

6 万吨工业连续化废旧轮胎热裂解项目

环 境 影 响 报 告 书

建设单位：克拉玛依顺通环保科技有限公司

评价单位：中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司

编制时间：二〇二〇年九月

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 建设项目主要特点	2
1.3 环评工作流程	2
1.4 分析判定有关情况	3
1.5 关注的主要环境问题	4
1.6 报告书结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价目的与原则	8
2.3 评价时段	9
2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选	9
2.5 评价等级与范围	11
2.6 环境保护目标	19
2.7 评价内容与重点	20
2.8 相关规划、技术政策与选址相符性分析	21
2.9 环境功能区划	25
2.10 评价标准	25
3 建设项目工程分析	29
3.1 现有工程回顾	29
3.2 扩建工程分析	44
3.3 污染源分析	58
3.4 污染物排放量分析	63
3.5 清洁生产分析	64
4 环境现状调查与评价	67
4.1 自然环境现状调查与评价	67
4.2 环境保护目标调查	69
4.3 环境质量现状调查与评价	70

5 环境影响预测与评价	75
5.1 大气环境影响预测与评价	75
5.2 水环境影响预测与评价	80
5.3 声环境影响预测与评价	87
5.4 固废影响分析	90
5.5 环境风险评价	90
6 环境保护措施	99
6.1 大气环境保护措施	99
6.2 水环境保护措施	103
6.3 声环境保护措施	110
6.4 固废污染防治措施	111
7 环境管理与环境监测	113
7.1 环境管理	113
7.2 环境监测	119
7.3 环境监理	121
7.4 竣工环境保护验收	123
8 环境经济损益分析	125
8.1 项目实施后的环境影响	125
8.2 循环经济分析	125
8.3 环境影响经济损益核算	126
9 评价结论	128
9.1 工程概况	128
9.2 环境质量现状结论	128
9.3 环保措施及污染物达标排放情况结论	128
9.4 主要环境影响结论	129
9.5 公众意见采纳情况	130
9.6 环境管理与监测结论	130
9.7 环境影响经济损益分析结论	130
9.8 工程环境可行性结论	131

1 概述

1.1 项目背景

随着近年来我国经济发展水平的高速增长，人民生活水平不断提高，快速发展的汽车、物流及交通运输行业让人们享受到更多的生活便利，也为工业发展做出了巨大贡献。与此同时，我国私家车、运输车保有量逐年增加，车辆行驶对轮胎的磨损、消耗导致每年产生大量的废旧轮胎。根据行业统计数据，我国废旧轮胎产生量居世界首位，2019 年产生量接近 4 亿条，重量约 1500 万吨，预计 2020 年产生量可达 2000 万吨。目前国内废旧轮胎回收利用率仅为 50%左右，不进行回收利用的废旧轮胎会造成巨大的环境污染与资源浪费。

废旧轮胎具有耐腐蚀性，自然条件下不易分解，其造成的“黑色污染”早已成为全世界各国关注的环境问题。废旧轮胎的回收利用对于改善环境、缓解能源危机具有重要的战略意义，是亟待解决的重大环境课题。

目前国内废旧轮胎的回收利用方式主要包括轮胎翻新，粉碎后加工利用——生产胶粉、再生胶，热能利用——焚烧发电、热解。其中热解法是一种将废旧轮胎彻底裂解为各种可用资源的技术，属于国家战略性新兴产业，可回收高附加值的热解油、炭黑等资源，被认为是处理废旧轮胎最经济、最环保的途径之一。

克拉玛依顺通环保科技有限公司（以下简称“顺通环保公司”）前身是克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司“风城油田污泥污水回收处理项目”，2016 年 1 月公司正式注册成立。顺通环保公司多年来致力于环保、科研及生态产业发展，积累了大量的固体废弃物处理技术经验和管理经验，持有自治区生态环境厅颁发的《危险废物经营许可证》，现有厂区可处理各类油田废弃物 188 万吨/年。

为了提高地区废旧资源回收利用水平，实现废旧轮胎的“变废为宝”，顺通环保公司通过技术论证，决定充分利用已建设施，对克拉玛依市乌尔禾区内现有废弃物处置厂进行内部挖潜，丰富固体废物接收处理种类，增加资源回收利用能力，投资 7682.55 万元人民币在现有厂区内扩建 1 条工业连续化热裂解生产线。项目建成后可处理废旧轮胎 6 万吨/年，回收资源包括热解油 2.6 万吨/年、炭黑 2.04 万吨/年、钢丝 0.72 万吨/年。

1.2 建设项目主要特点

本项目属于废旧资源回收利用工程，充分发挥厂区内已建设施的便利条件，生产车间、储油罐、污水处理系统等配套工程均依托现有。新增的热裂解生产线采用先进成熟的成套自动化、标准化工艺设备，设备厂家济南恒誉环保科技股份有限公司是中国循环经济协会理事单位、中国轮胎循环利用协会副会长单位，并以废轮胎热裂解装备进入国家工业和信息化部发布的废旧轮胎综合利用行业规范条件企业名单。该设备资源回收率高、环境影响小，目前被我国以及德国、丹麦、巴西、匈牙利、爱沙尼亚、伊拉克、印度、泰国等多个国家和地区废旧资源回收利用企业引进。

热裂解设备可将废旧轮胎整胎热解，无需破碎预处理，可有效减少粉尘排放。处理过程全密闭，炉体采用微负压工艺技术，使废轮胎处于无氧（或贫氧）状态下进行常压低温裂解反应，确保在生产过程中气体不外溢，提高热解效率，从根本上消除了由于气体外溢而引起的不安全隐患，使整个装置不凝气充分回用燃烧，可实现自给自足，生产过程无需补充其他燃料，减少了能源消耗，提高了经济效益和环境效益。设备配套不凝气净化系统、烟气净化系统，可满足最严格的排放标准，环境可行。

项目建成后，可提高地区废旧资源回收利用水平，从根本上改变固体废物的处置现状。现有厂区已建有完善的环境保护设施，管理水平和专业化水平高，有利于利用高标准的环保设备，达到高标准的污染控制目标；有利于全面跟踪管理，为生产安全及环境管理提供保障。

1.3 环评工作流程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目属于“三十、废旧资源（含生物质）加工、再生利用——86、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、再生利用”类，需编制环境影响报告书。为此，克拉玛依顺通环保科技有限责任公司于2020年5月委托中勘冶金勘察设计院有限责任公司承担本项目的环境影响评价工作（附件1）。环评单位接受委托后进行了现场踏勘并收集了有关资料，并按照环境影响评价技术导则的要求（流程见表1.3-1）编制完成本项目环境影响报告书，报告书经环

保部门审批后将作为项目建设、运营过程中环境管理的技术依据。报告书在编制过程中得到了新疆维吾尔自治区生态环境厅、克拉玛依市生态环境局、乌尔禾区生态环境分局的指导、支持，得到了建设单位的大力协助，在此表示衷心的感谢！

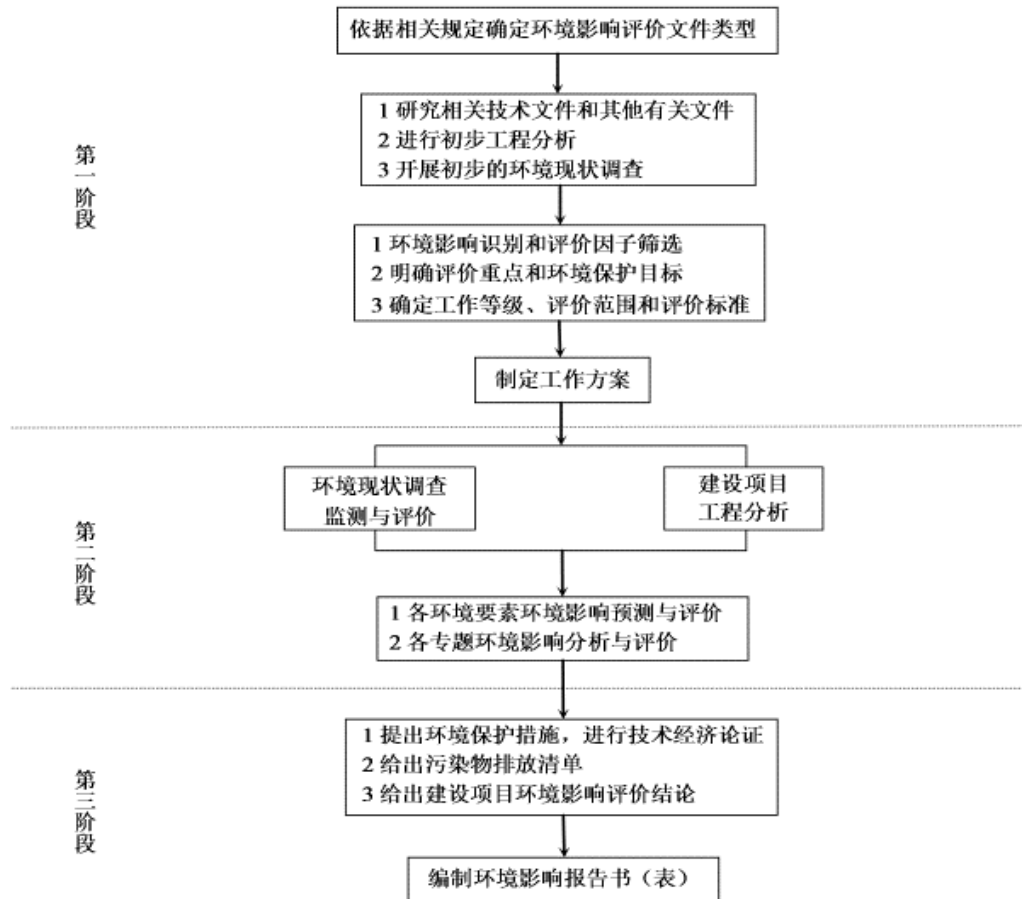


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定有关情况

(1) 根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类——四十三、环境保护与资源节约综合利用——15、“三废”综合利用及治理工程”，符合产业政策。

(2) 从工艺路线、产业规模上分析，项目符合《工业绿色发展规划（2016-2020 年）》（工信部规[2016]225 号）、《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）、《废旧轮胎综合利用指导意见》（工产业政策[2010]第 4 号）、《废旧轮胎综合利用行业规范条件（2020 年本）》（工信部公告 2020 年

第 21 号）、《新疆维吾尔自治区新型工业化“十三五”发展规划》（新疆维吾尔自治区工业和信息化厅，2017.8）等法律法规及技术政策中的相关要求。

（3）本项目建设性质为改扩建，在顺通环保公司现有厂区内实施，不新增用地，用地性质为三类工业用地，符合乌尔禾区用地规划。选址不处于冰川、森林、湿地、基本农田、基本草原、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和国家、地方环境准入负面清单要求，选址合理。

1.5 关注的主要环境问题

本工程环评重点关注：

（1）针对施工期及运营期产生的废气、废水、噪声、固体废物的达标排放情况进行分析、论述，提出有效的环保措施；

（2）分析工艺技术路线的可靠性，确保废旧轮胎实现回收利用；

（3）分析处理过程中二次污染的产生，提出有效的环保措施，确保达标排放；

（4）关注生产过程中的环境风险事故，根据项目建设特点，对企业提出环境管理要求。

1.6 报告书结论

本项目的建设符合国家和地方的相关产业政策，选址符合国家的相关法律法规，工艺技术路线符合相关技术政策规定，废旧轮胎可实现回收利用。从环境现状监测结果及环境预测结果看，在严格执行国家和自治区的环境保护要求，切实落实报告书中提出的各项环保措施的前提下，本工程废气、噪声能够实现达标排放，工业废水零排放，对区域环境质量的影响在可接受程度。通过公众参与公示调查，项目的建设得到公众的理解与支持。项目建设单位严格执行国家和地方的各项环保规章制度，切实落实本环评各项污染防治措施和风险应急预案，保证环保设施达到设计要求并正常运转，全面贯彻清洁生产的原则，制定环境管理与监测计划。建设单位在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实设计和本环境影响评价中提出的各项环境保护措施及建议的前提下，从环境保护角度论证，本项目的建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家环保法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.11.13）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (7) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.11.14）；
- (8) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018.11.14）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日起施行）。

2.1.2 环境保护规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院，2017.10.1）；
- (2) 《大气污染防治行动计划》（国务院国发[2013]37 号，2013.9.10）；
- (3) 《水污染防治行动计划》（国务院国发[2015]17 号，2015.4.2）；
- (4) 《土壤污染防治行动计划》（国务院国发[2016]31 号，2016.5.28）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部，部令第 1 号，2018.4.28）；
- (6) 《国家危险废物名录》（环保部，部令 2016 年 39 号，2016.8.1）；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会第 29 号令，2020.1.1）；
- (8) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部，部令第 4 号，2019.1.1）；

- (9) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（国务院，2018 年 6 月 16 日）；
- (10)《工业绿色发展规划(2016-2020 年)》(工信部规[2016]225 号,2016. 6. 30)；
- (11)《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》(国发[2019]67 号,2016. 11. 29)；
- (12) 《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》（国家发改委公告 2017 年第 1 号，2017. 1. 25）；
- (13) 《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，2016. 12. 21）；
- (14)《废旧轮胎综合利用指导意见》(工产业政策[2010]第 4 号,2010. 12. 31)；
- (15) 《废旧轮胎综合利用行业规范条件（2020 年本）》（工信部公告 2020 年第 21 号,2020. 5. 7）
- (16) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）；
- (17) 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号，2017. 9. 13）。

2.1.3 地方环保法律法规

- (1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（修订）（新疆维吾尔自治区十二届人大常委会公告[第 35 号]，2018. 9. 21）；
- (2) 《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》（新疆维吾尔自治区人民政府，2002. 12）；
- (3) 《新疆生态功能区划》（新疆维吾尔自治区人民政府，2005. 07. 14）；
- (4) 《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》（新疆维吾尔自治区人民政府，2018. 9. 27）；
- (5) 《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》（新疆维吾尔自治区人民政府，2016. 1. 29）；
- (6) 《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》（新疆维吾尔自治区人民政府，2017. 3. 20）；
- (7) 《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》（新疆维吾尔自治区人

民政府，2010.5.1）；

（8）《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》（新疆环保厅、新疆发改委，新环发[2017]124号，2017.6.22）；

（9）《新疆维吾尔自治区新型工业化“十三五”发展规划》（新疆维吾尔自治区工业和信息化厅，2017.8）。

2.1.4 环境保护技术规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（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 声环境》（HJ2.4-2009）；
- （4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- （6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- （7）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）；
- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- （9）《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- （10）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- （11）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （12）《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）（2013年修改版）；
- （13）《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；
- （14）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）。

2.1.5 相关文件

- （1）《6 万吨工业连续化废旧轮胎热裂解项目可行性研究报告》；
- （2）《6 万吨工业连续化废旧轮胎热裂解项目环境质量现状监测报告》；
- （3）《克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项目环境影响评价专项水文地质勘察报告》；
- （4）《克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升

级项目环境影响报告书》；

（5）《关于克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项目环境影响报告书的批复》（新环函[2018]375 号）；

（6）《克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项目竣工环境保护验收监测报告》。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

本次评价工作的主要目的是：

（1）通过工程调查，查清项目周围的自然环境和环境质量现状，为该项目的环评提供背景资料。

（2）通过工程分析，查清项目的主要污染源、污染物及其污染防治措施，算清建设项目的“三本帐”；分析项目采取的污染防治措施是否可行，并提出防止和减轻工程建设对环境产生不利影响的环保对策和建议。

（3）通过分析和计算，核实项目的污染源强，预测本项目对自然环境要素产生影响的程度、范围和环境质量可能发生的变化情况，提出消除或减缓不利影响的措施或对策，为该项目的工程建设和环境管理提供依据。

（4）按照达标排放、改善环境质量等原则，对项目环保治理设施的可行性进行论证，给出环保设施投资估算。

（5）进行环境经济损益分析，明确项目环境管理和环境监测要求，给出污染物排放清单。

2.2.2 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

根据建设项目的工作内容及特点，明确与环境要素间的作用效应管辖，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合失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。

2.3 评价时段

根据项目的建设规模和性质，确定本工程的环境影响评价时段为施工期、运营期两个阶段。

2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响要素识别

确定工程项目的主要环境问题和影响评价因子，根据工程采用的生产工艺、排污特点和建设地区环境特征，采用矩阵法识别工程的环境影响因素及受其影响的环境要素和污染因子，结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 建设项目环境影响因素识别表

时段	环境因素		大气环境	水环境	声环境	生态环境
施工期	废气	土方开挖、物料运输施工扬尘	-SAO▲	/	/	/
	废水	施工废水、生活污水	/	-SAO▲	/	/
	固废	生活垃圾、建筑垃圾	/	/	/	-SAO▲
	噪声	施工期机械、车辆噪声	/	/	-SAO▲	/
运营期	废气	有组织：热解裂炉烟气、布袋除尘器粉尘	-LAO△	/	/	/
		无组织：储油罐废气	-LAO△	/	/	/
	废水	轮胎清洗废水、脱硫脱硝废水	/	-LAO△	/	/
	固废	除尘粉尘	/	/	/	-LAO△
	噪声	设备振动噪声	/	/	-LAO▲	
	风险	物料泄漏、火灾爆炸等	-LA●▲	-LA●▲	-LA●▲	-LA●▲

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利面影响，“L”表示长期影响，“S”表示短期影响，“A”表示可逆影响，“B”表示不可逆影响；○表示直接影响●表示间接影响；△表示累积影响▲表示非累积影响

(1) 施工期：项目在现有厂区内实施，工程内容主要包括厂区的土建工程、设备的安装等。由于施工期较短，且施工期对环境的影响是暂时的，会随着施工期的结束而结束。

(2) 运行期：本项目在营运期会产生热裂解不凝气燃烧排放的废气、储罐无组织排放的非甲烷总烃、炭黑加工产生的粉尘及各生产环节工艺废水等污染物。对环境影响周期较长，贯穿于整个运行期。

2.4.2 评价因子筛选

根据项目污染源特点及周边区域环境特征分析结论，确定各环境影响要素的评价因子，见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境影响评价因子筛选表

环境要素	项目	评价因子
污染源	废水	pH、化学需氧量、氨氮、石油类
	废气	二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、颗粒物、硫化氢、甲苯、二甲苯
	噪声	等效连续 A 声级
	固废	除尘粉尘
水环境	现状评价	pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、总铁、总锰、挥发性酚类、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、总锌、总汞、总砷、总镉、六价铬、总铅
	影响评价	石油类
环境空气	现状评价	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、NMHC、TSP、硫化氢、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃
	影响评价	二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、颗粒物、硫化氢、甲苯、二甲苯
	总量控制	二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物（非甲烷总烃）
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级
固体废物	影响分析	除尘粉尘

2.5 评价等级与范围

2.5.1 评价等级

(1) 大气环境

①评价等级划分的依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，评价工作等级按表 2.5-1 的分级判据进行划分。

表 2.5-1 评价工作等级判定依据表

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	$P_{\max} < 1\%$

②评价工作分级方法

根据项目工程分析污染物参数，选取《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 AERSCREEN 估算模式来计算污染物的最大落地浓度和最大落地浓度占标率（结果见表 1.4-2）。计算公式如下：

$$p_i = \frac{c_i}{c_{0i}} \times 100\%$$

其中： P_i ——第 i 种污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

③模型选用

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的估算模型 AERSCREEN 进行估算。

④地形数据

预测模型使用的原始地形数据为美国 NASA 和 NIMA 联合测量并公布的全球 90m×90m 地形数据，自 CSI 的 SRTM 网站获取 (<http://srtm.csi.cgiar.org>)，符合导则要求。

⑤地表参数

项目区周边 2.5km 范围内均为荒漠未利用地，地表特征参数为该类型土地的经验参数，见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表特征参数一览表

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0-360	全年	0.3275	4.75	0.2625

⑥气象数据

克拉玛依市的气象数据详见表 2.5-3。

表 2.5-3 气象数据一览表

统计时间	最低温度	最高温度	最小风速	测风高度
20 年	-26.2℃	40.2℃	0.5m/s	10m

⑦估算模型参数

估算模型参数选择见表 2.5-4。

表 2.5-4 估算模型参数选择一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）/万人	/
最高环境温度/℃		40.2
最低环境温度/℃		-26.2
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏 烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

⑧污染源参数

根据工程分析，本次评价估算对各类有组织污染源以及无组织排放的非甲烷总烃及颗粒物进行预测，污染源详细参数见下表。

表 2.5-5 污染源数据一览表

污染源		污染因子	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	参数
有组织 废气	热解炉烟 气	SO ₂	0.247	1.98	排气筒直径 0.65m, 高 25m, 烟气温度 40℃
		NO _x	0.464	3.71	
		PM ₁₀	0.018	0.144	
		H ₂ S	0.0046	0.013	
		NMHC	0.563	4.5	
		甲苯	0.00038	0.003	
		二甲苯	0.00043	0.0035	
	除尘器排 气	PM ₁₀	0.06	0.471	排气筒直径 0.8m, 高 20m, 烟 气温度 30℃
无组织 废气	储罐区	NMHC	0.67	5.85	面源参数 120m×100m×15m
	生产车间	TSP	0.038	0.306	面源参数 150m×40m×15m

⑨估算结果

选用上述模型及相关参数对本项目各污染物大气环境影响进行估算预测, 结果见表 2.5-6。

表 2.5-6 本项目各污染物浓度估算预测结果一览表

污染源		污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	最大落地浓度 对应距离 (m)
有组织废气	热解炉烟气	SO ₂	5.29	1.06	22
		NO _x	9.94	4.97	22
		PM ₁₀	0.39	0.09	22
		H ₂ S	0.099	0.98	22
		NMHC	12.06	0.6	22
		甲苯	0.008	0.004	22
		二甲苯	0.009	0.0045	22
	除尘器排气	PM ₁₀	2.29	0.51	18
无组织废气	储罐区	NMHC	118.17	5.91	82
	生产车间	TSP	9.64	1.07	76

根据估算结果可知, 本项目各污染物最大落地浓度占标率均小于 10%, 其中落地浓度最大的污染物为无组织非甲烷总烃 (5.91%), 按照大气导则规定, 评价等级确定为二级。

(2) 地表水环境

本项目废水依托厂内已建含油废水处理装置处理达标后回用于生产及绿化, 不

外排，与地表水系无直接水力联系，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定评价等级为三级 B，只对污水处理设施的环境可行性进行分析。

（3）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.5-7，依照项目类别和敏感程度，评价等级判据见表 2.5-8。本项目为一般工业固废再生利用，属于Ⅲ类建设项目，项目区地下水不属于“集中式水源区的准保护区、除集中水源地的国家或地方政府设定的地下水环境相关的保护区”，也不属于“集中式水源区的准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区”，区域地下水级别为“不敏感”，综上，地下水评价等级确定为三级。

表 2.5-7 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地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	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）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；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它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敏感区。

表 2.5-8 地下水等级分级表

项目类别 环境敏感程度	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

（4）声环境

项目所在区域执行的声环境质量为 3 类区标准，现有厂区位于荒漠地区，评价范围内没有噪声敏感目标，项目区周边没有人口分布，因此，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的规定，确定声环境评价等级为三级。

（5）环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）进行识别，本项

目涉及的危险物质为热解油、不凝可燃气。各单元的最大存在总量及其与临界量的比值 Q 为 3.66 ($1 \leq Q < 10$)。

表 2.5-9 危险物质数量与临界量比值 (Q) 一览表

序号	危险源单元	危险化学品名称	临界量 (t)	实际量 (t)	Q 值	Q 值类别
1	气柜	不凝可燃气	10	0.6	0.06	$Q < 1$
2	储罐区	热解油	2500	9000	3.6	$1 \leq Q < 10$
3	合计	/	/	/	3.66	$1 \leq Q < 10$

①行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 C 表 C.1 对生产工艺进行评估,热裂解炉运行温度大于 300°C ,属于“其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程^a、危险物质贮存罐区”。项目设有热解油储罐 1 座,计 5 分;其他高温或高压且涉及危险物质的工艺过程仅有 1 套热解工艺,项目设热解生产线 1 条,计 5 分,本项目 M 值共计 10 分,以 $M3$ 表示。

表 2.5-10 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化),气库(不含加气站的气库),油库(不含加油站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 $\geq 10.0\text{MPa}$;

B: 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

②危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C 表 C.2，确定危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

表 2.5-11 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

③环境敏感程度（E）分级

项目区周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 D 表 D.1，大气环境敏感程度为 E3。

表 2.5-12 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

根据水文地质勘察成果可知，项目区不属于地下水环境敏感区，敏感性为 G3，包气带厚度 50~60m，渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，防污性能为 D1。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 D 表 D.5，地下水环境敏感程度为 E2。

表 2.5-13 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

④环境风险潜势

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，大气环境敏感性为 E3，地下水敏感性为 E2，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 2 对大气、地下水分别判定，确定项目大气环境风险潜势为 I、地下水环境风险潜势为 II。

表 2.5-14 环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）			
	极高危害 （P1）	高度危害 （P2）	中度危害 （P3）	轻度危害 （P4）
高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

⑤评价等级判定

本项目大气风险潜势为 I、地下水风险潜势为 II，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 1，本项目大气风险评价等级确定为简单分析，地下水风险评价等级确定为三级。

表 2.5-15 环境风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

（6）土壤环境评价工作等级

本项目为污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）表 4 土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 2.5-16。

表 2.5-16 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 评价工作等级 占地规模	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	二级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

①土壤环境影响评价类别及占地规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1 判定本项目为III类建设项目；项目占地面积小于 5hm²，占地规模为小型。

②土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的环境影响敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据详见表 2.5-17。

表 2.5-17 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目周围无耕地、园地等环境敏感目标和其他土壤环境敏感目标，项目区环境敏感程度为不敏感。

根据表 2.5-15 判定，本项目无需开展土壤环境影响评价。

（7）生态环境

本项目为现有厂区内实施的工业类改扩建项目，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）“4.2.1 位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析。”，本次评价对生态环境影响进行简单分析。

2.5.2 评价范围

根据导则要求，结合项目区周边环境，确定本项目各环境要素的评价范围见表 2.5-18，图 2.5-1。

表 2.5-18 各环境要素评价范围一览表

环境要素	范围
大 气	本项目大气评价范围以生产车间为中心点，边长 5km 的正方形区域
地 下 水	以生产车间为中心，地下水流向为轴，上游外延 1km，下游外延 2km，两侧各外延 1km，面积 6km ² 的区域
地 表 水	评价范围内无地表水体分布，不涉及地表水环境风险，因此无需设置评价范围
声 环 境	厂界外延 200m
生态环境	施工占地范围内
环境风险	大气风险评价等级为简单分析，无需设置评价范围；项目区周边不存在地下水敏感目标，确定地下水风险评价范围与地下水环境影响评价范围相同

2.6 环境保护目标

根据现场调查，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区、居民区、学校、医院、食品加工企业、药品制造企业等环境敏感点，无地表水分布。评价范围内大气、声环境、地下水环境保护级别见下表。

表 2.6-1 污染控制与环境保护目标

序号	环境要素	保护范围	保护目标值
1	环境空气	评价范围内	GB3095-2012 二级
2	声环境	评价范围内	GB3096-2008 中 2 类
3	地下水	评价范围内	GB/T14848-2017 III类

2.7 评价内容与重点

2.7.1 评价内容

根据《建设项目环境影响评价技术导则》要求，结合建设项目具体特点、周围区域环境现状、环境功能区划，确定本次评价内容包括建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论。本次评价内容见表 2.7-1。

表 2.7-1 评价内容一览表

序号	评价专题	评价内容
1	工程分析	工程概况、公用工程、储运工程，结合工程特点给出项目污染源、污染物及污染控制措施、污染物排放情况及清洁生产等
2	环境现状调查与评价	自然环境、环境保护目标调查、环境质量现状调查（包括环境空气、地下水、声环境、生态环境）
3	施工期环境影响分析	对施工期扬尘、施工期废水、施工噪声、施工固废、生态环境等进行分析，并提出切实可行的减缓措施
4	运营期环境影响评价	环境空气影响分析、水环境影响分析、厂界噪声影响分析、固体废物处置影响分析、环境风险分析
5	环保措施及其可行性论证	主要针对废气、废水、噪声、固体废物控制措施进行论证
6	环境影响经济损益分析	从项目经济分析、环保投资合理性分析、环保投资效益分析等方面叙述
7	环境管理与环境监测计划	根据国家环境管理与监测要求，给出项目环境管理制度和日常监测计划，给出污染物排放清单、制定环保三同时验收一览表
8	结论与建议	根据上述各章节的相关分析结果，从环保角度给出项目可行性结论及建议

2.7.2 评价重点

以建设项目工程分析、环境空气和地下水影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证为评价重点。

2.8 相关规划、技术政策与选址相符性分析

2.8.1 相关规划符合性分析

(1) “十三五”国家战略性新兴产业发展规划

《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》专栏 17 绿色低碳技术综合创新示范工程(五)深入推进资源循环利用中要求“树立节约集约循环利用的资源观，大力推动共伴生矿和尾矿综合利用、“城市矿产”开发、农林废弃物回收利用和新品种废弃物回收利用，发展再制造产业，完善资源循环利用基础设施，提高政策保障水平，推动资源循环利用产业发展壮大。到 2020 年，力争当年替代原生资源 13 亿吨，资源循环利用产业产值规模达到 3 万亿元。”

本项目采用的废旧轮胎热裂解装置属于国家发改委发布的规划配套文件《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》中 7.3 资源循环利用产业

“7.3.6 资源再生利用——废旧轮胎分解制油和炭黑装置”，符合国家战略性新兴产业定位，满足规划要求。

(2) 工业绿色发展规划（2016-2020 年）

《工业绿色发展规划（2016-2020 年）》第二部分总体要求中（三）发展目标要求“资源利用水平明显提高。单位工业增加值用水量进一步下降，大宗工业固体废物综合利用率进一步提高，主要再生资源回收利用率稳步上升。”，“专栏一

“十三五”时期工业绿色发展主要指标中 2020 年废旧轮胎计划回收利用量 850 万吨”；第三部分主要任务提出“（三）加强资源综合利用，持续推动循环发展：加快推动再生资源高效利用及产业规范发展。围绕废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、废塑料、废油、废弃电器电子产品、报废汽车、废旧纺织品、废旧动力电池、建筑废弃物等主要再生资源，加快先进适用回收利用技术和装备推广应用。”

本项目采用国内先进的热裂解技术、设备回收利用废旧轮胎，符合规划中提出的相关要求。

(3) 废旧轮胎综合利用指导意见

《废旧轮胎综合利用指导意见》第三部分重点任务中要求“（四）促进热解技

术不断优化。推进热解过程降温微负压技术应用，提高热解炉自控稳定性和降温负压反应效率及热解回收产品附加值。确保运行系统密闭性，有效降低污染物排放，实现热解生产规范化、科学化、环保化、产业化。严禁利用废轮胎‘土法炼油’”。本项目热裂解设备在低温微负压条件下密闭运行，配套废气净化系统，资源回收率高、污染物排放少，可回收热解油、炭黑等高附加值产品，符合指导意见中提出的相关要求。

（4）新疆维吾尔自治区新型工业化“十三五”发展规划

《新疆维吾尔自治区新型工业化“十三五”发展规划》第四部分产业发展重点及方向中要求“加强固体废物综合利用，积极开展再制造业，提高再生资源利用能力。积极发展节能服务、产业废物循环利用、城镇污水垃圾、脱硫脱硝等节能环保服务业。以企业为主体，构建以绿色工厂、绿色产品、绿色园区、绿色供应链为重点的绿色制造体系。”本项目属于对固废废物的综合利用，项目的建设有助于提供地区再生资源利用能力，符合规划中的相关要求。

（5）新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划

《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》中的第三部分主要任务和重点工程中要求“加大先进节能环保技术、工艺和装备的研发力度，加快制造业绿色改造升级。根据绿色经济、低碳经济、循环经济发展要求重点加快节能产业、环境治理产业、资源综合利用产业、节能与环保服务产业发展”。本项目属于废旧资源综合利用，既满足节能环保的要求，也符合循环经济发展要求，与规划内容相符。

2.8.2 产业及技术政策相符性分析

（1）根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类——四十三、环境保护与资源节约综合利用——15、‘三废’综合利用与治理技术、装备和工程”，项目建设符合国家产业政策要求。

（2）本项目与《关于推进再生资源产业发展的指导意见》符合性分析见表 2.8-1。

表 2.8-1 与《关于推进再生资源产业发展的指导意见》符合性分析一鉴表

政策相关要求	本项目情况	符合性
开发轮胎翻新再制造先进技术，推行轮胎翻新先进技术保障体系建设，实施产品质量监控管理，确保翻新轮胎的产品质量。研发和推广高效、低耗废轮胎橡胶粉、新型环保再生橡胶及热裂解生产技术与装备，实现废轮胎的环保达标利用。到 2020 年，废轮胎回收环保达标利用规模达到 850 万吨，轮胎翻新率达到 8-10%。	本项目使用热裂解技术、设备回收利用废旧轮胎，有助于提高废旧轮胎回收利用规模。	符合
开发再生橡胶绿色化、智能化、连续化成套设备，研发工业连续化整胎热裂解技术装备，推广连续密闭再生胶生产、负压裂解等技术，扩大改性沥青、高强度再生胶、高品质炭黑等产品推广应用，培育 10 家左右废橡胶清洁化和高值化利用示范企业。	本项目采用的热裂解设备为工业连续化成套设备，采用低温负压裂解技术，运行过程全密闭。	符合

(3) 本项目与《废旧轮胎综合利用行业规范条件（2020 年本）》符合性分析详见表 2.8-2。

表 2.8-2 与《废旧轮胎综合利用行业规范条件（2020 年本）》符合性分析

	政策相关要求	本项目情况	符合性
选址规定	企业应符合国家产业政策和所在地城乡规划、生态环境保护规划和污染防治、土地利用总体规划、主体功能区规划等要求，其施工建设应满足规范化设计要求。	本项目符合国家产业政策及相关规划要求	符合
	在国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田等法律法规禁止建设区域和生态环境保护红线区域，以及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，不得新建、改扩建企业。	本项目建于现有厂区内，不涉及上述禁止建设的区域	符合

技术、装备和工艺	废轮胎破碎不采用手工方式，废轮胎破碎、粉碎及分级应采用自动化技术与装备，鼓励应用橡胶粉生产自动化集中控制生产线。再生橡胶应采用环保自动化或智能化连续生产装备，鼓励应用新型塑化方式生产，精炼成型应采用联动装备。热裂解应采用连续自动化生产装备。	本项目采用连续自动化热解设备，无需对轮胎进行破碎预处理。	符合
	企业应采用节能、环保、清洁、高效、智能的新技术、新工艺，选择自动化效率高、能源消耗指标合理、密封性好、污染物产排量少、本质安全和资源综合利用率高的生产装备及辅助设施，采用先进的产品质量检测设备。	本项目采用先进的热裂解工艺，资源回收利用率高，设备配套废气净化系统，污染物排放量少。	符合
资源利用及能源消耗	热裂解处理综合能源消耗低于 200 千瓦时/吨，其中破碎工序能源消耗低于 120 千瓦时/吨，热裂解工序能源消耗低于 80 千瓦时/吨。	本项目无需对废旧轮胎进行破碎，可整条投入设备中，综合能耗即为热裂解工序能耗，能耗约 50 千瓦时/吨。	符合
产品质量	热裂解产品质量应符合《废旧轮胎裂解炭黑》等国家和行业相应的标准要求。	本项目热解产品质量可满足国家和行业相应标准要求。	符合

2.8.3 选址合理性分析

本项目在顺通环保公司现有厂区内实施，评价范围内不涉及冰川、森林、湿地、基本农田、基本草原、自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、大中城市、居民集中区、疗养地、食品药品企业等环境敏感区。

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）：“为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实‘生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单’约束”。本项目与“三线一单”符合性分析如下：

（1）生态保护红线

本工程位于克拉玛依市乌尔禾区境内，项目区不属于生态服务功能极重要区及生态环境极敏感脆弱区，不在禁止开发区域等各类生态保护地，现有厂区边界距离最近的魔鬼城风景名胜区布达拉宫景区约 3.6km、魔鬼城景区约 4km、胡杨林景区 4.5km，选址符合生态保护红线的要求。

（2）环境质量底线

本项目采取烟气净化系统、布袋除尘器等设备治理有组织排放废气，处置设备均为密闭设备，可有效减少无组织排放的挥发性有机物产生，经预测可知，各类大气污染物均可实现达标排放；生产废水经处理达标后全部回用于生产，废水实现零排放；项目实施后对区域环境质量影响较小，不会突破区域环境质量底线。

（3）资源利用上限

本项目为废旧资源回收利用项目，可将废旧轮胎处理为热解油、钢丝、炭黑等高附加值产品，实现“变废为宝”，将废弃物转化为可利用资源，实现了废物的无害化、减量化、再利用，具有良好的经济效益和社会效益，项目建设过程中会消耗一定量的新鲜水、电能，资源消耗量总体相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

（4）环境准入负面清单

项目所在地克拉玛依市不属于《新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》、《新疆维吾尔自治区 17 个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》中提出的重点生态功能区县（市），项目所在生态功能区尚未制定环境准入负面清单，不存在相关制约因素。

综上所述，本项目选址符合法律法规的要求，符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和国家、地方环境准入负面清单要求，选址合理。

2.9 环境功能区划

根据相关法律法规及技术导则要求，判定区域环境功能区划见表 2.9-1。

表 2.9-1 项目所在区域的环境功能区划一览表

环境要素	功能	环境功能区划
环境空气	一般工业区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区
地下水环境	工农业用水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类功能区
声环境	工业生产	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区

2.10 评价标准

2.10.1 环境质量标准

（1）空气环境质量标准

常规污染物 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 CO 、 O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-

2012) 二级标准; 特征污染物炭黑尘 (以 TSP 计) 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级, 非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》中的环境管理推荐限值; 甲苯、二甲苯及硫化氢参照参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

表 2.10-1 环境空气质量评价标准一览表

序号	评价因子	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		标准来源
		1 小时平均	24 小时平均	
1	二氧化硫 (SO_2)	500	150	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) (二级)
2	二氧化氮 (NO_2)	200	80	
3	可吸入颗粒物 (PM_{10})	/	150	
4	可吸入颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$)	/	75	
5	一氧化碳 (CO)	10000	4000	
6	臭氧 (O_3)	200	160	
7	总悬浮颗粒物 (TSP)	/	300	
8	非甲烷总烃 (NMHC)	2000 (一次值)	/	《<大气污染物综合排放标准>详解》
9	硫化氢 (H_2S)	10	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
10	甲苯	200	/	
11	二甲苯	200	/	

(2) 水环境

区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14843-2017) III类水质标准。石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III类标准。

表 2.10-2 地下水水质评价标准一览表

序号	污染物	标准限值	单位	标准来源
1	pH	6.5-8.5	无量纲	GB/T14848-2017
2	总硬度	≤450	mg/L	
3	溶解性总固体	≤1000	mg/L	
4	硫酸盐	≤250	mg/L	
5	氯化物	≤250	mg/L	
6	氟化物	≤1.0	mg/L	
7	耗氧量	≤3.0	mg/L	
8	氨氮	≤0.5	mg/L	
9	硝酸盐氮	≤20	mg/L	
10	亚硝酸盐氮	≤1.0	mg/L	
11	挥发酚	≤0.002	mg/L	
12	六价铬	≤0.05	mg/L	
13	氰化物	≤0.05	mg/L	
14	铅	≤0.01	mg/L	
15	镉	≤0.005	mg/L	
16	铁	≤0.3	mg/L	
17	锰	≤0.1	mg/L	
18	汞	≤0.001	mg/L	
19	石油类	≤0.5	mg/L	GB3838-2002

(3) 声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类。

表 2.10-3 声环境质量评价标准一览表

评价因子	标准值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
等效连续 A 声级	65	55	GB3096-2008 3 类

2.10.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

根据《废旧轮胎综合利用行业规范条件(2020 年本)》中的相关要求，废旧轮胎热裂解装备尾气排放应执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），本项目热解炉有组织废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5

特别排放限值，甲苯及二甲苯执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 限值，硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值；厂界非甲烷总烃无组织排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 限值要求；炭黑深加工产生的炭黑尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

表 2.10-4 废气污染物排放标准一览表

污染源	污染物项目	标准值	单位	标准来源
有组织	热解炉	颗粒物	20	mg/m ³
		二氧化硫	50	mg/m ³
		氮氧化物	100	mg/m ³
		非甲烷总烃	≥97%	去除效率
	布袋除尘器	甲苯	15	mg/m ³
		二甲苯	20	mg/m ³
		硫化氢	0.9	kg/h
	布袋除尘器	炭黑尘	18	mg/m ³
无组织	储罐区	非甲烷总烃	4	mg/m ³
	生产车间	炭黑尘	肉眼不可见	/

（2）水污染物排放标准

本项目产生的生产废水依托厂区现有污水处理系统处理，出水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物直接排放标准，回用于生产。

表 2.10-5 废水污染物排放标准一览表

项目	COD	BOD	氨氮	悬浮物	石油类
生产废水排放限值 mg/L (GB31571-2015)	60	20	8	70	5.0

（3）噪声排放标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准值。

表 2.10-6 环境噪声排放标准一览表[dB(A)]

实施阶段	噪声限值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
施工期	70	55	GB12523-2011
运营期	65	55	GB12348-2008 3 类

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程回顾

3.1.1 项目建设历程

顺通环保公司前身为克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司（以下简称“博达公司”），位于克拉玛依市乌尔禾区的风城油田作业区重 32 井区以西，博达公司风城油田污泥污水回收处置项目始建于 2012 年，委托中国石油大学（华东）编制环境影响报告书并于 2012 年 10 月取得克拉玛依市环保局环评批复（克环保函[2012]316 号），2014 年 7 月自治区环保厅以《关于克拉玛依市环保局〈关于克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司风城油田污泥污水回收处理项目环境影响报告书批复〉的确认函》（新环函[2014]816 号）予以确认，2015 年 8 月通过克拉玛依市环保局验收（克环保函[2015]395 号），并获得了危险废物经营许可证。

该厂于 2016 年新建了配套含油污泥污水沉降池工程，自治区环保厅及乌尔禾区环保局以新环函[2016]681 号予以批复，该工程于 2017 年 7 月 31 日通过环保厅验收（新环函〔2017〕1097 号）。

表 3.1-1 风城油田污泥污水回收处置项目建设历程及环保手续一览表

项目名称	建设内容	建设时间	环评批复	验收批复
风城油田污泥污水回收处置项目	设计年处理含油污泥 $30 \times 10^4 \text{t}$ ，配套空压站、供配电、消防系统等，配套建设 8 座污泥污水池，总容积 127万 m^3	2012 年	克环保函[2012]316 号	克环保函[2015]395 号
配套含油污泥污水沉降池工程	在厂区北侧新建 2 座沉降池，总容积 158.8万 m^3 。	2016 年	新环函[2016]681 号	新环函〔2017〕1097 号

因税收归属地问题，博达公司无法享受当地政府优惠政策，2016 年 1 月，在乌尔禾区政府的协助下成立了克拉玛依顺通环保科技有限公司，注册资金 1000 万元，常驻工作人员 67 人。原安全生产许可证、运输资质、危废经营资质名称相应变更，属于独立法人单位。2016 年 11 月，原自治区环境保护厅 2016 年第 49 号公告同意《风城油田污泥污水回收处置项目》危险废物经营许可证公司名称由克拉玛依博达

生态环保科技有限责任公司变更为克拉玛依顺通环保科技有限公司，危险废物经营许可证编号、经营规模、范围和有效期不变，主要经营 HW08 类等危险废物的收集、运输、贮存和处置等。

2017 年，顺通环保公司为解决生产供热问题，计划在厂内新增锅炉房 1 座，安装 2 台 25t/h 燃煤蒸汽锅炉（一备一用），并配建全封闭煤堆场及堆灰场，为生产设备提供稳定热源；锅炉房项目于 2017 年 7 月取得克拉玛依市环境保护局环评批复（克环保函〔2017〕215 号），目前尚未建成投运。

为顺应市场需求，解决克拉玛依历史遗留含油污泥治理以及新增含油废弃物处理能力不足的问题，2018 年，顺通环保公司对厂区进行了改扩建，并委托中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司编制了改扩建项目环境影响报告书，于 2018 年 3 月获得了自治区环保厅出具的《关于克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项目环境影响报告书的批复》（新环函〔2018〕375 号）。后因项目部分储运工程、环保工程发生调整，2018 年 9 月，委托中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司编制了《克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项目变更环境影响补充报告》，2018 年 12 月取得原自治区环境保护厅《关于克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项目变更事宜的复函》（新环函〔2018〕129 号）。该项目于 2019 年 5 月建设完成，2019 年 8 月 30 日取得了危废经营许可（许可证号：6502040039）并投入运行，2020 年 8 月 20 日完成了企业自主竣工环境保护验收。

3.1.2 现有工程组成

（1）主体工程

①水-助溶剂体系加热萃取装置 1 套，含油污泥设计处理能力 52 万吨/年；

②热解生产线 1 条，包含热解炉 32 套，单台热解炉处理能力 3.5 万吨/年，可处理干化 98 万吨/年、废矿物油 7 万吨/年、含油废弃物 7 万吨/年；

③含油废液处理装置 1 套，可处理含油废水 47.5 万吨/年，废水处理达标后全部回用于生产工艺。

水-助溶剂体系加热萃取生产线、热解生产线、含油废液处理装置相关设备见

表 3.1-2、表 3.1-3、表 3.1-4。

表 3.1-2 水-助溶剂萃取生产线设备一览表

序号	设备名称	规格	数量（台）	效率（%）	操作时间（h）
1	起重机	10T	1	80	7560
2	混合机	MAW5000	2	75	7560
3	洗涤搅拌罐	Φ 3300×3600	24	75	7560
4	混合搅拌罐	Φ 3300×3600	33	75	7560
5	连体搅拌罐	Φ 3300×3600	71	75	7560
6	浮渣分离罐	Φ 3300×3600	24	70	7560
7	药剂接收罐	Φ 3300×3600	14	70	7560
8	浮渣回收罐	Φ 4000×2600	3	70	7560
9	泥水分离槽	12500×9700×5800	3	70	7560
10	药剂沉降罐	200m ³	1	70	7560
11	粗离心机	LW780*3000	19	75	7560
12	振动筛	GPYNSJ-4	2	75	7560
13	振动筛	GPYNSJ-6	2	75	7560

表 3.1-3 热解生产线设备一览表

系统名称	设备名称	数量（台套）
取料系统	振动筛	8
	振动给料器	8
	鄂式破碎机	6
	对齿破碎机	2
	输送皮带机	8
	原料输送皮带机	10
	脉冲除尘器	2
	油泥/含油废弃物取料装置	12
	给料机（共用）	30
	过渡料仓	16

续表 3.1-3 热解生产线设备一览表

系统名称	设备名称	数量（台套）
	给料机	32
	进料机	32
	过渡料仓及给料机	32
	液压进料组合装置	32
	液压站	0
热解系统	进料平台	32
	热风装置	32
	余热循环装置	32
	燃烧机	32
	热分解主机	32
	热水换热器	18
	热水泵组	30
	分油器	64
	卧式冷却器	32
	冷却水套	64
	集油罐（内置盘管）	80
	输油泵组	96
	油气冷却泵组	18
	冷却水塔	6 组
出料系统	出料机	32
	提升机	32
	固体产物一级输送装置	16
	旋风收集器	6
	出料机	32
	脉冲除尘器	10
	灰渣输送皮带机	3
	灰渣罐	2
	储水罐	2
	原料储料斗	2
	搅拌缸	2
可燃气净化输送系统	立式冷却器	32
	可燃气净化塔	16
	喷淋泵组	16
	脱液罐	16

	全压风机	48
--	------	----

续表 3.1-3 热解生产线设备一览表

系统名称	设备名称	数量（台套）
	水封罐	16
	稳压罐	16
烟气净化系统	冷却器	6
	冷却水塔	6
	碱吸收塔	6
	填料净化塔	0
	喷淋泵组	6
	烟气管组	6
	烟囱	6
	引风机	10
电器控制系统	PLC 及监控、报警系统	1

表 3.1-4 含油废液处理装置设备一览表

系统名称	设备名称	实际数量（台套）
循环泵	Q=200m ³ /h, H=30m	6
刮油机	35m ³ /h	2
多相流气浮机	35m ³ /h	2
溶气气浮机	35m ³ /h	2
破乳剂加药装置	/	2
絮凝剂加药装置	/	2
弹性填料	Φ 150	140m ³
脱水机	/	1

（2）辅助工程

化验室 1 座、维修车间 1 座、综合楼 2 座、餐厅 1 座、职工活动室 1 座；厂区现有已建车间 4 座、在建车间 1 座，其中 1#~3#已建车间为热解车间，5#已建车间为污水处理车间，4#在建车间为预留车间，正在建设中，尚未完全建成。

（2）公用工程

①给排水

给水系统：由市政给水管网接入。

排水系统：热解厂区生活污水经 1 座 1 体化地理式生化处理装置处理达标后回用于厂区绿化；生产废水经含油废液处理装置处理达标后全部回用于生产以及厂区

绿化。全厂废水均不外排。

②供电

厂区设 1 座 10kV 主变电所，主电源由就近变电所 10kV 出线间隔专线提供，备用电源由风城油田作业区 10kV 电网接入。

③供热

生产用蒸汽来自风城油田作业区蒸汽余热，厂区冬季采暖通过蒸汽换热器换热供给。

④消防

1000m³消防水池 1 座，消防泵房 1 座，内设消防水泵 2 台和消防稳压泵 2 台，消防水池补水由给水系统补给。厂区内消防给水管道成环状布置，有两条连接管与消防泵房连接。

(3) 储运工程

厂内现有 13 座废弃物储存池、药剂储罐 2×100m³（均为固定顶罐）、热解燃料油储罐 1×10000m³（内浮顶罐）、废矿物油储罐 5×10000m³（均为固定顶罐）、废矿物油储罐 4×2000m³（均为固定顶罐）、热解燃料油储罐 4×2000m³（均为内浮顶罐）、可燃气湿式气柜 2×400m³；还原土及洗净砂晾晒场 1 座（6.54 万 m²）、干化油泥晾晒场 1 座（4.08 万 m²）；1 座装卸车台、1 座运输车辆停放场。

(4) 环保工程

①废气

干化油泥破碎粉尘经 2 套脉冲袋式除尘器+2 根 15m 排气筒排放；热解渣固化粉尘经 2 套脉冲袋式除尘器+2 根 15m 排气筒排放；热解渣输送粉尘经无动力除尘+10 套脉冲袋式除尘器+10 根 20m 排气筒排放；热解炉不凝气燃烧废气经 32 套低氮燃烧器+6 套 SCR 脱硝+6 套碱吸收塔+6 套旋风除尘器+6 根 20m 排气筒排放。

②废水

1 套一体化生活污水埋地式生化处理装置；1 套含油废水处理装置，采用“除油+催化氧化断链+DAF 气浮+2 级多介质除油过滤+二级三段接触氧化+二级生物滤池+斜板沉淀”工艺，处理能力为 47.5 万吨/年；1 座 8000m³ 事故应急池、1 座 9000m³ 绿化水池、1 座 8400m³ 污水收集池、1 座 6600m³ 污水调节池。

(5) 工作制度及劳动定员

全厂劳动定员 288 人，水助溶剂萃取装置全年运行 7560 小时，热解装置全年运

行 8000 小时。

3.1.3 原辅材料消耗及产品方案

(1) 原辅材料消耗

目前厂区处理的废物类别为：HW08 废矿物油与含矿物油废物类，含油污泥（071-001-08，水洗萃取装置），干化油泥（071-001-08，热解装置），含油废液（071-001-08，含油废液装置），废矿物油（900-199-08、900-200-08、900-201-08、900-203-08、900-204-08、900-209-08、900-210-08、900-213-08、900-214-08、900-217-08、900-218-08、900-219-08、900-220-08、900-221-08、900-222-08、900-249-08，热解装置），HW49 类其他废物，废防渗膜（900-041-49，热解装置）。原辅材料消耗情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 原辅料消耗及能耗情况一览表

序号	原辅料名称	单位	实际消耗量	来源
1	含油泥废液	万 t/a	28.4	克拉玛依各油田原油联合处理站旋流除砂油泥、应急池泥、清罐油泥
2	含油污泥	万 t/a	32.8	克石化等炼化企业工业水车间“三泥”及装置储罐清洗、过滤产生的清罐油泥、残渣、溢油或废过滤介质等
3	干化油泥	万 t/a	86.6	油田历史遗留废液池油泥、钻修井场散落油泥、事故散落油泥等
4	废矿物油	万 t/a	6.6	克拉玛依市各油气服务企业汽车机械拆解、机械加工、清洗金属零部件过程中产生的废弃矿物油、废机油、废弃润滑油、废弃轧制油等
5	废沾油防渗布/膜	万 t/a	4.3	克拉玛依各油田钻修井废沾油防渗布/膜
6	聚合硫酸铁铝	t/a	103	外购
7	硫酸锰	t/a	0.22	外购
8	聚合氯化铝	t/a	62.4	外购
9	磷酸三钾	t/a	0.22	外购
10	页岩土	万 t/a	0.5	外购
11	电	万 kW·h/a	2011.2	近变电所 10kV 出线间隔专线提供，备用电源由风城油田作业区 10kV 电网接入
12	新鲜水	M ³ /a	10577	由市政给水管网接入
13	蒸汽	万 t/a	12.85	风城油田

14	氢氧化钠碱液	t/a	5	外购
----	--------	-----	---	----

(2) 产品方案

各类废弃物处理后产生的产品产物包括：回收油、热解燃料油、还原土、洗净砂及热解残渣，详情见表 3.1-6。

表 3.1-6 产品产物详情一览表

产品名称	产生数量 (万 t/a)	去向
回收污油	1.89	交回新疆油田公司原油处理站
热解燃料油	1.03	销售给燃料油使用或深加工企业
还原土	21.2	暂时堆放在厂区还原土晾晒场和热解渣暂存场
洗净砂	9.4	
热解残渣	45.04	

3.1.4 工艺流程

(1) 水-助溶剂萃取

产废单位收集的含油污泥，通过危险货物特种车辆拉运至厂区污泥池暂存，利用行车及污泥储斗，进入混合机，在混合机中与药剂混合后进入滚筒筛，在滚筒筛中污泥粗料经药剂喷淋洗涤及筛选，大颗粒的洗净砂排出装置；污泥乳状液进入 57 个一级单体搅拌罐，罐中再次加入药剂使污泥乳状液固液达到一定比例(固液比约 1:5)，同时进行加温、曝气并充分搅拌，药剂在这段时间内对油泥进行作用，破坏乳剂状液双电层结构，静置一定时间后，罐内出现明显分层，上层污油进入油水分离槽，下层泥水混合物进入振动筛。在振动筛内，经药剂喷淋洗涤，颗粒小的洗净砂外排，颗粒更细小的油泥液依次进入 24 个二级粗分搅拌罐、粗分离机以及 21 个三级细分搅拌罐、细分离机，罐体内重复进行加温、曝气、静置，上层污油送油水分离罐，分离出的细土即还原土，送出装置。

细分离离心机出来的液相中富含药剂，送药剂沉降罐沉降后进入药剂储存罐，与水、药剂配比后返回混合机、滚筒筛、一级搅拌罐、二级搅拌罐、三级搅拌罐等加药节点。

油水分离罐接收一级单体搅拌罐、二级粗分搅拌罐、三级细分搅拌罐静置后的上层污油，经油水分离罐分离出的污油送污油储罐，泥水进入泥水分离槽，分离出的上部污水返回药剂沉降罐，下部污泥回到进料口，重新进入系统。

（2）热解生产线

①上料及预处理系统

干化油泥：干化油泥先进性破碎预处理，然后利用起重设备从储料池中抓取干化油泥并将其送至颚式破碎机、对齿破碎机破碎，再经振动筛筛分，将干化油泥破碎为 $\leq 30\text{mm}$ 的小颗粒，送入过渡料仓，再利用液压装置将小料仓内的干化油泥推送至热解反应器前端的进料机内，并由进料机按照设定数量将其送至热解反应器内。筛分系统配套除尘器进行除尘净化。

废弃沾油防渗布/膜：由破碎机将含废矿物油废物经破碎形成当量半径约 50mm 的大小均匀的小碎片，再经输送带进入过渡料仓，再利用液压装置将小料仓内的碎片推送至热解反应器前端的进料机内，并由进料机按照设定数量将其送至热解反应器内。

废矿物油不需预处理，直接用提升泵将储罐内的废弃矿物油通过热解设备前封头法兰连接处进入热解炉。

②热解系统

干化油泥、废矿物油、废沾油防渗布/膜进入热解炉外层，与炉内具有高强度比热大的介质（瓷球）接触。通过电机带动热解炉旋转，使物料与介质一起通过热解炉外层的螺旋轨道向后运行。介质（瓷球）的作用主要：一是打散物料，二是减少物料与炉体的接触，防止结焦，三是可增加受热面积。物料与介质运行至末端时（热解炉末端设置筛网），粒径大于筛网的颗粒进入热解炉内层反螺旋装置回到热解炉前段，粒径小于筛网的颗粒进入密闭出渣系统（介质在炉体内循环使用），热解残渣冷却至安全温度（ $< 60^{\circ}\text{C}$ ）后输送至灰渣罐。

热解过程分为低温、中温、高温三段，物料首先进入低温段，使其中的水分尽快形成水蒸气，通过炉体前的排气口进入分油器（防止热解过程中产生的水蒸汽形成过热蒸汽浪费热量），之后，物料运动至中温、高温段，形成热解油气，通过炉体后的排气口通过冷却系统。热解炉产生的油气、水蒸气经冷却（ $< 40^{\circ}\text{C}$ ）后，得到燃料油、冷凝水及不凝气，进入分油器使气液分离，燃料油进入集油罐，通过油泵输送至罐区；不凝可燃气送入气柜，经稳压后作为燃料用于热解炉供热；热解过程中所含水分冷凝形成的含油污水送含油废水处理装置。生产线产生的外排烟气经余热利用后达标排放。

③出料系统

热解炉产出的高温固体产物经过两级间接水冷降至安全温度后由刮板输送机输

送，由于热解渣粒径极小，极易起尘，因此需对其进行固化，用页岩土作为粘合剂固化，配套布袋除尘器进行除尘。

④烟气净化

烟气净化系统由 SCR 脱硝装置、风冷冷却器、水冷冷却器、碱吸收塔、旋风分离器、引风机、排气筒等组成。

烟气经过脱硝、降温、碱洗去除其中的氮氧化物、硫氧化物、颗粒物等有害物质后通过排气筒排放。将尿素溶液直接喷射到循环利用后的外排的高温烟气中，利用烟气的热量使尿素分解成氨气。经过与外部冷风混合，烟气、氨气混合气在一定的温度下进入 SCR 脱硝反应器，在催化剂的作用下，以氨气为还原剂，将烟气中的氮氧化物还原成氮气和水。脱除氮氧化物后的烟气温度仍然较高，经过风冷冷却器和水冷冷却器降温后进入碱吸收塔。碱吸收塔主要去除烟气中少量的二氧化硫等酸性气体。经过冷却的烟气，自碱吸收塔向上通过各个填料间隙上升，氢氧化钠溶液自塔上部进入，在填料表面逐渐下流，烟气与洗手液作连续的逆流接触，烟气中的酸性气体逐渐被碱液吸收。从碱吸收塔出来的烟气携带一些液滴，在旋风分离器的作用下，脱去这些液滴，经过引风机、排气筒排放。

（3）含油废水处理

厂区产生的废水主要有含油污泥沉降废水、干化油泥热解炉冷凝废水及不凝气稳压罐水封水等，采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”处理，处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染排放限值直接排放的要求，回用于生产装置。

①一级处理（预处理）

除油：废水中含有大量的油类，为防止油类进入后续系统，必须在处理系统前端进行有效隔油。在隔油罐中，由于流速降低，相对密度小于 1.0 而粒径较大的油珠及悬浮物上浮到水面上，相对密度大于 1.0 的杂质沉于池底。

催化氧化：催化氧化单元主要包括催化氧化处理系统和制气系统两部分。制气系统主要是制取臭氧的成套装置，含气体压缩、空气净化、氧气制取、臭氧制取等设备单元。催化氧化处理系统主要包括催化剂、反应器、排泥排渣等单元设备。催化氧化作反应器作为提高反应吸附絮凝效率的前置条件，选择 O_3 作为氧化激活剂，反应器设备填充 TiO_2 及 β 锰催化材料协同耦合效应催化氧化反应器，对含油废水中的石油类物质进行断链、预氧化、老化等预处理，便于后续最大限度将其去除。

气浮：主要设备包括多相溶气与释放系统、反应器、分离设备等。气浮技术(NAFC)是集 DAF 和 CAF 优势于一体的气液多相溶气气浮技术，通过高压回流溶气水减压产生大量的微气泡，使其与污水中密度接近于水的固体或液体微粒粘附，形成密度小于水的气浮体，在浮力的作用下，上浮至水面，进行固—液或液—液分离。

多介质除油过滤：主要采用除油滤料过滤，采用核桃壳及无烟煤滤料，对水体中的油及悬浮物有效去除的过滤设备。滤料采用气水联合清洗。

②二级处理

接触氧化：采用生物接触氧化池，利用好氧及兼氧菌对废水中 BOD 的生化处理，生物接触氧化池内的生物膜由菌胶团、丝状菌、真菌、原生动物和后生动物组成，丝状菌在填料空隙间呈立体结构，大大增加了生物相与废水的接触表面，同时因为丝状菌对多数有机物具有较强的氧化能力，对水质负荷变化有较大的适应性，所以是提高净化能力的有力因素，本次采用的为二级三段接触氧化池。

③三级处理

改性沸石生物滤池：改性沸石生物滤池是通过强制供氧，提供足够的氧使废水中有机物在生物处理过程中达到最大限度地去。在改性沸石生物滤池中，废水通过改性沸石生物滤池的氧化、吸附与过滤作用，对进水的中低浓度有机物进一步氧化、吸附等的降解去除；改性沸石滤池对其进水中的氨氮具有较低强的吸附作用，达到微生物对水体中的氨氮最大限度的去除。

生物活性炭滤池：BAC 活性炭生物滤池是通过强制供氧，提供足够的氧使废水中有机物在生物处理过程中达到最大限度地去。在 BAC 活性炭生物滤池中，废水通过 BAC 活性炭生物滤池的氧化、吸附与过滤作用，对进水的中低浓度有机物进一步氧化、吸附等的降解去除；BAC 滤池对其进水中的氨氮具有进一步的去除作用。

斜管沉淀池：在平流式沉淀池的沉淀区内利用倾斜的平行管或平行管道（内充蜂窝填料）分割成一系列浅层沉淀层，被处理的和沉降的沉泥在各沉淀浅层中相互运动并分离。

3.1.5 污染物排放及达标情况

现有厂区于 2020 年 8 月 20 日完成企业自主竣工环境保护验收工作，本次环评引用《克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项

目竣工环境保护验收监测报告》中的数据及结论说明污染物排放及达标情况。

(1) 废气

①有组织废气

厂区有组织废气包括热解炉不凝气燃烧烟气、干化油泥破碎粉尘、热解渣输送粉尘、热解渣固化粉尘。其中热解炉不凝气燃烧烟气主要污染物为颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、非甲烷总烃，32 台热解炉均配有低氮燃烧器，经低氮燃烧器处理后进入 6 套 SCR 脱硝+碱吸收塔+旋风除尘器+20m 高排气筒排放；干化油泥进入 2 套破碎设备进行破碎，主要污染物为颗粒物，经 2 套脉冲袋式除尘器处理后由 2 根 15m 高排气筒排放；热解渣输送粉尘主要污染物为颗粒物，经 10 套脉冲袋式除尘器处理后由 10 根 20m 排气筒排放；热解渣固化粉尘主要污染物为颗粒物，经 2 套脉冲袋式除尘器+2 根 15m 排气筒排放。

根据验收监测结果，热解炉烟气排气筒排口颗粒物、二氧化硫最大排放浓度均低于检出限，氮氧化物最大排放浓度为 $16.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃最大排放浓度为 $39.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。颗粒物、二氧化硫、氮氧化物最大排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 5 大气污染物特别排放限值要求；干化油泥破碎、热解渣输送及固化环节各除尘器排气筒排口颗粒物最大排放浓度均小于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ；满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 5 大气污染物特别排放限值要求。

②无组织废气

厂区无组织废气主要为罐区大小呼吸废气、储存池挥发油气、还原土晾晒场粉尘、污水处理站无组织废气。10000 m^3 燃料油储罐及 4×2000 m^3 燃料油储罐采用内浮顶罐，固定顶罐顶部安装油气联通回收装置，将回收的油气通过管道加压输送至气柜，稳压后作为热解炉的燃料气；污水处理装置位于全封闭的 5#厂房内；还原土晾晒场设挡风围墙（高 2.3m，长 236m，宽 40m），大风天气覆盖苫布抑尘，定期洒水降尘。

根据验收监测结果，厂界无组织颗粒物排放浓度最大值为 $0.283\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃排放浓度最大值为 $1.48\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值；硫化氢排放浓度最大值为 $0.014\text{mg}/\text{m}^3$ ，

氨排放浓度最大值为 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度排放浓度最大值为 $15\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建排放限值。

综上，现有厂区有组织及无组织废气均可实现达标排放。根据验收监测报告及已批复环境影响报告书核算结果，厂区现状有组织废气中污染物排放量分别为二氧化硫 $0.19\text{t}/\text{a}$ 、氮氧化物 $2.74\text{t}/\text{a}$ 、颗粒物 $24.15\text{t}/\text{a}$ 、非甲烷总烃 $6.68\text{t}/\text{a}$ ，无组织非甲烷总烃排放量约 $123\text{t}/\text{a}$ 。

（2）废水

①生产废水

全厂现有生产废水产生量约 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，全部送入已建含油废水处理装置处理，采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”工艺，设计处理能力为 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，经处理后废水回用于热解灰渣固化等生产工艺。

根据验收监测结果，生产废水处理设施出水中主要污染物最大日均排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物直接排放标准，处理后的水回用于生产工艺，不外排。

②生活污水

热解厂区生活污水产生量约 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经地埋式一体化生物处理装置处理后用于厂区绿化，厂内建设 1 座储水池，容积为 9000m^3 ，用于非灌溉期剩余中水的储存。

根据验收监测结果，生活污水处理装置出水中主要污染物最大日均排放浓度均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 第二类污染物最高允许排放浓度二级标准，全部用于厂区绿化，不外排。

综上所述，厂区生活污水及生产废水经处理达标后全部用于厂区绿化及生产工艺，全厂废水实现零排放。

（3）噪声

厂内主要噪声设备为鼓风机、引风机、大功率机泵等设备产生的噪声以及原料、产品运输过程中产生的道路交通噪声。

防治措施为选用低噪声设备，采取室内隔声、基础减振等措施。同时在厂区总平

面布置上做到高噪声设备、车间与生产办公区分离，交通噪声采取厂区内限速以及禁止鸣笛措施。

验收监测期间，厂界昼间噪声范围为 42.7~54.2dB(A)，夜间噪声范围为 40.7~47.9dB(A)，厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准限值，噪声可实现达标排放。

(4) 固体废物

厂区固体废物主要包括还原土、热解渣、洗净砂及生活垃圾。

自运行以来，厂内还原土累计产生 76.6 万 t，热解渣累计产生 72.9 万 t。根据克拉玛依市乌尔禾区环境保护局出具的《关于申请克拉玛依顺通环保科技有限责任公司污油泥处置厂还原土转移利用的报告》的回复，产生的第一批次还原土于 2018 年 8 月 28 日转移至指定地点综合利用；根据 2018 年新疆维吾尔自治区生态环境厅的文件通知（新环办发〔2018〕20 号），为防止土壤污染不得用于填充自然坑洼，按照文件通知，目前顺通环保公司治理含油污泥后产生的还原土 65.74 万 t 及热解渣 72.9 万 t 暂时堆放在厂区还原土晾晒场和 12#A 热解渣暂存场。目前已委托中国环境科学院进行危险废物鉴别工作，待鉴别之后按相关要求进行处理。生活垃圾在厂区内集中收集后，定期运至乌尔禾区生活垃圾填埋场填埋处理。

验收监测结果表明，厂内还原土、热解渣、洗净砂中 pH、砷、含油率、含水率浓度均满足《油气田含油污泥综合利用污染控制要求》(DB65/T3998-2017) 表 1 综合利用污染物限值要求及《土壤质量环境建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 表 2 中建设用地土壤污染风险筛选值要求。

根据 2018 年原新疆维吾尔自治区环境保护厅《关于含油污泥处置有关事宜的通知》（新环办发〔2018〕20 号），为防止土壤污染不得用于填充自然坑洼，按照文件通知，目前顺通环保公司治理含油污泥后产生的还原土、热解渣、洗净砂暂时堆放在厂区还原土晾晒场和热解渣暂存场。

(5) 防渗措施

根据克拉玛依市金科工程监理有限责任公司提供的竣工验收报告，本项目施工及设备安装质量符合《建筑工程质量验收统一标准》，符合防渗要求；新疆山河志远环境监理有限公司编制的《环境监理工作总结报告》以及《环境监理报告》表明：厂

区内重点污染设防的单元或设施的防渗层符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）及修改单要求，一般污染设防的单元或设施满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单的要求。

3.1.6 环境管理

（1）排污口规范化建设情况

根据现场踏勘，顺通环保公司按照规范要求，认真落实了排污口规范化治理工作，对主要废气、废水排放点均设置了规范的采样口及规范化污染源排放标示标牌。

（2）环境风险防范制度及组织机构

厂内制定了《克拉玛依顺通环保科技有限公司安全管理制度》，并成立了应急小组，由总监任组长、各专业共同参加，具体负责对事故的应急处置工作，日常工作由安全环保专业负责。顺通环保公司根据项目工艺特点，制定了《克拉玛依顺通环保科技有限公司突发环境事件应急预案》，并于2019年5月14日在原克拉玛依市乌尔禾区环境保护局备案，备案编号：650205-2019-013-L。应急预案针对生产过程中可能发生的火灾、爆炸、泄漏及中毒等事故突发事件制定了相应应急措施，对各岗位制定了岗位管理及操作规程，在出现突发性事故时采取有效措施进行处置，保障区域环境安全。

3.1.7 存在的环境问题

根据竣工环保验收报告中的结论，现有厂区废气、噪声可实现达标排放，废水零排放，固体废物基本得到妥善处置；根据现场调查结果，厂区内部环境整洁有序、舒适卫生、绿化充分，严格落实了各项环境管理要求，是一座规范化、现代化的“绿色工厂”。

目前有部分含油废弃物处理后产生的还原土、洗净砂及热解渣由于未明确固废属性暂存于晾晒场及堆放场，建设单位已委托中国环境科学院开展危险废物鉴别工作，建议待取得鉴别结果后根据固废性质进行妥善处置。

3.2 扩建工程分析

3.2.1 扩建工程基本情况

(1) 项目名称

6 万吨工业连续化废旧轮胎热裂解项目

(2) 建设单位

克拉玛依顺通环保科技有限公司

(3) 建设性质

改扩建

(4) 建设地点

项目区位于克拉玛依市乌尔禾区，扩建工程在现有厂区内进行，不新征土地。现有废弃物处置厂距乌尔禾城区约 10km。

(5) 项目投资

总投资 7682.55 万元人民币，环保投资为 305 万元，占总投资的 4%。

(6) 劳动定员及工作制度

本项目不新增劳动定员，各生产岗位所需人员全部从现有工作人员中调配；全年生产时间 8000 小时。

3.2.2 总图布置合理性分析

本项目扩建工程位于现有厂区东北角，充分利用已建预留车间及预留用地，废旧轮胎处理、储存区域独立于其他危险废物处理、储存区，远离办公区域，便于管理，也符合安全设计要求。总平面图布置根据厂区整体布置以及生产工艺流程进行分区设计，充分考虑了主导风向、生活办公、原料储运、产品储运等因素。生产区位于办公区域下风向，对工作人员影响小；生产车间临近储罐区，便于回收的热解油输送、储存；废旧轮胎堆放场远离其他危险废物储存区，符合不同属性的固体废物储存要求。项目平面布置合理可行。

3.2.3 处理对象

本项目废旧轮胎设计处理能力 6 万吨/年，拟处理的废旧轮胎为各类汽车更换、报废的橡胶轮胎，主要从北疆地区各汽修厂、4S 店收购，收购要求包括轮胎未经燃烧、无油污、无泥土、表面基本干净等。废旧轮胎主要由橡胶（天然橡胶、合成橡胶）、炭黑及各种无机、有机助剂组成，其中高热值的 C、H 元素含量高，具有很好的能源利用价值。尽管轮胎种类繁多，但都含有大量高热值的 C、H 元素，约占轮胎质量的 90%。根据《废旧轮胎热裂解技术的研究进展》（特种橡胶制品，第 36 卷第 6 期，2015 年 02 月）、《废旧轮胎回收利用对策》（广州环境科学，第 24 卷第 4 期，2009 年 12 月）等文献资料，典型的废旧轮胎主要由碳、氢、氧、硫、氮等元素组成，成分分析见表 3.2-1。

表 3.2-1 典型废旧轮胎成分一览表

项目	组分	单位	典型完整轮胎
工业分析	水分	%	1.3
	挥发份	%	62.2
	固定碳	%	29.4
	灰分	%	7.1
元素分析	C	%	86.4
	H	%	8
	O	%	3.4
	N	%	0.5
	S	%	1.7
发热量	34.9Mkf/kg		

3.2.4 建设内容

(1) 主要建设内容

项目主要建设内容包括在 4#预留车间内新增 4 套热裂解炉，在预留用地新增废旧轮胎堆放场 1 座，热解油储存、生产废水处理等配套工程均可依托现有工程。

主要工程组成如表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 主要工程组成一览表

项目		工程内容	建设性质
主体工程	新建废旧轮胎热裂解生产线 1 条	在 4#预留车间内新增热解炉 4 套，配套建设炭黑研磨室 1 间	新建
辅助工程	办公、生活、车间	依托厂内现有综合楼、餐厅等，4#预留车间占地面积 5558.4m ² (144m×38.6m)，高 14m	依托
公用工程	消防工程	依托厂内现有消防设施	依托
	供水设施	依托厂内现有供水系统	依托
	排水设施	在 4#预留车间内新建 1 座 20m ³ 沉淀池，清洗废水沉淀后回用	新建
		生产废水全部进入已建含油废水处理装置处理后回用	依托
	供电设施	依托厂内现有供电系统	依托
储运工程	废旧轮胎储存	在厂区预留空地新增废旧轮胎堆放场 1 座，面积 7920m ²	新建
	储罐	热解油依托厂内已建储罐（10000m ³ 内浮顶罐）存储	依托
	气柜	依托厂内已建可燃气湿式气柜（2×400m ³ ）	依托
环保工程	污水处理	依托厂内已建 1 套含油废水处理装置，采用“除油+催化氧化断链+DAF 气浮+2 级多介质除油过滤+二级三段接触氧化+二级生物滤池+斜板沉淀”工艺，处理后的污水最终工艺回用	依托
	废气处理	热解生产线配套不凝气净化系统、烟气净化及低氮燃烧系统，烟气净化使用的尿素溶液及碱液均依托厂内已建尿素车间、碱液储罐	新建
		炭黑加工产生环节配备脉冲式布袋除尘器	新建
	噪声治理	产噪设备置于生产车间内，采取基础减震措施	新建
	风险应急	储罐区已建有围堰，厂内已建 8000m ³ 事故水池 1 座	依托

(2) 主要生产设备

本项目主要生产设备如表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 主要设备一览表

序号	系统名称	设备名称	型号及代号	数量（台）
1	备料系统	轮胎输送机	EERNC60000-01-00	1
		机械手	EERNC60000-02-00	1
		压料装置	/	/
		输送机	EERNC60000-03-00	1
2	上料系统	上料输送机 1	EERNC60000-A01-00	1
		机械手	EERNC60000-A02-00	1
		给料机	EERNC15000-A03-00	4
		预热装置-1	EERNC15000-A04-00	4
		进料密封装置	EERNC15000-A05-00	4
		预热装置-2	EERNC15000-A06-00	4
		进料平台	/	4
3	供热系统	燃烧机	RLS100	4
		供热装置	EERNC15000-B01-00	4
		热循环装置	/	4
		燃油罐	/	1
4	裂解系统	调向装置	EERNC15000-C02-00	4
		连续裂解器总成	EERNC15000-C03-00	4
		出料筛分装置	EERNC15000-C04-00	4
		出料连接装置	EERNC15000-C05-00	4
		冷却水箱	EERNC15000-C06-00	4
		清灰机构	EERNC15000-C07-00	4
5	分油冷却系统	分油器（后）	EERNC15000-D01-00	4
		冷却器 1	EERNC15000-D02-00	4
		冷却器 2	EERNC15000-D03-00	4
		集油罐	EERNC15000-D05-00	2
		输油泵组	40-160	2
		冷却水泵组	125-315	1
		冷却水塔	NGFL250	1
6	可燃气净化系统	可燃气净化塔	EERNC30000-E01-00	2
		可燃气喷淋泵组	50-100	2
		燃气稳压输送组合装置	/	5
		脱液罐	EERNC15000-E02-00	4
		水封罐	EERNC30000-E03-00	2
		稳压罐	EERNC60000-E04-00	1
7	烟气净化系统	风冷冷却器	EERNC60000-F01-00	1
		风冷风机	T40-N06	1
		水冷冷却器	EERNC60000-F02-00	1

		冷却水泵组	65-120	1
		冷却水塔	NGFL100	1
		吸收塔	EERNC60000-F03-00	1
		喷淋泵组	65-125(I)A	1
		脱硝反应器	EERNC60000-F04-00	1
		连接管路	/	1
		引风机	/	1
		排气筒	/	1
8	出料系统	炭黑出料机	EERNC15000-J01-00	4
		炭黑提升机	EERNC15000-J02-00	4
		炭黑输送装置 1	EERNC15000-J03-00	1
		炭黑输送装置 2	EERNC90000-J04-00	1
		提升装置	EERNC15000-J05-00	4
		钢丝输送 1	EERNC60000-J06-00	1
		脉冲收尘装置	/	1
9	气动系统	空压机	/	1
		储气罐	/	1
10	控制系统	K 型热电偶	远传	满足工艺要求的配置
		压力变送器	远传	
		PLC 系统	西门子或 ABB	
		显示器、工控机		
		现场触摸屏	西门子或 ABB	满足工艺要求的配置
		主要低压电器件		
		电缆、桥架等	配套	
		柜体 操作台		
		UPS 电源		
		就地操作箱		
		监控、报警系统		

3.2.5 处理工艺及流程

(1) 工艺技术方案特点

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

该生产技术具有以下特点：

①可实现精确的热分散恒温供热。

②物料分散系统使被裂解物料受热极为均匀并大大增加了受热面积，配合使用专利结构，彻底解决了全世界范围内任何工艺及设备所无法解决的结焦这一世界难题。

③生产线所得可燃气经净化后作为燃料全部用于供热系统，并采用余热循环利用工艺，热效率高，降低了运行成本。

④油品产率高，品质好。

⑤专利的烟气净化系统，可净化烟气中氮氧化物、二氧化硫、颗粒物等污染物，保证达标排放；

⑥整套系统采用 PLC 可编程逻辑控制系统，对控制点可实现自动控制，具有数据采集、运算、记录、打印报表、报警及自动纠偏等功能。

（2）工程应用实例

本项目采用济南恒誉环保科技股份有限公司工业连续化热解生产线，整套技术与装备经中国国家科技成果鉴定委员会鉴定结论为：“国内外首创，达到国际先进及领先水平”，是中国政府的重点科技项目，被国家四部委列为“国家重点新产品”。该公司研发的《工业连续化废橡胶、废塑料低温裂解资源化利用成套技术及装备》荣获国家科学进步奖，热裂解技术装备多次获得省市等各级政府颁发的专利奖、国家重点新产品等。该公司作为第一起草单位主持起草的国家标准包括：《废轮胎加工处理》(GB/T26731-2011)，已于 2012 年 3 月份实施；《废橡胶废塑料裂解油化成套生产装备》（GB/T32662-2016），于 2016 年 11 月 1 日正式实施。

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

目前国外采用济南恒誉环保科技股份有限公司工业连续化热解生产线的代表

性项目见下表。

表 3. 2-4 国外部分代表性项目实例列表

序号	国家	建设年份	项目名称	备注
1	马来西亚	2002	半自动废轮胎裂解项目	多个项目现场
2	爱沙尼亚	2010	工业连续化废轮胎裂解项目	连续运行至今
3	德国	2011	工业连续化废轮胎裂解项目	连续运行至今
4	泰国	2012	工业连续化废轮胎裂解项目及油品蒸馏系统	连续运行至今
5	印度	2012	工业连续化废轮胎裂解项目	连续运行至今
6	巴西	2014	工业连续化废轮胎裂解项目	连续运行至今
7	匈牙利	2015	工业连续化废轮胎裂解项目	连续运行至今



山东邹平废旧轮胎生产线



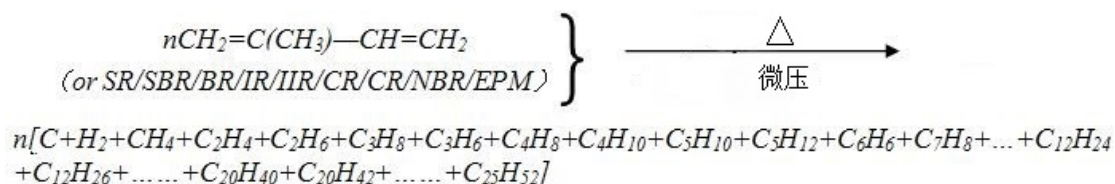
巴西废旧轮胎生产线



匈牙利废旧轮胎生产线

(3) 热裂解原理

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



式中：C 为固体产物；

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

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

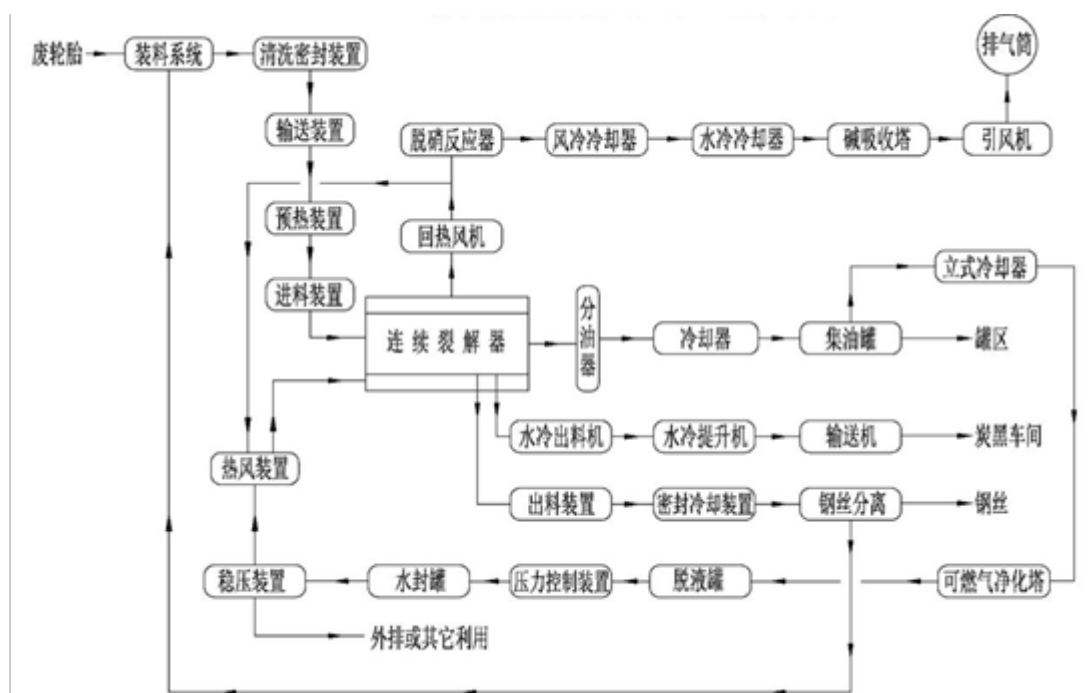
$\text{C}_{12}\text{H}_{26} \sim \text{C}_{20}\text{H}_{42}$ 为柴油组分；

$>\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ 为重油组分。

(4) 工艺流程

废旧轮胎主要处理过程为：废轮胎通过密封置换装置送入预热装置，预热至设定温度后，连续送入裂解主机，废轮胎在无氧（贫氧）条件下，进行常压低温裂

解反应。裂解所得的气、液态产物——高温油气，经油气分离、冷凝系统后得到燃料油与少量不凝可燃气。不凝可燃气经净化后，作为燃料进入供热系统燃烧，产生的高温烟气与循环回用的烟气混合后，给废轮胎热裂解提供所需的热量，外排烟气经冷却、净化后，由引风机引入排气筒达标排放。热裂解所得的粗炭黑，在连续热裂解主机内与钢丝自动完成分离，通过冷却输送机输送至炭黑深加工系统进行研磨。裂解所得的钢丝，经密封出料装置导出裂解主机，冷却至设定温度后输送至指定地点。工艺流程见下图。



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

①备料系统

将废轮胎通过机械手按照工作指令，连续送达指定位置后进行清洗，之后通过密封置换装置进入预热装置。

②连续热裂解系统

预热装置利用外排烟气余热将废轮胎预热至约 150℃后送入热裂解主机内，废轮胎在无氧（贫氧）条件下，进行 $(-200) \sim (+200)$ Pa 低温 $(430 \pm 20^\circ\text{C})$ 裂解

反应。由供热系统对裂解主机进行控温（ $430\pm 20^{\circ}\text{C}$ ）加热，使物料在设定的温度下进行裂解裂化反应。

③供热系统

热裂解主机供热系统由供热装置和烟气循环利用装置组成。供热装置产生的高温烟气与循环利用的烟气混和，给废轮胎裂解提供所需的热量，降低了燃料消耗，减少了烟气的排放。供热装置燃料仅使用废轮胎裂解产生的不凝可燃气，无需补充其他燃料。

④油气冷却系统

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

⑤不凝可燃气净化系统

热解产生的不凝可燃气中含有 H_2S 、 RSH 等酸性气体，其成分与天然气类似，热解装置配套可燃气净化塔，净化过程采用 NaOH 溶液做吸收剂，通过填料吸收塔，在填料表面可燃气与碱液逆向充分接触反应，去除酸性气体，酸性气体的去除率都在 90%以上，净化后的不凝可燃气作为较洁净燃料，进入供热装置燃烧机燃烧。本项目热解生产线选用低氮燃烧器，可燃气燃烧温度在 1200°C 以上，可保证可燃气中甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等有机物质充分燃烧，可燃气燃烧后的烟气中污染物浓度很低，同时，供热系统采用烟气循环利用技术，可降低氮氧化物的产生。

⑥出料系统

裂解所得的粗炭黑，随着裂解逐步完成，在连续热裂解主机内与钢丝自动完成分离，通过冷却输送机输送至炭黑收集仓。分离过程在主机中密闭进行，输送过程产生的少量粉尘通过收尘器收集后由布袋除尘器净化。

裂解所得的钢丝，经密封出料装置导出裂解主机，冷却至设定温度后输送至指定地点。

⑦烟气净化系统

不凝可燃气在燃烧机中产生的燃烧烟气首先进行余热利用，之后在引风机作用下进入冷却器冷却，冷却至 $300\sim 400^{\circ}\text{C}$ 的烟气进入脱硝反应器去除氮氧化物，脱硝后烟气进入碱吸收塔去除二氧化硫，最终达标外排。

烟气脱硝采用 SCR（选择性催化还原法脱硝）工艺，还原剂在催化剂作用下有选择性地与烟气中的氮氧化物发生反应，生成氮气和水。还原剂采用尿素，尿素分解产生的 NH_3 随烟气进入脱硝反应器，在催化剂作用下与氮氧化物发生化学反应，生成氮气，从而达到脱硝的目的，设计脱硝效率为 70%。碱吸收塔采用填料净化塔，在填料表面烟气与碱液逆向充分接触反应，去除酸性气体，碱吸收塔内吸收剂采用 NaOH 溶液，主要吸收烟气中的 SO_2 、 SO_3 、及颗粒物等大气污染物，碱液对酸性气体的去除效率在 90% 以上。

⑧ 炭黑深加工系统

炭黑收集仓中的炭黑需要通过磨粉机进行研磨：炭黑通过给料机和倾斜的导料管均匀地送到磨粉机内转盘上部的散料盘上。磨粉机工作时，主机电动机通过减速器带动主轴及转盘旋转，转盘通过柱销带动几十个磨辊在环道内旋转、滚动。炭黑经多层粉碎并反复研磨成粉。随着高压风机不断的抽吸设备内部的空气，经多层粉碎后的物料随不断进入的空气，被带入选粉机，高速旋转的叶轮对其进行筛选，不合格的物料回落重磨，合格的物料则随气流进入旋风集粉器，粉尘下落，由底部的卸料阀排出即为成品。小部分细粉尘则随气流进入除尘器，并粘附在滤袋表面。脉冲阀控制高压气流从滤袋内部瞬间喷射，粘附其上的粉尘则因滤袋的突然抖动下落，底部的输送机则把两处收集的物料输送至包装机进行成品包装。

由于炭黑研磨过程中粉尘产生量较大，本项目在车间内单独设置 1 间炭黑研磨室，研磨设备配套封闭式集尘罩，集中收集的废气进入脉冲式布袋除尘器净化后外排。

3.2.6 产品方案

废旧轮胎热裂解后产生热解油、不凝可燃气、钢丝及炭黑，其中不凝可燃气大部分作为废轮胎热解燃料，剩余部分送入厂内已建湿式气柜中为含油污泥热解装置供热。中间产物为不凝可燃气 0.64 万吨/年，其中 4480t/a 作为废旧轮胎热裂解燃料，1920t/a 送至已建气柜中作为含油废弃物热解炉燃料；最终产品包括热解油 2.6 万吨/年、炭黑 2.04 万吨/年、钢丝 0.72 万吨/年，全部外售。

（1）热解油

热解油品可以作为生产汽油、柴油及重油组分的原料油；也可以作为能源直接燃烧（或发电），应用广泛、市场需求量大、价格稳定。本项目外售燃料油要求干净透明无杂质，无异味，其它指标参照《燃料油》（SH/T0356-1996）中 4# 轻燃料油相关指标要求，如下表所示。

表 3.2-5 热裂解燃料油成分指标

指标	单位	数值
密度@20℃	kg/m ³	880~950
运动粘度@40℃	mm ² /s	2~5
闪点	℃	15~35
S	%(m/m)	0.5~1.5
铜片腐蚀（3h, 50℃）	/	1a~2a
水分	%(m/m)	<0.5
灰分	%(m/m)	<0.05
10%蒸余物残炭	%(m/m)	<0.35
倾点	℃	<-10
机械杂质	/	无
馏程	/	实测

（2）炭黑

炭黑是一种无定形碳，主要作为橡胶制品的重要补强剂和填充剂，也可用于塑料、油漆油墨、涂料、印染等方面。炭黑是橡胶工业中仅次于生胶的第二原材料，能改善轮胎面的耐磨性，极大提高轮胎行驶里程，还能提高胶料的拉伸强度和撕裂强度等物理性能，因此广泛应用于制造各种类型的轮胎和其他橡胶制品。本项目生产的炭黑质量指标执行《废旧轮胎裂解炭黑》（HG/T5459-2018）中相关要求，技术指标见下表。

表 3.2-6 废旧轮胎裂解炭黑技术指标典型值

序号	项目名称	目标值	允许波动
1	吸碘值, g/kg	≥ 90	± 10
2	吸油值, $10^{-5} \text{m}^3/\text{kg}$	≥ 60	± 9
3	CTAB 吸附比表面积, $10^3 \text{m}^2/\text{kg}$	≥ 45	± 8
4	加热减量, %	≤ 2.0	/
5	45 μm 筛余物, mg/kg	≥ 500	/
6	甲苯抽出物透光率, %	≥ 80	/
7	300%定伸应力, MPa	≥ -6.0	± 1.5
8	拉伸强度, MPa	≥ -5.0	± 1.5
9	拉断伸长率, %	$\geq +10$	/
10	杂质	无	无

(3) 钢丝

项目产生的钢丝无需加工可直接外售, 据中国再生资源回收利用协会调查, 近年来, 国内对废钢的需求持续上升, 据中国废钢铁应用协会统计, 到 2020 年末, 我国钢铁积蓄量将达到 100 亿吨, 废钢资源产生量可达到 2 亿吨。随着环境督查力度不断加大, 全国各地碳排放交易市场的建立也为废钢铁产业发展创造了良好条件, 为规范废钢铁行业发展、提高废钢比带来了良好的机遇, 企业使用废钢铁的积极性不断提高, 废钢铁的大量使用, 客观上减少了铁矿石的用量, 有利于节能减排和减少自然资源消耗, 有着良好的环境和经济效益。

3.2.7 物料消耗与平衡

(1) 原辅材料消耗

项目处理对象为废旧轮胎, 辅助材料为烟气净化使用的碱液、尿素、炭黑包装袋, 动力消耗包括电、新鲜水, 如表 3.2-7 所示。

表 3.2-7 装置原辅材料及动力消耗一览表

序号	项目	原辅料名称	单位	数量
1	原料	废旧轮胎	万 t/a	6
2	辅料	尿素	t/a	14.5
3		碱液（30wt%）	t/a	250
4		炭黑包装袋	个	20400
5	动力	电	万 kW·h/a	301.9
6		新鲜水	m ³ /a	43558

(2) 物料平衡

废旧轮胎热解后产生的钢丝、热解油、炭黑作为产品外售，不凝可燃气作为热解设备燃料，物料平衡见表 3.2-8。

表 3.2-8 废旧轮胎热裂解物料平衡表

进料 t/a		出料 t/a		
项目	数量	项目	数量	备注
废旧轮胎	60000	钢丝	7200	外售
/	/	炭黑	20400	外售
/	/	热解油	26000	外售
/	/	不凝可燃气	6400	作为燃料自用
合计	60000	合计	60000	/

(3) 燃料平衡

热解产生的不凝可燃气体主要含氢气、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、一氧化碳、二氧化碳等，根据设备厂商提供的废轮胎热解不凝气监测报告，其主要成分见表 3.2-9，热值约为 $1 \times 10^7 \text{ kcal/t}$ 。

表 3.2-9 热解不凝气组分一览表

名称	氢气	氮气	甲烷	乙烷	乙烯	丙烷	丙烯	丁烷	丁烯	二氧化碳	一氧化碳
浓度(V%)	15.62	12.23	33.18	8.69	6.42	5.38	6.25	2.9	4.64	0.3	4

根据装置操作参数，单台热解炉不凝可燃气用量为 140kg/h，整条生产线总用气量为 560kg/h（4480t/a），根据热解物料平衡，不凝气产生总量约 6400t/a，剩余不凝可燃气送至厂内已建湿式气柜内为含油废弃物热解装置供热。燃料平衡情况如表 3.2-10 所示。

表 3.2-10 热解炉燃料平衡计算表

产出不凝气			使用不凝气		
项目	产量 (t/a)	热值 (kcal/a)	项目	用量 (t/a)	热值 (kcal/a)
废旧轮胎热裂解	6400	6.4×10^{10}	废旧轮胎热解装置自用	4480	4.48×10^{10}
/	/	/	为含油废弃物热解装置 供热	1920	1.92×10^{10}
合计	6400	6.4×10^{10}	/	6400	6.4×10^{10}

(4) 硫平衡

根据典型废旧轮胎成分分析可知，硫含量约占原料总量的 1.7%，硫元素最终进入热解油、炭黑产品中或在热解工艺过程中转化为二氧化硫被烟气净化系统脱除后排入大气，硫平衡见表 3.2-11。

表 3.2-11 硫平衡计算表

项目	原料总量 t/a	含硫量%	投入硫数量 t/a	项目	产物总量 t/a	含硫量%	带出硫数量 t/a
废旧轮胎	60000	1.7	1020	热解烟气排放二氧化硫	3.76	50	1.88
				炭黑	20400	3	611.2
				热解油	26000	1.5	390
/	/	/	/	净化系统脱除二氧化硫	33.84	50	16.92
合计	/	/	1020	合计	/	/	1020

3.3 污染源分析

3.3.1 废气污染源分析

(1) 有组织废气

本项目新增 2 座排气筒，其中 1#排气筒为热裂解烟气处理设施排放口，高 25m、内径 0.65m；2#排气筒为炭黑加工布袋除尘器排放口，高 20m，内径 0.8m。根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》的规定，1#排放口为主要排放口，2#排放口为一般排放口。

①热解炉烟气

热解产生的不凝可燃气主要可燃成分为氢气、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、一氧化碳等。热解炉采用烟气净化系统并配备先进的低氮燃烧器，符合欧洲 EN 676《气体燃料用自动强制送风燃烧器》标准，可将二氧化硫、氮氧化物控制在较低的产生水平。

本项目 4 台热解炉共用 1 套烟气净化系统及 1 根 25m 高排气筒。

a、污染因子识别

根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）表 23 进行识别，废旧轮胎热裂解炉有组织烟气中污染因子包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、二噁英、硫化氢。《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业（征求意见稿）编制说明》中指出“废轮胎热裂解（ $\leq 500^{\circ}\text{C}$ ）环节废气中主要产生颗粒物、二氧化硫、硫化氢、氮氧化物、苯系物和非甲烷总烃等污染物……高温热裂解（ $>500^{\circ}\text{C}$ ）除了产生颗粒物、二氧化硫、硫化氢、氮氧化物、苯系物和非甲烷总烃外，还会产生二噁英”，本项目使用低温热解技术，热裂解温度最高为 450°C ，无二噁英产生，最终确定烟气中污染物为：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、硫化氢。

b、核算依据

由于国家目前尚未发布废旧轮胎回收利用行业的污染源源强核算技术指南，本次评价采用《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018，以下简称《准则》）提出的类比法及产污系数法确定热解炉烟气中污染物排放源强。

《准则》中类比法定义为“指对比分析在原辅料及燃料成分、产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面具有相同或类似特征的污染源，利用其相关资料，确定污染物浓度、废气量、废水量等相关参数进而核算污染物单位时间产生量或排放量，或者直接确定污染物单位时间产生量或排放量的方法。”

《准则》中产污系数法定义为“指根据不同的原料及燃料、产品、工艺、规模，选取相关行业污染源源强核算技术指南给定的产污系数，依据单位时间产品产量计算出污染物产生量，并结合所采用治理措施情况，核算污染物单位时间排放量的方法”。

c、核算过程

济南恒誉公司向顺通环保公司提供了单台废轮胎连续自动化低温裂解炉实际运行过程中的烟气监测报告，该热解炉与本项目处置原料相同、不凝可燃气成分相同、产品相同、热解工艺相同、单台热解炉处置规模相同、烟气净化装置及净化工艺相同，因此利用其烟气检测数据确定本项目热解炉烟气排放源强符合《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）类比法的要求，具备可类比性。检测结果见下表。

表 3.3-1 单台废轮胎裂解炉烟气监测数据一览表

序号	污染物	烟气量	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)
1	颗粒物	1348m ³ /h	3.32	4.47×10^{-3}
2	氮氧化物		86.1	0.116
3	二氧化硫		45.8	0.0617
4	甲苯		0.07	9.44×10^{-5}
5	二甲苯		0.08	1.08×10^{-4}
6	硫化氢		<0.3	$<4.04 \times 10^{-4}$

注：表中数据为单台热解炉检测结果。

根据检测结果，硫化氢未检出，单台热解炉排放浓度以检出限 0.3mg/m³ 计算，排放量为 0.0004kg/h。

由于设备厂商提供的检测报告中未包含非甲烷总烃相关数据，本次评价采用《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）中“9.2.1.2 产污系数法”及“表 35 废弃资源加工工业排污单位大气污染物产污系数”进行核算，符合《准则》要求。废轮胎连续热裂解非甲烷总烃产污系数为 3.75kg/t 原料，项目年处理废轮胎 60000t，年运行时间 8000h，据此计算非甲烷总烃产生量为 28.125kg/h（225t/a），全部作为燃料进入加热装置燃烧，热力焚烧对非甲烷总烃去除率不低于 98%，最终排放量为 0.563kg/h（4.5t/a）。

d、核算结果

热解生产线包含 4 台热解炉，烟气净化系统引风机设计风量 6400m³/h，根据上述污染物排放数据，本项目热解炉有组织烟气排放情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 裂解炉烟气污染物排放情况一览表

燃气量 t/a	烟气量 m ³ /h	污染物	排放量		排放 浓度 mg/m ³
			kg/h	t/a	
4480	6400	颗粒物	0.018	0.144	3
		二氧化硫	0.247	1.98	38.6
		氮氧化物	0.464	3.71	72.5
		甲苯	0.00038	0.003	0.06
		二甲苯	0.00043	0.0035	0.067
		硫化氢	0.0016	0.013	2.5
		非甲烷总烃	0.563	4.5	88

由表 3.3-2 可知，热解炉烟气中各污染物排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31570-2015）。

②工艺粉尘

炭黑深加工环节会产生粉尘污染，车间内单独设置炭黑研磨室，研磨加工设备置于其中，产尘环节设置全封闭式负压集尘罩，捕集率不低于 95%，废气最终通过脉冲式布袋除尘器净化后由 20m 高排气筒外排。

由于国家尚未发布炭黑研磨加工过程污染源强核算方法，本次评价参考工艺相近的水泥粉磨站产污系数计算粉尘产生量，根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中水泥熟料及混合材粉磨站污染物产生系数：工业粉尘产生量为 22.8kg/t-产品，无组织粉尘产生量为 0.2~0.3kg/t-产品，环评考虑最不利因素影响，无组织粉尘产污系数取 0.3kg/t-产品。据此计算，项目研磨过程工业粉尘产生量约 465.12t/a，无组织粉尘产生量约 6.12t/a，集尘罩可捕集无组织粉尘 5.814t/a，进入脉冲式布袋除尘器的粉尘共计 471t/a，设计除尘效率 99.9%，最终排放的炭黑尘量约 0.471t/a（0.06kg/h），引风机风量 3700m³/h，炭黑尘排放浓度 16.2mg/m³。

本项目有组织废气排污参数见下表。

表 3.3-3 主要有组织废气排污参数一览表

装置	排气筒	烟气量 m ³ /h	污染因子	核算方法	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒参数
热解炉	1#	6400	颗粒物	类比法	3	0.018	H=25m Φ=0.65m T=40℃
			二氧化硫		38.6	0.247	
			氮氧化物		72.5	0.464	
			甲苯		0.06	0.00038	
			二甲苯		0.067	0.00043	
			硫化氢		2.5	0.0016	
			非甲烷总烃	产物系数法	88	0.563	
炭黑加工	2#	3700	炭黑尘	产物系数法	16.2	0.06	H=20m Φ=0.8m T=30℃

(2) 无组织废气

①非甲烷总烃

项目建成后无组织废气主要是热解油储罐呼吸损耗，污染因子为非甲烷总烃。热解油储罐为已建 10000m³ 内浮顶罐，热解油性质与燃料油相近，储存过程非甲烷总烃损耗量参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（以下简称《指南》）计算。《指南》适用范围中明确“本指南中使用的 VOCs 排放量估算方法适用于污染源普查，在

总量控制和环境影响评价中可参照执行。”《指南》指出挥发性有机液体内浮顶罐的静止呼吸损耗和工作损耗可根据计算表格(附件 2)进行计算,属于公式法源强核算。

根据设计资料及《指南》中相关计算参数,热解油平均密度为 0.9t/m^3 ,分子量 130g/g-mol ,雷德蒸汽压 0.2kPa ,平均储存温度 20°C ,内浮顶罐容积 10000m^3 、直径 30m 、机械密封,周转量为 26000t/a ,将上述参数带入《指南》附件 2—有机液体储存调和 VOCs 排放量参考计算表,得出热解油储存过程非甲烷总烃排放量为 5.85t/a 。

②粉尘

根据前文核算结果可知,炭黑研磨产生无组织的粉尘中 95%经封闭式负压集尘罩收集后通过布袋除尘器净化,未捕集的炭黑尘通过车间设置的通风系统无组织排放,排放量约 0.306t/a (0.038kg/h)。

本项目无组织废气排污参数见下表。

表 3.2-4 项目无组织废气排污参数一览表

无组织源	污染因子	核算方法	排放量 t/a	有效源高 m	污染源尺寸 m
储罐区	非甲烷总烃	产污系数法	5.85	15	120×100
生产车间	炭黑尘	产污系数法	0.306	15	150×40

3.3.2 废水污染源分析

根据工艺流程分析,项目热解炉烟气脱硫脱硝废水产生量约 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ ($1850\text{m}^3/\text{a}$),全部送厂内已建含油废水处理装置处理,达标后的中水回用于工艺及杂用,废旧轮胎清洗废水经沉淀后回用,项目无废水外排。

3.3.3 固废污染源分析

本项目炭黑加工布袋除尘器捕集粉尘全部回用于生产。

3.3.4 噪声污染源分析

本工程主要噪声设备为鼓风机、引风机等,噪声级范围在 $80\sim 90\text{dB(A)}$ 之间,本项目主要设备噪声源强见表 3.3-5。

表 3.3-5 项目主要噪声设备一览表

所在工序	噪声设备名称	噪声级 dB (A)	降噪措施	工作特性
热解炉	鼓风机	80	选用低转速风机	连续
除尘系统	引风机	85	隔声、减震	连续
烟气净化系统	引风机	90	隔声、减震	连续

为了控制噪声污染源的噪声污染，本项目在选用噪声较小的新型设备基础上，将生产设备安置在厂房内，并对设备进行减振、封闭门窗等，可使噪声排放减少 20~25dB (A)，再经距离衰减、绿化吸声后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。

3.4 污染物排放量分析

3.4.1 现有工程污染物排放量

根据“3.1 现有工程回顾”章节分析可知，现有工程废水零排放、固废不向外环境排放，厂区现状有组织废气中各污染物排放量分别为二氧化硫 0.19t/a、氮氧化物 2.74t/a、颗粒物 24.15t/a、非甲烷总烃 6.68t/a，无组织非甲烷总烃排放量约 123t/a。

3.4.2 已批复在建工程污染物排放量

厂内在建 1 座已取得环评批复的燃煤锅炉房，拟新建 2 台 25t/h 燃煤锅炉（一用一备），配套烟气除尘脱硫脱硝设施，建设全封闭式煤堆场。根据该项目的环评文件测算，在建锅炉房二氧化硫排放量 40.9t/a、氮氧化物排放量 32.5t/a、颗粒物排放量 4.7t/a；无废水、固废外排。

3.4.3 本次改扩建工程污染物排放量

根据工程分析，本次改扩建工程实施后，热解炉排放的有组织废气中各污染物排放量分别为：二氧化硫 1.98t/a、氮氧化物 3.71t/a、颗粒物 0.144t/a、甲苯 0.003t/a、二甲苯 0.0035t/a、硫化氢 0.013t/a、非甲烷总烃 4.5t/a；炭黑加工有组织粉尘排放量 0.471t/a，无组织粉尘排放量 0.306t/a；无组织非甲烷总烃排放量 5.85t/a，无废水及固废外排。

3.4.4 污染物排放“三本账”

全厂污染物排放量“三本账”见表 3.4-1 所示。

表 3.4-1 全厂污染物排放量三本账一览表

环境要素	污染物	现有工程 排放量 t/a	已批复在建锅 炉房排放量 t/a	本次改扩 建新增量 t/a	全厂 总排放量 t/a
有组织废 气	二氧化硫	0.19	40.9	1.98	43.07
	氮氧化物	2.74	32.5	3.71	38.95
	非甲烷总烃	6.68	0	4.5	11.18
	颗粒物	24.15	0	0.615	24.765
	硫化氢	0	0	0.013	0.013
	甲苯	0	0	0.003	0.003
	二甲苯	0	0	0.0035	0.0035
无组织废 气	颗粒物	0	0	0.306	0.306
	非甲烷总烃	123	0	5.85	128.85
废水	/	0	0	0	0
固废	/	0	0	0	0

3.4.5 总量控制建议指标

由表 3.4-1 可知，本项目运营期新增二氧化硫排放量 1.98t/a、氮氧化物排放量 3.71t/a、VOC_s（有组织非甲烷总烃）4.5t/a。建设单位应依据此量提出排污交易申请。

3.5 清洁生产分析

所谓清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

清洁生产是一种新的、创造性的思维方式，它以节能、降耗、减污、增效为目标，以技术和管理为手段，通过对生产全过程的排污审核、筛选并实施污染防治措施，以消除和减少工业生产对人类健康与生态环境的影响，达到防治污染、提高经济效益的双重目的。

本项目为废旧资源回收利用项目，针对项目特点，本次评价对处理工艺先进性、污染防治措施先进性进行清洁生产分析。

（1）处理工艺先进性

热解生产线采用先进的工艺设备，进、出料为密封系统，炉体采用微负压工艺技术，使物料处于无氧（或贫氧）状态下热解，确保在生产过程中气体不外溢，提高热解效率，从根本上消除了由于气体外溢而引起的不安全隐患，使废轮胎热解时的不凝气全部回用燃烧，即保证了热解炉的热能供应，又减少燃料消耗和废气排放，提高了经济效益和环境效益。

（2）污染防治措施先进性分析

①废气

可燃不凝气经净化处理后返回炉内燃烧，实现了资源循环利用，减少能耗，避免二次污染，热解炉配套低氮燃烧器及烟气净化装置对燃烧烟气中大气污染物进行净化处理，可实现达标排放。

②废水

项目产生的工艺废水处理达标后全部回用于厂区生产，全厂废水零排放，实现了循环回用与资源化利用，提高了生产用水的重复利用率，充分发挥废水的再次利用价值，防止了环境的再污染，获得污水处理与资源化的最佳效益，具有较高的环境效益、经济效益。

③噪声

本项目选用高质量低噪声的新型设备，将生产设备安置在厂房内，并对设备进行了基础减振、封闭门窗处理。

④固体废物

项目使用了源削减、循环与回用、资源化利用等先进的固体废物管理手段，不会造成二次污染。

（3）清洁生产分析结论

本工程采用的清洁生产技术遵循“减量化、再利用、资源化”的原则。项目运营过程采取了避免和减缓负面环境影响的措施，高效利用并节约使用各类能源、资源；使用高效率的先进工艺技术与设备；制定了合理有效的废物管理方案，采用源削减技

术，减少了固体废物、废水、废气等污染物的产生量，实现了废物的循环利用与资源化利用。

综上所述，本项目总体清洁生产水平可达到国内先进水平。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目位于克拉玛依市乌尔禾区 217 国道以东 2.85km 处，地处准噶尔盆地西北缘北端，距克拉玛依市约 120km，行政隶属新疆克拉玛依市。北以哈拉阿拉特山为界，东与夏子街接壤。217 国道由项目区穿过，交通较为方便。

4.1.2 地形地貌

克拉玛依市地形呈斜条状，绝大部分地区为戈壁滩。区域平均海拔 400m 左右。市区西部有扎依尔山、青克斯山；北边有阿拉特山；中部、东部地形开阔平坦，向准噶尔盆地中心倾斜；南部为独山子山。

乌尔禾区西部是扎依尔山，西北和东北为哈拉阿拉特山，东南和南部为低山丘陵向东南方向倾斜的山地延伸带，即由山前冲积平原、湖泊、沼泽地组成的盆地部分，海拔高度在 288~420m 之间。整个乌尔禾区处在准噶尔盆地西北缘的斜坡带，地势是西北高，东南低。

项目区地貌属剥蚀残丘间的冲洪积平原，地势略有起伏，地形坡度约为 3%，地表长有稀疏的荒漠植被。场地周边出露的白垩系下统吐谷鲁群地层，经风蚀作用形成塔柱状残丘群，为呈典型的雅丹地貌特征。

4.1.3 气候特征

乌尔禾区地处荒漠区，冬夏两季时间漫长，春秋两季时间短。气温年变化大，日变化剧烈。全年平均气温 8.4℃，一月最冷，七月最热，年温差 44℃。当地日照时间长，光照充足，年平均日照时数 2716.4h，历年平均蒸发量 3445.2mm，是降水量的 36 倍。大风春季最多，夏季由于冷空气势力减弱，大风较少。全年主导风向为 NW 风向。主要气象资料见表 4.1-1。

表 4.1-1 乌尔禾区气象资料表

序号	项目	数值
1	年平均气温 (°C)	8.4
2	年平均大风日 (d)	76.0
3	年平均风速 (m/s)	2.5
4	风向	NW
5	年平均降水量 (mm)	96.4
6	历年最大降水量 (mm)	227.4
7	历年平均蒸发量 (mm)	3445.2
8	年降水量天数平均值 (d)	68.0
9	年降水极值天数 (d)	101.0
10	最大积雪深度 (mm)	250.0
11	冻土深度 (cm)	180.4

4.1.4 工程地质

根据现有厂区前期地质勘察成果,场地地层相对稳定,岩土分布均匀,场地岩土承载力随深度变化,有逐渐增加趋势,附近无活动断裂构造,场地地层按岩性和沉积环境划分如下:第一层为粉土,主要分布浅地表地段,稍密、湿、包含钙质结核、夹有较多薄层或透镜体;第二层为粉土,稍密、很湿、局部包含较多钙质结核,最大粒径约 1cm 左右,局部夹较多粉细砂透镜体;第三层粗砾砂,稍密、散粒状结构,较纯净,级配差,湿-饱和,层厚 0.500~3.600m。含少量卵砾石。场地地层空间比较复杂,夹层、透镜体较多,呈互层状,细颗粒粘性土地层与砂土地层交互沉积,厚度及埋深差异较大,各岩土地层物理力学性质在水平及垂直方向均有较大差异等特点。从场地土的性质判定,属于中软场地土,场地类别为 II 类,属于建筑抗震相对有利地段。

4.1.5 水文

评价范围内无地表水体分布。

克拉玛依市是水资源极度贫乏的地区,其境内的地表水均分布于乌尔禾区。乌尔禾区境内共有 3 条河流、1 个天然淡水湖和 3 座人工水库。3 条河流分别是:白杨河、克拉苏河和达尔布图河,均属季节性河流。河流的终点也都在乌尔禾区境内。

3 条河流多年平均径流量 $1.628 \times 10^8 \text{m}^3$ 。由于白杨河上游水库的修建，致使进入本区盆地中部的河水已基本断流。位于本区东端的艾里克湖是克拉玛依地区唯一内陆淡水湖泊，是白杨河水的归宿。3 座人工水库分别为白杨河水库、黄羊泉水库和风城高库。

4.1.6 生态环境

本项目在现有厂区内实施，根据现场调查情况，施工区域内无野生植被、野生动物分布，用地类型为三类工业用地。

4.2 环境保护目标调查

本项目所在区域周边为荒漠戈壁，附近有油田生产设施分布。评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文物保护单位等特殊敏感目标，无固定集中的人群活动区等环境敏感目标。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 大气环境现状调查与评价

(1) 项目所在区域环境空气质量达标区判定

根据中华人民共和国生态环境部环境工程评估中心发布的“环境空气质量模型技术支持服务系统”环境质量达标区判定结果可知，项目所在地克拉玛依市 2019 年环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域环境空气质量达标。

(2) 基本污染物环境质量现状评价

①数据来源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，对基本污染物和特征污染物的环境质量现状进行评价。

收集了中华人民共和国生态环境部环境工程评估中心发布的“环境空气质量模型技术支持服务系统”克拉玛依市 2019 年达标区判定数据。

②评价标准

常规污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

③评价方法

采用最大占标率法：

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

其中：P_i——污染物 i 的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——常规污染物 i 的年评价浓度（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度，CO 取 24 小时平均第 95 百分位数浓度，O₃取日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度）；

C_{oi}——污染物 i 的环境空气质量浓度标准，μg/m³；

(3) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 大气质量及评价结果一览表

监测因子	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均值	6	60	10	达标
NO ₂	年平均值	25	40	62.5	达标
PM ₁₀	年平均值	59	70	84.3	达标
PM _{2.5}	年平均值	26	35	74.3	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.3 (mg/m^3)	4 (mg/m^3)	32.5	达标
O ₃	最大 8 小时平均第 90 百分位数	126	160	78.8	达标

由表 4.3-1 可知，各监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）特征污染物环境质量现状评价

①数据来源

本项目特征污染物主要为 NMHC、TSP、硫化氢、甲苯、二甲苯。其中 NMHC、TSP、硫化氢采用实测法，委托新疆天辰环境技术有限公司于 2020 年 5 月 9 日~15 日连续 7 天监测，监测点位于厂区下风向 1.3km 处；甲苯、二甲苯引用《克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项目竣工环境保护验收监测报告》中厂界下风向监测点数据。

②评价标准

特征污染物 TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》中的环境管理推荐限值；甲苯、二甲苯及硫化氢参照参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

(3) 评价方法

采用占标率评价法：

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

其中： I_i ——第 i 种污染物占标率， $I_i \leq 100\%$ ，达标； $I_i > 100\%$ ，超标；

C_i ——污染物 i 的实测浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} ——污染物 i 的评价标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

(4) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 大气质量现状监测及评价结果一览表

监测点	监测因子	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	达标情况
G1	TSP (24 小时平均)	300	106~141	47	达标
	非甲烷总烃 (1 小时平均)	2000	220~1420	71	达标
	硫化氢 (1 小时平均)	10	6~8	80	达标
G2	甲苯 (1 小时平均)	200	<1.5	<0.4	达标
	二甲苯 (1 小时平均)	200	<1.5	<0.4	达标

由表 4.3-2 可知，项目区环境空气质量良好，各项监测因子均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及其他相应标准要求。

4.3.2 水环境质量现状调查与评价

本项目地表水评价等级为三级 B，且项目区周边无地表水体分布，因此无需进行地表水环境质量现状调查。项目区地下水环境质量调查内容如下：

(1) 数据来源

本次评价引用《克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项目环境影响报告书》中地下水质量监测数据，引用水质监测点 5 个，其中 2 个位于厂区上游和下游，其余 3 个位于乌尔禾区城镇周边，采样、分析均由新疆地质工程勘察院完成，监测因子包括 pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、总铁、总锰、挥发性酚类、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、总锌、总汞、总砷、总镉、六价铬、总铅共 19 项，采样时间为 2017 年 11 月。

(2) 地下水环境质量

①评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

②评价方法

采用单因子标准指数法对各污染物进行评价：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——第 i 种污染物的标准指数；

C_i ——第 i 种污染物的实测浓度值（mg/L）；

S_i ——第 i 种污染物的标准浓度值（mg/L）。

pH 标准指数计算公式为：

$$P_{\text{pH}} = 7.0 - \text{pH}_i / 7.0 - \text{pH}_{\text{sd}} \quad (\text{pH} \leq 7.0) ;$$

$$P_{\text{pH}} = \text{pH}_i - 7.0 / \text{pH}_{\text{su}} - 7.0 \quad (\text{pH} > 7.0)$$

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数；

pH_i —— i 点实测 pH 值；

pH_{sd} ——标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 值的上限值。

评价水质参数的标准指数 >1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

③评价结果

地下水水质监测数据及评价结果见表 4.3-3。由监测结果可知，项目区地下水水质较差，pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量均有不同程度的超标，超标主要是原生地质原因造成的，非人为污染所致，地下水不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。据调查，除在乌尔禾乡少量开采用于农业灌溉外，区域无其他利用途径。

表 4.3-3 地下水现状监测及评价结果一览表（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目		pH 值	总硬度	溶解性总 固体	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Fe	Mn	酚	COD _{Mn}	NO ₃ ⁻ (N)	NO ₂ ⁻ (N)	F ⁻	氰	Zn	Hg	As	Cd	Cr ⁶⁺	Pb
标准值 (mg/L)		6.5- 8.5	450	1000	250	250	0.3	0.1	0.002	3	20	1	1	0.05	1	0.001	0.01	0.005	0.05	0.01
D1	检测 值	7.84	3602.9	17403.5	5379.4	5849.2	<0.1	0.13	<0.002	3.3	0.23	<0.005	0.5	<0.01	0.06	<0.0001	<0.005	0.03	<0.005	<0.01
	标准 指数	0.56	8.0	17.4	21.5	23.39	<0.1	1.3	<1	1.1	0.0115	<0.1	0.5	<0.2	0.06	<0.1	<0.5	<0.6	<0.1	<1
D2	检测 值	8.07	2602.1	14376.3	4899.1	3899.5	<0.1	0.12	<0.002	5.8	0.93	0.005	0.5	<0.01	0.06	<0.0001	<0.005	<0.003	<0.005	<0.01
	标准 指数	0.71	5.78	14.37	19.59	15.59	<0.1	1.2	<1	1.9	0.04	<0.1	0.5	<0.2	0.06	<0.1	<0.5	<0.6	<0.1	<1
D3	检测 值	7.82	860.7	1755.4	634	340.3	<0.1	<0.05	<0.002	1.3	3.8	<0.005	0.8	<0.01	<0.05	<0.0001	<0.005	<0.003	<0.005	<0.01
	标准 指数	0.54	1.91	1.75	2.53	1.36	<0.1	<0.5	<1	0.4	0.19	<0.1	0.8	<0.2	<0.05	<0.1	<0.5	<0.6	<0.1	<1
D4	检测 值	7.67	320.3	805.2	269	106.4	<0.1	<0.05	<0.002	1.1	3.34	<0.005	<0.05	<0.01	<0.05	<0.0001	<0.005	<0.003	<0.005	<0.01
	标准 指数	0.45	0.71	0.8	1.0	0.42	<0.1	<0.5	<1	0.4	0.17	<0.1	<0.05	<0.2	<0.05	<0.1	<0.5	<0.6	<0.1	<1
D5	检测 值	8.7	10	411.2	28.8	28.4	<0.1	<0.05	<0.002	0.8	0.14	<0.005	0.5	<0.01	<0.05	<0.0001	<0.005	<0.003	<0.005	<0.01
	标准 指数	1.13	0.02	0.4	0.11	0.11	<0.1	<0.5	<1	0.27	0.007	<0.1	0.5	<0.2	<0.05	<0.1	<0.5	<0.6	<0.1	<1

4.3.3 声环境现状调查与评价

(1) 数据来源

项目区声环境质量采用实测法，在厂区边界共布设 7 个噪声监测点，监测时间为 2020 年 5 月 11 日，昼夜各 1 次。

(2) 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类。

(3) 评价方法

监测值与标准值直接比对。

(4) 评价结果

监测及评价结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 声环境现状监测及评价结果一览表[dB(A)]

测点 编号	相对位置	检测值		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
Z1	东侧厂界	42	41	65	55
Z2	北侧厂界	45	44	65	55
Z3	北侧厂界	51	48	65	55
Z4	西侧厂界	42	41	65	55
Z5	南侧厂界	44	40	65	55
Z6	南侧厂界	52	49	65	55
Z7	南侧厂界	46	42	65	55

由表 4.3-6 可知，区域声环境质量较好，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类限值要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

(1) 建筑施工扬尘影响分析

施工期扬尘主要为土方挖掘、物料运输及建筑材料临时堆存等施工过程中产生。建设期间产生的扬尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其

中受风力因素的影响最大。本次评价采用类比现场实测资料进行综合分析，施工扬尘情况类比北京市环科所对施工扬尘所做的实测资料及石家庄市环境监测中心站对施工场地扬尘进行的实测资料，具体数据见表 5.1-1、5.1-2。

表 5.1-1 北京建筑施工工地扬尘污染情况

监测位置	工地上风向50m	工地内	工地下风向			备注
			50m	100m	150m	
范围值 mg/m^3	0.303-0.328	0.409-0.759	0.434-0.538	0.356-0.465	0.309-0.336	平均风速 2.5m/s
均值 mg/m^3	0.317	0.596	0.487	0.390	0.322	

表 5.1-2 石家庄市施工现场大气 TSP 浓度变化表

距工地距离(m)		10	20	30	40	50	100	备注
浓度 (mg/m^3)	场地未洒水	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330	春季测量
	场地洒水	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238	

由实际监测结果可以看出：

①在未采取抑尘措施的施工现场，建筑施工扬尘较严重，当风速为 2.5m/s 时，工地内的 TSP 浓度为上风向对照点的 1.9 倍；在采取施工场地洒水抑尘措施后，粉尘产生量在 10~100m 范围内平均减少 52%。

②克拉玛依市多年平均风速为 2.5m/s，对比表 5.1-1 和表 5.1-2 可知，如不采取施工场地抑尘措施，则施工扬尘影响范围较大。施工扬尘主要影响位于施工区域主导风向和次主导风向下风向 150m 范围之内，在有风天气影响范围更大。

③目前工地施工一般采用洒水措施或封闭式管理措施，扬尘扩散受阻，洒水和围挡使扬尘对环境的污染明显减弱，也可使影响距离缩短。

由上述分析可见，施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘将降低，可大大降低对环境空气的污染影响。

(2) 施工机械废气影响分析

运输车辆等施工机械的运行排放的主要污染物是 CO 、 NO_2 等，根据类比监测资料，距离施工现场 50m 处 CO 、 NO_2 的 1 小时平均浓度分别为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，日均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，这说明大型施工机械较为分散，对环境空气的污染程度相对较轻。

施工期产生的污染是暂时性的，在施工作业建设完毕后消失，项目建设区域位

于荒漠戈壁，评价范围内无集中固定人群居住，从影响时间、范围和程度来看，施工期废气对周围大气环境质量影响较小。

5.1.2 运营期大气环境影响预测

(1) 相关判定

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定：“二级评价项目不进行进一步预测，只对污染物排放量进行核算”。故本次只对采用 AERSCREEN 模式估算预测的结果进行评价，不进行进一步预测。

(2) 模型选用

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 进行估算。

(3) 估算模型使用数据来源

①地形数据

估算模型使用的原始地形数据为美国 NASA 和 NIMA 联合测量并公布的全球 90m×90m 地形数据，自 CSI 的 SRTM 网站获取（<http://srtm.csi.cgiar.org>），符合导则要求。

②地表参数

项目区周边 2.5km 范围内均为荒漠，地表特征参数为该类型土地的经验参数，见表 5.1-3。

表 5.1-3 地表特征参数一览表

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0-360	全年	0.3275	7.75	0.2625

③气象数据

克拉玛依的气象数据详见表 5.1-3。

表 5.1-3 气象数据一览表

统计时间	最低温度	最高温度	最小风速	测风高度
1999~2018 年	-26.2℃	40.2℃	0.5m/s	10m

④污染源参数

根据工程分析可知，本项目大气污染物为有组织排放的热解炉烟气、颗粒物以

及无组织排放的非甲烷总烃、粉尘，详细参数见下表。

表 5.1-4 污染源数据一览表

污染源	污染因子	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	参数
有组织 废气	热解炉烟 气	SO ₂	0.247	排气筒直径 0.65m, 高 25m, 烟气温度 40℃
		NO _x	0.464	
		PM ₁₀	0.018	
		H ₂ S	0.0046	
		NMHC	0.563	
		甲苯	0.00038	
		二甲苯	0.00043	
无组织 废气	除尘器排 气	PM ₁₀	0.06	排气筒直径 0.8m, 高 20m, 烟 气温度 30℃
	储罐区	NMHC	0.67	面源参数 120m×100m×15m
	生产车间	TSP	0.038	面源参数 150m×40m×15m

⑤预测范围

本次预测范围与评价范围相同，以生产车间为中心边长 5km 的矩形区域。

(4) 估算模型参数

估算模型参数选择见表 5.1-5。

表 5.1-5 估算模型参数选择一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）/万人	/
最高环境温度/℃		40.2
最低环境温度/℃		-26.2
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏 烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(5) 预测结果

选用上述模型及相关参数对本项目各污染物大气环境影响进行估算预测，结果见表 5.1-6。

表 5.1-5 本项目各污染物浓度估算预测结果一览表

污染源		污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	最大落地浓度 对应距离 (m)
有组织废气	热解炉烟气	SO ₂	5.29	1.06	22
		NO _x	9.94	4.97	22
		PM ₁₀	0.39	0.09	22
		H ₂ S	0.099	0.98	22
		NMHC	12.06	0.6	22
		甲苯	0.008	0.004	22
		二甲苯	0.009	0.0045	22
	除尘器排气	PM ₁₀	2.29	0.51	18
无组织废气	储罐区	NMHC	118.17	5.91	82
	生产车间	TSP	9.64	1.07	76

综上所述，本项目产生的各大气污染物短期浓度贡献值较小，不会使区域环境空气质量发生明显改变，且项目区地域空旷，扩散条件良好，不会对周围环境空气产生明显影响。

5.1.3 大气环境保护距离

由预测结果可知，本项目所有污染源排的各类大气污染物短期浓度贡献值均未超标，可满足环境质量标准要求，不需设置大气环境保护距离。

5.2 水环境影响预测与评价

5.2.1 区域地质及水文地质条件

根据新疆地质工程勘察院编制的《克拉玛依顺通环保科技有限公司含油废弃物处置利用扩能及技术升级项目环境影响评价专项水文地质勘察报告》，项目区水文及水文地质条件如下：

(1) 区域地表水分布

项目区周边 10km 内无天然地表水分布，风-克引水干渠从厂区北部 4km 处东西向经过，项目与之无水力联系。

(2) 地质条件

勘察区位于乌尔禾区东北，其北部为石炭系的基岩山区，出露岩性以凝灰质砂岩为主，厂区位于白垩系的剥蚀丘陵地区，上覆薄层风积砂，岩性以中粗砂为主，下部为白垩系吐谷鲁统碎屑岩，岩性以极细砂岩、中砂岩和板岩为主。白垩系吐谷鲁统（K₁）主要分布在勘察区四周，岩性为黄色、灰色块状砂岩、粉砂岩、泥质岩和灰绿色泥质灰岩之条带层，在砂岩中见钙质球体，底部有灰绿色胶状砾岩。属潜水湖相沉积，厚度在 195~823m，砂岩碎屑成分除砂岩屑以外主要由长石、石英组成，含量分别为 21.9%、22.1%；分选好，接触方式为点接触，杂基主要为泥质，胶结物主要以方解石为主，胶结类型以孔隙型为主，胶结程度中等。本次施工钻孔 KT₁、KT₂均揭露了该地层。KT₁位于勘察区建设厂区上游，根据钻孔资料可知，该钻孔揭露该地层厚度为 94.4m，岩性以砂岩为主，下部含有少量的泥质砂岩夹层，其中泥质砂岩厚度为 4~7m，为相对隔水层。KT₂钻孔位于勘察区建设厂区下游，根据钻孔资料可知，该钻孔同样揭露白垩系砂岩，与 KT₁下部地层较为相似。

(3) 地下水类型及富水性

根据《新疆玛纳斯湖地区区域水文地质普查报告》，勘察区所在区域的地下水类型可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水和基岩裂隙水三种（见图 5.2-2）。勘察区所在区域的地下水类型属于碎屑岩类裂隙孔隙水，按照 325mm 井径、5m 降深的统一标准，换算单井涌水量一般小于 100m³/d，水量贫乏。

勘察区内水文地质条件相对简单，碎屑岩类裂隙孔隙水赋存于白垩系砂岩中，上

覆第四系透水不含水层。地下水总体由西北向东南方向径流。利用本次施工钻孔，沿勘察区内的地下水径流方向，布置 A-A' 水文地质剖面，以此反映勘察区内上、下游含水层结构的分布特征。总体来看，勘察区内含水层厚度由西北向东南方向，逐渐减小。KT1 位于勘察区内的上游地区，含水层厚度相对较小，一般为 5-10m，岩性主要为砂岩，渗透性较差，渗透系数一般小于 1m/d。在勘察区内的下游地区，含水层厚度逐渐增大至 10~20m，含水层岩性以同样以砂岩为主，渗透性较差，渗透系数一般小于 1m/d。

(4) 地下水的补给、径流、排泄特征

勘察区位于雅丹型丘陵地区，为剥蚀残丘地貌，该区域地下水主要接受北部山区的侧向径流补给，由西北向东南方向径流。

勘察区西北部，主要接受大气降水、暴雨洪流的入渗补给，及少量山前侧向径流补给，地下水由西北向东南方向径流。受地形和地质构造的影响，总体来看，地下水以向下游侧向径流为主要排泄方式，人工开采数量较少。且潜水埋深一般在 50~60m，蒸发作用也较为微弱，因此地下水主要以向下游侧向径流的方式排泄出勘察区边界。勘察区水力坡度由西北向东南逐渐增大，根据 KT1、KT2 资料得知水力坡度一般为 2‰。

(5) 地下水化学特征

利用本次在勘察区内施工的水文地质观测孔和勘察区周边已有机民井，采用地下水样品，进行水质检测，分析勘察区及周边地区的地下水化学特征，本次共采集地下水样品 5 组，其中，利用本次在勘察区内施工的钻孔采集地下水样品 2 组，在勘察区西南方向的乌尔禾区城镇周边采集地下水样品 3 组。勘察区内地下水类型均为白垩系碎屑岩类裂隙孔隙水，据水质检测结果显示，水化学类型为 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4$ —Na 型，溶解性总固体为 14.4-17.4g/L，水质总体极差。

在乌尔禾区城镇周边采集的 3 组地下水样品均为第四系松散岩类孔隙水，水质差异性较大，水化学类型分别为 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl}$ —Na·Mg 型、 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3$ —Mg 型和 HCO_3 —Na 型，溶解性总固体为 0.44-1.75g/L。其中，HY1 位于乌尔禾城镇西南侧，水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl}$ —Na·Mg 型，溶解性总固体为 1.75g/L；HY2 位于乌尔禾城镇东北侧，水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3$ —Mg 型，溶解性总固体为 0.80g/L；HY3 位于乌尔禾城镇南部，水化学类型为 HCO_3 —Mg 型，溶解性总固体为 0.44g/L。

表 5.2-1 区域地下水化学分析结果一览表 (mg/L)

点位	pH	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻
KT1	7.84	4816.4	20.3	280.6	704.7	671.2	0
KT2	8.07	4266.1	22.4	120.2	558.9	1171.6	0
HY1	7.82	307.1	3.8	80.2	160.4	390.5	0
HY2	7.67	150.2	2.2	64.1	38.9	280.7	0
HY3	8.7	157.2	0.5	4	0	256.3	48

(6) 包气带特征

根据本次在勘察区西北部及东南部施工的钻孔 KT1、KT2 资料可知，区域内包气带厚度为 50~60m，由西北向东南厚度逐渐减小，包气带岩性可分为两层，上部岩性为砂砾石，厚度为 5~15m；下部为砂岩，厚度为 40m，其夹杂薄层泥质砂岩，厚度为 4~8m（见图 5.2-6、图 5.2-7）。

本次工作中，勘察区内各完 3 组渗水试验，试验点的包气带岩性砂砾石。试验点稳定入渗量及渗透系数计算结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 包气带渗透系数计算结果一览表

序号	编号	试验地点	Q (cm ³ /s)	ω (cm ²)	Z (m)	L (m)	H _k (m)	K (cm/s)
1	SS01	厂区上游	0.18	490.87	0.1	0.66	0.2	0.0013
2	SS02	厂区下游	0.32	490.87	0.1	0.84	0.2	0.0014
3	SS03	厂区中部	0.31	490.87	0.1	0.50	0.2	0.0015

根据渗水试验计算结果可知，勘察区建设厂区包气带厚度均小于 100m，渗透速度为 0.0015~0.0021cm/s，包气带渗透性能级别均属于“强”，防污性能弱。

(7) 勘察区周边敏感点调查

通过对勘察区周边的敏感点调查，勘察区以外向西 10km 处乌尔禾区城镇是本次勘察区周边唯一一处敏感点。该区域为城镇居民生活聚集区，人口密集。根据调查及访问得知该区域城镇生活用水来源于乌尔禾镇西北侧约 10km 处的黄羊泉水库，取自地表水；通过对该区域调查与勘察区所得知的资料进行分析对比，得出以下结论：

①地下水类型不同，勘察区内的地下水类型是白垩系碎屑岩类裂隙孔隙水，乌尔禾区城镇是第四系松散岩类孔隙水。

②补给来源不同：勘察区地下水来源于北部山区的侧向径流补给，乌尔禾区城镇地下水来源于白杨河冲积平原的补给。同时勘察区受勘西北侧白垩系隆起的影响，白

杨河对该区地下水几乎没有补给贡献

③水力联系：勘察区地下水流向为由西北向东南，乌尔禾区也不在勘察区的下游。因此，勘察区与乌尔禾区不存在水力联系。

（8）地下水开采情况

根据现场踏勘，勘查区范围内无人工开采地下水活动。

5.2.2 施工期水环境影响分析

施工期废水主要是机械清洗废水及路面、土方喷洒水等，喷洒水在施工现场蒸发或消耗，其余施工废水采用防渗集水池收集沉淀后，用于施工场地降尘。

5.2.3 运营期水环境影响分析

（1）运营期地表水环境影响分析

本项目生产产生的废水主要有烟气净化系统脱硫脱硝废水及废旧轮胎清洗废水，其中脱硫脱硝废水送入厂内已建污水处理系统，采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”处理，处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1水污染排放限值直接排放的要求，回用于生产工艺；废轮胎清洗废水经沉淀处理后回用于清洗工序，不外排。综上，本项目产生的废水全部回用，不外排，周边内无地表水体，不会对周围水环境造成影响。

（2）运营期地下水环境影响预测

①地下水污染途径分析

正常工况下，项目各种生产设施均按设计要求进行防渗处理，污染源均得到有效控制，污染物渗入地下污染地下水体的概率较小。

非正常工况下，本项目储罐区储油罐破裂导致储油外泄，石油类污染物有可能通过包气带土层渗漏进入地下含水层，对地下水造成污染影响。由于本项目所在地降雨量较少，储罐区储油罐破裂泄露的油可控。

②预测情景设定

根据项目特点，项目热解油储罐破裂发生泄漏，且储罐区防渗池破损时泄露的油品将会对地下水造成一定的影响。泄漏产生的污染物以点源形式通过土壤表层下渗进入地下含水层。

本次评价假定热解油储罐(10000m³)发生泄露,油罐底部泄漏孔径大小为0.05m,裂口之上液位高度为15m。根据柏努利方程进行计算,原料泄漏速率为20.86kg/s,假定发现泄漏后15min处理完毕,则单罐泄漏量为18.77t。按照土壤表层及包气带对污染物截留率90%计算,进入含水层物料为1.88t。

②预测时段

储罐泄露预测时段设定为发生泄漏后的100d、180d(0.5a)、365d(1a)、1000d。

③预测模型

储油罐泄露预测模型选择导则推荐的地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动二维弥散点源模型进行预测,按瞬时点源计算。

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中:

x、y—计算点处的位置坐标;

t—时间(d);

C(x, y, t)—t时刻点x, y处的示踪剂浓度(g/L);

M—含水层厚度(m);

m_M—瞬时注入的质量(kg);

U—水流速度(m/d);

n_e—孔隙度,无量纲;

D_L—纵向弥散系数(m²/d);

D_T—横向y方向的

弥散系数(m²/d);

Π—圆周率。

3) 预测因子

储罐泄露石油类作为预测因子。

4) 预测参数及结果

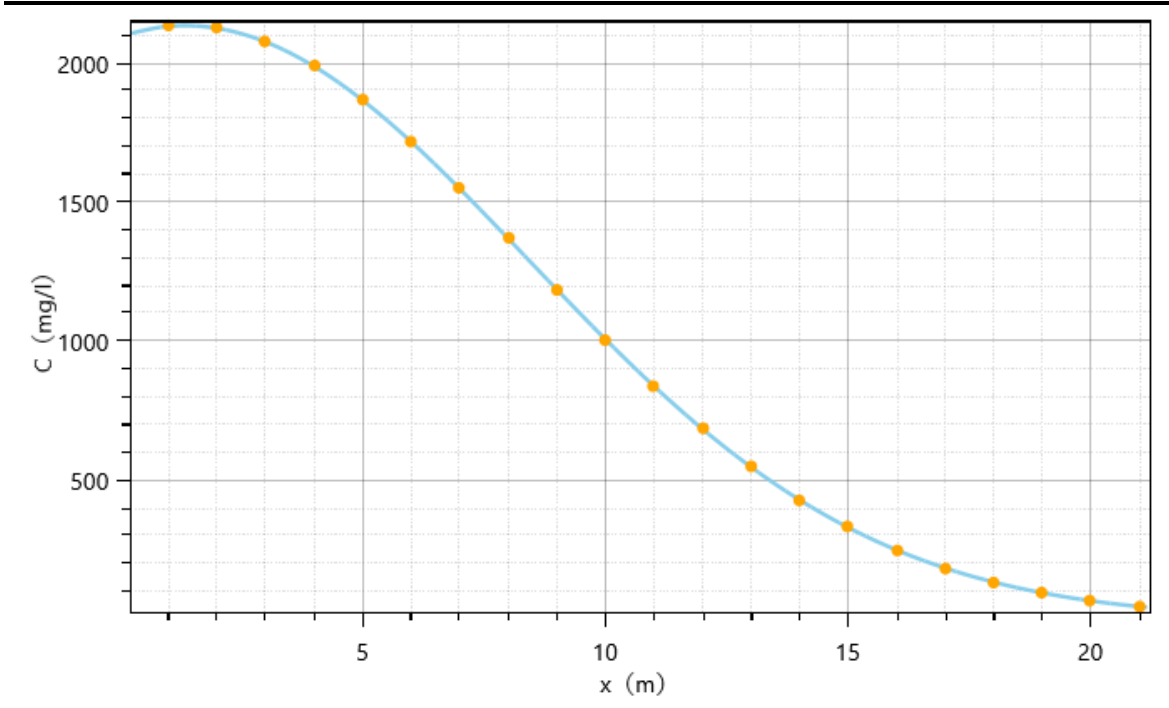
模型中所需参数及来源见表5.2-3,预测结果见表5.2-4。

表 5.2-3 水质预测模型所需参数一览表

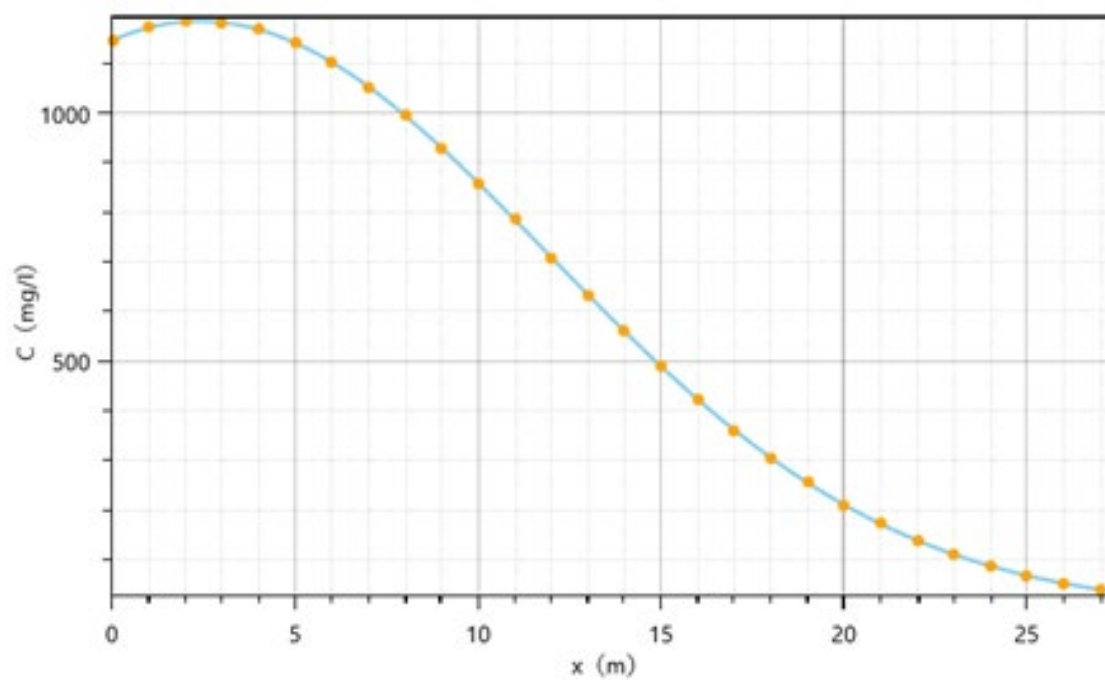
序号	参数符号	参数名称	参考数值
1	m_M	瞬时注入的质量	1.88t
2	t	时间	100d、180d (0.5a)、365d (1a)、1000d
3	M	含水层厚度	20m
4	u	水流速度	0.01m/d
5	D_L	纵向弥散系数	$0.25\text{m}^2/\text{d}$
6	D_T	横向 y 方向的弥散系数	$0.025\text{m}^2/\text{d}$
7	n_e	有效孔隙度	0.27

表 5.2-4 地下水影响预测结果一览表

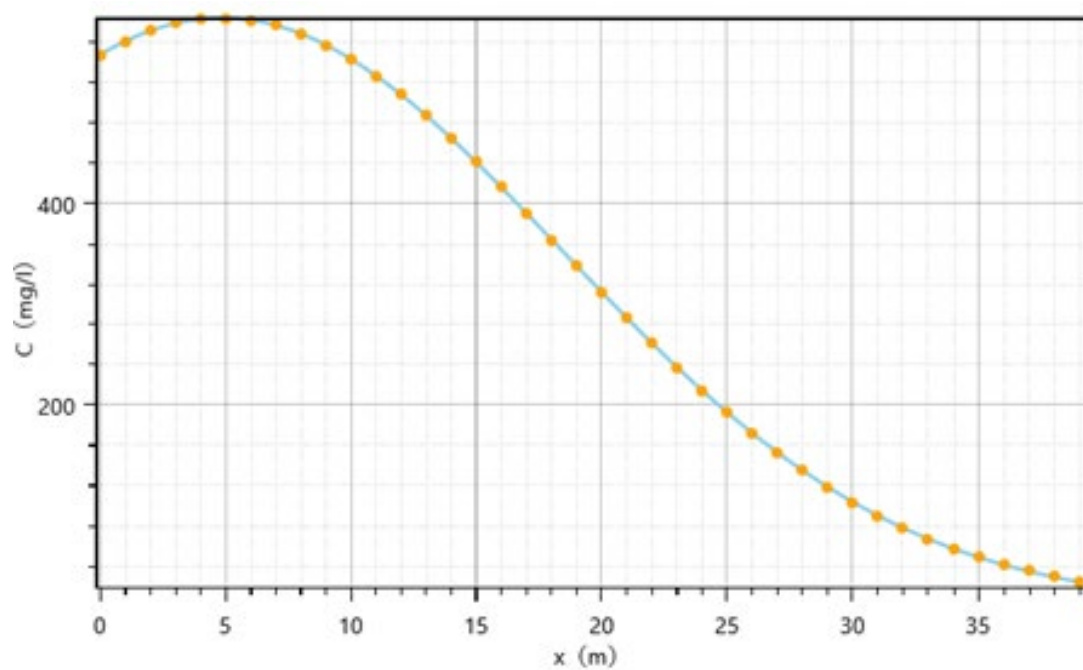
污染物	预测时间 (d)	下游达标距离 (m)
石油类	100	30
	180	40
	365	56
	1000	92



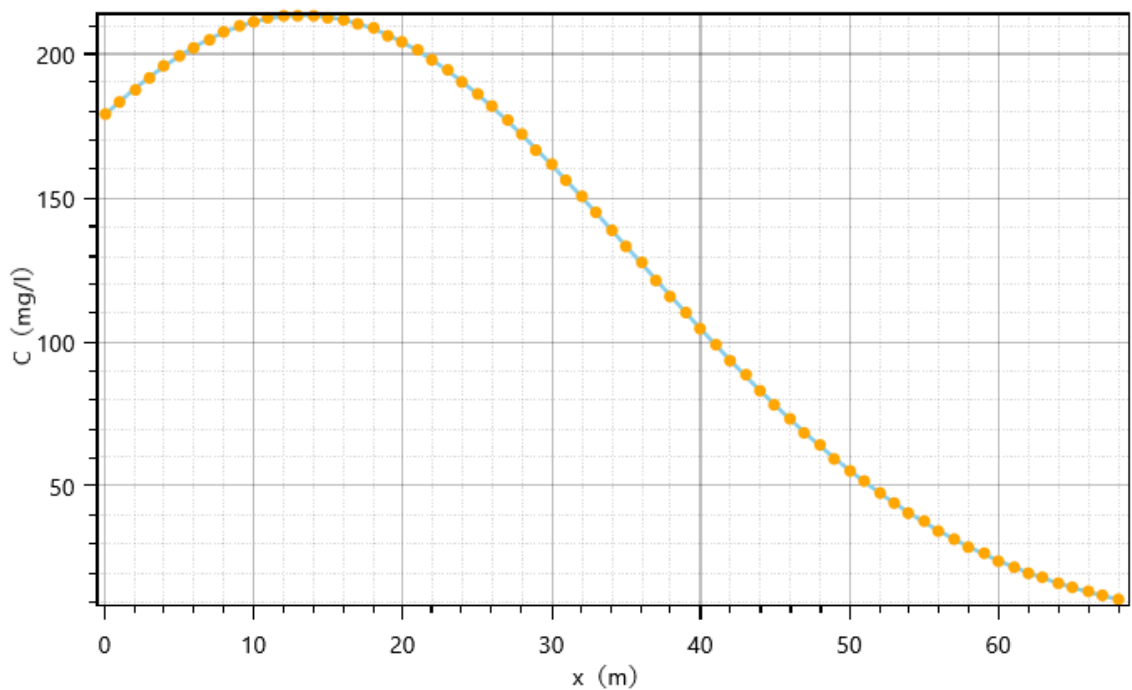
泄漏 100d 石油类浓度随距离的变化关系



泄漏 180d 石油类浓度随距离的变化关系



泄漏 365d 石油类浓度随距离的变化关系



泄漏 1000d 石油类浓度随距离的变化关系

由预测结果可以看出：泄漏发生后 1000d，距泄漏区下游距泄漏区下游 92m 处石油类达标。

⑤评价结论

根据预测结果可知，由于区域水力坡度小，水流速度较慢，一旦储存池、储油罐发生破损、泄露事故时各类污染物在地下水中的运移速度较低，污染影响不大，但需要指出的是，运移速度低意味着扩散区内污染物浓度较高，一旦发生泄漏，污染物的清除难度极大，对扩散区的地下水将产生严重影响，为此，在工程中必须做好生产区、储运区、污水处理区等重点区域的的防渗措施。

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 施工期声环境影响分析

在不考虑建筑物噪声衰减的情况下，厂区施工过程中各类噪声设备在不同距离的噪声预测结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工噪声设备不同距离预测结果

施工阶段	施工设备	影响范围 (m)	
		昼间	夜间
土石方	挖掘机	14	80
	推土机、破路机	17	100
	装载机、冲击式钻机	28	125
打桩	打桩机	126	—
结构	搅拌机	20	70
	振捣机	50	150
	卡车	50	150
	自卸机	20	70
标准限值		70dB (A)	55dB (A)
		GB12523-2011	

根据表中可以看出,在不考虑设备施工噪声叠加情况下预测,厂区施工噪声在 126m 之外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间标准限值,夜间在 150m 之外可达到限值。由于本项目施工场界外 1000m 范围内无居民住宅区。因此,施工噪声不会产生扰民现象。

5.3.2 运营期声环境影响预测

根据本工程对噪声源所采取的隔声、消声等措施及效果,按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的模式预测噪声源对各预测点的影响值并进行影响评价。

(1) 预测模式

采用室外声源衰减公式,如下:

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中: $L(r)$ —距离噪声源 r_m 处的声压级, dB(A);

r —预测点距离噪声源的距离, m;

r_0 —参考位置距声源的距离, m。

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$, 则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \right) \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{A_{in,i}}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{A_{out,j}}} \right]$$

式中：

T——计算等效声级的时间；

N——为室外声源个数；

M——为等效室外声源个数。

预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

(2) 噪声污染源及源强

根据设计资料及类比调查的结果，对本工程各产噪设备采取相应降噪措施后，运营期噪声源强约 55~65dB(A)。

(3) 预测结果

本项目声环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)“6.4.3 噪声预测应给出建设项目建成后各敏感目标的预测值及厂界(或场界、边界)噪声值，分析敏感目标受影响的范围和程度。”项目区周边 2000m 范围内不存在居民区、办公场所等声环境敏感目标，本次评价仅对厂界噪声进行预测，预测项目建成后厂界噪声见表 5.3-2。

表 5.3-2 厂界噪声预测结果[单位：dB(A)]

预测点	贡献值	昼间		夜间		标准值	达标状况
		背景值	预测值	背景值	预测值		
1#	31	41	42	39	41	昼间 65，夜间 55	达标
2#	28	41	41	37	37		
3#	35	40	41	39	40		
4#	26	40	40	39	39		

由预测结果可知，运营期噪声污染源对厂界各评价点的预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类区标准要求，对声环境影响不大。

5.4 固废影响分析

5.4.1 施工期固废影响分析

施工期固体废弃物主要为施工弃土、弃渣及损坏或废弃的各种建筑装饰材料、施工人员的生活垃圾等。施工过程中的弃渣、弃土及废弃的各种建筑装饰材料等，若遇大风天气易产生风蚀扬尘污染周围大气环境；在雨季易随降水产生地面径流，造成水土流失；固体废物堆放亦会造成景观环境影响。

为了减少固体废物对环境产生不良影响，评价要求在项目在施工期应严格采取如下污染控制措施：

（1）施工期产生的施工弃土首先用于基础回填、就近低洼处充填，剩余弃土、渣土及损坏或废弃的各种建筑装饰材料建设单位必须严格按照建筑垃圾的管理规定进行消纳处理或处置。

（2）加强施工管理，合理安排施工进度，对施工开挖的土方尽量回填，剩余弃土外运，建筑垃圾或弃土由建设单位外运至建筑垃圾堆存点处置。弃土堆存应设挡土墙，并加盖防尘网，做到及时清理以减缓对区域环境空气的影响。

（3）应尽量减少临时占地，减少风沙扬尘和水土流失的影响。

采取上述措施后，施工期固体废物均可得到妥善处置，因此不会对周围环境产生明显影响。

5.4.2 运营期固废影响分析

根据项目建设特点可知，热解工艺处理废旧轮胎可以完全做到“吃干榨净”，产物全部作为产品外售，无固废产生，布袋除尘器捕集的炭黑尘全部回用于生产，对环境影响没有不良影响。

5.5 环境风险评价

根据评价等级判定结果可知，本项目大气风险评价等级为简单分析，地下水风险评价等级为三级，《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中规定“低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照 HJ610 执行”，本报告“5.2.3 运营期

水环境影响分析”章节已按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求对地下水环境风险进行了分析、预测，本章节不再赘述。

5.5.1 环境敏感目标概况

项目区位于荒漠戈壁，周围无固定人群居住，无自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标。

5.5.2 环境风险识别

(1) 物质风险性识别

根据工程分析，本工程生产过程中所涉及的危险物质为热解油、不凝可燃气。热解油具有特殊的高粘度和高凝固点特性，闪点不低于 30℃，火灾危险性分类为丙 B 类，其危险性比常规原油小，除具有易燃、易爆性以外，还具有易挥发、易静电荷积聚性、易扩散、易流动、热膨胀、易沸溢等特性，这些特性均能够使火灾、爆炸事故扩大。此外，油品本身无明显毒性，但工人吸入大量油蒸气会引起神经麻痹的中毒危害。不凝可燃气组分包含甲烷、乙烷等易燃气体，与空气混合后能形成爆炸性混合物，气体泄漏时，遇明火、高温或光照，会发生燃烧或爆炸，高浓度时，有单纯性窒息作用，使人出现眩晕、轻度恶心、麻醉症状，可引起惊厥。

表 5.5-1 风险物质理化性质及危险级别分类情况

名称	组分	毒性	燃烧爆炸特性参数	级别
热解油	主要成分为碳氢化合物及其衍生物	本身无明显毒性。遇热分解出有毒的烟雾，吸入大量可引起危害：有刺激和麻痹作用，吸入急性中毒者有上呼吸道刺激症状。流泪，随之出现头晕、头痛、恶心、运动失调及酒醉样症状	黑色液态石油气味，闪点不低于 60℃，不溶于水，可与强酸或强氧化剂反应，无爆炸上、下限资料	属于易燃液体
不凝可燃气	主要组分为甲烷、乙烷等	本身为无色无味气体，高浓度时，有单纯性窒息作用，使人出现眩晕、轻度恶心、麻醉症状，可引起惊厥	与空气混合后能形成爆炸性混合物，气体泄漏时，遇明火、高温或光照，会发生燃烧或爆炸	属于易燃气体

(2) 生产设施危险性识别

根据工程内容，本工程可能发生风险事故的单元为集输管道、储罐及气柜。

①集输管道危险性识别

管道输送是一种安全可行的输送方式，但存在于环境中的管道会受到各种环境因素的作用，同时管道本身的设计、管材制造、施工、操作运行和管理等各环节都

可能存在着缺陷和失误，所有这些因素都可能导致事故的发生。油气集输过程中的事故主要是管线及设备破裂造成的油气泄漏事故，事故发生时会有大量的油气溢出，对周围环境造成直接污染，而且泄漏的油气遇到明火还可能产生火灾、爆炸。

②储罐危险性识别

储罐如发生油品泄漏，当存在引火源时可能导致火灾。火灾会使石油烃类大量散发，引起大气环境污染。造成泄漏的主要原因有设备破裂、管线阀门破裂。

③气柜危险性识别

气柜如发生不凝可燃气泄漏，会有部分不凝可燃气溢出，对周围环境造成直接污染，而且泄漏的气体遇到明火还可能产生火灾、爆炸事故。造成泄漏的主要原因有设备破裂、管线阀门破裂。

（3）风险类型识别

根据工程分析中本工程可能涉及的危险物质及危险场所，分析工程的危险特性，主要包括以下几方面的内容：

①火灾危险性

当热解油、不凝可燃气等危险物质和空气等共存，遇到有导致着火的初始点火能源，如：明火、摩擦、撞击、电火花、静电火花、雷电等可发生火灾事故。

②爆炸危险性

油品、可燃不凝气气爆炸多数是混合气体的爆炸，即油气与空气的混合物，其浓度在爆炸极限范围内的化学爆炸。其次，受压容器等由于超压超温或意外情况，泄压装置同时失效发生的高压物理爆炸。

③挥发及泄漏危险性

正常生产过程中，油品是在密闭条件下输送，发生事故主要是由于管道存在设计缺陷、材料缺陷、施工质量缺陷、长期使用磨损、人员误操作、人为破坏等原因造成易燃易爆介质泄漏，泄漏的易燃易爆介质遇火源（明火、静电火花、机械火花、电气火花、高温物体或雷电），有可能引发火灾事故；泄漏的易燃易爆气体或蒸气浓度达到爆炸浓度极限，遇火源，则可能发生爆炸、火灾事故。

④其他危险性

静电危害、机械伤害、高处坠落危害、高温低温作业危害、噪声危害等。

(5) 影响途径识别

根据上述识别内容可知，本工程可能发生的风险事故的主要为油品、不凝可燃气泄露以及泄露物料遇明火引起的火灾、爆炸。油品泄漏发生后泄露的油品会污染土壤、有可能通过包气带土层渗漏进入地下含水层，对地下水造成污染影响；油品及不凝可燃气泄漏后，无组织挥发性有机物污染周围环境空气，若遇明火，可发生火灾爆炸，火灾、爆炸后的伴生/次生污染物可能污染环境空气，爆炸燃烧产生的气体主要包括一氧化碳和二氧化碳等，其中一氧化碳为有毒有害气体。燃烧、爆炸产生的热辐射及冲击波可能危害人身安全及人体健康。由于厂区周边 5km 范围内无集中居民区等环境敏感目标，主要受影响人群为厂内职工，若不慎吸入过量有害气体可能导致人员伤亡。

5.5.3 环境风险分析

(1) 风险值计算

风险值是风险评价的表征量，与事故的发生概率和事故危害程度相关，按下式计算：

$$\text{风险值} \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

在具体计算各风险源事故风险值时，具体按照以下公式计算：

风险值（人死亡·a⁻¹）=半致死百分率区人口数×50%×事故发生概率。

本次评价中，该项目发生的最大可信事故主要为泄漏引起的燃爆，概率 1×10⁻⁶次/a，包括拟建厂区及周边无人区域，主要人群为顺通环保公司职工，按照职工岗位分析，约 5~10 人（按 10 人计），则本项目风险值为 5×10⁻⁶人死亡/a。

(2) 风险可接受程度

国内近年工矿企业和其它事故的部分死亡统计结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 国内部分工矿企业和其他事故死亡率

类型	人死亡 $\cdot a^{-1}$	
	行业人数	社会人数
工矿企业	1.41×10^{-4}	—
石油化工	0.40×10^{-4}	—
化工	1.12×10^{-4}	—
铁路运输	—	0.10×10^{-4}
道路交通	—	1.10×10^{-4}
上海工矿企业	0.59×10^{-4}	—
上海道路交通	—	0.52×10^{-4}

石油工业为高风险行业，各国石油工业可接受风险值及推荐值见表 5.5-3。

表 5.5-3 石油工业可接受风险值（死亡/a）

国家	行业参考值
美国	7.14×10^{-5}
英国	9.52×10^{-5}
中国	8.81×10^{-5}

本工程风险水平为 5×10^{-6} 人死亡/a，低于国内石油化工企业平均水平，也低于中国认为的可接受水平线，因此，可以认为项目的环境风险处于可接受程度。

（3）对土壤的影响分析

油品泄漏对土壤环境的影响是比较显著的，泄漏的石油覆盖于地表可使土壤透气性下降、土壤理化性状发生变化。泄漏的油品如果进入土壤，从而使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能。

油品储罐发生泄漏时，相当于向土壤中直接注入原油，泄漏的油品进入土壤后，渗入土壤孔隙，则使土壤透气性和呼吸作用减弱，影响土壤中的微生物生存，造成土壤盐碱化，破坏土壤结构，增加土壤中石油类污染物，造成土地肥力下降，改变土壤的理化性质，影响土壤正常的结构和功能。

根据类比调查结果可知，油品泄漏事故发生后，在非渗透性的基岩及粘重土壤上污染（扩展）面积较大，而疏松土质上影响的扩展范围较小；粘重土壤多为耕作土，原油覆于地表会使土壤透气性下降，降低土壤肥力。在泄漏事故发生的最初，原油在土壤中下渗至一定深度，随泄漏历时的延长，下渗深度增加不大（落地原油一般在土壤表层 20cm 以上深度内积聚）。

（4）对地下水环境的影响分析

油罐泄漏的油品下渗而可能导致地下水污染风险的发生。发生泄漏事故后，及时维修处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。故在正常工况下，定期对储罐上的安全保护设施，如截断阀进行检查，加强检修力度，发生泄漏事故及时找到泄漏点，及时维修，并将受污染的土壤全部回收，送至主体装置区进行处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物不会渗入地下污染地下水体。

当泄漏事故不可控时，泄漏的油品经土层渗漏，通过包气带进入含水层。根据相关资料土壤对石油类物质的截留作用是非常显著的，石油类很难在土壤剖面中随水下渗迁移，基本上被截留在 0cm~10cm 或 0cm~20cm 表层土壤中，其中表层 0cm~5cm 土壤截留了 90% 以上的泄漏原油。因此，即使发生泄漏事故，做到及时发现、及时处理，彻底清除泄漏油品、被污染的土壤，不会对地下水环境产生不良影响。

（5）对大气环境的影响分析

储油罐泄漏后，油品进入环境空气，其中的 NMHC 可能会对周围环境空气产生影响，若遇明火，可发生火灾、爆炸，火灾、爆炸产生的伴生/次生污染物可能对环境空气产生一定的影响。由于项目区周围无环境敏感目标，且地域空旷，扩散条件较好，发生事故后，及时采取相应的措施，不会对周围环境空气产生明显影响。

5.5.4 环境风险防范措施

（1）工程防范措施

①防火

项目的防火设计严格执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的有关规定。装置的检修通道与装置外的道路相通，可满足检修和消防的需求。设备平面布置、工艺设备间距离符合消防要求。建筑设施的间距也符合防火间距的要求。项目建筑物的耐火等级为二级，建筑材料使用非燃烧材料，建筑物的疏散距离、安全出口均符合国家有关标准中的规定。根据规范要求，消防水由厂区的环形消防管网供给。操作室设有手提式干粉灭火器等小型灭火器。项目火灾报警除采用行政专用号“119”外，还设有火灾报警系统，报警信号引入控制室和值班室。

②电气安全

为安全生产，集中控制采用 UPS 电源作为供电保障。消防水系统设置发电机作为供电保障。厂区的防静电、防雷击等设计执行《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010。防雷电：建筑物和设施按国家规程要求，按不同的防雷等级要求，设置防直击雷和感应雷的保护措施。

照明分为：工作照明、事故照明及检修照明。在主要生产区域设有照明灯。在工作照明区，故障停电可能造成人身伤亡等严重事故的场所如配电室等应设置事故照明；检修用的照明灯具电压采用 36V 低压电器，条件较差的环境采用 12V。各照明的照度按《工业企业照明设计标准》规定设计。人行通道、作业地点和主要交通运输线路均有照明。

③自动控制

拟采用先进的集中检测与就地检测相结合的控室方式，对生产进行控制和操作。设置有毒气体检测报警系统，火灾报警系统。

④防震

本建设地区地震设防烈度按 7 度设防，各建构筑物均按《建筑抗震设计规范》的有关规定设防。

⑤其他防护措施

人行通道、坑池边、升降口和安装孔等有人可能进入或坠落危险的场所均设栏杆（高 1.2m）、围栏或盖板。转动设备均设有防护设施在必要的地方设有平台、围栏和护栏等。所有电器设备、电缆及其金属管线均做接零保护，防止造成人身事故。

（2）消防措施

本项目面积 $\leq 100\text{ha}$ ，附有居住区人数 ≤ 1.5 万人，同一时间内的火灾次数 1 次，厂区发生火灾时的最大消防用水量为热解油储罐，其室内外消防用水量为 35L/S，火灾延续时间为 4 小时，火灾延续时间内消防用水总量为 504m³。厂区现有 1000m³消防水池 2 座，内设消防冷却水泵 4 台（型号 Q=100L/S，H=120m，P=110kW，）；消防泡沫水泵两台（型号 Q=50L/S，H=84m，P=55kW，）；消防水池补水由供水管网补

给，车间内配置磷酸铵盐干粉灭火器。

（3）管理措施

——在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗。

——制订应急操作规程，在规程中说明发生管道事故时应采取的操作步骤。

——规定抢修进度，限制事故的影响，说明与人员有关的安全问题。

——定期对管线进行巡视，加强管线和警戒标志的管理工作。

——提高职工安全意识，识别事故发生前异常状态，并采取相应措施。

——对重要的仪器设备有完善的检查项目和维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。

（4）应急处理措施

罐区可能存在由于处理或储存设备因腐蚀等因素发生泄漏，冬季运行时管道保温不良造成冻管裂管而引起泄漏。一旦发生泄漏，立即关闭输油管线阀门，泄漏的油品、消防废水在罐区围堰及应急事故废水收纳池内暂存。有害气体大量吸入的人员应按照规定进行急救和送医。

本项目油品储存依托已建储罐，储罐区已建有围堰，厂内已建 8000m³ 事故水池，可满足应急处理需要。

（5）环境风险防范制度及组织机构

现有厂区已制定了《克拉玛依顺通环保科技有限公司安全管理制度》，并成立了应急小组，由总监任组长、各专业共同参加，具体负责对事故的应急处置工作，日常工作由安全环保部门专业负责。顺通环保公司制定的《克拉玛依顺通环保科技有限公司突发环境事件应急预案》已于 2019 年 5 月 14 日在原克拉玛依市乌尔禾区环境保护局备案，备案编号：650205-2019-013-L。

本项目建成后顺通环保公司应根据项目工艺特点对现有《应急预案》进行补充更新并及时备案，《应急预案》中应针对废旧轮胎处理过程中可能发生的火灾、爆炸、泄漏及中毒等事故突发事件制定相应应急措施，对各岗位制定岗位管理及操作规程，

在出现突发性事故时采取有效措施进行处置，保障区域环境安全。

5.5.9 环境风险评价结论

综上所述，项目在运行期间存在的环境风险事故情形主要为火灾、爆炸等引起的伴生/次生污染物对厂区内工作人员的影响，油品泄露对土壤、地下水造成的污染，环境风险影响的要素主要为环境空气、土壤、地下水。项目区周边 2km 范围内无居民区等环境敏感区，环境风险事故影响范围主要在厂区附近，在做好相应的环境风险防范措施的前提下，本项目的环境风险是可以防控的。

6 环境保护措施

6.1 大气环境保护措施

6.1.1 施工期大气环境保护措施

施工期间必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻扬尘对附近大气环境的污染，缩小其影响范围。要求采取如下技术方案：

（1）施工单位必须加强施工区域的管理。施工现场加装不低于 2m 的围栏，减少施工扬尘扩散范围；砂石料应统一堆放，水泥应设专门库房堆放，尽量减少搬运环节；开挖出来的泥土和拆解的土应及时压实，对作业面适当喷水，以减少扬尘量；建筑材料和建筑垃圾应及时运走。

（2）建筑材料的堆场应定点定位，并采取防尘抑尘措施，拌和设备应设置布袋除尘器、沥青烟净化装置。在大风天气，对路面和散料堆场采用水喷淋防尘，或用篷布遮盖散料堆。干旱、多风季节可增加洒水次数，以保持下垫面和空气湿润，减少起尘量。

（3）加强运输管理，如运输车辆应加盖篷布，不能超载过量；坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；严禁车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料，及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，定时洒水压尘。

（4）合理安排施工计划，避免在多风季节施工。风速过大时应停止施工，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理。

（5）加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。

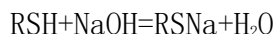
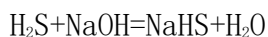
6.1.2 运营期大气环境保护措施

（1）热解炉烟气污染防治措施

热解炉产生的可燃不凝气经燃气净化系统净化后返回炉内燃烧，燃烧废气通过烟气净化系统净化后由 25m 高烟囱排放。

①不凝可燃气净化系统

热解产生的不凝可燃气中含有 H_2S 、 RSH 等酸性气体，其成分与天然气类似，热解装置配套可燃气净化塔，净化过程采用 NaOH 溶液做吸收剂，通过填料吸收塔，在填料表面可燃气与碱液逆向充分接触反应，去除酸性气体，酸性气体的去除率都在 90% 以上，净化后的不凝可燃气作为较洁净燃料，进入供热装置燃烧机燃烧。脱酸反应原理如下：

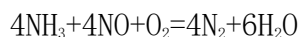


② 烟气净化系统

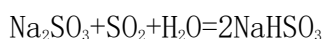
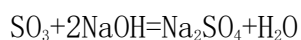
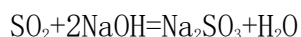
根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）表 23 的注释“热裂解炉的尾气作为燃料进入加热装置燃烧时，加热装置视为热裂解炉尾气净化装置”，本项目不凝可燃气全部进入加热装置燃烧，属于热力焚烧法处理有机气体，其处理效率不低于 98%。

不凝可燃气的燃烧温度在 1200°C 以上，可确保其中的有机气体充分燃烧，在燃烧机中产生的燃烧烟气首先进行余热利用，之后在引风机作用下进入冷却器冷却，冷却至 $300\sim 400^\circ\text{C}$ 的烟气进入脱硝反应器去除氮氧化物，脱硝后烟气进入碱吸收塔去除二氧化硫，最终达标外排。

烟气脱硝采用 SCR（选择性催化还原法脱硝）工艺，还原剂在催化剂作用下有选择性地与烟气中的氮氧化物发生反应，生成氮气和水。还原剂采用尿素，尿素分解产生的 NH_3 随烟气进入脱硝反应器，在催化剂作用下与氮氧化物发生化学反应，生成氮气，从而达到脱硝的目的，设计脱硝效率为 70%。反应原理如下：



碱吸收塔采用填料净化塔，在填料表面烟气与碱液逆向充分接触反应，去除酸性气体，碱吸收塔内吸收剂采用 NaOH 溶液，主要吸收烟气中的 SO_2 、 SO_3 、及颗粒物等大气污染物，碱液对酸性气体的去除效率在 90% 以上。反应原理如下：



③ 低氮燃烧

根据设计资料,热解装置自带低氮燃烧器,采用烟气再循环法控制氮氧化物的生成。烟气再循环法是把温度较低的烟气直接送到炉内或与燃烧用的空气混合,使燃烧区内的惰性气体含量增加,因烟气吸热和稀释了氧的浓度,使燃烧速度和炉内温度降低,从而抑制了 NO_x 的生成。设计资料显示,该设备符合欧洲 EN 676《气体燃料用自动强制送风燃烧器》标准。

综上所述,本工程废轮胎热解过程产生的废气中各类大气污染物排放浓度均能够满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中排放限值要求,采用的治理技术也符合《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》(HJ1034-2019)附录 A“表 A.1 废弃资源加工工业排污单位废气污染防治可行性技术参考表”中的技术要求,项目采取的热解炉烟气治理措施是合理可行的。



图 6.2-1 在燃烧设备上安装的低氮燃烧器实例

(2) 工艺粉尘防治措施

本项目产生的工艺粉尘为炭黑加工粉尘,采用封闭式负压集尘罩收集后由脉冲式布袋式除尘器治理。袋式除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成,利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤,当含尘气体进入袋式除尘器地,颗粒大、比重大的粉尘,由于重

力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。袋式除尘器具有以下特点

①除尘效率高，设计处理效率可达 99.9%，除尘器出口气体含尘浓度数十毫克每立方米之内，对亚微米粒径的细尘有较高的分级效率。

②处理风量的范围广，小的仅 1min 数立方，大的可达 1min 数万立方，可用于工业炉窑的烟气除尘，减少大气污染物的排放。

③结构简单，维护操作方便。

④在保证同样高除尘效率的前提下，造价低于电除尘器。

⑤采用玻璃纤维、聚四氟乙烯、P84 等耐高温滤料时，可在 200℃以上的高温条件下运行。

⑥对粉尘的特性不敏感，不受粉尘及电阻的影响。

综上所述，采取布袋除尘器处理颗粒物，粉尘可达标排放，治理措施可行。

（3）挥发性有机物控制措施

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中对 VOCs 物料储存、生产过程无组织排放控制要求，本项目采取的相关保护措施如下：

①本项目热解油罐采用内浮顶罐，罐内浮盘与罐壁之间采用液体镶嵌式、机械式鞋型、双封式等高效密封方式，浮盘上口、缝隙的密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态下应密闭。对浮盘的检查至少每 6 个月进行 1 次。

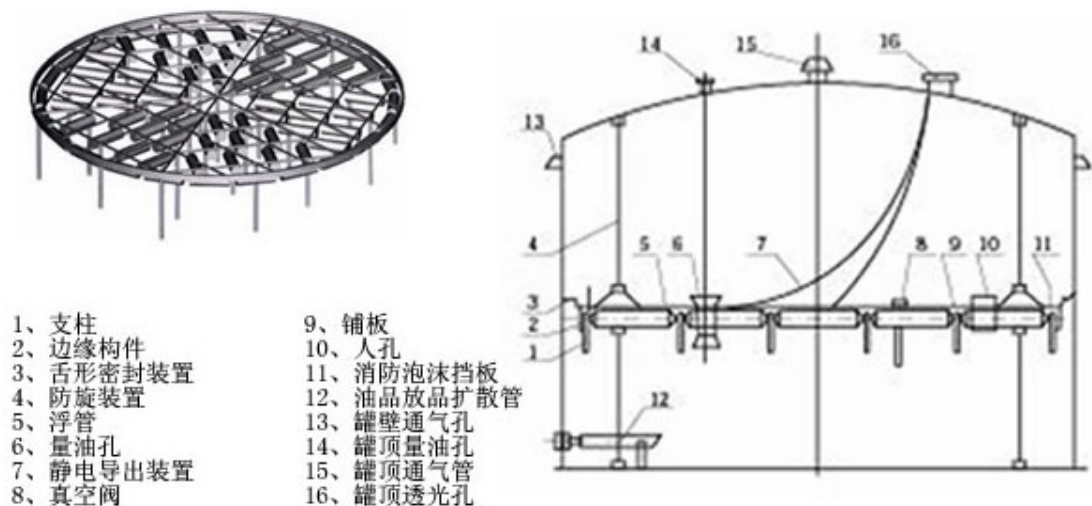


图 6.2-2 典型内浮顶储罐结构示意图

②对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象；泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每 6 个月检测一次；法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次；设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测；当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复，发现泄漏之日起 5d 内应进行首次修复。

③本项目整个回收利用系统均为密闭设备，热解油的装卸应采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，运输过程应采用密闭罐车。

6.2 水环境保护措施

6.2.1 施工期水环境保护措施

尽管施工阶段产生的施工废水产生量较小，对本项目拟建厂址所在地附近环境不会有明显影响，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境，因此要求工地上必须加强管理节约用水。

（1）施工期间，在排污工程不健全的情况下，应尽量减少物料流失、散落和溢流现象。

（2）施工现场必须建造防渗集水池、沉砂池等水处理构筑物，施工废水集中收集经沉淀处理后循环利用或用于道路及场地洒水抑尘。

(3) 施工期间, 要将需维修的机械设备转移到指定的机械设备维修点进行维修, 防止维修产生含油废水造成污染。

6.2.2 运营期水环境保护措施

(1) 工艺废水处理方案

由工程分析可知, 项目投产后, 废论轮胎清洗废水经沉淀后回用于工艺, 不外排; 生产废水进入厂内已建含油废水处理装置处理, 该装置采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”处理, 处理后出水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 水污染排放限值直接排放的要求, 回用于生产装置。废水处理工艺详情如下:

①一级处理

★除油: 废水中含有石油类污染物, 为防止油类进入后续系统, 必须在处理系统前端进行有效隔油。在隔油罐中, 由于流速降低, 相对密度小于 1.0 而粒径较大的油珠及悬浮物上浮到水面上, 相对密度大于 1.0 的杂质沉于池底。

★催化氧化: 催化氧化单元主要包括催化氧化处理系统和制气系统两部分。制气系统主要是制取臭氧的成套装置, 含气体压缩、空气净化、氧气制取、臭氧制取等设备单元。催化氧化处理系统主要包括催化剂、反应器、排泥排渣等单元设备。催化氧化作反应器作为提高反应吸附絮凝效率的前置条件, 选择 O_3 作为氧化激活剂, 反应器设备填充 TiO_2 及 β 锰催化材料协同耦合效应催化氧化反应器, 对含油废水中的石油类物质进行断链、预氧化、老化等预处理, 便于后续最大限度将其去除。

臭氧催化氧化法是以羟基自由基为主要氧化剂与有机物发生反应, 生成的有机自由基可以继续参加 OH 的链式反应, 或通过生成有机过氧化物自由基后进一步发生氧化分解反应。近年来, 异相催化臭氧化技术引起了人们的普遍关注, O_3/TiO_2 异相催化氧化工艺, 具有易于操作、吸附催化能力强、耗能少等优点, 使用催化氧化可大大提供出水有机物的可同化性, 为后续的生物处理提供更好的保障。

★气浮: 主要设备包括多相溶气与释放系统、反应器、分离设备等。气浮技术 (NAFC) 是集 DAF 和 CAF 优势于一体的气液多相溶气气浮技术, 通过高压回流溶气水

减压产生大量的微气泡，使其与污水中密度接近于水的固体或液体微粒粘附，形成密度小于水的气浮体，在浮力的作用下，上浮至水面，进行固—液或液—液分离。气浮技术具有处理能力大、效率高、工艺过程及设备构造简单、便于使用、维护等多项优点，可以明显降低可上浮 SS 和可下沉 SS，同时由于气浮时向水中曝气增加了水中的溶解氧，降低了部分不可溶性 COD，为后续处理提供了有利条件。

★多介质除油过滤：主要采用除油滤料过滤，采用核桃壳及无烟煤滤料，对水体中的油及悬浮物有效去除的过滤设备。滤料采用气水联合清洗。过滤工艺原理是按照深度过滤技术，将水中较大的颗粒在顶层被去除，较小的颗粒在过滤器介质的较深处被去除，从而去除大部分石油类及悬浮物，目前被广泛应用于工业废水预处理中。

②二级处理

★接触氧化：生物处理是经过物化处理后的环节，是整个废水处理过程中的重要环节，本项目采用生物接触氧化池，生物接触氧化法是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺，利用好氧及厌氧菌对废水中 BOD 的生化处理，主要原理与一般生物膜法相同，就是以生物膜吸附废水中的有机物，在有氧的条件下，有机物由微生物氧化分解，使废水得到净化。生物接触氧化池内的生物膜由菌胶团、丝状菌、真菌、原生动物和后生动物组成，丝状菌在填料空隙间呈立体结构，大大增加了生物相与废水的接触表面，同时因为丝状菌对多数有机物具有较强的氧化能力，对水质负荷变化有较大的适应性，所以是提高净化能力的有力因素，本次采用的为二级三段接触氧化池。

生物接触氧化处理工艺有以下优点：处理工艺简单，运行管理方便；池内生物固体量多，水流完全混合，故对水质水量的骤变有较强的适应能力，能承受水质的冲击负荷，对浓度较高的含油废水有较强的适应能力；由于填料比表面积大，池内充氧条件良好，池内单位容积的生物固体量较高，因此，生物接触氧化池具有较高的容积负荷；污水处理装置所加药剂中有部分被氧化后，可作为营养液被微生物作为养料吸收，所以污泥产量少，管理简单，性质稳定。

③三级处理

★**改性沸石生物滤池：**改性沸石生物滤池是通过强制供氧，提供足够的氧使废水中有机物在生物处理过程中达到最大限度地去，主要利用生物膜表面降解菌的作用去除氨氮。在改性沸石生物滤池中，废水通过改性沸石生物滤池的氧化、吸附与过滤作用，对进水的中低浓度有机物进一步氧化、吸附等的降解去除；改性沸石滤池对其进水中的氨氮具有较低强的吸附作用，达到微生物对水体中的氨氮最大限度的去除。沸石作为一种天然、无毒、无味的非金属矿物材料在环境保护中有广泛的应用，特殊的晶体化学结构使其具有孔隙率高、比表面积大、离子交换、高效选择性吸附、耐酸、耐热、耐辐射等特点。研究表明，改性沸石对水中氨氮具有更高的选择性，使用改性沸石处理水中的氨氮是较为经济有效的办法。

★**生物活性炭滤池：**BAC 活性炭生物滤池是通过强制供氧，提供足够的氧使废水中有机物在生物处理过程中达到最大限度地去。在 BAC 活性炭生物滤池中，废水通过 BAC 活性炭生物滤池的氧化、吸附与过滤作用，对进水的中低浓度有机物进一步氧化、吸附等的降解去除；BAC 滤池对其进水中的氨氮具有进一步的去除作用。

BAC 工艺是活性炭吸附与生物膜法的结合的联用技术，就其工艺形式来说属于曝气生物滤池的范畴。该工艺是一项污水处理新技术，集过滤、吸附、生物氧化于一体，具有抗冲击负荷、处理效率高、出水水质好、建设投资和运行成本低、其模块化结构便于现有污水处理工艺的后期升级改造等优点。该工艺将活性炭吸附和生物处理相结合，利用活性炭高比表面积、高孔隙率的特点，能迅速吸附水中溶解性有机物、富集微生物，为微生物的聚集和繁殖提供了良好的场所。微生物降解吸附到活性炭上的有机污染物，从而达到深度处理的效果。

★**斜管沉淀池：**在平流式沉淀池的沉淀区内利用倾斜的平行管或平行管道（内充蜂窝填料）分割成一系列浅层沉淀层，被处理的和沉降的沉泥在各沉淀浅层中相互运动并分离。斜管沉淀池利用层流原理，可有效提高沉淀池的处理能力，其缩短了颗粒沉降距离，从而缩短了沉淀时间，增加沉淀池的沉淀面积，从而提高了处理效率，比一般沉淀池的处理能力高出 7~10 倍。

（2）依托可行性分析

现有含油废水处理装置设计处理能力 $1426\text{m}^3/\text{d}$ ，实际处理量 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目烟气净化废水产生量约 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ ，该装置富余处理能力可满足处理需求。根据验收监测结果，含油废水处理装置进出水口水质情况见表 6.2-1、表 6.2-2。

表 6.2-1 废水处理装置进口水质一览表 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	样品编号/项目	1	2	3	4	日均值
1	pH 值	8.3	8.4	8.2	8.4	8.2~8.4
2	化学需氧量	145	143	140	133	140
3	五日生化需氧量	40.9	41.1	40.9	40.1	40.8
4	悬浮物	35	37	42	38	38
5	氨氮	10.8	10.4	10.3	10.8	10.6
6	石油类	0.60	0.58	0.59	0.62	0.64
7	总磷	0.26	0.27	0.27	0.25	0.26
8	总氮	47.1	48.4	42.5	46.1	46.0
9	硫化物	0.007	0.005	0.007	0.007	0.006
10	氟化物	0.52	0.54	0.52	0.52	0.53
11	挥发酚	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
12	总钒	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
13	总铜	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
14	总锌	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
15	总氰化物	0.014	0.013	0.014	0.013	0.014
16	苯并[a]芘 ($\mu\text{g/L}$)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
17	总铅	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
18	总镉	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
19	总砷	0.0024	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023
20	总镍	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
21	总汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
22	总铬	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
23	六价铬	0.006	0.005	0.006	0.007	0.006

表 6.2-2 废水处理装置进口水质一览表 单位: mg/L, pH 无量纲

序号	样品编号 /项目	1	2	3	4	最大 日均值	标准值	达标 情况	处理效率 (%)
1	pH 值	8.3	8.4	8.2	8.4	7.2~ 7.6	6.0~ 9.0	达标	/
2	化学需氧量	145	143	140	133	28	60	达标	80
3	五日生化 需氧量	40.9	41.1	40.9	40.1	6.7	20	达标	84
4	悬浮物	35	37	42	38	6	70	达标	81
5	氨氮	10.8	10.4	10.3	10.8	7.64	8.0	达标	30
6	石油类	0.60	0.58	0.59	0.62	0.38	5.0	达标	39
7	总磷	0.26	0.27	0.27	0.25	0.16	1.0	达标	38
8	总氮	47.1	48.4	42.5	46.1	18.0	40	达标	63
9	硫化物	0.007	0.005	0.007	0.007	<0.005	1.0	达标	17
10	氟化物	0.52	0.54	0.52	0.52	0.24	10	达标	54
11	挥发酚	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	达标	/
12	总钒	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1.0	达标	/
13	总铜	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.5	达标	/
14	总锌	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	2.0	达标	/
15	总氰化物	0.014	0.013	0.014	0.013	0.004	0.5	达标	69
16	苯并[a] 芘 (μg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.0000 3	达标	/
17	总铅	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	1.0	达标	/
18	总镉	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.1	达标	/
19	总砷	0.0024	0.0023	0.0023	0.0023	0.0010	0.5	达标	62
20	总镍	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1.0	达标	/
21	总汞	<0.0000 4	<0.000 04	<0.000 04	<0.000 04	<0.000 04	0.05	达标	/
22	总铬	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	1.5	达标	/
23	六价铬	0.006	0.005	0.006	0.007	0.004	0.5	达标	33

由检测结果可知, 现有工程含油废水处理出水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 水污染排放限值直接排放的要求。现有厂区已建 32 套含油废弃物热解炉烟气净化废水与本次新增烟气废水净化性质相同, 现状与其他工艺废水混合后进入废水处理装置处理, 新增废水在总处理量中占比极小(0.47%), 对进水水质影响极小。综上, 本项目新增废水进入现有处理装置后仍可保证达标排放, 依托可行。

(3) 地下水保护措施

依据项目区水文地质情况及其特点，提出如下地下水水质污染防治对策措施：

①源头控制

建设单位要大力推行清洁生产，加强废水循环利用，减少污染物产生量，对区内管道、设备、污水贮存构筑物要严格施工质量，防止跑冒滴漏现象的发生，并注意在生产过程中对排水管网的保护，定时对管道接口检查、维修。

②工艺装置与管道设计

储罐区已设置围堤，围堤地面采用耐腐蚀材料铺砌。

对于机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

设计应尽量减少工艺排水点，尽量减少污水管道的埋地敷设，尽量减少管道接口，提高埋地污水管道的管材选用标准及接口连接形式要求。

③防渗分区

根据项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，将项目区划分为一般污染防治区和重点污染防治区。

一般污染防治区：指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，主要是废旧轮胎堆放场。

重点污染防治区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料长期储存或泄漏不容易及时发现或处理的区域。主要包括：储罐区、生产车间装置区等。

④防渗要求

本项目重点污染防治区储罐区以及 4#预留车间均为依托工程，其地面防渗工程均已建设完成，验收监测报告中收集了新疆山河志远环境监理有限公司编制的《环境监理工作总结报告》以及《环境监理报告》，报告中明确了厂区已建重点污染防治区地面均采用两布一膜基础及钢筋混凝土地面，防渗层符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）及修改单要求，防渗层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$ 。

本次新建的轮胎堆放场属于一般污染防治区，应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单的要求，防渗层防渗性能不应低于

1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。设备、地下管道或建构筑物防渗的设计使用年限分别不低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限，防渗层由单一或多种防渗材料组成，地下水污染设防的单元或设施的地面坡向排水口或排水沟，当污染物有腐蚀性时，防渗材料具有耐腐蚀性能或采取防腐处理。

6.3 声环境保护措施

6.3.1 施工期声环境保护措施

施工期声环境保护措施主要有：

(1) 在设备选型上要求采用低噪声的设备，施工设备要经常检查维修，对噪声较大的设备采取基础减震措施，加强施工场地管理，合理疏导进入施工区的车辆，禁止运输车辆随意高声鸣笛。

(2) 施工部门要合理安排好施工时间，尽量缩短施工期，减少施工噪声影响时间。

(3) 降低设备声级，设备选用上尽量采用低噪声设备，如闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

(4) 降低人为噪音，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音；尽量少用哨子、笛等指挥作业，而代以现代化设备。

(5) 施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，采取个人防护措施，如戴耳塞、头盔等。

6.3.2 运营期声环境环保措施

本项目噪声源按其产生机理主要分为气体动力噪声、和机械动力噪声。针对这些噪声源，应采取以下控制措施：

(1) 在满足工艺设计的前提下，对主要生产设备如：空压机、鼓风机及各种泵类等，尽量选用低噪声产品。

(2) 对鼓风机、机泵等设置减震基础和减振台座，风机进出口采取软连接，并且风机及前后管道采取隔声措施；将高噪声设备置于室内，防止振动产生噪声向外

传播。

(3) 在厂区总体布置中, 充分考虑地形、厂房、声源及植物等影响因素, 做到统筹规划, 合理布局, 注重单元噪声边界距离, 噪声源相对集中布置, 并尽量远离办公区。对强噪声单独布置, 严格控制, 以降低其噪声对外环境的影响。

拟建项目的噪声设备属于常见噪声设备, 采取的措施也是成熟的, 从技术角度讲是可达的, 经济上也是合理的。

6.4 固废污染防治措施

6.4.1 施工期固废污染防治措施

(1) 运输过程中, 运输车辆均加盖篷布, 以防止行驶过程中固体废物的散落。

(2) 施工结束后, 施工垃圾全部进行清理, 对可回收物优先回收处理, 不能回收的拉运至乌尔禾区建筑垃圾填埋场填埋处理, 做到“工完、料尽、场地清”。

6.4.2 运营期固废污染防治措施

本项目为废旧轮胎回收利用工程, 根据工艺流程分析, 项目不产生新的固体废物。

6.5 污染防治措施及投资汇总

项目采取的环保措施及其投资汇总见表 6.5-1。

表 6.5-1 环保设施及其投资汇总一览表

环境要素	处理对象	处理方案	设施规模或数量	投资(万元)
废气	热解炉烟气	4 套低氮燃烧器+可燃不凝气净化系统+烟气净化系统	1 套	150
	炭黑加工粉尘	研磨间+密闭式集尘罩+脉冲布袋除尘器	1 套	80
废水	烟气净化废水	依托已建含油废水处理装置, 采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”处理工艺	1850m ³ /a	20
	废旧轮胎冲洗废水	废水沉淀池	1 座	20
噪声	设备噪声	基础减振、隔声等	/	10
防渗	废轮胎堆放场	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单的防渗要求	1 座	25
合计				305

7 环境管理与环境监测

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理机构

顺通环保公司已组建环境保护组织机构—安全环保部，制定有相应的环境保护管理制度，其中包括《环境保护管理制度》、《环保设施运行管理制度》、《环境保护奖罚管理制度》、《异常排污环境保护管理制度》、《危险废物管理制度》等。上墙制度包括《污染物治理设施管理岗位责任制度》、《设备维护保养制度》、处理施工艺流程等。安全环保部负责全厂的环境保护教育和管理工作，并协调各工段对全厂环保设施进行维护、改造和更新，以保证环保设施发挥正常功能。

7.1.2 施工期环境管理

本项目在现有厂区进行建设，本次评价提出相应的环境管理要求见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工期环境管理

管理内容	环境管理要求	实施单位	监督单位
废气治理	①施工期间应根据《建设工程施工现场管理规定》规定设置施工标志牌、现场平面布置图和安全生产、消防保卫、环境保护、文明施工制度板。 ②场区工地边界设置 2m 的围挡，围挡间无缝隙。 ③工程材料、砂石、土方或废弃物等易产生扬尘物质应采取覆盖防尘布、覆盖防尘网等措施，防止风蚀起尘。 ④天气预报 4 级风以上天气应停止产生扬尘的施工作业。 ⑤对场地、道路、堆方定时洒水，每天不少于 3 次，大风干燥天气增加洒水次数。 ⑥在施工过程中尽量限制来往、进出施工场地车辆的车速，并在场地周围及运输道路上及时洒水，保持路面的潮湿，以减少由于车辆动力起尘对周围环境的影响。 ⑦应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业，车辆清洗作业等并记录扬尘控制措施的实施情况。	施工单位	建设单位安环部及工程监理或环境监测单位
噪声防护	①施工部门要合理安排好施工时间，尽量缩短施工期，减少施工噪声影响时间。 ②降低设备声级，设备选用上尽量采用低噪声设备，如闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。 ③降低人为噪音，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音；尽量少用哨子、笛等指挥作业，而代以现代化设备。 ④施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，采取个人防护措施，如戴耳塞、头盔等。		
废水治理	施工废水经沉淀处理后循环利用或用于施工场地洒水抑尘		

	按照环评报告要求进行厂区地坪防渗施工。		
固废治理	可回用的建筑垃圾回收利用，不可回用的送乌尔禾区建筑垃圾填埋场。		

7.1.3 运营期环境管理

(1) 生产区环境管理

①源头预防环境管理要求

★原料回收及贮存要求

废旧轮胎贮存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的相关要求。

★工艺及设备控制

本项目热解油储罐采用高效密封的浮顶罐，从源头减少了 VOCs 的产生量；
对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，应制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。

(2) 日常环境管理

①建立、健全环境保护管理责任制度

企业应设置环境保护部门，指定专人负责监督生产运营中的环境保护及相关管理工作，建立、健全环境保护管理责任制度。

②强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，收看国内外事故录像和资料，经常进行人员训练和实践演习，锻炼队伍，以提高对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

③建立记录台帐

企业应建立各物料运营情况记录制度，内容包括每批次物料的名称、回收时间、地点、来源（包括名称和联系方式）、数量、种类、预处理情况、热解时间、热解油数量、流向、用途，明确原料来源与主要成分，不使用来源不明或成分不详的原料。并做好月度和年度的汇总工作。

企业应建立企业建设、生产、消防、环保等档案台帐，并设专人管理，资料至少保存五年。

建立环保设备台帐，制定主要环保设备和场所的操作规程及安排专门操作人员进行管理，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

④建立环境监测制度

企业应建立环境保护监测制度，不同污染物的采取监测方法和频次执行相关国家标准或行业标准，并做好监测记录及特殊情况记录。

⑤建立环境污染事故应急预案制度

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。对各类重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

⑥安全要求

企业应有健全的安全生产组织管理体系，有安全生产管理、监督的相关制度。应制定生产设备安全操作规程。

生产车间及仓库应设有明显的安全标志，配备必要的防护器材。设备机械运动部件、高温、高压、易燃、易爆、带电等危险区域应设立明显的警示标志，必要时采取屏蔽、隔离等措施。

生产厂房、仓库、储罐等场所的消防安全管理应符合国家相关标准要求。

7.2 污染物排放清单及企业环境信息公开

7.2.1 污染物排放情况

（1）工程组成

在 4#预留车间内新增 4 套热裂解炉，在预留用地新增废旧轮胎堆放场 1 座，热解油储存、生产废水处理等配套工程均可依托现有工程。

（2）建设规模

项目建成后，废旧轮胎接受处理能力为 6 万吨/年。

（3）建设项目拟采取的环境保护措施

①废气污染物排放情况

热解炉燃料为自产不凝气，采用烟气净化系统及低氮燃烧技术，烟气中主要污染物排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放限值。

炭黑深加工粉尘采用“封闭式负压集气罩+脉冲袋式除尘器”处理措施，脉冲袋式除尘器除尘效率为 99.9%，炭黑尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值。

热解油储存依托已建内浮顶罐，油品装卸采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，厂界无组织废气排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求。

（4）废水污染物排放情况

本项目生产废水依托厂内已建含油废水处理装置处理，采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”工艺，经处理后废水中污染物满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物直接排放标准，全部回用于生产；废轮胎清洗废水经沉淀处理后回用于清洗工艺，不外排。

（5）噪声排放情况

为了控制噪声污染源的噪声污染，本项目在选用噪声较小的新型设备基础上，将生产设备安置在厂房内，并对设备进行减振、封闭门窗等，可使噪声排放减少 20~25dB(A)，再经距离衰减、绿化吸声后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。

（6）固体废物情况

热解工艺可将废旧轮胎“吃干榨净”，生产过程无固废产生。

本项目污染物排放清单见表 7.2-1~表 7.2-3。

表 7.2-1 本项目有组织废气污染物排放清单

类别	污染源	排放口编号	排放量 m³/h	污染物	污染物产生情况			治理措施	净化效率（%）	污染物排放情况			执行标准		排放源参数			运行时间 h/a
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h	高度 m	直径 m	温度 ℃	
有组织废气	热解炉	1#	6400	颗粒物	3	0.018	0.144	/	/	3	0.018	0.144	20	/	25	0.65	40	8000
				SO ₂	386	2.47	19.8	碱吸收塔	90	38.6	0.247	1.98	50	/				
				NO _x	241.7	1.55	12.37	低氮燃烧+SCR	70	72.5	0.464	3.71	100	/				
				甲苯	3	0.019	0.15	热力焚烧	98	0.06	0.00038	0.003	15	/				
				二甲苯	3.35	0.022	0.175	热力焚烧	98	0.067	0.00043	0.0035	20	/				
				硫化氢	25	0.016	0.13	碱吸收塔	90	2.5	0.0016	0.013	/	0.9				
				非甲烷总烃	4400	28.15	225	热力焚烧	98	88	0.563	4.5	去除效率≥97%					
	布袋除尘器	2#	3700	炭黑尘	16200	60	471	布袋除尘	99.9	16.2	0.06	0.471	18	0.85	20	0.8	30	8000

表 7.2-2 本项目无组织废气污染物排放清单

类别	污染源	污染物	产生量 t/a	治理措施	处理效率 (%)	污染物排放情况	执行标准	面源排放参数			排放时间 h/a
						排放量 t/a		长 m	宽 m	排放高度 m	
无组织废气	储罐区	非甲烷总烃	5.85	内浮顶罐	/	5.85	4	120	100	15	8760
	生产车间	炭黑尘	6.12	炭黑研磨间+除尘系统	95	0.306	肉眼不可见	150	40	15	8000

表 7.2-3 本项目废水、噪声等污染物排放清单

类别		环保措施	运行参数	污染物种类	排放标准	排放浓度	总量指标
废水	生产废水	除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀	设计处理量 60m ³ /h	化学需氧量	50mg/L	全部回用 不外排	0
				氨 氮	5.0mg/L		0
				石 油 类	3.0mg/L		0
噪声	设备噪声	选用低噪声设备+厂房隔音+基础减震等	dB (A)	dB (A)	昼 65dB(A) 夜 55dB(A)	——	——
风险防控		依托已建 8000m ³ 事故废水收集池；装置区、储罐区安装可燃气体泄漏检测仪表、消防自控设施。					
防渗措施		项目区分为重点污染防治区、一般污染防治区。重点污染防治区的防渗层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s；一般污染防治区的防渗层防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的粘土层的防渗性能。					

7.2.2 企业环境信息公开

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部第 31 号）等规定，并结合新疆的相关要求，可通过政府网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的方式公布。公司应公开以下内容：

- （1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- （2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- （3）防治污染设施的建设和运行情况；
- （4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- （5）突发环境事件应急预案；
- （6）其他应当公开的环境信息。

7.3 环境监测

项目运营期间应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）的要求对污染源及周边环境质量进行监测，企业可按本报告制定的监测方案配置相关监测技术力量或委托社会化第三方检测机构承担。

顺通环保公司应按照《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）及生态环境主管部门的要求安装相应的自动监测设备，自动监测设备应满足环境监测技术规范和自动监控技术规范的要求并与生态环境主管部门联网，自行监测应当遵守国家环境监测技术规范和方法。自行监测记录包含监测各环节的原始记录、委托监测相关记录、自动监测设备运维记录，各类原始记录内容应完整并有相关人员签字，保存三年。企业应当定期参加环境监测管理和相关技术业务培训。

7.3.1 污染源监测计划

对运营期污染源开展日常环境监控监测，计划见表 7.3-1。

表 7.3-1 污染源企业自行监测计划一览表

类型	监测点位置	监测因子	最低监测频次	标准
废气	热解炉烟气排放口	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	自动监测	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
		非甲烷总烃	月	
		甲苯、二甲苯	季度	
		硫化氢	季度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	除尘器排气筒	颗粒物	年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	厂界无组织浓度	非甲烷总烃	半年	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
		炭黑尘	半年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
废水	含油废水处理装置进、出水口	pH值、废水量、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物	半年	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31570-2015）
噪声	厂界	等效连续A声级	每季1次	GB12348-2008 2类

7.3.2 环境质量监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）以及各环境要素环评技术导则的要求，企业应定期开展周边环境质量影响的监测，监测方案如表 7.3-2。

表 7.3-2 周边环境影响企业自行监测计划一览表

类型	监测点位置	监测因子	建议频率	标准
地下水	利用现有厂区下游1口地下水监测井	pH值、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物	每年1次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类

7.2.3 污染物排放口（源）挂牌标识

按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）规定的图形，在新增废气排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

7.4 环境监理

建设项目环境保护监理应该是指在项目建设过程中，由建设单位委托具有环境保护监理资质的监理单位，对其项目工程施工过程中的环境保护措施和为项目生产营运配套建设的环保污染防治“三同时”措施落实情况进行全过程监理，对承建单位的建设行为对环境的影响情况进行检查，并对污染防治措施和生态保护情况进行检查的技术监督过程，满足环境影响评价文件及批复的要求，符合竣工环保验收的条件。

7.4.1 环境监理的目的

（1）对项目的环境影响报告书提出的环保措施进行全面监理，使项目的环保设施建、构筑物、防渗设计等设从工程的开始就按照要求落到实处；

（2）对施工过程中主要的环境影响问题进行全面监控，使项目可能引起的水土流失、地表破坏等不利影响减小到最小程度。

（3）对施工过程中可能发生的噪声、扬尘污染等因素进行监控，及时处理污染事件。

7.4.2 环境监理的程序

建设项目环境监理程序见图 7.4-1。

7.4.3 环境监理范围、时段和方式

范围：包括施工工程区域和工程影响区域。一般指各合同段承包商及其分包商的施工现场，工作场地，业主办公区和附属设施等，以及上述范围内生产施工可能会对周边造成环境污染和生态破坏的区域，建设场地等其它环保专项设施区

域，重点对废旧轮胎堆放场地、生产车间等区域的隐蔽工程（污水管线、防渗等）开展监理。

时段：从开工建设到竣工验收结束的整个工程建设期。

环境监理方式：由主体工程监理担任或是独立的环境监理。

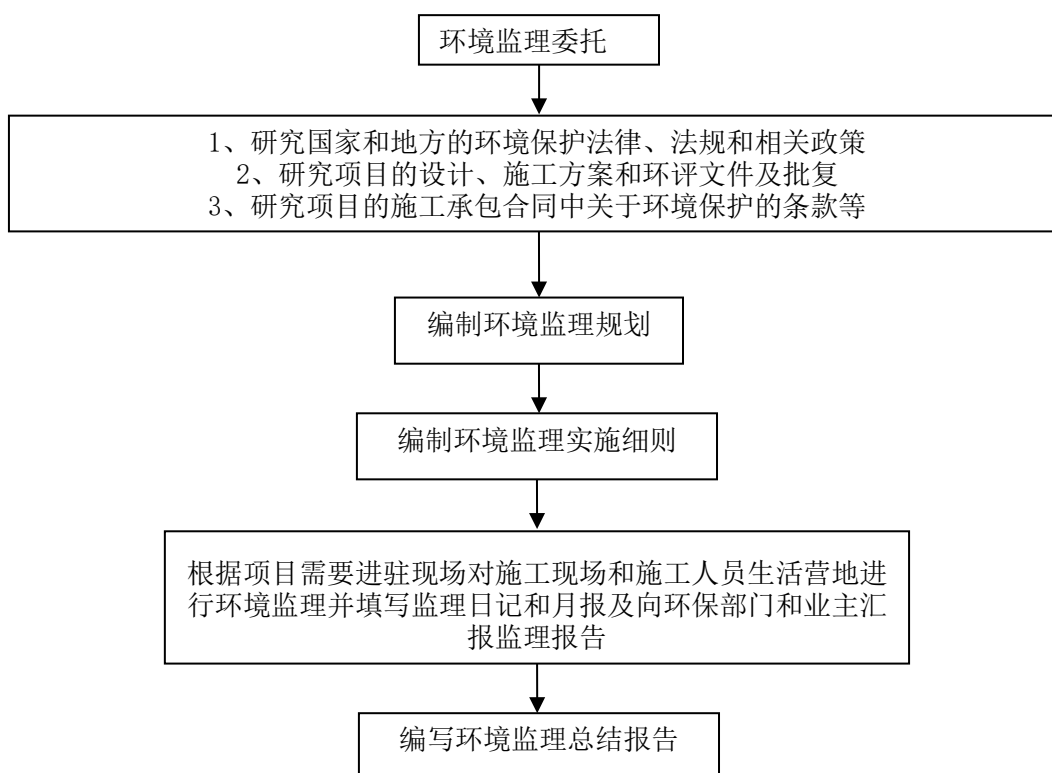


图 7.4-1 建设项目环境监理程序框图

7.4.4 环境监理监测

（1）分类

环境监测按服务对象分为监督监测和监理监测。

监督监测：环评报告中要求监测的项目，必须由具备环保监测资质的单位承担，具有法律作用。在环境监理方案中称为外部监测。

监理监测：环境现场监理的依据，可由环境监理工程师和指挥部的中心实验室承担，人员经培训后上岗，监测结果不具有法律作用。在环境监理方案中称为内部监测。主要监测施工期噪声、施工废水以及施工粉尘等监测：

噪声：环境噪声(等效连续 A 声级)、施工噪声等

环境空气：TSP

(2) 监测方式

外部监测按环评报告确定的时间、地点、频次进行的定期监测。

内部监测分为随机抽测和定点常规监测。

7.5 竣工环境保护验收

企业应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关规定，开展竣工环境保护验收，要求如下：

(1) 验收责任主体：克拉玛依顺通环保科技有限公司

(2) 验收时间：建设项目竣工并调试正常运行

(3) 验收程序：

建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，按照相关技术要求自行编制或委托第三方机构编制验收监测报告，并根据监测报告逐一检查是否存在验收不合格的情形，对于存在的问题应当进行整改，提出验收意见，并向社会公开，同时将验收结果向所在地县级以上环境保护主管部门报送，接受监督检查。

(4) 验收内容

验收包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容，其中环保设施落实及调试效果建议参照表 7.5-1 进行。

表 7.5-1 竣工环保验收环保设施落实及调试效果调查建议清单

类别		环保措施	污染因子	排放标准	监测及调查方案
废气处理设施	热解炉不凝气燃烧	4套低氮燃烧器+1套不凝可燃气净化系统+1套烟气净化系统+1根25m排气筒	二氧化硫 氮氧化物 烟 尘 非甲烷总烃	GB31571-2015 表 5	有组织源强在处理设施前、后设置采样点，分析废气达标排放情况及污染物去除效率
			甲 苯 二 甲 苯	GB31571-2015 表 6	
			硫化氢	GB14554-93 表 2	
	炭黑加工	1套封闭式负压集尘罩+1套脉冲袋式除尘器+1根20m排气筒	炭 黑 尘	GB16297-1996 表 2	
	无组织废气	储罐采用内浮顶罐，油品装卸采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式	非甲烷总烃	GB31571-2015 表 7	
		炭黑研磨间+除尘系统	炭黑尘	GB16297-1996 表 2	
废水	生产废水	除油+催化氧化+DAF气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀	化学需氧量	GB31571-2015 表 1	在处理设施前、后设置采样点，分析废水达标排放情况及污染物去除效率
			氨 氮		
			石 油 类		
			氨 氮		
噪声	设备噪声	选用低噪声设备+厂房隔音+基础减震等	dB（A）	GB12348-2008 3类	在厂界设置噪声监测点，分析噪声达标排放情况
防渗措施		按照重点污染防控区、一般污染防控区实施防渗工程			查阅工程监理或环境监理报告

8 环境经济损益分析

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目所在地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的，它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。

8.1 项目实施后的环境影响

本项目实施后，全年接收废旧轮胎 6 万吨，可使废弃物实现有效回收和资源化利用，生产出热解油、炭黑、钢丝等物资，拉长产业链条。同时，能够减轻废弃物带来的环境污染。项目废水循环使用不外排，厂界噪声排放可满足标准要求，无固体废物产生，区域可维持现状环境质量水平。

8.2 循环经济分析

所谓循环经济是指遵循自然生态系统的物质循环和能量流动规律，重构经济系统，使其和谐地纳入自然生态系统物质能量循环利用过程，是以产品清洁生产、资源循环利用和废物高效回收为特征的生态经济发展形态。

循环经济的核心内涵是资源的循环利用。它是与传统的“资源消费—产品—废物排放”开放的单型的物质流动模式相对应的“资源消费—产品—再生资源”闭性物质流动模式。从科学范式角度看，循环经济是基于技术范式革命的基础上的一种新经济发展模式，其技术特征表现为资源消耗的减量化、再利用、资源再生化。循环经济模式可以概括为：自然资源、清洁生产、绿色消费、再生资源。“资源—产品—再生资源”是将环境与经济行为科学地构建为一个严密的、封闭的循环体系。

（1）遵循循环经济原则

本项目属于废弃资源回收利用项目，可有效做到经济效益、社会效益与环境效益的统一，实现了将废弃物变废为宝，做到物尽其用。工艺设计上采用技术成熟、先进的设计，将废旧轮胎处理为产品，减轻了危险废物对环境的不利影响。

（2）采用成熟、先进的废弃物处理技术

循环经济的发展需要一系列成熟的污染治理技术、废物利用技术作为支撑。本项目采用成熟先进的热解处理技术，该技术的运用构建了循环经济生产体系，依靠技术进步，实现少投入、高产出、低污染，尽可能把污染物的排放消除在生产过程之中。

（3）资源化、减量化和无害化

本项目工艺废水处理达标后全部回用，全厂无废水外排，无固废产生，把有害环境的废弃物减少到最低限度，符合循环经济资源化、减量化和无害化的重要原则。热解过程产生的不凝可燃气做为热解炉燃料，实现了废弃物原级资源化，减少了能源、水资源消耗；热解油、炭黑、钢丝做为产品出售，实现了次级资源化，在整个工业体系中，使上游的废弃物变成了下游的生产原料，把各种资源都充分利用起来，做到资源共享，各得其利，共同发展。

综上所述，本项目符合循环经济的原则，可做到合理利用资源，减少污染，重复和循环使用多种物质资源，实现了“资源—生产—流通—消费—废弃物回收与资源再生”的循环流动过程。

8.3 环境影响经济损益核算

根据《建设项目环境保护设计规定》和《石油化工企业环境保护设计规范》（SH3024-95）的有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应按不同的比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。本项目在设计中通过采取清洁生产工艺、节能降耗措施，环保投资 305 万元，占总投资的 4%。

本项目即为废旧资源回收利用工程，项目全部投资收益均可视为环保经济效

益，根据可行性研究报告核算，投产后的各项指标均高于基准指标，总投资收益率为 24.49%，投资回收期为 4.7 年(税后，含建设期)，小于基准投资回收期，说明投资能按时收回。因此本项目在财务上是可行的，从项目盈利的经济角度分析，项目有能力保证本项目环保设施的正常运行。

综合以上分析，本项目的实施可得到很好的环境效益，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

9 评价结论

9.1 工程概况

- (1) 项目名称：6 万吨工业连续化废旧轮胎热裂解项目
- (2) 建设单位：克拉玛依顺通环保科技有限公司
- (3) 建设性质：改扩建
- (4) 建设地点：项目区位于克拉玛依市乌尔禾区，扩建工程在现有厂区内进行，不新征土地。现有废弃物处置厂距乌尔禾城区约 10km。
- (5) 建设规模：项目建成后，全厂年接收处理 6 万吨废旧轮胎，回收资源包括热解油 2.6 万吨/年、炭黑 2.04 万吨/年、钢丝 0.72 万吨/年。
- (6) 建设内容：新增废旧轮胎工业连续化热裂解生产线 1 条，废旧轮胎堆放场 1 座，配套建设相应的给排水、供热、供电等设施。
- (7) 项目投资：总投资 7682.55 万元人民币，环保投资为 305 万元，占总投资的 4%。
- (8) 工作制度：全年工作时间 8000 小时。
- (9) 项目施工进度安排：项目计划建设期为 10 个月。

9.2 环境质量现状结论

2019 年克拉玛依市常规大气污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 长期浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，为环境空气质量达标区；其他污染物均满足相应环境质量标准要求；评价范围内地下水水质不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，无生活水利用价值；区域声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）3 类区要求；区域生态环境为荒漠，生物生产力较低，生态环境较为脆弱。

9.3 环保措施及污染物达标排放情况结论

- (1) 废气环保措施及污染物达标排放情况

热解不凝气体经稳压后返回热解炉燃烧，热解炉采用低氮燃烧器、不凝可燃气净化系统及烟气净化系统，炭黑加工产尘环节配备密封式负压集尘罩及脉冲式布袋除尘器，废气中主要污染物排放浓度均能满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相应排放限值。

储罐采用内浮顶罐，并采用油品密闭装卸等措施减少挥发性有机废气的产生；炭黑加工在单独设置的研磨间内进行，并配套集气除尘设备，可有效减少无组织颗粒物产生。项目无组织废气均可实现达标排放。

（2）废水环保措施及污染物达标排放情况

本项目轮胎清洗废水经沉淀后回用于工艺，烟气净化废水依托厂内已建含油废水处理装置处理，采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”工艺，经处理后废水中污染物满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）水污染物直接排放标准，全部回用于生产，废水实现零排放。

（3）噪声控制措施及达标排放情况

为了控制噪声污染源的噪声污染，本项目在选用噪声较小的新型设备基础上，将生产设备安置在厂房内，并对设备进行减振、封闭门窗等，可使噪声排放减少20~25dB(A)，再经距离衰减、绿化吸声后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准要求。

9.4 主要环境影响结论

（1）废气环境影响

根据预测，项目废气污染源中各污染物短期贡献浓度较低，均可实现达标排放，总体来看，项目建成后对环境空气质量影响不大，区域大气环境质量仍能维持在现有水平。

（2）废水环境影响

本项目与地表水体无水力联系，对地表水体无影响；根据预测，事故状态下防渗层失效，废水将会对地下水造成严重影响，因此必须严格采取防渗措施。

（3）噪声环境影响

根据预测，本项目建成后四厂界昼、夜间噪声预测值仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，本项目所在场地地处戈壁荒漠，远离环境敏感点，所以运行期噪声不会产生扰民问题。不会对当地声环境产生明显污染影响，当地声环境质量可维持现状水平。

（4）固废环境影响

本项目产生的固体废物能够得到妥善的处置，不会对周围环境产生二次污染。

9.5 公众意见采纳情况

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的要求，已进行了三次网上公示、一次张贴公告、二次报纸公示，公示期间没有收到反馈。

9.6 环境管理与监测结论

本项目建设单位作为危险废物的经营单位，已设有环境管理机构并建立完备的环境管理体系，项目建成后应根据《固体废物污染环境防治法》进行经营管理，依照《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》的要求设置环保图形标志。企业参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部第 31 号）等规定，并结合新疆的相关要求，可通过政府网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的方式公布企业环境信息。每年对布袋除尘器、烟囱排放口、废水处理设施进出口、厂界废气噪声进行监测。按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）规定的图形，在各固体废物、废气、废水排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

9.7 环境影响经济损益分析结论

本项目为废旧资源回收利用项目，项目的实施可得到很好的环境效益，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

9.8 工程环境可行性结论

综上所述，本项目的建设符合国家和地方的相关产业政策，选址符合国家的相关法律法规，工艺技术路线符合相关技术政策规定，各类废弃物能够得到无害化处置。从环境现状监测结果及环境预测结果看，在严格执行国家和自治区的环境保护要求，切实落实报告书中提出的各项环保措施的前提下，本工程废气、噪声能够实现达标排放，工业废水实现零排放，对区域环境质量的影响在可接受程度。通过三次网上公示、一次张贴公告、二次报纸公示，项目的建设得到公众的理解与支持。项目建设单位严格执行国家和地方的各项环保规章制度，切实落实本环评各项污染防治措施和风险应急预案，保证环保设施达到设计要求并正常运转，全面贯彻清洁生产的原则，制定环境管理与监测计划。因此，报告书认为，建设单位在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实设计和本环境影响评价中提出的各项环境保护措施及建议的前提下，从满足环境质量及污染物达标排放角度论证，本项目的建设可行。

