

项目编号: bjm37

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 新能源器件提升项目

建设单位(盖章): 中国新能源研究所

编制日期: 2025年9月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1755749203000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	bjnn37		
建设项目名称	新能源器件循环利用能力提升项目		
建设项目类别	45-098专业实验室、研发(试验)基地		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	中国科学院广州能源研究所		
统一社会信用代码	1244000045586091F4		
法定代表人(签字)	吕建成		
主要负责人(签字)	顾青		
直接负责的主管人员(签字)	冷炳琪		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	广州市绿动节能技术有限公司		
统一社会信用代码	914401063100000000		
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
杨思	03520240544000000042	BH016378	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨思	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、环境保护措施监督检查清单、结论	BH016378	
黄琳洁	建设项目工程分析、主要环境影响和保护措施、大气专项	BH047625	



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: 杨恩

证件类别:

出生年月:

批准日期:

管理号: 03520240544000000042





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	黄琳洁		证件号码	[REDACTED]		
参保险种情况						
参保起止时间		单位		参保险种		
				养老	工伤	失业
202501	-	202506	广州市:广州光羽环保服务有限公司	6	6	6
202507	-	202508	广州市:广州市碧航环保技术有限公司	2		2
截止		2025-09-03 16:36		, 该参保人累计月数合计		
				累计缴费 8个月	实际缴费 8个月	实际缴费 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企业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

2025-09-03 16:36

编制单位责任声明

我单位广州市碧航环保技术有限公司（统一社会信用代码91440106MA59CEHA8R）郑重声明：

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

二、我单位受中国科学院广州能源研究所的委托，主持编制了新能源器件循环利用能力提升项目环境影响影响报告表（项目编号：bjnm37，以下简称“报告表”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

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

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

编制单位（盖章）  广州市碧航环保技术有限公司
法定代表人（签字/签章）  :

2025年9月3日

建设单位责任声明

我单位中国科学院广州能源研究所（统一社会信用代码：
12100000455860816A）郑重声明：

一、我单位对新能源器件循环利用能力提升项目（项目编号：bjnm37），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，落实环境保护投入和资金来源，确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

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

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

建设单位（盖章）：中国科学院广州能源研究所

法定代表人（签字）：()

2025年9月3日



广州市建设项目环评文件编制情况承诺书

本单位广州市碧航环保技术有限公司（统一社会信用代码91440106MA59CEHA8R）郑重承诺：

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

二、本单位（已/基本/未）按《建设项目环境影响报告书（表）编制能力建设指南》（试行）开展了（人员配备、工作实践、保障条件）能力建设，建立了环评文件质量控制制度。

三、本次提交的由本单位主持编制的《新能源器件循环利用能力提升项目环境影响报告表》（项目编号：binm37）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密。该项目环评文件已落实了环评文件质量控制制度。

四、该项目环评文件的编制主持人为杨思（环境影响评价工程师职业资格证书管理号03520240544000000042，信用编号BH016378），主要编制人员包括杨思（BH016378）、黄琳洁（BH047625）等2人，上述人员均为本单位全职人员。

五、本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：广州市碧航环保技术有限公司



委托书

广州市碧航环保技术有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，我单位投资建设的“新能源器件循环利用能力提升项目”需编制环境影响评价报告表。现委托贵单位承担该项目的环境影响评价工作。

特此委托。

委托单位（盖章）：中国科学院广州能源研究所

2024年11月18日



一、建设项目基本情况

建设项目名称	新能源器件循环利用能力提升项目		
项目代码	2303-440115-07-01-861937		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广州市南沙区珠江街南珠大道东南侧、万环东路西南侧		
地理坐标	(北纬 22 度 43 分 57.206 秒, 东经 113 度 32 分 58.458 秒)		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展—98、专业实验室、研发(试验)基地—其他(不产生实验废气、废水、危险废物的除外)
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门	国家发展改革委	项目审批(核准/备案)文号	发改高技(2024)525号
总投资(万元)	47251	环保投资(万元)	300
环保投资占比(%)	0.63	施工工期	27个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地(用海)面积(m ²)	37982
专项评价设置情况	本项目专项评价设置情况分析见下表:		
	表 1-1 专项评价设置原则一览表		
	项目评价类别	设置原则	本项目情况
大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目。	对比《有毒有害大气污染物名录》(2018年),项目实验过程中涉及二氯甲烷、二噁英等排放,厂界外500米范围内现状无环境空气保护目标,与最近敏感点礼隆村约530米,但厂界外500米范围内涉及规划二类居住用地、规划高等院校用地等(详见附图26),为更全面分析本项目废气排放对周边	设置大气环境专项

			敏感点的影响，设置了 大气环境评价专项	
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂。		本项目运营期外排水为生活污水，不属于工业废水；不属于新增废水直排的污水集中处理厂。	无需设置
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量 ³ 超过临界量的建设项目。		根据核算，本项目 Q<1, 危险物质存储量不超过临界量	无需设置
生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。		本项目用水主要为市政供水，不涉及河道取水	无需设置
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目。		本项目外排废水排入市政污水管网，不直接排入地表水体	无需设置
<p>注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。</p> <p>2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。</p> <p>3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。</p>				
规划情况	<p>规划名称：南沙枢纽区块（南沙区DZ0203-DZ0206规划管理单元）控制性详细规划</p> <p>审批单位：广州市人民政府（委托南沙区政府审批）</p> <p>批准文号：穗府（南沙）规划资源审〔2024〕3号</p> <p>审批时间：2024年5月19日</p>			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	无			

其他符合性分析

一、产业政策符合性分析

本项目属于 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）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号 2024 年 2 月 1 日施行），本项目为“三十一、科技服务业—10、科技创新平台建设”，属于允许类。本项目不使用淘汰落后的工艺和设备，生产设备和生产技术均符合产业政策要求。

根据《市场准入负面清单》（2025 年版），本项目不属于负面清单中禁止准入事项，亦不属于许可准入事项，属于市场准入负面清单以外的行业，且不涉及与市场准入相关的禁止性规定。因此，本项目可依法进行建设和投产。

因此，本项目的建设符合国家有关法律、法规和政策的要求。

二、规划及相关环保政策符合性分析

（1）项目用地规划符合性分析

本项目位于广州市南沙区珠江街南珠大道东南侧、万环东路西南侧，根据建设项目用地预审与选址意见书（穗南开发规划资源预选（2023）2 号，详见附件 3）、项目地块规划条件（穗规划资源条件（2023）17 号，详见附件 4），项目为科研用地（A35），符合国土空间用途管制要求。总体而言，项目的选址具有合理性。

（2）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 号）的相符性分析

根据《广州市城市环境总体规划（2022—2035 年）》，本项目不在生态保护红线区及生态环境空间管控区范围内，不在大气环境空间管控区范围内，不涉及珍稀水生生物保护、环境容量超载相对严重的管控区，但在饮用水管控区内，项目相符性详见下表。

表 1-2 与《广州市城市环境总体规划（2022—2035 年）》的相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	相符性分析
1	环境战略分区调控 南部滨海生态保育调节区调控： 南沙新区是广州市“三核”之一、粤港澳大湾区国际航运、金融和科技创新功能承载区。主导环境服务功能是维护珠江口滨海湿地水网生态平衡，培育高品质生态宜居环境。总体战略为高效科学、	根据广州市环境战略分区图（详见附件 28），本项目位于南沙区，属于南部滨海生态保育调节区调控。本项目主要从事新能源器件循环利用实验研发，符合调控	相符

		绿色可持续发展。	区总体战略发展。	
2	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。	根据广州市环境管控区图（详见附图 29），本项目不在陆地生态保护红线、生态环境空间管控区范围内。	相符
3	广州市生态环境空间管控区	落实管控区管制要求。管控区内生态保护红线以外区域实施有条件开发，严格控制新建各类工业企业或扩大现有工业开发的规模和面积，避免集中连片城镇开发建设，控制围垦、采收、堤岸工程、景点建设等对河流、湖库、岛屿滨岸自然湿地的破坏，加强地质遗迹保护。区内建设大规模废水排放项目、排放含有毒有害物质的废水项目严格开展环境影响评价，工业废水未经许可不得向该区域排放。	根据广州市环境管控区图（详见附图 29），本项目不在生态保护红线范围内、生态环境空间管控区范围内。	相符
4	广州市大气环境空间管控区	环境空气功能区一类区，与广州市环境空气功能区区划修订成果保持一致。环境空气功能区一类区范围与广州市环境空气功能区区划保持动态衔接，管控要求遵照其管理规定。	根据广州市大气环境管控区图（详见附图 30），本项目不在环境空气功能区一类区。	相符
		大气污染物重点控排区，包括广州市工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区，以及大气环境重点排污单位。重点控排区根据产业区块主导产业，以及园区、排污单位产业性质和污染排放特征实施重点监管与减排。大气污染物重点控排区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区、大气环境重点排污单位等保持动态衔接。	根据广州市大气环境管控区图（详见附图 30），本项目不在大气污染物重点控排区。	相符
		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	根据广州市大气环境管控区图（详见附图 30），本项目不在大气污染物增量严控区范围内。	相符

		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。		
5	广州市水环境空间管控区	饮用水水源保护管控区，为经正式批复的饮用水水源一级、二级及准保护区。饮用水水源保护管控区范围随饮用水水源保护区调整动态更新，管理要求遵照其管理规定。	根据广州市水环境管控区图（详见附图 32），本项目不在饮用水水源保护管控区。	相符
		重要水源涵养管控区，主要包括流溪河、玉溪水、牛栏河、莲麻河、增江、派潭河等上游河段两侧，以及联安水库、百花林水库、白洞水库等主要承担水源涵养功能的区域。加强水源涵养林建设，禁止破坏水源林、护岸林和与水源涵养相关植被等损害水源涵养能力的活动，强化生态系统修复。新建排放废水项目严格落实环境影响评价要求，现有工业废水排放须达到国家规定的标准；达不到标准的工业企业，须限期治理或搬迁。	根据广州市水环境管控区图（详见附图 31），本项目不在重要水源涵养管控区范围内。	相符
		涉水生物多样性保护管控区，主要包括流溪河光倒刺鲃国家级水产种质资源保护区、增江光倒刺鲃大刺鲃国家级水产种质资源保护区，花都湖和海珠湿地等湿地公园，鸭洞河、达溪水等河流，牛路水库、黄龙带水库等水库，通天蜡烛、良口等森林自然公园，以及南部沿海滩涂、红树林等区域。切实保护涉水野生生物及其栖息环境，严格限制新设排污口，加强温排水总量控制，关闭直接影响珍稀水生生物保护的排污口，严格控制网箱养殖活动。温泉地热资源丰富的地区要进行合理开发。对可能存在水环境污染的文化旅游开发项目，按要求开展环境影响评价，加强事中事后监管。	根据广州市水环境管控区图（详见附图 31），本项目不在涉水生物多样性保护管控区范围内。	相符
		水污染治理及风险防范重点区，包括劣V类的河涌汇水区、工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区。水污染治理及风险防范重点区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区等保持动态衔接。 劣V类的河涌汇水区加强城乡水环境协同治理，强化入河排污口	根据广州市水环境管控区图（详见附图 31），本项目不在水污染治理及风险防范重点区范围内。	相符

		<p>排查整治，巩固城乡黑臭水体治理成效，推进河涌、流域水生态保护和修复。城区稳步推进雨污分流，全面提升污水收集水平。工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区严格落实生态环境分区管控及环境影响评价要求，严格主要水污染物排污总量控制。全面推进污水处理设施建设和污水管网排查整治，确保工业企业废水稳定达标排放。调整优化不同行业废水分质分类处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，强化环境风险防范。</p>		
--	--	---	--	--

(3) 与环境功能区的相符性分析

① 环境空气

根据《广州市环境空气质量功能区区划（修订）》（穗府〔2013〕17号），项目所在地属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准。项目所在位置不属于自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区，符合区域空气环境功能区划分要求，项目所在区域环境空气质量功能区划图详见附图30。

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）的划分，蕉门水道（下北斗~龙穴围尾）为工农渔业用水，属Ⅲ类水，水环境质量应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。项目所在地地表水环境功能区划详见附图33。

③ 声环境

根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2号），本项目所在区域为2类声环境功能区，所在区域声环境功能区划图详见附图35。

④ 饮用水源保护区

根据《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）和《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），项目不在饮

用水源保护范围内，项目所在地与水源保护区位置关系见附图 32，本项目距离水源保护区较远，因此本项目是符合饮用水源保护地相关法律法规的。

三、与“三线一单”相符性分析

1. 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）》的相符性分析

本项目位于广州市南沙区珠江街南珠大道东南侧、万环东路西南侧，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）》，项目位于珠三角核心区域，属于 N 中的陆域重点管控单元，详见附图 39。项目“三线一单”管理要求的符合性分析如下。

表 1-3 广东省“三线一单”对照分析情况一览表

类别	文件要求		本项目情况	符合性
全省总体管控要求	生态保护红线	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	项目所在区域不属于自然保护区、风景名胜区、森林公园，不位于生态优先保护区。	符合
	环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目所在区域属于地表水达标区，大气环境为不达标区，根据主要环境影响评价章节分析可知，项目排放的各类污染物均达标排放，对环境影响较小，符合环境质量底线要求。本项目厂房地面将硬底化，对土壤环境基本无影响途径。	符合
	资源	强化节约集约利用，持续提	项目运营过程中的电能、	符

		利用上线	升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	自来水等消耗量较少，区域水、电资源较充足，项目消耗量没有超出资源负荷，没有超出资源利用上线。	合
		环境准入负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。	项目主要从事新能源器件循环利用实验研发，不属于《市场准入负面清单》（2025年版）中的禁止准入事项。	符合
		珠三角核心区 区域布局管控	禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。	本项目主要从事新能源器件循环利用实验研发，项目不属于生产项目，属于工程和技术研究和试验发展，不涉及禁止类项目。本项目涉 VOCs 原辅材料为实验过程有机试剂及无水乙醇等，本项目属于实验研发项目，产 VOCs 步骤在通风橱中进行，经过集中收集处理后高空排放，根据广东省生态环境厅互动交流（ http://gdee.gd.gov.cn/hdjlpt/detail?pid=1084028 ）答复情况“对于实验室项目，不属于生产项目且必要情况使用有机溶剂，不属于“推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂”条款制约范畴，但仍需符合相关法律法规要求。”本项目使用有挥发性原辅材料为实验过程必须使用的有机溶剂，具有不可替代性。本项目生产废气经“活性炭吸附装置”处理后，经 75m 高排气筒（DA003）高空排放。项目	相符

			建成后，企业拟建立健全 VOCs 台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量。台账保存期限不少于 5 年。	
	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。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。	本项目使用电能、天然气为能源，待有热解产生的可燃气产生后回用到热解炉减少或替代天然气，不涉及煤炭等高污染燃料的使用；项目生产过程中用水量不大，不属于高耗水行业。	相符
	污染物排放管控	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。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。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置。	项目实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。	相符
	环境风险防控	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。	本项目建成后，企业按要求建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，符合环境风险防控要求。	相符

综上所述，项目符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）的要求。

2. 与《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024

年修订)的通知》(穗府规[2024]4号)、《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

本项目位于广州市南沙区珠江街南珠大道东南侧、万环东路西南侧,位于南沙自贸区重点管控单元内(编码:ZH44011520009),管控要求如下。

表 1-4 项目与南沙自贸区重点管控单元要求相符性分析表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划	管控单元分类	要素分类	
ZH44011520009	南沙自贸区重点管控单元	南沙区	重点管控单元	水环境工业污染重点管控区、水环境农业污染重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境高排放重点管控区、江河湖库重点管控岸线	
管控维度	管控要求		本项目情况	相符性分析	
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】单元内庆盛枢纽区块主导产业为泛珠现代服务业国际合作区;海港区块-沙仔岛作业区主导产业为国际航运发展合作区;蕉门河中心区区块主导产业为境外投资综合服务区;明珠湾起步区区块主导产业为金融服务发展试验区;万顷沙保税港加工制造业区块主导产业为国际加工贸易转型升级服务区;南沙枢纽区块主导产业为粤港澳融合发展试验区;海港区块-龙穴岛作业区主导产业为国际航运发展合作区;南沙湾区块主导产业为国际科技创新合作区。		本项目属于南沙枢纽区块,主要从事新能源器件循环利用实验研发,与主导产业相符。	相符	
	1-2.【产业/综合类】园区新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等国家和地方产业政策及园区产业相关规划等要求。		本项目属于工程和技术研究和试验发展项目,不属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》限制类或淘汰类的产业项目,不属于《市场准入负面清单(2025年版)》“禁止准入类”项目。	相符	
	1-3.【风险/限制类】单元内先进油库等储油库应按照《石油库设计规		本项目属于工程和技术研究和试验发	相符	

		范（GB5//74-2/14）》，严格落实与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离。	展项目，不属于左列限制类。	
		1-4.【产业/综合类】禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。	本项目属于工程和技术研究和试验发展项目，不属于左列禁止类。	相符
		1-5.【产业/限制类】严格控制现有高耗水、高污染行业发展。	本项目运营期间用水来自市政管网，用电来自市政供电。水、电等资源利用不会突破区域上限。热解炉使用清洁能源天然气，满足清洁能源开发利用的要求。	相符
		1-6.【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。	本项目为新建项目，符合产业规划。	相符
		1-7.【产业/限制类】新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。	本项目属于工程和技术研究和试验发展项目，不属于左列限制类。	相符
		1-8.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	项目属于大气环境高排放重点管控区，项目各污染物可以达标排放。	相符
	能源资源利用	2-1.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	项目不涉及水域岸线使用。	相符
		2-2.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。	本项目无行业清洁生产标准。	相符
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】持续推进城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。	本项目不涉及城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。	相符
		3-2.【水/综合类】单元内工业企业排放含第一类污染物的污水，应在车间或车间处理设施排放口采样，排放含第二类污染物的污水，应在企业排放口采样，污染物最高允许排放浓度应达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）规定的标准限值。	本项目排放废水为生活污水，不排放第一类污染物，产生废水达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）规定的标准限值。	相符
		3-3.【水/限制类】水环境工业污染	本项目不属于水环	相符

	重点管控区内，新建、改建、扩建项目重点水污染物实施区域减量替代。	境工业污染重点管控	
	3-4.【水/综合类】单元内排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和产生的全部生产废水，防止污染水环境。	<p>近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。</p> <p>远期：接驳市政污水管网后，项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入珠江工业园污水处理厂统一处理，水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。软水制备产生的浓水用于厂内冲厕，其他废水委托有资质的单位外运处置。</p>	相符
	3-5.【水/综合类】单元内畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。推进养殖尾水资源化利用和达标排放。实施化肥农药使用量零增长行动，推广测土配方施肥技术，鼓励使用果菜茶有机肥替代化肥，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。	本项目为研发实验室，不涉及畜禽养殖。	相符
	3-6.【水/禁止类】严禁居民小区、公共建筑和企事业单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。	项目已实行雨污分流制，不涉及污水直排。	相符
	3-7.【水/综合类】在城镇排水与污水处理设施覆盖范围外的企事业单位和其他生产经营者、旅游区、居住小区等，应当采取有效措施收集和产生的生活污水，并	近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省	相符

	达标排放。	地方标准《水污染物 排放限值》 (DB44/26-2001)第 二时段一级标准后， 通过市政下水道排 入蕉门水道。 远期：接驳市政污水 管网后，项目生活污 水经三级化粪池预 处理后通过市政污 水管网排入珠江工 业园污水处理厂统 一处理，水质执行广 东省《水污染物排 放限值》 (DB44/26-2001)第 二时段三级标准。	
	3-8.【大气/综合类】加强储油库油 气排放控制。严格按照排放标准要 求，加快完成储油库油气回收治理 工作。建设油气回收自动监测系统 平台，储油库加快安装油气回收自 动监测设备。制定储油库油气回收 自动监测系统技术规范，企业要加 强对油气回收系统外观检测和仪 器检测，确保油气回收系统正常运 转。	本项目为研发实验 室，不涉及储油库油 气排放。	相符
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】先进油库等储 油库及其他存在环境风险的企业， 应根据要求编制突发环境事件应 急预案，以避免或最大程度减少污 染物或其他有毒有害物质进入厂 界外大气、水体、土壤等环境介质。	本评价要求建设单 位按规定编制突发 环境事件应急预案。	相符
<p>综上，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）、《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。</p> <p>3. 与生态环境“十四五”规划相符性分析</p> <p>（1）与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）的相符性分析</p> <p>根据《广东省生态环境厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规 划的通知》（粤环〔2021〕10号）：“全面推进产业结构调整。以制造 业结构高端化带动经济绿色化发展，积极推进新一代电子信息、绿色石化、</p>			

汽车、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快推动半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、安全应急与环保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低碳发展水平。完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，持续降低高耗能行业在总体制造业中的比重。珠三角地区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。定期对已清理整治的“散乱污”工业企业开展“回头看”，健全“消灭存量、控制增量、优化质量”的长效监管机制。”

“大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。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。”

“大力推进“无废城市”建设。建立完善固体废物综合利用评价制度，推动大宗工业固体废物综合利用，提升一般工业固体废物综合利用水平。贯彻实施生产者责任延伸制度，建立和完善相关法规制度，建立健全回收利用体系，促进电器电子、铅酸蓄电池、车用动力电池等回收利用产业发展。”

本项目为研发实验室，不属于该文件指出重点行业，同时本项目也不属于生产和使用高VOCs含量的油墨、胶粘剂等项目。本项目热解不凝气中含有烃类物质，不凝气用于热解炉供热在生产系统内回用，做到了资源和能源的回收利用，有效降低有机废气的排放量，降低对周边环境的影响。因此，本项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

（2）与《广州市生态环境保护“十四五”规划》（穗府办〔2022〕16号）的相符性分析

根据《广州市人民政府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）：“应全面推进产业结构调整，加快促进优势特色产业赋能升级，推动汽车、电子、石化等传统优势产业绿色

化发展。大力发展生物医药与健康、新一代信息技术、智能与新能源汽车、数字创意等战略性新兴产业，构建“3+5+X”战略性新兴产业新体系。严格控制高耗能和产能过剩行业新上项目。强化固体废物全过程监管。加强教育、科研机构和其他企事业单位实验室危险废物分类、登记管理。以医疗废物、废铅蓄电池、废矿物油、废酸、废弃危险化学品、实验室危险废物等危险废物以及污泥、建筑废弃物等一般固体废物为重点，持续开展打击固体废物环境违法犯罪活动。推动固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程环境信息公开。”

“推进生活垃圾源头减量，全链条提升垃圾分类投放、收集、运输、处理体系，建设全国垃圾分类样板城市。……优化可回收物利用体系，推行生产企业“逆向回收”等模式，建立健全线上线下融合、流向可控的资源回收体系。优化可回收物网点和大件垃圾投放拆解点布局，加快建设番禺会江低值可回收物循环经济产业园。完善7个循环经济产业园区建设，推进环卫收运网络与再生资源回收利用网络“两网融合”。推动快递包装物回收利用、报废汽车回收网络建设。”

本项目属于实验室研发项目，有利于促进新能源产业绿色发展。本项目实验室危险废物产生后存放于专用的危废暂存间内，按分类收集、贮存方式存放。综上分析，本项目与《广州市人民政府关于印发广州市生态环境保护“十四五”规划的通知》（穗府办〔2022〕16号）是相符的。

（3）与《〈广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划〉（穗南府办函〔2023〕28号）的相符性分析

广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划提出：“支持节能环保与新能源产业发展。拓展应用明珠湾起步区、庆盛片区等低碳节能发展模式，大力发展以低碳为特征的节能环保、新能源产业，形成以高科技产业和现代服务业为主的低碳产业体系。推动氢能、光伏发电以及智能电网，培育形成“互联网+”智慧能源产业发展，引导节能产品制造、资源循环利用、环保研发与装备制造、节能环保服务业等产业聚集发展。”

“推动VOCs精细化治理。深入推进VOCs源解析工作，积极开展VOCs普查，摸清重点行业VOCs排放底数，完善南沙区VOCs排放源清

单，动态更新重点监管企业清单。对涂料制造业、包装印刷业、人造板制造业、制药行业、橡胶制品制造业、制鞋行业、家具制造业、汽车制造业、电子元件制造业等 VOCs 排放重点行业依据企业环保绩效水平实行分级管理，对标杆企业给予政策支持，对治污设施简易、无组织排放管控不力的涉 VOCs 排放企业，加大联合惩戒力度。巩固重点企业“一企一方案”治理成效，推进按行业精细化治理，推动汽车维修、汽车制造、化工、家电制造、造纸印染、医药制造等重点行业制定 VOCs 整治工作方案，引导企业依照方案落实治理措施。”

“推进“无废城市建设”。鼓励工业企业采用工业固体废物综合利用先进适用技术、循环经济技术、工艺和设备，推动工业园区工业固体废物循环化改造，推动新建园区循环化建设，促进工业固体废物综合利用和安全处置.....以铅酸蓄电池、动力蓄电池、电器电子产品为重点，探索生产者责任延伸制，推动完善动力蓄电池回收利用体系。”

本项目为实验室研发项目，不属于该文件指出重点行业，同时本项目也不属于生产和使用高 VOCs 含量的油墨、胶粘剂等项目。本项目对产生的 VOCs 收集后经废气处理设施处理达标后排放，能有效降低有机废气的排放量，降低对周边环境的影响。因此，本项目符合《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

(4) 与相关技术政策、标准、规范相符性分析

① 与现行挥发性有机废气法规的相符性分析

表 1-5 本项目与现行挥发性有机废气法规的相符性分析

政策	要求	本项目情况	相符性
《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》	一、大力推进源头替代，有效减少 VOCs 产生。采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨等，排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。二、全面落实标准要求，强化无组织排放控制。企业在无组织排放排查整治过程中，在保证安全的前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移	本项目主要从事新能源器件循环利用实验研发，涉 VOCs 原辅材料为实验过程有机试剂及无水乙醇等，本项目属于实验研发项目，产 VOCs 步骤在通风橱中进行，经过集中收集处理后经 71m 高排气筒（DA003）高空排放。	符合

		和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。		
	《广东省2021年大气污染防治工作方案》	实施低VOCs含量产品源头替代工程。严格落实国家产品VOCs含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高VOCs含量原辅材料项目。鼓励在生产和流通消费环节推广使用低VOCs含量原辅材料。指导企业使用适宜高效的治理技术，涉VOCs重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施。指导采用一次性活性炭吸附治理技术的企业，明确活性炭装载量和更换频次，记录更换时间和使用量。推行活性炭厂内脱附和专用移动车上门脱附，指导企业做好废活性炭的密封贮存和转移，引导建设活性炭集中处理中心、溶剂回收中心，推动家具、干洗、汽车配件生产等典型行业建设共性工厂	本项目主要从事新能源器件循环利用实验研发，不属于VOCs重点行业。本项目使用有挥发性原辅材料为实验过程必须使用的有机溶剂，具有不可替代性。本项目属于实验研发项目，产VOCs步骤在通风橱中进行，经过集中收集采用活性炭处理后经71m高排气筒（DA003）高空排放。废活性炭定期更换后委托有资质的单位处置。	符合
	《广东省大气污染防治条例》	第二十六条新建、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、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	本项目主要从事新能源器件循环利用实验研发，属于实验研发项目，项目使用有挥发性原辅材料为实验过程必须使用的有机溶剂，具有不可替代性。本项目产生的VOCs经通风橱+集气罩收集，采用活性炭吸附等可行技术处理达标后，经71m高排气筒（DA003）高空排放。	符合
	《关于印发〈广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减	石油和化工行业VOCs综合治理。全面推进石油炼制与石油化工、医药、合成树脂、橡胶和塑料制品制造、涂料/油墨/颜料制造等化工行业VOCs减排，通过源头预防、过程控制、末端治理等综合措施，确	本项目热解炉、焚烧炉产生的有机废气经密闭管道排入处理设施处理达标后高空排放。实验产VOCs步骤在通风橱中进行，经过集中	符合

	排工作方案 (2018~2020年)的通知》(粤环发[2018]6号)	保实现达标排放。	收集采用活性炭处理后高空排放。符合相关要求。	
	《广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018-2020)》(粤府[2018]128号)	深化重点行业企业清洁生产。将VOCs省级、市级重点监管企业纳入清洁生产审核范围,重点推进钢铁、建材、化工、石化、有色金属等行业企业开展清洁生产审核	本项目热解炉、焚烧炉产生的有机废气经密闭管道排入处理设施处理达标后高空排放。实验产VOCs步骤在通风橱中进行,经过集中收集采用活性炭处理后高空排放。符合相关要求。	符合
	《广州市生态环境保护条例》	第二十八条市人民政府可以根据大气污染防治的需要,依法划定并公布高污染燃料禁燃区。高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料,禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施;已经建成的燃用高污染燃料的设施,应当在市人民政府规定的期限内停止燃用高污染燃料,改用天然气、页岩气、液化石油气、电力等清洁能源;已经完成超低排放改造的高污染燃料锅炉,在改用上述清洁能源前,大气污染物排放应当稳定达到燃气机组水平。夏秋季日照强烈时段,暂停露天使用有机溶剂作业或者涉及挥发性有机物的生产活动。鼓励涂装类企业集中的工业园区和产业集群建设集中涂装中心。	本项目属于实验室,项目用到能源主要为电能、水和天然气,燃烧工序使用裂解气体作为燃料。根据《关于发布<高污染燃料目录>的通知》(国环规大气[2017]2号),本项目使用的燃料不属于高污染燃料,燃烧工序排放的废气可满足相关标准要求。不属于左列的禁止、严格限制或高污染高能耗的项目。	符合
	《生态环境部关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》(环大气[2019]53号)	推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术,以及高效工艺与设备等,减少工艺过程无组织排放。	本项目热解炉采用炉外加热、微负压、无氧热裂解工艺操作,炉体密闭,炉口采用高温密封材料确保气体不外泄,提高热解效率,节能降耗,同时从根本上消除了生产过程中由于气体外泄而引起的安全隐患和减少工艺过程无组织排放	符合
		提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则,科学设计废气收集系统,将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的,除行业有特殊要求外,应保持微负压状态,并根	本项目热解炉废气全密闭收集,采用密闭负压方式收集有组织废气	符合

据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。

② 与《广东省实验室危险废物环境管理技术指南（试行）》（粤环函（2021）27 号）的相符性分析

本项目属于实验室研发项目，产生一定量危险废物，本项目与实验室危险废物管理要求的相符性分析如下表所示。

表 1-6 与粤环函（2021）27 号相符性分析一览表

类别	控制环节	控制要求	本项目情况	相符性
基本管理制度和技术要求	污染防治责任制度	实验室危险废物产生单位应建立、健全危险废物管理制度，包括污染防治责任制度和危险废物管理岗位人员责任制度，并将制度公告于本单位显著位置。	本评价要求企业按要求建立、健全危险废物管理制度等，并公告于单位显著位置，符合要求。	相符
	管理台账制度	实验室危险废物产生单位应建立危险废物管理台账，如实及时记载产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、处置情况等事项，原则上每季度至少需在广东省固体废物环境监管信息平台（ https://www-app.gdeei.cn/gfjgqy-rz/login ）上提交一次。危险废物管理台账应与实验记录相结合，严禁弄虚作假。危险废物管理台账至少应保存五年。	本评价要求企业按要求建立危险废物管理台账并定期于相关平台提交等，符合要求。	相符
	申报登记制度	实验室危险废物产生单位原则上在每年 3 月 31 日前在广东省固体废物环境监管信息平台上进行危险废物申报登记，包括危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关情况等。	本评价要求企业按规定时间于相关平台进行危险废物申报登记，符合要求。	相符
	管理计划制度	实验室危险废物的产生单位应依据《危险废物产生单位管理计划制定指南》制定危险废物管理计划，原则上每年 3 月 31 日前广东省固体废物环境监管信息平台上进行填报。	本评价要求企业按规定时间于相关平台填报危险废物管理计划，符合要求。	相符
	应急管理制度	实验室危险废物产生单位应当制定《突发环境事件应急预案》，并向所在地县级以上生态环境主管部门备案。实验室危险废物产生单位应配备环境应急物资，每年定期组织开展突发环境事件应急演练，并妥	本评价要求企业按照相关要求需要，按需制定《突发环境事件应急预案》，符合要求。	相符

			善保存演练资料。		
		危险废物知识培训	实验室危险废物产生单位应当对相关管理人员和从事危险废物收集、运送、暂存、利用和处置等工作的人员进行培训。危险废物管理业务培训应纳入产废单位年度培训计划。培训的内容包括国家相关法律法规、规章和有关规范性文件；本单位制定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等；危险废物识别、收集、内部转移和贮存管理的相关要求或操作规程、环境应急预案等内容。培训工作每年不少于一次，并要建立培训档案，档案包括：培训计划、培训教材（可结合本单位实际自编教材）、讲课记录、影像资料等。进入实验室开展实验工作必须首先通过实验室的业务培训。	本评价要求企业按规定对相关人员进行危险废物知识培训，符合要求。	相符
		档案管理	实验室危险废物产生单位应将建设项目环境影响评价文件、“三同时”验收文件、危险废物管理制度、危险废物管理台账、危险废物申报登记、危险废物管理计划、危险废物转移相关资料、应急预案及环境应急演练记录、环境监测、实验室人员和实验室管理人员培训记录、危险废物利用处置设施设备检查维护、危险废物经营情况记录簿等档案资料分类装订成册，并指定专人保管。	本评价要求企业按要求做好档案管理，符合要求。	相符
	分类	原则	将实验室危险废物按照形态、理化性质和危险特性进行归类，并分类存放。	本评价要求分类存放危险废物，符合要求。	相符
		标志	实验室危险废物贮存设施应按相关规定设置警示标志。盛装实验室危险废物的容器和包装物应粘贴实验室危险废物标签。	本评价要求做好相关标志，符合要求。	相符
	投放	容器要求、投放要求	实验室危险废物与容器的材质应满足化学相容性（不相互反应）。包装容器应保持完好，破损或污染后须及时更换；将实验室危险废物投放到规定容器中。	本评价要求使用对应容器投放危险废物，符合要求。	相符
		登记要求	实验室危险废物产生单位应制定危险废物产生及暂存管理台账，台账原则上保存五年。	本评价要求企业按要求做好相关登记要求，符合要求。	相符
		暂存	实验室应设置危险废物暂存区，与生活废物等一般废物应分开存放；暂存区须保持良好通风条件，危险	本评价要求企业按要求做好暂存空间防护，	相符

	废物应单层码放，并远离火源、避免高温、日晒和雨淋。	符合要求。	
贮运	危险废物收运时应符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求，核对投放登记表的信息，并签字确认。极端天气禁止开展收运作业。	本评价要求企业按规定进行危险废物的收运，符合要求。	相符
处置	实验室危险废物的处置分为产生单位内部处置和委托处置。鼓励实验室危险废物产生单位在内部进行回收利用和无害化处置。实验室危险废物也可委托具备相应处置资质的单位处置。实验室危险废物产生单位应对危险废物接收单位资质进行核实，并签订委托处置协议。	本评价要求企业按规定处置实验室危险废物，符合要求。	相符

综上，本项目与《广东省实验室危险废物环境管理技术指南（试行）》相符。

（5）与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）的相符性分析

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）：

建设单位和环评技术单位在开展涉新污染物重点行业建设项目环评工作时，应高度重视新污染物防控，根据新污染物识别结果，结合现行环境影响评价技术导则和建设项目环境影响报告表编制技术指南相关要求，重点做好以下工作。

- （一）优化原料、工艺和治理措施，从源头减少新污染物产生。
- （二）核算新污染物产排污情况。
- （三）对已发布污染物排放标准的新污染物严格排放达标要求。
- （四）对环境质量标准规定的新污染物做好环境质量现状和影响评价。
- （五）强化新污染物排放情况跟踪监测。
- （六）提出新化学物质环境管理登记要求。

对照《重点管控新污染物清单（2023年版）》，本项目科研楼实验使用的二氯甲烷试剂属于重点管控新污染物，根据地下水、土壤、大气环境现状监测结果可知，二氯甲烷检测值达到《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）V类标准要求、《土壤环境质量建设用土壤污染风

险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；大气环境质量无相应质量标准，则仅监测不评价。

本项目主要从事新能源器件循环利用实验研发，属于实验研发项目，项目二氯甲烷试剂为实验过程必须使用的有机溶剂，具有不可替代性，它通过破坏材料内部的分子间作用力使其溶解，以物理溶解为主，无明显化学反应，使用量较少（7kg/a），核算二氯甲烷的产生和排放情况详见大气环境影响评价专章。产生的 VOCs 经通风橱+集气罩收集，采用活性炭吸附等可行技术处理，达到《清单》规定的二氯甲烷排放管控要求，经 71m 高排气筒（DA003）高空排放。产生的含有二氯甲烷的实验废液收集后暂存在移动式防爆危化品暂存库，定期交由有资质单位处理。

本环评要求建设单位加强日常监控和监测，将二氯甲烷列入监测计划。对照《中国现有化学物质名录》，本项目原辅材料或产品不属于新化学物质。

综上，本项目与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）

二、建设项目工程分析

建设内容

一、项目由来

中国科学院广州能源研究所（以下简称“建设单位”）拟于广州市南沙区珠江街南珠大道东南侧、万环东路西南侧建设新能源器件循环利用能力提升项目（以下简称“本项目”）。项目的建设内容主要包括：退役新能源器件循环利用研发平台，包括退役新能源器件智能拆解分选技术装备研发、杂化废材高效清洁热转化及智能装备研发、废杂有色金属清洁回收与高质再生技术研发、配套支撑 4 个子平台。

参考浙江省安全生产监督管理局关于印发《浙江省化工(科研)试验性项目安全管理规定(试行)》的通知，文件内容对小试的定义“小试：在实验室探试基础上，以完成产品的结构设计和概念设计为目的的科研试验活动”及鲁化安转办(2019)49 号《关于做好化工行业中试项目备案登记工作的通知》介绍：“中试是科研成果向现实生产力转化的关键环节，在小试基础上进行，小试的基础数据是中试项目的必备条件。”相关资料可知，本项目为小试实验，主要用于试验验证，通过实验与现场试验工况验证结合开发出退役新能源器件处理回收技术。本项目设备主要用于对工艺流程和处置技术的初步研究、测试关键工艺指标，通过调整反应温度、压力及反应时间等关键参数，寻找最佳的实验参数和条件，以达到工艺参数和技术路线优化的目的。与中试区别在于中试是进一步确认并扩大实验结果，为将来的工业生产做准备。本项目研发成果为退役新能源拆解利用产业提供成套技术包。研发样品均不外售，委托有资质的相关公司处置，故不涉及生产性质类活动，不涉及中试内容。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号）、《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 98 专业实验室、研发（试验）基地-其他（不产生实验废气、废水和危险废物的除外）”类别，应编写环境影响报告表。因此，受建设单位委托，我司承担了本项目的环评工作。

二、项目建设内容及规模

1、建设内容

项目地块总占地面积为 37982 平方米，本次建设内容包括 1#特殊实验楼 A、2#特殊实验楼 B、3#科研实验楼、成品移动式防爆危化品暂存库、移动式防爆供气柜等。本项目建筑面积 34814 平方米，项目总投资 47251 万元，其中环保投资 300 万元。

项目主要组成及建设内容见下表。平面布置图见附图 2~附图 20。

表 2-1 项目组成及建设内容一览表

名称		建设内容及规模	
主体工程	1#特殊实验楼 A	地上 1 层，建筑面积 6065.8 平方米，高 15 米。	
		包括	退役光伏组件有机废材热分离清洁转化技术测试线
			树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线
			废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试线
			退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线
			塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线
			退役风机叶片物理解离验证系统
	辅助用房：主要包括烟气处理系统、进料库房、碱洗药剂间、尿素制备间（采用成品尿素颗粒，在尿素制备间溶解后使用）、设备备件仓库工具房、出料库房、中控室、机柜间、走廊、研讨室、办公室、卫生间等		
	2#特殊实验楼 B	地上 1 层，建筑面积 6100 平方米，高 15 米。	
		包括	有机涂层类废材绿色热解与自然循环技术测试线
退役储能电池多级复合热处理技术测试线			
退役光伏组件物理解离验证系统			
退役储能电池拆解破碎验证系统			
辅助用房：主要包括进烟气处理系统、料库房、碱洗药剂间、尿素制备间（采用成品尿素颗粒，在尿素制备间溶解后使用）、设备备件仓库工具房、出料库房、配气站、办公室、维护室、卫生间、走廊等			
3#科研实验楼	地上 15 层，地下 2 层，建筑面积 22648.20 平方米，高 70 米。主要包括实验室、学术研讨室、气瓶间、维护室、卫生间等。		
储运工程	移动式防爆危化品暂存库	暂存间规格 6m*4m*3m，主要储存实验过程产生的实验室废液等危险废物。	
	移动式防爆供气柜	暂存间规格 6m*4m*3m，主要储存实验过程需要的氢气、氧气、氯气等气体。	
公用工程	供水系统	由市政统一供水	
	排水系统	本项目排水实行雨污分流，雨水排入市政雨水管网。近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。 远期：接驳市政污水管网后，项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入珠江工业园污水处理厂统一处理，水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。 软水制备产生的浓水用于厂内冲厕，其他废水委托有资质的单位外运处置。	
	供电系统	由市政统一供电，一期不设备用发电机	
环保工程	废水环保措施	近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。 远期：接驳市政污水管网后，项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入珠江工业园污水处理厂统一处理，水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。	
		软水制备产生的浓水用于厂内冲厕，实验废液、喷淋废水、切割废水等经	

		收集后交专业公司转移处理
废气环保措施	1#特殊实验楼 A 废气收集后经“二燃室+急冷塔+活性炭吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+SCR 脱硝系统”（废气处理设施 1）处理后由 20m 高排气筒排放（DA001）	
	2#特殊实验楼 B 废气收集后经“二燃室+急冷塔+活性炭吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+SCR 脱硝系统”（废气处理设施 2）处理后由 20m 高排气筒排放（DA002）	
	科研楼有机废气收集后经“活性炭吸附”（废气处理设施 3）处理后由 75m 高排气筒排放（DA003）、无机废气收集后经“碱液喷淋”（废气处理设施 4）处理后由 75m 高排气筒排放（DA004）	
噪声环保措施	采取消声、减震、隔音等措施	
固废环保措施	危险废物独立分类收集交由有资质的单位进行处理，并设置独立移动式防爆危化品暂存库，建筑面积约 24m ² 。	
	一般固废交由专业公司回收	
	生活垃圾交环卫部门清运处理	

2、产品方案

本项目为科研实验，通过调整工艺参数、工艺条件，研究不同参数下的最佳生产情况，为中试、生产提供技术支撑，不涉及产品的量化生产。项目具体研发规模见下表。

表 2-2 本项目各平台研发内容

序号	研发平台	研发内容	所在位置
1	平台一：退役新能源器件智能拆解分选技术装备研发	退役风机叶片物理解离验证系统	1#特殊实验楼 A
2		退役光伏组件物理解离验证系统	2#特殊实验楼 B
3		退役储能电池拆解破碎验证系统	
4	平台二：杂化废材高效清洁热转化及智能装备研发	有机涂层类废材绿色热解与自然循环技术测试线	2#特殊实验楼 B
5		退役储能电池多级复合热处理技术测试线	
6		退役光伏组件有机废材热分离清洁转化技术测试线	1#特殊实验楼 A
7		树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线	
8		废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试线	
9		退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线	
10		塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线	
11	平台三：废杂有色金属清洁回收与高质再生技术研发	多源物料基础特性分析及前处理系统	3#科研实验楼
12		多金属火法富集系统	
13		清洁短流湿法梯级分离富集系统	
14		多场深度提纯及高质化利用系统	
15	平台四：配套支撑	为退役新能源器件逆向解构-循环利用-高质再生研究提供支撑	

表 2-3 本项目研发能力一览表

序号	研发产品名称	研发量 (t/a)	备注
1	玻璃纤维	7.04	作为固废委外处理
2	热解油	9.33	
3	溴化钙	0.075	
4	碳酸锂	2kg/年	
5	硫酸锂	2kg/年	

6	硫酸镍	2kg/年
7	硫酸钴	2kg/年
8	硫酸锰	2kg/年
9	石墨	2kg/年

3、研发使用的主要原辅材料及理化性质

本项目实验使用的主要原辅材料见下表。

表 2-4 主要实验材料使用情况一览表

序号	名称	年消耗量 (kg/a)	最大储存量 (kg)	形态	规格	存储位置	使用工序	
1	退役光伏组件	5t/a	5t/a	固态	吨袋	1#特殊实验楼 A	退役光伏组件拆解破碎验证系统、退役光伏组件有机废材热分离-清洁转化技术测试	
2	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋		退役光伏组件有机废材热分离-清洁转化技术测试	
3	氢氧化钠	25t/a	5t/a	固态	25kg/袋		测试	
4	退役风电叶片	10t/a	10t/a	固态	吨袋		退役风机叶片物理解离验证系统、退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试、树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试	
5	尿素	0.15t/a	1t/a	固态	25kg/袋		退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试	
6	氢氧化钠	20t/a	5t/a	固态	25kg/袋		树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试	
7	聚(对溴苯乙烯)	5	5	粉状	25kg/袋			
8	石灰石	0.2t/a	0.2t/a	固态	25kg/袋			
9	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋			
10	氢氧化钠	18t/a	5t/a	固态	25kg/袋			
11	废塑料	5t/a	5t/a	固态	吨袋			塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试
12	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋			
13	氢氧化钠	15t/a	5t/a	固态	25kg/袋			废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试
14	废轮胎	5t/a	5t/a	固态	吨袋			
15	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋			
16	氢氧化钠	25t/a	5t/a	固态	25kg/袋		2#特殊实验楼 B	有机涂层类废材绿色热解与自热循环技术测试
17	漆包线	5t/a	5t/a	固态	吨袋			
18	尿素	0.1t/a	1t/a	固态	25kg/袋			退役储能电池拆解破碎验证系统、退役储能电池多级复合热处理技术测试
19	氢氧化钠	10t/a	5t/a	固态	25kg/袋			测试
20	磷酸铁锂电池	5t/a	5t/a	固态	吨袋	3#科研实验楼	退役储能电池多级复合热处理技术测试	
21	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋		退役储能电池多级复合热处理技术测试	
22	氢氧化钠	25t/a	5t/a	固态	25kg/袋			
23	石墨	1	3	固态	500g/瓶		退役电池废材测试	

							1F	
24	聚偏二氟乙 烯	0.5	2	固态	500g/瓶	3#科 研实 验楼 2F湿 法实 验物 料准 备室		
25	聚烯烃隔膜	1	3	固态	1kg/袋			
26	98%浓硫酸	5	8	液态	500g/瓶			
27	68%浓硝酸	5	8	液态	500g/瓶			
28	38%浓盐酸	6	10	液态	500g/瓶			
29	30%过氧化 氢	4	8	液态	500g/瓶			
30	氯化钠	1.5	3	固态	500g/瓶			
31	40%氢氟酸	1	3	液态	500g/瓶			
32	72%高氯酸	1	3	液态	500g/瓶			
33	28%氨水	3	5	液态	500g/瓶			
34	无水乙醇	8	12	液态	瓶装/分 析纯 500g			
35	退役三元锂 电池	2	5	固态	箱子 /10kg			
36	退役磷酸铁 锂电池	2	5	固态	箱子 /10kg			
37	光伏层压件	5	15	固态	箱子 /20kg	3#科 研实 验楼 9F	退役光伏组件有机废材 测试	
38	EVA	1	5	固态	箱子 /10kg			
39	TPT背板	0.5	3	固态	箱子 /10kg			
40	无水乙醇	4	9	液态	瓶装/分 析纯 500g			
41	异丙醇	5	10	液态	瓶装/分 析纯 500g			
42	环氧树脂	0.2	2	固态	500g/瓶	3#科 研实 验楼 15F	退役风机叶片有机废材 测试	
43	双酚A	0.1	0.5	固态	瓶装/分 析纯 500g			
44	苯酚	0.05	0.5	固态	瓶装/分 析纯 250g			
45	异丙基苯酚	0.05	0.1	固态	瓶装/分 析纯 100g			
46	异丙烯基苯 酚	0.02	0.1	固态	瓶装/分 析纯 100g			
47	破碎风机叶 片	4	10	固态	15kg/箱	3#科 研实 验楼 9F		
48	碳纤维	1	3	固态	1kg/袋			
49	玻璃纤维	1	3	固态	1kg/袋			
50	正己烷	2	4	液态	瓶装/分 析纯	3#科 研实		

						500g 瓶装/分 析纯	验楼 15F	
51	甲醇	2	4	液态		500g		
52	异丙醇	8	15	液态		瓶装/分 析纯 500g		
53	无水乙醇	6	10	液态		瓶装/分 析纯 500g	3#科 研实 验楼 9F	
54	聚乙烯	1	3	固态		瓶装 /1kg		
55	聚丙烯	1	3	固态		瓶装 /1kg		
56	二氯甲烷	7	12	液态		瓶装/分 析纯 500g		
57	无水乙醇	9	15	液态		瓶装/分 析纯 500g		
58	异丙醇	7	15	液态		瓶装/分 析纯 500g	3#科 研实 验楼 13F	废弃聚烯烃有机废材测 试
59	四氢萘	1	2	液态		瓶装/分 析纯 500g		
60	12	1	2	液态		瓶装/分 析纯 500g		
61	废弃PE塑料 袋	0.5	2	固态		1kg/袋		
62	废弃PP饭盒	0.5	2	固态		1kg/袋		
63	退役风机叶 片	100	10	固态		1kg/袋		
64	磷酸铁锂电 池	50	5	固态		1kg/袋	3#科 研实 验楼	退役智能拆解分选技术 装备研发平台
65	退役光伏组 件	50	5	固态		1kg/袋		
66	98%硫酸	5	2	液态		500ml/ 瓶		
67	36%盐酸	5	2	液态		500ml/ 瓶	3#科 研实 验楼 2F强 化浸 出与 分离 实验 室	
68	68%硝酸	5	2	液态		500ml/ 瓶		
69	甘氨酸	5	2	颗粒		500ml/ 瓶		废杂有色金属清洁回收 与高质再生技术研发
70	柠檬酸	5	2	颗粒		500ml/ 瓶		
71	氢氧化钠	5	2	颗粒		500ml/ 瓶		
72	氢氧化钙	5	2	粉末		500ml/		

					瓶		
73	25%氨水	5	2	液态	500ml/瓶		
74	谷氨酸	5	2	颗粒	500ml/瓶		
75	碳酸钠	5	2	颗粒	500ml/瓶		
76	二氧化碳	5	2	气态	40L/瓶		
77	三元电池黑粉	20	50	粉末	10kg/袋·桶		
78	磷酸铁锂电池黑粉	20	50	粉末	10kg/袋·桶		
79	天然气	0.33万m ³ /a	/	气态	管道天然气	/	特殊实验楼热处理
80	氮气	12000	160	气态	40L/瓶	科研楼气柜室	特殊实验楼热处理
81	干燥空气	8000	120	气态	40L/瓶		
82	二氧化碳	2000	120	气态	40L/瓶		
83	氢气	1600	120	气态	40L/瓶	移动式防爆供气柜	
84	氮气	17000	880	气态	40L/瓶	科研楼气柜室	科研楼实验
85	氩气	14000	680	气态	40L/瓶		
86	氦气	3000	120	气态	40L/瓶		
87	二氧化碳	5500	380	气态	40L/瓶		
88	氧气	3500	280	气态	40L/瓶	移动式防爆供气柜	
89	氯气	150	40	气态	20L/瓶		
90	氢气	8500	280	气态	40L/瓶		

建设单位现主持并参与国家重点研发计划“循环经济关键技术与装备”重点专项中退役新能源器件相关项目，实验使用的退役锂电池、退役光伏组件、退役风机叶片、漆包线、废塑料、废弃 PE 塑料袋、废弃 PP 饭盒、废轮胎等固体废物可从重点专项项目参与单位处对应获取样品，还有具备相应资质的废旧物资回收企业以及各类有研究测试需求的科研院所、大专院校及相关企业单位获取。要求各类固体废物分类收集，做好标识并参照相关环境管理和污染防治要求，防止污染环境，对检验不符合实验要求的固体废物退回供应商处理，不进入项目仓库。

(1) 退役储能器件

根据建设单位提供的资料，项目实验过程使用的退役储能器件为退役磷酸铁锂电池。根据《废电池污染防治技术政策》（环发〔2016〕82号）和《国家危险废物名录（2025年版）》，退役锂电池暂未列入危险废物。同时《关于废旧锂电池收集处置有关问题的复函》（环发函〔2014〕1621号）明确：废旧锂电池不属于危险废

物。

项目实验使用的退役动力锂电池为完整的电池包，一般由外壳、控制系统和电池模组、电池单体（又称电池电芯）组成，其中外壳主要材质为铁、铝、塑料等；控制系统包括电源管理系统(BMS、高压安全盒、铜排、线束等)和冷却系统(换热铝板、导流管等)；电池模组由铜排、线束、不锈钢卡环组成的控制系统，以及电芯组合而成(即由几颗到数百颗电池芯经由并联及串联所组成的多个模块)；电池单体为锂电池的基本单元装置，按结构分为电芯材料和电芯外壳，形状主要为圆柱形、方形和软包。

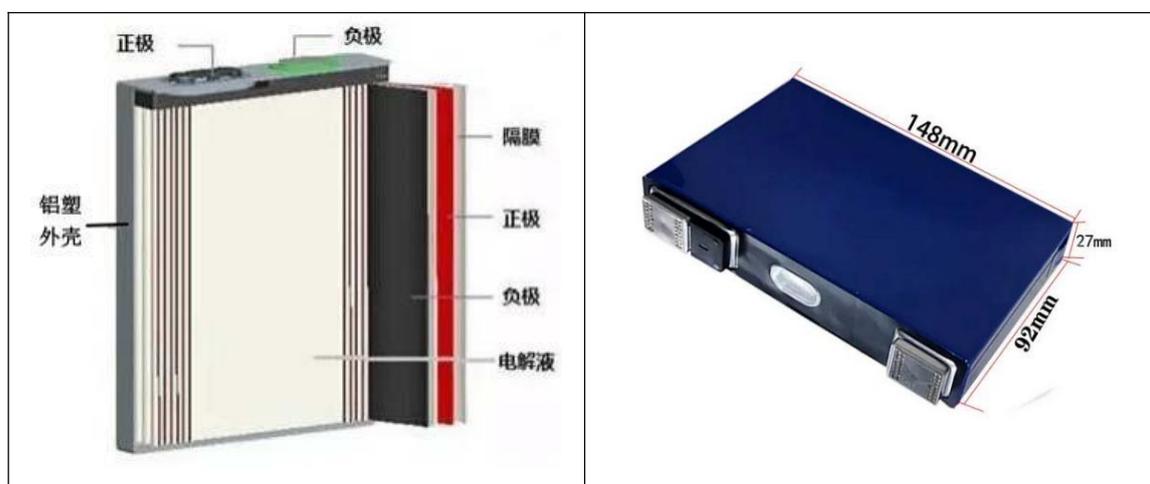


图1典型锂电池电芯构成示意图

由于各电池主要结构的质量百分比与废旧锂电池的类别、规格、性能要求相关，并无一个固定的比例，因此项目锂电池成分参考《肇庆市新荣昌新能源科技有限公司退役动力电池梯次利用和拆除分类利用建设项目环境影响报告书》，退役动力锂电池单体成分分析如下表所示。

表 2-5 锂电池单体理化性质一览表

种类	磷酸铁锂电池	
	典型成份组成	占整个电池单体质量比例
钢外壳及其它含铁物质	铁	22.5%
铝外壳	铝	7%
正极	锂化合物 (LiFePO ₄)	33% (含锂 4.4%、铁 35.45%， 剩余为 P、O)
负极	石墨层间化合物 (石墨粉)	16%
隔膜	聚烯烃微孔膜 (PE/PP)	2%
胶粘剂	主要成分为聚偏氟乙烯 (PVDF) 或羧甲基纤维素 (CMC)	1.5%
电解液	锂盐的有机溶液，主要成分为 LiPF ₆ +DMC/DEC/EC 等	2%
铜箔	铜	10%~13% (计算取 10%)
铝箔	铝	6%

成分合计		100%	
注：电解液中六氟磷酸锂的占比约为 10%~12%（计算取 12%），而六氟磷酸锂中锂占 4.6%、氟占 75%、磷占 20.4%；剩余 88%为 DMC/DEC/EC 等物质。胶粘剂中氟元素占比取 59.37%，氢占比取 3.12%，有机物占比取 37.51%。			
典型动力锂离子电池电解液主要理化性质具体如下：			
<p>电解液为无色透明液体，电解液由溶质和溶液组成，具有较强的吸湿性，沸点 165~175°C，密度 1.21g/cm³，其中水分含量（卡尔费休法≤10ppm）、游离酸（以 HF 计）≤50ppm。以典型磷酸铁锂电池为例，电解液中的溶质为六氟磷酸锂（LiPF₆），浓度 1mol/L，占电解液比约 10%~15%；溶液由碳酸二甲酯（DMC）：碳酸二乙酯（DEC）：碳酸乙烯酯（EC）按 1：1：1 组成，占电解液比约 80%，余下的为添加剂、占比约 5%~10%。锂离子电池内正极材料和电解液主要成分的理化特性分析见下表。</p>			
表 2-6 锂电池单体理化性质一览表			
电池构成	名称	理化性质	毒理
磷酸铁锂电池正极	磷酸铁锂	分子式 LiFePO ₄ ，分子量 157.757，密度：1.523g/cm ³ 。粉末松装密度 0.7g/cm ³ 、振实密度 1.2g/cm ³ ；中位径：2-6μm；比表面积<30m ² /g；涂片参数：LiFePO ₄ ：C：PVDF=90：3：7；极片压实密度：2.1-2.4g/cm ³ 。	在暴露情况下，蒸气烟雾可能对眼睛和皮肤非常刺激，吸入会对肺部刺激性，皮肤接触会对皮肤刺激，可能会发生皮肤灼热和干燥情况。眼睛接触会对眼睛有刺激性，吞咽中毒。 急性毒性：无资料
	六氟磷酸锂	六氟磷酸锂（LiPF ₆ ），CAS 号 21324-40-3，分子量 151.905，白色结晶或粉末；相对密度 1.50，熔点 200°C；潮解性强，遇水迅速分解，放出 LiF、PF ₅ 和 HF，溶于低浓度甲醇、乙醇、丙醇、碳酸酯等有机溶剂。	五氟化磷、7647-19-0，急性毒性-吸入，类别 3；氟化氢、7664-39-3，急性毒性-经口，类别 2。
电解液	碳酸二甲酯	碳酸二甲酯（DMC），CAS 号 616-38-6，分子量 90.078，无色液体，有芳香气味；熔点 0.5°C，沸点 90~91°C，相对密度（水=1）1.07（20°C），闪点 17°C，易燃液体；难溶于水，可混溶于多数有机溶剂，混溶于酸类、碱类。	急性毒性：大鼠经口和腹腔注射染毒出现衰弱、共济失调、喘息和昏迷。大鼠在 29.7g/m ³ ，浓度下很快发生喘息，共济失调，口、鼻出现泡沫，肺水肿，在 2 小时内死亡。LD ₅₀ ：6400~12800mg/kg（大鼠经口）；LD ₅₀ ：6000mg/kg（小鼠经口）；LD ₅₀ >5000mg/kg（兔经皮）；吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害，对皮肤有刺激性。
	碳酸二乙酯	碳酸二乙酯（DEC），CAS 号 105-58-8，分子量 118.131，无色液体，有醚味；熔点-43°C，沸点 126~128°C，相对密度（水=1）0.975（20°C），	毒性：能通过胃肠道、皮肤和呼吸道进入机体表现为中等强度毒性。刺激性比碳酸二甲酯大。急性毒

		饱和蒸汽压 1.1 (20°C) 闪点 25°C; 不溶于水, 可溶于醇类、酮类、酯类、芳烃等大多数有机溶剂。	性: LD ₅₀ : 1570mg/kg (大鼠经口), LD ₅₀ : 8500mg/kg (大鼠皮下); 人吸入 20mg/L (蒸气) × 10 分钟, 流泪及鼻黏膜刺激。生殖毒性: 仓鼠腹腔 14.4mg/kg 孕鼠), 有明显致畸胎作用。危险特性: 易燃, 遇明火、高热有引起燃烧的危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。
	碳酸乙烯酯	碳酸乙烯酯 (EC), CAS 号 49-69-1, 分子量 88.06, 透明无色液体 (>35°C), 室温时为结晶固体; 248°C/760mmHg; 闪点: 160°C; 密度: 1.3218; 折光率 1.4158 (50°C); 熔点: 35-38°C; 易溶于水及有机溶剂。	急性毒性: LD ₅₀ : 10g/kg (大鼠吞食); LD ₅₀ : 3g/kg (兔经皮); 对皮肤腐蚀或刺激: skn-rbt660mgopenMLD。危险特性: 常温常压下稳定, 接触热、火焰、火星或其他引火源时有火灾及爆炸危害。

(2) 退役光伏组件

废光伏组件为废电器电子产品, 根据《国家危险废物名录 (2025 年版)》, 废光伏组件和废光伏层压件不属于危险废物。目前市场常见光伏组件 (太阳能电池板) 分为单玻光伏板和双玻光伏板退役光伏组件。单玻光伏板由玻璃、EVA、TPT 背板、焊带、铝合金、电池片等组成, 双玻光伏板与单玻光伏板区别是无 TPT 背板, 多一层玻璃, 主要结构组成见下图。废光伏层压件为无金属外框和接线盒的废光伏组件。

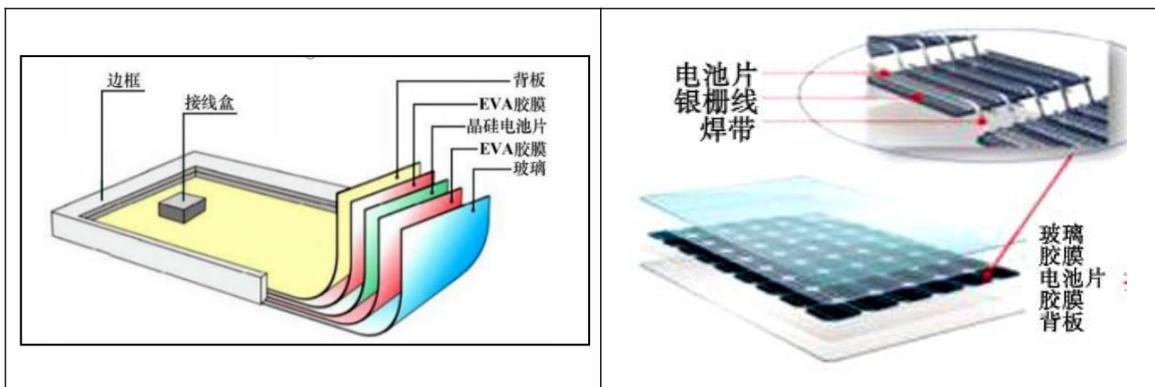


图 2 典型光伏组件构成示意一览

由于废光伏组件主要结构的质量百分比与其类别、规格、性能要求相关, 并无一个固定的比例, 因此项目退役光伏组件成分参考《废旧晶体硅光伏组件回收利用技术及其环境经济效益分析》(《环境保护前沿》, 赵志杰、赵艳祥、白柳杨), 退役光伏组件成分分析如下表所示。

表 2-8 典型废光伏组件理化性质一览表

组成	质量/kg	比例/%
铝边框	4.2	17.74
玻璃	16.1	68.02
硅片	0.8	3.46
EVA	1.6	6.76
银镀层	0.01	0.05
TPT 背板	0.83	3.51
铝镀层	0.11	0.46
合计	23.67	100

典型退役光伏组件和退役光伏层压件主要成分理化性质如下：

表 2-9 废光伏组件理化性质一览表

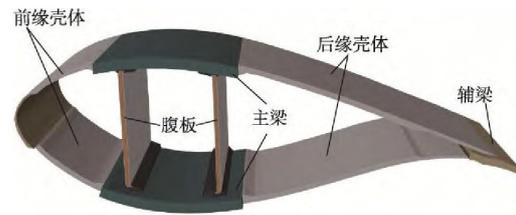
名称	理化性质
EVA 封装胶膜	乙烯-醋酸乙烯共聚物，分子式 $(C_2H_4)_x.(C_4H_6O_2)_y$ ，熔点 99°C，沸点 170.6°C，分解温度约为 230~250°C，分解本品可燃，燃烧气味无刺激性。EVA 粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。加热分解产生易燃气体。乙烯-醋酸乙烯共聚物一般醋酸乙烯（VA）含量在 5%~40%。
TPT 背板	TPT 有三层结构，由 PVF（聚氟乙烯薄膜）-PET（聚酯薄膜）-PVF 三层薄膜构成的背膜。聚氟乙烯薄膜在灼烧时会释放有毒的氟化物气体，需避免火源和高温，聚酯薄膜是一种由聚对苯二甲酸乙二醇酯（polyethyleneterephthalate）制成的透明塑料薄膜，高温情况下，PET 薄膜可能会释放出甲醛等有害物质。
硅片	地面光伏系统大量使用的是以硅为基底的硅太阳能电池，可分为单晶硅、多晶硅、非晶硅太阳能电池。在能量转换效率和使用寿命等综合性能方面，单晶硅和多晶硅电池优于非晶硅电池。多晶硅比单晶硅转换效率低，但价格更便宜。其中非晶硅电池是用沉积在导电玻璃或不锈钢衬底上的非晶硅薄膜制成的太阳能电池，是以玻璃、不锈钢及特种塑料为衬底的薄膜太阳电池。

（3）退役风机叶片

目前市场上现有退役风机叶片主要以热固性树脂基复合材料构成，风机叶片主要是由叶根、主梁、腹板和壳体等构成，绝大多数叶片的根部和主要梁体通常使用玻璃纤维与环氧树脂结合的复合材料（GFRP），也有部分叶片是由碳纤维与树脂基体结合的复合材料（CFRP）。腹板与壳体外部面板使用玻璃纤维增强复合材料构成，内部填充则选用巴沙木和 PVC 泡沫等材料，复合材料在整个风电叶片中的重量一般占到 90%以上。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，退役风机叶片不属于危险废物。



退役风机叶片



风机叶片横截面

图3典型风电叶片构成示意图

项目退役风机叶片物理解离验证系统实验过程使用的为整片风机叶片，其中碳纤维风机叶片主要成分为碳纤维、环氧树脂，玻璃纤维风机叶片主要成分为玻纤布、聚酯树脂、巴沙木、腻子、胶粘胶等。参考文献《山西省废弃风机叶片产生与处理研究》（张星楠），风机叶片中主要组分纤维（GF 占 95%以上）和树脂的平均占比约 51%和 32%，芯材占 7.5%，剩余约 9.5%主要是固化剂、漆料和胶结剂等。结合类似项目情况，退役风机叶片成分分析如下表所示。

表 2-10 废风机叶片理化性质一览表

碳纤维风机叶片			玻璃纤维风机叶片	
典型成分组成		占比	典型成分组成	占比
碳纤维		50%	玻璃纤维	59%
环氧树脂组 成物	环氧树脂	79%	聚酯树脂	30%
	固化剂	20%	巴沙木	2%
	浸润剂	1%	腻子、油漆	1.5%
/	/	/	泡沫板材	1.5%
/	/	/	胶结剂	5%
/	/	/	金属件	1%
合计		100%	/	100%

典型风机叶片主要成分理化性质如下：

表 2-11 废风机叶片理化性质一览表

名称	理化性质
玻璃纤维 GF	CAS 号 65997-17-3，化学式 SiO ₂ ，密度 2.54g/cm ³ ，玻璃纤维是一种由玻璃纤维制成的绝热材料，作为强化塑料的补强材料应用时，最大的特征是抗拉强度大，玻璃纤维可以承受高温，可在高温环境下使用。
碳纤维 CF	碳纤维是以拉伸弹性模数和拉伸强度来区分通用型和高性能型。通用型拉伸强度 1000Mpa，拉伸弹性模数为 100Jpa 左右。高性能型又有高强度和高弹性模数之分。高强度型拉伸强度为 2000~5000Mpa，拉伸弹性模数 2500Pa 左右。高弹性模数型拉伸强度 200Chemicalbook0Mpa，弹性模数为 350~700GPa。碳纤维耐热性能好，在-250~350°C的范围都可使用。热传导性优良。热膨胀系数低，在高温下轴向没有烧附现象。
环氧树脂 EP	是一种高分子聚合物，分子式为(C ₁₁ H ₁₂ O ₃) _n ，密度 1.2g/cm ³ ，是一类分子中含有两个或两个以上环氧基、与固化剂能形成三维交联网络的化合物总称。用

	于制备热固性复合材料或粘结剂。
聚酯树脂	CAS 号 203-652-6, 其化学式为 $C_{14}H_{22}O_6$, 沸点 $285^{\circ}C$, 是一类由多元醇和多元酸通过缩合反应生成的高分子材料。

(4) 废轮胎

项目实验使用的废轮胎已经过初步破碎, 且已清洗干净以袋装形式运输至项目内。废旧轮胎主要由橡胶(天然橡胶、合成橡胶)、炭黑及各种无机、有机助剂组成, 其中高热值的 C、H 元素含量高, 具有很好的能源利用价值。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》, 废轮胎不属于危险废物, 为一般固体废物。

根据《北京汽车》2012.No.2《我国汽车轮胎用合成橡胶生产现状及发展趋势》(赵姜维, 中国石油化工股份有限公司北京北化院燕山分院)一文, 我国汽车轮胎主要为天然橡胶($(C_5H_8)_n$)、顺丁橡胶(低分子聚丁二烯)、丁苯橡胶($C_{12}H_{14}$)、丁基橡胶等。目前我国轮胎橡胶主要以生产载重轮胎的天然橡胶、顺丁橡胶为主, 而随着高性能轿车轮胎的发展, 溶聚丁苯橡胶、稀土顺丁橡胶产量将会得到一定提升, 而生产内胎用的丁基橡胶及无内胎轮胎气密层的卤化丁基橡胶产量相对较少。

由于轮胎种类繁多, 其成分变化较大, 根据《废旧轮胎回收利用对策》(广东环境科学学报, 广东省废物管理中心、华南环科所, 2009 年 12 月)中轿车、厢式轿车、卡车成分组成, 及《废轮胎回转窑热解工艺中试试验研究》(黄景涛)中典型废旧轮胎橡胶的主要成分如下表所示。

表 2-12 典型废轮胎成分一览表

项目	组分	单位	整个轮胎
工业分析	水分	%	1.14
	挥发份	%	59.78
	固定碳	%	4.69
	灰分	%	34.39
元素分析	C	%	74.5
	H	%	6.0
	O	%	3.0
	N	%	0.5
	S	%	1.5
发热量	约 34922.8KJ/kg		

(6) 废漆包线

漆包铜线(漆包线)是通过将液态有机高分子漆涂覆在高纯度铜丝表面再经过烘烤固化而成的有机-无机复合材料, 铜含量在 93%以上。漆包线是电机、电器和家用电器、电讯、电子仪表电磁绕组的主要和关键原材料, 漆包线是电磁线的主要品种, 由导体和绝缘层两部组成, 在高纯度、高导电率的金属导体上披覆一层高分

子绝缘薄膜材料组成的导电线体，以绕组形式来实现电磁能的转化。导体以铜为主，漆包线表面绝缘层材料主要由基料、固化剂、阻燃剂、颜料、助剂等组成，其中基料是绝缘漆的主要成分，主要包括聚酯漆、缩醛漆、聚氨酯漆、聚酰亚胺漆、聚酰胺酰亚胺漆、聚酯亚胺漆等。电机、电器、电子仪表等设备报废后拆解出的漆包线为废漆包线。根据《国家危险废物名录（2025年版）》，废漆包线不属于危险废物，为一般固体废物。



图4常见废铜漆包线示意图

表 2-13 常见漆包线表面漆层主要成分及理化性质一览表

成分	理化性质
聚酯漆 (PE)	对苯二甲酸、间苯二甲酸二甲酯和多元醇(乙二醇)进行酯化缩聚而成，主要元素 C、H、O。
缩醛漆 (PVF)	聚乙烯醇缩甲醛树脂、酚醛树脂、氨基树脂在甲酚和二甲苯中在高温下交联成膜，主要元素 C、H、O。
聚氨酯漆 (PU)	聚氨基甲酯树脂、聚酯树脂基二异氰酸酯组成，主要元素 C、H、O、N。
聚酰亚胺漆 (PI)	芳香族二元胺和芳香族二酐、芳香族四羧酸或芳香族四羧酸二烷酯反应而制得，主要元素 C、H、O、N。
聚酰胺酰亚胺漆 (PAI)	由 4, 4'-二氨基联苯醚和 1, 2, 4-偏苯三甲酸酐酰氯在极性溶剂二甲基乙酰胺中进行缩合反应，制成聚酰胺亚胺酸，然后在高温下闭环生成不溶不熔高聚物。主要元素 C、H、O、N。
聚酯亚胺漆 (PEI)	均苯四酸二酐同, 4'-二氨基二苯醚缩聚反应得到聚酰胺酸预聚物再经烘焙、脱水环化而得，主要元素 C、H、O、N。

参考《废漆包线热解烟气二噁英排放特性与减排机理》（范春龙），废漆包线的主要化学成分如下表所示。

表 2-14 废铜漆包线主要化学成分一览表

组分	单位	数值
Cu	%	96.644

C	%	1.850
H	%	0.213
O	%	0.952
N	%	0.161
Cl	%	0.180
合计	%	100

(8) 废塑料

根据建设单位提供的资料，项目实验使用的废塑料主要为 PP、PE、聚氨酯类，后期扩充至 ABS、PVC 等，不包括属于危险废物和医疗废物的废塑料，使用的废塑料为一般固体废物，收集、运输、贮存等均应符合《废塑料污染控制技术规范》(HJ364—2022)的要求。涉及废塑料类型及理化性质如下表。

表 2-15 废塑料类型及理化性质一览表

成分	理化性质
PP (聚丙烯)	具有良好的耐热性，是由丙烯聚合而制得的一种热塑性树脂。脆化温度为-35℃，在低于-35℃会发生脆化，耐寒性不如聚乙烯。聚丙烯的 PP 的熔点为 160-175℃，分解温度为 350℃，但在注塑加工时温度设定不能超过 275℃。熔融段温度最好在 240℃。无毒、无味，密度小，强度、刚度、硬度耐热性均优于低压聚乙烯，可在 100℃左右使用。具有良好的介电性能和高频绝缘性且不受湿度影响。PP 是最轻的一种塑料，密度为 0.9-0.91g/cm ³ ，比水轻，成型收缩率 1.0-2.5%，成型温度 160-220℃，为半结晶型高聚物，通用塑料中，PP 的耐热性最好，其热变形温度为 80℃-100℃，PP 有良好的耐应力开裂性，有很高的弯曲疲劳寿命，俗称“百折胶”。共聚物型的 PP 材料有较低的热扭曲温度（100℃）、低透明度、低光泽度、低刚性，有更强的抗冲击强度。
PE (聚乙烯)	聚乙烯为典型的热塑性塑料，是无臭、无味、无毒的可燃性白色粉末。成型加工的 PE 树脂均是经挤出造粒的蜡状颗粒料，外观呈乳白色。其分子量在 1 万~100 万范围内。分子量超过 10 万的则为超高分子量聚乙烯 UHMWPE3。分子量越高，其物理力学性能越好，越接近工程材料的要求水平。但分子量越高，其加工的难度也随之增大。聚乙烯熔点为 132-135℃，其耐低温性能优良。在-60℃下仍可保持良好的力学性能，但使用温度在 80~110℃。聚乙烯化学稳定性较好，室温下可耐稀硝酸、稀硫酸和任何浓度的盐酸、氢氟酸、磷酸、甲酸、醋酸、氨水、胺类、过氧化氢、氢氧化钠、氢氧化钾等溶液。但不耐强氧化的腐蚀，如发烟硫酸·浓硝酸、铬酸与硫酸的混合液。在室温下上述溶剂会对聚乙烯产生缓慢的侵蚀作用，而在 90-100℃下，浓硫酸和浓硝酸会快速地侵蚀聚乙烯，使其破坏或分解。
PU (聚氨酯类)	由多元醇和多异氰酸酯经缩聚反应形成且力学性能优异的高分子材料，可塑性极强。一般而言，聚氨酯的密度在 1.2 到 1.3g/cm ³ 之间，具有高密度、高强度、高韧性、高耐磨性等特点。聚氨酯具有黄或棕黄色的粘稠液体外观，不溶于水，但可以溶于苯乙烯、二甲苯等有机溶剂。其熔点、相对密度、溶解性等理化性质因具体类型而有所不同。聚氨酯类塑料熔化温度 140~150℃，170℃时已开始分解，当温度达到 300℃左右一些完成。
ABS (丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)	ABS 塑料是丙烯腈(A)、丁二烯(B)、苯乙烯(S)三种单体的三元共聚物，是五大合成树脂之一，其抗冲击性、耐热性、耐低温性、耐化学药品性及电气性能优良，还具有易加工、制品尺寸稳定、表面光泽性好等特点，容易涂装、着色，还可以进行表面喷镀金属、电镀、焊接、热压和粘接等二次加工，广泛应用于机械、汽车、电子电器、仪器仪表、纺织和建筑等工业领域，是一种用途极广的热塑性工程塑料。丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物是由丙烯腈，

	<p>丁二烯和苯乙烯组成的三元共聚物。ABS 通常为浅黄色或乳白色的粒料非结晶性树脂。ABS 为使用最广泛的工程塑料之一。塑料 ABS 无毒、无味，外观呈象牙色半透明，或透明颗粒或粉状。密度为 1.05~1.18g/cm³，收缩率为 0.4%~0.9%，弹性模量值为 2Gpa，泊松比值为 0.394，吸湿性<1%，熔融温度 217~237℃，热分解温度>250℃。塑料 ABS 的热变形温度为 93~118℃，ABS 在-40℃时仍能表现出一定的韧性，可在-40~100℃的温度范围内使用。</p>
PVC（聚氯乙烯）	<p>PVC（聚氯乙烯）英文名 polyvinylchlorid，英文缩写 PVC。它本色为微黄色半透明状，有光泽。透明度胜于聚乙烯、聚丙烯，差于聚苯乙烯，随助剂用量不同，分为软、硬聚氯乙烯，软制品柔而韧，手感粘，硬制品的硬度高于低密度聚乙烯，而低于聚丙烯，在屈折处会出现白化现象。常见制品：板材、管材、鞋底、玩具、门窗、电线外皮、文具等。是一种使用一个氯原子取代聚乙烯中的一个氢原子的高分子材料。</p> <p>化学和物理特性：刚性 PVC 是使用最广泛的塑料材料之一。PVC 材料是一种非结晶性材料。PVC 材料在实际使用中经常加入稳定剂、润滑剂、辅助加工剂、色料、补强剂及其它添加剂。PVC 材料具有不易燃性、高强度、耐气候变化性以及优良的几何稳定性。PVC 对氧化剂、还原剂和强酸都有很强的抵抗力。然而它能够被浓氧化酸如浓硫酸、浓硝酸所腐蚀并且也不适用于芳香烃、氯化烃接触的场所。140℃时已开始分解，而在 170℃时分解更加迅速。</p>

(10) 实验试剂

本项目使用的实验试剂理化性质如下。

表 2-16 项目主要实验试剂理化性质一览表

序号	名称	理化性质	健康危险急性毒性
1	氢氧化钠	也称苛性钠、烧碱、火碱，CAS 号 1310-73-2，化学式 NaOH，无色透明的晶体，分子量 39.997。沸点>266°Fat760mmHg，熔点 318℃，密度 2.1g/cm ³ 。易溶于水，同时强烈放热，并溶于乙醇和甘油；不溶于丙酮、乙醚。露放在空气中，最后会完全溶解成溶液。	急性毒性类别3， 家兔口服LD ₅₀ : 500mg/kg
2	尿素	尿素又称碳酰胺(carbamide)，CAS 号 57-13-6，其化学式为 CH ₄ N ₂ O，白色结晶粉末，有氨的气味，分子量 60.06。沸点 332.48℃，熔点 131~135℃，闪点 53.7±22.6℃，密度 1.335g/cm ³ 。易溶于水、乙醇和苯，微溶于乙醚，不溶于氯仿。	急性毒性类别 5， LD ₅₀ : 14300mg/kg(大鼠 经口)LC ₅₀
3	聚偏二氟乙烯	也称聚偏氟乙烯树脂 (PVDF)，CAS 号 24937-79-9，其化学式为 C ₂ H ₂ F ₂ ，白色粉末状结晶聚合物，分子量 64.034。沸点-85.7±8.0°Cat760mmHg，熔点 166~170℃，闪点-90.9±6.3℃，密度 1.0±0.1g/cm ³ 。与强氧化剂二氧化硅不相容。	/
4	98%浓硫酸	CAS 号 7664-93-9，其化学式为 H ₂ SO ₄ ，无嗅无色油性吸湿性液体，分子量 98.08。沸点 338℃，熔点 10℃，密度 1.84g/mL。硫酸是一种最活泼的二元无机强酸，能和绝大多数金属发生反应。高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂，碳化木材、纸张、棉麻织物及生物皮肉等含碳水化合物的物质。与水混合时，亦会放出大量热能。具有强烈的腐蚀性和氧化性。	急性毒性类别 4， LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠 经口)
5	68%浓硝酸	CAS 号 7697-37-2，其化学式为 HNO ₃ ，无色或黄色液体(溶有二氧化氮)，有窒息性刺激气味，分子量 63.01。沸点为 83℃(无水)，熔点为-42℃(无水)，闪点 120.5℃，密度 1.6g/mL。硝酸不稳定，遇光或热会分	急性毒性类别 1， LC ₅₀ : 130mg/m ³ (大鼠吸入，4h)； 67ppm (小鼠吸

		解而放出二氧化氮，从而呈现浅黄色。浓硝酸是强氧化剂，遇有机物、木屑等能引起燃烧。	入，4h)
6	36%~38%浓盐酸	CAS 号 7647-01-0，其化学式为 HCl，无色透明或稍带黄色的强腐蚀性液体，有刺激性气味，分子量 36.46。沸点-84.9±9.0°Cat760mmHg，熔点-35°C，密度 1.2g/cm ³ （25°C）。浓盐酸（质量分数约为 37%）具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发，与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。与空气混合，受热、明火可爆。	急性毒性类别 3，LD ₅₀ : 900mg/kg（兔经口）LC ₅₀ : 3124ppm，1 小时（大鼠吸入）
7	30%过氧化氢	CAS 号 7722-84-1，其化学式为 H ₂ O ₂ ，无色透明液体，分子量 34.015。沸点 150.2±9.0°Cat760mmHg，熔点-33°C，密度 1.4±0.1g/cm ³ 。溶于水、醇、乙醚，不溶于石油醚。强氧化剂，高浓度过氧化氢接触有机物时可使使其燃烧，与二氧化锰作用会发生爆炸。	急性毒性类别 1，LD ₅₀ 为 60mg/kg（大鼠经皮）
8	氯化钠	CAS 号 7647-14-5，其化学式为 NaCl，白色结晶粉末，味咸，分子量 268.3。沸点 62.7°C，闪点 115°F；密度 0.996g/cm ³ 。易溶于水，味咸；导热性低；不导电，摩擦发光；吸湿性强，易潮解。	/
9	40%氢氟酸	CAS 号 32057-09-3，其化学式为 HF，无色、发烟的腐蚀性液体，有剧烈发生反应性气味，分子量 20.0。熔点：-35°C，沸点：105°C，密度：1.15g/cm ³ 。易溶于水。	/
10	70~72%高氯酸	CAS 号 7601-90-3，其化学式为 HClO ₄ ，无色、不稳定、发烟、吸湿液体，有刺激性气味，分子量 100.46。熔点为-18°C，沸点为 203°C，闪点 104°F，密度为 1.67g/cm ³ 。强氧化剂，易溶于水。冷的稀高氯酸与锌和铁等金属反应生成氢气和金属高氯酸盐。高浓度下的高氯酸受热（400°C）可发生爆炸性分解，生成氢气、氯气、氧气和水。	急性毒性类别 3，LD ₅₀ : 1100mg/kg(大鼠经口)
11	25%~28%氨水	CAS 号 1336-21-6，其化学式 NH ₃ ·H ₂ O，无色透明液体，具有氨的特殊气味，分子量 35.05。沸点 36°C，熔点：-77°C，密度：0.91g/cm ³ 。能与醇、醚相混溶，遇酸剧烈反应放热生成盐。当热至沸腾时，氨气可全部从溶液中逸出。氨与空气的混合物有爆炸的危险性。	急性毒性类别 2，LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口)
12	无水乙醇	CAS 号 64-17-5，其化学式 C ₂ H ₆ O，无色透明、易燃易挥发液体，分子量 46.07。沸点 72.6±3.0°Cat760mmHg，熔点-114°C，密度 0.8±0.1g/cm ³ 。能与水及丙三醇、三氯甲烷、苯、乙醚等有机溶剂相混溶。易挥发，易燃，燃烧时显淡蓝色火焰；加热至约 78°C 即沸腾。	急性毒性类别 4，LD ₅₀ : 7060mg/kg(大鼠吞食) LC ₅₀ : 20000ppm，10 小时(大鼠吞食)
13	异丙醇	CAS 号 67-63-0，其分子式 C ₃ H ₈ O，无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味，分子量 60.1。沸点 73.0±3.0°Cat760mmHg，溶于水、乙醇、乙醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂。	急性毒性类别 5，LD ₅₀ : 5045mg/kg(大鼠经口)；12800mg/kg(兔经皮)
14	环氧树脂	也称 EP，CAS 号 61788-97-4，其化学式(C ₁₁ H ₁₂ O ₃) _n ，黄色或透明固体或液体，密度 1.2g/cm ³ 。溶于丙酮、乙二醇、甲苯、二甲苯等。	/

15	双酚 A	也称 BPA, CAS 号 80-05-7, 其化学式 $C_{15}H_{16}O_2$, 白色针晶或片状粉末, 微带苯酚气味, 分子量 228.29。沸点 $400.8 \pm 25.0^\circ\text{C}/760\text{mmHg}$, 熔点 $158 \sim 159^\circ\text{C}$, 闪点 $192.4 \pm 17.8^\circ\text{C}$, 密度 $1.1 \pm 0.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。溶于乙醇、丙酮、乙醚、苯及稀碱液等, 微溶于四氯化碳, 几乎不溶于水。	急性毒性类别 4, LD ₅₀ : 4200mg/kg(大鼠经口)
16	苯酚	CAS 号 108-95-2, 其化学式 C_6H_6O , 无色针状结晶或白色结晶熔块, 有特殊的臭味和燃烧味, 极稀的溶液具有甜味, 分子量 94.11。沸点 $181.8 \pm 0.0^\circ\text{C}/760\text{mmHg}$, 熔点 $40 \sim 42^\circ\text{C}$, 闪点 175°F , 密度 $1.1 \pm 0.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。易溶于乙醇、乙醚、氯仿、甘油、二硫化碳、凡士林、挥发油、固定油、强碱水溶液。几乎不溶于石油醚。	急性毒性类别 3, LD ₅₀ : 530mg/kg(大鼠经口)
17	异丙基苯酚	CAS 号 618-45-1 (间异丙基苯酚) 或 88-69-7 (邻异丙基苯酚) 或 99-89-8 (对异丙基苯酚), 其化学式 $C_9H_{12}O$, 无色或灰白色或淡黄色的结晶状固体, 具有特殊的芳香气味, 分子量 136.19。间异丙基苯酚的沸点 $228.01 \pm 0.0^\circ\text{C}/760\text{mmHg}$, 熔点 25°C , 闪点 $102.8 \pm 8.2^\circ\text{C}$, 密度 $1.0 \pm 0.1\text{g}/\text{cm}^3$; 邻异丙基苯酚沸点 $213.5 \pm 0.0^\circ\text{C}/760\text{mmHg}$, 熔点 $12 \sim 16^\circ\text{C}$, 闪点 $88.9 \pm 0.0^\circ\text{C}$, 密度 $1.0 \pm 0.1\text{g}/\text{cm}^3$; 对异丙基苯酚沸点 $208.6 \pm 9.0^\circ\text{C}/760\text{mmHg}$, 熔点 $59 \sim 61^\circ\text{C}$, 闪点 $95.3 \pm 8.2^\circ\text{C}$, 密度 $1.0 \pm 0.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。易溶于乙醚和醇, 微溶于水。	急性毒性类别 3, LD ₅₀ : 1630mg/kg(小鼠经口); 对 LD ₅₀ : 875mg/kg(小鼠经口)
18	异丙烯基苯酚	4-异丙烯基苯酚 CAS 号 4286-23-1, 其分子式 $C_9H_{10}O$, 无色到浅黄色的油状液体, 具有香甜的芳香味道, 分子量 134.175。沸点 $218.0 \pm 9.0^\circ\text{C}/760\text{mmHg}$, 熔点 85°C , 闪点 $97.7 \pm 8.4^\circ\text{C}$, 密度 $1.0 \pm 0.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。不溶于水, 但可溶于有机溶剂如乙醚、乙醇等。	/
19	正己烷	CAS 号 110-54-3, 其化学式 C_6H_{14} , 无色易挥发液体, 有微弱特殊气味, 分子量 86.175。沸点 $68.5 \pm 3.0^\circ\text{C}/760\text{mmHg}$, 熔点 -95°C , 闪点 $-23.3 \pm 0.0^\circ\text{C}$, 密度 $0.7 \pm 0.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等大多数有机溶剂。	急性毒性类别 5, LD ₅₀ : 25g/kg (大鼠经口), LC ₅₀ : 48000ppm (大鼠吸入, 4h)
20	甲醇	CAS 号 67-56-1, 其分子式 CH_4O , 无色澄清液体, 分子量 32.042。沸点 $48.1 \pm 3.0^\circ\text{C}/760\text{mmHg}$, 熔点 -98°C , 闪点 $11.1 \pm 0.0^\circ\text{C}$, 密度: $0.8 \pm 0.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。能与水、乙醇、乙醚、苯、酮类等有机溶剂相混溶。其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。燃烧时无光焰。能积聚静电, 引燃其蒸气。	急性毒性类别 5, LD ₅₀ : 7300mg/kg(小鼠经口); LD ₅₀ : 15800mg/kg(兔经皮)
21	聚乙烯	又称 PE, CAS 号 9002-88-4, 其分子式 $(C_2H_4)_n$, 低分子量的一般是无色、无臭、无味、无毒的液体。高分子量的纯品是乳白色蜡状固体粉末。沸点 $48 \sim 110^\circ\text{C}$, 熔点 92°C , 闪点 270°C , 密度 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$ 。低分子量不溶于水, 微溶于松节油、石油醚、甲苯等。高分子量在常温下不溶于已知溶剂中, 但在脂肪烃、芳香烃和卤代烃中长时间接触时能溶胀。在 70°C 以上时可稍溶于甲苯、乙酸戊酯等中	/
22	聚丙烯	又称 PP, CAS 号 9003-07-0, 其分子式 $(C_3H_6)_n$, 白	/

		色粉末, 分子量 42.08。熔点 189°C, 密度 0.9g/cm ³ 。溶于二甲基甲酰胺或硫氰酸盐等溶剂。	
23	二氯甲烷	CAS 号 75-09-2, 其分子式 CH ₂ Cl ₂ , 无色透明液体, 有类似醚的刺激性气味, 分子量 84.93。沸点 39.6±0.0°C, 熔点 -97°C, 闪点 -14.1±22.4°C, 密度: 1.3±0.1g/cm ³ 。微溶于水, 溶于乙醇和乙醚。	急性毒性类别 3, LD ₅₀ : 1600~2000mg/kg (大鼠经口), LC ₅₀ : 88000mg/m ³ (大鼠吸入, 1/2h)
24	四氢萘	又称 1, 2, 3, 4-四氢萘(THN), CAS 号 119-64-2, 透明至淡黄色油性液体, 有类似薄荷醇的气味, 其分子式 C ₁₀ H ₁₂ , 分子量 132.202。沸点 207°C, 熔点 -35°C, 闪点 77°C, 密度 0.973g/cm ³ 。不溶于水, 能与乙醇、丁醇、丙酮、苯、乙醚、氯仿、石油醚、十氢化萘等大多数有机溶剂混溶。	急性毒性类别 4, 鼠类经口 LD ₅₀ : 2900mg/kg
25	十氢萘	又称双环(4.4.0)癸烷, CAS 号 91-17-8, 其分子式 C ₁₀ H ₁₈ , 透明无色液体, 微带薄荷脑气味, 分子量 138.25。沸点 187°C, 熔点 -31°C, 闪点 57°C, 密度 0.896g/cm ³ 。不溶于水, 能与甲醇、乙醇、氯仿、苯、丙酮和酯等多种有机溶剂混溶。	急性毒性类别 3, LD ₅₀ : 4170mg/kg (大鼠经口), 5900mg/kg (兔经皮); LC ₅₀ : 710ppm (大鼠吸入, 4h)
26	天然气	天然气主要成分烷烃, 其中甲烷占绝大多数。不溶于水, 密度为 0.7174kg/m ³ , 相对密度 (水) 为 0.45 (液化) 燃点 (°C) 为 650, 爆炸极限 (V%) 为 5-15。天然气每立方燃烧热值为 8000 大卡至 8500 大卡。	/

4、主要设备

本项目实验测试线主要生产设备清单见下表。

表 2-17 本项目主要生产设备清单一览表

测试线/工序名称	设备名称	规格/技术参数	单位
1#特殊实验楼 A			
退役光伏组件有机废材热分离清洁转化技术测试线	上料机械臂	行架型上料机械臂, 单台 4 组, 外形尺寸: 3900*3400*4100mm	2 套
	原料输送带	尺寸: 2.8m*8m (宽*长)	2 套
	置换仓	外形尺寸: 2000*1500*1800 进料口: 550*884 出料口: 500*350	1 套
	钢带热解炉, 含电加热棒	尺寸: 4m*28m (宽*长) 炉膛有效尺寸, 高度 300~500mm 温度: 炉膛工作温度 460-570°C	1 套
	热解产物输送带	尺寸: 4m*6m (宽*长)	1 套
	置换仓	外形尺寸: 2000*1500*1800 进料口: 550*884 出料口: 500*350	1 套
	水封罐	有效进/出气量≥60m ³ /h, 304 材质液相容积≥2m ³ , 水封深度 80mm	2 套
	氧化炉	尺寸: 4m*12m (宽*长) 炉膛有效尺寸, 高度 800~1500mm 炉膛工作温度: 460-570°C	1 套

		分离冷却上料输送带	尺寸：4m*6m（宽*长），304网/链板4m*6m（宽*长）设计温度：550℃，带有变频调速功能	1套
		分离冷器	处理量50片（1m*2m）/h，对出炉光伏板表层金属及硅片剥离并冷却至50度以下	1套
		旋风分离器	压力损失≤1000帕，热解气流量2000m ³ /h1000*1500ID*H，设计温度300℃	1套
		卸料机械臂	/	6套
		鼓风机	/	2套
		烟气焚烧炉	/	1套
		换热器	/	2套
	树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线	皮带输送机	物料：废风机叶片树脂粉 物料规格：直径<100mm	1套
		皮带输送机	物料：石灰石 物料规格：直径≤100mm	1套
		料仓	容积：4.5m ³ 配套机械搅拌下料与盖板	1套
		螺旋输送机	物料：废风机叶片树脂粉、石灰石等 物料规格：直径≤100mm	1套
		螺旋输送机	物料：热解固体等	1套
		星形阀密封	/	1套
		链板式热解炉	运行温度：500-650℃	1套
		星形阀密封	/	1套
		热解气冷凝回收系统	物料：热解气 热解气温度：400-500℃	1套
		热解油储罐	容积：30m ³	1套
		热解油油泵	/	1套
		热解气引风机	/	2套
		助燃风机	/	1套
		烟气焚烧炉	/	1套
	废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试线	破/撕碎机（单辊）	物料：废轮胎 物料最大规格：直径<600mm 撕碎后粒径≤100mm 两级破碎、除尘及磁选系统	1套
		皮带输送机	/	1套
		皮带输送机	/	1套
		密封料仓	/	1套
		星形阀密封	/	1套
		链板式热解炉	运行温度：400-600℃	1套
		星形阀密封	/	1套
		水冷输送机	/	1套
		皮带输送机	/	1套
		料仓	/	1套
		预留催化反应器模块	/	1套
		旋风分离器	/	1套
		热解油储罐	容积：12.5m ³	1套
		热解油捕集器	/	1套

退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线	空冷器	进口温度：100-185℃ 出口温度：50-80℃	1套
	热解油油泵	/	1套
	热解气引风机	/	1套
	油预热器	/	1套
	旋风分离器	/	1套
	助燃风机	/	1套
	烟气焚烧炉	/	1套
	进料输送带	/	1套
	出料输送带	/	1套
	进料仓	外形尺寸：2000*1500*1800 进料口：550*884 出料口：500*350	1套
	皮带输送机	进料口：500*350 出料口：400*400	1套
	物料缓冲仓	外形尺寸：1000*1000*800 进料口：400*400 出料口：400*400	2套
	链板式热解炉	外形尺寸：25000*2500mm 烟气加热层：150mm*22mm 转轴：φ159mm 进料口：400*400 出料口：400*400	1套
	链板低温氧化装置	外形尺寸：25000*2500mm 进料口：400*400 出料口：400*400 出灰口：300*300	1套
	冷却螺旋	外形尺寸：φ1200*7200mm	2套
	玻纤出料储仓	外形尺寸：1800*1500*1158（总高度1800） 进料口：420*420mm 出料口：246*240	2套
	鼓风机	外形尺寸：700*800*765	1套
	热解油冷却器	/	2套
	热解油储罐	容积：30m ³	1套
	热解油泵	/	2套
	板式换热器	外形尺寸：2500*800*1000	1套
	旋风分离器	外形尺寸：900*800*1200	1套
	高温风机	/	1套
	烟气焚烧系统	/	1套
	管式换热器	/	1套
	链板输送机	/	1套
	皮带输送机	/	1套
塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线	破/撕碎机（单辊）	物料：塑料 物料最大规格：直径：50-300mm，撕碎后粒径≤50mm 两级破碎并配有除尘系统	1套
	脱水、干燥机	/	1套
	皮带输送机	/	1套
	斗提机	/	1套
	皮带输送机	/	1套
	料仓	/	1套
	螺旋输送机	/	1套
	星形阀密封	/	1套
	推进型热解炉	物料：塑料 独立3分段多层控温 运行温度：500-650℃	1套

		星形阀密封	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		冷渣机	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		斗提机	/	1套
		热解炭料仓	/	1套
		热解气冷凝收系统	/	1套
		热解油、气燃烧器	/	1套
		热风炉	/	1套
		烟气焚烧炉	/	1套
退役风机叶片物理解离验证系统		三轴两联动相贯线切割机	尺寸：6m*2.5m*3m	1套
		高功率多维激光切割机	尺寸：6m*8m*4m	1套
		数控水切割机	尺寸：3m*2m*3m	1套
		快走丝电火花线切割机床	尺寸：2.4m*2.1m*2.5m	1套
		双轴撕碎机（自研）	尺寸：6m*4m*4m	1套
		气流比重分选机（自研）	尺寸：2m*1m*2m	1套
		震动分布机（自研）	尺寸：5m*4m*4m	1套
		物料分配机（自研）	尺寸：2m*1m*2m	1套
	物料输送归集系统（定制/自研）	尺寸：15m*3m*5m	1套	
2#特殊实验楼 B				
有机涂层类废材绿色热解与自然循环技术测试线		破/撕碎机（单辊）	物料：漆包线 撕碎后粒径≤100mm 两级破碎并配有除尘系统	1套
		皮带输送机	/	1套
		皮带/斗提输送机	/	1套
		皮带输送机	/	1套
		料仓	/	1套
		星形阀密封	/	1套
		网带型热解炉	漆包线碎屑 运行温度：500-650℃	1套
		螺旋输送机	/	1套
		氧化炉	漆包线碎屑 运行温度：500-850℃ 回转窑式	1套
		星形阀密封	/	2套
		螺旋输送机	/	1套
		辐射管式热解气燃烧器	/	2套
		热解油冷凝捕集罐	/	1套
		旋风分离器	/	2套
		油冷却器	/	1套
		油预热器	/	1套
		热解油冷却循环泵	/	1套
	烟气焚烧炉	/	1套	
退役储能电池多级复合热处理技术测试线		皮带输送机	/	1套
		双级破碎系统	物料：退役锂电池 撕碎后粒径≤40cm。	1套
		料仓	/	2套
		皮带输送机	/	1套

		斗提机	/	1套
		料仓	/	2套
		星型卸料阀	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		热解炉（回转窑）	物料：退役锂电池 运行温度：90-200℃	1套
		热解炉（回转窑）	物料：退役锂电池、固体混合物 运行温度：340-530℃	1套
		热解炉（回转窑）	物料：退役锂电池、固体混合物 运行温度：700-950℃	1套
		振动筛	/	3套
		料仓	/	4套
		插板阀	/	6套
		调节密封挡板	/	9套
		滚筒冷却机	/	1套
		皮带输送机	/	1套
		打散分离机	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		星型卸料阀	/	1套
		圆振筛	/	1套
		皮带输送机	/	1套
		皮带输送机	/	1套
		刀片破碎机	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		直线筛	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		研磨筛分机	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		螺旋输送机	/	1套
		比重分选机	/	2套
		斗提机	/	1套
		烟气焚烧炉	/	1套
	退役光伏组件物理解离验证系统	退役光伏组件自动拆解设备（自研）	尺寸：6m*4m*4m	1套
		自动切割设备（自研）	尺寸：8m*6m*4m	1套
		涡流粉碎机（定制）	尺寸：5m*2m*4m	1套
		锤式粉碎机（自研）	尺寸：4m*3m*3m	1套
		震动筛分设备（定制）	尺寸：8m*4m*6m	1套
		涡电流分选机（定制）	尺寸：6m*4m*4m	1套
		上料传输器（定制）	尺寸：10m*3m*6m	2套
	退役储能电池拆解破碎验证系统	物料输送归集系统（定制/自研）	尺寸：3m*15m*5m	1套
		放电设备（自研）	尺寸：2m*5m*2m	1套
		退役储能系统自动拆解设备（自研）	尺寸：30m*7m*5m	1套
		双轴撕碎机（自研）	尺寸：10m*8m*10m	1套
		锤式粉碎机（自研）	尺寸：15m*5m*4m	1套
		震动分布机（自研）	尺寸：5m*4m*4m	1套

	磁选机（自研）	尺寸：3m*4m*5m	1套
	气流分选机（自研）	尺寸：5m*5m*8m	1套
	分级筛（定制）	尺寸：10m*3m*5m	1套
	物料输送归集系统（定制/自研）	尺寸：15m*3m*5m	1套

本项目实验室设备清单见下表。

表 2-18 本项目实验设备清单一览表

序号	设备名称	数量/台	使用工序	摆放位置
3#科研实验楼 1F				
1	球差校正透射电镜	1	分析检测	大型分析仪器实验室
2	宽腔固体核磁共振波谱仪	1		
3	液体核磁共振波谱仪	1		
4	场发射扫描电子显微镜-能谱仪-矿物解析分离仪	1	分析检测	多源物料基础特性分析实验室
5	纯水机	1	深度提纯	深度提纯及高质化利用实验室
6	石墨提纯装置	1	区域熔炼	
7	高温蒸馏装置	1		
3#科研实验楼 2F				
8	液氮冷冻型球磨机	1	精细破碎分选	多源物料前处理实验室
9	微波消解仪	1		
10	高速多功能离心机	1		
11	振动样品磁强计-VSM	1		
12	高温工业烘箱	1		
13	超级微波化学平台	1	强化协同反应	强化浸出与分离实验室
14	不锈钢搅拌反应釜	1		
15	搪瓷反应釜	1		
16	碱性静置槽	5		
17	酸性静置槽	5		
18	酸性隔膜压滤机	2		
19	碱性隔膜压滤机	2		
20	气瓶柜	1		
21	离心萃取机	1	梯级分离	梯级分离富集实验室
22	高速多功能离心机	1		
23	电解槽	2		
24	旋流电解设备	1		
25	浮选机	2		
26	强化浸出精细分离一体化装置	3		清洁提炼综合实验室
27	超声化学反应釜	1	液固分离	介质循环利用实验室
28	全自动取样系统	1		
29	离子交换软化与除盐实验装置	1		
3#科研实验楼 3F				
30	真实密度计	1	分析检测	密度、粒度检测室
31	振实密度计	1		
32	激光纳米粒度仪	1		
33	导热系数测量仪	1		
34	介电常数测试仪	1		

35	超薄切片机	1		流变检测室
36	TXP 精研一体机	1		
37	高速离心机	1		
38	旋转流变仪	1		
39	离子减薄系统	1		
40	离子研磨系统	1		
41	多参数测试仪	1		
42	微波消解仪	1		
3#科研实验楼 4F				
43	全自动等温量热仪	1	分析检测	热值检测室
44	快速升温热重系统	1		真空吸附检测室
45	高真空吸附分析仪（微孔）	1		比表面积检测室
46	全自动比表面与孔径分析仪（介孔）	1		
3#科研实验楼 5F				
47	元素分析仪	1	分析检测	基础分析检测室
48	水质分析仪	1		
49	工业分析系统	1		
50	总有机碳总氮分析仪	1		
51	马弗炉	1		
52	真空烘箱	1		气相色谱检测室
53	二维气相色谱质谱联用	1		
54	气相色谱-火焰离子化/火焰光度/热导检测器	1		
55	高效液相色谱高分辨质谱仪	1		液相色谱检测室
56	凝胶渗透色谱仪	1		
57	火焰/石墨炉型原子吸收光谱	1		
58	全自动汞分析仪	1		
3#科研实验楼 6F				
59	X 射线衍射仪	1	分析检测	射线检测室
60	X 射线荧光光谱仪	1		多功能化学吸附检测室
61	多功能化学吸附仪	1		高温高压热分析检测室
62	全自动化学吸附质谱联用系统	1		
63	高温高压同步热分析仪	1		
3#科研实验楼 7F				
64	同步热分析仪	1	分析检测	同步热/差综合检测室
65	差式扫描热分析仪	1		
66	高压低温差示扫描量热系统	1		
67	同步热分析仪-气相色谱质谱联用	1		全二维气相色谱质谱-红外检测室
68	同步热分析仪-全二维气相色谱质谱-红外在线联用仪	1		
69	裂解气相色谱高分辨质谱联用仪	1		裂解气相色谱高分辨质谱联用检测室
70	炼厂气相色谱	1		
3#科研实验楼 8F				
71	VOC 在线检测仪	1	分析检测	VOC 检测室
72	手持式 VOC 检测仪	1		
3#科研实验楼 10F				
166	射频识别模块（标签）	1	分析检测	射频识别研究室
167	射频识别模块（阅读器）	1		
168	射频识别模块（天线）	1		

169	激光发射器	1		图像识别研究室
170	2 维系统图像	4		
171	3 维系统图像	4		
172	计算机	1		
173	软件平台	1		
174	运动控制系统（伺服电机）	1		
175	运动控制系统（PLC）	1		
176	抗金属标签专用 RFID 条码打印机	1		
177	RFID 扫描终端	1		
178	超声扫描检测系统	5		
179	X 线管支架	4		
180	摄影平床	10		
181	摄影架	5		
182	控制器	1		
183	通讯设备	1		
184	服务器	1		
185	货架	4		
186	手持式厚度测试光谱仪	1		
187	图像采集系统	1		
188	图像存储系统	1		
189	图像显示系统	1		
190	电池包测试系统	8		
191	电子万能试验机	2		
192	动态热机械分析仪	2		
193	手持式 X 射线荧光光谱仪	1		
194	便携式拉曼和傅里叶变换红外分析仪	6		
3#科研实验楼 11F				
195	输送皮带线	11	分析 检测	智能行径研究室
196	穿梭车	1		智能仓储研究室
197	多层货架	15		物流仿真研究室
198	码垛机器人	4		物料信息管控室
199	专用模拟计算系统	2		智能拆解控制研究室
200	数据分析处理系统	1		
201	高精度显示墙	10		
202	物料管控系统	4		
203	总控计算机（购置）	1		
204	总控显示屏（购置）	8		
205	网关+VPN（购置）	1		
206	万兆以太网交换机（购置）	1		
207	控制台（购置）	4		
3#科研实验楼 12F				
73	高通量微通道反应器	1	分析 检测	有机树脂低耗催化实验室
74	四联平行反应釜	1		
75	有机固废低温催化双段式管式炉	1		
76	通风橱	1		
77	数显恒温磁力搅拌器	1		中间体模化样品准备室
78	通风橱	1		
79	多通道烧结系统	1		
80	有机固废热解固定床	1		

81	有机固废热裂解装置	1	分析 检测	实验室
82	通风橱	2		
83	石墨消煮炉	1		
84	高速多功能粉碎机	1		
85	通风橱	2		
86	双通道注射泵	1		
87	烟气分析仪			
88	流量显示仪	1		
89	数控超声波清洗器	1		
90	连续管式反应器	1		
91	卧式釜式反应器	1		
92	两段式连续流反应器	1		
93	均相催化反应器	1		
94	多媒体演示平台	1		
95	大型可视化显示屏	1		
3#科研实验楼 13F				
96	循环水式多用真空泵	1	分析 检测	传热传质优化实验室
97	三联微批处理间歇反应釜系统	1		
98	通风橱	3		
99	热等离子体气化/热熔反应装置	1		等离子体气化/热熔实验室
100	焦耳加热装置	1		
101	通风橱	2		
102	竖式管式炉	1		
103	气氛可调式高温热解炉	1		合成气制取实验室
104	废弃塑料加氢裂化管式炉	1		
105	箱式纤维电阻炉/节能箱式电炉	1		
106	通风橱	2		
107	塑料加氢热解-分馏装置	1		
108	通风橱	2		有机废料升级循环实验室
109	冷却水循环机	1		
110	小型液压封口机/压片机	1		
111	通风橱	2		
112	自动高压滤脱水装置	1		复合材料样品制备室
113	电动搅拌机/顶置搅拌机	1		
114	碳基产物提质及高值利用装置	1		
115	双段废塑料催化热解管式炉	1		
116	通风橱	3		
117	管式炉	1	碳基产物提质实验室	
118	工作站 PrecisionT7865 安装软件: Thermo-Calc、Gaussian、Gabi	1		
119	设计可视化平台:	1		
120	大型可视化显示屏+控制台	1		
3#科研实验楼 14F				
121	光催化反应釜	1	分析 检测	光电催化实验室
122	聚焦太阳光源/热解系统	1		
123	通风橱	2		
124	冷冻干燥仪	1		有机废料均相催化实验室
125	通风橱	2		

126	水浴锅连接集热式恒温加热磁力搅拌器	1		固相催化剂制备实验室
127	MM500nano 高能撞击式球磨仪	1		
128	催化剂气氛焙烧炉	1		
129	双段制炭立式管式炉	1		
130	通风橱	3		
131	多参数组合六联高压反应釜联合全自动在线取样装置	1		高压反应实验室
132	高温高压反应釜（配外壁控温模块和压力显示模块）	1		
133	赛芙特反应釜	1		
134	鼓风干燥箱	1		
135	通风橱	3		
136	行星式球磨机	1		热固性树脂预处理实验室
137	工控整机	1		
138	四量装密封型高速粉碎机	1		
139	通风橱	3		
140	有机合成装置	1		
141	调温电热器	1		离子液体催化循环实验室
142	旋片式真空泵	1		
143	低温冷却循环泵	1		
144	通风橱	2		
3#科研实验楼 15F				
145	激光拉曼高温原位在线检测仪器	1	分析检测	热转化原位检测实验室
146	立式微波热解反应器	1		微波热转化实验室
147	试管旋涡振动仪	1		
148	通风橱	3		
149	多功能粉碎机	1		
150	电热鼓风干燥箱	1		
151	超临界萃取反应系统	1		精馏分质实验室
152	分子短程蒸馏装置	1		
153	汽化器	1		
154	通风橱	2		
155	试管浓缩装置、冷却水循环装置	1		
156	台式高速冷冻离心机	1		液固分离实验室
157	通风橱	3		
158	磁力搅拌器	1		
159	微波合成仪 Discover2.0	1		
160	微波驱动非原位催化重整装置	1		
161	通风橱	2		催化定向解构实验室
162	鼓风干燥机	1		
163	通风橱	3		
164	冷藏箱	1		
165	低温箱	1		
				溶剂分解实验室
<p>本项目涉及的由放射性实验设备造成的电磁辐射影响评价、预测及防护措施等内容，由建设单位委托具备相应环境影响评价技术能力的单位承担，另作评价，不在本报告表的评价范围内。</p>				

5、劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 600 人，均不在项目内食宿。3#科研实验楼每天工作 12 小时，年工作 250 天，夜间不生产；1#特殊实验楼 A、2#特殊实验楼 B 实验室全年工作 7 天，每天工作 24h。

6、给排水情况

(1) 给水工程

本项目用水由市政给水管网提供，主要为员工生活用水、软水制备用水、设备清洗用水、碱液喷淋用水、循环冷却水、冷却塔用水、切割用水。

(2) 排水工程

近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。

远期：接驳市政污水管网后，项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入珠江工业园污水处理厂统一处理，水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

软水制备产生的浓水用于厂内冲厕；切割废水属于零星废水，交由有资质的单位处置；实验废液、喷淋废水等属于危险废物，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

本项目水平衡见下图。

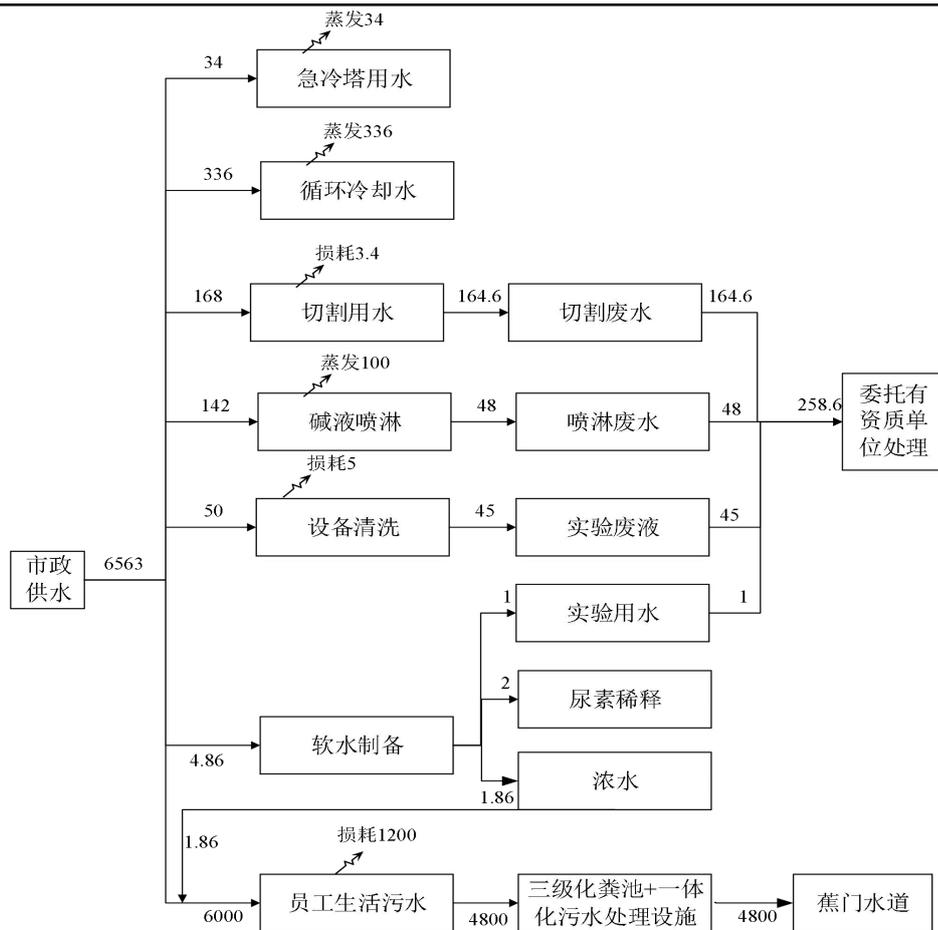


图 5 项目水平衡图 (t/a)

7、能耗情况

本项目用电由市政电网供给，用水由市政自来水供应，用气来自管道天然气，不设备用发电机、锅炉，能源用量见下表。

表 2-19 主要能源以及资源消耗一览表

名称	年用量	来源
水	6681m ³ /a	市政供水
电	897.66 万度/年	市政供电
天然气	0.33 万 m ³ /年	管道天然气

8、项目四至情况

本项目位于广州市南沙区珠江街南珠大道东南侧、万环东路西南侧，项目南面和东面均为农用地，北面为万环东路，西面隔农用地约 28 米为南珠大道。项目具体地理位置见附图 1，四至情况见附图 21，周围环境照片见附图 22。

9、项目平面布置

本项目由 2 栋 1 层的特殊实验楼、1 栋地下 2 层地上 15 层的科研实验楼、成品移动式防爆危化品暂存库、移动式防爆供气柜等功能组成，主入口设置在场东，

场地北侧、南侧都开设有次入口，三个方向都有入口可以进入项目内，交通便捷。项目内建筑利用空中连廊串联一体，形成环形的空中慢行流线，科研办公区靠近蕉门水道方向，整体视野开阔。2栋特殊实验楼均为15m高单层建筑，位于场地西北侧，位于下风向，临近道路和城市绿化，布局流畅、分区明确，平面布置总体上合理。

一、施工期工艺流程及产污环节

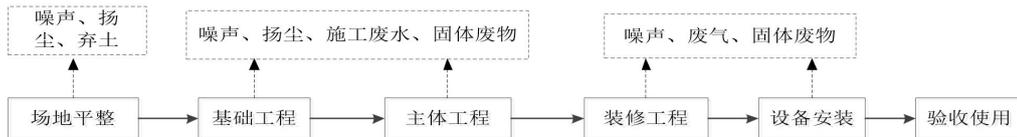


图6 施工工艺流程及产污环节图

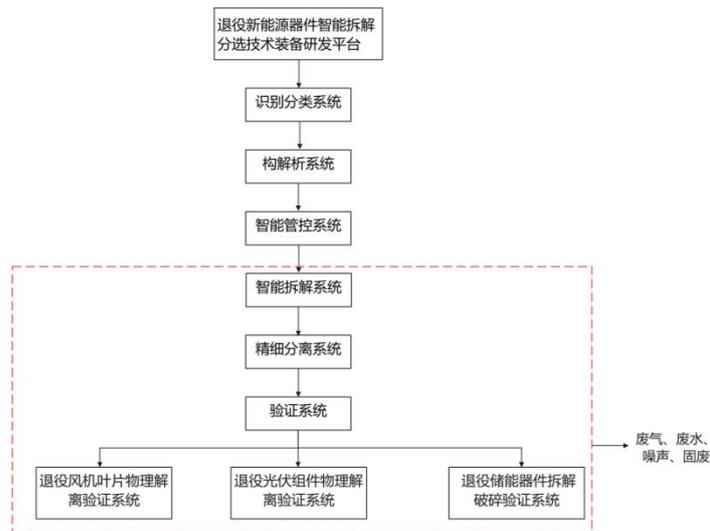
本项目所在地现状为建设用地，施工期主要是场地平整、基础工程、主体工程、装修工程、设备安装等。施工期产生污染物主要有：

- (1) 废水：施工人员生活污水、施工废水、雨水地表径流。
- (2) 废气：施工扬尘、施工机械及车辆尾气、装修废气。
- (3) 噪声：机械设备运行过程中产生的机械噪声、车辆行驶产生的噪声。
- (4) 固体废物：施工人员生活垃圾、废弃土石方、建筑垃圾、装修垃圾。

二、营运期工艺流程

1. 平台一：退役新能源器件智能拆解分选技术装备研发平台

退役新能源器件智能拆解分选技术装备研发平台由6个系统组成，分别为识别分类系统、构成解析系统、智能拆解系统、精细分离系统、智能管控系统和验证系统。



工艺流程和产排污环节

图 7 退役新能源器件智能拆解分选技术装备研发平台总体工艺流程图

涉密删除

(1) 退役储能电池拆解破碎验证流程

涉密删除

(2) 退役光伏组件物理解离验证流程

涉密删除

(3) 退役风机叶片物理解离验证流程

涉密删除

2. 平台二：杂化废材高效清洁热转化及智能装备研发平台

杂化废材高效清洁热转化及智能装备研发平台由3个系统组成，分别为杂化废材热转化机制与反应过程调控系统、杂化废材热转化技术装备研发系统与杂化废材热转化测试验证系统。

涉密删除

(1) 退役储能电池多级复合热处理流程

涉密删除

(2) 有机涂层类废材绿色热解与自热循环流程

涉密删除

(3) 退役光伏组件有机废材热分离-清洁转化技术测试线流程

涉密删除

(4) 退役风机叶片精细回收与精深加工流程

涉密删除

(5) 树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线流程

涉密删除

(6) 塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线

涉密删除

(7) 废橡胶连续裂解与炭黑深度利用流程

涉密删除

3. 平台三：废杂有色金属清洁回收与高质再生技术研发

涉密删除

4. 产污环节

项目运营期产污环节见下表。

表 2-20 本项目产污环节分析

污染类型	污染环节	污染物名称	处理措施
废水	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水、软水制备浓水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。 远期：接驳市政污水管网后，项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入珠江工业园污水处理厂统一处理，水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。
废气	退役光伏组件有机废材热分离清洁转化技术测试线	VOCs、硫化氢、甲苯、二甲苯、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、二噁英、（ng-TEQ）、氯化氢、氟化物、氟化氢、氨气、臭气浓度	热解：二燃室+急冷塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR 脱硝系统；破碎、切割、筛分、出料：与热解线废气经急冷塔后的废气汇合处理，由 20m 高排气筒排放（DA001）
	树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线		
	废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试线		
	退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线		
	塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线		
	退役风机叶片物理解离验证系统	颗粒物、VOCs、氮氧化物、二氧化硫、二噁英、氟化物、非甲烷总烃、氨气、臭气浓度	热解：二燃室+急冷塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR 脱硝系统；破碎、筛分：与热解线废气经急冷塔后的废气汇合处理，由 20m 高排气筒排放（DA002）
	有机涂层类废材绿色热解与自然循环技术测试线		
	退役储能电池多级复合热处理技术测试线		
	退役光伏组件物理解离验证系统		
	退役储能电池拆解破碎验证系统	VOCs、甲醇、二氯甲烷	收集后经活性炭吸附处理后由 75m 高排气筒排放（DA003）
实验有机废气			
实验无机废气	VOCs、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氨气		
	实验粉尘	颗粒物	加强通风后无组织排放
噪声	设备运行	设备噪声	采取降噪、减振、隔声等综合措施。
固体废物	员工生活办公	生活垃圾	交环卫部门定期清运处理
	原料包装	废包装材料	收集后交由相关单位回收处理
	特殊实验	拆解破碎废物	

物	废气处理	除尘器收集的粉尘	交由有相关危险废物处理资质的单位处理
	特殊实验	炭黑	
	软水制备	软水系统更换组件	
	污水处理	污泥	
	切割工序	切割废水	
	实验室	废化学品瓶	
	实验室	实验废物	
	实验室	实验废液	
	废气处理	喷淋废液	
	废气处理	废布袋及收集到的粉尘	
	废气处理	废脱硝催化剂	
	废气处理	废活性炭	
	热解产物	裂解残渣	
	拆解废物	废冷却液	
	拆解废物	废电路板（BMS）	
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目属于新建项目，不存在与本项目有关的原有污染。项目周边主要环境问题为附近工厂产生的废水、废气、噪声、固废，以及周边道路产生的交通噪声和汽车尾气。</p>		

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、大气环境质量现状

(1) 项目所在区域达标判断

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),本项目所在区域为环境空气质量功能二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准。

本项目所在区域为广州市南沙区,根据广州市生态环境局发布的《2024年广州市生态环境状况公报》的数据,南沙区6项基本因子的浓度情况见下表。

表 3-1 南沙区区域空气质量现状评价表

污染因子	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	30	40	75%	达标
PM ₁₀	年平均量浓度	38	70	54%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57%	达标
CO	95百分位数日平均质量浓度	900	4000	23%	达标
O ₃	90百分位数最大8小时平均质量浓度	166	160	104%	超标

由上表可知,南沙区SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度和CO日平均质量浓度第95百分位数可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准,O₃日最大8小时平均质量浓度第90百分位数尚未达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)(及其2018年修改单)二级标准要求。因此,广州市南沙区的空气质量判定为不达标区。

(2) 空气质量不达标区规划

根据《广州市环境空气质量达标规划(2016-2025年)》,广州市近期采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理的措施等一系列措施后,到2025年,空气质量实现全面稳定达标,并在此基础上持续改善,臭氧污染得到有效控制,空气质量达标天数比例超过92%。本项目所在区域不达标指标O₃90百分位数日最大8小时平均质量浓度预期可达到小于160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求,满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准要求。具体的广州市空气质量规划指标见下表。

表 3-2 广州市空气质量达标规划指标

序号	环境质量指标	目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	国家空气质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		中远期 2025 年	
1	SO ₂ 年均浓度	≤15	≤60

区域
环境
质量
现状

2	NO ₂ 年均浓度	≤38	≤40
3	PM ₁₀ 年均浓度	≤45	≤70
4	PM _{2.5} 年均浓度	≤30	≤35
5	CO 日平均值的第 95 百分位数	≤2000	≤4000
6	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	≤160	≤160

(3) 特征污染物补充监测

为了解本项目所在区域目前大气环境质量状况，本项目于 2025 年 1 月 2 日~1 月 9 日对项目厂址进行为期 7 天的环境空气质量监测。监测结果表明，项目厂址监测点位的 TSP、氮氧化物、氟化物、苯并(a)芘日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求；TVOC、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、氨气、硫酸雾、硫化氢、氯化氢、锰及其化合物浓度符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃、镍及其化合物、锡及其化合物、钴及其化合物日均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》（1997）中一次浓度限值；铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、铬（VI）及其化合物年均值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；HBr 浓度满足《大气环境标准工作手册》（国家环保局科技标准司编，1996 年第一版）推荐公式计算；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93）二级标准限值（新改扩建）；二噁英类满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准；二氯甲烷、铜及其化合物、铋无相应环境质量标准，仅做现状监测不作评价。

2、地表水环境质量现状

本项目所在地区排水的最终受纳水体为蕉门水道，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）及《广州市水功能区调整方案（试行）》（穗环[2022]122 号）的划分，蕉门水道（番禺下北斗~番禺龙穴围尾）为工农渔业用水，属 III 类水，水环境质量应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。为了解项目纳污水体水质现状，本报告引用南沙区政府公布的 2024 年 11~月 2025 年 4 月份南沙区水环境质量状况报告，地表水水质主要污染指标平均浓度如下。

表 3-3 蕉门水道水质现状监测统计表（单位：mg/L）

水域	监测时间	断面	水质类别	IV类	III类	符合II类或I类指标数
蕉门水道	2025年4月	蕉门	II类	-	-	21
	2025年3月		II类	-	-	21

	2025年2月		II类	-	-	21
	2025年1月		II类	-	-	21
	2024年12月		II类	-	-	21
	2024年11月		II类	-	-	21

根据监测数据，2024年11~月2025年4月蕉门水道中各主要污染指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类地表水水质标准，表明纳污水体水质状况良好，即项目所涉及的水环境功能区、水环境控制单元或断面水质均为达标。

3、声环境质量现状

根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2号）规定，本项目所在区属于2类声环境功能区。因此，项目所在地四周边界环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A））。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目50m范围内无声环境敏感点，无需进行声环境现状监测。

4、生态环境

本项目所在区域内物种较为单一，生物多样性一般。项目建设范围内及周边无需要特殊保护的植被和生态环境保护目标，生态环境不属于敏感区，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目无须开展生态现状调查。

5、土壤环境

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）》，原则上不开展土壤环境质量现状调查，本项目所有研究试验均在室内进行，地面拟全部硬底化，不具备风险物质泄漏的土壤污染传播途径。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目不在土壤环境影响评价项目类别内，参照“环境和公共设施管理业-一般工业固体废物处置及综合利用(除采取填埋和焚烧方式以外的)；废旧资源加工、再生利用”判定本项目的项目类别为III类。本项目占地面积为3.7982hm²<5hm²，占地规模为小型。建设项目大气沉降影响范围在周边10m范围内（即项目重金属及有毒有害气体大气沉降最大落地浓度对应最大范围为10m）不存在土壤环境敏感目标，因此本项目可不开展土壤环境影响评价工作，保守对本项

目厂址进行土壤环境现状检测，以留作背景值。

①委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于2025年1月9日进行监测建设用基本因子45项、pH、钴、锰、锌、总铬、锑、石油烃（C10-C40）、多溴联苯共54项因子。

(1) 监测点布设

本次评价在项目厂区范围内设置1个土壤监测点，具体见表。

表 3-4 土壤环境现状监测点位表

编号	土壤采样点位置	采样日期	断面深度 (m)
S1	厂址内	2025-01-09	0~0.2

表 3-5 土壤环境现状监测结果

检测项目	采样日期、采样点位置、断面深度及检测结果		参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地	计量单位
	2025-01-09			
	S1			
	0~0.2 (m)			
pH 值	7.91	—	无量纲	
钴	17.8	70	mg/kg	
锰	771	—	mg/kg	
锌	113	—	mg/kg	
铬	180	—	mg/kg	
锑	1.58	180	mg/kg	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	11	4500	mg/kg	
总砷	20.7	60	mg/kg	
镉	0.57	65	mg/kg	
六价铬	<0.5	5.7	mg/kg	
铜	71	18000	mg/kg	
铅	21	800	mg/kg	
汞	0.128	38	mg/kg	
镍	58	900	mg/kg	
四氯化碳	<1.3×10 ⁻³	2.8	mg/kg	
氯仿	<1.1×10 ⁻³	0.9	mg/kg	
氯甲烷	<1.0×10 ⁻³	37	mg/kg	
1, 1-二氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	9	mg/kg	
1, 2-二氯乙烷	<1.3×10 ⁻³	5	mg/kg	
1, 1-二氯乙烯	<1.0×10 ⁻³	66	mg/kg	
顺式-1, 2-二氯乙烯	<1.3×10 ⁻³	596	mg/kg	
反式-1, 2-二氯乙烯	<1.4×10 ⁻³	54	mg/kg	
二氯甲烷	<1.5×10 ⁻³	616	mg/kg	
1, 2-二氯丙烷	<1.1×10 ⁻³	5	mg/kg	
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	10	mg/kg	
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	6.8	mg/kg	
四氯乙烯	<1.4×10 ⁻³	53	mg/kg	
1, 1, 1-三氯乙烷	<1.3×10 ⁻³	840	mg/kg	
1, 1, 2-三氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	2.8	mg/kg	
三氯乙烯	<1.2×10 ⁻³	2.8	mg/kg	

1, 2, 3-三氯丙烷	<1.2×10 ⁻³	0.5	mg/kg
氯乙烯	<1.0×10 ⁻³	0.43	mg/kg
苯	<1.9×10 ⁻³	4	mg/kg
氯苯	<1.2×10 ⁻³	270	mg/kg
1, 2-二氯苯	<1.5×10 ⁻³	560	mg/kg
1, 4-二氯苯	<1.5×10 ⁻³	20	mg/kg
乙苯	<1.2×10 ⁻³	28	mg/kg
苯乙烯	<1.1×10 ⁻³	1290	mg/kg
甲苯	<1.3×10 ⁻³	1200	mg/kg
间, 对-二甲苯	<1.2×10 ⁻³	570	mg/kg
邻-二甲苯	<1.2×10 ⁻³	640	mg/kg
硝基苯	<0.09	76	mg/kg
苯胺	<0.1	260	mg/kg
2-氯苯酚	<0.06	2256	mg/kg
苯并(a)蒽	<0.1	15	mg/kg
苯并(a)芘	<0.1	1.5	mg/kg
苯并(b)荧蒽	<0.2	15	mg/kg
苯并(k)荧蒽	<0.1	151	mg/kg
蒽	<0.1	1293	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	<0.1	1.5	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	<0.1	15	mg/kg
萘	<0.09	70	mg/kg

②本次委托广州普诺环境检测技术服务有限公司佛山分公司于2025年1月9日进行监测建设用地二噁英类。

表 3-6 土壤二噁英类样品信息

样品编号	采样日期	采样点位	GPS定位	采样深度 (m)	样品性状
250109NSS1(D)	2025年01月09日	S1	22° 43' 58" N、 113° 32' 58" E	0-0.2	浅棕色

表 3-7 土壤二噁英类检测结果

样品编号	实测质量浓度 (ng/kg)	毒性当量质量浓度 (ngTEQ/kg)
250109NSS1(D)	9.2×10 ²	1.5

由上表可知，项目所在地土壤监测指标均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，表明土壤环境质量较好，土壤污染风险较低。

6、地下水环境

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）》要求，报告表项目原则上不开展地下水环境质量现状调查。本项目所有研究试验均在室内进行，地面拟全部硬底化，不具备风险物质泄漏的地下水污染传播途径。三级化粪池、一体化污水处理设施拟做基础防渗措施，污水收集管网无缝接驳及加强防渗措施管理，无直接接触或污染土壤的途径；一般固体废物暂

存区、危险废物暂存区拟设置在防风、防雨、防渗的地方。运营期在做好定期检查和及时维护的情况下，本项目不存在地下水污染途径，本次评价保守对本项目厂址进行地下水环境现状检测，以留作背景值。

本次委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于2025年1月13日对项目厂址的地下水环境质量现状进行监测，监测点位及结果详见下表。

表 3-8 地下水环境现状监测点位表

地下水采样点位置及经纬度	采样日期	水位埋深 (m)	样品状态描述
SW1 (N:22°43'57.42"E:113°32'55.82")	2025-01-13	6.32	黄色、无气味、无浮油
SW2 (N:22°43'47.03"E:113°33'19.74")		0.83	黄色、无气味、无浮油

表 3-9 地下水环境现状监测结果

检测项目	采样日期、采样点位置及检测结果		参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类	计量单位
	2025-01-13			
	SW1	SW2		
pH 值	7.2	7.4	pH<5.5 或 pH>9.0	无量纲
氨氮	96.4	90.2	>1.50	mg/L
总硬度	1.88×10 ³	5.18×10 ³	>650	mg/L
硝酸盐	1.42	1.52	>30.0	mg/L
亚硝酸盐	0.007	0.006	>4.80	mg/L
挥发酚	0.0003 (L)	0.0003 (L)	>0.01	mg/L
氰化物	0.002 (L)	0.002 (L)	>0.1	mg/L
砷	0.0162	0.0333	>0.05	mg/L
总汞	0.00018	0.00053	>0.002	mg/L
六价铬	0.004 (L)	0.004 (L)	>0.10	mg/L
铅	0.00087	0.00048	>0.10	mg/L
镉	0.00005	0.00005	>0.01	mg/L
铁	0.803	1.46	>2.0	mg/L
锌	0.0121	0.00938	>5.00	mg/L
钴	0.00012	0.00006	>0.10	mg/L
锰	0.377	0.415	>1.50	mg/L
铜	0.00349	0.00154	>1.50	mg/L

镍	0.00180	0.00081	>0.10	mg/L
锂	0.00500	0.0150	—	mg/L
铝	0.0776	0.0347	>0.50	mg/L
溶解性总固体	9.80×10 ³	1.49×10 ⁴	>2000	mg/L
耗氧量	30.5	29.6	>10.0	mg/L
硫酸盐	2.10	1.38	>350	mg/L
氯化物	5.77×10 ³	7.90×10 ³	>350	mg/L
硫化物	0.01 (L)	0.01 (L)	>0.10	mg/L
总大肠菌群	3.3×10 ³	未检出	>100	MPN/100mL
细菌总数	1.8×10 ⁵	3.5×10 ²	>1000	CFU/mL
氟化物	0.1 (L)	0.1 (L)	>2.0	mg/L
二氯甲烷	0.5 (L)	0.5 (L)	>500	μg/L
苯	0.4 (L)	0.4 (L)	>120	μg/L
甲苯	0.3 (L)	0.3 (L)	>1400	μg/L
二甲苯	间, 对-二甲苯	0.5 (L)	>1000	μg/L
	邻-二甲苯	0.2 (L)		μg/L
萘	0.0016 (L)	0.0016 (L)	>600	μg/L
苯并(a)芘	0.0004 (L)	0.0004 (L)	>0.50	μg/L
锑	0.00193	0.00045	>0.01	mg/L
K ⁺	61.2	121	—	mg/L
Na ⁺	2.90×10 ³	4.48×10 ³	—	mg/L
Ca ²⁺	133	62.0	—	mg/L
Mg ²⁺	304	437	—	mg/L
碳酸根	5 (L)	5 (L)	—	mg/L
重碳酸根	439	736	—	mg/L
Cl ⁻	5.50×10 ³	7.76×10 ³	—	mg/L
SO ₄ ²⁻	1.93	1.24	—	mg/L

由上表的监测结果可知,各监测点位的常规监测指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类标准要求。

1、水环境保护目标

本项目纳污水体为洪奇沥水道，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的要求，建设单位应采取适当的环保措施，控制本项目外排污水中的污染物达标排放，不会对纳污水体产生明显的不良影响。

2、环境空气保护目标

本项目厂界外 500 米范围内不涉及现状环境空气保护目标，根据《南沙枢纽区块（南沙区 DZ0203-DZ0206 规划管理单元）控制性详细规划》厂界外 500 米范围内涉及规划二类居住用地、规划高等院校用地等，周边 5 千米范围内有多个大气环境保护目标，项目具体环境保护目标情况见下表，项目评价范围内敏感点分布图见附图 24、附图 25。

表 3-10 本项目周边环境敏感点分布情况一览表

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
大气环境	高等院校用地1（规划）	12	250	学校	规划未建	环境空气二类区	北	121
	高等院校用地2（规划）	125	140	学校	规划未建		东北	88
	二类居住用地（规划）	190	82	居民区	规划未建		东北	88
	礼隆村	110	-460	居民区	约600人		东南	530
	义隆村	-297	-626	居民区	约1000人		东南	1071
	新兴社区	0	-1656	居民区	约3000人		南	1555
	福生村	960	-1863	居民区	约300人		东南	2278
	中建弘阳德信·湾璟壹号	-1362	-1431	居民区	约3200人		西南	1843
	珠江嘉园	-1388	-1951	居民区	约7200人		西南	2256
	新宝安	-1444	-2213	居民区	约200人		西南	2509
	璩兴园	-1888	-1049	居民区	约2000人		西南	2042
	领界小区	-2067	-170	居民区	约2000人		西	1937
	美的公寓	-1982	-254	居民区	约1100人		西	1862
	首筑花园	-2151	-102	居民区	约2800人		西	2038
	新农社区	577	-1917	居民区	约150人		西北	1889
	前锋社区	434	-1369	居民区	约500人		西北	1319
	侨兴小学	-289	-1171	学校	约320人		西南	1082
	宝安	-740	-741	居民区	约150人		西南	900
	安康	2046	-519	居民区	约500人		西北	1991
	广州市优联国际学校	720	2044	学校	约2200人		东北	2050
广州市南沙区华大小学	1060	2142	学校	约370人	东北	2267		
富力天海湾	1808	950	居民区	约9300人	东北	1946		

环境保护目标

大岭界村	1400	1445	居民区	约2200人		东北	1923
珠江·海御	2314	1215	居民区	约9000人		东北	2498
广东省中医院南沙医院	1939	2208	医疗机构	约2000人		西南	2800

备注：以项目选址的中心（北纬 22 度 43 分 57.206 秒，东经 113 度 32 分 58.458 秒）为原点（X=0，Y=0）。

3、声环境保护目标

项目厂界外 50m 范围内目前无声环境保护目标。

4、地下水环境保护目标

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保护目标。

5、生态环境保护

项目用地范围内不涉及生态环境保护目标。

1、水污染物

本项目外排水为生活污水。

近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。

表 3-11 项目近期水污染物排放标准单位：mg/L，pH 无量纲

序号	排放口编号	污染物种类	标准名称	浓度限值/mg/L)
1	生活污水排放口 DW001	pH	广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	6~9
		COD _{Cr}		20
		SS		70
		BOD ₅		100
		NH ₃ -N		10

远期：接驳市政污水管网后，项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入珠江工业园污水处理厂统一处理，水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

表 3-11 项目远期水污染物排放标准单位：mg/L，pH 无量纲

序号	排放口编号	污染物种类	标准名称	浓度限值/mg/L)
1	生活污水排放口 DW001	pH	广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	6~9
		COD _{Cr}		500
		SS		300
		BOD ₅		400

污染物排放控制标准

	NH ₃ -N		/
--	--------------------	--	---

2、大气污染物

项目产生的大气污染源主要为研发、实验过程产生的有机废气、酸性废气、臭气、颗粒物、二氯甲烷、二噁英等。

根据《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)，其适用范围为现有合成树脂工业企业或生产设施，本项目为实验室研发性质，不属于生产企业，因此不属于该标准的适用范围。

(1) 有组织排放

本项目特殊实验楼废气参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)；由于本项目为研发实验室，不属于工业类项目，产生的TVOC、NMHC、苯及苯系物有组织参考执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值；臭气浓度、氨、硫化氢有组织执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2限值；依据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》(环环评〔2025〕28号)，二氯甲烷参考执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)；其他废气执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。

表 3-12 项目工艺废气最高允许排放标准

执行标准	污染物	排气筒最高容许排放浓度 (mg/m ³)	排气筒最高容许排放速率 (kg/h)	
			20m	75m
《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值	TVOC	100	/	/
	NMHC	80	/	/
	苯	2	/	/
	苯系物	40	/	/
《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2	臭气浓度	(无量纲)	2000	/
	氨	/	8.7	/
	硫化氢	/	0.58	9.3
《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)	二氯甲烷	100	/	/
《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准 ^①	苯	12	0.35	/
	甲苯	40	2.15	
	二甲苯	70	0.7	
	氮氧化物	120	/	22.5
	颗粒物	120	2.4	
	非甲烷总烃	120	7	295
	氯化氢	100	0.18	64
氟化物	9.0	0.07	2.5	

《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)	甲醇		190	/	123.86
	硫酸雾		35	/	38
	颗粒物	1小时均值	30		
		24小时均值 或日均值	20		
	氮氧化物	1小时均值	300		
		24小时均值 或日均值	250		
	二氧化硫	1小时均值	100		
		24小时均值 或日均值	80		
	氟化物	1小时均值	4.0		
		24小时均值 或日均值	2.0		
	氯化氢	1小时均值	60		
		24小时均值 或日均值	50		
	二噁英		0.5 ng-TEQ/m ³	/	/
锡、锑、铜、锰、镍、钴 及其化合物		2.0			

备注：①根据《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)：“排气筒高度除应遵守表列排放速率限值外还应高出周围的200m半径范围的建设5m以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的排放速率限值的50%执行”，故本项目20米高的排气筒DA001、排气筒DA002最高允许排放速率减半执行。

(2) 无组织排放

表 3-13 本项目无组织废气排放标准

执行标准	污染物	排放限值 (mg/m ³)		无组织排放 监控位置
《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	颗粒物	1.0		厂界
	甲醇	12		
	硫酸雾	1.2		
	氮氧化物	0.12		
	氯化氢	0.2		
	氟化物	0.02		
《恶臭污染物排放标准》(GB1455 493)表 1 恶臭污染物厂界排放标准值中的二级新改扩建限值	氨气	1.5		
《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值	NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	(厂内)在厂房外设置监控点
		20	监控点处任意一次浓度值	

3、噪声

噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准中的 2 类标准，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

	<p>4、一般固体废物及危险废物控制标准</p> <p>一般工业固体废物暂存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关控制标准。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物鉴别标准》（GB5058.1-5058.3）的相关要求。</p>															
<p>总 量 控 制 指 标</p>	<p>根据本项目污染物排放总量，建议其总量控制指标按以下执行：</p> <p>1、水污染物排放总量控制指标</p> <p>本项目生活污水排放量为 4800m³/a，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。根据《广州市环境保护局实施建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》第二条，生活污水无需申请总量控制指标。本项目产生的切割废水作为零星废水，喷淋废水、实验废液、实验废水按危废处置，分别交由有资质的单位处理，不外排。因此无需设置水污染物排放总量控制指标。</p> <p>2、大气污染物排放总量控制指标</p> <p>根据《广州市生态环境局关于印发广州市生态环境局建设项目挥发性有机物排放总量指标审核及管理暂行办法（试行）的通知》（穗环〔2019〕133号），本项目总量指标为 NO_x、VOCs。</p> <p>本项目建设完成后，污染物总量指标如下表所示。</p> <p style="text-align: center;">表 3-14 项目主要废气污染物排放总量</p> <table border="1" data-bbox="295 1406 1380 1639"> <thead> <tr> <th>污染因子</th> <th>有组织排放量 (t/a)</th> <th>无组织排放量 (t/a)</th> <th>总排放量 (t/a)</th> <th>总量指标 (t/a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VOCs</td> <td>0.1314</td> <td>0.0112</td> <td>0.1426</td> <td>0.2852（两倍削减量替代）</td> </tr> <tr> <td>NO_x</td> <td>0.0011</td> <td>0.0010</td> <td>0.0021</td> <td>0.0021(等量替代)</td> </tr> </tbody> </table> <p>3、固体废物排放总量控制指标</p> <p>本项目固体废物不自行处理排放，所以不设置固体废物总量控制指标。</p>	污染因子	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	总排放量 (t/a)	总量指标 (t/a)	VOCs	0.1314	0.0112	0.1426	0.2852（两倍削减量替代）	NO _x	0.0011	0.0010	0.0021	0.0021(等量替代)
污染因子	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	总排放量 (t/a)	总量指标 (t/a)												
VOCs	0.1314	0.0112	0.1426	0.2852（两倍削减量替代）												
NO _x	0.0011	0.0010	0.0021	0.0021(等量替代)												

四、主要环境影响和保护措施

根据建设单位提供的资料，本项目计划开工日期为 2025 年 10 月，预计建设工期为 27 个月。施工人员约 50 人，施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工营地，不设集中食堂，主要由外送或外食解决。

一、施工期废水污染防治措施

施工期废水主要有暴雨地表径流、施工废水、施工人员生活污水，工程施工期间，施工单位应严格相关规范对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境或淹没市政设施。

1、暴雨地表径流

大雨时引起施工场地产生地表径流，由于施工场地一般裸露地表，大雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，其地表径流主要含大量悬浮物。各污染物产生量难以准确估算，且波动较大，与当地天气、施工状况及施工管理等有关。广州市属亚热带季风气候，降雨量充沛，特别是夏季暴雨易对施工场地的浮土造成冲刷，造成含有大量悬浮物的地表径流污染周围环境，严重时可导致堵塞市政排水系统。根据同类型项目建设施工经验，只要施工单位做好施工期的环境管理，加强对施工期的面源污染物的管理，并在各排水口出口设置简易的雨水沉砂池，用以沉淀泥沙，防止泥沙进入污水管网造成管网堵塞和进入附近水体对水质造成影响，则施工期雨水径流不会对周围环境造成明显影响。具体防治措施如下：

①施工单位应根据广州市的降雨特征，制定雨季、特别是暴雨期的排水应急响应工作方案，以便在需要时实施，避免雨季排水不畅对周围环境敏感点的影响。施工期暴雨地表径流、开挖的地下涌水，经过排水沟收集后汇入沉砂池，经过沉砂池沉淀后的上清水回用于施工场地洒水压尘和绿化。

②水泥、黄沙等建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近地表水体。

2、施工废水

施工期项目使用商品混凝土，不存在混凝土搅拌，故无搅拌废水产生。施工废水主要来源于基建的开挖和打桩时产生的泥浆水、机械设备运行的冷却水和洗涤水、洗车清洗废水、砂石料的冲洗等施工过程。施工废水主要污

施工
期环
境保
护措
施

染因子是 SS，其产生量难以准确估算且波动较大，建筑施工废水收集后通过沉淀处理后回用于建筑场地洒水降尘。具体防治措施如下：

①施工场地应设置临时洗车槽、沉砂池、排水沟等设施，以收集冲洗车辆、施工机械产生的废水，经隔油沉砂预处理达标后回用于场地抑尘及清洗车辆、施工机械等。

②施工现场设泥浆池，施工产生的泥浆水用泵打到泥浆池，泥浆的拌制、循环沉淀及分离净化均在泥浆池内进行。泥浆水经泥浆池沉淀后大部分回用到施工工艺，泥浆输送采用管道运输，防止污染地面；同时经常清理池内淤积的渣土，及时外运废弃泥浆，防止造成对施工场地的污染。

③为防止施工期各类污水乱排乱流，做好施工期临时导流沟、导流管等，经处理达标后回用。

④在施工过程中，定时清洁施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，尽量减小建筑施工机械设备与水体的直接接触；对废弃的用油应妥善处理；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。

⑤施工单位应根据广州市的降雨特征，制定雨季、特别是暴雨期的排水应急响应工作方案，避免雨季排水不畅对市政道路和市政污水管网产生不良影响。

经落实上述措施后，本项目施工期污水不会对周边地表水环境及纳污水体造成明显不良影响。

3、生活污水

项目高峰施工人员人数约 150 人，参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3—2021）中“办公楼无食堂和浴室”先进值定额 10（m³/人·a）计算，施工期总生活用水量为 3375m³/施工期，产污系数取 0.8，则生活污水产生量约为 2700m³/施工期（3.29m³/d），主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N。其中，COD_{Cr}、NH₃-N 产生浓度依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年 6 月 11 日，生态环境部印发）中《生活源产排污核算系数手册》的表 1-1 五区的城镇生活源水污染物产生系数（广东属于五区），分别为 285mg/L、28.3mg/L；BOD₅ 产生浓度依据《第二次全

国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》（2019年4月）表6-5五区城镇生活源水污染物产污系数（广州属五区较发达城市），取其平均值135mg/L；SS产生浓度依据《建筑中水设计规范》（GB50336-2018）表3.1.7各类建筑物各种排水污染浓度表中“办公楼、教学楼综合SS的浓度为195~260mg/L”，本评价按最大值260mg/L计算。

根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》（2010修订）表2、表9且广州市属于二区一类城市可知，一般生活污水化粪池污染物处理效率：COD_{Cr}20%、BOD₅21%、NH₃-N3.1%；SS去除效率参考《从污水处理探讨化粪池存在必要性》（程宏伟等），污水经化粪池12h~24h沉淀后，可去除50%~60%的悬浮物，本报告取50%。

施工人员生活污水主要污染物产排情况详见下表。

表4-1 施工人员生活污水产排情况一览表

废水量	污染物	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
2700t/a	产生浓度（mg/L）	6~9	285	135	260	285
	年产生量（t/a）	/	0.7695	0.3645	0.7020	0.7695
	排放浓度（mg/L）	6~9	228	107	130	228
	年排放量（t/a）	/	0.6156	0.2880	0.3510	0.6156

项目施工人员生活污水经临时化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后采用槽罐车运至珠江工业园污水处理厂深度处理后排放，不会对纳污水体造成明显影响。

二、施工期大气污染防治措施

项目施工期废气污染源主要为施工扬尘、运输车辆及作业机械尾气、装修废气。

1、施工扬尘

施工扬尘产生量最大的时间出现在清理场地阶段和土方阶段，扬尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、作业的文明程度等因素而变化，影响可达150m~300m。抑制扬尘的一个简单有效的措施就是洒水，如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次，可使扬尘减少70%左右。

根据《广州市建筑施工扬尘排放量核算办法》，建筑施工扬尘排放量核算方法及公式如下：

建筑施工扬尘排放量核算按照物料衡算法进行。

$$W=W_b-W_p \text{ (式 1)}$$

式中：

W ——扬尘排放量，吨。

W_b ——扬尘产生量，吨。

W_p ——扬尘削减量，吨。

$$W_b=A \times T \times Q_b \text{ (式 2)}$$

式中： A ——测算面积，万平方米，本项目占地面积为 3.7982 万 m^2 ，地上建筑面积为 3.4814 万 m^2 ；

T ：施工期，月。本项目施工期为 27 个月；

Q_b ：扬尘产生量系数，吨/（万平方米·月），详见 0。

$$W_p=A \times T \times (P_{11}C_{11}+P_{12}C_{12}+P_{13}C_{13}+P_{14}C_{14}+P_{21}C_{21}+P_{22}C_{22}) \text{ (式 3)}$$

式中： P_{11} 、 P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} ——一次扬尘各项控制措施所对应的达标削减系数，吨/（万平方米·月），详见 0。

P_{21} 、 P_{22} ——二次扬尘控制措施所对应的达标削减系数，吨/万平方米·月，详见 0。

C_{11} 、 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{14} 、 C_{21} 、 C_{22} ：扬尘各项控制措施达标要求对应得分，为各项分措施达标要求得分与权重之积的总和，即：

$$C_{ij} = \sum_{k=1}^{n=1} C_{ij,k} \times S_{ij,k} \text{ (式 4)}$$

式中： C_{ij} ——扬尘各项控制措施达标要求对应得分。

$S_{ij,k}$ ——扬尘各项分控制措施权重系数，详见 0。

$C_{ij,k}$ ——各项分措施达标要求得分，由现场检查记录得出，项目尚未开工，本环评要求达到 100%。

表 4-2 房屋建筑工地和市政工地扬尘产生量系数

工地类型	施工阶段	扬尘产生量系数 Q_b (吨/万平方米·月)
房屋建筑工 地	地基与基础工程阶段	7.212
	主体结构工程阶段	4.832
	装修与机电安装工程阶段	6.274

表 4-3 建筑施工扬尘控制措施分项达标削减系数单位：吨/万平方米·月

工地类型	施工阶段	扬尘类型	控制措施	代码	达标削减系数
房屋建筑 工地	地基与基 础工程	一次扬尘	道路硬化与管理	P_{11}	0.57
			边界围挡	P_{12}	0.28
			裸露地面管理	P_{13}	0.35
			建筑材料及废料管理	P_{14}	0.21

主体结构工程	二次扬尘	运输车辆管理	P ₂₁	1.49	
		运输车辆简易冲洗	P ₂₂	1.11	
	一次扬尘	道路硬化与管理	P ₁₁	0.38	
		边围挡	P ₁₂	0.19	
		裸露地面管理	P ₁₃	0.24	
		建筑材料及废料管理	P ₁₄	0.14	
	二次扬尘	运输车辆管理	P ₂₁	1.00	
		运输车辆简易冲洗	P ₂₂	0.75	
	装修与机电安装工程	一次扬尘	道路硬化与管理	P ₁₁	0.49
			边界围挡	P ₁₂	0.25
			裸露地面管理	P ₁₃	0.31
			建筑材料及废料管理	P ₁₄	0.18
		二次扬尘	运输车辆管理	P ₂₁	1.30
			运输车辆简易冲洗	P ₂₂	0.97

表 4-4 建筑施工扬尘分项控制措施、达标要求及权重

控制措施	达标要求	权重	代码
道路硬化	施工场所内车行道路必须采取铺设钢板、水泥或沥青混凝土、礁渣、细石或其他功能相当的材料进行硬化	50%	S _{11.1}
	施工车行道路应定期洒水湿法抑尘；道路清扫时必须采取吸尘或洒水措施；车行道路上不能有明显的尘土	40%	S _{11.2}
	施工场所车辆入口和出口 30 米以内（属于工地管理范围时）部分的路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料	10%	S _{11.3}
边界围挡	应当设置连续、密闭的围挡，在本市主要路段和市容景观道路及机场、码头、车站广场设置围挡，其高度不得低于 2.5 米。在其他路段设置围挡不得低于 1.8 米，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座（或围蔽脚线）以防止粉尘流失；任意两块围挡以及围挡与防溢座拼接处都不能有大于 0.5 厘米的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞；围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作	90%	S _{12.1}
	应定期清洗外侧围挡（属于工地管理范围时）；保持外侧围挡（属于工地管理范围时）无明显尘土	10%	S _{12.2}
裸露地面（含土方）管理	每一块独立裸露地面都应采取覆盖措施；覆盖措施必须完好；覆盖措施必须采取钢板、礁渣、细、防尘网（布）（不低于 2000 目/100 平方厘米）或植被绿化；没有覆盖钢板、防尘网或防尘布的裸露地面应视情况每天定时洒水，情况不利时加大洒水频率；定时喷洒抑尘剂、清扫等措施	100%	S _{13.1}
建筑材料及废料管理	水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、防尘网（不低于 2000 目/100 平方厘米）或防尘布苫盖；防尘布或遮蔽装置必须保持完好；未密闭存储的物料堆应定时洒水或喷洒抑尘剂	50%	S _{14.1}
	及时清运弃土、弃料及其他建筑垃圾，在 48 小时内能清运的，应当堆放在有围挡、遮盖等防尘措施的临时堆放场；小批量且 8 小时之内在场内重复使用的物料除外，但应定时洒水或喷洒抑尘剂	20%	S _{14.2}
	施工期间需使用混凝土时，应使用预拌商品混凝土；需使用砂浆的，应使用预拌砂浆；需使用水泥的，应使用散装水泥；未经许可不得使用袋装水泥，不得现场搅拌混凝土、现场配料搅拌砂浆	10%	S _{14.3}

	应尽量采用石材、木材等成品与半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染	5%	S _{14.4}
	易产生尘的施工作业应采取遮挡、抑尘等措施	10%	S _{14.5}
	在建筑物上进行物料、渣土、垃圾等纵向输送作业，可采用从专用物料升降机、电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装筐搬运，禁止凌空抛撒	5%	S _{14.6}
运输车辆管理	应当采用密闭化车辆运输物料、渣土、垃圾，并确保车辆机械密闭装置设备正常使用，保证物料不遗撒外漏	80%	S _{21.1}
	运输车辆工地内道路行驶，速度不超过8公里/小时	20%	S _{21.2}
运输车辆冲洗装置	运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部位进行冲洗除泥，不得使用空气压缩机来清理车辆、设备和物料尘埃	70%	S _{22.1}
	工地内车辆出入口应当设置用混凝土浇道的由宽30厘米、深40厘米沟槽围成宽3米、长5米的矩形洗车平台；洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉淀池及其它防治措施，上盖钢篦，设置两级沉淀池，排水沟与沉淀池相连；沉淀池大小应满足冲洗要求	20%	S _{22.2}
	无法达到相关排放标准的洗车污水不得直接排入环境或市政下水系统，洗车污水应经处理后重复使用；应定期清理或规范处置污水处理产生的污泥；接纳洗车污水的水体和市政下水系统不得有任何因洗车污水排放造成淤塞现象	10%	S _{22.3}
其他	环保或气象部门发布建筑施工扬尘污染气象预警期间，应停止施工作业	100%	-

本项目施工期扬尘量计算结果如下表所示：

表 4-5 项目施工扬尘产生量

项目	地基与基础工程阶段	主体结构工程阶段	装修与机电安装工程阶段	合计
扬尘产生量系数 (吨/万平方米·月)	7.212	4.832	6.274	--
测算面积 A(万 m ²)	3.7982	3.4814	3.4814	--
施工期 T (月)	7	10	10	27
扬尘产生量 W _b (t)	192	168	218	578
扬尘削减量 W _p (t)	77	68	88	234
扬尘排放量 W (t)	115	100	130	345

综上，项目施工期总扬尘排放量为 345 吨。

施工扬尘浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区及天气等诸多因素有关，本评价采用类比法对施工过程中可能产生的扬尘情况进行分析。北京环科院曾对多个建筑施工场地的扬尘情况（土方挖掘、现场堆放、垃圾清理、车辆往来等）进行了监测，监测时风速为 2.4m/s，监测结果如下表。

表 4-6 施工期扬尘监测数据表

施工距离	工地内	工地上风向 50m	工地下风向		
			50m	100m	150m
TSP (μg/m ³)	759	328	502	367	336
	618	325	472	356	332
	596	311	434	376	309

)	509	303	538	465	314
	500	316.7	486.5	390	322

由上表可见,在施工中,当风速为 2.4m/s 时,工地内部 TSP 可达 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上,远远超过日均值 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,工地下风向 150m 处, TSP 浓度 309~336 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,已接近上风向的浓度值,可以认为在该气象条件下,建筑施工对大气环境的影响距离为 150m。

一般情况,如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘,每天洒水 4~5 次,扬尘减少 70%左右,施工场地洒水试验结果见下表。

表 4-7 施工场地洒水抑尘试验结果

距现场距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时 平均浓度 (mg/m^3)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由上表可知,经洒水处理后, TSP 的小时浓度可有效降低。为了减少施工过程中产生的扬尘对周围环境空气的影响程度,根据《广州市住房和城乡建设委员会关于印发广州市建设工程扬尘防治“6 个 100%”管理标准细化措施的通知》(穗建质〔2018〕1394 号)、《广州市住房和城乡建设局等 8 部门关于印发广州市建设工程扬尘防治“6 个 100%”管理标准图集(V2.0 版)的通知》(穗建质〔2020〕1 号)的要求,建筑工地必须做到“6 个 100%”要求:施工现场 100%围蔽、工地路面 100%硬化、工地砂土、物料 100%覆盖、施工作业 100%洒水(拆除工程 100%洒水降尘)、出工地车辆 100%冲净车轮车身、长期裸土 100%覆盖或绿化,建议施工期间采用以下防护措施:

(1) 施工现场 100%围蔽

工地开工前,施工现场必须沿四周连续设置封闭围墙(围挡);围蔽材料坚固、耐用,外形美观;实行施工场地扬尘污染防治信息公示制;必须采用连续、封闭的围墙,墙体采用砖砌 18 厘米厚砖墙砌筑,围蔽高度应不低于 2.5 米或者采用装配式材料围蔽;围墙外立面有破损的要立即更换或者修复,围墙外的宣传画或者广告残旧的要进行翻新,围板外立面及其广告宣传画等要定期维护、清洗和更换,保持围板立面的整洁清爽;基坑围蔽严格实行规范化、标准化管理,应使用定制护栏,不再使用钢管和绿色安全网。

(2) 工地路面 100%硬化

为满足绿色施工要求,应结合施工设计方案,合理规划施工场地平面布

置，对主要作业区、行车区进行硬化。地面硬化形式包括混凝土路面、钢板路面、预制混凝土路面、人行道砖路等。

A.施工现场大门内外通道、临时设施室内地面、材料堆放场、仓库地面等区域，应当进行硬底化，机动车通道的宽度不小于 3.5 米。

B.生活服务区、办公区范围内，可采用人行道砖进行铺装，可配套实施园林绿化设施，并加强洒水，降低扬尘。

C.施工现场尽量采用地面硬化措施。

（3）工地砂土、物料 100%覆盖

工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖，宜在施工工地内设置封闭式垃圾站，严禁高空抛洒；非施工作业面的裸露土或临时存放的土堆闲置 3 个月内的，应该进行覆盖、压实、洒水等压尘措施；弃土、弃料以及其它建筑垃圾的临时覆盖可用编织布或者密布网；建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；对裸露的砂土可采用密布网进行覆盖或料斗封闭。

（4）施工作业 100%洒水

在施工区配备简易洒水车等洒水工具，对施工道路、施工场地、材料堆场等处定时洒水；开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土也应经常洒水防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

（5）出工地车辆 100%冲净车轮车身

工地出入口应当安排专人进行车辆清洗和登记，进出工地的运输车辆的轮胎和车身外表应当完全冲洗干净后，方可进出工地。

（6）长期裸土 100%覆盖或绿化

施工现场内裸露 3 个月以上的土地，应当采取绿化措施；裸露 3 个月以下的土地，应当采取覆盖、压实、洒水等压尘措施；需要堆放 3 个月以上的渣土、堆土等应覆盖遮阴网，喷水保湿、培育自然植被，施工工地裸露土地绿化率不少于 95%；对土堆的边缘应适当垒砌砖石加以围挡处理，土堆应全面覆盖遮阴网，经常喷水，防止扬尘；进行草种、花卉播种，应使植物种子与表层土壤结合密切，然后喷水保湿，勤于养护，直至植物正常生长达到覆

盖目的；施工工地堆土场宜设置简易喷灌设施，适时喷水保湿。

施工期扬尘须满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监测浓度限值要求。

2、运输车辆及作业机械尾气

施工机械和运输车辆一般以柴油为动力，使用过程会产生尾气。施工机械和运输车辆产生的废气污染物主要为CO、NO_x、SO₂、HC，产生量较小，该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。总体来说由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限，因此不会对周围环境造成显著影响。但施工单位在施工过程中还是应该尽量选用先进设备和优质燃油或者选用以电能为能源的机械设备，日常注意设备的检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转。

3、装修废气

装修材料主要为墙漆及材料粘合剂，含有一定的有毒有害物质，在装修结束后仍然会挥发出一定量的有机废气，有机废气中的主要污染物为甲醛、苯及苯系物等，会对人体健康产生一定的危害。因此建议建设单位采取以下防护措施：

（1）项目的建设材料及装修必须严格执行《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB50325-2001），同时装修材料的选择应符合《室内装饰装修材料有害物质限量》的规定。

（2）在设计上贯彻环保设计理念，采用环保设计预评估等措施，合理搭配装饰材料，因为任何装饰材料都不能无限量使用，环保装饰材料也有一定的释放量，只是其释放量在国家规定的释放量之内，过量使用同样会造成室内空气的污染。

（3）装修单位应采用先进的施工工艺，减少因施工带来的室内环境污染。

（4）装修过程中要加强室内的通风，通风换气是减少室内空气污染的一种非常有效的方法，室内空气不流通，室内污染物不能很好的扩散，势必会造成更为严重的污染。

（5）装修过程产生的剩余边角废料应及时加以清理，严禁随处堆放。建设单位应从节约、环保角度出发，将其分类收集，并将其卖给回收单位回收

再利用，实现资源、能源的节约化。

综上所述，项目装修阶段有机废气产生量少，排放点分散，其排放时间有限，经大气稀释后浓度较小，不会对周围环境造成明显影响。

三、施工期噪声防治措施

本项目的施工期主要包括土建施工期和装修期，主要噪声源为施工机械和运输车辆。施工过程将动用推土机、挖掘机、装载机、打桩机等施工机械，这些施工机械在进行施工作业时产生噪声，是对临近敏感点有较大影响的噪声源。此外，一些施工作业如振捣棒、电锯、吊车、升降机等也产生噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A，不同施工阶段各类施工机械在距离噪声源 5 米的噪声级见下表。

表 4-8 项目主要机械设备噪声表

施工阶段	设备名称	距声源 5m 处 A 声级
土石方	推土机	83~88
	挖掘机	82~90
	载重机	100~110
	运输车辆	80~88
基础	液压桩	70~75
	钻孔机	90~96
结构	振捣棒	80~88
	搅拌机	85~90
	电锯	93~99
	吊车、升降机	80~85
装修	切割机	85~90
	塔吊	80~85

本项目施工机械产生的噪声可以近似作为点声源处理，根据点声源随距离的衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，点声源预测模式为：

$$L_p = L_{p0} - 20lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中： L_p —距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB（A）；

L_{p0} —距声源 r_0 米处的参考声级，dB（A）；

r_0 — L_{p0} 噪声的测点距离，m。

表 4-9 各种施工机械在不同距离的噪声预测值单位：dB（A）

施工阶段	机械设备	与施工机械的距离（m）								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
土石方	推土机	88	82	76	72	68	62	58	56	52
	挖掘机	90	84	78	74	70	64	60	58	54

	载重机	90	84	78	74	70	64	60	58	64
	运输车辆	88	82	76	72	68	64	58	56	52
基础	液压桩	75	69	63	59	55	51	47	45	41
	钻孔机	96	90	84	80	76	70	66	64	60
结构	振捣棒	88	82	76	72	68	62	58	56	52
	搅拌机	90	84	78	74	70	64	60	58	54
	电锯	99	93	87	83	79	73	69	67	63
	吊车、升降机	85	79	73	69	67	59	55	53	49
装修	切割机	90	84	78	74	70	64	60	58	54
	塔吊	85	79	73	69	67	59	55	53	49

现场施工时有多台设备同时运转，其噪声情况应是这些设备总叠加。本评价分土石方阶段、静压打桩阶段、结构阶段和装修四个阶段进行预测，则本项目将所产生噪声叠加后预测对某个距离的总声压级计算结果见下表。

表 4-10 多台机械设备同时运行时的噪声预测值单位：dB (A)

施工阶段	与施工点的距离 (m)											
	5	10	20	30	50	60	100	150	200	300	660	760
土石方阶段	95	89	83	79	75	73	69	65	63	59	53	51
基础施工阶段	96	90	84	80	76	74	70	66	64	60	54	52
结构阶段	100	94	88	84	80	78	74	70	68	64	58	56
装修阶段	91	85	79	75	71	69	65	64	59	55	49	47

从上表可知，如果不采取有效的噪声控制措施，施工场界噪声 100 米内不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

为尽可能减轻施工噪声对周边声环境产生的影响，建设单位和施工单位应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和地方噪声污染的相关规定，结合上述噪声预测结果和项目周边敏感点分布情况，项目建议噪声防治措施如下：

(1) 严格遵守施工管理的有关规定，未经批准不得在午间（12：00-14：30）和夜间（22：00-次日 6：00）进行产生噪声污染的建筑施工作业，确因生产工艺要求需要连续施工作业的，应当提前向当地相关管理部门申报，取得许可证明并提前 2 日公告周围居民，方可施工。打桩等高噪声施工作业应禁止在早晨、黄昏和晚上等敏感时刻施行。

(2) 合理布置施工场地，安排施工方式，控制环境噪声污染。

A、尽量将高噪声设备布置在远离敏感点那边，减轻施工噪声对其影响；

B、选用低噪声施工机械，严格限制或禁止使用高噪声设备，推行混凝土灌注桩和静压桩等低噪音新工艺，禁止使用冲击式打桩机；

C、使用商品混凝土。与施工场地设置混凝土搅拌机相比，商品混凝土具有占地少、施工量小、施工方便、噪声污染小等特点，同时可大大减少建筑材料水泥、砂石的汽车运量，减轻车辆交通噪声影响。

(3) 严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声影响。

不合理施工作业是产生人为噪声的主要原因，如脚手架的安装、拆除，钢筋材料的装卸，以及钢结构厂房安装过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，规范建筑物料、土石方清运车辆进出工地高速行驶、鸣笛等。

(4) 施工单位应尽量选用低噪声或带有隔音、消音的机械设备，如以液压机械代替燃油机械，并加强对设备的维护保养。

(5) 对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。

(6) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声；在环境敏感点 100m 范围内车辆行驶速度应限制在 10km/h 以内，以降低车辆运输噪声。

本项目施工期在采取上述治理及控制措施后，各类机械设备的施工噪声能从影响程度、影响时间及影响强度等方面得以一定程度的削减，施工期边界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。建筑作业难以做到全封闭施工，因此本项目的建设施工仍将对周围环境造成一定的影响，但噪声属无残留污染，施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平。因此建设单位和施工单位应对施工期的噪声污染防治引起重视，落实控制措施，尽可能将该影响控制在最低水平。

四、施工期固体废物防治措施

项目施工期产生的固体废物有建筑垃圾、施工人员生活垃圾、废弃土石方、沉淀淤泥、装修垃圾等。

1、建筑垃圾

建筑垃圾是在建筑物建设、维修、拆除过程中产生，为主要固体废弃物，其主要成分为：废弃的土砂石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖、废钢筋、废铁丝等。根据建设部城市环境卫生设施规划规范工作组调查数据，建筑垃圾产生系数为 50~60kg/m²，取其平均值 55kg/m² 计算，本项目一期总建筑面积（地上+地下）为 34814m²，则本项目在施工期间将产生 1914.8t 建筑垃圾。

项目施工期产生的建筑垃圾按照 2005 年建设部 139 号令《城市建筑垃圾管理规定》及《广州市建筑废弃物管理条例》（2012 年 6 月 1 日起施行）规定，对于可以回收的（如废金属等），应集中收集送到回收站，不能回收利用的不得随意堆放，应按有关规定报地方建设主管部门将建筑废弃物运送至建筑垃圾处置场处置。

2、施工人员生活垃圾

参考《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），每人每天生活垃圾产生量按 0.5kg 计，本项目预计施工人数为 150 人，则项目施工人员生活垃圾产生量为 0.075t/d，合计约 109.5t/施工期。生活垃圾主要是废纸、瓜果皮核、饮料瓶、包装盒、塑料袋等，收集后交由环卫部门清运处理。

3、废弃土石方

根据建设单位提供数据，本项目施工期间土石方开挖总量约为 8502m³，土石方回填方量约为 4413m³，外购土石方量为 2964m³，废弃土石方量约为 2528m³，所有废弃土石方均需由专车运往广州市余泥渣土管理处指定的弃土场处理。

4、沉淀池淤泥

项目拟设置的沉淀池产生的沉渣及时清运至指定建筑垃圾消纳场消纳。

5、装修垃圾

项目装修垃圾主要为装修期间涂料、油漆等材料的废包装桶和含油废手套、抹布。由于项目装修涂料、油漆使用量在设计、建设阶段未明确，因此，本评价对涂料和油漆废桶、含油废手套、抹布进行定性分析。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 15 号），废涂料和油漆桶、含油废手套、抹布属于危险废物，交由危险废物处理资质的单位处理。

	<p>五、施工期生态环境保护措施</p> <p>项目用地范围内无生态环境保护目标，主要控制施工期新增水土流失。根据《生产建设项目水土保持方案审批办事指南》（2019年4月修订），自2019年1月1日起，从化区全区8个镇街，增城区荔城街道、正果镇、派潭镇、朱村街道、小楼镇、增江街道、中新镇，白云区钟落潭镇、太和镇、同和街道、京溪街道，花都区狮岭镇、梯面镇、花东镇、花山镇，黄埔区九龙镇等共24个镇范围外新开工的生产建设项目无需编制水土保持方案和水土保持设施验收。本项目位于南沙区，不属于上述24个镇范围内，故无需编制水土保持方案和水土保持设施验收。</p> <p>为减少施工期水土流失对环境的不利影响，建议采取如下措施：</p> <p>（1）合理利用表土资源，施工前对项目区内的草地进行表土剥离，临时堆存于项目区内用于后期绿化覆土，堆存期间采取彩条布覆盖、装土编织袋拦挡等措施；</p> <p>（2）在工程场地内需构筑相应容量的排水沟和沉沙池，以收集地表径流和施工过程产生的泥浆水、废污水，经过沉沙、除油和隔油等预处理后，地表径流水排入市政雨水管网，施工过程产生的泥浆水、废污水回用于场地内洒水降尘和冲洗车辆用水；</p> <p>（3）施工出入口应设置车辆清洗池（台），运输车辆进出必须进行车轮清洗，避免将施工场地内的泥土携带至周边道路而影响道路环境；</p> <p>（4）运土、运砂石卡车要保持完好，运输时装载不宜太满，必须保证运载过程不散落，运输途中应采取覆盖等措施。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>一、废水污染源</p> <p>1、废水污染源强</p> <p>本项目的水污染源主要为生活污水和生产废水，其中生产废水包括制备软水时产生的浓水、设备清洗废水、循环冷却用水和废气喷淋系统废水。</p> <p>（1）员工生活污水</p> <p>本项目不设食堂和浴室，员工600人。本项目员工生活用水量参考广东省地方标准《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中表A.1服务业用水定额表，办公楼用水定额参照先进值取10m³/（人·a），则全厂员工</p>

生活用水量约为 6000t/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年 6 月 11 日，生态环境部印发）中《生活污染源产排污核算系数手册》给出的折污系数取值方法：人均日生活用水量 ≤ 150 升/人·天时，折污系数取 0.8，则项目生活污水产生量约为 4800t/a。

项目生活污水的主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。其中， COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 产生浓度依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年 6 月 11 日，生态环境部印发）中《生活源产排污核算系数手册》的表 1-1 五区的城镇生活源水污染物产生系数（广东属于五区），分别为 285mg/L、28.3mg/L； BOD_5 产生浓度依据《第二次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》（2019 年 4 月）表 6-5 五区城镇生活源水污染物产污系数（广州属五区较发达城市），取其平均值 135mg/L；SS 产生浓度依据《建筑中水设计规范》（GB50336-2018）表 3.1.7 各类建筑物各种排水污染浓度表中“办公楼、教学楼综合 SS 的浓度为 195~260mg/L”，本评价按最大值 260mg/L 计算。

项目生活污水污染物产生浓度计算如下表。

表 4-11 本项目生活污水主要水污染物排放表

项目	废水量	污染物	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	$\text{NH}_3\text{-N}$
生活污水	4800t/a	产生浓度 (mg/L)	6~9	285	135	100	28.3
		年产生量 (t/a)	/	1.3680	0.6480	0.4800	0.1358
		排放浓度 (mg/L)	6~9	33	15	24	5
		年排放量 (t/a)	/	0.1601	0.0726	0.1133	0.0228

(2) 制备软水时产生的浓水

本项目分别设置了一台纯水机、软水机，软水用于特殊实验配备的 SCR 脱硝措施稀释尿素，纯水用于科研楼实验室用水。制水过程会产生一定量的浓水，纯水机制水效率约为 50%，软水制备产出率约为 70%；软水装置年制备 2t 软水，用水量约 2.86t/a，产生浓水为 0.86t/a；纯水装置年制备 1t 软水，用水量约 2t/a，产生浓水为 1t/a。合计产生浓水 1.86t/a，该浓水主要含无机盐类（钙盐、镁盐等）及其他矿物质，水质简单，回用于厂内冲厕。

(3) 设备清洗废水

本项目每天结束实验后对实验设备进行清洗，主要清洗实验器皿，根据建设单位的科研经验，设备清洗用水量约为 200L/d（ $50\text{m}^3/\text{a}$ ），排放系数取

0.9，则设备清洗废水产生量约为 $0.18\text{m}^3/\text{d}$ ($45\text{m}^3/\text{a}$)，主要成分为残留在设备内壁上的化学试剂，经收集后作为危废交由有资质的单位处理。

(4) 循环冷却用水

项目热解工序使用循环水进行间接冷却，冷却水不直接接触物料。根据企业提供资料，项目冷却塔循环水量为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，冷却塔水箱容积 150m^3 ，特殊实验预计全年工作 7 天，每天工作 24h，则冷却水总循环水量为 $33600\text{m}^3/\text{a}$ ，循环过程中会有部分水以蒸汽的形式损耗，根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中“5.0.8 闭式系统的补充水系统设计流量宜为循环水量的 0.5%~1.0%”，本项目冷却系统为间接冷却，属于闭式循环系统，冷却水的损耗量按 1%计，则冷却补充用水为 $336\text{m}^3/\text{a}$ ，该部分水为新鲜水。循环冷却水对水质要求较低，参考建设单位的项目经验，间接冷却水可循环使用，定期补充新鲜水。

(5) 废气喷淋系统废水

本项目设有 3 套碱液喷淋装置用来处理试验过程产生的酸性气体等，碱液喷淋装置中循环水量约为 $3.0\text{t}/\text{h}\cdot\text{台}$ ，循环水需定期补充损耗，补充水量约占循环量的 1.0%，则损耗水补充水量约为 $100\text{t}/\text{a}$ ；碱液喷淋装置中贮水量约为 $3\text{m}^3/\text{台}$ 。其中 1#特殊实验楼 A、2#特殊实验楼 B 共 2 套年工作时间为 168h（年工作 7 天，每天工作 24 小时），喷淋水约每年更换 2 次，则更换喷淋废液量约为 $12\text{t}/\text{a}$ ；3#科研实验楼 1 套年工作时间为 3000h（年工作 250 天，每天工作 12 小时），喷淋水约每月更换 1 次，则更换喷淋废液量约为 $36\text{t}/\text{a}$ 。则更换喷淋废液总量约为 $48\text{t}/\text{a}$ 。根据废气的成分可知，喷淋废水中主要的污染物为氟、总磷（来自 PF_5 与水反应产生的磷酸盐），具有较大危害性，不能直接排放，更换喷淋废液交由有危险废物处理资质的单位处置。

(6) 急冷塔用水

项目排放的烟气需要通过急冷塔进行降温，急冷塔内的冷却水为雾化状态，因此不会产生废水。根据企业提供资料，项目急冷塔用水量约为 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ ，测试线研发设备年运行时间为 168 小时，则急冷塔用水量为 $34\text{m}^3/\text{a}$ ，因此急冷塔新鲜用水量为 $34\text{m}^3/\text{a}$ 。

(7) 切割废水

退役风机叶片物理解离验证系统需根据不同叶片组成材料与结构的特征信息识别，选择最优切割方式，其中采用水切割时产生切割废水。切割水流约 50L/min，切割测试工序每日约运行 8 小时，年最多运行 7 天，则切割用水量约 24 吨/天、168 吨/年。损耗按 2%计，则切割废水产生量约 23.52 吨/天、164.6 吨/年。切割时无需添加任何试剂，根据废风机叶片成分分析，废水中不含重金属污染物，仅含有少量的 SS，作为零星废水，交由有处理资质的单位处理。

2、废水环境影响分析

(1) 近期：本项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理达标后排入蕉门水道。

本项目生活污水主要污染物成分为 SS、BOD₅、COD_{Cr} 和氨氮等，由于不具备接驳市政污水管道的条件，故在接驳市政污水管网前拟采用三级化粪池预处理，再经过厂内自建一体化污水处理设施进一步处理达标后排入蕉门水道。本项目生活污水量为 19.2t/d，设计一体化污水处理设施处理规模为 25t/d，可以满足处理规模的要求。

设计一体化污水处理设施的处理工艺为“水解酸化-好氧生化-沉淀”，处理设施处理达标后，排入市政下水道最终汇入蕉门水道。本项目生活污水具体处理流程如下：

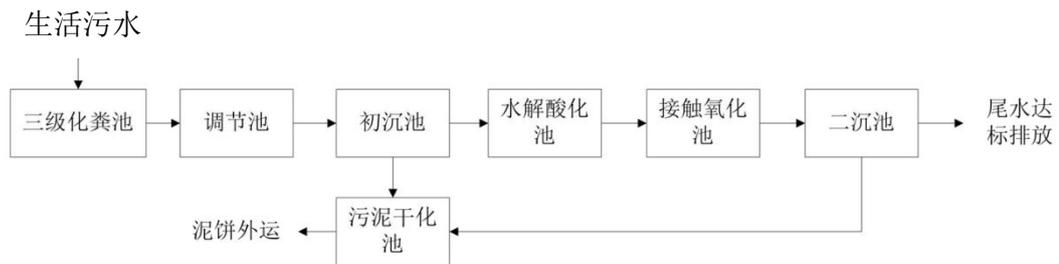


图 19 本项目污水处理设施工艺流程图

工艺流程说明：

- ①生活污水经三级化粪池预处理后利用泵提升进入调节池。
- ②调节池对水量、水质进行调节，是设施反应稳定运行的保证。
- ③废水经过调节池后进入初沉池，初沉池中可去除部分悬浮物和固体颗粒，上清液流至下单元--水解酸化。
- ④水解酸化处理法在大量水解细菌、酸化细菌作用下将不溶性有机物水

解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为容易生物降解的小分子物质。

⑤接触氧化池内设有填料、布水、布气装置，池外设有曝气系统。已经充氧的废水浸没全部填料，并以一定的速度流经填料。填料上长满生物膜，废水与生物膜接触，在生物膜微生物的作用下使废水得到净化。

⑥好氧生化后的废水再经沉淀池沉淀去除水中的悬浮物后可达标排放。

根据以往经验，可得出各工艺对于污水处理效率如下表。

表 4-12 各工艺对于污水处理效率一览表 单位：去除率%

工艺名称	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
三级化粪池	20	20	3	30
水解酸化池	50	50	10	40
接触氧化池	55	60	10	60
二沉池	35	30	70	-
综合去除效率	88.3	88.8	76.4	83.2
处理后污水浓度(mg/L)	33	15	24	5
标准(mg/L)	≤100	≤20	≤70	≤10
是否达标	达标	达标	达标	达标

由以上描述可知，本项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理后，可以达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，再经 DW001 排放口进入市政下水道，尾水汇入蕉门水道。

综上所述，本项目生活污水处理设施工艺处理效果能满足需求，废水处理设施是可行的。

(2) 远期：本项目生活污水纳入珠江工业园污水处理厂可行性分析

珠江工业园污水处理厂位于珠江工业园 15 号路以北和凤凰大道以南交汇处，主要收集处理珠江工业园的生活污水及生产废水，保护珠江工业园的生态环境，营造城市水体景观，保证河涌水质环境。珠江工业园污水处理厂处理能力为 1 万 m³/d，其工程于 2012 年建成投入使用。珠江工业园污水处理厂采用“改良型 AAO+纤维过滤”处理工艺进行处理，使处理后的出厂尾水达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单（国家环保总局 2006 年第 21 号）一级标准 A 中较严者的要求，排入蕉门水道。

根据南沙区城镇污水处理厂运行情况公示表（2025年4月），珠江工业园污水处理厂设计规模为0.15万m³/d，目前处理余量为0.64万m³/d，本项目废水排放量仅占珠江工业园污水处理厂处理余量的0.3%，可以接纳本项目污水量。根据4月份污水处理厂运行情况公示表，珠江工业园污水处理厂的进水设计标准为COD_{Cr}浓度320mg/L、氨氮浓度30mg/L，项目废水COD_{Cr}排放浓度为33mg/L、氨氮排放浓度为5mg/L，能满足珠江工业园污水处理厂的进水设计标准。因此，本项目对珠江工业园污水处理厂的处理负荷带来的冲击很小，经该污水处理厂进一步处理后，COD_{Cr}、BOD₅等有机污染物降解明显，外排至蕉门水道水域时对其水质现状影响不会明显。

3、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)，提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划。

表 4-13 废水监测方案

监测项目	监测位置	监测指标	监测频次	执行标准
废水	DW001 生活污水排放口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	1次/半年	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准限值

二、大气污染源

1、废气源强核算

项目产生的大气污染源主要为实验过程产生的甲醇、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃、TVOC、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、二噁英等。根据本次大气估算预测结果，本项目大气影响评价工作等级确定为二级。

根据估算结果，正常工况下，项目所排放的各大气污染物的小时值贡献值满足环境标准要求，且小时值贡献值的最大浓度占标率小于100%，没有出现超标现象因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

在非正常工况下，废气未经处理直接排放，各项污染物出现了不同程度的增幅。因此，项目建成后应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保其处于正常的运行工况。

各类废气经配套的废气处理设施处理后达到排放标准。因此，本项目投产后对周边大气环境及敏感点的环境空气质量影响较小，认为环境影响可以接受。本改扩建项目运营期废气污染源强产排情况汇总见下表。

表 4-14 项目废气污染源强汇总表

类别	主要污染物	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
有组织	VOCs	0.5588	0.4845	0.0743
	硫化氢	2.28E-06	1.82E-06	4.56E-07
	甲苯	9.45E-06	8.98E-06	4.73E-07
	二甲苯	2.18E-05	2.07E-05	1.09E-06
	氮氧化物	0.0039	0.0028	0.0011
	二氧化硫	0.0008	0.0006	0.0002
	颗粒物	0.0837	0.0796	0.0042
	非甲烷总烃	1.0889	1.0319	0.0571
	二噁英	475 μgTEQ/a	285 μgTEQ/a	190μgTEQ/a
	氯化氢	0.3245	0.3077	0.0168
	氟化物	0.0607	0.0545	0.0062
	氨气	0.0176	0.0005	0.0172
	臭气浓度	少量	少量	少量
	甲醇	0.0003	0.0002	0.0001
	二氯甲烷	0.0011	0.0008	0.0002
	硫酸雾	0.0005	0.0003	0.0002
	无组织	颗粒物	0.0005	-
氟化物		0.0001	-	0.0001
VOCs		0.0112	-	0.0112
甲醇		0.0001	-	0.0001
二氯甲烷		0.0004	-	0.0004
硫酸雾		0.0002	-	0.0002
氮氧化物		0.0010	-	0.0010
氯化氢		0.0007	-	0.0007
氨气		0.0003	-	0.0003
合计	VOCs	0.5700	0.4845	0.0855
	氮氧化物	0.0048	0.0028	0.0021
	二氧化硫	0.0008	0.0006	0.0002
	颗粒物	0.0843	0.0796	0.0047
	非甲烷总烃	1.0889	1.0319	0.0571
	二噁英	475μgTEQ/a	285 μgTEQ/a	190μgTEQ/a
	氯化氢	0.3252	0.3077	0.0174
	氟化物	0.0607	0.0545	0.0063
	氨气	0.0179	0.0005	0.0175
	臭气浓度	少量	少量	少量
	甲醇	0.0003	0.0002	0.0001
	二氯甲烷	0.0011	0.0008	0.0002
	硫酸雾	0.0005	0.0003	1.59E-04
	硫化氢	2.28E-06	1.82E-06	4.56E-07
	甲苯	9.45E-06	8.98E-06	4.73E-07
	二甲苯	2.18E-05	2.07E-05	1.09E-06

2、废气处理设施

表 4-15 项目产污环节及处理措施一览表

污染类型	污染环节	污染物名称	处理措施
废气	退役光伏组件有机废材热分离 清洁转化技术测试线	VOCs、硫化氢、	热解：二燃室+急冷塔+干

树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线	甲苯、二甲苯、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、二噁英、(ng-TEQ)、氯化氢、氟化物、氟化氢、氨气、臭气浓度	法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR脱硝系统；破碎、切割、筛分、出料；与热解线废气经急冷塔后的废气汇合处理，由20m高排气筒排放（DA001）
废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试线		
退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线		
塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线		
退役风机叶片物理解离验证系统		
有机涂层类废材绿色热解与自然循环技术测试线	颗粒物、VOCs、氮氧化物、二氧化硫、二噁英、氟化物、非甲烷总烃、氨气、臭气浓度	热解：二燃室+急冷塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR脱硝系统；破碎、筛分：与热解线废气经急冷塔后的废气汇合处理，由20m高排气筒排放（DA002）
退役储能电池多级复合热处理技术测试线		
退役光伏组件物理解离验证系统		
退役储能电池拆解破碎验证系统		
实验有机废气	VOCs、甲醇、二氯甲烷	收集后经活性炭吸附处理后由75m高排气筒排放（DA003）
实验无机废气	VOCs、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氨气	收集后经碱液喷淋处理后由75m高排气筒排放（DA004）
实验粉尘	颗粒物	加强通风后无组织排放

详见大气环境影响评价专章。

3、大气环境影响分析

通过项目大气环境影响评价专项可知，项目污染物排放，对周边环境及敏感点影响不大。

4、监测计划

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目运营期环境质量监测计划制定见下表。

表 7-1 项目环境质量监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
排气筒 DA001	TVOC、苯系物、NMHC	1次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值
	颗粒物、SO ₂ 、NO _x		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	硫化氢、氨、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表2排放标准
	二噁英		《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
排气筒 DA002	TVOC、苯系物、NMHC	1次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值

	硫化氢、氨、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表2排放标准
	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氯化氢		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	二噁英		《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
排气筒 DA003	VOCs、甲醇、二氯甲烷	1次/年	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
排气筒 DA004	VOCs、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氨气	1次/年	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
厂界	颗粒物	1次/年	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
厂区内	NMHC	1次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs排放限值

三、噪声污染源

1、污染源强

本项目营运期噪声主要来自于生产设备产生的噪声。类比同类型项目，各生产设备具体见表。

表 4-16 本项目噪声源强一览表（室内）

测试线/工序名称	设备名称	设备数量(套)	产生强度/dB(A)	叠加源强/dB(A)	治理措施		持续时间
					措施	降噪效果	
1#特殊实验楼 A							
退役光伏组件有机废材热分离清洁转化技术测试线	原料输送带	2	60~65	83	选用低噪设备，安装隔音门窗、减震垫、厂房隔声	25	间歇
	钢带热解炉	1	65~70				间歇
	热解产物输送带	1	60~65				间歇
	氧化炉	1	75~80				间歇
	分离冷却上料输送带	1	60~65				间歇
	分离冷却器	1	65~70				间歇
	旋风分离器	1	65~70				间歇
	鼓风机	2	70~75				间歇
树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技	烟气焚烧炉	1	65~70	81	选用低噪设备，安装隔音门窗、减震垫、厂房隔声	25	间歇
	破/撕碎机（单辊）	1	65~70				间歇
	皮带输送机	1	60~65				间歇
	皮带输送机	1	60~65				间歇
	螺旋输送机	1	60~65				间歇
	螺旋输送机	1	60~65				间歇
	链板式热解炉	1	65~70				间歇
	热解气引风机	2	70~75				间歇
助燃风机	1	70~75	间歇				

	术测试线	烟气焚烧炉	1	65~70	79	间歇
	废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试线	破/撕碎机（单辊）	1	65~70		间歇
		皮带输送机	1	60~65		间歇
		皮带输送机	1	60~65		间歇
		链板式热解炉	1	65~70		间歇
		水冷输送机	1	60~65		间歇
		皮带输送机	1	60~65		间歇
		旋风分离器	1	65~70		间歇
		热解气引风机	1	60~65		间歇
		旋风分离器	1	65~70		间歇
		助燃风机	1	65~70		间歇
	烟气焚烧炉	1	65~70	间歇		
	退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线	进料输送带	1	60~65	83	间歇
		出料输送带	1	60~65		间歇
		皮带输送机	1	60~65		间歇
		链板式热解炉	1	65~70		间歇
		链板低温氧化装置	1	65~70		间歇
		冷却螺旋	2	60~65		间歇
		鼓风机	1	65~70		间歇
		热解油冷却器	2	60~65		间歇
		板式换热器	1	65~70		间歇
		旋风分离器	1	65~70		间歇
		高温风机	1	75~80		间歇
		烟气焚烧系统	1	60~65		间歇
		管式换热器	1	65~70		间歇
	烟气焚烧炉	1	65~70	间歇		
	塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线	链板输送机	1	60~65	81	间歇
		皮带输送机	1	60~65		间歇
		破/撕碎机（单辊）	1	65~70		间歇
		脱水、干燥机	1	65~70		间歇
		皮带输送机	1	60~65		间歇
		斗提机	1	65~70		间歇
		皮带输送机	1	60~65		间歇
		螺旋输送机	1	60~65		间歇
		推进型热解炉	1	60~65		间歇
		螺旋输送机	1	60~65		间歇
		冷渣机	1	65~70		间歇
		螺旋输送机	1	60~65		间歇
		斗提机	1	60~65		间歇
		热解气冷凝回收系统	1	65~70		间歇
		热解油、气燃烧器	1	65~70		间歇
热风炉	1	70~75	间歇			
烟气焚烧炉	1	65~70	间歇			
退役风机叶片物理解离	三轴两联动相贯线切割机	1	65~70	79	间歇	
	高功率多维激光切割机	1	60~65		间歇	
	数控水切割机	1	65~70		间歇	
	快走丝电火花线切割机	1	65~70		间歇	

验证系统	床								
	双轴撕碎机（自研）	1	65~70				间歇		
	气流比重分选机（自研）	1	60~65				间歇		
	震动分布机（自研）	1	65~70				间歇		
	物料分配机（自研）	1	65~70				间歇		
	物料输送归集系统	1	65~70				间歇		
	废气处理	风机	1	70~75	75			间歇	
	2#特殊实验楼 B								
	有机涂层废材绿色热解与自然循环技术测试线	破/撕碎机（单辊）	1	65~70	81			25	间歇
		皮带输送机	1	60~65					间歇
		皮带/斗提输送机	1	60~65					间歇
		皮带输送机	1	60~65					间歇
		网带型热解炉	1	60~65					间歇
		螺旋输送机	1	60~65					间歇
		氧化炉	1	65~70					间歇
		螺旋输送机	1	60~65					间歇
		辐射管式热解气燃烧器	2	65~70					间歇
		旋风分离器	2	65~70					间歇
		油冷却器	1	70~75					间歇
		油预热器	1	65~70					间歇
热解油冷却循环泵		1	60~65	间歇					
烟气焚烧炉		1	65~70	间歇					
退役储能电池多级复合热处理技术测试线	皮带输送机	1	60~65	83			25	间歇	
	双级破碎系统	1	65~70					间歇	
	皮带输送机	1	60~65					间歇	
	斗提机	1	60~65					间歇	
	螺旋输送机	1	60~65					间歇	
	热解炉（回转窑）	1	65~70					间歇	
	热解炉（回转窑）	1	65~70					间歇	
	热解炉（回转窑）	1	65~70					间歇	
	振动筛	3	65~70					间歇	
	滚筒冷却机	1	60~65					间歇	
	皮带输送机	1	60~65					间歇	
	打散分离机	1	65~70					间歇	
	螺旋输送机	1	60~65					间歇	
	圆振筛	1	65~70					间歇	
	皮带输送机	1	60~65					间歇	
	皮带输送机	1	60~65					间歇	
	刀片破碎机	1	65~70					间歇	
	螺旋输送机	1	60~65					间歇	
	直线筛	1	60~65					间歇	
	螺旋输送机	1	60~65					间歇	
研磨筛分机	1	65~70	间歇						
螺旋输送机	1	60~65	间歇						
螺旋输送机	1	60~65	间歇						
螺旋输送机	1	60~65	间歇						
螺旋输送机	1	60~65	间歇						
比重分选机	2	60~65	间歇						
斗提机	1	60~65	间歇						

	烟气焚烧炉	1	65~70				间歇
退役光伏组件物理解离验证系统	退役光伏组件自动拆解设备（自研）	1	65~70	79			间歇
	自动切割设备（自研）	1	65~70				间歇
	涡流粉碎机（定制）	1	65~70				间歇
	锤式粉碎机（自研）	1	65~70				间歇
	震动筛分设备（定制）	1	65~70				间歇
	涡电流分选机（定制）	1	65~70				间歇
	上料传输器（定制）	2	60~65				间歇
	物料输送归集系统	1	65~70				间歇
退役储能电池拆解破碎验证系统	放电设备（自研）	1	65~70	80			间歇
	退役储能系统自动拆解设备（自研）	1	65~70				间歇
	双轴撕碎机（自研）	1	65~70				间歇
	锤式粉碎机（自研）	1	65~70				间歇
	震动分布机（自研）	1	65~70				间歇
	磁选机（自研）	1	65~70				间歇
	气流分选机（自研）	1	65~70				间歇
	分级筛（定制）	1	65~70				间歇
物料输送归集系统	1	65~70	间歇				
废气处理	风机	1	70~75	75			间歇
3#科研实验楼 2F							
科研楼实验	液氮冷冻型球磨机	1	60-65	73	选用低噪设备，安装隔音门窗、减震垫、厂房隔声	25	间歇
	高速多功能离心机	1	60-65				间歇
	高温工业烘箱	1	65-70				间歇
	高速多功能离心机	1	60-65				间歇
3#科研实验楼 3F							
科研楼实验	高速离心机	1	60-65	65	选用低噪设备，安装隔音门窗、减震垫、厂房隔声	25	间歇
3#科研实验楼 5F							
科研楼实验	真空烘箱	1	65-70	70	选用低噪设备，安装隔音门窗、减震垫、厂房隔声	25	间歇
3#科研实验楼 12F							
科研楼实验	通风橱	1	60-65	74	选用低噪设备，安装隔音门窗、减震垫、厂房隔声	25	间歇
	通风橱	1	60-65				间歇
	通风橱	2	60-65				间歇
	高速多功能粉碎机	1	65-70				间歇
	通风橱	2	60-65				间歇

3#科研实验楼 13F								
科研楼实验	通风橱	3	60-65	74	选用低噪设备, 安装隔音门窗、减震垫、厂房隔声	25	间歇	
	通风橱	2	60-65				间歇	
	通风橱	2	60-65				间歇	
	通风橱	2	60-65				间歇	
	冷却水循环机	1	60-65				间歇	
	通风橱	2	60-65				间歇	
	电动搅拌机/顶置搅拌机	1	60-65				间歇	
	通风橱	3	60-65				间歇	
3#科研实验楼 14F								
科研楼实验	通风橱	2	60-65	77	选用低噪设备, 安装隔音门窗、减震垫、厂房隔声	25	间歇	
	冷冻干燥仪	1	60-65				间歇	
	通风橱	2	60-65				间歇	
	MM500nano 高能撞击式球磨仪	1	60-65				间歇	
	通风橱	3	60-65				间歇	
	鼓风干燥箱	1	65-70				间歇	
	通风橱	3	60-65				间歇	
	行星式球磨机	1	60-65				间歇	
	四量装密封型高速粉碎机	1	60-65				间歇	
	通风橱	3	60-65				间歇	
	旋片式真空泵	1	60-65				间歇	
	低温冷却循环泵	1	60-65				间歇	
	通风橱	2	60-65				间歇	
	3#科研实验楼 15F							
科研楼实验	通风橱	3	60-65	76	选用低噪设备, 安装隔音门窗、减震垫、厂房隔声	25	间歇	
	多功能粉碎机	1	60-65				间歇	
	电热鼓风干燥箱	1	65-70				间歇	
	通风橱	2	60-65				间歇	
	试管浓缩装置、冷却水循环装置	1	60-65				间歇	
	台式高速冷冻离心机	1	60-65				间歇	
	通风橱	3	60-65				间歇	
	通风橱	2	60-65				间歇	
	鼓风干燥机	1	65-70				间歇	
	通风橱	3	60-65				间歇	
表 4-17 本项目噪声源强一览表 (室外)								
序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/dB(A)	距声源距离/m		
1	风机 1 (3#科研实验楼)	41	-117	71.2	75	1	选用低噪设备, 基础减振	昼间
2	风机 1 (3#科研实验楼)	9	-104	71.2	75	1	选用低噪设备, 基础减振	昼间
2、治理措施可行性分析								
为减小项目噪声对周边环境的影响, 企业应采取以下治理措施:								

①合理布局，重视总平面布置

考虑利用建筑物、构筑物等阻隔声波的方式，对设有强噪声的设备的厂房起到降低噪声的作用，一般建筑物墙体可降低噪声级 5-15dB(A)。

②防治措施

A、在设备选型方面，在满足工艺生产的前提下，选用精度高、装配质量好、噪声低的设备，对于部分使用年限较长的有强噪声的设备，考虑对其进行更新换代；而对于某些设备运行时由振动产生的噪声，应对设备基础进行减振处理，可使其能降低噪声级 10-15dB(A)。

B、重视厂房的使用状况，尽量采用密闭形式，在厂房内使用环保高效的隔声材料来进行降噪，主要的降噪材料为多孔材料，如（玻璃棉、矿棉、丝棉、聚氨酯泡沫塑料、珍珠岩吸声砖），此外还包括了穿孔板吸声结构和薄板共振吸声结构，对厂房楼顶布置的产噪设备应也应采取密闭、隔声、减振等措施，这些措施能降低噪声级 10-30dB(A)。

③加强管理建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非生产噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能；加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

3、噪声环境影响分析

3.1 室内声源

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

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

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

式中：

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

R：房间常数， $R = S\alpha / (1-\alpha)$ ，S为房间内表面面积，m²； α 为平均吸声系数；

r：声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 倍频带叠加声压级:

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

式中:

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

L_{p1ij} : 室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N: 室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场地, 按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级:

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

式中:

$L_{p2i}(T)$: 靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i : 围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

④无指向性点声源几何发散衰减的基本公式:

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

式中:

$L_p(r)$ ——距噪声源 r 米处的噪声预测值, dB (A);

$L_p(r_0)$ ——距噪声源 r_0 米处的参考声级值, dB (A);

r ——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考点距声源的距离, m。

⑤预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式:

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

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB (A)。

3.2 室外声源

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)附录 B 典型行业噪声预测模型中对室外声源的预测方法, 室外声源在预测点产生的声级计算模型见导则附录 A。

①计算某一室外声源声级贡献值

已知靠近声源某一参考位置处的声级时，单个室外的点声源在预测点产生的声级贡献值计算基本公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：L_p(r)——预测点（r）处的倍频带声压级，dB；

L_p(r₀)——靠近声源处 r₀ 点的倍频带声压，dB；

A——倍频带衰减，dB；

A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

为保守起见，本次预测仅考虑声波几何发散衰减，公式简化如下：

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

式中：

L_p(r) ——距噪声源 r 米处的噪声预测值，dB (A)；

L_p(r₀) ——距噪声源 r₀ 米处的参考声级值，dB (A)；

r——预测点距声源的距离，m；

r₀——参考点距声源的距离，m。

②预测点的预测等效声级（Leq）计算公式：

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

式中：

L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB (A)。

表 4-18 采取治理措施后噪声预测结果

预测点	贡献值 dB(A)		标准限值 dB(A)		是否达标
	昼间	夜间	昼间	夜间	
项目东南面边界外 1m	46	45	60	50	达标
项目南面边界外 1m	51	50	60	50	达标
项目西南面边界外 1m	50	50	60	50	达标
项目西北面边界外 1m	50	50	60	50	达标

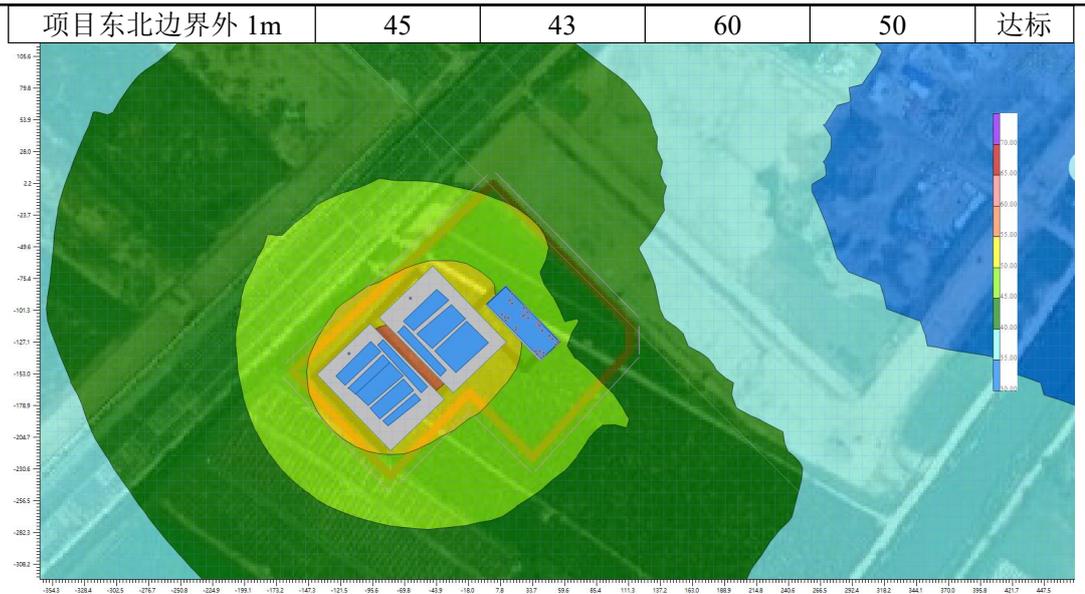


图 20 等声级线图

本项目位于 2 类声环境功能区，厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。项目 3#科研实验楼夜间不运营；1#特殊实验楼 A、2#特殊实验楼 B 全年工作 7 天，每天工作 24h。

本项目噪声经墙体隔声和自然距离衰减后，厂界噪声预测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类昼间、夜间标准。

4、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划。

表 4-19 噪声监测表

监测项目	监测位置	监测指标	监测频次	执行标准
厂界噪声监测	厂界边界	Leq (A)	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准中的 2 类标准

四、固体废物污染源

固废本项目固体废物主要为生活垃圾、一般工业固体废物、零星废水、危险废物。

1、生活垃圾

本项目劳动定员 600 人，按垃圾产生量 0.5kg/人·d 计算，生活垃圾产生量为 75t/a，属于《固体废物分类与代码目录（公告 2024 年第 4 号）》中的废物种类及代码：SW64 其他垃圾-非特定行业（900-099-S64），收集后交由市政环卫部门处置。

2、工业固体废物

①废包装材料：

本项目研发产品生产过程和实验接收待测样品后会产生废包装材料，主要为废纸皮箱、废塑料袋等，属于一般固废，产生约为 1t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（2024 年版）中的 SW17 可再生类废物-非特定行业（900-003-S17）废塑料：工业生产活动中产生的塑料废弃边角料、废弃塑料包装等废物。根据实际生产经验，废包装袋产生量约为 3.0t/a，属于可利用物质，统一收集后放置在一般固废间暂存，定期交由资质单位处置。

②拆解破碎废物

本项目拆解、切割、分选等工序会产生废塑料件、废电器元件、废金属等废物，根据物料平衡核算，各类拆解固废产生量约为 7t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（2024 年版）中的 SW17 可再生类废物，统一收集后放置在一般固废间暂存，定期交由资质单位处置。

③炭黑

热解后残留固态物（炭黑粉尘）约 2.7t/a，项目原料不涉及危险废物，同时热解过程中不使用催化剂等，因此，残炭为一般工业固体废物，属于《固体废物分类与代码目录》（2024 年版）中的 SW03 炉渣-非特定行业（900-099-S03）：其他炉渣。工业生产过程中的其他炉渣，包括农林生物质燃烧产生的炉渣等。统一收集后放置在一般固废间暂存，定期交由资质单位处置。

④软水系统更换组件（废石英砂、废离子交换树脂）

根据建设单位提供资料，软水制备系统内的石英砂过滤器每年更换一次；离子交换树脂每 3 年更换一次，更换时均由厂家直接将整个装置更换，项目软水系统更换组件（废石英砂、废离子交换树脂）产生量平均约 0.1t/a，属于一般固废，分类收集后由厂家回收处理。根据《一般固体废物分类与代码》（公告 2024 年第 4 号），该废物属于 SW59 其他工业固体废物—非特定行业，代码为 900-009-S59。

⑤污泥

项目设置一套“三级化粪池+一体化污水处理设施”处理生活污水。根据

《生物接触氧化法设计规程》，接触氧化系统产生的污泥量可按去除每公斤 BOD₅ 产生 0.35~0.4kg 干污泥计算，本项目废水处理设施处理的 BOD₅ 量为 0.58 (=0.6480-0.0726) t，计算可得干污泥的产生量为 0.232t/a。根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）污泥含水率以 80%计，则污水处理设施产生污泥约为 0.29t/a。由于污泥不含重金属等有毒有害成分，不具有危险特性，属于一般工业固体废物，定期委托有资质单位清掏后运走处理，不暂存。

3、零星废水

退役风机叶片采用水切割时产生切割废水，产生量约 164.6 吨/年。切割时无需添加任何试剂，根据废风机叶片成分分析，废水中不含重金属污染物，仅含有少量的 SS，作为零星废水，交由有处理资质的单位处理。

4、危险废物

①废化学品瓶

本项目实验室使用化学试剂后会产生废化学品容器，废化学品瓶含有有机溶剂、废酸和重金属，根据《国家危险废物名录》（2025 年），废化学品瓶属于 HW49 其他废物中的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质”，废物代码为 900-041-49，产生量约 0.1t/a，收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

②实验废物

本项目实验过程产生的各种废包装袋、橡胶手套等可能沾染实验试剂，属于危险废物，产生量约为 0.01t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，实验废液类别为“HW49 其他废物”，代码为 900-047-49“生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中……含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）……”。实验废物收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

③实验废液：

本项目平台二实验过程会产生含有化学试剂的实验废液，产生量约 45t/a；

平台三提纯过程产生含有镍、钴、锰等重金属的废液，产生量约 1t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，实验废液类别为“HW49 其他废物”，代码为 900-047-49“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（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱……”，属于危险废物，产生总量为 46t/a，实验废液收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

④喷淋废液：

本项目设有 3 套二级碱液喷淋装置用来处理试验过程产生的酸性气体等，喷淋废液产生总量为 48t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，喷淋废液类别为“HW49 其他废物”，代码为 900-047-49“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（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱……”。喷淋废液收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

⑤废布袋及收集到的粉尘

用于废气处理的布袋除尘器平均更换周期约为 5 年，废布袋包含收集到的粉尘、废活性炭粉、废石灰粉，沾有有机物或含有重金属粉尘，更换量约 0.2t/a。属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中的 HW49 其他废物的 900-041-49 危险废物，收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

⑥废脱硝催化剂

废气 SCR 脱硝处理装置需定期更换催化剂，烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂属于危险废物，每次废催化剂更换量为 0.5t/a，三年更换一次，更换后暂存于危险废物仓库，委托有资质单位处理。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废脱硝催化剂属于 HW50 废催化剂中的“烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂”，危废代码：772-007-50。收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

⑦裂解残渣

根据《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业（征求意见稿）编制说明》中给出废轮胎加工工业在热裂解环节会产生热裂解残渣，结合设备厂家提供资料，可知本项目热裂解残渣的产生量约为 0.0018t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），油渣属于“HW11 精（蒸）馏残渣，非特定行业，废物代码 900-013-11，其他化工生产过程（不包括以生物质为主要原料的加工过程）中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物，危险特性为 T”；收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

⑧废冷却液

本项目废旧锂电池包拆解过程中，对于采用液冷工艺的电池包，使用冷却液回收装置，回收电池包内的冷却液，电池冷却系统中冷却液主要成分为乙二醇和蒸馏水（乙二醇含量最高不超过 30%），废冷却液的产生量约为 0.05t/a。废冷却液属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW06：废有机溶剂与含有机溶剂废物，废物代码为：900-404-06，收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

⑨废电路板（BMS）

电池包拆解下来的废电路板（BMS），根据《国家危险废物名录》（2025 年版），拆解过程产生的废电路板（BMS）属于 HW49（900-045-49）中“废电路板（包括已拆除或未拆除元器件的废弃电路板）”，年产生量约为 0.04t/a，收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

⑩废活性炭

项目特殊实验楼产生的有机废气通过两套“二燃室+急冷塔+活性炭吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+SCR 脱硝系统”进行处理；科研楼产生的有机废气经一级活性炭处理。根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023）》，颗粒物过滤风速 $<0.5\text{m/s}$ ；纤维状风速 $<0.15\text{m/s}$ ；蜂窝状活性炭风速 $<1.2\text{m/s}$ 。活性炭层装填厚度不低于 300mm，活性炭填充密度约为 $400\text{-}500\text{kg/m}^3$ ，活性炭吸附装置主要参数见 0~0。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废活性炭属于《国家危险废物名录》中废物类别为 HW49（其他废物）的危险废物，废物代码为“900-039-49VOCs 治理过程产生的废活性炭”，收集后暂存在危废间，定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

表 4-20 本项目活性炭设施主要技术参数（1）

设施名称	相关参数		单位
活性炭吸附装置	排气筒编号		DA001
	处理风量		20000 m ³ /h
	活性炭材质		蜂窝状活性炭 /
	单级活性炭箱尺寸（长度×宽度×高度）		1.2×2×1.0 m
	炭层尺寸（长度×宽度×高度）		1×1.6 m
	单层活性炭炭层厚度		0.1 m
	穿过活性炭层层数		3 层
	过滤面积		4.800 m ²
	停留时间		0.2592 s
	活性炭风速		1.1574 m/s
	填充密度		0.5 g/cm ³
	活性炭装填量		0.72 t
	进入碳箱的废气量		0.1389 t/a
	碳箱吸附的废气量		0.0903 t/a
	蜂窝状活性炭蜂窝状活性炭吸附能力		15% /
	理论所需活性炭量		0.6019 t/a
	更换次数		1.0 次/a
	装置数量		1 个
	实际所需活性炭量		0.72 t/a
	合计	理论所需活性炭量	0.6019 t/a
实际所需活性炭量		0.7200 t/a	
废活性炭的产生量		0.8103 t/a	

表 4-21 本项目活性炭设施主要技术参数（2）

设施名称	相关参数		单位
活性炭吸附装置	排气筒编号		DA002
	处理风量		20000 m ³ /h
	活性炭材质		蜂窝状活性炭 /
	单级活性炭箱尺寸（长度×宽度×高度）		2×2×1.0 m
	炭层尺寸（长度×宽度×高度）		1.5×1.5 m
	单层活性炭炭层厚度		0.1 m
	穿过活性炭层层数		3 层
	过滤面积		6.750 m ²
	停留时间		0.3645 s
	活性炭风速		0.8230 m/s
	填充密度		0.5 g/cm ³
	活性炭装填量		1.0125 t
	进入碳箱的废气量		0.2056 t/a
	碳箱吸附的废气量		0.1337 t/a
	蜂窝状活性炭蜂窝状活性炭吸附能力		15% /
	理论所需活性炭量		0.8911 t/a
	更换次数		1.0 次/a
	装置数量		1 个
	实际所需活性炭量		1.0125 t/a
	合计	理论所需活性炭量	0.8911 t/a
实际所需活性炭量		1.0125 t/a	
废活性炭的产生量		1.1462 t/a	

表 4-22 本项目活性炭设施主要技术参数（3）

设施名称	相关参数		单位
活性炭吸附装置	排气筒编号	DA003	
	处理风量	32400	m ³ /h
	活性炭材质	蜂窝状活性炭	/
	单级活性炭箱尺寸（长度×宽度×高度）	1.2×2×1.0	m
	炭层尺寸（长度×宽度×高度）	1×1.5	m
	单层活性炭炭层厚度	0.1	m
	穿过活性炭层层数	6	层
	过滤面积	9.000	m ²
	停留时间	0.6000	s
	活性炭风速	1.0000	m/s
	填充密度	0.5	g/cm ³
	活性炭装填量	2.7	t
	进入碳箱的废气量	0.0165	t/a
	碳箱吸附的废气量	0.0107	t/a
	蜂窝状活性炭吸附能力	15%	/
	理论所需活性炭量	0.0713	t/a
	更换次数	0.5	次/a
	装置数量	1	个
	实际所需活性炭量	1.35	t/a
	合计	理论所需活性炭量	0.0713
实际所需活性炭量		1.3500	t/a
废活性炭的产生量		1.3607	t/a

综上，废活性炭产生量合计 3.32 t/a。

表 4-23 本项目固体废物汇总表

固体废物种类	固废属性	产生环节	产生量 (t/a)	处置方式
生活垃圾	生活垃圾	员工生活	3.24	交由环卫部门统一收集处置
废包装材料	一般工业固体废物	原料包装	0.01	交由有资质的公司处理
拆解破碎废物		特殊实验	7	
除尘器收集的粉尘		废气处理	0.1	
炭黑		特殊实验	2.7	
软水系统更换组件		软水制备	0.1	
污泥		污水处理	0.29	
切割废水	零星废水	废风机叶片切割	164.6	交由有资质的公司处理
废化学品瓶	危险废物	实验室	0.1	交由有资质的危险废物公司处理
实验废物		实验室	0.01	
实验废液		实验室	46	
喷淋废液		废气处理	48	
废布袋及收集到的粉尘		废气处理	0.2	
废脱硝催化剂		废气处理	0.5	
废活性炭		废气处理	3.32	
裂解残渣		热解产物	0.0018	
废冷却液		拆解废物	0.05	
废电路板（BMS）		拆解废物	0.04	

表 4-24 项目危险废物产生及处置情况一览表

序号	名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废化学品瓶	HW49	900-041-49	0.1	实验室	固态	化学品	每年	T/In	交有资质单位进行处理
2	实验废物	HW49	900-047-49	0.01	实验室	固态	化学品	每年	T/C/I/R	
3	实验废液	HW49	900-047-49	46	实验室	液态	化学品	每年	T/C/I/R	
4	喷淋废液	HW49	900-047-49	48	废气处理	液态	有机物	每年	T/C/I/R	
5	废布袋及收集到的粉尘	HW49	900-041-49	0.2	废气处理	固态	有机物	每年	T/In	
6	废脱硝催化剂	HW50	772-007-50	0.5	废气处理	固态	废钒钛系催化剂	每年	T	
7	废活性炭	HW49	900-039-49	3.32	废气处理	固态	有机物	每年	T	
8	裂解残渣	HW11	900-013-11	0.0018	热解产物	固态	油类物质	每年	T	
9	废冷却液	HW06	900-404-06	0.05	拆解废物	固态	醇类	每年	T/I/R	
10	废电路板 (BMS)	HW49	900-045-49	0.04	拆解废物	固态	氟化物、酯类	每年	T/In	

表 4-25 建设项目危险废物贮存场所 (设施) 基本情况表

序号	贮存场所 (设施) 名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	用地面积	贮存方式	产生量 t/a	贮存周期
1	危废暂存库	废化学品瓶	HW49	900-041-49	厂区的西南侧	24m ²	固态	0.1	1次/年
2		实验废物	HW49	900-047-49			固态	0.01	1次/年
3		实验废液	HW49	900-047-49			液态	46	1次/年
4		喷淋废液	HW49	900-047-49			液态	48	1次/年
5		废布袋及收集到的粉尘	HW49	900-041-49			固态	0.2	1次/年
6		废脱硝催化剂	HW50	772-007-50			固态	0.5	1次/年
7		废活性炭	HW49	900-039-49			固态	3.32	1次/年
8		裂解残渣	HW11	900-013-11			固态	0.0018	1次/年
9		废冷却液	HW06	900-404-06			固态	0.05	1次/年
10		废电路板 (BMS)	HW49	900-045-49			固态	0.04	1次/年

3、管理要求

固体废物临时贮存设施的管理要求:

为减少项目转运的一般工业固废对环境影响,项目做了以下措施:

(1) 从项目选址上:

①本项目选址广州市南沙区珠江街南珠大道东南侧、万环东路西南侧,属于工业用地,不属于断层、断层破碎带、溶洞区、洪泛区、自然保护区、

风景名胜区和需要特别保护的区域，也不属于地下水主要补给区和饮用水源含水层。

②根据对项目所在地及周边调查，项目所在地及其周边未发生过地基下沉现象，无洪水、滑坡和泥石流等自然灾害。

(2) 从项目运营管理上：

①项目转运的一般固废采用室内贮存，不同属性类别的固废进行分类收集、储存，禁止将不相容（相互反应）固体废物在同一容器内混装，不露天存放，对有渗滤液产生的固废进行统一存放，并在该区域周边设置围堰/缓坡和导流沟，同时根据固废形态、性质采用不同的包装方式进行储存。

②项目车间门口设置缓坡并设立对应导流渠，防止雨水流入车间。

③在固废转运过程中，优化运输路线，尽量避开高密度居住区；对于高异味固废，项目优先采用桶装密封运输，对于不能桶装密封的，在运输过程中应采用篷布进行遮盖；以降低运输过程对运输沿线居民及环境的影响；

④加强厂区运行管理，在厂区和运输车辆均安装有符合 GB15562.2 要求的标志牌，并定期进行维护，定期对转运车辆、车间地面、围堰、缓坡、导流沟等进行维护。

⑤建立转运台账，记录每次收运的固废名称、来源、转运量、去向，防止在运输过程中丢弃、倾倒、遗撒固废，档案需长期保存，供随时查阅。

(3) 从贮存的要求上：

①不相容的固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业；

②项目化学原辅材料进场前应储存于密封桶中，暂存过程中不能打开盖子，防止其泄漏。

经上述措施后，本项目从项目选址、运营管理及贮存要求上均符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中第 II 类一般工业固体废物的贮存场要求，产生的固体废物和转运固废均能得到妥善储存、处置，不会对周围环境产生影响。

危险废物的管理要求：

危险废物的厂内贮存措施需要严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改清单中的有关标准，本项目设置危险废物

存储场所，需要做到以下几点：

①项目危险废物存储场所对各类危险废物的堆存要求较严，危险废物存储场所应根据不同性质的危废进行分区堆放储存；桶装危险废物可集中堆放在某区块，但必须用标签标明该桶所装危险废物名称，且不相容废物不得混合装在同一桶内；废包装物单独堆放，也需用指示牌标明。各分区之间须有明确的界限，并做好防风、防雨、防晒、防渗漏和防火等防范措施，存储区必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改清单建设和维护使用；

②在常温、常压下易燃、易爆及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存；

③危险废物贮存间要做到防渗漏、防雨、防流失；危险废物贮存间基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/秒），或2cm厚高密度聚乙烯，或2mm厚其他人工材料，渗透系数小于等于 10^{-10} cm/秒；地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，贮存间要有安全照明设施和观察窗口，应设计堵截泄露的裙角；

⑤危险废物由专人负责收集、贮存及运输，危险废物贮存前应进行检查，做好记录，记录上需注明危险废物的名称、来源、数量、入库日期、存放位置、出库日期及去向；

⑥建立档案管理制度，长期保存供随时查阅；

⑦必须定期对贮存危险废物的容器及设施进行检查，发现破损应及时采取措施清理更换，并做好记录；

⑧装载液体、半固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100mm以上的空间；

⑨建设单位必须严格遵守有关危险废物有关储存的规定，建立一套完整的仓库管理体制，危险固废应按广东省《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。

综上所述，建设单位按照环评要求处置固体废物后，项目固体废物对周边环境产生的影响较小。

五、地下水

本项目不开采地下水，也不进行地下水的回灌，项目生产废水没有直接外排到外环境，项目厂区地面不存在裸露土壤地面，全部地面均设置了混凝土地面以及基础防渗措施，清洗废水暂存于废水储罐内，收集池进行防腐防渗处理；危险废物暂存区设置防风防雨、地面进行基础防渗处理，不会对地下水环境产生显著影响。

由于原辅料中以及生产过程中不产生《有毒有害水污染名录》中污染因子且项目场地或污水收集和输送设施地面都已经硬化，正常情况下，污染物不会对地下水造成影响。如果有部分废水和原辅料进入地下水，经过蒸发和包气带吸附，污染物进入含水层也较少，在包气带较厚时，对潜水水质基本没有影响，在包气带薄水位埋深小的地区，潜水可能会受到污染。建设项目只要做好生活污水和原辅料的收集和输送设施的防渗措施并加强日常维护管理工作，对地下水影响很小。

针对上述分析，建设单位应该做好如下措施，防止地下水污染：

(1) 源头控制：加强对工业三废的治理，开展回收利用工作，严格控制三废排放标准，消除生产设备和管道“跑、冒、滴、漏”现象。

(2) 分区防治：厂区实行分区防渗，按不同影响程度将厂区划分为非污染区和污染区，其中污染区分为一般污染区和重点污染区。其中重点污染区包括危险废物暂存区等，应混凝土浇筑+防渗处理，参照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行防渗设计，基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

(3) 建立风险应急措施：建设单位应建设完善的环境风险应急措施，按照要求制定完善突发环境事件应急预案，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。采取以上措施，确保厂区内具备完善的风险事故处理能力，预防或者减少风险事故中可能发生的一次污染、二次污染对地下水造成的影响。

(4) 监控措施：建设单位应加强现场巡查，下雨地表水量较大时，重点检查有无渗漏情况（如地面有气泡现象）。若发现问题、及时分析原因，找到渗漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

六、土壤环境

本项目的废水处理设施已做好地面水泥硬化及防渗处理设施。产生的危险废物，地面有做水泥硬化及防渗漆处理措施，不存在途径或垂直下渗的现象；此外，项目生产过程不产生有毒有害气体，不涉及重金属污染物。在运营期建设单位设置专人管理，加强对废气处理设施的维护和保养，工业园区内还增加具有较强吸附能力的绿化植被，若发生非正常工况排放可做到及时发现、及时修复，项目对土壤环境没有直接影响，大气沉降与固废沉积长期会对土壤环境造成一定的影响，通过厂区做好地面硬底化、防渗漏、废气治理达标等措施，对土壤环境影响较小。

七、生态环境

本建设项目所在用地范围内无生态环境保护目标，不会对周边生态环境造成明显影响。

八、环境风险

1、分析调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目风险物质主要为实验使用到的化学试剂等。

2、环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）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，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q1、q2、q3……qn 是指每种危险物质的最大存在总量，单位为 t；Q1、Q2、……Qn 是指每种危险物质的临界量，单位为 t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

Q 值计算见下表。

表 4-26 本项目化学品危险源辨识一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大储	临界量/t	Q 值
----	--------	-------	-----	-------	-----

			存量/kg		
1	98%浓硫酸	7664-93-9	10	10	0.00100
2	68%浓硝酸	7697-37-2	10	7.5	0.00133
3	36%~38%浓盐酸	7647-01-0	12	7.5	0.00160
4	≥40%氢氟酸	7664-39-3	3	1	0.00300
5	70~72%高氯酸	7790-98-9	3	5	0.00060
6	25%~28%氨水	1336-21-6	7	10	0.00070
7	异丙醇	67-63-0	40	10	0.00400
8	苯酚	108-95-2	0.5	5	0.00010
9	氯气	7782-50-5	0.1284	1	0.00013
10	30%过氧化氢	急性毒性类别1	8	5	0.00160
11	氢氧化钠	急性毒性类别3	37000	50	0.74000
12	异丙基苯酚	急性毒性类别3	0.1	50	0.00000
13	二氯甲烷	急性毒性类别3	12	50	0.00024
14	十氢萘	急性毒性类别3	2	50	0.00004
Q值合计					0.75434

综上所述，本项目 Q 值小于 1，环境风险潜势为 I，因此环境风险不设专项评价。

3、可能影响途径

项目的风险识别结果见下表所示：

表 4-27 项目危险物质分布及可能影响环境途径

序号	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	仓库	液态化学品	泄露、火灾	地表水、地下水、大气
2	废气处理设施	废气	泄露、火灾	大气
3	危废暂存库	危险废物	泄露	地表水和地下水
4	厂房	可燃原材料	火灾	大气

4、环境风险事故防范措施

本项目主要风险单元为原辅料仓库、厂房、废气处理设施、危废暂存库，涉及主要危险物质为废气、危险废物和可燃原材料。

为了避免化学品泄漏引起的环境风险，除必须加强管理、严格操作规范外，本评价建议企业采取以下防范措施：

(1) 设置专门的化学原料区，并由专人管理，做好日常出入库登记。

(2) 化学原料区常备吸毡、事故应急收集桶、黄沙、木屑等物，常备防毒面具、防护服、防腐手套等防护用品，发现泄漏物料便于及时吸收清理，设置围堰。

(3) 卸料及搬运时要轻拿轻放，以免损坏包装，引起泄漏。

项目废气处理设施破损防范措施：

(1) 项目废气处理设施采用正规设计厂家生产的设备，且安装时按正规要求安装；

(2) 项目安排专人定期检查维修保养废气处理设施；

(3) 项目活性炭定期更换，保证废气处理设施正常运转；

(4) 当发现废气处理设施有破损时，应当立即停止生产。

项目火灾防范措施：

(1) 在车间内设置“严禁烟火”的警示牌，尤其是在易燃品堆放的位置；

(2) 灭火器应布置在明显便于取用的地方，并定期维护检查，确保能正常使用；

(3) 制定和落实防火安全责任制及消防安全规章制度，除加强对员工的消防知识进行培训，对消防安全责任人及员工也定期进行消防知识培训，消防安全管理人员持证上岗；

(4) 自动消防系统应定期维护保养，保证消防设施正常运作；

(5) 对电路定期予以检查，用电负荷与电路的设计要匹配；

(6) 制定灭火和应急疏散预案，同时设置安全疏散通道；

(7) 在车间设置门槛或漫坡，发生应急事故时产生的废水能截留在车间内，以免废水对周围环境造成二次污染。

项目危险废物仓库的风险防范措施：

危险废物仓库要做好防雨、防渗、防腐措施，防止发生泄漏进入周围环境，设置围堰，防止具有腐蚀性或遇水具有渗透性的泄漏物通过地面径流经厂区内雨水管网外排至厂外地表水体中，影响地表水环境。废水收集池的防渗划分为重点防渗区。重点污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）第 6.5.1 条等效。

表 4-28 防渗分区一览表

防渗分区	本项目防渗分区	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	移动式防爆危化品暂存库	危险废物	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18598-2023）， $K \leq 10^{-6}$ cm/s
一般防渗区	1#特殊实验楼 A、2#特殊实验楼 B	废水、挥发性有机物	参照《一般工业固体废物贮存和填埋控制标准》（GB 18599-2020）， $K \leq 10^{-10}$ cm/s
简单防渗区	3#科研实验楼	一般固废	一般地面硬化

5、环境风险分析小结

项目运营期间容易发生的事故主要为火灾、化学品及危险废物泄漏，危险废物可能会因自然或人为因素，出现泄露情况，从而造成环境风险。本项目通过采取相应的风险防范措施，可以将项目的风险水平降到较低的水平，因此本项目的环境风险可控。

九、电磁辐射

本项目不属于新建或改建、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，无需开展电磁辐射影响评价。

五、环境保护措施监督检查清单

内 容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	氮氧化物、二氧化 硫、颗粒物、氯化氢、 氟化氢、二噁英	热解：二燃室+ 急冷塔+干法脱 酸+活性炭喷射 吸附+布袋除尘 器+碱液喷淋+ 碱洗系统+SCR 脱硝系统 破碎、切割、筛 分、出料：布袋 除尘	《危险废物焚烧污染控 制标准》(GB18484-2020)
		有机废气		《固定污染源挥发性有 机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
		硫化氢、氨气、臭气 浓度		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2
		甲苯、二甲苯、氮氧 化物、二氧化硫、颗 粒物、非甲烷总烃、 氯化氢、氟化氢		《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时 段二级标准
	DA002	颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、 氟化物、非甲烷总烃	热解：二燃室+ 急冷塔+干法脱 酸+活性炭喷射 吸附+布袋除尘 器+碱液喷淋+ 碱洗系统+SCR 脱硝系统 破碎、切割、筛 分、出料：布袋 除尘	《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时 段二级标准
		有机废气		《固定污染源挥发性有 机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
		氨气、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2
		氮氧化物、二氧化 硫、颗粒物、氯化氢、 氟化氢、二噁英		《危险废物焚烧污染控 制标准》(GB18484-2020)
	DA003	VOCs	活性炭吸附	《固定污染源挥发性有 机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
		甲醇		《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时 段二级标准
		二氯甲烷		《石油化学工业污染物 排放标准》 (GB31571-2015)
	DA004	VOCs	碱液喷淋	《固定污染源挥发性有 机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
		硫酸雾		《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时 段二级标准
		氮氧化物		
		氯化氢		
		氟化物		
氨气	《恶臭污染物排放标准》			

				(GB14554-93)表2
	厂内	非甲烷总烃	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值
	厂界	颗粒物、甲醇、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氟化物		《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
氨气		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界排放标准值中的二级新改扩建限值		
地表水环境	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	<p>近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。</p> <p>远期：接驳市政污水管网后，项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入珠江工业园污水处理厂统一处理，水质执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准。</p>	<p>近期：广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准；</p> <p>远期：广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准</p>
声环境	生产设备	设备运行噪声	<p>选用低噪设备，对高噪声设备采取隔振减振措施；合理布局；车间墙体隔声、车间隔声；加强生产管理</p>	<p>《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类区排放限值</p>

电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾：收集后交由市政环卫部门统一处理 一般固体废物：收集后交由相关单位回收处理 危险废物：收集后交由有资质单位处理			
土壤及地下水污染防治措施	做好地面硬底化，并落实有效的防渗漏措施			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	做好防范措施，设立健全的突发环境事故应急组织机构，并加强防范意识			
其他环境管理要求	无			

六、结论

综上所述，本项目符合国家、地方的相关产业政策，选址合理，同时与相关环境功能区划具有很好的符合性，各类污染物经本评价提出的污染防治措施治理后均可达标排放，污染防治措施可行，建成后保证污染防治资金落实到位，保证污染治理工程与主体工程实施“三同时”，则本项目对周围环境不会产生明显的不利影响。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附表

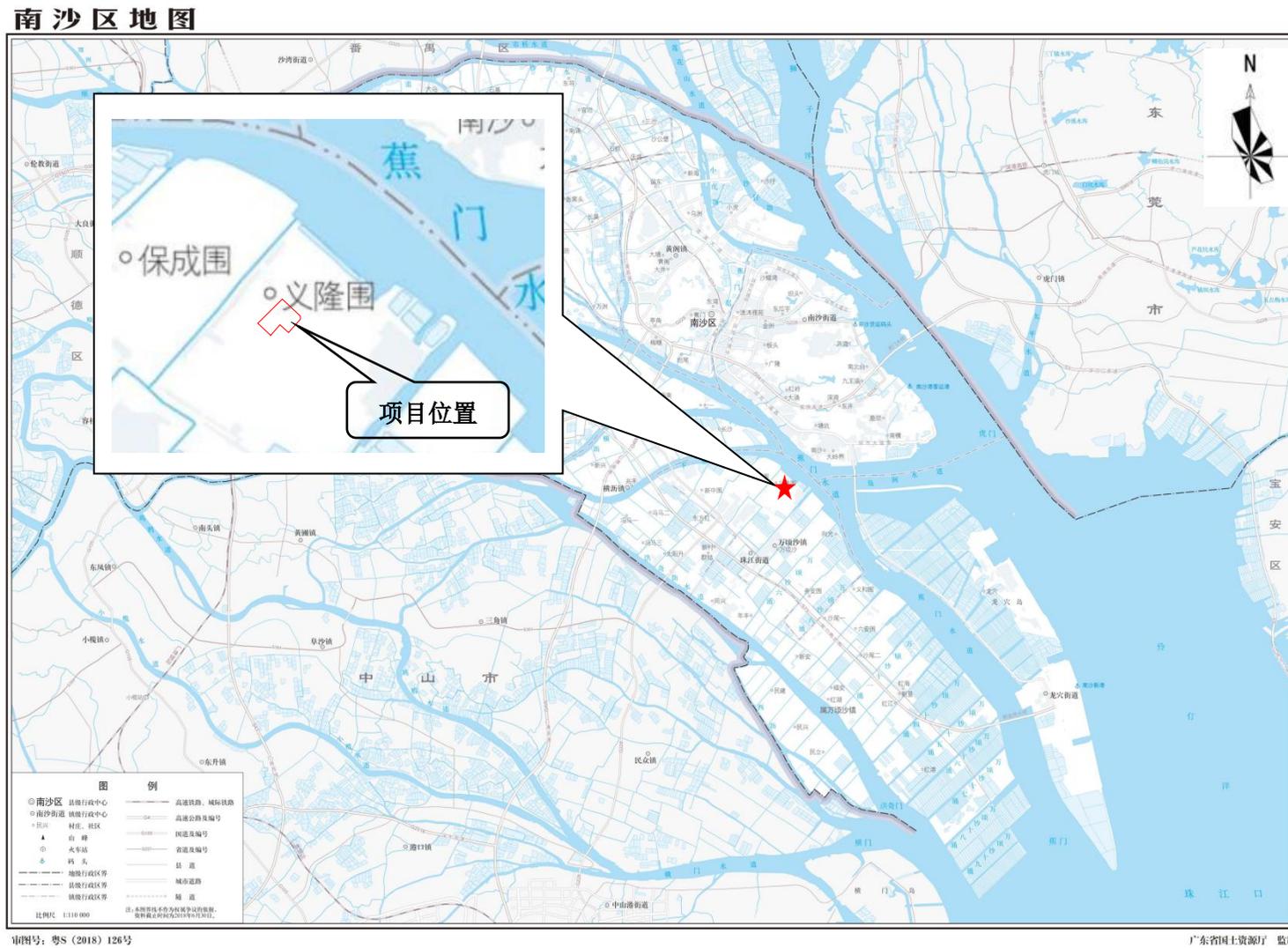
建设项目污染物排放量汇总表（单位：t/a）

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	VOCs	0	0	0	0.0855	0	0.0855	+0.0855
	氮氧化物	0	0	0	0.0021	0	0.0021	+0.0021
	二氧化硫	0	0	0	0.0002	0	0.0002	+0.0002
	颗粒物	0	0	0	0.0047	0	0.0047	+0.0047
	非甲烷总烃	0	0	0	0.0571	0	0.0571	+0.0571
	二噁英	0	0	0	190μgTEQ/a	0	190μgTEQ/a	+190μgTEQ/a
	氯化氢	0	0	0	0.0174	0	0.0174	+0.0174
	氟化物	0	0	0	0.0063	0	0.0063	+0.0063
	氨气	0	0	0	0.0175	0	0.0175	+0.0175
	臭气浓度	0	0	0	少量	0	少量	少量
	甲醇	0	0	0	0.0001	0	0.0001	+0.0001
	二氯甲烷	0	0	0	0.0002	0	0.0002	+0.0002
	硫酸雾	0	0	0	1.59E-04	0	1.59E-04	+1.59E-04
	硫化氢	0	0	0	4.56E-07	0	4.56E-07	+4.56E-07
	甲苯	0	0	0	4.73E-07		4.73E-07	+4.73E-07
	二甲苯	0	0	0	1.09E-06		1.09E-06	+1.09E-06
废水	COD _{Cr}	0	0	0	1.0946	0	1.0946	+1.0946
	BOD ₅	0	0	0	0.5120	0	0.5120	+0.5120
	SS	0	0	0	0.6241	0	0.6241	+0.6241
	NH ₃ -N	0	0	0	0.1317	0	0.1317	+0.1317
生活垃圾	生活垃圾	0	0	0	3.24	0	3.24	+3.24
一般工业 固体废物	废包装材料	0	0	0	0.01	0	0.01	+0.01
	拆解破碎废物	0	0	0	7	0	7	+7

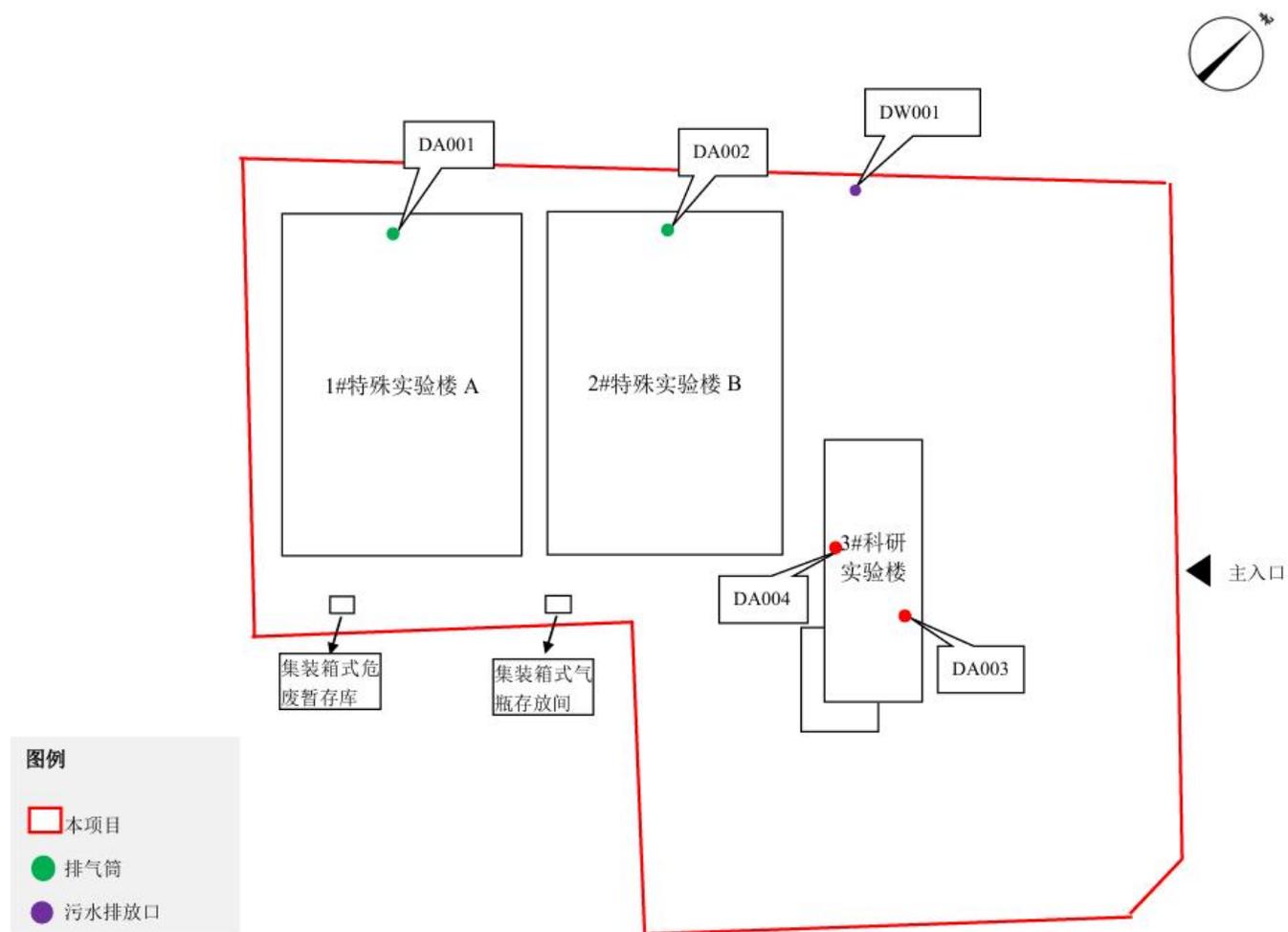
	炭黑	0	0	0	2.7	0	2.7	+2.7
	软水系统更换组件	0	0	0	0.1	0	0.1	+0.1
	污泥	0	0	0	0.29	0	0.29	+0.29
	切割废水	0	0	0	164.6	0	164.6	+164.6
危险废物	废化学品瓶	0	0	0	0.1	0	0.1	+0.1
	实验废物	0	0	0	0.01	0	0.01	+0.01
	实验废液	0	0	0	46	0	46	+46
	喷淋废液	0	0	0	48	0	48	+48
	废布袋及收集到的 粉尘	0	0	0	0.2	0	0.2	+0.2
	废脱硝催化剂	0	0	0	0.5	0	0.5	+0.5
	废活性炭	0	0	0	3.32	0	3.32	+3.32
	裂解残渣	0	0	0	0.0018	0	0.0018	+0.0018
	废冷却液	0	0	0	0.05	0	0.05	+0.05
	废电路板（BMS）	0	0	0	0.04	0	0.04	+0.04

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图 1 项目地理位置图



附图 2 总平面布置图



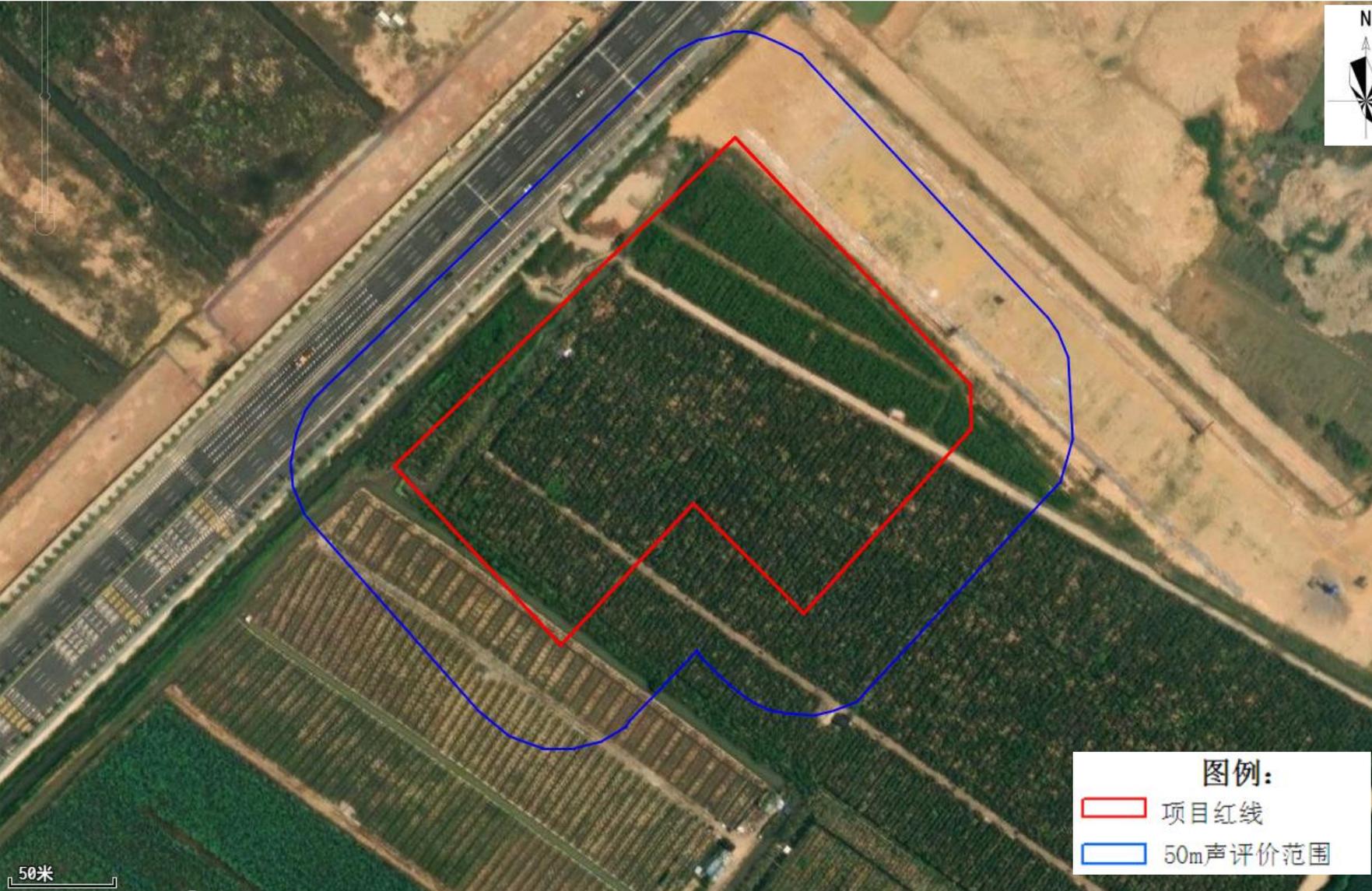
附图 21 项目航拍卫星四至图



附图 22 项目现状及四至现状图

			
<p>项目现状（香蕉地）</p>		<p>项目西南面（农用地）</p>	<p>项目南侧（灌溉河涌、农用地）</p>
			
<p>项目西北面（农用地）</p>	<p>项目西北面（南珠大道）</p>	<p>项目东侧（农用地）</p>	<p>项目东北侧（万环东路）</p>

附图 23 项目评价范围图



附图 24 项目周边 500m 范围内敏感点分布图



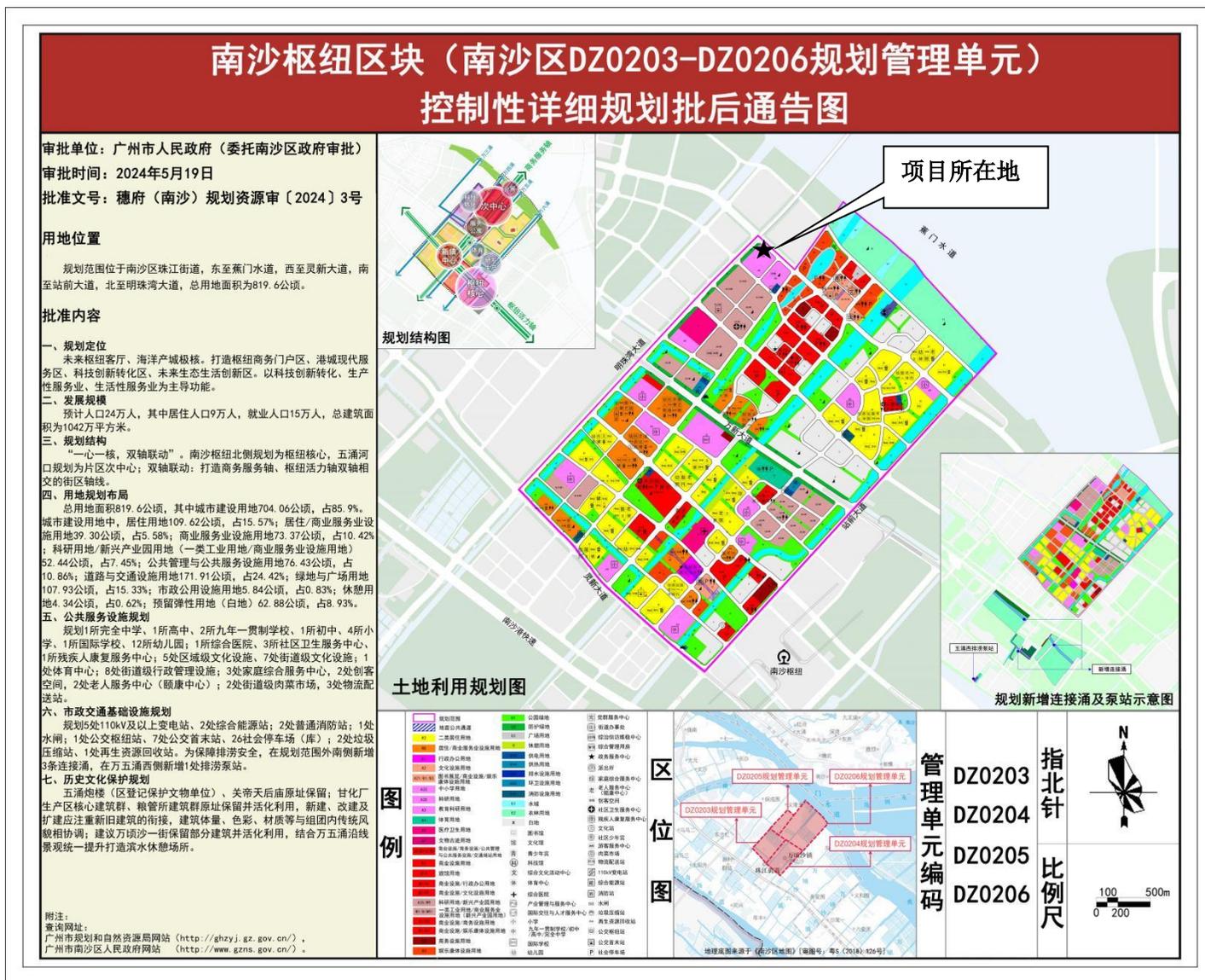
附图 25 项目周边 5km 范围内敏感点分布图



附图 26 《中科院明珠科学园(DZ0108 规划管理单元)控制性详细规划批后通告附图》



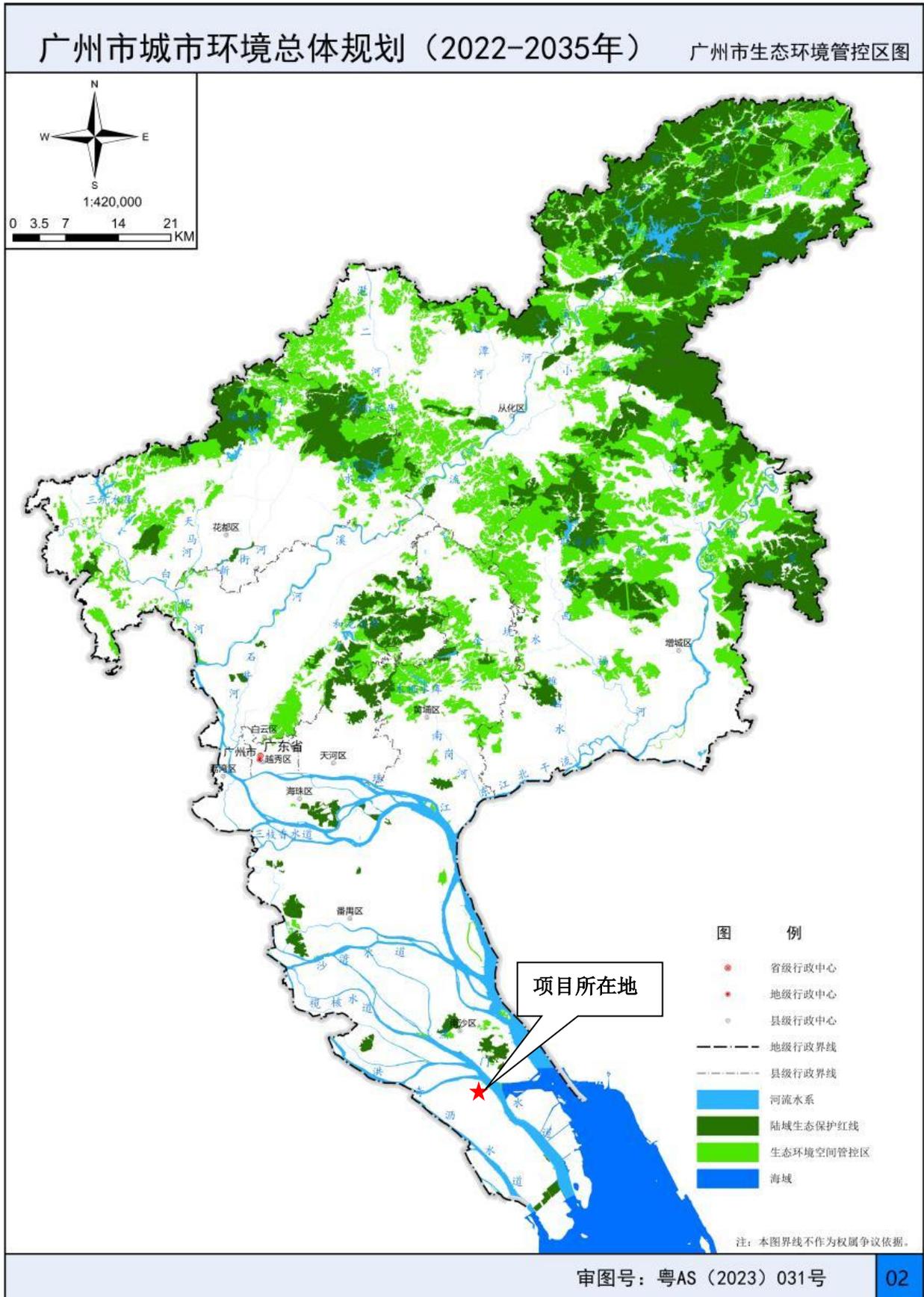
附图 27 《南沙枢纽区块(南沙区 DZ0203-DZ0206 规划管理单元)控制性详细规划批后通告图》



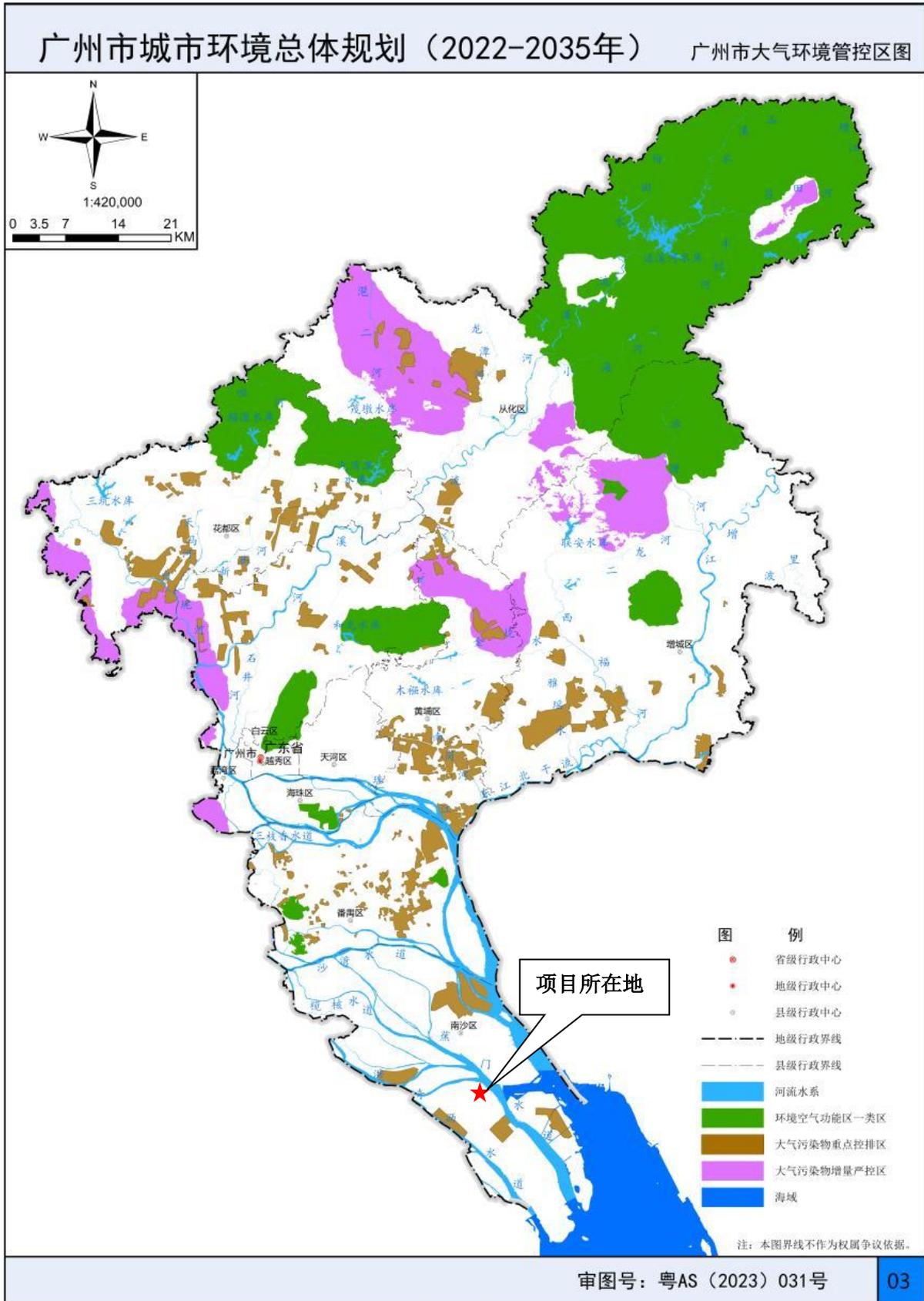
附图 28 广州市环境战略分区图



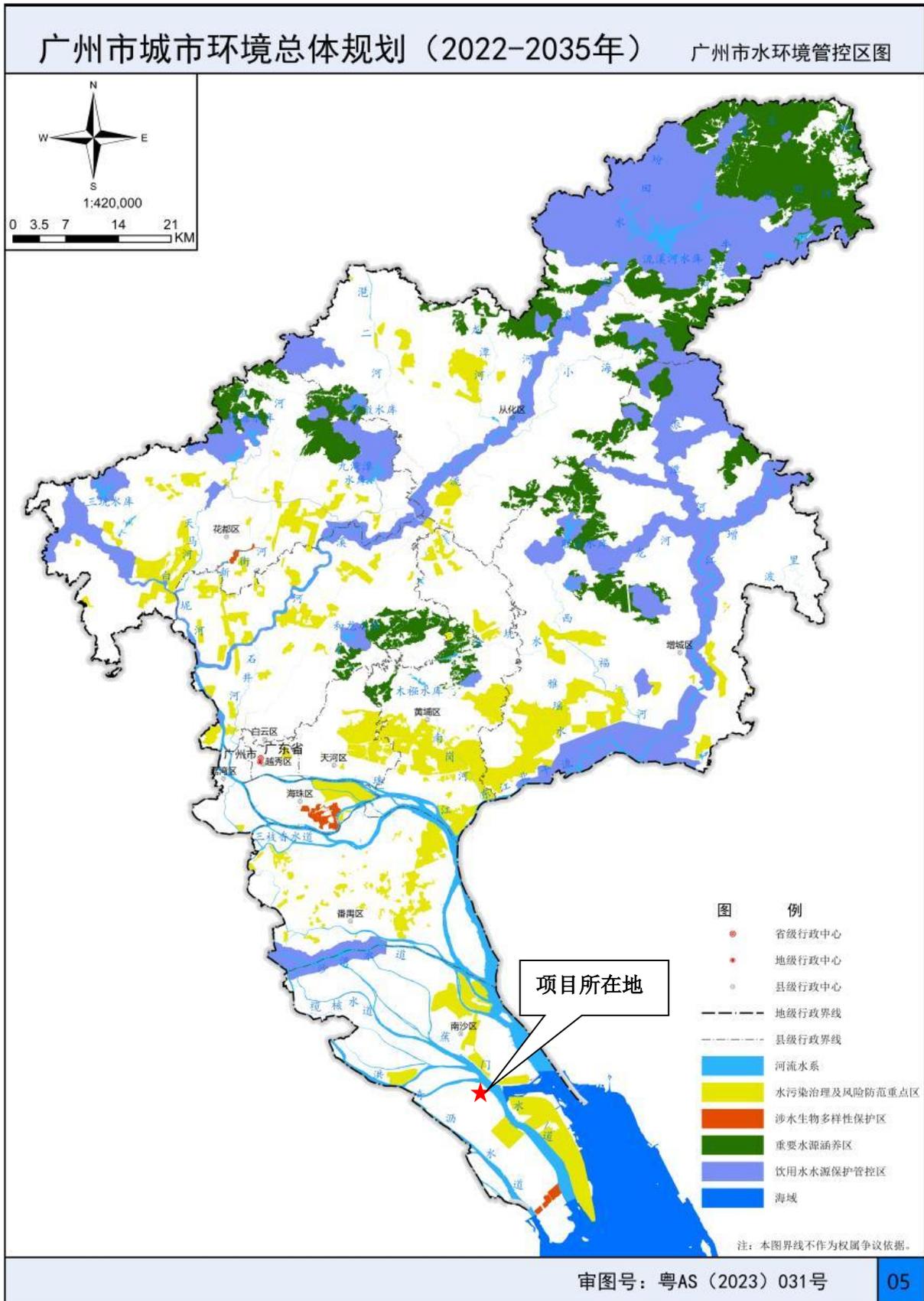
附图 29 广州市生态环境管控区图



附图 30 广州市大气环境管控区图



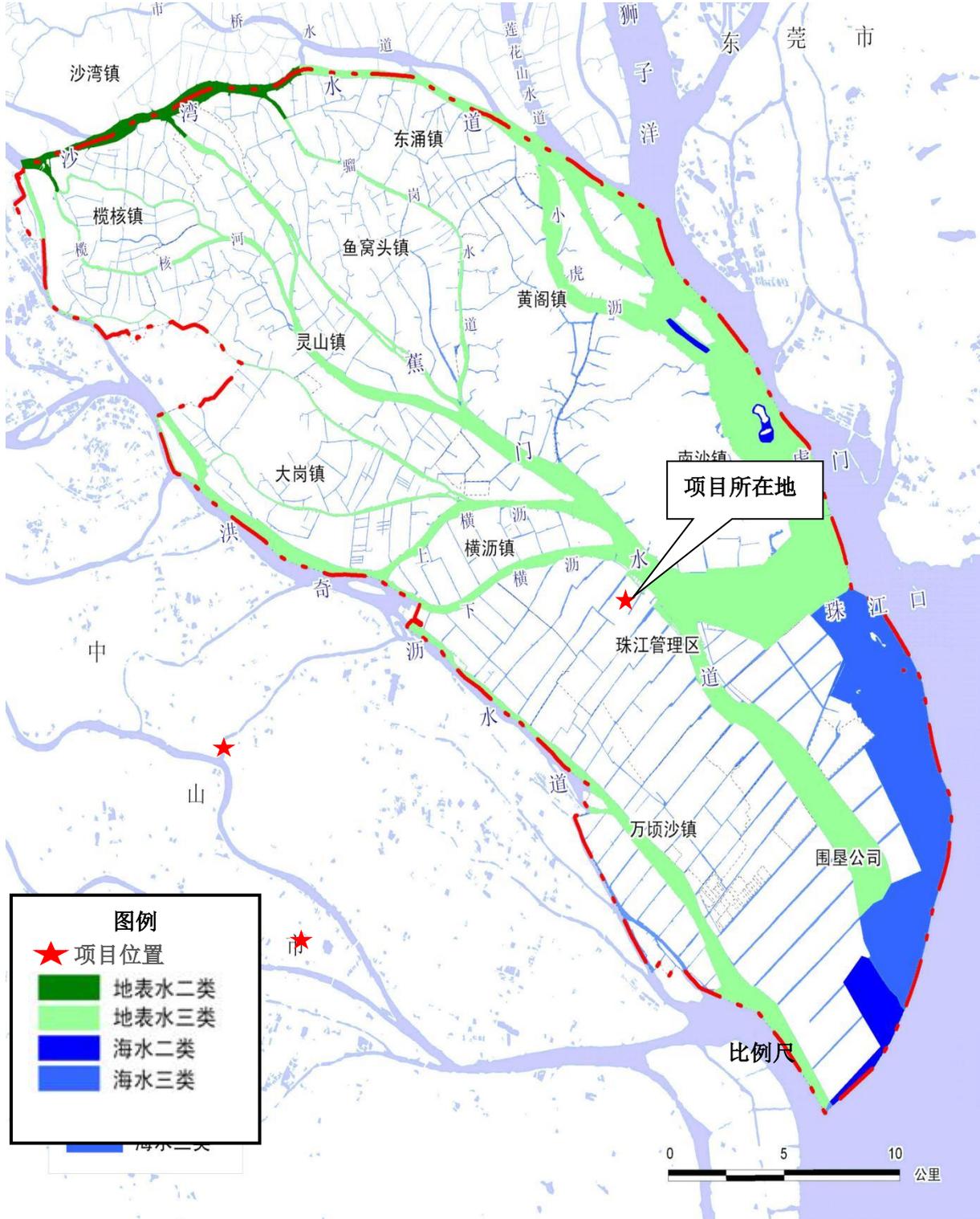
附图 31 广州市水环境管控区图



附图 32 广州市饮用水水源保护区划图



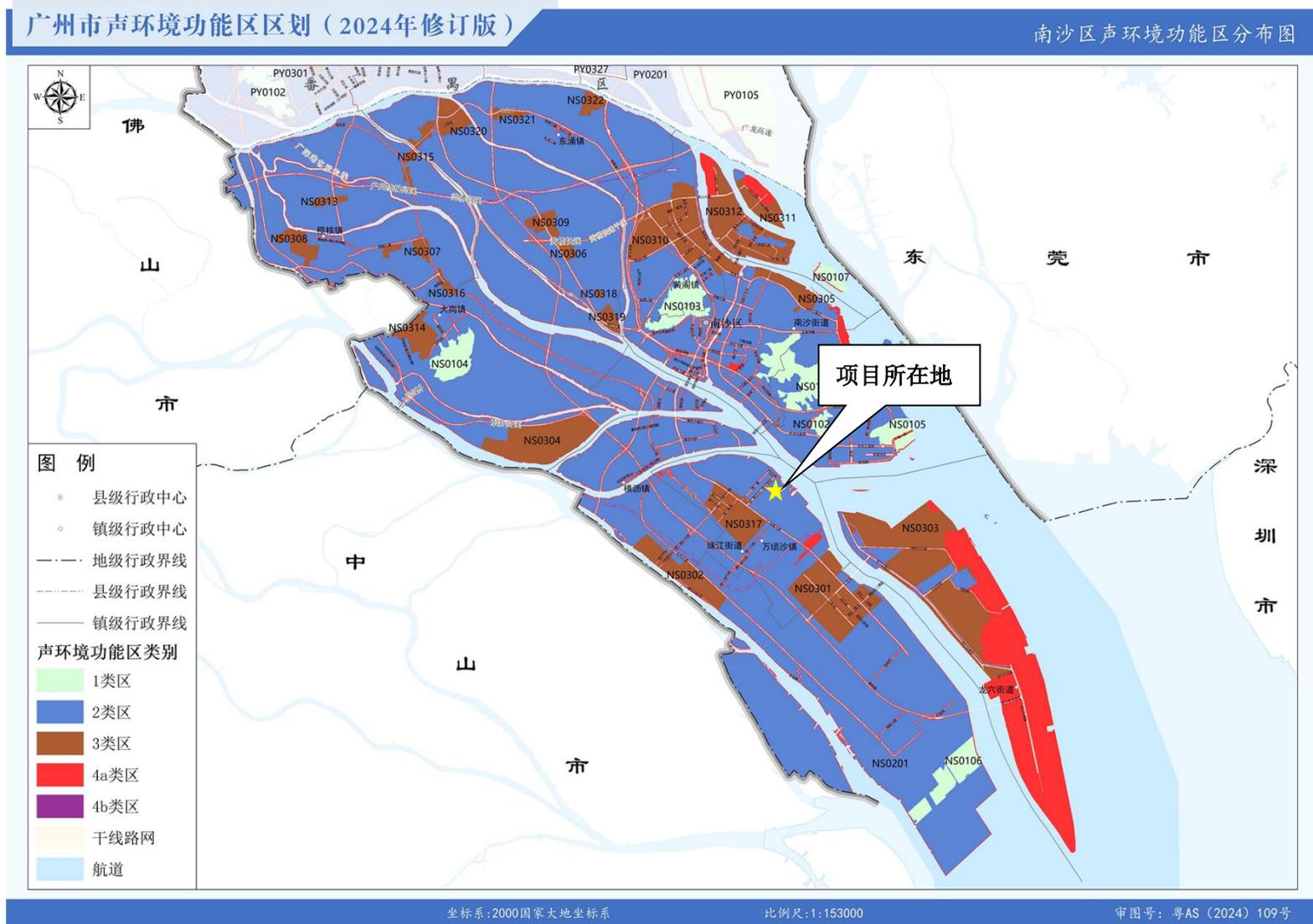
附图 33 南沙区地表水环境功能区划图



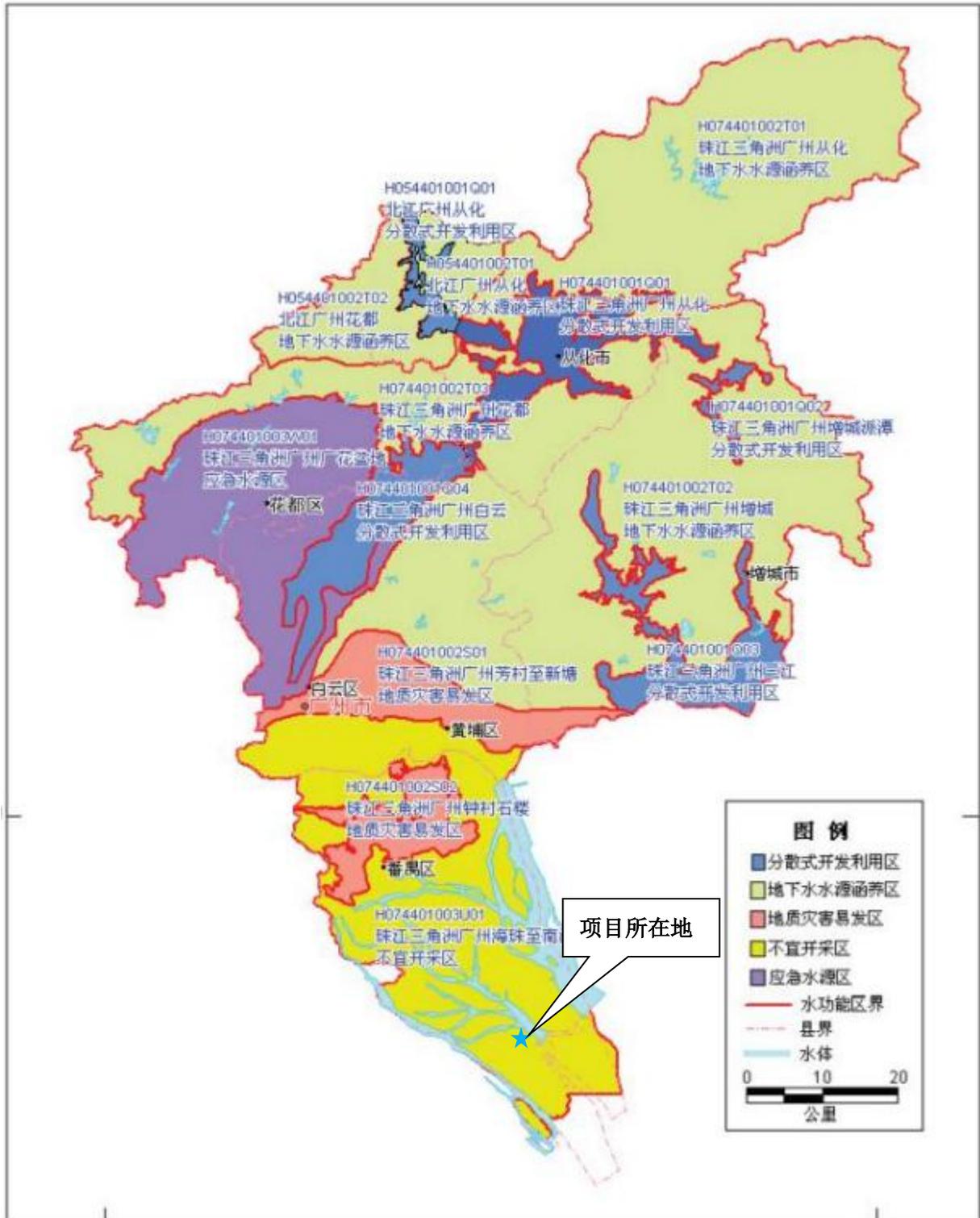
附图 34 广州市环境空气质量功能区划图



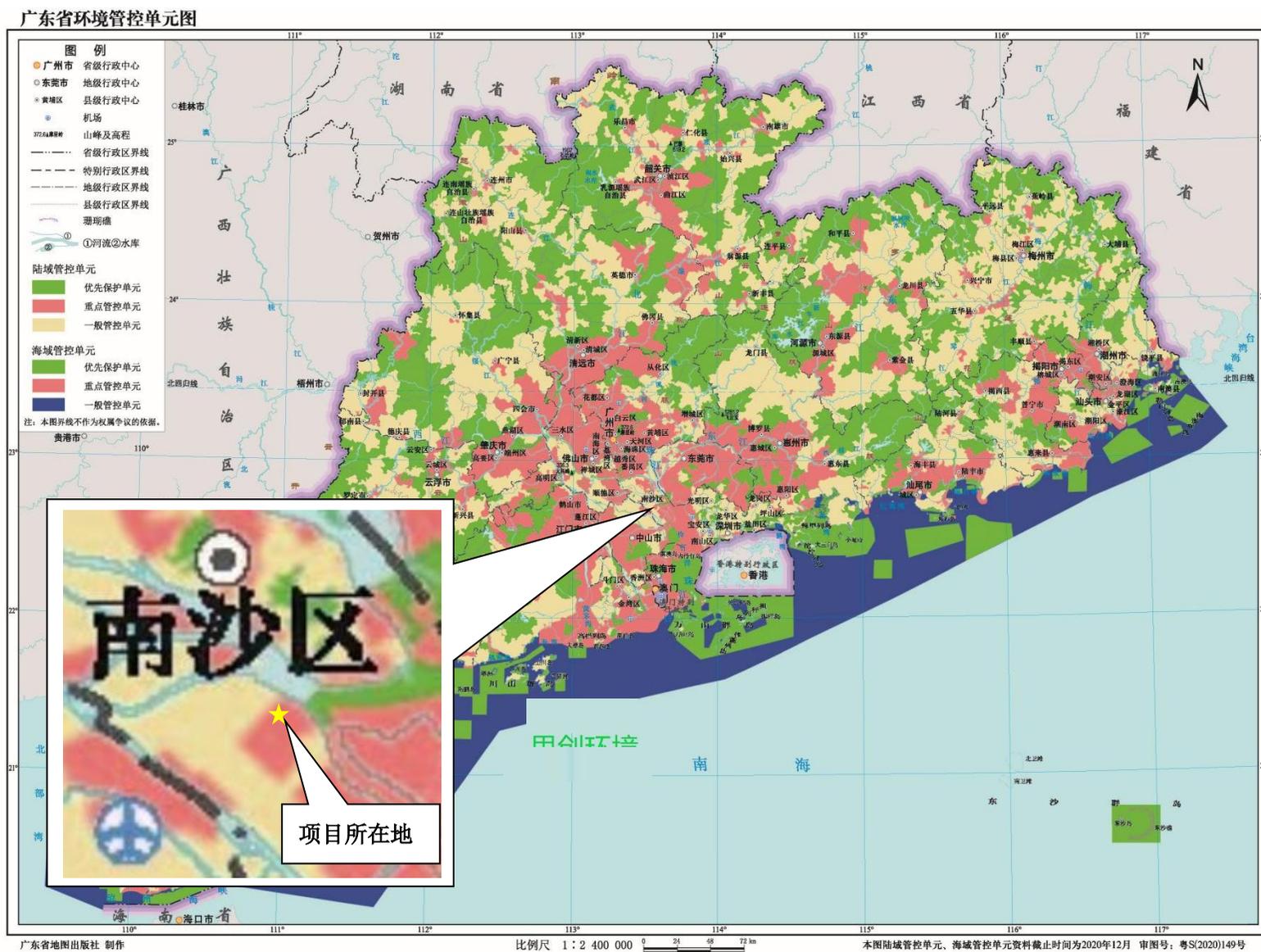
附图 35 南沙区声环境功能区划图



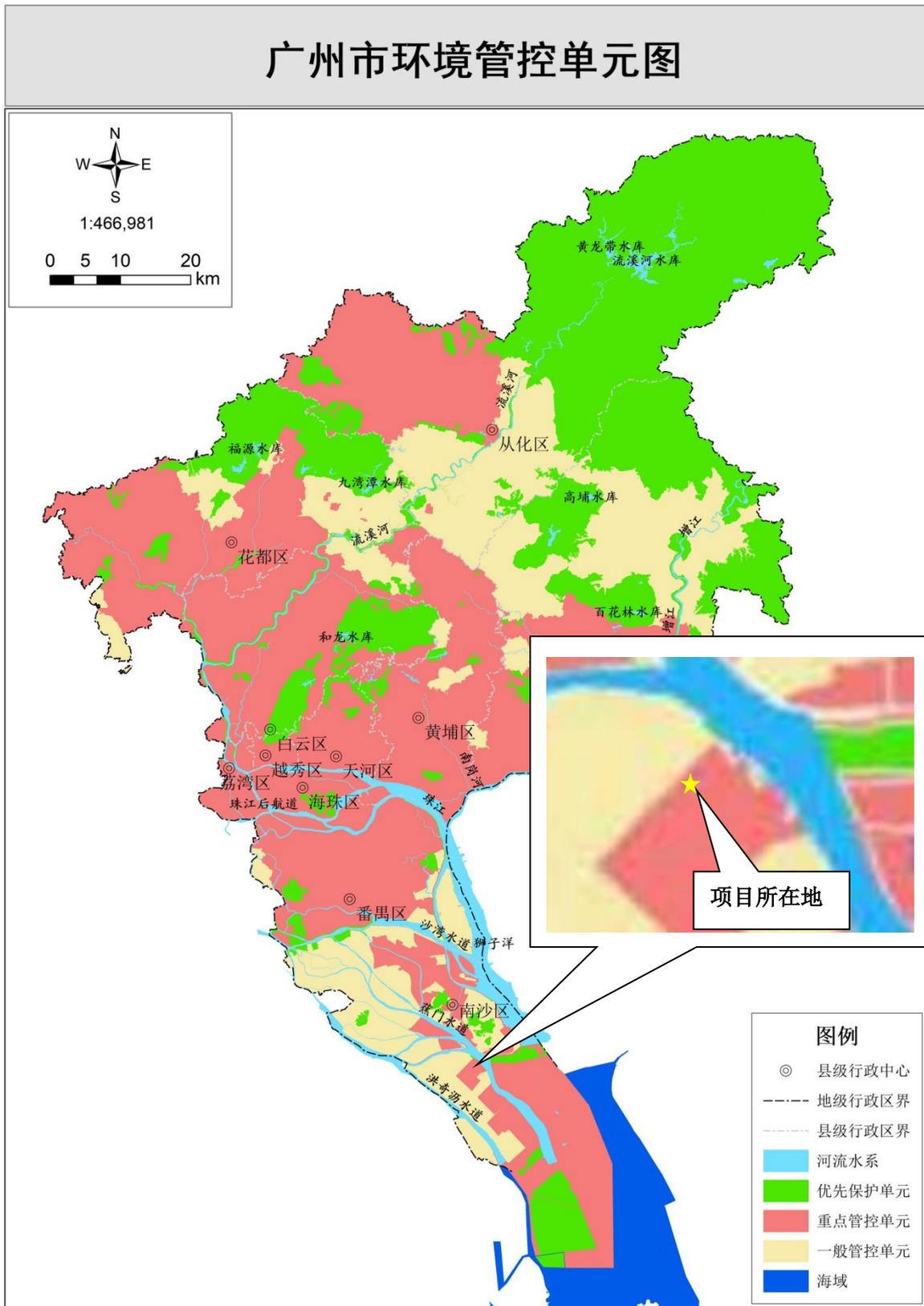
附图 36 广州市地下水功能区划图



附图 37 广东省环境管控单元图



附图 38 广州市环境管控单元图



附图 39 广东省“三线一单”平台截图









新能源器件循环利用能力提升项目
大气环境影响专项评价

建设单位：中国科学院广州能源研究所

编制日期：2025年9月



1 概述

1.1 大气专项评价设置原则

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)》中专项评价设置原则，本项目专项评价设置原则具体见下表。

表 1-1 专项评价设置原则表

专项评价的类别	设置原则	项目情况	是否设置专项评价
大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]比、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	对比《有毒有害大气污染物名录》（2018 年），项目实验过程中涉及二氯甲烷、重金属、二噁英等排放，厂界外 500 米范围内现状无环境空气保护目标，与最近敏感点礼隆村约 530 米，但厂界外 500 米范围内涉及规划二类居住用地、规划高等院校用地等，为更全面分析本项目废气排放对周边敏感点的影响，设置大气环境评价专项。	是

注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物(不包括无排放标准的污染物)。

2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

1.2 编制依据

1.1.1 国家有关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令 2020 年第 43 号，2020 年 9 月 1 日实施）
- (5) 中共中央国务院《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》2018 年 6 月 16 日；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 6 月 21 日修订）；
- (7) 《危险废物转移管理办法》（2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布，自 2022 年 1 月 1 日起施行）
- (8) 《关于进一步做好固体废物领域审批审核管理工作的通知》（环发〔2015〕47 号）；
- (9) 号《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环

环评〔2021〕45)；

(10)《关于发布<重点行业二噁英污染防治技术政策>等5份指导性文件的公告》(原中华人民共和国环境保护部,公告2015年第90号)；

(11)《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)；

(12)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37号,2013年9月10日)；

(13)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办〔2014〕30号,2014年03月25日)；

(14)《危险废物转移联单管理办法》(国家环保总局第5号令)；

(15)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

(16)《有毒有害大气污染物名录》(2018年)；

(17)《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》(环环评〔2025〕28号)。

1.1.2 地方性法规及相关文献

(1)《广东省环境保护条例》，2022年11月30日修正；

(2)《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十四五”规划的通知》(粤环[2021]10号)；

(3)《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策通知》(粤环[2014]7号)；

(4)《广东省大气污染防治条例》(2019年3月1日实施)；

(5)《广东省固体废物污染环境防治条例》(2022年第三次修正,广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告[第18号])；

(6)《广东省<实施危险废物转移联单管理办法>规定》(1999年10月1日实施)；

(7)《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》(粤办函〔2021〕58号)；

(8)《关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》(粤环发〔2018〕10号,2018年12月01日实施)；

(9)《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》，粤办函〔2017〕471号,2017年8月1日；

(10)《加强铝灰渣监管和利用处置能力建设专项工作方案》(粤环〔2021〕534

号)；

(11) 《广东省环境保护厅危险废物经营许可证办理程序》(粤环〔2014〕64号)及部分条款修改(粤环发〔2020〕6号)；

(12) 《关于加强危险废物利用和处置项目环境影响评价管理工作的通知》(粤环办〔2021〕27号)；

(13) 《广州市生态环境保护“十四五”规划》(穗府办〔2022〕16号)；

(14) 《广州市环境空气质量功能区区划》(穗府〔2013〕17号)；

(15) 《广州市环境空气质量达标规划(2016-2025年)》(穗府〔2017〕25号)。

1.1.3 环境影响评价技术规范及相关标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017)；

(4) 《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010)；

(5) 《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物与危险废物治理》(HJ1033-2019)；

(6) 《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)；

(7) 《排污单位自行监测技术指南固体废物焚烧》(HJ1205-2021)；

(8) 《排污许可证申请与核发技术规范危险废物焚烧》(HJ1038-2019)；

(9) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)；

(12) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》(J1091-2020)；

(13) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2034-2012)；

(14) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

(15) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

1.3 大气环境功能区划及执行标准

1.1.4 环境功能区划及执行标准

根据《广州市环境空气质量功能区区划》(穗府〔2013〕17号)，项目所在区域属环境空气二类功能区，详见下图。

广州市环境空气质量功能区划图
(番禺区、南沙区部分)



图 1-1 环境空气功能区划图

1.1.5 环境质量标准

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀、TSP、NO_x、氟化物、执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准；TVOC、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、氨气、硫酸雾、硫化氢、氯化氢参照《环境影响评价技术导则大气环境》(HI2.2-2018)“表 D1 其他污染物空气质量浓度参考限值”；二噁英类参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。二氯甲烷现行无相应质量标准，只监测不评价。

表 1-2 环境空气质量标准值一览表

污染物	平均时间	浓度限值	单位	质量标准
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修改单中的二 级标准
	24 小时平均	150		
	1h 平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1h 平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1h 平均	10		
O ₃	日最大 8 小时 平均	160	μg/m ³	
	1h 平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
NO _x	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1h 平均	250		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
氟化物	24 小时平均	7		
	1h 平均	20		
氯化氢	1h 平均	50	μg/m ³	参照《环境影响评价技术导则大气 环境》(HI2.2-2018)“表 D1 其他污 染物空气质量浓度参考限值”
	24 小时平均	15		
硫酸雾	1h 平均	300		
	24 小时平均	100		
硫化氢	1h 平均	10		
氨	1h 平均	200		
TVOC	8 小时平均	600		
苯	1h 平均	110		
甲苯	1h 平均	200		
二甲苯	1h 平均	200		
甲醇	1h 平均	3000		
	24h 平均	1000		
非甲烷总 烃	1h 平均	2	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》 参考限值
臭气浓度	一次值	20	无量纲	《恶臭污染物排放标准》

污染物	平均时间	浓度限值	单位	质量标准
				(GB14554-93)二级新扩改建
二噁英	年平均	0.6	pgTEQ/m ³	参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准
	24h 平均	1.2		
	1h 平均	3.6		
二氯甲烷	/	/	/	只监测不评价
注：部分日均值根据年均值换算而来（依据来源：《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018））。				

1.1.6 废气污染物排放标准

项目产生的大气污染源主要为研发、实验过程产生的有机废气、酸性废气、臭气、颗粒物、二氯甲烷、二噁英等。

(1) 有组织排放

本项目特殊实验楼废气参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；TVOC、NMHC、苯及苯系物有组织参考执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值；臭气浓度、氨、硫化氢有组织执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2限值；二氯甲烷参考执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）；其他废气执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

表 1-3 项目工艺废气最高允许排放标准

执行标准	污染物	排气筒最高容 许排放浓度 (mg/m ³)	排气筒最高容许 排放速率 (kg/h)	
			20m	75m
《固定污染源挥发性有机物 综合排放标准》 (DB44/2367-2022) 表1挥发 性有机物排放限值	TVOC	100	/	/
	NMHC	80	/	/
	苯	2	/	/
	苯系物	40	/	/
《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表2	臭气浓度	(无量纲)	2000	/
	氨	/	8.7	/
	硫化氢	/	0.58	9.3
《石油化学工业污染物排放 标准》(GB31571-2015)	二氯甲烷	100	/	/
《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段 二级标准 ^①	苯	12	0.35	/
	甲苯	40	2.15	
	二甲苯	70	0.7	
	氮氧化物	120	/	22.5
	颗粒物	120	2.4	
	非甲烷总烃	120	7	295
	氯化氢	100	0.18	64
	氟化物	9.0	0.07	2.5
	甲醇	190	/	123.86
	硫酸雾	35	/	38
《危险废物焚烧污染控制标 准》(GB18484-2020)	颗粒物	1小时均值	30	
		24小时均值或	20	

		日均值			
氮氧化物		1小时均值	300		
		24小时均值或日均值	250		
二氧化硫		1小时均值	100		
		24小时均值或日均值	80		
氟化物		1小时均值	4.0		
		24小时均值或日均值	2.0		
氯化氢		1小时均值	60		
		24小时均值或日均值	50		
二噁英			0.5 ng-TEQ/m ³	/	/
锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物			2.0		

备注：①根据《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）：“排气筒高度除应遵守表列排放速率限值外还应高出周围的200m半径范围的建设5m以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的排放速率限值的50%执行”，故本项目20米高的排气筒DA001、排气筒DA002最高允许排放速率减半执行。

(2) 无组织排放

表 1-4 本项目无组织废气排放标准

执行标准	污染物	排放限值 (mg/m ³)		无组织排放监控位置
《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	颗粒物	1.0		厂界
	甲醇	12		
	硫酸雾	1.2		
	氮氧化物	0.12		
	氯化氢	0.2		
	氟化物	0.02		
《恶臭污染物排放标准》(GB1455493)表 1 恶臭污染物厂界排放标准值中的二级新改扩建限值	氨气	1.5		
《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值	NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	(厂内)在厂房外设置监控点
		20	监控点处任意一次浓度值	

1.4 评价因子

根据对本项目工程分析和环境影响识别，本项目排放的主要大气污染物为 VOCs（含甲醇、二氯甲烷）、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、二噁英、氯化氢、氟化物、氨气、臭气浓度、甲醇、硫酸雾、硫化氢、甲苯、二甲苯、二氯甲烷等，本项目选取有环境质量的因子作为估算因子判定评价等级，即 VOCs（含甲醇、二氯甲烷）、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、二噁英、氯化氢、氟化物、

氨气、臭气浓度、甲醇、硫酸雾、硫化氢、甲苯、二甲苯等。具体见下表。

表 1-5 本项目主要评价因子一览表

环境类别	现状评价因子	预测评价因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	VOCs、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、二噁英、氯化氢、氟化物、氨气、臭气浓度、甲醇、硫酸雾、硫化氢、甲苯、二甲苯

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1. 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）5.3.1 选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模式分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

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

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。

评价工作等级按下表的分级判据进行划分，取 P_i 值最大者(P_{max})。

表 1-6 评价工作等级分级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P _{max} ≥10%
二级	1%≤P _{max} <10%
三级	P _{max} <1%

采用附录A推荐模型中的AERSCREEN估算模式计算时所采用的污染物评价标准见表1-2，所用参数见下表。

表 1-7 估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	105.00万（广州市增城区）
最高环境温度/°C		39.1°C

参数		取值
最低环境温度/°C		1.1°C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在区域的气温记录最低1.1°C，最高39.1°C，允许使用的最小风速默认为0.5m/s，测风高度10m，地表摩擦速度U*不进行调整。

地面特征参数：根据区域地表覆盖特征，将评价区域分为2个扇区；地面时间周期按季；AERMET通用地表类型根据地表覆盖特征分别设置为城市；AERMET通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按AERMET城市地表类型选取城镇外围和多树和树篱，少有建筑物。

表1-8 地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-180	冬季(12, 1, 2月)	0.35	0.5	0.4
2	0-180	春季(3, 4, 5月)	0.14	0.5	0.4
3	0-180	夏季(6, 7, 8月)	0.16	1	0.4
4	0-180	秋季(9, 10, 11月)	0.18	1	0.4
5	180-360	冬季(12, 1, 2月)	0.35	0.5	0.35
6	180-360	春季(3, 4, 5月)	0.14	0.5	0.35
7	180-360	夏季(6, 7, 8月)	0.16	1	0.35
8	180-360	秋季(9, 10, 11月)	0.18	1	0.35

表 1-9 核算点源源强一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流 量/ (m ³ /h)	烟气 温度/ ℃	年排 放小 时数/h	排放 工况	污染物种类	污染物排放速率/ (kg/h)
		X	Y									
1	DA001	-116	-149	0	20	0.35	20000	100	168	正常	VOCs	0.18
2											硫化氢	2.71E-06
3											甲苯	2.81E-06
4											二甲苯	6.47E-06
5											氮氧化物	0.0008
6											二氧化硫	0.0005
7											颗粒物	0.0138
8											非甲烷总烃	0.0414
9											二噁英	0.8333 μgTEQ/h
10											氯化氢	0.0960
11											氟化物	0.0133
12											氟化氢	0.0039
13											氨气	0.0500
14											臭气浓度	少量
15	DA002	-73	-101	0	20	0.35	20000	100	168	正常	颗粒物	0.0082
16											VOCs	0.01
17											NOx	0.0002
18											SO2	0.0001
19											二噁英	0.2976μgTEQ/h
20											氟化物	0.0369
21											非甲烷总烃	0.0762
22											氨气	0.0500
23											臭气浓度	少量
24	DA003	6	-123	0	75	0.45	32400	25	3000	正常	VOCs	0.0018
25											甲醇	2.28E-05
26											二氯甲烷	0.0001
27	DA004	17	-127	0	75	0.2	19400	25	3000	正常	VOCs	0.0017

28																		硫酸雾	5.31E-05
29																		氮氧化物	0.0003
30																		氯化氢	0.0002
31																		氟化物	1.73E-05
32																		氨气	0.0001

表 1-10 核算面源源强一览表 (1)

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源宽度/m	面源长度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)								
		X	Y								TSP	氮氧化物	TVOC	氯化氢	硫酸雾	甲醇	氟化物	氨气	
1	1#特殊实验楼 A	-99	-168	0	60	86	132	15	168	正常	0.1424	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3#科研实验楼	11	-118	0	23	71	132	40	3000	正常	5.58E-06	0.0002	0.0112	0.0007	0.0002	0.0001	0.0001	0.0003	

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 计算结果详见下表。

表 1-11 本项目大气环境评价等级估算结果 (1)

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	TSP D10(m)	氮氧化物 NOX D10(m)	TVOC D10(m)	氯化氢 D10(m)	硫酸雾 D10(m)	甲醇 D10(m)	氨 D10(m)
1	DA001	--	95.0	0.0	0.01 0	0.00 0	0.10 0	1.23 0	0.00 0	0.00 0	0.16 0
2	DA002	--	95.0	0.0	0.01 0	0.00 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.16 0
3	DA003	--	588	0.0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
4	DA004	--	62.0	0.0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	3#科研实验楼	0	33.0	0.0	0.00 0	0.01 0	0.02 0	0.03 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0

6	1#特殊实验楼A	30	53.0	0.0	0.09 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	2#特殊实验楼B	0	33.0	0.0	0.07 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
各源最大值		--	--	--	0.09	0.01	0.1	1.23	0	0	0.16

表 1-12 本项目大气环境评价等级估算结果 (2)

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	硫化氢 D10(m)	氟化物 D10(m)	非甲烷总烃 D10(m)	二噁英 D10(m)	甲苯 D10(m)	二甲苯 D10(m)
1	DA001	--	95.0	0.0	0.00 0	0.43 0	0.01 0	0.15 0	0.00 0	0.00 0
2	DA002	--	95.0	0.0	0.00 0	1.18 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	DA003	--	588	0.0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
4	DA004	--	62.0	0.0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	3#科研实验楼	0	33.0	0.0	0.00 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	1#特殊实验楼A	30	53.0	0.0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	2#特殊实验楼B	0	33.0	0.0	0.00 0	0.53 0	0.01 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
各源最大值		--	--	--	0	1.18	0.02	0.15	0	0

根据估算模式预测结果， P_{\max} 最大值出现为点源 DA001 排放的氯化氢，最大占标率 P_{\max} 为 1.23%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。项目不进行进一步预测与评价，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，不需要考虑大气环境保护距离，只对污染物排放量进行核算。

1.5.2. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，项目的大气环境影响评价范围为以厂址为中心，边长取 5km×5km 的矩形范围，具体见图 1.5-1。

1.6 大气环境空气保护目标

本项目厂界外 5km 的矩形范围内的大气环境保护目标详见下表。

表1-13评价范围内大气环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
大气环境	高等院校用地1（规划）	12	250	学校	规划未建	环境空气二类区	北	121
	高等院校用地2（规划）	125	140	学校	规划未建		东北	88
	二类居住用地（规划）	190	82	居民区	规划未建		东北	88
	礼隆村	110	-460	居民区	约600人		东南	530
	义隆村	-297	-626	居民区	约1000人		东南	1071
	新兴社区	0	-1656	居民区	约3000人		南	1555
	福生村	960	-1863	居民区	约300人		东南	2278
	中建弘阳德信·湾璟壹号	-1362	-1431	居民区	约3200人		西南	1843
	珠江嘉园	-1388	-1951	居民区	约7200人		西南	2256
	新宝安	-1444	-2213	居民区	约200人		西南	2509
	璩兴园	-1888	-1049	居民区	约2000人		西南	2042
	领界小区	-2067	-170	居民区	约2000人		西	1937
	美的公寓	-1982	-254	居民区	约1100人		西	1862
	首筑花园	-2151	-102	居民区	约2800人		西	2038
	新农社区	577	-1917	居民区	约150人		西北	1889
	前锋社区	434	-1369	居民区	约500人		西北	1319
	侨兴小学	-289	-1171	学校	约320人		西南	1082
	宝安	-740	-741	居民区	约150人		西南	900
	安康	2046	-519	居民区	约500人		西北	1991
	广州市优联国际学校	720	2044	学校	约2200人		东北	2050
	广州市南沙区华大小学	1060	2142	学校	约370人		东北	2267
	富力天海湾	1808	950	居民区	约9300人		东北	1946
大岭界村	1400	1445	居民区	约2200人	东北	1923		
珠江·海御	2314	1215	居民区	约9000人	东北	2498		
广东省中医院南沙医院	1939	2208	医疗机构	约2000人	西南	2800		



图 1.5-1 大气评价范围及环境保护目标分布图

2 工程概况

2.1 建设内容

项目地块总占地面积为 37982 平方米，本次建设内容包括 1#特殊实验楼 A、2#特殊实验楼 B、3#科研实验楼、成品移动式防爆危化品暂存库、移动式防爆供气柜等。本项目建筑面积 34814 平方米，项目总投资 47251 万元，其中环保投资 300 万元。

项目主要组成及建设内容见下表。平面布置图见附图 2~附图 20。

表 2-1 项目组成及建设内容一览表

名称		建设内容及规模	
主体工程	1#特殊实验楼 A	地上 1 层，建筑面积 6065.8 平方米，高 15 米。	
		包括	退役光伏组件有机废材热分离清洁转化技术测试线
			树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线
			废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试线
			退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线
			塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线
			退役风机叶片物理解离验证系统
	辅助用房：主要包括烟气处理系统、进料库房、碱洗药剂间、尿素制备间（采用成品尿素颗粒，在尿素制备间溶解后使用）、设备备件仓库工具房、出料库房、中控室、机柜间、走廊、研讨室、办公室、卫生间等		
	2#特殊实验楼 B	地上 1 层，建筑面积 6100 平方米，高 15 米。	
		包括	有机涂层类废材绿色热解与自然循环技术测试线
退役储能电池多级复合热处理技术测试线			
退役光伏组件物理解离验证系统			
退役储能电池拆解破碎验证系统			
辅助用房：主要包括进烟气处理系统、料库房、碱洗药剂间、尿素制备间（采用成品尿素颗粒，在尿素制备间溶解后使用）、设备备件仓库工具房、出料库房、配气站、办公室、维护室、卫生间、走廊等			
3#科研实验楼	地上 15 层，地下 2 层，建筑面积 22648.20 平方米，高 70 米。主要包括实验室、学术研讨室、气瓶间、维护室、卫生间等。		
储运工程	移动式防爆危化品暂存库	暂存间规格 6m*4m*3m，主要储存实验过程产生的实验室废液等危险废物。	
	移动式防爆供气柜	暂存间规格 6m*4m*3m，主要储存实验过程需要的氢气、氧气、氯气等气体。	
公用工程	供水系统	由市政统一供水	
	排水系统	本项目排水实行雨污分流，雨水排入市政雨水管网。近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一	

		级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。 远期：接驳市政污水管网后，项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入珠江工业园污水处理厂统一处理，水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。 软水制备产生的浓水用于厂内冲厕，其他废水委托有资质的单位外运处置。
	供电系统	由市政统一供电，一期不设备用发电机
环保工程	废水环保措施	近期：未接驳市政污水管网时，项目生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政下水道排入蕉门水道。 远期：接驳市政污水管网后，项目生活污水经三级化粪池预处理后通过市政污水管网排入珠江工业园污水处理厂统一处理，水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。
		软水制备产生的浓水用于厂内冲厕，实验废液、喷淋废水、切割废水等经收集后交专业公司转移处理
	废气环保措施	1#特殊实验楼 A 废气收集后经“二燃室+急冷塔+活性炭吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+SCR 脱硝系统”（废气处理设施 1）处理后由 20m 高排气筒排放（DA001）
		2#特殊实验楼 B 废气收集后经“二燃室+急冷塔+活性炭吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+SCR 脱硝系统”（废气处理设施 2）处理后由 20m 高排气筒排放（DA002）
		科研楼有机废气收集后经“活性炭吸附”（废气处理设施 3）处理后由 75m 高排气筒排放（DA003）、无机废气收集后经“碱液喷淋”（废气处理设施 4）处理后由 75m 高排气筒排放（DA004）
	噪声环保措施	采取消声、减震、隔音等措施
固废环保措施	危险废物独立分类收集交由有资质的单位进行处理，并设置独立移动式防爆危化品暂存库，建筑面积约 24m ² 。	
	一般固废交由专业公司回收	
	生活垃圾交环卫部门清运处理	

2.2 主要原辅材料

本项目实验使用的主要原辅材料见下表。

表 2-2 主要实验材料使用情况一览表

序号	名称	年消耗量 (kg/a)	最大储存量 (kg)	形态	规格	存储位置	使用工序
1	退役光伏组件	5t/a	5t/a	固态	吨袋	1#特殊实验楼 A	退役光伏组件拆解破碎验证系统、退役光伏组件有机废材热分离-清洁转化技术测试
2	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋		退役光伏组件有机废材热分离-清洁转化技术测试
3	氢氧化钠	25t/a	5t/a	固态	25kg/袋		测试

4	退役风电叶片	10t/a	10t/a	固态	吨袋		退役风机叶片物理解离验证系统、退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试、树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试	
5	尿素	0.15t/a	1t/a	固态	25kg/袋		退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试	
6	氢氧化钠	20t/a	5t/a	固态	25kg/袋		树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试	
7	聚(对溴苯乙烯)	5	5	粉状	25kg/袋			
8	石灰石	0.2t/a	0.2t/a	固态	25kg/袋			
9	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋			
10	氢氧化钠	18t/a	5t/a	固态	25kg/袋			
11	废塑料	5t/a	5t/a	固态	吨袋		塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试	
12	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋		废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试	
13	氢氧化钠	15t/a	5t/a	固态	25kg/袋			
14	废轮胎	5t/a	5t/a	固态	吨袋			
15	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋			
16	氢氧化钠	25t/a	5t/a	固态	25kg/袋			
17	漆包线	5t/a	5t/a	固态	吨袋		2#特殊实验楼B	有机涂层类废材绿色热解与自热循环技术测试
18	尿素	0.1t/a	1t/a	固态	25kg/袋			退役储能电池拆解破碎验证系统、退役储能电池多级复合热处理技术测试
19	氢氧化钠	10t/a	5t/a	固态	25kg/袋			退役储能电池多级复合热处理技术测试
20	磷酸铁锂电池	5t/a	5t/a	固态	吨袋			
21	尿素	0.2t/a	1t/a	固态	25kg/袋		3#科研实验楼1F	退役电池废材测试
22	氢氧化钠	25t/a	5t/a	固态	25kg/袋			
23	石墨	1	3	固态	500g/瓶			
24	聚偏二氟乙烯	0.5	2	固态	500g/瓶	3#科研实验楼2F湿法实验物料准备室		
25	聚烯烃隔膜	1	3	固态	1kg/袋			
26	98%浓硫酸	5	8	液态	500g/瓶			
27	68%浓硝酸	5	8	液态	500g/瓶			
28	38%浓盐酸	6	10	液态	500g/瓶			
29	30%过氧	4	8	液态	500g/瓶			

	化氢						
30	氯化钠	1.5	3	固态	500g/瓶		
31	40%氢氟酸	1	3	液态	500g/瓶		
32	72%高氯酸	1	3	液态	500g/瓶		
33	28%氨水	3	5	液态	500g/瓶		
34	无水乙醇	8	12	液态	瓶装/分析纯 500g		
35	退役三元锂电池	2	5	固态	箱子/10kg		
36	退役磷酸铁锂电池	2	5	固态	箱子/10kg		
37	光伏层压件	5	15	固态	箱子/20kg		
38	EVA	1	5	固态	箱子/10kg		
39	TPT背板	0.5	3	固态	箱子/10kg	3#科研实验楼 9F	退役光伏组件有机废材测试
40	无水乙醇	4	9	液态	瓶装/分析纯 500g		
41	异丙醇	5	10	液态	瓶装/分析纯 500g		
42	环氧树脂	0.2	2	固态	500g/瓶		
43	双酚A	0.1	0.5	固态	瓶装/分析纯 500g		
44	苯酚	0.05	0.5	固态	瓶装/分析纯 250g	3#科研实验楼 15F	退役风机叶片有机废材测试
45	异丙基苯酚	0.05	0.1	固态	瓶装/分析纯 100g		
46	异丙烯基苯酚	0.02	0.1	固态	瓶装/分析纯 100g		
47	破碎风机叶片	4	10	固态	15kg/箱	3#科研实验楼 9F	
48	碳纤维	1	3	固态	1kg/袋		
49	玻璃纤维	1	3	固态	1kg/袋		
50	正己烷	2	4	液态	瓶装/分	3#科	

					析纯 500g	研实 实验楼 15F	
51	甲醇	2	4	液态	瓶装/分 析纯 500g		
52	异丙醇	8	15	液态	瓶装/分 析纯 500g	3#科 研实 验楼 9F	
53	无水乙醇	6	10	液态	瓶装/分 析纯 500g		
54	聚乙烯	1	3	固态	瓶装 /1kg	3#科 研实 验楼 13F	废弃聚烯烃有机废材测 试
55	聚丙烯	1	3	固态	瓶装 /1kg		
56	二氯甲烷	7	12	液态	瓶装/分 析纯 500g		
57	无水乙醇	9	15	液态	瓶装/分 析纯 500g		
58	异丙醇	7	15	液态	瓶装/分 析纯 500g		
59	四氢萘	1	2	液态	瓶装/分 析纯 500g		
60	12	1	2	液态	瓶装/分 析纯 500g		
61	废弃PE塑 料袋	0.5	2	固态	1kg/袋		
62	废弃PP饭 盒	0.5	2	固态	1kg/袋		
63	退役风机 叶片	100	10	固态	1kg/袋		
64	磷酸铁锂 电池	50	5	固态	1kg/袋		
65	退役光伏 组件	50	5	固态	1kg/袋		
66	98%硫酸	5	2	液态	500ml/ 瓶	3#科 研实 验楼	废杂有色金属清洁回收 与高质再生技术研发
67	36%盐酸	5	2	液态	500ml/		

					瓶	2F 强化浸出 与分离 实验室	
68	68%硝酸	5	2	液态	500ml/ 瓶		
69	甘氨酸	5	2	颗粒	500ml/ 瓶		
70	柠檬酸	5	2	颗粒	500ml/ 瓶		
71	氢氧化钠	5	2	颗粒	500ml/ 瓶		
72	氢氧化钙	5	2	粉末	500ml/ 瓶		
73	25%氨水	5	2	液态	500ml/ 瓶		
74	谷氨酸	5	2	颗粒	500ml/ 瓶		
75	碳酸钠	5	2	颗粒	500ml/ 瓶		
76	二氧化碳	5	2	气态	40L/瓶		
77	三元电池 黑粉	20	50	粉末	10kg/ 袋·桶		
78	磷酸铁锂 电池黑粉	20	50	粉末	10kg/ 袋·桶		
79	天然气	0.33万 m ³ /a	/	气态	管道天 然气	/	特殊实验楼热处理
80	氮气	12000	160	气态	40L/瓶	科研 楼气 柜室	特殊实验楼热处理
81	干燥空气	8000	120	气态	40L/瓶		
82	二氧化碳	2000	120	气态	40L/瓶		
83	氢气	1600	120	气态	40L/瓶	移动 式防 爆供 气柜	
84	氮气	17000	880	气态	40L/瓶	科研 楼气 柜室	科研楼实验
85	氩气	14000	680	气态	40L/瓶		
86	氦气	3000	120	气态	40L/瓶		
87	二氧化碳	5500	380	气态	40L/瓶		
88	氧气	3500	280	气态	40L/瓶	移动 式防 爆供 气柜	
89	氯气	150	40	气态	20L/瓶		
90	氢气	8500	280	气态	40L/瓶		

3 工程分析

3.1 工艺流程及产污节点

本项目具体工艺流程说明见《新能源器件循环利用能力提升项目环境影响报告表》中建设项目工程分析：工艺流程和产排污环节章节。

项目营运期涉气环节产污见下表。

表3-1本项目产污环节分析

污染类型	污染环节	污染物名称	处理措施
废气	退役光伏组件有机废材热分离清洁转化技术测试线	VOCs、硫化氢、甲苯、二甲苯、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、二噁英、(ng-TEQ)、氯化氢、氟化物、氟化氢、氨气、臭气浓度	热解：二燃室+急冷塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR脱硝系统； 破碎、切割、筛分、出料：与热解线废气经急冷塔后的废气汇合处理，由20m高排气筒排放（DA001）
	树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线		
	废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试线		
	退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线		
	塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线		
	退役风机叶片物理解离验证系统		
	有机涂层类废材绿色热解与自然循环技术测试线	颗粒物、VOCs、氮氧化物、二氧化硫、二噁英、氟化物、非甲烷总烃、氨气、臭气浓度	热解：二燃室+急冷塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR脱硝系统； 破碎、筛分：与热解线废气经急冷塔后的废气汇合处理，由20m高排气筒排放（DA002）
	退役储能电池多级复合热处理技术测试线		
	退役光伏组件物理解离验证系统		
	退役储能电池拆解破碎验证系统		
	实验有机废气	VOCs、甲醇、二氯甲烷	收集后经活性炭吸附处理后由75m高排气筒排放（DA003）
	实验无机废气	VOCs、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氨气	收集后经碱液喷淋处理后由75m高排气筒排放（DA004）
实验粉尘	颗粒物	加强通风后无组织排放	

3.2 运营期大气污染源强分析

3.2.1. 正常工况下废气污染源强

本项目废气污染源主要为：热解废气、破碎粉尘、实验室废气、SCR处理

设施逃逸的氨气、臭气浓度等。

3.2.1.1. 平台一：退役新能源器件智能拆解分选技术装备研发平台

涉密删除

3.2.1.2. 平台二：杂化废材高效清洁热转化及智能装备研发平台

涉密删除

3.2.1.3. 平台三：废杂有色金属清洁回收与高质再生技术研发

平台三浸出工序主要使用到 98%硫酸、36%盐酸、68%硝酸、25%氨水，其中 98%硫酸具有难挥发性，硫酸分子之间存在着非常强的键，这导致了硫酸具有高沸点，因此在室温下不容易挥发，因此基于可能被蒸汽带出的最大量考虑，本项目硫酸雾产污系数取 5%，其余的挥发性的几种酸在实验过程首先与被测物质反应，一般消耗 60%以上，剩余部分按最大影响考虑全部挥发，因此本项目硫酸挥发比例按 5%计，其余试剂按 40%计。

表3-22平台三实验废气产生情况一览表

产污环节	原辅料	年用量(kg/a)	挥发系数	产生污染物	产生量(t/a)
浸出工序	98%浓硫酸	5	5%	硫酸雾	0.0002
	68%浓硝酸	5	40%	氮氧化物	0.0014
	36%浓盐酸	5		氯化氢	0.0007
	25%氨水	5		氨气	0.0005
	合计			硫酸雾	0.0002
				氮氧化物	0.0014
				氯化氢	0.0007
				氨气	0.0005

实验废气采用碱液喷淋处理，处理后由 DA004 排气筒高空排放，排放高度 75m。

3.2.2. 防治措施

表3-23本项目排气筒设置情况一览表

位置	污染源	治理措施	风量 (m ³ /h)	排气筒编号	排气筒高度

1#特殊实验楼 A	退役光伏组件有机废材热分离清洁转化技术测试线	废气处理设施 1: 二燃室+急冷塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR 脱硝系统	20000	DA001	20m
	树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线				
	废橡胶连续裂解与炭黑深度利用技术测试线				
	退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线				
	塑料废弃物热转化定向制备燃油及化学品技术测试线				
退役风机叶片物理解离验证系统					
2#特殊实验楼 B	有机涂层类废材绿色热解与自然循环技术测试线	废气处理设施 2: 二燃室+急冷塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR 脱硝系统	20000	DA002	20m
	退役储能电池多级复合热处理技术测试线				
	退役光伏组件物理解离验证系统				
退役储能电池拆解破碎验证系统					
3#科研实验楼	实验有机废气	活性炭吸附	32400	DA003	75m
	实验无机废气	碱液喷淋	19400	DA004	75m

3.2.2.1.特殊实验楼

① 收集效率

本项目 1#特殊实验楼 A、2#特殊实验楼 B 年工作时间 168h，热解炉、焚烧炉、筛分、风选为密闭设备，设备与废气管道直连，出料由密闭管道连接。根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中“5.3.1.1 焚烧设施应采取负压设计或其他技术措施，防止运行过程中有害气体逸出。”本项目验证线系统、测试线热解废气均采用密闭负压收集，收集效率取 100%。1#特殊实验楼 A、2#特殊实验楼 B 废气收集处理后分别由 20m 高排气筒排放，引风机设计风量 20000m³/h。

3.2.2.2.科研楼

① 收集效率

平台二:

本项目平台二有机试剂实验区和无机试验区均设置通风橱及外部集气罩对废气进行收集，通风橱为主要收集措施，集气罩主要是为进一步加强收集效率，

因绝大部分废气逸散发生在通风橱内(即实验进行中,试剂处于使用状态)。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023年修订版)》,采用半密闭型集气设备(含排气柜)-仅保留1个操作工位面-敞开面控制风速不小于0.3m/s的收集效率为65%,则通风橱集气效率取65%;采用外部型集气设备-相应工位所有VOCs逸散点控制风速不小于0.3m/s的收集效率为30%,则万向集气罩、原子吸收罩的集气效率取30%。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“如果采用多种方式对同一工艺实施废气收集,则取值按最好的集气方式”,则平台二实验废气收集效率取65%。

根据《废气处理工程技术手册》(王纯、张殿印主编,化学工业出版社,2013版)中通风柜的计算公式:

$$Q=Fv$$

式中:Q为风量, m^3/s , F为操作口面积,本项目取 $0.6m^2$; v为操作口平均速度, $0.5\sim 1.5m/s$, 本项目取 $0.8m/s$), 则本项目通风橱所需风量约为 $0.6*0.8*3600=1728m^3/h$, 考虑到系统风量损耗, 则本项目单个通风橱设计风量为 $1800m^3/h$ 。项目3#科研实验楼9F、13F、15F共设置18台通风橱收集的实验有机废气, 合计风量为 $32400m^3/h$; 3#科研实验楼2F共设置3台通风橱收集的实验无机废气, 合计风量为 $5400m^3/h$ 。

平台三:

本项目平台三浸出工序通过对强化浸出与分离实验室进行整体密闭抽风+产污点设置顶部集气罩的形式收集, 可有效增加废气收集效率, 集气效率按95%计。强化浸出与分离实验室的空间尺寸为 $11.4\times 24.9\times 3.25m$, 整室收集后换气频次取15次/h, 处理风量约 $13838m^3/h$, 考虑到系统风量损耗, 取设计风量为 $14000m^3/h$ 。

② 处理效率

本项目测试线热解废气采用两套“二燃室+急冷塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR脱硝系统”处理, 拆解线废气经设备自带的布袋除尘器处理。

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), 直接燃烧有机废气的治理效率为90%。

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013), 活性炭吸附装置对有机废气的处理效率约为 50~80%, 本项目活性炭对有机废气的处理效率取中间值为 65%。

根据《42 废弃资源综合利用行业系数手册》, 活性炭法+SCR 对氮氧化物的处理效率按 80%, 布袋除尘器对颗粒物去除率约 95%。参考《<电子工业污染物排放标准>(征求意见稿)编制说明》中酸性废气采用碱液喷淋的处理效率大于 95%, 参考《碱液吸收法治理 NO_x 工艺尾气实验研究》(任晓莉等, 化学工程, 2006(09)), 采用 5%NaOH 溶液作为吸收液时, 吸收塔对 NO_x 的吸收率为 93.03%。参考《污染物源强核算技术指南电镀》(HJ984-2018)附录 F, 5%的碳酸钠和氢氧化钠溶液中和氢氟酸(HF)废气, 去除率≥85%。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的 4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)行业系数手册中钠碱法脱硫对二氧化硫处理效率为 92.5%, 根据《废气处理工程技术手册》(化学工业出版社), 钠碱喷淋吸收塔对酸性气体的去除率为 90~95%, 碱液喷淋对本项目产生的酸雾(氟化物)具有较高的净化效率。

参考《<电子工业污染物排放标准>(征求意见稿)编制说明》中酸性废气采用碱液喷淋的处理效率大于 95%。参照《环境工程技术手册废气处理工程技术手册》“用 15%~20%的氢氧化钠吸收废气中的氯, 其吸收率可变 99.9%”, 参考《污染源源强核算技术指南电镀》(HJ984-2018)“硫酸雾采用喷淋塔中和法、去除率≥90%, 氯化氢采用喷淋塔中和法、去除率≥95%。”

根据 HajimeTejima(Chemosphere, 1996)等人研究活性炭喷入与布袋除尘器联用方式对 PCDD/FS 的脱除效率, 在实际应用中, 在烟气冷装置后面和布袋除尘器前面喷入活性炭和石灰石等吸附剂, 发现较高进口温度时入活性炭时的吸附效率为 90%左右, 进口温度为 100°C和 160°C时的二噁英脱除效率均可达到 98%以上; 国内潘雪君(宁波大学, 2012 年)等人对活性炭粉末脱出二噁英的各类影响因素进行了研究, 发现初始二噁英浓度越高、活性炭粉末喷入量越少、烟气温度越高, 则活性炭对二噁英吸附效率越低, 且木质活性炭粉末吸附效率要明显高于煤质活性炭粉末。本项目急冷塔出口烟气温度<200°C, 通过在布袋除尘器前端喷射活性炭粉末来吸附去除烟气中的二噁英, 类比相关研究实验结果, 保守起见,

本评价二噁英的去除效率按照 60%进行计算。

综上，本项目有机废气治理效率取 95%、氮氧化物治理效率取 80%、颗粒物治理效率取 95%、酸性废气治理效率保守取 80%、氟化氢治理效率取 85%、氯化氢治理效率取 95%、二噁英治理效率取 60%。

表3-24本项目1#特殊实验楼A废气产排情况一览表

排气筒编号	污染源	工序	污染物	产生情况			风量(m ³ /h)	收集效率	处理效率	排放情况			排放时间(h)
				产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m ³)				排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	
DA001	退役光伏组件有机废材热分离清洁转化技术测试线	热解	VOCs	0.5034	3.00	150	20000	100%	95%	0.0252	0.15	7	168
			氟化物	0.0149	0.0887	4			85%	0.0022	0.0133	0.67	168
			氟化氢	0.0044	0.0262	1.31			85%	0.0007	0.0039	0.20	168
			NOx	1.52E-04	0.0009	0.05			80%	3.03E-05	0.0002	0.01	168
			SO ²	0.0001	0.0006	0.03			80%	2.00E-05	0.0001	0.01	168
			烟尘	4.00E-05	0.0002	0.01			95%	2.00E-06	1.19E-05	0.00	168
		筛分	颗粒物	0.0096	0.0572	2.86			95%	0.0005	0.0029	0.14	168
	树脂类有机废材高温裂解协同脱溴技术测试线	投料粉尘	颗粒物	0.0005	0.1424	/	/	/	/	0.0005	0.1424	/	3.5
		热解	非甲烷总烃	0.6316	3.76	188	20000	100%	95%	0.0316	0.1880	9.40	168
			NOx	0.0003	0.0016	0.08			80%	5.45E-05	3.25E-04	0.02	168
			SO ²	0.0002	0.0011	0.05			80%	3.60E-05	0.0002	0.01	168
	烟尘	0.0001	0.0004	0.02	95%	3.60E-06			2.14E-05	1.07E-03	168		
	退役风机叶片精细回收与精深加工技术测试线	热解	非甲烷总烃	0.1150	0.68	34	20000	100%	95%	0.0058	0.0342	1.71	168
			NOx	0.0004	0.0022	0.11			80%	7.27E-05	4.33E-04	0.02	168
			SO ²	0.0002	0.0014	0.07			80%	4.80E-05	0.0003	0.01	168
			烟尘	0.0001	0.0006	0.03			95%	4.80E-06	2.86E-05	1.43E-03	168
	废橡胶连续裂解与炭黑深度	热解	非甲烷总烃	0.0605	0.3601	18	20000	100%	95%	3.03E-03	0.0180	0.90	168
			硫化氢	2.28E-06	1.36E-05	6.79E-04			80%	4.56E-07	2.71E-06	1.36E-04	168
			甲苯	9.45E-06	0.0001	2.81E-03			95%	4.73E-07	2.81E-06	1.41E-04	168

利用技术 测试线		二甲苯	2.18E-05	0.0001	6.47E-03			95%	1.09E-06	6.47E-06	3.24E-04	168		
		NOx	0.0001	0.0004	0.02			80%	1.21E-05	7.21E-05	3.61E-03	168		
		SO ²	4.00E-05	0.0002	0.01			80%	8.00E-06	4.76E-05	2.38E-03	168		
		烟尘	1.60E-05	0.0001	4.76E-03			95%	8.00E-07	4.76E-06	2.38E-04	168		
	破碎	颗粒物	0.0010	0.0058	0.29			95%	4.85E-05	0.0003	0.01	168		
	出料	颗粒物	0.0007	0.0040	0.20			95%	3.39E-05	0.0002	0.01	168		
	塑料废弃物热转化 定向制备 燃油及化 学品技术 测试线	破碎	颗粒物	0.0023	0.0134			0.67	100%	95%	0.0001	0.0007	0.03	168
		热解	非甲烷总烃	0.0785	0.47			23		95%	0.0039	0.0234	1.17	168
			氯化氢	0.3226	1.92			96		95%	0.0161	0.0960	4.80	168
			二噁英	350 μgTEQ/a	2.08 μgTEQ/h			0.10 ngTEQ/m ³		60%	140 μgTEQ/a	0.83 μgTEQ/h	0.04 ngTEQ/m ³	168
NOx			0.0001	0.0007	0.04	80%	2.42E-05	1.44E-04		0.01	168			
SO ²			0.0001	0.0005	0.02	80%	1.60E-05	9.52E-05		4.76E-03	168			
烟尘			3.20E-05	0.0002	0.01	95%	1.60E-06	9.52E-06		4.76E-04	168			
退役风机 叶片物理 解离验证 系统	切割	颗粒物	0.0378	0.2250	11	100%	95%	0.0019	0.0113	0.56	168			
	破碎	颗粒物	0.0045	0.0267	1.33		95%	0.0002	0.0013	0.07	168			
废气处理 设施1逃逸 的氨气	废气处 理	氨气	0.0084	0.0500	2.50	100%	0%	0.0084	0.0500	2.50	168			
臭气浓度		臭气浓度	少量	少量	少量	/	/	少量	少量	少量	168			
合计		VOCs	0.50	3.68	184	20000	热解：二燃室 +急冷塔+干 法脱酸+活性	0.06	0.18	9	168			
		硫化氢	2.28E-06	1.36E-05	6.79E-04			4.56E-07	2.71E-06	1.36E-04	168			
		甲苯	9.45E-06	5.63E-05	2.81E-03			4.73E-07	2.81E-06	1.41E-04	168			

	二甲苯	2.18E-05	1.29E-04	6.47E-03		炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR脱硝系统；破碎、切割、筛分、出料：与热解线废气经急冷塔后的废气汇合处理	1.09E-06	6.47E-06	3.24E-04	168
	氮氧化物	0.0010	0.0041	0.21			0.0002	0.0008	0.04	168
	二氧化硫	0.0006	0.0027	0.14			0.0001	0.0005	0.03	168
	颗粒物	0.0560	0.2760	14			0.0028	0.0138	0.69	168
	非甲烷总烃	0.8856	5.27	264			0.0443	0.0414	2.07	168
	二噁英	350 μgTEQ/a	2.08 μgTEQ/h	0.10 ngTEQ/m ³			140 μgTEQ/a	0.83 μgTEQ/h	0.04 ngTEQ/m ³	168
	氯化氢	0.3226	1.92	96			1.61E-02	0.0960	4.80	168
	氟化物	0.0149	0.0887	4			2.24E-03	0.0133	0.67	168
	氟化氢	0.0044	0.0262	1.31			0.00066	0.0039	0.20	168
	氨气	0.0084	0.0500	2.50			0.0084	0.0500	2.50	168
	臭气浓度	少量	少量	少量			少量	少量	少量	168
无组织	颗粒物	0.0005	0.1424	/	/	/	0.0005	0.1424	/	3.5

表3-25本项目2#特殊实验楼B废气产排情况一览表

排气筒编号	污染源	工序	污染物	产生情况			风量 (m ³ /h)	收集效率	处理效率	排放情况			排放时间 (h)
				产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)				排放量 (t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
DA002	有机涂层类废材绿色热解与自然循环技术测试线	破碎	颗粒物	0.0018	0.0107	0.54	20000	100%	95%	0.0001	0.0005	0.03	168
		热解	氟化物	0.0026	0.0152	0.76		100%	85%	3.83E-04	0.0023	0.11	168
			VOCs	0.0235	0.1396	6.98		100%	90%	1.17E-03	0.0070	0.35	168
			NOx	0.0001	0.0004	0.02		100%	80%	1.21E-05	0.0001	3.61E-03	168
			SO ₂	4.00E-05	0.0002	0.01		100%	80%	8.00E-06	4.76E-05	2.38E-03	168
			烟尘	1.60E-05	0.0001	4.76E-03		100%	95%	8.00E-07	4.76E-06	2.38E-04	168
			二噁英	125 μgTEQ/a	0.7440 μgTEQ/h	0.04 ngTEQ/m ³		100%	60%	50 μgTEQ/a	0.2976 μgTEQ/h	0.01 ngTEQ/m ³	168
	退役储能电池多级复合热处理技术测试线	热解	氟化物	0.0380	0.2262	11		100%	85%	0.0057	0.0339	1.70	168
			非甲烷总烃	0.1945	1.1577	58		100%	95%	0.0097	0.0579	2.89	168
			NOx	0.0001	0.0007	0.04		100%	80%	2.42E-05	0.0001	0.01	168
			SO ₂	0.0001	0.0005	0.02		100%	80%	1.60E-05	0.0001	4.76E-03	168
			烟尘	3.20E-05	0.0002	0.01		100%	95%	1.60E-06	9.52E-06	4.76E-04	168
	筛分	粉尘	0.0025	0.0150	0.75	100%		95%	1.26E-04	7.50E-04	3.75E-02	168	
	退役储能器件拆解破碎验证系统	破碎	颗粒物	0.0018	0.0107	0.54		100%	95%	0.0001	0.0005	0.03	168
			非甲烷总烃	0.0088	0.0524	2.62		100%	65%	0.0031	0.0183	0.92	168
			氟化物	0.0008	0.0049	0.24		100%	85%	0.0001	0.0007	0.04	168
	退役光伏组件物理解离验证系统	破碎	颗粒物	0.0108	0.0641	3.20		100%	95%	0.0005	0.0032	0.16	168
		筛分	颗粒物	0.0108	0.0641	3.20		100%	95%	0.0005	0.0032	0.16	168
废气处理设	废气	氨气	0.0084	0.0500	2.50	/	/	0.0084	0.0500	2.50	168		

	施 2 逃逸的 氨气	处理											
	臭气浓度		臭气浓度	少量	少量	少量	/	/	/	少量	少量	少量	168
合计	颗粒物	0.0277	0.1649	8.25	20000	热解：二燃室 +急冷塔+干 法脱酸+活性 炭喷射吸附+ 布袋除尘器+ 碱液喷淋+碱 洗系统+SCR 脱硝系统； 破碎、筛分： 与热解线废气 经急冷塔后的 废气汇合处理	0.0014	0.0082	0.41	168			
	VOCs	0.0235	0.1396	7			0.0012	0.01	0	168			
	NOx	0.0002	0.0011	0.05			3.64E-05	0.0002	0.01	168			
	SO2	0.0001	0.0007	0.04			2.40E-05	0.0001	0.01	168			
	二噁英	125 μgTEQ/a	0.7440 μgTEQ/h	0.04 ngTEQ/m ³			50 μgTEQ/a	0.2976 μgTEQ/h	0.01 ngTEQ/m ³	168			
	氟化物	0.0414	0.2463	12.31			0.0062	0.0369	1.85	168			
	非甲烷总烃	0.2033	1.2101	60.51			0.0128	0.0762	3.81	168			
	氨气	0.0084	0.0500	2.50			0.0084	0.0500	2.50	168			
	臭气浓度	少量	少量	少量			少量	少量	少量	168			

② 处理效率

实验有机废气采用活性炭吸附装置处理，处理后由 DA003 排气筒高空排放，排放高度 75m。根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》，活性炭吸附装置对有机废气的处理效率为 50%~80%，挥发性有机废气产生浓度较低，故单级活性炭处理效率取 65%。

实验无机废气采用碱液喷淋处理，处理后由 DA004 排气筒高空排放，排放高度 75m。参考《化学实验室通风及废气治理工程设计》（丁智军等，中国环保产业，2008（06）），采用 5%NaOH 溶液作为吸收液时，吸收塔对盐酸雾的吸收率在 95%左右，参考《<电子工业污染物排放标准>(征求意见稿)编制说明》中酸性废气采用碱液喷淋的处理效率大于 95%，由于本项目酸性废气产生浓度较低，本报告结合同类型项目的实际运营情况以及各污染因子对应的检测方法检出限对处理效率进行取值，酸性废气处理效率取 50%。由于氨气具有水溶性，故本报告考虑碱液喷淋对氨气具有一定的处理效率，由于氨气产生浓度较低，本报告碱液喷淋对氨气去除效率取 30%。

表3-26本项目实验废气产排情况一览表

排气筒 编号	污染源	污染物	产生情况			风量 (m ³ /h)	收集 效率	治理 措施	处理 效率	排放情况			排放 时间 (h)
			产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)					排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
DA003	实验	VOCs	0.0240	0.0080	0.2466	32400	65%	活性 炭吸 附	65%	0.0055	0.0018	0.0561	3000
		甲醇	0.0003	0.0001	0.0031	32400	65%		65%	0.0001	2.28E-05	0.0007	3000
		二氯甲烷	0.0011	0.0004	0.0108	32400	65%		65%	0.0002	0.0001	0.0025	3000
DA004		VOCs	0.0080	0.0027	0.1375	19400	65%	碱液 喷淋	0%	0.0052	0.0017	0.0893	3000
		硫酸雾	0.0005	0.0002	0.0084	19400	65%		50%	0.0002	5.31E-05	0.0027	3000
		氮氧化物	0.0027	0.0009	0.0467	19400	65%		50%	0.0009	0.0003	0.0152	3000
		氯化氢	0.0019	0.0006	0.0330	19400	65%		50%	0.0006	0.0002	0.0107	3000
		氟化物	0.0002	0.0001	0.0027	19400	65%		50%	0.0001	1.73E-05	0.0009	3000
		氨气	0.0008	0.0003	0.0144	19400	65%	30%	0.0004	0.0001	0.0065	3000	
无组织	VOCs	0.0112	0.0037	/					0.0112	0.0037	/	3000	
	甲醇	0.0001	3.50E-05	/					0.0001	3.50E-05	/	3000	
	二氯甲烷	0.0004	0.0001	/					0.0004	0.0001	/	3000	
	硫酸雾	0.0002	5.72E-05	/					0.0002	5.72E-05	/	3000	
	氮氧化物	0.0010	0.0003	/			/		0.0010	0.0003	/	3000	
	氯化氢	0.0007	0.0002	/			/		0.0007	0.0002	/	3000	
	氟化物	0.0001	1.87E-05	/			/		0.0001	1.87E-05	/	3000	
	氨气	0.0003	0.0001	/			/		0.0003	0.0001	/	3000	
粉尘	1.67E-05	5.58E-06	/			/		1.67E-05	5.58E-06	/	3000		

3.2.3. 非正常工况排放量核算

项目非正常工况主要包括：生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。结合本项目设备清单、工艺流程、相应污染防治措施，可知本项目最不利非正常工况为废气污染物排放控制措施达不到应有效率，故本次非正常工况情景主要设定为：项目二燃室出口废气配套的废气处理装置失效、科研楼实验废气处理装置失效，处理效率以 0%计，本项目非正常工况下的废气污染源强核算情况详见下表。

表3-27本项目非正常排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次
DA001	废气处理装置失效，处理效率为0	VOCs	0.3681	1h	1次
		硫化氢	1.36E-05		
		甲苯	5.63E-06		
		二甲苯	1.29E-05		
		氮氧化物	0.0041		
		二氧化硫	0.0027		
		颗粒物	0.2760		
		非甲烷总烃	0.5272		
		二噁英	2.08μgTEQ/h		
		氯化氢	1.9200		
		氟化物	0.0887		
		氟化氢	0.0262		
		氨气	0.0500		
		臭气浓度	少量		
DA002	废气处理装置失效，处理效率为0	颗粒物	0.1649	1h	1次
		VOCs	0.0140		
		NOx	0.0011		
		SO2	0.0007		
		二噁英	0.7440μgTEQ/h		
		氟化物	0.2463		
		非甲烷总烃	0.1210		
		氨气	0.0500		
臭气浓度	少量				
DA003	废气处理装置失效，处理效率为0	VOCs	0.0240	1h	1次
		甲醇	0.0003		
		二氯甲烷	0.0011		
DA004	废气处理装置失效，处理效率为0	VOCs	0.0080	1h	1次
		硫酸雾	0.0005		
		氮氧化物	0.0027		
		氯化氢	0.0019		
		氟化物	0.0002		
氨气	0.0008				

建设单位应严格控制废气非正常排放，并采取以下措施：

①制定环保设备例行检查制度，加强定期维护保养，发现风机故障、损坏或排风管道破损时，应立即对设备或管道进行维修，待恢复正常后方正常运行。

②定期检修废气处理设施，确保净化效率符合要求，杜绝废气未经处理直接排放。

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

4 环境空气质量现状调查与评价

4.1 项目所在区域达标判断

(1) 项目所在区域达标判断

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),本项目所在区域为环境空气质量功能二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准。

本项目所在区域为广州市南沙区,根据广州市生态环境局发布的《2024年广州市生态环境状况公报》的数据,南沙区6项基本因子的浓度情况见下表。

表4-1南沙区区域空气质量现状评价表

污染因子	年评价指标	现状浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	30	40	75%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	38	70	54%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57%	达标
CO	95百分位数日平均质量浓度	900	4000	23%	达标
O ₃	90百分位数最大8小时平均质量浓度	166	160	104%	超标

由上表可知,南沙区SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度和CO日平均质量浓度第95百分位数可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准,O₃日最大8小时平均质量浓度第90百分位数尚未达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)(及其2018年修改单)二级标准要求。因此,广州市南沙区的空气质量判定为不达标区。

(2) 空气质量不达标区规划

根据《广州市环境空气质量达标规划(2016-2025年)》,广州市近期采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理的措施等一系列措施后,到2025年,空气质量实现全面稳定达标,并在此基础上持续改善,臭氧污染得到有效控制,空气质量达标天数比例超过92%。本项目所在区域不达标指标O₃90百分位数日最大8小时平均质量浓度预期可达到小于160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求,满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准要求。具体的广州市空气质量规划指标见下表。

表4-2广州市空气质量达标规划指标

序号	环境质量指标	目标值 (µg/m³)	国家空气质量标准 (µg/m³)
		中远期 2025 年	
1	SO ₂ 年均浓度	≤15	≤60
2	NO ₂ 年均浓度	≤38	≤40
3	PM ₁₀ 年均浓度	≤45	≤70
4	PM _{2.5} 年均浓度	≤30	≤35
5	CO 日平均值的第 95 百分数位	≤2000	≤4000
6	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	≤160	≤160

4.2 环境空气质量补充监测

4.2.1. 监测布点、监测项目

为了解本项目所在区域目前大气环境质量状况，本项目于 2025 年 1 月 2 日~1 月 9 日对项目厂址进行为期 7 天的环境空气质量监测。具体监测点位见表 4-3 及图 4-1。

表4-3环境空气监测点位基本信息一览表

监测编号	监测位置	监测因子	监测频次	执行标准
G1	项目厂址内	TSP (日均值)	连续 7 天, 连续采样 24 小时	《环境空气质量标准》及其修改单二级标准
		氮氧化物	连续 7 天, 4 次/天	
		氟化物		
		二氯甲烷		
		镍及其化合物		
		钴及其化合物		
		锰及其化合物 (MnO ₂)	连续 7 天, 每天采样时间不少于 20h	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值
		氯化氢	连续 7 天, 4 次/天	
		硫化氢		
		硫酸雾		
		氨气		
		甲醇		
		苯		
		甲苯		
		二甲苯		
		TVOC	连续 7 天, 连续采样 8h/天	
非甲烷总烃	连续 7 天, 4 次/天	《大气污染物综合排放标准详解》(1997)中一次浓度限值		
二噁英类	连续 3 天, 每天采样时间不少于 18h	参照日本年均浓度		

		臭气浓度	连续 7 天, 4 次/ 天	《恶臭污染物排放标准》 GB14554-93) 二级标准限值 (新 改扩建)
--	--	------	-------------------	--



图 4-1 环境空气监测点位图

1. 监测时间

监测时间为 2025 年 01 月 06 日-2025 年 01 月 12 日, 。

2. 分析方法

表4-4环境空气检测方法、使用仪器及检出限

检测类型	检测项目		检测标准(方法)及编号 (含年号)	分析仪器型号	检出限	计量单位
环境 空气	总悬浮颗粒物		环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法 HJ1263-2022	十万分之一天平 (AUW120D)	7	μg/m ³
	总挥发性有机物 (TVOC)	1, 1-二氯乙烯	环境空气挥发性有机物的测定吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法HJ644-2013	气质联用仪 (GCMS-QP2010Plus)	0.3	μg/m ³
		1, 1, 2-三氯-, 2, 2-三氟乙烷			0.5	μg/m ³
		氯丙烯			0.3	μg/m ³
		二氯甲烷			1.0	μg/m ³
		1, 1-二氯乙烷			0.4	μg/m ³
		顺式-1, 2-二氯乙烯			0.5	μg/m ³
		三氯甲烷			0.4	μg/m ³
		1, 1, 1-三氯乙烷			0.4	μg/m ³
		四氯化碳			0.6	μg/m ³
, 2-二氯乙烯	0.8	μg/m ³				

	苯			0.4	μg/m ³
	三氯乙烯			0.5	μg/m ³
	1, 2-二氯丙烷			0.4	μg/m ³
	顺式-1, 3-二氯 丙烯			0.5	μg/m ³
	甲苯			0.4	μg/m ³
	反式-1, 3-二氯 丙烯			0.5	μg/m ³
	1, 1, 2-三氯乙 烷			0.4	μg/m ³
	四氯乙烯			0.4	μg/m ³
	, 2-二溴乙烷			0.4	μg/m ³
	氯苯			0.3	μg/m ³
	乙苯			0.3	μg/m ³
	间/对二甲苯			0.6	μg/m ³
	邻-二甲苯			0.6	μg/m ³
	苯乙烯			0.6	μg/m ³
	1, 1, 2, 2-四 氯乙烷			0.4	μg/m ³
	4-乙基甲苯			0.8	μg/m ³
	1, 3, 5-三甲基 苯			0.7	μg/m ³
	1, 2, 4-三甲基 苯			0.8	μg/m ³
	1, 3-二氯苯			0.6	μg/m ³
	1, 4-二氯苯			0.7	μg/m ³
	苊基氯			0.7	μg/m ³
	1, 2-二氯苯			0.7	μg/m ³
	1, 2, 4-三氯苯			0.7	μg/m ³
	六氯丁二烯			0.6	μg/m ³
		环境空气挥发性有机物的测定吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法HJ644-2013	气质联用仪 (GCMS-QP2 010Plus)		
	氮氧化物	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009 及其修改单(生态环境部公告2018年第31号)	紫外可见分光光度计 (BluestarA)	5	μg/m ³
	氟化物	环境空气氟化物的测定滤膜采样/氟离子选择电极法HJ955-2018	pH计 (PHSJ-4F)	0.5	μg/m ³
	氯化氢	环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法 HJ549-2016	离子色谱仪 (CIC-D120)	20	μg/m ³
	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2003年)亚甲基蓝分光光度法(B)5.4.10.3	紫外可见分光光度计 (BluestarA)	1	μg/m ³
	硫酸雾	固定污染源废气硫酸	离子色谱仪	5	μg/m ³

		雾的测定离子色谱法 HJ544-2016	(CIC-D120)		
氨		环境空气和废气氨的 测定纳氏试剂分光光 度法HJ533-2009	紫外可见分 光光度计 (BluestarA)	10	μg/m ³
甲醇		《空气和废气监测分 析方法》(第四版增补 版)国家环境保护总局 2003年气相色谱法 (B)6.1.6(1)	气相色谱仪 (GC-2010Plu s)	100	μg/m ³
苯	环境空气苯系物的测 定活性炭吸附二硫化 碳解吸-气相色谱法 HJ584-2010		气相色谱仪 (GC-2010Plu s)	1.5	μg/m ³
甲苯				1.5	μg/m ³
对-二甲苯				1.5	μg/m ³
间-二甲苯				1.5	μg/m ³
邻-二甲苯				1.5	μg/m ³
臭气浓度		环境空气和废气臭气 的测定三点比较式臭 袋法HJ1262-2022	—	10	无量纲
苯并[a]芘		环境空气 苯并[a]芘的 测定 高效液相色谱法 HJ 956-2018	液相色谱仪 (1200)	1.3×10 ⁻³	μg/m ³
六价铬		《空气和废气监测分析方 法》 (第四版增补版)国家环 境保护总局 2003年 二苯碳 酰二肼分光光度法 (B) 3.2.8	紫外可见分光光 度计 (Blue starA)	4×10 ⁻⁵	mg/m ³
锡	空气和废气 颗粒物中金属 元素的测定 电感耦合等离 子体发射光谱法 HJ 777-2015		电感耦合等离 子体发射光谱 仪 (Avio 200)	1×10 ⁻⁵	mg/m ³
锰				1×10 ⁻³	μg/m ³
铅				3×10 ⁻⁶	mg/m ³
铋				3×10 ⁻⁶	mg/m ³
铜				5×10 ⁻⁶	mg/m ³
砷				5×10 ⁻⁶	mg/m ³
镉				4×10 ⁻⁶	mg/m ³
镍				3×10 ⁻⁶	mg/m ³
钴				5×10 ⁻⁶	mg/m ³
非甲烷总烃		环境空气 总烃、甲烷和 非甲烷总烃的测定 直 接进样-气相 色谱法 HJ 604-2017	气相色谱仪 (GC9790 II)	0.07	mg/m ³
溴化氢		固定污染源废气 溴化 氢的测定 离子色谱法 HJ 1040-2019	离子色谱仪 (CIC-D120)	0.008	mg/m ³
二噁英类		《土壤和沉积物 二噁 英类的测定 同位素稀 释高分辨气相色谱-高分 辨质谱法》HJ 77.4-2008	Autospec Premier 高分辨气相- 高分辨质谱仪	0.1pg (2,3,7,8-T4CDD)	

3. 检测结果与分析

表4-5其他污染物现状监测数据统计表

污染物	采样点位	平均时间	评价标准	监测浓度范围	单位	最大浓度占标率	超标率	达标情况
TVOC	G1	8h 平均值	600	3.1~14.5	μg/m ³	2%	0	达标
总悬浮颗粒物		24h 平均值	300	84~115	μg/m ³	38%	0	达标
锰		24h 平均值	10	0.035~0.067	μg/m ³	1%	0	达标
氮氧化物		1h 平均值	250	23~74	μg/m ³	30%	0	达标
氟化物		1h 平均值	20	0.5~0.9	μg/m ³	5%	0	达标
氯化氢		1h 平均值	50	<20	μg/m ³	-	0	达标
硫化氢		1h 平均值	10	2~8	μg/m ³	80%	0	达标
硫酸雾		1h 平均值	300	10~82	μg/m ³	27%	0	达标
氨		1h 平均值	200	10~90	μg/m ³	45%	0	达标
甲醇		1h 平均值	3000	<100	μg/m ³	-	0	达标
苯		1h 平均值	110	<1.5	μg/m ³	-	0	达标
甲苯		1h 平均值	200	<1.5	μg/m ³	-	0	达标
对/间-二甲苯		1h 平均值	200	<1.5	μg/m ³	-	0	达标
邻-二甲苯		1h 平均值	200	<1.5	μg/m ³	-	0	达标
臭气浓度		1h 平均值	20	<10~10	无量纲	-	0	达标
镉		1h 平均值	-	<4×10 ⁻⁶ ~1.8×10 ⁻⁵	mg/m ³	-	0	达标
六价铬		1h 平均值	-	<4×10 ⁻⁵	mg/m ³	-	0	达标
镍		1h 平均值	-	<3×10 ⁻⁶ ~3.5×10 ⁻⁵	mg/m ³	-	0	达标
锡		1h 平均值	-	<1×10 ⁻⁵ ~2.29×10 ⁻³	mg/m ³	-	0	达标
钴		1h 平均值	-	<5×10 ⁻⁶ ~3.5×10 ⁻⁵	mg/m ³	-	0	达标
非甲烷总烃		1h 平均值	2.0	1.32~1.95	mg/m ³	98%	0	达标
苯并[a]芘		1h 平均值	-	<1.3×10 ⁻³	μg/m ³	-	0	达标
二氯甲烷		1h 平均值	-	0.0025~0.0214	mg/m ³	-	0	达标
铜	1h 平均值	-	<5×10 ⁻⁶ ~1.21×10 ⁻⁴	mg/m ³	-	0	达标	
锑	1h 平均值	-	<3×10 ⁻⁶ ~5.2×10 ⁻⁵	mg/m ³	-	0	达标	
铅	1h 平均值	-	<3×10 ⁻⁶ ~1.73×10 ⁻⁴	mg/m ³	-	0	达标	
砷	1h 平均值	-	<5×10 ⁻⁶ ~1.90×10 ⁻⁴	mg/m ³	-	0	达标	
溴化氢	1h 平均值	-	<0.008	mg/m ³	-	0	达标	

表4-6环境空气二噁英类检测结果

采样点位	采样日期	实测质量浓度 (ng/kg)	毒性当量质量浓度 (ngTEQ/kg)
G1	2025年01月09日-2025年01月10日	0.77	0.029
	2025年01月10日-2025年01月11日	0.64	0.022
	2025年01月11日-2025年01月12日	0.48	0.028

根据补充监测结果，TSP、氮氧化物、二氧化硫、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求；氨、苯、甲苯、甲醇、硫化氢、氯化氢、锰、TVOC 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 推荐

值要求；其余监测项目无对应的标准限值，作为背景值。

综上所述，项目评价区域内环境空气质量良好。

5 大气环境影响预测与评价

5.1.1. 大气环境影响评价分析

根据估算模式预测结果， P_{\max} 最大值出现为点源 DA001 排放的氯化氢，最大占标率 P_{\max} 为 1.23%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。项目不进行进一步预测与评价，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，不需要考虑大气环境保护距离，只对污染物排放量进行核算。

根据估算模式的预测结果，项目所排放的各大气污染物的小时值贡献值满足环境标准要求，且小时值贡献值的最大浓度占标率小于 10%，厂界外不存在短期贡献浓度超标点。项目在正常生产各项污染设施正常运行的条件下，各项污染物的最大落地浓度可满足区域大气环境功能区划要求，不会对周边大气环境敏感保护目标处居民的日常生活造成明显影响。

5.1.2. 大气环境保护距离

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

5.1.3. 大气污染物排放量核算

根据工程分析，本项目大气污染物排放核算情况如下：

表 5-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m^3)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量(t/a)
1	DA001	VOCs	9.20	0.1841	0.0625
		硫化氢	0.0001	2.71E-06	4.56E-07
		甲苯	0.0001	2.81E-06	4.73E-07
		二甲苯	0.0003	6.47E-06	1.09E-06
		氮氧化物	0	0.0008	0.0002
		二氧化硫	0.03	0.0005	0.0001
		颗粒物	0.6900	0.0138	0.0028
		非甲烷总烃	2	0.0414	0.0443
		二噁英	0.04 ngTEQ/m^3	0.83 $\mu\text{gTEQ}/\text{h}$	140 $\mu\text{gTEQ}/\text{a}$
		氯化氢	4.80	0.0960	0.0161

		氟化物	0.67	0.0133	0.0022
		氟化氢	0.20	0.0039	0.0007
		氨气	2.50	0.0500	0.0084
		臭气浓度	少量	少量	少量
2	DA002	颗粒物	0.41	0.0082	0.0014
		VOCs	0.35	0.0070	0.0012
		氮氧化物	0.01	0.0002	3.64E-05
		二氧化硫	0.01	0.0001	2.40E-05
		二噁英	0.01ngTEQ/m ³	0.2976μgTEQ/h	50μgTEQ/a
		氟化物	1.85	0.0369	0.0062
		非甲烷总烃	3.81	0.0762	0.0128
		氨气	2.50	0.0500	0.0084
		臭气浓度	少量	少量	少量
3	DA003	VOCs	0.06	0.0018	0.0055
		甲醇	7.02E-04	2.28E-05	0.0001
		二氯甲烷	2.46E-03	0.0001	0.0002
4	DA004	VOCs	0.09	0.0017	0.0052
		硫酸雾	2.74E-03	5.31E-05	0.0002
		氮氧化物	0.02	0.0003	0.0009
		氯化氢	0.01	0.0002	0.0006
		氟化物	8.93E-04	1.73E-05	0.0001
		氨气	0.01	0.0001	0.0004
一般排放口合计		VOCs	10	0.1946	0.0743
		硫化氢	0.0001	2.71E-06	4.56E-07
		甲苯	0.0001	2.81E-06	4.73E-07
		二甲苯	0.0003	6.47E-06	1.09E-06
		氮氧化物	0.07	0.0013	0.0011
		二氧化硫	0.03	0.0007	0.0002
		颗粒物	1.10	0.0220	0.0042
		非甲烷总烃	5.88	0.1176	0.0571
		二噁英	0.06	1.13	190
		氯化氢	4.81	0.0962	0.0168
		氟化物	2.71	0.0542	0.0092
		氨气	5.01	0.1001	0.0172
		臭气浓度	少量	少量	少量
		甲醇	7.02E-04	0.0000	0.0001
		二氯甲烷	2.46E-03	0.0001	0.0002
		硫酸雾	2.74E-03	0.0001	0.0002
有组织排放总计					
有组织排放		VOCs	10	0.1946	0.0743
		硫化氢	1.36E-04	2.71E-06	4.56E-07
		甲苯	1.41E-04	2.81E-06	4.73E-07
		二甲苯	3.24E-04	6.47E-06	1.09E-06
		氮氧化物	0.07	0.0013	0.0011
		二氧化硫	0.03	0.0007	0.0002
		颗粒物	1.10	0.0220	0.0042
		非甲烷总烃	5.88	0.1176	0.0571
		二噁英	0.06ngTEQ/m ³	1.13μgTEQ/h	190μgTEQ/a

	氯化氢	4.81	0.0962	0.0168
	氟化物	2.71	0.0542	0.0092
	氨气	5.01	0.1001	0.0172
	臭气浓度	少量	少量	少量
	甲醇	7.02E-04	0.0000	0.0001
	二氯甲烷	2.46E-03	0.0001	0.0002
	硫酸雾	2.74E-03	5.31E-05	0.0002

表 5-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染物防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	实验、研发	二氯甲烷	加强通风换气、设备密闭	/	/	0.0004
2		甲醇			12	0.0001
3		硫酸雾			1.2	0.0002
4		颗粒物		《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	1	0.0005
6		氟化物			0.02	0.0001
7		氮氧化物			0.12	0.0010
8		氯化氢			0.2	0.0007
11		氨气			《恶臭污染物排放标准》(GB1455493)表1恶臭污染物厂界排放标准值中的二级新改扩建限值	1.5
12	VOCs/NMHC		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)	6	监控点处1h平均浓度值	0.0112
				20	监控点处任意一次浓度值	
无组织排放总计						
无组织排放总计				二氯甲烷		3.68E-04
				甲醇		1.05E-04
				硫酸雾		1.72E-04
				颗粒物		0.0005
				氟化物		5.60E-05
				氮氧化物		9.52E-04
				氯化氢		6.72E-04
				氨气		2.93E-04
				VOCs/NMHC		0.0112

表 5-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	VOCs	0.0855
2	氮氧化物	0.0021
3	二氧化硫	0.0002
4	颗粒物	0.0047
5	非甲烷总烃	0.0571
6	二噁英	190μgTEQ/a

7	氯化氢	0.0174
8	氟化物	0.0063
9	氨气	0.0175
10	臭气浓度	少量
11	甲醇	0.0001
12	二氯甲烷	0.0002
13	硫酸雾	1.59E-04
14	硫化氢	4.56E-07
15	甲苯	4.73E-07
16	二甲苯	1.09E-06

5.1.4. 大气环境影响自查表

表 5-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5-50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500-2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀) 其他污染物 (VOCs、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、二噁英、氯化氢、氟化物、氨气、臭气浓度、甲醇、二氯甲烷、硫酸雾、硫化氢、甲苯、二甲苯)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2025) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>				现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>					
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>			拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTA L2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPU FF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5-50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 (VOCs、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、二噁英、氯化氢、氟化物、氨气、臭气浓度、甲醇、硫酸雾、硫化氢、甲苯、二甲苯)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>					
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 >100% <input type="checkbox"/>					
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 >10% <input type="checkbox"/>				
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 >30% <input type="checkbox"/>				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h			C _{非正常} 占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率 >100% <input type="checkbox"/>			
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>			C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>						

工作内容		自查项目			
	区域环境质量的 整体变化情况	k≤-20%□		K>-20%□	
环境 监测 计划	污染源监测	-		有组织废气监测□ 无组织废气监测□	无监 测☑
	环境质量监测	监测因子：（TSP、氮氧化物、氟化物、二氯甲烷、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、氯化氢、硫化氢、硫酸雾、氨气、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、TVOC、非甲烷总烃、二噁英类、臭气浓度）		监测点位数（1）	无监 测□
评价 结论	环境影响	可以接受☑不可以接受□			
	大气环境保护距 离	距（本项目）厂界最远（0）m			
	污染源年排放量	SO ₂ :（0.0262） t/a	NO _x :（0.1362） t/a	颗粒物： （0.0097）t/a	VOCs:（0.1481） t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

6 废气污染防治措施及其可行性分析

本项目废气污染源主要为：热解废气、破碎粉尘、实验室废气、SCR 处理设施逃逸的氨气、臭气浓度等。

6.1 热解废气与破碎粉尘

本项目热解废气中的污染物可分为颗粒物、酸性气体(SO₂、NO_x、HCl、氟化物等)和有机剧毒性污染物(二噁英类等)三大类，破碎粉尘主要污染物为颗粒物、氟化物。为了防止热解与破碎处理过程中对环境产生二次污染，必须采取严格的措施，利用烟气净化系统控制热解烟气的排放。

参考其他废弃资源热解加工项目，燃烧废气一般经“二燃室+急冷塔+脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+SCR 脱硝系统”处理后排放，SCR 主要去除烟气中的氮氧化物；脱酸塔主要去除烟气中的酸性气体，包括氯化氢、卤化氢（氯以外的卤素，氟、溴等）、硫化物、氮氧化物、碳氧化物等；活性炭喷射主要去除烟气中的有机废气、二噁英以及在烟气中呈气态的重金属及其化合物；布袋除尘器主要去除烟气中的粉尘，如灰分、无机盐类、可凝结的气体污染物质及有害的重金属氧化物。

本项目为一般工业固废热解技术研发项目，非专业废弃资源热解加工生产项目，物料用量少，因而污染物的产生量较少、产生浓度较低且为间歇排放。根据 0、0，本项目产生的污染物在不经处理的情况下，大部分污染物仍能达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）的排放限值。

参考《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ 1034-2019），对于二氧化硫和氯化氢，湿法为污染防治可行技术；对于二噁英、有机废气，二次燃烧+骤冷+活性炭吸附为污染防治可行技术；对于氮氧化物，SCR 脱硝为污染防治可行技术。同时，布袋除尘工艺去除烟尘颗粒物属于颗粒物的污染防治可行技术之一，可以有效控制颗粒物的排放。

综上所述，本项目热解废气拟经“二燃室+急冷塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+碱液喷淋+碱洗系统+SCR 脱硝系统”装置处理后，经 20 米排气筒排放。

6.1.1. 急冷装置可行性分析

二噁英在 300℃左右形成的速率最高，如果对烟气温度进行迅速冷却，从而跳过二噁英易生成的温度区，可大大减少二噁英的形成。烟气温度冷却速率对抑制二噁英

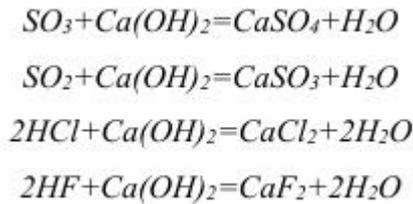
影响较大，冷却速率越大，二噁英形成越少。

热解产生烟气进入急冷塔，急冷系统可以根据出口烟气温度的变化自动调节喷水量，保证急冷塔出口温度维持在设定温度范围内。急冷系统可以保证烟气温度在瞬间由 850°C 降至 200°C，急冷塔采用喷水直接冷却的方式，流经塔内的烟气直接与雾化后喷入的液体接触，传质速度和传热速度较快，喷入的液体迅速汽化带走大量的热量，烟气温度得以迅速降低到 200°C 左右，可以避免二噁英类物质的生成。

6.1.2. 干法脱酸

急冷塔出口烟气进入干式反应器，在干式反应器进口喷射石灰，石灰与烟气中的酸性物质反应从而起到一定的脱酸效果。

干法脱酸工艺主要通过向反应装置内喷入消石灰粉(Ca(OH)₂)和活性炭，Ca(OH)₂和烟气中的 SO₂、SO₃、HCl 和 HF 等发生化学反应，生成 CaSO₃、CaSO₄、CaCl₂、CaF₂等，同时烟气中有 CO₂ 存在，会消耗一部分 Ca(OH)₂ 生成 CaCO₃。干式脱酸塔主要反应方程式为：



消石灰粉和活性炭与烟气充分接触，对烟气进行二级净化。消石灰粉投加系统分别由消石灰仓和投加装置组成。喷入活性炭起到吸附重金属、二噁英等有害物质。消石灰粉用于降低烟气湿度避免除尘器糊袋和进一步提高脱酸效率，反应产物进入布袋除尘器。采用连续加料喷射装置的活性炭喷入系统，活性炭喷射量连续可调，可最大限度地吸收产生的二噁英和汞等重金属，可吸收其他的残留物，操作简单，易于维护，采用负压操作，内加搅拌装置。

6.1.3. 活性炭吸附

活性炭吸附装置主要是利用多孔性固体吸附剂活性炭具有吸附作用，能有效的去除工业废气中的有机类污染物质和色味等，广泛应用于工业有机废气净化的末端处理。活性炭材料中有大量肉眼看不见的微孔，1g 活性炭材料中微孔的总内表面积可高达 700~2300m²。正是这些微孔使得活性炭能“捕捉”各种有毒有害气体和杂质。由于气

相分子和吸附剂表面分子之间的吸引力，使气相分子吸附在吸附剂表面，吸附剂表面积愈大、单位质量吸附剂吸附物质愈多。活性炭是一种具有非极性表面、疏水性、亲有机物的吸附剂，所以活性炭常常被用来吸附回收空气中的有机溶剂和恶臭物质。它可以根据需要制成不同性状和粒度，如粉末活性炭、颗粒活性炭及柱状活性炭。活性炭是由各种含碳物质(如木材、泥煤、果核、椰壳等原料)在高温下炭化后，再用水蒸气或化学药品(如氯化锌、氯化钙和磷酸等)进行活化处理，然后制成的孔隙十分丰富的吸附剂，其孔径平均为(10~40)X10cm，比表面积一般在 600~1500m/g 范围内，具有优良的吸附能力，吸附容量为 25wt%。气体经管道进入吸收塔后，在两个不同相界面之间产生扩散过程，扩散结束，气体被风机吸出并排放出去，从而达到净化废气的目的。当吸附载体吸附饱和时，可考虑更换。根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)，活性炭吸附装置对有机废气的处理效率约为 50%~80%，本项目活性炭对有机废气的处理效率取中间值为 65%。

6.1.4. 碱液喷淋塔

由于原辅材料含有大量氧化钙，可吸附产生的二氧化硫，并氧化生成稳定的硫酸钙，实现炉内固硫。原料或燃料带入的氯、氟在高温下焙烧，可能产生氯化物和氟化物，由于入炉物料存在大量的氧化钙等碱性氧化物，因此炉内为强碱性环境，大部分产生的酸性气体将被吸收形成氯化钙、氯化钾、氟化钙、氟铝酸钙等中间物质，进入铝酸钙产品中，正常情况下焙烧烟气中含有氯化氢、氟化氢的可能性很低。碱液喷淋塔采用氢氧化钠碱液循环喷淋工艺，烟气首先进入碱液喷淋塔中部与自上而下喷淋的碱性循环水逆流接触，烟气中的酸性气体、粉尘及其它杂质大部分进入循环水中而被除去。根据《环境工程技术手册废气处理工程技术手册》可知，喷淋塔对 SO₂、HF、HCl 的去除效率可达 90%~95%，对项目煅烧废气中的氟化物和氯化氢具有较高的处理效率，属于可行治理技术。

根据《工业锅炉 NO_x 控制技术指南(试行)》(环境保护部华南环境科学研究所)，化学吸收技术(简称化学吸收)通过吸收剂与烟气中的 NO_x 反应使其净化，通常可同时去除 NO_x、SO₂、重金属等污染物，实现多污染物一体化净化，该技术工程应用脱硝效率一般为 40%~60%。采用“碱液喷淋塔”处理 NO_x，根据文献《湿法脱硝治理氮氧化物的研究现状》(作者，张银珍等人)可知，氢氧化钠溶液吸收 NO_x 的主要化学反应如下：

膨胀，一部分较粗的尘粒受惯性或自然沉降等原因落入灰斗，其余大部分尘粒随气流上升进入袋室，经滤袋过滤后，尘粒被滞留在滤袋的外侧，净化后的气体由滤袋内部进入上箱体，再由阀板孔、排风口排入大气，从而达到除尘的目的。随着过滤的不断进行，除尘器阻力也随之上升，当阻力达到一定值时，清灰控制器发出清灰命令，首先将提升阀板关闭，切断过滤气流；然后，清灰控制器向脉冲电磁阀发出信号，随着脉冲阀把用作清灰的高压逆向气流送入袋内，滤袋迅速鼓胀，并产生强烈抖动，导致滤袋外侧的粉尘抖落，达到清灰的目的。由于设备分为若干个箱区，所以上述过程是逐箱进行的，一个箱区在清灰时，其余箱区仍在正常工作，保证了设备的连续正常运转。之所以能处理高浓度粉尘，关键在于这种强清灰所需清灰时间极短（喷吹一次只需 0.1~0.2s）。

本次项目袋式除尘器选用除尘效率更高的覆膜布袋除尘器，覆膜布袋除尘器是一种干式除尘装置，它适用于捕集细小、干燥非纤维性粉尘，是在普通滤料为基布的基础上，在其表面覆上一种特殊物质，使过滤更加精密的一种薄膜。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入布袋除尘器，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。

6.1.6. SCR 催化脱硝

催化系统的工作基础是在含有氮氧化物的烟道废气中添加氨（ NH_3 ，尿素分解得来），并使该气体混合物从活性催化剂上流过。这可以将氮氧化物（ NO 和 NO_2 ）转变为氮（ N_2 ）和水（ H_2O ）。将高活性催化剂与低压降性能相结合，可达到具有成本效益的氮氧化物减排效果。它采用独特的结构，具有比表面积大、效率高，压降小（ $<1000\text{Pa}$ ），工作温度范围宽，实际造价和运行成本低等特点，已经广泛应用在硝酸、化工、医药、危废、垃圾焚烧等领域。

工艺系统主要由尿素溶液的喷射、化学反应以及温度控制等方面，SCR 系统装有尿素喷射器、储液箱及储液泵等组件。尿素溶液主要由尿素和去离子水混合而成，通过尿素泵加压后，由喷嘴喷入排气系统，在高温排气的作用下，尿素颗粒分解为氨气（ NH_3 ），氨气与 NO_x 在 SCR 催化剂的作用下发生化学反应，生成无害的氮气（ N_2 ）和水蒸气（ H_2O ）。根据烟气氮氧化物浓度、氮氧化物脱除率、烟气温度、烟气杂质成分（烟尘、焦油等）及催化剂期望寿命，合理选择催化剂，并对反应器、烟道流场、

氨/烟气混合系统等进行优化设计，合理布局。

6.2 实验室废气

实验有机废气采用活性炭吸附装置处理，处理后由 DA003 排气筒高空排放，排放高度 75m。根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》，活性炭吸附装置对有机废气的处理效率为 50%~80%，挥发性有机废气产生浓度较低，故单级活性炭处理效率取 65%。

实验无机废气采用碱液喷淋处理，处理后由 DA004 排气筒高空排放，排放高度 75m。参考《化学实验室通风及废气治理工程设计》（丁智军等，中国环保产业，2008（06）），采用 5%NaOH 溶液作为吸收液时，吸收塔对盐酸雾的吸收率在 95%左右，参考《<电子工业污染物排放标准>(征求意见稿)编制说明》中酸性废气采用碱液喷淋的处理效率大于 95%，由于本项目酸性废气产生浓度较低，本报告结合同类型项目的实际运营情况以及各污染因子对应的检测方法检出限对处理效率进行取值，酸性废气处理效率取 50%。由于氨气具有水溶性，故本报告考虑碱液喷淋对氨气具有一定的处理效率，由于氨气产生浓度较低，本报告碱液喷淋对氨气去除效率取 30%。

6.3 SCR 处理设施逃逸的氨气

本项目脱硝工艺产生的逃逸氨，由 15m 高排气筒排出。脱硝后的烟气中的逃逸氨满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中的 SCR 脱硝技术主要工艺参数及效果：逃逸氨浓度 2.5mg/m³ 要求；逃逸氨厂界满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的要求，对周边环境影响较小。

6.4 臭气治理措施及其可行性分析

臭气经加强通风等处理后无组织排放，可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值和恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

6.5 其他无组织废气污染防治措施

本项目无组织废气来源于投料、研磨等过程产生的粉尘。建设单位拟采取以下措施：

- （1）提高设备的密封性能，并严格控制系统的负压指标，有效避免废气的外逸。
- （2）加强设备的维修和保养及对员工的培训和管理，以减少人为操作不当造成的废气无组织排放。

(3) 在厂区应采取绿化等措施进一步减轻无组织废气排放对周边环境的影响

通过以上措施，可以减少无组织废气的排放，减少对周围大气环境的影响各污染物的周围外界最高浓度能够达到相关污染物无组织排放监控浓度限值。

6.6 小结

经以上废气处理措施处理后，项目废气污染物排放可达到以下排放标准：本项目特殊实验楼废气参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；TVOC、NMHC、苯及苯系物有组织参考执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》

（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；臭气浓度、氨、硫化氢有组织执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值；二氯甲烷参考执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）；其他废气执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

硫酸雾、甲醇、HCl、NO_x、氟化物和颗粒物厂界外无组织排放浓度满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控点浓度限值；氨厂界外无组织排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 新改扩建二级标准；NMHC 厂区内无组织满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》

（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

综上所述，根据项目废气特点，采取上述处理工艺合理、成熟，处理效果良好，在运行正常的情况下，可保证各废气污染物满足达标排放的要求，对周边环境基本无影响，从经济上和技术上都是可行的。

7 环境监测计划

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目运营期环境质量监测计划制定见下表。

表 7-1 项目环境质量监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
排气筒 DA001	TVOC、苯系物、NMHC	1次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值
	颗粒物、SO ₂ 、NO _x		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	硫化氢、氨、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表2排放标准
	二噁英		《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
排气筒 DA002	TVOC、苯系物、NMHC	1次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值
	硫化氢、氨、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表2排放标准
	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氯化氢		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	二噁英		《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
排气筒 DA003	VOCs、甲醇、二氯甲烷	1次/年	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
排气筒 DA004	VOCs、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氨气	1次/年	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
厂界	颗粒物	1次/年	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
厂区内	NMHC	1次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs排放限值

8 总量控制指标

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），本项目总量指标为NO_x、VOCs。

本项目建设完成后，污染物总量指标如下表所示。

表 8-1 项目主要废气污染物排放总量

污染因子	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	总排放量 (t/a)	总量指标 (t/a)
VOCs	0.1314	0.0112	0.1426	0.2852 (两倍削减量替代)
NO _x	0.0011	0.0010	0.0021	0.0021(等量替代)

9 结论

本项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；所采用的大气污染防治措施技术可行、经济合理，能够确保大气污染物长期稳定达标排放；大气环境影响预测结果表明项目所排放的大气污染物对周围环境和环境保护目标影响较小，对区域环境影响可接受。在落实本报告表中提出的环保措施以及各级生态环境主管部门管理要求的前提下，从大气环境保护角度分析，本项目的建设具有环境可行性。