

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：汕头市康晟玩具有限公司塑料玩具生产项目

建设单位（盖章）：汕头市康晟玩具有限公司

编制日期：2025年5月

中华人民共和国生态环境部制

仅用于环评全文公示，再复制无效

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头市康晟玩具有限公司塑料玩具生产项目		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	汕头市澄海区东里镇金樟路南侧、源祥路东侧		
地理坐标	东经 116°50'24.173", 北纬 23°34'08.954" (见附图 1)		
国民经济行业类别	C2452 塑胶玩具制造	建设项目行业类别	二十一、文教、工美、体育和娱乐用品制造业 24/40 玩具制造 245*/有橡胶硫化工艺、塑料注塑工艺的
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设分期申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超过五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）		环保投资（万元）	
环保投资占比（%）		施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 是： ☐ 否：	用地（用海）面积（m ² ）	7715.35
专项评价设置情况	无		
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	选址符合性分析 本项目位于汕头市澄海区东里镇金樟路南侧、源祥路东侧，中心地理坐标为：东经 116°50'24.181"，北纬 23°34'09.223"。根据《澄海区国土空间总体规划（2021~2035）》，项目用地规划为		

“工矿用地”（见附图），选址符合国土空间用地规划的要求。			
2、产业政策符合性分析			
根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目的产品、生产工序、生产设备以及原辅材料，均不属于其中的限制类及淘汰类，视为允许类；根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于其中禁止准入类。因此，项目符合当前的产业政策。			
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》（汕府规【2021】49 号）相符性分析			
表1-1 与汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析			
序号	“三线一单”内容	项目对照情况	符合性
1	生态保护红线	项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区及其它需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线要求。	符合
2	环境质量底线	本项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准，为环境空气质量达标区。 头冲河部分监测指标超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准限值，表明头冲河水质较差。本项目仅生活污水外排，且纳入东里污水处理厂深度处理后再排放，不会对纳污水体的环境质量造成明显的影响。 项目选用低噪声设备，以及对噪声设备进行减振、隔声等措施综合防治后，对周边声环境质量影响较小，厂界噪声能够满足相应的要求。 项目内地面做了硬化，部分进行防渗透处理，不存在土壤、地下水污染途径。 综上所述，本项目的建设及生产不会突破当地环境质量底线。	符合
3	资源利用上线	项目用地规划为“工矿用地”，不占用耕地、林地、牧地、水域等土地资源。营运期主要使用水、电等资源，均由市政供应，不开采地下水。通过合理规划，调整布局，充分挖掘建设用地潜力，提高土地节约集约利用效率。有效控制污染及提高资源利用水平，最大程度发挥能源资源利用率。	符合
4	生态环境准入清单	项目不在《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）禁止准入类范围内。	符合

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）、《汕头市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》，本项目位于“莲花山山地产业集聚区重点管控单元”（见附图8、附图9），本项目与相关的管控要求的相符性见下表。			
表1-3 本项目与管控要求分析一览表			
基本信息	环境管控单元编码	ZH44051520004	
	环境管控单元名称	莲花山山地产业集聚区重点管控单元	
	行政区划	广东省汕头市澄海区	
	管控单元分类	重点管控单元	
	要素细类	水环境一般管控区、大气环境重点敏感重点管控区	
管控维度	管控要求	符合性分析	符合性
区域布局管控	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。	本项目属于国民经济行业类别中的“C2452 塑胶玩具制造”，不属于《产业结构调整指导目录（2024年版）》中的“限制类”“淘汰类”；采用的生产设备与工艺不属于落后生产工艺；也不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中的禁止准入类。因此，本项目符合国家、地方产业政策的要求，也符合有关法律法规的要求。	符合
	2.【产业/鼓励引导类】依托莲花山山地产业片区建设环保产业园（含电镀产业）建设，优先发展电子信息、新材料、循环经济产业等符合发展定位的项目，推进周边工业企业向规划产业片区集中发展。		
	3.【大气/禁止类】现阶段确实无法实施替代的工艺外，禁止新建生产和使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。	本项目生产全过程采用的塑料颗粒均为新料，不使用废料或再生料，也不使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料。	符合
	4.【水/限制类】新建、改建、扩建涉水建设项目实行水污染物等量置换或减量置换。	本项目运营期生活污水外排，经预处理后纳管进入东里污水处理厂，不需进行水污染物等量置换或减量置换。	符合
	5.【矿产/禁止类】矿产资源规划环评尚未通过审查的地区，不得审批矿产资源开发项目。	本项目为塑料玩具生产项目，不属于禁止审批的矿产资源开发项目。	符合
能源资源	【土地/禁止类】禁止土地节约高效利用，推进村镇产	与本项目无关。	涉及

	利用	业集聚区集中连片开发，提高地均效益。	及
	1.【水/综合类】	加快完善区域污水处理配套设施建设，进一步提升现有项目废水的治理措施，落实区域水污染物的减排措施，实现增产减污。	符合
	2.【大气/限制类】	化工、有色金属冶炼行业执行大气污染物特别排放限值。	符合
	3.【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控，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）含量原辅料。	符合
	污染物排放管控	4.【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。	符合
	5.【土壤/综合类】	土壤环境污染重点监督工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位以外的工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。	不涉及
	6.【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、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	符合
		本项目一般固体废物分类收集及处理；拟建设一个危废间，危废间设置明显标识，各类危险废物分类堆放贮存，并做好防渗、防漏等防范措施，严格遵守有关危险废物贮存的规定，委托有资质能力的危废处理公司转移、处置。	

	7.【其他/综合类】强化重点排污单位排放管控，重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。	本项目运营期将严格执行国家有关规定和监测规范，依据排污许可等相关要求开展自行监测并依法公开排放信息。	符合
	1.【其他/综合类】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。	查阅《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》，本项目不在名录中。本项目厂区内地面拟全部硬化，部分重点区域做防渗处理，阻断地下水、土壤污染途径。	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）相符性分析			
表 1-3 与“环大气（2019）53号”政策相符性分析一览表			
序号	相关要求	本项目情况	分析结果
1	VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。	本项目原材料采用专用的包装袋密封存放；未使用时均存放在原料区。	符合
2	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。	本项目注塑车间为密闭车间，生产期间保持门窗关闭状态，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压，废气收集效率约 90%。	符合
3	采用吸附处理工艺的，应符合《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。	本项目拟采用“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”技术处理外排废气，活性炭吸附装置按照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》相关要求设计。	符合
5、与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相符性分析			
表 1-4 与 GB37822 相符性分析一览表			
序号	相关要求	项目情况	分析结果
1	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	本项目原材料采用专用的包装袋密封存放；未使用时存放在原料区。	符合

	粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、密闭带式输送机、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。	本项目原料 ABS 为颗粒物料，投料时采用加盖方式减少废气产生。	符合
	VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。	生产线运行前，先开启废气处理设施，设施工况稳定后再开启生产设备；生产线完全停止后，再停止运行废气治理设施，确保生产过程的废气均得到净化处理后排放。	符合

6、与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函【2021】58 号）的相符性分析

表 1-5 与“粤办函【2021】58 号”相符性分析一览表

序号	相关要求	项目情况	分析结果
1	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，除现阶段确实无法实施替代的工序外，禁止新建、改建和使用高 VOCs 含量原辅材料项目。	本项目采用 ABS 塑料颗粒作为原料，且全部为新料，不属于高 VOCs 含量原辅材料。	符合
2	涉 VOCs 重点行业新建、改建、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。	本项目拟采用“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”技术处理外排废气，不属于低效治理设施。	符合

7、与《广东省塑料制品与制造业挥发性有机物综合整治技术指南》（粤环函【2022】330 号）相符性分析

表 1-6 与“粤环函【2022】330 号”相符性分析一览表

相关要求	项目情况	相符性
VOCs 物料密闭储存；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防风设施的专用场地；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非使用状态时加盖、封口，保持密闭。	本项目使用原材料均为颗粒物料，存放于室内，未使用由原厂专用包装袋密封存放。	符合

粉状、粒状 VOCs 物料投加	宜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。	本项目采用 ABS 塑料颗粒作为原料，投料时采用加盖方式减少废气产生。	符合
压制、压延、发泡、涂饰、印刷、清洗等涉 VOCs 工序	应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排入废气收集处理系统。	本项目注塑工序设置在密闭车间内，生产期间保持门窗关闭状态，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压；废气收集后进入“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置净化处理。	符合
塑炼/塑化/融化、挤出、注塑、吹膜等成型工序	可采取局部气体收集措施，且满足控制风速不低于 0.3m/s 的要求。	本项目注塑工序设置在密闭车间内，生产期间保持门窗关闭状态，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压。	符合
成型工序产生的有机废气	经点对点收集后可采用组合技术处理。	本项目产生的有机废气经收集后通过“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置净化处理。	符合
设置高效的颗粒物（漆渣、粉尘）去除系统，治理设施内无肉眼可见的颗粒物（漆渣、粉尘）。		本项目每台注塑机自带机边碎边，每一次注塑成型产生的边角料经自动破碎回收使用，每次仅破碎一块边角料，且破碎成块状，破碎后经由设备连接管道回收利用，粉尘产生量极少，几乎可忽略不计。破碎机投料口加盖遮挡，减少粉尘向外扩散，经车间通风外排对环境影响较小。	符合
根据《广东省挥发性有机物重点监管企业 VOCs 管控台账清单》（粤环办函【2020】43 号）要求，建立 VOCs 台账材料台账、VOCs 废气收集处理设施台账、危废台账等台账保存期限不少于 3 年。		建设单位将按照要求建立台账并存档存放，保存期限不少于 3 年。	符合

8、与《广东省挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办〔2021〕43 号）相符性分析

表 1-7 与“粤环办〔2021〕43 号”相符性分析一览表

序号	相关要求	本项目情况	分析结果
1	粉状、粒状 VOCs 物料采用气力输送设备、螺旋带式输送机、螺旋输送机或密闭输送方式，或者采用密封的包装袋、容器或罐车进行物料转移。	本项目原料 ABS 为粒状物料，投料时采用加盖方式减少废气产生。	符合
2	采用外部集气罩的，距集气罩开	本项目注塑工序设置在	符合

		口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3m/s。	密闭车间内，生产期间保持门窗关闭状态，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压。	
	3	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》(GB21903-2008) 排放限值，若国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排放限值；车间或生产设施空气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3 \text{ kg/h}$ 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 6 mg/m^3 ，任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3 。	本项目注塑车间为单层密闭车间，生产期间保持门窗关闭状态，设置整体车间密闭负压抽风系统，挥发性有机物经收集后经“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置净化处理后排放。经处理后废气能够稳定达到相应排放标准。 根据工程分析，本项目 NMHC 产生量 9.45 t/a ，折算初始排放速率为 2.625 kg/h ，小于 3 kg/h ，废气处理装置收集效率为 90% ，处理效率为 60% 。	符合
	4	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。	生产线运行前，先开启废气处理设施，设施工况稳定后再开启生产设备；生产线先停止后，再停止运行废气治理设施，确保生产过程的废气均得到净化处理后排放。	符合

9、与广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB442367-2022) 相符性分析

表 1-8 与 DB44/2367 相符性分析一览表

序号	相关要求	项目情况	分析结果
1	VOCs 物料应当储存于密闭的容器、储罐、储库、料仓中。	本项目使用原材料均为粒状物料，存放于室内，未使用原厂专用包装袋密封存放。	符合
2	采用外部排风罩的，应当按 GB/T 16758、WS/T 757—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应当选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3 m/s 。	本项目注塑工序设置密闭车间内，生产期间保持门窗关闭状态，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压。	符合
3	废气收集处理系统应当与生产	生产线运行前，先开启	符合

		工艺设备同步运行，生产工艺设备做到“先启后停”	废气处理设施，设施工况稳定后再开启生产设备；生产线完全停止后，再停止运行废气治理设施，确保生产过程的废气均得到净化处理后排放。	
	9、与《汕头市生态环境保护“十四五”规划》（汕府〔2022〕55号）相符性分析			
	表 1-10 与汕头市环保“十四五”规划相符性分析一览表			
	序号	相关要求	项目情况	分析结果
	1	大力推进低 VOCs 含量的涂料、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。	本项目为塑料玩具加工生产项目，生产全过程使用的原料 ABS 塑料颗粒均为新料，不使用再生料和废料的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等。	符合
	2	严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，禁止新增建设和农业开发占用生态保护红线，禁止生态保护红线内空间违法转向城镇空间和农业空间，鼓励按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。	本项目所在位置未占用生态保护红线。规划定位为工矿用地，符合主体功能的定位。	符合
	3	加强高污染燃料禁燃区管理，全市禁燃区内均按 III 类燃料组合管理。	本项目不涉及。	符合
	11、与《关于印发汕头市2023年大气污染防治工作方案的通知》相符性分析			
	表 1-10 与汕头市2023年大气污染防治工作方案相符性分析一览表			
	序号	相关要求	项目情况	分析结果
	1	推进重点工业领域深度治理-加强低 VOCs 含量原辅材料应用	本项目生产过程中不使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料；所有原辅材料均选用新料，使用前均为原厂专用包装袋密封，存放于仓库之中。	符合

2	清理整治低效治理设施—开展简易低效 VOCs 治理设施清理整治。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），组织排放光催化、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，对不能达到治理要求的实施更换或升级改造，2023 年底前，完成 306 个低效 VOCs 治理设施改造升级，并通过省固定源大气污染防治综合应用平台更新相关企业升级后的治理设施。	项目产生的挥发性有机物统一收集后经“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置净化处理排放，不属于低效治理设施，经处理后废气能够稳定达到相应排放标准。	符合
---	--	--	----

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

表 T1 与臭氧污染防治实施方案相符性分析一览表

序号	相关要求	项目情况	分析结果
	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。	本项目为塑料玩具生产项目，主要生产工艺为注塑，使用的原材料均为塑料，不使用再生料和废料，不使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料，从源头上减少污染物的产生。注塑车间为单层密闭车间，生产期间保持门窗关闭状态，设置整体车间密闭负压抽风系统，挥发性有机物收集后经“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置净化处理排放，经处理后废气能够稳定达到相应排放标准。	符合
	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（DB44/234）》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。	本项目注塑工序设置在密闭车间内，车间做密闭负压管理设计，生产期间保持门窗关闭状态，所有开口（包括人员或物料进出口）处呈负压。废气收集后经活性炭吸附净化处理达标后引高排放。	符合

13、与《汕头市经济特区城镇中小学校和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）相符性分析

表 11-12 与中小学校保护条例相符性分析一览表

序号	相关要求	项目情况	分析结果
1	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。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。	本项目四周不倚靠中小学校和幼儿园外墙；半径 500 米内无学校。	符合
2	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、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、监狱等羁押场所；（六）周边一公里范围内，不得兴建殡仪馆、污水处理厂、垃圾填埋场。	本项目为塑料玩具生产项目，不属于该条例禁止规划建设的活动。	符合

二、建设项目工程分析

1、项目由来

汕头市康晟玩具有限公司塑料玩具生产项目拟选址于汕头市澄海区东里镇金樟路南侧、源祥路东侧，中心地理坐标为：东经116°50'24.181"，北纬23°34'09.223"。本项目总投资1800万元，租用已建成的厂房，占地面积7715.35m²，项目内主要建筑物为1栋6层的办公楼、1栋单层的钢结构厂房以及门房，总建筑面积约9640m²。本项目主要从事塑料玩具的生产制造，年产塑料玩具生产能力3500t/a。主要生产工艺为塑料注塑成型，再经过分拣包装成品。

本项目行业类别属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）及2019年第1号修改单中的C1452 塑胶玩具制造，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年版），属于“二十一、文教、文体和娱乐用品制造业/40 玩具制造 245*/有塑料注塑工艺的”，应当编制环境影响报告表。

2、项目四至情况

本项目位于汕头市澄海区东里镇金樟路南侧、源祥路东侧。根据现场勘查：项目北侧为金樟路；西侧为一条约20米宽的区间路，路另一侧为新建的厂房和规划的工业用地；东、南两侧均为规划的工业用地。项目四至情况见附图2示意。

3、工程建设内容

（1）工程组成

本项目总投资1800万元，占地面积7715.35m²，总建筑面积约9640m²，其中：办公楼建筑面积1068m²，1座钢结构厂房建筑面积8514m²，门房建筑面积38m²。工程组成情况见下表：

表 2-1 项目工程组成情况

工程名称	功能区	建设内容及规模
主体工程	注塑区	建筑面积1440m ² ，吊顶高度5.0m；位于钢结构厂房内东侧单独的密闭区域，生产时除物料进出口外，其他各侧均封闭。安装60台注塑机，每台注塑机配套1台机边破碎机。
	包装车间	位于钢结构厂房西侧阁楼，建筑面积3244m ² ，设置2条

辅助工程	原料间	自动分捡包装线和 2 条人工分拣包装线。
	搅拌间	位于钢结构厂房北侧，注塑区西侧，面积约 20m ² ，安装 2 台破碎机，作为大块边角料、不合格品的破碎用。
	烘干房	位于钢结构厂房北侧，注塑区西侧，面积约 20m ² ，安装 3 台搅拌机。
生活办公、设施	办公楼	位于钢结构厂房北侧，面积约 100m ² ，安装 30 台烘干机。
	仓库	独立的办公区，1 栋共 6 层，建筑面积约 1068m ² 。
公用工程	给水系统	建筑面积约 58m ² 。
	排水系统	位于钢结构厂房西侧，使用面积约 2800m ² 。
	供电系统	市政供水管网，年用水量 11500m ³ 。
	空压机	市政污水管网，年排水量 630m ³ 。
	冷却塔	市政供电网，年用电量约 600 万 Kw·h。
环保工程	废气处理	位于钢结构厂外空埕，独立机房，设置空压机 1 台。
	废水处理	位于钢结构厂外空埕，独立机房，设置冷却塔 1 台。
	噪声	“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置 1 套，设置在钢结构车间东面，注塑区北面。排气筒 1 根，排气口离地高度 15 米。
固废工程	固废处理	仅生活污水外排，经三级化粪池预处理后纳入汕头市澄海区东里污水处理厂。
	固废处理	隔声、减震等措施。
固废工程	固废处理	一般固体废物定期处理，设置一般固废暂存区 1 处，位于钢结构厂房北侧，面积约 40m ² ；危险固体废物由有资质单位妥善处理。设置危废房 1 个，位于钢结构厂房北侧，面积约 20m ² ，危废间内根据危险废物种类划分 3 个贮存分区。

(2) 项目产品方案

本项目主要产品类型及产能见下表：

表 2-2 产品类型及产能

序号	产品名称	设计产能(吨/年)
1	塑料玩具	3500

(3) 项目主要生产及辅助设备

本项目主要生产及辅助设备见下表：

表 2-3 生产及辅助设备一览表

序号	设备名称	型号	参数	数量(台)
1	注塑机	JM-168	详见表 2-5	60
2	破碎机	/	2.2KW	2
3	粉碎机	泰升 PC-500	11 KW	2
4	烘干机	泰升 RFG-50	4.5KW	30
5	搅拌机	泰升 VCG-100	3KW	3
6	空压机	XPS55	55KW	1
7	冷却塔	RT-300C/3B	300m ³ /h	1

8	分拣包装线	自动	6条	2条
				2条

(4) 设备产能核算

根据建设单位提供的资料，本项目使用的注塑机技术参数详见下表：

表 2-4 注塑机技术参数一览表

型号	数量（台）	螺杆直径（mm）	理论注射容积（cm ³ ）
JM-168	60	41	304
实际注射量（硬胶）（g）	注射速率（cm ³ /s）	螺杆转速（rpm）	电动机功率（kw）
216	8	224	21

根据化学工业出版社出版的《高等学校教材《高分子材料成型加工设备》第七章“注射成型机”，注塑机工作循环内容为：闭模、模具锁紧、注射、保压、冷却、塑化退回、螺杆预塑、开模、制品顶出、机械臂取放等，1个循环工作所需的时间约为 44s（其中冷却、塑化退回和螺杆预塑是同时进行，机械臂取放时间约为 2s）。本项目注塑机全部为 JM-168 型号，但塑料制品规格较多，注射周期不一，在 42s~50s 之间。为便于核算，本项目所有注塑机一个注射周期取 44s。

本项目年工作 300 天，日工作 12 小时，本项目拟配套同一型号的注塑机 60 台。经核算，总设备理论最大产能为 3816t/a，产能核算详见下表。

表 2-5 注塑机产能核算一览表

型号	数量（台）	单台注射重量（g）	单次注塑成型时间（含取件时间）（s）
JM-168	60	216	44
年工作时间（h）	单台设备年最大产能（t/a）	总设备理论年最大产能（t/a）	
3600	63	3816	

项目设备理论最大产能为 3816t/a，塑料玩具设计产能 3500t/a，占设备理论最大产能 91.7%，考虑到实际生产过程各种客观因素的影响，以及设备检修维护等情况，本项目配套的注塑机与设计产能是匹配的。

(5) 主要原辅材料消耗情况

本项目主要原辅材料消耗情况见下表：

表 2-6 主要原辅材料消耗情况一览表

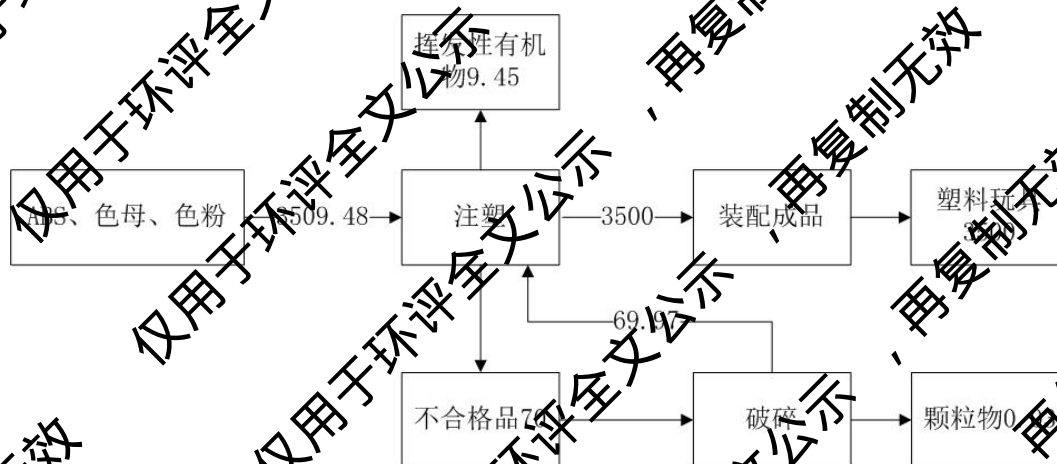
序号	原/辅材料名称	粒径 (mm)	包装形式	规格 (kg/袋)	年耗量(t)	备注
1	ABS 塑料颗粒	5	袋装	25	3503	新料
2	色母粒	2	袋装	25	3.6	新料
3	色粉	/	袋装	10	82	新料

主要原辅材料理化性质见下表:

表 2-7 主要原辅材料理化性质

材料名称	理化性质
ABS 塑料颗粒	中文名称: 丙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物, 是由丙烯腈、丁二烯和苯乙烯组成的三元共聚物。无毒、无味, 外观呈象牙色半透明, 或透明颗粒或粉状, 密度为 $1.05 \sim 1.18 \text{g/cm}^3$, 收缩率为 $0.4\% \sim 0.9\%$, 熔融温度 $217 \sim 237^\circ\text{C}$, 热分解温度 $>250^\circ\text{C}$ 。
色母粒、色粉	一种新型高分子材料专用着色剂, 主要由颜料或染料、载体、分散剂和添加剂组成, 亦称颜料制备物。由颜料或染料、载体和添加剂三种基本要素所组成, 是把适量的颜料或染料均匀地载附于树脂之中而得到的聚集体, 可称颜料浓缩物。

本项目物料平衡见图 2-1 示意:



注: 搅拌、机边破碎的粉尘极少, 忽略不计

图 2-1 物料平衡示意图 (a)

4. 人员配置情况及工作制度

本项目劳动定员 70 人, 项目内不设置员工宿舍和食堂。

本项目年工作 300 天, 每天工作 12 小时, 年工作时间 3600 小时。

5. 投资情况

本项目总投资 万元。环保投资情况见下表。

表 2-8 环保投资明细表

序号	项目	金额(万元)	备注
1	注塑废水处理措施(含车间密闭收集系统)		“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置、集气系统、集气管道、排气筒
2	生活污水预处理措施		三级化粪池
3	噪声防治措施		隔音、减震等
4	危险废物		危废间建设、分区、标识等
5	其他		/

6、能源消耗情况及排水去向

(1) 供电情况

本项目用电由市政电网供给，预计年用电量约 600 万 Kw·h。

(2) 给水

本项目用水由市政供水管网供给，用水量约 4500 m³/a，主要为冷却用水及员工生活用水。

①生活用水

本项目员工 70 人，项目内不设置员工宿舍和食堂。参考广东省《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/1461.3-2021)中“国家行政机构办公楼”“无食堂和浴室”中的用水定额先进值，生活用水系数取 10m³/(人·a)，则生活用水量为 700m³/a。

②冷却塔补充用水

本项目注塑工序通过冷却塔供给的冷却水进行降温定型，冷却塔采用新鲜水作为冷却介质进行间接冷却，冷却水循环使用，不外排，只需每天补充蒸发损失的水量。本项目设置 1 台冷却塔，循环冷却水量为 300m³/h，根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)，冷却补充水量按冷却水循环水量的 1%计算，冷却塔每天工作 12 小时，则每天需补充新鲜水量为 36m³，折合 300m³/a。

(3) 排水

本项目冷却用水循环使用，只需要每天补充新鲜水，不外排。外排废水仅为生活污水，污水排放系数按 90%计，则生活污水排放量为 630m³/a。一般生活污水经三级化粪池预处理后，纳管进入汕头市澄海区东里污水厂深度处理后，最终排入东冲河。

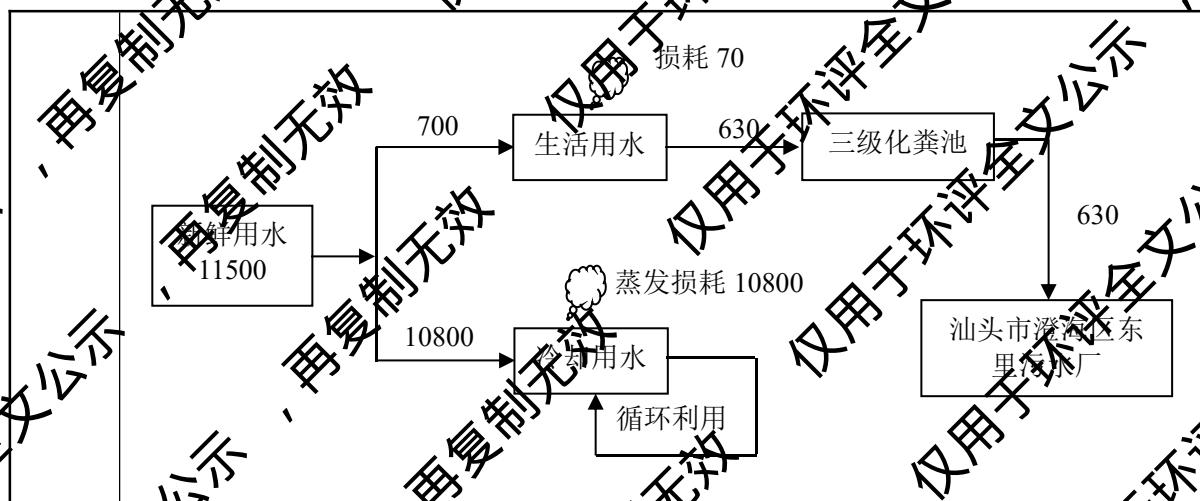


图 2-2 用水平衡示意图 (m³/a)

1、生产工艺流程及产排污环节示意图



图 2-3 主要生产工艺流程及产污环节示意图

2、生产工艺流程说明

(1) 搅拌：根据产品需求，将 ABS 塑料新料与色母、色粉按比例投入

	搅拌机中混合均匀。由于使用了少量色粉，搅拌时会发生极少量颗粒物，以及噪声的影响。 (2) 烘干：由于原料可能会因受潮或其他因素影响而带有水份，为保证产品质量，项目配套了30台烘干机，采用电加热方式，烘干温度约在70~80℃，使原料去除多余的水份，此过程无废气产生。 (3) 注塑成型：塑料粒进入注塑机料斗，在螺杆的作用下，存放在料斗中的颗粒状塑料不断沿螺槽运动。由于受到料筒外加热（200℃左右）和螺杆剪切力的共同作用，塑料不断被加热软化，同时螺杆头部的作用力将螺杆往前推，通过改变螺杆背压调节螺杆后退速度，改变螺槽内塑料流动状况，最终达到控制塑料塑化性能的目的。在注塑过程，冷却水塔供给的冷却水通过管道不断循环间接接触模具来实现产品的定型，此工序会产生有机废气、臭气浓度、噪声和边角料。 (4) 质检：对塑好的半成品进行质量检查，主要开展冲击力、恒温恒湿等物理测试，不需使用化学试剂，此工序会产生不合格品。 (5) 破碎：本项目破碎分2种形式：注塑过程产生的小边角料，由每台注塑机旁配置的机械破碎机进行破碎，每次破碎后直接通过管道回收至注塑机料口进行使用，此过程基本没有粉碎产生，噪声也较小；质检产生的不合格品等大废料，集中到碎料房的破碎机进行破碎，破碎后的物料暂存于一般固废暂存区，使用时投入搅拌机与其他物料混合后再次利用。由于仅从大块破碎到小块，并未成粉状，因此，产生的粉尘量较少，主要环境影响为噪声。 (6) 分拣包装：本项目配置2条自动分拣包装线和2条人工分拣包装线，将注塑得到的各种塑料玩具产品进行分拣分类，最后打包成品，此过程会产生噪声和废包装材料。
与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，不存在原有环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、环境空气质量现状

根据《汕头市人民政府关于印发〈汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2023年）〉的通知》（汕府[2023]38号），本项目所在区域为环境空气质量功能区（见附图5），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准。

（1）基本污染物

根据汕头市生态环境局发布的《2023年度汕头市生态环境状况公报》，2023年澄海区各空气污染物年平均浓度如下：

表 3-1 2023 年澄海区环境空气质量监测结果统计表

污染物	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	CO 第 90 百分位数 (mg/m ³)	O ₃ -8h 第 90 百分位数 (μg/m ³)
监测结果	8	18	25	21	0.8	42
二级标准	60	40	70	35	4	160
占标率 (%)	13.33	45	50	60	20	88.75
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

区域环境质量现状

由上表可以看出，2023 年澄海区空气质量良好，各项指标年平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准，属达标区。

（2）特征污染物质量现状调查

本项目特征污染物为甲烷总烃、颗粒物和臭气浓度。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的规定：“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据。”由于臭气浓度目前没有国家、地方环境空气质量标准，以及地方环境质量管理要求，本报告不对其现状进行评价。甲烷总烃、TSP 引用深圳市谱华检测技术有限公司于 2022 年 5 月 20 日~2022 年 5 月 22 日在北联村采样检测的结果（见附件 8），借此来分析本项目环境空气质量现状。引用的监测点位距离本项目约 1000m，在 5 千米范围内，且监测时间在三年的有效时间内。

满足技术指南的要求。监测点位与本项目的地理位置关系见图3-1、监测点位位置信息见表3-2、监测结果见表3-3。

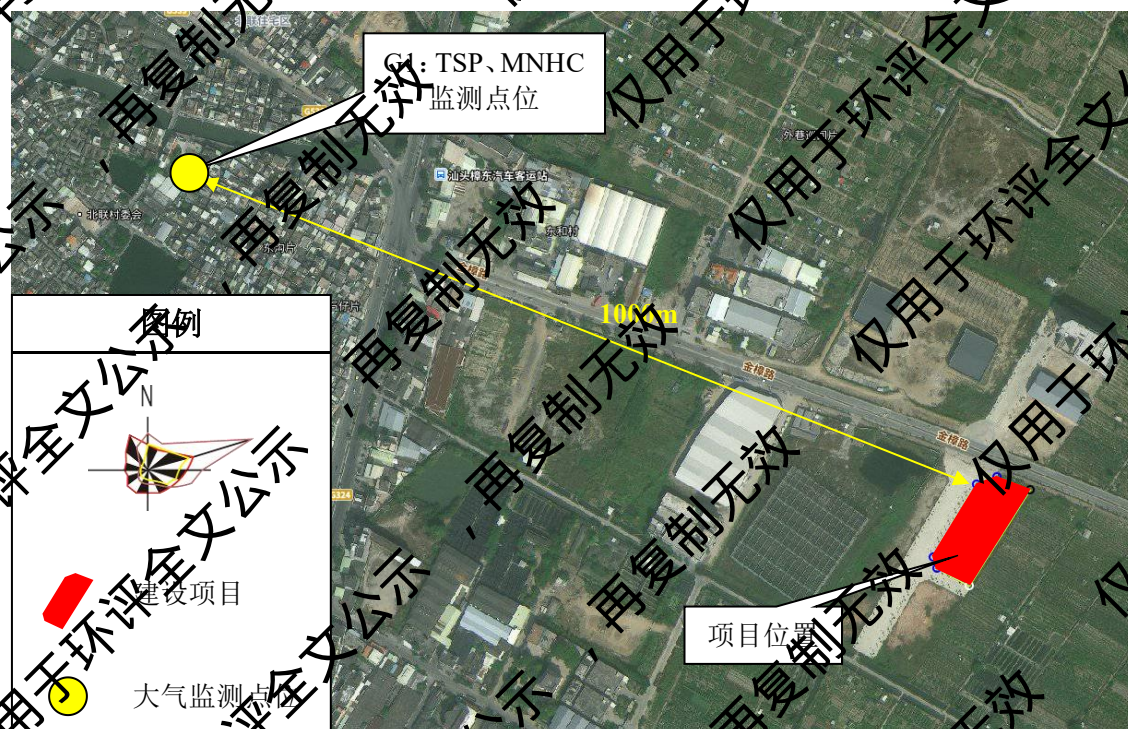


图3-1 大气监测点位示意图

表3-2 引用的监测点位位置信息

监测点名称	监测点坐标/m		相对厂址方位	相对厂界距离/m	监测时间
	X	Y			
北联村	-924	382	NW	1000	2022.5.20~5.22

注：以厂址中心为原点（0，0）建立下面直角坐标系。

表3-3 引用的监测结果一览表

监测点名称	污染物	评价时间	评价标准 (mg/m^3)	浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占 标率%	超标 率%	达标 情况
北联村	TSP	日均值	30				达标
	非甲烷总烃	1h 均值	2.0				达标

根据上表可知，非甲烷总烃监测结果满足《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）中 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，TSP 监测结果《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求。

2、水环境质量现状

本项目所在区域属于汕头市东里污水处理厂纳污范围，纳污水体为头冲沟。

根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号），将头冲河划定地表水环境功能区划，头冲河主要功能为排污，根据已审批的《汕头市澄海区头冲河治理工程项目环境影响报告表》（澄环建〔2019〕139），纳污水体头冲河为Ⅴ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准限值。头冲河汇入澄饶联围海域，在出海口高沙关和三百门设置防潮水闸，防止海域涨退潮对内河的影响。头冲河不属于感潮河段。本报告引用广东建环检测技术有限公司对头冲河的水质监测结果（详见附件9），监测时间为2023年11月2~23日连续3天，符合三年内有有效数据监测的数据要求。引用的监测点位见表3-4和图3-2，监测结果见表

表 3-4 头冲河水环境监测布点情况一览表

编号	河流	监测断面位置
W1	头冲河	东里污水处理厂排污口上游约 500 米处
W2		东里污水处理厂排污口下游约 200 米处
W3		东里污水处理厂排污口下游约 2500 米处

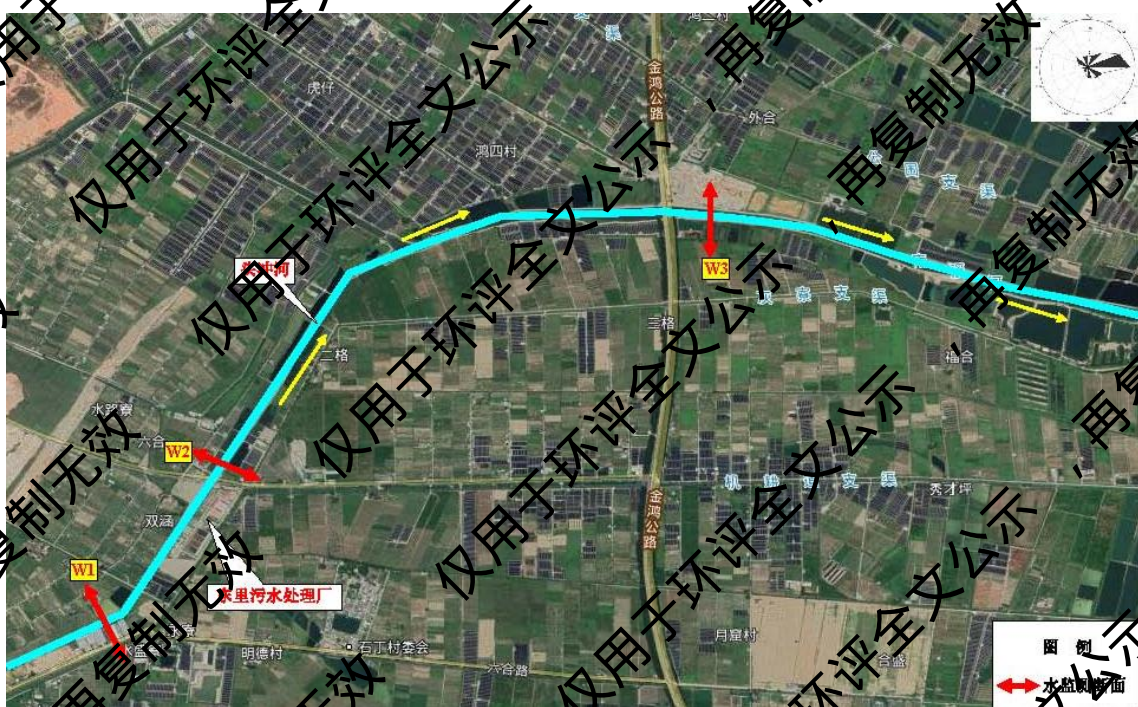


图 3-2 地表水监测点位示意图

表 3-5 头冲河水质监测结果					
(单位: mg/L, pH 值: 无量纲, 水温: °C, 色度: 倍, 粪大肠菌群: 个/L)					
指标	检测时间	监测点位			标准限值 GB3838-2002 表 1 V 类限值
		W1	W2	W3	
水温	2023/11/21				≤30
	2023/11/22				≤30
	2023/11/23				≤30
pH 值	2023/11/21				6~9
	2023/11/22				6~9
	2023/11/23				6~9
溶解氧	2023/11/21				≥2
	2023/11/22				≥2
	2023/11/23				≥2
COD _{Cr}	2023/11/21				≤40
	2023/11/22				≤40
	2023/11/23				≤40
BOD ₅	2023/11/21				≤10
	2023/11/22				≤10
	2023/11/23				≤10
氨氮	2023/11/21				≤2.0
	2023/11/22				≤2.0
	2023/11/23				≤2.0
总磷	2023/11/21				≤0.4 (湖、库)
	2023/11/22				≤0.4 (湖、库)
	2023/11/23				≤0.4 (湖、库)
总氮	2023/11/21				≤2.0
	2023/11/22				≤2.0
	2023/11/23				≤2.0
LAS	2023/11/21				≤0.3
	2023/11/22				≤0.3
	2023/11/23				≤0.3
石油类	2023/11/21				≤1.0
	2023/11/22				≤1.0
	2023/11/23				≤1.0
挥发酚	2023/11/21				≤0.1
	2023/11/22				≤0.1
	2023/11/23				≤0.1
硫化物	2023/11/21				≤1.0
	2023/11/22				≤1.0
	2023/11/23				≤1.0
COD _{Mn}	2023/11/21				≤15
	2023/11/22				≤15
	2023/11/23				≤15
粪大肠	2023/11/21				≤40000

菌落	2023/11/22	
	2023/11/23	

备注：1、当检测结果未测出或低于检出限时，以“检出限以下”表示。
2、“/”表示无相应的数据或信息。

由上表监测结果可知，溶解氧、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、COD_{Mn}、粪大肠菌群等监测指标超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准限值，表明头冲河水质较差，超标原因主要为沿线市政污水管网未全面建成，部分生活污水和农业面源尾水排放所致。

3、声环境质量现状

根据《汕头市人民政府办公室关于调整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），本项目所在区域属《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区，执行3类区标准（见附图6）。

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）》：“项目厂界外周边50米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。”本项目厂界外周边50米范围内不存在声环境保护目标，因此本评价未开展声环境质量现状调查。

4、生态环境现状

本项目租用已建成的工业厂房，不涉及新增用地，不需开展生态环境现状调查。

5、电磁辐射现状

本项目为塑料玩具生产项目，不属于广播电台、电视台、卫星地球上行站等电磁辐射类项目。因此，不需进行电磁辐射现状调查。

6、地下水、土壤环境现状

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）》，“地下水、土壤环境原则上不开展环境质量现状调查。”本项目租用已建成的厂房，厂区内地面已做硬化处理，危废间、机油暂存区拟做防腐防渗处理；不抽取地下水，不向地下水排放污染物，不存在土壤、地下水环境污染途径。因此，不开展地下水、土壤环境质量现状调查。

环境 保护 目 标	大气环境保护目标					
	根据现场勘查，本项目厂界外 500 米范围内没有大气环境保护目标。					
	2、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源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。					
	3、声环境保护目标					
根据现场勘查，本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。						
4、生态环境保护目标						
本项目租用已建成的工业厂房，不涉及新增用地，用地范围内无生态环境保护目标。						
污 染 物 排 放 控 制 标 准	1、废水排放标准					
	本项目仅生活污水外排，排放浓度执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第三时段三级标准，具体如下：					
	表 3-6 废水排放标准（单位：pH 外，均为 mg/L）					
	污染指标	pH（无量纲）	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
	标准限值	6-9	500	300	400	/
2、废气排放标准						
①臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 厂界二级新扩改建标准要求						
和表 2 恶臭污染物排放标准值要求，具体如下：						
表 3-7 臭气浓度排放标准						
污染物	排气筒		厂界（二级，新扩改建）			
	排气筒高度（m）	标准值（无量纲）	标准值（无量纲）			
臭气浓度	15	2000	20			
②挥发性有机物和颗粒物执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及 2024 年修改单中表 5 特别排放限值和表 6 企业边界大气污染物浓度限值。具体如下：						
表 3-8 有机废气排放限值 单位：mg/m ³						
项目	最高允许排放浓度		企业边界大气污染物浓度限值			
非甲烷总烃	80		4.0			
颗粒物	20		1.0			

苯乙烯	20	
丙烯腈	0.5	/
1,3-丁二烯	1	/
甲苯	8	0.8
乙苯	50	/

a. 待国家污染物监测方法标准发布后实施。

③挥发性有机物厂区内排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值。

表 3-9 厂区内 VOCs 无组织排放限值

单位: mg/m³

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

3、噪声排放标准

厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

表 3-10 厂界噪声排放标准

声功能区类别	昼间	夜间	单位
3	65	55	dB(A)

4、固体废物控制标准

一般固体废物暂存、处置、转移过程执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物暂存、处置、转移过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1、水污染物

本项目仅生活污水排放，经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后纳入汕头市濠江区东里污水处理厂深度处理后，最终排入头冲河。化学需氧量、氨氮纳入东里污水处理厂总量控制指标，本报告单独推荐水污染物总量控制指标。

总量控制指标

大气污染物

（1）总量控制指标

本项目注塑工序设置在密闭车间内，采用密闭负压集气系统，所有开口处，

包括人员或物料进出口处呈负压。注塑工序产生的废气收集后经“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置处理引至天面高空排放，排气口（DA001）离地高度15米。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

本项目租用已建成的厂房，不需再进行大规模土建施工。施工期主要是对设备的安装和调试。施工期主要污染物有工人生活污水、废料和噪声等。施工时间较短，施工人员生活污水依托所在厂房三级化粪池预处理后纳管进入汕头市澄海区东里污水处理厂集中处理；施工废料可利用的尽量回收利用，不可利用的运至指定消纳场；施工期大部分施工活动在室内进行，采取一定隔声、消声、减振等防治措施，待项目施工期结束，施工对外界的影响也随之结束，对周围环境造成影响较小。

运营期环境影响和保护措施

(一) 废气

1、污染源核算

表 4-1 废气污染源源强核算及相关参数一览表

产排污工序	污染源	污染物种类	核算方法	污染物产生情况				污染治理措施		污染物排放情况			排放时间 h/a
				废气产生量 m ³ /h	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	工艺	处理效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
注塑工序	DA001	非甲烷总烃	产污系数法	45000	8.56	2.363	52.5	活性炭吸附-脱附-催化燃烧	60	3.402	0.945	21	3600
		臭气浓度	定性分析		/	/	/	/	/	少量	/	/	3600
		非甲烷总烃	产污系数法	/	0.945	0.263	/	/	/	0.945	0.263	/	3600
		臭气浓度	定性分析	/	少量	/	/	/	/	少量	/	/	3600
破碎工序	无组织	颗粒物	产污系数法		0.030	0.008	/		/	0.030	0.10		300

表 4-2 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)	核算排放量 (t/a)
1	DA001	非甲烷总烃	21	0.945	3.402
		臭气浓度	/	/	少量

表 4-3 大气污染物无组织排放量核算表						
序号	产污环节	污染物	污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
2	注塑工序	臭气浓度	加强车间通排风	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	20 (无量纲)	少量
		非甲烷总烃		厂界二级新扩改建标准值	4.0	0.945
	破碎工序	颗粒物	破碎机投料口加盖遮挡	《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572-2013) 及 2024 年修改单表 9 企业边界大气污染物浓度限值	1.0	0.030
无组织排放总计		臭气浓度				少量
		非甲烷总烃				0.945
		颗粒物				0.030

4-4 大气污染物年排放量核算表		
序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	非甲烷总烃	4.347
2	颗粒物	0.030
3	臭气浓度	少量

表 4-5 废气收集、治理措施情况汇总表									
产污环节	废气种类	污染物种类	收集方式	收集效率 (%)	设计风量 (m³/h)	治理工艺	去除效率 (%)	是否为可行 技术	排放形式
生产装置	工艺废气	非甲烷总烃	单层密闭负压	90	45000	活性炭吸附-脱附- 催化燃烧	60	是	有组织
		臭气浓度					/	/	

(1) 注塑工序废气

①污染源强分析

本项目生产全程使用的原材料 ABS 树脂均为新料，在塑化阶段经加热到 200℃左右使塑料粒达到熔融状态，低水平

使用 ABS 树脂的分解温度（ABS 塑料颗粒分解温度 $\geq 250^{\circ}\text{C}$ ），因此基本上不会裂解产生苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、二甲苯等污染物，主要污染物以非甲烷总烃表征。

根据生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》—《245 玩具制造行业系数手册》2.3 规定：“玩具制造行业的生产过程中，如果包含注塑工艺，废气指标可参考 2927 日用塑料制品行业的系数手册，其中的产品质量需以注塑件产品质量或树脂原料用量核算。”根据《292 塑料制品行业系数手册》2927 日用塑料制品制造行业系数表，挥发性有机物产污系数为 2.70 千克/吨-产品，本项目塑料玩具年产量为 3500t，则本项目非甲烷总烃产生量为 9.45t/a。

另外，塑料在注塑时会伴随异味产生，本项目臭气主要为低级有机烃类物质，以臭气浓度表征。臭气浓度为无量纲，无法定量分析，本环评仅做定性分析，并提出臭气浓度的排放标准及监测计划要求。产生的轻微异味覆盖范围仅限于生产设备至车间内部，注塑工序产生的大部分臭气经车间集气系统收集进入“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”净化装置处理后引至天面高空排放，与挥发性有机物同步去除。

②废气收集措施

根据广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）“3.7 密闭空间：利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态。”

本项目注塑工序设置在密闭的车间内，采用密闭负压集气系统，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压。注塑工序产生的废气收集后经“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置处理引至天面高空排放，排气口（DA001）离地高度 15 米。参考《三废处理过程技术手册 废气卷》第十七章净化系统的设计中，工厂一般作业室换气次数为 6 次/h，因此本项目注塑车间换气次数以 6 次/h 进行设计。本项目设计风量详见下表：

表 4-6 注塑工序废气设计风量一览表

产污车间	产污工序	车间面积 (m ²)	车间高度 (m)	换气次数 (次/h)	总风量 (m ³ /h)	设计风量 (m ³ /h)
注塑车间	注塑工序	1440	5	6	43200	45000

经计算，废气收集风量为 43200m³/h，考虑管道长度、弯头、管道设备漏风等因素造成的损耗，本项目注塑车间设计风量为 45000m³/h。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）表 3.3-2 可知，单层密闭负压废气收集方式集气效率为 90%。本项目注塑工序设置在密闭的车间内，采用密闭负压集气系统，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压，因此注塑工序废气收集效率以 90%计。

表 4-7 废气收集集气效率参考值（摘录）

废气收集类型	废气收集方式	情况说明	收集效率 (%)
全密封设备/车间	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

③废气处理设施

本项目拟建设 1 套“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置，注塑过程产生的废气通过车间密闭负压收集后，进入净化装置处理后引至厂房天面高空排放。排气口（DA001）离地高度 15 米，总处理风量 45000m³/h。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）表 3.3-3 废气治理效率参考值，“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”对挥发性有机物处理效率为 60%，因此本项目拟建设的“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置的处理效率取 60%。

④废气产排情况

综上所述，本项目年工作时间 3600 小时，注塑工序产生的 NMHC 量为 9.45t/a，集气效率以 90%计，产生的废气经“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置（处理效率以 60%计）处理后引至厂房天面高空排放。废气产排情况详见下表：

表4-8 注塑工序废气产排情况一览表

污染物	排放方式	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
NMHC	有组织	52.5	2.363	8505	1	0.945	3.402
	无组织	/	0.263	0.945	/	0.263	0.945
臭气浓度	有组织/无组织	少量	少量	少量	少量	少量	少量

(2) 搅拌、破碎工序

项目生产原料均为颗粒状，粒径较大，搅拌过程基本没有粉尘产生。但由于项目使用了少量的色粉，在搅拌混合过程仍有极少量的粉尘逸散，在车间呈无组织排放。因色粉添加量少，产生的颗粒物的量极少，对环境基本无明显影响，本报告不对其定量计算，仅做定性分析。

本项目破碎分2种形式：注塑过程产生的小块边角料，由每台注塑机旁配置的机边破碎装置进行破碎，每一次注塑成型产生的边角料自动破碎回收使用，每次仅破碎一块边角料，破碎后经由设备连接管道回收利用，此过程基本没有粉尘产生。

质检过程产生的次品等大块料集中到碎料房的破碎机进行破碎。根据建设单位提供的资料，次品率约为2%，则产生的不合格品约70t/a。由于仅从大块破碎到小块，并未成粉状，因此，产生的粉尘量较少。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》——《42 废弃资源综合利用行业系数手册》中表4200 非金属废料和碎屑加工处理行业系数表，废ABS颗粒物的产污系数取425g/t原料，则破碎工序的粉尘产生量约0.030吨/年。质检过程产生的次品积存到一定量后才统一进行破碎，破碎机使用时间约为1h/d，因此，粉尘产生速率约0.10kg/h。建设单位拟在破碎机投料口加盖遮挡，有效防止粉尘向外扩散，少量无组织排放的粉尘对环境影响较小。

2、大气排放口设置情况及监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 橡胶和塑料制品》（HJ 1207-2021），大气排放口基本情况见表 4-9，大气监测计划见表 4-10：

表 4-9 本项目排气口基本情况表

产污工序	排放口名称及编号	排放口基本情况			
		高度（m）	内径（m）	温度（℃）	坐标
注塑工序	废气排气筒（D2001）	15	1.0	25	E116°50'26.260" N23°34'10.543"

表 4-10 本项目大气污染物监测计划

类别	监测点位置	监测因子	监测频次
注塑工序	废气排气筒（D2001）	NMHC	1 次/半年
		臭气浓度	
		苯乙烯	1 次/年
		丙烯腈	
		1,3-丁二烯	
		甲苯	
无组织废气	厂内无组织监控点	NMHC、臭气浓度、颗粒物、苯系物	1 次/年
	厂内车间外设置监控点	NMHC	
	厂内无组织监控点	NMHC	1 次/年

^a待国家污染物监测方法标准发布后实施。

3、污染防治措施可行性分析

“活性炭吸附+脱附-催化燃烧”技术是一种高效处理挥发性有机物（VOCs）的工艺，其原理基于物理吸附、热解吸及催化氧化的协同作用：

①活性炭吸附原理

活性炭是一种多孔材料，具有很大的比表面积和丰富的微孔结构，对 VOCs 有很强的吸附能力。当含有 VOCs 的废气通过活性炭床时，VOCs 分子会被吸附在活性炭的微孔表面，从而使废气得到净化。这是基于活性炭表面与 VOCs 分子之间的范德华力，实现对废气中 VOCs 的物理吸附。

② 脱附原理

随着吸附过程的进行，活性炭吸附逐渐趋于饱和，吸附能力下降，需要进行脱附再生。通过加热、减压或通入吹扫气体等方式，打破吸附平衡，使被吸附的 VOCs 分子从活性炭表面解吸出来，恢复活性炭的吸附能力。一般采用热空气作为脱附介质，加热活性炭床，使 VOCs 分子获得足够的能量从活性炭微孔中逸出，形成高浓度的 VOCs 废气。

③ 催化燃烧原理

脱附出来的高浓度 VOCs 废气进入催化燃烧装置，在催化剂的作用下，VOCs 在较低的温度（通常为 200 - 400℃）下进行氧化反应，生成二氧化碳和水。催化剂能够降低反应的活化能，使 VOCs 分子更容易与氧气发生反应，提高燃烧效率，减少能量消耗和污染物排放。催化燃烧过程中产生的热量可以通过热交换器回收利用，用于预热进入吸附床的废气或其他工艺过程，降低运行成本。

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》（HJ 1132—2020）附录 A 表 A.2 塑料制品工业排污单位废气污染防治可行技术参考表，对于非甲烷总烃，吸附法为可行技术。可见，本项目采用“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”技术处理有机废气是可行的。

综上所述，本项目拟建设的废气处理设备采用的“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”技术为可行技术，活性炭一次装填

量为 2.25t，每 2 年更换 1 次新活性炭，废气处理设备对非甲烷总烃的处理效率为 60%。

4、大气环境影响分析

(1) 废气排放情况

本项目运营期间主要大气污染源包括：注塑工序产生的挥发性有机物（以 NMHC 表征）和少量的臭气，搅拌工序、破碎工序产生的少量颗粒物。

①有组织废气

注塑工序设置在密闭的车间内，采用密闭负压集气系统，废气统一收后集经“活性炭吸附+吸附-催化燃烧”处理设施处理后引至天面高空排放，排气口（DA001）离地高度 15 米，非甲烷总烃排放浓度符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 5 大气污染物特别排放限值，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准要求。

②厂界无组织废气

注塑过程未被收集到的非甲烷总烃、臭气浓度，搅拌、破碎过程产生的颗粒物，通过车间换气向外环境排放。其中：厂界无组织非甲烷总烃、颗粒物能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及 2024 年修改单表 9 企业边界大气污染物浓度的要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界二级新扩改建标准值。

(2) 对环境保护目标的影响

根据汕头市生态环境局发布的《2023 年度汕头市生态环境状况公报》，本项目所在区域环境空气质量良好，属达标区。根据现场踏勘，本项目厂界外 500 米范围内没有大气环境保护目标，运营期产生的废气经相应措施处理后均能够达到相应标准的要求，对周围环境影响不大。

(二) 废水

1、污染源核算

表 4-11 废水污染源源强核算及相关参数一览表

污 污 环 节	废水类 别	污染物种类	污染物产生情况			污染治理措施		污染物排放情况			排放时 间 d/a
			废水产生 量 m³/a	污染物产 生量 t/a	产生浓度 mg/L	处理 效率(%)	是否为可 行技术	废水排放 量 m³/a	污染物排放 量 t/a	排放浓度 mg/L	
日常 生活	生活 水	COD _{Cr}	630	0.189	300	20	是	630	0.151	240	300
		BOD ₅		0.126	200	30			0.088	140	300
		SS		0.126	200	30			0.063	100	300
		氨氮		0.019	30	25			0.014	22.5	300

(1) 冷却循环水

本项目设置一台冷却塔，循环冷却水量为 300m³/h，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），冷却补充水量按冷却水循环水量的 1% 计算，则每天需补充新鲜水量为 36m³，折合 10800m³/a。冷却水通过管道不断循环对注塑机模具进行降温，从而实现产品的定型，由于冷却水未直接接触产品，因此冷却水不需外排，只需每天补充蒸发损失的水量即可。

(2) 生活污水

本项目员工 70 人，不在项目内食宿。参考广东省《用水定额》第 3 部分：生活》（DB44/T 1461-2021）中“国家行政机构办公楼”“无食堂和浴室”中的用水定额先进值，生活用水系数取 10m³/（人·a），则生活用水量为 700m³/a。污水排放系数按 90% 计，则生活污水排放量为 630m³/a。参考生态环境部环境工程技术评估中心编制的《环境影响评价（社会区域类）》教材中表 5-18 生活污水中主要污染物处理前浓度分别为 COD_{Cr}：300mg/L、BOD₅：200mg/L、SS：200mg/L、氨氮：30mg/L。

参考《我国农村化粪池污染物去除效果及影响因素分析》（环境工程学报，2021）、《化粪池在实际生活中的比选和应用》（污染与防治，陈杰、姜红）、《化粪池与人工湿地联用处理湖南农村地区生活污水研究》（湖南大学，蒙梓桦）、《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ819-2017）等文献，三级化粪池对 COD_{Cr} 去除效率为 20%~65%、BOD₅ 去除效率 29%~72%、SS 去除效率 50%~60%、氨氮去除效率 25%~30%，动植物油去除效率 80%~90%。本评价取三级化粪池对 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮去除效率分别为 20%、30%、50%、30%。

表 4-12 生活污水产排情况一览表

废水类别	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		排放情况	
			产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生活污水	630	COD _{Cr}	300	0.189	240	0.151
		BOD ₅	200	0.126	140	0.088
		SS	200	0.126	100	0.063
		氨氮	30	0.019	22.5	0.014

2、排污口设置及监测计划

本项目外排废水仅为生活污水，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 橡胶和塑料制品》（HJ 1207-2021），单独排入城镇集中污水处理设施的生活污水仅需说明去向，废水间歇式排放的，应当载明排放污染物的时段。本项目所在区域属于汕头市澄海区东里污水处理厂污水管网覆盖范围，无需开展自行监测。生活污水排放口基本情况见下表。

表 4-13 废水间接排放口基本信息表

排放口名称及编号	排放口坐标		废水排放量 (t/a)	排放去向	排放规律	间接排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
生活污水排	E116°50'23.11"	N23°34'07.310"	0.063	东里	间断排放，流	全	东里污	COD _{Cr}	40

排放口 (DW001)		再复制无效		污水 处理 厂	量不稳定，不 属于冲击型排 放	再复制无效		水处埋	BOD ₅	10
									SS	10
									氨氮	5
水污染物排放信息										
表 4-14 废水类别、污染物及污染治理措施信息表										
废水 类别	污染物种类	排放去向	排放方 式	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				
生活 污水	COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N	生活污水 处理厂	间断排 放	TW001	生活污水 治理设施	三级化粪 池	TW001	☒ 是 ☐ 否	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放	
表 4-15 废水污染物排放执行标准情况表										
排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议								
		名称							浓度限值 (mg/L)	
DW001	COD _{Cr}	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准							≤500	
	BOD ₅								≤300	
	SS								≤400	
	氨氮								/	
表 4-16 废水污染物排放信息表 (新建项目)										
排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)						
DW001	COD _{Cr}	240	0.00050	0.151						
	BOD ₅	140	0.00024	0.088						
	SS	100	0.00024	0.063						
	氨氮	22.5	0.00005	0.014						
全厂排放量		COD _{Cr}	0.00050	0.151						

BOD ₅	0.0002	0.088
SS	0.0002	0.063
氨氮	0.0005	0.014

4. 依托污水处理厂可行性分析

本项目所在区域属于汕头市澄海区东里污水处理厂纳污范围，生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，通过市政污水管网排入东里污水处理厂深度处理，最终排入头冲河。

原澄海区环境保护局于2015年以“澄环建【2015】B30”批复了《汕头市澄海区东里污水处理厂工程（4万吨/日）建设项目环境影响报告表》，同意汕头市澄海区东里污水处理厂在汕头市澄海区东里镇金樟公路南侧、头冲河东侧、灌渠西侧建设。污水处理厂占地41847m²，主要服务范围包括澄海区东里镇、盐鸿镇，莲华镇截污干管沿县道自北向南敷设，管径d600-d800，沿路收集各村截流后的污水，末端在樟西路靠近古港路处新建一座1.0万m³/d的樟西污水提升泵站，经提升后，排入东里镇古港路截污干管。汕头市澄海区东里污水处理厂（4万吨/日）于2017年9月29日通过竣工环保验收，并于2018年5月26日正式运营。

汕头市澄海区东里污水处理厂污水处理规模为4万吨/日，污水二级处理工艺采用鼓风曝气的CASS生物池工艺，深度处理采用“絮凝沉淀+过滤”工艺，尾水采用紫外线消毒法处理工艺，污泥采用泥水一体化板框压滤脱水。设计出水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中的一级A标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的较严者。

本项目外排废水仅为生活污水，污水水质简单，属于汕头市澄海区东里污水处理厂可收纳处理的废水类型；污水排放量630t/a（2.5m³/d），仅占污水处理厂规模的0.625%；生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入市政污水管网，外排水质能满足排放标准及汕头市澄海区东里污水处理厂

出水水质要求，不会对汕头市澄海区东里污水处理厂造成负荷冲击。综上所述，从废水的水量及水质等角度考虑，本项目外排废水依托汕头市澄海区东里污水处理厂进行处理具备环境可行性。

5、水环境影响分析

本项目外排废水仅为生活污水，经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后纳管进入汕头市澄海区东里污水处理厂深度处理，最终排入东冲河，不会对东冲河水质造成影响。

(三) 噪声

1、噪声源强

本项目营运期主要噪声源为注塑机、粉碎机、空压机、冷却塔等生产及辅助设备，主要生产设备均设置在车间内，空压机、冷却水泵设置在单独的房室内，均为室内噪声。参考《环境噪声手册-环境噪声控制卷》(高等教育出版社，2000年)、《环境噪声控制工程》(高等教育出版社)等资料，本项目隔振处理降噪效果保守取 10dB(A)，墙体隔声量取值 15dB(A)。主要噪声源及声源强统计见下表。

表 4-17 主要噪声源及其源强统计

噪声源	单台源强 dB(A)	数量 (台)	叠加源强 dB(A)	降噪措施	排放强度 dB(A)	持续时间 (h/d)
注塑机	75	60	92.8	减振降噪	82.8	12
空压机	85	1	85.0		75.0	12
冷却塔	85	1	85.0		75.0	12
机头粉碎机	70	60	77.8		67.8	12
粉碎机	75	1	78.0		68.0	
烘干机	65	30	79.8		69.8	工作时间内不定时
搅拌机	70	3	84.8		74.8	

表 4-78 噪声源源强核算结果及相关参数一览表（室内声源）

表 4-8 噪声源源强核算结果及相关参数一览表（室内声源）											
建筑物名称	声源名称	声源源强/距声源距离 (dB(A)/m)	声源控制措施	距室内边界距离/m		室内边界声压级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声		
									声压级/dB(A)	建筑外距离	
车间	注塑机	82.8/1	合理布局、 厂房隔音 设备减振 加强管理	东	3.5	71.9	昼间 夜间	21	50.9	1	
				南	15.7	59.1			38.1	1	
				西	33.4	52.3			31.3	1	
				北	15.7	58.9			37.9	1	
	机边粉碎机	62.0/1		东	3.5	58.9		21	28.1	1	
				南	15.3	44.1			23.1	1	
				西	33.4	37.3			16.3	1	
				北	15.7	43.9			22.9	1	
	粉碎机	68.0/1		东	3.5	41.9		21	20.9	1	
				南	70.1	31.1			10.1	1	
				西	31.1	38.1			17.1	1	
				北	31.7	38.0			24.0	1	
	烘干机	69.8/1		东	20	43.8		21	22.8	1	
				南	80.5	31.7			10.7	1	
				西	26.2	40.4			19.4	1	
				北	12.9	47.6			26.6	1	
	搅拌机	64.8/1		东	20	32.8		21	17.8	1	
				南	64.9	28.6			6.6	1	
				西	31.1	34.9			13.9	1	
				北	36.5	33.6			12.6	1	
空压机房	空压机	75.0/1		东	5	65.5	23	23	44.5	1	
				南	2	75.0			54.0	1	
				西	2	69.0			48.0	1	
				北	2	69.0			48.0	1	
冷却房	冷却塔	75.0/1		东	3	65.5	21	21	47.5	1	

	南	75.0		54.0	1
	西	69.0		48.0	1
	北	69.0		48.0	1

2、声环境保护目标调查情况

根据现场踏勘，本项目厂界外50米范围内没有声环境保护目标。

3、噪声污染防治措施

噪声经障碍物及随距离衰减明显，应针对高噪声设备采取有效的减振隔声措施，优化厂区平面布置，建议项目采取从声源、传播途径以及厂总平面布置等综合措施对设备运行噪声加以控制。防治措施有：

- (1) 在满足工艺生产条件下，应用加工精度高、装备质量好、低噪声设备，并根据设备噪声、振动的产生机理，合理采取各种针对性的降噪减振技术，如设备加装隔声罩、减振装置，以减小或控制噪声的产生。
- (2) 合理规划车间布局，为空压机、汽动塔建设专用机房，注塑机布设在密闭车间内。
- (3) 充分利用厂房的隔声作用，加强生产车间门、窗的密闭性，车间墙壁增设玻璃棉、岩棉等吸声性能较好的材料。
- (4) 建立设备定期维护、保养管理制度，保持设备运行工况良好，以防止设备故障造成的非生产噪声。

4、厂界达标分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，工业声源分室外和室内两种声源，本项目噪声源均位于室内，室内声源可采用等效室外声功率级法进行计算。

(1) 室外声源

已知靠近声源某一参考位置处的声级时，单一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;

$L_p(r_0)$ —— 靠近声源处点的倍频带声压, 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} —— 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。

本次预测仅考虑声波几何发散衰减, 公式简化如下:

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

(2) 室内声源

设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按下式近似求出:

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

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

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

TL —— 隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级隔声量，dB。

也可按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

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

式中： L_w —— 点声源声功率级（ A 计权或倍频带），dB；

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

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

r —— 声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

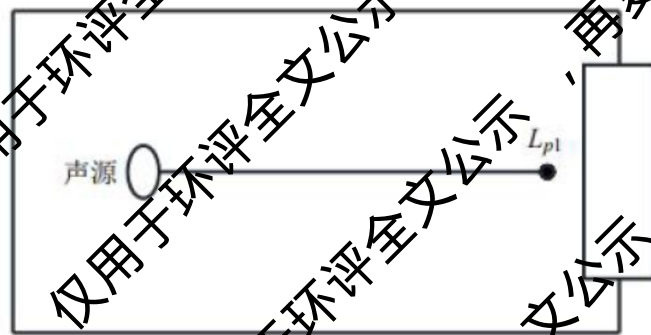


图 4-1 室内声源等效为室外声源图例

所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级的计算：

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

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_{p1j}\$ —— 室内 \$j\$ 声源 \$i\$ 倍频带的声压级，dB；

\$N\$ —— 室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，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。

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

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 \$A\$ 声级。

(3) 计算总声压级

① 各声源声压级的叠加

对两个以上声源同时存在时，多点源叠加计算总源强，采用如下公式：

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

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_{Ai} —— 第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

L_{Aj} —— 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

t_j —— 在 T 时间内 j 声源工作时间, S;

t_i —— 在 T 时间内 i 声源工作时间, S;

T —— 用于计算等效声级的时间, S;

N —— 室外声源个数;

M —— 等效室外声源个数。

② 预测点的噪声预测值

为预测项目噪声源对周围声环境的影响情况, 预测噪声源随距离的衰减, 即可以预测不同距离的噪声值。叠加公式为:

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

式中: L_{eq} —— 预测点的等效声级, dB(A);

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)。

(4) 模式中系数的确定

预测中重点考虑距离衰减、建筑物阻挡隔声、忽略大气衰减、地面效应等。项目噪声预测结果见下表：

表 4-19 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	时段	背景值	贡献值	预测值	标准值	达标情况
东面厂界外 1m 处	昼间	/	52.6	/	65	达标
	夜间	/	52.6	/	55	达标
南面厂界外 1m 处	昼间	/	50.5	/	65	达标
	夜间	/	50.5	/	55	达标
西面厂界外 1m 处	昼间	/	31.7	/	65	达标
	夜间	/	31.7	/	55	达标
北面厂界外 1m 处	昼间	/	36.4	/	65	达标
	夜间	/	36.4	/	55	达标

根据上述预测结果可以看出，在采取噪声治理措施情况下，通过车间墙体隔声、距离衰减后，四周厂界噪声均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求，对周边声环境质量影响较小。

监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2022），制定本项目噪声监测计划如下：

表 4-20 噪声监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频率
厂界噪声	四周厂界外 1 米处	等效连续 A 声级	每季度

(四) 固体废物

1、固体废物种类及处置方式

本项目产生的固体废物主要包括一般固体废物、危险废物和生活垃圾。其中，危险废物主要为废活性炭、废机油、

废机油桶、含油抹布及手套等。

(1) 一般固体废物

本项目在原料拆包、产品包装等过程会产生一般包装废物，主要为包装袋、包装纸等，产生量约 1.0t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年 第 4 号），一般包装废物属于 SW17 可再生类废物，废物代码 900-099-S17，收集后贮存于一般固废暂存区，由废品收购站回收利用。

(2) 危险废物

① 废活性炭

本项目采用“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”装置处理挥发性有机物，废气处理装置配 5 个活性炭吸附箱，活性炭总装填量为 2.25 吨，活性炭吸附装置再生周期为 10d，再生次数为 60 次，即每 2 年需更换 1 次新鲜活性炭。按照 15% 的吸附容量计算，更换下来的废活性炭吸附的有机物量为 $2.25 \times 0.15 \approx 0.34$ 吨，则产生的废活性炭总量为 $2.25 + 0.34 = 2.59$ 吨。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，类别为 HW49，废物代码 900-038-49，委托有相应处置资质单位转移处置。

② 废催化剂

根据废气设备厂家提供的资料，本项目拟配套催化燃烧装置使用的是铂贵金属催化剂，装填量为 30kg，使用周期为 1 年，即废催化剂产生量为 0.03t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，类别为 HW49，废物代码 900-041-49，委托有相应处置资质单位转移处置。

③ 废机油

机械设备检修时会产生少量的废机油，产生量为 0.03t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，类别为 HW08，废物代码 900-214-08，委托有相应处置资质单位转移处置。

④废机油桶

机油使用后会产生废机油桶，产生量为0.04t/a。根据《国家危险废物名录（2023年版）》，类别为HW49，废物代码900-041-49，委托有相应处置资质单位转移处置。

⑤废抹布及手套

机械设备检修过程会产生沾染废机油的废抹布及手套，根据《国家危险废物名录（2023年版）》，类别为HW49，废物代码900-041-49，产生量为0.01t/a，委托有相应处置资质单位转移处置。

⑥生活垃圾

本项目劳动定员20人，根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均办公垃圾为0.5~1.0kg/人·d，本报告取0.8kg/d，产生量为16kg/d，折合16.8t/a，经收集后由环卫部门每天清运。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告2024年第4号），生活垃圾废物属于SW64其他垃圾，废物代码900-099-S64。

表 4-21 固体废物产生及处理情况一览表

序号	固废名称	产生工序	形态	属性	废物类别	废物代码	产生量 t/a	利用处理方式
1	一般包装废物	生产过程	固态	一般固废	SW17	900-099-S17	1.0	废品收购站回收利用
2	废活性炭	废气处理	固态	危险废物	HW49	900-039-49	2.59t/2a	委托有相应处置资质单位转移处置
3	废催化剂	废气处理	固态	危险废物	HW49	900-011-49	0.03	委托有相应处置资质单位转移处置
4	废机油	设备检修	液态	危险废物	HW08	900-214-08	0.03	委托有相应处置资质单位转移处置
5	废机油桶	设备检修	固态	危险废物	HW49	900-041-49	0.04	委托有相应处置资质单位转移处置
6	废抹布及手套	设备检修	固态	危险废物	HW49	900-041-49	0.01	委托有相应处置资质单位转移处置
7	生活垃圾	日常生活	固态	一般固废	SW64	900-099-S64	16.8	环卫部门每天清运

表 4-22 本项目危险废物汇总表

废物名称	废物类别	废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	废周期	危险特性	处置措施
废活性炭	HW49	900-039-49	2.59t/次	废气处理	固态	有机物	有机物	每2年	H411	委托有相应处

废催化剂	HW49	900-041-49	0.03	废气处理	固态	有机物	有机物	不定期	T/In	资质单位转移处置
废机油	HW08	900-214-08	0.03	设备检修	液态	矿物油	矿物油	不定期	T, I	
废机油桶	HW49	900-041-49	0.01	设备检修	固态	矿物油	矿物油	不定期	T/In	
废抹布及手套	HW49	900-041-49	0.01	设备检修	固态	矿物油	矿物油	不定期	T/In	
合计			2.67	/		/	/	/	/	

2、污染源核算表格

表 4-23 固体废物污染源核算表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量 t/a	工艺	处置量 t/a	
原料拆包、产品包装	生产过程	一般包装废物	一般固废	类比法	1.0	废品收购站回收利用	1.0	再生利用
废气处理	废气处理装置	废活性炭	危险废物	物料衡算法	2.59t/2a	资质单位转移处置	2.59t/2a	无害化处理
废气处理	废气处理装置	废催化剂	危险废物	类比法	0.03		0.03	无害化处理
设备检修	生产过程	废机油	危险废物	类比法	0.03		0.03	无害化处理
设备检修	生产过程	废机油桶	危险废物	类比法	0.01		0.01	无害化处理
设备检修	生产过程	废抹布及手套	危险废物	类比法	0.01		0.01	无害化处理
办公生活	办公生活	生活垃圾	一般固废	产污系数法	16.8	环卫部门清运	16.8	填埋

3、环境管理要求

生活垃圾

生活垃圾分类收集，避雨堆放，原则上日产日清，由当地环卫部门每天及时清理转运。

(2) 一般工业固废

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），一般工业固废在厂区内的贮存应做到

①尽量将可利用的一般工业固废回收、利用。

②临时堆放场地应为水泥铺设地面，以防渗漏；设置防雨棚，防止雨淋。

③加强管理监督，贮存、处置场所应标《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其2023年修改单的要求设置环境保护图形标志。

④固体废物的收集、运输实施专人负责管理制度并建立好档案制度。固体废物环境管理台账记录应满足《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》、（HJ1200-2021）中环境管理台账记录要求及台账保存期限。

（三）危险废物

建设单位应与具有危险废物处置资质的单位签订危险废物转移处置合同，将危险废物交与有相应资质的处置单位依法转移、处置。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定对危险废物使用专门的容器收集、盛装。装运危险废物的容器能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

建设单位拟建设1个危废间，面积20m²，危废间内根据本项目产生的危险废物种类划分为3个贮存分区，可以满足本项目产生的危险废物的暂存；危废间位于钢结构厂房东北侧，该地方干燥、阴凉，可避免阳光直射危险废物。危废间按照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其2023年修改单的规定设置警示标志，各类危险废物分类堆放在各自的贮存分区，并做好防渗、消防等防范措施，严格遵守有关危险废物贮存的规定。建有一套完整的管理体系，严格按照广东省《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。

本项目产生的固体废物经上述措施处理后，对周围环境基本不会产生影响。

（五）环境风险影响分析

1、评价依据

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求及其附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，本项目使用的原辅材料不属于风险物质，风险物质为设备维修保养所使用到的机油以及此过程产生的废机油。

表 4-24 本项目涉及的风险物质识别一览表

序号	风险物质	最大储存量 (t)	储存位置	临界量 (t)	Q 值
1	机油	0.03	机油暂存区	2500	0.000012
2	废机油	0.03	危废间	2500	0.000012
合计					0.000024

注：临界量根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中表 B.1：油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）中临界量。

本项目仅设备检修过程需要使用到机油，使用量少，其储存量也少，最大储存量为 0.03t/a，相应产生的废机油储存量也仅有 0.03t/a，远小于临界量。风险物质最大贮存量与其相应临界量的比值 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，根据 HJ169-2018，可开展简单分析。

2、环境风险分析

（1）原辅材料/危险废物泄漏事故

本项目原辅材料/危险废物涉及的环境风险物质主要为机油和废机油。若机油和废机油发生泄漏进入地表河流，将造成地表河流的污染。另外，泄漏或渗漏也会对地下水造成影响，又由于这种渗漏必然穿过土壤层，也会对土壤造成污染。

本项目机油最大储存量为 0.03t，废机油的最大储存量为 0.03t，储存量远小于临界量。可能导致机油、废机油泄漏事故主要原因有装卸过程泄漏、包装桶破裂等。根据《环境风险评价实用技术和方法》（胡二邦，中国环境科学出版社）

的数据调查，本项目机油、废机油泄漏事故的风险概率较低，且危废间内已硬底化并做好防渗涂层，机油暂存区设置防渗漏托盘，泄漏对地表水、地下水、土壤环境等影响较小。因此本项目最大可信事故风险概率在可接受的范围内。

(2) 废气治理设施故障事故分析

建设单位拟配套“活性炭吸附-脱附、催化燃烧”装置对有机废气进行净化处理，废气治理设施发生故障导致废气超标排放也是主要的突发环境事件。若废气治理设施出现故障停止工作后，生产过程产生的有机废气没有经过处理直接排放到厂区车间及厂区周边区域，会对周边大气环境造成一定程度影响。

3 环境风险防范措施

(1) 本项目拟在厂区内设置1个危废间，由专人对危废间进行管理。危废间设置在室内，具备防风、防雨、防晒等条件；设置了防渗透托盘，防止废机油发生泄漏导致外流；危废间地面铺设环氧树脂，防止泄漏废机油的渗漏和腐蚀。另外，建设单位需建立危险废物台账，明确记录危废的产生量、去向等信息。

(2) 机油暂存区同样位于车间内，具备防风、防雨、防晒等条件；机油暂存区地面硬底化，并设置防渗漏托盘，确保发生泄漏时不外流或渗透至地下。

(3) 涉及的风险物质应进行密封存放，避免高温、明火，谨防发生火灾、爆炸事故。若发生火灾、爆炸事故时，组织专人对风险物质进行转移，避免发生二次污染事件。

(4) 建立健全安全生产规章制度，加强厂内的生产管理和监督落实，并加强对厂内明火源的管理。定期检查、保养消防器材，对应急人员开展培训、演练。

(5) 对废气治理设施定期进行维护检查，对排查中查找出的问题应及时处理；加强日常废气治理设施的维护保养，保持设施在良好工况下运行，确保废气稳定达标排放；一旦发生废气治理设施故障事故，应立即停止生产，及时对废

治理设施进行检修，废气治理设施检修正常后方可开始生产。

4、环境风险评价结论

本项目原辅材料/危险物质涉及的环境风险物质为机油和废机油，最大储存量远小于临界量，环境风险潜势为I。通过采取相应的环境风险防范措施，项目的环境风险发生后可以降到最低水平，并能减少或者避免风险事故的发生。综上所述，本项目的环境风险是可接受的。

表 4-25 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕头市康晟新材料有限公司塑料玩具生产项目			
建设地点	汕头市澄海区东里镇金樟路南侧、源祥路东侧			
地理坐标	经度	116°50'24.181"E	纬度	23°34'09.223"N
主要危险物质及分布	本项目主要危险物质为机油和废机油，分布在机油储存区和危废间。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	风险物质发生泄漏，将对周边地表水、地下水、土壤等产生不良影响，废气治理设施出现故障停止工作后，生产过程产生的有机废气没有经过处理直接排放到厂区车间周边区域，会对周边大气环境造成一定程度的影响。			
风险防范措施要求	①危废间设置在室内，设置防渗透托盘，地面铺设环氧树脂，防止泄漏废机油的渗漏和腐蚀。 ②机油暂存区位于室内，地面硬底化，并设置防渗漏托盘。 ③风险物质应进行密封存放，避免高温、明火。若发生火灾、爆炸事故时，应组织专人对风险物质进行转移，避免发生二次污染事件。 ④建立健全安全生产规章制度，加强厂内的生产管理和监督落实，并加强对厂内明火源的管理。定期检查、保养消防器材，对相应人员开展培训、演练。 ⑤加强废气治理设施的维护，保持治污设施在良好工况下运转，若治污设施发生故障，应立即停止生产，待治污设施维修到能正常运转后方可开始生产。			
备注说明（列出项目相关信息及评价说明）	环境风险物质为机油和废机油，分别贮存在机油储存区和危废间。机油储存区和危废间均设置在室内，并采取地面硬底化、防渗防腐措施。机油和废机油最大储存量均为 0.03t，远小于临界量，其环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。			

（六）生态环境分析

本项目租用已建成的工业厂房，不涉及新增用地，不会对周边生态环境造成明显影响。

（七）电磁辐射影响分析

本项目为塑料玩具生产项目，不属于广播电台、电视塔等、卫星地球上行站等电磁辐射类项目，不存在电磁辐射源。

（八）地下水、土壤环境影响分析

本项目租用已建成的厂房，厂内区地面已做硬化处理，危废间、机油暂存区做防渗防渗处理，不存在土壤、地下水环境污染途径。

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 种类	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001/注塑工段	NMHC、臭气	通过“活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置净化处理后排放，排气口离地高度 15m	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及 2024 年修改单表 6 特别排放限值；《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 臭气浓度标准值
		NMHC	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其 2024 年修改单《企业边界大气污染物浓度限值
		颗粒物	/	
	厂界	臭气浓度	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界二级标准/厂改建标准值
	厂区内/厂界外	NMHC	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值
地表水环境	DW001/生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	经三级化粪池预处理后，纳入汕头市澄海区东部污水处理厂	广东省《水污染物排放标准》，（DB44/26-2004）第三时段三级标准
声环境	生产内辅助设备	Leq	选用低噪声型，合理布局，采取减振降噪、厂房隔音等措施综合防治	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾交环卫部门清运；一般包装废物交废品回收站回收利用；废活性炭、废催化剂、废机油、废机油桶和含油废抹布等委托有相应危险废物资质的单位转移处置。			
土壤及地下水污染防治措施	本项目厂内区地面已做硬底化处理，危废间、机油暂存区做防腐防渗处理。			
生态保护措施				

环境风险防范措施	①危废间设置在室内，设置防渗透托盘，地面铺设环氧树脂，防止泄漏废机油的渗漏和腐蚀。 ②机油暂存区位于室内，地面硬底化，并设置防渗漏托盘。 ③风险物质应进行密封存放，避免高空明火。若发生火灾、爆炸事故时，组织专人对风险物质进行转移，避免发生二次污染事件。 ④建立健全安全生产规章制度，加强厂内的生产管理 and 监督落实，并加强对厂内水源的管理。定期检查、保养消防器材，对应急人员开展培训、演练。 ⑤加强废气治理设施的维护，保持治污设施在良好工况下运转；若治污设施发生故障，应立即停止生产，治污设施维修到能正常运转后方可开启生产。
其他环境管理要求	①规范化设置排污口，包括废气排放口及其采样平台、废水排放口、危废间、一般固废暂存区，并设置规范标志牌。 ②加强污染防治设施的设计和设备选型，确保污染防治设施的处理效率保持高效和稳定。 ③根据《排污许可管理办法（试行）》、《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019版）等相关要求，按规范申报排污登记并持证排污。 ④落实环境保护“三同时”制度，项目竣工后依法开展竣工环境保护验收，经验收合格后，项目方可正式投产使用。运营期做好环保设施的维护管理，确保环保设施正常运行，落实自行监测计划。

六、结论

综上所述，本项目与国家、地方的相关生态环境保护法律、法规、政策和规划等相符，污染防治措施可行。建设单位应认真落实本报告提出的污染防治措施，保证污染治理工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。运营期间加强污染防治设施的运行管理和维护，确保各类污染物长期稳定达标排放，实施排污总量控制，做好事故情况下的应急措施。在上述前提条件下，本项目对周围 environment 不会产生明显的不良影响，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

建设项目污染物排放量汇总表 (单位: t/a)

分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减 量(新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物 产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	非甲烷总烃	0	0	0	4.347	0	4.347	4.347
	颗粒物	0	0	0	0.030	0	0.030	0.030
废水	COD _{Cr}	0	0	0	0.151	0	0.151	0.151
	BOD ₅	0	0	0	0.088	0	0.088	0.088
	SS	0	0	0	0.063	0	0.063	0.063
	氨氮	0	0	0	0.014	0	0.014	0.014
	总磷	0	0	0	0.001	0	0.001	0.001
一般工业 固体废物	生活垃圾	0	0	0	16.8	0	16.8	16.8
	一般包装废物	0	0	0	1.0	0	1.0	1.0
危险废物	废活性炭	0	0	0	2.59	0	2.59	2.59
	废催化剂	0	0	0	0.03	0	0.03	0.03
	废机油	0	0	0	0.03	0	0.03	0.03
	废机油桶	0	0	0	0.01	0	0.01	0.01
	废含油抹布	0	0	0	0.01	0	0.01	0.01

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=④-⑤

