建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：深圳市绚图色彩科技有限公司新建项目

建设单位（盖章）：深圳市绚图色彩科技有限公司

编制日期：二〇二二年十一月

中华人民共和国生态环境部制

承 诺 书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及相关法律法规，我单位对报批的 深圳市绚图色彩科技有限公司新建项目 环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我单位对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责。

2、我单位对本项目环评中的调查内容、对象及结果的真实性、有效性负责。

如违反上述事项造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相关责任。

3、我单位确认该项目环境影响评价文件中提出的各项污染防治、生态保护与风险事故防范措施，认可其评价内容与评价结论。在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治、生态保护与风险事故防范措施，并保证环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，如因措施不当引起的环境影响或环境风险事故责任由我单位承担。

单位名称（盖章）：深圳市绚图色彩科技有限公司

年　月　日

承 诺 书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及有关法律法规，我单位对在深从事环境影响评价工作作出如下承诺：

1、我单位承诺遵纪守法，廉洁自律，杜绝违法、违规、违纪的行为；严格执行国家规定的收费标准，不采取恶意竞争或其他不正当手段承揽环评业务；自觉遵守深圳市环评机构管理的相关政策规定，维护行业形象和环评市场的健康发展；不进行妨碍环境管理正确决策的活动。

2、我单位对提交的 **深圳市绚图色彩科技有限公司新建项目** 环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责，对评价内容和评价结论负责，环境影响评价文件及相关材料按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）及相关导则编制。如违反上述事项，在环境影响评价工作中因不负责任或弄虚作假等造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相关责任。

单位名称：广东东曦环境建设有限公司

年　月　日

一、建设项目基本情况

建设项目名称	深圳市绚图色彩科技有限公司新建项目		
建设单位	深圳市绚图色彩科技有限公司		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	深圳市光明区马田街道办薯田铺社区鑫辰新材料中试产业化基地（工业区）1 栋十六层		
地理坐标	（经度113°51′23.566″，纬度22°47′24.330″）		
国民经济行业类别	M7340 医学研究和试验发展	建设项目行业类别	四十四、研究和试验发展；97 专业实验室、研发（试验）基地
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）	1000	环保投资（万元）	50
环保投资占比（%）	5	施工工期	/
是否开工建设	☑否 ☐是：_____	用地（用海）面积（m^2）	1551.32m^2（租赁建筑面积）
专项评价设置情况	/		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	/		
其他符合性分析	**1、产业政策符合性分析** 本项目属于 M7340 医学研究和试验发展，主要从事免喷涂色母粒注塑挤出研发测试、免喷涂色母粒喷涂研发测试。检索《深圳市产业结		

	构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》、国家《产业结构调整指导目录(2021 年修订版)》、《市场准入负面清单（2022 年版）》，项目不属于国家《产业结构调整指导目录(2021 年修订版)》目录所列的限制类、禁止（淘汰）类项目，经查《市场准入负面清单（2022）版》，本项目不在其规定的禁止准入名单中，也不属于《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》中的鼓励发展类、限制发展类和禁止发展类三大类。因此，项目符合有关法律、法规和政策的有关规定。 **2、与土地利用规划的相符性分析** 根据《深圳市宝安区301-01&02号片区[公明薯田蒲地区]（原公明茨田蒲地区）法定图则》显示，该项目所在地为工业用地，选址符合现状功能要求，详见附图9。 **3、与生态控制线的相符性分析** 根据深圳市人民政府批准公布的《深圳市基本生态控制线范围图》（2013年），项目选址不位于基本生态控制线范围内，详见附图2。 **4、与环境功能区划的相符性分析** 根据《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424号）、《广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复》（粤府函[2015]93号）、《深圳市人民政府关于深圳市饮用水水源保护区优化调整事宜的通知》（深府函〔2019〕258号），项目所在地属于茅洲河流域，项目所在地不属于深圳市生活地表水饮用水源保护区，项目运营过程中会产生员工生活污水、模具清洗废水、水帘柜废液、反渗透尾水、研发试验废液、冷却废水，模具清洗废水、水帘柜废液、研发试验废液委托有资质的单位拉运处理，不外排，反渗透尾水、冷却废水直接排入市政污水管网，生活污水经化粪池处理后由市政管网排入松岗水质净化厂，对水源环境影响很小。 根据深环〔2020〕186号《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》，项目所在地声环境功能区划分为3类，项目东面为田园路（4a类交通干线），故项目东面执行《声环境质量标准》（GB3096

	－2008）4a类标准，其余面执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）3类标准。项目运营过程产生的噪声经合理布局、设备减震、建筑物隔声、距离衰减等措施综合治理后，项目东面噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准要求，其余面噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，对周围声环境的影响很小。 根据深府〔2008〕98号文件《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》，本项目属于二类区域，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及“2018年修改单”中的二级标准要求。项目运营过程中产生的大气污染物经过有效环保措施处理后，不会对项目周围环境产生大的污染影响，项目建设符合区域规划、深圳市环境规划及区域环境功能区划要求。 **5、与相关环保规划及政策的相符性分析** **（1）与大气环境相关文件相符性分析** **①与《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）>的通知》（深污防攻坚办〔 2022〕30 号）的相符性分析：**“大力推动低 VOCs 原辅料、VOCs 污染防治新技术和新设备的应用。新、改、扩建项目禁止使用光催化、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）。2025 年底前，按照国家和广东省要求，逐步淘汰或升级不符合企业废气治理需要的低效 VOCs 治理设施，提高有机废气收集率和处理率。加强停机检修等非正常工况废气排放控制，鼓励企业开展高于现行标准要求的治理措施。全面排查清理涉VOCs排放废气旁路，因安全生产等原因必须保留的，要加强监控监管”。 **②根据《广东省大气污染防治条例》（2018 年）：**“下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污

染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放。

③根据《市生态环境局转发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》（深环〔2019〕163 号）：对 VOCs 排放量大于 100 公斤/年的新、改、新建项目，进行总量替代，按照通知中附表 1 填报 VOCs 指标来源说明。其他排放量规模需要总量替代的，由本级生态环境主管部门自行确定范围，并按照要求审核总量指标来源，填写 VOCs 总量指标来源说明。

相符性分析：

项目不使用发电机，实验过程中使用的有机溶剂会挥发产生有机废气，项目所用有机试剂广泛应用于研发实验项目中，具有不可替代性，因此本项目不违背《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室印发的<“深圳蓝”可持续行动计划2022-2025年>》政策。建设单位在实验室装有集气罩（收集效率90%，风量为4000m^3/h），废气经过集气罩收集后通过负压抽风经过管道到楼顶，再通过二级活性炭吸收处理后排放，排气筒高度为68m。符合《广东省大气污染防治条例》（2018年）要求。项目挥发性有机物排放量为20.236kg/a，由深圳市生态环境局光明管理局统一调配。

（2）与水环境相关文件相符性分析

《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环〔2018〕461 号）的相符性分析

第三条（二）“对于污水已纳入市政污水管网的区域，深圳河、茅洲河流域内新建、改建、扩建项目生产废水排放执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准（总氮除外）；深圳湾、坪山河、观澜河流域内新建、改建、扩建项目生产废水处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准（总氮除外）并按照环评批复要求回用，生活污水执行纳管标准后通过市政污水管网进入市政水质净化厂”。

相符性分析：

本项目位于茅洲河流域，运营期间产生的模具清洗废水、水帘柜废液、研发试验废液委托有资质的单位拉运处理，无需外排，反渗透尾水、冷却废水直接排入市政污水管网，生活污水经化粪池处理后排入松岗水质净化厂。以上措施能够满足《关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环〔2018〕461号）的通知中的相关要求。

（3）与广东省“三线一单”的相符性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150号）和《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，本项目与所在区域的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（“三线一单”）进行对照分析，见下表。

表1-1 项目与广东省“三线一单”符合性分析

类别	项目对照分析情况	符合性
生态保护红线	本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、生态敏感区、基本农田保护区及其它需要特殊保护的敏感区域，项目位于深圳市光明区马田街道办薯田铺社区鑫辰新材料中试产业化基地（工业区）1栋十六层，不在生态保护红线内。	符合
环境质量底线	项目所属茅洲河流域，水质保护目标为Ⅳ类；环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准；声环境质量目标为项目南侧、西侧、北侧执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）3类标准，东侧执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）4a类标准。建设单位采取本环评提出的相关污染防治措施后，项目运营产生的废气、废水、噪声、固废均符合相应标准要求，故本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击，符合环境质量底线要求。	符合

资源利用上线	本项目营运过程中消耗一定量的电能、水资源，项目资源消耗量相对区域资料利用总量较少，符合资源利用上限的要求。	符合
环境准入负面清单	项目主要从事免喷涂色母粒注塑挤出研发测试、免喷涂色母粒喷涂研发测试，经查《市场准入负面清单（2022）版》，项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的禁止准入事项、许可准入事项，允许进入。	符合

根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环<2021>138号），本项目属于马田街道一般管控单元（YB87），环境管控单元编码：ZH44031130087。与所在区域的深圳市陆域环境管控单元生态环境准入清单进行相符性分析，见下表1-2。

表1-2　项目与“深圳市陆域环境管控单元生态环境准入清单”符合性分析

管控维度	管控要求	符合性分析
区域布局管控	1-1.着力构建深度融入世界一流科学城建设发展的产业承载区，鼓励产业连片成带发展，打造松白路产业转型提升带以及新材料、精密制造、智能产业、生物医药产业集群；依托时间谷、时尚创意产业园区带动效应，大力发展上下游关联产业汇聚马田，培育电商直播产业园，形成特色制造产业高地。	项目主要从事免喷涂色母粒注塑挤出研发测试、免喷涂色母粒喷涂研发测试，属于打造松白路产业转型提升带以及新材料、精密制造、智能产业、生物医药产业集群之一，也符合所在科技园区的规划。
	1-2.严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。	项目不位于水域岸线等水生态空间。
	1-3.河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。	项目不属于河道治理项目。
能源资源利用	2-1.执行全市和光明区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。	本项目满足全市和光明区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。
污染物排放管控	3-1.“一村一策”推进垃圾分类，完善投放设施及处理设施建设，实现垃圾分类覆盖率达到 100%。	项目产生的生活垃圾和工业固废分类后由市政环卫拉运处理，危险废物收集于危废桶中，暂存于危废存储间内，定期委托有资质的单位集中处

			理。
		3-2.污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。	本项目产生的模具清洗废水、水帘柜废液、研发试验废液委托有资质的单位拉运处理，不外排，项目所在区域属于松岗水质净化厂处理范围，生活污水经化粪池处理后由市政管网排入松岗水质净化厂，不直接排入河道。
	环境风险防控	4-1.生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	本项目目前在办理环评手续阶段，在项目建成后落实企业环境风险防控体系，并制定环境风险事故防范和应急预案，加强环境应急管理，定期开展应急演练。
	综上，本项目符合深圳市三线一单的要求。		

二、建设项目工程分析

建设内容	（一）工程内容及规模 **1、项目概况及任务来源** 深圳市绚图色彩科技有限公司（以下简称“项目”），成立于 2016 年 05 月 18 日，统一社会信用代码：91440300MA5DCWXE5U。项目从成立至 2022 年 8 月 25 日一般经营项目是：经营货物及技术进出口业务。2022 年 8 月 25 日后一般经营项目变更为：经营货物及技术进出口业务(法律、行政法规禁止的项目除外；法律、行政法规限制的项目须取得许可后方可经营)；涂料销售(不含危险化学品)；模具销售；颜料销售；塑料制品制造；塑料制品销售；工艺美术品及礼仪用品制造(象牙及其制品除外)；橡胶制品销售。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)，许可经营项目是：研发、生产、销售环保水性颜料、环保紫外光固化颜料、功能型高分子材料；环保材料的加工；提供与上述相关的技术咨询服务。 现由于项目发展需要，项目承租于深圳市光明区马田街道办薯田铺社区鑫辰新材料中试产业化基地（工业区）1 栋十六层进行研发，总租赁面积为 1551.32m^2，主要从事免喷涂色母粒注塑挤出研发测试，年研发量为 2000kg，免喷涂色母粒喷涂研发测试，年研发量为 2000kg。免喷涂色母粒注塑挤出研发测试的主要工艺为烘烤、注塑打板、搅拌、挤出、造粒、干燥、注塑打样、测试；免喷涂色母粒喷涂研发测试的主要工艺为加料、搅拌、喷涂、干燥、测试。拟招聘员工人数为 20 人，均不在项目内食宿。 项目投产运营后，可能会对周围环境产生一定的影响。根据《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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（国家环境保护部令第 44 号）及 2018 年修改单（生态环境部令 1 号）及深圳市生态环境局关于印发<深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）>的通知》（深环规〔2020〕3 号）的有关规定，项目须进行环境影响评价。根据《深圳市生态环境局关于印发<深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）>的通知》

（深环规〔2020〕3 号），项目属于“四十四、研究和试验发展-97、专业实验室、研发（试验）基地-其他”，故本项目管理类别为备案类，需编制备案类“环境影响报告表”。

2、主要产品研发方案：

表 2-1　项目产品方案

序号	产品名称	年研发量	年运行时数	备注
1	免喷涂色母粒注塑挤出研发测试	2000kg	2400h（300d，8h/d）	——
2	免喷涂色母粒喷涂研发测试	2000kg	2400h（300d，8h/d）	——

表 2-2　项目建设内容

类型	名称		建设规模	备注
主体工程	研发实验室		喷涂房、烘干房、仓库、注塑区、检测房、色粉房、原材料及废料房、称量室、测色房、机房、小会议室、大会议室、经理办公室、接待室、样品间、办公区	/
公用工程	给水工程		项目用水全部由市政自来水厂供给	/
	排水工程		项目所在地为雨污分流制，雨水接入市政雨水管，生活污水接入市政污水管网汇入松岗水质净化厂处理，用于项目实验研发过程中产生的模具清洗废水、水帘柜废液、研发试验废液委托有资质的单位拉运处理，无需外排，反渗透尾水、冷却废水直接排入市政污水管网	/
	供电工程		由市政电网供给	/
环保工程	废水治理工程		生活污水经工业区化粪池预处理后通过市政污水管网排入松岗水质净化厂集中处理；反渗透尾水、冷却废水直接排入市政污水管网；用于项目实验研发过程中产生的模具清洗废水、水帘柜废液、研发试验废液委托有资质的单位拉运处理，无需外排	/
	废气治理工程		二级活性炭吸附装置	/
	噪声		设置不同的功能分区，墙体隔声，车间设置双层隔声门窗，合理布局、设备安装减震垫、加强设备维护与保养，夜间和午休时间不作业等措施	/
	固体废物	生活垃圾	设垃圾堆放点，由环卫部门拉运处理	/
		一般固废	设一般固体废物存放点，经分类收集后交专业公司回收处理	/
		危险废物	设危险废物收集及危险废物存放点，交由有危险废物处理资质单位回收处理	/

3、主要原辅材料及能源消耗

表 2-3 主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	年使用量	最大储存量	使用工序	来源	储运方式
1	丙烯酸树脂	100kg	50kg	喷涂工艺	外购	储存于仓库、危险化学品储存于防爆柜内
2	聚氨酯树脂	100kg	50kg	喷涂工艺		
3	水性红颜料	4kg	2kg	喷涂工艺		
4	水性黄颜料	4kg	2kg			
5	水性蓝颜料	4kg	2kg			
6	水性紫颜料	4kg	2kg			
7	水性黑颜料	4kg	2kg			
8	水性绿颜料	4kg	2kg	喷涂工艺		
9	增稠剂	2kg	1kg	喷涂工艺		
10	消泡剂	2kg	1kg	喷涂工艺		
11	流平剂	2kg	1kg	喷涂工艺		
12	定向排列剂	2kg	1kg	喷涂工艺		
13	乙二醇丁醚	20kg	5kg	喷涂工艺		
14	二乙二醇丁醚	20kg	5kg	喷涂工艺		
15	99.5%乙醇	20kg	5kg	喷涂工艺		
16	ABS 塑料	2t	0.2t	注塑工艺		
17	PP 塑料	2t	0.2t	注塑工艺		
18	PC 塑料	2t	0.2t	注塑工艺		
19	PE 塑料	2t	0.2t	注塑工艺		
20	PS 塑料	2t	0.2t	注塑工艺		
21	PC/ABS 塑料	2t	0.2t	注塑工艺		
22	ASA 塑料	1t	0.1t	注塑工艺		
23	POM 塑料	1t	0.1t	注塑工艺		
24	PET 塑料	1t	0.1t	注塑工艺		
25	PU 塑料	1t	0.1t	注塑工艺		
26	TPU 塑料	1t	0.1t	注塑工艺		
27	TPE 塑料	1t	0.1t	注塑工艺		
28	PA 塑料	1t	0.1t	注塑工艺		
29	PBT 塑料	1t	0.1t	注塑工艺		
30	有机颜料	150kg	30kg	注塑工艺		
31	无机颜料	150kg	30kg	注塑工艺		
32	染料	100kg	20kg	注塑工艺		

33	特殊效果颜料	100kg	20kg	注塑工艺		
34	水性铝颜料	220kg	70kg	注塑工艺		
35	珠光颜料	120kg	40kg	注塑工艺		
36	分散剂	50kg	10kg	注塑工艺		
37	抗氧剂	20kg	5kg	注塑工艺		
38	增塑剂	20kg	5kg	注塑工艺		
39	热稳定剂	10kg	5kg	注塑工艺		
40	光稳定剂	25kg	5kg	注塑工艺		
41	填充剂	100kg	25kg	注塑工艺		
42	阻燃剂	20kg	10kg	注塑工艺		
43	喷枪	1 个	1 个	喷涂工艺		
44	样板	2 块	2 块	注塑打样		
45	样条	4 条	4 条	注塑打样		

表2-4　主要原辅料性质一览表

化学试剂	物化性质	CAS号
乙二醇丁醚	无色易燃液体，具有中等程度醚味。产品用途：要用作涂料、印刷油墨、图章用印台油墨、油类、树脂等的溶剂金属洗涤剂、脱漆剂、脱润滑油剂、汽车引擎洗涤剂、干洗溶剂、环氧树脂溶剂、药物萃取剂；用作乳胶漆的稳定剂、飞机涂料的蒸发抑制剂、高温烘烤瓷漆的表面加工等。吸入本蒸气后，导致呼吸道刺激及肝肾损害。蒸气对眼有刺激性，皮肤接触可致皮炎。本品可燃，有毒，具刺激性	111-76-2
二乙二醇乙醚	二乙二醇乙醚用作硝酸纤维素、树脂、喷漆、染料等的溶剂，是高沸点溶剂。无色，吸水性稳定的液体，可燃。有中等程度令人愉快的气味，微粘	111-90-0
99.5%乙醇	有机化合物，分子式 C_2H_6O，结构简式 CH_3CH_2OH 或 C_2H_5OH，俗称酒精，是最常见的一元醇。乙醇在常温常压下是一种易燃、易挥发的无色透明液体，低毒性，纯液体不可直接饮用；具有特殊香味，并略带刺激；微甘，并伴有刺激的辛辣滋味。易燃，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，能与水以任意比互溶。能与氯仿、乙醚、甲醇、丙酮和其他多数有机溶剂混溶，相对密度（d15.56）0.816。挥发率为 10%	64-17-5
丙烯酸树脂	丙烯酸树脂，中文别名为丙烯酸树脂乳液，分子式为 $(C_3H_4O_2)n$，用于配制皮革及某些高档商品的涂饰剂、制取丙烯酸树脂漆类等，是一种化工中间体。	9003-01-4
聚氨酯树脂	用于航空、铁路、建筑、体育等方面；用于木制家具及金属的表面罩光；用于贮罐、管道、冷库、啤酒、发酵罐、保鲜桶的绝热保温保冷，房屋建筑绝热防水，也可用于预制聚氨酯板材；可用于制造塑料制品、耐磨合成橡胶制品、合成纤维、硬质和软质泡沫塑料制品、胶粘	9009-54-5

		剂和涂料等；用于各类木器、化工设备、电讯器材和仪表及各种运输工具的表面涂饰。	
	增稠剂	增稠剂是一种流变助剂，不仅可以使涂料增稠，防止施工中出现流挂现象，而且能赋予涂料优异的机械性能和贮存稳定性。对于黏度较低的水性涂料来说，是非常重要的一类助剂。	/
	消泡剂	消泡剂又称为抗泡剂，在工业生产的过程中会产生许多有害泡沫，需要添加消泡剂。广泛应用于清除胶乳、纺织上浆、食品发酵、生物医药、农药、涂料、石油化工、造纸、工业清洗等行业生产过程中产生的有害泡沫。	/
	流平剂	流平剂是一种常用的涂料助剂，它能促使涂料在干燥成膜过程中形成一个平整、光滑、均匀的涂膜。能有效降低涂饰液表面张力，提高其流平性和均匀性的一类物质。可改善涂饰液的渗透性，能减少刷涂时产生斑点和斑痕的可能性，增加覆盖性，使成膜均匀、自然。主要是表面活性剂，有机溶剂等。	/
	分散剂	聚异丁烯多丁二酰亚胺类无灰添加剂，具有较好的分散性和优异的高温稳定性。	/
	抗氧剂	对工程塑料加工来说，抗氧剂可以防止某些聚合物(如ABS 等)加工过程中的热氧化降解，使其成型加工能顺利进行。	/
	增塑剂	增塑剂是一种高分子材料助剂，也是环境雌激素中的酞酸酯类，其种类繁多，最常见的品种是邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯，是一种无色、无味液体，工业上应用广泛。	/
	热稳定剂	热稳定剂是塑料加工助剂中重要类别之一，热稳定剂与PVC 树脂的诞生和发展同步，主要用于 PVC 树脂加工中，因此热稳定剂与 PVC 树脂、PVC 中软硬制品的比例有密切关系。	/
	光稳定剂	光稳定剂是高分子制品(例如塑料、橡胶、涂料、合成纤维)的一种添加剂，它能屏蔽或吸收紫外线的能量，猝灭单线态氧及将氢过氧化物分解成非活性物质等功能，使高分子聚合物在光的辐射下，能排除或减缓光化学反应可能性，阻止或延迟光老化的过程，从而达到延长高分子聚合物制品使用寿命的目的。	/
	填充剂	填充剂又名填料、填加剂、填充物。加入物料中可以改善物料性能，或能增容、增重，降低物料的成本的固体物质。通常不含水、中性、不与物料组分起不良作用的有机物、无机物、金属或非金属粉末等均可作为填充剂。	/

	常用的工业填充剂有高岭土、硅藻土、滑石粉、石墨、炭黑、氧化铝粉、玻璃粉、石棉粉、云母粉、石英粉、碳纤维、粉末状软木、金刚砂等。在化工生产的塑料加工、橡胶加工、纸张、涂料、农药、医药等产品中大量使用各种填充剂，不但改善了这些产品的性能，也大大降低了生产成本。	
阻燃剂	阻燃剂，赋予易燃聚合物难燃性的功能性助剂，主要是针对高分子材料的阻燃设计的；阻燃剂有多种类型，按使用方法分为添加型阻燃剂和反应型阻燃剂。	/

4、项目能源消耗情况：

表 2-5　主要能源及资源消耗一览表

类别	名称	年消耗量	来源	储运方式
新鲜水	生活用水	200t	市政供给	市政给水管
	工业用水	11.24t		
电		100 万 kWh	市政供给	市政电网

项目水平衡图见图 2-1。

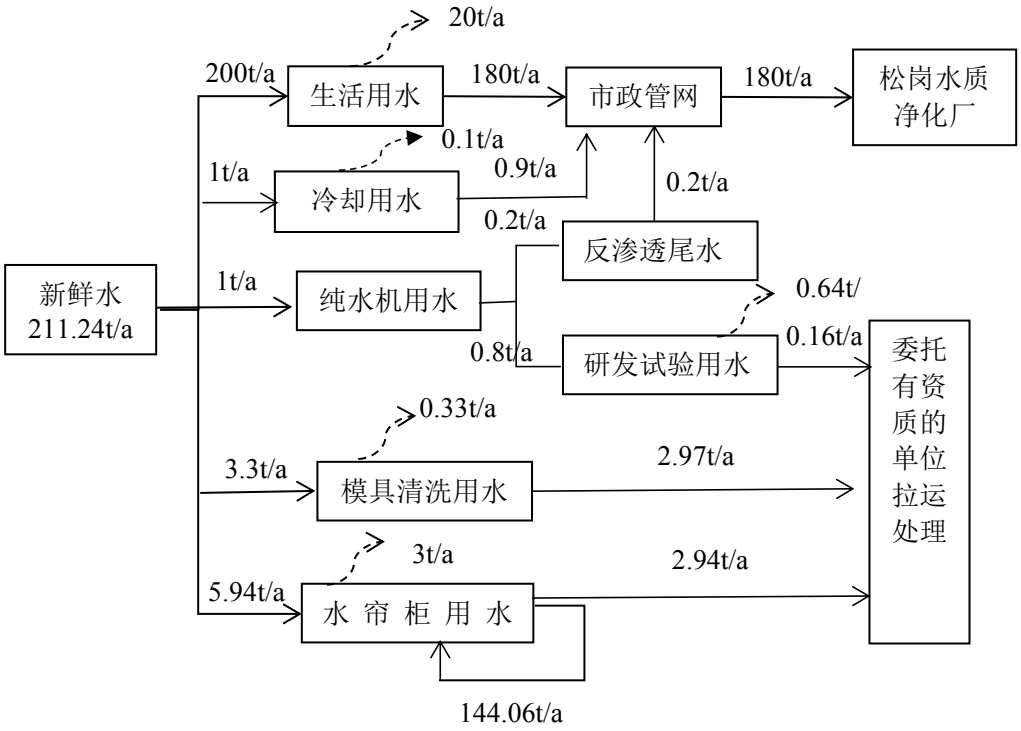


图 2-1　项目水平衡图

5、项目主要设备

表 2-6　主要设备清单

类别	序号	设备名称	规模型号	数量（台）	位置	备注
研发设备	1	高速分散机	/	2	喷涂房	搅拌
	2	搅拌机	/	1	注塑区	搅拌
	3	电子秤	/	2	喷涂房	胶料
	4	水帘柜	/	1	喷涂房	喷涂
	5	鼓风干燥箱	/	2	烘干房	干燥
	6	铅笔硬度计	/	1	检测房	测试
	7	水浴锅	/	1	检测房	测试
	8	氙灯老化箱	/	1	检测房	测试
	9	盐雾机	/	1	检测房	测试
	10	烤箱	/	1	烘干房	烘烤
	11	注塑机	/	2	注塑区	注塑打板、注塑打样
	12	模温机	/	1	注塑区	注塑打板、注塑打样
	13	电子秤	/	4	称量室	注塑打板
	14	立式搅拌机	/	1	注塑区	搅拌
	15	挤出机	/	1	注塑区	挤出造粒
	16	水槽	/	1	注塑区	挤出造粒
	17	切粒机	/	1	注塑区	挤出造粒
	18	振动筛	/	1	注塑区	挤出造粒
	19	洛氏硬度计	/	1	检测房	测试
	20	色差仪	/	1	检测房	测试
	21	标准光源箱	/	1	检测房	测试
	22	万能试验机	/	1	检测房	测试
	23	荧光分析仪	/	1	检测房	测试
	24	显微镜	/	1	检测房	测试
	25	红外光谱仪	/	1	检测房	测试
	27	冲击试验机	/	1	检测房	测试
	28	密度计	/	1	检测房	测试
	29	水分仪	/	1	检测房	测试
	30	游标卡尺	/	1	检测房	测试

	31	电阻率测试仪	/	1	检测房	测试
	32	老化箱	/	1	检测房	测试
	33	熔融指数仪	/	1	检测房	测试
环保设备	34	二级活性炭	/	1	/	/

6、平面布置情况

项目位于深圳市光明区马田街道办薯田铺社区鑫辰新材料中试产业化基地（工业区）1栋十六层，租赁面积为1551.32m^2。主要为工作区、喷涂房、烘干房、仓库、注塑区、检测房、色粉房、原材料及废料房、称量室、测色房、机房、小会议室、大会议室、经理办公室、接待室、样品间、办公区等。

厂房平面布置图详见附图12。

7、劳动定员及工作制度

人员规模：本项目劳动定员为 20 人，均不在项目内食宿。

工作制度：一日一班制，每班工作 8 小时，全年工作 300 天。

（二）项目的地理位置及周边环境状况

经核实，本项目选址所在区域属茅洲河流域，项目所在地理位置与所处流域水系关系示意图见附图7。

根据项目提供的选址坐标见下表，项目选址不属于水源保护区，也不在深圳市基本生态控制线范围之内。

表 2-6　选址用地范围坐标

X 坐标（纬度 N）	Y 坐标（经度 E）
47048.826（22.790287553）	94934.619（113.856055345）
47048.045（22.790292918）	95698.912（113.856795635）
46949.586（22.789391696）	94935.616（113.856082168）
46951.351（22.789418518）	95002.322（113.856731262）

表 2-7 项目所在厂房各层楼高及用途

楼层		楼层高度	用途
本栋厂房（共 16 层）	16 楼	4m	工作区、喷涂房、烘干房、仓库、注塑区、检测房、色粉房、原材料及废料房、称量室、测色房、机房、小会议室、大会议室、经理办公室、接待室、样品间、办公区
	其他楼	4m	其他工业厂房

	层		

项目所在厂房楼高 64m。

周边环境状况：

项目位于深圳市光明区马田街道办薯田铺社区鑫辰新材料中试产业化基地（工业区）1 栋十六层。项目北侧 27m、西侧 10m 为其他工业厂房，南侧 43m 为薯田埔路，东侧 34m 为田园路。项目平面四周图及厂房及周边环境现状见附图 3、附图 4。

工艺流程和产排污环节	**工艺流程图及工艺说明** 污染物表示符号（i 为源编号）：（废气：Gi，废水：Wi，废液：Li，固废：Si，噪声：Ni） 本项目主要从事免喷涂色母粒的注塑挤出研发测试和免喷涂色母粒的喷涂研发测试。 **研发测试试验流程如图 2-1 及图 2-2：**

作涉密处理

图2-1　注塑挤出测试工艺流程图

对免喷涂色母粒进行注塑挤出测试：

工艺说明：

烘烤：在 80-120℃常压用烤箱对塑胶粒子进行烘烤。

注塑打板：将有机颜料、无机颜料、添加剂、塑料粒子加入到注塑机中进行注塑打板。

搅拌：用搅拌机进行搅拌，速度为 150r/min，搅拌约 30 分钟。

挤出：将半成品加入挤出机进行挤出。

造粒：对挤出后的成品进行造粒。

干燥：加入染料后用鼓风干燥箱对成品进行干燥。

注塑打样：干燥过后用注塑机进行注塑打样。

测试：用洛氏硬度计、色差仪、标准光源箱、万能试验机、荧光分析仪、显微镜、红外光谱仪、冲击试验机、密度计、水分仪、游标卡尺、电阻率测试仪、熔融指数仪、老化箱进行测试。

作涉密处理

图2-2　喷涂测试工艺流程图

对免喷涂色母粒进行喷涂测试

工艺说明：

加料：把丙烯酸树脂（或聚氨酯树脂）、水性红颜料（或水性黄颜料、水性蓝颜料、水性紫颜料、水性黑颜料、水性绿颜料）、增稠剂、消泡剂、定向排列剂、流平剂、染料、特殊效果颜料、水性铝颜料、珠光颜料等加入容器中。

搅拌：用立式搅拌机进行搅拌，速度为 150r/min，搅拌约 30 分钟。

喷涂：在水帘柜中，用喷枪喷涂在 ABS 或者铝合金基材上。

干燥：用鼓风干燥箱于 70℃下干燥约 30 分钟。

测试：用铅笔硬度计、水浴锅、老化箱、色差仪、盐雾机进行测试。

污染物表示符号：

噪声：N_1设备噪声；

废水：L_1实验废液；L_2水帘柜废液；

废气：G_1有机废气；

固体废物：S_1一般固体废物，S_2危险废物；

此外，项目员工产生的生活污水 W_0，生活垃圾 S_0，清洗磨具产生的模具清洗废水 L_3，挤出环节产生的冷却废水 W_1。

二、主要产污环节

项目主要产污工序及污染物种类如下表所示：

表 2-8　建设单位排污一览表

污染种类	污染名称/工艺	污染物	处理工艺	排放方式
废水	生活污水	CODcr、BOD_5、SS、NH_3-N	化粪池	进入松岗水质净化厂
	反渗透尾水	CODcr、SS	市政管网	
	冷却废水	CODcr、SS		
	模具清洗废水	CODcr、SS、pH、石油类	委托有资质的单位拉运处理	不外排
	水帘柜废液	CODcr、BOD_5、SS、、pH		
	研发试验废液	CODcr、BOD_5、SS、NH_3-N		
废气	实验研发、注塑、喷涂	VOCs	/	二级活性炭吸附处理后经68m排气筒P1排放
固体废物	员工生活	生活垃圾	环卫部门	填埋
	一般工业固体废物	废普通包装材料	由厂家回收或交由环卫部门清运处理	回收利用
	危险废物	废活性炭、研发试验废液、模具清洗废水、水帘柜废液、废瓶罐、废机油、含油抹布	委托有资质的单位集中处理	安全处理
噪声	设备噪声	生产设备、废气处理设备	隔声、减振、消音	/

与项目有关的原有环境污染问题	项目建设性质为新建，不存在与项目有关的原有污染情况。

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

（一）环境空气

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号）的规定，本地区属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准。

本报告引用深圳市生态环境局《深圳市生态环境质量报告书 2021 年度》中 2021 年光明区环境空气质量状况监测数据，结果如下：

表 3-1　2021 年光明区空气质量监测数据统计表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	7	60	10.00%	达标
	日平均第 98 百分位数	8	150	5.33%	
NO_2	年平均质量浓度	30	40	55.00%	达标
	日平均第 98 百分位数	46	80	57.50%	
PM_{10}	年平均质量浓度	44	70	48.57%	达标
	日平均第 95 百分位数	73	150	48.67%	
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	20	35	51.43%	达标
	日平均第 95 百分位数	41	75	54.67%	
CO	日平均第 95 百分位数	1.0	4	20.00%	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	154	160	85.00%	达标

注：臭氧指标采用日最大 8 小时平均值进行达标分析。

由监测数据可知，评价区 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 监测值占标率均小于 100%，空气质量均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求，该地区环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

（二）地表水环境

项目选址属于茅洲河流域，根据《广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复》粤府函〔2015〕93 号、《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），茅洲河流域参照饮用水准保护区实施环境管理，2021 年水质目标为

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准

本报告水环境现状评价引用《深圳市生态环境质量报告书 2021 年度》中 2021 年茅洲河流域水质评价资料进行评价，见表 3-2、3-3。

表 3-2　2021 年茅洲河流域河流水质状况

河流名称	断面个数	Ⅰ-Ⅲ类断面比例（%）	Ⅳ、Ⅴ类断面比例（%）	劣Ⅴ类断面比例（%）	水质状况
茅洲河流域	61	19.7	63.9	16.4	轻度污染

表3-3　2021年茅洲河流域水质状况与上年比较

名称	断面个数	ΔG	ΔD	ΔG-ΔD	水质变化
茅洲河流域	61	18.3	-55.0	73.3	明显改善
备注：①ΔG为后时段（2021年）与前时段（2020年）Ⅰ-Ⅲ类水质断面比例之差；②ΔD为后时段与前时段劣Ⅴ类水质断面比例之差；③无同期测值断面不参与比较。					

监测结果显示，茅洲河流域属于轻度污染。原因可能是降雨期间受流域面源污染输入、干流截污箱涵末端溢流等影响。随着政府采取限批和禁批等保护水质政策，以及市政水质净化厂及其配套截污管网的逐步完善，与前时段（2020年）相比，茅洲河流域的水质明显改善。

表 3-4　2021 年深圳市茅洲河水质监测结果统计

断面名称	楼村	李松蔺	燕川	洋涌大桥	共和村	全河段	地表水Ⅳ类
水温	26.7	25.9	26.5	26.6	26.5	26.4	-
pH 值	7.57	7.50	7.33	7.38	7.07	7.34	6-9
溶解氧	7.96	6.95	6.18	6.47	4.70	6.45	≥3
高锰酸盐指数	3.1	3.0	3.3	3.4	5.8	3.7	≤10
化学需氧量	12.7	13.6	14.0	14.3	15.1	13.9	≤30
生化需氧量	1.5	1.3	2.3	2.2	1.3	1.7	≤6
氨氮	0.35	0.25	0.68	0.80	0.77	0.57	≤1.5
总磷	0.10	0.11	0.28	0.24	0.17	0.18	≤0.3
总氮	6.64	6.15	7.48	7.56	8.63	7.29	≤1.5
粪大肠菌群	76000	39000	150000	100000	-	82000	20000

监测结果显示，茅洲河流域属于轻度污染。原因可能是降雨期间受流域面源污染输入、干流截污箱涵末端溢流等影响。随着政府采取限批和禁批等保护水质政策，以及市政水质净化厂及其配套截污管网的逐步完善，与前时段（2020

年）相比，茅洲河流域的水质明显改善。

（三）声环境

根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186 号），该项目选址区域为声环境 3 类区、4a 类区，项目南侧、西侧、北侧执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）3 类标准，东侧执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）4a 类标准。

为了解项目所在地噪声环境质量现状，2021 年全市共布设 21 个国控功能区噪声测点，每季度监测一次，本项目引用《深圳市生态环境质量报告书 2021 年度》中的监测数据，2021 年深圳市功能区噪声季度达标率统计见下表 3-3、3-4。

表 3-5　2021 年深圳市功能区噪声季度达标率统计　单位：%

统计时段	3 类区	
	昼	夜
第一季度	100	100
第二季度	83.3	83.3
第三季度	100	100
第四季度	100	100
全年	95.8	95.8

表 3-6　2021 年深圳市功能区噪声季度达标率统计　单位：%

统计时段	4a 类区	
	昼	夜
第一季度	100	0
第二季度	100	0
第三季度	100	0
第四季度	75.0	0
全年	93.8	0

根据数据统计，深圳市 3 类区昼间达标率为 95.8%，3 类区夜间达标率为 95.8%，深圳市 3 类功能区昼、夜间均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准，深圳市 4a 类区昼间达标率为 93.8%，4a 类区夜间达标率为 0%，深圳市类功能区昼间能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a 类标准，夜间不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a 类标准。

（四）生态环境

本项目位于深圳市光明区马田街道办薯田铺社区鑫辰新材料中试产业化基地（工业区）1栋十六层，租用现有厂房进行新建，且用地范围内不涉及生态环境保护目标，无需进行生态现状调查。

（五）电磁辐射

项目主要从事免喷涂色母粒注塑挤出研发测试、免喷涂色母粒喷涂研发测试，不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，无需开展电磁辐射现状开展监测与评价。

（六）地下水及土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类），“地下水、土壤环境，原则上不开展环境质量现状调查”，项目从事免喷涂色母粒注塑挤出研发测试、免喷涂色母粒喷涂研发测试，在租赁厂房内建设，用地范围地面已全部硬底化，各污染源均按要求采取防渗措施，项目地下水环境不敏感，因此不开展土壤、地下水环境质量现状调查。

环境保护目标

本评价考虑项目厂界外 500 米范围内大气目标，项目厂界外 50 米范围内声环境保护目标，项目具体环境保护目标情况见下表 3-4，项目周边敏感点分布情况见附图 13。

表 3-7　主要环境保护目标

环境要素	保护目标	距离	方位	规模	保护级别
水环境	东宝河	约 348.8 米	北	——	根据《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府[1996]352 号），水质目标 V 类。
声环境	厂界外 50 米范围内无声环境保护目标				《声环境质量标准》（GB3096－2008）3 类标准
大气环境	吉田拉链公明宿舍	约 111 米	东	约 1000 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准
	雪仙丽人才公寓	约 309 米	西南	约 500 人	
生态环境	不在深圳市基本生态控制范围内				

污染物排放控制标准	**（1）水污染物排放标准** 项目所在区域属于松岗水质净化厂处理范围，生活污水经化粪池处理后经市政管网排入松岗水质净化厂，执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。 **（2）大气污染物排放标准** 项目产生的 VOCs 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、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物排放限值与《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB37824-2019）表 1 大气污染物排放限值的较严值，厂界周边执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值与《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的表 9 企业边界大气污染物浓度限值的较严值，厂区内执行广东省《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。 **（3）噪声控制标准** 项目噪声南侧、西侧、北侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，东侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准。 **（4）固体废物管理** 项目固体废物管理应遵照《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》、《城市生活垃圾管理办法》（第157号）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、

《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单和《国家危险废物名录（2021年版）》的有关规定。

表 3-8　本项目应执行的排放标准

环境要素	执行标准名称及级别	污染物	三级标准限值		
废水	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准（单位 mg/L，pH 除外）	pH（无量纲）	6～9		
		悬浮物	400		
		五日生化需氧量	300		
		化学需氧量	500		
		氨氮	——		
污染物	**执行标准**	**最高允许排放浓度 mg/m³**	**排气筒高度m**	**最高允许排放浓度kg/h**	**无组织排放监控浓度限值**
VOCs	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、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物排放限值与《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB37824-2019）表1大气污染物排放限值的较严值	60	68m	/	/

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="2"></td><td>广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值与《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的表9企业边界大气污染物浓度限值的较严值</td><td>/</td><td>68m</td><td>/</td><td>4.0</td></tr>
<tr><td>执行标准</td><td>特别排放限值mg/m³</td><td>限制含义</td><td colspan="2">无组织排放监控位置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">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</td><td>6</td><td>监控点处1h平均浓度值</td><td colspan="2" rowspan="2">在厂房外设置监控点</td></tr>
<tr><td>20</td><td>监控点处任意一次浓度值</td></tr>
<tr><td rowspan="3">噪声</td><td rowspan="3">《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)东侧执行 4 类标准，其他面执行 3 类标准</td><td>类别</td><td colspan="2">昼间（7:00～23:00）</td><td>夜间（23:00～7:00）</td></tr>
<tr><td>3 类</td><td colspan="2">65dB(A)</td><td>55dB(A)</td></tr>
<tr><td>4 类</td><td colspan="2">70dB(A)</td><td>55dB(A)</td></tr>
<tr><td>固废</td><td colspan="5">固体废物管理应遵照《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》、《城市生活垃圾管理办法》（第 157 号）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单和《国家危险废物名录》（2021 年版）的有关规定。</td></tr>
</table>

***注：排气筒未高出周围200m半径范围的建筑5m以上，应按其高度对应的排放速率限值的50％执行。**

总量控制指标	根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号）、广东省环境保护厅《关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》（粤环（2016）51号）及《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号），确定总量控制指标为化学需氧量（COD_{Cr}）、二氧化硫（SO_2）、氨氮（NH_3-N）及氮氧化物（NO_X）、总氮和挥发性有机物、重点行业的重点重金属。 本项目不使用发电机、冷却塔，无 SO_2、NO_X 产生和排放，VOCs 的排放量为 20.236kg/a，由深圳市生态环境局光明管理局统一调配。 本项目生活污水排放量为 180t/a，经市政污水排入松岗水质净化厂处理，总量控制指标由区域调控解决，项目不再另行分配 COD、氨氮等总量控制指标。

四、主要环境影响和保护措施

<table>
<tr><td>施工期环境保护措施</td><td>项目租用已建成厂房，无施工活动，故项目不存在施工期对生态环境的污染。</td></tr>
<tr><td>运营期环境影响和保护措施</td><td>

1、废水

项目运营期间产生的废水主要为员工生活污水、模具清洗废水、水帘柜废液、反渗透尾水、研发试验废液、冷却废水。生活污水经园区化粪池处理后可接入市政管网纳入松岗水质净化厂进行处理，反渗透尾水、冷却废水直接排入市政污水管网，模具清洗废水、水帘柜废液、研发试验废液收集于废液收集桶后委托有资质的单位拉运处理。

（1）源强分析

1）生活污水

项目劳动定员 20 人，均不在厂区内食宿，参照《广东省地方标准用水定额 第三部分：生活》中的国家行政机构办公楼-无食堂和浴室的生活用水定额，员工办公室用水量按每人 10t/a 计，则项目员工生活用水量为 200t/a。生活污水产生系数取 0.9，则项目员工办公生活污水产生量约为 180t/a。

根据《排水工程（下册）》（第四版）“典型生活污水水质”中“低浓度水质”，主要污染物为 CODcr、BOD_5、SS、NH_3-N，产生的浓度分别为 400mg/L、200mg/L、220mg/L、25mg/L。

2）工业废水

项目产生的工业废水主要有模具清洗废水、水帘柜废液、反渗透尾水、研发试验废液、冷却废水。

①模具清洗废水：项目研发试验过程中会产生清洗模具的清洗废水。清洗模具的用水均为自来水，根据建设单位提供的资料，模具清洗用水量为 11L/d，按每年运营时间为300天计，则模具清洗用水的年使用量为3300L/a

</td></tr>
</table>

（3.3t/a）。清洗废水产生量按用水量的90%计，则清洗废水产生量为2970L/a（2.97t/a），项目产生的清洗废水属于危险废物，集中收集在废液收集桶中，交由有危废处理资质的公司拉运处理。

②水帘柜废液：根据企业提供的资料，项目水帘柜的总用水量为150t/a，水帘柜中的水在循环过程中会有蒸发损耗，需要定期补充新鲜用水，根据建设单位提供的资料，水帘柜的总储水量为0.5m^3，每天的蒸发损耗约为2%，则水帘柜的蒸发损耗量为0.01m^3/d，每年运营时长按300天计，水帘柜年蒸发损耗量为3m^3/a。水帘柜的水循环使用一定时间后需要更换，本项目约两个月更换一次水帘柜废水，全部更换，除去更换当天的日蒸发损耗量0.01t/d，则水帘柜每次更换的废水量为0.49t，按6个月计，则每年更换的水帘柜废水量为2.94t/a。水帘柜补充用水量为5.94t/a（蒸发损耗补充水3t/a+水帘柜补充水2.94t/a），因此水帘柜的循环用水量为144.06t/a，本项目产生的水帘柜废液，收集在废液收集桶内（3m^3的废液收集桶1个），定期交由有危废处理资质的公司拉运处理。

③反渗透尾水：项目研发试验过程中需要使用纯水，纯水为进入产品消耗用水，无废水产生。纯水机制备纯水过程中，会产生反渗透尾水，根据建设单位提供的资料，本项目纯水机的制水率为80%，研发试验过程中纯水的使用量为0.8t/a，则纯水机制备纯水的自来水使用量为1t/a，反渗透尾水的产生量为0.2t/a。

④研发试验废液：项目研发试验过程中需要使用纯水进行研发，根据建设单位提供资料，试验研发所需纯水量为0.8t/a，该部分纯水有80%为进入产品损耗量。剩余20%为废化学试剂、废有机溶剂，约为0.16t/a。本项目产生的研发试验废液，收集在废液收集桶内（1m^3的废液收集桶1个），定期交由有危废处理资质的公司拉运处理。

⑤冷却废水：根据企业提供的资料，项目在挤出环节使用自来水进行冷却，水槽规格为 0.8m*0.6m*0.5m，共一个槽位盛放自来水，每次用水 100kg，每三天需要更换槽位的自来水，每年运营时长按 300 天计，则需更换自来水的年用水量为 1t/a。冷却废水的产生量按用水量的 90%计，则冷却废水产生

量为 0.9t/a。

2）废水污染防治设施

（1）生活污水污染防治设施

项目所在地属于松岗水质净化厂服务范围内，生活污水经过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。

（2）工业废水污染防治设施

根据工艺分析，模具清洗废水、水帘柜废液、研发试验废液通过收集后委托有资质的单位拉运处理，反渗透尾水、冷却废水直接排入市政污水管网。

经上述处理后，不会对周围水体环境造成不良影响。

表 4-1 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	排放类型
					编号	名称	工艺	技术是否可行			
1	生活污水	CODcr、BOD_5、SS、NH_3-N	进入城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	1	化粪池	厌氧好氧生化系统	是	DW001	符合	☑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

表 4-2 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	排放标准浓度限值 mg/L
1	DW001	113°51′22.040″	22°47′24.929″	180.2	进入城市水质净化厂	连续排放，流量稳定	6:00-24:00	松岗水质净化厂	COD_{cr}	40
									BOD_5	10
									SS	10
									氨氮	5

（3）依托污水处理设施的环境可行性评价

1）生活污水治理设施可行性分析

本项目生活污水具有较高的可生化性，采用通用的三级化粪池处理相当于一个小型的厌氧好氧生化系统，经处理后污水排入松岗水质净化厂是可行的，项目生活污水处理工艺如下。

三级化粪池：三级化粪池由相联的三个池子组成，中间由过粪管联通，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 30 天以上的发酵分解，中层粪液依次由第一池流至第三池，以达到沉淀和杀灭粪便中寄生虫卵和肠道致病菌的目的，第三池粪液可成为优质化肥。

新鲜粪便由进粪口进入第一池，池内粪便开始发酵分解、因比重不同粪液可自然分为 3F：上层为糊状粪皮，下层为块状或颗状粪渣，中层为比较澄清的粪液。在上层粪皮和下层粪渣中含细菌和寄生虫卵最多，中层含虫卵最少，初步发酵的中层粪液经过粪管溢流至第二池，而将大部分未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的粪液进一步发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪渣数量显著减少。经前两池的处理后，粪液已基本无害化，流人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，第三池主要起储存作用。

表 4-3 生活污水主要污染物产生浓度、产生量及排放浓度、排放量

	污染物名称	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
生活污水排放量（180t/a）	CODcr	250	0.045	212.5	0.03825
	BOD_5	100	0.018	91	0.01638
	SS	100	0.018	70	0.0126
	NH_3－N	25	0.0045	25	0.0045

2）依托松岗水质净化厂的可行性分析

松岗水质净化厂位于广东省深圳市盐田区协和路与海景二路交叉口东北 100 米，现有建设规模：30 万吨/日。项目属于松岗水质净化厂服务范围，外排污水量为 0.72t/d，仅占水质净化厂处理量的 0.00024%，比例很小。

项目外排的污水为生活污水，经化粪池预处理后，生活污水中的污染物可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，符合城镇水质净化厂的进水设计浓度。项目所在地为松岗水质净化厂集水范围，污水可接驳排入污水管网。

因此，本项目外排的废水纳入松岗水质净化厂是可行的，废水经松岗水

质净化厂进行集中处理后达标排放，污染物排放量相对较少，对纳污水体的水质不会造成不良影响，故评价认为环境影响可以接受。

表 4-4 本项目用排水情况一览表

序号	名称	用水定额	数量	用水量 t/a	废水量 t/a	损耗量 t/a	去向	回用水量 t/a	排放量 t/a	新鲜水量 t/a
1	生活用水	10m³/（人·a）	20人	200	180	20	松岗水质净化厂	/	180	200
2	模具清洗用水	/	/	3.3	2.97	0.33	委托有资质的单位拉运处理	/	0	3.3
3	水帘柜用水	/	/	5.94	2.94	3	委托有资质的单位拉运处理	/	0	5.94
4	反渗透尾水	/	/	/	/	0.2	市政污水管网	/	0.2	/
5	研发试验用水	/	/	0.8	0.16	0.64	委托有资质的单位拉运处理	/	0	0.8
6	冷却用水	/	/	1	0.9	0.1	市政污水管网	/	0.9	1

2、废气

（1）源强分析

①实验室废气：项目研发试验过程中会使用到化学试剂，主要有乙醇、乙二醇丁醚、二乙二醇丁醚。根据这些化学试剂的理化性质分析，其中乙醇、乙二醇丁醚、二乙二醇丁醚等均有挥发性，挥发产生非甲烷总烃。

表4-5 项目挥发性有机试剂一览表

化学试剂	年用量	纯度	试剂年用量（kg）
99.5%乙醇	20kg	99.5%	20kg
乙二醇丁醚	20kg	100%	20kg
二乙二醇丁醚	20kg	100%	20kg

根据《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》及其编制说明

（DB11/T1736-2020），在实验条件下，化学试剂的挥发量一般在15-20%，本次评价取试剂用量的15%作为本项目各化学试剂的挥发量。项目使用的乙醇（99.5%）、二乙二醇丁醚、乙二醇丁醚年使用量分别为20kg、20kg、20kg。项目研发试验过程中挥发性有机溶剂使用总量为60kg/a，即有机废气产生量为9kg/a。

项目拟在产生废气的工位上设置通风橱将废气收集（收集效率按90%计），收集后引至楼顶二级活性炭吸附装置排气筒P1处理后高空排放，参照《深圳市典型行业工艺废气排污量核算方法（试行）》，活性炭吸附装置对有机废气的处理率为70%，本项目拟设二级活性炭，经组合计算，活性炭吸附装置处理率为91%，排气筒P1对应风量为4000m³/h。

②注塑废气：项目注塑挤出工艺中有注塑工序，会产生有机废气。本项目该工序使用的原辅材料中塑料粒子，加热过程中会产生有机废气。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2929 塑料制造行业系数手册中有机废气排放系数为 2.7kg/t，项目使用塑胶粒共计 20t/a，则有机废气产生量约 54kg/a。

项目拟在产生废气的工位上设置集气罩将废气收集（收集效率按90%计），收集后引至楼顶二级活性炭吸附装置排气筒P1处理后高空排放，参照《深圳市典型行业工艺废气排污量核算方法（试行）》，活性炭吸附装置对有机废气的处理率为70%，本项目拟设二级活性炭，经组合计算，活性炭吸附装置处理率为91%，排气筒P1对应风量为4000m³/h。

③涂料废气：项目喷涂工艺使用各种水性有色涂料，会产生有机废气。本项目使用的各种涂料总用量为244kg/a，本项目使用的各种涂料均为水性涂料，以水为溶剂，因此挥发率不大。根据建设单位提供的MSDS报告，挥发率按20%计，则本项目涂料废气的产生量为48.8kg/a。

项目拟在产生废气的工位上设置集气罩将废气收集（收集效率按90%计），收集后引至楼顶二级活性炭吸附装置排气筒P1处理后高空排放，参照《深圳市典型行业工艺废气排污量核算方法（试行）》，活性炭吸附装置对

	有机废气的处理率为70%，本项目拟设二级活性炭，经组合计算，活性炭吸附装置处理率为91%，排气筒P1对应风量为4000m³/h。 综上，本项目VOCs产生量为111.8kg/a。有组织排放量为9.056kg/a，有组织排放速率为0.00377kg/h，有组织排放浓度为0.943mg/m³，无组织排放量为11.18kg/a，无组织排放速率为0.00466kg/h。即，本项目VOCs的排放量为20.236kg/a。 本项目大气污染物产排情况如下表：

运营期环境影响和保护措施

表 4-6-1　本项目废气污染源有组织产排情况一览表

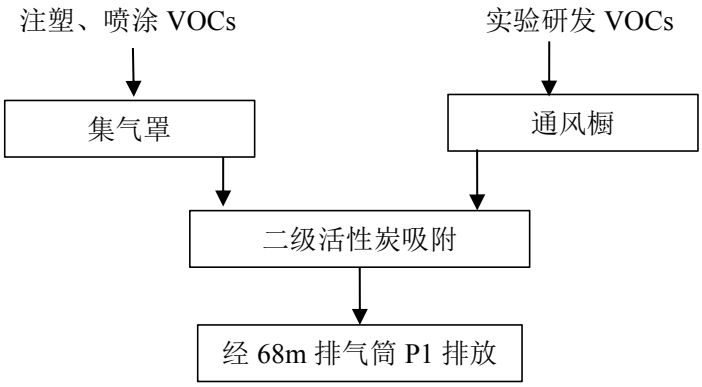
排气筒编号	产排污环节	污染物种类	排放形式	产生量（kg/a）	产生速率（kg/h）	风量（m^3/h）	治理措施	收集效率	去除效率	是否为可行性技术	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（kg/a）
排气筒P1	实验研发、注塑、喷涂	VOCs	有组织	100.62	0.042	4000	二级活性炭	90%	91%	是	0.943	0.00377	9.056

表 4-6-2　本项目废气污染源无组织产排情况一览表

区域	污染源	污染物	无组织产生量（kg/a）	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（kg/a）
项目厂房	实验研发、注塑、喷涂	VOCs	11.18	0.00466	11.18

表 4-6-3　本项目大气污染物产生及排放情况汇总表

污染物	产生速率（kg/h）	产生量（kg/a）	有组织排放速率（kg/h）	有组织排放量（kg/a）	无组织排放速率（kg/h）	无组织排放量（kg/a）	合计排放量（kg/a）
VOCs	0.0466	111.8	0.00377	9.056	0.00466	11.18	20.236

运营期环境影响和保护措施	**2）废气污染治理设施可行性分析** **项目有机废气治理的工艺流程如下：**  **图 4-1　废气处理工艺流程图** **活性炭吸附装置：** 工作原理：当气体分子运动到固体表面时，由于气体分子与固体表面分子之间相互作用，使气体分子暂时停留在固体表面，形成气体分子在固体表面浓度增大，这种现象称为气体在固体表面上的吸附。被吸附物质称为吸附质，吸附吸附质的固体物质称为吸附剂。吸附现象是发生在两个不同相界面的现象，吸附过程就是在界面上的扩散过程，是发生在固体表面的吸附，这是由于固体表面存在着剩余的吸引力而引起的。吸附可分为物理吸附和化学吸附；物理吸附亦称范德华吸附，是由于吸附剂与吸附质分子之间的静电力或范德华引力导致物理吸附引起的，当固体和气体之间的分子引力大于气体分子之间的引力时，即使气体的压力低于与操作温度相对应的饱和蒸气压，气体分子也会冷凝在固体表面上，物理吸附是一种放热过程。化学吸附亦称活性吸附，是由于吸附剂表面与吸附质分子间的化学反应力导致化学吸附，它涉及分子中化学键的破坏和重新结合，因此，化学吸附过程的吸附热较物理吸附过程大。在吸附过程中，物理吸附和化学吸附之间没有严格的界限，同一物质在较低温度下可能发生物理吸附，而在较高温度下往往是化学吸附。活性炭纤维吸附以物理吸附为主，但由于表面活性剂的存在，也有一定的化学吸附作用。而活性炭吸附法是以活性炭作为吸附剂，把有机废气吸附到固

	相表面进行吸附浓缩，从而达到净化废气的方法。 活性炭是一种具有非极性表面、疏水性、亲有机物的吸附剂。所以活性炭常常被用来吸附废气中的有机溶剂和恶臭物质，它可以根据需要制成不同性状和粒度，如粉末活性炭、颗粒活性炭及柱状活性炭。活性炭是由各种含碳物质（如木材、泥煤、果核、椰壳等原料）在高温下炭化后，再用水蒸气或化学药品（如氯化锌、氯化锰、氯化钙和磷酸等）进行活化处理，然后制成的孔隙十分丰富的吸附剂，其孔径平均为（$10～40\times10^{-8}$cm，比表面积一般在 600～1500m^2/g 范围内，具有优良的吸附能力。 活性炭对废气吸附的特点： 1、对于芳香族化合物的吸附优于对非芳香族化合物的吸附。 2、对带有支键的烃类物理的吸附优于对直链烃类物质的吸附。 3、对有机物中含有无机基团物质的吸附总是低于不含无机基团物质的吸附。 4、对分子量大和沸点高的化合物的吸附总是高于分子量小和沸点低的化合物的吸附。 5、吸附质浓度越高，吸附量也越高。 6、吸附剂内表面积越大，吸附量越高。 项目产生的 VOCs 排放满足广东省《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、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物排放限值与《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB37824-2019）表 1 大气污染物排放限值的较严值，厂界周边排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值与《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的表 9 企业边界大气污染物浓度限值的较严值，厂区内排放满足广东省《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。本报告认为本项目 VOCs 通过二级活性炭吸附处理从技术上是可行的。

	3）达标分析 综上，项目产生的 VOCs 的总排放量为 20.236kg/a。项目产生的 VOCs 排放满足广东省《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、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物排放限值与《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB37824-2019）表 1 大气污染物排放限值的较严值，厂界周边排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值与《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的表 9 企业边界大气污染物浓度限值的较严值，厂区内排放满足广东省《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。由表 4-6-1 和表 4-6-2 可知，废气经处理后达标。

运营期环境影响和保护措施	

表 4-8　本项目排放口基本情况

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	出口烟气流速/（m/s）	出口烟气温度/K	年排放小时数/h	排放工况	排放口类型
		经度	纬度							
排气筒P1	排气筒P1	113.856071	22.790277	68	0.4	15.04	常温	2400	正常	一般排放口

运营期环境影响和保护措施

4）废气非正常工况排放情况

本项目废气发生非正常排放可能情况主要为：活性炭吸附装置饱和或设备出现故障，各污染物去除率为零，未经处理的废气直接排入大气环境中。非正常工况废气的产生及排放情况如下表所示。

表 4-8　非正常工况废气产生及排放情况汇总参数表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	非正常排放量（kg/a）	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
排气筒 P1	实验研发、注塑、喷涂	活性炭吸附装置饱和或设备出现故障	VOCs	0.043	102.384	1	1	停工检修、更换活性炭

3）废气监测计划

表4-9　项目运营期污染源监测计划

监测点位	检测项目	监测频次	执行排放标准
排气筒 P1	VOCs	1次/半年	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、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物排放限值与《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB37824-2019）表1大气污染物排放限值的较严值
厂界周边	VOCs	1次/半年	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值与《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的表9企业边界大气污染物浓度限值的较严值
厂区内	VOCs	1次/半年	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

运营期环境影响和保护措施

3、噪声

本项目主要室内噪声源为生产设备运转时产生的噪声，室外噪声源主要为环保设备运转时产生的噪声，根据现场勘查及参考《噪声与振动控制工程手册》（机械工业出版社，主编：马大猷，出版时间：2002）、《环境工程手册环境噪声控制卷》（高等教育出版社，主编：郑长聚）、《环境噪声控制》（哈尔滨工业出版社，主编：刘惠玲，出版时间：2002）等资料，项目噪声范围在63~82dB（A）之间，在设计中对产噪设备采取了减振、消声和隔声等降噪措施，减振降噪效果为10~20dB(A)（本项目取10dB(A)），墙体隔声的降噪效果为10~35dB(A)（本项目取15dB(A)）。项目主要噪声设备情况见表4-9。

表 4-10　工业企业噪声源强调查清单

位置	噪声源名称	数量	声源类型	核算方法	单台源强（1m）/dB(A)	降噪措施	降噪效果/dB(A)	治理后单台设备源强 dB(A)	持续时间
厂房 16 楼	高速分散机	2 台	频发	类比法	79	合理布局、设备安装减震振、加强设备维护与保养、墙体隔声	25	54	8h/d
	搅拌机	1 台	频发	类比法	67			42	
	水帘柜	1 台	频发	类比法	77			52	
	鼓风干燥箱	2 台	频发	类比法	73			48	
	水浴锅	1 台	频发	类比法	80			55	
	氙灯老化箱	1 台	频发	类比法	63			38	
	盐雾机	1 台	频发	类比法	66			41	
	烤箱	1 台	频发	类比法	68			43	
	注塑机	2 台	频发	类比法	70			45	
	模温机	1 台	频发	类比法	76			51	
	立式搅拌机	1 台	频发	类比法	79			54	
	挤出机	1 台	频发	类比法	77			52	
	切粒机	1 台	频发	类比法	82			57	

	振动筛	1 台	频发	类比法	79			54	

运营期环境影响和保护措施	**（2）达标分析** 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），各噪声源可近似作为点声源处理，采用点源预测模式预测项目声源产生的噪声随距离衰减变化规律。对其他衰减效应，只考虑屏障（如临近边界建筑物）引起的衰减，不考虑地面效应、绿化带等。 **①室外声源** 对室外噪声源主要考虑噪声的无指向性点声源几何发散衰减及环境因素衰减： $$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$ 式中： $L_p(r)$——预测点处声压级，dB； $L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB； r——预测点距声源的距离； r_0——参考位置距声源的距离。 $$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$ 式中： A_{div}——几何发散引起的衰减，dB； r——预测点距声源的距离； r_0——参考位置距声源的距离； **②对室内声源等效室外声源声功率级计算** 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 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）倍频带的隔声量，本项目隔声量取 25dB(A)。

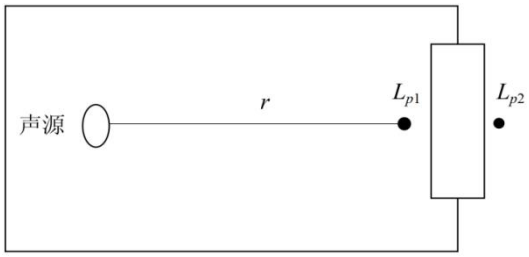


图 4-3 室内声源等效为室外声源图例

某一室内声源靠近转护结构处产生的倍频带声压级按下式计算：

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

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_w——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因数，项目 Q 取值为 1；

R—房间常数，R=Sα/(1−α)，S 为房间内表面面积；α为平均吸声系数，根据《声学低噪声工作场所设计指南第 2 部分》，α为平均吸声系数为 0.2；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离（m），参考项目设备距离厂界的最近距离。

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：

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

式中：

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

L_{p1ij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

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；

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

TL_i——围护结构 i 倍频带的隔声量（dB），本项目隔声量取 25dB(A)；

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：

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

式中：

L_w——中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积，㎡。

然后按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。

③预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源或面声源模型计算，采用如下公式：

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

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

式中：

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

运营期环境影响和保护措施

④预测结果

采用以上噪声预测模式对拟建项目主要噪声源对厂界四周的影响值进行预测，得到下表：

表 4-11 项目噪声经距离衰减后的贡献情况表

时段	昼间				夜间			
预测点位	东侧	南侧	西侧	北侧	东侧	南侧	西侧	北侧
贡献值（dB(A)）	47	47	45	43	47	47	45	43
评价标准	70	65	65	65	55	55	55	55
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

运营期项目设置不同的功能分区，墙体隔声，车间设置双层隔声门窗，合理布局、设备安装减震垫和消声静压箱和消声静压箱、加强设备维护与保养，通过预测，项目厂界噪声南侧、西侧、北侧可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求（昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)）要求，东侧可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准的要求（昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)）要求，项目位于工业区内，50米范围内无学校、医院、住宅楼等环境敏感点，项目夜间和午休时间不作业，项目噪声对周边环境造成的影响较小。

（4）噪声监测计划

表 4-12 项目运营期污染源监测计划

种类	监测点位	监测项目	监测频次	执行排放标准
噪声	厂区四周，界外1m	连续等效A声级	每季度监测1次	东侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））），其余面执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准（昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）））

运营期环境影响和保护措施	**4、固体废物** 项目营运过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、一般生产废物、危险废物。 （1）生活垃圾： 根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材——社会区域类》，不住宿人员每人每天产生 0.5kg 生活垃圾计，本项目员工 20 人，均不在厂区内住宿，年工作时间 300 天计，生活垃圾产生量为 0.01t/d、3t/a，交由环卫部门清运。 （2）一般工业固废： 废普通包装材料（废物代码 170-001-49）：项目原辅材料拆包和产品包装过程会产生包装材料等，主要是塑料薄膜、塑料袋等，注塑工序产生的废弃塑料粒，均属于一般固体废物（废物类别：HW49 其他废物，废物编号：900-999-99），产生量约 0.5kg/d、0.15t/a。建设单位应将其收集后给相关单位回收利用。 （3）危险废物： ①项目废气处理设施定期更换产生的废活性炭（废物类别：HW49其他废物，废物编号：900-039-49），根据《简明通风设计手册》，活性炭对废气的吸附值在0.24g/g-0.3g/g之间，本报告取0.27g污染物/g活性炭，项目处理废气量为91.5642kg/a，则预计失效活性炭产生量为339.127kg/a（约0.34t/a），定期交由有危险废物处理资质的单位处理。 ②废瓶罐（废物类别：HW49其他废物，危废编号：900-041-49），产生量约为0.01t/a。经收集后定期交由有危险废物处理资质的单位处理。 ③项目实验室在实验过程中产生的模具清洗废水、水帘柜废液（废物类别：HW49其他废物，废物编号：900-999-49），属于危险废物。根据前述废水分析内容，项目清洗废水产生量约5.91t/a，经收集后定期交由有危险废物处理资质的单位处理。 ④废机油、含油抹布：项目设备维护保养过程会产生废机油、含油抹布（废物类别：HW49其他废物，废物编号：900-041-49），产生量合计约0.01t/a，

储存于危险废物暂存间，定期交由有危险废物资质处置单位处理。

建议建设单位在厂区内设置危险废物存放点，在承装危险废物的容器上必须粘贴标签，标签内容应包括废物类别、行业来源、废物代码、危险特性以及符合防风、防雨、防晒、防渗透的要求。

表 4-13 项目主要危险废物汇总表

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	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	0.34	固态	一年 2 次	T	委托有资质的单位拉运处理
2	研发试验废液	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-404-06	0.16	液态	一周	In/I	
3	废瓶罐	HW49 其他废物	900-041-49	0.01	固态	一年 2 次	T/I	
4	模具清洗废水、水帘柜废液	HW49 其他废物	900-999-49	5.91	液态	一周	T/C/I/R	
5	废机油、含油抹布	HW49 其他废物	900-041-49	0.01	固态	2 周	In	

备注：危险特性说明：T表示毒性（Toxicity,T），In表示感染性（Infectivity,In），I表示易燃性（Ignitability,I）

5、地下水、土壤环境影响分析

（1）污染源、污染类型及污染途径

本项目对地下水和土壤环境可能造成的污染为危险废物的泄漏，泄漏后若长时间不处理，则可能以渗透的形式进入地下水层，对地下水和土壤环境造成污染。本项目对地下水和土壤产生污染的途径主要为渗透污染。

（2）分区防控措施

根据项目各区域功能，将厂区划分为重点防治污染区、一般污染防治区和非污染纺织物，针对不同的区域提出相应的防控措施：

①重点污染防治区

项目重点污染防治区为化学品仓、危废暂存点，其地面防渗措施参照《危

险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中的相关要求设置，采取“粘土+混凝土防渗+人工材料”措施，防渗性能达到“至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤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≤10^{-10}cm/s”的要求，并设置围堰，做到防风、防雨、防漏、防渗漏；同时安排专人看管、制定危废台账等。

②一般污染防治区

项目一般污染防治区为一般固废间、原辅料区、成品仓库，其地面防渗措施参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采取“黏土+混凝土”防渗措施，达到渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能要求”。

③非污染防治区

项目非污染防治区为重点和一般污染防治区以外的区域，主要包括办公区等，其地面防渗措施采用混凝土水泥硬化。

（3）跟踪监测要求

本项目不涉及重金属及地下水开采，不属于土壤和地下水重点行业，且落实上述防控措施后，污染物一旦泄露会被及时发现并处理，基本不会通过渗透的途径进入地下水和土壤，对地下水和土壤环境影响可接受。因此，本评价不提出跟踪监测要求。

6、生态

本项目位于已建成的工业厂房内，不在深圳市基本生态控制线内，不存在施工期植被破坏等生态环境影响，项目周边无国家保护珍稀动植物及生态敏感保护目标等。根据前述分析，项目运营期主要污染物为研发试验废水、生活污水、废气、固体废物、噪声等，各项污染物采取相关措施处理后均能达标排放，对周围生态环境无明显影响。

7、环境风险分析

（1）风险源识别

①风险调查

经调查，项目使用的有机试剂均存放于化学品仓库。项目环境风险区域还

包括危险废物暂存间、废气处理设施。按照下式计算危险物质数量与临界量比值，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中对应临界值，按以下公式计算其Q值。

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）

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

式中：q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

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

表 4-14 主要危险化学品年用量及存储量一览表

序号	物质名称	临界量 Qn（t）	最大贮存量 qn（t）	qn/Qn
1	乙二醇丁醚	10	0.02	0.002
2	二乙二醇丁醚	10	0.02	0.002
3	99.5%乙醇	500	0.02	0.00004
4	水性铝颜料	200	0.07	0.00035
5	废活性炭	200	0.34	0.0017
6	研发试验废液	200	0.16	0.0008
7	废瓶罐	200	0.01	0.00005
8	模具清洗废水、水帘柜废液	200	5.91	0.02955
9	废机油、含油抹布	200	0.01	0.00005
合计				0.03654

由表 4-13 可知，Q=0.03654<1 时，本项目环境风险潜势为Ⅰ。

②环境风险识别

本项目主要为化学品仓、危险废物暂存间、废气处理设施存在环境风险，识别如下表所示：

表4-15 生产过程风险源识别

风险源	所在位置	涉及环境风险物质	风险类型	影响途径
化学品仓	厂房南面耗材室	化学试剂	泄漏、火灾引发的次生污染物排放	地表水、大气、土壤
危险废物暂存间	厂房南部配	危险废物	泄漏	地表水、大气、

	套用房			土壤
废气处理设施	16层平台	有机废气	废气处理设施发生故障	大气
火灾爆炸事故	厂区内	燃烧产生的废气、消防废水	火灾引发的次生污染物排放	地表水、大气、土壤

（2）环境风险防范措施

针对本项目的具体情况提出一下环境风险防范措施：

①建立环保制度，设置环保设施专职管理人员，保证设施正常运行或处理良好的待命状态。

②加强对员工的安全实验培训，掌握危险化学品的自我防范措施、危险品泄漏的应急措施以及正确的处置方法。

③危险化学品泄漏防治措施：项目应将各种危险化学品分类存放，分别存放于防爆柜中，由专职人员看管，加强管理。危化品间地面需做好防渗漏措施，或针对储存区设置围堰或托盘，防止泄漏，同时危化品间应配置悬挂式干粉灭火器，配置沙袋、吸附棉、防毒面具等应急物质，以便实施应急处置。

④危险废物泄漏防治措施：a、危险废物设置专门收集桶和专门收集袋，设置危废暂存点，对地面采取防渗漏措施，或针对储存区设置围堰或托盘，并设置备用危险废物收集桶和收集袋，定期将危险废物交由有资质单位拉运处理。b、当固体危废发生包装桶/袋破损时，及时扫起收集于专用密封袋内。液体危废收集桶破损造成液体危废泄漏时，立即用吸附棉吸附，沙土覆盖，然后扫起收集于专用密封袋内。c、应急物资要求：企业应在危废间配置悬挂式干粉灭火器、沙袋、吸附棉、防毒面具等应急物质，以便实施应急处置；d、危险废物的运输、存贮必须严格按国家规定办理有关手续，运输过程防晒防雨淋。

⑤废气事故排放防治措施：a、定期检查废气收集管道状态和更换过滤器、活性炭，若发生泄露或超标排放，需停止相关产污工序，立即排查原因并进行维修；b、应急物资要求：企业应配置防毒面具等应急物质，以便实施应急处置；

⑥清洗废水泄漏防治措施：对废液暂存区地面采取防渗漏措施，或针对储存区设置围堰或托盘，定期检查废液收集装置是否破损，若发生泄露，需停止相关产污工序，立即用吸附棉吸附，沙土覆盖，然后扫起收集于备用收集桶内。

	应急物资要求：企业应在废液暂存区放置备用防泄漏用的沙、拖把、水鞋、胶手套，应急收集桶等应急用品，发生废液泄漏时，就立即穿戴好防护用品，用应急用品把废液收集起来。 ⑦火灾防范措施： A、消防设计应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)等标准规范的规定； B、在厂区雨水管网集中汇入市政雨水管网的节点上安装可靠的隔断措施(阀门)，发生事故时关闭阀门，防止消防废水直接进入市政雨水管网； C、在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏； D、为避免消防废水漫流而对地表水体产生影响，建设单位应建设事故应急池，将消防废水排入事故应急池暂存，而后逐步排入污水处理站进行处理。 由于本项目行业类型不属于化工行业，项目危险化学品用量较小，分别储存在化学品间的防爆柜内，且化学品间做防腐、防渗处理，本评价认为项目建设的最大风险事故为清洗废水的泄露，建议企业清洗废水暂存区地面应做防腐、防渗处理，储存区域四周设围堰，防止废液向场外泄漏。 ⑧其它环境风险预防措施及应急要求： A、须编制《突发环境事件应急预案》、《突发环境事件风险评估报告》和《环境应急资源调查报告表》，组织专家评审后，报送管理部门备案。 B、按照《深圳市企业突发环境事件应急演练技术指南》开展应急演练活动，检验应急预案的实用性和可操作性，提高突发环境事件应急处置能力，协调企业内各部门及外联部门的协调配合能力，补充应急装备和物资，提高企业环境应急管理水平，保障环境安全。 C、企业应与环保主管部门、项目所在地街道办建立联动机制，检查发现有可能发生泄漏时立即通知相关部门启动应急防控措施，减少泄漏量，将泄漏污染影响降至最低。 D、严格按照《常用化学危险品贮存通则》、《工作场所安全使用化学品的规定》和消防法规等要求对危险化学品的储存（数量、方式）进行管理。建

	立化学品台帐，专人负责登记采购量和消耗量。操作区提供化学品安全数据清单，对化学品进行标识和安全警示，供员工了解其物化特性和防护要点。组织危险化学品安全操作培训。 （3）环境风险评价结论 项目采取相应的事故防范措施，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的发生。在认真落实工程拟采取的安全措施及评价所提出的安全设施和安全对策后，项目可能造成的风险事故在可控范围。 **8、电磁辐射** 本项目不涉及电磁辐射设备，无电磁辐射源。

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	排气筒 P1	VOCs	二级活性炭吸附设备+68m 排气筒	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、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物排放限值与《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB37824-2019）表 1 大气污染物排放限值的较严值
	厂界周边	VOCs	加强通风	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浓度限值与《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的表 9 企业边界大气污染物浓度限值的较严值
	厂区内	VOCs	加强车间通排风	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
地表水环境	生活污水	CODcr、BOD_5、SS、NH_3-N	经化粪池预处理后进入松岗水质净化厂深度处理	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
	反渗透尾水	CODcr、SS		
	冷却废水	CODcr、SS		
	模具清洗废水	CODcr、SS、pH、石油类	委托有资质的单位拉运处理	/
	水帘柜废液	CODcr、BOD_5、SS、、pH		
	研发试验废液	CODcr、BOD_5、SS、NH_3-N		

<table>
<tr><td>声环境</td><td>实验设备、废气处理设备</td><td>设备噪声</td><td>通过设置不同的功能分区，墙体隔声，合理布局、设备安装减震垫和消声静压箱和消声静压箱、加强设备维护与保养；选择低噪声废气排放风机，采取吸声、隔声、消声措施</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)东侧执行4类标准，其他面执行3类标准</td></tr>
<tr><td>电磁辐射</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>固体废物</td><td colspan="4">生活垃圾定期交由环卫部门清运处理，一般固体废物分类收集后交由专业回收公司回收利用，危险废物分类收集后定期交由有相应危废处置资质的单位拉运处理</td></tr>
<tr><td>土壤及地下水污染防治措施</td><td colspan="4">分区防控，重点污染防治区做到防风、防雨、防漏、防渗漏；同时安排专人看管、制定危废台账等；一般污染防治区做好防渗措施；非污染防治区采用混凝土水泥硬化。</td></tr>
<tr><td>生态保护措施</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>环境风险防范措施</td><td colspan="4">①建立环保制度，设置环保设施专职管理人员，保证设施正常运行或处理良好的待命状态。
②加强对员工的安全实验培训，掌握危险化学品的自我防范措施、危险品泄漏的应急措施以及正确的处置方法。
③危险化学品泄漏防治措施：项目应将各种危险化学品分类存放，分别存放于防爆柜中，由专职人员看管，加强管理。危化品间地面需做好防渗漏措施，或针对储存区设置围堰或托盘，防止泄漏，同时危化品间应配置悬挂式干粉灭火器，配置沙袋、吸附棉、防毒面具等应急物质，以便实施应急处置。
④危险废物泄漏防治措施：a、危险废物设置专门收集桶和专门收集袋，设置危废暂存点，对地面采取防渗漏措施，或针对储存区设置围堰或托盘，并设置备用危险废物收集桶和收集袋，定期将危险废物交由有资质单位拉运处理。b、当固体危废发生包装桶/袋破损时，及时扫起收集于专用密封袋内。液体危废收集桶破损造成液体危废泄漏时，立即用吸附棉吸附，沙土覆盖，然后扫起收集于专用密封袋内。c、应急物资要求：企业应在危废间配置悬挂式干粉灭火器、沙袋、吸附棉、防毒面具等应急物质，以便实施应急处置；d、危险废物的运输、存贮必须严格按国家规定办理有关手续，运输过程防晒防雨淋。
⑤废气事故排放防治措施：a、定期检查废气收集管道状态和更换过滤器、活性炭，若发生泄露或超标排放，需停止相关产污工序，立即排查原因并进行维修；b、应急物资要求：企业应配置防毒面具等应急物质，以便实施应急处置；
⑥清洗废水泄漏防治措施：对废液暂存区地面采取防渗漏措施，或针对储存区设置围堰或托盘，定期检查废液收集装置是否破损，若发生泄露，需停止相关产污工序，立即用吸附棉吸附，沙土覆盖，然后扫起收集于备用收集桶内。
应急物资要求：企业应在废液暂存区放置备用防泄漏用的沙、拖把、水鞋、胶手套，应急收集桶等应急用品，发生废液泄漏时，就立即穿戴好防护</td></tr>
</table>

	用品，用应急用品把废液收集起来。 ⑦火灾防范措施： 消防设计应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等标准规范的规定； 在厂区雨水管网集中汇入市政雨水管网的节点上安装可靠的隔断措施(阀门)，发生事故时关闭阀门，防止消防废水直接进入市政雨水管网； 在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏； 为避免消防废水漫流而对地表水体产生影响，建设单位应建设事故应急池，将消防废水排入事故应急池暂存。 由于本项目行业类型不属于化工行业，项目危险化学品用量较小，分别储存在化学品间的防爆柜内，且化学品间做防腐、防渗处理，本评价认为项目建设的最大风险事故为清洗废水的泄露，建议企业清洗废水暂存区地面应做防腐、防渗处理，储存区域四周设围堰，防止废液向场外泄漏。
其他环境管理要求	建设单位应按要求定期进行自行监测。根据“深圳市生态环境局关于印发《深圳市固定污染源排污许可分类管理名录》的通知”（深环规〔 2022〕2 号），本项目属于“五十二、通用工序 112、水处理--有工业废水产生且通过拉运委外处理年拉运量 5 吨以下的”，需要实行排污许可登记管理。

六、结论

本项目建成后产生的各项污染物如能按本报告提出的污染治理措施进行治理，保证治理资金落实到位，保证污染治理工程与主体工程实行“三同时”，且加强污染治理措施和设备的运行管理，实施排污总量控制，则本项目施工期及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，本项目是可行的。

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	VOCs	/	/	/	20.236kg/a	/	20.236kg/a	+20.236kg/a
废水	生活污水	/	/	/	180t/a	/	180t/a	+180t/a
	CODcr	/	/	/	0.038t/a	/	0.038t/a	+0.038t/a
	BOD_5	/	/	/	0.016/a	/	0.016t/a	+0.016t/a
	SS	/	/	/	0.018t/a	/	0.018t/a	+0.018t/a
	NH_3-N	/	/	/	0.0045t/a	/	0.0045t/a	+0.0045t/a
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	3t/a	/	3t/a	+3t/a
一般工业固体废物	废普通包装材料	/	/	/	0.15t/a	/	0.15t/a	+0.15t/a
危险废物	废活性炭	/	/	/	0.034t/a	/	0.034t/a	+0.034t/a
	研发试验废液	/	/	/	0.16t/a	/	0.16t/a	+0.16t/a
	废瓶罐	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
	模具清洗废水、水帘柜废液	/	/	/	5.91t/a	/	5.91t/a	+5.91t/a
	废机油、含油抹布	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①