

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(公示稿)

项目名称: 亿科众诺(广西)再生资源有限公司光伏  
回收利用项目

建设单位(盖章): 亿科众诺(广西)再生资源有限公司

编制日期: 二〇二五年二月

广西群鼎环保技术咨询有限公司编制

# 目录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设项目建设工程分析 .....	15
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	35
四、主要环境影响和保护措施 .....	39
五、环境保护措施监督检查清单 .....	75
六、结论 .....	77
建设项目污染物排放量汇总表 .....	78

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	亿科众诺（广西）再生资源有限公司光伏回收利用项目		
项目代码	2412-450900-04-01-832617		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	龙港新区玉林龙潭产业园高端铜制品产业基地内		
地理坐标	(109 度 42 分 17.416 秒, 21 度 42 分 36.716 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”中 85 非金属废料和碎屑加工处理 422
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）	玉林市发展和改革委员会驻玉林龙潭产业园行政许可窗口	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2412-450900-04-01-832617
总投资（万元）	11000	环保投资（万元）	181.1
环保投资占比（%）	1.6	施工工期（月）	6
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地面积（m <sup>2</sup> ）	15000
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称：《玉林龙潭产业园总体规划修编（2020-2035年）》 审批机关：玉林市人民政府		
规划环境影响评价情况	2009年玉林市龙潭产业园管理委员会委托玉林市城乡规划设计院编制了《广西北部湾经济区玉林龙潭产业园总体规划》（2009-2030年），2010年9月获得玉林市人民政府批复。2011年2月获得《玉林市环保局关于〈广西北部湾经济区玉林龙潭产业园总体规划环境影响报告书〉审查意见》。 2016年10月，玉林龙潭产业园更名为龙港新区玉林龙潭产业园区。龙港新区玉林龙潭产业园管理委员会委托玉林市城乡规划设计		

	<p>院，完成了《龙港新区玉林龙潭产业园总体规划》（2016-2030 年）的编制工作，并于2017年获得玉林市人民政府批复（玉政函〔2017〕163号）。《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划（2016-2030年）环境影响报告书》于2020年10月获得审查意见。</p> <p>2020 年将白平产业园纳入龙港新区玉林龙潭产业园，将龙潭产业园划分为白平片区和龙潭片区，《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划》（2020-2035 年）于 2021 年启动了修编工作，于 2021 年 7 月获得审查意见（玉环函〔2021〕204 号）。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>根据《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划》（2020-2035 年）的产业结构布局：节能环保产业组团布局于龙潭片区南部，用地面积约 396 公顷；依托龙潭园区进口再生资源加工利用园和现状废铜镍回收利用、废不锈钢加工利用产业基础，主要发展废弃资源综合利用、节能环保设备、金属废料处理等产业。</p> <p>本项目属于废弃资源综合利用产业，因此，项目建设符合《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划修编（2020-2035 年）》总体规划要求。</p>
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目为废旧光伏组件回收利用项目，根据《产业结构调整指导目录 2024 年本》，本项目属于“四十二、环境保护与资源节约综合利用-8、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、<b>废旧光伏组件</b>、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，”因此，本项目属于鼓励类，同时本项目生产设备及采用的生产工艺不属于限制类和淘汰类设备和工艺。因此，项目的建设符合国家产业政策。</p> <p><b>2、项目选址合理性分析</b></p> <p>本项目位于龙港新区玉林龙潭产业园高端铜制品产业基地内，</p>

对照《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划（2020-2035 年）的土地布局规划图》（详见附图 5），用地性质属于二类工业用地。

根据现场踏勘，项目周边环境较为简单，主要为树林地、荒草地、空厂房等。根据上文分析结果，项目生产过程产生的主要污染源为职工生活污水、废气及机械设备的运行噪声等，在采取相应的环保治理措施后将其影响控制在小范围内，可为环境所接受，且项目范围内无特殊保护文物古迹、自然保护区和特殊环境制约因素，因此，项目在该处的选址是合理的。

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

**表 1-1 与《固体废物再生利用污染防治技术导则》符合性分析一览表**

类别	要求	本项目情况	符合性
总体要求	固体废物再生利用建设项目的选址应符合区域性环境保护规划和当地的城乡总体规划；项目设计、施工、验收和运行应遵守国家现行的相关法律法规、同时建立完善的环境管理制度，包括环境影响评价、环境管理计划、环境保护责任、排污许可、监测、信息公开、环境应急预案和环境保护档案管理等制度；对各环节污染因子进行识别，采取有效防护措施，防止发生二次污染，妥善处置产生的废物；生产过程中各污染物的排放应满足国家和地方的污染物排放标准；固体废物再生利用产物作为产品的，应符合 GB33430 中要求的国家、地方制定的或行业通行的产品质量标准，与国家相关污染控制标准或技术规范要求。	项目建设符合《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划修编（2020-2035 年）》总体规划要求；项目运行过程中各废气，经相应治理措施后，均可达标排放；要求项目建成后按要求建立环境管理档案、进行验收、申请排污许可等。本项目产品均有对应的产品质量标准，满足 GB33430 中要求。	符合
一般要求	1、进行再生利用作业前，应明确固体废物的理化特性，并采取相应安全防护措施，以防止固体废物在清洗、破碎、中和反应等过程中引起有毒有害物质的释放。 2、具有物理化学危险特性的固体废物，应先进行稳定化处理。 3、应根据固体废物的特性设置必要的防扬撒、防渗漏、防腐蚀设施，配备		符合

	<p>废气处理、废水处理、噪声控制等污染防治设施，按要求对主要环境影响指标进行在线监测。</p> <p>4、产生粉尘和有毒有害气体的作业区应采取除尘和有毒有害气体收集措施。扬尘点应设置吸尘罩和收尘设备，有毒有害气体逸散区应设置吸附（吸收）转化装置，保证作业区粉尘、有害气体浓度满足 GBZ2.1 的要求。</p> <p>5、应采取大气污染控制措施，大气污染物排放应满足特定行业排放控制标准的要求。没有特定行业污染排放控制标准的，应满足 GB16297 的要求，特征污染物排放控制应满足环境影响评价要求。</p> <p>6、应采取必要的措施防止恶臭物质扩散，周界恶臭污染物浓度应符合 GB14554 的要求。</p> <p>7.产生的冷凝液、浓缩液、渗滤液等废液应进行有效收集后集中处理。处理后产生的废水应优先考虑循环利用；排放时应满足特定行业排放控制标准的要求；没有特定行业污染排放控制标准的，应满足 GB8978 的要求特征污染物排放控制应满足环境影响评价要求。</p> <p>8.应防止噪声污染。设备运转时厂界噪声应符合 CB12348 的要求，作业车间噪声应符合 GBZ2.2 的要求，</p> <p>9、产生的污泥、底渣、废油类等固体废物应按照其管理属性分别处置。不能自行综合利用或处置的，应交给有相应资质和处理能力的企业进行综合利用或处置，</p> <p>10.危险废物的贮存、包装、处置等应符合 GB18597、HJ2042 等危险废物专用标准的要求。</p>	<p>本项目收集废弃光伏板无有毒有害物质，无化学危险特性，不进行稳定化处理；项目各废气产生点均配套废气治理措施，可满足相关要求；玻璃清洗废水经污水处理设施处理后循环使用，生活污水经化粪池预处理后纳入园区污水管网；项目设备选用低噪声设备，可满足相关要求；一般固废收集后外售综合利用，生活垃圾收集后交由当地环卫部门清运处理；本项目设危废暂存间，满足标准要求。</p>	
热解技术要求	<p>1、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。采用热解技术处理污泥的含水率宜低于 30%。</p> <p>2、热解设备应配备温度自动控制装置，应具备良好的密封性，操作过程应防止裂解气体外泄，热解设备和烟气管道应采取绝热措施。</p> <p>3、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</p>		符合

	<p>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。</p> <p>4、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。</p> <p>5、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。</p> <p>6、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。对不回收利用的残余物的处置应符合本标准第 5.1.9 条的要求。</p>	<p>本项目光伏板进行热解处理，光伏板收集后先进行人工拆解，将接线盒和铝边框拆除；热解设备为密闭设备，设有控温装置，热解气作为热解燃料。操作过程按要求进行操作。</p>	
分选技术要求	<p>1、固体废物分选前应对其进行预处理，清除有毒有害成分或物质，将大块固体废物破碎、筛分，以改善废物的分离特性。</p> <p>2、分选设备应具有防粘、防缠绕、自清洁、耐和耐腐蚀的性能。</p> <p>3、固体废物的分选设备应加设罩/盖，以保证分系统封闭。</p>	<p>本项目分选设备可以满足要求，物料分选前已进行拆框、热解等预处理。</p>	符合
破碎技术要求	<p>1、破碎是通过机械等外力的作用，破坏固体废物内部的凝聚力和分子间作用力，使固体废物破裂变碎的过程，将小块固体废物颗粒通过研磨等方式分裂成细粉状的过程称之为磨碎。</p> <p>2.固体废物破碎技术包括锤式破碎，冲击式破碎，剪切破碎，颚式破碎、圆锥破碎、辊式破碎、球磨破碎等。</p> <p>3、易燃易爆及易释放挥发性毒性物质的固体废物，不应直接进行破碎处理。为防止爆燃，内部含有液体的固体废物（如废铅酸蓄电池、废溶剂桶等）在破碎处理前，应采用有效措施将液体清空，再进行破碎处理。含有不相容成分的固体废物不应进行混合破碎处理。</p> <p>4、废塑料、废橡胶等固体废物的破碎宜采用干法破碎；铬渣、硼泥等固体废物的破碎宜采用湿法破碎。</p> <p>5.固体废物破碎处理前应对其进行预处理，以保证给料的均匀性，防止非破碎物混入，引起剪切式破碎机械的过载损坏。</p>	<p>本项目不含易燃易爆及挥发性毒性物质，破碎采用干法破碎。</p>	符合

	6、固体废物粉磨过程应严格控制粉尘的颗粒度、挥发性和火源等，防止发生粉尘爆炸。		
清洗技术要求	清洗是采用水、其他溶剂或气体从被洗涤中除去杂质成分，以达到分离纯化目的的过程。通水或其他溶剂易燃或产生易燃气体、易释挥发性毒性物质的固体废物，不应采用清洗处可根据洗涤目的对固体废物进行多级清洗。洗工艺可采用顺流清洗或逆流清洗。固体废物清洗设备应具备耐磨、防腐蚀等性能。	本项目分选后的玻璃在出厂前进行清洗，无易燃易爆及有毒物质。	符合

#### 4、与《国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》（发改环资〔2023〕1030号）的符合性分析

**表 1-2 与《国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》符合性分析一览表**

类别	要求	本项目情况	符合性
指导思想	以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入贯彻习近平生态文明思想，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，加快发展方式绿色转型，深入践行全面节约战略，积极构建覆盖绿色设计、规范回收、高值利用、无害处置等环节的风电和光伏设备循环利用体系，补齐风电、光伏产业链绿色低碳循环发展最后一环，助力实现碳达峰碳中和。	本项目收集废弃光伏板进行资源化利用，属于补齐光伏产业链绿色低碳循环发展最后一环，助力实现碳达峰碳中和。	符合
基本原则	坚持区域统筹。结合各地风电、光伏设备生产和退役情况，因地制宜布局退役设备循环利用产业集聚区，支持退役风电、光伏设备在区域间协同利用，加快培育资源循环利用产业。	本项目收集废弃光伏板进行资源化利用，属于该指导意见中支持产业。	符合
重点任务	完善设备回收体系。支持光伏设备制造企业通过自主回收、联合回收或委托回收等模式，建立分布式光伏回收体系。鼓励风电、光伏设备制造企业主动提供回收服务。支持第三方专业回收企业开展退役风电、光伏设备回收业务。支持发展退役新能源设备拆除、运输、回收、拆解、利用“一站式”服务模式。鼓励生产制造企业、发电企业、运营企业、回收企业、利用企业建立长效合作机制，畅通回收利用渠道，加强上下游产业衔接协同。引导风电机组拆除后进行就地、就近、集中拆解。	本项目属于第三方回收企业，光伏板通过热解、筛分等工序回收金属、玻璃、硅片等材料，属于该指导意见鼓励的模式。	符合

	<p>引导再生资源回收企业规范有序回收废钢铁、废有色金属等再生资源。强化资源再生利用能力。鼓励再生利用企业开展退役风电、光伏设备精细化拆解和高水平再生利用，重点聚焦风电机组中的基础、塔架、叶片、机舱、发电机、齿轮箱、电控柜等部件，以及光伏组件中的光伏层压件、边框、接线盒等部件开展高水平再生利用。支持龙头企业针对复杂材料加快形成再生利用产业化能力，重点聚焦风机叶片纤维复合材料，以及光伏组件中半导体材料、金属材料、聚合物等，探索兼顾经济性、环保性的再生利用先进技术</p> <p>和商业模式。</p>		
--	--	--	--

## 5、“三线一单”符合性分析

### （1）生态保护红线

根据玉林市生态环境局关于印发实施《玉林市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》的通知，全市陆域共划分为100个环境管控单元。其中，优先保护单元55个，面积占比26.82%；重点管控单元38个，面积占比41.58%；一般管控单元7个，面积占比31.60%。

本项目选址位于龙港新区玉林龙潭产业园高端铜制品产业基地内。根据玉林市环境管控单元分类图（详见附图7），项目用地位于重点管控单元内，名称为“龙港新区玉林龙潭产业园区重点管控单元”，编码为“ZH45092320002”，因此，本项目不涉及生态保护红线、一般生态空间。

### （2）环境质量底线

项目所在区域大气和噪声环境现状均能符合相应的环境标准要求，项目通过采取相应的环保措施，可将污染物排放降至最低程度，保持区域环境质量，项目建设符合区域环境质量底线要求。

### （3）资源利用上线

项目运营后主要消耗能源为水、电，用水来自园区自来水管网，用电由当地供电电网接入，水、电供应充足，原材料均能从附近市场提供，原料供应有保障。项目建成后通过内部管理、设备选择、

原辅材料的合理利用和管理、废物回收利用、污染治理等方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染，尽可能做到合理利用资源和节约能耗，资源利用效率较高，不会对区域产生较大的影响，满足区域资源利用上线要求。

#### （4）生态环境准入清单

本项目位于龙港新区玉林龙潭产业园区重点管控单元（ZH45092320002），根据玉林市生态环境局关于印发实施《玉林市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》的通知，本项目与容县其他重点管控单元的生态环境准入及管控要求相符，详见表1-3。

**表 1-3 项目建设与龙港新区玉林龙潭产业园区重点管控单元的生态环境准入及管控要求清单符合性分析表**

管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性分析
空间布局约束	1. 园区内涉及永久基本农田时，在永久基本农田优化调整前，园区内重大建设项目、生态建设等符合国家规定的，在选址确实难以避让永久基本农田的情况下，依照法定程序批准占用或依法认定减少永久基本农田。	符合，本项目不涉及
	2. 园区不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目，引进项目必须符合国家、自治区和市产业政策、供地政策及园区产业准入条件。	符合，本项目不涉及
	3. 新建、改建、扩建项目应按照国家、自治区行业建设项目环境影响评价文件审批原则入园；加快布局分散的企业向园区集中。	符合，本项目不涉及
	4. 严格“两高”建设项目环境准入，新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物总量控制、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件等要求。	符合，本项目不涉及
	5. 强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。	符合，本项目不涉及
	6. 严格新建动力电池材料产业项目准入，加强项目评估论证，杜绝落后工艺、技术和产品进	符合，本项目不涉及

污染 物排 放管 控	驻。	
	1. 完善工业园区污水集中处理设施和配套管网。实行“清污分流、雨污分流”，实现废水分类收集、分质处理，入园企业应达到国家或地方规定的排放标准或达到运营单位与纳管企业约定的水质水量后接入集中式污水处理设施处理，园区集中式污水处理设施总排口应安装自动监控系统，并与环境保护主管部门联网。尽快启动园区尾水深海排放工程，加快深海排放基础建设。	符合，本项目不涉及
	2. 园区所依托的污水处理厂尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准要求。排放的水污染物，要满足国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。	符合，本项目不涉及
	3. 强化工业企业无组织排放管理。加大对废气和涉重金属排放企业的监管，推动企业改进现有生产工艺，采用先进的设备（密闭）和操作工艺（负压）来减少无组织废气的产生。	符合，项目强化厂区无组织排放管理
	4. 加强对固体废弃物的回收和综合利用，大力推进固体废弃物源头减量、资源化利用和无害化处置，鼓励并推广废渣综合利用技术，逐步提高综合利用率。	符合，本项目加强对固体废弃物的回收和综合利用，大力推进固体废弃物源头减量、资源化利用和无害化处置
	5. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	符合，本项目不涉及
	6. 新建、改建、扩建“两高”建设项目新增排放主要污染物的，落实建设项目主要污染物区域削减有关规定。	符合，本项目不涉及
7. 加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代。园区内溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂使用		符合，本项目不涉及

环境 风险 防控	1. 企业制定低 VOCs 含量原辅材料替代计划。在工程机械、钢结构、船舶制造技术成熟的工艺环节，大力推广使用低 VOCs 含量涂料。 2. 2025 年底前，完成 65 蒸吨/小时以上的燃煤锅炉（含电力）超低排放改造。生物质锅炉氮氧化物排放浓度无法稳定达标的，加装高效脱硝设施。燃气锅炉实施低氮燃烧改造。推动钢铁、水泥、焦化行业及锅炉超低排放改造。 3. 强化固体废物减量化、资源化和无害化控制原则处置；加强硫酸镍、硫酸钴、碳酸锂和氢氧化锂等生产过程产生的固体废弃物进行回收和精细化分级分类综合利用。 4. 推动新能源锂电池及材料存量项目实施能效提升、清洁生产、节水治污、循环利用等专项技术改造。 5. 新建、改建、扩建排放高含盐废水的项目应采用先进适用的工艺技术和脱盐设施，进行脱盐处理，降低外排废水含盐浓度，严格控制高含盐废水未经处理或未有效处理直接排入外环境。	符合，本项目不涉及
	1. 开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府应急预案应当有机衔接。  2. 土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	符合，本环评要求建设单位制定应急预案，配备相应应急物资及队伍等
	3. 涉重企业应当采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，实现全面达标排放。坚决淘汰不符合国家产业政策的落后生产工艺装备。开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并	符合，本项目不涉及

资源开发效率要求	备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。		
	1. 严格执行能耗“双控”，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。	符合，本项目不涉及	
	2. 加快循环经济型企业建设，全面推行企业清洁生产，鼓励应用新技术、新工艺，加大推进风电、水电、地热能、生物质能等可再生资源的开发利用。	符合，本项目不涉及	
	3. 推进区域土地节约集约利用，优先保障区域主导产业发展用地。	符合，本项目不涉及	

综上分析，项目建设符合“三线一单”要求

## 6、与《废光伏设备回收处理污染控制技术要求》（征求意见稿）相符合性分析

**表 1-4 与《废光伏设备回收处理污染控制技术要求》（征求意见稿）符合性分析一览表**

类别	要求	本项目情况	符合性
拆卸、收集过程污染控制要求	<p>1、拆卸过程应根据环境污染最小化、资源利用最大化的原则制定拆卸方案，不应采用爆破、整体牵拉等暴力方式进行拆卸，防止油液遗撒和粉尘扬散。</p> <p>2、光伏电池、光伏组件、光伏支架、汇流箱、逆变器、储能系统及其他配件等零部件应分品类进行拆卸，拆卸过程应防止零部件破碎造成散落。</p> <p>3、拆卸产物应按照类别设置临时堆存区，根据产物特性采用支架、专用容器或设备等方式分类收集；根据废光伏设备的特性设置堆放要求，避免发生坍塌、滑落等意外。</p> <p>4、临时堆存区应采取防雨淋、防扬散、防流失、防渗漏、防晒等污染防治措施。</p> <p>5、地面电站拆卸后地块应遵照项目属地自然资源和生态环境等部门要求，进行土壤污染风险防控。</p>	本项目不涉及对废光伏设备拆卸工序，本项目仅对拆卸后废光伏板进行收购，作为原料使用。	符合

拆解过程污染控制要求	拆解前应根据材料特性、污染情况以及后续再使用、综合利用或处置的要求，选择合理的处理方式。  2、清洗时应配备废气处理系统、废水處理及循环利用系统和降噪设施，产生的洗涤水应进行处理和回用。干燥工序宜选择闭路循环式干燥设备，应配备废气收集和处理设施，防止二次污染。  3、拆解工作开始前应按照拆解后用途及相应拆解技术指南等确定场地布局、处理工艺、处理设备。  4、应防止扬尘和氟化物等有害物质逸散，宜采用机械或自动化设备拆解铝边框、接线盒、光伏层压件等。  5、废弃逆变器、变压器等电子废物拆解处理的污染控制应符合 HJ 527 的相关规定。	本项目收集废弃光伏板无有毒有害物质，无化学危险特性，不进行稳定化处理。	符合
		玻璃清洗废水经污水处理设施处理后循环使用，不外排；项目不涉及干燥工序	
		项目按照拆解后用途及相应拆解技术指南等确定场地布局、处理工艺、处理设备	
		项目各废气产生点均配套废气治理措施，可满足相关要求	
		本项目不涉及	
综合利用及处置污染控制要求	光伏层压件处理	1、光伏层压件处理时应采取防尘、防飞溅、防泄漏等措施，并设置相应的废气和废水处理设施，处理过程产生的废气和废水中各项物质的排放应满足相关排放要求。	光伏层压件处理时应采取防尘、防飞溅、防泄漏等措施，并设置相应的废气和废水处理设施，处理过程产生的废气和废水中各项物质的排放应满足相关排放要求，废水循环回用清洗工序，不外排
		2、采用水洗或湿法破碎的，产生的废水宜循环利用，不能循环利用的废水应通过收集管道收集后进入污水处理设施进行规范处理。	项目玻璃清洗废水经处理后，循环回用于清洗工序，不外排

		<p>3、采用破碎、切割和表面处理等物理法处理光伏层压件的，应采取防飞溅、防尘、降噪等措施，避免含重金属等有害粉尘和有机废气污染。</p>	项目采用破碎、切割和表面处理等物理法处理光伏层压件的，采取防飞溅、防尘、降噪等措施，避免含重金属等有害粉尘和有机废气污染	
		<p>4、采用化学法处理光伏层压件的，生产设施宜选用连续生产设备，包含连续进料系统、连续再生系统和连续出料系统；应采用具有防化学药液外溢措施的设备，并设置化学药液回收装置和废水处理及循环利用系统；应设置集气罩对产生的废气进行收集并密闭输送到废气处理设施。在使用苯、甲苯、丙酮、三氯乙烯等毒性较高的有机溶剂时，应控制有机废气、废水等污染物排放，避免挥发性有机化合物外溢。</p>	项目不涉及	
		<p>5、采用火法处理光伏层压件的，处理设备在入料、出料口处应防止热解气溢出，产物输送过程应具备抑尘等设施。应设置烟气收集净化装置，排放的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、硫化氢、氟化物、非甲烷总烃、金属颗粒物含量等的排放限值，参照执行 GB 16297 的规定；挥发性有机物无组织排放应符合 GB 37822 的要求。二噁英类的排放应符合 GB 18485 的要求。</p>	本项目光伏板进行热解处理，处理设备在入料、出料口处防止热解气溢出，产物输送过程具备抑尘等设施，并设置烟气收集净化装置。	
	非金属材料综合	<p>1、采用酸洗法或碱洗法对玻璃除杂时，废水中锡、铅、铜、镍、铝、悬浮物的排放应满足 GB 8978 的要求。采用高温去除玻璃表面附着的 EVA 胶膜等物质的，废气中二氧化硫、氮氧化物、氟化物、铅、锡等的排放应符合 GB 16297 的</p>	项目采用碱洗法对玻璃除杂，清洗废水经处理后，循环回用于清洗工序，不外排；项目各废气产生点均配套废气治理措施，可满足相关	符合

利用	要求。VOCs 等挥发性有机物无组织排放应符合 GB 37822 的要求 2、采用破碎、切割和表面处理等物理法回收硅材料的，应采取防尘、降噪等措施。 3、采用熔融法对硅材料除杂的，废气中氮氧化物、氟化物、铅、锡等的排放应符合 GB 31573 的要求。 4、采用加热法将背板材料剥离时，应严格控制加热温度，避免有毒有害气体产生。	要求	项目采取防尘、降噪等措施 项目不涉及 项目严格控制加热温度，避免有毒有害气体产生	符合
		项目采取防尘、降噪等措施		
		项目不涉及		
		项目严格控制加热温度，避免有毒有害气体产生		
处置	1、产生的炭黑、底渣、粉尘、化学再生药剂等应按照其固体废物属性处置。不能自行处置的，应交由有相应资质和处理能力的企业进行处置。	项目产生的炭黑、粉尘应交由有相应资质和处理能力的企业进行处置	项目不涉及 项目不涉及	符合
	2、综合利用后产生的废物进入一般工业固体废物填埋场进行处置时，应满足 GB 18599 的入场要求。	项目不涉及		
	3、接线盒、引出线的处置应符合 GB/T 23685 的相关规定。胶膜和背板材料的处置应符合 HJ 364 的相关规定。	项目不涉及		

## 二、建设项目工程分析

建设 内容	<b>2.1 项目基本情况</b>	<p>(1) 项目名称：亿科众诺（广西）再生资源有限公司光伏回收利用项目</p> <p>(2) 建设单位：亿科众诺（广西）再生资源有限公司</p> <p>(3) 建设地点：本项目位于龙港新区玉林龙潭产业园高端铜制品产业基地内，厂址中心坐标：东经：109°42'17.416"，北纬：21°42'36.716"。项目建设地点见附图 1。</p> <p>(4) 建设性质：新建；项目代码：2412-450900-04-01-832617</p> <p>(5) 建设内容、规模：项目占地面积约 17000 平方米，总建筑面积为 14952.88 平方米。本项目分两期建设，一期项目建设废旧光伏组件回收利用综合处置线 4 条，年拆解报废光伏板约 3 万 t/a；二期项目建设废旧光伏组件回收利用综合处置线 4 条，年拆解报废光伏板约 3 万 t/a。待二期项目建成后，全厂废旧光伏组件拆解线共 8 条，年拆解报废光伏板共 6 万 t/a。</p> <p>(6) 总投资：本项目总投资 11000 万元，其中环保投资为 181.1 万元，占总投资的 1.6%。</p>	
	<b>2.2 项目建设内容</b>	本项目主要建设内容见表 2.2-1。	
	<b>表 2.2-1 项目工程组成一览表</b>		
	<b>类别</b>	<b>名称</b>	<b>工程内容</b>
	主体 工程	一期生产车间	位于厂区北面生产车间，建筑面积为 7476.44m <sup>2</sup> ，主要布置原料区、预处理区、热解区、冷凝区、筛分区、色选区、风选区、玻璃清洗区、热解油储存罐区、成品区等，用于一期光伏组件拆解。
		二期生产车间	位于厂区南面生产车间，建筑面积为 7476.44m <sup>2</sup> ，主要布置原料区、预处理区、热解区、冷凝区、筛分区、色选区、风选区、热解油储存罐区、成品区等，用于二期光伏组件拆解。
	辅助 工程	办公用房	租赁园区办公用房，不在厂区设置
		给水	用水由园区内供水管网供给

公用工程	排水	生产废水经厂区污水处理设施处理后循环使用，不外排；生活污水经化粪池处理后纳入园区污水管网。	/
		由园区供电线路接入至厂区配电室。	/
废气治理	热解炉燃烧废气	管道收集后经“燃烧室燃烧+干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附”处理后，由22m高的排气筒排放（编号DA001）。	一期建设内容
	筛分、风选、色选废气	在筛分及风选、色选设备上方设置密封罩，废气经密封收集至布袋除尘器处理后，由22m高排气筒排放（编号DA002）。	
	锅炉废气	由20m排气筒进行排放（编号DA003）。	二期建设内容
	热解炉燃烧废气	管道收集后经“燃烧室燃烧+干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附”处理后，由22m高的排气筒排放（编号DA004）。	
	筛分、风选、色选废气	在筛分及风选、色选设备上方设置密封罩，废气经密封收集至布袋除尘器处理后，由22m高排气筒排放（编号DA005）。	
环保工程	热解气冷凝废水	冷凝废水在降温池内循环使用不外排。	/
	玻璃清洗废水	收集后经厂区污水处理设施处理后回用于生产，不外排，该污水处理设施占地面积约150m <sup>2</sup> ，设计日处理量约40m <sup>3</sup> /d，处理工艺采用“絮凝沉淀+加药+过滤”。	/
	锅炉废水	锅炉除垢废水与软化系统废水属于清净下水，直接回用于玻璃清洗用水，不外排。	/
	生活污水	经管道收集后排入化粪池，经化粪池处理后至园区污水管网。	/
	噪声防治措施	选用低噪声设备，设备布设在厂房内，安装减振基座	/
固废处置	除尘器收集粉尘	收集后交由相关物资回收企业综合利用	/
	废水处理系统污泥	定期清掏，收集后交由相关物资回收企业综合利用	/
	废机油	设5m <sup>2</sup> 危险废物暂存间，各类危废分类分区暂存，各危险废物均采用密闭容器进行妥善暂存，并定期交由有资质单位处置。	位于一期生产车间西北角
	废含油抹布和手套		
	废活性炭		
	生活垃圾	垃圾桶收集后，交由环卫部门统一清运。	/

### 2.3 产品方案

本项目产品方案具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目产品方案一览表

序号	产品	设计产量 (t/a)		
		一期	二期	二期建成后全厂产量
1	玻璃	25000	25000	50000
2	铝边框	3160	3160	6320
3	硅片	800	800	1600
4	焊带	440	440	880
5	接线盒	320	320	640
6	热解油	140	140	280
7	炭黑	28	28	56

各产品照片如下：







## 2.4 原辅材料及能源消耗

本项目全厂运营期原辅材料及能源消耗情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	原辅料名称	年用量 (t/a)			最大储存量	规格及储存方式	来源	
		一期	二期	全厂用量				
1	废光伏板 (单玻)	10000	10000	20000	300t	单片重约 27kg, 车间 原料区堆存	外购	
2	废光伏板 (双玻)	20000	20000	40000	300t	单片重约 32kg, 车间 原料区堆存	外购	
3	天然气	热解炉	60 万 m <sup>3</sup> /a	60 万 m <sup>3</sup> /a	120 万 m <sup>3</sup> /a	/	/	管道天然气
		锅炉	70.4 万 m <sup>3</sup> /a	/	70.4 万 m <sup>3</sup> /a	/	/	
4	碳酸氢钠	150	150	300	10	25kg/袋, 车 间储存	外购, 用于废气除 氟和玻 璃清洗	
5	聚合氯化铝 (PAC)	2.5	2.5	5	0.5	25kg/袋, 车 间储存	用于废水处 理	
6	聚丙烯酰胺 (PAM)	1	1	2	0.2	25kg/袋, 车 间储存		
7	次氯酸钠	1.2	1.2	2.4	0.3	30kg/桶, 车 间储存	用于废水消 毒	
8	新鲜水	3417	1395	4812	/	/	市政供水	
9	电	430000 kW·h	400000 kW·h	830000 kW·h	/	/	市政供电	

	<p><b>原辅材料说明</b></p> <p>(1) 锅炉所需天然气量</p> <p>根据建设单位提供资料可知, 项目锅炉的额定蒸发量为 2t/h。根据原国家环保总局《关于排污费征收核定有关工作的通知》(环发(2003)64号)及《工业污染核算》(中国环境科学出版社)中有关的资料, 燃料用量计算方法如下:</p> $B = \frac{D(i_z - i_s)}{\eta \cdot Q}$ <p>式中:</p> <p>B--为燃料消耗量, 单位 t/h;</p> <p>D--为蒸汽量, 单位 t/h;</p> <p><math>i_z</math>--为饱和蒸汽热焓, 取 2645.0kJ/kg (温度 81.35℃, 饱和蒸汽压力 0.05MPa) ;</p> <p><math>i_s</math>--为水的焓, 取 20℃时的焓为 20kJ/kg;</p> <p><math>\eta</math>--为热效率, 锅炉取 85%;</p> <p>Q--为燃料低位发热值, 管道天然气燃料取 53907.64kJ/kg。</p> <p>根据以上公式及相关取值计算的, 锅炉燃料小时消耗量为 0.11t/h、528.00t/a, 管道天然气的密度约为 0.75kg/m<sup>3</sup>, 折合成 70.4 万 m<sup>3</sup>/a。</p> <p>(2) 废光伏来源及类型</p> <p>本项目原料为报废、损坏的废光伏板。光伏板的来源主要为: ①光伏板生产过程中产生的不合格品、残次品; ②光伏板运输及安装过程造成损坏的光伏板; ③由于狂风、暴雨等恶劣天气造成损坏的光伏板; ④达到报废年限的光伏板。</p> <p>本项目所回收利用的光伏板仅为晶体硅光伏板, 不回收利用铜铟镓硒光伏组件、硅基薄膜光伏组件等其他光伏组件, 不含重金属等其他物质。</p> <p>本项目接收的废光伏板中的焊带均为无铅焊带, 本项目严禁接收含铅焊带的光伏组件。废光伏板未列入《国家危险废物名录》(2025年版), 且无</p>
--	--

反应性、腐蚀性、易燃性、感染性和不含《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》中物质，因此，废光伏板不属于危险废物。

### （3）废光伏板介绍

回收的废光伏板主要是单玻光伏板和双玻光伏板两种。本项目处理的废光伏板为单玻光伏板以及双玻光伏板。

单玻光伏板是由钢化玻璃、EVA、TPT 背板、焊带、铝合金等组成。单玻组件比重：玻璃 80%，铝边框 12%，硅料 3%，接线盒 1.2%，焊带 2%，EVA0.7%，TPT 背板（氟膜（聚偏二氟乙烯 PVDF）0.02%，其他背板材料 PET1.08%）1.1%。

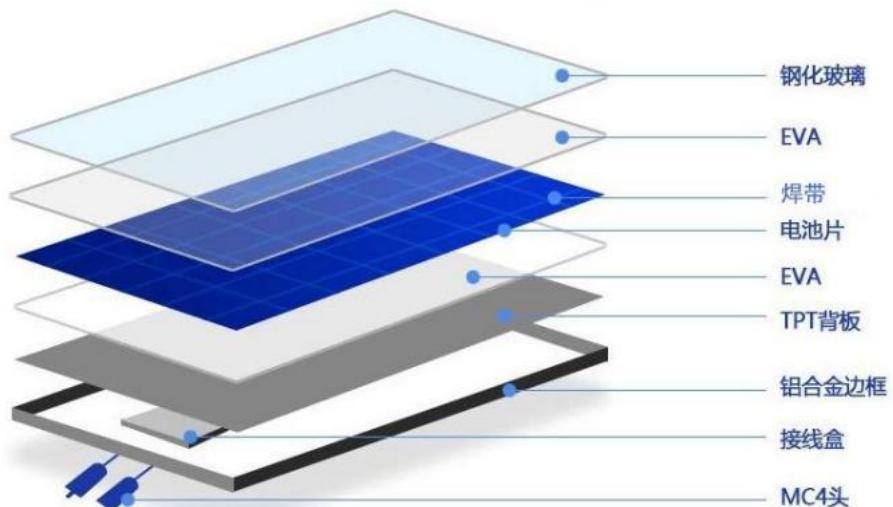


图 2-1 单玻光伏板结构图

双玻光伏板与单玻光伏板区别是无 TPT 背板，多一层玻璃。双玻组件比重：玻璃 85%，铝边框 9.8%，硅料 2.5%，接线盒 1%，焊带 1.2%，EVA 0.5%。

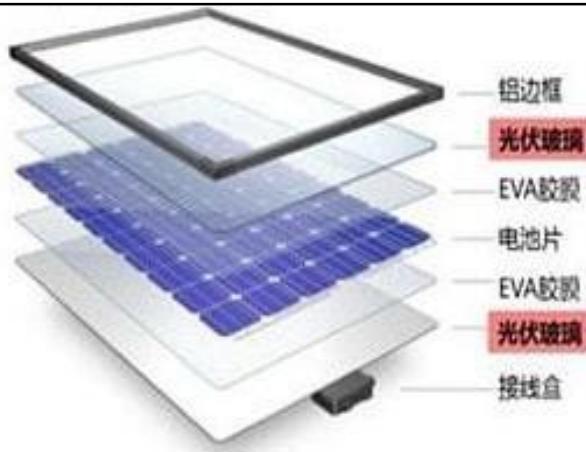


图 2-2 双玻光伏板结构图

①钢化玻璃：主要为超白钢化玻璃，用于支撑光伏组件结构，增强光伏组件的承重和载荷，具有透光、减反射透光、阻水、阻气和防腐蚀的作用。

②铝合金边框：主要应用在光伏板边框和光伏板支架等，主要起到固定、密封电池组件、增强组件强度、便于运输和安装等作用，其性能将影响到光伏组件的寿命。

③EVA 分装胶膜：乙烯-醋酸乙烯共聚物，熔点 99℃，沸点 170.6℃，分解温度约为 230℃~250℃，分解本品可燃，燃烧气味无刺激性。EVA 粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。加热分解产生易燃气体。乙烯-醋酸乙烯共聚物一般醋酸乙烯（VA）含量在 5%~40%。与聚乙烯相比，EVA 由于在分子链中引入了醋酸乙烯单体，从而降低了高结晶度，提高了柔韧性、抗冲击性、填料相容性和热密封性能，被广泛应用于发泡鞋料、功能性棚膜、包装膜、热熔胶、电线电缆及玩具等领域。一般来说，EVA 树脂的性能主要取决于分子链上醋酸乙烯的含量。

④电池片：用于把太阳的光能直接转化为电能。地面光伏系统大量使用的是以硅为基底的硅太阳能电池，可分为单晶硅、多晶硅、非晶硅太阳能电池。在能量转换效率和使用寿命等综合性能方面，单晶硅和多晶硅电池优于非晶硅电池。多晶硅比单晶硅转换效率低，但价格更便宜。其中非晶硅电池是用沉积在导电玻璃或不锈钢衬底上的非晶硅薄膜制成的太阳能电池，是以玻璃、不锈钢及特种塑料为衬底的薄膜太阳电池。

	<p>⑤背板层：位于电池板的背面，对电池片起保护和支持作用，具有可靠的绝缘性、阻水性、耐老化性。外层保护层 PVF（聚氟乙烯）具有良好的抗环境侵蚀能力，分解温度为 210℃以上，中间层为 PET 聚酯薄膜具有良好的绝缘性能，内层 EVA 具有良好的粘接性能。</p> <p>⑥焊带：又称镀锡铜带或涂锡铜带，分汇流带和互连条，应用于光伏组件电池片之间的连接，发挥导电聚电的重要作用。焊带是光伏组件焊接过程中的重要原材料，焊带质量的好坏将直接影响到光伏组件电流的收集效率，对光伏组件的功率影响很大。焊带在串联电池片的过程中一定要做到焊接牢固，避免虚焊、假焊现象的发生。</p> <p>本项目接收的废光伏板中的焊带均为无铅焊带，本项目严禁接收含铅焊带的光伏组件。废光伏板未列入《国家危险废物名录》（2025 年版），且无反应性、腐蚀性、易燃性、感染性和不含《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》中物质，废光伏板不属于危险废物。</p> <p>⑦接线盒：介于光伏组件构成的电池方阵和充电控制装置之间的连接装置，其主要作用是连接和保护光伏组件，将电池产生的电力与外部线路连接，传导光伏组件所产生的电流。</p>			
	序号	组成	比例 (%)	备注
	1	钢化玻璃	80	单玻
	2	铝边框	12	
	3	硅片	3	
	4	接线盒	1.2	
	5	焊带	2	
	6	EVA	0.7	双玻
	7	氟膜（PVDF）	0.02	
	8	TPT 背板 其他背板材料（PET）	1.08	
	1	钢化玻璃	85	
	2	铝边框	9.8	
	3	硅片	2.5	

4	接线盒	1	
5	焊带	1.2	
6	EVA	0.5	

表 2.4-3 原辅料涉及关注物质的理化性质表

名称	主要成分	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
EVA	乙烯-醋酸乙烯共聚物	分子式：(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) <sub>x</sub> ·(C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>y</sub> ；平均分子量：2000；密度 0.92~0.98g/cm <sup>3</sup> ；不溶于水，具有良好的化学稳定性、耐老化、耐臭氧性。热分解温度 230~250℃。	可燃	/
PET	聚对苯二甲酸乙二醇酯	分子式：[C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> ] <sub>n</sub> ；分子量：20000~30000；密度：1.38g/cm <sup>3</sup> ；为乳白色或浅黄色、高度结晶的聚合物。热分解温度 300℃。	可燃	/
氟膜（聚氟乙烯 PVF）	聚氟乙烯	分子式：[CH <sub>2</sub> -CHF] <sub>n</sub> ；分子量：60000~180000；密度：1.39g/cm <sup>3</sup> ；热塑性高强度树脂。无臭、无毒的白色粉末。热分解温度 240℃。	不燃	/

## 2.5 主要生产设备

本项目运营期主要生产设备见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要生产设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	单位	备注
一期项目					
1	拆框机	1900	4	台	
2	热解炉	Ø2800*8000	4	台	每个炉配套 4 个燃烧器；单台炉处理能力为 23t/次
3	振动筛	TH-0850-4P	5	台	
4	色选机	C421C8-512V6	1	台	
5	风选机	/	1	台	
6	破碎机	/	2	台	
7	气浮机	/	2	台	

	8	真空罐（地上式）	1500*3500	4	个	
	9	高温泵	2.2kW	1	个	
	10	叉车	3 吨	2	台	
	11	叉车	5 吨	1	台	
	12	空压机	37 千瓦时	2	台	
	13	冷却水箱	/	4	个	
	14	锅炉	2t/h, 燃管道天然气	1	台	蒸汽锅炉
	<b>二期项目</b>					
	序号	名称	规格型号	数量	单位	
	1	热解炉	Ø2800*8000	4	台	每个炉配套 4 个燃烧器；单台炉处理能力为 23t/次
	2	拆框机	1900	4	台	
	3	振动筛	TH-0850-4P	5	台	
	4	色选机	C421C8-512V6	1	台	
	5	风选机	/	1	台	
	6	空压机	37 千瓦时	2	台	
	7	高温泵	2.2kW	1	个	
	8	真空罐（地上式）	1500*3500	4	个	
	9	冷却水箱	/	4	个	

热解炉实物照片如下：



## 2.6 总平面布置

本项目租用位于龙港新区玉林龙潭产业园高端铜制品产业基地内的标准厂房（13#、14#）进行生产。

一期项目厂房的建筑面积  $7476.44\text{m}^2$ ，位于厂区北面（13#厂房），主要布置原料堆放区、预处理区（拆框区）、筛分区、色选区、分选区、热解区、冷凝区、玻璃清洗区、废水处理区、热解油储存罐区、成品堆放区、危险废物暂存间等。

二期项目厂房的建筑面积  $7476.44\text{m}^2$ ，位于厂区北面（14#厂房），主要布置原料堆放区、预处理区（拆框区）、热解区、冷凝区、热解油储存罐区、成品堆放区等。

综上，本项目各个区域功能分布明确，便于管理；各区道路连贯，便于原料及成品中转。因此，项目平面布局合理可行，详见附图 4：项目厂区规划总平面布置图。

## 2.7 劳动定员及工作制度

根据建设单位提供资料，本项目厂区生产劳动定员为 70 人（一期 35 人，二期 35 人），均为当地居民，不在厂区食宿。项目年运营时间约为 300 天，日工作时间约为 16h，生产班制为两班制，每班 8h。

## 2.8 公用工程

### （1）给水

本项目用水主要为热解气冷凝用水、玻璃清洗用水、职工生活用水等，项目给水由园区市政供水管网供给。

#### 1) 一期工程

##### ①热解气冷凝用水

根据建设单位提供的资料，光伏组件拆解生产过程中无配料用水，用水主要为热解气冷凝用水。热解气需冷凝回收热解油，冷凝采用水冷间接冷却，冷却水在降温池内循环使用不外排，但在使用过程中会有一定的蒸发损耗，每天需对冷却水进行补充。项目一期工程4台热解炉配备4套冷凝系统，4套冷凝系

	<p>统循环水量约150.00m<sup>3</sup>/d，损耗率以循环量1%计，损耗量为1.50m<sup>3</sup>/d，则冷却水每日补充水量为1.50m<sup>3</sup>/d（450.00m<sup>3</sup>/a），采用新鲜水补充。</p> <p>②玻璃清洗用水</p> <p>本项目拟将玻璃清洗工序放在一期生产车间中，二期生产车间将不设计玻璃清洗工序，因此，本项目一期工程设计清洗玻璃规模约5万t/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告2021年第24号）中“42废弃资源综合利用行业系数手册中碎玻璃清洗用水量约为0.2t/t（原料）”；本项目清洗玻璃为5万t/a，则用水量为33.33m<sup>3</sup>/d（10000.00m<sup>3</sup>/a）；损耗量约为用水量20%（10%蒸发，10%溅到地面形成淋沥水），则损耗量为6.66m<sup>3</sup>/d（2000.00m<sup>3</sup>/a），玻璃清洗用水经污水处理站后全部回用于清洗工序，循环水量为26.67m<sup>3</sup>/d（8000.00m<sup>3</sup>/a），则清洗工序所需补给水量为6.66m<sup>3</sup>/d（2000.00m<sup>3</sup>/a）。</p> <p>③锅炉用水</p> <p>根据《工业污染源产排污系数手册（2010年修订）》“4430工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-工业废水量”及《排污许可证申请和核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中“F.5 锅炉废水产排污系数”中的数据，本项目工业废水量产污系数为0.356吨/吨-原料（锅炉除垢废水+软化系统废水）。本项目管道天然气燃料使用量为624t/a，锅炉除垢废水与软化系统废水产生量为0.74m<sup>3</sup>/d（222.14m<sup>3</sup>/a）。按照产水率按90%计，则锅炉除垢用水与软化系统用水量为0.82m<sup>3</sup>/d（246.82m<sup>3</sup>/a）。</p> <p>④生活用水</p> <p>本项目劳动定员35人，均为当地居民，不在厂区食宿，年运营时间约为300天。参照《广西壮族自治区主要行业取（用）水定额》表2中城镇居民的其他用水，项目不住厂员工生活用水量按90L/d·人。则本项目员工生活用水量为3.15m<sup>3</sup>/d（945.00m<sup>3</sup>/a）。</p> <p><b>2) 二期工程建设完成后全厂给水</b></p> <p>由于项目一期工程和二期工程废旧光伏板拆解回收规模一致，均为3万</p>
--	---

	t/a。项目二期工程建设完成后全厂给水量分析如下。  ①热解气冷凝用水  项目一期工程和二期工程采用热解工艺一致,采用生产设备一致,生产规模一致,因此,项目一期工程和二期工程冷凝总用水量为3.00m <sup>3</sup> /d。 (900.00m <sup>3</sup> /a)。  ②生活用水  项目一期工程和二期工程拟招聘员工数量一致,因此两期总生活用水量为6.30m <sup>3</sup> /d(1890.00m <sup>3</sup> /a)。  ②排水  本项目排水遵循“雨污分流、清污分流”。根据建设单位提供的资料,本项目热解气冷凝用水循环使用不外排;玻璃清洗用水经厂区污水处理设施处理后循环使用不外排;锅炉除垢废水与软化系统废水属于清净下水,直接回用于玻璃清洗用水,不外排,因此,本项目无生产废水向外排放。本项目生活污水排放量按照用水量的80%计,则生活污水排放量为5.04m <sup>3</sup> /d(1512.00m <sup>3</sup> /a),生活污水经化粪池预处理后,排入园区市政污水管网,然后流入龙潭伟业污水处理厂。  本项目运营期水平衡见表2.8-1和图2.8-1。
--	---

表2.8-1 本项目运营期水平衡一览表 单位: m<sup>3</sup>/d

项目分期情况	项目	新鲜水	自身循环水量	其他工序循环回用水	损耗量	排放量
一期	热解气冷凝用水	1.50	150.00	0	1.50	0
	玻璃清洗用水	5.92	26.67	0.74	6.66	0
	锅炉用水	0.82	0.74	0	0.08	0
	生活污水	3.15	0	0	0.63	2.52
二期	热解气冷凝用水	1.50	150.00	0	1.50	0
	生活污水	3.15	0	0	0.63	2.52
全厂	热解气冷凝用水	3.00	300.00	0	3.00	0
	玻璃清洗用水	5.92	26.67	0.74	6.66	0
	锅炉用水	0.82	0.74	0	0.08	0

	生活污水	6.30	0	0	1.26	5.04
	合计	16.04	327.41	0.74	11.00	5.04
损耗 1.26						
	生活用水	6.30	5.04	化粪池	5.04	园区污水管网
	3.00			损耗 3.00		
	热解气冷凝用水			循环 300.00		
	16.04	5.92		损耗 6.66		
	新鲜水			厂区污水处理站		
	5.92			26.67		
	玻璃清洗用水			回用 26.67		
	0.82			回用 0.74		
	锅炉用水			损耗 0.08		

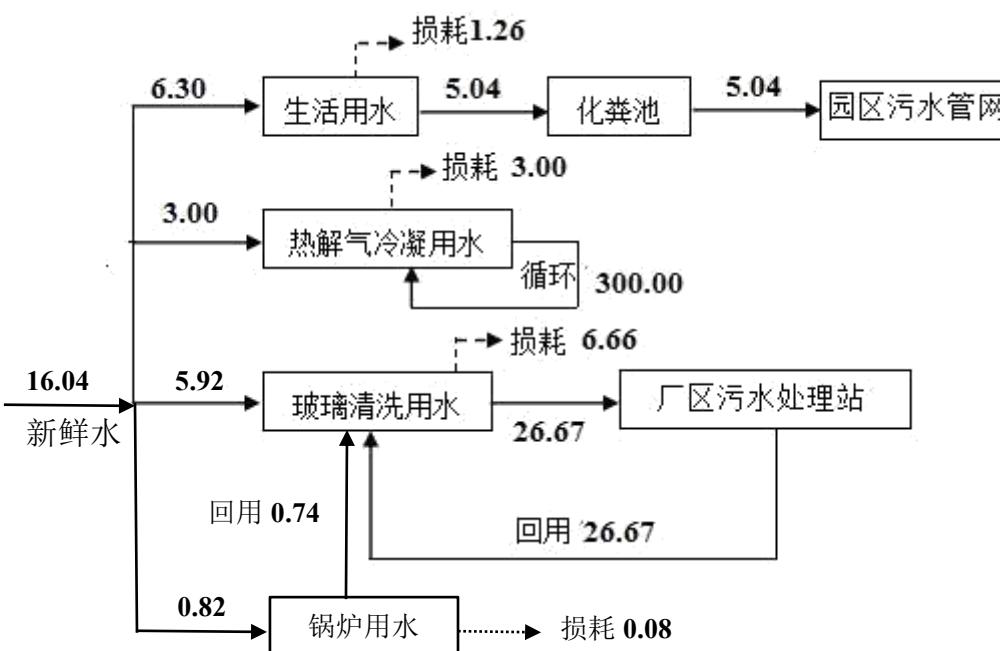


图 2.8-1 项目建成后全厂项目水平衡图 (单位: m<sup>3</sup>/a)

**(3) 供电**

本项目全厂用电电源由园区供电线路接入至厂区配电室, 可满足用电需求。

**2.9 运营期工艺流程及产污环节分析**

根据建设单位提供资料: 本项目拟将玻璃清洗工序全部放置一期工程, 二期工程不设计, 除此之外, 一期工程和二期工程生产工艺一致。本项目为光伏组件拆解项目, 具体工艺流程如下:

工艺流程和产排污环节

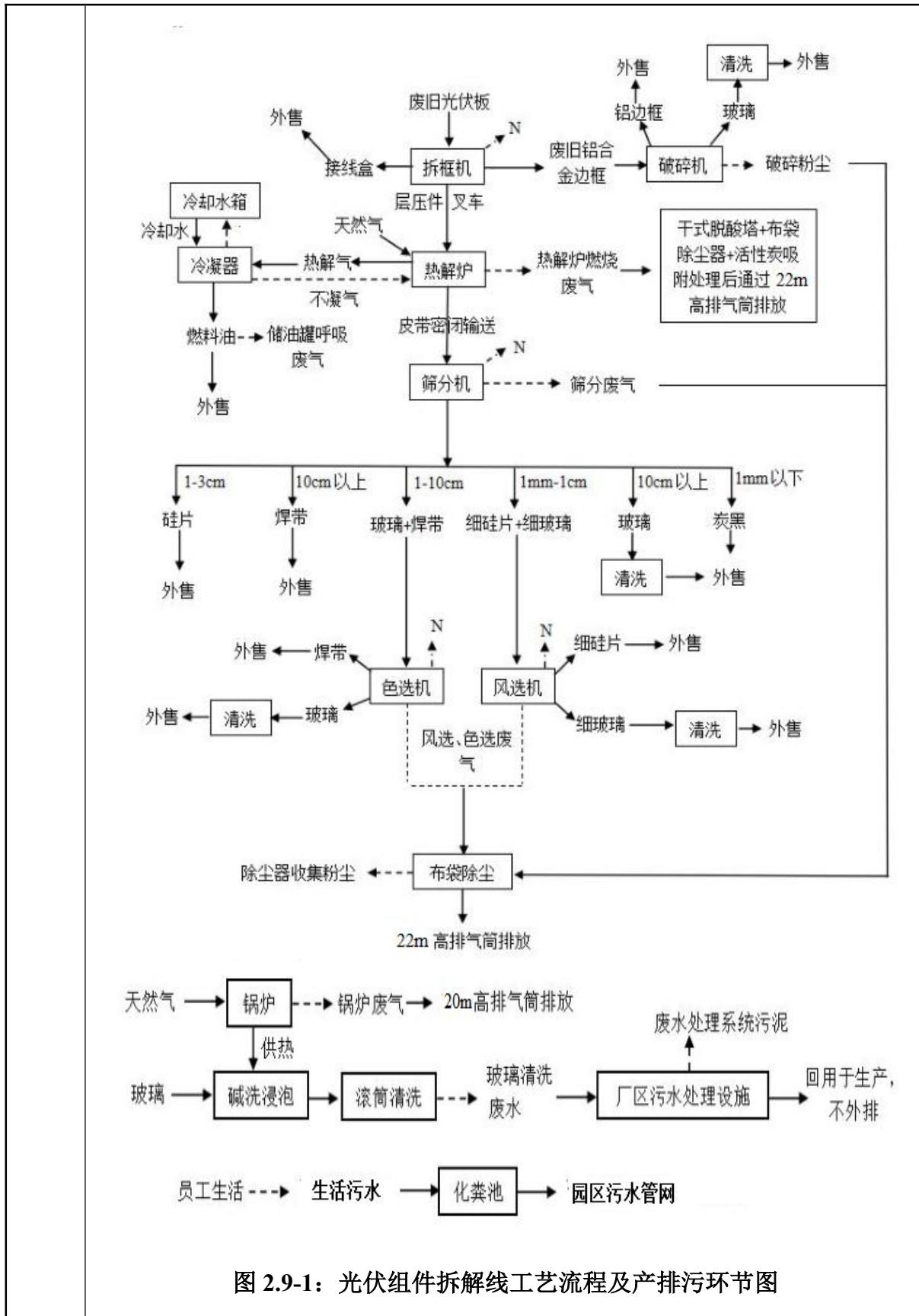


图 2.9-1: 光伏组件拆解线工艺流程及产排污环节图

	<p><b>工艺流程简述：</b></p> <p>①拆框：废旧光伏板送入自动拆框机内拆除铝合金边框、接线盒等组件。废铝合金边框、接线盒收集后分类送至产品贮存区作为产品外售；拆解后的无边框光伏组件进入下步工序。</p> <p>②热解：拆解后的无边框光伏组件利用叉车转运进入到热解炉内，之后关闭热解炉炉门，使光伏组件可热解的部分（EVA、TPT 背板）在密闭缺氧的环境下进行热解气化，以去除光伏组件上残留的胶膜、背板层等有机物。</p> <p>项目热解炉为双层结构，采用天然气燃烧进行间接加热，常压加热，加热使热解炉内部温度上升至 380℃，光伏组件可热解的部分（EVA、TPT 背板）在密闭缺氧的环境下进行热解气化，热解时间约为 3h。热解过程结束后，关闭加热热源，使炉内温度自然冷却下降，冷却时间为 6~8h，热解炉温度下降到约 40℃时，打开热解炉门，剩余的玻璃与硅片、铜丝焊带等通过全自动密闭出渣装置出渣，之后通过皮带运输至振动筛进行筛分。</p> <p>根据北京化工大学硕士论文《PVF 薄膜热分解特性及粘接性能研究》，PVF 薄膜在 300℃~500℃温度区间，发生剧烈的热解，热解产物为 HF 和各类有机物（本项目以非甲烷总烃计）。</p> $(C_2H_3F)_n \rightarrow CH \text{ (各类有机物)} + HF \uparrow$ <p>因此，项目热解炉热解过程废气中的主要污染因子为非甲烷总烃、氟化物以及少量颗粒物（炭黑尘）。</p> <p>项目热解炉热解过程产生的热解气由炉体顶部密闭管道收集后，进入热解炉配套设置的冷凝系统进行冷凝，废气中大部分的非甲烷总烃（主要成分是 C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub> 的有机物）被冷凝为热解油（产品，进入油罐），剩余的不凝气（C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> 以下的可燃气体）作为补充燃料，进入热解炉进行燃烧，去除部分有机物后与天然气燃烧废气一起经干式脱酸塔+布袋除尘器+活性炭吸附处理后，由 2 根 22m 的排气筒 DA001/DA004 排放。</p>
--	--

	<p>③筛分：热解剩余的玻璃、硅片、炭黑、铜丝焊带等通过皮带运密闭输至振动筛进行筛分，振动筛利用物料的粒径不同，分选出不同规格及种类的产品。</p> <p>④风选：经过筛分后的细硅片和细玻璃（直径 1mm-1cm）通过密闭的皮带运输至风选机，风通过利用硅片和玻璃之间悬浮速度的差别，借助风力区分的方法，将细硅片和细玻璃分离出来。</p> <p>⑤色选：经过筛分后的铜丝和玻璃（直径 1-10cm）通过密闭的皮带运输至色选机，色选机通过滤光片或滤色片将光线分成不同的颜色组成，将铜丝和玻璃分离出来。</p> <p>分选后的产品进行分类分区暂存于成品区等待出售再利用。</p> <p>项目破碎、筛分、风选、色选产生的粉尘经密封收集后，经布袋除尘处理后由 1 根 22m 的排气筒 DA002 排放。</p> <p>⑥清洗：本项目拟在一期车间设置玻璃清洗工序，该玻璃清洗工艺主要为“碱洗浸泡+滚筒清洗”，碱洗的目的是去除玻璃表面污渍，pH 值控制在 9 左右浸泡时间 6~8 小时，浸泡温度 80℃，由天然气锅炉提供蒸汽加热。碱泡后进入清水池内进行滚筒清洗后暂存于成品区等待出售，该过程产生玻璃清洗废水，该部分废水经厂区废水处理设施处理后回用于清洗工艺，不外排。</p> <p><b>关于二噁英的生成情况说明：</b></p> <p>二噁英主要是含氯的碳氢化合物在燃烧过程中形成的，氧气、氯元素和金属元素是生成二噁英的必备条件。其中氯源（如 PVC、氯气、HCl 等）是二噁英产生的前驱物，金属元素如（Cu、Fe）为二噁英产生的催化剂。当燃烧温度低于 800℃，烟气停留时间小于 2s 时，燃烧物中部分有机物就会与分子氯或氯游离基反应生成二噁英。</p> <p>本项目热处理的主要是 EVA、TPT 等物料，物料中不含氯元素。项目热处理过程中不存在金属阳离子作为催化剂，热解过程温度为 380℃左右，热解过程为真空环境。《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2011 年版）》指出：在无氧和缺氧条件下进行加热蒸馏，无二噁英产生条件。本项目是在无</p>
--	---

氧状态下进行加热裂解，其工艺原理与之相同。因此，本项目热处理过程不具备生成二噁英的条件。

本项目回收的废旧光伏板焊带采用的均为成本较低、市场占有率较高的无铅环保型涂锡铜带，原料无铅成分，因此不产生铅及化合物。经调查，金属铜的沸点为2567℃，金属锡的沸点为2260℃，金属银的沸点为2213℃，因此，焊带会融化成软态，冷却后形成金属进入分选工序实现金属和非金属的分离，本项目不具备产生金属化合物的条件。

## 2.10 物料平衡分析

项目一期工程和二期工程废旧光伏板拆解回收规模均为3万t/a，因此项目一期工程和二期工程的物料平衡相同，本次评价以一期工程开展物料平衡分析。

项目一期工程处理的废旧光伏板分为单玻光伏板和双玻光伏板两种，处理规模为3万t/a。其中单玻光伏板处理规模为1万t/a，双玻光伏板处理规模为2万t/a。项目一期工程物料平衡见下表。

表 2.10-2 项目一期工程物料平衡表

投入		产出		备注	
名称	数量 (t/a)	名称	数量 (t/a)		
废旧光伏板（单玻）	10000	玻璃	25000	83.3%	
废旧光伏板（双玻）	20000	铝边框	3160	10.5%	
		接线盒	320	1.0%	
		焊带	440	1.5%	
		硅片	800	2.7%	
		EVA、 TPT 热 解产物	热解气	112	0.4%
			热解油	140	0.5%
			炭黑	28	0.1%
合计	30000	合计	30000	/	

## 2.11 污染源及污染因子识别

根据本项目的工艺流程，运营期的主要污染源及污染因子识别如下表所示：

表 2.11-1 项目污染源及污染因子一览表

项目	污染源	产污环节		污染物
运营期	大气	天然气燃烧	热解炉燃烧废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、非甲烷总烃
		热解不凝气燃烧		
		破碎、筛分、风选、色选	破碎、筛分、风选、色选废气	
		锅炉燃烧废气		颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>
		储油罐呼吸废气		非甲烷总烃
	水环境	冷凝器	热解气冷凝废水	循环使用，不外排
		玻璃清洗	玻璃清洗废水	pH、SS
		锅炉	锅炉除垢废水与软化系统废水	回用于玻璃清洗用水，不外排
		员工生活	生活污水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N
	声环境	破碎机、拆框机、燃烧机、风选机、色选机等设备		等效连续 A 声级
	固体废物	生活办公		生活垃圾
		设备维修、保养		废机油
		劳保用品		废含油抹布、手套
		废气处理		除尘器收集粉尘
				废活性炭
		废水处理		污泥
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目为新建项目，根据现场踏勘和调查了解，本项目租赁玉林龙腾投资集团有限公司的新建空厂房进行生产建设，故项目选址现状无遗留环境污染问题。</p> <p>项目所在区域主要环境问题：车辆在园区道路上行驶产生的扬尘、排放的尾气、噪声等环境问题，根据调查目前区域内不存在突出的环境问题。</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	<b>3.1 建设项目所在地区域环境质量现状</b>																							
环境 保护 目标	<p><b>3.2 主要环境保护目标</b></p> <p><b>3.2.1 大气环境</b></p> <p>根据本项目的环境影响特点和项目周围的环境特征，结合评价功能区划，主要环境空气保护目标如表 3.2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3.2-1 项目环境空气保护目标一览表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>保护对象</th> <th>保护内容</th> <th>环境功能区</th> <th>相对厂址方位</th> <th>相对厂界距离/m</th> <th>性质/规模</th> <th>饮用水情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>乌石子村</td> <td rowspan="2">人群</td> <td rowspan="2">《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准</td> <td rowspan="2">二类区</td> <td>东面</td> <td>132</td> <td>206 人</td> <td rowspan="2">自来水</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>新搬村</td> <td>西南面</td> <td>375</td> <td>113 人</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>3.2.2 声环境</b></p> <p>经现场调查，项目厂界外 50m 范围内没有声环境保护目标。</p> <p><b>3.2.3 地下水</b></p> <p>经现场调查，项目厂界外 500m 范围内没有地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等地下水资源。</p> <p><b>3.2.4 生态环境</b></p> <p>本项目位于龙港新区玉林龙潭产业园高端铜制品产业基地内，项目厂界外 500m 范围内无生态环境保护目标。</p>	序号	名称	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	性质/规模	饮用水情况	1	乌石子村	人群	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准	二类区	东面	132	206 人	自来水	2	新搬村	西南面	375	113 人
序号	名称	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	性质/规模	饮用水情况																
1	乌石子村	人群	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准	二类区	东面	132	206 人	自来水																
2	新搬村				西南面	375	113 人																	

### 3.3 污染物排放标准

#### 3.3.1 废气

(1) 根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》(GB/T 39753-2021)、《废光伏设备回收处理污染控制技术规范项目》(征求意见稿)，运营期热解炉燃烧废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准要求；筛分、风选、色选等产生的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准要求及无组织排放限值要求，详见表3.3-1。

**表 3.3-1 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 摘录**

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
非甲烷总烃	120	24.2	排气筒 22m	4.0
氟化物	9.0	0.254		0.02
SO <sub>2</sub>	550	6.44		0.4
NO <sub>x</sub>	240	1.92		0.12
颗粒物	120	9.32		1.0
烟气黑度	I (林格曼级)			

注：根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中7.1小点，排气筒高度还应高出周围200m半径范围的建筑5m以上。根据现场调查，项目拟设置排气筒周围200m半径范围的最高建筑高度约为17m，故项目设置废气排气筒的高度为22m。

(2) 运营期厂区内非甲烷总烃无组织排放监控点浓度应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中附录A无组织排放限值，详见表3.3-2。

**表3.3-2 厂区内挥发性有机物无组织排放要求 单位: mg/m<sup>3</sup>**

污染物名称	排放限值	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	10	6	监控点出1h平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	20	监控点处任意一次浓度值	

(3) 项目建设1台2t/h燃天然气的蒸汽锅炉，废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值中的燃气

污染  
物  
排  
放  
控  
制  
标  
准

锅炉限值。

**表 3.3-3 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）（摘录）**

污染物项目	标准浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	污染物排放监控位置
烟尘	20	烟囱或烟道
氮氧化物	200	
二氧化硫	50	
烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	烟囱排放口

注：燃气锅炉烟囱高度不低于 8m；新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。根据现场调查，项目新建锅炉房的烟囱周边 200m 范围内最高建筑物的高度约为 17m，因此本项目燃气锅炉应配套排气筒高度为 20m。

### 3.3.2 废水

根据前文工程分析可知，本项目无生产废水向外排放；生活污水经三级化粪池处理后，排入园区污水管网，故执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，具体排放标准值见表 3.3-4。

**表 3.3-4 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）**

排放标准	pH 值	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N
三级标准	6~9	500mg/L	300mg/L	400mg/L	45mg/L

NH<sub>3</sub>-N 标准参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。

### 3.3.3 噪声

本项目选址位于玉林龙潭产业园内，声环境功能区划为 3 类声环境功能区，故项目运营期四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，详见表 3.3-5。

**表 3.3-5 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘录） 单位：dB(A)**

标准限值	昼间	夜间
3 类	65	55

### 3.3.4 固体废物

- (1) 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。
- (2) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

总量控制指标	<p>根据国务院《“十四五”节能减排综合工作方案》、广西壮族自治区人民政府办公厅《广西生态环境保护“十四五”规划》，“十四五”时期广西生态环境保护主要大气污染物指标为氮氧化物 (NO<sub>x</sub>) 、挥发性有机物 (VOCs) ，水污染物指标为化学需氧量 (COD) 、氨氮 (NH<sub>3</sub>-N) 。</p> <p>对照《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版)，本项目属于“三十七、废弃资源综合利用业42-93-非金属废料和碎屑加工处理422”含水洗工艺，为简化管理，另外本项目还属于“五十一、通用工序109-锅炉-除纳入重点排污单位名录的，单台且合计出力20吨/小时(14兆瓦)以下的锅炉(不含电热锅炉)、110-工业炉窑-除纳入重点排污单位名录的，以天然气或者电为能源的加热炉、热处理炉或者干燥炉(窑)"，为登记管理。综上，本项目从严执行简化管理。</p> <p>根据《排污申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ1034-2019)，对于对于大气污染物，以排放口为单位确定主要排放口和一般排放口许可排放浓度(速率)，以厂界监控点确定无组织许可排放浓度。按主要排放口许可排放量，各主要排放口许可排放量之和为排污单位的许可排放量。一般排放口和无组织废气排放生产单元不许可排放量。</p> <p>对于水污染物，实行重点管理的废弃资源加工工业排污单位废水主要排放口规定许可排放浓度和排放量；一般排放口仅规定许可排放浓度，不规定许可排放量。实行简化管理的排污单位废水排放口仅规定许可排放浓度，不规定许可排放量。单独排入公共污水处理系统的生活污水不规定许可排放浓度和许可排放量。因此，本项目废气、废水为一般排放口，不设置总量控制指标。</p>
--------	---

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>虽然本项目为新建项目，但是租赁玉林龙腾投资集团有限公司的闲置厂房进行生产建设，不涉及土建工程，仅需要安装生产机械设备，即可投产，因此本环评不再对施工期的环境影响进行分析。</p>
运营期环境保护措施	<p><b>4.1 废气环境影响和保护措施</b></p> <p><b>4.1.1 污染源强核算</b></p> <p>项目运营期废气主要为光伏组件拆解过程热解工序产生热解炉燃烧废气，筛分、风选、色选过程产生的粉尘，以及锅炉燃烧废气。</p> <p><b>4.1.1.1 热解炉燃烧废气</b></p> <p>本项目一期、二期分别设置4套热解炉，年拆解废光伏板各3万t/a。</p> <p>根据文献《废晶体硅光伏组件中乙烯-醋酸乙烯共聚物热处理及产物分析》（中国环境科学研究院、国家环境保护生态工业重点实验室、北京100012）中，显示EVE中33%（质量分数）为醋酸乙烯，剩余67%为乙烯，在氮气气氛下热处理产生气体有丙烷（占比7.5%）、甲烷（占比17.15%）、二氧化碳（占比10.2%）、乙烯（占比33.05%）、乙烷（占比13.07%）、丙烯（占比19.04%），以上气体均为可燃性气体。</p> <p>根据文献《聚偏二氟乙烯（PVDF）特性及其在过程工业中应用》（江苏工业学院机械系，常州213016）中显示：PVDF在170-185℃熔融，在379℃下大量热分解，释放出氟化氢气体，分子中含氟量59%。</p> <p>根据相关资料显示：PET熔融温度为257~265℃，350℃下大量热分解，主要分解为二氧化碳、乙二醇、乙烷、水等。</p> <p>项目上一级热解炉放出的热解气全部进入下一级热解炉燃烧机作为燃料利用。废旧光伏板在间接热解炉中经3小时左右的持续加热，产生热解气。</p> <p>项目热解工序主要是去除电池片上的EVA胶膜、背板层PET等有机物，项</p>

目热解温度约为380℃左右，在此温度下电池片上的有机物几乎全部热解。根据建设单位工艺研发阶段自行分析，热解产物包括①气体：热解气主要组分为二氧化碳、甲烷、氮气、一氧化碳、乙烷、乙烯、丙烯、丙烷，占总体积的97.5819%，其余少量组分为烯烃、烷烃、炔烃、氟化物等。热解气密度约为1.022kg/m<sup>3</sup>，气体产生量约占可热解物料量的40%；②液体：可以被冷凝成热解油的气体，主要成分是C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>的有机物，精加工后可制成溶剂油、热解油或汽柴油调配油，大约占比为50%；③固体：热解后产生的残渣，主要成分为炭黑等，大约占比10%。另外，背板层中含有PVDF，PVDF在高温热解过程中会发生热解反应，生成氟化物。本项目热解过程不完全燃烧会产生少量的一氧化碳，产生量较少，本次评价仅进行定性分析，不做定量分析。

本项目一期、二期年拆解废旧光伏板各30000t，其中单玻光伏板为10000t/a，EVA、TPT含量1.8%，双玻光伏板为20000t/a，EVA含量占比0.5%，则EVA、TPT可热解物料总产生量280吨/年。则一期、二期热解气用量折算分别为10.959万m<sup>3</sup>/a，其中主要成分为CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>、CO、CO<sub>2</sub>等，与天然气成分类似。本项目热解气作为燃料不满足用热要求，根据建设单位提供的资料，一期、二期项目每年各需补充60万m<sup>3</sup>天然气。

天然气燃烧产污系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告2021年第24号）中“4430工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表；热解中期采用热解气，本项目热解气主为C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>，与天然气相似，本报告热解气产污系数参考天然气产污系数，非甲烷总烃参照《环境保护实用数据手册》中系数进行计算。项目热解废气产生情况见表4.1-1。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告2021年第24号）中“4430工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉”中天然气室燃炉工业废气量产污系数为107753Nm<sup>3</sup>/万m<sup>3</sup>-原料，SO<sub>2</sub>产污系数为0.02Skkg/万m<sup>3</sup>-原料，NO<sub>x</sub>产污系数取15.87kg/万m<sup>3</sup>-原料。颗粒物产污系数参考《环境保护使用数据手册》表2-68中工业锅炉对应的产污系数，即1.0kg/万m<sup>3</sup>-原料。

表 4.1-1 热解炉燃烧废气污染物产生情况一览表					
燃料名称	用量	污染物指标	单位	产污系数	产生量t/a
天然气	120 万 m <sup>3</sup> /a	颗粒物	千克/万立方米 -燃料	1.0	0.120
		氮氧化物	千克/万立方米 -燃料	15.87	1.904
		二氧化硫	千克/万立方米 -燃料	0.02S	0.048
热解气	21.918 万 m <sup>3</sup> /a	颗粒物	千克/万立方米 -燃料	2.86	0.063
		氮氧化物	千克/万立方米 -燃料	18.71	0.410
		非甲烷总烃	千克/万立方米 原料	0.036	0.001

注：二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，其中含硫量（S%）是指燃气收到基硫分含量，单位为 mg/m<sup>3</sup>。本项目使用天然气为《天然气》（GB17820-2018）中的一类气，天然气含硫量按照20mg/m<sup>3</sup>计。热解气中不含硫元素。

本项目氟化物来源于单玻光伏板 PVDF 中氟元素。根据建设单位提供资料背板约占 0.02%，一期年单玻光伏板 10000t，则 PVDF 量为 2t/a，其中氟元素 59%，则氟元素为 1.18t/a，本次按氟元素热解时全部转化为氟化氢，氟化氢为 1.225t/a。氟化物不燃烧，全部随烟气排除。

项目一期工程和二期工程废旧光伏板拆解回收规模均为 3 万 t/a。且两期工程的生产工艺、物料均相同，因此项目一期工程和二期工程的废气产生量相同。项目在一期厂房、二期厂房分别设置一套废气处理设施，热解炉燃烧废气收集后经燃烧室燃烧+干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附装置处理后，最终经 2 根 22m 高排气筒排放（一期、二期各 1 根，编号为 DA001、DA004），收集效率为 100%。根据《袋式除尘器的除尘效率研究》（西南交通大学，周军），布袋除尘系统对粉尘的去除效率可达 99.5%~99.99%，为保守起见，本次布袋除尘去除效率按 99% 计；根据《挥发性有机废气治理技术的现状与进展》（汪涵，《化工进展》2009 年第 28 卷第 10 期），目前在采用吸附法治理有机废气中，活性炭的性能最好，去除率高，物流中有机物浓度在  $1000 \times 10^{-6}$  以上，吸附率

	可达 95%以上，为保守起见，本次活性炭去除效率按 80%计；干式脱酸塔+活性炭吸附对氟化物综合去除效率取 96%，干式脱酸塔对二氧化硫去除效率取 80%。									
	综上，本项目热解炉燃烧废气污染源强核算及排放情况见表 4.1-2									
<b>表 4.1-2 热解炉燃烧废气污染源强核算及排放情况一览表</b>										
厂房	烟气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	产生情况			治理措施	去除效率%	排放情况		
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a
一期	1593.92	颗粒物	11.967	0.019	0.0915	干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附	99	0.120	0.0001	0.001
		SO <sub>2</sub>	3.139	0.005	0.024		80	0.628	0.001	0.005
		NO <sub>x</sub>	151.321	0.277	1.157		0	151.321	0.277	1.157
		非甲烷总烃	0.065	0.0001	0.0005		80	0.013	0.00002	0.0001
		氟化物	160.214	0.255	1.225		96	6.409	0.010	0.049
二期	1592.92	颗粒物	11.967	0.019	0.0915	干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附	99	0.120	0.0001	0.001
		SO <sub>2</sub>	3.139	0.005	0.024		80	0.628	0.001	0.005
		NO <sub>x</sub>	151.321	0.277	1.157		0	151.321	0.277	1.157
		非甲烷总烃	0.065	0.0001	0.0005		80	0.013	0.00002	0.0001
		氟化物	160.214	0.255	1.225		96	6.409	0.010	0.049
全厂	3185.8 3	颗粒物	11.967	0.038	0.183	干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附	99	0.120	0.001	0.002
		SO <sub>2</sub>	3.139	0.010	0.048		80	0.628	0.002	0.010
		NO <sub>x</sub>	151.321	0.554	2.314		0	151.321	0.554	2.314
		非甲烷总烃	0.065	0.0002	0.001		80	0.013	0.00004	0.0002
		氟化物	160.214	0.510	2.450		96	6.409	0.020	0.098

由表 4.1-2 可知，本项目热解炉废气经密闭管道收集后，通过“燃烧室燃烧+干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附处理”装置处理后，最终经 2 根 22m 高排气筒排放（一期、二期各 1 根，编号为 DA001、DA004），颗粒物、SO<sub>2</sub>、

<p>NO<sub>x</sub>、非甲烷总烃、氟化物的排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准要求。</p> <p>另外，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中7.1小点，排气筒高度还应高出周围200m半径范围的建筑5m以上。根据现场调查，项目拟设置排气筒周围200m半径范围的最高建筑高度约为17m，故项目设置废气排气筒的高度为22m（编号为DA001、DA004）。</p> <h4>4.1.1.2 破碎、筛分、风选、色选废气</h4> <h5>（1）破碎废气</h5> <p>项目废光伏组件拆解去除铝合金边框等后，需对铝合金边框物料进行破碎，破碎过程中会有颗粒物产生，项目废光伏组件破碎过程中颗粒物产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告2021年第24号）中“42废弃资源综合利用行业系数手册中玻璃废碎料-破碎+分选+水洗-颗粒物 产污系数，颗粒物产生系数为225g/t-原料。项目破碎工序物料用量为3160t/a，则颗粒物产生量为0.711t/a。</p> <p>项目一期工程和二期工程废旧光伏板拆解回收规模均一致，两期工程的生产工艺均相同，因此项目一期工程和二期工程的破碎粉尘产生量一致，均为0.711t/a。</p> <h5>（2）筛分、风选、色选废气</h5> <p>经过热解炉热解剩余的玻璃、硅片、炭黑、铜丝焊带等通过皮带运密闭输至振动筛进行筛分，筛分后的物料通过风选以及色选进一步进行分选。目前废光伏筛分、风选以及色选无废气产污系数，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告2021年第24号）中“42 废弃资源综合利用行业系数手册中玻璃废碎料-破碎+分选+水洗-颗粒物产污系数，颗粒物产生系数为225g/t-原料。项目破碎、筛分、风选、色选的物料用量为26352t/a（总物料量3万t，扣除边框、接线盒、原料热解气化量），则颗粒物产生量为5.929t/a。</p> <p>项目拟在破碎、筛分及风选、色选设备上方设置密封罩，废气经密封收集</p>
--

至布袋除尘器处理后，经 2 根 22m 高排气筒排放（编号为 DA002、DA005）。项目分选系统风量约为 10000m<sup>3</sup>/h。根据《局部排气罩的捕集效率试验》（彭泰瑶，中国预防医学科学院环境卫生与卫生工程研究所），集气罩收集效率可达 90%以上，本次评价取 90%收集效率进行计算，布袋除尘去除效率按 99%计。综合上述，破碎、筛分、风选、色选过程产生的废气情况见表 4.1-3。

**表 4.1-3 破碎、筛分、风选、色选废气产排情况**

工序	项目分期情况	污染 物名 称	产生情况		有组织排放			无组织排放		合计 排放量 t/a
			产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放速率 kg/h	
破碎、筛分、风选、色选废气	一期	颗粒物	6.640	1.383	0.060	0.013	1.250	0.664	0.138	0.724
	二期		6.640	1.383	0.060	0.013	1.250	0.664	0.138	0.724
	全厂		13.280	2.766	0.120	0.026	2.500	1.328	0.276	1.448

由表 4.1-3 可知，本项目破碎、筛分、风选、色选工序中产生颗粒物经布袋除尘器处理后，由 2 根 22 高排气筒进行高空排放，其颗粒物排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求（颗粒物排放浓度标准限值为 120mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 9.32kg/h）

另外，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中 7.1 小点，排气筒高度还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上。根据现场调查，项目拟设置排气筒周围 200m 半径范围的最高建筑高度约为 17m，故项目设置废气排气筒的高度为 22m（排气筒编号为 DA002、DA005）。

#### 4.1.1.3 锅炉燃烧废气

本项目设置一台 2t/h 燃气锅炉用于玻璃清洗的碱洗浸泡加热，每天加热 16h，年加热时间 4800h。产生的锅炉废气经收集后通过一根 20m 高的排气筒排放。根据前文工程分析可知，锅炉所需天然气量为 70.4 万 m<sup>3</sup>/a，二期项目玻璃

	<p>清洗依托一期的玻璃清洗区，不新增锅炉设备。</p> <p>根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部公告 2021 年第 24 号) 中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉”中天然气室燃炉工业废气量产污系数为 107753Nm<sup>3</sup>/万 m<sup>3</sup>-原料，SO<sub>2</sub>产污系数为 0.02Skg/万 m<sup>3</sup>-原料，NO<sub>x</sub>产污系数取 15.87kg/万 m<sup>3</sup>-原料。颗粒物产污系数参考《环境保护使用数据手册》表 2-68 中工业锅炉对应的产污系数，即 1.0kg/万 m<sup>3</sup>-原料。</p>					
<b>表 4.1-4 天然气产排污系数表</b>						
原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	
天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753	
			颗粒物	千克/万立方米-原料	1.0	
			SO <sub>2</sub>	千克/万立方米-原料	0.02S①	
			NO <sub>x</sub>	千克/万立方米-原料	15.87	
①注：二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，其中含硫量（S%）是指燃气收到基硫分含量，单位为 mg/m <sup>3</sup> 。本项目使用天然气为《天然气》(GB17820-2018)中的一类气，天然气含硫量按照20mg/m <sup>3</sup> 计。						
本项目热解炉中天然气燃烧废气产生情况见表 4.1-5。						
<b>表 4.1-5 锅炉燃烧废气产排情况一览表</b>						
污染物	天然气燃烧废气量（万 Nm <sup>3</sup> /a）	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (t/a)	治理措施	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)
颗粒物	758.58	9.228	0.070	1 根 20m 排气筒排放 (编号 DA003)	9.228	0.070
SO <sub>2</sub>		3.691	0.028		3.691	0.028
NO <sub>x</sub>		147.249	1.117		147.249	1.117
由表 4.1-5 可知，项目燃天然气锅炉废气中颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放浓度均满足了《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 2 燃气锅炉限值要求。						
另外，燃气锅炉烟囱高度不低于 8m；新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。根据现场调查，项目新						

建锅炉房的烟囱周边 200m 范围内最高建筑物的高度约为 17m，因此本项目蒸汽发生器配套排气筒高度为 20m（编号为 DA003）。

#### 4.1.1.4 储油罐呼吸废气

本项目一期、二期工程分别在热解油储罐区（生产车间内）设置 4 个 20m<sup>3</sup> 的储罐。项目储油罐呼吸废气排放分为大呼吸排放及小呼吸排放。

油料储罐小呼吸是由于温度和大气压力的变化引起的蒸气膨胀和收缩而产生的蒸汽排出，大呼吸排放是由于人为的装料和卸料而产生的损失。

本项目储存主要为炭化过程产生的油类，采用固定拱顶储罐储存。项目罐区呼吸排放废气分为大呼吸排放及小呼吸排放，主要污染物为非甲烷总烃，项目一期、二期采用储罐储存的油品进罐量均为 140t/a，密度约为 0.9t/m<sup>3</sup>，即一期、二期年进罐量约为 155.6m<sup>3</sup>。

参照美国《工业污染源调查与研究》第二辑计算中核算公式核算储罐大小呼吸损耗量，具体核算公式如下：

##### ①储油罐大呼吸废气

$$L_W = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中：LW——储罐的大呼吸工作损失 (kg/m<sup>3</sup> 进罐量)；

M——储罐内蒸气的分子量，取值：170；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力 (Pa)，参照柴油的蒸气压力为 300pa；

KC——产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），取值：1.0；

KN——周转因子（无量纲），取值按年周转次数 (K) 确定。K≤36，KN=1，36<K≤220，KN=11.467×K<sup>-0.7026</sup>，K>220，KN=0.26。

项目储罐最大贮存量为 18 吨，周转次数约为 8 次，计算可得 KN=1。综上，计算得出 LW=0.022kg/m<sup>3</sup>，则本项目一期、二期储油罐大呼吸非甲烷总烃产生量分别为 3.423kg/a。

##### ②储油罐小呼吸废气

$L_B = 0.191 \times M \left( P / (100910 - P) \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_c$ <p>式中： LB——储罐的小呼吸排放量(kg/a); M——储罐内蒸气的分子量，取值 170; P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)，取值 300; D——罐的直径(m)，取值2.5; H——平均蒸气空间高度(m)，取值4.5; <math>\Delta T</math>——一天之内的平均温度差 (°C)，取值 10; Fp--涂层因子(无量纲)，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，取 1.0; C——用于小直径罐的调节因子(无量纲); 直径在 0~9m 之间的罐体， <math>C = 1 - 0.0123(D - 9)^2</math>； 罐径大于 9m 的 <math>C = 1</math>； 项目储罐直径为 2.5 米，计算得出 <math>C = 0.480</math>。 Kc——产品因子系数(石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0)，取值 1.0。综上， 计算得出小呼吸油气产生量为 10.141kg/a。 因此，项目一期、二期储油罐呼吸废气(以非甲烷总烃计)总产生量均为 0.014t/a。废气排放量较小，加强车间通风后无组织排放，对周边环境影响小。</p>
<h4>4.1.2 排放口基本情况</h4> <p>本项目一期共设置 3 个排放口，分别为热解炉废气排放口 (DA001)，破碎、筛分、风选、色选废气排放口 (DA002)，以及锅炉燃烧废气排放口 (DA003)；二期项目共设置 2 个排放口，分别为热解炉废气排放口 (DA004)，筛分、风选、色选废气排放口 (DA005)。因项目锅炉设备由一期工程建设，两期工程共用。二期工程不新增锅炉。故二期项目建成后，全厂共设置 5 个排放口，具体各排放口基本情况见下表 4.1-6。</p>

运营期环境影响和保护措施	表 4.1-6 废气排放口基本情况表									
	排放口编号	排放口名称	污染物	地理坐标		排放口类型	高度/m	内径/m	温度/°C	排放标准
				经度	纬度					
运营期环境影响和保护措施	DA001	热解炉燃烧废气排放口(一期)	颗粒物、氟化物、非甲烷总烃、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	109°42'19.83"	21°42'36.63"	一般排放口	22	0.3	80	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准限值
	DA002	破碎、筛分、风选、色选废气	颗粒物	109°42'17.11"	21°42'36.79"	一般排放口	22	0.3	25	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准限值
	DA003	锅炉燃烧废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	109°42'15.65"	21°42'37.18"	一般排放口	20	0.3	60	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表2 燃气锅炉限值要求
	DA004	热解炉燃烧废气排放口(二期)	颗粒物、氟化物、非甲烷总烃、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	109°42'18.94"	21°42'34.24"	一般排放口	22	0.3	80	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准限值
	DA005	筛分、风选、色选废气(二期)	颗粒物	109°42'15.71",	21°42'34.79"	一般排放口	22	0.3	25	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准限值

运营期环境影响和保护措施	<p><b>4.1.3 污染防治措施及影响分析</b></p> <p><b>4.1.3.1 热解不凝气处理措施及可行性分析</b></p> <p>本项目热解炉为间接加热，配套燃烧器，本项目共设 8 台燃烧器（一期、二期分别设置 4 台），4 台燃烧器采用 1 套废气处理设施，全厂共设置 2 套废气处理设施。燃烧器烟气中颗粒物采用布袋除尘器处理、SO<sub>2</sub>采用干式脱酸塔，根据《排污申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）附录 A，参照热解工序产生的污染物颗粒物的可行治理措施为“布袋除尘”、SO<sub>2</sub>可行治理措施为干式脱酸塔。</p> <p>干式脱酸塔原理：本项目通过干法脱氟对氟化物、二氧化硫废气进行处理，干法脱酸喷射技术是将高效脱酸剂均匀喷射在管道内，脱酸剂在管道内被加热激活，比表面积迅速增大，与酸性烟气氟化氢、二氧化硫充分接触发生物理、化学反应，烟气中的酸性物质被吸收净化。脱酸剂采用小苏打（碳酸氢钠），与氟化氢反应生成氟化钠、水、二氧化碳，与二氧化硫反应生成亚硫酸氢钠和二氧化碳。该工艺具有操作简单易维护、一次性投资少、占地面积小、运行成本低、全干系统无需用水、脱酸效率高等特点，并且该工艺具有良好的调节特性，脱酸装置的运行及停运不影响燃烧设施的连续运行，脱酸系统的负荷范围与燃烧设备负荷范围相协调，可以保证脱酸系统可靠和稳定地连续运行。因此，本项目采用干法脱氟对酸性含氟、二氧化硫废气进行中和处理是可行的。</p> <p>活性炭吸附原理：活性炭，是一种具有多孔结构和大的内部比表面积的材料。由于其大的比表面积、微孔结构、高的吸附能力和很高的表面活性而成为独特的多功能吸附剂，且其价廉易得，可再生活化，同时它可有效去除废水、废气中的大部分有机物和某些无机物，所以它被世界各国广泛地应用于污水及废气的处理、空气净化、回收溶剂等环境保护和资源回收等领域。项目热解炉废气中的氟化物主要为氟化氢，活性炭对于氟化氢具有一定的吸附效果，活性炭吸附处理氟化氢是可行的。</p> <p>本项目燃烧器废气采取布袋除尘器+干式脱酸塔+活性炭吸附+22m 高排气筒，其中颗粒物和 SO<sub>2</sub> 为可行技术。针对非甲烷总烃采用热力焚烧+活性炭</p>
--------------	---

	<p>吸附，针对氟化氢采用干式脱酸塔+活性炭吸附，本项目采用的废气处理设施属于可行技术。</p> <h4>4.1.3.2 分选粉尘处理措施可行性分析</h4> <p>项目在破碎机、振动筛、风选机、色选机上方设密封对粉尘进行收集，粉尘收集后经布袋除尘器处理后，由 2 根 22m 高的排气筒排放(DA002、DA005)。布袋除尘装置：除尘器主要由上箱体、中箱体、灰斗、支架、滤袋及喷吹装置组成。其基本原理为：当含尘气体进入进风口，与导流板相撞击，在此沉降段内，粗颗粒粉尘掉入灰斗，起到预收尘的作用。气流随后折转向上，通过内部装有金属架的滤袋，粉尘被捕集在滤袋的外表面，使气体净化。净化后的气体进入滤袋室上箱体，经净气室汇集到出风管排出。随着除尘器的连续运行，当滤袋表面的粉尘达到一定厚度时，气体通过滤料的阻力增大，布袋的透气率下降，用气流清吹布袋内壁，将布袋外表面上的粉饼层吹落，尘层跌入灰斗，滤袋又恢复了过滤功能。</p> <p>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)文件要求，分选破碎排污单位颗粒物污染防治可行技术为喷淋降尘、布袋除尘，本项目废气污染物颗粒物的防治工艺采用布袋除尘，属于《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ1034-2019)中推荐的可行技术，因此，本项目采取的颗粒物处理措施是可行的。</p> <h4>4.1.4 废气污染物日常管理监测要求</h4> <p>项目运营后，可委托当地有资质的环境监测单位进行监测，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《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》(HJ 820-2017)中的相关监测要求，本项目运营期废气自行监测计划具体见下表。</p>
--	---

表 4.1-7 本项目废气监测点位、监测指标及最低监测频次一览表					
类别		监测点位置	监测因子	频率	控制指标
废气	有组织	热解炉废气排气筒 (DA001、DA004)	颗粒物	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准限值
			氟化物	1 次/年	
			非甲烷总烃	1 次/年	
			SO <sub>2</sub>	1 次/年	
			NO <sub>x</sub>	1 次/年	
	分选废气排气筒 (DA002、DA005)	颗粒物 (炭黑尘)	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 2 燃气锅炉限值要求	
	锅炉燃烧废气 (DA003)	氮氧化物 颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	1 次/月	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 2 燃气锅炉限值要求	
			1 次/年		
	厂界无组织	颗粒物、非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准限值	

## 4.2 废水环境影响和保护措施

### 4.2.1 废水源强核算

本项目运营期废水主要生产废水和生活污水。

#### (1) 生产废水

##### 1) 热解冷凝废水

热解气需冷凝回收热解油，冷凝采用水冷间接冷却，冷却水在降温池内循环使用不外排。

##### 2) 玻璃清洗废水

本项目废旧玻璃清洗过程会产生清洗废水。根据前文工程分析中水平衡图可知，本项目全厂废旧玻璃清洗工序产生清洗废水量约为 26.67m<sup>3</sup>/d (8000.00m<sup>3</sup>/a)，该清洗废水主要污染物为 pH、SS，经厂区废水处理设施处理后循环回用于清洗工序，废水不外排。

##### 3) 锅炉废水

本项目锅炉运行过程将产生锅炉除垢废水与软化系统废水，其废水排放量约为  $0.74\text{m}^3/\text{d}$  ( $222.14\text{m}^3/\text{a}$ )，其污染物主要为 pH、COD、SS 等。根据《关于锅炉排污及软化废水中污染物浓度的研究》（万方科技期刊，刘精今，1999 年第二期 No.2），锅炉排污和软化废水均属于清净下水。因此，本项目拟将锅炉除垢废水与软化系统废水直接回用于玻璃清洗用水，不外排。

## （2）生活污水

根据前文工程分析的水平衡图可知，本项目全厂生活污水排放量为  $5.04\text{m}^3/\text{d}$  ( $1512.00\text{m}^3/\text{a}$ )，其中一期  $2.52\text{m}^3/\text{d}$ ， $756.00\text{m}^3/\text{a}$ ，二期  $2.52\text{m}^3/\text{d}$ ， $756.00\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水经厂区化粪池处理后，排入市政污水管网，最后流入龙潭伟业污水处理厂处理后达标排放。

生活污水中各污染物浓度通过类比分析确定，大体为：COD：300mg/L、 $\text{BOD}_5$ ：150mg/L、SS：150mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ：30mg/L。根据生态环境部2013年7月17日《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-9），化粪池对污染物的去除效率：COD：40%~50%，悬浮物：60%~70%，总氮：不大于10%。本项目生活污水经化粪池处理后，生活污水污染物的削减量：COD：50%， $\text{BOD}_5$ ：35%，SS：70%，氨氮：10%。项目生活污水产排情况表4.2-1

表 4.2-1 项目生活污水产排情况一览表

项 目	pH	COD	$\text{BOD}_5$	SS	$\text{NH}_3\text{-N}$
污水水质(mg/L)	6~9	300	150	150	30
全厂污染源强(t/a)	—	0.454	0.227	0.227	0.045
化粪池出水(mg/L)	6~9	150	100	45	27
《污水综合排放标准》三级标准	6-9	500	300	400	45
全厂排放量(t/a)	—	0.227	0.151	0.068	0.041

### 4.2.2 废水排放口情况

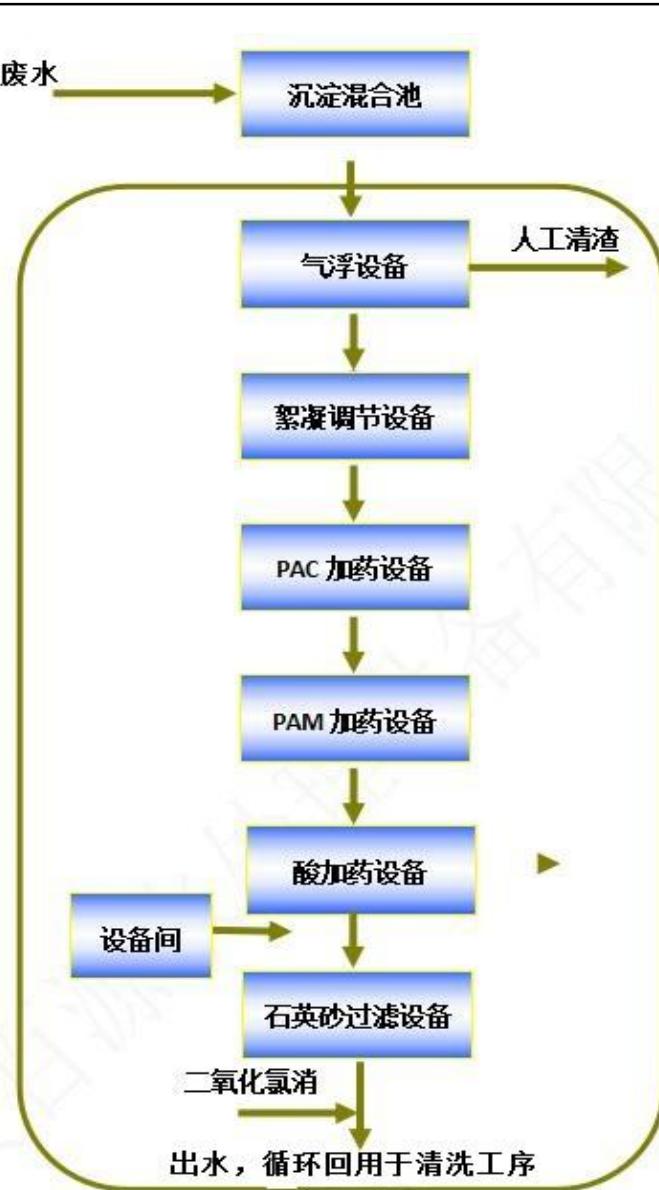
表 4.2-2 生活污水排放口基本情况表

产污环节	排放口基本情况		
	编号	类型	地理坐标
生活污水排放口	DW001	一般排放口	E109°42'18.74",N21°42'33.81"

#### 4.2.3 水污染控制措施可行性分析

##### （1）玻璃清洗废水处理可行性分析

项目生产废水主要为玻璃清洗废水。本项目拟将玻璃清洗工序放在一期生产车间中，二期生产车间将不设计玻璃清洗区，因此，本项目一期工程设计清洗玻璃规模约 5 万 t/a。项目玻璃清洗废水产生量为 26.67m<sup>3</sup>/d (8000.00m<sup>3</sup>/a)。根据建设单位提供资料，污水处理设施按全厂建成后日处理量设计，占地面积约 150m<sup>2</sup>，设计日处理量约 40m<sup>3</sup>/d，则废水处理设施处理能力满足要求。建设单位拟建设一套废水处理设备，处理工艺采用“絮凝沉淀+加药+过滤”，该工艺可有效去除废水中的 SS 和中和废水中 pH。玻璃清洗废水经处理后，全部循环回用于清洗工序中，不外排。废水处理设施工艺见图 4.2-1。



图框中为一体化组合式设备

图 4.2-1 玻璃清洗废水处理设施的工艺流程图

参照“4.2 废弃资源综合利用行业系数手册中玻璃废碎料清洗”中推荐的物理化学处理法，本项目采用絮凝沉淀+加药+过滤工艺，属于物理化学处理法，该技术为可行技术，因此该废水处理工艺是可行的。

## （2）生活污水处理可行性分析

本项目生活污水采用三级化粪池进行处理，化粪池是一种利用沉淀和厌氧

发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物。污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀，可去除 70% 的悬浮物。沉淀下来的污泥经过厌氧发酵分解，使污泥中的有机物分解成稳定的无机物，易腐败的生污泥转化为稳定的熟污泥，改变了污泥的结构，降低了污泥的含水率。化粪池是常见的生活污水处理设施，投资少，处理效果好，经济技术可行。

#### 4.2.4 依托污水处理厂可行性分析

##### （1）项目依托污水处理厂废水处理工艺

项目所在地属于龙潭伟业污水处理厂服务范围内。根据《玉林市环保局关于博白县龙潭龙潭伟业污水处理厂及排污管网配套工程项目环境影响报告表的批复》（玉环项管〔2009〕70号）、《玉林市生态环境局关于玉林龙潭产业园区伟业污水处理厂提标改造工程项目环境影响报告表的批复》（玉环项管〔2023〕71号）和实际调查，龙潭伟业污水处理厂一期工程设计处理规模 2 万 m<sup>3</sup>/d，处理园区生活污水，处理工艺采用预处理+水解酸化（调节）+改良型 CASS 池+中间调节池+高效沉淀池+反硝化床滤池+紫外线消毒处理工艺，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级标准的 A 标准（COD：50mg/L、NH<sub>4</sub>-N：5mg/L、TP：0.5mg/L），目前由 D1 深海临时排放口，已建成投入使用，因此近期通过 D1 深海排放口排放，远期待铁山东港 GX009DIV 排污区的 A5 排污口建成后，接入深海排放管进行深海排放。

##### （2）污水处理厂处理规模

本项目外排废水为生活污水，外排的生活污水经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后进入龙潭伟业污水处理厂进行处理。根据上述分析可知，本项目外排废水可以满足龙潭伟业污水处理厂设计进水水质要求进入龙潭伟业污水处理厂进行处理。目前龙潭伟业污水处理厂处理量 0.6 万 m<sup>3</sup>/d，本项目生活污水排放量为 5.04m<sup>3</sup>/d，占污水处理厂剩余处理规模（1.4 万 m<sup>3</sup>/d）的 0.03%。目前该污水处理厂的污水管网已铺设至项目所在区域，项目生活污水经化粪池处理后接入园区污水管网，因此项目生活污水依托园区污水处理厂处理是可行的。

(3) 项目生活废水进入龙潭伟业污水处理厂的可行性分析									
序号	废水类别 <sup>a</sup>	污染物种类 <sup>b</sup>	排放去向 <sup>c</sup>	排放规模 <sup>d</sup>	污染治理设施			排放口设置是否符合要求 <sup>g</sup>	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 <sup>e</sup>	污染治理施工工艺		
1	生活污水	COD、 BOD <sub>5</sub> 、 SS、 NH <sub>3</sub> -N	龙潭伟业污水处理厂	连续排放， 流量不稳定，但有周期性规律	1#	三级化粪池	厌氧工艺	/DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排放 <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 <input type="checkbox"/>

表 4.2-4 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 <sup>a</sup>		废水排放量/万t/a	排放去向	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度				名称 <sup>b</sup>	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度/mg/L
1	DW001	109°42'18.74"	21°42'33.81"	0.15	龙潭伟业污水处理厂	连续排放	COD	50	
							BOD <sub>5</sub>	10	
							SS	10	
							NH <sub>3</sub> -N	5	
							TP	0.5	

综上所述，项目排放生活污水的水质均达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准要求，符合了龙潭伟业污水处理厂进水水质要求，对周边地表水环境造成影响程度较小。

#### 4.2.5 废水污染物日常管理监测要求

本项目不属于重点污染企业，无需安装在线监测。本项目热解气冷凝用水循环使用不外排；玻璃清洗用水经厂区污水处理设施处理后循环使用不外排；锅炉除垢废水与软化系统废水属于清净下水，直接回用于玻璃清洗用水，不外排，因此，本项目无生产废水向外排放，仅需外排废水为生活污水。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，本项目废水监测按表 4.2-5 执行。

表 4.2-5 项目废水排放监测指标及最低监测频次

监测点位	污染物指标	监测频次
		间接排放
生活污水排放口 (DW001)	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物等	1 次/年

#### 4.3 噪声环境影响和保护措施

##### 4.3.1 源强核算

本项目一期、二期产生噪声的主要来源于自动拆框机、振动筛、色选机、

	风机、空压机等设备产生的机械设备噪声，经类比分析，噪声源强约为75~85dB(A)。所有生产设备均在厂房内布置。工业企业噪声源强调查清单如表4.3-1~4.3-2所示。
--	--

运营期环境保护措施	表 4.3-1 本项目工业企业噪声源强调查清单（室内声源）													
	序号	建筑物名称	声源名称	声源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /	建筑物外噪声	
				声压级/ dB(A)		X	Y	Z				声压级 /dB(A)	建筑物外距离	
一期生产车间	1	厂房隔声, 基础减震	拆框机 1#	85	8: 00~22:00	73	51	0	10	81.2	15	60.1	1	
	2		拆框机 2#	85		66	52	0	10	81.2		60.1	1	
	3		拆框机 3#	85		58	53	0	10	81.1		60.1	1	
	4		拆框机 4#	85		49	55	0	10	81.1		60.1	1	
	5		振动筛 1#	80		-9	30	0	30	76.1		55.1	1	
	6		振动筛 2#	80		-9	26	0	25	76.1		55.1	1	
	7		振动筛 3#	80		-10	20	0	20	76.1		55.1	1	
	8		振动筛 4#	80		-11	16	0	15	76.1		55.1	1	
	9		振动筛 5#	80		-11	13	0	10	76.1		55.9	1	
	10		风选机	85		-23	33	0	25	81.1		60.1	1	
	11		色选机	85		-26	25	0	18	81.1		60.1	1	
	12		破碎机	85		-22	15	0	10	81.1		60.1	1	
	13		气浮机	85		-47	28	0	5	81.1		60.1	1	
	14		空压机 1#	90		-23	38	0	20	86.2		65.1	1	
	15		空压机 2#	90		-28	21	0	25	86.2		65.1	1	

序号	建筑物名称	声源名称	声源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/	建筑物外噪声	
			声压级/ dB(A)		X	Y	Z				声压级/ dB(A)	建筑物外距离	
1	二期生产车间	拆框机 1#	85	厂房隔声, 基础减震	58	-26	0	10	81.2	8: 00~22:00	15	60.1	1
2		拆框机 2#	85		50	-24	0	10	81.2		15	60.1	1
3		拆框机 3#	85		41	-22	0	10	81.1		15	60.1	1
4		拆框机 4#	85		31	-20	0	10	81.1		15	60.1	1
5		振动筛 1#	80		-20	-32	0	30	76.1		15	55.1	1
6		振动筛 2#	80		-20	-35	0	25	76.1		15	55.1	1
7		振动筛 3#	80		-22	-42	0	20	76.1		15	55.1	1
8		振动筛 4#	80		-22	-47	0	15	76.1		15	55.1	1
9		振动筛 5#	80		-23	-53	0	10	76.1		15	55.9	1
10		风选机	85		-28	-31	0	25	81.1		15	60.1	1
11		色选机	85		-31	-41	0	18	81.1		15	60.1	1
12		空压机 1#	90		-35	-29	0	25	86.2		15	65.1	1
13		空压机 2#	90		-37	-44	0	15	86.2		15	65.1	1

运营期 环境保护措施	<p><b>4.3.2 声环境影响分析</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）及高噪声设备源强、安装位置及治理措施，本项目声源位于室内，按噪声距离衰减预测模式和噪声叠加公式预测四周厂界噪声值。预测模式如下：</p> <p>①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：</p> $L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$ <p>式中： <math>L_{p1}</math>—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；  <math>L_w</math>—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；  <math>Q</math>—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，<math>Q=1</math>；当放在一面墙的中心时，<math>Q=2</math>；当放在两面墙夹角处时，<math>Q=4</math>；当放在三面墙夹角处时，<math>Q=8</math>；  <math>R</math>—房间常数；<math>R=S\alpha/(1-\alpha)</math>，<math>S</math> 为房间内表面面积，<math>m^2</math>；<math>\alpha</math>为平均吸声系数；  <math>r</math>—声源到靠近围护结构某点处的距离。</p> <p>②室内声源在围护结构处产生的 <math>i</math> 倍频带叠加声压级：</p> $L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$ <p>式中： <math>L_{p1i}(T)</math>—靠近围护结构处室内 <math>N</math> 个声源 <math>i</math> 倍频带的叠加声压级，dB；  <math>L_{p1ij}</math>—室内 <math>j</math> 声源 <math>i</math> 倍频带的声压级，dB；  <math>N</math>—室内声源总数。</p> <p>③在室内近似为扩散声场时，按式（B.4）计算出靠近室外围护结构处的声压级：</p> $L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TLi + 6)$ <p>式中： <math>L_{p2i}(T)</math>—靠近围护结构处室外 <math>N</math> 个声源 <math>i</math> 倍频带的叠加声压级，dB；  <math>L_{p1i}(T)</math>—靠近围护结构处室内 <math>N</math> 个声源 <math>i</math> 倍频带的叠加声压级，dB；  <math>TLi</math>—围护结构 <math>i</math> 倍频带的隔声量，dB；</p>
---------------	---

④室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

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

式中：Lw—中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

L<sub>p2</sub>(T)—靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S—透声面积，m<sup>2</sup>。

⑤室外声源预测方法计算预测点处的A声级

设第i个室外声源在预测点产生的A声级为L<sub>Ai</sub>，在T时间内该声源工作时间为t<sub>i</sub>；第j个等效室外声源在预测点产生的A声级为L<sub>Aj</sub>，在T时间内该声源工作时间为t<sub>j</sub>，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为：

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

⑥预测点的噪声预测值

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

式中：L<sub>eq</sub>—预测点的噪声预测值，dB；

L<sub>eqg</sub>—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L<sub>eqb</sub>—预测点的背景噪声值，dB。

### （1）一期项目噪声预测结果

经预测，一期项目建成后厂界噪声预测影响值见表 4.3-3。

表 4.3-3 一期项目厂界噪声预测结果

预测方位	时段	贡献值（dB(A)）	标准限值（dB(A)）	达标情况
东侧	昼间	55.0	65	达标
南侧	昼间	46.0	65	达标
西侧	昼间	58.0	65	达标
北侧	昼间	58.0	65	达标

根据上表预测结果可知，在采取一定的隔声降噪措施后，四周厂界昼间贡

献值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类排放要求。

### （2）二期项目建成后全厂噪声预测结果

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（H2.4-2021）中推荐的预测模式，本项目全厂各设备产生的噪声对厂界四周声环境产生的贡献值见表4.3-4。

**表4.3-4 二期项目建成后全厂噪声预测结果**

预测方位	时段	贡献值（dB(A)）	标准限值（dB(A)）	达标情况
东侧	昼间	57.0	65	达标
南侧	昼间	50.0	65	达标
西侧	昼间	61.0	65	达标
北侧	昼间	59.0	65	达标

根据以上预测结果可以看出，主要噪声源通过采取基础减振、厂房隔声，以及合理地布置产噪设备等措施后，本项目二期工程建成后全厂的各生产设备在正常工况运行状态下，四周厂界昼间贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

### 4.3.3 措施及其可行性分析

项目设备均布置于厂房内，经墙体阻隔可一定程度上减轻对周边声环境的影响。为进一步减少运营期噪声影响，本次评价要求采取以下措施：

（1）优先选用低噪声设备，从声源上降低噪声值。对于噪声较高的设备，从设备选型时提出噪声限值要求；

（2）合理布局，从传播过程中降低噪声影响。产生噪声较大的设备尽量远离厂界。在总平面布置时，将噪声源较集中的厂房尽量布置在厂区中央，其它高噪声源亦尽可能远离厂界，减轻生产噪声对外界环境的影响；

（3）提高各设备的安装精度，做好平衡调试；安装时采用减振措施，在设备和基础之间加装减振器，从而有效地降低振动强度；

（4）风机接口采用软性连接；

（5）对于进出厂区的车辆，要求运输车进出厂区时要减速行驶，要求驾驶员加强环保意识，尽可能减少鸣笛次数；

(6) 建立设备定期维护、保养的管理制度，对设备应加强保养维护，以防止设备故障形成的非正常生产噪声。同时加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声，最大限度减少流动噪声源。

本项目周边 50m 范围内无声环境敏感保护模板，噪声经隔声及距离衰减后，四周厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准，其噪声对周围环境影响不大，噪声治理措施可行。

#### 4.3.4 监测要求

依据《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）的相关要求，对四周厂界进行监测。如发现噪声超标，应及时整改，以降低对周边环境影响。

**表 4.3-5 项目噪声监测指标及最低监测频次**

监测项目	监测点位	监测指标	监测频次
厂界噪声	四周厂界各设 1 个监测点	等效连续 A 声级	1 次/季度

### 4.4 固体废物环境影响和保护措施

#### 4.4.1 固体废物源强核算

本项目运营期产生的固体废物主要有除尘器收集尘、设备维护保养过程产生的废机油、废含油抹布和手套、废活性炭以及员工日常生活垃圾等。

##### ①生活垃圾

本项目劳动定员 70 人（一期、二期均为 35 人），均为当地居民，不在厂区食宿，生活垃圾产生量按 0.3kg/日·人计，则每天产生 21kg，项目年工作天数为 300 天，则生活垃圾产生量为 6.30t/a（一期、二期均为 3.15t/a），厂内设生活垃圾箱，生活垃圾集中收集，交由当地环卫部门清运处理。

##### ②除尘器收集粉尘

根据工程分析计算，一期、二期项目除尘器收集的粉尘量均为 6.01t/a，二期项目建成后，全厂除尘器收集的粉尘量为 12.02t/a，粉尘收集后交由相关物资回收企业综合利用。

##### ③废水处理系统污泥

根据建设单位提供的资料，本项目污泥产生量为废水处理量的 2%，全厂废

水处理污泥产生量为 160.00t/a（一期、二期均为 80.00t/a），收集后交由相关物资回收企业综合利用。	<p>④废机油</p> <p>项目设备运行时需要机油进行保养维护，会产生一定量的废机油。根据建设单位提供的资料，项目废机油产生量约为 0.24t/a（一期、二期均为 0.12t/a）。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），该废机油属于 HW08 废矿物油余含矿物油废物，废物代码为“900-214-08”，妥善收集后，采用专用密封容器暂存于危险废物暂存间，定期交由资质单位进行处理</p> <p>⑤废含油抹布和手套</p> <p>项目设备进行保养维护会产生一定量的废含油抹布和手套，根据企业提供的资料，项目废含油抹布和手套产生量约为 0.04t/a（一期、二期均为 0.02t/a），根据《国家危险废物名录》（2025 年版），该固废属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，妥善收集后，采用专用密封容器暂存于危险废物暂存间，定期交由资质单位进行处理</p> <p>⑥废活性炭</p> <p>本项目不凝气燃烧废气处理设施采用活性炭吸附处理，根据《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》，明确活性炭碘值不低于 800mg/g 的活性炭，并按实际要求总量添加，及时更换，并将废活性炭交由有资质单位处置，记录更换时间和使用量。</p> <p>根据建设单位提供的资料，项目设置 2 套吸附仓，吸附仓装填量 2m，活性炭密度为 0.35-0.6t/m，评价选取最低密度 0.35t/m 进行计算，则此装置活性炭填装量为 0.7t/套，预计项目每年换 3 次活性炭，则废活性炭产生量为 4.20t/a。该固废属于《国家危险废物名录》（2025 年版）HW49 中 900-039-49 烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，属于危险废物，更换后采用专用密封容器暂存于危险废物暂存间，定期交由资质单位进行处理。</p> <p>综上所述，本项目运营期固体废物处置情况见表 4.4-1。</p>
--	--

表 4.4-1 本项目运营期固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废类别	固废名称	项目分期情况	产生工序	产生量(t/a)	处置措施
1	一般工业固废	除尘器收集粉尘	一期	废气处理	6.01	收集后交由相关物资回收企业综合利用
			二期		6.01	
			全厂		12.02	
		废水处理系统污泥	一期	废水处理	80.00	定期清掏，收集后交由相关物资回收企业综合利用
			二期		80.00	
			全厂		160.00	
2	危险废物	废机油	一期	设备维护	0.12	各类危险废物妥善收集后，均采用密闭容器进行分类分区暂存，并定期交由资质单位进行处理
			二期		0.12	
			全厂		0.24	
		废含油抹布和手套	一期	设备维护	0.02	
			二期		0.02	
			全厂		0.04	
		废活性炭	一期	废气处理	2.10	
			二期		2.10	
			全厂		4.20	
3	生活垃圾	生活垃圾	一期	员工生活	3.15	垃圾桶收集，环卫部门统一清运至当地垃圾填埋场处置
			二期		3.15	
			全厂		6.30	

一期生产车间内的西北角设置 1 间危险废物暂存间，面积为 5m<sup>2</sup>，各类危险废物妥善收集后，均采用密闭容器进行分类分区暂存，并定期交由有资质单位处置，危险废物产生及处置情况见表 4.4-2。

表 4.4-2 本项目运营期危险废物产生及处置情况一览表

序号	危废名称	废物类别	危废代码	全厂产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.24 t/a	设备检修及维护	液体	废矿物油	烷烃、多环芳烃、烯烃、苯系物	T, I	各类危废妥善收集后，均采用密闭容器进行分类分
2	废含油抹布和	HW49 其他废物	900-041-49	0.04 t/a		固体	废矿物		T, In	

		手套					油			区暂存，并定期交由资质单位进行处理
3	废活性炭	HW49 非特定行业	900-039 -49	4.20 t/a	废气 处理	固 体	废 活 性 炭	有 机 污 染 物	T	

**4.4.2 固体废物处置措施及影响分析**

本项目运营期固体废物主要为除尘器收集粉尘、废水处理系统污泥、废机油、废含油抹布和手套和废活性炭，以及工作人员产生的生活垃圾。

**(1) 一般工业固体废物**

除尘器收集粉尘、废水处理系统污泥定期收集后，交由相关物资回收企业综合利用；生活垃圾定点收集于垃圾桶后，由环卫部门统一清运。

采取上述措施后，本项目运营期产生的一般工业固体废物贮存、处置按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求进行及时妥善处理，避免长期堆放，不会对环境造成二次污染，措施可行。

**(2) 危险废物**

本项目运营期危险废物主要包括废机油、废含油抹布和手套和废活性炭。一期生产车间内的西北角设置1间危险废物暂存间，面积为5m<sup>2</sup>，可容纳约8t危废，项目危险废物单次最大产生量为1.40t/a（废活性炭及其吸附的废气），则本项目危险废物暂存间可满足暂存要求，同时项目废机油、废含油抹布和手套和废活性炭均采用密闭桶装暂存，暂存过程有机废气挥发量较小，对外环境影响较小，因此危险废物暂存间无须设置废气处理设施。

本次环评提出以下针对本项目产生的危险废物的防治措施如下：

**1) 危险废物收集、运输污染防治措施：**

危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求进行建设，应设立标识牌，应有地面防渗、渗滤液收集和排风系统设置，危废必须定期转移，不能长期贮存，应及时委托有处置资质单位处置。应由专门负责人管理，为了防止工业固废堆放期间对环境

产生不利的影响，暂存间内应有隔离设施、报警装置和防渗、防火措施，具体要求如下：
①有符合要求的包装容器、收集人员的个人防护设备。
②以固定容器密封盛装，并分类编号。
③按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）设置警示标志，危险废物的容器上必须粘贴符合标准要求的标签，标明贮存日期、名称、成分、数量及特性。
④危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。
项目危险废物运输采用公路运输方式，应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令〔2005〕9号）执行，须由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位须获得交通运输部门颁布的危险货物运输资质。项目危险废物的转移运输，必须按照环境保护部《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第23号）规定实行，并采取密闭防渗的运输车辆运输。运输途中不直接向外环境排放，认真执行危险废物转移过程中交付、接收和保管要求。
<b>2) 危险废物贮存污染防治措施：</b>
①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。
②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。
③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙角、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。
④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础

防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

综合上述，项目固体废物能得到有效处置，固体废物防治措施可行。

#### 4.5 环境风险环境影响和保护措施

环境风险评价是指突发性事故对环境造成危害程度及可能性，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过对该项目进行风险识别，进行风险评价，并提出减缓风险的措施，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

##### 4.5.1 环境风险识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，本项目涉及危险物质主要为天然气、热解油、废机油等。

##### 4.5.2 环境敏感目标调查

详见前文表 3.2-1。

##### 4.5.3 评价工作等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中表 B.2 其他危险物质临界量推荐值，与项目危险性物质在厂区最大储存量比值，见表 4.5-1。

表 4.5-1 项目危险物质贮存情况

危险物质名称	日常最大储存量 (t)	储存方式	储存临界量 (t)	qn/Qn
天然气（甲烷）	0.08	管道	10	0.008
废机油	0.12	密封专用容器	2500	0.00005
热解油	18.00	真空油罐	2500	0.007
聚合氯化铝 (三氯化铝)	0.5	袋装	5	0.100
次氯酸钠	0.3	桶装	5	0.060

注：厂界阀门至天然气燃烧器之间管道的存在量，该量是建设单位向燃气公司咨询所得。

由表 4.5-1 可知，项目 Q 值为 0.17505，即项目环境风险潜势为 I，因此，项目环境风险评价工作等级为简单分析。

#### 4.5.4 环境风险分析

##### （1）天然气泄漏、火灾、爆炸

项目天然气采用管道运输，分布于厂区内的天然气管道和生产装置。本项目运营期生产系统危险性主要来自天然气管道泄漏进入大气对环境造成的影响，以及天然气和机油泄漏后遇明火引起火灾、爆炸危险及对外界环境的影响。天然气具有燃烧爆炸性，发生管道天然气泄漏事故后，当遇明火、高热易燃易爆，燃烧产生的烟尘和不完全燃烧时产生的 CO 会对周围环境产生影响，浓度高时会使空气中的含氧量降低，使人急性中毒，发生短暂晕厥，对人体产生危害。天然气在大气中的扩散将对当地环境空气质量造成污染影响，主要污染因子为 CH<sub>4</sub>，对其范围内的人群健康造成危害，由于本项目不涉及天然气存储，管道天然气在线量较小，因此，事故状态下有一定影响，但总体影响较轻。

##### （2）热解油泄漏

项目产生的热解油暂存于真空油罐内，生产的热解油及时就由收购方来运走，不在厂区长时间储存。并且项目油罐区四周设置相应的围堰及防渗措施，发生泄漏时对周围土壤、地下水环境产生的影响较小。

##### （3）废机油泄漏、火灾

	<p>废机油一旦遇到明火，如工作人员吸烟、厂区中有明火等，均可能导致火灾的发生，危害人身安全。储存不好或发生泄漏时，可能通过垂直入渗的方式对周围土壤、地下水环境产生影响。</p> <p>（4）废气处理设施发生故障导致废气污染物超标排放</p> <p>项目在运营过程中，因人员操作失误、使用设备电源短路，或其他不可抗力原因等导致废气治理设施发生故障，废气非正常排放，对大气环境造成影响。</p> <h4>4.5.5 环境风险防范措施</h4> <p>（1）定期维护检查天然气输气管线是否完好，做好日常维护工作，减少事故隐患；</p> <p>（2）在厂区严禁明火；</p> <p>（3）热解油储罐区等采用防渗处理措施，并在储罐周边设置围堰等设施；</p> <p>（4）废机油使用密闭容器盛装，并在容器底部设置围堰（或放入托盘），暂存于危废暂存间；当发现其泄漏时，应立即组织厂区员工设置围堰对泄漏废机油进行围堵，收集的废机油由专用容器收集，交由有资质单位处置；</p> <p>（5）项目危废暂存间地面应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及其他相关规范要求进行防腐防渗。危险废物置于包装容器内，底部设防渗漏托盘，桶装容器外贴有标识、标签；</p> <p>（6）加强废气治理措施日常运行管理，建立台账管理制度；发现废气治理设施事故排放时，应在确保安全的情况下，立即停止生产作业，从源头上掐断废气来源；然后对废气治理系统进行全面的排查检修。在确保废气治理系统正常运转后，方可投入生产作业；</p> <p>（7）加强厂区日常管理，为保障安全生产，突出“预防为主，防消结合”的方针，加强安全消防管理工作，安全员、设备管理员负责消防设施定期检查，按规定配备灭火器、消防栓等消防器材；</p> <p>（8）加强工作人员的安全教育，增强安全防范风险的意识；建立健全安全、环境管理体系及高效的安全生产制度，一旦发生事故，要做到快速、高效、安全处置。</p>
--	--

(9) 厂区设置 1 个容积 20 立方米的事故应急池，用于事故状态下的消防等废水收集。

(10) 建设单位应针对可能发生的环境风险事故制定详细的环境风险应急预案，定期进行预案演练。当建设项目发生变化时，企业应根据实际情况的变化对突发环境事件应急预案进行补充修订，及时更新。

#### 4.5.6 环境风险评价结论

综上分析，本项目存在一定潜在事故风险，项目不存在重大危险源，且涉及危险品性质及生产工艺简单，在采取本次评价提出的各项风险防范措施后，环境风险较小。建设单位在严格采取上述提出的防范措施及要求后，贯彻防治结合、以防为主的安全生产原则，可有效降低对周围环境存在的风险影响，并且可将环境风险影响控制在可接受范围内，不会对周边大气环境、地表水环境、地下水以及土壤等造成明显危害，建设项目环境风险可控。

#### 4.6 环保投资

项目二期工程仅新增 4 台拆框机、4 台热解炉及其配套的冷凝系统，新增一套热解炉废气处理设施，其余配套环保设施均和一期共用，因此，项目环保设施大部分由一期工程一起建设。

本项目总投资 11000 万元，其中环保投资为 181.1 万元，占总投资的 1.6%。环保措施投资见表 4.6-1。

表 4.6-1 环保投资统计表

类别	环保设施		投资（万元）
废气	热解炉废气 (一期)	燃烧室燃烧后，经干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附处理后经 1 根 22m 高排气筒 (DA001) 排放。	70.0
	热解炉废气 (二期)	燃烧室燃烧后，经干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附处理后经 1 根 22m 高排气筒 (DA004) 排放。	70.0
	筛分、风选、色选废气	废气经密闭收集后，由布袋除尘器处理，之后通过 1 根 22m 排气筒 (DA002) 排放。	10.0
	锅炉燃烧废气	通过 1 根 20m 排气筒 (DA003) 排放	3.0
废水	生活污水	采用化粪池处理。	3.0
	生产废水	玻璃清洗废水通过厂区污水处理设施处理后回用于生产，不外排。	8.0

固体废物	噪声	选用低噪声设备、厂房隔声、减振处理、加强平时的运营维护等	2.0
	生活垃圾	垃圾桶等	0.1
	危险废物	密封专用容器收集,设1间危废暂存间(5m <sup>2</sup> )暂存,定期交由有资质单位处置	5.0
	环境风险	储罐周边设置围堰;设置1个容积20立方米的事故应急池。	10.0
	合计		181.1

#### 4.7 排污许可制度

根据《排污许可管理条例》要求,排污单位应当依照本条例规定申请取得排污许可证,未取得排污许可证的,不得排放污染物。按照《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版),本项目属于“三十七、废弃资源综合利用业42-93-非金属废料和碎屑加工处理422-其他”,为简化管理,因此,建设单位应当在项目投产前应申请排污许可证。

#### 4.8 建设项目竣工环境保护验收建议

根据《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1)以及国环规环评〔2017〕4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等验收相关要求,项目竣工、试运行3个月内,应开展竣工验收。按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的要求,其余配套的环保设施验收应由建设单位自主验收,编制验收报告,在环境保护设施验收过程中,应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况,不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外,建设单位应当依法向社会公开验收报告,并将验收报告存档,以供审查。

环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用,项目竣工后,应组织进行该项目竣工环境保护工作,验收合格后方可投入使用,详见下表。

表 4.8-1 项目“三同时”竣工环境保护验收计划一览表

处理对象	验收内容	数量	验收指标	验收标准	实施时间
废气	燃烧室燃烧后,经干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附处理后经 1 根 22m 高排气筒 (DA001) 排放。	1 套	颗粒物、氟化物、非甲烷总烃、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准要求	与工程同步
	燃烧室燃烧后,经干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附处理后经 1 根 22m 高排气筒 (DA004) 排放。	1 套	颗粒物、氟化物、非甲烷总烃、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>		
	粉尘废气经密闭收集后,由布袋除尘器处理,之后通过 1 根 22m 排气筒 (DA002、DA005) 排放。	1 套	颗粒物	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准要求	
	通过 1 根 20m 排气筒 (DA003) 排放	1 根	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 2 燃气锅炉限值要求	
废水	化粪池	1 个	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	
噪声	选用低噪声设备、减振处理、减振隔声、距离衰减等措施	/	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准	
固体废物	生活垃圾集中收集桶	/	/	/	运营期实施
	密封专用容器收集,设 1 间危废暂存间 (5m <sup>2</sup> ) 暂存	/	/	/	

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、 名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	热解炉废气排气筒（一期） (DA001)	颗粒物、氟化物、 非甲烷总烃、 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	热解炉内热解气经收集冷凝后冷凝为热解油，剩余不凝气经密闭收集，引入热解炉内燃烧去除部分有机废气后，和热解炉天然气燃烧废气一起经干式脱酸塔+布袋除尘+活性炭吸附处理，最终通过22m高排气筒排放。	执行《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表2 中二级标准要求
	热解炉废气排气筒（二期） (DA004)	颗粒物、氟化物、 非甲烷总烃、 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	粉尘经密封收集，通过布袋除尘处理后通过22m的排气筒(DA002)排放	
	破碎、筛分、风选、色选废气排气筒 (DA002)	颗粒物	粉尘经密封收集，通过布袋除尘处理后通过22m的排气筒(DA002)排放	执行《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表2 中二级标准要求
	筛分、风选、色选废气排气筒 (DA005)	颗粒物	粉尘经密封收集，通过布袋除尘处理后通过22m的排气筒(DA005)排放	执行《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表2 中二级标准要求
	锅炉燃烧废气排气筒 (DA003)	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物	通过1根20m排气筒排放	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 中表2 燃气锅炉限值要求
地表水环境	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、 SS、NH <sub>3</sub> -N	化粪池处理	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级 标准
	玻璃清洗废水	pH、SS	经厂区污水处理设施处理后回用于清洗工序，不外排	/

声环境	设备噪声	连续等效 A 声级	选用低噪声设备、减振处理、减振隔声、距离衰减等措施	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>本项目产生的一般工业固废贮存、处理和处置执行《一般工业固体废弃物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。废水处理设施污泥、除尘器收尘定期清理收集后，交由相关物资回收企业综合利用；生活垃圾定点收集于垃圾桶后，交由环卫部门处置。</p> <p>危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。本项目运营期危险废物主要包括设备维护检修过程产生的废机油和废含油抹布和手套、废活性炭。厂区设置 1 间危险废物暂存间，产生的各类危险废物分类、分区暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	项目不涉及土壤及地下水污染。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	<p>①定期维护检查天然气输气管线是否完好，做好日常维护工作，经常维护、保养，减少事故隐患；</p> <p>②热解油储罐区等采用防渗处理措施，并在储罐周边设置围堰等设施；</p> <p>③在厂区严禁明火；</p> <p>④设置 1 个容积 20 立方米的事故应急池等。</p>			
其他环境管理要求	根据《排污许可管理办法（试行）》（生态环境部令第 48 号），对本项目实行简化管理。企业应在投入生产之前申领排污许可证，申报基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息，合法排污，申领排污许可证后方可进行排污。			

## 六、结论

综上所述，本项目符合国家产业政策，符合相关法律规范及相关规划要求。项目运营对周围环境的污染程度较轻，项目所产生的废气、废水、噪声、固体废物在采取本评价中的治理措施后，各项污染物经治理后均能达标排放，对周围环境影响较小，且各项环保措施经济可行。因此，只要建设单位落实各项环保措施，加强环境管理，从生态环境的角度分析，该项目建设是合理可行的。

## 建设项目污染物排放量汇总表（一期）

项目分类	污染物名称	现有工程排放量(固体废物产生量)①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量(固体废物产生量)③	本项目排放量(固体废物产生量)④	以新带老削减量(新建项目不填)⑤	本项目建成后全厂排放量(固体废物产生量)⑥	变化量⑦
废气	颗粒物				0.760		0.760	+0.760
	二氧化硫				0.033		0.033	+0.033
	氮氧化物				2.274		2.274	+2.274
	非甲烷总烃				0.014		0.014	+0.014
	氟化物				0.049		0.049	+0.049
废水	CODcr				0.1135		0.1135	+0.1135
	氨氮				0.0205		0.0205	+0.0205
一般工业固体废物	除尘器收集尘				6.01		6.01	0
	废水处理设施污泥				80.00		80.00	0
	生活垃圾				3.15		3.15	0
危险废物	废活性炭				2.10		2.10	0
	废机油				0.12		0.12	0
	废含油抹布及手套				0.02		0.02	0

注： ⑥=①+③+④-⑤； ⑦=⑥-①； 单位： t/a

## 建设项目污染物排放量汇总表（二期建成后全厂）

项目分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	颗粒物	0.760			0.760		1.520	+0.760
	二氧化硫	0.033			0.033		0.066	+0.033
	氮氧化物	2.274			2.274		4.548	+2.274
	非甲烷总烃	0.014			0.014		0.028	+0.014
	氟化物	0.049			0.049		0.098	+0.049
废水	CODcr	0.1135			0.1135		0.227	+0.1135
	氨氮	0.0205			0.0205		0.041	+0.0205
一般工业固体废物	废水处理设施污泥	6.01			6.01		12.02	0
	除尘器收集尘	80.00			80.00		160.00	0
	生活垃圾	3.15			3.15		6.30	0
危险废物	废活性炭	2.10			2.10		4.20	0
	废机油	0.12			0.12		0.24	0
	废含油抹布及手套	0.02			0.02		0.04	0

注： ⑥=①+③+④-⑤； ⑦=⑥-①； 单位： t/a