

昆明绿保再生资源有限公司
废旧轮胎再回收生产项目
环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：昆明绿保再生资源有限公司

环评单位：丽江智德环境咨询有限公司

二〇二〇年一月

目 录

| | |
|--------------------------|--------------|
| 概述 | - 1 - |
| 1 总则 | - 4 - |
| 1.1 编制依据..... | - 4 - |
| 1.1.1 法律法规、部门规章..... | - 4 - |
| 1.1.2 地方规划规范..... | - 5 - |
| 1.1.3 技术导则及规范..... | - 5 - |
| 1.1.4 相关资料..... | - 6 - |
| 1.2 评价目的及评价原则..... | - 6 - |
| 1.2.1 评价目的..... | - 6 - |
| 1.2.2 评价原则..... | - 6 - |
| 1.3 评价因子及评价标准..... | - 7 - |
| 1.3.1 环境影响识别..... | - 7 - |
| 1.3.2 评价因子筛选..... | - 8 - |
| 1.3.3 评价标准..... | - 8 - |
| 1.4 评价工作等级和评价范围..... | - 14 - |
| 1.4.1 评价工作等级..... | - 14 - |
| 1.4.2 评价范围..... | - 18 - |
| 1.5 评价内容、时段及重点..... | - 19 - |
| 1.5.1 评价内容及重点..... | - 19 - |
| 1.5.2 评价时段..... | - 20 - |
| 1.6 环境功能区划..... | - 20 - |
| 1.7 环境保护目标..... | - 21 - |
| 1.8 评价工作程序..... | - 22 - |
| 2 建设项目工程分析 | 23 |
| 2.1 原有项目概况..... | 23 |
| 2.2 新建项目概况..... | 23 |
| 2.2.1 建设项目名称、性质及地点..... | 23 |
| 2.2.2 建设内容及规模..... | 23 |
| 2.2.3 主要原辅材料..... | 25 |
| 2.2.4 产品方案..... | 27 |
| 2.2.5 主要生产设备..... | 31 |
| 2.2.6 劳动定员和生产制度..... | 32 |
| 2.2.7 公用工程..... | 32 |
| 2.2.8 平面布置..... | 33 |
| 2.3 工程分析..... | 33 |
| 2.3.1 施工期工程分析..... | 33 |
| 2.3.2 运营期工程分析..... | 34 |
| 2.3.3 施工期环境影响简要分析..... | 40 |
| 2.3.4 运营期污染影响分析..... | 42 |
| 3 环境现状调查与评价 | 57 |
| 3.1 自然环境简况..... | 57 |
| 3.1.1 地理位置..... | 57 |
| 3.1.2 地形、地貌、地质..... | 57 |

| | |
|---------------------------|-----------|
| 3.1.3 气候与气象..... | 58 |
| 3.1.4 水文水系..... | 59 |
| 3.1.5 土壤、动植物..... | 59 |
| 3.1.6 文物保护..... | 60 |
| 3.1.7 项目周围污染源分布情况..... | 61 |
| 3.2 环境质量现状调查与评价..... | 61 |
| 3.2.1 环境空气质量现状调查与评价..... | 61 |
| 3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价..... | 65 |
| 3.2.3 地下水环境现状调查与评价..... | 66 |
| 3.2.4 声环境质量现状调查与评价..... | 67 |
| 3.2.5 生态环境质量现状调查与评价..... | 68 |
| 4 环境影响预测与评价 | 69 |
| 4.1 施工期环境影响简要分析..... | 69 |
| 4.1.1 废气..... | 69 |
| 4.1.2 废水..... | 69 |
| 4.1.3 噪声..... | 69 |
| 4.1.4 固体废物..... | 71 |
| 4.2 运营期环境空气影响分析..... | 71 |
| 4.2.1 废气排放源及预测因子..... | 71 |
| 4.2.2 大气污染物排放对环境影响评价..... | 72 |
| 4.2.3 大气防护距离..... | 79 |
| 4.2.4 非正常排放预测分析..... | 79 |
| 4.2.5 大气环境影响评价结论..... | 83 |
| 4.3 地表水环境影响分析..... | 83 |
| 4.3.1 项目废水产排情况..... | 83 |
| 4.3.2 项目污水设施设置情况..... | 84 |
| 4.4 地下水环境影响分析..... | 86 |
| 4.4.1 区域水文地质概况..... | 86 |
| 4.4.2 地下水环境影响分析..... | 88 |
| 4.5 声环境影响分析..... | 92 |
| 4.5.1 噪声源分析..... | 92 |
| 4.5.2 预测模式..... | 92 |
| 4.5.3 预测结果..... | 93 |
| 4.5.4 对敏感目标的影响..... | 94 |
| 4.6 固体废弃物环境影响分析..... | 95 |
| 4.6.1 生产固废影响分析..... | 95 |
| 4.6.2 生活固废影响分析..... | 97 |
| 4.7 土壤环境影响分析..... | 97 |
| 4.8 生态环境影响分析..... | 98 |
| 4.9 环境风险评价..... | 98 |
| 4.9.1 评价依据..... | 99 |
| 4.9.2 环境敏感目标概况..... | 101 |
| 4.9.3 环境风险识别..... | 101 |
| 4.9.4 环境风险分析..... | 102 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 4.9.5 环境风险防范措施及应急要求..... | 108 |
| 4.9.6 风险评价结论..... | 114 |
| 5 污染物总量控制分析 | 116 |
| 5.1 污染物总量控制..... | 116 |
| 5.1.1 排放总量控制目的..... | 116 |
| 5.1.2 总量控制因子及污染物排放控制指标..... | 116 |
| 6 产业政策及规划符合性分析 | 117 |
| 6.1 产业政策的符合性..... | 117 |
| 6.2 选址符合性分析..... | 119 |
| 6.2.1 建设项目对厂址周围环境的影响..... | 119 |
| 6.2.2 与周边企业、敏感点的相容性..... | 120 |
| 6.3 结论..... | 121 |
| 7 环境保护措施及其可行性论证 | 122 |
| 7.1 施工期环境保护措施..... | 122 |
| 7.2 运营期环境保护措施..... | 122 |
| 7.2.1 空气环境保护措施..... | 122 |
| 7.2.2 地表水环境保护措施..... | 126 |
| 7.2.3 地下水治理措施..... | 127 |
| 7.2.4 声环境减缓措施..... | 128 |
| 7.2.5 固体废弃物处置措施..... | 129 |
| 7.2.6 环境风险防护措施..... | 130 |
| 7.2.7 项目采取的环保措施及评述..... | 133 |
| 7.3 结论..... | 137 |
| 8 环境影响经济损益分析 | 138 |
| 8.1 拟建工程社会效益..... | 138 |
| 8.2 环境经济损益分析..... | 138 |
| 8.3 环保投资估算..... | 138 |
| 8.4 环保设施效益分析..... | 139 |
| 8.4.1 环保设施经济效益分析..... | 139 |
| 8.4.2 环保设施社会效益分析..... | 139 |
| 8.5 环境经济损益分析结论..... | 139 |
| 9 环境管理与监测计划 | 140 |
| 9.1 环境管理..... | 140 |
| 9.1.1 环境管理机构设置的目的..... | 140 |
| 9.1.2 环境管理机构的设置..... | 140 |
| 9.1.3 环境管理制度..... | 141 |
| 9.1.4 环境管理计划..... | 141 |
| 9.2 环境监测..... | 142 |
| 9.2.1 监测任务及监测机构..... | 142 |
| 9.2.2 监测内容及计划..... | 143 |
| 9.2.3 项目竣工环境保护验收..... | 144 |
| 10 评价结论 | 146 |
| 10.1 项目概况..... | 146 |
| 10.2 产业政策符合性分析..... | 146 |

| | |
|-----------------------|-----|
| 10.3 项目选址合理性分析..... | 146 |
| 10.4 评价区域的环境质量现状..... | 146 |
| 10.5 建设项目环境影响分析..... | 147 |
| 10.6 环境经济损益分析结论..... | 149 |
| 10.7 公众参与调查结论..... | 150 |
| 10.8 总结论..... | 150 |

附表:

- 附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表
- 附表 3 环境风险评价自查表
- 附表 4 建设项目审批登记表

附件:

- 附件 1 委托书
- 附件 2 营业执照
- 附件 3 法人身份证复印件
- 附件 4 租房合同
- 附件 6 废水处理委托协议

附图:

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2-1 项目大气环境评价范围及大气保护目标分布图
- 附图 2-2 项目声环境评价范围及声环境保护目标分布图
- 附图 2-3 项目地下水评价范围图
- 附图 2-4 项目环境风险评价范围及风险受体分布图
- 附图 3 项目总平面布置图
- 附图 4 项目周边环境关系图
- 附图 5 项目区域水系图
- 附图 6 项目监测点位图
- 附图 7 项目区水文地质图
- 附图 8 项目区防渗分区图

概述

1、项目由来及特点

(1) 项目由来

随着人们生活水平逐步提高和物流业高速发展，我国的私家车保有量和货车的数量逐年提高。汽车数量的增加带动了经济的发展，同时汽车轮胎的消耗量和磨损也产生了很多废旧轮胎。轮胎属于高分子弹性材料，废旧轮胎具有很强的抗热、抗机械性，很难降解，几十年都不会自然消失。长期露天堆放，不仅占用大量土地，而且极易滋生蚊虫传播疾病，引发火灾，被人们称为“黑色污染”。

2015年，我国废旧轮胎产生量在3.3亿条左右，重量达1200万吨，年产生量居世界第一。目前我国国内废旧轮胎产生量以5%~6%的速度逐年递增，而随之而来的废旧轮胎处理问题，形势无疑将愈加严峻。事实上，废旧轮胎“一身是宝”，可以生产出再生橡胶、橡胶沥青、防水材料等产品，在高温下，还可以分离提取燃气、油、炭黑、钢铁或直接热能利用，产业潜力很大。目前，我国废橡胶利用主要分为三大块：轮胎翻新、胶粉生产、再生胶生产。废旧轮胎的“热裂解”再利用，橡胶产品经过2~3次重复利用后就不能再用于生产橡胶制品，“热裂解”技术是目前废轮胎循环利用的重要方法和方向。

因此，昆明绿保再生资源有限公司拟投资1675.49万元租用位于石林生态工业集中区西街口片区的已建厂房建设昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目（项目营业执照见附件2），项目占地面积7500m²，建成投产后生产规模为年处理4万吨废旧轮胎。

(2) 项目特点

土法炼油生产过程不是在密闭系统的炼油装置中或属于釜式蒸馏的炼油企业；无任何环境保护措施和污染治理手段的炼油企业；不符合国家职业安全卫生标准的炼油企业。而本项目采用卧式旋转废橡胶热解油化成套生产装备（裂解炉），该设备取得了中华人民共和国知识产权局授予的实用新型专利证书。采用低温微负压无氧热裂解技术处理废旧轮胎，在炼油的过程中，当被加热的气体达到250℃左右，会产生大量常温常压不能液化的气体——甲烷到丁烷。这些气体返回裂解炉燃烧室由专门设计的燃气喷嘴内充分燃烧后，产生大量的能量加热裂解炉，大大节约了能源。采用循环生产，油气间接冷却循环水不接触物料，循环

利用不外排。废旧轮胎处理产生三种产品：钢丝、炭黑、热解油，其核心工艺为废轮胎的低温微负压无氧热裂解技术。

2、环评工作过程

本项目的产品主要为炭黑、钢丝和热解油，根据国民经济行业分类（GB/T4754-2017），本项目属于 C42 废弃资源综合利用业。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年本），项目属于“三十、废弃资源综合利用业——86、废旧资源（含生物质）加工、再生利用中的“废电子电器产品、废电池、废汽车、废电机、废五金、废塑料（除分拣清洗工艺的）、废油、废船、废轮胎等加工、废旧资源等加工、再生利用”，应编制环境影响报告书”的类别。

因此，昆明绿保再生资源有限公司于 2019 年 10 月 28 日委托我司开展环境影响评价工作，编制环境影响报告书（委托书见附件 1）。

我公司接受委托后，及时组织技术人员到项目所在地现场踏勘，全面收集自然环境以及建设项目工程有关信息资料，在此基础上初步进行了项目环境影响因素识别和筛选，进行了详细的现状调查、收集周边相关现状资料、委托有资质的单位开展了环境空气、地表水、地下水、噪声、土壤环境质量现状监测。项目区域环境质量现状监测与调查，进行工程分析及其环境影响分析与评价，在以上工作和综合分析项目特征的基础上，按照国家法律法规、环评技术导则的要求，编制完成了《~~错误!未找到引用源。~~环境影响评价报告书》，供建设单位上报审批。

3、分析判定相关情况

经前期初步判定，本项目选址、规模、性质等符合国家和地方有关环境保护法律、法规、标准、政策、规范、相关规划。本项目符合国家产业政策，项目区不涉及自然保护区。初步判定结论：本项目可开展环境影响评价工作。

4、主要关注的环境问题

项目主要环境问题运营过程产生的各类废水、废气、噪声及固体废物对周边环境的影响，具体如下：

（1）水环境问题：本项目油气冷却水和脱硫除尘水可循环使用，不外排；产生的含油废水经高压雾化处理后喷入裂解炉燃烧室燃烧，生产工艺废水不外排。地表水水环境主要为产生的办公生活废水处置不当对周围地表水环境产生的影响。

(2) 大气环境问题：主要为热解气燃烧废气经“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”脱硫除尘后排放的废气对项目区域大气环境的影响。

(3) 声环境问题：主要为各种生产设备运行噪声对区域声环境的影响。

(4) 固体废物：主要固体废物为**错误!未找到引用源。**。若处置不当，将可能存在对周边环境产生不良影响。

5、环境影响报告书主要结论

项目工艺过程中“三废”的产生量和排放量均不大，建设单位针对项目产生的主要污染物均采取了有效治理措施，能达标排放。项目建成后，只要建设单位严格执行本环评报告中提出的有效环保防治措施及建议，可以使废气实现达标排放；生产工艺废水不外排，生活区产生的厨房废水经隔油池预处理后汇同其他生活污水经过化粪池处理后暂存于废水收集池，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排；项目产生的所有固体废物在综合利用的前提下均得到妥善处理，安全处置率达到 100%；各种设备的噪声得到有效治理，降低了噪声对周围环境的影响；最终确保各种污染物的排放对当地大气、水、声环境质量影响较小，对评价区域内各环境要素的环境质量功能贡献影响不大；从环境保护角度来看，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规、部门规章

(1) 《中华人民共和国环境保护法》2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正，2018年12月29日起施行；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正，2018年12月26日起施行；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，2018年1月1日起施行；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中华人民共和国主席令 第57号，2016年11月7日修改；

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正，2018年12月19日起施行；

(7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28第二次修正）；

(8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009年1月1日施行）；

(9) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)，2019年1月1日起实施；

(10) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日发布，2017年7月16日修订，2017年10月1日起施行）；

(11) 《产业结构调整指导目录（2011年本）(2013年修正)》；

(12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；

(13) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；

(14) 《国务院关于印发国家环境保护“十三五”规划的通知》（国发〔2011〕

42号)；

(15) 《国家危险废物名录》(2016年8月1日实施)；

(16) 《国务院关于加强再生资源回收利用管理工作的通知》，1991年73号；

(17) 《再生资源回收管理办法》，商务部第5次会议通过，自2007年5月1日起施行；

(18) 《废轮胎综合利用行业准入条件》(中华人民共和国工业和信息化部公告2012年第32号)；

(19) 《废旧轮胎综合利用指导意见》(工产业政策[2010]第4号)

1.1.2 地方规划规范

(1) 云南省人民政府令第105号《云南省建设项目环境保护管理规定》(2001年10月16日发布，2002年01月01日实施)；

(2) 《云南省地表水水环境功能区划(2010~2020年)》云环发〔2014〕34号(2014年04月17日)；

(3) 《云南省环境空气质量功能区划分类》(复审)，2005年；

(4) 《中共云南省委、云南省人民政府关于加强环境保护的决定》云发[2006]21号(2006年12月1日)；

(5) 《云南省环境保护条例》(2004年6月29日)；

(6) 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》云政办发【2007】160号(2007年7月30日)；

1.1.3 技术导则及规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4—2009)；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

-
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）
 - (9) 《危险化学品重大危险源辨别》（GB18218-2018）；
 - (10) 《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》（GB18599-2001）

及 2013 年修改单；

(11) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）及 2013 年修改单。

1.1.4 相关资料

- (1) 昆明绿保再生资源有限公司《委托书》；
- (2) 项目环境质量现状监测报告；
- (3) 建设单位提供的其他建设内容材料。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1 评价目的

建设项目环境影响评价制度是我国进行环境管理的主要措施之一，也是强化环境管理的主要手段。对本项目进行环境影响评价，其主要目的在于：

1、通过对本项目所在区域的环境现状调查、分析与评价，摸清该区域的环境概况和环境质量现状。

2、通过工程分析确定本项目的主要污染源和产污特征，分析该工程产生的污染物对周围环境造成的影响程度及范围。

3、评价本项目的环保设施和污染防治措施的可行性与可靠性，并有针对性提出防治措施及对策，为本项目的工程设计、环境管理和决策部门以及污染物总量控制提供科学依据。

4、从环境保护角度论证工程选址的合理性，总平面布置的适宜性，避免重大的决策失误，论证本项目的的环境可行性，提出工程环境管理监控计划，确保工程建设与环保措施“三同时”，促使社会、经济与环境的协调发展。

5、为环保管理部门、建设单位环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

1、依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，

服务环境管理。

2、科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

3、突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价因子及评价标准

1.3.1 环境影响识别

在工程污染分析的基础上，分析拟建项目主体工程及其配套设施对自然环境、社会环境等因素可能造成的影响，建设项目涉及的环境影响因子采用矩阵法进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目环境影响识别矩阵一览表

| 环境因素类别 | | 废气排放 | | 废水排放 | | 固废处理 | | 噪声 | |
|--------|-------|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|
| | | 施工期 | 运营期 | 施工期 | 运营期 | 施工期 | 运营期 | 施工期 | 运营期 |
| 自然环境 | 空气质量 | - | ▲ | - | - | - | - | - | - |
| | 地表水质 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 地下水水质 | - | - | - | - | - | △ | - | - |
| | 植被 | - | △ | - | - | - | - | - | - |
| | 土壤 | - | - | - | - | - | △ | - | - |
| | 声环境 | - | - | - | - | - | - | △ | △ |
| 自然资源 | 水资源 | - | - | - | △ | - | △ | - | - |
| | 森林资源 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 土地资源 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 社会经济 | 区域经济 | - | - | - | - | - | △ | - | - |
| | 农业经济 | - | △ | - | - | - | △ | - | - |
| | 人群健康 | - | △ | - | - | - | △ | - | △ |

注：▲中度影响，△轻度影响，-影响很小或无影响。

从识别矩阵中可以看出，建设项目对环境的影响主要表现在：废气排放对大气环境质量的影响，其他比较小的影响有固废堆存对环境的影响以及噪声对周围

环境的影响等。该项目对环境的影响主要是在运营期。

1.3.2 评价因子筛选

根据项目所处区域环境质量现状和项目工程特点，本次环境现状评价因子和环境影响评价因子见下表：

表 1.3-2 项目评价因子一览表

| 类别 | 项目 | 评价因子 |
|-------|--------|--|
| 地面水环境 | 现状评价因子 | pH、SS、COD _{cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、石油类、粪大肠菌群 |
| | 污染因子 | pH、COD _{cr} 、SS、BOD ₅ 、氨氮、石油类 |
| | 影响评价因子 | pH、COD _{cr} 、SS、BOD ₅ 、氨氮、石油类 |
| 地下水环境 | 现状评价因子 | PH、氨氮、六价铬、铅、镉、铁、硫酸盐、石油类、总大肠菌群 |
| | 污染因子 | PH、氨氮、石油类、总大肠菌群 |
| | 影响评价因子 | 石油类 |
| 大气环境 | 现状评价因子 | TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度 |
| | 污染因子 | TSP、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃、臭气浓度 |
| | 影响评价因子 | TSP、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃 |
| 声环境 | 现状评价因子 | 等效连续A声级 (L _{Aeq}) |
| | 污染因子 | 等效连续A声级 (L _{Aeq}) |
| | 影响评价因子 | 等效连续A声级 (L _{Aeq}) |
| 固体废物 | 现状评价因子 | - |
| | 污染因子 | 一般工业固废、危险废物、生活垃圾 |
| | 影响评价因子 | 一般工业固废、危险废物、生活垃圾 |
| 生态环境 | 现状评价因子 | 土地利用、绿化 |
| | 影响评价因子 | 土地利用、绿化 |
| 环境风险 | 现状评价因子 | - |
| | 影响评价因子 | 热解气、热解油 |

1.3.3 评价标准

1.3.3.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

项目位于石林生态工业集中区西街口片区，所在区域环境空气质量功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准；NH₃、H₂S 参照执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中一次最高浓度限值；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐限值（一次浓度值≤2.0mg/m³），标准值如表 1.3-3。

表 1.3-3 环境空气质量标准 单位：μg/m³

| 污染物名称 | 取值时间 | 二级标准浓度限值 |
|-------------------------|---------|----------|
| 二氧化硫 (SO ₂) | 年平均 | 60 |
| | 24 小时平均 | 150 |

| | | |
|----------------------------|------------|-------|
| | 1 小时平均 | 500 |
| 二氧化氮 (NO ₂) | 年平均 | 40 |
| | 24 小时平均 | 80 |
| | 1 小时平均 | 200 |
| 一氧化碳 (CO) | 24 小时平均 | 4000 |
| | 1 小时平均 | 10000 |
| 臭氧 (O ₃) | 日最大 8 小时平均 | 160 |
| | 1 小时平均 | 200 |
| 颗粒物 (粒径小于等于 10μm) | 年平均 | 70 |
| | 日平均 | 150 |
| 颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm) | 年平均 | 35 |
| | 日平均 | 75 |
| 总悬浮颗粒物 (TSP) | 年平均 | 200 |
| | 24 小时平均 | 300 |
| 氮氧化物 (NO _x) | 年平均 | 50 |
| | 24 小时平均 | 100 |
| | 1 小时平均 | 250 |
| NH ₃ | 一次最高容许浓度 | 200 |
| H ₂ S | 一次最高容许浓度 | 10 |
| 非甲烷总烃 | 1 小时平均 | 2000 |

2、地表水环境质量标准

项目区域无明显河流，周围主要地表水体为吃水坝水库，地表径流向西南方汇入吃水坝水库，经水库下游阿油铺河最终进入南盘江。

根据《云南省地表水环境功能区划》（2010-2020），吃水坝水库目前未进行地表水环境功能区划。项目所在区域的南盘江河段（天生桥至柴石滩水库）水质类别为 III 类，根据支流水环境质量不应低于干流的原则，阿油铺河参照执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水质要求。吃水坝水库为阿油铺河上游，经现场实地调查吃水坝水库主要功能为农业灌溉，无村民取水饮用，水环境质量参照执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水质要求，标准限值如表 1.3-4。

表 1.3-4 地表水环境质量标准

| 项目 | pH | COD (mg/L) | BOD ₅ (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | 总氮 (mg/L) | TP (mg/L) | 石油类 (mg/L) | 粪大肠菌群 (个/L) |
|-------|-----|---------------|----------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|---------------|----------------|
| III 类 | 6~9 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤0.2 (湖、库 0.05) | ≤0.05 | ≤10000 |

3、地下水环境质量标准

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水质量分类，项目区域地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，具体指标见表 1.3-5。

表 1.3-5 《地下水质量标准》单位：mg/L

| 项目 | III类标准 | 项目 | III类标准 |
|-------------|------------------|----------------------------|---------------|
| pH 值(无量纲) | 6.5~8.5 | 总硬度(以 CaCO ₃ 计) | ≤450 |
| 溶解性总固体 | ≤1000 | 硫酸盐 | ≤250 |
| 氯化物 | ≤250 | 铁 | ≤0.3 |
| 锰 | ≤0.10 | 铜 | ≤1.00 |
| 锌 | ≤1.00 | 铝 | ≤0.20 |
| 挥发性酚类 | ≤0.002 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.3 |
| 耗氧量 | ≤3.0 | 氨氮(以 N 计) | ≤0.05 |
| 硫化物 | ≤0.02 | 钠 | ≤200 |
| 总大肠菌群 | ≤3.0 (MPN/100ml) | 菌落总数 | ≤100 (CFU/ml) |
| 亚硝酸盐(以 N 计) | ≤1.0 | 硝酸盐(以 N 计) | ≤20.0 |
| 氰化物 | ≤0.05 | 氟化物 | ≤1.0 |
| 碘化物 | ≤0.08 | 汞 | ≤0.001 |
| 砷 | ≤0.01 | 硒 | ≤0.01 |
| 镉 | ≤0.005 | 铬(六价) | ≤0.05 |
| 铅 | ≤0.01 | 三氯甲烷(μg/L) | ≤60 |

4、声环境质量标准

项目位于石林生态工业集中区西街口片区，所在区域声环境质量功能区划为 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 3 类标准。标准值如表 1.3-6。

表 1.3-6 声环境环境质量标准

| 声环境功能区类别 | 等效声级[dB(A)] | |
|----------|-------------|----|
| | 昼间 | 夜间 |
| 3 类 | 65 | 55 |

5、土壤环境质量标准

项目区域基本项目执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准，其他项目执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3600-2018）表 2 第二类用地筛选值标准，标准限值如表 1.3-7~8。

表1.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | 筛选值 | | 管制值 | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 第一类用地 | 第二类用地 | 第一类用地 | 第二类用地 |
| 重金属和无机物 | | | | | |
| 1 | 砷 | 20 | 60 | 120 | 40 |
| 2 | 镉 | 20 | 5 | 47 | 172 |
| 3 | 铬(六价) | 3 | 5.7 | 30 | 78 |
| 4 | 铜 | 2000 | 18000 | 8000 | 36000 |
| 5 | 铅 | 400 | 800 | 800 | 2500 |

| 序号 | 污染物项目 | 筛选值 | | 管制值 | |
|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 第一类用地 | 第二类用地 | 第一类用地 | 第二类用地 |
| 6 | 汞 | 8 | 3 | 33 | 82 |
| 7 | 镍 | 1 0 | 900 | 600 | 2000 |
| 挥发性有机物 | | | | | |
| 8 | 四氯化碳 | 0.9 | 2.8 | 9 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 0.3 | 0.9 | 5 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 12 | 37 | 21 | 120 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 3 | 9 | 20 | 100 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 0.52 | 5 | 6 | 21 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 12 | 66 | 40 | 200 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 66 | 596 | 200 | 2000 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 10 | 54 | 31 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 94 | 616 | 300 | 2000 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | | 5 | 5 | 47 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 2.6 | 10 | 26 | 100 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 1.6 | 6.8 | 14 | 50 |
| 20 | 四氯乙烯 | 11 | 53 | 34 | 183 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 701 | 840 | 840 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 0.6 | 2.8 | 5 | 15 |
| 23 | 三氯乙烯 | 0.7 | 2.8 | 7 | 20 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.05 | 0.5 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.12 | 0.43 | 1.2 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 1 | 4 | 10 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 8 | 270 | 200 | 1000 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 560 | 560 | 560 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 5.6 | 20 | 56 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 7.2 | 28 | 72 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 | 1290 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 163 | 570 | 500 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 222 | 640 | 640 | 640 |
| 半挥发性有机物 | | | | | |
| 35 | 硝基苯 | 34 | 76 | 190 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 92 | 60 | 211 | 663 |
| 35 | 2-氯酚 | 250 | 2256 | 500 | 4500 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 0.55 | 1.5 | .5 | 15 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 55 | 151 | 550 | 1500 |
| 42 | 蒽 | 490 | 1293 | 4900 | 12900 |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 0.55 | 1.5 | 5.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 45 | 萘 | 25 | 70 | 255 | 700 |

表 1.3-8 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目） 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | 筛选值 | | 管制值 | |
|------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 第一类用地 | 第二类用地 | 第一类用地 | 第二类用地 |
| 石油烃类 | | | | | |
| 1 | 石油烃（C10~C40） | 826 | 4500 | 5000 | 9000 |

1.3.3.2 排放标准

1、废气排放标准

（1）施工期

项目租用已建厂房进行生产，施工不涉及土石方的开挖仅对配套设施用房进行简单装修，因此，项目施工期不设废气排放标准。

（2）运营期

1) 有组织

项目运营期裂解炉燃烧室燃烧废气产生的颗粒物、NO_x、SO₂、H₂S、NH₃、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物有组织排放限值。标准限值见表 1.3-8。

表1.3-9 项目有组织废气污染物排放标准

| 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|------|
| 污染物 | 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 最高允许排放速率 (kg/h) | |
| | | 排气筒高度 | 二级 |
| SO ₂ | 550 | 15 | 2.6 |
| NO _x | 240 | 15 | 0.77 |
| 颗粒物 | 120 | 15 | 3.5 |
| 非甲烷总烃 | 120 | 15 | 10 |
| 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） | | | |
| H ₂ S | 排气筒高度 (m) | 15 | |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.33 | |
| NH ₃ | 排气筒高度 (m) | 15 | |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.9 | |

2) 无组织

项目运营期热解油储罐大小呼吸废气连续产生的非甲烷总烃以及裂解炉开炉时间歇产生的非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值；裂解炉开炉时间歇产生的 NH₃、H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界二级标准值。标准限值见表 1.3-9。

表1.3-10 项目无组织废气污染物排放标准

| 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） | | |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| 污染物 | 无组织排放监控浓度限值 | |
| | 监控点 | 浓度（mg/m ³ ） |
| 非甲烷总烃 | 周界外浓度最高点 | 4.0 |
| 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） | | |
| 污染物 | 浓度（mg/m ³ ） | |
| NH ₃ | 1.5 | |
| H ₂ S | 0.06 | |

2、废水排放标准

项目运营期油气冷却水和脱硫除尘用水可循环使用，不外排；产生的含油废水经高压雾化处理后喷入裂解炉燃烧室燃烧，不外排；生活区产生的厨房废水经隔油池预处理后汇同其他生活污水经化粪池处理后暂存于废水收集池内，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排。不设排放标准。

3、噪声排放标准

（1）施工期

项目租用已建厂房进行生产，施工期仅对设备进行安装会产生噪声，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准值见表 1.3-10。

表 1.3-11 建筑施工场地环境噪声排放标准 单位:dB (A)

| 昼间 | 夜间 |
|----|----|
| 70 | 55 |

（2）运营期

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，标准限值见下表：

表 1.3-12 工业企业厂界环境噪声排放限值

| 类别 | 等效声级[dB(A)] | |
|-----|-------------|----|
| | 昼间 | 夜间 |
| 3 类 | 65 | 55 |

4、固体废物排放标准

危险废物临时贮存参照执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单；一般工业固体废物贮存、处置参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单（2013 年第 36 号公告）执行。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

1、环境空气评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ/T2.2-2018）对项目的大气环境评价工作进行分级。根据项目初步的工程分析结果，本项目选择裂解炉燃烧室燃烧废气产生的颗粒物、SO₂、NO_x、H₂S、NH₃、非甲烷总烃；热解油储罐大小呼吸废气产生的非甲烷总烃；热解油储罐大小呼吸产生的无组织非甲烷总烃来计算最大地面浓度占标率 P_i 及其地面浓度达标限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，按以下公式计算每一种污染物最大地面浓度占标率 P_i ：评价工作级别见表 1.5-1：

$$P_i = C_i / C_{oi} \cdot 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

C_{oi} 选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数。

表 1.4-1 评价工作级别

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
|--------|----------------------------|
| 一级 | $P_{\max} \geq 10\%$ |
| 二级 | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级 | $P_{\max} < 1\%$ |

项目所在地为环境空气质量二类区，结合项目的初步工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，并取评价级别最高者作为项目的评价等级，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按判据进行分级。

采用《环境影响评价技术导则—大气环境》HJ2.2—2018 中推荐的估算模式

对各污染物最大落地浓度及其落地距离进行估算，估算结果（估算数据见大气环境影响评价中的预测章节）如下表所示。

表 1.4-2 各污染物占标率计算结果表

| 分类 | 污染源 | 污染因子 | 最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 P_{max} (%) |
|-----|---------|------------------|--|--------------------------|
| 有组织 | 燃烧室燃烧废气 | 颗粒物 | 3.331 | 0.370 |
| | | SO ₂ | 5.858 | 1.172 |
| | | NO _x | 8.327 | 3.331 |
| | | H ₂ S | 0.1953 | 1.953 |
| | | NH ₃ | 0.4594 | 0.023 |
| | | 非甲烷总烃 | 0.2404 | 0.120 |
| 无组织 | 热解油储罐 | 非甲烷总烃 | 76.92 | 3.846 |

根据导则，同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。由表计算结果可知，本项目运营后各污染最大落地浓度占标率最高者为无组织非甲烷总烃，其最大落地浓度占标率为 3.846%。因此确定本次评价等级定为二级。

2、地表水评价工作等级

项目运营期产生的油气冷却水和脱硫除尘水可循环使用，不外排；含油废水经高压雾化处理后喷入裂解炉燃烧室燃烧，不外排；生活区产生的厨房废水经隔油池预处理后汇同其他生活污水经化粪池预处理，再进入自建中水处理站深度处理，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）“5.2 评价等级确定--5.2.2.2--注 10：建设项目生产工艺废水有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”，因此确定本项目地表水评价工作等级为三级 B。

3、地下水评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关规定，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据如下：

表1.4-3 地下水环境影响评价工作等级分级表

| 环境敏感程度项目类别 | I类项目 | II类项目 | III类项目 |
|------------|------|-------|--------|
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

(1) 项目类别

表1.4-4 本项目地下水环境影响评价行业分类表

| 行业类别 环评类别 | 报告书 | 报告表 | 地下水环境影响评价项目类别 | |
|-----------------------|---|-----|---------------|-----|
| | | | 报告书 | 报告表 |
| 115、废旧资源（含生物质）加工、再生利用 | 废电子电器产品、废电池、废气车、废电机、废五金、废塑料、废油、废船、废轮胎等加工、再生利用 | 其他 | 危废I类,其余III类 | IV类 |

本项目为废旧轮胎再生利用项目，地下水环境影响评价类别为III类。

(2) 环境敏感程度

表1.4-5 地下水环境敏感程度分级表

| 敏感程度 | 地下水环境敏感特征 |
|------|---|
| 敏感 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。 |
| 较敏感 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。 |
| 不敏感 | 上述地区之外的其它地区。 |

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据与水文地质单元图叠图比较（1：20万），项目所在区域分布有承压水，根据现场踏勘，项目所在区域没有地下水出露点，地下水环境敏感程度属于较敏感级别。

综上，本项目位于石林生态工业集中区西街口片区，所在区域无集中式饮用水水源地和特殊地下水资源保护区，无分散式饮用水水源地，项目所在区域分布有承压水，地下水环境敏感特征属于较敏感，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）建设项目工作等级划分，本项目地下水评价等级为三级。

4、噪声评价工作等级

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），噪声评价工作等级判定的依据为建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度和受建设项目影响人口的数量。声环境影响评价工作等级划分如下表所示：

表 1.4-6 声环境影响评价工作等级划分表

| 项目类别 | 一级 | 二级 | 三级 |
|----------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| 适用标准 | GB3096-2008 中 0 类 | GB3096-2008 中 1、3 类地区 | GB3096-2008 中 3、4 类地区 |
| | 有特别限制要求的保护区等敏感目标 | | |
| 建设后噪声增加值 | >5dB(A) | 3-5dB(A) | <3dB(A) |
| 受影响人口 | 显著增多 | 增加较多 | 变化不大 |

项目所处石林生态工业集中区西街口片区为 3 类功能区，建设项目噪声源经采取降噪措施后有所削减，增加值低于 3-5dB(A)，建设前后受影响人数增加较多，噪声影响评价工作等级定为二级。

5、固体废物评价等级

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、生产固废及危险固废等，各类固废均采取了相应的治理措施，处置率 100%。本项目各种固体废弃物都得到了有效的处理，鉴于项目产生的固废涉及危险固废。因此，本项目固体废弃物影响评价作重点分析。

6、环境风险评价等级

(1) 评价工作等级划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关规定，建设项目环境风险评价工作等级划分依据如下：

表1.4-7 环境风险评价工作等级分级表

| 环境风险潜势 | IV、IV ⁺ | III | II | I |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简要分析 ^a |

A是相对与详细评级工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施的哪方面给出定性的说明。

(2) 建设项目环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关规定，建设项目环境风险潜势划分依据如下：

表1.4-8 建设项目环境风险潜势划分

| 环境敏感程度 (E) | 危险物质及工艺系统危险性 (P) | | | |
|-------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 极高风险 (P1) | 高度风险 (P2) | 中度风险 (P3) | 轻度风险 (P4) |
| 环境高度敏感区(E1) | IV ⁺ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区(E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区(E3) | III | III | II | I |

注：IV⁺为极高环境风险

(3) 危险物质数量与临界量的比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 危险物质数

量与临界量比值Q的计算方法：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与临界量的比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

项目运营期产生的危险物质主要有热解气、热解油，项目产生的热解油采用油罐贮存，项目设置 3 个油罐（总容积为 200m^3 ，1 个为事故罐）以及 24 个暂存罐（总容积为 36m^3 ），存贮量为 100t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 表 1 中对物质危险性的规定以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），识别结果见下表：

表1.4-9 本项目Q值确定表

| 序号 | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在总量 q_n/t | 临界量 Q_n/t | 该种危险物质 Q 值 |
|----------|--------|-----------|----------------|-------------|------------|
| 1 | 热解气 | 8006-14-2 | 0 | 10 | 0 |
| 2 | 热解油 | 8030-30-6 | 100 | 2500 | 0.04 |
| 项目 Q 值总和 | | | | | 0.04 |

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。对照表 1.4-7 环境风险评价工作等级分级表，确定本项目环境风险评价工作等级为**简要分析**。

7、生态环境评价等级

项目区处于石林生态工业集中区西街口片区，项目所在地为已建成区，项目占地面积 7500m^2 ，占地面积小于 2km^2 ；项目评价范围内无自然保护区、风景名胜區等环境敏感因素，未发现国家及省级野生保护动植物物种，不属特殊生态敏感区和重要生态敏感区；生态环境一般。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ/T19—2011），对生态环境的影响评价只做一般性的分析。

1.4.2 评价范围

根据本项目的排污特点、项目周边自然、社会环境特征，以及评价等级的划分，确定本次评价范围如下。

1、环境空气评价范围

根据估算模式计算结果，项目环境空气评价等级为二级。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018 环境空气评价范围要求，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

2、地下水、地表水环境评价范围

(1) 地下水的评价范围为：本环评结合项目选址、地形地貌、水文地质条件等要素，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》的要求，对于三级评价项目，调查评价范围 $\leq 6\text{km}^2$ ，应包括重要的地下水环境保护目标。本项目地下水调查及预测范围为同一水文地质单元。

(2) 地表水评价范围为：项目运营期产生的油气冷却水、脱硫除尘水循环使用，不外排；含油废水经高压雾化处理后喷入废气燃烧室燃烧，不外排；生活区产生的厨房废水经隔油池预处理后汇同其他生活污水经化粪池处理后暂存于废水收集池内，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排，本项目针对废水不外排的可行可靠性进行重点分析。

3、声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价范围确定的要求，本项目以厂界向外 200m 为评价范围。

4、生态环境评价范围

生态环境评价范围项目占地区域及周围 200m 范围内的陆生生态环境。

5、环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），未规定简要分析的大气环境风险评价范围，不设大气环境风险评价范围。

1.5 评价内容、时段及重点

1.5.1 评价内容及重点

1.5.1.1 评价内容

1、对拟建项目所在区域内环境质量现状进行调查、监测，根据所得的资料、数据，对评价范围内环境质量现状进行分析评价，掌握新建项目所在区域的污染现状、环境质量现状；

2、对拟建项目进行工程分析，确定项目建设的工程内容、项目建设施工期

和营运期可能造成的环境影响、核算污染物排放总量；

3、根据项目工程分析，选择对环境危害大、不利影响较为突出的环境影响因子进行评价，预测项目建设对环境的影响范围和程度，并提出相应的污染防治措施；

4、根据当地环保部门对环境的要求，结合项目的实际情况，给出项目建设污染物总量控制的建议；

5、对项目污染防治措施及对策进行分析评述，论证其经济技术可行性；

6、进行环境经济损益分析，论证项目建设在经济、社会和环境效益三方面的统一性；

7、根据项目建设的实际情况，提出项目环境管理与环境监测建议；

8、通过以上评价，给出项目建设是否可行的结论，并提出合理的建议。

1.5.1.2 评价重点

根据建设项目的性质和污染特征的分析结果，结合当地环境特点，确定本次环评的重点为：工程分析及污染核算、大气环境影响评价及其采取的治理措施和可行性分析。

1.5.2 评价时段

本项目评价时段重点关注运营期。

1.6 环境功能区划

本项目位于石林生态工业集中区西街口片区，环境空气、地表水、声环境功能分别如下：

1、环境空气

项目所在区域属于环境空气二级区，大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2、地表水环境

项目区周围主要地表水体为吃水坝水库，参照执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水质标准。

3、声环境

项目所在区域声环境质量功能区划为 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 3 类标准。

1.7 环境保护目标

项目环境影响评价范围内无自然保护区、文物旅游景观和水源保护区，项目环境保护目标见表 1.7-1、表 1.7-2 所示。

表1.7-1 大气环境保护目标表

| 名称 | 坐标 | | 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 | | | | | |
| 紫处村 | 24°52'2.48" | 102°30'8.25" | 居民 | 约 300 人 | 二类区 | 南面 | 2000m |
| 小紫处村 | 24°52'9.32" | 102°30'51.94" | 居民 | 约 200 人 | | 东面 | 828m |
| 山后村 | 24°52'8.52" | 102°29'33.63" | 居民 | 约 200 人 | | 西面 | 717m |
| 雾露顶村 | 24°53'30.29" | 102°30'19.20" | 居民 | 约 1000 人 | | 东北面 | 1741m |
| 西街口集镇 | 24°52'15.09" | 102°31'37.03" | 居民 | 约 600 人 | | 东面 | 2185m |

表1.7-2 声、地表水、地下水、生态环境保护目标表

| 环境因子 | 敏感目标 | 与本项目方位、距离(m) | 人口 | 环境保护目标 |
|-------------------|-------------------|--------------|----|---------------------------------|
| 声环境 (200 米范围内) | 200 米范围内无常住人口 | | | |
| 地表水 | 吃水坝水库 | 西面, 900m | / | GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水标准 |
| 地下水 | 项目区所在地水文地质单元内的地下水 | | | 《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准 |
| 生态环境 | 项目周边 200m 范围内植被 | | | / |

本项目环境风险保护目标见表 1.7-3 所示。

表 1.7-3 项目主要环境风险保护目标

| 环境因子 | 保护目标 | 人口 | 方位 | 与风险源最近距离 (m) |
|---------|-------------------|----------|-----|--------------|
| 大气环境风险 | 紫处村 | 约 300 人 | 南面 | 2000m |
| | 小紫处村 | 约 200 人 | 东面 | 828m |
| | 山后村 | 约 200 人 | 西面 | 717m |
| | 雾露顶村 | 约 1000 人 | 东北面 | 1741m |
| | 西街口集镇 | 约 600 人 | 东面 | 2185m |
| 地下水环境风险 | 项目区所在地水文地质单元内的地下水 | | | |

1.8 评价工作程序

环境影响评价的工作程序详见图 1.8-1。

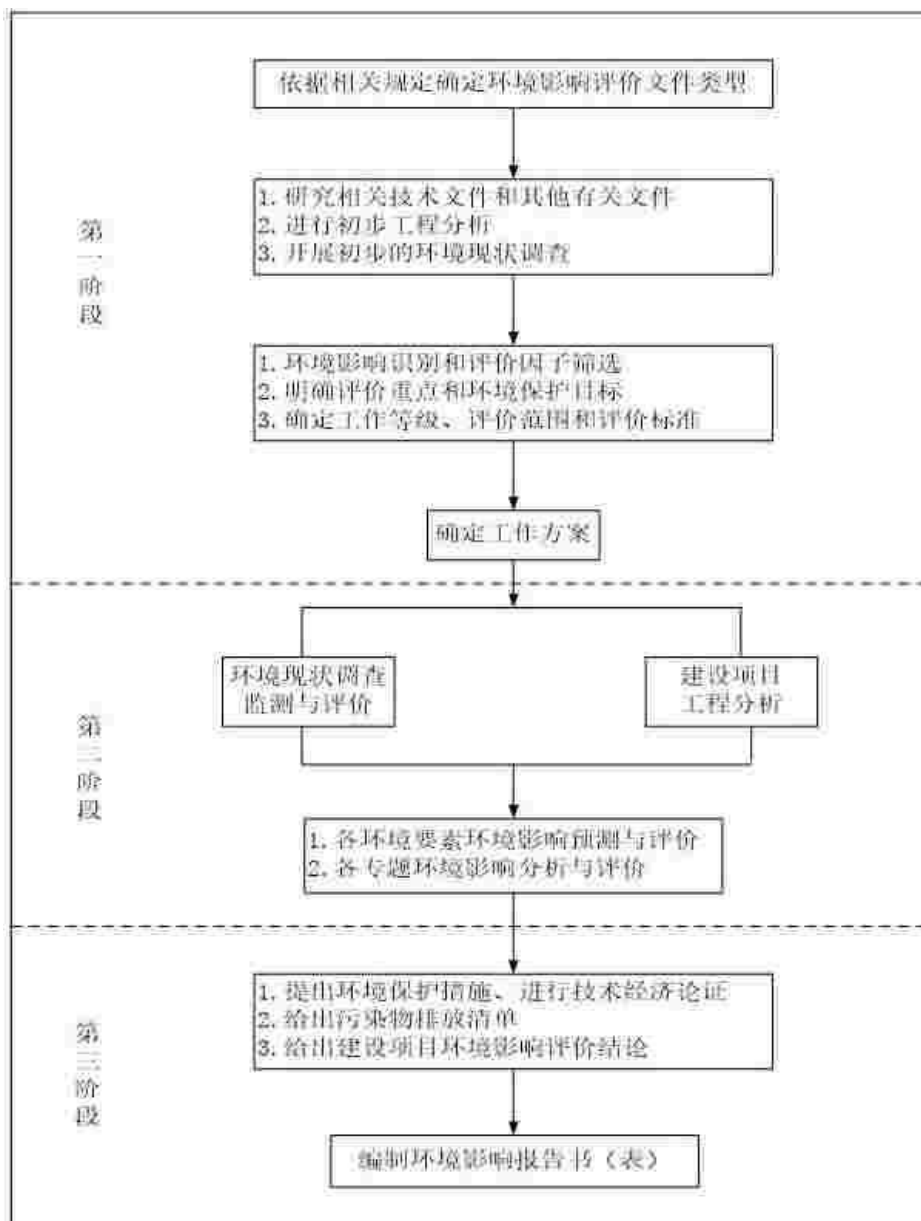


图 1.8-1 环境影响评价工作程序图

2 建设项目工程分析

2.1 项目用地、用房背景介绍

该项目为新建项目，租用位于石林生态工业集中区西街口片区石林县益华冶金有限公司的土地及办公、生活用房，新建厂房及配套公辅设施，并安装设备后进行生产。石林县益华冶金有限公司已于 2015 年停产，本项目租用的土地为工业用地，已由石林县益华冶金有限公司取得土地使用权证。本项目建设前，原石林县益华冶金有限公司厂房内的设备以及原辅材料已由石林县益华冶金有限公司清除干净，厂区内不存在原有污染源。根据现场踏勘，项目厂区地面已硬化，员工生活区、办公区使用现有建筑物。

2.2 项目概况

2.2.1 建设项目名称、性质及地点

项目名称：昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目；

建设单位：昆明绿保再生资源有限公司；

建设地点：石林生态工业集中区西街口片区，所在经纬度为：东经 103°31'44.79"；北纬 24°50'13.45"；

建设性质：新建；

占地面积：7500m²；

总投资：1675.49 万元，其中环保投资 106.5 万元；占总投资的 17.75%。

2.2.2 建设内容及规模

本项目主要建设生产车间、安装生产设备，并配套建设公辅设施，占地面积 7500m²。

项目主要由主体工程、公用工程、辅助工程、环保工程组成，项目建设内容组成，见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目建设内容组成表

| 工程名称 | 工程内容 | 备注 | |
|------|--|--|---|
| 主体工程 | 生产车间，1 层，高 8m，钢结构，占地面积约为 3500m ² ，设置有 2 个裂解车间、1 处原料堆存区、1 处炭黑暂存区、1 处钢丝存放区。 | 新建 | |
| | 1#裂解车间 | | 占地面积约 1500m ² ，位于项目生产车间东面。共设置 12 台卧式旋转废橡胶热解油化成套生产装备。 |
| | 2#裂解车间 | | 占地面积约 2000m ² ，位于项目生产车间西面。共设置 12 台卧式旋转废橡胶热解油化成套生产装备。 |
| 储运 | 原料存放区 | 占地面积约 500m ² ，位于项目生产车间东南面，用作外购废旧轮胎存放。 | |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | |
|------|--------|---|--|--------------|
| 工程 | 炭黑暂存区 | 占地面积约 100m ² ，位于项目生产车间东南面，产生的炭黑采用包装袋打包后外卖。 | | |
| | 钢丝存放区 | 占地面积约 100m ² ，位于项目生产车间东南面，用于储存钢丝。 | | |
| | 热解油储存罐 | 项目建设 3 个固定储油罐，容积均为 30m ³ ，用于储存产生的热解油，均位于项目生产车间北面，办公室南面之间的空地上，设置有雨棚遮盖，周边设 1m 高围堰，储罐设于地上离地面 0.3m。 | 新建 | |
| 辅助工程 | 配电房 | 1 间，建筑面积约 12m ² ，位于项目区东北面，为本项目提供电源。 | 新建 | |
| | 办公室 | 1 层，为砖混结构，占地面积约 260m ² ，位于项目区东面 | 依托原有 | |
| | 宿舍及厨房 | 1 层，为砖混结构，占地面积约 330m ² ，位于项目区北面，设置有厨房、宿舍、卫生间、沐浴室 | 依托原有 | |
| 公用工程 | 给水系统 | 采用给水管从园区供水管网引入。 | 依托 | |
| | 排水系统 | 实行雨污分流，雨水经厂区雨水排水沟排出，产生的厨房废水经隔油池处理后，汇同其他生活污水进入化粪池预处理，再进入中水处理站深度处理，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排。 | 新建 | |
| | 供电 | 由园区电网接入。 | 依托 | |
| | 消防 | 项目室外消防用水量为 25L/s，火灾延续时间为 2h，同一时间内的火灾次数为 1 次，一次消防用水量 180m ³ ；室外采用生活用水与消防用水合用管道系统。在厂房内设置室若干干粉灭火器，项目租用已建的 400m ³ 的循环水池可用于消防水池。 | 新建 | |
| | 供热 | 本项目热裂解炉采用油气混合燃烧供热，本项目年产热解气 2000t/a，全部回用于项目设备供热使用，产生热解油 18000t，年回用 120t 用于设备供热使用。据建设单位介绍及设备厂家提供的资料，裂解炉首次点火需用柴油，本项目外购柴油为一次使用量。 | 新建 | |
| 环保工程 | 废水 | 废水 | 项目采用雨污分流制，厂区四周设置雨水沟，废水不外排。 | 依托原有 |
| | | 隔油池 | 1 个，容积为 0.4m ³ ，用于处理产生的厨房废水，位于项目区北面 | 新建 |
| | | 化粪池 | 1 个，容积为 12m ³ ，用于处理经隔油池预处理的厨房废水及其他生活污水，位于项目区东北面 | 依托原有 |
| | | 废水收集池 | 1 个，容积为 20m ³ ，用于收集经化粪池处理后的办公生活废水 | 新建 |
| | | 循环水池 | 1 个，容积为 400m ³ ，用于提供油气冷却水以及消防用水 | 依托原有 |
| | 废气 | 燃烧室燃烧废气 | 设置 6 套“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”处理达标后由 1 根离地面 20m 高的 1#排气筒排放 | 新建 |
| | 固废 | 垃圾收集桶 | 设置 3 个生活垃圾收集桶，为带盖式，分散厂区布置 | 新建 |
| | | 危险废物暂存间 | 设置 1 间危险废物暂存间，面积为 15m ² ，位于项目区南面 | 利用原有杂物间改造后使用 |
| | 噪声 | 设备安装减震垫等，设备置于厂房内 | 新建 | |
| 风险 | 事故池 | 1 个，容积为 200m ³ ，主要用于收集事故废水 | 新建 | |
| | | 热解油储油罐四周设置 1.0m 高围堰，并设置 1 个事故罐，储油罐区加盖雨棚、储油罐区地面硬化，并铺设防渗膜，防渗应满足等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。 | 新建 | |

2.2.3 主要原辅材料

1、主要原辅材料

项目主要原辅材料消耗见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要原辅材料消耗一览表

| 序号 | 名称 | 年耗量 (t) | 最大贮存量 (t) | 包装方式 | 使用工段 | 备注 |
|----|------|---------|-----------|------|----------------|----|
| 1 | 废旧轮胎 | 40000 | 200 | 堆放 | -- | 外购 |
| 2 | 氢氧化钠 | 0.5 | 0.2 | 袋装 | 脱硫除尘使用 | 外购 |
| 3 | 氢氧化钙 | 0.4 | 0.15 | 袋装 | 脱硫除尘使用 | 外购 |
| 4 | 柴油 | 1 | 0 | 桶装 | 裂解炉燃烧室 点火阶段 | 外购 |
| 5 | 热解气 | 2000 | 0 | / | 裂解炉燃烧室 燃烧 | 自产 |

本项目废旧轮胎热裂解过程不添加任何催化剂。

2、主要原辅材料的理化性质

(1) 轮胎

项目所用原材料系回收的废旧轮胎，主要为汽车轮胎、力车轮胎（自行车、三轮车和手推车轮胎）橡胶轮胎。汽车轮胎实际上是一种橡胶和碳黑的复合材料，其主要材料是橡胶，应用最广泛的有天然橡胶（ $(C_5H_8)_n$ ）、顺丁橡胶（低分子聚丁二烯）、丁苯橡胶（ $C_{12}H_{14}$ ）、丁基橡胶等。力车胎与汽车轮胎相比，产品要求相对要低一些，是一种轻工业配套的产品。据相关资料统计结果显示：力车轮胎使用天然橡胶略多于合成橡胶，其比例为55%：45%左右。

天然橡胶是一种以聚异戊二烯为主要成分的天然高分子化合物，分子式是 $(C_5H_8)_n$ ，其成分中91%~94%是橡胶烃（聚异戊二烯），其余为蛋白质、脂肪酸、灰分、糖类等非橡胶物质。天然橡胶是应用最广的通用橡胶。

顺丁橡胶全名为顺式-1, 4-聚丁二烯橡胶，简称BR。其分子式为 $(C_4H_6)_n$ ，属混合物【 $-CH_2-CH=CH-CH_2-$ 】。由丁二烯聚合制得的结构规整的合成橡胶。与天然橡胶和丁苯橡胶相比，硫化后的顺丁橡胶的耐寒性、耐磨性和弹性特别优异，动负荷下发热少，耐老化性尚好，易与天然橡胶、丁腈橡胶并用。根据顺式1, 4含量的不同，顺丁橡胶又可分为低顺式（顺式1, 4含量为35%~40%）、中顺式(90%左右)和高顺式（96%~99%）三类。

高顺式顺丁橡胶分子间力小，分子量高，因而分子链柔性大，玻璃化温度低（ $T_g=-110^{\circ}C$ ），在常温无负荷时呈无定形态，承受外力时有很高的形变能力，是弹

性和耐寒性最好的合成橡胶。且由于分子链比较规整，拉伸时可以获得结晶补强，加入炭黑又可获得显著的炭黑补强效果，是一种综合性能较好的通用橡胶。

合成单体：1, 3-丁二烯（ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ）、苯乙烯（ $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$ ）。

丁苯橡胶是产量最大的通用合成橡胶，有乳聚丁苯橡胶、溶聚丁苯橡胶。丁苯橡胶是浅黄褐色弹性固体，密度随苯乙烯含量的增加而变大，耐油性差，但介电性能较好；橡胶抗拉强度只有20-35千克力/平方厘米，加入炭黑补强后，抗拉强度可达250-280千克力/平方厘米；其黏合性、弹性和形变发热量均不如天然橡胶，但耐磨性、耐自然老化性、耐水性、气密性等却优于天然橡胶，因此是一种综合性能较好的橡胶。丁苯橡胶是橡胶工业的骨干产品，它是合成橡胶第一大品种，综合性能良好，价格低，在多数场合可代替天然橡胶使用，主要用于轮胎工业，汽车部件、胶管、胶带、胶鞋、电线电缆以及其它橡胶制品。

丁基橡胶是合成橡胶的一种，由异丁烯和少量异戊二烯合成。制成品不易漏气，一般用来制造汽车、飞机轮子的内胎。丁基橡胶是异丁烯和异戊二烯的共聚物。具有良好的化学稳定性和热稳定性，最突出的是气密性和水密性。它对空气的透过率仅为天然橡胶的1/7，丁苯橡胶的1/5，而对蒸汽的透过率则为天然橡胶的1/200，丁苯橡胶的1/140。因此主要用于制造各种内胎、蒸汽管、水胎、水坝底层以及垫圈等各种橡胶制品。

根据《废轮胎回转窑热解工艺中试试验研究》（浙江大学，黄景涛），典型轮胎的组成成分见 0.2-3。

表 2.2-3 废旧轮胎成分分析表

| 元素名称 | C | H | O | N | S |
|--------|-------|-------|------|-------|--------------|
| 含量 (%) | 74.50 | 6.00 | 3.00 | 0.50 | 1.5 |
| 工业分析 | 水分 | 挥发分 | 固定碳 | 灰分 | 发热量 |
| 含量 (%) | 1.14 | 79.78 | 4.69 | 14.39 | 34922.8kJ/kg |

(2) 氢氧化钠

氢氧化钠化学式为 NaOH ，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有很强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水（溶于水时放热）并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气（潮解）和二氧化碳（变质）。 NaOH 是化学实验室其中一种必备的化学品，亦为常见的化工品之一。纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm^3 。熔点 318.4°C 。沸点 1390°C 。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等。式量 40.01。

氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂，溶于乙醇和甘油；不溶于丙醇、乙醚。在高温下对碳钢也有腐蚀作用。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。与酸类起中和作用而生成盐和水。

(3) 氢氧化钙

氢氧化钙化学式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，俗称熟石灰、消石灰，氢氧化钙在常温下是细腻的白色粉末，微溶于水，其澄清的水溶液俗称澄清石灰水，与水组成的乳状悬浮液称石灰乳。且溶解度随温度的升高而下降。不溶于醇，能溶于铵盐、甘油，能与酸反应，生成对应的钙盐。密度 2.24g/mL ，熔点 580°C ，沸点 2850°C ，分子量 74.096 。

氢氧化钙属强碱性物质，有刺激和腐蚀作用。吸入粉尘，对呼吸道有强烈刺激性，还有可能引起肺炎。眼接触亦有强烈刺激性，可致灼伤。

2.2.4 产品方案

1、产品方案

本项目年处理废旧轮胎 4 万吨，根据《废轮胎热解回收中的废气综合利用》以及业主提供的资料。炭黑的产生量占 35%，钢丝的产生量占 15%，热解油的产生量占 42%，热解气的产生量占 8%。则年产炭黑 1.4 万 t、热解油 1.8 万 t、钢丝 6000t，热解气 2000t，热解气全部回用于项目裂解炉燃烧室燃烧加热使用。本项目的产品为炭黑、钢丝、热解油。项目产品方案见表 2.2-4 所示。

表 2.2-4 项目产品方案一览表

| 序号 | 产品 | 产量 | 备注 |
|----|-----|--------|----------------|
| 1 | 炭黑 | 14000t | 全部外卖给下游企业做原料使用 |
| 2 | 钢丝 | 6000t | 全部外卖给下游企业进行深加工 |
| 3 | 热解油 | 18000t | 全部外卖给下游企业进行深加工 |

2、产品简介

(1) 炭黑

热解炭黑可代替一般传统炭黑或作为添加剂应用。根据建设单位提供的资料，本项目热解炭黑尽管接近于 N660 标准，但是灰分和硫含量较高，不能直接应用于较高档的橡胶制品，只能与高档炭黑配比后用于密封条、胶管、电线槽、橡胶垫等的生产，炭黑性能见 0.2-5。

表 2.2-5 炭黑产品性能表

| 检验项目 | 吸碘值 mg/g | DB 吸油值 mg/g | 比表面积 m^2/g | 灰分 wt% | 倾注 密度 kg/m^3 | 元素分析 (wt%) | | | | |
|------|-------------|-------------------|-------------------------------|-----------|------------------------------------|------------|-----|---|-----|-----|
| | | | | | | C | H | N | O | S |
| N220 | 121 | 114 | 119 | 0.1 | 354 | 98.2 | 0.2 | - | 1.1 | 0.4 |
| N330 | 92 | 102 | 883 | 0.5 | 375 | 97.8 | 0.2 | - | 1 | 0.4 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|------|-----|-------|------|------|------|------|
| N660 | 36 | 90 | 35 | 0.2 | 425 | 98.4 | 0.4 | - | 0.3 | 0.7 |
| 炭黑 | 54 | 71 | 58 | 11.3 | 355 | 93.79 | 0.37 | 0.23 | 3.53 | 2.08 |

(2) 热解油

本项目产品之一热解油，根据《废轮胎热解油的化学组成分布》（化工进展 2011 年第 30 卷第 3 期，作者王慧，邹滢，余锋，翁惠新，华东理工大学石油加工研究所），废旧轮胎热解油的个组分含量与裂解温度的关系如下图：

1) 总硫分布

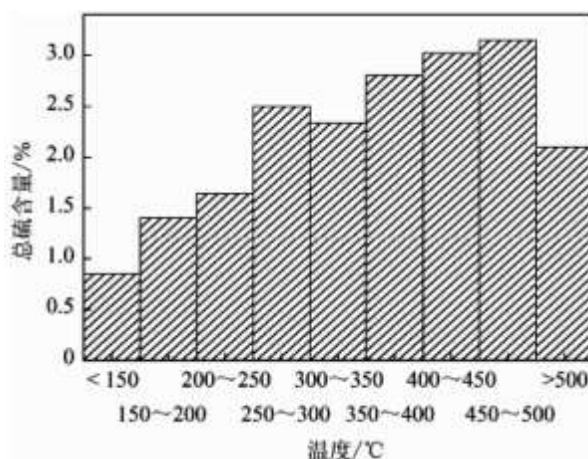


图 2.2-1 总硫含量与热解温度关系

由于橡胶配方以及有添加剂中存在含硫化合物，热解后被引入热解油中，根据图 2.2-1 可知，本项目热裂解过程当温度升至 200~250°C 左右产生热解油，因此本项目热解油中总硫含量为 1.6%。

2) 硫醇硫分布

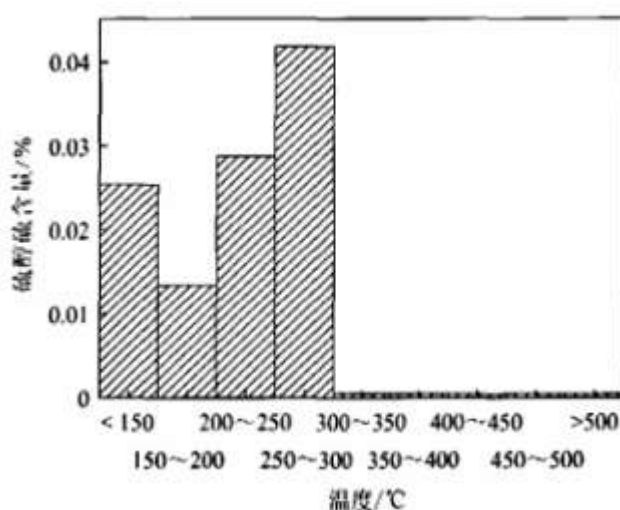


图 2.2-2 硫醇硫含量与热解温度关系

热解油中硫醇硫分布与石油中硫醇硫的分布一致，主要集中在小于 300°C 的馏份油中，根据图 2.2-2 可知，本项目热裂解过程当温度升至 200~250°C 左右产生热解油，

因此本项目热解油中硫醇硫的含量为 0.028%。由于硫醇对热极不稳定，低分子硫醇在 300°C 下即可分解生成 H_2S ，存在于热解炉内。

3) 硫醚硫分布

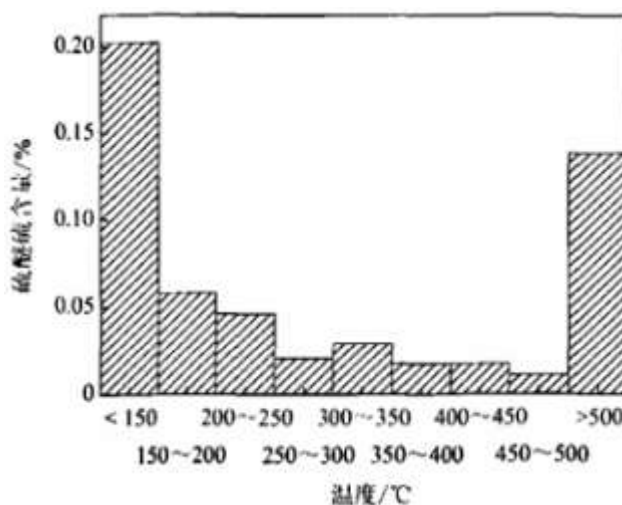


图 2.2-3 硫醚硫含量与热解温度关系

根据图 2.2-3 可知，本项目热裂解过程当温度升至 200~250°C 左右产生热解油，因此本项目热解油中硫醚硫的含量为 0.05%。热解油中硫醚硫含量较低，由于硫醚属于非活性硫化物，经受热很容易转化成活性硫化物，轮胎的热解温度较高，因此热解过程中硫醚基本转化成 H_2S ，存在于热解炉内。

4) 沥青质分布

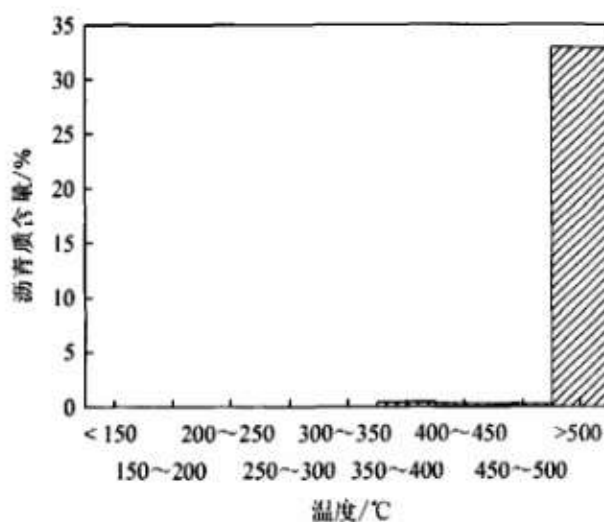


图 2.2-4 沥青质含量与热解温度关系

根据图 2.2-4 可知，本项目热裂解过程当温度升至 200~250°C 左右产生热解油，因此本项目热解油中不含有沥青质。

5) 芳香烃

根据《废轮胎热解油的成分分析及二次热解反应》（张志霄、池涌、高雅丽、严建华、闫大海、岑可法，浙江大学热能工程研究所，能源洁净利用与环境工程教育部重点实验室，浙江杭州 310027；杭州电子科技大学，浙江杭州 310018），废旧轮胎热解油中苯、甲苯、二甲苯等芳烃类物质的含量与温度关系如下表所示：

表 2.2-7 热解油中芳烃类物质含量一览表

| 种类 | 热解温度/°C | | | | |
|-----|---------|------|------|---------|------|
| | 450 | 500 | 550 | 1675.49 | 650 |
| 苯 | 0.40 | 1.34 | 1.49 | 2.11 | 2.09 |
| 甲苯 | 2.27 | 2.78 | 5.16 | 7.22 | 7.06 |
| 乙苯 | 1.54 | 1.86 | 2.05 | 2.13 | 2.02 |
| 二甲苯 | 2.94 | 5.41 | 7.05 | 8.32 | 7.56 |
| 苯乙烯 | 1.21 | 1.30 | 1.42 | 1.44 | 2.64 |

根据表 2.2-7，废轮胎热解油中芳烃类物质随热解温度的升高而增加，本项目热裂解过程当温度升至 200~250°C 左右产生热解油，因此，项目热解油中苯的含量远小于 0.40%、甲苯的含量远小于 2.27%、乙苯的含量远小于 1.54%、二甲苯的含量远小于 2.94%、苯乙烯的含量远小于 1.21%。

项目热解油产品性能见 0。

表 2.2-8 热解油产品性能表

| 检验项目 | 元素分析 (wt%) | | | | |
|------|------------|-------|------|------|-----|
| | C | H | N | O | S |
| 热解油 | 84.3 | 10.26 | 0.45 | 3.39 | 1.6 |

项目热解油理化性质及毒理性见 0。

表 2.2-9 热解油产品性能表

| 名称 | 理化性质 | 燃烧爆炸性 | 毒理性 |
|---|--|--|---|
| 热解油 | 主要成分：主要为 C5~C20 成份；沸点(°C)：20~160；闪点约为 7.5~27.5°C；相对密度(水=1)：0.78~0.97；溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂；引燃温度(°C)：350；爆炸上限%(V/V)：8.7；爆炸下限%(V/V)：1.1；稳定 | 危险标记 7（中闪点易燃液体）。危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。 | 侵入途径：吸入、食入。健康危害：蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。急性毒性：LC5032000mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入) |
| 注：热解油其成分为轻石脑油 21.07%、轻瓦斯油 20.18%、重石脑油 15.67%、煤油 11.61%、汽油 3.74%及其它，因此各项性质均参考石脑油（石脑油是石油产品之一，又叫化工轻油，是以原油或其他原料加工生产的用于化工原料的轻质油） | | | |

(3) 热解气

根据《戴贤明、《废轮胎热解过程及产物特性试验研究》、华中科技大学》可知，项目热解气产生率及组成分析分别见 0.2-10。

表 2.2-10 热解气产生率和组成（体积百分比）

| | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 组分 | CH ₄ | H ₂ | CO | CO ₂ | C ₂ H ₄ | C ₂ H ₆ | C ₃ H ₆ |
| 百分比 | 24.73 | 12.07 | 13.07 | 18.51 | 4.84 | 2.85 | 7.95 |
| 组分 | C ₃ H ₈ | H ₂ S | SO ₂ /ppm | NO/ppm | NO ₂ /ppm | N ₂ O/ppm | 其它/ppm |
| 百分比 | 5.98 | 0.64 | 154 | 827 | 134 | 0 | 9.24 |
| 热值：32040~35440KJ/kg | | | | 密度：0.714kg/m ³ （标准状况） | | | |

从热解气组成可以看出热解气具有极强还原性，从表 2.2-10 可以看出 N 元素主要以 NO 的形式存在，而 NO₂ 含量较少；S 元素主要以 H₂S 的形式存在而 SO₂ 所占份额较少。轮胎生产过程中硫化反应的进行使得其化学组成中含有大量 C-S 键，对于有机硫化物的裂解，在 H₂ 气氛下，C-S 键断裂形成自由基碎片的过程中，含硫的自由基随后被氢原子稳定下来以 H₂S 形态释放；也有认为在惰性气氛中，在氢提供氢原子形成硫醇后在分解为 H₂S，产生的热解气中不含有苯类、硫醚以及硫醇物质。

（4）钢丝

车轮中撑起轮胎形状和刚性的骨架材料，在裂解的最终由于不能气化被残留于裂解炉内，为普通的钢丝。

2.2.5 主要生产设备

本项目共设置 12 台卧式旋转废橡胶热解油化成套生产装备，12 台卧式旋转废橡胶热解油化成套生产装备为同一型号，项目主要设备见表 2.2-11。

表 2.2-11 主要生产设备一览表

| 工艺 | 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 | 用途 |
|------|----|---------------------|-------------------------------|----|----|------------------|
| 轮胎裂解 | 1 | 卧式旋转裂解炉 | Ø2800*7500*16.5mm (有效料装尺寸) | 台 | 12 | 裂解轮胎 |
| | 2 | 鼓风机 | 风量：2500m ³ /h | 台 | 12 | 燃烧室送风 |
| | 3 | 分气包 | Ø800*4000mm | 个 | 12 | 分类重油和油气 |
| | 4 | 冷凝器 | / | 个 | 12 | 间接冷却轮胎油（热解油）、热解气 |
| | 5 | 油水分离器 | / | 个 | 12 | 分离热解油和水 |
| | 6 | 热解油暂存罐 | 容积为 3m ³ | 个 | 24 | 暂存热解油 |
| | 7 | 输油泵 | / | 台 | 12 | 输送热解油 |
| | 8 | 水泵 | / | 台 | 12 | 运输冷却循环水 |
| | 9 | 脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化 | -- | 套 | 12 | 燃烧废气处理装置 |
| | 10 | 引风机 | 风量：510m ³ /h | 套 | 12 | 燃烧废气外排 |
| 上料 | 11 | 抓料机 | / | 台 | 6 | 上料 |

2.2.6 劳动定员和生产制度

劳动定员：项目运营期职员约 25 人，其中 5 人在项目区食宿，20 人项目区至提供午餐，不在项目区住宿。

工作制度：本项目每班工作时间 8 个小时，24 小时连续生产，全年工作日 300 天，年运行时间为 7200h。

设备运行制度：每台裂解设备装料时间为 1.5h，裂解时间为 12h，冷却时间为 10h，出料时间为 1.5h，1 个生产周期为 25h。每台设备完成轮胎的进料、裂解、降温 and 出料过程后，下一批轮胎再重复此过程。当第 1 台设备裂解过程运行 3h 后，开启第 2 台设备。

项目裂解设备串联工作制度：本项目共配备 6 套裂解设备，为充分利用热解气，裂解设备串联运行。第 1 台裂解炉由室温升至 200~250°C 的 3 小时内由柴油燃料作为燃料供热，3 小时后，热解气的产生趋于稳定状态，在为自身供给裂解器燃料的同时，部分可作为第 2 台裂解器的启动燃料；当第 2 台裂解器运行 3 小时后，可同时作为第 3 台裂解器的启动燃料，以此类推，最终当第 12 台裂解器运行 3 小时后，第 12 台裂解器产生的热解气即可为第 1 台裂解器供气。这样，12 台裂解器即可以昼夜不间断连续运行。若中间因为设备检修或其他原因需要停止运行，则再次启动时重复上述步骤。

2.2.7 公用工程

1、给水系统

由项目自建给水管，本项目新鲜水用量为 1710m³/a。

2、排水系统

项目采用雨污分流制，雨水经项目区已建雨水排水沟排出，废水不外排。

(1) 生产工艺废水：油气冷却循环水循环使用不外排，脱硫除尘水循环使用不外排，含油废水经高压雾化处理后喷入裂解炉燃烧室燃烧，不外排。

(2) 生活污水：经隔油池、化粪池预处理后，汇入中水处理站深度处理，达标后全部回用于厂区绿化，不外排。

3、供电系统

项目设置有 1 间配电房（建筑面积为 12m²），电源由附近市政电网系统引入，可以满足项目生产及职工生活用电需求。

4、供热系统

本项目裂解炉采用油气混合燃烧供热，本项目年产热解气 2000t/a，全部回用于

项目设备供热使用。据建设单位介绍及设备厂家提供的资料，裂解炉首次点火需用柴油。

5、消防系统

项目室外消防用水量为 25L/s，火灾延续时间为 2h，同一时间内的火灾次数为 1 次，一次消防用水量 180m³；室外采用生活用水与消防用水合用管道系统。在厂房内设置室若干干粉灭火器，项目租用的厂区已建有 1 个容积为 400m³ 的循环水池可用于消防水池。

2.2.8 平面布置

本项目共布设1个出入口，位于项目北面；项目南侧为生产车间，生产车间南面为裂解车间，生产车间东面从南向北分别布置为炭黑暂存区、钢丝存放区、原辅材料存放区，油罐设置于生产车间北面，办公室南面之间的空地上；项目办公区位于西北侧边缘。具体布置见项目区平面布置图。

2.3 工程分析

2.3.1 施工期工程分析

本项目租用位于石林生态工业集中区西街口片区已建厂房，根据现场踏勘，项目区地面已硬化，各项配套设施完善，本项目入驻不在新建构筑物，只对项目办公区进行简单的装修以及设备的安装。本次环评施工期仅针对室内装修阶段及设备安装阶段进行分析。

1、施工期废气

本项目施工期废气主要来源于装修阶段产生的异味。施工期的废气为无组织间断排放，会对环境空气造成一定的影响。

本项目入驻前，将对办公区进行室内统一和完整的装修，届时将会有异味产生，该废气的排放属无组织排放，其预测排放量存在很多不确定因素。

2、施工期废水

项目施工期仅为办公区室内装修以及设备安装，施工期无施工废水产生，产生的废水主要为施工人员清洁废水。

3、施工期固体废物

项目在设备安装及装修过程中主要的固体废弃物是装修材料的边角木料、包装材料等。其中装修边角木料属于可回收利用固废，应集中收集后进行回收利用；无法回

收利用的委托有资质的单位进行处理。废弃的包装材料统一收集后交由当地环卫部门处理。

施工人员产生的生活垃圾经集中收集后委托当地环卫部门统一处理。

4、施工期噪声

项目在进行设备安装过程中，会产生少量的机械噪声，噪声源强在75dB(A)~85dB(A)之间。

2.3.2 运营期工程分析

2.3.2.1 运营期工艺流程及产污环节

项目外购废旧轮胎通过裂解后，产生钢丝、炭黑、热解油、热解气，其中产生的钢丝、炭黑、热解油全部外卖给下游企业，产生的热解气全部回用裂解炉燃烧室燃烧供热。本工程共建设6套卧式旋转废橡胶热解油化成套生产装备，年处理4万吨废旧轮胎。项目外购轮胎为废轮胎，废轮胎不涉及清洗、破碎、撕裂以及抽钢丝等预处理工序，外购的废轮胎在厂区经人工划成适合裂解炉大小的条状直接裂解，本项目工艺流程及产物节点如下所示如下图2.3-1所示。

一、项目生产工艺流程图

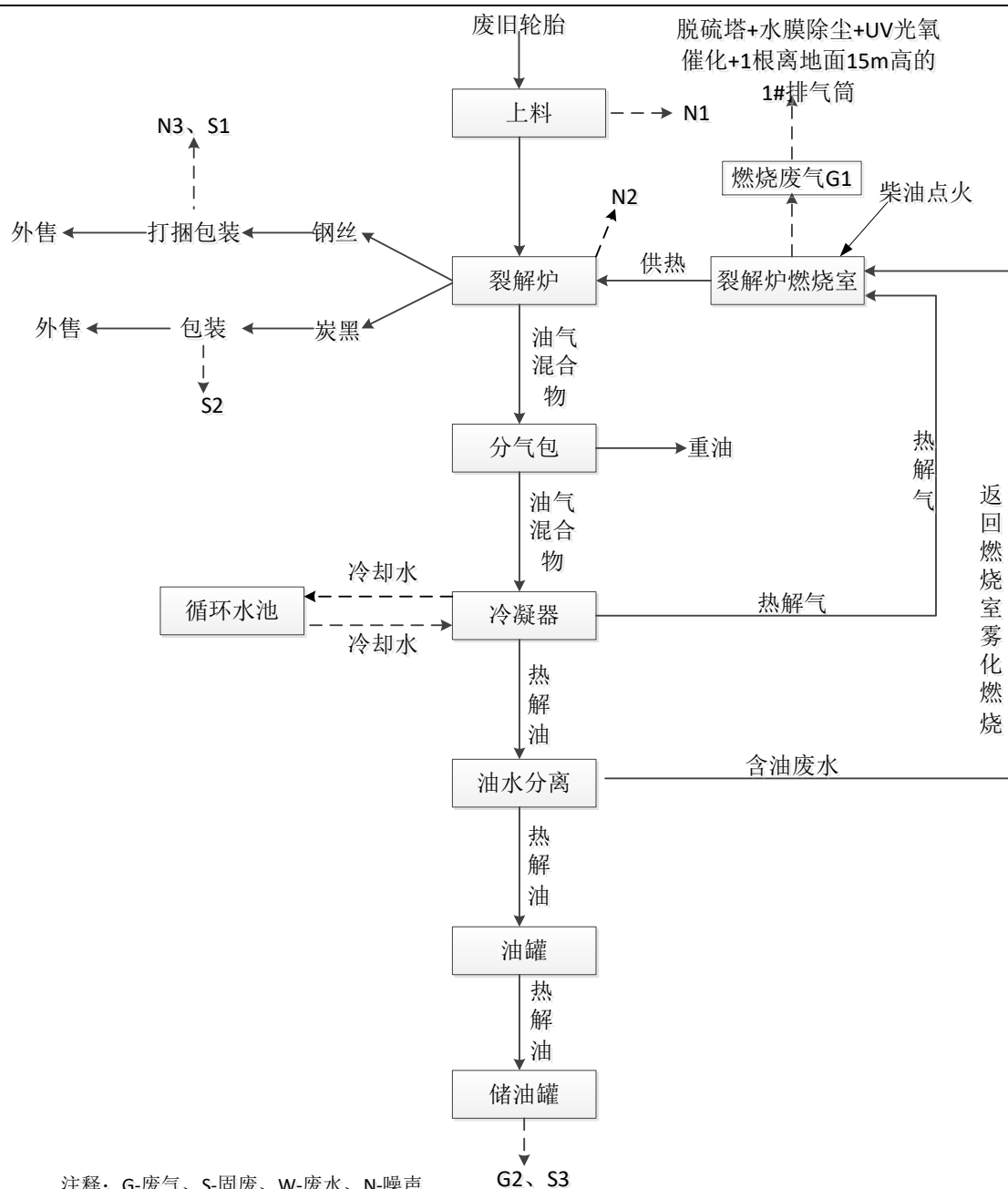


图 2.3-1 项目生产工艺流程图及产污节点图

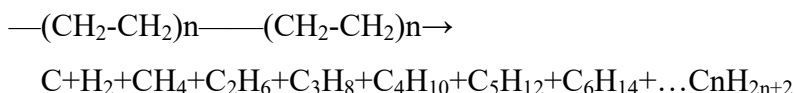
二、生产工艺流程简述

1、工艺原理

本项目利用废轮胎裂解设备（间歇式），采用低温微负压无氧热裂解技术将废旧轮胎处理产生：炭黑、钢丝、热解油以及热解气，采用油（柴油）气（热解气）混合燃烧间接加热。其工艺原理如下：

轮胎主要由橡胶（包括天然橡胶、合成橡胶）、炭黑及多种有机、无机助剂组成。废轮胎的热裂解是指无氧或缺氧工况及适当的温度下，橡胶中主链具有不饱和键的高分子断裂，产物主要是单体、二聚物和碎片，生成物再聚合为多种烯烃，从而脱出

挥发性物质并形成固体炭的过程，其产物主要是热解油、热解气等可贮存性能源和炭黑、钢丝，各产物成分随热解方式、热解温度等变化而不同。裂解方程式如下：



说明： $\text{C}_5\text{H}_{12}\sim\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ 为汽油馏分， $\text{C}_{12}\text{H}_{26}\sim\text{C}_{20}$ 为柴油馏分， C_{20} 以上为重油。

碳氢化合物裂解反应必须达到某一温度时才能进行，这个温度称为热裂解的临界温度橡胶最大分子链的临界温度。物料裂解温度高于 420°C 时，为高温裂解，物料低于 420°C 时为低温裂解。

项目轮胎热解最高温度为 400°C ，属于低温热裂解。热解炉采用釜外间接加热裂解工艺操作，裂解炉燃烧室与裂解炉外壳连接为半密闭式的燃烧室，只留 2 个舱门供喷枪把柴油和热解气喷入燃烧室燃烧，热解设备的主要工艺参数（热解温度、操作压力等）实现联锁调节控制，从根本上消除了生产过程中由于气体外泄而引起的不安全隐患和二次污染，项目裂解炉如下图所示：

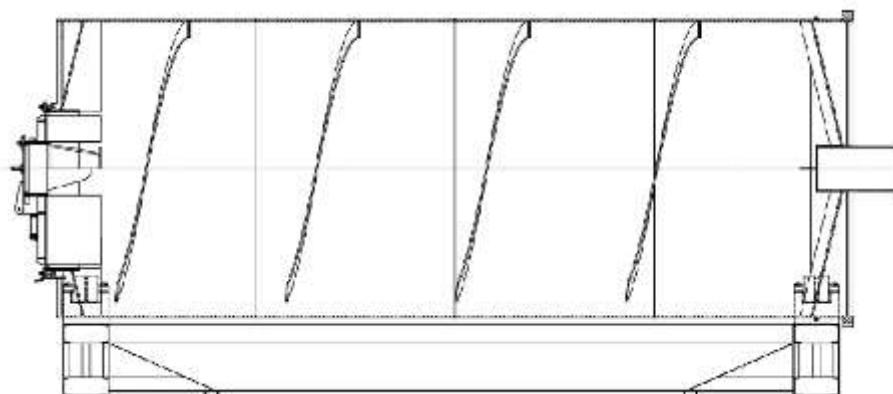


图 2.3-2 项目裂解炉剖面图

2、生产工艺流程

(1) 上料

原料全部为外购完整废旧轮胎在厂区经人工划成适合裂解炉大小的条状直接裂解，无需清洗、破碎、撕裂以及抽钢丝等预处理工序，直接由抓料机将划成条状的废旧轮胎投放至进料口，由液压自动上料器将原料推入裂解炉内，进料工段约 1.5 小时，每台设备每次最大进料 15t，上料完成后门上有十多根螺栓将门固定。进行加热裂解。上料过程产生的污染物主要为上料机设备噪声（N1）。

(2) 热裂解

加热方式：裂解炉采用炉外加热，裂解炉首次点火由柴油作为燃料供热，3 小时后，由裂解炉产生的热解气作为燃料使用，燃料燃烧产生燃烧废气（G1）。

裂解反应：项目采用低温裂解处理工艺，热解温度为 200~400℃，炉体密闭，裂解器内温度逐步上升，首先轮胎中水分逐步蒸发出来，当裂解器内温度达到 180℃ 以上时，就有油气产生，刚开始主要是轻组分被热解出来，炉体内部在 3 小时内升温至 200~250℃ 左右，此时热解气开始处于稳定生成状态，热解气产生的同时热解油也随之产生，裂解器旋转搅拌保证裂解完全、重组分被热裂解，分离出炭黑。每台设备裂解时间约为 12h。

当裂解炉裂解 3 小时后，由自身产生的热解气作为燃料进行低温裂解，其中立体网状结构、大分子的橡胶裂解成小分子量的低烃分子，经冷凝转化为热解油。C₅ 以下的热解气以气体形态存在，经回收后可作为裂解的燃料；混合固体材料为炭黑和废钢丝。

(3) 油气冷却

热解气经冷凝至 70℃，C₄ 以上有机烃类冷凝为热解油，用输油泵将热解油输送到热解油储罐内进行存储；热解气（H₂、CH₄-C₄H₁₀ 和 H₂S）为气相，通过管道直接输送到裂解炉，作为接下来裂解炉的热源燃料使用。每台设备油气冷却时间为 10 小时。

(4) 炭黑处理

热解完成并冷却后，炭黑和钢丝已经完全分离，炭黑全部堆积在裂解炉底部，裂解炉内设置有一个出料口，釜体内的炭黑通过出料口下卸到炭黑转运车里，由炭黑转运车运至炭黑暂存区装袋外售，项目设置的炭黑卸料口为密闭式的，杜绝粉尘污染。其次炭黑以油固混合物出料，为全密封出渣，出料工段没有废气产生，本项目热解产生的炭黑为产品，直接外卖给下游企业做生产原料。

(5) 去除钢丝

待炭黑转运处理完成后，裂解炉内部剩余物质为钢丝，利用叉车将钢丝从主机拉出，然后将钢丝打捆包装后堆存于钢丝堆场内。

表 2.3-1 项目裂解工段产物一览表

| 裂解工段 | 热源来源 | 控制时间 | 控制温度 | 产物 | 产生的污染物 |
|-------|------|------|----------|-------------------|--|
| 上料阶段 | / | 1.5 | / | / | 噪声 |
| 点火阶段 | 柴油 | 3h | 200~250℃ | 热解气、热解油 | 噪声；重油； |
| 热裂解阶段 | 热解气 | 9h | 200~400℃ | 热解气、热解油、 炭黑、钢丝 | 颗粒物、SO ₂ 、 NO _x 、H ₂ S、非 甲烷总烃 |
| 油气冷却 | / | 10h | 70℃ | 热解气、热解油 | 含油废水 |
| 出料阶段 | / | 1.5h | 常温 | 炭黑、钢丝 | 噪声、非甲烷 总烃、H ₂ S、 NH ₃ |

三、项目污染物产生环节

项目污染物产生环节，见表 2.3-2 所示。

表2.3-2 项目产物环节一览表

| 项目名称 | 产生节点 | | 污染物名称 | 主要污染因子 | 产生特征 | 处理方式及排放去向 |
|------|-----------|--------|-----------------|--|--------|---------------------------------------|
| 废气 | 有组织 | 裂解炉燃烧 | 裂解炉燃烧废气 (G1) | 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ | 连续 | 脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化处理达标后由1根离地面20m高1#排气筒排放 |
| | 无组织 | 热解油储罐 | 油罐大小呼吸废气 (G2) | 非甲烷总烃 | 连续 | 无组织排放 |
| | | 生产区 | 卸钢丝时打开料仓门时逸出的废气 | 非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ | 间歇 | 无组织排放 |
| | 其他废气 | 厨房 | 厨房油烟 | 油烟 | 间歇 | 无组织排放 |
| 废水 | 生产 | 油气冷却工序 | 冷却水 | SS | 连续 | 循环使用不外排 |
| | | 脱硫除尘工序 | 脱硫除尘废水 | SS | 连续 | 循环使用不外排 |
| | | 油水分离工序 | 含油废水 | 石油类 | 连续 | 返回燃烧室经雾化后燃烧 |
| | 生活 | 职工生活 | 办公生活废水 | COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油 | 连续 | 隔油池、化粪池预处理后，汇入中水处理站深度处理，达标后全部回用于厂区绿化。 |
| 噪声 | 上料机 (N1) | | Leq (A) | Leq (A) | 间歇 | 隔音 |
| | 裂解设备 (N2) | | Leq (A) | Leq (A) | 连续 | 隔音、减震 |
| | 各类水泵 | | Leq (A) | Leq (A) | 连续 | 隔音、减震 |
| | 风机 | | Leq (A) | Leq (A) | 连续 | 隔音、减震 |
| 固废 | 各生产设备 | | 废弃的含油抹布、手套 | 废弃的含油抹布、手套 | 一般工业固体 | 含油抹布和手套混入生活垃圾，和生活垃圾一起由环保部门清运 |
| | 分气包 | | 重油 | 重油 | 危险固体废物 | 经收集于危险废物暂存间后委托有资质的单位处置 |
| | 清理油罐 | | 废油渣 (S2) | 废油渣 | | |
| | 废气处理 | | 脱硫沉渣 | 脱硫沉渣 | 一般工业固废 | 统一收集外卖给下游企业 |
| | 钢丝、炭黑打包 | | 废包装材料 (S1、S2) | 废包装材料 | 一般工业固废 | 统一收集后外卖 |
| | 职工办公生活 | | 生活垃圾 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | 集中收集后委托环卫部门清运 |

2.3.2.2 物料平衡

1、物料平衡分析

项目建成后年处理废旧轮胎 4 万吨，根据《废轮胎热解回收中的废气综合利用》

以及业主提供的资料。炭黑的产生量占 35%，钢丝的产生量占 15%，热解油的产生量占 42%，热解气的产生量占 8%，本项目产生的物料平衡见图 2.3-3 及表 2.3-2 所示。

表2.3-3 项目物料平衡表 单位：t/a

| 序号 | 输入 | | 回用/输出 | | |
|----|------|-------|-------|------|-------|
| | 物质名称 | 输入量 | 物质名称 | 回用量 | 输出量 |
| 1 | 轮胎 | 40000 | 炭黑 | 0 | 14000 |
| 2 | | | 钢丝 | 0 | 6000 |
| 3 | | | 热解油 | 0 | 18000 |
| 4 | | | 热解气 | 2000 | 0 |
| 5 | 合计 | 40000 | 合计 | 2000 | 38000 |

2、硫元素平衡分析

项目生产过程中，硫主要来自废旧轮胎裂解过程产生的，裂解过程S大部分进入产品炭黑及热解油中，少量在炭黑出炉时排放的H₂S气体，以及热解气燃烧过程转化为SO₂通过排气筒排放到大气中，根据表2.2-3可知，本项目轮胎原料中S占去除钢丝后轮胎重量的1.5%，即本项目轮胎总的S含量为382.5t/a。为确定各产物中S元素的含量，查阅《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），汇总主要数据如0.3-4所示。

表 2.3-4 热解产物 S 元素含量分配表 单位：%

| 编号 | 热解气 | 燃料油 | 炭黑 | 钢丝 |
|----|------|-------|------|----|
| ① | 2.2 | 27.4 | 70.4 | 0 |
| ② | 1.7 | 30.5 | 67.8 | 0 |
| ③ | 3.1 | 26.0 | 70.9 | 0 |
| 均值 | 2.33 | 27.97 | 69.7 | 0 |

备注：
 ①《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）；
 ②Roy C. A. Chaala, and H. Darmstadt .The vacuum pyrolysis of used tires end-uses for oil and carbon black products[J]. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 1999;
 ③《永安市鼎祥贸易有限公司废旧轮胎回收加工利用项目》（已验收）中硫平衡核算。

通过上表相关资料可知，硫在各产物中的占比存在差异，但总体相差不大，本项目在硫平衡核算时采用以上资料的平均值进行计算，确定 S 元素在各产物中的分布如下：炭黑 69.7%，热解油 27.97%，热解气 2.33%。

表 2.3-5 硫元素平衡表

| 投入原料 (t/a) | | | | 产出产物 (t/a) | | | |
|------------|------|-------|-------|------------|-------|--------|------|
| 序号 | 名称 | 原料量 | 含 S 量 | 名称 | 产物量 | 含 S 量 | 去向 |
| 1 | 废旧轮胎 | 40000 | 382.5 | 炭黑 | 14000 | 266.6 | 产品 |
| 2 | / | / | / | 热解油 | 18000 | 106.99 | 产品 |
| 3 | / | / | / | 热解气 | 2000 | 1.35 | 排入大气 |
| | | | | | | 7.56 | 脱硫沉渣 |
| 合计 | | | 382.5 | 合计 | | 382.5 | - |

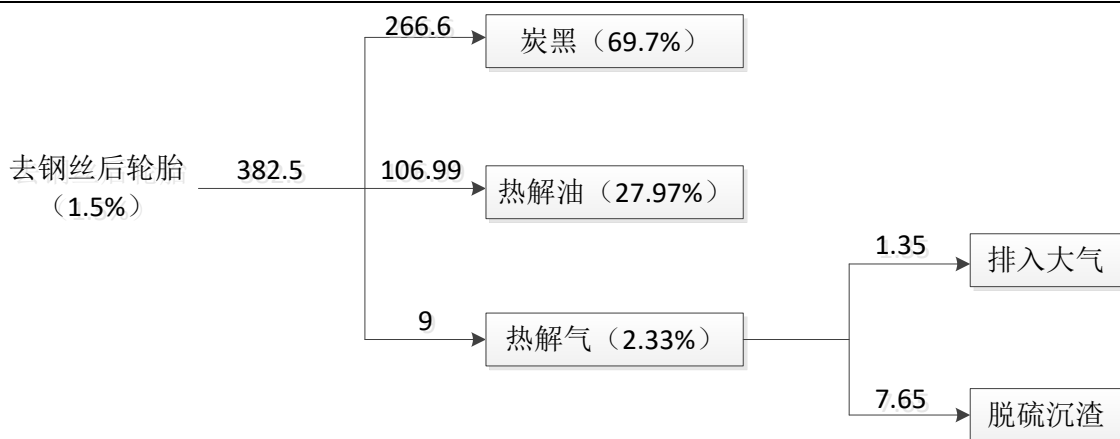


图 2.3-4 项目硫元素平衡图 单位: t/a

3、氮元素平衡分析

氮主要来源于原料中的橡胶，根据表 2.2-3 可知，本项目轮胎原料中 N 占去除钢丝后轮胎重量的 0.3%，即本项目轮胎总的 N 含量为 76.5t/a。通过类比《永安市鼎祥贸易有限公司废旧轮胎回收加工利用项目（已验收）》的生产情况，确定 N 元素在各产物中的分布如下：热解气 0.6%，热解油 41%，炭黑 58.4%，钢丝 0%。具体氮元素平衡如下。

表 2.3-6 氮元素平衡表

| 投入原料 (t/a) | | | | 产出产物 (t/a) | | | |
|------------|------|-------|-------|------------|-------|-------|------|
| 序号 | 名称 | 原料量 | 含 N 量 | 名称 | 产物量 | 含 N 量 | 去向 |
| 1 | 废旧轮胎 | 40000 | 76.5 | 炭黑 | 14000 | 44.67 | 产品 |
| 2 | / | / | / | 热解油 | 18000 | 31.37 | 产品 |
| 3 | / | / | / | 热解气 | 2000 | 0.276 | 排入大气 |
| | | | | | | 0.184 | 脱硫沉渣 |
| 合计 | | | 76.5 | 合计 | | 76.5 | - |

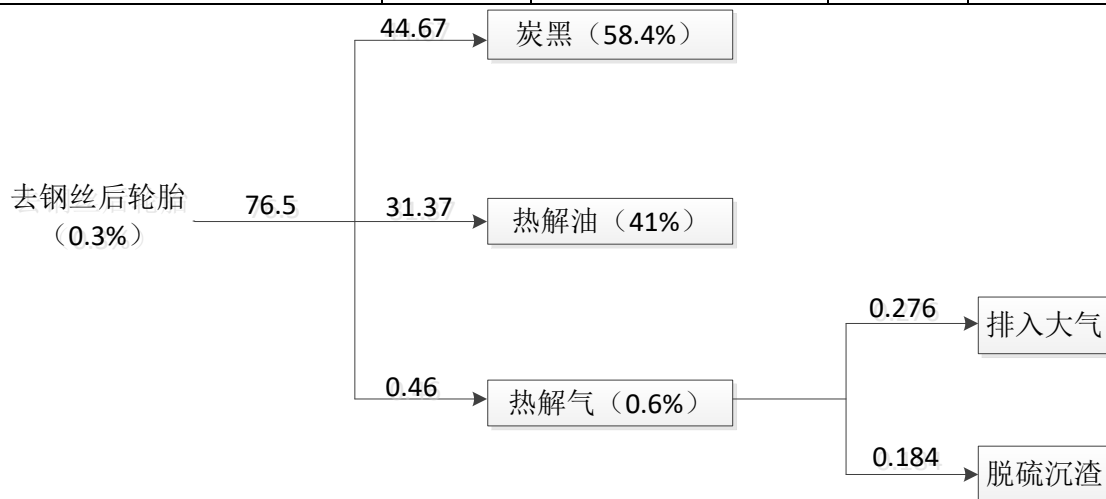


图 2.3-5 项目氮元素平衡图 单位: t/a

4、热平衡

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 废旧轮胎热裂解所需的能量为 1994kJ，热裂解装置的热量利用率按 80%计，经计算可知，本项目 40000t 废旧轮胎全部裂解所需的能量为 5.98×10^{10} kJ/a。根据物料平衡本项目年产热解气 2000t/a ($\rho=0.717\text{kg/m}^3$)，根据《废轮胎快速热解实验研究》(阴秀丽，燃料化学学报，2000 年)，热解气热值为 32409kJ/Nm^3 ，则热解气全部燃烧所能够提供的热量为 10.8×10^{10} kJ/a。项目热量平衡如表 2.3-7。

表 2.3-7 热量平衡表 单位：kJ/a

| 所需热量 ($\times 10^{10}$) | | 提供热量 ($\times 10^{10}$) | |
|---------------------------|------|---------------------------|------|
| 废轮胎热裂解 | 5.98 | 热解气燃烧 | 10.8 |

根据热量平衡表可知，项目采用热解气提供所需的热量可行，另外热解气燃烧生成的热量中约剩余 4.82×10^{10} kJ/a，项目油水分离水过程产生的含油废水采用雾化焚烧处置，需要热量为 8.39×10^7 kJ/a，项目剩余热量 4.81×10^{10} kJ/a，通过厂内设置的燃烧室焚烧处理。

裂解炉初次运行热解气无法持续供热情况下，采用柴油作为燃料进行供热。

2.3.3 施工期环境影响简要分析

本项目租用位于石林生态工业集中区西街口片区已建厂房，根据现场踏勘，项目区地面已硬化，各项配套设施完善，本项目入驻不在新建构筑物，只对项目办公区进行简单的装修以及设备的安装。本次环评施工期仅针对室内装修阶段及设备安装阶段进行分析。

2.3.3.1 废气

项目施工期不涉及土石方的开挖，产生的废气主要为装修产生的少量装修涂料挥发的废气。

项目进行室内装修时，所用涂料（油漆）等会挥发少量的废气，呈无组织排放，主要成分为苯、甲苯等有机混合气体；设备安装级调试过程中也会有部分粉尘、焊接废气等产生，呈无组织排放。

2.3.3.2 废水

由于项目施工人员食宿均不在本项目内，项目施工废水仅包括洗施工人员清洁废水

施工期生活废水主要由施工人员产生，所含污染物主要有 COD_{Cr} 、SS、氨氮和磷酸盐，污染物浓度为 COD_{Cr} 500 mg/L，SS 300 mg/L， $\text{NH}_3\text{-N}$ 30 mg/L，磷酸盐 8 mg/L。

项目内施工人员总人数约 5 人，用水量按 $0.01\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，即总用水量为

0.05m³/d, 废水产生量按用水量的 80%计, 排水量约为 0.04m³/d。施工期总约 1 个月, 按 30 天计, 施工期生活废水总产生量约为 1.2m³。

2.3.3.3 噪声

项目建设期间噪声源为机械噪声。项目建设过程中将使用挖掘机、货车等噪声较大的设备及车辆进行施工。各施工阶段的主要噪声源及其声级见表 2.3-8。

表 2.3-8 施工阶段主要噪声源状况

| 施工阶段 | 声源 | 噪声源强 dB(A) (1m 处) |
|-----------|--------|-------------------|
| 装修、设备安装阶段 | 电钻 | 90 |
| | 电锤 | 100 |
| | 手工锯 | 75 |
| | 混凝土搅拌机 | 80 |
| | 运输车辆 | 70 |

2.3.3.4 固体废物

施工期固体废物主要为装修时产生的建筑垃圾以及施工生活垃圾。

1、建筑垃圾

项目在设备安装及装修过程中主要的固体废弃物是装修材料的边角木料、包装材料等。其中装修边角木料属于可回收利用固废, 应集中收集后进行回收利用; 无法回收利用的委托有资质的单位进行处理。废弃的包装材料统一收集后交由当地环卫部门处理。

2、施工生活垃圾

项目施工场地会产生一定量的生活垃圾, 按生活垃圾产生量 0.5kg/人d 计, 则施工期生活垃圾产生量为 2.5kg/d, 施工期间生活垃圾产生量总共约 0.075t。由施工人员自行带出项目区投放至定点垃圾收集房由当地环卫部门清运处置。

2.3.4 运营期污染源分析

2.3.4.1 废气

本项目废气主要有裂解炉燃烧废气、热解油储罐区大小呼吸废气、裂解炉开盖时产生废气以及厨房油烟。项目运营期产生的废气情况如下表所示:

表2.3-9 项目运营期废气产生一览表

| 产物环节 | | 污染因子 | 产生特征 | 处理方式及排放去向 |
|------|------------|---|------|---------------------------------------|
| 有组织 | 裂解炉燃烧 (G1) | 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃 | 连续 | 脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化处理达标后由1根离地面20m高1#排气筒排放 |
| 无组织 | 热解油储罐 (G2) | 非甲烷总烃 | 连续 | 无组织排放 |
| | 裂解炉开盖 | 非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ | 间歇 | 无组织排放 |
| | 厨房油烟 | 油烟 | 间歇 | 无组织排放 |

一、有组织废气

项目有组织排放主要有裂解炉燃烧室燃烧废气。

根据厂家提供资料，裂解炉初次启动时由柴油作为热源启动，加热3小时后即可稳定产生热解气以及热解油，此时的热源可利用热解气供应，同时作为接下来的裂解工艺的初始热源。待首次点火后，裂解炉产生的热解气可以自给自足，用导管导向裂解炉燃烧室，作为下一步裂解反应的初始热源，柴油仅作为初次点火使用，点火约3h。

1、点火阶段

本项目柴油仅在第一台裂解炉点火时使用。根据建设单位提供资料，裂解炉首次点火需用柴油，据建设单位介绍项目的柴油使用量约为1t/a，点火时间约3小时。燃烧后，至产生热解气回用于裂解炉需持续3小时。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（2010年修订）》中燃油工业锅炉的污染物产排污系数：工业废气量17804.03m³/t-原料，颗粒物0.26kg/t，二氧化硫19Skg/t（S为含硫量，以S%表示，按0#轻柴油标准，含硫量0.05~0.2%，取一般值0.1%，S=0.1，计算结果SO₂1.9kg/t），NO_x3.67kg/t。则本项目点火阶段产生颗粒物量为0.26kg/a、SO₂1.9kg/a、NO_x3.67kg/a、工业废气总量1.78×10⁴m³/a(2.47m³/h)，项目燃烧废气拟设置“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”，处理达标后通过1根离地面20m高1#排气筒排放。由于点火阶段柴油燃烧废气污染物排放量很少且时间短，本评价不纳入正常污染物统计。

2、热解气燃烧废气

(1) 热解气燃烧废气污染因子确定

根据物料平衡分析，本项目裂解废旧轮胎 40000t/a，热解气产生量为 2000t/a，热解气经冷却后主要回用于裂解炉作为燃料供应，多余部分通过燃烧室做无效燃烧，热解气不贮存。

根据表 2.2-10 热解气的组成表热解气的主要成份为 C1~C4 的烷烃和烯烃，其次是氢气以及少量的戊烃，其中含有少量的 H₂S。这部分废气产生自废旧轮胎裂解产物，经冷凝后回送至反应釜燃烧室，作为反应釜补充燃料提供热量。因裂解在贫氧气氛中进行，热解气中的 S 主要以 H₂S 的形式存在，仅有极少含量以 SO₂ 的形式存在，基本上不存在其他分子量较大的含硫有机化合物。热解气中的 H₂S 在燃烧室中充分与氧接触，发生如下反应：

完全燃烧： $2\text{H}_2\text{S}+3\text{O}_2=\text{点燃}=2\text{SO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ （按 80%计）

不完全燃烧： $2\text{H}_2\text{S}+\text{O}_2=\text{点燃}=2\text{S}+2\text{H}_2\text{O}$ （按 18%计）

另有少量 H₂S 未发生反应，直接排放。（按 2%计）因此，项目热解气燃烧废气

污染因子为颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃、H₂S、臭气浓度（以NH₃表示）。

(2) 烧热废气污染源强核算

本项目裂解废气燃烧产生的各污染物类比“福建隆裕新能源科技发展有限公司废旧轮胎资源回收利用项目”。项目与类比对象情况见表 2.3-10。

表 2.3-10 本工程与“福建隆裕新能源科技发展有限公司项目”对比情况一览表

| 项目 | 福建隆裕新能源科技发展有限公司废旧轮胎资源回收利用项目 | 本工程 |
|--------|--|--|
| 处理能力 | 35000t/a | 40000t/a |
| 废旧轮胎来源 | 当地收购（汽车轮胎为主） | 当地收购（汽车轮胎为主） |
| 设备 | 商丘恒创环保科技有限公司购置 | 商丘艺龙机械设备有限公司 |
| 生产工艺 | 低温贫氧裂解技术 | 低温贫氧裂解技术 |
| 采用设备 | 间歇性反应釜，处理能力 15t/次 | 间歇性反应釜，处理能力 15t/次 |
| 生产线 | 7 台反应釜 | 12 台反应釜 |
| 燃料 | 不凝可燃气（热解气） | 不凝可燃气（热解气） |
| 废气处理措施 | 经“双碱法除尘脱硫塔”（塔内设置 2 级喷淋）处理后由一根 20m 高排气筒 | 经“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”处理后由一根离地面 20m 高 1#排气筒排放 |

根据上表可知，本工程处理能力略小于“福建隆裕新能源科技发展有限公司废旧轮胎资源回收利用项目”，但所使用的废旧轮胎类型、裂解原理均与该公司相似，裂解过程产生的热解气成份相同，因此燃烧单位量的热解气其产排污系数可类比《福建隆裕新能源科技发展有限公司废旧轮胎资源回收利用项目环境影响报告书》。

通过硫元素以及氮元素平衡分析，燃烧热解气污染物产生量为 SO₂ 3.0kg/t 热解气、H₂S 0.075kg/t 热解气，NO_x 0.192kg/t 热解气，为保守起见，因此确定产污系数类比《福建隆裕新能源科技发展有限公司废旧轮胎资源回收利用项目环境影响报告书》，颗粒物产生量为 3.19kg/t 热解气、SO₂ 产生量为 3.70kg/t 热解气、NO_x 产生量为 1.14kg/t 热解气、H₂S 产生量为 0.199kg/t 热解气、非甲烷总烃产生量为 0.50kg/t 热解气、NH₃ 产生量为 0.51kg/t 热解气。则本项目颗粒物产生量为 7.65t/a，产生速率为 1.06kg/h，产生浓度为 57.87mg/m³；SO₂ 产生量为 8.88t/a，产生速率为 1.23kg/h，产生浓度为 67.17mg/m³；NO_x 产生量为 2.73t/a，产生速率为 0.37kg/h，产生浓度为 20.65mg/m³；H₂S 产生量为 0.48t/a，产生速率为 0.067kg/h，产生浓度为 3.63mg/m³；非甲烷总烃产生量为 1.2t/a，产生速率为 0.167kg/h，产生浓度为 9.07mg/m³；NH₃ 产生量为 1.2t/a，产生速率为 0.167kg/h，产生浓度为 9.07mg/m³。

项目燃烧废气拟设置“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”，处理达标后通过 1 根离地面 20m 高 1#排气筒排放。颗粒物的处理效率为 90%，SO₂ 的处理效率为 85%，NO_x 的处理效率为 40%，非甲烷总烃的处理效率为 90%，H₂S 的处理效率为 90%，NH₃

的处理效率为 95%，项目拟设置的风机风量为（18360m³/h），则热解气燃烧废气产生及排放情况见错误!未找到引用源。 .3-11。

根据表 2.2-7 可知，废旧轮胎热裂解产生的热解油中含有少量的苯、甲苯、二甲苯等。因次热解油中所含的甲苯与二甲苯会少量进入热解气，另部分溶于含油废水中，再经过雾化喷嘴焚烧处置。不完全燃烧会通过燃烧烟气一并排放。该部分废气所含的甲苯与二甲苯含量很低，且与燃烧的完全程度、废旧轮胎的来源、工艺控制水平相关，难以定量，故本报告在源强计算及影响预测分析中不做定量分析。

表 2.3-11 项目热解气燃烧废气污染物排放情况一览表

| 污染物来源 | 污染物 | 产生情况 | | | 排放情况 | | | 排放标准 | |
|-------|------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------------|------------|------------|-------------------------|------------|
| | | 浓度 mg/m ³ | 速率 kg/h | 产生量 t/a | 浓度 mg/m ³ | 速率 kg/h | 排放量 t/a | 浓度 mg/m ³ | 速率 kg/h |
| | | 热解气燃烧废气 | 颗粒物 | 57.87 | 1.06 | 7.65 | 5.78 | 0.106 | 0.765 |
| | SO ₂ | 67.17 | 1.23 | 8.88 | 10.07 | 0.185 | 1.332 | 550 | 2.6 |
| | NO _x | 20.56 | 0.37 | 2.73 | 12.39 | 0.227 | 1.638 | 240 | 0.77 |
| | H ₂ S | 3.63 | 0.67 | 0.48 | 0.36 | 0.006 | 0.048 | / | 0.33 |
| | 非甲烷总烃 | 9.07 | 0.167 | 1.2 | 0.90 | 0.016 | 0.12 | 120 | 10 |
| | NH ₃ | 9.07 | 0.167 | 1.2 | 0.45 | 0.008 | 0.06 | / | 4.9 |

4、燃烧室燃烧废气汇总表

表 2.3-12 项目燃烧室燃烧废气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 / (μg/m ³) | 核算排放速率 / (kg/h) | 核算年排放量 / (t/a) |
|----|-------|------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | 1# | 颗粒物 | 5802 | 0.1064 | 0.768 |
| | | SO ₂ | 10107 | 0.1857 | 1.337 |
| | | NO _x | 14250 | 0.261 | 1.884 |
| | | H ₂ S | 360 | 0.006 | 0.048 |
| | | 非甲烷总烃 | 900 | 0.016 | 0.12 |
| | | NH ₃ | 450 | 0.008 | 0.06 |

二、无组织废气

该项目无组织废气主要为热解油储油区大小呼吸口废气、裂解炉开盖是产生的无组织废气。

1、热解油储罐区大小呼吸废气

据建设单位提供的资料，本项目共设热解油储油罐（拱顶罐）4个，总有效容积为200m³，本项目年产热解油约121675.49t/a，密度：870kg/m³，因此热解油体积为14482.8m³/a。

热解油在储存过程中因储罐产生大、小呼吸产生废气，污染物为非甲烷总烃。根据《废轮胎回转窑热解特性及应用研究》（张志霄，浙江大学博士论文，2004年）等文献资料，轮胎热解油中轻质馏分（沸程200~350℃）约占70%，重质馏分（沸程>

350℃) 30%。

(1) 大呼吸排放

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，一定浓度的蒸气从呼吸阀中呼出，造成了物料的蒸发损失；而卸料时，吸入新鲜空气，由于液面上方气体没有饱和，促使物料蒸发速度加快，使其重新达到饱和，饱和蒸气将在下一次卸料操作中被呼出。

储罐大呼吸废气排放量参照《石油库节能设计导则》(SH/T3002-2000)附录 A 中推荐的大呼吸蒸发损耗计算公式进行计算：

拱顶罐（固定顶罐）

$$L_{DW} = K_T K_1 \frac{P_y}{(690-41P_y) K} V_1$$

$$N = \frac{Q}{V}$$

式中： L_{DW} —拱顶罐年大呼吸蒸发损耗量（ m^3/a ）；

V_1 —泵送液体入罐量（ m^3 ）；

N —油罐年周转次数； $N=Q/V$

Q —油罐年周转量（ m^3/a ）；

V —油罐容积（ m^3 ）；

K —单位换算常数， $K=51.6$

K_T —周转系数； $N>36$ 时， $K_T=(180+N)/6N$ ， $N\leq 36$ 时，取 $K_T=1$ ；

K_1 —油品系数，汽油 $K_1=1$ ，原油 $K_1=0.75$ ，取 $K_1=0.85$ ；

$$P_y = (P_{y1} + P_{y2}) / 2$$

P_{y1} —油罐内液面最低温度所对应的蒸汽压（kPa）；

P_{y2} —油罐内液面最高温度所对应的蒸汽压（kPa）；

P_y —油品平均温度下的蒸汽压（kPa）；其中 P_{y1} 为储罐内液面最低温度所对应的蒸汽压 kPa、 P_{y2} 储罐内液面最高温度所对应的蒸汽压 kPa。热解油其成分为轻石脑油 21.07%、重石脑油 15.67%、瓦斯油 20.18%、煤油 11.61%及其它，通过查找烃类和石油产品蒸气压，瓦斯油及煤油的在 20℃时的蒸汽压小于 0.5kPa，石脑油的饱和蒸气压不断发生变化，差值变化高的达 32.7kPa、低的仅为 0.6kPa，取平均值 16.65kPa，通过计算，确定热解油的平均温度下的蒸汽压为 6.43kPa。

u_y —油蒸汽摩尔质量（kg/kmol），由于热解油成份较复杂，难以准确计算，查

找相关资料，确定其摩尔质量约为 100 kg/kmol。

表 2.3-13 固定顶罐大呼吸损耗参数选定和计算结果一览表

| 名称 | 参数选定 | | | | | | | L _{DW} | |
|-------|----------------|-------------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|-------------------|-------|
| | V ₁ | Q | V | N | K _T | P _y | u _y | | |
| | m ³ | m ³ /a | m ³ | / | / | kPa | Kg/kmol | m ³ /a | t/a |
| 热解油储罐 | 100 | 14482.8 | 200 | 72 | 0.58 | 6.43 | 100 | 0.021 | 0.018 |

(2) 小呼吸排放

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

储罐小呼吸废气排放量参照《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2000）附录 A 中的小呼吸蒸发损耗计算公式进行计算，计算公式如下：

拱顶罐（固定顶罐）

$$L_{DS} = 0.024K_2K_3\left(\frac{P}{P_a - P}\right)^{0.68} D^{1.73} H^{0.51} \Delta T^{0.5} F_P C_1$$

式中：L_{DS}—拱顶罐小呼吸蒸发损耗量（m³/a）；

P—油罐内油品本体温度下的蒸汽压（kPa），油品本体温度取自油品计量报表，如果缺乏这类资料，油品本体温度可取大气温度加 2.8℃；

P_a—当地大气压（kPa（A）），取 101.325kPa；

H—油罐内气体空间高度（m），包括油罐罐体部分预留容积的高度和罐顶部分容积的换算高度；

D—储罐直径（m）；

ΔT—大气温度的平均日温差（℃），本评价取 10℃；

F_p—涂料系数，根据《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2000）附录 A 表 A.0.3-1，取 F_p=1.46；

K₂—单位换算系数，K₂=3.05

K₃—油品系数，本评价取 K₃=0.85；

C₁—小直径油罐修正系数根据下式计算；

当 D≥9.14m 时，C₁=1；

当 1.83m<D<9.14m 时，C₁=a+bD+eD₂+fD₃，a=8.2626×10⁻²，b=7.3631×10⁻²，e=1.3099×10⁻³，f=1.9891×10⁻⁶。

经《小直径油罐修正系数 C₁》查得 C₁=0.4。

表 2.3-14 小呼吸损耗参数选定和计算结果一览表

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| 参数选定 | | | | | | | | | L _{Ds} | |
|----------------|----------------|------|---------|---|-----|----|----------------|----------------|-------------------|-------|
| K ₂ | K ₃ | P | Pa | D | H | ΔT | F _p | C ₁ | | |
| / | / | kPa | kPa | m | m | °C | / | / | m ³ /a | t/a |
| 3.05 | 0.85 | 6.43 | 101.325 | 3 | 2.5 | 10 | 1.46 | 0.4 | 0.196 | 0.171 |

由上计算公式计算出本项目大、小呼吸排放量结果见 0.3-15。

表 2.3-15 储罐非甲烷总烃损失一览表

| 储料名称 | 损失量 (t/a) | | 损失总量 (t/a) | 排放方式 |
|-------|-----------|-------|------------|-------|
| | 大呼吸损失 | 小呼吸损失 | | |
| 热解油储罐 | 0.018 | 0.171 | 0.189 | 无组织排放 |

3、生产区无组织废气

生产区无组织排放源主要是打开裂解炉仓门时逸出的非甲烷总烃、NH₃、H₂S。

本项目全部采用先进的生产工艺和生产设备，设备密封性好，可以大大减少工艺废气的外漏量，并且导气装置全部采用封闭结构，可有效防止工艺废气的泄漏，且项目出钢丝为炉体冷却后才出钢丝，出钢丝时间短，产生量极少，因此在工程中不做定量分析。

项目运营期大气污染物无组织排放量核算表详见下表。

表 2.3-16 项目大气污染物无组织排放量核算表

| 序号 | 产污环节 | 污染物 | 主要防治措施 | 国家或地方污染物排放标准 | | 年排放量/(t/a) |
|-------|-------|-------|--------|---------------|---------------------------|------------|
| | | | | 标准名称 | 浓度限值/(μg/m ³) | |
| 1 | 热解油储罐 | 非甲烷总烃 | / | 《大气污染物综合排放标准》 | 4.0 | 0.189 |
| 非甲烷总烃 | | | | | | 0.189 |

三、其他废气

1、厨房油烟

厨房使用电能作为能源，属于清洁燃料，污染物排放量极少，厨房排放的废气主要为烹饪过程中产生的油烟。食堂设置1个基准灶头，规模为小型，就餐人数平均25人计。目前居民人均日使用油用量约30g/人·d，一般油烟挥发量占耗油量的2~4%，平均为2.83%，本项目每天耗油1675.49g/d，则该项目油烟产生量为16.98g/d(5.1kg/a)。排风量按《饮食业油烟排放标准》GB18483-2001规定的单个灶头基准排风量大、中、小型均为2000m³/h，本项目设有1个灶头，则排风量为2000m³/h。每天按3小时计，则油烟排放浓度约为0.94mg/m³，低于《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)排放允许浓度2.0mg/m³的要求，所以本项目不需安装油烟净化设备。

四、项目废气污染物产生及排放情况

项目废气污染物产生及排放情况汇总表见表 2.3-17。

表2.3-17 项目大气污染物产排情况一览表

| 序号 | 分类 | 排放源 | 污染物 | 废气量 (m ³ /a) | 产生情况 | | | 治理措施 | 排放情况 | | | 排气筒数量/ 内径/温度/高度 (m/°C/m) | 标准 | | 达标情况 |
|----|----------|------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------|------------------------------|--------------------|---|--------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------|------|
| | | | | | 产生量 (t/a) | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生速率 (kg/h) | | 排放量 (t/a) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | | 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 最高允许排放速率 (kg/h) | |
| 1 | 有组织 | 燃烧室 燃烧废气 | 颗粒物 | 1343.22 万 | 7.68 | 58.09 | 1.064 | 每台裂解设备设置1套“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧化”处理达标后由1根离地面20m高的1#排气筒排放 | 0.768 | 5.802 | 0.1064 | 1/0.25/80 /15 | 120 | 3.5 | 达标 |
| | | | SO ₂ | | 8.916 | 67.44 | 1.235 | | 1.337 | 10.107 | 0.1857 | | 550 | 2.6 | 达标 |
| | | | NO _x | | 3.17 | 23.88 | 0.43 | | 1.884 | 14.25 | 0.261 | | 240 | 0.77 | 达标 |
| | | | H ₂ S | | 0.48 | 3.63 | 0.67 | | 0.048 | 0.36 | 0.006 | | / | 0.33 | 达标 |
| | | | 非甲烷总烃 | | 1.2 | 9.07 | 0.167 | | 0.12 | 0.9 | 0.016 | | 120 | 10 | 达标 |
| | | | NH ₃ | | 1.2 | 9.07 | 0.167 | | 0.06 | 0.45 | 0.008 | | / | 4.9 | 达标 |
| 2 | 无组织 | 热解油 储罐 | 非甲烷总 烃 | 0.189t/a, 0.026kg/h | | | 加强管理 | 0.189t/a, 0.026kg/h | | | 呈无组织排放 | | | | |
| 3 | | 生产无 无组织 废气 | 非甲烷总 烃、H ₂ S | 少量 | | | 加强裂解设备的密闭性, 加强车间通风 | 少量 | | | 呈无组织排放 | | | | |
| 4 | 其他 废气 | 厨房 | 油烟 | 0.0051t/d, 0.94mg/m ³ | | | 抽油烟机 | 0.0051t/d, 0.94mg/m ³ | | | 呈无组织排放 | | | | |

2.3.4.2 废水

本项目产生的废水含油废水以及生活污水；油气冷却水、脱硫除尘水循环使用不外排。

一、生产工艺废水

1、油气冷却水

轮胎裂解过程中产生的热解气温度在 250℃以上，主要成分为 H₂、CH₄—C₂₅H₅₂。热解气需要经过冷却才能得到成品油，项目采用间接水冷的方式对热解油、热解气进行冷却，冷却水水质不发生变化。项目设置 6 个冷却水箱，每个冷却水箱的容积为 20m³，共 120m³。每天只需补充约 2%的损耗水量约 2.4m³/d，项目区设有 1 座（400m³）循环水池提供冷却水，产生的冷却水经冷却后循环利用不外排。

2、脱硫除尘用水

项目裂解炉燃烧废气采用脱硫塔+水膜除尘器处理，脱硫塔+水膜除尘器废水经沉淀后循环使用不排放，每天只需补充少量损失废水量，脱硫塔+水膜除尘器用水量为 18m³/d，补充约 10%的损耗水量，故脱硫塔+水膜除尘器需补充的新鲜水量为 1.8m³/d。

3、油水分离废水

热解气在冷凝后会产生少量水，这部分水在油水分离罐中被脱离出来，高温条件下水蒸气与裂解产生的油气混合在一起，经冷却和油水分离后，绝大多数油进入储罐，少量油与水不易分离。项目废旧轮胎水分约占轮胎的 1.14%，项目废旧轮胎水分约 342t/a，参照《轮胎热解油的化学组成分布》（化工进展 2011 年第 30 卷第 3 期，作者王慧，邹滢，余锋，翁惠新，华东理工大学石油加工研究所），废旧轮胎热解油的硫含量与裂解温度有关，项目稳定裂解温度为 200~250℃左右，水蒸气经冷凝后产生含油废水，油含量约占 10%，含油废水产生量为 34.2t/a。因该水分中的油分有一定助燃作用。根据《热解行业清洁生产技术规范》（草案）中的规定，“废弃物排放及综合利用技术要求：燃料油中的废水的处理应采用焚烧的方法”，由于本项目含油废水产生量小，每天最大产生量为 0.114t/d，可将其作为裂解炉的燃料焚烧掉，即解决了废水排放问题，又可将该部分废水资源化。在裂解炉燃烧室内增设雾化喷头设施，将该含油废水高压雾化处理后喷入裂解炉燃烧室燃烧，生成的少量燃烧废气与热解气燃烧废气一同排放。含油废水经管道引入经雾化处理后喷入裂解炉燃烧室内燃烧。

二、生活污水

项目运营期职员约 25 人，其中 5 人在项目区食宿，20 人项目区至提供午餐，不

在项目区住宿。

1、办公生活污水

项目职工为 25 人，配套设置有办公生活设施。类比《云南省用水定额标准》（DB53/T-168-2013），在项目区食宿的用水量按 100L/（人d）计算，不在项目区住宿的用水量按 50L/（人d）计算，则用水量为 1.5m³/d，污水按用水量的 80%计其中厨房产生的厨房废水按食宿人员生活废水量的 20%计，则厨房废水量为 0.24m³/d，72m³/a，其他生活污水量为 0.96m³/d，288m³/a。生活废水中各污染物浓度为 COD_{Cr}450mg/L、BOD₅200mg/L、SS300mg/L、氨氮 25mg/L、总磷 8mg/L、总氮 50mg/L 和动植物油 20mg/L。厨房废水先经隔油池隔油处理后，汇同其他生活污水进入化粪池预处理，最后进入中水处理站进行深度处理，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排。

项目给排水平衡一览表见表 2.3-18，项目生活污水产排情况详见表 2.3-19。水量平衡见图 2.3-3 所示。

表 2.3-18 项目各用水环节及废水产生情况一览表

| 用水环节 | 用水量 | | 废水量 | |
|--------|------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | 用水量（m ³ /d） | 年用水量（m ³ /a） | 废水产生量（m ³ /d） | 年废水产生量（m ³ /a） |
| 油气冷却水 | 2.4 | 720 | 0 | 0 |
| 脱硫除尘用水 | 1.8 | 540 | 0 | 0 |
| 油水分离废水 | 0 | 0 | 0.114 | 34.2 |
| 办公生活污水 | 1.5 | 450 | 1.2 | 360 |
| 小计 | 5.7 | 1710 | 1.314 | 394.2 |

表 2.3-19 项目生活污水产排情况一览表

| 项目 | 污染物 | 产生浓度（mg/L） | 产生量（t/a） | 排放浓度（mg/L） | 排放量（t/a） |
|--------|-------------------|------------|----------|------------|----------|
| 办公生活污水 | 水量 | / | 360 | / | 360 |
| | COD _{Cr} | 450 | 0.162 | 73.8 | 0.027 |
| | BOD ₅ | 200 | 0.072 | 97.00 | 0.035 |
| | SS | 300 | 0.108 | 210.00 | 0.076 |
| | 氨氮 | 25 | 0.009 | 24.25 | 0.009 |
| | 总磷 | 8 | 0.00288 | 2.86 | 0.001 |
| | 总氮 | 50 | 0.018 | 15.90 | 0.006 |
| 动植物油 | 20 | 0.0072 | 4.88 | 0.002 | |

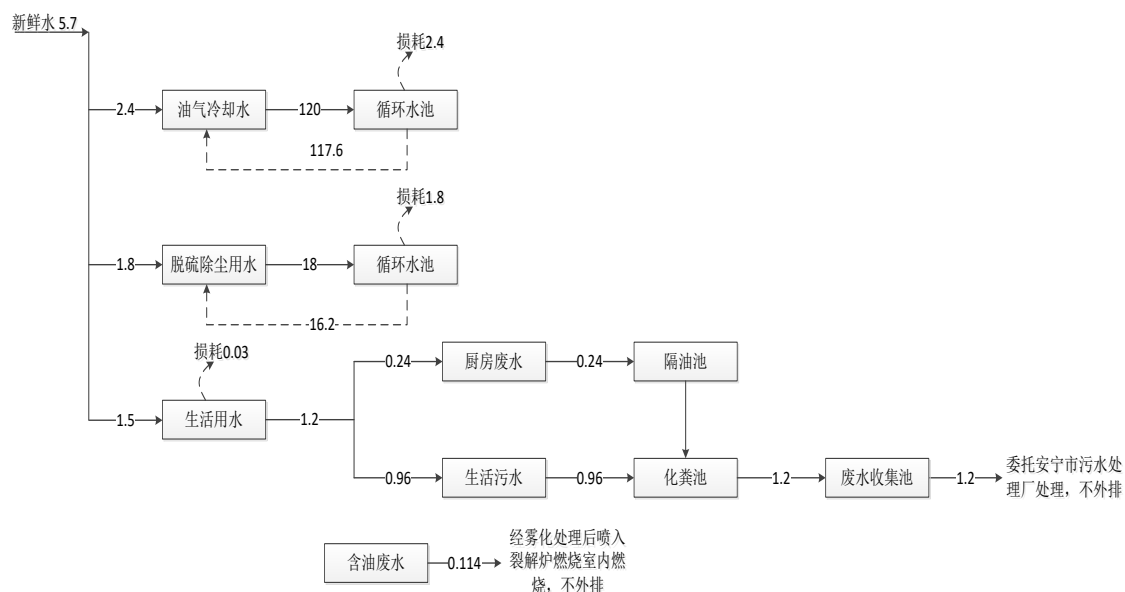


图 2.3-3 项目日平均水量平衡图 单位：m³/d

2.3.4.3 噪声

本项目生产过程中主要噪声来源于裂解生产线、各类泵、风机等。噪声值一般在 70~85B(A)之间。各设备噪声源强及治理措施见 0.3-20。

表 2.3-20 项目主要噪声源强及治理措施一览表

| 序号 | 设备名称 | 数量 (台) | 噪声源强 | 治理措施 | 治理效果 |
|----|--------|--------|------|-----------|-------|
| 1 | 裂解炉 | 12 | 80 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 2 | 裂解炉鼓风机 | 12 | 85 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 3 | 输油泵 | 12 | 80 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 4 | 水泵 | 12 | 80 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 5 | 引风机 | 12 | 85 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 6 | 抓料机 | 6 | 70 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |

2.3.4.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要来源于分气包分离产生的重油、热解气燃烧废气脱硫产生的沉渣、含油抹布、手套以及油罐清罐产生的油渣、包装产生的废弃包装材料生活垃圾等。

一、一般固废

根据项目工艺，一般固废主要有生产过程中产生热解气燃烧废气脱硫产生的沉渣、包装产生的废弃包装材料、生产过程产生的含油抹布、手套以及重油等。

1、热解气燃烧废气脱硫产生的沉渣

项目采用 2 级双碱脱硫除尘法脱硫除尘(脱硫塔+水膜法), SO₂ 产生量为 8.92t/a, 处理效率为 85%, 故 SO₂ 处理量为 7.58t/a, 类比同类项目, 则脱硫废渣 (CaSO₄) 的产生量 (干重) 约为 18.86t/a, 颗粒物产生量为 7.68t/a, 经过水膜除尘后 (去除效率

为 90%)，产生的沉渣约为 6.9t/a，为一般固体废物，定期清理后外卖给下游企业。

2、废包装材料

项目废包装袋主要来源于包装工序包装用的包装袋等，根据业主提供资料，废包装袋产生量约为 0.1t/a，统一收集后作为废品外售。

3、生活垃圾

项目共有员工 25 人，其中有 20 人为非住宿人员，其余 5 人为住宿人员。生活垃圾产生量住宿人员按 1kg/d 人计，非住宿人员按 0.5kg/d，则项目区生活垃圾产生量约 15kg/d，4.5t/a，集中收集后委托当地环卫部门清运处置。

4、含有抹布、手套

项目运营期工人操作设备会产生废弃的含油抹布、手套，产生的含有抹布、手套约为 0.1t/a，根据《国家危险废物名录》（2016 版，环境保护部、国家发展和改革委员会令 39 号）可知，含油擦拭纸、废手套刷子属于危险废物豁免管理清单，可与生活垃圾一并交城市环卫部门清运处置。

二、危险废物

项目运营期产生的危险废物主要有油罐清理产生的油渣。

1、重油

根据项目业主提供的资料及类比同类项目，项目运营期产生重油约占混合油气的 0.01%，则项目运营期分离产生的重油为 1.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2016 版，环境保护部、国家发展和改革委员会令 39 号）可知，产生的重油属于危险废物，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”，集中收集后暂存于项目设置的危险废物暂存间委托有资质的单位清运处置。

2、废机油

本项目在生产设备检修、以及生产管理过程会产生废机油，产生废机油量约为 0.1t/a，根据《国家危险废物名录》（2016 版，环境保护部、国家发展和改革委员会令 39 号）可知，产生的废机油属于危险废物，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”，集中收集后暂存于项目设置的危险废物暂存间委托有资质的单位清运处置。

3、油渣

项目定期对油罐清理，类比同类项目及业主提供的资料，清理产生的油渣约为 1.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2016 版，环境保护部、国家发展和改革委员会

令第 39 号) 可知, 有关清理产生的油渣属于危险废物, 属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-221-08 废燃料油及燃料油储存过程中产生的油泥”, 集中收集后暂存于项目设置的危险废物暂存间委托有资质的单位清运处置。

项目固废产生及处置情况见表 2.3-21。

表 2.3-21 固体废物产生及处置情况

| 来源 | 固废名称 | 产生量 (t/a) | 污染物成分 | 性质 | 治理措施 |
|-------|---------|-----------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| 废气处理 | 废气脱硫沉渣 | 25.76 | CaSO ₄ | 一般固废 | 集中收集后外卖给下游企业 |
| 包装 | 废包装材料 | 0.1 | / | 一般固废 | 集中收集后外卖 |
| 项目员工 | 生活垃圾 | 4.5 | / | 一般固废 | 集中收集后委托当地环卫部门清运处置 |
| 生产过程 | 含油抹布、手套 | 0.1 | / | 一般固废 | |
| 分气包分离 | 重油 | 1.5 | 矿物油 | 危险废物 (900-249-08) | 集中收集后暂存于项目设置的危险废物暂存间委托有资质的单位清运处置 |
| 设备检修 | 废机油 | 0.1 | 矿物油 | 危险废物 (900-249-08) | |
| 油罐清理 | 油渣 | 1.5 | 矿物油 | 危险废物 (900-221-08) | |

表 2.3-22 项目危险废物产生情况一览表

| 序号 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 产生量 (t/a) | 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 | 重油 | HW08 废矿物油与含矿物油 | 900-249-08 | 1.5 | 分气包 | 液态 | 废矿物油 | 废矿物油 | T, I | 设置 1 间危险废物暂存间集中收集后, 委托有资质的单位定期清运处置 |
| 2 | 废机油 | HW08 废矿物油与含矿物油 | 900-249-08 | 0.1 | 设备检修 | 液态 | 废矿物油 | 废矿物油 | T, I | |
| 3 | 油渣 | HW08 废矿物油与含矿物油 | 900-221-08 | 1.5 | 油罐清理 | 固态 | 废矿物油 | 废矿物油 | T | |

2.3.4.5 运营期污染物产排情况汇总

项目污染物产排情况汇总见表 2.3-23。

表 2.3-23 项目污染物产排情况一览表

| 类别 | 污染源 | 污染因子 | 单位 | 数量 | | 处置措施 |
|----|------|------------------|-----|-------|-------|---|
| | | | | 产生量 | 排放量 | |
| 废气 | 燃烧废气 | 颗粒物 | t/a | 7.68 | 0.768 | 每台裂解设备设置 1 套“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”处理达标后由 1 根离地面 20m 高的 1# 排气筒排放 |
| | | SO ₂ | t/a | 8.916 | 1.337 | |
| | | NO _x | t/a | 3.17 | 1.884 | |
| | | H ₂ S | t/a | 0.48 | 0.048 | |
| | | 非甲烷总烃 | t/a | 1.2 | 0.12 | |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | | | |
|------|-------------|--|-------|--------|--------|--|
| | | NH ₃ | t/a | 1.2 | 0.06 | |
| | 油罐区废气 | 非甲烷总烃 | t/a | 0.189 | 0.189 | 加强管理 |
| | 生产区无组织废气 | 非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ | t/a | 少量 | 少量 | 加强裂解设备的密闭性，加强车间通风 |
| | 厨房 | 油烟 | t/a | 0.0051 | 0.0051 | 抽油烟机抽排 |
| 废水 | 油气冷却水、脱硫除尘水 | 油气冷却水、脱硫除尘水 | t/a | 0 | 0 | 循环使用，不外排 |
| | 含油废水 | 废矿物油 | t/a | 34.2 | 0 | 经管道引入经雾化处理后喷入裂解炉燃烧室内燃烧，不外排 |
| | 办公生活废水 | COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、TP、动植物油 | t/a | 360 | 360 | 厨房废水经隔油池处理后汇同其他生活污水经化粪池处理后，暂存在废水收集池内，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排 |
| 固体废物 | 生产车间 | 危险废物 | t/a | 3.1 | 0 | 集中收集后暂存于项目设置的危险废物暂存间委托有资质的单位清运处置 |
| | | 废气脱硫沉渣 | t/a | 25.76 | 0 | 集中收集后外卖给下游企业 |
| | | 废包装材料 | t/a | 0.1 | 0 | 集中收集后外卖 |
| | | 含油抹布、手套 | t/a | 0.1 | 0 | 委托当地环卫部门清运处置 |
| | 生活办公 | 生活垃圾 | t/a | 4.5 | 0 | 委托环卫部门处置 |
| 噪声 | 设备运营 | 噪声 | dB(A) | 70~85 | 少量 | 设备选型选用低噪设备，并采取隔声减振措施 |

2.3.4.6 非正常工况分析

1、非正常工况废气排放情况

项目产生的燃烧室燃烧废气采用脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化进行处理。项目废气非正常排放出现在燃烧废气治理措施的去效率下降或失去去除作用，产生的燃烧废气污染物直接外排的情况。燃烧废气污染物非正常排放主要考虑燃烧废气处理设备效率下降到不同程度的情况下燃烧废气各污染物排放情况见表 2.3-24。

表 2.3-24 燃烧废气非正常排放污染源强

| 污染物 | 去除效率 (%) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) |
|-----------------|----------|---------------------------|-------------|-----------|
| 颗粒物 | 90 | 5.802 | 0.1064 | 0.768 |
| | 50 | 29.05 | 0.533 | 3.84 |
| | 0 | 58.09 | 1.064 | 7.68 |
| SO ₂ | 85 | 10.107 | 0.1857 | 1.337 |
| | 50 | 33.72 | 0.619 | 4.458 |
| | 0 | 67.44 | 1.235 | 8.916 |
| NO _x | 40 | 14.25 | 0.261 | 1.884 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | |
|------------------|----|-------|-------|-------|
| | 20 | 19.18 | 0.352 | 2.536 |
| | 0 | 23.88 | 0.43 | 3.17 |
| H ₂ S | 90 | 0.36 | 0.006 | 0.048 |
| | 50 | 1.82 | 0.033 | 0.24 |
| | 0 | 3.63 | 0.67 | 0.48 |
| 非甲烷总烃 | 90 | 0.9 | 0.016 | 0.12 |
| | 50 | 4.539 | 0.083 | 0.6 |
| | 0 | 9.07 | 0.167 | 1.2 |
| NH ₃ | 95 | 0.45 | 0.008 | 0.06 |
| | 50 | 4.539 | 0.083 | 0.6 |
| | 0 | 9.07 | 0.167 | 1.2 |

从上表中来看，项目燃烧废气非正常排放的情况下，对周边环境会产生一定的影响。因此，项目正常运营后，平时应加强对废气处理设备的维修和保养，确保其正常运转，避免事故性排放情况的发生，如果一旦发现处理设备出现故障，公司应立即采取措施进行抢修，相应工段应停止生产，直至抢修完成，处理设备正常工作。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境简况

3.1.1 地理位置

石林县位于滇中高原的东部边缘，地处东经 $102^{\circ} 10' \sim 102^{\circ} 37'$ ，北纬 $24^{\circ} 31' \sim 25^{\circ} 06'$ 之间；南北长约 66.5km，东西宽约 46.5km；总面积 1321km²。石林距昆明 32km，是昆明通往滇西 8 个地州，并经畹町直接与缅甸相连的交通重镇。市境东北与西山区相连，东南与晋宁县接壤，西边与易门、禄丰县毗邻。以连然主城（含昆钢）为中心，发展建设城市中心区；东部以太平为重点发展城市新区和高新产业区；南部发展以八街为中心的农业产业和水资源保护区；西部以草铺、禄脬为重点的工业园区；北部以温泉、青龙为主的吃水坝水库康体休闲生态旅游带。沿安晋高速公路一带，配合做好调整昆钢、海口片区的工作，最终城市将形成“四区、一带、两片”的空间布局。石林县辖 8 个街道办事处：连然街道办事处、八街街道办事处、温泉街道办事处、青龙街道办事处、禄脬街道办事处、草铺街道办事处、太平街道办事处、县街街道办事处。

项目位于石林生态工业集中区西街口片区，地理坐标：东经 $102^{\circ} 30' 10.39''$ ；北纬 $24^{\circ} 52' 10.42''$ 。项目地理位置图见附图所示。

3.1.2 地形、地貌、地质

1、地形地貌

石林地处滇中高原，滇池断陷湖盆西部，高原面发育较为完整。地形呈南窄北宽的螺壳形，南北长 66.5km，东西宽 46.5km，总面积 1321km²。地势呈西南部高，东北部低的状态，群山连绵，起伏不平，盆岭相间，地物地类复杂。盆地外围西北有龙山、北有老青山、东有太华山等，海拔均超过 2400m，中心到边缘海拔一般在 1800~2100m 之间，地势较平缓。市内最高海拔 2617.7m，最低海拔 1690.2m，相对高差为 927.5m，平均海拔为 1800m。

全市境内最大的断陷盆地是连然盆地，其次是八街—鸣矣河断陷盆地、禄脬断陷盆地，由一些平行断裂带断陷形成。盆地中深积地层多为中生代新生代第四系。石林盆地为侵蚀盆地，盆地中部主要为河谷堆积地貌，其次是侵蚀地貌，组成低山丘陵、河谷冲积地形。盆地中部地区地层主要以侏罗系上统石林组及白垩系下统组成，上覆第三系、第四系地层。岩层平缓，仅存的小的各缓褶曲，无大的构造破碎带，构造条件比较简单。岩性较古老，节理发育，在碳酸盐石分布地带还发育有岩溶地貌。项目区地处云贵高原西缘，区域内山多地少，地势山东北向西南倾斜，山川多循北南方向

展布，系云贵高原的山岳河谷地带。

项目区地势北高南低，地形坡度小于 5° ，场地地质较好，中间无断裂带。

2、地质、地震

石林县境内最大的断陷盆地是连然镇盆地，其次是八街—鸣矣河断陷盆地、禄脍断陷盆地，由一些平行断裂带断陷形成。盆地中深积地层多为中生代新生代第四系。石林盆地为侵蚀盆地，盆地中部主要为河谷堆积地貌，其次是侵蚀地貌，组成低山丘陵、河谷冲积地形。盆地中部地区地层主要以侏罗系上统石林组及白垩系下统组成，上覆第三系、第四系地层。岩层平缓，仅存的小的各缓褶曲，无大的构造破碎带，构造条件比较简单。岩性较古老，节理发育，在碳酸盐石分布地带还发育有岩溶地貌。项目区地处云贵高原西缘，区域内山多地少，地势山西北向东南倾斜，山川多循北南方向展布，系云贵高原的山岳河谷地带。

项目区地形地貌单一，土体工程地质条件良好，从现场踏勘情况看，项目区比较平整、稳定，未见滑坡、断裂、泥石流等不良地质现象。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本地区抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为 $0.20g$ ，设计地震分组为第二组。

3.1.3 气候与气象

项目区所属辖区石林县属中亚热带低纬度高海拔地区的高原季风气候区，具有冬暖夏凉，四季如春的特征。最热月为7月，夏季平均气温 20.0°C ，最冷月为1月，冬季平均气温 7.2°C ，极端最高气温 38.7°C ，极端最低气温 -7.2°C ，多年平均气温 14.7°C 。干球温度为 21°C ，湿球温度为 31°C ；无霜期平均日数为232天。年平均最大相对湿度 82.0% ，年平均最小相对湿度 47.0% ，年平均相对湿度 72.0% ；区内干、雨季分明，降水主要集中于雨季（每年5~10月份），约占全年降水量的 80% ，多年平均降水量为 876.48mm ，最大年降水量为 1122.90mm （1971年），最小年降水量为 657.30mm （1975年），日最大降水量为 120.40mm （1979年8月15日）。多年平均蒸发量为 2195.38mm 。根据石林气象站的实测暴雨资料统计，项目区20年平均最大1、6、24小时的暴雨量分别为 35.7mm 、 58.4mm 和 77.2mm 。年主导风向为西南风（WS），频率约 12.5% ；春季（2-4月）风速最大，平均 3.0m/s ，秋季（8-10月）风速较小，平均小于 2.0m/s ；冬季东风较强，冬季最大风速 17.0m/s ，平均风速为 $2.0\sim 3.5\text{m/s}$ ，多年平均风速 2.23m/s ；该区静风频率较高，约为 37% ，多年平均大风日数7.6天。冬春季雾日较多，年均出现日数约77天。日照 2047.5 小时，本区为多雷区，年平均雷电日70天。具有干湿分明，雨量集中，雨热同季，年温差小，日温差大及十里不

同天等气候特征。

3.1.4 水文水系

1、河流水系

石林境内河流分属两大水系，即金沙江水系、红河水系。金沙江水系的流域面积总计 1260km²，红河水系流域面积为 115km²。市域内有金沙江水系的吃水坝水库、八街河、沙河及禄脰河；红河水系的绍九河。其中吃水坝水库发源于滇池，在石林县境内全长 49.2 公里，流经连然城区，河宽 18~35 米，年平均径流量 0.56 亿立方米，流域面积 220 平方公里。

吃水坝水库：

吃水坝水库属金沙江水系，是滇池的出水河道。吃水坝水库自南向北贯穿富民全县，在富民平坝以内一段河道两侧地势较为平坦开阔。至富民赤鹫后与一支流汇合后称普渡河，普渡河继续向北流经禄劝与东川交界向北流，在东川新甸房附近注入金沙江。吃水坝水库全长 210km 左右，属高原河流，水力资源丰富。富民县境内吃水坝水库全长 63.4km，均宽 65m，出入落差 258m，年入境水量 86320 万 m³，年均流量 27.73m³/s，最大流量 500m³/s。

项目所在区域为吃水坝水库流域，周边主要地表水体为项目南面 656m 处的吃水坝水库。项目所在地的水系图见附图。

2、水文地质条件

根据地下水水理性质、岩石类型及赋存条件划分，路线区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水，赋存于不同时代的地层中，组成不同的含水层。不同类型的地下水，由于受地质构造和含水岩组分布的控制，彼此之间水力联系密切，形成相互联系、互为补给的水文地质单元。

松散岩类孔隙水：含水层（组）主要由第四系冲积、湖积、堆积等不同成因类型的堆积物组成。第四系堆积层成因类型路线区段内主要有冲洪积、残坡积，堆积物成分为粘土、粉质粘土、砂、砾卵石土等地层之中，松散堆积层与下伏岩溶地层间无相对隔水层，多透水而含水少，故项目内松散岩类堆积层中孔隙水富水性均较差。

3.1.5 土壤、动植物

1、土壤

石林县土壤划分为四个土类，七个亚类，十四个土属，五十个土种。红壤土类：是石林县的主要土壤类型，多分布于海拔 1700—2400m 的八街、连然、青龙、草铺、

太平新城和温泉等街道办事处，面积为 1374244.9 亩。区域表土层有机质含量为 2—4%，PH 值在 4-5 范围内，属于酸性土壤，下分为棕红壤及红壤两个亚类。石灰岩土类：下有红色石灰土一个亚类。境内的红色石灰土发育于古生界藻灰岩母质上，是跨地带土壤类型，属岩成土。紫色土类：紫色土类是中生代以紫色为主的岩类经风化，发育而成的紫色土壤。是境内的第二大土壤，面积 200763.7 亩，占土壤总面积的 11.43%。紫色土类有酸性紫色土一个亚类，下有紫色土和紫红土两个土属。水稻土类：境内的水稻土，集中分布在海拔 1900m 左右的吃水坝水库谷盆、八街河谷盆、石林县及禄脬堆积盆地中，面积有 160198.7 亩，占土壤类型面积的 9.12%。由于水稻分布地域广阔，因利用时间、施肥水平、耕作条件、水浆管理等差异，形成多种类型。石林分淹育型水稻土、潴育型水稻土、潜育型水稻土三个亚类，七个土属，二十六个土种。

根据现场勘查，项目所在区域土壤以红壤为主。

2、植被

石林县森林覆盖率为 38.6%，现有林地面积 819.71km²，占全市总面积的 61.95%，但现存的原生森林分布不多。森林类型主要有六种：云南松林、分布于迎春季风的干坡、阳坡，土壤养分差的缓山脊和陡坡，多于麻栎、旱冬瓜混生；灌木林，多为喜热耐旱的南烛、白花杜鹃、水红木滇白梅、厚皮香等；华山松林，多为人工林，与云南松林呈小块混交，多分布于阴坡、半阴坡；油杉木，呈小块状分布，面积次于云南松林，多与小铁仔、山茶、尖叶木等混生；常绿阔叶林，主要有高山栎、滇青冈，混生的有厚皮香、梁王茶等，多分布于迎夏季风的湿坡，土壤湿润的箐谷。

经现场踏勘，由于地区开发历史较长等原因，天然植被受干扰的强度、方式和持续时间不同，现存的植被以农田农地、果园、荒地植被为主，残存少量的次生植被，原生的、未经破坏过的植被已经不复存在。没有国家珍惜濒危保护植被、国家重点保护野生植物和云南省级重点保护植物。

项目区内及周边野生动物较少，均属常见种类，无国家规定保护的野生动物，多为当地常见的、游动性较强、适应人类活动的小型啮齿目哺乳类动物，如家鼠、麻雀等。

3.1.6 文物保护

经现场调查，项目区内未发现文物，且项目占地不涉及国务院、国家有关部门、

省（自治区、直辖市）人民政府、市（州）人民政府、县（区、市）人民政府规定的生态保护区、自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、水源保护区。

3.1.7 项目周围污染源分布情况

本项目厂址位于石林生态工业集中区西街口片区，该区域内现已有企业建成投产运行，本项目周边企业污染物排放情况见下表：

表 3.1-1 项目周边工业企业污染物排放情况一览表

| 企业名称 | 方位 | 距离 | 主要污染物 | 运营情况 |
|-------------|-----|------|---------|------|
| 石林县生活垃圾处理中心 | 东南面 | 相邻 | / | 已停产 |
| 合川化肥厂 | 西面 | 124m | 废气、噪声 | 运行 |
| 闲置厂房 | 西南面 | 322m | / | / |
| 废酸处置厂 | 南面 | 338m | 废气 | 运行 |
| 钢渣选场 | 南面 | 340m | 废气、固体废物 | 运行 |

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关规定，项目所在区域的达标判定，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是环境质量报告中的数据或结论；对于评价范围内没有环境空气质量公告或是公开发布的环境质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点监测数据。

建设项目位于石林生态工业集中区西街口片区，厂址所在地行政区域划属于石林县。建设项目大气环境影响评价等级范围为边长 5km 的矩形区域。因此，本项目达标区判定引用本项目区邻近的昆明市生态环境局发布的 2018 年度昆明市环境状况公报中的结论。

根据昆明市生态环境局发布的《2018 年度昆明市环境状况公报》，2018 年昆明市东川区、晋宁区、石林县、嵩明县、石林县、富民县、宜良县、禄劝县、寻甸县共建有空气自动监测站 9 个（含 1 个参照点），按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度达到二级标准，环境空气质量总体保持稳定。

了解项目所在地环境空气质量现状，建设单位委托云南智德检测技术有限公司于 2019 年 03 月 20 日至 26 日对项目区域的环境空气进行了现场监测，监测方案及检测结果如下：

（1）监测因子

TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、H₂S、NH₃、臭气浓度，共 8 个项目。

（2）监测频次

监测时间：2020年1月14日~1月20日。

监测频率：TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂测日均值；SO₂、NO₂、非甲烷总烃、H₂S、NH₃、臭气浓度测小时浓度值。

(3) 评价标准

本次环评大气环境质量现状评价 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂ 执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准；NH₃、H₂S 参照执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中一次最高浓度限值。非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐限值（一次浓度值≤2.0mg/m³）。

(4) 评价方法

采用单因子指数法，对环境空气质量现状监测结果进行评价。

$$P_i = C_i / C_{oi} \cdot 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{oi}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

(5) 项目监测点位基本信息

项目环境空气质量现状监测点位基本信息详见表 3.2-1，具体位置见监测点位图。

表 3.2-1 监测点位基本信息

| 监测点位名称 | 监测点坐标/m | | 监测因子 | 监测时段 | 相对厂址方位 | 相对厂址距离/m |
|------------|--------------|---------------|--|------------------|--------|----------|
| | X | Y | | | | |
| 1#西南厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度 | 2019年3月20日~3月26日 | 西南 | 1 |
| 2#东北厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | | | 东北面 | 1 |
| 3#悠然天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | | | 东北面 | 2053 |

(6) 监测结果统计

根据检测报告，统计结果如下：

表 3.2-2 TSP 日平均环境质量现状（监测结果）表

| 监测点位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 评价标准/(μg/m ³) | 监测浓度范围/(μg/m ³) | 最大浓度占标率/% | 超标率/% | 达标情况 |
|------------|--------------|---------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------|-------|------|
| | X | Y | | | | | | |
| 1#西南厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20-3.26 | 300 | 81-94 | 31.3 | 0 | 达标 |
| 2#东北厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20-3.26 | 300 | 116-140 | 46.6 | 0 | 达标 |
| 3#悠然天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20-3.26 | 300 | 80-113 | 37.6 | 0 | 达标 |

表 3.2-3 PM₁₀ 日平均环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度 范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓度 占标率/% | 超标 率/% | 达标 情况 |
|-------------------|--------------|---------------|--------------------|---------------------------------------|---|---------------|-----------|----------|
| | X | Y | | | | | | |
| 1#西南 厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20- 3.26 | 150 | 41-54 | 36 | 0 | 达标 |
| 2#东北 厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20- 3.26 | 150 | 62-73 | 48.6 | 0 | 达标 |
| 3#悠然 天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20- 3.26 | 150 | 46-55 | 36.6 | 0 | 达标 |

表 3.2-4 SO₂ 日平均环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度 范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓度 占标率/% | 超标 率/% | 达标 情况 |
|-------------------|--------------|---------------|--------------------|---------------------------------------|---|---------------|-----------|----------|
| | X | Y | | | | | | |
| 1#西南 厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20- 3.26 | 150 | 8-14 | 9.3 | 0 | 达标 |
| 2#东北 厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20- 3.26 | 150 | 9-16 | 10.6 | 0 | 达标 |
| 3#悠然 天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20- 3.26 | 150 | 10-13 | 8.6 | 0 | 达标 |

表 3.2-5 NO₂ 日平均环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度 范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓度 占标率/% | 超标 率/% | 达标 情况 |
|-------------------|--------------|---------------|--------------------|---------------------------------------|---|---------------|-----------|----------|
| | X | Y | | | | | | |
| 1#西南 厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20- 3.26 | 80 | 7-12 | 15 | 0 | 达标 |
| 2#东北 厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20- 3.26 | 80 | 8-16 | 20 | 0 | 达标 |
| 3#悠然 天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20- 3.26 | 80 | 10-14 | 17.5 | 0 | 达标 |

表 3.2-6 SO₂ 小时平均环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 评价标准 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度 范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓 度占标 率/% | 超 标 率 /% | 达标 情况 |
|-------------------|--------------|---------------|--------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------|
| | X | Y | | | | | | |
| 1#西南 厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 500 | 7-19 | 3.8 | 0 | 达标 |
| 2#东北 厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 500 | 8-19 | 3.8 | 0 | 达标 |
| 3#悠然 天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 500 | 8-19 | 3.8 | 0 | 达标 |

表 3.2-7 NO₂ 小时平均环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 评价标 准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度 范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓 度占标 率/% | 超 标 率 /% | 达标 情况 |
|-------------------|--------------|---------------|--------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------|
| | X | Y | | | | | | |
| 1#西南 厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 200 | 7-19 | 9.5 | 0 | 达标 |
| 2#东北 厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 200 | 8-19 | 9.5 | 0 | 达标 |
| 3#悠然 天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20-3.26 | 200 | 6-18 | 9 | 0 | 达标 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--------------|--|--|--|--|--|
| 天地 | | | 0.2:00-21:00 | | | | | |
|----|--|--|--------------|--|--|--|--|--|

表 3.2-8 H₂S 日平均环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 评价标 准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度 范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓 度占标 率/% | 超标 率 /% | 达标 情况 |
|-------------------|--------------|---------------|--------------------------------|---|---|-------------------|---------------|----------|
| | X | Y | | | | | | |
| 1#西南 厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 10 | 2-7 | 70 | 0 | 达标 |
| 2#东北 厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 10 | 2-8 | 80 | 0 | 达标 |
| 3#悠然 天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 10 | 2-6 | 60 | 0 | 达标 |

表 3.2-9 NH₃ 小时平均环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 评价标 准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度 范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓 度占标 率/% | 超标 率 /% | 达标 情况 |
|-------------------|--------------|---------------|--------------------------------|---|---|-------------------|---------------|----------|
| | X | Y | | | | | | |
| 1#西南 厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 200 | 40-150 | 75 | 0 | 达标 |
| 2#东北 厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 200 | 60-160 | 80 | 0 | 达标 |
| 3#悠然 天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-21:00 | 200 | 30-150 | 75 | 0 | 达标 |

表 3.2-10 非甲烷总烃小时平均环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 评价标 准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度 范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓 度占标 率/% | 超标 率 /% | 达标 情况 |
|-------------------|--------------|---------------|--------------------------------|---|---|-------------------|---------------|----------|
| | X | Y | | | | | | |
| 1#西南 厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-20:00 | 2000 | 280-880 | 44 | 0 | 达标 |
| 2#东北 厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-20:00 | 2000 | 590-1380 | 69 | 0 | 达标 |
| 3#悠然 天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-20:00 | 2000 | 680-1550 | 77.5 | 0 | 达标 |

表 3.2-11 臭气浓度环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 位 | 监测点坐标/m | | 平均时间 | 监测浓度范围/ (无量纲) |
|---------------|--------------|---------------|--------------------------------|------------------|
| | X | Y | | |
| 1#西南厂界外 1m | 24°52'9.57" | 102°30'8.13" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-20:00 | 10L |
| 2#东北厂界外 1m | 24°52'10.94" | 102°30'11.52" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-20:00 | 10L |
| 3#悠然天地 | 24°53'12.66" | 102°30'40.46" | 2019.3.20-3.26 0.2:00-20:00 | 10L |

根据项目现状监测结果以及单因子指数评价法，从以上表格所列结果可以看出，评价区域内 TSP、SO₂、NO₂、PM₁₀ 的日均值，以及 SO₂、NO₂ 小时值能够满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准要求；NH₃、H₂S 监测值能够满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中一次最高浓度限值；非甲烷总烃监测值能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量的推荐限值（一次浓度值 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域地表水环境质量现状,建设单位委托云南智德检测技术有限公司于2020年1月14日至15日对项目所在区域的地表水进行了现场监测,监测方案如下:

(1) 监测点位

项目区域地表水共设置的1个监测点位,即项目对应吃水坝水库断面处,具体位置见监测点位图。

(2) 监测项目

pH、化学需氧量、BOD₅、氨氮、总氮、总磷,共6项。

(3) 监测时间与频率

2020年1月14日~1月15日,每天采样一次采混合样,连续监测2天。

(3) 监测结果及现状评价

监测数据及评价结果详见表3.2-12。

表 3.2-12 地表水环境质量现状监测及评价结果表

| 样品类型 | 分析项目 | 监测日期 | 监测浓度 | 标准值 | 达标情况 |
|----------------|--------------------------|-----------|-------|-----|------|
| 1#项目对应吃水坝水库断面处 | pH (无量纲) | 2019/3/21 | 7.33 | 6~9 | 达标 |
| | | 2019/3/22 | 7.28 | | 达标 |
| | | 2019/3/23 | 7.36 | | 达标 |
| | COD _{cr} (mg/L) | 2019/3/21 | 21 | 40 | 达标 |
| | | 2019/3/22 | 24 | | 达标 |
| | | 2019/3/23 | 20 | | 达标 |
| | BOD ₅ (mg/L) | 2019/3/21 | 5.0 | 10 | 达标 |
| | | 2019/3/22 | 5.2 | | 达标 |
| | | 2019/3/23 | 4.8 | | 达标 |
| | SS (mg/L) | 2019/3/21 | 36 | / | 达标 |
| | | 2019/3/22 | 34 | | 达标 |
| | | 2019/3/23 | 35 | | 达标 |
| | 氨氮 (mg/L) | 2019/3/21 | 0.765 | 2.0 | 达标 |
| | | 2019/3/22 | 0.774 | | 达标 |
| | | 2019/3/23 | 0.759 | | 达标 |
| 总磷 (mg/L) | 2019/3/21 | 0.43 | 0.4 | 超标 | |
| | 2019/3/22 | 0.45 | | 超标 | |
| | 2019/3/23 | 0.44 | | 超标 | |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | | |
|--|-------------|-----------|----------|-------|----|
| | 石油类 (mg/L) | 2019/3/21 | 0.02 | 1.0 | 达标 |
| | | 2019/3/22 | 0.03 | | 达标 |
| | | 2019/3/23 | 0.02 | | 达标 |
| | 粪大肠菌群 (个/L) | 2019/3/21 | 5400 | 40000 | 达标 |
| | | 2019/3/22 | 4900 | | 达标 |
| | | 2019/3/23 | 41675.49 | | 达标 |

根据表 3.2-12 监测结果显示，项目对应吃水坝水库检测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

3.2.3 地下水环境现状调查与评价

为了解地下水环境现状，2019 年 1 月 14 日建设单位委托云南智德检测技术有限公司对项目区地下水环境质量现状进行了监测，具体如下：

1#地下水井（坐标：北纬 24°51'58.43"；东经 102°29'58.35"，井深 25m，供水规模约为 10m³/d，供附近耕地浇灌用水）；

2#地下水井（坐标：北纬 24°52'33.76"；东经 102°30'29.39"，井深 200m，供水规模约为 100m³/d，供附近耕地浇灌用水；

3#地下水井（坐标：北纬 24°52'30.10"；东经 102°30'46.27"，井深 150m，供水规模约为 50m³/d，供附近耕地用水；具体位置见监测点位图。

具体监测情况为：

(1) 监测指标

PH、氨氮、六价铬、铅、隔、铁、硫酸盐、石油类、总大肠菌群，共 9 项。

(2) 监测频次

2020 年 1 月 14 日，取样一次。

(3) 监测结果

监测结果和评价结果见表 3.2-13。

表 3.2-13 地下水监测评价结果表

| 样品类型 | 分析项目 | 监测浓度 | 标准值 | 达标情况 |
|--------|-------|--------|---------|------|
| 1#地下水井 | pH | 7.73 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.025L | 0.05 | 达标 |
| | 六价铬 | 0.004L | 0.05 | 达标 |
| | 铅 | 0.01L | 0.01 | 达标 |
| | 隔 | 0.001L | 0.005 | 达标 |
| | 铁 | 0.03L | 0.3 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 9 | 250 | 达标 |
| | 总大肠菌群 | 未检出 | 3.0 | 达标 |
| | 石油类 | 0.03 | / | / |
| 2#地下水井 | pH | 7.68 | 6.5~8.5 | 达标 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | |
|--------|-------|--------|---------|----|
| | 氨氮 | 0.025L | 0.05 | 达标 |
| | 六价铬 | 0.004L | 0.05 | 达标 |
| | 铅 | 0.01L | 0.01 | 达标 |
| | 隔 | 0.001L | 0.005 | 达标 |
| | 铁 | 0.03L | 0.3 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 37 | 250 | 达标 |
| | 总大肠菌群 | 未检出 | 3.0 | 达标 |
| | 石油类 | 0.02 | / | / |
| 3#地下水井 | pH | 7.74 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.025L | 0.05 | 达标 |
| | 六价铬 | 0.004L | 0.05 | 达标 |
| | 铅 | 0.01L | 0.01 | 达标 |
| | 隔 | 0.001L | 0.005 | 达标 |
| | 铁 | 0.08 | 0.3 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 18 | 250 | 达标 |
| | 总大肠菌群 | 未检出 | 3.0 | 达标 |
| | 石油类 | 0.02 | / | / |

根据以上监测结果，本项目监测的3个地下水井监测项目的监测值能够达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准。

3.2.4 声环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域声环境质量现状，建设单位委托云南智德检测技术有限公司于2020年1月14日至1月15日对项目区域的声环境进行了现场监测，监测方案如下：

监测项目：等效连续 A 声级 Leq 。

监测布点：项目东、南、西、北四个厂界，共4个监测点位，具体位置见监测点位图。

监测频率：连续2天，昼夜间各监测1次。

监测结果如下表所示：

表 3.2-14 声环境现状监测结果

| 点位 | 项目 | 2019/03/21 | | 2019/03/22 | |
|------|----------|------------|----|------------|----|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 厂界东面 | $Leq(A)$ | 46 | 43 | 45 | 42 |
| 厂界南面 | $Leq(A)$ | 49 | 44 | 49 | 43 |
| 厂界西面 | $Leq(A)$ | 45 | 43 | 46 | 44 |
| 厂界北面 | $Leq(A)$ | 44 | 42 | 45 | 43 |
| 标准值 | $Leq(A)$ | 60 | 50 | 60 | 50 |
| 达标情况 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

由上表统计结果可以看出，项目区声环境质量现状昼间、夜间均达到GB3096—2008《声环境质量标准》中的3类标准。

3.2.5 生态环境质量现状调查与评价

本项目所在区域为建成区，原生植被基本破坏殆尽，偶有地势平坦开阔的区域也已被耕地、经济林等次生植被和人工植被所代替，区域原生生态系统完整性已经遭到严重破坏，现以人工生态系统为主导，其次项目评价区内无自然保护区和风景名胜区，不涉及国家和省级重点保护野生动植物，不是国家和省级重点保护动物的迁徙通道，也无文物古迹和古树名木，无特殊保护生态敏感目标分布。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响简要分析

本项目租用位于石林生态工业集中区西街口片区已建厂房，根据现场踏勘，项目区地面已硬化，各项配套设施完善，本项目入驻不在新建构筑物，只对项目办公区进行简单的装修以及设备的安装。本次环评施工期仅针对室内装修阶段及设备安装阶段进行分析。

4.1.1 废气

施工期产生的废气主要为项目进行室内装修产生的少量装修涂料挥发的废气。

项目入驻前需对室内装修阶段，所用涂料（油漆等）等会挥发少量的废气，呈无组织排放，主要成分为苯、甲苯等有机混合气体；设备安装级调试过程中也会有部分粉尘、焊接废气等产生，呈无组织排放，影响随着施工期的结束，影响较小。

4.1.2 废水

由于项目施工人员食宿均不在本项目内，项目施工废水仅为施工人员清洁废水。

施工期产生的施工人员清洁废水，依托原项目已设置的化粪池处理，对环境影响较小。

4.1.3 噪声

1、施工噪声源强

项目设备安装阶段产生的噪声主要来自于设备搬运、安装，项目噪声源强见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工阶段单台设备噪声源强

| 施工阶段 | 声源 | 噪声源强 dB(A) (1m 处) |
|-----------|--------|-------------------|
| 装修、设备安装阶段 | 电钻 | 90 |
| | 电锤 | 100 |
| | 手工锯 | 75 |
| | 混凝土搅拌机 | 80 |
| | 运输车辆 | 70 |

2、施工机械噪声衰减预测模式

(1) 预测模型：

噪声从声源传播到受声点，会因传播距离、阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其预测模式如下：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{exc}) \quad (1)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB (A)， $A_{div}=20\lg(r/r_0)$ ；

A_{bar} —遮挡物引起的 A 声级衰减量 dB (A)，本项目施工期为装修施工，多在室内进行，因此室内外装修阶段取值为 15dB (A)。

A_{exc} —附加 A 声级衰减量 dB (A)， $A_{exc}=5\lg(r/r_0)$ 。

各受声点的声源叠加按下列公式计算：

$$L_A=10\log\left[\sum_n 10^{0.1L_i}\right] \quad (2)$$

式中： L_i --- 第 i 个声源在预测点的声级，dB (A)；

L_A ---某预测点噪声总叠加值；

n ---声源个数

(2) 噪声预测

由于项目施工分阶段进行，噪声源强各有不同，本次评价分别预测各阶段施工机械在不同距离处的噪声情况及对敏感目标的影响。根据公式 (1) 计算出主要施工机械在不同距离的噪声预测值，结果见表 4.1-2。

表 4.1-2 各主要施工机械在不同距离处的贡献值 单位：dB (A)

| 施工阶段 | 序号 | 机械名称 | 不同距离处的噪声预测 dB(A) | | | | | | | |
|------------|----|--------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | | | 5m | 10m | 20m | 30m | 50m | 60m | 100m | 200m |
| 装修、设备安装阶段 | 1 | 电钻 | 71 | 55 | 48 | 45 | 41 | 39 | 35 | 29 |
| | 2 | 电锤 | 81 | 65 | 58 | 55 | 51 | 49 | 45 | 39 |
| | 3 | 手工锯 | 56 | 40 | 33 | 30 | 26 | 24 | 20 | 14 |
| | 4 | 混凝土搅拌机 | 61 | 45 | 38 | 35 | 31 | 29 | 25 | 19 |
| | 5 | 运输车辆 | 51 | 35 | 28 | 25 | 21 | 19 | 15 | 9 |
| 叠加噪声值 | | | 81 | 65 | 58 | 55 | 51 | 49 | 45 | 39 |
| 建筑施工场界噪声限值 | | | 昼间≤70dB (A)，夜间≤55 dB (A) | | | | | | | |

从上表可知，单一施工机械施工时，昼间 10m 以外，夜间 30m 以外可满足 (GB12523-2011) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》。从预测结果可以看出，项目的建设对与项目邻近 30m 范围内影响较大。但由于表中数据计算时仅考虑了理论上的距离衰减，实际上噪声传播还与空气湿度、沿途遮挡等因素有关，计算值比实际值大；另一方面施工时又不仅是一台机械在作业，多台机械一起施工时，噪声又有叠加作用，总体上看与上述的估计结果相近，且项目施工期短，场界噪声的影响将随着施工期的结束而结束。为减小施工噪声对周围环境的影响，本环评建议施工方采取以

下措施：

- ①合理安排施工时时间，利用建筑物减小噪声的影响。
- ②块材等建筑材料尽量采用定尺定料，减少现场切割。

综上所述，项目施工期产生的噪声通过距离衰减、墙体隔声、采用低噪声设备；同时，施工过程是短暂的，施工结束后影响将随之消失。

5.1.4 固体废物

项目在设备安装及装修过程中主要的固体废弃物是装修材料的边角木料、包装材料等。其中装修边角木料属于可回收利用固废，应集中收集后进行回收利用；无法回收利用的委托有资质的单位进行处理。废弃的包装材料统一收集后交由当地环卫部门处理。施工人员产生的生活垃圾经集中收集后委托当地环卫部门统一处理。对周围环境较小。

4.2 运营期环境空气影响分析

4.2.1 废气排放源及预测因子

1、有组织废气

项目运营期产生的有组织废气主要为裂解炉燃烧废气，产生的裂解炉燃烧废气拟设置 6 套“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”处理达标后通过 1 根 20m 高 1#排气筒排放。

根据工程分析，项目运营期产生的有组织燃烧废气各污染物排放情况如下表所示：

表 4.2-1 项目燃烧室燃烧废气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 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 核算排放速率 / (kg/h) | 核算年排放量 / (t/a) |
|----|-------|------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 1# | 颗粒物 | 5802 | 0.1064 | 0.768 |
| | | SO ₂ | 10107 | 0.1857 | 1.337 |
| | | NO _x | 14250 | 0.261 | 1.884 |
| | | H ₂ S | 360 | 0.006 | 0.048 |
| | | 非甲烷总烃 | 900 | 0.016 | 0.12 |
| | | NH ₃ | 450 | 0.008 | 0.06 |

本项目环评有组织大气影响预测评价的污染因子为：TSP、SO₂、NO_x、H₂S、非甲烷总烃、NH₃。

2、无组织废气

项目运营期产生的无组织废气主要有储油区大小呼吸口废气、生产区无组织废气。储罐区产生的大小呼吸废气主要为非甲烷总烃，其产生量约为 0.189t/a；生产区无组织废气通过加强裂解设备的密闭性，可减少无组织废气的排放量。

根据工程分析，项目运营期产生的无组织废气排放情况如下表所示：

表 4.2-2 项目燃烧室燃烧废气无组织排放量核算表

| 序号 | 产污环节 | 污染物 | 主要防治措施 | 国家或地方污染物排放标准 | | 年排放量/ (t/a) |
|------------|-------|-------|--------|---------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | 标准名称 | 浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | |
| 1 | 热解油储罐 | 非甲烷总烃 | / | 《大气污染物综合排放标准》 | 4.0 | 0.189 |
| 无组织排放总计 | | | | | | |
| 无组织废气排放量总计 | 非甲烷总烃 | | | | | 0.189 |

本项目环评无组织大气影响预测评价的污染因子为：非甲烷总烃。

4.2.2 大气污染物排放对环境影响评价

1、有组织废气预测分析

(1) 预测因子

根据项目工程分析结果，结合各污染物大气环境质量标准限值，确定项目有组织排放大气环境影响预测因子为：TSP、SO₂、NO_x、H₂S、非甲烷总烃、NH₃。

(2) 预测范围

根据项目污染物排放特征和当地环境特点，同时考虑评价工作等级等因素，确定评价区范围为以厂区中心为中心点，半径为 2.5km 矩形区域。

(3) 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的估算模式即 AREScreen 模式的预测结果作为大气环境影响评价的依据。

(4) 评价因子及评价标准

本项目有组织评价因子及评价标准见表 4.2-3。

表 4.2-3 项目有组织评价因子和评价标准表

| 评价因子 | 平均时段 | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准来源 |
|------------------|------|----------------------------------|-------------------------|
| TSP | 小时平均 | 900 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) |
| SO ₂ | 小时平均 | 500 | |
| NO _x | 小时平均 | 250 | |
| H ₂ S | 小时平均 | 10 | 《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) |
| NH ₃ | 小时平均 | 200 | |
| 非甲烷总烃 | 小时平均 | 2000 | 《大气污染物综合排放标准详解》 |

(5) 估算模型参数的选取

本项目大气环境影响预测估算模型参数统计表见表 4.2-4。

表 4.2-4 估算模型参数表

| 参数 | | 取值 |
|-----------|-------------|---------|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 城市 |
| | 人口数 (城市选项时) | 35.7 万人 |
| 最高环境温度/°C | | 38.7 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | |
|-----------|-----------|--|
| 最低环境温度/°C | | -7.2 |
| 土地利用类型 | | 城市 |
| 区域湿度条件 | | 湿润区 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 |
| | 地形数据分辨率/m | / |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 |
| | 岸线距离/km | / |
| | 岸线方向/° | / |

(6) 污染源参数

本项目有组织废气污染源参数表见表 4.2-5。

表 4.2-5 有组织污染源强参数表

| 参数 | TSP | SO ₂ | NO _x | H ₂ S | 非甲烷总烃 | NH ₃ |
|-------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|-----------------|
| 污染源 | 裂解炉燃烧废气 | | | | | |
| 污染源名称 | 裂解炉燃烧废气 | | | | | |
| 排气筒底部中心坐标 | 东经 24°52'9.44" 北纬 102°20'9.13" | | | | | |
| 排气筒底部海拔高度/m | 1904 | | | | | |
| 排气筒高度/m | 15 | | | | | |
| 排气筒出口内径/m | 0.25 | | | | | |
| 烟气流速 (m/s) | 26.43 | | | | | |
| 烟气温度/°C | 80 | | | | | |
| 年排放小时数/h | 7200 | | | | | |
| 排放工况 | 正常 | | | | | |
| 排放速率/(kg/h) | 0.1064 | 0.1857 | 0.261 | 0.006 | 0.016 | 0.008 |

(7) 估算模式计算结果输出

采用估算模式计算的结果列于下表。

表 4.2-6 有组织 TSP、SO₂ 估算模型计算结果表

| 距源中心下风向距离 D (m) | TSP | | SO ₂ | |
|-----------------|--|------------------------|--|------------------------|
| | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) |
| 25 | 3.304 | 0.367 | 5.810 | 1.162 |
| 27 | 3.331 | 0.370 | 5.858 | 1.172 |
| 50 | 2.598 | 0.289 | 4.569 | 0.914 |
| 75 | 2.293 | 0.255 | 4.033 | 0.807 |
| 100 | 2.007 | 0.223 | 3.530 | 0.706 |
| 200 | 2.031 | 0.226 | 3.572 | 0.714 |
| 300 | 2.154 | 0.239 | 3.788 | 0.758 |
| 400 | 1.925 | 0.214 | 3.385 | 0.677 |
| 500 | 1.662 | 0.185 | 2.922 | 0.584 |
| 1675.49 | 1.431 | 0.159 | 2.571 | 0.514 |
| 700 | 1.242 | 0.138 | 2.184 | 0.437 |
| 800 | 1.087 | 0.121 | 1.912 | 0.382 |
| 900 | 0.9607 | 0.107 | 1.690 | 0.338 |
| 1000 | 0.8564 | 0.095 | 1.506 | 0.301 |
| 1100 | 0.7694 | 0.085 | 1.353 | 0.271 |
| 1200 | 0.6961 | 0.077 | 1.224 | 0.245 |
| 1300 | 0.6338 | 0.070 | 1.115 | 0.223 |
| 1400 | 0.5802 | 0.064 | 1.020 | 0.204 |
| 1500 | 0.5338 | 0.059 | 0.9388 | 0.188 |
| 11675.49 | 0.4934 | 0.055 | 0.8677 | 0.174 |
| 1700 | 0.4578 | 0.051 | 0.8051 | 0.161 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|
| 1800 | 0.4264 | 0.047 | 0.7498 | 0.150 |
| 1900 | 0.3984 | 0.044 | 0.7007 | 0.140 |
| 2000 | 0.3734 | 0.041 | 0.6567 | 0.131 |
| 2100 | 0.3510 | 0.039 | 0.6173 | 0.123 |
| 2200 | 0.3308 | 0.037 | 0.5817 | 0.116 |
| 2300 | 0.3124 | 0.035 | 0.5495 | 0.110 |
| 2400 | 0.2958 | 0.033 | 0.5002 | 0.100 |
| 2500 | 0.2806 | 0.031 | 0.4934 | 0.099 |
| 下风向最大落地浓度 | 3.331 | | 5.858 | |
| 最大落地浓度距污染源距离(m) | 27 | | 27 | |

表 4.2-7 有组织 NO_x、H₂S 估算模型计算结果表

| 距源中心下风向距离 D (m) | NO _x | | H ₂ S | |
|-----------------|--|------------------------|--|------------------------|
| | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) |
| 25 | 8.259 | 3.304 | 0.1937 | 1.937 |
| 27 | 8.327 | 3.331 | 0.1953 | 1.953 |
| 50 | 6.496 | 2.598 | 0.1523 | 1.523 |
| 75 | 5.733 | 2.293 | 0.1344 | 1.344 |
| 100 | 5.018 | 2.007 | 0.1177 | 1.177 |
| 200 | 5.078 | 2.031 | 0.1191 | 1.191 |
| 300 | 5.385 | 2.154 | 0.1263 | 1.263 |
| 400 | 4.813 | 1.925 | 0.1128 | 1.128 |
| 500 | 4.154 | 1.662 | 0.09740 | 0.974 |
| 1675.49 | 3.578 | 1.431 | 0.08390 | 0.839 |
| 700 | 3.104 | 1.242 | 0.07278 | 0.728 |
| 800 | 2.718 | 1.087 | 0.06373 | 0.637 |
| 900 | 2.402 | 0.961 | 0.05632 | 0.563 |
| 1000 | 2.141 | 0.856 | 0.05020 | 0.502 |
| 1100 | 1.924 | 0.770 | 0.04510 | 0.451 |
| 1200 | 1.740 | 0.696 | 0.04081 | 0.408 |
| 1300 | 1.584 | 0.634 | 0.03715 | 0.372 |
| 1400 | 1.451 | 0.580 | 0.03401 | 0.340 |
| 1500 | 1.335 | 0.534 | 0.03129 | 0.313 |
| 11675.49 | 1.233 | 0.493 | 0.02892 | 0.289 |
| 1700 | 1.145 | 0.458 | 0.02684 | 0.268 |
| 1800 | 1.066 | 0.426 | 0.02499 | 0.250 |
| 1900 | 0.9961 | 0.398 | 0.02336 | 0.234 |
| 2000 | 0.9336 | 0.373 | 0.02189 | 0.219 |
| 2100 | 0.8775 | 0.351 | 0.02058 | 0.206 |
| 2200 | 0.8269 | 0.331 | 0.01939 | 0.194 |
| 2300 | 0.7811 | 0.312 | 0.01832 | 0.183 |
| 2400 | 0.7395 | 0.296 | 0.01734 | 0.173 |
| 2500 | 0.7014 | 0.281 | 0.01645 | 0.165 |
| 下风向最大落地浓度 | 8.327 | | 0.1953 | |
| 最大落地浓度距污染源距离(m) | 27 | | 27 | |

表 4.2-8 有组织非甲烷总烃、NH₃ 估算模型计算结果表

| 距源中心下风向距离 D (m) | 非甲烷总烃 | | NH ₃ | |
|-----------------|--|------------------------|--|------------------------|
| | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | |
|-----------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 25 | 0.4557 | 0.023 | 0.2399 | 0.120 |
| 27 | 0.4594 | 0.023 | 0.2404 | 0.120 |
| 50 | 0.3584 | 0.018 | 0.1743 | 0.087 |
| 75 | 0.3163 | 0.016 | 0.1580 | 0.079 |
| 100 | 0.2768 | 0.014 | 0.1385 | 0.069 |
| 200 | 0.2802 | 0.014 | 0.1401 | 0.070 |
| 300 | 0.2971 | 0.015 | 0.1486 | 0.074 |
| 400 | 0.2655 | 0.013 | 0.1328 | 0.066 |
| 500 | 0.2292 | 0.011 | 0.1146 | 0.057 |
| 1675.49 | 0.1974 | 0.010 | 0.09871 | 0.049 |
| 700 | 0.1713 | 0.009 | 0.08563 | 0.043 |
| 800 | 0.1499 | 0.007 | 0.07497 | 0.037 |
| 900 | 0.1325 | 0.007 | 0.06626 | 0.033 |
| 1000 | 0.1181 | 0.006 | 0.05906 | 0.030 |
| 1100 | 0.1061 | 0.005 | 0.05306 | 0.027 |
| 1200 | 0.09602 | 0.005 | 0.04801 | 0.024 |
| 1300 | 0.08742 | 0.004 | 0.04371 | 0.022 |
| 1400 | 0.08003 | 0.004 | 0.04002 | 0.020 |
| 1500 | 0.07363 | 0.004 | 0.03682 | 0.018 |
| 11675.49 | 0.06805 | 0.003 | 0.03403 | 0.017 |
| 1700 | 0.06315 | 0.003 | 0.03157 | 0.016 |
| 1800 | 0.05881 | 0.003 | 0.02941 | 0.015 |
| 1900 | 0.05496 | 0.003 | 0.02748 | 0.014 |
| 2000 | 0.05151 | 0.003 | 0.02575 | 0.013 |
| 2100 | 0.04841 | 0.002 | 0.02421 | 0.012 |
| 2200 | 0.04562 | 0.002 | 0.02281 | 0.011 |
| 2300 | 0.04310 | 0.002 | 0.02155 | 0.011 |
| 2400 | 0.04080 | 0.002 | 0.02040 | 0.010 |
| 2500 | 0.03870 | 0.002 | 0.01935 | 0.010 |
| 下风向最大落地浓度 | 0.4594 | | 0.2404 | |
| 最大落地浓度距污染源距离(m) | 27 | | 27 | |

项目燃烧废气各污染物的最大落地浓度及其落地距离统计结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 有组织废气排放源计算结果表

| 污染物 | 最大地面浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大落地距离 (m) | 环境空气质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大地面浓度占标率 (%) |
|------------------|-------------------------------------|------------|---------------------------------------|---------------|
| 颗粒物 (TSP) | 3.331 | 27 | 900 | 0.370 |
| SO ₂ | 5.858 | 27 | 500 | 1.172 |
| NO _x | 8.327 | 27 | 250 | 3.331 |
| H ₂ S | 0.1953 | 27 | 10 | 1.953 |
| NH ₃ | 0.4594 | 27 | 200 | 0.023 |
| 非甲烷总烃 | 0.2404 | 27 | 2000 | 0.120 |

2、有组织废气预测分析

(1) TSP 影响分析

《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准中无 TSP 小时平均浓度限值，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)，对于没有小时浓度限

值的污染物，可取日平均浓度限值的3倍值，即 $900\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据估算模式的估算结果，项目燃烧室燃烧废气排放的TSP在下风向27m产生的最大落地浓度为 $3.331\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，没有超出《环境空气质量标准》GB3095-2012二级标准中 $900\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的限值要求；距离项目最近的保护目标是163m处的云南省救灾物资储备中心，TSP落地浓度小于 $2.007\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对其影响不大。综上所述，项目燃烧废气经设置“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”处理达标后通过1根20m高1#排气筒排放后燃烧废气中TSP浓度值没有超出相关标准，对周围环境影响很小。

(2) SO_2 影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)， SO_2 的小时浓度限值为 $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据估算模式的估算结果，项目燃烧室燃烧废气排放的 SO_2 在下风向27m产生的最大落地浓度为 $5.858\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，没有超出《环境空气质量标准》GB3095-2012二级标准中 $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的限值要求；距离项目最近的保护目标是163m处的云南省救灾物资储备中心， SO_2 的落地浓度小于 $3.530\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对其影响不大。综上所述，项目燃烧废气经设置“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”处理达标后通过1根20m高1#排气筒排放后燃烧废气中 SO_2 浓度值没有超出相关标准，对周围环境影响很小。

(3) NO_x 影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)， NO_x 的小时浓度限值为 $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据估算模式的估算结果，项目燃烧室燃烧废气排放的 NO_x 在下风向27m产生的最大落地浓度为 $8.327\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，没有超出《环境空气质量标准》GB3095-2012二级标准中 $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的限值要求；距离项目最近的保护目标是163m处的云南省救灾物资储备中心， NO_x 的落地浓度小于 $5.018\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对其影响不大。综上所述，项目燃烧废气经设置“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”处理达标后通过1根20m高1#排气筒排放后燃烧废气中 NO_x 浓度值没有超出相关标准，对周围环境影响很小。

(4) H_2S 影响分析

根据《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)， H_2S 一次最高浓度限值为 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据估算模式的估算结果，项目燃烧室燃烧废气排放的 H_2S 在下风向27m产生的最大落地浓度为 $0.1953\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，没有超出《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中 H_2S 一次最高浓度限值 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求；距离项目最近的保护目标是163m处的云南省救灾物资储备中心， H_2S 的落地浓度小于 $0.1177\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对其影响不大。综上所述，项目燃烧废气经设置“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”处理达标后通过1根20m高1#

排气筒排放后燃烧废气中 H_2S 浓度值没有超出相关标准，对周围环境影响很小。

(5) 非甲烷总烃影响分析

《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐限值（一次浓度值 $\leq 2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），根据估算模式的估算结果，项目燃烧室燃烧废气排放的非甲烷总烃在下风向 27m 产生的最大落地浓度为 $0.4594\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，没有超出《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐限值（一次浓度值 $\leq 2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）要求；距离项目最近的保护目标是 163m 处的云南省救灾物资储备中心，非甲烷总烃的落地浓度小于 $0.2768\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对其影响不大。综上所述，项目燃烧废气经设置“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”处理达标后通过 1 根 20m 高 1#排气筒排放后燃烧废气中非甲烷总烃浓度值没有超出相关标准，对周围环境影响很小。

(6) NH_3 影响分析

根据《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）， NH_3 一次最高浓度限值为 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据估算模式的估算结果，项目燃烧室燃烧废气排放的 NH_3 在下风向 27m 产生的最大落地浓度为 $0.2404\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，没有超出《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中 NH_3 一次最高浓度限值 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求；距离项目最近的保护目标是 163m 处的云南省救灾物资储备中心， NH_3 的落地浓度小于 $0.1385\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对其影响不大。综上所述，项目燃烧废气经设置“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”处理达标后通过 1 根 20m 高 1#排气筒排放后燃烧废气中 NH_3 浓度值没有超出相关标准，对周围环境影响很小。

二、无组织

1、无组织废气预测分析

(1) 预测因子

根据项目工程分析结果，结合各污染物大气环境质量标准限值，确定无组织排放大气环境影响预测因子为非甲烷总烃。

(2) 预测范围

根据项目污染物排放特征和当地环境特点，同时考虑评价工作等级等因素，确定评价区范围为以厂区中心为中心点，半径为 2.5km 矩形区域。

(3) 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式即 AREScreen 模式的预测结果作为大气环境影响评价的依据。

(4) 评价因子及评价标准

本项目无组织评价因子及评价标准见表 4.2-10。

表 4.2-10 项目无组织评价因子和评价标准表

| 评价因子 | 平均时段 | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准来源 |
|-------|------|----------------------------------|-----------------|
| 非甲烷总烃 | 小时平均 | 2000 | 《大气污染物综合排放标准详解》 |

(5) 估算模型参数的选取

本项目大气环境影响预测估算模型参数统计表详见本章节表 4.2-4。

(6) 污染源参数

本项目无组织废气污染源参数表见表 4.2-11。

表 4.2-11 无组织污染源参数表

| 编号 | 名称 | 面源起点坐标 | | 面源海拔高度/m | 面源长度/m | 面源宽度/m | 与正北方向的夹角/ $^{\circ}$ | 面源有效排放高度/m | 年排放小时数/h | 排放工况 | 排放速率/(kg/h) |
|----|-------|--------------|--------------|----------|--------|--------|----------------------|------------|----------|------|-------------|
| | | X | Y | | | | | | | | |
| 1 | 非甲烷总烃 | 24°52'10.82" | 102°30'9.66" | 1905 | 26 | 14 | 0 | 6 | 7200 | 正常 | 0.026 |

(7) 估算模式计算结果输出

采用估算模式计算的结果列于下表。

表 4.2-12 无组织非甲烷总烃估算模型计算结果表

| 距源中心下风向距离 D (m) | 非甲烷总烃 | |
|-----------------|---|---------------|
| | 预测浓度 C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 P_i (%) |
| 14 | 76.92 | 3.846 |
| 25 | 61.02 | 3.051 |
| 50 | 26.83 | 1.342 |
| 75 | 15.49 | 0.775 |
| 100 | 10.43 | 0.522 |
| 200 | 3.995 | 0.200 |
| 300 | 2.286 | 0.114 |
| 400 | 1.538 | 0.077 |
| 500 | 1.131 | 0.057 |
| 1675.49 | 0.8803 | 0.044 |
| 700 | 0.7124 | 0.036 |
| 800 | 0.5931 | 0.030 |
| 900 | 0.5048 | 0.025 |
| 1000 | 0.4371 | 0.022 |
| 1100 | 0.3836 | 0.019 |
| 1200 | 0.3405 | 0.017 |
| 1300 | 0.3051 | 0.015 |
| 1400 | 0.2757 | 0.014 |
| 1500 | 0.2508 | 0.013 |
| 11675.49 | 0.2296 | 0.011 |
| 1700 | 0.2113 | 0.011 |
| 1800 | 0.1954 | 0.010 |
| 1900 | 0.1815 | 0.009 |
| 2000 | 0.1692 | 0.008 |
| 2100 | 0.1583 | 0.008 |
| 2200 | 0.1485 | 0.007 |
| 2300 | 0.1398 | 0.007 |
| 2400 | 0.1319 | 0.007 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | |
|---------------------|--------|-------|
| 2500 | 0.1247 | 0.006 |
| 下风向最大落地浓度 | 76.92 | |
| 最大落地浓度距污染源距离 (m) | 14 | |

根据估算模式的估算结果，项目储罐区排放的无组织非甲烷总烃在 14m 产生的最大落地浓度为 76.92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，没有超出《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐限值（一次浓度值 $\leq 2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）要求。

2、无组织废气排放对敏感点的影响分析

距离项目最近的敏感点为 163m 处的云南省救灾物资储备中心，本次对敏感点的影响预测评价选择 163m 处的云南省救灾物资储备中心以及项目下风向 1714m 的悠然天地。影响分析结果如下表所示：

表 4.2-13 本项目无组织废气贡献质量浓度预测结果表

| 污染物 | 预测点 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 | 达标情况 |
|-------|-----------------|---------------------------------------|-------|------|
| 非甲烷总烃 | 云南省救灾物资 储备中心 | 10.43 | 0.522 | 达标 |
| | 悠然天地 | 0.2296 | 0.011 | 达标 |

表 4.2-14 叠加后环境质量浓度预测结果表

| 污染物 | 预测点 | 贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 /% | 现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|-----------|---------------------|--------------------------------------|-----------|---------------------------------------|--|-------|------|
| 非甲烷总 烃 | 云南省救 灾物资储 备中心 | 10.43 | 0.522 | 880 | 890.43 | 44.52 | 达标 |
| | 悠然天地 | 0.2296 | 0.011 | 1550 | 1550.23 | 77.51 | 达标 |

距离项目最近的保护目标是 163m 处的云南省救灾物资储备中心，项目排放的无组织非甲烷总烃到该敏感点的预测值为 890.43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；到项目下风向 1714m 处悠然天地的预测值为 1550.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能够达到《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐限值（一次浓度值 $\leq 2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）要求，对其影响不大。综上所述，项目储罐区排放的无组织非甲烷总烃，对周围环境影响很小。

4.2.3 大气防护距离

由估算模式可知，本项目范围内没有超标点，故本项目不设置大气防护距离。

4.2.4 非正常排放预测分析

本项目评价的废气非正常排放的主要污染物设定为 TSP、SO₂、NO_x、H₂S、非甲烷总烃、NH₃，非正常排放源强见工程分析表 2.3-21。

根据工程分析设置的非正常排放情况下，针对设定的多种非正常排放情景，选取污染物去除效率降至 0%条件下排放的废气污染物 TSP、SO₂、NO_x、H₂S、非甲烷总

烃、NH₃ 进行预测。主要污染源源强如下所示。

本项目非正常排放污染源参数表见表 4.2-15。

表 4.2-15 非正常排放污染源强参数表

| 参数 | TSP | SO ₂ | NO _x | H ₂ S | 非甲烷总烃 | NH ₃ |
|-------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|-----------------|
| 污染源 | 裂解炉燃烧废气 | | | | | |
| 污染源名称 | 裂解炉燃烧废气 | | | | | |
| 排气筒底部中心坐标 | 东经 24°52'9.44" 北纬 102°20'9.13" | | | | | |
| 排气筒底部海拔高度/m | 1904 | | | | | |
| 排气筒高度/m | 15 | | | | | |
| 排气筒出口内径/m | 0.25 | | | | | |
| 烟气流速 (m/s) | 26.43 | | | | | |
| 烟气温度/°C | 80 | | | | | |
| 年排放小时数/h | 7200 | | | | | |
| 排放工况 | 非正常 | | | | | |
| 排放速率/(kg/h) | 1.064 | 1.235 | 0.43 | 0.67 | 0.167 | 0.167 |

(2) 估算模式计算结果输出

采用估算模式计算的结果列于下表。

表 4.2-16 非正常排放 TSP、SO₂ 估算模型计算结果表

| 距源中心下风向距离 D (m) | TSP | | SO ₂ | |
|-----------------|--|------------------------|--|------------------------|
| | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) |
| 25 | 33.72 | 3.747 | 39.07 | 7.814 |
| 27 | 34 | 3.778 | 39.4 | 7.880 |
| 50 | 26.52 | 2.947 | 30.73 | 6.146 |
| 75 | 23.41 | 2.601 | 27.12 | 5.424 |
| 100 | 20.49 | 2.277 | 23.74 | 4.748 |
| 200 | 20.73 | 2.303 | 24.02 | 4.804 |
| 300 | 21.99 | 2.443 | 25.48 | 5.096 |
| 400 | 19.65 | 2.183 | 22.77 | 4.554 |
| 500 | 16.96 | 1.884 | 19.65 | 3.930 |
| 1675.49 | 14.61 | 1.623 | 16.93 | 3.386 |
| 700 | 12.67 | 1.408 | 14.69 | 2.938 |
| 800 | 11.10 | 1.233 | 12.86 | 2.572 |
| 900 | 9.806 | 1.090 | 11.36 | 2.272 |
| 1000 | 8.741 | 0.971 | 10.13 | 2.026 |
| 1100 | 7.854 | 0.873 | 9.101 | 1.820 |
| 1200 | 7.106 | 0.790 | 8.234 | 1.647 |
| 1300 | 6.469 | 0.719 | 7.496 | 1.499 |
| 1400 | 5.922 | 0.658 | 6.863 | 1.373 |
| 1500 | 5.449 | 0.605 | 6.314 | 1.263 |
| 11675.49 | 5.036 | 0.560 | 5.835 | 1.167 |
| 1700 | 4.673 | 0.519 | 5.415 | 1.083 |
| 1800 | 4.352 | 0.484 | 5.043 | 1.009 |
| 1900 | 4.067 | 0.452 | 4.712 | 0.942 |
| 2000 | 3.812 | 0.424 | 4.417 | 0.883 |
| 2100 | 3.583 | 0.398 | 4.151 | 0.830 |
| 2200 | 3.376 | 0.375 | 3.912 | 0.782 |
| 2300 | 3.189 | 0.354 | 3.695 | 0.739 |
| 2400 | 3.019 | 0.335 | 3.498 | 0.700 |
| 2500 | 2.864 | 0.318 | 3.318 | 0.664 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | |
|-----------------|----|------|
| 下风向最大落地浓度 | 34 | 39.4 |
| 最大落地浓度距污染源距离(m) | 27 | 27 |

表 4.2-17 非正常排放 NO_x、H₂S 估算模型计算结果表

| 距源中心下风向距离 D (m) | NO _x | | H ₂ S | |
|-----------------|--|------------------------|--|------------------------|
| | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) |
| 25 | 13.56 | 5.424 | 21.19 | 211.9 |
| 27 | 13.67 | 5.468 | 21.36 | 213.6 |
| 50 | 10.66 | 4.264 | 16.66 | 166.6 |
| 75 | 9.410 | 3.764 | 14.71 | 147.1 |
| 100 | 8.236 | 3.294 | 12.87 | 128.7 |
| 200 | 8.335 | 3.334 | 13.03 | 130.3 |
| 300 | 8.839 | 3.536 | 13.82 | 138.2 |
| 400 | 7.899 | 3.160 | 12.35 | 123.5 |
| 500 | 6.818 | 2.727 | 10.66 | 106.6 |
| 1675.49 | 5.873 | 2.349 | 9.180 | 91.8 |
| 700 | 5.093 | 2.037 | 7.963 | 79.6 |
| 800 | 4.461 | 1.784 | 6.972 | 69.7 |
| 900 | 3.942 | 1.577 | 6.162 | 61.6 |
| 1000 | 3.514 | 1.406 | 5.493 | 54.9 |
| 1100 | 3.157 | 1.263 | 4.936 | 49.4 |
| 1200 | 2.857 | 1.143 | 4.465 | 44.7 |
| 1300 | 2.601 | 1.040 | 4.065 | 40.7 |
| 1400 | 2.381 | 0.952 | 3.721 | 37.2 |
| 1500 | 2.191 | 0.876 | 3.424 | 34.2 |
| 11675.49 | 2.025 | 0.810 | 3.164 | 31.6 |
| 1700 | 1.879 | 0.752 | 2.936 | 29.4 |
| 1800 | 1.750 | 0.700 | 2.735 | 27.4 |
| 1900 | 1.635 | 0.654 | 2.555 | 25.6 |
| 2000 | 1.532 | 0.613 | 2.395 | 24.0 |
| 2100 | 1.440 | 0.576 | 2.251 | 22.5 |
| 2200 | 1.357 | 0.543 | 2.121 | 21.2 |
| 2300 | 1.282 | 0.513 | 2.004 | 20.0 |
| 2400 | 1.214 | 0.486 | 1.897 | 19.0 |
| 2500 | 1.151 | 0.460 | 1.800 | 18.0 |
| 下风向最大落地浓度 | 13.67 | | 21.36 | |
| 最大落地浓度距污染源距离(m) | 27 | | 27 | |

表 4.2-18 非正常排放非甲烷总烃、NH₃ 估算模型计算结果表

| 距源中心下风向距离 D (m) | 非甲烷总烃 | | NH ₃ | |
|-----------------|--|------------------------|--|------------------------|
| | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) | 预测浓度 C _i (μg/m ³) | 占标率 P _i (%) |
| 25 | 5.240 | 0.262 | 5.240 | 2.620 |
| 27 | 5.283 | 0.264 | 5.283 | 2.642 |
| 50 | 4.121 | 0.206 | 4.121 | 2.061 |
| 75 | 3.638 | 0.182 | 3.638 | 1.819 |
| 100 | 3.184 | 0.159 | 3.184 | 1.592 |
| 200 | 3.222 | 0.161 | 3.222 | 1.611 |
| 300 | 3.417 | 0.171 | 3.417 | 1.709 |
| 400 | 3.053 | 0.153 | 3.053 | 1.527 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|
| 500 | 2.636 | 0.132 | 2.636 | 1.318 |
| 1675.49 | 2.270 | 0.114 | 2.270 | 1.135 |
| 700 | 1.969 | 0.098 | 1.969 | 0.985 |
| 800 | 1.724 | 0.086 | 1.724 | 0.862 |
| 900 | 1.524 | 0.076 | 1.524 | 0.762 |
| 1000 | 1.358 | 0.068 | 1.358 | 0.679 |
| 1100 | 1.220 | 0.061 | 1.220 | 0.610 |
| 1200 | 1.104 | 0.055 | 1.104 | 0.552 |
| 1300 | 1.005 | 0.050 | 1.005 | 0.503 |
| 1400 | 0.9204 | 0.046 | 0.9204 | 0.460 |
| 1500 | 0.8468 | 0.042 | 0.8468 | 0.423 |
| 11675.49 | 0.7826 | 0.039 | 0.7826 | 0.391 |
| 1700 | 0.7262 | 0.036 | 0.7262 | 0.363 |
| 1800 | 0.6763 | 0.034 | 0.6763 | 0.338 |
| 1900 | 0.6320 | 0.032 | 0.6320 | 0.316 |
| 2000 | 0.5924 | 0.030 | 0.5924 | 0.296 |
| 2100 | 0.5568 | 0.028 | 0.5568 | 0.278 |
| 2200 | 0.5247 | 0.026 | 0.5247 | 0.262 |
| 2300 | 0.4956 | 0.025 | 0.4956 | 0.248 |
| 2400 | 0.4692 | 0.023 | 0.4692 | 0.235 |
| 2500 | 0.4450 | 0.022 | 0.4450 | 0.223 |
| 下风向最大落地浓度 | 5.283 | | 5.283 | |
| 最大落地浓度距污染源距离(m) | 27 | | 27 | |

项目燃烧废气各污染物非正常排放情况下最大落地浓度及其落地距离统计结果见表 4.2-19。

表 4.2-19 非正常排放废气排放源计算结果表

| 污染物 | 最大地面浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大落地距离 (m) | 环境空气质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大地面浓度占标率 (%) |
|------------------|-------------------------------------|------------|---------------------------------------|---------------|
| TSP | 34 | 27 | 900 | 3.778 |
| SO ₂ | 39.4 | 27 | 500 | 7.880 |
| NO _x | 13.67 | 27 | 250 | 5.468 |
| H ₂ S | 21.36 | 27 | 10 | 213.6 |
| NH ₃ | 5.283 | 27 | 200 | 0.264 |
| 非甲烷总烃 | 5.283 | 27 | 2000 | 2.642 |

在非正常排放条件下，预测结果与正常排放相比，TSP、SO₂、NO_x、NH₃、非甲烷总烃最大落地浓度为有一定幅度的增加，但未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限制、《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）以及《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐限值（一次浓度值 $\leq 2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。但非正常排放情况下 H₂S 最大落地浓度为 $21.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，已超过《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79），H₂S 一次最高浓度限值为 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。故建设方在运行期间需加强废气处理设备的管理，定期维修检查，杜绝非正常情况的发生，防止非正常排放的废气对周围敏感目标产生影响。

4.2.5 大气环境影响评价结论

项目运营期燃烧室燃烧废气通过 12 台裂解炉各配一套“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”处理达标后通过 1 根 20m 高 1#排气筒排放，颗粒物的排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放限值，即：最高允许排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放速率 $\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$ ； SO_2 的排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放限值，即：最高允许排放浓度 $\leq 550\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放速率 $\leq 2.6\text{kg}/\text{h}$ ； NO_x 的排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放限值，即：最高允许排放浓度 $\leq 240\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放速率 $\leq 0.77\text{kg}/\text{h}$ ；非甲烷总烃的排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放限值，即：最高允许排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放速率 $\leq 10\text{kg}/\text{h}$ ； H_2S 排放浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 中排放限值，即：排放速率 $\leq 0.33\text{kg}/\text{h}$ ； NH_3 的排放浓度能够满足排放浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 中排放限值，即：排放速率 $\leq 4.9\text{kg}/\text{h}$ 。对周围环境影响不大。

项目运营期油罐呼吸废气无组织排放的非甲烷总烃浓度值满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），即：非甲烷总烃周界外浓度最高点 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，经自然扩散后对周围环境影响不大；生产区无组织废气经加强裂解设备的密闭性，加强设备维护。加强车间通风等措施，无组织排放的 H_2S 、 NH_3 能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界标准值。对周围环境影响不大。

根据预测，正常情况，各敏感点污染物预测值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量的推荐限值及《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有毒物质的最高容许浓度限值要求，对环境空气影响较小。项目在运营期间，为确保废气治理设施正常运行，污染物能够达标排放，建设方应加强生产管理，减少因管理不当、人员操作、设备故障造成的非正常排放情况，杜绝非正常排放。

因此，通过采取以上措施后，项目在运营期间不会对周围大气环境产生大的影响。本项目不设大气环境防护距离。

4.3 地表水环境影响分析

4.3.1 项目废水产排情况

本项目产生的废水含油废水以及办公生活废水；油气冷却水、脱硫除尘水循环使

用不外排。产生的含油废水经管道引入经雾化处理后喷入裂解炉燃烧室内燃烧，不外排。因此，项目区外排废水主要为办公生活废水。

本项目废水主要为办公生活废水。废水中的主要污染物为 COD_{Cr} 、SS、 BOD_5 、氨氮、总磷、动植物油。各污染物浓度 $\text{COD}_{\text{Cr}}450\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5200\text{mg/L}$ 、SS 300mg/L 、氨氮 25mg/L 、总磷 8mg/L 、总氮 50mg/L 和动植物油 20mg/L ，根据工程分析，本项目厨房废水产生量为 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，其他生活污水产生量 $0.96\text{m}^3/\text{d}$ 。产生的厨房废水经隔油池预处理后汇同其他办公生活污水经已设置的化粪池处理后暂存在废水收集池内，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排，清运由本项目外聘吸粪车清运。

4.3.2 项目生产工艺废水设施设置情况

1、循环水池

项目租用位于石林生态工业集中区西街口片区的已建厂房，项目区西南面已设置有 1 个容积为 400m^3 的水池，本项目入驻后设置为循环水池，用于提供冷却水，项目区共设置 6 个冷却水箱，总容积为 120m^3 ，每天需补充约 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 的冷却水，产生的冷却水循环使用不外排，由于项目油气冷却水为间接冷却不直接接触物料，可回用于冷却水使用。根据项目工程分析，项目油气冷却水需水量为 120m^3 ，又根据图 2.3-3 项目日水量平衡图，项目循环水量为 117.6m^3 ，因此，项目油气冷却水可全部循环使用。

4.3.3 项目办公生活污水治理设施设置情况

1、隔油池

项目拟设置 1 个隔油池，容积为 0.4m^3 ，根据中华人民共和国国家环境保护标准 HJ554--2010《饮食业环境保护技术规范》，隔油池设计符合下列规定：

- (1) 含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h；
- (2) 池内水流流速不宜大于 0.005m/s ；
- (3) 池内分格宜取两档三格；

(4) 人工除油的隔油池内存油部分的容积不得小于该池有效容积的 25%，隔油池出水管管底至池底的深度，不得小于 0.6m 。

经计算，项目需进入隔油池处理的废水量约为 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，每天厨房集中作业 3h，则平均每小时进入隔油池废水量约为 0.08m^3 。项目内拟设隔油池容积约 0.4m^3 ，餐饮废水可在隔油池里停留 0.5 小时以上，餐饮废水停留时间满足《饮食业环境保护技术规范》中 7.2.4 条中 a) 款中的规定：含油污水的停留时间不宜小于 0.5 小时的要求，

故本项目含油废水可得到有效的预处理。

2、化粪池

项目租用位于石林生态工业集中区西街口片区石林县天天洗涤厂厂房已建厂房及配套设施，厂区原已设置有 1 个容积为 12m³ 的化粪池。

根据工程分析可知，项目区办公生活污水产生量为 1.2m³/d，项目产生的办公生活污水需经化粪池处理，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）第 4.8.4~4.8.7 条，污水在化粪池中停留时间宜为 12h~24h，项目运营后，为了确保污水在化粪池的停留时间为 24h，项目区需设置一个容积不小于 1.5m³ 的化粪池，由于项目已设置的化粪池容积能够满足本项目办公生活污水处理要求，因此，本项目不需新建化粪池。

根据兰州交通大学学报《化粪池污水处理能力研究及其评价》王红燕，李杰，王亚娥，郝火凡著，污水经化粪池处理后，COD_{cr}、BOD₅、总氮、总磷、动植物油的去除率分别达到 83.6%，51.5%，64.3%，68.2%，75.6%，又根据查阅相关资料，化粪池对 SS、氨氮的去除率分别为 30%，3%。项目产生的生活废水经化粪池处理后各污染物浓度值见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 废水经化粪池处理后各污染物浓度值一览表

| 控制项目 | 处理前浓度值 (mg/L) | 去除率 (%) | 处理后浓度值 (mg/L) |
|-------------------|---------------|---------|---------------|
| COD _{cr} | 350 | 83.6 | 73.8 |
| BOD ₅ | 200 | 51.5 | 97.00 |
| SS | 300 | 30 | 210.00 |
| 氨氮 | 25 | 3 | 24.25 |
| 总磷 | 8 | 64.3 | 2.86 |
| 总氮 | 50 | 68.2 | 15.90 |
| 动植物油 | 20 | 75.6 | 4.88 |

根据上述分析可知，项目产生的办公生活污水化粪池处理后，各污染物浓度能够达到 COD_{cr}73.8mg/L、BOD₅97mg/L、SS210mg/L、氨氮 24.25mg/L、总氮 15.9mg/L、总磷 2.86mg/L、动植物油 4.88mg/L。

2、废水收集池

项目产生的办公生活污水经处理达标后全部回用于厂区绿化不外排，清运由本项目外聘吸粪车清运，环评要求建设单位约为 15 天清运 1 次，则本项目拟设置的废水收集池的容积应不小于 20m³。

3、项目生活办公废水经处理达标后全部回用于厂区绿化的可行可靠性分析

根据本项目与石林县第二污水处理厂签订的废水委托处理协议，石林县第二污水处理厂允许接纳水质标准及水量要求如下：

表 4.3-2 废水经过预处理应达到以下要求

| | |
|--------|--|
| 废水类别 | 生活污水、废水 |
| 主要指标要求 | pH 6~9, NH ₃ -N≤30mg/L, COD _{Cr} ≤2000mg/L, TP≤5mg/L, 色度≤35, SS≤500mg/L, 水温≤40°C |
| | 不含重金属及酚、油脂等 |

根据表 4.3-1 分析,项目产生的产生厨房废水经隔油池预处理后汇同办公生活污水经化粪池处理后,各污染物浓度能够达到 COD_{Cr}73.8mg/L、BOD₅97mg/L、SS210mg/L、氨氮 24.25mg/L、总氮 15.9mg/L、总磷 2.86mg/L 和动植物油 4.88mg/L,能够满足石林县第二污水处理厂允许接纳的废水水质标准,此外,项目产生的生活废水水质污染因子单一,不含重金属及酚类物质,产生的厨房废水经隔油池处理后不含油脂。因此,项目运营期产生的生活办公废水经预处理后委托石林县第二污水处理厂处理可行,清运由本项目外聘吸粪车运送至石林县第二污水处理厂。

综上所述,项目运营期产生的含油废水经管道引入经雾化处理后喷入裂解炉燃烧室内燃烧,不外排;油气冷却水、脱硫除尘水循环使用不外排;产生厨房废水经隔油池预处理后汇同办公生活污水经化粪池处理后暂存于废水收集池内,经处理达标后全部回用于厂区绿化不外排,清运由本项目外聘吸粪车清运。项目运营期产生的废水能够得到妥善处理,对外环境影响不大。

4.4 地下水环境影响分析

4.4.1 区域水文地质概况

(1) 区域地质构造

拟建场地在大地构造上属扬子准地台西南部,川滇台背斜南段,武定石屏隆断束中部,属川滇南北向构造带的南段;区域构造以断裂为主,褶皱次之。主要断层为普渡河断层(F₁)与罗茨断层(F₂),两条断层均为切穿基底的大断裂,共同构成区域构造单元的东、西边界,限制了区内构造的延伸和展布。次级断层主要有温泉—车家壁近东西向断层(F₃)。褶皱构造仅有轴向近东西的石林向斜一处,场地即处于石林向斜西北翼,呈单斜构造。

1) 断裂

罗茨断层(F₁):断层面倾向 295°,倾角 57-70°,全长大于 180 km,属压性逆断层。断层破碎带宽 100m,构造岩为构造角砾岩、压碎岩、压裂岩和糜棱岩,具分带性。沿断裂带有基性岩浆侵入和酸性岩浆喷发活动,沿线有地下热水出露,是切穿基底层的地壳断裂,位于拟建项目区以西 20km。

普渡河断层(F₂):断层面多倾向东,倾向 60-80°,全长 240km,以压性断裂为

主，断裂沿线有地下热水出露，并见有基性侵入岩分布，且地震频繁，是切穿基底层的地壳断裂，位于拟建项目区以东 21km。

温泉一车家壁断层（F₃）：位于场地以北，近东西走向，断层面倾向南，倾角 80—90°，北盘上升，南盘下降，属张性正断层性质。该断层切割了昆阳群至峨眉山玄武岩组一套厚度较大的地层，其东西两端交于罗茨断裂和普渡河断裂，是一规模较大的盖层断裂，位于拟建项目区以北 11km。

2) 褶皱

石林向斜：向斜核部位于石林城区以东，轴向呈近东西向展布，长 6 km，宽 18km。两翼地层由古生界二叠系栖霞组、茅口组碳酸盐岩地层和峨眉山玄武岩组基性火山岩地层构成，核部地层由中生界侏罗系、白垩系红色碎屑岩建造层构成，是一个核部形态宽缓的向斜褶皱构造。拟建项目区位于石林向斜东南侧。褶皱局部被松散堆积物覆盖，对项目区影响较小。

（2）区域地层岩性

项目区域地层岩性主要为新生界第四系（Q）

第四系地层主要分布在评价区域西南面，沿河谷带状分布，以河流相积为主，次为洪积、残坡积。岩石组合类型为卵砾（碎）石土、粘性土夹砂性土、淤泥质土、红粘土等，主要岩性为砂质粘土与砂砾（碎石）混杂堆积、粉砂质粘土、粘土夹粉细砂或砂砾石层及少量褐煤、泥炭、含砾（碎石）粘土、红粘土等，厚 254m。

（3）区域水文地质条件

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的地质资料可知，项目区主要岩性为新生界第四系粘土、砂质粘土，厚 254m，其富水性较弱，地下水径流模数 2.81-15.04L/s·km²。

（4）地下水类型及含水层组

根据含水层赋存空间类型及发育规律、水动力特征可划分为松散岩类孔隙水、裂隙水（沉积碎屑岩裂隙水、岩浆喷出岩风化裂隙水）、碳酸盐岩溶水三类，在野外调查资料统计和区域地质资料分析的基础上，对各类地下水描述如下：

孔隙水：主要赋存于第四系冲洪积地层中，沿吃水坝水库沙河一带，分布面积大。岩性为砂砾石层、砾石砂质粘土，结构松散，固结程度低，粒径 0.2~20cm，一般厚 2~45m，粒径大于 0.2cm 的砾石含量 25.7-81.57%。富水性较弱~中等，单位米涌水量 0.1⁻¹L/s，泉流量 0.1⁻¹L/s。

裂隙水：赋存于沉积碎屑岩裂隙中的地下水。裂隙发育主要受地层、岩性、构造、

地貌等因素的控制。沉积碎屑岩层状裂隙水含水层有 T_3-J_1 、 J_2 、 P_1d ，岩浆喷出岩风化裂隙水含水层有 $P_2\beta$ ，富水性较弱~弱。地下水埋藏于各种基岩风化裂隙、原生裂隙及构造裂隙中，赋存条件较差。风化层中地下水埋藏浅，具有潜水特征。含水层似层状和面状分布，地形平缓，植被密集区风化带厚度大，富水性较好，泉水流量较大。 T_3-J_1 、 J_2 、 P_1d 泥页岩夹细砂岩，含水层厚度小，裂隙闭合，平均裂隙线密度 $0.4\sim 0.8$ 条/m。 $P_2\beta$ 玄武岩风化裂隙多呈张开状，宽 $0.1\sim 2\text{mm}$ ，发育深度一般不超过 10m ，密集而均匀，为地下水的赋存和运移提供了一定空间，有泉水出露，但流量普遍较小。深部地下水平均径流模量小于 $1.5\text{l/s}\cdot\text{km}^2$ ，可视为相对隔水层。

岩溶水：岩溶水的赋存和运移受岩溶发育特征和规律的控制。评价区域 P_{1q+m} 中厚层状泥晶灰岩、白云质灰岩 CaO 含量高，岩溶发育极不均匀，岩溶形态洞、管、隙并存，规模大，在可溶岩与非可溶岩接触带岩溶较发育，溶洞、洼地漏斗、落水洞等垂直岩溶呈串珠发育。评价区南部 P_{1q+m} 含水层富水性强。

根据区域水文地质资料和现场调查，项目区地下水类型主要为孔隙水，岩性为新生界第四系粘土、砂质粘土，其富水性较弱，地下水径流模数 $2.81\sim 15.04\text{l/s}\cdot\text{km}^2$ 。项目区处于地表水、地下水的补给—排泄—径流区，地下水总体上由东北向西南径流，最终汇入附近河流。

(5) 地下水的补给、径流、排泄

根据区域水文地质条件和现场调查分析，项目区地下水类型主要为孔隙水，主要岩性为新生界第四系粘土、砂质粘土，其富水性较弱，主要接受大气降雨补给。地表水降水下水沿地形坡度东北向西南径流。项目所在区域处于地表水、地下水的补给—排泄—径流区，从水文地质图及现场地形地貌可以看出，地下水沿土体孔隙顺地势由东北向西南低洼地带汇集发生径流，最终汇入附近河流，项目区所在区域未发现地下水排泄点。

(6) 地下水开采利用现状

评价区域地下水开采主要为上层滞水和基岩裂隙水，以农田灌溉用水为主。

(7) 项目周边村庄饮用水情况

根据项目调查，项目评价范围内的云南省救灾物资储备中心、小黄塘村等饮用水均为自来水，无饮用地下水情况。评价区内未发现出露泉点。

4.4.2 地下水环境影响分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水等通过垂直渗透进入包气带，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。

因此包气带是联接地面污染物和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。

4.4.2.1 地下水污染途径、影响分析及预防措施

1、污染途径及影响方式

本项目对地下水可能造成污染的途径或方式主要有：

①生产装置和产品的输送、阀门以及热解油储罐破裂等系统的跑、冒、滴、漏，地面的防渗措施不到位可能导致污染物下渗，从而污染地下水。

②废水处理设施防渗性能差，可能导致污染物下渗，从而污染地下水。

③危废暂储存间地面防渗性能差，危废泄露可能导致污染物下渗，从而污染地下水。

④事故池不符合要求，可能会发生溢流和下渗污染地下水。

2、地下水防控措施及跟踪监测计划

针对上述可能出现的污染环节，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的地下水环境保护原则。

(1) 源头控制措施：

- 1) 提高企业清洁生产水平，减少污染物产生量；
- 2) 加强企业日常设备、贮罐、废水贮存及管线等的巡检和检漏，减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

(2) 分区控制措施：

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水分区防渗参照表见下表：

表 4.4-1 地下水污染防渗分区参照表

| 防渗分区 | 天然包气带防污性能 | 污染控制难易程度 | 污染物类型 | 防渗技术要求 |
|-------|-----------|----------|--------------|--|
| 重点防渗区 | 弱 | 难 | 重金属、持久性有机物污染 | 等效黏土防渗层 Mb≥6m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB18598 执行 |
| | 中-强 | 难 | | |
| | 弱 | 易 | | |
| 一般防渗区 | 弱 | 易-难 | 其他类型 | 等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB18598 执行 |
| | 中-强 | 难 | | |
| | 中 | 易 | 重金属、持久性有机物污染 | |
| | 强 | 易 | | |
| 简单防渗区 | 中-强 | 易 | 其他类型 | 一般地面硬化 |

依据表 4.4-1 划分要求及本项目污染物产生、处理的过程环节，结合场区的总平

面布置情况，将厂区分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区，本项目防渗要求见表 4.4-2、分区防渗图见附图项目分区防渗图。

表 4.4-2 项目防渗措施汇总表

| 防渗分区 | | 建设情况 | 防渗措施 | 防渗要求 |
|-------|------------------|------|---|--|
| 重点防渗区 | 热解油储罐区、事故池等设施 | 新建 | 基础铺设 10cm 厚三合土夯实，上层为 15cm 厚水泥硬化，并在储罐区铺设防渗膜，事故池四周用砖砌再用水泥硬化防渗；池底和四壁再铺玻璃纤维布刷环氧树脂 | 等效黏土防渗层 Mb≥6m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s； 或参照 GB18598 执行 |
| | 危险废物暂存间 | | 基础必须防渗，防渗层为 1 米后粘土层，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚其他人工材料，地面与裙脚要用坚固、防渗、防腐的材料建造。 | |
| 一般防渗区 | 裂解车间、产品存放区、原料存放区 | 已建 | 基础铺设 10cm 厚三合土夯实，用 4cm 厚度水泥硬化 | 等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s； 或参照 GB18598 执行 |
| | 化粪池、废水收集池、隔油池 | 已建 | 基础铺设 10cm 厚三合土夯实，上层为 15cm 厚水泥硬化，四周用砖砌再用水泥硬化防渗 | |
| 简单防渗区 | 办公楼、卫生间、值班室 | 已建 | 全部进行水泥硬化处理，基础采用 10cm 厚三合土，上层为 10cm 厚水泥硬化 | 一般地面硬化 |

本项目租用已建的厂房进行生产，项目场地目前仅对场地进行水泥硬化，并未进行任何防渗措施，现状场地无法达到《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区、一般防渗区的相关要求。

对于重点防渗区，须参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s 的黏土层的防渗性能。

对于一般防渗区，须参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥1.5m，渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s 的黏土层的防渗性能。

危险废物暂存间须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行防渗设计，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s）。

根据厂区污染防渗要求，对厂区的防渗提出具体的防渗措施。

(3) 厂区具体防渗措施

1) 重点防渗区防渗措施

重点污染防治区主要包括热解油储罐区、危险废物暂存间，防渗措施如下：

①热解油储罐区基础铺设 10cm 厚三合土夯实，上层为 15cm 厚水泥硬化，并铺设防渗膜，加盖雨棚。

②危险废物暂存间地面参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ）。

2) 一般防渗区

裂解车间、产品存放区、原料存放区基础铺设 10cm 厚三合土夯实，用 4cm 厚度水泥硬化；化粪池、隔油池、废水收集池采用钢筋混凝土结构，内墙使用水泥墙面，以达到防渗漏目的。防渗效果达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

3) 简单防渗区

主要包括办公区、值班室、公厕等不会对地下水造成污染的区域。对于基本上不产生污染物的简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

(4) 地下水环境跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定：“三级评价的建设项目，一般不少于 1 个跟踪监测点数，应至少在建设项目场地下游布置 1 个”，以及及时掌握地下水动态与水质变化趋势。项目运营后在项目区设置 1 个地下水监测井，监测井须设置标识牌，项目区设置的监测井禁止取水使用。通过对监测井中水质监测可掌握浅层含水层水位变化动态及水质情况。

此外，根据环境地质条件及污水排放的特点，企业可委托监测机构对项目区进行监测。监测项目包括 pH、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群和石油类等，场区内应每月定期取样分析，监测井每季度定期取样监测分析，发现异常，应增大监测频率。一旦发生紧急污染物外泄情况，应及时启动应急监测。并进行水质化验分析，分析频率开始可以为每小时一次，随分析结果可逐渐延长分析时间。

4.4.2.2 地下水环境影响分析结论

项目运营后，供水均使用自来水，不进行地下水的开采，因此，不会造成取用地下水而引起的环境水文地质问题。

项目在正常工况下，项目无生产工艺废水产生，产生的生活废水经预处理后经处

理达标后全部回用于厂区绿化，厂内输送管道、热解油储罐区以及各构筑物等设施全部进行防渗处理，不会对地下水环境造成影响。

经现场调查，评价范围内无饮用水水源，本项目不会造成饮用水水源污染。

综上所述，在采用良好的防渗措施的情况下，项目正常运营过程中对地下水环境影响不大。

4.4.2.3 非正常排放影响分析

项目热解油储罐破裂等事故造成热解油泄露，如果处置不当，各污染物可能进入地下水层，造成地下水水质污染。

针对热解油的泄露事故，企业设置有 1 个事故罐，并在储罐区拟设置 1m 高的围堰，一旦发生泄露，企业可把热解油抽到事故罐储存。

综上，采取上述措施，并加强各区域防渗防漏、储罐、管道检修和管理，非正常排放情况下能避免项目污染物渗入地下污染地下水。

4.5 声环境影响分析

4.5.1 噪声源分析

本项目生产过程中主要噪声来源于裂解生产线、各类泵、风机等。噪声值一般在 70~85B(A)之间。各设备噪声源强及治理措施见表 4.5-1。

表 4.5-1 项目主要噪声源强及治理措施一览表

| 序号 | 设备名称 | 数量(台) | 噪声源强 | 治理措施 | 治理效果 |
|----|--------|-------|------|-----------|-------|
| 1 | 裂解炉 | 6 | 80 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 2 | 裂解炉鼓风机 | 6 | 85 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 3 | 输油泵 | 1 | 80 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 4 | 水泵 | 1 | 80 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 5 | 引风机 | 6 | 85 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |
| 6 | 抓料机 | 1 | 70 | 减震、车间厂房隔声 | 降噪 15 |

4.5.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则》(HJ2.4-2009)，以点声源衰减模式进行工程噪声计算时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。

噪声值计算模式：

点声源几何发散衰减模式：

$$LA(r) = LA(ro) - 20lg(r/ro)$$

式中：LA(r) ——距离点声源 r 处的 A 声级 (dB)；

LA(ro) ——距离点声源 ro 处的 A 声级 (dB) ;

r、ro ——离点声源的距离 (m) ;

$$L_0 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中: L₀ ——叠加后的总声压级, dB (A) ;

n ——声源级数;

L_i ——各声源对预测点的声压值, dB (A) 。

4.5.3 预测结果

1、生产设备与厂界距离

项目设备均位于厂房内,有墙体隔声作用,根据类比和查阅相关资料,项目噪声通过减震、车间厂房隔声降噪15dB。本次评价预测点为项目厂界东、南、西、北4个预测点,各噪声源与预测点距离见表4.5-2。

表4.5-2 各噪声源与预测点距离表 单位: m

| 编号 | 名称 | 多台设备叠加噪声源强 | 采取措施后多台设备叠加噪声源强 | 厂界 | | | |
|----|--------|------------|-----------------|----|----|----|----|
| | | | | 东 | 南 | 西 | 北 |
| 1 | 裂解炉 | 86 | 71 | 43 | 50 | 44 | 57 |
| 2 | 裂解炉鼓风机 | 91 | 76 | 43 | 50 | 44 | 57 |
| 3 | 输油泵 | 80 | 65 | 34 | 56 | 50 | 51 |
| 4 | 水泵 | 80 | 65 | 45 | 46 | 34 | 61 |
| 5 | 引风机 | 91 | 76 | 43 | 47 | 44 | 60 |
| 6 | 抓料机 | 70 | 55 | 43 | 50 | 44 | 57 |

2、预测结果及评价

根据表4.5-2各主要噪声源至预测点的距离,计算各主要噪声源对预测点的贡献值,计算结果见表4.5-3。

表4.5-3 各噪声源经距离、厂房衰减至预测点的噪声贡献值表 单位: dB(A)

| 编号 | 名称 | 厂界 | | | |
|----|--------|----|----|----|----|
| | | 东 | 南 | 西 | 北 |
| 1 | 裂解炉 | 38 | 37 | 38 | 36 |
| 2 | 裂解炉鼓风机 | 43 | 42 | 43 | 41 |
| 3 | 输油泵 | 34 | 30 | 31 | 31 |
| 4 | 水泵 | 32 | 32 | 34 | 29 |
| 5 | 引风机 | 43 | 42 | 43 | 40 |
| 6 | 抓料机 | 22 | 21 | 22 | 20 |

| | | | | |
|-----|----|----|----|----|
| 叠加值 | 47 | 46 | 47 | 45 |
|-----|----|----|----|----|

项目主要噪声源对厂界东、西、南、北噪声预测结果见表4.5-4。

表4.5-4 厂界噪声预测结果表 单位：dB(A)

| 编号 | 现状监测值 | | 预测值(叠加背景值后) | | 新增噪声叠加贡献值 | |
|------|-------|----|-------------|----|-----------|----|
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 厂界东面 | 46 | 43 | 50 | 48 | 4 | 5 |
| 厂界南面 | 49 | 44 | 51 | 48 | 2 | 4 |
| 厂界西面 | 46 | 44 | 49 | 49 | 3 | 5 |
| 厂界北面 | 45 | 43 | 48 | 47 | 3 | 4 |

从上表中可以看出，项目昼间主要噪声源对厂界东、南、西、北噪声的新增贡献值在2-4dB(A)之间。夜间主要噪声源对厂界东、南、西、北噪声的新增贡献值在4-5dB(A)之间。

根据噪声预测结果表，可得噪声影响评价结果表，见表4.5-5，项目运营期等声级线图见图4.5-1。

表4.5-5 噪声影响评价结果表 单位：dB(A)

| 预测点 | 昼间 | 标准 | 评价 | 夜间 | 标准 | 评价 |
|------|----|----|----|----|----|----|
| 厂界东面 | 50 | 60 | 达标 | 48 | 50 | 达标 |
| 厂界南面 | 51 | 60 | 达标 | 48 | 50 | 达标 |
| 厂界西面 | 49 | 60 | 达标 | 49 | 50 | 达标 |
| 厂界北面 | 47 | 60 | 达标 | 47 | 50 | 达标 |

从表 4.5-5 可看出，厂界东、南、西、北昼间噪声值均可达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准值。

4.5.4 对敏感目标的影响

本项目声环境环境评价为项目周边 200m 的范围，其中敏感点只有南侧 163m 处的云南省救灾物资储备中心，根据表 4.5-5 预测结果，项目昼间对其贡献值为 6dB(A)，夜间对其贡献值为 17dB(A)，对其贡献值较小，不会明显改变其声环境质量现状，可达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）3 类标准，对保护目标影响较小。

综上所述，项目对主要噪声源采取有效的降噪措施后，项目厂界东、南、西、北噪声值均能满足GB3096-2008《声环境质量标准》3类区标准。综上所述，在采取相应的噪声治理措施后，项目运营期产生的噪声可做到达标排放；同时，项目环境敏感点均距离较远，因此本项目运营期产生的噪声对周围环境的影响不大。

4.6 固体废弃物环境影响分析

项目运营期产生的固体废物主要是分气包分离产生的重油、热解气燃烧废气脱硫产生的沉渣、含油抹布、手套以及油罐清罐产生的油渣、包装产生的废弃包装材料、生活垃圾等。

各种废物产生及处理情况如下：

4.6.1 生产固废影响分析

1、生产固废来源及处置

项目生产固废包括有两类，分别为一般工业固体废弃物和危险废物。其中，一般工业固体废弃物为热解气燃烧废气脱硫产生的沉渣、包装产生的废弃包装材料、含油抹布、手套；含油抹布、手套按照生活垃圾进行管理，与生活垃圾一同委托环卫部门清运处置；危险废物包括有重油、设备检修产生的废机油、油罐清罐产生的油渣等，项目危险废物按 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及其他危险废物的相关规定进行分类收集后暂存在项目区设置的危险废物暂存间，委托有资质的单位清运处置。

2、一般工业固体废物

(1) 热解气燃烧废气脱硫产生的沉渣：项目运营期产生的沉渣量为25.76t/a，定时清掏后集中收集外卖给下游企业。

(2) 废包装材料：项目运营期废包装材料产生量约为0.1t/a，集中收集后外卖。

(3) 含油抹布、手套：项目运营期含油抹布、手套产生量为0.1t/a，根据《国家危险废物名录》（2016版，环境保护部、国家发展和改革委员会令第39号）可知，含油擦拭纸、废手套刷子属于危险废物豁免管理清单，集中收集后与生活垃圾一起委托当地环卫部门清运处置。

3、危险固废

(1) 重油：项目运营期分气包会产生重油，产生量约1.5t/a，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”，集中收集后暂存于项目设置的危险废物暂存间委托有资质的单位清运处置。

(2) 废机油：本项目在生产设备检修、以及生产管理过程会产生废机油，产生废机油量约为0.1t/a，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”，集中收集后暂存于项目设

置的危险废物暂存间委托有资质的单位清运处置。

(3) 油罐清理油渣：项目运营期油罐清理工程会产生油渣，产生量约1.5t/a，属于危险废物HW08，集中收集后暂存于项目设置的危险废物暂存间委托有资质的单位清运处置。

4、危险废物的收集和贮存管理措施

(1) 危险废物的贮存

项目拟设置危1间废暂存间，其设计应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求进行：

1) 危险废物暂存间的设计原则

- ①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- ②必须有泄漏液体收集装置。
- ③设施内要有安全照明设施和观察窗口。
- ④用以存放转载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
- ⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的1/5。

⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

2) 危险废物的堆放

①基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒)，或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

②危险废物堆放要防风、防雨、防晒。

③不相容的危险废物不能堆放在一起，产生的危险废物必须设置专用的危险废物收集容器，并委托处置的危险废物应定期交由危险废物处置单位处置。危险废物在暂存场所内不能存储1年以上。

④对于危险固废的收集及贮存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器贮存，并按规定在贮存危险固废容器上贴上标签，详细注明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救办法。

3) 公司应设置专门的危险固废处置机构，作为厂内环境管理、监测的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、贮存及处置。

4) 危险废物临时储存场所必须按GB15562.2的规定设置警示标志，周围应设置

围墙或其它防护栅栏。

(2) 危险废物的转移

危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。经采取以上处理措施后，危险废物的储存对周围环境影响较小。

4.6.2 生活固废影响分析

运营期产生的生活固废主要为办公人员生活垃圾，项目职工生活垃圾产生量为4.5t/a。项目需设置指定集中地点和容器收集分类收集产生的生活垃圾，然后委托环卫部门统一清运处理。这样，项目运营期产生的一般生活垃圾可得到较为妥善的处置，不会对周围环境产生大的不利影响。

项目在一般生活垃圾收集、储存和处置过程中，应采取以下措施以加强管理和对周围环境的保护：（1）分类收集、分类堆存，对能够回收利用的部分应联系回收单位进行回用。通过回收利用，不但可以实现垃圾资源化，还可以创造一定的经济效益；

（2）垃圾收集设施应进行适当封闭，以防止雨水进入造成二次污染，杜绝蚊虫鼠害和恶臭异味影响；（3）垃圾收集设施内的生活垃圾应及时委托环卫部门进行清运，定期消毒。

综合以上分析，本项目产生的固体废物全部得到合理处置，不会对环境造成二次污染，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中有关规定和要求，不会对环境产生不良影响。

4.7 土壤环境影响分析

土壤对污染物的净化能力是有限的。当外界进入土壤的污染物的速率不超过土壤的净化作用速率，尚不造成土壤污染；若进入土壤中的污染物的速率超过了土壤的净化作用速率，就会使污染物在土壤中积累，造成土壤污染，导致土壤正常功能失调，土壤质量下降，影响植物的生长发育，并通过植物吸收、食物链使污染物发生迁移，最终影响人体健康。

项目对土壤的影响主要表现为装置区、储油区污染物跑、冒、滴、漏的入渗影响；管网（沟）污染物泄漏的入渗影响；废气沉降影响等。

为防止项目对土壤的污染，厂区应采取如下措施：

（1）危险废物严格按照要求进行处理处置，严禁随意倾倒、丢弃；企业应及时联

系危废处理厂家回收，在厂家未回收期间，应集中收集，专人管理，集中贮存，厂内应建设危险废物周转贮存设施，各类危险废物按性质不同分类进行贮存。临时危险废物贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求。贮存场所要防风、防雨、防晒，并设计建造径流疏导系统、泄漏液体收集装置，在厂区内应避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域，基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒，或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒)。

(2) 项目场地将按规范硬化，日常生产中加强巡回检查，发现设备故障及跑、冒、滴、漏现象及时处理，地面散落的物料、炭黑及时清扫、收集，合理处置不得随意倾倒。全厂的废水、废气、固废均能得到有效收集或处理，因此项目运行对土壤影响较小。

4.8 生态环境影响分析

项目区为建成区，区域内已不存在原有植被。本项目属于工业类项目，其对生态环境产生的影响主要表现在污染生态方面，根据工程特点，其引起的污染生态影响主要为污染物排放对当地生态植被、动物及人类健康的影响。项目投产后，生产中会排放一定量的颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃等污染物，当其随风飘散于环境中，由于生物自身呼吸、粘滞作用等生命、物理活动的存在，导致其直接进入生物体内或滞留于表面，例如炭黑尘滞留与植被表面同样会对其生命代谢产生影响，但根据前述影响预测可知，各污染物对空气质量的影响较小，低于国家标准要求，加之生物体自身对于污染物存在一定的可接受阈值，此外项目区内无自然保护区和风景名胜区，不涉及国家和省级重点保护野生动植物，不是国家和省级重点保护动物的迁徙通道，也无文物古迹和古树名木，无特殊保护生态敏感目标分布。因此，项目生产中自身排污在合理控制的前提下对生态环境的影响较小。

4.9 环境风险评价

所谓环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生的概率又有很大的不确定性。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，

提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

根据国家环境保护总局环发[2012]77号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）为指导，通过对项目进行风险识别和源项分析，进行风险评价，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，以便达到降低风险性、减少危害程度的目的。

4.9.1 评价依据

4.9.1.1 风险调查

本项目为废旧轮胎回收利用项目，原材料为废旧轮胎，辅助燃料为柴油，经热解后产生热解油、炭黑、钢丝和热解气。依据《危险化学品目录》（2015）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目生产产品热解油（石脑油）属于危险化学品。热解气属于易燃气体，容易发生火灾事故。热解油属于危险化学品，易燃液体，也容易发生火灾爆炸事故，废旧轮胎也属于易燃物质。

4.9.1.2 危险源识别

1、危险物质识别

依据《危险化学品目录》（2015）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目生产产品热解油（石脑油）属于危险化学品。热解气属于易燃气体，因此，确定本项目的主要危险性物质为热解油、热解气。

2、主要危险物质理化特性及危险有害性

主要危险物质热解油（石脑油）理化特性及危险有害性分述如下：

表 4.9-1 热解油（石脑油）的理化性质一览表

| | | | |
|------|---------------------------------|-------|-------------------------------------|
| 国际编号 | 32004 | | |
| 中文名称 | 石脑油 | | |
| 英文名称 | Grude oil | | |
| 分子式 | C5~C20 | 外观与性状 | 黑色粘稠 |
| 分子量 | | CAS 号 | 8030-30-6 |
| 熔点 | 闪点约为 7.5~27.5℃， 沸点约为 20~160℃ | 溶解性 | 不溶于水，溶于多数有机溶剂 |
| 密度 | 相对密度（水=1） 0.78~0.97 | 稳定性 | 稳定 |
| 危险标记 | 7(中闪点易燃液体) | 主要用途 | 用作重整原料、乙烯裂解原料、制氢原料、化工原料以及车用汽油的调和组分。 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | |
|--------|--|-----|----------------|
| 毒性 | LC5032000mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入) | 蒸汽压 | 30.66kPa(21°C) |
| 危险特性 | 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 | | |
| 泄露应急处置 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。 | | |
| 急救措施 | <p>皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入: 误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>灭火方法: 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> | | |

3、生产设施风险识别

本工程营运期产生热解油和热解气, 油品全部采用储罐储存, 采用泵输送、罐管装车转运, 热解气直接燃烧。本项目热解气泄漏时, 遇明火可能会燃烧爆炸, 燃烧后产生的烟气中含有毒物质, 会对周围大气环境产生一定影响。但由于本项目采用产品质量合格可靠的生产设备, 在正常使用和管理的情况下, 一般不会因热解气的泄露产生严重的火灾和爆炸事故。本次生产设施环境风险评价主要考虑油品在储存过程中存在泄漏、火灾、爆炸的风险。

4.9.1.3 风险潜势初判

1、重大危险源辨识

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 危险物质数量与临界量比值Q的计算方法:

当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与临界量的比值, 即为Q; 当存在多种危险物质时, 则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

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

式中: q_1, q_1, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$, 该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$, 将Q值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目Q值确定结果见下表所示:

表4.9-2 Q值确定表

| 序号 | 危险物质名称 | CAS号 | 最大存在总量 q_n/t | 临界量 Q_n/t | 该种危险物质 Q 值 |
|----------|--------|-----------|----------------|-------------|------------|
| 1 | 热解气 | 8006-14-2 | 0 | 10 | 0 |
| 2 | 热解油 | 8030-30-6 | 100 | 2500 | 0.04 |
| 项目 Q 值总和 | | | | | 0.04 |

综上，项目危险物质临界系数为 $0.04 < 1$ ，环境风险潜势为I。

4.9.1.4 风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关规定，建设项目环境风险评价工作等级划分依据如下：

表4.9-3 环境风险评价工作等级分级表

| 环境风险潜势 | IV、IV ⁺ | III | II | I |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简要分析 ^a |

A是相对与详细评级工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施的哪方面给出定性的说明。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I，可开展简单分析。

由危险源识别可知，本项目 $Q=0.04 < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为I，仅开展简单分析，不设大气风险评价范围、地表水风险评价范围，地下水风险评价范围为项目所在地水文地质单元内的地下水。

4.9.2 环境敏感目标概况

本项目环境风险敏感目标分布情况详见表 4.9-4 所示。

表 4.9-4 项目主要环境风险保护目标

| 环境因子 | 保护目标 | 人口 | 方位 | 与风险源最近距离（m） |
|---------|-------------------|----------|-----|-------------|
| 大气环境风险 | 紫处村 | 约 300 人 | 南面 | 2000m |
| | 小紫处村 | 约 200 人 | 东面 | 828m |
| | 山后村 | 约 200 人 | 西面 | 717m |
| | 雾露顶村 | 约 1000 人 | 东北面 | 1741m |
| | 西街口集镇 | 约 600 人 | 东面 | 2185m |
| 地下水环境风险 | 项目区所在地水文地质单元内的地下水 | | | |

4.9.3 环境风险识别

1、主要危险物质及分布情况

项目主要危险物质为热解油、热解气，项目产生的热解油采用油罐贮存，项目设置 3 个油罐（总容积为 $200m^3$ ，1 个为事故罐）以及 24 个暂存罐（总容积为 $36m^3$ ），存贮量为 100t，项目油罐区位于项目生产车间北面，办公室南面之间的空地上；项目产生的热解气采用管道直接返回燃烧室燃烧，使用不完的热解气做无效燃烧，不贮存，项目拟设置 2 个裂解车间，1#裂解车间位于项目生产车间南面，2#裂解车间位于

项目生产车间北面。

2、分险类型及可能影响环境的途径

本项目风险源主要为废旧轮胎引发的火灾事故、热解油转运、储存发生的泄漏、火灾、爆炸事故，热解气泄漏事故过程产生的污染物直接排入大气，其风险类型及可能影响环境的途径见表 4.9-5。

表 4.9-5 风险类型及风险因素

| 序号 | 产生环节 | 原因 | 可能影响环境的途径 |
|----|------|--|-----------|
| 1 | 原料储存 | 废旧轮胎储存过程遇明火、高温引发火灾事故 | 大气 |
| 2 | 生产过程 | 裂解设备损坏、管道堵塞，造成裂解炉内压力过大，引发爆炸；或设备管道破损，造成热解气泄漏，污染环境 | 大气 |
| 3 | 产品储存 | 热解油储存或转移过程发生泄露，或者引发火灾等事故 | 大气、地下水 |

4.9.4 环境风险分析

4.9.4.1 最大可信事故发生概率

1、一般事故统计资料

通过对国内类似化工行业事故发生原因的调查统计，该行业以设备、管道破损泄漏等引起的事故出现比例最高，而造成设备、管道破损泄漏的直接原因多为管理不善、未能定时检修造成。以违反操作规程、操作失误以及不懂技术操作等人为因素引起的事故出现的比例较高。表 4.9-6 给出我国化工企业一般事故原因统计。

表 4.9-6 我国化工企业一般事故原因分类

| 事故原因 | 设备（贮罐、管道等） | 人为因素 | 自然因素 |
|---------|------------|------|------|
| 出现几率（%） | 72 | 12 | 16 |

结合本项目生产工艺的特点，类比国内同类行业事故发生概率统计，认为本项目环境风险事故发生的概率如下：

表 4.9-7 项目一般事故原因统计

| 序号 | 事故原因 | 出现几率（%） |
|----|---------|---------|
| 1 | 运输过程 | 9 |
| 2 | 装卸、搬运过程 | 18 |
| 3 | 设备、管道破损 | 55 |
| 4 | 人为操作失误 | 12 |
| 5 | 其它 | 6.0 |

从表 4.9-7 中可以看出，本项目事故发生的主要原因为设备发生故障（生产设备和输送系统）。根据《环境风险评价实用技术与方法》中统计数据，目前国内化工装置典型事故风险概率在 1×10^{-5} 次/a 左右。类比本项目装置的运行条件情况，本项目发生风险事故的原因和概率应与国内现有化工装置接近，工程风险事故发生概率应低于国内石油化工典型事故概率。

因此，本次风险评价确定本项目风险事故概率为 1×10^{-5} 次/a。

4、最大可信事故确定

本项目涉及的物质中热解气及热解油为易燃低毒物质。其中热解气主要用作辅助燃料使用，其余多余热解气引到燃烧室燃烧，因此，确定本项目最大可信事故为热解油发生泄漏造成的火灾、爆炸事故。

4.9.4.2 事故风险后果分析及物料计算

热解和热解油都属于易燃易爆物，虽然本项目设备中在接近真空无氧的条件下进行裂解反应，但仍存在事故风险，可能出现安全事故，并造成大量原辅料外溢，造成事故污染。

对于本项目热解油暂存罐和贮罐，必须严格遵循石化企业管道设计规范，对厂区内的热解油输送管线及裂解气管线进行建设，并设置阻燃阀门，加装阻燃设施。同时废旧轮胎堆放储存过程，遇明火或高温可能引发火灾事故，从而对大气造成污染事故，必须加强对轮胎储存区管理，杜绝明火进入轮胎堆放区。

本次环境风险评价以废旧轮胎最大储量、最不利情况，裂解炉破裂、热解气及热解油泄露导致的火灾、爆炸事故时冲击波对周围人员、财产造成的伤害，以及由此发生的伴生事故及污染。

热解油的泄漏速率采用《建设项目环境风险评价导则》(HJ 169-2018)附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中， Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，按表 F.1 取上限 0.65；

A —裂口面积，取 0.002m^2 ；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ，取 0.78；

P —容器内介质压力，取 191675.4900；

P_0 —环境压力，取 101000；

g —重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h —裂口之上液位高度，m，取 1.8。

经计算，液体泄漏速率为 2.0kg/s 。

由于热解油常温下为液态，因此，当贮罐发生泄漏时，泄漏的热解油将在贮罐安

置地面形成液池。其蒸发量按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）附录 F 中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式计算。热解油贮存是常温贮存，其沸点高于环境温度，因此，只计算质量蒸发部分，计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃—质量蒸发速度，kg/s；

α，n—大气稳定度系数，根据表 F.3 α 取 3.846×10⁻³，n 值取 0.2；

p—液体表面蒸气压，3061675.49Pa；

M—物质的摩尔质量，kg/mol

R—气体常数；8.3141J/mol·k；

T₀—环境温度，287.85k；

u—风速，m/s，2.23m/s；

r—液池半径，m，1m。

由上式计算，燃料油的质量蒸发速度为 1.14kg/s。

4.9.4.3 环境风险事故影响预测分析

1、废旧轮胎火灾事故的预测分析

废旧轮胎堆放储存时，遇明火或高温可能发生火灾的危险，轮胎燃烧过程产生大量的大气污染物，主要包括烟尘、苯系物、硫化物及一氧化碳、二氧化碳和一些碳氢化合物，会对大气环境造成较大影响，同时，灭火过程需要使用大量的消防水，会对水体造成污染事故。

2009 年 2 月 12 日 12 时 30 分左右发生于三明市沙县高砂镇端溪村的森林火灾，由于林内植被极度干燥，加上火场风力过大，最终蔓延至高砂镇和青州镇的 10 个村，并殃及高砂镇的三明市高科橡胶有限公司原料货场，引发该公司原料（废旧轮胎）大火，空气中弥漫着橡胶燃烧的呛人气味，近千吨废旧轮胎被淹没在熊熊烈火中。三明市和沙县二级环保部门立即启动应急预案，组织环境应急监测。

事故发生时，根据风力大小，确定在厂内着火区、厂门口、公路及河边布设 4 个点位开展大气监测，及时掌握空气中毒性污染物的情况；同时，由于有近 30 把消防枪奋力灭火，产生了大量的废水外溢，在封堵的排污口内和下游 200 米处的龙江桥、约 7 公里处的涌溪大桥布设了 3 个采样断面，开展水质监测。监测结果见表 4.9-8 和表 4.9-9。

表 4.9-8 火灾现场大气监测结果

| 采样点位 | 采样时间 (12 日) | 监测项目 | | |
|------|----------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | VOC (ppb) | 氰化氢 (mg/m ³) | 硫化氢 (mg/m ³) |
| 厂内 | 16:40 | 0 | 11.85 | 0 |
| 厂门口 | 16:42 | 0 | 9.48 | 0 |
| 公路上 | 16:43 | 0 | 4.74 | 0 |
| 河边 | 16:45 | 0 | 2.37 | 0 |

经监测，在火灾现场的空气中含有氢化氰（HCN）气体，分析可能是橡胶中的有机污染物高温裂解而产生的。

表 4.9-9 多功能水质监测仪水质监测结果

| 采样点位 | 采样时间 | 监测项目 | | |
|--------------|-------|---------------|---------------|---------------|
| | | 挥发酚 (mg/L) | 氰化物 (mg/L) | 硫化物 (mg/L) |
| 高科出口-0 | 16:00 | 0.67 | 0.027 | 未检出 |
| 高科出口-1 | 17:00 | 0.57 | 0.037 | 未检出 |
| 高科出口-2 | 18:30 | 2.50 | 0.276 | 0.84 |
| 龙江桥右-1 | 18:15 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 龙江桥中-1 | 18:20 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 污水综合排放标准（一级） | | 0.5 | 0.5 | 1.0 |

注：1、高科出口与下游沙溪河龙江桥相距约 200 米。2、快报监测结果为多功能水质监测仪测定。

通过该公司的废旧轮胎火灾污染物监测结果可知，轮胎火灾过程会产生大量的氰化氢，从而对大气环境造成污染事故，消防过程产生的消防水中含有挥发酚、氰化物等污染物，如果排放水体，会造成水体的污染事故，因此，必须确保废旧轮胎堆场安全，严禁明火及高温接近，同时确保用电安全等措施，防止发生火灾危险。

2、热解油泄漏影响

结合对项目涉及主要物料的分析，本次评价主要分析燃料油贮存泄漏引起的燃烧影响。由于储罐区火灾事故的发生，将产生大量的热能，对周围环境产生较大的影响，其大小程度与储罐的储量、燃烧时间有关。

(1) 对人体健康安全影响

由于发生火灾事故后，火灾对周围生命和财产的破坏性影响成为问题的主要矛盾，因此热辐射的影响主要考虑其破坏性影响，评判标准见表 4.9-10。根据表 4.9-10 中燃烧热辐射对人和物的不同危害影响阈值，结合相关资料，目前普遍采用热辐射量 12.5kW/m² 为标准计算燃烧热辐射影响距离。在此种情况下，10 秒钟内会使人产生一度烧伤，1 分钟内有 1% 的死亡率，并假定在此距离以外，人可以迅即离开并不会产生严重伤害。

表 4.9-10 燃烧热值辐射危害因子阈值一览表

| 危害阈值 kw/m ² | 对设备的损害 | 对人的损害 |
|---------------------------|---|---------------------------|
| 37.5 | 严重破坏工艺设备，连续暴露 30min 以上，可造成钢结构断裂或坍塌 | 1%死亡/10 秒 100%死亡/1 分钟 |
| 25 | 在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量；连续暴露 30min 以上，造成钢结构表面严重脱色，油漆脱落，结构明显变形 | 重大的损伤/10 秒 100 死亡/1 分钟 |
| 12.5 | 有火焰时，木材燃烧、塑化熔化的最低能量；对工艺设备有破坏作用 | 1 度烧伤/10 秒 1%死亡/1 分钟 |
| 4.0 | | 20 秒以上感觉疼痛 |
| 1.6 | | 长期辐射无不舒服 |

(2) 源强确定

对于本项目来讲，单个燃料油储罐最大容量为 25m³，本次评价以单个储罐泄漏，进而引发燃烧、爆炸事故为例，分析其影响。

(3) 热辐射强度计算

燃烧产生的热辐射强度可用燃烧速度、火焰高度来进行计算。

① 确定池半径

将泄漏形成的液池假定为半径为 r 的圆形池子。

$$D = \left(\frac{4S}{\pi} \right)^{0.5}$$

当池火灾发生在油罐或油罐区时，可根据防护堤所围池面积计算池直径：

式中：D——池直径，m；

S——防护堤所围池面积，m²；

② 可燃液体的质量燃烧速度

燃烧速度指易燃液体发生池火灾时，液体表面上单位面积的燃烧速度，其值可用公式计算，也可从手册中查到。表 4.9-11 列出了一些可燃液体的燃烧速度。

表 4.9-11 一些可燃液体的燃烧速度

| 物质名称 | 原油 | 焦炉煤气 | 煤油 | 柴油 | 重油 |
|---|-------|-------|-------|-------|------|
| 燃烧速度 (gm ⁻² s ⁻¹) | 68~57 | 92~81 | 55.11 | 49.33 | 78.1 |

本次评价按“重油”燃烧速度评价。

③ 确定火焰高度

$$\frac{L}{D} = 42 \left[\frac{m_f}{\rho_0 \sqrt{2gr}} \right]^{0.61}$$

式中：L——火焰高度，m；

D——直径，m；

m_f ——燃烧速度，kg/(m²·S)；

P_o ——空气密度， kg/m^3 ；

g ——重力加速度， $9.8\text{m}/\text{s}^2$ ；

④计算热辐射通量 (q_o)

假定能量由圆柱形火焰侧面非顶面均匀辐射，则液池燃烧时放出的总热辐射通量为：

$$q_o = \frac{0.2\pi D^2 \Delta H_c m_f f}{0.2\pi D^2 + \pi D L}$$

式中： q_o ——火焰表面的热通量， kw/m^2 ；

ΔH_c ——燃烧热， kJ/kg ；

f ——热辐射系数，可取 0.15；

其它符号意义同前。

⑤计算目标接受到的热通量

假设全部辐射量是由液池中心点的校球面辐射出来的，则在距离池中心某一距离 (r) 处的目标接受到的热通量为：

$$q(r) = q_o V (1 - 0.058 \ln r)$$

式中： $q(r)$ ——目标接收到的热通量， kw/m^2 ；

R ——目标点到液池中心距离， m ；

V ——视角系数。

⑥热辐射对人员的伤害

热辐射对人员的伤害影响用下面的关系式表示：

死亡几率： $P = -36.38 + 2.56 \ln (t (1000q_1)^{4/3})$

二度烧伤几率： $P = -43.14 + 3.0188 \ln (t (1000q_2)^{4/3})$

一度烧伤几率： $P = -39.83 + 3.0186 \ln (t (1000q_3)^{4/3})$

式中： q_1 、 q_2 、 q_3 ——分别为人员接受到的热通量， kw/m^2 ；

t ——人体暴露于辐射的时间， s ；

P ——人员伤害几率单位， $P=5$ 对应的人员伤亡百分数为 50%。

给定人体暴露于热辐射时间 t ，即可求出引起人员不同伤害的热辐射值 q_1 、 q_2 、 q_3 ；将求出的 q_1 、 q_2 、 q_3 代入上面的热通量与损伤半径关系式中可求得 r_1 、 r_2 、 r_3 值。

⑦热辐射对建筑物破坏半径的估算

热辐射对建筑物的影响直接取决于热辐射强度及作用时间长短，可引起建筑物破坏的热通量计算式如下：

$$q = 6730t^{-4/5} + 25400$$

式中：q——引燃木材的热通量（kw/m²）；

t——热辐射作用时间（s）

设建筑物的破坏半径为r，将q值代入关系式：

$$q(r) = q_0(1 - 0.058Lnr) V$$

求得r值。取池水火灾的财产损失半径即建筑物破坏半径，其意义具体见表4.9-12。

表 4.9-12 火灾伤害半径和财产损失半径

| 序号 | 半径 | 区域 | 意义 |
|----|---------|-----|-------------|
| 1 | 死亡半径 r1 | 死亡区 | 人员死亡概率为 50% |
| 2 | 重伤半径 r2 | 重伤区 | 人员 50%二度烧伤 |
| 3 | 轻伤半径 r3 | 轻伤区 | 人员 50%一度烧伤 |

(4) 计算结果及评价

将相关参数代入上述公式中，在储罐火灾情况下，事故引起的人员伤亡与财产损失的计算具体见表 4.9-13。

表 4.9-13 储罐池火灾人员伤亡与财产损失估算一览表

| | |
|---------------------|-------|
| 可燃物质量/t | 25 |
| 液池面积/m ² | 0.785 |
| 物质燃烧热 (kj/kg) | 49606 |
| 死亡区半径/m | 13 |
| 重伤区半径/m | 31 |
| 轻伤区半径/m | 74 |
| 安全区半径/m | >74 |
| 财产损失半径/m | 23 |

由上表可知，储罐发生火灾事故情况下，半径在 13m 内的设施和人员将严重被破坏和烧伤，半径在 31m 以内的设施和人员也将受到不同程度损伤，半径在 74m 以内的设施和人员会受到轻微损伤，半径在 74m 以外的设施和人员几乎不受影响。

4.9.5 环境风险防范措施及应急要求

4.9.5.1 风险防范措施

1、生产区事故的预防

建设单位采取所有可行的措施保护雇员、居民及环境免受事故导致的环境危害。这些措施将贯彻到生产装置及其公用工程设施的设计、施工、运行及维护的全过程。

(1) 总体事故防范思路

①管理、控制及监督

该项目涉及到的安全、健康、环境方面的设施将按照相关规范、标准进行。本建

设项目将采用最佳的适用技术用于生产。设备管件、阀件和生产装置等将进行严格审查以确保满足相关规范、标准的要求。设计、施工及开车前将进行综合分析，整个运行期定期进行综合性的自我审查及监督，建立有关的安全规定，确保装置在最佳状态下运行。

②设计及施工

总图布置将按照有关的安全规范，在保证足够的防火间距的情况下，合理用地。对于封闭建筑将设置良好的通风设备。采用防火墙、消防水最大限度地减少火灾、泄漏和爆炸对区域外的影响。在工艺装置区和罐区将设置完整的水消防系统。在所有可能泄漏点处安装泄漏探测系统，当有害气体的浓度超过标准值时，附近的报警器将及时报警，以防止事故发生。在工艺装置、储存和输送系统以及辅助设施中安装安全阀和防超压系统，按照有关标准、规定，保证在非正常情况下人员和设备的安全。

(2) 生产和维护

采取必要的预防及保护性措施如定期更换垫片、维护监测仪器及关键仪表等。进入工艺生产线的人员应遵守工艺规程并配备个人安全防护设施。在生产区、罐区将设置足够的安全淋浴及洗眼设备。

(3) 常见事故的防范措施：

储罐溢顶的检查和防范：为防范储罐溢顶事故的发生，应对储罐进行适当地整体试验。其步骤包括：水静力试验、外观检查或用非破坏性的测厚计检查；检查的记录应存档备查。此外，每个储罐外部应该经常检查，及时发现破损和泄漏处。应根据声音或规范信号设置储罐高液位报警器、高液位停泵设施、罐间物料量调节管线或其它自动安全措施。应及时对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取措施。具体措施如下：

- A、储罐在装料前必须标定和检尺，装料后必须定期巡检和严格交接班检查。
- B、储罐应安装高液位报警和泵或进口阀之间的连锁系统。
- C、自动检尺系统应定期进行检查。
- D、泵操作和检尺之间应有通讯系统等联系手段。
- E、超压和真空液压阀应该就位，最普通的是在罐顶上设置泄压安全阀。

(4) 自动报警装置

项目每套裂解炉应均配备一套自动报警装置，在反应温度过高，釜内压力过大的非正常情况会发生警报，以便操作人员第一时间采取有效的应急处置措施。

2、物料泄漏的预防

泄漏事故的防治是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因，项目储罐采用地坑式，底部设置有防渗层，在物料泄露过程可有效收集泄露油料，在做好硬件措施的前提下项目应做好以下管理措施。

(1) 为防止设备发生事故时的辐射影响，在重要的储罐上安装水喷淋设施。保持周围消防通道的畅通。

(2) 建议安装附带报警装置的气体检测仪，以便及早发现泄漏，及早处理，安装高液位开关。

(3) 储罐的检查

储罐的结构材料应与储存的物料和储存条件（温度、压力等）相适应。新罐应进行适当的整体试验、外观检查或非破坏性的测厚检查、射线探伤，检查记录应存档备查。定期对储罐外部检查，及时发现破损和漏处，对储罐性能下降应有对策。设置储罐高液位报警器及其它自动安全措施。对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取必要措施。

(4) 装卸时防泄漏措施

在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区设围堰以防止液体化工物料直接流入路面或水道。

(5) 防止管道的泄漏

经常检查管道，地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏。管道施工应按规范要求进行，埋地管道应有阴极保护。

(6) 所有进出罐区的管道均设 2 道以上的安全控制阀。

3、火灾预防

(1) 设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

(2) 控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

(3) 在贮罐、管道以及其他设备上，设置永久性接地装置；在装物料作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。

(4) 火源的管理

严禁火源进入罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录在案。汽车、拖拉机等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。

(5) 在装置区内的所有运营设备，电气装置都应满足防爆防火的要求。

4、输送管道环境风险防范措施

(1) 选择高质量的管道，进行高质量的施工，确保输送管道不发生腐蚀性泄漏。特别是两节管道之间的接头一定要焊接牢固，防止物料在输送过程中的泄漏。

(2) 输送管道的检漏监测

对于输送管道距离较长且大部分埋在地下的管道时，采用人工检漏难度很大，宜采用自动监控系统，在各段管道设置高精度的流量计，由计算机监控，一旦流出物料量小于进料量则说明管道有泄漏，立即报警，便于及时抢修。

(3) 完善管道防腐设计，除采用可靠的防腐涂层，保护层外，还应配置相应的阴极保护措施。

(4) 加强地面管线防护管理，设置必要的防护距离，设置警戒标志，制订管线泄漏应急防范程序，配备巡线和抢修力量及抢修器材、应急设备。

5、危险化学品车辆运输安全对策措施

(1) 化学危险物品的包装必须符合《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)的要求，化学危险物品的包装必须有明显的包装标志，其图形应遵守《危险货物包装标志》(GB190-2009)的规定。产品包装不合格不准出厂。

(2) 装载化学危险物品的车辆必须是专用车或经有关部门批准使用符合安全规定的运载工具，并符合有关规定要求。

(3) 根据工作需要配备足够的押运人员。

(4) 运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留；搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

6、事故废水收集

(1) 事故废水容积计算

事故应急池根据中石化“水体污染防控紧急措施设计导则”中的相关规定设置。事故池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水(包括污染雨水)及污染消防水。事故应急水池容量按下式计算：

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_{\text{雨}} + V_4$$

注：(V₁+V₂-V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同装置分别计算，(V₁+V₂-V₃) 取其中的最大值；

V₁—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m³；

V₂—发生事故的装置的消防水量，m³；V₂=Q_消×t_消；

V₃—发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量，m³；

V₄—发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量；

V₅—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

①V₁：项目设有 4 个储油罐，总容积为 200m³，实际单个储罐最大存储容积为 50m³，则 V₁ 取 200m³；

②消防水量(V₂)：消防用水根据最大建筑物面积，根据 GB50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规范》表 3.3.2 建筑物室外消火栓设计流量、表 3.5.2 建筑物室内消火栓设计流量及表 3.6.2 不同场所的火灾延续时间的规定，室外消防栓用水量为 25L/s，火灾延续时间按 2h 考虑，共 180m³。

③V₃：项目储油罐区设有围堰，围堰容积能满足收集项目热解油最大储量的要求，则 V₃ 取=200m³。

④雨水量(V_雨)=10qF=10qa/nF

式中：

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

qa——年平均降雨量；

n——年平均降雨日数；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积 ha。

本地区年均降雨量为 876.8mm，年平均降雨日数按照 133 天计算，必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积为 4105m²，故发生事故时可能进入该收集系统的降雨量约为 2m³。

⑤V₄：发生事故时停产，所以不产生生产工艺废水，取 V₄=0 m³；

表 4.9-8 项目事故应急容积

| 符号 | 取值依据 | 容量 (m ³) |
|----------------|---|----------------------|
| V ₁ | 收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量 | 200 |
| V ₂ | 室外消防栓用水量为 15L/s，室内消防栓用水量为 10L/s 来算，火灾延续时间按 2h 计 | 180 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | |
|----------------|------------------------------|-----|
| V ₃ | 发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量 | 200 |
| V ₄ | 发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量 | 0 |
| V ₅ | 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 | 2 |
| V _总 | $(V_1+V_2-V_3) \max+V_4+V_5$ | 182 |

根据上表计算，项目需建设至少 200m³ 的事故应急池（考虑一定余量）。

4.9.5.2 应急预案

建设项目在生产过程和运输过程将产生潜在的危害，如果安全措施水平高，则事故的概率必然会降低，但不会为零。为使环境风险减小到最低程度，必须加强劳动安全管理，制定完善、有效的安全措施，尽可能降低事故发生概率。一旦发生事故，需要采取应急措施，控制和减少事故危害。而有毒有害物质泄漏至周围环境，则可能危害环境需要实施社会救援，因此建设单位需要制定相应的应急预案。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）要求结合企业实际情况，项目应急预案涉及的主要内容见表4.9-9。

表4.9-9 项目风险事故应急预案一览表

| 序号 | 项目 | 内容及要求 |
|----|-----------|---|
| 1 | 危险源情况 | 危险源主要为储罐区、生产车间 |
| 2 | 应急计划区 | 生产区、储罐区和办公生活区 |
| 3 | 应急设施设备及材料 | 生产装置区：应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；防有毒有害物质外溢、扩散器材；中毒人员急救所用的一些器材；配备必要的防毒面具。 |
| 4 | 预防阶段 | <p>1、厂方人员对厂区内所有生产、贮存及其它辅助设施、原辅材料等进行定期检查，并对存在安全隐患的部位及时整改，并定期复查。日常点检。</p> <p>2、应急处理与安全生产的日常管理相结合，各危险源所在部门（车间）应对下列事项制定预案并制定专人落实。应急处理物质、防护用品、器材。</p> <p>3、成立风险应急领导小组，由公司总经理直接领导。下设消防小组、救援疏散小组、物资供应小组、对外联络小组等；相关责任人及小组职责如下：</p> <p>（1）组长：负责领导指挥厂区的应急处理工作。</p> <p>（2）副组长：协助组长负责应急处理的具体指挥工作。</p> <p>（3）安保/生产负责人：负责事故处置时生产系统、开/停车调度工作，协助组长做好事故的情况汇报暨请求支援工作，并负责专业处理人员的协调。</p> <p>（4）消防小组：在石林县当地消防部门赶到之前组织厂区自救，阻止事态扩大。</p> <p>（5）物质供应小组：负责应急处理物资的储备及供应工作，负责相关车辆的组织落实。</p> <p>（6）对外联络小组：负责事故指挥组与各部门的通讯</p> <p>（7）救援小组：负责事故时伤亡人员的疏散、救援以及对应急组人员安全的保障。</p> <p>4、应急处理领导小组的主要职责：</p> <p>（1）制定、完善的安全管理制度，并制定组织实施，要落实到厂区的每个车间或区域，指定专门的负责人；</p> <p>（2）规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。</p> |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | |
|---|-------|---|
| | | <p>(3) 组建并培训厂方应急处理专业分队，如防化消防队、医疗救护、物资供应队、对外联络及治安疏散队等；</p> <p>(4) 制定并落实应急处理的各项责任制度与工作制度。制定受事故影响的厂区人员及临近地区群众疏散组织计划和紧急救护方案。</p> <p>(5) 对工厂工人进行安全知识教育培训，定期组织厂区内事故应急处理演习；并做好周围群众的安全知识的宣传普及工作。</p> |
| | | 5、常备当地人民政府、安监、环保、消防部门、疾控中心、医院等部门的联系方式，及时请求支援。 |
| 5 | 事故初期 | <p>1、事故现场的当班人员在事故突发初期向当班班长汇报，对于无人值守场所的突发事故，第一个发现事故的员工为应急处理、报告的负责人。</p> <p>2、当班班长为事故初期应急处理、报告的负责人，在组织现场扑救的同时，应指定人员向风险应急领导小组报告。</p> <p>3、风险应急领导小组在到达现场后，根据事故的性质和严重程度来确定处理方案，对于只危害车间或车间内环境的三级事故，由厂方自行解决。对于二级、一级事故，根据其危害程度，分别立即向石林县人民政府、环保部门、消防部门报告。在相关部门达到之前，先行组织厂区应急与自救，防止事态扩大，并组织下风向扩散区域内周边群众撤离。</p> <p>4、注意：在发生泄漏后，风险应急领导小组应立即组织厂区人员将厂区雨水管以及其他所有和外部相通的管道堵死。</p> |
| 6 | 事故中后期 | <p>1、配合当地人民政府对可能受影响的下风向群众进行疏散、撤离，将中毒或受伤者撤离现场，严重者尽快送</p> <p>2、配合消防部门对厂区事故进行抢救，并提供物资、人力支持。</p> <p>3、配合环保部门对厂区周边大气、水环境进行监测，监控污染物的走向和污染程度</p> <p>4、当事故得到有效控制后，成立事故调查小组，协助安监部门调查事故发生原因</p> |
| 7 | 善后阶段 | 解除事故警戒，协助当地政府组织公众返回和其它善后恢复措施 |
| 8 | 记录和报告 | 设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理 |
| 9 | 附件 | 准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料 |

4.9.6 风险评价结论

本项目的建设，不可避免会存在一定的环境风险，对此，建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。只有这样，才能有效降低风险事故发生概率、杜绝特大事故的发生隐患。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，本项目的的环境风险是可以接受的。

本项目风险分析主要内容及结论见表 4.9-10。

表 4.9-10 项目环境风险简单分析内容表

| | | | |
|-------------|---|---------------|-----------------|
| 建设项目名称 | 昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目； | | |
| 建设地点 | 石林生态工业集中区西街口片区 | | |
| 地理位置 | 经度 | 102°30'10.39" | 纬度 24°52'10.42" |
| 主要危险物质及分布 | 本项目主要危险物质主要为热解油、热解气，环境风险的单元主要为厂区生产车间、原料堆场及储油罐区 | | |
| 环境影响途径及危害后果 | <p>①废旧轮胎储存过程遇明火、高温引发火灾事故，火灾燃烧产生的废气污染区域大气环境；</p> <p>②裂解设备损坏、管道堵塞，造成裂解炉内压力过大，引发爆炸；或设备管道破损，造成热解气泄漏，遇明火发火灾、爆炸事故，火灾燃烧产</p> | | |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | |
|---|---|
| | <p>生的废气污染区域大气环境； ③热解油储存或转移过程发生泄露，污染区域地下水环境；或者泄漏与明火引发火灾等事故，火灾燃烧产生的废气污染区域大气环境。</p> |
| <p>风险防范措施要求</p> | <p>1) 总图布置将按照有关的安全规范，在保证足够的防火间距的情况下，合理用地。采用防火墙、消防水最大限度地减少火灾、泄漏和爆炸对区域外的影响。在工艺装置区和罐区将设置完整的水消防系统。在所有可能泄漏点处安装泄漏探测系统，当有害气体的浓度超过标准值时，附近的报警器将及时报警，以防止事故发生。在工艺装置、储存和输送系统以及辅助设施中安装安全阀和防超压系统，按照有关标准、规定，保证在非正常情况下人员和设备的安全。</p> <p>2) 为防范储罐溢顶事故的发生，应对储罐进行适当地整体试验。其步骤包括：水静力试验、外观检查或用非破坏性的测厚计检查；检查的记录应存档备查。此外，每个储罐外部应该经常检查，及时发现破损和泄漏处。应根据声音或规范信号设置储罐高液位报警器、高液位停泵设施、罐间物料量调节管线或其它自动安全措施。应及时对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取措施</p> <p>3) 制定严格的工艺操作规程，加强安全监督和管理，对设备的运行进行实时监控，严格执行生产管理的规章制度和操作规程，对操作工人要加强技术培训，防止工人误操作而引起事故发生。</p> <p>4) 设立设备管理信息系统，注重设备状态监测和故障诊断，使设备管理从事后维修和计划维修向预测预报过渡，降低设备突发故障率，避免重大事故发生。</p> |
| <p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目为废旧轮胎回收利用项目，主要危险物质主要为热解油、热解气，环评认为本项目存在一定的环境风险隐患，但只要本项目在运营期过程加强管理，发生危害事故的几率是很小的。发生事故时如能严格落实本报告提出的各项防止环境污染的措施和要求，采取紧急的工程应急措施和社会应急措施，事故产生的影响是可以控制的，存在的风险是可以接受的，项目建设从环境风险角度分析是可行的。</p> | |

5 污染物总量控制分析

5.1 污染物总量控制

5.1.1 排放总量控制目的

按照总量控制的基本精神，污染物排放总量控制是针对工程分析、环境影响预测和分析、环保治理措施等的结果，分析确定建设项目废水、废气、固体废弃物的排放总量控制方案。

本环评结合建设项目的有关资料，确定了项目运营期各类污染物的排放量。通过对建设项目的工程分析、环境影响分析和环保治理措施的评估，提出本项目污染物排放总量控制的建议，从而更好的保护环境。

5.1.2 总量控制因子及污染物排放控制指标

污染物总量控制指以不降低受纳环境的环境功能为原则，将区域内污染物的排放量控制在一定数量内，使接纳污染物的水体、环境空气等环境质量可以达到规定的环目标。

结合本项目特征污染物和当地的环境质量状况确定本项目总量控制因子，总量控制指标如下：

表 5.1-1 本项目污染物总量控制指标

| 类型 | | 控制项目 | | 单位 | 排放总量建议指标 |
|----|-----------------|------------------|-----------------|---------------------|----------|
| 废气 | 燃烧室 燃烧 废气 | 主要 污染物 | 废气量 | 万 m ³ /a | 1343.22 |
| | | | 颗粒物 | t/a | 0.768 |
| | | | SO ₂ | t/a | 1.337 |
| | | | NO _x | t/a | 1.884 |
| | 特征 污染物 | H ₂ S | t/a | 0.048 | |
| | | 非甲烷总烃 | t/a | 0.12 | |
| | | NH ₃ | t/a | 0.06 | |
| 固废 | 工业固体废物 | | t/a | 0 | |

由于项目生活污水最终拟进入石林县污水进行处理，水污染物总量均纳入石林县污水处理厂进行考核，因此，环评建议本项目的水污染物不设总量控制指标。

6 产业政策及规划符合性分析

6.1 产业政策的符合性

(1) 根据《产业结构调整指导目录》(2011年本, 2013年修正), 本项目属于废旧轮胎再生利用, 对照《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》, 项目属于第三十八条15、“三废”综合利用及治理工程28、再生资源回收利用产业化, 属于鼓励类。项目所用生产工艺与设备均不在《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010年本)》之内。本项目符合当前国家产业政策要求。

(2) 《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, 工业和信息化部、商务部、科技部

国家发改委2017年第1号公告明确将“废旧轮胎分解制油和炭黑装置”列入《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录(2016版)》, 2017年初国家工信部、商务部、科技部三部委发布的《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)文件中把“热裂解生产技术与装备”列入重点领域, 故本项目是国家促进合理利用和节约资源, 提高资源利用率, 保护环境, 实现经济社会可持续发展的重要内容之一。

(3) 与《废轮胎综合利用行业准入条件》符合性分析。

根据《废轮胎综合利用行业准入条件》(中华人民共和国工业和信息化部公告, 2012年32号)相关规定, 结合实际情况, 行业准入规定的符合性分析见0.1-1。

表 6.1-1 行业准入条件符合性分析

| 序号 | 行业准入条件 | 本项目条件符合性 | 结果 |
|-----|--|---|----|
| 1 | 生产企业的设立和布局 | | |
| 1.1 | 新建、改扩建废轮胎加工利用项目必须符合国家产业政策和所在地区土地利用总体规划、城乡规划、环境保护和污染防治规划, 采用节能环保技术与生产装备。 | 本项目属于鼓励类项目, 项目所在区域为进行规划, 若与后期规划不符, 企业承诺将配合政府进行无条件搬迁; 本项目采用的生产装备为卧式旋转废橡胶热解油化成套生产装备配套设置有废气治理装置。 | 符合 |
| 1.2 | 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、生态功能保护区、风景名胜區、森林公园、饮用水水源保护区内, 以及大中城市、居民集中区、疗养地等环境条件要求较高的地点不得建立废轮胎加工利用企业; 已建废轮胎加工利用企业要根据该区域规划要求, 在一定期限内, 通过“搬迁、转产” | 本项目用地不属于保护区范围。 | 符合 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | |
|-----|--|---|----|
| | 等方式逐步退出。 | | |
| 2 | 生产经营规模 | | |
| 2.1 | 已建废轮胎加工利用企业,废轮胎年综合处理能力不得低于 10000 吨。新建、改扩建的废轮胎加工利用企业,年综合处理能力不得低于 20000 吨(常压连续再生法除外) | 本项目属于新建企业,年处理能力 4 万吨 | 符合 |
| 2.2 | 废轮胎加工利用企业的主要生产设备、检测设备、实验设备及公用工程设施、生产辅助设施等必须符合国家、行业相关规定要求 | 采用生产设备均符合产业政策,主要本项目采用的生产装备为卧式旋转废橡胶热解油化成套生产装备已取得国家专利。 | 符合 |
| 3 | 资源回收利用及能耗 | | |
| 3.1 | 资源回收利用:在废轮胎加工利用过程中,要对废轮胎中的废橡胶进行 100% 的利用;对废轮胎中的废纤维、废钢丝进行回收利用。不具备利用条件的企业,应委托其他企业进行再加工利用,不得擅自丢弃、倾倒、焚烧与填埋。 | 本项目对废旧轮胎利用率为 100%,裂解产生的废钢丝均委托其他企业进行再加工利用。 | 符合 |
| 3.2 | 能源消耗指标:废轮胎加工再生橡胶综合能耗低于 850 千瓦时/吨;废轮胎加工橡胶粉综合能耗低于 350 千瓦时/吨(40 目以上及精细胶粉除外);废轮胎热解加工综合能耗低于 300 千瓦时/吨。 | 项目废轮胎热解加工综合能耗为 29.1 千瓦时/吨 | 符合 |
| 4 | 工艺与装备 | | |
| 4.1 | 新建、改扩建废轮胎加工利用企业必须采用先进技术、先进工艺及先进设备。热解企业采用微负压热解技术,配套油品分离装置、炭黑加工装置、尾气排放环保控制装置,生产过程实现集成自动化和连续化。 | 项目采用低温微负压无氧热裂解设备,同时设备配套有油水冷却分离装置、项目热解产生的炭黑即为产品,产生的炭黑外卖给下游企业做原料使用,项目配套有“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧化”尾气处理装置,且处理后能达标排放;项目采用的卧式旋转废橡胶热解油化成套生产装备生产过程能够实现集成自动化和连续化,本项目属于废旧资源回收利用项目,符合清洁生产。 | 符合 |
| 5 | 环境保护 | | |
| 5.1 | 新建、改扩建废轮胎加工利用项目要严格执行《中华人民共和国环境影响评价法》,依法向环境保护行政主管部门报批环境影响评价文件,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,并依法申请项目竣工环境保护验收。 | 建设单位将依照规定进行完善 | 符合 |
| 5.2 | 除尘和废气净化处理:(1)废轮胎破碎处理厂房(区)应设置集尘和除尘设备,且粉尘收集设备的粉尘排放必须符合《大气污染物综合排放标准》的要求。(2)热解处理装置尾气排放必须达到《大气污染物排放标准》、《恶臭污染物排放标准》。 | 本项目不进行轮胎破碎,热解燃烧废气经“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧化”处理后能够达到《大气污染物排放标准》、《恶臭污染物排放标准》。 | 符合 |

| | | | |
|-----|---|--|----|
| 5.3 | 废水循环利用：废轮胎综合利用企业应建有废水循环处理池，实现废水循环利用。废水排放必须达到《污水综合排放标准》。 | 产生的油气冷却水和脱硫除尘水可循环使用，不外排；含油废水经高压雾化处理后喷入裂解炉燃烧室燃烧，不外排；生活污水经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排 | 符合 |
| 5.4 | 噪声：对于废轮胎加工处理工艺设备中噪音污染大的设备须采取降噪和隔音措施，噪音污染防治必须达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》。 | 厂界噪声满足要求 | 符合 |

综上所述，项目建设符合《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）、《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》及《废轮胎综合利用行业准入条件》的相关要求，符合当前国家产业政策要求。

6.2 选址及规划符合性分析

6.2.1 与云南省生态红线符合性分析

云南省生态保护红线基本格局呈“三屏两带”。“三屏”：青藏高原南缘滇西北高山峡谷生态屏障、哀牢山无量山山地生态屏障、南部边境热带森林生态屏障。“两带”：金沙江、澜沧江、红河干热河谷地带，东南部喀斯特地带。对照《云南省生态保护红线》，本项目与云南省生态保护红线不冲突。

6.2.2 建设项目对厂址周围环境的影响

（1）对环境空气质量影响

本项目对周围环境有影响的大气污染物主要是无组织废气和燃烧室燃烧废气。无组织废气加强设备的密闭性和加强车间通风换气来减少对周围环境的影响。产生的燃烧室通过6套“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”处理达标后通过1个20m高的1#排气筒排放，对周围环境影响较小。

（2）对水环境影响

项目运营期产生的含油废水经管道引入经雾化处理后喷入裂解炉燃烧室内燃烧，不外排；油气冷却水、脱硫除尘水循环使用不外排；厨房废水先经隔油池隔油处理，再汇同其他生活污水进入化粪池预处理，最后进入中水处理站深度处理达标后，全部回用于厂区绿化，不外排。项目运营期产生的废水能够得到妥善处理，对外环境影响不大。

综合分析，项目的运营期产生的废水不外排，对厂址周围水环境影响较小。

（3）厂界噪声

项目运营期间选用低噪声设备,对高噪声设备采取安装减震垫、建筑物隔声措施,经上述措施处理后,项目产生的噪声对周围环境不会产生大的影响。同时,本项目应加强生产设备的管理,定期对其进行检修,保持生产设备的正常运转,从噪声源本身降低源强。通过采取上述措施后,项目厂界东、南、西、北噪声值均能满足 GB3096-2008《声环境质量标准》3类区标准。同时,项目环境敏感点均距离较远,不存在扰民现象。

(4) 固体废弃物

固体废弃物全部妥善处理,处置率 100%,对周围环境影响很小。

6.2.3 与周边企业、敏感点的相容性

1、周边企业

项目周边企业主要为项目西面 100m 处为顺鑫石材加工厂,毗邻的益华冶金公司已停产。

从目前项目周边企业情况看,现有企业为工业企业,本项目的建设对其影响不大,且本项目运行过程中采取相关措施,如产生的燃烧室通过 12 套“脱硫塔+水膜除尘+UV 光催化”处理达标后通过 1 个 20m 高的 1#排气筒排放,其余无组织废气产生量较少,通过加强设备维护,合理操作等措施,经自然扩散后,对周围环境影响较小,同时项目产生的废水、噪声、固废等均得到合理处置,故本项目建设运营对其影响不大。综上,在本项目采取相应措施后,与区域环境相容,基本不存在企业间相互影响制约的可能性。

2、周边敏感点

距离项目最近的敏感目标为紫处村及西街口集镇,均在两公里范围以外,根据影响预测可知,项目废气排放对环境敏感点的影响可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值要求,且项目产生的废水、噪声、固废等均得到合理处置,对其影响较小。项目附近无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目,本项目厂址环境敏感性不强。

综上所述,本项目对周围环境的影响较小,通过采取环评提出的措施之后可以有效控制其影响。项目的建设符合当地相关规划要求;项目附近无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区,项目产生的污染物在采取环评提出的各项污染防治对策措施下,产生的环境影响均可得到有效控制,能够满足当

地环境保护的要求，且不会改变当地的环境功能，因此项目建设与周围环境相容。

6.3 结论

厂区周围无自然保护区、风景名胜区、生态保护区。环境质量现状满足本项目的建设，项目严格按照本环评的要求建设，不会改变评价区域的环境功能。该项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）、《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》及《废轮胎综合利用行业准入条件》的相关要求，符合当前国家产业政策要求。且经过本环评分析，本项目产生的污染物均得到合理处置，对周边环境的影响是可以接受的。

综上所述，项目选址可行。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

项目租用益华冶金公司土地及部分生活、办公用房，项目施工期主要为生产厂房建设、生产工艺设备安装，以及配套公辅设施的建设。产生的污染物主要为施工扬尘、装修废气以及噪声，为了较小施工对周围环境的影响，本次环评提出以下措施：

- 1、施工期产生的施工人员清洁废水，依托原项目已设置的化粪池处理
- 2、合理安排施工时间，利用建筑物减小噪声的影响。
- 4、块材等建筑材料尽量采用定尺定料，减少现场切割。

3、产生的装修废边角木料、包装材料等。其中装修边角木料属于可回收利用固废，应集中收集后进行回收利用；无法回收利用的委托有资质的单位进行处理。废弃的包装材料统一收集后交由当地环卫部门处理。施工人员产生的生活垃圾经集中收集后委托当地环卫部门统一处理

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 空气环境保护措施

1、燃烧室燃烧废气处理措施可行性分析

项目燃烧室燃烧废气经过6套“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”处理达标后通过1根20m高1#排气筒排放。

(1) 脱硫除尘设施工作原理：本项目采用钠钙双碱法（ $\text{NaCO}_3\text{-Ca(OH)}_2$ ）进行脱硫除尘，采用纯碱吸收 SO_2 、石灰还原再生，再生后吸收液循环使用。含尘气体由筒体下部顺切向引入，旋转上升，尘粒受离心力作用而被分离，抛向筒体内壁，被筒体内壁流动的水膜层所吸附，随水流到底部锥体，经排尘口卸出，由喷嘴喷出含有碱性的洗涤液在高速气流的冲击下，进一步雾化成更细小的雾滴，而且气、液、固（粒尘）三相的相对速度都很大，使它们得以更充分混合，从而增加了酸性气体与碱液滴混合的机会，使大部分的酸性气体和碱性液滴得以充分反应，达到脱硫目的。另一方面，由于碱性洗涤液雾化充分，使气体达到饱和程度，从而破坏了尘粒表面的气膜，使尘粒完全被水汽润湿。本项目的脱硫除尘器简易说明图见7.2-1。

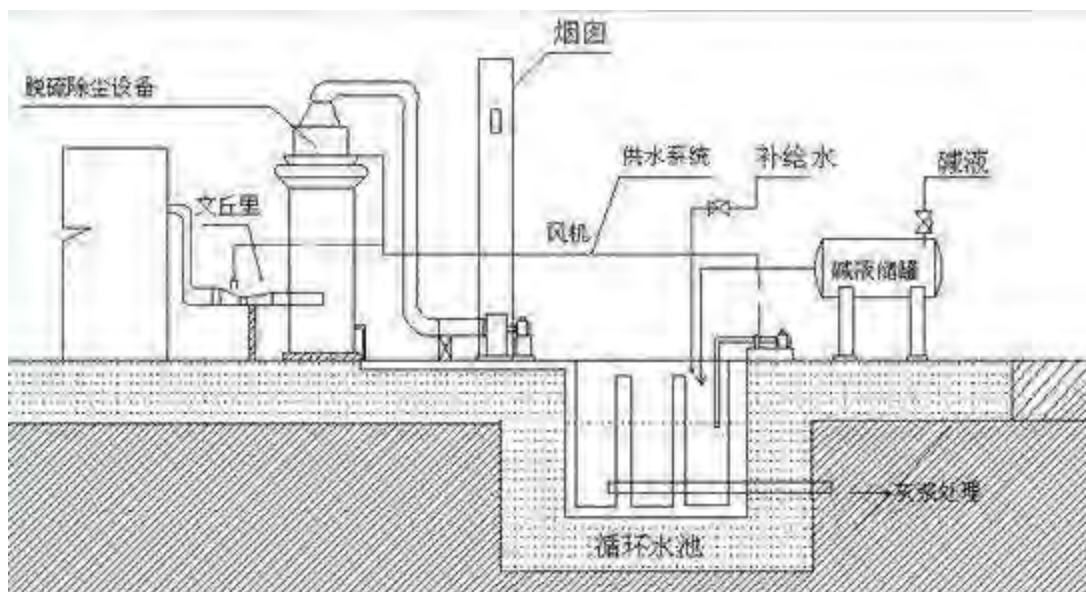
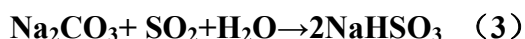


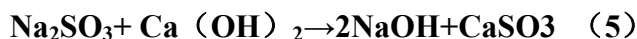
图 7.2-1 脱硫除尘器处理流程示意图

脱硫过程如下：



以上三式因吸收碱液度不同而异，（1）式为启动反应，碱性较高时（ $\text{PH} > 9$ ）；（2）式主要反应；碱性到中性甚至酸性时（ $5 < \text{PH} < 9$ ），则按（3）式发生反应。

再生过程（石灰再生）如下：



在石灰浆液（石灰达到过饱和状况）中， NaHSO_3 很快跟 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应从而释放出 $[\text{Na}^+]$ ， $[\text{SO}_3^{2-}]$ 跟 $[\text{Ca}^{2+}]$ 反应生成 CaSO_3 以半水化合物形式慢慢沉淀下来而使 $[\text{Na}^+]$ 得到再生。 Na_2CO_3 只是作为一种启动碱，启动后实际消耗的是石灰。

双碱法与石灰石或石灰湿法脱硫工艺相比，具有以下优点：

1) 脱硫效率高

本项目采用钠碱吸收烟气中的 SO_2 ，钠碱作为强碱，活性高、反应快且充分，吸收剂利用率高，脱硫效率可达到 85%。

2) 设备可靠，运行寿命长

本工艺技术 在脱硫塔内为碱性条件下吸收一方面有利于酸性 SO_2 的循环吸收，可以提高系统的脱硫效率，另一方面，脱硫塔内脱硫副产液为碱性，克服了其他工艺控

制脱硫塔内酸性条件对脱硫塔本体和管网的酸性腐蚀。

3) 系统稳定性高、运行成本低

再生反应和沉淀分离在塔外，脱硫塔内主要是可溶性的钠碱溶液循环，从根本上克服了用石灰作为脱硫剂造成的脱硫塔和管道内的结垢问题，在同样脱硫效率情况下，液气比大大低于其他类型的双碱法工艺技术，因此系统的循环量减少，循环泵选型小，节约动力消耗，运行费用得到降低。钠碱循环利用，损耗少，再生石灰作为再生剂，运行成本低，灰水易沉淀分离，可大大降低用水量。

4) 双碱法也具有一定的去除效率，去除效率约为 40%。

(2) 水膜脱硫除尘

含硫气体在涡轮增压湍流装置的作用下，以高速旋转和扩散的状态与吸收浆液形成的强化湍流传质。传质的过程是使气液形成乳化层，不仅化学吸收中和快，液膜始终接近中性，能使全过程保持极高且稳定的传质速率，从而达到脱硫除尘的目的。

通过采取上述措施后，项目运营期产生的燃烧废气排放的颗粒物、NO_x、SO₂ 能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物有组织排放限值，此外项目废气处理设施技术较成熟，维护方便，维护费用较少，运行费用较低，因此燃烧废气处理设施进行处理，在技术、经济上是可行的。

(3) UV 光氧催化

UV 光氧催化的工作原理：

1) UV 光氧催化工作原理：利用 C 波段的紫外线光束，打断废气的分子链，是废气发生裂解和分化。同时紫外线光分解空气中的水和氧，时期成为具有高活性的臭氧或自由羟基，臭氧具有极强的氧化性，臭氧继续氧化断裂分解的废气分子，使废气最终形成小分子化合物，例如水和二氧化碳。

本项目 UV 光氧催化处理流程如下所示：



图 7.2-2 UV 光氧催化处理流程示意图

与传统的有机废气处理方法相比 UV 光解废气除臭净化器具有以下优点：

1) 高效除恶臭：能高效去除挥发性有机废气及各种恶臭气味，脱臭效率最高可达 99%以上，运行稳定。

2) 对 VOCs 有机废气、非甲烷总烃、以及《国家恶臭污染控制标准》中规定的八大恶臭物质（氨、硫化氢、二硫化碳、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、三甲胺、苯乙烯）以及苯、甲苯、二甲苯等废气均能有效治理净化，处理效率均可达到 90%以上。

3) 结构紧凑、设计新颖、体积小、重量轻、运输方便。

4) 噪声 $\leq 45\text{dB}$ （A），设备风阻 $\leq 100\text{Pa}$ 。

通过采取上述措施后，项目运营期产生的燃烧废气排放的非甲烷总烃的排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放限值； H_2S 、 NH_3 能够达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值，此外项目废气处理设施技术较成熟，维护方便，维护费用较少，运行费用较低，因此燃烧废气处理设施进行处理，在技术、经济上是可行的。

2、无组织废气

项目在运营过程中，产生的无组织废气主要为储油区大小呼吸口废气、生产区无组织废气。

项目在运营过程中拟采取以下措施进行防治：

1、为了减少储罐区热解油储罐油品的散发，项目储罐区设遮雨棚，可以有效减少因温度变化造成的呼吸损失；对热解油输送管道及泵的密封处采用石墨材质密封环，同时经常检查热解油输送管道，发现破裂及时进行更换。

采取以上措施后，可有效的减少非甲烷总烃的无组织排放量项目无组织排放的非甲烷总烃浓度值能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），即：非甲烷总烃周界外浓度最高点 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，经自然扩散后对周围环境影响不大。

2、生产区无组织废气经加强裂解设备的密闭性，加强设备维护等措施，加强车间通风，无组织排放的非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），即：非甲烷总烃周界外浓度最高点 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；排放的 H_2S 、 NH_3 能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界标准值。对周围环境影响不大。

7.2.2 地表水环境保护措施

1、油气冷却水、脱硫除尘水

项目油气冷却为间接冷却，不直接接触物料，因此，项目产生的油气冷却水可循环使用，不外排。项目产生的脱硫除尘水循环使用，不外排。

2、油水分离废水

热解气在冷凝后会产生少量水，高温条件下水蒸气与裂解产生的油气混合在一起，经冷却和油水分离后，绝大多数油进入储罐，少量油与水不易分离，因该水分中的油分有一定助燃作用，要求将其雾化处理后喷入废气燃烧室内燃烧处理，不外排，废气燃烧室配套一套雾化喷头。

(1) 雾化喷头工作原理：当水经过喷嘴排出，流经喷嘴孔边际时展开成液体层，因为空气动力的不安稳，将液体层撕裂变成拉长了的管孔状的粗细的圆柱体，然后变成液滴，液滴的直径巨细取决于液体层的厚度和均匀度，安稳的液体和决裂进程。其作业原理是经过内部压力，将内部的液体挤压进喷嘴中，雾化喷嘴内部放置有一块叶片，高速活动的液体经过叶片的旋流腔构成雾，叶片的巨细厚薄.喷头的喷孔孔径，必定要与喷嘴配合，使液体冲击反弹后构成直径 15-60 微米左右的雾化颗粒，并经过喷嘴出口喷出构成喷雾，雾化喷头示意图见图 7.2-3。

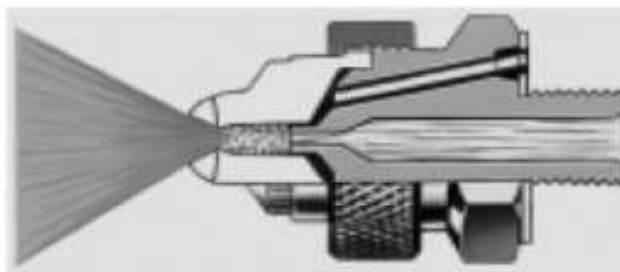


图 7.2-3 雾化喷头示意图

油水经雾化处理后有利于增大液体雾化后水珠与燃烧室内火焰的接触面积，从而保证油水的燃烧效果。

(2) 热量供应需求分析：油水分离废水已经事先由油水分离罐分离，大部分油脂已经分离完成，只有少部分油脂与水难以分开。即使油脂可以燃烧，但毕竟油脂含量较少，油水废水中的水分蒸发仍需要大量的热量，在标准状态下（水常温 20℃，一个标准大气压），水的蒸发热为 2453KJ/kg。喷入燃烧室内燃烧的油水（总）约 342t，废水中的油份含量约为 34.2t/a，则所需热量为 8.39×10^7 KJ/a。而本项目的热解气的供热量为 10.8×10^{10} KJ/a，供热量在保证裂解炉正常运营的前提下仍有大量的热量可用于

油水分离废水的雾化燃烧处理,本项目的热量供应可满足油水分离废水雾化燃烧处理的需热量要求。

(3) 影响分析:参考林金春、林金潜、林永华,废轮胎热解回收燃料油和炭黑的研究进展[J],再生资源研究,2003(4),热解油中的主要为含硫化合物(H_2S 、 SO_2)和有机物(部分链烷烃、烯烃、芳香烃)。

H_2S 和 SO_2 可溶于水,本项目油水分离废水必然会含有一定量的 H_2S 和 SO_2 ,在废水雾化处理后喷入燃烧室内燃烧后这部分气体会逸散出来,同时大部分 H_2S 会被氧化成 H_2O 和 SO_2 ,本项目设置的“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”可以有效去除这少部分的废气;链烷烃、烯烃、芳香烃在常态下难溶于水但可溶于热解油内,烃类主要元素组成为C和H,在正常条件下均可燃烧,完全燃烧的产物为 CO_2 和 H_2O ,均为无害气体。本项目油水经油水分离分离有废水中的油含量已经很少,且其中的成分均可燃烧,雾化处理喷入燃烧室内燃烧后,绝大部分有机物已燃烧殆尽。

因此,项目采用此方式处理油水分离废水是合理可行的。

3、办公生活污水

项目运营期产生的厨房废水经隔油池预处理后汇同产生的办公生活污水经已设置的化粪池处理后暂存在废水收集池内,经处理达标后全部回用于厂区绿化,不外排。清运由本项目外聘吸粪车清运。

4、项目隔油池、化粪池应设立明显标志。

5、加强环境保护宣传,提高项目内工作人员的环境意识,禁止违规倾倒废水。

6、化粪池、隔油池废水收集池等均应做好防渗、防漏处理。

7.2.3 地下水治理措施

1、源头控制措施

(1) 提高企业清洁生产水平,减少污染物产生量;

(2) 加强企业日常设备、贮罐、废水贮存及管线等的巡检和检漏,减少污染物的跑、冒、滴、漏,将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

2、厂区具体防渗措施

(1) 重点防渗区防渗措施

重点污染防治区主要包括热解油储罐区、危险废物暂存间,防渗措施如下:

①热解油储罐区基础铺设10cm厚三合土夯实,上层为15cm厚水泥硬化,并铺

设防渗膜，加盖雨棚。

②危危险废物暂存间地面参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。

（2）一般防渗区

裂解车间、产品存放区、原料存放区基础铺设 10cm 厚三合土夯实，用 4cm 厚度水泥硬化；化粪池、隔油池、废水收集池采用钢筋混凝土结构，内墙使用水泥墙面，以达到防渗漏目的。防渗效果达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。

（3）简单防渗区

主要包括办公区、值班室、公厕等不会对地下水造成污染的区域。对于基本上不产生污染物的简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

3、地下水监测与管理要求

项目运营后在项目区设置 1 个地下水监测井，监测井须设置标识牌，项目区设置的监测井禁止取水使用。运营期按照本环评提出的监测计划定期对地下水进行监测。

7.2.4 声环境减缓措施

噪声的主要污染源为车间生产设备噪声和风机噪声等。生产设备需采取有效的噪声防治措施，以符合有关噪声控制要求。该项目新增设备除要求制造厂的机械设备符合规定的噪声标准外，还应对噪声采取以下治理措施：

1、在风烟道与风机接口处采用软性接头，并在风、烟道上适当设置加强筋以增加刚度、改变钢板振动频率，减少流动噪声及相应引起的振动噪声及传递，以减少振动噪声。

2、对裂解炉整个配套机组采取减振措施。

3、各种噪声较大的各类泵，尽可能采用低噪声的设备。

4、要求定期对各车间工人发放耳塞和耳帽等物品进行佩戴，以减轻各设备噪声对车间工人的影响。

5、在平面设计时，将高噪声设备相对集中布置，并安装在室内以便统一采取降噪措施。

6、定期检查设备，加强设备维护，使设备处于良好的运行状态，避免和减轻非正常运行产生的噪声污染。

7.2.5 固体废弃物处置措施

1、生活垃圾处理

运营期生活性垃圾委托环卫部门统一运输至垃圾填埋场进行处理。项目在一般生活垃圾收集、储存和处置过程中，应采取以下措施以加强管理和对周围环境的保护：

①分类收集、分类堆存，对能够回收利用的部分应联系回收单位进行回用。生活垃圾和办公垃圾中，纸张、纸板、塑料、玻璃等可回收利用的成份比例很高，通过回收利用，不但可以实现垃圾资源化，还可以创造一定的经济效益；②垃圾收集设施应进行适当封闭，以防止雨水进入造成二次污染，杜绝蚊虫鼠害和恶臭异味影响；③垃圾收集设施内的生活垃圾应及时委托当地环卫部门进行清运，定期消毒。

2、一般工业固体废物

(1) 项目运营期产生的沉渣，定时清掏后集中收集外卖给下游企业。

(2) 运营期产生的废包装材料集中收集后外卖。

(3) 项目运营期产生的含油抹布、手套，根据《国家危险废物名录》（2016 版，环境保护部、国家发展和改革委员会令第 39 号）可知，含油擦拭纸、废手套刷子属于危险废物豁免管理清单，集中收集后与生活垃圾一起委托当地环卫部门清运处置。

3、危险固体废物处理

项目运营期产生的危险固体废物主要有重油、废机油以及油渣，产生危险固体废物分类收集后暂存在项目区设置的危险废物暂存间，委托有资质的单位清运处置。

4、危险废物的收集和贮存管理措施

(1) 危险废物的贮存

项目拟设置危 1 间废暂存间，其设计应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行：

1) 危险废物暂存间的设计原则

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

②必须有泄漏液体收集装置。

③设施内要有安全照明设施和观察窗口。

④用以存放转载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，

且表面无裂隙。

⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5。

⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

2) 危险废物的堆放

①基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

②危险废物堆放要防风、防雨、防晒。

③不相容的危险废物不能堆放在一起，产生的危险废物必须设置专用的危险废物收集容器，并委托处置的危险废物应定期交由危险废物处置单位处置。危险废物在暂存场所内不能存储 1 年以上。

④对于危险固废的收集及贮存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器贮存，并按规定在贮存危险固废容器上贴上标签，详细注明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救办法。

3) 公司应设置专门的危险固废处置机构，作为厂内环境管理、监测的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、贮存及处置。

4) 危险废物临时储存场所必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志，周围应设置围墙或其它防护栅栏。

(2) 危险废物的转移

危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。经采取以上处理措施后，危险废物的储存对周围环境影响较小。

7.2.6 环境风险防护措施

1、生产区事故的预防

建设单位采取所有可行的措施保护雇员、居民及环境免受事故导致的环境危害。这些措施将贯彻到生产装置及其公用工程设施的设计、施工、运行及维护的全过程。

(1) 总体事故防范思路

①管理、控制及监督

该项目涉及到的安全、健康、环境方面的设施将按照相关规范、标准进行。本建设项目将采用最佳的适用技术用于生产。设备管件、阀件和生产装置等将进行严格审查以确保满足相关规范、标准的要求。设计、施工及开车前将进行综合分析，整个运行期定期进行综合性的自我审查及监督，建立有关的安全规定，确保装置在最佳状态下运行。

②设计及施工

总图布置将按照有关的安全规范，在保证足够的防火间距的情况下，合理用地。采用防火墙、消防水最大限度地减少火灾、泄漏和爆炸对区域外的影响。在工艺装置区和罐区将设置完整的水消防系统。在所有可能泄漏点处安装泄漏探测系统，当有害气体的浓度超过标准值时，附近的报警器将及时报警，以防止事故发生。在工艺装置、储存和输送系统以及辅助设施中安装安全阀和防超压系统，按照有关标准、规定，保证在非正常情况下人员和设备的安全。

(2) 生产和维护

采取必要的预防及保护性措施如定期更换垫片、维护监测仪器及关键仪表等。进入工艺生产线的人员应遵守工艺规程并配备个人安全防护设施。在生产区、罐区将设置足够的安全淋浴及洗眼设备。

(3) 常见事故的防范措施：

储罐溢顶的检查和防范：为防范原料储罐溢顶事故的发生，应对储罐进行适当地整体试验。其步骤包括：水静力试验、外观检查或用非破坏性的测厚计检查；检查的记录应存档备查。此外，每个储罐外部应该经常检查，及时发现破损和泄漏处。应根据声音或规范信号设置储罐高液位报警器、高液位停泵设施、罐间物料量调节管线或其它自动安全措施。应及时对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取措施。具体措施如下：

- A、储罐在装料前必须标定和检尺，装料后必须定期巡检和严格交接班检查。
- B、储罐应安装高液位报警和泵或进口阀之间的连锁系统。
- C、自动检尺系统应定期进行检查。
- D、泵操作和检尺之间应有通讯系统等联系手段。
- E、超压和真空液压阀应该就位，最普通的是在罐顶上设置泄压安全阀。

(4) 自动报警装置

项目每套裂解炉应均配备一套自动报警装置，在反应温度过高，釜内压力过大的

非正常情况会发生警报，以便操作人员第一时间采取有效的应急处置措施。

2、物料泄漏的预防

泄漏事故的防治是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因，项目储罐采用地坑式，底部设置有防渗层，在物料泄露过程可有效收集泄露油料，在做好硬件措施的前提下项目应做好以下管理措施。

(1) 为防止设备发生事故时的辐射影响，在重要的储罐上安装水喷淋设施。保持周围消防通道的畅通。

(2) 建议安装附带报警装置的气体检测仪，以便及早发现泄漏，及早处理，安装高液位开关。

(3) 储罐的检查

储罐的结构材料应与储存的物料和储存条件（温度、压力等）相适应。新罐应进行适当的整体试验、外观检查或非破坏性的测厚检查、射线探伤，检查记录应存档备查。定期对储罐外部检查，及时发现破损和漏处，对储罐性能下降应有对策。设置储罐高液位报警器及其它自动安全措施。对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取必要措施。

(4) 装卸时防泄漏措施

在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区设围堰以防止液体化工物料直接流入路面或水道。

(5) 防止管道的泄漏

经常检查管道，地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏。管道施工应按规范要求进行，埋地管道应有阴极保护。

(6) 所有进出罐区的管道均设 2 道以上的安全控制阀。

3、火灾预防

(1) 设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

(2) 控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

(3) 在贮罐、管道以及其他设备上，设置永久性接地装置；在装物料作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽

和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。

(4) 火源的管理

严禁火源进入罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录在案。汽车、拖拉机等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。

(5) 在装置区内的所有运营设备，电气装置都应满足防爆防火的要求。

4、输送管道环境风险防范措施

(1) 选择高质量的管道，进行高质量的施工，确保输送管道不发生腐蚀性泄漏。特别是两节管道之间的接头一定要焊接牢固，防止物料在输送过程中的泄漏。

(2) 输送管道的检漏监测

对于输送管道距离较长且大部分埋在地下的管道时，采用人工检漏难度很大，宜采用自动监控系统，在各段管道设置高精度的流量计，由计算机监控，一旦流出物料量小于进料量则说明管道有泄漏，立即报警，便于及时抢修。

(3) 完善管道防腐设计，除采用可靠的防腐涂层，保护层外，还应配置相应的阴极保护措施。

(4) 加强地面管线防护管理，设置必要的防护距离，设置警戒标志，制订管线泄漏应急防范程序，配备巡线和抢修力量及抢修器材、应急设备。

7.2.7 项目采取的环保措施及评述

建设项目施工期及运营期采取的环保措施及其评述见表 7.9-1。

表 7.9-1 建设项目采取的环保措施及评述一览表

| 序号 | 污染源 | 防治对策措施 | 预期治理效果 | 评述 |
|----------------|---------------|--|--|----|
| 施工期环保措施 | | | | |
| 1 | 施工期噪声、废水、固体废物 | 1、施工期产生的施工人员清洁废水，依托原项目已设置的化粪池处理 2、合理安排施工时间，利用建筑物减小噪声的影响。 4、块材等建筑材料尽量采用定尺定料，减少现场切割。 3、产生的装修废边角木料、包装材料等。其中装修边角木料属于可回收利用固废，应集中收集后进行回收利用；无法回收利用的委托有资质的单位进行处理。废弃的包装材料统一收集后交由当地环卫部门处理。施工人员产生的生活垃圾经集中收集后委托当地环卫部门统一处理 | 施工废水不外排； 施工噪声达《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）3类标准要求，即： 昼间≤70dB (A)，夜间≤55dB (A)；固废处置率 100% | 可行 |
| 运营期环保措施 | | | | |
| 1 | 废气 | 1、燃烧室燃烧废气经过 6 套“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催 | 达到《大气污染物 | 可行 |

| 序号 | 污染源 | 防治对策措施 | 预期治理效果 | 评述 |
|----|------|--|--|----|
| | | 化”处理达标后通过 1 根 20m 高 1#排气筒排放。 2、对热解油输送管道及泵的密封处采用石墨材质密封环,同时经常检查热解油输送管道,发现破裂及时进行更换。 3、生产区无组织废气经加强裂解设备的密闭性,加强设备维护等措施,加强车间通风。 | 综合排放标准 (GB16297-1996) 及《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)中 表相关标准限值 | |
| 2 | 废水 | 1、油气冷却水、脱硫除尘水循环使用不外排。 2、含油废水经管道引入经雾化处理后喷入裂解炉燃烧室内燃烧。 3、产生厨房废水经隔油池(容积为 0.4m ³)预处理后汇同办公生活污水经已设置的化粪池(容积为 12m ³)处理后暂存在废水收集池(容积为 20m ³)内,经处理达标后全部回用于厂区绿化(委托协议详见附件 6),不外排,清运由本项目外聘吸粪车清运。项目区废水委托处理应设置台账管理。 4、项目化粪池、隔油池应设立明显标志。 5、加强环境保护宣传,提高项目内工作人员的环境意识,禁止违规倾倒废水。 6、化粪池、隔油池、废水收集池等均应做好防渗、防漏处理。 | 不外排 | 可行 |
| 3 | 噪声 | 1、在风烟道与风机接口处采用软性接头,并在风、烟道上适当设置加强筋以增加刚度、改变钢板振动频率,减少流动噪声及相应引起的振动噪声及传递,以减少振动噪声。 2、对裂解炉整个配套机组采取减振措施。 3、各种噪声较大的各类泵,尽可能采用低噪声的设备。 4、要求定期对各车间工人发放耳塞和耳帽等物品进行佩戴,以减轻各设备噪声对车间工人的影响。 5、在平面设计时,将高噪声设备相对集中布置,并安装在室内以便统一采取降噪措施。 6、定期检查设备,加强设备维护,使设备处于良好的运行状态,避免和减轻非正常运行产生的噪声污染。 | 达 GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求 | 可行 |
| 4 | 固体废物 | 生活垃圾: 1、分类收集、分类堆存,对能够回收利用的部分应联系回收单位进行回用。生活垃圾和办公垃圾中,纸张、纸板、塑料、玻璃等可回收利用的成份比例很高,通过回收利用,不但可以实现垃圾资源化,还可以创造一定的经济效益。 1、垃圾收集设施应进行适当封闭,以防止雨水进入造成二次污染,杜绝蚊虫鼠害和恶臭异味影响。 2、垃圾收集设施内的生活圾应及时委托环卫部门进行清运,定期消毒。 一般工业固体废物: 1、项目运营期产生的沉渣量定时清掏后集中收集外卖给下游企业。 2、项目运营期产生的废包装材料集中收集后外卖。 3、项目运营期产生的含油抹布、手套集中收集后与生活垃圾一起委托当地环卫部门清运处置。 危险废物: 项目运营产生的危险废物有重油、废机油以及油罐清理油渣集中收集后暂存于项目设置的危险废物暂存间委托有资质的单位清运处置。危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单和《危险废物 | 处置率 100% | 可行 |

| 序号 | 污染源 | 防治对策措施 | 预期治理效果 | 评述 |
|----|------|---|----------------|----|
| | | 收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求进行 | | |
| 5 | 地下水 | <p>1、源头控制措施</p> <p>(1) 提高企业清洁生产水平,减少污染物产生量;</p> <p>(2) 加强企业日常设备、贮罐、废水贮存及管线等的巡检和检漏,减少污染物的跑、冒、滴、漏,将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。;</p> <p>2、分区防渗控制措施:</p> <p>(1) 重点防渗区防渗措施</p> <p>重点污染防治区主要包括热解油储罐区、危险废物暂存间,防渗措施如下:</p> <p>①热解油储罐区基础铺设 10cm 厚三合土夯实,上层为 15cm 厚水泥硬化,并铺设防渗膜,加盖雨棚。</p> <p>②危危险废物暂存间地面参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单,基础必须防渗,防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}$cm/s),或 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其它人工材料(渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s)。</p> <p>(2) 一般防渗区</p> <p>裂解车间、产品存放区、原料存放区基础铺设 10cm 厚三合土夯实,用 4cm 厚度水泥硬化;化粪池、隔油池、废水收集池采用钢筋混凝土结构,内墙使用水泥墙面,以达到防渗漏目的。防渗效果达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}$cm/s。</p> <p>(3) 简单防渗区</p> <p>主要包括办公区、值班室、公厕等不会对地下水造成污染的区域。对于基本上不产生污染物的简单防渗区,不采取专门针对地下水污染的防治措施。</p> | 防止项目区域地下水污染 | 可行 |
| 6 | 环境风险 | <p>1、生产区事故的预防</p> <p>建设单位采取所有可行的措施保护雇员、居民及环境免受事故导致的环境危害。这些措施将贯彻到生产装置及其公用工程设施的设计、施工、运行及维护的全过程。</p> <p>(1) 总体事故防范思路</p> <p>①管理、控制及监督</p> <p>该项目涉及到的安全、健康、环境方面的设施将按照相关规范、标准进行。本建设项目将采用最佳的适用技术用于生产。设备管件、阀件和生产装置等将进行严格审查以确保满足相关规范、标准的要求。设计、施工及开车前将进行综合分析,整个运行期定期进行综合性的自我审查及监督,建立有关的安全规定,确保装置在最佳状态下运行。</p> <p>②设计及施工</p> <p>总图布置将按照有关的安全规范,在保证足够的防火间距的情况下,合理用地。对于封闭建筑将设置良好的通风设备。采用防火墙、消防水最大限度地减少火灾、泄漏和爆炸对区域外的影响。在工艺装置区和罐区将设置完整的水消防系统。在所有可能泄漏点处安装泄漏探测系统,当有害气体的浓度超过标准值时,附近的报警器将及时报警,以防止事故发生。在工艺装置、储存和输送系统以及辅助设施中安装安全阀和防超压系统,按照有关标准、规定,保证在非正常情况下人员和设备的安全。</p> | 降低环境风险,使环境风险可控 | 可行 |

| 序号 | 污染源 | 防治对策措施 | 预期治理效果 | 评述 |
|----|-----|---|--------|----|
| | | <p>(2) 生产和维护 采取必要的预防及保护性措施如定期更换垫片、维护监测仪器及关键仪表等。进入工艺生产线的人员应遵守工艺规程并配备个人安全防护设施。在生产区、罐区将设置足够的安全淋浴及洗眼设备。</p> <p>(3) 常见事故的防范措施： 储罐溢顶的检查和防范：为防范原料储罐溢顶事故的发生，应对储罐进行适当地整体试验。其步骤包括：水静力试验、外观检查或用非破坏性的测厚计检查；检查的记录应存档备查。此外，每个储罐外部应该经常检查，及时发现破损和泄漏处。应根据声音或规范信号设置储罐高液位报警器、高液位停泵设施、罐间物料量调节管线或其它自动安全措施。应及时对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取措施。具体措施如下： ①储罐在装料前必须标定和检尺，装料后必须定期巡检和严格交接班检查。 ②储罐应安装高液位报警和泵或进口阀之间的连锁系统。 ③自动检尺系统应定期进行检查。 ④泵操作和检尺之间应有通讯系统等联系手段。 ⑤超压和真空液压阀应该就位，最普通的是在罐顶上设置泄压安全阀。</p> <p>(4) 自动报警装置 项目每套裂解炉应均配备一套自动报警装置，在反应温度过高，釜内压力过大的非正常情况会发生警报，以便操作人员第一时间采取有效的应急处置措施。</p> <p>2、物料泄漏的预防 泄漏事故的防治是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因，项目储罐采用地坑式，底部设置有防渗层，在物料泄露过程可有效收集泄露油料，在做好硬件措施的前提下项目应做好以下管理措施。</p> <p>(1) 为防止设备发生事故时的辐射影响，在重要的储罐上安装水喷淋设施。保持周围消防通道的畅通。 (2) 建议安装附带报警装置的气体检测仪，以便及早发现泄漏，及早处理，安装高液位开关。 (3) 储罐的检查 储罐的结构材料应与储存的物料和储存条件（温度、压力等）相适应。新罐应进行适当的整体试验、外观检查或非破坏性的测厚检查、射线探伤，检查记录应存档备查。定期对储罐外部检查，及时发现破损和漏处，对储罐性能下降应有对策。设置储罐高液位报警器及其它自动安全措施。对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取必要措施。 (4) 装卸时防泄漏措施 在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区设围堰以防止液体化工物料直接流入路面或水道。 (5) 防止管道的泄漏 经常检查管道，地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏。管道施工应按规范要求</p> | | |

| 序号 | 污染源 | 防治对策措施 | 预期治理效果 | 评述 |
|----|-----|---|----------|----|
| | | <p>进行，埋地管道应有阴极保护。</p> <p>(6) 所有进出罐区的管道均设 2 道以上的安全控制阀。</p> <p>3、火灾预防</p> <p>(1) 设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。</p> <p>(2) 控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。</p> <p>(3) 在贮罐、管道以及其他设备上，设置永久性接地装置；在装物料作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。</p> <p>(4) 火源的管理</p> <p>严禁火源进入罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录在案。汽车、拖拉机等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。</p> <p>(5) 在装置区内的所有运营设备，电气装置都应满足防爆防火的要求。</p> <p>4、输送管道环境风险防范措施</p> <p>(1) 选择高质量的管道，进行高质量的施工，确保输送管道不发生腐蚀性泄漏。特别是两节管道之间的接头一定要焊接牢固，防止物料在输送过程中的泄漏。</p> <p>(2) 输送管道的检漏监测</p> <p>对于输送管道距离较长且大部分埋在地下的管道时，采用人工检漏难度很大，宜采用自动监控系统，在各段管道设置高精度的流量计，由计算机监控，一旦流出物料量小于进料量则说明管道有泄漏，立即报警，便于及时抢修。</p> <p>(3) 完善管道防腐设计，除采用可靠的防腐涂层，保护层外，还应配置相应的阴极保护措施。</p> <p>(4) 加强地面管线防护管理，设置必要的防护距离，设置警戒标志，制订管线泄漏应急防范程序，配备巡线和抢修力量及抢修器材、应急设备。</p> | | |
| 7 | 其他 | 项目将来建设过程中如果发生重大变更，应另行到有审批权限的环境保护行政主管部门办理有关手续。 | 符合国家相关规定 | 可行 |

7.3 结论

综上，以上所列措施均根据项目特点提出，对于本项目建设及运营过程中的环境保护工作是切实可行的。

8 环境影响经济损益分析

8.1 拟建工程社会效益

本项目的建设将促进当地的经济发展，促进和谐社会建设。项目建设符合国家产业政策，能培育新的利润增长点，扩大市场，繁荣当地经济，经济效益、社会效益显著，项目的建设是必要的。

项目生产工艺设备比较成熟，根据生产实践不断创新，提高了产品质量和生产效率，达到国内较高水平，技术可行。

本项目符合国家产业政策和企业的发展方向，促进地区经济发展，提高就业率，具有明显的社会效益。

8.2 环境经济损益分析

环境经济损益分析是从经济学的角度来分析、预测拟建项目的环境损益，应体现经济效益、社会效益和环境效益对立统一的辩证关系。其工作内容是确定环保措施的项目内容，通过统计分析环保措施投入的资金、运转费用等与取得的环境经济效益之间的关系，说明拟建工程环保设施占工程总投资比例的可行性、合理性及拟建项目对社会环境的影响等内容。

8.3 环保投资估算

本项目为新建项目，项目租用已建厂房进行生产加工，项目环保投资主要表现在项目运营期。项目环保投资估算一览表见表8.3-1。

表 8.3-1 项目环保投资一览表

| 类别 | 污染源 | | 污染物 | 治理措施 | 环保投资 (万元) | 备注 |
|----|--------|-------------|--|-----------------------------------|--------------|------|
| 废气 | 有组织 | 燃烧室燃烧废气 | 颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ | 6套“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”+1根20m高1#排气筒排放 | 81.5 | 新建 |
| 废水 | 雨污分流体制 | | | | 1.0 | 依托原有 |
| | 生产区 | 油气冷却水、脱硫除尘水 | SS | 1个循环水池，容积为400m ³ | 2.5 | 依托原有 |
| | 办公区 | 办公生活废水 | SS、动植物油 | 1个隔油池，容积为0.4 | 0.2 | 新建 |
| | | | COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮 | 1个化粪池，容积为12m ³ | 1.0 | 依托原有 |
| | | | 1套中水处理设施，处理规模为10m ³ /d | 10.0 | 新建 | |
| 噪声 | 机械设备 | | 机械噪声 | 设基础减振垫；厂房隔声 | 5 | 新建 |
| 固废 | 危险废物 | | 油罐清理油渣 | 1间15m ² 危险废物暂存间，分 | 3.5 | 新建 |

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

| | | | | | |
|----|--|--------------|----------------------|-------|----|
| 废 | | | 类分区暂存；委托有资质的单位定期清运处置 | | |
| | 一般固废 | 脱硫沉渣 | 集中收集于收集桶内，外卖给下游企业 | 0.5 | 新建 |
| | | 废包装材料 | 统一收集后外卖 | 0.1 | 新建 |
| | | 生活垃圾、含有抹布、手套 | 垃圾桶若干，委托当地环卫部门定期清运 | 0.2 | 新建 |
| 风险 | ①事故池，1个，容积为200m ³ ，主要用于收集事故废水； ②热解油储罐四周设置1.0m高围堰，并设置1个事故罐，储罐区加盖雨棚、地面硬化，并铺设防渗膜，防渗应满足等效黏土防渗层Mb≥6m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。 | | | 10 | 新建 |
| 总计 | | | | 106.5 | / |

8.4 环保设施效益分析

8.4.1 环保设施经济效益分析

由表8.3-1可以看出，本项目的环保费用主要用于建设项目废气、废水、噪声及固废的治理费用等。项目环保设施的运行不会对产品的市场竞争力及企业经济收益造成不良影响，却可以保障和促进企业生产健康、可持续发展。

8.4.2 环保设施社会效益分析

环保设施落实后，产生污染的废气、废水等都可以实现达标排放，有效减少了废气、废水等污染物的排放量，可以有效地降低项目生产对区域环境带来的不良影响。因此说明该项目的环保投入不仅产生的环境效益显著，而且促进了企业生产的良性循环，为企业发展的长期稳定性提供了可靠的保证。

8.5 环境经济损益分析结论

本项目环保设施的建设虽然在经济效益上体现为负效益，会造成生产成本的增加，但本项目环保设备的运行不会影响企业产品的市场竞争力，企业有维护其正常运行的能力，而且环保设施的具有非常显著的社会效益和环境效益。排污单位必须负担相应的环保支出。环保的投资将使项目营运期对环境的不利影响降到最低。因此，环保资金投入的环境效益明显。本项目运营过程中应加强管理，保证环保设施的高效正常运转，做到达标排放，加强环保意识的宣传，认真落实各项环保措施后能把对环境的污染降低到最小程度。

本项目符合国家的产业政策，项目采用先进的生产工艺，科学的管理措施，生产的产品具有较好的市场和品质，项目实施后将进一步提高企业的竞争力。本项目的建设不仅企业能获得较好的经济效益，而且具有一定的间接社会效益，有利于社会的和谐发展，有利于促进当地经济发展，带动地方工业的发展，因此，本项目的建设具有良好的社会效益。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构设置的目的

环境管理机构的设置，目的是为了贯彻执行中华人民共和国环境保护法的有关法律、法规，全面落实《国务院关于环境保护若干问题的决定》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调地方环保部门工作，为企业的生产管理和环境管理提供保证，针对拟建项目的具体情况，为加强严格管理，企业应设置环境管理机构，并尽相应的职责。

9.1.2 环境管理机构的设置

1、机构组成

根据建设项目的实际情况，在建设施工阶段，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。项目投入运营后，环境管理机构由社区管理部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及当地环保局的监督和指导。

2、环境管理机构的职责

- (1) 贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。
- (2) 制定本项目的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。
- (3) 监督检查本项目执行“三同时”规定的情况。
- (4) 负责环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。
- (5) 负责对项目环保人员和其他人员进行环境保护教育，不断提高项目内人员的环境意识和环保人员的业务素质。

3、环境管理人员配备

本项目的环境保护工作由负责环保工作的人员统一管理。其职责是实施环保工作计划、规划、审查、监督建设项目的“三同时”工作，并对“三废”的排放达标进行监控。负责处理污染事故，编制环保统计及环保考核等报告。项目建成后，必须配备专业环保管理人员 1-2 名，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训。

9.1.3 环境管理制度

1、贯彻执行“三同时”制度

项目建设过程中必须认真贯彻执行“三同时”制度。设计单位必须将本报告所确定的环境保护设施与主体工程同时设计，工程建设单位必须保证防治污染及其它公害的设施与主体工程项目同时施工、同时投入运行，工程竣工后，应提交有环保内容的竣工验收报告经环保主管部门验收合格后，方可投入运行。

2、执行排污申报登记

按照国家和地方环境保护规定，企业应及时向当地环境保护主管部门申报登记污染物排放情况。经环保部门批准后，方可按分配的指标排放。

3、环保设施运行管理制度

应建立环保设施定期检查制度和污染治理措施岗位责任制，实行污染治理岗位运行记录制度，以确保污染治理设施稳定高效运行。当污染治理设施发生故障时，应及时组织抢修，并根据实际情况采取相应措施（包括减产和停止生产），防止污染事故的发生。

4、建立企业环保档案

企业应对处理装置等进行定期监测，建立污染源档案，发现污染物非正常排放时，应分析原因并及时采取相应措施，以控制污染影响的范围和程度

5、奖惩制度

企业应建立环保工作奖惩制度，对保护和改善厂区环境成绩显著的车间、个人应给予表彰和奖励。对违反环境保护条款规定并造成污染事故的车间或个人，应视情节轻重给予批评教育和处罚。

6、危险废物管理制度

9.1.4 环境管理计划

本项目为租用已建厂房进行生产加工，项目施工期不新建构筑物，主要为设备安装，项目环境管理主要针对项目运营期，为了落实本评价提出的环境保护计划，将环境保护措施落到实处，项目运营期应执行相应的环境管理计划：

营运期间环境管理、监测由相关的环保管理机构负责实施。

①项目生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

②加强污染治理设备巡检，消除设备隐患，保证正常运行。

③建设单位应当按照相关法律法规、标准规范等要求，运行生产设施和废水治理设施，并进行维护和管理，保证废水治理设施正常运行。

④建设单位应建立环境管理台账制度。宜设置专（兼）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。

⑤建设单位台账应真实记录生产设施运行管理信息、原辅料采购信息、污染治理设施运行管理信息、非正常工况及污染治理设施异常情况记录信息、监测记录信息、其他环境管理信息。

项目运营期环境管理计划见表 9.1-1。

表 9.1-1 运营期环境管理及监督主要内容

| 防治对象 | 防治措施 | 环境管理和环境监督部门 |
|-------|---|---|
| 废气 | 燃烧室燃烧废气处理系统正常运行，确保达标排放。 | 建设行政管理部门及环境管理部门进行定期检查，如违反相关条例法规，应进行处罚并整改。 工厂设置的环保职能部门需要积极配合当地环境行政管理部门的工作，需要经常检查与督导厂内的环保措施和环保设施，做到环保措施上墙，落实到人，做好工厂的环境管理和保洁工作。 |
| 废水 | 雨污分流，产生的含油废水经管道引入经雾化处理后喷入裂解炉燃烧室内燃烧，不外排；油气冷却水、脱硫除尘水循环使用不外排；产生厨房废水经隔油池预处理后汇同办公生活污水经化粪池处理后暂存于废水收集池内，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排。 | |
| 噪声 | 合理布局，使噪声大的设备远离居民点。 | |
| | 经常检查维护机械设备，使其保持在良好的运转状态。 | |
| 固体废弃物 | 经常检查各种设备的降噪设施，当发现降噪措施出现问题时，及时解决或者更换。 | |
| | 危险固废集中收集后暂存于危险废物暂存间内委托有资质的单位进行处置；一般固废分类合理处置。 | |

9.2 环境监测

9.2.1 监测任务及监测机构

环境监测是项目环境管理工作的重要组成部分，是对项目本身营运过程中所排放的污染物进行定期或不定期的监测，以掌握环境质量及其变化趋势，为控制污染物和净化环境提供依据。项目外环境的监测可以检验项目管理和治理的改进程度，也是环保管理部门对项目环保工作的重要监控手段，此项工作应由环保管理部门认可的专业监测单位进行，监测频次及监测项目按环保局的相关规定进行。项目内的环境监测可以掌握污染物的排放情况，也是企业防治污染，控制排放量的有效手段，此项工作可由企业内部专业的环境监测分析人员或委托具有资质的环境监测部门进行。监测结果建档并定期上报

环保部门。

9.2.2 监测内容及计划

1、废气监测

(1) 有组织

监测项目：颗粒物、SO₂、NO_x、H₂S、NH₃、非甲烷总烃。

监测布点：燃烧室燃烧废气排放口（1#排气筒）

监测频率：1年/次

监测方法：执行国家有关废气监测技术规范

(2) 无组织

监测项目：非甲烷总烃、臭气浓度。

监测布点：项目厂界四周

监测频率：1年/次

监测方法：执行国家有关废气监测技术规范

2、噪声监测

监测项目：等效连续 A 声级

监测布点：项目厂界东、南、西、北外 1m 各设 1 个点

监测频率：每半年 1 次，每年 2 次

检测方法：执行国家有关监测技术规范

3、地下水监测

监测项目：pH、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群和石油类

监测布点：项目区监测井

监测频率：每年 1 次

检测方法：执行国家有关监测技术规范

此外，项目竣工监测要求按照《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》进行，具体标准按照本环评提出的各项污染物排放标准及污染防治设施运行达到的要求进行。

表 9.2-1 营运期环境监测计划一览表

| 监测对象设置 | 监测点 | 监测内容 | 监测频率 | 监测方法 | 执行标准 |
|--------|--------------------|---|--------------------------------|------------------------------------|--|
| 废气 | 燃烧室燃烧废气排放口（1#排气筒） | 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃 | 每年 1 次 | 国家环保局规定的标准方法 | 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物有组织排放限值以及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值 |
| | 项目厂界四周 | 非甲烷总烃、臭气浓度 | 每年 1 次 | | |
| 噪声 | 项目厂界东、西、南、北各设 1 个点 | 等效连续 A 声级 | 每年监测 2 次，每次连续监测两天，每天昼间和夜间各监测一次 | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准 |
| 地下水 | 项目区监测井 | pH、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群和石油类 | 每年 1 次 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准 | |

9.2.3 项目竣工环境保护验收

建设项目竣工环境保护验收是指建设项目竣工后，环境保护行政主管部门根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）和《建设项目环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局第 13 号令）的规定，依据环境保护验收监测或调查结果，并通过现场检查等手段，考核建设项目是否达到环境保护要求的验收方式。

施工期开展的环境监察、环境监测资料应作为项目竣工环境保护验收必备材料。项目环境保护竣工验收内容见表 9.2-2。

表 9.2-2 竣工验收内容一览表

| 类别 | 污染源 | | 污染物 | 治理措施 | 验收指标 | 验收标准 |
|--------------|---|---------------------|--|---|---|--|
| 废气 | 有组织 | 燃烧室燃烧废气 | 颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ | 6套“脱硫塔+水膜除尘+UV光氧催化”处理达标后由1根20m高1#排气筒排放 | TSP: 120mg/m ³ SO ₂ : 550mg/m ³ NO _x : 240mg/m ³ H ₂ S: 0.33kg/h NH ₃ : 4.9kg/h 非甲烷总烃: 120mg/m ³ | 达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物有组织排放限值及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2恶臭污染物排放标准值 |
| 废水 | 生产工艺废水 | 油气冷却水 | SS | 循环水池, 容积为400m ³ | | 循环使用, 不外排 |
| | | 脱硫除尘水 | SS | | | |
| | 厨房废水 | | SS、动植物油 | 1个隔油池, 容积为0.4m ³ | | 进入项目已设置的化粪池进一步处理 |
| | 办公生活废水 | | COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮 | 1个化粪池, 容积为12m ³ ; 1套中水处理设施, 处理规模为10m ³ /d | | 经处理达标后全部回用于厂区绿化, 不外排 |
| 噪声 | 机械设备 | | 机械噪声 | 设基础减振垫; 厂房隔声 | 昼间: 60dB(A) 夜间: 50dB(A) | 工业企业厂界环境噪声排放标准(GB12348-2008)中的3类标准 |
| 固废 | 危险废物 | | 危险固体废物 | 1间15m ² 危险废物暂存间分类分区暂存; 委托有资质的单位清运处置 | / | 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013修改单 |
| | 一般固废 | 脱硫沉渣 | | 集中收集于收集桶内, 外卖给下游企业 | / | 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013修改单 |
| | | 废包装材料 | | 统一收集后外卖 | / | |
| 生活垃圾、含有抹布、手套 | | 垃圾桶若干, 委托当地环卫部门定期清运 | | / | | |
| 风险 | ①事故池, 1个, 容积为200m ³ , 主要用于收集事故废水; ②热解油储罐四周设置1.0m高围堰, 加盖雨棚、储罐区地面硬化, 并铺设防渗膜, 防渗应满足等效黏土防渗层Mb≥6m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。 ③设置1个事故罐。 | | | | | / |

10 评价结论

10.1 项目概况

昆明绿保再生资源有限公司昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目位于石林生态工业集中区西街口片区，为新建项目，项目总投资 1675.49 万元，项目建设 12 台废旧轮胎裂解设备，年处理 4 万吨废旧轮胎，占地面积 7500m²。

10.2 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2011 年本，2013 年修正），本项目项目属于第三十八条 15、“三废”综合利用及治理工程 28、再生资源回收利用产业化，属于鼓励类。项目所用生产工艺与设备均不在《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》之内，且项目符合《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》及《废轮胎综合利用行业准入条件》的相关要求。

综上所述，项目的建设符合国家产业政策。

10.3 项目选址合理性分析

项目符合国家产业政策及相关规划，评价范围内无自然保护区，无历史文化遗迹和风景名胜等敏感目标，无珍稀动植物分布。根据环境影响分析评价结果，项目生产期对环境空气、水环境、声环境、生态环境有一定影响，但不会改变当地的环境功能，与周围环境相容。通过公众参与调查，项目场址附近居民无反对意见。

该项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）、《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》及《废轮胎综合利用行业准入条件》的相关要求，符合当前国家产业政策要求。且经过本环评分析，本项目产生的污染物均得到合理处置，对周边环境的影响是可以接受的。项目选址合理。

10.4 评价区域的环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据云南智德检测技术有限公司于 2020 年 1 月 14 日至 20 日对项目所在区域环境空气监测的数据，项目所在区域 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂ 均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，NH₃、H₂S 监测值能够满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中一次最高浓度限值，非甲烷总烃监测值能够满

足《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐限值环境空气质量现状良好。

(2) 地表水环境质量现状

根据云南智德检测技术有限公司于 2019 年 1 月 14 日至 15 日对项目所在区域地表水吃水坝水库进行水质监测的数据，项目对应吃水坝水库水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

(3) 地下水环境质量现状

根据云南智德检测技术有限公司于 2019 年 03 月 14 日对项目所在区域 3 个地下水井进行水质监测的数据，3 个地下水井水质均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准。

(4) 声环境质量现状

根据云南智德检测技术有限公司于 2020 年 03 月 14 日至 1 月 15 日对项目区域的声环境监测结果，项目东、南、西、北厂界现状噪声均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，项目所在区域声环境质量现状良好。

10.5 建设项目环境影响分析

(1) 大气环境影响评价结论

项项目运营期燃烧室燃烧废气通过 12 台裂解炉各配一套“脱硫塔+水膜除尘+UV 光氧催化”处理后通过 1 个 20m 高的 1#排气筒排放，颗粒物的排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放限值，即：最高允许排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放速率 $\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$ ； SO_2 的排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放限值，即：最高允许排放浓度 $\leq 550\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放速率 $\leq 2.6\text{kg}/\text{h}$ ； NO_x 、的排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放限值，即：最高允许排放浓度 $\leq 240\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放速率 $\leq 0.77\text{kg}/\text{h}$ ； H_2S 排放浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 中排放限值，即：排放速率 $\leq 0.33\text{kg}/\text{h}$ ；非甲烷总烃的排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放限值，即：最高允许排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放速率 $\leq 10\text{kg}/\text{h}$ ； NH_3 的排放浓度能够满足排放浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 中排放限值，即：排放速率 $\leq 4.9\text{kg}/\text{h}$ 。对周围环境影响不大。

项目营运期油罐呼吸废气无组织排放的非甲烷总烃浓度值满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），即：非甲烷总烃周界外浓度最高点 $\leq 4.0\text{mg/m}^3$ ，经自然扩散后对周围环境影响不大；生产区无组织废气经加强裂解设备的密闭性，加强设备维护。加强车间通风等措施，无组织排放的 H_2S 、 NH_3 能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界标准值。对周围环境影响不大。

根据预测，正常情况，各敏感点污染物预测值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量的推荐限值要求，对环境空气影响较小。项目在运营期间，为确保废气治理设施正常运行，污染物能够达标排放，建设方应加强生产管理，减少因管理不当、人员操作、设备故障造成的非正常排放情况，杜绝非正常排放。

因此，通过采取以上措施后，项目在运营期间不会对周围大气环境产生大的影响。本项目不设大气环境保护距离。

（2）地表水环境影响评价结论

项目运营期产生的含油废水经管道引入经雾化处理后喷入裂解炉燃烧室内燃烧，不外排；油气冷却水、脱硫除尘水循环使用不外排；生活区产生的厨房废水经隔油池预处理后汇同办公生活污水经化粪池预处理，再进入中水处理站进行深度处理，经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排。项目运营期产生的废水能够得到妥善处理，对外环境影响不大。

（3）地下水环境影响评价结论

项目运营后，供水均使用自来水，不进行地下水的开采，因此，不会造成取用地下水而引起的环境水文地质问题。

项目厂区实行雨污分流制，布置了污水收集系统；项目产生的含油废水全部回用，不外排，产生的废水主要为办公生活污水，项目生活污水水质均较简单，经处理后经处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排，项目废水处理收集设施化粪池、隔油池、废水收集池均采用混凝土防渗；项目产生的废水均得到妥善处理，正常情况下不会渗入地下污染地下水。

项目产生的各类固体废物得到妥善处置，一般工业固体废物贮存和处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单的相关要求进行；项目设有专门的危险废物暂存间，且按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的相关要求进行设置。采取上述措施

后，能避免固体废物渗滤液进入地下水。

经现场调查，评价范围内无饮用水水源，本项目不会造成饮用水水源污染。

综上所述，在采用良好的防渗措施的情况下，项目正常运营过程中对地下水环境影响不大。

(4) 声环境影响评价结论

项目运营期间选用低噪声设备，对高噪声设备采取安装减震垫、建筑物隔声措施，经上述措施处理后，项目产生的噪声对周围环境不会产生大的影响。同时，本项目应加强生产设备的管理，定期对其进行检修，保持生产设备的正常运转，从噪声源本身降低源强。通过采取上述措施后，项目厂界东、南、西、北噪声值均能满足GB3096-2008《声环境质量标准》3类区标准，同时，项目环境敏感点均距离较远，本项目运营期间产生的噪声对周围环境影响较小。

(5) 固体废物影响分析结论

本项目产生的固体废物全部得到合理处置，不会对环境造成二次污染，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中有关规定和要求，不会对环境产生不良影响。

(6) 环境风险评价结论

本项目的建设，不可避免会存在一定的环境风险，对此，建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。只有这样，才能有效降低风险事故发生概率、杜绝特大事故的发生隐患。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，本项目的环境风险是可以接受的。

10.6 环境经济损益分析结论

本项目环保投资主要用于废气、废水、噪声及固废等的治理。通过环保投资的投入，各项污染治理措施的实施，可使项目对周围环境的影响降到最低，不会改变当地环境功能。

项目的环境影响经济损益分析结果表明：实现对污染源的有效治理和对生产区环境的综合整治后，可以获得较好的社会、经济效益和一定的环境效益。只要项目严格环境管理，尽力保证相应环保设施的正常运行，使整个项目的环境效益、经济效益和社会效益做到协调发展，对社会经济的发展和环境保护将起到促进作用。

10.7 公众参与调查结论

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日施行），编制环境影响报告书的建设项目，建设单位或者其委托的环境评价机构在编制环境影响报告书的过程中，环境保护行政主管部门审批或者重新审核环境影响报告书的过程中，应当依照本办法的规定，公开有关环境影响评价的信息，征求公众意见。

本项目公众参与采取问卷调查的方式进行。问卷分为普通公众及社会团体两个部分，其中普通公众发放调查问卷主要对现状关心点进行发放调查，共发放调查问卷50份，收回50份，回收率100%。

单位或团体共调查10份，调查了顺鑫石材有限公司、瑞博尔再生资源有限公司等，每个单位发放1份，共发10份，收回10份，回收率100%。

根据问卷调查结果，被调查者对本项目建设无意见。

10.8 总结论

项目工艺过程中“三废”的产生量和排放量均不大，建设单位针对项目产生的主要污染物均采取了有效治理措施，能达到预期效果。项目建成后，只要建设单位严格执行本环评报告中提出的有效环保防治措施及建议，可以使废气实现达标排放；产生的生产工艺废水全部回用于生产，不外排，生活区产生厨房废水经隔油池预处理后汇同办公生活废水经化粪池处理后，汇入中水处理站深度处理，达标后全部回用于厂区绿化，不外排；项目产生的所有固体废物在综合利用的前提下均得到妥善处理，安全处置率达到100%；各种设备的噪声得到有效治理，降低了噪声对周围环境的影响；最终确保各种污染物的排放对当地大气、水、声、土壤环境质量影响较小，对评价区域内各环境要素的环境质量功能贡献影响不大。

综上所述，本评价认为在严格落实本环评报告、区域规划以及可研报告提出的各项污控措施和对策的条件下，项目建设符合我国社会、经济、环境保护协调发展方针，符合环境评价原则，从环境保护角度看，项目建设是可行的。