

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：广东国进科技有限公司20万吨/年轮胎绿色高效综合利用科技项目

建设单位(盖章)：广东国进科技有限公司

编制日期：二〇二四年五月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位深圳市瑞元生态环保工程有限公司（统一社会信用代码9144030007338528XN）郑重承诺：
本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的广东国进科技有限公司20万吨/年轮胎绿色高效综合利用科技项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为李光辉（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2014035410352013411801000013，信用编号BH028166），主要编制人员包括李光辉（信用编号BH028166）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):



打印编号: 1686049136000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	i62o94		
建设项目名称	广东国进科技有限公司20万吨/年轮胎绿色高效综合利用科技项目		
建设项目类别	39—085金属废料和碎屑加工处理；非金属废料和碎屑加工处理		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广东国进科技有限公司		
统一社会信用代码	91440785MAC7YRR732		
法定代表人（签章）	朱月喜		
主要负责人（签字）	朱月喜		
直接负责的主管人员（签字）	朱志鹏		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	深圳市瑞元生态环保工程有限公司		
统一社会信用代码	9144030007338528XN		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李光辉	2014035410352013411801000013	BH028166	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李光辉	全部内容	BH028166	

 <p>持证入签名</p> <p>Signature of the Bearer</p>	姓名: 李光辉
	Full Name
	性别: 男
	Sex
	出生年月: 1969.01
	Date of Birth
	专业类别:
Professional Type	
批准日期: 2014.05	
Approval Date	
签发单位盖章	
Issued by	
签发日期: 2014年5月4日	
Issued on	
管理号: 2014035410352013411801000013	
证书编号: HP00015784	

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP00015784
No.

深圳市社会保险历年参保缴费明细表 (个人)

姓名: 李光辉
 参保单位名称: 深圳市瑞元生态环保工程有限公司
 社保电话号: 616823379
 单位编号: 438851

页码: 1
 计算单位: 元

缴费年月	养老保险			医疗保险			生育保险			工伤保险			失业保险				
	单位编号	基数	个人交	单位交	个人交	险种	基数	单位交	个人交	险种	基数	单位交	个人交	单位交	个人交		
2023-03	20635762	0.0		9309	18.62	4	9309	18.62	9.31	1	2200	9.9	2200	0.0	2200	0.0	6.6
2023-04	20635762	0.0		9309	18.62	4	9309	18.62	9.31	1	2200	9.9	2200	0.0	2200	0.0	6.6
2023-05	20635762	0.0		9309	18.62	4	9309	18.62	9.31	1	2200	9.9	2200	0.0	2200	0.0	6.6

- 备注:
1. 本证明可作为参保人在本单位参加社会保险的证明。向相关部门提供, 查验部门可通过登录
 网址: <https://sipub.sz.gov.cn/vp/>, 输入下列验证码 (358f1c82e32c365e) 核查。
 2. 生育保险中的险种“1”为生育保险, “2”为生育医疗。
 3. 医疗保险中的险种“1”为基本医疗保险一档, “2”为基本医疗保险二档, “4”为基本医疗医保 (医疗保险二档), “5”为少儿/大学生医保 (医疗保险二档), “6”为统筹医疗保险。
 4. 上述“缴费明细”表中带“*”标识为补缴, 空行为断缴。
 5. 居民养老保险、少儿/学生医疗保险缴费情况不在本清单中展示。
 6. 个人账户余额:
 养老个人账户余额: 2034.41 其中: 个人缴交 (本+息): 2034.41 单位缴交划入 (本+息): 0.0
 医疗个人账户余额: 0.0 转入金额合计: 0.0
 7. 如2023年2月至6月的单位缴费部分金额为“0”或者缴费基数减免的, 属于按规定减免后实收金额
 8. 单位编号对应的单位名称:
 单位编号
 438851



目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	23
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	58
四、主要环境影响和保护措施.....	71
五、环境保护措施监督检查清单.....	145
六、结论.....	147
附表.....	148
建设项目污染物排放量汇总表.....	148
环境风险专项评价.....	149
附图 1 项目地理位置图.....	236
附图 2 项目平面布置图.....	237
附图 3 项目周边环境保护目标.....	238
附图 4 恩平市饮用水源保护区分布图.....	239
附图 5 项目所在地水环境功能规划图.....	240
附图 6 项目所在地大气环境功能规划图.....	241
附图 7 项目所在地声环境功能区划示意图.....	242
附图 8 广东省“三线一单”平台查询截图.....	243
附图 9 江门市主体功能区规划.....	244
附图 10 环境现状监测点位示意图.....	245
附件 1 营业执照.....	249
附件 2 法人身份证.....	250
附件 3 土地证.....	251
附件 4 用地情况说明.....	260
附件 5 江门市环境质量公报截图.....	262
附件 6 检测报告.....	264
附件 7 轮胎再生油检测报告.....	294
附件 8 炭黑检测报告.....	297
附件 9 不凝可燃气成分检测报告.....	302

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广东国进科技有限公司 20 万吨/年轮胎绿色高效综合利用科技项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	*****	联系方式	*****
建设地点	广东省江门市恩平市横陂镇白银村委会后背		
地理坐标	（东经：112 度 19 分 4.330 秒，北纬：22 度 04 分 6.712 秒）		
国民经济行业类别	C4220 非金属废料和碎屑加工处理	建设项目行业类别	三十九、废弃资源综合利用业 42-金属废料和碎屑加工处理 421；非金属废料和碎屑加工处理 422（421 和 422 均不含原料为危险废物的，均不含仅分拣、破碎的）
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）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	119464	环保投资（万元）	1000
环保投资占比（%）	0.8%	施工工期	24 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m²）	100000
专项评价设置情况	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）》表 1，本项目主要风险物质为裂解油和不凝气，存储量已超过临界量，需设置环境风险专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析

1、产业政策符合性分析

本项目为废旧轮胎综合利用项目，核心工艺为废旧轮胎的常压无氧（或贫氧）裂解工艺，废旧轮胎通过常压无氧（或贫氧）裂解生成轮胎再生油、炭黑。废旧轮胎综合利用属《国民经济行业类》（GB/T4754-2017）中的 C4220—非金属废料和碎屑加工处理。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于其中鼓励类中的第四十二类“环境保护与资源节约综合利用”项目中的第 8 项“废弃物循环利用：废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、废玻璃、废塑料、废旧木材以及报废汽车、废弃电器电子产品、废旧船舶、废旧电池、废轮胎、废弃木质材料、废旧农具、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废旧光伏组件、废旧风机叶片、废弃油脂等城市典型废弃物循环利用、技术设备开发及应用，废旧动力电池自动化拆解、自动化快速分选成组、电池剩余寿命及一致性评估、有价值组分综合回收、梯次利用、再生利用技术装备开发及应用，低值可回收物回收利用。”

项目富余的不凝气经燃烧发电供企业自用，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类，与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》不冲突。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于禁止和许可两类事项，根据“对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入”的要求，因此本项目符合《市场准入负面清单（2022 年版）》。

本项目采用的连续裂解工艺已入选《“无废城市”建设试点先进适用技术（第一批）》（生态环境部）、《国家工业资源综合利用先进适用工艺技术设备目录（2021 年版）》（工业和信息化部），属于推广应用的生产技术。

本项目建设符合《废旧轮胎综合利用指导意见》（工产业政策〔2010〕第 4 号），符合《废旧轮胎综合利用行业规范条件》（2020 年本）等相关产业政策要求。项目与国务院提出的“建设节约型社会”、“加大发展循环经济力度”的目标相符。废旧资源的再生利用有利于资源节约，有利于保护生态环境，将为恩平市带来良好的经济效益与社会效益。

2、选址合理性分析

本项目属于新建项目，位于广东省江门市恩平市横陂镇白银村委会后背地

块。根据建设单位提供的不动产权证明，地块性质用途为工业用地，根据《恩平市横陂镇总体规划（2011-2035年）》，本项目所在地块属于二类工业用地，项目建设符合当地用地规划。

根据《关于广东国进科技有限公司20万吨年轮胎绿色高效综合利用科技项目选址法律法规相符性的复函》（恩府办函〔2023〕990号），该项目选址位于横陂镇临港新型建材产业园，符合《恩平市国土空间总体规划（2021-2035年）》，不涉及生态保护红线和基本农田，符合国土空间规划相关要求，符合《广东省“节地提质”攻坚行动方案（2023-2025年）》（粤办函〔2023〕57号）有关选址要求。

根据建设单位送检样品的结果，裂解油闪点为74℃。根据《化学品分类和标签规范 第7部分 易燃液体》，为4类易燃液体。根据《化学品分类和标签规范 第3部分 易燃气体》，在空气的混合物中体积分数为13%或更少时可点燃的气体为1类易燃气体。本项目裂解气主要成分为甲烷、氢、乙烷、乙烯、丙烷、丙烯，可划为1类易燃气体。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表2，1类易燃气体符号为W2，临界量为10吨，本项目裂解油为4类易燃液体，参考W5.4，临界存储量为5000吨。

本项目存储的轮胎裂解油最大约3694吨，重大危险源的临界储量为5000吨；不凝气存储量0.717吨，临界量10吨，因此本项目不凝气、裂解油的存储不构成重大危险源。项目选址不属于城镇人口密集区。项目在做好安全防范防控、环境风险防范措施后，对周边居民、环境的影响可控。

项目选址合理可行。

3、“三线一单”符合性分析

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

根据《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），对比生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的符合性分析见表1-1。

表1-1 广东省“三线一单”符合性分析

类别	要求	项目情况	符合性
总体要求-主要目标			
生态保护红线	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	本项目位于广东省江门市恩平市横陂镇白银村委会后背，经广东省“三线一单”应用平台查询，项目所在地属于重点管控单元，不在自然保护区、生活饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区；不属于生态红线区域。	符合
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值(25 微克/立方米)，臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目产生的轮胎裂解废气经净化处理后作为燃料使用；燃烧废气经脱硫、脱硝及除尘处理后达标排放；轮胎破碎粉尘、炭黑深加工粉尘经布袋除尘器处理后达标排放，储油罐采用固定顶氮封密闭储存，减少呼吸废气排放；本项目的废气排放不会改变当地的环境空气质量；项目生活污水、生产废水进行处理后回用于喷淋补水、车间冲洗等不外排；因此项目废水不会对当地的水环境质量造成影响；噪声和固体废物采取本次环评提出的污染治理措施后，也不会改变区域环境质量。因此，本项目实施后对区域内环境质量影响较小，环境质量可保持现有水平。	符合
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	根据《广东省“两高”项目管理目录(2022 版)》，本项目不属于高耗能、高污染型项目。用水来自市政供水管网，用电来自市政电网供电，项目不凝气净化后作为本项目燃料使用。项目的水、电、能源消耗等资源利用不会突破区域上线。	符合
“一核一带一区”区域管控要求-珠三角核心区			
区域布局管控要求	推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂	本项目使用的原辅材料主要是废旧轮胎，不属于高挥发性有机物原辅材料。	符合
污染物排	以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性	项目有机废气排放量较少，不属于臭氧生成潜势较大的行业企业。本项目裂解	符合

放管 控要 求	有机物源头替代,全面加强无组织排放控制,深入实施精细化治理。	过程中产生的有机废气回用到供热系统作为燃烧使用,燃烧尾气经烟气净化系统(冷却+脱 SCR 脱硝+布袋除尘+干法脱硫+两级活性炭吸附)处理后排放,轮胎再生油储存采用立式固定顶储罐,并采用气相平衡+氮封措施,减少有机废气排放。	符合
	大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置,稳步推进“无废城市”试点建设。	本项目储罐清罐废物定期由资质单位清理后直接收集、运走进行处置,废油脂、含油污泥、废活性炭等危险废物收集后定期交由有资质的单位处理,炭黑深加工收集的粉尘回用于生产;废脱硫剂、废包装袋外售处理;生活垃圾由环卫部门收运,满足固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置的环保要求。	

由上表可见,本项目符合《广东省人民政府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。

(2)与《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府〔2021〕9号)的符合性分析

本项目位于广东省江门市恩平市横陂镇白银村委会后背,根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府〔2021〕9号),项目区域属于恩平市重点管控单元2(编号为ZH44078520003)。

表1-2 项目与恩平市管控要求符合性分析表

类别	文件内容	项目情况	符合性
恩平市重点管控单元2(编号为ZH44078520003)			
区域 布局 管控	1-1.【产业/鼓励引导类】重点打造以临港先进制造业、海洋新兴产业、现代服务业和生态农渔业为主导的产业体系。	项目为废弃资源综合利用业,不属于鼓励/引导类。	不冲突
	1-2.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护区核心区原则上禁止人为活动,其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	项目不在生态红线内,不涉及自然保护区。	符合
	1-3.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间,主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动;开展石漠化区域和小流域综合治理,恢复和重建	本项目为废弃资源综合利用业,不从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动;项目购买闲置工业用	符合

		退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。	地进行建设，不存在毁林开荒。	
		1-4.【生态/综合类】单元内江门恩平洪滘地方级森林自然公园按《森林公园管理办法》（2016年修改）规定执行。	项目不在江门恩平洪滘地方级森林自然公园范围内。	不涉及
		1-5.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及南宅水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	项目不涉及饮用水源一级、二级保护区内。	不涉及
		1-6.【大气/综合类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本项目位于横陂镇临港新型建材产业园，为工业集聚区。	符合
		1-7.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	本项目不属于畜禽养殖业。	不涉及
	能源资源利用	2-1【能源/鼓励引导类】积极发展海上风电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。	本项目属于废弃资源综合利用业，不属于能源/鼓励引导类。	不涉及
		2-2【能源/综合类】科学推进能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。	项目不属于高能耗项目。	符合
		2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。	项目生活污水、生产废水经自建污水站处理后回用，节约水资源。	符合
		2-4.【土地资源/限制类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。	本项目购买闲置工业用地进行建设，盘活存量土地资源，提高土地利用效率，投资强度和土地利用强度符合建设用地控制性指标要求。	符合
	污染物排	3-1.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区，强化水泥企业达标监管。	本项目不属于水泥企业。	不涉及

放管 控	3-2.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥,以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目不涉及重金属排放,生产行为不涉及清淤底泥、尾矿、矿渣。	符合
	3-3.【水/综合类】强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造,难以改造的,应采取沿河截污、调蓄和治理等措施。新建、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同时投运。	项目采用雨污分流制,自建污水站对生活污水、生产废水进行处理。	符合
	3-4.【水/鼓励引导类】实施管网混错接改造、管网更新、破损修复改造等工程,实施清污分流,全面提升现有设施效能。城市污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度低于100mg/L的,要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案,明确整治目标和措施。推进污泥处理处置及污水再生利用设施建设。人口少、相对分散或市政管网未覆盖的地区,因地制宜建设分散污水处理设施。	项目生活污水、生产废水经自建污水站处理后回用。	符合
环境 风 险 管 控	4-1.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的,由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	本项目购买闲置工业用地进行建设,不涉及土地性质变更。	符合

由上表可见,本项目的建设符合《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府〔2021〕9号)的要求。

4、生态环境保护规划符合性分析

(1)与《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环[2021]10号)符合性分析

本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环[2021]10号)符合性分析见下表。

表1-3 项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析一览表

类别	要求	本项目情况	符合性
建立 完善 生态 环境 分区 管 控 体系	统筹布局和优化提升生产、生活、生态空间,按照“一核一带一区”发展格局,完善“三线一单”生态环境分区管控体系,细化环境管控单元准入。调整优化产业集群发展空间布局,推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。推动工业项目入园集聚发展,引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局,新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。深入实施重点污染物总量控制,优化总量分配和调	根据前文分析本项目的建设符合江门市“三线一单”生态环境分区管控的要求,符合国家产业政策和准入清单的要求,项目为废旧轮胎的综合利用,不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目;本项目	符合

		控机制,重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜,超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域,新改扩建项目重点污染物实施减量替代。	VOCs、NOx等重点污染物的排放将按照总量控制的要求执行。	
	推行绿色生产技术	瞄准国际同行业标杆,充分发挥环保标准、总量控制、排污许可制度等的引导和倒逼作用,以纺织服装、建材、家电、家具、金属制品等为重点,实施清洁生产、能效提升、循环利用等技术升级,提升绿色化水平。鼓励开展重点行业、工业园区和企业集群整体清洁生产审核模式试点。推进生产系统和生活系统循环链接,以公共服务类项目、产业链关键补链项目为重点推进园区循环化改造,支持再制造产业化、餐厨废弃物资源化及“城市矿产”示范基地建设,鼓励工业企业在生产过程中协同处理废弃物。	本项目为废旧轮胎综合利用,属于废弃物资的综合利用。项目采用先进裂解技术进行生产,在生产过程中充分利用生产过程中产生的不凝可燃气为燃料,提升能效,提升项目绿色化水平。	符合
	深化工源污染治理	大力推进挥发性有机物(VOCs)源头控制和重点行业深度治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉VOCs物质储罐排查,深化重点行业VOCs排放基数调查,系统掌握工业源VOCs产生、处理、排放及分布情况,分类建立台账,实施VOCs精细化管理。在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的VOCs全过程控制体系。大力推进低VOCs含量原辅材料源头替代,严格落实国家和地方产品VOCs含量限值质量标准,禁止建设生产和使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施VOCs排放企业分级管控,全面推进涉VOCs排放企业深度治理。开展中小企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估,强化对企业涉VOCs生产车间/工序废气的收集管理,推动企业开展治理设施升级改造。推进工业园区、企业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心(共性工厂)、活性炭集中再生中心,实现VOCs集中高效处理。开展无组织排放源排查,加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理,深入推进泄漏检测与修复(LDAR)工作。	本项目使用的原辅材料均不属于高挥发性原辅材料;轮胎再生油采用固定顶罐储存,气相平衡+氮封措施,减少油气无组织排放;轮胎再生油生产、输送、储存进行全环节密闭管理,根据要求开展泄漏检测与修复工作。	符合
	深推水减排	推进高耗水行业实施废水深度处理回用,强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理,推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。实施城镇生活污水处理提质增效,推进生活污水管网全覆盖,补足生活污水处理厂弱项,稳步提升生活污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度,提升生活污水收集和处理效能。到2025年,基本实现地级及以上城市建成区污水“零直排”,全省城市生活污水集中收集率力争达到70%以上,广州、深圳达到85%以上,粤港澳大湾区地级市(广州、深圳、肇庆除外)达到75%以上,其他城市提升15个百分点。	项目生活污水、生产废水经自建污水站处理后回用于喷淋补水、地面冲洗等,无废水外排。每年更换一次,作为零散废水处理。	符合

提升水资源利用率	深入抓好工业、农业、城镇节水，在工业领域，加快企业节水改造，重点抓好高耗水行业节水减排技改以及重复用水工程建设，提高工业用水循环利用率。	项目生活污水、生产废水经自建污水站处理后回用于喷淋补水、地面冲洗等，提高项目用水循环利用率。	符合
强化固体废物安全利用处置	大力推进“无废城市”建设。以“无废城市”“无废湾区”建设为抓手，健全固体废物综合管理制度。深入推进深圳国家“无废城市”试点建设，加快推进珠三角各市“无废城市”建设，鼓励粤东西北各市同步开展试点，推动粤港澳大湾区建设成为“无废试验区”。推动“无废园区”“无废社区”等细胞工程，推进中山翠亨新区“无废新区”建设。健全工业固体废物污染防治法规保障体系，建立完善工业固体废物收集贮存、利用处置等地方污染控制技术规范。在重点行业开展工业固体废物纳入排污许可管理试点。建立完善固体废物综合利用评价制度，推动大宗工业固体废物综合利用，提升一般工业固体废物综合利用水平。	本项目为废旧轮胎综合利用，属于废弃物资综合利用业；项目的建设有利于推进江门市、恩平市“无废城市”建设；项目年利用废旧轮胎20万吨，在废旧收集、贮存、利用处置过程中，均按照相应的技术规范执行，项目建成后将按照要求申请排污许可证。本项目属于大宗工业固体废物综合利用，项目采用先进的裂解工艺进行废旧轮胎综合利用，项目的实施有利于提高一般工业固废废物综合利用水平。	符合

由上表分析可见，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10号）的要求。

（2）与《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号）符合性分析

本项目与《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号）符合性分析见下表。

表1-4 项目与《江门市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析一览表

类别	要求	本项目情况	符合性
建立完善生态环境分区管控体系	统筹布局和优化提升生产、生活、生态空间，按照江门区域发展格局，完善“三线一单”生态环境空间分区管控体系，细化环境管控单元准入。严禁在基本农田保护区、饮用水水源保护区、自然保护区、学校、医疗和养老机构等敏感区周边新建、扩建涉重金属、多环芳烃等持久性有机污染物的企业。优化产业布局，引导重大产业向环境容量充足区域布局，推动产业集聚发展，新建电镀、鞣革（不含生皮加工）等重污染行业入园集中管理。优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点产业园区、战略性新兴产业倾斜，超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质	本项目购买闲置工业用地进行建设，根据前文分析本项目的建设符合江门市“三线一单”生态环境分区管控的要求，符合国家产业政策和准入清单的要求，项目为废旧轮胎的综合利用，不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目；本项目VOCs、NOx等重点污染物的	符合

		量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。	排放将按照总量控制的要求执行。	
	推 行 绿 色 生 产 技 术	瞄准国内外同行业标杆，充分发挥环保标准、总量指标、排污许可等的引导和倒逼作用，以纺织服装、建材、家电、家具、金属制品等为重点，实施清洁生产、能效提升、循环利用等技术升级，提升绿色化水平。鼓励开展重点行业、工业园区和企业集群整体清洁生产审核模式试点。推进生产系统和生活系统循环链接，以公共服务类项目、产业链关键补链项目为重点推进园区循环化改造，支持再制造产业化、餐厨废弃物资源化及“城市矿产”示范基地建设，鼓励工业企业在生产过程中协同处理废弃物。	本项目为废旧轮胎综合利用，属于废弃物的综合利用。项目采用先进裂解技术进行生产，在生产过程中充分利用生产过程中产生的不凝可燃气为燃料，提升能效，提升项目绿色化水平。	符合
	深 化 工 业 源 污 染 治 理	大力推进VOCs源头控制和重点行业深度治理。开展成品油、有机化学品等涉VOCs物质储罐排查，深化重点行业VOCs排放基数调查，系统掌握工业源VOCs产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施VOCs精细化管理。建立完善化工、包装印刷、工业涂装等重点行业源头、过程和末端的VOCs全过程控制体系。加强储油库、加油站等VOCs排放治理，汽油年销量5000吨以上加油站全部安装油气回收在线监控。大力推进低VOCs含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品VOCs含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施VOCs排放企业分级管控，推动重点监管企业实施VOCs深度治理。推动中小型企业废气收集和治理设施建设和运行情况的评估，强化对企业涉VOCs生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。推动企业逐步淘汰低温等离子、光催化、光氧化等低效治理技术的设施，严控新改扩建企业使用该类型治理工艺。推进工业园区、企业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心（共性工厂）、活性炭集中再生中心，实现VOCs集中高效处理。开展无组织排放源排查，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。	本项目使用的原辅材料均不属于高挥发性原辅材料；轮胎再生油采用固定顶罐储存，气相平衡+氮封措施，减少油气无组织排放；轮胎再生油生产、输送、储存进行全环节密闭管理，根据要求开展泄漏检测与修复工作。	符合
	提 升 水 资 源 利 用 效 率	大力实施节水行动，强化水资源刚性约束，实行水资源消耗总量和强度双控，推进节水型社会建设，把节约用水贯穿于经济社会发展和群众生产生活全过程。深入抓好工业、农业、城镇节水；在工业领域，加快企业节水改造，重点抓好高用水行业节水减排技改以及重复用水工程建设，提高工业用水循环利用率；在农业领域，加快大中型灌区节水改造，推广管道输水、喷灌和微灌等高效节水灌溉技术；在城镇生活领域，加强节水载体建设，普及节水器具，严格控制供水管网漏损率。推广再生水循环利用于农业灌溉、工业生产、市政非饮用水及园林景观等领域，实现“优质优用、低质低用”。通过再生水利用、雨水蓄积等	项目生活污水、生产废水经自建污水站处理后回用于喷淋补水、地面冲洗等，废水全部得到综合利用，提高本项目用水循环利用率。	符合

		手段提升非常规水源使用率。		
深入 推进 污水 减排		推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进工业集聚区“污水零直排区”创建。实施城镇污水处理厂提质增效，显著提高生活污水集中收集效能。推动城市生活污水治理实现“两转变、两提升”，对进水浓度偏低的城镇污水处理厂实施“一厂一策”提升整治。实施城镇生活污水治理提质增效，推进生活污水管网全覆盖，补足生活污水处理厂弱项，稳步提升生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度，提升生活污水收集和处理效能。到2025年，基本实现城市建成区污水“零直排”。	项目生活污水、生产废水经自建污水站处理后回用于喷淋补水、地面冲洗等，无废水外排。	符合
构建 “无废 城市” 建设 长效 机制		大力推进“无废城市”建设，健全固体废物综合管理制度，推动“无废园区”“无废社区”等“无废”细胞工程。健全工业固体废物污染防治法规制度体系，强化工业固体废物收集贮存、利用处置管理。在重点行业实施工业固体废物排污许可管理。建立完善固体废物综合利用评价制度，推动大宗工业固体废物综合利用。	本项目为废旧轮胎综合利用，属于废弃物资综合利用业；项目的建设有利于推进江门市、恩平市“无废城市”建设；项目年利用废旧轮胎20万吨，在废旧收集、贮存、利用处置等过程中，均按照相应的技术规范执行，项目建成后将按照要求申请排污许可证。本项目属于大宗工业固体废物综合利用，项目采用先进的裂解工艺进行废旧轮胎综合利用，项目的实施有利于提高一般工业固废废物综合利用水平。	符合
强化 废物 全程 监管		建立工业固体废物污染防治责任制，落实企业主体责任，建立监管工作清单，实施网格化管理，通过“双随机、一公开”“互联网+执法”方式，督促企业建立工业固体废物全过程污染防治责任制度和管理台账。完善固体废物环境监管信息平台，建立危险废物运输车辆备案制度，推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化追溯工作。建立和完善跨行政区域联防联控联动和部门联动机制，坚持“打源头、端窝点、摧网络、断链条、追流向”，突出无证经营、偷排偷放、非法转运、跨区域倾倒等重点，严厉打击固体废物环境违法行为。推动产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位依法及时公开固体废物污染防治信息，主动接受社会监督。进一步充实基层固体废物监管队伍，加强业务培训。鼓励和支持固体废物综合利用、集中处置等新技术的研发。		
<p>由上表分析可见，本项目的建设符合《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号）的要求。</p> <p>（3）与《江门市工业固体废物利用处置设施能力建设实施方案（2020-2023年）》（江环[2020]248号）符合性分析</p> <p>《江门市工业固体废物利用处置设施能力建设实施方案（2020-2023年）》提出：“一般工业固体废物。2023年年底以前，进一步发展循环经济，促进工业固体废物资源化利用。推动全市危险废物、一般工业固体废物、生活污水处理污泥、农业废弃物、建筑废弃物、生活垃圾等固体废物的处置设施以及水泥窑企</p>				

业、燃煤电厂等余热设施的资源共享公用、协同处置，进一步提高固体废物处置设施的聚集度和综合度;鼓励水泥窑企业、燃煤电厂协同处置一般工业污泥等一般工业固体废物;在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，鼓励生活垃圾焚烧厂协同处置由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他以城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物。坚持公开竞争的原则，鼓励社会资本参与各类别废物处置能力缺口处置设施建设，全市一般工业固体废物的总利用处置能力达到 80 万吨/年以上，各种类废物利用处置能力原则控制在本市利用处置需求的五倍以内。优化利用处置工艺结构，淘汰落后工艺和设施。开展并逐步完善一般工业固体废物收集转运工作。”

目前为止，在江门地区无企业开展废旧轮胎大规模回收及综合利用，废旧轮胎回收利用在江门属于处置能力缺口处置设施的类别，本项目建设 20 万吨/年废旧轮胎回收综合利用项目，属于鼓励社会资本参与的固废处置设施建设项目，且本项目采用先进的热解技术进行废旧轮胎回收，因此本项目的建设符合《江门市工业固体废物利用处置设施能力建设实施方案（2020-2023 年）》（江环[2020]248 号）的要求。

（4）与《江门市“无废城市”建设实施方案（2021-2025 年）》（江府办函〔2022〕102 号）的符合性分析

《江门市“无废城市”建设实施方案（2021-2025 年）》提出：“加快建立一般工业固体废物集中收集贮存转运体系，重点关注产生量较大的一般工业固废，补齐利用处置能力短板，促进一般工业固体废物综合利用水平。全市各中心镇街基本建成规范的一般工业固体废物集中收集贮存转运场所（根据实际产生量，相邻镇街可合并建设一个一般工业固体废物集中收集转运场所），形成能力充足、布局合理、运转规范的一般工业固体废物集中收集处置体系。鼓励与生活垃圾性状相近一般工业固体废物进入生活垃圾焚烧厂等处理设施处置，鼓励水泥、建材等行业企业开展低值工业固体废物的协同利用，共享能力资源，到 2025 年低值一般工业固体废物收集处置体系覆盖率提升至 60%以上。推广一批先进适用技术装备，推动一般工业固体废物综合利用产业规模化、高值化、集约化发展，到 2025 年江门市一般工业固体废物综合利用率达到 92%以上。”

本项目为废旧轮胎的综合利用，处置废旧轮胎的能力为 20 万吨/年，属于规模化废弃资源综合利用建设项目，项目的实施有利于补齐江门地区废旧轮胎综合利用处置能力短板，促进一般工业固体废物综合利用水平。因此本项目的建设符合《江门市“无废城市”建设实施方案（2021-2025 年）》（江府办函（2022）102 号）的要求。

（5）与《广东省大气污染防治条例》的符合性分析

《广东省大气污染防治条例》第十七条指出：珠江三角洲区域禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。珠江三角洲区域禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。

《广东省大气污染防治条例》第二十六条指出：新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当使用污染防治先进可行技术。

《广东省大气污染防治条例》第三十条指出：严格控制新建、扩建排放恶臭污染物的工业类建设项目。产生恶臭污染物的化工、石化、制药、制革、骨胶炼制、生物发酵、饲料加工、家具制造等行业应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置或者采取其他措施，防止排放恶臭污染物。鼓励企业采用先进的技术、工艺和设备，减少恶臭污染物排放。

本项目采用富裕的裂解不凝气进行发电，不属于燃煤燃油自备电站；项目不属于钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目，符合《广东省大气污染防治条例》第十七条要求。

本项目对于轮胎裂解产生的挥发性有机物，采取了直接燃烧+活性炭吸附的处理工艺，属于处理效率较高的工艺；项目储罐采用浮顶罐，配套油气回收系统，减少 VOCs 的排放，符合《广东省大气污染防治条例》第二十六条要求。

本项目运营期会产生恶臭，项目采用行业内先进的工艺和设备，并对裂解车间、炭黑车间合理设置了防护距离，采取了绿化、喷洒除臭剂、活性炭吸附等措施减少恶臭气体的排放，符合《广东省大气污染防治条例》第三十条要求。

5、与行业规范的符合性分析

（1）与《废旧轮胎综合利用行业规范条件（2020 年本）》（工业和信息化部

部公告 2020 年第 21 号) 符合性分析

本项目为废旧轮胎的综合利用，主要回收炭黑、轮胎再生油和钢丝，属于废弃资源的综合利用项目，本项目与《废旧轮胎综合利用行业规范条件（2020 年本）》（工业和信息化部公告 2020 年第 21 号）的符合性分析如下：

表1-5 与行业规范的符合性分析

序号	行业准入条件	本项目情况	符合性
1	项目选址与企业布局		
1.1	（一）企业应符合国家产业政策和所在地城乡建设规划、生态环境保护规划和污染防治、土地利用总体规划、主体功能区规划等要求，其施工建设应满足规范化设计要求。	根据前文三线一单分析，本项目的建设符合国家产业政策，符合恩平市建设规划、生态环境保护规划，项目购买工业用地进行建设，符合江门市主体功能区规划	符合
1.2	（二）在国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田等法律法规禁止建设区域和生态环境保护红线区域，以及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，不得新建、改扩建企业。	项目位于广东省江门市恩平市横陂镇白银村委会后背，属于横陂镇总体规划中工业用地范围内，不属于环境条件要求较高的地点及特殊、重要环境敏感区，选址合理。	符合
1.3	（三）企业产能设计应与废旧轮胎可回收量相适应。	本项目废旧轮胎裂解生产线采购的废旧轮胎来自于江门市及周边地区轮胎回收厂家，废轮胎可回收量可满足生产需求。	符合
1.4	（四）企业厂区土地使用手续合法（租赁合同应不少于 15 年），厂区面积、生产区域面积应与综合利用加工能力相匹配，废旧轮胎贮存场地应符合回收管理规范的要求。	企业购买 150 亩工业用地进行建设，厂区面积及生产区域面积均能满足生产需求。	符合
2	技术、装备和工艺		
2.1	（一）企业应采用节能、环保、清洁、高效、智能的新技术、新工艺，选择自动化效率高、能源消耗指标合理、密封性好、污染物产排量少、本质安全和资源综合利用率高生产的生产装备及辅助设施，采用先进的产品质量检测设备。	项目采用先进裂解技术进行废旧轮胎的回收利用，主要回收轮胎再生油、炭黑和钢丝，项目自动化程度高，利用不凝可燃气回用于供热系统，提高能效。裂解炉尾气设置烟气处理系统，轮胎再生油采用固定顶立式储罐进行密闭储存，采取气相平衡+氮封措施；破碎、炭黑加工生产线配套布袋除尘器进行除尘，项目生活污水、生产废水经自建污水站处理后回用于喷淋补水、地面冲洗等；项目污染物排放量少，项目采用的设备符合《废橡胶废塑料轮胎再生油化成套生产装备》（GB/T32662-2016）的要求。	符合
2.2	（三）鼓励企业优先采用政府部门发布的《国家工业资源综合利用先进适用技	本项目采用连续自动化生产设备，采用常压无氧（贫氧）裂解技术进行	符合

		术装备目录》所列的技术装备。废轮胎破碎不采用手工方式，废轮胎破碎、粉碎及分级应采用自动化技术与装备，鼓励应用橡胶粉生产自动化集中控制生产线。再生橡胶应采用环保自动化或智能化连续生产装备，鼓励应用新型塑化方式生产，精炼成型应采用联动装备。热裂解应采用连续自动化生产装备。	自动化连续生产，废轮胎破碎、粉碎及分级均采用自动化生产技术与装备，本项目无再生橡胶生产	
2.3		(四)鼓励有条件的企业开展智能工厂建设,应用自动化智能装备,逐步实现智能化管理。	本项目应用自动化智能装备,实行智能化管理。	符合
3	资源利用及能源消耗			
3.1		(一)资源利用。 轮胎翻新生产中产生的橡胶边角料,废轮胎加工处理中产生的废料以及尾气净化产生的粉尘等次生固体废物,应建立台账记录制度,鼓励企业全部回收利用;企业不具备利用条件的,应建立登记转移记录制度,委托其他企业利用处置,不得擅自丢弃、倾倒、焚烧与填埋。	本项目废旧轮胎裂解过程,可全部利用,其中主要产品为轮胎再生油,副产品炭黑和钢丝均回收,并作为产品出售。生产过程中产生的炭黑粉回用于生产;喷淋沉渣、废脱硫剂、废包装袋均由专业公司回收;油罐清罐废物、污水站污泥、废油脂、废矿物油均作为危废委托专业公司处置,一般固废和危废废物均建立台账记录制度及登记转移记录制度。	符合
3.2		(二)能源消耗指标。 热裂解处理综合能源消耗低于 200 千瓦时/吨,其中破碎工序能源消耗低于 120 千瓦时/吨,热裂解工序能源消耗低于 80 千瓦时/吨。	本项目不凝可燃气回用于供热系统作为燃料进行利用,富余裂不凝可燃气用于发电,为项目辅助电源,可大大降低能耗;可以满足能源消耗指标	符合
4	环境保护			
4.1		(一)企业应严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》,依法向生态环境行政主管部门报批环境影响评价文件;严格执行环境保护“三同时”制度,落实各项生态环境保护措施,在项目建成后按照国家规定的程序和技术规范开展建设项目竣工环境保护验收。	建设单位目前正在办理环境影响评价文件,投产前将按照环境保护“三同时”的要求,建设与项目相配套的环境保护设施,并依法进行项目竣工环境保护验收	符合
4.2		(二)企业应通过环境管理体系认证。	投产后将进行环境管理体系认证。	符合
4.3		(四)企业应当按照排污许可证申请与核发技术规范在规定的时限申请并取得排污许可证,并落实排污许可证规定的环境管理和信息公开要求。	投产前将申请并取得排污许可证,并落实排污许可证规定的环境管理和信息公开要求。	符合
4.4		废轮胎破碎、粉碎作业区,应设置粉尘收集和高效除尘设施,有效降低粉尘排放。	本项目废轮胎破碎、粉碎作业区,拟设置粉尘收集和布袋除尘器,有效降低了粉尘排放。	符合
4.5		热裂解装备的尾气排放应达到《石油化学工业污染物排放标准》《恶臭污染物排放标准》等要求。严格热轮胎再生油、炭黑利用处置管理,防止污染转移或二次污染。	本项目热裂解装备的尾气排放执行标准为《石油化学工业污染物排放标准》《恶臭污染物排放标准》等要求。轮胎再生油、炭黑均满足相关要求。	符合

4.6	环境噪声应达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》。	本项目厂界噪声预计满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》的要求。	符合
4.7	企业所在地发布地方相关排放标准的，执行地方标准。	无组织 VOCs（非甲烷总烃）排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）	符合
4.8	实行排污许可管理的企业应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的污染物自行监测，并保存原始监测记录。重点排污单位应安装污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，保证监测设备正常运行，并依法公开排放信息。企业在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求。	本项目将按照排污许可证的要求落实环境监测计划	符合

(2) 与《废轮胎、废橡胶热裂解技术规范》（GB/T40009-2021）符合性分析

本项目与《废轮胎、废橡胶热裂解技术规范》（GB/T40009-2021）的符合性分析如下：

表1-6 《废轮胎、废橡胶热裂解技术规范》符合性分析表

项目	技术规范要求	本项目情况	符合性
适用范围	标准不适用于列入《国家危险废物名录》中的废橡胶塑料制品，以及目前不适用于用热裂解方法处理废丁腈橡胶、氟橡胶、氯丁橡胶等废橡胶。	本项目建设方需对采购的原材料进行严格把控，与供货方签订责任书，确保原料中不含列入《国家危险废物名录》中的废橡胶塑料制品，收集的废旧轮胎内不混入废丁腈橡胶、氟橡胶、氯丁橡胶、卤化丁基橡等废橡胶轮胎。	符合
工厂设计	废轮胎、废橡胶预处理装置应注意防尘、防噪、且与热裂解生产装置分别设置在不同车间，并保持安全距离。	废轮胎储存在废轮胎切片车间、热裂解生产装置设置在裂解车间，各车间距离>10m。	符合
工艺技术	热裂解温度应在 350-550℃之间，压力在 0-500Pa，不凝可燃气应回收作为加热燃料，废气应有组织排放，能耗应小于 200kw·h/t。 热裂解固态产物排料温度应小于 80 摄氏度，出料系统应密闭；废轮胎热裂解成套系统内应设置可燃气态监测报警系统。	本项目热裂解温度及压力符合要求；不凝可燃气回收作为加热燃料，富余的利用去发电；燃烧废气均采用烟气处理系统处理后有组织排放；项目年耗电量为 3462.79 万 kw·h/a，废轮胎综合耗能为 173.14kw·h/t；出料口温度冷却至 60℃以下，通过裂解炉出料口直接进入炭黑吨袋，出料口正常情况下密闭，裂解车间设置可燃气态监测报警系统	符合
设备	废轮胎热裂解成套设备技术要求应符合 GB/T32662 的要求	废轮胎热裂解成套设备技术要求符合 GB/T32662 的要求	符合

<p>污染 物控 制</p>	<p>废轮胎热裂解生产设施排气筒中大气污染物排放应符合 HJ1034 的要求；排气筒不应低于 15m，应高出周围 200m 半径范围内最高建筑 5m 以上。</p> <p>热裂解设备中频繁打开的设备和管口（每运行 2 天至少打开一次），应设置局部或整体废气收集净化装置。收集排料过程溢出的废气，经过净化处理后可排放，污染物排放应符合 HJ1034 的规定。</p> <p>热裂解再生炭黑破碎在密闭系统中进行，收集并处理粉尘；</p> <p>废轮胎裂解生产用水应循环利用。产生的废水应有配套的废水收集设施；</p>	<p>本项目废轮胎热裂解生产设施排气筒中大气污染物排放应符合 HJ1034 的要求；排气筒为 25m，且高出周围 200m 半径范围内最高建筑 5m 以上。</p> <p>本项目采用常压无氧裂解技术，原料为轮胎切片块状，生产过程中不会打开裂解炉舱门，排料过程设置布袋除尘器，对废气进行收集处理。</p> <p>本项目再生炭黑的精加工均在密闭系统中进行，并配套布袋除尘器对粉尘进行收集和处理；</p> <p>废轮胎裂解生产用水经收集后进入自建污水处理站进行处理后循环利用不外排。</p>	<p>符合</p>
<p>包装 和储 运</p>	<p>废轮胎原料应储存在干燥通风处，应装备消防设施。</p>	<p>废轮胎储存在废轮胎切片车间内，按照规范要求设置消防设施。</p>	<p>符合</p>

根据上表分析可知，本项目的建设符合《废轮胎、废橡胶热裂解技术规范》（GB/T40009-2021）的要求。

（3）与《废橡胶废塑料轮胎再生油化成套生产装备》（GB/T32662-2016）的符合性分析

本项目与《废橡胶废塑料轮胎再生油化成套生产装备》（GB/T32662-2016）的符合性分析见下表。

表1-7 本项目与《废橡胶废塑料轮胎再生油化成套生产装备》符合性分析一览表

序号	规范要求	本项目情况	符合性
一	基本要求		
1.1	管道和阀门应连接可靠，无泄漏、各管路系统干净畅通	本项目装置管道和阀门连接可靠、无泄漏、各管路系统干净畅通	符合
1.2	成套设备正常运行时应平稳、不应有异常振动、无干涉、卡阻及异常噪声。	正常运行时应平稳、无异常振动、无干涉、卡阻及异常噪声	符合
1.3	供热装置应采用可控温热风对裂解器进行供热	本项目供热装置采用可控温加热炉对裂解器进行供热	符合
1.4	固体产物与外界空气接触时的温度不得高于 60℃	本项目固体产物经冷却系统后温度低于 60℃	符合
1.5	成套生产设备工作环境卫生要求应符合 GBZ1-2010 中 6.1 的规定	本项目工作环境卫生要求应符合 GBZ1-2010 中 6.1 的规定	符合
二	技术要求及环保要求		

2.1	裂解器设计压力为 90Kpa，动密封表面粗糙度小于 1.6 μ m，动密封面圆跳动不大于 0.2mm	本项目符合条件	符合
2.2	供热装置向裂解器输入的供热温度不高于 650 $^{\circ}$ C	本项目为低温裂解，供热温度 430 \pm 20 $^{\circ}$ C，低于 650 $^{\circ}$ C	符合
2.3	裂解率不低于 99%	裂解率高于 99%	符合
2.4	综合能耗低于 18kgce/t	综合能耗低于 18kgce/t	符合
2.5	污染物排放浓度符合限值要求，颗粒物 20mg/m ³ 、SO ₂ 200mg/m ³ 、NOx200mg/m ³ （以轻油为燃料）	采用烟气处理系统处理后污染物排放浓度符合限值要求，可以达标排放	符合
2.6	成套设备中进料系统、出料系统应配备除尘装置，颗粒物浓度小于 20mg/m ³	进料系统、出料系统配备布袋除尘器，颗粒物浓度排放满足要求	符合
2.7	成套生产设备空负荷运转时的噪声声压级不应大于 70dB（A）；负荷运转时的噪声声压级应不大于 80dB（A）	运转时噪声可满足要求	符合

根据上表分析可知，本项目的建设符合《废橡胶废塑料轮胎再生油化成套生产装备》（GB/T32662-2016）的要求。

（4）与《废旧橡塑综合利用指导意见》（工产业政策〔2010〕第4号）符合性分析

根据《废旧橡塑综合利用指导意见》（工产业政策〔2010〕第4号）：“促进热解技术不断优化。推进热解过程降温微负压技术应用，提高热解炉自控稳定性和降温负压反应效率及热解回收产品附加值。确保运行系统密闭性，有效降低污染物排放，实现热解生产规范化、科学化、环保化、产业化。严禁利用废轮胎‘土法炼油’。”“支持鼓励橡塑翻新和再生橡胶生产采用新工艺、新技术，实施技术改造项目。加快橡胶粉直接应用、再生橡胶尾气净化、环保型负压热解等技术研发。鼓励和支持有条件的企业与大专院校、科研院（所）开展技术合作，组建产学研联合体，建设废旧橡塑综合利用示范基地。”

本项目废旧轮胎裂解采用成套设备低温常压连续裂解，系统全密封，实现自动化控制，减少了污染物的排放，实现热解生产规范化、科学化、环保化、产业化。本项目不属于“土法炼油”。项目属于国家鼓励的裂解新工艺，符合《废旧橡塑综合利用指导意见》（工产业政策〔2010〕第4号）。

（5）与《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）符合性分析

《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）指出：

1) 废塑料、废橡胶等固体废物的破碎宜采用干法破碎。

2) 固体废物热解前应对其进行破碎、分选等预处理，以保证废物的均匀性，提高废物的热解效率，减少热解废气的产生。

3) 热解设备应配备温度自动控制装置，应具备良好的密封性，操作过程应防止不凝可燃气体外泄，热解设备和烟气管道应采取绝热措施。

4) 在启动热解炉时，应先将炉内温度升至热解炉设计温度后才能投入固体废物。固体废物投入量应逐渐增加，直至达到额定热解处理量。在关闭热解炉时，停止投入固体废物后，应立即启动助燃系统，以保证炉内固体废物裂解完全。热解炉运行时应减少停机或启动次数。

5) 固体废物热解作业应实时监测除尘器的运行状态，排放不能满足要求时应及时停炉进行处理。

6) 固体废物热解产生的气体应优先循环利用作为热解的燃料,不能回收利用的应焚烧处理后排放。

7) 固体废物热解产生的炭黑和底渣，应采取分离、造粒等方法综合利用，分离、造粒过程应采取设备密闭和水法造粒等措施以防止炭黑粉尘散逸。

本项目废旧轮胎在裂解前进行破碎、分选预处理，破碎采用干法破碎，裂解生活出现配备自动温度控制装置，裂解全程密闭；裂解不凝可燃气回用到裂解炉作为燃料使用，富余的净化后去发电系统利用，裂解产生的炭黑进行深加工利用，炭黑深加工配备布袋除尘器对粉尘进行收集和处理。因此本项目的建设符合《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）的要求。

（6）与《再生资源综合利用先进适用技术目录》（第二批）符合性分析

项目采用连续式低温常压连续工艺（炉外加热、炉体密闭、常压、缺氧热工艺），通过特殊的低温催化逆返工艺，在较低的温度下，将废旧轮胎分解成的轮胎再生油、炭黑、钢丝和可燃性气体，列入工业和信息化部 2014 年 1 月公布的《再生资源综合利用先进适用技术目录》（第二批），四、废橡胶轮胎综合利用技术，18.工业化集成控制废弃胶胎低温热解工艺及成套设备，该技术主要内容及技术经济指标为“经热解装置低温热解裂化；产生的气体及炭黑由反应器末端排出、分离、回收，少量不凝油气采用喷淋苛性钠处理后进入供热装置，为反应器提供热源。核心技术为低温($\leq 420^{\circ}\text{C}$)、无催化热解新工艺、解聚闪速裂

化及强化间接传热技术。”本项目购置热解成套设备，热解温度为 430±20℃，项目无需添加催化剂进行热解，加热采取间接加热不与热解轮胎直接接触，少量不凝可燃气可回用喷入供热装置，为反应器提供热源，本项目装置符合该技术目录的相关要求。

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

表1-8 与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》的符合性分析

方案要求	本项目情况	符合性
加大对采用低效治理工艺设备的排查整治，推广采用成熟脱硝治理技术。对采用脱硫脱硝一体化、湿法脱硝、微生物法脱硝等治理工艺的锅炉和炉窑进行排查抽测，督促不能稳定达标的整改，推动达标无望或治理难度大的改用电锅炉或电炉窑。鼓励采用低氮燃烧、选择性催化还原、选择性非催化还原、活性焦等成熟技术。	本项目氮氧化物治理采用选择性催化还原技术，属于成熟的脱硝技术。	符合
加快推进工程机械、钢结构、船舶制造等行业低 VOCs 含量原辅材料替代，引导生产和使用企业供应和使用符合国家质量标准产品；企业无组织排放控制措施及相关限值应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB37822）》、《固定污染源挥发性有机物排放综合标准（DB44/2367）》和《广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》（粤环发〔2021〕4 号）要求，无法实现低 VOCs 原辅材料替代的工序，宜在密闭设备、密闭空间作业或安装二次密闭设施；新、改、扩建项目限制使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外），组织排查光催化、光氧化、水喷淋、低温等离子及上述组合技术的低效 VOCs 治理设施，对无法稳定达标的实施更换或升级改造。	本项目 VOCs 的治理并未采用光催化、光氧化、水喷淋、低温等离子等低效的措施，项目采用活性炭吸附措施。	符合

(8) 与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）和《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的符合性分析

表1-9 与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》和《挥发性有机物无组织排放控制标准》的符合性分析

序号	要求	本项目情况	符合性
1	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、储仓中；存放 VOCs 的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施专用场地。盛装	本项目裂解油存放在储罐中，储罐设置防渗措施。	符合

	VOCs 物料的容器非取用状态时应加盖、封口，保持密封。		
2	液体 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。粉状、粒状 VOC 物料应采用气力输送设备、管械带式输送机、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。	本项目裂解油的输送采用管道运输。	符合
3	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；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目涉 VOCs 的裂解油作为产品外售，工艺生产中不涉及使用。	符合
4	企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。	项目运营期将按照要求建立 VOCs 台账，台账保存期限不少于 3 年	符合
5	收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。	本项目不凝气中的 NMHC 采用焚烧+活性炭吸附的处理方式，处理效率达到 97%。	符合

(9) 其他相关政策符合性分析

表1-10 其他相关政策符合性分析一览表

序号	政策要求	本项目情况	符合性
一	《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》（工信部联节〔2016〕440号）		
1.1	开发轮胎翻新再制造先进技术，推行轮胎翻新先进技术保障体系建设，实施产品质量监控管理，确保翻新轮胎的产品质量。研发和推广高效、低耗废轮胎橡胶粉、新型环保再生橡胶及热裂解生产技术与装备，实现废轮胎的环保达标利用。到 2020 年，废轮胎回收环保达标利用规模达到 850 万吨，轮胎翻新率达到 8%-10%。	本项目采用热裂解先进技术与装备进行废旧轮胎回收，主要产品是轮胎再生油、炭黑、钢丝，不凝可燃气体作为供热系统燃料使用，富余部分去发电系统发电使用	符合
二	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016 版）		
2.1	废橡胶、废塑料无害化再生利用。包括废轮胎常温粉碎及常压连续再生橡胶技术和成套设备、废塑料复合材料回收处理成套设备、废轮胎胶粉改性沥青成套	本项目为废旧轮胎综合利用，主要产品是轮胎再生油、炭黑、钢丝；属于废旧轮胎分解制油和炭黑装置	符合

	装备、废轮胎整胎切块破碎机、废旧轮胎分解制油和炭黑装置，纸塑铝分离、橡塑分离及合成、深层清洗、再生造粒、无机改性聚合物再生循环利用及其装置。		
三	《关于加快推进环保装备制造业发展的指导意见》（工信部节〔2017〕250号）		
3.1	在废旧电子电器、报废汽车、废金属、废轮胎等再生资源领域研发智能化拆解、精细分选及综合利用关键技术装备，推广应用大型成套利用的环保装备。加快研发废塑料、废橡胶的改性改质技术，以及废旧纺织品、废脱硝催化剂、废动力电池、废太阳能板的无害化、资源化、成套化处理利用技术装备。	本项目为废旧轮胎综合利用，采用先进裂解技术与成套智能化破碎、裂解、炭黑深加工设备进行生产，并配套相应的环保设施，确保环保达标。	符合
四	《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规〔2021〕178号）		
4.1	推进再生资源高值化循环利用。培育废钢铁、废有色金属、废塑料、废旧轮胎、废纸、废弃电器电子产品、废旧动力电池、废油、废旧纺织品等主要再生资源循环利用龙头骨干企业，推动资源要素向优势企业集聚，依托优势企业技术装备，推动再生资源高值化利用。统筹用好国内国际两种资源，依托互联网、区块链、大数据等信息化技术，构建国内国际双轨、线上线下并行的再生资源供应链。鼓励建设再生资源高值化利用产业园区，推动企业聚集化、资源循环化、产业高端化发展。	本项目为废旧轮胎的资源循环利用	符合

二、建设项目工程分析

建设内容

1、建设规模

广东省作为汽车消费大省，省内各类车辆保有量的不断增加，随之而来的废旧轮胎也在不断增加，给城市的发展带来了新的环境问题和环保压力。目前，我国对废旧轮胎的主要处理方式有轮胎翻新、生产胶粉和再生胶、热裂解，其中轮胎翻新仅适用于胎面磨损但胎体良好的旧轮胎，用于翻新的轮胎占废旧轮胎总量的比例不足 5%，且《机动车运行安全技术条件》（GB7258-2012）对翻新的轮胎的使用严格限制，使得翻新轮胎的使用范围不断缩小；生产胶粉和再生胶因工艺复杂、能耗大、生产过程易产生二次污染且产品性能欠佳等原因，致使该行业受到相关限值。废旧轮胎热裂解工艺经过 20 多年的探索，因运行成本低、市场优势大、能够实现废旧资源的 100% 利用，被公认为是处理废旧轮胎问题的最佳途径之一。

为此广东国进科技有限公司拟投资 119464 万元在广东省江门市恩平市横陂镇白银村委会后背建设 20 万吨/年轮胎绿色高效综合利用科技项目，中心地理坐标为：E112°19'4.330"，N22°04'6.712"。项目占地面积 100000m²（150 亩），总建筑面积 51237.24m²，共建设 20 条低温裂解生产线，年综合利用废旧轮胎 20 万吨。本项目劳动定员为 150 人，厂区设置食宿；年工作天数 330 天，每天三班制，每班工作 8 小时，年生产时间为 7920 小时。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》（环境保护部令第 16 号，2021.1.1 实施）和《建设项目环境保护管理条例》的有关要求，本项目属于“三十九、废弃资源综合利用业 42—85、金属废料和碎屑加工处理 421；非金属废料和碎屑加工处理 422（421 和 422 均不含原料为危险废物的，均不含仅分拣、破碎的）—废弃电器电子产品、废机动车、废电机、废电线电缆、废钢、废铁、金属和金属化合物矿灰及残渣、有色金属废料与碎屑、废塑料、废轮胎、废船、含水洗工艺的其他废料和碎屑加工处理（农业生产产生的废旧秧盘、薄膜破碎和清洗

工艺的除外)”类，应编制环境影响报告表。

本项目建成后实现 20 万吨/年轮胎高效综合利用，建设 3 栋 1 层甲类厂房、3 栋 1 层乙类厂房、2 栋 1 层丙类厂房、1 栋 5 层办公楼、1 栋 5 层倒班楼以及发电机房、门卫室等配套设施，项目建设内容见下表：

表2-1 项目工程组成一览表

工程	工程组成	项目内容
主体工程	裂解车间 1 (4#甲类厂房)	位于轮胎再生油储罐区的东侧，占地面积 5400m ² ，建筑面积 5400m ² ，1 层框架结构厂房，甲类厂房，层高为 12.5m，主要布置 10 套连续化轮胎裂解生产线。
	炭黑车间 1 (3#乙类厂房)	位于裂解车间 1 的东侧，占地面积 3870m ² ，建筑面积 3870m ² ，1 层框架结构厂房，乙类厂房，层高为 12.5m，主要分为粗炭黑暂存区、3 套炭黑粉磨线、3 套炭黑造粒区、细炭黑储存区、颗粒炭黑储存区。
	裂解车间 2 (9#甲类厂房)	位于裂解车间 1 的南侧，占地面积 5400m ² ，建筑面积 5400m ² ，1 层框架结构厂房，甲类厂房，层高为 12.5m，主要布置 10 套连续化轮胎裂解生产线。
	炭黑车间 2 (8#乙类厂房)	位于裂解车间 2 的东侧，占地面积 3870m ² ，建筑面积 3870m ² ，1 层框架结构厂房，乙类厂房，层高为 12.5m，主要分为粗炭黑暂存区、3 套炭黑粉磨线、3 套炭黑造粒区、细炭黑储存区、颗粒炭黑储存区。
	轮胎切片车间 (10#丙类厂房)	位于裂解车间 2、炭黑车间 2 的南侧，占地面积 7320m ² ，建筑面积 7320m ² ，1 层框架结构厂房，丙类厂房，层高为 12.5m，主要分为废旧轮胎原料暂存区、8 套破碎生产线、10 套拉丝线、钢丝暂存区、胶块暂存区。
	7#丙类厂房	位于厂区西北角，占地面积 4160m ² ，建筑面积 4160m ² ，1 层框架结构厂房，丙类厂房，层高为 12.5m，预留车间，暂不使用。
	6#乙类厂房	位于 7#丙类厂房东侧，占地面积 3870m ² ，建筑面积 3870m ² ，1 层框架结构厂房，乙类厂房，层高为 12.5m，预留车间，暂不使用。
	5#甲类厂房	位于 6#乙类厂房东侧，轮胎再生油储罐区的西侧，占地面积 5400m ² ，建筑面积 5400m ² ，1 层框架结构厂房，甲类厂房，层高为 12.5m，预留车间，暂不使用。
辅助工程	办公楼	位于厂区的东北角，占地面积 973.64m ² ，建筑面积 4898.2m ² ，5 层混凝土框架结构，总高 23.9m，主要是人员办公。
	倒班宿舍楼	位于厂区的东南角，占地面积 986.44m ² ，建筑面积 4962.2m ² ，5 层混凝土框架结构，总高 23.9m，主要是员工宿舍，包括食堂。
	门卫室	2 处，分别位于办公楼东侧广场的北侧和南侧，北侧为人员出入通道，南侧为物流出入通道。

		发电机房	位于 7#丙类厂房的西侧，占地面积 246.84m ² ，建筑面积 246.84m ² ，1 层混凝土框架结构，层高为 5.6m，主要布置 1 台 800Kw 柴油发电机（备用）、3 台 500Kw 燃气发电机组（利用富余不凝气）。
		一体化泵房	位于炭黑车间 2 的东侧，为厂区内生活用水、生产用水、消防用水一体化泵房。
		初期雨水池	位于裂解车间 1 的南侧，占地面积 600m ² ，池体为混凝土结构，容积为 1800m ³ ，主要收集厂区初期雨水。
		应急事故池	位于初期雨水池的西侧，占地面积 600m ² ，池体为混凝土结构，容积为 1800m ³ ，主要应急状态的废水收集。
	公用工程	供水工程	由市政供水管网供水，主要为员工生活用水、生产用水
		排水工程	生活污水经一体化污水处理设备处理后回用于厂区绿化；不凝可燃气预处理喷淋废水进入自建污水站进行处理后回用于喷淋不外排；车间地面冲洗废水经自建污水站处理后回用于车间地面冲洗，无废水外排。
		消防工程	办公楼、倒班宿舍、厂房按照相应的规范设置室内、室外消防栓及干粉灭火器；储罐区设置水雾喷淋装置、泡沫灭火器等消防设施
		供电工程	以当地供电系统供电为主，富余不凝可燃气发电机组发电为辅，同时备用柴油发电机。
	环保工程	废气处理设施	破碎车间、炭黑车间各设置 1 套布袋除尘器处理粉尘；裂解产生的不凝气经碱液喷淋脱硫后进入储气柜进行调压稳压，供后续工序综合利用；项目共设置两套烟气处理系统，采用 SCR 脱硝+布袋除尘器+干法脱硫塔+两级活性炭吸附处理工艺，裂解车间不凝气燃烧废气、燃气发电机组燃烧废气、炭黑车间燃烧废气均通过该处理系统处理后排放；储气柜设置放空火炬 1 处，紧急状况下点火放空；食堂油烟采用油烟净化器处理后高于屋顶排放。
		废水处理设施	生活污水、不凝可燃气预处理喷淋废水、车间地面冲洗废水经自建污水站处理后回用不外排。污水处理采用气浮+水解酸化+A/O+MBR。喷淋塔废水定期作为零散废水外运处理。
		噪声处理设施	使用低噪音设备，加强设备维护、距离衰减、建筑隔声。
		固废处理措施	储罐清罐废物定期由资质单位清理后直接收集、运走进行处置，废油脂、污水处理废油泥、废机油、废活性炭等危险废物收集后定期交由有资质的单位处理，炭黑深加工收集的粉尘回用于生产；废脱硫剂外售处理；生活垃圾由环卫部门收运。
	储运工程	轮胎再生油储罐区	轮胎再生油储罐区位于厂区北侧的中间位置，共有 6 个储油罐，直径 12m，每个罐的容积为 1000m ³ ，主要是轮胎再生油的暂存。
燃气储气柜		位于油罐区的南侧，共有 2 个 500m ³ 的储气柜。	

一般固废暂存间	占地面积为 100m ² ，设置在 10# 厂房南侧。
危废暂存间	占地面积为 50m ² ，设置在 10# 厂房南侧。

规模合理性分析:

本项目废旧轮胎裂解生产线采购的废旧轮胎来自于广东省内轮胎回收厂家，不从国外进口，不属于《电子废物、废轮胎、废塑料、废旧衣服、废家电拆解等再生利用行业清理整顿工作方案》中的“洋垃圾”。购进的废旧轮胎为轿车轮胎和工程车胎等，均已去除油污，为洁净轮胎。在 2022 年 1-3 月发布的《广东省独家汽车、二手车数据分析报告》的相关数据表明：截至 2022 年 3 月，广东省汽车保有量为 2733.3 万辆。根据项目可研报告估算，2022 年广东废旧轮胎的产生量约为 175 万 t。随着民用车辆的快速增长，废旧轮胎的产生率会逐年增加，本项目有着充足的原料供应市场，能够满足其发展需求，项目投资前景好。

本项目设计处理规模为年处理废旧轮胎 20 万吨，维持正常生产需要储存半个月的原材料，废轮胎存量约为 8333 吨。轮胎密度约为 1000~1900kg/m³，按 1500 kg/m³ 计算，存储废轮胎体积为 5555m³，按空隙率 0.5 考虑，实际体积为 11110m³。

按轮胎堆高 3m 考虑，所需原料存储面积为 3703m²。项目轮胎切片车间占地面积 7320m²，预留有 5#、6#、7# 厂房，预留厂房面积 13430m²，本项目完全有能力存储与设计产能相匹配的原材料。

2、原辅材料及产品方案

(1) 原辅材料

本项目生产所需原材料主要是回收的废旧轮胎、辅助燃料及废气、废水处理所需原材料，主要原辅材料年用量见表 2-2。

表2-2 项目原辅材料情况一览表

序号	名称	形态	年用量	最大储存量 t	储存方式
1	废旧轮胎	固态	20 万 t	2 万	码垛
2	氢氧化钙	固态	29.6t	4t	袋装
3	尿素	固态	50t	5t	袋装
4	柴油	液态	16.4t	2t	罐装
5	NaOH	固态	105	5t	袋装
5	PAM	固态	1t	0.1t	袋装

6	PAC	固态	0.08t	0.01t	袋装
7	铁系脱硫剂	固态	6.9t	0.5t	袋装

主要原辅材料理化性质:

①废旧轮胎

根据《废旧轮胎回收利用对策》（广东环境科学学报，广东省废物管理中心、环保部华南环科所，2009年12月）中轿车、厢式轿车、卡车成份组成，及《废旧轮胎回转窑热解工艺中试试验研究》（黄景涛）中典型废旧轮胎橡胶的主要成分如下表所示。

表2-3 典型废旧轮胎橡胶主要成分表

项目	组分	单位	整个轮胎
工业分析	水份	%	1.14
	挥发份	%	59.78
	固定碳	%	4.69
	灰分	%	34.39
元素分析	C	%	74.5
	H	%	6.0
	O	%	3.0
	N	%	0.5
	S	%	1.5
发热量	约 34922.8KJ/kg		

根据建设单位委托英格尔检测技术服务（上海）有限公司对轮胎成分进行了分析，分析结果详见下表。

表2-4 废旧轮胎成分分析表

类型	组分	单位	轮胎	
常见元素	C	%	84.57	84.64
	H	%	7.136	7.104
	O	%	1.987	2.021
	N	%	0.39	0.46
	S	%	1.184	1.162
卤素	F	ppm	未检出	
	Cl	ppm	未检出	
	Br	ppm	未检出	
	I	ppm	未检出	
重金属	Cu	ppm	未检出	
	Zn	ppm	8727.91	

Cd	ppm	未检出
Hg	ppm	未检出
Fe	ppm	129.99
Ca	ppm	354.12
As	ppm	未检出
Pb	ppm	未检出
Al	ppm	未检出
Ni	ppm	未检出
Cr	ppm	未检出
Mg	ppm	未检出
注：卤素、重金属检出限为 1ppm；送检样品为废旧轮胎。		

根据上表可以看出，轮胎中主要元素为 C、H，约占总元素的 91%，含有少量 O、N、S 元素，卤素元素如 F、Cl、Br、I 并未检出，一类重金属元素并未检出，Zn、Ca 检出是因为轮胎中含有氧化锌、氧化钙填料，Fe 检出是因为轮胎中含有铁丝。

②氢氧化钙：氢氧化钙是一种无机化合物，化学式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，分子量 74.10。俗称熟石灰或消石灰。是一种白色六方晶系粉末状晶体。密度 $2.243\text{g}/\text{cm}^3$ ， 580°C 失水成 CaO 。氢氧化钙加入水后，分上下两层，上层水溶液称作澄清石灰水，下层悬浊液称作石灰乳或石灰浆。上层清液澄清石灰水可以检验二氧化碳，下层浑浊液体石灰乳是一种建筑材料。氢氧化钙是一种强碱，具有杀菌与防腐能力，对皮肤，织物有腐蚀作用。氢氧化钙用于本项目烟气干法脱硫。

③尿素：化学式： $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，相对分子质量 60.06， $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 无色或白色针状或棒状结晶体，工业或农业品为白色略带微红色固体颗粒，无臭无味。含氮量约为 46.67%。密度 $1.335\text{g}/\text{cm}^3$ 。熔点 132.7°C 。溶于水、甲醛、液态氨和醇，难溶于乙醚、氯仿。呈弱碱性。尿素主要用于烟气 SCR 脱硝。

④柴油：柴油，是轻质石油产品，复杂烃类（碳原子数约 10~22）混合物，为柴油机燃料，主要由原油蒸馏、催化裂化、热裂化、加氢裂化、石油焦化等过程生产的柴油馏分调配而成，也可由页岩油加工和煤液化制取，分为轻柴油（沸点范围约 $180\sim 370^\circ\text{C}$ ）和重柴油（沸点范围约 $350\sim 410^\circ\text{C}$ ）两大类。广泛用于大型车辆、铁路机车、船舰。本项目采用的柴油为外购 0#柴油；柴油用于本项目点

火。

轮胎原材料控制要求

首先，本项目使用的废旧轮胎裂解生产线限定处理的废旧轮胎类型为轿车和小货车胎外胎，这两种轮胎的配方中均不含有氯丁橡胶。而氯丁橡胶主要用于浅色或白色胎侧、内胎、胶带、胶管、密封、绝缘或粘合等用胶料。

其次，查询现有专利网站，根据已有公开信息，赛轮轮胎、中策橡胶、万力轮胎等小轿车胎原材料只涉及丁苯橡胶、顺丁橡胶、天然橡胶等，并不涉及丁腈橡胶、氟橡胶、氯丁橡胶、卤化丁基橡胶等项目不准入橡胶类型。同时与广东部分大型轮胎厂商沟通也确认小轿车和小货车车胎的生产原材料只使用丁苯橡胶、顺丁橡胶、天然橡胶等。针对部分有特殊性能要求的轮胎或特殊型号车辆，如耐油、耐溶剂、耐酸碱以及耐老化等性能，以及雪地车、耐油工业车等车型，该类型车辆使用的车胎会添加少量氯丁橡胶、丁腈橡胶等，但这部分脱离了小轿车胎范畴，不进行讨论。

另外，本项目对采购的原材料进行严格的监控和检测分析，避免掺入含氯丁橡胶的废旧轮胎。具体做法为：

① 与废旧轮胎供应商签订长期合作合同，确保原材料供应的稳定性。同时，不定时指派专人去供应商仓库，观察废旧轮胎颜色，同时排除各类内胎，约定只回收轿车胎和小货车胎。

② 整胎进厂，在工厂内对破碎前的整胎进行现场检测，观察外胎的颜色、大小，确认符合要求后再进入破碎工序，并监督破碎过程，原料破碎后对其氯含量进行分析，确认符合要求再进入下一道工序。

③ 与相应轮胎商达成合作，明确原料品种及来源，保证不供应含氯丁橡胶的废旧轮胎等。

(2) 产品方案

根据生态环境部《关于“无废城市”建设试点先进适用技术（第一批）评审结果的公示》，济南恒誉环保科技股份有限公司工业连续化热解生产线的技术参

数，燃料油得率 43~48%；炭黑得率 32~36%；可燃气得率 8~12%；钢丝得率 11~13%。本项目结合工程实际，炭黑产量约 35%，钢丝产量约 10%，裂解油产量约 45%，天然气产量约 10%。

参考该结果，确定本项目产品方案如下：

表2-5 项目产品（含中间产品）方案一览表

序号	产品	指标值	产品量	备注
破碎				
1	轮胎块	90%	18 万 t	中间产物，裂解原材料
2	钢丝纤维	10%	2 万 t	产品（固态），外售
低温裂解				
3	轮胎再生油	45%	9 万 t	产品（液态），外售
4	粗炭黑	35%	7 万 t	中间产品（粉末），后续需进入炭黑深加工生产线进行进一步的加工
5	不凝可燃气	10%	2 万 t	中间产品（气态），后续自用，不外售
炭黑加工				
6	炭黑	--	7 万 t	产品（粉末、颗粒），外售

本项目产品性能指标如下：

①炭黑

项目出厂炭黑执行《中华人民共和国化工行业标准 废旧轮胎裂解炭黑》（HG/T5459-2018）中相关要求。引用采用同类型技术的企业炭黑送检报告，项目炭黑性能见表 2-6。

表2-6 炭黑性能表

序号	项目名称	目标值	允许波动	本项目产品
1	吸碘值, g/kg	≥90	±10	108
2	吸油值, 10 ⁻⁵ m ³ /kg	≥60	±9	76
3	CTAB 吸附比表面积, 10 ³ m ² /kg	≥45	±8	53
4	加热减量, %	≤2.0	/	1.4
5	45μm 筛余物, mg/kg	≤500	/	414
6	甲苯抽出物透光率,%	≥80	/	88
7	300%定伸应力 a, MPa	≥-6.0	±1.5	-4.2
8	拉伸强度 a, MPa	≥-5.0	±1.5	-4.1
9	拉断伸长率 a, %	≥+10		+107
10	杂质	无		无

本项目炭黑深加工工序生产两种炭黑,经粉磨之后的炭黑粒径在 325~600 目;经造粒之后的炭黑粒径在 0.5~3mm。建设单位在每批次炭黑出厂时进行取样检测,确保出场产品符合质量标准的要求。

(2) 轮胎再生油

轮胎再生油参考执行参照《废轮胎/橡胶再生油》TCTRA01-2020 的要求。项目轮胎再生油产品性能见表 2-7。

表2-7 轮胎再生油产品性能表

序号	项目名称	单位	目标值
1	热值	Cal/g	≥9500
2	硫	wt%	≤1
3	水分(质量分数)	wt%	≤0.5
4	密度(20℃)	kg/m ³	≤950
5	运动粘度(40℃)	mm ² /s	1.3~5.5
6	灰分(质量分数)	wt%	≤0.05

建设单位委托广州澳凯油品检测技术服务有限公司对裂解油质量进行了检测,结果详见下表。

表2-8 建设单位送检轮胎再生油成分分析一览表

序号	项目名称	单位	本项目产品	标准值
1	净热值	Cal/g	9770	≥9500
2	总热值	Cal/g	10440	/
3	硫含量(质量分数)	%	<0.005	≤1
4	水分(体积分数)	%	0.35(0.40 折算为质量分数)	≤0.5
5	密度(20℃)	kg/m ³	880.1	≤950
6	运动粘度(40℃)	mm ² /s	5.262	1.3~5.5
7	灰分(质量分数)	wt%	0.042	≤0.05
8	闭口闪点	℃	74	/
9	倾点	℃	-42	/

由上表可以看出,建设单位送检的轮胎裂解油质量符合《废轮胎/橡胶再生油》(TCTRA01-2020) 标准的要求。建设单位在每批次裂解油出厂时进行取样检测,确保出场产品符合质量标准的要求。

(3) 不凝可燃气

本项目产生的不凝可燃气部分作为燃料给裂解反应供热装置,部分用于炭黑

深加工工序，余下用于燃气发电。根据同类型企业的不凝气成分分析报告，不凝可燃气成分详见表 2-9。

表2-9 不凝可燃气产生率和组成（体积百分比）

组分	氢气	氮	甲烷	乙烷	乙烯	丙烷	丙烯
百分比	15.62	12.23	33.18	8.69	6.42	5.38	6.25
组分	异丁烷	正丁烷	丁烯	总戊烷	CO ₂	CO	其他
百分比	2.04	0.86	4.64	0.10	0.3	4.0	0.29
热值：38.31MJ/m ³				密度：0.7174kg/m ³ （标况）			

产品下游供应链企业：

广东国进科技有限公司已针对本项目提前接洽了部分下游供应链企业，企业情况介绍如下：

（1）茂名港集团有限公司

该公司位于广东省茂名市境内，是一个以油品、化学品贸易、运输为主的集团公司。本项目产生的轮胎再生油综合指标符合 TCTRA01-202 废旧轮胎橡胶再生油-团体标准的要求，可直接售卖作为燃料或船用能源使用，符合该公司油品买卖条件以及船用能源需求。广东国进科技有限公司已与该公司达成了长期合作关系。

（2）万力轮胎股份有限公司

万力轮胎股份有限公司是隶属于广州工业投资控股集团有限公司的大型国有企业，是全球轮胎企业 50 强。该公司于 2005 年正式投产，现有从化和合肥两大生产基地，轮胎生产能力为 1700 万套/年，每年需要大量炭黑制剂。本项目产生的炭黑，产品质量高，符合万力轮胎股份有限公司的产业需求。广东国进科技有限公司已与该公司达成了长期合作关系。

（3）广西贵港钢铁集团有限公司

广西贵港钢铁集团有限公司位于广西贵港市拥有铁路专线和专用港口码头，其前身是贵县钢铁厂，是一家集炼铁、炼钢、轧钢于一体的民营钢铁企业，主要产品为“桂宝”牌系列建筑用钢材，本项目生产的钢丝和炭黑，符合广西贵港钢铁集团有限公司的需求。广东国进科技有限公司已与该公司达成了长期合作关

系。

(4) 茂名市茂龙化工有限公司

广东省茂名市茂龙化工有限公司主要经营非标柴油加工脱色、蒸馏油、轮胎油、燃料油、轻质焦油、白油、甲苯、二甲苯、聚丙烯、白土等化工产品；广东国进科技有限公司通过积极沟通已与其达成长期合作关系，为裂解产品再生油搭建了良好的销售渠道。

3、主要生产设备情况

项目主要生产设施详见下表。

表2-10 主要生产设施及设计参数

位置	生产系统	设备名称	型号参数	功率 (kW)	数量 (台)
裂解车间 1 (4#甲类厂房)	热解生产线	给料机	EERNB10000-A02-00	1.1	10
		计量称重装置		3	10
		螺旋进料机	EERNB10000-A03-00	15	10
		热循环装置		22	10
		燃烧机	RLS100	1.1	10
		连续热解器	EERNB10000-C01-00	13.2	10
		输油泵组	10m ³ /h, 60m	4	10
		油气冷却水泵	400m ³ /h, 20m	30	2
		油气冷却水塔	DFNL-400	11	2
		压力控制装置	400m ³ /h	3	10
		喷淋泵	100m ³ /h, 20m	11	2
		增压装置	700m ³ /h	5.5	3
		外送风机	700m ³ /h	5.5	3
		尿素溶液制备		30	1
		一级冷却风机		7.5	2
		二级冷却风机		7.5	2
		布袋除尘器		2.2	2
		引风机		37	2
		出料机	EERNB10000-J01-00	7.5	10
		水冷输送机	EERNB10000-J02-00	5.5	10
固体产物输送机	EERNB50000-J03-00	15	2		
除铁器		3	2		
除尘系统		7.5	2		

裂解车间 2 (9#甲类厂房)	热解生产 线	给料机	EERNB10000-A02-00	1.1	10		
		计量称重装置		3	10		
		螺旋进料机	EERNB10000-A03-00	15	10		
		热循环装置		22	10		
		燃烧机	RLS100	1.1	10		
		连续热解器	EERNB10000-C01-00	13.2	10		
		输油泵组	10m ³ /h, 60m	4	10		
		油气冷却水泵	400m ³ /h, 20m	30	2		
		油气冷却水塔	DFNL-400	11	2		
		压力控制装置	400m ³ /h	3	10		
		喷淋泵	100m ³ /h, 20m	11	2		
		增压装置	700m ³ /h	5.5	3		
		外送风机	700m ³ /h	5.5	3		
		尿素溶液制备		30	1		
		一级冷却风机		7.5	2		
		二级冷却风机		7.5	2		
		布袋除尘器		2.2	2		
		引风机		37	2		
		出料机	EERNB10000-J01-00	7.5	10		
		水冷输送机	EERNB10000-J02-00	5.5	10		
		固体产物输送机	EERNB50000-J03-00	15	2		
		炭黑车间 1 (3#乙类厂房)	炭黑生产 系统	螺旋给料机		4	3
				微粉磨/选粉机	HGM100L	162	3
螺旋出料机				4	3		
引风机	9-38-6.2A			75	3		
包装机	小包			4	4		
包装机	大包			4	4		
炭黑造粒 系统	定量给料机		LN250	5.5	3		
	连续混合机		LXH600	15	3		
	计量泵		1000kg/h	4	3		
	炭黑造粒机		直径 600mm	30	3		
	下料螺旋		GX250	3	3		
	热风炉			6	3		
	分级筛			4	3		
	鼓风机		4-725A	7.5	3		
引风机	4-728C	30	3				

炭黑车间 2 (8#乙类厂房)		螺旋输送机	GX250	4	3	
		螺旋输送机 (大颗粒、细粉)	GX219	3	3	
		颗粒整形机	ZX-300	2.2	3	
		筛分机	SF1200	1.5	3	
		斗式提升机		7.5	1	
		包装机	小包	4	3	
		包装机	大包	4	3	
	炭黑生产系统	螺旋给料机		4	2	
		微粉磨/选粉机	HGM100L	162	2	
		螺旋出料机		4	2	
		引风机	9-38-6.2A	75	2	
		包装机	小包	4	4	
		包装机	大包	4	4	
		炭黑造粒系统	定量给料机	LN250	5.5	3
			连续混合机	LXH600	15	3
			计量泵	1000kg/h	4	3
			炭黑造粒机	直径 600mm	30	3
			下料螺旋	GX250	3	3
			热风炉		6	3
			分级筛		4	3
			鼓风机	4-725A	7.5	3
			引风机	4-728C	30	3
			螺旋输送机	GX250	4	3
			螺旋输送机 (大颗粒、细粉)	GX219	3	3
			颗粒整形机	ZX-300	2.2	3
			筛分机	SF1200	1.5	3
		斗式提升机		7.5	1	
包装机	小包	4	3			
包装机	大包	4	3			
轮胎切片车间 (10#丙类厂房)	拉丝	拉丝机	100~120 个/h	18.5	10	
		轮胎输送机 1		1.5	10	
		自动剪台	100~120 个/h	11	10	
		轮胎输送机 2		2.2	10	
		钢丝输送机	0.5t/h	1.5	10	
	破碎系统	双轴撕碎机	5t/h	182.2	8	
		橡胶输送带		4	8	

	碟片分选机	5t/h	5.5	8
	橡胶输送带	CBR10040	2.2	8
	橡胶输送带	CBR10075	4	8
	橡胶输送带	CBR10095	4	8
	振动给料机	5t/h	3	8
	钢丝分离机	5t/h	266.2	8
	振动输送机	VT18055	6	8
	双辊磁选机	5t/h	3	8
	PU 输送带	CBU6075	3	2
	PU 输送带	CBU6035	1.5	2
	螺旋输送机	SC3070	4	2
	刮板输送机	CBC6080	5.5	2
	脉冲除尘系统		23.5	2

4、公用工程

(1) 给水

本项目生产用水和生活用水来源于镇区现有供水管网，直接进入厂区。项目用水主要包括冷却水、不凝可燃气净化用水、地面清洗用水、员工生活用水、绿化用水。

①裂解炉冷却循环用水

项目采用间接水冷的方式对裂解气体进行冷却。项目冷却水通过管道壁传导热量进行冷却作用，不直接接触，因此项目冷却废水不会掺入油品，水质不会发生本质性的变化，冷却水不需要排放，每天只需补充少量冷却过程中蒸发损耗的冷却水即可。

本项目生产线冷却用水设置 4 台 400m³/h 的循环水泵，配 4 台冷却水塔进行冷却，裂解生产线为连续运行，则循环水量为 4×400×7920=1267.2 万 m³。本项目采用冷却水塔进行冷却，属于间冷开式系统，其损耗水量参考《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），开式系统的补充水量可按照下列公式计算：

$$Q_m = \frac{Q_e \cdot N}{N - 1}$$

$$Q_e = k \cdot \Delta t \cdot Q_r$$

式中：Q_m—补充水量（m³/h）；

Q_e —蒸发水量 (m^3/h) ;

N —浓缩倍数, 间冷开式系统的设计浓缩倍数不宜小于 5.0 且不应小于 3.0, 本次计算取值 $N=5.0$;

Δt —循环冷却水进、出冷却塔温差 ($^{\circ}C$) ; 温差按照 $10^{\circ}C$ 考虑;

k —蒸发损失系数 ($1/^{\circ}C$) , 按照气温 $40^{\circ}C$ 时取值, 则 $k=0.0016$ 。

Q_r —循环冷却水量 (m^3/h) ; 本项目循环水量为 $4 \times 400 m^3/h$ 。

根据上式计算补充水量为 $32 m^3/h$ 、 $768 m^3/d$ 、 $253440 m^3/a$ 。

②不凝可燃气喷淋塔用水

本项目不凝可燃气中含有硫化氢气体, 不凝可燃气通过碱液喷淋塔处理后进入储气柜。项目设置 4 套喷淋塔, 每套喷淋塔设置 $100 m^3/h$ 的循环水泵, 年循环水量为 316.8 万 m^3 , 该部分用水由于挥发损耗需每天进行补水。将喷淋系统看成一个闭式循环系统, 参考《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017), 闭式系统的补充水系统设计流量宜为循环水量的 0.5%~1.0%, 本次计算时按 1% 取值, 则项目新水补水量约为 $31680 m^3/a$ ($96 m^3/d$)。喷淋塔共设置 2 个 $30 m^3$ 的循环水池, 建设单位为保证喷淋效果, 定期对其更换, 全年更换约 51 次喷淋废水, 其中 50 次更换废水 $3000 m^3/a$ 经自建污水站处理后回用于喷淋系统用水; 1 次更换废水 $60 m^3/a$ 作为零散废水处理。

③炭黑造粒用水

造粒炭黑的量按照 40% 计算, 即每年炭黑的造粒量为 28000t, 根据项目工艺设计, 炭黑造粒耗水量为 $0.45 m^3/t$ -炭黑, 则造粒用水为 $12600 m^3/a$, $38.18 m^3/d$, 造粒后进行烘干, 水分全部蒸发损耗。

③地面冲洗用水

项目采用自来水进行生产车间的冲洗, 维持车间的良好卫生环境, 冲洗废水经处理后循环使用, 不外排。冲洗车间(裂解车间、炭黑车间、破碎车间)面积共计为 $25860 m^2$, 冲洗水用水定额参照《用水定额 第 3 部分: 生活》(DB44/T1461.3—2021) 中浇洒道路和场地的定额: $2.0 L/(m^2 \cdot d)$, 每周冲洗 1 次, 每年冲洗 50 次, 则冲洗用水为 $2586 m^3/a$ 。

④生活用水

本项目劳动定员为 150 人，根据《广东省用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中国行政机构有食堂和浴室先进值：15m³/（人.a），则项目员工生活用水约为 2250m³/a。

⑤绿化用水

本项目绿化率为 5%，绿地面积为 5000m²。根据《广东省用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中绿化用水定额为：2.0L/（m²·d），绿化用水天数按照 200d/a 计算（雨季不需要浇水），则绿化用水为 2200m³/a。

（6）初期雨水

本项目生产区在下雨时冲刷地面的初期雨水往往含有浓度较高的悬浮物，直接外排可对区域地表水造成悬浮物污染影响，因此设置初期雨水池对初期雨水收集进行沉淀处理后回用于绿化。

查阅《江门市区暴雨强度公式及计算图表》（2015 年 12 月，江门市水务局、江门市气象局、广东省气候中心），2 年重现期（P=2）的暴雨计算公式为：

$$q=4830.308 / (t + 17.044)^{0.803}$$

式中：q—暴雨强度，L/（s·hm²）；

t—集水时间，15min；

计算得 q=298.44L/（s·hm²）

$$V_{\text{雨水池}}=q \times \psi \times F \times t \times 60 / 1000$$

式中：q——设计暴雨强度，L/（s·hm²）；

t——降雨历时，取 15min；

ψ——径流系数，道路与罐区均为水泥地面，根据 GB50014-2021 取 0.9；

F——汇水面积，取厂区道路和罐区的面积；厂区长度约 1800m，宽度按照 8m 计算；罐区设有围堰，围堰面积为 2880m²，则汇水面积按照 17920m²计；

本项目所在区域暴雨重现期按 2a、集水时间按 15min 计，经以上公式计算，初期雨水收集池有效容积应不小于 433m³，有效容积取设计总容积的 80%，初期

雨水收集池总容积不应小于 542m³。项目设置 1800m³ 的初期雨水池，满足初期雨水收集要求。

(2) 排水

项目生产废水主要是不凝可燃气预处理喷淋废水、地面冲洗废水和生活废水。地面冲洗废水和生活废水产污系数取值 0.9；地面冲洗废水、生活污水和脱硫废水经自建污水处理设施处理后回用于地面清洗、喷淋塔用水。

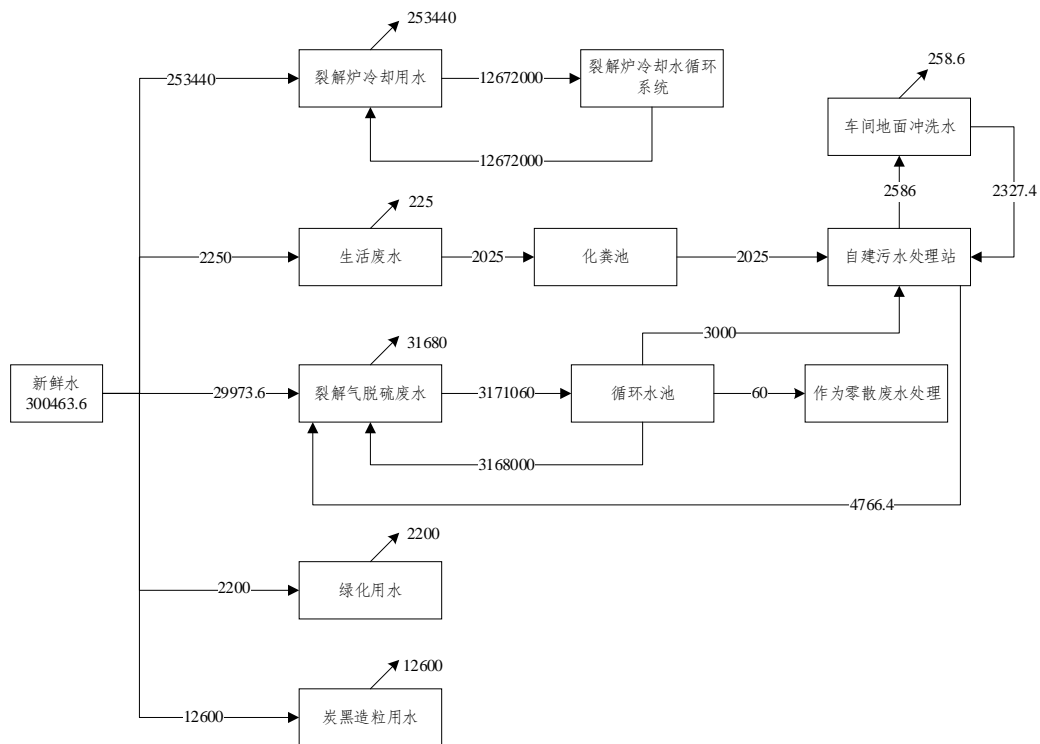


图 2-1 项目水平衡图 (单位: m³/a)

(3) 供电

本项目用电主要由 10kv 电网引自上一级变电所，新建配电间（位于发电机房内），年用电量全厂合计为 3462.79 万 kWh。本项目在发电机房内设置 3 台 500Kw 燃气发电机、1 台 800kw 柴油发电机。燃气发电机以项目裂解炉产生的富余不凝可燃气为燃料，发电为全厂辅助供电；柴油发电机为备用性质，柴油发电机年使用柴油约 6.4t/a。

(4) 供热

本项目裂解炉首次点燃加热采用柴油，一般加热时间为 8 小时，裂解炉正常裂解阶段可依靠不凝可燃气持续供热。裂解生产线供热年使用柴油 10t。

5、储运工程

(1) 储存

本项目储存设施情况见表 2-11。

表2-11 项目储存设施建设情况一览表

序号	名称	单位	数量	占地面积/容积	材质	储存/处理物料	位置
1	原料仓库	间	1	1000m ²	钢混结构	废旧轮胎	废旧轮胎切片车间
2	轮胎块暂存库	间	1	1000 m ²	钢混结构	轮胎块	
3	钢丝库	间	1	500 m ²	钢混结构	钢丝及钢丝纤维	
4	炭黑成品库	间	1	500 m ²	钢混结构	炭黑产品	炭黑车间
5	固废暂存区	间	1	500 m ²	钢混结构	一般固废存储	7#厂房
6	危废暂存间	间	1	50 m ²	钢混结构	项目危废暂存	
7	成品油储罐	个	6	1000m ³	固定顶罐	轮胎再生油	储罐区
8	气柜（不凝气储罐）	个	2	500m ³	球罐	不凝可燃气	
9	柴油储存区 1	间	1	10m ²	桶装	柴油	发电机房
10	柴油储罐	个	2	3 m ³	钢制立式储罐	柴油	裂解车间 1、2 各 1 个
11	卧式中转罐	个	20	10m ³	地上密闭储罐	轮胎再生油（中转）	裂解车间 1、2 各 10 个
12	冷却循环水池	个	2	150m ³	钢混结构	冷却循环水	裂解车间 1、2 西侧各 1 处
13	喷淋循环水池	个	2	30m ³	钢结构	氢氧化钠溶液	裂解车间 1、2 东侧各 1 处
14	应急事故池	个	1	1800m ³	钢混结构	事故废水	6#乙类厂房南侧
15	初期雨水池	个	1	1800m ³	钢混结构	储存初期雨水	5#甲类厂房南侧

储罐区储罐设置情况详见下表。

表2-12 储罐区储罐设置一览表

序号	名称	数量 (个)	单个容积 (m ³)	直径 (m)	高度 (m)	类型	存储压力	存储温度	备注
1	裂解油 储罐	6	1000	12	9	固定顶	常压	30℃	5用1 备
2	不凝气 储罐	2	500	10	6.4	球罐	1.77Mpa	50℃	/

6、平面布置及其合理性分析

项目购买土地新建厂房进行生产，整个厂区占地面积 100000m²，共建设 8 栋框架结构厂房（3 栋甲类厂房、3 栋乙类厂房，2 栋丙类厂房，），1 栋办公楼、1 栋倒班宿舍楼、1 处储罐区及其他辅助设施。本项目利用厂区东侧 5 栋生产车间进行生产，厂区西北侧的 3 间厂房为预留车间。厂区东部根据生产工艺流程由南向北依次布置废旧轮胎切片车间、裂解车间、炭黑车间，南侧为废旧轮胎切片车间，中部为裂解车间 2、炭黑车间 2，北侧为裂解车间 1、炭黑车间 2。储罐区布置在裂解车间 1 的西侧，共布置 6 个成品浮顶储罐、2 个成品不凝可燃气储罐。废气处理设施位于切片车间北侧、裂解车间和炭黑车间之间的位置，。办公楼布置在厂区东北角，倒班宿舍楼位于厂区东南角。

项目功能分区和平面布置基本合理。由于炭黑车间、裂解车间产生的废气、恶臭对周围居民影响程度较高；环评建议将东侧的车间作为预留车间，优先建设及使用西侧的车间，并将炭黑车间、裂解车间设置在厂区西侧，同时在厂区东侧厂界内设置绿化带。

7、劳动定员和工作制度

（1）工作制度：工作制度为全年工作 330 天，三班制，每班 8 小时。

（2）劳动定员：劳动定员 150 人，厂内提供住宿和食堂。

8、物料平衡

（1）总物料平衡

废旧轮胎经热裂解技术处理后，得到的产品为裂解油、废钢丝、粗炭黑。在实际裂解过程中，受轮胎本身质量、操作条件及运行工况等条件的影响，各产品的比例会产生一定的波动。

本项目物料平衡情况见表 2-13。

表2-13 项目物料平衡一览表

投入		产出	
原辅材料	投入量 (t/a)	产品、中间产品	设计产出 (t/a)
废旧轮胎	200000	炭黑	70000
		钢丝	20000
		轮胎再生油	90000
		不凝可燃气	20000
合计	200000	合计	200000

(2) 硫平衡

①轮胎

本次建设单位送检的轮胎中含硫为 1.184% 和 1.162%，这是以轮胎（含铁丝）总重量计，且仅代表一次采样数据，不能够完全反应轮胎的含硫量。本次评价采用《废旧轮胎回收利用对策》中的数据，按轮胎橡胶（不含铁丝）含硫 1.5% 计，原料含硫 2700t/a。

②炭黑

在废旧轮胎中，硫主要以噻吩和无机硫化物的形式存在。在裂解过程中有机硫易分解形成其他含硫化合物，并进入裂解油和裂解气中，而高达 70% 的硫残留在裂解炭中。有研究表明， $\cdot\text{SH}$ 自由基是形成裂解产物中含硫化合物的关键中间产物，而它的形成取决于含硫有机化合物的热稳定性。 $\cdot\text{SH}$ 自由基易与废旧轮胎中含有的无机化合物，如锌、钙和镁等氧化物相互作用并形成热稳定的硫化物以及硫酸盐，从而固定在裂解炭中。

查询相关资料，《废轮胎回转窑中试热解产物应用及热解机理和动力学模型研究》（闫大海，浙江大学博士学位论文，2006 年 9 月）中在 450℃ 下，轮胎中有 61.5% 的硫转移至炭黑中；《The vacuum pyrolysis of used tires end-uses for oil and carbonblack products》文献中有 70.4% 的硫转移至炭黑中；《废轮胎的热裂解处理工艺工程化分析》文献中有 62.8% 的硫转移至炭黑中。

本次评价取三者平均，约 64.9% 的硫转移至炭黑中，即 1752.3t/a。

②裂解油

本次建设单位送检的裂解油中含硫量低于 0.005%，与产品标准差距较大，仅代表一次取样数据，不能够完全代表轮胎的硫含量。《废轮胎回转窑中试热解产物应用及热解机理和动力学模型研究》（闫大海，浙江大学博士学位论文，2006年 9 月）中在 450℃下，轮胎中有 34.9%的硫转移至裂解油中；《The vacuum pyrolysis of used tires end-uses for oil and carbonblack products》文献中有 27.4%的硫转移至裂解油中；《废轮胎的热裂解处理工艺工程化分析》文献中有 35%的硫转移至裂解油中。

本次评价取三者平均，约 32.4%的硫转移至裂解油中，即 874.8t/a。

③不凝气

根据物料平衡，原料含硫 2700t/a，其中 1139t/a 转移至炭黑中，874.8t/a 转移至裂解油中，进入不凝气的硫为 686.2t/a。

表2-14 硫平衡统计一览表

序号	原材料		原材料含硫量	产品	产品率	产品数量	产品含硫量 (t)	含硫率
1	废旧轮胎	18 万 t	2700t	轮胎再生油	45%	9 万 t	874.8	0.972%
2		(不含钢丝)		粗炭黑	35%	7 万 t	1752.3	2.503%
3				不凝可燃气	10%	2 万 t	72.9	0.3645%
合计		18 万 t	2700t		100%	18 万 t	2700	--

本项目采用的工业连续化轮胎、塑料裂解生产线为济南恒誉环保科技股份有限公司自主研发项目，经中国国家科技成果鉴定委员会鉴定为“国内外首创，达到国际先进及领先水平”，是国家的重点科技项目，被国家四部委列为“国家重点新产品”，填补了我国乃至全世界轮胎、塑料裂解行业的多项空白并多次获得省部级科技奖励，并于 2011 年荣获国务院颁发的国家科技进步奖。

目前全球范围内热解行业里绝大多数的供应商均提供技术含量较低的周期性热解装备，目前尚未通过公开资料查询到除济南恒誉环保科技股份有限公司外其他大型工业连续化热解装备成功投入商业化运行的案例。现该裂解生产线，在世界范围内处于领先地位，已经出口德国、匈牙利、爱沙尼亚、巴西、泰国、马来西亚、印度等多个国家，主要技术性能指标达到了国际先进水平，关键技术达到国际领先水平，已经是被验证的、稳定的、安全的、环保的商业化连续裂解技术。

部分工程案例运行现场照片详见下图。



图 2-2 部分工程实例现场照片

《废轮胎、废橡胶热裂解技术规范》（GB/T 40009-2021）中对于生产工艺的

技术要求，要求热裂解温度应在 350-550℃之间，压力在 0~500Pa，不凝可燃气应回收作为加热燃料，废气应有组织排放，能耗应小于 200kw.h/t。本项目采用的工艺裂解温度为 430±20℃，压力在 200Pa 以内，不凝可燃气主要作为裂解炉燃料，废气进行了收集处理有组织排放，符合《废轮胎、废橡胶热裂解技术规范》（GB/T 40009-2021）的要求。

1、工艺技术方案特点

工业连续化轮胎热裂解技术是目前世界上最先进的废轮胎热裂解技术，核心工艺是采用系列热气密专利技术实现了工业连续化运行，采用在线防结焦、热分散等专利技术，保证了长周期稳定运行，采用余热循环加热方式大大降低能耗以及烟气排放量，实现了节能减排，采用 PLC 智能化控制与监测预警系统，使生产线运行安全、可靠。

该生产技术具有以下特点：

- ①可实现精确的热分散恒温供热。
- ②物料分散系统使被裂解物料受热极为均匀并大大增加了受热面积，配合使用专利结构，彻底解决了全世界范围内任何工艺及设备所无法解决的结焦这一世界难题。
- ③生产线所得可燃气经净化后作为燃料全部用于供热系统，并采用余热循环利用工艺，热效率高，降低了运行成本。
- ④油品产率高，品质好。
- ⑤专利的烟气净化系统，可净化烟气中氮氧化物、二氧化硫、颗粒物等污染物，保证达标排放；
- ⑥整套系统采用 PLC 可编程逻辑控制系统，对控制点可实现自动控制，具有数据采集、运算、记录、打印报表、报警及自动纠偏等功能。

2、工程应用实例

本项目采用济南恒誉环保科技股份有限公司工业连续化热解生产线，整套技术与装备经中国国家科技成果鉴定委员会鉴定结论为：“国内外首创，达到国际先

进及领先水平”，是我国政府的重点科技项目，被国家四部委列为“国家重点新产品”。该公司研发的《工业连续化废橡胶、废塑料低温裂解资源化利用成套技术及装备》荣获国家科学进步奖，热裂解技术装备多次获得省市等各级政府颁发的专利奖、国家重点新产品等。该公司作为第一起草单位主持起草的国家标准主要包括：《废轮胎加工处理》(GB/T26731-2011)，已于2012年3月份实施；《废橡胶废塑料轮胎再生油化成套生产装备》(GB/T32662-2016)，于2016年11月1日正式实施；《废轮胎、废橡胶热裂解技术规范》(GB/T 40009-2021)于2021年11月1日正式实施。

目前国内使用济南恒誉环保科技股份有限公司工业连续化热解生产线进行生产的代表性企业为山东开元橡塑科技有限公司，该公司废旧轮胎热裂解生产线自2013年3月投产后一直连续稳定运行至今，该公司于2015年1月入选国家工信部公布的符合《废轮胎综合利用行业准入条件》(第二批)的裂解企业名单。该企业的废旧轮胎裂解项目被列入国家重点环境保护实用技术示范工程、中国废轮胎热裂解示范基地、山东省2015年重点项目。

湖南启恒环保科技有限公司也是采用济南恒誉环保科技股份有限公司工业连续化热解生产线进行生产，其一期工程已建成运营。一期工程于2018年5月开工建设，于2020年12月竣工，2020年12月至2021年3月进行环保设施调试，于2021年7月31日，完成了一期工程的竣工环境保护自主验收。经验收检测，废气、废水、噪声均能满足相应排放标准的要求，环保治理措施合理可行。其建设内容与本项目相比相同，详见下表。

表2-15 本项目与湖南启恒环保科技有限公司建设内容对比一览表

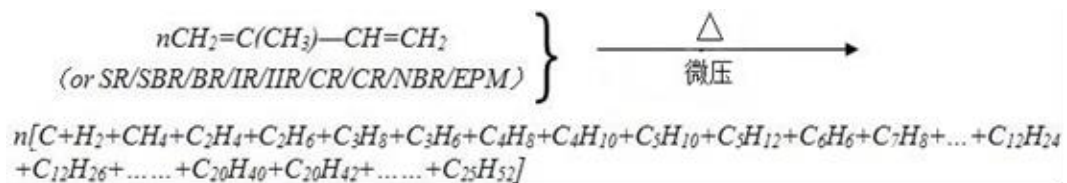
对比内容	湖南启恒环保科技有限公司	本项目
建设地点	位于工业园	位于工业园
建设规模	年处理废轮胎10万吨	年处理废轮胎20万吨
生产工艺	低温裂解	低温裂解
不凝气利用方案	裂解炉加热、燃气发电	裂解炉加热、炭黑造粒加热、燃气发电
炭黑加工	磨粉	磨粉、造粒

不凝气燃烧废气治理方案	风冷+SCR 脱硝+碱吸收+旋风分离+湿式除尘	SCR 脱硝+布袋除尘器+干法脱硫塔+两级活性炭吸附
破碎粉尘	布袋除尘	布袋除尘
炭黑加工粉尘	布袋除尘	布袋除尘
喷淋废水	回用不外排	经气浮+水解酸化+A/O+MBR 处理后回用不外排
生活废水、地面冲洗水	隔油沉淀、化粪池处理后排入污水处理厂	经气浮+水解酸化+A/O+MBR 处理后回用不外排

综上所述，本项目所采用的轮胎裂解技术是目前国内先进的生产技术，是生态环境部、工信部等国家部委推广使用的技术，并已有成熟可靠的工程案例，且不断在进行技术创新。

3、热裂解原理

废轮胎裂解是在无氧或缺氧的环境中，废轮胎中的大分子橡胶组分受热转化成分子量较小的热解油、少量热解气的过程，橡胶组分裂解完成后，原添加在轮胎中的炭黑和钢丝成为裂解的固体产物。热裂解在低温（430±20℃）下进行，裂解反应方程式如下：



其中：C 为固体产物；

$\text{H}_2+\text{CH}_4+\text{C}_2\text{H}_4+\text{C}_2\text{H}_6+\text{C}_3\text{H}_8+\text{C}_3\text{H}_6+\text{C}_4\text{H}_8+\text{C}_4\text{H}_{10}$ 为不凝可燃气；

$\text{C}_5\text{H}_{10}-\text{C}_{12}\text{H}_{24}$ 为轻质油组分；

$\text{C}_{12}\text{H}_{26}-\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ 为柴油组分；

$>\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ 为重油组分。

4、工艺流程

废旧轮胎在破碎工段破碎成裂解所需轮胎块，在破碎过程中去除大部分钢丝，获得钢丝和废旧轮胎块，钢丝作为废钢出售，轮胎块通过输送机输送至裂解工段进行裂解，获得轮胎再生油、不凝可燃气、粗炭黑和少量钢丝，轮胎再生油作为产品直接销售，钢丝作为废钢出售，粗炭黑输送至炭黑深加工系统进一步破

碎、造粒，获得细炭黑和造粒炭黑，不凝可燃气作为燃料用于裂解供热和炭黑造粒用，富余不凝可燃气用于发电，用于给废旧轮胎综合利用项目动力设备供电，在无害化、资源化处理废旧轮胎的同时，实现资源的 100% 回收利用。本项目包括轮胎破碎工段、裂解工段、炭黑深加工工段和发电工段。

(1) 破碎工段生产工艺流程

破碎工段生产工艺流程图见下图。

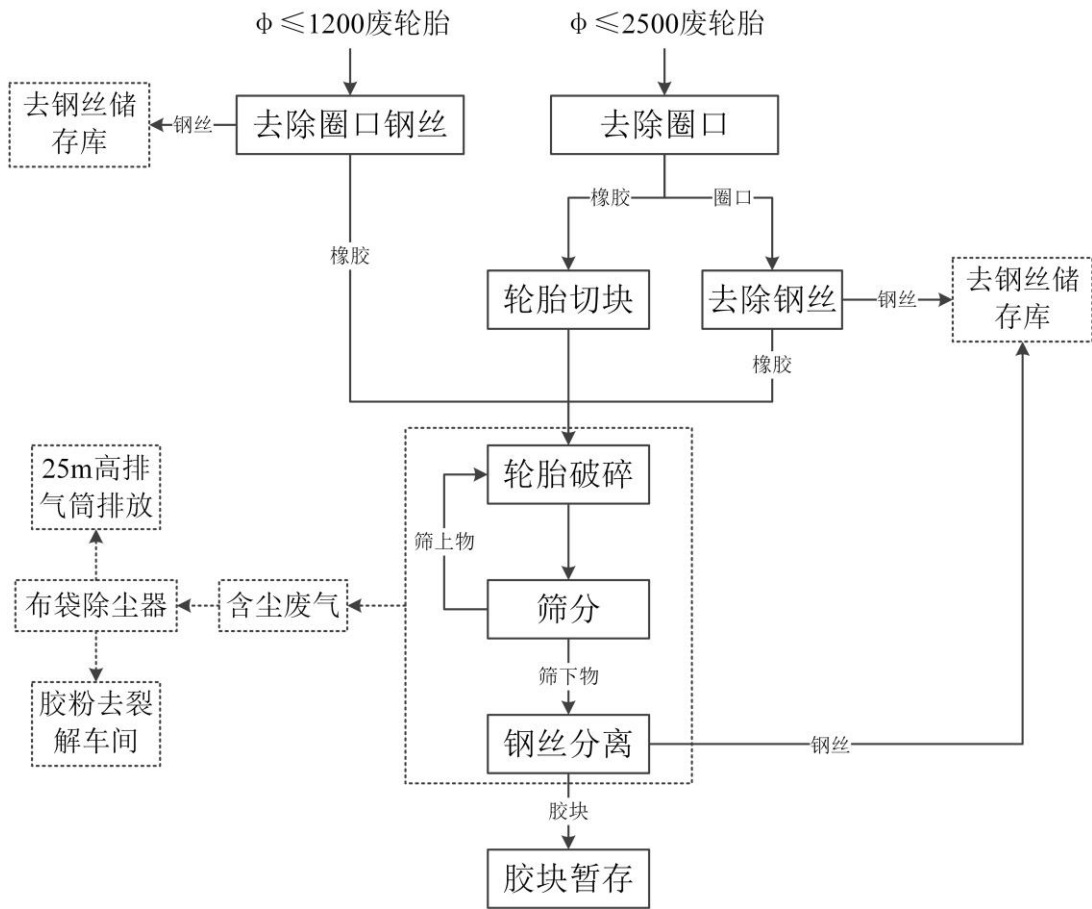


图 2-2 破碎工段生产工艺流程及产污环节示意图

破碎工段生产工艺流程说明：

破碎工段是将废轮胎破碎成小块并经磁选去除大部分钢丝获得符合要求的废轮胎块。

① 去除圈口与轮胎切块：

$\phi \leq 1200\text{mm}$ 轮胎先通过拉丝机将圈口钢丝去除，所得钢丝输送至钢丝暂存区，去除圈口钢丝的废轮胎由金属输送带输送至双轴撕碎机。

$\phi \leq 2500\text{mm}$ 的工程胎通过切圈机将圈口切掉；所得废轮胎采用切胎机切成多个轮胎块后输送双轴撕碎机。切圈机切出的圈口，通过自动辗钢丝机将钢丝和橡胶分开，橡胶送至双轴撕碎机，钢丝输送至钢丝暂存区。

此过程中产生的主要污染物是少量粉尘和噪声。

②轮胎破碎：双轴撕碎机将轮胎破碎成不同尺寸的轮胎块。破碎过程中产生的污染物是噪声和粉尘。粉尘经负压收集装置收集后，经布袋除尘器处理后达标排放，布袋除尘器收集的胶粉作为原材料输送至裂解工段。

③筛分：破碎后的废轮胎块通过橡胶输送带输送至筛分机进行筛分，筛分机分选出不符合要求的轮胎块经橡胶输送带送回双轴撕碎机进行再破碎；符合要求尺寸的轮胎块进行钢丝分离。筛分过程中产生的污染物是噪声和粉尘。粉尘与破碎阶段产生粉尘一起经负压收集装置收集后，经布袋除尘器处理后达标排放，布袋除尘器收集的胶粉作为原材料输送至裂解工段。

④钢丝分离：符合要求的轮胎块通过振动给料机输送至钢丝分离机，通过振动、磁选分离钢丝和橡胶块，钢丝由 PU 输送机输送至钢丝储存区，橡胶块经螺旋输送机、刮板输送机输送至胶块暂存区。钢丝分离过程中产生的污染物是噪声和粉尘。粉尘与破碎、筛分阶段产生粉尘一起经负压收集装置收集后，经布袋除尘器处理后达标排放，布袋除尘器收集的胶粉作为原材料输送至裂解工段。

（2）裂解工段生产工艺流程

热裂解生产线主要由备料系统、连续裂解系统、供热系统、油气冷却系统、不凝可燃气净化系统、烟气净化系统、出料系统组成。各系统分步工艺流程详情如下：

①备料系统

破碎工段所得轮胎块经输送机送至裂解工段过渡料仓中，再经计量装置称重后，按设定进料量由螺旋进料机连续、稳定的输送至裂解器内。

②连续热裂解系统

螺旋进料机连续稳定将废轮胎块送入热裂解主机内，废轮胎在无氧（贫氧）

解器内气相温度即裂解温度控制在设定范围内。

通过调整燃烧机内部燃料自动阀的开度来控制热风装置出口烟气温度。热风装置出口热电偶实时监测热风装置出口烟气温度，根据热风装置出口热电偶输出的信号，通过燃烧机控制器调整燃料自动阀开度，调整供热能力将热风装置出口烟气温度控制在设定范围内。热风装置出口热电偶温度检测值达到高限设定值时，报警提示；热风装置出口热电偶温度检测值达到高限设定值时，通过 PLC 自动停止燃烧机；热风装置出口热电偶温度检测值达到低限设定值时，报警提示；热风装置出口热电偶温度检测值达到低低限设定值时，通过 PLC 自动停止螺旋进料机。

裂解生产线正常运行使用的燃料为裂解产生的不凝可燃气。裂解生产线初始启动使用辅助燃料，辅助燃料为柴油（或天然气）。

④油气冷却系统

从连续热裂解主机导出的油气经循环冷却水装置冷却、分离后，液态油品进入中转罐，通过油泵输送至热解油储罐，不凝可燃气进入可燃气净化系统。

⑤不凝可燃气净化系统

热解产生的不凝可燃气中含有 H_2S 、 RSH 等酸性气体，其成分与天然气类似，热解装置配套可燃气净化塔，净化过程采用 $NaOH$ 溶液做吸收剂，通过填料吸收塔，在填料表面可燃气与碱液逆向充分接触反应，去除酸性气体，酸性气体的去除率都在 90% 以上，净化后的不凝可燃气作为较洁净燃料，在不凝可燃气储罐存储，部分供裂解炉燃料，部分供炭黑车间作为燃料，余下用于燃气发电。

⑥出料系统

裂解所得的固态产物经水冷出料机、水冷提升机冷却后，经磁选分离出钢丝和炭黑，钢丝进入钢丝接料箱，炭黑输送至炭黑料仓。在输送、分离过程中配置负压收尘装置。

⑦烟气净化系统

不凝可燃气在燃烧机中产生的燃烧烟气首先进行余热利用，之后在引风机作用下进入冷却器冷却，冷却至 $300\sim 400^{\circ}C$ 的烟气进入脱硝反应器去除氮氧化物，

脱硝后烟气进入布袋除尘器除尘后再进入脱硫塔去除二氧化硫，最终达标外排。

烟气脱硝采用 SCR（选择性催化还原法脱硝）工艺，还原剂在催化剂作用下有选择性地与烟气中的氮氧化物发生反应，生成氮气和水。还原剂采用尿素，尿素分解产生的 NH_3 随烟气进入脱硝反应器，在催化剂作用下与氮氧化物发生化学反应，生成氮气，从而达到脱硝的目的。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《废弃资源综合利用行业系数手册》，SCR 脱硝效率取值为 70%；烟气除尘采用布袋除尘器，布袋除尘器设计除尘效率为 95%。脱硫塔采用填料净化塔，在填料表面烟气与氢氧化钙固体棒充分接触反应，对酸性气体的去除效率根据工程实例取值 90%。

（3）炭黑深加工生产工艺流程

①粉磨与选粉：废轮胎裂解阶段产生的粗炭黑由给料机输送至粉磨机进行粉磨，粉磨后的物料被上升的气流输送至选粉机，在离心力和风机抽力的作用下，实现粗细粉的分离，合格的细粉由旋风收集器收集，微细粉由脉冲除尘器收集，粗粉在自身重力的作用下返回粉磨机继续粉磨。旋风收集器和脉冲除尘器收集的细粉经螺旋输送机输送至炭黑料仓暂存。该工序的细粉炭黑粒径在 325-600 目。该过程产生粉尘和噪声，粉尘收集后经脉冲除尘器处理后达标排放，收集的粉尘直接进入料仓暂存，回用于生产。

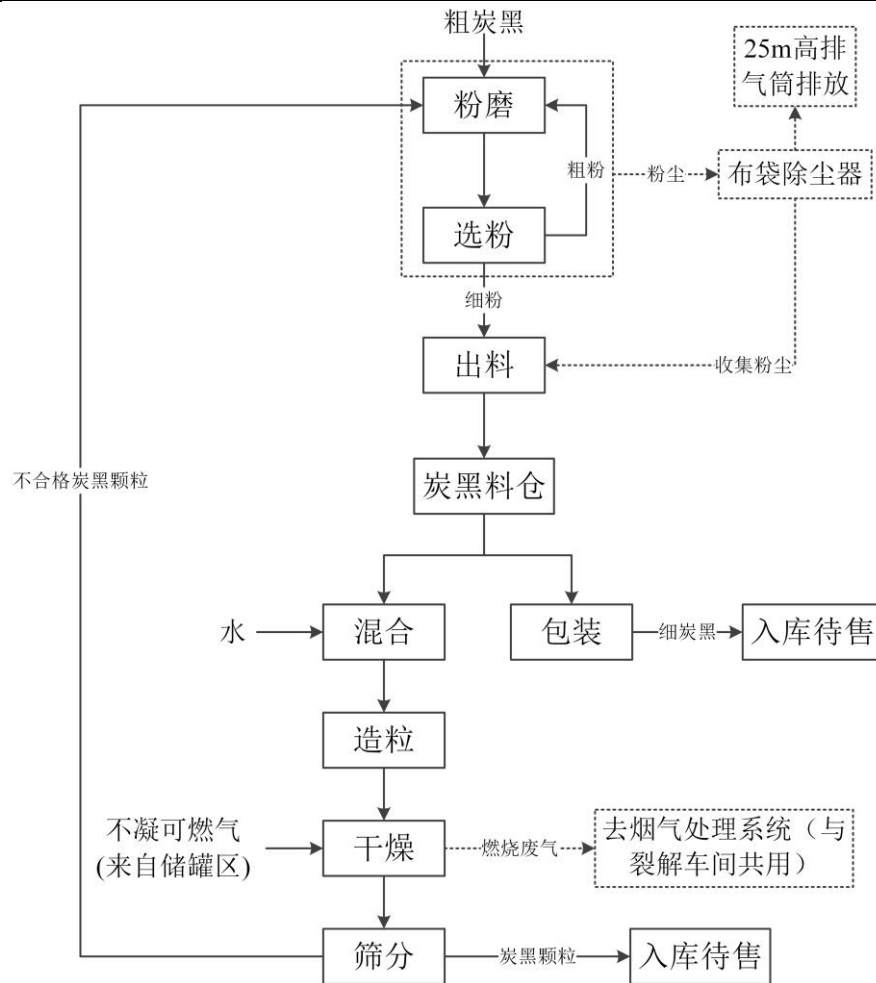


图 2-4 炭黑深加工生产工艺流程图

②造粒、干燥、筛分：部分细炭黑与水以一定比例在连续混合机中混合均匀后进入造粒机进行湿法造粒。造粒完成后的炭黑进入热风炉充分干燥后进行筛分。过大的颗粒和细粉作为不合格颗粒通过颗粒粉碎机粉碎后重新进行造粒。粒度适中的颗粒作为合格品输送到包装机包装入库。炭黑造粒成品的粒径在0.5~3mm。旋风收集器外排气体经脉冲除尘器除尘后达标外排。热风炉外排废气在引风机作用下，经布袋除尘器除尘后，输送至裂解工段烟气净化系统净化后达标外排。

炭黑深加工主要由原料输送系统、粉碎收集系统、成品输送系统、造粒生产线、造粒干燥系统组成。各系统简要介绍如下：

①原料输送环节

将裂解后的炭黑投入到料斗内，通过原料仓气力输送系统把原料输送到原料

仓暂存，原料仓气力输送系统的输送量为 3t/h，原料仓容积为 20m³。

②粉碎收集系统

同时配备两台脉冲除尘收集器：主要由上箱体主体、下箱体灰斗存储、脉冲清灰单元、滤袋袋笼过滤单元组成，粉碎细度合格达标后物料随气流进入布袋除尘器，附着在滤袋上被过滤下来，在高压反吹风作用下振落到仓底收集下来，通过卸料阀卸出得到产品，洁净空气通过风机排空。过滤效率 99.99%

③成品输送收集系统

除尘器收集下来的成品料通过成品仓气力输送系统把成品料输送到成品仓暂存

④造粒生产线分为三个环节：

第一是粉末裂解炭黑造粒系统；第二是造粒炭黑干燥系统；第三是成品炭黑包装系统。整个裂解炭黑造粒生产线由为连续稳定系统。首先研磨后的裂解炭粉进入第一部分造粒机造粒；然后进入第二部分干燥滚筒中烘干至合格水分后排出；成粒炭黑由斗提机提升至第三部分包装机。研磨后的裂解炭黑与造粒水按照一定的配比，分别经过稳定进料控制后进入造粒机，在造粒机尾端取样观察造粒效果，一般为 1-2mm 的均匀小颗粒，造粒机电机、粉末炭黑卸料阀电机等流量控制均为变频调节，可实现最大限度的原料适应性。

⑤造粒炭黑干燥系统：

湿法造粒后的裂解炭黑进入干燥滚筒中进行干燥处理，一般要求干燥后的造粒炭黑，在滚筒后端设有现场取样口。滚筒电机为变频调节，可以有效控制裂解炭黑的处理量。滚筒内部设置有抄板，热风与物料采用逆流换热，可最大限度的获得良好的换热效果，节约热风量。

(4) 发电工段

发电工段工艺流程图见下图。

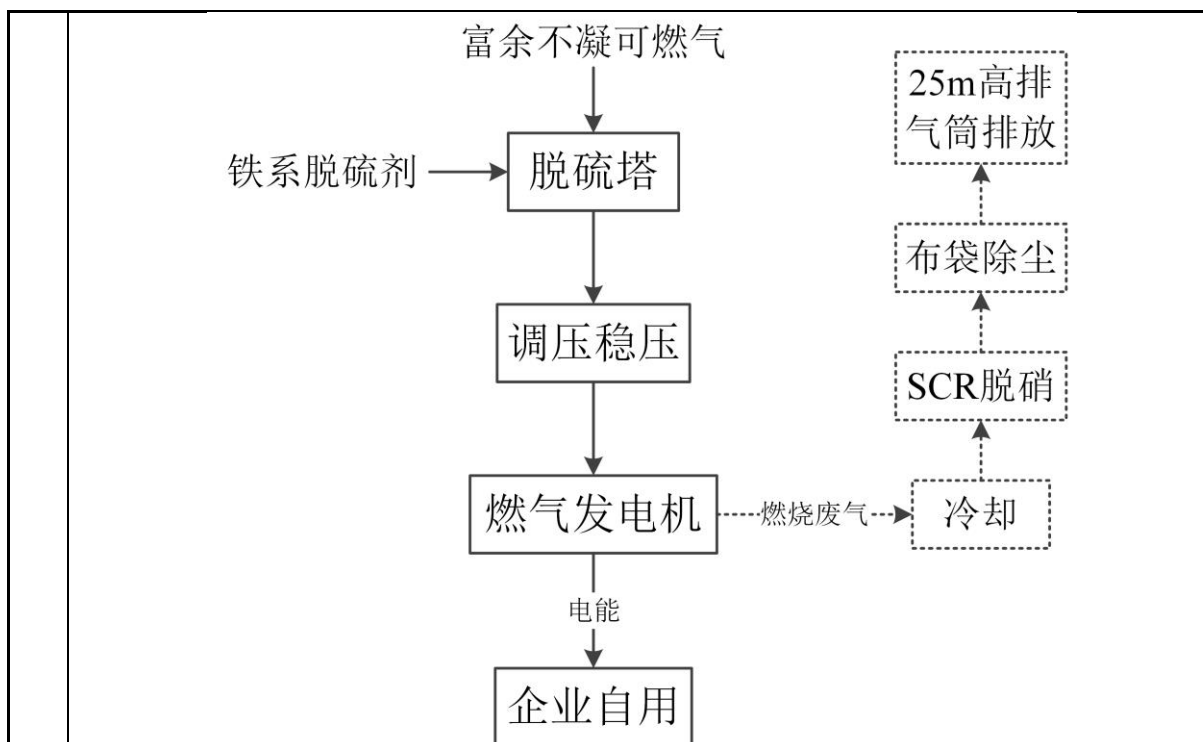


图 2-5 发电工序生产工艺流程图

富余的不凝可燃气经进一步脱硫、稳压后，输送至燃气发动机燃烧，带动发电机发电，产生电能供厂区自用。燃气发动机外排烟气在引风机作用下经冷却、SCR 脱硝、布袋除尘后达标排放。

5、产污环节

项目生产工艺产污节点汇总见下表。

表2-16 项目主要产污环节一览表

项目	排放源		主要污染物	治理对策
废气	破碎工段	轮胎破碎	颗粒物	经引风机收集，布袋除尘器（TA001）处理后达标排放（DA001）
		破碎后筛分		
		钢丝分离		
裂解工段	柴油燃烧废气、不凝可燃气燃烧废气	SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NHMC、颗粒物、甲苯、二甲苯	经冷却+SCR 脱硝+布袋除尘+脱硫塔+两级活性炭吸附（TA002~TA004、TA008~TA010）处理后由 25m 高排气筒（DA002、DA003）高空排放	
	不凝可燃气	NHMC、颗粒物、甲苯、二甲苯、硫化氢	经碱洗塔预处理后在罐区调压稳压后去供热系统、燃气发电机燃烧，燃烧废气经烟气净化系统处理后排放	

		冷料出料	颗粒物	出料系统通过密闭输送带输送至炭黑加工车间，每个车间设置 2 套输送系统，设置 2 套除铁器，在除铁器出料口设置集气罩收集粉尘布袋除尘器处理后车间内无组织排放
	炭黑深加工	粉磨	颗粒物	经引风机收集，布袋除尘器（TA004、TA005）处理后达标排放（DA004、DA005）
		选粉		
		出料仓		
		包装		
		混合		
		造粒后筛分		
		热风炉	SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NHMC、颗粒物、甲苯、二甲苯	去对应裂解车间燃烧废气烟气净化系统（TA002、TA003）处理后由 25m 高排气筒（DA002、DA003）高空排放
	紧急放空	火炬不凝可燃气体燃烧废气	SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NHMC、颗粒物、甲苯、二甲苯	燃烧后排放
	储罐区	轮胎再生油罐动静密封点泄漏、装卸废弃	NHMC	无组织排放
	发电工段	发电机燃烧废气	SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NHMC、颗粒物、甲苯、二甲苯	脱硫预处理后去发电机，尾气经 SCR+布袋除尘+二级活性炭吸附（TA006）后通过 25m 高排气筒（DA006）排放
	食堂	厨房油烟	油烟	油烟净化器处理后排放
废水	裂解工段	碱洗塔喷淋废水	pH 值、COD、SS、石油类	排入自建污水站处理后回用；每年排放一次，作为零散废水处理。
		冷却循环水	温度	经冷却塔冷却后循环使用，不外排
	各车间	车间冲洗废水	pH、COD、SS、石油类	排入自建污水站处理后回用
	职工生活	生活废水	pH、COD、BOD、SS、氨氮、动植物油	排入自建污水站处理后回用
	道路、储罐区	初期雨水	石油类、SS	经初期雨水池收集处理后回用于厂区绿化、喷淋塔补水，不外排

噪声	各车间生产设备运行		连续声级 65~90dB (A)	设有隔声、消声、减震等措施
	运输车辆		连续声级 65~75dB (A)	限速、禁鸣
固体废物	破碎工段	破碎筛分等除尘器收集粉尘	橡胶颗粒物	进入裂解车间做原料
	废气处理	脱硫塔	废脱硫剂	外售处理
		SCR 脱硝	废催化剂	厂家回收
		活性炭吸附	废活性炭	危废间暂存后交由有相应资质的单位收集处置
	原辅材料使用	废旧包装袋	/	交物资回收公司
	炭黑深加工	粉磨、筛分、混合等除尘器收集粉尘	炭黑粉尘	回用于炭黑深加工
	储罐区	储油罐	清罐废渣	委托有资质的公司进行油罐的清理，清理的油渣直接由有资质的单位直接收集，不在厂区内暂存
	废水处理	自建污水站	废油脂、污泥	危废间暂存后交由有相应资质的单位收集处置
	设备维修	设备维护检修	废机油	
职工生活		生活垃圾	收集于垃圾桶，由环卫部门转运处置	
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目为新建项目，无原有环境污染问题。</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

1、环境空气质量现状

(1) 达标区判定

根据《江门市环境保护规划（2006-2020）》，本项目所在区域属于空气环境质量二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单的二级标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第6.2.1.1条规定：项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，并能满足项目评价要求的，可不再进行现状监测。根据江门市生态环境局2023年03月28日发布的《2022年江门市环境质量状况公报》，恩平市2022年环境空气质量状况见下表。

表3-1 2022年恩平市空气质量现状评价表

环境质量指标	现状浓度	标准值	最大浓度占标率	达标情况
SO ₂ 年平均浓度	9μg/m ³	60μg/m ³	15%	达标
NO ₂ 年平均浓度	14μg/m ³	40μg/m ³	35%	达标
PM ₁₀ 年平均浓度	30μg/m ³	70μg/m ³	42.86%	达标
PM _{2.5} 年平均浓度	19μg/m ³	35μg/m ³	54.29%	达标
CO日均浓度第95百分数	1mg/m ³	4.0mg/m ³	25%	达标
O ₃ 日最大8小时平均浓度第90百分位数	130μg/m ³	160μg/m ³	81.25%	达标

由上表可见，2022年恩平市SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃、PM_{2.5}均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准，表明项目所在区域恩平市为环境空气质量达标区。

(2) 补充监测

为进一步了解本项目涉及到的大气污染物TSP、硫化氢、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC的环境质量状况，本次评价于2023年4月12日~4月14日委托广东华硕环境监测有限公司进行了补充监测。

1) 监测点位

本次评价根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的要求，在场区周边敏感点设置 1 个大气监测位点，4 月份恩平市风向以北风和南风为主，考虑项目东侧敏感点白银村紧邻本项目，受本项目大气环境影响比较大，因此本次监测选择项目东侧紧邻白银村为大气环境补充监测点。

表3-2 补充监测点位基本信息表

监测点名称	监测点坐标/°		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	E	N				
白银村	112.321061	22.067718	TSP	连续监测三天，每天监测日均值	东	50
			TVOC	连续监测三天，每天监测 8h 平均值		
			硫化氢、氨、苯、甲苯、二甲苯	连续监测三天，每天监测 4 次小时值		

2) 监测结果与评价

本次评价补充监测结果及评价见下表。

表3-3 特征污染物监测结果表

监测点位	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/%	超标率/%	达标情况
白银村	TSP	24h 平均	0.3	0.119~0.127	42.3	0	达标
	硫化氢	1h 平均	0.01	0.001L	/	0	达标
	氨		0.2	0.01L	/	0	达标
	苯		0.11	0.0005L	/	0	达标
	甲苯		0.2	0.0055~0.0085	4.25	0	达标
	二甲苯		0.2	0.0027~0.0049	2.45	0	达标
	TVOC	8h 平均	0.6	0.056~0.0421	7.02	0	达标

根据监测结果，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。硫化氢、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 均满足 HJ2.2-2018 附录 D 中标准限制要求。表明项目所在区域环境质量状况良好。

2、地表水环境质量现状

项目所在地附近的地表水为倒流河，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府办[2011]29号）、《恩平市环境保护规划（2007-2020年）》（恩府办[2009]64号），倒流河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。倒流河现状使用功能为农业用水。

为了解周边水质情况，本项目引用《2022年1-11月份恩平市河长制水质监测情况》中的监测数据，监测数据具体见下表。

表3-4 2022年1-11月恩平市河长制水质监测情况

序号	河流名称	所在辖区	监测断面名称（土名）	水质目标	水质监测结果（mg/L）					水质现状	主要污染物及超标数
					高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷	溶解氧		
1	倒流河	横陂	横陂镇西联村委会	II类	4.5	18	0.606	0.17	5.85	III类	高锰酸盐指数（0.12）、化学需氧量（0.20）、氨氮（0.21）、总磷（0.70）、溶解氧

根据上表得出，倒流河高锰酸盐指数（0.12）、化学需氧量（0.20）、氨氮（0.21）、总磷（1.20）、溶解氧指标均出现不达标的情况；表明河水受到一定程度的污染。超标可能原因是项目附近地表水体自净、稀释能力低，流域内市政截污管网的建设不完善，部分生活污水未经处理直接排放，部分工业废水和生活污水不能达标排放所致。

地表水污染区域削减规划：根据《广东省水污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告（第73号））文件精神，恩平市政府将加大治水力度，将全面落实文件的各项要求，强化源头控制，水陆统筹、河海兼顾，对水环境实施分流域、分区域、分阶段科学治理，系统推进水污染防治、水生态保护

和水资源管理。按照“一河一策”整治方案，推进恩平市区建成区内河流全流域治理，有效控制外源污染，削减河流内源污染，提高污水处理实施尾水排放标准，构建完善的城市水系统和区域健康的水循环体系，实现河道清、河岸美丽，从根本上改善和修复城市水生态环境。采取以上措施后，区域水环境质量将得到改善。

3、声环境质量现状

项目厂区属声环境2类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准：昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A），其中东北厂界靠近S276的区域执行4a类标准：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。项目厂界东侧紧邻为白银村，为进一步了解项目所在区域的声环境质量状况，本次评价于2023年4月12日~4月13日委托广东华硕环境监测有限公司对项目厂界及白银村进行了声环境质量监测。

表3-5 声环境监测内容一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
N1: 项目东北厂界外侧 1m 处	Leq (A)	连续监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008) 4a 类标准
N2: 项目东南厂界外侧 1m 处			《声环境质量标准》 (GB 3096-2008) 2 类标准
N3: 项目南厂界外侧 1m 处			
N4: 项目西南厂界外侧 1m 处			
N5: 项目西北厂界外侧 1m 处			
N6: 项目北厂界外侧 1m 处			
N7: 项目东侧居民点白银村			

声环境质量现状监测情况见下表。

表3-6 声环境现状监测结果一览表

测点编号	检测位置	采样日期	主要声源	检测结果 dB(A)		参考限值 dB(A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
N1	项目东北厂界外侧 1m 处	2023.4.12	环境噪声	59	47	70	55
		2023.4.13		60	46		
N2	项目东南厂界外侧 1m 处	2023.4.12	环境噪声	48	39	60	50
		2023.4.13		48	40		

N3	项目南厂界 外侧 1m 处	2023.4.12	环境噪声	47	39
		2023.4.13		48	39
N4	项目西南厂 界外侧 1m 处	2023.4.12	环境噪声	45	39
		2023.4.13		45	39
N5	项目西南厂 界外侧 1m 处	2023.4.12	环境噪声	45	39
		2023.4.13		46	39
N6	项目北厂界 外侧 1m 处	2023.4.12	环境噪声	47	39
		2023.4.13		48	40
N7	白银村	2023.4.12	环境噪声	46	40
		2023.4.13		47	39
备注：参考《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类、4a标准。					

从表 3-7 声环境现状监测结果可以看出：本项目东北侧边界昼夜噪声现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；其他边界昼夜噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，白银村声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4、土壤及地下水环境质量现状

（1）地下水环境质量现状

为了了解本项目所在区域地下水环境质量，本次评价在项目所在区域周边共设置 3 处地下水监测点位，对地下水水质进行了监测。监测点位详见下表。

表3-7 地下水监测内容一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
GW1：项目东侧 居民点	K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、 HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、氨 氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚 类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、 总硬度、铅、氟、铁、锰、溶解性 总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、 氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 石油类、石油烃	监测 1 天， 每天 1 次	GB/T 14848-2017 地下水质量标准 III类标准
GW2：项目北侧 居民点			
GW3：项目西南 侧居民点			

根据广东华硕环境监测有限公司对本次评价地下水环境质量状况的检测结
果，地下水环境质量现状监测情况见下表。

表3-8 项目区域地下水环境质量现状监测结果一览表

检测项目	监测结果			标准限值	计量单位
	GW1	GW2	GW3		
pH 值（无量纲）	7.2	6.8	7.0	6.5≤pH≤8.5	无量纲
溶解性总固体	81	75	92	≤1000	mg/L
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	52.1	37.5	67.2	≤450	mg/L
氨氮	0.039	0.041	0.036	≤0.50	mg/L
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	mg/L
耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	1.02	0.86	1.22	≤3.0	mg/L
硝酸盐（以 N 计）	1.1	1.4	2.0	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐	0.016L	0.016L	0.016L	≤1.0	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05	mg/L
钾(K ⁺)	1.88	2.18	4.86	/	mg/L
钠(Na ⁺)	4.12	7.54	9.25	≤200	mg/L
钙(Ca ²⁺)	10.3	6.12	8.86	/	mg/L
镁(Mg ²⁺)	6.81	5.42	10.9	/	mg/L
碳酸盐(CO ₃ ²⁻)	0	0	0	/	mg/L
重碳酸盐(HCO ₃ ⁻)	52.8	60.8	78.4	/	mg/L
氯化物(Cl ⁻)	7.22	4.86	9.65	≤250	mg/L
硫酸盐(SO ₄ ²⁻)	5.60	3.89	8.46	≤250	mg/L
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	mg/L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	mg/L
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	≤0.01	mg/L
氟化物	0.08	0.12	0.09	≤1.0	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	/	mg/L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	mg/L
总大肠菌群	13	11	14	30	个/L
细菌总数	21	15	18	1000	CFU/L
总石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	0.13	0.15	0.15	/	mg/L

由监测结果分析可知，本项目评价范围内监测水井中各检测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准。

（2）土壤环境现状

为了了解本项目所在区域土壤环境现状，本次评价对项目所在地土壤进行取样监测，土壤环境监测布点见下表。

表3-9 土壤环境监测内容一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
T1: 项目厂区拟建罐区 (表层)	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 表 1 中 45 项基本项目+石油 烃、pH 值	监测 1 天, 1 次取样	《土壤环境质量 建设用地土壤污 染风险管控标 准》表 1 中第二 类用地筛选值
T2: 项目厂区拟建炭黑车 间(表层)			
T3: 项目厂区拟建裂解车 间(表层)			

土壤环境质量监测结果及评价见下表。

表3-10 土壤监测结果评价

监测项目	单位	监测结果			筛选值	是否达标
		T1	T2	T3		
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	14	11	14	4500	达标
汞	mg/kg	0.002	0.048	0.034	38	达标
砷	mg/kg	3.51	4.09	6.89	60	达标
铬(六价)	mg/kg	0.8	ND	2.8	5.7	达标
铜	mg/kg	34	34	26	18000	达标
铅	mg/kg	36	36	20	800	达标
镍	mg/kg	30	25	8	900	达标
镉	mg/kg	0.33	0.16	0.06	65	达标
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	2.8	达标
氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	0.9	达标
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	37	达标
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	9	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5	达标
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	54	达标
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	616	达标
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5	达标
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	10	达标
1,1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	6.8	达标
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	20	达标
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	840	达标
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	2.8	达标
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.5	达标

氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	0.43	达标
苯	mg/kg	ND	ND	ND	4	达标
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	270	达标
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	560	达标
乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	28	达标
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	1290	达标
甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	570	达标
邻二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	640	达标
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	76	达标
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	260	达标
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	2256	达标
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15	达标
苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	1.5	达标
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15	达标
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	151	达标
蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1293	达标
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	15	达标
萘	mg/kg	ND	ND	ND	70	达标

由上表可知，项目所在地土壤各监测点中的各项监测因子浓度均低于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准筛选值要求。

5、生态环境状况

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）》，“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查”。本项目购买已规划工业用地进行建设，项目用地范围内目前为荒地，用地范围内无生态环境保护目标，因此，本项目不开展生态现状调查。

6、电磁辐射环境质量现状

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）》，“新建或改建、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，应根据相关技术导则对项目电磁辐射现状开展监测与评价”。本项目

不涉及以上电磁辐射类建设内容，因此，不开展电磁辐射现状监测与评价。

1、大气环境保护目标

根据现场调查，本项目厂界外 500m 范围的大气环境敏感点主要是居民点，无自然保护区、风景名胜区、文化区，500m 范围内的敏感点具体情况详见下表。

表3-11 项目周边环境敏感点一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
白银村	228	-33	居民	人群	二类	东	30
白庙小学	347	-104	师生	人群	二类	东	200
垌南村	-154	193	居民	人群	二类	北	110
榕树塘	-505	-325	居民	人群	二类	西南	400

注：以不凝可燃气东侧储罐为原点，往东为 X 正向，往北为 Y 正向

环
境
保
护
目
标

根据《恩平市横陂镇白银村村庄规划》，规划新的居民住宅主要在现有的居民聚集区扩展，主要分布在洞心（距本项目 581m）、新莲（距本项目 781m）、白泥塘（距本项目 987m）、双鱼里（距本项目 1860m）；项目周边 500m 范围内并未规划新的居民聚集点，白银村也并未规划新的村民住宅。

2、地表水环境

本项目南侧约 60m 为马山干渠，经约 2 公里后汇入倒流河（那龙河上游）。项目区域位于倒流河的上游，该区域倒流河主要作为农业用水。那龙河分布有阳东区合山镇那龙河集中式饮用水源保护区和阳东区那龙镇那龙河集中式饮用水源保护区，距离本项目的距离约 10 公里和 20 公里。

距离项目最近的饮用水水源保护区为横陂饮用水水源保护区，涉及南宅水库、竹劳水库；南宅水库位于项目南方约 10km 处，本项目不在其汇水范围，与其没有水力联系；竹劳水库位于项目南方约 8km 处，本项目不在其汇水范围，与其没有水力联系。

本项目废水经自建污水处理设施处理后回用，不外排。评价不设置地表水环境保护目标。

3、声环境

本项目厂界外 50 米范围内声环境保护目标是白银村，位于厂区东侧 30m 处，

	<p>为声环境功能区划 2 类区。</p> <p>4、地下水环境</p> <p>本项目厂界外 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。</p> <p>5、生态环境</p> <p>项目未新增用地，不涉及土建，用地范围内无生态环境保护目标。</p>																																
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">污 染 物 排 放 控 制 标 准</p>	<p>1、水污染物排放标准</p> <p>生活污水、生产废水经自建污水处理站后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T 19923-2005）表 1 洗涤用水标准后回用于地面冲洗及喷淋塔补水。</p> <p style="text-align: center;">表3-12 项目废水执行标准 (单位: mg/L, pH: 无量纲)</p> <table border="1" data-bbox="264 965 1390 1386"> <thead> <tr> <th>执行标准</th> <th>pH</th> <th>COD_{cr}</th> <th>BOD₅</th> <th>SS</th> <th>NH₃-N</th> <th>动植 物由</th> <th>石油 类</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准</td> <td>6.0~9.0</td> <td>90</td> <td>20</td> <td>60</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T 19923-2005）表 1 洗涤用水</td> <td>6.0~9.0</td> <td>--</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>本项目执行标准</td> <td>6.0~9.0</td> <td>90</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、大气污染物排放执行标准</p> <p>参照《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）中废轮胎加工工业热裂解炉废气执行的污染物标准。</p> <p>运营期热裂解炉（含加热装置）燃烧烟气有组织排放的颗粒物、SO₂、NO_x 执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准，非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）表 1 标准的较严者，甲苯、二甲苯执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 标准，H₂S、NH₃ 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。废轮胎破碎筛分粉</p>	执行标准	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植 物由	石油 类	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	6.0~9.0	90	20	60	10	10	5.0	《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T 19923-2005）表 1 洗涤用水	6.0~9.0	--	30	30	--	--	--	本项目执行标准	6.0~9.0	90	20	30	10	10	5.0
执行标准	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植 物由	石油 类																										
广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	6.0~9.0	90	20	60	10	10	5.0																										
《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T 19923-2005）表 1 洗涤用水	6.0~9.0	--	30	30	--	--	--																										
本项目执行标准	6.0~9.0	90	20	30	10	10	5.0																										

尘、炭黑加工粉尘排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准。食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

项目富余的不凝气经燃气发电机发电，其尾气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放参照《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 限值的要求；非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度取值依据与裂解炉加热装置尾气排气筒相同。

运营期厂界硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准，企业边界非甲烷总烃、颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》DB44/27-2001 表 2 无组织排放监控限值标准。

运营期厂区内非甲烷总烃执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）的要求。

具体标准限值见如下。

表3-13 本项目大气污染物排放执行标准限值（有组织）

排放源	污染物	标准值（mg/m ³ ）		备注	
裂解炉加热装置尾气排气筒	NO _x	100mg/m ³		《石油化学污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 排放限值	
	SO ₂	50mg/m ³			
	颗粒物	20mg/m ³			
	非甲烷总烃	120mg/m ³		《石油化学污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 排放限值	
		80mg/m ³		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1	
		80mg/m ³		较严者	
	甲苯	15mg/m ³		《石油化学污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 排放限值	
	二甲苯	20mg/m ³			
	H ₂ S	25m (排气筒高度)	0.90kg/h		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
	NH ₃		14kg/h		
臭气浓度	6000（无量纲）				
燃气发电尾气排气筒	NO _x	50 mg/m ³		《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1	
	SO ₂	35 mg/m ³			
	颗粒物	5mg/m ³			

	非甲烷总烃	120mg/m ³		《石油化学污染物排放标准》 (GB31571-2015) 表 5 排放限值
		80mg/m ³		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 (DB44/ 2367-2022) 表 1
		80mg/m ³		较严者
	甲苯	15mg/m ³		《石油化学污染物排放标准》 (GB31571-2015) 表 6 排放限值
	二甲苯	20mg/m ³		
	H ₂ S	25m	0.90kg/h	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 二级标准
	NH ₃	(排气筒高度)	14kg/h	
臭气浓度	6000 (无量纲)			
轮胎破碎、炭黑加工含尘废气排气筒	颗粒物	20mg/m ³		《石油化学污染物排放标准》 (GB31571-2015) 表 5 排放限值

表3-14 本项目大气污染物排放执行标准限值（无组织及其他）

排放源	污染物	标准值 (mg/m ³)		备注
裂解炉车间	H ₂ S	厂界浓度最高点: 0.06		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 二级标准
	NH ₃	厂界浓度最高点: 1.5		
	臭气浓度	20 (无量纲)		
裂解车间、油罐区	非甲烷总烃	厂区周界外浓度最高点: 4.0		广东省《大气污染物排放限值》 DB44/27-2001 表 2 无组织排放监控限值
	非甲烷总烃	厂区内: 10 (厂房外监控点处 1h 平均浓度值) 厂区内: 30 (厂房外监控点任意一次浓度值)		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 (DB44/ 2367—2022)
轮胎破碎车间、炭黑加工	颗粒物	厂区周界外浓度最高点: 1.0		广东省《大气污染物排放限值》 DB44/27-2001 表 2 无组织排放监控限值
生活区	食堂油烟	2.0	处理效率≥85%	《饮食业油烟排放标准(试行)》 (GB18483-2001)

3、噪声排放执行标准

运营期南侧、北侧、西侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类, 东侧厂界执行 4类标准, 具体限值详见下表。

表3-15 工业企业厂界环境噪声标准限值

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2类	60	50
4类	70	55

4、固体废物排放标准

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》，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)的要求执行，在厂内采用一般固废间贮存，贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。

总量控制指标

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10号)的规定，广东省对化学需氧量(COD_{cr})、氨氮(NH₃-N)、氮氧化物(NO_x)、挥发性有机物(TVOC)四种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

根据本项目污染物排放总量及地方环保局意见，建议其总量控制指标按以下执行：

1、水污染物排放总量控制指标

本项目生活污水经化粪池预处理+一体化设施处理后回用于厂区绿化；生产废水进入自建污水处理站进行处理后回用于地面冲洗及喷淋塔补水。因此，本项目无污水外排，不需要单独申请总量。

2、大气污染物排放总量控制建议指标

大气污染物排放总量控制指标：本项目产生的主要大气污染物为TVOC（非甲烷总烃）、NO_x，总量控制指标为：非甲烷总烃：8.737t/a（有组织：2.087t/a，无组织：6.65t/a）、NO_x：15.79t/a。最终以当地生态环境行政主管部门下达的总量控制指标为准。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>(一) 大气污染防治措施</p> <p>1、施工扬尘</p> <p>项目的扬尘主要由建材装卸等施工作业、料场堆放、运送材料时引起的，主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。据相似条件施工现场监测结果，扬尘为无组织排放，其产生量的大小和施工方式有关，且很快沉降。在距源强 1m 处、20m 处、50m 处的扬尘浓度分别为 11.03mg/m³、2.89mg/m³、1.15mg/m³，施工产生扬尘的 TSP 浓度随距离的增加而衰减，在无任何防尘措施的情况下，施工现场产生的扬尘对周围环境的影响较严重。同时，扬尘对空气的影响受作业时风速大小的影响显著，但由于扬尘颗粒较重，随着距离的增加，粉尘浓度贡献值将很快降低。此外，据有关调查显示，施工工地的扬尘 60% 主要由运输车辆的行驶产生，并与道路路面及车辆行驶速度有关，一般情况下施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。</p> <p>根据《江门市扬尘污染防治条例》，为尽量减小施工扬尘对周边环境的影响，建设单位施工时应采取相应的措施：</p> <p>(1) 在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。</p> <p>(2) 施工工地边界按照规范设置硬质密闭围挡。项目施工边界设置一百八十厘米以上的围挡，项目东侧施工边界设置二百五十厘米以上围挡。围挡设置喷淋降尘设施，围挡底端应当设置防溢座。工程竣工验收阶段，需要拆除围挡及防溢座的，采取有效措施防治扬尘污染。</p> <p>(3) 土方作业阶段，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水等扬尘污染防治措施，达到作业区扬尘不扩散到作业区外的要求。</p> <p>(4) 在工地内堆放砂石、土方及其他易产生扬尘物料的，采取覆盖符合标准的密目防尘网或者防尘布、定期喷洒抑尘剂或者洒水等措施。</p> <p>(5) 施工现场应当专门设置集中堆放建筑垃圾、工程渣土的场地，并及时清</p>
-----------	---

运。

(6) 运送建筑垃圾、工程渣土、砂石、土方等易产生扬尘的物料，应当采取密闭运输。

(7) 施工工地出入口安装车辆冲洗设备和污水收集、处理或者回用设施，运输车辆冲洗干净后方可驶出工地。采取冲洗地面等措施，保持施工工地出入口通道及其周边道路的清洁。

(8) 施工工地内的车行道路采取硬化或者铺设礁渣、砾石或者其他功能相当的材料，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。

(9) 施工工地按照规定使用预拌混凝土、预拌砂浆，施工现场铺贴各类瓷砖、石板材等装饰块件的，禁止采用干式方法进行切割。

(10) 施工工地内裸露地面应当采取洒水、覆盖符合标准的密目防尘网或者防尘布等扬尘污染防治措施。

通过采取上述防尘措施，可有效避免施工扬尘对周围环境的影响。

2、燃油尾气

施工期间的机械设备和车辆燃油燃烧会产生少量的 SO_2 、 NO_2 和 CO 等污染物，对大气造成一定影响。本项目为减少燃油废气对周围环境的影响，项目使用了节能减排汽车，汽车在厂区行驶期间降低速度，做好机械的维护、保养工作、运出车辆禁止超载、不得使用劣质燃料、尽量减少使用大型器械，对使用燃柴油的大型运输车辆、装载机、挖掘机等要安装尾气净化装置等方法，因此油料消耗产生的污染物产生量较少，所以对周围环境影响较小。

3、装修废气

本项目新建厂房、办公楼、倒班宿舍装修时会产生一定量的有机废气。根据装修时采用的装修材料不同，废气产生量也不同，产生量难以估算。评价要求，建设单位在选择装饰材料时，须选择符合国家环保标准的材料，严格控制装饰和装修材料质量，使各项污染指标达到《室内空气质量标准》（GB/T18883-2022）的限值要求。由于本项目装修规模较小，装修阶段的油漆废气排放周期短，且作业点分散。

因此，在喷涂油漆期间，项目通过加强室内的通风换气，油漆结束完成以后，也每天进行通风换气后对周围大气环境影响较小。

4、焊接烟尘

本项目施工过程中需要进行焊接、火焰切割等，会产生焊接烟尘。但焊接工作量不大，均在露天空旷场地进行，属于无组织排放。由于持续时间短，随着钢结构施工的结束其影响也会消失。因此焊接烟尘对周围大气环境影响有限。

根据现场勘察，项目周边主要为村庄、耕地、荒地，距离项目最近的居民点为本项目东侧 30m 左右的白银村，位于项目所在区域主导风向的侧风向，通过加高东侧围挡进一步降低对东侧居民点的影响。在项目施工过程中采取有效的防治及管理措施后，其施工扬尘对周边环境的影响可以接受。

(二) 水污染防治措施

施工期产生废水包括施工人员的生活污水和施工废水。

1、生活污水

施工期间的生活污水主要是施工人员产生的生活污水。生活污水中主要含有 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等污染物，通过建设化粪池处理后用于附近农田施肥，不会直接排入外界环境，对周边环境影响较小。

2、施工废水

(1) 混凝土养护废水：新浇筑的混凝土需要保证一定的湿度进行养护，养护时产生混凝土养护废水，混凝土养护废水由于产生量较少，建设单位拟在现场修建截污水沟及临时沉淀池一个 5m³，养护废水经沉淀处理后用于场地降尘洒水，难以形成地表径流，因此，混凝土养护废水对水环境无影响。

(2) 基坑废水：主要由大气降水在场地内的基坑形成，该废水为无毒无害废水，经厂区临时沉淀池沉淀处理后就回用于现场降尘洒水，不对周边地表水体产生污染影响。

(3) 机械设备和车辆冲洗水：机械设备和车辆冲洗水预计约 2m³/d，SS 浓度约 1500mg/L，石油类浓度约 12mg/L。施工废水经简易隔油池、沉淀池处理后循环

使用不外排，对区域水环境影响小。

另外，施工场地需在开挖作业面周围设置雨水沟，将作业区地面雨水导至地面水体，减少雨水对施工地面造成冲刷，同时在施工地最低处设置雨水沉淀池，减少水土流失量。为防止运输车辆将工地的泥土从施工场地带入城市引起路面扬尘，建议建设单位在项目施工工地的出口设置清水池，对车辆轮胎进行清洗后运出，清洗水经过沉淀后回用到场地降尘。

另外在施工时先期建设雨水收集池、应急事故池等，作为施工期间生产废水的收集措施，确保施工废水不会排入外环境。经采取上述措施后，施工期废水对外界影响较小。

综上所述，本项目施工期在严格落实本报告中提出的水污染防治措施后，施工期废水可实现循环利用或合理处置，不会对地表水环境造成影响。

（三）噪声污染防治措施

（1）施工单位应合理安排施工进度，高噪声作业时间应安排在白天，同时禁止在午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声作业。确因生产工艺要求需要连续施工作业的，应当提前向相关职能部门申报，取得许可证明，并提前对周边敏感点作出公示公告，与群众友好协商高噪声作业的时间安排之后，方可施工。建设单位尤应注意与周围环境敏感点建立良好关系，争取达成友好谈判，完善施工作业安排计划。

（2）充分利用厂区设置的围挡等措施，降低施工噪声对周围环境造成的影响。

（3）合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。

（4）合理布局施工时间，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。对位置相对固定的机械设备，尽量在工棚内操作；不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。高噪声作业区尽可能与各侧边界保持一定的噪声衰减距离，且进行施工作业时在靠近东侧边界一侧应设立临时声屏障或其他有效的防护措施，减少施工期间对东侧居民点白银村的影响。

(5) 施工单位须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声或带隔声、消声的施工机械和工艺，如用液压工具代替气压工具，皮带机机头等机械应安装消声器；振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时应注意对设备的养护和正确操作。

(6) 降低人为噪声，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音。尽量少用哨子等指挥作业，以现代化设备代替，如用无线对讲机等。

(7) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声；车辆须按照规定限速行驶，按照规范使用喇叭。

(8) 推行清洁生产，采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的；

以上噪声污染防治措施充分考虑了厂区现状以及周边敏感点的分布，充分利用项目施工期间的各类资源，相关措施实施上难度较低，投入较少，降噪效果显著。

(四) 固体废物处置措施

1、土石方

本项目场地比较平坦，在施工时可以采用推高填低的方式进行场地平整，施工期基础开挖、地下构筑物开挖土石方全部用于回填、绿化及场区道路建设，无弃方外运。

为防止施工期土石方处置不当对周围环境的影响，环评要求：施工期禁止大风天气和雨天进行土石方开挖作业，开挖的土石方采取防雨布覆盖，并及时回填，回填后应及时夯实覆土；施工完成后，应尽快进行绿化建设，优先选用固沙植物，覆盖的泥土应不超出绿化边界。

2、建筑垃圾

建筑垃圾包括混凝土碎块、废弃钢筋、废弃瓷砖、废弃建筑包装材料等房屋主体施工产生建筑垃圾。施工完成后集中收集，包装材料、木材边角料、金属类等可

回收利用废物回收利用，碎砖、碎瓷片、混凝土块等不可回收废物定期清运至当地管理部门指定的建筑垃圾堆放场集中堆存。

3、装修固废

装修期间产生一定量的装修垃圾，其中的油漆、涂料容器等固体废物属于危险固废，不得随意抛弃，需单独集中收集后交由具有相关资质的单位进行处置，不得随意丢弃，避免对环境造成较大影响。

4、生活垃圾

本工程施工人员生活垃圾通过定点收集、及时清运与城市生活垃圾一并处置，对环境的影响较小。但若出现随意丢弃的情况，也会对施工区的环境污染和卫生条件产生一定影响，直接影响到施工人员身体健康。

综上所述，本项目施工期在严格落实本报告提出的固废污染防治措施后，施工期固废均能得到有效处置，对周围环境的影响较小。

(五) 生态环境

1、水土流失

本项目所在地为恩平市横陂镇规划工业用地，建设用地目前主要为荒地，在施工过程中可能出现水土流失现象。项目区域雨季多集中在5月至9月，夏季暴雨较集中，降雨强度大，频次高，这些气象条件将会加剧项目建设施工期的水土流失。由于施工过程中有开挖、填土等作业，如不加强控制，受降雨的冲刷将产生较大的水土流失，地表径流冲刷浮土会夹带大泥沙，进入附近水体，最后排入倒流河。

2、陆域生态环境

本项目区域内原有陆生生态环境在项目建设时已被彻底改变，区域内受人类干扰严重，无大型野生动物。本项目建设用地目前主要为荒地，植被主要为低矮灌木丛和杂草。项目施工过程中会对其现有的陆生生态系统造成破坏，将其转变成建设用地，但在建设后期通过绿化等措施可缓和对生态系统的不良影响。

3、防护措施

建设单位施工期必须进行合理施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工

	<p>区控制在最小范围内；施工后须进行地貌、植被恢复，以植被护土，防止或减轻水土流失；对土壤、植被的恢复，遵循“破坏多少，恢复多少”的原则；做好现场施工人员的宣传、教育、管理工作；在施工过程中，尽量减少开挖量，回填应按原有的土层顺序进行等生态保护措施后，最大程度降低本项目建设对生态环境的影响和破坏。</p> <p>综上，建设单位严格执行相应措施后，施工期对当地的陆生生态系统带来不利影响较小。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>(一) 废气</p> <p>1、废气污染源强核算</p> <p>本项目废气主要有废旧轮胎切块、破碎、筛分过程中产生的颗粒物；裂解过程中裂解炉燃烧室废气；炭黑加工过程中产生的颗粒物及热风炉燃烧废气；储油罐区储罐动静密封点泄漏和装卸废气；燃气发电机燃烧废气；食堂油烟废气。</p> <p>(1) 废轮胎切片车间含尘废气</p> <p>本项目在废轮胎切片车间切块、破碎、筛分及钢丝分离等工艺将废旧轮胎制成块状橡胶片，年破碎 20 万 t 废旧轮胎。</p> <p>废轮胎切片生产过程产生的废气为颗粒物，颗粒物主要来源于切块机切块工艺、撕碎机破碎工艺、振动筛分、钢丝分离等工艺，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《42 废弃资源综合利用行业系数手册》，废轮胎破碎及筛选的污染物产排污系数为：颗粒物以 194 克/吨原料计，则废轮胎切片车间产生的颗粒物量约为 38.8t/a，项目废气量系数为 2160m³/吨原料，废气总量为 43200 万 m³/a。建设单位在生产过程中对破碎生产区域进行封闭，并且在切块机、撕碎机、振动给料机、钢丝分离机等设备上方分别设置集气罩负压收集，收集后通过引风机将项目破碎区间的废气统一引至脉冲式布袋除尘器处理，处理后废气由 1 根 25m 高排气筒（DA001）高空排放。</p> <p>参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》，本项目破碎车间密闭，高压风送系统与机身连接，在产生粉尘的主要位置设置了集尘罩，</p>

采用负压方式对粉尘进行全密闭式负压收集，人员或物料出入口呈负压状态，因此收集效率取值 90%。

项目设置一套布袋除尘器对收集的含尘废气进行处理，设计风量为 65000m³/h（计算风量全年为 43200 万 m³，设计风量按照计算风量的 120% 计算，确保其收集效率），除尘效率参考《42 废弃资源综合利用行业系数手册》中布袋除尘器的除尘效率 95% 计算，则有组织收集颗粒物量为 34.92t/a，排气筒 DA001 有组织排放量为 1.746t/a，排放速率为 0.22kg/h，排放浓度为 3.39mg/m³。废轮胎切片车间颗粒物无组织排放量为 3.88t/a。

（2）裂解车间废气

1）污染因子识别

根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）表 23 进行识别，废旧轮胎热裂解炉有组织烟气中污染因子有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、二噁英、硫化氢。《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业（征求意见稿）编制说明》中指出“废轮胎热裂解（≤500℃）环节废气中主要产生颗粒物、二氧化硫、硫化氢、氮氧化物、苯系物和非甲烷总烃等污染物……高温热裂解（>500℃）除了产生颗粒物、二氧化硫、硫化氢、氮氧化物、苯系物和非甲烷总烃外，还会产生二噁英”。本项目使用低温热解技术，热裂解温度最高为 450℃；本项目从原料把关，所用轮胎不涉及废丁腈橡胶、氟橡胶、氯丁橡胶等含氯的橡胶；项目缺少生成二噁英的氯元素，缺少生产二噁英的温度，因此最终确定烟气中污染物为：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、硫化氢。

2）热裂解用气量计算

本项目废旧轮胎低温裂解工艺由柴油作为点火能源和补充供热能源；裂解过程中废旧轮胎副产品不凝可燃气能够作为裂解供热能源。根据《废旧轮胎热解过程的能耗分析》（薛大明，大连理工大学学报，1999 年），1kg 废旧轮胎（按橡胶计）热裂解所需的能量为理论计算值为 1953kJ，实测值为 1994kJ，本次评价计算时按

照 1994 kJ/kg 计算。热裂解装置的热量利用率按 80% 计，则项目裂解 18 万吨（按橡胶计，去除钢丝重量）轮胎片所需能量为 448650000MJ；项目不凝可燃气产生量为 20000t，标况下密度为 0.717kg/m³，热值为 38.31MJ/m³，则不凝可燃气体积为 27894000m³，燃烧产生的热值为 1068619246MJ。据建设单位提供资料，项目初次点火每年共计消耗 10t 柴油（每月检修 1 次，检修后重启初次点火使用柴油或储罐区暂存的不凝可燃气），根据《综合能耗计算通则》（GBT2589-2020）附录 A，柴油热值为 42705 kJ/kg，则柴油提供能量为 427050MJ。

因此本项目裂解阶段所需的来自不凝可燃气的热值为 448650000-427050=448222950MJ，所需不凝可燃气为 11699894m³/a，剩余不凝可燃气 16194106 m³/a 去炭黑干燥加热和燃气发电机组利用。

因此本项目裂解阶段产生的不凝可燃气完全可满足裂解阶段所需。

本项目热平衡详见下图。

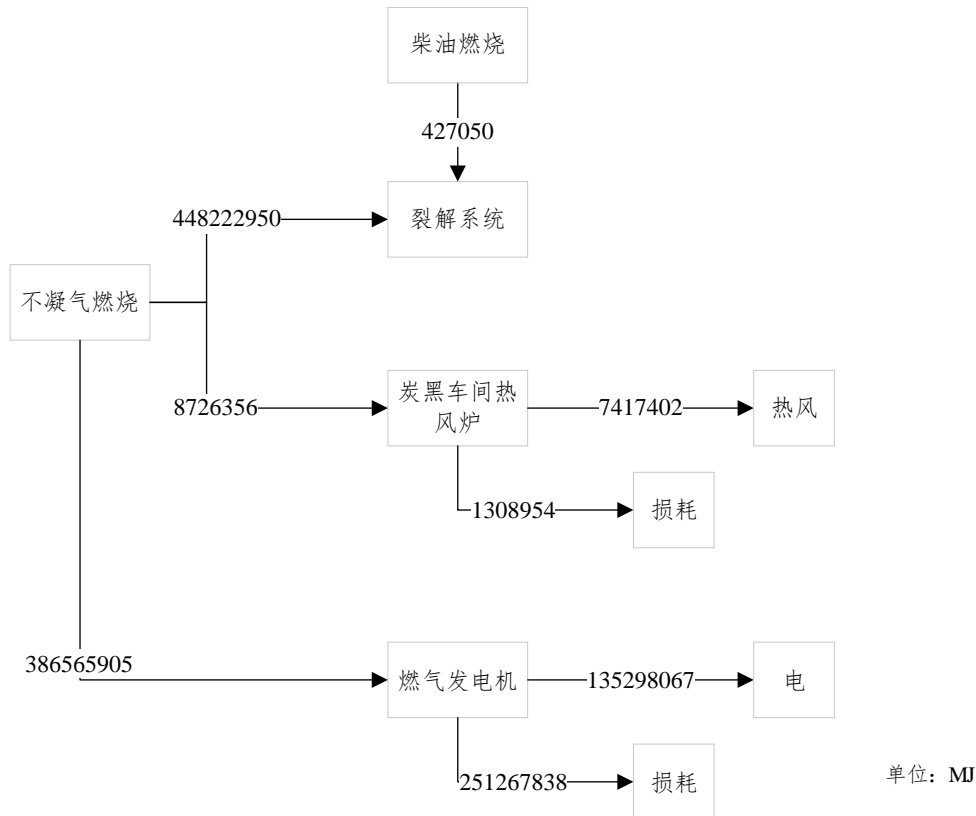


图4-1 本项目热平衡图

3) 启动阶段燃烧废气

本项目裂解炉启动后连续生产，裂解炉启动供热采用轻柴油，启动时间按 8h 计。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》—4430 热力生产和供应行业（包括工业锅炉）—燃油工业锅炉污染物排放量统计数据进行污染物核算，产污系数见下表。

表4-1 工业锅炉产排污系数-燃油

原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		单位	产污系数
燃油	室燃烧	所有规模	废气	工业废气量	m ³ /t-原料	17804
				颗粒物	kg/t-原料	0.26
				SO ₂	kg/t-原料	19S
				NO _x	kg/t-原料	3.03

本项目裂解炉启动燃料轻柴油消耗量约 10t/a，参考《车用柴油》（GB19147-2016）的要求，柴油含硫率<0.005%），则烟气量 178040m³/a，污染物产生量为：烟尘 2.6kg/a，SO₂0.95kg/a，NO_x30.3kg/a。

启动阶段燃烧废气通过管道收集至 2 套烟气处理系统处理后达标排放。本项目裂解车间 1、炭黑车间 1 共用一套烟气处理系统（TA001），裂解车间 2、炭黑车间 2 共用一套烟气处理系统，烟气处理系统均采用二级冷却+SCR 脱硝+布袋除尘器+氢氧化钙干法脱硫塔+两级活性炭吸附后分别通过 DA002、DA003 排放，烟气处理系统设计风量均为 40000m³/h，则启动阶段燃烧废气排放情况见下表。

表4-2 项目启动阶段裂解炉燃烧废气排放情况一览表

污染源	排气筒编号	污染物	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
裂解车间 1	DA002	颗粒物	0.0013	0.1625	4.063	0.000065	0.008125	0.203
		SO ₂	0.000475	0.0594	1.484	0.0000475	0.00594	0.148
		NO _x	0.01515	1.8938	47.345	0.004545	0.56814	14.204
裂解	DA003	颗粒物	0.0013	0.1625	4.063	0.000065	0.008125	0.203
		SO ₂	0.000475	0.0594	1.484	0.0000475	0.00594	0.148

车间 2		NOx	0.01515	1.8938	47.345	0.004545	0.56814	14.204
注：布袋除尘器处理效率 95%；SCR 脱硝处理效率 70%，干法脱硫处理效率 90%；污染源强平均分配至两个车间；单套处理设施风量以 40000m ³ /h 计，同时考虑了裂解炉燃烧废气和炭黑车间燃烧废气的风量。								
4) 不凝可燃气燃烧废气								
通过计算，进入裂解炉燃烧利用的不凝可燃气为 11699894m ³ /a。不凝可燃气燃烧废气中主要污染物为颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、甲苯、二甲苯、非甲烷总体、H ₂ S 等。								
①颗粒物、NO _x 、非甲烷总烃								
裂解炉不凝可燃气中颗粒物、NO _x 、非甲烷总烃根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》—42 废弃资源综合利用行业系数手册-废轮胎热裂解废气产污系数见下表。								
表4-3 废轮胎热裂解废气产排污系数								
原料名称	产品名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		单位	产污系数	
废轮胎/橡胶粉	热解油、热解气、炭黑	热裂解	所有规模	废气	工业废气量	m ³ /t-原料	3600	
					颗粒物	g/t-原料	355	
					NO _x	g/t-原料	263	
					挥发性有机物	g/t-原料	348	
进入裂解炉燃烧利用的不凝可燃气为11699894m ³ /a，8389t/a，折算成轮胎裂解量为83888t/a，年工作时间为7920h，启动期间8h为柴油供热，不凝可燃气供热时间为7912h，则裂解炉不凝可燃气燃烧产生的颗粒物、NO _x 、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）见下表。								
表4-4 裂解炉燃烧废气产生情况一览表								
污染物	原料用量 t/a	产污系数	产生量 t/a	产生速率 kg/h				
烟气量	83888	3600m ³ /t-原料	301996800m ³ /a	38170m ³ /h				
颗粒物		355g/t-原料	29.780	3.764				
NO _x		263g/t-原料	22.063	2.788				
非甲烷总烃		348g/t-原料	29.193	3.690				
②SO ₂								

根据硫平衡分析，不凝可燃气中含硫率为 0.3645%，进入裂解炉燃烧利用的不凝可燃气为 11699894m³/a，不凝可燃气密度取 0.717kg/m³，折合含硫 30.6t；在进入裂解炉前通过碱液喷淋脱硫效率约 90%，则进入裂解炉燃烧的不凝可燃气含硫量为 3.06t/a。净化后的不凝可燃气在燃烧机燃烧，燃烧转化率取 95%，则 SO₂ 产生量为 5.814t/a；未反应硫主要以硫化氢形式存在，硫化氢产生量为 0.163t/a。

③ 甲苯和二甲苯

甲苯、二甲苯无相应产污系数，根据《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)，选用类比法进行污染源强的核算。根据《废轮胎的热裂解处理工艺工程化分析》(康永，《橡塑技术与装备》，2020 年第 13 期)中引用到：“上海绿人生态经济科技有限公司在上海市奉贤区建立了废旧轮胎综合利用与资源化示范基地，目前该工厂运行情况良好。根据该公司委托上海市环境监测中心对不凝可燃气燃烧废气(未经任何废气治理措施，直接监测)成分的监测报告”，其中甲苯和二甲苯的浓度分别为 0.316mg/m³ 和 0.103mg/m³，该浓度为不凝可燃气燃烧后的实测浓度。根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ1034-2019)表 23 的注释“热裂解炉的尾气作为燃料进入加热装置燃烧时，加热装置视为热裂解炉尾气净化装置”，燃烧处理效率根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023 年修订版)》，直接焚烧法 VOCs 的处理效率为 90%，则项目甲苯、二甲苯产生情况为：甲苯 0.954t/a、0.121kg/h；二甲苯 0.311t/a、0.039kg/h。本项目为提高处理效率，在脱硫塔后设置两级活性炭吸附装置，进一步去除挥发性有机物，处理效率约 70%，使整体的挥发性有机废气处理效率达到 97%。

因此进入裂解炉燃烧的不凝可燃气污染物产生及排放情况见下表。

表4-5 裂解炉燃烧废气排放情况一览表

污染源	排气筒编号	污染物	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
	DA002	颗粒物	14.890	1.880	47.001	0.745	0.094	2.350
		NO _x	11.032	1.393	34.823	3.310	0.418	10.447

裂解 车间 1		SO ₂	2.907	0.367	9.176	0.291	0.037	0.918
		H ₂ S	0.0815	0.010	0.257	0.008	0.001	0.026
		非甲烷 总烃	14.597	1.843	46.076	0.438	0.055	1.382
		甲苯	0.477	0.060	1.506	0.014	0.002	0.045
		二甲苯	0.156	0.020	0.492	0.005	0.001	0.015
裂解 车间 2	DA003	颗粒物	14.890	1.880	47.001	0.745	0.094	2.350
		NO _x	11.032	1.393	34.823	3.310	0.418	10.447
		SO ₂	2.907	0.367	9.176	0.291	0.037	0.918
		H ₂ S	0.0815	0.010	0.257	0.008	0.001	0.026
		非甲烷 总烃	14.597	1.843	46.076	0.438	0.055	1.382
		甲苯	0.477	0.060	1.506	0.014	0.002	0.045
		二甲苯	0.156	0.020	0.492	0.005	0.001	0.015
注：布袋除尘器处理效率 95%；SCR 脱硝处理效率 70%，干法脱硫处理效率 90%；挥发性有机污染物处理效率为 97%；污染物源强平均分配至两个车间；单套处理设施风量以 40000m ³ /h 计，同时考虑了裂解炉燃烧废气和炭黑车间燃烧废气的风量。								

6) 炭黑出料废气

出料系统通过密闭输送带输送至炭黑加工车间，每个车间设置 2 套输送系统，设置 2 套除铁器，在除铁器出料口设置集气罩收集粉尘布袋除尘器处理后车间内无组织排放。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中轻质建筑材料制品制造行业系数表可知，物料输送、储存过程颗粒物产生系数为 0.19kg/t-产品，该过程颗粒物产生量为 13.3t/a（1.68kg/h）。项目于每个除铁器出料口设置集气罩+布袋除尘器，每套布袋除尘器设计风量为 20000m³/h（每个炭黑车间各 2 套，共 4 套）。根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》，设备密闭，进出口有废气收集措施，收集效率取值 95%；经布袋除尘器处理后在车间内排放，参考《42 废弃资源综合利用行业系数手册》中布袋除尘器的除尘效率 95%，则无组织排放量为 1.297t/a，排放速率为 0.164kg/h，布袋除尘器收集的粉尘为 12.003t/a。

(3) 炭黑深加工车间

裂解炉炭黑经冷却至 60°C以下后通过密闭传送带输送至炭黑加工车间进行粉磨、选粉、造粒、筛分、干燥后生产细炭黑和炭黑颗粒。干燥采用热风炉进行干燥，热风炉供热以裂解车间富余不凝可燃气为燃料。炭黑深加工过程中产生的污染物主要是粉尘和热风炉燃烧废气。

1) 粉磨、选粉、造粒、筛分、包装等工序粉尘

项目炭黑深加工工艺在炭黑加工车间内进行，在炭黑进行生产加工时车间紧密门窗，厂房内密闭性较好，有利于炭黑尘的收集处理。粉磨、选粉、造粒、筛分、包装等工序均配套废气密闭收集管道，收集后的粉尘经布袋除尘器处理后达标排放，炭黑车间 1、炭黑车间 2 分别设置 1 套布袋除尘器处理后通过 25m 高排气筒（DA004、DA005）排放。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》—42 废弃资源综合利用行业系数手册-废轮胎橡胶粉筛分过程中的颗粒物产污系数为 194g/t-原料、废气量为 2160m³/t-原料。项目需要深加工炭黑粉为 70000t/a，则颗粒物产生量为 13.58t/a，1.716kg/h，废气量为 19110m³/h。项目炭黑车间含尘废气采用密闭车间+密闭管道收集，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》，本项目破碎车间密闭，高压风送系统与机身连接，在产生粉尘的主要位置设置了集尘罩，采用负压方式对粉尘进行全密闭式负压收集，人员或物料出入口呈负压状态，因此收集效率取值 90%。为加强收集效率，考虑损耗等，项目每套布袋除尘器设计风量为 20000m³/h，共 2 套，除尘效率根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-42 废弃资源综合利用行业系数手册中除尘效率为 95%，则炭黑深加工车间粉尘排放量见下表所示。

表4-6 炭黑车间含尘废气排放情况一览表

产污环节	污染物	产生量(t/a)	收集效率	排放量		排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)
					(t/a)		
炭黑车间 1	颗粒物	6.79	90%	有组织	0.306	0.038	1.93
				无组织	0.679	0.086	/
炭黑车间 2	颗粒物	6.79	90%	有组织	0.306	0.038	1.93
				无组织	0.679	0.086	/

注：单个排气筒风量按 20000m³/h 计，布袋除尘器效率取值 95%。

2) 热风炉燃烧废气

项目造粒后炭黑颗粒需要进行干燥，干燥采用热风炉，炭黑车间 1、炭黑车间 2 各设置 3 台 100 万大卡的热风炉，热风炉采用裂解车间产生的经碱液喷淋净化处理后的不凝可燃气为燃料。热风炉年工作时间为 7920h，热效率按照 85% 计算，则所需不凝可燃气为 6103636m³/a，折算成轮胎裂解量为 43763t/a。炭黑车间 1、炭黑车间 2 热风炉燃烧废气分别进入裂解车间 1、裂解车间 2 不凝可燃气燃烧烟气处理系统进行处理。热风炉燃烧废气污染物计算同裂解炉不凝可燃气燃烧废气一致，经计算热风炉燃烧废气污染物产生及排放量见下表。

表4-7 热风炉燃烧废气排放情况一览表

污染源	排气筒编号	污染物	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
炭黑车间 1	DA002	颗粒物	0.981	24.520	0.388	0.049	1.226	0.981
		NOx	0.727	18.166	1.727	0.218	5.450	0.727
		SO ₂	0.192	4.798	0.152	0.019	0.480	0.192
		H ₂ S	0.005	0.134	0.004	0.001	0.013	0.005
		非甲烷总烃	0.961	24.037	0.228	0.029	0.721	0.961
		甲苯	0.031	0.786	0.007	0.001	0.024	0.031
		二甲苯	0.010	0.256	0.002	0.000	0.008	0.010
炭黑车间 2	DA003	颗粒物	0.981	24.520	0.388	0.049	1.226	0.981
		NOx	0.727	18.166	1.727	0.218	5.450	0.727
		SO ₂	0.192	4.798	0.152	0.019	0.480	0.192
		H ₂ S	0.005	0.134	0.004	0.001	0.013	0.005
		非甲烷总烃	0.961	24.037	0.228	0.029	0.721	0.961
		甲苯	0.031	0.786	0.007	0.001	0.024	0.031
		二甲苯	0.010	0.256	0.002	0.000	0.008	0.010

注：布袋除尘器处理效率 95%；SCR 脱硝处理效率 70%，干法脱硫处理效率 90%；挥发性有机污染物处理效率为 97%；污染源强平均分配至两个车间；单套处理设施风量以 40000m³/h 计，同时考虑了裂解炉燃烧废气和炭黑车间燃烧废气的风量。

汇总裂解炉燃烧废气、炭黑生产热风炉废气计算结果，统计 DA002、DA003 排放情况见下表：

表4-8 DA002、DA003 废气排放情况一览表

污染	排气筒	污染物	产生量	产生速	产生浓度	排放量	排放速	排放浓度
----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------

源	编号		t/a	率 kg/h	mg/m ³	t/a	率 kg/h	mg/m ³
裂解车间 1+炭黑车间 1	DA002	颗粒物	22.658	2.861	71.521	1.133	0.143	3.576
		NOx	16.787	2.120	52.989	5.036	0.636	15.897
		SO ₂	4.427	0.559	13.974	0.443	0.056	1.397
		H ₂ S	0.124	0.016	0.391	0.012	0.002	0.039
		非甲烷 总烃	22.212	2.805	70.114	0.666	0.084	2.103
		甲苯	0.726	0.092	2.292	0.022	0.003	0.069
		二甲苯	0.237	0.030	0.748	0.007	0.001	0.022
裂解车间 2+炭黑车间 2	DA003	颗粒物	22.658	2.861	71.521	1.133	0.143	3.576
		NOx	16.787	2.120	52.989	5.036	0.636	15.897
		SO ₂	4.427	0.559	13.974	0.443	0.056	1.397
		H ₂ S	0.124	0.016	0.391	0.012	0.002	0.039
		非甲烷 总烃	22.212	2.805	70.114	0.666	0.084	2.103
		甲苯	0.726	0.092	2.292	0.022	0.003	0.069
		二甲苯	0.237	0.030	0.748	0.007	0.001	0.022

(4) 储罐区损耗

本项目储气罐处于加压状态，不考虑其泄漏；储油罐参考存储损耗参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》(环办[2015]104 号)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017) 的要求进行核算。

本项目储罐为固定顶，固定顶罐的总损耗是静置损耗与工作损耗的总和：

$$L_T = L_S + L_W$$

式中：

L_T —总损失，1b/a；

L_S —静置储藏损失，1b/a；

L_W —工作损失，1b/a。

a) 静置损耗

$$L_S = 365K_E \left(\frac{\pi}{4} D^2 \right) H_{VO} K_S W_V$$

式中：

L_S —静置储藏损失，1b/a；

D —罐径，ft³；

H_{VO} —气相空间高度 ($H_{VO}=\pi D/8$)，ft；

W_V —储藏气相密度，1b/ft³；

K_E —气相空间膨胀因子，无量纲；

K_S —排放蒸汽饱和因子，无量纲。

②工作损耗

$$L_W = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

式中：

L_W ——工作损耗量，1b/a；

M_V ——气相分子量，1b/lb-mol；

P_{VA} ——真实蒸气压，psia，；

Q ——年周转量，bbl/a；

K_P ——工作损耗产品因子，无量纲量；对于原油 $K_P=0.75$ ，对于其他有机液体 $K_P=1$ ；

K_N ——工作排放周转(饱和)因子，无量纲；周转量= Q/V (V 取储罐最大储存容积，bbl，如果最大储存容积未知，取公称容积的 0.85 倍)；当周转数 >36 ， $K_N=(180+N)/6N$ ；当周转数 ≤ 36 ， $K_N=1$ ；

K_B ——呼吸阀工作校正因子。

部分参数取值如下：罐壁/顶颜色为银白色；大气压力 101.13kPa；呼吸阀压力设定 980pa；呼吸阀真空设定-295pa；储罐年周转量为物料年用量；日平均最高环境温度 25℃；日平均最低环境温度 7℃；水平面太阳能总辐射 1547Btu/ft².day。

参考柴油的理化性质，计算出储罐损耗量，详见下表。

表4-9 本项目储罐损耗计算参数一览表

储罐	静止损失(t/a)	工作损失(t/a)	合计(t/a)
裂解油储罐	9.1	22.25	31.35

注：本项目储罐 5 用 1 备；按 5 个储罐，每个储罐转运量 18000t/a 计算。

通过采用气相平衡管和氮封技术，可减少 VOCs80%的排放量，则储罐区无组织排放的非甲烷总烃为 6.27t/a。

(5) 生产设施动静密封点泄漏

挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物产生量根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）中推荐公式进行核算。

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中： $E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；
 t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

按照保守原则 $WF_{\text{VOCs},i} / WF_{\text{TOC},i}$ 取 1。

本项目动静密封点数量详见下表。

表4-10 本项目动静密封垫点数量一览表

密封点类型	介质状态（气体/液体/）	数量（个）	排放速率（kg/h）
气体阀门	不凝可燃气	200	0.024
开口阀或开口管线	不凝可燃气	10	0.03
有机液体阀门	裂解油	480	0.036
泵	裂解油	60	0.14
风机	不凝可燃气	52	0.073
压缩机	不凝可燃气	2	0.14
泄压设备	不凝可燃气	20	0.14

本项目年工作时间为 7920h，计算出生产设施动静密封点泄露废气的产生量为 0.24t/a。

(6) 装卸损失

本项目轮胎再生油的出库主要依靠汽车运输方式，根据《排污许可证申请与核

发技术规范石化工业》（HJ853-2017），挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物年产生量可根据下式计算：

$$E_{\text{装载}} = \frac{L_L \times Q}{1000} (1 - \eta_{\text{去除}})$$

式中： L_L —挥发性有机液体装载过程排放系数， kg/m^3 ；

Q —排污单位设计物料装载量， m^3/a ；

$\eta_{\text{去除}}$ —去除效率，一般控制区取 95%，重点控制区取 97%。

本项目采用公路装载挥发性有机液体，排放系数按下式计算。

$$L_L = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{S \times P_T \times M_{\text{vap}}}{273.15 + T}$$

式中： S —饱和系数，无量纲，一般取值 0.6；

P_T —温度 T 时装载物料的真实蒸气压，Pa；

M_{vap} —油气分子量， g/mol ；

T —装载物料温度， $^{\circ}\text{C}$ ，取近 1 年平均值。

参考柴油的理化性质，油气分子量 $130\text{g}/\text{mol}$ ，真实蒸汽压 1104.76Pa ，装载物料温度取值 20°C ，密度取值 $923.5\text{kg}/\text{m}^3$ ，去除效率取值 97%，计算得出装卸废气排放量为 $0.103\text{t}/\text{a}$ 。

（7）发电工段燃烧废气

根据前文计算不凝可燃气产生量为 $27894000\text{m}^3/\text{a}$ ，其中裂解阶段所需的不凝可燃气为 $11699894\text{m}^3/\text{a}$ ，炭黑车间热风炉所需不凝可燃气为 $6103636\text{m}^3/\text{a}$ ，剩余 $10090470\text{m}^3/\text{a}$ 去燃气发电机组去发电作为厂区辅助电源，折算成轮胎裂解量为 $72349\text{t}/\text{a}$ 。燃气发电机组发电效率通常在 30%~40%之间，常见的机型一般可以达到 35%，本项目燃气发电机效率拟定 35%，不凝气标况下密度为 $0.717\text{kg}/\text{m}^3$ ，热值为 $38.31\text{MJ}/\text{m}^3$ ，年发电量为 3758.3 万 kWh。不凝气经气柜调压后，输送至发电机经干法脱硫塔预处理后再进入燃气发电机组利用，燃烧废气经冷却+SCR 脱硝+除尘+两级活性炭吸附后达标排放，烟气净化系统设计风量为 $40000\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据硫平衡分析，不凝可燃气中含硫率为 0.3645%，进入燃气发电机组燃烧利

用的不凝可燃气为 10090470m³/a，不凝可燃气密度为 0.717kg/m³。不凝气在进入气柜前先碱法脱硫，脱硫效率 90%，在进入燃气发电机前，经干法脱硫，脱硫效率 90%，则进入燃气发电机组的不凝可燃气含硫量为 0.26t，净化后的不凝可燃气在燃烧室燃烧，转化效率以 95% 计，则产生 SO₂ 0.494t/a，产生 H₂S 0.0138t/a。其他污染物的核算参考裂解炉燃烧废气的计算，则发电机燃烧废气中污染物产生及排放情况见下表。

表4-11 发电机燃烧废气产生及排放情况一览表

污染源	排气筒编号	污染物	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
发电机燃烧废气	DA006	颗粒物	25.684	3.243	81.073	1.284	0.162	4.054
		NOx	19.028	2.403	60.063	5.708	0.721	18.019
		SO ₂	0.494	0.062	1.559	0.494	0.062	1.559
		H ₂ S	0.0138	0.002	0.044	0.0138	0.002	0.044
		非甲烷总烃	25.177	3.179	79.473	0.755	0.095	2.384
		甲苯	0.823	0.104	2.598	0.025	0.003	0.078
		二甲苯	0.268	0.034	0.846	0.008	0.001	0.025

注：布袋除尘器处理效率 95%；SCR 脱硝处理效率 70%，挥发性有机污染物处理效率为 97%；处理设施风量以 40000m³/h 计，是计算风量的 120%。

(8) 污水处理站废气

项目生活污水、生产废水采用自建污水处理站进行处理后回用于绿化、喷淋补水、地面冲洗等。污水站采用一体化设备，各池体均可采用加盖密闭。

项目污水处理站在处理过程中会产生一定的废气 G_w，主要为挥发性有机废气、NH₃ 和 H₂S。VOCs 源强参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，采用排污系数法，产生系数为 0.005kg/m³。项目年处理废水 7352.4t/a，则产生的挥发性有机物为 0.037t/a。

根据美国 EPA (Environmental Protection Agency 环境保护局) 对污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究成果，每处理 1g 的 BOD₅，可产生 0.0031g 的 NH₃ 和 0.00012g 的 H₂S。本项目 BOD₅0.747t/a，则产生 NH₃ 2.316kg/a、H₂S 0.089kg/a。

根据上述分析，本项目污水处理量较小，污水处理系统产生的恶臭较少，通过

加强周边绿化，对周围环境影响较小。

(9) 氨逃逸分析

本项目采用 SCR 进行脱硝,设计氨逃逸率<3ppm,折算质量浓度为 2.27mg/m³,裂解车间 SCR 脱硝氨逃逸速率为 0.182kg/h,燃气发电 SCR 脱硝氨逃逸速率为 0.091kg/h,不考虑后续工序的去除效率已经能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)二级排放标准的排放速率要求(14kg/h)。因此,逃逸的氨能够满足达标排放要求。

(10) 食堂油烟

根据对南方城市居民的类比调查,目前居民人均日食用油用量约为 30g/(人·d),项目食堂用餐人数为 150 人,则本项目食用油消耗量为 4.5kg/d,烹饪过程中油烟挥发量占总耗油量的 2~4%,本项目按 4%计,即油烟产生量为 0.18kg/d, 0.0594t/a。项目食堂设置油烟净化器对收集的油烟进行处理后通过排气筒 DA007 高于屋顶排放,油烟净化器风量为 10000m³/h 计算,平均每日工作 4 小时计,油烟产生浓度为 4.5mg/m³。油烟净化器处理效率按照 85% 计算,则经处理后的油烟浓度为 0.675mg/m³,浓度小于 2.0mg/m³,满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中规定的小于 2mg/m³ 的要求,油烟排放量约 0.027kg/d, 0.0089t/a。

2、废气污染治理设施可行性分析

本项目废气治理设施详见下图。

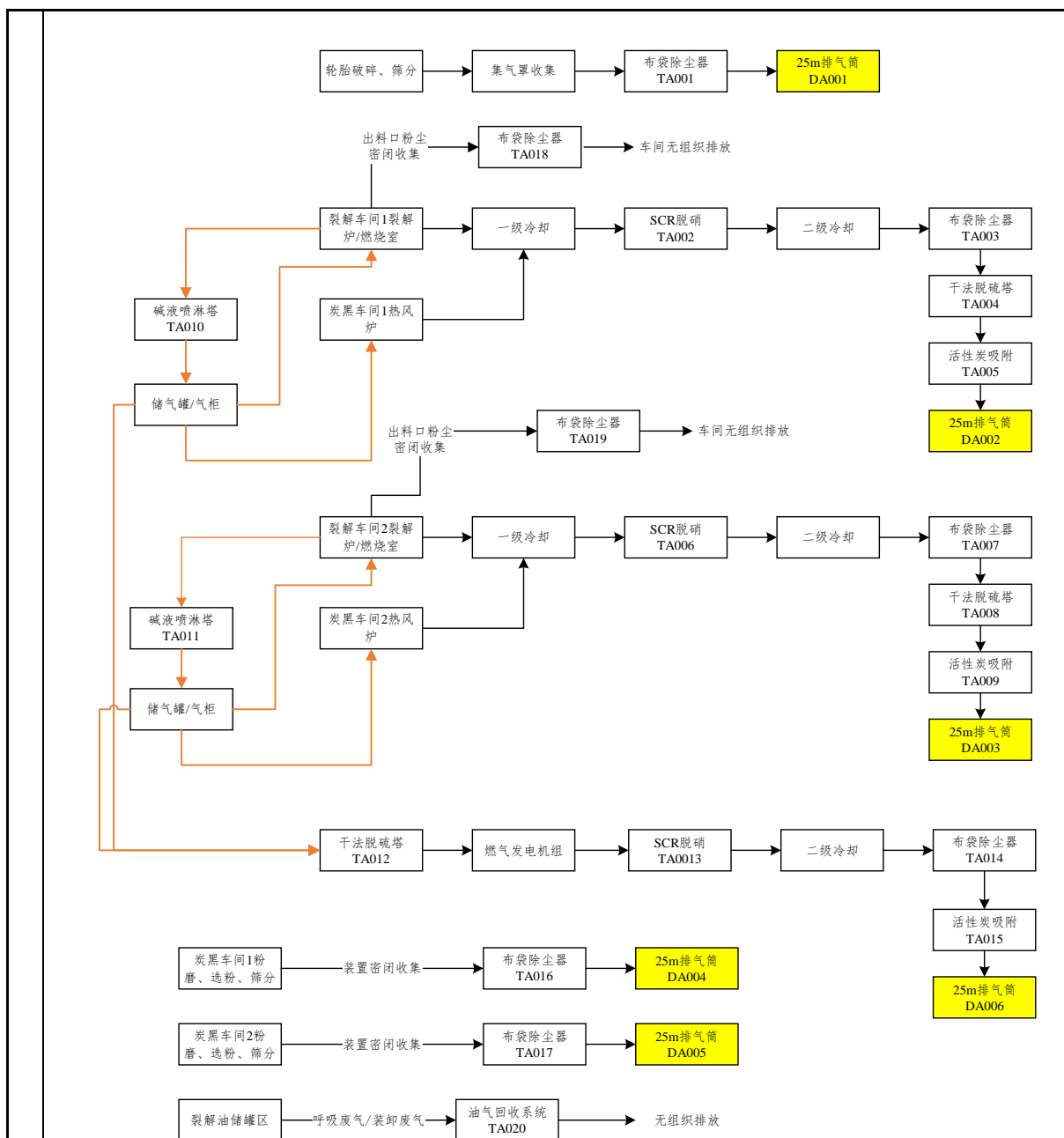


图4-2 项目各生产线废气处理措施示意图

(1) 排气筒风速合理性分析

根据《大气污染防治工程技术导则》(HI 2000-2010)中 5.3.5 条, 排气筒的出口直径应根据出口流速确定, 流速宜取 15m/s 左右, 当烟气量较大时, 可适当提高出口流速至 20~25m/s。项目排气筒出口内径、核算出口流速见下表。项目废气出口流速满足《大气污染防治工程技术导则》(HI 2000-2010)的要求, 项目排气筒出口内径、出口流速设置合理。

表4-12 项目排放口基本情况一览表

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	烟气流速(m/s)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
		E	N							
DA001	轮胎切片车间粉尘	112.318872	22.066707	25	1.25	14.72	7920	连续	颗粒物	0.22
DA002	裂解车间1+炭黑车间1燃烧废气	112.319377	22.067383	25	1	14.15	7920	连续	颗粒物	0.143
									NOx	0.636
									SO ₂	0.056
									H ₂ S	0.002
									非甲烷总烃	0.084
									甲苯	0.003
二甲苯	0.001									
DA003	裂解车间2+炭黑车间2燃烧废气	112.319466	22.068329	25	1	12.58	7920	连续	颗粒物	0.143
									NOx	0.636
									SO ₂	0.056
									H ₂ S	0.002
									非甲烷总烃	0.084
									甲苯	0.003
二甲苯	0.001									
DA004	炭黑车间1粉尘	112.319457	22.067954	25	0.7	14.44	7920	连续	颗粒物	0.038
DA005	炭黑车间2粉尘	112.319536	22.068921	25	0.7	14.44	7920	连续	颗粒物	0.038
DA006	燃气发电机燃烧废气	112.315965	22.068638	25	1	14.15	7920	连续	颗粒物	0.162
									NOx	0.721
									SO ₂	0.062
									H ₂ S	0.002
									非甲烷总烃	0.095
									甲苯	0.003
二甲苯	0.001									

(2) 排气筒高度的合理性

根据 GB31571-2015，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。根据 DB44/2367-2022，排气筒高度不低于 15 m（因安全考虑或者有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应当根据环境影响评价文件确定。考虑到裂解和炭黑加工的污染特殊性，并且项目距现状居民点较近，因此，本项目相关排气筒拟设置为 25m，高度设置满足 GB31571-2015 和 DB44/2367-2022 要求。

(3) 废气治理措施的可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）附录 A 中表 A.1 废弃资源加工工业排污单位废气污染防治可行技术参考表，废旧轮胎回收废气污染防治可行技术见下表。

表4-13 废弃资源加工工业排污单位废气污染防治可行技术参考表（节选）

废弃资源种类	主要生产单元	主要污染物	可行技术
废轮胎	热裂解	颗粒物	布袋除尘
		二氧化硫	湿法脱硫技术
		氮氧化物	低氮燃烧、SCR 脱硝
		非甲烷总烃	热力焚烧、催化燃烧、活性炭吸附
		硫化氢	碱液喷淋、活性炭吸附

1) 轮胎切片车间粉尘

轮胎切片车间在轮胎切片、撕碎、筛分、钢丝分离过程中有粉尘产生，上述工序区域进行封闭，采用密闭车间，在切块机、撕碎机、振动给料机、钢丝分离机等设备上方分别设置集气罩负压收集，收集效率取 90%；收集后的废气统一引至脉冲式布袋除尘器（TA001）处理，处理后废气由 1 根 25m 高排气筒（DA001）高空排放。

表4-14 切片车间布袋除尘器相关参数

序号	参数名称	布袋除尘器
1	型号	DMC-200
2	数量（个）	1

3	额定电压, 电源频率	380/220V, 50Hz
4	过滤面积	450m ²
5	风机设计风量	65000m ³ /h
6	计算风量	54545 m ³ /h

本项目轮胎切片车间产生的粉尘采用布袋除尘器属于 HJ1034-2019 附表 A.1 污染防治设施中去除颗粒物推荐的可行技术。

2) 不凝可燃气的净化

废轮胎裂解产生的不凝可燃气中含有 H₂S 等少量酸性气体, 采用 8~10% 的 NaOH 溶液做吸收剂, 通过填料吸收塔, 在填料表面可燃气与碱液逆向充分接触反应, 去除酸性气体, 去除率在 90% 以上, 其反应的化学方程式如下:



其中: 式 (1) 是高浓度溶液吸收 H₂S 的主要反应方程式; 式 (2) 是当碱性降低的主要反应方程式; 式 (3) 是再次加入碱, 调节 pH 至较高时的反应方程式。

可燃气净化塔液气比为 8L/m³, 不凝可燃气填料层的停留时间约 6s。净化后的不凝可燃气是一种较洁净的燃料, 进入供热装置燃烧产生高温烟气。

根据《钠法废碱液烟气脱硫技术的应用探讨》(李季, 《炼油与化工》2015 年第 2 期) 脱硫循环液 pH 运行控制范围 6.0~6.5, 液气比为 4L/m³ 时可脱硫效率达到 95% 以上。项目采用 NaOH 溶液进行碱液喷淋进行脱硫, 湿法是一种处理效率比较高的方法, 本次评价碱液喷淋脱硫效率按照 90% 计算。

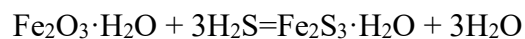
根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ1034-2019) 附录 A 中表 A.1 废弃资源加工工业排污单位废气污染防治可行技术参考表, 废轮胎裂解过程中硫化氢污染防治的可行技术为碱液喷淋、活性炭吸附; 因此本项目不凝可燃气采用碱液喷淋塔进行净化处理是可行。

3) 燃气发电机组预脱硫

燃气机组工作时, 可燃气体中含有的硫化物在气缸内燃烧后将生成二氧化硫或

三氧化硫。由于可燃气体燃烧后有水生成，气体溶于水后将形成氢硫酸、亚硫酸和硫酸,这些都是具有腐蚀性的酸，对金属铝和铁有较强的腐蚀性。发动机的零部件很多都是铁或铝合金，因此含硫气体对发动机有很大的危害。因此，在不凝可燃气在进入燃气发电机组工作前需要进一步脱除硫化氢。本项目燃气发电系统进一步脱除硫化氢采用铁系脱硫剂干法脱硫。

铁系脱硫剂干法脱硫的原理：在圆柱状脱硫塔内装填一定高度的铁系脱硫剂，不凝可燃气自下而上通过铁系脱硫剂， H_2S 被吸附在填料层中去除，净化后气体从容器另一端排出。正常情况下，净化后气体含硫量在 $1mg/m^3$ 以下。常用的铁系脱硫剂为氧化铁，其粒状为圆柱状，氧化铁脱硫的原理如下：



由上面的反应方程式可以看出，氧化铁吸收 H_2S 达到一定的量， H_2S 的去除率将降低，直至失效，需要定期更换脱硫剂。本次评价干法脱硫效率取 90%。

4) 有机废气净化

根据前文分析不凝可燃气中的有机废气主要是非甲烷总烃、甲苯、二甲苯等。根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）附录 A 中表 A.1 废弃资源加工工业排污单位废气污染防治可行技术参考表，有机废气的可行技术包括热力焚烧、催化燃烧、活性炭吸附等。本项目不凝可燃气经碱液喷淋净化后进入裂解炉、热风炉、发电机组去燃烧利用，根据 HJ1034-2019 表 23 中的备注：热裂解炉的尾气作为燃料进入加热装置燃烧时，加热装置视为热裂解炉尾气净化装置。根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订）》，直接焚烧法 VOCs 的处理效率为 90%。在尾气处理的末端，设置两级活性炭吸附箱，吸附挥发性有机物，处理效率约 70%，两级挥发性有机物的去除效率约 97%，满足《石油化学污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 对处理效率的要求。因此本项目不凝可燃气采用焚烧+两级活性炭吸附处理有机废气是可行的。

5) 燃烧废气的治理

本项目裂解车间 1 裂解炉燃烧废气与炭黑车间 1 热风炉共用一套烟气处理系

统，裂解车间 2 裂解炉燃烧废气与炭黑车间 2 热风炉共用一套烟气处理系统；不凝气在发电工序需先经过氢氧化钙干法脱硫塔预处理后再进入燃气发电机组，燃烧尾气经过一套烟气处理系统处理后排放。烟气处理系统采用空气冷却+SCR 脱硝+布袋除尘器+氢氧化钙干法脱硫塔+活性炭吸附（进入燃气发电机的不凝气先经过氢氧化钙干法脱硫塔），排气筒高度为 25m。

外排烟气首先通过一级冷却器进行冷却，冷却至 300~350℃后进入 SCR 脱硝装置进行脱硝反应；脱硝后的烟气再经二级冷却器进行冷却，冷却至 120℃~180℃后进入布袋除尘器，气体流速约为 0.72~0.83m/min；脱除颗粒物等杂质后，进入脱硫塔中脱硫，气体流速约为 0.4m/s，停留时间约为 15s；脱硫后进入活性炭吸附装置，进一步去除外排烟气中携带的颗粒物等有害物质，气体流速约为 0.5m/s，停留时间约为 4s。经冷却降温、脱硝、脱硫后的烟气由引风机引入排气筒排放至大气环境中。

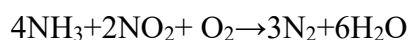
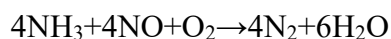
根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）附录 A 中表 A.1 废弃资源加工工业排污单位废气污染防治可行技术参考表，SCR 脱硝、布袋除尘器均为推荐的可行技术，参考《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）有机物回收热处理单元脱硫工艺的可行技术有：湿法脱硫、半干法脱硫、干法脱硫，本项目采用干法脱硫，采用高活性的氢氧化钙固体棒为脱硫剂，属于可行的技术。

①烟气脱硝

选择性催化还原法（SCR）脱硝技术是指在催化剂的作用下，还原剂与烟气中的氮氧化物反应生成无害的氮和水，从而去除烟气中的 NO_x。选择性是指还原剂 NH₃ 和烟气中的 NO_x 发生还原反应，而不与烟气中的氧气发生反应本工程的 SCR 反应器位于中温催化剂温度窗口，催化剂采用 Ti 为基材，活性成分为 V₂O₅/WO₃。

本项目脱硝催化剂采用低温催化剂，还原剂采用尿素为还原剂，SCR脱硝效率一般为 60~90%。影响脱硝效率有以下几个主要因素：催化剂活性、反应温度、烟气在反应器内的空间速度、催化剂类型、结构、表面积。选择性催化还原 (SCR) 脱

硝反应原理如下：



催化剂在与烟气接触过程中，受到气态化学物质毒害、飞灰堵塞与冲蚀磨损等因素的影响，其活性逐渐降低。通常3年增加或更换一层催化剂，废催化剂作为危废委托有资质单位处理。

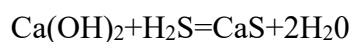
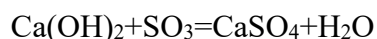
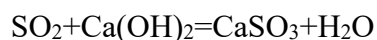
参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《废弃资源综合利用行业系数手册》，SCR脱硝效率取值为70%。

本项目推荐采用的催化剂是以TiO₂为载体，以V₂O₅-WO₃为活性成分，体积空速12000h⁻¹，NH₃/NO_x比值1.4，反应温度220~360℃。催化剂一次装填0.5吨。

②烟气脱硫

本项目拟采用干法脱硫塔，以高活性氢氧化钙固体棒作为脱硫剂。

拟建项目采用的干法反应塔，在一系列的化学反应后去除烟气中绝大多数的酸性气体。反应过程中，脱硫剂和二氧化硫反应形成固体反应物定期更换，更换的废脱硫剂由厂家回收利用。去除酸性气体的化学反应方程式如下：



最终的反应产物是相应的固体盐（主要成分为CaSO₃、CaSO₄等）。

本项目拟采用山东新方舟环保科技有限公司生产的干法脱硫剂，通过添加纳米活性组分、造孔剂，确保吸收剂高活性、高比表面积，适用工况为温度60~200℃，SO₂≤1000mg/Nm³，尘≤20mg/Nm³，其产品具有温度窗口宽、反应速度快、硫容高、机械强度稳定的优点。该公司的产品在60~200℃温度范围内可达到95%以上的脱硫效率。根据《推焦烟气的高活性氢氧化钙干法脱硫应用实践》（李会，包晓林，胡亮，《煤化工》2002年8月第50卷第4期）钙基干法脱硫效率约90%。本次评价干法脱硫效率取90%。

根据前文计算，裂解炉、热风炉、燃气发电机组经处理后的燃烧废气中的颗粒物、SO₂、NO_x、甲苯、二甲苯等污染物排放浓度均可满足《石油化学污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5、表 6 排放限值的要求，非甲烷总烃排放浓度满足《石油化学污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 排放限值与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 排放限值的较严者要求。因此本项目燃烧废气采用空气冷却+SCR 脱硝+布袋除尘器+氢氧化钙干法脱硫塔+两级活性炭吸附处理是可行的。

6）炭黑出料及深加工粉尘治理措施

①裂解车间除铁器出料口粉尘

裂解所得的固态产物（粗炭黑和少量钢丝）经水冷出料机冷却后，经除铁器分离出钢丝，粗炭黑经密闭输送带输送至炭黑车间进行深加工。项目在除铁器密闭操作，通过废气收集管道对产生的粉尘进行收集处理，采用密闭操作+废气管道密闭收集，收集效率按照 95% 计算，每个除铁器处设置 1 套布袋除尘器对含尘废气进行处理后在车间内排放，布袋除尘器收集的炭黑回用到炭黑深加工生产线。裂解车间 1、裂解车间 2 共设置 2 套除铁器，因此项目共设置 4 套除尘器对出料口的粉尘进行收集处理，工艺参数及设备见下表。

表4-15 裂解车间布袋除尘器相关参数

序号	参数名称	布袋除尘器
1	型号	DMC-80
2	数量（个）	4
3	额定电压，电源频率	380/220V，50Hz
4	过滤面积	230m ²
5	风机设计风量	20000m ³ /h

本项目裂解车间除铁器出料口产生的粉尘采用布袋除尘器属于 HJ1034-2019 附表 A.1 污染防治设施中去除颗粒物推荐的可行技术，除尘效率参考参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 42 废弃资源综合利用行业系数手册中为 95%。

②炭黑深加工粉尘

炭黑深加工过程主要有粉碎部分和分级部分组成，物料进入粉碎区后，在高速冲击锤和齿板作用下，产生剧烈的碰撞、摩擦、剪切而形成颗粒的超细粉碎，粉碎的物料进入分级区，分级区的物料在分级机的作用下，将合格的物料及时分选出来进入下级产品收集，而达不到细度的物料继续在粉碎区粉碎。通过调节分级涡轮转速来生产不同细度要求的产品，转速调控是通过调控分级机变频器来完成，方便可靠，粉碎细度可调。

自清式筛分机是通过变速箱式减速系统对设备中心分离筒实行合理旋转，中心分离筒是由若干个圆环状扁钢圈组成的筛网，中心分离筒安装是与地平面呈倾斜状态，工作中物料从中心分离筒上端进入筒网，在分离筒旋转过程中，细物料自上而下通过圆环状扁钢组成的筛网间隔中得到分离，粗物料从分离筒下端排出进入粉碎机。设备中设有板式自动清筛机构，在分离过程中，通过清筛机构与筛体的相对运动，由清筛机构对筛体进行连续“梳理”，使筛体在整个工作过程中始终保持清洁，不会因筛孔堵塞而影响筛分效率

a、筛分筒封闭，易于密闭收尘配套系统负压除尘装置，收集后除尘粉返回造粒系统进行二次造粒；

b、物料不易堵塞筛孔；

c、采用特制筛网，筛分效率高，使用寿命长。

粉磨、选粉、造粒、筛分、包装等工序均配套废气密闭收集管道，收集后的含尘粉尘经脉冲式布袋除尘器处理后达标排放，炭黑车间 1、炭黑车间 2 分别设置 1 套布袋除尘器处理后通过 25m 高排气筒（DA004、DA005）排放。

表4-16 炭黑车间布袋除尘器相关参数

序号	参数名称	布袋除尘器
1	型号	LDMC-250
2	数量（个）	1
3	额定电压，电源频率	380/220V，50Hz
4	过滤面积	230m ²
5	风机设计风量	20000m ³ /h

布袋除尘器的滤料就是合成纤维、天然纤维或玻璃纤维织成的布或毡。根据烟

气性质，选择出适合于应用条件的滤料。通常，在烟气温度低于 120℃，要求滤料具有耐酸性和耐久性的情况下，常选用涤纶绒布和涤纶针刺毡，在处理高温烟气 (<250℃)时，主要选用石墨化玻璃丝布；在某些特殊情况下，选用碳素纤维滤料等。

两台脉冲除尘收集器：主要由上箱体主体、下箱体灰斗存储、脉冲清灰单元、滤袋袋笼过滤单元组成，粉碎细度合格达标后物料随气流进入布袋除尘器，附着在滤袋上被过滤下来，在高压反吹风作用下振落到仓底收集下来，通过卸料阀卸出得到产品，洁净空气通过风机排空。过滤效率 99.99%。

系统采用负压、密闭、除尘等方式控制粉尘泄漏风险，从废旧轮胎裂解至整个炭黑加工过程均处于密闭的生产设备里，不与外界接触，无粉尘泄露风险。另炭黑包装过程处在一个密闭空间内，并采用风机收集粉尘，待粉尘除净后再移出已包装好的产品。



图 4-4 炭黑车间图片



图 4-3 筛分机图片

本项目轮胎切片、破碎、筛分过程中产生的颗粒物、炭黑出料、深加工工序粉尘及燃烧废气中烟尘均采用布袋除尘器，是《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ10342019)表 A.1 污染防治设施中去除颗粒物推荐可行技术。

3、无组织控制措施

(1) 粉尘无组织控制措施

①切割破碎

切割破碎过程中会产生少量粉尘，为少量细小的橡胶粒。高压风送系统与机身连接，在产生粉尘的主要位置设置了集尘罩，采用负压方式对粉尘进行全封闭式负压收集。风机风压约 3500Pa，流速不小于 22 m/s，最大限度地减少了管道内粉尘的沉降，确保整线运转时不会产生扬尘现象。除尘器前端安装了大容积旋风除尘系统，能有效降低脉冲除尘器的工作压力。

②研磨造粒

炭黑利用磨粉机粉碎成粉状，通过高压风送到料仓和料斗，磨粉机在密闭情况下作业。磨粉时，炭黑在进料和出料过程中料仓和料斗处会产生一定量的粉尘，本

项目配备脉冲除尘器双集料成套装置对炭黑尘进行收集,收集的炭黑尘全部回收利用。炭黑经滚筒干燥机干燥后送入炭黑产品料仓,在炭黑产品料仓会产生一定量的粉尘,同时,炭黑在包装过程中会产生炭黑尘,炭黑料斗排气口处设置收集管道,采用脉冲除尘收集器对炭黑尘进行收集除尘,脉冲除尘收集器主要由上箱体主体、下箱体灰斗存储、脉冲清灰单元、滤袋袋笼过滤单元组成,粉碎细度合格达标后物料随气流进入布袋除尘器,附着在滤袋上被过滤下来,在高压反吹风作用下振落到仓底收集下来,通过卸料阀卸出得到产品,洁净空气通过风机排空,产品采用涤纶针刺毡覆膜防静电滤袋,过滤效率 99.99%。

③包装作业

各设备之间的物料传输,使用管链式密封输送机,或密封式皮带输送机,且各输送设备上均设有引风接口,与负压引风管道相连接,除尘管道负压运行,防止粉尘飘逸;下料口下料方式为螺旋下料以及负压下料方式,有效的减少了扬尘的产生;下料口统采用全密封双夹箍结构,设有双粉尘吸尘通道,保证袋口处无粉尘飞扬出来,达到环保要求;下料口的外部空间采用封闭式设计,有效抑制扬尘向车间环境外泄,实现清洁包装;封闭式空间对接负压口专门收尘口,安装脉冲布袋除尘器,防止灰尘蔓延,降低工作环境下的粉尘污染。

④裂解车间除铁器出料口粉尘

裂解车间除铁器出料口产生的粉尘采用密闭空间收集,并加大收集风量,确保气收集效率,同时加强布袋除尘器的维护保养,确保气正常运行,减少无组织排放量。同时采用吸尘器对车间地面沉降的炭黑进行清理,加强地面清理,防止二次起尘。

(2) 罐区有机废气无组织控制

加强储罐附属设备的维修、保持储罐的密封性、改进操作管理,最大限度减少非甲烷总烃及跑冒滴漏损失,是一项最有性价比而又十分有效减少损耗、防治污染的措施;对储罐及其相关附属设备(如管线、阀门、泵等)每年应彻底检查两次,做到气密性符合要求,并应定期检修,以避免由于检修不及时,密封不严而造成泄露;

采取以上措施，能够实现厂界非甲烷总烃达标排放，满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）无组织排放监控浓度限值要求。

（3）生产过程无组织排放控制

生产中拟采取的控制对策：

a 加强操作工的培训和管理，减少人为造成的对环境的污染；

b 对于一些有可能导致废气事故排放的情况，必须加强管理，采取切实有效的措施以保障安全和防止污染环境；

c 加强车间通风和排气，做好消防防火工作，严格按消防规章落实各项措施，杜绝爆炸、火灾引起的污染事故；

d 运输车辆对运输道路洒水减少无组织粉尘排放，卸车时对卸车落点采用洒水措施减少粉尘产生。

e 车间粉尘无组织排放防治措施：车间无组织粉尘通过加强车间通风换气，增加车间内空气流通，防止无组织排放废气的聚集，进而改善车间环境和工人操作条件。并加强厂界绿化，使其满足无组织排放监控浓度限值要求。

④工艺装置无组织排放控制

a 工艺管线

在材料上选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术；对于工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，其它均采用密封焊；所有工艺管线和设备的排净口都用管帽或法兰盖堵上。

b 工艺设备

机泵选用高效密封泵或者无泄漏型泵，压缩机选用高效密封设备。

c 阀门

采取波纹管密封阀、隔膜阀等高效密封阀门。

d 法兰

选用高效密封的垫片，减少法兰泄漏量。

⑤设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）

设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）是对识别出的泄漏设备进行检测和修复的一套结构性方法。其目的是识别出泄漏较大的设备或部件，以保证通过修复有效减少泄漏量。泄漏控制包括以下内容：检测设备与管阀件泄漏，修复泄漏；跟踪设备与管阀件，防止泄漏；设计防泄漏设备与管阀件，测试其可靠性，逐步更新为防泄漏设备与管阀件等。LDAR 宜应用于能在线修复的设备类型，以便迅速地减少泄漏，或者应用于不适宜改造的设备类型。LDAR 最适合于阀门和泵类，也可用于连接件。

本项目建成后，企业应考虑进行设备与管阀件检测与维修，采取此项措施后，装置无组织排放量可显著减少。

4、污染物核算及有组织达标排放分析

统计有组织排气筒的排放浓度、排放速率，分析达标情况详见下表。

表4-17 本项目有组织废气达标情况一览表

污染源	排气筒编号	污染物	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	执行标准 mg/m ³
切片车间	DA001	颗粒物	1.746	0.22	3.39	20
裂解车间 1+炭黑车间 1	DA002	颗粒物	1.133	0.143	3.576	20
		NOx	5.036	0.636	15.897	100
		SO ₂	0.443	0.056	1.397	50
		H ₂ S	0.012	0.002	0.039	0.90kg/h
		非甲烷总烃	0.666	0.084	2.103	80
		甲苯	0.022	0.003	0.069	15
		二甲苯	0.007	0.001	0.022	20
裂解车间 2+炭黑车间 2	DA003	颗粒物	1.133	0.143	3.576	20
		NOx	5.036	0.636	15.897	100
		SO ₂	0.443	0.056	1.397	50
		H ₂ S	0.012	0.002	0.039	0.90kg/h
		非甲烷总烃	0.666	0.084	2.103	80
		甲苯	0.022	0.003	0.069	15
		二甲苯	0.007	0.001	0.022	20
炭黑车间 1	DA004	颗粒物	0.306	0.038	1.93	20
炭黑车间 2	DA005	颗粒物	0.306	0.038	1.93	20
燃气发电	DA006	颗粒物	1.284	0.162	4.054	5

		NO _x	5.708	0.721	18.019	50
		SO ₂	0.494	0.062	1.559	35
		H ₂ S	0.0138	0.002	0.044	0.90kg/h
		非甲烷总烃	0.755	0.095	2.384	80
		甲苯	0.025	0.003	0.078	15
		二甲苯	0.008	0.001	0.025	20

由上表可以看出，本项目有组织废气中甲苯、二甲苯能满足《石油化学污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 排放限值的要求；非甲烷总烃能满足《石油化学污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 排放限值和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 的要求中较严值的要求；除 DA006 外，其余排气筒废气中颗粒物、SO₂、NO_x 能满足《石油化学污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 排放限值的要求；DA006 排气筒废气中颗粒物、SO₂、NO_x 能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 标准的要求。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ1034-2019)的规定，裂解炉排放口为主要排放口，其他排放口为一般排放口，裂解炉排放口与炭黑车间热风炉排放口通过一套装置烟气净化系统处理后排放，作为主要排放口统计，根据工程分析给出大气污染物排放量核算结果及有组织达标排放分析，详见下表。

表4-18 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)
主要排放口					
1	DA002	颗粒物	3.576	0.143	1.133
		NO _x	15.897	0.636	5.036
		SO ₂	1.397	0.056	0.443
		H ₂ S	0.039	0.002	0.012
		非甲烷总烃	2.103	0.084	0.666
		甲苯	0.069	0.003	0.022
		二甲苯	0.022	0.001	0.007
2	DA003	颗粒物	3.576	0.143	1.133
		NO _x	15.897	0.636	5.036
		SO ₂	1.397	0.056	0.443
		H ₂ S	0.039	0.002	0.012

		非甲烷总烃	2.103	0.084	0.666
		甲苯	0.069	0.003	0.022
		二甲苯	0.022	0.001	0.007
主要排放口合计		颗粒物			2.266
		NOx			10.072
		SO ₂			0.886
		H ₂ S			0.024
		非甲烷总烃			1.332
		甲苯			0.044
		二甲苯			0.014
一般排放口					
1	轮胎切片车间 DA001	颗粒物	3.39	0.22	1.746
2	炭黑车间 1 粉尘 DA004	颗粒物	1.93	0.038	0.306
3	炭黑车间 2 粉尘 DA005	颗粒物	1.93	0.038	0.306
4	发电机房燃烧废气 DA006	颗粒物	4.054	0.162	1.284
		NOx	18.019	0.721	5.708
		SO ₂	1.559	0.062	0.494
		H ₂ S	0.044	0.002	0.0138
		非甲烷总烃	2.384	0.095	0.755
		甲苯	0.078	0.003	0.025
		二甲苯	0.025	0.001	0.008
5	食堂 DA007	食堂油烟	0.675	0.00675	0.0089
一般排放口合计		颗粒物			3.642
		NOx			5.708
		SO ₂			0.494
		H ₂ S			0.0138
		非甲烷总烃			0.755
		甲苯			0.025
		二甲苯			0.008
		食堂油烟			0.0089
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			5.908
		NOx			15.79
		SO ₂			1.38
		H ₂ S			0.0378

	非甲烷总烃	2.087
	甲苯	0.069
	二甲苯	0.022
	食堂油烟	0.0089

表4-19 大气污染物无组织排放量核算表

排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染 防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排 放量(t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
轮胎切片车间	切片、撕碎、筛分、钢丝分离	颗粒物	密闭车间+集气罩收集后布袋除尘器处理	DB44/27-2001	1.0	3.88
裂解车间1	炭黑出料	颗粒物				0.6485
裂解车间2	炭黑出料	颗粒物				0.6485
炭黑车间1	炭黑粉磨、选粉、造粒筛分	颗粒物				0.679
炭黑车间2		颗粒物				0.679
储油罐罐区	轮胎再生油储存	非甲烷总烃	气相平衡管+氮封	DB44/27-2001	4.0	6.27
				DB44/2367—2022	厂区内：6（1h） 厂区内：20（任意一次）	
	装卸废气	非甲烷总烃	油气回收系统	DB44/27-2001	4.0	0.103
				DB44/2367—2022	厂区内：6（1h） 厂区内：20（任意一次）	
生产设施	动静密封点泄漏	非甲烷总烃	/	DB44/27-2001	4.0	0.24
				DB44/2367—2022	厂区内：6（1h） 厂区内：20（任意一次）	
污水处理系统	污水处理	NH ₃	/	GB14554-93	1.5	2.316kg/a
		H ₂ S			0.06	0.089kg/a
		非甲烷总烃			DB44/27-2001	4.0
	DB44/2367—2022	厂区内：6（1h）				

					厂区内：20 (任意一次)
无组织排放总计					
无组织排放总计		颗粒物		6.535	
		非甲烷总烃		6.65	
		NH ₃		2.316kg/a	
		H ₂ S		0.089kg/a	

表4-20 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织年排放量 (t/a)	无组织年排放量 (t/a)	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	5.908	6.535	12.443
2	NO _x	15.79	--	15.79
3	SO ₂	1.38	--	1.38
4	非甲烷总烃	2.087	6.65	8.737
5	甲苯	0.069	--	0.069
6	二甲苯	0.022	--	0.022
7	食堂油烟	0.0089	--	0.0089
8	NH ₃	/	2.316kg/a	2.316kg/a
9	H ₂ S	37.8kg/a	0.089kg/a	37.889kg/a

5、监测计划

本项目根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的要求，结合项目实际情况，本项目废气自行监测要求如下表。

表4-21 营运期废气监测要求一览表

污染源	监测点	监测因子	监测频次	排放标准		
				名称	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
轮胎切片车间、炭黑车间	DA001	颗粒物	1次/半年	GB31571-2015	20	--
	DA004					
裂解车间、炭黑车间	DA002	颗粒物	自动监测		20	--
		SO ₂	自动监测		50	--
		NO _x	自动监测	100	--	
	DA003	H ₂ S	1次/季度	GB14554-93	--	0.9

		非甲烷总烃	1次/月	GB31571-2015、DB44/2367—2022较严者	80	--		
		甲苯	1次/季度	GB31571-2015	15	--		
		二甲苯			20	--		
燃气发电	DA006	颗粒物	1次/年	GB13223-2011	5	--		
		SO ₂	1次/年		35	--		
		NO _x	1次/月		50	--		
				H ₂ S	1次/季度	GB14554-93	--	0.9
				非甲烷总烃	1次/月	GB31571-2015、DB44/2367—2022较严者	80	--
				甲苯	1次/季度	GB31571-2015	15	--
				二甲苯			20	--
无组织	厂界上、下风向	颗粒物	1次/半年	DB44/27-2001	1.0	--		
		非甲烷总烃	1次/半年	DB44/27-2001	4.0	--		
		硫化氢	1次/半年	GB14554-93	0.06	--		
		氨	1次/半年	GB14554-93	1.5	--		
		臭气浓度	1次/半年	GB14554-93	20	--		
		厂区内监控点	非甲烷总烃	1次/半年	DB44/2367-2022	1小时平均浓度：6 任意一次浓度值：20	--	

6、非正常排放

废气的非正常工况主要考虑裂解炉燃烧废气、热风炉燃烧废气、燃气发电机烟气净化处理设施故障，此情况下处理效率均下降至0%。为保持废气处理系统正常运行，宜每季度进行一次维护，因此因维护不及时而导致故障的情况，每年最多为4次。因此本项目非正常工况一年发生频次按照4次/年考虑，单次持续时间0.5-2h，本次评价按照1h考虑。则大气污染源非正常工况具体情况见下表。

表4-22 废气污染物非正常排放情况一览表

排放源	污染物	非正常排放原因	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m ³)	单词持续时间 /h	年发频次/次	应对措施
DA001	颗粒物	废气处理装置失效	4.41	67.83	1	4	停机维护
DA002	颗粒物		2.861	71.526	1	4	停机维护
	NOx		2.121	53.037	1	4	停机维护
	SO ₂		0.559	13.974	1	4	停机维护
	H ₂ S		0.016	0.391	1	4	停机维护
	DA003		非甲烷总烃	2.805	70.114	1	4
	甲苯		0.092	2.292	1	4	停机维护
	二甲苯		0.030	0.748	1	4	停机维护
DA004	颗粒物		0.772	38.58	1	4	停机维护
DA005							
DA006	颗粒物		3.243	81.073	1	4	停机维护
	NOx		2.403	60.063	1	4	停机维护
	SO ₂		0.062	1.559	1	4	停机维护
	H ₂ S		0.002	0.044	1	4	停机维护
		非甲烷总烃	3.179	79.473	1	4	停机维护
		甲苯	0.104	2.598	1	4	停机维护
	二甲苯	0.034	0.846	1	4	停机维护	
放空火炬	不凝可燃气体	储气罐放空	/	/	0.5	1	点火燃烧

7、恶臭环境影响分析

恶臭污染是典型的扰民污染，通过人的嗅觉感官作用于人的心理，使人产生不愉快的感觉。据统计恶臭物质有 4000 多种，常见的就有几十种。不同物质的气味特征和对人体的刺激程度不同，嗅阈值差别也很大。所谓嗅阈值是指人的嗅觉器官

对某种气味物质的最低检测值或能感觉到的最低浓度。对某一化合物而言，嗅阈值是指始终能将其与纯空气区别开来的在空气中的最低浓度。根据相关文献资料，硫化氢的嗅阈值为 0.0012ppm，氨的嗅阈值为 0.3ppm。

本项目氨来源于脱硝装置和污水处理系统，硫化氢来源于裂解装置和污水处理系统。本项目污水处理系统采用一体化设备，各池体均可采用加盖密闭，并在污水站周边喷洒生物除臭剂抑制恶臭气体的排放，根据工程分析其产生的氨和硫化氢较少；轮胎裂解产生的硫化氢经脱硫后，在燃烧机焚烧处理转化为 SO₂，实际排入大气环境的量较少；项目采用 SCR 脱硝装置，需加入一定的尿素，会有部分氨逃逸，SCR 设计的氨逃逸率<3ppm，高于氨的嗅阈值，可能会对周围居民产生影响。此外项目烟气净化系统设置了活性炭吸附装置，会对烟气中的恶臭有一定的处理作用。

环评建议要加强对脱硝装置的管理，根据烟气量、污染物浓度、合理控制加入的尿素量，减少氨的逃逸，降低氨在大气中的浓度。建议将裂解车间及排气筒设置在厂区的中部、西部，远离居民区，有条件建议厂区喷洒除臭剂。

8、大气环境影响分析

项目位于环境空气质量达标区，项目周边最近的敏感点为项目东侧 30m 的白银村，处于项目的主导风向的侧风向。

正常工况下，本项目轮胎切片车间、炭黑车间产生的粉尘经密闭车间+集气罩收集后通过布袋除尘器处理后达标排放，裂解车间、炭黑车间、发电机组不凝可燃气体燃烧废气经过烟气净化系统处理后达标排放。采取上述措施后项目废气均可达标排放。

环评建议优化平面布局，将炭黑车间、裂解车间设置在厂区西侧远离居民点的位置；在厂界东侧设置绿化带。在裂解车间、储罐区设置 100m 防护距离，炭黑车间、轮胎切片车间设置 50m 防护距离。

综上所述，项目在做好各类废气污染防治措施的情况下，对环境空气质量影响较小。

(二) 废水

1、废水源强

根据前文分析，本项目废水主要是生活废水、地面冲洗废水、裂解气脱硫废水、初期雨水。

(1) 生活废水

项目生活污水产生量为 $2025\text{m}^3/\text{a}$ ， $6.14\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水的水质参考《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》（DBJ/T15-206-2020）表 4.2.2 农村居民生活污水水质参考取值中的平均值，污染物产生浓度为：pH 值 6.5~8.5、COD: 240mg/L 、 BOD_5 : 125mg/L 、SS: 140mg/L 、氨氮: 35mg/L ，动植物油 25mg/L 。生活污水经三级化粪池处理后进入自建污水处理站处理后回用于地面冲洗、喷淋补水。

(2) 地面清洗废水

根据水平衡分析计算地面清洗废水为 $2327.4\text{m}^3/\text{a}$ ，冲洗废水的污染物主要是 COD、SS、石油类。地面冲洗废水排入自建污水处理站处理后回用于地面冲洗、喷淋补水。

(3) 裂解气脱硫废水

本项目不凝可燃气中含有酸性气体，不凝可燃气通过碱液喷淋塔处理后进入储气罐存储供后续工序使用。项目设置 4 套喷淋塔，共设置 2 个 30m^3 的循环水池，考虑喷淋水多次循环后，水中盐分较高，影响喷淋效果，堵塞喷淋塔填料，建设单位为保证喷淋效果，定期对其更换，全年更换约 51 次喷淋废水，其中 50 次更换废水 $3000\text{m}^3/\text{a}$ 经自建污水站处理后回用于喷淋系统用水；随着浓度的升高，每年 1 次高浓度更换废水 $60\text{m}^3/\text{a}$ 作为零散废水处理。

(4) 初期雨水

根据工程分析计算，初期雨水产生量为 $485\text{m}^3/\text{次}$ ，项目场内设一个容积为 1800m^3 的初期雨水沉淀池，可满足项目场内降雨收集处理需求。

项目场区排水实行雨污分流，建立独立的雨水收集管网系统和污水收集管网系统。项目厂区内建筑物（含生产车间）屋顶雨水由立管直接进入厂区外雨水管网，路面雨水经道路周边的雨水系统收集后，排入厂区外雨水管网，在该部分雨水排放

口前设置切换阀门,收集初期雨水时将阀门关闭,将初期雨水引至初期雨水收集池,经沉淀后用于厂区绿化。15min 后打开阀门,后期雨水进入厂区外雨水管网。

表4-23 项目水污染物产生情况表

废水类型	污染物	产生情况				
		核算方法	废水量 t/a	浓度 mg/L	产生量 t/a	
生活污水	CODcr	产污系数法	2025	240	0.486	
	BOD ₅			125	0.253	
	SS			140	0.284	
	NH ₃ -N			35	0.071	
	动植物油			25	0.051	
喷淋废水	CODcr	类比法	3000	500	1.5	
	BOD ₅			100	0.3	
	SS			400	1.2	
	NH ₃ -N			15	0.045	
	石油类			100	0.3	
冲洗废水	CODcr		2327.4		500	1.164
	BOD ₅				100	0.233
	SS				600	1.396
	NH ₃ -N				15	0.035
	石油类				80	0.186
综合废水	CODcr	/	7352.4	428.39	3.15	
	BOD ₅			106.89	0.786	
	SS			391.70	2.88	
	NH ₃ -N			20.51	0.151	
	动植物油			6.89	0.051	
	石油类			66.13	0.486	

表4-24 项目综合废水产排情况一览表

废水类型	污染物	产生情况			治理措施			排放情况			标准限制 mg/L
		废水量 t/a	浓度 mg/L	产生量 t/a	处理工艺	处理规模 t/d	处理效率%	废水量 t/a	浓度 mg/L	排放量 t/a	
综合废水	CODcr	7352.4	428.39	3.15	自建污水站	50t/d	94.24	7352.4	24.68	0.181	90
	BOD ₅		106.89	0.786			95.00		5.34	0.039	20
	SS		391.70	2.88			89.00		2.26	0.017	30
	NH ₃ -N		20.51	0.151			93.52		25.38	0.187	10
	动植物油		6.89	0.051			63.28		2.53	0.019	10

	石油类		66.13	0.486			94.12		3.89	0.029	5
--	-----	--	-------	-------	--	--	-------	--	------	-------	---

表4-25 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

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
				污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
生活污水、生产废水	COD _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N 石油类 动植物油	自建污水处理站处理后回用	不排放	自建污水处理站	气浮+水解酸化+A/O+MBR	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input 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

表4-26 项目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	
			污染物种类	浓度限值 (mg/L)
1	回用	COD _{Cr}	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准及《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005) 表1 洗涤用水标准较严者	90
		BOD ₅		20
		SS		30
		NH ₃ -N		10
		石油类		5
		动植物油		10

2、废水处理及回用的可行性分析

(1) 污水处理工艺

本项目设置一套 50t/d 的污水处理系统对生产废水、生活污水进行处理后回用于喷淋补水、地面冲洗。污水处理系统采用“气浮+水解酸化+A/O+MBR”组合处理工艺对生产废水、生活污水进行处理后达标回用。

污水处理站的工艺流程见下图。

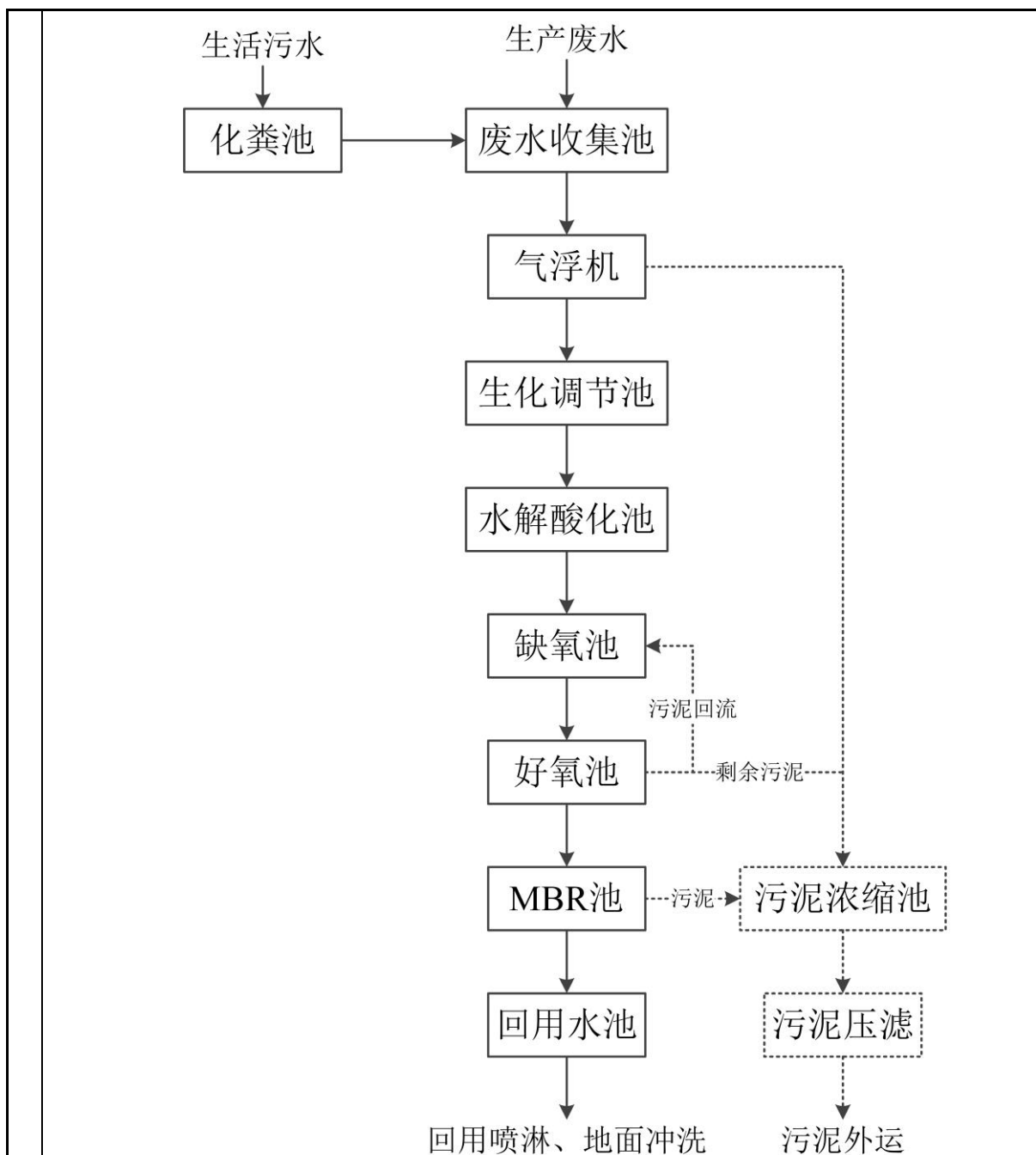


图4-3 自建污水站处理工艺流程图

污水处理工艺流程简述

气浮处理：生活污水经化粪池预处理后与生产废水一起进入废水收集池后进入气浮机，在气浮机内使用絮凝气浮去除部分悬浮物，通过加入混凝剂使胶体颗粒结成絮体，再由絮体附着气泡上升至水面，实现固液分离，从而去除悬浮物、石油类。经气浮处理后，废水进入生化处理系统。

生化调节池：废水经气浮机预处理后，排入生化调节池；废水中的有机物的去

除主要是靠微生物吸附与代谢作用,然后对吸附代谢物进行泥水分离来完成的生化调节主要是进行酸碱调节、沉淀调节,便于下一步进行生物分解。

水解酸化: 由于本项目的有机废水的生化性比较差, B/C 比较低, 生化处理单元设置水解酸化池, 该池内设置高效生物填料, 利用厌氧或兼性菌在水解和酸化阶段的作用, 将废水中悬浮性有机固体和难生物降解的大分子物质水解成溶解性有机物和易生物降解的小分子物质, 从而提高废水的可生化性。本项目水解酸化池由底部的布水装置自下而上通过污泥层上升至反应器顶部的过程上实现水解酸化、去除悬浮物等功能。

缺氧池及好氧池: 经水解酸化池提高废水可生化性后, 废水进入缺氧池处理, 废水在缺氧条件下, 可将内回流硝化液中的硝态氮, 利用反硝化菌的作用, 进行反硝化反应, 达到生物脱氮的作用。利用好氧反应降解剩余的 COD, 保证出水水质。本工程好氧池采用接触氧化法, 在好氧池中有机物被微生物生化降解, COD 继续下降, 有机氮被氨化继而硝化, $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度显著下降, 但 $\text{NO}_3\text{-N}$ 的浓度增加。因此经生化处理系统处理后, 可完成有机物的去除和硝化脱氮的功能, 脱氮的前提是 $\text{NO}_3\text{-N}$ 发生硝化反应, 好氧池能完成这一功能, 缺氧池则完成反硝化功能。缺氧池和好氧池联合完成脱氮功能。

MBR 系统: 经生化处理系统处理后的废水进入 MBR 系统, 本项目采用内置式膜生化反应器, 可根据进水水量水质条件, 配置和控制适宜的反应条件以实现高效的反硝化和硝化反应并同时降解有机污染物。为了充分利用进水中的碳源来进行反硝化反应, 生化反应器采用反硝化前置的形式, 同时可以减少硝化池中用于降解有机污染物所需的氧量。超滤进水兼有回流功能, 即超滤进水经过超滤浓缩后, 清液排出, 而浓缩液回流至反硝化池中, 在缺氧环境中还原成氮气排出, 达到脱氮的目的。

(2) 废水处理工艺的可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ1034-2019), 识别废水污染物种类为 pH、化学需氧量、石油类、氨氮、悬浮物。根据附录 A 中

表 A.2 废弃资源加工工业排污单位废水污染防治可行技术参考表, 废旧轮胎回收利用过程中推荐的废水处理可行性技术有: 沉淀池; 升流式厌氧污泥床(UASB), 厌氧反应器+缺氧/好氧活性污泥法(A/O 法), 膜生物反应器法(MBR)。本项目采用气浮预处理后再进行水解酸化、缺氧好氧处理后, 最后采用 MBR 系统进行处理后达标回用于生产, 因此本项目采用的废水处理工艺属于 HJ1034-2019 中推荐的可行技术, 即本项目废水处理工艺是可行的。

(3) 废水达标情况分析。

根据建设单位提供的资料, 结合同类的项目废水处理工艺的处理效果, 本项目的污染因子出水效果见下表。

表4-27 污水处理各阶段去除率估算表

设施名称/项目指标		COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	动植物油	石油类
进水	进水	428.39	106.89	20.51	391.70	6.89	66.13
气浮机	去除率%	20%	20%	0	60%	40%	80%
	出水	342.71	85.51	20.51	156.68	4.13	13.23
水解酸化	去除率%	20%	50%	0	10%	20%	40%
	出水	274.17	42.75	20.51	141.01	3.31	7.94
缺氧+好氧	去除率%	70%	50%	45%	10%	10%	30%
	出水	82.25	21.38	11.28	126.91	2.97	5.55
MBR 系统	去除率%	70%	75%	80%	80%	15%	30%
	出水	24.68	5.34	2.26	25.38	2.53	3.89
总去除率%		94.24	95	89	93.52	63.28	94.12
参考标准		90	20	10	30	10	5

通过上述分析结果表明污水处理站处理后的污水可以达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准及《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005) 表 1 洗涤用水标准较严者后回用于地面冲洗及喷淋塔补水。因此, 本项目污水处理系统的使用在技术上是可行的。

(4) 回用的可行性分析

本项目的废水经自建污水站处理后达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准及《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005) 表1洗涤用水标准较严者后回用于地面冲洗及喷淋塔补水。本项目废水产生量共计7352.4m³/a, 根据工程分析可知, 项目喷淋补水量为31680m³ /a, 地面冲洗用

水量为2586m³/a，完全可以利用经污水处理站处理后的废水量。因此，本项目废水经自建污水站处理后回用于生产是可行的。

3、零散废水处理的可行性

根据《广东省人民政府办公厅关于加快推进我省环境污染第三方治理工作的实施意见》，鼓励建立零散工业废水第三方治理模式，鼓励水量少而分散、自行处理成本费用较高的排污单位交由环境服务公司治理。

根据关于印发《江门市区零散工业废水第三方治理管理实施细则（试行）》的通知（江环函〔2019〕442号）：

①零散工业废水是指工业企业生产过程中产生的生产废水，且排放废水量小于或等于 50 吨/月，不包括生活污水、餐饮业污水，以及危险废物。

②收集处置零散工业废水的第三方治理企业须经环评审批，确认收集的废水种类和数量，配套的废水治理设施具有足够处置能力，合理的处理工艺，外排污染物符合环评审批文件批准的排放标准和地方水环境容量的要求，经环境保护设施竣工验收合格，并取得排污许可证。

③工业企业生产过程中产生的生产废水，排放废水量小于或等于 50 吨/月的可纳入零散工业废水第三方治理的管理范畴。

本项目作为零散废水的排放约为 60t/a，平均每月排放 5t，符合零散工业废水第三方治理的管理范畴。本项目零散废水不包括生活污水、餐饮业污水，以及危险废物。

根据《江门市区零散工业废水第三方治理管理实施细则（试行）》（江环〔2019〕442号）的要求，建设单位（零散工业废水产生单位）在项目验收前和有资质第三方治理企业签订委托治理合同，每年将当年的转移管理计划和合同报送属地生态环境部门。根据废水产生量及废水存储周期设置废水收集专用桶（1t/个），并做好防腐防渗漏防溢出处理。发生转移后，次月 5 日前建设单位将上月的废水转移处理情况表报送属地生态环境部门。零散工业废水产生单位需转移废水的，通知第三方治理企业，由第三方治理企业委托有道路运输经营许可证的运输单位上门收集转移废

水。转移过程实行转移联单跟踪制，转移联单共分四联，由属地生态环境部门负责编号和印制，其中第一联由零散工业废水产生单位存档；第二联由第三方治理企业存档；第三联由运输单位存档；第四联由属地生态环境部门存档。现场收运人员和废水产生企业管理人员交接时共同核对填写好联单并盖章，联单记录包括零散工业废水产生单位、第三方治理企业、运输单位、转移车辆号牌、交接时间、转移废水数量等，交接过程中制作视频、照片等记录，并保存地磅单作为依据（地磅单须加盖地磅经营单位公章）。联单由运输人员带回第三方治理企业。第三方治理企业填写确认接收等信息，盖章后交回零散废水产生单位、运输单位和属地生态环境部门存档。原则上，第三方治理企业收到零散废水产生单位通知后，3天内安排上门收集废水；发生转移后，次月5日前第三方治理企业将上月的废水收集和处理情况，以及相关的转移联单报送属地生态环境部门。零散工业废水产生单位不得擅自截留、非法转移、随意倾倒或偷排漏排零散工业废水，并积极落实环境风险防范措施，定期排查环境安全隐患，确保废水收集临时贮存设施的环境安全，切实负起环境风险防范的主体责任。在转移过程中，产生单位和处理单位需如实填写转移联单，制作转移记录台帐，并做好台帐档案管理。

4、废水监测计划

本项目根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）的要求，结合项目实际情况，本项目废水自行监测要求如下表。

表4-28 项目废水监测计划一览表

污染源	监测点	监测因子	监测频次	排放标准
综合废水	污水处理站出水口	COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、NH ₃ - N、SS、动植物 油、石油类	1次/半年	广东省《水污染物排放限值》 （DB44/26-2001）第二时段一级标准 及《城市污水再生利用 工业用水水质 标准》（GB/T 19923-2005）表1洗涤 用水标准较严者

5、水环境影响分析

项目位于水环境不达标区，项目附近地表水倒流河高锰酸盐指数、化学需氧量，

氨氮、总磷、溶解氧指标均出现不达标的情况；不能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准要求，表明河水受到一定程度的污染。超标可能因为项目附近地表水体自净、稀释能力低，流域内市政截污管网的建设不完善，部分生活污水未经处理直接排放，部分工业废水和生活污水不能达标排放所致。

本项目生活污水、生产废水经自建污水站处理后广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准及《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005) 表 1 洗涤用水标准较严者后回用于地面冲洗及喷淋塔补水，无废水外排。

因此，在做好生活污水、生产废水、初期雨水污染防治措施，确保达标回用的情况下，本项目的废水处理及回用对周边的水环境影响较小。

(三) 噪声

1、噪声源强

项目的主要噪声源为生产设备运行时产生的机械设备噪声，根据类比调查分析，设备运转时声级范围约 60~90dB (A)。具体设备噪声值详见下表。

表4-29 项目主要噪声源强表

位置	噪声源	数量 (台)	噪声源强		降噪措施		噪声排放 值	排放 规律
			核算方法	噪声值	措施	效果		
裂解 车间 1	给料机	10	类比法	80	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声、泵类采用软连接，风机类采用消声措施	25	55	连续
	螺旋进料机	10	类比法	80		25	55	连续
	连续热解器	10	类比法	90		25	65	连续
	输油泵组	10	类比法	85		25	60	连续
	油气冷却水泵	2	类比法	85		25	60	连续
	油气冷却水塔	2	类比法	85		25	60	连续
	喷淋泵	2	类比法	85		25	60	连续
	外送风机	3	类比法	85		25	60	连续
	一级冷却风机	2	类比法	90		25	65	连续
	二级冷却风机	2	类比法	90		25	65	连续
	布袋除尘器	2	类比法	80		25	55	连续
	引风机	2	类比法	85		25	60	连续
	出料机	10	类比法	80		25	55	连续
	水冷输送机	10	类比法	70		25	45	连续
固体产物输送机	2	类比法	70	25	45	连续		

	除铁器	2	类比法	85		25	60	连续
	除尘系统	2	类比法	85		25	60	连续
裂解 车间 2	给料机	10	类比法	80	选用低噪声设 备、基础减震、 厂房隔声、泵类 采用软连接，风 机类采用消声措 施	25	55	连续
	螺旋进料机	10	类比法	80		25	55	连续
	连续热解器	10	类比法	90		25	65	连续
	输油泵组	10	类比法	85		25	60	连续
	油气冷却水泵	10	类比法	85		25	60	连续
	油气冷却水塔	10	类比法	85		25	60	连续
	喷淋泵	10	类比法	85		25	60	连续
	外送风机	2	类比法	85		25	60	连续
	一级冷却风机	2	类比法	90		25	65	连续
	二级冷却风机	10	类比法	90		25	65	连续
	布袋除尘器	2	类比法	80		25	55	连续
	引风机	3	类比法	85		25	60	连续
	出料机	3	类比法	80		25	55	连续
	水冷输送机	2	类比法	70		25	45	连续
	固体产物输送机	2	类比法	70		25	45	连续
	除铁器	2	类比法	85		25	60	连续
	除尘系统	2	类比法	85		25	60	连续
炭黑 车间 1	螺旋给料机	3	类比法	80	选用低噪声设 备、基础减震、 厂房隔声、泵类 采用软连接，风 机类采用消声措 施	25	55	连续
	微粉磨/选粉机	3	类比法	85		25	60	连续
	螺旋出料机	3	类比法	80		25	55	连续
	引风机	3	类比法	85		25	60	连续
	包装机	4	类比法	65		25	40	连续
	包装机	4	类比法	65		25	40	连续
	定量给料机	3	类比法	80		25	55	连续
	连续混合机	3	类比法	85		25	60	连续
	计量泵	3	类比法	80		25	55	连续
	炭黑造粒机	3	类比法	90		25	65	连续
	热风炉	3	类比法	85		25	60	连续
	分级筛	3	类比法	90		25	65	连续
	鼓风机	3	类比法	85		25	60	连续
	引风机	3	类比法	85		25	60	连续
	螺旋输送机	3	类比法	70		25	45	连续
螺旋输送机（大 颗粒、细粉）	3	类比法	70	25	45	连续		
颗粒整形机	3	类比法	75	25	50	连续		
筛分机	3	类比法	85	25	60	连续		

		斗式提升机	1	类比法	85		25	60	连续	
		包装机	3	类比法	65		25	40	连续	
		包装机	3	类比法	65		25	40	连续	
炭黑 车间 2		螺旋给料机	2	类比法	80	选用低噪声设 备、基础减震、 厂房隔声、泵类 采用软连接，风 机类采用消声措 施	25	55	连续	
		微粉磨/选粉机	2	类比法	85		25	60	连续	
		螺旋出料机	2	类比法	80		25	55	连续	
		引风机	2	类比法	85		25	60	连续	
		包装机	4	类比法	65		25	40	连续	
		包装机	4	类比法	65		25	40	连续	
		定量给料机	3	类比法	80		25	55	连续	
		连续混合机	3	类比法	85		25	60	连续	
		计量泵	3	类比法	80		25	55	连续	
		炭黑造粒机	3	类比法	90		25	65	连续	
		热风炉	3	类比法	85		25	60	连续	
		分级筛	3	类比法	90		25	65	连续	
		鼓风机	3	类比法	85		25	60	连续	
		引风机	3	类比法	85		25	60	连续	
		螺旋输送机	3	类比法	70		25	45	连续	
		螺旋输送机（大 颗粒、细粉）	3	类比法	70		25	45	连续	
		颗粒整形机	3	类比法	75		25	50	连续	
		筛分机	3	类比法	85		25	60	连续	
	轮胎 切片 车间		斗式提升机	3	类比法		85	25	60	连续
			包装机	1	类比法		65	25	40	连续
		包装机	3	类比法	65	25	40	连续		
		拉丝机	10	类比法	90	25	65	连续		
		轮胎输送机 1	10	类比法	75	25	50	连续		
		自动剪台	10	类比法	90	25	65	连续		
		轮胎输送机 2	10	类比法	75	25	50	连续		
		钢丝输送机	10	类比法	75	25	50	连续		
		双轴撕碎机	8	类比法	90	25	65	连续		
		碟片分选机	8	类比法	80	25	55	连续		
		振动给料机	8	类比法	80	25	55	连续		
		钢丝分离机	8	类比法	80	25	55	连续		
		振动输送机	8	类比法	85	25	60	连续		
	双辊磁选机	8	类比法	85	25	60	连续			
	螺旋输送机	2	类比法	80	25	55	连续			
	刮板输送机	2	类比法	80	25	55	连续			

	脉冲除尘系统	2	类比法	85		25	60	连续
发电系统	燃气发电机	3	类比法	90		25	65	连续
污水处理系统	污水处理系统	1	类比法	85		15	70	连续

表4-30 各等效噪声源与厂界的距离一览表

序号	源强	治理后等效声级 (dB(A))	与厂界的距离 m				敏感点（白银村）距离 m
			东	南	西	北	
1	裂解车间 1	78.34	102	150	52	174	150
2	裂解车间 2	78.34	188	264	337	67	156
3	炭黑车间 1	76.47	38	156	115	175	88
4	炭黑车间 2	76.47	124	260	398	62	106
5	轮胎切片车间	80.38	160	77	84	263	160
6	发电系统	65	436	34	15	78	465
7	污水处理系统	75	355	15	60	108	389

2、预测方法

项目主要设备噪声源为点源，其向外传播的过程中，可近似认为是在半自由声场中扩散，根据《环境影响评价技术导则声环境》HJ/T2.4-2021 推荐的噪声传播衰减计算的替代方法，即用 A 声级计算，其计算公式如下：

(1) 设备全部开动时的噪声源强计算公式如下：

$$L_T = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：

L_T —噪声源叠加 A 声级，dB(A)；

L_i —每台设备最大 A 声级，dB(A)；

n—设备总台数。

(2) 点声源户外传播衰减计算的替代方法，在倍频带声压级测试有困难时，可用 A 声级计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：

$L_{A(r)}$ —距声源 r 处预测点声压级，dB(A)；

$L_{A(r_0)}$ —距声源 r_0 处的声源声压级，当 $r_0=1m$ 时，即声源的声压级，dB(A)；

(1) 几何发散引起的倍频带衰减 A_{div}

无指向性点源几何发散衰减公式： $A_{div} = 20 \times \lg(r/r_0)$ ；取 $r_0=1m$ ；

(2) 大气吸收引起的倍频带衰减 A_{atm}

空气吸收引起的衰减公式： $A_{atm} = \alpha (r-r_0) / 1000$ ， α 取 2.8 (500Hz，常温 20°C，湿度 70%)。

(3) 声屏障引起的倍频带衰减 A_{bar}

位于项目边界和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。本项目考虑噪声源与预测点有建筑物墙体起声屏障作用，故 $A_{bar}=20dB(A)$ 。

(4) 地面效应引起的倍频衰减 A_{gr} ，项目取 0。

(5) 其他多方面效应引起的倍频衰减 A_{misc} ，项目取 0。

本环评以厂房墙体、门窗隔音量为 25dB (A)

3、预测结果及评价

采用上述模式进行预测计算，厂界噪声预测、敏感点噪声预测计算见下表。

表4-31 厂界噪声预测结果

序号	源强	治理后等效声级(dB(A))	对厂界的贡献值(dB(A))			
			东	南	西	北
1	裂解车间 1	78.34	38.17	34.82	44.02	33.53
2	裂解车间 2	78.34	32.86	29.91	27.79	41.82
3	炭黑车间 1	76.47	44.87	32.61	35.26	31.61
4	炭黑车间 2	76.47	34.60	28.17	24.47	40.62
5	轮胎切片车间	80.38	36.30	42.65	41.89	31.98
6	发电系统	65	12.21	34.37	41.48	27.16
7	污水处理系统	75	19.00	46.48	34.44	29.33

厂界贡献值叠加	46.67	48.58	47.91	45.24
GB12348-2008 2类标准值 (dB(A))	昼间: 60/夜间: 50			

表4-32 厂界噪声预测结果

序号	源强	治理后等效声级 (dB(A))	敏感点白银村(dB(A))				
			贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值
1	裂解车间 1	78.34	38.17	42.98	昼间: 47 夜间: 40	昼间: 48.45 夜间: 44.75	昼间: 60 夜间: 50
2	裂解车间 2	78.34	32.86				
3	炭黑车间 1	76.47	44.87				
4	炭黑车间 2	76.47	34.60				
5	轮胎切片车间	80.38	36.30				
6	发电系统	65	12.21				
7	污水处理系统	75	19.00				

根据预测结果,项目厂界噪声昼夜间贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准要求,项目附近居民点白银村的昼夜间预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

为减少噪声对周边环境的影响,建设单位拟采取以下措施:

①合理布局,重视总平面布置

尽量将高噪声设备布置在密闭空间内,远离厂界,厂界四周设置绿化带、原料堆放区,利用绿化带及构筑物降低噪声的传播和干扰;利用围墙等建筑物、构筑物来阻隔声波的传播,减少对周围环境的影响。

②防治措施

选购设备时选用低噪声设备,设备安装时采用基础减震,运行期间避免在生产时间打开门窗;厂房内墙使用铺覆吸声材料,以进一步削减噪声强度,减少噪声对周围环境的影响。

③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正常噪声,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,严禁抛掷器件,器件、工具等应轻拿轻放,防止人为噪声;汽车进出厂区严禁鸣号,进入厂区低速行驶。

④生产时间安排

轮胎破拆尽可能地安排在昼间进行生产，夜间应停止高噪声设备生产，以减少噪声影响。

4、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），项目在生产运行阶段需对噪声污染源进行管理监测，自行监测计划如下表所示。

表4-33 噪声监测计划表

监测项目	监测点位	监测频次	执行排放标准
噪声	厂界四周	每季度1次，昼夜间监测各1次	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类

（四）固体废物

运营期的固废根据其性质可分为一般固废、危险废物、生活垃圾。

1、产生源强

（1）收集的粉尘

本项目轮胎切片车间破碎产生的橡胶颗粒物经布袋除尘器收集后可去裂解车间直接裂解，根据废气源强计算可知，收集的粉尘为 33.17t/a；炭黑出料口收集的粉尘为 12.00t/a，进入炭黑车间进一步深加工；炭黑车间粉磨、造粒、筛分、包装布袋除尘收集的粉尘为 11.61t/a，直接作为细炭黑产品外售；不凝可燃气燃烧烟气处理系统收集的粉尘为 67.45t/a，作为一般固废由物资公司回收利用。

（2）废脱硫剂

项目裂解车间、炭黑车间不凝可燃气燃烧废气采用高活性氢氧化钙干法脱硫塔进行脱硫，根据硫元素平衡分析可知，尾气干法脱硫处理的硫 4.19t/a，则添加的脱硫剂中有效量按 80% 计算，则需要的脱硫剂为 12.11t 氢氧化钙，生产的产物+未反应的氢氧化钙即为废脱硫剂，经计算废脱硫剂为 16.30t/a。

不凝可燃气进燃气发电机组前采用氧化铁进行脱硫，处理的硫为 2.34t/a。根据《沼气常温氧化铁脱硫催化剂的研制》（武汉工程大学学报 2010.07）可知：常温下，理论上每 100g 活性氧化铁一次可吸收脱除 57.5g 硫化氢气体，添加的脱硫剂

中有效量按 80% 计算, 则脱硫剂的使用量为 5.09t/a, 产生的铁系废脱硫剂为 7.43t/a。

废脱硫剂为一般工业固体废物, 定期收集至一般固废间指定区域进行暂存, 收集的废脱硫剂由厂家回收。

(3) 废旧包装袋

本项目生产中产生的废旧包装袋, 产生量约为 2t/a。属于可利用废弃资源, 统一收集至一般固废暂存点后定期交由物资回收公司回收处理。

(4) 废油渣

本项目轮胎再生油罐长期贮存油品会产生油渣。根据同类项目经验, 本项目油渣年产生量为 150t。根据《国家危险废物名录》(2021 版), 油渣属危废, 危废名录类别为: HW08 废矿物油与含矿物油废物; 危废代码: 900-221-08; 危废特性 T, I; 危险废物: 废燃料油及燃料油储存过程中产生的油泥。本次评价要求建设单位委托有资质的公司进行油罐的清理, 清理的油渣直接由有资质的单位直接收集, 不在厂区内暂存, 建设单位做好台账记录。

(5) 废浮油(废油脂)及污泥

项目污水处理过程中会产生一定量的废浮油, 根据其产生量及浓度可知, 年产量约为 0.4t。本项目自建污水站进行对废水进行处理, 根据《排污许可证申请与核发技术规范水处理(试行)》(HJ978-2018), 污泥产生量采用下列公式核定:

$$E_{\text{产生量}} = 1.7 \times Q \times W_{\text{深}} \times 10^{-4}$$

式中: $E_{\text{产生量}}$ —污水处理过程中产生的污泥量, 以干泥计, t;

Q —核算时段内排污单位废水排放量, m^3 ; 本项目废水处理量为 $7052.4\text{m}^3/\text{a}$;

$W_{\text{深}}$ —有深度处理工艺(添加化学药剂)时按 2 计, 无深度处理工艺时按 1 计, 量纲一; 本项目有深度处理工艺, 取 2。

根据上式计算, 项目废水处理过程中产生污泥量为 2.4t/a(干泥)。污泥经压滤后的含水率约 60%左右, 则污泥产生量为 6t/a。

本项目废水主要是含油废水, 处理过程中产生的废油脂、污泥均按危废进行处理, 危废名录类别为: HW08 废矿物油与含矿物油废物; 危废代码: 900-210-08;

危废特性 T, I; 危险废物: 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥(不包括废水生化处理污泥)。废油脂和污泥经分类收集后暂存于危废间后交由有资质单位处置。

(6) 检修废矿物油

本项目运行过程中需定期对生产设备进行检修,设备检修会产生少量废机油等废矿物油,根据工程生产经验,废机油产生量约 0.8t/a。根据《国家危险废物名录》,废矿物油属于危险废物,危废名录类别为: HW08 废矿物油与含矿物油废物;危废代码: 900-214-08;危废特性 T,I; 危险废物: 车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等。废矿物油采用专用容器收集,收集后可暂存于危废间内,定期委托有资质单位进行处理。

(7) 脱硝废催化剂

本项目烟气脱硝系统运行过程中需要使用催化剂,使用量为 0.5t/次,每 3 年更换一次,废催化剂产生量为 0.5t/3 年。根据《国家危险废物名录》,废催化剂属于危险废物,危废名录类别为: HW50 废催化剂;危废代码: 772-007-50;危废特性 T; 危险废物: 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂。废催化剂收集后暂存在危废间,定期委托有资质单位进行处理。

(8) 废活性炭

本项目有机废气经直接焚烧处理后再采用活性炭吸附,吸附量约为 4.73t/a。根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023 年修订版)》表 3.3-3 废气治理效率参考值中“活性炭吸附法的取值说明”: 状活性炭的吸附取值为 15%。本项目至少需要新鲜活性炭 31.53t/a。本项目拟采用碘值不低于 650 毫克/克的蜂窝型活性炭(规格 100mm×100mm×100mm)对有机废气进行处理,企业应及时按期更换活性炭,同时记录更换时间和使用量。每年产生的废活性炭的量约为 36.26t/a。根据《国家危险废物名录(2021)》,废活性炭属于危险废物,危废类别 HW49 其他废物,废物代码 900-039-49(烟气、VOCs 治理过程中产生的废活性炭),危险特性为 T。更换的活性炭暂存于危险废物暂存间,及时委托有资质的单位定期回收

处理。

(9) 生活垃圾

本项目劳动定员 150 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人.d 计，项目生活垃圾产生量为 24.75t/a，生活垃圾集中收集后定期由环卫部门清运处理。

本项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表详见下表：

表4-34 本项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

固废名称	固废属性	产生情况 (t/a)	处置措施	最终去向
收集的粉尘	一般固废	124.23	橡胶粉尘用于裂解，炭黑粉尘用于细炭黑产品，烟气处理粉尘外售	橡胶、炭黑粉尘厂区内综合利用，烟气处理粉尘外售
废脱硫剂		23.73	厂家回收	原供应厂家
废旧包装袋		2	统一收集至一般固废暂存点后定期交由物资回收公司回收处理	物资回收公司
油渣	危险废物	150	委托有资质的公司进行油罐的清理，清理的油渣直接由有资质的单位直接收集，不在厂区内暂存	
废油脂、污泥		6.4	危废间暂存后交由有相应资质的单位收集处置	
检修废矿物油		0.8		
废催化剂		0.5		
废活性炭		36.26		
生活垃圾	生活垃圾	24.75	收集于垃圾桶，由环卫部门转运处置	

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本项目危险废物汇总见下表：

表4-35 危废汇总一览表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	措施
1	油渣	HW08 废矿物油与含矿物油	900-221-08	150	储油罐	固态	油泥	油泥	/	T, I	委托有资质的公司进行油罐的清理，清理的油渣直接由有资质的单位直接收集，不在厂区内暂存，需建设单位做好清理台账记录

2	废油脂、污泥		900-210-08	6.4	废水处理	液态	废矿物油	废矿物油	每季度		分类收集后暂存于危废间内，之后交由有相应资质的单位收集处置。
3	检修废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油	900-214-08	0.8	设备维修、生产	固态	废矿物油	废矿物油	每季度	T, I	
4	废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	0.5	烟气脱硝	固态	废催化剂	废催化剂	3年	T	
5	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	36.26	有机废气治理	固态	挥发性物质	挥发性物质	每季度	T	

2、环境影响分析

1) 一般工业固废影响分析

本项目的一般工业固体废物主要为收集的粉尘、脱硫塔沉渣、废脱硫剂、废旧包装袋；收集的粉尘中橡胶粉尘进入裂解工序；炭黑粉尘作为细炭黑产品出售；烟气处理粉尘由物资回收公司回收处理，脱硫塔沉渣、废脱硫剂由下游企业收集处理；废旧包装袋等集中收集后外售综合利用。项目的一般工业固体废物得到合理处置，不外排，不会对环境产生不利影响。

固体废物的堆放会占用区域有限的土地资源，若堆放不当还可能严重污染土壤，经雨水淋溶后，将会逐渐迁移并进一步影响周边的地表水系，严重时还可能影响地表水的生态环境。固体废物在收运、堆放过程中，若未作密封处理，经日晒、风吹、雨淋等作用，可能挥发出废气、颗粒物。因此，固体废物的不适当堆置或处置，将对视觉景观、环境卫生、人体健康和生态环境造成不可忽视的影响。项目产生的一般工业固废经妥善收集，一般固废暂存区位于综合车间内，可做到防风、防雨、防阳、防晒，一般固废暂存区的地面防渗依托综合车间的防渗系统，根据地下水防渗分区确定综合车间的防渗要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，其也同时满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB1859-2020）的相关要求，定期处理后，对区域环境的影响较小。

2) 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，危险废物贮存场所（设施）环

境影响分析主要包括以下内容：

①本项目拟设置的危险废物堆放场位于 10#丙类厂房内，便于危废的收集转运，此外本项目所在地地址结构稳定，危废暂存间底部高于地下水最高水位，不易遭受严重自然灾害影响。因此，危废暂存间选址可行。

②本项目厂内危险废物堆放场采用基础防渗，2 毫米厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒，其他须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，项目处置方式总体可行。

3) 生活垃圾影响分析

本项目产生的生活垃圾主要是在厂员工日常生活中抛弃的各类废物，如废塑料、废纸等。生活垃圾在堆放过程中，废物中的易腐有机物在微生物的作用下会发生分解，产生带有恶臭气味的气体和含有可溶性有机质及无机质的渗滤水，对环境产生二次污染。本项目生活垃圾经垃圾桶收集后，由环卫部门统一处理，日产日清，对周边环境影响较小。

4) 结论

综上分析，项目产生的固体废弃物经分类处理后，处理处置率达 100%，符合国家固体废弃物处理处置政策，不会产生二次污染，不会对环境产生不利影响。在严格按照环境评价规定方式处置的情况下，项目固体废物排放不会对区域环境产生明显影响。

3、管理措施

1) 贮存场所污染防治措施

本项目危险废物暂存场所设置围堰，如有泄漏可有效收集。

①危险废物暂存场所应满足的设计原则

本项目危险废物暂存场所应加强“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 毫米厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方为耐腐蚀的硬化地面，且确保表面无裂隙。确保危险废物暂存场所地面有堵截泄漏

的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大存储量或存储量的五分之一。

②危险废物贮存要求

不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断，同时在危险废物容器外部标明警示标识。应当使用符合标准的容器盛装危险废物，容器材质满足相应强度要求，且与危险废物相容，废矿物油、废油脂等液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 毫米且有放气孔的桶中。装载液体、半固体危险废物的容器内部留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上空间，容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录 A 所示的标签。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。对破损的包装容器及时更换，防止危险废物泄漏散落。

本项目危险废物贮存于同一危险废物暂存场所的不同贮存区域，不同类别的危险废物分类分别贮存于不同区域，墙壁隔离。贮存于同一区域危险废物确保性质相近相容，不具有反应性，各自盛装在容器中，间隔存储、分类存放，一般包装容器底座设置隔垫不直接与地面接触，满足贮存要求。

③危险废物的运行与管理

a、同类危险废物可以堆叠存放，但每个堆间留有搬运通道。

b、公司委派专职人员管理，做好危险废物情况的记录，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

c、危险废物转移时，按有关规定签订危险废物转移单，并需得到有关环境行政主管部门的批准。

d、定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损及时采取措施清理更换。

e、处置单位应严格按照有关处置规定对废物进行处置，不得产生二次污染。

④危险废物贮存设施的安全防护与监测

- a、危险废物暂存场所应为密闭房式结构，设置警示标志牌。
- b、危险废物暂存场所内应设置照明设施、附近应设有应急防护设施、灭火器。
- c、危险废物暂存场所内清理的泄漏物同样作为危险废物妥善处理。

⑤危险废物贮存场所基本情况

经计算本项目危险废物暂存场最大贮存量约为 25 吨，规模可满足项目危废的暂存要求，危废场内根据不同危废的性质分为桶装贮存区和袋装贮存区且拟采取符合要求的防渗措施。

本项目危险废物暂存场所基本情况见下表。

表4-36 危险废物暂存间设施信息一览表

序号	贮存场所 (设施) 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	贮存周期
1	危废暂存间	废油脂、污泥	HW08	900-210-08	10#厂房内	50m ²	桶装	25t	1年
2		检修废矿物油	HW08	900-214-08			桶装		1年
		废催化剂	HW50	772-007-50			袋装		1年
3		废活性炭	HW49	900-039-49			袋装		1年

⑥一般固废暂存区

企业在 10#丙类厂房设置一般固废暂存间，一般固废暂存区按照一般固废的属性进行分区设置，暂存区设置围栏，防止无关人员进入，一般固废打包好后暂存于暂存区，企业设置专人做好一般固废的台账记录。

2) 运输过程的污染防治措施

①厂内运输

本项目生产过程中产生的危险废物均于车间内经容器收集后使用推车经指定路线运输至危险废物暂存场所内暂存。

厂内危险废物收集过程：

- a、应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，

同时要设置作业界限标志和警示牌。

b、作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

c、收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

d、收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

e、收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

厂内危险废物转运作业要求：

a、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。

b、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》。

c、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。

②厂外运输

企业危险废物外部运输均由危险废物处置单位委托有资质的运输单位运输，不在本项目的的评价范围内。

一般固废的厂内运输及厂外运输参考危废进行适当的简化。

综上所述，本项目一般固体废物暂存于一般固废分类收集后暂存于一般固废暂存区。危险废物危废间内暂存，贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，设置“防风、防雨、防晒、防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失”措施等。因此，本项目相关固废处理措施是切实可行的，能够使固废得到妥善处置，不会对周边环境产生二次污染。本项目采取的固体废物防治措施经济、技术可行。

（五）地下水

本次根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，分析地下水、土壤污染源、污染物类型和污染途径，按照分区防控要求提出相应的防控措施

施，并根据分析结果提出跟踪监测要求（监测点位、监测因子、监测频次）。

（1）地下水污染源及污染物类型

1）正常情况下

本项目不开采地下水，不会对地下水水位产生影响。

本项目工艺废气主要来源有：轮胎切片筛分粉尘、不凝可燃气燃烧废气、炭黑加工粉尘。以上废气均经废气处理设施收集处理后排放，根据本项目工程分析，废气中各污染物的排放速率相对较低，经处理后，各类废气均可以做到达标排放，经大气稀释后，其落地浓度较低，因此，在正常工况下不会由于废气排放导致地下水污染。

本项目自建污水站对生活污水、生产废水进行处理后达标回用，无废水外排，在建设过程中建设单位拟采取严格的防渗、防溢等措施，正常工况下项目污水对地下水水质的影响较小。

本项目涉及柴油的储存，轮胎再生油的储存，生产过程也产生危险废物，本项目各化学品暂存区域均采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施。本项目危险废物暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行防腐防渗；废气处理系统也严格按照有关规范要求采取防泄漏、防腐蚀等措施，从而正常工况下不会发生因化学品或污染物进入地下水的情况。

根据现场调查分析，厂区及周边居民生活用水来自自来水，水井已不具备饮用水功能。根据现状监测结果，区域地下水无超标现象，本项目在营运期，将采取严格的防渗体系，对地下水的污染影响不会超过现有水平，因此，投产后不会对周边村庄地下水造成明显影响，不会威胁到村民的用水安全。

2）非正常情况下

本项目采取分区防渗措施，正常工况下不会对区内地下水水质造成影响，因此本项目预测时段为事故时段，主要考虑当项目储油罐风险源。

油罐及其下防渗层发生破损，导致污水穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水，从而污染地下水，影响地下水水质环境。主要包含设施老化，油罐底部出现小

裂缝，同时地面防渗损坏，污水连续少量下渗的情况。这种污染途径发生的可能性较小，但是一旦发生，不容易被发现，且造成的污染和影响较大。本项目产生的废水种类主要为含油废水。

(2) 污染途径

本项目使用自来水，一般情况下不抽取使用地下水，因而污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直下渗经过表层土进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带土层是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。一般说来，包气带土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据本项目工程特点及所处区域的地质情况，本项目对地下水产生污染的途径主要是渗透污染。渗透污染是导致地下水污染的普遍和主要方式，鉴于厂外污水管网投入使用前均经过管道试压，污染地下水主要产生可能性来自厂区内自有设施池体破裂、防渗设施不足导致污染物质下渗对地下水造成污染。

本项目主要下渗地下水主要污染物为石油类，主要地下水影响区域为生产车间裂解区、危废暂存间和储罐区。

根据地下水地质条件、地下水补给、径流条件和排洪特点，结合工程分析和项目实际情况，本项目可能造成的地下水污染途径有以下几种途径：

- ①轮胎再生油储油罐发生泄漏，外泄轮胎再生油对地下水环境造成污染；
- ②废水处理设施泄漏，污水下渗污染地下水环境；
- ③危废暂存间防渗措施不足，导致废油脂、污泥等危险废物渗入地下造成对地下水的污染；
- ④项目废气排放经降水渗透污染地下水。

(3) 防控措施

1) 地下水防治原则

本项目可能和地下水环境造成影响的环节主要包括：危废暂存间、裂解车间的各设备储罐（含柴油储罐）和储油罐区的轮胎再生油罐。各工艺设备及设施如果发生跑、冒、滴、漏，则会下渗污染地下水。针对可能对地下水造成影响的各环节，污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

①源头控制措施

主要包括废水收集池、排水沟底部、油罐区、中转罐区进行防渗处理，生产厂房、厂区地坪（除绿化区外）尽可能采取防渗处理，防止废水下渗污染地下水。

②分区防治措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，再做进一步的处理。末端控制采取分区防渗，按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区有区别的防渗原则。

③污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

④应急响应措施

包括一旦发现地下水污染，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水，进行地下水修复并使地下水污染得到治理。

2) 厂区分区防渗

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，对厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

表4-37 项目污染防治防渗划分一览表

单元构成	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物内 型	防渗分区	防渗技术要求
裂解车间	中	难		重点防渗区	
危废暂存间	中	难			

污水处理系统	中	难	持久性有		等效黏土防渗层 Mb≥6.0， 渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s； 或参照 GB18598 执行
事故池等	中	难	机物污染		
轮胎再生油罐区	中	难	物		
轮胎切片车间	中	易	其他类型	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
炭黑车间	中	易	其他类型	一般防渗区	
厂区内其他区域 (办公楼、道路 等；绿化带除外)	中	易	/	简单防渗区	一般地面硬化

①重点防渗区

重点防渗区主要包括厂区内事故池、裂解车间、危废暂存间等。对于重点防渗区，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《地下水环境影响评价技术导则》（HJ610-2016）处理的相关标准、法律法规的要求进行防渗设计。

本项目储油罐区域、裂解车间地面、危废暂存间采用防腐、防渗设计，生产线的油罐设置围堰，围堰容积不小于油罐容积，围堰内铺设防渗膜等防渗措施，不会泄漏到场地外。储罐区油罐采用固定顶储罐，围堰容积不小于最大油罐容积的一半。

②一般防渗区

一般防渗区主要为轮胎切片车间、炭黑车间和一般工业固废临时堆放场等。对于一般防渗区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB1859-2020）II类场进行设计。

通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的。一般防渗区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm。

一般防渗区的防渗性能应等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10⁻⁷cm/s。

③简单防渗区

简单防渗区指不会对地下水环境造成污染的区域。对于基本上不产生污染物的

非污染防治区，主要包括办公室、厂区道路、宿舍楼等。简单防渗区进行一般地面硬化，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

(4) 环境监测与管理

1) 项目单位应建立场地区域地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系，制定监测计划。具体如下：

- ①定期巡检污染区，及时处理发现泄漏源及泄漏物。
- ②建立地下水污染应急处理方案，发现污染问题后能得到有效处理。
- ③建立地下水污染监控、预警体系。

2) 跟踪监测计划

参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中的要求，本项目运营期需开展地下水跟踪监测，地下水跟踪监测点不少于 1 个，应在建设项目场地下游布设 1 个。

表4-38 地下水环境质量监测计划

监测项目	监测点位	监测指标	监测频次	标准
地下水	厂区自行监测水井 1 处(项目场地下游)	pH、耗氧量、总硬度、六价铬、镉、砷、铅、挥发酚、总大肠菌群、氨氮、石油类、硝酸盐、总氰化物、硫酸盐、氯化物、钠、硫化物、钾离子、钙离子、镁离子、碳酸氢根离子、碳酸根离子、硫酸根离子、水位	每年 1 次	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III类标准

项目运营后运营单位必须按本次评价要求落实地下水跟踪监测井的建设，由地方环保部门负责监督。

(5) 应急响应

项目单位应制定的突发环境事件应急预案应包括本项目地下水污染的内容，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等应急措施，以及泄漏、渗漏污染物收集措施，制定地下水污染事故状态下的地下水环境监测方案，并提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。一旦发生废水泄漏可能导致污染

地下水事故，立即启动应急预案。

(6) 结论

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。采取分区防渗措施，按照防渗技术要求分别对重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区进行一般防渗处理。设置地下水跟踪监测井并按监测计划开展跟踪监测，按要求编制落实应急预案。在采取上述地下水防治措施后，项目对地下水的污染可得到有效防控。

(六) 土壤

(1) 土壤污染源及污染物类型

① 废气沉降

本项目废气主要为 SO₂、NO_x、烟尘、甲苯、二甲苯、NHMC、颗粒物，对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)土壤管控因子为甲苯、二甲苯。本项目产生的甲苯及二甲苯经相应的废气处理装置处理后排放量很小，该类废气污染因子大部分在空气中会与尘埃、水汽等颗粒物结合或被其他物质分解，极少量会降落至地面，少量的污染物质随着时间的推移被土壤中的微生物自行分解，不会发生富集现象，项目废气对土壤环境影响很小。

② 危险废物暂存

本项目若危险废物贮存不规范，将会对周边的土壤环境造成不良影响。本项目设置有危险废物暂存库，本项目产生的危险废物暂存于仓库内的专用容器内，危险废物暂存库设施按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的有关规范进行建设与维护，可保证各危险废物能得到妥善贮存和处理，只要各个环节得到良好的控制，项目的建设对周边土壤的影响较小。

③ 废水、废液防渗

本项目生产废水、生活污水采用自建污水处理站处理后，达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准及《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005)表 1 洗涤用水标准较严者后回用于地面冲洗及喷淋

塔补水，本项目厂区拟全部进行水泥硬化并铺设防渗层（绿化带除外），项目污水排水管网及污水处理各构筑物按相关技术规范要求进行设计建造，并采取防腐防渗措施，建设项目的工艺设备及厂区建构筑物内部地面硬化防腐防渗，在各设备及设施均达到设计要求条件下的运行状况，不会产生泄露、漫流，少量跑、冒、滴、漏废水通过厂内污水管网及时截留收集处理，不会对土壤环境产生明显影响；储油罐区、危废暂存间地面采用防腐、防渗设计，生产线的油中转罐、储油罐设置围堰，围堰内铺设防渗膜等防渗措施，一般不会出现泄漏现象。

（2）防治措施

营运期土壤防治措施按照“源头控制、过程防控、污染监控、应急响应”相结合的原则。

1）源头控制

①大气污染源

本项目大气污染物主要为颗粒物、不凝可燃气燃烧废气，项目颗粒物经集气罩收集，通过布袋除尘器处理后由 25m 高排气筒高空排放，不凝可燃气首先经净化，采用低氮燃烧技术，燃烧废气经“SCR 脱硝+布袋除尘+干法脱硫塔+两级活性炭吸附”处理后由 25m 高排气筒高空排放。项目营运期在做好相关环保措施的前提下，废气能够实现达标排放，满足大气污染源源头控制要求。

②废水污染源

项目生产废水主要为碱液喷淋塔废水、地面冲洗废水、生活污水，以上废水经自建污水站处理后回用于喷淋补水、地面冲洗，不外排，冷却水池、应急事故池、初期雨水池、运输管道等均做好响应的防渗措施。项目在做好相应的环保措施后，废水均得到合理的处置，满足废水污染源源头控制要求。

③固废污染源

项目固废主要有一般工业固废和危险废物，项目营运期一般工业固废按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB1859-2020）、危废按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行控制的，固废处置合理，能够

满足固废污染源源头控制要求。

2) 过程防控

①绿化

本项目污染物最大落地浓度低，对周围环境影响小。建设单位在场区四周种植具有较强吸附能力的植物进行绿化来进一步减轻污染物对周围环境的影响。

②地面布局

本项目场区厂房、道路须进行硬化处理，油罐区、裂解车间、危废暂存间须设置围堰以及应急事故池，项目根据所在地的地形特点优化地面布局、并设置地面硬化、围堰等措施以防止土壤环境污染。

③防渗

本项目对厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。对裂解车间、轮胎再生油储罐区、危废暂存间进行重点防渗设计。

3) 跟踪监测

建设单位设置负责人员实时监控项目油类物质泄漏情况，定期监测覆盖生产区的土壤，及时发现污染、控制污染，必要时开展跟踪监测。

(3) 监测计划

表4-39 项目环境质量监测计划

监测项目	监测点位	监测指标	监测频次	标准
土壤	项目储油罐区（可与环境质量监测点保持一致）	pH、甲苯、二甲苯（对二甲苯、邻二甲苯+对二甲苯）、石油烃	每5年一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值

(七) 生态环境

本项目占地面积为 150 亩（均为已规划的工业用地），项目建设未导致区域土地利用性质发生变化（均为二类工业用地），不会破坏自然地形地貌，不会改变地表覆盖层。项目建设过程中，建设单位将厂房周边绿化进行修复，种植观赏性强的

植物，适当配置花坛、绿篱等。绿化对防止污染，保护和改善环境方面起着特殊的作用。它具有调温、调湿、吸尘、改善气候、净化空气、减弱噪声等功能。因此环境绿化是环境保护的重要组成部分。

总体而言，本项目的实施对区域生态环境影响较小。

（八）环境风险。

本项目生产过程从原料到最终产品，涉及到易燃、有毒有害物料，存在一定的事故风险。本项目具有潜在的事故风险，尽管最大可信灾害事故概率较小，但建设单位将从设计、建设、生产、贮运、管理等各环节、各方面积极采取风险防范措施，确保安全生产。为了防范风险事故发生，减少对环境的危害，建议企业需制定风险事故应急预案及安全预评价。当事故发生时，要采取紧急应急措施，必要时，启动社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成危害。

根据本项目环境风险专项评价可知，本项目主要的风险事故类型为泄漏、火灾和爆炸，主要的环境风险事故为生产装置发生火灾爆炸、不凝可燃气泄漏及引发的火灾爆炸、油罐区泄漏等，在严格采取环境风险专项评价提出的风险防范措施后，本项目风险水平可以接受，详见环境风险专项评价。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准	
大气环境		DA001 DA004 DA005	颗粒物	密闭车间+集气罩收集, 布袋除尘器处理	《石油化学污染物排放标准》(GB31571-2015)表5 排放限值	
		DA002 DA003 DA006	颗粒物	二级冷却+SCR脱硝+布袋除尘+干法脱硫		
			SO ₂			
			NO _x			
		DA002 DA003 DA006	非甲烷总烃	裂解炉燃烧处理+两级活性炭吸附	《石油化学污染物排放标准》(GB31571-2015)表5 排放限值与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)表1 较严者	
			甲苯			
			二甲苯			
		DA007	食堂油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)	
		厂界上、下风向		颗粒物	/	广东省《大气污染物排放限值》DB44/27-2001表2无组织排放监控限值
				非甲烷总烃	/	广东省《大气污染物排放限值》DB44/27-2001表2无组织排放监控限值
				硫化氢	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准
臭气浓度	/					
厂区内监控点	非甲烷总烃	/	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)			
地表水环境	回用不外排; 零散废水外委处理	COD _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N 石油类 动植物油	自建污水站, 采用气浮+水解酸化+A/O+MBR处理工艺, 50t/d	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准及《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005)表1 洗涤用水标准较严者后		
声环境	设备运行	噪声	低噪声设备、厂房隔声、基础减震、风机消声、泵类软连接	《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	/	/	/	/		

<p>固体废物</p>	<p>生活垃圾交环卫部门清运处理；本项目的一般工业固体废物主要为收集的粉尘、废脱硫剂、废旧包装袋；收集的粉尘中橡胶粉尘进入裂解工序；炭黑粉尘作为细炭黑产品出售；烟气处理粉尘有物资回收公司回收处理，废脱硫剂由下游企业收集处理；废旧包装袋等集中收集后外售综合利用；油渣、废油脂、污泥、检修废矿物油、废催化剂、废活性炭等危险废物交由具有危险废物处理资质的单位统一处理。</p>
<p>土壤及地下水污染防治措施</p>	<p>地下水与土壤污染防治措施：按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。采取分区防渗措施，按照防渗技术要求分别对重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区进行一般防渗处理。设置地下水跟踪监测井并按监测计划开展跟踪监测，按要求编制落实应急预案。</p>
<p>生态保护措施</p>	<p>加强绿化，不超越红线占地</p>
<p>环境风险防范措施</p>	<p>本项目具有潜在的火灾、爆炸危险性，建设项目的规划设计、施工和运营等必须进行科学规划、合理布置、严格执行国家的防火、防爆安全设计规范，特别是储罐区，物料存储量最大，风险事故源强最大，应设置防护堤及围堰，设置1个1800m³应急事故池（防渗）。编制环境风险应急预案，并在当地环保部门备案。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>1、排污许可要求 根据《固定污染源排污许可分类管理名录》，本项目属“三十七、废弃资源综合利用业-93、金属废料和碎屑加工处理，非金属废料和碎屑加工处理-废轮胎加工处理”，本项目属于重点管理类，需申领排污许可证，建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。</p> <p>2、环保竣工验收要求 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）文件，建设单位作为建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。</p>

六、结论

广东国进科技有限公司 20 万吨/年轮胎绿色高效综合利用科技项目符合现行的“三线一单”生态环境管控的要求，符合国家现行的产业政策及相关规划，选址合理。项目在采取并落实各项污染防治措施及风险防范措施后，废水、废气、噪声可做到达标排放，固体废物可得到安全处置，运营期内产生的环境影响及环境风险均处于可防控范围之内，不会造成区域环境功能的下降，项目建设及营运对周边环境的影响可满足环境功能规划的要求。因此，本评价认为，项目在严格落实各项污染防治措施及风险防范、防控措施的前提下，并充分落实环评提出的建议后，从环境保护角度分析，本项目的建设可行。

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		颗粒物	/	/	/	12.443	/	12.443	+12.443
		NOx	/	/	/	15.79	/	15.79	+15.79
		SO ₂	/	/	/	1.38	/	1.459	+1.459
		H ₂ S	/	/	/	0.0379	/	0.0379	+0.0379
		非甲烷总烃	/	/	/	8.737	/	8.737	+8.737
		甲苯	/	/	/	0.069	/	0.069	+0.069
		二甲苯	/	/	/	0.022	/	0.022	+0.022
		食堂油烟	/	/	/	0.0089	/	0.0089	+0.0089
生活垃圾			/	/	/	24.75	/	24.75	+24.75
一般工业 固体废物		收集的粉尘	/	/	/	124.23	/	124.23	+124.23
		废脱硫剂	/	/	/	23.73	/	23.73	+23.73
		废旧包装袋	/	/	/	2	/	2	+2
危险废物		油渣	/	/	/	150	/	150	+150
		废油脂、污泥	/	/	/	6.4	/	6.4	+6.4
		检修废矿物油	/	/	/	0.8	/	0.8	+0.8
		废催化剂	/	/	/	0.5	/	0.5	+0.5
		废活性炭	/	/	/	36.26	/	36.26	+36.26

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①