

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规、部门规章

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

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

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

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

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

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

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月1日起施行；

(8) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28第二次修正）；

(9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009年1月1日施行）；

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

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

(12) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；

(13) 《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）；

- (14)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号)；
- (15)《国务院关于印发国家环境保护“十三五”规划的通知》(国发〔2011〕42号)；
- (16)《国家危险废物名录》(2016年8月1日实施)；
- (17)《国务院关于加强再生资源回收利用管理工作的通知》，1991年73号；
- (18)《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号)；
- (19)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)；
- (20)《再生资源回收管理办法》，商务部第5次会议通过，自2007年5月1日起施行；
- (21)《废轮胎综合利用行业准入条件》(中华人民共和国工业和信息化部公告2012年第32号)；
- (22)《废旧轮胎综合利用指导意见》(工产业政策〔2010〕第4号)
- (23)《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录(2016版)》；
- (24)《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见(工信部联节〔2016〕440号)》；
- (25)《再生资源综合利用先进适用技术目录(第二批)》
- (26)关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知(环大气〔2017〕121号)；
- (27)关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知(环大气〔2019〕53号)。

1.1.2 地方规划规范

- (1)云南省人民政府令第105号《云南省建设项目环境保护管理规定》(2001年10月16日发布，2002年01月01日实施)；
- (2)《云南省地表水水环境功能区划(2010~2020年)》云环发〔2014〕34号(2014年04月17日)；

- (3) 《云南省环境空气质量功能区分类》（复审），2005年；
- (4) 《中共云南省委、云南省人民政府关于加强环境保护的决定》云发[2006]21号（2006年12月1日）；
- (5) 《云南省环境保护条例》（2004年6月29日）；
- (6) 《云南省人民政府关于印发云南省土壤污染防治工作方案的通知》（云政发〔2017〕8号）；
- (7) 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》云政办发〔2007〕160号（2007年7月30日）；
- (8) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》；
- (9) 关于印发《云南省重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（云环通〔2019〕125号）；
- (10) 《云南省用水定额标准》（DB53/T 168-2019）；
- (11) 《石林风景名胜区保护条例》。

1.1.3 技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨别》（GB 18218-2018）；
- (10) 《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》（GB 18599-2001）及2013年修改单；
- (11) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2001）及2013年修改单；

(12) HJ 1034-2019《排污许可申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》及其编制说明。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1 评价目的

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

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

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

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

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

5、为环保管理部门、建设单位环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

1、依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

2、科学评价

规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

3、突出重点

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

1.3 评价因子及评价标准

1.3.1 环境影响识别

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

表 1.3-1 项目环境影响识别矩阵一览表

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

▲：中度影响；△：轻度影响；-：影响很小或无影响。

从识别矩阵中可以看出，建设项目对环境的影响主要表现为废气排放对大气环境质量的影响，其他影响较小的因素为固废（含危废）堆存及噪声对周围环境的影响，该项目对环境的影响主要表现在运营期。

1.3.2 评价因子筛选

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

表 1.3-2 项目评价因子一览表

类别	项目	评价因子
地表水环境	现状评价因子	pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、总氮
	污染因子	pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、动植物油、石油类
	影响评价因子	着重分析废水循环回用可行性
地下水环境	现状评价因子	pH、氨氮、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、石油类
	污染因子	石油类
	影响评价因子	石油类
大气	现状评价因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、NMHC、甲苯、二甲苯、

类别	项目	评价因子
环境		H ₂ S、NH ₃
	污染因子	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NMHC、甲苯、二甲苯、臭气浓度
	影响评价因子	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、H ₂ S、NMHC、甲苯、二甲苯
声环境	现状评价因子	等效连续A声级 (L _{Aeq})
	污染因子	等效连续A声级 (L _{Aeq})
	影响评价因子	等效连续A声级 (L _{Aeq})
固体废物	现状评价因子	--
	污染因子	一般固体废物、危险废物
	影响评价因子	一般固体废物、危险废物
生态环境	现状评价因子	土地利用、绿化
	影响评价因子	土地利用、绿化
土壤环境	现状评价因子	铅、汞、铜、镉、铬、锌、砷、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	影响评价因子	着重分析大气沉降、地面漫流、入渗作用对土壤环境的影响
环境风险	现状评价因子	--
	影响评价因子	裂解气、裂解油

1.3.3 评价标准

1.3.3.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

表 1.3-3 环境空气质量浓度限值 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称	取值时间	环境质量浓度限值	备注
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	GB 3095—2012 《环境空气质量标准》 二级
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
颗粒物 (粒径小于等于 10 μm)	年平均	70	GB 3095—2012 《环境空气质量标准》 二级
	日平均	150	
颗粒物	年平均	35	

污染物名称	取值时间	环境质量浓度限值	备注
(粒径小于等于 2.5 μm)	日平均	75	
总悬浮颗粒物 (颗粒物)	年平均	200	
	24 小时平均	300	
氮氧化物 (NO _x)	年平均	50	
	24 小时平均	100	
	1 小时平均	250	
H ₂ S	1 小时平均	10	HJ 2.2-2018 《环境影响评价技术 导则 大气环境》 附录 D
NH ₃	1 小时平均	200	
甲苯	1 小时平均	200	
二甲苯	1 小时平均	200	
NMHC	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排 放标准详解》

2、地表水环境质量标准

表 1.3-4 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP (以 P 计)	总氮 (以 N 计)	石油类
III类	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05 (湖、库)	≤1.0 (湖、库)	≤0.05

3、地下水环境质量标准

表 1.3-5 地下水质量标准 单位: mg/L

项目	III类标准	项目	III类标准
pH (无量纲)	6.5~8.5	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450
溶解性总固体	≤1000	硫酸盐	≤250
氯化物	≤250	铁	≤0.3
锰	≤0.10	铜	≤1.00
锌	≤1.00	铝	≤0.20
挥发性酚类	≤0.002	阴离子表面活性剂	≤0.3
耗氧量	≤3.0	氨氮(以 N 计)	≤0.50
硫化物	≤0.02	钠	≤200
总大肠菌群	≤3.0 (MPN/100ml)	菌落总数	≤100 (CFU/ml)
亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0	硝酸盐(以 N 计)	≤20.0
氰化物	≤0.05	氟化物	≤1.0
碘化物	≤0.08	汞	≤0.001
砷	≤0.01	硒	≤0.01
镉	≤0.005	铬(六价)	≤0.05
铅	≤0.01	三氯甲烷 (μg/L)	≤60
石油类	≤0.05	--	--

注：“石油类”参照 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》执行。

4、声环境质量标准

表 1.3-6 声环境质量标准

声环境功能区类别	等效声级[dB(A)]	
	昼间	夜间
3类	65	55

5、土壤环境质量标准

项目区域土壤环境质量的基本项执行 GB 3600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表 1 第二类用地筛选值标准要求，其他项执行 GB 3600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表 2 第二类用地筛选值标准要求。

1、废气排放标准

(1) 施工期

施工场地无组织扬尘执行 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》中无组织排放监控浓度值，标准限值如下表：

表 1.3-9 颗粒物无组织排放浓度限值

污染物	周界外浓度最高点
颗粒物	1.0mg/m ³

(2) 运营期

1) 有组织排放

项目运营期燃烧室燃烧废气产生的颗粒物、SO₂、NO_x、NMHC 执行 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》表 4 大气污染物有组织排放限值，甲苯、二甲苯执行 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》表 6 有机特征污染物有组织排放限值，H₂S、臭气浓度执行 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 有组织排放限值，标准限值如下表：

表 1.3-10 项目有组织废气污染物排放标准及限值 单位：mg/m³

《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）			
污染因子	工艺加热炉	其他有机废气	排气筒高度
SO ₂	100	--	≥15m
NO _x	180	--	
颗粒物	20	--	
NMHC	--	去除率≥95%	
甲苯	--	15	
二甲苯	--	20	
《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）			
污染因子	排放限值		
H ₂ S	排气筒高度（m）	15	
	排放速率（kg/h）	0.33	
臭气浓度	排气筒高度（m）	15	
	标准限值（无量纲）	2000	

注：①项目工艺加热炉的炉膛温度>1100℃。

②项目工艺加热炉废气排放口即有机废气（其他有机废气）排放口。

项目共设 2 根 15m 高排气筒，排放相同的污染物，两根排气筒之间的相对距离为 52m，超过二者 30m 的几何高度之和，排气筒不进行等效。

2) 无组织排放

项目运营期无组织废气有裂解油储罐大小呼吸排放的 NMHC，裂解炉口散逸排放的颗粒物、NMHC、甲苯、二甲苯、H₂S、臭气，成品炭黑收集包装散逸

排放的颗粒物。

厂界无组织颗粒物、NMHC、甲苯、二甲苯执行 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》表 7 大气污染物无组织排放监控浓度限值，H₂S、臭气浓度排放执行 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 1 二级标准限值，标准限值见下表：

表1.3-11 项目无组织废气污染物排放标准

《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）		
污染因子	无组织排放监控浓度限值	
	浓度（mg/m ³ ）	监控要求
颗粒物	1.0	厂界任何 1h 平均浓度
NMHC	4.0	
甲苯	0.8	
二甲苯	0.8	
《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）		
污染因子	二级标准限值	
H ₂ S	0.06mg/m ³	
臭气浓度	20（无量纲）	

厂区内挥发性有机物无组织排放执行 GB 37822-2019《挥发性有机物无组织排放控制标准》，浓度限值及监控要求如下表：

表1.3-12 厂区内挥发性有机物无组织排放限值 单位：mg/m³

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

3) 其他废气

职工食堂设 1 个基准灶，厨房油烟执行 GB 18483-2001《饮食业油烟排放标准》小型标准限值。

表 1.3-13 饮食业油烟排放标准限值

规模	小型（标准灶头≥1，<3）
最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0
净化设备最低去除效率（%）	60

2、废水排放标准

项目运营期冷却系统和脱硫塔定期排水回用于车间喷雾降尘，含油废水高压雾化喷入应急燃烧室焚烧处置，车间地坪冲洗废水循环回用与车间地坪冲洗，无生产工艺废水外排。

食堂餐饮废水先经隔油池隔油处理，再汇同其他生活污水进入化粪池预处理，经预处理后全部汇入污水处理站处理达 GB/T 19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》洗涤用水标准后，全部回用于车间喷雾降尘，不外排。

项目废水及其污染物执行标准限值如下表：

表1.3-14 城市污水再生利用 工业用水水质

序号	水质指标	洗涤用水
1	pH	6.5~9.0
2	色度（度）	≤30
3	浊度（NTU）	--
4	硫酸盐	≤250
5	溶解性总固体（mg/L）	≤1000
6	五日生化需氧量(mg/L)	≤30
7	氨氮（以 N 计、mg/L）	--
8	阴离子表面活性剂（mg/L）	--
9	铁（mg/L）	≤0.3
10	锰(mg/L)	≤0.1
11		
12	余氯（mg/L）	≥0.05
13	粪大肠菌群（个/L）	≤2000

3、噪声排放标准

（1）施工期

项目施工期噪声执行 GB 12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放限值》，标准限值如下表：

表 1.3-15 建筑施工场地环境噪声排放标准 单位:dB (A)

昼间	夜间
70	55

（2）运营期

项目运营期噪声排放执行 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类排放标准，标准限值见表 1.3-14。

表 1.3-16 工业企业厂界环境噪声排放限值

类别	等效声级[dB(A)]	
	昼间	夜间
3 类	65	55

4、固体废物排放标准

危险废物临时贮存参照执行 GB 18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及 2013 年修改单；一般工业固体废物贮存、处置参照 GB 18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及其修改单（2013 年第 36 号公告）执

行。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

1、环境空气评价工作等级

依据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》规定，将建设项目大气环境影响评价工作等级分为一、二、三级，评价分级判据如下表：

表 1.4-1 评价工作分级判据

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

根据工程分析结果，选择正常工况下主要污染物及排放参数，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模型，分别计算主要污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i 及地面质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，依据评价工作分级判据进行大气评价等级判定。

最大地面质量浓度占标率的计算公式如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

C_{oi} 选用 GB 3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数。

本项目大气污染物主要为有组织排放的燃烧室燃烧废气，无组织排放的裂解油储罐挥发废气、裂解炉口散逸废气、炭黑收集包装粉尘，大气评价等级以有组织排放的 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 、NMHC、甲苯、二甲苯、 H_2S 和无组织排放的颗粒

物、NMHC、H₂S 作为判定因子，污染物估算结果如下表：

表 1.4-2 有组织排放污染物最大浓度占标率及评价等级

排气筒/ 烟囱编号	污染源	污染物	污染 因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
1#排气筒	1#裂解 车间	A 组裂 解炉燃 烧废气	PM ₁₀	1.05	0.23	--
			SO ₂	6.93	1.39	--
			NO ₂	69.97	34.98	2175
			NMHC	10.72	0.54	--
			甲苯	0.08	0.04	--
			二甲苯	0.03	0.01	--
			H ₂ S	0.05	0.53	--
2#排气筒	2#裂解 车间	B 组裂 解炉燃 烧废气	PM ₁₀	0.68	0.15	--
			SO ₂	4.56	0.91	--
			NO ₂	45.97	22.99	1100
			NMHC	6.84	0.34	--
			甲苯	0.07	0.03	--
			二甲苯	0.03	0.01	--
			H ₂ S	0.02	0.23	--

表 1.4-3 无组织排放污染物最大浓度占标率及评价等级

污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
生产车间、储油罐区	颗粒物	77.46	17.21	250
	NMHC	37.29	1.86	--
	H ₂ S	0.8	7.97	--
	甲苯	0.02	0.01	--
	二甲苯	0.00	0	--

根据上表统计结果可知，项目运营期污染物最大落地浓度占标率最高者为有组织排放的 NO₂，其浓度占标率为 34.98%。

因此，确定本次评价等级定为一**级**。

2、地表水评价工作等级

根据 HJ 2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》5.2 章节规定，“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”。

因此，确定本项目地表水评价工作等级为**三级 B**。

3、地下水评价工作等级

按照 HJ 610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》相关规定，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据如下表：

表1.4-4 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

(1) 项目类别

表1.4-5 本项目地下水环境影响评价行业分类表

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

本项目为废旧轮胎再生利用项目，地下水环境影响评价类别为III类。

(2) 环境敏感程度

表1.4-6 地下水环境敏感程度分级表

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

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

根据与水文地质单元图叠图比较（1：20万）及现场勘查，项目所在区域有居民打井饮用地下水，地下水环境敏感程度属于较敏感级别。

综上，本项目位于石林生态工业集中区西街口片区，所在区域无集中式饮用水源地和特殊地下水资源保护区，但附近范围内有居民分散式抽取地下水饮用，地下水环境敏感特征为较敏感。

根据HJ 610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》建设项目工作等级划分要求，本项目地下水评价等级为三级。

4、噪声评价工作等级

根据 HJ 2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》，噪声评价工作等级判定的依据为建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域

的声环境质量变化程度和受建设项目影响人口的数量。声环境影响评价工作等级划分如下表：

表 1.4-7 声环境影响评价工作等级划分表

项目类别	一级	二级	三级
适用标准	GB 3096-2008 中 0 类	GB 3096-2008 中 1、2 类地区	GB 3096-2008 中 3、4 类地区
	有特别限制要求的保护区等敏感目标		
建设后噪声增加值	>5dB(A)	3-5dB(A)	<3dB(A)
受影响人口	显著增多	增加较多	变化不大

项目所处石林生态工业集中区西街口片区为 3 类声环境功能区，建设项目噪声源经采取降噪措施后有所削减，增加值低于 3dB(A)，建设前后受影响人数变化不大，噪声影响评价工作等级定为三级。

5、固体废物评价等级

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

6、土壤评价工作等级

根据 HJ 964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》相关规定，建设项目土壤环境影响评价工作等级划分依据如下表：

表 1.4-8 污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

(1) 项目类别

根据 HJ 964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 A.1，本项目属于“废旧资源加工、再生利用”类建设项目，土壤环境影响评价项目类别为 III 类。

表 1.4-9 本项目土壤环境影响评价行业分类表

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类

环境和公共设施管理业	危险废物利用及处置	采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置	一般工业固体废物处置及综合利用（除采取填埋和焚烧方式以外的）；废旧资源加工、再生利用	其他
------------	-----------	---	--	----

(2) 占地规模

建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。

项目属于污染影响型建设项目，厂区永久性占地面积 0.75hm^2 ，小于 5hm^2 ，属于小型建设项目。

(3) 敏感程度

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据如下表：

表 1.4-10 污染影响型建设项目敏感程度分级表

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

根据现场勘查，项目周边 1km 范围内存在大面积耕地，土壤环境敏感程度为敏感。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，确定本项目土壤环境影响评价等级为三级。

7、环境风险评价等级

(1) 评价工作等级划分

按照 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》规定，建设项目环境风险评价工作等级划分依据如下表：

表 1.4-11 环境风险评价工作等级分级表

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

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

(2) 建设项目环境风险潜势划分

按照 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》规定，建设项目环境风险潜势划分依据如下：

表1.4-12 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)			
	极高风险 (P1)	高度风险 (P2)	中度风险 (P3)	轻度风险 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

(3) 危险物质数量与临界量的比值 (Q)

根据 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 C，危险物质数量与临界量比值Q的计算方法如下：

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

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

式中：q₁, q₁, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., 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 ≥ 1 时，将 Q 值划分为：(1) 1 ≤ Q < 10；10 ≤ Q < 100；Q ≥ 100。

项目运营期产生的危险物质主要有裂解气、裂解油，裂解油采用油罐贮存或缓存，设 3 个 50m³ 成品储油罐贮存，以及 12 个 8m³ 重油罐缓存、12 个 8m³ 中间过渡罐缓存、2 个 10m³ 油水分离罐缓存，油罐总容积为 362m³，最大存在量为 314.94t。

裂解气主要存在于分气包、调节式气包、输气管道内，项目设 12 个分气包、12 个调节式气包，厂区输气管道管径 Φ200、管长 300m，则裂解气最大存在量为 97m³，即 0.07t。

根据 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》中附录 B 表 1 中对物质危险性的规定，以及《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)，识别结果如下表：

表1.4-13 项目Q值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 q _n /t	临界量 Q _n /t	危险物质 Q 值
----	--------	-------	----------------------------	--------------------------	----------

1	裂解油	8030-30-6	314.94	2500	0.13
2	裂解气	8006-14-2	0.07	10	0.007
3	氢氧化钠	1310-73-2	1	50	0.02
4	柴油	68334-30-5	2	5000	0.0004
Q 值					0.16

根据 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 C，当 $Q < 1$ 时，建设项目环境风险潜势为 I。对照环境风险评价工作等级分级表，判定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

8、生态环境评价等级

项目处于石林生态工业集中区西街口片区，项目所在地为已建成区，项目占地面积 7500m^2 ，占地面积小于 2km^2 ；项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区等环境敏感因素，未发现国家及省级野生保护动植物物种，不属特殊生态敏感区和重要生态敏感区；生态环境一般。

根据 HJ/T 19-2011《环境影响评价技术导则-生态影响》，对生态环境的影响评价只做一般性分析。

1.4.2 评价范围

表 1.4-12 项目评价等级及范围汇总一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	一级	以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域，面积 25km^2 。
地表水环境	三级 B	不设评价范围
地下水环境	三级	以项目厂址为中心，周围 15.75km^2 范围
声环境	三级	厂界外延 200m 范围
土壤环境	三级	厂区占地范围内及厂界外延 0.05km 范围
生态环境	不设等级	厂界外延 200m 范围内
环境风险	简单分析	不设评价范围

1.5 评价内容、时段及重点

1.5.1 评价内容及重点

1.5.1.1 评价内容

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

2、对拟建项目进行工程分析，确定项目建设的工程内容、项目建设施工期

和营运期可能造成的环境影响、核算污染物排放总量；

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

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

5、对项目污染防治措施及对策进行分析评述，论证其经济技术可行性；

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

7、根据项目建设的实际情况，提出项目环境管理与环境监测建议；

8、通过以上评价，给出项目建设是否可行的结论，并提出合理的建议。

1.5.1.2 评价重点

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

1.5.2 评价时段

本项目评价时段重点关注运营期。

1.6 环境功能区划

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

1、环境空气

项目所在区域属于环境空气二类区，大气环境执行 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

2、地表水环境

项目所在区域无明显河流，地表径流向西汇入吃水坝水库，流经水库下游阿油堡河，最终进入南盘江。

根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020年）》，南盘江项目所在区域河段（天生桥--柴石滩水库）水质类别为 III 类，吃水坝水库、阿油堡河均

未开展水环境功能的划分。

依据支流水环境质量不低于干流的保护原则，阿油堡河参照执行 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准。阿油堡河上游连接吃水坝水库，经现场实地调查，吃水坝水库主要功能为农业灌溉，无周边村民取水饮用，也参照 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准执行。

3、声环境

项目所在区域声环境质量功能区划为 3 类区，执行 GB 3096-2008《声环境质量标准》3 类标准。

1.7 环境保护目标

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

表1.7-1 大气环境保护目标一览表

行政区	名称	中心地理坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		纬度	经度					
石林县	紫处村	24°50'25.06"	103°33'34.54"	居民	约 680 人	GB3095-2012 二类区	E	2.5km
	小紫处村	24°51'31.51"	103°33'6.35"	居民	约 290 人		NE	2.9km
	西街口集镇	24°49'30.17"	103°30'49.77"	居民	约 1100 人		SW	1.4km
陆良县	雾露顶村	24°50'52.12"	103°30'17.41"	居民	约 1270 人		W	2.13km
	山后村	24°51'18.19"	103°30'50.24"	居民	约 270 人		NW	2.21km
	独房子村	24°51'23.94"	103°30'35.40"	居民	约 405 人		NW	2.46km
	麦田心村	24°51'33.82"	103°30'21.27"	居民	约 280 人		NW	3.1km
	新村	24°51'43.49"	103°31'0.13"	居民	约 1905 人		NW	2.35km

表1.7-2 地表水、地下水、声、土壤、生态环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	与本项目方位、距离(m)	人口	环境保护级别
地表水	吃水坝水库	W、850m	--	GB 3838-2002III类
地下水	15.75km ² 潜层地下水；紫处村、小紫处村、西街口集镇、雾露顶村、山后村、独房子村、新村、麦田心村民用（生活取水）水井			GB/T 14848-2017III类
声环境	评价范围内无声环境敏感保护目标			--
土壤	厂区占地范围内及周边 0.05km 范围内建设用地（评价范围内无耕地等其他敏感保护目标）			GB 3600-2018 第二类用地
生态环境	周边 200m 范围内动植物			--

2 建设项目工程分析

2.1 项目概况

2.2.1 建设项目名称、性质及地点

项目名称：昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目

建设单位：昆明绿保再生资源有限公司

建设地点：云南省昆明市石林生态工业集中区西街口片区，中心地理坐标：E 103°31'44.36"；N 24°50'13.18"。

建设性质：新建

占地面积：7500m²

总投资：1675.49 万元，其中环保投资 286.1 万元；占总投资的 17.08%。

2.2.2 建设内容及规模

项目占地面积 7500m²，总建筑面积 4870m²，其中：新建建筑面积 4250m²，包括 1#裂解车间 1500m²、2#裂解车间 2000m²、成品库 700m²，其他配套用房 50m²；原有建筑面积 620m²，包括办公室 260m²、生活用房 330m²、地磅房 15m²、门卫室 15m²，生产区配套建设给排水、配电、道路、绿化等公用工程；配置 12 台废旧轮胎裂解炉，分为 2 组同时运行，每组 6 台，年处理废旧轮胎 4 万吨。

项目主要由主体工程、公用工程、辅助工程、环保工程组成，建设内容及规模详见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目建设内容组成表

工程名称		工程内容及规模	备注
主体工程	1#裂解车间	建筑面积 1500m ² ，层高 9m、单层、钢架结构，配置 6 台卧式旋转废橡胶裂解油化成套生产装备，位于厂区中央；1#~6#裂解炉安装于 1#裂解车间内。	新建
	2#裂解车间	建筑面积 2000m ² ，层高 9m、单层、钢架结构，配置 6 台卧式旋转废橡胶裂解油化成套生产装备，位于厂区中央；7#~12#裂解炉安装于 2#裂解车间内。	
	原料堆存场	厂区北侧设原料堆存场 1 处，场地面积 1500m ² ，用于集中存放外购的废旧轮胎及其他辅料。堆存场设轻钢架空顶棚，北侧、西侧倚靠实体围墙，南侧正对生产车间开放式设置。	
	成品库	建筑面积 700m ² ，用于存放炭黑及钢丝，炭黑使用包装袋打包完毕后存放于成品库，位于厂区南侧。	
	储油罐区	单独设置全地埋式储油罐区一处，周边 1m 高围堰，设雨棚遮盖，配置 3 个 50m ³ 卧式拱顶罐储油罐，总容积 150m ³ ，用于储存成品裂解油，位于厂区东侧。	

工程名称		工程内容及规模	备注	
辅助工程	生产区值班室	租用益华冶金公司原有生产区值班室,将原有生产区值班室作为本项目生产区值班室,建筑面积 60m ² 、单层砖混结构,用于对生产工况的实时监控及管理,位于厂区西南角。	依托原有	
	办公室	租用益华冶金公司原有办公楼及生产区值班室,将原有办公楼第一层作为本项目办公室,用于员工日常办公,建筑面积 200m ² 、砖混结构,位于厂区东南侧。	依托原有	
	生活用房	租用益华冶金公司原有生活用房,布置职工宿舍、职工食堂、卫生间、沐浴室,建筑面积 330m ² 、砖混结构,主要位于厂区东南侧。	依托原有	
	配电室	1间,建筑面积约 15m ² ,位于生产区内,为厂区的配电的独立机房。	新建	
	风机房	1间,建筑面积约 35m ² ,位于生产区内。	新建	
公用工程	给水系统	生产、生活水源为园区市政自来水,供水压力 0.30MPa,由总管引入厂区后,生活用水与消防用水共用管道系统,生产用水根据用水单元单独敷设。	新建	
	排水系统	厂区实行雨污分流制排水,雨水经收集后排至市政雨水管网,污水经收集、处理后全部循环回用,无外排废水。	新建	
	供电系统	电源由园区市政电网引入厂区配电室,采用放射式与树干式相结合的方式,进行低压配电敷设至各用电单元。	新建	
	消防系统	消防水源主要由园区自来水管网提供,采用生活用水与消防用水合用管道系统,消火栓系统采用低压给水系统,室外消防用水量为 15L/S,室内消防用水量 10L/S,火灾延续时间为 2h,同一时间内的火灾次数为 1 次,一次消防用水量 180m ³ ;室内还配置手提式干粉灭火器。项目拟建 144m ³ 冷却循环水池,兼消防水池。	新建	
	供热	项目热裂解炉采用油气混合燃烧供热,年产生裂解气 3200t/a,全部回用于工艺生产设备供热使用;产生裂解油 16800t/a。裂解炉首次点火需用柴油,外购柴油为一次点火使用量。	新建	
环保工程	废水	雨污分流	厂区雨污分流排水管道,设 1 个雨水排放口,不设污水总排放口。	新建
		初期雨水池	1 座,容积 50m ³ ,收集池前端设雨水切换阀门,设置于 1#裂解车间东南侧。	依托现有改造
		循环沉淀池	1 座, L×W×H: 15m×3.2m×2.8m,容积 135m ³ ,设置于 1#裂解车间北侧。	新建
		冷却循环水池	1 座, L×W×H: 15m×3.2m×3m,容积 144m ³ ,邻 1#、2#裂解车间,设置于 1#、2#裂解车间之间的间隔处。	新建
		地坪冲洗隔油沉淀池	2 座,总容积 10m ³ ,1#、2#地坪冲洗隔油沉淀池容积各为 5m ³ ,1#地坪冲洗沉淀池位于 1#裂解车间内,2#地坪冲洗沉淀池位于 2#裂解车间内;生产车间(内部)裙脚配套建设全包围式截水明沟引水。	新建
		隔油池	1 座,容积为 1.5m ³ ,食堂餐饮废水预处理,邻职工食堂。	新建
		化粪池	1 座,容积为 10m ³ ,生活污水预处理,设置于办公室东北角。	依托现有改造
		污水处理站	1 座,处理规模 5m ³ /d,设置于办公室北侧,邻化粪池。	新建

工程名称		工程内容及规模	备注
废气	中水回用水池	1座, 110m ³ , 兼顾雨天中水暂存池, 设置于成品库西侧。	依托 现有 改造
	裂解气净化	2套脱硫塔(一段脱硫), 对产生的裂解气进行全处理, A、B组裂解炉各配置1套, A组裂解炉一段脱硫塔设于1#裂解车间南侧, B组裂解炉一段脱硫塔设于2#裂解车间南侧。	新建
	裂解炉燃烧室燃烧废气	12套“陶瓷多管除尘器+脱硫塔(二段脱硫)+UV光解器”+2根15m高排气筒, 每台裂解炉配置1套燃烧烟气处理系统, A组裂解炉燃烧烟气处理系统处理规模为15500m ³ /h, 设于1#裂解车间东侧; B组裂解炉燃烧烟气处理系统处理规模为15000m ³ /h, 设于2#裂解车间西侧; A、B组裂解炉各分设1根排气筒。	新建
	应急燃烧室	1座, 配套安装2台燃烧机(1用1备), 全密闭、砖混结构, 高3m。剩余裂解气及非正常工况裂解气引入应急燃烧室焚烧处置, 燃烧烟气密闭收集, 全部引入就近裂解炉(1#炉)燃烧烟气处理系统处理。	新建
	车间粉尘	2台高位小型雾炮机用于车间内部的环境降尘	新建
固废	垃圾收集桶	移动式带盖生活垃圾收集桶若干, 厂区合理布局	新建
	一般工业固废库	设一般工业固废库1间, 建筑面积为30m ²	新建
	危险废物暂存间	设危险废物暂存间1间, 建筑面积为15m ²	新建
噪声		基座减振, 厂房隔声, 高噪设备设独立机房	新建
环境 风险	事故应急池	1座, 容积为60m ³	新建
	油料泄漏自动监控报警设施、安全控制阀门		新建
	输油管线防腐防渗; 储油罐区防渗处理, 设1.0m高围堰, 加盖顶棚。		新建

2.2.3 主要原辅材料

项目主要原辅材料消耗见下表:

表 2.2-2 主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	年耗量(t)	最大贮存量(t)	包装方式	使用工段	备注
1	废旧轮胎	40000	200	堆放	原料储存	外购已切分完毕的清洁物料
2	氢氧化钠	6	1	袋装	脱硫	外购袋装片碱
3	氢氧化钙	11.5	2	袋装	脱硫	外购、袋装
4	柴油	0.5	2	桶装	裂解炉燃烧室点火	外购, 每年首次点火及应急备用消耗量, 铁皮圆桶盛装
5	裂解气	3200	0.06	--	裂解炉燃烧室燃烧供热	自产

2.2.5 主要生产工艺设备

本项目共设置 12 台卧式旋转废橡胶裂解油化成套生产装备, 12 台卧式旋转废橡胶裂解油化成套生产装备为同一型号, 项目主要设备见下表:

表 2.2-8 主要生产设备一览表

工艺	序号	设备名称	型号规格	单位	数量	用途
上料	1	轮胎切割机	40EA	台	1	备用于切分少量来源于零散户的废旧轮胎
	2	抓料机	--	台	12	上料
	3	液压自动进料机 (含导轨)	D=1600mm	台	2	进料
裂解	4	卧式旋转裂解炉	Ø2800*6600*16.5mm	台	12	裂解轮胎，裂解能力 11~12t/炉
	5	裂解炉燃烧室燃烧机	(非标、裂解炉自带)	台	48	每台裂解炉的燃烧室自带 4 台燃烧机
	6	裂解炉燃烧室鼓风机	单台风量：1500m ³ /h	台	12	裂解炉燃烧室独立送风，每台裂解炉配置 1 台鼓风机
	7	分气包	Φ800*4000mm	个	12	分离重油和油气
	8	箱式冷凝器	--	台	12	逆流式间接冷凝分离轮胎裂解油、裂解气
	9	水封罐	Φ800mm*1800mm	个	12	隔绝空气、防止回火、过滤裂解气夹杂油分
	10	调节式气包	Φ850mm*2000mm	个	12	缓存裂解气，稳定裂解炉燃烧室供气压力及运行工况，分流剩余裂解气(余气)
	11	阻火器	--	套	12	多重防回火
	12	安全阀	--	套	12	多重防回火
	13	油水分离罐	10m ³	个	2	静置分离裂解油和水份，上层为油、下层为水，由罐底阀门放出含油废水
	14	重油罐	单罐容积 8m ³	个	12	储存从分气包分离出的重油
	15	过渡油罐	单罐容积 8m ³	个	12	从冷凝器分离出的裂解油进入过渡油罐再次静置冷却
	16	输油泵	--	台	12	输送裂解油，每 2 台裂解炉使用 1 台输油泵，6 用 6 备
	17	循环水泵	--	台	8	输送循环冷却水等各类循环回用水
	18	应急燃烧室燃烧机	非标	台	2	燃烧裂解余气、非正常工况应急燃烧裂解气(1 用 1 备)
	19	应急燃烧室鼓风机	风机风量：1000m ³ /h	台	1	应急燃烧室送风
收集储存	20	储油罐	卧式拱顶罐，Φ2800mm，H=8m，单罐容积 50m ³	个	3	储存成品裂解油
	21	出渣绞笼	325U 型出渣机	套	12	将炭黑从炉体内部自动输出炉外，使其进入螺旋输送机
	22	螺旋输送机	--	套	12	密闭式输送炭黑，将炭黑从炉体内密闭输送至炭黑收集仓
	23	炭黑收集仓	漏斗状全密闭式收集仓	个	2	A、B 两组生产设备分别配备 1 个收集仓，集中收集炉体内

工艺	序号	设备名称	型号规格	单位	数量	用途
						输出的炭黑，仓底进行密闭式出料装袋
	24	缝包机	--	台	2	炭黑装袋后立即自动封包
废气处理	25	一段脱硫塔	--	套	2	裂解气脱硫，防止设备腐蚀，A、B组工艺设备各配置1套，对产生的裂解气进行全处理
	26	陶瓷多管除尘器 +二段脱硫塔 +UV光解器	--	套	12	燃烧废气处理装置，每台裂解炉配置1套废气处理设施
	27	燃烧烟气引风机	1#裂解炉引风量： 3000m ³ /h；2~12#裂解 炉引风量：2500m ³ /h	台	12	燃烧废气收集处理及外排，每台裂解炉配套1台。应急燃烧室燃烧烟气不独立引风，直接引入1#裂解炉烟气处理系统处理。

2.2.6 劳动定员和生产制度

劳动定员：运营期职工人数 30 人，全部在厂区食宿。

工作制度：年工作日 300 天，每天 24 小时连续生产，每班 8 小时，轮班制，年运行时数 7200h。

生产工艺设备运行周期：

每台裂解设备上料时间为 1h，裂解时间为 12h，冷却时间为 10h，出料时间为 1h，单台炉 1 个运行周期为 24h。

2.2.7 公用工程

1、给水系统

项目生产、生活水源为园区市政自来水，供水压力为 0.30Mpa，由园区主管引入后直接供水，室外采用生活用水与消防用水共用管道系统，生产工艺用水建设循环水池供水，新鲜水用量为 11184m³/a。

2、排水系统

厂区采取雨污分流的排水体制。

(1) 雨水

厂区拟建完善的雨水收集系统，建筑屋面雨水经集水槽收集后，从落水管汇至地面雨水暗沟；厂区外围及场内道路边适当设置铸铁雨水口，收集地面雨水。厂区拟建 50m³ 初期雨水池 1 座，屋面及地面雨水经收集后汇集至初期雨水池内，辅助用于（以废水处理达标后的回用水优先）厂区绿化浇灌，多余雨水排入园区市政雨水管网，拟

设 1 个雨水排放口，位于厂区东面临园区道路一侧。

(2) 污水

生产工艺废水：油气冷却循环水循环使用，脱硫塔排水循环使用，含油废水就近引入燃烧室雾化焚烧，无外排废水。

生活污水：食堂餐饮废水先经隔油池隔油处理后，再汇同其他生活污水进入化粪池预处理，经预处理后全部汇入污水处理站集中处理，达回用标准后全部回用于厂区绿化，无外排废水。

因此，项目不设污水总排放口。

3、供电系统

项目用电负荷为三级，厂区独立设置配电房 1 间，建筑面积为 15m²，电源由附近园区电网系统引入，采取放射式与树干式相结合的方式配电，可满足生产生活用电需求，年消耗电能 216 万 kw·h。

4、消防系统

厂区室内外消防设施完善，厂区消防管网设有室外消火栓 6 套，车间内设置室内消火栓 24 套，并配置消防水龙带，室内按消防还设置手提式干粉灭火器若干。根据《建筑防火规范》按火灾一次计，室外消防水量 15L/S，室内消防水量 10L/S。可满足项目对消防的要求。

消防水源主要由园区自来水管网提供，采用生活用水与消防用水合用管道系统，室外消火栓系统采用低压给水系统，厂区拟建 144m³用于生产的冷却循环水池 1 座，兼消防给水池。

5、供热系统

厂区裂解炉采用油气混合燃烧供热，开机首次点火使用柴油，稳定产生裂解气后使用裂解气作为燃料供热。项目年产裂解气 3200t/a，主要回用于裂解反应设备供热使用，余气引入应急燃烧室做无效燃烧。据建设单位介绍及设备厂家提供的资料，裂解炉首次点火需使用柴油。

2.3 工程分析

2.3.1 运营期工程分析

2.3.2.1 运营期工艺流程及产污环节

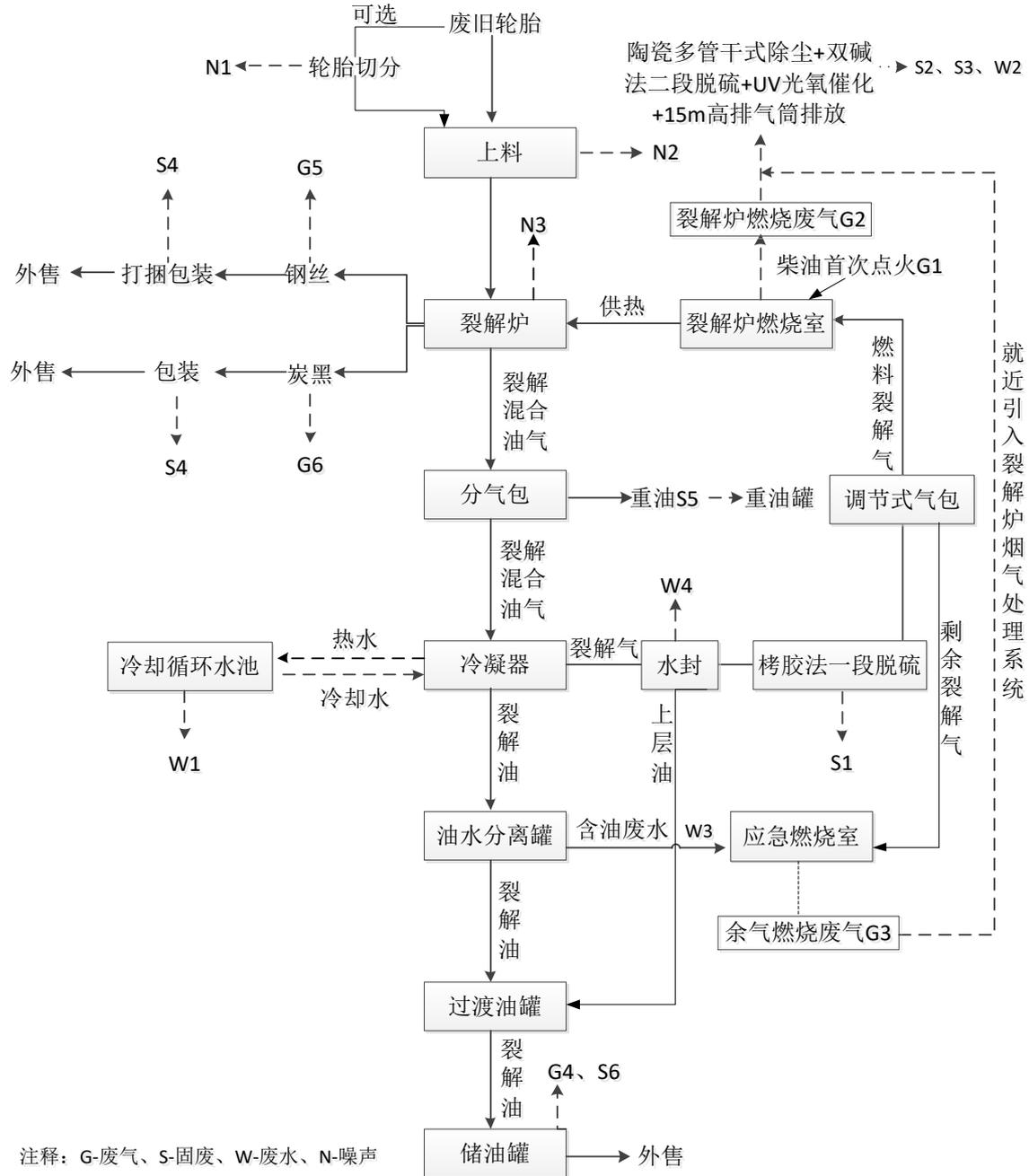


图 2.3-2 项目生产工艺流程及产污节点图

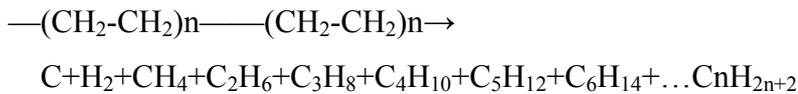
二、生产工艺流程简述

1、工艺原理

本项目利用废旧轮胎裂解成套生产装备，采用低温微负压贫氧热裂解技术处置废旧轮胎，采用柴油（首次点火）及裂解气作为燃料燃烧后间接加热，使废旧轮胎在炉

体（反应釜）内部发生热裂解反应，裂解完成后产生炭黑、钢丝、裂解油及裂解气，其工艺原理如下：

轮胎主要由橡胶（包括天然橡胶、合成橡胶）、炭黑及多种有机、无机助剂组成。废轮胎的热裂解是指在无氧或缺氧工况及适当的温度下，橡胶中主链具有不饱和键的高分子断裂，产物主要是单体、二聚物和碎片，生成物再聚合为多种烯烃，从而脱出挥发性物质并形成固体炭的过程，其产物主要是裂解油、裂解气等可回收利用能源和炭黑、钢丝，各产物成分随热解方式、热解温度等变化而不同。裂解方程式如下：



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

本项目轮胎热解最高温度为 400°C 以内，属于低温热裂解。热解炉采用釜外间接加热裂解工艺，裂解炉燃烧室与裂解炉外壳连接为密闭式的燃烧室，只留两个喷口供喷枪把柴油和裂解气分开喷入燃烧室燃烧，热解设备的主要工艺参数（热解温度、操作压力等）可实现自动化联锁调节控制，从根本上消除了生产过程中由于气体外泄而引起的不安全隐患和二次污染。

2、生产工艺流程

（1）上料

来源于零散户的少量（5%）废旧轮胎未经过切割处理，需在车间内进行简单切分，一个整胎柔性切割成一条轮胎壁和一条轮胎面，切分过程产生噪声（N1）。因轮胎切割机偶尔使用，故产生的噪声（N1）为偶发噪声。

废旧轮胎经切分成与进料口匹配的条状物料后，直接由抓料机集中投放至上料机内，由液压自动上料机将原料推入裂解炉内，进料工段约 1 小时，每台设备每次最大进料量 12t，上料完成后门上的螺栓将门固定，此时裂解炉完全密闭，抓料、上料过程产生的污染物主要为上料设备噪声（N2）。

1#、2#裂解车间各配备 1 台液压进料机，进料机在导轨上移动，每次只能单独给一个反应釜进料。

（2）点火

裂解炉在每年首次开始生产，或者设备故障维修、产品无法售出等偶发情形后重新开机时，上料完成后才须对每组第一台裂解设备进行点火，点火阶段使用柴油作为

燃料。点燃后将使用柴油持续加热至裂解炉内稳定产气后，方可将裂解气导入裂解炉燃烧室回烧供热，不再使用柴油，柴油在裂解炉燃烧室燃烧过程产生废气（G1）。后续每台裂解炉的启动，均使用前一台裂解炉产生的裂解气进行点火，不再使用柴油。

正常情况下，点火工序仅在每年初春节收假后，重新启动裂解炉开始生产时进行，后续不需重复点火，即每年至少点火1次，每次点火阶段持续时间4h。

（3）热裂解

加热方式：裂解炉采用炉外间接加热，首次点火使用柴油作为燃料供热，加热（不含上料）3小时后，由裂解炉内产生的裂解气回烧作为燃料，裂解气燃烧供热产生燃烧废气（G2）。

裂解反应：项目采用低温裂解处理工艺，热解温度为200~400℃。

上料完成后，炉体密闭，裂解器内温度逐步上升，首先轮胎中水分逐步蒸发出来，当裂解器内温度达到180℃以上时，逐渐开始有油气产生，主要是轻组分被热解出来，炉体内部在连续加温3小时后升温至200~250℃左右，此时裂解气开始处于稳定生成状态，裂解气产生的同时裂解油也随之产生。此时，裂解气持续回烧加热，炉体内部温度不断爬升，裂解炉整体旋转搅拌，当温度达到400℃时重组分也被裂解完全后，热裂解过程结束，分离出炭黑和钢丝。每台设备裂解时间为12h。

当裂解炉从上料开始，运行4个小时（上料1h+加温3h）后，由自身产生的裂解气作为燃料进行低温裂解，其中立体网状结构、大分子的橡胶裂解成小分子量的低烃分子，经冷凝转化为裂解油。C₅以下的裂解气以气体形态存在，经回收后可作为裂解的燃料；最终混合固体物料为炭黑和缠绕成捆状的钢丝。

（4）油气冷却

项目每台裂解炉配套1个冷凝器对其产生的油气进行冷凝，裂解油气经冷凝至70℃，C₄以上有机烃类冷凝为裂解油，经收集管道自流至过渡油罐沉淀及并静置自然冷却至50℃，再用输油泵将裂解油输送到裂解油储罐内存储，作为成品待售。

C₄及以下的有机烃类为不凝油气，呈气相，即裂解气（H₂、CH₄-C₄H₁₀和H₂S等），裂解气输出反应釜后首先进行水封，为防止后续生产工艺设备受到H₂S的严重腐蚀，水封后进行一段脱硫（裂解气脱硫）脱除H₂S，经过脱硫净化后的裂解气分流至各台裂解炉配套的调节式气包，并由调节式气包输入裂解炉燃烧室燃烧，作为裂解炉自身的热源燃料。

为裂解反应提供充足的热量后，尚有使用不完的裂解气，为剩余裂解气（余气），剩余裂解气从固定压力的调节式气包分流，进入应急燃烧室做无效燃烧处置，燃烧烟气密闭收集，安装排烟管道，使用引风机引入就近裂解炉（1#炉）的燃烧烟气处理系统，经除尘脱硫除臭以后，由1#裂解车间燃烧尾气排气筒一并排放。

应急燃烧室中安装的燃烧机运行原理与裂解炉燃烧机相同，所不同的是应急燃烧室的燃烧机从燃料管路中喷入燃烧室的燃料不同，应急燃烧室从燃料管路进入燃烧室的物料为（剩余）裂解气，并在炉膛内设置专门的含油废水雾化喷头用于含油废水的雾化焚烧。点火成功后，应急燃烧室的燃烧机仍24小时运行，剩余裂解气仍需从燃料管路缓慢进入燃烧室。

每台设备油气冷却时间共计10小时，在冷却7h后，一边继续冷却，一边开始出炭黑。

（5）水封

项目废旧轮胎裂解为贫氧条件，需隔绝空气，每台裂解炉配套设置1个水封罐。在裂解气输出过程中，需对输气通道进行水封，以阻止空气从管道进入反应釜。

同时，输气管道因最终与燃烧室连通，水封还有阻止因压力变化导致的管道回火的作用。

另外，裂解气中夹杂的油分在水封条件下被液化析出，浮于水封上层，经罐体上部设置的溢流口将油分回收至过渡油罐贮存，最后泵入储油罐作为成品外售。

（6）油水分离

裂解混合油气进行冷却分离后，裂解反应过程从原料中释放的水蒸气会重新凝结成液态水混合进入裂解油，以小液滴的形式分散于油中，形成油包水乳化液。因此，项目生产工艺中，在冷凝分离工序后设置两个油水分离罐对裂解油中的水份进行分离。油水分离过程是利用油与水之间相对密度不同的原理进行静置分离，油的密度比水小，漂浮在油水分离罐的上层，水密度相对较大，经静置沉降后最终沉于油水分离罐下层，罐底设手动阀门，周期性排出含油废水。罐底排出的含油废水油分含量较高，为乳化状态。考虑不影响裂解炉燃烧室运行工况的稳定性，含油废水将单独引入应急燃烧室内雾化焚烧，不直接引入裂解炉燃烧室燃烧处置。

（7）炭黑处理

热解完成并冷却后，炭黑和钢丝已经完全分离，炭黑全部堆积在裂解炉底部，裂

解炉内设置有一个出料口，釜体内的炭黑通过密闭式出料口下卸到螺旋输送机内，由螺旋输送机将每台裂解炉体内的炭黑集中传输至漏斗状收集仓，收集过程全程密闭。炭黑收集仓呈漏斗状，底部设人工闸阀出料口，出料口尺寸与炭黑专用包装袋匹配，直径 0.4m，严密对接，密闭出料，出料完成后使用叉车取下炭黑，转运至一旁立即封包，最后转移至成品库贮存外售。

本项目热解产生的炭黑（粗炭黑）为产品，不再进行研磨或其他深加工，直接外售给下游深加工企业作为生产原料。

长期生产运行后，裂解炉反应釜内壁会附着少量废旧轮胎解体后的黏性固形物，固形物由炭黑和少量橡胶胶质结块，需周期性地使用铁铲进行人工清除，一般每个月铲除一次，清理下来的结块留在反应釜内，随下一次进料一并裂解。清理反应釜结块的过程并不用水进行冲渣，以防止反应釜内部进水后发生一系列的设备损害。

（8）去除钢丝

待炭黑转运处理完成后，裂解炉内部剩余物质为钢丝，钢丝在反应釜不停旋转的过程中缠绕成捆，利用叉车将钢丝从主机拉出，然后将钢丝打捆包装后转移至成品库内的钢丝贮存区。

2.3.2.2 相关平衡

1、物料平衡

项目建成后年处理废旧轮胎 4 万吨，根据《废轮胎热解回收中的废气综合利用》以及建设单位提供资料，炭黑的产生量占 35%，钢丝的产生量占 15%，裂解油的产生量占 42%，裂解气的产生量占 8%，全厂物料平衡见图 2.3-4 及表 2.3-5 所示。

表 2.3-5 项目物料平衡表 单位：t/a

序号	输入		回用/输出		
	物质名称	输入量	物质名称	回用量	输出量
1	废旧轮胎	40000	炭黑	0	14000
2			钢丝	0	6000
3			裂解油	0	16800
4			裂解气	3200	0
5	合计	40000	合计	3200	36800

2、水平衡

经核算，项目用排水情况见表 2.3-6，水平衡见图图 2.3-5。

表 2.3-6 项目用排水情况一览表

用水单元	用水量		废水产生量		削减量		废水排放量	
	日用	年用	日废水	年废水	日削	年削	日废水	年废水

	水量	水量	产生量	产生量	减量	减量	产生量	产生量
循环冷却系统	79.2	9936	7.2	2160	7.2	2160	0	0
燃烧烟气脱硫系统	7.51	2253	46.66	13998	46.66	13998	0	0
油水分离	0	0	0.15	45.6	0.15	45.6	0	0
水封	0.6	180	0	0	--	--	0	0
车间地坪冲洗	0.04	12	0.16	47.04	0.16	47.04	0	0
车间喷雾降尘	2.47	741	0	0	--	--	0	0
生活用水	3.0	900	2.4	720	2.4	720	0	0
初期雨水	--	--	1.24	292	1.24	292	0	0
厂区绿化	晴天	1.76	705	0	0	--	--	0
	雨天	0	0	0	0	--	--	
合计	94.58	28259	57.81	17263	57.81	17263	0	0

注：①表中日用排水量单位： m^3/d ；年用排水量单位： m^3/a 。

②日用水量、年用水量指消耗的新鲜自来水量，不含各系统内的循环水量。

③绿化用水来源主要为新鲜自来水，辅以初期雨水调蓄供给，表中用水量仅计入新鲜水耗量。

④油水分离产生含油废水，水份由原料带入，不消耗新鲜水。

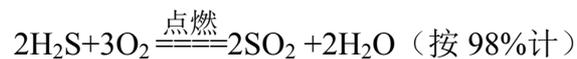
⑤循环冷却系统净下水、燃烧烟气脱硫系统排水、生活污水处理站中水全部回用于生产车间喷雾降尘，从而形成三者削减；含油废水导入应急燃烧室雾化焚烧形成削减；车间地坪冲洗水经隔油沉淀后回用于车间地坪冲洗形成削减。

3、硫元素平衡

项目生产过程中，硫元素来源于废旧轮胎，裂解过程S大部分进入产品炭黑及裂解油中，少部分分布于裂解气当中。因裂解在贫氧气氛中进行，热解气中的S主要以 H_2S 的形式存在，仅有极少含量以 SO_2 的形式存在，基本不存在其他分子量较大的含硫有机化合物。

经一段脱硫，裂解气中S元素大部分被脱除转化为单质硫，少量随裂解气进入后续燃烧环节。裂解气进入燃烧室后，其中分布的S元素在燃烧过程中转化为 SO_2 ，烟气通过二段脱硫后，尾气通过排气筒排放到大气环境中。

裂解气在燃烧室中充分与氧接触，其中分布的 H_2S 发生如下反应：



燃烧室内的助燃空气以一定的过量系数进行补充， H_2S 为可燃气体，在氧气充分、反应条件良好的燃烧室中，绝大部分被氧化为 SO_2 ；另有少量未发生反应，直接排放。

根据表2.2-3可知，项目轮胎原料中S含量占轮胎重量的1.5%，即废旧轮胎中总S含量为600t/a。为确定各产物中S元素的含量，经查阅《废轮胎回转窑中试热解产物应用及热解机理和动力学模型研究》（闫大海，浙江大学博士学位论文，2006年9月）

等相关文献，将废旧轮胎中S含量参数列出如下表：

表2.3-7 热解产物S元素含量分配表 单位：%

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

备注：

①《废轮胎回转窑中试热解产物应用及热解机理和动力学模型研究》（闫大海，浙江大学博士学位论文，2006年9月）；

②Roy C. A. Chaala, and H. Darmstadt .The vacuum pyrolysis of used tires end-uses for oil and carbon black products[J]. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 1999;

③《永安市鼎祥贸易有限公司废旧轮胎回收加工利用项目》（已验收合格）中硫平衡核算。

通过上表相关资料可知，硫在各产物中的占比存在一定差异，但总体相差不大。

本项目在硫平衡核算时采用以上资料的平均值进行计算，确定S元素在各产物中的分布结果：炭黑69.7%，裂解油27.97%，裂解气2.33%。

表2.3-8 硫元素平衡表

投入原料 (t/a)			产出产物 (t/a)			
名称	原料量	S含量	名称	产物量	S含量	去向
废旧轮胎	40000	600	炭黑	14000	418.2	产品
			裂解油	16800	167.82	产品
			裂解气	3200	0.013	无组织散逸
					12.57	一段脱硫渣
					1.164	二段脱硫渣
					0.205	二段脱硫后排入大气
					0.025	脱臭
0.003	脱臭余留排入大气					
投入合计	510	产出合计	510	--		

生产工艺中设油水分离工序，经分离罐静置分层后油与水得以分离，同时产生含油废水。从裂解油的组分中可以看出，油份中的硫主要以硫醇硫、硫醚硫、噻吩硫等物质形态存在，而硫醇、硫醚、噻吩类有机物水溶性极差，也不会与水发生化学反应，硫元素不会通过溶解或化学反应的方式转移至废水中。因此，油水分离罐中产生的含油废水本身并不含硫，但因其沾染油份，故会通过裂解油携带微量硫份，现阶段工作无法定量，故不再具体纳入平衡。总体而言，项目含油废水全年产生量极小，再通过油份携带的硫已极其微量，对硫排放控制方面的影响可忽略不计。

4、热平衡

(1) 耗热量

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）

研究及拟合结果，在热裂解装置的热效率以 100%计时，1kg 废旧轮胎热裂解所需的能量为 1994kJ。

经核算，项目 40000t/a 废旧轮胎全部裂解消耗的热量为 9.57×10^{10} kJ/a（A、B 组裂解设备各需消耗 4.785×10^{10} kJ/a），工业应用中热裂解装置的热量利用率（热效率）按 80%计。

另外，项目裂解油油水分离产生的少量含油废水拟引入应急燃烧室，采用雾化焚烧的方式处置，乳化的含油废水焚烧初期需先吸热，吸热过程使用引入的剩余裂解气燃烧供热，将消耗裂解气作燃料，故将热量消耗量计入项目总耗热量，以更加准确地判断是否还需额外提供其他燃料，消耗热量约为 0.012×10^{10} kJ/a。

（2）供热量

根据《废轮胎快速热解实验研究》（阴秀丽，燃料化学学报，2000 年）表明，裂解气热值为 32409 kJ/Nm^3 ，项目年产生裂解气 3200t/a（ $\rho=0.717 \text{ kg/m}^3$ ），则裂解气（除无组织耗散以外的部分）燃烧后可提供热量 14.45×10^{10} kJ/a。

因此，项目余热热量为 4.868×10^{10} kJ/a，余热由剩余裂解气引入应急燃烧室缓慢燃烧时产生，全部做无效燃烧，热量全部耗散。

项目热量平衡分析如下表：

表 2.3-10 热量供需平衡表 单位：kJ/a

供热 ($\times 10^{10}$)	耗热 ($\times 10^{10}$)		余热 ($\times 10^{10}$)
	裂解反应耗热	雾化焚烧耗热	
裂解气燃烧	废旧轮胎热裂解	油水分离的含油废水处置	缓慢燃烧耗散
+14.45	-9.57	-0.012	-4.868

根据热量供需平衡分析，裂解气燃烧产生的热量大于裂解轮胎消耗的热量，采用裂解气作为燃料供热可行。

第一台裂解炉首次运行时，循环回烧的裂解气无法供热，拟采用少量柴油作为燃料替代供热，供热量已计入裂解所需消耗的总热量，且具有偶发性，不重复计算。

热量由裂解气燃烧产生，将余热按照热值折算为质量，则剩余 1076.97t/a 裂解气不用于裂解反应供热，为剩余裂解气。剩余裂解气全部输送至应急燃烧室燃烧处置，余热通过在应急燃烧室内做无效燃烧耗散。

裂解反应釜稳定产生裂解气以后，经过脱硫净化的裂解气将分流至各台裂解炉的调节式气包缓存，并将裂解气首先以燃料形式回供至裂解炉燃烧室，当调节式气包达到一定压力后就需要将多余的裂解气进行分流，由此形成剩余裂解气。为确保调节式

气包压力不会过大，需稍微打开气阀将少量裂解气缓慢导入应急燃烧室，应急燃烧室处于 24 小时燃烧状态。因此，余气由调节式气包自动分流至应急燃烧室内同步燃烧处置，即产即烧，不在厂区专门储存。

2.3.2.3 污染物源强核算

一、废气

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

1、有组织废气

项目有组织排放废气主要为裂解炉燃烧室燃烧废气、应急燃烧室燃烧废气，其中裂解炉燃烧室燃烧废气包括首次点火的柴油燃烧废气及后续裂解气燃烧废气。

根据厂家提供资料，裂解炉首次启动时使用柴油作为燃料，点火成功后持续加热至200~250℃后即可稳定产生裂解气，此时热源可利用裂解气作为燃料回烧供应，同时可作为后续裂解炉启动的初始热源。待首次点火后，裂解炉产生的裂解气自给自足，经脱硫净化后由导管导入裂解炉燃烧室，作为下一步裂解反应的热源。柴油仅在首次点火时使用，点火阶段持续时间为4h。

(1) 点火阶段柴油燃烧废气（G1）

本项目柴油仅在每组第一台裂解炉点火时使用，第一台裂解炉点火成功并稳定产生裂解气后，在回烧供热的同时，为后续裂解炉提供点火燃料。因此，点火阶段仅有A组1#炉、B组7#炉两台裂解炉消耗轻质柴油。正常情况下，每年重新启动并点火一次。

根据建设单位提供资料，额定产能为12t的单台裂解炉，点火成功至稳定产生裂解气的时段内，柴油消耗量为200~250kg，本次评价以250kg计，则点火阶段两组设备的柴油使用量合计0.5t/次，持续时间4小时。

根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（2010年修订）》，燃油工业炉的污染物排污系数如下：

废气量：17804.03m³/t-燃料；

颗粒物：0.26kg/t-燃料；

二氧化硫：19Sk_g/t-燃料（S为含硫量，以S%表示。按0#轻柴油标准，含硫量为0.05~0.2%，取一般值0.1%，S=0.1）；

NO_x: 3.67kg/t-燃料。

参照上述排污系数核算,本项目首次点火使用柴油作为初始燃料的污染物产生情况如下:

烟气量: 8902.02m³/a; 颗粒物: 0.13kg/a; SO₂: 0.95kg/a; NO_x: 1.84kg/a。

项目裂解炉首次点火阶段也将同步启动废气治理设施, 1#、7#炉分别开启各自配套的废气治理设施, 单套废气治理设施设计风量2500m³/h, 经“陶瓷多管干式除尘+双碱法脱硫”组合工艺脱硫除尘后, A组1#炉由1#排气筒排放, B组7#炉由2#排气筒排放。

点火阶段基本无裂解气产生, 也无剩余裂解气进入应急燃烧室进行燃烧处置, 应急燃烧室处于停机状态。一段脱硫是针对稳定产气后, 从裂解反应釜中排出并完成冷凝分离的裂解气进行脱硫净化, 与柴油直接进入燃烧室燃烧供热产生的燃烧废气无直接关联, 一段脱硫塔尚且处于停机状态。因此, 点火阶段A、B两组裂解设备运行工况完全相同。

表 2.3-12 项目柴油燃烧废气污染物产排情况一览表

排气筒 编号	污 染 源	排气量 万 m ³ /a	污 染 物	处理前			治 理 措 施	排放状况			排 气 筒 高 度	排 放 标 准 浓 度 mg/m ³	达 标 情 况
				浓 度 mg/m ³	产 生 量			浓 度 mg/m ³	排 放 量				
					kg/h	t/a			kg/h	t/a			
1#	A 组 裂解 炉燃 烧室	1.0	颗粒物	8.0	0.02	0.000065	陶瓷多管干式除 尘+双碱法脱硫	0.4	0.001	0.4×10^{-5}	15m	20	达标
			SO ₂	48.0	0.12	0.000475		7.2	0.018	7.2×10^{-5}		100	达标
			NO _x	92.0	0.23	0.00092		92.0	0.23	9.2×10^{-4}		180	达标
2#	B 组 裂解 炉燃 烧室	1.0	颗粒物	8.0	0.02	0.00013	陶瓷多管干式除 尘+双碱法脱硫	0.4	0.001	0.4×10^{-5}	15m	20	达标
			SO ₂	48.0	0.12	0.00095		7.2	0.018	7.2×10^{-5}		100	达标
			NO _x	92.0	0.23	0.00184		92.0	0.23	9.2×10^{-4}		180	达标

注：点火阶段柴油燃烧废气全年仅持续4h。

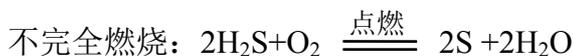
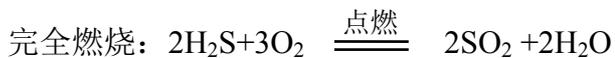
(2) 裂解气燃烧废气 (G2、G3)

1) 裂解气燃烧废气污染因子确定

根据裂解气的组分分析,裂解气的主要成份为 C1~C4 的烷烃和烯烃,其次是氢气,以及少量的戊烃,还含有一定量的 H₂S。这部分气体为废旧轮胎裂解后的轻质组分,呈气态,经分离、净化后回送至各台裂解炉的燃烧室作为燃料供热,燃烧过程产生颗粒物、SO₂、NO_x,以及不完全燃烧的有机可燃气体,这些有机可燃气体中除甲苯、二甲苯外,其他有机组分以 NMHC (非甲烷总烃) 计,甲苯、二甲苯为有机废气中含有的特征因子,因裂解混合油气中富含芳烃(芳烃为可凝组分),并在冷凝分离过程中夹杂带入。相关技术资料显示,C1~C4 的气态低烃组分可与空气充分混合从而完全燃烧,而 C5 以上的烃类物质由于分子量较大,无法完全燃烧。

因裂解反应是燃烧室给裂解炉体间接加热,裂解过程是在密闭釜体的贫氧气氛中进行,裂解气中的 S 主要以 H₂S 的形式存在,仅有极少含量以 SO₂ 的形式存在,基本不存在其他分子量较大的含硫有机化合物。

裂解气经回收后导入燃烧室,燃烧室中的 H₂S 充分与氧接触,发生下列反应:



另有少量 H₂S 未发生反应,占比 2%左右,直接排出燃烧室。

裂解炉燃烧室独立配备鼓风机助燃,以确保燃烧较为充分,同时也需控制进气量,以防止进气量过大导致热效率降低。在工业自动化控制条件下,H₂S 燃烧条件以完全燃烧计,不完全燃烧不易发生。

项目原料为废旧轮胎,橡胶热分解后形成的混合组分伴随强烈的气味,即产生臭气,污染因子以臭气浓度表征。

因此,项目裂解气燃烧废气污染因子为颗粒物、SO₂、NO_x、NMHC、甲苯、二甲苯、H₂S、臭气浓度。

2) 裂解气燃烧废气污染源强核算

根据物料平衡分析,本项目裂解废旧轮胎 4 万 t/a,裂解气产生量为 0.32 万 t/a,裂解气经冷却分离、净化后主要作为燃料回用于裂解反应供热,余气全部导入应急燃烧室做无效燃烧处置,裂解气不进行专门的贮存。

在每次裂解完毕后,打开舱门取出钢丝时,炉内少量裂解气会随开舱逸出,逸出

量约占裂解气总产生量的 1%，以无组织形式排放，即：项目裂解气有 3.2t/a 经无组织散逸排放。

根据热平衡计算可知，项目裂解气（无组织散逸部分除外）有 2125.83t/a 将导回裂解炉燃烧室作为燃料供热，单组裂解设备消耗 1062.92t/a，燃烧供热的裂解气消耗量占裂解气总产生量的 66.432%；有 1070.97t/a 分流至应急燃烧室做无效燃烧，占裂解气总产生量的 33.567%。

①烟气的量

本次评价采用裂解气的低位热值计算出理论空气量，再用气态燃料空气过剩系数经验值计算其实际烟气的量，计算公式如下：

$$V_y = 0.251 \times Q_{WD} / 1000 + 0.77 + (\alpha - 1) V_0$$

$$V_0 = 0.260 \times Q_{WD} / 1000 - 0.25$$

式中： V_y —基准烟气排放量， Nm^3/kg ；

Q_{WD} --燃料低位热值，取值 32409kJ/ Nm^3 ；

α --过剩空气系数，气态燃料 1.05-1.15，取 1.15；

V_0 --燃料理论空气系数；

据上式计算，该项目基准烟气排放量 $V_y = 10.1 Nm^3/kg$ 。

项目裂解 4 万 t 废旧轮胎可产生 3200t 裂解气，其中作为燃料回烧 2125.83t/a（A、B 单组 1062.92t/a），余气燃烧 1070.97t/a，无组织散逸排放 3.2t/a。

经核算，裂解气燃烧烟气的量排放情况如下：

A 组烟气的量：1073.55 万 m^3/a ；

B 组烟气的量：1073.55 万 m^3/a ；

应急燃烧室烟气的量：1081.68 万 m^3/a ；

燃烧烟气的量合计：3228.78 万 m^3/a 。

应急燃烧室燃烧废气就近引入 1#裂解炉的烟气处理系统处理，由 A 组烟气处理系统配置的 1#排气筒合并排放。

②污染物产排量

a. 污染物源强核算方法

SO_2 、 H_2S ：

根据 HJ 1034-2019《排污许可申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》规定，

废旧轮胎热裂解生产工艺中颗粒物、SO₂、NO_x、NMHC 的产污系数如下表：

表 2.3-13 废旧轮胎热裂解（连续）工业排污单位大气污染物产污系数

排污单位	产排污环节	污染物指标	单位	产污系数
废旧轮胎加工	热裂解（连续）	颗粒物	kg/t-裂解气	0.41
		SO ₂		2.5
		NO _x		1.5
		NMHC		3.75

因 S 元素涉及一段脱硫（裂解气脱硫）和物质形态的燃烧转化，且根据 S 元素在转化过程中的平衡关系，核算出 SO₂ 的产生量高于采用 HJ 1034-2019《排污许可申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》中产污系数法核算出的产生量。为保守评价产生的环境影响，裂解气燃烧废气中 SO₂、H₂S 的源强以硫平衡核算结果（较大值）为准。

颗粒物、NO_x、NMHC：

裂解气燃烧废气中颗粒物、NO_x、NMHC 的源强以 HJ 1034-2019《排污许可申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》中的产污系数法核算结果为准。

甲苯、二甲苯、臭气浓度：

废旧轮胎热裂解工业中，对于裂解气燃烧废气中的甲苯、二甲苯、臭气浓度因子目前尚无统计出的相关产排污系数。上海绿人生态经济科技有限公司在上海市奉贤区建成了废旧轮胎综合利用与资源化示范基地项目，目前该示范基地运行状况良好，生产工艺、设备、产能等核心要素与本项目工况类似，具有可类比性。根据上海市环境监测中心站对该公司废旧轮胎热裂解工艺产生的裂解气燃烧废气的成份监测，该次监测的废气未经任何污染防治设施治理，直接对燃烧烟气进行了取样检测，其中甲苯、二甲苯、臭气浓度 3 项因子的检测结果如下表：

表 2.3-14 裂解气燃烧烟气中甲苯、二甲苯、臭气浓度实测结果一览表 单位：mg/m³

监测项目	监测结果
甲苯	0.316
二甲苯	0.103
臭气浓度	1650（无量纲）

本次评价裂解气燃烧废气中甲苯、二甲苯、臭气浓度污染源强依据上述实测结果进行核算。

b. 污染物源强核算结果

项目裂解气经脱硫净化后，方才进行后续的燃烧供热，以脱除裂解气中的 H₂S，防止后续一系列设备的严重损害。根据建设单位提供资料，裂解气脱硫拟配置 2 套一

段脱硫塔，A、B 两组裂解设备每组分设 1 套，采用栲胶法湿式氧化脱除 H_2S ，一段脱硫处理效率为 90%。

裂解气中的 S 主要以 H_2S 的形态存在，根据硫平衡分析，裂解气中 S 元素含量分布为 13.98t/a，全部折算为 H_2S 后，则裂解气中 H_2S 总量为 14.9t/a，扣除以无组织形式散逸的 0.014t/a，其余 14.886t/a 进入后续环节。一段脱硫对 H_2S 的去除效率为 90%，则脱除 H_2S 的量为 13.40t/a，其余 1.486t/a 跟随裂解气进入燃烧室，燃烧过程中 S 元素绝大部分（约占 98%）最终被燃烧氧化为 SO_2 ，极少部分（约占 2%）未发生氧化燃烧以 H_2S 形态混合与燃烧烟气中排出燃烧室。根据 H_2S 完全燃烧条件下的化学方程式计算，1.46t/a H_2S 转化为 2.75t/a SO_2 ，0.03t/a H_2S 未燃烧氧化直接排出燃烧室。至此，可知 A、B 组裂解设备和应急燃烧室燃烧废气中 SO_2 的总量为 2.75t/a， H_2S 的总量为 0.03t/a。

根据 A 组、B 组裂解设备和应急燃烧室中裂解气的燃烧量，分别核算出裂解气燃烧烟气中 SO_2 、 H_2S 的量（即产生量）如下：

- A 组+应急燃烧室

SO_2 : 1.84t/a

H_2S : 0.02t/a

- B 组

SO_2 : 0.91t/a

H_2S : 0.01t/a

项目裂解炉分为 A、B 两组同时运行，每组（6 台）裂解设备分设于两个车间内，每个车间顶部设 1 根排气筒，1#裂解车间对应 1#排气筒，2#裂解车间对应 2#排气筒，即：每组裂解设备经处理后的尾气汇合至 1 根排气筒排放，两组裂解设备共设 2 根排气筒。

另外，剩余裂解气导入应急燃烧室缓慢燃烧后的废气经密闭收集后，统一引至 1#裂解炉配套的烟气处理系统一并处理，汇同 A 组裂解设备燃烧废气一并排放，不再单独设置废气处理设施及排气筒。

项目裂解气燃烧废气拟设置 12 套“陶瓷多管除尘器+二段脱硫塔+UV 光解器”的串联组合设施治理燃烧烟气，每台裂解炉配置 1 套烟气处理系统，1#炉的烟气处理系统兼顾应急燃烧室烟气处理，各台裂解炉燃烧室排出的燃烧废气经对应配套的废气

处理设施单独处理后，A组1~6#裂解炉和应急燃烧室排出的尾气汇合进入1根排烟管，由1根15m高排气筒排放，排气筒编号：1#排气筒；B组7~12#裂解炉排出的尾气也汇合进入1根排烟管，由1根15m高排气筒排放，排气筒编号：2#排气筒。排气筒分别设置于两个生产车间屋顶，相距52m，高出屋面6m。

根据《昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目设计方案》及各废气处理设施的去除效率，建设单位拟采用的燃烧烟气治理组合设施对于燃烧废气中各污染组分的处理效率为：颗粒物的处理效率为95%，SO₂的处理效率为85%，对NO_x基本无去处效果（处理效率以0计），NMHC的处理效率为95%，甲苯、二甲苯的处理效率为85%，H₂S的处理效率为90%，臭气浓度的处理效率为90%。最大运行负荷条件下，A组裂解设备设计总风量10500m³/h，B组裂解设备设计总风量7500m³/h。

项目裂解气燃烧废气产生及排放情况见下表：

表 2.3-15 项目裂解气燃烧废气污染物产排情况一览表

排气筒 编号	污染源	排气量 万 m ³ /a	污染物	处理前			治理措施	排放状况			排气筒 高度	排放标准		达标 情况
				浓度 mg/m ³	产生量			浓度 mg/m ³	排放量			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
					kg/h	t/a			kg/h	t/a				
1#	A 组裂解 炉燃烧室 +应急燃 烧室	7560	颗粒物	11.43	0.12	0.87	陶瓷多管干式除 尘+双碱法脱硫 +UV 光氧催化 (6套)	0.57	0.006	0.04	15m	20	--	达标
			SO ₂	24.76	0.26	1.84		3.71	0.04	0.28		100	--	达标
			NO _x	41.90	0.44	3.20		41.90	0.44	3.2		180	--	达标
			NMHC	105.71	1.11	8.0		5.29	0.06	0.4		去除率≥95%		达标
			甲苯	0.316	0.003	0.024		0.05	0.00045	0.0036		15	--	达标
			二甲苯	0.103	0.001	0.008		0.015	0.00015	0.0012		20	--	达标
			H ₂ S	0.29	0.003	0.02		0.029	0.0003	0.002		--	0.33	达标
			臭气浓度	1650 (无量纲)				165 (无量纲)				2000 (无量纲)		达标
2#	B 组裂解 炉燃烧室	5400	颗粒物	8.0	0.06	0.44	陶瓷多管干式除 尘+双碱法脱硫 +UV 光氧催化 (6套)	0.4	0.003	0.02	15m	20	--	达标
			SO ₂	17.33	0.13	0.91		2.60	0.02	0.14		100	--	达标
			NO _x	29.33	0.22	1.60		29.33	0.22	1.60		180	--	达标
			NMHC	73.33	0.55	3.99		3.67	0.03	0.2		去除率≥95%		达标
			甲苯	0.316	0.002	0.014		0.047	0.0003	0.0021		15	--	达标
			二甲苯	0.103	0.0008	0.006		0.015	0.00012	0.0009		20	--	达标
			H ₂ S	0.14	0.001	0.01		0.014	0.0001	0.001		--	0.33	达标
			臭气浓度	1650 (无量纲)				165 (无量纲)				2000 (无量纲)		达标

注：①A 组裂解设备布置于 1#裂解车间，B 组裂解设备布置于 2#裂解车间，两组设备同时运行，每组各设 1 根排气筒。

②应急燃烧室烟气就近引入 1#炉烟气处理系统一并处理，与 A 组裂解设备烟气合并排放。

③根据项目设计方案及废气治理设施的去除效率，裂解气燃烧废气中颗粒物处理效率以 95%计，SO₂ 处理效率以 85%计，NO_x 基本无去除效果，NMHC 处理效率以 95%计，甲苯、二甲苯处理效率以 85%计，H₂S 处理效率以 90%计，臭气浓度处理效率以 90%计。

1#裂解车间、2#裂解车间分别设置 1 根不锈钢材质的排气筒，高度均为 15m，满足 GB 31571-2015 对排气筒高度≥15m 的要求，排口直径 500mm，排气筒位置可参见项目总平面布置图，两根排气筒之间相距 52m。

(3) 大气污染物有组织排放量汇总

根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求，本项目大气污染物有组织排放量汇总核算见下表：

表 2.3-16 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	排气量 (万 m ³ /a)	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	1#排气筒	颗粒物	7560	0.57	0.006	0.04
		SO ₂		3.71	0.04	0.28
		NO _x		41.90	0.44	3.2
		NMHC		5.29	0.06	0.4
		甲苯		0.05	0.00045	0.0036
		二甲苯		0.015	0.00015	0.0012
		H ₂ S		0.029	0.0003	0.002
		臭气浓度		165 (无量纲)		
2	2#排气筒	颗粒物	5400	0.4	0.003	0.02
		SO ₂		2.60	0.02	0.14
		NO _x		29.33	0.22	1.60
		NMHC		3.67	0.03	0.2
		甲苯		0.047	0.0003	0.0021
		二甲苯		0.015	0.00012	0.0009
		H ₂ S		0.014	0.0001	0.001
		臭气浓度		165 (无量纲)		
有组织排放 总计			颗粒物			0.06
			SO ₂			0.42
			NO _x			4.8
			NMHC			0.6
			甲苯			0.0057
			二甲苯			0.0021
			H ₂ S			0.003
			臭气浓度			165 (无量纲)

2、无组织废气

项目无组织废气主要为裂解油储油罐大小呼吸废气、裂解炉炉口散逸废气。

(1) 裂解油储油罐大小呼吸废气 (G4)

储油罐区拟安装相同的3个裂解油储油罐（拱顶罐），总容积150m³，单罐容积为50m³。项目年产裂解油16800t/a，密度：870kg/m³，则裂解油体积为19310.3m³/a。

裂解油在储存过程中因储油罐大、小呼吸产生废气，污染物为NMHC。根据《废轮胎回转窑热解特性及应用研究》（张志霄，浙江大学博士论文，2004年）等文献资料，轮胎裂解油中轻质馏分（沸程200~350℃）占70%，重质馏分（沸程>350℃）30%。

1) 大呼吸排放废气

表 2.3-17 固定顶罐大呼吸损耗参数选定和计算结果一览表

名称	参数选定									L _{DW}	
	V ₁ m ³	Q m ³ /a	V m ³	N --	K --	K _T --	K _I --	P _y kPa	u _y Kg/kmol	m ³ /a	t/a
裂解油 储油罐	135	19310.3	150	144	51.6	0.31	0.85	6.43	100	0.02	0.0017

2) 小呼吸排放废气

表 2.3-18 小呼吸损耗参数选定和计算结果一览表

参数选定									L _{DS}	
K ₂	K ₃	P	P _a	D	H	ΔT	F _p	C ₁	m ³ /a	t/a
/	/	kPa	kPa	m	m	°C	/	/		
3.05	0.85	6.43	101.325	2.8	0.28	10	1.46	错误! 未找到引用源。	0.017	0.015

由上计算公式计算出本项目大、小呼吸排放量结果见 0.3-18。

表 2.3-19 储罐 NMHC 损失一览表

储料名称	损失量 (t/a)		损失总量 (t/a)	排放方式
	大呼吸损失	小呼吸损失		
裂解油储罐	0.0017	0.015	0.02	无组织排放

(2) 裂解炉口散逸废气 (G5)

裂解炉裂解完毕并冷却至 45℃左右以后，裂解炉体内部会残留少量未经排出的裂解气。此时，因炉体不停旋转而缠绕在一起的钢丝，需打开裂解炉舱门，由工人把钢丝整体拖出。每次打开舱门时，裂解炉口会散逸出由炉内残留裂解气及扰动炭黑形成的废气，为瞬时排气，污染因子为颗粒物、NMHC、甲苯、二甲苯、H₂S、臭气浓度。因每次出料（钢丝）均需打开舱门，将形成排放量的累积。

①粉尘

钢丝出料时，炉体内部较干燥，炭黑全部堆积在炉底，钢丝表面沾染的炭黑需轻敲落下，在钢丝敲打及拖拽出料过程，炉口将会散逸出少量工业粉尘，主要成份为炭黑，污染因子以颗粒物计。经类比相同工艺、类似工况项目，开舱导致的炉口粉尘散逸量约占炭黑总产生量的 1‰，则本项目裂解炉口散逸粉尘量为 1.4t/a，0.19kg/h。

炭黑粉尘集中产生于各台裂解炉炉口，建设单位拟在车间内配备高位小型雾炮机，在开舱取料过程中对裂解炉操作区及车间环境空气进行喷雾降尘，同时起到一定的车间环境降温作用。一般炭黑尘质量较重，与水雾结合后，迅速沉降于裂解炉周围，每个生产周期结束时经人工清扫收集作为成品出售。

炭黑尘经喷雾降尘后，多数自然沉降，少量形成飘尘仍悬浮于空气当中。项目生

产车间为密闭式设计，车间窗户作为采光使用，仅有车间出入口为敞开状态。因此，经车间密闭围挡后，多数炭黑尘最终仍然会沉降于厂房内部，微量经出入口逸出厂房形成无组织排放，逸出部分均为飘尘，以 PM_{10} 计。

通过采取喷雾降尘+密闭厂房的抑尘措施后，无组织粉尘的除尘效率以一般经验值 75% 计，则该工序粉尘排放量为 0.354t/a，0.049kg/h。

② H_2S

根据前述分析，裂解炉口散逸裂解气约占裂解气总产生量的 1%，即 3.2t/a。根据硫元素平衡及物质存在形态分析核算，3.2t/a 裂解气中 H_2S 的含量为 0.014t/a，0.002kg/h，以无组织形式排放。

③NMHC

NMHC 存在于裂解气中，裂解气在燃烧前 NMHC 的含量远比燃烧之后高。根据裂解气的组分进行分析，初步估算出裂解气中 NMHC 含量约占总产生量的 20%，则裂解炉口散逸的 NMHC 为 0.64t/a，0.089kg/h。

④甲苯、二甲苯

根据物质冷凝性质，废旧轮胎热裂解混合油气中的甲苯、二甲苯属于可凝组分，被冷凝后变为裂解油组分，但有少量未完全凝结分离的甲苯、二甲苯会带入裂解气，含量极低。甲苯、二甲苯属于 C5 以上较大分子量的烃类物质，伴随裂解气导入燃烧室后，根据物质可燃性质和燃烧条件，大部分可燃烧转化为无机碳，但无法完全燃烧。燃烧转化部分以 85% 进行估算，则另有 15% 未燃烧转化，并随燃烧烟气有组织排出。前述分析已对燃烧烟气中甲苯、二甲苯进行核算，燃烧烟气中的甲苯含量为 0.038t/a，二甲苯含量为 0.014t/a，结合燃烧转化率，推算出未燃烧之前甲苯的量为 0.25t/a（即未分离的带入量），二甲苯为 0.093t/a。

甲苯、二甲苯跟随裂解气在炉口的散逸量按带入量的 1% 计，则甲苯无组织排放量为 0.0003t/a，二甲苯无组织排放量为 0.0001t/a。

⑤臭气

橡胶轮胎热分解过程伴随臭气，裂解完毕后残留炉体内的混合气也伴有明显气味，经开舱逸出后形成无组织排放的臭气，总体排放量较小，成份主要为 H_2S 、NMHC，以及微量其他有机化合物混合形成，污染因子以臭气浓度表征，主要集中于厂房内部。

(3) 炭黑收集包装粉尘 (G6)

炭黑出料、包装过程中，因扰动因素产生粉尘，污染因子为颗粒物。

根据一般工程经验，废旧轮胎低温裂解分离出的炭黑粒径在80~100目之间，即0.15~0.2mm左右，为粗炭黑。本项目将粗炭黑作为成品，不再进行后续研磨、造粒等深加工工序，出料后立即封包运至成品库。

从各台裂解炉的炉体内出料时采用螺旋输送机将炭黑集中收集至收集仓，收集过程全程密闭。炭黑收集仓呈漏斗状，底部设人工闸阀出料口，出料口尺寸与炭黑专用包装袋匹配，直径0.4m，严密对接，密闭出料，出料完成后使用叉车取下炭黑，转运至一旁立即封包。至此，炭黑完成打包。在收集仓出料完成后至封包完成前的过程，包装袋为敞口状态，因此形成无组织产生的炭黑粉尘。

经类比相同工艺、类似工况项目，炭黑因出料、包装产生的粉尘浓度为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，产生量为 $4.2\text{t}/\text{a}$ ， $0.58\text{kg}/\text{h}$ 。

考虑到炭黑收集、包装过程易起尘，建设单位拟于各生产车间内配置高位小型雾炮机，用于车间内的环境降尘。同时，再经厂房密闭抑尘后，多数炭黑尘最终沉降于厂房内部，微量经出入口逸出厂房形成无组织排放。最终散逸至环境空气当中的均为飘尘，以 PM_{10} 计。

喷雾降尘+密闭厂房对无组织粉尘的去除效率以一般经验值75%计，则该工序粉尘排放量为 $1.05\text{t}/\text{a}$ ， $0.146\text{kg}/\text{h}$ 。

(4) 大气污染物无组织排放量汇总

根据HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求，本项目大气污染物无组织排放量汇总核算见下表：

表 2.3-20 项目大气污染物无组织排放量核算表

排放源	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 (mg/m^3)	
储油罐区	储油罐大小呼吸	NMHC	架设顶棚、输油管线 阀门使用密封环	GB 31571-2015	4.0	0.02
裂解车间	钢丝出料 炉口逸出	粉尘	喷雾降尘 密闭厂房	GB 31571-2015	1.0	0.354
		NMHC			4.0	0.64
		甲苯			0.8	0.0003
		二甲苯			0.8	0.0001
		H_2S			0.06	0.014
	臭气	≤ 20 (无量纲)		--		
	炭黑出料、包装	粉尘		GB 31571-2015	1.0	1.05
无组织排放总计				粉尘		1.404

	NMHC	0.66
	甲苯	0.0003
	二甲苯	0.0001
	H ₂ S	0.014
	臭气浓度	--

注：GB 31571-2015为《石油化学工业污染物排放标准》，GB 14554-1993为《恶臭污染物排放标准》。

3、其他废气

项目运营期产生的其他废气有食堂油烟、污水处理站臭气。

项目员工均在厂区食宿，建设单位设职工食堂统一为员工提供餐饮，厨房使用电能作为能源，故会产生少量厨房油烟。

职工食堂设1个基准灶头，规模为小型，食堂每天工作6小时。食用油用量以30g/人·d计，一般油烟挥发量占耗油量的2~4%，平均为3%。本项目每天耗油900g/d，则油烟产生量为27g/d，8.1kg/a。

建设单位拟在厨房重新安装抽油烟机1台，排风量3500m³/h，则厨房油烟的排放浓度为1.29mg/m³，低于GB 18483-2001《饮食业油烟排放标准》排放允许浓度2.0mg/m³的要求，故不需专门安装油烟净化设备处理油烟废气。

项目拟建1座5m³/d的地理式污水处理站，处理工艺为MBR工艺，该工艺含厌氧段，将会产生少量臭气，臭气主要成份为H₂S和NH₃，产生量极小，以无组织形式排放。

4、项目大气污染物产生及排放情况汇总

项目大气污染物产生及排放情况汇总详见下表：

表2.3-21 项目大气污染物产排情况汇总表

序号	分类	排放源	污染物	排气量 (m ³ /a)	产生情况			治理措施	排放情况			排气筒 数量、高度 内径、排口 温度	排放标准限值		达标 情况	
					产生 浓度 (mg/m ³)	产生 速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放 浓度 (mg/m ³)	排放 速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)		
1		点 火	A 组	颗粒物	1万	8.0	0.02	0.000065	陶瓷多管 干式除尘 +双碱法 脱硫	0.4	0.001	0.4×10 ⁻⁵	由1#排气 筒排放	20	--	达标
				SO ₂		48.0	0.12	0.000475		7.2	0.018	7.2×10 ⁻⁵		100	--	达标
				NO _x		92.0	0.23	0.00092		92.0	0.23	9.2×10 ⁻⁴		180	--	达标
			B 组	颗粒物	1万	8.0	0.02	0.00013	陶瓷多管 干式除尘 +双碱法 脱硫	0.4	0.001	0.4×10 ⁻⁵	由2#排气 筒排放	20	--	达标
				SO ₂		48.0	0.12	0.00095		7.2	0.018	7.2×10 ⁻⁵		100	--	达标
				NO _x		92.0	0.23	0.00184		92.0	0.23	9.2×10 ⁻⁴		180	--	达标
2	有 组 织	裂 解 气 燃 烧	A 组 + 应 急 燃 烧 室	颗粒物	7561 万	11.43	0.12	0.87	陶瓷多管 除尘器+ 二段脱硫 塔+UV光 解器 (6套)	0.57	0.006	0.04	1根15m高 排气筒(1# 排气筒), 排口内径 0.5m, 烟温 60℃	20	--	达标
				SO ₂		24.76	0.26	1.84		3.71	0.04	0.28		100	--	达标
				NO _x		41.90	0.44	3.20		41.90	0.44	3.2		180	--	达标
				NMHC		105.71	1.11	8.0		5.29	0.06	0.4		去除率≥95%		达标
				甲苯		0.316	0.003	0.024		0.05	0.00045	0.0036		15	--	达标
				二甲苯		0.103	0.001	0.008		0.015	0.00015	0.0012		20	--	达标
				H ₂ S		0.29	0.003	0.02		0.029	0.0003	0.002		--	0.33	达标
				臭气浓度		1650 (无量纲)				165 (无量纲)				2000 (无量纲)		达标
			B 组	颗粒物	5401 万	8.0	0.06	0.44	陶瓷多管 除尘器+ 二段脱硫 塔+UV光 解器 (6套)	0.4	0.003	0.02	1根15m高 排气筒(2# 排气筒), 排口内径 0.5m, 烟温 60℃	20	--	达标
				SO ₂		17.33	0.13	0.91		2.60	0.02	0.14		100	--	达标
				NO _x		29.33	0.22	1.60		29.33	0.22	1.60		180	--	达标
				NMHC		73.33	0.55	3.99		3.67	0.03	0.2		去除率≥95%		达标
				甲苯		0.316	0.002	0.014		0.047	0.0003	0.0021		15	--	达标
				二甲苯		0.103	0.0008	0.006		0.015	0.00012	0.0009		20	--	达标
H ₂ S	0.14	0.001		0.01		0.014	0.0001	0.001		--	0.33	达标				
臭气浓度	1650 (无量纲)			165 (无量纲)			2000 (无量纲)		达标							

序号	分类	排放源	污染物	排气量 (m ³ /a)	产生情况			治理措施	排放情况			排气筒 数量、高度 内径、排口 温度	排放标准限值		达标 情况
					产生 浓度 (mg/m ³)	产生 速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放 浓度 (mg/m ³)	排放 速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
3	无组织	裂解油 储罐	NMHC	0.02t/a, 0.03kg/h			储油区架 设顶棚、 加强输油 管线密封	0.02t/a, 0.03kg/h			无组织排放				
4		裂解炉 口散逸 废气	粉尘	1.4t/a, 0.19kg/h			加强密闭 喷雾降尘	0.354t/a, 0.049kg/h			无组织排放				
			NMHC	0.64t/a, 0.089kg/h				0.64t/a, 0.089kg/h							
			甲苯	0.0003t/a, 0.0004kg/h				0.0003t/a, 0.0004kg/h							
			二甲苯	0.093t/a, 0.00002kg/h				0.093t/a, 0.00002kg/h							
			H ₂ S	0.014t/a, 0.002kg/h				0.014t/a, 0.002kg/h							
臭气	少量			少量											
5	炭黑收 集包装 粉尘	粉尘	4.2t/a, 0.58kg/h				1.05t/a, 0.146kg/h			无组织排放					
6	其他	厨房	油烟	8.1kg/a			抽油烟机	8.1kg/a, 1.29mg/m ³			无组织排放				
		污水站	臭气	少量			地理设置	少量			无组织排放				

根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求，本项目大气污染物年排放量汇总核算见下表：

表 2.3-22 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	1.50
2	SO ₂	0.42
3	NO _x	4.80
4	NMHC	1.26
5	甲苯	0.006
6	二甲苯	0.0022
7	H ₂ S	0.017

二、废水

项目运营期废水分为生产工艺废水、生活污水、初期雨水。

1、生产工艺废水

(1) 油气冷却水

根据工程实践结果，间接冷却水长期循环使用，水中可溶性盐分会出现富集浓缩的现象，并在管道内部结垢，导致冷却效果下降。因此，循环冷却水需进行定期排水，根据同类型企业估算，一般排水量为循环水量的 0.5%，则单台裂解炉定期排水量为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，12 台裂解炉定期排水量为 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $2160\text{m}^3/\text{a}$ 。定期排水中主要污染物为盐类，含盐量以溶解性总固体（TDS）作为污染因子概化表征，浓度约为 $800\text{mg}/\text{L}$ 。

因此，项目循环冷却水新鲜补充水量为 $79.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $9936\text{m}^3/\text{a}$ ；排水量为 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $2160\text{m}^3/\text{a}$ 。循环冷却系统定期排水为净下水，经收集后排入中水回用水池储存，作为车间喷雾降尘用水全部回用，回用水量为 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $2160\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 脱硫塔排水

本项目配置 12 套燃烧烟气脱硫塔（二段脱硫塔）用于裂解气燃烧废气脱硫，设计液气比 $0.5\text{L}/\text{m}^3$ 、循环水利用率 90%，燃烧烟气总量 $3110.4\text{万 m}^3/\text{a}$ ，则脱硫总用水量为 $51.84\text{m}^3/\text{d}$ ， $15552\text{m}^3/\text{a}$ ，其中循环水量合计 $46.66\text{m}^3/\text{d}$ ， $13998\text{m}^3/\text{a}$ ；耗损量合计 $5.18\text{m}^3/\text{d}$ ， $1554.0\text{m}^3/\text{a}$ 。

烟气脱硫过程中，脱硫废水产生量 $46.66\text{m}^3/\text{d}$ ， $13998.0\text{m}^3/\text{a}$ ；废水收集至配套循环沉淀池处理后形成脱硫循环水，循环回用于烟气脱硫。厂区拟配套设置 6 级循环沉淀池 1 座，总容积 135m^3 。脱硫废水经收集后汇入循环沉淀池，经沉淀处理及调节 pH 后，大部分作为二段脱硫塔的循环水循环利用，循环回用可形成废水量的削减。pH 在吸收酸性气体后循序降低呈酸性，进入再生过程后，因加入熟石灰重新置换出钠碱，pH 重新回升，但尚不能达到直接用作脱硫液的强碱性，故在循环沉淀池的末端清水池中直接补充氢氧化钠，将其配制为脱硫工艺所需的 pH 范围。

在使用熟石灰进行钠碱再生时，亚硫酸钠与熟石灰反应较快，但硫酸钠与熟石灰很难反应，脱硫循环水在不断循环使用的过程中，盐分含量会不断增加，导致脱硫效率下降和钠碱消耗量增大，以及脱硫设备严重结垢。因此，双碱法的脱硫循环水需进行定期排水，根据建设单位其他厂区运营经验，脱硫循环水的排水量可维持在循环水量的 5%左右，其余全部返回二段脱硫塔中循环利用，即：废水削减量 $44.33\text{m}^3/\text{d}$ ，

13299m³/a；定期排水量 2.33m³/d，699m³/a。脱硫塔排水主要污染因子为 pH 及盐分，盐分又以硫酸盐为主，浓度一般在 250mg/L 左右，不含其他特殊污染因子。

因此，项目二段脱硫废水产生量 46.66m³/d，13998.0m³/a；废水削减量 44.33m³/d，13299m³/a；废水排水量 2.33m³/d，699m³/a。脱硫系统新鲜补充水量为 7.51m³/d，2253m³/a；循环水量合计 46.66m³/d，13998m³/a。

脱硫塔排水经收集后排入中水回用水池储存，作为车间喷雾降尘用水全部回用，回用水量为 2.33m³/d，699m³/a。

(3) 含油废水

根据典型废旧轮胎的组分显示，水分含量占轮胎的 1.14%，则项目废旧轮胎中水分总含量为 456t/a。参照《轮胎裂解油的化学组成分布》（化工进展 2011 年第 30 卷第 3 期，作者王慧，邹滢，余锋，翁惠新，华东理工大学石油加工研究所）研究，水蒸气冷凝后产生的含油废水量占总含量的 10%，则含油废水产生量为 0.15m³/d，45.6m³/a。

(4) 水封水

裂解混合油气经冷凝器冷却分离后，裂解气需进行水封。混合油气中未完全冷凝分离的油分在水封时液化析出，漂浮于水封罐上层，下层为水，上层油到达一定高度后会自动溢流进入过渡油罐暂存。

水封水不需要更换，会随着进入的裂解气少量蒸发，不断损耗，根据同类型企业估算，损耗量为 0.6m³/d，每日补充新鲜水，则水封环节新鲜补充水量为 0.6m³/d，180m³/a，无废水排放。

(5) 车间地坪冲洗废水

生产车间内因钢丝卸载、炭黑收集和包装工序，会以无组织形式产生一定量工业粉尘（以炭黑尘为主），炭黑尘沉降于车间内部后，首先以干清的方式周期性清扫收集，但附着在地面上的炭黑以干清方式难以清除。因此，车间地坪必须进行定期冲洗，冲洗周期 1 次/月，冲洗用水量以 2L/m² 计，1#、2#生产车间建筑面积 3500m²，考虑到车间内设备安装因素，清洁面积按 70% 计，清洁面积为 2450m²，则车间地坪冲洗耗水量为 4.9m³/次，产污系数以 0.8 计，则废水产生量为 3.92m³/次，全年清洗 12 次，用水量为 58.8m³/a，废水产生量 47.04m³/a，废水中主要污染因子及产生浓度为 COD_{Cr}: 200mg/L、SS: 650mg/L；石油类: 30mg/L。

车间地坪冲洗水拟在厂房（内部）裙脚下建设全包围式集水明沟，将冲洗废水引入地坪冲洗隔油沉淀池，经隔油、沉淀处理后，循环回用于生产车间地坪冲洗。建设单位拟设 2 座地坪冲洗隔油沉淀池，1#、2#裂解车间内各分设 1 座，以匹配车间集水和回用的可行条件。2 座地坪冲洗隔油沉淀池建设规模相同，有效处理容积各为 5m^3 ，总容积 10m^3 。

因此，项目车间地坪冲洗环节废水产生量 $0.16\text{m}^3/\text{d}$ ， $47.04\text{m}^3/\text{a}$ ；回用水量 $0.16\text{m}^3/\text{d}$ ， $47.04\text{m}^3/\text{a}$ ；新鲜水补充水量为 $0.04\text{m}^3/\text{d}$ ， $12\text{m}^3/\text{a}$ ，车间地坪冲洗无废水外排。

（6）车间喷雾降尘用水

由于生产过程中车间内较易起尘，拟在两个生产车间内安装高位小型雾炮机进行环境降尘，同时也对车间内部起到一定的降温作用。

根据项目可行性研究报告，生产车间内拟安装的小功率雾炮机排水流量以低值 $10\text{L}/\text{min}$ 合计，则车间喷雾降尘耗水量为 $14.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $4320\text{m}^3/\text{a}$ ，全部耗散，无废水外排。

车间喷雾降尘用水来源于冷却系统净下水、脱硫塔排水的循环回用，以及生活污水经深度处理后的中水回用，总回用水量为 $11.93\text{m}^3/\text{d}$ ， $3579\text{m}^3/\text{a}$ ；经回用后尚且不够的水量用新鲜水补充即可，则车间喷雾降尘新鲜水耗水量为 $2.47\text{m}^3/\text{d}$ ， $741\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上，项目运营期生产工艺新鲜水耗水量 $43.74\text{m}^3/\text{d}$ ， $13122\text{m}^3/\text{a}$ ；废水产生量 $54.17\text{m}^3/\text{d}$ ， $16251\text{m}^3/\text{a}$ ；削减量 $54.17\text{m}^3/\text{d}$ ， $16251\text{m}^3/\text{a}$ ；无生产工艺废水外排。

2、生活污水

项目运营期职工人数 30 人，均在厂区内食宿，员工在日常办公、生活过程中产生废水。

参照 DB 53/T168-2019《云南省地方标准用水定额》规定，厂区员工用水量核定为 $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则生活用水量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，全年用水量为 $900\text{m}^3/\text{a}$ 。污水排放系数取 0.8，则运营期生活污水产生量为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，全年废水产生量为 $720\text{m}^3/\text{a}$ 。

上述生活污水量的核算已包含职工食堂餐饮废水，餐饮废水占生活污水总量的 20%，则食堂餐饮废水单项产生量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ， $144\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目生活污水污染因子及其产生浓度与普通城镇生活污水类似，主要污染因子及产生浓度为 $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 500\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{BOD}_5\leq 380\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}\leq 400\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}\leq 35\text{mg}/\text{L}$ 、

TP≤8mg/L、动植物油≤100mg/L。

厂区拟设食堂餐饮废水 3 级隔油池 1 座，容积 1.5m³；依托现有化粪池 1 座，容积 10m³；拟设污水处理站 1 座，处理规模 5m³/d。食堂餐饮废水先经隔油池处理后，汇同其他生活污水进入化粪池预处理，经预处理后汇集至污水处理站集中处理，达标后全部回用于车间喷雾降尘，回水量为 2.4m³/d，720m³/a，无废水外排。

3、初期雨水

项目生产区的初期雨水会携带炭黑和裂解油，根据《给排水设计手册》（第 5 册）（中国建筑工业出版社），初期最大雨水收集流量计算公式如下：

$$Q = q\Psi F$$

式中：Q-雨水设计流量，L/s；

q-设计暴雨强度，L/s·hm²；

Ψ-径流系数，取值 0.9；

F-汇水面积，ha。项目露天作业面积约 800m²，0.08ha。

昆明地区暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{700(1+0.7751\lg P)}{t^{0.496}}$$

式中：P-设计降雨重现期，取值 2 年；

t-降雨历时（min），一般取值 15min。

经计算，本地暴雨强度 q=225L/(s·hm²)，雨水流量 Q=16.22L/s，则初期雨水量为 14.6m³/次。

厂区拟利用原有集水池改造成 1 座初期雨水池，容积 50m³，可满足初期雨水的收集需求。初期雨水池前端设雨水切换阀门，将每场降雨前 15min 的雨水导流进入池内，15min 以后的雨水换闸排入工业园区市政雨水管网。

项目区域雨水较丰，初期雨水按照 20 次/年计，则初期雨水年收集量为 292m³/a，水中主要污染物为 SS、COD_{Cr}，以及微量石油类，产生浓度与降雨周期、厂区清洁程度等因素相关性较大，一般产生浓度为 SS≤550mg/L、COD_{Cr}≤300mg/L、石油类≤8mg/L。

初期雨水经（初期雨水池）收集沉淀后，水质较清洁，全部作为厂区绿化用水回用。

4、绿化用水

项目景观绿化面积为 1000m^2 ，根据《云南省地方标准用水定额》（DB 53/T168-2019）规定，绿化用水定额以 $3\text{L}/\text{m}^2\text{d}$ 计，则绿化用水量为 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ，雨天不进行浇洒，全年晴天以 235 天计，则全年绿化用水量为 $705\text{m}^3/\text{a}$ 。绿化用水以自然蒸发形式耗损，不产生废水。

厂区绿化浇灌用水来源主要为新鲜自来水，辅以初期雨水池（1 座，容积 50m^3 ）收集的雨水调蓄利用供给。

5、废水及其污染物产排情况汇总

根据上述分析，项目运营期无废水外排，实现废水及其污染物零排放，不设废水总排放口。

项目运营期总用水量为 $1594.57\text{m}^3/\text{d}$ ， 47.9076 万 m^3/a ，其中循环回用水量为 $1499.99\text{m}^3/\text{d}$ ， 45.0817 万 m^3/a ；新鲜耗水量为 $94.58\text{m}^3/\text{d}$ ， $28259\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目废水产生量为 $57.81\text{m}^3/\text{d}$ ， $17263\text{m}^3/\text{a}$ ；废水削减量为 $57.81\text{m}^3/\text{d}$ ， $17263\text{m}^3/\text{a}$ ；全厂废水排放量为 0。

废水削减途径：

- 油气冷却系统净下水全部回用于生产车间喷雾降尘，无废水外排。
- 脱硫废水收集至配套循环沉淀池处理后，大部分作为脱硫循环水循环回用，少量定期排水回用于生产车间喷雾降尘，无废水外排。
- 含油废水导入应急燃烧室雾化焚烧耗散，无废水外排。
- 车间地坪冲洗废水收集至配套隔油沉淀池处理后，全部回用于车间地坪定期冲洗，无废水外排。
- 生活污水经处理达标后，全部回用于生产车间喷雾降尘，无废水外排。
- 初期雨水经初期雨水池收集沉淀后，全部回用于厂区绿化。

项目废水及其污染物产排情况汇总如下表：

表 2.3-22 项目水污染物源强核算结果及产排情况汇总表

污染物	工序	主要污染因子	污染物产生			治理措施	污染物排放			排放时间 (h)	
			废水产生量 (m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		废水排放量 (m ³ /a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)		
生产工艺废水	裂解油气冷却分离	SS	2160.0	20	0.04	循环冷却系统排水为净下水，回用于车间喷雾降尘	0	--	0	24	
		TDS		800	1.73			--	0		
	燃烧烟气脱硫	pH	13998.0	7.5~8.5 (无量纲)	--	设循环沉淀池并加碱再生后，大部分作为脱硫循环水循环利用，少部分作为定期排水，定期排水全部回用于车间喷雾降尘	0	--	0		
		硫酸盐		250	2.8			--	0		
	车间地坪冲洗	COD _{Cr}	47.04	200	0.01	设隔油沉淀池处理后，回用于车间地坪冲洗	0	--	0	2	
		SS		650	0.03			--	0		
		石油类		30	0.001			--	0		
	中间产物油水分离	石油类	45.6	650	0.03	导入应急燃烧室雾化焚烧	0	--	0	24	
	生活污水	人员办公、生活	COD _{Cr}	720.0	500	0.36	隔油池+化粪池预处理，一体化污水处理设施 MBR 工艺深度处理，回用于车间喷雾降尘	0	--	0	24
			BOD ₅		380	0.27			--	0	
SS			400		0.29	--			0		
NH ₃ -N			35		0.03	--			0		
TP			8		0.006	--			0		
动植物油			100		0.07	--			0		
初期雨水		COD _{Cr}	292.0	300	0.09	设初期雨水池收集沉淀后，回用于厂区绿化	0	--	0	--	
		SS		550	0.16			--	0		
		石油类		8	0.002			--	0		
合计			17263.0	--			0	--			

三、噪声

项目生产过程中主要噪声来源于裂解生产设备、各类泵体、风机等，声级在 75~90B(A)之间，主要设备噪声源强及降噪措施见下表：

表 2.3-23 项目主要噪声源强及治理措施一览表 (dB(A))

序号	设备名称	数量(台/套)	噪声源强	运行方式	主要降噪措施
1	轮胎切割机	1	80	间歇	基座减振、厂房隔声
2	裂解设备	12	80	连续	
3	抓料机	12	75	间歇	
4	风机	25	85	连续	独立机房及厂房隔声
5	各类泵体	20	85	间歇	采用潜液泵

四、固体废物

表 2.3-24 项目危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	重油	HW08 废矿物油	900-249-08	2.0	分气包	液态	矿物油	废矿物油	T, I	设 15m ² 危险废物暂存间 1 间，配备专用密闭收集容器，委托资质单位定期清运
2	废机油			0.2	设备维护检修	液态				
3	油泥			1.5	定期清罐	固态				
4	废弃紫外灯管	HW29 含汞废物	900-023-29	0.05	UV 光解器	固态	含汞荧光灯	汞蒸汽	T	
5	脱硫废液	HW11 精(蒸)馏残渣	252-013-11	10.0	一段脱硫系统	液态	脱硫废液	高浓混合工业盐	T	
合计				13.75				--		

因此，项目危险废物产生量合计 13.75t/a。厂区拟设一间 15m²的危险废物暂存间，内置专用密闭收集设施，分类、分区贮存危险废物。

2.3.2.4 非正常工况分析

1、废气非正常工况排放

项目点火阶段使用柴油作为初始燃料，与后续持续热裂解过程在供热燃料、污染源强、排放时段等因素存在较大差异。根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》规定，开停车（工、炉）情形属于非正常排放范畴。

进入持续生产阶段后，所产生的裂解气拟进行脱硫净化后方才输送至燃烧室作为燃料燃烧，设独立的一段脱硫塔，采用栲胶法湿式氧化燃料气中 H₂S，拟设 2 套一段脱硫塔，1#、2#裂解车间各设一套。一段脱硫效率为 90%，如一段脱硫设施故障或

失效，将会增加燃烧烟气中排放的含硫量。另外，如长期低效脱硫，也会对生产工艺设备造成腐蚀和严重损害。

燃烧室燃烧烟气采用陶瓷多管干式除尘+双碱法脱硫+UV 光氧催化净化处理，废气非正常排放出现在废气处理设施的去除效率下降或失效，导致大气污染物超标或直排的情况。每台裂解炉拟配套安装 1 套（1 台陶瓷多管除尘器+1 座脱硫塔+1 台 UV 光解器）串联组合的废气处理设施独立运行，共配备 12 套燃烧烟气废气处理设施，形成燃烧烟气处理系统。

项目裂解设备每年进行全面检修，定期检修时间拟定于每年年终，不影响平时正常生产。如裂解设备在生产过程中突发故障，将第一时间停机，再进行检修，裂解车间旁独立设置应急燃烧室 1 座，裂解设备停机后，可将炉中现存裂解气清空至应急燃烧室中焚烧处置，烟气通过 1#炉配套烟气处理设施处理后方才排放，1#炉烟气处理系统的处理规模为 3000m³/h，高于其他裂解炉的处理规模，且可独立开机运行，可满足非正常工况排空裂解气的处理需求。检修完毕后重新开机生产，此时按正常的裂解炉运行机制点火重启即可，经前述废气源强核算分析，点火阶段燃烧废气并不会出现超标排放的情形。

项目裂解气净化系统（即一段脱硫系统）、燃烧烟气处理系统中的所有环境保护设施同时失效的可能性较小。因此，将废气非正常工况排放的条件，设定为下列三种情景：

情景一

将点火阶段的污染物排放直接作为非正常工况排放的情形之一。此时，A、B 组裂解设备运行情况完全相同，1#排气筒、2#排气筒污染物排放情况相同。

情景二

裂解气净化系统故障，燃烧烟气处理系统正常。此时，一段脱硫设施的去除效率以降低至原来的一半计，燃烧烟气废气治理设施的去除效率正常。

情景三

裂解气净化系统正常，燃烧烟气处理系统故障。此时，一段脱硫设施的去除效率正常，燃烧烟气废气治理设施的去除效率以降低至原来的一半计。

非正常工况情景下，从排气筒排放的废气及其污染物情况如下表：

表 2.3-26 情景一废气非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次	应对措施
1	1#排气筒	开停车 (工、炉)	颗粒物	0.4	0.001	4h	≥1	点火阶段需开启1#炉、7#炉各自配套的烟气处理系统进行除尘、脱硫。
			SO ₂	7.2	0.018			
			NO _x	92.0	0.23			
2	2#排气筒		颗粒物	0.4	0.001	4h	≥1	
			SO ₂	7.2	0.018			
			NO _x	92.0	0.23			

表 2.3-27 情景二废气非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次	应对措施
1	1#排气筒	一段脱硫系统故障	颗粒物	0.57	0.006	10h	≤1	1、配备人员专门管理一段脱硫设施，定期检查、维护，确保环保设施正常运行。 2、环保设施出现故障，应停止对应车间的生产。 3、停机后需清空排出的裂解气导入应急燃烧室焚烧处置，并引入就近裂解炉烟气处理系统处理后方才排放。
			SO ₂	20.0	0.21			
			NO _x	41.90	0.44			
			NMHC	5.29	0.06			
			甲苯	0.05	0.00045			
			二甲苯	0.015	0.00015			
			H ₂ S	0.19	0.002			
			臭气浓度	165 (无量纲)				
2	2#排气筒		颗粒物	0.4	0.003	10h	≤1	
			SO ₂	15.3	0.11			
			NO _x	29.33	0.22			
			NMHC	3.67	0.03			
			甲苯	0.047	0.0003			
			二甲苯	0.015	0.00012			
			H ₂ S	0.13	0.001			
		臭气浓度	165 (无量纲)					

注：情景一非正常工况下，一段脱硫处理效率以45%计。

表 2.3-28 情景三废气非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次	应对措施
1	1#排气筒	燃烧烟气处理系统故障	颗粒物	6.0	0.063	10h	≤1	1、配备人员专门管理燃烧烟气处理设施，定期检查、维护，确保环保设施正常运行。 2、环保设施出现故障，应停止对应裂解炉的生产。 3、停机后需清空排出的裂解气导入应急燃烧室焚烧处置，并引入就近裂解炉烟气处理系统处理后方才排放。
			SO ₂	14.24	0.15			
			NO _x	41.90	0.44			
			NMHC	55.50	0.583			
			甲苯	0.18	0.0017			
			二甲苯	0.06	0.0006			
			H ₂ S	0.16	0.002			
			臭气浓度	907.5 (无量纲)				
2	2#排气筒	燃烧烟气处理系统故障	颗粒物	4.2	0.032	10h	≤1	1、配备人员专门管理燃烧烟气处理设施，定期检查、维护，确保环保设施正常运行。 2、环保设施出现故障，应停止对应裂解炉的生产。 3、停机后需清空排出的裂解气导入应急燃烧室焚烧处置，并引入就近裂解炉烟气处理系统处理后方才排放。
			SO ₂	9.96	0.07			
			NO _x	29.33	0.22			
			NMHC	38.50	0.29			
			甲苯	0.182	0.0012			
			二甲苯	0.06	0.0005			
			H ₂ S	0.08	0.001			
			臭气浓度	907.5 (无量纲)				
注：情景二非正常工况下，燃烧烟气处理系统颗粒物处理效率以 47.5%计，SO ₂ 处理效率以 42.5%计，NO _x 处理效率以 0 计，NMHC 处理效率以 47.5%计，甲苯、二甲苯处理效率以 42.5%计，H ₂ S 处理效率以 45%计，臭气浓度处理效率以 45%计，即分别降低至原来的一半。								

3 环境现状调查与评价

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 环境空气质量现状调查与评价

3.2.1.2 区域环境空气质量现状评价

1、基本污染物环境质量现状

石林县基本污染物环境质量现状根据 HJ 663-2013《环境空气质量评价技术规范（试行）》要求，结合石林县环境空气质量自动监测站--石林县自来水厂站点（石林县仅此 1 个环境空气质量自动监测站点）2018 年全年 AQI 日报数据，计算出基本污染物的相关指标，评价区域环境质量现状，并统一以此作为评价范围内基本污染物环境空气保护目标及网格点环境质量的现状浓度。

陆良县基本污染物环境质量现状引用《曲靖市中心城区 2018 年环境空气质量报告》公布的结果进行现状评价。

项目所在区域基本污染物环境质量现状评价结果见下表：

表 3.2-1 石林县基本污染物环境质量现状

污染物	平均时段	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均	12	60	20.0	达标
NO ₂	年平均	11	40	27.50	达标
PM ₁₀	年平均	39	70	55.71	达标
PM _{2.5}	年平均	22	35	62.86	达标
O ₃	8h 平均	108 (90 百分位)	160	67.50	达标
CO (mg/m^3)	24h 平均	0.3 (95 百分位)	4	7.50	达标

表 3.2-2 曲靖市基本污染物环境质量现状

污染物	平均时段	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均	14	60	23.33	达标
NO ₂	年平均	19	40	47.50	达标
PM ₁₀	年平均	53	70	75.71	达标
PM _{2.5}	年平均	30	35	85.71	达标
O ₃	8h 平均	128 (90 百分位)	160	80.0	达标
CO (mg/m^3)	24h 平均	1.4 (95 百分位)	4	35.00	达标

从上表分析可知，项目所在区域环境空气基本污染物全年统计结果均无超标项，可达 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求，区域总体环境空气质量良

好。

2、其他污染物环境质量现状

根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》规定，项目委托云南智德检测技术有限公司在 2020 年 1 月 14 日~20 日期间，对项目区域 H₂S、NH₃、NMHC 进行了连续 7 天的补充监测；在 2020 年 4 月 28 日~5 月 4 日期间，委托普洱恒德环境咨询有限公司对项目区域甲苯、二甲苯进行了连续 7 天的补充监测；补充监测在厂址所在位置布设位 1 个点，以此代表评价范围内特征污染因子的环境质量现状，监测方案如下：

(1) 监测布点

1 个点位：项目厂址中心位置

(2) 监测因子

5 项：H₂S、NH₃、NMHC、甲苯、二甲苯

(3) 监测频次

监测时间：2020 年 1 月 14 日~1 月 20 日监测了 H₂S、NH₃、NMHC，2020 年 4 月 28 日~5 月 4 日监测了甲苯、二甲苯，各因子均连续监测 7 天有效数据。

监测频率：H₂S、NH₃、甲苯、二甲苯监测 1 小时平均浓度值，NMHC 监测一次浓度值。

(4) 评价标准

H₂S、NH₃、甲苯、二甲苯参照 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 执行，即：H₂S（1h 平均）≤10μg/m³、NH₃（1h 平均）≤200μg/m³、甲苯（1h 平均）≤200μg/m³、二甲苯（1h 平均）≤200μg/m³；NMHC 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中关于 NMHC 环境质量标准的推荐限值，即：NMHC（一次浓度值）≤2.0mg/m³。

(5) 评价方法

采用单因子指数法，对环境空气质量现状监测结果进行评价。

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

(6) 项目监测点位基本信息

项目环境空气质量现状监测点位基本信息详见表 3.2-3，具体位置见监测点位图。

表 3.2-3 补充监测点位基本信息一览表

监测点位名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离/m
	纬度	经度				
项目厂址中心	24°50'13.32"	103°31'43.23"	H ₂ S	1h 均值	厂区内	--
			NH ₃	1h 均值		
			NMHC	一次值		
			甲苯	1h 均值		
			二甲苯	1h 均值		

(7) 监测结果统计及评价

根据云南智德检测技术有限公司出具的检测报告，各项因子统计结果如下表：

表 3.2-4 H₂S、NH₃ 1 小时平均浓度监测结果一览表 单位： mg/m^3

样品类型	检测地点	采样日期	检测项目	H ₂ S	NH ₃
			采样时间		
环境空气	项目厂址中心	2020.01.14	15:00-16:00	0.006	0.16
		2020.01.15	15:00-16:00	0.006	0.12
		2020.01.16	09:30-10:30	0.006	0.15
		2020.01.17	09:30-10:30	0.006	0.13
		2020.01.18	10:00-11:00	0.006	0.17
		2020.01.19	09:45-10:45	0.006	0.15
		2020.01.20	10:00-11:00	0.006	0.16

表 3.2-5 甲苯、二甲苯 1 小时平均浓度监测结果一览表 单位： mg/m^3

样品类型	检测地点	采样日期	甲苯	二甲苯
环境空气	项目厂址中心	2020.04.28	0.0005L	0.0005L
		2020.04.29	0.0005L	0.0005L
		2020.04.30	0.0005L	0.0005L
		2020.05.01	0.0005L	0.0005L
		2020.05.02	0.0005L	0.0005L
		2020.05.03	0.0005L	0.0005L
		2020.05.04	0.0005L	0.0005L

L: 表示检测结果低于该分析方法检出限

表 3.2-6 NMHC 监测结果一览表 单位： mg/m^3

样品类型	检测地点	采样日期	检测项目	NMHC
			采样时间	
环境空气	项目厂址中心	2020.01.14	15:15	0.51
		2020.01.15	15:15	0.53
		2020.01.16	09:45	0.49
		2020.01.17	09:45	0.86

		2020.01.18	10:15	0.56
		2020.01.19	10:00	0.78
		2020.01.20	10:15	0.84

项目补充监测污染物评价结果见下表：

表 3.2-7 项目补充监测污染物环境质量现状评价结果一览表

监测点位	污染因子	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
项目厂址中心	H ₂ S	1h 均值	10	6~6	60	0	达标
	NH ₃	1h 均值	200	120~170	85	0	达标
	NMHC	一次值	2000	490~860	43	0	达标
	甲苯	1h 均值	200	未检出	--	--	达标
	二甲苯	1h 均值	200	未检出	--	--	达标

根据监测结果，项目区域 H₂S、NH₃、甲苯、二甲苯小时值，NMHC 一次浓度值均无超标项，H₂S、NH₃、甲苯、二甲苯可达 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则大气环境》附录 D 规定限值要求，NMHC 可达《大气污染物综合排放标准详解》推荐限值要求。

3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

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

1、监测布点

1 个点位：吃水坝水库

2、监测因子

6 项：pH、化学需氧量、BOD₅、氨氮、总氮、总磷

3、监测频次

2020 年 1 月 14 日~15 日，连续监测 2 天，每天取 1 次混合样。

4、评价标准

GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。

5、评价方法

采用单项水质参数标准指数法进行评价，计算公式如下：

a.一般污染物的标准指数

$$S_{i,j} = C_{i,j}/C_{s,i}$$

式中： $S_{i,j}$ —单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ —污染物 i 在监测点 j 的浓度， mg/l ；

$C_{s,i}$ —水质参数 i 的地表水水质标准， mg/l 。

b.pH 的标准指数

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j —水质参数 pH 在 j 点的浓度；

pH_{sd} 、 pH_{su} —地表水水质标准中规定的 pH 值的上限和下限。

水质参数的标准指数大于 1，表示该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

6、监测结果及分析评价

监测数据及评价结果如下表：

表 3.2-8 地表水环境质量现状监测及评价结果一览表 单位：mg/L (ph 无量纲)

样品类型	监测断面	监测项目	监测时间及结果		平均值	评价标准	标准指数	达标情况
			1月14日	1月15日				
地表水	吃水坝水库	pH	7.28	7.31	7.295	6~9	0.15	达标
		COD _{cr}	6	8	7	20	0.35	达标
		BOD ₅	1.6	2.0	1.8	4	0.45	达标
		氨氮	0.16	0.26	0.21	1.0	0.21	达标
		总磷	0.01L	0.01	0.01	0.05	0.2	达标
		总氮	0.82	0.85	0.84	1.0	0.84	达标
L: 表示检测结果低于分析方法检出限								

监测结果表明，项目所在区域地表水--吃水坝水库的各项主要指标均能满足 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准要求，水环境质量良好。

3.2.3 地下水环境现状调查与评价

为了解地下水环境现状，2020年1月14日建设单位委托云南智德检测技术有限公司对项目区地下水环境质量现状进行了监测，监测点位基本信息如下：

表 3.2-9 地下水监测点位基本信息一览表

序号	监测点名称	监测点地理坐标		井深	水位	供水规模	用途	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		纬度	经度						
1	益华冶金公司机井	24°50'9.22"	103°31'41.69"	266m	井下250m、潜层水	8m ³ /h	原为益华冶金公司生产生活水源，现已闲置	W	140m
2	紫处村机井	24°50'26"	103°33'26"	50m	井下50m、潜层水	3m ³ /h	居民散户生活饮用水	E	2.9km
3	小紫处村机井	24°51'42"	103°32'57"	50m	井下50m、潜层水	5m ³ /h	农业灌溉	NE	3.2km

地下水监测方案如下：

1、监测布点

3 个点位：益华冶金公司机井、紫处村机井、小紫处村机井

表 3.2-10 地下水监测点位分布及代表性分析一览表

监测点位分布	代表性
紫处村、小紫处村机井	均为村民日常生活取用地下水的民用深井（潜水层），处于地下水流场上游，反映当地村庄地下水开发利用及水质情况，紫处村点位可代表生活饮用水用途的取水情况，小紫处村点位可代表当地农业灌溉用途的取水情况，为上游敏感点代表
益华冶金公司机井	位于厂址西侧相距 140m 处，原为场地出租方益华冶金公司生产、生活的取水水源，处于地下水流场下游，且距离较近、便于及时观测和反映本项目对地下水的污染状况

2、监测因子

基本因子 7 项：pH、氨氮、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐

特征因子 1 项：石油类

3、监测频次

2020 年 1 月 14 日，取样一次。

4、评价标准

pH、氨氮、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐执行 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》Ⅲ类标准，高锰酸盐指数、石油类参照执行 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准。

5、监测结果

监测结果和评价结果见下表：

表 3.2-11 地下水监测评价结果表 单位：mg/L（pH 无量纲）

样品类型	监测点位	监测项目	监测浓度	标准限值	标准指数	达标情况
地下水	益华冶金公司机井	pH	7.36	6.5~8.5	0.24	达标
		氨氮	0.25	0.5	0.5	达标
		硝酸盐	1.48	20	0.07	达标
		总硬度	263	450	0.58	达标
		溶解性总固体	378	1000	0.38	达标
		高锰酸盐指数	0.5	6	0.08	达标
		硫酸盐	17	250	0.07	达标
		石油类	0.01L	0.05	--	达标
	紫处村机井	pH	7.52	6.5~8.5	0.35	达标
		氨氮	0.25	0.5	0.5	达标
		硝酸盐	5.42	20	0.27	达标
		总硬度	300	450	0.67	达标
		溶解性总固体	366	1000	0.37	达标
		硫酸盐	0.6	6	0.1	达标
高锰酸盐指数	15	250	0.06	达标		
石油类	0.01L	0.05	--	达标		

样品类型	监测点位	监测项目	监测浓度	标准限值	标准指数	达标情况
	小紫处村机井	pH	7.21	6.5~8.5	0.14	达标
		氨氮	0.23	0.5	0.46	达标
		硝酸盐	2.86	20	0.14	达标
		总硬度	244	450	0.54	达标
		溶解性总固体	351	1000	0.35	达标
		硫酸盐	0.5	6	0.08	达标
		高锰酸盐指数	31	250	0.12	达标
		石油类	0.01L	0.05	--	达标
L: 表示检测结果低于分析方法检出限						

监测结果表明，项目所在区域地下水的各项主要指标均无超标项，能满足 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》III类标准要求，其中高锰酸盐指数、石油类满足参照执行的 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准要求，总体水环境质量良好。

3.2.4 声环境质量现状调查与评价

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

1、监测布点

4 个点位：拟建项目厂址东、南、西、北厂界各 1 个

2、监测因子

等效连续 A 声级 Leq

3、监测频次

2020 年 1 月 14 日~15 日，连续监测 2 天，每天昼间、夜间各测 1 次。

4、评价标准

GB 3096-2008《声环境质量标准》3 类标准。

5、监测结果

监测结果及评价结果如下表：

表 3.2-12 声环境质量现状监测及评价结果表

监测时段		2020/01/14		2020/01/15	
		昼间	夜间	昼间	夜间
点位	项目				
东厂界	Leq (A)	50	46	52	46
南厂界	Leq (A)	47	42	48	43
西厂界	Leq (A)	51	48	53	47
北厂界	Leq (A)	53	50	54	49
标准限值	Leq (A)	65	55	65	55
达标情况		达标	达标	达标	达标

监测结果表明，布点监测的声级昼间、夜间均未出现超标，可达 GB 3096-2008《声环境质量标准》3类标准要求，区域声环境质量良好。

3.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

为了解项目区域土壤环境质量现状，建设单位委托重庆市九升检测技术有限公司2020年1月19日对建设场地土壤环境环境进行了现场监测，监测方案如下：

1、监测点位及类型

拟建厂区内3个表层样：生产区、成品贮存区、生活区各1个监测样点。

2、监测因子

46项：GB 3600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表1中45项基本项目及表2其他项目中的石油烃（1项）。

3、监测频次

2020年1月19日，取样一次。

4、评价标准

基本项目执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 3600-2018)表1第二类用地筛选值标准，其他项目执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3600-2018)表2第二类用地筛选值标准。

5、监测及评价结果

项目土壤环境质量监测及评价结果见下表：

表 3.2-10 土壤挥发性有机物环境质量现状监测及评价结果一览表 单位: mg/kg

样品类型	监测点位	监测项目														
		挥发性有机物														
		氯甲烷	氯乙烯	1, 1-二氯 乙烯	二氯 甲烷	反式-1, 2- 二氯乙烯	1, 1-二 氯乙烷	顺式-1, 2- 二氯乙烯	氯仿	1, 1, 1- 三氯乙烷	四氯 化碳	苯	1, 2-二氯 乙烷	三氯 乙烯	1, 2-二氯 丙烷	
表层土壤	生产区	1.0L	1.0L	1.0L	1.5L	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	
	成品贮存区	1.0L	1.0L	1.0L	1.5L	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	
	生活区	1.0L	1.0L	1.0L	1.5L	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	
	标准限值	37	0.43	66	616	54	9	596	0.9	840	2.8	4	5	2.8	5	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
监测点位	检测项目															
	挥发性有机物															
	甲苯	1, 1, 2- 三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1, 1, 1, 2- 四氯乙烷	乙苯	间+对 二甲苯	邻二 甲苯	苯乙烯	1, 1, 2, 2- 四氯乙烷	1, 2, 3-三 氯丙烷	1, 4- 二氯苯	1, 2- 二氯苯			
生产区	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L				
成品贮存区	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L				
生活区	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L				
标准限值	1200	2.8	53	270	10	28	570	640	1290	6.8	0.5	20	560			
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标				

“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。

表 3.2-11 土壤半挥发性有机物环境质量现状监测及评价结果一览表 单位: mg/kg

样品类型	监测点位	检测项目										
		半挥发性有机物										
		苯胺	2-氯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	蒽	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	二苯并[a, h]蒽	苯并[a]芘	茚并[1, 2, 3-cd]芘
表层土壤	生产区	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
	成品贮存区	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
	生活区	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
	标准限值	260	2256	76	70	15	1293	15	151	1.5	1.5	15
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。

表 3.2-12 土壤重金属及其他污染物环境质量现状监测及评价结果一览表 单位: mg/kg

样品类型	监测点位	检测项目									
		铜	镍	铅	汞	砷	镉	六价铬	总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	干物质(%)	
表层土壤	生产区	25.4	43.2	106	0.0482	29.6	0.30	2L	19.3	98.1	
	成品贮存区	15.2	33.3	80.8	0.0184	19.0	0.44	2L	47.1	98.3	
	生活区	63.5	91.8	96.0	0.136	46.7	0.64	2L	31.2	97.8	
	标准限值	18000	900	800	38	60	65	5.7	4500	--	
	污染指数	0.004	0.10	0.13	0.004	0.78	0.13	--	0.01	--	
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	--	
	标准限值	18000	900	800	38	60	65	5.7	4500	--	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	--	

“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。

监测结果表明，项目厂区土壤环境各项监测因子均无超标项，基本项及特征项指标均低于 GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》第二类用地筛选值，环境质量良好。

3.2.6 生态环境质量现状调查与评价

项目所在区域为石林生态工业集中区西街口片区，根据云南植被区划，项目区域处于西部(半湿润)常绿阔叶林区域(IIA)向高原亚热带北部常绿阔叶林地带(IIAii)过渡区，区域内植被类型较为多样，交错分布，地带性植被类型为半湿润常绿阔叶林，自然植被优势植被类型为暖温性灌草丛，在区域内广泛分布。另外，区域内人类活动历史悠久，人为活动频繁，人工植被类型多样，包括水田、旱作、园地等季节性更替的农作物，以及少量桉树等人工林。

根据《石林县生态功能区划》，石林生态工业集中区西街口片区属于III3-1型生态功能规划区，区域整体存在森林覆盖率低，质量差，水土保持能力低，土地利用过度引起的潜在石漠化，局部地区矿产资源的不合理开发造成生态环境破坏的问题。

本项目评价区原生植被基本破坏殆尽，逐渐被次生植被、人工植被所替代，现已演化为更多人为控制的生态系统。陆生动物因受到工业生产及附近村庄人为活动的干扰，无大型兽类、鸟类及爬行动物，以常见鸟类及啮齿类（麻雀、老鼠等）的小型动物为主。

其次，项目评价区内无自然保护区和风景名胜区，不涉及国家和省级重点保护野生动植物，不是国家和省级重点保护动物的迁徙通道，也无文物古迹和古树名木，无特殊保护生态敏感目标分布。

4 环境影响预测与评价

4.1 运营期环境空气影响分析

项目运营期废气主要为有组织排放的燃烧废气，无组织排放的裂解炉口散逸废气、裂解油储罐挥发废气、炭黑收集包装粉尘，以及食堂油烟和污水处理站臭气。

4.2.1 大气环境影响预测与评价

本项目主要污染源为连续点源和面源，根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则》推荐的估算模式 AERSCREEN 的估算结果，项目大气环境影响预测评价应进行一级评价，评价范围为东西方向 5km、南北方向 5km 的范围，属局地尺度（≤50km）。

根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》推荐的进一步预测模型和适用条件，本次评价采用 AERMOD 模型开展大气环境影响预测。AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布，适用于评价范围小于等于 50km 的评价项目，满足评价项目进一步预测的模型要求。本次评价所采用的预测软件为 EIAProA2018，EIAProA2018 以 2018 版大气环境影响评价导则的技术要求和推荐模型为开发依据，采用 AERSCREEN/AERMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核，经认证发布。

污染系数综合表达了风向频率和风向平均风速两者对污染物输送的影响，某风向污染系数最大，则其反方向受污染程度最重。

污染系数与风频和风速的比成正比，其计算公式为： $P=f_i/u_i$ ，式中， f_i 为各风向出现频率， u_i 为风向下的平均风速， $i=1、2、3、\dots、16$ 。评价区域 2018 年污染系数统计、全年平均和季平均污染系数玫瑰图见下列图表：

表 4.2-10 各月污染系数统计表

污染系数 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1月	0.87	1.49	0.58	0.53	1.47	1.25	1.60	3.25	10.13	9.15	3.37	0.76	1.10	0.57	0.99	1.46	2.41
2月	1.61	1.38	0.82	0.49	2.47	0.78	1.95	3.74	9.39	6.79	3.04	0.85	0.55	0.80	1.18	0.86	2.29
3月	1.35	1.37	0.49	0.29	1.57	1.25	1.87	3.91	8.96	6.65	2.78	1.83	0.27	0.46	1.56	1.69	2.27
4月	0.70	1.00	0.58	0.75	0.94	1.17	1.23	3.77	8.50	7.73	3.44	1.53	1.06	0.57	0.89	0.28	2.13
5月	0.68	1.17	0.37	0.05	0.43	0.42	0.59	2.38	11.99	10.42	3.88	1.18	1.12	0.65	0.61	0.59	2.28
6月	2.86	3.04	0.96	1.04	0.85	1.10	1.82	2.88	11.56	10.70	4.78	2.23	1.42	0.84	2.54	1.88	3.16
7月	3.36	4.73	1.07	2.13	2.67	2.87	2.19	3.34	11.84	6.23	3.54	2.34	3.64	1.50	2.18	2.78	3.53
8月	5.24	5.35	2.21	1.30	2.09	3.08	2.80	3.75	9.07	3.66	3.66	3.22	5.96	3.11	3.20	3.93	3.85
9月	3.44	4.55	0.75	0.76	1.31	1.27	2.45	4.81	11.84	7.73	3.64	3.82	3.57	2.24	2.28	2.84	3.58
10月	1.41	2.46	0.54	0.76	1.31	1.32	2.10	5.13	12.44	8.89	3.36	1.99	2.88	1.21	1.16	2.38	3.08
11月	1.54	4.15	0.35	0.45	1.80	0.89	2.38	2.91	10.01	7.64	4.79	3.09	2.02	1.12	0.97	2.48	2.91
12月	1.61	3.22	0.00	0.57	1.41	0.91	2.15	5.32	12.34	8.89	3.25	0.99	0.38	1.76	0.39	0.92	2.76
全年	1.95	2.51	0.67	0.72	1.46	1.33	1.84	3.72	10.48	7.60	3.34	1.53	1.58	1.09	1.46	1.75	2.69
春季	0.87	1.17	0.43	0.36	0.96	0.92	1.22	3.33	9.82	8.27	3.32	1.46	0.72	0.53	0.97	0.78	2.20
夏季	3.75	4.24	1.33	1.45	1.86	2.29	2.21	3.31	10.80	6.69	3.88	2.59	3.67	1.80	2.61	2.83	3.46
秋季	2.07	3.41	0.54	0.65	1.47	1.16	2.29	4.29	11.39	7.74	3.82	2.94	2.83	1.49	1.43	2.43	3.12
冬季	1.24	1.37	0.42	0.49	1.62	0.96	1.87	4.13	10.65	8.32	3.18	0.72	0.51	0.96	0.82	1.06	2.40

3、高空气象数据统计

高空气象采用数据模拟结果对其进行分析，8:00、20:00 及全天温廓线见下图：

4.2.3.2 预测参数设定

1、基本参数

(1) 气象参数

地面气象数据采用石林县气象观测站点 2018 年全年数据，并将原始数据转化为 OQA 文件读入预测模型。高空气象采用 WRF 模拟生成的项目所在区域 2018 年的高空气象数据，并将原始数据转化为 FSL 文件读入预测模型。

(2) 地形参数

根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则-大气环境》，编制报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数。因此，本次评价从 <http://srtm.csi.cgiar.org/selection/inputcoor.asp> 下载 90m 分辨率地形高程数据文件 srtm_57_08.asc，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件，将项目所在地判定为复杂地形。

(3) 地表参数

地面分扇区数为 1，地面时间周期按季，通用地表类型为农村，通用地表湿度为中等湿度气候，地面特征参数见下表：

表 4.2-11 地面特征参数

地面类型	扇区	时段	正午反照率	波比文	粗糙度
农村	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.6	01.5	0.001
		春季(3,4,5 月)	0.18	0.4	0.05
		夏季(6,7,8 月)	0.18	0.8	0.1
		秋季(9,10,11 月)	0.2	1	0.01

2、预测评价因子及评价标准

项目预测因子及评价标准见下表：

表 4.2-12 项目预测评价因子及评价标准

预测评价因子	环境功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
PM ₁₀	二类区	1 小时平均	450	GB 3095-2012《环境空气质量标准》 二级
		日平均	150	
		年平均	70	
SO ₂		1 小时平均	500	
		日平均	150	
		年平均	60	
NO ₂		1 小时平均	200	
		日平均	80	

预测评价因子	环境功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
	二类区	年平均	40	HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
NMHC		1小时平均	2000	
甲苯		1小时平均	200	
二甲苯		1小时平均	200	
H ₂ S		1小时平均	10	

注：PM₁₀无1小时平均质量浓度限值，以日平均浓度限值的3倍计。

项目燃烧废气中的含氮污染物为NO_x，在预测评价时根据美国EPA的AERMOD模型技术文档提出的NO₂转化算法，将NO_x转化为NO₂，并对基本污染物NO₂进行预测评述，故预测评价因子中含氮污染物以NO₂计。

3、污染源排放参数

(1) 背景浓度

①背景（现状）浓度来源

根据HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》6.2要求：

PM₁₀、SO₂、NO₂为基本污染物，环境质量现状优先采用昆明市生态环境局石林分局公布的数据。NMHC、甲苯、二甲苯、H₂S为其他污染物，环境质量现状采用补充监测数据。

②背景（现状）浓度选取

对照HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》6.4.3要求：

a.对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

b.对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

因此，本次评价中PM₁₀、SO₂、NO₂采用石林县环境空气质量自动站长期监测的平均浓度作为背景值，NMHC、甲苯、二甲苯、H₂S以补充监测的短期浓度最大值作为背景值。

(2) 污染源强参数

根据美国EPA的AERMOD模型技术文档，对于一般的燃烧设备，在计算小时或日均质量浓度时，可以设定二氧化氮与氮氧化物之间的比率为NO₂/NO_x=0.9；在计算年平均质量浓度时，可以设定二氧化氮与氮氧化物之间的比率为NO₂/NO_x=0.75。

因此，本次评价根据上述转化系数，将燃烧烟气中已核算得到的NO_x转化为

NO₂，并以 NO₂ 作为预测评价因子，结合石林县环境空气质量自动监测站长期监测得出的 NO₂ 的现状浓度，对项目排放含氮污染物产生的环境影响进行预测与评价。

经转化，在计算短期质量浓度时，NO₂ 输入预测模型的排放源强 A 组为 0.40kg/h，B 组为 0.20kg/h；在计算长期质量浓度时，NO₂ 输入预测模型的排放源强 A 组为 0.33kg/h，B 组为 0.17kg/h；含氮污染物在下列点源排放参数表中也直接以 NO₂ 表示，不再以 NO_x 表示。

项目燃烧废气污染物-点源排放参数如下表所示：

表 4.2-13 正常工况点源排放参数一览表

排气筒编号	排气筒底座中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	污染物	污染因子	排气筒高度(m)	排口内径(m)	排气量(m ³ /h)	排口温度(℃)	烟气流速(m/s)	年排放时数(h)	排放速率(kg/h)	
	纬度	经度											
1#排气筒	24°50'13.03"	103°31'45.31"	1953	A 组裂解炉及应急燃烧室燃烧废气	PM ₁₀	15	0.5	10500	60	14.6	7200	0.006	
					SO ₂							0.04	
					NO ₂							短期	0.40
												长期	0.33
					NMHC							0.06	
					甲苯							0.00045	
					二甲苯							0.00015	
					H ₂ S							0.0003	
2#排气筒	24°50'12.50"	103°31'42.97"	1954	B 组裂解炉燃烧废气	PM ₁₀	15	0.5	7500	60	10.4	7200	0.003	
					SO ₂							0.02	
					NO ₂							短期	0.20
												长期	0.17
					NMHC							0.03	
					甲苯							0.0003	
					二甲苯							0.00012	
					H ₂ S							0.0001	

注：“短期”指计算短期质量浓度时，NO₂的污染源强。“长期”指计算长期质量浓度时，NO₂的污染源强。因转化系数不同，分开表示。

将厂区生产车间、储油罐区概化为一个无组织面源，排放的污染因子即为颗粒物、NMHC、甲苯、二甲苯、H₂S、臭气浓度，选取有环境质量的颗粒物、NMHC、甲苯、二甲苯、H₂S 进行定量预测及评价，无组织面源排放参数如下表所示：

表 4.2-14 矩形面源排放参数一览表

污染源	面源中心坐标		污染因子	面源海拔高度 (m)	面源有效排放高度 (m)	面源宽度 (m)	面源长度 (m)	与正北方向的 夹角 (°)	污染物排放速率 Qc (kg/h)
	纬度	经度							
生产车间、储油罐区	24°50'13.11"	103°31'43.53"	PM ₁₀	1954	9	85	92	40	0.195
			NMHC						0.092
			甲苯						0.00004
			二甲苯						0.00001
			H ₂ S						0.002

注：无组织粉尘经喷雾降尘、厂房密闭的降尘措施后，仍能以无组织形式排放至车间外的颗粒物均为细微飘尘，预测评价因子以 PM₁₀ 计。

项目非正常工况源强排放参数如下表所示：

表 4.2-15 非正常工况--情景一点源排放参数一览表

排气筒 编号	排气筒底座中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	污染物	污染因子	排气筒 高度 (m)	排口 内径 (m)	排气量 (m ³ /h)	排口 温度 (°C)	烟气 流速 (m/s)	排放 速率 (kg/h)
	纬度	经度									
1#排气筒	24°50'13.03"	103°31'45.31"	1953	A 组裂解炉点火阶段柴油燃烧废气	PM ₁₀	15	0.5	2500	60	3.5	0.001
					SO ₂						0.018
					NO ₂						0.21
2#排气筒	24°50'12.50"	103°31'42.97"	1954	B 组裂解炉点火阶段柴油燃烧废气	PM ₁₀	15	0.5	2500	60	3.5	0.001
					SO ₂						0.018
					NO ₂						0.21

注：①NO_x按转化系数 0.9 转换为 NO₂。

②点火阶段除尘设施正常开启，颗粒物以 PM₁₀ 计。

表 4.2-16 非正常工况--情景二点源排放参数一览表

排气筒 编号	排气筒底座中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	污染物	污染因子	排气筒 高度 (m)	排口 内径 (m)	排气量 (m ³ /h)	排口 温度 (°C)	烟气 流速 (m/s)	排放 速率 (kg/h)
	纬度	经度									
1#排气筒	24°50'13.03"	103°31'45.31"	1953	A 组裂 解炉及 应急燃 烧室燃 烧废气	TSP	15	0.5	10500	60	14.6	0.006
					SO ₂						0.21
					NO ₂						0.40
					NMHC						0.06
					甲苯						0.00045
					二甲苯						0.00015
H ₂ S	0.002										
2#排气筒	24°50'12.50"	103°31'42.97"	1954	B 组裂 解炉燃 烧废气	TSP	15	0.5	7500	60	10.4	0.003
					SO ₂						0.11
					NO ₂						0.20
					NMHC						0.03
					甲苯						0.0003
					二甲苯						0.00012
H ₂ S	0.001										

表 4.2-17 非正常工况--情景三点源排放参数一览表

排气筒 编号	排气筒底座中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	污染物	污染因子	排气筒 高度 (m)	排口 内径 (m)	排气量 (m ³ /h)	排口 温度 (°C)	烟气 流速 (m/s)	排放 速率 (kg/h)
	纬度	经度									
1#排气筒	24°50'13.03"	103°31'45.31"	1953	A 组裂 解炉及 应急燃 烧室燃 烧废气	TSP	15	0.5	10500	60	14.6	0.063
					SO ₂						0.15
					NO ₂						0.40
					NMHC						0.583
					甲苯						0.0017
					二甲苯						0.0006
H ₂ S	0.002										

排气筒 编号	排气筒底座中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	污染物	污染因子	排气筒 高度 (m)	排口 内径 (m)	排气量 (m ³ /h)	排口 温度 (℃)	烟气 流速 (m/s)	排放 速率 (kg/h)
	纬度	经度									
2#排气筒	24°50'12.50"	103°31'42.97"	1954	B 组裂 解炉燃 烧废气	TSP	15	0.5	7500	60	10.4	0.032
					SO ₂						0.07
					NO ₂						0.20
					NMHC						0.29
					甲苯						0.0012
					二甲苯						0.0005
					H ₂ S						0.001

4、预测范围及预测点

(1) 预测范围

根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》推荐的 AERSCREEN 估算模式，项目各污染源估算结果如下表：

表 4.2-18 AERSCREEN 估算模式各源最大占标率

序号	污染源名称	方位 角度 (度)	离源 距离 (m)	相对 源高 (m)	PM ₁₀ D10(m)	SO ₂ D10(m)	NO ₂ D10(m)	NMHC D10(m)	甲苯 D10(m)	二甲苯 D10(m)	H ₂ S D10(m)
1	1#排气筒	350	227	22.77	0.23 0	1.39 0	34.98 2175	0.54 0	0.04 0	0.01 0	0.53 0
2	2#排气筒	360	281	31.16	0.15 0	0.91 0	22.99 1100	0.34 0	0.03 0	0.01 0	0.23 0
3	无组织废气	40	74	0.00	17.21 250	0.00 0	0.00 0	1.86 0	0.01 0	0.00 0	7.97 0
4	各源最大值	--	--	--	17.21	1.39	34.98	1.86	0.04	0.01	7.97

根据 AERSCREEN 估算结果，项目大气环境影响评价等级为一级。面源 D10%最大值为无组织排放的颗粒物，距离为 250m；点源 D10%最大值为 1#排气筒排放的 NO₂，距离为 2175m。根据 HJ 2.2-2018 要求，大气环境影响评价工作等级为一级，当 D10%小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。

因此，确定本次大气环境影响评价范围为以厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域，总面积 25km²，预测范围包含评价范围后适当外延。

(2) 预测点

预测计算点包括评价范围内大气环境敏感点和预测范围内网格点。

①敏感点

项目大气环境敏感点均为评价范围内的居民聚居区，详见下表：

表 4.2-19 评价范围内主要大气环境敏感点

环境功能区	序号	名称	X	Y	地面高程
二类区	1	紫处村	7145	2166	2035.23
	2	小紫处村	6407	4138	1956.4
	3	西街口集镇	3081	735	1955.86
	4	雾露顶村	2018	2809	1939.2
	5	山后村	2935	3864	1926.18
	6	独房子村	2232	3889	1907.23
	7	麦田心村	1924	4318	1894.2
	8	新村	3098	4378	1914.16

②网格点

根据 HJ 2.2-2018 要求采取近密远疏法布置直角坐标网格，距离源中心 0~5km 范围的网格间距设置不小于 100m，距离源中心 5km~15km 网格间距不小于 250m，距离源中心 15km~25km 网格间距不小于 500m。

本次预测范围为边长 5km 的矩形区域，网格间距设定为 100m。根据各网格点浓度值比较，得出小时平均浓度、日平均浓度（含保证率日均）、年平均浓度在评价区域内的最大值。

4.2.3.3 预测模式与方案

1、预测模型

应用 AERMOD 模型进一步预测。

2、预测方案

根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》规定，建设项目需预测评述正常排放和非正常排放两种工况条件下的环境影响，并计算出所需的大气环境保护距离。

对于本项目而言，因污染物分为不同时段（点火阶段和裂解气燃烧阶段）排放，且不同时段排放的污染物、排放量等因素均不同，拟将裂解气燃烧阶段的污染排放情

况设定为正常工况排放情景进行预测评述，将点火阶段、污染物排放的控制措施达不到应有效率等情形设定为非正常工况排放情景进行预测评述。

表 4.2-20 大气环境影响预测方案情景组合

评价对象	污染源类别	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区建设项目	新增污染源	正常排放	PM ₁₀	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率；叠加环境质量现状浓度后的保证率日均和年均质量浓度占标率；短期浓度达标情况
			SO ₂	短期浓度 长期浓度	
			NO ₂	短期浓度 长期浓度	
			NMHC	短期浓度	
			甲苯	短期浓度	
			二甲苯	短期浓度	
			H ₂ S	短期浓度	
		非正常排放	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、NMHC、甲苯、二甲苯、H ₂ S	1h 平均质量浓度	最大浓度贡献值及占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、NMHC、甲苯、二甲苯、H ₂ S	短期浓度	大气环境防护距离

4.2.3.4 预测结果及评价

1、正常工况排放

(1) PM₁₀表 4.2-21 PM₁₀ 小时浓度最大贡献值预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日时)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)						
小时平均 浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	2018060807	1.76	450	0.39	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	2018081606	13.23		2.94	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	2018020708	12.81		2.85	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	2018080601	12.81		2.85	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	2018120706	13.82		3.07	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	2018082503	12.97		2.88	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	2018082503	11.31		2.51	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	2018080107	13.97		3.10	达标
	区域最大值	4334	2032	1962.6	第 1 大值	2018060606	368.13		81.81	达标

表 4.2-22 PM₁₀ 日平均浓度最大贡献值预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)						
日平均浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	20180528	0.07	150	0.05	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	20181102	0.76		0.51	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	20180207	0.65		0.43	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	20180806	0.53		0.35	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	20181207	1.08		0.72	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	20180825	0.54		0.36	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	20180825	0.47		0.31	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	20180801	0.76		0.51	达标
	区域最大值	4334	2032	1962.6	第 1 大值	20180529	19.70		13.13	达标

表 4.2-23 PM₁₀ 95%保证率日平均浓度预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	背景值 μg/m ³	预测值 μg/m ³	叠加背景值 后占标率 %	达标 情况	
		X (m)	Y (m)	Z (m)										
日平均浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	95 百分位 日均值	20180607	0.00	150	0	76	76	50.7	达标	
	小紫处村	6407	4138	1951.02		20181118	0.39							0.26
	西街口集镇	3081	735	1955.19		20181230	0.21							0.14
	雾露顶村	2018	2809	1939.84		20180624	0.27							0.18
	山后村	2935	3864	1923.63		20181020	0.41							0.27
	独房子村	2232	3889	1907.15		20180731	0.25							0.17
	麦田心村	1924	4318	1895.48		20181028	0.22							0.15
	新村	3098	4378	1915.07		20180427	0.41							0.27
	区域最大值	4334	2032	1962.6		20181028	8.74							5.83

表 4.2-24 PM₁₀ 年平均浓度最大值预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	背景值 μg/m ³	预测值 μg/m ³	叠加背景值 后占标率%	达标 情况	
		X (m)	Y (m)	Z (m)										
年平均浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	全时段	2018	0.00	70	0.00	39	39.00	71.43	达标	
	小紫处村	6407	4138	1951.02	全时段		0.09							0.13
	西街口集镇	3081	735	1955.19	全时段		0.03							0.04
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	全时段		0.04							0.06
	山后村	2935	3864	1923.63	全时段		0.09							0.13
	独房子村	2232	3889	1907.15	全时段		0.05							0.07
	麦田心村	1924	4318	1895.48	全时段		0.04							0.06
	新村	3098	4378	1915.07	全时段		0.10							0.14
	区域最大值	4334	2032	1962.6	全时段		2.99							4.27

(2) SO₂表 4.2-25 SO₂ 小时浓度最大贡献值预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日时)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)						
小时平均 浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	2018112908	0.20	500	0.04	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	2018062319	0.29		0.058	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	2018080607	0.46		0.092	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	2018083119	0.27		0.054	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	2018062520	0.26		0.052	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	2018071920	0.24		0.048	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	2018071920	0.22		0.044	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	2018032623	0.24		0.048	达标
	区域最大值	4434	2532	1962.6	第 1 大值	2018071404	6.09		1.218	达标

表 4.2-26 SO₂ 日平均浓度最大贡献值预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)						
日平均浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	20181129	0.01	150	0.007	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	20181014	0.03		0.02	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	20180426	0.04		0.027	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	20180110	0.02		0.013	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	20181027	0.02		0.013	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	20180719	0.01		0.007	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	20180719	0.01		0.007	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	20180326	0.02		0.013	达标
	区域最大值	4234	2132	1962.6	第 1 大值	20180803	0.87		0.58	达标

表 4.2-27 SO₂ 98%保证率日平均浓度预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日)	贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	背景值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	预测值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加背景值 后占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)									
日平均浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	98 百分位 日均值	20180319	0.00	150	0	28	28	18.7	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02		20180413	0.01		0.007		28.01	18.7	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19		201811321	0.01		0.007		28.01	18.7	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84		20180512	0.01		0.007		28.01	18.7	达标
	山后村	2935	3864	1923.63		20180625	0.01		0.007		28.01	18.7	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15		2010623	0.01		0.007		28.01	18.7	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48		20180204	0.01		0.007		28.01	18.7	达标
	新村	3098	4378	1915.07		20180426	0.01		0.007		28.01	18.7	达标
	区域最大值	4234	2132	1962.6		20181005	0.69		0.46		28.69	19.1	达标

表 4.2-28 SO₂ 年平均浓度最大值预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	背景值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	预测值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加背景值 后占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)								
年平均浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	全时段	0.00	60	0.00	12	12.00	20	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	全时段	0.00		0.00		12.00	20	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	全时段	0.00		0.00		12.00	20	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	全时段	0.00		0.00		12.00	20	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	全时段	0.00		0.00		12.00	20	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	全时段	0.00		0.00		12.00	20	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	全时段	0.00		0.00		12.00	20	达标
	新村	3098	4378	1915.07	全时段	0.00		0.00		12.00	20	达标
	区域最大值	4234	2132	1962.6	全时段	0.26		0.43		12.26	20.43	达标

(3) NO₂表 4.2-29 NO₂ 小时浓度最大贡献值预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日时)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)						
小时平均 浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	2018112908	2.03	200	1.015	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	2018062319	2.90		1.45	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	2018080607	4.64		2.32	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	2018083119	2.69		1.345	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	2018062520	2.64		1.32	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	2018071920	2.37		1.185	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	2018071920	2.15		1.075	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	2018032623	2.44		1.22	达标
	区域最大值	4334	2532	1962.6	第 1 大值	2018071404	60.88		30.44	达标

表 4.2-30 NO₂ 日平均浓度最大贡献值预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)						
日平均浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	20181129	0.09	80	0.113	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	20181014	0.28		0.35	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	20180426	0.36		0.45	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	20180110	0.19		0.238	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	20181027	0.20		0.25	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	20180719	0.11		0.138	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	20180719	0.10		0.13	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	20180326	0.22		0.28	达标
	区域最大值	4234	2132	1962.6	第 1 大值	20180803	8.69		10.86	达标

表 4.2-31 NO₂98%保证率日平均浓度预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	背景值 μg/m ³	预测值 μg/m ³	叠加背景值 后占标率 %	达标 情况	
		X (m)	Y (m)	Z (m)										
日平均浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	98 百分位 日均值	20180319	0.03	80	24	24	0.04	24.03	30.04	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02		20180413	0.14				0.18	24.14	30.18	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19		20181121	0.12				0.15	24.12	30.15	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84		20180512	0.07				0.09	24.07	30.09	达标
	山后村	2935	3864	1923.63		20180625	0.12				0.15	24.12	30.15	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15		20180623	0.07				0.09	24.07	30.09	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48		20180204	0.06				0.08	24.06	30.08	达标
	新村	3098	4378	1915.07		20180426	0.12				0.15	24.12	30.15	达标
	区域最大值	4234	2132	1962.6		20181005	2.43				3.04	26.43	33.04	达标

表 4.2-32 NO₂年平均浓度最大值预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	背景值 μg/m ³	预测值 μg/m ³	叠加背景值 后占标率 %	达标 情况	
		X (m)	Y (m)	Z (m)									
年平均浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	全时段	0.00	40	11	11	0	11.00	27.5	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	全时段	0.03				0.075	11.03	27.58	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	全时段	0.01				0.025	11.01	27.53	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	全时段	0.00				0	11.00	27.5	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	全时段	0.01				0.025	11.01	27.53	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	全时段	0.01				0.025	11.01	27.53	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	全时段	0.01				0.025	11.01	27.53	达标
	新村	3098	4378	1915.07	全时段	0.01				0.025	11.01	27.53	达标
	区域最大值	4234	2132	1962.6	全时段	2.2				5.5	13.2	33.0	达标

(4) NMHC

表 4.2-33 NMHC 小时平均浓度预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日时)	贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	背景值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	预测值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加背景值 后占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)									
小时平均 浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	2018060807	1.08	2000	0.054	0.86	1.94	0.097	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	2018081606	6.24		0.312		7.10	0.355	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	2018020708	6.05		0.3025		6.91	0.3455	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	2018080601	6.04		0.302		6.90	0.345	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	2018120706	6.52		0.326		7.38	0.369	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	2018082503	6.12		0.306		6.98	0.349	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	2018082503	5.34		0.267		6.20	0.31	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	2018080107	6.59		0.3295		7.45	0.3725	达标
	区域最大值	4334	2032	1962.6	第 1 大值	2018060606	173.68		8.684		174.54	8.727	达标

(5) 甲苯

表 4.2-34 甲苯小时平均浓度预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日时)	贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	背景值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	预测值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加背景值 后占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)									
小时平均 浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	2018060807	0.00	200	0	未检出	0.00	0	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	2018062319	0.00		0		0.00	0	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	2018080607	0.01		0.005		0.01	0.005	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	2018083119	0.00		0		0.00	0	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	2018062520	0.00		0		0.00	0	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	2018071920	0.00		0		0.00	0	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	2018071920	0.00		0		0.00	0	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	2018032623	0.00		0		0.00	0	达标
	区域最大值	4334	2032	1962.6	第 1 大值	2018071404	0.08		0.04		0.08	0.04	达标

(6) 二甲苯

表 4.2-35 二甲苯小时平均浓度预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日时)	贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	背景值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	预测值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加背景值 后占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)									
小时平均 浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	2018060807	0.00	200	0	未检出	0.00	0	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	2018062319	0.00		0		0.00	0	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	2018080607	0.00		0		0.00	0	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	2018083119	0.00		0		0.00	0	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	2018062520	0.00		0		0.00	0	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	2018071920	0.00		0		0.00	0	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	2018071920	0.00		0		0.00	0	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	2018032623	0.00		0		0.00	0	达标
区域最大值	4334	2032	1962.6	第 1 大值	2018071404	0.03		0.015	0.03	0.015	达标		

(7) H₂S表 4.2-36 H₂S 小时平均浓度预测结果

浓度类型	离散点	坐标			浓度排序	出现时刻 (年月日时)	贡献值 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	背景值 μg/m ³	预测值 μg/m ³	叠加背景值 后占标率 %	达标 情况
		X (m)	Y (m)	Z (m)									
小时平均 浓度	紫处村	7145	2166	2036.26	第 1 大值	2018060807	0.02	10	0.2	0.006	0.026	0.26	达标
	小紫处村	6407	4138	1951.02	第 1 大值	2018081606	0.14		1.4		0.146	1.46	达标
	西街口集镇	3081	735	1955.19	第 1 大值	2018020708	0.13		1.3		0.136	1.36	达标
	雾露顶村	2018	2809	1939.84	第 1 大值	2018080601	0.13		1.3		0.136	1.36	达标
	山后村	2935	3864	1923.63	第 1 大值	2018120706	0.14		1.4		0.146	1.46	达标
	独房子村	2232	3889	1907.15	第 1 大值	2018082503	0.13		1.3		0.136	1.36	达标
	麦田心村	1924	4318	1895.48	第 1 大值	2018082503	0.12		1.2		0.126	1.26	达标
	新村	3098	4378	1915.07	第 1 大值	2018080107	0.14		1.4		0.146	1.46	达标
	区域最大值	4334	2032	1962.6	第 1 大值	2018060606	3.78		37.8		3.786	37.86	达标

(8) 预测结果分析

项目各污染源在正常工况排放条件下，对评价区域内短期和长期贡献值及占标率，以及叠加背景值后的保证率日均和年均值达标情况进行分析，其中 NMHC、甲苯、二甲苯、H₂S 仅有短期浓度限值，仅评价短期浓度叠加后的达标情况。

贡献值分析：

评价区域 PM₁₀1h 平均最大贡献浓度为 368.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 81.81%；日平均最大贡献浓度为 19.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 13.13%；年均最大贡献浓度为 2.99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 4.27%。PM₁₀ 在扩散过程中，短期浓度最大贡献值的占标率 <100%，长期（年均）浓度最大贡献值的占标率 <30%。

评价区域 SO₂1h 平均最大贡献浓度为 6.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 1.218%；日平均最大贡献浓度为 0.87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.58%；年均最大贡献浓度为 0.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.43%。SO₂ 在扩散过程中，短期浓度最大贡献值的占标率 <100%，长期（年均）浓度最大贡献值的占标率 <30%。

评价区域 NO₂1h 平均最大贡献浓度为 60.88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 30.44%；日平均最大贡献浓度为 8.69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 10.86%；年均最大贡献浓度为 2.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 5.5%。NO₂ 在扩散过程中，短期浓度最大贡献值的占标率 <100%，长期（年均）浓度最大贡献值的占标率 <30%。

评价区域 NMHC1h 平均最大贡献浓度为 173.68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 8.684%。NMHC 在扩散过程中，短期浓度最大贡献值的占标率 <100%。

评价区域甲苯 1h 平均最大贡献浓度为 0.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.04%。甲苯在扩散过程中，短期浓度最大贡献值的占标率 <100%。

评价区域二甲苯 1h 平均最大贡献浓度为 0.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.015%。二甲苯在扩散过程中，短期浓度最大贡献值的占标率 <100%。

评价区域 H₂S 1h 平均最大贡献浓度为 3.78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 37.8%。H₂S 在扩散过程中，短期浓度最大贡献值的占标率 <100%。

叠加值分析：

评价区域 PM₁₀95%保证率日平均最大浓度为 95.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 63.8%；年均最大浓度为 41.99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 75.7%，叠加背景值后保证率日均和年均浓度均可

满足 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准限值要求。

评价区域 SO₂98%保证率日平均最大浓度为 28.87μg/m³，占标率为 19.25%；年均最大浓度为 12.26μg/m³，占标率为 20.43%，叠加背景值后保证率日均和年均浓度均可满足 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准限值要求。

评价区域 NO₂95%保证率日平均最大浓度为 32.69μg/m³，占标率为 40.86%；年均最大浓度为 13.2μg/m³，占标率为 33.0%，叠加背景值后保证率日均和年均浓度均可满足 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准限值要求。

评价区域 NMHC1h 平均浓度叠加背景值后，最大浓度为 174.54μg/m³，占标率为 8.727%，可满足《大气污染物综合排放标准详解》中 NMHC 的推荐限值要求。

评价区域甲苯 1h 平均浓度叠加背景值后，最大浓度为 0.08μg/m³，占标率为 0.04%，可满足 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 规定限值要求。

评价区域二甲苯 1h 平均浓度叠加背景值后，最大浓度为 0.03μg/m³，占标率为 0.015%，可满足 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 规定限值要求。

评价区域 H₂S1h 平均浓度叠加背景值后，最大浓度为 3.786μg/m³，占标率为 37.86%，可满足 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 规定限值要求。

大气环境敏感点影响分析：

正常工况条件下，综合各污染物在大气环境敏感点的贡献值及预测值来看，项目建设对各敏感保护目标的贡献较低，叠加现状后也无超标点，排放的 PM₁₀、SO₂、NO₂ 在各敏感点的预测浓度值均可达到 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准对污染物的控制要求，甲苯、二甲苯、H₂S 可达到 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 规定限值要求，NMHC 可满足《大气污染物综合排放标准详解》的推荐限值要求。

对于项目废气伴随排放的臭气，其中最显著的气味分子为 H₂S。经查阅在常温常压条件下，H₂S 的嗅阈值为 0.8μg/m³。结合本项目排放的 H₂S 在各个敏感点的贡献值及预测值可知，H₂S 在周围大气环境敏感点的最大落地浓度均已低于嗅阈值，即大气

环境敏感点所在位置几乎闻不到臭气，受臭气影响较小。

因此，经严格落实各项污染控制措施后，本项目大气污染物的排放对大气环境敏感点造成的影响总体较小。

2、非正常工况排放

根据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则-大气环境》要求，非正常工况排放条件下，需预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

项目大气污染物出现非正常排放的原因主要为裂解设备开停车（工、炉）和脱硫除尘除臭设施发生故障而引发，前述工程分析章节已科学设定非正常工况排放的不同情景，此情景下，污染源不含无组织面源。计算非正常工况的有组织源时，在模型中可选择不同的污染源进行组合，并得出合并计算的结果。本次评价同时选中 A、B 组的非正常工况有组织排放源，将 1#排气筒、2#排气筒中各污染因子合并计算，便于更加准确地表达非正常排放对环境的最大不利影响。

在设定情景下，应用 AERMOD 模型预测出项目非正常工况排放条件下 1h 最大浓度贡献值及占标率预测结果如下表：

表 4.2-37 非正常工况排放污染物--情景一预测结果

序号	保护目标	PM ₁₀		SO ₂		NO ₂	
		贡献值 μg/m ³	占标率 %	贡献值 μg/m ³	占标率 %	贡献值 μg/m ³	占标率 %
1	紫处村	0.01	0.002	0.15	0.03	1.75	0.875
2	小紫处村	0.02	0.004	0.28	0.056	3.32	1.66
3	西街口集镇	0.02	0.004	0.43	0.086	5.07	2.535
4	雾露顶村	0.01	0.002	0.24	0.048	2.86	1.43
5	山后村	0.01	0.002	0.25	0.05	2.95	1.475
6	独房子村	0.01	0.002	0.23	0.046	2.73	1.365
7	麦田心村	0.01	0.002	0.22	0.044	2.55	1.275
8	新村	0.01	0.002	0.24	0.048	2.76	1.38
9	网格点	0.69	0.15	12.48	2.5	145.64	72.82

表 4.2-38 非正常工况排放污染物--情景二预测结果

序号	保护目标	TSP		SO ₂		NO ₂		NMHC		甲苯		二甲苯		H ₂ S	
		贡献值 μg/m ³	占标率 %												
1	紫处村	0.03	0.003	1.06	0.212	1.99	1.0	0.30	0.02	0.00	0	0.00	0	0.01	0.1
2	小紫处村	0.04	0.004	1.47	0.294	2.77	1.385	0.41	0.021	0.00	0	0.00	0	0.01	0.1
3	西街口集镇	0.06	0.007	2.19	0.438	4.10	2.05	0.62	0.031	0.01	0.005	0.00	0	0.02	0.2
4	雾露顶村	0.04	0.004	1.33	0.266	2.49	1.245	0.37	0.019	0.00	0	0.00	0	0.01	0.1
5	山后村	0.04	0.004	1.31	0.262	2.45	1.225	0.37	0.019	0.00	0	0.00	0	0.01	0.1
6	独房子村	0.03	0.003	1.23	0.246	2.30	1.15	0.34	0.017	0.00	0	0.00	0	0.01	0.1
7	麦田心村	0.03	0.003	1.13	0.226	2.12	1.06	0.32	0.016	0.00	0	0.00	0	0.01	0.1
8	新村	0.04	0.004	1.25	0.25	2.34	1.17	0.35	0.018	0.00	0	0.00	0	0.01	0.1
9	网格点	1.03	0.114	36.67	7.334	68.75	34.38	10.31	0.516	0.09	0.045	0.03	0.015	0.34	3.4

表 4.2-39 非正常工况排放污染物--情景三预测结果

序号	保护目标	TSP		SO ₂		NO ₂		NMHC		甲苯		二甲苯		H ₂ S	
		贡献值 μg/m ³	占标率 %												
1	紫处村	0.32	0.036	0.73	0.146	1.99	1.0	2.90	0.145	0.01	0.005	0.00	0	0.01	0.1
2	小紫处村	0.44	0.049	1.01	0.202	2.77	1.385	4.02	0.201	0.01	0.005	0.01	0.005	0.01	0.1
3	西街口集镇	0.65	0.072	1.50	0.3	4.10	2.05	5.97	0.30	0.02	0.01	0.01	0.005	0.02	0.2
4	雾露顶村	0.39	0.043	0.91	0.182	2.49	1.245	3.63	0.18	0.01	0.005	0.00	0	0.01	0.1
5	山后村	0.39	0.043	0.90	0.18	2.45	1.225	3.57	0.18	0.01	0.005	0.00	0	0.01	0.1
6	独房子村	0.36	0.04	0.84	0.168	2.30	1.15	3.34	0.17	0.01	0.005	0.00	0	0.01	0.1
7	麦田心村	0.34	0.04	0.78	0.156	2.12	1.06	3.08	0.15	0.01	0.005	0.00	0	0.01	0.1
8	新村	0.37	0.041	0.86	0.172	2.34	1.17	3.40	0.17	0.01	0.005	0.00	0	0.01	0.1
9	网格点	10.89	1.21	25.21	5.042	68.75	34.38	100.03	5.00	0.33	0.165	0.13	0.065	0.34	3.4

非正常工况条件下，项目排放的污染物最大落地浓度均低于预测评价标准限值，地面浓度未出现超标现象，其中 NO_2 占标率相对较高，贡献水平较突出；其他因子占标率贡献水平不高。

总体而言，非正常工况污染物的排放量将有所增大，长此以往将对区域环境空气质量造成不利影响。因此，运营期间建设单位应加强脱硫除尘除臭设施日常监管与维护，定期检查、维护环保设施，确保环保设施稳定运行，建议将 2 套裂解气净化系统、12 套烟气处理系统作为环保管理的重点工作内容，将其纳入生产经营管理中的重点监管对象或单元，配备相应人员专项管理，降低事故发生概率，同时便于及时排查事故。另外，建设单位应制定突发环境事故应急措施，及时控制不利影响，将影响面及影响程度降至最低。

4.2.3.5 大气环境保护距离

按照 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则-大气环境》附录 A 推荐的 AERMOD 模型进行预测结果表明，各污染因子在厂界及厂界外网格点最大贡献浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的二级标准，故本项目不需设大气环境保护距离。

4.2.4 大气环境影响分析结论

1、项目运营期废气主要为有组织排放的燃烧废气；无组织排放的裂解油储罐大小呼吸废气、裂解炉口散逸废气、炭黑收集包装粉尘；以及其他的食堂油烟、污水处理站臭气。

2、建设单位在严格落实各项大气污染防治措施后，燃烧废气可达 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》及 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》中有组织排放限值要求；裂解油储罐大小呼吸废气、炭黑粉尘可达 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》无组织排放限值要求，裂解炉口散逸废气可达 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》及 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》中无组织排放限值要求；食堂油烟可达 GB 18483-2001《饮食业油烟排放标准》排放限值要求；总体实现达标排放。

3、经定量分析，项目有组织排放废气、无组织排放废气对周围环境影响不大。

4、经定性分析，项目排放的食堂油烟、污水处理站臭气等其他废气对周围环境

影响轻微。

5、项目所在区域属于环境空气质量达标区，评价范围内无一类区；各源排放的污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准，环境影响符合环境功能区划；大气环境影响总体可接受。

4.3 运营期地表水环境影响分析

4.3.1 项目废水特征及处置方式

4.3.21 污染防治设施

4.3.2.1 生产工艺废水

1、冷却循环水池

项目设1座冷却循环水池，容积 144m^3 ，集中收集排出的间接冷却水，并循环供给至工艺冷却环节，位于1#裂解车间以西、2#裂解车间以东，处于1#、2#裂解车间中间的间隙位置。

项目单台裂解炉循环水量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，根据两组裂解设备运行规律，同步运行的裂解炉为2~6台，则循环供水量为 $20\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ 。项目冷却循环水池容积 144m^3 ，可供每立方热水冷却 $2.4\sim 7.2\text{h}$ ，可满足冷却系统的冷却供水和热水收集需求。

2、循环沉淀池

项目设1座6级循环沉淀池，容积 135m^3 ，集中收集脱硫塔排水，在前端（第1级池体）充分混合并中和反应完全，再加入熟石灰进行逐级沉淀、澄清（第2~5级池体），在末端（第6级池体）清水池适当补充NaOH将pH调节成脱硫碱液后，循环供给至脱硫塔内脱硫，拟建于1#裂解车间北侧。

脱硫塔排水量为 $46.66\text{m}^3/\text{d}$ ，配套循环沉淀池容积 135m^3 ，可供废水静置沉降3天，废水在每级池体内最长可停留12h，可达到项目1~2h的设计水力停留时间的要求。

因此，项目拟建循环沉淀、池可满足脱硫塔排水的收集处理需求。

3、隔油沉淀池

项目生产车间内拟设 2 座隔油沉淀池，用于集中处理车间地坪冲洗废水，1#、2#裂解车间内各分设 1 座，总容积 10m^3 ，单座容积 5m^3 ；配套建设截排水明沟，以实现废水的收集条件，截排水沟采用全包围式设计，沿着车间外墙裙脚的内沿进行建设，末端接入隔油沉淀池。1#裂解车间的地坪冲洗隔油沉淀池位于车间内部南侧、临厂房南侧裙脚，2#裂解车间的地坪冲洗沉淀池位于车间内部西南角落。

车间地坪冲洗废水量为 $3.92\text{m}^3/\text{次}$ ， $0.16\text{m}^3/\text{d}$ ，单座隔油沉淀池容积 5m^3 ，可满足每次废水收集处理的需求，经隔油、沉降处理后的地坪冲洗水暂存于隔油沉淀池的末端清水池内，直至下一次车间地坪的清洁冲洗循环回用即可。

4.3.2.2 生活污水

1、隔油池

项目拟设 1 座 3 级隔油池，根据中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 554--2010《饮食业环境保护技术规范》，隔油池设计符合下列规定：

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

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

隔油池有效容积计算： $Q=Az$ ， $V=Q\times 60\times t$ （ Q =污水设计流量， z =池内污水流速， A =隔油池有效容积的过水断面， V =隔油池的有效容积， t =含油水在池内的停留时间）。

经核算并综合考虑，拟设 3 级隔油池容积为 1.5m^3 。项目食堂餐饮废水量为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，隔油池可满足废水处理需求。隔油池设计、施工应委托具有相应工程设计、施工资质的单位进行。

2、化粪池

项目已建化粪池根据《化粪池设计规范》进行规范化设计，采用三格化粪池，预设水力停留时间为 12~24 小时，设计水量以实际水量为基础乘以 1.2~1.5 的调整系数。污水首先由进水口排到第一格，在第一格里比重较大的固体物及寄生虫卵等物沉淀下来，开始初步发酵分解。经过初步分解的粪液流入第二格，粪渣留在第一格继续发酵。

在第二格中，粪液继续发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化。流入第三格的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭，第三格功能主要起暂时储存已基本无害的粪液作用。

项目进入化粪池处理的水量为 $2.81\text{m}^3/\text{d}$ ，根据化粪池设计的技术规范要求，废水量乘以 1.5 的调整系数后为 $4.3\text{m}^3/\text{d}$ 。项目厂区现有化粪池 1 座，有效处理容积 10m^3 ，可满足设计规范要求及生活污水处理需求。

3、污水处理站

项目所在区域属于南盘江水系，片区地表径流向西汇入吃水坝水库，吃水坝水库的水域跨越石林县、陆良县两个行政区，水库下游阿油堡河为实为季节性农灌渠，有明显地表径流河段长 4.67km ，最终汇入南盘江。从现场勘查情况看，吃水坝水库目前无周边村镇取水饮用，现状功能主要为农业灌溉，下游沿途村庄打井饮用地下水情况较多。

项目所在工业片区目前尚未建成集中式生活污水处理厂（站），片区污水无接入市政污水管网的条件。项目拟配套自建 1 座污水处理站，处理设施采用污水一体化处理设备安装建设，处理规模为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，目前暂未确定污水深度处理工艺。

本次评价结合片区现状排水条件，推荐采用的污水处理工艺及设施为：地埋式 MBR 工艺一体化污水处理站。生活污水经处理达绿化回用标准后，全部回用于厂内绿化，不外排。

4、中水回用水池

项目拟设 1 座中水回用水池，容积 110m^3 ，利用厂区内现有集水池（1 座、 110m^3 ）进行接管改造而成，用于储存污水处理站出水，并配备压力供水设备后，将尾水回用于车间喷雾降尘。污水处理站尾水量为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，拟改建的中水回用水池容积 110m^3 ，可满足储存需求。

项目生活污水经污水处理站处理达标后，直接回用于生产车间喷雾降尘。

因中水回用水池容积较大，除收集回用中水外余量尚且较大，同时考虑将冷却系统定期排水和脱硫塔定期排水集中汇入中水回用水池储存，统一调配回用，回用于车间喷雾降尘的水量合计为 $11.93\text{m}^3/\text{d}$ ，回用水池可满足回用中水的储存要求。

4.3.2.3 初期雨水

经核算，石林地区初期雨水量为 $14.6\text{m}^3/\text{次}$ ，当地雨水较丰沛，初期雨水按照 20 次/年计，初期雨水全年收集量为 $292\text{m}^3/\text{a}$ 。厂区拟设 1 座初期雨水池，容积 50m^3 ，专门用于收集、暂存初期雨水，容积可满足收集和暂存需求。

初期雨水经过沉降后，水质较清洁，全部作为厂区绿化的补充用水进行调配利用。

4.3.2 废水处置及回用可行性分析

4.3.2.1 生产工艺废水处置方式可行性分析

1、油气冷却水

项目油气混合物冷却分离采用逆流式间接水冷，冷却水不与生产物料直接接触，配备冷却循环水池和水箱为冷却工序供给冷水，冷却工艺成熟稳定，间接循环水冷过程本身并无废水产生，为控制盐分含量会定期排放净下水，净下水经收集后可回用于生产车间内喷雾降尘，回用量为 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $2160\text{m}^3/\text{a}$ ，统一汇集排入中水回用水池集中调配回供。

同时也考查冷却循环水池对冷却系统排出热水的收集能力，以防止收集、冷却能力不足而形成溢流污水，经前述“水污染防治设施”章节的分析说明可知，项目拟建冷却循环水池可满足冷却系统循环供排水的需求。

2、脱硫塔排水

脱硫塔内进行脱硫的同时，也可再次将前端除尘器未脱尽的粉尘补集进入液相；另一方面，脱硫混合液进入循环沉淀池后将投加熟石灰进行钠碱再生，同时析出亚硫酸钙、硫酸钙的沉淀物。最终，沉淀物沉降至池底，至末端清水池时悬浮物含量已很低，此时定排废水，主要污染因子为 pH 及硫酸盐，无其他特殊污染因子，定排应在提升 pH 至强碱性脱硫液之前排出，以控制定排水的 pH 不会过高。pH 因碱液与酸性气体发生中和反应而迅速降低，需在清水池重新调至强碱性回用于脱硫。

脱硫塔排水建设循环沉淀池针对性地去除固体再生过程和液膜补集的烟气颗粒物转移至液相形成的悬浮物，并在末端将 pH 调节至脱硫范围后，即可在脱硫塔内循环往复利用。双碱法脱硫工艺已成熟稳定，运用广泛，项目拟建 135m^3 的 6 级循环沉淀池 1 座对脱硫塔排水进行沉淀处理，循环沉淀池在水量、水质、水力停留时间等方面，均可满足脱硫废水循环利用的需求。

本次评价主要考查脱硫塔排水回用于生产车间喷雾降尘在水质、水量方面的可行

性，根据工程分析可知，回用量为 2.33m³/d，699m³/a，脱硫塔定期排水 pH 在 7.5~8.5 左右，偏碱性；硫酸盐浓度不高于 250mg/L。对比 GB/T 19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》洗涤用水标准限值：pH 为 6.5~9.0、硫酸盐≤250mg/L。因此，项目脱硫塔排水在车间喷雾降尘的工业用水水质方面可满足回用要求。

3、车间地坪冲洗废水

本项目生产车间地坪冲洗对水质要求相对较低，废水中污特殊污染因子，废水产生量极小，经截排水沟收引流后，末端设隔油沉淀池处理后，全部回用于车间地坪冲洗，损耗以新鲜水进行补充。根据建设单位其他厂区运营经验，处置方式实际可行。

4、含油废水

含油废水因裂解油进行油水分离而产生，废水产生量小，呈乳化态，石油类含量高、含水量低，根据 HJ 1034-2019《排污许可申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》对工艺含油废水处置推荐的可行技术，并参考其他同类企业的实际处置案例后，拟将含油废水高压喷入应急燃烧室雾化焚烧，处置方式可行。

项目生产工艺废水回用水量分析如下表：

表 4.3-1 项目生产工艺废水回用水量分析表 单位：m³/d

车间喷雾降尘耗水量	冷却系统回用水量	二段脱硫系统回用水量	耗水量缺口	生产工艺废水外排废水量	备注
-14.4	+7.2	+2.33	4.87	0	全部回用

综上，项目生产工艺废水处置方式可行，可实现零排放。

4.3.2.2 生活污水回用可行性分析

本次评价主要从水量和水质两方面对生活污水的回用可行性进行分析。

1、水量

项目绿化耗水量与污水处理站出水量、回用水量相互关系如下表：

表 4.3-2 项目生活污水回用水量分析表 单位：m³/d

车间喷雾降尘耗水量缺口	污水处理站回用水量（出水量）	耗水量缺口	生活污水外排废水量	备注
-4.87	+2.4	2.47 (以新鲜水补充)	0	全部回用

根据上表分析可知，项目污水处理站排出的尾水可全部回用于车间喷雾降尘，同时实现废水排放量的削减。

2、水质

根据 GB/T 19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》洗涤用水水质要求，结合污水深度处理的工艺分析，论证本项目回用水质的可行、可靠性。

根据前述污水处理工艺机理，对污水处理系统处理效果分析如下：

表 4.3-3 项目各污水处理单元污染物去除效果分析一览表 浓度单位：mg/L

指标 \ 项目		COD	BOD	SS	氨氮	TP	动植物油
隔油池	进水	--	--	--	--	--	100
	出水	--	--	--	--	--	40
	去除率	--	--	--	--	--	60%
化粪池	进水	500	380	400	35	8	40
	出水	403	294.12	280	33.95	7.2	32
	去除率	19.4%	22.6%	30%	3%	10%	20%
调节池	进水	403	294.12	280	33.95	7.2	32
	出水	362.7	264.71	252	33.95	7.2	28.8
	去除率	10%	10%	10%	--	--	10%
缺氧池	进水	362.7	264.71	252	33.95	7.2	28.8
	出水	253.89	198.53	201.6	27.16	5.76	20.16
	去除率	30%	25%	20%	20%	20%	30%
MBR 反应池	进水	253.39	198.53	201.6	27.16	5.76	20.16
	出水	25.39	9.93	10.08	2.72	0.29	1.01
	去除率	90%	95%	95%	90%	95%	95%
清水池	进水	25.39	9.93	10.08	2.72	0.29	1.01
	出水	25.39	9.93	10.08	2.72	0.29	1.01
	去除率	--	--	--	--	--	--
执行标准限值		--	30	30	--	--	--
达标情况		达标					

分析表明，项目生活污水经采取隔油池+化粪池预处理、MBR 工艺深度处理后，出水可满足 GB/T 19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》洗涤用水标准要求。

结合上述水质、水量分析，项目生活污水经处理达标后全部回用于生产车间喷雾降尘具备充分的可行性及可靠性。

4.3.3 地表水环境影响分析结论

1、冷却系统定期排水、脱硫塔定期排水经收集后全部回用于生产车间喷雾降尘，不外排；车间地坪冲洗废水经收集处理后，循环回用于车间地坪冲洗，不外排；含油废水喷入应急燃烧室雾化焚烧，不外排；生产工艺废水零排放。

2、食堂餐饮废水先经隔油池隔油处理，再汇同其他生活污水进入化粪池预处理，经预处理后汇集至自建污水处理站深度处理，达标后全部回用于生产车间喷雾降尘，

生活污水零排放。

3、运营期全厂废水零排放，对周围环境影响较小。

4.4 运营期地下水环境影响分析

4.4.1 区域水文地质条件

1、地下水的补给、径流、排泄条件

根据项目区域的地层岩性、地层富水性特征，区域的地下水类型主要为岩溶地下水。本项目主要位于古生界石炭系下统大塘阶万寿山段（C1dw），为粉、细砂岩，局部夹薄层灰岩及煤，富水性较弱，区域的主要含水层为古生界泥盆系上统曲靖组（D2q）白云岩、灰岩，该地层在评价区域内连续分布且分布较为广泛，富水性较强，地下径流模数为 $6.38\text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，区内地表水不发育，地下水以大气降雨下渗补给为主，主要沿着节理裂隙、构造裂隙及层间裂隙以及岩溶发育区的溶蚀裂隙入渗补给地下水，补给的大气降水沿着裂隙含水层及岩溶含水层的连通性裂隙和溶蚀裂隙渗流，从水文地质图及现场地形地貌可以看出，北面最终由南盘江截流，引发评价范围内地下水主要从南面向北面相对低洼的地带汇集，形成含水层西街口富水块段（VIII33），最终评价范围内的出露点为吃水坝水库，成为评价区水文地质单元范围内的地下水排泄点。

2、包气带防污染性能

污染物对地下水的影响主要通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此包气带是联接地面污染物和地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。

参考同一水文地质单元地质勘察资料《石林瓦楞原纸生产项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，评价区域的包气带地层主要为灰岩，不联系分布。

石林瓦楞原纸生产项目厂址与本项目同处于西街口片区，位于本项目厂址东南方向 400m 处，地质勘察工作中设勘察孔 42 个，最大孔深 17.2m，最小孔深 9.6m，勘察范围内没有发现地下水，厂址位于冲沟岸坡地带，区域地下水埋藏较深。

结合本项目厂区附近情况，厂址西南方向 140m 处现有机井 1 口，由益华冶金公

司钻探开发，井深 266m，水位地下 250m，取用地下潜层水，说明厂区包气带极厚，地下水埋藏极深，包气带具有一定防污性能。

3、地下水开采利用情况

区域地下水开采类型主要为上层滞水和基岩裂隙水，主要功能为居民饮用及农田灌溉。

据现场勘查，项目西南面西街口镇饮用自来水，饮用水源为集镇上游的威黑水库，威黑水库距离本项目 3km，处于地下水流场上游地带，集镇也有部分居民保留机井饮用地下水。地下水流场上游的紫处村、小紫处村，以及下游雾露顶、独房子、后山村、麦田心、新村等村庄主要打井饮用地下水，均为分散式取水，下游无饮用水源保护区（含准保护区）。

4.4.2 地下水环境影响分析

4.4.2.1 污染源及影响方式

根据HJ 610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》评价技术要求，从本项目生产特征及地下水环境影响识别，运营期容易对地下水环境造成不利影响的因素为：埋地式裂解油储罐或输油管线泄漏，裂解油下渗穿透包气带进入地下水，从而对区域地下水环境及下游取水饮用的居民造成影响。

因此，本次评价主要考虑储油罐及输油管线泄漏导致裂解油下渗对地下水环境可能造成的影响进行预测分析，预测评价因子为石油类。

水质污染影响的情景设计以最大不利条件计，污染因子渗漏浓度参考本项目裂解油经油水分离后形成的含油废水中石油类的浓度650mg/L。实际情况中渗漏后首先会经储油罐池收集、并在包气带渗透吸收，源强浓度会低于最大不利条件的取值。

表 4.4-1 工业场地地下水污染源及预测因子一览表

污染源	污染途径	预测因子	污染源强	备注
裂解油储油罐及输油管线	储油罐穿孔、输油管线破损、闸阀松动等导致裂解油泄漏、渗透进入地下水	石油类	650mg/L	连续稳定释放的点源

4.4.2.2 地下水环境影响预测分析

1、地下水数学模型

本项目地下水评价等级为三级评价，按照 HJ 610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》要求，本次评价采用解析法对污染物进行预测分析，将污染源视为持续

泄漏的点源，对最大不利条件下的污染物进行正向推算，采用一维半无限长多孔介质模型，一端为定浓度边界模型，预测 100 天、500 天、1000 天、3000 天、5000 天后的扩散距离和衰减情况。

一维连续污染物运移预测方程如下：

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

$$u = K \times I, \quad D_L = a_L \times u$$

式中：x：预测点距污染源强的距离(m)；

t：预测时间(d)；

C：t 时刻 x 处的污染物浓度(mg/L)；

C₀：地下水污染源强浓度(mg/L)；

u：水流速度(m/d)；

D_L：纵向弥散系数(m²/d)；

erfc()：余误差函数；

K：渗透系数(m/d)；

I：水力坡度；

a_L：纵向弥散度(m)。

2、参数取值

①渗透系数

查阅项目所在地层水文地质资料，并参考同一水文地质单元《石林瓦楞原纸生产项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》地质勘查资料，区域渗透系数为 $10^{-4} \leq K < 10^{-2} \text{cm/s}$ ，以区域渗透污染的最大不利条件计，取最大值 10^{-2}cm/s 。

②水力坡度及水流速度

参考同一水文地质单元《石林瓦楞原纸生产项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》地质勘查资料，区域地下水水力坡度较大，为 9‰~15‰，取最大值 0.015。

根据渗透系数和水力坡度，计算出区域地下水流速 $u=0.13 \text{m/d}$ 。

③弥散度及弥散系数

D.S.Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介

质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象图（图 4.2-5），计算时纵向弥散度 a_L 取经验值 50m。

根据纵向弥散度及地下水流速，计算出纵向弥散系数 D_L 为 $0.004\text{m}^2/\text{d}$ 。

④参数取值统计

预测过程中的渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染源强统计如下表：

表 4.4-2 地下水预测参数一览表

渗透系数 $K(\text{m/d})$	水力坡度 I	水流速度 $u(\text{m/d})$	纵向弥散度 $a_L(\text{m})$	纵向弥散系数 $D_L(\text{m}^2/\text{d})$	污染源强 $C_0(\text{mg/L})$
					石油类
8.64	0.015	0.13	50	0.004	650

3、污染物运移预测结果及分析

预测裂解油储罐及输油管线破裂后，特征污染物在地下水流场下游的分布情况，将各项参数代入所建立的解析数学模型中，对模型进行运算求解，结果见下表：

表 4.4-3 下渗裂解油在地下水环境中的浓度变化预测结果 单位:mg/L

时间 距离(m)	100 天	500 天	1000 天	3000 天	5000 天
0	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02
16	2.59E-01	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02
20	1.73E-12	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02
50	0.00E+00	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02
72	--	1.51E-01	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02
81	--	4.33E-13	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02
100	--	0.00E+00	6.50E+02	6.50E+02	6.50E+02
140	--	--	1.32E-01	6.50E+02	6.50E+02
153	--	--	1.44E-13	6.50E+02	6.50E+02
200	--	--	0.00E+00	6.50E+02	6.50E+02
408	--	--	--	7.76E-02	6.50E+02
431	--	--	--	3.61E-14	6.50E+02
500	--	--	--	0.00E+00	6.50E+02
673	--	--	--	--	8.98E-02
703	--	--	--	--	3.61E-14
1000	--	--	--	--	0.00E+00

注：石油类环境质量标准参照 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类执行，浓度限值为 0.05mg/L。

预测结果表明，裂解油发生泄漏、渗透后，随着时间的增加，油品发生渗漏的量逐渐增加，污染物的迁移扩散距离逐渐增大，影响范围逐渐扩大。如仍旧未采取有效防治措施，影响范围还将进一步扩大。裂解油一旦渗入含水层，短时间内将难以自净恢复，将对厂区及下游地下水环境造成一定程度的污染。

4.4.2.3 对周边敏感点的影响分析

通过对项目所在区域居民饮水水源调查，本项目所在水文地质单元内西街口镇的饮用水源为威黑水库。从区域地下水流场来看，威黑水库位于上游流场，不在本项目地下水排泄范围内。因此，本项目的建设不会对西街口镇居民的饮用水源产生不利影响。

厂址周边同样位于项目上游流场的还有紫处村、小紫处村，虽然这些村庄居民主要以打井方式饮用地下水，但并未在本项目地下水排泄范围内，项目的建设不会对其产生不利影响。

厂址周边雾露顶村、独房子村、麦田心村、新村等村庄整体处于项目区下游流场，其中独房子、新村村、麦田心、后山村临近或位于富水块段 IV23 内，本项目与村庄之间有一处断层，断层对地下水具有阻隔作用，该片村庄地下水井深 160~230m 之间，包气带较厚，地下水整体埋藏较深。结合项目渗漏预测结果来看，在污染物持续

释放 5000 天后，石油类在地下水环境中最大迁移扩散距离为 703m，与该片处于下游流场的村庄距离尚远，项目总体影响范围有限。区域地下水主要向水库、沿河道排泄，村民水井也未分布在河道两侧。因此，项目地下水污染物下渗对其影响较小。

区域水文地质图中，富水块段Ⅷ33 内有上升泉点数个。根据现场勘查，因上游威黑水库的建设，目前泉点已无出水。

综上，项目厂址周边普遍分布有地下水环境较敏感保护目标，但受水文地质条件的限制，污染物下渗形成的影响范围有限，不易形成明显负面影响，项目建设对周围地下水敏感点造成的影响总体较小。

4.4.2.5 地下水环境跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定：“三级评价的建设项目，一般不少于 1 个跟踪监测点数，应至少在建设项目场地下游布置 1 个监控点”，以及及时掌握地下水动态与水质变化趋势。同时，需建立项目区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

项目运营后可将益华冶金公司钻探开发的现有机井作为地下水监测井，该机井与本项目厂区同属益华冶金公司地块内部，且位于项目的下游流场，相距 140m。地下水监测井须设置标识牌，禁止大量取水使用，通过对设置的监测井进行水位、水质监测，可掌握浅层含水层的水位变化动态及水质情况。

项目地下水环境影响跟踪监测计划如下表：

表 4.4-6 项目地下水环境影响跟踪监测计划一览表

监测类型	监测项目	监测因子	监测点位	监测频率
地下水	水质 水位	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、石油类	地下水位监测井 (益华冶金公司机井)	每年 2 次，枯水、丰水期各 1 次

4.4.3 地下水环境影响分析结论

评价区域岩溶地貌发育，地下水以岩溶水为主，主要由大气降水和地表水补给，最终以河流的形式排泄至低洼边缘，属于地下水与地表水联系密切的地区，地下水相对容易受到污染。厂区附近范围内包气带较厚，但渗透系数较大，防污性能不强。

本项目对地下水的影响途径主要为裂解油的渗漏，为防止造成地下水污染，建设单位应采取相应污染防治措施，阻断油品向地下水渗漏的途径，并进行跟踪监测，避免造成污染。

受当地水文地质条件的影响，本项目主要污染物下渗对地下水环境造成的影响范围有限，不易造成明显的负面影响。

地下水环境敏感保护目标在项目区周围普遍分布，但本项目对敏感点造成的影响总体较小。

综上所述，项目在严格落实相应地下水污染防治措施后，可有效防止污染物渗漏造成地下水污染，项目的建设对地下水环境影响可接受。

4.5 运营期声环境影响分析

4.5.1 噪声源及控制措施

项目运营期噪声源主要来源于废旧轮胎热裂解机组等生产工艺设备，以及风机、各类泵体等配套辅助设备，噪声源强在 75~85B(A)之间。

项目所有生产工序均在厂房内部进行，生产时出入通道保持关闭，使厂房内部形成封闭空间。厂房外墙采用 200 厚 B06 级蒸压加气混凝土砌块建设裙脚，采用彩钢夹芯板建设墙体，外墙具有良好的隔声性能。车间内的大型生产设备（如裂解机组等）配备减振台座，降低振动；车间内部单独隔离设置风机的专用机房，风机集中安装于机房内部，机房墙体采用隔声性能良好的材质进行建设；输油泵、循环水泵全部采用潜液泵，置于液下。采取上述源强削减措施后，噪声源削减量在 20dB 左右。

另外，在总平面布局上，将 1#裂解车间、2#裂解车间布局于场地中央部位，并在车间外围合理设计覆层绿化，利于生产设备噪声的吸收衰减。厂区东、南、西、北四至厂界均建设成非燃烧实体围墙，对厂区噪声也具有一定的阻隔效果。

项目噪声源主要采取的降噪措施及效果如下表：

表 4.5-1 项目主要降噪措施及效果一览表 单位：dB (A)

序号	声源	源强	主要降噪措施	降噪后声级强度
1	轮胎切割机	80	基座减振、厂房隔声	60
2	裂解设备	80		60
3	抓料机	75		55
4	风机	85	独立机房及厂房隔声	65
5	各类泵体	85	采用潜液泵	65

4.5.3 预测模式

声波在空气中传播是一个波动过程，它伴随着反射、衍射和干涉等复杂的物理现象，而在声波传播的路径上有各种形状和性质的建筑使声波的传播更加复杂。因此，对于工厂噪声对外界的干扰预测，采用简化的方法，即把声波在空气中的传播看做能量流动，忽略波动过程中的相位关系，主要计算几何声学的扩散与一些附加衰减的叠加。

本项目考虑将主要噪声源--生产车间概化为整体声源，采用 stueber 模式进行声级预测，预测源强最大值 85dB(A) 至厂界外 1m 处的声级强度，以及传播到不同距离的声级强度，分析声源最大值对厂界及附近敏感点的影响情况。

stueber 预测模式计算公式如下：

$$L_p = L_R - \Delta L_R + 10 \lg (2s + hl) - \sum A_i$$

式中：S--车间面积，m²；1#车间 1500m²，2#车间 2000m²，合计面积 3500 m²。

h--传声器高度=车间声源平均高度+0.0255S^{1/2}，S 为车间面积；4.5m。

l--车间外测点连线总长，约为车间周长，L=79m，W=62.4m，l=282.8m。

L_R--车间平均声级，85dB(A)。

ΔL_R--车间的平均屏蔽衰减，20dB(A)；

∑A_i--声波在传播途径中各种因素引起的衰减量之和。本项目评价范围不大，主要考虑距离衰减量和实体围墙及其他建筑物屏蔽衰减，屏蔽衰减量以 10 dB(A) 计。

距离衰减由下式计算：

$$A_d = 10 \lg (2 \pi r^2)$$

式中：r--整体声源的中心到受声点的距离，m；

4.5.4 预测结果及分析

项目厂界噪声预测结果见下表：

表 4.5-2 项目厂界噪声预测值

厂界	源强 dB (A)	整体声源中心到受声 点距离 (m)	距离衰减量 dB (A)	贡献值 dB (A)	标准限值 dB (A)	达标情况
东厂界	85	55.6	43	51	昼间≤65 夜间≤55	达标
南厂界		62.3	44	50		达标
西厂界		53.5	42	52		达标

北厂界		75.7	46	48	达标
-----	--	------	----	----	----

由上表分析可知，运营期场界噪声排放昼间、夜间均满足 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准排放限值，可实现达标排放。

4.5.5 对声环境敏感保护目标的影响分析

项目声环境评价范围 200m 内无敏感点分布，最近居民聚居区为西南方向 1.4km 处的西街口集镇。厂区噪声在达标排放的前提下，昼间、夜间在厂界外均可满足 GB 3096-2008《声环境质量标准》3类标准要求，对区域声环境及敏感点基本无影响。

4.5.6 声环境影响分析结论

项目运营期主要噪声源为生产及辅助设备运转时产生的机械设备噪声，在采取有效的隔声降噪措施后，厂界噪声可实现达标排放。

项目位于工业集中区，厂址周围无声环境保护目标分布，运营期间不会对声环境敏感点造成负面影响。

总体而言，项目运营期需严格落实各项降噪措施，在采取相应污染防治措施后，运营期噪声对周围环境影响较小。

4.6 运营期固体废物环境影响分析

4.6.1 固体废物来源及分类

项目运营期固体废物包括生活垃圾、一般工业固废、危险废物。

生活垃圾来源于员工日常生活及办公，总体产生量较小。

一般工业固废主要为脱硫塔运行过程中产生的硫磺（湿基）、沉渣、陶瓷多管除尘器集中收集的粉尘及少量废弃包装材料，无其他特殊种类。

危险废物有分气包分离出的重油、裂解油储油罐在定期清理过程中产生的油泥，以及生产设备在检修和维护过程中产生的废机油；UV 光解器更换的紫外灯管；裂解气净化系统更换的脱硫废液。

厂区内产生的固体废物拟根据废弃物性质的不同，进行分类收集与处置。

4.6.2 固体废物分类收集、贮存、处置情况

厂区固体废物需严格进行分类收集、分类处置，严禁各类别固体废物在收集处置过程中发生相互混合现象。

厂区合理布局移动式带盖垃圾桶收集生活垃圾，经收集后由园区环卫部门统一清

运处置，日产日清。

厂区拟设一般工业固废库一间，建筑面积 30m²，专门用于贮存一般工业固体废物。裂解气净化（一段脱硫）过程脱除的硫磺（湿基）经密闭容器收集后，贮存于一般工业固废库，适时外售至下游企业作为原料。脱硫沉渣集中沉降于循环沉淀池底部，定期清掏、装滤袋、池边晾晒，清掏周期为每周一次，经收集后贮存于一般工业固废库，积存至一定量后，清运外售至下游企业作为原料。除尘器采用自动清灰方式定期出灰，集中收集后贮存于一般工业固废库，适时清运外售至下游企业作为原料。废弃包装材料总体产生量较小，经收集后统一贮存于一般工业固废库，积存至一定量后，作为废品外售。

危险废物集中设置 15m² 危险废物暂存间一间，暂存间地面、裙脚需进行防渗处理，内部配备密闭专用收集容器。暂存间内应分为 3 个不同的贮存区，并设置明显标识牌，各类危险废物分开收集，严禁混装。危废经收集后，贮存于危险废物暂存间内，重油、废机油、废弃紫外灯管、脱硫废液使用专用容器分开收集，分区贮存，定期委托具备相应资质的单位清运处置。裂解油储罐定期清罐作业由建设单位委托专业清罐单位开展清理，产生的清罐油泥由清罐单位收集后随即带离厂区处置。

经采取上述收集、处置措施后，运营期固体废物处置率可达到 100%。

4.6.4 固体废物环境影响分析结论

项目运营期固体废物在采取相应污染防治措施后，均可得到妥善、合理的处置，对周围环境影响较小。

4.7 运营期土壤环境影响分析

项目建成后，生产过程中排放的各类污染物可能会进入土壤，对区域土壤环境产生一定影响。污染物进入土壤的途径是多样的，废气中携带的污染物会在重力沉降作用下进入土壤，废水中携带的污染物会通过地面漫流方式进入土壤，固体废物携带的污染物会直接被埋入或渗滤进入土壤，再或一些特殊物质通过泄漏、入渗等途径进入土壤后造成环境污染。

土壤对污染物的净化能力是有限的，当外界进入土壤的污染物的速率不超过土壤净化作用速率时，尚且不会造成土壤污染；若进入土壤中的污染物的速率超过了土壤

的净化速率，就会使污染物在土壤中积累，造成土壤污染，导致土壤正常功能失调，土壤质量下降，影响植物的生长发育，并通过植物吸收、食物链使污染物发生迁移，最终影响人体健康。

4.7.1 污染物入渗对土壤环境的影响分析

项目进行废旧轮胎热裂解处置，生产全过程均涉及大量裂解油，中间油气混合产物使用裂解炉配套的中间罐（单罐 8m^3 ）进行过渡生产，中间罐均为地面式；成品裂解油使用地理式储油罐（单罐 50m^3 ）贮存，生产设备与中间罐、成品储油罐之间由埋地输油管线连接。

因此，项目对土壤环境的影响主要表现为生产车间、储油罐区裂解油泄漏的入渗影响，特征污染物因子为石油类。中间罐为地面式过渡罐，裂解油主要通过“跑冒漏滴”方式洒漏至车间地面上，并穿透车间地坪入渗至土壤环境。成品油储罐及输油管线为地理式建设，裂解油主要通过油罐穿孔、阀门松动、输油管线破损等原因泄漏至储油罐池中，并穿透池体基础入渗至土壤环境。

根据项目设计方案，厂区拟进行全厂硬化。根据分区防渗要求，生产车间、储油罐区均被划分为重点防渗区，进行较高要求的防渗处理，裂解油储罐设置于防渗罐池内。输油管线进行防腐防渗处理，并埋设于防渗混凝土中。生产车间地面洒漏的少量裂解油可使用吸油抹布迅速清洁。

因此，建设单位在严格落实各项防渗漏措施后，裂解油泄漏入渗进入土壤环境的机率较小，影响较小。

4.7.5 土壤环境影响分析结论

项目土壤环境评价范围内的用地现状均为工业用地，无耕地、园地、牧草地等敏感保护目标。

项目建成后，对土壤环境的影响主要表现为污染物入渗影响，经严格落实各项防控措施后，可有效阻断污染物的迁移途径。在全厂“三废”（废气、废水、废渣）得到合理处置的前提下，项目的建设对土壤环境影响较小。

4.8 运营期生态环境影响分析

项目位于工业建成区，附近范围均以工业用地为主要功能，生态系统更多由人为

控制。

本项目占地面积 0.75hm^2 ，系租用益华冶金公司原有场地进行开发建设，土地利用现状为工业用地，不新征用土地，也不占用现有绿地。益华冶金公司在产时，已对场地进行了首次开发利用，原生植被已被破坏殆尽。陆生动物因受到人为活动干扰，无原生动物物种存在，以广泛分布的常见小型动物为主，无濒危或珍惜保护动物物种存在。

本项目建成后，厂区绿地面积为 1000m^2 ，采用乔木和灌木林带、花坛、草坪等多种方式结合，起到恢复生态、美化环境的作用。

综上，项目运营对评价区生态系统带来影响有限，不会加重对区域生态环境的影响，也不会造成生态系统结构的改变或物种濒危，总体影响较小。

4.9 环境风险评价

4.9.1 评价依据

4.9.1.1 风险调查

本项目为废旧轮胎回收利用项目，原材料为废旧轮胎，经热裂解后产生裂解油、炭黑、钢丝和裂解气，裂解油、钢丝、炭黑直接作为成品外售，裂解气作为燃料回烧供热。

通过对项目所涉及的原辅料、生产工艺等进行逐项比对分析，根据 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B 规定，本项目涉及的环境风险物质为裂解油、裂解气、氢氧化钠。

4.9.1.2 风险潜势初判

根据 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q 。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1, q_2, q_n --每种危险物质的最大存在总量， t 。

Q_1, Q_2, Q_n --每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$, 该项目风险潜势为 I ;

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

本项目涉及的环境风险物质存在量与临界量比值 Q 计算结果见下表:

表 4.9-1 环境风险物质数量与其临界量比值 (Q)

序号	物质名称	存在位置	是否为环境风险物质	最大贮存量 (t)	临界量 (t)	q_n/Q_n
1	裂解油	储油罐区、生产车间	是	314.94	2500	0.13
2	裂解气	生产车间	是	0.07	10	0.007
3	氢氧化钠	原料堆存场	是	1	50	0.02
4	柴油	原料堆存场	是	2	5000	0.0004
合计						0.16

根据上表可知: $Q=0.16 < 1$, 直接可判定该项目风险潜势为 I 。

4.9.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价工作等级划分, 确定本项目风险评价等级为简单分析。

表 4.9-2 项目环境风险评价等级

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

4.9.2 环境风险保护目标

表 4.9-3 项目主要环境风险保护目标

环境要素	保护目标	保护对象	人口	相对风险源方位	与风险源最近距离 (m)
环境风险	紫处村	居民	约 680 人	E	2.79km
	小紫处村		约 290 人	NE	3.01km
	西街口集镇		约 1100 人	SW	1.42km
	雾露顶村		约 1270 人	W	2.2km
	山后村		约 270 人	NW	2.34km
	独房子村		约 405 人	NW	2.64km
	麦田心村		约 280 人	NW	3.24km
	新村		约 1905 人	NW	2.64km

4.9.3 环境风险识别

4.9.3.1 环境风险识别范围

项目主要危险物质为裂解油、裂解气, 裂解油采用油罐贮存或缓存(成品裂解油为贮存、其他中间环节为缓存)。裂解气采用管道输送, 作为燃料回烧, 余气常压导入应急燃烧室做无效燃烧, 不专门贮存, 裂解气主要存在于气包及输气管道内, 厂区

设 12 个分气包（ $\Phi 800 \times 4000\text{mm}$ ）、12 个调节式气包（ $\Phi 850\text{mm} \times 2000\text{mm}$ ），输气管道总长 300m、管径 $\Phi 50$ 。

项目设置 3 个 50m^3 储油罐、12 个 8m^3 重油罐、12 个 8m^3 中间过渡罐、1 个 10m^3 油水分离罐，油罐总容积为 362m^3 ，最大存贮量为 314.94t。

项目储油罐区位于项目生产车间北面，厂区拟设置 2 个裂解车间，重油罐、中间过渡罐邻各台裂解炉安装，全部位于生产车间内部，1#裂解车间、2#裂解车间均位于厂区中央部位。

4.9.3.3 风险源项识别结果

1、贮存的裂解油泄漏，或发生火灾、爆炸事故，风险单元为储油罐区及生产车间。

2、废旧轮胎发生火灾，伴生大量有毒有害气体（CO、SO₂ 等），风险单元为原料堆存场。

3、贮存的危险废物泄漏，风险单元为危废暂存间。

因此，项目厂区共包括 3 个环境风险单元：储油罐区及生产车间、原料堆存场、危废暂存间。

4.9.4 环境风险分析

（1）对大气环境的危害

对大气环境的影响主要来源于厂区废旧轮胎引发大规模火灾、裂解油气泄漏衍生火灾，该类事故一旦发生，蔓延速度极快，难以补救，燃烧范围上空气温、气压发生明显变化，燃烧过程伴生大量烟尘、CO、SO₂ 等有毒有害污染物，在短时间内集中对局地环境空气造成明显不利影响，对周围人群健康也可能造成较大危害。

（2）对地表水环境的危害

项目原料堆存场所涉及的环境风险物质泄漏，或未经处理的废水排入雨水管道内，迁移进入外环境后，将对下游地表水体产生一定程度的不利影响。

项目发生火灾事故后，消防过程产生的废水成分复杂、污染物浓度较高，如未及时进行收集、处置而发生无序排放，将对环境地表水体造成污染。

消防过程产生的固体废物如消防砂、灭火毯及废弃消防器材等，根据《国家危险废物名录》2016 版，由危险化学品、危险废物造成的突发环境事件及其处理过程中

产生的固体废物，可按事发地县级以上地方环境环保主管部门提出的应急处置方案进行处置或利用，处置或利用过程可不按危险废物进行管理。环评建议将此类危险废物暂存于危废暂存间，待事故处理妥当后，向当地环保主管部门咨询处置意见，若需按照危险废物进行处理处置，则应尽快委托具有相应资质的单位进行处理处置。

(3) 对土壤及地下水环境的危害

储油罐及输油管线中的裂解油大量泄漏后，石油类直接入渗进入土壤或地下水环境，或溢流至厂区外洼地，将对片区土壤及地下水环境产生一定程度的不利影响。

4.9.5 应急预案

当事故灾害不可避免时，有效的应急救援行动是唯一可以抵御事故灾害蔓延和减缓灾害后果的有力措施。为科学合理、及时有效地应急处置突发环境事件，建设单位应根据相关法律法规及技术规范，系统性地自行或委托编制完善的突发环境事件应急预案，定期开展应急演练，建立训练有素的应急队伍。

建设单位应根据下表所列出的要求制定突发环境事件应急预案，一旦出现突发事故，可按照事先制定的方案进行紧急处置。

表4.9-8 项目环境风险事故应急内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：原料堆存场、生产车间、储油罐区、危险废物暂存间 敏感点：周围环境风险保护目标
2	应急组织机构、人员	成立以负责人为总指挥，分管负责人为副总指挥的应急救援队伍，指挥部下设办公室、救援组、医护组、后勤组，须将项目重大危险源及有关安全措施、应急措施报地方人民政府相关部门，以便政府及其部门及时掌握情况，一旦发生事故，有关部门可调动相关力量进行救援，以减少事故损失。
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序。
4	应急救援保障	应急设施、装备与器材。
5	报警、通讯联络方式	应急状态下的报警通讯方式为电话报告，发现重大化学事故者应立即向厂调度室报警，厂调度室接到报警后，迅速向各救援队（包括通讯队、治安队、消防队、医疗队、抢修队、侦检抢救队、后勤队等）报警，通知各有关单位采取紧急措施，防止事故扩大，通知事故车间迅速查明事故原因，并将情况通知指挥部，治安队接到报警后，根据可能引起急性中毒和爆炸的浓度范围设置警戒线，封锁有关道路，制止无关人员进入，指挥各种抢救车辆，有秩序进入抢救区域，安排好群众疏散路线，必要时关闭出入口，禁止无关人员入内围观。
6	应急环境监测、抢险、救援、控制措施	由石林县环境监测站负责对事故现场进行监测，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。

序号	项目	内容及要求
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	专业队抢救结束后，做好事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施，现场调查、洗消工作，恢复工艺管线、电气仪表、设备的生产状态，组织开工生产。
10	应急培训计划	应急计划制定后，每三个月安排人员培训与演练一次。
11	公众教育和信息	对邻近地区将本项目有关风险事项风险告知公众，开展公众教育、培训和发布有关信息。

同时，为避免风险事故，尤其是避免风险事故发生后对环境造成严重的污染，建设单位应树立并强化环境风险意识，增加对环境风险的防范措施，使提出的有效措施在实际工作中得以落实，进一步减少事故的发生，降低该项目运营过程中对环境的潜在风险，确保将项目运营对周边环境的影响降至最低。

4.9.6 环境风险评价结论

根据 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》，项目运营过程具有一定环境风险，建设单位在加强管控、落实相应风险防范措施、制定可行的应急处置预案并熟悉演练前提下，项目环境风险事故水平在可控范围内。

6 产业政策及相关符合性分析

6.1 产业政策符合性分析

(1) 与国家产业政策符合性分析

本项目属于废旧轮胎处置及再生利用，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》规定，项目属于产业结构调整指导目录鼓励类第三十八条 环境保护与资源节约综合利用-第 28 项“再生资源回收利用产业化”范畴，不属于淘汰类第一条 落后生产工艺装备-第（四）款 石化化工-第 1 项“废旧橡胶和塑料土法炼油工艺”，符合国家产业政策。

项目拟采用的生产工艺设备不在《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》规定的淘汰类工艺装备和产品之列。

(2) 与《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》符合性分析

根据国家发展和改革委员会 2017 年第 1 号公告发布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》，该目录第 7 条 节能环保产业-第 7.3 款 资源循环利用产业-第 7.3.6 项 资源再生利用内容中，明确将“废旧轮胎分解制油和炭黑”列入了国家战略性新兴产业。

(3) 与《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见（工信部联节〔2016〕440 号）》符合性分析

2017 年 1 月，国家工业和信息化部、商务部、科技部联合发布《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》（工信部联节〔2016〕440 号），该意见第四条 重点领域-第（五）款 废旧轮胎明确规定，将推广“热裂解生产技术与装备”列入重点加快推进的再生资源产业领域，故本项目是国家促进合理利用和节约资源，提高资源利用率，保护环境，实现经济社会可持续发展的重要内容之一。

(4) 与《再生资源综合利用先进适用技术目录（第二批）》符合性分析

根据工业和信息化部 2014 年 1 月发布的《再生资源综合利用先进适用技术目录（第二批）》，该目录第四条 废橡胶轮胎综合利用技术-第 18 项“工业化集成控制废弃轮胎低温热解工艺及成套设备”之规定，本项目所采用的成套生产工艺装备符合 GB/T 32662-2016《废橡胶废塑料裂解油化成套生产装备》要求，属于国内废旧轮胎热裂解先进适用技术之列。

(5) 与《废旧轮胎综合利用指导意见》符合性分析

2010年12月，工业和信息化部发布《废旧轮胎综合利用指导意见（工产业政策〔2010〕第4号公告）》，该意见提出的重点任务内容第（四）条规定，将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”。

本项目使用符合GB/T 32662-2016《废橡胶废塑料裂解油化成套生产装备》要求的成套裂解设备处理废旧轮胎，拟采用炉外加热、微负压、低温贫氧热裂解技术，有效提高热解炉自控稳定性和负压反应效率；裂解气循环回烧供应系统自身所需热能，炭黑、钢丝、裂解油全部回收作为产品直接外售，回收产品的附加值较高；热裂解系统运行过程中全程密闭，有效提升污染物收集效率并降低排放量，最终实现热解处置生产的规范化、科学化、环保化、产业化；同时，项目在采用先进工艺技术及生产装备后，不属于“土法炼油”的范畴。

因此，项目符合《废旧轮胎综合利用指导意见》相应规定。

(6) 与《废轮胎综合利用行业准入条件》符合性分析

根据工业和信息化部2012年7月发布的《废轮胎综合利用行业准入条件》（2012年第32号公告）相关规定，结合本项拟建情况，行业准入规定的符合性分析见下表：

表 6.1-1 行业准入条件符合性分析

序号	行业准入条件	本项目拟建情况	符合性
1	生产企业的设立和布局		
1.1	新建、改扩建废轮胎加工利用项目必须符合国家产业政策和所在地区土地利用总体规划、城乡规划、环境保护和污染防治规划，采用节能环保技术与生产装备。	项目属于鼓励类，位于工业集中区，土地规划为工业用地。项目拟采用的生产装备为卧式旋转废橡胶裂解油化成套生产装备，并系统性配置废气治理设施。	符合
1.2	在国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、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。	项目选址工业园区内，不涉及自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等特殊保护区，也未建在人居环境条件要求较高的地点。	符合
2	生产经营规模		
2.1	已建废轮胎加工利用企业，废轮胎年综合处理能力不得低于 10000 吨。新建、改扩建的废轮胎加工利用企业，年综合处理能力不得低于 20000 吨（常压连续再生法除外）。	项目为新建企业，年处理能力 4 万吨，高于 2 万吨要求。	符合
2.2	废轮胎加工利用企业的主要生产设备、检测设备、实验设备及公用工程设施、生产辅助设施等必须符合国家、行业相关规定要求	拟采用的主要生产装备为卧式旋转废橡胶裂解油化成套生产装备，符合 GB/T 32662-2016《废橡胶废塑料裂解油化成套生产装备》要求，该装备已取得国家专利；其他辅助设备（设施）均按相关规范设计、采购并安装。	符合
3	资源回收利用及能耗		
3.1	资源回收利用：在废轮胎加工利用过程中，要对废轮胎中的废橡胶进行 100% 的利用；对废轮胎中的废纤维、废钢丝进行回收利用。不具备利用条件的企业，应委托其他企业进行再加工利用，不得擅自丢弃、倾倒、焚烧与填埋。	项目对废旧轮胎利用率为 100%，裂解产生的钢丝、炭黑作为产品外售至下游企业专门加工利用。	符合
3.2	能源消耗指标：废轮胎加工再生橡胶综合能耗低于 850 千瓦时/吨；废轮胎加工橡胶粉综合能耗低于 350 千瓦时/吨（40 目以上及精细胶粉除外）；废轮胎热解加工综合能耗低于 300 千瓦时/吨。	项目废轮胎热解加工综合能耗为 54 千瓦时/吨，低于 300 千瓦时/吨要求。	符合

序号	行业准入条件	本项目拟建情况	符合性
4	工艺与装备		
4.1	新建、改扩建废轮胎加工利用企业必须采用先进技术、先进工艺及先进设备。热解企业采用微负压热解技术，配套油品分离装置、炭黑加工装置、尾气排放环保控制装置，生产过程实现集成自动化和连续化。	项目采用低温贫氧微负压热裂解工艺，采用的卧式旋转废橡胶裂解油化成套生产装备在生产过程中能够实现集成自动化和连续化，配套油气冷却分离装置，炭黑、钢丝、裂解油即作为产品外售至下游深加工企业。裂解产生的气体（裂解气和燃烧烟气）拟配置一段、二段脱硫塔、UV光解器、陶瓷多管除尘器系统性地脱硫除尘除臭，确保达标并优于标准限值排放。	符合
5	环境保护		
5.1	新建、改扩建废轮胎加工利用项目要严格执行《中华人民共和国环境影响评价法》，依法向环境保护行政主管部门报批环境影响评价文件，按照环境保护“三同时”的要求，建设与项目相配套的环境保护设施，并依法申请项目竣工环境保护验收。	建设单位将依法办理各项环境保护手续	符合
5.2	除尘和废气净化处理：（1）废轮胎破碎处理厂房（区）应设置集尘和除尘设备，且粉尘收集设备的粉尘排放必须符合《大气污染物综合排放标准》的要求。（2）热解处理装置尾气排放必须达到《大气污染物排放标准》、《恶臭污染物排放标准》。	项目不进行轮胎破碎，热解燃烧废气经“陶瓷多管干式除尘+双碱法脱硫+UV光氧催化”处理后，污染物排放可达《大气污染物排放标准》、《恶臭污染物排放标准》相应要求。	符合
5.3	废水循环利用：废轮胎综合利用企业应建有废水循环处理池，实现废水循环利用，废水排放必须达到《污水综合排放标准》。	项目运营期废水零排放，生产工艺废水几乎全部循环利用，生活污水全部循环利用。	符合
5.4	噪声：对于废轮胎加工处理工艺设备中噪音污染大的设备须采取降噪和隔音措施，噪音污染防治必须达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》。	高噪设备主要采取设专用机房、密闭厂房等措施隔声降噪，厂界噪声可实现达标排放。	符合

因此，本项目的建设符合废轮胎综合利用的行业准入条件。

6.2 选址及相关规划符合性分析

6.2.1 与石林县生态工业集中区西街口片区规划符合性分析

根据《石林县生态工业集中区总体规划修改（2015~2030年）》，石林生态工业集中区是石林工业发展聚集区域，由核心区、大屯片区、北大村片区、西街口片区、圭山片区五个园区构成。

核心区位于石林县城和石林风景名胜区的中间地带，石林县城北部，东临巴江和石林大道，南到巴江河三岔口，西靠新昆河公路和改线后的326国道，北至路美邑，石蒙高速公路纵贯全区。核心区是生态工业集中区发展的核心区域，重点发展旅游商品加工、先进制造业、绿色食品加工、商贸物流业。

大屯片区位于石林县城东南部，东侧和南侧以环城路为界，西靠东城区，北接天奇小区，紧邻石蒙高速公路，新、老昆河公路贯穿片区。大屯片区是生态工业集中区下一步发展重点，重点发展旅游商品加工。

北大村片区在原石林镇范围内现属鹿阜街道，位于石林县北部，沿九石阿旅游专线以东、以西布置了南北两个片区。其中，南部片区位于石林镇老挖村阿布赛地，西侧紧邻九石阿旅游专线，距离老挖村3km，距离昆石高速公路收费站和南昆铁路石林站均约16km；北片区在石林自然保护区三级保护区范围内，占地196.53hm²，南片区在保护区范围外，占地500.9hm²，两片区总用地697.43hm²。该片区重点发展新能源产业。

西街口片区位于西街口镇区的东北部，距离镇区不到1km，规划用地南接北召公路，西到吃水坝，北依陆良县，东临紫处村，该片区重点发展新型建材、石材加工、新能源产业。

圭山片区位于石林县圭山镇，北临九石阿旅游专线及圭山镇政府驻地海邑村，周边为自然山体，该片区重点发展煤焦产业及配套产业。

根据《石林县生态工业集中区总体规划修改（2015~2030年）》分析，石林县生态工业集中区西街口片区重点发展的产业类型为新型建材业、石材加工业、新能源产业。本项目不属于西街口片区重点发展的产业类型，但与该片区产业规划布局无冲突。

根据建设单位提供资料，2019年12月26日石林生态工业集中区管理委员会对

本项目出具了入园批复，文号：石工管复[2019]13号，同意本项目入驻石林生态工业集中区西街口片区。

2020年4月17日，石林生态工业集中区管理委员会出具了本项目与石林生态工业集中区规划产业定位的说明文件，文件明确指出：本项目目前未明确纳入石林生态工业集中区西街口片区的产业规划，也未被列入园区准入的负面清单，后续在石林生态工业集中区总体规划修编过程中，拟将“昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目”纳入园区西街口片区规划和管理。

6.2.3 与《石林县生态工业集中区总体规划修改（2015~2030）规划环境影响报告书》衔接性分析

《石林县生态工业集中区总体规划修改（2015~2030）规划环境影响报告书》从正反两方面规定了建设项目入园条件，并明确了入园建设项目的环保要求，具体分析如下：

1、入园建设项目环保要求符合性分析

表 6.2-1 入园项目环保要求符合性分析

序号	规划环评入园环保要求	本项目拟建情况	符合性
1	项目必须实现达标排放，同时满足园区总量控制要求。	本项目废水零排放，废气、噪声可实现达标排放，固体废物处置率可达100%。拟申请的污染物排放总量可满足园区控制要求。	符合
2	入驻项目应采取满足达标排放要求、运行稳定、技术先进、经济效益好的污染治理设施、措施。	项目燃料气（裂解气）设置一段脱硫塔进行脱硫净化，燃烧烟气采取陶瓷多管除尘器+二段脱硫塔+UV光解器的组合工艺，系统性地脱硫除尘除臭，工艺成熟稳定、经济效益良好。生产工艺废水经收集处理后循环回用，生活污水拟采用小型MBR一体化污水处理设备将生活污水处理达标后回用于厂区绿化，运行稳定、技术先进、长远经济效益良好。	符合
3	对排放相同特征污染物的企业，应鼓励企业之间建设联合污染治理措施，以降低污染治理成本。	目前厂区周围企业零星分布，且无污染物排放特征相同的企业。	符合
4	入驻企业产生的各种工业固体废物，应满足“减量化、资源化、无害化”要求，实现废物的零排放。	项目本身即为固体废弃物“减量化、资源化、无害化”类型企业，同时生产过程中的固体废物处置率达100%，可有效防止二次污染。	符合
5	优先引进亏水型企业。	项目新鲜水耗水量大于废水排放量（零排放），属于亏水型企业范畴。	符合
6	应鼓励各入驻企业积极参与和本企业有关的环保技术的研发，并尽快形成生产力。	项目在环保设施工程应用中，将根据实际应用情况不断优化工艺参数，保证环保设施高效、经济、稳定运转。	符合

2、鼓励引进项目和优先发展行业分析

表 6.2-2 鼓励引进项目和优先发展行业分析

序号	产业片区	优先发展项目清单	本项目拟建情况	分析结果
1	西街口片区	1、石材加工。	非石材加工类项目	本项目不属于西街口片区优先发展行业。

3、园区准入负面清单分析

表 6.2-3 园区准入负面清单分析

产业片区	产业布局	禁止或限制发展产业及项目	禁止或限制措施描述	本项目拟建情况	分析结果
西街口片区	依托现状石材加工基础，重点发展建材、冶金及机械制造业	①禁止发展高耗水、高污染产业；②禁止发展药材、植物等的种植；③禁止发展野生动植物培植、驯养繁育基地；④禁止发展畜禽养殖业；⑤限制发展石材加工；⑥限制发展耗水型产业；⑦限制机械制造业；⑧禁止新建建材项目。	①片区地下水环境较敏感不建议发展种植业、养殖业。②石林以“石”成名，石资源是石林县发展所依赖的重要资源，应有计划有节制的发展石资源的采掘和石材加工，应发展石材精加工、深加工产业。③限制工业用水回用率低于 95% 的项目（本片区不规划工业废水的处置，工业用水需达到较高的回用率）。④限制机械制造业（等同产业结构调整目录要求）。⑤禁止新建建材项目（等同市场准入负面清单要求）。	项目属于废旧资源处置利用行业，不属于高能耗、高污染产业，工业废水零排放。	本项目未被列入石林县生态工业集中区入园负面清单

6.2.6 项目选址与“三线一单”符合性分析

本项目选址与“三线一单”要求对照分析如下：

表 6.2-5 项目选址与“三线一单”相符性分析

“通知”文号	类别	项目与“三线一单”相符性分析	符合性
《“十三五”环境影响评价改革实施方案》（环评[2016]95号）	生态保护红线	石林县生态工业集中区西街口片区无生态保护红线占用问题，本项目不涉及生态保护红线。	符合
	环境质量底线	根据项目所在区域环境质量现状监测及污染物排放影响预测，项目运营期对区域环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，不触及环境质量底线。	符合
	资源利用上线	本工程的实施，可促进当地废旧轮胎的减量化、资源化、无害化，在防治固体废物污染的同时变废为宝，对当地资源利用方面具有正面影响。项目实施涉及的土地资源、水资源等均不触及当地资源利用上线。	符合
	环境准入负面清单	项目建设符合国家产业政策，具备污染集中控制的条件，拟采取有效的三废治理措施，与石林县城市总体规划、石林县生态工业集中区西街口片区产业定位及环保规划要求无冲突，不属于当地环境准入负面清单之列。	符合

6.5 结论

项目建设符合国家产业政策及发展趋势，符合行业准入条件的相关要求，与城市总体规划及工业园区产业定位、环保规划要求无冲突，符合国家“三线一单”的管控要求。

项目所在工业片区水、电、路等基础设施基本完善，环境质量良好，项目区不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地保护区、历史文化遗迹等需要特殊保护的环境敏感区，不涉及国家和省级重点保护物种、珍稀濒危物种，以及地域分布物种，附近范围内无机关、医院、学校等敏感点分布，外环境无明显制约因素。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 运营期环境保护措施

7.2.1 环境空气保护措施

1、裂解气脱硫措施可行性分析

项目拟采取两段式脱硫方式控制硫排放，对燃料气（裂解气）进行一段脱硫，再对燃烧烟气进行二段脱硫。

项目裂解气脱硫净化阶段，拟设2套一段脱硫塔，采用栲胶法高效脱硫，以脱除裂解气中含有的 H_2S 。裂解气经脱硫净化后，再输入裂解炉燃烧室内作为燃料燃烧供热。

我国广西化工研究所、百色栲胶厂、广西林业科学研究所等单位合作早在1977年8月完成了栲胶法脱硫小试后，直接在都安，柳州、上林等地进行了工业生产试验。1978年7月通过技术鉴定，根据鉴定会的建议，由原化工部有关部门委托北京化工试验厂补做了中间试验，并于1979年9月通过了中试鉴定，之后逐渐在国内广泛传播和应用。

①栲胶及其水溶液的性质

栲胶是由植物的皮(如栲树、落叶松)、果(如橡碗、叶(如漆树)和干(如坚木、栗木)的水萃液熬制而成。栲胶的主要成分是单宁，单宁是化学结构十分复杂的化合物组成的混合物，随着来源的不同(如叶、根、皮等)，单宁的组分也不一样，大体上可分为水解型和缩合型两种，它们都是由多羟基芳族化合物组成，主要由栗木精、甜栗精、栗碗宁酸、甜栗宁酸、橡栗精酸、异橡精酸和甜栗宁组成。

虽然单宁各组分的分子结构相当悬殊，但它们都是具有酚式结构的多羟基化合物，有的还含有醌式结构，这就是栲胶能用于脱硫过程的原因。

栲胶可以无限制地溶于水中，虽然随着栲胶浓度的提高可以发现沉淀的形成，若再加入栲胶仍能继续溶解，而使溶液逐渐变为浓稠状的浆，最后成为糊状，放置时间长变为坚硬的固体。温度升高，溶解度增大。

栲胶水溶液在空气中易被氧化。单宁中较活泼的羟基易被空气中的氧氧化，生成醌态结构物。单宁的吸氧能力因溶液的pH值和温度的升高而大大加强，pH值大于9

时，单宁的氧化特别显著。铁盐和铜盐能提高单宁的吸氧能力，而草酸盐能使单宁的吸氧能力下降。

单宁能与多种金属离子(如钒、铬、铝等)形成水溶性络合物。在碱性溶液中单宁能与铜、铁反应并在材料表面上形成单宁酸盐的薄膜，从而具有防腐作用。

栲胶水溶液，特别是高浓度的栲胶水溶液是典型的胶体溶液。在水中单宁物质分子中众多的羟基能形成典型的氢键，使单宁分子互相缔合成大分子群分散在水中，这种大分子群称为胶核。由于胶核的吸附作用或因表面粒子的电离作用使其表面带有负电荷。紧靠胶核有一层不动的水膜，其间存在着一部分正电荷，该水膜称为吸附层。吸附层外面还有一层带有正电的不流动的水层称为扩散层。胶核加吸附层称胶粒带负电。胶粒加扩散层叫胶胞，呈电中性，胶胞分散在水中形成栲胶的胶体溶液。

胶组中含有相当数量的表面活性物质，导致溶液表面张力下降，使溶液发泡性增强。

栲胶水溶液中有 NaVO_3 、 NaHCO_3 等弱酸性盐时易生成沉淀。

②栲胶脱硫液的组成

栲胶脱硫液的组成及脱硫时的消耗定额见下表：

表7.2-1 栲胶脱硫液的一般组成及消耗

成份	组成 (g/L)	消耗定额 (kg)
Na_2CO_3	10.0	1.5~2
NaHCO_3	50.0	--
NaVO_3	6.5	0.02~0.035
栲胶	11.0	0.03~0.09

③反应过程

根据栲胶主要组分的分子结构，按照醌(酚)类物质，变价金属络合物两元氧化还原体系的反应模式推理的反应过程如下：

碱性水溶液吸收 H_2S ：



NaHS 和偏钒酸钠(V^{5+})反应生成焦钒酸钠(V^{4+})，并析出 $\text{S} \downarrow$ 。



焦钒酸钠被栲胶氧化(Q代表栲胶)。



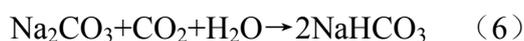
还原栲胶被空气氧化再生为氧化态栲胶。



溶液中碳酸氢钠与氢氧化钠反应生成碳酸钠。



主要副反应：



生成物HS-于脱硫塔中多数与偏钒酸钠(V^{5+})生成单质硫, (V^{5+})转成(V^{4+}), 再与氧化态栲胶反应还原为(V^{5+}), 即反应式(1)、(2)、(3)在脱硫塔中是相互依存、不断递进、循环深化的反应过程。吸收 H_2S (1)式是一个飞速反应, 而(2)(3)式反应速度相对较小。提高脱硫效率, 深度净化, 要求气液有充分接触面积和反应时间, 以完成上述(1)、(2)、(3)式的反应。

2、裂解炉燃烧室燃烧废气处理措施可行性分析

(1) 除尘措施可行性分析

项目裂解炉燃烧室燃烧废气共设12台陶瓷多管除尘器, 首先对燃烧室排出废气进行除尘。

①除尘设施简介

陶瓷多管除尘器是多管除尘器中的一种类型, 主要特点: 耐用耐磨, 降温防火星, 除尘效果好, 性价比高, 除尘效率可达95%以上。

②工艺流程简述

陶瓷多管除尘器属于旋风类除尘器, 除尘器机芯—导向器、旋风子、排气管系统采用优质陶瓷材料制成, 当含尘气体从除尘器入口进入, 通过陶瓷导向器在旋风子内部旋转, 在离心力的作用下, 粉尘和气体分离, 粉尘降落在集尘灰斗内, 经锁气器排出, 出灰环节安装避风阀, 并采用机械出灰方式自动出灰, 并可对可以回收利用的粉料进行再回收。

③技术性能

a. 除尘效率 $\geq 95\%$

b. 设备阻力 $\leq 900Pa$

c.林格曼黑度 \leq 1级

④优点及用途

a.适用于各种型号和各种燃烧方式的工业燃烧炉及热电站锅炉等粉尘治理。

b.负荷适应性强，陶瓷多管除尘器的陶瓷机芯光滑耐用，不会出现堵塞现象。

c.占地面积极小，可根据场地情况因地制宜，灵活选择安装位置，且置于室内、露天均可。

d.一次性投资少。本除尘器与静电除尘器相比，总投资少，与水膜式除尘器相比，不用循环水，没有二次扬程，无废水排放，不需增加水处理的设备。

e.设备安装、管理方便，维护简单。运行稳定，基本不需维修，可降低维护成本。

经采取上述除尘措施后，运营期首次点火柴油燃烧废气、裂解气燃烧废气中颗粒物排放可满足GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》有组织排放限值要求，且除尘技术成熟稳定，维护费用低。

因此，环评认为燃烧废气拟采用的除尘措施在技术、经济上均可行。

(2) 脱硫措施可行性分析

项目经前端除尘后的含硫废气，共设12座脱硫塔采用双碱法进行脱硫。

①工艺基本原理

双碱法是采用钠基脱硫剂进行塔内脱硫，由于钠基脱硫剂碱性强，吸收二氧化硫后反应产物溶解度大，不会造成过饱和结晶，造成结垢堵塞问题。另一方面脱硫产物被排入再生池内用氢氧化钙进行还原再生，再生出的钠基脱硫剂再被打回脱硫塔循环使用。双碱法脱硫工艺降低了投资及运行费用，比较适用于中小型锅炉进行脱硫改造。

双碱法烟气脱硫技术是利用氢氧化钠溶液作为启动脱硫剂，配制好的氢氧化钠溶液直接打入脱硫塔洗涤脱除烟气中SO₂来达到烟气脱硫的目的，然后脱硫产物经脱硫剂再生池还原成氢氧化钠再打回脱硫塔内循环使用。

脱硫工艺主要包括5个步骤：

- 吸收剂制备与补充；
- 吸收剂浆液喷淋；
- 塔内雾滴与烟气接触混合；
- 再生池浆液还原钠基碱；

● 石膏脱水处理。

双碱法烟气脱硫工艺同石灰石/石灰等其他湿法脱硫反应机理类似，主要反应为烟气中的SO₂先溶解于吸收液中，然后离解成H⁺和HSO₃³⁻；



式(A)为慢反应，是速度控制过程之一。

然后H⁺与溶液中的OH⁻中和反应，生成盐和水，促进SO₂不断被吸收溶解。

脱硫反应方程式如下：



脱硫后的反应产物进入再生池内用另一种碱，一般是Ca(OH)₂进行再生。

再生(石灰再生)反应过程如下：



存在氧气的条件下，还会发生以下反应：



再生的NaOH可以循环使用，脱下的硫以亚硫酸钙、硫酸钙的形式析出，然后将其用泵清出。

②工艺流程简述

含硫废气经烟道从塔底进入脱硫塔，脱硫塔内布置多层旋流板，旋流板塔具有良好的气液接触条件，从塔顶喷下的碱液在旋流板上进行雾化使得烟气中的SO₂与喷淋的碱液充分吸收、反应。经脱硫洗涤后的净烟气经过除雾器脱水后进入换热器，升温后的烟气经引风机排入后续环节。

另一方面，循环沉淀池末端清水池中一次性加入氢氧化钠制成脱硫液，用泵打入吸收塔进行脱硫。三种生成物均溶于水，在脱硫过程中，烟气夹杂的飞灰同时被循环液湿润而捕集，从吸收塔排出的循环浆液流入循环沉淀池。灰渣经沉淀后定期清除，可回收利用，如制砖等。上清液溢流进入反应池与投加的石灰进行反应，置换出的氢

氧化钠溶解在循环水中，同时生成难溶解的亚硫酸钙、硫酸钙和碳酸钙等，通过沉淀清除。

③主要技术参数

a. SO₂脱除效率≥85%

b. 系统阻力≤1500Pa

④双碱法脱硫优点

双碱法与石灰石或石灰湿法脱硫工艺相比，具有以下优点：

● 脱硫效率高

本项目采用钠碱吸收烟气中的SO₂，钠碱作为强碱，活性高、反应快且充分，吸收剂利用率高，脱硫效率可达到85%。

● 设备可靠，运行寿命长

本工艺技术脱硫塔内为碱性条件下吸收一方面有利于酸性SO₂的循环吸收，可以提高系统的脱硫效率。另一方面，脱硫塔内脱硫副产液为碱性，克服了其他工艺控制脱硫塔内酸性条件对脱硫塔本体和管网的酸性腐蚀。

● 系统稳定性高、运行成本低

因此，环评认为燃烧废气拟采用的脱硫措施技术可行。

(3) UV光解除臭措施可行性分析

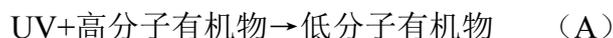
项目裂解炉燃烧室燃烧废气经前端脱硫除尘后的废气，共设12台UV光解器进行除臭。

UV光解器的构造由微波发生器、离子臭氧发生器、控制箱、中效过滤、二氧化钛光触媒、外箱体组成。

①工作原理及流程

利用的高臭氧UV紫外线光束照射有机气体及空气中的氧分子，裂解有机气体的分子键，并分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧， $UV + O_2 \rightarrow O^- + O^*$ (活性氧) $O + O_2 \rightarrow O_3$ 。游离状态的污染物分子与臭氧氧化结合成小分子无害或低害的化合物，如CO₂、H₂O等。从而达到净化气体的效果，净化能力较强。

UV光解废气反应方程式：





②技术特点

UV光解器内部采用的大功率紫外线放电管，属低压水银放电管，发出的紫外线波长主要为170nm及184.9nm，光子能量分别为742KJ/mol和647KJ/mol。要裂解切断污染物质分子的分子键，就要使用发出比污染物质分子的结合能强的光子能。根据主要的分子化学结合能，大多数化学物质的分子结合能比170nm及184.9nm波长紫外线光子的能量低。所以，拟采用的UV光解器能分解除碳、钙等金属外的大多数化学物质。

因此，环评认为燃烧废气拟采用的除臭措施技术可行。

综上所述，项目拟采取“陶瓷多管除尘+双碱法脱硫+UV光氧催化”技术进行裂解炉燃烧室燃烧废气污染治理可行。

2、无组织废气

项目在运营过程中，产生的无组织废气主要为储油区大小呼吸废气、生产车间内无组织废气。项目在运营过程中拟采取以下措施进行无组织废气污染防治：

(1) 为减少裂解油储罐油品的挥发，项目储罐区设架空顶棚，可有效减少因温度变化造成的呼吸损失；对裂解油输送管与泵的连接处采用石墨材质密封环，同时经常检查裂解油输送管道，发现破裂及时进行更换。

(2) 裂解炉口散逸废气、炭黑粉尘采取喷雾降尘、加强车间密闭的方式抑制废气散逸外排。

经采取上述措施后，无组织排放的NMHC、炭黑尘可满足GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》无组织排放限值要求，H₂S、臭气浓度满足GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》无组织排放限值要求。经预测分析，无组织排放废气对周围环境影响较小，环评认为运营期无组织废气拟采用的环境保护措施可行。

7.2.2 地表水环境保护措施

1、油气冷却水

项目油气冷却采用间接水冷工艺，冷却水不直接接触物料，拟设1座容积144m³的冷却循环水池对间接冷却水进行循环利用，冷却循环水池可满足油气冷却水的收

集、冷却，定期排水为净下水，全部回用于生产车间喷雾降尘。

2、脱硫塔排水

项目脱硫塔排水设1座容积135m³的6级循环沉淀池进行处理，废水经沉降，并在末端水池将pH调节至碱性后，作为循环水在脱硫系统中循环使用，定期更替排水，全部回用于生产车间喷雾降尘。

3、车间地坪冲洗废水

项目车间地坪冲洗废水在各车间内建设截排水沟，末端分布设隔油沉淀池，共设2座，单座有效处理容积5m³，废水经收集处理后，循环回用于车间地坪冲洗，不外排。

4、含油废水

裂解气在冷凝后水蒸气凝结为液态，工艺过程中设有一个油水分离罐，将水份从裂解油中分离出来，从而形成含油废水，该废水中的油分含量较高、水份含量较低，具有良好的可燃性，参考其他同类企业的实际处置案例后，将其高压喷入应急燃烧室焚烧处理，不外排，应急燃烧室配置一套可自动化控制阀门的雾化喷头。

(1) 雾化喷头工作原理

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

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

(2) 热量供应需求分析

油水分离废水已经事先由油水分离罐分离，大部分油脂已经分离完成，只有少部分油脂与水难以分开。即使油脂可以燃烧，但相比将含有的水分蒸发，仍需要大量的热量，在标准状态下（水常温20℃，一个标准大气压），水的蒸发热为2453KJ/kg。

废水中的水份含量为 45.6t/a，则所需热量为 1.2×10^8 KJ/a。而本项目的裂解气的供热量为 14.45×10^{10} KJ/a，供热量在保证裂解炉正常运营的前提下仍有大量的热量可用于油水分离废水的雾化焚烧处理，本项目的热量供应可满足油水分离废水雾化焚烧处理的需热量要求。

(3) 影响分析

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

H_2S 和 SO_2 可溶于水，本项目油水分离废水必然会含有一定量的 H_2S 和 SO_2 ，在废水雾化处理喷入燃烧室内燃烧后，这部分气体会逸散出来，同时大部分 H_2S 会被氧化成 H_2O 和 SO_2 ，依托项目拟设置的废气治理设施可有效去除这部分废气。

链烷烃、烯烃、芳香烃在常态下难溶于水，但可溶于裂解油内，烃类主要元素组成为 C 和 H，在正常条件下均可燃烧，完全燃烧的产物为 CO_2 和 H_2O ，均为无害气体。含油废水产生量极小，且油中含有的成分均可燃烧，雾化处理喷入燃烧室内燃烧后，绝大部分有机物已燃烧殆尽。

因此，项目采用雾化焚烧方式处置含油废水可行。

5、生活污水

食堂餐饮废水预先经隔油池处理，再汇同其他生活污水进入化粪池预处理，经预处理后全部汇集至自建污水处理站深度处理，达 GB/T 19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》洗涤用水标准后，回用于厂区绿化浇灌，不外排。隔油池、化粪池、污水处理站应分别设置明显标识。

根据项目污水处理需求及水质水量特征，本次评价推荐采用“MBR 一体化处理工艺”。

结合本项目生活污水水质及出水标准，设定本项目的设计进、出水水质。

根据《膜生物反应器法污水处理工程技术规范》要求，MBR 处理设备进水需符合一定的水质预处理要求，设计进水水质需满足以下要求：

pH：6-9； $COD \leq 500$ mg/L； $BOD_5 \leq 300$ mg/L； $SS \leq 150$ mg/L； $NH_3-N \leq 50$ mg/L； $TP \leq 6$ mg/L；动植物油 ≤ 50 mg/L；对达不到以上水质的原水应进行预处理。

因此，项目食堂餐饮废水需增设隔油池预先进行隔油处理，形成的混合废水需全部进入化粪池预处理后，方才进入污水一体化处理设备。

设计出水水质（控制因子）为：

pH：6.5-9；色度（度）：≤30；BOD₅≤30mg/L；SS≤30mg/L。

MBR 生活污水处理技术已较为成熟，运行稳定，在国内外范围应用均十分广泛，从使用实例及效果看，污水处理工艺成熟，出水可稳定达到 GB/T18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质》城市绿化水质要求，可回用于厂区绿化浇灌。

综上分析，项目运营期废水可实现零排放，环境保护措施可行。

7.2.3 地下水环境保护措施

1、源头控制

根据地下水主要污染物的源项分析，针对性地进行源头防治，对裂解油储罐及输油管线进行严格管控。

（1）在储罐及输油管线安装过程中，需严格把关工程质量，储罐及管道在投产前应按要求进行专门测试，严格检查焊缝质量。

（2）输油管道使用无缝钢管，需进行防腐、防渗处理，定期进行防腐检测。输油管道地埋敷设时，尽量在密闭管槽内铺设，管槽底部设检漏观察井，附带集水坑，管槽和观察井进行防渗处理。

（3）裂解油储油罐尽量采用双层罐，埋设于使用 C30P6 级防渗混凝土整体浇筑的防渗罐池内，防渗罐池设观测井，便于及时发现泄漏情况。

（4）设置液位报警仪，当油料输入量达到罐容的 90%时，可触动高液位报警装置；油料达到罐容 95%时，自动停止油料继续进罐。

（5）储油罐区需设置围堰，储油罐池顶部采取防止雨水、废水和外部泄漏油品渗入池内的措施。

（6）定期检查生产设备、储油罐与输油管线的连接部位是否存在漏损隐患，检查阀门破损情况，防止松动漏油，减少油品跑、冒、滴、漏。

2、分区防渗

（1）对于重点防渗区：1#裂解车间、2#裂解车间、储油罐区按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，

防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。危险废物暂存间须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行防渗设计，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ）。

（2）对于一般防渗区：按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

（3）对于简单防渗区：不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。

3、地下水监测与管理要求

运营后设置 1 个地下水监测井，监测井须设置标识牌，禁止大量取水，并参考本次环评提出的监测计划对地下水水质进行定期监测。

益华冶金公司在本项目厂区下游 140m 处已开发完成机井 1 口，并设机房围挡保护，含水层为地下潜层水，井深 266m，水位井下 250m，可满足本项目地下水监测井的设置要求，故建设单位可利用益华冶金公司现有机井作为本项目的地下水监测井。

综上所述，项目针对性地对采取了地下水污染的防治措施，并将厂区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，明确了防渗技术的总体要求，提出了具体防渗的建议，可有效阻断石油类物质、固体废物渗滤进入地下水环境的途径，拟采取的地下水污染防治措施合理可行。

7.2.4 声环境污染减缓措施

项目噪声的主要污染源为车间生产设备噪声和辅助设备噪声，需采取有效的噪声污染防治措施，以符合环境保护控制要求。

项目运营期拟采取的噪声污染防治措施如下：

1、项目所有生产工序均在厂房内部进行，生产时出入通道保持关闭，使厂房内部形成封闭空间。

2、厂房外墙采用 200 厚 B06 级蒸压加气混凝土砌块建设裙脚，采用彩钢夹芯板建设墙体，外墙具有良好的隔声性能。

- 3、车间内的大型生产设备（如裂解机组等）配备减振台座，降低振动。
- 4、车间内部单独设置风机专用机房，风机集中安装于专用机房内部，机房墙体采用隔声性能良好的材质进行建设。
- 5、输油泵、循环水泵全部采用潜液泵，置于液下。
- 6、将 1#裂解车间、2#裂解车间布局于场地中央部位，并在车间外围合理设计覆层绿化。
- 7、厂区四至厂界均建设成非燃烧实体围墙。
- 8、定期检查设备，加强设备维护，使设备处于良好的运行状态，避免非正常运行产生的突发噪声。

综上所述，项目针对性地采取各项噪声污染防治措施后，结合预测结果，厂界噪声满足 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准排放限值，且对周围环境影响较小，噪声污染防治措施合理可行。

7.2.5 固体废物处置措施

1、一般固体废物

(1) 厂区合理布局移动式带盖垃圾桶收集生活垃圾，经收集后由园区环卫部门统一清运处置，日产日清。

(2) 严格分类收集，严禁混收、混装、混存、混合处置。

(3) 一般固废堆存区按 GB 18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》I类贮存场所要求进行设置。

(4) 固体废物应及时收集，并有序存放至贮存场所，禁止乱堆乱放、随意倾倒，防止产生二次污染。

(5) 固体废物应根据收集情况及时处置，禁止在厂区内大量贮存，防止清运处置不及时引发二次污染。

(6) 生活垃圾收集设施应适当封闭，防止雨水进入造成二次污染，定期清洁、消毒，杜绝蚊虫鼠害和恶臭异味影响。

(7) 拟设一般工业固废库一间，建筑面积 30m²，专门用于贮存一般工业固体废物。脱硫沉渣定时清掏、除尘器收尘及时转运、至一般工业固废库暂存，根据贮存量

适时外售至下游企业作为原料；废弃包装材料集中收集后暂存于一般工业固废库，适时作为废品外售。

2、危险废物

(1) 危险废物处置

危险废物设置 10m² 危险废物暂存间一间，配备密闭专用收集容器，危废经收集后，贮存于暂存间内，委托资质单位定期清运处置。

(2) 危险废物贮存

项目拟设 1 个危废间，其设计应严格按照 GB 18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单的要求进行：

1) 危险废物暂存间的设计原则

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

②必须有泄漏液体收集装置。

③设施内要有安全照明设施和观察窗口。

④用以存放转载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

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

⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

2) 危险废物的堆存

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

②危险废物堆放要防风、防雨、防晒。

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

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

措施和补救办法。

3) 设危险废物管理人员及职能机构, 作为厂内环境管理、监测的重要组成部分, 主要负责危险固废的收集、贮存及处置, 责任落实到人。

4) 危险废物临时储存场所必须按 GB 15562.2 的规定设置警示标志, 周围应设置围墙或其它防护栅栏。

(3) 危险废物转移

1) 按《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求转移危险废物。

2) 建立完善的转运联单制度, 严格按照危险废物转运联单制度的要求进行转移、运送。

做好每次外运处置废弃物的运输登记, 认真填写危险废物转移联单(每种废物填写一份联单), 并加盖公司公章, 经运输单位核实验收签字后, 将联单第一联副联自留存档, 将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门, 第三联及其余各联交付运输单位, 随危险废物转移运行。第四联交接受单位, 第五联交接受地生态环境局。

3) 危险废物处置单位的运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识, 了解所运载的危险废物的性质、危险特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施, 运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。

4) 处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员, 并随时处于押运人员的监管之下, 不得超载, 严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶, 不得进入危险废物运输车辆禁止通行的区域。

5) 危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时, 企业及押运人员必须立即向当地公安部门报告, 并采取一切可能的警示措施。

6) 一旦发生危险废物泄漏事故, 公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的防治措施, 防止事故蔓延、扩大; 针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害, 应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施, 并对事故造成的危害进行监测、处置, 直至符合国家环境保护标准。

综上所述, 项目运营期固体废物均可得到妥善、合理处置, 处置率达 100%, 拟采取固体废物污染防治措施可行。

7.2.6 环境风险防范措施

1、源头预防

- (1) 高要求、高质量施工，严格按照要求管控工程质量。
- (2) 合理规划、设计，从设计方面开始着手安全、环境风险方面的预防。
- (3) 定期维护保养、更换易损零件，严防泄漏。

(4) 对员工进行日常风险教育和培训，提高安全防范知识的宣传力度。加强对操作人员的培训，从储存、生产等各环节予以全面考虑，力图做到规范且可操作性强，杜绝事故排放，严格按照操作规程生产作业。

- (5) 定期严格进行储罐溢顶的检查和防范。

(6) 生产工艺设备配备压力、温度等工艺参数自动报警仪；储油罐配备液位报警仪等自动报警装置。

- (7) 安全通道要时刻畅通，以防发生意外时，人员疏通以及消防车辆进出畅通。

- (8) 制定科学合理的突发事故应急预案，组织全员定期、熟悉演练。

2、物料泄漏防范

- (1) 储油罐吊装于油罐池内，储油罐池按相关规范建设为防渗罐池。
- (2) 输油管线表面进行防渗防腐处理，尽量采用双层输油管道。
- (3) 安装油罐液位监视器，对储油罐内油料量进行实时监控。
- (4) 储油罐应购买相关技术参数均合格的产品，定期检查，防止泄漏。
- (5) 装卸油料时严格按照相关规程进行，安装安全控制阀门。

3、厂区火灾防范

- (1) 制定厂区防火防爆管理制度及操作细则，定期对员工进行严格考核。

- (2) 储油罐区、原料堆存场不得动用明火，并进行严格管制。

(3) 输送车辆必须按规定进行车辆检测，严禁使用检测不合格的车辆，运输车辆必须配备相应的安全装置，如排气管火花熄灭器、泄压阀、防波板、遮阳物、压力表、液位计、导除静电设备和必要的灭火设备。

(4) 加强安全贮存管理：库房、车间布局严格按照 GB 50016-2006《建筑设计防火规范》执行，须阴凉通风，远离热源、火种，防止日光曝晒，严禁强热，照明应采用防爆照明灯，同时有专人管理，要有醒目的防火标志。

(5) 设置防静电装置，配备相应消防器材及设施，保持有效状态，一旦发生火灾可立即启动消防设施，消防器材要按照保质期使用，过期及时更换。

(6) 设置预警系统，以便在事故未完全发生时采取措施，成立专门的风险防范应急小组，事故发生后，及时上报上级部门，请求上级部门的支持。

(7) 维修储油罐等危险部位时，需委托具备专业资格的人员按操作规范进行，禁止擅自处理。

4、事故废水收集

设事故应急池 1 座，与中水回用水池合建，容积 60m³。

综上所述，项目运营期在落实各项防范措施后，环境风险可控，拟采取的防控措施合理可行。

8 环境影响经济损益分析

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。据此规定，本工程环境保护设施主要有：废气污染治理设施、废水污染防治设施、噪声污染治理措施、固体废物处置设施及绿化等。

项目总投资1675.49万元，其中环保投资286.1万元，占总投资的17.08%，环保投资分配情况见下表：

表 8.3-1 项目环保投资概算一览表

类别	污染源	污染物	污染防治设施/措施	环保投资 (万元)	备注
	燃料气（裂解气）净化	--	一段脱硫塔 2 套	60	新建
	裂解炉首次点火	柴油燃烧废气	“陶瓷多管除尘器+二段脱硫塔+UV 光解器” 12 套	120.0	新建
	裂解炉燃烧室裂解气燃烧	裂解气燃烧废气			
	裂解油储罐大小呼吸	储油罐挥发废气	储油区架设顶棚，输油管线阀门处使用密封环密闭	5.0	新建
	裂解炉开舱卸载钢丝	裂解炉口散逸废气	高位小型雾炮机 2 台，1#、2#裂解车间各配置 1 台，用于车间内环境降尘。	1.0	新建
成品炭黑收集包装	炭黑粉尘				
废水	雨污分流管网			20.0	新建
	油气冷却分离	油气冷却水	冷却循环水池 1 座，容积 144m ³	4.5	新建
	脱硫塔	脱硫塔排水	循环沉淀池 1 座，容积 135m ³	4.5	新建
	油水分离	含油废水	雾化喷头 1 套	1.0	新建
	车间地坪冲洗炭黑	地坪冲洗废水	隔油沉淀池 2 座，总容积 10m ³ ，单座容积 5m ³	5.0	新建
	人员办公、生活	生活污水	隔油池 1 座，容积 1.5m ³	0.6	新建
			化粪池 1 座，容积 10m ³	1.0	利旧改造
			一体化污水处理站 1 座，处理规模 5m ³ /d	6.5	新建
中水回用水池 1 座，容积 110m ³			2.0	利旧改造	
噪声	生产及辅助机械设备	机械噪声	基座减振、厂房隔声，选用低噪设备	2.0	新建
固废	危险废物	重油、废机油、清罐油泥、废弃紫外灯管、脱硫废液	危险废物暂存间 1 间，建筑面积 15m ² ，密闭专用收集容器若干，分类分区贮存	5.0	新建
	一般固废	硫磺	一般工业固废库	2.5	新建

类别	污染源	污染物	污染防治设施/措施	环保投资 (万元)	备注
		脱硫沉渣			
		除尘器收尘			
		废弃包装材料			
		生活垃圾、含油抹布、手套	移动式带盖垃圾桶若干	0.5	新建
地下水防渗	储油罐及输油管线渗漏	泄漏油料	厂区分区防渗，储油罐区建设围堰，储油罐池建设为防渗罐池，输油管线防渗防腐处理，储油罐安装液位报警仪。	35.0	新建
环境风险	①1座事故应急池，容积为60m ³ ，与中水回用水池合建。 ②安装事故预警、储油罐及输油管线泄漏自动监控报警设施、安全控制阀门。 ③输油管线防腐防渗、储油罐区防渗处理、设置1.0m高围堰，加盖顶棚等。			5.0	新建
其他	厂区绿化面积1000m ²			5.0	新建
合计				286.1	--

8.5 环境经济损益分析综合评述

1、项目投产后，不仅增加了地方财政收入，还可为企业积累大量资金，经济效益良好。

2、项目投产后，促进了当地的经济的发展，增加了当地的就业人口及部分公民的经济收入，提高了公众的生活质量，维持了社会稳定，社会效益良好。

3、本项目在严格落实环评提出的各项污染防治措施后，能够保证达标排放，且实现了废弃物的资源化利用，促进解决上游产业带来的严峻的环境质量问题，具有较好的环境效益。

通过对本项目在经济效益、社会效益和环境效益三方面的综合分析，建设项目能够做到“三效益”的和谐发展，项目建设是可行的。

9 环境管理与监测计划

9.1 污染物排放清单

项目污染物排放清单见下表：

表 9.2-1 项目污染物排放清单

污染物	污染因子	处理/处置方式	排放方式	排放标准	排污口设置	
废水	生产工艺废水	pH	油气冷却水在冷却系统内循环使用、脱硫塔排水在脱硫系统内沉淀循环使用、含油废水雾化焚烧	零排	--	不设排污口
		SS				
		石油类				
	生活污水	COD _{cr}	隔油池+化粪池预处理，一体化MBR工艺污水处理设施深度处理，厂区绿化回用	零排	GB/T 19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》洗涤用水标准	
		BOD ₅				
		SS				
		NH ₃ -N				
		TP				
	初期雨水	动植物油	初期雨水池沉降后回用于厂区绿化	综合调蓄利用	--	
		COD _{cr}				
SS						
废气	裂解炉燃烧室燃烧废气	颗粒物	陶瓷多管干式除尘+双碱法脱硫+UV光氧催化	连续	GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》及 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》有组织排放标准	2根15m高排气筒
		SO ₂				
		NO _x				
		NMHC				
		H ₂ S				
	臭气浓度					
	储油罐挥发废气	NMHC	储油区架设顶棚、输油管线阀门采用密封环密闭	连续	GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》及 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》无组织排放标准	无组织排放
	裂解炉口散逸废气	炭黑尘	加强密闭喷雾降尘	间歇		
		NMHC				
		H ₂ S				
臭气浓度	连续					
炭黑粉尘		炭黑尘				
噪声	机械噪声	基座减振、厂房隔声，选用低噪设备	连续	GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类	--	
固废	生活垃圾	委托园区环卫清运	100%处置	GB 18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》	--	
	一般工业固废	全部外售			--	
	危险废物	危废间暂存，委托			100%处置	GB 18597-2001《危

污染物	污染因子	处理/处置方式	排放方式	排放标准	排污口设置
		资质单位清运处置		《危险废物贮存污染控制标准》	--

9.3 排污口信息

本项目运营期废水零排放，不设排污口；裂解炉燃烧室燃烧废气经处理后由排气筒排放，共设2根排气筒：1#裂解车间1根，2#裂解车间1根；固体废物设贮存场所。

1、废气排放口图形标志

废气排放口图形符号分别为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB 15562.1-1995《环境保护图形标志—排放口（源）》执行。

2、固体废物贮存（处置）场图形标志

固体废物贮存（处置）场图形符号分别为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB 15562.2-1995《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》执行。

表 9.3-1 排污标识

序号	标志名称	提示图形符号	警告图形符号	功能说明
1	废气排放口			向大气环境排放废气
2	一般固体废物			一般固体废物贮存、处置场所

9.4 信息公开制度

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》、《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

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

9.5 环境监测计划

9.5.1 环境监测目的

环境监测是企业环境管理的一个重要组成部分，通过监测掌握装置排放污染物含量、污染排放规律，评价净化设施性能，制定控制和治理污染的方案，为贯彻国家和地方有关环保政策、法律、法规、标准等情况提供依据。通过一系列监测数据和资料，对企业环境质量进行综合分析和评价。

9.5.2 环境监测机构

项目在施工期及营运期应对主要污染源及主要污染物进行定期或不定期的监测，此项工作可委托有资质的环境监测部门进行。

9.5.3 施工期环境监测计划

施工期环境监测委托具备检测资质的单位监测，监测类别、项目、频次等见下表：

表 9.5-1 施工期环境监测计划表

监测类别	监测项目	监测点位	监测点数	监测频次
噪声	Leq(A)	东、南、西、北施工场界	4	施工高峰期监测1次，连续监测2天，昼夜各1次。
大气	颗粒物	施工场地上、下风向	2	施工高峰期监测1次，连续监测3天。

9.5.4 运营期环境监测计划

运营期环境监测包括污染源监测和环境质量监测。

1、污染源监测计划

根据各环境要素环境影响评价技术导则、HJ 819-2017《排污单位自行监测技术指南总则》等相关规定，项目运营期间污染源环境监测计划如下表所示：

表 9.5-2 运营期污染源监测计划一览表

监测要素	监测点位	监测因子	监测频率	监测方法	执行标准
废气	裂解炉燃烧室 燃烧废气排气 筒取样口	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、 H ₂ S、NMHC、甲苯、 二甲苯、臭气浓度	2次/年	生态环境 部规定的 标准方法	GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》及 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》有组织排放限值要求
	上风向 1 个，下 风向 2 个	NMHC、甲苯、二甲苯、 颗粒物、H ₂ S、臭气 浓度	1次/年		GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》及 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》无组织排放限值要求
废水	中水回用水池	pH、色度、嗅、浊度、 COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 SS、TP、动植物油	1次/年		GB/T 19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》洗涤用水标准

监测要素	监测点位	监测因子	监测频率	监测方法	执行标准
噪声	东、南、西、北厂界	等效连续 A 声级	1 次/季度		GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类

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

2、环境质量监测计划

项目运营过程中，为了更好地了解厂区周围环境质量的变化情况，本次评价对周边环境空气和地下水环境质量提出监测计划要求，详见下表：

表 9.5-3 运营期环境质量监测计划一览表

监测要素	监测点位	监测项目	监测频次
环境空气	西街口集镇	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NMHC、甲苯、二甲苯、臭气浓度	1 次/年
地下水	地下水监测井	水位；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、石油类	2 次/年 (枯、丰水期各 1 次)

9.6 竣工环境保护验收

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

施工期开展的环境监察、环境监测资料应作为项目竣工环境保护验收必备材料。

项目环境保护竣工验收内容详见下表：

表 9.6-1 项目竣工环境保护验收内容一览表

类别	污染物名称		污染防治设施/措施	验收因子	验收要求
废气	燃料气	裂解气脱硫净化	2 套栲胶法一段脱硫塔, 对产生的裂解气进行全处理	--	裂解气高效预脱硫
	有组织废气	裂解炉燃烧室燃烧废气	12 套“陶瓷多管除尘器+二段脱硫塔+UV 光解器”+2 根 15m 高排气筒排放, A 组裂解炉燃烧烟气处理系统总处理规模为 15500m ³ /h, 其中 1#炉烟气处理系统处理规模为 3000m ³ /h, 2~6#炉烟气处理系统单套处理规模均为 2500m ³ /h; B 组裂解炉燃烧烟气处理系统总处理规模为 15000m ³ /h, 7~12#炉烟气处理系统单套处理规模均为 2500m ³ /h	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NMHC、甲苯、二甲苯、臭气浓度	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、NMHC、甲苯、二甲苯满足 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》表 2 有组织排放限值, H ₂ S、臭气浓度满足 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 有组织排放限值要求
	无组织废气	储油罐大小呼吸挥发废气	储油区架设顶棚, 输油管线阀门处使用密封环密闭	NMHC	NMHC、颗粒物满足 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》表 2 无组织排放限值, H ₂ S、臭气浓度满足 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 1 二级标准
		裂解炉口散逸废气	配备 2 台高位小型雾炮机用于车间环境降尘	NMHC、炭黑尘、H ₂ S、甲苯、二甲苯、臭气浓度	
		炭黑粉尘		颗粒物	
废水	厂区雨污分流				厂区实现雨污分流, 设 1 个雨水总排放口, 不设污水总排放口。
	生产工艺废水	油气冷却水	设冷却循环水池 1 座, 容积 144m ³	SS、TDS	容积满足废水收集、处理需求, 冷却水在冷却系统内封闭循环使用, 定期排水全部回用于车间喷雾降尘; 脱硫排水在脱硫系统内封闭循环使用, 定期排水全部回用于车间喷雾降尘, 废水不外排
		脱硫塔排水	6 级循环沉淀池 1 座, 容积 135m ³	pH、硫酸盐	

类别	污染物名称		污染防治设施/措施	验收因子	验收要求
废水		含油废水	应急燃烧室设置雾化喷头 1 套	石油类	就近引入应急燃烧室雾化焚烧, 不外排
		车间地坪冲洗废水	2 座隔油沉淀池, 单座容积 5m ³	SS、COD _{Cr} 、石油类	循环回用于车间地坪冲洗, 不外排
	生活污水	食堂餐饮废水	三级隔油池 1 座, 容积 1.5m ³	pH、色度、嗅、浊度、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TP、动植物油	食堂餐饮废水先进入隔油池预处理, 再与其他生活污水汇合
		混合污水	化粪池 1 座, 容积 10m ³		混合污水全部进入化粪池预处理后, 再汇入一体化污水处理站深度处理, 达 GB/T 19923-2005 《城市污水再生利用工业用水水质》洗涤用水标准后, 全部回用于车间喷雾降尘
			一体化污水处理站 1 座, 处理规模 5m ³ /d		贮存污水处理站回用中水、冷却系统、脱硫系统定期排水
	中水回用水池 1 座, 容积 110m ³				
	初期雨水	初期雨水池 1 座, 容积 50m ³ , 收集池前端设雨水切换阀门	COD _{Cr} 、SS、石油类	满足初期雨水收集需求, 初期雨水经收集沉淀后回用于厂区绿化	
噪声	机械设备噪声		基础减振、厂房隔声	噪声	厂界噪声排放满足 GB 12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类要求, 昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A)
固废	一般固体废物	硫磺	设一般工业固废库 1 间, 建筑面积 30m ² , 分类分区暂存, 适时外售	固体废物	妥善、合理处置, 处置率 100%
		脱硫沉渣			
	除尘器收尘				
	废弃包装材料				
	生活垃圾 (包括含油抹布、手套)	移动式带盖垃圾桶若干, 委托园区环卫部门定期清运处置			
	危险废物	重油、废机油、清罐油泥、废弃紫外灯管、脱硫废液	设危险废物暂存间 1 间, 建筑面积 15m ² , 分类分区暂存, 定期委托资质单位清运处置	固体废物	

类别	污染物名称	污染防治设施/措施	验收因子	验收要求
地下水防渗	储油罐及输油管线泄漏油料	厂区分区防渗，储油罐区建设围堰，储油罐建设为防渗罐池，输油管线防渗防腐处理，储油罐安装液位报警仪，利用现有机井设地下水监测井 1 口。	石油类	厂区分区进行防渗，重点防渗区防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能；一般防渗区防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能；简单防渗区地面进行一般硬化即可。
环境风险	① 60m^3 事故应急池 1 座，与中水回用水池合建。 ②安装事故预警、储油罐及输油管线泄漏自动监控报警设施、安全控制阀门。 ③输油管线防腐防渗、储油罐区防渗处理、设置 1.0m 高围堰，加盖顶棚等。			建设相应截排水管（沟），满足事故废水收集条件，事故废水不外排
其他	厂区绿化面积 1000m^2			--

10 评价结论

10.1 项目概况

昆明绿保再生资源有限公司废旧轮胎再回收生产项目选址于云南省昆明市石林生态工业集中区西街口片区，租用益华冶金公司场地进行开发建设，占地面积7500m²，总建筑面积4870m²，其中：新建建筑面积4250m²，包括1#裂解车间1500m²、2#裂解车间2000m²、成品库700m²，其他配套用房50m²；原有建筑面积620m²，包括办公室260m²、生活用房330m²、地磅房15m²、门卫室15m²，生产区配套建设给排水、配电、道路、绿化等公用工程；配置12台废旧轮胎裂解炉，分为2组同时运行，每组6台，年处理废旧轮胎4万吨。

10.2 产业政策及相关符合性结论

项目符合国家产业政策及发展趋势，符合行业准入条件的相关要求，与区域发展规划及环境保护规划无冲突，符合国家“三线一单”的管控要求。

项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地保护区、历史文化遗迹等需要特殊保护的环境敏感区，不涉及国家和省级重点保护物种、珍稀濒危物种，以及地域分布物种，附近范围内无机关、医院、学校等敏感点分布，外环境无明显制约因素。

10.3 区域环境质量现状调查与评价结论

1、区域环境空气质量良好，可达《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

2、区域地表水吃水坝水库可达《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

3、区域地下水环境质量可达《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

4、区域声环境质量良好，可达《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准。

5、区域土壤环境质量基本项目可达《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 3600-2018）表1第二类用地筛选值标准，石油烃可达《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 3600-2018）表2第二类用地筛选值标准。

6、区域受人为扰动大，原生植被少，动物种群数量较少，未发现国家级、省级

重点保护野生动植物，生物多样性一般。

10.4 环境影响结论

10.4.1 施工期环境影响结论

1、环境空气影响结论

施工期大气污染物主要为施工扬尘、燃油尾气。扬尘会对周围环境造成一定影响，建设单位在严格落实相应污染防治措施后，无组织颗粒物排放预计可达到 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》排放浓度限值，对周围环境影响轻微；燃油尾气经大气环境自然稀释扩散后，对周围环境影响轻微。

2、地表水环境影响结论

施工期废水包括施工工艺废水、轻质污染的生活污水。施工工艺废水、生活污水经临时沉砂池沉降处理后全部回用于施工场地，不外排，对地表水环境影响较小。

3、声环境影响结论

施工期噪声主要为机械噪声和交通噪声，施工过程中建设及施工单位应严格落实相应污染防治措施后，施工场界噪声可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB 12523-2011）排放限值要求，对周围环境影响轻微。

4、固体废物环境影响结论

施工期固体废物主要为废弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾，废弃土石方及时清运至当地合法弃土场；建筑垃圾经分拣回收后，其余不可回收部份委托有承运资格的单位及时清运至合法建筑垃圾消纳场；生活垃圾使用垃圾袋收集，由建设或施工单位定期自行清运至附近指定收集转运地点，交由园区统一处置。施工期固废通过以上方式可得到妥善合理处置，对周围环境影响较小。

5、生态环境影响结论

项目建设所占用的土地为工业用地，对区域动植物多样性的影响较小，建设期对生态环境的影响主要表现为水土流失，建设单位在采取相应流失防治措施后，施工期对生态环境的影响较小。

10.4.2 运营期环境影响结论

1、大气环境影响结论

项目运营期有组织排放废气主要为燃烧室燃烧废气，采取“陶瓷多管干式除尘+

双碱法脱硫+UV 光氧催化”串联组合工艺处理后，颗粒物、SO₂、NO_x、NMHC、甲苯、二甲苯可达 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》表 2 有组织排放限值要求，H₂S、臭气浓度可达 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 有组织排放限值要求，实现达标排放，有组织排放废气对周围环境影响不大。

项目运营期无组织排放废气主要有储油罐大小呼吸挥发废气、裂解炉口散逸废气、炭黑粉尘，建设单位在严格落实各项无组织废气污染防治措施后，NMHC、甲苯、二甲苯、颗粒物可达 GB 31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》表 2 无组织排放限值，H₂S、臭气浓度可达 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 1 二级标准排放限值，实现达标排放，无组织排放废气对周围环境影响较小。

项目运营期食堂油烟、污水处理站臭气等其他废气对周围环境影响轻微。

2、地表水环境影响结论

项目运营期废水主要为生产工艺废水、生活污水。油气冷却水、脱硫塔排水循环回用，不外排；含油废水经管道就近引入燃烧室雾化焚烧，不外排；车间地坪冲洗废水循环回用，不外排。生活污水经处理达 GB/T 19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》洗涤用水标准后，全部回用于车间地坪冲洗，不外排。运营期全厂废水零排放，对外环境影响较小。

3、地下水环境影响结论

项目运营后水源为自来水，不进行地下水开采，不会因取用地下水而引发区域环境水文地质问题。

项目运营期对地下水环境的潜在影响主要表现为裂解油渗漏造成的影响，经严格落实各项防渗措施后，可有效阻断地下水污染途径，项目的建设对地下水环境影响可接受。

4、声环境影响结论

项目运营期噪声源主要为生产及辅助设备的机械噪声，主要考虑源头削减的污染防治措施进行降噪，采取相应污染防治措施后，厂界噪声排放可达 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类要求，对周围环境影响较小。

5、固体废物环境影响结论

项目运营期固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废、危险废物，经采取妥善合理的收集、处置措施后，处置率可达 100%，对周围环境影响较小。

6、土壤环境影响结论

项目运营期对土壤环境的影响主要表现为污染物入渗影响,经严格落实各项防控措施后,可有效阻断污染物的迁移途径。在全厂“三废”(废气、废水、废渣)达标排放及合理处置的前提下,项目的建设对土壤环境影响较小。

7、环境风险影响结论

项目运营过程具有一定程度的环境风险,主要表现为储油罐及输油管线发生火灾爆炸或泄漏事故过程中烟气、油品渗漏对大气环境、水环境、土壤环境造成的突发性影响,建设单位在加强管控、严格采取相应风险防范措施、合理制定可行的应急处置预案并熟练演练的前提下,事故发生几率极小,环境风险可控。

8、生态环境影响结论

项目运营不会加重区域生态环境的影响,也不会造成生态系统结构的改变或物种濒危,对区域生态环境影响较小。

10.5 总量控制

根据工程分析核算,本项目总量控制指标建议如下:

1、废气及其污染物

颗粒物: 0.06t/a

SO₂: 0.42t/a

NO_x: 4.8t/a

H₂S: 0.06t/a

NMHC: 0.6t/a

甲苯: 0.0057t/a

二甲苯: 0.0021t/a

2、废水及其污染物

项目废水及其污染物产生量如下:

项目运营期全厂废水零排放,不设总量控制。

3、固体废物

固体废物处置率: 100%。

10.6 环境经济损益结论

项目环保投资将用于废气、废水、噪声及固体废物等方面的污染防治，通过环境保护资金的投入，各项污染治理措施可得以落实，对降低环境影响作出有力保障，实现环境效益。

项目运营后，在实现经济效益的同时，可实现环境效益和社会效益的协调发展，环境正效益远大于负损益，尤其在废弃物资源化方面表现较为突出，对宏观环境保护起到了重要的促进作用。

10.7 公众参与调查结论

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》（以下简称“公参办法”），编制环境影响报告书的建设项目，建设单位或其委托的环评机构在编制环境影响报告书的过程中，应当依照公参办法的规定，公开有关环境影响评价信息，征求公众意见。

本次环境影响评价公众参与调查由建设单位组织，调查过程中采取“网络公示+报纸公示+张贴公告”方式对相关环境信息进行了广泛公开，各阶段公示期满后，建设单位及其委托的环评机构均未收到任何反馈信息。

公众参与调查结果表明，项目所在地的公众均不反对本项目的建设。

10.8 总结论

1、项目符合国家产业政策及发展趋势，符合行业准入条件，与相关规划无冲突，符合国家“三线一单”管控要求，外环境无明显制约因素，选址合理。

2、项目区域整体环境质量良好，尚有环境容量容纳本项目建设。

3、项目拟采取的环境污染防治措施得当，严格落实各项防控措施后，可实现达标排放，不会造成区域环境功能的改变，整体环境影响较小，环境风险可控。

4、项目运营后，可实现环境效益、经济效益和社会效益的协调发展。

5、环评文件编制期间，项目所在地的公众对本项目的建设无反对意见。

从环境保护的角度而言，项目建设可行。