大。	相符

3	严格控制新建、扩建排放恶臭污染物的工业类建设项目。产生恶臭污染物的化工、石化、制药、制革、骨胶炼制、生物发酵、饲料加工、家具制造等行业应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置或者采取其他措施，防止排放恶臭污染物。 鼓励企业采用先进的技术、工艺和设备，减少恶臭污染物排放。	本项目不属于排放恶臭污染物的工业类建设项目。	相符

综上，本项目与《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）是相符的。

12、与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019） 相符性分析

表1-8 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019） 相符性分析

序号	政策要求	工程内容	符合性
1	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	本项目使用的乙醇均采用密闭包装瓶储存，存放于室内，在非取用状态时均封口密闭。且均采用密闭包装瓶进行物料转进行转移。	相符
2	液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。		
3	VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。含 VOCs 产品的使用过程包括但不限于以下作业：a）调配（混合、搅拌等）；b）涂装（喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等）；c）印刷（平版、凸版、凹版、孔版等）；d）粘结（涂胶、热压、复合、贴合等）；e）印染（染色、印花、定型等）；f）干燥（烘干、风干、晾干等）；g）清洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。	项目3D正畸牙套树脂制备、3D正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放。 项目运营设立物料/废料进出台账，对涉VOCs物料及废料清单管理。	相符
4	VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。 应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对VOCs废气进行分类收集。废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合GB/T16758的规定。采用外部排风罩的，应按GB/T16758、AQ/T4274-2016规定的方法		

	测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速不应低于0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过500μmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第8章规定执行。 s废气收集处理系统污染物排放应符合GB16297或相关行业排放标准的规定。排气筒高度不低于15m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应据环境影响评价文件确定。 行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时，应在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可选择的监控位置只能对混合后的废气进行监测，则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。		

综上所述，本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）的相关要求是相符的。

13、与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》

根据与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》：

10．其他涉 VOCs 排放行业控制

工作目标：以工业涂装、橡胶塑料制品等行业为重点，开展涉 VOCs 企业达标治理，强化源头、无组织、末端全流程治理。

工作要求：加快推进工程机械、钢结构、船舶制造等行业低 VOCs 含量原辅材料替代，引导生产和使用企业供应和使用符合国家质量标准产品；企业无组织排放控制措施及相关限值应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB37822）》、《固定污染源挥发性有机物排放综合标准（DB44/2367）》和《广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》（粤环发〔2021〕4 号）要求，无法实现低 VOCs 原辅材料替代的工序，宜在密闭设备、密闭空间作业或安装二次密闭设施；新、改、扩建项目限制使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外），组织排查光催化、光氧化、水喷淋、低温等离子及上述组合技术的低效 VOCs 治理设施，对无法稳定达标的实施更换或升级改造。

	17．突出重点时段强化减排 **工作目标：**强化臭氧污染高发时段和季节减排。 **工作要求：**珠三角逐步扩大III类（严格）高污染燃料禁燃区范围，粤东西北III类禁燃区扩大到县级及以上城市建成区。合理安排大中型装修、建筑墙体涂刷、外立面改造、道路画线、沥青铺设等市政工程施工计划，尽量错开臭氧污染高发时段（10-18 时）和月份（8-10 月）（应急施工除外）。石化、化工企业应提前向当地生态环境部门报告开停车、检维修计划，原则上避免在臭氧污染高发季作业。涉 VOCs 排放的工业园区、产业集群和重点企业臭氧高发季要加强监管。以城市建成区为重点管控区域，推进排放油烟的餐饮服务单位安装高效油烟净化设施，定期保养油烟净化设备，确保达标排放。严禁秸秆垃圾露天焚烧。针对不利气象条件，对重点区域采取更加精细的管理措施。 本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于工业涂装、橡胶塑料制品等行业为重点，不属于石化、化工企业。项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放。本项目不使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效 VOCs 治理设施。故本项目与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》是相符的。 **14、与《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》（粤府〔2024〕85 号）的符合性分析** 根据《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》（粤府〔2024〕85 号）：**“严格新建项目准入。**坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。加快推进生态环境分区管控成果在“两高一低”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。新建、扩建石化、化

工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。新建高耗能项目达到高耗能行业重点领域能效标杆水平。重点区域（清远市除外）建设项目实施 VOCs 两倍削减量替代和 NOx 等量替代，其他区域建设项目原则上实施 VOCs 和 NOx 等量替代。

推动绿色环保产业健康发展。加大绿色环保企业政策支持力度，在低（无）VOCs 含量原辅材料生产和使用、先进工业涂装技术和设备研发制造、VOCs 污染治理、超低排放、环境监测等领域支持培育一批龙头企业。政府带头开展绿色采购，使用低（无）VOCs 含量产品。多措并举治理环保领域低价低质中标乱象，营造公平竞争环境，推动产业健康有序发展。

全面实施低（无）VOCs 含量原辅材料源头替代。全面推广使用低（无）VOCs 含量原辅材料，实施源头替代工程，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs 含量原辅材料替代力度，加大室外构筑物防护和城市道路交通标志低（无）VOCs 含量涂料推广使用力度。”

本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目，不属于高耗能、高排放、低水平项目。本项目使用挥发性原辅料主要为少量乙醇，清洗过程中产生的有机废气较少，项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放。故项目与《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》粤府〔2024〕85 号相符。

15、与《广东省生态环境厅转发生态环境部关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（粤环函〔2021〕527 号）的相符性分析

根据《广东省生态环境厅转发生态环境部关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（粤环函〔2021〕527 号），“做好《通知》与已开展工作相衔接。对 2020 年生态环境部夏季臭氧污染防治监督帮扶反馈涉 VOCs 治理问题的企业实施重点管理。加快落实《关于开展涉挥发性有机物企业分级管理工作的通知》（粤环办函〔2021〕79 号），重点督促 C 级和 B 级企业按照《挥发性有机物治理突出问题排查整治工作要求》，制定 VOCs

	重点监管企业管理手册（参考模板见附件 2），尽早实现转型升级。积极协调配合工业和信息化、市场监管部门，加强对国家最新发布的涂料、油墨、胶黏剂、清洗剂等 VOCs 含量限值标准执行情况进行监督检查，严厉打击生产和使用不符合标准限值要求的违法行为。 精准掌握涉 VOCs 重点企业排放底数，扎实推进“十四五”VOCs 总量减排。VOCs 总量减排已纳入“十四五”约束性指标，各地市要结合生态环境部本次涉 VOCs 企业排查整治，扎实做好“广东省固定污染源挥发性有机物（VOCs）监管系统”（以下简称“监管系统”）信息填报和审核工作，进一步摸清全省涉 VOCs 重点企业排放底数，加快推动“监管系统”内企业排放量与排污许可管理挂钩，夯实“十四五”期间 VOCs 总量减排基础。“监管系统”中企业的治理状况将作为评价各地市 VOCs 管理成效的重要依据，其企业 VOCs 排放量将作为各地市“十四五”总量减排的重要基础，其企业 VOCs 削减量将作为各地市新改扩建项目 VOCs 总量替代的主要来源。” 本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，不使用涂料、油墨、胶黏剂、清洗剂等，项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放。故项目与《广东省生态环境厅转发生态环境部关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（粤环函〔2021〕527 号）相符。 **16、与《广州市生态环境保护条例》（广州市第十五届人民代表大会常务委员会公告）的相符性分析** 根据《广州市生态环境保护条例》要求，“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。……高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已经建成的燃用高污染燃料的设施，应当在市人民政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用天然气、页岩气、液化石油气、电力等清洁能源；已经完成超低排放改造的高污染燃料锅炉，在改用上述清洁能源前，大气污染物排放应当稳定达到燃气机组水平。……鼓励挥发性有机物重点控制单位安装污染治理设施运行情况连续记录监控和生产工序

	用水、用电分表监控以及视频监控等过程管控设施。鼓励排放挥发性有机物的生产经营者实行错峰生产。鼓励在夏秋季日照强烈时段，暂停露天使用有机溶剂作业或者涉及挥发性有机物的生产活动。鼓励涂装类企业集中的工业园区和产业集群建设集中涂装中心。……进行建筑施工作业的，施工单位应当在施工现场显著位置设置公告栏，向周围居民公告项目名称、施工单位名称、施工场所、施工内容和期限、施工污染防治措施、投诉渠道、监督电话等信息。建筑施工作业应当符合国家建筑施工场界噪声排放标准、作业时间等要求。” 本项目属于M7320工程和技术研究和试验发展，不属于餐饮服务项目，不涉及工业炉窑和锅炉，不使用化石燃料。本项目由市政供电，不涉及高污染燃料。项目不属于新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目。本项目使用挥发性原辅料主要为少量乙醇，清洗过程中产生的有机废气较少，本项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置制造废气、4D 打印有机废气、脱模废气、智能模型树脂调配、注入、热压、清洗产生的有机废气经二级活性炭设施处理后达标排放。对环境的影响较小。因此，本项目符合《广州市生态环境保护条例》的要求。

二、建设项目工程分析

设内容	**1、项目背景说明** 广州市未来增材制造研究院（以下称“建设单位”）拟于广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园 D 栋 2 层自定编号 201-3 房及 202 房建设 3D 正畸牙套实验室、3D 智能矫形装置实验室、柔性机器人实验室、4D 打印实验室、智能模型实验室，致力于推动增材制造产业高质量发展，为广东乃至全国制造业转型升级提供强有力的科技支撑。本项目将重点突破高端装备、航空航天等战略新兴领域的技术难题，打造增材制造技术创新的研发基地，为广东省乃至全国制造业型升级注入强劲动力。 是否属于研究中试论证分析： 参考化学工业出版社《制药工艺学》（元英进等）对制药过程规模的定义： “①小试研究在实验室规模的条件下进行，研究化学或生物合成反应或剂型化步骤及其规律，工艺参数与原辅料对产率、收率、质量的影响，特别关注杂质的来源与去向，估算成本。研究建立成品、半成品、中间品、原辅料的检验分析与质量控制方法。最终选择合理的工艺路线，确定质量保证的工艺参数与操作条件，为中试放大研究提供技术资料。 ②中试研究在中试车间的条件下，进行工艺试验。研究放大方法及其影响因素，确定最佳工艺参数与控制。进行物料衡算、能量衡算，对工艺进行经济性评价。取得工业生产所需的资料和数据，为工程设计和工业化生产奠定基础。 ③工业化工艺研究基于中试研究成果，初步制定出生产工艺规程，在生产车间进行试生产。研究车间的工艺参数及控制，并进行工艺优化，完善生产工艺规程。对工艺进行验证，在各项指标达到预期要求后，进行正式生产。在工业生产过程中，要监测风险因素，及时根据科学技术的进步，不断研究和改进工艺，修订生产工艺规程，降低风险，提高企业的经济效益和社会效益。” 本项目 3D 正畸牙套、智能矫形装置、一体式矫形装置、4D 打印玩具家具及工艺品、4D 打印线材、智能模型-预浸料复合材料、智能模具-复合材料真空袋实验目前处于研究化学或生物合成反应或剂型化步骤及其规律，工艺参数与原辅料对产率、收率、质量的影响的实验阶段，暂未确认合理的工艺路线和工艺参数，因此现阶段仍属于小试阶段。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于四十五、研究和试验发展-专业实验室、研发（试验）基地

-其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外），应当编制环境影响报告表。为此建设单位委托广州浔峰环保科技有限公司承担《广州市未来增材制造研究院实验室建设项目环境影响报告表》的编制工作。

2、建设内容

本项目租赁已建厂房广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园 D 栋自定编号 201-3 房及 202 房进行建设。该厂房地上共 11 层，本项目位于 2 层，总高度 60.5m，1F 楼高 8m，2-6F 楼高 6m，7-11F 楼高 4.5m；地下停车场共 1 层，楼高 4.5m。拟建设实验室、库房、展厅及办公室等；项目合计占地面积 3193.56m²，建筑面积 3193.56m²。

本项目建设内容由主体工程、辅助工程、储运工程、公共工程及环保工程组成，建设内容主要为 3D 正畸牙套实验室、3D 智能矫形装置实验室、柔性机器人实验室、4D 打印实验室、智能模型实验室以及细胞间、洁净间及公共配套设施。项目组成见表 2-1，厂区平面图见附图 4。由于柔性机器人实验室的实验内容主要为电路原理图设计、控制算法编写及组装测试，不合格的样品拆解后重复利用，不产生废气、废水等污染物，因此本项目不涉及机器人实验室原辅料情况和产污分析。

表 2-1 项目建设组成一览表

工程类别	建筑名称	建筑面积(m²)	层高(m)	主要内容
主体工程	实验室	1210	6	主要设置于项目北侧及中部，包含 3D 正畸牙套实验室、3D 智能矫形装置实验室、柔性机器人实验室、4D 打印实验室（包括 4D 打印线规划方案实验室、玩具-模具实验室、4D 打印实验室）、智能模型实验室（包括材料合成实验室、智能模具实验室）以及细胞间、洁净间。
辅助工程	办公区	314	6	包含办公室、接待室及会议室等，位于项目东南侧，面积约 314m²。
	展厅	195	6	用以展示实验样品，位于项目西南侧，面积约 195m²。
	公共区域	1395.56	6	包含实验室内部及两侧走廊、接待室、卫生间、电梯等公共区域，面积约 1395.56m²。
贮运工程	库房	60	6	智能模具实验室西边，用于储存原辅材料及留存实验样品；使用防爆柜储存原辅材料；
	危废暂存间	15	6	大库房北边，储存实验过程中产生的危险废物
	一般固废暂存间	4	6	危废暂存间北侧，储存实验过程中产生的废物
公用	供水		项目用水由市政供水管网供给	

工程	排水	（1）生活污水、浓水、反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理达标后经市政污水管网后排入西朗污水处理厂处理，尾水排到花地河； （2）研发废水（不包括实验器皿清洗废液和第一道实验器皿清洗废水）经自建污水处理设施处理达标经市政污水管网后排入西朗污水处理厂处理，尾水排到花地河； （3）实验器皿清洗废液和第一道实验器皿清洗废水委托有资质单位处理。
	供电	市政电网供电，无备用发电机。
环保工程	废气处理设施	实验废气收集后通过二级活性炭吸附装置处理后经高度 65m 排气筒 DA001 排放。
	废水处理设施	（1）生活污水、浓水、反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理达标后经市政污水管网后排入西朗污水处理厂处理，尾水排到花地河； （2）研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理达标经市政污水管网后排入西朗污水处理厂处理，尾水排到花地河； （3）反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和第一道实验器皿清洗废水委托有资质单位处理。
	噪声治理	采取隔声、减振等措施，选用低噪声设备，并合理放置。
	固废措施	厂内设置有 15m²的危废暂存间和 4m² 一般固废暂存间。
	环境风险措施	厂房严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计； 加强危险废物存放管理，及时处置危险废物，存放必要应急物资； 建设单位未纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》（粤环〔2018〕44 号）相应行业类型，应按照《广州市生态环境局关于印发危险废物产生单位突发环境事件应急预案备案的指导意见（试行）的通知》（穗环〔2020〕3 号）要求实行简化备案程序，填写环境应急预案简化备案表，向相应的生态环境部门备案。

3、研发规模

本项目每年研发规模最大可达：3D 正畸牙套样品 2 万套、3D 智能矫形装置样品（智能矫形装置及一体成型矫形装置）1500 套、4D 打印样品（包含 4D 打印玩具家具及工艺品、4D 打印线材等）1500 套以及智能模型研发样品（智能模型-预浸料复合材料、智能模具-复合材料真空袋）600 套。该最大研发规模按工作时间仅用于样品试制进行估算，实际工作时间内还需进行样品性能测试、数据分析等研发工作。

表 2-2 本项目研发规模

研发类型	研发内容	本项目研发规模	样品去向
3D 正畸牙套样品	3D 正畸牙套	20000 套/a	客户试用/展厅展示
3D 智能矫形装置样品	智能矫形装置	1000 套/a	
	一体式矫形装置	500 套/a	
4D 打印样品	4D 打印玩具家具及工艺品	1000 套/a	
	4D 打印线材	500 套/a	
智能模型样品	智能模型-预浸料复合材料	300 套/a	
	智能模具-复合材料真空袋	300 套/a	

3D 正畸牙套研发实验的邀请患者约 100 位，每次牙套制作时根据 100 位患者的牙齿 3D 模型制作出牙套 6 套，其中 4 套用于细胞毒性测试，1 套寄送合作单位进行用户测试，1 套留存于展厅和库房。牙齿矫形手术需要约每 2 周更换一套牙套，因此实验室计划每年制作 30 批牙套，每批次 600 个，实验阶段不合格样品产生率以 10%计，则本项目 3D 正畸牙套研发规模拟设置为 20000 套每次。

4、主要原辅材料

本项目主要原辅材料用量详见表 2-3，主要原辅材料理化性质详见表 2-4。

表 2-3 原辅材料用量

序号	原料名称	用量	规格	最大储存量	来源	实验内容
1	聚丙二醇（PPG）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	3D正畸牙套
2	聚乙二醇（PEG）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
3	聚四亚甲基二醇（PTMG）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
4	1，4环己烷二甲醇	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
5	1，4丁二醇	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
6	异戊二醇（IPD）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
7	异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）	0.035t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
8	六亚甲基二异氰酸酯（HMDI）	0.035t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
9	甲苯二异氰酸酯（TDI）	0.035t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
10	二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）	0.035t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
11	聚己二酸乙二醇酯（PEA）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
12	甲基丙烯酸羟乙酯（HEMA）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
13	丙烯酸羟乙酯	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
14	甲基丙烯酸异冰片酯	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
15	丙烯酸异冰片酯（IBOA）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
16	二缩三丙二醇二丙烯酸酯（PPGDA）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
17	聚己内酯（PCL）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
18	2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基氧化膦（光引发剂TPO)	0.005 t/a	0.5kg/瓶	0.0005t	外购	
19	N,N-二甲基甲酰胺（DMF）	0.005 kg	1kg/瓶	0.001t	外购	
20	聚氨酯弹性体（TPU）	0.005 t/a	1kg/袋	0.001t	外购	
21	三羟甲基丙烷（TMP）	0.015 t/a	5kg/瓶	0.01t	外购	
22	BHT抗氧化剂（2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚）	0.015 t/a	5kg/瓶	0.01t	外购	
23	辛癸酸铋	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
24	辛酸锌	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
25	新癸酸锌	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
26	硬脂酸锌	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
27	95%乙醇	0.01 t/a	10kg	0.01t	外购	
28	无水乙醇	0.04 t/a	2kg	0.02t	外购	
29	氯化钠	0.001 t/a	1kg/袋	0.001t	外购	

	30	DMEM培养基	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
	31	MTT溶液(5mg/ml)	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
	32	胎牛血清（10%）	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
	33	胰蛋白酶（0.25%）	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
	34	二甲基亚砜	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
	35	PBS缓冲液	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
	36	永生化细胞系	0.001 t/a	10g/瓶	0.001t	外购	
	37	氮气	40 L/a	40L/钢瓶	40L	外购	
	38	液氮	40 L/a	40L/钢瓶	40L	外购	
	39	医用抛光剂	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	
	40	凡士林	0.01 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	41	尼龙线材（聚酰胺）	0.010 t/a	1kg/卷	0.002t	外购	智能矫形装置
	42	聚丙烯（PP）	0.025 t/a	5kg/袋	0.01t	外购	一体式矫形装置
	43	聚乙烯（PE）	0.025 t/a	5kg/袋	0.01t	外购	
	44	聚乳酸颗粒（PLA）	0.5 t/a	5kg/袋	0.05t	外购	4D打印线材
	45	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物颗粒（ABS）	0.5 t/a	5kg/袋	0.05t	外购	
	46	聚酰胺颗粒（PA）	0.5 t/a	5kg/袋	0.05t	外购	
	47	聚氨酯颗粒（PU）	0.5 t/a	5kg/袋	0.05t	外购	
	48	聚醚醚酮颗粒（PEEK）	0.5 t/a	5kg/袋	0.05t	外购	
	49	聚乳酸线材（PLA）	0.5 t/a	1kg/袋	0.02t	外购	4D打印玩具家具及工艺品
	50	聚醚醚酮颗粒（PEEK）	0.5 t/a	5kg/袋	0.05t	外购	
	51	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物线材（ABS）	0.5 t/a	1kg/袋	0.01t	外购	
	52	聚酰胺线材（PA）	0.5 t/a	1kg/袋	0.01t	外购	
	53	聚氨酯线材（PU）	0.5 t/a	1kg/袋	0.02t	外购	
	54	聚乳酸颗粒（PLA）	0.5 t/a	1kg/袋	0.02t	外购	
	55	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物颗粒（ABS）	0.5 t/a	5kg/袋	0.02t	外购	
	56	聚氨酯线材（PU）	0.5 t/a	1kg/袋	0.02t	外购	
	57	聚酰胺颗粒（PA）	0.5 t/a	5kg/袋	0.05t	外购	
	58	钢材	0.005 t/a	1kg/卷	0.01t	外购	
	59	润滑油	0.02 t/a	20kg/瓶	0.020t	外购	
	60	环氧树脂	0.10 t/a	10kg/瓶	0.01t	外购	智能模型-预浸料复合材料
	61	苯乙烯	0.10 t/a	10kg/瓶	0.01t	外购	
	62	二乙烯基苯（DVB）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	63	丙烯酸丁酯（BA）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	64	聚乙二醇二丙烯酸酯（PEGDA)	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	65	1，4丁二醇二缩水甘油醚(BDDGE)	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	66	双酚A二缩水甘油醚（BADGE）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	67	苯胺	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	68	二乙基甲苯二胺	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	69	聚醚胺	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	70	乙二胺（EDA）	0.0005 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购	
	71	碳纤维丝	2000 m /a	/	2000 m	外购	

72	钢材	0.01 t/a	1kg/卷	0.01t	外购		
73	润滑油	0.02 t/a	20kg/瓶	0.020t	外购		
74	环氧树脂	0.10 t/a	10kg/瓶	0.01t	外购	智能模具-复合材料真空袋	
75	苯乙烯	0.10 t/a	10kg/瓶	0.01t	外购		
76	二乙烯基苯（DVB）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
77	丙烯酸丁酯（BA）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
78	聚乙二醇二丙烯酸酯（PEGDA)	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
79	1，4丁二醇二缩水甘油醚（BDDGE）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
80	双酚A二缩水甘油醚（BADGE）	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
81	苯胺	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
82	二乙基甲苯二胺	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
83	聚醚胺	0.025 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
84	乙二胺（EDA）	0.0005 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
85	脱模剂	0.002 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
86	隔离膜	2000 m^2/a	/	2000 m^2	外购		
87	透气毡	2000 m^2/a	/	2000 m^2	外购		
88	导流网	2000 m^2/a	/	2000 m^2	外购		
89	真空袋膜	2000 m^2/a	/	2000 m^2	外购		
90	真空管路	2000 m^2/a	/	2000 m	外购		
91	钢材	0.005 t/a	1kg/卷	0.01t	外购		
92	润滑油	0.02 t/a	20kg/瓶	0.020t	外购		
93	一次性实验用品（手套、口罩、实验容器）	0.1 m^2/a	/	0.01m	外购	实验室通用	
94	洗洁精	0.25 t/a	2.5kg/桶	0.01t	外购		
95	氢氧化钠	0.01 t/a	1kg/瓶	0.002t	外购		
96	无水乙醇	0.02 t/a	2kg/瓶	0.02t	外购		
97	次氯酸钠（NaClO）	0.03 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购	废水处理	
98	PAM	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购		
99	氢氧化钠	0.001 t/a	1kg/瓶	0.001t	外购		

表 2-4 原辅材料理化性质

序号	物质名称	外观与性状	密度(25℃) g/cm³	熔点/℃	热分解/℃	溶解性	关键特性
1	聚丙二醇(PPG)	无色至淡黄色粘稠液体，无臭	1.00	-40	250	溶于水(低分子量)、乙醇、乙醚等，不溶于脂肪烃	羟基反应活性高，黏度随分子量增大而升高，吸湿性中等
2	聚乙二醇	无色透明液体	0.810-1.230	38~40	250	与水、乙醇、丙酮等完全混溶（低分子量）；高分子量在水中溶解度随温度升高而降低，溶于苯、甲苯	聚醚多元醇；羟基值28-560mgKOH/g（随分子量）；低毒、生物相容性好；用于化妆品保湿剂、药物载体、聚氨酯弹性体
3	聚四亚甲基二	无色至淡黄色粘稠	1.026-1.040	25-30	250	溶于乙醇、乙醚、氯仿、	耐水解、弹性好；用于聚氨酯弹性体（如氨纶）、胶粘

	醇	液体				THF，部分溶于水（低分子量溶解度较高，高分子量较低）	剂、涂料
4	1,4-环己烷二甲醇	白色结晶固体，无特殊气味	1.04	41~45	283	易溶于水、乙醇、丙酮等极性溶剂，微溶于苯、甲苯等非极性溶剂	具有二元醇的典型反应性，可参与酯化、缩聚等反应，是合成聚酯树脂、涂料的重要原料；稳定性较好，不易燃。
5	1,4-丁二醇	无色黏稠液体，有轻微甜味	1.017	16.8	228	与水、乙醇、丙酮、乙二醇等完全混溶，微溶于乙醚，不溶于苯、四氯化碳	兼具醇和二醇的化学性质，可用于合成聚氨酯、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）等；具有一定吸湿性，可燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。
6	异戊二醇	无色透明液体	0.922-0.928	-90	203	与水、乙醇、乙醚、丙酮等完全混溶，溶于多数有机溶剂	二元醇，分子结构含支链；低挥发性、低刺激性；用于化妆品保湿剂、涂料溶剂、聚氨酯反应单体，可提升产品耐候性
7	异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)	无色至淡黄色液体，轻微刺激性气味	1.066	-60	287	溶于丙酮、甲苯等有机溶剂，不溶于水	含两个-NCO基团，易与水、胺、醇反应，耐候性好，不易黄变
8	六亚甲基二异氰酸酯HMDI	无色透明液体	1.047	-67	255	溶于丙酮、甲苯等有机溶剂，不溶于水且遇水反应（生成胺和CO_2）	脂肪族异氰酸酯，耐黄变；NCO含量≈49.8%；用于聚氨酯弹性体、涂料
9	甲苯二异氰酸酯TDI	无色至淡黄色液体（常为异构体混合物）	1.22	≈10	251	溶于有机溶剂，遇水剧烈反应，释放CO_2	芳香族异氰酸酯，有刺激性气味；NCO含量≈48.3%；主要用于软质聚氨酯泡沫
10	二苯基甲烷二异氰酸酯	白色至淡黄色固体（常温）	1.19	40~42	373	溶于氯苯、DMF等，遇水缓慢反应	芳香族异氰酸酯，低挥发性；NCO含量≈33.6%；用于硬质泡沫、TPU、胶粘剂
11	聚己二酸乙二醇酯	淡黄色粘稠液体/固体（随分子量）	1.05-1.10	无固定值	250	溶于甲苯、DMF，不溶于水	聚酯多元醇；羟基值50-600mgKOH/g（随分子量）；用于聚氨酯弹性体、涂料
12	甲基丙烯酸羟乙酯	无色透明液体	1.074	-12	189	与水、乙醇、丙酮等混溶	含羟基与双键；易聚合（需加阻聚剂如对苯二酚）；用于UV固化树脂、隐形眼镜
13	丙烯酸羟乙酯	无色透明液体，有轻微刺激性气味	1.109	-70	210	易溶于水、乙醇、乙醚、丙酮等，可与多种单体（如丙烯酸甲	分子中含双键和羟基，兼具聚合性与反应活性，是制备涂料、胶粘剂、水凝胶的关键单体；易聚合，需加阻聚

						酯、苯乙烯）共聚	剂储存；对皮肤、黏膜有刺激性。
14	甲基丙烯酸异冰片酯	无色至淡黄色透明液体，具有轻微萜烯气味	0.985~0.995	-50以下	210	不溶于水，溶于乙醇、乙醚、甲苯、乙酸乙酯等有机溶剂，可与多数烯烃类单体共聚	空间位阻较大，聚合后形成的聚合物具有高玻璃化温度（Tg）、优良的耐候性和耐化学性；是牙科材料、光学树脂、涂料的常用单体；可燃，对眼睛和呼吸道有刺激作用。
15	丙烯酸异冰片酯	无色透明液体	0.985~0.995	<-60	240	不溶于水，溶于甲苯、乙酸乙酯	低收缩性UV单体；玻璃化温度（Tg）≈94℃；用于涂料、胶粘剂、3D打印树脂
16	二缩三丙二醇二丙烯酸酯	无色透明液体	1.020-1.030	<-40	300	不溶于水，溶于多数有机溶剂	双官能团UV单体；低粘度（≈30mPa·s/25℃）；用于UV固化涂料、油墨
17	聚己内酯	白色粉末/颗粒	1.145	59-64	300	溶于氯仿、THF，不溶于水	脂肪族聚酯；羟基值20-300mgKOH/g（随分子量）；用于生物降解材料、TPU改性
18	光引发剂TPO	白色至淡黄色粉末	1.18	88-92	200	溶于甲苯、DMF，不溶于水	UV光引发剂；吸收波长350-400nm；用于厚涂层、透明树脂固化
19	N,N-二甲基甲酰胺	无色透明液体	0.948	≈-61	153	与水、乙醇、乙醚等完全混溶，是强极性非质子溶剂	易吸潮；对多数有机物有良好溶解性；用于涂料、胶粘剂溶剂，需注意毒性
20	聚氨酯弹性体	白色/彩色颗粒/板材	1.10-1.25	100-250	250	部分溶于DMF、THF，不溶于水、醇类	热塑性；硬度范围广（邵氏A60-邵氏D80）；弹性好、耐磨损；用于管材、密封件
21	三羟甲基丙烷	白色结晶固体	1.176	56-59	295	溶于水、乙醇，不溶于苯、石油醚	三元醇；用于合成树脂、涂料、TPU交联剂；羟基值≈1570mgKOH/g
22	BHT抗氧化剂	白色至淡黄色结晶性固体	1.05	69-73	265	几乎不溶于水，易溶于醇、氯仿、乙醚和甲苯，溶于甲醇、异丙醇、甲乙酮、丙酮、石油醚、食用油和苯，不溶于甘油和丙二醇	轻微酚气味
23	辛癸酸铋	淡黄色粘稠液体	1.08-1.12	<-10	200	不溶于水，溶于酯类、烃类溶剂	环保型聚氨酯催化剂（替代DBTDL）；低毒性；耐水解，适用于水性体系
24	辛酸锌	白色粉末	1.10	130-135	200	不溶于水，溶于乙醚、氯仿、甲苯	催化剂（聚氨酯、橡胶）；也用作涂料干燥剂、塑料稳定剂
25	新癸酸锌	淡黄色液体/低熔点	1.05-1.10	40-50	250	不溶于水，溶于有机溶剂	比辛酸锌更耐水解、稳定性更高；用于聚氨酯催化剂、

		固体					涂料催干剂
26	硬脂酸锌	白色细粉末	1.095	118-125	250	不溶于水、乙醇，溶于热苯、松节油	润滑剂（塑料、橡胶）；脱模剂；涂料平光剂；无明显毒性
27	95%乙醇	无色透明液体，特殊香味	0.804	-114.1	78.3	与水、多数有机溶剂混溶	易挥发，易燃(闪点12℃)，具有杀菌性
28	无水乙醇	无色透明液体，特殊香味	0.789	-115	78.3	与水、多数有机溶剂混溶	易挥发，易燃(闪点12℃)，具有杀菌性
29	氯化钠	白色立方晶体/细粉末	2.165	801	1465	易溶于水（36g/100mL，20℃），不溶于乙醇、乙醚	无机盐；分析纯用于试剂配制（如PBS），医用级用于生理盐水；无毒性，防潮储存
30	DMEM培养基	透明液体	1.02-1.03	≈0	/	/	细胞培养基；用于贴壁细胞（如HeLa、CHO）培养；干粉室温储存，液体型2-8℃避光，开封后1周内使用
31	MTT溶液(5mg/mL)	黄色透明液体	1.01-1.02	≈0	/	/	细胞活性检测试剂（还原生成蓝紫色甲臜）；避光2-8℃储存，有效期1个月；避免接触皮肤（有潜在刺激性）
32	胎牛血清（10%）	淡黄色澄清液体	1.02-1.03	≈-20	/	与培养基（如DMEM）完全混溶；含蛋白质、生长因子等	细胞培养添加剂（提供营养与生长信号）；-20℃冷冻储存，避免反复冻融；需灭活（56℃，30min）后使用
33	胰蛋白酶（0.25%）	无色透明/微浑浊液体	1.00-1.01（溶剂PBS）	≈0	/	溶于PBS（含EDTA螯合剂），不溶于有机溶剂	细胞消化试剂（分解细胞间蛋白质）；2-8℃储存，有效期2周；避免长时间接触细胞（易损伤细胞膜）
34	二甲基亚砜DMSO	无色透明液体	1.100	18.45	189	与水、乙醇、丙酮、氯仿等完全混溶，是强极性溶剂	细胞冻存保护剂（降低冰点，减少冰晶损伤）；也用作化工溶剂；有吸湿性，低毒，避免接触皮肤（可能渗透）
35	PBS缓冲液	无色透明液体	1.00-1.01	≈0	/	由磷酸钠、氯化钠配制，pH7.2-7.4，无沉淀	细胞洗涤、试剂稀释用缓冲液；2-8℃储存，开封后2周内使用；避免污染（需无菌处理）
36	永生化细胞系	无色透明液体	无	无	/	需在含血清培养基中生长，依赖特定温度（37℃）与CO_2（5%）	实验室常用细胞（如HeLa、CHO、293T）；用于实验研究（药物筛选、毒性测试）；需密封保存避免污染
37	氮气	高压钢瓶（银灰色，标“N_2”）	$1.2506*10^{-3}$（25℃，气态）	-210	/	氮气不溶于水，化学性质稳定（惰性）	储存高压氮气（纯度99.99%）；用于细胞培养（厌氧环境）、化工保护气；使用时需减压阀，避免钢瓶碰撞

	38	液氮	无色透明液体	0.808（-196℃，液态）	-210	-195.8	迅速气化，不溶于水，与水接触剧烈沸腾	细胞长期储存（-196℃，维持细胞活性）；低温冷冻处理；操作需戴防冻手套（避免冻伤），通风环境使用
	39	医用抛光剂	蓝色液体	1.10-1.20	无	/	二氧化硅不溶于水	主要成分为水和二氧化硅，用于医疗器械（如假牙、骨科植入物）表面抛光；常温储存，避免污染
	40	凡士林	白色至微黄色均匀的软膏状物；无臭或几乎无臭；与皮肤接触有滑腻感；具有拉丝性。	0.84	70~80	150	在乙醚中微溶，在乙醇或水中几乎不溶。	一种烷属烃或饱和烃类半液态的混合物，可用作药品和化妆品原料
	41	尼龙线材（聚酰胺PA）	乳白色至淡黄色线材，表面光滑有光泽	1.13	215-260	300	不溶于普通溶剂，溶于浓甲酸、苯酚	高强度、高韧性，耐磨耐油，有吸湿性
	42	聚丙烯(PP)	无色透明或半透明固体，表面光滑	0.90	160-170	300	不溶于水、乙醇，溶于沸腾甲苯	耐化学性好，抗冲击性随温度降低下降，易加工
	43	聚乙烯(PE)	乳白色半透明固体，质地柔软	0.91	105-130	300	常温不溶于多数溶剂，溶于沸腾芳烃	耐低温性优，化学稳定，电绝缘性好
	44	聚乳酸(PLA)	白色颗粒，无臭	1.24	150-160	200-250	溶于氯仿、二氯甲烷	生物可降解，力学性能接近PP，耐热性较差，易水解
	45	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)	不透明固体，浅象牙色，可着色	1.05	热变形70-107	270	溶于酮类、酯类溶剂	冲击强度高，表面硬度好，易加工电镀
	46	聚氨酯(PU)	白色颗粒状固体，无明显异味	1.0-1.3	无明确熔点	250	不溶于水、醇类（如乙醇、甲醇）和弱极性溶剂（如乙醚、乙酸乙酯）	通过调整原料配比（如异氰酸酯、多元醇类型），可实现从软质弹性体到硬质塑料的性能跨度，适配不同场景；弹性优异：软质PU断裂伸长率可达200%-800%，回弹率高，适合制作缓冲、密封件；
	47	聚醚醚酮颗粒(PEEK)	白色颗粒状固体，无明显异味	1.30-1.32	343	400	常温下不溶于任何常见有机溶剂，包括强极性溶剂（二甲基甲	耐高温性突出：长期使用温度可达250℃，短期可耐受300℃以上高温，是少数能在高温环境下保持稳定机械

						酰胺、丙酮）、非极性溶剂（汽油、苯）和强酸强碱（除浓硝酸、浓硫酸外）； 仅在高温（200℃以上）的特定强极性溶剂（如二苯砜）中可缓慢溶解，冷却后重新析出，属于难溶聚合物	性能的工程塑料；机械性能优异：拉伸强度达90-100MPa，兼具刚性与韧性，且在高温、潮湿环境下性能衰减小；化学稳定性极强：耐油、耐酸碱、耐有机溶剂，可在苛刻化学环境（如化工、医疗消毒场景）中长期使用；生物相容性好，符合医疗级材料标准，无细胞毒性，可用于制作植入式医疗器件（如骨科假体、牙科种植体）；
	48	环氧树脂	未固化时为黄至棕黄色黏稠液体	1.15	50-150	＞200	未固化时溶于丙酮、甲苯，固化后不溶	固化后力学性能优异，黏结性、耐腐蚀性好，绝缘性佳
	49	苯乙烯	无色透明液体，特殊芳香气味	0.909	-30.6	145	不溶于水，溶于乙醇、丙酮等	易自聚(需加阻聚剂)，有毒性，用于合成PS、ABS等
	50	二乙烯基苯DVB	无色至淡黄色液体	0.911-0.917	-87	195-196	不溶于水，溶于乙醇、甲苯、乙醚	双官能团单体（用于合成离子交换树脂、高分子微球）；易聚合（需加阻聚剂）；有刺激性，通风操作
	51	丙烯酸丁酯BA	无色透明液体	0.894-0.899	-64.6	145	不溶于水（0.14g/100mL，20℃），溶于有机溶剂	丙烯酸酯单体（用于合成涂料、胶粘剂、弹性体）；易聚合（加阻聚剂）；易燃，远离火源
	52	聚乙二醇二丙烯酸酯PEGDA	无色透明粘稠液体	1.060-1.100	无固定值	>250	不溶于水（低分子量部分溶），溶于甲苯、DMF	双官能团UV交联单体；用于3D打印树脂、水凝胶、涂层；易聚合，避光阴凉储存
	53	1,4-丁二醇二缩水甘油醚BDDGE	无色透明液体	1.065-1.075	<-50	266	微溶于水（5g/100mL，20℃），溶于有机溶剂	环氧树脂稀释剂/交联剂；用于涂料、胶粘剂（降低粘度，提升韧性）；有刺激性，避免皮肤接触
	54	双酚A二缩水甘油醚BADGE	淡黄色粘稠液体	1.160-1.180	40	>250	不溶于水，溶于丙酮、甲苯、DMF	环氧树脂主要单体（用于制备环氧树脂涂料、复合材料）；有潜在环境风险，操作需防护；避光储存
	55	苯胺	无色至淡黄色液体（久置变深）	1.021-1.023	-6.2	184.4	微溶于水（3.6g/100mL，20℃），溶于有机溶剂	芳香胺原料（用于合成染料、药物、聚氨酯固化剂）；有毒（致癌性），强刺激性，通风防护操作
	56	二乙基甲苯二	淡黄色至琥珀色液	1.020-1.030	-9	310	不溶于水，溶于乙醇、乙醚、甲	聚氨酯固化剂（用于弹性体、胶粘剂，快速固化）；

	胺DETDA	体	（25℃）			苯	有刺激性，避免皮肤接触；密封阴凉储存
57	聚醚胺PA	无色至淡黄色液体	0.940-1.000	低分子量<-20；	>250	部分溶于水（低分子量易溶，高分子量难溶），溶于有机溶剂	环氧树脂固化剂、聚氨酯改性剂；用于涂料、胶粘剂（提升韧性）；低毒，密封储存
58	乙二胺（EDA）	无色透明液体（有氨味）	0.899-0.903	8.5	117.3	与水、乙醇完全混溶，不溶于乙醚	二元胺原料（用于合成染料、药物、聚氨酯固化剂）；强碱性（pH≈12），遇水放热，易燃，强刺激性
59	脱模剂	白色至浅黄色液体	0.800-1.200（取中值1.00）	无固定数值	/	油性脱模剂，不溶于水	主要成分为丙烷、丁烷、C6-C7正构烷烃、异构烷烃和环烷烃混合物(正已烷含量<5%)、色谱级多功能石油醚、C7正构烷烃、异烷烃和环烷烃用于模具与制品分离；油性易燃，常温储存，避免污染（附件7）
60	润滑油	呈绿蓝色至深棕色，清澈透明	0.91	≥110	300~400℃	多数润滑油可溶于苯、乙醇、丙酮等有机溶剂	具有抗老化性能、耐高温、水解安定性、抗乳化性

5、主要设备

项目设备数量详见下表。

表 2-5 项目设备情况统计

设备名称	数量（台）	型号或规格	实验位置	实验内容
3D 打印机	1	高精度光固化 3D 打印机	3D 正畸牙套实验室	3D 正畸牙套研发
二次固化机	1	二次固化机（氮气）		
反应釜	1	可视高压反应釜，反应釜尺寸 Φ350*h350mm，有效容积约 0.034m³		
超声清洗机	1	RW20digital 套装		
超净台	1	超净台		
冰箱	1	最低温-18 摄氏度		
精密天平（大量程）	1	/		
显微镜	1	/		
载玻片	10	/		
盖玻片	10	/		
玻璃搅拌棒	5	/		
烧杯	5	250ml		
烧杯	5	500ml		
烧杯	5	1000ml		
量筒	5	250ml		
高压蒸汽灭菌锅	1	LDZF-50L-II		
足底压力板 40×40cm	1	FM4040	3D 智能矫形装	智能矫形装置研

	3D 足底分析仪	1	D3D004	置实验室	发、一体式矫形装置研发
	easyCAD2 鞋垫 3D 设计	1	PECD202		
	Sturcture3D 扫描仪	1	Sturcture pro 扫描仪 +iPadMini6+扫描软件		
	烤箱	1	DAT-9A		
	打磨机	1	/		
	吸尘设备	1	/		
	台虎钳	5	/		
	砂轮机	1	/		
	台钻	1	/		
	造粒机	1	造粒机	4D 打印实验室	4D 打印线材研发
	双螺杆挤出机	1	双螺杆挤出机		
	单螺杆挤出机	1	单螺杆挤出机		
	线材挤出机	1	桌面级挤出机		
	桌面单色 FDM 打印机	2	单色 FDM 桌面式 3D 打印机	玩具家具工业品实验室	4D 打印玩具家具及工艺品研发
	桌面多色 FDM 打印机	5	多色 FDM 桌面式打印机		
	多喷嘴打印机	1	/		
	3D 打印机	1	/		
	注塑机	1	/		
	冷凝器	2	容量 20L		
	玻璃搅拌棒	5	/		
	烧杯	5	250ml		
	烧杯	5	500ml		
	烧杯	5	1000ml		
	量筒	5	250ml		
	滴定管	5	10ml		
	真空干燥箱	1	DZF-6050	材料合成实验室	智能模型-预浸料复合材料研发
	鼓风干燥箱	1	DHG-9075A		
	旋片式真空泵	1	2XZ-2		
	集热式磁力搅拌器	2	DF-101S		
	电子天平	1	PTX-JA510		
	顶置式电动搅拌器	1	300*240*150 10L		
	超声清洗机	1	RW 20 digital 套装		
	精密天平（大量程）	1	/	智能模具实验室	智能模具-复合材料真空袋研发
	真空热压罐	1	3m 连配套（直径 0.5m）		
	搅拌机	2	容积 50L，分别用于两种不同体系树脂		
	封口机	1	塑料封口机		
	打磨-抛光一体机	1	打磨-抛光一体机		
	干燥箱	2	台式鼓风干燥箱（0.6 米）		
		2	台式鼓风干燥箱（1.2 米）		
		1	立式鼓风干燥箱（2 米）		

高精度三维扫描系统	1	测量模具成型精度		
四轴纤维缠绕机	1	碳纤维玻璃纤维四轴联动张力控制四轴纤维缠绕机		
数显温度检测仪	20	数显温度检测仪		
高精度数控加工机床	1	高精度数控加工机床		
激光切割机	1	聚合物材料切割		
气泵	2	气泵真空吸附		
数控切割机	1	织物纤维切割		
大型冰柜	2	一个存树脂，一个存预浸料630L 压缩机		
扭矩传感器	1	/		
应变片	1	/		
加速度传感器	1	/		
玻璃搅拌棒	5	/		
烧杯	5	250ml		
烧杯	5	500ml		
烧杯	5	1000ml		
量筒	5	250ml		
锥形瓶	3	250ml		
超净台	1	DL-CJ-2NDI	细胞间	3D 正畸牙套研发
显微镜（倒置）	1	ICX41		
显微镜（正置）	1	EX31		
CO2 培养箱	1	CI-150C		
离心机	1	TG16-WS		
纯水机	1	UPR-II-TN		
-80℃冰箱	1	/		
酶标仪	1	/		
流式细胞仪	1	/		
移液器	1	/		
盖玻片	10	/		
载玻片	10	/		
镊子	5	/		

反应釜研发产能及容积合理性分析：

3D 正畸牙套研发实验每年制作 30 批牙套，每批次 600 个，根据表 2-3，3D 正畸牙套原辅材料用量为 0.51t/a，0.55m³/a，即 0.018 m³/批次。本项目反应釜容积为 0.034 m³，反应物料占反应釜容积的 60%，反应釜研发产能及容积设置合理。

6、劳动定员及工作制度

（1）劳动定员

项目拟设研究人员 40 人，不设置食堂、住宿。

（2）工作制度

研究院全年工作 300 天，一天工作 8 小时（8:30-12:00，13:30-18:00），共计

2400 小时，其中 3D 正畸牙套研发时间为 240 小时/年，其他实验及样品制作时间约 1200 小时/年，数据分析及办公时间为 1200 小时/年，根据研究人员实验进度自行工作安排时间。机加工工作时间按件计，年制作 100 件，平均用时 1h/件，则年工作 100h。打磨机运行时间为 0.5h/d，150h/a。

7、公用辅助工程

（1）给水

1）研发用水

①冷却用水

根据建设单位提供资料，项目设有 2 台冷凝器，循环水量为 0.5m^3/h，冷凝器补充水量约为循环水量的 1%，年研发 1200h，则年补水量为 12t/a，0.04t/d。根据建设单位提供资料，本项目单台冷凝器单次换水量为 0.1 m^3，每月换一次水，则单台冷凝器换水量为 1.2t，两台为 2.4t/a。

②反应釜清洗用水

本项目拟每次制备合成树脂后用自来水清洗反应釜。实验室计划每年制作 30 批牙套，则清洗次数为 30 次。反应釜有效容积约 0.034m^3，每次使用自来水冲洗，总用水量约为反应釜容积的 1/2，则年用水量约 0.51m^3/a（0.017m^3/d）。

③实验器皿清洗用水

实验室配备了两台容量为 3L 的超声波清洗机。根据设备参数和实验要求，超声波清洗机在使用时需添加相当于容器容量 80%的水，每天清洗 1 次，则超声波清洗机每天用水量为 4.8L/d，1.44t/a。

第一道清洗年清洗约 6000 个器皿，每个器皿平均润洗用水量约为 20mL，则润洗用水量约为 0.12m^3/a，0.0004m^3/d。

第二道清洗实验室三联水嘴的额定流量为 0.2L/s，第二道清洗按照每次实验仪器冲洗时间约 30min，每天约清洗 2 次，年工作 300 天，则第二道清洗用水为 216m^3/a（0.72m^3/d）。

第三道清洗使用纯水对冲洗后的实验器皿进行 3 次润洗，年清洗约 6000 个器皿，每个器皿平均单次润洗用水量约为 50mL，则此环节纯水用量约 0.9m^3/a，0.003m^3/d。

④实验室清洗用水

本项目拟每天用抹布对实验设备、实验间工作台表面用抹布擦拭清洁。主要设备清洗用水为清洗沾有化学试剂的抹布，每次清洗用水时间约为 10min，每天约清洗 1 次，实验室三联水嘴的额定流量为 0.2L/s，年工作 300 天，则设备清洗用水为 36m^3/a（0.12m^3/d）。

⑤牙套清洗用水

本项目 3D 正畸牙套研发量为 20000 套/a，根据建设单位提供资料，手动抛光后用自来水清洗牙套约 0.5L/套，即用水量为 10m^3/a，0.033m^3/d。

⑥灭菌锅更换用水

根据建设单位提供资料，本项目灭菌锅补水 1 次/月，预计补充用水量约为 0.048t/a。项目拟三个月更换一次灭菌锅中的水，每次更换时产生的灭菌锅废水约为 0.004t（即 0.016t/a）。因此高压蒸汽过程合计使用自来水量为 0.064t/a。

2）纯水制备用水及反冲洗用水

项目设有 1 套纯水机，纯水制备系统制水率按 70%计算，则纯水制备用水量约 1.43 m^3/a，0.0048 m^3/d。

纯水机平均 15 天反冲洗一次，每次冲洗用自来水量约 20L，每年工作 300 天，则反冲洗用水排放量约为 0.4t/a，0.0013t/d。

3）生活用水

本项目员工定员 40 人，年工作 300 天，厂区内不设置食堂、住宿。根据《广东省用水定额第 3 部分：生活》（DB 44/T1461.3-2021）中附录 A 表 A.1 服务业用水定额表，“国家行政机构-办公楼-无食堂和浴室”用水定额为 10m^3/（人•a），则员工生活用水量为 400m^3/a（1.33m^3/d）。

（2）排水

1）研发废水

①冷却水

根据建设单位提供资料，本项目单台冷凝器单次换水量为 0.1 m^3，每月换一次水，则单台冷凝器换水量为 1.2t，两台为 2.4t/a。

②反应釜清洗废液

本项目反应釜清洗废液量 0.51m^3/a（0.017m^3/d），收集后交由有资质的单位处置，不外排。

③实验器皿清洗废液

超声波清洗机在使用时需添加相当于容器容量 80%的水，每天清洗 1 次，则超声波清洗机每天用水量为 4.8L/d，1.44t/a，排放系数取 0.9，因此项目超声波清洗废水的产生量为 4.32L/d，1.296t/a，作为实验器皿清洗废液收集后交由有资质的单位处置，不外排。

④实验器皿清洗废水

第一道清洗润洗用水量约为 0.12m^3/a，第一道清洗废水直接被收集，产污系数取 1，则润洗产生的实验废液量约为 0.12m^3/a，0.0004m^3/d。实验废液浓度较高，收集后交有资质的单位处置。

第二道清洗用水为 216m^3/a（0.72m^3/d），清洗废水直接通过实验室清洗池排放，产污系数取 1，则清洗废水（第二道）排水量为 216m^3/a（0.72m^3/d）排入自建污水处理设施处理达标后排放。

第三道清洗纯水用量约 0.9m^3/a，清洗废水直接通过实验室清洗池排放，产污系数取 1，则清洗废水（第三道）产生量为 0.9m^3/a（0.003m^3/d）。清洗废水排入自建污水处理设施处理达标后排放。

⑤实验室清洗废水

实验室三联水嘴的额定流量为 0.2L/s，年工作 300 天，则设备清洗用水为 36m^3/a（0.12m^3/d），清洗废水直接通过实验室清洗池排放，产污系数取 1，清洗废水为 36m^3/a（0.12m^3/d）。实验室清洗废水排入自建污水处理设施处理达标后排放。

⑥牙套清洗废水

本项目 3D 正畸牙套研发量为 20000 套/a，根据建设单位提供资料，手动抛光后用自来水清洗牙套约 0.5L/套，即用水量为 10m^3/a，0.033m^3/d。牙套清洗废水直接通过实验室清洗池排放，产污系数取 1，牙套清洗废水为 10m^3/a（0.033m^3/d）。

⑦灭菌锅更换废水

根据建设单位提供资料，本项目补水 1 次/月，预计补充用水量约为 0.048t/a。项目拟三个月更换一次灭菌锅中的水，每次更换时产生的灭菌锅废水约为 0.004t（即 0.016t/a）。

2）浓水及反冲洗废水

项目设有 1 套纯水机，纯水制备系统制水率按 70%计算，则纯水制备用水量约 1.43t/a，则纯水制备浓水产生量 0.43t/a（0.0014m^3/d）。

纯水机平均 15 天反冲洗一次，每次冲洗用自来水量约 20L，每年工作 300 天，则反冲洗废水排放量约为 0.4t/a，0.0013t/d。

3）生活污水

本项目员工生活用水量为 400m^3/a（1.33m^3/d），生活污水排污系数按 0.8 计，则生活污水量为 320m^3/a（1.07m^3/d）。

项目水平衡情况汇总见下图。

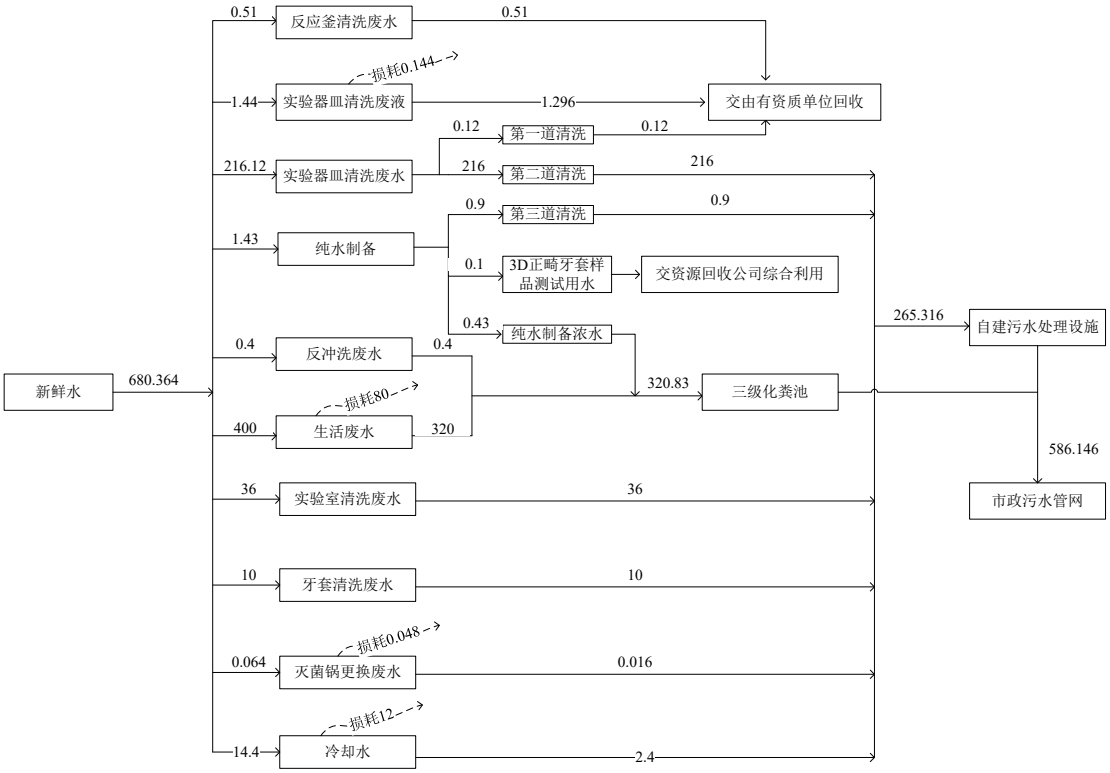


图 2-1 项目水平衡情况汇(t/a)

项目排水采用雨污分流制，雨水经雨水沟流入排出园区外。项目生活污水、浓水及反冲洗废水依托园区三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准较严者，研发废水经自建污水处理设施处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准较严者后与生活污水、浓水及反冲洗废水接入市政污水管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放

到花地河。

（3）能源

项目用电由城市供电网供给，年用电量约 70kw。

（4）仓储

本项目设 1 个 60m²库房，用于储存原辅料及留存实验样品，并于大库房设 15m² 危废暂存间、4m² 一般固废暂存间。化学试剂统一保存在专人管理的试剂柜，试剂柜密闭并设有排风扇将挥发性有机物废气收集后通过“二级活性炭吸附”装置处理后经 65m 高排气筒排放。

8、平面布置与项目四至

本项目位于广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园 D 栋 2 层自定编号 201-3 房及 202 房（中心地理坐标：东经 113°11′43.052″，北纬 23°4′28.539″），租用广州市激光与增材制造产业园已建厂房。

本项目实验室位于项目范围北侧，主要有 3D 智能矫形装置实验室、柔性机器人实验室、4D 打印实验室、智能模型实验室、3D 正畸牙套实验室等课题实验室以及细胞间、洁净间等功能性实验室以及库房（包含危废暂存间、一般固废间以及成品和原料库房），项目南侧主要为研究院成果展厅、茶水间、办公室等公共配套设施，厂区平面图见附图 4。

本项目所在建筑 1 层为架空层，3 层为空置厂房，东面 50m 为广州市激光与增材制造产业园 C 栋，南面 15m 为海北二横街，隔海北二横街距离本项目 74m 为中国烟草广州市卷烟配送中心，西面 7.5m 为广州市激光与增材制造产业园 E 栋，北面隔广州市激光与增材制造产业园 D 栋 15m 为海北一横街，项目地理位置见附图 1，项目四至见附图 2。

东面：广州市激光与增材制造产业园C栋	北面：海北一横街

南面：中国烟草广州市卷烟配送中心

西面：广州市激光与增材制造产业园E栋

图 2-2 项目四至照片

工艺流程和产排污环节

一、生产工艺

1、3D 正畸牙套：

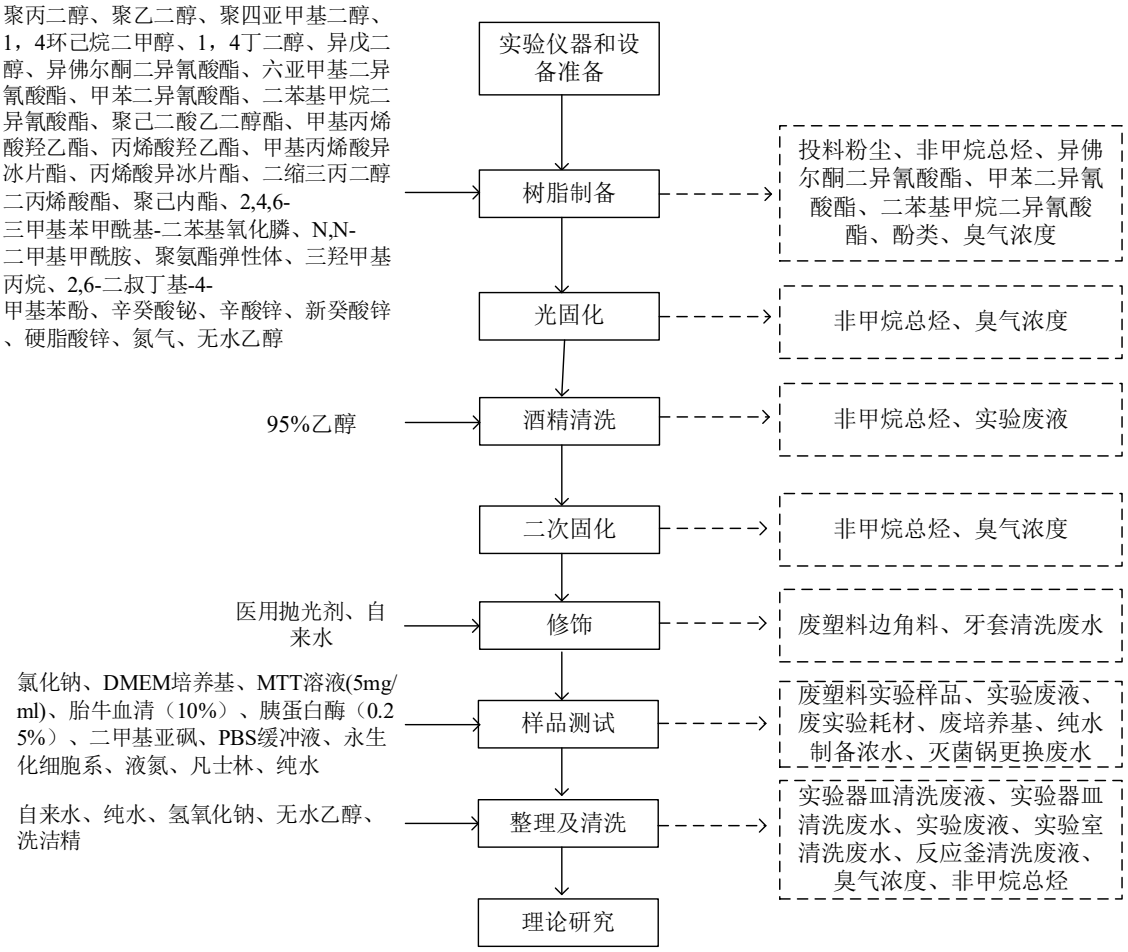


图 2-3 3D 正畸牙套研发实验流程图

工艺说明：

（1）树脂制备：用电子天平称量制备所需的树脂单体，用二元醇或多元醇等端羟基化合物（聚丙二醇、聚乙二醇、聚四亚甲基二醇、1，4 环己烷二甲醇、1，4 丁二醇、异戊二醇其中一样进行小试）与异氰酸酯（异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯其中一样进行小试）在氮气保护下通过反应釜进行加成反应，合成端异氰酸酯的预聚物，再与酯类（聚己二酸乙二醇酯、甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸异冰片酯、丙烯酸异冰片酯、二缩三丙二醇二丙烯酸酯、聚己内酯其中一样进行小试）发生加成反应，将丙烯酸酯基团引入到分子链末端，得到 PUA 树脂。在此研发过程中，通过添加光引剂 TPO（2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基氧化膦）、改性有机物（N,N-二甲基甲酰胺、聚氨酯弹性体、三羟甲基丙烷、BHT 抗氧化（2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚），选择不同的催化剂（辛癸酸铋、辛酸锌、新癸酸锌、硬脂酸锌其中一样进行小试），调试不同的加热温度（60~120 摄氏度）、加热时间（全程平均用时 4 小时），合成光敏树脂。密闭冷却循环系统采用无水乙醇作为冷却液，定期补充冷却液，冷却液循环使用不更换。此过程会产生投料粉尘、非甲烷总烃、异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、酚类、臭气浓度。

涉及方程式：

①以“二元醇/多元醇 + 过量二异氰酸酯”为例，反应式通式为：

$$HO\text{-}R\text{-}OH+(n+1)OCN\text{-}R'\text{-}NCO \rightarrow OCN\text{-}R'\text{-}[NH\text{-}CO\text{-}O\text{-}R\text{-}O\text{-}CO\text{-}NH\text{-}R']n\text{-}NCO$$

（其中：R 为端羟基化合物的骨架，R'为异氰酸酯的骨架；n≥0，异氰酸酯过量确保末端为-NCO）

②预聚物的端-NCO 与含羟基的酯类（需同时含-OH 和丙烯酸酯基，如甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟乙酯）反应，通式为：

$$OCN\text{-}R''\text{-}NCO+2HO\text{-}R'''\text{-}(CO\text{-}C(R)=CH_2) \rightarrow [NH\text{-}CO\text{-}O\text{-}R'''\text{-}(CO\text{-}C(R)=CH_2)]\text{-}R''\text{-}[NH\text{-}CO\text{-}O\text{-}R'''\text{-}(CO\text{-}C(R)=CH_2)]$$

（其中：R"为预聚物骨架，R'"为含羟基的酯类骨架，R 为 H 或 CH_3，对应丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯）

（2）光固化：通过合作医院提供的患者通口腔 3D 扫描数据制作牙套打印文件，将液态牙套专用树脂倒入光固化 3D 打印机原料槽并打印树脂使牙套成型，打印时长约 20 分钟。此过程产生非甲烷总烃、臭气浓度。

（3）清洗：使用超声机和 95%乙醇去除牙套上未固化的树脂，清洗 10 分钟，清洗过程中超声机清洗仓密闭。此过程产生非甲烷总烃、臭气浓度和实验废液。

（4）二次固化：使用二次固化机对牙套彻底光固化定型，固化时长 30 分钟，过程常温无需加热。该过程产生非甲烷总烃、臭气浓度。

（5）修饰：牙套样品取出晾干后剪去牙套 3D 打印支撑，使用医用抛光剂对牙套手动抛光并用自来水冲洗干净。该过程产生废塑料边角料和牙套清洗废水。

（6）样品性能测试：对牙套进行细胞毒性测试。细胞毒性测试需要使用纯水、氯化钠、DMEM 培养基、MTT 溶液、胎牛血清、胰蛋白酶、二甲基亚砜、PBS 缓冲液、永生化细胞系、液氮、凡士林等。细胞毒性测试设置于细胞间，细胞间配有一台纯水机供给实验用水。该过程产生废塑料实验样品、实验废液、废实验耗材、废培养基、纯水制备浓水、臭气浓度、灭菌锅更换废水。

（7）整理与清洗：制作样品残余和实验器皿中残余的树脂直接倒入废液桶，用自来水对实验器皿、反应釜内壁上仍粘附树脂的实验器具进行润洗（如树脂结块，则使用水、氢氧化钠、无水乙醇和水配置碱液浸泡 15 分钟，同时完成润洗工作）后倒入废液桶内，作为危险废物废实验药品密封保存，然后用自来水和洗洁精清洗实验室器皿、擦拭实验设备和实验台面、通风橱等，用自来水冲洗反应釜。该过程产生实验器皿清洗废液、实验器皿清洗废水、实验室清洗废水、实验废液、反应釜清洗废液、非甲烷总烃、臭气浓度。

2. 3D 智能矫形装置

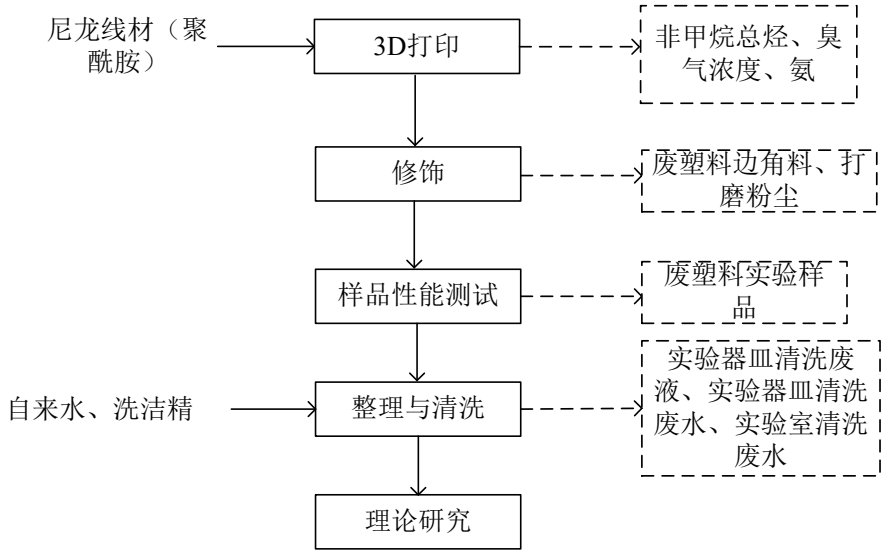


图 2-4 智能矫形装置研发实验流程图

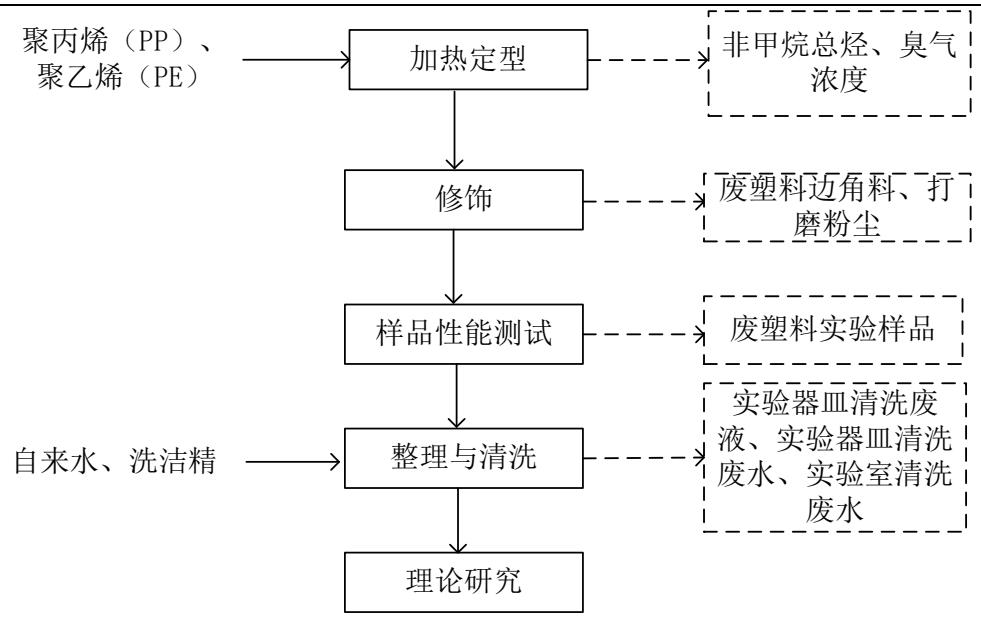


图 2-5 一体式矫形装置研发实验流程图

工艺说明：

（1）智能矫形装置 3D 打印与修饰：使用尼龙（聚酰胺）线材通过 3D 打印机打印出设计的 3D 智能矫形装置，人工修饰使用台虎钳、砂轮机、台钻打磨毛边，此过程产生非甲烷总烃、氨、臭气浓度、废塑料边角料、打磨粉尘。

（2）一体式矫形装置加热定型与修饰：将聚丙烯或聚乙烯板材放入烤箱中加热至透明软化状态后取出（加热温度 160-180℃），将软化的板材覆盖在石膏阳模上并放上石膏阴模，按压模具后放于阴凉处冷却定型，人工修饰打磨毛边。石膏模具（包含阳模和阴模）是由合作医院根据患者矫形需求和实验数据，在合作医制作后送至实验室，故实验室不涉及石膏模具的制作与处理。此过程产生非甲烷总烃、臭气浓度、废塑料边角料、打磨粉尘。

（3）样品性能测试：矫形装置制作完成后部分样品交给医院完成试戴、细节调整和用户使用测试等样品性能测试并回收调查问卷给实验室，该过程使用到足底分析仪、扫描仪，部分样品在实验室内完成硬度和老化等方面的测试，该实验主要目的在于设计出合理的 3D 打印方案和树脂板材加热方案。此过程产生废塑料实验样品。

（4）整理与清洗：矫形样品使用外购树脂颗粒制造，无废树脂液产生。用吸尘设备、洗洁精清洗实验室器皿、擦拭实验设备和实验台面、通风橱等，此过程产生实验器皿清洗废液、实验器皿清洗废水和实验室清洗废水。

3.4D 打印线材

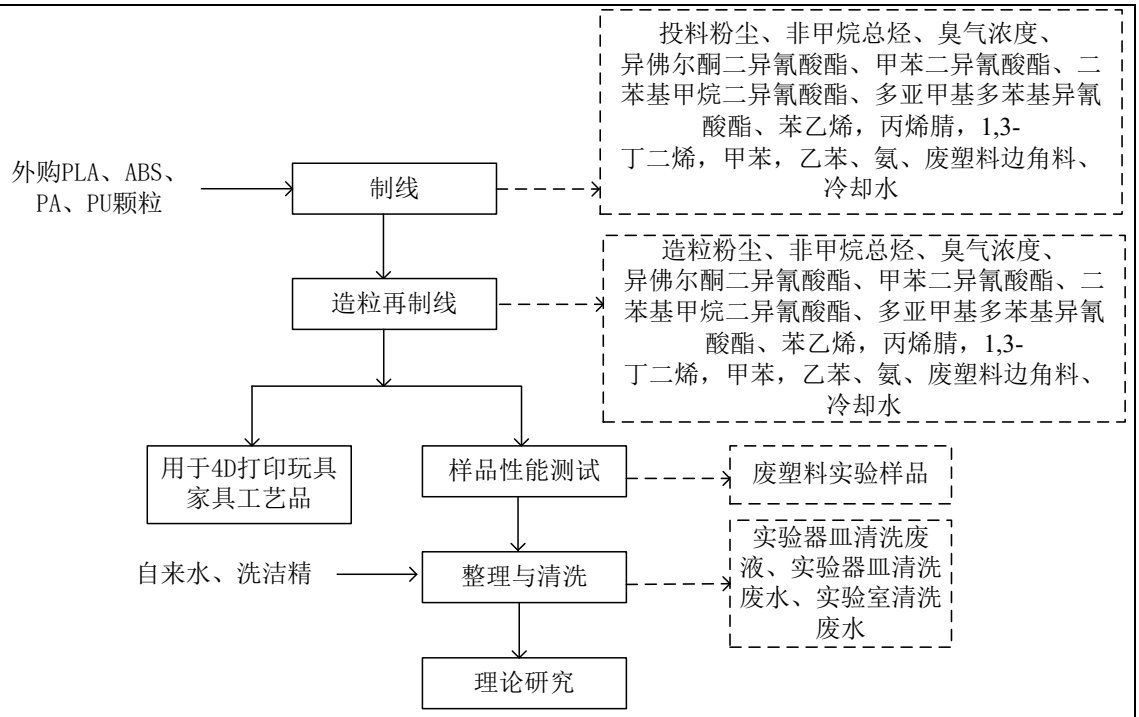


图 2-6 4D 打印线材研发实验流程图

4D 打印是一种新兴的技术，使用 3D 打印设备和特定树脂材料制造，该制品能够在外部刺激下发生明显的形状或结构的变化。

（1）制线：将 PLA 颗粒、ABS 颗粒、PA 颗粒、PU 颗粒根据实验设计配比混合投入双螺杆挤出机料斗中，颗粒混合时料斗盖子闭合，设置适当的加热温度不高于 170℃，挤出 4D 打印线材，挤出的 4D 打印线经过水槽夹层间接冷却，再通过牵引设备牵引后收卷线材。此过程产生投料粉尘、非甲烷总烃、异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、多亚甲基多苯基异氰酸酯、苯乙烯，丙烯腈，1,3-丁二烯，甲苯，乙苯、氨、臭气浓度、废塑料边角料以及冷却水。

（2）造粒再制线：造粒机将制备的线材裁制成一定尺寸的颗粒。将颗粒投入单螺杆料斗中，挤出 4D 打印线材，挤出的 4D 打印线经过水槽直接冷却，再通过牵引设备牵引后收卷线材。此过程产生造粒粉尘、非甲烷总烃、臭气浓度、异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、多亚甲基多苯基异氰酸酯、苯乙烯，丙烯腈，1,3-丁二烯，甲苯，乙苯、氨、废塑料边角料以及冷却水。

（3）样品性能测试：测试线材直径、力学性能，测试中符合 4D 打印玩具家具及工艺品样品制作的线材通过牵引机收卷并用于样品制作，记录材料配备。此

过程产生废塑料实验样品。

（4）整理与清洗：4D 打印线材使用外购树脂颗粒制造，无废树脂液产生；用洗洁精清洗实验室器皿、擦拭实验设备和实验台面、通风橱等，此过程产生实验器皿清洗废液、实验器皿清洗废水、实验室清洗废水。

4.4D 打印玩具家具及工艺品制作

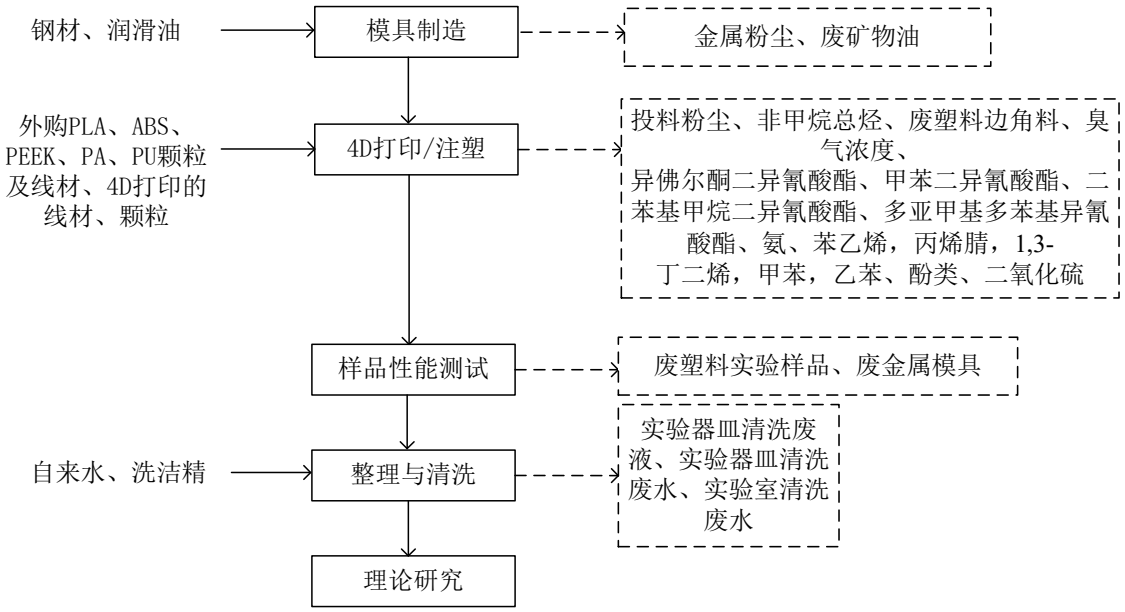


图 2-7 4D 打印玩具家具及工艺品研发试验流程图

（1）模具制造：按照样品设计方案使用钢材和润滑油通过高精度数控加工机床完成模具制造。该过程产生金属粉尘、废矿物油。

（2）4D 打印/注塑：选择玩具每个部件需要使用的材料，根据玩具每个部件的设计需求选择使用已制成的 PLA、ABS、PA、PU、PEEK 线材投入 3D 打印机制作样品，或使用一定配比的 ABS、PLA、PA、PU、PEEK 颗粒投入注塑机制作样品。颗粒注塑加热温度为 160~180℃，该过程产生投料粉尘、非甲烷总烃、异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、多亚甲基多苯基异氰酸酯、氨、苯乙烯，丙烯腈，1,3-丁二烯，甲苯，乙苯、酚类、二氧化硫、臭气浓度、废塑料边角料。

（3）样品性能测试：使用高精度三维扫描系统、扭矩传感器、应变片、加速度传感器等对样件进行扭力测试、疲劳测试等力学测试以及用户使用测试，部分样品外委检测样品甲醛、偶氮染料等化学物质的含量，不涉及无机化学试剂的使用，对测试制标符合要求的样品，保存设计文件、制作工序和原料。此过程产生废塑料实验样品和废金属模具。

（4）整理与清洗：4D 打印玩具家具及工艺品使用内部自制已成型树脂颗粒制造，无废实验药品和废实验用品产生。用洗洁精清洗实验室器皿、擦拭实验设备和实验台面、通风橱等，此过程产生实验器皿清洗废液、实验器皿清洗废水、实验室清洗废水。

5.智能模型-预浸料复合材料

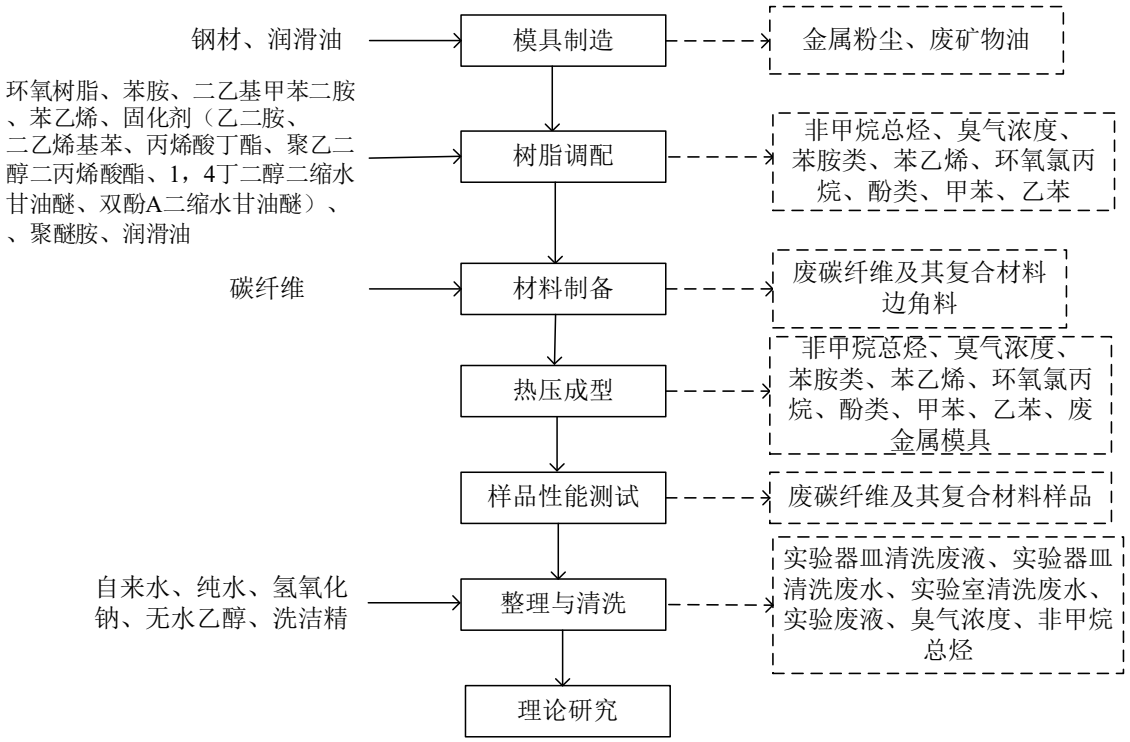


图 2-8 智能模型-预浸料复合材料研发实验流程图

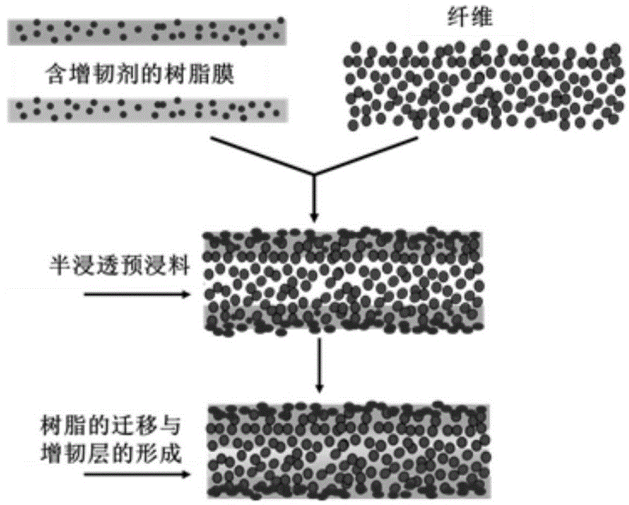


图 2-9 预浸料制备原理

（1）模具制造：按照样品形状使用钢材和润滑油通过数控机床制造钢材金属模具，此过程产生金属粉尘和废矿物油。

	（2）树脂调配：树脂膜拟使用环氧树脂或苯乙烯树脂作为主要成分，实验准备前需称量一定环氧树脂、苯乙烯及其对应的固化剂（乙二胺、二乙烯基苯（DVB）、丙烯酸丁酯（BA）、聚乙二醇二丙烯酸酯（PEGDA)、1，4 丁二醇二缩水甘油醚（BDDGE）、双酚 A 二缩水甘油醚（BADGE）、苯胺、二乙基甲苯二胺、聚醚胺等）并常温搅拌混合。此过程产生非甲烷总烃、苯乙烯、苯胺类、臭气浓度。 （3）材料制备：碳纤维丝按照需要的形状使用四轴纤维缠绕机编织为纤维布并使用数控切割机进行剪裁后铺设在金属模具内，调配好的树脂平铺于碳纤维布上，用真空袋套上模具。此过程产生废碳纤维及其复合材料边角料。 （4）热压成型：将准备好的真空袋放置在热压罐中，加热温度不高于 100℃，加压一般不超过 0.5MPa，保持热压罐中的压力和温度，在一定时间内（不超过 8h）使树脂膜浸入碳纤维布、苯乙烯完成自聚合、环氧树脂和聚苯乙烯树脂固化。热压成型后热压罐降温复压并取出预浸料复合材料，年损耗模具约 0.01t/a。此过程产生非甲烷总烃、臭气浓度、苯胺类、苯乙烯、环氧氯丙烷、酚类、甲苯、乙苯、废金属模具。 （5）样品性能测试：对样件进行使用高精度三维扫描系统、扭矩传感器、应变片、加速度传感器、电子天平、加热炉等对样件进行动态力学测试、拉伸测试、表面粗糙度测试、TGA 测试等测试。此过程产生废碳纤维及其复合材料样品。 （6）整理与清洗：制作样品剩余的调配树脂直接倒入废液桶后作为危险废物密封保存。使用水、氢氧化钠、无水乙醇和水配置碱液浸泡 15 分钟，同时完成润洗工作）后倒入废液桶内，作为危险废物废实验药品密封保存，然后用自来水和洗洁精清洗实验室器皿、擦拭实验设备和实验台面、通风橱等，此过程产生实验器皿清洗废液、实验器皿清洗废水、实验室清洗废水、实验废液、非甲烷总烃、臭气浓度。 **6.智能模具-复合材料真空袋**

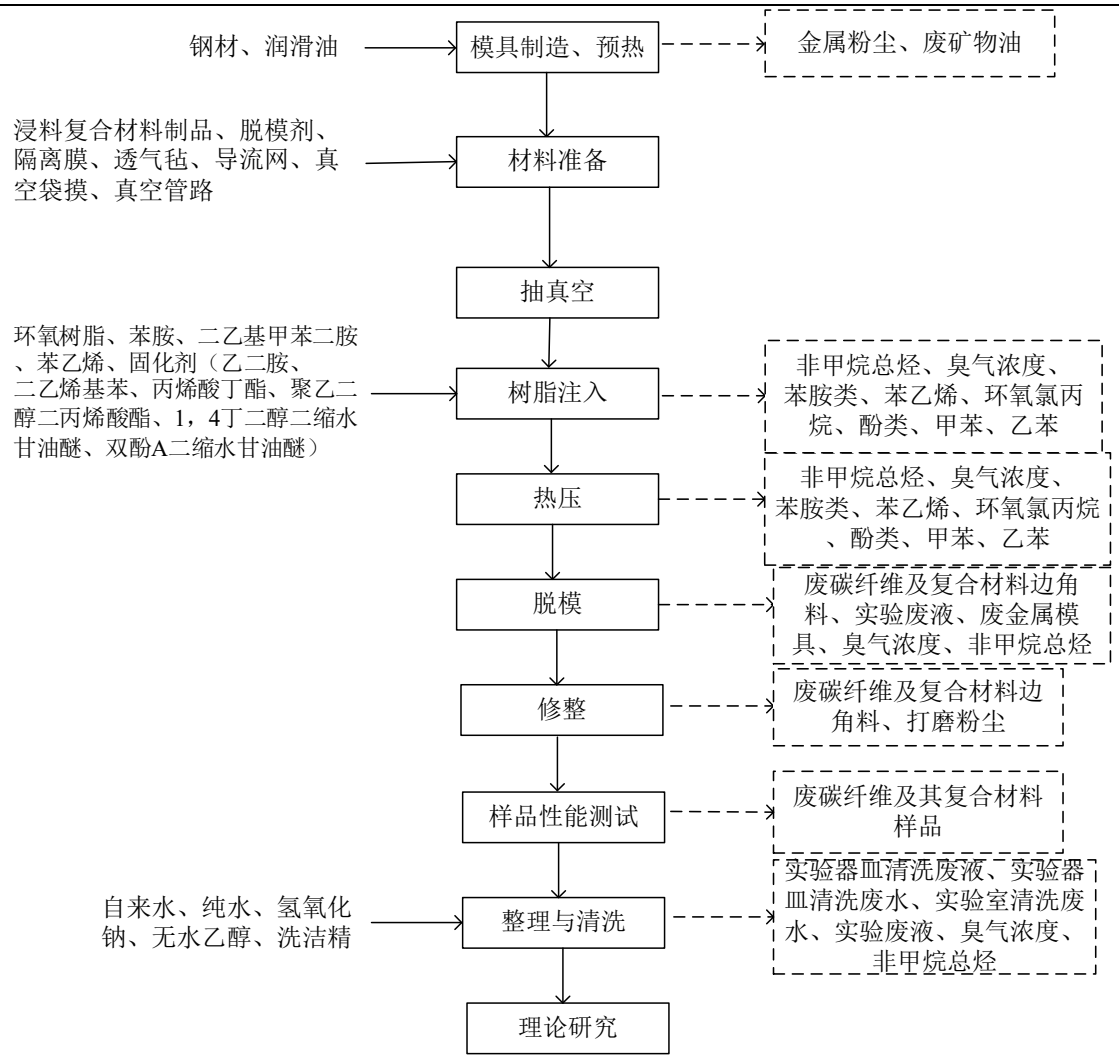


图 2-10 智能模具-复合材料真空袋研发实验流程图

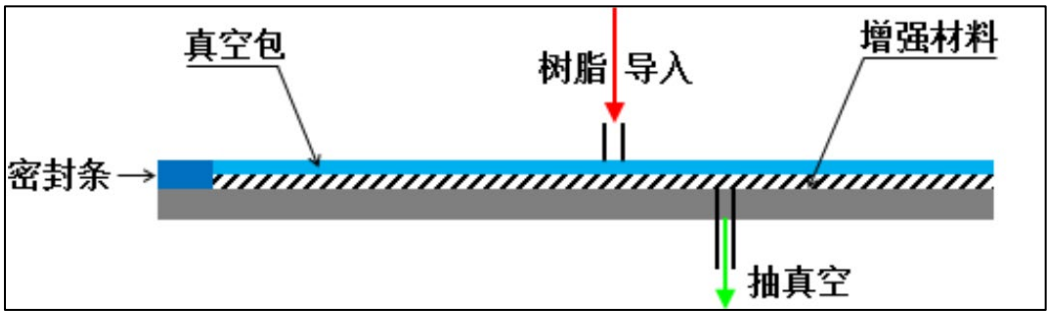


图 2-11 预浸料真空袋制备原理

复合材料真空袋的制作原理是把人工铺放的预浸料复合材料在模具上覆盖真空袋，然后再用密封条密封，使用真空抽气泵将里面的空气抽出，将内部的气体排净，然后进入干燥箱加热固化。

（1）模具制造、预热：按照样品形状使用钢材和润滑油通过数控机床制造钢材金属模具，并将金属材质的模具通过烘干机预热至 30-50℃。此过程产生金属粉尘和废矿物油。

（2）材料准备：将实验室制备的预浸料复合材料样品、脱模剂、隔离膜（脱模布，防止树脂黏连）、透气毡（均匀分布真空压力）、导流网（促进树脂流动和真空抽吸）、真空袋膜、真空管路等根据力学性能需求设计铺层角度（如0°、90°、±45°）逐层铺叠和组装。用真空袋膜覆盖整个铺层结构，边缘用密封条密封真空袋并检查真空袋气密性。

（3）抽真空：启动真空泵，将系统真空度稳定在-0.095MPa 以上，持续抽气排除纤维层内空气。

（4）树脂注入：打开树脂储罐阀门，利用真空压差将环氧树脂或苯乙烯及其对应的固化剂（乙二胺、二乙烯基苯（DVB）、丙烯酸丁酯（BA）、聚乙二醇二丙烯酸酯（PEGDA)、1，4丁二醇二缩水甘油醚（BDDGE）、双酚A二缩水甘油醚（BADGE）、苯胺、二乙基甲苯二胺、聚醚胺等）从注入口吸入纤维层。确保树脂完全浸润纤维。此过程会产生非甲烷总烃、苯胺类、苯乙烯、环氧氯丙烷、酚类、甲苯、乙苯、和臭气浓度。

（5）热压：将加入树脂的模具放入热压罐中加热，加热温度不高于 120℃，时长约 2 小时，后自然冷却，此过程产生非甲烷总烃、苯胺类、苯乙烯、环氧氯丙烷、酚类、甲苯、乙苯、臭气浓度。

（6）脱模：固化完成后冷却至室温，拆除真空袋及辅材，脱模取出制件。此过程产生废碳纤维及其复合材料边角料、实验废液、废金属模具、臭气浓度、非甲烷总烃。

（7）修整：切除毛边，打磨或机械加工至最终尺寸，此过程产生废碳纤维及其复合材料边角料、打磨粉尘。

（8）样品性能测试：通过超声检测仪或目视检查层间结合、孔隙率等质量指标，此过程产生废碳纤维及其复合材料样品。

（9）整理与清洗：制作样品剩余的调配树脂直接倒入废液桶后作为危险废物密封保存。用洗洁精清洗实验室器皿、擦拭实验设备和实验台面、通风橱等，此过程产生实验器皿清洗废液、实验器皿清洗废水、实验室清洗废水、实验废液、非甲烷总烃、臭气浓度。

（二）本项目主要污染工序说明

项目产污环节及污染因子详见下表。

表 2-6 本项目产污情况一览表

项目	产污环节	污染物类型	治理措施及去向
废气	3D正畸牙套实验	非甲烷总烃、异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、酚类	经通风橱/万向罩收集后通过“二级活性炭吸附”装置处理后经65m高排气筒排放
	3D正畸牙套固化	非甲烷总烃	
	矫形装置制造、4D打印有机	非甲烷总烃、异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、多亚甲基多苯基异氰酸酯、氨、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、乙苯、酚类、二氧化硫	
	清洗	非甲烷总烃	
	智能模型树脂调配、注入、热压	非甲烷总烃、苯乙烯、苯胺类、环氧氯丙烷、酚类、甲苯、乙苯	
	脱模废气	非甲烷总烃	
	投料粉尘	颗粒物	加强通风
	造粒粉尘	颗粒物	
	金属粉尘	颗粒物	
	打磨粉尘	颗粒物	
	污水处理设施	氨	
		硫化氢	
	全工序	臭气浓度	
废水	员工生活	生活污水	依托园区三级化粪池处理达标后排入污水处理厂进一步处理
	研发过程	冷却水	冷却水循环使用，每月更换1次，排入自建污水处理设施处理达标后排放
		实验器皿清洗废液	交由有资质的单位处置
		反应釜清洗废液	
		实验器皿清洗废水	第一道清洗废水交有资质的单位处置；第二道、第三道清洗废水排入自建污水处理设施处理达标后排放
		实验室清洗废水	排入自建污水处理设施处理达标后排放
		牙套清洗废水	
		灭菌锅更换废水	
	纯水制备	浓水	与生活污水一起依托园区三级化粪池处理达标后排入污水处理厂进一步处理
		反冲洗废水	
固废	实验过程	包装废弃物	定期交由资源回收公司综合利用
		废塑料边角料	
		废碳纤维及其复合材料边角料	
		废金属模具	

<table>
<tr><td rowspan="15"></td><td rowspan="14"></td><td rowspan="3"></td><td>废反渗透膜</td><td></td></tr>
<tr><td>废培养基</td><td rowspan="2">交由专业公司清运处置</td></tr>
<tr><td>污泥</td></tr>
<tr><td>废气处理设施</td><td>废活性炭</td><td rowspan="10">收集放置于危废暂存间，委托有危废处置资质单位处理</td></tr>
<tr><td rowspan="9">实验过程</td><td>含油抹布及手套</td></tr>
<tr><td>废矿物油</td></tr>
<tr><td>废油桶</td></tr>
<tr><td>废乙醇</td></tr>
<tr><td>废塑料实验样品</td></tr>
<tr><td>废碳纤维及其复合材料样品</td></tr>
<tr><td>实验废液</td></tr>
<tr><td>废实验耗材</td></tr>
<tr><td>员工办公生活</td><td>生活垃圾</td><td>交由环卫部门集中清运</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>实验设备</td><td>设备噪声</td><td>选用低噪设备，对高噪声设备采取隔声减振措施，合理布局，加强生产管理</td></tr>
<tr><td>与项目有关的原有环境污染问题</td><td colspan="4">项目为新建项目，无原有环境污染问题。</td></tr>
</table>

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1、环境空气质量现状

本项目拟选址位于广东省广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园D栋2层自定编号201-3房及202房，根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府〔2013〕17号），本项目所在区域及评价范围内属二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

（1）空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气质量达标情况评价指标为六项基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项基本污染物全部达标即为环境空气质量达标区。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次评价采用广州市生态环境局发布的《2024 年广州市生态环境状况公报》，2024年广州市荔湾区空气质量及其达标情况见下表。

表 3-1 2024年荔湾区环境空气质量主要指标（单位：μg/m³）

区域	污染物	年评价指标	现状浓度(μg/m³)	标准值(μg/m³)	占标率（%）	达标情况
广州市荔湾区	SO_2	年平均质量浓度	6	60	10	达标
	NO_2	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	42	70	60	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	23	35	65.7	达标
	CO	24小时平均的第95百分位数	1000	4000	25	达标
	O_3	日最大8小时滑动平均浓度第90百分位数	149	160	93.1	达标

由上表知，项目所在区域的环境空气质量主要指标均达标，为环境空气质量达标区。

（2）特征污染物现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》：“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边5千米范围内近3年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向1个点位补充不少于3天的监测数据”。本项目大气特征污染物因子主要为

非甲烷总烃、苯乙烯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、酚类、苯胺类、臭气浓度、TSP，由于国家及所在地方环境空气质量标准对非甲烷总烃、苯乙烯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、酚类、苯胺类、臭气浓度无限值要求，故不对非甲烷总烃、苯乙烯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、酚类、苯胺类、臭气浓度进行环境质量现状监测，仅对 TSP 进行监测。

本项目引用广东诺尔检测技术有限公司于 2023 年 3 月 23 日~3 月 29 日在《广东中烟萃取中心建设项目环境影响报告书》中对 TSP 的检测（监测报告编号：NTC20230322001001-1），监测及统计结果详见下表，监测点位见附图 20，检测报告详见附件 10。

表 3-2 大气环境现状监测结果（单位：μg/m³）

监测点位	监测时间	TSP 监测结果
A1 广东中烟广州卷烟厂厂区内	2023.3.23	55μg/m³
	2023.3.24	74μg/m³
	2023.3.25	60μg/m³
	2023.3.26	76μg/m³
	2023.3.27	63μg/m³
	2023.3.28	86μg/m³
	2023.3.29	77μg/m³
A2 南澳村	2023.3.23	55μg/m³
	2023.3.24	74μg/m³
	2023.3.25	60μg/m³
	2023.3.26	76μg/m³
	2023.3.27	63μg/m³
	2023.3.28	86μg/m³
	2023.3.29	77μg/m³
标准值		0.3mg/m³
是否达标		达标

TSPA1 监测点 24 小时平均浓度范围在 0.055~0.086mg/m³ 之间，A2 监测点 24 小时平均浓度范围在 0.059~0.078mg/m³ 之间，全部低于标准限值 0.3mg/m³，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二类浓度限值要求。

2、水环境质量现状调查与评价

本项目属西朗污水处理厂的纳污范围，排水采用雨污分流制，本项目生活污水、纯水制备浓水和反冲洗废水依托广州市激光与增材制造产业园园区的三级化粪池及污水排放管网排放，本项目研发废水经自建污水处理设备处理达标后通过广州市激光与增材制造产业园的污水管接入市政管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河，经花地河排入珠江广州航道西航道。

	根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2014〕14 号）、《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122 号）及《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》(粤府函〔2011〕29 号)的划分，珠江广州航道西航道水质目标为 III 类，执行《地表水环境质量标准》(GB 3818-2002)III 类标准。 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)》，地表水环境质量现状引用与建设项目距离近的有效数据，包括近3年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。 根据广州市生态环境局 2025 年 6 月公布的《2024 年广州市生态环境状况公报》中主要江河水质数据及其图 20“2024 年广州市水环境质量状况”，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。

2024年广州市各流域水环境质量状况（见图20），其中：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。

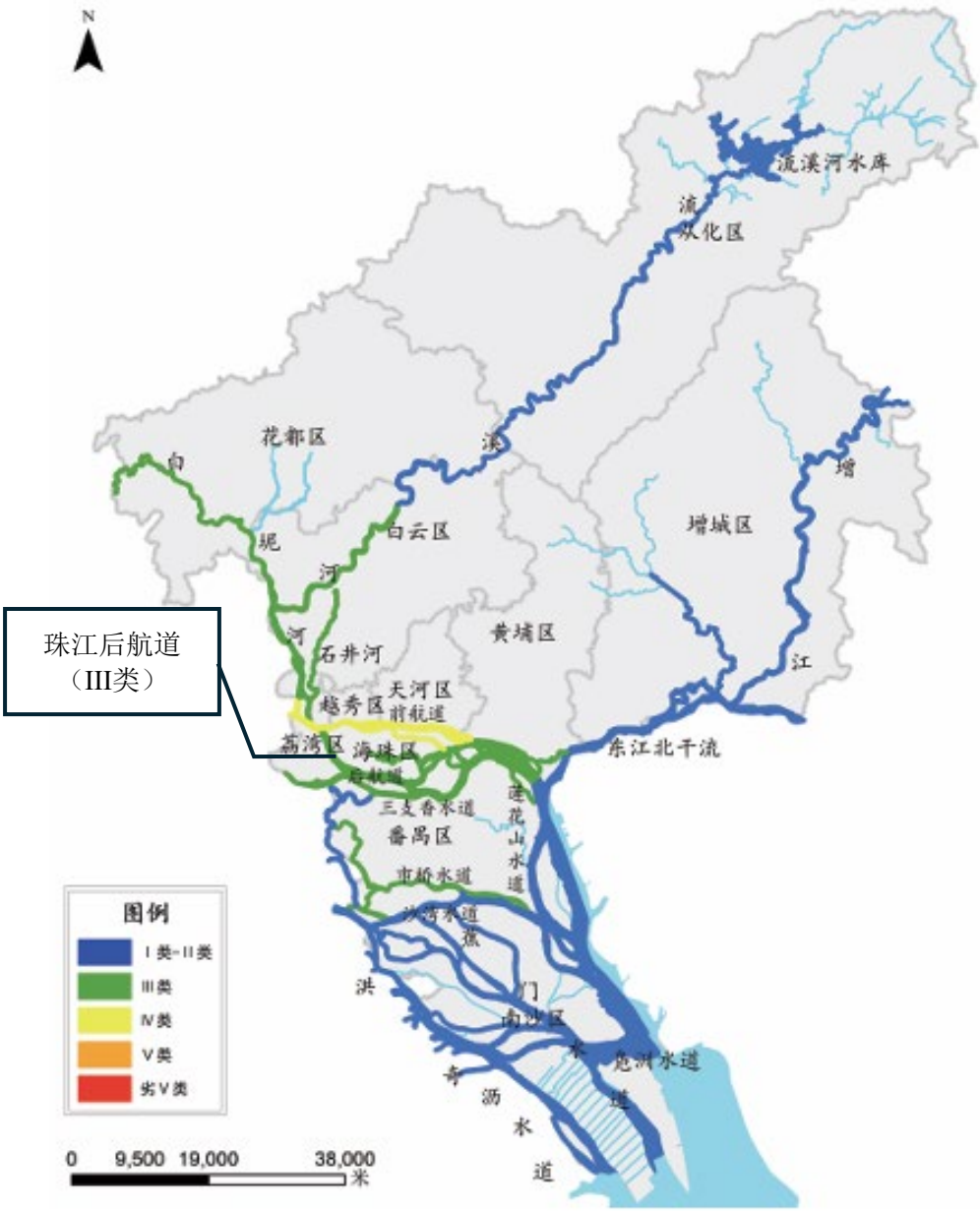


图 3-1 2024 年广州市水环境质量状况

3、声环境现状调查与评价

项目位于广州市声环境功能区 3 类区，执行声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。厂界周边 50 米内不存在声环境保护目标，不需进行声环境现状监测。

4、地下水、土壤环境现状调查与评价

根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通

知》（环办环评〔2020〕33 号），“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”项目不存在土壤、地下水环境污染途径，故不开展地下水与土壤环境质量现状调查。

5、生态和电磁辐射现状调查与评价

本项目租用已建厂房，不属于新增用地，用地范围内没有生态环境保护目标，不属电磁辐射类项目，不需进行生态和电磁辐射环境现状评价及监测。

环境保护目标

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

项目主要环境保护目标是保护好当地的环境。要落实有效的环境措施，使本项目的营运不影响项目所在区域的环境空气质量、水环境质量和声环境质量。

1、环境空气保护目标

本项目厂界外矩形500米范围内无自然保护区、风景名胜区，主要敏感点为居民区和学校，其保护目标分布情况详见附图3，详见下表。

表 3-3 厂界外 500m 范围内大气环境保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容（人）	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
海北南村	-180	0	居民区	2500	环境大气二类功能区	西	143
海北东村	0	250	居民区	2000		北	235
邦华星际公寓	252	297	居民区	600		东北	357
西关实验小学海北学校	-139	406	学校	600		西北	458
东石中英文艺术幼儿园	20	340	幼儿园	300		东北	352
芳草地幼儿园	244	430	幼儿园	300		东北	452

注：敏感点坐标原点为本项目中心点（113°11'43.59"东，23°4'28.89"北）。

2、声环境保护目标

本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

3、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。

4、生态环境保护目标

本项目处于人类活动频繁区，不涉及生态环境保护目标。本项目厂界外500米

范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

5、地表水环境保护目标

本项目实行雨污分流，污水间接排放，用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等地表水环境保护目标。本项目不在饮用水源保护区范围。

污染物排放控制标准

1、废水排放标准

本项目员工生活污水、纯水制备浓水、反冲洗废水依托园区三级化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级别标准限值的较严值后，经市政污水管网排入西朗污水处理厂集中处理，最终污水处理厂出水排入花地河。

本项目反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液及实验器皿清洗废水第一道清洗废水均可能沾有化学试剂，且浓度较高，收集后交有资质的单位处置。

本项目研发废水（不涉及反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液和实验器皿清洗废水第一道清洗废水）经自建污水处理设施处理后执行广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级别标准限值的较严值后，经市政污水管网排入西朗污水处理厂集中处理，最终污水处理厂出水排入花地河。

表 3-4 项目污染物排放执行标准（单位：mg/L）

执行标准	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮
《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准	6~9	500	300	400	/
《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 级别标准限值	6.5~9.5	500	350	400	45
较严者	6.5~9	500	300	400	45

西朗污水处理厂的排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）V 类水标准中的较严值，尾水处理达标后排入花地河，执行标准详见下表。

表 3-5 西朗污水处理厂排放标准（单位：mg/L）

污染物种类	pH	CODcr	BOD_5	SS	氨氮	LAS
限值	6~9	≤40	≤10	≤10	≤2	≤0.3

2、废气排放标准

（1）有组织废气

①本项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置、4D 打印废气、智能模型树脂调配、注入、热压产生的有机废气均以非甲烷总烃表征，非甲烷总烃有组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值；非甲烷总烃有组织最高允许排放速率执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准（排放速率严格标准限值 50%执行）

②本项目清洗产生的有机废气以非甲烷总烃表征，非甲烷总烃有组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 第二时段二级标准。

③本项目 3D 正畸牙套树脂制备、矫形装置、4D 打印废气、智能模型树脂调配、注入、热压产生异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、酚类、多亚甲基多苯基异氰酸酯、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、乙苯、氨、二氧化硫、环氧氯丙烷有组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值；丙烯腈、二氧化硫、甲苯、酚类最高允许排放速率执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准（排放速率严格标准限值 50%执行）；苯胺类有组织执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准（排放速率严格标准限值 50%执行）。

⑤臭气浓度有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 65m 高排气筒恶臭污染物排放标准；4D 打印废气产生的苯乙烯最高允许排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 60m 高排气筒恶臭污染物排放标准。

（2）无组织废气

①非甲烷总烃、颗粒物、酚类、苯胺类、甲苯、二氧化硫、丙烯腈厂界无组织执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度

限值。

②氨、硫化氢、苯乙烯、臭气浓度厂界无组织排放监控点排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新扩改建排放限值。

③厂区内非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

项目废气有组织排放标准详见下表，无组织排放标准详见表 3-8。

表 3-6 项目废气污染物有组织排放标准一览表

污染源	排气筒高度m	污染物	排放浓度限值(mg/m³)	排放速率标准限值(kg/h)	执行标准
DA001	65	异佛尔酮二异氰酸酯注1	1	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值
		甲苯二异氰酸酯（TDI）注1	1	/	
		二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）注1	1	/	
		多亚甲基多苯基异氰酸酯	1	/	
		1,3-丁二烯	1	/	
		乙苯	50	/	
		环氧氯丙烷	15	/	
		非甲烷总烃	60	111注2	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值/广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2二级标准（排放速率严格标准限值50%执行）
		甲苯	8	33.0注2	
		二氧化硫	50	27.25注2	
		丙烯腈	0.5	7.6注2	
		酚类	15	1.1注2	
		苯胺类	20	5.3注2	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2二级标准（排放速率严格标准限值50%执行）
		苯乙烯	20	104注3	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值/《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）60m高排气筒恶臭污染物排放标准
		氨	20	75注3	
		臭气浓度	/	60000 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）65m高排气筒恶臭污染物排放标准

注 1：异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯待国家污染物监测方法标准发布后实施。
注 2：本项目排气筒高度为 65m，不满足“高于周围 200m 范围内建筑 5m 以上”，排气筒 DA001 苯胺类排放速率按排放速率限值的 50%执行。该速率已按 50%计算。
注 3：本项目排气筒高度为 65m，排污单位经烟、气排气筒(高度在 15m 以上)排放的恶臭污染物的排放量和臭气浓度都必须低于或等于恶臭污染物排放标准，故本项目按标准里的 60m 排气筒排放限值执行。

表 3-7 本项目废气污染物无组织排放标准一览表

污染源	污染物	无组织排放限值浓度（mg/m³）	执行标准
厂界	非甲烷总烃	4.0	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2无组织排放监控浓度限值
	颗粒物	1.0	
	甲苯	2.4	
	二氧化硫	0.4	
	丙烯腈	0.60	
	酚类	0.080	
	苯胺类	0.40	
	氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值
	硫化氢	0.06	
	苯乙烯	5.0	
	臭气浓度	20（无量纲）	
厂区内	NMHC	监控点处1h平均浓度值：6.0	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 表A.1厂区内VOCs无组织排放限值
		监控点处任意一次浓度值：20.0	

3、环境噪声排放标准

根据《广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）》（穗府办〔2025〕2 号），本项目位于 3 类声环境功能区，因此运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类区标准。具体限值见下表。

表 3-8 环境噪声排放标准一览表

排放标准类别	噪声限值	
	昼间	夜间
3类	65	55
执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	

4、固体废物排放标准

固体废物管理遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》执行。采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）

	贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。 危险废物处置执行《国家危险废物名录》（2025 年版）《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）（2023 年 7 月 1 日实施）的相关规定进行处理。
总量控制指标	1、水污染物排放总量控制建议指标： 本项目水污染物的总量控制指标已纳入西朗污水处理厂的总量控制指标内，因此本项目水污染物不另行分配总量控制指标。 2、大气污染物排放总量控制建议指标： 本项目所属行业为 M7320 工程和技术研究和试验发展，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)，“第二条本办法所称建设项目是指在市本级地区内建设的，依法需报批环境影响评价文件且排放VOCs的重点行业建设项目及 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目。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 12 个行业。第三条建设项目新增 VOCs 排放量，原则上实行项目所在行政区内污染源点对点倍量削减替代”，本项目不属于该总量指标文件指出的重点行业。 本项目有机废气以非甲烷总烃总计，非甲烷总烃排放量为 0.087t/a（有组织排放 0.035 t/a，无组织排放 0.052t/a），项目 VOCs 年排放量低于 300kg，故无需申请总量替代指标。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目租赁已建厂房，施工期主要对生产设备进行安装、调试，不涉及土建等施工期的环境影响问题，主要污染因子为噪声，无其他明显污染物排放。
运营期环境影响和保护措施	**1、废水** 本项目排放废水主要是研发废水（主要有冷却水、实验器皿清洗废液、实验器皿清洗废水、实验室清洗废水和反应釜清洗废液）、员工生活污水和浓水及反冲洗废水。本项目实验人员所穿实验服三个月一换，不涉及实验服清洗，不产生实验服清洗废水。 **1.1 水污染源分析** **（1）研发废水** **①冷却水** 本项目设置 2 台冷凝器，在 4D 打印线材过程中需要使用冷却水，冷却方式为冷凝器夹层间接冷却，循环水量为 0.5m³/h。根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017），本项目冷凝器补充水量约为循环水量的 1%，年研发 1200h，则年补水量为 12t/a。根据建设单位提供资料，本项目单台冷凝器单次换水量为 0.1 m³，每月换一次水，则单台冷凝器换水量为 1.2t，两台为 2.4t/a。 冷却水来源于自来水，无添加任何药剂，因此主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮、SS 等。 **②反应釜清洗废液** 本项目拟每次制备合成树脂后用自来水清洗反应釜，防止残留顽固树脂。实验室计划每年制作 30 批牙套，则清洗次数为 30 次。根据表 2-5，反应釜内部设备尺寸 Φ350mm*h350mm，有效容积约 0.034m³，每次使用自来水冲洗，总用水量约为反应釜容积的 1/2，则年用水量约 0.51m³/a（0.017m³/d），产物系数为 1，反应釜清洗废液量 0.51m³/a（0.017m³/d），收集后交由有资质的单位处置，不外排。 **③实验器皿清洗废液** 本项目 3D 正畸牙套实验、智能模型-预浸料复合材料实验、智能模具-复合材

料真空袋需涉及化学试剂清洗器皿及未固化的树脂。实验室配备了两台容量为 3L 的超声波清洗机，用于清洗涉及使用化学试剂的器皿及未固化的树脂。清洗前将制作样品剩余的混合树脂倒入实验废液收集桶内，作为危险废物交由有资质单位处理。清洗过程中，超声波清洗机使用自来水，不添加任何其他物质。根据设备参数和实验要求，超声波清洗机在使用时需添加相当于容器容量 80%的水，每天清洗 1 次，则超声波清洗机每天用水量为 4.8L/d，1.44t/a，排放系数取 0.9，因此项目超声波清洗废水的产生量为4.32L/d，1.296t/a，作为实验器皿清洗废液收集后交由有资质的单位处置，不外排。

④实验器皿清洗废水

本项目矫形装置实验、4D 打印线材实验、4D 打印玩具家具及工艺品制作实验实验器皿清洗均不涉及化学试剂清洗器皿，拟需要清洗实验器具约 20 个/天，6000 个/年，实验器皿使用后一般清洗 3 轮。实验器具清洗顺序如下：

第一道清洗：将测试样倾倒入废样收集桶内，产生废样主要为废塑料实验样品和水，不涉及使用化学试剂，收集后交有资质的单位处置。第一道清洗年清洗约 6000 个器皿，每个器皿平均润洗用水量约为 20mL，则润洗用水量约为 0.12m^3/a，第一道清洗废水直接被收集，产污系数取 1，则润洗产生的实验废液量约为 0.12m^3/a，0.0004m^3/d。实验废液浓度较高，收集后交有资质的单位处置。

第二道清洗：利用水流和洗洁精进行第二次冲洗，实验室水盆均采用三联水嘴，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中表 3.2.12 卫生器具的给水额定流量、当量、连接管工程尺寸和工作压力表，实验室三联水嘴的额定流量为 0.2L/s，第二道清洗按照每次实验仪器冲洗时间约 30min，每天约清洗 2 次，年工作 300 天，则第二道清洗用水为 216m^3/a（0.72m^3/d），清洗废水直接通过实验室清洗池排放，产污系数取 1，则清洗废水（第二道）排水量为 216m^3/a（0.72m^3/d）排入自建污水处理设施处理达标后排放。

第三道清洗：最后使用纯水对冲洗后的实验器皿进行 3 次润洗，年清洗约 6000 个器皿，每个器皿平均单次润洗用水量约为 50mL，则此环节纯水用量约 0.9m^3/a，清洗废水直接通过实验室清洗池排放，产污系数取 1，则清洗废水（第三道）产生量为 0.9m^3/a（0.003m^3/d）。清洗废水排入自建污水处理设施处理达标后排放。

⑤实验室清洗废水

本项目拟每天用抹布对实验设备、实验间工作台表面用抹布擦拭清洁。主要设备清洗用水为清洗沾有化学试剂的抹布，每次清洗用水时间约为 10min，每天约清洗 1 次，实验室水盆均采用三联水嘴，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中表 3.2.12 卫生器具的给水额定流量、当量、连接管工程尺寸和工作压力表，实验室三联水嘴的额定流量为0.2L/s，年工作300天，则设备清洗用水为 36m^3/a（0.12m^3/d），清洗废水直接通过实验室清洗池排放，产污系数取1，清洗废水为 36m^3/a（0.12m^3/d）。实验室清洗废水排入自建污水处理设施处理达标后排放。

⑥牙套清洗废水

本项目3D正畸牙套研发实验修饰工序使用医用抛光剂对牙套手动抛光并用自来水冲洗干净，该过程产生牙套清洗废水。本项目3D正畸牙套研发量为20000套/a，根据建设单位提供资料，手动抛光后用自来水清洗牙套约 0.5L/套，即用水量为 10m^3/a，0.033m^3/d。牙套清洗废水直接通过实验室清洗池排放，产污系数取1，牙套清洗废水为10m^3/a（0.033m^3/d）。根据医用抛光剂MSDS，医用抛光剂主要成分为水和二氧化硅，故牙套清洗废水主要成分为 SS。牙套清洗废水排入自建污水处理设施处理达标后排放。

⑦灭菌锅更换废水

本项目共有 1 台高压蒸汽灭菌锅，采用灭菌锅对耗材进行灭菌消毒，使用时需要添加自来水，通过电加热产生高温蒸汽对锅内的物品进行消毒灭菌，灭菌锅为间接隔热灭菌，蒸汽冷凝水不会受到污染也不涉及有毒有害的物质，灭菌用水使用后以冷凝水形式排出。根据建设单位提供资料，本项目补水 1 次/月，预计补充用水量约为0.048t/a。项目拟三个月更换一次灭菌锅中的水，每次更换时产生的灭菌锅废水约为 0.004t（即 0.016t/a）。因此高压蒸汽过程合计使用自来水量为0.064t/a。由于项目实验过程不使用含重金属等有毒有害试剂，菌落在高压高热环境下被灭活，主要水污染物主要为 CODcr、SS、NH_3-N 等，灭菌锅更换废水排入自建污水处理设施处理达标后排放。

以上研发废水主要污染物为COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N和LAS，参考《污水处理厂工艺设计手册》(第二版)(化学工业出版社，2011年王社平、高俊发主编)表

2-18 和表 2-19，水质分析汇总表实验室综合废水水质产生情况如下：CODcr：100~294mg/L，BOD_5：33~100mg/L，SS：46~174mg/L，氨氮：3~27mg/L，本项目取最大值作为研发废水的源强，即 pH：6~9，CODcr：294mg/L，BOD_5：100mg/L，SS：174mg/L，氨氮：27mg/L；LAS 参考《科研单位实验室废水处理工程设计与分析》(庞志华，环境保护部华南环境科学研究所等人)设计进水水质，取值 12mg/L。该部分水经自建污水处理设施处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级别标准限值的较严值后，经市政污水管网排入西朗污水处理厂集中处理。

根据《混凝法在城市污水强化处理中的应用》（姜应和、张发根，中国给水排水），混凝法对 COD_{Cr} 去除效率可达到 60%-70%，BOD_5 的去除效率可达到 60%。参考《工业废水处理及再生利用》（余淦新等编著，化学工业出版社）中对各类废水处理工艺的介绍，混凝法对 SS 的去除率在 70%-90%之间，对 LAS 去除效率在 60%-80%；参考《工业废水处理及再生利用》（余淦新等编著）：AO 工艺对 COD 去除率为 60%-80%，BOD_5去除率为 80%-95%，SS 去除率在 50%-70%，氨氮的去除率为 70%-90%，LAS 去除率为 50%-70%。因此，本项目消毒+中和+混凝沉淀+AO 自建污水处理措施对研发废水处理效率如下表。

表 4-1 本项目自建污水处理措施处理效率一览表

主体工艺	污染物去除率				
	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	LAS
混凝沉淀	65%	60%	70%	0	60%
AO	60%	65%	50%	70%	50%
消毒+中和+混凝沉淀+AO	86.00%	86.00%	85.00%	70.00%	80.00%

进入自建污水处理设施的研发废水水质情况见下表：

表 4-2 本项目研发废水处理效果表

废水类型	处理效果	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	LAS
研发废水	进水浓度（mg/L）	6~9	294	100	174	27	12
	污染物去除率	/	86.00%	86.00%	85.00%	70.00%	80.00%
	出水浓度（mg/L）	6~9	41.16	14	26.1	8.1	2.4

表 4-3 研发废水排水污染物产排情况

污染源	污染物	废水产生量t/a	污染物产生		治理措施			废水排放量t/a	污染物排放情况	
			产生浓度mg/L	产生量t/a	治理工艺	治理效率%	是否为可行技术		排放浓度mg/L	排放量t/a
研发废水	pH	265.316	6~9	/	消毒+中和+絮凝沉淀+AO	/	是	265.316	6~9	/
	COD_{Cr}		294	0.0780		86.00			41.16	0.0109
	BOD_5		100	0.0265		86.00			14	0.0037
	SS		174	0.0462		85.00			26.1	0.0069
	氨氮		27	0.0072		70.00			8.1	0.0021
	LAS		12	0.0032		80.00			2.4	0.0006

（2）浓水及反冲洗废水

本项目 3D 正畸牙套样品测试过程需要使用纯水，根据业主提供资料，3D 正畸牙套样品测试过程纯水用水量约 0.1t/a，33%水分在细胞培养过程中通过细胞呼吸消耗，其余水分与培养基一同在细胞培养结束后经过消毒灭火后作为固体废物交资源回收公司综合利用。

本项目不涉及化学试剂的第三道实验器皿清洗需用到纯水，根据前文分析，纯水用量为 0.9m^3/a，则本项目纯水总用量为 1t/a（其中实验器皿第三次清洗用水 0.9t/a，实验用水 0.1t/a）。项目设有 1 套纯水机，纯水制备系统制水率按 70%计算，则纯水制备用水量约 1.43t/a，则纯水制备浓水产生量 0.43t/a（0.0014m^3/d）。

纯水机平均 15 天反冲洗一次，每次冲洗用自来水量约 20L，每年工作 300 天，则反冲洗废水排放量约为 0.4t/a，0.0013t/d。

参照生态环境部于 2018 年 11 月 19 日“关于间接冷却水、锅炉排污水排放问题”的回复可知，本项目反冲洗废水和纯水制备尾水适用于“未添加药剂的、不影响出水达标的，可直接排入污水管网”的情况。因此，本项目反冲洗废水和纯水制备尾水与生活污水一起排入市政污水管网，鉴于此废水浓度非常低，从节约用水方面考虑，建设单位将此废水回用到清洁地面、冲厕等方面。

（3）生活污水

本项目员工定员 40 人，年工作 300 天，厂区内不设置食堂、住宿。根据《广东省用水定额第 3 部分：生活》（DB 44/T1461.3-2021）中附录 A 表 A.1 服务业用水定额表，“国家行政机构-办公楼-无食堂和浴室”用水定额为 10m^3/（人•a），则员工生活用水量为 400m^3/a（1.33m^3/d）。根据《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（生态环境部 2021 年第 24 号公告）》中《生活污染源产排污

核算系数手册》，“人均日生活用水量≤150 升/人•天时，折污系数取 0.8；人均日生活用水量≥250 升/人•天时，取 0.9；”故本项目生活污水排污系数按 0.8 计，则生活污水量为 320m^3/a（1.07m^3/d）。主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮、SS。

本项目生活污水依托园区三级化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准较严者后通过市政污水管网进入西朗污水处理厂处理集中处理，最后汇入花地河。

项目生活污水产排浓度参考《第二次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》相关内容：广州为五区较发达城市，其生活源水污染物的产生浓度为：COD_{Cr}300mg/1、$BOD_5$135mg/L、NH_3-N23.6mg，其中 SS 依据《建筑中水设计规范》表 3.1.9 各类建筑排水污染浓度表中“办公楼、教学楼 SS 的综合浓度为 195~260mg/L”本次评价取最大值 260mg/L 作为产生浓度，最大值 260mg/L 作为三级化粪池处理后的排放浓度，根据《给水排水设计手册》中提供的“典型的生活污水水质”，其中化粪池对一般生活污水污染物的去除率为 COD_{Cr}：15%、BOD_5：9%、SS：25%、NH_3-N：3%。则生活污水的排放浓度为 COD_{Cr}255mg/L、$BOD_5$123mg/L、SS195mg/L、NH_3-N22.9mg/L。

生活污水处理依托广州市激光与增材制造产业园园区三级化粪池，项目生活污水污染物产排情况见下表。

表 4-4 生活污水污染物产排情况

污染源	污染物	废水产生量t/a	污染物产生		治理措施			废水排放量t/a	污染物排放情况	
			产生浓度mg/L	产生量t/a	治理工艺	治理效率%	是否为可行技术		排放浓度mg/L	排放量t/a
生活污水	COD_{Cr}	320	300	0.0960	三级化粪池	15	是	320	225	0.0720
	BOD_5		135	0.0432		9			123	0.0394
	SS		260	0.0832		25			195	0.0624
	氨氮		23.6	0.0076		3			22.9	0.0073

表 4-5 本项目综合废水污染物产排情况

废水类型	废水量（t/a）	污染物名称	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	LAS
研发废水	265.316	产生浓度（mg/L）	6~9	294	100	174	27	12
		产生量（t/a）	/	0.0780	0.0265	0.0462	0.0072	0.0032
		排放浓度（mg/L）	6~9	41.16	14	26.1	8.1	2.4

		排放量（t/a）	/	0.0109	0.0037	0.0069	0.0021	0.0006
生活污水	320	产生浓度（mg/L）	/	300	135	260	23.6	/
		产生量（t/a）	/	0.0960	0.0432	0.0832	0.0076	/
		排放浓度（mg/L）	/	225	123	195	22.9	/
		排放量（t/a）	/	0.0720	0.0394	0.062	0.0073	/
浓水及反冲洗废水	0.83	产生浓度（mg/L）	/	/	/	/	/	/
		产生量（t/a）	/	/	/	/	/	/
综合废水	586.146	产生浓度（mg/L）	6~9	296.859	118.966	220.704	25.106	5.432
		产生量（t/a）	/	0.1740	0.0697	0.1294	0.0147	0.0032
		排放浓度（mg/L）	6~9	141.467	73.488	118.272	16.168	1.086
		排放量（t/a）	/	0.0829	0.0431	0.0693	0.0095	0.0006

1.2 排放口情况

生活污水和浓水及反冲洗废水依托广州市激光与增材制造产业园园区三级化粪池预处理，项目研发废水经自建污水处理设施处理达标后，与生活污水和浓水及反冲洗废水排入市政污水管网，汇入西朗污水处理厂处理。西朗污水处理厂处理集中处理后尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）V 类水标准中的较严值，尾水排放到花地河。

根据附件 9《城镇污水排入排水管网许可证》（穗荔水排证许准〔2025〕068 号），园区可向城镇排水设施排放污水，污水收集后设置 1 个污水排放口（X=23271.37，Y=31002.11）接海北一横街新建污水管。

废水排放口基本情况见下表。

表 4-6 本项目废水排放口情况一览表

废水类别	排放方式	排放去向	排放规律	排放口基本情况			排放标准
				编号	类型	地理坐标	
综合废水	间接排放	西朗污水处理厂	连续排放，流量	DW001	一般排放口	E113°11′43.78″，N23°4′31.02″	广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中

			稳定				B级别标准限值的较严值

1.3 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）以及《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）。项目废水监测计划如下所示：

表 4-7 废水监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
DW001	流量、pH 值、COD、SS、BOD_5、氨氮、LAS	每半年一次	广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中B级别标准限值的较严值

1.4 措施可行性分析

（1）生活污水处理措施可行性分析

本项目位于西朗污水处理厂服务范围内，生活污水依托园区三级化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准较严者后通过市政污水管网进入西朗污水处理厂处理集中处理，最后汇入花地河。

三级化粪池处理工艺原理：三级化粪池厕所的地下部分结构由便器、进粪管过粪管、三级化粪池、盖板五部分组成。新鲜粪便由进粪口进入第一池，池内粪便开始发酵分解、因比重不同粪液可自然分为三层，上层为糊状粪皮，下层为块状或颗状粪渣，中层为比较澄清的粪液。在上层粪皮和下层粪渣中含细菌和寄生虫卵最多，中层含虫卵最少，初步发酵的中层粪液经过粪管溢流至第二池，而将大部分未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的粪液进一步发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和类厚度比第一池显著减少。流入第三池的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。第三池功能主要起储存已基本无害化的粪液作用。

参考《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》，三格式化粪池法属于生活污水污染防治最佳可行单元技术之一；因此，本项目生活污水采用三级化粪池落实处理，属于污染防治可行技术。

（2）研发废水处理措施可行性分析

项目自建污水处理设施工作原理：工艺为消毒+中和+混凝沉淀+AO，设计处理能力为 1.0m^3/d。项目研发废水产生量为 265.316m^3/a，0.884m^3/d。因此，自建

的污水处理设施处理能力可以满足项目处理需求。

研发废水收集后经设备配套自动提升装置提升至污水处理设备进入消毒系统，进行次氯酸钠缓释消毒，降解 5-15%的易氧化有机物；进入酸碱中和反应混合器，反应器内设 pH 检测仪表，根据仪表信号自动加入氢氧化钠调节 pH 值至 6-9 后，进入絮凝反应混合器，通过加入 PAM，将废水中的悬浮物生成沉淀且絮凝聚沉，絮凝后的混合液通过袋式过滤器后进入沉淀池，沉淀池水力停留时间为 60-90 分钟，少量的絮体沉入沉淀池底部得到去除，最后处理进入 AO 反应器，通过生物协同作用去除有机物、氨氮。

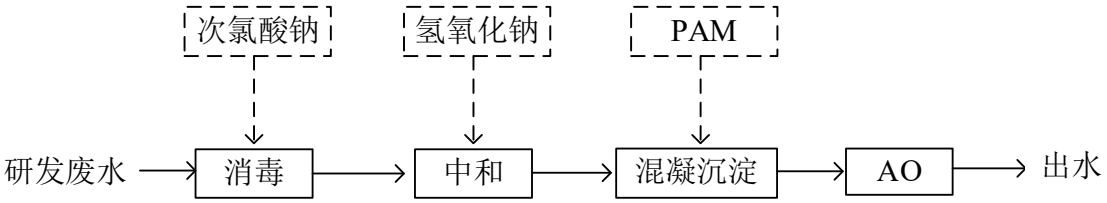


图 4-1 自建污水处理设施工艺流程图

根据《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业》(HJ1122-2020)表 A.4 塑料制品工业排污单位废水污染防治可行技术参考表可知，预处理可行技术为调节、隔油、沉淀，生化处理可行技术为厌氧、厌氧-好氧、兼性-好氧、氧化沟、生物转盘，深度处理可行技术为高级氧化、生物滤池、混凝沉淀（或澄清）、过滤、活性炭吸附、超滤、反渗透。本项目使用消毒+中和+絮凝沉淀+AO，消毒+中和七调节作用，絮凝沉淀为深度处理可行技术，AO 为生化处理可行技术，符合预处理+生化+深度处理的要求，本项目为一套二级活性炭吸附装置，故本项目研发废水防治技术为可行技术。

本项目研发废水经污水处理站处理后，可满足广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级别标准限值的较严值，因此具有技术可行性。

因此，本项目污水经厂区污水处理站预处理后排入市政管网最终进入西朗污水处理厂处理的方式是合理可行的。

（3）雨污分流情况

本项目采用雨污分流制，雨水收集后设置 1 个雨水排放口（X=23266.78，Y=3078.69）接海北一横街新建雨水管，进入市政雨水管网排入城市下水道。

（4）依托集中污水处理厂的可行性分析

本项目位于西朗污水处理厂的纳污范围，目前管网已经接通。

废水接驳可行性分析：西朗污水处理厂服务范围为整个荔湾区芳村片和海珠区洪德分区，服务面积为54.5km^2，本项目位于西朗污水处理厂服务范围内，所在区域市政污水管网已铺设完善，产生的外排废水可依托园区污水管进入西朗污水处理厂进行处理。

处理能力分析：西朗污水处理厂总处理规模为50万m^3/d。根据广州市城市排水有限公司发布的数据，西朗污水处理厂2025年10月污水日均处理量为30.35万吨，设计日处理量为50万吨，则剩余处理能力为19.65万吨。根据工程分析，本项目外排废水量为586.146t/a（1.954t/d），仅占西朗污水处理厂余量的0.00099%，西朗污水处理厂能够满足本项目废水处理量的要求。

处理工艺分析：从处理工艺方面分析，西朗污水处理厂的AA/O、倒置AA/O处理工艺可有效处理本项目产生的废水。

进水水质分析：本项目排放外排综合废水特征因子为pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、LAS，经处理后的水质浓度分别为6~9（无量纲）、141.639mg/L、73.589mg/L、118.430mg/L、16.182mg/L、1.084mg/L，均可满足广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中B级别标准限值的较严值。

出水水质分析：西朗污水处理厂目前正常运行，出水水质均已达标，无超标项目，已实现稳定达标排放。

在接入市政管网后，经西朗污水处理厂处理后的出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准的较严值，不会对花地河的水体功能、水质现状产生影响。

1.5 建设项目废水排放信息

本项目生活污水依托广州市激光与增材制造产业园园区的三级化粪池及污水排放管网排放，本项目研发废水经自建污水处理设备处理达标后通过广州市激光与增材制造产业园的污水管接入市政管网汇入西朗污水处理厂处理，尾水处理达标后排放到花地河。

表 4-8 废水类别、污染物及污染物治理设施信息表

序号	废水类别(a)	污染物种类(b)	排放去向(c)	排放规律(d)	污染治理设施			排放口编号(f)	排放口设置是否符合要求(g)	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称(e)	污染治理设施工艺			
1	综合废水	COD、BOD_5、SS、氨氮、LAS	西朗污水处理厂处理	工作时间不定时	1	园区三级化粪池/自建污水处理设施	三级化粪池/消毒+中和+混凝沉淀+AO	DW001	是☑ 否□	●企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放

表 4-9 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	废水类别	排放口地理坐标（a）		废水排放量/（t/a）	排放方式	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值
DW001	综合废水	E113°11′43.78″	N23°4′31.02″	586.146	间接排放	西朗污水处理厂	连续排放，流量稳定	西朗污水处理厂	pH	6~9
									COD_{Cr}	40
									BOD_5	10
									SS	10
									氨氮	2
									LAS	0.3

表 4-10 废水污染物排放执行标准表

排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
		名称	浓度限值/(mg/L)
DW001	pH	广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中B级别标准限值的较严值	6.5~9
	COD_{Cr}		500
	BOD_5		300
	SS		400
	氨氮		45
	LAS		/

表 4-11 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量（t/d）	全厂年排放量（t/a）
1	DW001	COD_{Cr}	141.467	2.76E-04	0.0829
		BOD_5	73.488	1.44E-04	0.0431
		SS	118.272	2.31E-04	0.0693
		氨氮	16.168	3.16E-05	0.0095
		LAS	1.086	2.12E-06	0.0006
全厂排放口合计		COD_{Cr}	141.467	2.76E-04	0.0829
		BOD_5	73.488	1.44E-04	0.0431

	SS	118.272	2.31E-04	0.0693
	氨氮	16.168	3.16E-05	0.0095
	LAS	1.086	2.12E-06	0.0006

2、废气

2.1 废气源强分析

（1）有机废气

①3D 正畸牙套树脂制备废气

本项目二元醇或多元醇与异氰酸酯在氮气保护下通过反应釜进行加成反应，合成端异氰酸酯的预聚物，再与酯类发生加成反应，将丙烯酸酯基团引入到分子链末端，得到 PUA 树脂。在此反应过程中，反应釜处于密闭状态，且反应过程中维持氮气保护氛围，隔绝空气，不产生有机废气。本次评价对于 3D 正畸牙套树脂制备废气仅考虑实验室所用有机试剂在储存、称量、调配、搅拌有少量挥发。

参照《<工业挥发性有机物污染控制对策研究>项目阶段汇报讨论会资料汇编(中国环境科学学会)》中实验数据分析结论进行计算，实验室所用有机试剂挥发量为其使用量的 1%~10%之间，本项目使用树脂原料试制牙套专用光敏树脂时，在储存、称量、干燥、混合搅拌树脂过程中会有一定量的挥发，按最不利情况核算，合成树脂制作过程中有机溶剂挥发系数按 10%取值。本项目使用的有机物质及废气产生量见下表。

表 4-12 3D 正畸牙套树脂合成废气产生量

序号	原料名称	用量(t/a)	污染因子	产生系数	废气产生量（t/a）
1	聚丙二醇	0.025	非甲烷总烃	10%	0.051
2	聚乙二醇	0.025			
3	聚四亚甲基二醇	0.025			
4	异戊二醇	0.025			
5	1，4环己烷二甲醇	0.025			
6	1，4丁二醇	0.025			
7	异佛尔酮二异氰酸酯	0.035			
8	六亚甲基二异氰酸酯	0.035			
9	甲苯二异氰酸酯	0.035			
10	二苯基甲烷二异氰酸酯	0.035			
11	聚己二酸乙二醇酯	0.025			
12	甲基丙烯酸羟乙酯	0.025			
13	丙烯酸羟乙酯	0.025			
14	甲基丙烯酸异冰片酯	0.025			
15	丙烯酸异冰片酯	0.025			
16	二缩三丙二醇二丙烯酸酯	0.025			
17	聚己内酯	0.025			

18	2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基氧化膦(TPO)	0.005			
19	N,N-二甲基甲酰胺	0.005			
20	聚氨酯弹性体	0.005			
21	三羟甲基丙烷	0.015			
22	2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	0.015			
合计		0.51			
1	异佛尔酮二异氰酸酯	0.035	异佛尔酮二异氰酸酯	10%	0.0035
2	甲苯二异氰酸酯	0.035	甲苯二异氰酸酯	10%	0.0035
3	二苯基甲烷二异氰酸酯	0.035	二苯基甲烷二异氰酸酯	10%	0.0035
4	2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	0.015	酚类	10%	0.0015

考虑到反应釜开盖时会有少量合成树脂有机废气挥发，本次评价参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中2641涂料制造行业系数手册水性涂料用树脂-间歇式合成树脂挥发性有机物 0.70 千克/吨-产品计算。根据前文描述，合成树脂制作过程中有机溶剂挥发系数按 10%，即剩下 0.459t/a 的原辅材料制备合成树脂。本次计算以原辅材料全部制备成研发产品0.459t/a计，计算得有机废气产生量为0.3213kg/a，以非甲烷总烃计。

故3D正畸牙套树脂制备过程中有机废气（以非甲烷总烃记）为0.0513t/a。

②3D正畸牙套固化废气

本项目属于M7320 工程和技术研究和试验发展，《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中该行业无3D打印工序产物系数。由于牙套3D打印过程中树脂液不需要加热，挥发量较少，因此3D正畸牙套固化废气（含光固化及二次固化）废气非甲烷总烃的产污系数参照《广东省塑料制品与制造业、人造石制造业、电子元件制造业挥发性有机化合物排放系数使用指南》（广东省生态环境厅2022年6月）其中的塑料制品与制造业成型工序 VOCs 排放系数：2.368kg/t-塑胶原料用量。3D 正畸牙套树脂合成过程中有废气产生，且反应釜内衬和称量容器中均残留树脂，因此3D正畸牙套树脂打印原料用量小于合成树脂的原料用量。实验阶段树脂设计用量为 20g/套，即 3D 正畸牙套树脂打印原料 0.4t/a，非甲烷总烃产生量见下表。

表 4-13 3D 正畸牙套固化废气产生量

名称原料名称	用量(t/a)	产污环节	污染因子	产污系数	废气产生量(t/a)
3D正畸牙套树脂	0.4	3D正畸牙套光固化及二次固化	非甲烷总烃	2.368kg/t-塑胶原料用量	0.0009

③矫形装置、4D 打印有机废气

本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中该行业无4D打印工序产物系数。因此本项目智能矫形装置3D 打印工序、一体式矫形装置加热定型工序、4D 打印线材制线及造粒再制线工序、4D 打印玩具家具及工艺品制作 4D 打印/注塑工序产生有机废气非甲烷总烃的产污系数参照《广东省塑料制品与制造业、人造石制造业、电子元件制造业挥发性有机化合物排放系数使用指南》（广东省生态环境厅 2022 年 6 月）其中的塑料制品与制造业成型工序 VOCs 排放系数：2.368kg/t-塑胶原料用量，具体用量和产生量见下表。

表 4-14 矫形装置、4D 打印废气产生量

序号	名称原料名称	用量(t/a)	产污环节	污染因子	产污系数	废气产生量(t/a)
1	尼龙线材（聚酰胺）	0.010	智能矫形装置	非甲烷总烃	2.368kg/t-塑胶原料用量	0.025
2	聚丙烯（PP）	0.025	一体式矫形装置			
3	聚乙烯（PE）	0.025				
4	聚乳酸颗粒（PLA）	0.5	4D打印线材-制线工序			
5	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物颗粒（ABS）	0.5				
6	聚酰胺颗粒（PA）	0.5				
7	聚氨酯颗粒（PU）	0.5				
8	聚乳酸颗粒（PLA）	0.5	4D打印线材-造粒再制线工序			
9	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物颗粒（ABS）	0.5				
10	聚酰胺颗粒（PA）	0.5				
11	聚氨酯颗粒（PU）	0.5				
12	聚醚醚酮颗粒（PEEK）	0.5	4D打印玩具家具及工艺品			
13	聚乳酸线材（PLA）	0.5				
14	聚醚醚酮颗粒（PEEK）	0.5				
15	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物线材（ABS）	0.5				
16	聚酰胺线材（PA）	0.5				
17	聚氨酯线材（PU）	0.5				
18	聚乳酸颗粒（PLA）	0.5				
19	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物颗粒（ABS）	0.5				
20	聚氨酯线材（PU）	0.5				

21	聚酰胺颗粒（PA）	0.5				
22	4D打印的线材、颗粒	1.5				
合计		10.56	/			

参考《合成树脂工业污染物排放标准》本项目智能矫形装置、一体式矫形装置、4D 打印线材、4D 打印玩具家具及工艺品实验使用原辅材料及其裂解温度见下表。实验最高温度均为未达裂解临界最低温度，特征污染物（异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、多亚甲基多苯基异氰酸酯、氨、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、乙苯、酚类、二氧化硫）产生量极少。故本项目矫形装置、4D 打印有机废气产生的均以非甲烷总烃定量计算。

表 4-15 矫形装置、4D 打印废气特征污染物产生情况

本项目最高温度	特征污染物含量	本项目最高加热温度	最低热分解温度	是否发生裂解
聚氨酯（PU）	异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、多亚甲基多苯基异氰酸酯	180℃	287℃	否
聚酰胺（PA）	氨	180℃	300℃	否
聚丙烯（PP）	/	180℃	300℃	否
聚乙烯（PE）	/	180℃	300℃	否
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物线材（ABS）	苯乙烯，丙烯腈，1,3-丁二烯，甲苯，乙苯	180℃	270℃	否
聚乳酸（PLA）	/	180℃	200℃	否
聚醚醚酮颗粒（PEEK）	酚类、二氧化硫	180℃	400℃	否

④智能模型树脂调配、注入、热压废气

参照《<工业挥发性有机物污染控制对策研究>项目阶段汇报讨论会资料汇编(中国环境科学学会)》中实验数据分析结论进行计算，实验室所用有机试剂挥发量为其使用量的 1%~10%之间，本项目使用环氧树脂、苯乙烯及其对应的固化剂（乙二胺、二乙烯基苯（DVB）、丙烯酸丁酯（BA）、聚乙二醇二丙烯酸酯（PEGDA)、1，4 丁二醇二缩水甘油醚（BDDGE）、双酚 A 二缩水甘油醚（BADGE）、苯胺、二乙基甲苯二胺、聚醚胺等）调配和注入样品时，在储存、称量、干燥、混合搅拌树脂过程中会有少量挥发，树脂固化阶段混合树脂处于密封真空袋中，受真空热压浸入碳纤维中，不易挥发，该阶段真空袋保持瘪平，说明几乎没有废气产生，本项目智能模具树脂调配和注入过程中有机试剂挥发系数按 1%取值，固化阶段苯乙烯在密封真空袋中自聚合为聚苯乙烯，产生少量苯乙

烯、甲苯、乙苯，本项目不做定量分析。则本项目使用的有机物质及废气产生量见下表。

表 4-16 智能模型树脂调配、注入废气产生量

序号	原料名称	用量(t/a)	产污环节	污染因子	产生系数	废气产生量（t/a）
1	环氧树脂	0.10	智能模型-预浸料复合材料	非甲烷总烃	1%	0.00801
2	苯乙烯	0.10				
3	二乙烯基苯（DVB）	0.025				
4	丙烯酸丁酯（BA）	0.025				
5	聚乙二醇二丙烯酸酯（PEGDA)	0.025				
6	1，4丁二醇二缩水甘油醚(BDDGE)	0.025				
7	双酚A二缩水甘油醚（BADGE）	0.025				
8	苯胺	0.025				
9	二乙基甲苯二胺	0.025				
10	聚醚胺	0.025				
11	乙二胺（EDA）	0.0005				
12	环氧树脂	0.10	智能模具-复合材料真空袋			
13	苯乙烯	0.10				
14	二乙烯基苯（DVB）	0.025				
15	丙烯酸丁酯（BA）	0.025				
16	聚乙二醇二丙烯酸酯（PEGDA)	0.025				
17	1，4丁二醇二缩水甘油醚(BDDGE)	0.025				
18	双酚A二缩水甘油醚（BADGE）	0.025				
19	苯胺	0.025				
20	二乙基甲苯二胺	0.025				
21	聚醚胺	0.025				
22	乙二胺（EDA）	0.0005				
合计		0.801	/			
1	苯乙烯	0.20	/	苯乙烯	1%	0.002
1	苯胺	0.05	/	苯胺类	1%	0.001
2	二乙基甲苯二胺	0.05	/			
合计		0.1	/			

参考《合成树脂工业污染物排放标准》，本项目使用的智能模型-预浸料复合材料、智能模具-复合材料真空袋实验原辅材料及裂解温度见下表。两道实验工艺流程热压最高温度未达到裂解临界最低温度，且产生过程主要发生在密封袋中，特征污染物产生量极少，主要为环氧氯丙烷、酚类、甲苯、苯乙烯、乙苯，不作定量分析。

表 4-17 智能模型-预浸料复合材料、智能模具-复合材料真空袋树脂裂解情况

本项目最高温度	特征污染物含量	本项目最高加热温度	最低热分解温度	是否发生裂解
环氧树脂	环氧氯丙烷	100~120℃	200℃	否
	酚类			
	甲苯			
聚苯乙烯	苯乙烯		350℃	否
	甲苯			
	乙苯			

⑤清洗废气

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023 年修订版)》（环函〔2023〕538 号）“无法提供有效检测报告的，可参考原辅材料的化学品安全技术说明书（MSDS），对于原辅料 MSDS 中 VOCs 物质占比是确定值时，将质量占比相加即可；对于质量占比为范围区间的，计算时 VOCs 含量取上限和下限的算术平均值，超过 100%的取 100%。”

则用于清洗的 95%乙醇 VOCs 含量为 950kg/t，牙套浸泡在超声清洗仓中进行清洁，乙醇可反复利用，不需要清洁牙套时用密封桶进行贮存，因此其挥发量以 50%计，95%乙醇清洗牙套的非甲烷总烃产生量为 0.01*0.95*50%=0.00475t/a。

无水乙醇 VOCs 含量为 1000kg/t 用于反应釜冷却循环系统以及与氢氧化钠配置碱液清洁实验器皿，冷却循环系统密闭，碱液在浸泡过程中存在一定量挥发，因此其挥发量以 50%计，无水乙醇（以非甲烷总烃表征）产生量为（0.04+0.02）*50%=0.03t/a。

⑥脱模废气

项目使用 0.002t/a 脱模剂于智能模具合成实验，根据脱模剂 MSDS，脱模剂成分为丙烷、丁烷、C6-C7 正构烷烃、异构烷烃和环烷烃混合物（正已烷含量<5%）、色谱级多功能石油醚、C7 正构烷烃、异烷烃和环烷烃，上述成分最大含量超过 100%，则 VOCs 含量以最不利情况 100%计。脱模废气的非甲烷总烃产生量为 0.002t/a*100%=0.002t/a。

（2）颗粒物

①投料粉尘

本项目 3D 打印工序产生的合成树脂中会产生的少量粉尘颗粒物，项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中无该行业 3D 打印工序产物系数。因此本项目使用有机物单体合成 3D 打印

树脂原料 PUA 树脂时，产生投料粉尘的产污系数参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“2651 初级形态塑料及合成树脂制造行业-聚乙烯-低压法”，颗粒物 2.09 千克/吨-产品。根据前文计算，3D 打印工序产生的合成树脂过程中 10%有机溶剂挥发，则树脂合成目标以 0.459t/a 计，计算得产生量为 0.959kg/a。产生量较少，可不对其进行集中收集和处理。

表 4-18 PUA 树脂合成废气产生量

样品名称	产量(t/a)	污染因子	系数（千克/吨-产品）	产生量（t/a）
3D正畸牙套树脂	0.459	颗粒物	2.09	0.00096

②造粒粉尘

本项目 4D 打印线材造粒工序中会产生的颗粒物。造粒机主要靠“剪+切”原理将线材制作为颗粒，会有少量粉尘产生。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“42 废弃资源综合利用行业系数手册-4220 非金属废料和碎加工处理行业”产污系数表：工艺为干法破碎-375g/t-原料，以最大使用量估计，即将所有线材都造粒用于注塑计，原料使用量为 2t/a，计算得产生量为 0.75kg/a。产生量较少，可不对其进行集中收集和处理。

表 4-19 树脂造粒废气产生量

原料名称	原料使用量(t/a)	污染因子	系数（g/t-原料）	合计产生量（t/a）
聚乳酸颗粒（PLA）	0.5	颗粒物	375	0.00075
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物颗粒（ABS）	0.5			
聚酰胺颗粒（PA）	0.5			
聚氨酯颗粒（PU）	0.5			
合计	2			

③金属粉尘

项目使用模具机加工过程中会产生粉尘，以颗粒物表征。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“《33-37、431-434 机械行业系数手册》-06 预处理-干式预处理件-钢材-打磨-颗粒物的产污系数-2.19kg/t-原料”，项目钢材用量为 0.02t/a，则产生的金属粉尘量为 0.0438kg/a。项目机加工过程产生的金属颗粒物粒径较大，易于沉降，且有墙体阻拦，参考《打磨作业过程金属粉尘扩散特性及集尘罩除尘效果》（张国梁 1，蒋仲安，陈记合，中南大学学报），“调研打磨车间的现场情况，测定打磨点周围和人体呼吸

带位置的粉尘质量浓度。在没有排尘系统时，测得打磨点高度粉尘质量浓度达到20.09mg/m³，人体呼吸带位置粉尘质量浓度达到 6.60mg/m³”，约 67%的金属碎屑在项目范围内沉降并及时清理后作为金属碎屑被回收利用，未沉降的粉尘以无组织形式排放，则颗粒物的无组织排放量约为 0.0438kg/a，机加工工作时间按件计，年制作 100 件，每件用时 1h，则年工作 100h，排放速率为 4.38×10^{-4}kg/h。产生量较少，可不对其进行集中收集和处理。

④打磨粉尘

本项目智能矫形装置研发实验、一体式矫形装置研发实验、智能模具-复合材料真空袋研发实验均使用打磨机修整毛边，该过程产生打磨粉尘。根据《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“243 工艺美术及礼仪用品制造行业系数手册”：使用树脂等为原料，打磨、抛光工段参考 33 金属制品行业工段为预处理，产品为干式预处理件，原料为钢材、铝材、铝合金、铁材、其他金属材料，工艺为抛丸、喷砂、打磨，规模为所有规模的系数，故本项目打磨粉尘参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“《33-37、431-434 机械行业系数手册》-06 预处理-干式预处理件-钢材-打磨-颗粒物的产污系数-2.19kg/t-原料”。根据前文可知，本项目智能矫形装置研发实验、一体式矫形装置研发实验、智能模具-复合材料真空袋研发实验尼龙线材（聚酰胺）、树脂调配、注入原辅材料用量年用量共 0.05+0.801=0.851t/a，则粉尘产生量约为 0.0019t/a。打磨机约每天运行 30 分钟，年运行 150h，排放速率为 0.0124kg/h。产生量较少，可不对其进行集中收集和处理。

（3）自建污水处理设施恶臭

本项目自建污水处理设施在运行过程中会产生少量的恶臭气体，恶臭气体的主要成分为硫化氢和氨，恶臭气体以无组织的形式在车间内排放。

参考美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每去除 1g 的 BOD，可产生 0.0031g 的氨和 0.00012g 的硫化氢。

表 4-20 污水处理站恶臭气体污染物产生情况表

污染物种类	污水处理站对 BOD_5 去除量 g	污染物产生系数	产生量 t/a
氨	22817.176	0.0031g/g	0.00007
硫化氢	22817.176	0.00012g/g	0.0000027

本项目污水处理站的规模较小，为自建的一体化污水处理设施，处于密封状

态，恶臭污染物的产生量较小，呈无组织排放，对周边环境影响较小。

（4）实验异味

本项目涉及生物实验，实验过程中会产生少量臭气，以臭气浓度表征，与实验有机废气经抽排风装置、通风橱后排放，可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准值，对环境影响较小，因此本环评不做定量分析。

2.2 废气收集效率

①本项目牙套树脂制备（包含反应釜，反应釜为小型实验用设备，放置于牙套实验室东南角步入式通风橱内）、清洗以及智能模型树脂调配、注入、热压环节在通风橱柜内进行，实验过程中通风橱操作板下拉，仅保留进风缝隙。

②3D 正畸牙套固化废气、矫形装置、4D 打印有机废气、脱模废气所涉及的设备体积较大，在实验室一般工作台上操作，通过万向罩收集，收集风速控制在0.3m/s。

③投料粉尘、造粒粉尘、金属粉尘、打磨粉尘产生量较小，实验操作可在实验台上操作并通过万向罩收集，但部分设备或样品的体积较大，万向罩难以完全覆盖废气源，因此上述废气以最不利情况进行估计，在实验室内无组织排放。

参照《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”的说明，本项目废气收集效率见下表。

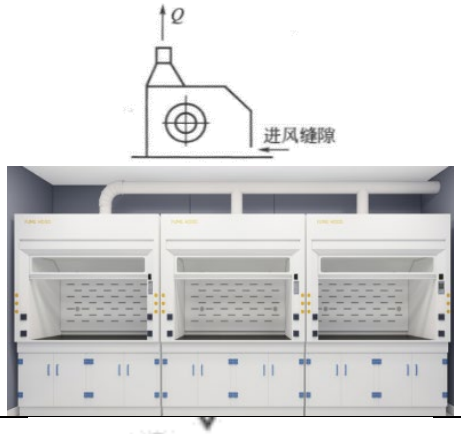
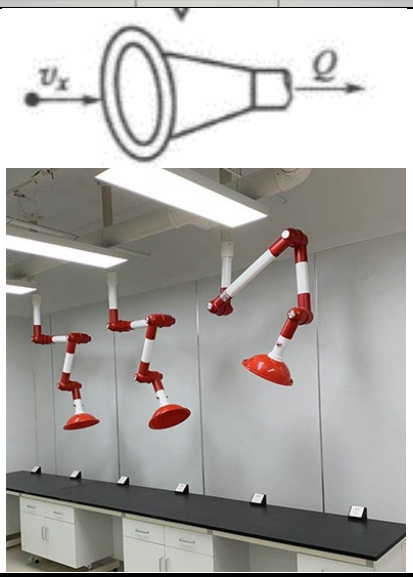
表 4-21 本项目废气收集方式及效率

污染源	收集方式	粤环函〔2023〕538号文对应废气收集类型	收集效率(%)
3D正畸牙套树脂制备废气	通风橱	半密闭型集气 设备（敞开面控制风速不小于0.3m/s）	65
3D正畸牙套固化废气	万向罩	外部集气罩(风速≥0.3 m/s)	30
矫形装置、4D打印废气	万向罩	外部集气罩(风速≥0.3 m/s)	30
智能模型树脂调配、注入、热压废气	通风橱	半密闭型集气 设备（敞开面控制风速不小于0.3m/s）	65
清洗废气	通风橱	半密闭型集气 设备（敞开面控制风速不小于0.3m/s）	65
脱模废气	万向罩	外部集气罩(风速≥0.3 m/s)	30
投料粉尘	/	/	0

造粒粉尘	/	/	0
金属粉尘	/	/	0
打磨粉尘	/	/	0

根据《废气处理工程技术手册》（王纯，化学工业出版社，2012），本项目通风橱集气方式类似于整体密闭罩，万向罩集气方式类似于圆形平口排气罩，项目风量计算方式见下表。

表 4-22 排气罩公式（节选）

收集方式	类比收集罩	形式	罩型	排气量计算公式	备注
通风橱	密闭罩	整体密闭罩		Q=Fv	F为缝隙面积，m^2；v为缝隙风速，近似5m/s；
万向罩	圆形平口排气罩	有边		$Q=0.75(10x^2+F)v_x$	x为污染源至罩口距离，m；罩口面积 $F=\pi d^2/4$，d为罩口直径，m；

根据上述排风量计算公式，本项目风量设置情况见下表，考虑到管道风阻等因素，设计风量取整至 25000m^3/h。

表 4-23 有机废气通风方案及换气次数一览表

产物点-排污口	收集方式	污染源位置	集气罩尺寸		吸入风速(m/s)	所需风量 m^3/h	集气罩数量	总风量	设计风量 m^3/h
			缝隙面积(m^2)	缝隙风速(m/s)					
3D正畸	通风橱	3D正畸	0.1	5	/	1800	3	5400	25000

牙套树脂制备废气及清洗废气	桌面型通风橱	牙套实验室	0.13	5	/	2340	2	4680
智能模型树脂调配、注入、热压废气	通风橱	材料合成实验室	0.1	5	/	1800	2	3600
	通风橱	智能模具实验室	0.1	5	/	1800	3	5400
产物点-排污口	**收集方式**	**污染源位置**	**集气罩尺寸**		**吸入风速(m/s)**	**风量(m^3/h)**	**集气罩数量(个)**	**总风量**
			直径(m)	**产污点距离(m)**				
3D正畸牙套固化废气	万向罩	3D正畸牙套实验室	0.3	0.1	0.3	138.3	2	276.5
矫形装置废气	万向罩	3D智能矫形装置实验室	0.3	0.1	0.3	138.3	1	138.3
4D打印废气	万向罩	4D打印实验室	0.3	0.1	0.3	138.3	3	414.8
4D打印废气	万向罩	玩具家具工业品实验室	0.3	0.1	0.3	138.3	7	1106.0
脱模废气	万向罩	智能模具实验室	0.3	0.1	0.3	138.3	1	138.3
总计								21016

2.3 处理效率

（1）非甲烷总烃处理效率

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 3.3-3 废气治理效率参考值中吸附技术“建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例”（活性炭年更换量优先以危废转移量为依据，吸附比例建议取值 15%）作为废气处理设施 VOCs 削减量。”，本项目活性炭设计用量（见表 4-26）大于“废气处理设施 VOCs 削减量÷活性炭吸附比例（取值 15%）”，则本项目活性炭箱可满足上述吸附效率。根据《广东省印刷行业挥发性有机化合物废气治理技术指南》（广东省环境保护厅，2013 年 11 月），吸附法处理总 VOCs 的可达治理效率为 50-80%，项目中部分废气中非甲烷总烃采用活性炭吸附装置处理，由于非甲烷总烃产生浓度较低，因此

	二级活性炭综合处理效率保守取值为 50%。 **（2）颗粒物** 项目颗粒物产生量较少，产污源面积较大，以最不利情况废气未被收集，在实验间内无组织排放计算，处理效率取值为 0。 综合上述情况，项目大气污染物有组织排放浓度、排放速率、无组织排放情况及排放总量情况见表 4-24，本项目有组织废气排放情况达标排放。因此，本项目大气污染物排放对周围环境影响不大。

运营期环境影响和保护措施

表 4-24 本项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

排放口	工序/生产线	污染物	产生量 t/a	产生速率kg/h	收集效率	有组织产排情况						无组织产排情况		排放时间 /h
						收集量 t/a	收集速率kg/h	处理工艺	处理效率	排放量 t/a	排放速率kg/h	排放量 t/a	排放速率kg/h	
DA 001	3D正畸牙套树脂制备废气	非甲烷总烃	0.0513	0.2138	65%	0.0333	0.139	二级活性炭	50%	0.0167	0.0695	0.0180	0.0748	240
		异佛尔酮二异氰酸酯	0.0035	0.0146	65%	0.0023	0.0095		50%	0.0011	0.0047	0.00123	0.0051	240
		甲苯二异氰酸酯	0.0035	0.0146	65%	0.0023	0.0095		50%	0.0011	0.0047	0.00123	0.0051	240
		二苯基甲烷二异氰酸酯	0.0035	0.0146	65%	0.0023	0.0095		50%	0.0011	0.0047	0.00123	0.0051	240
		酚类	0.0015	0.0063	65%	0.00098	0.0041		50%	0.0005	0.00203	0.00053	0.0022	240
	3D正畸牙套固化废气	非甲烷总烃	0.0009	0.0008	30%	0.00027	0.0002	二级活性炭	50%	0.0001	0.0001	0.00063	0.0005	1200
	矫形装置制造废气、4D打印有机废气	非甲烷总烃	0.025	0.0208	30%	0.0075	0.0063	二级活性炭	50%	0.0038	0.0031	0.0175	0.0146	1200
		异佛尔酮二异氰酸酯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		甲苯二异氰酸酯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		二苯基甲烷二异氰酸酯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		多亚甲基多苯基异氰酸酯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		氨	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		苯乙烯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		丙烯腈	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		1,3-丁二烯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		甲苯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200

			乙苯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
			酚类	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
			二氧化硫	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		牙套清洗废气	非甲烷总烃	0.0348	0.0290	65%	0.0226	0.0188	二级活性炭	50%	0.0113	0.0094	0.0122	0.0101	1200
		智能模型树脂调配、注入、热压废气	非甲烷总烃	0.00801	0.0067	65%	0.0052	0.004	二级活性炭	50%	0.0026	0.0022	0.0028	0.0023	1200
			苯乙烯	0.002	0.0017	65%	0.0013	0.0011		50%	0.0007	0.00054	0.0007	0.0006	1200
			苯胺类	0.001	0.0008	65%	0.00065	0.0005		50%	0.0003	0.00027	0.0004	0.0003	1200
			环氧氯丙烷	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
			酚类	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
			甲苯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
			乙苯	少量	少量	/	少量	少量		/	少量	少量	少量	少量	1200
		脱模废气	非甲烷总烃	0.002	0.0017	30%	0.0006	0.0005	二级活性炭	50%	0.0003	0.0003	0.0014	0.0012	1200
	无组织	投料粉尘	颗粒物	0.00096	0.0008	/	/	/	/	/	/	/	0.00096	0.0008	1200
		造粒粉尘	颗粒物	0.00075	0.0006	/	/	/	/	/	/	/	0.00075	0.0006	1200
		金属粉尘	颗粒物	0.000044	0.0004	/	/	/	/	/	/	/	0.000044	0.0004	100
		打磨粉尘	颗粒物	0.0019	0.0127	/	/	/	/	/	/	/	0.0019	0.0127	150
		污水处理设施恶臭	氨	7.00E-05	2.92E-05	/	/	/	/	/	/	/	7.00E-05	2.92E-05	2400
			硫化氢	2.70E-06	1.13E-06	/	/	/	/	/	/	/	2.70E-06	1.13E-06	2400
		全工序	臭气浓度	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量	/
	合计		非甲烷总烃	0.122	0.273	/	0.070	0.1691	/	/	0.035	0.085	0.052	0.104	/
			异佛尔酮二异氰酸酯	0.0035	0.0146	/	0.0023	0.0095	/	/	0.0011	0.0047	0.00123	0.0051	/

	甲苯二异氰酸酯	0.0035	0.0146	/	0.0023	0.0095	/	/	0.0011	0.0047	0.00123	0.0051	/
	二苯基甲烷二异氰酸酯	0.0035	0.0146	/	0.0023	0.0095	/	/	0.0011	0.0047	0.00123	0.0051	/
	酚类	0.0015	0.0063	/	0.00098	0.0041	/	/	0.0005	0.0020	0.00053	0.0022	/
	苯乙烯	0.002	0.0017	/	0.0013	0.0011	/	/	0.0007	0.0005	0.0007	0.0006	/
	苯胺类	0.001	0.0008	/	0.00065	0.0005	/	/	0.0003	0.0003	0.0004	0.0003	/
	多亚甲基多苯基异氰酸酯	少量	少量	/	少量	少量	/	/	少量	少量	少量	少量	/
	环氧氯丙烷	少量	少量	/	少量	少量	/	/	少量	少量	少量	少量	/
	甲苯	少量	少量	/	少量	少量	/	/	少量	少量	少量	少量	/
	乙苯	少量	少量	/	少量	少量	/	/	少量	少量	少量	少量	/
	丙烯腈	少量	少量	/	少量	少量	/	/	少量	少量	少量	少量	/
	1,3-丁二烯	少量	少量	/	少量	少量	/	/	少量	少量	少量	少量	/
	二氧化硫	少量	少量	/	少量	少量	/	/	少量	少量	少量	少量	/
	颗粒物	0.0037	0.015	/	/	/	/	/	/	/	0.0037	0.015	/
	氨	7.00E-05	2.92E-05	/	/	/	/	/	/	/	7.00E-05	2.92E-05	/
	硫化氢	2.70E-06	1.13E-06	/	/	/	/	/	/	/	2.70E-06	1.13E-06	/
	臭气浓度	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量	/

注：表格列出的非甲烷总烃排放量计算已包含异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、酚类、苯乙烯、苯胺、多亚甲基多苯基异氰酸酯、环氧氯丙烷、甲苯、乙苯、丙烯腈、1,3-丁二烯等因子的排放量

表 4-25 本项目废气污染物产排参数一览表

污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放标准	
		废气产生量m³/h	产生浓度mg/m³	产生速率kg/h	工艺	效率	废气排放量m³/h	排放浓度mg/m³	排放速率kg/h	排放浓度mg/m³	排放速率kg/h
DA001	非甲烷总烃	25000	6.763	0.1691	二级活性炭	50%	25000	3.381	0.085	60	111
	异佛尔酮二异氰酸酯	25000	0.379	0.0095		50%	25000	0.190	0.0047	1	/
	甲苯二异氰酸酯	25000	0.379	0.0095		50%	25000	0.190	0.0047	1	/
	二苯基甲烷二异氰酸酯	25000	0.379	0.0095		50%	25000	0.190	0.0047	1	/
	酚类	25000	0.163	0.0041		50%	25000	0.081	0.00203	15	1.1
	苯乙烯	25000	0.043	0.0011		50%	25000	0.022	0.00054	20	104
	苯胺类	25000	0.022	0.0005		50%	25000	0.011	0.00027	20	5.3
	多亚甲基多苯基异氰酸酯	25000	少量	少量		/	25000	少量	少量	1	/
	氨	25000	少量	少量		/	25000	少量	少量	20	75
	环氧氯丙烷	25000	少量	少量		/	25000	少量	少量	15	/
	甲苯	25000	少量	少量		/	25000	少量	少量	8	33.0
	乙苯	25000	少量	少量		/	25000	少量	少量	50	/
	丙烯腈	25000	少量	少量		/	25000	少量	少量	0.5	/
	1,3-丁二烯	25000	少量	少量		/	25000	少量	少量	1	/
	二氧化硫	25000	少量	少量		/	25000	少量	少量	50	27.25
无组织排放	非甲烷总烃	/	/	0.104	加强通风	/	/	/	0.104	4.0	/
	异佛尔酮二异氰酸酯	/	/	0.0051		/	/	/	0.0051	/	/
	甲苯二异氰酸酯	/	/	0.0051		/	/	/	0.0051	/	/
	二苯基甲烷二异氰酸酯	/	/	0.0051		/	/	/	0.0051	/	/

	酚类	/	/	0.0022		/	/	/	0.0022	0.080	/
	苯乙烯	/	/	0.0006		/	/	/	0.0006	5.0	/
	苯胺类	/	/	0.0003		/	/	/	0.0003	0.40	/
	多亚甲基多苯基异氰酸酯	/	/	少量		/	/	/	少量	/	/
	环氧氯丙烷	/	/	少量		/	/	/	少量	/	/
	甲苯	/	/	少量		/	/	/	少量	2.4	/
	乙苯	/	/	少量		/	/	/	少量	/	/
	丙烯腈	/	/	少量		/	/	/	少量	0.60	/
	1,3-丁二烯	/	/	少量		/	/	/	少量	/	/
	二氧化硫	/	/	少量		/	/	/	少量	0.4	/
	颗粒物	/	/	0.015		/	/	/	0.015	/	/
	氨	/	/	2.92E-05		/	/	/	2.92E-05	1.5	/
	硫化氢	/	/	1.13E-06		/	/	/	1.13E-06	0.06	/
	臭气浓度	/	/	少量		/	/	/	少量	20（无量纲）	/

注：此表格的产排浓度、产排速率为最大产排浓度、产排速率。

2.4 治理措施可行性分析

活性炭吸附：活性炭是一种由含碳材料制成的外观呈黑色，内部孔隙结构发达、比表面积大、吸附能力强的一类微晶质碳素材料。活性炭材料中有大量肉眼看不见的微孔，1 克活性炭材料中微孔的总内表面积可达 700-2300m^2。这些微孔使得活性炭能“捕捉”各种有毒有害气体和杂质。由于气相分子和吸附剂表面分子之间的吸引力，使气相分子吸附在吸附剂表面。吸附剂表面面积愈大、单位质量吸附剂所能吸附的物质愈多。当吸附载体吸附饱和时，可考虑更换。采用活性炭进行有机废气的净化，其去除效率会因活性炭吸附废气的饱和程度而不同，确保有机废气在活性炭吸附罐内停留时间 1～2s 或以上，其净化效率可达到 50-80%。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业》(HJ1122-2020) 表 2 排污单位废气治理可行技术参照表可知，主要工序为塑料板、管、型材制造及主要工序为塑料薄膜制造时，吸附技术为可行性技术。本项目为一套二级活性炭吸附装置，故本项目废气防治技术为可行技术。

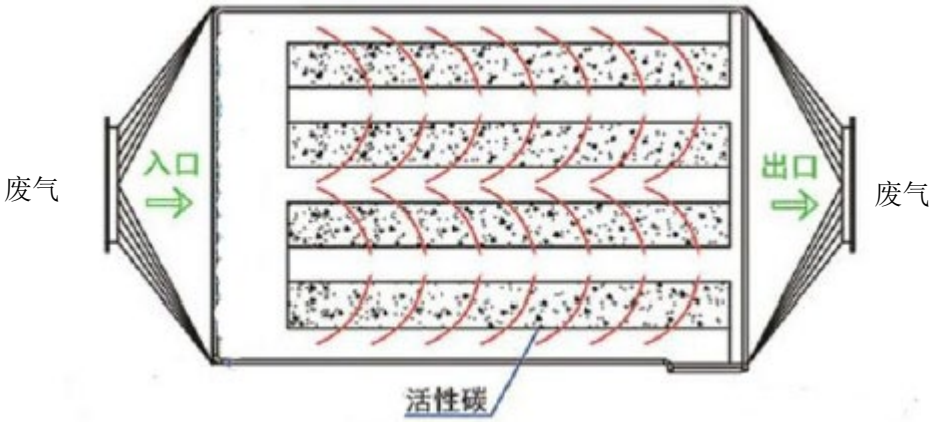


图 4-2 活性炭吸附装置设计示意图

表 4-26 活性炭吸附装置的主要参数一览表

排气筒编号	风量(m^3/h)	炭层长/m	炭层宽/m	炭层高/m▪层	炭层数	孔隙率	过风面积平方米	过滤速率（m/s）	停留时间(s)	炭箱数量	填充密度(t/m^3)	活性炭装填量(t)	废气处理量	活性炭理论所需量(t)	更换次数	年使用活性炭（t）
DA001	25000	2.5	2	0.3	4	0.7	20	0.50	0.60	2	0.35	4.2	0.035	0.233	2	8.4

注：①根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(H2026-2013)，选用蜂窝状吸附剂时设施空塔气体流速宜低于1.2m/s，蜂窝状活性炭密度约0.35~0.60g/cm^3，按0.35g/cm^3 计；
②过滤风速=风量/(过风截面积*孔隙率*3600s)=风量/(炭层长度*炭层宽度*炭层层数*孔隙率

*3600s)；本项目孔隙率取0.7；停留时间=层厚度/过滤风速；
③废气污染物在活性炭箱内的接触吸附时间0.5-2s；
④根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》中的表3.3-4，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℃；蜂窝状活性炭风速＜1.2m/s。实际生产过程中，确保填充的蜂窝活性炭碘值不低于650mg/g。

由本项目废气产排分析可知，本项目活性炭吸附处理装置主要处理废气非甲烷总烃，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》(粤环函〔2023〕538 号)表 3.3-3 废气治理效率参考值，活性炭理论所需量为处理量的 15%，活性炭年用量为单次总装填量×更换次数，应大于活性炭理论所需用量。

本项目二级活性炭箱中每一级活性炭箱内 4 个炭层并联，吸收速率（过滤风速）=处理风量÷3600÷（炭层长度×炭层宽度×炭层数）÷孔隙率；项目使用蜂窝状活性炭，吸附速率小于 1.2m/s、单级活性炭过滤停留时间宜不低于 0.5s、活性炭层厚度不低于 300mm，设备可行。

2.5 废气排放达标性分析

（1）排气筒废气达标分析

本项目共设 1 根排气筒，正常情况排气筒污染物排放情况见下表。

表 4-27 正常情况排气筒排放污染物达标情况

污染源	污染物	处理能力（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	执行标准	浓度限值 (mg/m^3)	速率限值 (kg/h)	达标情况
DA001排放口	非甲烷总烃	25000	3.381	0.085	GB 31572-2015及2024年修改单/DB44/27-2001	60	111	达标
	异佛尔酮二异氰酸酯		0.190	0.0047	GB 31572-2015及2024年修改单	1	/	达标
	甲苯二异氰酸酯		0.190	0.0047	GB 31572-2015及2024年修改单	1	/	达标
	二苯基甲烷二异氰酸酯		0.190	0.0047	GB 31572-2015及2024年修改单	1	/	达标
	酚类		0.081	0.00203	GB 31572-2015及2024年修改单	15	1.1	达标
	苯乙烯		0.022	0.00054	GB 31572-2015及2024年修改单/GB14554-93	20	104	达标

	苯胺类		0.011	0.00027	DB44/27-2001	20	5.3	达标

（2）厂界废气达标分析

本项目非甲烷总烃、颗粒物、酚类、苯胺类、甲苯、二氧化硫、丙烯腈厂界无组织排放监控点达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；氨、硫化氢、苯乙烯、臭气浓度厂界无组织排放监控点排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新扩改建排放限值；厂区内非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值。故不会对周边大气环境造成明显的不良影响。

2.6 大气污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），制定本项目大气监测计划，如下表所示。

表 4-28 废气监测要求

序号	监测点位	监测因子	频率	执行标准
1	DA001	非甲烷总烃	一年一次	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值/广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2二级标准（排放速率严格标准限值50%执行）
2		甲苯	一年一次	
3		二氧化硫	一年一次	
4		丙烯腈	一年一次	
5		酚类	一年一次	
6		异佛尔酮二异氰酸酯[注1]	一年一次	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值
7		甲苯二异氰酸酯（TDI）[注1]	一年一次	
8		二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）[注1]	一年一次	
9		酚类	一年一次	
10		多亚甲基多苯基异氰酸酯	一年一次	
11		1,3-丁二烯	一年一次	
12		乙苯	一年一次	
13		氨	一年一次	
14		环氧氯丙烷	一年一次	

15		苯胺类	一年一次	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2二级标准（排放速率严格标准限值50%执行）
16		苯乙烯	一年一次	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值/《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）60m高排气筒恶臭污染物排放标准
17		臭气浓度	一年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表2 65m高排气筒标准
18	厂界外无组织排放监控点	非甲烷总烃	一年一次	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2无组织排放监控浓度限值
19		颗粒物	一年一次	
20		甲苯	一年一次	
21		二氧化硫	一年一次	
22		丙烯腈	一年一次	
23		酚类	一年一次	
24		苯胺类	一年一次	
25		氨	一年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值
26		硫化氢	一年一次	
27		苯乙烯	一年一次	
28		臭气浓度	一年一次	
29	厂区内无组织排放监控点	NMHC	一年一次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 表A.1厂区内VOCs无组织排放限值

2.7 非正常情况工况分析

本项目的非正常工况主要是污染物排放控制措施达不到应有效率，即活性炭吸附箱失效，造成排气筒废气中废气污染物未经净化直接排放，其排放情况如下表所示。

表 4-29 非正常情况排气筒排放情况

污染源	污染物名称	非正常排放原因	非正常排放状况					应对措施
			处理能力m^3/h	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	频次及持续时间	排放量（kg/a）	
DA001	NMHC	活性炭吸附箱故障，处理效率为0	25000	6.763	0.1691	1次/a，1h/次	0.035	立即停止研发试验，及时找出原因并维修

为防止生产废气非正常情况排放，企业必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行，在废气处理设备停止运行或出现故障时，产生废气的各工序也必须相应停止生产。为杜绝废气非正常排放，应采取以下措施确保废气达标排放：

①安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每个固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；

②定期更换活性炭；

③建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对项目排放的各类污染物进行定期检测；

④应定期维护、检修废气净化装置，以保持废气处理装置的净化能力和净化容量。

2.8 大气污染物排放量核算

表 4-30 大气污染物有组织排放量核算表

排气筒	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）
DA001	非甲烷总烃	3.381	0.085	0.035
	异佛尔酮二异氰酸酯	0.190	0.0047	0.0011
	甲苯二异氰酸酯	0.190	0.0047	0.0011
	二苯基甲烷二异氰酸酯	0.190	0.0047	0.0011
	酚类	0.081	0.00203	0.0005
	苯乙烯	0.022	0.00054	0.0007
	苯胺类	0.011	0.00027	0.0003

表 4-31 大气污染物无组织排放量核算表

污染物	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
	标准名称	浓度限值（mg/m³）	
非甲烷总烃	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	4.0	0.052
异佛尔酮二异氰酸酯	/	/	0.00123
甲苯二异氰酸酯	/	/	0.00123
二苯基甲烷二异氰酸酯	/	/	0.00123
酚类	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	0.080	0.00053

苯乙烯	/	/	0.0007
苯胺类	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	0.40	0.0004
颗粒物	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	1.0	0.0037
氨	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	7.00E-05
硫化氢	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	0.06	2.70E-06

表 4-32 本项目大气污染物排放量汇总表（t/a）

污染物	非甲烷总烃	异佛尔酮二异氰酸酯	甲苯二异氰酸酯	二苯基甲烷二异氰酸酯	酚类	苯乙烯	苯胺类	颗粒物	氨	硫化氢
有组织排放	0.035	0.0011	0.0011	0.0011	0.0005	0.0007	0.0003	0	0	0
无组织排放	0.052	0.00123	0.00123	0.00123	0.00053	0.0007	0.0004	0.0037	7.00E-05	2.70E-06
合计	0.087	0.0023	0.0023	0.0023	0.0010	0.0014	0.0007	0.0037	7.00E-05	2.70E-06

2.9 大气环境影响分析

本项目所在区域为环境空气质量达标区，根据前文分析可知，经上述废气处理系统处理后，本项目 3D 正畸牙套树脂制备、3D 正畸牙套固化、矫形装置、4D 打印废气、智能模型树脂调配、注入、热压产生的有机废气均以非甲烷总烃表征，非甲烷总烃有组织排放达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值；非甲烷总烃有组织最高允许排放速率达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准；清洗产生的非甲烷总烃有组织排放达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准；本项目 3D 正畸牙套树脂制备、矫形装置、4D 打印废气、智能模型树脂调配、注入、热压产生异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、酚类、多亚甲基多苯基异氰酸酯、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、乙苯、氨、二氧化硫、环氧氯丙烷有组织排放达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值；丙烯腈、二氧化硫、甲苯、酚类最高允许排放速率达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准；苯胺类有组织达到广

东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准；臭气浓度有组织排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 65m 高排气筒恶臭污染物排放标准；4D 打印废气产生的苯乙烯、氨最高允许排放速率达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 60m 高排气筒恶臭污染物排放标准。

本项目非甲烷总烃、颗粒物、酚类、苯胺类、甲苯、二氧化硫、丙烯腈厂界无组织达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。氨、硫化氢、苯乙烯、臭气浓度厂界无组织排放监控点排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新扩改建排放限值；厂区内非甲烷总烃达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

项目厂界外 500m 范围内最近环境保护目标为项目西面 143 米处的海北南村居民点。项目与海北南村居民点之间相隔着广州市激光与增材制造产业园 E 栋，项目建成后，产生的废气污染物较少，排放量较少，可确保项目周边的环境保护目标及项目所在区域环境空气质量在项目建成后不受明显影响。

故本项目产生的废气经有效处理后对周边环境影响较小。

3、噪声

3.1 噪声源

本项目运营期噪声源主要有研发设备、辅助设备等设备运行产生的噪声。根据建设项目的噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，可选择点声源预测模式模拟预测噪声源排放噪声随距离的衰减变化规律。预测和评价建设项目在运营期厂界（场界、边界）噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

3.2 预测内容

预测分析在考虑墙体及其他控制措施等对主要声源排放噪声的削减作用情况下昼间噪声源对四周厂界的声环境质量影响。

3.3 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行预测，具体如图 4-2 所示。

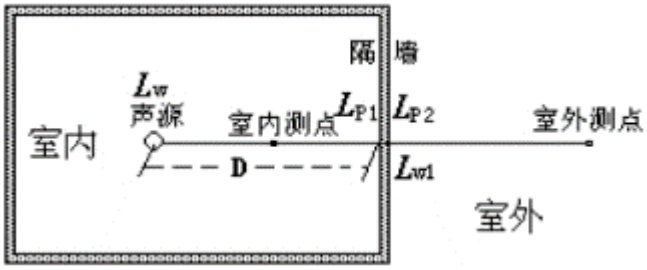


图 4-2 室内声源等效为室外声源图例

①计算出某个室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

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

式中：

Lw——某个室内声源的声功率级，dB；

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

R——房间常数；R=S $\overline{\alpha}$ /（1- $\overline{\alpha}$ ），S 为房间内表面积，m^2，$\overline{\alpha}$ 为平均吸声系数；

D——室内某个声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p_{1i}}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1 L_{p_{1ij}}}\right)$$

式中：

Lp1i(T)——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

Lp1ij——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB。

③在室内近似为扩散声场时，可按下列公式计算出靠近室外墙体处的声压级：

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

式中：

Lp2i(T)——靠近墙体处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i——墙体 i 倍频带的隔声量，dB。本项目墙体的隔声量取 20B(A)。

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

$$L_{w2} = L_{p2}(T) + 10\lg s$$

⑤最后，采用室外声源预测模式即可计算得出预测点的 A 声级。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），采用点声源几何发散衰减的公式进行计算每个室内声源经距离衰减后对厂界的声压级影响：

$$L_p(r) = L_{w2} - 20\lg(r) - 11$$

3.4 预测结果

利用模式预测主要声源在采取措施情况下，设备产生的噪声对四周厂界的影响，预测结果详见下表。项目不涉及夜间研发工作，因此不进行夜间预测。项目北面边界与广州市激光与增材制造产业园 D 栋其他办公室共厂界，因此不进行预测。

表 4-33 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	声压级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
1	风机	85	减振底座	8h/d
2	气泵	80	减振底座	8h/d
3	气泵	80	减振底座	8h/d

表 4-34 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

声源名称	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（h/a）	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声声压级/dB（A）			
			X	Y	Z	东	南	西	东	南	西			东	南	西	建筑物外距离
3D打印机	75	减振底座、墙体隔声	-15.4	0.2	9	52.9	20.7	22.1	61.8	61.8	61.8	240	26	35.8	35.8	35.8	1m
二次固化机	70		-12.1	1.0	9	49.6	21.5	25.4	56.8	56.8	56.8	240	26	30.8	30.8	30.8	1m
反应釜	75		-7.6	-0.5	9	45.1	20.0	29.9	61.8	61.8	61.8	240	26	35.8	35.8	35.8	1m
超声清洗机	70		-16.5	2.7	9	54.0	23.2	21.1	56.8	56.8	56.8	240	26	30.8	30.8	30.8	1m
3D 足底分析仪	70		-17.3	10.3	9	54.8	30.8	20.2	56.8	56.8	56.8	1200	26	30.8	30.8	30.8	1m
烤箱	75		-25.1	17.1	9	62.6	37.6	12.4	61.8	61.8	61.9	1200	26	35.8	35.8	35.9	1m
打磨机	75		-19.6	17.9	9	57.1	38.4	17.9	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
吸尘设备	80		-21.4	15.4	9	58.9	35.9	16.1	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m
砂轮机	75		-22.9	7.8	9	60.4	28.3	14.6	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
台钻	75		-17.0	14.3	9	54.5	34.8	20.6	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
造粒机	70		7.9	8.0	9	29.6	28.5	45.4	56.8	56.8	56.8	1200	26	30.8	30.8	30.8	1m
双螺杆挤出机	70		2.1	9.3	9	35.5	29.8	39.6	56.8	56.8	56.8	1200	26	30.8	30.8	30.8	1m
单螺杆挤出机	70		4.6	15.5	9	32.9	36.0	42.1	56.8	56.8	56.8	1200	26	30.8	30.8	30.8	1m
线材挤出机	75		2.1	13.0	9	35.4	33.5	39.6	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
桌面单色FDM打印机1	75		19.9	14.4	9	17.6	34.9	57.4	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
桌面单色FDM打印	75		20.0	12.4	9	17.5	32.9	57.5	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m

	机2																
	桌面多色FDM打印机1	75		20.2	10.7	9	17.3	31.2	57.7	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
	桌面多色FDM打印机2	75		22.8	8.0	9	14.7	28.5	60.3	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
	桌面多色FDM打印机3	75		24.9	8.1	9	12.6	28.6	62.4	61.9	61.8	61.8	1200	26	35.9	35.8	35.8	1m
	桌面多色FDM打印机4	75		26.9	15.7	9	10.6	36.2	64.4	61.9	61.8	61.8	1200	26	35.9	35.8	35.8	1m
	桌面多色FDM打印机5	75		26.7	8.1	9	10.8	28.6	64.2	61.9	61.8	61.8	1200	26	35.9	35.8	35.8	1m
	多喷嘴打印机	75		23.9	9.8	9	13.6	30.3	61.4	61.9	61.8	61.8	1200	26	35.9	35.8	35.8	1m
	3D打印机	75		25.1	15.8	9	12.4	36.3	62.6	61.9	61.8	61.8	1200	26	35.9	35.8	35.8	1m
	注塑机	75		28.2	12.6	9	9.3	33.1	65.7	61.9	61.8	61.8	1200	26	35.9	35.8	35.8	1m
	真空干燥箱	80		13.9	8.1	9	23.6	28.6	51.4	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m
	鼓风干燥箱	80		18.9	11.5	9	18.6	32.0	56.4	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m
	旋片式真空泵	85		11.3	10.1	9	26.3	30.6	48.8	71.8	71.8	71.8	1200	26	45.8	45.8	45.8	1m
	集热式磁力搅拌器1	80		10.9	13.6	9	26.6	34.1	48.4	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m
	集热式磁力搅拌器2	80		11.0	12.0	9	26.5	32.5	48.5	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m

顶置式电动搅拌器	75		17.3	15.3	9	20.3	35.8	54.8	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
超声清洗机	70		18.5	15.2	9	19.0	35.7	56.0	56.8	56.8	56.8	1200	26	30.8	30.8	30.8	1m
搅拌机1	75		9.0	-8.5	9	28.5	12.0	46.5	61.8	61.9	61.8	1200	26	35.8	35.9	35.8	1m
搅拌机2	75		16.8	-8.0	9	20.7	12.5	54.3	61.8	61.9	61.8	1200	26	35.8	35.9	35.8	1m
封口机	70		2.2	-5.8	9	35.3	14.7	39.7	56.8	56.8	56.8	1200	26	30.8	30.8	30.8	1m
打磨-抛光一体机	75		21.5	-5.8	9	16.0	14.7	59.0	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
干燥箱1	80		7.0	2.6	9	30.5	23.1	44.5	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m
干燥箱2	80		11.3	2.9	9	26.2	23.4	48.8	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m
干燥箱3	80		15.8	3.0	9	21.8	23.5	53.3	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m
干燥箱4	80		19.4	2.6	9	18.1	23.1	56.9	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m
干燥箱5	80		2.9	3.3	9	34.7	23.8	40.4	66.8	66.8	66.8	1200	26	40.8	40.8	40.8	1m
四轴纤维缠绕机	75		26.7	3.2	9	10.8	23.7	64.2	61.9	61.8	61.8	1200	26	35.9	35.8	35.8	1m
高精度数控加工机床	80		26.5	-3.6	9	11.0	16.9	64.0	66.9	66.8	66.8	1200	26	40.9	40.8	40.8	1m
激光切割机	80		26.7	-5.4	9	10.9	15.1	64.2	66.9	66.8	66.8	1200	26	40.9	40.8	40.8	1m
数控切割机	75		2.8	-0.3	9	34.7	20.2	40.3	61.8	61.8	61.8	1200	26	35.8	35.8	35.8	1m
离心机	70		-25.4	-3.4	9	62.9	17.1	12.1	56.8	56.8	56.9	1200	26	30.8	30.8	30.9	1m
纯水机	70		-25.3	-5.4	9	62.8	15.1	12.2	56.8	56.8	56.9	1200	26	30.8	30.8	30.9	1m
水泵	85		-7.2	13.5	9	44.7	34.0	30.3	76.8	76.8	76.8	2400	26	45.8	45.8	45.8	1m

注：1、表中坐标以厂区中心（113°11'43.59"东，23°4'28.89"北）作为坐标原点（0，0）；
2、项目室内平均吸声系数取 0.06，室内平均隔声损失取 26dB；
3、单个设备的噪声源强通过类比法取值。

营期环境影响和保护措施

本项目除风机以外，其他声源均位于室内。根据《环境工程手册 环境噪声控制卷》（高等教育出版社，2000 年）可知，采取隔减振等措施均可达到10~25dB(A)的隔声（消声）量，墙壁可降低 23~30dB(A)的噪声。本项目取26dB(A)。

本项目仅昼间研发，夜间不研发。根据上述预测模式及参数的选择，对项目噪声源对各预测点的噪声贡献值进行计算，计算结果如下。

表 4-35 噪声预测厂界预测值结果 单位：Leq[dB(A)]

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值（dB(A)）	标准限值（dB(A)）	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	-14.28	-13.20	1.2	昼间	55.08	65	达标
南侧	-27.34	-1.51	1.2	昼间	55.07	65	达标
西侧	-8.46	10.34	1.2	昼间	55.07	65	达标
注：以厂区中心（113°3′54.92″E，23°23′34.94″N）作为坐标原点（0，0）。							

通过对项目运营后的声源对环境的贡献值分布情况进行预测可知，噪声对厂界基本没有影响，本项目实施后，噪声源贡献值在厂界 1m 处最大为 55.08dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。建设单位将进一步完善隔声、减震、消声减噪措施，做好绿化防护，减小噪声值。综上所述，采取相应的环保措施后，项目噪声对周边声环境造成的影响不大。

3.5 噪声监测方案

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）以及《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018），项目噪声监测计划见下表：

表 4-36 项目噪声监测计划

序号	监测类别	采样点	监测项目	监测频次	监测采样和分析方法
1	厂界噪声	东面、南面厂界外1m	等效连续A声级dB（A）	每季度监测一次，分昼、夜间进行	《环境监测技术规范》，选在无雨雪、无雷电、风速小于5m/s的天气进行测量，传声器设置户外1m处，高度为1.2~1.5米。

4、固体废物环境影响分析

4.1 固体废物产生情况

研发过程中产生的固体废物主要有生活垃圾、一般固体废物（包装废弃物、废塑料边角料、废碳纤维及其复合材料边角料、废金属模具、废培养基、污

泥）、危险废物（含油抹布及手套、废矿物油、废油桶、废活性炭、废塑料实验样品、废碳纤维及其复合材料样品、实验废液、废实验耗材）。

（1）生活垃圾

本项目员工 40 人，不在厂区内食宿，年工作 300 天。参照《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），办公生活垃圾产生系数按在不在厂内食宿 0.5kg/d·人计，则本项目生活垃圾产生量为 6t/a。生活垃圾收集后定期交由环卫部门清运处理。

（2）一般固体废物

①包装废弃物

包装废弃物主要为纸质包装和空气体包装瓶，塑料包装作为废塑料边角料处理。废包装产生量约为0.01t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（公告2024年4号）代码为 900-005-S17 和 900-001-S92 的一般固体废物，交资源回收公司综合利用。

②废塑料边角料

本项目 3D 正畸牙套研发、智能矫形装置研发、一体式矫形装置研发的修饰工序、4D 打印线材研发制线和造粒再制线工序、4D 打印玩具家具及工艺品研发 4D 打印/注塑工序会产生废塑料边角料，项目产生量率以原料总重的 30%计，原料总重 8.07t，废塑料边角料产生量约 2.421t/a。

以上废塑料属于《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年 4 号）代码为 900-003-S17 的一般固体废物，交资源回收公司综合利用。

③废碳纤维及其复合材料边角料

本项目智能模型-预浸料复合材料和智能模具-复合材料真空袋实验修整工序会产生废碳纤维及其复合材料边角料，产生量率以原料总重的 30%计，原料总重 0.801t，废碳纤维及其复合材料边角料产生量约 0.2403t/a。属于《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年 4 号）代码为 900-011-S17 的一般固体废物，交资源回收公司综合利用。

④废金属模具

本项目智能模具-复合材料真空袋研发和智能模型-预浸料复合材料研发会产生废金属模具，废金属模具产生量约 10 个/年，单个重量约 0.001t，年产生量

0.01t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年 4 号）代码为 900-002-S17 的一般固体废物，交资源回收公司综合利用。

⑤废培养基

细胞毒性测试所用培养基中包含血清以及永生化细胞系。根据《医疗废物分类目录（2021年版）》，本项目所有细胞系不属于携带病原微生物具有引发感染性疾病传播危险的医疗废物，不属于危险废物，试验后的培养基拟在细胞间使用次氯酸钠消毒后交给资源回收公司综合利用，根据培养基原料 DMEM 培养基、MTT 溶液（5mg/mL）、胎牛血清（10%）、胰蛋白酶（0.25%）、二甲基亚砜、PBS 缓冲液的使用量，废培养基产生量约 0.006t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年 4 号）代码为 900-001-S92 的一般固体废物，交由专业公司清运处置。

⑥污泥

本项目污水处理设施废水主要处理研发废水，会产生一定量的污泥，根据原辅材料性质，本项目污水处理站产生的污泥不含危险成分，定期清理。

计算公式如下：

$$W=Q（C1-C2）\times10^{-6}\div（1-Pi）$$

式中：W：污泥产生量，t/a；

Q：废水量，m^3/a，本次评价取 $265.304m^3/a$。

$C1$：进水悬浮物浓度，mg/L，本次评价取 100mg/L；

$C2$：出水悬浮物浓度，mg/L，本次评价取 14mg/L；

Pi：污泥含水率，本次评价取 80%；

经计算，本项目污泥产生量约为 0.114t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年 4 号）代码为 900-099-S07 的一般固体废物，交由专业公司清运处置。

⑦废反渗透膜

废反渗透膜为废过滤材料，年更换 1 次，每次 0.01t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年 4 号）代码为 900-009-S59 的一般固体废物。交资源回收公司综合利用。

（3）危险废物

①含油抹布及手套

研发设备维护与检修过程中，工人需使用手套及抹布，维修结束后沾染机油的手套及抹布将会被废弃，含油抹布手套产生量为 0.1t/a。含油抹布及手套属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW49，废物代码为 900-041-08 的危险废物，需委托有相应资质的单位进行处置。

②废矿物油

本项目 4D 打印玩具家具及工艺品制作、智能模型-预浸料复合材料、智能模具-复合材料真空袋模具制造需使用矿物油 0.06t/a，产生废矿物油，以不考虑损耗计，废矿物油的产生量为 0.06t/a。废矿物油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW08，废物代码为 900-214-08 的危险废物，需委托有相应资质的单位进行处置。

③废油桶

实验室内年用 3 桶 20kg 的润滑油，预计产生 3 个油桶，油桶重量约 0.5kg，废油桶产生量为 0.0015t。废油桶属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW49，废物代码为 900-047-49 的危险废物，需委托有相应资质的单位进行处置。

④废活性炭

本项目使用活性炭吸附装置对贴合工序废气进行吸附处理，活性炭经过一定时间的吸附后会达到饱和，应及时更换以保证吸附效率。被更换的废饱和活性炭属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW49 其他废物，代码为 900-039-49，应妥善收集后交由具备危险废物处理资质的机构处理。

本项目废气处理措施为 1 套二级活性炭吸附装置，根据前文分析，每年更换一次活性炭，活性炭吸附处理的 VOCs 合计 0.035t/a，活性炭更换量合计 8.4t/a，废活性炭产生量为 8.435t/a。

⑤废塑料实验样品

本项目 3D 正畸牙套研发、智能矫形装置研发、一体式矫形装置研发、4D 打印线材研发、4D 打印玩具家具及工艺品研发样品测试工序会产生废塑料实验样品，以沾上有机试剂则作为危险废物处理，产生量率以原料总重的 60%计，原料总重 8.07t，废塑料实验样品产生量约 4.842t/a。属于《国家危险废物名录》

（2025 年版）中编号为 HW49，废物代码为 900-047-49 的危险废物。

⑥废碳纤维及其复合材料样品

本项目智能模型-预浸料复合材料和智能模具-复合材料真空袋实验中会在智能模型实验过程中会产生废碳纤维及其复合材料样品，约 0.1kg/个，实验室预计年研发预浸料复合材料 300 套，复合材料真空袋 300 套，则废碳纤维及其复合材料样品为 600 个。碳纤维及其复合材料完好则重复利用，如果沾上有机试剂则作为危险废物处理，如果破损但未沾有有机试剂则作为一般固废处理，废碳纤维及其复合材料样品产生量按最不利情况计算为 0.06t/a。属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW49，废物代码为 900-047-49 的危险废物。

⑦实验废液

本项目 3D 正畸牙套研发、智能模型-预浸料复合材料研发、智能模具-复合材料真空袋研发均需以 0.06t/a 无水乙醇作为清洗剂，3D 正畸牙套研发使用 0.01 t/a 95%乙醇清洗牙套。挥发量以 50%计，废乙醇溶液中乙醇含量为 0.035t/a。另外，实验调配树脂时需制备过量混合树脂，产生量按原料用量 5%计为 0.419t/a。则本项目实验废液为 0.454t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）废物代码为 900-047-49 的生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室的有机溶剂。

⑧废实验耗材

本项目实验手套、一次性实验用具、废试剂原料瓶产生量约 0.1t。属于《国家危险废物名录》（2025年版）废物代码为900-047-49的生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中沾染有机废液的包装容器。

综上所述，固体废物产生情况见下表。

表 4-37 固体废物产生情况

序号	名称	废物类别	分类代码	主要成分	来源工序	去向	产生量(t/a)
1	生活垃圾	生活垃圾	900-999-99	生活垃圾	全工序	环卫部门清运处理	6
2	包装废弃物	一般工业固体废物	900-001-S92、900-005-S17	纸、玻璃	全工序	资源回收公司综合利用	0.01
3	废塑料边角料		900-003-S17	塑料	3D正畸牙套研发、智能矫形装置研发、一体式矫形装置研发的修饰工序、4D打印线		2.421

					材研发制线和造粒再制线工序、4D打印玩具家具及工艺品研发4D打印/注塑工序		
4	废碳纤维及其复合材料边角料		900-011-S17	碳纤维及其复合材料	智能模型-预浸料复合材料和智能模具-复合材料真空袋实验修整工序		0.2403
5	废金属模具		900-002-S17	钢材	4D玩具家具工艺、复合材料、智能模型-预浸料复合材料和智能模具-复合材料真空袋实验修整工序		0.01
6	废培养基		900-001-S92	微生物	3D正畸牙套	交由专业公司清运处置	0.006
7	污泥		900-099-S07	研发废水	废水处理设施		0.114
8	废反渗透膜		900-009-S59	盐粒子	纯水制备	资源回收公司综合利用	0.01
9	含油抹布及手套	危险废物	900-0419-49	矿物油	全工序	交由有危险废物处理资质的机构处理	0.1
10	废矿物油		900-214-08	矿物油	4D打印玩具家具及工艺品制作、智能模型-预浸料复合材料、智能模具-复合材料真空袋模具制造		0.06
11	废油桶		900-047-49	矿物油			0.0015
12	废活性炭		900-039-49	活性炭	废气处理设施		8.435
13	废塑料实验样品		900-047-49	有机溶剂	3D正畸牙套、智能矫形装置、一体式矫形装置、4D打印线材、4D打印玩具家具及工艺品		4.842
14	废碳纤维及其复合材料样品		900-047-49	有机溶剂	智能模型-预浸料复合材料和智能模具-复合材料真空袋		0.06
15	实验废液		900-047-49	有机溶剂	全工序		0.454
16	废实验耗材		900-047-49	有机溶剂	全工序		0.1
合计						生活垃圾	6
						一般工业固废	2.8113
						危险废物	14.0525

根据《国家危险废物名录》（2025年版），项目危险废物基本情况见下表。

表 4-38 危险废物产生情况

序号	固体废物名称	分类代码	产生量（t/a）	工艺产污环节	排放去向	暂存位置	储存能力（t）	贮存周期
1	含油抹布及手	900-0419-49	0.1	全工序	交由	危废	10	半年

	套				有危险废物处理资质的机构处理	暂存间		
2	废矿物油	900-214-08	0.01	4D打印玩具家具及工艺品制作、智能模型-预浸料复合材料、智能模具-复合材料真空袋模具制造				半年
3	废油桶	900-047-49	0.0015	全工序				半年
4	废活性炭	900-039-49	8.435	废气处理设施				1年
5	废塑料实验样品	900-047-49	4.842	3D正畸牙套、智能矫形装置、一体式矫形装置、4D打印线材、4D打印玩具家具及工艺品				半年
6	废碳纤维及其复合材料样品	900-047-49	0.06	智能模型-预浸料复合材料和智能模具-复合材料真空袋				半年
7	实验废液	900-047-49	0.454	全工序				半年
8	废实验耗材	900-047-49	0.1	全工序				半年

4.2 固体废物影响及防治措施

项目固体废物主要包括一般固体废物及危险废物，其中生活垃圾交由环卫部门清运；包装废弃物、废塑料边角料、废碳纤维及其复合材料边角料、废金属模具、废培养基、污泥属一般固体废物，暂存在厂区一般固体废物暂存间，交由固体废物处置机构回收利用；含油抹布及手套、废矿物油、废油桶、废活性炭、废塑料实验样品、废碳纤维及其复合材料样品、实验废液、废实验耗材属危险废物，暂存在危废暂存间，交有危险废物处置资质的单位处置。

本项目拟建设为 15m^2 危废暂存间，位于实验室中间的库房内，危废暂存间需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的要求规范建设和维护使用，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，使用过程做好防雨、防风、防渗、防漏等防止二次污染措施。项目拟建设一个面积为 4m^2 的一般固废暂存间，位于实验室中间的库房内，用于贮存一般固体废物，一般固废暂存间应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

具体要求如下：

1）危险废物

营运期需加强危险废物的管理，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB

	18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）规范要求处理项目产生的危险废物，要求如下： 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）规范要求处理项目产生的危险废物，要求如下： A、危险废物收集： 危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管计划等因素进行收集。 危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。 危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。 在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。 B、危险废物贮存： 本项目拟在广州市激光与增材制造产业园园区内、本项目厂房外东南侧设置 $15m^2$ 的危废暂存间，危废暂存间应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。避免风吹日晒或雨水淋滤，地面水泥硬化前应铺设一定厚度的防渗膜，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$），或其他防渗性能等效的材料。防止危废渗滤液下渗污染土壤和地下水。 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。 贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。 危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应符合规范要求。

C、危险废物贮存容器须符合以下要求：

①应当使用符合标准的容器盛装危险废物，装载液体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。

②装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

③装载危险废物的容器必须完好无损，不渗漏。

④盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

⑤液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中。

⑥盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物识别标志设置技术规范(HJ 1276—2022)》规定的标签。

D、危险废物运输：

本项目危险废物要求委托具有危险废物许可证处置单位进行处理。

危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

综合上述，本项目危险固体废物委托有相关处理资质的单位外运处置，项目设置危废暂存间，位于室内，可以防止雨水对危险废物的淋洗，或大风对其卷扬；危废暂存间内地面必须采用防渗措施，水泥硬化前应铺设一定厚度的防渗膜。

2）一般工业固体废物

一般工业固体废物临时堆放场所应满足防雨、防风、防渗要求，项目产生的一般工业固体废物分类收集，及时交由资源回收公司处理。

3）生活垃圾

生活垃圾中的成分比较复杂，包括食物垃圾、废纸、塑料袋、杂品、玻璃、粪便等，其中部分是可以回收利用的。生活垃圾除一部分会有异味或恶臭外，还有很大部分会在微生物和细菌的作用下发生腐烂，也成为蚊蝇滋生、病菌繁殖、老鼠肆虐的场所，是引发流行性疾病的重要发生源，因此本项目产生的生活垃圾应收集到规定的垃圾桶，不能随意丢弃至项目所在区域周边。生活垃圾委托环卫部门每天统一清运。

本项目固体废物采取上述措施处理处置，不会对周围生态环境产生明显影响。

4.3 小结

本项目分类收集、回收、处置固体废物的措施安全有效，去向明确。经上述“资源化、减量化、无害化”处置后，对环境的危害性大大减少。可将固废对周围环境产生的影响减少到最低限度，不会对周围环境产生明显的影响。

5、地下水、土壤环境影响分析

项目对地下水和土壤环境可能造成影响的是，泄漏后以渗透为主，可能进入地下水层造成地下水水质污染和土壤污染。本项目对地下水和土壤产生污染的途径主要为渗透污染。

项目对可能造成地下水、土壤污染影响的区域进行分类识别、分区防渗，见下表。

表 4-39 项目防渗分区识别表

序号	装置(单元、设施)名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗区域及部位	识别结果	防渗措施
1	危废暂存间	中-强	易	非持久性有机污染物	地面	重点污染防治区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照GB18598执行
2	化学试剂柜	中-强	易	非持久性有机污染物	地面	重点污染防治区	
3	自建废水处理站	中-强	易	其他类型	地面	一般污染防治区	等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照GB16889执行
4	各实验室	中-强	易	其他类型	地面	一般污染防治区	
5	办公区	中-强	易	其他类型	地面	简单防渗区	一般地面硬化

本项目不涉及重金属和难降解类有机物排放，基本不会发生土壤、地下水污染事故，项目建成后，厂内区域全部硬底化，因此不进行土壤、地下水的跟踪监测。

6、环境风险分析

6.1 风险潜势初判

①危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：

q_1，q_2，…，q_n—每种危险物质实际存在量，t；

Q_1，Q_2，…，Q_n—各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B “表 B.1 重点关注的危险物质及临界量”及“表 B.2 其他危险物质临界量推荐值”，本项目危险物质主要为：

（1）最大存在量以实验室的使用量及仓库、危废暂存间中的原辅料储存量计。

（2）油类物质，来源为废矿物油，机油由设备维护单位提供，非生产原辅料。

其存在量及临界量主要来源见下表。

表 4-40 建设项目环境风险识别表

序号	危险物质名称	类别	危险性分类及说明	CAS号	最大存在总量qn/t	临界量Qn/t	该种危险物质Q值
1	乙醇	易燃液体	类别3	64-17-5	0.05	50	0.001
2	N,N-二甲基甲酰胺	/	/	68-12-26	0.001	5	0.0002
3	甲苯二异氰酸酯	/	/	26471-62-5	0.002	2.5	0.0008
4	甲苯-2,4-二异氰酸酯	/	/	584-84-9	0.002	5	0.0004
5	二苯基甲烷二异氰酸酯	/	/	26447-40-5	0.002	0.5	0.004
6	次氯酸钠	/	/	7681-52-9	0.001	5	0.0002
7	苯乙烯	/	/	100-42-5	0.01	10	0.001
8	丙烯酸丁酯	/	/	141-32-2	0.002	10	0.0002
9	乙二胺	/	/	107-15-3	0.002	10	0.0002
10	苯胺	/	/	62-53-3	0.002	5	0.0004
11	脱模剂	易燃液体	/	/	0.002	10	0.0002
12	润滑油	/	/	/	0.02	2500	0.000008

13	含油抹布及手套	/	类别2，类别3	/	0.05	50	0.001
14	废矿物油	/	类别2，类别3	/	0.06	50	0.0012
15	废油桶	/	类别2，类别3	/	0.00075	50	0.000015
16	废活性炭	/	类别2，类别3	/	8.435	50	0.1687
17	废塑料实验样品	/	类别2，类别3	/	2.421	50	0.0484
18	废碳纤维及其复合材料样品	/	类别2，类别3	/	0.03	50	0.0006
19	实验废液	/	类别2，类别3	/	0.454	50	0.00908
20	废实验耗材	/	类别2，类别3	/	0.05	50	0.001
Q=∑q/Q=							0.2386

②环境风险潜势

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据上表，Q=∑q/Q=0.1665，根据附录 C 中 C1.1 的“当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。故本项目环境风险潜势为I。

③评价等级

根据环境风险潜势初判，本项目的风险潜势为I，可开展简单分析。

表 4-41 评价工作等级划分

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

6.2 环境风险识别

根据本项目运营期特点，本项目可能产生的环境风险类型及影响途径包括以下几个方面：

（1）火灾爆炸事故引起的次生环境事件：

本项目存在火灾爆炸致因主要有：电气短路引起火灾；违规动火引起火灾；人为失误引 起火灾等。发生火灾爆炸事故进行消防时会产生大量消防废水，消防废水携带大量污染物，若不加处理，直接排入下水道，进入地表水体，会对周围水体造成污染影响。

（2）化学品暂存、使用过程中泄漏引发的环境事件：

本项目使用的乙醇、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯二异氰酸酯、甲苯-2,4-二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、次氯酸钠、苯乙烯、丙烯酸丁酯、乙二胺、苯胺、脱模剂、润滑油等属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的危险物质，化学品使用过程中的风险多为技术人员操作失误等 导致的

滴、漏等风险，可能造成对设备等的腐蚀或人员伤害事故或污染受纳水体等。

（3）危险废物暂存过程中泄漏引发的环境事件：

危险废物暂存过程中的风险多为技术人员操作失误等导致的滴、漏等风险，将造成水体、土壤环境潜在、长期的影响。

6.3 环境风险分析

（1）火灾爆炸事故引起的次生环境事件对环境的影响分析

本项目存在火灾爆炸致因主要有：电气短路引起火灾；违规动火引起火灾；人为失误引起火灾等。发生火灾爆炸事故进行消防时会产生大量消防废水，消防废水携带大量污染物，若不加处理，直接排入下水道，进入地表水体，会对周围水体造成污染影响。

（2）原料、产品在贮存、运输、装卸过程中泄漏对环境的影响分析

本项目乙醇、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯二异氰酸酯、甲苯-2,4-二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、次氯酸钠、苯乙烯、丙烯酸丁酯、乙二胺、苯胺、脱模剂、润滑油等原辅料在贮存、运输、使用过程中，均可能会因自然或人为因素，出现事故造成泄漏而排入周围环境。根据原料、产品的物化性质，引起爆炸等突发性事故可能造成的环境风险的可能性较小，对环境的影响较小。

（3）危险废物在贮存、运输、装卸过程中泄漏对环境的影响分析

在正常情况下，本项目产生的危险废物收集后委托具有相关资质单位回收处理进行处置，不会对周围环境产生大的污染影响。但当本项目的危险废物处理不妥善，发生泄漏或混入非危险废物中而进入环境，将造成水体、土壤环境潜在、长期的影响。因此，在日常生产过程中，危险废物必须严格按照环保有关要求，委托有危险废物处理资质单位处理处置。

6.4 风险扩散途径

项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有三类：

①环境空气扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库、罐区等发生火灾甚至爆炸，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境；项目废气收集或处理装置非正常运转，导致含有有毒有害物质的废气超标排放，污染环境。

②地表水体或地下水体扩散

项目有毒有害物质在运输、研发、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入地表水体，污染纳污水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质等。

③土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、研发、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤；有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

6.5 环境风险防范措施及应急要求

1）总图布置和建筑风险防范措施

①工程设计中加强防火防爆

在建构筑物的单体设计中，严格按照要求的耐火等级、防爆等级，在结构形式上，材料选用上满足防火、防爆要求。各装置均设置应急事故照明和消防设备等。

在各个实验间配备必要的消防器材及消防工具，如干粉灭火器等，对这些器材应配备专人保管，定期检查，以备事故时急用。

生产现场设置事故照明、安全疏散指示标志；转动设备外露转动部分设防护罩加以保护。

2）火灾事故防范及应急处理措施

①配备完善的消防设备及保水物资：按规定配置足量的手提式干粉灭火器、泡沫灭火器、二氧化碳灭火器推车式泡沫灭火器，配备足量的沙袋。

②发生火灾时，应及时采取相应的灭火措施并疏散人员，及时疏散周围居民。

③事故发生时，救援人员必须佩戴必要的防毒过滤面具，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，尽可能向侧、逆风向转移。

④事故发生后，火灾事故废水主要为消防废水，企业可能发生火灾的位置为实验间。消防废水可通过沙袋等方式进行截留。

3）危废暂存间防范措施

①危废暂存间设有专人管理，管理人员配备可靠的个人防护用品；

②危险废物入库时，需分区存放，严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。在贮存期内，定期检查，发现其包装破损、渗漏等，及时进行处理；

③危废暂存间内保证贮存仓库的防渗、防漏。库房室应经常检查，发现变化及时修补、调整，并配备相应灭火器；

④配置沙土箱和适当的空容器、工具，以便发生泄漏时收集溢出的物料；

⑤在危废暂存间、车间等显眼的地方做好应急物资、防范措施标示。

4）建设单位未纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》（粤环〔2018〕44号）相应行业类型的产废单位，应按照《广州市生态环境局关于印发危险废物产生单位突发环境事件应急预案备案的指导意见（试行）的通知》（穗环〔2020〕3 号）要求实行简化备案程序，填写环境应急预案简化备案表；企事业单位基本信息表；环境风险评估报告表；环境应急资源调查表；环境应急组织架构与风险预防表；危险废物管理表，共 6 本相关表格，并向相应的生态环境部门备案。

6.6 结论

项目生产过程中存在的风险物质尚未构成重大危险源。建设单位应采用严格的国际通用的安全防范体系，制定完整的管理规程、作业规章和应急计划，可最大限度地降低环境风险，一旦意外事件发生，也能最大限度地减少环境污染危害和人们生命财产的损失。环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，增强风险意识，从而最大限度地减少可能发生的环境风险。在严格落实本报告提出的污染防治措施、风险防范措施的基础上，项目建设对周边环境影响较小，环境风险水平可控。

表 4-42 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	广州市未来增材制造研究院实验室建设项目
建设地点	广东省广州市荔湾区海龙街道广州市激光与增材制造产业园D栋2层自定编号201-3房及202房
地理坐标	东经113°11′43.052″，北纬23°4′28.539″
主要危险物质及分布	主要危险物质：乙醇、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯二异氰酸酯、甲苯-2,4-二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、次氯酸钠、苯乙烯、丙烯酸丁酯、乙二胺、苯胺、脱模剂、润滑油、危险废物 分布：化学品贮存于仓库，废弃物贮存于危险废物暂存间

	环境影响途径及危害后果（大气、地表 水、地下水等）	①环境空气扩散 ②地表水体或地下水体扩散 ③土壤和地下水扩散
	风险防范措施要求	厂房严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计； 加强危险废物存放管理，及时处置危险废物，存放必要应急物资； 建设单位未纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》（粤环〔2018〕44号）相应行业类型，应按照《广州市生态环境局关于印发危险废物产生单位突发环境事件应急预案备案的指导意见（试行）的通知》（穗环〔2020〕3 号）要求实行简化备案程序，填写环境应急预案简化备案表，向相应的生态环境部门备案。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	异佛尔酮二异氰酸酯	废气通过通风橱/万向罩收集，经二级活性炭吸附装置处理	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值
		甲苯二异氰酸酯（TDI）		
		二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）		
		多亚甲基多苯基异氰酸酯		
		1,3-丁二烯		
		乙苯		
		环氧氯丙烷		
		非甲烷总烃		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值/广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准
		甲苯		
		二氧化硫		
		丙烯腈		
		酚类		
		苯胺类		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准
		苯乙烯		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值/《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）60 m 高排气筒恶臭污染物排放标准
		氨		
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）65m 高排气筒恶臭污染物排放标准
	厂界	非甲烷总烃	加强通风	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 无组织排放监控浓度限值
		颗粒物		
		甲苯		
		二氧化硫		
		丙烯腈		

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
		酚类		
		苯胺类		
		氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值
		硫化氢		
		苯乙烯		
		臭气浓度		
地表水环境	生活污水、纯水制备浓水及反冲洗废水	COD、BOD_5、SS、NH_3-N	生活污水依托园区三级化粪池处理后，通过市政污水管网进入西朗污水处理厂处理集中处理	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准较严者
	反应釜清洗废液、实验器皿清洗废液、验器皿第一道清洗废水	/	收集后交有资质的单位处置	
	研发废水	pH、COD、SS、BOD_5、氨氮、LAS	经自建污水处理设施处理后通过市政污水管网进入西朗污水处理厂处理集中处理	
声环境	研发设备	机械噪声	定期保养机械设备，使设备处于最佳的运行状态，避免异常噪声的产生；合理布局，将高噪声设备设置在房间内；采用低噪声设备，做好研发设备减震隔声降噪措施	边界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 3 类区标准
固体废物	生活垃圾由环卫部门定期清运。			

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
	一般固体废物包装废弃物、废塑料边角料、废碳纤维及其复合材料边角料、废金属模具、废反渗透膜交资源回收公司综合利用；废培养基、污泥交一般固体废物交由专业公司清运处置； 危险废物为含油抹布及手套、废矿物油、废油桶、废活性炭、废塑料实验样品、废碳纤维及其复合材料样品、实验废液、废实验耗材，交由有危险废物处置资质的公司处理。 拟建面积为 15m^2 的危废暂存间和 4m^2 一般固废暂存间。			
土壤及地下水污染防治措施	重点防渗区域（危废暂存间、化学试剂储存仓）：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行； 一般防渗区域（实验室）：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行； 简单防渗区（办公区）：一般地面硬化。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	厂房严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计； 加强危险废物存放管理，及时处置危险废物，存放必要应急物资； 建设单位未纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》（粤环〔2018〕44 号）相应行业类型，应按照《广州市生态环境局关于印发危险废物产生单位突发环境事件应急预案备案的指导意见（试行）的通知》（穗环〔2020〕3 号）要求实行简化备案程序，填写环境应急预案简化备案表，向相应的生态环境部门备案。			
其他环境管理要求	/			

六、结论

项目符合国家和地方的产业政策以及广东省、广州市三线一单管控要求等环保政策，用地合法，选址合理。项目运营产生的各种污染因素经过治理后可达到相关环境标准和环保法规的要求，对周围水环境、大气环境、声环境的影响较小。项目在实施过程中，必须严格落实本报告提出的各项污染防治措施和环境风险防范措施相关管理规定，严格执行“三同时”制度，确保环保设施正常运转，确保污染物稳定达标排放，则项目不会对生态环境产生明显影响，环境风险可控，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

附表

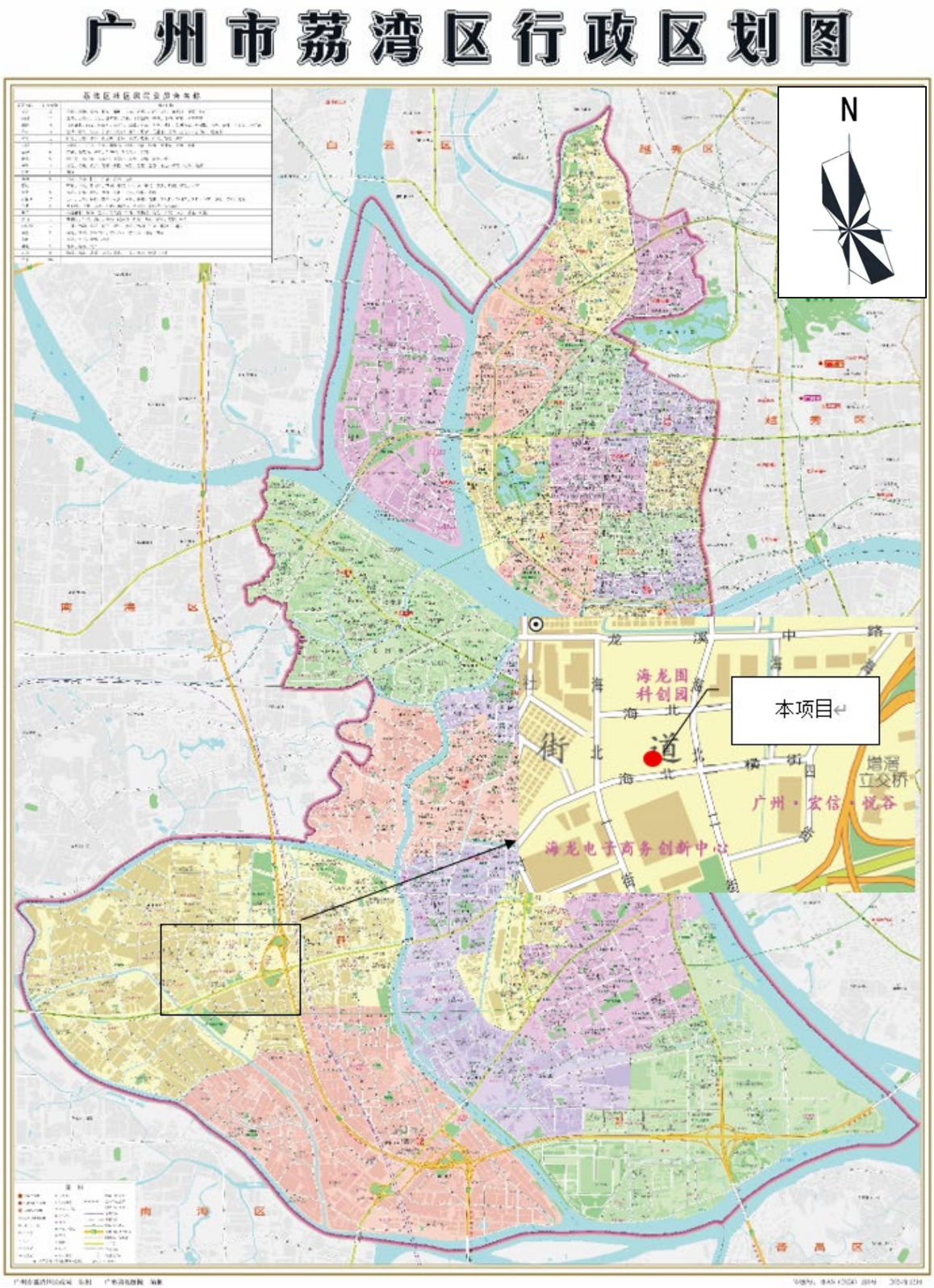
建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	非甲烷总烃	/	/	/	0.087	/	0.087	+0.087
	异佛尔酮二异氰酸酯	/	/	/	0.0023	/	0.0023	+0.0023
	甲苯二异氰酸酯	/	/	/	0.0023	/	0.0023	+0.0023
	二苯基甲烷二异氰酸酯	/	/	/	0.0023	/	0.0023	+0.0023
	酚类	/	/	/	0.0010	/	0.0010	+0.0010
	苯乙烯	/	/	/	0.0014	/	0.0014	+0.0014
	苯胺类	/	/	/	0.0007	/	0.0007	+0.0007
	颗粒物	/	/	/	0.0037	/	0.0037	+0.0037
	氨				7.00E-05		7.00E-05	+7.00E-05
	硫化氢				2.70E-06		2.70E-06	+2.70E-06
废水	废水量	/	/	/	585.146	/	585.146	+585.146
	COD	/	/	/	0.0829	/	0.0829	+0.0829
	BOD_5	/	/	/	0.0431	/	0.0431	+0.0431
	SS	/	/	/	0.0693	/	0.0693	+0.0693
	NH_3-N	/	/	/	0.0095	/	0.0095	+0.0095
	LAS				0.0006		0.0006	+0.0006
一般工业固体废物	生活垃圾	/	/	/	6	/	6	+6
	包装废弃物	/	/	/	0.01	/	0.01	+0.01
	废塑料边角料	/	/	/	2.421	/	2.421	+2.421
	废碳纤维及其复合材料边角料	/	/	/	0.2403	/	0.2403	+0.2403
	废金属模具	/	/	/	0.01	/	0.01	+0.01
	废培养基	/	/	/	0.006	/	0.006	+0.006

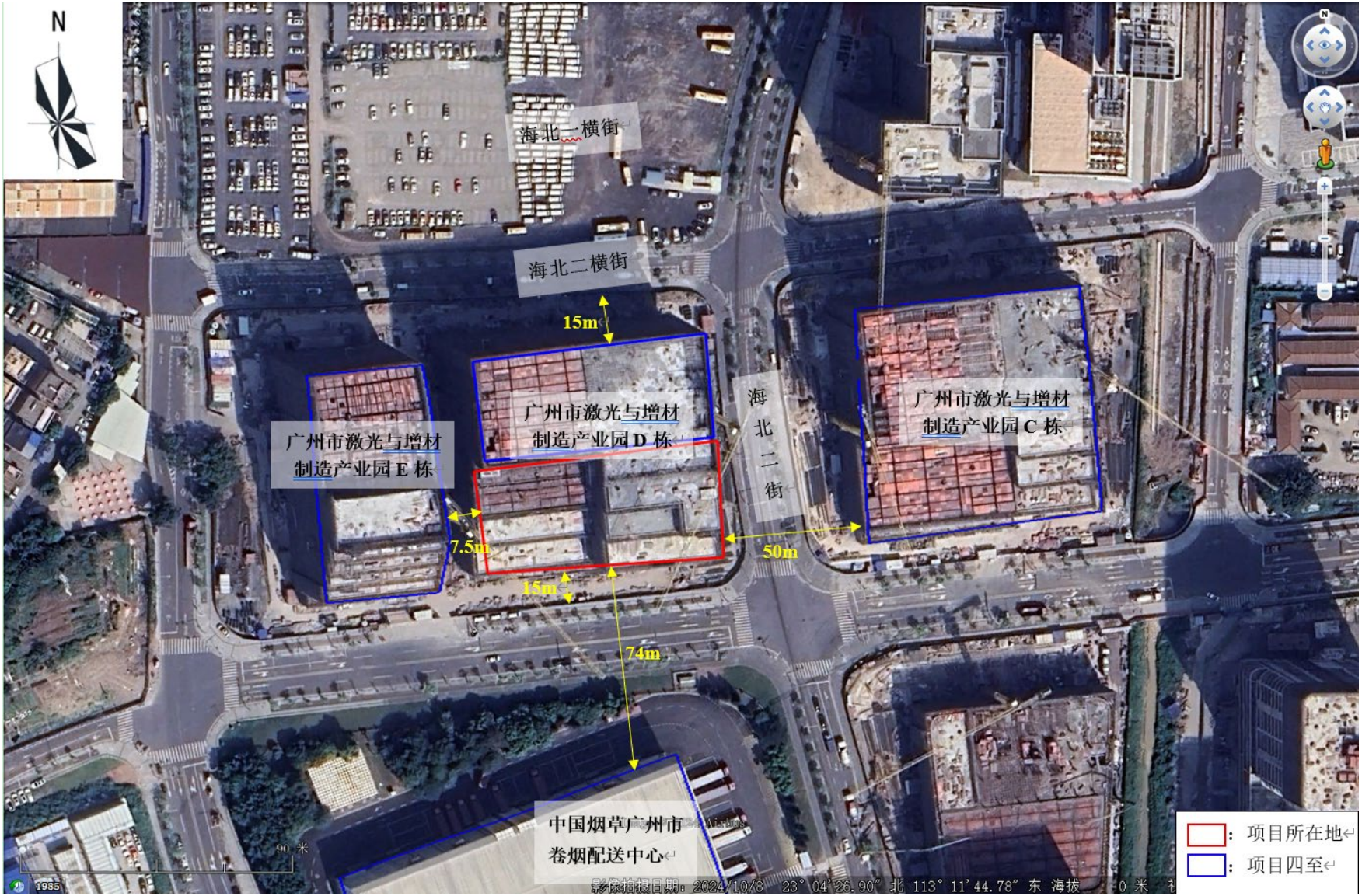
项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
	污泥	/			0.114		0.114	+0.1
	废反渗透膜				0.01		0.01	+0.01
	含油抹布及手套	/			0.1	/	0.1	+0.1
危险废物	废矿物油	0	/	/	0.06	/	0.06	+0.06
	废油桶	0	/	/	0.0015	/	0.0015	+0.0015
	废活性炭	0	/	/	8.432		8.432	+8.432
	废塑料实验样品	0	/	/	4.842	/	4.842	+4.842
	废碳纤维及其复合材料样品	0	/	/	0.06	/	0.06	+0.06
	实验废液	0	/	/	0.454		0.454	+0.454
	废实验耗材	0	/	/	0.1	/	0.1	+0.1

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①，单位 t/a。

附图 1 项目位置图

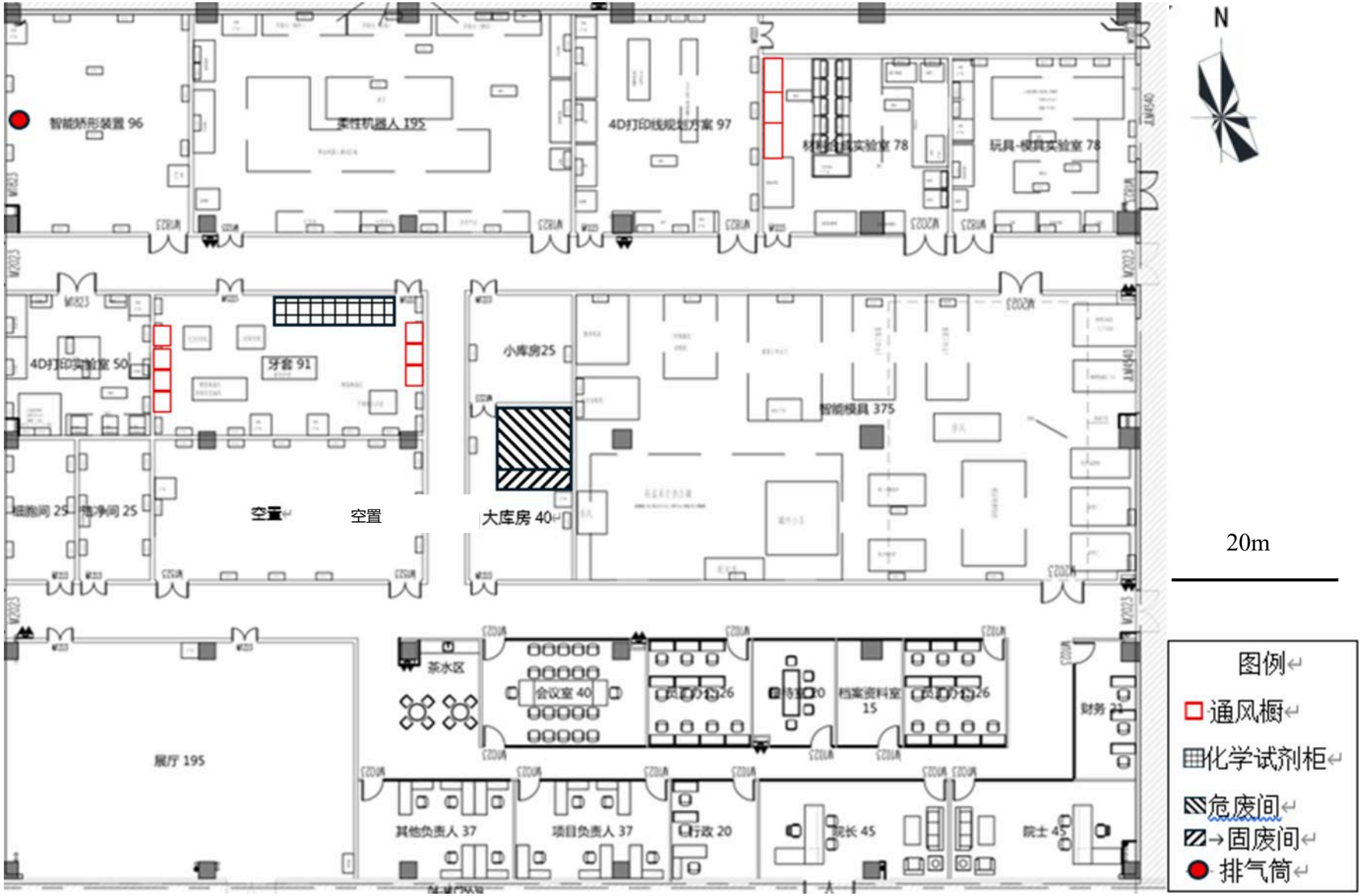


附图 2 四至图

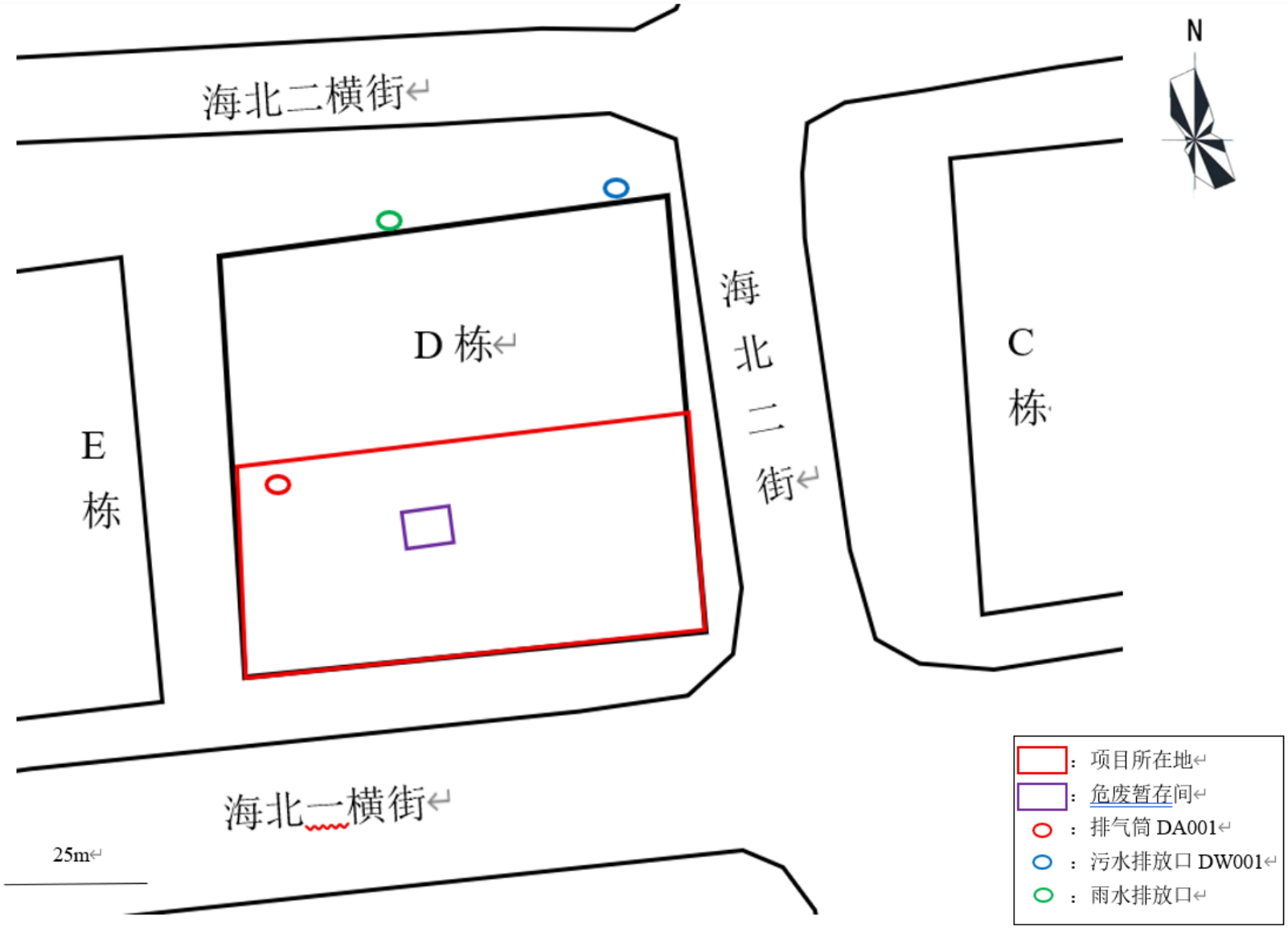

N
海北二横街
海北二横街
15m
广州市激光与增材
制造产业园 D 栋
广州市激光与增材
制造产业园 E 栋
海
北
二
街
广州市激光与增材
制造产业园 C 栋
7.5m
50m
15m
74m
中国烟草广州市
卷烟配送中心
90 米
：项目所在地
：项目四至

附图 3 项目环境保护目标图

附图 4 厂区平面布置图


N
智能矫形装置 96
柔性机器人 195
4D打印线规划方案 97
玩具-模具实验室 78
4D打印实验室 50
牙套 91
小库房25
智能模具 375
空置
空置
大库房 40
20m
茶水区
会议室 40
档案资料室 15
展厅 195
其他负责人 37
项目负责人 37
行政 20
院长 45
院士 45
图例
通风橱
化学试剂柜
危废间
固废间
排气筒

附图 5 厂区总平面布置图



附图 6 荔湾区海龙围科创区龙溪大道地块(AF0305 规划管理单元)控制性详细规划

荔湾区海龙围科创区龙溪大道地块（AF0305规划管理单元）控制性详细规划修正通告附图

审批单位：广州市人民政府
批准时间：2023年2月3日
批准文号：穗府（荔）规划资源审〔2023〕1号

用地位置：

项目地块位于广州市荔湾区海龙围科创区，东至增滘立交、南至龙溪大道、西至海北村、北至龙溪中路，用地面积7.22公顷。

批准内容：

一、工业产业区块修正

按照工业产业区块划定技术标准、《广州市工业产业区块管理办法》相关要求等，将工业产业区块（二级线）LW014、LW015修正为LW015、LW027（新增编号），区块总用地面积不变。

二、控制性详细规划修正

（一）细化用地布局

将AF030534地块细分为AF030534、AF030570、AF030571、AF030572地块。

（二）优化规划指标

AF030534地块用地面积6500平方米，建筑面积16250-26000平方米，用地性质、容积率、建筑限高、建筑密度、绿地率等其他指标保持不变。

AF030570、AF030571、AF030572地块用地面积分别为16265.64平方米、11534.54平方米、11106.76平方米；建筑面积97268-155628平方米，以上3个地块共用建筑面积指标，总量控制；根据《广州市提高工业用地利用效率实施办法》（穗府办规〔2022〕5号），建筑限高由40-60米（地块建筑高度不大于40米，局部因功能需要增加层高，经充分论证后建筑高度不大于60米）调整为60米（有特殊生产工艺需求的，经论证后可适当提高），建筑密度由≤50%调整为≥30%，用地性质、容积率、绿地率等其他指标保持不变。

（三）优化公服设施布局

公交首末站、垃圾收集站由AF030534地块调整至AF030555地块；AF030555地块明确行政办公用房1处，建筑面积1120平方米。

附注：

查询网址：http://ghzyj.gz.gov.cn/
http://www.lw.gov.cn/

修正前规划示意图

修正前工业产业区块示意图

修正后工业产业区块示意图

修正前后工业产业区块指标一览表

修正后规划示意图

修正前后规划指标一览表

图例

- 工业产业区块二级控制线
- 一类工业用地
- 交通综合用地
- 防护绿地
- 公园绿地
- 水域
- 项目用地界线
- 规划管理单元线
- 修 汽车维修站
- 停 公共停车场库
- 首 公交首末站
- 货 货运站场
- 垃 垃圾收集站
- 公 公共厕所
- 办 行政办公用房

区位图

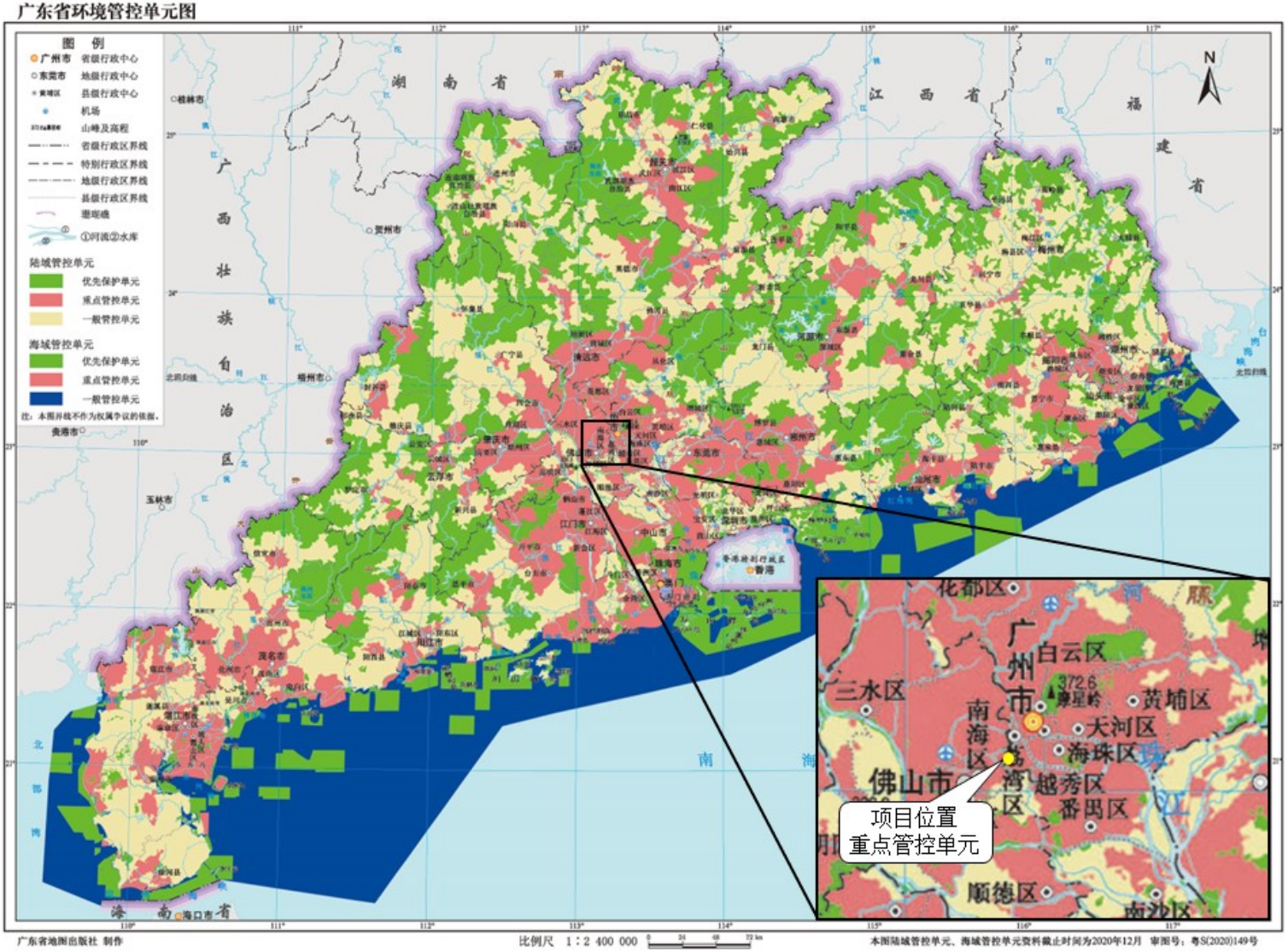
指北针

N

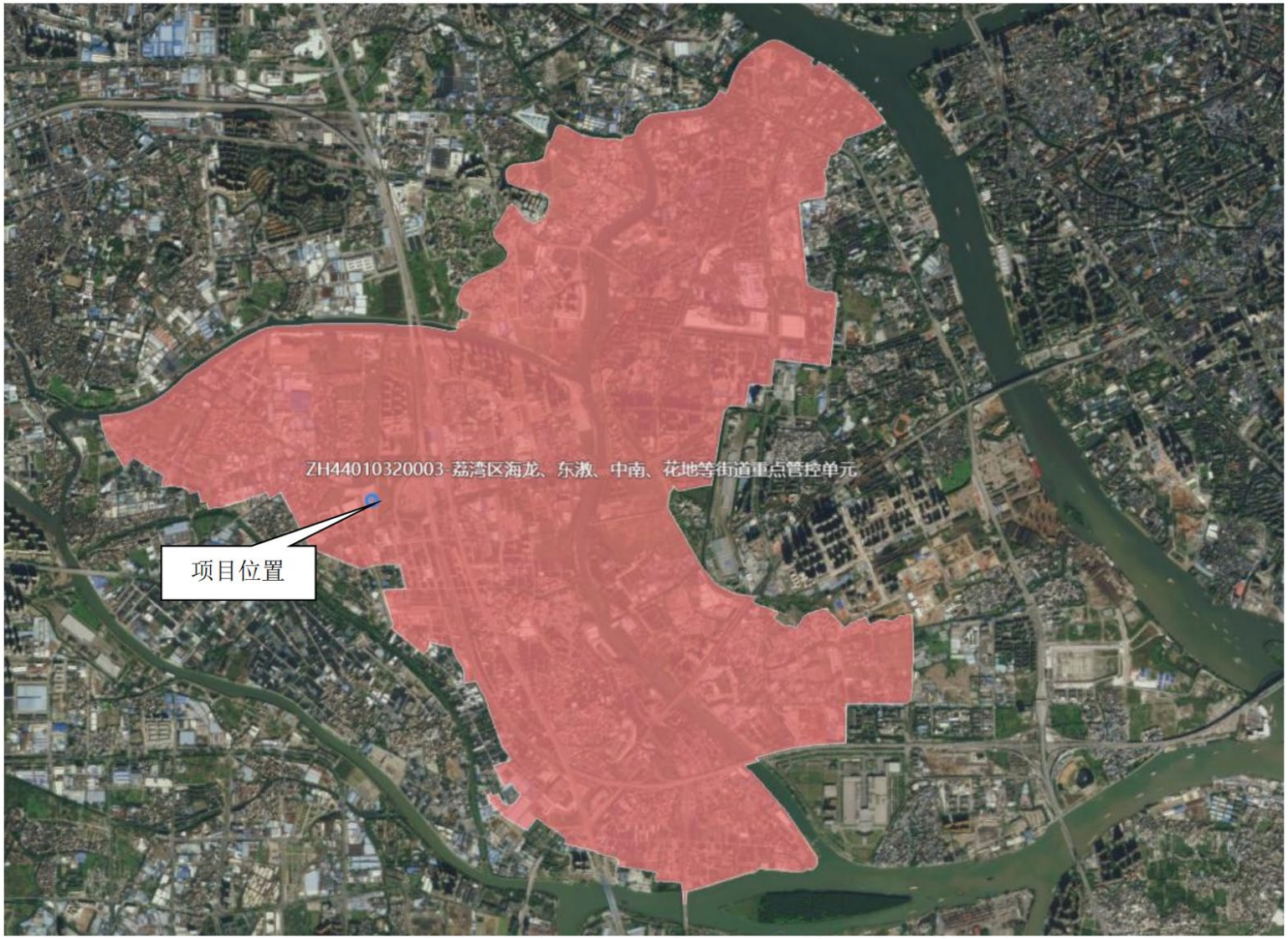
编码

AF0305

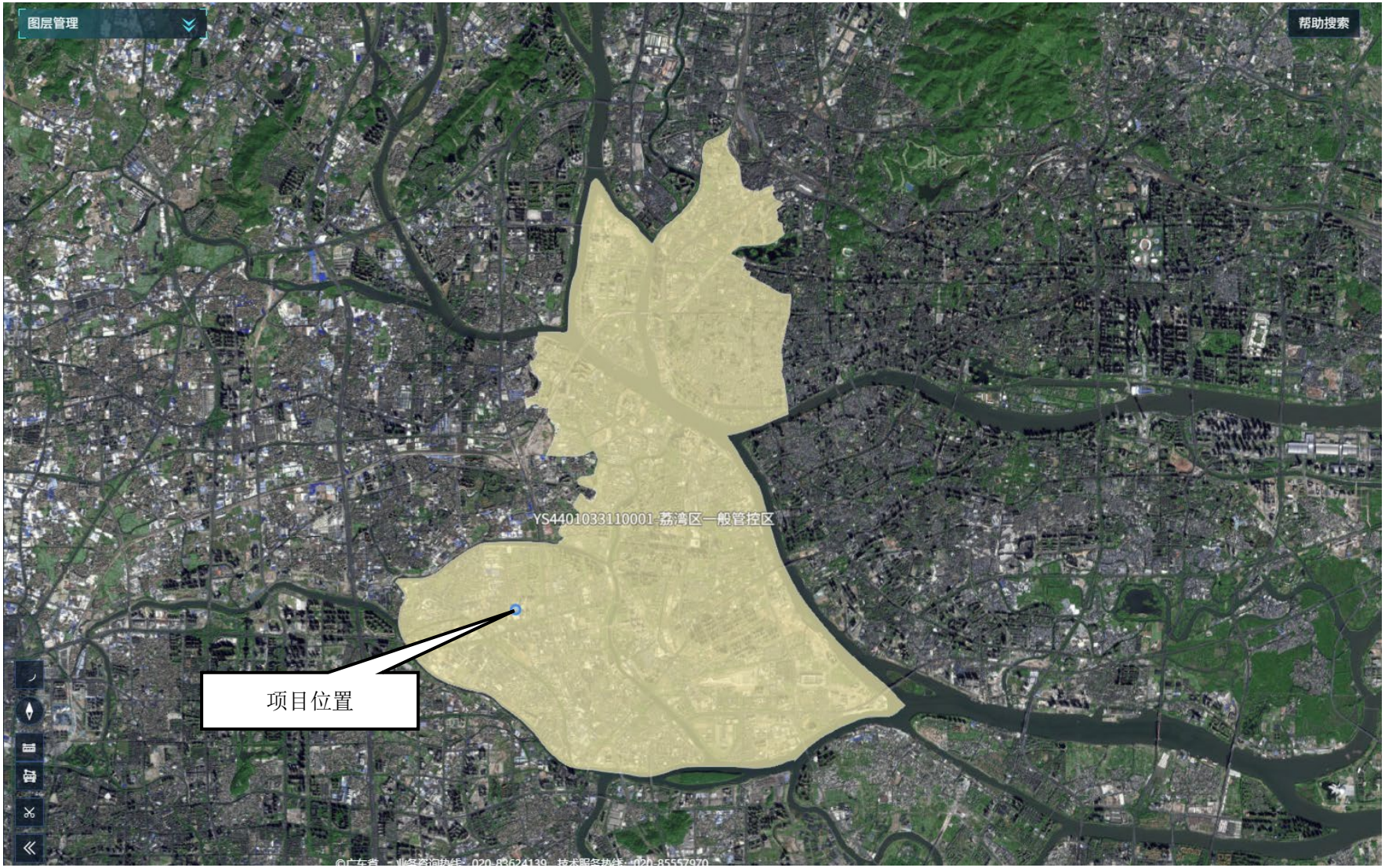
附图 7 项目与广东省“三线一单”生态环境分区关系图



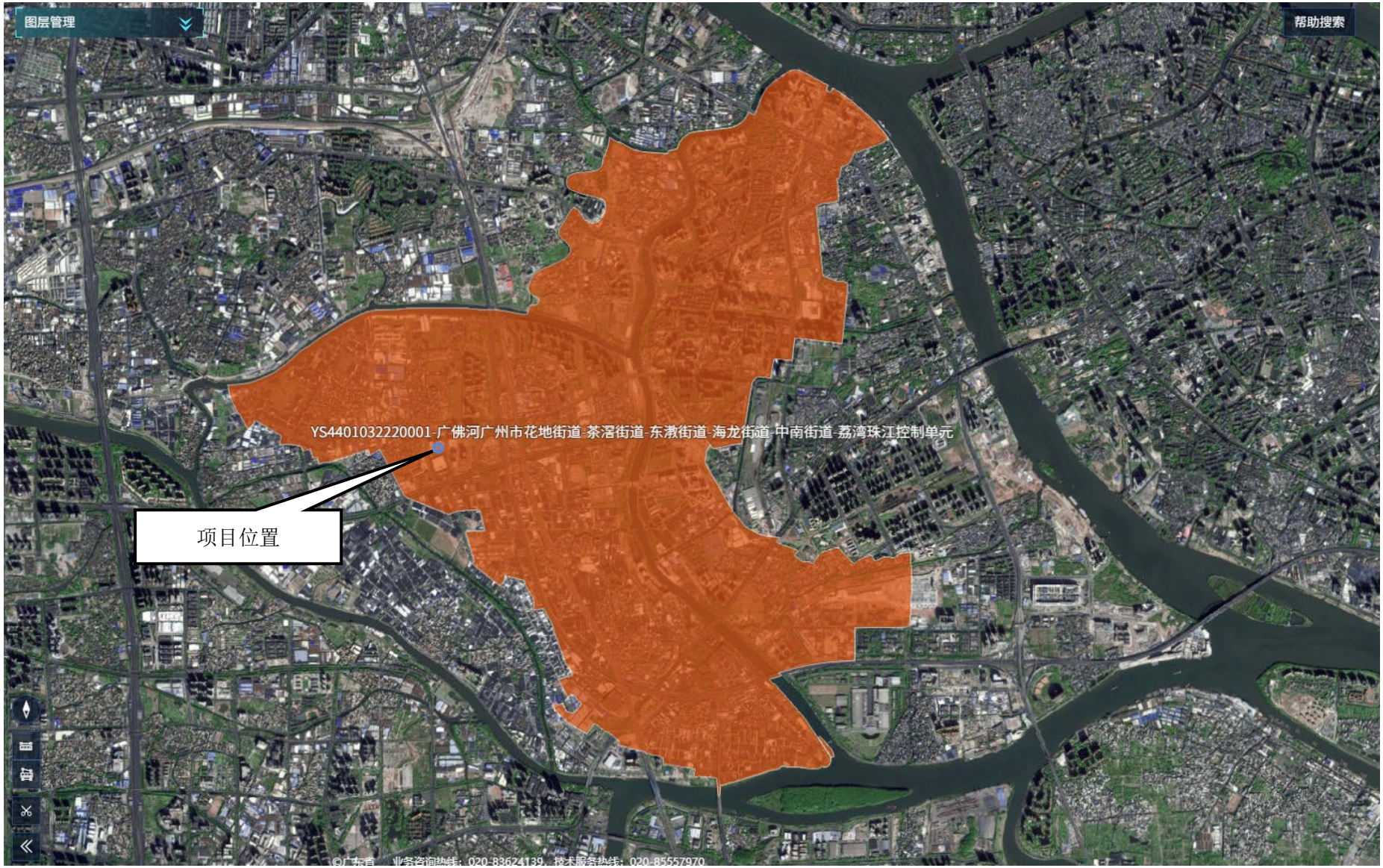
附图 8 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（陆域环境重点管控单元）



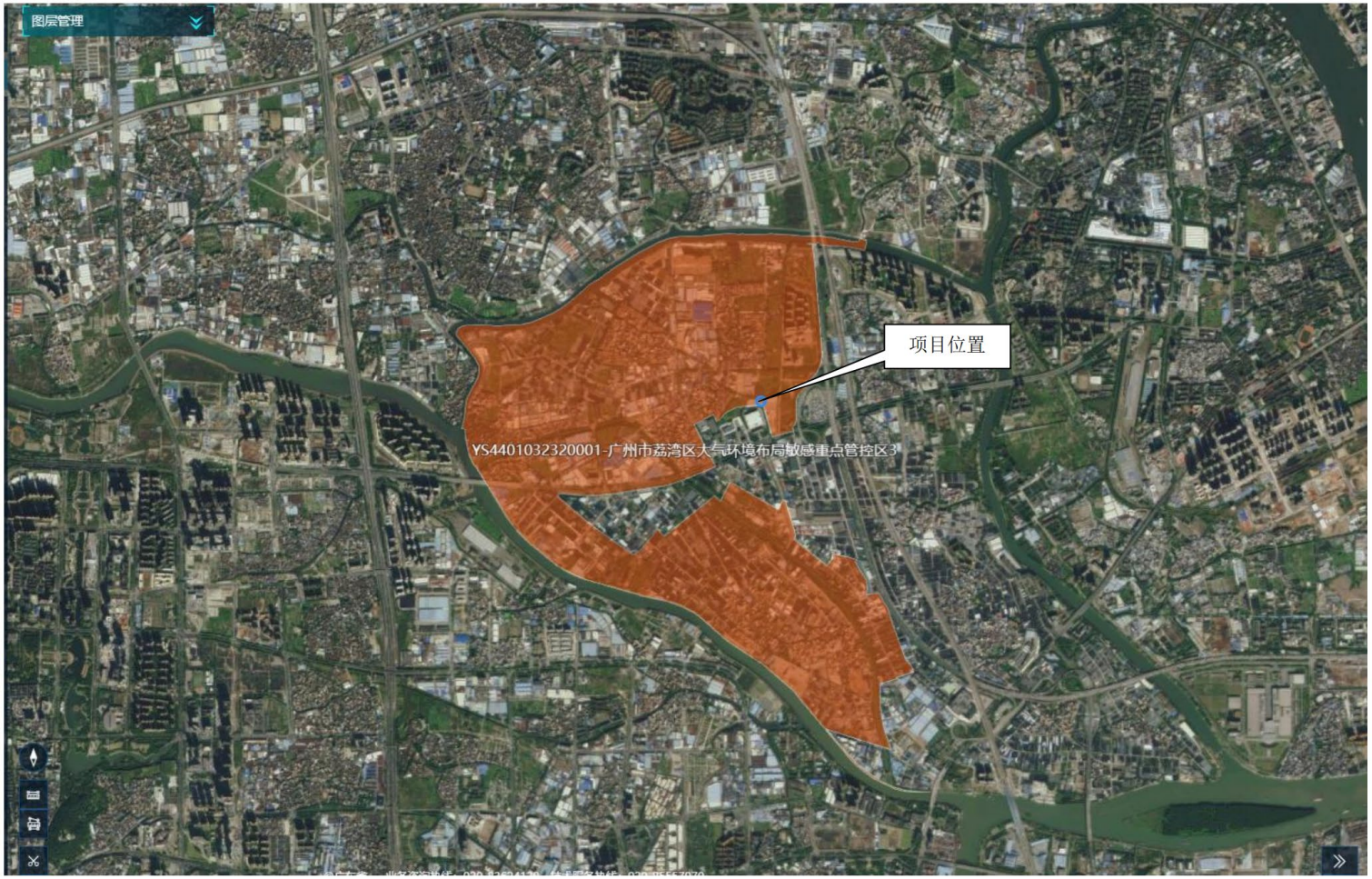
附图 9 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（生态空间一般管控区）



附图 10 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（水环境城镇生活污染重点管控区）

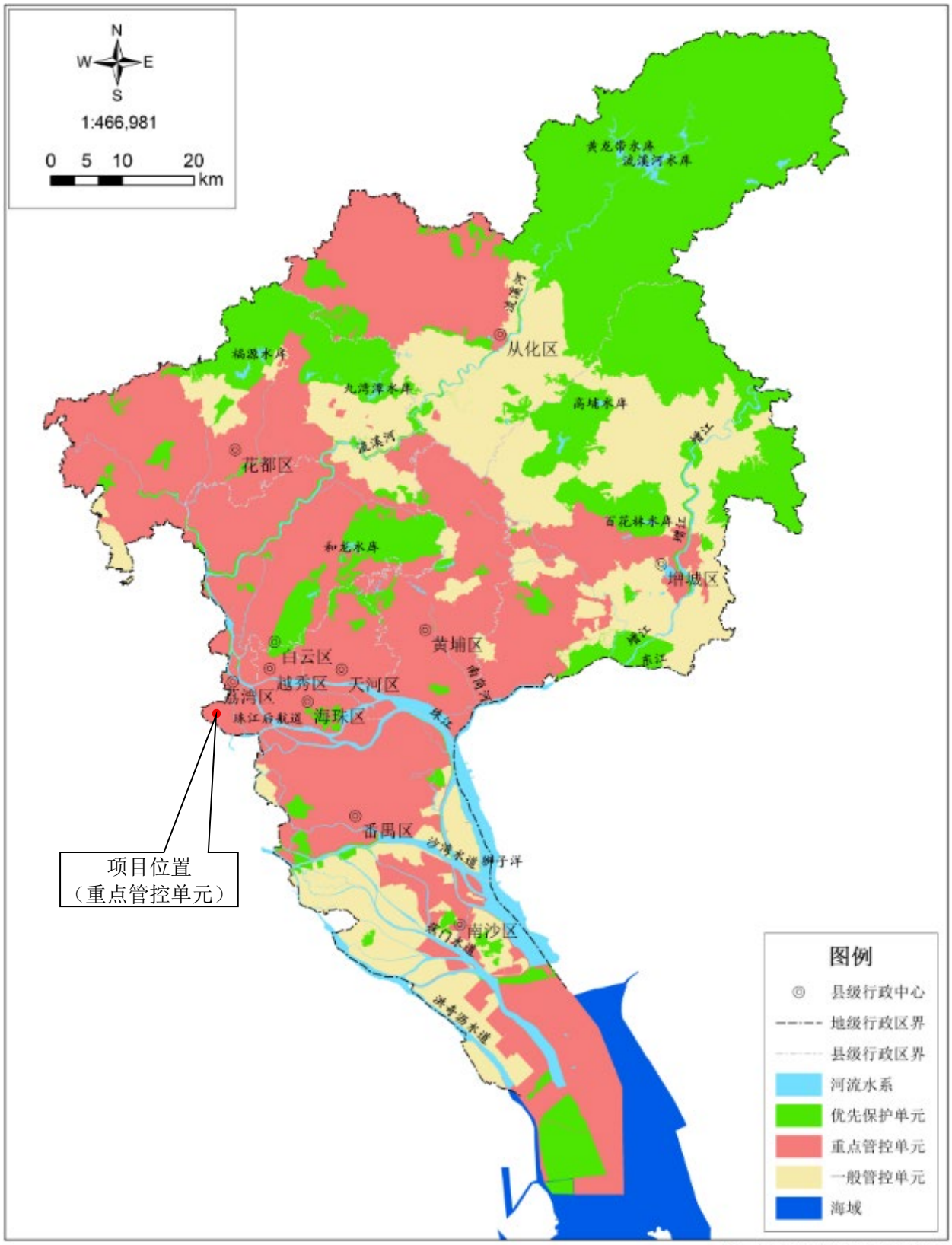


附图 11 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（大气环境布局敏感重点管控区）



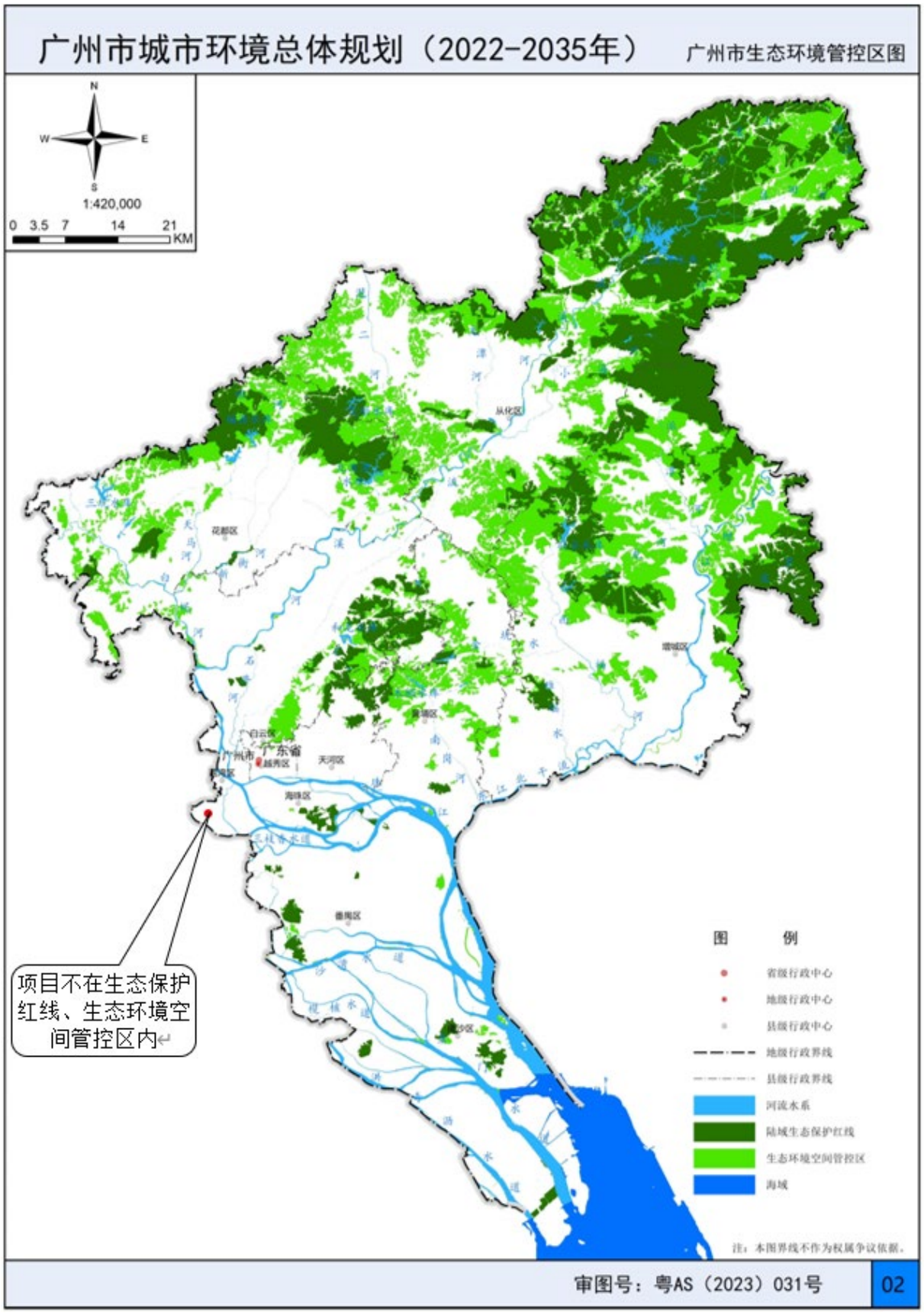
附图 12 广东省“三线一单”数据管理及应用平台“三线一单”截图（高污染燃料禁燃区）

附图 13 项目与广州市“三线一单”生态环境分区关系图

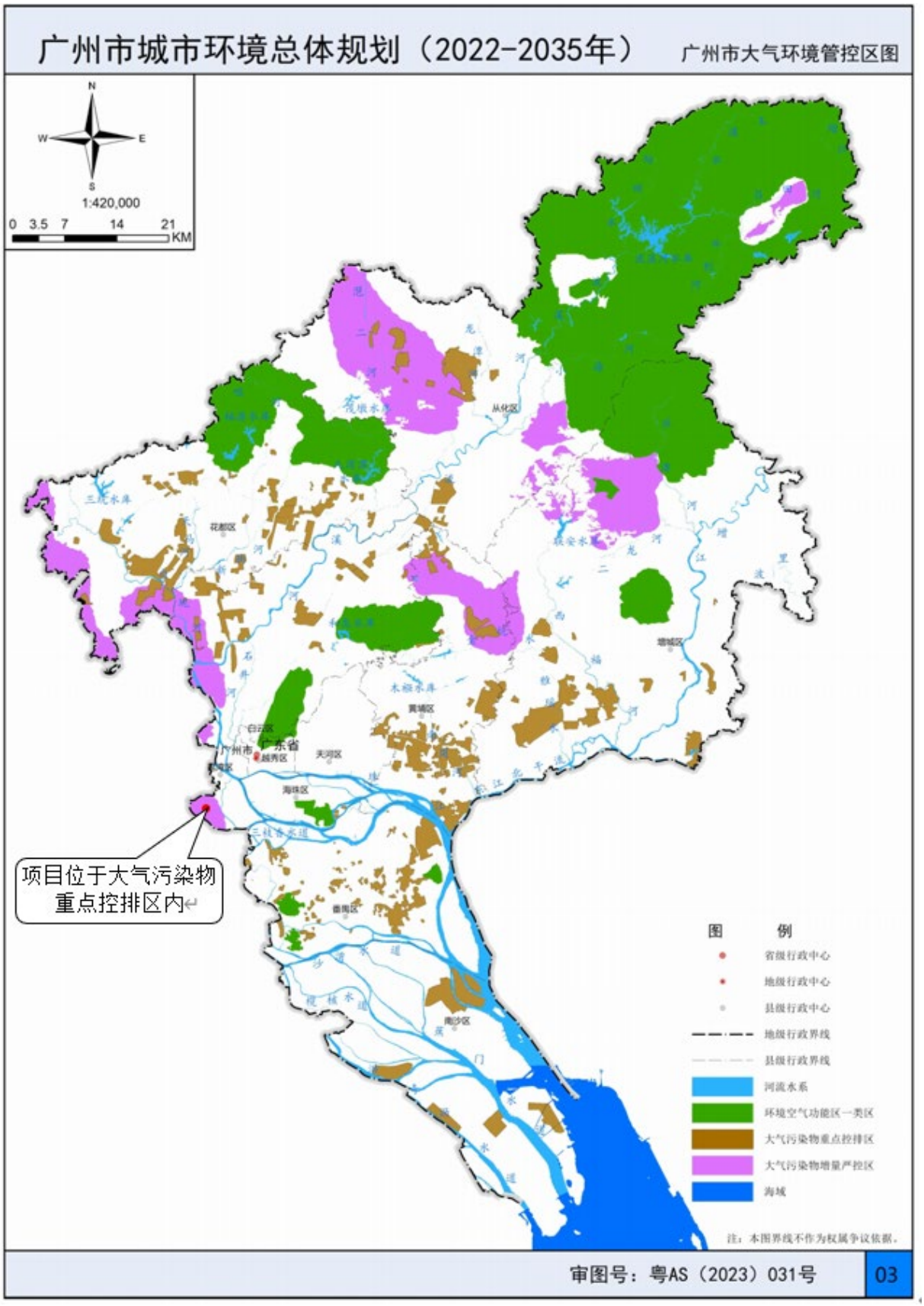


注：本图界线不作为权属争议的依据
审图号：粤AS（2024）101号

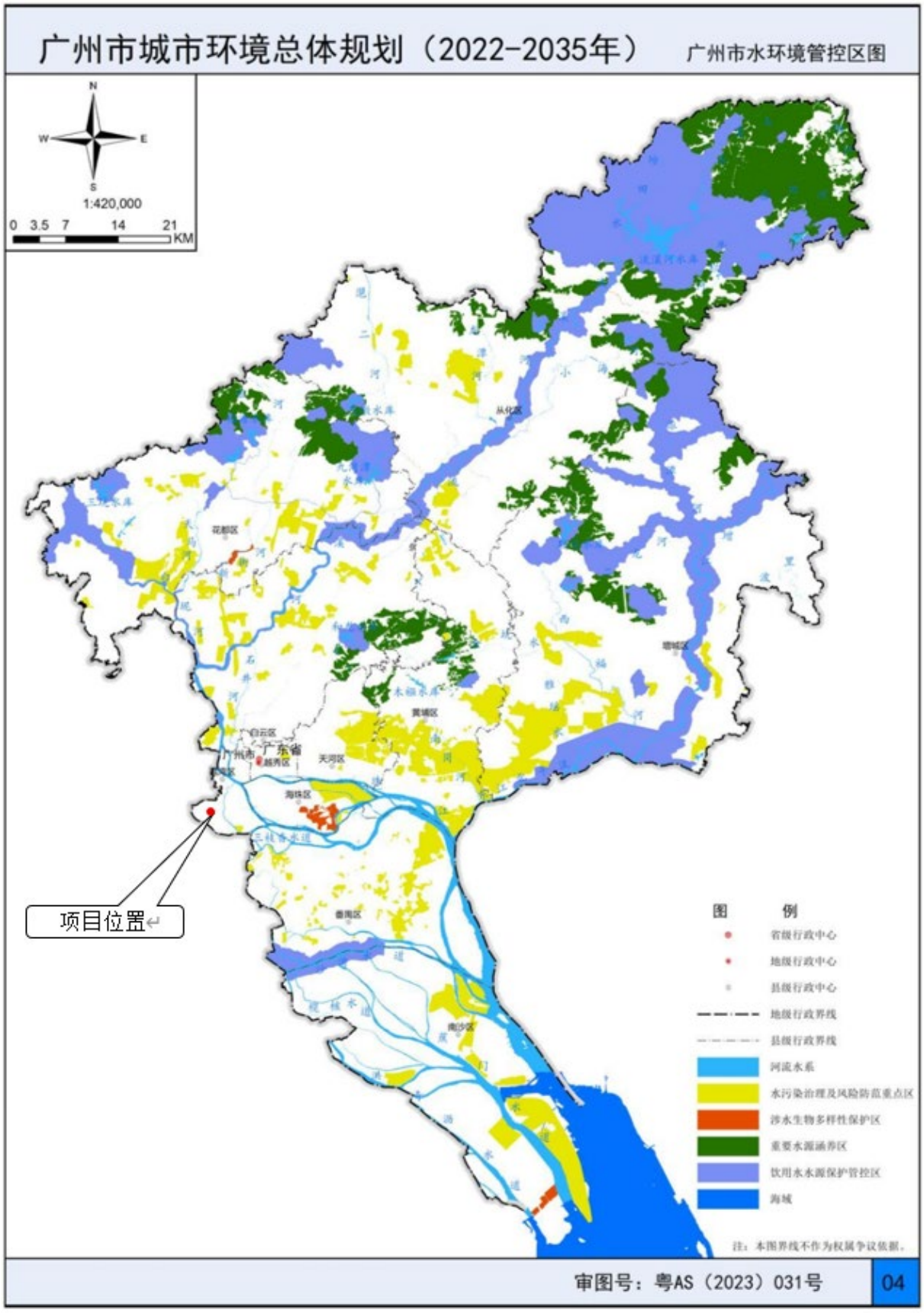
附图 14 项目与生态保护红线、生态环境空间管控区关系图



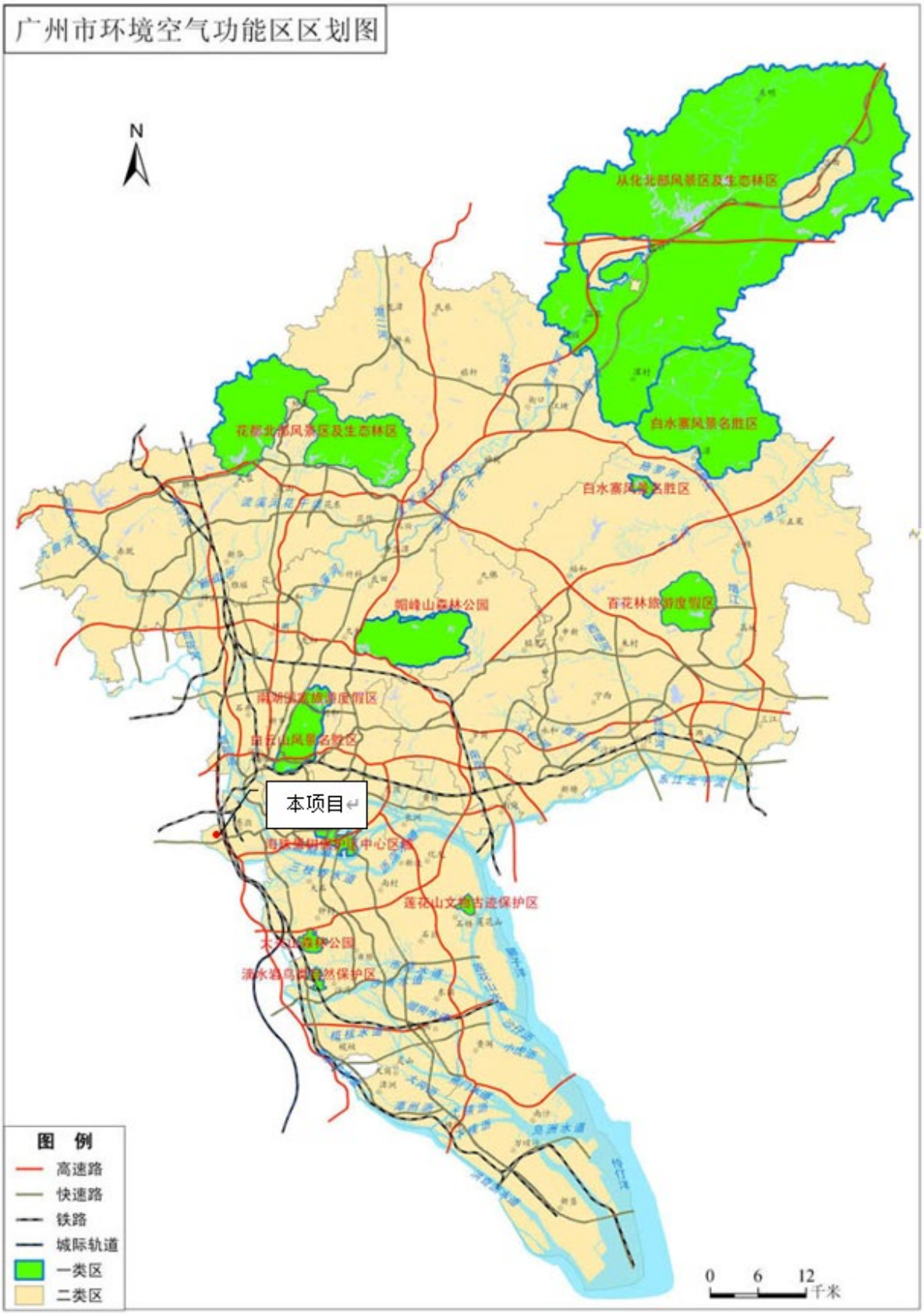
附图 15 项目与大气环境空间管控区关系图



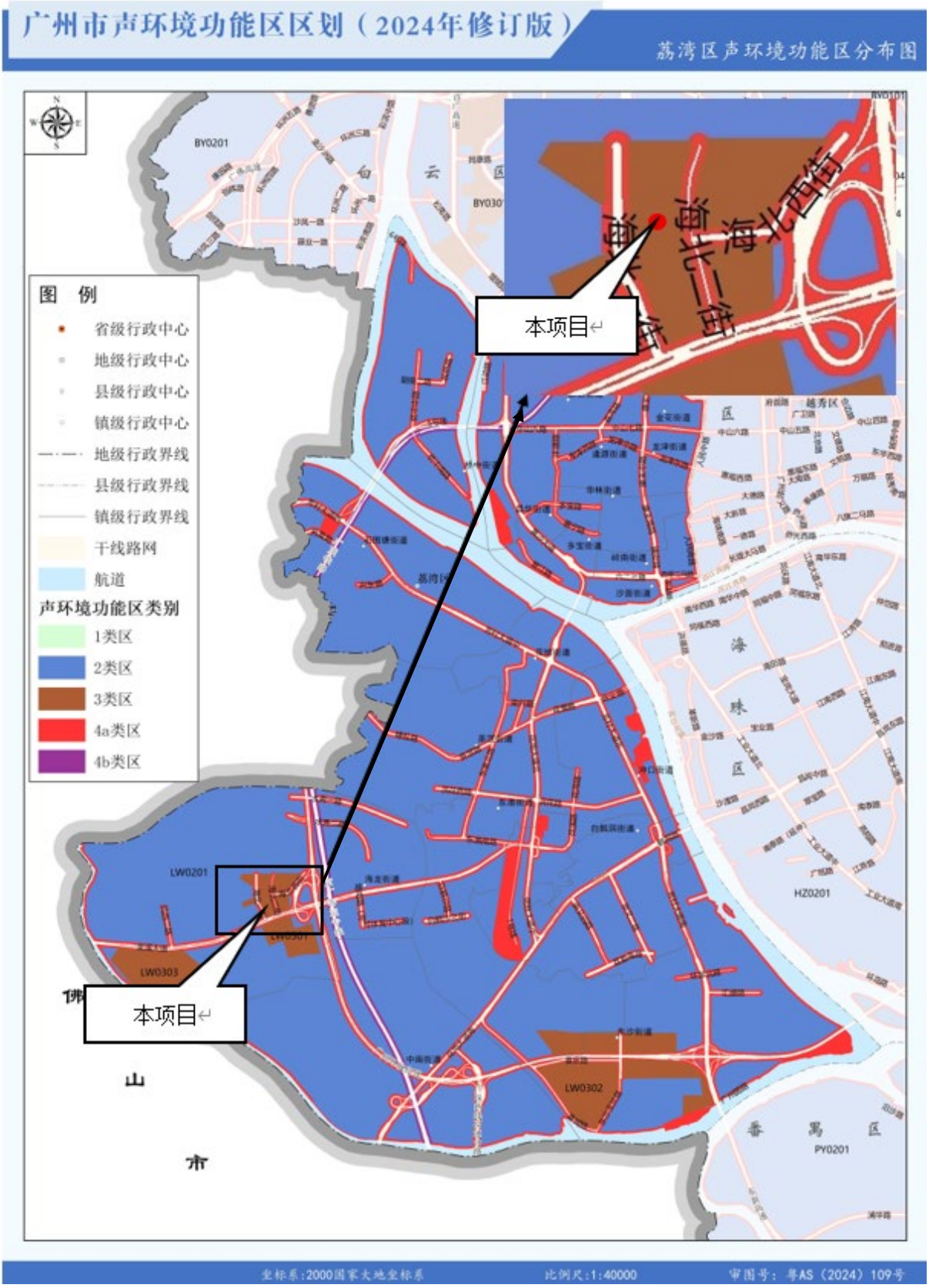
附图 16 项目与水环境空间管控区关系图



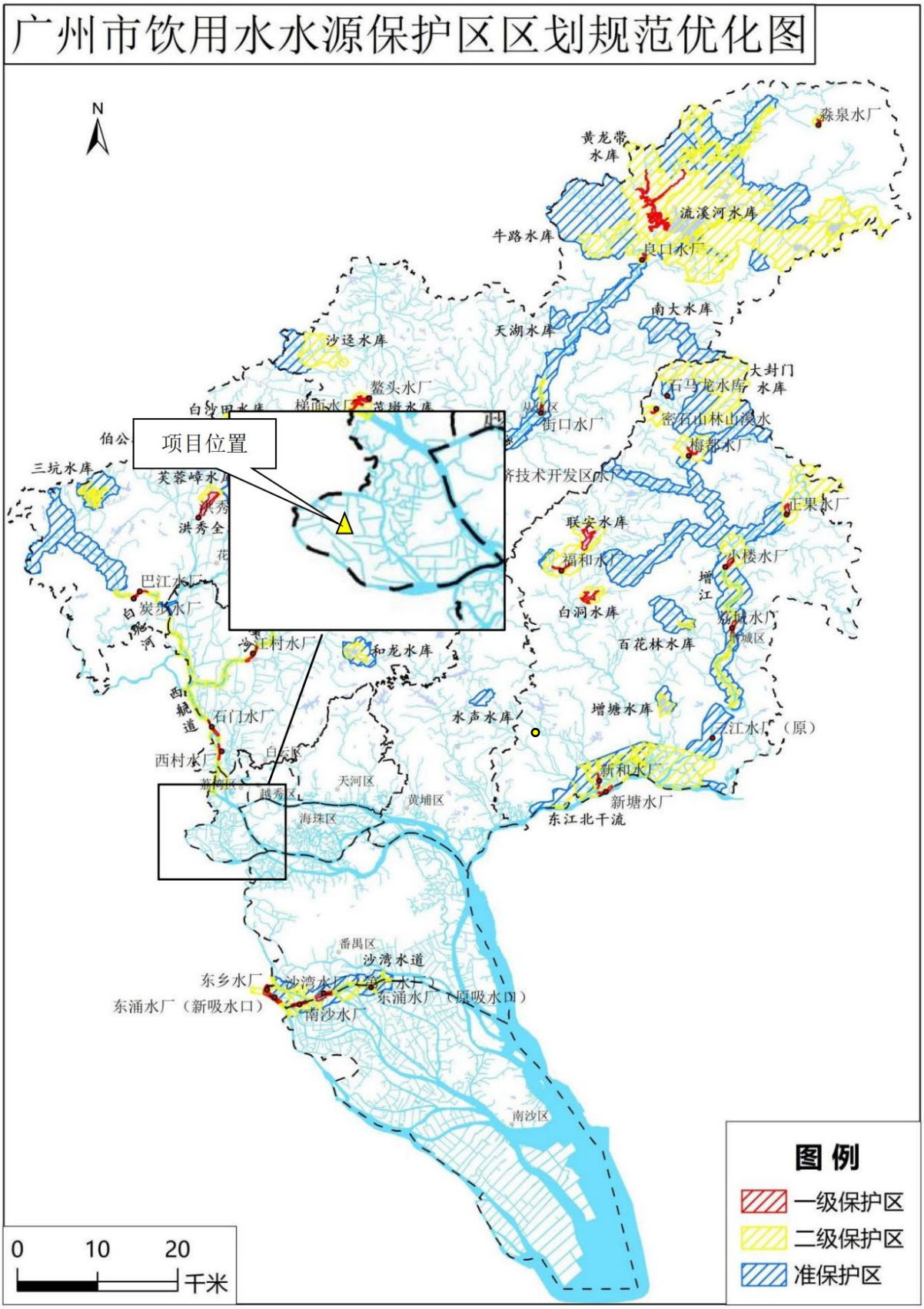
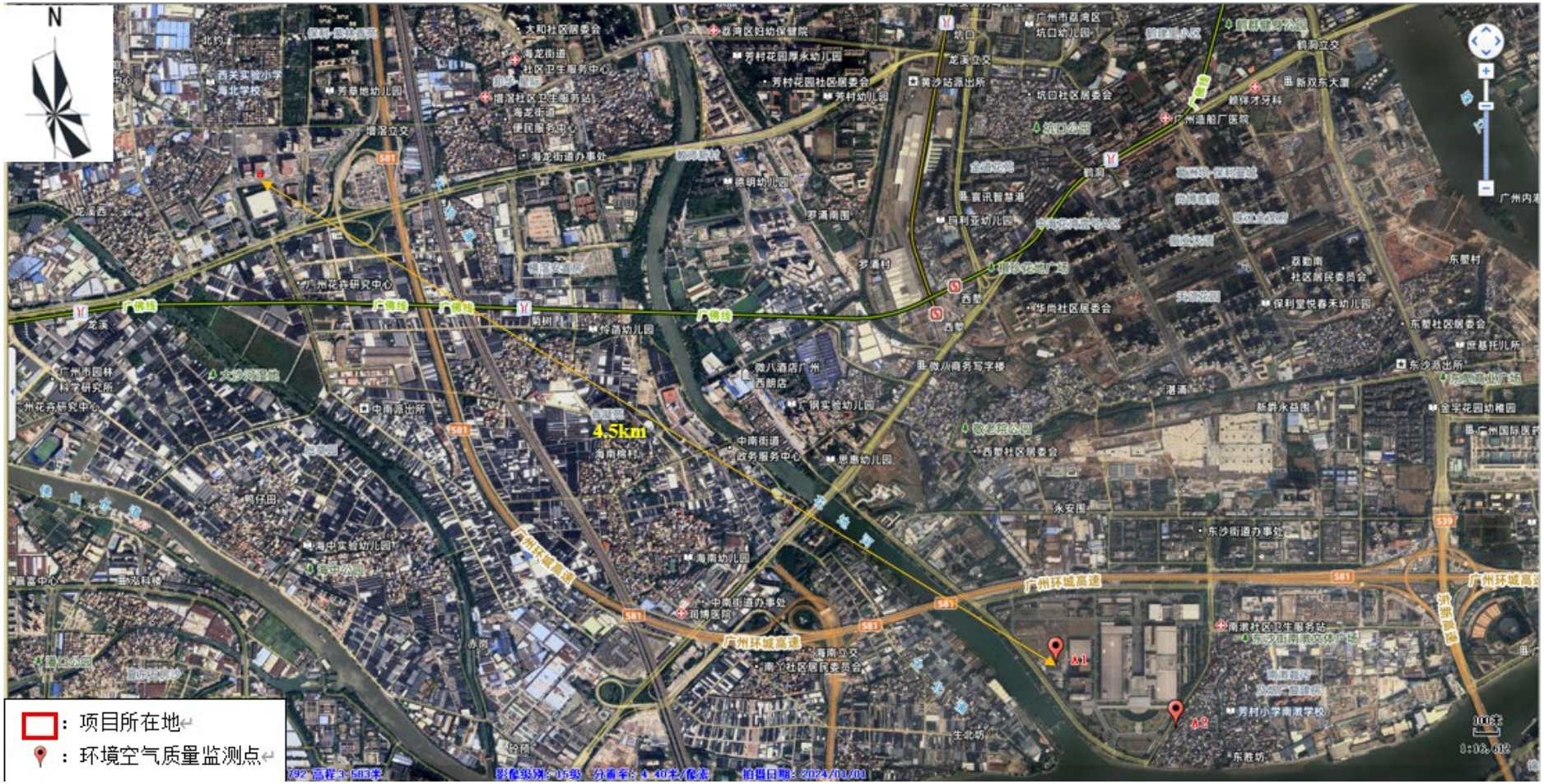
附图 17 项目所在区域空气环境功能区划图



附图 18 项目所在区域声环境功能区划图



附图 19 项目与水源保护区位置关系图



附图 20 大气、地表水监测点位示意图