

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：汕头市潮阳区贵屿仪昌塑胶新材料厂建设项目

建设单位（盖章）：汕头市潮阳区贵屿仪昌塑胶新材料厂

编制日期：2021年11月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头市潮阳区贵屿仪昌塑胶新材料厂建设项目		
项目代码			
建设单位联系人	马礼宜	联系方式	
建设地点	广东省（自治区）汕头市潮阳（区）贵屿镇仙马过境路		
地理坐标	（116 度 21 分 35.200 秒， 23 度 18 分 51.316 秒）		
国民经济行业类别	塑料零件及其他塑料制品制造业 C2929	建设项目行业类别	二十六、橡胶和塑料制品业 53- 塑料制品业-其他
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）		项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）	2500	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	4	施工工期	/
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地面积（m ² ）	960
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	<p style="text-align: center;">1、与产业政策相符性</p> <p>本项目不在《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的鼓励类、限制类和淘汰类，根据国务院关于发布实施《促进</p>		

产业结构调整暂行规定》的决定（国发〔2005〕40号）第十三条规定，《产业结构调整指导目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成。不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类。允许类不列入《产业结构调整指导目录》，故本项目是允许类，符合国家和地方相关产业政策。

另外，本项目属于塑料制品业，对照《市场准入负面清单(2020年本)》，本项目不属于负面清单中的限制行业。

4、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性

①生态保护红线

本项目不涉及生态保护红线，项目从选址选线上符合生态保护红线划定的相关要求。

②环境质量底线

项目所在区域的环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，项目运营期废气排放，可满足相应标准要求；

项目所在区域水体为北港河，项目运营期无生产废水排放，可满足相应标准要求；

项目所在区域声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，

根据噪声预测，项目投运后噪声叠加值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。因此，本项目符合环境质量底线的相关要求。

（3）资源利用上线

本项目为建设用地，项目不开采自然资源，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。因此项目符合资源利用上线要求。

(4) 环境准入负面清单

根据《国家发展改革委 商务部关于印发<市场准入负面清单（2020 年版）>的通知》（发改体改规〔2020〕1880号）。本项目不属于负面清单的项目，表明本项目与《市场准入负面清单（2020 年版）》是相符的。

综上所述，本工程符合广东省“三线一单”的相关要求。

5、与《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
主要目标				
1	生态保护红线	衔接生态保护红线评估调整成果，按照国家和省的要求进行管控；划定一般生态空间面积 138.42 平方公里，占全市陆域国土面积的 6.29%。	项目位于汕头市贵屿镇龙港村拖拉机路第 5 路，选址不涉及自然保护区、风景名胜保护区、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，符合生态保护红线的要求。	相符
2	环境质量底线	全市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，县级及以上城市饮用水源水质达标率为 100%。大气环境质量持续走在全省前列，PM2.5 年均浓度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。土壤环境质量总体保持稳定，土壤环境风险得到进一步管控。近岸海域水环境质量稳步提升。	项目所在区域为大气环境二类区，属于环境空气达标区；项目所在地声环境质量能够满足相应的规划要求；项目附近地标水体质量状况一般。项目运营期间生活污水经处理达标后排入市政污水管网。在严格落实各项污染防治措施的前提下，扩建项目产生的废气、噪声、废水、固体废物经处理后对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。	相符
3	资源利	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、	本项目为建设用地，项目不开采自然资源，不涉及基本农	相符

	用上 线	岸线资源、能源消耗等总量和强度达到或优于省下达的控制目标。	田，土地资源消耗符合 要求。因此项目符合 资源利用上线要求。		
生态环境准入清单					
	1	区域 布局 管控 要求	<p>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。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，自然保护地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。1-3.【生态/限制类】一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。1-4.【大气/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）。1-5.【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。1-6.【大气/限制类】贵屿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，</p>	<p>项目不属于目录中的限制类、淘汰类项目，不属于负面清单中的禁止准入类；项目不位于生态保护红线内；项目大气为二类功能区内；项目产生的废气实施替代工序；项目不属于新建钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目，不产生和排放有毒有害大气污染物项目，不使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料；项目不涉及制浆、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等工艺。</p>	相符

		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。1-7.【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（入园项目除外）。		
2	能源资源利用要求	2-1.【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。2-2.【土地资源/鼓励引导类】引导城镇集约紧凑发展，提高土地利用综合效率。	项目无工业废水的排放，产生的生活污水经化粪池处理达标后，排入市政污水管网后进入贵屿镇污水处理厂进一步深度处理，最后排入练江。项目所在位置用地性质为工业用地。	相符
3	污染物排放管控要求	3-1.【水/综合类】贵屿污水处理厂、铜孟第二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。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。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。3-4.【水/综合类】实施养殖量与排放量“双总量”控制，限养区和适养区现有规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，散养密集区域要实行粪便污水分户收集、集中处理利用；新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源	项目产生的生活污水经化粪池处理达标后，排入市政污水管网后进入贵屿镇污水处理厂进一步深度处理，出水排放标准达到地表水环境质量Ⅴ类标准。项目使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。项目不产生重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。项目产生的固体废物存放在防扬散、防流失、防渗漏的仓库内，交由有资质的单位处理。	相符

	<p>化利用。3-5.【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。</p> <p>3-6.【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。</p> <p>3-7.【土壤/综合类】持续加强贵屿镇土壤污染防治，重点加强铅、镉等主要防控污染物的环境监管。</p> <p>3-8.【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。</p> <p>3-9.【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。</p>	
<p>综上所述，本项目与《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。</p> <p>6、与《关于印发<广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案>（2018-2020年）的通知》（粤环发[2018]6号）相符性分析</p>		

《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020

年）》（粤环发〔2018〕6号）中规定：

①挥发性有机物排放量较大的广州、深圳、佛山、东莞、茂名、惠州市为 VOCs 减排重点城市。

②严格控制新增污染物排放量。严格石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上应进入园区。

③电子设备制造行业应重点加强溶剂清洗、光刻、涂胶、涂装等工序 VOCs 排放控制。

本项目位于汕头市潮阳区，不在该文件规定的减排重点城市范围；对照《国民经济行业类别》（2017年），本项目为塑料零件及其他塑料制品制造业，不属于严格控制的石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目；本项目用地性质属于工业用地；本项目采取了严格的污染控制措施，有机废气的处理效率 88%，已经按要求做到的最大程度对有机废气的排放控制，因此与《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020年）》（粤环发〔2018〕6号）相符。

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

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），本项目 VOCs 无组织排放控制要求见下表 1-3。

表 1-3 VOCs 无组织排放控制要求一览表

序号	政策要求	工程内容	符合性
1	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	原辅材料储存于密闭的包装袋。	符合

2	盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	原辅材料储存原料仓库中，在非取用状态时对包装袋进行封口处理，保持密闭。	符合
3	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。	原辅材料使用密闭的包装袋或桶进行物料转移。	符合
4	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。	物料投加时通过集气罩收集，由“水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附”处理达标后，引至排气筒排放。	符合

由表 1-3 可知，本项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）中的相关要求是相符的。

8、与《汕头市 VOCs 整治与减排实施方案(2019-2020 年)》的相符性分析。

文件要求	项目情况	符合性
建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。	项目采用的原辅材料均为塑料粒，且项目车间设置于半密闭工作间内，经处理“二级活性炭吸附”后的废气能够达标排放。	符合

9、项目选址合理性分析

根据《汕头市潮阳区城乡总体规划》（2017-2035 年），项目所在地用地性质规划为二类工业用地（详见附图 9）。

	根据。因此，项目选址是可行的
--	----------------

二、建设项目工程分析

建设 内容	<p>1、项目由来</p> <p>汕头市潮阳区贵屿仪昌塑胶新材料厂成立于 2013 年，本项目位于汕头市贵屿镇过境路。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本项目应进行环境影响评价。按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）属于“二十六、橡胶和塑料制品业 53- 塑料制品业-其他”；应编制环境影响报告表。</p> <p>2、项目工程规模</p> <p>本项目厂房已建成，已建成厂房作为生产及办公场所，平面布置图（附图 3）。本项目总占地面积 960 平方米。厂房分为 A 区和 B 区，A 区占地面积 460 平方米，有 5 层，建筑面积 2420 平方米；B 区占地 500 平方米，有 1 层，建筑面积 500 平方米。本项目新料造粒生产线 6 条，年产改性粒料 1800 吨。</p> <p>项目劳动定员 10 人，均不在厂内食宿。年工作日 300 天，实行 1 班制，每班工作 8 小时。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 主要建筑情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 10%;">区域</th> <th style="width: 15%;">占地面积 (m²)</th> <th style="width: 15%;">建筑面积 (m²)</th> <th style="width: 30%;">功能设置</th> <th style="width: 20%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">A 区</td> <td style="text-align: center;">460</td> <td style="text-align: center;">2420</td> <td>包含生产车间、办公区、原料仓、成品仓</td> <td style="text-align: center;">第 1 层、第 2 层</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">B 区</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td>包含生产车间、原料仓、成品仓等</td> <td style="text-align: center;">第 1 层</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">合计</td> <td style="text-align: center;">960</td> <td style="text-align: center;">2920</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table> <p>3、工程内容</p> <p>本项目工程组成一览表见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 本项目工程组成一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">建设内容</th> <th style="width: 25%;">工程类别</th> <th style="width: 50%;">工程内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	序号	区域	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	功能设置	备注	1	A 区	460	2420	包含生产车间、办公区、原料仓、成品仓	第 1 层、第 2 层	2	B 区	500	500	包含生产车间、原料仓、成品仓等	第 1 层	合计		960	2920	/	/	建设内容	工程类别	工程内容			
序号	区域	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	功能设置	备注																										
1	A 区	460	2420	包含生产车间、办公区、原料仓、成品仓	第 1 层、第 2 层																										
2	B 区	500	500	包含生产车间、原料仓、成品仓等	第 1 层																										
合计		960	2920	/	/																										
建设内容	工程类别	工程内容																													

主体工程	生产车间	A 区第 1 层；B 区二第 1 层	
	原料仓	A 区第 2 层、第 3 层、第 4 层，建筑面积 1960m ²	
	成品仓	A 区第 1 层；B 区二第 1 层	
辅助工程	办公室	位于 A 区第 1 层	
	危险废物暂存间	B 区第 1 层，面积 8m ²	
	一般固废暂存间	B 区第 1 层，面积 10m ²	
公用工程	供电系统	由市政电网供给	
	供水系统	水源采用市政自来水	
	排水工程	生活污水经三级化粪池处理后汇入贵屿镇污水处理厂处理最后排入练江；冷却用水循环使用，不外排，循环沉淀池定期捞渣，冷却废渣作为危险废物定期交由资质单位处理。	
环保工程	生活污水处理设施	三级化粪池	
	废气治理	熔融、挤出废气； 注塑废气	水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附处理达标后，尾气引至一根 15m 高的排气筒高空排放。
	噪声治理	合理调整设备布置，采用隔声、距离衰减等治理措施	
	固废处理	生活垃圾交由当地环卫部门清运处理； 一般工业固废交由供应商回收处理； 危险废物交由具有危险废物经营许可证的单位进行处置。	
4、主要产品方案 项目主要产品方案如表 2-3 所示。			

表 2-3 产品方案表

序号	产品名称	产量		备注
		一期	二期	
1	PBT 塑料粒	600	0	专线专用（2 条线）
2	PC 塑料粒	0	600	专线专用（2 条线）
3	ABS 塑料粒	0	300	专线专用（1 条线）
4	PET 塑料粒	0	300	专线专用（1 条线）

产品去向：改性塑料粒外售作为塑料制品等生产。

5、主要原辅材料及其消耗情况

项目主要原辅材料使用情况详见表 2-4。

表 2-4 项目原辅材料及用量

序号	名称	项目消耗量 (t/a)		总消耗量 (t/a)	形态	储存方式	储存位置	来源
		一期	二期					
1	PBT 塑料粒	400	/	400	固体	装袋	原料仓库	外购新料
2	PC 塑料粒	/	400	400	固体	装袋		外购新料
3	ABS 塑料粒	/	200	200	固体	装袋		外购
4	PET 塑料粒	/	200	200	固体	装袋		外购
5	玻璃纤维	100	100	200	固体	装袋		外购
6	环氧树脂	50	50	100	固体	装袋	原料仓库	外购
7	抗氧化剂	20	20	40	固体	装袋	原料仓库	外购
8	硅酮母粒	20	20	40	固体	装袋	原料仓库	外购
9	黑纱母粒	20	20	40	固体	装袋	原料仓库	外购

10	增韧剂	20	20	40	固体	装袋	原料仓库	外购
11	融合剂	20	20	40	固体	装袋	原料仓库	外购
12	三氧化二锑	20	20	40	粉状	装袋	原料仓库	外购
13	十溴二苯	20	20	40	粉状	装袋	原料仓库	外购
14	包装材料	10	10	20	/	装袋	原料仓库	外购

原料来源

新塑料：来源于市场正规塑料公司。

原辅材料理化性质如下表：

表 2-5 项目原辅材料理化性质一览表

序号	名称	理化特性
1	ABS	ABS 树脂：外观：PELLET 状态；嗅觉：无味；分子量：50-250；比重（空气=1）：1.05；冰点/熔点：180-200 度；气体密度（70°F（21.1°C）1 个大气压）；水溶性（体积/体积，32°F（0°C）），不溶于水，溶于丙酮溶媒。
2	PBT	属于聚酯系列，分子式为（C ₈ H ₈ ·C ₄ H ₆ ·C ₃ H ₃ N） _x ；熔点：225-275°C。有非常好的化学稳定性、机械强度、电绝缘特性和热稳定性。
3	PC	PC 是几乎无色的玻璃态的无定形聚合物，有很好的光学性。PC 高分子量树脂有很高的韧性，悬臂梁缺口冲击强度为 600~900J/m，未填充牌号的热变形温度大约为 130°C，玻璃纤维增强后可使这个数值增加 10°C。PC 的弯曲模量可达 2400MPa 以上，树脂可加工制成大的刚性制品。低于 100°C 时，在负载下的蠕变率很低。PC 耐水解性差，不能用于重复经受高压蒸汽的制品。
4	PET	聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET），化学式为（C ₁₀ H ₈ O ₄ ） _n ，是由对苯二甲酸二甲酯与乙二醇酯交换或以对苯二甲酸与乙二醇酯化先合成对苯二甲酸双羟乙酯，然后再进行缩聚反应制得。属结晶型饱和聚酯，为乳白色或浅黄色、高度结晶的聚合物，表面平滑有光泽，
5	玻璃纤维	为强化塑料的补强材料应用时，最大的特征是抗拉强度大。抗拉强度在标准状态下是 6.3~6.9 g/d，湿润状态 5.4~5.8 g/d。耐热性好，温度达 300°C 时对强度没影响。有优良的电绝缘性，是高级的电绝缘材料，也用于绝热材料和防火屏蔽材料。在本项目应用是强化塑料。
6	环氧树脂	环氧树脂是一种高分子聚合物，分子式为（C ₁₁ H ₁₂ O ₃ ） _n ，是指分子中含有两个以上环氧基团的一类聚合物的总称。它是环氧氯丙烷与双酚 A 或多元醇的缩聚产物。由于环氧基的化学活性，可用多种含有活泼氢的化合物使其开环，固化交联生成网状结构，因此它是一种热固性树脂。双酚 A 型环氧树脂不仅产量最大，品种最全，而且新的改性品种仍在不断增加，质量正在不断提高。

7	抗氧剂	抗氧剂是一类化学物质，当其在聚合物体系中仅少量存在时，就可延缓或抑制聚合物氧化过程的进行，从而阻止聚合物的老化并延长其使用寿命，又被称为“防老剂”。
8	硅酮母粒	在改性塑料行业中应用，有良好的加工助剂。聚硅氧烷有良好的润滑作用，在加工过程中，可降低体系粘度，可改善加工性能。同时当部分硅酮成分迁移至材料表面后，可改善材料表面光洁度，滑爽性，提高耐刮擦性等。
9	黑纱母粒	黑色母粒耐热性 PVC、PE 的颜料耐温 160-180 摄氏度 ABS、PS 的颜料耐温 250-280 摄氏度 PP、PA、PET 的颜料耐温 280 度以上一般要求颜料的耐热时间为 4-10 分钟，通常，使用温度越高，耐热时间越短。
10	增韧剂	是指能增加胶黏剂膜层柔韧性的物质。减低脆性，增加韧性
11	融合剂	用于聚丙烯填充相容、玻璃纤维增强 PP、纤维增强尼龙有明显的效果，可以善无机物与树脂之间的界面相容性，增加表面光亮度。也可作为合金的相容剂
12	三氧化二锑	三氧化二锑（化学式： Sb_2O_3 ）是一种无机化合物。天然产物称锑华，俗称锑白，白色结晶性粉末。加热变黄，冷后变白。无气味。熔点 $655^{\circ}C$ 。沸点 $1550^{\circ}C$ 。高真空时加热至 $400^{\circ}C$ 能升华。溶于氢氧化钠溶液、热酒石酸溶液、酒石酸氢盐溶液和硫化钠溶液，微溶于水 $370 \pm 37 \mu g/L$ 、稀硝酸和稀硫酸。半数致死量（大鼠，经口） $>20G/kG$ 。有致癌可能性。主要用于白色颜料、油漆和塑料，可以起颜料和阻燃的作用。
13	十溴二苯	化学式为 $C_{12}Br_{10}O$ ，一种高效广谱添加型阻燃剂，白色或微黄色粉末，熔点大于 $300^{\circ}C$ ，无腐蚀性，不溶于水、乙醇、丙酮、苯等溶剂，微溶于氯代芳烃，稳定性良好。广泛应用于橡胶、塑料、纤维等材料。

6、主要生产设备

项目营运期使用的主要生产设备详见下表。

表 2-7 本项目主要生产设备一览表

序号	名称	一期	二期	总设备数量	设备参数	位置及用途
1	新料造粒机生产线	4 台	2 台	6 台	1.2t/d·台	造粒车间；新料造粒（专线专用）
2	新料造粒机主机	4 台	2 台	6 台	/	造粒车间；新料造粒
3	上料机	2 台	2 台	4 台	1.6t/d·台	造粒车间
4	破碎机	1 台	1 台	2 台	/	干法破碎水口料
5	立式搅拌机	1 台	1 台	2 台	/	造粒车间；搅拌新料

6	搅拌机	4 台	2 台	6 台	1.2t/d·台	造粒车间； 搅拌原辅料
7	打板机	2 台	/	2 台	/	打板
8	塑料环 保测试 设备	1 套	/	1 套	/	测试产品
9	冷却塔	2 台	/	2 台	0.37kw/h	/
10	水喷淋+ 除雾器+ 静电除 油器+二 级活性 炭吸附	2 套	1 套	3 套	1#有机废气处理 设施风量为 18000m ³ /h,	A 区楼顶
					2#有机废气处理 设施风量为 18000m ³ /h	
					3#有机废气处理 设施风量为 12000m ³ /h	B 区楼顶

表 2-8 本项目实际产能和设计产能相匹配性

序号	设备名称	数量	产能相符性分析	产能是否 匹配
1	造粒机生产线	6 条	根据企业提供资料，项目生产 1800 吨改性塑料粒，项目所用造粒机每天每台最大产能可达 1.2t/d，本项目设 6 台造粒机生产改性塑料粒，设计产能可达到产量 2160t/a	是
2	搅拌机	6 台	项目设 6 台搅拌机，每台产能 1.2t/d·台，设计产能 2160t/a	是
3	上料机	4 台	项目混料机设 4 台上料机，每台产能 1.6t/d·台，设计产能 1920t/a	是

7、公用工程

(1) 给水系统

	<p>项目运营期用水主要为冷却用水和生活用水。</p> <p>冷却用水：项目挤出工序需使用到冷却塔进行冷却，项目设有 2 台冷却塔，合计总的循环水量为 8t/h，循环水池的容积为 30m³，冷却塔运行时数约 2160h/a，根据《建筑给水排水设计规范》冷却塔补充水量为循环水量的 1~2%（以 2% 计算），则冷却塔的补充用水量约 0.16t/h，约为 384t/a。）项目冷却用水经冷却后送到冷却池进行絮凝沉淀处理，处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后，循环使用不外排，循环沉淀池定期捞渣，冷却废渣作为危险废物定期交由资质单位处理。</p> <p>生活用水：项目拟聘员工 10 人，均不在厂区内食宿。根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）要求，本次评价参考国家行政机构办公室，无食堂和浴室的用水定额，用水系数按 28m³/人·a 计，则项目用水量为 280t/a。排水系数按 0.9 计，则生活污水排放量为 252t/a。</p> <p>（2）排水系统</p> <p>项目实行雨污分流制，分别设置有雨水管网和污水管网。项目外排废水主要为生活污水。</p> <p>8、项目四至情况</p> <p>项目东侧、南侧、西侧和北侧均为工业厂房。项目四至情况详见附图 2。</p> <p>9、项目平面布置</p> <p>本项目位于汕头市贵屿镇仙马过境路，车间呈规则矩形。项目有两栋厂房，A 区 4 层，B 区 1 层。平面布置图见附图 3。</p>
工艺流程和产排污环节	<p>工艺流程简述（图示）</p> <p>本项目年产改性塑料粒 1800 吨。具体生产工艺及产污环节见下图。</p>

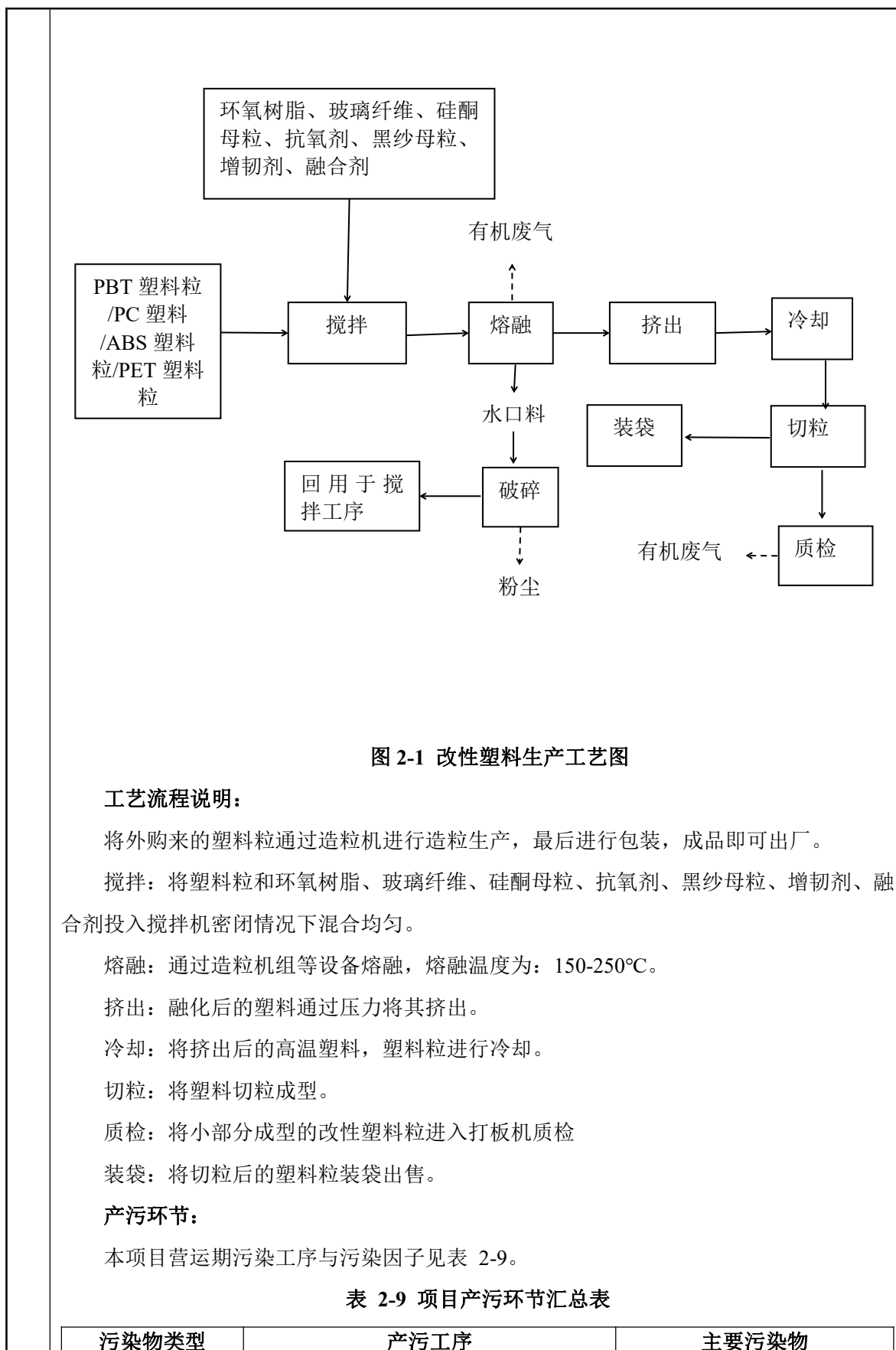


图 2-1 改性塑料生产工艺图

工艺流程说明：

将外购来的塑料粒通过造粒机进行造粒生产，最后进行包装，成品即可出厂。

搅拌：将塑料粒和环氧树脂、玻璃纤维、硅酮母粒、抗氧剂、黑纱母粒、增韧剂、融合剂投入搅拌机密闭情况下混合均匀。

熔融：通过造粒机组等设备熔融，熔融温度为：150-250℃。

挤出：融化后的塑料通过压力将其挤出。

冷却：将挤出后的高温塑料，塑料粒进行冷却。

切粒：将塑料切粒成型。

质检：将小部分成型的改性塑料粒进入打板机质检

装袋：将切粒后的塑料粒装袋出售。

产污环节：

本项目营运期污染工序与污染因子见表 2-9。

表 2-9 项目产污环节汇总表

污染物类型	产污工序	主要污染物
-------	------	-------

	废气	熔融工艺	有机废气、臭气
		破碎工艺	粉尘
	废水	员工	生活污水
	噪声	设备运转	噪声
		/	原料包装袋
	固废	熔融工艺	废滤网
		废气处理	废活性炭、收集废油污
		设备维护	废机油、含油废抹布、手套
	办公	生活垃圾	
与项目有关的原有环境污染问题	无		

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	<p>一、环境质量现状</p> <p>1、大气环境质量现状</p> <p>为了解项目所在城市环境空气质量现状，根据汕头市生态环境局网站 (https://www.shantou.gov.cn/epd/ztl/hjzlk/content/post_1939863.html) 上的《2020年汕头市生态环境状况公报》中2020年汕头市城市空气质量监测数据进行评价，详见下表。</p>					
	<p>表 3-1 汕头市空气质量现状评价表</p>					
	污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 情况
	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	34	70	48.6	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	19	35	54.3	达标
	CO	日平均质量浓度第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均浓 度第 90 百分位数	133	160	83.1	达标
	<p>由上表可知，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 等六项污染物监测数据均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求，表明本项目所在地为环境空气质量达标区。</p> <p>补充监测：</p> <p>为了解项目周围环境非甲烷总烃、颗粒物的环境质量状况，本次引用《汕</p>					

头市国英实业有限公司新建项目环境质量现状检测报告》（报告编号 GDTZ21042003GY（现），详情见附件 5）2021 年 4 月 20 日~4 月 22 日于“汕头市潮阳耀辉医院”（距离本项目西北侧约 2480m）、“凤港学校”（距离本项目西南侧约 1650m）检测点的检测数据见下表：

表 3-2a 区域内颗粒物监测数据及评价分析结果一览表

监测点位	监测项目	监测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
		2021.04.20	2021.04.21	2021.04.22		
汕头市潮阳耀辉医院	颗粒物	104	123	84	300	达标
凤港学校		88	78	113		

表 3-2a 区域内非甲烷总烃监测数据及评价分析结果一览表

监测点位	监测项目	监测频次	监测结果 mg/m^3			标准限值 mg/m^3	达标情况
			2021.04.20	2021.04.21	2021.04.22		
汕头市潮阳耀辉医院	非甲烷总烃	2: 00	1.66	1.19	1.21	2	达标
		8: 00	1.46	1.88	1.56		
		14: 00	1.39	1.60	1.66		
		20: 00	1.17	1.25	1.73		
凤港学校		2: 00	1.24	1.31	1.58		
		8: 00	1.17	1.36	1.42		
		14: 00	1.68	1.18	1.40		
		20: 00	1.42	1.22	1.32		

根据委托广东泰泽检测技术有限公司在项目附近对非甲烷总烃和颗粒物环境质量现状进行采样监测结果表明，监测点非甲烷总烃监测数据能达到《大气污染物综合排放标准详解》的标准值要求，颗粒物监测数据能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求。综上，判定本项目所在地为环境空气质量达标区。

2、水环境质量现状

本项目接纳水体为北港河，最终汇入练江。为了解北港河的水环境质量，本项目引用广东万田检测股份有限公司对汕头市贵屿工业园区再生资源实业有限公司 2020-11-02 至 2020-11-03 的地表水检测数据，监测数据如下。

表 3-4 地表水监测数据

序号	检测项目	单位	方法检出限	检测结果				标准限值
				北港河上游	园区生活污水处理厂排放口	北港河排污口下游100m	北港河下游	
1	pH值	无量纲	0.01	7.7	7.44	7.58	8.08	6-9
2	溶解氧	mg/L	—	8.16	7.39	8.32	8.57	≥3
3	高锰酸盐指数	mg/L	0.5	5.8	3.6	5.5	5.4	≤6
4	COD _{Cr}	mg/L	4	40	16	28	20	≤30
5	BOD ₅	mg/L	0.5	8.3	4	6.2	5.4	≤6
6	氨氮	mg/L	0.025	0.756	0.489	0.4	0.376	≤2.0
7	总磷	mg/L	0.01	0.194	0.255	0.162	0.154	≤0.3
8	挥发性酚类	mg/L	0.0003	ND	ND	ND	ND	≤0.01
9	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	ND	ND	ND	ND	≤0.3
10	氰化物	mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	≤0.2
11	六价铬	mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	≤0.05
12	铬	mg/L	0.03	ND	ND	ND	ND	—
13	铜	mg/L	0.006	ND	ND	ND	ND	≤1.0
14	砷	mg/L	1.2×10 ⁻⁴	1.6×10 ⁻³	1.32×10 ⁻³	6.1×10 ⁻⁴	7.5×10 ⁻⁴	≤0.1
15	硒	mg/L	4.1×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	≤0.02
16	镉	mg/L	5×10 ⁻⁵	ND	6.2×10 ⁻⁴	ND	2.2×10 ⁻⁴	≤0.005
17	铅	mg/L	9×10 ⁻⁵	ND	1.73×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	2.4×10 ⁻⁴	≤0.05
18	汞	mg/L	4×10 ⁻⁵	2.7×10 ⁻⁴	1.8×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻⁴	2.8×10 ⁻⁴	≤0.001
19	石油类	mg/L	0.01	ND	ND	ND	ND	≤0.5
备注： 1、“—”表示无要求； 2、“ND”表示未检出，或低于方法检出限； 3、执行标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表1地表水环境质量标准基本项目标准限值（IV类）标准限值。								
根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29号），北港水（即								

北港河，普宁蛇子岭至潮阳港口闸段）为IV类水环境功能区；由上表可见，COD_{Cr}，BOD₅超过IV类标准，其他指标均达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准的要求。综上所述，北港河的水质未能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应IV类水质要求。

3、声环境质量现状

根据《汕头市人民政府办公室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）可知，本项目所在区域属于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准（昼间60≤dB（A），夜间50≤dB（A））。

为了解项目所在区域的声环境质量现状，本评价委托广东中诺检测技术有限公司于2021年10月27日~2021年10月28日对项目边界的声环境质量进行监测。在项目所在地厂界共设了6个环境噪声监测点，连续监测2天，昼夜各监测1次。监测结果如下。

表 3-5 厂界声环境质量现状监测结果 单位：dB（A）

检测点位及编号	2021-10-27		2021-10-28	
	昼间	夜间	昼间	夜间
A 区北厂界外 1m N1	56.2	47.6	56.1	47.8
A 区东厂界外 1m N2	56.6	46.8	55.5	48.1
A 区南厂界外 1m N3	56.5	47.7	55.7	49.0
B 区北厂界外 1m N4	56.1	46.6	54.9	47.4
B 区南厂界外 1m N5	56.5	47.7	56.7	48.7
B 区西厂界外 1m N6	56.7	47.3	56.5	48.4

从监测数据结果来分析，项目边界昼夜环境噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，建设项目所在区域声环境质量现状良好。

4、生态环境质量现状

本项目为工业用地，不涉及新增用地，目前周边为厂房、道路、空地，无重点保护的野生动植物、名胜风景、自然保护区及文化遗产等特殊保护目标。因此，无需进行生态现状调查。

5、地下水、土壤环境质量现状

本项目属于塑料制品业，项目厂区土壤均为水泥硬化，厂区内做好防渗、防漏措施，不存在土壤环境污染途径。且根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，原则上不开展土壤环境现状调查，因此，不进行土壤、地下水环境质量现状调查。

1、大气环境

项目厂界外 500 米范围内的大气环境保护目标名称及相对位置关系详见表 3-6。

表 3-6 项目主要环境保护目标

名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离
仙彭村	居住区	2500 人	环境空气 二类区	南	10m
仙马村	居住区	250 人		北	25m

2、声环境

项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。

3、地下水环境

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

4、地表水环境

项目用地范围及附近不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等敏感目标。

环境
保护
目标

1、废气

①非甲烷总烃：有组织排放的非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值；无组织排放的非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 企业边界大气污染物浓度限值要求；厂区内无组织排放的总 VOCs 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值。

②臭气浓度：执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

③颗粒物：无组织排放的颗粒物执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 企业边界大气污染物浓度限值要求。

各污染物排放执行标准具体见下表。

表 3-7 废气排放标准一览表

污染物	排放方式	排放限值	执行标准
非甲烷总烃	有组织	60mg/m ³	《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572-2015)
	无组织	4.0mg/m ³	
颗粒物	无组织	1.0mg/m ³	
臭气浓度	企业厂界无组织排放	20 无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
NMHC	/	监控点处 1h 平均浓度限值：6mg/m ³	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)
		监控点任意一次浓度限值：≤20mg/m ³	

注：项目排气筒无法高度高出周边 200 米半径范围内建筑物 5 米以上，因此，应按其高度对应的排放速率限值严格 50%执行，上述标准为严 50%执行后的标准，最高允许排放速率 2.4kg/h。

表 3-8 项目厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物	特别排放限值	限值含义	执行标准
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)附录
	20	监控点处任意一次浓度值	

污染物排放控制标准

A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值

表 3-9 项目厂区恶臭污染物排放标准限值

污染物	排气筒高度	排气筒排放限值	厂界标准值	执行标准
臭气浓度	15m	2000	20 无量纲	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界二级新改扩建标准和表 2 恶臭污染物排放标准值。

2、废水

生产废水：项目水喷淋水经沉淀捞渣后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中洗涤用水标准后，循环使用，不外排。

项目冷却水混凝沉淀处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准后，循环使用不外排。

生活污水：项目所在区域属于汕头市潮阳区贵屿镇污水处理厂纳污范围，项目生活污水经三级化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后经市政污水管网汇入汕头市潮阳区贵屿镇污水处理厂集中处理，最后排入练江。

3、噪声

运营期厂界声环境评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准，昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

4、固体废物

固体废物应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》、《广东省城市垃圾管理条例》等国家及地方法律法规、管理文件以及污染物控制标准等进行管理和处置。一般工业固体废物贮存及处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》

	<p>(GB18597-2001) 及其修改单的要求。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>1、大气污染物总量控制指标</p> <p>本项目生产过程中产生的大气污染物总量推荐指标根据工程分析核算的排污量核定，根据工程分析得出 VOCs（本项目以非甲烷总烃表征）1.288t/a（其中有组织 0.828t/a，无组织 0.414t/a）。</p> <p>经核查确定该项目新增 VOC 总量替代来源为“十三五”以来挥发性有机物市级“一企一策”整治重点监管企业汕头市恒光塑料有限公司 VOC 减排量，汕头市恒光塑料有限公司 VOC 减排量经“一企一策”整治减排后，削减 VOC 减排量为 28.35 吨，该污染物排放量除去已调剂的量，剩下的满足本项目的需要，同意将汕头市恒光塑料有限公司 VOC 减排量调剂给该公司。</p> <p>2、水污染物总量控制指标</p> <p>本项目外排的污水为生活污水，经三级化粪池预处理后最终进入贵屿镇污水处理厂处理，因此本项目 COD_{cr}、NH₃-N 总量指标值由该厂进行调配，不另行申请。</p> <p>3、固体废物污染总量控制指标</p> <p>固体废物均按要求进行妥善处置，不直接外排，推荐固体废物排放总量控制指标为零。</p>

四、主要环境影响和保护措施

<p>施工期环境保护措施</p>	<p>本项目利用现有厂房作为生产场所，厂房主体工程已建设完成，故本报告不对施工期污染源及其环境影响进行评价。</p>
<p>运营期环境影响和保护措施</p>	<p>(一) 废气</p> <p>1、污染源种类</p> <p>项目生产过程中废气主要为搅拌粉尘、边角料破碎粉尘、新料熔融挤出有机废气和注塑有机废气。</p> <p>2、污染物产生量核算</p> <p>①搅拌粉尘</p> <p>塑料粒子经人工投料进入搅拌机，在搅拌机全密闭情况下进行机械搅拌，不做收集处理。</p> <p>②新料熔融、挤出有机废气</p> <p>根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《292 塑料制品行业系数手册》，2929 塑料零件及其他塑料制品制造行业系数表，产品改性粒料，造粒工艺产生的挥发性有机物系数 4.60 千克/吨-产品，本项目改性粒料产品总量 1800t，则项目的非甲烷总烃产生量为 8.28t/a。其中生产线分二期进行投产，则一期产生了为 5.52t/a，二期产生量为 2.76）。</p> <p>③注塑有机废气</p> <p>根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《292 塑料制品行业系数手册》，2929 塑料零件及其他塑料制品制造行业系数表，产品塑料零件，注塑工艺产生的挥发性有机物系数 2.70kg/t，根据企业提供资料，每批产品需要质检 50g，本项目质检需要的塑料粒全年总用量为 0.5t，则项目的非甲烷总烃产生量为 0.0001t/a。</p> <p>④边角料破碎粉尘</p>

根据建设单位提供,造粒生产过程中水口头产生的边角料需经过破碎后再重新回用生产中,根据建设单位提供的资料,造粒水口头产生的边角料的产生量为产品的0.1%,本项目改性粒料产品总量 1800t,则边角料产生量为 1.8t/a。本项目破碎工序碎料时会产生破碎粉尘,破碎工序仅将其体积变小,不对其进行粉磨,颗粒物粒径较大,破碎机工作时进出料口设置垂帘。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4220 非金属废料和碎屑加工处理行业系数表中废 PVC 原料干法破碎工艺的颗粒物产污系数为 450g/t-原料,则破碎工序作业期间粉尘废气产生量约为 0.001t/a。其中生产线分二期进行投产,则一期产生量为 0.0006t/a,二期产生量为 0.0004t/a)。

该部分工艺粉尘经车间自然通风后,可达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 9 无组织排放监控浓度限值(颗粒物浓度限值 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$)的要求,对项目周边环境不会产生明显影响。

2、拟采取污染治理设施

(1) 搅拌粉尘防治措施

塑料干法破碎后抽入搅拌机进行搅拌,塑料在搅拌机全密闭情况下进行机械搅拌,不做收集处理。

(2) 熔融、挤出工艺的有机废气防治措施

本项目拟在在风帘密闭的状态下通过集气罩收集产生有机废气,拟在造粒机上方设置集气罩,有机废气经集气罩收集后,引至楼顶有机废气处理设施(水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附)处理,经处理达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值后高空排放,在厂区内达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值。

本项目挤出造粒均在使用安装风帘形成的密闭的状态下通过集气罩收集产生的有机废气,结合项目造粒生产线的特点,项目采用“水喷淋+静电除油器+二级活性炭吸附”系统处理,参考《印刷、制鞋、家具、表面涂装(汽车制造)行业挥发性有机物总量减排核算细则》中常见治理设施治理效率,水喷淋对于有机废气的治理效率为 5-15%,取 5%;活性炭吸附法处理为 45-80%,取 65%。

(1-(1-5%)(1-65%)(1-65%))约88.36%处理效率,本环评取有机废气处理效率88%。排气筒高度为15m。

注:依据《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品》(HJ 1122—2020)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,喷淋,吸附,属于可行技术。

风量配套依据:按照《环境工程设计手册》中的有关公式,结合本项目设备规模,集气罩口面积及集气罩距离污染产生源的距离,建设单位拟在6台新料造粒机,分别安装边长为1.7m*3m长方形集气罩进行收集,按照以下经验公式计算得出各设备所需的风量L。

$$L=3600(5X^2+F)\times V_x$$

其中:L—单个集气罩风量, m³/h;

X--集气罩至污染源的距离, m, 取0.2m;

F--实际集气罩的罩口面积, m², 取5.1m²;

V_x--控制风速, m/s, 取0.3m/s。

根据公式计算出集气罩风量为5724m³/h。本项目6台造粒机工位上方各设置1个集气罩,设计单个集气罩风量为6000m³/h,集气罩总风量设置为36000m³/h。设置三套“水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附”进行吸附处理,其中一期2条造粒生产线共用一套1#废气处理设施,2条造粒生产线和1台注塑机共用一套2#废气处理设施;1#废气处理设施风量设置12000m³/h和2#废气处理设施风量设置18000m³/h。其中二期2条造粒生产线共用一套3#废气处理设施,3#废气处理设施风量设置12000m³/h

收集效率依据:参考《浙江省重点行业VOCS污染排放源计算方法》中表1-1VOCS认定收集效率表,根据本项目情况,收集效率为80%~95%,本次评价保守估计,收集效率取90%。

(3) 注塑工艺的有机废气防治措施

本项目拟在在风帘密闭的状态下通过集气罩收集产生有机废气,拟在注塑机上方设置集气罩,有机废气经集气罩收集后,引至楼顶有机废气处理设施(水

喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附)处理,经处理达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表5大气污染物特别排放限值后高空排放,在厂区内达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录A.1厂区内VOCs无组织特别排放限值。

风量配套依据:按照《环境工程设计手册》中的有关公式,结合本项目设备规模,集气罩口面积及集气罩距离污染产生源的距离,建设单位拟在1台注塑机上方设置1个集气罩,分别安装边长为1m*1m正方形集气罩进行收集,按照以下经验公式计算得出各设备所需的风量L。

$$L=3600(5X^2+F)\times V_x$$

其中:L—单个集气罩风量, m³/h;

X--集气罩至污染源的距离, m, 取0.2m;

F--实际集气罩的罩口面积, m², 取1m²;

V_x--控制风速, m/s, 取0.3m/s。

根据公式计算出单个集气罩风量为1296m³/h,则产生注塑车间区域4个集气罩的所需总风量为5184m³。

本项目新料熔融、挤出工艺废气和注塑废气均收集至一套2#“水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附”进行处理后通过15m排气筒(DA002)进行高空排放。因此,总的理论风量为5724m³+5184m³=10908m³。根据建设单位提供的资料,本项目设计风量为12000m³,可满足所需。

本项目注塑均在使用安装风帘形成的密闭的状态下通过集气罩收集产生的有机废气,项目采用“水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附”系统处理,参考《印刷、制鞋、家具、表面涂装(汽车制造)行业挥发性有机物总量减排核算细则》中常见治理设施治理效率,水喷淋对于有机废气的治理效率为5%;活性炭吸附法处理为45-80%,取65%。(1-(1-5%)(1-65%)(1-65%))约88.36%,本环评取有机废气处理效率88%。排气筒高度为15m。

注:依据《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品》(HJ

1122—2020)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,喷淋,吸附属于可行技术。

收集效率依据:参考《浙江省重点行业 VOCS 污染排放源计算方法》中表 1-1VOCS 认定收集效率表,根据本项目情况,收集效率为 80%~95%,本次评价保守估计,收集效率取 90%。

(4) 边角料破碎粉尘防治措施

根据上述分析,破碎粉尘无组织排放量为 0.001t/a,扩散于大气环境中,经车间机械通风外排。预计破碎粉尘可达《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 9 无组织监控点排放浓度限值(无组织排放限值 1.0mg/m³),不会对周围大气环境造成明显的影响。

(5) 臭气防治措施

废塑料在造粒过程中伴生的少量的特殊异味气体(恶臭),刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损坏生活环境的气体物质,废气经集气罩集中收集后与有机废气一并经“水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附”系统处理后可达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 1 厂界二级新改扩建标准和表 2 恶臭污染物排放标准值,由至 33 米高(DA002)排气筒排放,对厂区附近的环境空气质量影响很小。

表 4-1 本项目废气汇总表(一、二期建成后)

工序	污染源	产生量 t/a	风量 m ³ /h	收集效率 %	产生情况			风量 m ³ /h	处理效率 %	排放情况		
					收集量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³
熔融、挤出工艺、注塑工艺	非甲烷总烃	8.281	42000	0.900	7.453	3.105	73.938	42000	88	0.894	0.373	8.873

破碎工艺	颗粒物	0.001	/	/	0.001	0.007	/			0.001	0.007	/
------	-----	-------	---	---	-------	-------	---	--	--	-------	-------	---

3、排气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》（HJ819-2017）和《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品》（HJ 1122—2020）制定本项目大气监测计划如下：

表4-2 项目排气口设置及大气污染物监测计划

污染源种类	排放口编号及名称	排放口基本情况						监测要求		
		排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	排气温度 (°C)	烟气流速 (m ³ /s)	排放口地理坐标	类型	监测点位	监测因子	监测频次
有组织	DA001 排气筒	15	0.6	25	21.62	116°21'35.22" , 23°18'51.20"	一般排放口	DA001 排气筒	颗粒物	1次/半年
有组织	DA002 排气筒	15	0.6	25	29.48	116°21'37.71" , 23°18'49.48"	一般排放口	DA002 排气筒	非甲烷总烃	1次/半年
无组织	厂界	/	/	/	/	/	/	厂界四周	非甲烷总烃 颗粒物	1次/年
无组织	厂房门窗或通风口	/	/	/	/	/	/	厂区内	非甲烷总烃	1次/年

4、非正常工况

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。按最不利原则，本次评价按废气污染防治措施出现故障，各污染物去除率为0，废气未经处理直接排放作为非正常工况污染物源强进行分析。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表 4-3。

表 4-3 废气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/次	应对措施
塑料熔融、挤出工艺；注塑工艺	废气处理设施出现故障	非甲烷总烃	/	3.105	1	1	加强日常监督管理，设专人负责
边角料破碎工艺	废气处理设施出现故障	颗粒物	/	0.007	1	1	加强日常监督管理，设专人负责

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

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

②建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对项目排放的各类污染物进行定期检测；

③应定期维护、检修废气净化装置，以保持废气处理装置的净化能力和净化容量。

5、污染源强核算表格

表 4-4 大气污染物污染源强核算表

产污环节	污染物种类	核算方法	污染物产生情况		排放方式	主要污染治理措施			污染物排放情况			排放时间/h
			产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)		治理措施	处理能力 (m ³ /h)	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
新料熔融、挤出工艺；注塑工艺	非甲烷总烃	产污系数法	73.938	7.453	有组织	水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附	42000	88	8.873	0.373	0.894	2400
			/	0.828	无组织	无	/	/	/	0.345	0.828	
注塑边角料破碎工艺	颗粒物	类比法	/	0.001	无组织	无	/	/	/	0.007	0.001	150

6、措施可行性分析及其影响分析

本项目运营期的废气主要为臭气、有机废气和粉尘。

(1) 新料熔融、挤出工艺有机废气；注塑工艺有机废气

设置 3 套“水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附”风机拟设置 12000m³/h，收集效率为 90%，处理效率为 88%。对新料熔融、挤出工艺有机废气和注塑废气处理，排放浓度可达到《合成树脂工业污染物排放标准》

（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值。厂界无组织排放浓度可符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）企业边界标准，厂内无组织非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB

37822-2019)的特别排放限值要求。处理后引至15米高(DA001)排气筒排放,对周围大气环境及附近敏感点影响甚微。

(2) 边角料破碎粉尘

根据上述分析,破碎粉尘无组织排放量为0.00045t/a,扩散于大气环境中,经车间机械通风外排。预计破碎粉尘可达《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表9无组织监控点排放浓度限值(无组织排放限值1.0mg/m³),不会对周围大气环境造成明显的影响。

(3) 臭气

臭气经集气罩集中收集后与有机废气一并经“水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附”系统处理后可达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)及表1新扩改建二级厂界标准值,由15米高排气筒排放,对厂区附近的环境空气质量影响很小。

周边最近的敏感点为居民楼,距离约为100m,非甲烷总烃的总排放量为1.722t/a(其中有组织0.894t/a,无组织0.828t/a),颗粒物总排放量为0.001t/a,不会对周边大气环境造成明显影响。

根据以上分析,本项目废气治理措施可行,各污染物最终排放均能满足相应标准要求,排放强度较低。废气经过治理后排放,对区域及附近敏感点大气环境的影响较小,可以接受。

(二) 废水

1、废水的排放情况、排放去向

冷却用水:项目挤出工序需使用到冷却塔进行冷却,项目设有2台冷却塔,合计总的循环水量为8t/h,循环水池的容积为30m³,冷却塔运行时数约2400h/a,根据《建筑给水排水设计规范》冷却塔补充水量为循环水量的1~2%(以2%计算),则冷却塔的补充用水量约0.16t/h,约为384t/a。项目冷却用水经冷却后送到冷却池进行絮凝沉淀处理,处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准后,循环使用不外排,循环沉淀池定期捞渣,冷却废渣作为危险废物定期交由资质

单位处理。

生活用水：项目拟聘员工 10 人，均不在厂区内食宿。根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）要求，本次评价参考国家行政机构办公室，无食堂和浴室的用水定额，用水系数按 28m³/人·a 计，则项目用水量为 280t/a。排水系数按 0.9 计，则生活污水排放量为 252t/a。

项目所在区域属于汕头市潮阳区贵屿镇污水处理厂纳污范围，项目生活污水经三级化粪池处理，其出水水质达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政污水管网汇入汕头市潮阳区贵屿镇污水处理厂，经集中处理后排放。

表 4-4 项目生活污水产生及排放情况一览表

污染源	污染物名称	污染物产生量		污染物排放量		三级化粪池处理效率 (%)
		浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
生活污水 (252t/a)	COD _{Cr}	300	0.076	255	0.064	15
	BOD ₅	250	0.063	228	0.058	9
	SS	200	0.050	140	0.035	30
	氨氮	40	0.010	40	0.010	3

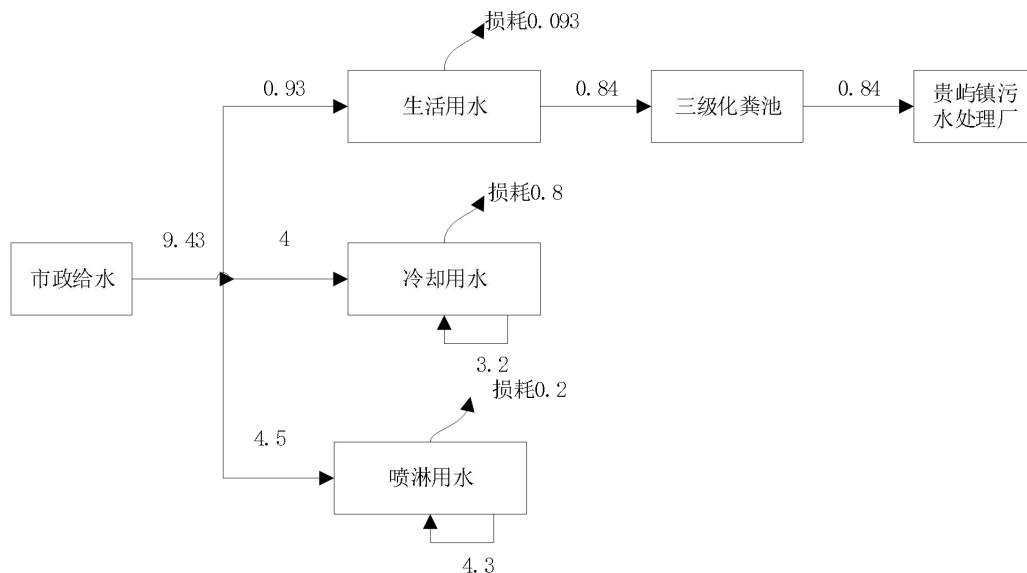


图 4-1 项目水平衡图 (t/d)

2、废水处理可行性分析

(1) 冷却废水处理可行性

项目冷却废水主要污染物为 COD、SS，在循环水池中混凝沉淀处理，处理后回用于冷却工序，不外排。

①废水处理工艺

通过向水中投加混凝剂，使水中难以沉淀的颗粒能互相聚合而形成胶体，然后与水体中的杂质结合形成更大的絮凝体。絮凝体具有强大吸附力，不仅能吸附悬浮物，还能吸附部分细菌和溶解性物质。絮凝体通过吸附，体积增大而下沉。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ 1034—2019），混凝沉淀属于可行性技术。参考《混凝沉淀+砂滤处理高浓度含磷废水》（李长江、郭一令、任晓伟），该组合工艺对 COD 去除效率约为 85.8%，SS 去除效率约为 88.3%，本项目取 COD 去除效率 80%，SS 去除效率 88%，经计算，项目冷却废水处理能满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 敞开式循环冷却水系统补充水水质标准，可回用于冷却工序，不会对外环境造成污染。

(2) 项目外排废水依托污水处理厂可行性分析

①贵屿镇污水处理厂概况

贵屿镇污水处理厂位于汕头市潮阳区贵屿镇北港河联堤旁，建设总规模为 4.5 万 m³/d，用地面积 29749.7 平方米。

②进出水标准

根据《潮阳区贵屿镇污水处理工程环境影响报告表》，贵屿镇污水处理厂出水水质标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。按照《练江流域水环境综合整治方案（2014-2020）》要求，两英、贵屿和谷饶污水处理厂应通过升级改造使出水水质达到《城镇污水处理厂污染

物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。根据《汕头市潮阳区贵屿镇污水处理厂扩建及提标改造工程项目环境影响报告表》，贵屿镇污水处理厂总处理规模达到4.5万m³/d，出水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准（总氮除外），最终排入北港河。

污水处理采用二级A2/O生化处理+MBR膜的深度处理工艺，回用水采用次氯酸钠消毒工艺，污泥采用带式浓缩一体脱水+深度脱水的工艺，考虑对进水泵房和脱水车间增加无极光解除臭设计。具体进出水标准如下表所示：

表 4-5 贵屿镇污水处理厂进出水标准 单位：mg/L

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
进水标准	500	300	400	—
出水标准	40	20	20	8
升级改造后出水标准	40	10	10	2

③项目废水纳入贵屿镇污水处理厂空间容量上的可行性分析

本项目属于贵屿镇污水处理厂的集污范围，目前项目周边的生活污水管网铺设完善。贵屿镇污水处理厂已建成投产的建设规模为4.5万m³/d，由工程分析和污染源强计算可知，本项目生活污水排放量为0.84m³/d（252m³/a），仅占贵屿镇污水处理厂现状处理规模（4.5万m³/d）的0.00185%。

项目外排生活污水污染因子主要是COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS等，经三级化粪池预处理后的生活污水可达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准（即贵屿镇污水处理厂的进水水质要求）。因此，从接纳水量、水质和污水厂处理规模的角度分析，本项目生活污水可纳入贵屿镇污水处理厂进行进一步处理。

综上所述，在贵屿镇污水处理厂正常运行的前提下，则本项目生活污水排放对贵屿镇污水处理厂的正常运行影响不大。

3、废水污染物排放情况

根据《建设项目环境影响评价导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），需对项目污染物排放量进行核算。项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表

4-2, 废水直接排放口基本情况见表 4-6, 废水污染物排放执行标准见表 4-7, 废水污染物排放信息见表 4-8。

表 4-6 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 _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N	贵屿镇污水处理厂	连续排放, 流量稳定	1#	三级化粪池	三级化粪池	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 4-7 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	国家或地方污染物排放标准浓度限值/ (mg/L)
1	DW001	116.323402°	23.322258°	252	贵屿镇污水处理厂	连续排放, 流量稳定	/	贵屿镇污水处理厂	COD _{Cr}	40
									BOD ₅	10
									SS	10
									氨氮	2

表 4-8 废水污染物排放执行标准表

序号	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)
1	DW001	COD _{Cr}	《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段第二类污染物最高允许排放浓度的三级标准	500
2		BOD ₅		300
3		NH ₃ -N		—
4		SS		400

表 4-9 废水污染物排放信息表 (新建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	年排放量/(t/a)
1	WS-001	COD _{Cr}	255	0.064
		BOD ₅	228	0.058
		SS	140	0.035
		氨氮	40	0.010
全厂排放口合计		COD _{Cr}		0.064
		BOD ₅		0.058
		SS		0.035
		氨氮		0.010

注：污染物排放信息为经污水处理厂处理后的排放量及排放浓度

(三) 噪声

1、噪声源强

项目营运过程主要噪声源来自造粒生产线、冷却塔等设备运行产生的设备噪声，项目主要噪声源如下表所示。

表 4-10 项目噪声排放情况一览表 单位：dB(A)

装置	数量	声源类型	噪声源强	降噪措施	排放强度 (dB(A))	持续时间/h
造粒生产线	8 条	频发	70	隔声、减震	50	2400
破碎机	4 台	频发	75	隔声、减震	55	2400
冷却塔	2 台	频发	70	隔声、减震	50	2400
风机	2 台	频发	80	隔声、减震	65	2400

2、污染源强核算表格

表 4-11 噪声污染源核算表格

工序	装置	数量	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
				核算方法	噪声值	工艺	降噪效果 dB(A)	核算方法	噪声值	
1	造粒生产线	6 条	频发	类比法	70	隔声、减震	20	类比法	50	2400
2	破碎机	4 台	频发	类比法	75	隔声、减震	20	类比法	55	2400
3	冷却塔	2 台	频发	类比法	70	隔声、减震	20	类比法	50	2400
4	风机	2 台	频发	类比法	80	隔声、减震	15	类比法	65	2400

根据本项目排放特点，并结合《环境影响评价技术导则—声环境》

(HJ2.4-2009)的要求,选择点声源预测模式模拟预测噪声随距离的衰减变化规律。

不同距离处的噪声值,预测模式如下:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中: L₂—点声源在预测点产生的声压级;

L₁—点声源在参考点产生的声压级;

r₂—预测点距声源的距离;

r₁—参考点距声源的距离。

本项目声环境影响预测结果详见下表:

表 4-12 声环境影响预测结果 单位: dB(A)

离源强距离	造粒生产线	破碎机	冷却塔	风机
源强	70	75	70	65
5	56.02	61.02	56.02	51.02
10	50.00	55.00	50.00	45.00
20	43.98	48.98	43.98	38.98
30	40.46	45.46	40.46	35.46
40	37.96	42.96	37.96	32.96
50	36.02	41.02	36.02	31.02
60	34.44	39.44	34.44	29.44
70	33.10	38.10	33.10	28.10
80	31.94	36.94	31.94	26.94
90	30.92	35.92	30.92	25.92
100	30.00	35.00	30.00	25.00

从上表预测值可以看出,在各种噪声源中,其中造粒生产线的影晌最大,在距离声源约 10m 处可以达到 2 类昼间环境噪声标准限值,在距离声源约 20m 处可达到 2 类夜间环境噪声标准限值。

(1) 做好防治措施。在设备选型方面,在满足工艺生产的前提下,选用精度高、装配质量好、噪声低的设备。重视厂房的使用状况,如有需要,厂房内使用隔声材料进行降噪,可进一步削减噪声强度。

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

育，提倡文明生产，防止人为噪声。

综上，在采取降噪措施、加强操作管理和维护等措施的情况下，厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

根据上面预测结果，项目采取在降噪措施、加强操作管理和维护等措施的情况下，对敏感点的影响较小，故本项目产生的噪声将不会对项目周边声环境产生明显影响。

3、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），制定本项目噪声监测计划如下：

表 4-13 项目噪声监测计划表

类别	监测点位	检测项目	监测频率
厂界噪声	厂界	等效连续 A 声级	1 次/季，分昼间、夜间进行

（四）固体废物

1、固体废物产生情况

（5）本项目固废主要为生活垃圾、废包装材料和喷淋废液。各类固废产生及处置情况如下：

（1）生活垃圾

项目拟聘员工人数 10 人，生活垃圾产生量按每人定额 0.5kg/d 计算，生活垃圾产生总量为 5kg/d(1.5t/a)，由环卫部门统一清运。

（2）废包装材料

项目原材料、产品均为胶袋包装，包装过程中产生的废包装材料年产生量约为 1t/a，统一收集交由环卫部门进行处置。

（3）废过滤网：废旧塑料在生产、运输的过程中，可能混入机械杂质或其他杂质，为防止损坏造粒设备和降低产品质量，塑料在高温熔化后、挤出之前须经过细丝网过筛。挤出机中的过滤筛网定期更换。根据实际工程经验，产生的废弃滤网量为 0.05t/a，经查阅《国家危险废物名录》（2021 版），该类废物不属于危险废物，交由物资回收机构处理不外排。

(4) 废活性炭

活性炭碘值 ≥ 700 ，活性炭每 3 个月更换一次。产生的废活性炭应妥善收集后交由有资质单位处理。活性炭吸附装置处理有机废气后会产生一定量的废饱和活性炭，属于《国家危险废物名录》中 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，本项目采用“水喷淋+除雾器+静电除油器+二级活性炭吸附”装置对有机废气进行处理，第一级（水喷淋）处理效率 5%，第二级（二级活性炭吸附）处理效率 65%，从而满足有机废气总处理效率 88%。本项目废气处理设施中活性炭吸附装置非甲烷总烃吸附量为 $7.453 \times (1-5\%) \times 65\% \times 65\% = 2.991\text{t/a}$ 。根据《现代涂装手册》（化学工业出版社，陈治良主编），活性炭吸附容量一般为 25%，则废活性炭产生量为 11.964t/a。

(5) 喷淋废液

水喷淋装置处理有机废气后，定期补充损耗，定期更换，该废水经集中收后交由有资质的单位处理。则年产生量为 0.05t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 年），喷淋废液属于危险废物，类别为 HW49 其他废物，废物代码 900-047-49，建设单位应将其交由有资质单位处理。

(6) 含油废抹布、手套

本项目机械设备维修维护过程会产生少量含油抹布手套，产生量约为 0.05 t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 类危险废物，收集后妥善存放，交由有危废资质的单位回收处理。

(7) 循环冷却水混凝沉渣

循环冷却水经混凝沉淀后循环使用，在重力作用下会积聚一定量循环冷却水混凝沉渣，产生量约为 0.25t/a。根据《国家危险废物名录》（2021），属于危险废物（废物代码为 900-210-08，废物编号为 HW49），集中收集后暂存危废间，定期委托有资质单位处置。

(8) 收集油污

被静电除油器吸附的油性有机物质经槽道流出后采用管道收集于密闭桶中，油性有机物质主要为醇类，经计算，被静电吸附装置捕集处理的量约为

0.01t/a。收集油污属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中的危险废物（废物类别 HW09，废物代码 900-007-09 其他工艺过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液），经统一收集、定点存放后交由有资质的单位进行处理。

(9) 废机油

主要是项目对机械设备进行维修保养产生的废机油，根据经验系数法，产生量约为 0.02t/a。属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中的危险废物（废物类别 HW08 废矿物油与含矿物油废物：900-218-08），经统一收集、定点存放后交由有资质的单位进行处理。

表 4-14 固体废物排放情况

序号	名称	产生量(t/a)	来源	排放去向
1	生活垃圾	3.3	员工生活	交由环卫部门清运
2	废包装材料	1	原料包装	供应商回收
3	废滤网	0.05	过筛	交由物资回收机构处理
4	废活性炭	11.964	废气处理设施产生	委托有资质的单位进行回收处理
5	喷淋废液	0.05	废气处理设施产生	委托有资质的单位进行回收处理
6	含油废抹布手套	0.05	机械设备维护	委托有资质的单位进行回收处理
7	循环冷却水混凝沉渣	0.25	循环冷却水池	委托有资质的单位进行回收处理
8	收集油污	0.01	静电除油器	委托有资质的单位进行回收处理
9	废机油	0.02	设备维护	委托有资质的单位进行回收处理

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330—2017）的规定对上述固体废物的属性进行判定，具体见下表。

表 4-15 固体废物属性判定表

序号	固废名称	产生工序	形态	是否属固体废物	判定依据

1	生活垃圾	员工生活	固态	是	《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330—2017）
2	废包装材料	原料包装	固态	是	
3	废滤网	过筛	固态	是	
4	废活性炭	废气处理设施产生	固态	是	
5	喷淋废液	废气处理设施产生	液态	是	
6	含油废抹布手套	机械设备维护	固态	是	
7	循环冷却水混凝沉渣	循环冷却水池	固态	是	
8	收集油污	静电除油器	液态	是	
9	废机油	设备维护	液态	是	

根据《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准》，判定建设项目的固体废物是否属于危险废物，判定结果见下表。

表 4-16 危险废物属性判定表

序号	固废名称	产生工序	是否属于危险废物	废物代码
1	生活垃圾	员工生活	不是	/
2	废包装材料	原料包装	不是	/
3	废滤网	过筛	不是	/
4	废活性炭	活性炭吸附装置	是	HW49 (900-041-49)
5	喷淋废液	水喷淋装置	是	HW49 (900-047-49)
6	含油废抹布手套	机械设备维护	是	HW08 (900-249-08)
7	循环冷却水混凝沉渣	循环冷却水池	是	HW08 (900-210-08)
8	收集油污	静电除油器	是	HW09 (900-007-09)
9	废机油	设备维护	是	HW08 (900-218-08)

综上所述，本项目固体废物分析结果汇总见下表。

表 4-17 建设项目固体废物分析结果汇总表							
序号	固废名称	产生工序	属性（危险废物一般固废或待分析鉴别）	废物代码	预测产生量（吨/年）	处置方式	是否符合环保要求
1	生活垃圾	员工生活	生活垃圾	/	3.3	交由环卫部门清运	是
2	废包装材料	原料包装	一般固体废物	900-999-99	1	交由供应商回收	是
3	废滤网	过筛	一般固体废物	900-999-99	0.05	交由物资回收机构处理	是
4	废活性炭	活性炭吸附装置	危险废物	900-041-49	11.964	交由有资质的单位处置	是
5	喷淋废液	水喷淋装置	危险废物	900-0479-49	0.05	交由有资质的单位处置	是
6	含油废抹布手套	机械设备维护	危险废物	900-249-08	0.05	交由有资质的单位处置	是
7	循环冷却水混凝沉渣	循环冷却水池	危险废物	900-210-08	0.25	交由有资质的单位处置	是
8	收集油污	静电除油器	危险废物	900-007-09	0.01	交由有资质的单位处置	是
9	废机油	设备维护	危险废物	900-218-08	0.02	委托有资质的单位进行回收处理	是

表 4-18 危险废物汇总表											
序号	危险废物名称	类型	代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险性	污染防治措施
1	废活性炭	HW49	900-041-49	11.964	活性炭吸附装置	固体	活性炭	有机废气	3个月	T/In	委托有危险废物处理资质的单位处理

2	喷淋废液	HW06	900-409-06	0.05	水喷淋装置	液态	有机废气	有机废气	1个月	T/In	委托有危险废物处理资质的单位处理
3	含油废抹布手套	HW08	900-249-08	0.05	机械设备维护	固体	矿物油	矿物油	1个月	T/In	委托有危险废物处理资质的单位处理
4	循环冷却水混凝沉渣	HW08	900-210-08	0.5	循环冷却水池	固体	沉淀残渣	矿物油	3个月	T/In	委托有危险废物处理资质的单位处理
5	收集油污	HW09	900-007-09	0.01	静电除油器	液态	矿物油	矿物油	1个月	T/In	委托有危险废物处理资质的单位处理
6	废机油	HW08	900-218-08	0.02	设备维修	液态	矿物油	矿物油	6个月	T/In	委托有危险废物处理资质的单位处理

2、污染源强核算表格

表 4-19 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处理措施		最终去向
				核算方式	产生量/(t/a)	工艺	处理量/(t/a)	
生活	/	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	3.3	交由环卫部门清运	3.3	交由环卫部门清运
来料	/	废包装材料	一般工业固体	类比法	1	供应商回收	1	供应商回收

			废物 一般 工业 固体 废物					
过筛	造粒生 产线	废滤网	危险 废物	类比 法	0.05	交由物资 回收机构 处理	0.05	交由物资 回收机构 处理
废气 处理	活性炭 吸附装 置	废活性炭	危险 废物	产污 系数 法	11.964	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理	11.964	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理
废气 处理	水喷淋 装置	喷淋废液	危险 废物	类比 法	0.05	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理	0.05	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理
机械 设备 维护	/	含油废抹 布手套	危险 废物	类比 法	0.05	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理	0.05	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理
循环 冷却 水池	循环冷 却水池	循环冷却 水混凝沉 渣	危险 废物	类比 法	0.25	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理	0.25	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理
收集 油污	静电除 油器	静电除油 器	危险 废物	类比 法	0.01	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理	0.01	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理
设备 维护	设备维 护	废机油	危险 废物	类比 法	0.02	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理	0.02	委托有资 质的单 位进 行回 收 处 理

3、处置去向及环境管理要求

(1) 生活垃圾

生活垃圾集中收集后，交由环卫部门统一清运，做到日产日清。

(2) 一般工业固废

废包装材料交由供应商回收。

本项目拟设一个一般工业固废间（约 10m²，位于项目厂房二第 1 层）一般工业固废应做好分类收集，暂存点的建设应满足一般工业固体废物执行《一

般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单相关要求。贮存区采取防风防雨措施；各类固废应分类收集；贮存区按照《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）的要求设置环保图形标志；指定专人进行日常管理。

（3）危险废物

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），项目废活性炭、喷淋废液等属于危险废物，需委托有危险废物资质的单位妥善处理。

危险废物从产生、收集、贮运、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境，因此在各个环节中，抛落、渗漏、丢弃等不完善问题都可能存在，为了使各种危险废物能更好的达到合法合理处置的目的，本评价拟按照《危险废物贮存污染控制标准》等国家相关法律，提出相应的治理措施，以进一步规范项目在收集、贮运、处置方式等操作过程。

①收集、贮存

根据上述分析，项目的危险废物主要为废 UV 灯管、废活性炭等。因此，建设单位应根据废物特性设置符合《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001）要求的危险废物暂存场所，且在暂存场所上空设有防雨淋设施，地面采取防渗措施；根据生产需要合理设置贮存量，尽量减少厂内的物料贮存量；严禁将危险废物混入生活垃圾；堆放危险废物的地方要有明显的标志，堆放点要防雨、防渗、防漏，应按要求进行包装贮存。

②运输

对危险废物的运输要求安全可靠，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险，运输车辆需有特殊标志。

③处置

建设单位拟将危险废物拟交由有危废处置资质单位处理。危险废物按要求妥善处理，对环境的影响不明显。

综上，在采取上述措施后，本项目产生的固体废物能得到妥善处置，同时

建议建设单位在项目建成投运后，完善固废台账，明确本项目固废的去向，防止因随意丢弃造成的固废污染。经上述处理后，本项目产生的固体废物不会对周围环境产生明显影响。

④危险暂存库地面采用水泥硬化，铺设环氧树脂涂层或涂沥青防渗。一般固体废物堆场应结合所处场地的天然基础层防渗性能参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求采取相应的场地防渗措施，基础防渗层的渗透系数 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ；危废暂存库应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求采取相应的场地防渗措施，基础防渗层的渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

⑤危险固废的收集、贮存要求

本项目拟设一个危废暂存间（约 8m^2 ，位于项目 B 区第 1 层），用于储存危险废物。根据废物特性设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的要求，暂存场所地面需采取防渗措施，危险废物收集后分别临时贮存于废物储罐内；根据生产需要合理设置贮存量，尽量减少厂内的物料贮存量；严禁将危险废物混入生活垃圾；堆放危险废物的地方要有明显的标志，堆放点要防雨、防渗、防漏，按要求进行包装贮存

表 4-20 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	类型	代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	废活性炭	HW49	900-041-49	11.964	活性炭吸附装置	固体	活性炭	有机废气	3个月	T/In	委托有危险废物处理资质的单位处理
2	喷淋废液	HW09	900-047-49	0.05	水喷淋装置	液态	有机废气	有机废气	1个月	T/In	委托有危险废物处理资质的单位处

												理
3	含油废抹布手套	HW08	900-249-08	0.05	机械设备维护	固体	矿物油	矿物油	1个月	T/In		委托有危险废物处理资质的单位处理
4	循环冷却水混凝沉渣	HW08	900-210-08	0.5	循环冷却水池	固体	沉淀残渣	矿物油	3个月	T/In		委托有危险废物处理资质的单位处理
5	收集油污	HW09	900-007-09	0.01	静电除油器	液态	矿物油	矿物油	1个月	T/In		委托有危险废物处理资质的单位处理
6	废机油	HW08	900-218-08	0.02	设备维修	液态	矿物油	矿物油	6个月	T/In		委托有危险废物处理资质的单位处理

(五)地下水、土壤

本项目属于塑料制品业，其危险废物暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 1m 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 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；其他区域均进行水泥地面硬底化，对地下水、土壤环境影响较小。

(六)生态环境影响

本项目位于工业用地，不涉及新增用地，不会对周边生态环境造成明显影响。

(七)环境风险影响分析

(1)环境风险物质

本项目主要原料为废 ABS 塑料、废 PVC 塑料、聚酯废塑料、ABS 塑料粒、

PVC 塑料粉，不涉及《有毒有害大气污染物名录》、《有毒有害水污染物名录》及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中表 B.1 和表 B.2 中的环境风险物质，且本项目不涉及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表 1 和表 2 中的环境风险物质，所以 Q 值小于 1。

（2）环境风险源识别

①本项目产生的废气主要为有机废气，若废气集气装置、废气净化装置出现故障，会使废气发生外泄，从而对周围空气环境造成影响；

②危险废物发生泄漏；

③火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放导致的风险。

（3）环境风险源分析

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

①废气处理设施运行期发生事故性排放：项目废气处理设施出现故障无法正常运行或废气管道破损，导致废气未经处理直接排放，将会对项目周围大气环境造成一定不利影响。

②项目危险废物暂存于危废暂存间，存在泄漏的风险。危险废物泄漏外排可通过径流、下渗等方式对附近地表水、土壤环境、地下水环境等产生影响。建设单位在存储过程中严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修正）、《危险废物污染防治技术政策》（GB7665-2001）和《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001（2013 年修订）的相关要求，危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定，可最大限度的避免危险废物泄漏造成的影响。

③项目危废储存场所不规范或转运过程不规范可能会导致危险废物泄漏进入外环境，从而污染周边地表水、土壤与地下水。④火灾爆炸事故引起的次生环境事件：项目存在火灾爆炸致因主要有：电气短路引起火灾；违规动火引起火灾；人为失误引起火灾等。发生火灾爆炸事故进行消防时会产生大量消防废水，消防废水携带大量污染物，若不加处理，直接排入下水道，进入地表水体，会对周围水体造成污染影响。

(4) 环境风险防范措施

①为了加强对可燃物质的安全管理，保证安全生产，保护环境，原辅料的贮存过程中必须按照国家《仓库防火安全管理规则》等规定做到安全贮存。

②要求厂方加强对原辅料的安全管理工作，做到专人管理、专人负责，原辅料的储存场所必须保持干燥，室温应在 35°C 以下，并有相应的防火安全措施。储存应远离热源和避免阳光直射，禁止一切烟火，设置防火标示牌。

③采用防爆型照明、通风设施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应具备有合适的材料收容泄漏物。

④加强设备维护保养，防止因摩擦引起杂质等燃烧。

⑤危废间应设置围堰，做好防渗、防漏等措施，一旦发生泄漏，应切断火源，禁止无关人员进入污染区，建设单位处理人员佩戴自给式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，在确保安全的情况下堵漏。

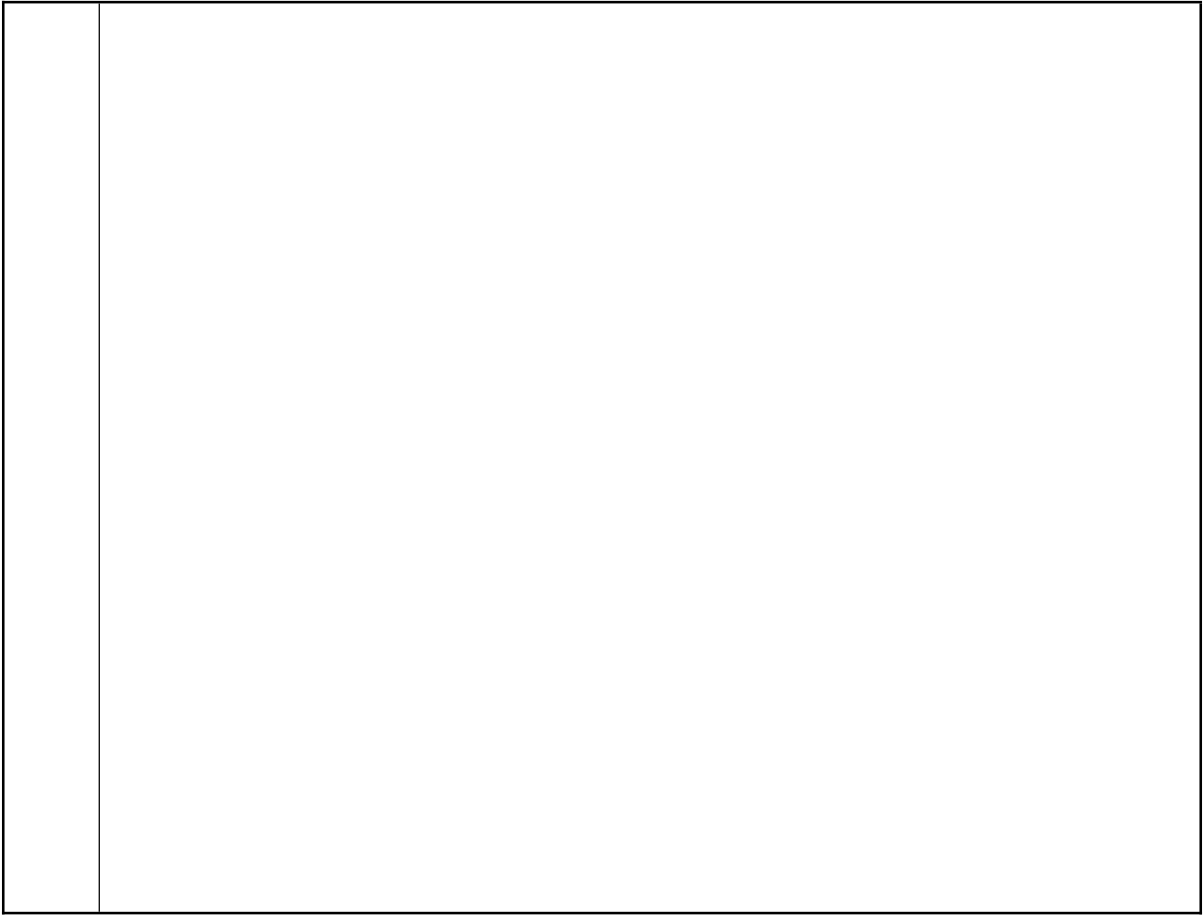
⑥项目应储备防毒面具、氧气呼吸器及应急药品等相关应急物资。

⑦强化安全生产及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员上岗前的培训，进行安全生产、消防、环保、工业卫生等方面的技术培训教育；定期检查安全消防设施的完好性，确保其处于即用状态，以备在事故发生时，能及时、高效率的发挥作用。

⑧建立环境风险应急预案，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练。

(5) 分析结论

项目采取相应的风险事故防范措施，制定相应的环境风险应急预案，项目涉及的风险性影响因素是可以降到最低水平，并能减少或者避免风险事件的发生。在认真落实安全风险防患措施和应急措施后，并落实本报告提出的风险防范措施，项目风险事故发生概率很低，本项目环境风险在可接受范围内。



五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	熔融、挤出工序； 注塑工序	非甲烷总烃	水喷淋+除雾器+ 静电除油器+二 级活性炭吸附	《合成树脂工业污 染物排放标准 (GB31572-2015) 中表 5 大气污染 物特别排放限值和 表 9 企业边界大气 污染物浓度限值 《挥发性有机物无 组织排放控制标 准》 (GB37822-2019)附 录 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别 排放限值
	边角料破碎工序	颗粒物	/	《合成树脂工业污 染物排放标准》 (GB31572-2015)表 9 无组织排放浓度 限值
地表水环境	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 SS、氨氮	经三级化粪池处 理后，经市政污 水管网汇入汕头 市潮阳区贵屿镇 污水处理厂	广东省地方标准 《水污染物排放限 值》 (DB44/26-2001) 第二时段第二类污 染物最高允许排放 浓度的三级标准
	冷却塔	设备冷却水	混凝沉淀后循环 使用，不外排	《城市污水再生利 用 工业用水水质》 (GB/T 19923-2005)

声环境	生产设备运行过程	等效 A 声级	合理调整设备布置，采用距离衰减等治理措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准
电磁辐射	无	无	无	无
固体废物	固体废物的产生及处置去向：			
	固废名称	产生工序	属性	处置方式
	生活垃圾	员工生活	生活垃圾	交由环卫部门清运
	废包装材料	原料包装	一般固体废物	交由供应商回收
	废滤网	过筛	一般固体废物	交由物资回收机构回收处理
	废活性炭	活性炭吸附装置	HW49 其他废物 900-041-49	交由有资质的单位处置
	喷淋废液	水喷淋装置	HW49 其他废物 900-047-49	交由有资质的单位处置
	含油废抹布手套	机械设备维护	HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08	交由有资质的单位处置
	循环冷却水混凝沉渣	循环冷却水池	HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-210-08	交由有资质的单位处置
	收集油污	静电除油器	HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 (900-007-09)	委托有资质的单位进行回收处理
废机油	设备维护	HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-218-08	交由有资质的单位处置	
土壤及地下水污染防治措施	危险废物暂存间基础防渗，防渗层为至少 1m 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 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；其他区域均进行水泥地面硬底化。			
生态保护措施	无			

<p>环境风险 防范措施</p>	<p>强化防火主观意识、建立健全防火安全规章制度并严格执行、消除着火源、 包装材料的贮存要符合消防安全要求。防范火灾环境事故的发生。 项目要 按标准建设和维护，场地要分类管理、合理布局，有明确的禁火区， 配备 足够的安全防火设施，严格遵守安全防火规定，落实消防岗位制度， 避免 火灾事故的发生，并制定应急预案及定期进行消防演习。</p>
<p>其他环境 管理要求</p>	<p>/</p>

六、结论

1、建议

(1) 按照我国环境保护法规定，凡从事建设项目，其防治污染的环保处理措施必须实行“三同时”原则，即与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 建设单位应对员工进行必要的培训，提高员工的操作水平，并进行相应的安全和环保教育，全面提高员工的环保意识和安全意识，加强生产管理，严格规章制度，降低失误操作引发的环境风险，同时提高原材料利用率。

(3) 项目正常运营过程中，应强化管理，严格操作规程，杜绝污染事故的发生，切实落实本报告提出的各项污染防治措施。

(4) 项目如有污染投诉，须立即进行停业整改。如项目扩建、改变生产工艺，须到环保部门重新申报环保手续。

2、总结论

综上所述，汕头市潮阳区贵屿仪昌塑胶新材料厂建设项目选址合理、符合国家及地方产业政策。项目今后应无条件服从城市规划、产业规划和行业环境整治要求，进行产业转型升级、搬迁或功能置换。项目选址合理、符合国家及地方产业政策。项目运营期如能采取积极措施不断提高企业循环经济水平，推行清洁生产，并严格执行“三同时”制度，严格控制污染物排放量，将产生的各项污染物按报告中提出的污染治理措施进行治理，加强污染治理设施和设备的运行管理，则项目营运期对周围环境不会产生明显的影响。从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废 物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	非甲烷总烃	0	0	0	1.722t/a	0	1.722t/a	+1.722 t/a
	颗粒物	0	0	0	0.001t/a	0	0.001t/a	+0.001 t/a
废水	COD _{cr}	0	0	0	0.076t/a	0	0.076t/a	+0.076 t/a
	BOD	0	0	0	0.063t/a	0	0.063t/a	+0.063 t/a
一般工业 固体废物	废包装袋	0	0	0	1t/a	0	1t/a	+1t/a
	废滤网	0	0	0	0.05t/a	0	0.05t/a	+0.05t/ a
危险废物	废活性炭	0	0	0	11.964t/a	0	11.964t/a	+11.96 4t/a
	喷淋废液	0	0	0	0.05t/a	0	0.012t/a	+0.05t/ a
	含油废抹布 手套	0	0	0	0.05t/a	0	0.05t/a	+0.05t/ a
	收集油污	0	0	0	0.01t/a	0	0.01t/a	+0.01t/ a
	废机油	0	0	0	0.02t/a	0	0.02t/a	+0.02t/ a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①