

建设项目环境影响报告表

(污染影响类/公示稿)

项目名称: 广西卓达电子材料有限公司加工项目
(重大变动)

建设单位(盖章): 广西卓达电子材料有限公司

编制日期: 2026年11月

中华人民共和国生态环境部制



厂区占地范围



厂区北



厂区南



厂区东



厂区西

项目现场四至航拍照片



剪床



开料机



锯板机



冷压机



热压机

项目设施（设备）安装、建设情况

目 录

一、建设项目基本情况.....	- 1 -
二、建设项目工程分析.....	- 9 -
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	- 18 -
四、主要环境影响和保护措施.....	- 23 -
五、环境保护措施监督检查清单.....	- 45 -
六、结论.....	- 47 -
附表.....	- 48 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广西卓达电子材料有限公司加工项目（重大变动）		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	钦州市高新技术产业开发区二期（金石湖片区）B03 地块 智能制造产业园 8 栋 A 座第一层		
地理坐标	（108 度 40 分 57.976 秒，21 度 54 分 57.242 秒）		
国民经济行业类别	玻璃纤维增强塑料制品制造 C3062	建设项目行业类别	二十七、非金属矿物制品业 30—58、玻璃纤维和玻璃纤维增强塑料制品制造 306
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 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	钦州市钦南区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1000	环保投资（万元）	41
环保投资占比（%）	4.1	施工工期	1
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	2624
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称：《广西钦州高新技术产业开发区二期控制性详细规划》； 审批机关：钦州市人民政府；		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《广西钦州高新技术产业开发区二期控制性详细规划环境影响报告书》； 审查机关：钦州市生态环境局（原钦州市环境保护局） 审查文件及文号：《关于广西钦州高新技术产业开发区二期控制性详细规划环境影响报告书的审查意见》（钦环函〔2017〕362 号）。		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>广西钦州高新技术产业开发区二期是依据《钦州市城市总体规划（2012—2030年）》结合《广西钦州高新技术产业开发区总体规划（2012年—2030年）》进行编制。受《广西钦州高新技术产业开发区总体规划》的影响，广西钦州高新技术产业开发区二期所编制的规划为《广西钦州高新技术产业开发区二期控制性详细规划》。</p> <p>根据《广西钦州高新技术产业开发区二期控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见，规划产业发展定位：以电子信息、生物医药、高端装备制造业等战略性新兴产业主导产业，以精密制造、智能装备、食品加工、新材料、新能源、仓储物流等为潜导产业。将钦州高新区二期建成以高端引领、集约发展、生态环保为产业发展导向的特色高新技术产业园区。本项目属于玻璃纤维增强塑料制品制造，符合规划产业发展定位。</p> <p>本项目不属于国家明令禁止的项目，不属于规模效益差、能源资源消耗大、环境影响严重的企业，不属于高污染、高能耗、高水耗的严格控制项目。</p> <p>广西钦州高新技术产业开发区二期规划环评负面清单范围包括：13 农副食品加工业、14 食品制造业、15 酒、饮料和精制茶制造业、16 烟草制品业、22 造纸和纸制品制造业、27 医药制造业、29 橡胶制品业、30 非金属矿物制品业、31 黑色金属冶炼和压延加工、32 有色金属冶炼和压延加工、33 金属制品业、38 电气机械和器材制造、42 废气资源综合利用业。</p> <p>项目占地属于广西钦州高新技术产业开发区二期规划的工业用地，国民经济行业类别为玻璃纤维增强塑料制品制造 C3062，不在广西钦州高新技术产业开发区二期规划环评负面清单范围内。</p> <p>因此，项目用地、布局、产业均与广西钦州高新技术产业开发区二期规划相符。</p>
-------------------------	--

其他
符合
性分
析

1.项目选址符合性分析

该项目位于钦州市高新技术产业开发区二期（金石湖片区）B03地块智能制造产业园8栋A座第一层，中心地理坐标为东经108°40'57.976"，北纬21°54'57.242"。钦州市高新技术产业开发区管理委员会对本项目开具了入园证明，准予项目入园。钦州市高新技术产业开发区二期用地由广西钦州高新技术产业开发区投资有限公司开发，本项目与该公司签订厂房租赁协议。钦州市自然资源局关于广西钦州高新技术产业开发区投资有限公司建设用地的批复中明确钦州市高新技术产业开发区二期用地性质为工业用地。综上分析，项目选址较为合理。

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）》，本项目不属于限制类和淘汰类，为允许建设项目，也不属于《市场准入负面清单（2022年版）》所列类别，符合国家产业政策；本项目由钦州市钦南区发展和改革局予以备案，钦州市高新技术产业开发区管理委员会对本项目入园证明（附件4）认定本项目符合相关产业政策。因此，项目符合国家和地方产业政策。

3.本项目与《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果》（2023版）符合性分析

根据生态环境部办公厅《关于印发〈2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案〉的通知》（环办环评函〔2023〕81号）要求，重点围绕自治区“三区三线”划定成果、国家及自治区重大战略规划、“十四五”环境质量、能源资源管理目标和要求等，对广西生态环境分区管控成果进行更新调整，建立了更为科学、精准、适宜的生态环境分区管控方案。

项目与《广西壮族自治区生态环境准入清单》（2023年）中自治区总体生态环境准入及管控要求符合性分析见表1-1，与陆域重点管控区总体生态环境准入及管控要求符合性分析见表1-2。

表1-1 项目与《广西壮族自治区生态环境准入清单》（2023年）中自治区总体生态环境准入及管控要求符合性分析

管控类别	生态环境准入及管控要求 (与本项目有关的)	项目情况	是否符合
空间布局	新建、改建、扩建工业项目应按照国家、自治区相关行业建设项目环境影响评价文件	本项目选址位于园区内	符合

约束	审批原则入园。		
	新建企业应符合批准实施的国土空间规划、“十四五”规划纲要和相关专项规划。	本项目符合批准实施的国土空间规划、“十四五”规划纲要和相关专项规划	符合
	禁止新建、扩建现行《产业结构调整指导目录》和《广西工业产业结构调整指导目录》明确的淘汰类、禁止类项目；禁止引入不符合现行《市场准入负面清单》禁止准入类事项。新建项目要严格落实国家有关产业重大生产力规划布局要求，并符合广西优化主导产业布局、新发展格局下广西重点产业布局规划、广西制造强区建设中长期规划及相关产业规划布局	本项目不属于《产业结构调整指导目录》《广西工业产业结构调整指导目录》明确的淘汰类、禁止类项目，不属于《市场准入负面清单》禁止准入类事项，符合广西优化主导产业布局、新发展格局下广西重点产业布局规划、广西制造强区建设中长期规划及相关产业规划布局	符合
	鼓励和引导新建涉挥发性有机物VOCs排放的工业企业进入园区（含工业园区、工业集中区、工业集聚区）	本项目涉及挥发性有机物VOCs排放，选址位于园区内	符合
	严格执行能耗“双控”、碳排放强度、碳达峰和碳中和目标要求，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平	本项目能源使用主要为电力和天然气，不涉及化石燃料，能源利用效率应达到国内先进水平	符合
	严格执行《广西生态保护正面清单（2022）》和《广西生态保护禁止事项清单（2022）》	本项目符合《广西生态保护正面清单（2022）》和《广西生态保护禁止事项清单（2022）》中要求	符合

表 1-2 项目与《广西壮族自治区生态环境准入清单》（2023 年）中陆域重点管控区总体生态环境准入及管控要求符合性分析（工业集聚区重点管控单元）

管控类别	生态环境准入及管控要求（与本项目有关的）	项目情况	是否符合
空间布局约束	各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。	本项目符合园区规划环评结论及审查意见	符合
污染物排放管控	新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须以改善环境质量为核心，确保区域环境质量符合功能区定位，遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，确保辖区完成重点行业重金属污染物排放总量控制目标。对石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属、制浆造纸等重点行业建设项目采取区域削减、强化区域整治、行业减排。	本项目不涉及重金属排放，不属于石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属、制浆造纸等重点行业	符合
环境风险防控	加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作，督促污染企业做好退出地块的土壤、地下水等风险防控工作	本环评提出相应环境风险防范措施，项目建成后应编制突发环境事故应急预案，并与地方政府应急预案做好衔接联动	符合

4.本项目与《钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023版）》符合性分析

（1）生态保护红线

根据生态环境部办公厅《关于印发2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》的通知（环办环评函〔2023〕81号）以及自治区工作要求，重点围绕“三区三线”划定成果和国家、自治区以及钦州市重大战略规划、“十四五”环境质量、能源资源管理目标和要求等，对钦州市生态环境分区管控成果进行更新调整。调整后全市陆域共划分为64个环境管控单元。其中，优先保护单元34个，面积占比16.32%；重点管控单元26个，面积占比25.28%；一般管控单元4个，面积占比58.41%。近岸海域共划分为63个环境管控单元，其中，优先保护单元25个，面积占比10.78%；重点管控单元31个，面积占比6.74%；一般管控单元7个，面积占比82.48%。

项目选址位于钦州市高新技术产业开发区二期（金石湖片区）B03地块智能制造产业园8栋A座第一层，属于广西钦州高新技术产业开发区陆域重点管控单元（编码：ZH45070220002）范围内，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等特殊生态敏感地区，符合生态红线管理办法的规定。本项目与钦州市陆域环境管控单元位置关系图详见附图5。

（2）与环境质量底线相符性

根据现状环境调查情况，项目评价区域现状大气、噪声环境均满足相关标准要求，环境现状质量较好，尚有容量进行项目建设，同时，本项目建成后产生废气均能达标排放；本项目运营期生活污水最终进入河东污水处理厂进一步处理，不会造成水环境质量下降；采取一定的措施后，项目生产设备产生的噪声对周边环境影响不大，不会改变项目所在区域的声环境功能，因此本项目建设符合环境质量底线要求。

（3）与资源利用上线相符性

项目运营期间会消耗一定的电能、天然气和水资源，项目供电电源由园区供电系统供应；天然气由园区供气系统供应；用水来源于园区供水系统供应。区内电力、水力、天然气资源充足，综上，项目建设符合区域资源利用上限。

（4）与环境准入负面清单相符性

根据《广西壮族自治区重点生态功能区产业准入负面清单调整方案》（2024年4月16日），本项目不在重点生态功能区范围内，不涉及重点生态功能区的产业准入。

项目与《钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023版）》（广西钦州高新技术产业开发区重点管控单元，编码：ZH45070220002）中的管控要求分析于表1-3。

表1-3 项目与《钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023版）》符合性分析（广西钦州高新技术产业开发区重点管控单元）

管控类别	生态环境准入及管控要求	项目情况	是否符合
空间布局约束	<p>1. 园区管理机构应负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引进与园区产业定位不符的产业，引进项目清洁生产水平须达到国内同行业先进水平，严格控制污染物排放大的项目进驻。</p> <p>2. 园区产业准入执行《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类2021年版）的通知》（桂政办函〔2021〕4号）要求，限制新建纸浆制造、原油加工及石油制品制造、水泥制造、建筑陶瓷制品制造、有色金属冶炼等工业项目。</p> <p>3. 加强源头污染防控，严格执行《广西工业产业结构调整指导目录（2021年本）》。</p>	<p>本项目符合国家产业政策，不在（桂政办函〔2021〕4号）中限制类清单，清洁生产水平较高，达到国内同行业先进水平，与园区产业定位不冲突，对周边环境敏感区域影响较小</p>	符合
污染物排放管控	<p>1. 继续加强工业园区污水集中处理设施和配套管网建设。实行“清污分流、雨污分流”，实现废水分类收集、分质处理，入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准后接入集中式污水处理设施处理，园区集中式污水处理设施总排口应安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。</p> <p>2. 强化工业企业无组织排放管理，园区全面实现达标排放；加强工业废水末端排放管理，强化医药制造等重点行业企业水污染排放监管。</p> <p>3. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。勘查、开采矿产资源，应当妥善处理生产中的废水、废渣和废矿，对有害物质应当进行无害化处理，防止环境污染。</p> <p>4. 在有条件的工业聚集区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。推动重点行业挥发性有机物（VOCs）污染防治，强化企业精细化管控、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设，严格控制挥发性有机污染物排放。</p> <p>5. 加强固体废物处置，减量化优先、资源化为本、无害化处置、市场化运作。对危险固废由钦州集中处理，尽量通过焚烧或化学处理等无害化方法处理。</p>	<p>本项目生活污水经化粪池预处理后满足园区河东污水处理厂入水水质要求，最终进入园区河东污水处理厂处理，一般固废委托综合利用，废矿物油等危险废物交由有资质的单位处理处置；本项目对裁板粉尘、热压废气采用集气罩收集（垂帘式），减少无组织排放。收集废气经布袋式除尘器或二级活性炭吸附装置净化后通过18m排气筒排放；本项目各项污染源均可达标排放</p>	符合
环境风险防范	<p>1. 开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。</p>	<p>企业拟制定突发环境事件应急预案并备案。项目按要求严格落实保护措施及环境风险防范措</p>	符合

	2.全口径清单企业应当采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，坚决淘汰不符合国家产业政策的落后生产工艺装备，执行重点重金属污染物排放总量控制制度，依法实施强制性清洁生产审核，减少重点重金属污染物排放。	施	
资源利用效率要求	1.在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。其余按照《钦州市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》要求实施管理。 2.加强水资源消耗总量与强度控制，推进节水减排，提升水资源利用效率和效益。 3.坚持节约集约用地，提高土地利用效率。	本项目设置一台导热油炉，燃料为天然气，属于清洁能源；在生产过程中使用大量重复用水，提升水资源利用效率，并提高土地利用效率	符合

综上所述，本项目符合区域“三线一单”管控要求。

5.与相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划的符合性

项目与相关法律法规政策、生态环境保护规划符合性分析见表 1-4。

表 1-4 项目与相关法律法规符合性分析一览表

序号	名称	相关内容	项目内容	符合性
1	《中华人民共和国大气污染防治法》	产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放	本项目导热油炉燃料为天然气，属清洁能源；对热压废气，采用集气罩进行收集，集气罩边缘设置垂帘，提升收集效率，并采用活性炭吸附装置净化，有效减少了有机物的排放	符合
2	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	收集、贮存危险废物，应当按照危险废物特性分类进行；贮存危险废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施	本项目对废矿物油、废活性炭等危险废物分类收集、贮存，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定对危险废物贮存库采取相应防治措施	符合
3	《广西壮族自治区大气污染防治条例》	产生挥发性有机物废气的活动，应当使用低挥发性有机物含量的原料和工艺，按照规定在密闭空间或者设备中进行，并安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放	本项目导热油炉燃料为天然气，属清洁能源；对热压废气，采用集气罩进行收集，集气罩边缘设置垂帘，提升收集效率，并采用活性炭吸附装置净化，有效减少了有机物的排放	符合
4	《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》	危险废物应当按照特性分类贮存，采用专用容器或者包装物，并采取符合国家环境保护标准的防护措施。产生危险废物的单位贮存具有易燃性或者反应性的危险废物，贮存期限不得超过一年	项目对各项危险废物进行分类贮存，采用专用容器或者包装物，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定对危险废物贮存库采取相应防治措施。贮存库中危险废物贮存期为一年	符合
5	《重点行业挥	采用全密闭集气罩或密闭空间的，	项目热压工序在相对密闭空间	符合

	发性有机物综合治理方案》	除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量	进行，保持微负压状态	
		采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置	本项目热压废气采用二级活性炭吸附技术，更换的废活性炭委托资质单位处置	符合
6	《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》	对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置	本项目热压废气采用二级活性炭吸附技术，更换的废活性炭委托资质单位处置	符合
7	《挥发性有机物无组织排放控制标准》	VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	本项目热压工序在相对密闭空间内操作，废气排放至 VOCs 废气收集处理系统	符合
8	《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》	产生 VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行	项目热压工序在相对密闭空间进行，保持微负压状态	符合
		除恶臭异味治理外，一般不使用低温等离子、光催化、光氧化等技术	本项目对热压废气采用的二级活性炭吸附技术	符合
9	《广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划》	减少工艺过程无组织排放和逸散，提高 VOCs 集中收集和综合治理效率	项目热压等工序在相对密闭空间进行，保持微负压状态，提升收集效率，减少无组织排放	符合

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1.项目由来</p> <p>广西卓达电子材料有限公司是一家主要致力于电子元器件、电子专用材料制造的企业。为适应市场需要，占据市场份额，该公司决定投资 1000 万元，在钦州市高新技术产业开发区二期（金石湖片区）B03 地块智能制造产业园 8 栋 A 座第一层建设“广西卓达电子材料有限公司加工项目”，建设 1 条环氧玻璃纤维板生产线，项目建成后可年产 50 万张环氧玻璃纤维板。</p> <p>环氧玻璃纤维板是以环氧树脂为基体，玻璃纤维布为增强材料，通过高温层压或热压固化工艺形成的复合材料。其结构由多层浸渍环氧树脂的玻璃纤维布叠加而成，树脂固化后形成高强度的网状结构，赋予材料优异的力学性能和稳定性具有密度低、耐受较高温、抗酸碱、溶剂侵蚀等特点，由玻璃纤维布与环氧 PP 半固化片压制而成，主要应用于印刷电路板（PCB）基材、绝缘隔板、电子设备结构件、光伏背板、变压器绝缘件、高压开关柜、新能源汽车电池支架、高铁/船舶轻量化部件、航空结构件、机械治具、耐腐蚀化工设备衬板、配电箱、吸音隔热的墙面等领域。</p> <p>建设单位于 2025 年 2 月 10 日委托资质单位编制完成了《广西卓达电子材料有限公司加工项目环境影响报告表》，于 2025 年 5 月 13 日，钦州市生态环境局以（钦环审〔2025〕33 号）文对该项目予以批复（详见附件 8），项目现阶段仍在施工建设中，未投入使用。建设项目原热压工段采用电加热机进行加热，因成本过高，决定将原计划安装的电加热机改为备用，新增一套燃气导热油炉，项目产品产能、原辅材料、生产工艺、其他生产设施和建设内容与规模均不变。</p> <p>根据中华人民共和国生态环境部办公厅《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）第 6 点：“新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致（1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）”。本项目生产工艺（热压工段）加热方式由电加热机进行加热改为燃气导热油炉，项目燃料变化（新增天然气），新增污染物种类（颗粒物、氮氧化物、二氧化</p>
------	--

硫)，界定为重大变动。

受广西卓达电子材料有限公司委托后，我公司承担了“广西卓达电子材料有限公司加工项目（重大变动）”环境影响评价工作。我公司技术人员现场踏勘和收集有关资料，根据项目特点及所在地的环境特征，依照建设项目环境影响报告表编制指南及相关规定编制了本环境影响报告表。

2.项目概况

项目名称：广西卓达电子材料有限公司加工项目；

建设单位：广西卓达电子材料有限公司；

建设地点：钦州市高新技术产业开发区二期（金石湖片区）B03 地块智能制造产业园 8 栋 A 座第一层，厂区中心地理坐标为东经 108°39'27.673"，北纬 21°43'8.566"。项目地理位置详见附图 1。

建设性质：新建；

项目投资：总投资 1000 万元，其中环保投资 41 万元，约占总投资的 4.1%；

占地情况：厂区总占地面积 2624m²（总建筑面积 2624m²），用地性质为工业用地。

生产规模：建设 1 条环氧玻璃纤维板生产线，年产 50 万张环氧玻璃纤维板。

3.建设内容

本项目租赁钦州市高新技术产业开发区二期（金石湖片区）B03 地块智能制造产业园 8 栋 A 座第一层，厂房基底占地面积 2624m²，厂房内设 1 条环氧玻璃纤维板生产线及其辅助配套设施，具体建设内容见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容一览表

类型	工程组成	建设内容	变动情况	备注
主体工程	生产车间	位于厂房，建筑面积 1780m ² ，高 6m，位于厂房中东侧，设 1 条环氧玻璃纤维板生产线（包括 2 台热压机、1 台冷压机、1 台磨板机、2 台裁板机、1 台电加热机、1 台燃气导热油炉）	新增一台燃气导热油炉	除新增外，其他设备已安装
储运工程	仓库	建筑面积约 637m ² ，高 6m，位于厂房西侧，用于原料（环氧 PP 半固化片、玻璃纤维布、离型膜）或产品（环氧玻璃纤维板）贮存	无变动	/
辅助工程	办公区	建筑面积 52m ² ，高 6m，位于厂房南侧	无变动	/

公用工程	供水	由园区集中供水管网供给，项目用水量 1860m ³ /a	无变动	/								
	排水	雨污分流设计，雨水排入雨水管网，生活污水排入园区污水管网	无变动	/								
	供电	由园区供电电网提供，厂房内设置两座变电用房（建筑面积 80m ² ，高 6m，位于厂房西侧及西南侧）	无变动	/								
	消防	厂房内设置 1 座 72m ³ 消防水池及泵房（建筑面积 75m ² ，高 6m，位于厂房西侧）等消防设施	无变动	/								
	供气	由园区供气系统提供，通过管道接入厂区。	新增	/								
	环保工程	裁板粉尘	设置 2 个集气罩（垂帘式）+1 套袋式除尘器+1 根 18m 排气筒（DA001）	无变动	/							
		热压废气	设置 2 个集气罩（垂帘式）+1 套二级活性炭吸附装置+1 根 18m 排气筒（DA002）	无变动	/							
		天然气燃烧废气	经低氮燃烧后废气经 18m 高排气筒（DA003）排放	新增	/							
		废水	生活污水经化粪池预处理后经区域污水管网排入河东污水处理厂；修边废水经沉淀池沉淀后循环使用	无变动	/							
		噪声	基础减震、厂房隔声，风机加装隔声罩等降噪措施	无变动	/							
固废		废矿物油、废油桶、含油抹布及劳保用品、废活性炭、废导热油分类收集后暂存危险废物贮存库（20m ² ），定期委托有资质单位处置；一般固废在车间固废专区贮存，其中废包装材料、边角料、废滤袋、不合格品收集后外售废旧物资回收单位；除尘器收集粉尘、沉淀池沉渣外售废塑料厂；生活垃圾统一收集后委托环卫部门处理。	新增废导热油	/								
防渗	危险废物贮存库的地面与裙脚应采取表面防渗措施。表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料；生产车间地面可采取水泥硬化；污水管道采用 PVC 管等防渗管材，接口处做好密封；化粪池采用玻璃钢结构；地面采取普通水泥硬化处理。	无变动	/									
<p>2.产品方案</p> <p>本项目主要产品方案详见表 2-2，产品图案见图 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 产品方案一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">产品名称</th> <th style="width: 25%;">产量（张/a）</th> <th style="width: 25%;">产品规格</th> <th style="width: 25%;">执行标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>环氧玻璃纤维板</td> <td>50 万</td> <td>厚度 1mm—50mm</td> <td>《环氧玻璃布层压板》 (GBT1303.1-1998)</td> </tr> </tbody> </table>					产品名称	产量（张/a）	产品规格	执行标准	环氧玻璃纤维板	50 万	厚度 1mm—50mm	《环氧玻璃布层压板》 (GBT1303.1-1998)
产品名称	产量（张/a）	产品规格	执行标准									
环氧玻璃纤维板	50 万	厚度 1mm—50mm	《环氧玻璃布层压板》 (GBT1303.1-1998)									



图 2-1 环氧玻璃纤维板产品示意图

4.主要生产设备

项目主要生产设备见表 2-3。

表 2-3 项目主要生产设备清单

序号	设备名称	型号	数量	单位	备注
1	热压机	2DRY10-800TA, DRY10F800TB	2	台	
2	冷压机	ZDLY10-200T	1	台	
3	磨板机	R1300	1	台	
4	裁板机	ZDCB-1, ZDCB-2	2	台	
5	电加热机	/	1	台	备用
6	燃气导热油炉	YY (Q) W-96Y (Q)	1	套	新增

5.主要原辅材料及能源消耗

本项目原辅材料及能源消耗详见表 2-4。

表 2-4 原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	单位	消耗量	厂区最大贮存量 (t)	贮存点
1	环氧 PP 半固化片	t/a	1000	20	库房
2	玻璃纤维布	t/a	200	4	库房
3	离型膜	t/a	40	1	库房
4	电	万 kWh/a	270	/	园区电网
5	水	m ³ /a	1860	/	园区集中供水
6	天然气	万 m ³ /a	36	/	园区供气系统接入

环氧 PP 半固化片：由环氧树脂与玻璃纤维布复合而成，其中环氧树脂作为粘合剂，玻璃纤维布作为增强骨架。处于半固化态，即树脂部分交联成网状结构，保留一定流动性和粘性，可通过加热加压实现完全固化。兼具高强度、高模量和低密度，玻璃纤维布显著提升抗拉强度和尺寸稳定性。通过高温固化，树脂与基材形成机械咬合和化学键合，粘接强度可达 10-20MPa。固化后耐酸、

碱、溶剂腐蚀，且具备优异电绝缘性。主要用于多层 PCB 压合及光伏背板轻量化，兼具结构支撑与电气性能需求。

玻璃纤维布：由玻璃纤维编织而成，具有高抗拉强度和尺寸稳定性，具有耐高温性、绝缘性、耐腐蚀性、防潮性、界面结合特性、树脂浸润性等优点，适用于高频 PCB 等场景需求。

离型膜：PE 材质，作为隔离层置于板材表面，防止树脂与热压板或其他材料直接接触导致粘连。

6.给排水

项目用水主要为职工生活用水、修边用水和冷压用水，新鲜水用水量为 $6.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

参照《城镇生活用水定额》（DB45/T679-2023）中城镇居民用水量，职工生活用水按 $150\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则职工生活用水量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水产污系数按 0.8 计，产生量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池预处理后通过污水管网排入河东污水处理厂。

磨板机通过加水湿法修边，修边后产生的废水含有少量碎屑等，经沉淀池沉淀后可循环使用，需定期补充损耗部分。根据建设单位提供资料，修边循环水量为 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，每天补新鲜水量约 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目使用冷压机对热压后产品进行进一步压制和冷却，冷却采用闭路循环水，不与产品直接接触，循环水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，新鲜水补水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

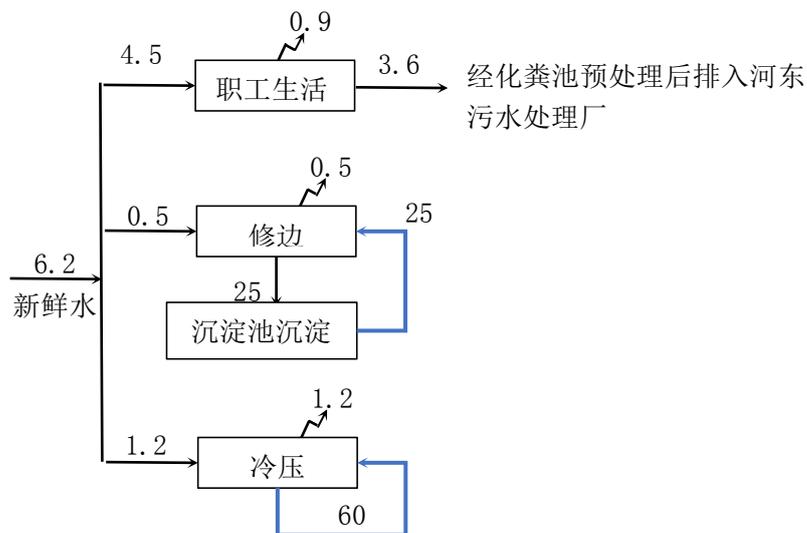


图 2-2 本项目给排水平衡图 单位： m^3/d

7.劳动定员与工作制度

项目劳动定员30人，厂内不设食宿，实行二班工作制，每班8h，年工作日300天（4800h）。

8.平面布置

项目租赁金石湖片区B03地块智能制造产业园8栋A座第一层，该栋楼共有4层，其他层为其他企业租赁，厂房矩形布置，东西长、南北短，在满足生产工艺流程的前提下，考虑运输、安全等要求，按各种设施不同功能进行分区和组合。东侧主要为生产区及办公区，西侧为库存区及公辅用房。项目平面布局功能明确，顺应工艺流程，布置较为合理。具体平面布置详见附图2。

9.环保投资估算

项目具体环保投资见表2-7。

表2-7 主要环保设施投资一览表

污染源		环保设施	投资（万元）
废气	裁板粉尘	2个集气罩（垂帘式）+1套袋式除尘器+1根18m高排气筒（DA001）	3
	热压废气	2个集气罩（垂帘式）+1套二级活性炭吸附装置+1根18m高排气筒（DA002）	5
	天然气燃烧废气	经低氮燃烧后废气经18m高排气筒（DA003）排放	1
废水	生活污水	1座化粪池（依托现有）	/
	修边废水	1套废水沉淀池（30m ³ ）	1
	防渗	危险废物贮存库、车间等区域采取分区防渗	3
噪声	设备噪声	基础减震设施、隔声装置、隔声罩等	14
固体废物	一般工业固废	一般固废暂存区	1
	危险废物	1座危险废物贮存库（20m ² ）	3
	生活垃圾	垃圾桶等（依托现有）	/
风险防控		制定、落实相关制度，配备相应的置换桶，配备相应消防设施，设置警戒标语和标识牌，编制突发环境事件应急预案等	10
合计			41

1. 施工流程及产排污节点

本项目租赁现有厂房，无需进行土建施工，仅进行设备安装及调试，施工期很短，主要产生少量施工人员生活污水、施工噪声以及废包装材料等施工固废。

2. 运营期工艺流程及产排污节点

(1) 直缝环氧玻璃纤维板

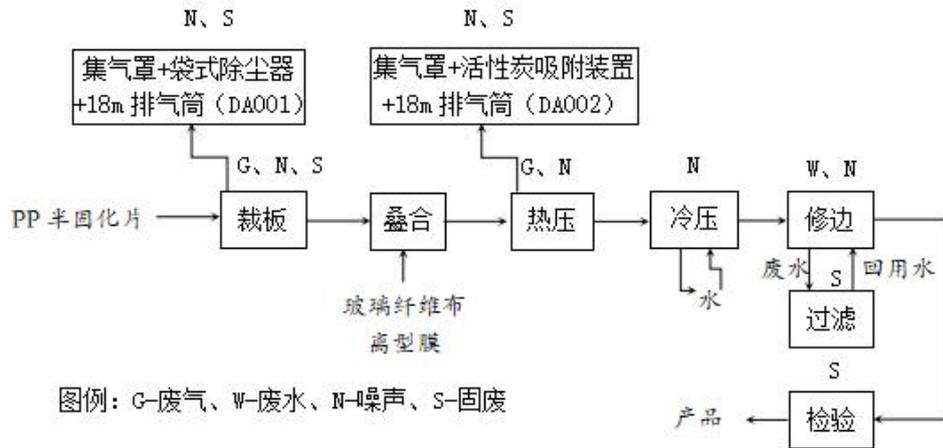


图 2-3 项目生产工艺流程产排污节点图

工艺流程简述：

①裁板：按照所需尺寸，使用裁板机将PP半固化片裁切好待用。

该环节产生粉尘、噪声及边角料。粉尘经2个集气罩收集，经1套袋式除尘器净化后通过1根18m排气筒（DA001）排放。

②叠合：按照订单要求，结合总量确定产品厚度。将玻璃纤维布与裁切好的PP半固化片平整叠置于模具上，并包裹离型膜作为隔离层，防止PP半固化片与载盘直接接触导致粘连。然后放置在载盘上。

③热压：将装有半成品的载盘推入热压机内压合成型。热压机工作温度约170℃，在该温度环境下维持40分钟，树脂与基材形成机械咬合和化学键合，提升粘接强度，与玻璃纤维布紧密结合，形成致密结构，减少孔隙率。

该环节产生有机废气及噪声。有机废气经2个集气罩收集，经1套二级活性炭吸附装置净化后通过1根18m排气筒（DA002）排放。

④冷压：将热压完毕的成品推出送入冷压机内进行再一次压制。冷压机采用循环水降温，使得成品快速降温、固化。

该环节产生噪声。

⑤修边：将冷却的成品从模具中拆出，按照相应尺寸要求使用水磨板机进行修边。磨板机修边时喷水作业，不产生粉尘。

该环节产生废水、噪声和沉淀池沉渣。

⑥检验：对裁剪后的成品的外观和厚度进行检测。检验合格后打包入库。该环节产生不合格品。

此外，原料拆封产生废包装材料，设备维护产生废矿物油、废油桶和含油抹布及劳保用品，布袋除尘器产生废滤袋和除尘器收集粉尘，活性炭吸附装置产生废活性炭。

(2) 燃气导热油炉

本项目新建1台燃气导热油锅炉为生产提供热源，热源为天然气，循环介质为导热油。

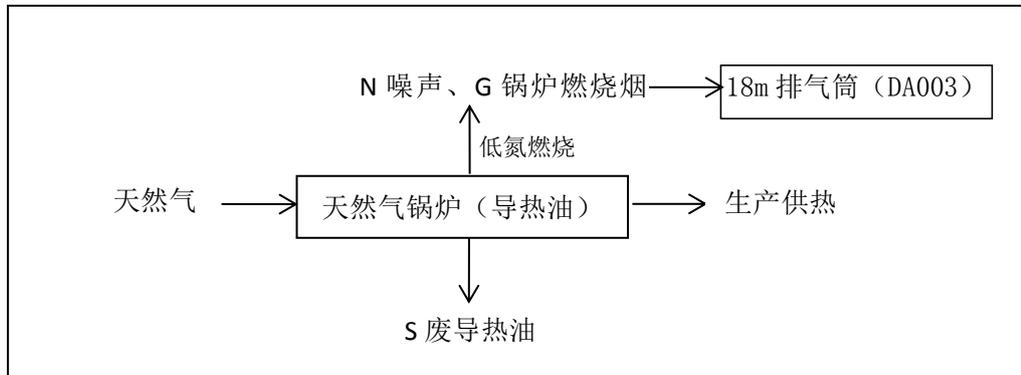


图 2-4 导热油炉运营工艺流程及产排污环节

产排污情况：

废气：天然气经低氮燃烧产生的废气，经 18m 排气筒（DA003）排放。

废水：无生产废水产生。

噪声：本项目运行过程的主要噪声源是天然气锅炉、风机及泵类设备在运行过程中产生的噪声。

固废：废导热油。

本项目运营期污染物产生、治理及排放情况汇总于表 2-11。

表 2-11 运营期排污节点一览表

类型	产污工序	污染物	特征	治理措施
废气	裁板粉尘	颗粒物	连续	2 个集气罩+1 套袋式除尘器+1 根 18m 排气筒 (DA001)
	热压废气	非甲烷总烃	连续	2 个集气罩+1 套二级活性炭吸附装置+1 根 18m 排气筒 (DA002)

	天然气燃烧 废气	颗粒物、氮氧化物、 二氧化硫、烟气黑度	连续	经低氮燃烧后废气经 18m 高排气筒 (DA003) 排放
废水	修边废水	COD、SS	间断	经沉淀池沉淀后循环使用
	职工生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨 氮	间断	经化粪池预处理后经污水管网排入河东 污水处理厂
噪声	设施设备运 行	噪声	连续	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声等 措施
固废	原料拆封	废包装材料	间断	外售废旧物资回收单位综合利用
	裁板	边角料	连续	
	检验	不合格品	间断	
	除尘器	废滤袋	间断	外售废塑料厂
		除尘器收集粉尘	间断	
	修边废水沉 淀	沉淀池沉渣	间断	
	活性炭吸附 装置	废活性炭	间断	分类收集后暂存于厂区危险废物贮存库， 定期委托资质单位清运处置
	设备维护	废矿物油、废油桶、 含油抹布及劳保用品	间断	
	导热油更换	废导热油	间断	
	厂区生活	生活垃圾	间断	
与项目有关的 原有环境 污染问题	<p>1.项目环保手续办理情况</p> <p>建设项目于2025年2月10日由资质单位编制完成《广西卓达电子材料有限公司加工项目环境影响报告表》；于2025年5月13日取得钦州市生态环境局批复（钦环审〔2025〕33号）（详见附件8），项目现阶段仍在施工建设中，未投入使用。</p> <p>2.与项目有关的原有环境污染问题</p> <p>本项目属于新建项目，为租用现有厂房进行建设，无与项目有关的原有环境污染问题。</p>			

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、环境空气质量现状</p> <p>1.常规污染物</p> <p>根据《自治区生态环境厅关于通报 2023 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58 号）中数据，可知钦州市 2023 年度空气质量现状监测及评价结果见表 3-1。</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 区域空气质量现状监测及评价结果表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>年评价指标</th> <th>现状浓度（$\mu\text{g}/\text{m}^3$）</th> <th>标准值（$\mu\text{g}/\text{m}^3$）</th> <th>占标率（%）</th> <th>达标情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PM₁₀</td> <td>年平均质量浓度</td> <td>44</td> <td>70</td> <td>62.9</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>SO₂</td> <td>年均质量浓度</td> <td>8</td> <td>60</td> <td>13</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>NO₂</td> <td>年平均质量浓度</td> <td>19</td> <td>40</td> <td>47.5</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>PM_{2.5}</td> <td>年平均质量浓度</td> <td>24.3</td> <td>35</td> <td>69.4</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>CO</td> <td>日平均第 95 百分位数浓度</td> <td>1.1mg/m³</td> <td>4mg/m³</td> <td>27.5</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>O₃</td> <td>日平均第 90 百分位数浓度</td> <td>118</td> <td>160</td> <td>73.75</td> <td>达标</td> </tr> </tbody> </table> <p>由上表可知，2023 年钦州市六项基本污染物的年均浓度值或相应百分位数日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求。因此，项目位于环境空气质量达标区域。</p> <p>2.特征污染物</p> <p>根据原项目环评报告，建设项目其他污染物为 TSP、非甲烷总烃。本项目非甲烷总烃引用“钦州市洁林塑料科技有限公司钦州市洁林新材料包装项目”环境影响评价期间监测数据，引用监测点位为金石湖片区 D04-3 地块北侧，距离本项目约 1.95km，监测时间为监测时间 2023 年 6 月 15 日至 6 月 17 日，监测周期为连续 3 天；TSP 引用“西部陆海新通道（平陆）运河跨线桥梁工程施工 No.QL10 标段项目”环境影响评价期间监测数据，引用监测点位为该项目地块南侧，距离本项目约 4.86km，监测时间为监测时间 2024 年 4 月 16 日至 4 月 18 日，监测周期为连续 3 天；以上引用数据均符合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》中引用的空间及时效性要求。具体监测方法、监测数据等详见附件。</p> <p>上述监测及评价结果见表 3-2。</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	PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	62.9	达标	SO ₂	年均质量浓度	8	60	13	达标	NO ₂	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标	PM _{2.5}	年平均质量浓度	24.3	35	69.4	达标	CO	日平均第 95 百分位数浓度	1.1mg/m ³	4mg/m ³	27.5	达标	O ₃	日平均第 90 百分位数浓度	118	160	73.75	达标
	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																																										
	PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	62.9	达标																																										
	SO ₂	年均质量浓度	8	60	13	达标																																										
	NO ₂	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标																																										
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	24.3	35	69.4	达标																																										
	CO	日平均第 95 百分位数浓度	1.1mg/m ³	4mg/m ³	27.5	达标																																										
	O ₃	日平均第 90 百分位数浓度	118	160	73.75	达标																																										

表 3-2 特征污染物现状监测结果及评价结果表								
监测点名称	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 Pi/%	超标倍数	超标率 /%	达标情况
金石湖片区 D04-3 地块 北侧	非甲烷总烃	1h	2	0.45-0.83	41.5	0	0	达标
运河跨线桥梁工程项目 地块南侧	TSP	24h	0.3	0.096-0.103	34.3	0	0	达标

根据监测结果分析，评价区域空气非甲烷总烃1h平均浓度值可达《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值依据，TSP日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，区域环境空气质量良好。

二、地表水环境质量

项目周围水系主要有钦江，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据钦州市生态环境局发布的《2025年11月钦州市地表水环境质量月报》可知：2025年11月，7个国控地表水断面（其中钦江涉及钦江东、高速公路西桥两个断面）水质优良比例为100%，其中II类断面5个，占比71.4%；III类断面2个，占比28.6%。

2025年1月—11月，7个国控地表水断面水质优良比例为85.7%，同比持平，其中II类断面4个，占比57.1%；III类断面2个，占比28.6%；IV类断面1个，占比14.3%。7个国控考核断面中，有6个断面达到“十四五”国家考核目标。

三、声环境质量现状

本项目厂界外 50m 内无声环境保护目标，不开展声环境质量现状调查。

四、生态环境质量现状

本项目位于钦州市高新技术产业开发区二期（金石湖片区）B03 地块智能制造产业园 8 栋 A 座第一层；所占用地为园区工业用地，现状为已建厂房。项目所在区域范围内无风景名胜区、自然保护区及文化遗产等特殊保护目标，生态环境属于不敏感区。

五、电磁辐射质量现状

本项目不属于电磁辐射项目，无需开展辐射现状监测与评价。

六、地下水、土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》：“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”项目用地范围内地面进行硬化，且对危险废物贮存库等污染源采取重点防渗措施，因此不存在土壤、地下水污染途径，可不进行土壤、地下水环境质量现状监测。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为“N 塑料制品制造 116、其他”，地下水环境影响评价项目类别属于IV类，故不开展地下水环境现状调查。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别—其他行业，本项目土壤环境评价项目类别为IV类。IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价；因此，项目不开展土壤环境现状调查。

1.大气环境保护目标

厂界外500米范围内的大气环境保护目标见表3-5。

表 3-5 大气环境保护目标

名称	坐标 (°)		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	与厂界距离 (m)
	经度	纬度				
大田村	108.678331	21.918635	人群	二类功能区	NW	480

2.地下水环境保护目标

经现场踏勘，项目 500m 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。

3.声环境保护目标

经现场调查了解，项目 50m 范围内无声环境敏感目标。

4.生态环境保护目标

本项目占地范围内不涉及生态环境保护目标。

环境
保护
目标

1.施工期

施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

施工期生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准及河东污水处理厂进水水质要求。

2.运营期

(1) 废气

本项目生产产生的颗粒物、非甲烷总烃有组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表4中标准，厂界无组织浓度执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表9中无组织排放监控浓度限值；厂内非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A厂区内VOCs无组织排放限值；燃气导热油炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表2标准。

表 3-5 废气排放执行标准

序号	污染物	排放限值		标准来源
		排放浓度 (mg/m^3)	厂界浓度 (mg/m^3)	
1	颗粒物	≤ 30	≤ 1.0	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表4中标准及无组织排放监控浓度限值
2	非甲烷总烃	≤ 100	≤ 4.0	
		厂内 1h 平均浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，任意一点浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$		《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A厂区内VOCs无组织排放限值

表 3-6 燃气导热油炉废气排放标准

污染物项目	限值	监控位置
颗粒物	$20\text{mg}/\text{m}^3$	烟囱排放口
二氧化硫	$50\text{mg}/\text{m}^3$	
氮氧化物	$200\text{mg}/\text{m}^3$	
烟气林格曼黑度（级）	1	

(2) 废水

本项目生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准及河东污水处理厂进水水质要求。

表 3-7 生活污水排放标准 单位: mg/L

污染物	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N
GB8978-1996 表 4 三级标准	6~9	400	500	300	—
河东污水处理厂入水水质要求	6~9	200	350	150	30
最终执行标准	6~9	200	350	150	30

(3) 噪声

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

表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

项目	污染物名称	标准值	备注
厂界	等效连续 A 声级	昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

(4) 固体废物

一般工业固体废物参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 相关要求; 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的有关规定和要求; 生活垃圾参照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年修订) 第四章生活垃圾污染环境的防治规定要求。

总量
控制
指标

根据国家污染物排放总量控制要求, 污染物排放总量控制因子为: NO_x、VOCs、COD、氨氮。本项目生活污水经化粪池处理后最终进入河东污水处理厂进一步处理, 总量由该污水处理厂统计, 本项目不再重复申报。本项目总量指标控制建议值为: NO_x: 0.251t/a、VOCs: 1.086t/a。

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，施工期只对设备的安装调试，无大型土建工程。产生污染物主要为少量施工人员生活污水、施工噪声以及废包装材料等施工固废。</p> <p>1.施工废水</p> <p>施工期废水主要为施工人员产生的生活污水。本项目施工人员较少，产生生活污水经现有化粪池处理后排入河东污水处理厂，排放浓度可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准及河东污水处理厂进水水质要求。</p> <p>2.施工噪声</p> <p>为减少施工噪声对周边环境的影响，应采取如下措施：</p> <p>（1）优先选用先进的低噪声施工设备和技术，减小施工噪声。</p> <p>（2）合理安排好施工场所和施工时间，严禁在22:00~6:00期间施工。</p> <p>（3）保持运输车辆技术性能良好、部件紧固、无刹车尖叫声等，运输车辆应减速慢行、禁止鸣笛，以降低对周围声环境的影响。</p> <p>（4）加强施工期环境管理，施工单位设专人负责施工机械的保养和维护，保养和维护要有切实可行的规章制度，要定期对现场工作人员进行培训，每个工人都要严格按照规范使用各类机械，避免因故障产生突发噪声对区域声环境产生影响。</p> <p>采取以上措施后，施工噪声可以达到标准要求，对声环境影响较小。</p> <p>3.施工固废</p> <p>施工期的固体废弃物主要为废包装材料及施工人员产生的生活垃圾。施工中要加强对这些固体废物的管理，废包装材料及时收集外售，生活垃圾要收集到指定的垃圾箱内，并加盖，每日清运，确保作业区保持整洁环境。</p>
<p>运营 期环 境影 响和 环境 保护 措施</p>	<p>一、大气环境影响和保护措施</p> <p>本项目废气污染物产生、治理及排放情况汇总情况见表4-3，排放口信息见表4-4。</p>

表 4-3 项目废气污染物产生、治理及排放情况汇总一览表																
产排污环节	污染物名称	产生总量 (t/a)	收集措施	收集效率%	排放形式	产生情况		治理措施及效果				排放情况				
						产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	处理措施	处理规模 (m ³ /h)	净化效率%	是否为可行技术	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放时间 (h/a)	排放量 (t/a)	排气筒编号
裁板粉尘	颗粒物	3.78	集气罩 (垂帘式)	80	有组织	840	3.024	1套袋式除尘器	3000	99	是	8.4	0.025	1200	0.03	DA001
					无组织	/	0.756	/	/	0	/	/	0.63		0.756	/
热压废气	非甲烷总烃	1.560	集气罩 (垂帘式)	80	有组织	52	1.248	1套“二级活性炭吸附装置”	5000	38	是	34.84	0.161	4800	0.774	DA002
					无组织	/	0.312	/	/	0	/	/	0.065		0.312	/
天然气燃烧废气	废气量	3879108 m ³ /a	/	/	有组织	/	3879108 m ³ /a	低氮燃烧	1000	0	/	/	/	4800	4800000 m ³ /a	DA003
	SO ₂	0.072	/	/	有组织	18.56	0.072			0	/	15.0	0.015		0.072	
	NO _x	0.251	/	/	有组织	64.71	0.251			0	是	52.29	0.052		0.251	
	颗粒物	0.037	/	/	有组织	9.54	0.037			0	/	7.71	0.008		0.037	

表 4-4 项目废气排放口基本情况信息一览表 (有组织)									
排放口编号	排放口名称	污染物	排气筒底部地理坐标		高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气温度 (°C)	类型	执行标准
			经度 (°)	纬度 (°)					
DA001	裁板粉尘排放口	颗粒物	108.682658	21.916054	18	0.3	常温	一般排放口	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 4 中标准
DA002	热压废气排放口	非甲烷总烃	108.683047	21.915869	18	0.3	常温	一般排放口	
DA003	天然气燃烧废气排放口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	108.68709	21.91331	18	0.3	50	一般排放口	《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)中表 2 标准

运营期环境影响和环境保护措施

1.废气污染源产生及排放情况

本项目产生废气主要包括裁板粉尘、热压废气和天然气燃烧废气。

(1) 裁板粉尘

本项目裁板工序产生粉尘颗粒物。

①污染物产生总量

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 3062 玻璃纤维增强塑料制品制造行业系数表，裁板工序颗粒物产污系数为 3.78kg/t·原料，项目 PP 树脂板消耗量约 1000t/a，则裁板粉尘颗粒物总产生量为 3.78t/a。

②污染物收集、治理措施及效果

本项目在裁板机上方设置集气罩，集气罩边缘设置垂帘，对收集裁板粉尘进行密闭收集，然后送入 1 套袋式除尘器净化后通过 1 根 18m 排气筒（DA001）排放，由于裁板工序间断，间歇运行，实际年排放时间为 1200h。

除尘系统总处理风量为 3000m³/h，收集效率可达 80%以上。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 3062 玻璃纤维增强塑料制品制造行业系数手册，袋式除尘器净化效率约 99%。

③排放源强及达标情况

由以上数据核算出，颗粒物有组织产生量合计约为 3.024t/a，有组织产生速率约为 2.52kg/h，产生浓度约为 840mg/m³，颗粒物有组织排放量合计约为 0.03t/a，排放速率约为 0.025kg/h，排放浓度约为 8.4mg/m³，可满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 中标准要求。

颗粒物未收集部分约 0.756t/a（0.63kg/h），以无组织形式排放。

(2) 热压废气

本项目热压机内工作温度约为 170℃，在该温度工况下，环氧 pp 半固化片、离型膜不会发生分解，但会有少量游离态单体释放，以非甲烷总烃计。

①污染物产生总量

由于热压废气中污染物主要来自环氧 PP 半固化片、离型膜，可参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2922 塑料板、管、型材制造行业系数表，非甲烷总烃产污系数为 1.5kg/t·原料，项目环氧 PP 半固化片、离

型膜用量约 1040t/a，则非甲烷总烃总产生量为 1.560t/a。

②污染物收集、治理措施及效果

本项目在热压机上方设置集气罩，集气罩边缘设置垂帘，对废气进行密闭收集，然后经 1 套二级活性炭吸附装置净化后通过 1 根 18m 排气筒(DA002) 排放。由于本项目制约产能的工序为热压工序，须全时段生产，年排放时间为 4800h。

废气处理系统处理风量为 5000m³/h，收集效率可达 80%。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2922 塑料板、管、型材制造行业系数表，单级活性炭吸附效率约 21%，经计算二级活性炭吸附效率约为 38%。

③排放源强及达标情况

由以上数据核算出，非甲烷总烃有组织产生量合计约为 1.248t/a，有组织产生浓度约为 52mg/m³，有组织排放量约为 0.774t/a，排放速率约为 0.161kg/h，排放浓度约为 32mg/m³，可满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 4 中标准要求。

非甲烷总烃未收集部分约 0.312t/a (0.065kg/h)，以无组织形式排放。

(3) 天然气燃烧废气

①污染物产生总量

本项目变更调整后，新增一台 0.096MW 的导热油炉为热压工序提供热源，导热油炉采用国内领先的低氮燃烧器，工作时间 4800h/a (年工作 300 天，16h/天)，每小时消耗 75m³ 天然气，即使用天然气 36 万 m³/a。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(4430 工业锅炉(热力供应) 行业系数手册)，天然气锅炉工业废气量产污系数为 107753Nm³/万 m³-原料，NO_x 产污系数为 3.03kg/万 m³-原料(低氮燃烧-国际领先)、6.97kg/万 m³-原料(低氮燃烧-国内领先)、15.87kg/万 m³-原料(低氮燃烧-国内一般)；SO₂ 产污系数为 0.025kg/万 m³-原料。本项目用天然气为二类天然气，根据《天然气》(GB17820-2018)，二类天然气总硫含量为 100mg/m³ (即 S 取 100)，本项目 SO₂ 产污系数为 2kg/万 m³-原料；烟尘量参照《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法(含排污系数、物

料衡算方法) (试行)》中火电行业附录 A 火电行业污染物实际排放量产排污系数列表 A.1 废气污染物排放系数一览表中的数据, 为 1.039kg/万 m³天然气, 具体系数见下表:

表 4-5 天然气燃烧产物系数

原料名称	污染物指标	系数单位	产物系数
天然气	工业废气量	Nm ³ /万 m ³ -原料	107753
	SO ₂	kg/万 m ³ -原料	2
	NO _x	kg/万 m ³ -原料 (低氮燃烧-国内领先)	6.97
	颗粒物	kg/万 m ³ -原料	1.039

根据上表计算, 本项目导热油炉工业废气量为 3879108m³/a (808m³/h), 烟气通过 1000m³/h 的风机抽送经 1 根 18m 高排气筒 (DA003) 排放。

表 4-6 燃气导热油炉废气产排情况一览表

污染物	产生情况			排放情况 (有组织)		
	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
SO ₂	0.072	0.015	18.56	0.072	0.015	15.0
NO _x	0.251	0.052	64.71	0.251	0.052	52.29
颗粒物	0.037	0.008	9.54	0.037	0.008	7.71

②污染物收集、治理措施及效果

本项目燃气导热油炉中使用的天然气在低氮燃烧条件下, 产生的燃烧废气经 1 根 18m 排气筒 (DA003) 排放。由表 4-6 可以看出, 本项目变更后新增燃气导热油炉运行过程中产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均可以满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014) 中表 2 新建燃气锅炉指标要求, 做到达标排放。

③排放源强及达标情况

由表 4-6 可知, 颗粒物有组织排放量合计约为 0.037t/a, 有组织排放速率约为 0.008kg/h, 排放浓度约为 7.71mg/m³; 二氧化硫有组织排放量合计约为 0.072t/a, 有组织排放速率约为 0.015kg/h, 排放浓度约为 15.0mg/m³; 氮氧化物有组织排放量合计约为 0.251t/a, 有组织排放速率约为 0.052kg/h, 排放浓度约为 52.29mg/m³。均可满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)

中表 2 新建燃气锅炉指标要求。

(4) 无组织废气达标排放情况

根据前文核算结果，本项目生产车间颗粒物、非甲烷总烃无组织排放速率合计分别为 0.63kg/h、0.065kg/h。

根据 AERSCREEN 模式估算结果，本项目无组织污染源排放的颗粒物厂界浓度约为 0.914mg/m³，非甲烷总烃约为 0.094mg/m³，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 中无组织排放限值要求；非甲烷总烃厂内最大浓度约为 0.094mg/m³，可满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

2.非正常工况分析

非正常生产排污包括开车、停车、检修和非正常工况的污染物排放，以及工艺设备和环保设施不能正常运行时污染物的排放等。

本项目主要为环保设施不能正常运行时污染物的排放，在非正常排放情形下，各污染源排放各污染物最大排放情况见下表 4-7。

表 4-7 非正常情况下各污染源污染物排放一览表

污染源	非正常情形	持续时间	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	是否超标
DA001	袋式除尘器内滤袋破损，丧失除尘效果	1h	颗粒物	945	是
DA002	活性炭饱和，丧失净化效果	1h	非甲烷总烃	52	否
DA003	低氮燃烧故障	1h	氮氧化物	119.03	否

备注：低氮燃烧器故障排放浓度产污系数采用国内一般 15.87kg/万 m³—原料计算。

由上可知，在非正常工况下，排气筒 DA001 中颗粒物远超排放现状要求；排气筒 DA002 中的非甲烷总烃及排气筒 DA003 中的氮氧化物虽仍能满足排放限值要求，但在非正常工况下会使周边环境非甲烷总烃及氮氧化物浓度增大，会对周边环境及生产区造成一定的影响。因此，企业应做好检修，定期查看设施、设备运行情况，及时更换活性炭、滤袋等耗材，减少非正常排放发生频次。

3.废气污染治理措施可行性分析

(1) 裁板粉尘

本项目裁板粉尘由袋式除尘器净化。袋式除尘器是通过滤袋滤除含尘气体中颗粒物粒子的分离净化装置，是一种干式高效过滤除尘器。袋式除尘器的工作原理是含尘气体进入挂有一定数量滤袋的袋室后，被滤袋纤维过滤。随着阻留的粉尘不断增加，一部分粉尘嵌入滤料内部；一部分覆盖在滤袋表面形成一层粉尘层。此时，含尘气体的过滤主要依靠粉尘层进行。其除尘机理为含尘气体通过粉尘层与滤料时产生的筛分、惯性、粘附、扩散与静电等作用，使粉尘得到捕集。当粉尘层加厚，压力损失达到一定程度时，需要进行清灰。清灰后压力降低，但仍有一部分粉尘残留在滤袋上，在下一个过滤周期开始时，起到良好的捕尘作用。

袋式除尘器除尘效率一般可达 99%以上。根据前文核算结果，经净化后颗粒物的排放浓度、排放速率可满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 中标准要求，措施可行。

(2) 热压废气

本项目热压废气采用二级活性炭吸附装置净化。吸附法主要适用于处理低浓度的有机废气及恶臭气体。在处理有机废气及恶臭气体的方法中，吸附法应用极为广泛，与其它方法相比具有去除效率高，净化彻底，能耗低，工艺成熟易于推广使用的优点，具有很好的环境和经济效益。吸附法处理废气效率的关键是吸附剂，对吸附剂的要求是具有密集细孔结构，内表面积大，吸附性能好，化学性质稳定，耐酸碱、耐水、耐高温高压，不易破碎，对空气阻力小。常用的吸附材料为活性炭，其缺点是废活性炭属于危险废物，需再次处置。

根据前文核算结果，经净化后非甲烷总烃排放可满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 中标准，措施可行。

(3) 天然气燃烧废气

本项目天然气燃烧设置低氮燃烧装置，燃烧废气经 18m 高排气筒排放，可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中表 2 新建燃气锅炉指标要求，且根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中废气污染防治可行技术要求，对于燃气锅炉燃烧污染物二氧化硫、氮氧化物及颗粒物，二氧化硫及颗粒物不要求污染治理措施，氮氧化物一般采用低

氮燃烧技术，如还未实现达标排放，可采用 SCR 烟气脱硝技术。本项目使用低氮燃烧， $\text{NO}_x=119.03 < 200\text{mg}/\text{m}^3$ ，无需 SCR 等辅助措施。因此，本项目采用低氮燃烧装置符合《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中可行技术要求，因此项目废气处理设施合理可行。

(4) 排气筒高度设置合理性分析

本项目裁板粉尘、热压废气有组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015），天然气燃烧废气有组织排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中表 2 新建燃气锅炉指标要求，排气筒高度均设置为 18m。

根据《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）“5.4.2 合成树脂企业产生大气污染物的生产工艺和装置需设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置，达标排放。排气筒高度应按环境影响评价要求确定，且至少不低于 15m。”；《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）“燃油、燃气锅炉烟囱高度不低于 8 米；锅炉烟囱的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。若新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。”。项目选址位于工业园区内，200 米范围内，最高建筑为园区厂房，约 15m。

因此，本项目各排气筒高度设置为 18m 是合理的。

4.大气环境影响分析

项目所在区域为大气环境达标区，本项目对热压废气采取二级活性炭吸附装置净化；对裁板粉尘采取袋式除尘措施净化，有效减少了污染物排放量；对燃气导热油炉天然气燃烧采用低氮燃烧器，燃烧废气能达标排放。

距离本项目最近的大气环境保护目标为厂区西北 480m 的大田村，距离较远。本项目对裁板粉尘、热压废气进行收集净化后排放及天然气燃烧采用低氮燃烧器后废气有组织排放，有效降低项目废气的排放量，确保本项目各项大气污染物均可达标排放，经大气扩散稀释后浓度进一步降低，对其影响较小。

因此，本项目对大气环境影响较小。

5.大气污染物排放量核算

项目有组织排放量见表 4-8，无组织排放量见表 4-9，总排放量见表 4-10。

表 4-8 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/(mg/m ³)	核算排放速率/(kg/h)	核算年排放量/(t/a)
1	DA001	颗粒物	8.4	0.025	0.03
2	DA002	非甲烷总烃	34.84	0.161	0.774
3	DA003	SO ₂	15.0	0.015	0.072
		NO _x	52.29	0.052	0.251
		颗粒物	7.71	0.008	0.037
一般排放口合计	颗粒物				0.067
	非甲烷总烃				0.774
	SO ₂				0.072
	NO _x				0.251

表 4-9 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量/(t/a)
				标准名称	厂界浓度限值/(μg/m ³)	
1	裁板粉尘	颗粒物	车间密闭，提升收集效率	《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及《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录A厂区内VOCs无组织排放限值	1000	0.756
2	热压废气	非甲烷总烃			4000	0.312
无组织排放合计			颗粒物		0.756	
			非甲烷总烃		0.312	

表 4-10 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	0.823
2	非甲烷总烃	1.086
3	SO ₂	0.072
4	NO _x	0.251

6.废气污染源监测计划

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，本项目废气

污染源监测计划见表 4-11。

表 4-11 本项目废气污染源监测计划

监测点位	监测项目	监测频次	执行排放标准
DA001	颗粒物	1 次/年	《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572-2015) 表 4 中标准
DA002	非甲烷总烃	1 次/年	
DA003	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014) 中表 2 新建燃气锅炉指标要求
厂界上、下风向	颗粒物、非甲烷总烃	1 次/年	《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
厂房门口	非甲烷总烃	1 次/年	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 附录 A 厂区内 VOCs 无组织排放限值

二、废水环境影响和保护措施

1. 污染源强核算

本项目产生的废水主要为修边废水及职工生活污水。

修边废水产生量约为 25m³/d，主要污染物浓度为 COD50mg/L、SS400mg/L，悬浮物为少量玻璃纤维、PP 树脂，经沉淀池沉淀后污染物浓度为 COD50mg/L、SS50mg/L，可满足修边用水水质要求，全部循环使用。

生活污水产生量约为 3.6m³/d，主要污染物浓度为 COD400mg/L、BOD₅180mg/L、SS400mg/L、氨氮 30mg/L；经化粪池预处理后各污染物浓度分别为 COD350mg/L、BOD₅150mg/L、SS200mg/L、氨氮 30mg/L，能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中三级标准，同时满足河东污水处理厂进水水质要求后通过污水管网排入河东污水处理厂。生活污水污染物间接排放量为 COD0.378t/a、BOD₅0.162t/a、SS0.216t/a、氨氮 0.032t/a。

本项目废水污染物产生、治理及排放情况汇总情况见表 4-12，排放口信息见表 4-13。

运营
期环
境影
响和
环境
保护
措施

表 4-12 项目废水污染物产生、治理及排放情况汇总一览表

产排污环节	污染物名称	排放形式	产生情况（预处理后）			治理措施及效果			排放情况		
			废水量 (m³/d)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理措施	治理效率 (%)	是否为可行技术	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放口编号
职工生活污水	COD	间接排放	3.6	400	0.432	化粪池	12.5	是	350	0.378	DW001
	BOD ₅			180	0.194		16.7		150	0.162	
	SS			400	0.432		50		200	0.216	
	氨氮			30	0.032		0		30	0.032	

表 4-13 项目废水排放口基本情况信息一览表

排放口编号	排放口名称	排放口地理坐标		排放规律	排放去向	类型	执行标准
		经度	纬度				
DW001	污水排放口	108.682392°	21.916028°	流量不稳定，但有周期性规律	河东污水处理厂	一般排放口	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及满足河东污水处理厂进水水质要求。

运营
期环
境影
响和
环境
保护
措施

2.环保措施可行性分析

修边废水污染物成分简单，主要为玻璃纤维、PP树脂等悬浮物，经沉淀池沉淀后污染物浓度大大降低，可满足修边用水水质要求，全部循环使用；生活污水水质较为简单，采用化粪池预处理。化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物，可有效处理粪便等，属于治理生活污水的可行性技术。

预处理后出水水质能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准，同时满足河东污水处理厂进水水质要求，措施可行。

3.依托集中污水处理厂的可行性

钦州市河东污水处理厂污水收集范围包括河东南片区、河东片区、白石湖片区、滨海新城和黎合江工业园片区。钦州市河东污水处理厂采用A/A/O+MBBR工艺，设计出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级A标准，尾水排入。钦州市河东污水处理厂一期规模为8万m³/d，远期规划16万m³/d。

河东污水处理厂进水水质要求为COD350mg/L、BOD₅150mg/L、SS200mg/L、氨氮30mg/L，本项目外排废水污染物浓度满足污水处理厂进水水质要求。本项目排水量较小，占河东污水处理厂剩余处理能力的比例较小。且本项目水质简单，不含有毒有害物质，不会对其运行造成冲击。

因此，本项目废水最终由河东污水处理厂可行。本项目无废水直接排入地表水，结合污水处理厂环评结论，不会对地表水产生影响。

考虑本项目排水特点，不再提出废水监测计划。

三、噪声环境影响和保护措施

1.噪声源产生及排放情况

本项目室内噪声源情况见表4-14。

表4-14 本项目噪声源信息表（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声源源强 (dB(A)/m)	控制措施	空间相对位置			距室内 边界距 离/m	室内 边界 声级 /dB(A)	运 行 时 段	插 入 损 失 /dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					噪声值 /dB(A)	建 筑 物 外 距 离
1#	热压机	85/1	基础	-5	2	1	12	63.4	昼	15	42.4	1

厂 房			减 振、 厂 房 隔 声						夜			
	冷压机	85/1		10	-1	1	12	63.4	昼夜	15	42.4	1
	磨板机	85/1		30	-6	1	13	62.7	昼夜	15	41.7	1
	裁板机	85/1		-25	3	1	13	62.7	昼夜	15	41.7	1
	电加热机	80/1		-5	6	1	10	60	昼夜	15	39	1
	风机 1	90/1		-30	10	1	10	70	昼夜	15	49	1
	风机 2	90/1		25	-10	1	10	70	昼夜	15	49	1
	风机 3	90/1		20	-15	1	10	70	昼夜	15	49	1

2.声环境影响分析

采用室内噪声源模式进行预测。

(1) 室内外声压的计算

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式 (B.1) 近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}-(6+TL) \quad (B.1)$$

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 声级的隔声量，dB。

(2) 计算总声压级

通过室内声源模式得到靠近开口处（或窗户）室外声压级后即采用室外模式，计算各个室外声源经过距离衰减和空气吸收等衰减后到达预测点的贡献值，对各个贡献值进行叠加。

① 多点源声压级的计算模式

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

式中： L_{eq} ——预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i ——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

②噪声随距离衰减的一般规律和计算模式

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

式中： L_2 ——点声源在预测点产生的声压级；

L_1 ——点声源在参考点产生的声压级；

r_2 ——参考点与声源的距离；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量）

(3) 噪声预测点位

以厂区中心为坐标原点，本评价预测项目噪声源对四周厂界噪声贡献值。

(4) 预测结果

厂界噪声预测结果见图 4-1 及表 4-15。

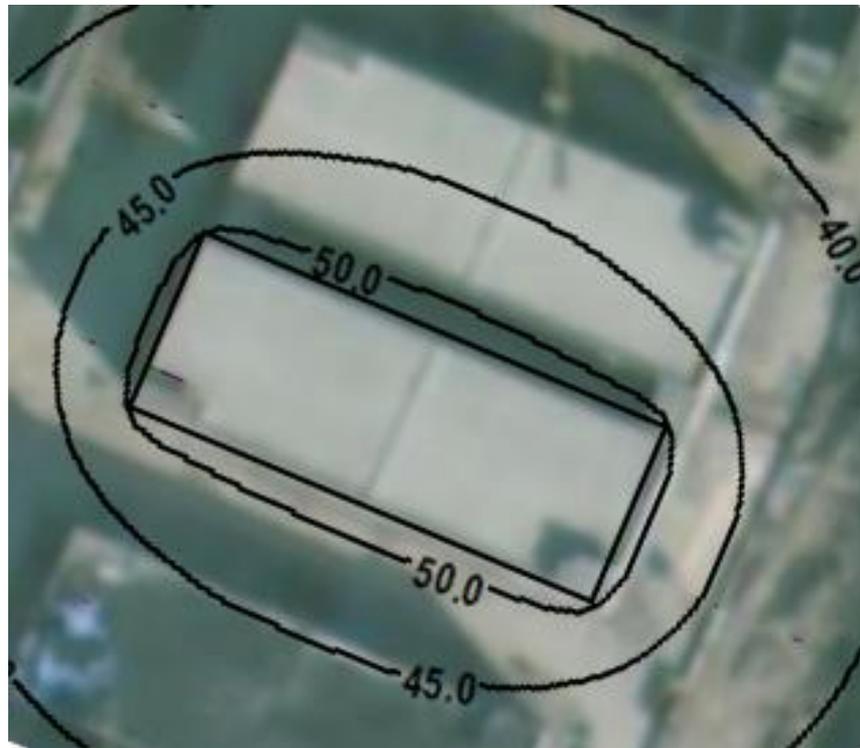


图 4-1 厂界噪声预测等值线分布图

表 4-15 项目厂界噪声贡献值预测结果一览表 单位：dB(A)

预测点	时段	贡献值	标准值	达标分析
北厂界	昼间、夜间	52.3	昼间 65、夜间 55	达标
东厂界	昼间、夜间	52.7		达标
南厂界	昼间、夜间	52.1		达标
西厂界	昼间、夜间	52.0		达标

由上表可知，运营期噪声源对厂界贡献值约为 52.0-52.7dB (A) 之间，可

满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，对周边声环境敏感目标影响较小。

3.噪声监测计划

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目噪声污染源监测计划见表 4-16。

表 4-16 本项目噪声污染源监测计划

监测点位	监测项目	监测频次	执行排放标准
厂界外 1m	Leq(A)	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准

四、固体废物环境影响和保护措施

1.固体废物的产生及处置情况

本项目产生的固体废物主要为废包装材料、边角料、废滤袋、除尘器收集粉尘、沉淀池沉渣、不合格品、废矿物油、废油桶、含油抹布及劳保用品、废活性炭、废导热油及生活垃圾。按照《国家危险废物名录》（2025 版），其中废矿物油、废油桶、含油抹布及劳保用品、废活性炭和废导热油属于危险废物，其他废物属于一般固体废物。

（1）一般固体废物

①废包装材料：本项目中环氧 PP 半固化片、玻璃纤维布等原料采用纸箱包装，消耗量约 1200t/a，废包装材料产生比例约为原料量的 2%，产生量约为 24t/a。

②边角料：本项目中环氧 PP 半固化片消耗量约 1000t/a，通过合理设计，可使得裁板工序边角料产生比例较小，约为原料量的 2%，产生量约为 20t/a。

③废滤袋：为确保除尘效果，除尘器内滤袋应每年至少更换一次，废滤袋产生量约为 0.02t/a。

④除尘器收集粉尘：经核算，除尘器收集粉尘的产生量约为 2.994t/a。

⑤沉淀池沉渣：经核算，修边废水处理过程中沉淀池沉渣产生量约为 2.625t/a。

⑥不合格品：本项目产品产量约 1200t/a，不合格品按产量的 1%计，产生量约为 12t/a。

上述一般固体废物经收集后在车间固废专区贮存，除尘器收集粉尘、沉淀池沉渣外售废塑料厂，其余一般固废外售废旧物资回收单位。

(2) 危险废物

①废矿物油、废油桶及含油抹布及劳保用品：经类比，设备维护过程中废矿物油产生量约为 0.3t/a，废油桶产生量约为 0.02t/a，含油抹布及劳保用品产生量约为 0.02t/a，暂存于厂区危险废物贮存库，定期委托资质单位处置。

②废活性炭：经核算，在热压废气处理过程中，非甲烷总烃吸附量约 0.412t/a。参照《浙江省重点行业 VOCs 污染排放源排放量计算方式》表 1-2，1t 活性炭可吸附有机物约 0.15t。因此吸附 0.412t/a 有机物需要约 2.75t/a 活性炭，产生 3.162t/a 的废活性炭。按照半年更换一次的频率，吸附装置中活性炭填充量应不低于 1.375t。

③废导热油：本项目变更后，使用燃气导热油炉对热压工序进行加热，根据建设单位提供资料，油炉每 5 年更换一次导热油，更换量约为 2.5t/次，即每年平均产生废导热油 0.5t。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废导热油属于危险废物，废物类别：HW08 废矿物油和含矿物油废物—非特定行业—废物代码：900-249-08：其他生产、销售使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物。更换产生的废矿物油委托第三方资质单位处置。

上述危险废物，经统一收集后分类暂存厂区危险废物贮存库内，定期交由资质单位清运处置。

(3) 生活垃圾

本项目员工 30 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人/天计，则生活垃圾产生量为 4.5t/a。经收集后委托环卫部门统一处理。

固体废物产生情况汇总见表 4-17。

表 4-17 固体废物分析结果表

序号	产生环节	名称	属性	物理性状	固废代码	产生量 (t/a)	贮存地点	贮存方式	利用或处置方式
1	原料拆封	废包装材料	一般废物	固态	900-005-S17	24	一般固废暂存区	袋装	委托利用，外售废物回收单位
2	裁板工序	边角料	一般废物	固态	900-003-S17	20			
3	检验工序	不合格品	一般废物	固态	900-003-S17	12			

4	除尘器	废滤袋	一般废物	固态	900-009-S59	0.02				
5		除尘器收集粉尘	一般废物	固态	900-011-S17	2.994				
6		修边废水处理	沉淀池沉渣	一般废物	固态	900-003-S17				2.625
7	设备维护	废矿物油	危险废物	液态	900-249-08	0.3	危险废物贮存库	桶装	委托处置, 委托资质单位处置	
8		废油桶	危险废物	固态	900-249-08	0.02		/		
9		含油抹布及劳保用品	危险废物	固态	900-041-49	0.02		袋装		
10		导热油更换	热导热油	危险废物	液态	900-249-08		0.5		桶装
11		废气治理	废活性炭	危险废物	固态	900-039-49		3.162		袋装
12	职工生活	生活垃圾	生活垃圾	固态	SW62	4.5	垃圾桶	桶装	委托处置, 由环卫部门处置	

2. 危险废物环境管理要求

项目危险废物产生及贮存情况见表 4-18。

表 4-18 危险废物产生及贮存情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08	900-249-08	0.3	液态	矿物油、污物	矿物油	不定期	毒性, 易燃性	危险废物贮存库分类贮存, 委托资质单位处置
2	废油桶	HW08	900-249-08	0.02	固态	矿物油、金属	矿物油	不定期		
3	含油抹布及劳保用品	HW49	900-041-49	0.02	固态	矿物油、布料	矿物油	不定期		
4	废活性炭	HW49	900-039-49	3.162	固态	活性炭、有机物等	有机物	1次/半年		
5	废导热油	HW08	900-249-08	0.5	液态	矿物油	矿物油	5年/次		

项目建设 1 座危险废物贮存库, 危险废物贮存库情况汇总见表 4-19。

表 4-19 建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况汇总表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期
危险废物贮存库	废矿物油	HW08	900-249-08	厂房东北角	20m ²	桶装	0.5	1 年
	废油桶	HW08	900-249-08			/	0.1	
	含油抹布及劳保用品	HW49	900-041-49			袋装	0.1	

	废活性炭	HW49	900-039-49			袋装	4	
	废导热油	HW08	900-249-08			桶装	3	

(1) 完善管理制度

建立危险废物分析管理制度、安全管理制度、危险废物操作流程并加强员工培训，普及危险废物转移要求、危险废物包装和标识、危险废物运输要求、危险废物事故应急方法等，确保厂区内危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用等过程安全、可靠。

(2) 危险废物收集环节

结合工程分析确定的危险废物产生点，严格执行危险废物责任制，严格执行产废记录和交接制度；针对产生的危险废物制定详细的操作规程及应急措施，定期对相关人员进行培训；根据危险废物特性，选用专用密闭桶进行收集，并对危险废物按照相关要求建立台账记录妥善保存。

(2) 危险废物贮存环节

①危险废物贮存库选址可行性分析

危险废物贮存库位于厂房东北角，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2023）中选址要求。

②危险废物贮存库贮存能力分析

本项目危险废物总产生量为 6.002t/a（最大值）。危险废物贮存库面积为 20m²，按照每年转运 1 次，能够满足本项目危险废物贮存要求。

③危险废物贮存库贮存过程影响分析

危险废物贮存库应为独立的建筑，采用耐火材料建造，耐火等级不能低于二级，具有防盗功能，并安装安全照明设施和观察窗口。并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2023）中有关规定进行防渗防腐处理，地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物若直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

④危险废物贮存库环境管理

为防止危险固体废物在危险废物储存间存储过程中对环境产生污染影响，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2023）相关内容，本项目应采取以下措施：

a.贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。仓库内对应墙上也要有标志标识。

b.应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的三防设施功能完好。

c.有泄漏液体收集装置，如托盘、导流沟、收集池等。

d.各类危险废物分区存放，配备足够的消防器材及设施，如灭火器、消防沙等。

e.制定危险废物事故应急救援预案，定期进行事故演练。

f.贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

（4）危险废物运输

本项目产生的危险废物暂存于厂区内危险废物贮存库暂存，定期由危险废物处置资质的公司接收处置。因此，本项目危险废物仅涉及厂区内转运。对此，本评价对厂内运输提出以下管理要求。

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》。

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

④危险废物内部转运过程中出现危险废物散落的情况，应立即进行收集清理干净。

(5) 危险废物委托处置环境影响分析

本项目危险废物收集后暂存于厂区危险废物贮存库，定期由有资质单位接收处置。因此，本项目危险废物均得到妥善处置，不会对周围环境造成明显影响。

五、地下水、土壤环境影响和保护措施

1. 污染源、污染物类型和污染途径

地下水、土壤污染源、污染物类型和污染途径见表 4-20。

表 4-20 地下水污染源、污染物类型和污染途径一览表

序号	污染源	污染因子	污染途径	情形	影响要素
1	危险废物贮存库	石油类等	垂直入渗	非正常工况	土壤及地下水
2	生产车间	石油类等	垂直入渗	非正常工况	
3	化粪池	COD、氨氮等	垂直入渗	非正常工况	
4	污水管道	COD、氨氮等	垂直入渗	非正常工况	

2. 地下水、土壤环境影响

本项目进行了分区防渗，对危险废物贮存库等区域进行防渗处理，没有污染地下水、土壤的途径。因此，正常状况下不会对区域地下水、土壤产生影响。

3. 污染防控措施

为防止本项目的生产运行对周边地下水环境和土壤环境造成不利影响，对本项目提出分区防控要求，具体内容见表 4-21。

表 4-21 项目分区防渗措施一览表

序号	类别	名称	防渗技术要求	建议防渗措施
1	一般防渗区	危险废物贮存库	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s	地面与裙脚应采取表面防渗措施。表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料
2	简单防渗区	生产车间	一般地面硬化	水泥硬化
		化粪池、污水管道等		污水管道采用 PVC 管等防渗管材，接口处做好密封；化粪池为外购玻璃钢结构，采用三合土铺底
		地面		普通水泥硬化处理

本项目正常状况下对土壤和地下水影响较小，不再提出跟踪监测要求。

六、环境风险及防范措施

1.风险识别

本项目环境风险物质主要为各类危险废物，具体情况详见表 4-22。

表 4-22 本项目主要风险物质储存情况

名称	形态	包装方式	分布位置	最大储存量 (t)	临界量 (t)	危险物质数量与临界量比值 (Q)
危险废物	液态/固态	桶装/袋装	危险废物贮存库	6.002	50	0.12004
合计						0.12004

2.风险途径

本项目危险物质向环境转移途径见表 4-23。

表 4-23 本项目环境风险识别表

危险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
危险废物贮存库	危险废物	泄漏引发的污染物排放	大气、地表水、地下水、土壤	居民区

3.风险防范措施

针对以上风险，本项目提出以下风险防范措施：

①严格按照相关设计规范和标准落实防护设施，制定安全操作规程制度，加强安全意识教育，加强监督管理，消除事故隐患。

②各类危险废物包装应完好无损，不同危险废物之间应隔开存放。

③配备相应的置换桶，废机油发生泄漏时可以安全转移。

④危险废物贮存库应为独立的建筑，采用耐火材料建造，耐火等级不能低于二级。内设置堵截泄漏的围堰，其与地面、墙面裙脚和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

⑤危险废物贮存库保持一定的通风条件，并配备相应消防设施（如干粉灭火器、二氧化碳灭火器等）。

⑥对设备定期进行维修维护，并做好相关记录，防止设备故障造成泄漏事故，同时建立巡检制度，发现泄漏事故及时采取措施。

采取上述防范措施后，可将环境风险的概率降至最低，项目风险可接受。

七、与排污许可制衔接的相关内容

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，建设单位生产属于“二十五、非金属矿物制品业 30—67、玻璃纤维和玻璃纤维增强塑料

制品制造 306”中“其他”类别，属于实施登记管理的类别，建设单位应当在启动生产设施或者发生实际排污之前进行排污登记。

项目建成后废气排放口、噪声源和固体废物贮存必须按照国家和地方的有关规定进行建设，应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口（接管口）设置合理，便于采集样品、便于监测计量、便于监督管理。同时要求按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》的规定，设置与排污口相应的图形标志牌。

本项目竣工后建设单位应依据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》等相关文件，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。验收前应完成排污登记。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容 排放口（编号、 名称）/污染源	污染物 项目	环境保护 措施	执行标准
大气 环境	裁板粉尘	颗粒物	2个集气罩+1套袋式除尘器+1根18m高排气筒（DA001）	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表4中标准及无组织排放监控浓度限值，厂内非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A厂区内VOCs无组织排放限值
	热压废气	非甲烷总烃	2个集气罩+1套二级活性炭吸附装置+1根18m高排气筒（DA002）	
	天然气燃烧废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度	经低氮燃烧后废气经18m高排气筒（DA003）排放	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表2标准
地表水环 境	修边废水	COD SS	经沉淀池沉淀后循环使用	不外排
	生活污水	COD BOD ₅ SS 氨氮	经化粪池预处理后通过污水管网排入河东污水处理厂	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准，同时满足河东污水处理厂进水水质要求
声环境	生产设备和风机噪声	声压级	采用基础减震、厂房隔声、风机设置隔声罩等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表1中3类标准的要求
固体废物	废矿物油、废油桶、含油抹布及劳保用品、废活性炭、废导热油分类收集后暂存危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置；废包装材料、边角料、废滤袋、不合格品收集后外售废旧物资回收单位；除尘器收集粉尘、沉淀池沉渣外售废塑料厂；生活垃圾统一收集后委托环卫部门处理。			
土壤及地下水污染防治措施	危险废物贮存库的地面与裙脚应采取表面防渗措施。表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料；生产车间地面可采取水泥硬化；污水管道采用PVC管等防渗管材，接口处做好密封；化粪池采用玻璃钢结构；地面采取普通水泥硬化处理。			
生态保护措施	/			

<p>环境风险防范措施</p>	<p>①严格按照相关设计规范和标准落实防护设施，制定安全操作规程，加强安全意识教育，加强监督管理，消除事故隐患。</p> <p>②各类危险废物包装应完好无损，不同危险废物之间应分开存放。</p> <p>③配备相应的置换桶，废机油发生泄漏时可以安全转移。</p> <p>④危险废物贮存库内设置堵截泄漏的围堰，其与地面、墙面裙脚和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。</p> <p>⑤危险废物贮存库保持一定的通风条件，并配备相应消防设施（如灭火器等）。</p> <p>⑥对设备定期进行维修维护，并做好相关记录，同时建立巡检制度，发现泄漏事故及时采取措施。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>排污口规范化管理：废气排放口、噪声源和固体废物贮存必须按照国家和地方的有关规定进行建设，应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口（接管口）设置合理，便于采集样品、便于监测计量、便于监督管理。同时要求按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》的规定，设置与排污口相应的图形标志牌。</p> <p>排污许可制度：根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，建设单位生产属于“二十五、非金属矿物制品业 30—67、玻璃纤维和玻璃纤维增强塑料制品制造 306”中“其他”类别，属于实施登记管理的类别，建设单位应当在启动生产设施或者发生实际排污之前进行排污登记。</p> <p>环保验收：本项目竣工后建设单位应依据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》等相关文件，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。</p>

六、结论

本项目位于钦州市高新技术产业开发区二期（金石湖片区）B03 地块智能制造产业园 8 栋 A 座第一层，符合用地规划要求；项目符合国家及地方产业政策要求；在项目运营过程中采取了完善的环保措施，可确保各类污染物达标排放；在各类环保设施稳定运行前提下，项目的实施不会对周围环境产生明显影响，同时项目采取了严格的风险防范措施，环境风险可控。

综上，从环境影响角度分析，广西卓达电子材料有限公司加工项目可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物 产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	/	/	/	0.823t/a	/	0.823t/a	+0.823t/a
	非甲烷总烃	/	/	/	1.086t/a	/	1.086t/a	+1.086t/a
	SO ₂				0.072t/a	/	0.072t/a	+0.072t/a
	NO _x				0.251t/a	/	0.251t/a	+0.251t/a
废水	COD	/	/	/	0.378t/a	/	0.378t/a	+0.378t/a
	BOD ₅	/	/	/	0.162t/a	/	0.162t/a	+0.162t/a
	SS	/	/	/	0.216t/a	/	0.216t/a	+0.216t/a
	NH ₃ -N	/	/	/	0.032t/a	/	0.032t/a	+0.032t/a
一般 固体 废物	废包装材料	/	/	/	24t/a	/	24t/a	+24t/a
	边角料	/	/	/	20t/a	/	20t/a	+20t/a
	除尘器收集粉尘	/	/	/	2.994t/a	/	2.994t/a	+2.994t/a
	废滤袋	/	/	/	0.02t/a	/	0.02t/a	+0.02t/a
	沉淀池沉渣	/	/	/	2.625t/a	/	2.625t/a	+2.625t/a
	不合格品	/	/	/	12t/a	/	12t/a	+12t/a
	生活垃圾	/	/	/	4.5t/a	/	4.5t/a	+4.5t/a
危险 废物	废矿物油	/	/	/	0.3t/a	/	0.3t/a	+0.3t/a
	废油桶	/	/	/	0.02t/a	/	0.02t/a	+0.02t/a
	含油抹布及劳保用品	/	/	/	0.02t/a	/	0.02t/a	+0.02t/a

	废活性炭	/	/	/	3.162t/a	/	3.162t/a	+3.162t/a
	废导热油	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	+0.5t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①