

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：汕头市南生家居定制有限公司塑料喷涂件加工项目

建设单位（盖章）：汕头市南生家居定制有限公司

编制日期：2025 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	24
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	40
四、主要环境影响和保护措施	48
五、环境保护措施监督检查清单	83
六、结论	86
附表	87

附图：

- 附图一 项目地理位置图
- 附图二 项目四至图
- 附图三 项目周边敏感点分布图
- 附图四 项目四至现场图
- 附图五 平面布置图
- 附图六 环境空气功能区划图
- 附图七 地表水环境功能区划图
- 附图八 声环境功能区划图
- 附图九 环境空气质量引用监测点位图
- 附图十 项目与汕头市环境管控单元位置关系图
- 附图十一 项目与陆域环境管控单元的位置关系图
- 附图十二 项目与市域国土空间规划分区（陆域）的位置关系图
- 附图十三 项目与西环山森林公园的位置关系图
- 附图十四 项目与污水处理厂纳污范围图的位置关系图
- 附图十五 公示截图
- 附图十六 工程师踏勘照片

附件：

- 附件一 法人身份证
- 附件二 营业执照
- 附件三 租赁合同
- 附件四 备案证
- 附件五 镀膜底油 MSDS 报告及 VOC 含量检测报告
- 附件六 镀膜面油 MSDS 报告及 VOC 含量检测报告
- 附件七 半水基型清洗剂 MSDS 报告及 VOC 含量检测报告
- 附件八 PP 水性处理剂 MSDS 报告
- 附件九 环境影响评价委托书
- 附件十 总量来源
- 附件十一 现有项目排污登记回执及登记表情况

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头市南生家居定制有限公司塑料喷涂件加工项目		
项目代码			
建设单位联系人	曾 77		
建设地点	广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区		
地理坐标	(116度 29分 58.2846秒, 23度 15分 34.5289秒)		
国民经济行业类别	C2929 塑料零件及其他塑料制品制造	建设项目行业类别	二十六、橡胶和塑料制品业 29-塑料制品业 292 其他（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）
建设性质	☐ 新建（迁建） ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	60		
环保投资占比（%）	10%	施工工期	1 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	2400
专项评价设置情况	专项评价的类别	设置原则	项目情况
	大气	排放废气治有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目	项目厂界外500米范围内有环境空气保护目标，但项目排放的废气污染物为颗粒物、有机废气及恶臭，不属于排放《有毒有害大气污染物名录（2018年）》中列明的二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气等有毒有害大气污染物，无需设置大气专项评价
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	项目无工业废水排放，员工生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排入汕头市和平镇第二污水处理厂，无需设置地表水专

			专项评价
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	有毒有害和易燃易爆危险物质Q值为 $0.000288 < 1$ ，未超过临界量，无需设置环境风险专项评价
	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	项目不属于取水口下游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，无需设置生态专项评价
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程项目	项目不属于直接向海排放污染物的海洋工程项目，无需设置海洋专项评价
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 本项目为塑料制品业，主要进行塑料件喷涂加工，根据《产业结构调整指导目录》（2024年），本项目不属于《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类项目。同时根据《市场准入负面清单（2025年）》（发改体改规〔2025〕466号），本项目不在“市场准入负面清单”中。因此，项目建设符合国家产业政策。 2、《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）相符性分析 本项目位于广东省汕头市潮阳县和平镇白石村工业区，		

根据广东省“三线一单”数据管理及应用平台图件分析，项目位于金浦-文光-城南-棉北街道部分地区和和平镇部分地区重点管控单元；对照具体管控要求，本项目符合《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，详见下表：

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

管控要求	具体要求	本项目情况	相符性分析
环境质量底线	广东省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期第二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	根据所在区域环境功能区划，项目所在区域大气环境执行《环境空气质量标准》（GB309-2012）及其 2018 年修改单二级标准，项目所在区域的练江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水质标准，项目所在区域为声环境 3 类区。项目运营期会有废水、废气、噪声及固废等污染物产生，在确保废水、废气、噪声及固废等污染物达标排放，符合功能区划条件，本项目的建设符合环境质量底线要求。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标	项目用水、用电统一由市政部门提供，不会达到资源利用上线，项目占地符合当地规划要求，故符合资源利用上线要求。	相符
区域布局管控要求	新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。	项目不涉及锅炉、工业炉窑等供热系统	相符
能源	积极发展先进核电、海	项目使用电力作为能源，不	相符

	源资源利用要求	上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰	使用煤炭等化石能源	
	污染物排放管控要求	超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放	项目无生产废水外排，项目生活污水经三级化粪池处理，本项目 VOCs 已申请总量替代，COD 和氨氮的总量指标从和平镇第二污水处理厂的总量控制指标中调配	相符
	环境风险防控要求	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。	项目无生产废水外排，项目生活污水经三级化粪池处理，本项目 VOCs 已申请总量替代，COD 和氨氮的总量指标从和平镇第二污水处理厂的总量控制指标中调配；生产废水处理设施、生产区域均硬底化并做好防渗处理，有效防止废水下渗土壤和地下水。项目不涉及重金属污染物排放	相符
3、与《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(汕府[2021]49 号) 相符性分析 本项目位于广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区，根据《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(汕府[2021]49 号)，项目属于金浦-文				

光-城南-棉北街道部分地区和和平镇部分地区重点管控单元。对照生态环境分区管控方案，本项目符合《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求，具体分析详见表 1-2。对照环境管控单元准入清单，本项目建设符合其区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控以及环境风险防控要求，具体分析见表 1-3。			
表 1-2 与《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析			
内容	本项目情况	相符性	
生态保护红线	项目位于广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区，主要从事塑胶件喷涂的加工生产。项目不在饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区等生态保护区内，且不在生态红线内，符合区域布局管控要求。	符合	
资源利用上线	项目用水、用电统一由市政部门提供，不会达到资源利用上线，项目占地符合当地规划要求，故符合资源利用上线要求。	符合	
环境质量底线	根据所在区域环境功能区划，项目所在区域大气环境执行《环境空气质量标准》(GB309-2012)及其 2018 年修改单二级标准，项目所在区域的练江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类水质标准，项目所在区域为声环境 3 类区。项目运营期会有废水、废气、噪声及固废等污染物产生，在确保废水、废气、噪声及固废等污染物达标排放，符合功能区划条件，本项目的建设符合环境质量底线要求。	符合	
准入清单	本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的禁止准入类项目，符合金浦-文光-城南-棉北街道部分地区和和平镇部分地区重点管控单元准入清单的要求。	符合	
表 1-3 金浦-文光-城南-棉北街道部分地区和和平镇部分地区重点管控单元（编码：ZH44051320004）相符性分析			
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/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。	项目为扩建项目，项目属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中允许类，不属于《市场准入负面清单》（2025年本）中禁止类项目	符合
		1-2.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护区核心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8类有限人为活动。	项目位于广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区，不属于生态保护红线范围内	符合
		1-3.【生态/限制类】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区内，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）	项目位于广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区，属于大气二类功能区内	符合
		1-4.【大气/禁止类】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挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。	项目使用辐射固化涂料、PP水性处理剂、半水基型清洗剂分别满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表4辐射固化涂料VOCs含量限值要求、表1中工业防护涂料-包装涂料（不沾涂料）-底漆限值要求和《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中表2半水基型清洗剂VOC含量限值要求，不属于使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。	符合
		1-5.【大气/限制类】城南街道、棉北街道、文光街道、	项目位于和平镇，为塑料制品喷涂加工	符合

		和平镇局部地区为大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。	项目，不产生和排放有毒有害大气污染物。项目使用辐射固化涂料、PP 水性处理剂、半水基型清洗剂分别满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 4 辐射固化涂料 VOCs 含量限值要求、表 1 中工业防护涂料-包装涂料（不沾涂料）-底漆限值要求和《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中表 2 半水基型清洗剂 VOC 含量限值要求，不属于使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目	
		1-6.【水/限制类】练江流域严格控制新建、扩建制浆、造纸、印染、电镀、鞣革、线路板、化工、冶炼、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等水污染型重污染项目（入园的项目除外）。	项目为塑料制品喷涂加工项目，项目水帘柜、喷淋塔更换废水和喷枪清洗废水作为危废由有资质单位进行处理，运营期无生产废水排放，外排废水主要为生活污水，不属于水污染型重污染项目	符合
	能源资源利用	2-1.【能源/禁止类】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区、文光街道、城南街道、棉北街道、金浦街道属于高污染燃料禁燃区，禁止新建、扩建燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。	项目位于和平镇，属于大气二类功能区，项目使用电能，不使用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施	符合
		2-2.【水资源/限制类】到 2025 年，练江流域内城镇再生水利用率达到 20%以上。	项目生活污水纳入和平镇第二污水处理厂进一步处理后最终排入练江，计划 2025 年前提高污水厂再生水利用率达到 20%以上	符合
		2-3.【土地资源/鼓励引导类】引导城镇集约紧凑发展，提	项目所在地为工业发展区，与项目使用	符合

	高土地利用综合效率。	性质相符	
			3-1.【水/综合类】和平镇污水处理厂、和平镇第一污水处理厂和和平镇第三污水处理厂属于练江流域，出水排放标准达到地表水环境质量Ⅴ类标准。
			和平镇第二污水处理厂出水执行地表水环境质量Ⅴ类标准
			符合
			3-2.【水/综合类】完善污水处理配套管网建设，提升污水收集处理效能，到2025年，潮阳区城市污水处理率达到95%以上，镇区污水处理率达到88%以上。
污染物排放管控	3-3.【水/综合类】农村地区因地制宜选择合适的污水处理方式，逐步提升农村生活污水处理率；完善进村污水管网，农村生活污水收集率进一步提高。	项目不属于城市污水处理及配套设施，项目生活污水经化粪池处理后由市政管网排入和平镇第二污水处理厂	符合
			项目不位于农村地区，生活污水经化粪池处理后由市政管网排入和平镇第二污水处理厂
			符合
			3-4.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管理，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅材料。
			项目使用辐射固化涂料、PP水性处理剂、半水基型清洗剂分别满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表4辐射固化涂料VOCs含量限值要求、表1中工业防护涂料-包装涂料（不沾涂料）-底漆限值要求和《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中表2半水基型清洗剂VOC含量限值要求，不属于使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目
	3-5.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。	项目无重金属和污泥外排，生活污水纳入和平镇第三污水处理厂进行处理；项目水帘柜、喷淋塔更换废水和喷枪清洗废水作为危废由有资质单位进行处理，无生产废水排放	符合

		3-6.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物质的，其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》执行。	本企业不属于土壤环境污染重点监管工业企业，项目产生的危险废物分类暂存，并做好防渗、消防等防范措施，严格遵守危险废物的有关贮存规定，防止污染土壤和地下水	符合
		3-7.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	项目固废贮存场所满足防扬散、防流失、防渗漏的要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求	符合
	环境 风险 防控	4-1.【水/综合类】单元内污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。	项目生活污水纳入和平镇第二污水处理厂，污水处理厂采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，并设置在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管	符合
		4-2.【风险/综合类】单元内纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	本项目拟编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤以及因事故废水直排污染地表水体	符合

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

①重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度：本项目为塑料喷涂件加工项目，物料储存和装卸过程中无 VOCs 废气产生，项目喷涂所在车间均全密封空间且负压状态收集废气，并在废气终端配套“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过

滤棉+二级活性炭吸附”废气净化设施进行处理；

②积极推广使用低 VOCs 含量或低反应活性的原辅材料，加快工艺改进和产品升级：项目使用辐射固化涂料、PP 水性处理剂、半水基型清洗剂分别满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 4 辐射固化涂料 VOCs 含量限值要求、表 1 中工业防护涂料-包装涂料（不沾涂料）-底漆限值要求和《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中表 2 半水基型清洗剂 VOC 含量限值要求。本项目在今后随着国家涂料产品的进一步研究与开发，在满足本产品质量的前提下，逐步使用更低挥发性有机物的新产品涂料，则将进一步减少挥发性有机物的产生和排放；

③严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放：项目原料以袋装和桶装存放于室内，包装桶均加盖、封口，并保持密闭。

④实施废气分类收集处理、加强非正常工况废气排放控制：喷涂车间为全密封空间且负压状态，废气通过集气收集后，由风机送至“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”装置处理后经 15m 排气筒排放；废气处理治理设施与生产工艺设备同步运行，发生故障或检修时停止生产运行，待检修完毕后同步投入使用，确保废气达标排放。

综上所述，本项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》中关于治理主要目标的要求。

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

表 1-4 与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》相符性
对比表

序号	有关要求	本项目情况	符合性
1	VOCs 物料应储存于密闭的容器、	项目原料以袋装和桶装	符合

	1 包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应加盖、封口，并保持密闭；VOCs 物料储罐应密封良好，VOCs 物料储库、料仓应满足 3.7 条对密闭空间的要求	盛放于室内，包装桶均加盖、封口，并保持密闭；储存场所防雨、遮阳，厂房地面进行了防渗处理，密封性良好	
2	液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液体 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车；粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移	项目辐射固化涂料、PP 水性处理剂、半水基型清洗剂为液态 VOCs 物料，采用密闭管道输送，无粉状、粒状 VOCs 物料	符合
3	挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽(罐)底部高度应小于 200mm。排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求(无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求)，或者处理效率不低于 80%	项目辐射固化涂料、PP 水性处理剂、半水基型清洗剂采用底部装载方式，废气经密闭负压收集，执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中表 1 挥发性有机物排放限值	符合
4	液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或高位槽、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统	项目辐射固化涂料、PP 水性处理剂、半水基型清洗剂采用密闭管道输送，VOCs 密闭负压收集并通过“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”装置处理	符合
4	VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程以及含 VOCs 产品的包装(灌装、分装)过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	项目 VOCs 物料加工在密闭负压收集后排至“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”装置处理	符合
5	企业应建立台账，记录含 VOCs	项目建成后按要求建立	符合

	原辅材料和含 VOCs 产品的名称、台账，记录含 VOCs 原使用量、回收量、废弃量、去向以及辅材料和含 VOCs 产品及 VOCs 含量等信息。台账保存期相关信息。台账保存期限不少于 3 年	台账保存期不少于 3 年
--	--	--------------

由上分析可知，本项目符合《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 的要求。

6、与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》的符合性分析

本项目为塑料制品喷涂加工项目，对照《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》中的“八、表面涂装行业VOCs治理指引”，项目相符性详见下表。

表 1-5 与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》符合性分析

序号	环节	控制要求	实施要求	相符性
源头削减				
1	水性涂料	包装涂料：底漆 VOCs 含量≤420g/L，中漆 VOCs 含量≤300g/L，面漆 VOCs 含量≤270g/L。	推荐	项目使用辐射固化涂料，满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 4 辐射固化涂料 VOCs 含量限值要求（喷涂≤350g/L）；PP 水性处理剂满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 1 中工业防护涂料-包装涂料（不沾涂料）-底漆限值要求（底漆≤420g/L）；
2		玩具涂料 VOCs 含量≤420g/L。		
3		防水涂料 VOCs 含量≤50g/L。		
4		防火涂料 VOCs 含量≤80g/L。		
5	溶剂型涂料	防水涂料：单组分 VOCs 含量≤100g/L，多组分 VOCs 含量≤50g/L。	推荐	《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中表 2 半水基型清洗剂
6		防火涂料 VOCs 含量≤420g/L。		
7	无溶剂涂料	VOCs 含量≤60g/L。	推荐	
8	辐射固化涂料	喷涂 VOCs 含量≤350g/L，其他 VOCs 含量≤100g/L。	推荐	
9	溶剂型胶粘剂	氯丁橡胶类胶粘剂 VOCs 含量≤600g/L。	要求	
10		苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物橡胶类胶粘剂 VOCs 含量≤500g/L。		
11		聚氨酯类胶粘剂 VOCs 含量≤250g/L。		
12		丙烯酸酯类胶粘剂 VOCs 含量		

		≤510g/L。	VOC 含量限值要求 (VOC 含量 ≤100g/L)
13		其他胶粘剂 VOCs 含量≤250g/L。	
14		聚乙酸乙烯酯类胶粘剂 VOCs 含量 ≤50g/L。	
15		聚乙烯醇类胶粘剂 VOCs 含量 ≤50g/L。	
16		橡胶类胶粘剂 VOCs 含量≤50g/L。	
17	水基 型胶 粘剂	聚氨酯类胶粘剂 VOCs 含量 ≤50g/L。	要求
18		醋酸乙烯-乙烯共聚乳液类胶粘剂 VOCs 含量≤50g/L	
19		丙烯酸酯类胶粘剂 VOCs 含量 ≤50g/L	
20		其他胶粘剂 VOCs 含量≤50g/L。	
21		有机硅类胶粘剂 VOCs 含量 ≤100g/L。	
22		MS 类胶粘剂 VOCs 含量≤50g/L。	
23		聚氨酯类胶粘剂 VOCs 含量 ≤50g/L。	
24		聚硫类胶粘剂 VOCs 含量≤50g/L。	
25	本体 型胶 粘剂	丙烯酸酯类胶粘剂 VOCs 含量 ≤200g/L。	要求
26		环氧树脂类胶粘剂 VOCs 含量 ≤50g/L。	
27		α-氰基丙烯酸类胶粘剂 VOCs 含量 ≤20g/L。	
28		热塑类胶粘剂 VOCs 含量≤50g/L。	
29		其他胶粘剂 VOCs 含量≤50g/L。	
30	清洗 剂	半水基型清洗剂：VOCs 含量 ≤300g/L，二氯甲烷、三氯甲烷、三 氯乙烯、四氯乙烯总和≤2%，甲醛 ≤0.5g/kg，苯、甲苯、乙苯和二 甲苯总和≤1%。	要求
31		有机溶剂清洗剂：VOCs 含量 ≤900g/L，二氯甲烷、三氯甲烷、三 氯乙烯、四氯乙烯总和≤20%，苯、 甲苯、乙苯和二甲苯总和≤2%。	
32	清 洗	水基型清洗剂：VOCs 含量≤50g/L， 二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、 四氯乙烯总和≤0.5%，甲醛 ≤0.5g/kg，苯、甲苯、乙苯和二 甲苯总和≤0.5%。	要求
33	低 VOCs 含 量 清 洗 剂	半水基型清洗剂：VOCs 含量 ≤100g/L，二氯甲烷、三氯甲烷、三 氯乙烯、四氯乙烯总和≤0.5%，甲 醛≤0.5g/kg，苯、甲苯、乙苯和二 甲苯总和≤0.5%。	
34	印 油 墨	凹印油墨：VOCs 含量≤75%。	要

35	刷油墨	柔印油墨：VOCs 含量≤75%。	要求
36	水性油墨	凹印油墨：吸收性承印物，VOCs 含量≤15%；非吸收性承印物，VOCs 含量≤30%。	要求
37	油墨	柔印油墨：吸收性承印物，VOCs 含量≤5%；非吸收性承印物，VOCs 含量≤25%。	要求
过程控制			
38	VOCs 物料储存	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	要求
39		盛装 VOCs 物料的容器是否存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	要求
40		储存真实蒸气压≥76.6kPa 且储罐容积≥75m³ 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。	要求
41		储存真实蒸气压≥27.6kPa 但<76.6kPa 且储罐容积≥75m³ 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：a) 采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式楔形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式楔形密封等高效密封方式。b) 采用固定顶罐，排放的废气应收集处理达标排放，或者处理效率不低于 80%。c) 采用气相平衡系统。d) 采用其他等效措施。	符合，项目 VOCs 物料储存于密闭的容器且存放于室内，使用及储存均按照要求实施
42	VOCs 物料转移和输送	液体 VOCs 物料应采用管道密闭输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器或罐车。	要求
43		粉状、粒状 VOCs 物料采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。	符合，项目使用的是液体 VOCs 物料，采用密闭的容器进行物料转移，无粉状、粒状 VOCs 物料
44	工艺过程	液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加；无法密闭投加的，在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统。	符合，项目涂料、清洗剂为液态 VOCs 物料，采用密闭管道输送，车间置于全密封且负压状态，收集效率可达 90%，收集后

		粉状、粒状 VOCs 物料采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加；无法密闭投加的，要在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统。	通过“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”处理；非正常排放时，在退料阶段将残存油漆退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统
45		在混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）、硫化等作业中应采用密闭设备或在密闭空间中操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	要求
46		浸胶、胶浆喷涂、涂胶、喷漆、印刷、清洗等工序使用 VOCs 质量占比大于等于 10% 的原辅材料时，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	要求
47		橡胶制品行业的脱硫工艺推荐采用串联法湿法、常压连续脱硫工艺。推荐	要求
48	非正常排放	载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	要求
末端治理			
49	废气收集	采用外部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3m/s。	要求
50		废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500 $\mu\text{mol/mol}$ ，亦不应有感官可察觉泄漏。	要求
52		塑料制品行业：a) 有机废气排气筒排放浓度不高于广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第 II 时段排放限值，合成革和人造革制造企业排放浓度不高于《合成革与人造革工业污染物排放标准》（GB21902-2008）排放限值，若国	要求
	排放水平		符合，项目为塑料制品行业，均按照要求实施。整个生产车间置于全密封且负压状态，收集效率可达 90%，收集后通过“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”处理，VOCs 有组织排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 1 挥发性有机物排放限值，VOCs 无

		家和我省出台并实施适用于塑料制 品制造业的大气污染物排放标准， 则有机废气排气筒排放浓度不高于 相应的排放限值；车间或生产设施 排气中 NMHC 初始排放速率 $\geq$ 3kg/h 时，建设 VOCs 处理设施且 处理效率 $\geq 80\%$ ；b) 厂区内无组织 排放监控点 NMHC 的小时平均浓 度值不超过 6mg/m ³ ，任意一次浓 度值不超过 20mg/m ³ 。	组织排放执行广东省 《大气污染物排放限 值》(DB4427-2001) 第 II 时段排放限值， 厂区内无组织排放监 控点 NMHC 的小时 平均浓度值不超过 6mg/m ³ ，任意一次浓 度值不超过 20mg/m ³ ，排放水平 符合标准要求；项目 活性炭使用量根据 VOCs 吸附量确定， 废活性炭定期更换， VOCs 治理设施与生 产工艺设备同步运 行，发生故障或检修 时停止生产运行，待 检修完毕后同步投入 使用，治理设施设计 与运行管理符合标准 要求
	53	吸附床（含活性炭吸附法）：a) 预 处理设备应根据废气的成分、性质 和影响吸附过程的物质性质及含量 进行选择；b) 吸附床层的吸附剂用 量应根据废气处理量、污染物浓度 和吸附剂的动态吸附量确定；c) 吸 附剂应及时更换或有效再生。	推荐
	54	催化燃烧：a) 预处理设备应根据废 气的成分、性质和污染物的含量进 行选择；b) 进入燃烧室的气体温度 应达到气体组分在催化剂上的起燃 温度。	推荐
	55	蓄热燃烧：a) 预处理设备应根据废 气的成分、性质和污染物的含量等 因素进行选择；b) 废气在燃烧室的 停留时间一般不宜低于 0.75s，燃烧 室燃烧温度一般应高于 760℃。	推荐
	56	VOCs 治理设施应与生产工艺设备 同步运行，VOCs 治理设施发生故 障或检修时，对应的生产工艺设备 应停止运行，待检修完毕后同步投 入使用；生产工艺设备不能停止运 行或不能及时停止运行的，应设置 废气应急处理设施或采取其他替代 措施。	要求
	环境管理		
	57	建立含 VOCs 原辅材料台账，记录 含 VOCs 原辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库 存量、含 VOCs 原辅材料回收方式 及回收量。	要求
	58	建立废气收集处理设施台账，记录 废气处理设施进出口的监测数据 （废气量、浓度、温度、含氧量等）， 废气收集与处理设施关键参数、废 气处理设施相关耗材（吸收剂、吸 附剂、催化剂等）购买和处理记录。	要求
	59	建立危废台账，整理危废处置合同、要	要求

		转移联单及危废处理方资质佐证材料。	
60		台账保存期限不少于3年。	要求
63	自行监测	塑料制品行业重点排污单位：a) 塑料人造革与合成革制造每季度一次；b) 塑料板、管、型材制造、塑料丝、绳及编织品制造、泡沫塑料制造、塑料包装箱及容器制造（注塑成型、滚塑成型）、日用塑料制品制造、人造草坪制造、塑料零件及其他塑料制品每半年一次；c) 喷涂工序每季度一次；d) 厂界每半年一次。	要求
64		塑料制品行业简化管理排污单位废气排放口及无组织排放每年一次。	要求
65		工艺过程产生的含 VOCs 废料(渣、液) 应按照相关要求进行了储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	要求
其他			
66	建设项目 VOCs 总量管理	新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确 VOCs 总量指标来源。新、改、扩建项目和现有企业 VOCs 基准排放量计算参考《广东省重点行业挥发性有机物排放量计算方法核算》进行核算，若国家和我省出台适用于该行业的 VOCs 排放量计算方法，则参照其相关规定执行。	符合，项目执行总量替代制度，详见后文分析
67			要求

7、与《汕头市生态环境保护“十四五”规划》(汕府[2022]55号)的相符性分析

根据《汕头市生态环境保护“十四五”规划》有关要求：大力推进挥发性有机物（VOCs）有效治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，深化重点行业 VOCs 排放基数调查，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账。严格实施 VOCs 重点企业分级管控，推动企业自主治理。推动 VOCs 省级重点企业开展深度治理，重点推进印刷、塑料制造及塑料制品、纺织印染、家具制造、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造和电子产品制造等重点行业的 VOCs 综合整治任务，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 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅材料源头替代,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。

本项目为塑料制品喷涂加工项目,项目使用辐射固化涂料、PP水性处理剂、半水基型清洗剂分别满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T 38597-2020)表4辐射固化涂料VOCs含量限值要求、表1中工业防护涂料-包装涂料(不沾涂料)-底漆限值要求和《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB38508-2020)中表2半水基型清洗剂VOC含量限值要求。项目喷涂所在车间均全密封空间且负压状态收集废气,并在废气终端配套“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”废气净化设施进行处理。因此,项目基本符合《汕头市生态环境保护“十四五”规划》(汕府[2022]55号)相关要求。

8、选址合理性分析

根据《汕头市国土空间总体规划(2021-2035年)》,强化“三区三线”管控,支撑高质量国土空间格局,优先划定耕地和永久基本农田,科学划定生态保护红线,合理划定城镇开发边界。城镇开发边界内,各类建设活动严格实行用途管制,按照规划用途依法办理有关手续,并加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等协同管控。城镇开发边界外,原则上不得进行城镇集中建设,不得设立各类开发区。

本项目位于广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区,根据《汕头市国土空间总体规划图(2021-2035年)》(附图12),项目位于工业发展区,不占用耕地和永久基本农田,不

位于生态保护红线内，与项目使用性质相符。

本项目不占用基本农业用地和林地，且周围无风景名胜区、生态脆弱带等。从环境保护的角度，本项目污染因素简单，周边已有已建成厂房存在，在落实本报告提出的环保措施基础上及达标排放的前提下，本项目选址可行。

9、与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的相符性分析

根据《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，对生产装置排放的含VOCs工艺排气宜优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气可导入燃烧塔（火炬），经过充分燃烧后排放。企业应建立健全VOCs治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。

项目喷涂所在车间均全密封空间且负压状态收集废气，并在废气终端配套“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”废气净化设施进行处理达标后排放；企业建立健全VOCs治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度，定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。项目建设符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》有关要求。

10、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》有关要求：大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉VOCs物质储罐排查，深化重点行业VOCs排放基数调查，系统掌握工业源VOCs产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施

VOCs精细化管理。在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控，全面推进涉 VOCs 排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。

本项目为塑料制品喷涂加工项目，项目使用辐射固化涂料、PP水性处理剂、半水基型清洗剂分别满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表4辐射固化涂料VOCs含量限值要求、表1中工业防护涂料-包装涂料（不沾涂料）-底漆限值要求和《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中表2半水基型清洗剂VOC含量限值要求。项目喷涂所在车间均全密封空间且负压状态收集废气，并在废气终端配套“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”废气净化设施进行处理，建立完善源头、过程和末端的VOCs全过程控制体系。因此，项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

综上，项目建设符合国家产业政策，符合国家和地方“三线一单”管控要求，符合相关法律法规和技术规范的要求。

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

根据《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》相关要求，以工业涂装、橡胶塑料制品等行业为重点，开展涉 VOCs 企业达标治理，强化源头、无组织、末端全流程治理。加快推进工程

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

本项目为塑料制品喷涂加工项目，项目使用辐射固化涂料、PP 水性处理剂、半水基型清洗剂分别满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 4 辐射固化涂料 VOCs 含量限值要求、表 1 中工业防护涂料-包装涂料（不沾涂料）-底漆限值要求和《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中表 2 半水基型清洗剂 VOC 含量限值要求。属于低挥发性含量原辅材料；项目厂区内非甲烷总烃无组织排放满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 3 排放限值；项目为扩建项目，涂装有机废气经密闭负压收集，采用“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”处理，确保废气稳定达标排放。

因此项目符合《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》有关要求。

12、与《汕头市经济特区城镇中小学校幼儿园规划建设

和保护条例》汕头市第十四届人民代表大会常务委员会公告第 10 号) 的相符性分析

根据《汕头市经济特区城镇中小学校幼儿园规划建设和保护条例》(汕头市第十四届人民代表大会常务委员会公告第 10 号)第二十九条:任何单位和个人不得在中小学校、幼儿园建设用地上建设或者构筑与教育无关的永久性建(构)筑物和其他设施。确需临时使用中小学校、幼儿园建设用地的,应当经教育行政主管部门同意,并依法办理有关手续,临时使用期限不得超过二年。中小学校、幼儿园建设需要用地时,临时建筑物、构筑物及其他设施必须限期拆除和清理。第三十条:任何单位和个人不得在中小学校、幼儿园围墙外倚建建(构)筑物和其他设施。毗邻中小学校、幼儿园新建、改建、扩建建(构)筑物和其他设施的,应当符合国家规定的间距和消防、安全、环保等要求,不得影响中小学校、幼儿园建设规划的实施,不得妨碍教学用房的采光、通风,不得危害中小学校、幼儿园环境和师生身心健康。第三十一条:中小学校、幼儿园周围禁止建设或者构筑下列场所或者设施:(一)易燃易爆、剧毒、放射性、腐蚀性等危险物品生产、经营、储存、使用场所或者设施;(二)加油(气)站、高压输电设施;(三)其他可能影响中小学校、幼儿园安全的场所或者设施。第三十二条:在中小学校、幼儿园周边进行规划建设活动,应当遵守下列规定:(一)周边五十米范围内,不得兴建或者构筑废弃物分类、收集、转运设施;(二)正门两侧一百米范围内,不得兴建集贸市场,摆设商贩摊点;(三)周边二百米范围内,不得设立互联网上网服务、娱乐游艺、彩票销售等影响正常教学秩序和儿童、青少年身心健康的经营性场所;(四)周边三百米范围内,不得兴建车站、码头等嘈杂场所;(五)周边五百米范围内,不得兴建看守所、强制戒毒所、监狱等

	霸押场所；(六)周边一千米范围内，不得兴建殡仪馆、污水处理厂、垃圾填埋场。 本项目用地范围不涉及中小学校、幼儿园建设用地，本项目距离最近学校为白石小学，距离为 80m，本项目不属于学校墙外倚建及学校周围建设项目，且本项目内各项设备、设施与学校的安全间距符合国家规定的间距和环保、消防及安全要求，根据 MSDS 报告，本项目使用原辅材料不涉及易燃易爆、剧毒、放射性、腐蚀性，也不涉及易燃易爆、剧毒、放射性、腐蚀性等危险物品的生产、经营、储存、使用场所或者设施。综上所述，本项目与《汕头市经济特区城镇中小学校幼儿园规划建设和保护条例》(汕头市第十四届人民代表大会常务委员会公告第 10 号)相符。 13、与《广东省未成年人保护条例》(2008 年修订版)相符性分析 根据《广东省未成年人保护条例》(2008 年修订版)中第三十二条学校周围直线延伸二百米范围内禁止设立易燃易爆、剧毒、放射性、腐蚀性等危险物品的生产、经营、储存、使用场所或者设施。本项目距离最近学校为白石小学，距离为 80m，根据 MSDS 报告，本项目使用原辅材料不涉及易燃易爆、剧毒、放射性、腐蚀性，也不涉及易燃易爆、剧毒、放射性、腐蚀性等危险物品的生产、经营、储存、使用场所或者设施。
--	--

二、建设项目工程分析

1、项目由来

汕头市南生家居定制有限公司是一家主要从事塑料制品喷涂加工的企业。经营场地位于广东省汕头市潮阳县和平镇白石村工业区，总投资 600 万元，建设 2 条自动喷涂生产线，生产规模为年产塑料制品喷涂件 700 万件。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《广东省建设项目环境保护条例》等相关法律法规，项目须履行环境影响评价手续。根据建设单位提供的资料，本项目产品为塑料制品喷涂件，项目使用的涂料为辐射固化涂料，比对《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目对应管理名录中的“二十六、橡胶和塑料制品业 29：塑料制品业-其他（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下除外）”，因此，本项目应该编制环境影响报告表。

项目建设单位汕头市南生家居定制有限公司委托我公司负责该项目环境影响评价，接受委托后，我公司多次组织有关人员深入现场调研、收集资料，调查了项目所在区域的环境现状，按照建设项目环境影响报告表编制指南要求，编制完成了该项目的的环境影响报告表，以供建设单位上报生态环境主管部门审批。

2、项目概况

（1）项目名称：汕头市南生家居定制有限公司塑料喷涂件加工项目

（2）建设单位：汕头市南生家居定制有限公司

（3）建设地点：广东省汕头市潮阳县和平镇白石村工业区，地理中心坐标为 116 度 29 分 58.2846 秒，23 度 15 分 34.5289 秒。

（4）建设性质：新建

（5）建设内容及规模：主要建设 2 条自动喷涂线、1 条手工打样线、喷涂车间，配套真空镀膜机、包装机等生产加工设备，占地面积 2400m²，建设规模为年产塑料制品喷涂件 700 万件。

（6）劳动定员：职工人数 40 人，均不在厂区进行食宿。

- (7) 工作制度：实行“一班制”工作制度，每班工作 8 小时，年工作 300 天
- (8) 工程投资：[REDACTED]；

3、工程内容及建设规模

本项目主要进行塑料件的喷涂加工，主要产品为耳机及化妆品塑料外壳，年产量 700 万 t/a；项目占地面积 2400m²，平面图详见附图 5；工程情况详见表 2-1。

表 2-1 本项目工程组成情况一览表

工程类别	工程内容	功能及规模
主体工程	喷涂车间 (2F)	建设有 2 条自动喷涂线、1 条手工打样线、真空镀膜机、包装机等相关生产设备及配套设施，建筑面积约 1800m ²
储运工程	原料仓库 (2F)	用于储存原辅材料，建筑面积约 300m ²
	成品仓库 (2F)	用于储存成品件，建筑面积约 265m ²
公用工程	供水	市政自来水供给
	排水	本项目排水为雨污分流制，生活污水经化粪池排至和平镇第二污水处理厂进行处理。
	供电	当地电网接入，不设柴油发电机
环保工程	污水治理	生活污水经化粪池排至和平镇第二污水处理厂进行处理，水帘柜更换废水、喷淋塔更换废水、喷枪清洗废水暂存于危废仓后交由有相应危险废物处理处置的单位转移处理。
	废气治理	项目产生的废气经密闭负压收集后，进入“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附”处理装置后由一根 15m 的排气筒 (DA001) 排放。
	噪声治理	隔声、降噪、减振
	固废治理	建设一般固体废物存放点 (10m ²) 和危险废物暂存间 (25m ²)

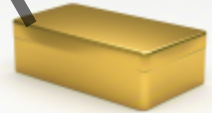
4、主要规模及产品方案、原辅料、设备情况

(1) 生产规模及产品方案

本项目主要进行塑料件的喷涂加工，主要产品为耳机及化妆品塑料外壳，年加工量为 700 万件，全部外售，本项目产品方案及规模如下表所示。

表 2-2 项目塑料制品参数一览表

类型	主要产品	年加工量	平均规格	平均单个重量	典型产品照片
----	------	------	------	--------	--------

塑料喷涂件	耳机、化妆品塑料外壳	700 万件	0.06m×0.06m×0.1m	5g	
-------	------------	--------	------------------	----	---

(2) 项目原料消耗

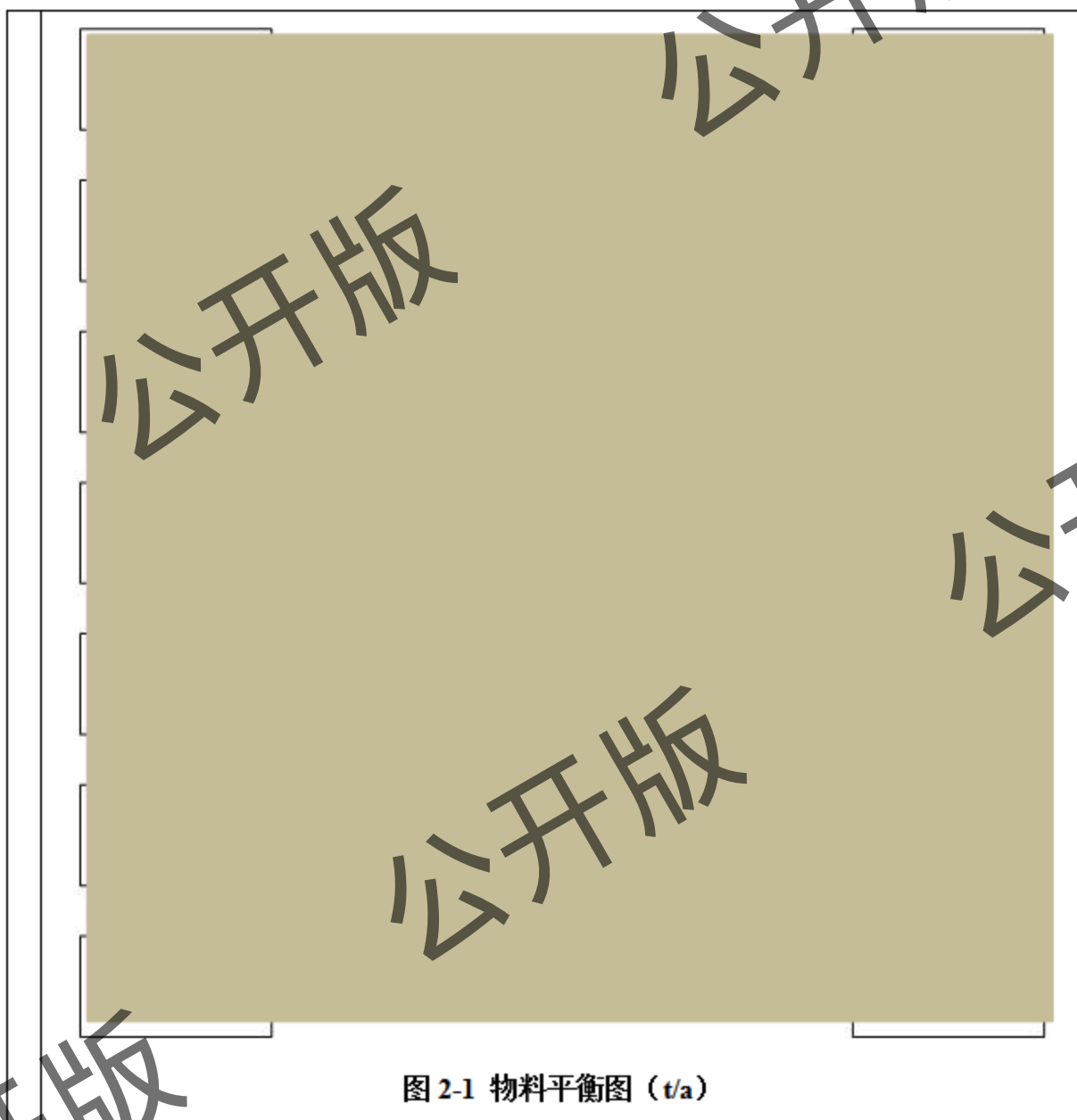
本项目原料消耗情况如下表所示。

表 2-3 原辅材料使用情况一览表

序号	类别	原辅料	年用量 (t/a)	包装规格及方式	来源及运输方式	最大贮存量 (t)
1			700 万件 (约			50 万件 (约
2						25
3						5
4						25
5						05
6						05
7						25
8						5
9						25

注：PP 材质塑料约 70 万件 (约 3.5t)，其余材质塑料约 630 万件 (约 31.5t)。

本项目物料平衡、VOCs 平衡如下：



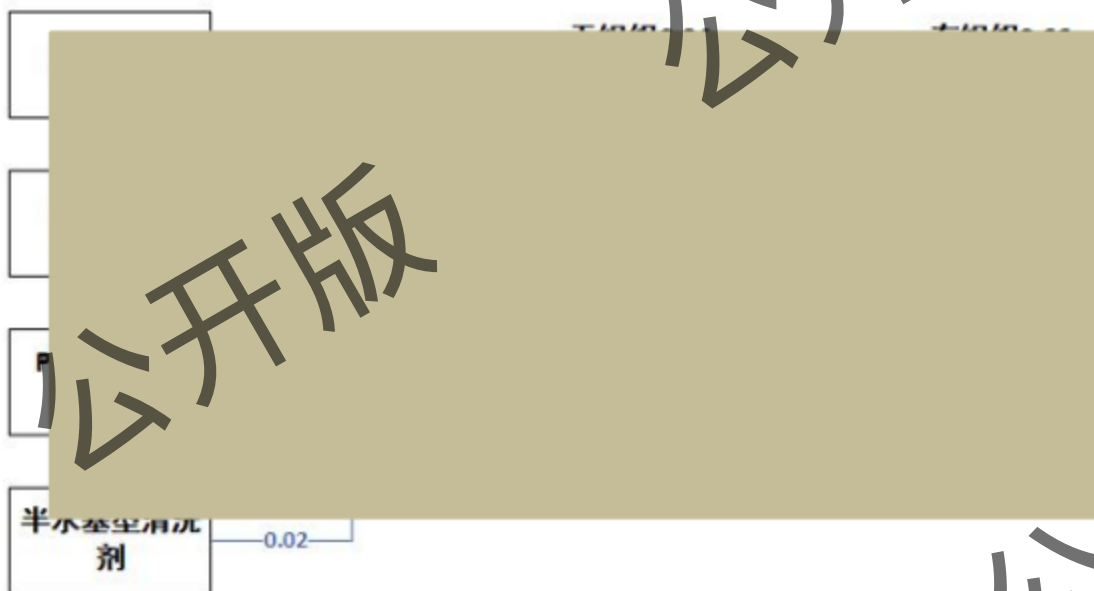


图 2-2 VOCs 平衡图 (t/a)

(3) 主要原辅材料的理化性质

本项目主要原辅材料的理化性质如下表所示：

表 2-4 主要原辅材料理化性质表

序号	原辅材料名称	物料简介和理化性质说明
1	镀膜底油	镀膜底油及镀膜面油均属于辐射固化涂料。辐射固化涂料主要成分为在紫外光下可迅速固化的丙烯酸酯类化合物，它是通过自动涂装线喷涂到塑料件上，在紫外光（波长为 320-390nm）的照射下促使引发剂分解，产生自由基，引发树脂反应，瞬间固化成膜。镀膜底油和镀膜面油密度（g/cm ³ ）分别为 0.995 和 0.974；颜色：透明，白色或其他颜色。镀膜底油根据建设单位提供的资料，主要成分为丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、1-羟基环己基苯基甲酮、安息香双甲醚、聚醚改性硅氧烷、乙酸丁酯、乙酸乙酯、异丙醇、丙二醇甲醚。镀膜面油根据建设单位提供的资料主要成分为丙烯酸树脂、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、甲基丙烯酸羟乙酯、1-羟基环己基苯基甲酮、聚醚改性硅氧烷、乙酸丁酯、乙酸乙酯、丙二醇甲醚醋酸酯。根据建设单位提供的 VOCs 检测报告（见附件 5-6），镀膜底油 VOCs 含量为 207g/L，镀膜面油 VOCs 含量为 119g/L，均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 4 辐射固化涂料 VOCs 含量限值要求（喷涂≤350g/L）。
2	镀膜面油	

3	PP 水性处理剂	乳白色液体，溶于水，专用于 PP 较难粘材质的表面处理，经处理后的材质表面易于用瞬间胶粘接，快干不发白。根据建设单位提供的 MSDS 报告，主要成分为水性丙烯酸乳液 20~30%，水性助剂 0.5~1%，异丙醇 6~30%，水 70%~80%。本环评挥发性有机物取最大值 30%，密度取 1g/cm ³ ，则 VOC 含量为 300g/L；本项目喷涂加工产品主要为耳机外壳、化妆品塑料外壳，满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 1 中工业防护涂料-包装涂料（不沾涂料）-底漆限值要求（底漆≤420g/L）；
4	漆雾凝聚剂	是有机聚合物，淡蓝色液体，pH 值：8-9，比重（H ₂ O=1）：1.2±0.1，沸点：212℃（105℃），溶解度：完全溶于水。用于水帘柜和喷淋塔更换废水处理，去除水中油漆的粘性、灭菌除臭。漆雾（颗粒物）凝聚剂是双组药剂，由 A 剂和 B 剂两部分组成。A 剂：可高效吸附、包裹漆雾（颗粒物）、从而消除漆雾（颗粒物）粘性。B 剂：将 A 剂吸附、包裹的漆雾（颗粒物）颗粒连接成蓬松、结实的大絮团并浮于水面。主要成分包括聚丙烯酰胺（PAM）、聚合氯化铝（PAC）、硫酸铝钾、碳酸钠和纤维素等，不含挥发性有机物和重金属
5	半水基型清洗剂	无色液体，根据建设单位提供的资料，本项目所使用清洗剂为外购，由供应商提供的清洗剂资料，本项目主要使用清洗剂主要成分为润湿剂（2%~6%）、糖醇（20%~25%）、烷酮（10%~15%）、多元醇醚类溶剂（20%~30%）、水（24%~48%），是由水和有机溶剂等成分混合组成的稳态或亚稳态的清洗剂，归类为半水基清洗剂，其 VOCs 含量为 20g/L，符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 2 半水基型清洗机挥发性有机物≤100g/L 的限值要求，可归为低 VOC 含量清洗剂。
6	机油	机油为淡黄色至褐色油状液体，不溶于水，遇明火、高热可燃，闪点 76℃，引燃温度 248℃。机油的稳定性较好，不易分解。用在各种类型汽车、机械设备上以减少摩擦，保护机械及加工件的液体或半固体润滑剂，主要起润滑、辅助冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。

(4) 主要设备及规模

本项目生产设备情况如下表所示。

表 2-5 本项目设备情况一览表

序号	类型	名称	数量	工艺	设施规模	设备位置
1	生产设备	自动喷涂生产线	2 条	喷涂	功率 P=200kw， L=80m	2F
		其中每条喷涂生产线含				
		静电除尘室	2 间	静电除尘	2m×2m×2.5m	
		自动喷柜	3 间	喷涂	4m×3.5m×2m，配备干式油烟机，双枪，水帘柜循环水量 15m ³ /h	
		UV 炉	2 间	UV 光固化	5m×3.5m×2m	

			柜				
			IR 加热管	2 套	红外烘干	/	
			链条式台面输送系统	1 条	输送	/	
			手工打样线	1 条	制作样品	/	
			真空镀膜机	3 台	真空镀膜	Ø2m×2.05m	
3			包装机	4 台	包装	/	
4			空压机	2 台	提供空气动力	/	
5	环保设备	废气处理设施	1 套	水帘柜+喷淋塔 洗涤+除雾器+ 过滤棉+二级活 性炭吸附	/		1F
		废水处理设施	1 套	絮凝沉淀池	/		

4、计划产能与设备产能的匹配性

据建设单位提供资料：本项目 2 台自动喷涂生产线参数为(线长 80m，运行速度 4m/min，即 20min/圈，最大挂件数量 500 件)，则每条自动喷涂线年最大生产量为 $500 \times 3 \times 8 \times 300 \times 2 = 720$ 万件，2 条喷涂线设备年最大生产量 720 万件，由于在实际生产过程中，设备可能因预热或出现故障而未能正常投入生产，导致实际产能会比理论产能小。此处核算的设备总产能为理想状态下设备满负荷工作的最大产能，但实际工作中由于存在参数调整、故障停止、维修保养等非正常工作时间，设备实际上未能满负荷运行。因此，本项目喷涂加工计划产量 700 万件/年是合理的，与自动喷涂线设备设计产能基本相符。

项目塑料加工件主要为耳机及化妆品类塑料壳，具体参数规格见表 2-6。

表 2-6 塑料制品参数规格

原辅材料名称	形状	材质	重量	平均尺寸 (m)	每个表面积	备注
塑料制品 (耳机及化妆品塑料外壳)	长方体	PP, PE 等	5g	0.06*0.06*0.1	0.0312m ²	产品 6 个面均喷涂

项目喷涂工序使用的辐射固化涂料、PP 水性处理剂可直接使用，到厂后无需另行调配。辐射固化涂料主要成分为在紫外光下可迅速固化的丙烯酸酯类化合物，无需另行配备固化剂。

根据《涂装工艺与设备》（吴复宇，高等教育出版社，2006 年）中材料消耗及废料排放量计算公式：

$$q=\delta \cdot \rho / \left(N V \cdot m \right)$$

其中：q——单位面积的消耗量，g/m²；

δ——涂层的厚度，μm，按产品要求厚度取值；

ρ——涂膜的密度，g/cm³；

NV——原漆或施工粘度时的不挥发分%；

m——材料利用率或涂料效率%，项目自动喷涂生产线喷枪采用新型空气喷枪，根据《现代涂装手册》（化学工业出版社 2010 年，陈治良主编）可知，空气喷枪涂料利用率能达 72%，故项目涂料利用率取 72%。

通过计算可知涂料单位面积的消耗量及涂料年用量，详见下表。

表 2-7 涂料使用量核算一览表

涂料名称	涂层厚度 μm	涂层密度 g/cm ³	涂料固体份 NV (%)	利用效率	单个产品喷涂消耗量 (g/m ²)	喷涂总面积 m ²	理论涂料用量 t/a	定量 t/a
镀膜底油	15	0.995	79.20%	72%	26.17	218400	5.72	6
镀膜面油	20	0.974	87.80%	72%	30.81	218400	6.73	7
PP 水性处理剂	15	1	70%	72%	29.76	21840	0.65	1

注：本项目理论镀膜底油、镀膜面油、PP 水性处理剂理论用量分别为 5.72t/a、6.73t/a、0.65t/a，考虑喷涂过程中实际损耗情况，本项目镀膜底油、镀膜面油、PP 水性处理剂取值为 6t/a、7t/a、1t/a。

本项目喷枪共 30 支，每天采用半水基清洗剂喷射清洗一次，每天单支喷洗清洗剂用量约 0.1L，清洗剂密度为 1.05g/cm³，本项目年工作 300 天，则理论清洗剂用量为 0.945t/a，考虑到实际清洗过程中损耗情况，本项目清洗剂用量取 1t/a。

5、劳动定员及工作制度

本项目拟定员工 40 人，不设置食堂、宿舍，一班制，每班工作 8 小时，年工作 300 天。

6、厂房平面布置及四至情况

四至情况：本项目位于广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区，西侧为广东鸿源泵业有限公司，北侧为汕头市金海胜纸业有限公司，南侧为池塘，东侧为空地。

平面布置情况：项目 2 楼为生产车间，设置 2 条自动喷涂线、真空镀膜机、包装机等相关生产设备及配套设施，自动喷涂线位于车间北部，真空镀膜机、包装机等相关生产设备及配套设施布置在自动喷涂线周边，原料仓库、成品仓库位于车间南侧。项目总图布置按照生产规模、生产工艺流程及厂内运输特点进行合理的布局，同时严格执行国家有关法规及劳动安全卫生、消防和环境保护等各项规定要求。

7、公用工程

(1) 给水系统

项目用水主要为职工生活用水、水帘柜用水、喷淋塔用水以及喷枪清洗用水，水源由市政自来水管网引入，依托租赁厂房供水系统。项目总用水量为 $1266.4\text{m}^3/\text{a}$ 。项目用水由市政供水管网提供，供水能力可满足本项目用水需求。

(2) 排水系统

厂区排水采用雨污分流制，雨水汇入厂区雨水管网，并排至市政雨水管网。项目水帘柜、喷淋塔用水循环使用，定期补充，水帘柜、喷淋塔更换废水和喷枪清洗废水作为危废由有资质单位进行处理。本项目运营期无生产废水排放，外排废水主要为生活污水，排放量为 $360\text{m}^3/\text{a}$ ，经化粪池处理后由市政污水管网进入和平镇第二污水处理厂处理，尾水排入练江。

项目废水产排情况见下表。

表 2-8 本项目给排水量情况一览表

序号	用水名称	用水节点	更换废水量	用水量 (t/a)	循环水量 (t/a)	损耗量 (t/a)	排水量 (t/a)
----	------	------	-------	--------------	---------------	--------------	--------------

1	生活用水	办公生活	/	400	0	40	360
2	水帘柜用水补充水	水帘柜	32.4	752.4	36000	720	0
3	喷淋塔用水补充水	喷淋塔洗涤	12	114	102000	120	0
合计			44.4	1266.4	138000	906.4	360

项目水平衡图如下图所示：

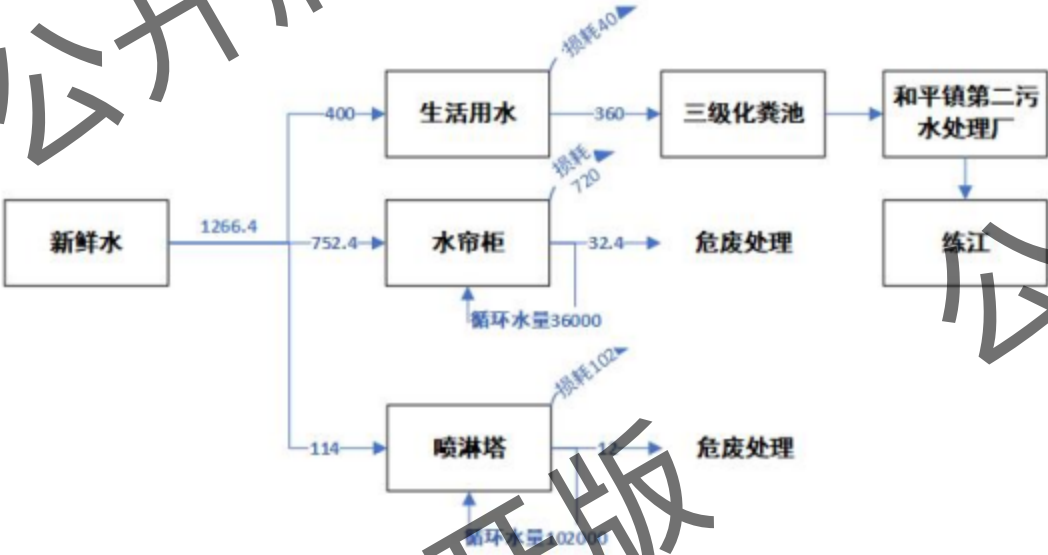


图 2-3 水平衡图

（3）能源供给

本项目不设置中央空调等集中供暖制冷设施，办公生产供冷制热由分体空调供给。本项目用电由市政供电管网提供，用电量为 180 万 kW·h/a，主要为生产用电和办公生活用电。

本项目利用喷涂流水线对塑料件加工，喷涂流水线为全自动设备，密闭操作。不同材质的塑料制品需采取不同的前处理工艺，再进行喷涂、流平等工序，经检验合格后包装入库，生产工艺流程及产污环节如下：

工艺流程和产排污环节

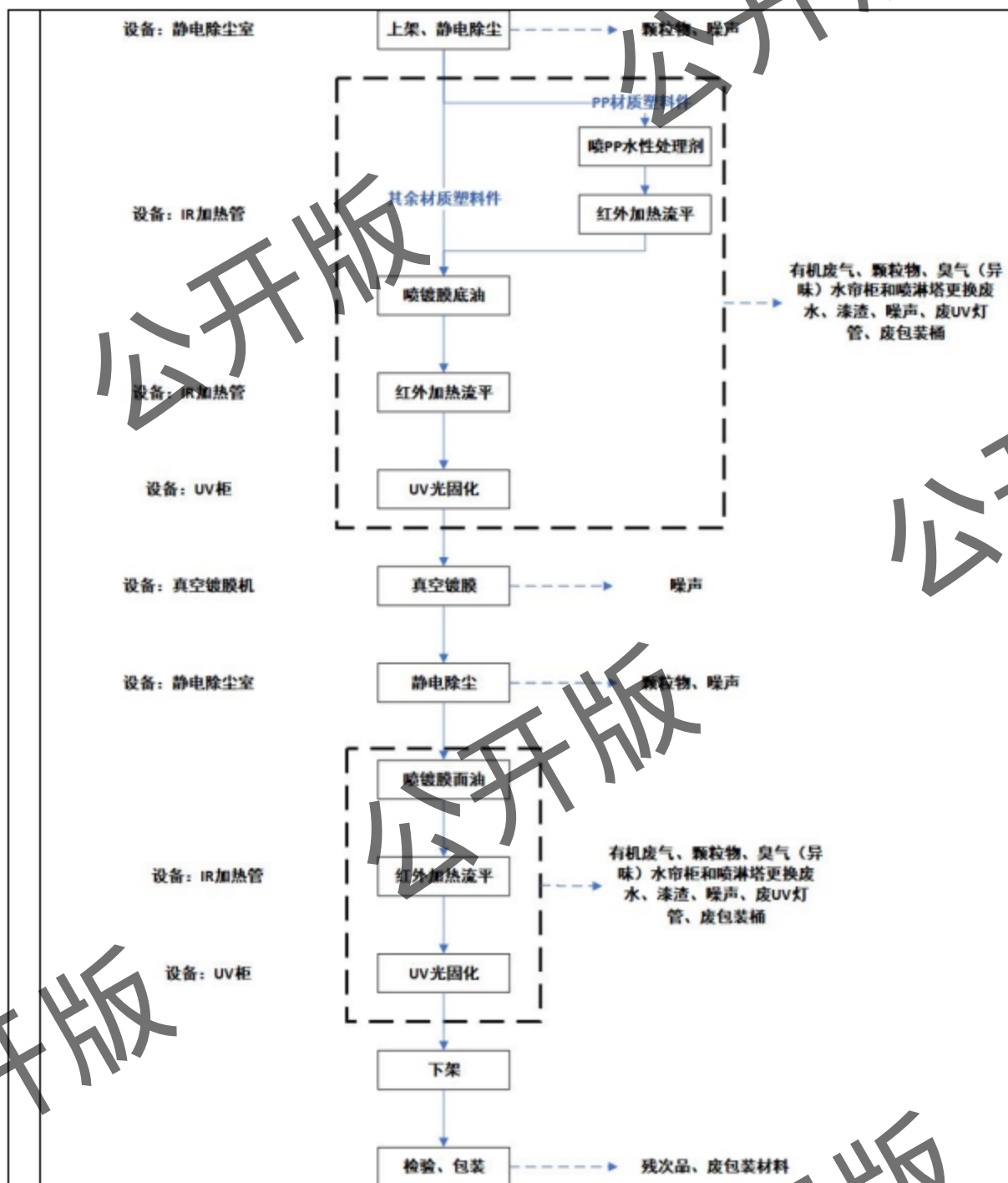


图 2-4 工艺流程图

上架、静电除尘：项目塑料件外壳通过输送线进入静电除尘室，上架方式为卧式。在静电场作用下，含尘气体经过高压静电场时被电分离，尘粒与负离子结合带上负电后，趋向阳极表面放电而沉积。通过静电除尘，塑料件表面的小颗粒灰尘被电离后吸附到带电极板上，使塑料件表面易于喷漆上色。该工序产生设备噪声及静

电除尘粉尘。

喷 PP 水性处理剂 (PP 材质塑料件)、流平: 静电除尘后的 PP 塑料件进入 PP 前处理室喷涂处理剂, 喷完后进入红外加热的流平通道, 温度约为 $70-80^{\circ}\text{C}$, 运行 2min , 保证塑料件表面的平整度和光泽度, 处理后的 PP 塑料件进入喷底漆室。该工序产生有机废气、漆雾 (颗粒物)、臭气 (异味)、水帘柜和喷淋塔更换废水、漆渣、废包装桶以及设备噪声。

喷镀膜底油: 塑料件进入自动喷柜喷底漆, 底漆 (镀膜底油) 采用辐射固化涂料, 喷镀厚度约 $15\mu\text{m}$, 喷涂后采用红外加热流平和 UV 光固化, 缩短干燥时间。喷底漆工艺配备水帘柜, 喷淋水循环使用, 该工序产生有机废气、漆雾 (颗粒物)、臭气 (异味)、水帘柜和喷淋塔更换废水、漆渣、废包装桶以及设备噪声。

红外加热流平: 红外流平是通过 IR 加热管红外线加温进行, 红外流平采用远红外线灯源在隧道内对板材表面油漆加热至恒温, 促使油漆在流平通道内受热后加速流平, 漆膜更均匀细腻, 并达到消泡消痕的效果, 尤其在喷涂后增强漆面表现力发挥重要作用。项目镀膜底油喷涂红外加热温度约为 $70-80^{\circ}\text{C}$, 隧道长度约 60m , 产线流速为 0.5m/s , 加热时间约 2min , 然后进入 UV 炉柜在紫外光的照射下固化。该工序产生有机废气、臭气 (异味) 和设备噪声。

光固化: 经过喷涂后的塑料件在密闭的 UV 炉柜内通过吸收紫外光促使引发剂分解, 产生自由基, 从而引发聚合、交联和接枝反应, 使树脂在数秒内由液态转化为固态。固化温度控制在 $50-60^{\circ}\text{C}$, UV 炉柜长度为 5m , 产线流速为 0.5m/s , 照射时长约 10s 。该工序产生有机废气、臭气 (异味)、设备噪声以及废 UV 灯管。

真空镀膜: 真空镀膜就是把待镀膜的工件置于高真空室内, 通过加热使蒸发材料 (铝丝) 汽化, 以原子、分子或原子团离开熔体表面, 凝聚在具有一定温度的基片或工件表面, 并冷成薄膜的过程。项目镀膜原料为铝丝, 设备采用真空镀膜机, 将塑料件放入密封的真空仓然后抽真空至 $3-10\text{Pa}$, 铝丝通过电流高频加热至 1400°C 后熔化蒸发, 加热时间约 20min , 铝蒸汽经挡铝板升至镀铝机的上部蒸镀铝仓内, 被吸附在塑料件表面形成铝膜。该工艺对真空要求很高, 镀膜过程中无铝蒸汽外泄, 主要产污为设备噪声。

静电除尘: 真空镀膜后进入静电除尘室再次除尘, 在静电场作用下, 塑料件表

面的小颗粒灰尘被电离后吸附到带电极板上，使塑料件表面易于面漆上色。

喷镀膜面油、流平固化：将真空镀膜后的塑料件重新上架，进入自动喷柜喷涂面漆，面漆（镀膜面油）采用辐射固化涂料，喷涂厚度约 $20\mu\text{m}$ ，喷涂后采用红外加热流平和 UV 光固化，缩短干燥时间，加热流平及 UV 光固化的温度和时间与喷涂底漆一致。喷面漆工艺配备水帘柜，喷淋水循环使用，该工序产生有机废气、漆雾（颗粒物）、臭气（异味）、水帘柜和喷淋塔更换废水、漆渣、废包装桶以及设备噪声。

成品检验、包装入库：喷涂产品干燥后下架，经人工检验合格后，成品包装入库。该工序产生残次品和废包装材料。

注：为满足不同客户需求，项目会不定期进行手工打样，每次打样 1-2 个，请客户确认质量满足其需求后，方进入自动喷涂工艺。手工打样废气统一收集后，纳入全厂自动喷涂废气系统处理。

表 2-9 产污环节汇总一览表

类别	污染源	污染物名称	主要污染因子
废气	静电除尘	粉尘	颗粒物
	喷涂过程	喷涂、流平烘干、UV 光固化废气	颗粒物、非甲烷总烃、臭气（异味）
废水	水帘柜	水帘柜更换废水	含漆渣
	喷淋塔	喷淋塔更换废水	含漆渣
	喷枪清洗过程	喷枪清洗清洗废水	含漆渣、有机溶剂
	职工生活办公过程	生活污水	COD _{Cr} 、氨氮等
噪声	生产车间各类噪声设备	设备运行噪声	Leq (A)
	残次品、原辅料包装	残次品、废包装材料	废塑料制品、废包装材料
固废	原料拆封、使用过程	废包装桶	涂料桶
	水帘柜、喷淋塔	漆渣	废涂料
	喷枪清洗	喷枪清洗清洗废水、清洗废渣	废涂料
	废气处理装置	废活性炭、废过滤棉	非甲烷总烃、颗粒物
	设备维护	废抹布手套、废机油、废机油桶	矿物油等
	UV 光固化	废 UV 灯管	汞及其化合物
	职工生活办公过程	生活垃圾	纸张等

与项目有关的原有环境污染问题

(一) 现有工程环保手续履行情况

本项目现有项目为家具制造，仅进行机加工（使用木工加工设备对复合板进行开料、开孔、平刨、砂磨、铣加工等加工成所需规格的工件），不涉及喷涂、贴皮、封边等工艺。根据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），其无需开展环境影响评价及建设项目竣工环境保护验收工作；企业排污许可类别为排污登记，登记编号为 91440513MA56Q0KG1E001X。

(二) 现有工程污染源分析



图 2-5 现有工程生产工艺流程图

(1) 废气

现有工程产生的废气主要为颗粒物。现有工程为 2025 年 6 月新建项目，颗粒物排放无组织排放，且暂无监测数据，本项目采用产污系数法计算产污。

本项目主要为加工木材家具，项目年加工一百套家具产品（一套产品主要包含衣柜、书架、书桌等，单套重量约 0.2t）。

本项目机加工过程会产生粉尘，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》2110 木质家具制造行业系数表中实木家具、人造板家具下料机加工过程中颗粒物的产生系数为 150g/立方米-原料，本项目年使用复合板 550 张，长、宽、厚分别为 2.5m、1m、0.02m，则年用量为 27.5m³，则粉尘产生量为 0.004t/a；参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》磨光工序颗粒物的产生系数为 23.5g/平方米-产品，本项目复合板合计面积为 1375m²，粉尘产生量为 0.032t/a，则机加工过程合计年产生量为 0.036t/a。

本项目机加工过程采用移动式布袋除尘器收集粉尘，收集效率参考《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号）表3.3-2中外部式集气罩收集效率30%，处理效率根据参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》2110木质家具制造行业系数表可知，袋式除尘处理效率可达到90%。

则本项目粉尘排放量为0.0266t/a，布袋粉尘收集量为0.0098t/a。

(2) 废水

现有工程仅产生生活污水。现有工程员工共10人。

本项目员工均不在厂区进行食宿，生活用水量参照《广东省用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中“无食堂和浴室”按先进值 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计，员工人数为10人，则用水量为 $100\text{m}^3/\text{a}$ ，排水系数取90%，则本项目生活污水产生量为 $90\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水中污染物主要为COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS。

生活污水经三级化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及和平镇第二污水处理厂的接管标准二者较严者，然后由和平镇第二污水处理厂进一步深度处理后排入练江。本项目产生的生活污水污染物浓度参考《给排水设计手册》（第二版，第5期）第245页表4-1典型生活污水水质示例，结合汕头市生活污水水质情况， COD_{Cr} 为 250mg/L ， BOD_5 为 110mg/L ，SS为 100mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 为 25mg/L ，参考《常用污水处理设备及去除率》，化粪池对污水的处理效率一般为 COD_{Cr} 为15%， BOD_5 为9%，SS为30%， $\text{NH}_3\text{-N}$ 为3%。具体生活污水产排情况如下表所列。

表 2-10 现有工程生活污水产排情况一览表

污染物名称		COD	BOD_5	SS	$\text{NH}_3\text{-N}$
生活污水 ($90\text{m}^3/\text{a}$)	产生浓度 (mg/L)	250	110	100	25
	产生量 (t/a)	0.0225	0.0099	0.009	0.00225
	化粪池处理 效率 (%)	15	9	30	3
	排放浓度 (mg/L)	212.5	100.1	70	24.25

	排放量 (t/a)	0.0191	0.0090	0.0063	0.0022
《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 表 4 第二时 段三级标准要求及和平镇第二 污水处理厂的接管标准二者较 严者 (mg/L)		280	150	200	25
结果		达标	达标	达标	达标

(3) 噪声

现有工程噪声主要来源于生产设备运行产生的机械噪声，通过选用低噪声设备，并配套消声、吸声、减振等综合处理措施，不会对周围造成明显影响。

(4) 固体废物

现有工程员工生活垃圾经日产日清，交由环卫部门清运处理，布袋收集粉尘、废布袋、边角料、木屑交由第三方物资回收公司回收。

(三) 现有工程污染物产排情况

表 2-11 现有工程污染物产排情况统计一览表 (单位: t/a)

类别	污染源	污染物	产生量	排放量	排放去向
废气	机加工	颗粒物	0.036	0.0266	经移动式布袋除尘器处理后呈无组织逸散
废水	生活污水	COD _{Cr}	0.0225	0.0191	和平镇第二污水处理厂
		BOD ₅	0.0099	0.0090	
		SS	0.009	0.0063	
		氨氮	0.00225	0.0022	
固体废物	一般固废	布袋收集粉尘	0.0098	0.0098	第三方物资回收公司回收
		废布袋	0.002	0.002	
		边角料、木屑	1	1	

(四) 与项目有关的主要环境问题

现有工程运行至今未发生环境污染事件，也未收到投诉。本次环评要求建设单位在本项目建成后应按要求逐一落实本报告提出的污染防治措施，并在运营过程中加强环保设施管理，保证各项污染物达标排放。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、环境空气质量

本项目地处广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区，根据《汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2023年）》中的规定，本项目所在区域属环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）。

(1)达标区判定

本项目地处广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区，为判定该区域达标情况，本报告引用《2024 年汕头市潮阳区生态环境质量状况简报》数据，统计结果见下表。

表 3-1 2024 年汕头市潮阳区环境空气质量主要指标

单位：μg/m³（一氧化碳：mg/m³，综合指数无量纲）

行政区域	污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
潮阳区	二氧化硫	年平均浓度	6	60	10%	达标
	二氧化氮	年平均浓度	10	40	25%	达标
	PM ₁₀	年平均浓度	32	70	46%	达标
	PM _{2.5}	年平均浓度	18	35	51%	达标
	臭氧	日最大 8 小时值第 90 百分位数	135	160	84%	达标
	一氧化碳	日平均值第 95 百分位数	1mg/m ³	4mg/m ³	25%	达标

表 1-1 2024 年汕头市潮阳区环境空气质量监测结果统计表

区县	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	O ₃ -8h 第90百分位数 (μg/m ³)	CO第95 百分位数 (mg/m ³)	综合指数
潮阳区	6	10	32	18	135	1.0	2.41
年度评价	一级	20	40	15	100	4	
标准值	二级	60	40	70	35	160	4

注：1、O₃-8h 指 0₃ 日最大 8 小时平均浓度。

2、表中空气污染物浓度数据均为实况数据。

图 3-1 2024 年汕头市潮阳区生态环境质量状况简报截图

根据统计结果可知，汕头市潮阳区 2024 年的评价指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号），即本项目所在评价区域属于达标区。

（2）其他污染物环境质量现状

为进一步了解项目区域环境空气质量现状，评价引用《汕头市正迪沥青混凝土有限公司新建项目》现状监测数据；监测时间为 2025 年 4 月 05 日-2025 年 04 月 11 日，监测点位分别为厂界上风向 1120m 处及西环山森林公园（厂界上风向 2470m），为项目 5km 范围内近 3 年有效数据，引用可行。具体监测结果如下：

表 3-2 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标频率%	达标情况
G1 厂区上风向	臭气浓度	1 小时	20	ND	/	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时	2000	340~460	23.00%	0	达标
	TSP	24 小时	300	102~125	41.67%	0	达标
G2#西环山森林公园	臭气浓度	1 小时	20	ND	/	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时	2000	360~460	23.00%	0	达标
	SO ₂	24 小时	50	10~15	30.00%	0	达标
	SO ₂	1 小时	150	8~15	10.00%	0	达标
	NO ₂	24 小时	80	18~28	35.00%	0	达标
	NO ₂	1 小时	200	14~28	14.00%	0	达标
	CO	24 小时	4000	1800~2400	60.00%	0	达标
	CO	1 小时	10000	2900~3400	34.00%	0	达标
	PM ₁₀	24 小时	50	17~22	44.00%	0	达标
	PM _{2.5}	24 小时	35	12~16	45.71%	0	达标
	TSP	24 小时	120	60~65	54.17%	0	达标
	臭氧	8 小时	100	ND	/	0	达标
	臭氧	1 小时	160	ND	/	0	达标

根据监测结果厂界上风向的 TSP 日均值能够达到《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）表 2 二级标准限值要求，非甲烷总烃能够满足《大气污染物综

合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 二级新改扩建标准限值，西环山森林公园 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1、表 2 一级标准限值要求，非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 一级新改扩建标准限值。

2、地表水环境质量

本项目运营期外排污水为生活污水，生活污水经化粪池处理后接入市政管网，然后由和平镇第二污水处理厂进一步深度处理后排入练江。

本项目污水的最终纳污水体为练江，为了解练江的地表水环境质量状况，本报告引用广东省生态环境厅公众网-环境质量与监测-江河水质质量

（https://gdee.gd.gov.cn/jhszl/content/post_4519072.html）中《广东省入海河流 2024 年第二季度监测信息》中 2024 年 4 月、5 月和 6 月对练江海门湾桥闸断面水质监测结果进行评价，监测结果下表所示。

表 3-3 练江汕头段水质监测结果表

监测断面	监测时间	监测项目及监测结果(单位: mg/L、除 pH 值无量纲外)								
		pH	COD	BOD ₅	DO	氨氮	高锰酸盐指数	总磷	LAS	石油类
练江海门湾桥闸断面	2024 年 4 月	7	26	4.8	5.3	1.31	5.6	0.128	0.02	0.02
	2024 年 5 月	7	17.5	3.3	4.0	1.26	4.5	0.178	未检测	未检测
	2024 年 6 月	7	16.3	3.5	4.6	1.27	4.4	0.159	未检测	未检测
IV 类标准		6-9	≤30	≤6	≥3	≤1.5	≤10	≤0.3	≤0.3	≤0.5
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，练江海门湾桥闸断面各地表水环境质量监测指标均达到《地表水环境质量标准》（B3838-2002）中 IV 类标准要求。



图 3-2 广东省生态环境厅公众网-环境质量与监测-江河水质质量截图

3、声环境质量

根据现场踏勘情况,本项目所在厂区厂界外 50 米范围内不存在声环境敏感目标,因此,本项目可不开展声环境质量现状监测。

本项目位于广东省汕头市潮阳区和平镇白石村工业区,根据《汕头市人民政府关于印发汕头市声环境功能区划调整方案(2019 年)的通知》(汕府办(2019)7 号),项目所在厂区属于 3 类声环境功能区,因此,本项目所在厂区边界应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

4、土壤、地下水环境质量现状

项目厂区内均为水泥硬底化地面,生产车间、一般固废、危废暂存间均设置防渗漏措施,生活污水预处理池为密闭水泥结构、污水管道为密封不锈钢材质,故项目运营期间不存在地下水、土壤环境污染途径,故无需对地下水、土壤环境开展现状调查。

5、生态环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目用地范围内无生态环境保护目标。项目所在区域属于人类活动频繁区，根据现场踏勘，目前项目区内为已建设用地，无原始植被生长和珍贵野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低。

1、环境空气保护目标：

环境空气保护目标是维持项目所在区域环境空气现有的环境空气质量水平，保持周围环境空气质量达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。本项目以项目中心为坐标原点（E116°29'59.2846",N23°15'34.5289"），正东为 X 轴方向，正北为 Y 轴方向，项目环境保护目标见下表。

表 3-4 项目环境保护目标表

序号	环境保护目标	保护对象	坐标 m		方位	与厂区边界最近距离 m	规模	保护级别
			X	Y				
1	白石小学	学校	94	70	东北	80	200 人	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其 2018 年修改单二级标准
2	白石社区	居民区	0	82	东北	65	1000 人	
3	大峰医院	医院	149	39 2	东北	36 5	500 人	
4	西环山森林公园	森林公园	-16 6	28 8	西北	31 5	1740.52hm ²	
5	大峰风景区	风景区	-31 0	29 0	西北	37 0	2.62 平方公里	

	2、声环境保护目标: 项目周边 50m 内无声环境保护目标。 3、地下水环境保护目标 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。 4、生态环境保护目标 本项目用地范围内无生态环境保护目标。项目所在区域属于人类活动频繁区,根据现场踏勘,目前项目区内为已建设用地,无原始植被生长和珍贵野生动物活动,区域生态系统敏感程度较低。
污染物排放控制标准	1、废气 根据《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022),在表征 VOCs 总体排放情况时,根据行业特征和环境管理要求,可采用总挥发性有机物(以 TVOC 表示)、非甲烷总烃(以 NMHC 表示)作为污染物控制项目。按照项目有机废气特点,本报告有机废气以 NMHC 进行表征。 静电除尘、手工打样喷涂废气、自动喷涂生产线喷涂产生的颗粒物广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段二级标准要求;手工打样喷涂、自动喷涂生产线喷涂、洗枪产生的非甲烷总烃有组织执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值;无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值;厂区内无组织排放执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值;产生的臭气浓度有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值的要求,无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 1 中恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准。 表 3-5 本项目大气污染物排放限值

污染物名称	排气筒距地面高度/m	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	无组织排放监控浓度 限值 mg/m ³	执行标准
颗粒物		120	1.45	1	广东省地方标准《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)
非甲烷总烃	15m (DA001)	80	/	4	有组织执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)； 无组织执行广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度 限值
臭气浓度		2000 (无量纲)	/	20(无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

注：排气筒高度未高出周围 200m 半径范围内的建筑 5m 以上，排放速率按 50% 执行。

本项目厂区内挥发性有机物应执行广东省地方标准《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。

表 3-6 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物	排放限值 (mg/m ³)	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

2、废水

本项目生活污水经化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中第二时段三级标准，同时满足和平镇第二污水处理厂进水水质要求后排入和平镇第二污水处理厂进一步处理。

表 3-7 生活污水排放限值 (单位: mg/L)

类别	执行标准	pH	COD _{Cr}	SS	BOD ₅	氨氮
生活污水	广东省《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段三级标准	6-9	≤500	≤400	≤300	/
	和平镇第二污水处理厂处	6-9	≤280	≤200	≤150	≤25

	理的进水水质要求					
	执行标准	6-9	≤280	≤200	≤150	≤25
3、噪声						
本项目四侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。						
表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放限值 (单位: dB (A))						
功能区类别		昼间限值		夜间限值		
3 类		65		55		
4、固体废物						
一般工业固体废物采用库房或包装工具贮存,按照防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求进行污染控制及环境管理;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。						
总量控制指标	(1) 水污染物排放总量控制指标					
	项目运营期无生产废水外排,生活污水经化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中第二类污染物的三级标准 (第二时段),通过市政污水管网纳入和平镇第二污水处理厂集中处理。本项目外排生活污水污染物总量控制指标纳入和平镇第二污水处理厂,因此本项目不单独推荐水污染物排放总量控制指标。					
	(2) 大气污染物排放总量控制指标					
	本项目 VOCs 排放量为 0.90t/a。根据《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(粤环发〔2019〕2 号),“对 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目,进行总量替代。”					
	本项目 VOCs 总量替代来源为汕头市潮阳区金环发泡胶制品厂 VOCs 减排量 (现存减排量为 26.627 吨)中调剂。					
	(3) 固体废弃物排放总量控制指标:					
	本项目产生的固体废物均进行综合处理处置,不外排,故本项目推荐固体废物污染排放总量控制指标为零。					

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目租赁现有已建成厂房进行生产，无施工期土建、结构等施工活动，项目施工期主要为设备安装及调试。项目设备调试简单，且时间较短，随着设备安装、调试完毕后，项目施工期也将结束，施工期环境影响也随之消失，不会对周边环境产生影响。
运营期环境影响和保护措施	1、废气环境影响和环保措施 1.1.废气污染物源强分析 根据工艺流程分析，本项目生产期间的废气主要为静电除尘工序产生的粉尘以及喷涂、流平烘干以及 UV 光固化工序等过程产生的喷涂废气。本项目有机废气以 NMHC 表征，异味以臭气浓度表征，漆雾以颗粒物表征。 (1) 静电除尘粉尘 项目塑料件上的灰尘利用静电吸附去除，粉尘产生量极少，对外界环境不会带来不良影响，故不进行定量分析。 (2) 手工打样喷涂废气 项目不定期会对客户样品进行手工打样，因不定期，且每次打样时间较短，产生废气较少，通过喷涂的废气处理设施处理后排放，对外界环境不会带来不良影响，故不进行定量分析。 (3) 自动喷涂生产线喷涂废气、洗枪废气

根据工艺流程分析，涂装处理过程主要包括喷涂、流平烘干工序。项目采用自动喷涂生产线，喷涂工艺为空气喷涂，喷枪采用新型空气喷枪。此外，项目每天对喷枪进行清洗，采取半水基清洗剂作为清洗液，此过程中会有废气产生。

根据《现代涂装手册》（化学工业出版社 2010 年，陈治良主编）可知，空气喷枪涂料利用率能达 72%，故项目涂料利用率取 72%。则有 72% 涂料附着于产品表面，其余 28% 形成漆雾；本项目清洗喷枪采用半水基型清洗剂吸进喷枪内清洗；再通过喷枪将洗车水喷出在容器内进行收集，故会产生少量清洗废液，经收集后作为危废处理；清洗过程会挥发少量有机废气（清洗过程位于喷涂车间，经全密闭车间收集后处理），本项目按全挥发考虑。

根据原辅料 MSDS 报告和 VOCs 含量检测报告，本项目喷涂过程使用原料产生的漆雾和挥发性有机废气产生情况见下表。

表 4-1 本项目废气污染物产生情况

名称	用量 t/a	密度 g/cm ³	成分	含量	产生量 t/a	
					NMHC	漆雾
镀膜底油	6	0.995	VOCs	207g/L	1.25	1.33
			固体份	79.20%		
镀膜面油	7	0.974	VOCs	119g/L	0.86	1.72
			固体份	87.80%		
PP 水性处理剂	1	1	VOCs	30%	0.30	0.20
			固体份	70%		
清洗剂	1	1.05	VOCs	20g/L	0.02	/
合计	15	/	/	/	2.43	3.25

(4) 臭气浓度

本项目在喷涂工序期间也会不可避免地会产生少量的臭气（主要是 NMHC 伴有的臭味），臭气浓度无量纲，通过喷涂的废气处理设施处理后排放，本项目不做定量计算，仅做定性分析。

2. 废气收集方案

本项目静电除尘粉尘、手工打样喷涂废气、自动喷涂生产线喷涂废气、洗枪废气经车间密闭负压收集后引至“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性

炭吸附”处理后经 15m 高的排气筒 DA001 高空排放。

废气收集效率参照《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》(粤环函〔2023〕538 号)表 3.3-2, 废气集气效率参考值如下:

表 4-2 不同情况下污染治理设施的捕集效率

废气收集类型	废气收集方式	情况说明	集气效率 (%)
包围型集气罩	通过软质垂帘四周围挡(偶有部分敞开))	敞开面控制风速不小于 0.3m/s	50
		敞开面控制风速小于 0.3m/s	0
外部集气罩	---	相应工位所有 VOCs 逸散点控制风速 不小于 0.3m/s	30
		相应工位存在 VOCs 逸散点控制风速 小于 0.3m/s, 或存在强对流干扰	0
全密闭封设备/空间	单层密闭负压	VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备(含反应釜)、密闭管道内, 所有开口处, 包括人员或物料进出口处呈负压	90
	单层密闭正压	VOCs 产生源设置在密闭车间内, 所有开口处, 包括人员或物料进出口处呈正压, 且无明显泄漏点	80

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), 本项目喷涂车间为全密闭负压车间, 所有开口处成负压, 且无明显泄露点, 满足表格中情况说明的条件, 收集效率为 90%。

3. 风量核算过程

项目自动喷涂生产线为全自动密闭设备, 工件经输送带进入下一工序, 设备在运行时为负压密闭状态, 废气经水帘柜半密闭罩进行整体抽风收集, 根据《环境工程技术手册: 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 年 1 月第 1 版), 排气量计算公式:

$$Q=3600Fv$$

式中: Q—集气罩排风量, m^3/h ;

F—操作口面积， m^2 ；

v—操作口平均速度， $0.5\sim 1.5m/s$ ，本项目取 $0.5m/s$ 。

表 4-3 喷涂烘干抽风设计风量一览表

设备名称	设备数量	操作口尺寸 m	F (m^2)	V (m/s)	单个集气罩风量 Q (m^3/h)	总风量 (m^3/h)
自动喷柜、UV 炉柜	10 台	1.5×1.5	2.3	0.5	4140	41400

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)中“6.1.2 治理工程的处理能力应根据废气的处理量确定，设计风量宜按照最大废气排放量的 120%进行设计”，同时考虑到风管风量损耗及手工打样线收集风量，本项目设计风机风量取 $50000m^3/h$ ，确保负压排风量大于送风量。

项目自动喷涂生产线所在车间均为密闭车间，按照《三废处理工程技术手册 废气卷》第十七章净化系统的要求，涂装室换气次数为 20 次/h，本评价换风次数取 20 次/h，则项目密闭车间送风量及抽风量设置情况如下所示。

本项目两条自动喷漆生产线密闭车间长宽高分别为 20m、20m、2m，手工打样线密闭车间长宽高分别为 15m、15m、3m，根据计算，理论风量为 $45500m^3/h$ < 设计风量 $50000m^3/h$ ，可满足要求。

4.废气处理效率

有机废气：参照广东省生态环境厅关于印发《广东省印刷行业挥发性有机化合物废气治理技术指南》的通知（粤环〔2013〕79 号），活性炭吸附法处理 VOCs 的处理效率为 50~80%，建设单位在设计时，拟采用二级活性炭吸附处理 VOCs，活性炭吸附装置内部结构拟采用多层活性炭结构，对废气进行多级吸附，并尽可能增大废气与活性炭的接触面积，提高活性炭吸附装置处理效果，则二级活性炭的吸附效率为 $100\% - (100\% - 50\%) \times (100\% - 50\%) = 75\%$ ，本项目保守起见，处理效率取 70%。

颗粒物：参考《污染源强核算技术指南汽车制造》（HJ 1097-2020）附录 F，水帘湿式漆雾净化效率为 85%，水旋湿式漆雾净化效率为 90%，化学纤维过滤净化效率为 80%。则项目水帘柜对漆雾颗粒物的处理效率为 85%，喷淋塔装置对喷

漆颗粒物的处理效率以 90%计，过滤棉使用纤维棉进行过滤，则过滤棉的处理效率以 80%计。除雾器用于去除水分，对颗粒物基本无处理效果，处理效率取 0，二级活性炭吸附装置对颗粒物基本无处理效果，处理效率取 0。则“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附装置”对颗粒物综合处理效率为： $1 - (1 - 85\%) \times (1 - 90\%) \times (1 - 0) \times (1 - 80\%) \times (1 - 0) = 99.7\%$ ，本项目保守估计，颗粒物处理效率按 95%计。

项目活性炭设计方案：

1、一号活性炭箱：碘值（800 毫克/克），风阻（450pa），尺寸 L4100mm/W3100mm/H1600mm，内部填充 2 层活性炭，单层活性炭尺寸为长 4m、宽 3m、厚 0.6m，则单层活性炭面积为 12m^2 、一个箱体的活性炭体积约为 14.4m^3 ，蜂窝活性炭密度为 $0.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，则一个箱体填充的活性炭量约为 5.76 吨。

2、二号活性炭箱：碘值（800 毫克/克），风阻（450pa），尺寸 L4100mm/W3100mm/H1600mm，内部填充 2 层活性炭，单层活性炭尺寸为长 4m、宽 3m、厚 0.6m，则单层活性炭面积为 12m^2 、一个箱体的活性炭体积约为 14.4m^3 ，蜂窝活性炭密度为 $0.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，则一个箱体填充的活性炭量约为 5.76 吨。

根据废气处理装置的设计方案，废气处理设施中每个活性炭箱体均填装 2 层活性炭，单层活性炭厚 0.6m，符合《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中表 3.3-4“活性炭层装填厚度不低于 300mm”的要求。

项目废气处理设备配套风机风量为 $50000\text{m}^3/\text{h}$ ，单层活性炭面积为 12m^2 ，则废气过活性炭风速约为 $30000 \div 3600 \div 12 = 1.16\text{m}/\text{s}$ ，符合《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中表 3.3-4“蜂窝状活性炭风速 $< 1.2\text{m}/\text{s}$ ”的要求；本项目收集废气为静电除尘粉尘、手工打样喷涂废气、自动喷涂生产线喷涂废气、洗枪废气，经管道收集降温及水帘柜、喷淋塔处理后可以使其温度 $< 40^\circ\text{C}$ ，静电除尘粉尘、手工打样喷涂废气、自动喷涂生产线喷涂废气、洗枪废气经水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭吸附处理后可以满足《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和

氮氧化物减排量核算方法的通知》(粤环函〔2023〕538号)中表3.3-4中废气中颗粒物含量宜低于 $1\text{mg}/\text{m}^3$；装置入口废气温度不高于 40°C 的要求，本项目废气停留时间为 $0.6/1.16=0.52\text{s}$，故项目废气处理设施设计是合理的。 根据水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭装置的规格参数，“水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+二级活性炭”中活性炭填充量为 $11.52\text{t}/\text{a}$，1年更换1次，则每年填充活性炭的量为 11.52t。则 VOCs 削减量为 $11.52\times 15\%=1.728\text{t}/\text{a}$，根据《广东省印刷行业挥发性有机化合物废气治理技术指南》的通知(粤环〔2013〕79号)，本项目进入 VOCs 削减量 $2.43\times 90\%\times 70\%=1.53\text{t}/\text{a}$，$1.53\text{t}/\text{a}$ 小于 $1.728\text{t}/\text{a}$，则说明本项目拟配置的活性炭可满足相关要求。												
5. 废气污染源产排情况 本项目废气污染源产排情况见下表所示：												
表 4-4 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表												
污染物种类	污染物产生情况			排放形式	治理设施				是否为可行性技术	污染物排放情况		
	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3		治理工艺	处理风量 m^3/h	收集效率	处理效率		排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3
颗粒物	2.925	1.219	24.38	有组织	水帘柜+喷淋塔洗涤+除雾器+过滤棉+	50000	90%	95%	是	0.146	0.061	1.219
NMHC	2.19	0.91	18.23					70%		0.66	0.27	5.47

					二级活性炭							
颗粒物	0.325	0.14	/	无组织	/	/	/	/	/	0.325	0.14	/
NMHC	0.24	0.10	/	无组织	/	/	/	/	/	0.24	0.10	/

表 4-5 本项目排放口情况一览表

污染物名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	排放工况	排放速率/(kg/h)
	X	Y						
颗粒物	-20	-13	15	1.1	14.61	25	正常	0.061
NMHC								0.27
臭气浓度								/

表 4-6 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001	颗粒物	1.219	0.061	0.146
2		NMHC	5.47	0.27	0.66
3		臭气浓度	/	/	/
有组织排放					
有组织排放合计		颗粒物			0.146
		NMHC			0.66
		臭气浓度			/

表 4-7 大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
			标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	颗粒物	加强通风	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	1	0.325
2	NMHC		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	4	0.24
3	臭气浓度		恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界标准值二级标准	≤20 (无量纲)	/

无组织排放合计	颗粒物	0.325
	NMHC	0.24
	臭气浓度	/

表 4-8 大气污染物年排放量一览表

序号	污染物	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	年排放量 (t)
1	颗粒物	0.146	0.325	0.471
2	NMHC	0.66	0.24	0.9
3	臭气浓度	/	/	/

6.非正常工况

非正常排放是指生产过程中开停车、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。项目废气非正常工况排放主要为废气处理设施无法正常发挥作用，本项目以最坏情况考虑，废气治理效率下降为 0% 的状态进行估算，但废气收集系统可以正常运行，废气通过排气筒排放等情况。废气处理设施出现故障不能正常运行时，应立即停产进行维修，避免对周围环境造成污染。废气非正常工况源强情况见下表。

表 4-9 项目非正常工况排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次	应对措施
DA001	开停车、设备检修、工艺设备运转异常、废气处理设施失效（处理效率按 0% 计）	颗粒物	24.38	1.219	1	1	立即停止生产，关闭排放阀，检修设备，及时疏散人群
		NMHC	18.23	0.91			

7.环境监测计划

本项目进行塑料制品喷涂加工，为非重点排污单位，参照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 橡胶和塑料制品》(HJ1207—2021)和《排污单位自行监测技术指南 涂装》(HJ1086-2020)的有关规定，本项目废气污染源监测计划见下表。

表 4-10 项目环境监测计划表

序号	监测项目	监测内容	监测频次	监测点	执行排放标准
1	废气	颗粒物	1 次/半年	DA001 排气筒	DB44/27-2001
2		NMHC			DB44/2367-2022
3		臭气浓度			GB 14554—93
4		颗粒物	1 次/半年	厂界	DB44/27-2001
5		NMHC			DB44/27-2001
6		臭气浓度			GB 14554—93
7		NMHC	1 次/年	厂区内	DB44/2367-2022

8.措施可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范橡胶和塑料制品工业》(HJ1122-2020)附录 A 表 A.2 塑料制品工业排污单位废气可行技术，塑料制品制造中有机废气采用吸附法处理为可行技术。因此，本项目有机废气采用吸附法治理工艺，为 HJ1122-2020 中的可行技术。

水帘柜：有机废气产生于喷涂过程中伴有漆雾颗粒物，该废气经收集后，在引风机的作用下，通过管道输送至水帘柜，水帘柜喷淋水将气体中的颗粒物以及有机气体裹挟下来，随水流进入循环水箱，处理后，去除里面的漆渣，水循环回用，循环水会有损耗，因此系统内设有自动补水装置。

喷淋塔洗涤：喷涂废气中的漆雾颗粒物经水帘柜处理后绝大部分得以去除，但仍可能伴有极少量的粉尘，这些粉尘含量不高，粒径较小，绝大部分在 10 μ m 以下，若未经处理，将很快堵塞活性炭微孔，使活性炭失效。该废气经收集后，在引风机的作用下，通过管道输送，以 20m/s 的风速切线从底部进入喷淋塔，在离心力的作用下，呈螺旋形气旋上升，达到旋流板时，由于受数量足够多的倾角为 25° 的旋流叶片的切割作用，产生更大的离心力，与从上向下喷成雾状的循环液滴

接触，气液得到充分的混合，气体中的颗粒物被循环液吸收，随水流进入循环水箱，因蒸发等原因，洗涤液会有损耗，系统内设有自动补充自来水装置。废气经喷淋塔后也会去除部分的有机废气，但去除效率不高。

除雾器：废气从喷淋塔出来后，气流方向由上往下猛然转为由下往上进入除雾器内。当含有雾沫的气体以一定速度流经除雾器时，由于气体的惯性撞击作用，雾沫与 PP 球相碰撞而被聚的液滴大到其自身产生的重力超过气体的上升力与液体表面张力的合力时，液滴就从 PP 球表面上被分离下来。除雾器 PP 球的多折向结构增加了雾沫被捕集的机会，未被除去的雾沫在下一个转弯处经过相同的作用而被捕集，这样反复作用，从而提高了除雾效率。气体通过 PP 球除雾器后，基本上不含雾沫，达到除雾去湿的目的，除雾器产出废气主要为干燥后的有机废气和少量颗粒物。

过滤棉：废气从经除雾器后，经过过滤棉处理进一步去除颗粒物，确保废气中颗粒物含量小于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，保证后段活性炭更高的吸附效率。

活性炭吸附：活性炭在活化过程中，巨大的表面积和复杂的孔隙结构逐渐形成，活性炭吸附剂正是根据车间内挥发性有机化合物等有害气体分子的大小，经过特殊孔径调节工艺处理，使其具备了丰富的微孔、中孔、大孔的结构特征，能够根据有害气体的分子大小自动进行调配而达到配对吸附的效果。除了物理吸附之外，化学反应也经常发生在活性炭的表面。活性炭不仅含碳，而且在其表面含有少量的化学结合、功能团形式的氧和氢，例如羧基、羟基、酚类、内脂类、醌类、醚类等。这些表面上含有的氧化物或络合物可以与被吸附的物质发生化学反应，从而与被吸附物质结合聚集到活性炭的表面。

9. 大气环境影响分析

本项目废气主要为 NMHC、颗粒物、臭气浓度等。根据《2024 年汕头市潮阳区生态环境质量状况简报》分析可知，项目所在地环境空气质量达标，项目所在区域的环境空气质量现状较好，本项目厂界 500 米范围内最近环境空气保护目标为东北侧白石社区（距离均为 65m）、东北侧白石小学（距离 80m）、东北侧大峰医院（距离 365m），西北侧西环山森林公园（315m）、西北侧大峰风景区（距离

370m)。项目下风向环境空气保护目标距离较远，且项目将排气筒设置在尽量远离敏感点的位置，项目有机废气、臭气浓度、颗粒物经处理后，均满足相应标准要求，再通过大气的扩散后，对周围环境空气保护目标的影响较小。

2、废水环境影响和环保措施

1.废水污染源强分析

(1) 生活污水

本项目员工均不在厂区进行食宿，生活用水量参照《广东省用水定额第3部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)中“无食堂和浴室”按先进值 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计，员工人数为40人，则用水量为 $400\text{m}^3/\text{a}$ ，排水系数取90%，则本项目生活污水产生量为 $360\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水中污染物主要为COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS。

生活污水经三级化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》

(DB44/26-2001)第二时段三级标准及和平镇第二污水处理厂的接管标准二者较严者，然后由和平镇第二污水处理厂进一步深度处理后排入练江。本项目产生的生活污水污染物浓度参考《给水排水设计手册》(第二版，第5期)第245页表4-1典型生活污水水质示例，结合汕头市生活污水水质情况， COD_{Cr} 为 250mg/L ， BOD_5 为 110mg/L ，SS为 100mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 为 25mg/L ，参考《常用污水处理设备及去除率》，化粪池对污水的处理效率一般为 COD_{Cr} 为15%， BOD_5 为9%，SS为30%， $\text{NH}_3\text{-N}$ 为3%。具体生活污水产排情况如下表所列。

表 4-11 生活污水产生及排放情况

污染物名称		COD	BOD_5	SS	$\text{NH}_3\text{-N}$
生活污水 ($360\text{m}^3/\text{a}$)	产生浓度 (mg/L)	250	110	100	25
	产生量 (t/a)	0.09	0.0396	0.036	0.009
	化粪池处理效率 (%)	15	9	30	3
	排放浓度 (mg/L)	212.5	100.1	70	24.25
	排放量 (t/a)	0.0765	0.0324	0.0252	0.0087
《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)表4第二时段三级标准要求及和平镇第二污水处理厂的接管标准二者较严者 (mg/L)		280	150	200	25
结果		达标	达标	达标	达标

(2) 水帘柜更换废水

根据建设单位提供资料，项目设有 2 条自动喷涂生产线，每条生产线设置 3 间自动喷柜，每间自动喷柜配备 1 个水帘柜，则共有 6 个水帘柜，单个水帘柜尺寸为 1.8m*1.5m*1m、水深 0.5m，则单个水帘柜水池容积为 1.35m³，合计 6 个水池容积 8.1m³。根据《涂装车间设计手册》（化学工业出版社）中关于水幕（瀑布）式捕集漆雾装置的供水量计算方法，按下式进行计算：

$$Q=W \times H \times v \times 3600$$

式中：Q—单位时间理论供水量，m³/h；

W—水幕宽度，m；

H—水幕厚度，m；

v—流速，通常为 0.1-0.3m/s。

本项目 6 个水帘柜宽度为 9m，水幕厚度约 0.002m，流速取 0.2m/s，则理论供水量约 12.96m³/h，考虑到水循环过程中，漆渣携带、蒸发、飞溅等导致水量损耗，实际水帘柜循环水量约 15m³/h(36000m³/a)，水帘柜用水每周加漆雾凝聚剂，用于去除水中漆渣、灭菌除臭，使水和漆渣分离，将水中的漆渣凝聚悬浮起来便于打捞。项目定期在水帘柜水池中投加漆雾凝聚剂，漆渣凝聚起来，不断去除并絮凝上浮，形成没有黏性的大块漆渣，大块漆渣打捞后水帘柜废水可循环使用，并定期补水。根据《工业循环水冷却设计规范》(GB/T50102-2014)，开放式循环冷却水系统补充水量约占循环水量的 2%，则水帘柜因蒸发损失的水量为 720m³/a。水帘柜废水每季度更换一次，每年更换废水量为 32.4m³/a。则喷涂生产线水帘柜总用水量为 720+32.4=752.4m³/a。

水帘柜循环水待使用一段时间后，水帘柜循环水水质变差，为确保吸附有机废气的效果，项目采取如下措施：

其一、项目水帘柜用水设置絮凝沉淀池（小型絮凝沉淀设备，长 1.5m，宽 1.2m，深度 1.5m），每周抽取废水送入絮凝沉淀池中加漆雾絮凝剂，用于去除水中漆渣、灭菌除臭，使水和漆渣分离，将水中的漆渣凝聚沉淀起来便于打捞，水回用于水帘柜中。

其二，根据建设单位提供资料，水帘柜用水大约每季度更换一次，年更换废

水量为 32.4t/a，属于危险废物，应委托有处置资质的单位回收处置。

(3) 喷淋塔更换废水

项目废气处理过程中，采用喷淋塔洗涤对废气进行初步预处理，期间会产生少量含有机溶剂的废水，项目喷淋塔用水经隔油隔渣及漆雾凝聚剂处理后循环使用，并定期补水。项目设置喷淋塔风量为 $50000\text{m}^3/\text{h}$ ，水喷淋装置年均工作 300 天，每天工作 8 小时，参考《废气处理工程技术手册》，文丘里洗涤除尘器的液气比具体比例为 $0.5\sim 1.0\text{L}/\text{m}^3$ ，最佳比例为 $0.85\text{L}/\text{m}^3$ ，本项目取 $0.85\text{L}/\text{m}^3$ ，计算得循环水量为 $102000\text{m}^3/\text{a}$ 。循环用水由于气流带出，会有损耗，根据《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)，闭式循环冷却水系统补充水量约占循环水量的 1%，则因蒸发损失的水量为 $102\text{m}^3/\text{a}$ 。项目喷淋塔水箱容积为 3m^3 ，喷淋废水每季度更换一次，更换的水量为 $12\text{m}^3/\text{a}$ ，则喷淋塔总用水量为 $102+12=114\text{m}^3/\text{a}$ 。

喷淋塔循环水设置絮凝沉淀池（小型絮凝沉淀设备，长 1.5m，宽 1.2m，深度 1.5m），每周用漆雾凝聚剂处理（漆雾凝聚剂用于去除水中油漆渣、灭菌除臭，使水和漆渣分离，将水中的漆渣凝集悬浮起来便于打捞），将水中油漆渣及其他沉渣捞出，循环水继续使用。项目水帘柜和喷淋塔洗涤共产生漆渣（污泥） $5.86\text{t}/\text{a}$ （含水率 50%）。

喷淋塔循环水待使用一段时间后，循环水水质变差，为确保吸附有机废气的效果，需定期更换循环水。根据建设单位提供资料，大约每季度更换一次，更换的循环废水为 $12\text{t}/\text{a}$ ，属于危险废物，应委托有处置资质的单位回收处置。

(4) 喷枪清洗废水

本项目喷枪清洗采用半水基型清洗剂清洗，无需使用自来水、溶剂调配，在清洗过程中，采用喷射形式清洗，每天清洗清洗一次。 $1\text{t}/\text{a}$ 清洗剂挥发量约为 $0.02\text{t}/\text{a}$ ，则喷枪清洗废水量为 $0.98\text{t}/\text{a}$ ，喷枪清洗废水属于危险废物，应委托有处置资质的单位回收处置。

2. 废水处理可行性分析

(1) 水帘柜循环水回用可行性

项目采用水帘柜对漆雾进行初步预处理，期间会产生少量含有机溶剂的废水，水帘柜废水经絮凝沉淀处理，将漆渣凝聚起来，不断去除并絮凝上浮，形成没有粘性的大块漆渣，大块漆渣打捞后水帘柜废水可循环使用，并定期补水，循环水在使用一段时间后定期更换，与漆渣作为危废委托有资质单位处理。

水帘柜主要是去除漆雾颗粒物及少量有机废气，对水质要求较低，经絮凝沉淀处理效率较高，经处理后循环使用，然后及时补充损耗的水量，补充量为 $720\text{m}^3/\text{a}$ ，可满足项目水帘柜用水的要求。根据《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业》（HJ1122-2020）附录 A 表 A.3 塑料制品工业排污单位废水可行技术，絮凝沉淀措施属于可行性技术。本项目水帘柜循环水处理措施在技术上可行，同时处理技术较为成熟，运行成本低，该技术已在汕头市潮阳区谷饶顺纳电子厂、汕头市可佳包装有限公司等喷涂企业使用，在确保措施正常实施的情况下能够保证长期稳定运行，因此水帘柜循环水回用可行。

（2）喷淋塔循环水回用可行性

项目喷淋塔对废气进行初步洗涤预处理，期间会产生少量含有机溶剂的废水，项目喷淋塔废水经絮凝沉淀处理，将漆渣凝聚起来，不断去除并絮凝上浮，形成没有粘性的大块漆渣，大块漆渣打捞后喷淋塔废水可循环使用，并定期补水，循环水在使用一段时间后定期更换，与漆渣作为危废委托有资质单位处理。

喷淋塔主要是去除漆雾颗粒物及少量有机废气，循环用水对水质要求不高，经漆雾凝聚剂处理后可满足自身循环用水要求，然后及时补充损耗的水量，补充量为 $81.6\text{m}^3/\text{a}$ ，可满足项目喷淋塔用水的要求。根据《排污许可证申请与核发技术规范橡胶和塑料制品工业》（HJ1122-2020）附录 A 表 A.3 塑料制品工业排污单位废水可行技术，絮凝沉淀属于可行性技术。本项目喷淋塔循环水处理措施在技术上可行，同时处理技术较为成熟，运行成本低，该技术已在汕头市潮阳区谷饶顺纳电子厂、汕头市可佳包装有限公司等喷涂企业使用，在确保措施正常实施的情况下能够保证长期稳定运行，因此喷淋塔循环水回用可行。

水帘柜和喷淋塔循环水待使用一段时间后为防止水质变差产生异味（恶臭），项目投加漆雾絮凝剂进行絮凝处理。漆雾絮凝剂可消除漆雾粘性，加快漆雾凝结

成团并使其浮在循环水表面，这样易于打捞清理，从而使循环水固液分离，及时消除废水中的异味（恶臭）影响。同时，为确保有机废气吸附效果，需定期更换水帘柜和喷淋塔循环水，大约每季度更换一次，总共更换废水量约 44.4t/a，属于危险废物，委托有处置资质的单位转移处理。

（3）项目生活污水三级化粪池处理可行性

项目化粪池为三格化粪池，是由相联的个池不组求，中间由过粪管连通主要是利用厌氧发酵、中层过粪和寄生虫卵比重大于一般混合液比重而易于沉淀的原理，粪便在池内经过 10~30 天以上的发酵分解，中层粪液依次由 1 池流至 3 池，以达到沉淀或杀灭粪便中寄生虫卵和肠道致病菌的目的，第 3 池粪液池，池内粪便开始发酵分解、因此成为优质化肥。新鲜粪便由进粪口进入比重不同粪液可自然分为三层，上层为糊状粪皮，中层为块状或颗状粪渣和比较澄清的粪液。在上层粪皮和下层粪渣中含细菌和寄生虫卵最多，总含卵最少初步发酵的中层粪液经过粪管溢流至第二池，而将大部分未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的粪液进一步发酵分解，虫卵进行下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪厚度比第二池者减少，流入第三池的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭，第三池功能主要起储存已基本无害化的粪液作用。根据《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业》(HJ1122-2020)附录 A 表 A.3 塑料制品工业排污单位废水可行技术，化粪池处理生活污水属于可行性技术。因此，生活污水依托化粪池处理技术是可行的。

3.依托污水处理厂可行性分析

汕头市潮阳区和平镇第二污水处理厂位于汕头市潮阳区和平镇中寨、下寨、新和经联社白石部洋，总占地面积 19127 平方米，设计总规模日处理污水 2 万吨，服务范围主要是练北、练南、潮联、和铺、临昆上、温内、光明、白石、高丰村、和平以及新和村部分范围。生活污水采用“A2/O 生化池+二沉池+磁混凝沉淀池+精密过滤+次氯酸钠消毒”处理工艺，污水处理达标后排入练江。出水的排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准和国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)二级标准。

本项目生活污水经化粪池处理后，可满足广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准及和平镇第二污水处理厂接管标准二者较严者，然后由市政管网排入和平镇第二污水处理厂进一步处理。目前污水处理厂稳定运行，处理后的废水能够稳定达标排放。

本项目生活污水排放量 $360 \text{ m}^3/\text{a}$ ($1.2 \text{ m}^3/\text{d}$)，汕头市潮阳区和平镇第二污水处理厂现有剩余处理规模为 $0.5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 仅占污水厂剩余处理规模的 0.024% ，不会对污水处理厂的正常运行造成负荷冲击。

综上，项目废水依托汕头市潮阳区和平镇第二污水处理厂处理可行。

4.废水排放信息

本项目无直接废水排放，间接排放废水主要为生活污水，废水类别、污染物及污染治理设施信息表见下表。

表 4-12 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	和平镇第二污水厂	间歇排放	TW001	化粪池	化粪池	DW001	√是 □否	√企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

废水间接排放口基本情况见下表。

表 4-13 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	排放标准 (mg/L)
1	DW00	116°29'58.683	23°15'33.3771	360	和	间	/	和	COD	40

	1	0"	"		平镇第二污水处理厂	排放	平镇第二污水处理厂	BOD ₅	10
								SS	10
								NH ₃ -N	2

5.监测计划

项目废水主要为员工生活污水，项目生活污水经三级化粪池预处理后纳入市政管网进入和平镇第二污水处理厂处理，生活污水排放方式为间接排放，根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）自行监测管理要求中对单独排入城镇污水集中处理设施的生活污水不作监测要求。

3、噪声环境影响和环保措施

项目运营期主要噪声源为自动喷涂生产线、空压机以及废气处理设施风机等设备噪声，噪声源强范围在 70~85dB(A)。项目厂房为钢筋混凝土结构，隔声量由墙、门、窗等综合而成，根据《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）相关要求隔声量约 10-20dB(A)，本项目厂房隔声量保守取 10dB(A)，另外通过选用低噪声设备、采取基础减振措施，根据《环境工程手册-环境噪声控制卷》可额外降低噪声约 10dB(A)，因此项目综合降噪值取 20dB(A)，相关设备声级值详见下表。

表 4-14 项目噪声源及源强（室内）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 (声压级/ 距声源距离) /dB(A) /m	设备数量	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离 (m)	室内边界	室内边界声级 /dB(A)	运行时间	建筑物插入损失/dB(A)	建筑外噪声	
						X	Y	Z						声压级 /dB(A)	建筑外距离
1	喷涂车	自动喷	75	2	厂房墙	2 1	-	5	2	东	69	8 h	20	49	1
									14	东南	52			32	
									2	西	69			49	

	间	涂生产线			体隔声、选用低噪声设备、基础隔振、隔声降噪				2	北	69			49	
2		真空镀膜机	70	3	24	4	5		10	东	50	8h	20	30	1
									28	南	41			21	
									10	西	50			30	
									15	北	47			27	
3		包装机	70	4	15	0	5		24	东	42	8h	20	22	1
									28	南	41			21	
									14	西	47			27	
									28	北	41			21	
4		空压机	85	2	5	7	5		30	东	56	8h	20	36	1
									27	南	57			37	
									24	西	57			37	
									25	北	57			37	

表 4-15 项目噪声源及源强（室外）

声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离) dB(A) m	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
废气治理设施风机	/	-20	-13	1	80	选用低噪声设备、基础隔振、设置隔声罩	8h

1.噪声影响分析

项目设备均位于生产车间内，为典型的点声源。按照《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，可选择点声源预测模式，来模拟预测本项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

①对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)-\Delta L$$

式中：

L_2 —点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L_1 —点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r_2 —预测点距声源的距离，m；

r_1 —参考点距声源的距离, m;

ΔL —各种因素引起的衰减量(包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量), dB(A)。

②对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源:

$$L_{r_1} = L_e + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$L_w = L_{r_1} - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中:

L_{r_1} —室内靠近围护结构处产生的声压级, dB;

L_w —室外靠近围护结构处产生的声压级, dB;

L_e —声源的声压级, dB;

r —声源与室内靠近围护结构处的距离, m;

R —房间常数, m^2 ;

Q —方向性因子;

TL —围护结构的传输损失, dB;

S —透声面积, m^2

③对两个以上多个声源同时存在时, 其预测点总声压级采用下面公式:

$$L_{eq} = 10 \lg (\sum 10^{0.1 L_i})$$

式中:

L_{eq} —预测点的总等效声级, dB(A);

L_i —第 i 个声源对预测点的声级影响, dB(A)。

本项目为新建项目, 运营期各厂界噪声预测结果详见下表。

表 4-16 预测结果一览表

目标	贡献值	标准值	达标情况
	昼间	昼间	
东厂界	53	65	达标
西厂界	53	65	达标
南厂界	51	65	达标
北厂界	62	65	达标

注: 本项目夜间不生产, 故预测昼间。

综上所述，本项目东、西、南、北侧均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，项目建成后，对周边的影响较小。

2.噪声污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 橡胶和塑料制品》（HJ1207—2021）和《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），项目噪声由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，自行监测计划见下表。

表 4-17 本项目噪声污染源监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	采样要求	执行标准
噪声	厂界	厂界噪声 (等效连续 A 声级)	每季度一 次,全年共 4 次	连续监测两 天,每天昼 间一次	《工业企业厂界环境 噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类 标准

3.降噪措施

建设项目设备噪声均具有连续稳定噪声的特点，由于生产是连续进行的，因而在厂区夜间和昼间的环境噪声相差不大。基于以上特点，建设项目噪声防治从声源、声的传播途径等方面着手，前者主要采用低噪声设备，选用低噪声工艺，低噪声传动以及对气体机械降低空气动力性噪声的控制：包括选用低噪声电机、风机、进气口、出气口安装消声器等。后者则在总图布置时对高、低噪声尽量集中而分别布置，利用车间、厂房、设置围墙和安装使用噪声控制的设备及材料，可获得良好降噪效果，具体防治措施如下：

(1) 企业在选购设备时购置符合国家颁布的各类机械噪声标准的低噪声设备，保证运行时能符合工业企业车间噪声卫生标准，同时能保证达到厂界噪声控制值。

(2) 对噪声污染大的设备，如风机等须配置减振装置，安装隔声罩或消声器。

(3) 在噪声传播途径上采取措施加以控制，如强噪声源车间的建筑围护结构均以封闭为主，同时采取车间外及厂界的绿化，利用建筑物与树木阻隔声音的传播。

(4) 项目噪声污染防治工作执行“三同时”制度。对防振垫、隔声、吸声、

消声器等降噪设备应进行定期检查、维修，对不符合要求的及时更换，防止机械噪声的升高。

(5) 加强设备的维修保养，使设备处于最佳工作状态。

(6) 限制项目内进出车辆车速、禁止鸣笛。

4.声环境影响分析结论

根据厂界噪声预测结果，本项目昼间噪声排放对东、西、南、北厂界影响值较小，预计项目营运后，噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)中3类标准。因此，本项目的设备噪声排放对周围的环境影响可行，不会降低当地声环境功能级别。

4、固体废物

项目实施后产生的固体废弃物主要为员工生活垃圾、残次品、废包装材料、废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、清洗废渣、漆渣、水帘柜及喷淋塔更换废水、喷枪清洗废水、废UV灯管以及废气治理产生的废活性炭和废过滤棉等，按照固体废物类型分为一般固废和危险废物。

1.一般固废

(1) 残次品

项目喷涂过程中产生残次品，根据建设单位估算，项目生产过程产生的残次品约为0.5t/a。根据《固体废物分类与代码目录》，残次品属于工业废物（编号为SW17可再生类废物，代码为900-003-S17：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），经收集后暂存一般固体废物暂存间，外售给物资回收单位，资源化利用。

(2) 废包装材料

项目产品使用塑料袋、纸箱等材料进行包装，包装材料使用量为0.5t/a，考虑80%的包装利用率，包装过程中产生废包装材料约为0.1t/a。根据《固体废物分类与代码目录》，废包装材料属于工业废物（编号为SW17可再生类废物，其中废塑料袋代码为900-003-S17：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；废纸箱代码为 900-005-S17；工业生产活动中产生的废纸、废纸质包装、废边角料、残次品等废物），经收集后暂存一般固体废物暂存间，外售给物资回收单位，资源化利用。

(3) 生活垃圾

本项目员工 40 人，参考《社会区域类环境影响评价（第三版）》（中国环境科学出版社，2014 年），员工生活垃圾产生量按 1kg/人·日计，则本项目生活垃圾产生量为 40kg/d，12t/a。

2. 危险废物

(1) 废包装桶

项目涂料和漆雾絮凝剂采用桶装，使用后产生废包装桶。根据建设单位估算，项目废包装桶总产生量约 0.6t/a，属于危险废物（编号为 HW49 其他废物，代码为 900-041-49：含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，危险特性为 T/In），暂存于危废暂存间然后由有危险废物处置资质的单位回收处理。

(2) 废机油桶

项目机油采用桶装，使用后产生废机油桶。项目机油使用量为 0.5t/a，包装规格为 250kg/桶，则产生废机油桶 2 个，重约 0.02t/a，属于危险废物（编号为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-249-08：其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物，危险特性为 T，I），暂存于危废暂存间然后由有危险废物处置资质的单位回收处理。

(3) 废活性炭

本项目设置两套二级活性炭处理设施，活性炭箱单次装填 11.52t 活性炭，新鲜活性炭每年更换一次，共吸附 VOCs 1.728t/a，则废活性炭产生量约 13.248t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》相关规定，属于危险废物（编号 HW49 其他废物，代码为 900-039-49：烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，危险特性为 T），暂存于危废暂存间然后由有危险废物处置资质的单位回收处理。

(4) 废过滤棉

项目过滤棉属于化学纤维过滤，年用量约 0.05t/a，漆雾经水帘柜和喷淋塔洗涤处理后进入过滤棉，过滤含涂料颗粒物量约 0.04t/a，则产生废过滤棉约 0.09t/a，每半年更换一次，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》相关规定，属于危险废物（编号为 HW49 其他废物，代码为 900-041-49：含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，危险特性为 T/In），暂存于危废暂存间然后由有危险废物处置资质的单位回收处理。

(5) 废机油

根据建设单位提供资料，项目设备检修维护过程会产生一定量的废机油，每半年检修维护一次，产生量约 0.2t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》相关规定，属于危险废物（编号为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-217-08：使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油，危险特性为 T，I），暂存于危废暂存间然后由有危险废物处置资质的单位回收处理。

(6) 漆渣（污泥）

项目水帘柜和喷淋塔废水设置絮凝沉淀池（小型絮凝沉淀设备，长 1.5m，宽 1.2m，深度 1.5m）进行处理，处理过程会产生含漆渣和漆雾絮凝剂的沉渣，漆雾收集量为 2.925t/a，“水帘湿式漆雾净化、水旋湿式漆雾净化效率”颗粒物去除效率分别为 85%、90%，漆雾絮凝剂使用量为 0.05t/a，则漆渣的产生干重约 $2.925 \times 98.5\% + 0.05 \approx 2.93\text{t/a}$ ，从水中捞出漆渣含有水分，通过重力方式沥出部分水，其含水率约 50%，则漆渣（污泥）产生量约 5.86t/a（含水率 50%），根据《国家危险废物名录（2025 年版）》相关规定，属于危险废物（编号为 HW49 其他废物，代码为 772-006-49：采用物理、化学、物理化学或生物方法处理或处置毒性或感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥、残渣，危险特性为 T/In），暂存于危废暂存间然后由有危险废物处置资质的单位回收处理。

(7) 水帘柜、喷淋塔更换废水

项目水帘柜和喷淋塔用水循环使用，循环水待使用一段时间后需进行更换，大约每季度更换一次，年更换量约 44.4t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》

相关规定，属于危险废物（编号为 HW49 其他废物，代码为 772-006-49：采用物理、化学、物理化学或生物方法处理或处置毒性或感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥、残渣（液），危险特性为 T/In），暂存于危废暂存间然后由有危险废物处置资质的单位回收处理。

（8）清洗废渣

项目喷漆过程中喷枪上会附着一定量的喷漆，需要定期清理，根据建设单位估算，清洗废渣的产生量约 0.2t/a（含水率 50%，干重 0.1t/a），根据《国家危险废物名录（2025 年版）》相关规定，属于危险废物（编号为 HW12 染料、涂料废物，代码为 900-256-12：使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备过程中剥离下的废油漆、废染料、废涂料，危险特性为 T, I, C），由有危险废物处置资质的单位回收处理。

（9）喷枪清洗废水

项目喷漆流水线上的喷枪在喷涂过程中会附着涂料，使用半水基型清洗剂进行清洗，产生量约 0.98t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》相关规定，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）类别为 HW12 染料、涂料废物，代码为 900-256-12，收集后定期交由有危险废物处置资质的单位处置。

（10）废抹布手套

项目设备操作及维护过程中产生废抹布手套约 0.05t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》相关规定，属于危险废物（编号为 HW49 其他废物，代码为 900-041-49：含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，危险特性为 T/In），暂存于危废暂存间然后由有危险废物处置资质的单位回收处理。

（11）废 UV 灯管

项目 UV 固化炉内灯管每年更换一次，产生废 UV 灯管约 0.01t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》相关规定，属于危险废物（编号为 HW29 含汞废物，代码为 900-023-29：生产、销售及使用过程中产生的废含汞荧光灯管及其他废含汞电光源，及废弃含汞电光源处理处置过程中产生的废荧光粉、废活性炭和废水处理污泥，危险特性为 T），暂存于危废暂存间然后由有危险废物处置资质的单位回

收处理。

表 4-18 项目固废产生情况表

序号	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量	处置方式
1	残次品	成品检验	固态	废塑料制品	0.5t/a	外售给物资回收单位 委托有资质的单位处理
2	废包装材料	原辅料包装	固态	废包装材料	0.1t/a	
3	废包装桶	原料拆封使用	固态	涂料桶	0.6t/a	
4	废机油桶	机油使用	固态	机油桶	0.02t/a	
5	废活性炭	废气处理装置	固态	废活性炭	13.248t/a	
6	废过滤棉	废气处理装置	固态	含涂料的粉尘	0.09t/a	
7	废机油	设备检修维护	液态	矿物油	0.2t/a	
8	漆渣	水帘柜、喷淋塔	固态	废渣	5.86t/a	
9	水帘柜、喷淋塔更换废水	水帘柜、喷淋塔	液态	废涂料	44.4t/a	
10	清洗废渣	喷枪清洗	固态	废涂料	0.2t/a	
11	喷枪清洗废水	喷枪清洗	液态	废涂料	0.98t/a	
12	废抹布手套	设备检修维护	固态	矿物油等	0.05t/a	
13	废 UV 灯管	UV 光固化	固态	汞及其化合物	0.01t/a	
14	生活垃圾	职工生活	固态	纸张等	12t/a	环卫部门收集统一处置

根据《国家危险废物名录》(2025 版) 以及《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求, 本项目危险废物的分析结果汇总情况详见下表。

表 4-19 危险废物分析结果汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	形态	主要成分	有害成分	危险性
1	废包装桶	HW49	900-041-49	0.6	固态	涂料桶	废涂料等	T/In
2	废机油桶	HW08	900-249-08	0.02	固态	机油桶	废矿物油	T, I
3	废活性炭	HW49	900-039-49	13.248	固态	废活性炭	有机废气	T
4	废过滤棉	HW49	900-041-49	0.09	固态	含涂料的粉尘	含涂料的	T/In

5	废机油	HW08	900-217-08	0.2	液态	矿物油	粉尘 废矿物油	T
6	漆渣	HW49	772-006-49	5.86	固态	废渣	废涂料等	T/In
7	水帘柜、 喷淋塔更 换废水	HW49	772-006-49	44.4	液态	废涂料	废涂料等	T/In
8	清洗废渣	HW12	900-256-12	0.2	固态	废涂料	废涂料等	T, I, C
9	喷枪清洗 废水	HW12	900-256-12	0.98	液态	废涂料	废涂料等	C, T
10	废抹布手 套	HW49	900-041-49	0.05	固体	矿物油 等	矿物油等	T/In
11	废 UV 灯 管	HW29	900-023-29	0.01	固体	汞、玻 璃	汞及其化 合物	T

表 4-20 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存 场所 名称	废物名称	危险废 物类别	危险废物代 码	占地面积 m ²	贮存 方式	贮存能 力 t	贮存 周期
1	危废 暂存 间	废包装桶	HW49	900-041-49	3	桶装	0.2	季度
2		废机油桶	HW08	900-249-08	0.1	桶装	0.02	一年
3		废活性炭	HW49	900-039-49	9	袋装	14	一年
4		废过滤棉	HW49	900-041-49	0.5	袋装	0.1	一年
5		废机油	HW08	900-217-08	0.5	桶装	0.2	一年
6		漆渣	HW49	772-006-49	2	桶装	2	季度
7		水帘柜、喷 淋塔更换废 水	HW49	772-006-49	7	桶装	12	季度
8		清洗废渣	HW12	900-256-12	1	桶装	0.2	一年
9		喷枪清洗废 水	HW12	900-256-12	1	桶装	1	一年
10		废抹布手套	HW49	900-041-49	0.2	袋装	0.05	一年
11		废 UV 灯管	HW29	900-023-29	0.1	袋装	0.025	一年

危废暂存间空间设置与危险废物贮存的匹配性分析：

项目废包装桶产生量为 0.6t/a，单个废包装桶重量约为 0.001t/a，采用堆放形式进行贮存危废房高度为 3 米，废包装容器堆放层数为 6 层，单一废包装桶尺寸为直径 10cm 的圆桶，高度为 30cm，所需占地面积约为 $2.7\text{m}^2 < 3\text{m}^2$ 。

项目废机油产生量为 0.2t/a，采用桶装形式进行贮存，贮存桶储存量为 0.2t，尺寸为直径 100cm 的圆桶，所需占地面积约为 $0.8\text{m}^2 < 1\text{m}^2$ 。

项目废机油桶产生量为 0.02t/a，单个废机油桶重量约为 0.001t/a，采用堆放形式进行贮存危废房高度为 3 米，废包装容器堆放层数为 2 层，单一废机油桶尺寸为直径 10cm 的圆桶，高度为 30cm，所需占地面积约为 $0.08\text{m}^2 < 0.1\text{m}^2$ 。

废过滤棉采用袋装形式进行贮存，每袋容量为 20kg，设有 5 个贮存袋，尺寸为 $30\text{cm} \times 70\text{cm} \times 20\text{cm}$ （装满后），所需占地面积约为 $0.3\text{m}^2 < 0.5\text{m}^2$ 。

废活性炭采用袋装形式进行贮存，每袋容量为 50kg，设有 280 个贮存袋，尺寸为 $30\text{cm} \times 70\text{cm} \times 20\text{cm}$ （装满后），堆积高度为 1.4 米，所需占地面积约为 $8.4\text{m}^2 < 9\text{m}^2$ ；

漆渣采用桶装形式进行贮存，贮存桶储存量为 1t，尺寸为直径 100cm 的圆桶，高度约为 1.3m，所需占地面积约为 $1.6\text{m}^2 < 2\text{m}^2$ ；

水帘柜、喷淋塔更换废水采用桶装形式进行贮存，贮存桶储存量为 1.5t，尺寸为直径 100cm 的圆桶，高度约为 2m，所需占地面积约为 $6.4\text{m}^2 < 7\text{m}^2$ ；

清洗废渣采用桶装形式进行贮存，贮存桶储存量为 0.2t，尺寸为直径 100cm 的圆桶，所需占地面积约为 $0.8\text{m}^2 < 1\text{m}^2$ ；

喷枪清洗废水采用桶装形式进行贮存，贮存桶储存量为 1t，尺寸为直径 100cm 的圆桶，高度约为 1.3m，所需占地面积约为 $0.8\text{m}^2 < 1\text{m}^2$ ；

废抹布手套采用袋装形式进行贮存，每袋容量为 25kg，设有 2 个滤膜贮存袋，尺寸为 $30\text{cm} \times 70\text{cm} \times 20\text{cm}$ （装满后），所需占地面积约为 $0.12\text{m}^2 < 0.2\text{m}^2$ ；

废 UV 灯管采用袋装形式进行贮存，每袋容量为 25kg，设有 1 个滤膜贮存袋，尺寸为 $30\text{cm} \times 70\text{cm} \times 20\text{cm}$ （装满后），所需占地面积约为 $0.06\text{m}^2 < 0.1\text{m}^2$ 。

根据上文计算，理论危险废物暂存间需要 24.4m^2 的占地空间，本项目危险废物暂存间占地面积为 25m^2 ，可满足暂存要求。

在危险废物的收集、贮存和管理中应满足以下几点要求：

I、危险废物收集要求：收集过程中应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的

容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照对危险废物交换和转移管理工作的有关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

II、危废暂存间设置要求：严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求建设。

①处理间内应设置不渗透间隔分开的区域，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘；危险废物应与其它固体废物严格隔离；其它一般固体废物应分类存放，禁止危险废物和生活垃圾混入；危险废物暂存间要防风、防雨、防晒。

②地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，同时防止雨水径流进入处理间。

③应按 GB15562.2 设置警示标志及环境保护图形标志。

④不同种类采用分区及分类存放，采用符合标准的容器分类盛装，盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

⑤配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；建立检查维护制度，定期检查维护挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；详细记录入场的固体废物的种类和数量以及其它相关资料并长期保存，供随时查阅。

⑥基础防渗层为至少 1mm 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

⑦存放容器应设有防漏裙脚或储漏盘。

III、危废暂存间运行环境管理要求：

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存，应按《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》有关要求进行危险废物管理和台账制定，危险废物台账保存不少于 10 年。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

项目固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向环境主管部门申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

采取以上措施后，本项目产生的主要固体废物对环境的影响不大。

5. 环境风险分析

环境风险评价是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有害物质，所造成的对人身安全及环境影响和损害，进行评估，提出防范、应急及减缓措施。

重大危险源是指长期或短期生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的功能单元属重大危险源。否则属非重大危险源。

（1）风险物质识别

根据对项目涉及的危险化学品特征及各功能单元的功能及特性分析，对照《建

设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，涉及的环境风险物质主要为机油、废机油、废机油桶、镀膜底油、镀膜面油、PP 水性处理剂等。详见下表。

表 4-21 项目风险物质数量与其临界量

风险物质名称	最大储存量 (t)	临界值 (t)	Q
机油	0.5	2500	0.0002
废机油	0.2	2500	0.00008
废机油桶	0.02	2500	0.000008
丙烯酸酯 (镀膜底油)	0.5	10	0.05
丙烯酸树脂 (镀膜面油)	0.6	10	0.06
乙酸乙酯 (镀膜底油、镀膜面油)	0.575	10	0.0575
异丙醇 (镀膜底油、PP 水性处理剂)	0.2	10	0.02
合计			0.187788

注：丙烯酸酯、丙烯酸树脂中含有丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯等物质，故参考丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯临界量；根据 MSDS 报告，本项目风险物质纯物质均取其含量最大值，镀膜底油中乙酸乙酯取 10%，异丙醇取 10%，丙烯酸酯取 40%，镀膜面油中乙酸乙酯取 30%，丙烯酸树脂取 40%，PP 水性处理剂中异丙醇取 30%；

根据上表计算结果，可分析得出本项目 Q 值为 0.187788，项目属于 $Q < 1$ 的情况，环境风险较小，进行简化分析。

(2) 风险源分布情况及可能影响途径

表 4-22 建设项目风险源分布及可能影响途径一览表

序号	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	原料仓库	机油、镀膜底油、镀膜面油、PP 水性处理剂	泄漏	大气、地下水、土壤	周边村庄
2	危险废物暂存间	废机油、废机油桶	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	周边村庄、练江等

3	废气处理设施	NMHC、颗粒物、臭气浓度	环保设施故障	大气	周边村庄
(3) 环境风险分析 危险废物泄漏影响及措施 本项目产生的危险废物主要为废机油、废机油桶、喷枪清洗废水等。在贮存或转移过程中发生泄漏，会对周边水体、土壤地下水、大气造成一定污染。建设单位应制定严格危险废物的贮存和转移的制度，通过严格的运营管理最大程度的降低发生事故的概率。建议建设单位采取一定的事故性防范保护措施： ①危险废物贮存过程应在具备防风、防雨、防渗的贮存设施中储存； ②危险废物委外处置必须委托有相关危险废物处理处置资质的单位接收； ③转运过程中，应采用密闭容器装载危险废物； ④建设单位应根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求设置危险废物管理制度。 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放影响及措施 本项目风险事故类型主要为火灾事故、爆炸事故。本项目涉及的原料和产品中，遇明火很容易发生火灾事故，如厂区布局不合理，管理不科学，遇明火易燃品很容易引发大型火灾事故，发生火灾时，其燃烧火焰高，火势蔓延迅速，直接对火源周围的人员、设备、建筑物构成极大的威胁。火灾风险对周围环境的主要危害包括以下方面： I、热辐射：易燃物品由于其遇势挥发和易于流散，不但燃烧速度快、燃烧面积大，而且放出大量的辐射热，危及火区周围的人员的生命及毗邻建筑物和设备的安全。 II、浓烟及有毒废气：易燃物品火灾时在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟，它是由燃烧物质释放出的高温蒸汽和毒气，被分解的未燃物质和被火燃加热而带入上升气流中的空气和污染物质的混合物。它不但含有大量的热量，					

而且还含有蒸汽，有毒气体和弥散的固体微粒，对火场周围的人员生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。为确保不发生火灾，建议建设单位采取一定的事故性防范保护措施：

①严格遵守安全防火规定，应配备足够的消防器材，设置明显防火标志，严禁烟火，日常专人巡查，定期检修生产设施和消防器材；

②建立安全生产制度，加强安全教育，建立安全管理制度、定期进行安全培训等其它可减少事故发生概率、降低事故发生后产生的影响的措施。

当火灾事故发生时，会产生大量消防废水，消防废水经收集后，请具有资质的处置单位进行清运，事故水池应保持常空状态，位置位于初期雨水池旁。

废气处理装置失效影响及措施

本项目在生产管理出现事故或废气治理设备出现故障时，会有污染物浓度较高的废气排放。建设单位应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，使处理设施达到预期效果。为确保不发生事故性废气排放，建议建设单位采取一定的事故性防范保护措施：

①各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

②现场作业人员定时记录废气处理状况，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。

③当废气处理系统等发生故障时，应立即停止生产，直至废气处理系统故障排除后才恢复生产。平时加强废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气处理系统正常运行。每年定期对设备、管道进行检修，检修时，检修人员需在残留气体经风机排尽吸收后，再进行检修，同时需佩戴个人防护用具。

一旦突发环境污染事故，建设单位应根据事先制定的应急处理预案有步骤、有秩序的采取各项应急措施。应急预案一般由目的和依据、适用范围、事故识别、

应急指挥结构等组成，建设单位应根据项目特点，主要环境事故为火灾、泄漏等，制定合理的应急预案。公司应根据应急预案要求制定突发事件对策并定期演练，一旦出现突发事件，必须按事先拟定的方案进行紧急处理。

(4) 风险分析结论

建设单位将严格采取实施上述提出的要求措施后，可有效防止本项目产生的污染物进入环境，有效降低了对周围环境存在的风险影响。控制措施有效，环境风险可防控。因此本项目环境风险水平是可以接受的。

表 4-23 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕头市南生家居定制有限公司塑料喷涂件加工项目				
建设地点	(广东)省	(汕头)市	(潮阳)区	(和平镇)	白石村工业区
地理坐标	经度	116 度 29 分 58.2846 秒	纬度	23 度 15 分 34.5289 秒	
主要危险物质及分布	根据《建设项目环境风险评估技术导则》(HJ169-2018)规定，项目危险物质为机油、废机油、废机油桶、镀膜底油、镀膜面油、PP 水性处理剂，主要分布在原料仓、危废间。				
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	危险废物/原辅料等泄漏事故，废气非正常工况下事故性排放，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。 (1) 危险废物/原辅料着火燃烧、爆炸的产物主要为 CO、CO ₂ 和水蒸汽，扩散进入大气环境，本项目机油、废机油、废机油桶、镀膜底油、镀膜面油、PP 水性处理剂存储量小，对大气环境影响较小。 (2) 危险废物/原辅料泄漏，对周边水域可能造成影响，本项目风险物质存储量小，其泄漏对水环境影响较小。 (3) 危险废物/原辅料渗入土壤及排入周边水体，对周边地下水有一定影响，本项目风险物质存储量小，其泄漏对地下水环境影响较小。				
风险防范措施要求	1、平时加强废气处理设施、生活污水处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气、废水处理系统正常运行； 2、当废气、废水事故性排放时，应立即停止生产并对废气、废水处理设施进行故障排除； 3、建设单位应根据《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 以及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 等要求设置危险废物管理制度； 4、转运过程中，应采用密闭容器装载危险废物； 5、危险废物委外处置必须委托有相关危险废物处理处置资质的单位接收； 6、建立安全生产制度，加强安全教育，建立安全管理制度、定期				

	进行安全培训等其它可减少事故发生概率、降低事故发生后产生的影响的措施； 7、严格遵守安全防火规定，应配备足够的消防器材，设置明显防火标志，严禁烟火，日常专人巡查，定期检修生产设施和消防器材。 8、项目属于塑料件喷涂加工项目，使用低挥发性含量涂料，虽不属于《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》的通知（粤环〔2018〕44号）中所列行业，但为加强风险防范，建议企业制定环境风险应急预案并定期演练。 填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：项目环境风险潜势为I，通过采取相应的风险防范措施，项目的环境风险可控。一旦发生事故，建设单位应立即执行事故应急预案，采取合理的事故应急处理措施，将事故影响降到最低限度。 6、电磁辐射 本项目不属于电磁辐射类项目，也无辐射类生产设备，无需开展电磁辐射环境影响评价。 7、生态环境影响分析 本项目位于汕头市潮阳区和平镇白石村工业区，用地范围内无生态环境保护目标。 8、地下水、土壤环境影响分析 （1）污染源、污染物类型及污染途径 项目生产过程无生产性废水外排，水帘柜、喷淋塔用水循环使用，定期补充，水帘柜、喷淋塔更换废水和喷枪清洗废水作为危废由有资质单位进行处理；生活污水经三级化粪池预处理后排入市政管网。项目厂区内的生活污水管网和化粪池均已经做好底部硬底化措施，喷涂线（含水帘柜）、絮凝沉淀池等底部采取防渗措施，可有效防止污水下渗到土壤和地下水；项目产生的废气经过有效处理后排放量不大，且不属于重金属等有毒有害物质，对土壤和地下水影响不大；项目一般固废间和危废暂存间做好防风挡雨、防渗漏等措施，因此可防止污染物泄漏下渗到土壤和地下水。 （2）污染防治措施 为有效规避地下水环境污染的风险，应做好地下水污染预防措施，按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的防渗原则。采
--	---

取的地下水污染防治措施如下：

①源头控制措施

根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常运营过程中应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

②分区防渗措施

按各功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域。

重点防渗区：包括喷涂生产线（含水帘柜）、化学品仓库、絮凝沉淀池、碱液清洗池和危废暂存间，重点污染区防渗要求为：基础层必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

一般防渗区：包括原辅料仓库和一般固废间，防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

简单防渗区：包括车间其他地面，按要求进行一般地面硬化。

厂区防渗分区划分及防渗等级见下表。

表 4-24 项目各区域采取的具体防渗措施要求

防渗分区	项目区域	防渗技术要求
重点防渗区	喷涂生产线（含水帘柜）、原料仓库、絮凝沉淀池和危废暂存间	等效粘土层 $Mb\geq 6\text{m}$ ， $K\leq 1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$
一般防渗区	一般固废间	等效粘土层 $Mb\geq 1.5\text{m}$ ， $K\leq 1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$
简单防渗区	厂区其他地面	一般地面硬化

项目所在厂房建筑物已建成，用地范围内的厂区地面已全部采用水泥硬化地面并采取相应的防渗、防漏措施，因此项目运行期间对地下水、土壤无污染影响途径，可不开展土壤环境影响评价，不再布设跟踪监测点。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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	颗粒物	水帘柜+喷淋塔 洗涤+除雾器+过 滤棉+二级活性 炭吸附	《大气污染物排 放限值》 (DB44/27-2001)
			非甲烷总烃		《固定污染源挥 发性有机物综合 排放标准》 (DB44/ 2367-2022)
			臭气浓度		《恶臭污染物排 放标准》 (GB14554-93)
	无组织废气		颗粒物	加强厂区通风	《大气污染物排 放限值》 (DB44/27-2001)
			非甲烷总烃		《大气污染物排 放限值》 (DB44/27-2001)
			臭气浓度		《恶臭污染物排 放标准》 (GB14554-93)
地表水环境	生活污水		CODCr BOD ₅ SS NH ₃ -N	经化粪池处理后 排至和平镇第二 污水处理厂	广东省《水污染 物排放限值》 (DB44/26-2001)中第二时段三 级标准及和平镇 第二污水处理厂 进水水质要求二 者较严者
	喷涂生产线		生产废水	水帘柜和喷淋塔 废水经漆雾凝聚 剂处理后循环使 用,定期补充并 更换后作为危 废;喷枪清洗废 水作为危废,外 委有资质单位处 理	不外排
声环境		设备噪声	LeqA	选用低噪声设 备,经隔声、减 振等治理措施	《工业企业厂界 环境噪声排放标 准》

				GB12348-2008) 中3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾管理要求：本项目设置生活垃圾收集箱，项目运营期间产生的生活垃圾存放于生活垃圾收集箱后定期交由环卫部门清运处理，并定期在垃圾堆放点消毒、杀灭害虫，避免对工作人员造成影响。 一般工业固体废物管理要求：本项目残次品、废包装材料拟收集暂存于一般固废暂存间后交由有能力单位处理；布袋收集粉尘部分回用于生产，部分外售； 危险废物管理要求：生产过程中产生的废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、清洗废渣、漆渣、水帘柜及喷淋塔更换废水、喷枪清洗废水、废uv灯管以及废气治理产生的废活性炭和废过滤棉均属于危险废物，分类暂存于危险废物暂存间后定期交由有资质单位处理			
土壤及地下水污染防治措施	项目废气经有效治理措施处理后达标排放，不涉及排放重金属、持久性有机物污染物； 生活污水经化粪池处理后排至和平镇第二污水处理厂；危险废物仓库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关规范设计；项目厂区地面采用水泥硬化地面，采取的各类防腐防渗措施得当，不会对周边地下水、土壤产生明显影响，地下水、土壤环境影响可接受。			
生态保护措施				
环境风险防范措施	1、平时加强废气处理设施、污水处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气、废水处理系统正常运行； 2、当废气、废水事故性排放时，应立即停止生产并对废气、废水处理设施进行故障排除； 3、建设单位应根据《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)以及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等要求设置危险废物管理制度； 4、转运过程中，应采用密闭容器装载危险废物； 5、危险废物委外处置必须委托有相关危险废物处理处置资质的单位接收； 6、建立安全生产制度，加强安全教育，建立安全管理制度、定期进行安全培训等其它可减少事故发生概率、降低事故发生后产生的影响的措施； 7、严格遵守安全防火规定，应配备足够的消防器材，设置明显防火标志，严禁烟火，日常专人巡查，定期检修生产设施和消防器材。			
其他环境管理要求	1、落实“三同时”制度，建立环境管理制度；执行环境自行监测计划；完成项目竣工验收 2、建立环境保护管理组织和机构，指定专人或兼职环保管理人员，落实各级环保责任。 3、制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施特别是有机废气收集设施和危险废物收集储存设备，使其处于良好的运行状态，如环保设施出现故障，应立即停产检修，严禁非正常排放。 4、对产污工序的工人和班组长进行上岗前的环保知识法规教育及操作规程的培训，使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转。 5、建立相关记录台账：a、突发环境事件记录；b、原材料的采购、领用和消耗记录台账；c、污染物监测记录；d、每月记录污染物排放量核算的数			

	据资料，以供主管单位核查污染物排放量控制情况。 6、建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生二十四小时内，向区环境主管部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告，事故查清后，向区环境主管部门报告事故的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。若发生污染事故，则有责任排除危害，同时对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。 7、建立突发环境事件应急预案，配备相关应急器材，定期开展演练。 8、根据《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 版)，属于登记管理，需在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表。 9、企业应根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 橡胶和塑料制品》(HJ1207—2021)和《排污单位自行监测技术指南 涂装》(HJ1086-2020)落实环境监测工作，重点是污染源监测工作。
--	--

六、结论

汕头市南生家居定制有限公司塑料喷涂件加工项目的建设符合产业政策、“三线一单”管理及相关环保规划要求，项目产生的废水、废气、噪声、固废采取本报告中提出的防治措施治理后，能够达标排放，不会对项目周围的水、废气、声及生态环境造成明显不良影响。建设单位应严格执行环保“三同时”制度，落实本报告中的各项环保措施，且相应的环保措施必须经自主验收合格后方可投入使用，并确保有关环保治理设施能够正常运行，则从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表 单位：t/a

分类\项目	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	非甲烷总烃	/	/	/	0.9	/	0.9	+0.9
	颗粒物	0.0266	0.0266	/	0.471	/	0.4976	+0.4976
废水	COD _{cr}	0.0191	0.0191	/	0.0765	/	0.0765	+0.0765
	氨氮	0.0022	0.0022	/	0.0087	/	0.0087	+0.0087
一般工业固体废物	布袋收集粉尘	0.0098	0.0098	/	/	/	0.0098	+0.0098
	废布袋	0.002	0.002	/	/	/	0.002	+0.002
	边角料、木屑	1	1	/	/	/	1	+1
	残次品	/	/	/	0.5	/	0.5	+0.5
	废包装材料	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
危险废物	废包装桶	/	/	/	0.6	/	0.6	+0.6

废机油桶	/	/	/	0.02	/	0.02	+0.02
废活性炭	/	/	/	13.248	/	13.248	+13.248
废过滤棉	/	/	/	0.09	/	0.09	+0.09
废机油	/	/	/	0.2	/	0.2	+0.2
漆渣	/	/	/	5.86	/	5.86	+5.86
水帘柜、喷淋塔更换废水	/	/	/	44.4	/	44.4	+44.4
清洗废渣	/	/	/	0.2	/	0.2	+0.2
喷枪清洗废水	/	/	/	0.98	/	0.98	+0.98
废抹布手套	/	/	/	0.05	/	0.05	+0.05
废 UV 灯管	/	/	/	0.01	/	0.01	+0.01

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①