

兰州新长华资源再生利用科技有限公司废  
旧轮胎综合利用项目

# 环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：兰州新长华资源再生利用科技有限公司

编制日期：2019年3月

# 目录

1、概述.....	4
1.1 建设项目特点.....	4
1.2 项目评价工作过程.....	5
1.3 分析判定相关情况.....	6
1.4 关注的主要环境问题.....	7
1.5 环境影响报告书的主要结论.....	7
2、总论.....	8
2.1 编制依据.....	8
2.2 评价目的及原则.....	10
2.3 环境功能区划.....	11
2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	15
2.5 评价工作等级及评价范围.....	16
2.6 评价标准.....	21
2.7 环境敏感点与主要环境保护目标.....	24
2.8 产业政策及规划符合性分析.....	26
3、工程分析.....	32
3.1 项目概况.....	32
3.2 项目工程内容.....	37
3.3 储运工程.....	38
3.4 公用及辅助工程.....	41
3.5 生产工艺流程分析.....	45
3.6 污染源分析.....	58
3.7 项目污染物总量控制指标.....	73
3.8 清洁生产分析.....	76
4、环境概况.....	80
4.1 自然环境概况.....	80
4.2 环境质量现状.....	84

5、环境影响预测与评价.....	- 92 -
5.1 施工期环境影响评价.....	- 92 -
5.2 运营期环境影响预测与评价.....	- 95 -
6、污染治理措施及可行性分析.....	130
6.1 施工期环境影响防治措施.....	130
6.2 运营期环境影响防治措施.....	133
6.3 环保投资.....	147
7、环境风险分析评价.....	149
7.1 风险潜势判别.....	149
7.2 环境风险评价等级及范围 7.2.1 评价工作等级.....	154
7.3 风险识别.....	155
7.4 源项分析.....	161
7.5 事故的后果计算.....	165
7.6 风险防范措施.....	- 170 -
7.7 风险应急预案.....	- 177 -
7.8 风险评价小结.....	- 185 -
8、环境经济损益分析.....	- 187 -
8.1 经济效益.....	- 187 -
8.2 社会效益.....	- 187 -
8.3 环境效益.....	- 187 -
9、环境管理与监控计划.....	189
9.1 环境管理.....	189
9.2 污染物排放清单.....	192
9.3 排污口规范化整治.....	- 195 -
9.4 环境监测计划.....	- 196 -
9.5 建设项目“竣工环境保护验收”.....	- 198 -
10、结论与建议.....	199
10.1 环境影响评价及环保措施.....	199

10.2 环境风险分析.....	202
10.3 总量控制.....	202
10.4 公众参与.....	202
10.5 选址合理性分析.....	202
10.6 结论.....	202
10.7 建议.....	203

# 1、概述

## 1.1 建设项目特点

随着我国经济发展和公路里程数的增加，汽车制造、运输等产业得到迅猛发展，汽车保有量逐年增加，轮胎产量大幅增长，在消耗大量橡胶资源的同时，废旧轮胎的产量也不断增加。据有关报道，到 2020 年我国废旧轮胎的产生量将达到 2000 万吨左右，而且每年产生的废旧轮胎以 8% 至 10% 的速度递增。轮胎属于高弹弹性材料，废旧轮胎具有很强的抗热、抗机械性，很难降解，几十年都不会自然消失。长期露天堆放，不仅占用大量土地，而且极易滋生蚊虫，传播疾病，引发火灾，被人们称为“黑色污染”。

如何利用废旧轮胎，实现废旧轮胎“减量化、无害化、资源化、再使用、再循环”，是搞好资源综合利用的重要课题，也是合理利用资源、保护环境、促进国民经济增长方式转变和可持续发展的重要举措。

2005 年，国家已经将废旧轮胎循环利用列入议事日程，在国务院《关于加快发展循环经济的若干意见》和《关于加快发展循环经济的若干意见》两个文件中，明确将废旧轮胎的循环利用作为再生资源利用的重点行业。

废旧轮胎浑身是宝，所含 13-15% 的尼龙等合成纤维可加工为塑料制品；23-25% 的钢丝为优质碳钢，可加工为工件表面处理用的钢丝切丸，广泛应用于机械、化工设备、船舶、集装箱、汽车、轻工等制造行业；高达 58-60% 的橡胶混合物，可以制成再生橡胶和硫化橡胶粉，不仅大量用在橡胶工业，而且广泛用于建材工业、塑料工业、涂装工业及公路、运动场地等众多领域。

目前我国废旧轮胎综合利用的途径大致有 4 种，分别为：废轮胎加工处理制造再生胶、废旧轮胎翻新再制造、废旧轮胎加工生产胶粉以及废旧轮胎热裂解。其中，废轮胎的热裂解技术是在无氧或者贫氧的裂解反应装置中，将废轮胎或废轮胎块加热进行催化裂解，获得燃料油、粗炭黑和钢丝等产物，裂解过程中产生的少量可燃气体供裂解系统自用的方法。废旧轮胎热裂解技术热解率一般在 99% 以上，相对于其它的处理利用方式，热裂解基本可以将废轮胎“吃干榨尽”，具有

较好的经济效益；废旧轮胎加工再生胶技术将废旧轮胎通过各种技术将轮胎内部的钢丝、纤维分离出来并将胶块研磨成胶粉。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》第四十三章推进资源节约集约利用中提出树立节约集约循环利用的资源观，推动资源利用方式根本转变，加强全过程节约管理，大幅提高资源利用综合效益。

为此，兰州新长华资源再生利用科技有限公司投资 1500 万元在兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司院内，租赁废旧厂房新建 6 条轮胎低温裂解生产线，1 条再生胶生产线。采用新技术、新工艺、新设备对废旧轮胎进行再生及综合利用，能够减轻长期以来以填埋、堆放、燃烧方式处理废旧轮胎造成环境污染，符合国家相关产业政策。

本项目采用国内先进的生产技术，工艺操作简单，生产过程安全可靠，通过投资建设与项目配套的“三废”处理设施，产生的“三废”可达标排放，易于实现年产 30000 吨的规模。同时，本项目所需电力、循环水及其他配套公用工程和辅助工程良好的依托条件为本项目的建设提供了有利的保证。

## 1.2 项目评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日），本项目属于三十、废弃资源综合利用业、86 废旧资源（含生物质）加工、再生利用中的废轮胎加工，因此本项目应编制环境影响报告书。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律、法规，兰州新长华资源再生利用科技有限公司委托湖南绿鸿环境科技有限责任公司承担该项目的环评工作。我公司在接受委托后，立即组织有关技术人员认真研究该项目的有关资料，并进行了实地踏看、调研，收集和核实了有关材料，并依据国家有关环境影响评价的规定、评价技术导则以及环保部门的要求，编制了《兰州新长华资源再生利用科技有限公司废旧轮胎综合利用项目环境影响报告书》。

在该报告书编制过程中，通过查明项目所在区域的环境质量现状，分析项目施工期对环境的影响。预测项目建成后对当地大气环境、声环境等的影响，提出

合理可行的污染防治措施，将项目建设带来的不利影响控制在最小程度。把与项目相关的公众意见进行归纳分析，以解决其切身利益问题。从环境保护和技术、经济角度论证项目建设的可行性，为项目设计建设以及环境管理提供科学的依据。

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，本项目环评的工作程序见图 1.2-1。

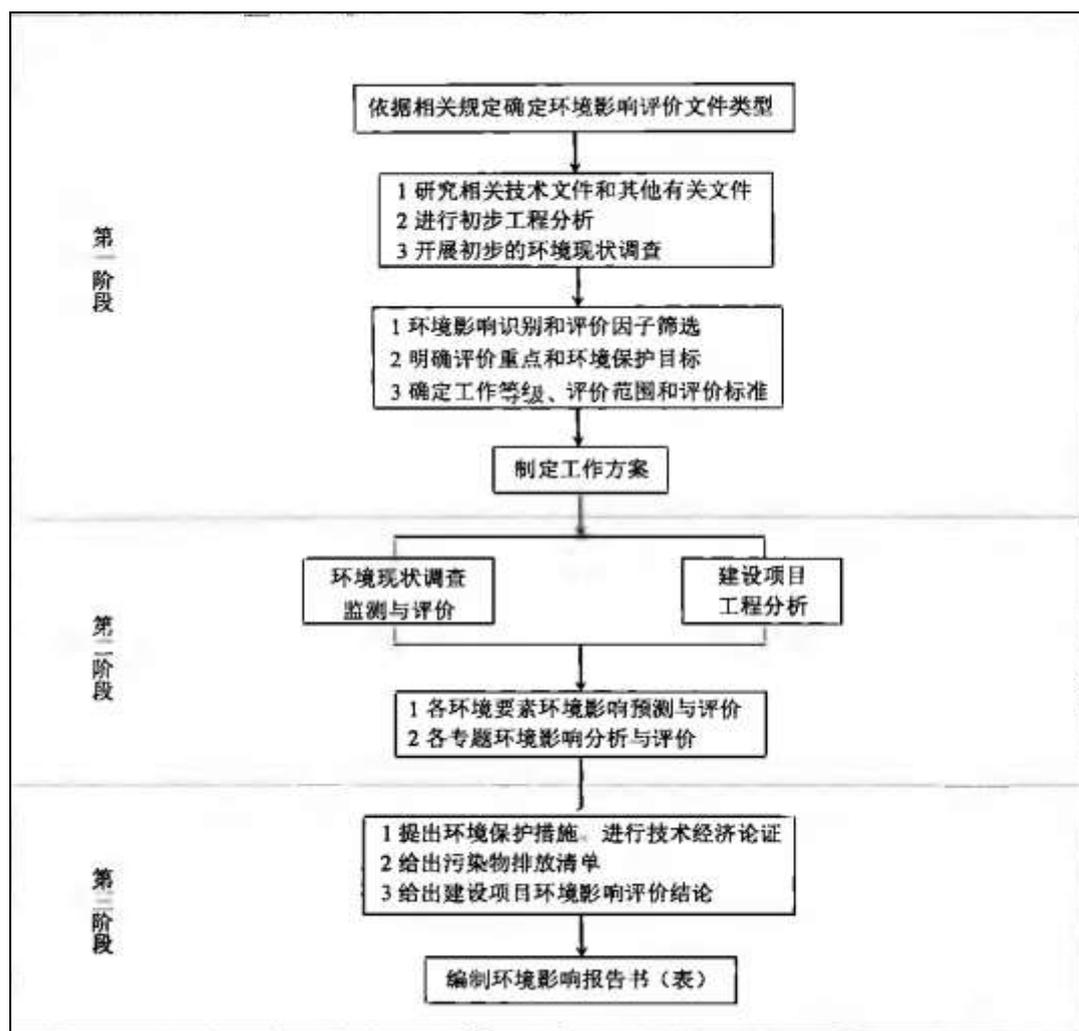


图 1.2-1 环评工作程序流程图

### 1.3 分析判定相关情况

本项目为废旧轮胎综合利用项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励类三十八“环境保护与资源节约综合利用”中““三废”综合利用及治理工程”，不属于“第三类淘汰类一、落后生产工艺装备（四）”

石化化工 1、200 万吨/年及以下常减压装置（2013 年，青海格尔木、新疆泽普装置除外），废旧橡胶和塑料土法炼油工艺，焦油间歇法生产沥青”及限制类建设项目，本项目符合国家产业政策。

根据中华人民共和国工业和信息化部发布的《废轮胎综合利用行业准入条件》（工业和信息化部公告 2012 年第 32 号），新建、改扩建的废轮胎加工利用企业，年综合处理能力不得低于 20000 吨(常压连续再生法除外)，本项目年综合处理能力为 3 万吨，其中 20000 吨的废轮胎真空催化裂解，10000 吨的轮胎用于生产再生胶，本项目符合行业准入条件。

## 1.4 关注的主要环境问题

### 1、关注区域环境质量现状

通过对项目所在地区环境背景调查，定量和定性地评价环境质量现状。2、关注项目建设与营运期所造成的主要环境影响

通过项目施工期及营运期所排放的污染物对区域质量影响的程度、范围进行分析、预测和评估，明确项目产生的主要环境影响。

### 3、关注项目建设与营运过程应采取的环境保护措施

对项目建设引起的环境污染提出可行的减缓或补偿措施，使项目建设带来的负影响减少到最低程度。

通过上述工作，论证项目在环境方面的可行性，提出环境影响评价结论，为管理部门决策、设计部门优化设计、建设单位环境管理提供科学依据。

## 1.5 环境影响报告书的主要结论

兰州新长华资源再生利用科技有限公司废旧轮胎综合利用项目符合国家产业政策，符合相关规划；项目选址、总体布局合理；群众对本项目的建设持支持态度；废水得到合理处置，废气通过相应的防治措施治理后均能达标排放，固废得到合理处置。环评认为在认真落实本报告提出的各项环保措施的前提下，项目对周围环境影响较小。

因此，在切实落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度该项目的建设是可行的。

## 2、总论

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.1.1 施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1 施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7 施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 施行）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1 施行）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017.10.1 施行）；
- (9) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发[1996]31 号令）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2018.4.28 施行）；
- (11) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号）；
- (12) 《关于加强工业节水工作的意见》（国经贸资源 2000 年 1015 号文）；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正版）（发展改革委令，2013 第 21 号令、2016 年 6 号令）；
- (14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (15) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年(2016-2020 年)规划纲要》
- (16) 《国务院关于印发国家环境保护“十三五”规划的通知》，国发〔2016〕65 号；
- (17) 《国家危险废物名录》（2016.8.1 施行）；
- (18) 《废旧轮胎综合利用指导意见》（工产业政策〔2010〕第 4 号）；

- (19) 《轮胎产业政策》（工产业政策[2010]第2号）；
- (20) 《中国资源综合利用技术政策大纲》（2010年第14号公告）；
- (21) 《关于开展废旧轮胎土法炼油整治工作的紧急通知》（发改办运行[2006]2784号）；
- (21) 《再生资源综合利用先进适用技术目录（第二批）》（工业和信息化部2014年，第5号）；
- (22) 《废轮胎综合利用行业准入条件》（工业和信息化部公告2012年，第32号）；
- (23) 《甘肃省环境保护条例》（2004.6.4施行）；
- (24) 《甘肃省地表水功能区划（2012-2030）》（甘政函[2013]4号）；
- (25) 《甘肃省化学品环境风险防控实施方案》（甘肃省环保厅，2014年12月）；
- (26) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (27) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）；
- (28) 《甘肃省水污染防治工作方案的通知》（甘政发〔2015〕103号）；
- (29) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）。
- (30) 《甘肃省水污染防治工作实施方案（2015-2050年）》（2016.1.7）；
- (31) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）；
- (32) 甘肃省2018年大气污染防治工作方案（甘大气治理领办发【2018】7号，
- (33) 《关于印发兰州市2018年度大气污染防治工作方案的通知》（兰政办发[2018]32号）；
- (34) 《关于印发兰州市2018年度土壤污染防治工作方案的通知》（兰政办发[2018]31号）要求。
- (35) 《关于印发兰州市2018年度水污染防治行动工作方案的通知》（兰政办发[2018]19号）要求。

## 2.1.2 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93);
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则—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) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (8) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- (9) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);
- (10) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- (12) 《固体废物再生利用污染防治技术导则(征求意见稿)意见的函(环办函)【2013】1501号》。

## 2.1.3 项目相关规划文件

- (1) 《甘肃省国民经济和社会发展第十三个五年(2016-2020)规划纲要》;
- (2) 《关于印发甘肃省“十三五”节能和应对气候变化规划的通知》，甘政办发〔2016〕115号;

## 2.1.4 项目相关文件

- (1) 兰州新长华资源再生利用科技有限公司提供的相关资料，2019年1月;
- (2) 《兰州新长华资源再生利用科技有限公司废旧轮胎综合利用项目环境影响评价委托书》，兰州新长华资源再生利用科技有限公司，2019年1月;

## 2.2 评价目的及原则

### 2.2.1 评价目的

- (1) 通过现场踏勘及资料分析，查清该项目周围的自然环境、生态环境现状，掌握评价区域环境特征;

(2) 通过对本项目工程分析，查清污染物排放节点和排放特征，分析施工期和运营期的主要污染环节、污染类型、排污方式及排放去向，确定主要污染源、污染物类型、排放量及排放方式，预测工程运营对环境的污染程度和影响范围，提出切实可行的污染防治措施；

(3) 根据清洁生产、达标排放要求，分析拟采取的污染防治措施的技术可行性和经济合理性，提高清洁生产水平，并推荐合理的污染物排放总量控制指标，以使项目达到经济效益、社会效益和环保效益的统一；

(4) 明确项目所处位置是否符合规划要求，并且对项目平面布置合理性进行分析；

(5) 从环境保护角度对本项目建设的可行性作出明确结论，论证项目对环境方面的可行性，提出环境影响评价结论，供环境保护行政主管部门决策参考，为建设项目提供科学的依据，并最终实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。

### **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。

#### **a) 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。

#### **b) 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。

#### **c) 突出重点**

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

## **2.3 环境功能区划**

### **2.3.1 环境空气**

评价区域位于兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司院内，评价范

围内无自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气功能区分类原则，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区。

### **2.3.2 水环境**

根据调查，本项目位于兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司院内，距离宛川河 4km，依据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030）》（甘政函[2013]4 号），项目所在地地表水黄河为Ⅲ类水体、宛川河为Ⅳ类水体。甘肃省水功能区划见图 2.3-1。

根据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水环境功能区分类界定，评价区地下水属Ⅲ类功能区。

### **2.3.3 声环境**

项目位于兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司院内，依照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中关于声环境功能区划分的相关规定，确定声环境功能区为 2 类区。

### **2.3.4 生态环境**

根据现场实地调查，项目所在地范围内生态系统为陆生生态系统，生态群落类型为荒漠戈壁。据《甘肃省生态功能区划》（甘肃省环境保护厅，2004年10月），本项目所在区域属于黄土高原农业生态区—陇中中部黄土丘陵农业生态亚区—黄河谷地城市与城郊农业生态区，项目占在类型为工业用地。甘肃省生态功能区划见图2.3-2。



图 2.3-1 项目所在地地表水功能区划图



## 2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

### 2.4.1 项目环境影响因素识别

根据拟建项目的特点，其在施工期和运营期不同的时段中工作内容不同，产生的环境影响因素及各因素的影响程度也不同。

(1) 拟建项目施工期对环境的主要影响表现为施工活动中产生的扬尘、废水、噪声和生活垃圾可能对项目区周围大气环境、水环境、声环境产生影响；

(2) 拟建项目运营期对环境的主要影响表现为硫化氢、非甲烷总烃对空气质量的影响；噪声对厂区及近距离声环境产生的影响；储罐安全事故引发的环境风险。

表 2.4-1 环境影响因素识别表

序号	来源	环境要素	主要环境影响	影响因子
1	施工期	环境空气	建材运输、存放、使用	扬尘
			施工车辆尾气	施工机械及车辆尾气
声环境		施工机械、车辆作业噪声	噪声	
水环境		设备清洗废水	SS、COD、石油类	
4	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾	固废	
5	运营期	环境空气	废气处理装置	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫非甲烷总烃、硫化氢
6		声环境	风机、泵	连续等效 A 声级
7		地下水	储罐区	石油类等

### 2.4.2 环境影响因子的识别原则

综合考虑项目的性质、工程特点、工程阶段（施工期、运营期）及其所处区域的环境特征，识别出可能对自然环境和生活质量产生影响的因子，并确定其影响性质、类型、时间、范围和影响程度，为筛选评价因子及确定评价重点提供依据。

### 2.4.3 环境影响因子的识别

根据工程分析，本项目各生产环节产生的主要污染物或环境影响因素分别为：环境空气主要污染因子为非甲烷总烃、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢；地下水环境主要评价因子为石油类等；固体废物主要污染因子为生产固废和生活垃圾；声环境主要污染因子为设备噪声。

综合工程分析结果和环境影响因子识别结果，可知本项目施工期工程量较小，对环境的影响较小，且是短暂的和可逆的，会随着施工期的结束而结束。运营期能产生较好的社会效益，利于促进区域的工业经济发展。运营期废水、废气和噪声的排放对环境质量有一定影响，产生的废气、废水和噪声均采取了妥善的治理措施或处理处置措施，不会对周围环境产生大的影响。

#### 2.4.4 环境评价因子的筛选

根据拟建项目污染物排放状况及环境影响因素识别结果，确定本次环评评价因子确定如下：

##### (1) 大气环境

现状评价因子： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{O}_3$ 、硫化氢、非甲烷总烃共 8 项。

影响预测因子： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、硫化氢、颗粒物、非甲烷总烃共计 6 项。

##### (2) 地下水环境

现状评价因子为 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  共 34 项。

影响评价因子：石油类等。

##### (3) 声环境

现状监测和影响预测因子均为等效连续 A 声级（ $L_{\text{eq}}$ ）。

##### (4) 固体废物

现状评价因子：固体废物的产生、处置及排放量

影响评价因子：固体废物的产生、处置及排放情况

## 2.5 评价工作等级及评价范围

### 2.5.1 环境空气

#### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影

响评价工作分级方法：根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ (第  $i$  个污染物)，及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为：

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

$P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

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

大气评价等级判别见表 2.5-1。

**表 2.5-1 大气评价等级判别表**

评价工作等级	评价工作分级依据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

本项目共设置 4 根排气筒，无组织排放源 2 个，排放的主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物、非甲烷总烃、 $\text{H}_2\text{S}$ ，利用 AERSCREEN 模型进行大气环境影响评价工作等级判定，计算结果见表 2.5-2。

**表 2.5-2 项目采用 AERSCREEN 模型预测结果表**

污染源名称	评价因子	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_{\max}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
1#	$\text{SO}_2$	500	45.01	9	/
	$\text{NO}_x$	250	24.35	9.74	/
	$\text{PM}_{10}$	450	15.76	3.5	/
	非甲烷总烃	2000	12.57	0.63	/
	$\text{H}_2\text{S}$	10	0.3255	3.26	/
2#	$\text{PM}_{10}$	450	1.598	0.355111	/
3#	$\text{H}_2\text{S}$	10	0.3453	3.453	/
	非甲烷总烃	2000	6.7	0.335	/
4#	$\text{H}_2\text{S}$	10	0.0129	0.1288	/
	非甲烷总烃	2000	2.01	0.1005	/
裂解车间	$\text{PM}_{10}$	450	43.42	9.6489	/
	非甲烷总烃	2000	125.5	6.275	/

	H <sub>2</sub> S	10	0.9887	9.887	/
再生胶车间	PM <sub>10</sub>	450	43.49	9.664	/
	非甲烷总烃	2000	19.32	0.966	/
	H <sub>2</sub> S	10	0.9661	9.661	/

由表 1.5-2 可知，项目再生胶车间 H<sub>2</sub>S 无组织最大地面空气质量浓度占标率为 9.887，小于 10%，因此，确定本次大气环境影响评价工作等级为二级。

### (2) 评价范围

根据国家《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

## 2.5.2 声环境

(1) 按照《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009) 中的规定，声环境影响评价工作等级依据建设项目规模、噪声种类及数量、建设前后声级的变化程度及评价范围内有无敏感目标来确定。项目区声环境功能执行 2 类要求，建设前后噪声级增加较小，且受影响的人口无明显变化，噪声对周围的环境影响较小。因此，声环境影响评价工作按二级评价进行。

(2) 评价范围为项目区域至厂界外 200m 的区域，主要针对厂界噪声达标情况进行分析。

## 2.5.3 地表水环境

本工程产生的废水主要为冷却循环水、水膜除尘脱硫用水、水封罐补水、脱硫过程用水、炼胶设备冷却水及生活污水等。

项目生产废水全部循环使用、回用，不外排，食堂废水经隔油池处理后与生活污水一起经过化粪池处理，处理后由吸粪车定期拉运至卧龙川工业园污水处理站进行处理。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-2018)，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定，具体判定依据如下：

**表 2.5-3 水环境评价等级判定表**

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m <sup>3</sup> /d)

		水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $\geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	——

本项目生产废水不外排,生活污水由吸粪车定期拉运至卧龙川工业园区污水处理站处理,属于间接排放,因此本项目地表水评价等级为三级 B,本次主要对依托污水处理设施的环境可行性进行分析。

### 2.5.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中的规定,进行地下水环境影响评价工作等级划分,评价等级判依据见表 2.5-4。

表 2.5-4 地下水评价工作等级分级一览表

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

本项目位于兰州祥龙化工机械有限公司,循环水池在非正常状况下夹带物料渗入地下对地下水水质产生影响。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) :

本项目为废旧轮胎的加工、再生利用项目,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本项目属于第 155 条“废旧资源加工(含生物质)、再生利用项目”,不属于危废处理,为 III 类项目;本项目重点防渗区域为储油罐区,按照导则划分储罐区属于 II 项目,所在区域无集中及分散式水源地,属于地下水不敏感区域,由表 1.5-4 可知,本次地下水环境影响评价工作等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法,本项目本次评价为三级

评价，采用查表法，调查评价面积 $\leq 6\text{km}^2$ ，本次评价调查范围取上游 1000m，下游 2.0 km，场地两侧取值 1000m 调查评价范围，具体见图 1.5-2。

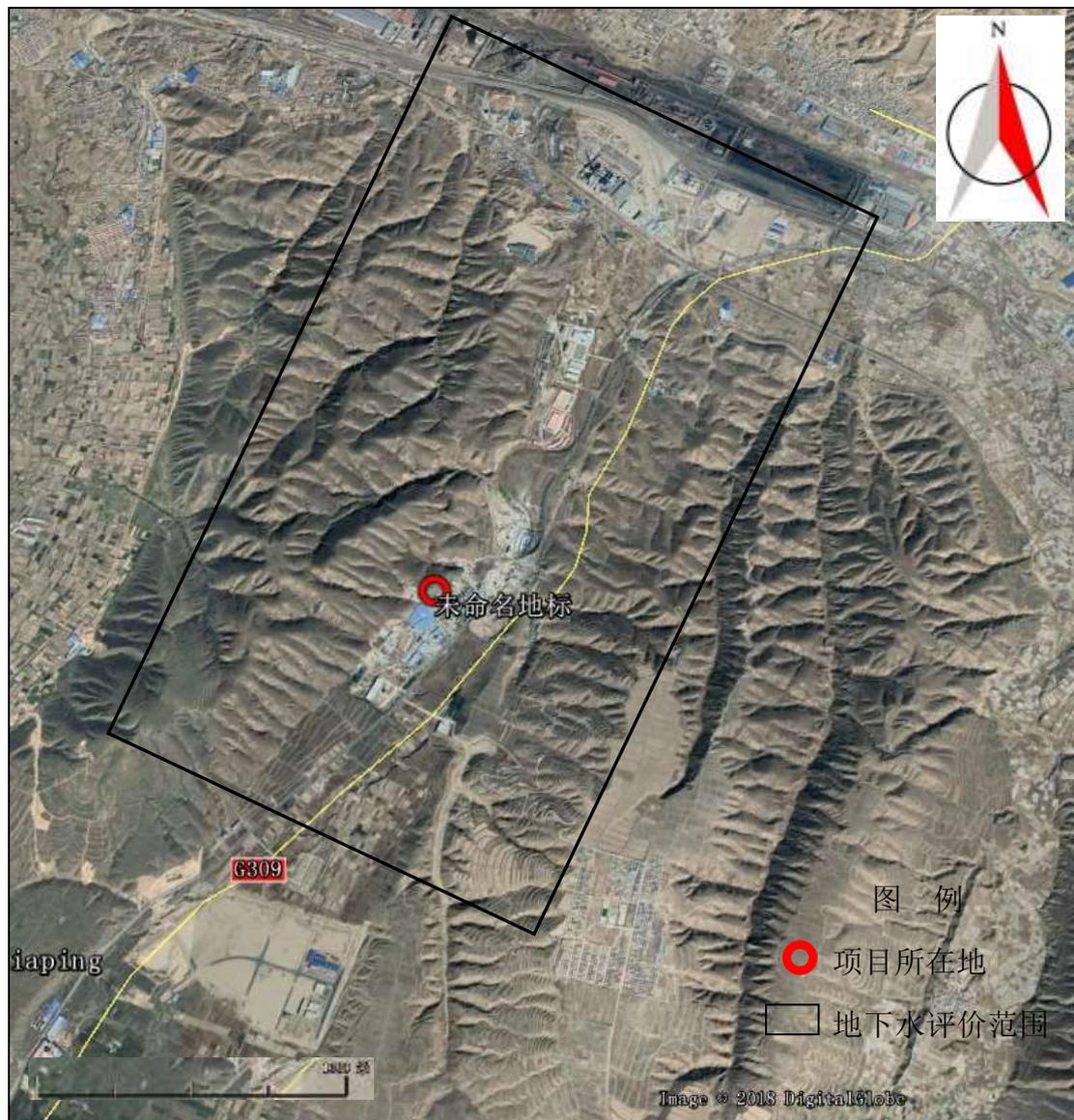


图 2.5-1 项目地下水调查评价范围图

### 2.5.5 风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分依据，将环境风险评价工作等级划分为一、二、三级，划分依据见表 2.5-5。

表 2.5-5 环境风险评价工作级别划分

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

<sup>a</sup> 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的说明。见附录 A。

本项目环境风险潜势为 II，确定本次环境风险评价等级为三级。评价范围为距离项目边界 5km 的评价范围，评价面积为 36.1km<sup>2</sup>。

## 2.5.6 生态环境评级等级及范围

(1) 根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，以及影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级。具体见表 2.5-6。

表 2.5-6 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2~20km <sup>2</sup> 或长度 50~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目占地面积 10 亩，占地面小于 2km<sup>2</sup>，项目所在区域属于一般区域，根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ/T19-2011)，生态环境评价等级为三级，评价范围为厂区边界向外延伸 200m 范围。

## 2.6 评价标准

### 2.6.1 环境质量标准

#### (1) 空气

环境空气质量现状及影响评价 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准；硫化氢执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》。详见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气各项污染物的浓度限值单位：μg/m<sup>3</sup>

序号	污染物名称	年平均	24 小时平均	1 小时平均	标准来源
		二级	二级	二级	
1	SO <sub>2</sub>	60	150	500	(GB3095-2012)《环境空气质量标准》中二级标准要求
2	NO <sub>x</sub>	40	80	200	
4	PM <sub>10</sub>	70	150	-	

5	PM <sub>2.5</sub>	35	75	-	
6	CO	/	4	10	
7	O <sub>3</sub>	/	日最大 8h 均值 160	200	
8	H <sub>2</sub> S	/	/	一次最大 0.01 mg/m <sup>3</sup>	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准
9	非甲烷总烃	/	/	2mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准详解》P244

### (2) 地表水

宛川河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准；宛川河汇入的黄河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准，见表2.6-2。

**表 2.6-2 地表水环境质量标准 (摘录) 单位:mg/L**

序号	项目	III标准值	IV类标准
1	pH	6~9	6~9
2	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	≤20	≤30
3	生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	≤4	≤6
4	溶解氧	≥5	≥3
5	总磷 (以 P 计)	≤0.2	≤0.3
6	挥发酚	≤0.005	≤0.01
7	砷	≤0.05	≤0.1
8	汞	≤0.0001	≤0.001
9	铬 (六价)	≤0.05	≤0.05
10	铅	≤0.05	≤0.05
11	铜	≤1.0	≤1.0
12	锌	≤1.0	≤2.0
13	镉	≤0.005	≤0.005
14	氨氮	≤1.0	≤1.5
15	总氮	≤1.0	≤1.5
16	石油类	≤0.05	≤0.5
17	氟化物	≤1.0	≤1.5
18	高锰酸盐指数	≤6.0	≤10.0

### (3) 地下水

地下水环境质量执行《GB/T14848-2017》中III类质量指标，见表 2.6-3。

**表 2.6-3 地下水质量标准常规性指标值 (节选) 单位:mg/L**

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
常规指标					
1	肉眼可见物	无	11	PH	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度以 (CaCO <sub>3</sub> ) 计	≤450	12	氟化物	≤1.0
3	溶解性总固体	≤1000	13	氰化物	≤0.05
4	硫酸盐	≤250	14	耗氧量	≤3.0
5	氯化物	≤250	15	铜	≤1.0
6	铁 (Fe)	≤0.3	16	锌	≤1.0
7	锰 (Mn)	≤0.1	17	铝	≤0.5
8	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002	18	钠	≤200
9	高锰酸盐指数	≤3.0	19	氨氮	≤0.2
10	阴离子表面活性剂	≤0.3	20	浑浊度	≤3 (NTU)
微生物指标					
1	总大肠菌群	≤3.0	2	细菌总数	≤100
毒理学指标					
1	硝酸盐 (以 N 计)	≤20	6	汞 (Hg)	≤0.001
2	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤0.02	7	砷 (As)	≤0.05
3	氰化物	≤0.02	8	镉 (Cd)	≤0.01
4	氟化物	≤1.0	9	铬 (六价) (Cr <sup>6+</sup> )	≤0.05
5	碘化物	≤0.08	10	铅 (Pb)	≤0.05

#### (4) 声环境

项目厂区声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准, 标准值见表 2.6-4。

表 2.6-4 声环境质量标准单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

### 2.6.2 污染物排放标准

#### (1) 废气

本项目二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、颗粒物均执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297 1996)表 2 中二级标准, 硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93), 见表 2.6-5。

表 2.6-5 大气污染物排放标准

污染物	最高允许浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率		无组织排放浓度监控限值 (mg/m <sup>3</sup> )
		排气筒 (m)	kg/h	
颗粒物 (炭黑尘)	18	15	0.51	肉眼不可见
颗粒物 (其他)	120	15	3.5	1.0
NO <sub>x</sub>	240	15	0.77	0.12

SO <sub>2</sub>	550	15	2.6	0.4
非甲烷总烃	120	15	10	4

表 2.6-6 《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）

污染物	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值
	排气筒 (m)	kg/h	
H <sub>2</sub> S	15	0.33	0.66mg/m <sup>3</sup>
臭气 (无量纲)	15	2000 (无量纲)	20

### (2) 噪声

根据运营期噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，标准值见表 2.6-7。

表 2.6-7 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

### (3) 废水

本项目废水主要为循环排污水、含油废水和生活污水。

循环排污水用于厂区降尘，不外排；含油废水经蒸汽发生器雾化后喷入裂解炉燃烧室燃烧；厂区生活污水经化粪池预处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，定期由吸粪车拉运至卧龙川工业园污水处理厂。

表 2.6-8 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）单位：mg/L

PH 值	COD	BOD	悬浮物	氨氮	总磷
6~9	500	300	400	/	1.0

### (4) 固体废物

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改清单（2013 年修订）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改清单（2013 年修订）。

## 2.7 环境敏感点与主要环境保护目标

根据项目所在区域的环境现状、环境功能要求和环境敏感点分布，以及项目施工、运行特点，由于项目位于兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司院内，项目的环境保护目标如下：

### (1) 环境空气

控制本项目主要外排大气污染物的排放，保护评价区内的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。

(2) 水环境

控制本项目区域地下水水质达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准。

(3) 声环境

控制高噪声源对声环境的影响,使其满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。

(4) 生态环境

保护建设地块的生态环境,实现生态环境的良性循环,创造舒适的生产、生活环境。

表 2.7-1 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	方位	距厂界最近距离(m)	人数	敏感因素	保护等级
环境空气	金崖村	东北	1250	500户	居民居住区	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准;环境风险
	高沿坪	东南	1565	400户		
地下水	项目区及周边无地下水集中或分散式饮用水					《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准

## 2.8 产业政策及规划符合性分析

### 2.8.1 产业政策符合性

《产业结构调整指导目录》(2011 年本) (2013 年修订、2016 年修订) 鼓励类中第三十八项医药中第 15 条““三废”综合利用及治理工程”，拟建项目为废旧轮胎综合利用，属于“三废”综合利用，因此本项目《产业结构调整指导目录》(2011 年本) (2013 年修订、2016 年修订) 鼓励类项目。

根据《关于废矿物油综合利用行业危险废物经营许可证核发有关问题的复函》(环办土壤函[2017]559 号)明确了：生产过程不是在密闭系统的炼油装置中或属于釜式蒸馏的炼油企业为土法炼油企业。本项目采用无剥离、微负压废旧轮胎无害化、资源化热解处理技术，裂解过程密闭，不属于釜式蒸馏，项目引进的卧式旋转废轮胎裂解设备列入了工业和信息化部 2014 年 1 月公布的《再生资源综合利用先进适用技术目录》(第二批),四、废橡胶轮胎综合利用技术，18.工业化集成控制废弃胶胎低温热解工艺及成套设备。同时，国家发改委 2017 年第 1 号公告明确将“废旧轮胎分解制油和炭黑装置”列入《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录(2016 版)》中的 7.3 资源循环利用产业。因此，本项目不属于土法炼油，不属于《产业结构调整目录(2011 年本) (2013 年修订、2016 年修订)》淘汰类“一、落后生产工艺装备(四)石化化工 1、废旧橡胶和塑料土法炼油工艺”。

综上所述，本项目符合《产业结构调整指导目录(2011 年本) (2013 年修订、2016 年修订)》中的相关政策规定。

### 2.8.2 与行业准入符合性分析

根据中华人民共和国工业和信息化部发布的《废轮胎综合利用行业准入条件》(工业和信息化部公告 2012 年第 32 号)，本项目行业准入条件符合性分析见表 2.8-1。

表 2.8-1 拟建项目与行业准入条件的符合性关系

项目	准入条件	拟建项目概况	符合性
生产企业的设计和	新建、改扩建废轮胎加工利用项目必须符合国家产业政策和所在地区土地利用总体规划、城乡规划、环境保护和污染防治规划，采用节	本项目属于《产业结构调整指导目录(2011年本) (2013年修正)》中鼓励类三十八“环境保护与资源节约综合利用”中““三废”综合利用	符合

布局	能环保技术与生产装备	及治理工程”，符合国家产业政策；同时项目已取得土地证，用地合法。	
排水规划	在国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区内，以及大中城市、居民集中区、疗养地等环境条件要求较高的地点不得建立废轮胎加工利用企业；已建废轮胎加工利用企业要根据该区域规划要求，在一定期限内，通过“搬迁、转产”等方式逐步退出。	本项目不在自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区内；本项目最近敏感点为东北方向1250m处金崖村居住区，不在居民集中区及疗养地内；	符合
生产经营规模	已建废轮胎加工利用企业，废轮胎年综合处理能力不得低于10000吨。新建、改扩建的废轮胎加工利用企业，年综合处理能力不得低于20000吨(常压连续再生法除外)	本项目属于新建项目，年综合处理废旧轮胎30000吨，其中20000吨用于低温裂解，10000吨用于生产再生胶，再生胶项目采用常压连续再生法，符合规模要求	符合
	废轮胎加工利用企业的主要生产设备、检测设备、实验设备及公用工程设施、生产辅助设施等必须符合国家、行业相关规定要求。	本项目使用主体设备采购符合国家、行业相关规定要求	符合
资源回收利用及能耗	资源回收利用：在废轮胎加工利用过程中，要对废轮胎中的废橡胶进行100%的利用；对废轮胎中的废纤维、废钢丝进行回收利用。不具备利用条件的企业，应委托其他企业进行再加工利用，不得擅自丢弃、倾倒、焚烧与填埋。	本项目废轮胎加工利用采用低温微负压裂解工艺，主要产品为炭黑、燃料油、钢丝，副产物为不凝气，产品炭黑、燃料油、钢丝全部外售综合利用，副产物不凝气进行回收利用，再生胶生产线采用常压连续再生法，生产过程中的产生的粉尘回用，符合资源回收利用及能耗相关要求	符合
	能源消耗指标：废轮胎加工再生橡胶综合能耗低于850千瓦时/吨；废轮胎加工橡胶粉综合能耗低于350千瓦时/吨(40目以上及精细胶粉除外)；废轮胎热解加工综合能耗低于300千瓦时/吨。	本项目再生胶单位产品综合能耗为700千瓦时/吨，裂解加工综合能耗为215千瓦时/吨，符合要求。	符合
工艺和装备	再生橡胶生产采用动态法、常压连续再生法、力化学法等，再生橡胶生产企业应同步配套除尘装备、尾气净化装置、烟气及水处理装置。	本项目再生胶生产采用常压连续再生法，企业配套了布袋除尘器及尾气净化装置，符合要求	符合
	橡胶粉生产采用常温法，加工过程	/	符合

	实现自动化，同步配套除尘、降噪装置。		
	热解企业采用负压热解技术，配套油品分离装置、炭黑加工装置、尾气排放环保控制装置，生产过程实现集成自动化和连续化。	新建6条轮胎低温裂解生产线，采用微负压低温裂解工艺；配置油品分离装置、尾气排放环保控制装置，生产过程可实现自动化和连续化。	符合
	采用其他先进加工利用技术方式。	/	符合
环境保护	新建、改扩建废轮胎加工利用项目要严格执行《中华人民共和国环境影响评价法》，依法向环境保护行政主管部门报批环境影响评价文件，按照环境保护“三同时”的要求，建设与项目相配套的环境保护设施，并依法申请项目竣工环境保护验收。	企业严格执行相关法规，依法进行环境影响评价工作	符合
	除尘和废气净化处理：废轮胎破碎处理厂房（区）应设置集尘和除尘设备，且粉尘收集设备的粉尘排放必须符合《大气污染物综合排放标准》的要求。再生橡胶生产设计应同步配套除尘装备、尾气净化装置、污水排放处理装置。脱硫装置尾气排放必须达到《大气污染物综合排放标准》、《恶臭污染物排放标准》。热解处理装置尾气排放必须达到《大气污染物综合排放标准》、《恶臭污染物排放标准》。	废轮胎破碎处理厂房（区）应设置集尘和除尘设备，且粉尘收集设备的粉尘排放必须符合《大气污染物综合排放标准》的要求。再生橡胶生产同步配套除尘装备、尾气净化装置，建有150m <sup>3</sup> 的循环水池，废水循环使用不外排，脱硫装置尾气、裂解装置尾气均达到《大气污染物综合排放标准》、《恶臭污染物排放标准》	符合
环境保护	废水循环利用：再生橡胶生产企业应建有废水循环处理池，实现废水循环利用。废水排放必须达到《污水综合排放标准》。	项目冷却水循环利用，建有150m <sup>3</sup> 的循环水池，其他废水不外排，符合废水循环利用的相关要求	符合
	噪声：对于废轮胎加工处理工艺设备中噪音污染大的设备须采取降噪和隔音措施，噪音污染防治必须达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》。	本项目厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准要求，符合噪声防治的相关要求	符合

### 2.8.3 与《废旧轮胎综合利用指导意见》符合性分析

根据中华人民共和国工业和信息化部发布的《废旧轮胎综合利用指导意见》（工产业政策〔2010〕第4号），本项目与其的符合性分析见表2.8-2。

表 2.8-2 《废旧轮胎综合利用指导意见》中相关规定

废旧轮胎综合利用指导意见		拟建项目情况
二、指导思想、基本原则和发展目标	以科学发展观为指导，贯彻落实《循环经济促进法》；以提高废旧轮胎资源化、无害化、产业化利用水平为核心；以促进节能减排、调整产业和产品结构为重点；以科技进步推进再生资源利用和环境保护为手段，推动废旧轮胎综合利用行业健康、有序和可持续发展。	本项目废旧轮胎裂解及再生生产线，均采用先进的设备，生产过程中实现再生资源利用，配套环保设施，污染物做到达标排放。
三、重点任务	（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”。	本项目采用微负压低温裂解工艺，运行系统密闭，有效降低污染物排放量，项目不属于废轮胎“土法炼油”。
	加强再生橡胶产业节能减排。改进再生橡胶生产工艺，研发高温常压再生工艺、复原橡胶再生工艺及装备。发展特级再生橡胶、特种再生橡胶，开发无臭味、无迁移污染新型再生活化剂和再生软化剂。提高产业集中度和企业环保净化装备水平，逐步淘汰能耗高、污染重的“小再生橡胶”企业和再生橡胶动态脱硫罐化学脱硫生产工艺。	项目采用常压连续再生工艺，生产过程中配备电吸附等离子除臭+UV 光氧催化设施。

由表 2.8-2 可以看出，本项目的建设符合《废旧轮胎综合利用指导意见》（产业政策〔2010〕第 4 号）的要求。

### 2.8.4 与《再生资源综合利用先进适用技术目录(第一批)》符合性分析

工信部《再生资源综合利用先进适用技术目录(第一批)》本项目采用的工艺技术属于《再生资源综合利用先进适用技术目录》（第一批）（工业和信息化部，2011 年 9 月）第二大项：废旧轮胎综合利用“中第 24 小项：双动力无轴输送废橡胶连续再生（脱硫）装置及技术，第 31 小项：全自动废轮胎裂解装备及技术，符合该公告要求。

### 2.8.5 规划符合性分析

项目建设地点位于兰州市榆中县兰州祥龙化工机械有限公司，原有厂房距离

最近敏感点 1250m，项目租赁兰州祥龙化工机械有限公司生产用地，用地性质为工业用地，不在居民集聚区，兰州祥龙化工机械有限公司已取得土地证书，符合城市规划。

## **2.8.6 项目选址合理性分析**

### **2.8.6.1 基础条件**

#### **(1) 交通运输**

项目区公路四通八达，是西北地区重要的立体交通枢纽之一。本项目位于兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司原有厂房内，交通便利。

#### **(2) 原材料供应**

本项目原料包括废旧轮胎市场存量较大，供应平稳，都在周边就近采购，能保证本项目正常的生产需求。

#### **(3) 产品出售**

本项目产品销售涵盖国内市场和国际市场，具有广阔的销售空间。

#### **(4) 基础设施（水、电、汽）**

本工程生产、生活新鲜用水量  $28\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水由兰州祥龙化工机械有限公司现有供水水井提供，生活用水由附近村庄拉运；项目年用电 196 万 kWh，变电所电源为两回路独立电源，工程用电由兰州祥龙化工机械有限公司原有供电系统集中供电。

### **2.8.6.2 选址合理性分析**

项目选址位于兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司原有厂房，选址符合城乡规划要求，用地合法。预测结果表明，运行期项目在落实本环评提出的各项环保措施的情况下，废气可做到达标排放，对大气环境影响较小；项目距离最近村民 1250m；生产过程冷却水循环利用，其他废水不外排，项目运营对地表水环境影响甚微；运营期内设备噪声对厂界噪声的贡献值符合选址区域声环境功能区的要求，对厂界周边居住区影响较小；生活垃圾定期交由环卫部门统一清运，不会产生二次污染。生产过程中，建设单位应加强管理，严防跑冒滴漏，及生产过程黑烟产生，经综合评述，本项目选址合理可行。

### **2.8.6.4 厂址选择可行性分析论述**

本项目所在地交通比较便利，建厂条件较好；项目投产后废气、废水、噪声可以做到达标排放，不设置大气环境保护距离，采取环评要求的防范措施后，本项目的风险水平是可以接受的。

综合分析，项目选址是合理可行的。

### 3、工程分析

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 项目名称、建设单位及性质

项目名称：兰州新长华资源再生利用科技有限公司废旧轮胎综合利用项目；

建设单位：兰州新长华资源再生利用科技有限公司；

建设性质：新建；

建设地点：兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司院内，项目厂址中心经纬度坐标为（35°59'33.04"北，104°03'35.59"东），占地面积为 10 亩（6667m<sup>2</sup>），项目地理位置见图 2.1-1。

本项目租用兰州祥龙化工机械有限公司两座厂房及 1 座办公楼，租赁的厂房目前处于空置，不存在原有环境问题。

项目投资：项目总投资 1500 万元，所需资金全部由企业自筹。

建设周期：规划建设期为 5 个月，整个项目计划于 2019 年 8 月底完成。

##### 3.1.2 项目主要工程内容

项目建设内容包括主体工程（1#生产车间（轮胎裂解生产车间）、2#生产车间（再生胶生产车间）、储运工程（原料堆场、储罐区、成品区）、辅助工程（综合办公楼与食堂）、公用工程（给排水系统、电力系统、供热系统、消防系统）和环保工程（废水处理、固体废物处理、废气处理和噪声处理），建设内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目建设内容一览表

工程类别	单项工程名称	工程内容	备注
主体工程	1#生产车间	建设 6 条轮胎低温裂解生产线，采用微负压低裂解工艺；安装 6 套一体化卧式裂解装置，配套冷凝、油气回收、自动出渣系统，建筑面积 860m <sup>2</sup> 。	厂房租赁
	2#生产车间	建设 1 条再生胶生产线，采用常压连续再生工艺；主要包括破碎制粉、脱硫、炼胶等主要工艺，建筑面积 340m <sup>2</sup> 。	厂房租赁

储运工程	原料棚	占地面积 1000m <sup>2</sup> ，建筑高度 5m，彩钢结构，用于堆放原料	新建
	成品区	裂解生产线生产的产品（钢丝、炭黑），堆放于裂解车间内成品储存区，占地面积 155m <sup>2</sup> ，再生胶生产线生产的产品（再生胶）堆放于再生胶生产车间的成品储存区，占地面积 75m <sup>2</sup>	
	储罐区	在低温裂解生产车间东北角设置 2 个卧式储罐，单罐容量 30t。本项目储罐均为固定罐，储罐下方设围堰；围堰高度不低于 1.0m，采用钢筋混凝土浇制、加环氧树脂防腐。	新建
辅助工程	综合办公楼	租用兰州祥龙化工机械有限公司办公用房，综合办公楼，建筑面积为 700m <sup>2</sup> ，共计 3 层，1-2 层为员工宿舍，3 层为办公区	租赁
	食堂	设置 1 座 20m <sup>2</sup> 的食堂，用于员工就餐	租赁
公用工程	供水工程	依托兰州祥龙化工机械有限公司现有供水水井，可以满足项目供水需要。	依托
	供电工程	项目由兰州祥龙化工机械有限公司原有供电线路供应。	依托
	供热工程	项目办公及宿舍冬季采用空调供暖。	新建
	排水工程	裂解生产线冷却循环水循环使用，排水进入水封罐补水，不外排，再生胶冷却循环水循环使用，排放进入脱硫过程补水	/
环保工程	废气	1#生产车间：1 套水膜除尘+一级碱液吸收塔，通过 15m 排气筒排放； 2#生产车间粉碎粉尘经过一套布袋除尘器处理后，通过 15m 排气筒排放；脱硫废气经过电吸附等离子+UV 光氧催化处理后通过 15m 排气筒排放；炼胶废气经过电吸附等离子+UV 光氧催化处理后通过 15m 排气筒排放	新建
		食堂油烟：加装处理效率不低于 60%、风量为 2000Nm <sup>3</sup> /h 的静电油烟净化器。	新建
	废水	本项目废水主要为循环排污水、油水分离器含油废水和生活污水。裂解生产线冷却循环水，循环使用，排水用于水封罐补水，再生胶生产线冷却循环水排水用于脱硫过程补水；食堂废水经隔油池处理后与生活污水一起经化粪池预处理后定期由吸粪车拉运至卧龙川工业园污水出站	新建
	固体废物	脱硫废物送至一般固废处置场；钢丝外售；重油送入裂解炉继续裂解，综合利用；边角料收集后外售；破碎收尘灰收集后回用于脱硫工序，废包装材料外卖；厂区设置分类垃圾桶，生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一清运。	新建
	噪声	产噪设备采用安装减振基座、吸声、隔声，采用厂房隔声等措施。	新建
	地下水	分区防渗。	新建

### 3.1.3 主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见下表。

表 3.1-2 主要技术经济指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	生产规模			
1.1	炭黑	t/a	6700	
1.2	燃油	t/a	8500	
1.3	钢丝	t/a	2800	
1.4	再生胶	t/a	7000	
2	年操作时间	h	7200	
3	主要原材料用量	t/a		
3.1	废旧轮胎	t/a	30000	
3.2	石灰	t/a	20	
3.3	轻质碳酸钙	t/a	250	
3.4	松焦油	t/a	150	
3.5	松香	t/a	150	
3.6	420 橡胶活化剂	t/a	50	
3.7	电	万 kwh	196	
3.8	新鲜水	t/a	8400	
3.9	轻质柴油	t/a	49.24	
4	项目定员	人	20	
4.1	生产人员（含技术）	人	15	
4.2	管理人员	人	5	
5	项目总占地面积	m <sup>2</sup>	6670	
6	工程项目总投资	万元	1500	

**表 3.1-3 项目建筑物一览表**

序号	建设内容	建筑面积	单位	备注
1	1#生产车间	860	平方米	1F
2	2#生产车间	340	平方米	1F
3	综合办公室	700	平方米	3F
4	食堂	20	平方米	1F
5	原料棚	1000	平方米	1F
6	成品区	230	平方米	1F
7	储罐区	200	平方米	/
8	合计	3350	平方米	/

### 3.1.4 总图布置

#### 3.1.4.1 四至情况

本项目位于兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司院内，项目北侧为混凝土搅拌站，南侧为金盾化工厂生产厂房，西侧为山体，东侧为国道 309，

地理位置中心坐标为：N：35° 59'33.04"；E：104° 3'35.59"。建设位置见图 3.1-1。  
 本项目四至图详见图 3.1-2，项目四至相片详见图 3.1-3。

### 3.1.4.2 总平面布置

本项目 1#生产车间位于厂区北侧，2#生产车间位于厂区东侧，原料棚位于西侧，油罐区位于 1#生产车间东北侧，综合楼位于厂区西南侧，办公生活区位于生产区的侧风向；项目总体人流、物流较通畅，布局合理，总平面布置情况详见图 3.1-4。

## 3.1.5 生产规模、产品方案

### 1、生产规模及产品方案

本项目租赁废旧厂房采用微负压低温裂解工艺年处理废旧轮胎 2 万吨，设置 6 条生产线，采用常压连续再生法处理废旧轮胎 1 万吨，设置 1 条生产线。

具体产品方案见表 3.1-4。

表 3.1-4 产品方案单位 t/a

项目	产量 (t/a)	备注
燃料油	8500t/a	协议单位收购
炭黑	6700t/a	
钢丝	2800t/a	外售
再生胶片	7000t/a	外售

### 2、产品规格

#### (1) 炭黑

目前橡胶用炭黑及乙炔炭黑有行业标准，而本项目裂解炭黑为轮胎低温裂解而制得，橡胶用炭黑及乙炔炭黑不适用于本产品，裂解炭黑执行公司制定的企业标准。

表 3.1-5 炭黑产品质量指标

序号	项目	单位	产品量
1	45um 筛选物	%	≤0.1
2	加热减量	%	≤0.1
3	甲透	%	≥50
4	300%定伸应力	Mpa	≥-20

#### (2) 燃料油

本项目燃料油为主产品，燃料油其成分为轻石脑油 21.07%、轻瓦斯油

20.18%、重石脑油 15.67%、煤油 11.61%、汽油 3.74%及其它，主要用作重整和化工原料，不外售做锅炉及其他设备使用燃料，产品质量标准执行企业标准，具体见表 3.1-6。

**表 3.1-6 燃料油产品质量指标**

序号	项目	单位
1	密度 (15℃) kg/l	0.9210
2	运动粘度 (50℃, mm <sup>2</sup> /s)	6.5268
3	残炭 (m/m, %)	105
4	倾点 (℃)	-31
5	水分 (V/V, %)	0.005
6	闭口闪点 (℃)	小于 25
7	开口闪点	小于 36
8	含硫 (m/m,%)	0.537
9	总机械杂质含量 (m/m,%)	0.6232
10	热值 (MJ/kg)	35

### (3) 再生胶

项目生产再生胶产品质量执行《再生橡胶》(GB/T13460-2008)中相应规格的标准，指标见下表。

**表 3.1-7 再生胶等级和化学、物料性能指标**

项目	品种 等级	轮胎再生橡胶		
		优级	一级	合格
水分, %≤		1.2	1.2	1.2
灰分, %≤		10	12	15
丙酮抽提物, %≤		20	25	28
门尼粘度, ≤		70	75	80
拉伸强度, Mpa≥		9.50	8	6
拉断伸长率, %≥		390	360	320

### 3、主副产品主要元素

参照建设单位提供的技术资料，主副产品主要元素分析见下表 3.1-8。

**表 3.1-8 主副产品主要元素分析表**

产品名称	元素分析(%)					
	C	H	N	S	O	Ash
炭黑	81.70	2.16	0.66	3.62	0	12.95
燃料油	84.30	10.19	0.67	0.537	3.39	/

#### 4、裂解不凝气体

轮胎裂解产生的不凝气体主要含 H<sub>2</sub>、CO、CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 以及少量的 H<sub>2</sub>S、C<sub>n</sub> (n≥3) 等，净化后用于热解热源增补燃料，其主要成分见下表 3.1-9。

表 3.1-9 不凝气主要成分一览表

名称	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	C <sub>2</sub> ~C <sub>4</sub> 碳氢化合物	H <sub>2</sub> S
V/V%	23.8~50.6%	12.2~38.6%	7.6~14.4%	2.5~10.4%	6.2~30.5%	0.68

注：热值 15~30MJ/Nm<sup>3</sup>，实际生产中约 33.1MJ/kg。

## 3.2 项目工程内容

### 3.2.1 劳动定员、工作制度

本项目年操作日 300 天。管理人员和技术人员实行 8 小时白班工作制。生产岗位工人实行四班三运转工作制，每班工作 8 小时安排轮休时间。本项目劳动定员总数为 20 人。其中生产工人 10 人，技术人员 5 人，管理人员 5 人。

### 2.2.3 主要设备

项目主要设备一览表见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要生产设备表

序号	设备名称	单位	数量	备注
一	预处理系统			
1.1	进料系统	套	6	
1.2	给料系统	套	6	
二	热裂解系统			
2.1	回转窑式热裂解炉	套	6	XY-7 型卧式旋转裂解装置 (每台套日裂解量 12t)，裂解炉尺寸直径 2.6m，长 4m
2.2	冷凝系统	套	6	
2.3	燃烧系统	套	6	
2.4	真空系统	套	6	
2.5	控制部件	套	6	
2.6	出渣系统	套	6	
三	储存设备			
3.1	燃料油储罐	台	2	30t/台 (卧式罐)
四	再生胶生产			
4.1	破碎机	台	1	
4.2	炼胶机	台	1	
4.3	搅拌机	台	1	
4.4	常压连续脱硫机	台	2	

### 3.3 储运工程

#### 3.3.1 原辅材料、能源消耗及运输

##### 1、主要原辅材料用量

根据建设单位提供的资料，本项目年处理废旧轮胎 3 万吨，本项目主要原料为外购的干净废旧轮胎，主要来自于轮胎收购公司，已经由轮胎收购公司进行了清洗、初步的剪切整理等预处理工序，进入厂区后不再进行预处理。其主要原辅材料及动力、能源消耗详见表 3.3-1。

表 3.3-1 原辅材料及动力、能源消耗表

项目	名称	规格	单位	数量	备注
原材料	废旧轮胎	/	t/a	30000	外购已清洗的轮
辅料	石灰	/	t/a	30	裂解废气脱硫
	轻质碳酸钙	/	t/a	250	增强剂
	松焦油	/	t/a	150	软化剂
	松香	/	t/a	150	软化剂
	420 橡胶活化	/	t/a	50	活化剂
动力及能源	新鲜水	/	m <sup>3</sup> /a	8400	厂区水井
	柴油	含硫小于 0.2%	t/a	49.24	市场采购
	电	380V	万 kwh/a	196	附件 10kv 农网

##### 2、主要原辅材料理化性质

###### (1) 轮胎（废旧橡胶）

典型的废旧轮胎组成（黄景涛，废轮胎回转窑热解工艺中试试验研究，浙江大学硕士学位论文；吴晓羽，李硕，王仕峰，废旧轮胎热裂解技术的研究进展，上海交通大学高分子材料研究所及其他文献资料）见表 2.1-10，主要原辅料、产品理化性质、毒性毒理见表 3.3-2。

表 3.3-2 典型的废旧轮胎成分表

项目	组分	单位	完整轮胎	来源
工业分析	水分	%	0.67	废轮胎回转窑热解工艺中试试验研究
	挥发份	%	59.29	
	固定碳	%	23.04	
	灰分	%	17	
元素分析	C	%	74.50	废旧轮胎热裂解技术的研究进展
	H	%	6.00	
	O	%	3.00	

	N	%	0.50
	S	%	1.50

(2) 石灰

表 3.3-3 生石灰理化性质

物质	生石灰 (CaO)
理化性质	白色无定形粉末, 含有杂质时呈灰色或淡黄色, 具有吸湿性
危险性类别	第 8.2 类 碱性腐蚀品
燃爆危险	本品不燃, 具腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤。
危险特性	与酸类物质能发生剧烈反应。具有较强的腐蚀性。
稳定性	稳定
聚合危害	不能出现
禁忌物	水、酸类、易燃或可燃物。
灭火方法	采用干粉、二氧化碳、干砂灭火。
灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、CO <sub>2</sub> 、砂土。
健康危害	本品属强碱, 有刺激和腐蚀作用。对呼吸道有强烈刺激性, 吸入本品粉尘可致化学性肺炎。对眼和皮肤有强烈刺激性, 可致灼伤。口服刺激和灼伤消化道。长期接触本品可致手掌皮肤角化、皸裂、指甲变形 (匙甲)。
急救措施	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏: 喷雾状水控制粉尘, 保护人员。

(3) 轻质碳酸钙

轻质碳酸钙是白色粉末。无味, 无臭。比重约 2.71。在 825~896.6℃分解。熔点 1339℃。有无定形和结晶形两种形态, 结晶形中又可分为斜方晶系和六方晶系, 呈柱形或菱形。难溶于水和醇, 溶于酸, 同时放出二氧化碳, 呈放热反应。也溶于氯化铵溶液中。在空气中稳定, 有轻微的吸潮能力。可用作橡胶、塑料、造纸、涂料和油墨等行业的填料。

(4) 松焦油

松焦油又称松明油、松根焦油、木焦油, 是一种复杂的化合物, 深褐色至黑色粘稠液体或半固体。有特殊气体, 相对密度 1.03-1.07, 沸点范围 240-400℃, 闪点 77.7℃。微溶于水, 溶于乙醇、乙醚、氯仿、冰醋酸、固定油、挥发油、氢氧化钠溶液等。

用作橡胶软化剂、木材防腐剂、医用防腐剂, 也用于矿石浮选和制造油毡、油漆、塑料等。

### (5) 松香

松香是松树树干内部流出的油经高温熔化成水状，干结后变成块状固体(没有固定熔点)，其颜色焦黄深红，主要应用在电子电路焊接时的助焊剂，在乐器方面主要用来擦磨乐器的琴弦使其起到发涩的作用。

来源：本品为松科植物马尾松 *Pinus massoniana* Lamb.、油松 *Pinus tabulaeformis* Carr.或同属数种植物的树脂除去挥发油后，所留存的固体树脂。

物理性质：松香为微黄至黄红色的透明固体，软化点 70~90℃，比重 1.070~1.085，溶解热：15.8kcal/kg，热容：0.54kcal/kg℃，导热系数：0.11kcal/m h·℃，体积电阻率：5×10<sup>16</sup>Ωcm，闪点：216℃。松香还具有结晶特性，容易产生结晶现象，在丙酮等有机溶剂中会有结晶趋势，结晶临界温度约 100℃，结晶松香熔点 110~135℃，且难于皂化。此外，松香还具有旋光性，松香比旋值控制在 0~15°之间(最佳点+7°)即为无结晶现象和结晶趋势最低的松香。

### (6) 420 橡胶活化剂

420 橡胶活化剂化学成份为多种烷基酚硫化物的混合物，分子式为 C<sub>22</sub>H<sub>30</sub>O<sub>2</sub>S<sub>2</sub>。性状：深褐色粘稠状液体，易溶于有机溶剂，不溶于水。技术标准：执行 Q/LBH04-1997《420 橡胶活化剂》标准，详见下表。

表 3.3-4 《420 橡胶活化剂》（Q/LBH04-1997）标准

指标名称	指标
粘度（t=35℃）厘泊	20-150
结合硫%	8
游离硫%	2

### 3.3.2 产品贮存

项目产品燃料储存于罐区，设置 2 个卧式储罐（地上储罐），设置表见表 2.3-3，详细见第七章（环境风险分析章节）。

表 3.3-5 产品生产能力及储存情况一览表

序号	产品名称	物态	生产量 t/a	储存量 t	储存方式	储存地点	储存周期 d
1	燃料油	液态	8500	100	灌装	储罐	3.45

燃料油的基本性质参照石脑油，密度为 0.71g/cm<sup>3</sup>。

表 3.3-6 本项目厂区内产品储罐情况一览表

化学物名称	材质	容积/m <sup>3</sup>	罐长/m	罐直径/m	压力	装填系数	管径/mm	储存量/t	储罐个数	储罐类型
燃料油	碳钢	50	16	2	常压	0.85	50	50	2	卧式

### 3.3.3 运输

本项目货物运输主要包括原料、辅助物料和产品，全部采用汽车运输，其中原料及产品均委托由专业运输资质的专用车辆承运。

## 3.4 公用及辅助工程

### 3.4.1 给水工程

项目生产用水利用兰州祥龙化工机械有限公司厂区内现有供水水井，本项目用水量很小，可以满足用水需求；生活用水从附近村庄拉运。

裂解生产线用水主要为冷却塔补给用水、水膜除尘用水以及水封罐补水，新鲜用水量为 20m<sup>3</sup>/d（6000m<sup>3</sup>/a）。

再生胶生产线用水主要为脱硫过程用水和炼胶设备冷却水，新鲜水用水量为 6m<sup>3</sup>/d（1800m<sup>3</sup>/a），脱硫过程用水为回用水，不使用新鲜水。

新鲜水管网内压力为 0.4Mpa，管材为焊接钢管，管道防腐做加强级防腐层。新鲜水由厂区原有给水设施提供，可以直接作为生产用水。项目实施后，新鲜水系统完全可以满足项目的要求。

#### 1、裂解生产线

##### （1）生产循环冷却用水

生产冷却循环用水主要为水环密闭真空系统（冷凝器）冷却水，项目设计冷却采用冷凝水箱，每天需补充约 5m<sup>3</sup>的新鲜水。冷却水在循环一段时间后需要定期排污，排水量为按循环水量的 1.0%计，则每套设备排水量 1.0t/d，即 300t/a，冷却设备排水全部用于水封罐补水，不外排。

##### （2）裂解炉水膜除尘用水

除尘器总用水量可以根据液气比进行计算，根据国家环保部关于湿式除尘器的技术要求，液气比应为 1: 1000，即 1m<sup>3</sup>烟气用 1.3 升吸收液。烟气排放总量 3418.7×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/a，计算得除尘用水量为 44443m<sup>3</sup>/a，约 150m<sup>3</sup>/d，经沉淀后循环使用，其循环用水量约为总用水量的 90%，需补 10%的挥发损耗水 15m<sup>3</sup>/d。

### (3) 水封罐用水

冷凝后不凝可燃气体在进入燃烧室燃烧前，先进入水封罐。设置水封罐的目的是第一起到对气体缓冲作用，控制气体流速，每台套裂解设备设置一个水封罐，每个罐有效容积约  $4\text{m}^3$ ，水封罐用水为新鲜水和冷却设备排水，定期补水全部来自冷却设备排水。补水量为  $1\text{m}^3/\text{d}$ 。

## 2、再生胶生产线

### (1) 脱硫过程用水

本项目再生胶粉碎后采用常压连续再生法进行脱硫，需加入少量水，根据设备厂家及建设单位提供资料，脱硫过程中 1 吨橡胶粉需加水 60L，则本项目加水量为  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，第一次脱硫为新鲜水，以后全部为炼胶设备冷却水排水。

### (2) 炼胶设备冷却水

在炼胶过程中需要水为介质，对设备进行间接冷却，冷却水为循环用水，每天补充新鲜水，新鲜水补充量为  $6\text{m}^3/\text{d}$ ，冷却水在循环一段时间后需要定期排污，排水量为按循环水量的 1.0% 计，则每套设备排水量  $1.2\text{t}/\text{d}$ ，即  $360\text{t}/\text{a}$ ，冷却设备排水全部用于脱硫工序补水，不外排。

## 3、其他用水

### (1) 生活用水

职工生活用水按定员 20 人，根据《甘肃省行业用水定额》（2017 年版），职工人均用水量按  $60\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$  计，则总生活用水量约  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排水量按用水量的 80% 计，为  $0.96\text{m}^3/\text{d}$ ，合  $288\text{m}^3/\text{a}$ 。

### (2) 食堂用水

职工生活用水按定员 20 人，根据《甘肃省行业用水定额》（2017 年版），职工人均用水量按  $40\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$  计，则总生活用水量约  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排水量按用水量的 80% 计，为  $0.64\text{m}^3/\text{d}$ ，合  $192\text{m}^3/\text{a}$ 。

## 3.4.2 排水工程

本项目排水采用雨水、污水分流系统。

本项目废水主要为生产冷却循环排污水和生活污水。

裂解生产线冷却循环水排水约  $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，回用于水封罐补水，不外排；再生

胶生产线冷却循环水排水约  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，回用于脱硫工序用水，不外排；生活废水产生量  $0.96\text{m}^3/\text{d}$ ，排入化粪池处理，食堂废水排放量为  $0.64\text{m}^3/\text{d}$ ，排入隔油池处理后排入化粪池，定期对化粪池进行清掏拉运。燃料油储罐的含油废水约  $0.63\text{m}^3/\text{d}$ ，通过蒸汽发生器雾化喷入裂解炉燃烧室燃烧。

项目水平衡见表 3.4-1，项目水平衡见图 3.4-1。

表 3.4-1 本项目用排水平衡表 m<sup>3</sup>/d

工段	类别	用水规模	用水标准	日用水量(m <sup>3</sup> /d)				日损耗量(m <sup>3</sup> /d)	回用水	日排水量(m <sup>3</sup> /d)	备注
				总用水	新鲜水	回用水	循环水				
裂解生产线	生产冷却循环水补水	/	/	115	5	0	110	4	1	0	回用于水封罐补水
	水膜除尘用水	/	/	165	15	0	150	15	0	0	
	水封罐用水	/	/	3.8	0	1	2.8	1	0	0	
再生胶生产线	脱硫过程用水	/	/	1.2	0	1.2	0	1.2	0	0	
	炼胶设备冷却水	/	/	126	6	0	120	4.8	1.2	0	回用于脱硫工段补水
生活区	生活用水	20 人	60L/d·人	1.2	1.2	0	0	0.24	0	0.96	
	食堂用水	20 人	40L/d·人	0.8	0.8	0	0	0.16	0	0.64	
合计				413	28	2.2	382.8	26.4	2.2	1.6	

### 3.4.3 供电和照明

项目年用电量约为  $196 \times 10^4 \text{kW h}$ ，负荷等级为三级，兰州祥龙化工机械有限公司变电站电源为两回路独立电源。工程用电依托原有厂区供电系统。

### 3.4.4 工艺用热和采暖

冬季办公生活区用热由空调供给。

### 3.4.5 环卫工程

项目区产生的生活垃圾采用分类收集，密封中转、密封运输、统一处理的收运体系。即由环卫车将垃圾从小型密闭式收集站运至垃圾收集转运站，进行集中处理，统一运送至当地生活垃圾填埋场处置。

### 3.4.6 能源消耗

本项目主要能源消耗为电力消耗，可以满足本项目的热量需求。

项目年用电量约为  $196 \times 10^4 \text{kW h}$ ，项目供电由兰州祥龙化工机械有限公司供电所提供，供电量能够满足企业生产用电，并有较大预留电量。可为项目提供稳定可靠的电力供应。动力消耗定额及年消耗量见表 3.4-2。

3.4-2 动力消耗定额及消耗量见表

序号	动力名称	规格	消耗量
1	电力	380/220V	$196 \times 10^4 \text{kW h/a}$
2	生产用水总量	硬度适当	$8400 \text{m}^3/\text{a}$

## 3.5 生产工艺流程分析

本项目租赁废旧厂房采用微负压低温裂解工艺年处理废旧轮胎 2 万吨，设置 6 条低温裂解生产线。

### 3.5.1 轮胎裂解工艺流程简述

#### 1、工艺生产原理

本项目的核心工艺为废轮胎的热裂解处理工艺。轮胎主要由橡胶（包括天然橡胶、合成橡胶）、炭黑及多种有机、无机助剂（包括增塑剂、防老剂、硫磺等）组成。大多数有机化合物有热不稳定性特征，若将其置于缺氧、高温条件下，在

分解和缩合共同作用下，大分子有机化合物将发生裂解，转化为相对分子质量较小的气态、液态与固态组分，有机物在这种条件下的化学转化过程称为热解。废旧轮胎在热解过程中，中间产物存在两种变化趋势：一是由大分子变成小分子，直至气体的裂解过程；二是由极小分子聚合成较大分子的聚合过程。这种反应没有明显的阶段性，许多反应都是交叉进行的。

有机固体废弃物→气体（H<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、CO、CO<sub>2</sub>）

+有机液体（有机酸、芳烃、焦油、煤油、醇类等）+固体（炭黑、炉渣）

热解的实质是加热有机大分子，使之裂解成小分子析出。在这个过程中，不同的温度区间所进行的反应不同，产物组成也不同，有机物成分不同，整个热解过程的开始温度也不同。从而导致热解的工艺复杂，对温度的控制比较严格。

有机物的热稳定性取决于组成分子的原子的结合键的形成及键能的大小，键能大的难断裂，其热稳定性高；键能小的易分解，其热稳定性低。热解产物的产率取决于原料的化学结构、物理形态和热解的温度和速率。

本项目是在缺氧状态下进行裂解，根据《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录》（2011年）中固体废物处理第30项生活垃圾热解处理设备“在无氧或缺氧状态下进行加热蒸馏，无二噁英产生条件”，由于本项目的裂解工艺原理与之相类同，加之项目所用的原材料废旧轮胎为天然橡胶制成的普通轮胎，不为特种轮胎、合成轮胎，不含有氯元素，因此本项目不具备产生二噁英的条件。

## 2、工艺流程

本项目轮胎热解温度为120~380℃，热解炉采用炉外加热、微负压、缺氧热裂解工艺操作，炉体密闭，在生产过程中确保气体不外泄，提高热裂解效率，同时从根本上消除了生产过程中由于气体外泄而引起的不安全隐患和二次污染。

本项目工艺流程及排污节点见下图3.6-1。

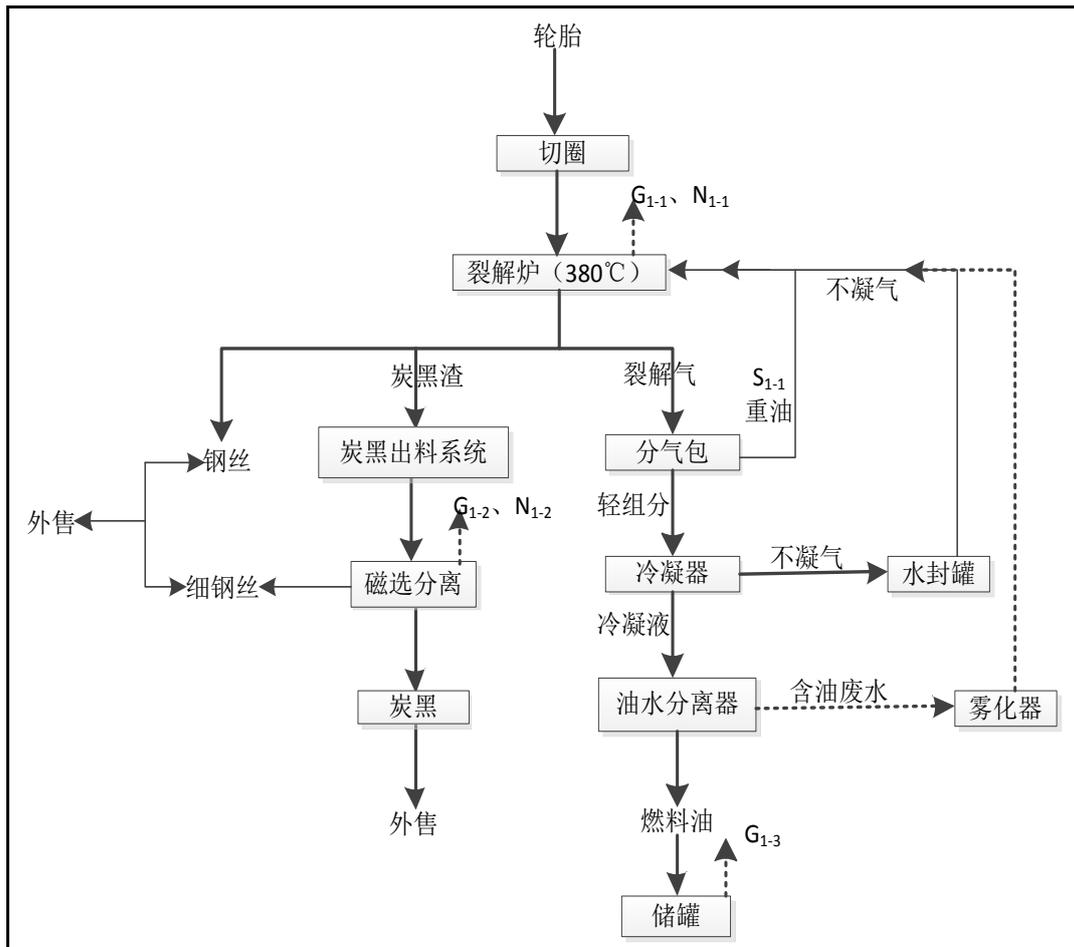


图 3.5-1 轮胎裂解生产工艺及产污节点图

### (1) 切圈（条）

本项目主要原料为外购的干净废旧轮胎，主要来自于轮胎收购公司，无需清洗，本项目为外购的废旧轮胎储存于原料棚，由人工或机械对外购的已清洗的轮胎进行切圈，将切后的轮胎送至裂解工序。

### (2) 进料

处理后的轮胎直接在旋转裂解炉的螺旋作用下自动进入裂解炉内，经输送机送到胶料储料仓。储料仓下料量经计量输送机将胶料送到加料仓，加料仓里的胶料经定量进料机加入到低温热解炉中。

### (3) 连续裂解

由裂解加热炉对裂解器进行加热，裂解加热炉工作时段大体可以分为两段，一段是设备启动时段，另一段是设备完全运转时段。裂解温度区间在 0~120℃ 阶段，进料完成之后，封门，使整个裂解炉密闭，然后检查机器所有阀门、电机和密封是否正常，开启微负压设备，炉内形成微负压。由于热解过程刚刚开始，废

旧轮此阶段要进行吸热、传热过程，因此在此阶段需要缓慢加热，一般已 2K/min 的速率进行加热，在温度到达 120℃左右时，会发现炉内温度维持一段时间，不会有显著升温现象，此时废旧轮胎开始大量吸热，热解反应过程逐渐开始，热解气、油开始产生。此阶段一般在 2 小时左右。

设备启动时段加热炉内使用柴油作为燃料；在设备完全运转时段，加热炉只使用后序工艺中产生的不凝可燃气作为燃料。热解反应器控制微负压（0.025MPa），裂解炉内是一个持续升温的环境，当温度升至 300℃左右，此时裂解气开始处于稳定生成状态，当温度到达 380℃时，可认为轮胎裂解已基本完成。裂解过程中产生大量烟气，其成分主要包含重油（液态）、轻油（气态）、裂解气和少量水蒸气等，烟气经管道流入分气包。

#### （4）分馏、冷凝

裂解温度区间在 120~380℃时，收集热解产生的油、气等产物。在分气包内，重油（S1）（约占废轮胎质量的 0.2%）下沉至渣油罐，通过油泵送至裂解炉与第二批轮胎再次进行裂解；气态成分经管道进入冷凝器，在管道内冷却后的烟气分为液体和气体，其中气体为裂解气，液体为轻油和少量水的混合物，液体经油泵进入油罐储存，少量含油废水（W2）经雾化后喷入裂解炉燃烧室作为燃料使用；裂解气经管道输送至裂解炉燃烧室作为燃料使用。

此阶段的仍然需要缓慢升温，一般需要 4 小时左右，为了防止可燃气体燃烧过快，导致升温速率太高，必须对其进行流量控制。

裂解温度区间在 380℃恒温反应过程时，在此阶段的裂解过程与第二阶段的工艺过程相近，仍然进行上述的工艺流程，在此阶段可燃气体产生随着时间的推移逐渐减少，在可燃气体提供的热值不足时，需要补充天然气维持热解过程的热量。此阶段一般需要 2 小时左右。

不凝气处理：不凝气送入裂解炉的燃烧室燃烧产生燃烧废气（G1），燃烧产生的烟气经“水膜+双碱法”装置处理后经过 15m 高排气筒排放。

#### （5）冷却

经过 8 小时的裂解，裂解过程中裂解分解的炭黑及轮胎中的钢丝存留在裂解釜内。炉体停止加热后，关掉裂解炉电机、电源，待反应釜自然冷却，同时负压

设备将炉内残余气体抽取后，关闭负压设备，同时打开裂解炉上的放空阀，使炉内恢复正常压力。冷却工段共持续时间约 5 小时，开始出渣。

#### (6) 炭黑、钢丝出渣

经过约 5h 冷却后，打开热解炉炭黑出料口(直径约 0.4m)，此时炭黑流动性较强，可在炉体旋转作用下自动排出粗炭黑，粗炭黑主要为热解炭黑和钢丝颗粒等混合物(钢丝含量约 1~3%)，粗炭黑粒径约 40~100 目。粗炭黑通过裂解炉出料口直接进入密闭的 5m<sup>3</sup>粗炭黑料槽，通过磁选分离出粗炭黑中钢丝。粗炭黑收集过程约 2h。粗炭黑从裂解炉排出完毕后，炉内温度已降到 35~45℃，此时操作人员打开进料门上的钢丝出口(即进料口)，将缠绕在一起的钢丝网整体拖出。由于本项目轮胎进料时为整条轮胎，无切割破碎工段，裂解过程中炉体不停转动，因此出料时钢丝绞结在一起。钢丝收集过程约 1h，钢丝出料后直接打包外运。因此，出料阶段耗时 3h。

装填新的废旧轮胎，接着进行上述裂解过程，重新装填时间约 2h。整个轮胎裂解流程的总时间为 18 小时。

### 3、裂解气的循环利用

本项目设置 6 台裂解炉，为了节省柴油的用量，充分利用裂解气，裂解设备串联运行。

第一台裂解炉由室温升至 120℃的 2 个小时内由柴油作为燃料供热，4 小时后，裂解气的产生趋于稳定状态，在为自身供给裂解炉燃料的同时，多余气体可作为第二台裂解炉的启动燃料；当第 2 台裂解炉运行 4 小时后，可同时为第 3 台裂解炉提供燃料，以此类推，最终当第 6 台裂解炉运行 4 小时后，第 1 台裂解炉刚好进料完成、开始裂解，第 6 台裂解炉产生的裂解气即可为第 1 台裂解炉供气。这样，6 台裂解炉即可以昼夜不间断连续运行。若中间因为原料供应、人员等问题需要停止运行，则再次启动时重复上述步骤。以上循环程序启动时裂解炉前期加热采用柴油作为燃料，大概 2 小时左右。

裂解炉只在前期开启阶段需要柴油作为热源，后期裂解产生的可燃气有裂解炉配套气包作为缓冲和调节，且裂解后期所需热量逐渐减少，与裂解气产气量减少基本同步，后期裂解气能够满足裂解加热需求。

本项目单台设备轮胎裂解的时间节点如图 3.6-2 所示，多台设备串联裂解状态示意如表 3.6-1 所示。

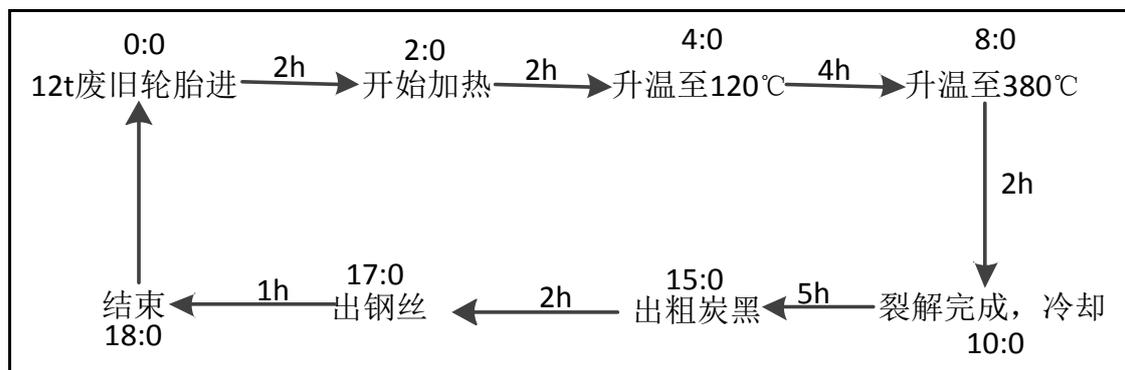


图 3.5-2 单台生产线轮胎裂解时间节点示意图

表 3.5-1 裂解设备串联裂解状态示意

时间累计 (h)	1#裂解炉	2#裂解炉	3#裂解炉	4#裂解炉	5#裂解炉	6#裂解炉
0	进料					
1	/					
2	开始加热	进料				
3	/	/				
4	升温至 120℃	开始加热	进料			
5	/	/	/			
6	/	升温至 120℃	开始加热	进料		
7	/	/	/	/		
8	升温至 380℃	/	升温至 120℃	开始加热	进料	
9	/	/	/	/	/	
10	裂解完, 冷却	升温至 380℃	/	升温至 120℃	开始加热	进料
11	/	/	/	/	/	/
12	/	裂解完, 冷却	升温至 380℃	/	升温至 120℃	开始加热
13	/	/	/	/	/	/
14	/	/	裂解完, 冷却	升温至 380℃	/	升温至 120℃
15	冷却完, 出粗炭黑	/	/	/	/	/
16	/	/	/	裂解完, 冷却	升温至 380℃	/

17	出钢丝	冷却完, 出粗炭黑	/	/	/	/
18	出料完毕, 开始进料	/	/	/	裂解完, 冷却	升温至 380℃
19	/	出钢丝	冷却完, 出粗炭黑	/	/	/
20	开始加热	出料完毕, 开始进料	/	/	/	裂解完, 冷却
21	/	/	出钢丝	冷却完, 出粗炭黑	/	/
22	升温至 120℃	开始加热	出料完毕, 开始进料	/	/	/
23	/	/	/	出钢丝	冷却完, 出粗炭黑	/
24	/	升温至 120℃	开始加热	出料完毕, 开始进料	/	/
25	/	/	/	/	出钢丝	冷却完, 出粗炭黑
26	升温至 380℃	/	升温至 120℃	开始加热	出料完毕, 开始进料	/
27	/	/	/	/	/	出钢丝
28	裂解完, 冷却	升温至 380℃	/	升温至 120℃	开始加热	出料完毕, 开始进料
29	/	/	/	/	/	/
30	/	裂解完, 冷却	升温至 380℃	/	升温至 120℃	开始加热
31	/	/	/	/	/	/
32	/	/	裂解完, 冷却	升温至 380℃	/	升温至 120℃
33	冷却完, 出粗炭黑	/	/	/	/	/
34	/	/	/	裂解完, 冷却	升温至 380℃	/
35	出钢丝	冷却完, 出粗炭黑	/	/	/	/
36	出料完毕, 开始进料	/	/	/	裂解完, 冷却	升温至 380℃

### 3.5.2 再生胶工艺流程简述

硫化橡胶再生机理的实质是：硫化胶在热、氧、机械力和化学再生剂的综合作用下发生降解反应，破坏硫化橡胶的立体网状结构，从而使废旧硫化橡胶的可

塑性得到一定的恢复，达到再生的目的;硫化橡胶的的再生习惯上成为“脱硫”，原意是一个与硫化相反的过程。本项目再生胶产品生产工艺为常温粉碎成胶粉，再经脱硫后开炼而成，主要工段有原料破碎筛分、脱硫、冷却、炼胶。本项目采用常压连续脱硫再生法。

本项目再生胶生产工艺流程及产污节点图，如图 3.5-4 所示。

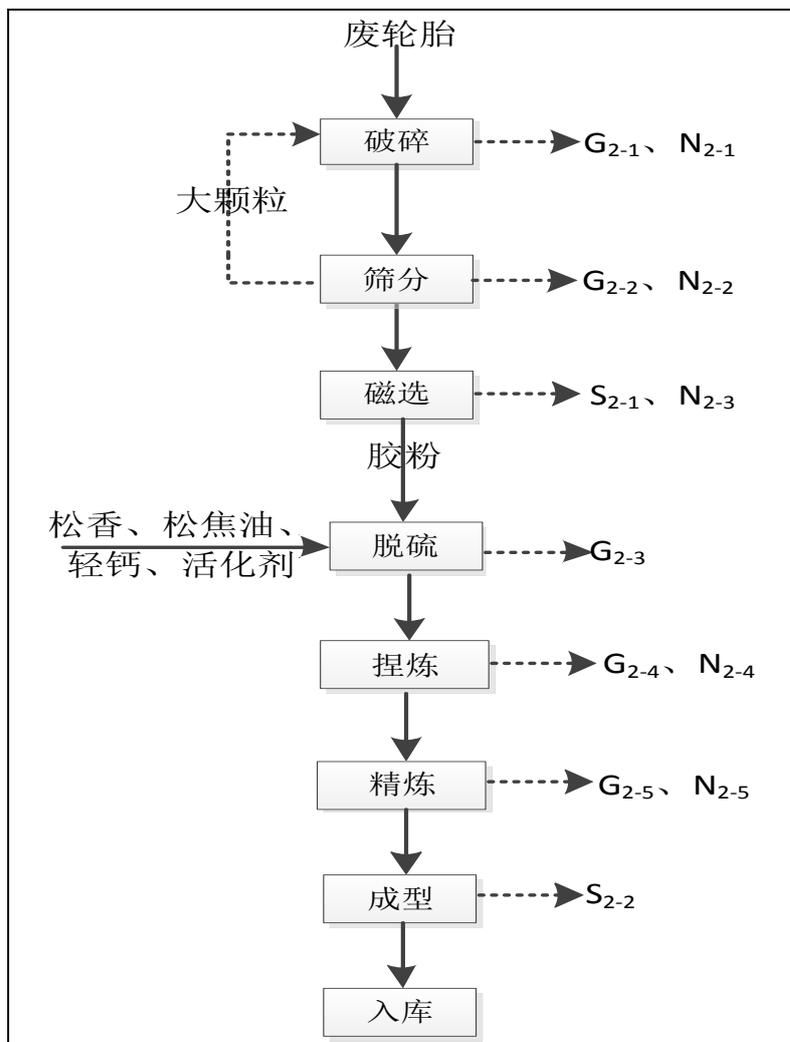


图 3.5-4 再生胶生产工艺及产污节点示意图

### 生产工艺流程说明：

#### (1) 破碎

项目的主要原材料为废旧橡胶轮胎，此原料直接进入粉碎机粉碎成胶粉，粉碎过程通过皮带输送装置将细料输送至筛床进行筛选同时将原轮胎中的钢丝分离出来，筛上胶粒返回到破碎工段再进行破碎，筛下合格的胶粉（30 目）进入脱硫工序。

该过程为纯物理性过程，在破碎、人工装袋等操作时，物料均不发生化学反应，仅在工作过程中由于挤压或磨擦有少量热量产生，整个生产过程中橡胶基本不存在分解，本工段的主要污染物为粉尘与设备噪声。粉尘主要通过粉碎机上方的吸尘罩收集后经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。

## (2) 脱硫

脱硫是整个再生胶生产工艺中最关键、最核心的工序，将破碎好的胶粉以及相关配合剂由加料口放入到常温脱硫塑化机中，关闭进料口；加热至规定温度要求(210~230℃)。废旧橡胶在热和机械剪切的综合作用下使废旧橡胶的部分分子链和交联点断裂，完成废旧橡胶的脱硫，还原其橡胶性能的橡胶，产生再生橡胶。项目每次脱硫时间为 40min，2 台常压高温塑化机同时运行，可认为连续生产。每天运行 24 小时，年运行时间 7200 小时。

主要污染物:脱硫挥发的废气，主要为非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、H<sub>2</sub>S 等，机械噪声。

## (3) 炼胶

炼胶分为捏炼和精炼两部分。

### ①捏炼

经脱硫后的胶料具有较低的可塑性，为提高其塑性必须进行捏炼(65~70℃)。捏炼时，胶料通过第一台机器后，由刮刀从后辊刮下落在输送带上，送第二台机器进行通薄，依次进行，直到达到要求的可塑性，此时再生胶厚度约为 25-30mm。取出进行 2-3 次薄通后厚度约为 10-15mm，捏炼后送至精炼。

主要污染物：捏炼胶料挥发的废气，主要为非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、VOCs、H<sub>2</sub>S 等和机械噪声。

### ②精炼

精炼是精炼机上进行的，精炼机结构与开炼机相似，只是精炼机辊筒中间直径稍大，呈腰鼓状，在小滚距下能碾碎未脱硫完全的硬胶粒，另一方面精炼机的速比较大(1:1.815)是在胶粒进一步塑化。精炼时，辊距 0.2~0.4mm,辊温 90℃ 以下，胶料通过精炼次数一般为 1~3 次，挤压出厚度约 5mm 左右的再生橡胶片。

主要污染物：捏炼胶料挥发的废气，主要为非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、

VOCs、H<sub>2</sub>S 等和机械噪声。

炼胶过程中产生的污染物主要为非甲烷总烃，炼胶设备上方设置集气罩，通过引风机将废气收集引入炼胶废气净化系统，处理后的废气经 1 根 15m 高排气筒排放。

### (5) 成型

从炼胶机下来的薄胶片，通过计次数或控制重量，由自动切割刀将胶片切开取下，即为片状再生胶成品。本工序污染物主要为出片成型过程产生的边角料

### 3.5.3 项目工艺产污环节

根据生产工艺及产污环节分析，拟建项目工艺过程中主要污染源及产污环节见下表。

**表 3.5-2 项目工艺过程中主要污染源及产污环节一览表**

污染物类型	序号	产生节点	主要污染物	措施
废气	G <sub>1-1</sub>	燃油及不凝气燃烧 废气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘、 硫化氢、非甲烷总 烃	水膜除尘+一级双碱脱 硫塔+15m 排气筒
	G <sub>1-2</sub>	磁选分离	颗粒物	/
	G <sub>1-3</sub>	储油罐	非甲烷总烃	/
	G <sub>2-1</sub>	破碎	颗粒物	集气罩+布袋除尘+15m 排气筒
	G <sub>2-2</sub>	筛分	颗粒物	
	G <sub>2-3</sub>	脱硫	非甲烷总烃、H <sub>2</sub> S	集气罩+电吸附等离子 +UV 光氧催化+15m 排 气筒
	G <sub>2-4</sub> 、G <sub>2-5</sub>	炼胶	非甲烷总烃、H <sub>2</sub> S	集气罩+电吸附等离子 +UV 光氧催化+15m 排 气筒
废水	/	循环冷却水	SS	循环使用
	W <sub>1-1</sub>	含油废水	石油类	雾化后进入裂解炉燃烧
	/	裂解烟气净化系统	pH	循环使用
	W <sub>2-1</sub>	炼胶冷却水	SS	回用做脱硫工段生产补 水
	/	生活污水	COD、氨氮、SS、 BOD <sub>5</sub>	化粪池处理后拉运
	/	食堂废水	COD、氨氮、SS、 BOD <sub>5</sub> 、动植物油	隔油池、化粪池处理后 拉运
固废	S <sub>1-1</sub>	分包器	重油	回用裂解炉燃烧

	/	裂解烟气净化系统	收尘灰	外售
	/		脱硫渣	外售
	S <sub>2-1</sub>	磁选	钢丝	外售
	S <sub>2-2</sub>	成型	胶片边角料	外售
	/	破碎粉尘收集系统	粉尘	进入脱硫工序
	/	生活垃圾	固体	环卫部门收集
噪声	N <sub>1-1</sub>	裂解炉	机械噪声	安装减震基座、位于室内
	N <sub>1-2</sub>	磁选	设备噪声	
	N <sub>2-1</sub>	破碎	设备噪声	
	N <sub>2-2</sub>	筛分	设备噪声	
	N <sub>2-3</sub>	磁选	设备噪声	
	N <sub>2-4</sub> ~N <sub>2-6</sub>	脱硫	设备噪声	
	N <sub>2-1</sub>	炼胶	设备噪声	

### 3.5.4 物料平衡

#### 3.5.4.1 物料平衡

##### (1) 裂解生产线

本项目主要产品为炭黑，副产燃料油及钢丝。根据设备厂家提供的相关资料可知，1吨废轮胎在密闭热裂解过程中可生成13%~15%（本次评价按14%计）钢丝，32%~35%（本次评价按33.5%计）炭黑，40%~45%（本次评价按42.5%）燃料油和6%~10%（本次评价按9%计）裂解气。

旋转式裂解炉生产的炭黑为初步产品，生产过程中不进行造粒，其用途除可作为燃料外，还可以作为生产N330炭黑的原料，具有较大的市场需求量；燃料油也是初步产品，作为进一步加工生产汽油、柴油等能源的原料油；钢丝也是初步产品，可以作为废钢回收再利用。

物料平衡见图3.5-5及表3.5-3。

表 3.5-3 裂解生产线物料平衡表

序号	名称	投入量 (t/a)	比例 (%)	名称	产出量 (t/a)	比例 (%)	备注
1	废旧轮胎	20000	100.0	炭黑	6700	33.50	产品销售
2	/	/	/	炭黑尘	0.24	0.001	无组织
3	/	/	/	燃料油	8500	42.50	产品外售
4	/	/	/	重油	40	0.20	回用，二次裂解
5	/	/	/	钢丝	2800	14.00	产品外售

6	/	/	/	裂解气	1744.68	8.72	作燃料燃烧
7	/	/	/	无组织排放	0.18	0.001	无组织
8	/	/	/	呼吸废气	4.9	0.025	无组织
9	/	/	/	含油废水	210	1.050	二次裂解
10	合计	20000	100.0	合计	20000	100.00	

## (2) 再生胶生产线

表 3.5-4 再生胶生产线物料平衡表

序号	名称	投入量 (t/a)	比例 (%)	名称	产出量(t/a)	比例 (%)	备注
1	废旧轮胎	10000	91.18	再生胶	7000	63.83	外售
2	轻质碳酸钙	250	2.28	废钢丝	3948.45	36.00	外售
3	松焦油	150	1.37	排放粉尘	0.318	0.003	排放
4	松香	150	1.37	收集粉尘	7.682	0.07	回用
5	420 橡胶活化剂	50	0.46	脱硫工段非甲烷总烃	3.5	0.03	排放
6	收集的粉尘	7.682	0.07	脱硫工段硫化氢	0.175	0.002	排放
7	回用水	360	3.28	炼胶工段非甲烷总烃	1.05	0.01	排放
8	/	/	/	炼胶工段硫化氢	0.007	0.0001	排放
9	/	/	/	边角料	6.5	0.06	外售
10	合计	10967.128	100.00	/	10967.128	100.00	/

### 3.5.4.2 硫元素平衡

#### (1) 裂解生产线

硫主要来源于原料中的橡胶以及燃料柴油(柴油, 含硫率 0.2%)。轮胎中硫元素的含量值 1.5%, 生产系统硫元素平衡见图 2.3-2 及表 2.3-2。

考虑到含 S 气体会引起大气环境的污染, 根据诸多文献资料, 因裂解在贫氧气氛中进行, 热解气中的 S 主要以 H<sub>2</sub>S 的形式存在, 仅有极少含量以 SO<sub>2</sub> 的形式存在, 基本上不存在其他分子量较大的含硫有机化合物。裂解气中的 H<sub>2</sub>S 在燃烧室中充分与氧接触, 发生如下反应:

完全燃烧  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; 不完全燃烧  $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = \text{点燃} = 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ , 另有少量 H<sub>2</sub>S 未发生反应, 直接排放, 按 1% 计。

表 3.5-5 裂解线硫元素平衡表 单位： t/a

序号	投入原料 (t/a)			产出产物 (t/a)			去向
	名称	投入量	比例 (%)	名称	产物量	比例 (%)	
1	轮胎 S 含量	300	99.97	炭黑 S 含量	241.53	80.48	产品
2	柴油	0.1	0.03	燃料油	45.65	15.21	产品
3	/	/	/	外排烟气	2.593	0.86	外排
4	/	/	/	脱硫除尘渣	10.318	3.44	外售
5	/	/	/	无组织	0.009	0.00	外排环境
6	合计	300.1	100.00	合计	300.1	100.00	/

(2) 再生胶生产线

表 3.5-6 再生胶线硫元素平衡表 单位： t/a

序号	投入原料 (t/a)			产出产物 (t/a)			去向
	名称	投入量	比例 (%)	名称	产物量	比例 (%)	
1	轮胎 S 含量	105	99.06	再生胶硫含量	105.611	99.63	产品
2	橡胶活化剂	1	0.94	废气含硫量	0.171	0.16	外排环境
3	/	/	/	粉尘含硫量	0.12	0.11	外排环境
4	/	/	/	边角料	0.098	0.09	固废
5	合计	106	100.00	合计	106	100.0	/

3.5.4.3 热量平衡

根据《废旧轮胎热解过程的能耗分析》（薛大明，大连理工大学学报，1999年），1kg 废旧热裂解所需的能量为 1994kJ，热裂解装置的热量利用率按 80% 计，则经计算可知，2 万吨废旧轮胎全部裂解所需的能量为  $4.985 \times 10^{10}$  kJ/a。本项目采用柴油为热裂解炉辅助加热，用量为 49.24t/a，柴油的热值为 10100kJ/kg，则计算可知柴油供热量为  $0.049 \times 10^{10}$  kJ/a。

本项目年产裂解气 1744.68t/a，根据《废轮胎快速热解实验研究》（阴秀丽，燃料化学学报，2000 年），裂解气的热值为 30~40MJ/kg，按 35MJ/kg 计，则裂解气全部燃烧所能够提供的热量  $6.11 \times 10^{10}$  kJ/a。

表 3.5-7 热量平衡表 单位： kJ/a

编号	所需热量 (kJ×10 <sup>10</sup> )		提供热量 (kJ×10 <sup>10</sup> )	
	项目	所需热量 (×10 <sup>10</sup> )	项目	提供热量 (×10 <sup>10</sup> )

Q1	废轮胎热裂解	4.985	柴油燃烧	0.049
Q2	配套的燃烧室燃烧	1.174	不凝可燃气燃烧	6.11
合计	/	6.159	/	6.159

根据热量平衡可知，项目采用裂解不凝可燃气和柴油两种燃料为轮胎热裂解提供所需的热量完全可行。

### 3.5.4.4 裂解冷凝不凝气平衡

根据热量平衡，计算出裂解所需热量，冷凝不凝气的平衡表见表 3.5-8。

表 3.5-8 不凝气平衡表 单位：t/a

编号	入项 (t/a)		出向 (t/a)	
1	裂解不凝气	1744.68	裂解消耗	1423.44
2	/	/	剩余 (燃烧室燃烧)	321.24
	合计	1744.68	合计	1744.68

根据冷凝不凝气平衡表可知，项目采用裂解过程中产生的冷凝不凝气不能完全消耗，剩余部分送往燃烧室处置。

## 3.6 污染源分析

### 3.6.1 施工期污染源分析

本项目租赁场地属兰州祥龙化工机械有限公司厂区原有厂房，现状为空置状态，租赁作为1#生产厂房、2#生产厂房，拟在此基础上安装设备，办公生活设施利用兰州祥龙化工机械有限公司已有砖混房屋，其它辅助设施等均新建。

项目施工期的主要污染源为施工扬尘、施工噪声以及建筑垃圾与作业人员产生的生活污水和生活垃圾。

#### 1、施工扬尘

项目施工期废气污染物主要来源于各种施工机械和运输车辆尾气排放，建筑物基础开挖等施工作业以及建筑材料运输车辆行驶时产生的扬尘以及露天堆场和裸露场地的风力扬尘等。主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub>、粉尘、飘尘等。上述污染源具有间歇性和短时性特点，污染物产生量和浓度则与施工文明程度、施工方式、物料和气候等因素密切相关。

①土方填挖扬尘、灰土拌合扬尘主要与施工作业面土壤、灰土的干燥程度

及自然风速有关。据有关施工期间灰土拌合场站 TSP 监测结果：50m 处 TSP 浓度一般 $<1.00\text{mg}/\text{m}^3$ ，至 150m 已基本无影响。灰土运输车往来引起的扬尘是最严重的尘污染，一般在道路下风向 50m 处， $\text{TSP}>10.00\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处仍为 $4.00\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。

②灰土等粉状物料运输扬尘主要包括施工车辆驶过引起的道路扬尘和粉状物料遗洒扬尘。运输车辆的行驶以及粉状材料在运输过程中的遗撒，其产生量与路面类型、气候条件及汽车运行速度等因素有关。据有关测定资料：当运石车以  $4.0\text{m}/\text{s}$  ( $14.4\text{km}/\text{h}$ ) 速度行驶时，汽车经过的路面空气中粉尘量约为  $10\sim 15\text{mg}/\text{m}^3$ 。拟建项目施工期运输车辆行驶道路基本为土路，路面条件较差，故必须严格控制施工车辆行驶速度 $<15\text{km}/\text{h}$ ，并做好粉状建筑材料运输过程中的遮盖防护，路面定时洒水抑尘，则项目施工产生的扬尘对施工区及沿途区域的环境空气影响可以接受。

## 2、施工噪声

本工程施工期主要噪声污染源是施工机械设备噪声和车辆交通噪声。机械设备主要包括空压机，车辆交通噪声主要来自于吊车。

不同施工期阶段，主要施工设备产生的噪声强度见表3.6-1。

**表 3.6-1 施工期主要设备声源汇总表 dB(A)**

1	装载机	95
2	重型运输车	90
3	空压机	92

从表3.6-1可以看出，施工期间施工机械所产生的噪声声级一般在 $90\sim 95\text{dB(A)}$ 之间。

## 3、废水

本工程施工期废水主要来自于施工人员的生活污水。

施工期高峰每天会有近 10 人参加施工，施工人员每人每天用水量约 30L，排水量按用水量的 70% 计算，废水产生量为  $1.05\text{m}^3/\text{d}$ ，依托兰州祥龙化工机械有限公司水厕。

## 4、固体废物

拟建项目施工期的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾以及罐区

开挖产生的弃方。项目场地较平整，埋地油罐区、池体开挖量极少，弃方约 300m<sup>3</sup>，同建筑垃圾一同密闭运输至指定渣场处置。生活垃圾按每人产生垃圾 0.5kg/d，则生活垃圾产生量 5kg/d；设备安装会产生定量的废弃包装带等固体废物，废弃包装袋约为 2.0t，交当地环卫部门处置。

### 3.6.2 运营期污染源分析

#### 3.6.2.1 废气污染源分析

根据建设单位提供的资料，通过产污环节分析、物料平衡分析，本项目废气产生及排放情况。本项目生产过程中的废气主要来源于裂解炉加热系统废气（G<sub>1-1</sub>），磁选分离产生的粉尘（G<sub>1-2</sub>）、储罐区大小呼吸（G<sub>1-3</sub>）、破碎粉尘（G<sub>2-1</sub>）、筛分粉尘（G<sub>2-2</sub>）、脱硫废气（G<sub>2-3</sub>）、炼胶废气（G<sub>2-4</sub>、G<sub>2-5</sub>）以及食堂油烟。

##### 1、裂解炉加热系统废气（G<sub>1-1</sub>）

裂解炉燃烧废气含两部分废气：一部分为裂解炉启动阶段燃油废气，一部分为轮胎裂解产生的不凝气进入裂解炉燃烧产生的废气。污染源强核算根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）的源强核算方法，采用物料衡算法和类比法确定。

##### （1）裂解炉加热系统点火时燃油废气

裂解炉预计耗柴油量49.24t/a，根据项目前期资料，燃料为普通柴油，含硫量为0.2%，根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（第十分册），燃轻油锅炉污染物产生指标为：工业废气量17804.03Nm<sup>3</sup>/t原料、二氧化硫19Skg/t原料、烟尘0.26kg/t原料、氮氧化物3.67kg/t原料。根据对该项目燃油烟气量、烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的产生量进行估算。烟气中污染物产生情况如下：

表 3.6-2 裂解炉加热系统点火时燃油排污量一览表

项目	用量（t/a）	烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
污染物排放系数	—	0.26kg/t	19Skg/t	3.67kg/t
燃油污染物排放量（kg/a）	49.24	12.8	187.1	180.7

##### （2）不凝气燃烧废气

待裂解炉达到稳定温度时开始产生裂解气体，气体经冷却塔冷却和油气分离器处理后，裂解器产生的不凝气体可以自给自足，并且多余的裂解气体可以先保存供下一裂解反应的初始热源。不凝气体的主要成分为 H<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> 和 H<sub>2</sub>S，

不凝气体作为裂解炉燃料燃烧处理，燃烧效率在 99%以上(其中非甲烷总烃氧化成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 排放，H<sub>2</sub>S 氧化成 SO<sub>2</sub>，甲烷组分与天然气相似，燃烧废物参照天然气燃烧废物计)，余下不到 1%的未燃烧完全的气体为非甲烷总烃和 H<sub>2</sub>S。

因此本次评价选取 SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NO<sub>x</sub>、烟尘和非甲烷总烃作为裂解气燃烧废气评价指标进行评价。

轮胎裂解过程不凝气约占 10%，产生的不凝气全部进入裂解炉燃烧室进行燃烧提供热量，根据工艺，除去填料、预热、出料等时间，裂解反应进行并开始利用不凝裂解气提供热源的实际时间为 6h 左右。

不凝气组分与天然气组分相近，本项目不凝气燃烧烟气量类比天然气，由于含油废水量很少，对烟气量影响不大，此处不考虑，类比天然气，烟气产生系数为 136259.17 标立方米/万立方米-原料，根据物料平衡及元素平衡计算本项目不凝可燃气产生量约为 1744.65t/a ( $\rho=0.7174\text{Kg/m}^3$ )，则不凝气燃烧烟气量约为 3313.8 万 m<sup>3</sup>/a。

热解气中的 S 主要以 H<sub>2</sub>S 的形式存在，其中 S 含量约为 12.82t/a，则硫化氢的含量为 13.62t/a，冷凝不凝气通入裂解炉热源供给系统中在 380℃左右燃烧，硫化氢的去除效率按 99%计。根据元素平衡，SO<sub>2</sub> 产生量为 25.38t/a，硫化氢的余量为 0.14t/a。

NO<sub>x</sub> 和烟尘源强类比《甘肃深尔乐新能源科技发展有限公司 2 万吨/年废轮胎综合利用》项目，裂解废气燃烧污染物产生情况见下表。

**表 3.6-3 裂解废气燃烧污染物产生一览表**

名称	产生情况		
	总量 (t/a)	速率 (kg/h)	核算方法
SO <sub>2</sub>	25.38	14.1	物料核算
NO <sub>x</sub>	3.68	2.04	类比
颗粒物	8.623	4.79	类比
H <sub>2</sub> S	0.14	0.08	物料衡算
非甲烷总烃	1.41	0.78	物料衡算

项目 6 条生产线全部位于 1#生产车间，本项目 6 套裂解装置共设置 1 套水膜除尘器+一级碱喷淋废气处理装置，裂解炉燃烧室燃烧废气进入配套的尾气处理装置处理后通过 15m 的 1#排气筒排入大气。本项目裂解炉加热系统废气产生

和排放情况见表 3.6-4。

表 3.6-4 拟建项目裂解炉燃烧废气产生及排放情况

名称	产生情况				处置措施	去除效率 (%)	排放情况			
	总量 (t/a)	速率 (kg/h)	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	核算方法			核算方法	总量 (t/a)	速率 (kg/h)	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	25.56	14.2	771.31	物料核算	水膜 + 一级双碱脱硫塔	80	物料核算	5.112	2.84	154.3
NO <sub>x</sub>	3.86	2.14	116.48	类比		20	类比	3.088	1.72	93.2
颗粒物	8.81	4.89	265.86	类比		80	类比	1.762	0.98	53.2
H <sub>2</sub> S	0.14	0.08	4.22	物料衡算		70	物料衡算	0.042	0.02	1.3
非甲烷总烃	1.41	0.78	42.55	物料衡算	0	物料衡算	1.41	0.78	42.55	

污染物产生总量=冷凝不凝气燃烧产污+柴油燃烧产污

裂解加热系统产生的污染物经水膜除尘+一级双碱脱硫塔处理通过 1#15m 高的排气筒排放，废气中颗粒物、SO<sub>2</sub> 排放浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准的要求以及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放限值要求。

### （3）生产车间逸散废气

生产车间无组织排放源主要是开闭裂解炉加料仓仓门时逸出的非甲烷总烃及恶臭气体 H<sub>2</sub>S。由于本项目全部采用先进的生产工艺和生产设备，设备密封性好，投料时由于裂解仓内保持负压状态，可以大大减少工艺废气的外漏量，并且导气装置全部采用封闭结构，可有效防止工艺废气的泄漏，根据设计，拟建项目所采用的技术和装置可有效减少裂解气的泄漏量。

因此，本项目中非甲烷总烃的无组织排放相对于一般的石油化工项目来说要少得多。目前我国目前大部分生产和使用烃类产品的石油化工项目中非甲烷总烃的无组织排放量，一般都在 0.3‰~1‰之间，根据在山西、广州已建成的同性质的项目的实际运行情况来看，非甲烷总烃无组织排放量约为可燃气体产生量的 0.1%左右。根据以上分析，本次评价确定拟建项目的无组织排放量为不凝可燃

气产生量（1744.65t/a）的 0.1%，拟建项目非甲烷总烃无组织排放量为 0.17t/a，按生产时间计算，相当于 0.024kg/h。

由硫平衡可知，进入不凝可燃气中的 S 含量约为 0.66%，并且进入燃料气中的 S 主要以 H<sub>2</sub>S 的形式存在。通过类比国内相似工程，在开关仓门的过程中，H<sub>2</sub>S 的无组织挥发量约为不凝可燃气量的 0.005%，经计算，H<sub>2</sub>S 的无组织排放量约为 0.01t/a，按生产时间计算，相当于 0.0013kg/h。

## 2、磁选分离粉尘（G<sub>1.2</sub>）

本项目生成的炭黑无研磨造粒工序，出料后直接打包外运。炭黑尘废气可能产生的工段为钢丝出料和炭黑出料工段。

裂解炉停止加热、冷却至 50℃左右后，裂解产生的废钢丝出料，出料口为 1.1m×1.7m。由于裂解炉内为干燥状态，炭黑全部堆积在裂解炉底部，废钢丝表面沾染的炭黑轻敲即可落下。在钢丝敲打、拖拽过程中可能会使出料口附近产生少量炭黑尘废气。根据一般工程经验，轮胎高温裂解后生成的炭黑粒径约为 80~100 目，即 0.15~0.2mm，粒径较大。裂解过程中生成的炭黑颗粒相互碰撞产生极少数细颗粒，大多位于裂解炉底部，根据类比《甘肃深尔乐新能源科技发展有限公司 2 万吨/年度轮胎综合利用》中的污染源强，钢丝出料出料口产生的炭黑粉尘约为 0.24t/a，即 0.08kg/h（出料时间 3000h）。

## 3、储罐区呼吸废气（G<sub>1.3</sub>）

### A、储罐大呼吸损失

储罐大呼吸损失是指储罐进发物料时的呼吸。储罐进料时，由于液面逐渐升高，气体空间逐渐减小，罐内压力增大，当压力超过呼吸阀控制压力时，一定浓度的物料蒸气开始从呼吸阀呼出，直到储罐停止进料，所呼出的物料蒸气造成的损失。

储罐向外发料时，由于液面不断降低，气体空间逐渐增大，罐内压力减小，当压力小于呼吸阀控制真空度时，储罐开始吸入新鲜空气，由于液面上方空间蒸气没有达到饱和，促使物料蒸发加速，使其重新达到饱和，罐内压力再次上升，造成部分物料蒸气从呼吸阀呼出。影响大呼吸的主要因素有：

a.物料性质，密度越小，轻质馏分越多，损耗越大。

b.收发速度，进料、出料速度越快，损耗越大。

c.储罐耐压等级，储罐耐压性能越好，呼吸损耗越小。当储罐耐压达到 5kPa 时，则降耗率为 25.1%，若耐压提高到 26kPa 时，则可基本上消除小呼吸损失，并在一定程度上降低大呼吸损失。

d.与储罐所处的地理位置、大气温度、风向、风力及管理水平有关。

#### B、储罐小呼吸损失

储罐在没有收发作业的情况下，随着外界气温、压力在一天内的升降周期变化，罐内气体空间温度、物料蒸发速度、物料浓度和蒸汽压力也随之变化。这种排出蒸气和吸入空气的过程造成的油气损失，叫小呼吸损失。小呼吸损失的影响因素主要有以下几点：

a.昼夜温差变化，昼夜温差变化愈大，小呼吸损失愈大。

b.储罐所处地区日照强度，日照强度愈大，小呼吸损失愈大。

c.储罐越大，截面积越大，小呼吸损失越大。

d.大气压，大气压越低，小呼吸损失越大。

e.储罐装满程度、储罐满装，气体空间容积小，小呼吸损失小。

#### C、储罐排放源强

小呼吸排放可用下式估算其污染物的量：

$$L_B=0.191 \times M \times (P / (100910 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_c$$

式中： $L_B$  为固定顶罐的呼吸排放量，kg/a；

$M$  为储罐内蒸汽的分子量；

$P$  为在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

$D$  为罐的直径（m）；

$H$  为平均蒸汽空间高度（m）；

$\Delta T$  为一天之内的平均温度差（℃），15；

$F_p$  为涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，本次取 1.25；

$C$  为用于小直径罐的调节因子（无量纲）（直径在 0~9 m 之间的罐体，

$C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9 m， $C=1$ ）；

$K_C$  为产品因子（石油原油  $K_C$  取 0.65，其他的有机液体取 1.0）。

大呼吸排放可由下式估算固定顶罐的工作排放：

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

式中： $L_w$  为固定顶罐的工作损失， $\text{kg}/\text{m}^3$  投入量；

$K_N$  为周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ $K$ ，约 80 次）确定。

$K \leq 36$ ， $K_N = 1$ ；

$36 < K \leq 220$ ， $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ；

$K > 220$ ， $K_N = 0.26$ 。

其他的同式（1）。

根据建设单位提供的资料，上述公式（1）和（2）中各参数取值为： $M$  油 = 190， $P = 10100\text{Pa}$ ， $D = 1.9\text{m}$ ， $H = 0.3\text{m}$ ， $\Delta T = 15^\circ\text{C}$ ， $F_p = 1.25$ ， $C = 0.5272$ ， $K_C = 1$ ， $K_N = 0.528$ 。

根据建设单位提供的资料，项目共设 2 个埋地双层卧式储油罐（50t/个），每三天清运一次，项目年产燃料油约 8500t/a（密度  $0.71\text{g}/\text{cm}^3$ ），约  $11972\text{m}^3/\text{a}$ 。根据计算本项目罐区在运营期间非甲烷总烃排放源强见表 3.6-5。

**表 3.6-5 非甲烷总烃排放量一览表**

项目		排放系数	投入量 ( $\text{m}^3/\text{a}$ )	非甲烷总烃排放量 ( $\text{kg}/\text{a}$ )
储油罐	燃料油	小呼吸损失	——	59.69
		大呼吸损失	0.4243 $\text{kg}/\text{m}^3$ 投入量	11972 4840.9
合计	燃料油	/	11972	4900.49 (0.68 $\text{kg}/\text{h}$ )

燃料油储油罐采用拱顶储油罐，燃料油中转过程密闭卸油等方式，大小呼吸产生的油气直接通过管道送入裂解炉进行燃烧，采取上述措施，可以减少储油罐大小呼吸蒸发损失 80% 以上，处理后非甲烷总烃的排放量约为  $0.98\text{t}/\text{a}$  ( $0.14\text{kg}/\text{h}$ )。

#### 4、破碎粉尘 ( $G_{2-1}$ )

此工段为纯物理性过程，在破碎过程，物料不发生化学反应，仅在工作过程中由于挤压或磨擦有少量热量产生，整个生产过程中橡胶基本不存在分解，不产生橡胶的分解废气。在破碎、筛分过程中产生的废气主要为粉尘。破胶过程产生的粉尘产生率约为  $0.6\text{kg}/\text{t}$  物料，本项目破碎的旧橡胶约 10000 吨，则破碎、筛分过程粉尘产生量约为  $6\text{t}/\text{a}$ 。

#### 5、筛分粉尘 ( $G_{2-2}$ )

本项目对破碎后的橡胶粉进行筛分，筛分过程中会产生少量粉尘，类比同类型项目，粉尘产生量约为 0.2kg/t 物料，则筛分过程中粉尘产生量约为 2t/a。

评价要求在破胶机与筛分机上方设置集尘罩，收集后通过风管引到布袋除尘器进行除尘，破碎筛分工的年工作时间为 7200h，风机风量 3000m<sup>3</sup>，集气效率按 97%，布袋除尘效率大于 99%，除尘处理后由 15m 高的排气筒（2#）排放，无组织排放的粉尘为 0.24t/a。破碎筛分工段粉尘产生及排放情况表 3.6-6。

表 3.6-6 破碎、筛分粉尘产生及排放情况一览表

污染源	排放方式	废气量 m <sup>3</sup> /h	产生情况				处理效率	排放情况			
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a	核算方法		核算方法	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a
粉尘	有组织	3000	359.3	1.08	7.76	类比法	99%	类比法	3.59	0.011	0.078
	无组织	—	—	0.03	0.24		—		—	0.03	0.24

## 6、脱硫工段废气（G<sub>2.3</sub>）

脱硫工序产生的废气主要为脱硫机出料口废气。在脱硫工艺过程中，将橡胶粉料、软化剂、活化剂投入脱硫机进行脱硫处理，整个脱硫过程处于密封状态，由于脱硫温度为 220℃，高温下油料将分解挥发，形成脱硫烟气，烟气成分多为烃类气体，故将污染因子确定为非甲烷总烃。同时，脱硫过程中由于有橡胶粉料的加入，废气中还含有少量的 H<sub>2</sub>S 等恶臭气体。脱硫工序工作时间为 300d/ax24h/d=7200h/a。

项目年产 7000 吨再生胶，类比《龙岩市佳云工贸有限公司佳云环保型再生胶生产项目》（原料为废旧橡胶、废旧轮胎，辅料为轻质碳酸钙，松焦油，橡胶活化剂等，生产工艺采用常压连续脱硫），脱硫工序非甲烷总烃产生系数为 500g/t 再生胶，硫化氢产生系数为 25g/t 再生胶，经计算，非甲烷总烃产生量为 3.5ta，硫化氢产生量为 0.175ta。

本项目在脱硫工序顶部配置 1 套集气装置，集气罩设计集气效率为 97%，风机风量为 2000m<sup>3</sup>/h，脱硫工序产生的废气统一收集，进入“电吸附等离子+UV 光氧催化”处理后，通过 15m 高的排气筒（3#）排放，无组织废气非甲烷总烃排放量为 0.105t/a，硫化氢排放量为 0.005ta。脱硫工段废气产生及排放情况表

3.6-7。

表 3.6-7 脱硫废气产排情况一览表

污染源	排放方式	废气量 m <sup>3</sup> /h	产生情况				处理效率	排放情况			
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a	核算方法		核算方法	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a
非甲烷总烃	有组织	2000	235.8	0.472	3.395	类比法	90%	类比法	23.58	0.0472	0.3395
H <sub>2</sub> S		2000	11.81	0.024	0.17				90%	1.181	0.0024
非甲烷总烃	无组织	—	—	0.015	0.105	类比法	—	类比法	—	0.015	0.105
H <sub>2</sub> S		—	—	0.0007	0.005				—	—	0.0007

### 7、炼胶废气 (G<sub>2-4</sub>、G<sub>2-5</sub>)

炼胶工段包括捏炼、精炼等工序，工作温度为 60℃~80℃，少量低挥发物质在此阶段释放出来形成炼胶烟气，其成分复杂，主要为烷烃、烯烃及聚异戊二烯裂解产物，其中 90% 来自聚合物，其它来自于炼胶过程中软化剂、活化剂等，主要污染物以非甲烷总烃计，炼胶过程中还存在少量的 H<sub>2</sub>S 气体，炼胶工段工作时间为 300d/ax24h/d=7200h/a。

项目年产 7000 吨再生胶，类比《龙岩市佳云工贸有限公司佳云环保型再生胶生产项目》（原料为废旧橡胶、废旧轮胎，辅料为轻质碳酸钙，松焦油，橡胶活化剂等，生产工艺采用常压连续脱硫，炼胶采用捏炼和精炼），炼胶工序非甲烷总烃产生系数为 150g/t 再生胶，硫化氢产生系数为 1g/t 再生胶，经计算，非甲烷总烃产生量为 1.05t/a，硫化氢产生量为 0.007t/a。

本项目在炼胶工序顶部配置 1 套集气装置，集气罩设计集气效率为 97%，风机风量为 2000m<sup>3</sup>/h，炼胶工序产生的废气统一收集，进入“电吸附等离子+UV 光氧催化”处理后，通过 15m 高的排气筒（4#）排放，无组织废气非甲烷总烃排放量为 0.032t/a，硫化氢排放量为 0.0002t/a。脱硫工段废气产生及排放情况表 3.6-8。

表 3.6-8 炼胶废气产排情况一览表

污染	排	废气	处理前	处理	处理后
----	---	----	-----	----	-----

源	放方式	量 m <sup>3</sup> /h	浓度 mg/ m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a	核算 方法	效率	核算 方法	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a
非甲烷总烃	有组织	2000	70.69	0.141	1.018	类比法	90%	类比法	7.069	0.0141	0.1018
H <sub>2</sub> S		2000	0.472	0.0009	0.0068		90%		0.0472	0.00009	0.00068
非甲烷总烃	无组织	—	—	0.0044	0.032	类比法	—	类比法	—	0.0044	0.032
H <sub>2</sub> S		—	—	0.00003	0.0002		—		—	0.00003	0.0002

### 8、食堂油烟（G5）

项目最大用餐人员约 20 人次，年工作日 300 天，食用油消耗系数为 3.5kg/100 人.d，则项目员工食用油消耗量为 0.7kg/d，0.21t/a。食堂设 1 个灶头，油烟的产生量以食用油用量的 2.83% 计，项目油烟产生量为 0.021kg/d，6.3kg/a，按日高峰期 4 小时计，高峰期油烟产生的量为 0.005kg/h，产生浓度约为 2.5mg/m<sup>3</sup>，项目食堂油烟经油烟净化设施（去除效率≥60%，排风量≥2000m<sup>3</sup>/h）处理后，油烟废气净化后由专用烟道排放，排放浓度约 1.0mg/m<sup>3</sup>，排放量 2.52kg/a，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18482-2001）标准要求。

表 3.6-9 油烟产生及排放量一览表

油烟净化器	风机风量	产生量	产生浓度	排放量	排放浓度
处理效率 60%	2000Nm <sup>3</sup> /h	6.3kg/a	2.5mg/m <sup>3</sup>	2.52kg/a	1.0mg/m <sup>3</sup>

由表 2.7-7 可以看出，食堂产生的油烟在加装去除效率不低于 60% 的静电油烟净化器后，油烟排放浓度为 1.0mg/m<sup>3</sup>，排放量为 2.52kg/a。

### 9、废气污染源汇总

因此，污染物的产排污情况见表 3.6-10。

### 3.6.2.2 废水污染源分析

本工程产生的废水主要为裂解生产线冷却循环水、水膜除尘脱硫用水、水封罐补水、含油废水、再生胶生产线脱硫用水、炼胶设备冷却水，以及员工生活污水等。

#### 1、裂解生产线

##### (1) 循环冷却水

本项目生产过程中，需用水为介质，对设备进行间接冷却，冷却水循环使用，根据一般工程经验，循环排污水中的主要污染物为溶解性总固体，定期排放，该生产线冷却循环水排水全部回用于水封罐补水，不外排。

##### (2) 水膜除尘脱硫用水

项目烟气水膜除尘塔主要去除烟气中的烟尘，循环水池内的水循环使用，定期向循环水池内添加生石灰，以保证其脱硫效率，脱硫除尘水循环使用，每天补充新鲜水，产生的沉渣定期清掏，清掏前将循环水池的废水泵入塑料容器内暂存，然后将循环水池沉渣清掏自然干化，清掏完成后，将废水接入循环水池循环使用，不外排。因此，水膜除尘塔的循环水池废水可循环重复利用，不外排。

##### (3) 水封罐补水

生产过程中裂解产生的不凝气先进入水封罐，每个罐有效容积约  $4\text{m}^3$ ，水封罐用水为新鲜水和冷却设备排水，定期补水全部来自冷却设备排水。补水量为  $1\text{m}^3/\text{d}$ ，水封罐用水循环使用，不外排。

##### (4) 含油废水

通过油水分离器后，会产生少量的含油废水，污染因子为 COD、石油类等污染物等，因该废水中的油分有一定助燃作用，本项目将该部分含油废水通过蒸汽发生器雾化处理后喷入裂解炉燃烧室燃烧，含油废水不外排。

#### 2、再生胶生产线

##### (1) 脱硫过程用水

本项目再生胶粉碎后采用常压连续再生法进行脱硫，需加入少量水，根据设备厂家及建设单位提供资料，脱硫过程中 1 吨橡胶粉需加水 60L，则本项目加水量为  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，第一次脱硫为新鲜水，以后全部为炼胶设备冷却水排水。

##### (2) 炼胶设备冷却水

在炼胶过程中需要水为介质，对设备进行间接冷却，冷却水为循环用水，每

天补充新鲜水，新鲜水补充量为  $6\text{m}^3/\text{d}$ ，冷却水在循环一段时间后需要定期排污，排水量为按循环水量的 1.0% 计，则每套设备排水量  $1.2\text{t}/\text{d}$ ，即  $360\text{t}/\text{a}$ ，冷却设备排水全部用于脱硫工序补水，不外排。

### 3、其他用水

#### (1) 生活用水

职工生活用水按定员 20 人，根据《甘肃省行业用水定额》（2017 年版），职工人均用水量按  $60\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$  计，则总生活用水量约  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排水量按用水量的 80% 计，为  $0.96\text{m}^3/\text{d}$ （ $288\text{m}^3/\text{a}$ ）。

#### (2) 食堂用水

职工生活用水按定员 20 人，根据《甘肃省行业用水定额》（2017 年版），职工人均用水量按  $40\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$  计，则总生活用水量约  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排水量按用水量的 80% 计，为  $0.64\text{m}^3/\text{d}$ （ $192\text{m}^3/\text{a}$ ）。

食堂废水经隔油池处理后排入化粪池，与生活污水一起经过化粪池处理，定期委外对化粪池进行定期清掏。

**表 3.6-11 食堂废水预处理产排情况**

类别		COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
食堂废水产生量 192t/a（处理前）	产生浓度 (mg/L)	500	250	300	45	40
	产生量 (t/a)	0.096	0.048	0.058	0.0086	0.0077
隔油池	削减量 (t/a)	0.029	0.019	0.02	0.0019	0.0042
食堂废水排放量 192t/a（处理后）	预处理浓度 (mg/L)	350	150	200	35	18
	排放量 (t/a)	0.067	0.029	0.038	0.0067	0.0035

**表 3.6-12 本项目废水污染物经化粪池处理后产排情况**

类别		COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
污水产生量 480t/a（处理前）	产生浓度 (mg/L)	350	150	200	35	35
	产生量 (t/a)	0.168	0.072	0.096	0.0168	0.0168
化粪池	削减量 (t/a)	0.025	0.006	0.029	0.0005	0
	处理效率	15%	9%	30%	3%	/
污水产生量 480t/a（处理后）	排放浓度 (mg/L)	298	137	140	34	35
	排放量 (t/a)	0.143	0.066	0.067	0.0163	0.0168

#### 3.6.2.3 噪声源分析

本项目生产过程中产生噪声的设备主要为引风机、电机、各类泵等，主要噪声设备源强及治理措施见表 3.6-13。

**表 3.6-13 本项目噪声源强及治理措施一览表**

装置名称	设备名称	工作状态	设备数量	噪声值 dB(A)	备注
生产车间	裂解炉	连续	6	85	布置在厂房内
	进、出料机	连续	6	90	
	粉碎机	连续	1	85	布置在厂房内
	硫化机	连续	1	80	布置在厂房内
	炼胶机	连续	1	85	布置在厂房内
罐区	输送泵	连续	4	85	布置在罐区泵房
公用机辅助设施	水泵、输送泵等	连续	10	85	布置在泵房
	风机等	连续	10	90	布置在厂房内

### 3.6.2.4 固体废物产生分析

#### (1) 一般工业固废

##### ①水膜除尘脱硫废物

裂解炉、废气燃烧室水膜除尘塔循环水池产生的沉渣，根据除尘效率分析，产生的除尘沉渣量约为 7.048t/a，为了保证脱硫效率，在水膜中加入生石灰，采用，根据处理效率，SO<sub>2</sub> 的去除量为 20.448t/a，则脱硫过程中形成的脱硫渣为 43.452t/a，因此，水膜除尘过程中产生的固废为 50.5t/a，自然干化后送至一般固废处置场。

##### ②磁选废物

再生胶生产过程中，对粉碎的轮胎橡胶粉进行筛分磁选，磁选过程中废物主要为钢丝，根据轮胎组分及物料平衡，1t 轮胎粉碎后钢丝约为 40%左右，因此磁选过程钢丝产生量为 3948.45t/a，作为副产品外售。

##### ③边角料

炼胶完成后成型过程中切胶、修边过程中会产生废胶条和边角料，产生量约占产品的 0.1%，则边角料产生量为 6.5t/a，收集后回用于炼胶过程。

##### ④破碎系统收尘灰

再生胶生产过程中需先将轮胎进行破碎，破碎过程中产生的粉尘经过布袋除尘器处理，根据物料平衡及处理效率，破碎过程中除尘器收尘灰约为 7.682t/a，收集后进入脱硫工序。

##### ⑤包装废物

生产中产生的废旧包装袋，产生量约为 3.0t/a。属于可利用物质，统一收集至一般固废暂存点后定期交由废品回收单位回收处理。

## (2) 危险废物

### ①重油

裂解温度区间在 120~380℃时，收集热解产生的油、气等产物。在分气包内，重油（S1）（约占废轮胎质量的 0.2%）下沉至渣油罐，本项目重油产生量约为 40t/a，属于危险废物(HW06)，通过油泵送至裂解炉与第二批轮胎再次进行裂解。

### ②废机油

废机油主要来源于设备运行维护过程中产生，结合项目规模及设备使用情况，估算废机油产生量为 0.2t/a，属于危险废物(HW08)，收集暂存于危险废物储存间内，交由有资质单位处理。

### ③清罐废物

储油罐约每 3 年需进行一次油罐清洗作业，清罐时将产生清罐废物，主要由清罐油渣和清罐废水构成(统称为清罐废物)。清罐废水由于含油类物质浓度较高，现场无法进行处理或回用，应与清罐废渣一并作为危险废物(HW09)进行处理。根据类比计算，拟建项目清罐废物产量约 3.0t/次，每次清罐废物由专业有资质的清理公司负责妥善处理。

## (3) 生活垃圾

项目职工 20 人，生活垃圾按 1.0kg/d·人计，产生量为 6t/a。生活垃圾由环卫部门统一清运。

本工程生产固废主要为生活垃圾、重油等。具体固废（包括危险废物）的种类、产生量及去向情况见表 3.6-14。

**表 3.6-14 固体废物产排情况一览表**

序号	固废类型	污染物	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	处置去向
1	一般固废	水膜除尘脱硫废物	/	/	50.5	一般固废处置场
2		钢丝	/	/	3948.45	外售
3		边角料	/	/	6.5	收集后外售
4		破碎收尘灰	/	/	7.682	回用于脱硫工序
5		废包装材料	/	/	3	外卖
6	危险废物	重油	HW06	900-410-06	40	进入裂解炉燃烧
7		废机油	HW08	900-201-08	0.2	有资质单位回收

8		清罐废物	HW09	900-007-09	3.0t/次	
9	生活垃圾	生活垃圾	/	/	6	环卫部门清运

### 3.6.3 建设项目污染源汇总

表 3.6-15 建设项目营运期污染物汇总表

单位: t/a

类别	工序	污染物	产生量 t/a	消减量/处置量 t/a	排放量 t/a
废水	混合废水 480t/a	COD <sub>Cr</sub>	0.168	0.025	0.143
		BOD <sub>5</sub>	0.072	0.006	0.066
		SS	0.096	0.029	0.067
		氨氮	0.0168	0.0005	0.0163
		动植物油	0.0168	0	0.0168
废气	裂解炉加热系统 废气	SO <sub>2</sub>	25.56	20.448	5.112
		NO <sub>x</sub>	3.86	0.772	3.088
		颗粒物	8.81	7.048	1.762
		H <sub>2</sub> S	0.14	0.098	0.042
		非甲烷总烃	1.41	0	1.41
	车间逸散废气	H <sub>2</sub> S	0.01	0	0.01
		非甲烷总烃	0.17	0	0.17
	磁选分离粉尘	粉尘	0.24	0	0.24
	呼吸废气	非甲烷总烃	4.9	3.92	0.98
	破碎筛分粉尘	粉尘	8	7.682	0.318
	脱硫废气	非甲烷总烃	3.5	3.0555	0.4445
		H <sub>2</sub> S	0.175	0.153	0.022
	炼胶废气	非甲烷总烃	1.05	0.9162	0.1338
		H <sub>2</sub> S	0.007	0.00612	0.00088
	厨房	油烟	0.0063	0.00378	0.00252
固体废物	裂解烟气处理系统	水膜除尘脱硫 废物	50.5	50.5	0
	磁选	钢丝	3948.45	3948.45	0
	成型	边角料	6.5	6.5	0
	破碎系统收尘	收集的粉尘	7.682	7.682	0
	包装	包装废物	3	3	0
	分气包	重油	40	40	0
	机修	废机油	0.2	0.2	0
	储罐清理	清罐废物	3	3	0
	生活垃圾	生活垃圾	6	6	0

## 3.7 项目污染物总量控制指标

### 1、总量控制意义

实施污染物排放总量控制是“十二五”期间环境保护工作和落实可持续发展战略的重大举措，可保证实现我国环境保护总体目标。它的实施对促进产业结构优化、技术进步和污染全过程控制，实施清洁生产、节约资源以及提高污染治理水平都会起到重要作用。

环境污染物总量控制是为了使某一时空环境领域达到一定环境质量目标时，将污染物负荷总量，以特征、重污染物为控制对象，确定污染物总量排放控制指标定额控制在自然环境承载能力范围内的规划管理措施，是推行可持续发展战略的需要。

基于污染物总量控制提出的背景，以及该制度所期望的意义和作用，总量控制实施原则主要有以下几点：

(1) 项目的特性、生产线、设备等符合国家的产业政策方向，属于国家鼓励、提倡或允许的，而不是国家明令禁止的、淘汰的或者控制的范围。

(2) 项目符合国家环境保护法律、法规、制度、原则和技术规范。

(3) 本项目环境污染治理至少采用了目前工艺、技术等各方面均成熟的治理方案。

(4) 污染物排放必须达到国家标准限定的排放指标。

(5) 按照国家及地方环保主管部门要求的总量控制目标，结合建设项目实际，以项目特征污染物作为评价项目总量控制的主要对象；

(6) 总量控制的定额采取排放浓度标准与排放总量指标相结合的方式控制；

(7) 总量控制指标与甘肃省重大工业企业污染源总量控制实施方案中给该公司的总量控制指标相匹配。方案中尚未确定的，按本环评报告书的建议及环保部门批准的指标执行。

## **2、总量控制依据**

(1) 甘肃省人民政府《关于落实科学发展观加强环境保护的意见》，2006.9.9；

(2) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》国发[1996]31号；

(3) 《甘肃省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》甘政发〔2012〕17号；

(4) 《甘肃省2011年主要污染物总量减排监测体系建设计划实施方案》；

(5) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，环发

[2014]197号；

全面贯彻落实国家、省、市环境保护工作会议的精神和国务院《关于加强环境保护若干问题的决定》，实施可持续发展战略，需认真履行环境影响评价和“三同时”审批制度，大力倡导和推行清洁生产，对污染物排放量要从浓度控制转向总量控制，将污染物的排放总量控制作为建设项目防治污染、施工竣工验收和核发污染物排放许可证依据。

《建设项目环境保护管理条例》中第三条规定：“建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。”因此总量控制的目的是为了有效地保护和改善环境质量，保证经济建设和环境保护协调发展，使环境质量不因经济发展而随之恶化，并逐步改善。

为规范建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作，严格控制新增污染物排放量，《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》中规定：严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件审批前，须取得主要污染物排放总量指标。

对建设项目污染物排放实施总量控制，不仅有利于建设单位的污染控制，也有利于当地环境主管部门的监督管理。本环评结合“一控双达标”的原则和要求、建设项目的排污特点以及建设所在地的环境现状，对拟建项目水、气污染物排放总量控制进行分析。

### **3、总量控制目的**

- (1) 项目建成投产后污染物排放必须达到国家标准和地方标准。
- (2) 污染物排放总量必须满足当地区域环境质量达标或区域总量控制的要求。
- (3) 生产工艺及污染治理措施符合清洁生产的要求。

### **4、污染物总量控制政策**

污染物排放总量控制是我国环境保护管理工作的一项重要举措。而实行污染物排放总量控制是环境保护法律法规的要求，它不仅是促进经济结构战略调整和经济增长方式根本性转变的有力措施，同时也能促进工业技术进步和管理水平的提高，做到环保与经济的相互促进。

此外，根据本项目性质、周边环境质量要求，环境目标和城市环境规划的污染物总量控制，对本工程进行总量控制既为城市和工业发展提供可利用的环境容量，又可保证环境质量要求，实现社会经济持续发展、保护资源，保护环境。

### 5、污染物排放总量控制

针对以上总量控制应遵循的原则，分析本工程与之的符合性，以确定最终的总量控制指标。根据工程特点，本着可持续发展的原则及依照国家环境保护法规要求，依据工程污染源排污核算结果以及环保措施的治理效果，本次评估对本工程提出以下建议“三废”排放总量控制指标：

**水污染物总量控制建议指标：**本项目废水经过隔油池换和化粪池处理后定期由吸粪车定期拉运，COD<sub>Cr</sub>：0.143t/a，氨氮：0.0163t/a。

**废气污染物总量控制建议指标：**根据工程分析，本项目废气总量控制指标为：NO<sub>X</sub>：3.088t/a、SO<sub>2</sub>：5.112t/a、颗粒物1.84t/a

**固体废弃物总量控制指标：**本项目固体废物主要为一般固废、危险废物及生活垃圾，一般固废、危险废物均得到合理处置，生活垃圾由市政环卫部门统一清运，禁止直接排放至环境中去，处置率达到100%，因此不需要申请总量控制指标。

## 3.8 清洁生产分析

### 3.8.1 清洁生产分析

根据《中华人民共和国清洁生产促进法》对清洁生产的定义，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。

据检索《中国清洁生产网》、《环境保护部清洁生产标准》等政府网站，已发布的清洁生产标准的行业有54个，其中尚无本行业清洁生产标准，因此本次评价将首先调查、收集国内同类行业清洁生产指标，再根据本项目拟采用的工艺设备和工程分析结果等情况，从原材料消耗、工艺设备、产品指标、污染物产生、废物回收利用等方面选取清洁生产指标进行简单分析，然后采用指标对比法提出清洁生产评价结论，最后根据建设项目存在的主要问题，提出相应的清洁生产方

案和建议。

### 3.8.2 原料及生产工艺清洁性分析

#### 1、原辅材料和能源的选择

拟建项目以废旧轮胎为主要原料进行生产，属于完整状态或破碎状态，外表较清洁，无毒但具有一定的火灾危险性，因此，原材料属于一般清洁性原材料。裂解启动期采用柴油加热，然后采用裂解废气加热，后者为清洁能源。

#### 2、产品指标

本项目裂解生产线产品为炭黑、裂解燃料油、钢丝。炭黑可以直接作为橡胶制品（胶管、输送带、橡胶垫、橡胶板、鞋底、橡胶杂件等）的加强填料或者作为吸附剂代替商业炭黑，也可以用来制造打印油墨，全部销售给外单位深加工再利用；裂解过程中产生的裂解气为本项目自身利用；裂解油直接出售给相关企业进行脱硫等深加工再处理；钢丝直接出售给相关钢铁企业回收利用。再生胶生产线产品为再生胶，本项目的产品再生胶有良好的塑性、耐老化性、耐热、耐油、耐酸性等特性。

#### 3、生产工艺与设备先进性分析

##### (1)生产工艺先进性分析

本项目采用的废轮胎热解工艺为一种高效、能耗低且可以最大限度地实现产物再利用的工艺。

①采用无剥离技术，在热裂解前不需要将橡胶与其中的细部钢丝分离，从而减少了橡胶同钢丝剥离工序，同比单位耗电量降低了约 40%；

②热解过程采用微负压热裂解技术，微负压工艺操作降低了设备密封的要求，减少了设备制造成本。在生产过程中保证气体不外溢，提高热裂解效率，同时从根本上消除了生产过程中由于气体外溢而引起的不安全隐患。

③采用了高效率的回收可燃气体技术，在生产过程中，橡胶经热裂解后产生低碳轻氧，经冷凝后，大部分变成液体油品，少量不冷凝的低碳经气体作为热解炉加热裂解气回用，从而保证了热解炉的热能供应，同时减少了废气的排放，提高了环境效益和经济效益。

④项目采用新型裂解设备，结构简单，自动化程度高，所有动力、压力、温度均可实现 PLC 自动控制，全密闭状态生产，操作人员劳动强度低，安全环保，生产效率高，运行稳定，具有一定的先进性。

⑤再生胶生产线采用常压连续再生法，项目主要生产设备均采用全自动电脑控制，对生产过程中的主要温度、压力等参数进行集中检测，以确保最佳生产条件。

### 3.8.3 资源利用指标分析

#### (1)原料消耗

首先，原辅料选择方面，本项目原料为废旧轮胎，为废物综合利用性质。原料来源广泛，可有效解决原料废轮胎在处置过程中的黑色污染；其次，项目将高沸点可凝气体冷凝为燃料油，有效利用了资源；同时，回收了轮胎中的废钢丝。

生产中对裂解过程中产生的不凝气体，回收后作为裂解炉的燃料，充分利用其热能。企业的资源利用指标处于国内先进水平。

本工程单位产品主要原辅材料消耗情况表。

表 3.8-1 单位产品主要原辅材料消耗情况表

物料名称	总消耗量 (t/a)		产品产量 t/a	产品单耗 (t/t)
废旧轮胎	裂解生产线	20000	18000	1.11
	再生胶生产线	10000	7000	1.43

#### (2) 能源消耗

建设项目综合能耗约为 145 千瓦时/年，据中华人民共和国工业和信息化部 2012 年发布《废轮胎综合利用行业准入条件》，废轮胎加工再生橡胶综合能耗低于 850 千瓦时/吨；废轮胎加工橡胶粉综合能耗低于 350 千瓦时/吨(40 目以上及精细胶粉除外)；废轮胎热解加工综合能耗低于 300 千瓦时/吨。根据设备厂家提供的资料，本项目再生胶单位产品综合能耗为 700 千瓦时/吨，裂解加工综合能耗为 215 千瓦时/吨，符合要求。

### 3.8.4 废物回收利用指标分析

针对生产过程中的各类废物，建设单位提出了多种形式的回收利用方案：

(1)项目不排放生产废水，燃料油储罐产生的少量含油废水与柴油掺入裂解炉燃烧，一者可利用其中油的热能、减少柴油的消耗，二者杜绝生产废水排放。

(2)由于不凝气作为热源回收利用，有效减少了烟尘和二氧化硫；同时，项目对裂解炉烟气采用先进的治理措施，确保烟气中污染物达标排放。

(3)裂解生产线冷却循环水用于水封罐补水，再生胶生产线冷却循环水用于脱硫过程补水。

(4) 对磁选分离出来的钢丝进行回收，增加了炭黑产品的品质。

(5) 破碎过程中产生的粉尘，收集后回用于脱硫工序，实现资源的再利用。

### 3.8.5 清洁生产水平综合评价

项目裂解线采用了先进的生产工艺，采用微负压热解工艺，将轮胎“吃干榨尽”，再生胶线采用常压连续再生法，生产过程中污染小，同时在整个工艺流程中充分考虑了能量的利用，有效地降低能耗，对生产过程中产生的“三废”尽量回收利用，同时注重生产全过程污染控制，既节约了资源，控制了物料流失，又大大地减少了外排污染物对环境的影响。

总体而言，项目符合清洁生产要求，且有一定的先进性，清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平。

### 3.8.6 清洁生产的建议

为使项目生产中始终都能贯彻清洁生产的指导思想，进一步提高清洁生产水平，对本项目的清洁生产方面建议如下：

(1) 借鉴国内外同行的成熟新工艺，对现有生产工艺进行进一步的提高和完善，将清洁生产水平再上一个台阶。

(2) 项目建成后尽快实施清洁生产审核，制定消除污染物产生的方案，为以后的扩大再生产提供借鉴，为企业尽早获得 ISO14000 国际环境管理体系认证创造条件。

(3) 强化生产过程中的自控水平，提高效率，减少能耗，尽力做到合理利用和节约能耗。严格控制跑、冒、滴、漏，最大限度地减少物耗，减少社会资源的浪费。加强管理力度，严格班组物耗、能耗考核制度和奖惩制度。加强职工对节能降耗、提高企业经济效益的教育，使干部、职工形成共识，提高责任感，并将奖惩制度与单位产品消耗结合起来，使节能降耗者有奖，甚至重奖，增加消耗者受罚。

(4) 加强设备的监控，杜绝事故性无组织排放，严禁超标排放。

## 4、环境概况

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

榆中县是省城兰州所辖三县之一，全县共辖 8 个镇(城关镇、甘草店镇、夏官营镇、高崖镇、青城镇、金崖镇、定远镇、和平镇)、12 个乡(小康营乡、清水驿乡、中连川乡、园子岔乡、上花岔乡、哈岷乡、连搭乡、马坡乡、新营乡、龙泉乡、韦营乡、贡井乡)、4 个社区居委会、268 个村委会，1453 个村民小组。榆中县人口总数 42.5 万人，其中农业人口 39.3 万人，占总人口的 92.5%。来紫堡乡辖区 10 个行政村，43 个社，4836 户，总面积 117 平方公里，耕地面积 18931.6 亩，人均 0.9 亩。

县境内交通运输四通八达。全县形成以高速公路、国道、省道、县级公路为主，以通乡、通村公路为构架的交通网络。陇海铁路、岷柳高速公路、312 国道、309 国道横跨东西，省道 101 线、109 线纵贯南北，白榆公路、东京公路（夏方公路）等县级公路连通兰州、白银、临洮等周边城市，榆新、高韦、路兰等通达公路已改造建成使用。县城距中川机场 90km、距兰州 48km。

#### 4.1.2 地形、地貌及地质构造

兰州市地处黄河中上游的黄土高原，是一个东西长约 35km，南北宽约 2~8km 的沿河带状城市，市区内地势呈西北高、东北低，城市主要建筑均分布于各级河谷阶地上，市区中心海拔 1520m。黄河自西向东纵贯全市，南北两岸群山相峙，中间基本分割为东西两大盆地，按实际地形分区，则为连续相接、大小不等的五块河谷盆地，东部为嵌入阶地，西部为基座阶地。阶地受山地发育的山洪河道切割成断续的阶面。阶地大多为冲积—洪积物所构成，II 级阶地面积最大，而且比较完整。

榆中县位于祁吕贺兰“山”字型构造体系前弧西翼与陇西帚状旋卷构造体系的复合部位，受历次构造运动的影响，使区内形成了主导方向为北西西向及北西向构造及沿构造所产生的断裂，并形成了榆中断陷盆地，该断陷盆地呈东西延伸的长方形，受兴隆山北麓断层与宛川河~金城关断裂带控制，盆地内由更新统、全新统的砂砾、卵石、砂土和马兰黄土组成，由南北向的黄土梁所分割又分为东

（榆中-三角城川）、中（连搭-定远川）和西（和平川）三个盆地，产业园所在区即处于中部连搭-定远盆地内。

榆中盆地内构造形迹主要分布在南侧的兴隆山山麓及北侧的宛川河河谷内，包括兴隆山复向斜以及一系列北北西及东西向断裂。据资料显示，在产业园所在区内没有较大型断裂构造发育。

项目所在区地层以第四系为主，包括上更新统风积、冲洪积和全新统冲洪积堆积物，下伏地层为新近系。地层由老到新分述如下：

#### 1、新近系（N）

为中新统咸水河组（N1x3），构成评估区冲洪积平原和黄土丘陵的基底，隐伏于松散层之下，埋深在 80m 以下。岩性为浅红色泥岩、砂岩、粉砂岩，顶部砂岩中以中粗砂为主，泥质钙质半胶结，较松散。

#### 2、第四系上更新统（Q<sub>3</sub>）

##### （1）上更新统冲洪积层（Q<sub>3</sub><sup>1al+pl</sup>）

构成兴隆山山前冲洪积平原的主要物质组成，与下伏新近系呈不整合接触，岩性为冲积、冲洪积的含砾砂、砂与粉土互层，厚度 20~50m。

##### （2）上更新统黄土（Q<sub>3</sub><sup>2eol</sup>）

为风积马兰黄土，分布于平原区外围黄土梁峁斜坡区，呈浅灰黄色，以粉土为主，质地均匀，具大孔隙，垂直节理发育，厚度一般为 30~50m。

#### 3、第四系全新统（Q<sub>4</sub>）

##### （1）全新统早期冲洪积层（Q<sub>4</sub><sup>1al+pl</sup>）

分布于区内冲洪积平原中，岩性上部为粉土，表层为耕植土；下部为砂砾石，夹薄层粉土和砂层，砾石呈棱角状或次棱角状，粒径 5~135mm，磨圆度和分选性均较差，厚度 50~70m。

##### （2）全新统晚期冲洪积层（Q<sub>4</sub><sup>2al+pl</sup>）

分布于区内冲洪积倾斜平原的现代河(沟)谷之中，厚度较薄，一般 3~5m，具二元结构。岩性表层为粉土，黄褐色，局部含砾石；下部为松散的砂砾卵石，粒径一般为 2~15mm，大者 20~100mm，呈次棱角状。

### 4.1.3 水文概况

#### 1、地表水

黄河为我国第二大长河，兰州是黄河唯一穿城而过的城市，黄河兰州段河面

宽 200~500m，水深一般在 1.5~3.0m 之间，河道平均比降约 1‰，枯水期平均流速大于 0.5m/s。1986 年龙羊峡水库开始蓄水后，黄河一年内的流量变化趋于平缓，据 1987~2000 年实测资料，兰州段年平均流量为 909m<sup>3</sup>/s，8 月平均流量为 1478m<sup>3</sup>/s，1 月平均流量为 325m<sup>3</sup>/s，年平均含沙量为 1.57kg/m<sup>3</sup>，最大含沙量为 98kg/m<sup>3</sup>，水温年平均为 10.4℃。

宛川河为黄河南岸一级支流，发源于马衔山、兴隆山，自东南向西北穿过本区，汇入黄河，干流长 75km，流域面积 1867km<sup>2</sup>，年径流量 3325 万 m<sup>3</sup>，其中来自左岸马衔山和兴隆山区的 15 条河流年径流量为 2674.5 万 m<sup>3</sup>，来自右岸的 9 条支流年径流量为 650.5 万 m<sup>3</sup>，年径流量在年内分配不均匀，主要集中在夏季，且多为暴雨形成的洪水径流，源于北部黄土丘陵的支流，多为干涸的间歇河。近年由于各支流被水库拦蓄，干流自高崖以下成为季节性河流，河道内汛期有洪水流过，洪水最大径流量 2400m<sup>3</sup>/s，一般为 100~500m<sup>3</sup>/s。

## 2、地下水

兰州地区气候干燥，年降水量小，植被稀少，水土流失严重，地表水和地下水都很缺乏，只有在南部和西部的石质山地及较大的河谷地带，才有较多的地下水分布，按其埋藏条件分为潜水和承压水，其中潜水分布广，储量多，按其含水层的条件，又可分为基岩裂隙水、黄土丘陵区潜水、河谷潜水、山前倾斜平原潜水等，兰州市地下水开发利用程度较高，属于弱超采区。

榆中县地下水主要埋藏在马卸山山前冲积、洪积倾斜平原及河谷平原，发育在马卸山至北山短拗之上，构成的一个半封闭水文地质盆地间。全区包括县城至三角城，连搭至定远，和平及宛川河四哥次一级水文地质单元。

连搭至定远平原位于马卸山至北山断拗的中段，东西两侧有埋藏高阶地发育，并构成盆地边界。连搭至定远川与县城至三角城川之间的高阶地，构成地下分水岭，连搭至定远川与和平川间的高阶地的基座部，分为下更新统半胶结砾石是透水的，局部地段（如万眼泉）有水力联系，含水层为上更新统砾卵石层。

宛川河河水含水层分布在 I、II、III 级阶地上，以全新统砾石层为主，含水层分选和磨圆都较好，砾卵石占 50%。含水层厚度，清水以南以小于 2m 为主；在高崖水库以上为 5-10m，王家崖至骆驼巷为 10-145m；骆驼巷至河口小于 5m。

榆中盆地地下水总储量 19.3945 亿 m<sup>3</sup>。其中县城至三角城川为 9.918 亿 m<sup>3</sup>，连搭至定远川为 6.184 亿 m<sup>3</sup>，和平川为 2.1196 亿 m<sup>3</sup>，宛川河河谷地带为 1.338 亿 m<sup>3</sup>（其

中王家崖以下为0.658亿 $m^3$ ，清水以上为0.68亿 $m^3$ ）。本区地下水静储量可视为有效静储量，因第四系隔水底板是倾斜的，倾斜方向与地下水流向一致，当下游大量开采时，上游埋藏深，开采困难的静储量，可转化为动储量流向下游。

榆中县境内潜水的补给来源有洪水（主要来自南山），渠水（引自南山沟谷、水库、引黄提灌），大气降水，田间灌溉水的渗漏和沟谷的潜流等。全县地下水据不完全测定统计，年补给量为6858万 $m^3$ ，其中宛川河流域为6391万 $m^3$ ，占总补给量的93.2%，柳沟河流域为467万 $m^3$ ，占总补给量的6.8%。

本项目所在区地下水类型主要为松散岩类孔隙潜水，分布于冲洪积倾斜平原区，含水层岩性为上更新统砂砾石，为潜水。含水层厚度10~50m，由南向北渐薄；地下水位埋深由南向北渐浅，一般为40~60m。富水性较强，单井涌水量500~1000 $m^3/d$ 。地下水补给主要源于南部兴隆山区沟谷潜流侧向补给、田间灌溉水及大气降水的垂向入渗补给；地下水自南向北运移，水力坡度10‰~20‰，南部较陡，北部较缓；地下水主要排泄方式为机井开采，次为向北潜流于宛川河谷。

#### 4.1.4 气候与气象

兰州市地处中纬度大陆内部，属温带半干旱大陆性季风气候区，总的气候特点是干燥、寒冷、冬季长、温差大，春季多风沙，夏秋之交多雨，日照时间长，蒸发量大。年均气温9.3℃（极端气温：-23.1℃~39.1℃），年平均风速0.96m/s（年最大风速：21.4m/s），主导风向NE（7%），全年静风频率55%，年均降水量324.8mm（年最大降水：546.7mm）。

榆中县属北温带半干旱大陆性季风气候，其气候特点是：夏热而无酷暑，冬冷却无严寒，四季分明，光照充裕。据榆中县气象站资料，该地区主要气象气候特征如下表所示。

表 4.1-1 榆中县主要气象气候特征一览表

编号	项 目		数值与单位
1	气温	年平均气温	9.8℃
		极端最高气温	39.8℃
		极端最低气温	-24.1℃
2	湿度	年平均相对湿度	63%
3	降水	年平均降水量	394mm
		一日最大降水量	98.1mm
4	蒸发	年平均蒸发量	1370.8mm
5	积雪	最大积雪深度	10cm
6	日照	年平均日照	1628~2049.9h
7	风速	年平均风速	2.02m/s
8	风向	冬季主导风向	WSW~WNW
		夏季主导风向	ESE~SSE
9	冻土深度	最大冻土深度	126cm

#### 4.1.5 土壤与植被

项目所在地位于兰州榆中，属城乡结合地段。该区土壤类型主要为黄绵土、灰钙土及灰褐土等。

项目所在地周围植被以人工植被果园、菜地为主，还有一些具有观赏性的牡丹；自然植被多为旱生植物，主要为冰草、蒿草、碱蓬、骆驼蓬等。

#### 4.1.6 文物古迹

榆中县历史悠久，自秦始皇 33 年建县以来，距今已有两千多年的历史，境内有省级文物保护区马家山新石器文化遗址、更有“陇右第一名山”之称的兴隆山国家级自然保护区，还有全国三大牡丹基地之一的和平牡丹园等等，旅游资源相当丰富。

### 4.2 环境质量现状

本次评价引用《甘肃深尔乐新能源科技发展有限公司 2 万吨/年废轮胎综合利用环境影响报告书》中建设单位委托甘肃华普检测科技有限公司 2018 年 9 月监测数据。

#### 4.2.1 大气环境质量现状

##### (1) 监测项目

常规因子：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 等 6 项的 1h 小时平均浓度和

24h 小时平均浓度；

特征因子：硫化氢 1h 平均小时浓度和 24 小时平均浓度；非甲烷总烃 1h 平均小时浓度。

#### (2) 监测点位布设

环境空气质量设 3 个点位，见表 4.2-1，监测点位图见图 4.2-1。

表 4.2-1 环境空气监测点位及监测项目

序号	监测点位	与本项目距离 m	方位	监测项目
1	1#厂区上风向 2000m 处	2150	SW	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、硫化氢和非甲烷总烃
2	深尔乐项目所在地	180m	W	
3	张家湾村	2480	NW	

#### (3) 监测时间

监测时间：2018 年 9 月 6 日-2018 年 9 月 12 日。

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、硫化氢和非甲烷总烃要求监测 1 小时平均浓度值，每小时至少采样 45min 的采样时间，每天 4 次，时间段为 8:00、14:00、20:00、02:00，连续 7 天。

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 要求监测 24 小时平均浓度值，每日至少采样 20 小时，连续 7 天。

O<sub>3</sub>8 小时平均浓度至少采集 6 小时。

#### (4) 评价方法

采用单因子指数法，计算式如下：

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

式中：C<sub>i</sub>—某污染因子日均值，（mg/Nm<sup>3</sup>），C<sub>oi</sub>—某污染因子环境空气质量标准，（mg/Nm<sup>3</sup>），h—评价指数。

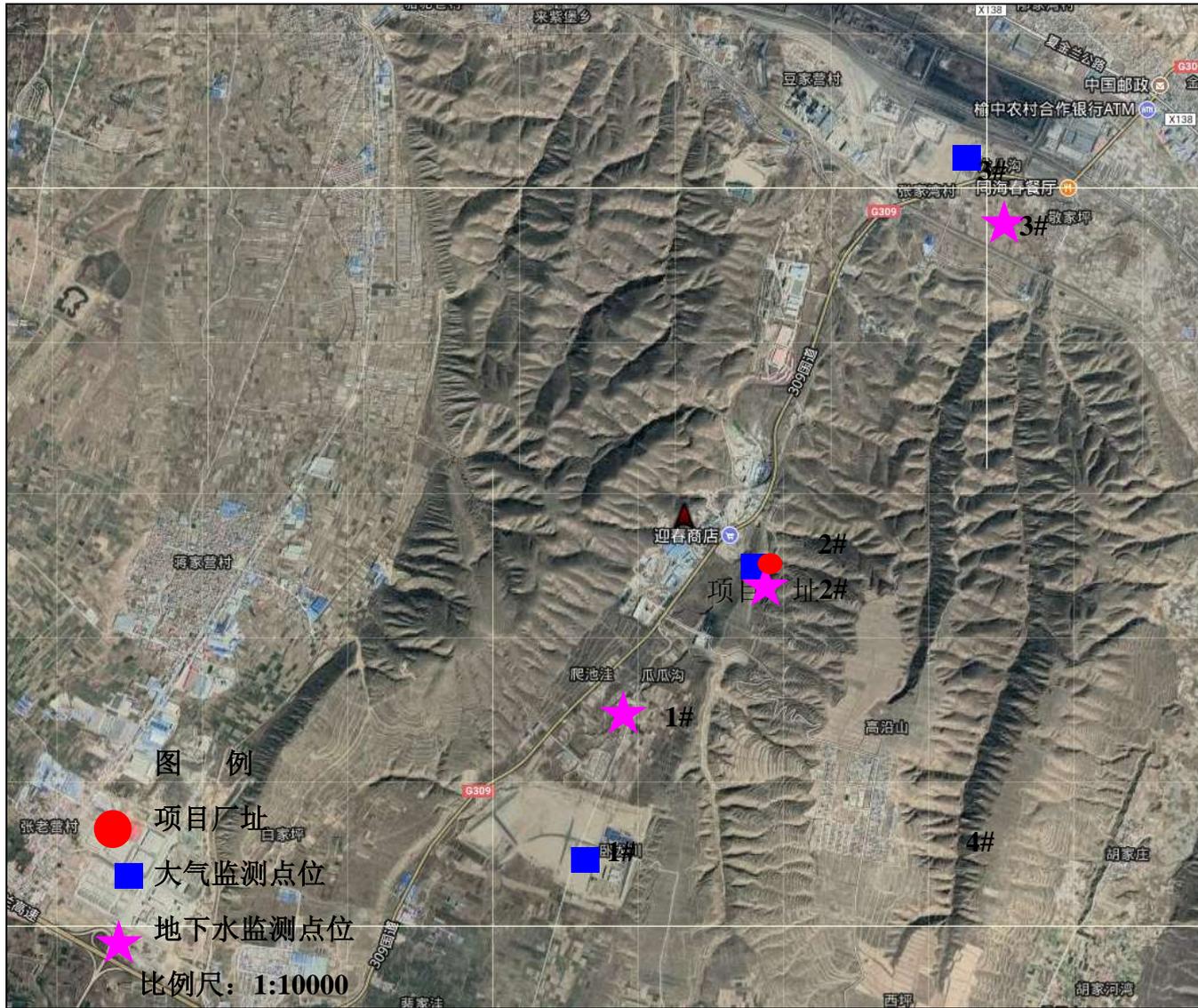


图 4.2-1 大气和地下水监测点位图

(5) 监测结果

监测结果见表 4.2-2、表 4.2-3 和表 4.2-4。

表 4.2-2 环境空气质量现状监测结果 单位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

涉及保密，内容已删除

表 4.2-3 环境空气质量现状监测结果

涉及保密，内容已删除

表 4.2-4 环境空气质量现状监测结果 单位  $\text{mg}/\text{m}^3$

涉及保密，内容已删除

#### (6) 环境空气质量现状评价

综上所述，评价区 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 等监测值均能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准，非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物排放标准详解》小时浓度限值，硫化氢满足《工业企业卫生设计标准》，区域环境空气质量较好。

#### 4.2.2 地下水质量现状监测与评价

本次评价的地下水环境质量现状调查引用《甘肃深尔乐新能源科技发展有限公司 2 万吨/年废轮胎综合利用环境影响报告书》中建设单位委托甘肃华普检测科技有限公司 2018 年 9 月 4 日—9 月 6 日监测数据。

##### (1) 水质监测

为掌握评价区地下水水质现状，为地下水环境现状评价提供基础资料，依据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）三级评价的要求，在评价区范围设 3 个地下水水质现状监测点。各监测点具体情况见表 4.2-7 和图 4.2-1。

表 4.2-7 水质现状监测点统计表

水样编号	取样地点	坐标		监测点相对位置
		经度 (°)	纬度 (°)	
S01	1#深尔乐厂区上游 1500m	104.050511	35.982915	项目区上游
S02	2#深尔乐厂区	104.058224	35.991304	项目区下游
S03	3#张家湾村	104.067606	36.011282	项目区

##### (2) 水质监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>，共 34 项。

各监测因子按照《地下水水质检验方法》（DZ/T0064-93）进行检测分析。

##### (4) 监测时间及频率

为满足《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）二级评价的要求，在 2018 年 9 月 6 日—9 月 8 日连续三天对 3 个监测点进行了地下水水质现

状监测。

### (5) 评价方法

地下水水质现状评价才用标准指数法进行评价。标准指数 $>1$ ，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

a) 对于评价标准为定值的水质因子，标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中， $P_i$ ——第  $i$  个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ ——第  $i$  个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ ——第  $i$  个水质因子的标准浓度值，mg/L。

b) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7.0)$$

式中， $P_{pH}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

$pH_{su}$ ——标准中 pH 的上限值；

$pH_{sd}$ ——标准中 pH 的下限值。

评价区地下水水质现状监测结果统计见表 4.2-8。

表 4.2-8 评价区地下水水质监测表 单位：mg/L  
涉及保密，内容已删除

### (6) 评价结果

从表 4.2-8 可以看出，评价区域内点 1#、2#、3# 的总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐浓度超标。pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化

物、汞、砷、六价铬、铅、镉、锰、铁、氟化物、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、六价铬、汞、砷、锌、铅等指标含量较低，能满足《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》III类标准要求。检测结果表明本项目区域地下水硬度较高。

水硬度最初是指水中钙、镁离子沉淀肥皂水化液的能力。水的总硬度指水中钙、镁离子的总浓度，其中包括碳酸盐硬度（即通过加热能以碳酸盐形式沉淀下来的钙、镁离子）和非碳酸盐硬度（即加热后不能沉淀下来的那部分钙、镁离子）。

溶解性总固体也就是 TDS，是溶解在水里的无机盐和有机物的总称。也就是溶解于水中的固体的总量。其主要成分有钙、镁、钠、钾离子和碳酸离子、碳酸氢离子、氯离子、硫酸离子和硝酸离子。水中的溶解固体主要是一些钙和镁，且不是可测得的污染物质。溶解性总固体、硫酸盐、总硬度三者之间虽然没有必然的关系，但如果硫酸盐、总硬度中有一项高的话，溶解性总固体必然高。

根据宛川河河谷地区地下水质量历史资料和地下水开采利用资料，其分布规律受到地下水的补给、流向、含水层岩性等因素控制。本项目所在区域的地下水的化学类型也由北部毛毛山麓的重碳酸盐水向南到黑石川、西岔两乡变为氯化物—硫酸盐类型的水，地下水为苦咸水，因此厂区总硬度、硝酸盐硫酸盐、氯化物、溶解性总固体浓度较高，不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-20107）III类标准要求。

因此，本项目所在区域的所有监测点位监测项目除总硬度、硫酸盐、溶解性总固体不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，其他均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

#### 4.2.3 声环境质量现状监测与评价

(1) 监测布点：根据该项目特点，确定声环境现状监测设 4 个厂界。

(2) 监测因子和测量方法：监测因子为等效连续 A 声级  $LeqdB(A)$ ，测量方法按 GB12348-2008 执行。

(3) 监测时间与频次：监测时间为 2019 年 2 月 27-28 日，监测 2 天，分

昼间和夜间两个时段，各测一次。

(4) 监测方法

按《声环境质量标准》执行。

(5) 评价标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

(6) 监测结果

表 4.2-9 声环境质量现状监测结果单位：Leq[dB(A)]

检测项目	检测点位及编号	2019 年 2 月 27 日		2019 年 2 月 27 日	
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
声环境	厂界东侧 1#	45.2	40.1	46.4	41.2
	厂界南侧 2#	46.4	41.3	45.9	40.4
	厂界西侧 3#	47.1	40.7	48.0	40.6
	厂界北侧 4#	46.5	39.5	46.7	41.5
最大值		47.1	41.3	48.0	41.5

从上表的环境噪声监测结果可以看出，厂界四个监测点位昼、夜噪声值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，说明区内声环境质量较好。

#### **4.2.4 地表水环境质量现状监测与评价**

本项目拟建址附近主要地表水体为宛川河。宛川河为黄河南岸一级支流，自东向西汇入黄河。年径流量在年内分配不均匀，主要集中在夏季，且多为暴雨形成的洪水径流。近年由于各支流被水库拦蓄，干流自高崖以下成为季节性河流。本次环境质量监测时间为宛川河河道内干涸无水。

## 5、环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响评价

#### 5.1.1 大气环境

项目施工期废气污染主要来源于施工期产生的扬尘、各种施工机械尾气。

(1)施工扬尘的来源及施工扬尘的环境影响分析

扬尘的来源包括有：①土方挖掘及现场堆放扬尘；②白灰、水泥、砂子、石子、砖等建筑材料的堆放、现场搬运、装卸等产生扬尘；③车来往造成的现场道路扬尘。

根据国内外的有关研究资料，扬尘起尘量与许多因素有关，如挖掘机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖掘机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆扬尘而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施、尘粒的粒径和沉降速度等密切相关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 5.1-1。

表 5.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 ( $\mu\text{m}$ )	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

1)施工场地扬尘的环境影响分析

根据有关市政施工现场实测资料的记录，在一般气象条件下，当风速在 2.5m/s 的情况下，建筑工地内 TSP 浓度是上风向对照点的 2.0-2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 左右。通过类比调查研究，未采取防护措施和土壤较干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的 1%。在采取一定防护措施或土壤较湿润时，开挖的扬尘量约为 0.1%。在采取适当防护措施后，施工扬尘范围一般在场界外 50-200m 左右。

扬尘的大小跟风力及气候有一定的关系，拟建设项目位于甘肃西北部，降雨较少，但在洒水和避免大风日情况下施工，相应的扬尘影响范围较小，下风向

50mTSP 浓度会小于  $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

在不采取措施的情况下，施工场地的扬尘会对其居住环境产生一定的影响，而在通过采取合理布置施工场地，尽量将施工场地布置在厂区中央地带，同时在洒水和避免大风日情况下施工等措施下，扬尘对周围敏感点的影响将得到一定程度降低，且扬尘的不良影响将随着施工期的结束而结束。

## 2)路面扬尘的环境影响分析

施工运输车辆通过便道行驶产生的扬尘源强大小与污染源的距離、道路路面、行驶速度有关。一般情况，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，扬尘减少 70%左右，施工场地洒水试验结果见表 6.1-2。由表 6.1-2 可见，实施每天洒水 4~5 次，可有效控制车辆扬尘，将 TSP 污染缩小到 20~50m。混凝土浇筑期间，大量混凝土运输车频繁驶入现场，在物料转接口处，每辆车都有不同程度产生物料散落在地面现象。经车辆碾压，在工地周边形成大面积水泥路面或扬尘，破坏了地面道路、绿化地、人行道，施工现场周边形成大量的固废层，景观影响较大。

表 5.1-2 某施工工地大气 TSP 浓度变化表单位： $\text{mg}/\text{m}^3$

距工地距离	对照点	10m	30m	50m	100m	200m	备注
场地未洒水 TSP 浓度	0.541	1.843	0.987	0.542	0.398	0.372	春季测量

同时，车辆洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，采取合适的防护措施可以有效地避免或大幅降低其污染，在拟建设项目的施工过程中必须对其加以重视。

施工场地设置在拟建项目的内部，周围的居住区多，且距离拟建项目施工场地较近，混凝土运输车只在拟建项目的内部的施工便道上行驶，其对周围的居民区产生一定的的影响，原材料和建筑垃圾的运输车辆在进入施工现场时洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染会对拟建项目周围住宅区产生一定的环境影响，通过采取设定固定的行车路线、行车时间和限制行车速度、增加洒水的次数、对车辆经过的路线进行及时的清扫和运载余泥和建筑材料的车

辆进行加盖等措施可以大大减少路面扬尘对周围的敏感点的影响，且扬尘的不良影响将随着施工期的结束而结束。

### 5.1.2 水环境

施工期间污水主要是施工人员产生的生活污水和生产废水（搅拌机用水、车辆维修清洗废水等），主要污染物是  $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、石油类等。施工期间设置了污水沉淀池，对施工产生的废水进行简易沉淀后，泼洒在需湿化的建材和裸露地面上，自然蒸发消耗，无外排水量，施工期间产生废水对水环境影响很小。

### 5.1.3 固体废物

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾和生活垃圾。

项目施工期建筑垃圾主要为废弃的堆土、砖瓦、混凝土块、包装材料等。根据现场调查，施工期间施工单位对建筑垃圾及时运到建筑垃圾填埋场统一处理。

本项目施工期生活垃圾采取定点堆放，及时运送至垃圾场的方法进行统一处理。

### 5.1.4 声环境

#### (1) 施工期噪声影响预测分析方法

对于施工期间的噪声源的预测，通常将视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

$$L_{Aeq} = L_{p0} - 20\lg(r/r_0) - a(r - r_0)$$

式中：

$L_{Aeq}$ ——距离 $r$ 米处的施工噪声预测值，dB(A)；

$L_{p0}$ ——源 $r_0$ 米处的参考声级，dB(A)；

$a$ ——衰减常数，dB(A)；

$r$ ——离声源的距离，米；

$r_0$ ——参考点离声源距离，米。

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$L_{\text{总}Aeq} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Aeq}}\right)$$

式中：

n——声源总数；

L<sub>总Aeq</sub>——对于某点的总声压级。

我们将施工中的几种主要设备的噪声值分别代入上述各式进行计算，计算结果见表 5.1-3。

**表 5.1-3 各种施工设备单台设备噪声预测值 单位：dB (A)**

设备 \ 距离(m)	5	60	100	150	200	250	300	350	360	400
装载机	95	73.4	69.0	65.5	63.0	61.0	59.4	58.1	57.9	56.9
重型运输车	90	68.4	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	52.9	51.9
空压机	92	70.4	66.0	62.5	60.0	58.0	56.4	55.1	54.9	53.9

由上表可以看出，施工期昼间在 100m 处，夜间在 360m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），项目周围 1000m 范围内无敏感点，根据现场调查，项目施工期间声环境影响较小，没有对项目所在地声环境噪声影响。

## 5.2 运营期环境影响预测与评价

### 5.2.1 大气环境影响评价

#### 5.2.1.1 污染气象特征

本次评价收集了榆中县气象站近 20 年的气象统计资料，具体分析如下。

##### (1) 平均风速月变化

表 5.1-1 为项目所在地近 20 年平均风速月变化情况。由表可见，评价区域的风速呈现明显的月变化。总体来说，秋冬季（9、10、11、12、1、2 月）的平均风速较小，在 1.63~2.12m/s 之间；春夏季（3、4、5、6、7、8 月）的平均风速较大，在 2.18~2.54m/s 之间。全年平均风速为 2.1m/s。

**表 5.2-1 近 20 年平均风速月变化 (m/s)**

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均风速	1.69	1.92	2.18	2.54	2.51	2.41	2.45	2.37	2.12	1.86	1.76	1.63	2.12

##### (2) 平均风速日变化

由表 4.2-2 和图 4.2-1 可见，评价区域各季风速呈现明显的日变化。各季的小时平均风速均以午后至傍晚（15~20 时）的风速较大，夜间的平均风速较小。从季节来看，夏季和秋季各时段的平均风速均比春季和冬季同时段的风速大。

表 5.2-2 各季小时平均风速日变化 (m/s)

时间 季节	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.5	1.7
夏季	2.7	2.3	2.5	2	1.9	1.9	1.7	1.5	1.7	1.9	2.1	2.4
秋季	1.9	2	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.7	2	2.1	2.4
冬季	1.5	1.7	1.5	1.6	1.7	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.6	1.7

时间 季节	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.9	1.9	2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2	1.8
夏季	2.6	2.7	2.7	2.7	2.7	2.9	2.7	3	3.1	2.8	2.7	2.6
秋季	2.6	2.7	2.7	2.8	2.9	3	2.6	2.8	2.9	2.6	2.4	2.1
冬季	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9	2.2	2.1	2.1	1.9	1.8	1.8

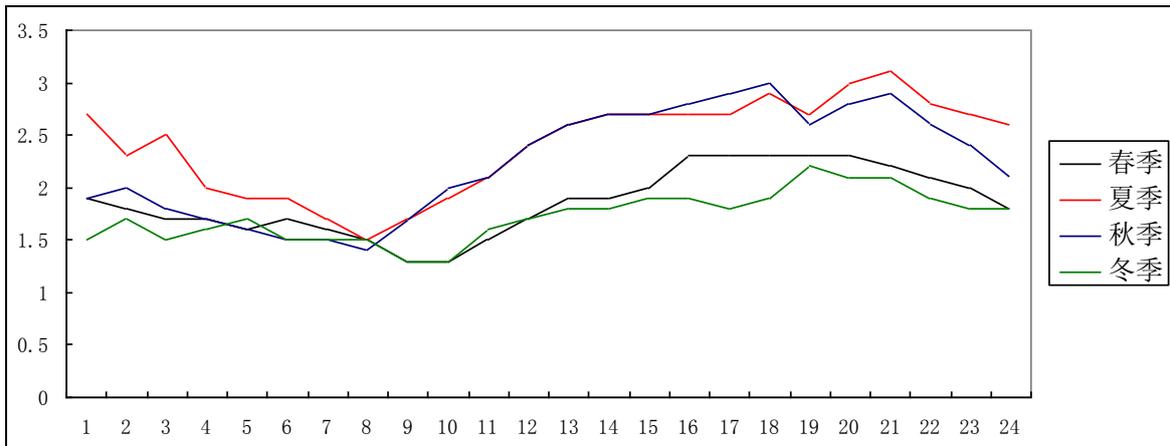


图 5.2-1 各季小时平均风速日变化 (m/s)

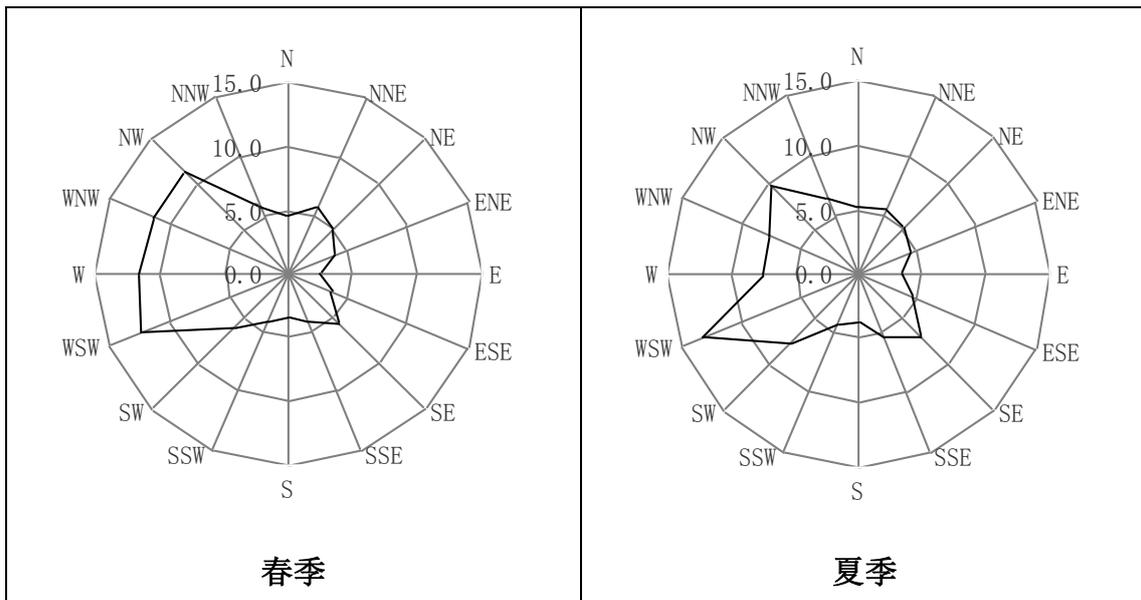
### (3) 风向频率分布特征

根据榆中县气象站近 20 年地面气象观测资料统计，其全年主导风为 WSW 风，出现频率为 12.8%，次主导风为 NW 风，出现频率为 9.8%。该区域小风频率较低，为 0.1%，年平均风速为 2.1m/s。春季、夏季和冬季该地区 WSW 为主导风向，出现频率分别为 12.3%、13.2%、14.9%；秋季地面风以 SE 风为主导风向，出现频率为 13.8%。具体见表 5.2-3 和图 5.2-2。

表 5.2-3 风向频率的季节变化及年均风频 (%)

季节 \ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	4.5	5.7	4.7	3.9	2.5	3.6	5.5	4.1	3.4
夏季	5.2	5.5	5.0	4.4	3.4	4.6	6.8	5.2	3.7
秋季	3.4	4.5	4.5	4.3	3.9	8.5	13.8	6.3	3.3
冬季	4.0	5.1	5.0	3.9	3.0	3.5	4.3	2.9	2.8
年平均	4.3	5.2	4.8	4.1	3.2	5.1	7.6	4.6	3.3

季节 \ 风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
春季	4.0	6.0	12.3	11.6	11.3	11.2	5.7	0.1	
夏季	4.3	7.6	13.2	7.5	7.6	9.6	6.4	0.1	
秋季	4.0	6.6	10.6	6.8	6.5	8.3	4.7	0.0	
冬季	3.7	7.1	14.9	13.2	10.9	10.2	5.5	0.0	
年平均	4.0	6.8	12.8	9.7	9.0	9.8	5.6	0.1	



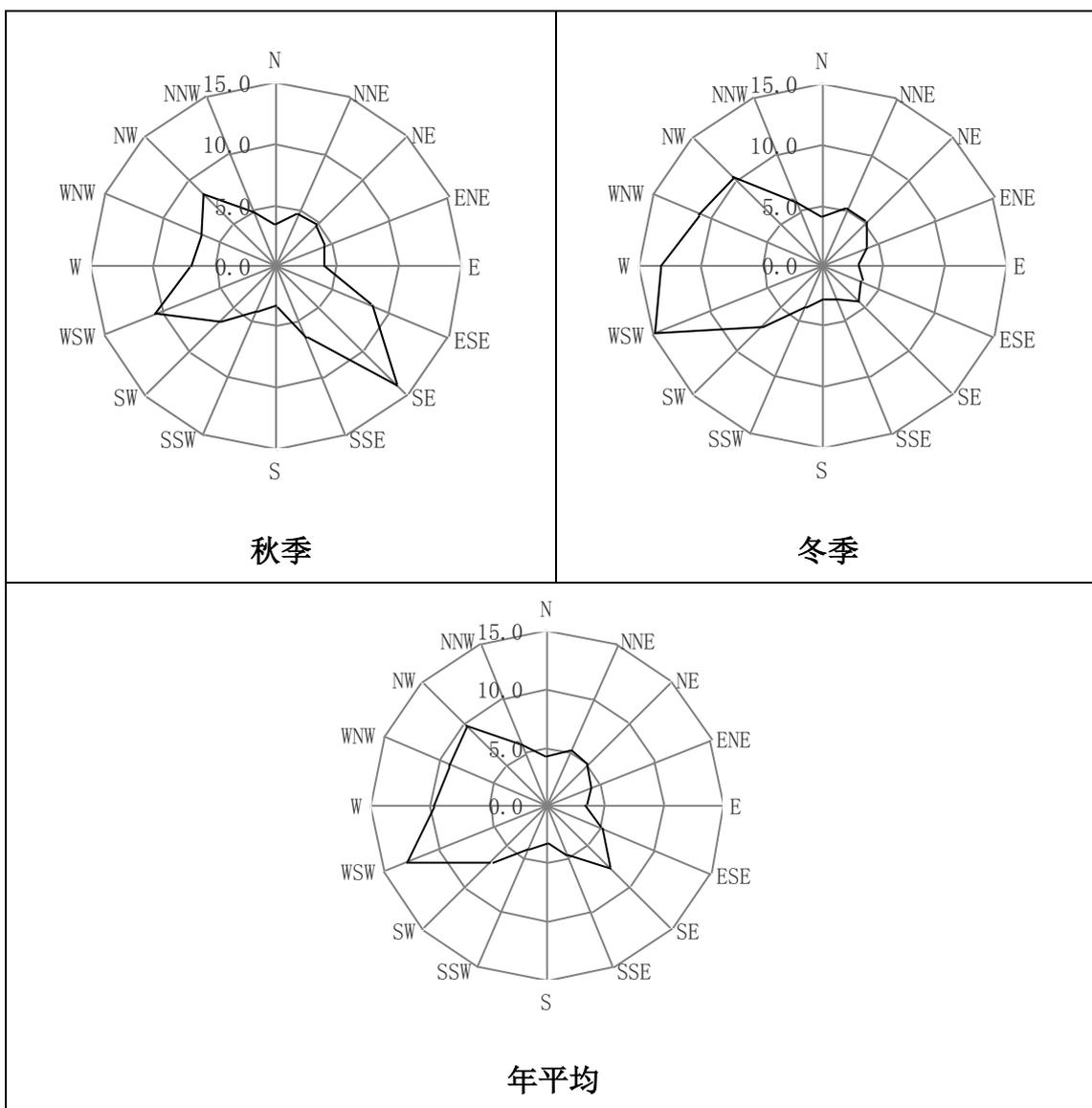


图 5.2-2 各季及全年风向频率玫瑰图 (%)

### 5.2.1.2 大气环境影响预测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 要求，对项目产生的废气进行影响分析。

#### 1、污染源强

拟建项目有组织废气产生的环节主要是裂解炉燃气废气，破碎粉尘、脱硫废气、炼胶废气；无组织废气产生环节主要为磁选粉尘、呼吸废气、破碎除尘器未收集粉尘等。

①点源源强

表 5.2-4 本项目点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)				
		X	Y								SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	非甲烷总烃	H <sub>2</sub> S
1#排气筒	裂解车间	104.062484	35.992767	1676	15	0.6	18.1	80	1800	正常排放	2.84	1.72	0.98	0.78	0.02
2#排气筒	再生胶车间	104.0627	35.992532	1674	15	0.3	11.8	20	7200	正常排放	/	/	0.011	/	/
3#排气筒	再生胶车间	104.062774	35.992424	1674	15	0.25	11.3	20	7200	正常排放	/	/	/	0.0472	0.0024
4#排气筒	再生胶车间	104.062828	35.992347	1674	15	0.25	11.3	20	7200	正常排放	/	/	/	0.014	0.00009

②面源源强

表 5.2-5 本项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)		
		X	Y								颗粒物	非甲烷总烃	H <sub>2</sub> S
1	裂解废气	104.062598	35.992875	1667.0	60	15	135	13	1800	正常排放	/	0.024	0.0013

2	磁选 粉尘	104.062599	35.992873	1667.0	60	15	135	13	7200	正常排 放	0.08	/	/
3	呼吸 废气	104.062599	35.992873	1667.0	60	15	135	13	7200	正常排 放	/	0.14	/
4	破碎 筛分	104.062532	35.992511	1675.0	33	11	30	10	7200	正常排 放	0.033	/	/
5	脱硫 废气	104.062532	35.992511	1675.0	33	11	30	10	7200	正常排 放	/	0.015	0.0007
6	炼胶 废气	104.062528	35.992513	1675.0	33	11	30	10	7200	正常排 放	/	0.0044	0.00003

## 2、评价因子和评价标准筛选

项目评价因子和评价标准筛选见下表。

表 5.2-6 评价因子和评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准来源
NMHC	二类限区	一小时	2000.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 二级标准
H <sub>2</sub> S	二类限区	一小时	10.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
PM <sub>10</sub>	二类限区	日均	150.0	GB 3095-2012
SO <sub>2</sub>	二类限区	一小时	500.0	GB 3095-2012
NO <sub>x</sub>	二类限区	一小时	250.0	GB 3095-2012

## 3、估算模型参数

表 5.2-7 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		39.1 °C
最低环境温度		-23.1 °C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

## 4、估算结果

采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模式,对排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、非甲烷总烃和 H<sub>2</sub>S 的占标率及 D10%进行估算,估算结果如下:

### (1)有组织预测结果

表 5.2-8 1#排气筒污染物预测结果一览表

距源中心下风向距离 (m)	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		非甲烷总烃		H <sub>2</sub> S	
	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	33.38	6.68	20.44	8.18	11.63	2.58	9.279	0.46	0.2395	2.40
50	38.59	7.72	23.29	9.32	13.25	2.94	10.57	0.53	0.2019	2.02
75	44.76	8.95	24.1	9.64	15.31	3.40	12.21	0.61	0.3191	3.19
100	45.01	9.00	24.35	9.74	15.76	3.50	12.57	0.63	0.3255	3.26
125	40.2	8.04	23.32	9.33	13.84	3.08	11.04	0.55	0.3005	3.01
150	33.78	6.76	20.46	8.18	11.64	2.59	9.29	0.46	0.2864	2.86
175	28.4	5.68	17.21	6.88	9.791	2.18	7.811	0.39	0.2565	2.57
200	25.84	5.17	15.4	6.16	8.764	1.95	6.992	0.35	0.2371	2.37
225	23.94	4.79	14.36	5.74	8.169	1.82	6.518	0.33	0.2158	2.16
250	22.14	4.43	13.29	5.32	7.56	1.68	6.032	0.30	0.2019	2.02
275	20.36	4.07	12.26	4.90	6.974	1.55	5.564	0.28	0.1882	1.88
300	18.68	3.74	11.28	4.51	6.416	1.43	5.119	0.26	0.1767	1.77
下风向最大浓度及占标率	45.01	9.00	24.35	9.74	15.76	3.50	12.57	0.63	0.3255	3.26
下风向最大浓度落地距离/m	100		100		100		100		100	
D <sub>10%</sub> 最远距离/m	/		/		/		/		/	

表 5.2-9 2#排气筒污染物预测结果一览表

距源中心下风向距离 (m)	PM <sub>10</sub>	
	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)
1	0	0
25	0.8413	0.186956
50	1.598	0.355111
75	1.409	0.313111
100	1.216	0.270222
125	1.023	0.227333
150	0.8678	0.192844
175	0.7411	0.164689
200	0.6393	0.142067
225	0.5575	0.123889
250	0.491	0.109111
275	0.4364	0.096978
300	0.391	0.086889
下风向最大浓度及占标率	1.598	0.355111
下风向最大浓度落地距离/m	50	
D <sub>10%</sub> 最远距离/m	/	

表 5.2-10 3#排气筒污染物预测结果一览表

距源中心下风向 距离 (m)	硫化氢		非甲烷总烃	
	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)
1	0	0	0	0
25	0.1981	1.981	3.845	0.19225
50	0.3453	3.453	6.7	0.335
75	0.3045	3.045	5.909	0.29545
100	0.2629	2.629	5.1	0.255
125	0.2211	2.211	4.289	0.21445
150	0.1876	1.876	3.639	0.18195
175	0.1602	1.602	3.108	0.1554
200	0.1382	1.382	2.681	0.13405
225	0.1205	1.205	2.338	0.1169
250	0.1061	1.061	2.059	0.10295
275	9.43E-02	0.943	1.83	0.0915
300	8.45E-02	0.845	1.639	0.08195
下风向最大浓度 及占标率	0.3453	3.453	6.7	0.335
下风向最大浓度 落地距离/m	50		50	

D <sub>10%</sub> 最远距离/m	/	/
-------------------------	---	---

表 5.2-11 3#排气筒污染物预测结果一览表

距源中心下风向 距离 (m)	硫化氢		非甲烷总烃	
	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)
1	0	0	0	0
25	7.39E-03	0.07394	1.153	0.05765
50	1.29E-02	0.1288	2.01	0.1005
75	1.14E-02	0.1136	1.773	0.08865
100	9.81E-03	0.09808	1.53	0.0765
125	8.25E-03	0.08248	1.287	0.06435
150	7.00E-03	0.06998	1.092	0.0546
175	5.98E-03	0.05976	0.9323	0.046615
200	5.16E-03	0.05156	0.8043	0.040215
225	4.50E-03	0.04495	0.7013	0.035065
250	3.96E-03	0.03959	0.6176	0.03088
275	3.52E-03	0.03519	0.5489	0.027445
300	3.15E-03	0.03153	0.4918	0.02459
下风向最大浓度 及占标率	1.29E-02	0.1288	2.01	0.1005
下风向最大浓度 落地距离/m	50		50	
D <sub>10%</sub> 最远距离/m	/	/	/	/

(2)无组织预测结果

表 5.2-12 裂解车间无组织排放预测结果一览表

距源中心下风 向距离 (m)	非甲烷总烃		H <sub>2</sub> S		PM <sub>10</sub>	
	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P(%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)
1	93.55	4.6775	0.7368	7.368	40.03	8.8956
25	125.5	6.275	0.9887	9.887	43.42	9.6489
50	83.92	4.196	0.6609	6.609	40.39	8.9756
75	54.792	2.7396	0.4315	4.315	26.37	5.8600
100	40.625	2.03125	0.3199	3.199	19.55	4.3444
125	32.024	1.6012	0.2522	2.522	15.41	3.4244
150	26.166	1.3083	0.2061	2.061	12.6	2.8000
175	21.97	1.0985	0.173	1.73	10.57	2.3489
200	18.818	0.9409	0.1482	1.482	9.056	2.0124
225	16.369	0.81845	0.1289	1.289	7.879	1.7509
250	14.424	0.7212	0.1136	1.136	6.942	1.5427

275	12.842	0.6421	0.1011	1.011	6.181	1.3736
300	11.533	0.57665	9.08E-02	0.9083	5.551	1.2336
下风向最大浓度及占标率	125.5	6.275	0.9887	9.887	43.42	9.6489
下风向最大浓度落地距离/m	25		25		25	
D <sub>10%</sub> 最远距离/m	/		/		/	

表 5.2-13 再生胶生产车间无组织排放预测结果一览表

距源中心下风向距离 (m)	非甲烷总烃		H <sub>2</sub> S		PM <sub>10</sub>	
	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P (%)
1	16.940	0.847	0.8472	8.472	38.13	8.473
25	19.320	0.966	0.9661	9.661	43.49	9.664
50	9.025	0.45125	0.4512	4.512	20.31	4.513
75	5.763	0.28815	0.2881	2.881	12.97	2.882
100	4.110	0.2055	0.2055	2.055	9.251	2.056
125	3.130	0.1565	0.1565	1.565	7.044	1.565
150	2.491	0.12455	0.1245	1.245	5.606	1.246
175	2.046	0.1023	0.1023	1.023	4.605	1.023
200	1.721	0.08605	8.61E-02	0.8606	3.874	0.861
225	1.476	0.0738	7.38E-02	0.7378	3.321	0.738
250	1.284	0.0642	6.42E-02	0.6422	2.891	0.642
275	1.132	0.0566	5.66E-02	0.5661	2.548	0.566
300	1.009	0.05045	5.04E-02	0.5043	2.27	0.504
下风向最大浓度及占标率	19.320	0.966	0.9661	9.661	43.49	9.664
下风向最大浓度落地距离/m	25		25		25	
D <sub>10%</sub> 最远距离/m	/		/		/	

根据 AERSCREEN 估算结果，项目排放废气最大地面浓度占标率 P<sub>max</sub>=9.887%，小于 10%，确定大气评价等级为二级，不进行进一步预测和评价，只对污染物排放量进行核算。项目废气正常排放对周围大气环境及敏感点影响较小。

## 5、污染物排放量核算

### (1) 有组织排放量核算

表 5.2-14 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	核算排放速 率 (kg/h)	核算年排放 量 (t/a)
一般排放口					
1	1#裂解废气	SO <sub>2</sub>	154300	2.84	5.112
		NO <sub>x</sub>	93200	1.72	3.088
		颗粒物	53200	0.98	1.762
		非甲烷总烃	42550	0.78	1.41
		硫化氢	1300	0.02	0.042
2	2#破碎筛分	颗粒物	3590	0.011	0.078
3	3#脱硫废气	非甲烷总烃	23580	0.0472	0.3395
		硫化氢	1181	0.0024	0.017
4	4#炼胶废气	非甲烷总烃	7069	0.0141	0.1018
		硫化氢	47.2	0.00009	0.00068
一般排放口合计		SO <sub>2</sub>			5.112
		NO <sub>x</sub>			3.088
		颗粒物			1.84
		非甲烷总烃			1.8513
		硫化氢			0.05968
有组织排放总计		SO <sub>2</sub>			5.112
		NO <sub>x</sub>			3.088
		颗粒物			1.84
		非甲烷总烃			1.8513
		硫化氢			0.05968

(2) 无组织排放量核算

表 5.2-15 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染 物	主要 污染 防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排 放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
1	1#车间 逸散	裂解 逸散	非甲 烷总 烃	车间 加强 通风	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)无组织排放 监控浓度限值	4000	0.17
			H <sub>2</sub> S		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 二级新改 扩建标准	60	0.01
2	1#车间 磁选	磁选 粉尘	颗粒 物	车间 加强	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)无组织排放	1000	0.24

				通风	监控浓度限值		
3	1#车间 储罐逸 散	呼吸 废气	非甲 烷总 烃	车间 加强 通风		4000	0.98
4	2#车间 破碎筛 分	破碎 筛分	颗粒 物	车间 加强 通风		1000	0.24
5	2#车间 脱硫	脱硫 废气	非甲 烷总 烃	车间 加强 通风	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)无组织排放 监控浓度限值	4000	0.105
			H <sub>2</sub> S		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 二级新改 扩建标准	60	0.005
6	2#车间 炼胶	炼胶 废气	非甲 烷总 烃	车间 加强 通风	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)无组织排放 监控浓度限值	4000	0.032
			H <sub>2</sub> S		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 二级新改 扩建标准	60	0.0002
无组织排放总计							
无组织排放总计				非甲烷总烃		1.287	
				H <sub>2</sub> S		0.0152	
				颗粒物		0.48	

### (3) 大气污染物年排放量核算

表 5.2-16 项目大气污染物年排放量核算

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO <sub>2</sub>	5.112
2	NO <sub>x</sub>	3.088
3	颗粒物	2.32
4	非甲烷总烃	3.1383
5	硫化氢	0.07488

#### 5.2.1.3 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2018) 8.7.5 对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的,可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域,以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

正常工况下,本项目各污染物在厂界外浓度满足《环境影响评价技术导则

大气环境》(HJ/T2.2-2018)附录 D 标准要求,项目无需设置大气环境保护距离。

#### 5.2.1.4 卫生防护距离

在正常生产工况下,无组织排放的有害气体进入呼吸带大气层时,其浓度如超过 GB3095 与 TJ36 规定的居住区容许浓度限值,则无组织排放源所在的生产单元(生产区、车间或工段)与居住区之间应设置卫生防护距。各类工业企业卫生防护距离按下式计算:

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中:  $C_m$ ----标准浓度限值,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$L$ ----工业企业所需卫生防护距离,  $\text{m}$ ;

$r$ ----有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径,  $\text{m}$ 。根据该生产单元占地面积  $S$  ( $\text{m}^2$ ) 计算,  $r=(S/\pi)^{0.5}$ ;

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ ----卫生防护距离计算系数。

表5.2-17 卫生防护距离的计算

排放面源	主要污染物	计算值 (m)	卫生防护距离 (m)
裂解车间	颗粒物	14.890	50
	非甲烷总烃	6.049	50
	H <sub>2</sub> S	10.384	50
再生胶车间	颗粒物	8.917	50
	非甲烷总烃	0.822	50
	H <sub>2</sub> S	8.871	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中规定,卫生防护距离在 100m 以内时,级差为 50 米。当两种或两种以上的有害气体计算得的卫生防护距离在同一级别时,该类企业的卫生防护距离级别应提高一级。

综上,本项目卫生防护距离为裂解车间外 100m、再生胶车间外 100m 范围,卫生防护距离内不得有敏感点。

#### 5.2.2 地表水环境影响分析

本工程产生的废水主要为裂解生产线冷却循环水、水膜除尘脱硫用水、水封罐补水、含油废水、再生胶生产线脱硫用水、炼胶设备冷却水,以及员工生活污水

水等。

## 1、裂解生产线

### (1) 循环冷却水

本项目生产过程中，需用水为介质，对设备进行间接冷却，冷却水循环使用，根据一般工程经验，循环排污水中的主要污染物为溶解性总固体，定期排放，该生产线冷却循环水排水全部回用于水封罐补水，不外排，不会对环境产生影响。

### (2) 水膜除尘脱硫用水

项目烟气水膜除尘塔主要去除烟气中的烟尘，循环水池内的水循环使用，定期向循环水池内添加生石灰，以保证其脱硫效率，脱硫除尘水循环使用，每天补充新鲜水，产生的沉渣定期清掏，清掏前将循环水池的废水泵入塑料容器内暂存，然后将循环水池沉渣清掏自然干化，清掏完成后，将废水接入循环水池循环使用，不外排。因此，水膜除尘塔的循环水池废水可循环重复利用，不外排。

### (3) 水封罐补水

生产过程中裂解产生的不凝气先进入水封罐，每个罐有效容积约  $4\text{m}^3$ ，水封罐用水为新鲜水和冷却设备排水，定期补水全部来自冷却设备排水，水封罐不排水，对环境影响小。

### (4) 含油废水

通过油水分离器后，会产生少量的含油废水，污染因子为 COD、石油类等污染物等，因该废水中的油分有一定助燃作用，本项目将该部分含油废水通过蒸汽发生器雾化处理后喷入裂解炉燃烧室燃烧，含油废水不外排，不会对水环境产生影响。

## 2、再生胶生产线

### (1) 脱硫过程用水

本项目再生胶粉碎后采用常压连续再生法进行脱硫，需加入少量水，根据设备厂家及建设单位提供资料，脱硫过程中 1 吨橡胶粉需加水 60L，则本项目加水量为  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，第一次脱硫为新鲜水，以后全部为炼胶设备冷却水排水，该过程不排水，不会对环境产生影响。

### (2) 炼胶设备冷却水

在炼胶过程中需要水为介质，对设备进行间接冷却，冷却水为循环用水，每天补充新鲜水，新鲜水补充量为  $6\text{m}^3/\text{d}$ ，冷却水在循环一段时间后需要定期排污，排水量为按循环水量的 1.0% 计，则每套设备排水量  $1.2\text{t}/\text{d}$ ，即  $360\text{t}/\text{a}$ ，冷却设备排水全部用于脱硫工序补水，不外排，不会对环境产生影响。

### 3、其他用水

项目食堂废水经隔油池处理后排入化粪池，与生活污水一起经过化粪池处理，定期委外对化粪池进行定期清掏，定期拉运至卧龙川工业园污水处理厂进行处理。

因此项目对水环境影响较小。

## 5.2.3 地下水环境影响分析

### 5.2.3.1 调查区环境水文地质条件

#### 1、地层岩性

本项目位于兰州榆中和平工业园卧龙川产业园边界外西北 200m，不在卧龙川产业园规范范围内，本次评价引用《兰州榆中和平工业园卧龙川产业园污水处理厂项目岩土工程勘察报告》（甘肃水文地质工程地质勘察院，2017 年 2 月 10 日），本项目污水处理厂厂区范围内，从上到下依次为①层素填土、②层黄土状粉土、③层角砾、③-1 层粉土组成。

#### 2、水文地质条件

本项目拟建区域地下水类型主要为五类，其特征叙述如下：

##### （1）前震旦系变质岩、混合岩裂隙水

分布于南部兴隆山、马啣山前震旦系变质岩、混合岩裂隙中，其富水性较强，径流模数  $5\text{-}60\text{L}/\text{s km}^2$ ，水质普遍较好，矿化度一般小于  $0.5\text{g}/\text{L}$ ，最多  $1\text{g}/\text{L}$ ，水化学类型以  $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$  型水为主。

##### （2）前寒武系变质岩、花岗岩裂隙水

分布于北部山区晚元古界变质岩、加里东期花岗岩裂隙中，其富水性极弱，径流模数  $0.0004\text{-}0.33\text{L}/\text{s km}^2$ ，单泉流量一般在  $0.001\text{-}0.08\text{L}/\text{s}$ ，水质普遍较差，矿化度  $3\text{-}10\text{g}/\text{L}$ ，水化学类型以  $\text{SO}_4\text{ Cl-Na Mg}$  和  $\text{Cl SO}_4\text{-Na Mg}$  型水为主。基岩

裂隙水靠大气降水补给，沿基岩裂隙从高处向低处运移，就近以地下水或泉水的形式排泄与沟谷之中，转化成地表水或侧向补给地下水。

### (3) 白垩系、侏罗系砂岩孔隙裂隙水

含水层岩性为第三系、侏罗系、白垩系砂岩、砾岩，其富水性较弱，地下径流模数 $<1\text{L/s km}^2$ ，单泉流量一般在 $0.01\text{-}0.1\text{L/s}$ ，水质普遍较好，矿化度一般 $<1\text{g/L}$ ，最高为 $1.5\text{g/L}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 型。主要接受第四系孔隙水补给，排泄于强烈切割的沟谷中。

### (4) 冲洪积磨圆较好的砾卵石层孔隙水

冲洪积平原及河谷平原砾卵石层孔隙水，分布于黄河、宛川河河谷及 I、II 级阶地和漫滩中，含水层为砾卵石层。黄河沿岸含水层厚 $10\text{-}20\text{m}$ 左右，单井涌水量 $500\text{-}5000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度 $3\text{-}5\text{g/L}$ 左右，为 $\text{HCO}_3\text{ SO}_4\text{-Na Mg}$ 型水。松散岩类孔隙水接受洪水、渠水、大气降水和沟谷潜流补给，沿河（沟）谷由上游向下游运移。

### (5) 黄土丘陵磨圆较差砾卵石层孔隙水

分布于宛川河南岸及平原广大地区 III、IV 阶地上，含水层厚 $1\text{-}50\text{m}$ 左右，单井涌水量 $100\text{-}1000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度 $1\text{-}10\text{g/L}$ 左右，水化学类型以 $\text{SO}_4\text{ Cl-Na Mg}$ 型水为主。该层与 I、II 阶地卵石层为嵌入式接触，接受渠水、大气降水和沟谷潜流补给，往沟谷切割较深处和下游 I、II 阶地卵石层运移。

本项目所在区域水文地质图详见图 5.2-2。

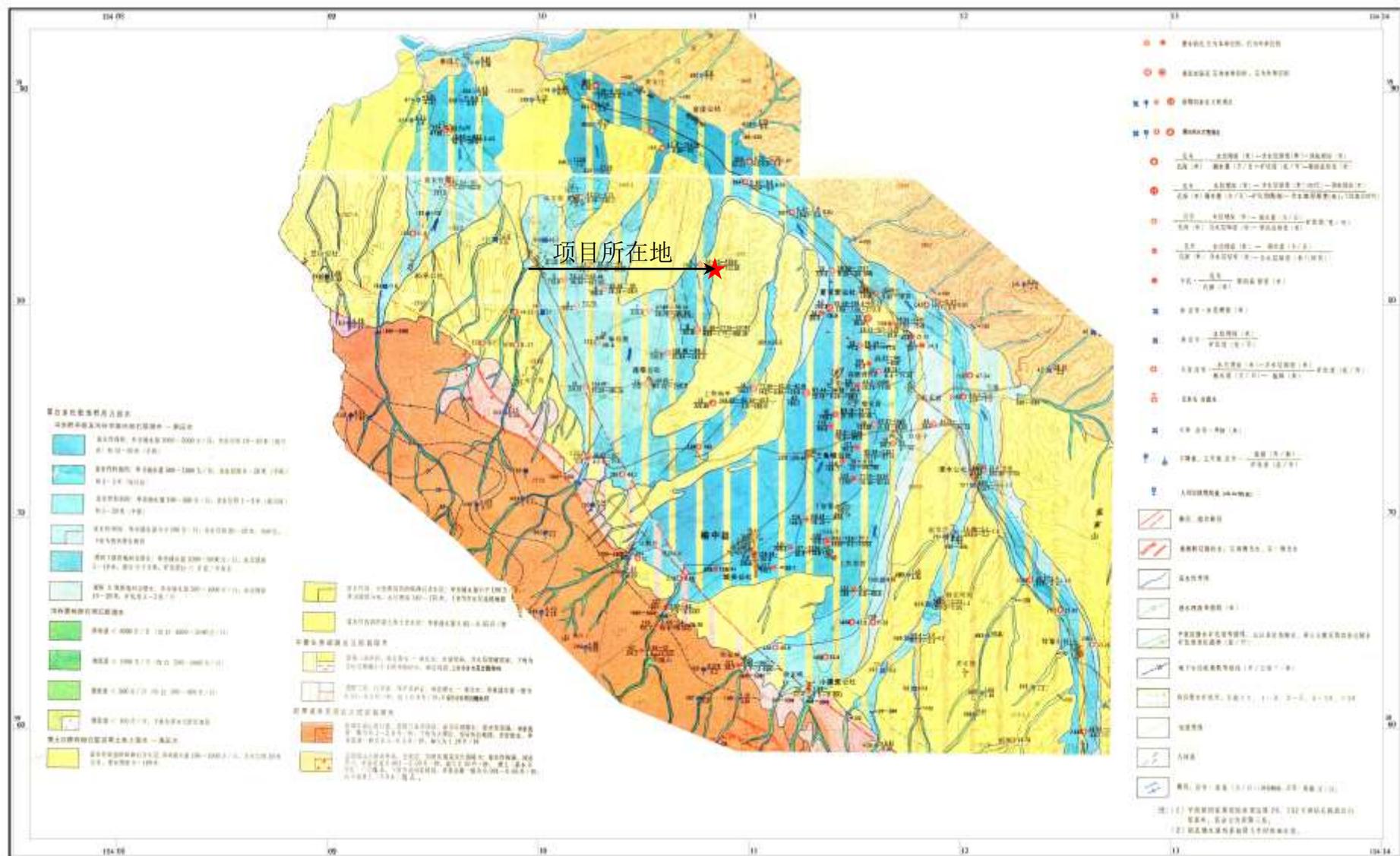


图 5.2-2 地下水水文地质图

宛川河阶地剖面图详见图 4.2-2。

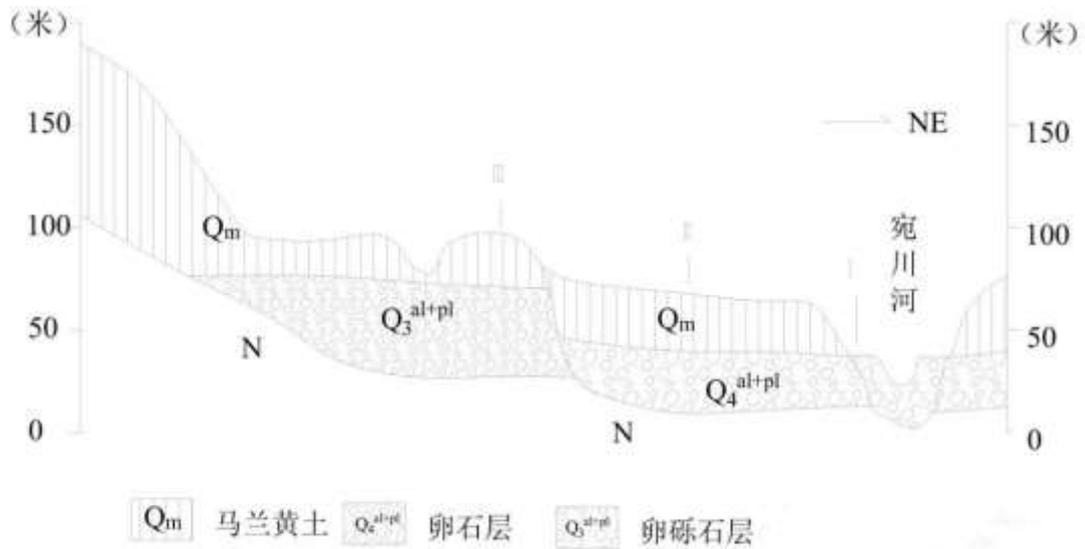


图 5.2-3 宛川河阶地剖面示意图

### 3、含水岩组及富水程度

本项目污水处理厂位于宛川河南岸Ⅲ级阶地上，地下水主要为黄土丘陵磨圆较差卵砾石层孔隙水。

#### (1) 黄土丘陵磨圆较差卵砾石层孔隙水

污水处理厂场地范围内主要为黄土丘陵磨圆较差卵砾石层孔隙水，含水层为③层角砾（ $Q_3^{al+pl}$ ），青灰色，骨架颗粒成分主要由砂岩、石英岩、花岗岩等硬质岩石组成，磨圆度较差，多呈次棱角状，一般粒径 2-20mm，最大粒径 80mm，粒径大于 2mm 的颗粒占全重的 55%-75%，颗粒之间呈接触式排列，砂土填充，见少量碎石及零星块石，中密。埋深 1.20-15.30m，平均 4.91m。层厚 3.00-21.00m，平均层厚 11.41m。层面标高 1667.39-1678.72m。该层平均渗透系数  $K=1.31m/d$  ( $1.5 \times 10^{-3}cm/s$ )，水力坡度 37.5/1000。

#### (2) 含砾泥质砂岩相对隔水层

该层主要岩性为含砾泥质砂岩或含砾泥质粉砂岩，富水性差，渗透性差，为相对隔水层。

### 4、地下水的补、径、排特征

#### 1) 地下水的补给条件

从地下水补给因素分析，大气降水、农田灌溉水和暂时性雨洪是调查区地下水主要的补给来源。

#### ①大气降水入渗补给

大气降水是最主要的补给来源之一。历史资料显示宛川河下游降水入渗量为： $36.44 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。宛川河Ⅲ级阶地孔隙潜水分布于河谷川区以南地带，由于地势高差较大，径流途径较短，以潜流的方式由侧向补给了河谷川区的地下水（见如下水文地质剖面图）。

#### ②农田灌溉水的入渗补给

主要集中于调查区内的河谷川区，地下水埋藏浅，一般7~12m，有利于灌溉水的入渗。经调查，宛川河下游灌溉渠道入渗量为  $210.7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，灌溉水入渗补给量为  $138.94 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$  两项相加补给量为  $349.64 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，其入渗补给量相当可观。

#### ③暂时性雨洪入渗补给

分布于宛川河河谷川区两岸沟谷发育，许多沟谷在枯水、平水季节无地表径流，雨季地表水流较大的情况下，这些沟谷所汇集的雨洪量才能对河谷川区的地下水具有较强的补给能力。雨季地表径流量比平水季节的地表水径流量要大很多，雨洪时期水面宽度比平时要增大数倍，所以暂时性雨洪对地下水的补给量是显而易见。

#### 2) 地下水的径流条件

调查区地下水主要由南东向北西方向径流，水力坡度一般在8~10‰之间。

#### 3) 地下水排泄条件

从地下水等水位线图分析，地下水由北东、南东向宛川河的Ⅰ级阶地排泄，水力坡度为5‰左右，渗透系数大于9m/d，含水层厚度变化较大，在5~25m之间。

#### (3) 地下水富水性

地下水富水性主要根据涌水量的大小划分，根据本次抽水试验结果及前人资料，调查区富水性可划分为水量丰富区、水量中等区和水量贫乏区三个区，分述如下：

### 1) 水量丰富区

分布于宛川河两岸一级阶地，为古河道。地下水位埋深浅，在 3~10m。含水层厚度 8~15m，水量丰富，含水层导水性能良好，渗透系数大于 25m/d，单井涌水量>1000—3000 m<sup>3</sup>/d。

### 2) 水量中等区

分布于宛川河北岸二级阶地、南岸三级阶地以及后河沟、窦家沟沟谷，地下水位埋深 12~38m。由于该地带含水层补给条件较差，使含水层富水性有所降低，单井涌水量 500~1000m<sup>3</sup>/d。

### 3) 水量贫乏区

分布于宛川河南北两岸黄土丘陵区，地下水水位埋深大，由于受补给条件及含水层介质的影响，使含水层的富水性能低，水量贫乏。

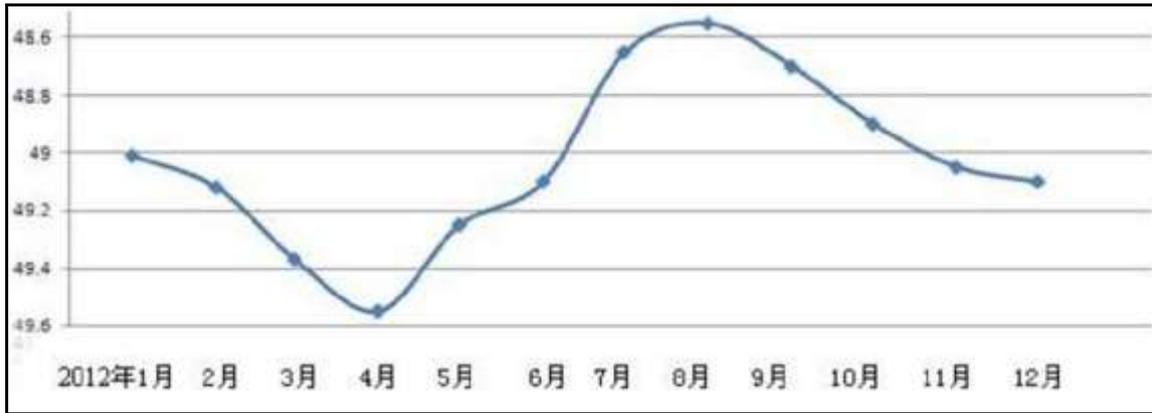
本项目所在区域气候干燥，雨量不充沛，地形切割强烈，有利于大气降水径流排泄。天然情况下，潜水含水层接受大气降水补给，降雨大部分顺着沟谷以径流的形式排泄，部分蒸发返回大气，少量降雨通过包气带缓慢入渗至潜水层。潜水含水层以水平运动为主，人工开采是其主要排泄途径，地下水流向主要为由南向北。

潜水含水层以下为含砾泥质砂岩，区域资料显示，该层呈厚层状，富水性差，透水性差，为相对隔水层，潜水与下部含水层相对无水力联系。

## 5、地下水动态特征

本项目地下水按照水文地质条件、含水层性质和埋藏条件划分为第四系松散岩类孔隙潜水，其下为泥岩或砂岩厚层相对隔水层，地下水水位主要受大气降雨及人工抽排地下水影响。

根据《兰州市浅层地温能调查评价报告》及 SJ03、SJ10 民井和 2012 年地下水位监测资料，本区潜水含水层，低水位（枯水期）出现在 3-4 月，高水位（丰水期）出现在 6-9 月，10 月-次年 3 月水位呈明显下降趋势，4 月-6 月呈明显上升趋势。监测资料显示，水位变幅 1.0-1.25m，波动较小，主要受降雨及农田抽排灌溉影响。下图为厂区周边潜水位动态曲线图。



2012 年兰州市榆中县金崖镇 SJ03 地下水潜水位动态曲线图

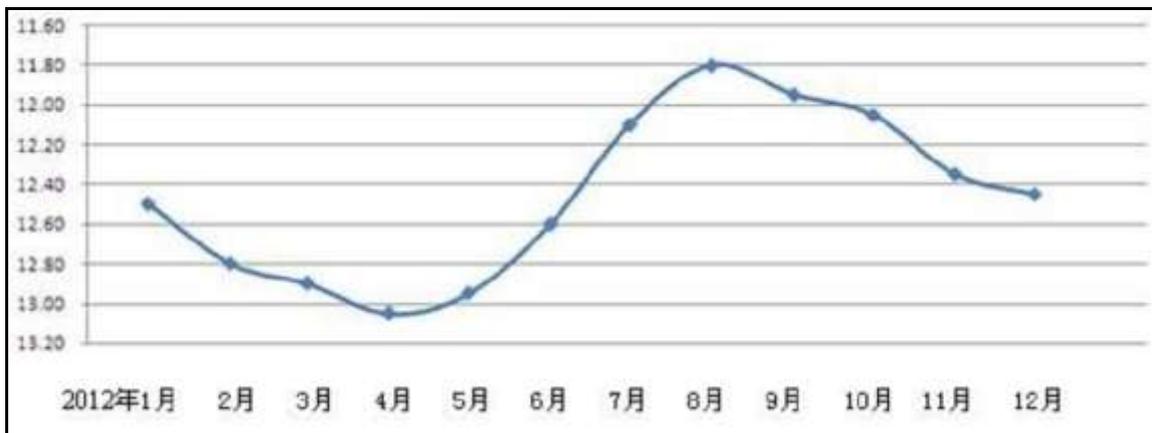


图 5.2-4 2012 年兰州市榆中县金崖镇 SJ10 地下水潜水位动态曲线图

#### 6、包气带岩性结构特征及渗透性

区域包气带厚度 0.5~5.0m，垂向结构单一，岩性为素填土或压实粉土，浅黄色-黄色，可塑、稍湿，含少量植物根系。素填土层垂向渗透系数在  $7.61 \sim 9.34 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  之间。其下一层为稳定的黄土状粉土（马兰黄土），该层渗透系数  $8.06 \sim 8.83 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，均属弱透水级，包气带防污性能中等。

#### 5.2.3.2 调查区地下水开发利用现状

水文地质调查工作期间以项目所在位置为中心向四周辐射，调查范围以项目污水处理厂场址为中心半径约 5km 范围。调查发现，调查范围内共有分散式深机井约 40 多处，井深多在 100~200m 左右，水位埋深小于 100m，抽取的多为潜水和下部深层微承压水的混合水。除少数井作为工业用水外（如榆中钢铁厂、金盾化工、恒伟混凝土等），其余均为灌溉用井。水井均使用电机抽水，主要分布于宛川河北岸岸边和南岸广大地区。

本次调查区及评价范围内无饮用水水源地。调查区生活用水和饮用水均为自来水，其中邴家湾及长虹焊接材料公司使用的水源来自兰州自来水厂，其他村用水均来自榆中县自来水厂。兰州自来水水源地黄河二级保护区边界与本项目最近距离约 44km；榆中自来水厂离本项目最近距离约 42km，其水源地兴隆峡和阳道沟二级保护区边界与本项目最近距离约 21km。

### 5.2.3.3 地下水环境影响预测

#### 1、预测时段

根据导则要求，对本项目营运期进行地下水水质预测，预测时段选取 100 天、1000 天、5000 天和 30 年。

#### 2、预测范围

上游（东侧）边界垂直于地下水流向厂界西侧 0.5km，北侧、南侧边界平行于地下水流向至两侧 2km，下游垂直于水流方向至西侧 2.5km，面积约 6km<sup>2</sup> 范围。

#### 3、预测因子

预测因子为石油类。

#### 4、情景设置

非正常状况下，设置如下预测情景：双层罐及池体发生破损失去作用，燃油油渗漏对地下水造成影响。

#### 5、预测源强

本次评价一般事故工况泄漏点设定为储罐的防渗层出现破损，在罐区底部发生泄漏，按照最不利条件，假设地下水环境保护措施完全失效，污染物通过漏点逐步渗入土壤并进入地下水，对地下水环境产生不良影响。储罐渗漏量计算采用如下公式计算：

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q<sub>0</sub>——液体泄漏速度，kg/s；

C<sub>d</sub>——液体泄漏系数，常用 0.6~0.64；

A——裂口面积，m<sup>2</sup>，裂口半径按 0.05m 计；

P——容器内介质压力，Pa；

P<sub>0</sub>——环境压力，Pa；

g——重力加速度；

h——裂口至上液位高度。

非正常工况下的地下水污染源强特征见表 5.2-18。

表 5.2-18 非正常工况下的地下水污染源强特征一览表

下渗位置	计算参数							泄漏量
	C <sub>d</sub>	A (m <sup>2</sup> )	P(Pa)	P <sub>0</sub> (Pa)	g	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	h(m)	Q <sub>0</sub> (kg/s)
储罐	0.62	0.00785	101325	101325	9.8	840	1.2	19.83

假设入渗地下燃料油按泄漏量的3%计，则非正常工况下入渗进入地下水的污染量为0.59kg。

## 6、预测模型

油罐渗漏视为连续注入，忽略吸附作用、化学反应等因素。采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录D推荐的一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模式进行预测，公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t) —t时刻点x处的示踪剂浓度，g/L；

C<sub>0</sub>—注入的示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc ( ) —余误差函数。

## 7、参数确定

- (1) x坐标选取与地下水水流方向相同，以污染源为坐标零点；
- (2) 计算时间t依据污染物在含水层的运动扩散条件确定。

(3) 根据地下水概况分析含水层渗透系数取0.5m/d;

(4) 水流速度为渗透系数和水力坡度的乘积除以有效孔隙度，水力坡度取5.5%，有效孔隙度根据经验值取0.2，计算得水流速度约为0.014m/d。

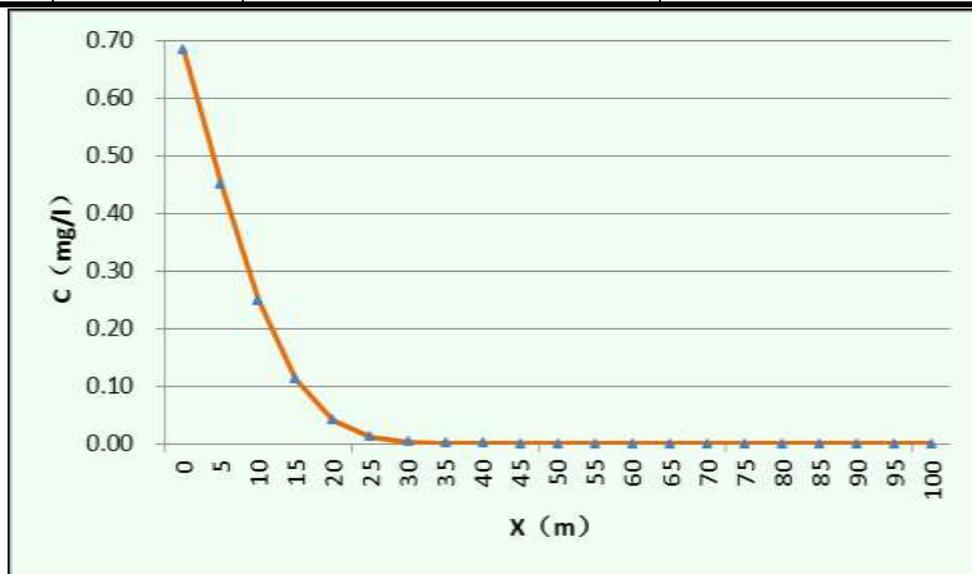
(5) 弥散系数：纵向弥散系数根据含水层岩性及渗透系数、水力坡度等因素，参照同类含水介质经验值确定， $D_L=0.5m^2/d$ 。

## 8、预测结果

分别预测污染物泄漏100天、1000天、5000天及运营后30a污染因子石油类向下游的运移距离见表5.2-19。

**表 5.2-19 100d 预测结果一览表 (mg/L)**

污染源	污染因子	时段	
		100 天	
		下游距离 (m)	浓度贡献 (mg/L)
储油罐	石油类	0	0.68
		5	0.45
		10	0.25
		15	0.11
		20	0.04
		25	0.01
		30	0.003
		35	0.001
		40	0.000



**图 5.2-5 100d 预测石油类浓度—时间曲线图 (单位: mg/L)**

表 5.2-20 1000d 预测结果一览表 (mg/L)

污染源	污染因子	时段	
		1000 天	
		下游距离 (m)	浓度贡献 (mg/L)
储油罐	石油类	0	0.68
		5	0.63
		10	0.58
		15	0.52
		20	0.46
		25	0.40
		30	0.34
		35	0.28
		40	0.23
		45	0.19
		50	0.15
		55	0.11
		60	0.09
		65	0.06
		70	0.05
		75	0.03
		80	0.02
		85	0.01
		90	0.01
		95	0.01
100	0.00		

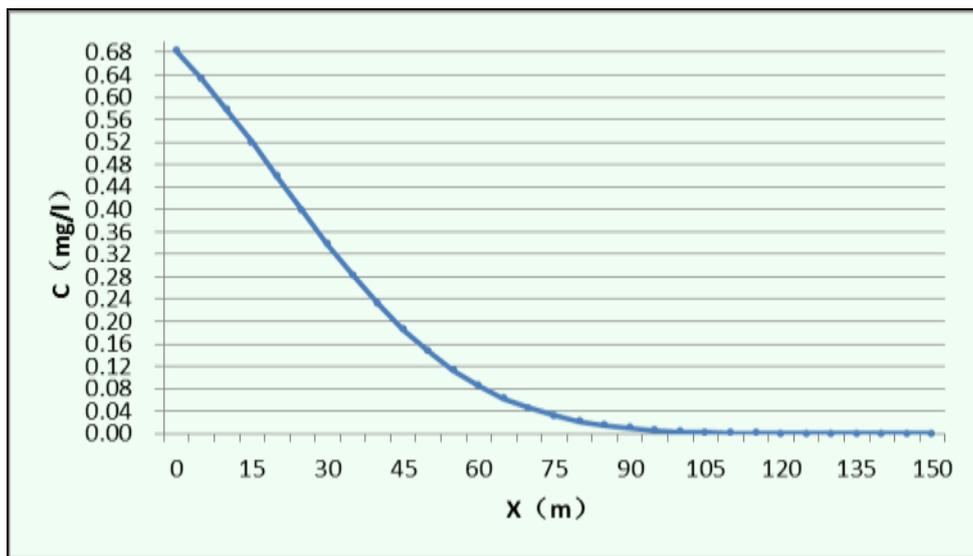


图 5.2-6 1000d 预测石油类浓度—时间曲线图 (单位: mg/L)

表 5.2-21 5000d 预测结果一览表 (mg/L)

污染源	污染因子	时段			
		5000 天			
		下游距离 (m)	浓度贡献 (mg/L)	下游距离 (m)	浓度贡献 (mg/L)
储油罐	石油类	0	0.68	130	0.20
		5	0.67	135	0.18
		10	0.66	140	0.16
		15	0.65	145	0.15
		20	0.64	150	0.13
		25	0.63	155	0.12
		30	0.61	160	0.10
		35	0.60	165	0.09
		40	0.58	170	0.08
		45	0.56	175	0.07
		50	0.54	180	0.06
		55	0.52	185	0.05
		60	0.50	190	0.05
		65	0.48	195	0.04
		70	0.46	200	0.03
		75	0.44	205	0.03
		80	0.41	210	0.03
		85	0.39	215	0.02
		90	0.37	220	0.02
		95	0.34	225	0.02
		100	0.32	230	0.01
		105	0.30	235	0.01
		110	0.28	240	0.01
		115	0.26	245	0.01
120	0.24	250	0.01		
125	0.22	255	0.00		

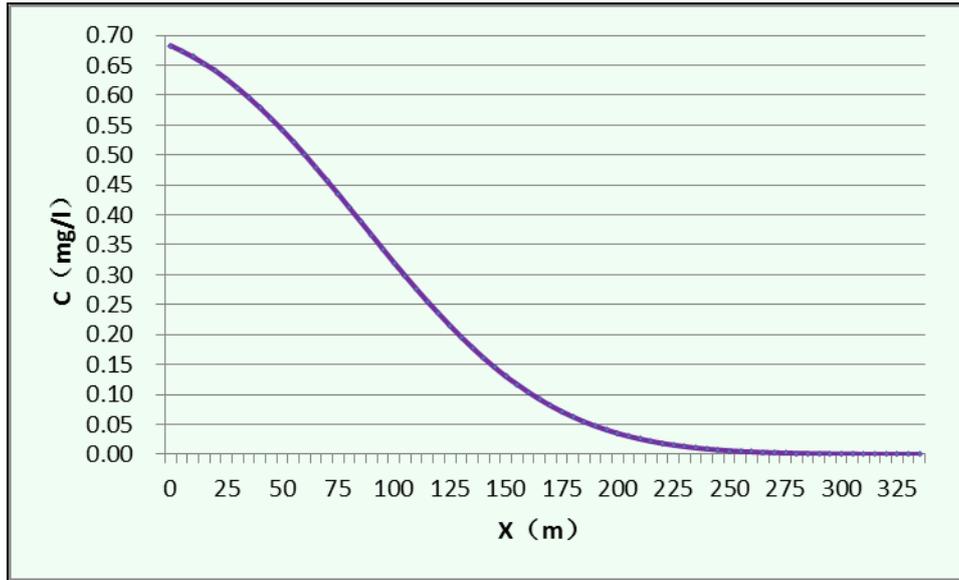


图 5.2-7 5000d 预测石油类浓度—时间曲线图（单位：mg/L）

表 5.2-22 7300d 预测结果一览表（mg/L）

污染源	污染因子	时段			
		7300 天			
		下游距离 (m)	浓度贡献 (mg/L)	下游距离 (m)	浓度贡献 (mg/L)
储油罐	石油类	0	0.68	165	0.22
		5	0.68	170	0.20
		10	0.67	175	0.19
		15	0.67	180	0.17
		20	0.66	185	0.16
		25	0.65	190	0.15
		30	0.64	195	0.14
		35	0.63	200	0.12
		40	0.62	205	0.11
		45	0.61	210	0.10
		50	0.60	215	0.09
		55	0.59	220	0.08
		60	0.58	225	0.08
		65	0.56	230	0.07
		70	0.55	235	0.06
		75	0.53	240	0.05
		80	0.52	245	0.05
		85	0.50	250	0.04
90	0.48	255	0.04		
95	0.47	260	0.03		

	100	0.45	265	0.03
	105	0.43	270	0.03
	110	0.41	275	0.02
	115	0.40	280	0.02
	120	0.38	285	0.02
	125	0.36	290	0.01
	130	0.34	295	0.01
	135	0.32	300	0.01
	140	0.30	305	0.01
	145	0.29	310	0.01
	150	0.27	315	0.01
	155	0.25	320	0.01
	160	0.24	325	0.00

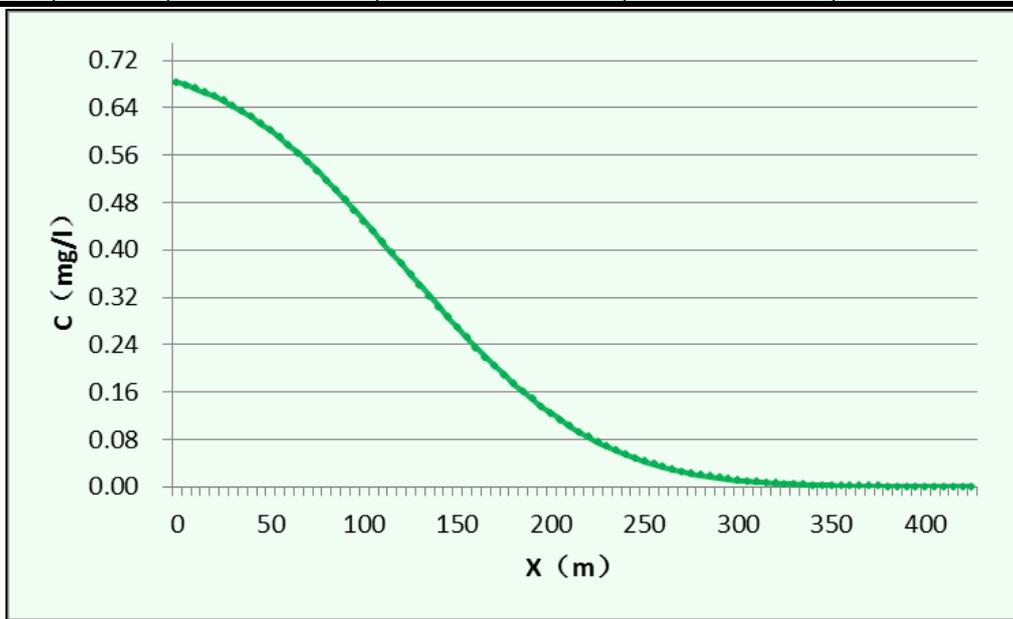


图 5.2-8 7300d 预测石油类浓度—时间曲线图（单位：mg/L）

#### 5.2.3.4 地下水环境影响评价

非正常状况下主要地下水污染源是储罐区。在防渗失效情况下对地下水环境的影响进行的污染预测，预测结果采用标准指数法进行评价采用单因子标准指数法对地下水进行现状评价，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： $P_i$ ——第  $i$  种污染物的污染指数；

$C_i$ ——第  $i$  种污染物的实测浓度（mg/L）；

Coi——第 i 种污染物的评价标准 (mg/L)。

### (1) 评价标准

本次评价石油类参考《地表水质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准进行评价, 见表 5.2-23。

表 5.2-23 评价标准

序号	污染物	标准值	检出下限值 (mg/L)
1	石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.01

评价结果见表 5.2-24。

表 5.2-24 非正常状况条件下石油类指数渗漏对潜水含水层影响范围

预测时间	最大迁移距离 (m)	超标距离 (m)	厂界浓度 (mg/L)
100 天	13.5	0	0.05
1000 天	70	0	
5000 天	190	0	
7300 天	245	0	

由预测可知, 按设定源强, 在非正常情况下, 污染物随着时间推移不断扩大, 因场地天然水文地质条件影响, 扩散较慢, 相对污染中心污染物保持在较高的状态。经过预测, 储罐发生泄漏后对地下水影响较小。

预测结果采用一维半无限长多孔介质柱体, 一端为定浓度边界的解析法, 没有考虑污染因子在包气带和含水层介质中的吸附阻滞影响。该法预测结果是假定污染物泄漏后连续 100 天、1000 天、5000 天及 7300 天一直泄漏, 在实际运行中对储油罐及罐池采取防渗漏检测系统, 定期进行维护检修和检验, 如果发现有泄漏会及时处理, 不会持续任其下渗污染地下水。因此, 上法预测结果是在以上泄漏情景下相对保守的结果。

## 5.2.4 声环境影响分析

### 5.2.4.1 声源源强

本项目噪声源主要为裂解炉、粉碎机、泵类、风机以及生产过程中的一些机械传动设备, 噪声源强约为 80~90dB(A)。本工程主要设备噪声强度、防治措施及降噪效果见表 5.2-25。

表 5.2-25 主要设备噪声源强

装置名称	设备名称	设备数量	噪声值 dB(A)	治理措施	降噪后噪声 dB(A)
生产车间	裂解炉	6	85	低噪声设备、建筑物隔声，减震垫	65
	进、出料机	6	90	设消声器、建筑物隔声	70
	粉碎机	1	85	低噪声设备、建筑物隔声，减震垫	65
	硫化机	1	80	低噪声设备、建筑物隔声，减震垫	60
	炼胶机	1	85	低噪声设备、建筑物隔声，减震垫	65
罐区	输送泵	4	85	设消声器、建筑物隔声	65
公用机辅助设施	水泵、输送泵等	10	85	设消声器、建筑物隔声	65
	风机等	10	90	设消声器、建筑物隔声	70

#### 4.2.4.2 噪声预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的模型。在进行声环境影响预测时，一般采用声源的倍频带声功率级，A 声功率级或靠近声源某一位置的倍频带声压级，A 声级来预测计算距声源不同距离的声级。分别计算室外和室内两种声源。

从噪声源到受声点的噪声总衰减量，是由噪声源到受声点的距离、墙体隔声量、空气吸收及建筑屏障的衰减综合而成，本预测只考虑距离的衰减和建筑墙体的隔声量，空气吸收因本建设项目噪声源离预测点较近而忽略不计。本项目主要是各生产车间的噪声，考虑到各噪声源的距离，将每一个车间噪声源简化为一个等效点声源处理。

##### (1) 单声源声压级的预测

如图 5.2-11 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则可按式（1）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

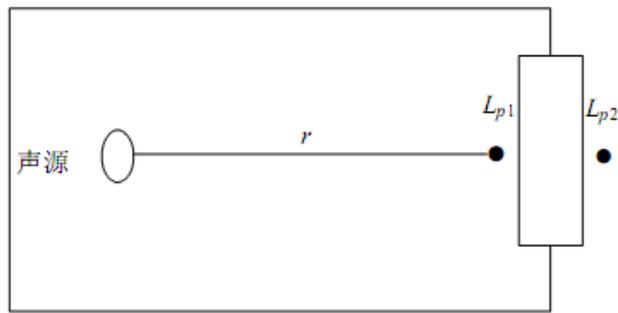


图 5.2-9 室内声源等效为室外声源图例

在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$LP2i(T) = LP1i(T) - (TLi + 6) \quad (1)$$

式中：

$LP2i(T)$ —靠近围护结构处室外  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$TLi$ —围护结构  $i$  倍频带的隔声量，dB。

根据导则，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算；根据洪宗辉《环境噪声控制工程》（高等教育出版社），单层隔声墙在中心频率为 500Hz 的倍频带隔声量大约为 43~53dB。本项目按保守估计，取 30dB。

(2) 多声源声压级的预测在噪声源众多的情况下，某预测点的声压级为各噪声对该受声点的噪声级分贝值迭加之和。

计算式：

$$L_{Pr} = 10L_g \left( \sum_{i=1}^n 10^{L_{Pi}/10} \right)$$

式中：

$L_{Pr}$ —某预测点迭加后的总声压级，分贝(A)；

$L_{Pi}$ — $i$  声源对某预测点的贡献声压级，分贝(A)。

### (3) 厂界噪声衰减扩散预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ/T2.4-2009 推荐的噪声户外传播衰减计的替代方法，即用 A 声级计算，其计算公式如下：

$$LA(r) = LA(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exe})$$

式中：

LA(r)—距声源 r 处的 A 声级，dB；

LA(r0)—参考位置 r0 处的 A 声级，dB；当 r0=1m 时，即为源强；本项目各车间的综合噪声源强。

Adiv—声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

$A_{div}=20\lg(r/r_0)$

Abar—遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB，车间墙体遮挡衰减取 13dB；

Aatm—空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

Aexe—附加 A 声级衰减量，dB。

为避免计算中增大衰减量而造成预测值偏小，计算时忽略 Aatm 和 Aexe。

#### 5.2.4.3 预测内容

在本项目正常运行时，预测各车间噪声源衰减到厂址的边界处的噪声强度，即对厂址的厂界四周进行预测计算，与所执行的标准进行比较，分析达标情况。

#### 5.2.4.4 预测结果及影响分析

对本项目营运期昼夜间的厂界噪声进行预测评价，预测结果见表 5.2-26 及图 5.2-26。

表 5.2-26 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

点位 项目	南厂界		西厂界		北厂界		东厂界	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
本项目贡献值	45.6	45.6	49.5	49.5	44.4	44.4	40.4	40.4
超标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
执行标准 GB12348-2008	昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)							

由表 5.2-26 可以看出，采取降噪措施以后，厂界噪声值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)的标准限值。因此，本项目实施后厂界噪声可实现达标排放，对周围声环境影响较小。

本项目声环境评价范围内无噪声敏感点，不会出现噪声扰民现象。

## 5.2.5 固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要本工程生产固废主要为脱硫废渣、钢丝、边角料、包装废料、重油、废机油、生活垃圾等，固体废物种类、数量、特性及其处置方法见表 5.2-27。

表 5.2-28 固体废物产排情况一览表

序号	固废类型	污染物	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	处置去向
1	一般固废	水膜除尘脱硫废物	/	/	50.5	一般固废处置场
2		钢丝	/	/	3948.45	外售
3		边角料	/	/	6.5	收集后外售
4		破碎收尘灰	/	/	7.682	回用于脱硫工序
5		废包装材料	/	/	3	外卖
6	危险废物	重油	HW06	900-410-06	40	进入裂解炉燃烧
7		废机油	HW08	900-201-08	0.2	有资质单位回收
8		清罐废物	HW09	900-007-09	3.0t/次	
9	生活垃圾	生活垃圾	/	/	6	环卫部门清运

本项目产生的一般固废水膜除尘脱硫废物收集后运至一般固废处置场，磁选过程产生的钢丝，作为副产物外售，成型过程中产生的边角料收集后外售，破碎系统收尘灰，收集后全部回用于脱硫工序，包装废物属于可利用物质，统一收集至一般固废暂存点后定期交由废品回收单位回收处理，项目产生的一般固废均得到有效处置。

项目生活垃圾为一般固体废弃物，统一运至兰州市垃圾填埋场处置。

本项目重油产生量约为 40t/a，属于危险废物(HW06)，通过油泵送至裂解炉与第二批轮胎再次进行裂解；设备运行维护过程中产生的废机油，属于危险废物(HW08)，收集暂存于危险废物储存间内，交由有资质单位处理；储油罐约每 3 年需进行一次油罐清洗作业，清罐时将产生清罐废物，主要由清罐油渣和清罐废水构成(统称为清罐废物)。清罐废水由于含油类物质浓度较高，现场无法进行处理或回用，应与清罐废渣一并作为危险废物(HW09)进行处理。

综上所述，本项目建设单位对产生的固废严格进行分类收集，原料仓库和废渣仓库严格按照有关规定设计、建造，本项目投产后产生的危险废物均转运至有

危险废物处置能力的公司进行处置，生活垃圾也达到了妥善的处理。因此本项目固废在采取合理的处理措施后，对区域自然环境、生态、人群均不会造成污染。

## 6、污染治理措施及可行性分析

### 6.1 施工期环境影响防治措施

#### 6.1.1 施工期大气污染物控制

施工期扬尘主要为施工场地扬尘等，为减少施工期施工扬尘对区域大气环境的影响，应合理安排施工时段。本项目大气污染防治应采取的措施执行《防治城市扬尘污染技术规范》（HJT393-2007）和《甘肃省 2018 年大气污染防治工作方案》（甘政办发【2018】23 号）和《关于印发兰州市 2018 年度大气污染防治工作方案的通知》（兰政办发[2018]32 号）中的要求，具体如下：

(1) 设计在施工工地周围设置密闭围挡，其高度不得低于 1.8 米；围挡底部设置不低于 20 厘米的防溢座；

(2) 土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。土方工程作业应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。同时作业处覆以防尘网。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业；

(3) 场所内原有施工作业面和裸露地面采取覆盖、洒水等措施；

(4) 施工工地地面、车行道路应当进行硬化、洒水等降尘处理；

(5) 建筑材料防尘措施，施工过程中使用水泥、石灰石、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖等有效的防尘措施。

(6) 建筑垃圾防尘措施，施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布（网）、定期喷洒抑尘剂、定期洒水压尘或其他有效的防尘措施，防止风蚀起尘及水蚀迁移；

(7) 施工工地出入口设洗车台，洗车台周围铺设石子，运输车辆必须在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，并保持出入口通道及周边的清洁；

(8) 有泥浆的施工作业，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外流。废浆应当采用密封式罐车外运；

(9) 施工工地应当按照规定使用预拌混凝土、预拌砂浆，严禁现场露天搅拌；

(10) 在工地内堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施，防止风蚀起尘；

(11)施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面时，可从建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒；

(12)施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100 厘米<sup>2</sup>）或防尘布。

通过采取以上扬尘防治措施后，即施工期间做到施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输，施工厂界的粉尘浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放标准，有效的降低施工扬尘对大气环境的影响，措施可行。

### 6.1.2 废水污染防治措施

(1) 施工人员产生的生活污水依托厂区化粪池进行处理。

(2) 在施工场地设置施工废水沉淀池，主要用于去除施工废水中的 SS，并将部分施工废水回用于道路洒扫，防止扬尘。

### 6.1.3 施工期间噪声防治措施

施工期噪声主要为各施工阶段的高噪声设备运行时产生噪声。拟采取的污染防治措施如下：

(1)降低声源的噪声强度

①对基础施工中的设备如空压机、风镐以及气锤打桩机等，在条件允许的情况下，应考虑采用以下措施进行代替。

使用水力混凝土破碎机代替风镐，使用水力撞锤代替打桩机，可通过安装消音器、消声管或隔声发动机震动部件的方法降低噪声（可降低噪声 5~10dB(A)）；

②产生噪音的部件完全地或部分地进行封闭，并使用减震垫，防震座等手段减少震动面板的振幅（可降低噪声 5~15dB（A））；

③尽可能的在用低噪声的工艺和施工方法，选用低噪声的环保设备；

④不使用的设备应予以关闭或减速，以降低噪声的产生；

⑤对机动设备均应进行日常维护，维修不良的设备常因松动部件的振动或降噪部件的损坏而产生很强的噪声；

⑥建设单位应选择先进的施工技术，并且建筑物的外部采用隔声围挡，可以降低施工噪声外泄（可降低噪声 5~15dB（A））。

(2)合理安排时间：避免强噪声设备同时施工、持续作业；

(3)合理布局施工场地：噪声大的设备尽量远离敏感区。

(4)降低人为噪声：操作机械设备时及模板、支架装卸过程中，尽量减少碰撞声音；尽量少用哨子指挥作业。

(5)建立临时声障：对位置相对固定的设备，能于室内操作的尽量进入操作间，不能入操作间的，可适当建立单面声障；施工场地四周建不低于 1.8m 高的围墙。

(6)减少交通噪声：进出车辆和经过敏感点的车辆限速、限鸣。

建设单位在施工期间应按照《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工场界进行噪声控制，只要采取以上措施，并在施工中严格管理合约安排，就可以有效降低施工噪声。本环评要求施工单位施工中尽量避免在敏感点附近进行高噪声作业，施工单位将施工机械设置在远离敏感点处，若施工机械必须在敏感点处施工，应对施工机械做好减振及隔声工作，避免对敏感点造成影响。

采取上述措施后将有效的减轻施工噪声，可使施工场界噪声满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

#### 6.1.4 固体废物污染防治措施

固体废物主要是生活垃圾、建筑垃圾。

生活垃圾：施工单位做好生活垃圾的收集堆放工作，并及时清理施工现场的生活垃圾。对施工人员加强教育，倡导文明施工，不随意乱丢乱堆生活垃圾，保证施工现场及周围的环境质量。施工期间产生的生活垃圾运至环卫部门指定的地方处置。

建筑垃圾：施工期产生的建筑垃圾应清运至城建部门指定的地方处置。

#### 6.1.5 施工期污染防治措施可行性分析

经上述分析，拟建项目的施工建设过程不具有累计效应，所以项目建设对环境的影响呈现为暂时的和局部的影响，只要在施工过程中科学设计、严格管理、提高作业团队的环保意识和作业水平并认证落实本报告中提出的各项环境保护

措施，严格按照工程设计和施工方案进行施工，就不会对评价区域环境造成大的影响。

由此可见，本环评提出的施工期污染防治措施是可行的。

## 6.2 运营期环境影响防治措施

### 6.2.1 大气污染防治措施及可行性分析

#### 6.2.1.1 全厂废气治理措施概况

全厂主要有组织废气处理措施汇总见表 6.2-1。

表 6.2-1 全厂生产工艺废气处理措施汇总表

车间	产污环节	主要污染物	处理方式	处理效率
1#生产车间	裂解炉冷凝不凝气燃烧废气	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢、非甲烷总烃	水膜+一级双碱脱硫塔+15m 排气筒	颗粒物去除效率 80%； 二氧化硫去除效率 80%； 氮氧化物去除效率 20%； 硫化氢去除效率 70%。
2#生产车间	破碎粉尘	颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒	处理效率 99%
	脱硫废气	硫化氢、非甲烷总烃	电吸附等离子+UV 光氧催化+15m 排气筒	硫化氢去除效率 90%， 非甲烷总烃去除效率 90%
	炼胶废气	硫化氢、非甲烷总烃	电吸附等离子+UV 光氧催化+15m 排气筒	硫化氢去除效率 90%， 非甲烷总烃去除效率 90%

#### 6.2.1.2 裂解不凝气燃烧废气的治理可行性分析

裂解炉燃烧废气主要为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫，以及少量的硫化氢、非甲烷总烃，项目 6 条生产线，全部位于 1#车间，本项目 6 条生产线串联，裂解燃烧废气通过 1 套水膜除尘器+一级碱喷淋废气处理装置，处理后通过 15m 的排气筒排入大气。

##### 1、治理措施

裂解炉燃烧废气处置措施采用水膜+一级喷淋吸收进行处理，处理后废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃的排放浓度、排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求；恶臭污染物硫化氢排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

不凝气燃烧废气的处理措施工艺流程图见图 6.2-1。

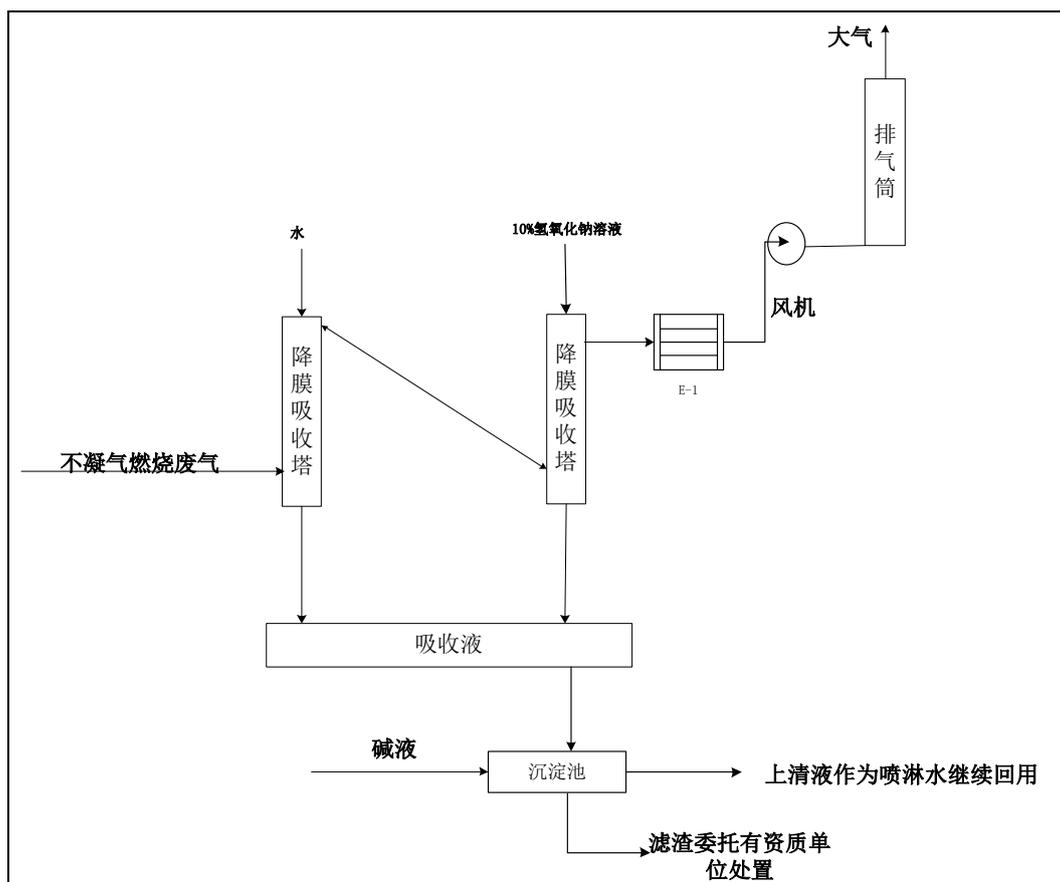


图 6.2-1 不凝气燃烧废气处理工艺流程图

## 2、治理措施可行性分析

裂解炉燃烧废气处置措施以及中央尾气处理的污染物处置措施均采用水膜+一级喷淋吸收进行处理，本项目不凝气燃烧废气主要为成分为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫，以及少量的硫化氢、非甲烷总烃，为最大限度处理产生的污染物，本工程采用水膜对颗粒物进行处理，一级碱吸收（生石灰）处理二氧化硫和硫化氢。目前国内烟气处理的方法很多，有旋风除尘、水膜除尘、陶瓷多管除尘、旋流塔板除尘、冲击式文丘里除尘等，这几种方法各有利弊，综合考虑处理效果、使用寿命、工程投资、运行费用等诸多因素，热源供给系统燃不凝气烟气主要污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>，裂解炉采用水膜+双碱脱硫除尘。

### (1) 颗粒物

本项目烟气采用水膜除尘器进行处理，其构造是玻璃钢筒体的上部设置溢水槽，使除尘器内壁圆周形成一层很薄的不断向下均匀流动的水膜，含尘气体由筒体下部切向导入旋转上升，靠离心力作用甩向内壁的粉尘被水膜所粘附，沿内壁

流向下端排出，水膜除尘器除尘效率可达到 80% 以上。

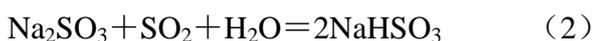
## (2) 二氧化硫

脱硫液采用外循环吸收方式，循环池内一次性加入碳酸钠或氢氧化钠制成脱硫液(循环水)，用循环泵打入文丘里段与脱硫除尘器进行除尘脱硫。吸收了 SO<sub>2</sub> 的脱硫液落入塔底流入再生池，与新来的石灰浆液进行再生反应，反应后的浆液流入沉淀再生池沉淀，当一个沉淀再生池沉淀物集满时，浆液切换流入到另一个沉淀再生池，然后由人工或用潜污泵清理这个再生池沉淀的沉渣，废渣晾干后外运处理。再生上清液流入循环池，循环池内经再生和补充新鲜碱液的脱硫液还是由循环泵打入水膜脱硫塔，经喷嘴雾化后与烟充分接触，然后流入再生池，如此循环，循环池内脱硫液 pH 下降到一定程度后则补充新鲜碱液，以恢复循环脱硫液的吸收能力。

双碱法理论上只消耗石灰，不消耗钠碱，但是由于脱硫渣带水会使脱硫液损失一部分钠离子，再加上烟气中的氧气会将部分 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 氧化成 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (在循环喷淋过程中，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 不能吸收 SO<sub>2</sub>)，故需在循环池内补充少量纯碱或废碱液。

基本化学原理可分为脱硫过程和再生过程两部分。

在塔内吸收 SO<sub>2</sub>



其中式 (1) 是启动阶段纯碱溶液吸收 SO<sub>2</sub> 反应方程，式 (2) 是运行过程的主要反应式，式 (3) 是再生液 pH 较高时的主要反应式。

用消石灰再生

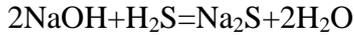


在石灰浆液(石灰达到饱和状况)中，NaHSO<sub>3</sub> 很快与 Ca(OH)<sub>2</sub> 反应从而释放出 [Na<sup>+</sup>]，[SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>] 与 [Ca<sup>2+</sup>] 反应，反应生成的 CaSO<sub>3</sub> 以半水化合物形式沉淀下来从而使 [Na<sup>+</sup>] 得到再生。Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 只是一种启动碱，启动后实际上消耗的是石灰，理论上不消耗纯碱(只是清渣时会带也一些，被烟气中氧气氧

化会有损失，因而有少量损耗），再生的 NaOH 和 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 等脱硫剂循环使用。

### (3) 硫化氢

氢氧化钠在过量的情况下硫化氢和氢氧化钠发生反应，反应方程式为：



结合本项目废气成分指标，本项目拟采取碱液喷淋法（NaOH）对恶臭污染物和二氧化硫进行处理。根据一般工程经验，碱喷淋吸收硫化氢和二氧化硫的去除率按照 70% 计。

烟气通过水膜+一级双碱脱硫除尘处理，除尘脱硫后的烟气经 1 个 15m 高的排气筒排放。烟气中颗粒物、氮氧化物、硫化氢、非甲烷总烃、SO<sub>2</sub> 排放速率和排放浓度均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求，硫化氢恶臭污染物排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93），因此，治理措施可行。

#### 6.2.1.3 破碎的治理可行性分析

##### 1、治理措施

再生胶生产工序破碎过程产生的粉尘处置措施采用布袋除尘器进行处理处理后通过 15m 排气筒排放。

含尘气体由除尘器进风口进入中、下箱体，含尘气体通过滤袋进入上箱体过程中由于滤袋的各种效应作用将尘气分离开，粉尘被吸附在滤袋上，而气体穿过滤袋经文氏管进入上箱体，从出风口排出。含尘气体通过滤袋的净化过程、随着时间的增加而积附在滤袋上的粉尘越来越多，增加了滤袋的阻力，致使通过滤袋气体量逐渐减少。为使阻力控制在限定范围内（一般为 120~150mm 水柱），保证所需气体量通过由控制仪发出指令，按顺序触发各控制阀开启脉冲阀，气包内的压缩空气瞬时地经脉冲阀至喷吹管的各孔喷出，在经文氏管喷射到各对应的滤袋内。滤袋在气流瞬间反向作用下急剧膨胀，使积附在滤袋表面的粉尘脱落，滤袋得到再生。被清除掉的灰尘落入灰斗，经排料阀排出机体。积附在滤袋上的粉尘被有周期地脉冲喷吹清除，使净化的气体正常通过，保证除尘系统运行。经预测可知，该处理工艺可使污染物达标排放，则该工艺无论在经济或技术上均为可行。

废气中颗粒物排放速率和排放浓度均可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准要求,因此,治理措施可行。

#### 6.2.1.4 脱硫废气的治理可行性分析

根据工程分析,脱硫过程废气以硫化氢和非甲烷总烃为主,有机废气及恶臭处理措施主要包括燃烧法,氧化法,吸收法离子除臭等,本项目产生的废气通过电吸附等离子除臭+UV光氧催化装置处理后通过15m排气筒排放。

##### (1) 高能离子除臭

高能离子除臭系统由高能离子装置,第一混合装置,高能离子加速装置,第二混合装置组成,处理过程遵循由弱到强,分级净化,通过离子管放电产生能量,被空气中的氧分子所吸收就产生了“强化活性氧”,形成氧自由基,氢自由基,正负氧离子(双极离子)和臭氧等气态形式的氧化物混合物。设备可作为中低浓度废气净化一次性设备;也可作为高浓度废气处理的中间配套设备,净化效率不低于98%。经济,安全,高效,便捷。

##### (2) UV光氧催化装置

UV光氧催化装置,是利用特制的高能高臭氧UV紫外线光束照射,来裂解排放的废气,能有效的处理:硫化氢、甲硫氢、甲硫醇、二硫化碳、苯乙烯、硫化物 $H_2S$ 、VOCs类等废气的分子链结构,使有机或无机高分子废气化合物分子链,在紫外光照射下,降解转变成低分子化合物,如二氧化碳、水等,从而达到有效的治理,实现废气处理达标排放,无二次污染,适用于炼油厂、橡胶厂、化工厂、制药厂、污水处理厂、垃圾转运站等恶臭气体、工业废气的净化处理。主要原理如下:

(1)利用高能高臭氧UV紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧,即活性氧,因游离氧所携正负电子不平衡所以需要与氧分子结合,进而生产臭氧。臭氧对紫外线光束照射分解后的有机物具有极强的氧化作用,对恶臭气体及其它刺激性异味有良好的消除效果。

(2)恶臭气体通过废气收集排风设备进入到装有UV高效光解氧化模块的反应腔后,高能UV紫外线光束及臭氧对恶臭气体进行协同分解氧化反应,使恶臭物质降解转化成低分子化合物、水和二氧化碳,再通过排风管道排出室外。

(3)利用高能 UV 光束裂解恶臭气体中细菌的分子键,破坏细菌的核酸(DNA),再通过臭氧进行氧化反应,彻底达到脱臭及杀灭细菌的目的。

项目采用的光氧催化技术具有高效除恶臭、无需添加任何物质、适应性强、连续运行稳定可靠、运行成本低、设备占地面积小,自重轻等优势,采用国际上最先进技术理念,可彻底分解工业废气中有毒有害物质,并能达到完美的脱臭、净化效果,经分解后的工业废气,可完全达到无害化排放,不产生二次污染,同时达到高效消毒杀菌的作用。项目光氧催化法具有较高的处理效率,在实际工程中也有较好的运用。与项目生产同种产品的柳州日高汽车减振技术有限责任公司,采用中和光解废气处理装置处理炼胶、硫化以及涂胶废气,根据该公司 2017 年 7 月 13-15 日实际监测数据,该公司经光氧催化设施处理后的炼胶废气、硫化废气和涂胶废气非甲烷总烃排放浓度在  $0.822-1.47\text{mg}/\text{m}^3$  之间,能保证稳定达标排放(限值  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ),去除有机物效果有保障,措施可行。

废气经过“电吸附等离子除臭+UV 光氧催化装置”处理后,废气中非甲烷总烃排放速率和排放浓度均可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准要求,硫化氢恶臭污染物排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93),因此,治理措施可行。

#### **6.2.1.5 炼胶废气的治理可行性分析**

根据工程分析,炼胶过程废气以硫化氢和非甲烷总烃为主,本项目产生的废气通过电吸附等离子除臭+UV 光氧催化装置处理后通过 15m 排气筒排放,废气经过“电吸附等离子除臭+UV 光氧催化装置”处理后,废气中非甲烷总烃排放速率和排放浓度均可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准要求,硫化氢恶臭污染物排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93),因此,治理措施可行。

#### **6.2.1.6 无组织炭黑尘的治理**

本项目生成的炭黑无研磨造粒工序,出料后直接打包外运。炭黑尘废气可能产生的工段为钢丝出料和炭黑出料工段。裂解炉停止加热、冷却至  $50^{\circ}\text{C}$  左右后,裂解产生的废钢丝出料,出料口为  $1.1\text{m}\times 1.7\text{m}$ 。由于裂解炉内为干燥状态,炭黑全部堆积在裂解炉底部,废钢丝表面沾染的炭黑轻敲即可落下。在钢丝敲打、拖

拽过程中可能会使出料口附近产生少量炭黑尘废气。根据一般工程经验，轮胎高温裂解后生成的炭黑粒径约为 80~100 目，即 0.15~0.2mm，粒径较大。裂解过程中生成的炭黑颗粒相互碰撞产生极少数细颗粒，大多位于裂解炉底部，因此钢丝出料时主要扰动位于上层的大颗粒炭黑，产生的炭黑尘废气量很少。炭黑出料时，为避免撒漏和产生粉尘废气，项目采用的封闭式螺旋出渣机与炭黑出料口（直径 0.4m）严密对接，炭黑在出渣过程中被封闭在不锈钢管道中，末端直接与放置在磅秤上的包装袋对接，最大限度地防止了炭黑尘的外泄散逸。根据预测，项目无组织排放粉尘对环境的影响较小。

#### 6.2.1.7 储罐区大小呼吸的治理

（1）针对装置区物料的无组织排放，本项目采取的控制措施如下：

装置中产生的燃料油等均采用密闭输送方式，防止泄漏。装置主要塔、器顶部均有泄压线，当系统压力过高时将油气送全厂低压瓦斯线集中收集，利用压缩机将低压干气压缩后送裂解炉燃料利用。设计阶段按照设计标准和工程经验选用适当的设备和管道材料，将设备和管道的腐蚀控制在合理范围之内；通过制定严谨的工艺操作规程和岗位操作法，减少误操作。

（2）燃料油储油罐采用拱顶储油罐，并且地埋式设计，由于储油罐室内气温比较稳定，可减少油罐呼吸蒸发损耗；另外，燃料油中转过程采用密闭卸油等方式。

采取上述措施，厂区无组织非甲烷总烃、颗粒物的排放能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放周界浓度最高点要求。

#### 6.2.1.8 车间逸散废气

车间逸散废气主要来自裂解过程中无组织挥发的非甲烷总烃、H<sub>2</sub>S，项目运行过程中加强管理，定期对设备进行维修，减少无组织排放。

#### 6.2.1.9 食堂油烟

项目食堂油烟经油烟净化设施（去除效率≥60%，排风量≥2000m<sup>3</sup>/h）处理后，油烟废气净化后由专用烟道排放，排放浓度约 1.0mg/m<sup>3</sup>，排放量 2.52kg/a，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18482-2001）标准要求，治理措施可行。

### 6.2.2 水污染防治措施

### 6.2.2.1 全厂废水总体处理措施

- (1) 裂解生产线循环冷却水回用于水封罐补水，不外排。
- (2) 含油废水经过雾化器雾化后送至裂解炉进行燃烧处理。
- (3) 炼胶设备冷却水回用于脱硫过程补水，不外排。
- (4) 食堂废水、生活污水经隔油池、化粪池预处理后定期由吸粪车拉运至卧龙川工业园污水处理厂。

### 6.2.2.2 生活污水处理措施可行性分析

本项目营运后生活废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 和动植物油等，生活污水经污水管网直接进入化粪池（玻璃钢化粪池 1 座，总容量 50m<sup>3</sup>，停留时间 12h）预处理后生活废水排放浓度为 COD255mg/L，BOD<sub>5</sub>182mg/L，SS175mg/L，NH<sub>3</sub>-N24mg/L，动植物油 28mg/L，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入金盾化工厂区污水处理站。

本项目采用的化粪池为玻璃钢结构，具有一定的防渗性。化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物。生活污水中含有大量粪便、纸屑、病原虫等污染物。污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀，可去除 50%~60% 的悬浮物。沉淀下来的滤渣经过 3 个月以上的厌氧发酵分解，使滤渣中的有机物分解成稳定的无机物，易腐败的生滤渣转化为稳定的熟滤渣，改变了滤渣的结构，降低了滤渣的含水率。滤渣定期清掏外运，填埋或用作肥料。

### 6.2.2.3 废水处理依托可行性分析

卧龙川工业园污水处理厂位于本项目东南侧，距离本项目约 470m，中心点的位置坐标为东经 104° 3'28.19"，北纬 35° 59'14.42"，根据《兰州榆中和平工业园区卧龙川产业园污水处理厂建设项目环境影响评价报告》，处理规模为近期为 5000m<sup>3</sup>/d，污水处理站于 2019 年 7 月建成运行，污水处理厂进水水质需满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准，采取的处理工艺为预处理+调节池+水解酸化+二级接触氧化+沉淀+膜过滤，处理后的水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准要求，出水作为中水回用。

本项目排放废水全部为生活污水，经过隔油池化粪池处理后满足《污水综合

排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准，且本项目投产运营时间晚于兰州榆中和平工业园区卧龙川产业园污水处理厂，因此本项目依托可行。

#### 6.2.2.4 水污染防治措施其他要求

做好厂区的雨污分流工作。在厂区内设雨水集水井及与之配套的自动切换设施，根据降水时间或降雨量进行切换，初期雨水收集后排入厂区初期雨水收集池，送往第一污水处理厂处理，后期雨水则切入清净下水系统，防止大雨量对废水处理设施的冲击。

当出现消防废水时，及时关闭全厂雨排水阀门，打开初期雨水收集池进口阀门，将消防废水全部收集在池中。待应急状态结束后再根据其特征适量委托金盾化工厂其他化工企业污水处理站集中处理，不排至外环境。

#### 6.2.3 地下水污染防治措施

##### 1、地下水污染防治原则

为防止项目涉及的有毒、有害物料及含有污染物的介质泄、渗漏对地下水造成污染，应从物料储存、装卸、运输、生产过程以及污染处理设施等全过程控制有毒、有害物料及含有污染物的介质泄、渗漏，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施。防止地下水污染应遵循下列原则：

（1）源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合。

（2）地上污染地上治理，地下污染地下治理。

（3）按污染物渗漏的可能性严格划分为污染区和非污染区。

（4）污染区应根据可能泄漏污染物的性质划分为非污染区，一般污染防治区和重点污染防治区。不同污染防治区应结合包气带天然防渗性能采取相应的防渗措施。污染区应根据可能泄漏污染物的性质、数量及场所的不同，设置相应的污染物收集及排放系统。污染区内应设置污染物泄、渗漏检测设施，及时发现并处理泄、渗漏的污染物。

##### 2、源头控制措施

本评价本着尽可能提高水的重复利用率，通过串用、复用，达到节约新鲜水，尽最大可能地减少污水排放量，对废水处理措施规定如下：

(1) 本项目应从设计、施工等方面全过程加强对工艺、管道、设备、储油罐及其罐池等的质量控制，以防止污染物的跑、冒、滴、漏。

(2) 储油罐及其罐池以及管线、水封废水沉淀池采取严格的防渗措施。

## 2、分区防渗措施

本项目重点防渗区域为燃料油储罐区，生产车间进行简单防渗，其他场地进行混凝土硬化处理。项目场地在实施地面硬化、防渗以及管道设备的安装过程中严格参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求进行防渗。

### (1) 厂区分区防渗

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），结合地下水环境影响评价结果，将项目建设内容划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区3类，针对不同的防渗区域采取不同防渗措施，并给出不同分区的具体防渗要求。

本项目污染防治区划分及防渗要求见表 6.2-1。

**表 6.2-1 污染防治区划分表**

项目内容	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	防渗分区	防渗技术要求
办公生活区、仓库、配电室、厂内道路	弱	易	简单防渗区	一般硬化
生产车间	弱	易	一般防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
储油罐区	弱	易	重点防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$

### (2) 各区污染防治防渗

根据相关的防渗标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下：

#### (1) 简单防渗区

办公生活区、仓库、配电室、厂内道路仅作一般硬化。

#### (2) 一般防渗区

生产车间防渗混凝土强度等级不宜小于 C25，抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，其厚度不宜小于 100mm。确保防渗性能应与 1.5m 厚的粘土层（渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ）等效。

#### (2) 重点防渗区

重点防渗区参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）采取防渗措施，地面采用 50cm 三七土压实+20cm 防渗钢筋混凝土+防渗涂料，综合防渗系数可达  $1.0 \times 10^{-7}$  cm/s。

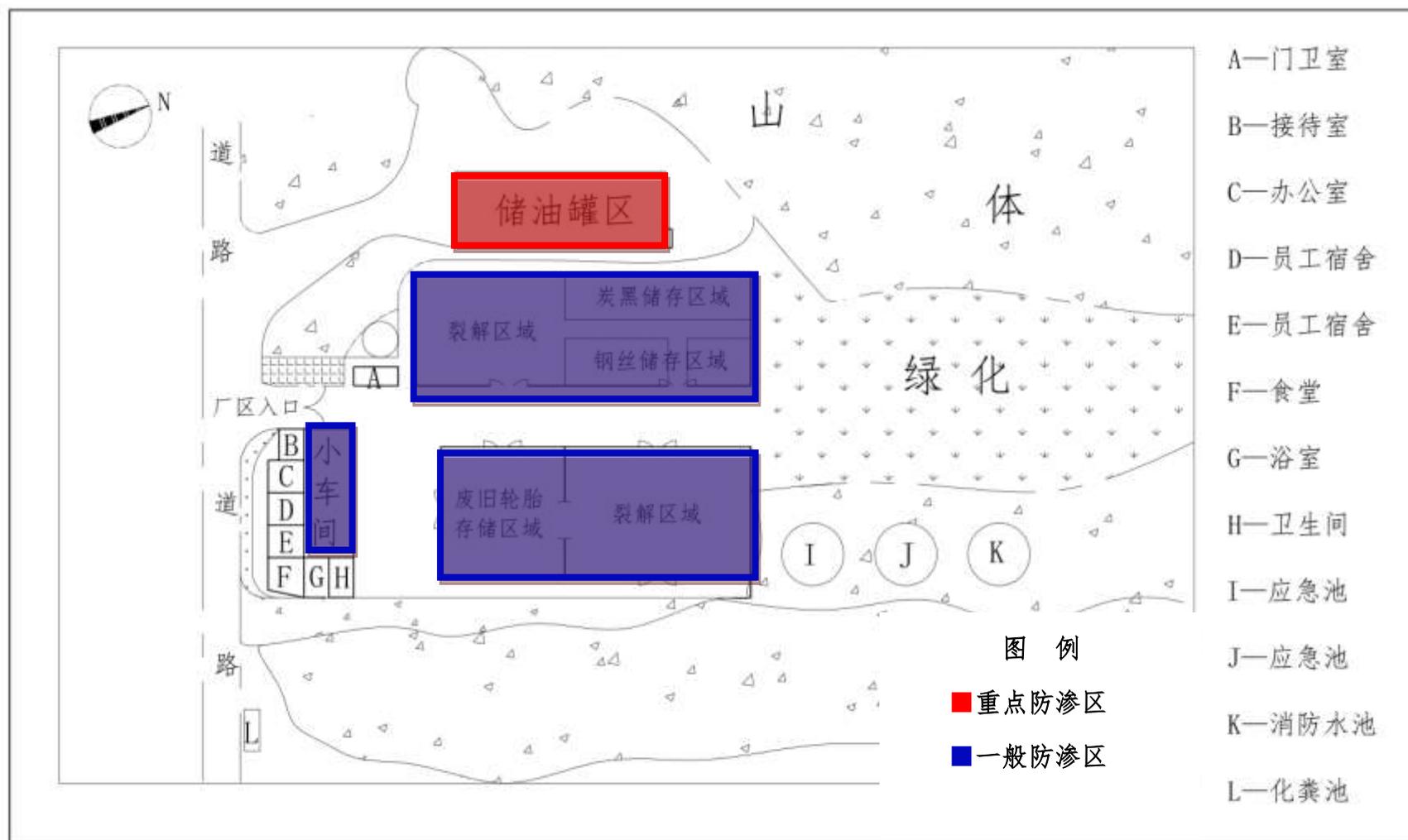


图 6.2-1 厂区地下水分区防渗图

#### 4、地下水污染监控

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，拟建项目根据当地地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式，在厂区及其周边区域布设地下水污染监控井，建立地下水污染监控和预警体系。

##### （1）监控井布置

项目地下水下游监控井依托兰州祥龙化工机械有限公司供水井；地下水监测项目应根据厂区的特征污染物、反映当地地下水功能特征的主要污染物以及国家现行标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中列出的项目综合考虑设定；项目地下水污染监控井的检测频率为每年一次，每年次；当厂区发生液体物料泄漏事故或发现地下水污染现象时，应加大取样频率；地下水监测采样及分析方法应符合国家现行标准《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164）的规定。

表 6.2-2 地下水环境跟踪监测点一览表

监测点号	点位	坐标		监测层位	监测点功能
		E	N		
J01	厂区	104.060215	35.991992	第四系潜水，监测项目：pH、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、六价铬、砷、铅、汞、镉、氰化物、石油类	地下水环境背景值监测点

##### （2）监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对本工程所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

#### 6.2.4 噪声污染防治措施

本项目噪声主要为生产车间设备等各类机械设备运行噪声，噪声强度为80~90dB（A）之间，为了减轻噪声污染，拟建项目采取了以下防治措施：

- （1）在设备选型上尽量选用低噪声设备；
- （2）对于噪声设备应采取有效的隔声、消声、吸声等控制措施；高噪声设

备应布置在车间房体内并设置独立基座和减震垫；

(3) 在建筑上采用对高噪声设备所在的车间内墙设置吸声材料，门窗采用双层隔声门窗。

(4) 在厂区总平面布置中统筹规划，合理布局，强噪声源集中布置在远离人群的地方，加强绿化，充分利用植物的降噪作用。

通过对噪声设备采取以上的降噪措施后，经预测运营期拟建项目噪声预测之均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准的要求。综上，拟建项目采取降噪措施后，拟建项目对声环境影响较小，噪声治理措施可行。

### 6.2.5 固体废物防治措施

本项目产生的固体废物主要本工程生产固废主要为脱硫废渣、钢丝、边角料、包装废料、重油、废机油、生活垃圾等。

本项目产生的一般固废水膜除尘脱硫废物收集后运至一般固废处置场，磁选过程产生的钢丝，作为副产物外售，成型过程中产生的边角料收集后外售，破碎系统收尘灰，收集后全部回用于脱硫工序，包装废物属于可利用物质，统一收集至一般固废暂存点后定期交由废品回收单位回收处理，项目产生的一般固废均得到有效处置。

本项目一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 修改单的有关规定。

项目生活垃圾为一般固体废弃物，统一运至兰州市垃圾填埋场处置。

本项目重油产生量约为 40t/a，属于危险废物(HW06)，通过油泵送至裂解炉与第二批轮胎再次进行裂解；设备运行维护过程中产生的废机油，属于危险废物(HW08)，收集暂存于危险废物储存间内，交由有资质单位处理；储油罐约每 3 年需进行一次油罐清洗作业，清罐时将产生清罐废物，主要由清罐油渣和清罐废水构成(统称为清罐废物)。清罐废水由于含油类物质浓度较高，现场无法进行处理或回用，应与清罐废渣一并作为危险废物(HW09)进行处理。

本项目在 1#车间内设置 1 座 10m<sup>2</sup> 的危险废物储存库，用于储存产生的危险废物，危险固废储存库应按照《固体废物污染环境防治法》要求，采取防扬撒、

防流失、防渗漏等污染防治措施，且必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 修订版）。项目危废存放区采取得措施如下：

①危险废物贮藏的罐体应贴有明显的“危险废物”和“严禁烟火”的字样标识；

②固体危险废物包装完整，不渗漏，容器密封、有盖；

③必须要分类收集，禁止将危险废物和非危险废物存放到一起；

④暂时贮存要求：建设单位应当建立危险废物暂时贮存设施、设备，不得露天存放危险废物；

在采取上述预防措施和办法后，项目所产生的固废均得到了合理有效的处理和处置，其产生的固体废弃物不会对周围环境造成二次污染。综上，项目固体废物去向明确，均能得到妥善处置。

因此本项目固废在采取合理的处理措施后，对区域自然环境、生态、人群均不会造成污染，固体废物治理措施可行。

## 6.3 环保投资

本项目的环保投资主要是污水处理、废气治理、固废治理，风险防范措施和厂区的绿化等，总预计投资为 313 万元，占总投资额的 20.87%。本项目环保投资见表 6.3-1。

表 6.3-1 项目环保投估算一览表

名称	类别	处理措施	数量	金额(万元)	备注	
施工期	1	废水治理	化粪池	1 座	/	依托
			设置沉淀池 50m <sup>3</sup>	1 座	5	
	2	废气治理	租用洒水车	\	3	
	3	固废治理	垃圾清运	\	1	
运营期	1	废水治理	化粪池（1 个 100m <sup>3</sup> ）	1 座	/	依托
			设置隔油池（2m <sup>3</sup> ）	1 座	1	
			设置循环水池(120m <sup>3</sup> )	1 座	20	
			地下水措施	厂区防渗	50	
			地下水跟踪监测	厂区 1 个监测井	3	
	2	废气治理	集气罩	6 套	6	
		水膜+一级双碱脱硫塔+15m 排气筒	1 套, 1 根排气筒	25		

		布袋除尘器+15m 排气筒	1 套, 1 根排气筒	15	
		电吸附等离子+UV 光氧化+15m 排气筒	2 套, 2 根排气筒	50	
		油烟净化器	8 套	4	
3	噪声治理	隔声、消音、减震设施、水泵、风机消声器、减震器及隔音设备	/	30	
4	固废治理	垃圾收集桶	/	1	
		一般固废储存间	30m <sup>2</sup>	6	
		危险废物储存间	10m <sup>2</sup>	5	
5	绿化	植草种树	18000m <sup>2</sup>	50	
6	风险防治措施	燃料油储罐周边设置围堰+防渗	/	8	
		事故池(150m <sup>3</sup> )	1 座	30	
		总计		313	

## 7、环境风险分析评价

环境风险评价的目的，就是找出事故隐患，提供切合实际的预防对策，使区域环境系统达到最大的安全度，使公众的健康和设备财产受到的危害降到最低水平。并通过分析运营期可能发生的事故及其影响程度和范围，为工程设计提供反馈意见。

本项目生产过程中所使用的原料和中间产品等有属于有毒、易燃易爆物质，对周围环境与人员的危险性较大，本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)进行环境风险分析评价，以便于为企业的风险管理提供科学依据。

### 7.1 风险潜势判别

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

#### 7.1.1 项目危险物质及工艺系统危险性判定

##### (1) 危险物质数量及临界值比值 (Q)

将本项目生产过程涉及物料的使用量与《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)规定的临界量对比，按下式判定：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad (1)$$

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

$Q_1、Q_2 \dots Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目生产过程中原料为生石灰、柴油、轻质碳酸钙、松焦油、松香、420 活化剂；生产过程中会产生大量的不凝气，不凝气成分主要为 CO、CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 以及少量 H<sub>2</sub>S；产品为 4#燃料油等。

本项目生产过程中危险物质的最大存在量与临界量的对比见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目危险物质数量与临界值比值

单元名称	危险物质名称	最大存在量 $q_i$ (t)	临界量 $Q_i(t)$	$q_i/Q_i$	Q
原料区	柴油	49.24	2500	0.02	1.14
	生石灰	15	50	0.3	
	轻质碳酸钙	125	200	0.625	
	松焦油	75	5000	0.015	
	松香	75	5000	0.015	
	420 活化剂	25	5000	0.005	
储罐区	4#燃料油	100	2500	0.04	
生产设施	不凝气	5.82	50	0.12	

不凝气临界值参照煤气。由上表可知，本项目 Q 值为  $1 \leq 1.14 < 10$ 。

## (2) 行业及生产工艺 (M)

根据本项目所述行业及生产工艺特点，按照下表 6.1-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 7.1-2 行业及生产工艺判定

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、电石生产工艺、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，且涉及危险物质的过程 <sup>a</sup> ，危险物质储存罐区	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 <sup>b</sup> (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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压至压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{Mpa}$

b:长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价

本项目为废旧资源综合利用业中的废轮胎再生利用，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中行业及生产工艺，本项目属于其他，本项目生

产工艺判定结果如下表。

**表 7.1-3 本项目生产工艺判定**

装置名称	生产涉及危险工艺	分值
燃料油储罐	危险物质使用、贮存	5
项目得分		5

根据判定结果，本项目工艺得分 5，为 M4。

### (3) 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)，按照表 6.1-4 定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

#### 7.1-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺(M)			
	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

本项目危险物质数量与临界量比值  $Q=1.14$ ，行业及生产工艺为 M4，因此危险物质及工艺系统危险性为 P4。

## 6.1.2 环境敏感程度判定

### (1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.1-5。

**表 7.1-5 大气环境敏感程度分级判定**

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 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
项目情况	本项目 5km 范围内以金崖镇村庄为主，涉及村庄人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，大气环境敏感程度为 E2。

由表 7.1-5 可知，本项目大气环境敏感程度为 E2。

## (2)地表水

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.1-6。其中：地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.1-7 和表 7.1-8。

**表 7.1-6 地表水环境敏感程度分级**

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	<b>E3</b>

**表 6.1-7 地表水功能敏感性分区**

分级	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区
项目情况	本项目直线距离宛川河约 5km 且项目设置完善三级防控措施对危险物质泄漏进行拦截，生产废水全部循环使用，危险物质不会泄漏进入地表水体，属于低敏感 F3。

**表 6.1-8 地表水环境敏感目标分级**

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵

	场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标
项目情况	本项目直线距离宛川河约 8km，下游 10km 内无地表水敏感保护目标。且项目设置完善三级防控措施对危险物质泄漏进行拦截，生产废水全部循环使用，危险物质不会泄漏进入地表水体，属于 S3。

根据表 6.1-6~6.1-8 判定，本项目地表水功能敏感性为 E3(S3F3)。

### (3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.1-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.1-10 和表 7.1-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.1-9 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	<b>E2</b>
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 7.1-10 地下水功能敏感性分区

分级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup>
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
项目情况	本项目所在区域无集中式饮用水井、分散式饮用水井等地下水水源地以及其他地下水环境敏感区，为低敏感 G3。

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

### 7.1-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土层的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
项目情况	本项目包气带主要为素填土或压实粉土, 包气带厚度 0.5~5.0m, 素填土层垂向渗透系数在 $7.61 \sim 9.34 \times 10^{-5} cm/s$ 之间。其下一层为稳定的黄土状粉土(马兰黄土), 该层渗透系数 $8.06 \sim 8.83 \times 10^{-5} cm/s$ , 属于 D1。 Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数

根据表 7.1-9~7.1-11 判定, 本项目地下水功能敏感性为 E2(D1G3)。

#### (4)环境敏感程度判定结果

根据前述对大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别进行判定结果, 本项目大气环境、地下水环境敏感程度均为 E2、地表水环境敏感程度为 E3, 因此本项目环境敏感程度为 E2。

### 6.1.3 风险潜势判别结果

根据前述对本项目环境敏感程度(E)、危险物质及工艺系统危险性(P)判定结果, 本项目环境敏感程度为 E2, 危险物质及工艺危险性为 P4, 由下表 6.1-12 进行判定, 本项目环境风险潜势为 II。

表 7.1-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

注: IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

## 7.2 环境风险评价等级及范围

### 7.2.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分依据, 将环境风险评价工作等级划分为一、二、三级, 划分依据见表 6.2-1。

表 7.2-1 环境风险评价工作级别划分

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

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的说明。见附录 A。

本项目环境风险潜势为 II，确定本次环境风险评价等级为三级。

## 7.2.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，评价范围为距离项目边界 3km 的评价范围，评价面积为 36.1km<sup>2</sup>。

## 7.3 风险识别

由于本项目在生产过程中部分原料有毒有害，生产过程中存在着发生有毒有害物料泄露等突发性风险事故的可能性。本评价从主要物料风险识别和生产过程（单元）风险识别两个方面确定建设项目的风险物料和重点危险源。

### 7.3.1 物质危险性和毒性的识别

#### (1) 物质危险性标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/169-2018) 中的规定，物质危险性标准见表 6.1-1。

#### (2) 物质危险特性分析

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004) 中附录 A.1 进行物质风险判定，拟建工程涉及到的原辅材料、产品、中间产品中属于有毒有害、易燃易爆化学品的物质较多。

查找有关资料，确定本工程涉及的主要物料危险类别和毒性特性，本项目的主要风险物质见表 6.1-2，

危险性物质排查按照《物质危险性标准》（《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A.1 表 1）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）等的要求进行。

本项目在生产、贮存、运输及“三废”处理过程中涉及的主要危险性物品有轮

胎裂解气和燃料油，其理化性质如下：

(1) 轮胎裂解气

轮胎热解气主要包括 H<sub>2</sub> 和 CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 等碳氢化合物及由他们派生的不饱和烃，另外还有少量的 CO、CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>S，其总热值与天然气相近，为 30~40MJ/m<sup>3</sup>。热解气中的 CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>S 等都是易燃物质，空气中如含有 8.6~20.8%（按体积计）的该气体时，就会形成爆炸性的混合气体。

(2) 轮胎燃料油

燃料油其成分为轻石脑油 21.07%、轻瓦斯油 20.18%、重石脑油 15.67%、煤油 11.61%、汽油 3.74%及其它，因此，可以参照石脑油性质来识别，主要风险是贮存泄漏、火灾、爆炸风险。从性质、环境标准、毒性行为等方面的分析，本项目贮存的化工原料中，燃料油具有较强的火灾、爆炸风险，

详见 7.3-1~7.3-2。

表 7.3-1 物质危险性标准

类别		LD <sub>50</sub> (大鼠经口)mg/kg	LD <sub>50</sub> (大鼠经皮)mg/kg	LC <sub>50</sub> (小鼠吸入, 4 小时)mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD <sub>50</sub> <25	10<LD <sub>50</sub> <50	0.1<LC <sub>50</sub> <0.5
	3	25<LD <sub>50</sub> <200	50<LD <sub>50</sub> <400	0.5<LC <sub>50</sub> <2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体——闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基乙烯更为敏感的物质			

表 7.3-2 燃料油特性及危险特性

化学品中文名称： 燃料油
化学品英文名称： fuel oil
危险性类别： 可燃液体
二. 成分/组成信息
混合物： 由各族烃类和非烃类的组成的
有害物成分： 烷烃、环烷烃和芳香烃、含硫、氧、氮化合物
三.健康危害
侵入途径： 吸入、食入、经皮吸收

健康危害：急性中毒：吸入高浓度蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。

慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。

环境危害：对环境有危害。对大气可造成污染。

燃爆危险：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

#### 四.急救措施

皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣物，包括鞋类。用流动清水冲洗皮肤和头发（可用肥皂）。如果出现刺激症状，就医。

眼睛接触：立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发，就医。眼睛受伤后，应由专业人员取出隐形眼镜。

吸入：如果吸入本品气体或其燃烧产物，脱离污染区。把病人放卧位，保暖并使其安静。开始急救前，首先取出假牙等，防止阻塞气道。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸，用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。送医院或寻求医生帮助。

食入：禁止催吐。如果发生呕吐，让病人前倾或左侧位躺下（头部保持低位），保持呼吸道通畅，防止吸入呕吐物。仔细观察病情。禁止给有嗜睡症状或知觉降低，即正在失去知觉的病人服用液体。意识清醒者可用水漱口，然后尽量多饮水。寻求医生或医疗机构的帮助。

#### 五.燃爆特性与消防

闪点(°C)：≥60

引燃温度(°C)：250

危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。

灭火注意事项：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。

#### 六.泄漏应急处理

应急行动：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂石或其它不燃材料吸附或吸收。也可以在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

#### 七.操作处置与储运注意事项

操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过

25℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

#### 八.防护措施

工程控制: 生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备

呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。

眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。

身体防护: 穿防静电工作服。

手防护: 戴橡胶耐油手套。

其它: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触

#### 九.理化性质

外观与性状: 有色透明液体, 挥发; 相对密度(水=1): 0.95—0.98; 相对密度(空气=1): 1.59-4; 燃烧热(kj/mol): 30000—46000; 溶解性: 不溶于水, 溶于醇等溶剂

#### 十一.毒理学资料

##### 急性毒性

LD50: >5 000mg/kg (大鼠经口)

LC50: >5 000mg/m<sup>3</sup>/4h(大鼠吸入)

刺激性: 家兔经皮:500mg, 严重刺激。

其他: LDLO(mg/kg):500; TDLO(mg/kg):3570。

#### 十二.环境资料

#### 十三.废弃

废弃物性质: 危险废物

废弃处置方法: 建议用焚烧法处置。

废弃注意事项: 处置前应参阅国家和地方有关法规

#### 十四.运输信息

危规号: UN 编号:

包装分类: III类包装 包装标志: 易燃液体

包装方法: 小开口钢桶; 内薄钢板桶或镀锡薄钢板桶(罐), 外花格箱; 内螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃、塑料瓶或金属桶(罐), 外普通木箱; 内螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐), 外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。

运输注意事项: 本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

#### 十五.法规信息

法规信息: 危险化学品安全管理条例(国务院令 591 号), 针对危险化学品的安全生产、使用、储存、经营、运输、废弃等做了相应规定。中华人民共和国海洋倾废管理条例(1985 年 3 月 6 日国务院发布), 属于禁止倾倒的物质。危险货物物品名表(GB12268—90), 将该物质划为第 3.3 类高闪点液体。汽车危险货物运输规则(JT3130—88), 对该物质的公路运输做了具体规定。铁路危险货物运输管理规则(铁运{1995}104 号), 对该物质的铁路运输做了具体规定。水路危险货物运输规则(1996 年 11 月 4 日交通部令 1996 年第 10 号发布), 对该物质的水路运输做了具体规定。中国民用航空危险品运输管理规定(1996 年 2 月 27 日民

### 7.3.2 生产设施风险识别

本工程营运期产生燃料油和裂解气，油品全部采用拱顶式储罐储存，采用泵输送、鹤管装车转运，裂解气直接燃烧，多余裂解气暂存于储气柜。本项目裂解气泄漏时，遇明火可能会燃烧爆炸，燃烧后产生的烟气中含有毒物质，会对周围大气环境产生一定影响。但由于本项目采用产品质量合格可靠的暂存设施，在正常使用和管理的情况下，一般不会因裂解气的泄露产生严重的火灾和爆炸事故。本次环境风险评价主要考虑油品在储存、输送、装卸车过程中存在泄漏、火灾、爆炸的风险。

#### (1) 存储设施危险性识别

项目设有 2 个 50t 的燃料油储罐，罐区存在的主要风险因素包括：

①储罐密封不严，造成挥发油气泄漏，遇有明火、雷击、静电火花引起火灾、爆炸。

②储罐底板、圈板腐蚀穿孔或焊接质量差，出现裂纹，进而引发油品泄漏，遇明火则可能发生火灾、爆炸事故。

③储罐液位计等控制系统失灵或操作人员误操作引起油品冒罐，遇明火发生火灾、爆炸。储罐收发作业频次高，可能产生较多的人员误操作。

④地震或罐基础不牢、下沉造成罐倾斜或者扭断储罐进出口管线引发油品泄漏，遇明火发生火灾、爆炸。

⑤储罐、连接管道、阀门等设备质量存在缺陷或因故障检修不及时等，致使油品泄漏，遇点火源则有发生火灾爆炸的可能。

#### (2) 泵送设施危险性识别

泵的主要风险因素识别分析如下：

①泵抽空或超压，造成密封泄漏，油品窜出泄漏；

②盘根安装过紧，温度高引燃油气；

③管线、闸门、仪表、泵等渗漏，使油气浓度增大，达到火灾爆炸极限；

④机械密封泄漏，油气聚集，造成爆炸；

⑤泵区内电缆以及电机的电线电阻过大或电路短路起火；

⑥违章动（用）火施工，造成火灾或爆炸事故。

### （3）管道输送系统危险性识别

项目油品输送管道部分架空、部分地理，油品输送可能因腐蚀、材质、施工缺陷等因素引起泄漏，遇到点火源发生火灾爆炸。

### （4）装卸作业危险性识别

泵区主要风险因素识别如下：

①装卸作业过程中因人为操作不当造成装卸软管脱落、装卸臂安装不当或油品输送速度不当等原因引起油品泄漏，油气遇点火源则发生火灾爆炸事故。

②软管、装卸臂、阀门等设备质量差、或设备故障、检修不及时等原因引起装卸过程中设备损坏、破裂等导致化学品泄漏，易燃品遇点火源则发生火灾爆炸事故。

### （5）化学品运输 过程风险识别

①运输途中发生交通事故、火灾、储槽损坏或破裂等意外情况，导致油品泄漏，油气遇点火源发生火灾爆炸事故。

②运输过程中由于碰撞、罐体缺陷等原因有发生油品泄漏事故的可能，泄漏油品进入环境则造成环境污染。

③雷雨等不利天气条件下，违规操作引起火灾爆炸事故。

### （6）事故连锁效应分析

项目可能发生连锁效应类型主要是各储罐之间的连锁反应和各装置间的连锁事故效应，形成化工企业“多米诺”效应。多米诺效应指的是，当一个工艺单元和设备发生事故时，会伴随其他工艺单元和设备的破坏，从而引发二次、三次事故甚至更加严重的事故，造成更大范围和更为严重的危害后果。通常认为可能产生“多米诺”效应的有：火灾、爆炸产生的冲击波和碎片抛射物、毒物泄漏及火灾爆炸。工艺单元和设备只有在爆炸产生的冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）的“攻击范围”内，并且冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）具有足够的能量能致使单元设备破坏，连锁事故才会发生。

项目生产过程中涉及的物质部分属于易燃、易爆物质，发生火灾爆炸的危险性相对较高，根据物性并借鉴同类工程火灾爆炸预测结果，火灾爆炸影响范围较

小，除火灾爆炸性物质外，本工程不涉及有毒和高毒性物质，因此对火灾次生的CO等物质泄漏后的环境影响范围及程度不进行定量预测。由于储运装置的危险化学品量明显大于生产设备，因此储油罐区是本项目的主要风险源。

### 7.3.3 风险类型

由环境风险影响因素识别可知，本项目生产过程中可能存在的风险事故类型主要有以下几种：

(1) 火灾：生产设施或装置发生“串线”、破损、毁坏等故障时，导致易燃危险物质直接发生火灾，或此类物质发生泄漏时，诱发火灾等二次事故所引起的人员中毒、伤亡、环境污染及财产损失。

(2) 爆炸：由于生产设施或装置自身运行状况改变或易爆物质储存、使用不当或泄漏、火灾等事故引起的装置爆炸。

(3) 泄漏：由于生产设施或装置自身运行状况改变造成设施内液体或气体发生泄漏事件。如：储罐等。

### 7.3.4 功能单元划分

《建设项目环境风险评价技术导则》中关于环境风险功能单元的定义为：至少应包括一个（套）危险物质的主要生产装置、设施（贮存容器、管道等）及环保处理设施，或同属一个工厂且边缘距离小于500m的几个（套）生产装置、设施。每一个功能单元要有边界和特定的功能，在泄漏事故中能有与其它单元分割开的地方。依据项目平面布置及涉危生产设施分布情况，确定本项目环境风险功能单元共1个，即：仓储及生产区。

## 7.4 源项分析

源项分析是通过对风险识别的主要危险源作进一步分析、筛选以及根据以往同类装置事故调查分析，以确定最大可信事故，并对最大可信灾害事故确定其事故源项，为事故对环境造成的影响提供依据。

### 7.4.1 化工工程事故统计资料

#### 7.4.1.1 国外石化企业事故分析

根据《世界石油化工企业特大型事故汇编（1969年~1987年）》的资料，

损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故按装置分布统计分析见表 7.4-1，事故原因分析见表 7.4-2。

**表 7.4-1 世界石油化工企业特大型事故按装置分布**

装置类	罐区	聚乙烯等	乙烯加工	天然气输	乙烯	加氢	催化空分
比率 (%)	16.8	9.88	9.7	9.4	7.3	7.3	7.3
装置类	烷基化	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥	橡胶	合成
比率 (%)	7.3	7.3	5.2	4.16	4.16	2.1	2.1

**表 7.4-2 事故原因频率分布表**

序号	事故原因	事故次数(件)	事故频率(%)	顺序
1	阀门管线泄漏	34	35.1	1
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3
4	仪表电气失灵	12	12.4	4
5	反应失控	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	8	8.3	6

由表 7.4-1、表 7.4-2 可知：罐区事故率最高，达 16.8%，事故原因中阀门管线泄漏占首位，占 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2% 和 15.6%。

#### 7.4.1.2 国内石化企业重大事故分析

根据国内 1950~1990 年 40 年之间石化行业发生的事故，进行统计分析，原因分析见表 7.4-3。

**表 7.4-3 国内石油化工厂事故原因分析**

序号	事故原因	事故起数	事故频率%	所占比例顺序
1	设备缺陷、故障	12	24.5	2
2	仪表电气故障	2	4.1	5
3	违章操作、误操作	23	46.9	1
4	管道破裂泄漏	2	4.1	5
5	阀门法兰泄漏	3	6.1	4
6	静电	2	4.1	5
7	安全设施不全	5	10.2	3

根据上述国内石油化工厂事故统计分布，进行分析如下：

①石油化工厂由于原料、产品等均为易燃易爆物质，工艺复杂、设备庞大，又是在高温和压力下操作，一旦泄漏扩散，易发生事故，所以预防事故发

生，保证安全生产极为重要。

②国外石化厂设备故障引发的事故占 23.5%，管道泄漏引发的事故占 20.6%，阀门、法兰泄漏引发的事故占 14.7%，共 58.8%；国内石化厂管道破裂泄漏占 4.1%，阀门、法兰泄漏占 6.1%，设备故障、缺陷占 24.5%，共计 34.7%，明显少于国外。

③国外事故统计中没有违章操作这一项，误操作占 17.6%，国内误操作、违章操作共占 46.9%，这么大的比例差别，除操作人员的责任心不强，违章操作确有发生外，国内外在事故统计方法上的差别也不能忽视。

④国内违章操作、误操作占 46.9%，既有人的责任心不强或操作失误的原因，也有发生事故的潜在原因。国内石油化工厂发生的许多事故都是由多种因素造成的，用系统安全工程方法去分析，就要从设计源头抓起，从建设的施工质量是否埋下了隐患、工艺是否成熟、工艺操作条件和操作规程制定的是否合理、设备选型和制造有无缺陷、自保连锁和安全设施是否齐全好用，以及人的责任心和操作技能能否胜任等方面综合分析，找出原因，制定或完善整改措施，预防事故再次发生。

由表 6.3-3 的统计结果可知：人为因素造成的事故是我国石化企业发生事故的主要原因，其次是生产事故和设备事故。

#### 7.4.1.3 世界各行业事故率比较

英国和美国各行业事故率见表 7.4-4、表 7.4-5。英国石化工业事故率最低，美国石化工业事故率在各行业中居第二位。

表 7.4-4 英国各行业事故率比较表

序号	工业种类	事故损失时数/108 工时
1	石化工业	5
2	炼钢	8
3	农业	10
4	渔业	35
5	煤矿	40
6	铁路扳道工	45

表 7.4-5 美国各行业事故率比较表

序号	工业种类	事故次数/年 100 工人	损失工日/年 100 工人
1	炼油	3.4	1.6

2	石化工业	5.1	2.3
3	电子	5.6	2.4
4	采矿	8.4	4.8
5	运输设备	9.0	3.9
6	农业	11.4	5.7
7	基本金属	12.6	5.7
8	营建	15.2	6.8
9	金属制造	16.3	6.9
10	食品制造	16.7	8.1

#### 7.4.1.4 国内外石化企业重大事故对环境造成的影响分析

国内外石化企业重大事故对环境造成的影响见表 7.4-6。

表 7.4-6 国内外石化企业重大事故及其对环境的影响

序号	发生时间	地点	装置名称	社会环境影响	事故原因
1	1967.8	美国	烷基化	爆炸使 7.2km 以内的玻璃损坏	异丁烷管线腐蚀、检修时着火，66m <sup>3</sup> 异丁烷泄出着火
2	1970.12	美国新泽西	加氢裂化	厂外 7000 多起民事损失起诉	反应器局部过热爆炸
3	1979.7	美国得克萨斯	烷基化	2.4km 以内的玻璃震碎	丙烷塔管线破裂液态烃泄出 19m <sup>3</sup> 炉子引爆
4	1974.6	英国英格兰	环己烷	8 英里内家庭受损	线路泄露环己烷 1640m <sup>3</sup> 爆炸
5	1983.1	美国新泽西	油罐	2000 多起投诉	收油过量冒顶，溢出 207m <sup>3</sup> 油
6	1984.7	美国伊利诺斯	气体分馏	塔的半部飞出 1067m，震碎 9.6km 内的玻璃	焊缝处裂，64.5m <sup>3</sup> 丙烷泄出，爆炸
7	1987.3	英国英格兰	加氢裂化	一块 3t 重残骸飞出 1006m	阀门开错，氢气爆炸
8	1984.1	中国	气体分馏	燃烧面积 5760m <sup>2</sup> ，破坏面积 4 万 m <sup>2</sup> ，东北波及 10km，西南波及 6km	焊缝裂，跑出丙烷爆炸

由表 7.4-6 可知，石化企业发生事故后对周围环境可造成直接伤害。如氢气爆炸后 3t 的设备可飞出 1006m；爆炸震动波有可能使 10km 以内玻璃受损，引起民事赔偿案；重大事故引起石化厂大火数天才能扑灭，发生火灾时，其影响主要是烟雾、未完全燃烧的碳粒。

#### 7.4.2 最大可信事故的确定

本工程在事故状态下导致污染物排放量增加，根据本评价风险识别结果，将重点对裂解气的泄露事故进行预测，确定安全防护距离。对其它事故排放源重点

提出防范措施和应急处理措施。

## 7.5 事故的后果计算

### 7.5.1 裂解气泄漏

#### 7.5.1.1 最大可信事故源强

最大可信事故源强是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的排放速率和排放时间的设定。综合多方面的因素，参考同行业的一些事故情况，拟定本次评价的管道泄漏的时间为 30min。排放速率依据建设项目环境风险评价技术导则附录中的计算公式。

因储罐、管道、法兰或阀门破损，气体泄漏并急剧气化，气化时体积急剧膨胀会发生超压爆炸，故最大可信事故的主要泄漏形式为瞬时性泄漏。

现假设裂解气泄漏面积为  $1 \times 10^{-4} \text{m}^2$  的三角形裂缝。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中推荐的气体泄漏速率公式：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M k}{R T_G} \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

$Q_G$ ——气体泄漏速度，kg/s；

$P$ ——容器压力，Pa；

$C_d$ ——气体泄漏系数，三角形裂缝取 0.95；

$A$ ——裂口面积， $\text{m}^2$ ；

$M$ ——分子量；

$R$ ——气体常数，J/（mol K）；

$T_G$ ——气体温度，K；

$Y$ ——流出系数；

$k$ ——气体的绝热指数。

假设输气管道破裂，导致裂解气泄露进入周围大气环境。具体见表 7.5-1。

表 7.5-1 气态物质泄露量与排放速率源强表

物质名称	孔口面积 ( $\text{m}^2$ )	泄露速率 (kg/s)	泄露时间 (min)	最大泄露量 (kg)
CO	0.07	1.05	20	1260

#### 7.5.1.2 CO 标准浓度限值

CO 部分标准浓度限值要求及  $LC_{50}$  数据见表 7.5-2。

表 7.5-2 污染物浓度限值要求 单位: mg/m<sup>3</sup>

序号	标准	CO
1	LC <sub>50</sub>	2069
2	《工业场所有害因素职业接触限值》(GBZ2.1-2007)中短时间接触限值或最高容许浓度	30
3	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区一次浓度	3.00
4	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准小时平均值	10

#### 6.4.1.3 后果计算预测

根据导则,对于瞬时或短时间事故,采用下述变天条件下多烟团模式。

利用多烟团模式计算了平均风速(0.96m/s)、静风(0.5m/s),不同稳定度时CO从产生开始30min的影响范围及最大落地浓度,本次预测时刻为10min、30min。详细情况如表7.5-3至7.5-4所示。

表 7.5-3 平均风速(0.96m/s)条件下不同稳定度、不同预测时间预测结果

稳定度	预测时刻 [min]	最大落地浓度 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现距离[m]	半致死浓度范围[m]	立即威胁生命或健康[m]	短时间接触容许浓度范围[m]
B	5	994.8226	12.8			93.8
	10	994.931	12.8			94.1
	15	994.9507	12.8			94.1
	20	994.9575	12.8			94.1
	25	994.9607	12.8			94.1
	30	994.9624	12.8			94.1
	35	0.573	492.7			
	40	0.1426	972.2			
	45	0.0618	1,441.10			
	50	0.0335	1,896.80			
	55	0.0206	2,339.70			
60	0.0137	2,771.40				
D	5	954.445	26.3			249
	10	954.4789	26.3			259.3
	15	954.4835	26.3			259.7
	20	954.485	26.3			259.7
	25	954.4856	26.3			259.7
	30	954.486	26.3			259.7
	35	7.5261	448.6			
	40	1.9139	888.9			
	45	0.8504	1,326.50			
	50	0.4739	1,758.10			

	55	0.2983	2,180.90			
	60	0.2024	2,594.30			
F	5	447.6529	60.6			324.6
	10	447.8208	60.6			401.6
	15	447.8351	60.6			408.3
	20	447.8388	60.6			409.1
	25	447.8403	60.6			409.3
	30	447.841	60.6			409.3
	35	21.9172	417.6			
	40	5.6524	826.6			
	45	2.5211	1,233.90			
	50	1.4089	1,636.10			
	55	0.889	2,030.90			
	60	0.6049	2,417.00			

表 7.5-4 静风风速 (0.5m/s) 条件下不同稳定度、不同预测时间预测结果

稳定度	预测时刻 [min]	最大落地浓度 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现距离 [m]	半致死浓度范围 [m]	立即威胁生命或健康 [m]	短间接接触容许浓度范围 [m]
B	5	1,075.39	5			63.3
	10	1,075.79	5			63.8
	15	1,075.86	5			63.9
	20	1,075.89	5			63.9
	25	1,075.90	5			63.9
	30	1,075.91	5			63.9
	35	0.6419	192.7			
	40	0.1568	378.8			
	45	0.0667	559.4			
	50	0.0357	734.2			
	55	0.0216	903.8			
	60	0.0142	1,069.10			
D	5	1,508.31	10.7			141.7
	10	1,512.04	10.7			158.4
	15	1,512.72	10.7			161.6
	20	1,512.95	10.7			162.6
	25	1,513.06	10.7			163.1
	30	1,513.12	10.7			163.3
	35	10.1584	180.8			
	40	2.5144	356.1			
	45	1.0802	526.8			
	50	0.582	692.4			
	55	0.3553	853.2			
	60	0.235	1,010.00			

F	5	784.8412	21.9			179.8
	10	796.5513	22			231
	15	798.561	22			246.5
	20	799.242	22			252
	25	799.5517	22			254.4
	30	799.7179	22			255.6
	35	30.1479	168.8			181.8
	40	7.5577	332.1			
	45	3.2579	491.3			
	50	1.7584	645.8			
	55	1.0746	795.9			
	60	0.7113	942.2			

由表 7.5-3 至 7.5-4 所示，项目发生裂解气泄漏在静风（0.5m/s）和平均风速（0.96m/s），稳定度为 B、D、F 气象条件均未出现致死和半致死浓度范围，只存在短间接接触容许浓度范围。在平均风速 F 稳定度下 30min 时短间接接触容许浓度范围为下风向 409.3m，在静风风速 F 稳定度下 30min 时短间接接触容许浓度范围为下风向 255.6m。项目在发生列机器泄漏事故时的影响范围基本都集中在项目厂区内，对周边环境的影响较小，此时应注意对厂区内工作人员采取必要的安全防护和及时疏散，同时必须紧急实施消防、救援工作。由于此类事故发生的频率较小，只要企业按照有关规定采取有效的安全及风险防范措施的基础上，裂解气泄漏事故发生的几率在可以接受范围之内。

表 7.5-5 不同条件下 CO 地面浓度 单位: mg/m<sup>3</sup>

下风距离 (m)	静风								平均风速					
	10min				30min				10min			30min		
	A-B	D	E	F	A-B	D	E	F	B	C-D	E	B	C-D	E
0	15.3066	114.2158	61.9703	45.5231	15.3081	114.2434	62.0636	45.6537	0	0	0	0	0	0
100	0.1865	1.8147	4.5448	6.2196	0.1882	1.852	4.6873	6.4189	2.131	9.1041	13.8092	2.131	9.1041	13.8092
200	0.0451	0.4165	0.9979	1.388	0.0469	0.462	1.1802	1.643	0.6088	3.0623	7.1988	0.6088	3.0623	7.1988
300	0.0189	0.153	0.3206	0.4472	0.0207	0.2028	0.5156	0.72	0.2849	1.606	4.0166	0.2849	1.606	4.0166
400	0.0097	0.0626	0.1033	0.1443	0.0116	0.1117	0.2809	0.3926	0.079	1.002	2.6032	0.079	1.002	2.6032
500	0.0055	0.0251	0.0291	0.0407	0.0073	0.0694	0.1713	0.2396	0.0492	0.6908	1.8434	0.0492	0.6908	1.8434
600	0.0033	0.0093	0.0067	0.0094	0.005	0.0463	0.1113	0.1557	0.0079	0.5082	1.384	0.0079	0.5082	1.384
700	0.002	0.0031	0.0012	0.0017	0.0036	0.0323	0.0749	0.1048	0.0054	0.3914	1.0831	0.0054	0.3914	1.0831
800	0.0012	0.0009	0.0002	0.0002	0.0027	0.0232	0.0514	0.0719	0.0038	0.3117	0.8743	0.0038	0.3117	0.8743
900	0.0007	0.0002	0	0	0.0021	0.0169	0.0355	0.0496	0.0029	0.2548	0.723	0.0029	0.2548	0.723
1000	0.0004	0	0	0	0.0017	0.0125	0.0245	0.0342	0.0022	0.2127	0.6094	0.0022	0.2127	0.6094
1100	0.0003	0	0	0	0.0013	0.0093	0.0168	0.0234	0.0017	0.1814	0.5189	0.0017	0.1814	0.5189
1200	0.0002	0	0	0	0.0011	0.0069	0.0113	0.0159	0.0014	0.1567	0.4513	0.0014	0.1567	0.4513
1300	0.0001	0	0	0	0.0009	0.0051	0.0075	0.0106	0.0011	0.1369	0.3968	0.0012	0.1369	0.3968
1400	0	0	0	0	0.0007	0.0038	0.0049	0.0069	0.0009	0.1208	0.3511	0.001	0.1208	0.3522
1500	0	0	0	0	0.0006	0.0028	0.0032	0.0044	0.0008	0.1073	0.2987	0.0008	0.1075	0.315
1600	0	0	0	0	0.0005	0.002	0.002	0.0028	0.0006	0.0947	0.2091	0.0007	0.0963	0.2838
1700	0	0	0	0	0.0004	0.0014	0.0012	0.0017	0.0005	0.0801	0.1027	0.0006	0.0869	0.2572
1800	0	0	0	0	0.0004	0.001	0.0007	0.001	0.0004	0.0619	0.0341	0.0005	0.0789	0.2344
1900	0	0	0	0	0.0003	0.0007	0.0004	0.0006	0.0003	0.0422	0.0081	0.0005	0.072	0.2147
2000	0	0	0	0	0.0003	0.0005	0.0002	0.0003	0.0002	0.0253	0.0015	0.0004	0.066	0.1975
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0341	0.1103
4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0214	0.0729
5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0143	0.0252

## 7.6 风险防范措施

### 7.6.1 总图布置和建筑方面安全防范措施

(1) 在总图布置中，考虑了各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。装置区设环形道路，和界区外道路相连，以利事故状态下人员疏散和抢救。

(2) 具有易燃、易爆介质的生产厂房遵守防火、防爆等安全规范、标准的规定，建筑物按《建筑防火设计规范》的规定进行设计，对易泄漏有害介质的管道及设备尽量露天布置。

(3) 本工程总平面布置，根据厂房的功能，尽量合并或毗邻，充分考虑建筑物的防火间距、安全疏散以及自然条件等因素，确保其符合国家的有关规定。

(4) 地震烈度按照 7 度设防。

(5) 根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。

(6) 建筑设计采用国家标准及行业标准。建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求设计。

(7) 该厂的火灾爆炸危险场所的安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GBJ16-87）的要求。

(8) 具有化学灼伤危险的作业区，如干吸岗位，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(9) 配电室的结构、基础应根据水文地理状况进行建设，符合安全规定，预防遭大水淹没，引起电器断路事故。同时，在电气操作现场应配置经检验合格的电气安全防护用品，操作实行监护制度，以防发生人身电气安全事故。

### 7.6.2 工艺和设备、装置方面安全防范措施

(1) 容器为保证储罐具有良好的耐腐蚀性，所有位于液位下的焊缝，均应为全焊透对接结构，并进行局部 X 射线检测。罐顶可以采用搭接焊缝。所有的罐底焊缝，应为带垫板的全焊透对接焊缝，罐底应按标准进行真空箱试验。罐壁和罐底内表面还应增加磁粉或液体渗透检验。

由于蒸汽压力不大，为确保安全，除非另有要求，所有的接管法兰均应采用 PN2.0MPa 的压力等级；由于承插焊及螺纹法兰等法兰的内在结构，决定了更容易产生腐蚀，因此，应尽量避免使用这类法兰。当需要采用弯头时，为减少磨损腐蚀应力和腐蚀开裂，应尽量采用内部有涂层保护和曲率半径较大的无缝弯头。在接管焊接时，应注意避免不同厚度的接管直接焊在一起，在结构设计时应该将焊缝和结构不连续处分开。选用垫片时，应尽量使垫片的内径和管口直径相同，以避免磨损腐蚀和缝隙腐蚀。

(2) 对泵、管道及贮罐等应加强维护，坚持日巡查制度，发现隐患及时处理，在罐区周围应该设置围堰，围堰内体积不小于罐的总体积，一旦发生泄漏，应及时将其导入事故备用池，杜绝外排造成较大的环境污染事件。

(3) 本项目新建消防水收集池用来收集消防废水，避免消防废水渗入地下水，防止产生二次污染。

(4) 罐区与生产区应加强防渗措施建设，按照化工厂建设防渗一般要求，铺设 HDPE 防渗膜，以防止事故时污染土壤甚至地下水。

(5) 电气设计均按环境要求选择相应等级的 F<sub>1</sub> 级防腐型和户外级防腐型动力及照明电气设备。根据车间的不同环境特性，选用防腐、防水、防尘的电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。

(6) 对较高的建筑物和设备，设置屋顶面避雷装置，烟囱专设避雷针，高出厂房的金属设备及管道均考虑防雷接地以防雷击。

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-94）的规定，结合装置环境特征、当地气象条件、地质及雷电流情况，防雷等级按第三类工业建、构筑物考虑设置防雷装置，防雷冲击电阻不大于 30 欧。低压接地系统采用 TN-S 接地方式，变电所工作接地电阻不大于 4 欧。所有正常不带电的电气设备金属外壳，均与 PE 线可靠连接。

(7) 采用 DCS 集中控制，设置集中控制室、工人操作值班室、分析化验室，与工艺生产设备隔离，操作人员在控制室内对生产过程实行集中检测、显示、连锁、控制和报警，对安全生产密切相关的参数进行自动调节和自动报警。

(8) 在界内设置火灾自动报警及消防联动系统一套，用于对控制室、浸出

工段、变配电所的火灾情况进行监控，系统选用二总线地址编码系统，主要设备均为编码型设备。系统主机设置在控制室内。

(9) 开车后定期对有尘毒危害岗位进行尘毒危害检测，并根据结果，制定相应的解决措施。有尘毒危害岗位的工人应配备相应的个体防护用品，并严格按照要求穿戴。

(10) 危险化学品的输送管道应使用无缝钢管或铸铁管，管道连接采用焊接或法兰连接，法兰连接使用垫片的材质应与输送介质的性质相适应，不应使用易受到输送物溶解、腐蚀的材料。

(11) 作业现场物料输送管道，应涂刷安全标准色，并标明物料名称和走向标准。

(12) 厂区内避雷装置设置应齐全，并经气象部门测试达到要求。

(13) 输送液流等的设备和管道应设计用非燃材料保温。

(14) 高温设备和管道应设立隔离栏，并有警示标志。

(15) 高处作业平台，高空走廊按规范要求设计围栏、踢脚板、围栏高度不应低于 1.05m，脚板应使用防滑板。

(16) 供电变压器、配电箱开关等设施外壳，除接零外还应设置可靠的触电保护接地装置及安全围栏，并在现场挂警示标志。

### 7.6.3 工艺设计安全防范措施

根据消防及安全评价要求，加强对裂解炉、燃料气的安全管理，做到专人管理、专人负责，保证安全生产、保护环境，严格遵守《化学危险品安全管理条例》和《仓库防火安全管理规则》等要求进行设计建设。同时，燃料气、成品油应设置相应的防火、防静电、防雷、防毒、防腐、防渗透、报警、防护围堰或隔离操作等安全措施。

此外，燃料气、成品油库区内严禁烟火，放库人员不得携带易燃、易爆物品。库区内动用明火时，必须经安全保卫部门检查批准，并要有安全措施。还要设置防火重点区域，并设置防火标示牌和危险品防护标志；燃料气、成品油等的运输必须要有资质的单位进行，做到定人、定车、定运输线路、定何处地点等安全运

输制度。

#### 7.6.4 安全管理防范措施

(1) 应认真贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》和《危险化学品安全管理条例》等法律、法规，依法对生产使用的危险化学品进行登记、档案管理，在生产使用车间和容器设置明显的危险品标志，建立健全安全生产责任制，把安全生产责任落实到岗位和人头，定期组织安全检查，及时消除事故隐患，强化对危险源的监控，符合有关规定的要求。

(2) 根据生产规模和工艺特点，应建立相应的兼职处置队伍，购置处置危险化学品泄漏事故的相关设备、器材（如安全防护服、空气呼吸器或可靠的防毒面具、检测仪器、堵漏器材和工具等），经常组织应急处置人员熟悉本岗位、本工段、本车间、本单位危化品的种类、理化性质和生产工艺流程，使其掌握预防危化品泄漏事故发生的知识和处置初期泄漏事故的技能。

(3) 应严格遵守防护工作制度和有毒物品管理制度，加强宣传教育，加强医疗卫生预防措施，训练工人学习防毒急救技术，学习使用防毒面具。

(4) 应加强对操作员工安全宣传、教育和培训，严格实行从业人员资格和持证上岗制度，促使其提高安全防范意识，掌握预防和处置危化品初期泄漏事故的技能，杜绝违规操作，各种安全操作规程和规定上墙。

(5) 担任储运人员必须经过上岗培训，经定期考核通过后方能持证上岗，工作人员应熟悉事故应急设备的使用和维护，了解应急处理流程，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通部门和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化。

(6) 应定期检查阀门和管道，防止冷凝器爆裂或阀门泄漏产生有毒气体的无组织排放，建立污染事故应急处理组织，负责污染事故的指挥和处理，对车间可能发生的事事故处理预案上墙。

(7) 如果发生泄漏后，要积极主动采取果断措施，如停止供料、关闭相应的阀门，严格控制电、火源，及时报警，特别要配合消防部门，提供相关物料的理化性质等，作好协助工作。

(8) 制定岗位责任制，杜绝污染事故的发生，部分车间已经设置了事故物料收集系统，并对其处理，防止污染物排放。

(9) 加强对干部职工的安全教育培训，同时要储备个人防护和堵漏器材的投入，比如空气呼吸器、全封闭防化服、管道断裂包扎套等设施，定期发放防护用品，教育、督促工人佩带。

(10) 平时要强调安全检修整体性，及时了解装置设备存在的事故隐患和薄弱环节，并科学地制定预防、控制事故的措施。

(11) 生产区及储存区应设置明显的防火安全标志，对可能发生泄漏、火灾、爆炸的生产车间及储存区等区域设置警示牌。

### 7.6.5 危险化学品运输安全防范措施

生产中涉及多种有毒有害及易燃危险化学品，贮运过程严格执行《危险化学品安全管理条例》相关规定。由于危险品的运输较其它货物的运输有更大的危险性，因此在运输过程中应小心谨慎，确保安全。为此注意以下几个问题：

(1) 必须委托具有危险品运输资质的运输单位承运。委托时要认真验证资质，否则不予委托。

(2) 运输危险化学品的槽车、容器必须符合《危险化学品安全管理条例》的规定。运输车队驾驶员必须是经过安全知识培训，掌握危险化学品运输安全知识，经相关部门考核合格，取得上岗证书的人员。

(3) 严格按照有关要求执行，实行“准运证”、“驾驶证”、“押运员证”制度；运输车辆使用统一专用标志，并按照公安交通和公安消防部门指定的行驶路线运输；危险品运输应避开交通高峰期和拥挤路段，不可在繁华街道和居民区停留。

(4) 运输车辆应配备泄漏应急处理设备，运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

(5) 借鉴有关地区经验，要求氢氧化钠运输车辆逐步安装 GPS 卫星通信系统，以便随时监控车辆位置，一旦发生泄漏事故，可及时进行处理。车辆发生事故时，除采取积极的处理措施外，应迅速向当地环保、公安部门报告，以得到妥善处置。

(6) 合理规划运输路线及运输时间。

(7) 被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》(GB190-2009)规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。具有易燃、有毒等多种危险特性的化学品，则应该根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几个包

装标志，以便一旦发生问题，可以进行多种防护。

(8) 在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安、交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

(9) 运输有毒和腐蚀性物品汽车的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防毒、防护用品是否携带齐全和检查是否有效，在运输途中发现泄漏时应主动采取处理措施，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后，应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，若处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

### 7.6.6 事故废水防范措施

按照《中国石油天然气集团公司石油化工企业水污染应急防控技术要点》要求，本项目设置环境风险事故水污染防控系统，防止环境风险事故造成水污染。

(1) 对储罐区设置装置区围堰（防火堤）并在项目东南侧设置雨水收集池和事故池，使泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；同时应对围堰、雨水收集池和事故池以及污水管道进行防渗处理，防治废水对地下水的污染。

(2) 正常状态下，对厂区 15min 初期雨水进行收集，初期雨水阀门切换井阀门开，初期雨水进行雨水收集池进行收集；15min 后初期雨水阀门切换井阀门关，雨水进厂区雨水管网排出。

(3) 事故状态下，事故池阀门切换井阀门开，生产区和储罐区以及产品库区产生的事故废水或废液经废水管网进行事故收集池；事故状态下，初期雨水阀门切换井阀门开，对事故状态下厂区产生的雨水进行全部收集直至事故结束。

(5) 事故状态结束后，事故阀门切换井阀门关，事故废水进入事故应急池收集后，送至污水处理厂进行处理。拟建项目雨水、事故废水逻辑切换图见图 7.6-1。

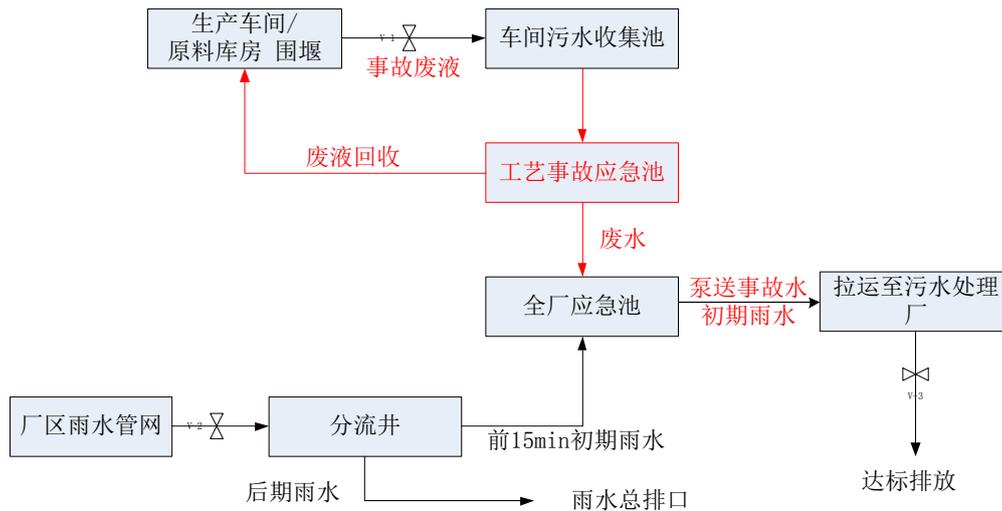


图 7.6-1 项目雨水及事故废水切换图

### 7.6.7 火灾爆炸事故风险防范措施

#### 1、控制与消除火源

- ①工作时严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入易燃易爆区；
- ②使用防爆型电器；
- ③严禁钢制工具敲打、撞击、抛掷；
- ④安装避雷装置；
- ⑤转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧；
- ⑥物料运输要请专门的、有资质的运输单位，运用专用的设备进行运输。

#### 2、严格控制设备质量与安装质量

- ①储罐、仪器、泵类、管线等设备及其配套仪表等选用合格产品；
- ②管道等有关设施应按要求进行试压；
- ③对设备、管线、泵等定期检查、保养、维修；
- ④电器线路定期进行检查、维修、保养。

#### 3、加强管理、严格纪律

- ①遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制；
- ②坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否泄漏，消防通道、地沟等是否畅通等；
- ③检修时，做好隔离，清洗干净、分析合格后，要有现场监护在通风良好的

条件下方能启动；

④加强培训、教育和考核工作。

#### 4、安全措施

①消防设施要保持完好；

②易燃易爆场所安装可燃气体检测报警装置；

③要正确佩戴相应的劳防用品和正确使用防毒过滤器等防护用具；

④搬运时轻装轻卸，防止包装破损；

⑤厂区要设有卫生冲洗设施；

⑥采取必要的防静电措施。

#### 5、消防措施

在建筑设计上生产车间四周均设环形消防车道，车间内部按《建筑设计防火规范》要求设置疏散口及划分防火分区。因本项目消防设施立足自救，并根据规范在室内外配置消火栓和灭火器。设计采用生产、消防合并的给水系统，消防给水采用低压制。消防管理厂内的消防管理系统并委托当地公安消防部门负责管辖。

## 7.7 风险应急预案

为了有效应对突发环境污染事故，提高应急反应和救援水平，将突发污染事件对人员、财产和环境造成的损失降至最小程度，最大限度地保障人民群众的生命财产安全以及生态安全，维护社会稳定，公司需要编制完善应急预案。

根据本项目的特征，确定风险应急预案由三级组成：三级是基本事故应急预案，主要针对可能发生的危害较小的事故，属于厂界内应急预案；二级预案主要是针对可能发生的危害较大，影响范围在金盾化工厂范围以内的事故，属于金盾化工厂内应急预案；一级预案主要是针对本项目的最大可信事故，该类事故发生后影响范围广、危害程度大，须启动社会的相关消防部门。

预案分级响应条件及响应程序：预案分三级，即厂部级、金盾化工厂级和社会级，当事故较小可通过现场及厂内的人员和应急设备控制时启动三级预案；当事故影响较大，但范围可控至金盾化工厂范围以外时，启动二级预案；当事故发

展趋势无法控制，危及到厂外时启动一级预案。

### 7.7.1 三级应急预案

#### (1) 应急计划区

三级应急预案的范围是厂区以内区域。

#### (2) 应急组织机构、人员

应急组织人员主要包括下列人员：

①总指挥：总经理

②副总指挥：副总经理（1-2人）

③指挥部成员：工艺、仪表及设备工程技术人员及消防安全负责人。

#### (3) 厂内应急预案的启动程序：

事故目击者应立即向应急救援指挥中心值班室报警；

主管领导调遣兼职事故应急救援队，应急小组成员接到报警电话后立即赶往指定地点集合；立即奔赴现场。

#### (4) 应急救援保障

厂区平时需要配备必要的消防器材、工具及个体防护用品。

#### (5) 泄漏事故应急措施

##### ①微小泄漏和预警事故的工艺处理：

发生此类事故，要及时根据实际情况确定事故较小对工艺生产无影响，岗位人员应及时采取切断致灾源和通知车间人员、监护并设置标示如：挂牌、合理调整工艺指标等处理措施。

##### ②一般事故的工艺处理：

发生一般工艺事故或着火事故，采取报警和切断致灾源或停车卸压措施，对泄漏物及时收容并中和处理，对设备容器可以通过喷水降温冷却，对厂房采取及时通风置换措施等。

##### ③对较大事故的工艺处理措施：

立即停止生产切断致灾源或喷水冷却容器设备，设立警戒区，挖坑或围堤、中和处理。

#### ④交通运输事故处理措施

危险化学品事故应急救援预案应当报设区的市级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门备案。发生危险化学品事故，单位主要负责人应当按照本单位制定的应急救援预案，立即组织救援，并立即报告事故发生地负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检部门。事故地人民政府及其有关部门应当按照下列规定，采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。

#### ⑤危险化学品泄漏

采取关闭阀门、停止作业或改变工艺流程等措施；采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。泄漏物的处理：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐区发生液体泄漏时，要及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水前期用车辆运至金盾化工厂第一污水处理厂，后期待灌完敷设后，排入管网。

#### (5) 应急培训与演习

定期对应急救援小组成员进行救援的培训和进行事故救援演练，以保证突发事件中应急预案的有利实施。

### 7.7.2 二级预案

#### (1) 事故特征及范围

发生危害较大事故，如贮罐发生泄漏、爆炸事故，有毒烟气的事故排放，但危害范围可控在城区以外区域，应急范围为工业金盾化工厂以内区域。

燃料油其他储罐大量泄漏引起火灾后发生的事故连锁效应。一旦发生装置、储罐重大的火灾爆炸事故，物料燃烧产生的热辐射将影响其周围装置、储罐，甚

至引发新的火灾爆炸；

## (2) 应急组织机构、人员

应急组织人员主要包括下列人员：

①总指挥：金盾化工厂管委会主任

②副总指挥：金盾化工厂管委会副主任（1-2人）

③指挥部成员：管委会下属应急中心负责人、企业总经理、工艺、仪表及设备工程技术人员及消防安全负责人。

## (2) 应急处置程序

### ①报警

事故目击者立即按照报警程序要求向专职消防队、值班经理和应急救援指挥中心值班室报警，必要时，可以直接拨打地方消防队的报警电话进行报警。

### ②警戒与隔离

在事故现场设置警戒区，设立警戒标志，疏散无关人员。

合理设置出入口，严格控制人员、车辆进出。

迅速将警戒区及污染区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡。

应急指挥中心划分泄漏场警戒、隔离区之后，立即向全体员工和参与事故处理的作战人员明确宣布：划分的范围、要求遵守和注意的事项，使附近在岗人员、群众均能了解和理解，以便为有效地事故处理给予理解和大力支持。

### ③救生

组成救生小组，携带救生器材迅速进入危险区域；

采取正确的救助方式，将所有遇险人员移至安全区域；

对救出人员进行登记、标识和现场急救；

将伤情较重者送交医疗急救部门救治。

### ④排险

a、泄漏源控制。可能时，通过控制泄漏源来消除化学品的溢出或泄漏。在厂调度室的指令下，通过关闭有关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法进行泄漏源控制。容器发生泄

漏后，采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏，对整个应急处理是非常关键的。

b、泄漏物处理。现场泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生。

c、泄漏处理注意事项：进入现场人员必须配备必要的个人防护器具；如果泄漏物是易燃易爆的，应严禁火种；应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

注意：

化学品泄漏时，除受过特别训练的人员外，其他任何人不得试图清除泄漏物。

#### ⑤火灾控制

危险化学品容易发生火灾、爆炸事故，但不同的化学品以及在不同情况下发生火灾时，其扑救方法差异很大，若处置不当，不仅不能有效扑灭火灾，反而会使灾情进一步扩大。此外，由于化学品本身及其燃烧产物大多具有较强的毒害性和腐蚀性，极易造成人员中毒、灼伤。因此，扑救化学危险品火灾是一项极其重要而又非常危险的工作。从事化学品生产、使用、储存、运输的人员和消防救护人员平时应熟悉和掌握化学品的主要危险特性及其相应的灭火措施，并定期进行防火演习，加强紧急事态时的应变能力。

一旦发生火灾，每个职工都应清楚地知道他们的作用和职责，掌握有关消防设施、人员的疏散程序和危险化学品灭火的特殊要求等内容。

灭火对策：

a.扑救初期火灾。在火灾尚未扩大到不可控制之前，应使用适当移动式灭火器来控制火灾。迅速关闭火灾部位的上下游阀门，切断进入火灾事故地点的一切物料，然后立即启用现有各种消防设备、器材扑灭初期火灾和控制火源。

b.对周围设施采取保护措施。为防止火灾危及相邻设施，必须及时采取冷却保护措施，并迅速疏散受火势威胁的物资。有的火灾可能造成易燃液体外流，这时可用沙袋或其他材料筑堤拦截流淌的液体或挖沟导流，将物料导向安全地点。必要时用毛毡、海草帘堵住下水井等处，防止火焰蔓延。

c.火灾扑救。扑救危险化学品火灾决不可盲目行动，应针对每一类化学

品，选择正确的灭火剂和灭火方法。必要时采取堵漏或隔离措施，预防次生灾害扩大。当火势被控制以后，仍然要派人监护，清理现场，消灭余火。

特殊化学品的火灾扑救注意事项：

扑救毒害品和腐蚀品的火灾时，应尽量使用低压水流或雾状水，避免腐蚀品、毒害品溅出；遇酸类或碱类腐蚀品，最好调制相应的中和剂稀释中和。

**注意：**发生化学品火灾时，灭火人员不应单独灭火，出口应始终保持清洁和畅通，要选择正确的灭火剂，灭火时还应考虑人员的安全。

化学品火灾的扑救应由专业消防队来进行，其他人员不可盲目行动，待消防队到达后，介绍物料介质，配合扑救。

应急处理过程并非是按部就班地按以上顺序进行，而是根据实际情况尽可能同时进行，如危险化学品泄漏，应在报警的同时尽可能切断泄漏源等等。

⑤当重大事故得到控制后，要充分消除一切可能的次生灾害，做好监控，并立即组成两个小组。事故调查组和设备抢修组。由事故调查组对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。由设备抢修组制定抢修方案，并立即组织抢修，准备恢复生产。

⑥事故现场调查结束后，做到场地清洁净化，人员清洁净化，空气清洁净化，设备清洁净化。

⑦加强抢险技能培训：对车间操作人员按培训计划进行培训；对事故影响区人员进行应急响应的培训；对运输人员要进行应急响应的宣传。抢险技能的演练：全公司人员均应参加应急演练，每年至少组织一次。

化学品事故的特点是发生突然，扩散迅速，持续时间长，涉及面广。一旦发生化学品事故，往往会引起人们的慌乱，若处理不当，会引起二次灾害。因此，企业应制订和完善化学品事故应急救援计划。让每一个职工都知道应急救援方案，并定期进行培训，提高广大职工对付突发性灾害的应变能力，做到遇灾不慌，临阵不乱，正确判断，正确处理，增强人员自我保护意识，减少伤亡。

### 7.7.3 一级预案

#### (1) 事故特征及范围

发生危害严重事故，事故发展趋势无法控制，应急范围为榆中县。

## （2）应急组织机构、人员

应急组织人员主要包括下列人员：

①总指挥：县长

②副总指挥：主管副县长（1-2人）

③指挥部成员：

主管部门局长、金盾化工厂管委会、下属应急中心负责人、企业总经理、工艺、仪表及设备工程技术人员及消防安全负责人。

## （2）应急处置程序及措施

### ①现场控制

风险事故发生时，应首先由事故侦查组标定事故的影响区域，引导救援人员，采取不同抢救和防护措施。

### ②人员疏散与安全避难

发布疏散命令；需要进行人群疏散的紧急情况和通知疏散的方法；需要疏散的位置，疏散路线，要特殊援助的群体的考虑。所有人员应该熟悉关于疏散的有关信息，应事先确定出通知人员疏散的方法、主要或替换集合点、疏散路线和查点所有人员的程序。逃生路线、集合点应该清楚地标出来。夜间应保证照明充足，便于安全逃生。应该设置风标和南北指示标志，让逃生人员辨识逃生方向。

### ③警戒与治安

对危害区外围实施交通管制，严格控制进出事故现场的人员，避免出现意外的人员伤亡或引起现场的混乱；指挥危害区域内人员撤离、保障车辆的顺利通行，指引不熟悉地形和道路情况的应急车辆进入现场，及时疏通交通堵塞；维护撤离区和人员安置区场所的社会治安工作，保卫撤离区内和各封锁路口附近的重要目标和财产安全；除上述职责以外，警戒人员还应该协助发出警报、现场紧急疏散、人员清点、传达紧急信息以及事故调查等。

### ④医疗与卫生

及时有效的现场急救和转送医院治疗，是减少事故现场人员伤亡的关键。指定医疗指挥官，建立现场急救和医疗服务的统一指挥、协调系统；对受伤人员进

行分类急救、运送和转送医院；保障现场急救和医疗人员个人安全的措施。医疗救护包括现场抢救及医院救治：现场救治要及时将伤员转送出危险区，并按照先救命后治伤、先治重伤、后治轻伤的原则对伤员进行紧急抢救。现场抢救的主要是保持呼吸道通畅、心肺复苏、抗休克、止痛和其他对症处理。

#### ⑤现场信息及发布

当事故可能影响到其他人员、甚至是周边企业或居民区时，应及时向公众发出警报或公告，告知事故性质、自我保护措施、疏散时间和路线、随身携带物品、交通工具及目的地、注意事项等，并进行检查，以确保公众了解有关信息。死亡、受伤和失踪人员的数量、姓名等一般由事故单位提供，现场指挥部掌握并发布。

新闻发布及时向公众和媒体发布事故伤亡及救援消息，有利于澄清事故传言，减少谣言的流传。应将伤亡人员情况，损失情况，救援情况以规范格式向媒体公布，必要时可以通过召开新闻发布会的形式向公众及媒体公布，信息发布应当及时、准确、全面。

### 7.7.4 知识培训

#### (1) 应急培训

##### ①.应急救援人员的培训

由应急救援小组和安全环保部门每隔一季组织一次对应急救援人员的培训，进行救援知识、抢险知识、自我保护知识的培训。

##### ②.员工应急响应的培训。每半年进行一次员工应急响应的培训。

#### (2) 应急演练

①.演习范围与频次：演习范围包括本项目各生产车间；针对编制的预案，各生产车间每季度进行一次综合性的应急演练。

②.事故处理预案演练的重点是考察预案的完善性和可操作性，考察应急设备设施性能的可靠性，考察和锻炼应急人员的应急能力。

③.事故处理预案的演练要留有相应的记录。记录的内容至少应包括：演练时间；演练地点和装置；参加演练人数和主要人员；针对的突发事件和紧急情况；演练的主要内容和过程；演练过程存在的问题和缺陷；针对问题和缺陷的改进措

施等。

④.每次演练结束后,要根据评价和总结的意见,对预案进行进一步的验证,对不符合现场实际的内容要在最短的时间内进行修正。

⑤.每年根据演练记录,进行一次应急预案的修订,下一年度进行修改后的预案演练,实现持续改进。

突发事故应急预案框架见表7.7-1。

表 7.7-1 突发事故应急预案一览表

序号	项目	内容及要求
1	总则	简述生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故
2	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	储罐区
4	应急组织	工厂:厂指挥部——负责全厂全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援善后处理 地区:地区指挥部——负责工厂附近地区、全面指挥、救援疏散, 专业救援队伍——负责对厂专业救援队伍支持
5	应急状态分类及应急响应程度	规定事故的级别及相应的应急分类响应程度
6	应急设施、设备与材料	沼气装置:防火灾、防爆炸事故、防中毒应急设施、设备与材料,主要为消防器材,防毒面具和防护服装 养殖区:防止疫病扩散的应急设施、设备与材料,主要是消毒药品、防毒面具和防护服装
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制措施
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍对事故现场进行侦察监测,对事故性质、参数与后果进行评估,为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场:控制事故、防止扩大、漫延及连锁反应、消除现场泄漏物、降低危害;相应的设施器材配备 邻近区域:控制火灾、有毒区域,控制和消除污染措施及相应设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场:事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定,现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 工厂邻近区:受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定,撤离组织及救护
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程度:事故善后处理,恢复措施,邻近区域接触事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后,平时安排人员培训及演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训与发布相关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录,建立档案和专门报告制度,设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

## 7.8 风险评价小结

(1) 本项目采用成熟可靠的生产工艺和设备,各专业在设计中严格执行各专业有关规范中的安全卫生条款,对影响安全卫生的因素,均采取了措施予以消

防，正常情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。

(2) 通过采取以上措施，本项目完成后将能有效的防止火灾、爆炸、中毒等事故的发生，一旦发生事故，依靠装置内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延。

(3) 通过风险识别和源项分析，确定本项目裂解气泄露。项目环境风险值为  $2 \times 10^{-6}$  死亡/年，低于化工行业风险值。

结合本次风险评价，确定在落实风险防范措施、应急预案的前提下，本项目对外环境造成的风险影响可以接受。

## 8、环境经济损益分析

### 8.1 经济效益

项目总投资 1500 万元，本工程项目实施后，年耗废旧轮胎 30000 吨，可年产炭黑 6700 吨、裂解油 8500 吨，钢丝 2800 吨、再生胶 7000 吨。其中废旧轮胎约 1000 元/吨，加工成本 1500 元/吨，炭黑 3000 元/吨，钢丝 3000 元/吨，裂解油 4500 元/吨，再生胶 4000 元/吨，本项目工程具有较好的经济效益。

除企业自身得到良好的经济利润外，更带来了一系列的间接经济效益：

(1) 项目建设运营后需要员工 507 人，可以解决部分人员的就业问题；

(2) 项目建设过程中需要的建筑材料、水、电、燃料等的消耗，有利于拉动当地经济的发展；

综上所述，本工程中的产品市场广阔、需求量大，各装置规模经济合理、技术水平先进可靠，建厂条件好，具有较好的经济效益，本工程的建设可以促进当地经济的发展，加快产业升级和优化，起到推进西部大开发战略实施的作用，项目的技术经济指标较好，因此项目的建设是可行的。

### 8.2 社会效益

本项目将创造部分人的直接就业机会，由此导致项目所在地区关联产业蓬勃发展所创造的间接就业机会将达数万人。项目建成投产运行后，每年将为地方税收做出重大贡献，项目所在地区生猪屠宰关联产业所创造的间接税收将非常可观。由此可见，本项目的建设实施将对兰州新区及周边经济发展起积极促进作用。

由以上的分析可以看出，本工程在取得良好的经济效益的同时，还会为当地带来良好的社会效益。

### 8.3 环境效益

#### 8.3.1 环保投资估算

本项目在带来显著经济效益和社会效益的同时，不可避免地对环境造成一定程度的破坏。为了减轻环境污染，本项目生产运营注重源头源头治理，以降低和

减少污染物的排放，本项目的环保投资主要是厂区防渗、污水处理、废气治理、厂区的绿化，环保总预计投资为 313 万元，占总投资额的 20.87%。

### 8.3.2 环境效益分析

本项目采取的废水、废气、噪声、固废等污染治理及清洁生产等措施，达到了有效控制污染和环境保护的目的。本项目环保设施运行后，预计可以实现以下环境效益：

(1)废水环境效益：项目建有生产废水处理回用系统，使得项目生产中所有工艺废水不外排，达到了减污的要求，减轻了对周围环境的影响。

(2)项目对生产过程中产生的废气使用了较为高效的处理措施，对废气污染物排放具有明显的削减能力，有利于周边环境的保护。

(3)项目噪声污染防治措施的落实将大大减轻噪声污染，对厂界的声环境影响较小，在环境容许的范围内有较好的环境效益。

(4)本项目各固体废物分类收集、妥善处置，对周围环境基本无影响。

(5)建设项目完成后对污染源都进行了有效的治理，使企业污染物均能达标排放，减轻对环境的污染。

## 9、环境管理与监控计划

环境保护作为我国的一项基本国策，具有持久性和公众性。纵观我国的环境保护状况，最突出的问题在企业。一个企业的领导重视，环境管理部门的管理水平高，这个企业的环保治理工作就做得好，存在的环保问题就少。

环境管理是企业管理中的重要环节之一。在企业中，建立健全的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测、监督，使“三废”排放控制到最低限度，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放、促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义，使企业的经济效益与环境保护协调、持续发展。

### 9.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段以经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

环境管理应贯穿于建设项目从立项到运行的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责，本项目环境管理总体规划见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目环境管理总体规划表

实施阶段	环境管理主要内容
可研阶段	委托评价单位进行环境影响评价工作。
设计阶段	配合设计单位工作，为建立企业内部环境管理制度作好前期准备工作。 工程环保设计内容应报兰州市环保局备案。
施工阶段	保护施工现场周围的环境，防止对自然环境造成不应有的破坏，防止和减轻粉尘、噪声、震动等对居民区的污染和危害，项目竣工后，施工单位应该修整和复原在建设过程中受到破坏的环境，此阶段应进行施工环境监理。
	按照环评报告书的要求，制定出施工期的各项污染防治措施，并在合同中体现相关内容。
	建设单位与监理单位监督施工过程的污染防治措施的落实情况，发现问题及时纠正，保证污染防治措施得到落实。
	严格执行“三同时”制度，确保环保设施与主体工程同步实施。
	严格执行中型建设项目环保工程监理制度。
	制定培训计划，对聘用的技术和生产人员进行岗前培训。

	制定出全厂的环境管理规章制度。
生产阶段	严格执行各项环境管理制度，保证环境管理工作的正常运行。
	根据环境监测计划，定期对厂内污染源和环境状况监测，发现问题，及时解决。
	设立环保设施档案卡，对环保设施定期检查和维修，保证环保设施能正常运行。
	整理监测数据，技术部门据此研究并改进工艺的先进性，减少污染物排放。
	收集有关的产业政策和环保政策，及时对有关人员进行培训和教育，保证企业能适应新的形势和新的要求。

### 9.1.1 环境管理机构、管理制度及管理台账

为有效地保护环境和防止污染事故发生，项目应专设负责环境保护管理机构和专职的环保管理人员。主要负责运行期环境保护方面的检测、日常监督、突发性环境污染事故，协调解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作，同时负责贯彻、落实有关环境保护的政策、法规以及本公司日常环境管理和环境监测工作。环境管理机构应包括办公室、环境监测站、资料档案室等。

### 9.1.2 环境管理人员的主要职责

主管负责人应掌握生产和环保工作的全面动态情况，负责审批环保岗位制度、指挥环保工作的实施、协调厂内外各有关部分和组织间的关系。

- (1) 贯彻执行环保法规、制度及环保标准。
- (2) 组织制定和完善环境保护管理规章制度，污染事故的防治和应急措施、安全生产条例，并监督检查这些制度和措施的执行情况。
- (3) 检查处理环保设施的运行情况，负责环保设备的正常运转和维护工作。
- (4) 领导并组织环境监测工作的开展，分析环境现状。
- (5) 推广应用环保先进技术和经验，开展环保宣传和教育，组织环境保护专业技术培训，提高环保工作人员素质。
- (6) 负责协助解决环境污染和扰民的投诉，负责环境污染事故的调查、处理及上报工作。
- (7) 定期编制企业的环境保护报表和年度环境保护工作，提交给当地环境保护主管部门，接受地方环境保护部门的监督，完成交给的其它环保工作。

### 9.1.3 环境管理制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作管理，应当根据实际情况，制

定各种类型的环保制度。

(1) 排污定期报告制度

定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

(2) 污染处理设施的管理制度

对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，建立健全岗位责任制、操作规程，建立环境保护管理台帐。

(3) 奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者实行奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

(4) 制定各类环保规章制度

制定全公司的环境方针、环境管理手册及一系列作业指导书，促进全公司的环境保护工作，做到环境保护工作规范化和程序化；通过重要环境因素识别，提出持续改进措施。

制定各类环保规章制度包括：环境保护职责管理条例、建设项目“三同时”管理制度、污水排放管理制度、污水处理装置日常运行管理制度、排污情况报告制度、污染事故处理制度、地下排水管网管理制度、环保教育制度、固体废弃物的存放与处置管理制度等。

#### **9.1.4 环境管理台账**

建设单位应建立环境管理台账制度，设置人员进行台账记录、整理、维护和管理工作，对台账内容的真实性、准确性、完整性、规范性负责。排污单位应按照“规范、真实、全面、细致”的原则，依据本标准要求，确定记录内容；环境保护主管部门补充制定相关技术规范中要求增加的，在本标准基础上进行补充；建设单位还可根据自行监测管理要求补充填报管理台账内容。

为方便实现环境管理台账的储存、分析、导出、携带等功能，环境管理记录应以电子化储存或纸质储存，妥善管理并保存三年以上备查。

编制主要生产设施和污染防治设施的环境管理台账，包括基本信息、污染治理

措施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息等。

(1) 基本信息包括：生产设施、治理设施的名称、工艺等排污许可证规定的各项排污单位基本信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数等；

(2) 污染治理措施运行管理信息包括：DCS 曲线等；

(3) 监测记录信息包括：手工监测的记录和自动监测运维记录信息，以及与监测记录相关的生产和污染治理设施运行状况记录信息等。

### 9.1.5 环境保护设施相关费用保障计划

项目各项环保设备及措施费用由建设单位自筹解决，设施运行及维护费用从上年建设单位利润中支出，设立专项资金，由建设单位环境管理机构负责管理，确保专款专用。同时环境管理机构负责专项资金支出预算的编制和执行。

### 9.1.6 信息公开

项目各项环保设备及措施费用由建设单位自筹解决，设施运行及维护费用从上年建设单位利润中支出，设立专项资金，由建设单位环境管理机构负责管理，确保专款专用。同时环境管理机构负责专项资金支出预算的编制和执行。

表 9.1-2 信息公开表

序号	公开方式	时间节点	公开内容	公开主体
1	公司宣传栏	一月一次	环保设施运行情况	建设单位
2	公司宣传栏	每半年一次	污染源监测及环境质量监测情况	建设单位

## 9.2 污染物排放清单

项目污染物排放清单及排放的管理要求见表 9.2-1。

表 9.2-1 污染物排放清单及管理要求

污染物名称	污染源	污染物名称	排放情况		排污口	防治措施	执行标准	管理机构
			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量(t/a)				
废水	综合废水	水量	--	480	吸粪车定期清运至卧龙川工业园	隔油池+化粪池处理后吸粪车定期拉运	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准水质标准	
		COD <sub>cr</sub>	298	0.143				
		BOD <sub>5</sub>	137	0.066				
		SS	140	0.067				
		NH <sub>3</sub> -N	34	0.0163				
		动植物油	35	0.0168				
废气	裂解车间	SO <sub>2</sub>	154.3	5.112	1#排气筒	水膜+一级双碱脱硫塔+15m 排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准, H <sub>2</sub> S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)排放限值要求	建设单位
		NO <sub>x</sub>	93.2	3.088				
		颗粒物	53.2	1.762				
		H <sub>2</sub> S	1.3	0.042				
		非甲烷总烃	42.55	1.41				
	再生胶车间	颗粒物	3.59	0.078	2#排气筒	集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准	
	再生胶车间	非甲烷总烃	23.58	0.3395	3#排气筒	电吸附等离子+UV光氧催化+15m 排气筒		
		H <sub>2</sub> S	1.181	0.017				
	再生胶车间	非甲烷总烃	7.069	0.1018	4#排气筒	电吸附等离子+UV光氧催化+15m 排气筒		
		H <sub>2</sub> S	0.0472	0.00068				
食堂	油烟	1.0	0.00252	/	油烟净化器	满足《饮食业油烟排放标准》		

							(试行) (GB18483-2001) 中 对于小型食堂的浓度要求
固体废物	裂解车间	裂解废气除尘废物	--	7.048	/	一般固废处置场	——
		裂解废气脱硫废物	--	43.452			
		重油		40	/	进入裂解炉燃烧	——
		清罐废物		3	/	有资质单位处理	——
	再生胶车间	磁选废物	--	3948.45	/	收集后外售	——
		边角料	--	6.5	/	收集后外售	——
		破碎系统收尘灰	--	7.682	/	回用于脱硫工序	——
	裂解车间、再生胶车间	包装废物	--	3	/	外售	——
		废机油	--	0.2	/	有资质单位处理	——
	办公楼及食堂	生活垃圾	--	6	/	由环卫部门统一处理	——
噪声	生产车间	噪声源主要为噪声的设备主要为引风机、电机、各类泵等设备，噪声源强为 80~90dB (A)		/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 2 类标准	

## 9.3 排污口规范化整治

根据国家环保总局《关于开展排污口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）要求：一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，都必须在建设污染治理措施的同时建设规范化排污口。

### （1）排放口图形标志

为了便于定量准确地监测排放总量，必须建设规范的排污口。标志牌上应注明污染物名称以警示周围群众。

废气排放口、噪声排放源图形及固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。以上标志见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境保护图形标志表

名称	提示图形符号	警告图形符号
废气排放口		
噪声排放源		

### （2）排污口立标

①污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

②重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

### （3）排污口管理

#### ①管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

具体管理原则如下：

- a.向环境排放的污染物的排放口必须规范化。
- b.列入总量控制的污染物（主要氮氧化物、二氧化硫、非甲烷总烃）排放源列为管理的重点。
- c.如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。
- d.废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。
- e.工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏措施。

#### ②排放源建档

- a.本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；
- b.根据排污口管理内容要求，项目环保措施完善后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

## 9.4 环境监测计划

环境监测是衡量环境管理成果的一把尺子，也是环保工作不可缺少的一项工作。企业制订监测制度，定期对污染源、“三废”治理设施进行监测，同时做好监测数据的归档工作，监测事项建议委托有资质的环境监测部门实施。

### 9.4.1 环境监测室职责

（1）根据国家环境质量标准，污染物排放标准等制定监测方案。监测本项目排放的污染物是否符合国家或省所规定的排放标准。

（2）对本公司排放的污染物进行日常监测，统计、整理、分析监测数据，建立污染源档案，并及时上报。分析所排放污染物的变化规律，为企业制定污染控制措施提供依据。

（3）分析监测结果，了解污染现状，一旦发现问题，应及时上报，防止污染事故的发生。

### 9.4.2 污染源环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求，本项目属于非重点排污单位，但 1#排气筒为主要排污口，本项目污染源环境监测计划见表 9.4-1。

表 9.4-1 污染源环境监测工作计划表

类别	项目	监测点	监测项目		监测频率	备注
废气源	工艺废气	1#排气筒	主要监测指标	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	2 次/年	外委监测
			其他监测指标	硫化氢、非甲烷总烃	1 次/年	外委监测
	边界大气污染物	厂界布设监测点	颗粒物、硫化氢、非甲烷总烃		1 次/年	外委监测
噪声	厂界噪声	厂界四周	等效 A 声级		1 次/季度	外委监测
地下水	跟踪监测	厂区下游设监测井	pH、石油类、COD 等		1 次/年	外委监测

### 9.4.3 环境质量监测计划

根据本项目环境影响特征、影响范围和影响程度，要求对声环境质量进行监测。

声环境质量现状在厂区四周分别布置一个监测点，监测项目为连续等效 A 声级，每一年监测一次。

### 9.4.4 应急监测

#### 1、大气污染物应急监测

当出现非正常工况或环保设备及设施运行不力时，此时污染物排放可能对环境产生严重影响，厂内环境监测部分应对该情况下产生的污染物立即组织应急监测，并对产生的原因进行分析，以便及时采取措施，将产生的污染物影响控制在最小程度，对发生较大的污染影响，应立即报告上级主管部门，果断采取联合措施，制止污染事故的蔓延。应急监测布点情况详见表 9.4-2，监测及分析方法按照已发布的最新版方法进行。

表 9.4-2 环境应急监测方案

监测项目		事故类别	监测布点
废气	颗粒物、硫化氢、非甲烷总烃	少量泄露	泄露区、厂界
		一般泄露	泄露区、厂界、下风向 1000m 处；
		重大泄露	下风向厂界、250m、1000m、2000m、3000m 处；

## 9.5 建设项目“竣工环境保护验收

建设项目竣工环境保护验收是指建设项目竣工后，环境保护行政主管部门根据有关法律、法规，依据环境保护验收监测或调查结果，并通过现场检查等手段，考核建设项目是否达到环境保护要求的管理方式。

建设单位应按规定，项目建设地点、平面布置、建设性质、生产规模、生产工艺和主要环保措施不发生重大变更，生产负荷达到75%以上时，建设单位及时向环保主管部门申请“竣工环境保护验收”。本项目竣工环境保护验收内容见表9.5-1，监控位置图见9.5-1。

表 9.5-1 本项目竣工环境保护验收设施一览表

项目	内容（污染物）		数量	验收内容及标准
废气治理	裂解气燃烧及燃油废气	1套水膜+一级碱液吸收塔+15m排气筒	1套	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准；《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	破碎粉尘	布袋除尘器+15m排气筒	1套	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准
	脱硫废气	电吸附等离子+UV光氧催化+15m排气筒	1套	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准；
	炼胶废气	电吸附等离子+UV光氧催化+15m排气筒	1套	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	食堂油烟(油烟)	油烟净化器（（去除效率≥60%，排风量≥2000m <sup>3</sup> /h）	1套	食堂油烟满足《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)小型规模标准；
废水治理	化粪池：10m <sup>3</sup> ；，隔油池2m <sup>3</sup>		1座	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后定期拉运至卧龙川工业园污水处理厂
地下水防治	储罐区设置围堰		/	满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水质标准要求
噪声治理	设备减震、隔声，鼓风机、引风机安装消声器，厂界设置围墙		/	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。
环境风险防范	企业制定环境风险应急预案；厂区设置事故应急池，池容120m <sup>3</sup> ；要求企业合理设置事故排放排放口并配备自动点火装置		/	满足相关要求

## 10、结论与建议

兰州新长华资源再生利用科技有限公司废旧轮胎综合利用项目位于甘肃省兰州市榆中县金崖镇兰州祥龙化工机械有限公司厂区，项目总投资 1500 万元，拟建成年处理 30000 吨，其中 20000 吨废旧轮胎设置 6 条裂解生产线，1 万吨废旧轮胎设置 1 条再生胶生产线，项目符合国家有关法律、法规和政策规定，符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），属于允许类建设项目。同时项目符合甘肃省和兰州市的十三五相关规划的相关要求和发展目标。

通过对拟建项目“三废”排放情况及环境影响因素的分析，对拟采用的环保措施及清洁生产措施进行了分析论证，结合评价区的环境质量现状，预测与评价了本项目的的环境影响，得出如下基本结论与建议。

### 10.1 环境影响评价及环保措施

#### 10.1.1 施工期环保措施及环境影响分析评价结论

##### 1、废水

施工产生的施工废水可经过沉淀简单处理后方进行回收用于施工场地的喷洒用水及生产用水；施工车辆要求外委冲洗，故无施工废水产生。

施工场地施工人员在施工期生活污水进入化粪池，因此，其产生生活污水主要为日常盥洗用水，可通过泼洒路面，绿化等自然蒸发消耗，故无外排水。

综上所述，施工期废水在采取以上措施处理后不会对外环境产生明显不利影响，措施可行。

##### 2、噪声

施工期噪声主要来自于施工中各类施工机械，土方阶段的主要噪声源为推土机、挖土机、装载机和各种运输车辆；基础施工阶段声源为各种打桩机、风镐、吊车、平地机等；结构施工阶段主要噪声设备为振捣器、电锯等，噪声源强为 95~115 dB(A)。为了降低施工噪声对区域声环境质量带来的不利影响，环评要求避免夜间施工，不得擅自施工。产噪大的设备禁止在敏感时段，即 13:00-14:30 及 22:00~次日 6:00 使用等措施，降低噪声对周边环境的影响。通过上述措施可使施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，对环境影响较小。

### 3、固体废物

通过对建筑垃圾分类回收利用，对运输粉状物料车辆运输时密闭覆盖、对弃土进行集中堆存压实洒水等措施后，降低了施工期的固体废物对拟建小区及周围的住宅区等敏感点的环境影响，且随着施工期的结束而结束。

综上所述，项目固体废物在采取环保措施后对周边环境的影响较小。

## 10.1.2 运营期环保措施及环境影响分析评价结论

### 1、废气

(1) 裂解炉不凝气燃烧废气通过水膜除尘+一级双碱脱硫塔处理，处理后的废气经 1#15m 高的排气筒排放；废气中颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃、SO<sub>2</sub> 排放浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准的要求，硫化氢污染物排放速率《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）排放限值要求。

(2) 破碎粉尘经过布袋除尘器处理后通过 2#15m 高的排气筒排放；废气中颗粒物符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准的要求。

(3) 脱硫废气经过电吸附等离子和 UV 光氧催化处理后通过 3#15m 高的排气筒排放；废气中非甲烷总烃排放浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准的要求，硫化氢污染物排放速率《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）排放限值要求。

(4) 炼胶废气经过电吸附等离子和 UV 光氧催化处理后通过 4#15m 高的排气筒排放；废气中非甲烷总烃排放浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准的要求，硫化氢污染物排放速率《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）排放限值要求。

### (5) 无组织废气

项目厂区厂界无组织硫化氢、颗粒物、非甲烷总烃等无组织废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放标准以及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）排放限值要求。

故本环评认为项目运营后产生的大气污染物经处理后对周围环境空气影响较小。

## 2、废水

本工程产生的废水主要为裂解生产线冷却循环水、水膜除尘脱硫用水、水封罐补水、含油废水、再生胶生产线脱硫用水、炼胶设备冷却水，以及员工生活污水等。

储罐含油废水送至裂解燃烧室进行燃烧处理。裂解生产线循环冷却水回用于水封罐补水，不外排，炼胶设备冷却水回用于脱硫过程补水，不外排。

食堂废水、生活污水经隔油池、化粪池预处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准水质标准后定期由吸粪车拉运至卧龙川工业园污水处理厂。

## 3、噪声

本项目噪声主要为生产车间设备等各类机械设备运行噪声，噪声强度为80~90dB（A）之间，拟建项目运营后，在各项噪声治理措施落实情况项目噪声预测之均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准的要求。

## 4、固体废物

本项目产生的固体废物主要本工程生产固废主要为脱硫废渣、钢丝、边角料、包装废料、重油、废机油、生活垃圾等。

本项目产生的一般固废水膜除尘脱硫废物收集后运至一般固废处置场，磁选过程产生的钢丝，作为副产物外售，成型过程中产生的边角料收集后外售，破碎系统收尘灰，收集后全部回用于脱硫工序，包装废物属于可利用物质，统一收集至一般固废暂存点后定期交由废品回收单位回收处理，项目产生的一般固废均得到有效处置。项目生活垃圾为一般固体废弃物，统一运至兰州市垃圾填埋场处置。

本项目重油产生量约为40t/a，属于危险废物(HW06)，通过油泵送至裂解炉与第二批轮胎再次进行裂解；设备运行维护过程中产生的废机油，属于危险废物(HW08)，收集暂存于危险废物储存间内，交由有资质单位处理；储油罐约每3年需进行一次油罐清洗作业，清罐时将产生清罐废物，主要由清罐油渣和清罐废

水构成(统称为清罐废物)。清罐废水由于含油类物质浓度较高,现场无法进行处理或回用,应与清罐废渣一并作为危险废物(HW09)进行处理。

## 10.2 环境风险分析

依据项目环境风险分析及(GB18218-2009)《危险化学品重大危险源辨别》,本项目生产涉及的危险物质有燃料油与裂解气等,主要风险类型为裂解气的泄露,环境风险功能单元为仓储及生产区,不属于重大危险源。根据本项目贮存物质及生产设施的风险识别,可以确定本项目的最大可信事故为裂解气的泄漏。本项目环境风险值为 $1.0\times 10^{-6}$ 死亡/年,低于行业风险值,本项目风险可接受。企业应该高度重视,采取切实可行的环境风险防范措施,加强环境管理,建立有效的应急预案,避免造成环境污染事件。

## 10.3 总量控制

本项目污染物总量控制指标如下所示:

COD<sub>cr</sub>: 0.143t/a, 氨氮: 0.0163t/a、NO<sub>x</sub>: 3.088t/a、SO<sub>2</sub>: 5.112t/a、颗粒物 1.84t/a

## 10.4 公众参与

项目按照《环境影响评价公众参与暂行办法》生态环境部令4号规定进行了公示,公示期间没有收到反对信息,且在第二次公示期间在高沿坪社区和金崖村进行了粘贴公示及组织了座谈会,期间居民均表示同意本项目建设。

## 10.5 选址合理性分析

本项目位于甘肃省兰州市榆中县金崖镇甘肃兰州祥龙化工机械有限公司,供水、供电等基础设施完备,依托条件良好。项目建成后对周围环境影响较小,属于可接受范围。因此,建设单位在落实环评报告提出的水、大气、固废、噪声及风险等各项环保措施后,评价认为本项目的厂址选址基本可行。

## 10.6 结论

兰州新长华资源再生利用科技有限公司废旧轮胎综合利用项目符合国家产业政策,符合相关规划;项目选址、总体布局合理;众对本项目的建设持支持态度;本项目生产过程符合清洁生产要求,废水得到综合利用,废气通过相应

的防治措施治理后均能达标排放，固废得到合理处置。环评认为在认真落实本报告提出的各项环保措施的前提下，项目对周围环境影响较小；因此，从环保角度考虑，该项目的建设可行。

## 10.7 建议

(1)加强对“三废”排放与污染治理设施管理，进行定期监督，确保各项环保设施的正常运行，杜绝事故排放。

(2)建设单位必须规范岗位操作，定期开展环境保护盒安全教育，使环境理念和安全意识随时存在每个员工思想意识中，积极进行现场演练，协同兰州市政府相关部门制定科学合理的事事故应急预案，进一步杜绝恶性环境风险事故，防患于未然。