

目录

前言	1
1 总则	4
1.1 编制依据	4
1.1.1 法律法规及政策	4
1.1.2 部门规章及政策性文件	5
1.1.3 云南省环境保护法规、规定	6
1.1.4 环境影响评价技术导则、规范	6
1.1.5 相关技术文件、材料	7
1.2 评价目的、评价原则、评价内容及评价重点	8
1.2.1 评价目的	8
1.2.2 评价原则	8
1.2.3 评价内容	9
1.2.4 评价重点	9
1.3 评价标准	10
1.3.1 后评价因子	10
1.3.2 环境质量标准	11
1.3.3 污染物排放及控制标准	16
1.4 环境敏感点及保护目标	18
1.5 环境影响后评价工作程序	19
2 建设项目过程回顾	21
2.1 企业项目建设过程回顾	21
2.1.1 环境影响评价报告主要预测内容及评价结论回顾	22
2.1.2 《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目》环境影响 评价审批文件要求	25
2.2 环境保护措施落实回顾	28
2.3 环境保护设施竣工验收回顾	36
2.4 环境监测情况回顾	37
2.5 项目公参意见收集调查情况	38
2.5.1 原环评阶段公众参与调查的范围、对象、方法及内容回顾	38
2.5.2 验收阶段公众参与调查的范围、对象、方法及内容回顾	42
2.5.3 后评价阶段公众参与调查的范围、对象、方法及内容	44
2.6 投诉举报处理情况	47
2.7 突发环境事件应急预案备案情况	48
2.8 项目排污许可证	48
2.9 项目重大变动情况说明	49
3 建设项目工程评价	50
3.1 后评价项目基本情况	50
3.2 工程内容	51
3.2.1 工程概况	51
3.2.2 原辅材料	53
3.2.3 主要产品	53
3.2.4 主要设备	54
3.2.5 总投资及环保投资	56

3.2.6 公用工程及辅助工程	57
3.2.7 劳动定员及工作制度	59
3.3 生产工艺及产污分析	59
3.4 相关平衡	63
3.4.1 水平衡	63
3.4.2 物料平衡	66
3.5 污染源分析与评价	68
3.5.1 废气分析与评价	68
3.5.2 废水分析与评价	70
3.5.3 固体废弃物	72
3.5.4 噪声	73
3.5.5 项目产污情况	74
3.6 环保措施建设运行情况	76
3.7“三废”排放情况	77
3.7.1 废气	77
3.7.2 废水	79
3.7.3 噪声	79
3.7.4 固体废物	80
4 区域环境质量变化评价	81
4.1 自然环境变化	81
4.1.1 地理位置	81
4.1.2、地形、地质、地貌	81
4.1.3 水文特征	82
4.1.4 气象特征	83
4.1.5 土壤	84
4.1.6 自然资源	84
4.1.7 风景名胜区及自然保护区	85
4.2 环境敏感目标变化	87
4.3 污染源及其他影响源变化	88
4.4 区域环境质量现状及变化分析	89
4.4.1 环境空气质量现状及变化分析	89
4.4.2 地表水环境质量现状及变化分析	94
4.4.3 地下水环境质量现状及变化分析	95
4.4.4 土壤环境质量现状及变化分析	97
4.4.5 声环境质量现状及变化分析	101
5 环境保护措施有效性评估与环境影响预测验证	104
5.1 大气环境影响后评价	104
5.1.1 大气环境影响回顾	104
5.1.2 已采取的大气污染防治措施有效性评价	105
5.1.3 大气环境影响预测验证	107
5.2 地表水环境影响预测验证	108
5.2.1 地表水环境影响回顾	108
5.2.2 已采取的水污染防治设施有效性评价	109
5.2.3 地表水影响预测验证	109

5.3 地下水环境影响预测验证	110
5.3.1 地下水环境影响回顾	110
5.3.2 已采取的地下水保护措施有效性评价	110
5.3.3 地下水环境影响预测验证	111
5.4 声环境影响预测验证	111
5.4.1 声环境影响回顾	111
5.4.2 已采取的声环境污染防治设施有效性评价	111
5.4.3 声环境影响预测验证	112
5.5 固体废物环境影响后评价	112
5.5.1 固体废物环境影响回顾	112
5.5.2 已采取的固体废物处置措施有效性评价	113
5.5.3 固体废物环境影响预测验证	113
5.6 土壤环境影响后评价	114
5.6.1 土壤环境影响回顾	114
5.6.2 已采取的土壤环境污染防治设施有效性评价	114
5.6.3 土壤环境影响预测验证	114
5.7 环境风险影响评价	115
5.7.1 环境风险回顾	115
5.7.2 环境风险影响分析	120
5.7.3 环境风险防范措施有效性评价	123
6 环境治理措施有效性评估	123
6.1 大气污染防治措施有效性	124
6.1.1 有组织废气治理措施有效性分析	124
6.1.2 无组织废气治理措施有效性分析	124
6.1.3 废气达标有效性分析	125
6.1.4 存在的问题和改进措施	125
6.2 废水治理措施有效性	125
6.2.1 排水系统现状	125
6.2.2 生产废水治理措施	126
6.2.3 生活污水治理措施	126
6.2.4 初期雨水治理措施	126
6.2.5 废水达标有效性分析	126
6.2.6 存在的问题和改进措施	127
6.3 地下水污染防治措施有效性分析	127
6.3.1 地下水污染防治措施	127
6.3.2 存在问题及改进措施	129
6.4 噪声污染防治措施有效性	129
6.4.1 平面布置及工艺选择措施	129
6.4.2 主要噪声源控制措施	129
6.5 固体废物防治措施有效性	129
6.5.1 固体废物治理措施有效性分析	129
6.5.2 存在的问题和改进措施	130
6.6 环境风险防范措施有效性分析	130
6.6.1 环境风险防范措施现状	130

6.6.2 存在的问题和改进措施	132
7 环境管理与监测计划	133
7.1 环境管理及环境监测制度现状调查	133
7.2 环境监测和监控计划	133
7.3 排污口的规范化管理	134
7.4 存在的问题和改进措施	134
7.4.1 存在问题	134
7.4.2 改进措施	134
7.5 总量控制	135
8 环境保护补救方案和改进措施	135
8.1 存在问题及改进措施	135
8.2 建议	136
9 后评价结论及建议	137
9.1 建设项目过程回顾	137
9.2 建设项目工程评价	138
9.3 环境质量现状后评价	138
9.3.1 大气环境质量变化分析	138
9.3.2 地表水环境质量变化情况分析	138
9.3.3 地下水环境质量变化情况调查	139
9.3.4 土壤环境质量变化情况调查	139
9.3.5 声环境质量变化分析	139
9.4 污染防治措施有效性后评价	139
9.4.1 大气环境保护措施有效性后评价	139
9.4.2 废水治理措施有效性后评价	140
9.4.3 噪声污染防治措施有效性后评价	141
9.4.4 固体废物防治措施有效性后评价	141
9.4.5 环境风险防范措施有效性	141
9.5 存在问题及改进措施	141
9.5.1 大气环境保护措施	142
9.5.2 地表水环境保护措施	142
9.5.3 地下水环境保护措施	142
9.5.4 土壤环境保护措施	142
9.5.5 环境管理及监测计划	142
9.6 结论及建议	143

前言

一、项目特点

硫酸广泛用于磷肥、有色冶炼、石油化工、纺织印染、国防军工、农药、医药、制革以及炼焦、钢铁等行业。近年来随着国内经济的发展，我国农业继续保持高增长，国家继续加大对农业生产、农业资料及基础建设资金投入，这也就决定了国内硫酸市场巨大需求潜力及良好的增长形势。

剑川县丹增再生资源开发有限责任公司拟利用迪庆神川矿业开发有限责任公司生产的硫精砂（硫铁精矿）为生产原料年产 20 万吨/年硫酸。项目选址位于在厂址位于剑川县县城南面约 8 公里处的甸南镇兴水村委会江长门村。

公司拟投资建设的《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目》于 2012 年 3 月经剑川县工业和信息化局投资备案证 2012 年第 02 号备案、备案项目编码：125329312611001。2012 年 6 月，受剑川县丹增再生资源开发有限责任公司委托，云南省环境科学研究院承担了《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目》的环境影响评价工作。2012 年 8 月 27 日大理州环境保护局以“大环审[2012]66 号文”对该项目环境影响报告书进行了批复，同意该项目建设。项目占地面积 88103.57m²，总投资约 14838.88 万元，环保投资约 765 万元。拟建设 20 万吨/年硫精砂制酸生产线一条，形成主产工业硫酸 20.41 万吨/年，副产铁焙砂 27.44 万吨/年和中压饱和蒸汽 23 万吨/年的生产能力。该项目于 2012 年 9 月开工建设，2016 年 2 月全部建设完成，随后进入设备调试阶段，整个厂区严格按照设计、环评及环评批复要求完成了主体工程、配套工程及相关环保设施的建设，2017 年 9 月所有设备调试正常后进入试生产阶段。2018 年 1 月，建设单位委托云南地矿环境检测中心承担该工程的竣工验收监测工作，2018 年 5 月云南地矿环境检测中心编制完成了《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目竣工环境保护验收监测报告》，2018 年 6 月 4 日，剑川县丹增再生资源开发有限责任公司在公司一楼会议室召开了剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目竣工环境保护验收会，经专家组及参会审核查验后同意项目竣工验收。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十七条：“在项目建设、运行

过程中产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形的，建设单位应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案，原环境影响评价文件审批部门也可以责成建设单位进行环境影响的后评价，采取改进措施。”对照中华人民共和国生态环境部办公厅《关于印发污染影响建设项目重大变动清单（试行）的通知》（环办环评函[2020]688号），建设项目开发、使用功能未发生变化；生产、处置或储存能力不变；建设地点不变；生产工艺不变；产品品种不变；主要原辅材料、燃料不变；废气污染治理措施发生变动，原环评阶段原料破碎工段设置布袋除尘器及20m高排气筒排放，实际阶段由于原料含水率在13%，含水率较大，导致破碎工段起尘量大大降低，故未设置布袋除尘器及20m高排气筒，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688号），项目不属于重大变更。因此只需进行环境影响后评价。一是对原环境影响评价的结论、环境保护措施的有效性进行验证；二是对项目建成运行过程中产生新的环保问题进行分析，并提出针对性的环保补救方案和改进措施。

本次后评价对象为剑川县丹增再生资源开发有限责任公司20万吨/年硫精砂制酸项目。

二、后评价工作过程

剑川县丹增再生资源开发有限责任公司于2023年8月委托我单位承担该项目的环境影响后评价工作。接受委托后，我单位立即组织有关技术人员对项目的实际建设情况进行了实地调查，收集有关资料，通过分析评价，编制了《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司20万吨/年硫精砂制酸项目环境影响后评价报告书》，并接受环境保护主管部门的监督检查。

按照环境影响后评价文件的要求，根据项目所在地的地理特征、工程特点和原环评报告环境监测内容等制定监测方案，并委托云南通际环境检测技术有限公司于2023年9月19日-28日对项目区的大气环境质量、地下水环境质量、声环境进行现状检测；委托江苏格林勒斯检测科技有限公司对土壤环境质量进行了现状监测。项目于2023年9月4日在大理环保网上对该项目后评价情况进行了第一次公示。我单位按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》要求，对剑川县丹增再生资源开发有限责任公司20万吨/年硫精砂制酸项目进行过程回顾、

工程评价、现场调查和资料收集，验证环境保护措施的有效性，能否达到国家或地方相关法律、法规和标准要求，核实环境影响预测与实际影响的差异，项目所在地环境质量、敏感目标、污染源的变化；调查分析项目运行后产生的新问题，提出了环境补救方案和改进措施，最终给出环境影响后评价的结论，编制完成了《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响后评价报告书》。

三、分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性分析

项目为硫精砂制酸工艺，根据《产业结构调整指导目录》（2011 年本），项目不属于限制类和淘汰类，采用的工艺及设备未列入其淘汰类，因此项目建设符合国家产业政策。

(2) 选址符合性分析

参照《化工建设项目环境保护设计标准》（GB/T50483-2019）对项目厂址的选择与总平面布置要求，化工建设项目选址应符合当地及区域发展规划、环境保护规划和产业导向，应选址在规划的化工园区内，并应符合园区规划环境影响评价及其批复文件要求；厂址选择应根据自然环境和社会环境，工业园区规划环境影响评价结论，以及拟建项目性质、规模和排污特征、地区环境承载力，经分析论证，优先对环境影响最小的厂址方案；凡排放废水、废气、固体废物、恶臭、放射性物质等的化工建设项目，不得建设在下列区域：城市规划确定的生活居住区、文教区；饮用水水源保护区；名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区；自然保护区、生态红线区；其他需要特别保护的地区。具有水体环境污染风险的化工建设项目不宜选址在距离大江大河及其主要支流岸线 1000m 范围内。排放有毒有害废气的化工建设项目宜布置在当地城镇或居民区等环境保护目标全年最小频率风向的上风向。危险废物处置场地应符合国家现行标准《危险废物填埋污染控制标准》GB18598、《化工危险废物填埋场设计规定》HG/T20504 的规定。环境保护工程设施用地应与主体工程用地同时选择、布置。火炬设施、有毒有害物料贮存库、罐区、装卸站、污水处理场、危险废物暂存区、废物填埋场和焚烧装置等，宜布置在全年最小频率风向的上风向。新建化工建设项目宜有绿化规划设计，绿色方案宜考虑抑尘、降噪等环境保护要求。放射性物品储存库应布置在人

员活动稀少的地带。高噪声源不宜布置在有声环境敏感目标的厂界附近。经现场踏勘，本项目位于剑川县甸南镇兴水村委会江长门村，不在规划的化工园区内，且本项目不在城市规划确定的生活居住区、文教区；不在饮用水水源保护区；不在名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区；不在自然保护区，生态红线区及其他需要特殊保护的地区。

四、报告书的主要结论

本项目的建设符合国家产业政策，生产技术较成熟、工艺合理，通过现场踏勘和调查分析，项目在运营过程中已落实了评价报告书、竣工环保验收中各项针对性的污染治理措施，污染物可以做到达标排放，对项目周边环境影响不大。针对现状存在的不足，本次后评价提出相关的整改措施，要求进一步完善环境监测计划，持续改进生产工艺设备的密闭化，不断提升污染防治措施的效率，进一步加强管理，减缓对周边环境影响。项目工程内容未发生变动，虽环保设施发生变动，但污染物变化量较小，且经现场监测结果看，产生的总悬浮颗粒物能满足排放标准要求，不会导致不利环境影响加重。

经后评价确定区域各环境要素能满足环境功能要求，项目已经建成的环保措施及本次提出补救措施完善后，建设单位落实了环评报告书、环评批复及竣工环保验收中各项污染治理措施，并满足现行环保要求；项目运行过程中各项目污染物达标排放，排放污染物满足现行排污许可证控制总量要求，说明环保措施有效，无重大漏项和明显错误；项目管理制度健全，运行期间未发生环境风险事故；通过环境影响验证说明原环评影响结论正确，措施可行，采取本次评价提出补救措施后，项目运行对周边环境影响仍可控。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日实施；

- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月1日实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日实施；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年9月1日；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2022年6月5日；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月1日；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》2020年1月1日
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012修订)2012年2月29日；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》2018年10月26日；
- (11) 《中华人民共和国安全生产法》2021年9月1日实施；
- (12) 《中华人民共和国环境保护税法》2018年1月1日
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第682号，2017年10月1日；
- (14) 《排污许可管理条例》2021年3月1日实施；
- (15) 其他有关环境保护的法律、法规。

1.1.2 部门规章及政策性文件

- (1) 《危险化学品安全管理条例》国务院[2013]第645号令，2013年12月7日；
- (2) 《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》环境保护部令第37号；
- (3) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》2020年1月1日实施；
- (4) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》环境保护部办公厅2014年01月01日；
- (5) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》环发[2015]162号，2015年12月11日；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》生态环境部令4号，2019年1月1日实施；
- (7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》国家环境保护部(环发[2012]77号)；
- (8) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》环评

[2018]11号；

(9) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》国发[2012]98号，2012年8月7日；

(10) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办[2014]30号；

(11) 《大气污染防治行动计划》国发[2013]37号；

(12) 关于印发《水污染防治行动计划的通知》国发[2015]17号，2015年4月2日；

(13) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》环办[2014]48号；

(14) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》环发[2015]163号；

(15) 《国家危险废物名录》2021年；

1.1.3 云南省环境保护法规、规定

(1) 云南省人大《云南省环境保护条例》2014年修订；

(2) 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》；

(3) 《大理白族自治州水功能区划（2015年修订）》；

(4) 《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2014年修订）

(5) 《云南省生态功能区划》（2009年9月）；

(6) 《云南省环境保护厅建设项目环境影响评价政府信息公开工作规程（试行）的通知》（云环发[2014]62号）；

(7) 《云南省大气污染防治条例》（2018年11月29日审议通过，2019年1月1日实施）；

1.1.4 环境影响评价技术导则、规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (9) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2019)
- (10) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (12) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (13) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- (15) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);
- (16) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019)
- (17) 《化工建设项目环境保护设计标准》(GB-T50483-2019)

1.1.5 相关技术文件、材料

(1) 《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》，2012 年 6 月；

(2) 大理白族自治州环境保护局文件《关于剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸装置建设项目环境影响报告书的批复》(大环审[2012]66 号)，2012 年 8 月 27 日；

(3) 大理白族自治州环境保护局《关于剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环保工作的补充意见》，2015 年 11 月 11 日。

(4) 《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目竣工环境保护验收》，2018 年 5 月。

(5) 《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司关于 20 万吨/年硫精砂制酸项目竣工环境保护验收意见》，2018 年 6 月 20 日。

(6) 《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件应急预案》(第三版)，2023 年 7 月；

(7) 《检测报告》(通际环检字[2023]第 2023091504 号) 云南通际环境检

(8) 排污许可证申请相关材料

(9) 其他技术资料等

1.2 评价目的、评价原则、评价内容及评价重点

1.2.1 评价目的

(1) 掌握实际环境影响

通过开展项目环境影响回顾性调查,客观评价项目运行过程对周围环境的实际影响,总结分析项目对社会经济带来的综合作用和效益,以及投入运行以来所产生的各类环境影响。通过对环境影响的回顾分析、评价、验证环境影响评价方法、思路的可靠性和实用性。

(2) 完善环保措施及管理工作

通过对项目相关环境保护工作过程进行调查、回顾、总结项目建设和环境保护经验与教训,分析已采取环保措施的有效性,提出环境保护补救措施和环境管理工作改进建议,为后期环境保护工作开展指导。

(3) 响应环境保护行政主管部门的要求

开展本项目环境影响后评价工作,即是对项目实际环境影响情况的验证,也是对环境保护主管部门要求的积极响应。另一方面也是帮助企业客观性查找遗漏环保问题,实现企业绿色、环保、良好持续发展。

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，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。

1.2.3 评价内容

针对环境影响后评价的特点，本次评价的主要内容如下：

(1) 建设项目过程回顾。包括环境影响评价、环境保护措施落实、环境保护设施竣工验收、环境监测情况以及公众意见收集调查情况等。

(2) 建设项目工程评价。包括项目地点、规模、生产工艺或运行调度方式，环境污染或生态环境影响的来源、影响方式、范围和程度等。

(3) 区域环境变化评价。包括建设项目周围区域环境敏感目标变化、污染源或者其他影响源变化、环境质量现状和变化趋势分析等。

(4) 环境保护措施有效性评估。包括环境影响报告书规定的污染防治、生态保护和风险防范措施是否适用、有效，能否达到国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等。

(5) 环境影响预测验证。包括主要环境要素的预测影响与实际影响差异，原环境影响报告书内容和结论有无重大漏项或者明显错误，持久性、累积性和不确定性环境影响的变现等。

(6) 环境保护补救方案和改进措施。

(7) 环境影响后评价结论

1.2.4 评价重点

根据建设项目生产工艺特点、污染物排放情况和厂址区域环境特征、项目采取的污染防治及周围环境特征，确定评价重点为：

(1) 建设项目工程评价；

(2) 区域环境变化评价；

(3) 环境保护措施有效性评价

(4) 环境影响预测验证；

(5) 环境保护补救方案和改进措施。

1.3 评价标准

1.3.1 后评价因子

后评价阶段主要依据原环评报告所列的环境质量现状评价因子及污染物排放因子，并结合企业实际排放污染情况、工程特点等确定本次后评价因子。

(1) 环境质量现状评价因子

根据原环评报告和后评价阶段实际运行过程中确定的环境现状评价因子进行对比分析，对比分析情况见下表：

表 1.3-1 环境现状评价因子比对情况一览表

环境要素	评价因子		变化情况
	原环评评价	本次后评价	
大气环境	SO ₂ 、硫酸雾、TSP、PM ₁₀	SO ₂ 、硫酸雾、TSP、PM ₁₀	不变
地表水	pH、COD、SS、石油类、氨氮、总氮、硫化物、总砷、总铅	pH、COD、SS、石油类、氨氮、总氮、硫化物、砷、Pb、总磷、氟化物、Zn、镉、SO ₄ ³⁻	主要增加总磷、氟化物、锌、镉、SO ₄ ³⁻ 评价因子
地下水	/	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ³⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、高锰酸盐指数、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	增加评价标准及相应的评价因子
声环境	Leq (A)	Leq (A)	不变
土壤	pH、Pb、Zn、As	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、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、1,1,1-三氯乙烷、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[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	评价标准变更及增加相应的评价因子

(2) 污染物排放因子

根据原环评报告对污染物分析确定的污染物排放因子和后评价阶段实际运行过程中确定的评价因子进行对比分析，对比分析情况见下表：

表 1.3-2 污染物排放因子对比情况一览表

序号	项目	污染物排放因子		变化情况
		原评价	后评价	
1	废气	颗粒物、二氧化硫、硫酸雾	颗粒物、二氧化硫、硫酸雾	与环评一致
2	废水	生产废水循环利用，不外排；生活污水旱季用于厂区绿化，雨季排入附近季节性沟渠	生产废水循环利用，不外排；生活污水用于厂区绿化，不外排	生产废水、生活污水均不外排
3	噪声	Leq (A)	Leq (A)	无变化
4	固废	一般固废、危险固废、生活垃圾	一般固废、危险固废、生活垃圾	无变化

1.3.2 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目位于剑川县甸南镇兴水村委会江长门村，属于大气环境二类区，原环评阶段及本次后评价阶段环境空气质量标准及限值变化情况如下：

表 1.3-3 环境空气质量评价因子执行标准变化情况一览表

污染物名称	原环评阶段：《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准		后评价阶段：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准		变化情况
	取值时间	二级标准浓度限值	取值时间	二级标准浓度限值	
SO ₂	年平均	60μg/m ³	年均值	60μg/m ³	无变化
	24 小时平均	150μg/m ³	24 小时平均	150μg/m ³	
	小时平均	500μg/m ³	小时平均	500μg/m ³	
PM _{2.5}	未评价	未评价	年均值	35μg/m ³	增加评价因子
			24 小时平均	75μg/m ³	
PM ₁₀	未评价	未评价	年均	70μg/m ³	增加评价因子
			24 小时平均	150μg/m ³	
NO ₂	年均	80μg/m ³	年均	40μg/m ³	增加评价因子
	24 小时平均	120μg/m ³	24 小时平均	80μg/m ³	
	小时平均	240μg/m ³	小时平均	200μg/m ³	
CO	未评价	未评价	24 小时平均	4mg/m ³	增加评价因子
			小时平均	10mg/m ³	
O ₃	未评价	未评价	日最大 8 小时平均	100μg/m ³	增加评价因子
			小时平均	160μg/m ³	

TSP	年均值	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	无变化
	24小时均值	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

(2) 地表水环境质量现状

原环评阶段：确定项目区域地表水体为羊岑河、海尾河、黑惠江。按照《云南省地表水功能区划（复审）》，黑惠江源头—入澜沧江河段执行III类标准，羊岑河、海尾河均为黑惠江汇入支流，执行III类标准。

后评价阶段：现场踏勘，项目地表水体为羊岑河、海尾河、黑惠江。按照《大理白族自治州水功能区划（2015年修订）》（大理白族自治州水务局），黑惠江剑川-南涧保留区：甸头至入澜沧江口段全长335.5km。多年平均来水量49.5亿 m^3 。该河自剑川，经洱源、漾濞、巍山、至南涧，沿途有桃源河、弥沙河、白杂固河、平头河、西洱河、顺濞河、吐鲁河、歪角河、阿杂地河等注入。于南涧岔河汇入澜沧江。该段沿途经高山峡谷，水能蕴藏量大，开发潜力大，但开发利用难度也较大。现状水质为II~III类，其中甸南段为II类，羊庄坪段为III类，434km段为III类，规划水平年水质目标为II~III类（甸南段II类，以下段III类）。本次后评价阶段羊岑河、海尾河、黑惠江水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

表 1.3-4 地表水质量评价因子执行标准变化情况一览表 单位：mg/L

污染物名称	原环评阶段：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	后评价阶段：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准	变化情况
	标准限值	标准限值	
pH 值	6-9（无量纲）	6-9（无量纲）	执行标准变更，增加评价因子
BOD ₅	未评价	3	
COD	未评价	15	
Pb	0.05	0.01	
Zn	1.0	1.0	
氨氮	未评价	0.5	
氟化物	未评价	1.0	
石油类	未评价	0.05	
总氮	未评价	0.5	
总磷	未评价	0.1	
铜	1.0	1.0	
汞	未评价	0.00005	
镉	0.005	0.005	
铬（六价）	未评价	0.05	
砷	0.05	0.05	
硫化物	未评价	0.1	
高锰酸盐指	未评价	4	

数			
粪大肠菌群 (个/L)	未评价	2000	

(3) 地下水环境质量标准

原环评阶段地下水环境质量未设执行标准。本次后评价区域地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)表1中III类标准。

表 1.3-5 地下水质量评价因子执行标准变化情况一览表 单位: mg/L

污染物名称	原环评阶段: 未设置 执行标准	后评价阶段: 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	变化情况
	标准限值	标准限值	
pH	未评价	6.5-8.5	增加执行 标准, 评 价因子
总硬度		450	
硫酸盐		250	
挥发酚		0.002	
亚硝酸盐		1.00	
氨氮		0.5	
硝酸盐		20.0	
锌		1.00	
汞		0.001	
铜		1.00	
砷		0.01	
氰化物		0.05	
六价铬		0.05	
铅		0.01	
镉		0.005	
锰		0.10	
硫化物		0.02	
细菌总数		100CFU/ml	
高锰酸盐指数		3.0	
溶解性总固体		1000	
铁	0.3		

(4) 声环境质量标准

原环评阶段项目声环境质量标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类, 4a类标准。本次后评价区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类, 4a类标准。

表 1.3-6 声环境质量执行标准变化情况一览表 单位: dB (A)

污染物 名称	原环评阶段: 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2、4a类标准	后评价阶段: 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2、4a类标准	变化情况
	标准限值	标准限值	

	昼间	夜间	昼间	夜间	
声环境	60	50	60	50	与环评一致
	70	55	70	55	

(5) 土壤环境质量标准

原环评阶段土壤环境质量执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 二级标准, 现已作废。本次后评价厂址用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地管制标准, 厂址周边用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 表 1 风险筛选值要求。

表 1.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬(六价)	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氧乙烷	3	9	20	100
12	1, 2-二氧乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氧乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氧乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2 二氧乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40

27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1299
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a、h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700

表 1.3-8 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.3.3 污染物排放及控制标准

本次后评价污染物排放标准主要根据企业实际执行排放标准确定，执行标准有更新的按照最新标准执行。同时污染物排放因子或排放形式发生变化的根据实际情况进行确定。

(1) 废气

本项目为硫酸生产项目，大气污染物排放的颗粒物、二氧化硫、硫酸雾最高允许浓度执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中表 5 规定的排放限值要求，具体见下表：

表 1.3-9 新建企业大气污染物排放浓度限值 单位：mg/m³

序号	控制项目	排放限值	污染物排放监控位置
1	二氧化硫	400	硫酸工业尾气排放口
2	硫酸雾	30	
3	颗粒物	50	破碎、干燥及排渣等工序排放口

新建企业单位产品基准排气量执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 7 规定的限值，具体见下表：

表 1.3-10 单位产品基准排气量 单位：m³/t 产品

生产工艺	排放限值	污染物排放监控位置
硫铁矿制酸	2800	硫酸工业尾气排放口（排气量计量位置与污染物排放监控位置相同）

企业边界大气污染物任何 1 小时平均浓度执行《硫酸工业污染排放标准》（GB26132-2010）表 8 规定的限值，具体见下表：

表 1.3-11 企业边界大气污染物无组织排放限值 单位：mg/m³

序号	控制项目	最高浓度限值	监控点
1	二氧化硫	0.5	企业边界
2	硫酸雾	0.3	
3	颗粒物	0.9	

(2) 废水

原环评阶段建成后生活废水循环利用，不外排。生活污水处理站出水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》中绿化用水标准，雨季回用不完的直接排放，接纳水体为附近季节性沟渠，汇入海尾河终进入黑惠江，接纳水体为Ⅲ类水体，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。后评价阶段，黑惠江水体为Ⅱ类水体，Ⅱ类水体禁止排污，则项目产生的生产废水循环利用，

生活污水经污水处理站处理后，回用于厂区绿化，不外排。生活污水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化用水标准。

表 1.3-12 城市杂用水水质标准

序号	项目	冲厕	道路清扫, 消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH	6~9				
2	色(度) ≤	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度 (NTU) ≤	3	10	10	5	20
5	溶解性总固体 (mg/l) ≤	1500	1500	1000	1000	--
6	BOD ₅ (mg/l) ≤	10	15	20	10	15
7	氨氮 (mg/l) ≤	10	10	20	10	20
8	表面活性剂 (mg/l) ≤	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁 (mg/l) ≤	0.3	--	--	0.3	--
10	锰 (mg/l) ≤	0.1	--	--	0.1	--
11	DO (mg/l) ≥	1.0				
12	总余氯 (mg/l)	接触 30min 后 ≥1.0, 管网末端 ≥0.2				
13	总大肠菌群 (个/l) ≤	3				

(3) 噪声

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，具体见下表：

表 1.3-13 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

时段 厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2	≤60	≤50

(4) 固体废物

原环评阶段执行《危险固废鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007），《危险固废鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），《危险固废贮存污染控制标准》（GB18597-2001），《危险固废填埋污染控制标准》（GB18598-2001）标准。后评价阶段一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固废贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求，危险固废贮存、处置执行《危险固废贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单；危险固废收集贮存运输执行《危险固废收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）。

项目后评价与原环评报告排放标准执行变化情况见下表：

表 1.3-14 项目此次后评价与原环评排放标准执行变化情况表

类型	原环评	此次后评价	变化情况
环境质量标准	《环境空气质量标准》 (GB3095-1996) 二级标准	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	标准变更
	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类标准	执行类别变更
	/	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) 表 1 中III类标准	增加
	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类, 4a类标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类, 4a类标准	不变
	《土壤环境质量标准》 (GB15618-1995) 二级标准	厂址用地执行《土壤环境质量 建设 用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二 类用地管制标准, 厂址周边用地 执行《土壤环境质量 农用地土壤 污染风险管控标准(试行)》 (GB15618-2018) 表 1 风险筛选 值要求	标准变更
污染物排放标准	《硫酸工业污染物排放标准》 (GB26132-2010) 中表 5、表 8 限值要求	《硫酸工业污染物排放标准》 (GB26132-2010) 中表 5、表 8 限值要求	不变
	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准	/	不外排, 不 设排放标准
	《工业企业厂界环境噪声排放标 准》(GB12348-2008) 2、4类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标 准》(GB12348-2008) 2、4类标 准	不变
	《危险固废鉴别标准 腐蚀性鉴 别》(GB5085.1-2007), 《危险废物 鉴别标准 浸出毒性鉴别》 (GB5085.3-2007), 《危险废物贮 存污染控制标准》 (GB18597-2001), 《危险废物填 埋污染控制标准》 (GB18598-2001) 标准	《一般工业固废贮存和填埋污染 控制标准》(GB18599-2020), 《危 险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及修改单, 《危 险废物收集贮存运输技术规范》 (HJ2025-2012)	标准变更

1.4 环境敏感点及保护目标

项目位于剑川县甸南镇兴水村委会江长门村, 根据现场核查, 评价区内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。原环评所列环境保护目标与本次后评价环境保护变化情况见下表;

表 1.4-1 环境保护目标一览表

原环评阶段				后评价阶段				变化情况
保护目标	目标名称	方位及距离	保护要求	保护目标	目标名称	方位及距离	保护要求	
环境空气	江长门	西侧 900m	《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准	环境空气	江长门	西侧 900m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	保护目标增加, 执行标准变更
	上桃源	西南 2300m			上桃源	西南 2300m		
	中桃源	西南 1750m			中桃源	西南 1750m		
	下桃源	西南 2250m			下桃源	西南 2250m		
	北坪地	东南 1900m			北坪地	东南 1900m		
	上宝甸	东侧 1650m			上宝甸	东侧 1650m		
	下宝甸	东侧 2500m			下宝甸	东侧 2500m		
	上登	东北 2600m			上登	东北 2600m		
	/	/			/	印盒村		
地表水	海尾河	南侧 1900m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准	地表水	海尾河	南侧 1900m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准	执行类别变更
	黑惠江	南侧 4000m			黑惠江	南侧 4000m		
/	/	/	/	土壤环境	/	厂界周边	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 表 1	新增保护目标

1.5 环境影响后评价工作程序

本次环境影响后评价工作程序主要分为以下几个阶段:

第一阶段为前期准备阶段, 具体工作包括: ①环境现状初步调查与资料收集; ②收集环评、验收与监督检查资料, 例行监测与监控资料; ③收集项目核准与设计资料, 生产现状与生产管理资料, 环境特征资料; ④环境管理现状, 污染物产生与防治现状调查。

第二阶段为编制实施方案阶段, 具体工作包括: ①确定后评价范围、内容和重点; ②确定后评价方法与监测、调查工作; ③编制环境影响后评价实施方案。

第三阶段为调查分析阶段, 具体工作包括: ①工程概况调查; ②污染和影响调查; ③污染防治设施调查; ④环境管理现状调查; ⑤环保投诉及处理情况调查。

第四阶段为编制环境影响后评价报告阶段，具体工作包括：①建设过程回顾与工程评价；②区域环境变化评价；③环保措施有效性评价与预测验证；④环境保护补救方案与改进措施。

本项目后评价技术工作程序见下图：

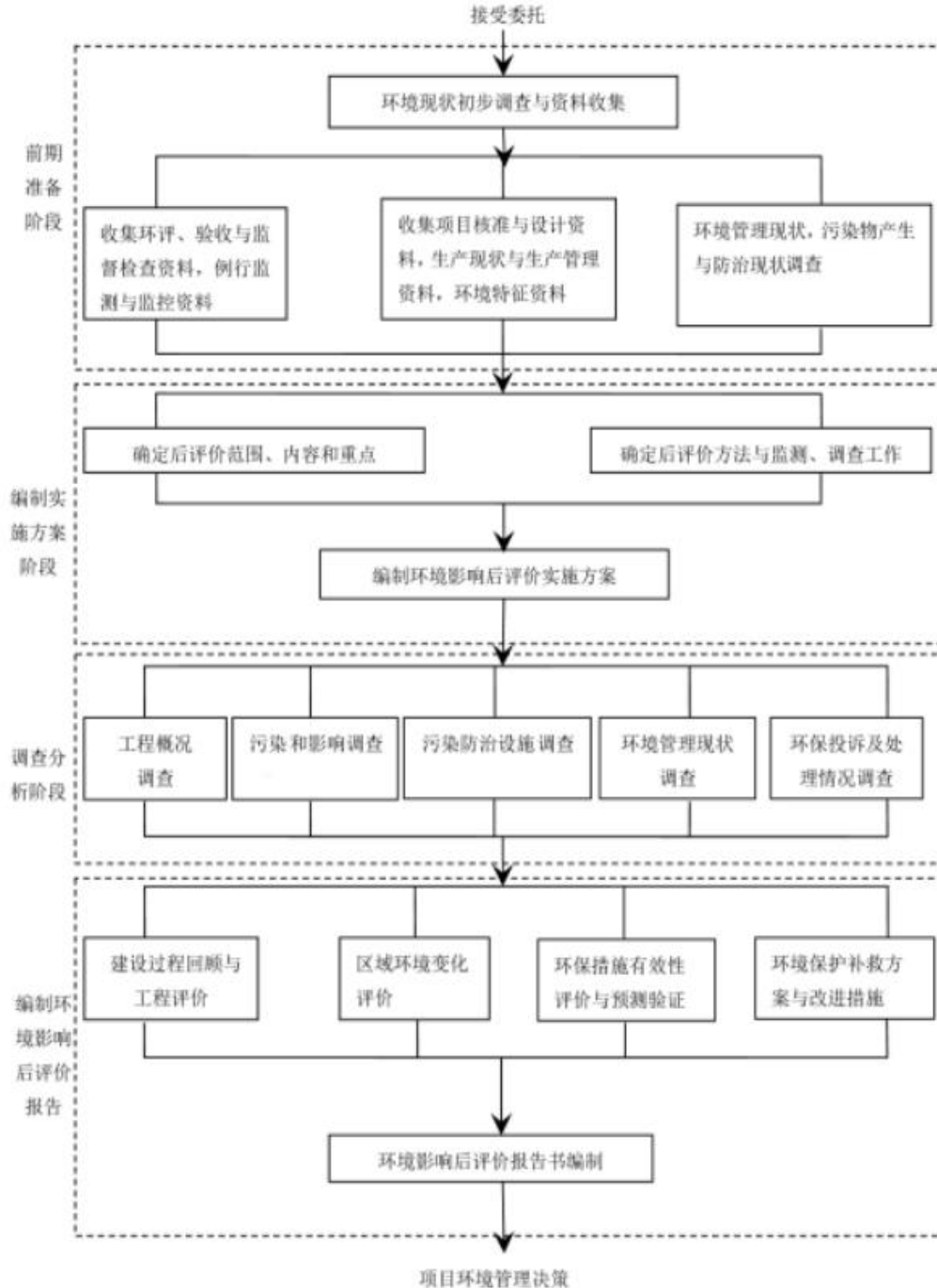


图 1.5-1 本项目后评价技术工作程序图

2 建设项目过程回顾

2.1 企业项目建设过程回顾

剑川县丹增再生资源开发有限责任公司在云南省大理白族自治州剑川县县城南面约 8 公里处的甸南镇兴水村委会江长门村投资建设“剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目”。2012 年 3 月经剑川县工业和信息化局投资备案证 2012 年第 02 号备案，备案项目编号：125329312611001。2012 年 6 月委托云南省环境科学研究院编制了《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》，项目建设内容或生产能力：采用沸腾炉焙烧、动力波除尘、稀酸洗、“3+2”两转两吸工艺，年产 20 万吨硫酸。2012 年 8 月 27 日大理州环境保护局以“大环审[2012]66 号文”对该项目环境影响报告书进行了批复，同意该项目建设。该项目于 2012 年 9 月开工建设，2016 年 2 月全部建成，随后进入设备调试阶段，2017 年 9 月全厂所有设备调试正常后进入试生产阶段。2018 年 1 月委托云南地矿环境检测中心承担该工程的竣工验收监测工作。2018 年 6 月 4 日，剑川县丹增再生资源开发有限责任公司在公司一楼会议室召开了剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目竣工环境保护验收会，经专家组及参会审核查验后同意项目竣工验收。2020 年 7 月 31 日首次申领排污许可证，许可证编号：91532931592030552C001V，有效期限：2020 年 7 月 31 日至 2023 年 7 月 30 日，2023 年 7 月 30 日进行了延续，有效期限：2023 年 7 月 31 日至 2028 年 7 月 30 日。项目至今正常生产运营，且期间进行了排污申报表的填报及排污费的缴纳。

通过收集项目环评文件、环评批复及竣工验收等相关资料，结合现场实地勘察，本次后评价项目环保手续情况见下表。

表 2.1-1 本项目环保手续办理情况表

环保手续	编制时间	批复/备案时间	批复/备案文号	审批单位	备注
环评报告	2012.05	2012.08.27	大环审[2012]66 号	大理州生态环境局（原大理州环境保护局）	《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》
竣工	2018.05	2018.06	自主验收意见	自主验收	《剑川县丹增再生资源开

环境保护验收			见		发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目竣工环境保护验收监测报告》
排污许可	2020.07	2020.07.31	91532931592030552C001V	大理州生态环境局	排污许可证
应急预案	2017.3	2017.03.27	532931-2017-004-M	大理州生态环境局剑川分局	剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件应急预案（第一版）
	2020.07	2020.08.05	532931-2020-003-H	大理州生态环境局剑川分局	剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件应急预案（第三版）
	2023.07	2023.07.20	532931-2023-008-H	大理州生态环境局剑川分局	剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件应急预案（第三版）

2.1.1 环境影响评价报告主要预测内容及评价结论回顾

2.1.1.1 原环评《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目》预测内容及评价结论回顾

表 2.1-2 环境影响评价报告主要预测内容及评价结论

环境质量	环境空气	<p>利用估算模式对项目的破碎布袋除尘产生的粉尘废气、尾吸塔产生的废气，主要污染物 SO₂、硫酸雾、TSP、PM₁₀ 进行预测，通过预测计算出项目污染物 SO₂、硫酸雾、TSP、PM₁₀ 排放最大落地浓度和距离分别为：SO₂：0.0081mg/m³距离 631m，占标率 1.62%；硫酸雾 0.0037mg/m³ 距离 631m，占标率 1.25%；TSP：0.046mg/m³ 距离 432m，占标率 5.07%；PM₁₀：0.0017mg/m³ 距离 432m，占标率 0.38%。预测结果表明：各污染物排放对地面浓度的最大贡献均不超标、且占标率均较低、影响范围不大，本项目废气污染物的排放对周围环境的影响不大。对评价区各关心点的影响不大，不会改变项目所处区域的环境功能。非正常排放情况下通过估算模式计算项目污染物 SO₂ 的最大落地浓度和距离，结果表明：非正常排放的 SO₂ 污染物将造成评价区内大范围的小时地面浓度贡献值全部超标，最大超标倍数 3 倍。其对环境的影响程度及影响范围为环境所不能接受。</p> <p>项目建成投产沸腾炉首次或检修后的点火时必须准备一定量的经过焙烧的焙砂和木材，用经过焙烧的焙砂和木材铺炉底采用柴油点火将炉体烘干并使炉温烧升至 850℃ 以上，关闭炉顶排放口进行投料，焙烧得到的高温 SO₂ 炉气进入硫酸生产系统生产硫酸。不得在点火升温过程中使用精矿参与燃烧。</p> <p>采取本措施后可杜绝沸腾炉开车升温过程中 SO₂ 的排放，保证尾吸的正常运行。消除该排放条件对环境的影响。</p> <p>总体分析：本项目建成后排放的废气污染物对评价区空气环境的影响不大，对评价区各关心点的影响不大，不会改变项目所处区域的环境功能。</p>
	地表水	(1) 生活污水

		<p>本项目生产废水、生活废水经处理后全部返回生产系统回用，不排放，对评价区的地表水海尾河、黑惠江均没有影响。在项目生活污水处理站正常运行的情况下，处理后的尾水排放能够达到排放要求，由于项目直接排入厂区南侧的季节性沟渠，处于干涸状态无法进行现状监测，但从附近地表水体的监测资料看，周围水体水质较好，所监测重金属达到III类水质标准，有一定的环境容量。项目排放污水量小，浓度较低，按照设计要求能够达标排放，不会改变周围水体水环境功能。</p> <p>(2) 清净下水</p> <p>项目外排水还包括循环水（冷却水）系统及脱盐水制备排水、水量 19.62m³/h，属净下水、含少量的 Ca²⁺、Mg²⁺排入厂区南侧临近的季节性沟渠，或汇入海尾河进入黑惠江，或蒸发。净下水是净循环水系统为保持一定的浓缩倍数而必须排放的“下水”，其水质与循环水系统给水水质相同，其循环过程中除盐份（Ca²⁺、Mg²⁺）有所增加外，不含其它污染物，由于其水量不大，对海尾河、黑惠江河水水质基本无影响。</p> <p>结论：（1）本项目无生产废水排放，产生的生活污水在旱季时作为绿化水回用，在雨季无法回用时，排入项目南侧沟渠汇入黑惠江。项目排放污水量小，浓度较低，按照设计要求能够达标排放，不会改变周围水体水环境功能。</p> <p>（2）本项目外排水为循环水（冷却水）系统及脱盐水制备排水、水量 19.62m³/h，属净下水、不含其它污染物，由于水量不大，对海尾河、黑惠江水质基本无影响。</p>
	地下水	未评价
	声环境	项目对主要噪声源采取了有效的降噪措施，项目建成后厂界噪声水平可达标；界区周围村庄距厂界均在 600m 以远，厂址周围地形起伏较大，噪声源所处位置较高、周围村庄所处位置相对较低，且噪声具有“向上传播、距离衰减”的特征，上述因素的共同作用，项目厂区噪声对周围村庄的声环境不会造成超标影响。
	生态环境	本项目建设用地全部新征，项目厂址拟征用地土地利用现状属无利用的山坡台地，地表植被以地衣杂草为主、有少量的灌木及云南松，征用地范围内无国家规定的保护动、植物。项目厂址周围有部分耕地，项目对生态环境的影响主要体现为土地利用方式的改变和项目排放的废气污染物对厂址周围植被生长环境的影响两个方面。项目对周围农作物的影响因素主要来自项目排放的废气污染物中的 SO ₂ ，影响分析主要针对 SO ₂ 的日均浓度、小时浓度的影响进行分析。项目厂址周围农作物类型主要有稻谷、玉米、豆类等，其中水稻、玉米中等为敏感作物。结果表明：项目排放的废气污染物 SO ₂ 对厂址周围农作物无超标影响，远低于敏感作物允许浓度阈值，不会造成农作物急性、慢性伤害。项目工程的建设必然改变现有地表结构，项目厂址拟征用地土地利用现状属无利用的山坡台地，地表植被以地衣杂草为主、有少量的灌木及云南松，其生态功能较差，征用地范围内无国家规定的保护动、植物分布，项目的建设不会对当地群落结构、生态平衡造成不利影响。
	土壤	未评价
污染物排	废气	制酸尾气：沸腾炉产生的炉气含有大量的粉尘、SO ₂ 及少量酸雾。本工程先采用经旋风+电除尘器（二级收尘）+动力波（稀酸洗涤，进一步去除炉气中的粉尘并除去砷、铅等杂质）+电除雾器+干燥塔处理；净化、干燥后的含 SO ₂ 炉气由 SO ₂ 鼓风机送入转化吸收系统，通过二次转化和二次吸收制硫酸；尾

放	<p>气再通过尾吸塔进一步净化去除大部分的 SO₂ 及硫酸雾气体，达标后排放。制酸尾气经尾吸处理后通过 60m 高烟囱排放，通过硫平衡分析，废气量约为 50000m³/h，废气中 SO₂ 浓度约 72mg/m³，排放速率为 3.6kg/h，酸雾浓度约 12.25mg/m³，排放速率为 0.6125kg/h，低于《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 5 中要求标准限值。</p> <p>破碎粉尘：项目在原料破碎筛分工段采用高效布袋除尘器进行处理。原料烘干废气气量约 20000m³/h，除尘效率 99.5%以上，尾气尘排放浓度小于 30mg/m³，排放速率分别为 0.6kg/h，低于《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010) 表 5 中要求标准限值。</p>
废水	<p>拟建工程水污染源主要为污酸、地坪冲洗水、生活污水以及在循环系统和脱盐水站净下水。工程产生的工艺废水主要是在净化工段产生的污酸，污酸经处理用板框压滤机过滤，滤饼主要为硫酸钙渣，送渣场暂存；滤液送生产废水处理设施处理后回用，不外排。地面冲洗废水为弱酸性，主要含尘和矿粒，经沉淀处理后，回用于生产工序焙烧渣增湿，不外排。生活污水排入厂区自建的生活污水处理站进行处理后作为绿化用水，雨季回用不完的处理达到排放要求后排入附近沟渠，汇入海尾河进入黑惠江。循环水站及脱盐水站产生的浓水主要是在工艺过程中含盐量略有增加，作为清净水直接排放。屋面雨水排入散水沟流至厂区雨水管，室外场地雨水及道路排水采用雨水篦子排水汇入厂区雨水管，最后排至厂外，厂区初期雨水及事故消防排水设置 500m³ 事故水池用水泵逐渐打至厂区污水处理站处理达标回用。</p>
噪声	<p>本项目的主要噪声源有反击式破碎机、沸腾炉空气鼓风机、二氧化硫主风机等、余热锅炉排气管、热电站汽轮发电机，其源强值一般在 90-105dB（A）之间。建设项目在噪声治理上，针对两种不同性质的噪声，采取了不同的消声、隔声措施。对空气动力性噪声，在风机进、出口以及空压机吸风口加装消音器以控制噪声；对机械动力性噪声，由于其高频高强的特性（声强的主频分布为 1500~2000HZ；声强 90~110 dB(A)），在噪声的传播过程中容易衰减，且易受厂房、墙体、植被的吸收和阻隔，因此，对沸腾炉、SO₂ 主风机等高噪设备采用封闭式厂房隔音，并在建筑物内壁贴附孔板消音材料，同时在车间外和厂区空地采取绿化植物屏蔽、吸纳等措施来减轻设备噪声对外部环境的影响。</p> <p>由于噪声源对厂界噪声预测点的噪声贡献水平不高，周围无其它固定噪声源，在昼间可满足厂界达标的要求，但是在夜间依然有部分区域超标，同时考虑到厂区内职工生活区也基本处在 >55dB 的范围，需对产噪设备采取一定隔声降噪措施。经采取降噪措施后，噪声影响范围缩小，厂区东北侧依然存在 >50dB 的影响范围，但由于临近剑兰公路，受公路交通噪声影响较大，同时也满足 4（a）类区夜间 <55dB 的要求，基本可以满足要求。界区周围村庄距离均在 600m 以远，厂址周围地形起伏较大，噪声源所处位置较高、周围村庄所处位置相对较低，且噪声具有“向上传播、距离衰减”的特征，上述因素的共同作用，项目厂区噪声对周围村庄的声环境不会造成超标影响。</p>
固废影响	<p>拟建工程固体废物主要有废触媒、布袋尘、污酸处理渣以及生活垃圾。污酸及尾吸处理中硫酸钙渣产生量 2375t/a，含重金属，属危废。用板框压滤机过滤后滤饼送协议的剑川鹏发锌业有限公司渣库处置；滤液送污酸处理系统。</p> <p>在破碎工段采用反击式破碎机对原料进行破碎，通过高效布袋除尘器对过程</p>

	<p>中产生的粉尘进行除尘，收得粉尘返回原料工段送至原料工段。</p> <p>生活垃圾产生量按 1.0kg/d，生活污水产生量为 1.4t/d，448 t/d；产生的生活垃圾统一收集后交剑川环卫部门清运。</p> <p>项目产生的硫酸钙渣送至协议的剑川鹏发锌业有限公司渣库处置，剑川鹏发锌业有限公司渣库是该公司 2.5 万吨/年电解锌建设项目的配套工程，渣库库容 35.9 万立方米，建设按照危废处置场所规定要求，该工程于 2011 年 8 月 8 日取得大理州环保局环保验收批复。</p> <p>结论：本项目产生的固废全部合理处置、无排放；建设方在危险固废的贮运严格按《危险废物贮存污染控制标准》要求进行；对硫铁矿焙烧渣的贮运按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599-2001 的要求进行后，本工程产生的固体废物对环境影响很小。</p>
生态环境	<p>项目建成后正常工况条件下排放的废气污染物对周围环境地面浓度的贡献水平较低，对环境影响不大，不会改变其环境功能。不会对当地群落结构、生态平衡、农作物及周围植被的生长环境造成不利影响。</p> <p>结论：项目拟征用地土地利用现状属无利用的山坡台地，地表植被以地衣杂草为主、有少量的灌木及云南松，其生态功能较差，征用地范围内无国家规定的保护动、植物分布。从项目建设对周围环境的影响分析，项目的建设不会对当地群落结构、生态平衡、农作物及周围植被的生长环境造成不利影响。</p>

2.1.2 《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目》环境影响评价审批文件要求

剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响评价审批文件要求如下：

一、同意剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸装置建设项目按照《报告书》所述的地点、性质、建设规模、生产工艺和环境保护对策措施进行建设。项目建设必须严格按照备案内容、环评及批复要求实施。

二、严格执行环境保护的有关法律法规，《报告书》应作为该项目环境保护设计、建设和运行管理的依据。

三、项目建设期和运行期应做好以下工作：

（一）加强对生态环境的保护，项目涉及林地占用须取得国土、林业等主管部门的许可，在相关手续齐备条件下方可开工建设。严格落实项目水土保持的相关要求，做好截排水沟、边坡挡护等工程，防止发生水土流失影响周围生态环境。

（二）加强施工期环境管理，落实环评提出的施工期“三废一噪”的污染防治措施，减轻施工对周围环境的影响。

（三）加强运行期废气污染防治。硫酸生产系统须按照环评要求落实制酸尾

气处理措施。沸腾炉烟气经旋风除尘器、电除尘器、稀酸洗涤、电除雾器处理并干燥净化后，通过两转两吸生成硫酸，制酸尾气通过石灰乳碱液尾吸塔吸收，达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）限值要求后经 60 米高排气筒排放。尾气排放口必须安装 SO₂ 在线自动监控系统，切实加强监控。原料破碎工段产生的粉尘经布袋除尘器除尘后通过不低于 20 米高的排气筒排放；规范原料库、副产品库建设，并对无组织粉尘采取相应措施进行防治，项目运行期产生的粉尘须满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）限值要求，实现达标排放。

按照环境要求，在沸腾炉开车时采用“木柴（柴油）-载热体升温开炉法”进行升温，避免沸腾炉开车时产生污染。加强对各废气治理系统的运行管理，确保正常运行，防止生产系统发生事故排放，对环境造成污染。

（四）厂区内实行清污分流、雨污分流。并设置一个容积不小于 500m³的初期雨水收集初期雨水。循环水站及脱盐水处理产生的浓水作为清净下水可直接排放。初期雨水与烟气洗涤产生的污酸、地坪冲洗水等排入生活污水处理系统处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）要求后进入收集池用于厂区绿化和洒水降尘，不外排。运行期加强对各污水处理系统的运行管理，杜绝发生跑冒滴漏，防止因事故性排放对地表水造成影响。

（五）破碎机、鼓风机及汽轮发电机等噪声源强较高的设备须置于厂房内部，并采取消音、隔声、减振等措施，其余生产设备通过厂房隔音及基础减震的方式，降低生产设备噪声源强，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，项目区声环境质量达标。

（六）原料焙烧后产生的铁焙砂作为生产副产品综合利用。破碎工段布袋除尘器收集的除尘灰回用于生产。生活污水处理站的污泥、生活垃圾收集后委托当地环卫部门处理。产生的固体废弃物须妥善处置，防止发生二次污染。

焙烧工段经旋风除尘器、电除尘器收集的除尘灰，生产废水处理系统酸泥，尾吸系统硫酸钙渣等危险废物在厂区内设置暂存库进行集中收集后，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）及环评要求，送至剑川鹏发锌业有限公司渣库（协议渣库）进行处置。危废的转移须按照《危险废物转移联单管理办法》进行转运。同时加

强转移运输环境风险防范措施，制定相应的应急预案，对危废的运输、装卸等过程采取必要的安全防护措施，防止发生环境风险事故。

(七) 严格按照硫酸生产、储存的相关要求，规范设计建设生产厂房及硫酸储罐。在储罐区四周设置容积不小于其中任何一只储酸罐容积的 60%的围堰，并设置容积为 500m³的事故废水收集池（与初期雨水收集池共用），防止发生环境事故。加强管理人员培训教育，规范生产操作程序，强化安全生产意识。制定完善的环境风险突发事故应急预案，定期进行演习。

(八) 项目卫生防护距离按照 600 米进行设置，你单位应书面报告剑川县人民政府，在卫生防护距离内禁止设立居民点，学校等环境敏感点。制定严格的监测计划，定期对厂区周围空气、水、土壤、农作物等进行监测，监测情况及时向政府及环保部门报告，并采取相应的污染防治措施。

(九) 加强运行期环保管理工作，设置专职环保机构及人员，提高环保法制意识，切实做到依法建设、依法生产。

四、本项目的实施将新增 SO₂ 排放量 27.648t/a，COD 排放量 0.14t/a，NH₃-N 排放量 0.04t/a，由剑川县在县内平衡解决。

五、项目应严格执行环保“三同时”制度，完工后按国家建设项目环境保护管理程序向我局申请试生产及竣工环保验收。

六、请接到本批复后 10 日内，将该项目环境影响报告书和批复送剑川县环保局。请剑川县环保局做好项目环保日常监督管理，大理州环境监察支队负责该项目环境保护“三同时”监督检查工作。

剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环保工作的补充意见

2015 年 10 月 29 日，我局组织剑川县人民政府及相关部门召开了剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环保工作专题会。经认真研究，现提出以下意见：

一、项目建设单位在后续建设过程中应重点抓好项目环保“三同时”工作，按照项目环评及批复要求，认真建设环保设施，落实环保对策措施，确保区域环境安全。

二、项目须对原料贮存、中间物料贮存、主体工程区域、应急池及污水处理

系统等场地及设施进行硬化、防渗处理；落实环境及批复中污水收集处理措施，确保污水妥善处置，防止项目建设对项目区地下水及地下水造成影响。

三、项目必须在投产前落实危废的储存及处置去向。厂区内危废储存场所必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求。危废最终处置必须交由有资质的单位妥善处理。

四、加强对项目区内部及外部环境的绿化美化，减小项目建设对区域生态环境和自然景观的影响。

五、大理州环境监察支队、剑川县环境保护局按照项目环境监管方案及相关要求，定期进行现场监察，认真做好项目环保建设指导工作。

2.2 环境保护措施落实回顾

根据实际现场踏勘，项目环境保护措施与环境影响评价报告及批复要求落实情况如下：

表 2.2-1 环评报告保护措施落实对比情况一览表

类别	项目	项目环境影响评价提出环保措施要求	落实情况
废气处理	余热回收	硫酸生产过程中硫精砂在沸腾炉中燃烧，产生的 800~950℃ 的高温烟气，含尘达 250~400g/Nm ³ 、SO ₂ 浓度为 11% 的腐蚀性烟气进入余热锅炉中，由余热锅炉内部设置的受热面积与高温烟气进行热交换，产生大量蒸汽，并除去大部分矿尘，烟气温度降为约 380℃ 后离开锅炉。余热锅炉附产 3.82MPa、450℃ 中压过热蒸汽。余热回收符合国家对节能要求；同时炉气经余热锅炉回收热能后，出口炉气温度大大降低，可满足后续工序工作温度要求。	经现场踏勘，企业实际建有一座 6mw 抽汽冷凝式汽轮发电机组，已落实。
	炉气除尘	本项目的炉气除尘措施主要有：余热锅炉沉降、旋风除尘、电收尘、动力波洗涤。 沸腾炉焙烧产生的炉气经余热锅炉回收热能的同时大粒径烟尘也沉降下来；然后炉气中绝大部分烟尘在旋风除尘、电收尘中收集下来，旋风除尘利用重力去除较大粒径烟尘，电收尘器利用电场力使尘与气分离，能捕集粒径小于 1μm 的烟尘；电收尘器出口炉气经冷却再进入洗涤系统。净化、洗涤系统采用二塔（动力波）洗涤、二电除雾工艺。经上述除尘措施后，炉气中的烟尘已经降至很低，可满足后续 SO ₂ 转化、吸收工序的要求。	经现场踏勘，本项目的炉气除尘措施主要有：余热锅炉沉降、旋风除尘、电收尘、动力波洗涤。沸腾炉焙烧产生的炉气经余热锅炉回收热能的同时大粒径烟尘自然沉降，然后经过旋风除尘，静电除尘，出口炉气经冷却再进入洗涤系统，净化、洗涤系统采用二塔（动力

		波)洗涤、二电除雾工艺,已落实。
炉气除砷	<p>硫铁矿经沸腾炉焙烧过程中 As 部分以气态 As_2O_3 存在于炉气中,出电收尘后炉气(约 $300^{\circ}C$)再冷却到 $100\sim 120^{\circ}C$时,烟气从冷却塔出来后进入空塔进一步洗涤,此时烟气中大部分烟尘、砷等杂质已被清除,再进入电除雾器除去酸雾,使 $As\leq 1mg/Nm^3$ 去干吸工段。As_2O_3 由气态转为固态并在收尘器中得到收集。收尘装置选用耐腐蚀的滤料,经收尘器收集的砷灰包装和运输在微负压和完全密闭的状态下进行。收尘除砷可减少 As 进入污酸的量,降低炉气净化、洗涤系统负荷,减少污酸产生量,避免造成催化剂中毒。</p>	项目产生的焙烧炉气经旋风除尘、静电除尘,出口炉气经冷却后再进入电除雾工艺,已落实
炉气净化	<p>含尘小于 $0.1g/m^3$ 的 SO_2 炉气进入净化、洗涤工序,炉气净化、洗涤工序采用动力波洗涤、二电除雾工艺。动力波洗涤器,塔内喷淋 15% 的稀酸,使炉气冷却至 $50^{\circ}C$ 以下后进入冷却塔。冷却塔为填料塔,使用浓度为 5% 的稀酸洗涤冷却。出冷却塔的温度降至 $38^{\circ}C$ 以下的炉气依次进入第一级和第二级电除雾器除去酸雾及其它杂质后送入干吸工段。</p> <p>在炉气净化、洗涤过程中,炉气中的烟尘得到进一步降低;同时炉气中的砷、氟等有害成分也进入污酸中。电除雾器出口气体酸雾含量小于 $0.005g/m^3$,砷等微量,可满足后续 SO_2 转化、吸收工序的要求。</p>	旋风除尘、静电除尘后的炉气经冷却后进入净化工段的电除雾工艺,已落实。
转化干吸制酸	<p>二吸塔出口尾气进入尾吸塔前在进气管内与喷淋的石灰乳碱液接触反应,切线进入尾吸塔,在塔内气液分离并经塔上部除沫器除沫后直接进入尾气烟囱排放。经碱液吸收后尾气中的 SO_2 吸收率为 90%、SO_3 吸收率为 95%。SO_2 排放量由 $35.6kg/h$ 降至 $3.6kg/h$,排放浓度由 $520mg/Nm^3$ 降至 $\leq 53mg/Nm^3$ 以下,硫酸雾排放量由 $13.17kg/h$ 降至 $1.32kg/h$,排放浓度由 $201mg/Nm^3$ 降至 $\leq 20mg/Nm^3$ 以下。尾气中 SO_2 和酸雾的排放量均低于国家排放标准 $SO_2\leq 400mg/Nm^3$、酸雾 $\leq 30mg/Nm^3$。其中生石灰消耗量约为 $10kg/h$,生成固废约 $15kg/h$。总的来说,本项目硫铁矿经沸腾炉焙烧后的炉气经经旋风+电除尘器(二级收尘)+动力波(稀酸洗涤,进一步去除炉气中的粉尘并除去砷、铅等杂质)+电除雾器+干燥塔处理;净化、干燥后的含 SO_2 炉气由 SO_2 鼓风机送入转化吸收系统,通过二次转化和二次吸收制硫酸;尾气再通过尾吸塔进一步净化去除大部分的 SO_2 及硫酸雾气体,达 GB26132-2010《硫酸工业污染物排放标准》后排放。炉气处理措</p>	项目在尾吸工段设置一套石灰乳碱液脱硫塔,二吸塔出口尾气进入尾吸塔,与石灰乳碱液接触反应,切线进入尾吸塔,在塔内气液分离并经塔上部除沫器除沫后直接进入尾气 60m 烟囱排放,已落实。

		施可行。	
沸腾炉开车废气	<p>沸腾炉开车升温时，一般炉顶风帽放空。上世纪90年代以前通常采用铺矿料开车，铺料厚度400~600mm，当炉温逐步升高到850℃，时间约需40~50分钟。此段时间沸腾炉顶因风帽放空，铺料产生的二氧化硫直接排放到大气，容易造成污染事故。拟建生产线、现有生产线均采用“木柴（柴油）——载热体升温开炉法”，避免了沸腾炉开车的污染。</p> <p>木柴（柴油）——载热体升温开炉法技术思路：一是沸腾炉升温不用含硫物料，而是用木柴或柴油，改变利用硫的反应热来提高炉温的传统做法；二是均匀铺设厚度为250~350mm的非含硫物料（一般用矿渣或河砂）做载热体，人工形成固定层，改变传统的靠开车投料来形成固定层的不可靠做法。此开车法总结了我国用木柴、柴油——矿料和热矿渣进行炉子升温的经验，于上世纪80年代后期试验成功，被誉为“硫酸系统无污染开车法”，改变了我国硫酸生产史上开车造成污染的局面，是当前最好的开车方法之一。此法在国内应用较多，可避免开炉时SO₂的污染。</p>	<p>经向建设单位咨询了解，在沸腾炉开车升温时，采用“柴油--载热体升温开炉法”减少了沸腾炉开车的污染，已落实。</p>	
工业粉尘	<p>工程产生的颗粒物主要在原料破碎筛分工序。采用高效布袋除尘器进行处理。原料破碎废气气量约20000 m³/h，除尘效率99.5%以上，尾气尘排放浓度小于30mg/m³，排放速率分别为0.6kg/h，低于GB26132-2010《硫酸工业污染物排放标准》表5中要求标准限值。</p>	<p>实际运行过程中由于原料含水率较高，在破碎工段产尘量大大降低，故原料破碎工段未设置高效布袋除尘器及20m高排气筒，由原先的有组织排放变更为无组织排放。</p>	
无组织排放颗粒物	<p>原料库及副产品库均采用防雨、挡风库房、库内场地为水泥混凝土硬化地面、设通风窗口自然通风，抑尘效率约95%，原料场无组织排尘量0.46kg/h、3.5t/a。通过环境质量模拟重点实验室提供的大气环境防护距离计算模式运算，项目大气环境防护距离为70m。</p> <p>本评价提出的防扬尘措施如下：</p> <p>（1）加强教育与培训，提高职工环保意识和企业的管理水平。尽量减少物料搬运过程中沿途撒落，对撒落的物料及时清理。</p> <p>（2）在干燥天气，厂区道路还可采取洒水防尘措施。</p>	<p>经现场踏勘，原料库及副产品库均采用防雨、挡风库房、库内场地为水泥混凝土硬化地面、设通风窗口自然通风。项目70m范围内无环境敏感点，项目运营期间对厂区职工进行教育培训，提高职工环保意识和企业的管理水平，进入厂区原料运输车辆均进行篷布遮盖，定期对厂区道路进行清扫及洒水降尘，已落实。</p>	

废水处理	清污分流、初期雨水收集	<p>对全厂产生的污水进行处理；实行清污分流、雨污分流；初期雨水收集处理等。</p> <p>污水处理系统包括生产废水处理系统、初期雨水收集系统以及生活污水处理系统。</p> <p>排水系统分为清净排水、生活污水。清净排水系统主要为脱盐水处理站废水、循环系统废水等，产生的这部分净下水直接排入项目区附件的沟渠、最终汇入海尾河。</p> <p>产生的生活污水通过处理后在旱季进行回用，在雨季排放，排入项目区附件的沟渠、最终汇入海尾河。厂区配置初期雨水收集系统。主要收集除废水处理站、停车场、食堂及办公区外各生产装置区及罐区的初期雨水，雨水排水总量约 1233L/s，雨水为有组织的排水，屋面雨水排入散水沟流至厂区雨水管，室外场地雨水及道路排水采用雨水篦子排水汇入厂区雨水管，最后排至厂外。</p> <p>厂区初期雨水及事故消防排水设置 V=500m³ 事故水池用水泵逐渐打至厂区污水处理站处理达标回用。</p>	<p>经现场踏勘，厂区实行清污分流，雨污分流措施。项目净化工段产生的废酸经生产污水处理站处理后回用于生产工序，不外排；地坪冲洗废水经沉淀池沉淀处理后，用于焙烧渣增湿，不外排；初期雨水经雨水池收集后，进入生产废水处理站进行处理后，回用于生产工序，不外排；厂区设置 8 座雨水收集池，原料厂房旁 2 座，容积分别为 88m³、16m³；酸库内 1 座，容积为 48m³，酸库区旁 2 座，容积分别为 44m³、16m³；焙烧工段厂房旁 1 座，容积为 42m³；电收尘厂房旁 1 座，容积为 56m³；干吸工段厂房旁 1 座，容积为 56m³。循环及脱盐系统产生的下水，经沉淀后直接排入厂区南侧沟渠；化验室废水经生产废水处理站进行处理后，用于生产工序或焙砂增湿，不外排；生活污水经隔油池、化粪池处理后，排入生活污水处理站中进行处理，用于厂区绿化，不外排，已落实。</p>
	生产废水	<p>本项目污酸产生量约 12m³/h（生产废水 10m³/h，地坪冲洗废水 2 m³/h），含硫酸 10%左右，拟采用石灰铁盐法处理。</p> <p>处理工艺的成熟性：石灰铁盐法工艺比较成熟，国内有多家企业应用。</p> <p>上清液回用的可行性：拟建工程污酸处理后产生的废水达到国家排放标准，但不排放，用于对水质要求不高的本系统石灰乳配制和硫铁矿焙烧渣冷却增湿用水是可行的，既节约了用水，又减少了污水排放量。同时，由于污酸中的砷和重金属绝大部分已被去除，上清液回用不会影响硫铁矿渣的综合利用。</p>	
	生活污水	<p>项目生活区设食堂，所以在食堂废水排放口前设隔油池进行隔油，之后送至生活污水处理站进行处理。</p> <p>采用工艺：污水→调节池→一体化成套生物装置→砂滤器→活性炭过滤器→消毒处理后回用于绿化。</p> <p>处理工艺的成熟性可以满足回用要求。</p> <p>但在雨季产生的生活污水通过处理后，达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准要求，排入项目南侧沟渠汇入海尾河，终进入黑惠江。</p>	
噪声处理	厂界噪声	<p>本项目的噪声源有反击式破碎机、沸腾炉空气鼓风机、二氧化硫主风机等、余热锅炉排气管、热电站汽轮发电机，其源强值一般在 90-105dB（A）之间。</p>	<p>采取基础减震，厂房建筑隔声、厂区绿化、厂区采取“动静分区”布局等措施，根据监测结</p>

		<p>建设项目在噪声治理上，针对两种不同性质的噪声，采取了不同的消声、隔声措施。对空气动力性噪声，在风机进、出口以及空压机吸风口加装消音器以控制噪声；对机械动力性噪声，由于其高频高强的特性（声强的主频分布为 1500~2000HZ；声强 90~110 dB(A)），在噪声的传播过程中容易衰减，且易受厂房、墙体、植被的吸收和阻隔，因此，对沸腾炉、SO2 主风机等高噪设备采用用封闭式厂房隔音，并在建筑物内壁贴附孔板消音材料，同时在车间外和厂区空地采取绿化植物屏蔽、吸纳等措施来减轻设备噪声对外部环境的影响。</p>	<p>果，项目厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。</p>
固废处理	硫酸钙酸泥和污酸处理渣	<p>污酸石灰中和处理渣年产生量 2375 吨，工程年产生酸泥约 15 吨（间断排放，与污酸一起处理），用板框压滤机过滤后滤饼送送协议的剑川鹏发锌业有限公司渣库处置。酸泥和污酸处理渣暂存、转移按危险废物处理。</p> <p>必须做好危险废物的运输、临时贮存工作；在危险废物在运输过程中应采取以下措施：</p> <p>a、运输线路尽量远离城镇及村庄等敏感区域；</p> <p>b、运输车辆必须要有塑料内衬和帆布盖顶；</p> <p>c、直接从事危险废物运输的人员，应接收专门培训并经考核合格后方可上岗；</p> <p>d、运输车辆设置明显的标志并经常维护保养，保证车况良好和行车安全；</p> <p>e、制定必要的突发事故应急处理品计划，运输车辆配备必要的工器具和联络通讯设备，以便意外事故发生时及时采取措施，消除或减轻对环境的污染危害。</p> <p>根据《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 的规定及使用的危险废物的特点，本工程危险废物在临时贮存过程中应采取以下措施：</p> <p>a、贮存地点必须采取防雨、防渗、防风措施，地面与裙脚（围挡）要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。</p> <p>b、用以存放的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙且有泄漏液体收集装置。</p> <p>c、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五分之一。</p>	<p>经现场踏勘了解，污酸石灰中和处理渣及酸泥用板框压滤机过滤成滤饼；中和处理渣及酸泥属于危险废物，经危废暂存间暂存后，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处置。</p>
	废触媒	<p>由生产厂家更换回收</p>	<p>设置 1 间废催化剂暂存间收集后，委托贵州威顿晋阳环保科技有限公司清运处置。</p>
	破碎	<p>在破碎工段采用反击式破碎机对原料进行破碎，通</p>	<p>破碎工段未设置高效</p>

工段 除尘 收尘	过高效布袋除尘器对过程中产生的粉尘进行除尘， 收得粉尘约为 921.6t/a，返回原料工段回收。	布袋除尘器，无此类固废。
焙烧 工段 除尘 收尘	未评价	旋风除尘+静电除尘收集焙烧工段产生的粉尘。
废机 油	未评价	设置 1 间废机油暂存间收集后，委托云南裕辰环保工程有限公司清运处置。
生活 垃圾	生活垃圾统一收集后交由剑川环卫部门清运	生活垃圾统一收集后交由剑川环卫部门清运
防渗措施	<p>硫酸钙酸泥和污酸处理渣贮存地点必须采取防雨、防渗、防风措施，地面与裙脚（围挡）要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。用以存放的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙且有泄漏液体收集装置。</p> <p>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五分之一。</p>	<p>厂区地面已全部采取水泥硬化，污水处理系统采用混凝土防渗措施、循环水池采用混凝土防渗措施、硫酸储罐区应急沟渠、应急水池、围堰均采用混凝土防渗+耐酸瓷砖措施进行防渗；废催化剂暂存间，中和处理渣及酸泥暂存间采用防渗混凝土防渗措施，废机油暂存间采用混凝土防渗+防渗漆措施</p>

表 2.2-2 环评批复落实情况一览表

[2012]66 号文	实际建设情况	落实情况
<p>加强对生态环境的保护，项目涉及林地占用须取得国土、林业等主管部门的许可，在相关手续齐备条件下方可开工建设。严格落实项目水土保持的相关要求，做好截排水沟、边坡挡护等工程，防止发生水土流失影响周围生态环境。</p>	<p>严格按照环评要求，项目开工前取得了国土和林业部门的审核意见，按水体保持方案采取了相应的工程措施和植被恢复措施，恢复效果较好，目前已取得水保批复。</p>	已落实
<p>加强施工期环境管理，落实环评提出的施工期“三废一噪”的污染防治措施，减轻施工对周围环境的影响。</p>	<p>施工期间，对易产生扬尘的地方均进行洒水喷淋，降低扬尘产生，施工均在白天作业，且该项目在厂区内，未发生扰民现象。施工期产生的废水经收集后到污水处理站进行处理，施工地面均进行了夯实，有效</p>	已落实

	防止水土流失。施工过程中产生的垃圾统一堆放到剑川县固废堆场，未发现随意倾倒行为。	
<p>加强运行期废气污染防治。硫酸生产系统须按照环评要求落实制酸尾气处理措施。沸腾炉烟气经旋风除尘器、电除尘器、稀酸洗涤、电除雾器处理并干燥净化后，通过两转两吸生成硫酸，制酸尾气通过石灰乳碱液尾吸塔吸收，达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）限值要求后经60米高排气筒排放。尾气排放口必须安装SO₂在线自动监控系统，切实加强监控。原料破碎工段产生的粉尘经布袋除尘器除尘后通过不低于20米高的排气筒排放；规范原料库、副产品库建设，并对无组织粉尘采取相应措施进行防治，项目运行期产生的粉尘须满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）限值要求，实现达标排放。</p> <p>按照环境要求，在沸腾炉开车时采用“木柴（柴油）-载热体升温开炉法”进行升温，避免沸腾炉开车时产生污染。加强对各废气治理系统的运行管理，确保正常运行，防止生产系统发生事故排放，对环境造成污染。</p>	<p>项目沸腾炉烟气经旋风除尘器、电除尘器、稀酸洗涤、电除雾器处理并干燥净化后，通过两转两吸生成硫酸，制酸尾气通过石灰乳碱液尾吸塔吸收，经对排气筒废气进行监测，监测结果显示，SO₂、硫酸雾、颗粒物浓度能达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）限值要求，后经60米高排气筒排放。尾气排放口安装了SO₂在线自动监测监控系统，并与环保部门联网。原料破碎工段未设置布袋除尘器及20米高排气筒。但对厂界无组织粉尘进行监测，监测结果显示项目运行期产生的粉尘满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）限值要求，实现达标排放。</p> <p>按照环境要求，在沸腾炉开车时采用“（柴油）--载热体升温开炉法”进行升温，避免了沸腾炉开车时产生污染。项目运营期加强了各废气治理系统的运行管理，确保正常运行，防止生产系统发生事故排放，对环境造成污染。</p>	<p>依照环评要求设置旋风除尘器、电除尘器、电除雾器、脱硫塔+60m高排气筒，由于项目运营阶段购入的原料含水率较大，破碎工段产生量较小，故破碎工段未设置高效布袋除尘器+20米高排气筒，但经对厂界粉尘进行监测，监测结果显示能满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）标准要求。</p>
<p>厂区内实行清污分流、雨污分流。并设置一个容积不小于500m³的初期雨水收集初期雨水。循环水站及脱盐水处理产生的浓水作为清净下水可直接排放。初期雨水与烟气洗涤产生的污酸、地坪冲洗水等排入生活污水处理系统处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）要求后进入收集池用于厂区绿化和洒水降尘，不外排。运行期加强对各污水处理系统的运行管理，杜绝发生跑冒滴漏，防止因事故性排放对地表水造成影响。</p>	<p>厂区内实行清污分流、雨污分流。厂区设置8座雨水收集池，原料厂房旁2座，容积分别为88m³、16m³，酸库内1座，容积为48m³；酸库区旁2座，容积分别为44m³、16m³；焙烧工段厂房旁1座，容积为42m³；电收尘厂房旁1座，容积为56m³；干吸工段厂房旁1座，容积为56m³；初期雨水收集沉淀后回用于生产过程。循环水站及脱盐水处理产生的浓水直接排放；烟气洗涤产生的污酸、</p>	<p>相对环评批复要求，项目雨水收集池数量增加，总容积为366m³，小于环评500m³要求，污酸及地坪冲洗水经生产废水处理站处理后，回用于生产工序或焙砂增湿，不外排；生活污水经生活污水处理站处理后，用于厂区绿</p>

	地坪冲洗水进入生产废水处理站进行处理后，回用于生产工序及焙烧渣增湿，不外排；生活污水经隔油池、化粪池处理后进入自建污水处理设施处理后，用于厂区绿化，不外排。	化，不外排。
破碎机、鼓风机及汽轮发电机等噪声源强较高的设备须置于厂房内部，并采取消音、隔声、减振等措施，其余生产设备通过厂房隔音及基础减震的方式，降低生产设备噪声源强，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，项目区声环境质量达标。	项目将破碎机设置于原料堆棚内，鼓风机及汽轮发电机等噪声源强较高的设备均布设于室内，且采取基础固定，安装防震垫等措施，其余生产设备均安装于生产区内，生产区与生活区以围墙进行阻隔，且厂内适当位置进行绿化措施，经对厂界四周噪声进行监测，监测结果显示厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。	已落实
原料焙烧后产生的铁焙砂作为生产副产品综合利用。破碎工段布袋除尘器收集的除尘灰回用于生产。生活污水处理站的污泥、生活垃圾收集后委托当地环卫部门处理。产生的固体废弃物须妥善处置，防止发生二次污染。焙烧工段经旋风除尘器、电除尘器收集的除尘灰，生产废水处理系统酸泥，尾吸系统硫酸钙渣等危险废物在厂区内设置暂存库进行集中收集后，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001) 及环评要求，送至剑川鹏发锌业有限公司渣库(协议渣库)进行处置。危废的转移须按照《危险废物转移联单管理办法》进行转运。同时加强转移运输环境风险防范措施，制定相应的应急预案，对危废的运输、装卸等过程采取必要的安全防护措施，防止发生环境风险事故。	原料焙烧后产生的铁焙砂作为生产副产品外售。破碎工段未设置布袋除尘器，未收集除尘灰。焙烧工段旋风除尘器、电除尘器收集的除尘灰经收集后，与焙烧渣一同堆存后，外售；中和处理渣及酸泥经板框压滤机过滤成滤饼，设置 1 间中和处理渣及酸泥暂存间收集后，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处理；废催化剂设置 1 间废催化剂暂存间收集后，委托贵州威顿晋阳环保科技有限公司清运处理；废机油设置 1 间废机油暂存间收集后，委托云南榕辰环保工程有限公司清运处置；生活污水处理站污泥与生活垃圾经收集后委托剑川环卫部门清运处理。	相对环评批复要求，破碎机未设置高效布袋除尘器，无收集除尘灰，项目增加危险废物为废机油、废催化剂。废催化剂设置 1 间暂存间收集后，委托贵州威顿晋阳环保科技有限公司清运处理；废机油设置 1 间废机油暂存间收集后，委托云南榕辰环保工程有限公司清运处置，酸泥设置 1 间暂存间收集后，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处理。
严格按照硫酸生产、储存的相关要求，规范设计建设生产厂房及硫酸储罐。在储罐区四周设置容积不小于其中任何一只储酸罐容积的 60% 的围堰，并设置容积为 500m ³ 的事故废水收集池	项目严格按照硫酸生产、储存的相关要求，规范设计建设生产厂房及硫酸储罐。项目设置 4 个(2950m ³ /个)硫酸储罐，硫酸储罐区四周设置围堰容积	项目严格按照硫酸生产、储存的相关要求，规范设计建设生产厂房及硫酸储罐，在储罐

<p>(与初期雨水收集池共用),防止发生环境事故。加强管理人员培训教育,规范生产操作程序,强化安全生产意识。制定完善的环境风险突发事故应急预案,定期进行演习。</p>	<p>4590m³,项目平时使用3个储罐,另外1个设置为应急储罐,储区设置1个60m³应急收集池。在厂区内设置1个1000m³的事故水池。运营阶段编制了相应的环境风险突发事故应急预案,制定了完善的环境风险事故制度,定期进行应急预案中相关知识及定期进行演习。</p>	<p>区四周设置了容积为4590m³的围堰,容积率为64%,满足四周容积不小于其中任何一只储酸罐容积的60%的围堰。厂区内设置1个1000m³事故水池,事故水池容积大于环评阶段设置容积500m³事故废水收集池容积。 已落实</p>
<p>项目卫生防护距离按照600米进行设置,你单位应书面报告剑川县人民政府,在卫生防护距离内禁止设立居民点,学校等环境敏感点。制定严格的监测计划,定期对厂区周围空气、水、土壤、农作物等进行监测,监测情况及时向政府及环保部门报告,并采取相应的污染防治措施。</p>	<p>经现场踏勘,项目区600米范围内无居民点,学校等环境敏感点,项目在运营阶段按排污许可要求制定了监测计划,并定时在全国排污许可证管理信息平台进行申报。</p>	<p>已落实</p>
<p>加强运行期环保管理工作,设置专职环保机构及人员,提高环保法制意识,切实做到依法建设、依法生产。</p>	<p>建设单位严格按照环保管理要求组织工作,并设置2名环保专职人员对厂区内环保设施进行巡查、管理。切实做到了依法建设、依法生产。</p>	<p>已落实</p>

2.3 环境保护设施竣工验收回顾

2012年6月委托云南省环境科学研究院编制了《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司20万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》,项目建设内容或生产能力:采用沸腾炉焙烧、动力波除尘、稀酸洗、“3+2”两转两吸工艺,年产20万吨硫酸。2012年8月27日大理州环境保护局以“大环审[2012]66号文”对该项目环境影响报告书进行了批复,同意该项目建设。该项目于2012年9月开工建设,2016年2月全部建成,随后进入设备调试阶段,2017年9月全厂所有设备调试正常后进入试生产阶段。2018年1月委托云南地矿环境检测中心承担该工程的竣工验收监测工作。2018年6月4日,剑川县丹增再生资源开发有限责任公司在公司一楼会议室召开了剑川县丹增再生资源开发有限责任公司20万吨/

年硫精砂制酸项目竣工环境保护验收会，经专家组及参会审核查验后同意项目竣工验收。项目竣工验收阶段除破碎工段未设置布袋除尘器及 20m 高排气筒外，其余均按照环评要求进行建设，均已落实到位。

2.4 环境监测情况回顾

企业环境监测主要体现在项目开展环保竣工验收和企业自测等，基本可反映项目及区域内企业对该区域环境影响情况。

公司自建厂以来，分别进行了环评、竣工验收监测；2017 年 9 月安装了在线监测设备，对尾吸工段经石灰乳碱液脱硫塔处理后的废气进行在线自动监测。同时，自 2020 年 7 月 31 日取得排污许可证开始，2020 年、2021 年、2022 年、2023 年分别对企业废气、废水、噪声进行自行监测及在全国排污许可证管理信息平台上进行月度、季度及年度执行报告的填报。

(1) 环境文件监测计划

根据《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》，文件中对项目区的监测计划见下表：

表 2.4-1 环评文件监测计划

监测类别	污染类型	监测点位	监测项目	监测频率
废气	有组织	制酸尾气	废气量、NO _x 、SO ₂ 、硫酸雾	每年 2 次，每次有效监测 3 次
		破碎粉尘	废气量、粉尘	
	无组织	厂界上风向 1 个点位，下风向 3 个点位	SO ₂ 、总悬浮颗粒物、硫酸雾	每年监测 1 次，每次 1 天
环境空气		中桃源、下桃源、上宝甸、上登、江长门	SO ₂ 、总悬浮颗粒物、硫酸雾	每年监测 1 次，每次 5 天
噪声	厂界噪声	厂界东、南、西、北侧	厂界噪声	每年监测 1 次，每次连续监测 1 天，每天按昼、夜分 2 次监测

(2) 运营期监测计划

为及时有效的了解企业污染物排放情况，落实排污许可管理相关要求，厂区应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019) 建立相关监测计划，对在线监测、委托监测频次、监测点位、污染因子等进行了相关规定。企业自行监测方案计划

见表 2.4-2。

表 2.4-2 运营期监测计划

监测类别	污染类型	监测点位	监测项目	监测频率
污染源监测	有组织废气	排气筒出口	颗粒物、二氧化硫、硫酸雾	1 次/季度
	无组织	厂界上风向 1 个点位， 下风向 3 个点位	颗粒物、二氧化硫、硫酸雾	1 次/半年
污染源在线监测	有组织废气	排气口出口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、含氧量、烟温、烟气流速	实时监测

(3) 运营期监测计划落实情况

对照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019) 要求，应进行自行监测，经向建设单位收集资料，建设单位已按指南要求进行自行监测。

2.5 项目公参意见收集调查情况

2.5.1 原环评阶段公众参与调查的范围、对象、方法及内容回顾

2.5.1.1 调查范围与对象

本次公众参与的调查对象主要是针对项目拟建地周围的群众及单位以及项目属地的主要行政部门。公众参与调查的对象分为两个部分：当地政府和团体部门、个人部分。

当地政府和团体部分填表对象为：属地主要行政机关剑川县环境保护局、剑川县国土局、剑川县水务局、剑川县农业局、剑川县住房和城乡建设局、剑川县林业局、剑川县安全生产监督管理局、剑川县甸南镇人民政府；项目厂址拟建地附近村委会剑川县甸南镇海虹村民委员会、剑川县甸南镇兴水村民委员会、剑川县甸南镇桃源村民委员会，共 11 份。调查内容着重了解政府机关及附近村委会对本项目建设的态度，有何要求，对项目建设在环境保护方面有何具体的意见和建议等。

个人部分填表对象为剑川县甸南镇工程涉及和受工程建设影响的周边村民，调查内容着重了解项目建设对当地村民的影响及程度以及对项目建设的总体态

度，并听取他们对项目建设的要求与意见。

2.5.1.2 方式

本次评价公众参与主要采取社会调查法，通过访谈、问卷调查、随机讨论、张贴公告的方式收集信息。访谈时将调查表直接发放给每位调查对象，并将调查内容、要求及目的进行解释，然后由被调查者亲自填表。张贴公告，根据国家环保总局颁布的《环境影响评价公众参与暂行办法》的相关要求，分两次对项目的环境信息进行公告，第一阶段主要公示建设项目的名称和概要、建设单位和环评单位的名称和联系方式、环境影响评价的工作程序和主要工作内容，以及征求公众意见的主要事项、公众提出意见的主要方式等内容；第二阶段主要公示项目的环境报告书简本；公告主要在拟建项目涉及的主要村庄进行张贴，公众通过信函、电话形式与环评单位和建设单位直接联系发表对项目的意见和看法。

※现场公示、公众参与调查

为了解本项目所在地周围公众对本工程及周围环境的意见和建议，本次环评公众参与方式采用请被调查对象填写“剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸装置建设项目环境影响评价公众参与调查表”的形式征求意见。建设单位于 2012 年 6 月 20 日—2012 年 6 月 25 日进行了调查表的发放与回收工作。发放采用抽样调查的方式，调查范围如下：

- (1) 建设项目所在属地有关行政机关及附近村委会；
- (2) 建设项目所在地附近村民及其他人员。

为了使项目所在地周围公众更好的了解本项目，本次调查还对项目的基本情况进行了 15 天的第一次公示和为期 15 天的第二次公示。公示地点在剑川县甸南镇兴水村委会布告栏。

2.5.1.3 公众参与调查结果的统计分析

当地政府和社会团体调查

本调查对项目所在地剑川县相关政府部门及项目拟建地附近村委会等共发放调查表 11 份，回收调查表 11 份。

调查结果如下：

——贵单位对项目建设必要性的意见

被调查的单位和团体中，包括项目拟建地附近的桃源村委会、兴水村委会、

海虹村委会及甸南镇政府、县环保局、县农业局、县林业局、水务局均表示项目建设对解决当地剩余劳动力、拉动地方经济发展有积极作用，认为项目建设很有必要；县国土资源局同意立项建设。

——贵单位对项目选址和理性意见

被调查的团体中剑川县住建局认为需按国土规划程序办理法定手续；另外，剑川县环保局、县农业局、县林业局、县安监局、甸南镇政府、兴水村委会、海虹村委会、桃源村委会认为应按照建设单位进行规划建设，选址必须符合建设部门的规划要求，同时符合环保、安全、卫生防护距离；县水务局任务选址合理。

——贵单位对项目环境保护措施要求意见？

所有被调查单位均认为应严格按该项目环评及环保部门审批要求进行建设，系那个么必须符合当前的国家环境排放标准，严格落实“三同时”制度。

——项目建设对环境影响中，您最关心哪方面问题？有何建议和意见？

县农业局，制定应急措施及方案；安监局、林业局、甸南镇、兴水村委会、桃源村委会，制定环保措施及方案；海虹村委会，考虑另选址，在下风口，下游无人员居住及不进行生产的地区建设该项目；水务局、住建局无其他意见。

——请您简要说明对项目的态度（若反对，需说明反对的理由）

所有被调查单位均支持项目建设。

个人部分调查

该调查个人部分的参与者为项目区域的社区、村庄居民，包括不同年龄、性别、职业、民族、文化的人，参与者的基本情况见表 6-2 所示。参与者通过该次调查对项目有了进一步的了解，结合项目对所在地区环境和当地生产生活的影响，发表对项目的看法。调查涉及沿线的社区及村委会的居民，共发放调查表 40 份，回收调查表 40 份，回收率为 100%。

调查表简单统计了被调查者的基本情况，本次公众参与的被调查者有 70% 为男性，93% 为年龄为 26~45 岁之间的成年人，45% 的被调查者为农民。

从被调查者的基本情况来看，本次调查的个人参与者范围较广，包括了当地的公务员、企事业单位职工、农民等，且大部分为男性和 26~45 岁间的成年人，因此，他们对于本项目的认识以及提出的意见和建议能够代表一定范围群众对本项目的意见和建议。

在个人调查表中，主要涉及的问题包括项目的建设的信息普及率，项目的社会经济影响，项目区环境现状，项目在建设期间和运营期间对当地的环境质量的影响，是否支持项目建设等内容。

就该项目的消息普及率来看，所有群众在调查前就通过各种途径听说过本项目，说明该项目具有一定的公众知晓度。当问及本项目的建设对于当地的社会经济的影响时，约有 87% 的被调查者对于本项目将给当地的社会经济带来的影响给予了积极的肯定，认为项目的建设将极大地促进本地区经济的发展。当问及项目的建设对当地就业的影响时，大多数的居民都发表了意见，通过统计分析，约有 82% 的被调查者对于本项目将给当地的就业带来的影响给予了积极的肯定，认为项目的有利于增加就业，有 15% 的参与调查者认为项目对当地的就业一定的促进作用。

在项目的建设过程中对环境影响调查中，对施工噪声的影响有 10% 的群众认为影响较大，62% 认为影响一般，28% 认为影响较小；对施工期扬尘、施工废气等的排放有 2% 认为对周围环境空气影响较大，65% 认为一般，33% 认为影响较小；认为施工废水排放对周围影响一般的占 47%，影响较小的占 53%；在问及施工行为对周围生态造成的影响时，有 55% 的认为影响一般，45% 认为影响较小。

在对项目运营期间对周围环境造成影响的调查中，认为运营期间排放的废气对周围环境影响一般的占 80%，影响较小的占 20%；项目投入运营后产生的废水排放影响一般的占 57%，影响较小的占 43%；产生的固体废弃物，有 40% 认为影响一般，60% 认为影响较小；运营期间产生的噪声有 77% 的被调查者认为影响一般，23% 的认为影响较小。

大多数群众认为项目施工期及运营期对周围的水、气、声、渣均有一定程度的影响，但绝大多数的群众认为影响一般或较小，少数群众认为污染较大。群众关心的主要问题是在施工和运营期间污染物的达标排放问题，占地问题，施工安全问题，对农民健康的影响问题以及对旅游产业的影响问题。

2.5.1.4 结论

本次公众参与主要采取问卷调查的形式开展，团体调查表的统计显示，大部分参与调查的单位和部门均对项目的建设所带来的对当地经济的促进作用给予了积极的肯定，表示支持该项目的建设，但是，对于项目建设所带来的环境问题

也提出了要求和建议，要求项目应严格落实环境保护设施的建设，确保污染物达标排放。

个人调查表的统计显示，绝大多数的人认为本项目的建设将能够促进当地经济的发展，将能够扩大就业，提高当地居民的收入和生活水平，表示支持项目的建设。

调查中，就项目的环境影响，群众最关心的问题集中反映在：噪声、废水、扬尘对周围环境的影响，以及运营期间“三废”处理处置。调查中，绝大多数群众都认为该项目的建设能为促进当地的经济的发展。

总体来说，绝大多数参与调查的单位和个人都支持本项目的建设。

2.5.2 验收阶段公众参与调查的范围、对象、方法及内容回顾

2.5.2.1 调查方法和范围

公众调查的方法采用的方法为发放调查问卷。根据走访咨询的结果和技术资料反应的情况，有目的的对项目周边的重点村寨及周围环境较敏感地区人群发放调查问卷表。随机抽取调查对象，并筛选出调查对象关心的环境热点、难点问题。调查表发放对象为项目区周围的公众。以了解项目建设中及建成后，当地政府及环保部门掌握的情况，对项目的建设有一个全面的了解。分析项目存在的各种环境问题和周围群众的意见、建议。

问卷调查表发放范围是项目周围 5km 范围的村庄，以及剑川县林业局、剑川县农业局、剑川县水务局、剑川县工业和信息化局、剑川县发展和改革局、剑川县工业园区管理委员会、剑川县甸南镇人民政府、剑川县甸南镇兴水村民委员会、剑川县甸南镇桃源村委员会、剑川县甸南镇印盒村民委员会、剑川县甸南镇海虹村委会等政府部门，随机发放调查表不小于 11 份。

2.5.2.2 调查内容

调查内容包括调查对象的基本情况、项目情况简介和调查了解内容三部分组成。

2.5.2.3 公众调查情况和结果

在本次项目竣工环保验收监测期间，走访了公司周围区域的居民及剑川县相关政府部门，就项目建设及有关环保问题进行了问卷调查，在发卷的同时还介绍

了项目的有关情况。共发问卷 60 份，实际回收 60 份，有效答卷 60 份，问卷回收率 100%。

本次调查显示，在项目施工期间，97%的被调查者认为噪声对自己没有影响，3%的被调查者认为影响较轻，没有人认为影响较重；100%的被调查者认为扬尘对自己没有影响，没有人认为影响较轻或影响较重；97%的被调查者认为废水对自己没有影响，3%的被调查者认为影响较轻，没有人认为影响较重；没有人认为施工期间有扰民现象。在项目试生产期间，98%的被调查者认为废气对自己的生活、工作无影响，2%的被调查者认为影响较轻，没有人认为影响较重；93%的被调查者认为废水对自己工作、生活没有影响，7%的被调查者认为影响较轻，没有人认为影响较重；95%的被调查者认为废水对自己工作、生活影响程度没有影响，5%的被调查者认为影响较轻，没有人认为影响较重；100%的被调查者认为固体废物储运及处置对自己工作、生活影响程度没有影响，没有人认为固体废物储运及处理处置对自己工作、生活有影响；100%的被调查者表示未受到该公司废气影响，0%的被调查者表示受到该公司废气影响；100%的被调查者表示未受到该公司废气影响，0%的被调查者表示受到该公司废气影响；100%的被调查者表示未受到该公司废水影响，0%的被调查者表示受到该公司废水影响；95%的被调查者表示未受到该公司噪声影响，5%的被调查者表示受到该公司噪声影响；100%的被调查者表示未受到该公司固废影响，0%的被调查者表示受到该公司固废影响；100%的被调查者认为没有发生过环境污染事故；100%的被调查者对该公司的环境保护工作满意，100%的被调查者较满意，没有人不满意。

公众主要反应废气影响问题，要求公司加强环境保护，增加环境治理投入，控制“三废”排放，确保周围居民不受有害物质危害；加强管理，强化有关操作人员岗位培训，确保环保设施长期稳定运行和污染物达标排放。环保部门加强监督管理，企业严格按照环保要求对废气、废水进行治理，保证废气长期稳定达标排放。

以上公众调查结果表明，项目建设未对周围公众的生活、工作未带来显著不利影响，公众对该项目的环境保护工作基本满意。

2.5.3 后评价阶段公众参与调查的范围、对象、方法及内容

本次后评价参考《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号，2018年7月16日）和《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令第37号）的要求开展公众参与。

本次后评价于2023年9月4日在大理环保网（链接：<http://dlhbw.com/notices/229>）进行了项目公示，之后采取发放公众参与问卷的形式，征求公众对项目的意见，在公众调查同时对部分不能够较完整与正确理解相关问题的公众给予了解相应的解释、说明和引导。

此次环境影响公众参与调查的主要内容：评价区公众对项目运营过程的认识程度，公众的环境意识及对居住地环境质量的满意程度；评价区公众对评价区目前的环境污染的认识；评价区公众对于项目运营排污等环境问题的理解和重点关注的环境问题；对项目的环境保护工作的建议。





图 2.5-1 本项目后评价首次公示示意图

2.5.3.1 公众参与调查结果统计分析

本次调查共发放个人调查问卷 50 份，回收 50 份，回收率 100%。

(1) 调查对象基本情况

本次环评公众参与调查对象具有广泛的代表性，基本反映了不同阶层和不同方面的意见和建议。公众参与调查人员状况结构见下表 2.5-1。

表 2.5-1 被调查人员状况结构统计表

类别	对象属性	被调查人数 (人)	所占比例 (%)
性别	男	31	62
	女	19	38
文化程度	大专以上	14	28
	高中/中专	31	62
	初中及以下	5	10
年龄段	30 岁以下	10	20
	31-40 岁	21	42
	41 岁以上	18	38
工作性质	务农	7	14
	经商	1	2
	服务业	1	2
	学生	0	0
	其他	41	82

从上表可知，被调查者 50 人，男性占 62%，女性占 38%，高中/中专以上文化程度占 90%，初中及以下占 10%，30 岁以下占 20%，31-40 岁占 42%，41 岁以上占 38%，务农人口占 14%，经商人口占 2%，服务业人口占 2%，其他人口占 82%。

公众参与（个人）调查结果见表 2.5-2.

表 2.5-2 公众参与调查结果统计表

序号	调查内容	选项	人数	比例 (%)
1	您获取环境保护知识及相关信息的主要渠道是？	报纸	0	0
		广播电视	24	48
		环保宣传	8	16
		其他	18	36
2	您对项目区环境质量是否满意？	满意	50	100
		不满意	0	0
3	您认为该区域内目前存在的环境问题是什么？	大气污染	41	82
		水污染	0	0
		固体废物污染	0	0
		噪声污染	9	18
		生态破坏	0	0
4	您是否了解本企业的建设情况	了解	40	80
		听说过	10	20
		不了解	0	0
5	您认为项目建成带来了哪些环境影响	大气污染	40	80
		水污染	2	4
		固体废物污染	0	0
		噪声污染	8	16
		农作物减少	0	0
6	您认为项目区目前的大气环境现状如何？	一般	47	94
		轻度污染	3	6
		严重污染	0	0
7	您认为项目区的水环境现状如何？	一般	46	92
		轻度污染	4	8
		严重污染	0	0
8	您认为项目的固体废物现状如何？	一般	49	98
		轻度污染	1	2
		严重污染	0	0
9	您认为项目的建设会对您的生活环境产生不良影响么？	影响很大	0	0
		影响不大	20	40
		没有影响	30	60
10	您认为项目选址是否合适？	合适	50	100
		不合适	0	0
11	综合环境保护和经济发展因素考虑，您对项目的建设持何种态度	支持	50	100
		反对	0	0

在对问卷进行分类统计的基础上，得出如下基本结论：

被调查对象 100%认为项目选址是合适的；综合环境保护和经济发展因素考

虑，被调查对象 100%对项目的建设持支持态度；被调查对象 100%认为项目的建设对生活环境影响不大。

2.5.3.2 公众意见处理方法

(1) 环境单位把公众提出的意见和要求向建设单位全面进行了通报，要求建设单位对公众提出的意见和要求要加以高度重视，尤其是公众提出的担心环境污染和希望进一步加强环保治理、环保管理的意见，更要认真研究，在各项环保措施项目建设过程中加以落实。

(2) 对公众参与调查及意见整理后，编入本项目环境影响后评价报告书中。

2.5.3.3 小结

通过本项目公众参与调查，与被调查对象的沟通与交流，告知剑川县丹增再生资源开发有限责任公司多年来运行的主要环境影响、采取的措施及效果。100%的被调查者支持该项目继续运行。公众从自己的认识出发，认为剑川县丹增再生资源开发有限责任公司必须加强环保措施，尤其是大气治理方面。

2.6 投诉举报处理情况

(1) 本项目在建设期间因环评问题受到社会群众的高度关注，部分群众对我单位的环评报告提出了质疑，主要针对本项目运行过程中的废水、废气会对周围的大气环境和黑惠江水体产生影响，并向环保部西南督查中心举报我公司。云南省环保厅在受到环保部西南督查中心移交的举报材料后，及时组织专家对《剑川县丹增再生资源开发有限公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》进行技术复核，在次期间我单位停工建设，并配合云南省环保厅、大理州环保局、剑川县环保局、环评单位进一步完善了本项目环评报告书、提出更严格环保措施，确保环境安全。为此，大理州环保局于 2015 年 11 月 13 日出具了关于“剑川丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/a 硫精砂项目环保工作”的补充意见。我单位在后期建设过程中严格执行了环评批复及“补充意见”中的相关要求，至此相关信访群众认可了我公司关于本项目的建设。针对建设过程中公众质疑的问题，我公司在本次竣工环境保护验收期间专门针对项目周边的大气环境、地表水环境、土壤环境进行了一期监测，各项目监测指标均达标，对周围的环境影响较小。

(2) 2017 年 9 月 6 日开始点火投料试生产，但在试生产期间由于设备运行

不稳定，导致沸腾炉排除红色烟雾（含二氧化硫、硫酸雾），致使附近西北方向的小树林部分树枝出现枯萎；现场噪声较大，影响了附近居民正常生产生活。为此，剑川县环境保护局以“剑环字[2017]39号”文出具了关于责令剑川县丹增再生资源开发有限公司停产整改的通知，同时以“剑环罚字[2017]3号”出具了处罚决定书，要求我公司罚款 12.72 万元，以补偿生产过程中周边受损的松林。在接到上述停产整改通知和处罚决议后，我公司立马停产整顿，及时交清罚款。在停产整顿期间我公司调整了生产工艺和尾气处理设施，并检查产生噪声的生产装置，立即整改，确保了尾气和厂界噪声达标排放，从而减小对周围环境的影响。整改完后运行至今未发生环境污染事故和扰民事件目前各套环保设施全部运行正常。

2.7 突发环境事件应急预案备案情况

《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件应急预案（第一版）》于 2017 年 3 月编制完成，并于 2017 年 3 月 27 日向大理州生态环境局剑川分局（原剑川县环保局）完成备案，备案编号：532931-2017-004-M。《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件应急预案（第二版）》于 2020 年 7 月编制完成，并于 2020 年 8 月 5 日完成备案，备案编号：532931-2020-003-H。《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件应急预案（第三版）》于 2023 年 6 月编制完成，2023 年 7 月 20 日在大理白族自治州生态环境局剑川分局进行了备案，备案编号：532931-2023-008-H。项目运营期间进行了环境风险的应急演练。

2.8 项目排污许可证

2020 年 7 月 31 日取得云南省排放污染物许可证（编号：91532931592030552C001V），有效日期：2020 年 7 月 31 日-2023 年 7 月 30 日，2023 年 7 月 30 日进行了排污许可证延续，有效日期：2023 年 7 月 31 日-2028 年 7 月 30 日。剑川县丹增再生资源开发有限责任公司在 2020 年至今均进行了排污申报表的填报及排污费的缴纳。根据《固定污染源排污许可分类管理名录》“无机酸制造 2611，无机碱制造 2612，无机盐制造 2613，有机化学原料制造 2614，

其他基础化学原料制造 2619（非金属无机氧化物、金属氧化物、金属过氧化物、金属超氧化物、硫磺、磷、硅、精硅、硒、砷、硼、碲），以上均不含单纯混合或者分装的”属于重点管理。根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）第二十条，实行排污许可重点管理的排污单位，应当依法安装、使用、维护污染物排放自动监测设备，并与生态环境主管部门的监控设备联网。建设单位于 2017 年 9 月安装使用污染物排放自动监测设备，并与生态环境主管部门的监控设备联网，2023 年 8 月对在线设备进行升级改造，设备正常运行。

2.9 项目重大变动情况说明

根据现场实地踏勘结果，项目现状实际建设内容对比《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》情况见表 2.9-1。

表 2.9-1 后评价变动情况与重大变动清单对比分析表

类型	内容	本项目变动情况	是否属于重大变动
性质	1、建设项目开发、使用功能发生变化	无	否
规模	2、生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。 3、生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。 4、位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致响应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大、导致污染物排放量增加 10%及以上的。	无	否
地点	5、重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	无	否
生产工艺	6、新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； （3）废水第一类污染物排放量增加的；	无	否

	(4) 其他污染物排放量增加 10%及以上的。 7、物料运输、装卸、贮存方式变化, 导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。		
环境保护措施	8、废气、废水污染防治措施变化, 导致第 6 条中所列情形之一 (废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外)或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。 9、新增废水直接排放口; 废水由间接排放改为直接排放; 废水直接排放口位置变化, 导致不利环境影响加重的。 10、新增废气主要排放口 (废气无组织排放改为有组织排放的除外); 主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。 11、噪声、土壤或地下水污染防治措施变化, 导致不利环境影响加重的。 12、固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的 (自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外); 固体废物自行处置方式变化, 导致不利环境影响加重的。 13、事故废水暂存能力或拦截设施变化, 导致环境风险防范能力弱化或降低的。	项目废气污染防治措施发生变化, 原环评阶段原料破碎工段设置布袋除尘器及 20m 高排气筒, 实际运营阶段由于运营期外购原料含水率较大, 在破碎工段产生量大降低, 且原料堆棚采取三面围挡+顶棚遮盖措施, 无组织粉尘逸散进入外环境量较少, 故未设置布袋除尘器及 20m 高排气筒。	否

由上表可知, 后评价项目无重大变动情况。

3 建设项目工程评价

本次后评价对象为剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目, 对项目实际建设内容进行叙述, 给出工程运行环境影响工艺环节, 识别污染因子, 核算“三废”排放, 分析污染防治设施运行情况, 说明建设变动情况。

3.1 后评价项目基本情况

项目名称: 剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目

行业类别: 无机化学工业

建设地点: 云南省大理白族自治州剑川县甸南镇兴水村委会江长门村

生产规模: 一条生产线, 年产 20 万吨硫酸

工作制度及劳动定员: 年生产天数 250 天, 每天三班, 每班 8 小时, 员工

140 人。

3.2 工程内容

3.2.1 工程概况

剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目建设情况。

具体见下表：

表 3.2-1 项目实际建设情况与原环评设计变化情况一览表

项目组成	环评报告书		后评价调查情况	变化情况
	项目名称	建设内容	建设内容	
主体工程	原料系统	包括抓桥式抓斗、粗料仓、胶带输送机、反击式破碎机、振动筛、高效布袋除尘器等	包括抓桥式抓斗、粗料仓、胶带输送机、反击式破碎机、振动筛	未设置高效布袋除尘器
	焙烧系统	包括沸腾炉、余热锅炉、旋风除尘器、电除尘器、空气风机、加料皮带秤、运砂皮带、渣斗、星型排渣阀等	包括沸腾炉、余热锅炉、旋风除尘器、电除尘器、空气风机、加料皮带秤、运砂皮带、渣斗、星型排渣阀等	无变化
	净化系统	包括动力波洗涤器、填料冷却塔、空塔冷却塔、电除雾器、脱吸塔、稀酸板式换热器、斜管沉降器、动力波循环泵、填料塔循环泵、空塔循环泵、电雾冲洗泵	包括动力波洗涤器、填料冷却塔、空塔冷却塔、电除雾器、脱吸塔、稀酸板式换热器、斜管沉降器、动力波循环泵、填料塔循环泵、空塔循环泵、电雾冲洗泵	无变化
	干吸系统	包括干燥塔、一吸塔、二吸塔、干吸循环酸泵、干燥酸冷却器、一吸酸冷却器、二吸酸冷却器、成品酸槽、成品酸泵	包括干燥塔、一吸塔、二吸塔、干吸循环酸泵、干燥酸冷却器、一吸酸冷却器、二吸酸冷却器、成品酸槽、成品酸泵	无变化
	转化系统	包括 SO ₂ 鼓风机、转化器、第 I 换热器、第 II 换热器、第 III 换热器、第 IV 换热器、第 V 换热器、一转电加热炉、二转电加热炉	包括 SO ₂ 鼓风机、转化器、第 I 换热器、第 II 换热器、第 III 换热器、第 IV 换热器、第 V 换热器、一转电加热炉、二转电加热炉	无变化
	尾吸工段	包括吸收塔、冲洗水槽、输碱泵、冲洗水泵、碱液循环泵	包括吸收塔、冲洗水槽、输碱泵、冲洗水泵、碱液循环泵	无变化

	自动控制系统	包括采用 DCS 控制系统统一对硫酸装置和发电机组的设备和工艺管路, 辅助设施和区域进行监控和操作。	采用 DCS 控制系统统一对硫酸装置和发电机组的设备和工艺管路, 辅助设施和区域进行监控和操作。	无变化
	余热发电系统	本项目硫精砂制酸废热锅炉正常供蒸汽量每小时 30 吨, 蒸汽供抽汽冷凝式汽轮机发电。选用 6MW 背压式汽轮机组小时发电量 5400KW, 每年发电量 4147.2 万度。	本项目硫精砂制酸废热锅炉正常供蒸汽量每小时 30 吨, 蒸汽供抽汽冷凝式汽轮机发电。选用 6MW 背压式汽轮机组小时发电量 5400KW, 每年发电量 4147.2 万度。	无变化
公用、辅助工程	给排水系统	生产、生活用水由剑川县水务局供给到厂区。生产、生活废水不排放。	生产、生活用水由剑川县水务局供给到厂区。生产、生活废水不排放。	无变化
	循环水系统	建设循环水站, 本循环水系统分成各自独立的二套系统, 其中:一套系统供酸冷器; 另一套系统供沸腾炉夹套、6000kw 抽汽凝汽式热电站等装置的工艺设备。	建设循环水站, 本循环水系统分成各自独立的二套系统, 其中:一套系统供酸冷器; 另一套系统供沸腾炉夹套、6000kw 抽汽凝汽式热电站等装置的工艺设备。	无变化
	脱盐车站	为回余热锅炉提供软水, 脱盐车站规模按 10t/h 设计	为回余热锅炉提供软水, 脱盐车站规模按 10t/h 设计	无变化
	供电系统	电源由业主方与当地供电部门协商提供一回 10kV 供电线路, 10kV 电源容量应能满足本项目用电需求。	电源由业主方与当地供电部门协商提供一回 10kV 供电线路, 10kV 电源容量应能满足本项目用电需求。	无变化
	维修设施	在生产区设置小型维修设施	在生产区设置小型维修设施	无变化
	综合办公楼	设置建筑面积为 2309.58m ² 的综合办公楼一栋。	设置建筑面积为 2309.58m ² 的综合办公楼一栋。	无变化
	中心化验室	根据装置生产工艺对分析化验的需要, 在办公楼内设分析化验机构。将承担生产中间控制指标的分析测试工作	根据装置生产工艺对分析化验的需要, 在办公楼内设分析化验机构。将承担生产中间控制指标的分析测试工作	无变化
	生活福利设施	为满足本项目的生产需要在厂区内设倒班宿舍和餐厅。	为满足本项目的生产需要在厂区内设倒班宿舍和餐厅。	无变化
环保	除尘系统	包括原料破碎筛分除尘	包括原料破碎筛分除尘	原料破碎工段未

工程		系统：采用高效布袋除尘器；焙烧除尘系统，采用旋风除尘及电除尘器	系统：采用高效布袋除尘器；焙烧除尘系统，采用旋风除尘及电除尘器	设置高效布袋除尘器
	污水处理系统	生活污水采用一体化成套生物装置进行处理，生产废水采用中和熟化进行处理	生活污水采用一体化成套生物装置进行处理，生产废水采用中和熟化进行处理	无变化
	尾气处理	石灰乳碱液脱硫塔一座，吸收率为 90%，经处理后由 1 根 60m 高排气筒排放	石灰乳碱液脱硫塔一座，吸收率为 90%，经处理后由 1 根 60m 高排气筒排放	无变化
	事故和消防水池	一座 500m ³ 事故水池	一座 1000m ³ 事故水池	容积增大

3.2.2 原辅材料

根据全厂汇总情况，该厂原辅材料消耗情况与后评价阶段变化情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 原辅材料及能源消耗一览表

序号	环评阶段			后评价阶段
	名称	规格	用量	用量
1	硫精砂	S: 23.8%, H ₂ O: 10%	28.76×10 ⁴ t	30.21 万 t
2	钒催化剂		1.29×10 ³ kg	第一次 150.8m ³ 平均每年更换 10 吨
3	轻柴油 (0#)		4×10 ⁴ kg	40t
4	生石灰	CaO≥85%	2.496×10 ⁶ kg	2496t
5	电		2320×10 ⁴ kwh	5108.7 万 kwh
6	脱盐水	104℃、4.2MPa	24.576×10 ⁴ t	24.576×10 ⁴ t
7	新鲜水	0.3MPa	79.44×10 ⁴ m ³	79.44t
8	循环水	0.3MPa	3358.464×10 ⁴	3358.464×10 ⁴
9	中压饱和蒸汽	3.82MPa, 450℃	23×10 ⁴ t	23×10 ⁴ t

3.2.3 主要产品

根据全厂汇总情况，该厂主要产品、副产品产能情况与后评价阶段变化情况见下表：

表 3.2-3 项目产品变化情况一览表

序号	环评阶段		后评价阶段	
	产品	产能	产品	产能
1	98%硫酸	20 万吨	98%硫酸	20 万吨

2	58.05%铁焙砂	24.7×10 ⁴ t	58.05%铁焙砂	24.7×10 ⁴ t
---	-----------	------------------------	-----------	------------------------

3.2.4 主要设备

项目原环评阶段主要生产设备与后评价阶段变化情况见下表：

表 3.2-4 项目主要生产设备

序号	环评阶段			后评价阶段			备注
	设备名称	型号规格	数量	设备名称	型号规格	数量	
原料工段主要设备							
1	桥式抓斗	L=31.5 米	1	桥式抓斗	L=31.5 米	1	一致
2	粗料仓	4500x4500x2000/3000	1	粗料仓	4500x4500x2000/3000	1	一致
3	1#胶带输送机	B=800 ; Q=55t/h; L=20000	1	1#胶带输送机	B=800 ; Q=55t/h; L=20000	1	一致
4	反击式破碎机	转子φ1000×700	1	反击式破碎机	转子φ1000×700	1	一致
5	振动筛	YKR1237(15°)	1	振动筛	YKR1237(15°)	1	一致
6	2#胶带输送机	B=800; Q=55t/h; L=21000	1	2#胶带输送机	B=800; Q=55t/h; L=21000	1	一致
7	高效布袋除尘器	Φ3500	1	/	/	/	未建设
焙烧工段主要设备							
1	沸腾炉	焙烧段内径Φ7800 扩大段内径Φ11300	1 台	沸腾炉	焙烧段内径Φ7800 扩大段内径Φ11300	1 台	一致
2	余热锅炉	蒸发量 35t/h 压力 3.82MPa 温度 450℃	1 台	余热锅炉	蒸发量 35t/h 压力 3.82MPa 温度 450℃	1 台	一致
3	旋风除尘器	UH-15 型Φ3500	1 台	旋风除尘器	UH-15 型Φ3500	1 台	一致
4	电除尘器	LD68.4m ² -3-6	1 台	电除尘器	LD68.4m ² -3-6	1 台	一致
5	空气风机		1 台	空气风机		1 台	一致
6	加料皮带秤	B1200	1 台	加料皮带秤	B1200	1 台	一致
7	螺旋输送滚筒	筒体直径: Φ1200	1 台	螺旋输送滚筒	筒体直径: Φ1200	1 台	一致
8	螺旋增湿滚筒	筒体直径: Φ1200	1 台	螺旋增湿滚筒	筒体直径: Φ1200	1 台	一致
9	运铁焙砂皮带	B=1000	1 台	运铁焙砂皮带	B=1000	1 台	一致
10	渣斗	V=50m ³	1 台	渣斗	V=50m ³	1 台	一致
11	星型排渣		7 台	星型排渣阀		7 台	一致

	阀						
净化工段主要设备							
1	动力波洗涤器	冲击管径: $\Phi 1500$	1台	动力波洗涤器	冲击管径: $\Phi 1500$	1台	一致
2	填料冷却塔	塔径: $\Phi 4800$	1台	填料冷却塔	塔径: $\Phi 4800$	1台	一致
3	空塔冷却塔	塔径: $\Phi 4800$	1台	空塔冷却塔	塔径: $\Phi 4800$	1台	一致
4	电除雾器	450管	2台	电除雾器	450管	2台	一致
5	脱吸塔	塔径: $\Phi 3000$	1台	脱吸塔	塔径: $\Phi 3000$	1台	一致
6	稀酸板式换热器	$F=400\text{m}^2$	1台	稀酸板式换热器	$F=400\text{m}^2$	1台	一致
7	斜管沉降器	4000×4000	1台	斜管沉降器	4000×4000	1台	一致
8	动力波循环泵	$Q=700\text{m}^3/\text{h}$, $H=35\text{m}$	2台	动力波循环泵	$Q=700\text{m}^3/\text{h}$, $H=35\text{m}$	2台	一致
9	填料塔循环泵	$Q=400\text{m}^3/\text{h}$, $H=35\text{m}$	2台	填料塔循环泵	$Q=400\text{m}^3/\text{h}$, $H=35\text{m}$	2台	一致
10	空塔循环泵	$Q=400\text{m}^3/\text{h}$, $H=35\text{m}$	1台	空塔循环泵	$Q=400\text{m}^3/\text{h}$, $H=35\text{m}$	1台	一致
11	电雾冲洗泵	$Q=150\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	1台	电雾冲洗泵	$Q=150\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	1台	一致
干吸工段主要设备							
1	干燥塔	塔径 $\Phi 5800$	1台	干燥塔	塔径 $\Phi 5800$	1台	一致
2	一吸塔	塔径 $\Phi 5400$	1台	一吸塔	塔径 $\Phi 5400$	1台	一致
3	二吸塔	塔径 $\Phi 5400$	1台	二吸塔	塔径 $\Phi 5400$	1台	一致
4	干吸循环酸泵	立式 $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ $H=25\text{m}$	3台	干吸循环酸泵	立式 $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ $H=25\text{m}$	3台	一致
5	干燥酸冷却器	$F=380\text{m}^2$	1台	干燥酸冷却器	$F=380\text{m}^2$	1台	一致
6	一吸酸冷却器	$F=400\text{m}^2$	1台	一吸酸冷却器	$F=400\text{m}^2$	1台	一致
7	二吸酸冷却器	$F=160\text{m}^2$	1台	二吸酸冷却器	$F=160\text{m}^2$	1台	一致
8	成品酸槽	$\Phi 4200$, $H=2400$	1台	成品酸槽	$\Phi 4200$, $H=2400$	1台	一致
9	成品酸泵	$Q=50\text{m}^3/\text{h}$ $H=32\text{m}$	2台	成品酸泵	$Q=50\text{m}^3/\text{h}$ $H=32\text{m}$	2台	一致
转化工段主要设备							
1	SO_2 鼓风机	$Q=2450\text{m}^3/\text{min}$	1台	SO_2 鼓风机	$Q=2450\text{m}^3/\text{min}$	1台	一致
2	转化器	$\Phi 8800$ $H=21000$ 、积木式	1台	转化器	$\Phi 8800$ $H=21000$ 、积木式	1台	一致
3	第 I 换热器	$F=1292\text{m}^2$	1台	第 I 换热器	$F=1292\text{m}^2$	1台	一致

4	第II换热器	F=1458m ²	1台	第II换热器	F=1458m ²	1台	一致
5	第III换热器	F=2948m ²	1台	第III换热器	F=2948m ²	1台	一致
6	第IV换热器	F=258m ²	1台	第IV换热器	F=258m ²	1台	一致
7	第V换热器	F=2970m ²	1台	第V换热器	F=2970m ²	1台	一致
8	一转电加热炉	1600KW	1台	一转电加热炉	1600KW	1台	一致
9	二转电加热炉	800KW	1台	二转电加热炉	800KW	1台	一致
尾吸工段							
1	吸收塔	Φ3500	1台	吸收塔	Φ3500	1台	一致
2	溶碱槽	Φ2200	1台	溶碱槽	Φ2200	1台	一致
3	冲洗水槽	15.625m ³	1台	冲洗水槽	15.625m ³	1台	一致
4	输碱泵	Q=20m ³ /h, H=15m	2台	输碱泵	Q=20m ³ /h, H=15m	2台	一致
5	冲洗水泵	Q=30m ³ /h, H=25m	2台	冲洗水泵	Q=30m ³ /h, H=25m	2台	一致
6	碱液循环泵	Q=250m ³ /h H=24m	2台	碱液循环泵	Q=250m ³ /h H=24m	2台	一致
7	生活污水一体化处理站	处理规模 3m ³ /h	1座	生活污水一体化处理站	处理规模 2m ³ /h	1座	规模减小
8	生产废水处理站	处理规模 50m ³ /h	1座	生产废水处理站	处理规模 50m ³ /h	1座	一致
9	/	/	/	石灰乳化系统(工业污水处理站配套设施)	处理能力 0.125t/h	1套	新增

3.2.5 总投资及环保投资

综合企业原环评阶段及企业提供资料，本厂硫酸生产线拟总投资 14838.88 万元，其中环保投资为 765 万元，站总投资额的 5.2%。验收、后评价阶段，根据企业提供资料，项目总投资约 12926.66 万元，其中环保投资约 1039 万元，占总投资的 8.04%。

项目环保投资变化情况见下表：

表 3.2-5 项目环保投资变化情况一览表 单位：万元

治理项目	环评阶段	验收、后评价阶段	备注
------	------	----------	----

废水	厂区清污分流、雨污分流系统	30	30	一致
	污酸处理及回用系统、酸泥和污酸处理渣暂存场	80	80	一致
	污水处理站、回用系统	200	200	一致
	初期雨水收集系统	5	5	一致
	冷却水循环系统	80	80	一致
	生活污水处理站	0	30	增加
固废	硫铁矿焙烧渣渣库	50	50	一致
	危险废物贮存库	20	20	一致
废气	炉气冷却+布袋收砷装置	50	50	一致
	矿砂破碎废气布袋除尘装置	50	0	由于原料含水率较高，实际建设中未设置
	炉气 SO ₂ 在线监测系统	80	80	一致
	食堂油烟治理	0	3	增加
	尾吸塔	0	200	增加
噪声	隔声、减震等降噪设施	30	30	一致
绿化	厂区绿化及环境管理	10	10	一致
风险防范	事故池及引流沟	30	30	一致
	硫酸储罐围堰	50	60	增加
其他	排污口和环境标志规范化设置	0	3	增加
	环境监理	0	20	增加
	环评	0	18	增加
	环保竣工验收	0	30	增加
	施工“三废”治理	0	10	增加
合计		765	1039	增加

3.2.6 公用工程及辅助工程

(1) 供水

原环评阶段：生产、生活用水由剑川县水务局供给到厂界，水源来自剑湖出水。

后评价阶段：生产、生活用水由剑川县水务局供给到厂界，水源来自剑湖出水。

(2) 排水

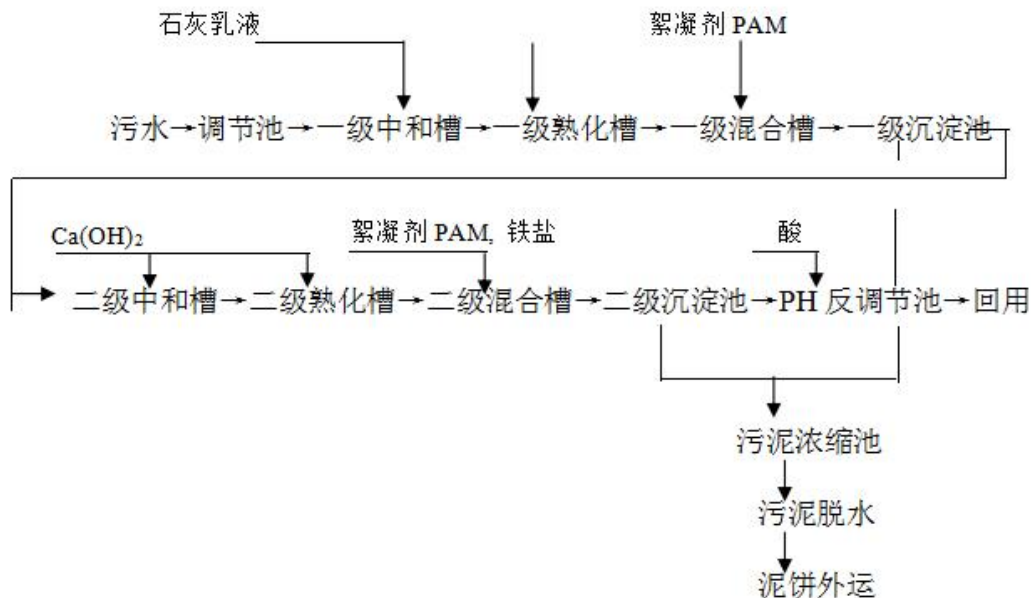
原环评阶段：界区排水系统采用清污分流制，共分为雨水排水系统、生产污

水排水系统和生活污水排水系统。

生活污水：生活污水处理站装置规模按 $3\text{m}^3/\text{h}$ 。污水处理工艺流程为污水→调节池→一体化成套生物装置→砂滤器→活性炭过滤器→消毒处理后回用于绿化。生活污水经处理站处理达标后旱季回用于绿化，不外排。雨季达标外排，排入厂区南侧由地势形成的季节性沟渠，之后汇入海尾河最终进入黑惠江。

雨水：屋面雨水排入散水沟流至厂区雨水管，室外场地雨水及道路排水采用雨水篦子排水汇入厂区雨水管，最后排至厂外。厂区初期雨水及事故消防排水设置 $V=500\text{m}^3$ 事故水池用水泵逐渐打至厂区污水处理站处理达标回用。

生产废水：生产废水处理装置设计规模按 $50\text{m}^3/\text{h}$ 设计，废水处理工艺流程为



生产废水经中和处理后流入回用水池，通过泵打至净化工段、增湿滚筒使用，封闭循环，不外排。

后评价阶段：界区排水系统采用清污分流制，共分为雨水排水系统、生产污水排水系统和生活污水排水系统。

生活污水：生活污水处理站装置规模为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。污水处理工艺与环评阶段一致。生活污水经处理站处理达标后回用于绿化，不外排。

雨水：屋面雨水排入散水沟流至厂区雨水管，室外场地雨水及道路排水采用雨水篦子排水汇入厂区雨水管，最后排至厂外。厂区初期雨水及事故消防排水设置 $V=1000\text{m}^3$ 事故水池用水泵逐渐打至厂区污水处理站处理达标回用。

生产废水：生产废水处理装置设计规模按 50m³/h 设计，废水处理工艺流程与环评阶段一致。

生产废水经中和处理后流入回用水池，通过泵打至净化工段、增湿滚筒使用，封闭循环，不外排。

(3) 供电

原环评阶段：本项目供热系统为 20 万吨 / 年硫精砂制酸装置余热利用系统和一台 6MW 抽汽冷凝式汽轮发电机组，以及相应配套的辅机设备和设施。

20 万吨 / 年硫精砂制酸系统的采用“以热定电”的原则，废热锅炉生产出中温中压的过热蒸汽用于发电，达到综合利用热能，节能降耗的目的。

后评价阶段：本项目供热系统为 20 万吨 / 年硫精砂制酸装置余热利用系统和一台 6MW 抽汽冷凝式汽轮发电机组，以及相应配套的辅机设备和设施。

20 万吨 / 年硫精砂制酸系统的采用“以热定电”的原则，废热锅炉生产出中温中压的过热蒸汽用于发电，达到综合利用热能，节能降耗的目的。

3.2.7 劳动定员及工作制度

原环评阶段：装置年操作时间为 320 天，劳动定员 140 人，设计能力为 26t/h、624t/d 硫酸（98%H₂SO₄）。

后评价阶段：项目年工作 250 天，每天 3 班，每班 8 小时，劳动定员 140 人。

3.3 生产工艺及产污分析

经现场踏勘及查阅原环评报告书，项目实际生产工艺与原环评报告中生产工艺一致。生产工艺简述如下：

(1) 原料工段

汽车外运来的硫精砂（Fe₇S₈）卸入原料库堆存，风干到一定程度后用库内的桥式抓斗起重机供到粗料斗，后经 1#胶带输送机将物料送至惯性振动筛，细物料直接进入 2#胶带输送机，大块料进入细碎型反击式破碎机破碎至 200 目左右后进入 2#胶带输送机，再经 3#胶带输送机转运后送入沸腾炉前细料仓供焙烧工段使用。

(2) 焙烧工段

通过破碎、筛分以及收尘下料的硫精砂用喂料皮带机均匀运至沸腾炉内，在空气鼓风机作用下使物料沸腾焙烧而产生含尘 SO_2 炉气，沸腾层温度约 800°C ，自沸腾炉出来的二氧化硫浓度为约 11% 的炉气经余热锅炉降温、除尘，至旋风除尘器除尘后，进入电除尘器除去细小粉尘，除尘后炉气送至净化工段；沸腾炉烧渣用螺旋滚筒输送机输送至滚筒增湿器冷却增湿后，用矿渣皮带机运至渣斗，其铁焙砂用汽车运输外卖。旋风除尘器和电除尘器收集下来的粉尘，与副产铁焙砂一起外卖至钢铁厂。

沸腾炉为园柱形筒体，筒体的上部呈扩大型。风室上部有花板，花板上安装风帽，均布于沸腾炉的整个横截面，离心式空气鼓风机将空气送入沸腾炉供硫精砂燃烧。

电除尘器由三个单独的电场串联而成。在电场的作用下，尘粒带电并向集尘极移动，带电的尘粒在集尘极上放电并分离下来。粘附于集尘极和放电上的尘粒，定时用电动锤振打清除。

在冷态下装置开车和正常运转时，为避免放电系统支撑绝缘子上不致凝结硫酸雾，要不断向绝缘子中心提供热空气，此热空气是由加热器和风扇组成的单元产生的。

沸腾炉开车采用轻质柴油。

开车用燃烧空气，由空气鼓风机供给。

(3) 净化工段

从电除尘器来的 300°C 的高温烟气，从顶部自上而下进入高效动力波洗涤器喷射管内，与向上喷射的稀酸洗涤液逆流相撞，气体和液体动量达到相对平衡时，形成一段稳定的泡沫层，气液充分接触后，90% 以上的烟尘被除下，同时烟气温经绝热饱和过程冷却至 $60\sim 70^\circ\text{C}$ 进入冷却塔，与自上而下的稀酸 ($\sim 36^\circ\text{C}$) 逆流接触，温度降至 $35\sim 40^\circ\text{C}$ 左右，稀酸温度由 36°C 上升到 $50\sim 55^\circ\text{C}$ 从塔底排出，由板式换热器冷却到 36°C 循环使用。烟气从冷却塔出来后进入空塔进一步洗涤，此时烟气中大部分烟尘、砷等杂质已被清除，再进入电除雾器除去酸雾，使尘含量 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、酸雾 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、砷 $\leq 1\text{mg}/\text{Nm}^3$ 去干吸工段。为防止高温气体对高效洗涤器喷射管的烧毁，在喷射管上部设置溢流堰保护段。溢流供给液采用部分清水，以防止溢流堰堵塞，溢流堰由高位槽供液，以确保在断电的情况下

有液体流入溢流堰，避免高温气体直接与玻璃钢接触而造成损坏。

由于原料中含重金属，净化水循环系统采用半封闭流程，从回用水池抽送至净化水池的回用水首先进入空塔内循环，经阀门调节依次分流至填料冷却塔、动力波高效洗涤器，再从动力波循环泵分流出含尘量较高、温度较高的污水，并经斜管沉降器分离后进入脱吸塔脱吸，脱吸后的污水部分经污水处理站处理后再返回系统循环使用。

(4) 干吸工段

自净化工段来的炉气进入干燥塔，用 93% 硫酸吸收其水分。炉气经过干燥后含水量 $0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下，再经丝网除沫器除去酸沫后进入 SO_2 鼓风机。经加压送入转化工段。由转化器三段来的一次转化气进入第一吸收塔，用 98% 的硫酸吸收 SO_3 后返回转化工段。由转化器五段来的二次转化气在二吸收塔内用 98% 硫酸吸收 SO_3 ，尾气经尾吸塔用碱吸收后由 60 米高烟囱放空。

循环酸流程为干燥塔、一吸塔、二吸塔均为塔——槽——泵——酸冷却器——塔一对一流程，一、二吸塔共用一台循环酸槽，成品酸由地下酸槽产出。

(5) 转化工段

转化采用两次转化两次吸收流程，换热方式为：

“III、I —— V、IV、II”流程。

经干燥丝网除沫器出来的含 SO_2 炉气进入 SO_2 鼓风机，升压后经第 III 和第 I 换热器加热至 420°C 左右进入转化器反应，第一次转化经第一、二、三段触媒反应后含 SO_3 的一次转化气，经第 III 换热器冷却后，送入第一吸收塔。

经过一次吸收后的炉气，又经第 V、第 IV 和第 II 换热器加热至 410°C 左右进入转化器第四段、第五段，进行第二次转化，其总转化率达 99.8%，经第 V 换热器冷却后，送入第二吸收塔。

为了调节各段触媒层温度，设置了必要的副线和阀门。

为转化系统升温预热，在转化器一段、四段进口处分别设置了电加热炉。

(6) 尾气吸收工段

二吸塔出口尾气进入尾吸塔前在进气管内与喷淋的石灰乳碱液接触反应，切线进入尾吸塔，在塔内气液分离并经塔上部除沫器除沫后直接进入尾气烟囱排放。经碱液吸收后尾气中的 SO_2 吸收率为 90%、 SO_3 吸收率为 95%。 SO_2 排放量由

35.6kg/h 降至 3.6kg/h，排放浓度由 520mg/Nm³ 降至≤53mg/Nm³ 以下，硫酸雾排放量由 13.17kg/h 降至 1.32kg/h，排放浓度由 201mg/Nm³ 降至≤20mg/Nm³ 以下。尾气中 SO₂ 和酸雾的排放量均低于国家排放标准 SO₂≤400mg/Nm³、酸雾≤30mg/Nm³。其中生石灰消耗量约为 10kg/h，生成固废约 15kg/h。

(7) 余热系统

硫酸生产过程中硫精砂在沸腾炉中燃烧，产生的 800~950℃ 的高温烟气，含尘达 250~400g/Nm³、SO₂ 浓度为 12% 的腐蚀性烟气进入余热锅炉中，由余热锅炉内部设置的受热面积与高温烟气进行热交换，产生大量蒸汽，并除去大部分矿尘，烟气温度降为约 380℃ 后离开锅炉。余热锅炉附产 3.82MPa、450℃ 中压过热蒸汽。

本项目采用自然循环硫酸余热锅炉，具有炉体高度低，运行、检修方便。整台锅炉依靠水冷壁受热面、集水箱、连接管、下水管等支撑。水冷壁受热面采用横向冲刷，传热系数更高。水冷壁管、过热器、对流管等采取有效的防磨装置，使用寿命更长。锅炉额定蒸发量 35t/h。

后评价项目生产工艺见图 3.3-1。

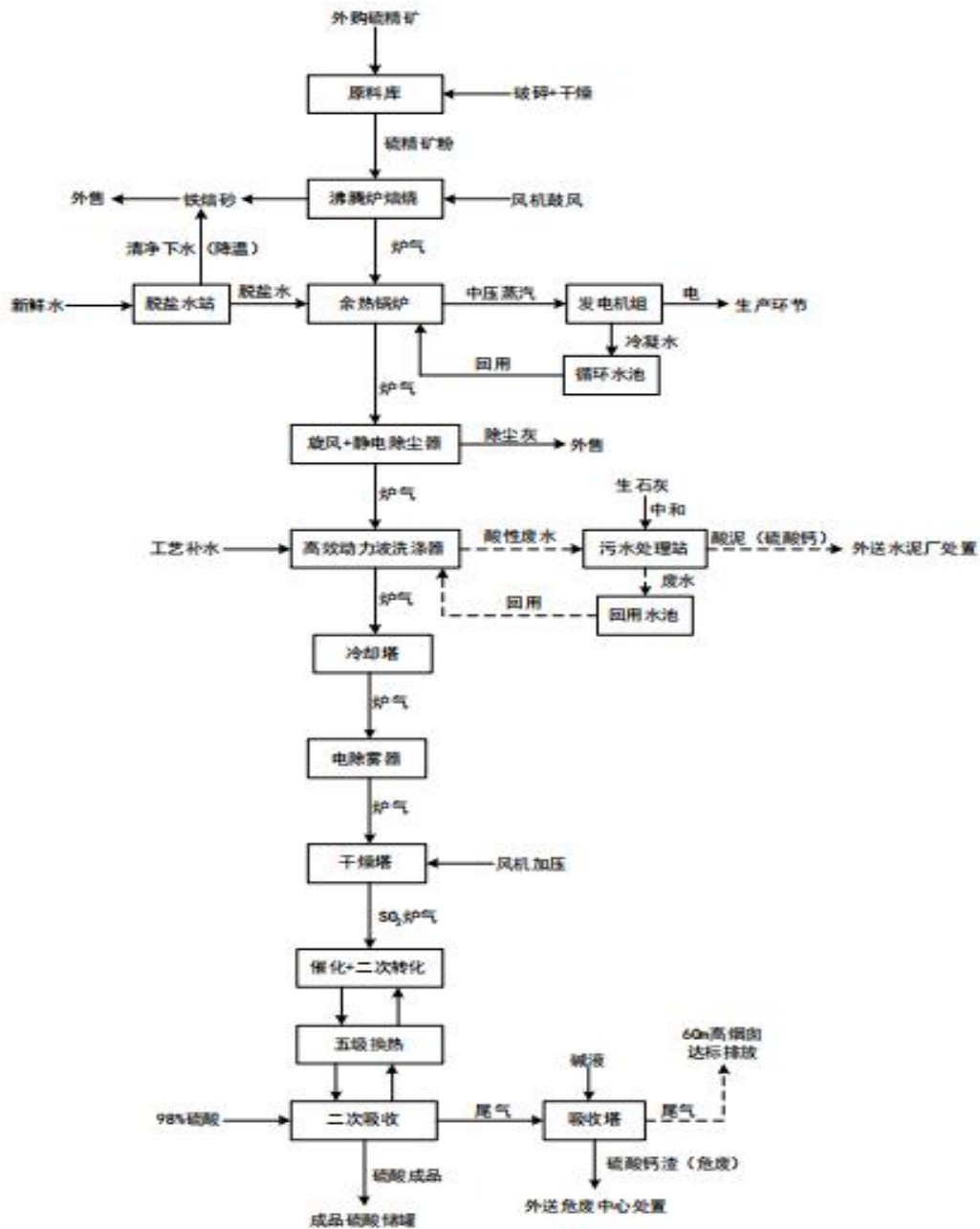


图 3.3-1 项目工艺流程及产污节点图

3.4 相关平衡

3.4.1 水平衡

本工程总用水量 4520.44m³/h。其中生产工业用水总量为 4519.24m³/h，非生产性用量为 1.2m³/h。生产工业用水包括吸收 SO₃ 转化生成 98%硫酸时消耗的化合水及水份 5.32 m³/h，炉气净化工段用水 14m³/h，循环系统 4373m³/h（工艺循

环水 4287.5m³/h，石灰乳配置循环水 60 m³/h)，循环水系统补充水 82.3 m³/h，余热锅炉脱盐水系统用水 32m³/h，脱盐水站 33.62m³/h，增湿滚筒 2m³/h，地坪冲洗水 2.5 m³/h。工程新水用量为 103.44 m³/h 主要用于化合水、炉气净化用水、余热锅炉脱盐水系统补充用水、循环冷却水系统补充水，生活用水等，复用水量为 4385.8m³/h，水复用率为 97%。

全厂净下水排污量约 19.62m³/h，主要为循环水站以及脱盐水站的浓水，经清净排水系统直接排放；处理后的污酸废水用于本系统石灰乳配置、铁焙砂增湿降温 and 车间冲洗，不外排；地面冲洗水和净化工段、尾吸工段产生的少量酸、碱废水进厂总污水处理站处理后回用，不外排。

根据实际运营情况，厂区生活污水处理达标后全部暂存于生活污水收集池，全部回用于厂区绿化和洒水降尘，不外排。

表 3.4-1 项目用水排水一览表 单位：m³/h

序号	装置名称	生活用水	生产用水	生产新水	回用水	脱盐水	循环水	净下水	生活污水	生产污水	系统蒸发或消耗
1	吸收工段 SO ₃ 吸收转化		5.32	5.32							5.32
2	净化工段		14	4	10					10	4
3	石灰乳制备		60				60				
4	沸腾炉		250.0				250.0				
5	酸冷器		2250.0				2250.0				
6	冷油器		60.0				60.0				
7	空冷器		60.0				60.0				
8	冷凝器		1660.0				1660.0				
9	其它冷却水		7.5				7.5				
10	循环水站		82.3	82.3				18.0			64.3
11	余热锅炉		32.0			32.0					
12	脱盐水站		33.62	8.12		(32.0)	25.5	1.62			6.5
13	增湿滚筒		2		2						2
14	地坪冲洗水		2.5	2.5						2	0.5
15	生活用水	1.0							0.8		0.2
16	绿化用水	0.2			0.8						0.8
	合计	1.2	4519.24	102.24	12.8	32.0	4373.0	19.62	0.8	12.0	83.62

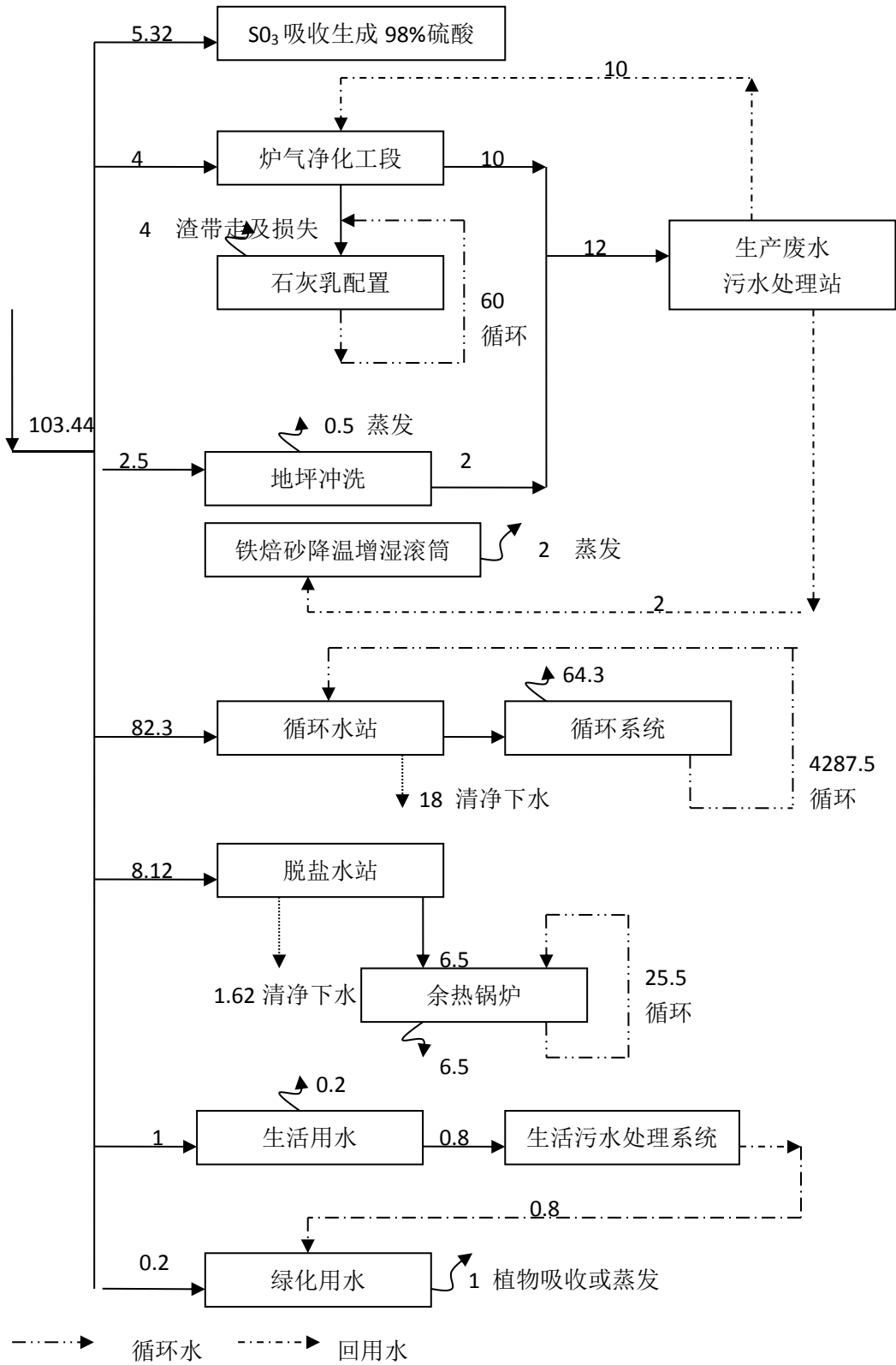


图 3.4-1 项目水量平衡图 单位: m^3/h

3.4.2 物料平衡

3.4.2.1 物料平衡

项目年产 20.41 万吨 98% H_2SO_4 ，全厂物料平衡见下表。

表 3.4-2 物料平衡一览表

投 入		产 出		备注
项目	t/a	项目	t/a	
硫精砂	302100	产品 98%硫酸	204100	损失主要包括硫精砂除硫燃烧外的灼烧损失、进入尾气以及污酸、尾吸处理渣中的 S 和 O 的损失等
空气中的氧	110890	铁焙砂	247000	
98% H_2SO_4 中化合水	36738	酸泥	15	
98% H_2SO_4 中水份	4082	损失	2695	
总计	453810	总 计	453810	

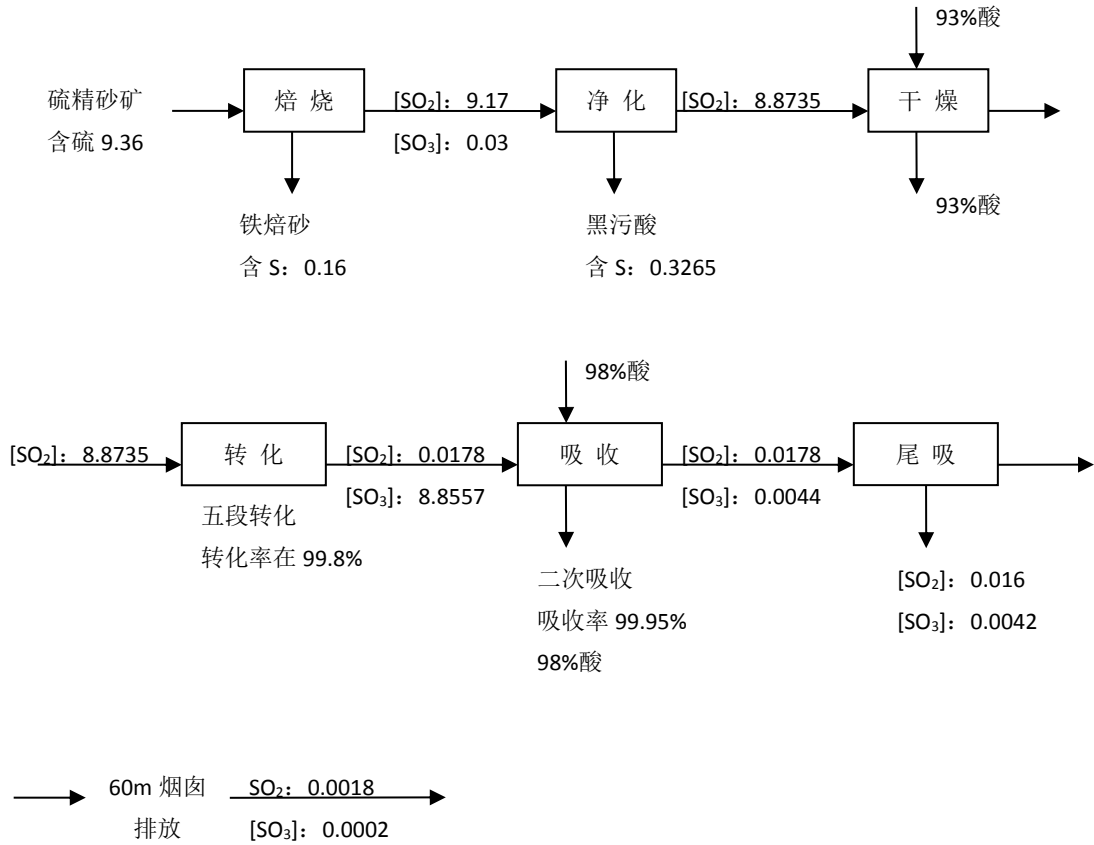
3.4.2.2 元素平衡

项目配套硫酸生产装置按 20 万吨/年生产能力核算硫精砂矿总消耗量 30.21 万吨/a，即每天消耗硫精砂矿 944t/d (39.34t/h)，其中硫含量 23.8%。进入焙烧炉的总硫量为 9.36t/h。焙砂产生量为 24.7 万吨/a (32.16 t/h)、焙砂含硫 0.5%，在焙砂中带走的硫量为 0.16 t/h。在净化工段，约有 0.3265 t/h 的硫转化为黑污酸。项目采用两转两吸工艺， SO_2 转化率可达 99.8%， SO_3 吸收率可达 99.95%，转化为产品硫酸中的硫量为 8.8513t/h，通过治理，转化到固废中的硫量为 0.3467t/h，通过废气排放 0.002 t/h。硫酸生产系统每小时 SO_2 及 SO_3 平衡分析见表 3.4-3 及图 3.4-2。

本项目硫元素平衡见下表：

表 3.4-3 硫元素平衡表

	焙烧	净化	干燥	转化	吸收	尾吸
原料加入	+9.36					
产品产出					-8.8513	
副产品产出	-0.16					
固废产出		-0.3265				-0.0202
废气产出						-0.002



注：图中平衡计算均以 S 量计算

图 3.4-2 硫元素平衡图 单位：t/h

3.4.2.3 金属平衡

硫酸生产系统年产出 20.41 万吨（98%硫酸）。硫酸生产主要原料硫精砂来自合作方神川矿业开发有限责任公司现有的铜精尾矿，年消耗量 30.21 万吨/年，生产过程主要金属元素 Zn、Pb、Cu、Cd、As 和 Fe 的平衡关系分析见下表；

表 3.4-4 硫酸生产金属平衡分析 (t/a)

序号	物料名称	数量 (t/a)	元素分析及数量									
			Fe		Pb		Cu		Zn		As	
			含量%	t/a	含量%	t/a	含量%	t/a	含量%	t/a	含量%	t/a
一	加入项											
	硫精砂矿	302100	54.35	164191	0.05	151	0.07	211.5	0.082	247.7	0.1	302.1
二	产出项											
	焙烧渣	247000	58.05	143383	0.1	126.3	0.08	197.6	0.09	222.3	0.12	296.4
	损失			20808		24.7		13.9		25.4		5.7
	合计			164191		151		211.5		247.7		302.1

3.5 污染源分析与评价

3.5.1 废气分析与评价

3.5.1.1 原环评阶段分析

拟建工程主要废气污染源为制酸系统尾气和破碎装置产生的废气，以有组排放为主。

制酸尾气：沸腾炉产生的炉气含有大量的粉尘、SO₂及少量酸雾。本工程先采用旋风+电除尘（二级收尘）+动力波（稀酸洗涤，进一步去除炉气中的粉尘并除去砷、铅等杂质）+电除雾器+干燥塔处理，净化、干燥后含SO₂炉气由SO₂鼓风机送入转化吸收系统，通过二次转化和二次吸收制硫酸，尾气再通过尾吸塔进一步净化去除大部分的SO₂及硫酸雾气体，达标后经60m高排气筒排放。制酸尾气中SO₂排放量为27.648t/a，硫酸雾排放量为4.704t/a。

原料破碎颗粒物：拟建工程原料库、铁焙砂库均采取了防雨、防风措施，产生的无组织排放扬尘很少，原料输料过程采取半封闭长廊输料装置，产生的无组织排放扬尘很少。工程产生的颗粒物主要在原料破碎筛分工序。采用高效布袋除尘器进行处理。颗粒物排放量为4.608t/a。

3.5.1.2 竣工验收阶段分析

制酸尾气：沸腾炉产生的炉气经过净化、干燥后进入转化吸收系统制酸，出来的尾气通过硫酸钙碱液尾吸塔进一步净化除去大部分的SO₂及硫酸雾气体，达标后通过60m高烟囱排放。

原料破碎颗粒物：由于外购硫精矿含水率高达13%，原料在破碎筛分阶段基本不产生粉尘，因此在项目设计及建设过程中未安装高效布袋除尘器。2018年3月28日以“剑丹增请[2018]13号”文件专门针对此问题向剑川县环境保护局进行了汇报。同时，建设单位承诺在后期运营过程中如果外购硫精矿含水率低于10%时将立马在原料破碎筛分工段设置高效布袋除尘器，有效避免运营过程中的粉尘对周围环境的影响。

3.5.1.3 后评价阶段分析

制酸尾气：沸腾炉产生的炉气含有大量的粉尘、SO₂及少量酸雾。本工程先采用旋风+电除尘（二级收尘）+动力波（稀酸洗涤，进一步去除炉气中的粉尘

并除去砷、铅等杂质)+电除雾器+干燥塔处理,净化、干燥后含SO₂炉气由SO₂鼓风机送入转化吸收系统,通过二次转化和二次吸收制硫酸,尾气再通过尾吸塔进一步净化去除大部分的SO₂及硫酸雾气体,达标后经60m高排气筒排放。

原料破碎颗粒物:硫铁矿破碎工段设置于原料仓库内,破碎采取封闭式破碎,且经重力皮带输送机进入生产线中,破碎过程中产生的粉尘经封闭式处理后,呈无组织形式排入大气环境中。经现场踏勘及向建设单位咨询了解,原料破碎工段产尘量较小,原料堆棚主要产尘位置为铲车铲入破碎站下料口处及原料堆棚内皮带输送段,裸露面积较大,若在破碎站下料口处设置集气罩收集粉尘,影响铲车下料,皮带输送段若封闭,则影响人工挑拣原料中带的杂物,则本次后评价要求在原料堆棚内设置一台雾炮机来进行抑尘,有效避免运营过程中粉尘对周边环境的影响。

根据本次后评价的检测,监测期间项目正常运行,生产工况为100%,根据监测结果,项目污染物总排放量:

项目总排气量: 33693.6 万 m³/a

颗粒物排放量: 33693.6 万 m³/a × 25.7mg/m³ = 8.66t/a

SO₂的排放量: 33693.6 万 m³/a × 102mg/m³ = 34.37t/a

硫酸雾排放量: 33693.6 万 m³/a × 1.71mg/m³ = 0.58t/a

3.5.1.4 污染物总量变化分析

污染物总量变化情况分析如下:

表 3.5-1 污染物总量变化情况一览表 单位: t/a

污染物名称	环评阶段	竣工验收阶段	后评价阶段
制酸尾气 SO ₂	27.648	80.1	34.37
制酸尾气硫酸雾	4.704	1.8	0.58
制酸尾气颗粒物	/	4.56	8.66
破碎工段粉尘	4.608	/	/

经对环评阶段、竣工验收阶段及后评价阶段废气总量数据对比分析,相对环评阶段及竣工验收阶段,后评价阶段项目产生的尾气进入石灰乳碱液吸收塔中进行处理经60m排气筒排放,验收阶段相对环评阶段及后评价阶段废气SO₂总量变动较大,验收阶段及后评价阶段SO₂排放量已超过环评核算总量。硫酸雾明显减少,焙烧工段产生的颗粒物有所增加。竣工验收阶段及后评价阶段破碎工段未设置布袋除尘器及20m高排气筒,有组织粉尘变更为无组织粉尘。

3.5.2 废水分析与评价

3.5.2.1 原环评阶段分析

拟建工程水污染源主要为污酸、地坪冲洗水、生活污水以及在循环系统和脱盐水处理站净下水。

工艺废水：本工程总用水量 $4520.44\text{m}^3/\text{h}$ ，其中生产工业用总量为 $4519.24\text{m}^3/\text{h}$ ，非生产性用量为 $1.2\text{m}^3/\text{h}$ 。工程产生的工艺废水主要是在净化工段产生的污酸，产生量约 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，含硫酸 10% 左右，处理后用板框压滤机过滤，滤饼主要为硫酸钙渣，送渣场暂存，滤液送生产废水处理回用，不外排。

地坪冲洗水：工程地面冲洗水废水产生量约 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，地面冲洗水为弱酸性，主要含尘和矿粒等一些悬浮物。

生活污水：拟建项目定员 140 人，职工主要为当地居民。厂区常驻人口增加不多，生活污水产生量为 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ ；产生的生活污水排入厂区自建的生活污水处理站进行处理后作为绿化回用水，雨季回用不完的处理达到排放要求后排入附近沟渠，汇入海尾河进入黑惠江。根据剑川县气象资料，雨季按 144 天计算，约 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $2764\text{m}^3/\text{a}$ 处理后的生活污水排放。

清净下水：清净下水包括循环水站及脱盐水处理站产生的浓水，该部分废水产生量在 $19.62\text{m}^3/\text{h}$ ，主要是在工艺过程中含盐量略有增加，作为清净下水直接排放。

初期雨水：屋面雨水排入截水沟至厂区雨水管，室外场地雨水及道路排水采用雨水篦子排水汇入厂区雨水管，最后排至厂外。厂区初期雨水及事故消防排水设置 $V=500\text{m}^3$ 事故水池用水泵逐渐打至厂区污水处理站处理达标回用。

3.5.2.2 竣工验收阶段分析

项目区生产废水主要来自制酸工段的酸性废水，其产生量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，经自建工业废水处理站处理达标后全部回用于炉气净化工段和铁焙砂降温增湿工段，不外排。

厂区生产过程中地坪冲洗废水产生量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，为酸性废水，经自建工业废水处理站处理达标后全部回用于炉气净化工段和铁焙砂降温增湿工段，不外排。

雨天初期雨水产生量为 $369.95\text{m}^3/\text{次}$ ，经收集排入事故池，再送入生产废水处理站进行处理后回用，不外排。

全厂循环水系统和脱盐水处理站产生的清净下水量为 $19.26\text{m}^3/\text{h}$ ，通过管网直接

排入附近的沟渠。

全厂生活污水产生量为 19.2m³/d，经自建一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）表 1 中绿化用水水质标准要求后，全部回用于厂区绿化，不外排。

3.5.2.3 后评价阶段分析

项目区生产废水主要来自制酸工段的酸性废水，其产生量为 10m³/h，经自建工业废水处理站处理达标后全部回用于炉气净化工段和铁焙砂降温增湿工段，不外排。

厂区生产过程中地坪冲洗废水产生量为 2m³/h，为酸性废水，经自建工业废水处理站处理达标后全部回用于炉气净化工段和铁焙砂降温增湿工段，不外排。

雨天初期雨水产生量为 369.95m³/次，经收集排入事故池，再送入生产废水污水处理站进行处理后回用，不外排。

全厂循环水系统和脱盐水处理站产生的清净下水量为 19.26m³/h，通过管网直接排入附近的沟渠。

全厂生活污水产生量为 19.2m³/d，经自建一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）表 1 中绿化用水水质标准要求后，全部回用于厂区绿化，不外排。

化验室废水（化验室不使用有毒有害物质，如：三氯甲烷），此类废水量约 0.1m³/d，经污水处理站处理后回用于生产，不外排。

3.5.2.4 污染物总量变化分析

污染物总量变化情况分析如下：

表 3.5-2 污染物总量变化情况一览表

污染物名称	环评阶段	竣工验收阶段	后评价阶段
工艺废水	10m ³ /h	10m ³ /h	10m ³ /h
地坪冲洗废水	2m ³ /h	2m ³ /h	2m ³ /h
生活污水	19.2m ³ /d	19.2m ³ /d	19.2m ³ /d
清净下水	19.62m ³ /h	19.26m ³ /h	19.26m ³ /h
初期雨水	/	369.95m ³ /次	369.95m ³ /次
化验室废水	/	/	0.1m ³ /d

经对环评阶段、竣工验收阶段及后评价阶段废水总量数据对比分析，相对环评阶段及竣工验收阶段，现后评价阶段废水总量无明显改变，工艺成熟稳定运行。

3.5.3 固体废弃物

3.5.3.1 原环评阶段分析

拟建工程固体废物主要有废触媒、布袋尘、污酸处理渣、酸泥以及生活垃圾。

除尘器收尘：在破碎工段采用反击式破碎机对原料进行破碎，通过高效布袋除尘器对过程中产生的粉尘进行除尘，收得粉尘约为 921.6t/a，返回原料工段回收。

硫酸钙渣、酸泥：通过对污酸与尾吸处理吸收而以硫酸钙渣的形式存在固废中，同时还有其他重金属以硫化物的形式存在于泥渣中。硫酸钙渣脱水后产量约 2375t/a。硫酸钙渣含重金属，属危废。用板框压滤机过滤后滤饼送协议的剑川鹏发锌业有限公司渣库处置；拟建工程年产生酸泥约 15 吨（间断排放，与污酸一起处理），用板框压滤机过滤后滤饼送水泥厂综合利用；滤液送污酸处理系统。

废触媒：工程年产生废触媒 27m³，约 0.001t/a，由生产厂家更换回收。

生活垃圾：拟建项目定员 140 人，生活垃圾产生量约 1.4t/d，448t/a，产生的生活垃圾统一收集后交由剑川环卫部门清运。

3.5.3.2 竣工验收阶段分析

本项目固体废物主要有废触媒、硫酸钙渣、污酸处理渣以及生活垃圾。

项目在硫酸转化环节年产生废触媒 27m³，约 0.001t/a，由生产厂家更换回收。

工业污水处理站污水处理中硫酸钙渣产生量 2375t/a。用板框压滤机过滤成滤饼后，送协议的水泥厂处置。

尾吸塔尾气处理过程中酸泥产生量约 15t/a（间断排放，与污酸一起处理），属于危险废物，用板框压滤机过滤成滤饼后，外送危废处置中心处理。

项目定员 140 人，生活垃圾产生量按 1.0kg/d，生活污水产生量为 1.4t/d，448t/a，产生的生活垃圾统一收集后交剑川环卫部门清运。

以上固废均有妥善处置措施，符合环保和卫生管理要求。

3.5.3.3 后评价阶段分析

项目运营期产生的固体废物主要为废催化剂（废触媒）、中和处理渣、除尘器粉尘、酸泥、废机油和生活垃圾。

项目在硫酸转化环节年产生废触媒 27m³，约 0.001t/a，经危废暂存间收集后，委托贵州威顿晋阳环保科技有限公司清运处置。

工业污水处理站中和处理渣产生量为 2375t/a，用板框压滤机过滤成滤饼，经危废暂存间暂存后，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处理。

旋风除尘器及电除尘器收集焙烧工段产生的粉尘，此类粉尘经收集后，回用于生产工序。

酸泥产生量 15t/a，用板框压滤机过滤成滤饼，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处理。

项目在生产区设置维修车间，对机械设备进行日常维护保养，产生约 0.1t/a 的废机油，经危废暂存间收集后，委托云南裕辰环保工程有限公司清运处理。

生活垃圾产生量为 448t/a，产生的生活垃圾统一收集后交由剑川环卫部门清运。

3.5.3.4 污染物总量变化分析

污染物总量变化情况分析如下：

表 3.5-3 污染物总量变化情况一览表 单位：t/a

污染物名称	环评阶段	竣工验收阶段	后评价阶段
除尘器收尘	921.6	/	/
中和处理渣、酸泥	2390	2390	2390
废触媒	0.001	0.001	0.001
生活垃圾	448	448	448
废机油	/	/	0.1

相对环评阶段、竣工验收阶段及后评价阶段固废总量数据对比分析，相对环评阶段，后评价阶段项目破碎站未设置高效布袋除尘器，无破碎工段除尘器收尘，中和处理渣、酸泥属于危险废物，经危废暂存间收集后，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处理；机械维修保养过程中产生一定量的废机油，废机油属于危险废物，应单独堆存。

3.5.4 噪声

3.5.4.1 原环评阶段分析

工程产生噪声主要来自风机、水泵、空压机等机械设备，噪声值一般在 95-105dB（A）之间。建设方对其采用了减震、消声、隔声等措施，经采取消声降噪措施。预测结果见下表。

3.5.4.2 竣工验收阶段分析

厂界共设置 4 个噪声监测点，监测结果见下表；

3.5.4.3 后评价阶段分析

项目高噪声设备主要来源于破碎机、焙烧炉、风机、循环水池泵、污水处理系统。本次后评价厂界设置 4 个噪声监测点，监测结果见表；

3.5.4.4 噪声变化分析

噪声变化分析见表；

表 3.5-4 噪声变化分析一览表 单位：dB (A)

噪声点位	环评阶段预测值		竣工验收阶段		后评价阶段	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧	54	54	58.6	51.2	57.1	47.2
东侧	48	46	58.2	50.4	53.3	46.8
南侧	52	52	56.1	48.3	55.2	47.2
西侧	54	54	53.2	45.6	54.4	46.9
北侧	/	/	57.3	50.4	54.0	43.3
东侧	/	/	57.1	51.2	56.9	47.5
南侧	/	/	55.4	47.9	55.3	47.2
西侧	/	/	53.5	44.8	56.3	47.5

经对环评阶段、竣工验收阶段及后评价阶段噪声值对比分析，环评阶段、竣工验收阶段及后评价阶段噪声值均有所变动，但变动趋势不大，总体来说，后评价阶段厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求。

3.5.5 项目产污情况

本项目污染源排污情况及环保治理措施对比分析情况见下表；

表 3.5-5 项目污染源排污情况对比一览表

类型	环评批复内容			现状情况			变化情况
	污染源	污染因子	环保治理措施	污染源	污染因子	环保治理措施	
废气	破碎工段	粉尘	高效布袋除尘器	破碎工段	粉尘	厂房封闭作业	未设置高效布袋除尘器
	焙烧工段	/	/	焙烧工段	粉尘	旋风除尘、电除尘	增加
	吸收工段	SO ₂ 、硫酸雾	石灰乳碱液脱硫塔经 60m 高排气筒排放	吸收工段	SO ₂ 、硫酸雾	石灰乳碱液脱硫塔经 60m 高排气筒排放	不变

废水	净化工段	硫化物、氟化物	石灰中和沉淀	净化工段	硫化物、氟化物	石灰中和沉淀	不变
	地坪冲洗	SS、硫化物	沉淀池处理后进入生产废水处理设施处理后,回用于生产工序,不外排	地坪冲洗	SS、硫化物	沉淀池处理后进入生产废水处理设施处理后,回用于生产工序,不外排	不变
	循环及脱盐水站	Ga ²⁺ 、Mg ²⁺	清浄下水直接排放	循环及脱盐水站	Ga ²⁺ 、Mg ²⁺	清浄下水直接排放	不变
	初期雨水	SS、硫化物、氟化物等	初期雨水收集池收集进入生产废水处理站处理	初期雨水	SS、硫化物、氟化物等	初期雨水收集池收集进入生产废水处理站处理	不变
	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油	生活污水处理设施处理后旱季回用绿化,雨季外排	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油	生活污水处理设施处理后用于厂区绿化,洒水降尘,不外排	生活污水不外排
固体废物	破碎工段	粉尘	高效布袋除尘器处理后经 20m 高排气筒排放	破碎工段	粉尘	厂房三面围挡+顶棚遮盖措施	未设置高效布袋除尘器及 20m 高排气筒
	/	/	/	焙烧工段	粉尘	旋风除尘器+静电除尘器	增加
	净化工段、尾吸工段	硫酸钙渣、酸泥	经板框压滤机过滤后,送剑川鹏发锌业有限公司渣库处置	净化工段、尾吸工段	硫酸钙渣、酸泥	属于危险废物,经危废暂存间暂存后,委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处置	委托单位有所变更
	转化工段	废触媒	由生产厂家更换回收	转化工段	废触媒	委托贵州威顿晋阳环保科技有限公司清运处理	委托单位有所变更
/	/	/	机械维修	废机油	委托云南榕辰环保工程	增加	

						有限公司清 运处理	
	办公生活	生活垃 圾	交由剑川环 卫部门清运 处理	办公生 活	生活垃 圾	交由剑川环 卫部门清运 处理	不变
噪 声	机械设备	噪声	采取消声、隔 音措施	机械设 备	噪声	入室操作、基 础减震、墙体 阻隔、距离衰 减、绿化吸附	增加

3.6 环保措施建设运行情况

根据现场调查，项目环保措施建设及运行情况清单见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目环保治理措施假设及运行情况清单表

类型	污染源	污染因子	环保治理措施	运行情况
废气	破碎工段	粉尘	入室操作，三面围挡+顶棚遮盖	运行
	焙烧工段	粉尘	旋风、静电除尘器处理	运行
	吸收工段	二氧化硫、硫酸雾	石灰乳碱液吸收后经 60m 高排气筒排放	运行
废水	净化工段	硫化物、氟化物	生产废水处理站处理后，回用于生产工序和铁焙砂降温增湿	运行
	地坪冲洗	SS、硫化物	沉淀池收集后进入生产废水处理站处理，回用于生产工序和铁焙砂降温增湿	运行
	化验室	酸、碱性废水	收集后进入生产废水处理站进行处理，用于生产工序或焙砂增湿，不外排	运行
	初期雨水	SS、硫化物	初期雨水收集池收集后进入生产废水处理站处理，回用于生产工序和铁焙砂降温增湿	运行
	办公生活	pH、COD、氨氮、总磷、SS、动植物油、BOD ₅	食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一同进入生活污水处理站进行处理后，用于厂区绿化和洒水降尘，不外排	运行
固体废物	旋风+静电除尘器	粉尘	与焙烧统一收集进入堆渣库进行堆存后外售	运行
	净化工段	酸泥	经危废暂存间收集后，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处置	运行
	尾吸工段	中和处理渣	经危废暂存间收集后，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处置	运行
	转化阶段	废触媒	经危废暂存间暂存后，委托贵州威顿晋阳环保科技有限公司清运处理	运行
	机械维修保养	废机油	经危废暂存间暂存后，委托云南榕辰环保工程有限公司清运处置。	运行

	办公生活	生活垃圾	经垃圾桶收集后，交由剑川环卫部门清运处理	运行
噪声	机械设备	噪声	生产设备基础固定、合理布局、入室操作、墙体阻隔、距离衰减	运行

3.7“三废”排放情况

3.7.1 废气

3.7.1.1 有组织废气

本次后评价建设单位委托云南通际环境检测技术有限公司对项目区废气进行监测（数据来源：通际环检字[2023]第 2023091504 号）。

(1) 监测布点

脱硫塔排气筒进口、出口。（监测期间，经向厂区负责人了解，关系到生产线的密闭性，尾吸工段处于封闭状态，未设置脱硫设施进口监测点，本次后评价只对排气筒出口进行监测）

(2) 监测因子、监测频率

检测因子：颗粒物、二氧化硫、硫酸雾。

检测频率：检测 2 天，每天 3 次。

(3) 监测结果分析

表 3.7-1 排气筒废气监测结果表

采样点位	采样日期	检测项目	监测结果			排放速率 (kg/h)
			标杆流量 (m ³ /h)	实际浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	
脱硫塔出口	2023.09.19	颗粒物	52569	23.6	23.5	1.24
			56156	26.2	25.7	1.47
			52714	21.2	20.6	1.12
		平均值	53813	23.7	23.3	1.28
		二氧化硫	52569	92	92	4.84
			56156	99	97	5.56
			52714	101	98	5.32
		平均值	53813	97	96	5.24
		硫酸雾	54995	1.74	1.71	0.096
	51555		1.12	1.11	0.058	
	53288		1.46	1.41	0.078	
	平均值	53279	1.44	1.41	0.077	
	2023.09.20	颗粒物	52929	25.9	25.2	1.37

			52385	20.3	20.1	1.06
			52422	24.6	24.5	1.29
		平均值	52579	23.6	23.3	1.24
		二氧化硫	52929	105	102	5.56
			52385	92	91	4.82
			52422	89	89	4.67
			52579	95	94	5.02
		硫酸雾	53334	1.00	0.980	0.053
			54257	1.54	1.49	0.084
			56582	1.29	1.27	0.073
		平均值	54724	1.28	1.25	0.070

根据表 3.7-1 可知，项目有组织废气排放的颗粒物、二氧化硫、硫酸雾的排放浓度均能满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中表 5 的排放限值要求。

3.7.1.2 无组织废气

本次采用云南通际环境检测技术有限公司对项目区厂界上、下风向进行监测（数据来源：通际环检字[2023]第 2023091504 号）。

(1) 监测布点

厂界上风向 1 个点位，下风向 3 个点位。

(2) 监测因子、监测频率

检测因子：TSP、二氧化硫、硫酸雾。

检测频次：监测 2 天，每天 3 次。

(3) 检测结果及分析

表 3.7-2 无组织废气检测结果表

检测日期	检测点位	采样时段	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ (mg/m^3)	硫酸雾(mg/m^3)
2023.09.1 9	厂界上风向 1#	10:00-11:00	205	0.079	0.129
		12:00-13:00	226	0.083	0.087
		14:00-15:00	258	0.082	0.117
	厂界下风向 2#	10:00-11:00	337	0.099	0.143
		12:00-13:00	417	0.109	0.175
		14:00-15:00	368	0.115	0.189
	厂界下风向 3#	10:00-11:00	439	0.130	0.189
		12:00-13:00	368	0.141	0.187
		14:00-15:00	455	0.136	0.179
	厂界下风向 4#	10:00-11:00	424	0.128	0.223
		12:00-13:00	388	0.150	0.157
		14:00-15:00	346	0.144	0.137

2023.09.2 0	厂界上风 向 1#	10:00-11:00	244	0.082	0.105
		12:00-13:00	210	0.090	0.114
		14:00-15:00	193	0.086	0.131
	厂界下风 向 2#	10:00-11:00	372	0.102	0.189
		12:00-13:00	326	0.112	0.202
		14:00-15:00	433	0.118	0.191
	厂界下风 向 3#	10:00-11:00	385	0.133	0.186
		12:00-13:00	469	0.145	0.144
		14:00-15:00	420	0.139	0.200
	厂界下风 向 4#	10:00-11:00	349	0.134	0.148
		12:00-13:00	330	0.155	0.213
		14:00-15:00	467	0.149	0.182

由表 3.7-2 可知，厂界无组织颗粒物监测浓度范围在 193-469 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，二氧化硫的浓度范围在 0.079-0.155 mg/m^3 之间，硫酸雾的浓度范围在 0.087-0.223 mg/m^3 之间。可满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 的排放标准要求。

3.7.2 废水

项目区产生的地坪冲洗废水经沉淀池处理后，进入生产废水处理站进行处理后，用于生产工序或焙烧渣增湿，不外排；净化工段产生的酸性废水经管道进入污水中和处理系统处理，进入生产废水处理站进行处理后，回用于生产工序或焙烧渣增湿，不外排；化验室废水经收集后，进入生产废水处理站进行处理后，用于生产工序或焙烧渣增湿，不外排；初期雨水经初期雨水收集池沉淀处理后，进入生产废水处理站进行处理，用于生产工序或焙烧渣增湿，不外排；食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一同进入化粪池中进行处理后，进入生活污水处理站进行处理后，用于厂区绿化，不外排。

因此，项目区无外排废水，不执行排放标准。

3.7.3 噪声

项目区产噪设备主要为破碎机、焙烧炉、风机、冷却循环泵等。采用 2023 年 09 月 19 日-20 日云南通际环境检测技术有限公司对项目区厂界噪声进行监测（检测数据来源：通际环检字[2023]第 2023091504 号）。

(1) 监测布点

项目区厂界东、南、西、北侧，4 个点位。

(2) 监测因子：等效连续 A 声级。

(3) 监测结果分析

表 3.7-3 厂界噪声监测结果

检测日期	监测点位	检测结果 dB (A)	
		昼间	夜间
2023.09.19	厂界东	53.3	46.8
	厂界南	55.2	47.2
	厂界西	54.4	46.9
	厂界北	57.1	47.2
2023.09.20	厂界东	56.9	47.5
	厂界南	55.3	47.2
	厂界西	56.3	47.5
	厂界北	54.0	43.3

根据 3.7-3 可知，厂界东、南、西、北侧昼间噪声值在 53.3-57.1dB (A) 之间，夜间噪声值在 43.3-47.5dB (A) 之间，昼、夜各监测点均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求。

3.7.4 固体废物

项目产生的固体废物主要为焙烧渣、除尘器粉尘、废催化剂、酸泥、硫酸钙渣、废机油及生活垃圾。

项目固体废物产排及利用清理见下表 3.7-4。

表 3.7-4 固体废物产生及利用情况 单位：t/a

固体废物	类别	产生量	处理处置方式	综合利用量	处理处置量
焙烧渣	一般工业固废	27.44 万	外售	/	27.44 万
生活垃圾	一般工业固废	44.8	委托剑川环保部门清运处理	/	44.8
废催化剂	危险废物	0.001	委托贵州威顿晋阳环保科技有限公司清运处理	/	0.001
酸泥	危险废物	2375	委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处置	/	2375
中和处理渣	危险废物	15	委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处置	/	15
废机油	危险废物	0.5	委托云南榕辰环保工程有限公司清运处置	/	0.5

4 区域环境质量变化评价

按照环境影响评价技术导则的要求，进行各环境要素的环境质量现状调查。根据现状监测资料和历史监测数据对比分析企业运行情况下的环境质量实际影响情况。

4.1 自然环境变化

4.1.1 地理位置

项目厂址位于云南省大理白族自治州剑川县甸南镇兴水村委会江长门村，剑川县地处青藏高原东南缘，横断山脉云岭山系南部，东邻鹤庆，南接洱源，西界兰坪、云龙，北靠丽江。地理位置：东经 99°33'~100°33'北纬 26°12'~26°47'，是大理白族自治州的北大门。剑川县人民政府驻地设在金华镇，为全县政治、经济、文化中心。东距省会昆明 526 km（公路），南距州府大理市 126 km（公路），北距丽江地区首府大研镇 74 km（公路）。剑川县国土面积：2250km²。

甸南是剑川县的南大门，设立于 1963 年，东邻鹤庆，南接洱源，西与本县羊岑乡毗邻，北与县城金华镇相接，实有国土面积 228 平方公里，位于北纬 26°31'，东径 99°55'。

本项目位于剑川县甸南镇兴水村委会江长门村，地理位置：东经 99 度 53 分 8.750 秒，北纬 26 度 26 分 54.810 秒，厂址自建成以来未发生变化，周围自然环境未发生变化。项目地理位置见附图。

4.1.2、地形、地质、地貌

剑川地处青藏高原东南缘、横断山脉云岭山系南部，地势西北高、东南低。县境内的主要山脉自西而东为老君山南段、盐路山南段、罗坪山北段西面，山脉河谷相间，呈南北向展布。盐路山主峰雪斑山海拔 4295.3 m，为县内及大理州最高海拔点；位于象图河谷南部的沾泥盆海拔 1973 m，相对高差 2322.3 m，与米子坪同为境内最低海拔点。全县山原面积占 90%以上，盆地占 7%，其余为湖泊、

河流。

剑川县城区内地势走向为西北高，东南低，坡度不大。有永丰河穿过城区，水量不大，枯水季节断流。

剑川地质构造复杂，活动性很强，属青藏高原中部地震区，川滇地震亚区，境内主干断裂为中甸——剑川断裂，同时是发震断裂。此外，境内尚发育北东向活动断裂及东西向次级断裂。北东向断裂主要有丽江——剑川断裂，其南东端约在剑川盆地西北部与主干断裂交汇。中甸——剑川断裂为川藏“歹”字型构造体系东缘一级构造形迹，北起中甸盆地北部，经丽江龙蟠——剑川盆地西侧一线南下，在洱源乔后与红河断裂交接，为红河断裂北沿。剑川且位于下关——剑川地震带，地震活动强度大、频率高。全国地震烈度区划，剑川地震烈度为 8 度。剑川历史上地震频繁，并多次发生 6 级以上强烈地震：乾隆十六年地震，震级 6.8 级，震坏城墙 40 余丈，房屋倒塌 1.6 万间，压死 900 余人，伤 160 余人，西湖水簸入剑湖，沿湖一带田地皆淹没。1951 年，剑川、剑川、丽江三县交汇地区发生 6.3 级强烈地震，受灾人口 30292 人，伤亡 1290 人，金龙河坝震裂 1540 m。

根据全国地震烈度区划，剑川地震烈度为 8 度。

建设场地位于羊岑河河谷坡地上，外形呈不规则扇型。厂区用地范围东西向最长 365.0 m，南北向宽 239.0 m。地势北高南低，高程最低 2380.0 m，最高 2415.5 m，自然地形平均坡度 8.49~17.32%。

建设场地未作地质勘察，从现场踏勘的情况看，场地地质情况良好，地质结构稳定，无滑坡、塌陷、冲沟等不良地质现象存在。场地东侧有一条自北向南走向的自然冲沟。

4.1.3 水文特征

全县径流面积 2250 km²，地表水 9.17 亿 m³，县内控制径流 11.07 亿 m³，境内地下水蕴藏量丰富、水质良好。全县地下水径流量 2.85 亿 m³，占大理州地下水总量的 0.95%，占全县地表水总量的 12.6%。有枯流时 0.05 m³/s 以上的泉点 21 个。泉水均为各山脉地下水泉眼，属裂隙泉，主要分布于金华坝东、西山脚、沙溪坝东西山脚、上兰北部、老君山主峰南部。

境内三大水系，均属澜沧江水系，呈南北展布。主要河流有金龙河、黑惠江、

海尾河、白石江、弥沙河、象图河等，基本流向由北往南。自东向西分为金龙河——黑惠江水系，白石江——弥沙河水系和象图河水系。

境内主要湖泊有剑湖、西湖等。剑湖位于县城东南 3 km 处，高原淡水湖泊，属金龙河——黑惠江水系，金龙河、漾江、永丰河、回龙河汇入湖中。西湖位于县城南 1.5 km，因在剑湖之西，故称西湖。

羊岑河属于黑惠江支流，发源于老君山秀谷河，位于羊岑乡中部，全长 28 km，流域面积 207 km²，经海尾河入黑惠江。

4.1.4 气象特征

剑川县地处高海拔、低纬度的特殊环境，造成太阳高度角差异极小，日照时数相差不大，形成春秋相连，长冬无夏气候。地处滇西北高原横断山脉的余岳间，近靠滇藏高原，遥距热带海洋，由于地势地形关系，季候风不明显。因受印度洋暖气北流影响，四季以西南风较多，也有小范围大风和不太强的旋风。

剑川冬季主要受南支西风控制，气流干暖，为境内冬无严寒，春雨稀少的主要原因；夏季转入海洋季风（西南季风）控制，暖湿气流来自洋面，此时南支西风北移，西太平洋副高北抬，县境常处于副高西北部边缘西南气流控制下，此时进入境内之洋面暖空气遇北方冷空气南下配合，则出现阴雨，为剑川夏秋多雨，气候温凉的主要原因。由于冬夏气流不同，形成境内雨热同季、干凉同时的低纬度高海拔独特气候。全年以 1 月最冷，7 月最热，以剑川气象站为准，年平均温度 12.3℃，最热月平均气温 20.5℃，最冷月平均气温 6.1℃，极端最高 33.5℃，极端最低-10.7℃。

甸南镇属南温带温凉气候，年平均气温 12℃，年平均降雨 977.5mm。

随着县境十分复杂的地形变化和海拔悬殊极大的差异，县内不同的地形地貌、山川走向、坡度坡向和下垫层，造成各地小气候，构成一个温、凉、寒兼有，干湿分明，复杂多样的“一山有四季，十里不同天”立体区域性气候。

县境西北部的老君山、石菜江、上兰为多雨区，老君山平均降雨量可达 1168.0mm。东部金华坝、沙溪坝为少雨区，金华坝平均降水 731.1 mm，沙溪坝中部年降水更少，为 671.0 毫米。弥沙、马登、羊岑介于两者之间，年平均在 842.4~888.7 mm 之间。

4.1.5 土壤

剑川县土壤分 12 个土类, 42 个土属, 49 个土种。土壤类型分布垂直谱带非常明显。剑湖风景名胜区内主要有: 黄棕壤、红棕壤分布在海拔 2500~2800m 地带, 黄棕壤、红棕壤同时分布在海拔 2100~2500m 的金华地带, 冲积土分布在海拔 2100~2200m 地带。沼泽土和水稻土分布在金华、沙溪一带。

4.1.6 自然资源

(1) 森林资源

剑川县现有土地面积 340.57 万亩, 其中: 耕地面积 27.68 万亩, 占总面积的 8.1%; 园地面积 2.05 万亩, 占总面积的 0.6%; 林地面积 250.79 万亩, 占总面积的 73.6%; 牧草地 11.67 万亩, 占总面积的 3.4%; 城镇工矿用地面积 3.97 万亩, 占总面积的 1.17%; 交通用地面积 2.46 万亩, 占总面积的 0.72%; 水域面积 4.50 万亩, 占总面积的 1.3%; 未利用土地面积 37.44 万亩, 占总面积的 11%。

(2) 风景资源

剑川县历史悠久, 自然景观绮丽, 人文景观类型多样, 剑川是大理白族的主要聚居县, 有着浓郁的民族风情, 风景旅游资源丰富多彩。目前境内有国家级风景名胜区 1 处, 省级风景名胜区 1 处, 国家级重点文物保护单位 1 处, 省级重点文物保护单位 4 处, 省级自然保护区 1 处, 州级重点文物保护单位 1 处, 县级重点文物保护单位 15 处, 有观光价值的景点 30 余处。

石宝山风景名胜区闻名遐迩, 景风公园、兴教寺、金华山、满贤林古建筑群千姿百态。海门口遗址、鳌峰山古墓葬、石钟山石窟为剑湖文化源流, 是研究公元前一千多年直至南诏、大理国时期剑川历史发展珍贵翔实的实物资料。张伯简革命史实陈列室、烈士陵园、烈士纪念碑成为新的景观景点, 为后代留下进行革命传统教育和爱国主义教育的实物教材。

剑川古建筑技艺历史悠久, 境内寺观、庙宇, 亭台、楼阁, 古塔、石坊等均为地方良工巧匠设计建筑, 或飞檐斗拱, 典雅庄重; 或龙飞凤舞, 细刻精雕。加之民居古朴, 或三方一照壁, 或四合五天井, 显示出白族工匠的智慧风采, 形成县内独特建筑风格体系。

(3) 考古发掘

著名的“海门口遗址”，就在甸南镇天马村海尾河西岸，经云南省考古部门的三次考古发掘而著称于世。该遗址是目前中国发现的最大的水滨“干栏式”建筑聚落遗址，其规模和震撼力在世界也甚为罕见，它的文化堆积清晰，延续时间较长，其年代从新石器时代晚期至青铜器时代，从而填补了中国西南地区的史前文化谱系的空白，出土的稻、粟、麦等多种农作物遗存，则从新认识中国古代稻麦复种技术的起源时间和地点提供了重要的线索，从发掘出土的铜器和铸铜石范，证明该遗址为云贵高原最早的青铜器时代遗址。

4.1.7 风景名胜及自然保护区

(1) 大理国家级风景名胜区

大理风景名胜区是 1982 年国务院公布的第一批国家级风景名胜区之一。苍山剑湖风景区是以雄浑的高原山水大观、重要的冰川地貌遗迹、突出的生物多样性、罕见的南诏大理古迹、丰富的地方民族文化为特色，以科研科普、游览休闲、教育启智功能为主的高山湖泊风景区。范围涉及大理市、洱源县、漾濞县、宾川县、剑川县、巍山县。风景名胜区面积总计 1012 km²，其中核心区 750.8 km²。包括苍山剑湖风景区、鸡足山风景区、巍宝山风景区、石宝山风景区。其中苍山剑湖风景区面积 960km²，包括 4 个片区，苍山片区、剑湖片区、三塔古城片区、茈碧湖片区；11 个景区，苍山中高山、花甸坝、剑湖、大理古城（含三塔、弘圣寺等）、喜洲、蝴蝶泉（含周城）、太和城（含将军洞、观音堂等）、双廊（含南诏风情岛、江尾）、天镜阁（含金梭岛）、石门关（含苍山岩画）、茈碧湖等 11 个景区。

其中石宝山风景区位于剑川县境内，面积 14 km²。石宝山风景区是以具有高度历史价值和艺术价值的石窟、附岩古建筑、怪异嶙峋的紫岩丹霞地貌和享誉一方的白族歌会为特色，以科研科普、民族文化、游览休闲功能为主的山岳风景区。

项目拟建选址距离石宝山风景区约 20km，不在其保护管理范围内。

(2) 剑湖省级风景名胜区

剑湖风景名胜区是 1996 年云南省政府公布的省级风景名胜区之一。剑湖省级风景名胜区是以我国西南重要候鸟迁徙通道上的高原淡水湖泊湿地、金华山自

然生态和地理区位独特的剑川民族文化艺术为基础，以突出优美的高原湖泊景观和独特剑川白族宗教和民间艺术文化为主题，自然与民族历史文化深度融合，具有科研科普、山水审美、游览休闲、教育启智等功能，在云南省范围内具有突出科学、美学、历史文化价值的多功能小型省级风景名胜区。剑湖省级风景名胜区由 2 个风景区，即剑湖风景区、金华山风景区构成，总面积 20.55km²。其中，剑湖风景区东、北、西三角至现有环湖公路，南面至沙尾登村至上河村南一带，并包剑湖周围散布的海门口遗址、狮河村、桑岭古木、古盐梅景点。总面积 13.96 km²；金华山风景区东至金华山海拔 2250m（含景风公园），南至文华村公所后山，西至虎头峰（海拔 2896m），北至永丰河北侧山脊，并包括金华山脚下散布的城隍庙、尹庙、何家祠、白姐圣妃庙、石龙寺、双龙寺、地藏寺景点，总面积 6.59 km²。剑湖风景名胜区包括一级景观资源 2 个、二级景观资源 5 个、三级景观资源 25 个、四级景观资源 25 个。根据《剑湖风景名胜区总体规划》中风景区采取分类保护的办法对风景资源予以保护，同时将保护区分类为自然景观保护区、史迹保存区、风景恢复区、风景游览区、发展控制区，其中核心景区面积为 8.208 km²，占风景区面积的 39.94%。

项目拟建选址距离剑湖风景区约 4.5km，不在其保护管理范围内。

（3）剑湖湿地省级自然保护区

2006 年省人民政府以（云政复〔2006〕75 号）文批复同意建立为省级湿地自然保护区。剑湖湿地省级自然保护区位于云南省西部大理州的剑川县境内，总面积 4630.28 hm²，介于东经 99°55′~99°59.5′,北纬 26°25′~26°31.5′。剑湖湿地省级自然保护区由剑湖、玉华水库与二者周围面山流域汇水区及面山森林组成，南北长 12.3 km，东西宽 6.2 km。剑湖位于我国西部候鸟迁徙的通道上，既是候鸟迁徙过境时的集结点和停歇地，又是迁徙水禽的越冬栖息地。保护对象为：

（1）以剑湖为核心的内陆高原断陷湖泊、湖滨沼泽湿地生态系统、水生植物群落和湿地生物多样性。

（2）国家重点保护的中华秋沙鸭(*Mergus squamatus*)、黑鹳(*Ciconia nigra*)、灰鹤(*G. grus*)、大天鹅(*Cygnus cygnus*)、黑颈鹤(*Grus nigricollis*) 和云南省级保护的灰雁(*Anser anser*)、斑头雁(*Anser indicus*) 等为代表的珍稀濒危越冬候鸟和迁徙过境停歇候鸟及其栖息地。

(3) 保护剑湖特有物种剑湖高原鳅；青藏高原特有属中的光唇裂腹鱼云南裂腹鱼和后背鲈鲤。

(4) 保护剑湖湿地及面山分布的各种珍稀濒危植物。主要有：面山分布的国家 I 级保护植物红豆杉 (*Taxus wallichiana*)；国家 II 级保护植物海菜花 (*Ottelia acumiata*)，云贵高原湖泊所特有的单子叶植物在大多数湖泊已经绝迹，剑湖保存有目前最好的海菜花野生群落；其他还有国家 II 级保护野生植物单型种金铁锁和云南省省级保护植物：毛茛莲花、云南黄芪、猴子木等；以及列入 (CITES) 附录 II 的四裂无柱兰、三棱虾脊兰、狭叶虎舌兰等。

(5) 保护剑湖高原湖泊和玉华水库汇水区面山的半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林和亚高山灌丛等森林植被生态系统的稳定及其生物多样性特征，为湖泊水体、湖滨沼泽湿地环境提供广大的汇水面和水体净化功能。

剑湖湿地省级自然保护区作为我国西部高原具有代表性的高原湖泊湿地，根据《自然保护区类型与划分级别原则》(GB/T14529—93) 和国家林业局颁布的《自然保护区建设标准》，剑湖湿地省级自然保护区属“自然生态系统类别”中的“内陆湿地与水域生态系统类型”的自然保护区。

项目拟建选址距离剑湖自然保护区约 3km，不在其保护管理范围内。

4.2 环境敏感目标变化

项目位于剑川县甸南镇兴水村委会江长门村，经现场核查，评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。原环评所列环境保护目标与本次后评价阶段环境保护变化情况见下表 4.2-1，后评价阶段环境保护目标见附图。

表 4.2-1 环境保护目标变化情况一览表

原环评阶段				后评价阶段				变化情况
保护类型	目标名称	方位及距离	保护要求	保护目标	目标名称	方位及距离	保护要求	
大气环境	江长门村	西 900m	《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准	大气环境	江长门村	西 900m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	执行标准变更
	上桃源	西南 2300m			上桃源	西南 2300m		
	下桃源	西南 2250m			下桃源	西南 2250m		
	中桃源	西南 1750m			中桃源	西南 1750m		
	合江	南侧 2972m			合江	南侧 2972m		
	北坪地	东南 1900m			北坪地	东南 1900m		

	上宝甸	东 1650m			上宝甸	东 1650m		
	下宝甸	东 2500m			下宝甸	东 2500m		
	三元村	东 2974m			三元村	东 2974m		
	上登	东北 2600m			上登	东北 2600m		
地表水	海尾河	南 1900m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类	地表水	海尾河	南 1900m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类	执行标准变更
	黑惠江	南 4000m			黑惠江	南 4000m		
/	/	/	/	土壤环境	/	项目区(建设用地)	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	新增保护目标
/	/	/	/		/	厂界外(农田)	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)	新增保护目标

4.3 污染源及其他影响源变化

(1) 项目区周边污染源调查

根据现场调查，项目处于农村地区，周边主要为山体，无大型工业企业。

(2) 项目区污染源调查

根据对企业现有生产情况实际调查，项目污染物治理措施较原环评、验收发生变化。

表 4.3-1 项目废气源变化情况一览表

时段	污染源	污染物	废气量(万 m ³ /h)	排放浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)
环评阶段	原料破碎工段	颗粒物	20000	30	4.608
	硫酸生产线排气筒	颗粒物	/	/	/
		二氧化硫	50000	72	27.648
		硫酸雾		12.25	4.704
本次后	硫酸生产线排气	颗粒物	56156	25.7	8.66

评价	筒	二氧化硫	102	34.37
		硫酸雾	1.71	0.58

4.4 区域环境质量现状及变化分析

4.4.1 环境空气质量现状及变化分析

4.4.1.1 基本污染物环境质量现状及变化分析

(1) 原环评阶段调查情况

项目位于剑川县甸南镇兴水村，为二类环境空气功能区。

原环境阶段《剑川县丹增再生资源开发有限公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》中为了解项目厂址周围环境空气质量现状，由云南森雅环保科技有限公司于 2012 年 7 月 3-9 日对评价区内 4 个点（中桃源、下桃源、上宝甸、上登）进行了环境空气现状监测，并于 2012 年 8 月 7 日-13 日对江长门进行了补测。共监测了 5 个点。监测因子为 SO₂ 和 PM₁₀。监测结果如下：

表 4.4-1 原环评阶段区域环境质量小时值监测情况一览表

监测点	监测项目	监测结果 (mg/m ³)	超标率情况	标准限值
中桃源	SO ₂	0.003-0.032	不超标	SO ₂ :0.50 注：硫酸无环境标准，参照 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》，执行居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准
下桃源	SO ₂	0.005-0.024	不超标	
上宝甸	SO ₂	0.003-0.026	不超标	
上登	SO ₂	0.004-0.034	不超标	
江长门	SO ₂	0.007-0.033	不超标	

表 4.4-2 原环评阶段区域环境质量日平均浓度监测情况一览表

监测点	监测项目	监测结果 (mg/m ³)	超标率情况	标准限值
中桃源	SO ₂	0.003-0.022	不超标	SO ₂ : 0.15 PM ₁₀ : 0.15 注：硫酸无环境标准，参照 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》，执行居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准。
	PM ₁₀	0.002-0.003	不超标	
下桃源	SO ₂	0.006-0.009	不超标	
	PM ₁₀	0.001-0.003	不超标	
上宝甸	SO ₂	0.011-0.071	不超标	
	PM ₁₀	0.009-0.093	不超标	
上登	SO ₂	0.016-0.024	不超标	
	PM ₁₀	0.001-0.002	不超标	
江长门	SO ₂	0.004-0.011	不超标	
	PM ₁₀	0.005-0.007	不超标	

监测结果表明：评价区域内空气环境中 SO₂、硫酸小时平均地面浓度值均不超过标准规定的限值；SO₂、TSP、PM₁₀ 和硫酸日平均地面浓度值均不超过标准

规定的限值。评价区域环境空气质量满足二类区质量的要求。

(2) 竣工验收阶段调查情况

项目竣工验收阶段开展环境空气质量现状调查，环境敏感点空气质量监测结果见下表。

表 4.4-3 二氧化硫小时、日均浓度检测结果 单位：mg/m³

地点		1#江长门	2#上宝甸村	3#中桃源村	4#办公区	5#上风向砖厂	标准值	达标情况
日期/时段								
2018.01.25	02:00-03:00	0.004	0.008	0.005	0.037	0.039	0.5	达标
	08:00-09:00	0.008	0.009	0.010	0.028	0.039	0.5	达标
	14:00-15:00	0.007	0.013	0.011	0.031	0.032	0.5	达标
	20:00-21:00	0.008	0.010	0.009	0.033	0.030	0.5	达标
	日均值	0.006	0.007	0.006	0.022	0.026	0.15	达标
2018.01.26	02:00-03:00	0.003	0.009	0.008	0.028	0.032	0.5	达标
	08:00-09:00	0.011	0.008	0.007	0.028	0.037	0.5	达标
	14:00-15:00	0.008	0.010	0.008	0.028	0.041	0.5	达标
	20:00-21:00	0.007	0.008	0.009	0.029	0.046	0.5	达标
	日均值	0.006	0.007	0.006	0.023	0.031	0.15	达标
2018.01.27	02:00-03:00	0.004	0.009	0.010	0.029	0.027	0.5	达标
	08:00-09:00	0.010	0.010	0.007	0.031	0.026	0.5	达标
	14:00-15:00	0.009	0.009	0.008	0.029	0.025	0.5	达标
	20:00-21:00	0.008	0.012	0.006	0.026	0.025	0.5	达标
	日均值	0.005	0.008	0.007	0.019	0.021	0.15	达标

根据监测结果，SO₂ 小时、日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(3) 后评价阶段调查情况

本项目位于剑川县甸南镇，为二类环境空气功能区。后评价阶段大气环境质量基本因子引用大理州人民政府网站公布的《2022 年环境质量状况公报》，本项目对中桃源、下桃源、上宝甸、上登、江长门的 SO₂、硫酸雾、TSP、PM₁₀ 进行了现状监测，监测数据来源（通际环检字[2023]第 2023091504 号）。

表 4.4-4 剑川县环境空气质量情况

城市/站点	污染物 (μg/m ³ , CO 为 mg/m ³)										达标情况
	PM _{2.5}		PM ₁₀		NO ₂		SO ₂		CO	O ₃	
	年均值	第 95 百分位数	年均值	第 95 百分位数	年均值	第 98 百分位数	年均值	第 98 百分位数	第 95 百分位数	第 90 百分位数	
剑川	11	21	21	36	6	11	6	11	0.9	89	一级

表 4.4-5 区域环境质量现状情况一览表 单位: mg/m³

监测点位	污染物	现状浓度 (日均值 最高值)	标准 值	占标 率%	现状浓度 (小时值 最高值)	标准 值	占标 率%	达标 情况
中桃源	SO ₂	0.031	0.15	20.7	0.044	0.5	8.8	达标
	PM ₁₀	0.121	0.3	40.3	/	/	/	达标
下桃源	SO ₂	0.033	0.15	22	0.046	0.5	9.2	达标
	PM ₁₀	0.115	0.3	38.3	/	/	/	达标
上宝甸	SO ₂	0.033	0.15	22	0.050	0.5	10	达标
	PM ₁₀	0.121	0.3	40.3	/	/	/	达标
上登	SO ₂	0.030	0.15	20	0.045	0.5	9	达标
	PM ₁₀	0.119	0.3	39.7	/	/	/	达标
江长门	SO ₂	0.031	0.15	20.7	0.043	0.5	8.6	达标
	PM ₁₀	0.110	0.3	36.7	/	/	/	达标

根据上表监测结果，二氧化硫小时、日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，PM₁₀ 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

(4) 基本污染物环境空气质量现状变化分析

经对比三阶段数据，原环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段中桃源、下桃源、上宝甸、上登、江长门敏感点基本污染物环境空气质量变化情况：由上表可知，2012 年 SO₂ 小时值浓度在 0.003-0.034mg/m³ 之间，日均值在 0.003-0.071mg/m³ 之间，PM₁₀ 日均值在 0.001-0.093mg/m³ 之间；2018 年 SO₂ 小时值在 0.003-0.046mg/m³ 之间，日均值在 0.005-0.031mg/m³ 之间，2023 年 SO₂ 小时值在 0.032-0.046mg/m³，日均值在 0.021-0.033mg/m³ 之间，PM₁₀ 日均值在 0.053-0.121mg/m³ 之间。区域大气环境质量变化较小且均达标，区域环境空气质量保持良好。

4.4.1.2 其他污染物环境质量现状及变化分析

(1) 原环评阶段调查情况

原环评阶段《剑川县丹增再生资源开发有限公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》中为了解项目厂址周围环境空气质量现状，由云南森雅环保科技有限公司于 2012 年 7 月 3-9 日对评价区内 4 个点（中桃源、下桃源、上宝甸、上登）进行了环境空气现状监测，并于 2012 年 8 月 7 日-13 日对江长门进行了补测。共监测了 5 个点。监测因子为硫酸雾和 TSP。监测结果如下：

表 4.4-6 原环评阶段区域环境质量小时值监测情况一览表

监测点	监测项目	监测结果 (mg/m ³)	超标率情况	标准限值
中桃源	硫酸雾	0.003-0.032	不超标	硫酸雾: 0.3 注: 硫酸无环境标准, 参照 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》, 执行居住区大气中有 害物质的最高容许浓度标准
下桃源	硫酸雾	0.005-0.024	不超标	
上宝甸	硫酸雾	0.003-0.026	不超标	
上登	硫酸雾	0.004-0.034	不超标	
江长门	硫酸雾	0.007-0.033	不超标	

表 4.4-7 原环评阶段区域环境质量日平均浓度监测情况一览表

监测点	监测项目	监测结果 (mg/m ³)	超标率情况	标准限值
中桃源	TSP	0.003-0.022	不超标	TSP: 0.3 硫酸雾: 0.1 注: 硫酸无环境标准, 参照 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》, 执行居住区大气中有 害物质的最高容许浓度标准。
	硫酸雾	0.002-0.003	不超标	
下桃源	TSP	0.006-0.009	不超标	
	硫酸雾	0.001-0.003	不超标	
上宝甸	TSP	0.011-0.071	不超标	
	硫酸雾	0.009-0.093	不超标	
上登	TSP	0.016-0.024	不超标	
	硫酸雾	0.001-0.002	不超标	
江长门	TSP	0.004-0.011	不超标	
	硫酸雾	0.005-0.007	不超标	

(2) 竣工验收阶段调查情况

项目竣工验收阶段开展环境空气质量现状调查, 环境敏感点空气质量监测结果见下表。

表 4.4-8 TSP 日均浓度检测结果 单位: mg/m³

地点 日期	1#江长门	2#上宝甸村	3#中桃源村	4#办公区	5#上风向砖厂
2018.01.25	0.094	0.099	0.077	0.052	0.052
2018.01.26	0.092	0.101	0.079	0.046	0.053
2018.01.27	0.093	0.097	0.081	0.049	0.054
标准值	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

根据监测结果, 评价区域的 5 个监测点 TSP 日均浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 4.4-9 硫酸雾小时、日均浓度检测结果 单位: mg/m³

地点 日期/时段	1#江长门	2#上宝甸村	3#中桃源村	4#办公区	5#上风向砖厂	标准值	达标情况	
2018. 01.25	02:00-03:00	0.102	0.081	0.113	0.109	0.088	0.3	达标
	08:00-09:00	0.089	0.079	0.104	0.106	0.083	0.3	达标
	14:00-15:00	0.093	0.108	0.099	0.097	0.091	0.3	达标
	20:00-21:00	0.091	0.103	0.087	0.104	0.093	0.3	达标
	日均值	0.019	0.016	0.018	0.023	0.013	0.1	达标
2018. 01.26	02:00-03:00	0.095	0.101	0.098	0.099	0.087	0.3	达标
	08:00-09:00	0.088	0.086	0.112	0.086	0.087	0.3	达标

	14:00-15:00	0.091	0.099	0.107	0.107	0.079	0.3	达标
	20:00-21:00	0.087	0.091	0.106	0.105	0.083	0.3	达标
	日均值	0.020	0.016	0.016	0.024	0.012	0.1	达标
2018. 01.27	02:00-03:00	0.103	0.103	0.104	0.087	0.101	0.3	达标
	08:00-09:00	0.104	0.098	0.102	0.098	0.095	0.3	达标
	14:00-15:00	0.107	0.107	0.097	0.094	0.097	0.3	达标
	20:00-21:00	0.097	0.094	0.092	0.103	0.083	0.3	达标
	日均值	0.019	0.015	0.017	0.023	0.013	0.1	达标

根据上表监测结果，硫酸雾小时、日均浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）标准要求。

（3）后评价阶段调查情况

本次后评价阶段委托云南通际环境检测技术有限公司对 TSP、硫酸雾进行现状检测，监测数据来源（通际环检字[2023]第 2023091504 号）。

表 4.4-10 其他污染物环境质量现状变化情况一览表

监测点位	污染物	现状浓度 (日均值 最高值 μg/m ³)	现状浓度 (小时值 最高值)	《环境空气质量 标准》 (GB3095-199 6) 二级标准	《环境影响评 价技术导则大 气环境》	占标率%	达标 情况
中桃 源	TSP	237	/	300	/	79	达标
	硫酸雾	0.042	0.043	/	0.10 (日平均) 0.3 (小时平均)	42 (日平均) 14 (小时平均)	达标
下桃 源	TSP	215	/	300	/	72	达标
	硫酸雾	0.035	0.063	/	0.10 (日平均) 0.3 (小时平均)	35 (日平均) 21 (小时平均)	达标
上宝 甸	TSP	203	/	300	/	68	达标
	硫酸雾	0.035	0.073	/	0.10 (日平均) 0.3 (小时平均)	35 (日平均) 24 (小时平均)	达标
上登	TSP	218	/	300	/	73	达标
	硫酸雾	0.035	0.040	/	0.10 (日平均) 0.3 (小时平均)	35 (日平均) 13 (小时平均)	达标
江长 门	TSP	245	/	300	/	82	达标
	硫酸雾	0.036	0.065	/	0.10 (日平均) 0.3 (小时平均)	36 (日平均) 22 (小时平均)	达标

（4）其他污染物环境空气质量现状变化分析

经对比三阶段数据，原环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段其它污染物环境空气质量变化情况：由上表可知，原环评阶段、验收阶段和后评价阶段其他污染物 TSP 及硫酸雾均达标，TSP 能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，硫酸雾能达到《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 中相

关标准要求。

4.4.2 地表水环境质量现状及变化分析

(1) 原环评阶段调查情况

原环评阶段《剑川县丹增再生资源开发有限公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》对羊岑河、桃源河、黑惠江进行了监测，监测结果见下表：

表 4.4-11 地表水监测结果一览表 单位：mg/L

监测点位	监测结果					
	pH	铜	铅	锌	镉	砷
羊岑河	8.51	0.0027	0.0100	<0.05	<0.0001	0.003
桃源河	8.52	0.0082	0.0018	<0.05	0.00214	0.014
黑惠江	7.99	0.0065	<0.001	<0.05	<0.0001	0.007
黑惠江	8.17	0.0096	0.0025	<0.05	0.00055	0.007

根据对上述监测资料分析，羊岑河、桃源河、黑惠江水质较好，所监测重金属达到III类水质标准。

(2) 竣工验收阶段调查情况

项目竣工验收阶段开展了地表水环境现状调查，黑惠江、桃源河水质监测结果见下表。

表 4.4-12 水质监测结果表 单位：mg/L, pH 无量纲

项目	1#厂址南面小河沟汇入黑惠江 上游 100m 处			2#厂址南面小河沟汇入黑惠江 下游 100m 处			3#桃源河断面			标准 值	达标 情况
	2018.01. 24	2018.01 .25	2018.01 .26	2018.01. 24	2018.01. 25	2018.01. 26	2018.01 .24	2018.01. 25	2018.0 1.26		
pH	8.12	8.11	8.12	8.11	8.13	8.15	8.01	8.00	7.99	6-9	达标
COD	11	12	12	12	10	11	<4	<4	<4	≤20	达标
BOD ₅	2.55	2.46	2.69	2.33	2.79	2.81	<2	<2	<2	≤4	达标
氨氮	0.099	0.094	0.105	0.099	0.105	0.099	0.042	0.037	0.037	≤1.0	达标
总磷	0.095	0.112	0.105	0.107	0.117	0.108	<0.019 6	<0.019 6	<0.01 96	≤0.2	达标
铜	0.012	0.008	0.008	0.007	0.006	0.068	0.002	0.002	0.006	≤1.0	达标
铅	0.00014	0.00037	0.00020	0.00015	0.00012	0.00015	<0.000 09	0.00024	0.0010 5	≤ 0.05	达标
锌	0.004	0.003	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	≤1.0	达标
砷	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.015	0.014	0.015	0.014	≤ 0.05	达标

监测结果可知，黑惠江、桃源河水质均满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) III类水质标准要求。

(3) 后评价阶段调查情况

后评价阶段分析，项目区域地表水体为羊岑河、桃源河、黑惠江，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准限值。后评价阶段地表水环境质量现状调查引用大理州人民政府网站公布的《2022年环境质量状况公报》，2022年大理州各级生态环境监测站分别对州内澜沧江、长江、红河等三大水系的8个湖泊，27条河流进行了水环境质量监测，共设65个测点，其中湖库设26个测点，河流设39个测点。监测结果评价执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，评价方法为《地表水环境质量评价办法(试行)》(环办[2011]22号)，评价指标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中表1除水温、总氮、粪大肠菌群以外的21项指标。水质类别符合II类的测点有黑惠江剑湖断面、黑惠江玉津桥断面、黑惠江徐村桥断面。

(4) 地表水环境质量现状变化分析

经对比三阶段数据，原环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段地表水黑惠江水质变化情况：由上表可知，2012年、2018年及2023年地表水黑惠江水质现状均达标，黑惠江水质保持良好。

4.4.3 地下水环境质量现状及变化分析

(1) 原环评阶段调查情况

项目环评阶段未开展地下水环境质量现状调查。

(2) 竣工验收阶段调查情况

项目竣工验收阶段未开展地下水环境质量现状调查。

(3) 后评价阶段调查情况

本次后评价委托云南通际环境检测技术有限公司于2023年09月19日-21日对项目区域地下水进行监测。监测井均为现有井，连续监测3天，每天1次。

① 监测点位及检测因子

经现场踏勘，项目区内设置监测井，监测点位见图4.4-1。



图 4.4-1 地下水监测点位图

监测因子

pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、硫化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、挥发酚、高锰酸盐指数、氟化物、六价铬、铅、镉、铜、铁、锌、锰、砷、汞、细菌总数、总大肠菌群，共 23 项。

②监测结果

项目区侧地下水水质监测结果见下表；

表 4.4-13 地下水监测结果统计表 单位：mg/L

样品点位	项目区地下水水井			执行标准	达标情况
	2023.09.21	2023.09.22	2023.09.23		
检测项目	监测结果				
pH（无量纲）	7.3	7.5	7.4	6.5-8.5	达标
氨氮	0.218	0.245	0.198	0.50	达标
硝酸盐氮	0.134	0.120	0.134	20.0	达标
亚硝酸盐氮	0.007	0.008	0.006	1.00	达标
总硬度	128	124	135	450	达标
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.02	达标
硫酸盐	4	6	3	250	达标
氯化物	14.4	14.2	13.5	250	达标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标
挥发酚	0.0004	0.0008	0.0005	0.002	达标
高锰酸盐指数	2.6	2.4	2.4	3.0	达标
氟化物	0.067	0.070	0.072	1.0	达标
六价铬	0.018	0.018	0.016	0.05	达标

铅 (µg/L)	1L	1L	1L	10	达标
镉 (µg/L)	0.6	0.5	0.5	5	达标
铜 (µg/L)	1	1	1	1000	达标
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.3	达标
锌	0.05L	0.05L	0.05L	1.00	达标
锰	0.01	0.01	0.02	0.10	达标
砷 (µg/L)	1.8	2.3	2.6	10	达标
汞 (µg/L)	0.04L	0.04L	0.04L	1	达标
细菌总数 (CFU/ml)	8.2×10 ³	9.1×10 ³	9.6×10 ³	100	超标
总大肠菌群 (MPN/L)	1.5×10 ³	1.2×10 ³	1.3×10 ³	3.0	超标
备注：“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限。					

由上表可以看出，地下水监测指标 pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、硫化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、挥发酚、高锰酸盐指数、氟化物、六价铬、铅、镉、铜、铁、锌、锰、砷、汞均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准，细菌总数、总大肠菌群出现超标未能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。项目周边均为农户及农田，细菌总数、总大肠菌群出现超标原因可能是由于水体周边农户畜禽养殖、农田施肥下渗对水体造成污染。

(4) 地下水环境质量现状变化分析

由于项目环评阶段及竣工验收阶段均未开展地下水环境质量现状调查，无法进行三阶段数据对比分析。因此，本次后评价只做现状分析和补救措施，不做地下水环境质量变化分析。

4.4.4 土壤环境质量现状及变化分析

(1) 原环评阶段调查情况

原环评阶段《剑川县丹增再生资源开发有限公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》委托云南森雅环保科技有限公司于 2012 年 7 月 5 日对项目厂址附近土壤现状进行了现状测定。取样点位为厂区东北约 300m 为 1#取样点，拟建厂址为 2#取样点，厂区西南约 300m 为 3#取样点，监测因子为 pH、总砷、铅、镉、铜、锌。监测结果如下：

表 4.4-14 土壤中重金属含量分析结果 mg/kg

取样点	取样点位置	pH	总砷	铅	镉	铜	锌
-----	-------	----	----	---	---	---	---

1#	厂址东北 300m	6.7	0.4	0.9	<0.05	15	12.5
2#	厂址内	6.7	0.6	1.2	<0.05	11	10.5
3#	厂址西南 300m	6.8	0.6	1.3	<0.05	13	11.0
标准值	--	--	30	300	0.30	100	250
达标情况	--	--	达标	达标	达标	达标	达标

从测定结果表明土壤达到二级要求，其中重金属未超标。

(2) 竣工验收阶段调查情况

项目竣工验收阶段开展了土壤环境质量现状调查，厂界四周土壤环境监测结果见下表。

表 4.4-15 土壤环境监测结果表 单位：mg/kg，pH 除外

项目	厂址东面 100m	厂址西面 100m	厂界南面 100m	厂界北面 100m	标准值	达标情况
pH(无量纲)	7.79	7.74	7.61	8.63	>7.5	/
砷	0.1369	0.151	0.156	0.091	≤25	达标
汞	0.0507	0.0818	0.0893	0.0632	≤1.0	达标
铜	32.11	29.52	34.50	26.72	≤100	达标
铅	48.30	53.46	68.55	32.41	≤350	达标
锌	68.44	49.37	72.75	72.78	≤300	达标
镉	0.055	0.067	0.054	0.066	≤0.6	达标
铬	51.1	47.21	46.00	46.48	≤250	达标

由上表可知，本项目厂界四周区域土壤均能满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 二级标准要求。

(3) 后评价阶段调查情况

本次后评价委托江苏格林勒斯检测科技有限公司于 2023 年 09 月 27 日对项目区内及周边土壤的现状进行监测。

① 监测点位

监测共布设监测 5 个点，其中厂址外 2 个表层样，厂址内 3 个柱状样。经现场踏勘，厂内占地面积大部门均已进行硬化处理，无土壤覆盖，不具备采样条件。因此，厂址内仅设 1 个点位及厂址外 2 个监测点的监测数据。监测点位图见图 4.4-2。



图 4.4-2 土壤监测点位图

②监测项目

厂址东北侧 300m 处及西南侧 300m 处土样监测因子为：pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌。

厂址处监测因子为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、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、1,1,1-三氯乙烷、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（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、苯并[1,2,3-cd]芘、萘。

③评价标准及评价方法

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》及《土壤环境质量 农业用地土壤污染风险管控标准（试行）》中第二类用地筛选值进行评价。

（4）土壤环境质量现状监测结果

表 4.4-16 土壤环境质量现状监测结果一览表

监测点位		厂址内	执行标准 mg/kg	达标情况
分析项目	单位	检测结果		
pH	-	8.49	/	/
砷	mg/kg	13.6	60	达标
镉	mg/kg	0.10	65	达标
铬(六价)	mg/kg	未检出	5.7	达标
铜	mg/kg	30	18000	达标
铅	mg/kg	23.7	800	达标
汞	mg/kg	0.045	38	达标
镍	mg/kg	44	900	达标
挥发酚有机物				
四氯化碳	μg/kg	未检出	2.8	达标
氯仿	μg/kg	未检出	0.9	达标
氯甲烷	μg/kg	未检出	37	达标
1,1-二氯乙烷	μg/kg	未检出	9	达标
1,2-二氯乙烷	μg/kg	未检出	5	达标
1,1-二氯乙烯	μg/kg	未检出	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	54	达标
二氯甲烷	μg/kg	未检出	616	达标
1,2-二氯丙烷	μg/kg	未检出	5	达标
1,1,1, 2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	6.8	达标
四氯乙烯	μg/kg	未检出	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	未检出	840	达标
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	未检出	2.8	达标
三氯乙烯	μg/kg	未检出	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	未检出	0.5	达标
氯乙烯	μg/kg	未检出	0.43	达标
苯	μg/kg	未检出	4	达标
氯苯	μg/kg	未检出	270	达标
1,2-二氯苯	μg/kg	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	μg/kg	未检出	20	达标
乙苯	μg/kg	未检出	28	达标
苯乙烯	μg/kg	未检出	1290	达标
甲苯	μg/kg	未检出	1200	达标
间二甲苯+对-二甲苯	μg/kg	未检出	570	达标
邻二甲苯	μg/kg	未检出	640	达标
类别：半挥发性有机物				
硝基苯	mg/kg	未检出	76	达标
苯胺	mg/kg	未检出	260	达标
2-氯酚	mg/kg	未检出	2256	达标
苯并(a)蒽	mg/kg	未检出	15	达标

苯并(a)芘	mg/kg	未检出	1.5	达标
苯并(b)荧蒽	mg/kg	未检出	15	达标
苯并(k)荧蒽	mg/kg	未检出	151	达标
蒽	mg/kg	未检出	1293	达标
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	1.5	达标
苯并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	15	达标
萘	mg/kg	未检出	70	达标

表 4.4-17 土壤环境质量现状监测结果一览表

监测点位		厂界外东北侧 300m 处	厂界外西南侧 300m 处	执行标准 mg/kg	达标情况
分析项目	单位	检测结果			
pH	无量纲	8.25	8.03	/	/
砷	mg/kg	10.9	11.2	25	达标
镉	mg/kg	0.04	0.27	0.6	达标
铜	mg/kg	10	45	100	达标
铅	mg/kg	23.8	47.1	170	达标
汞	mg/kg	0.026	0.225	3.4	达标
镍	mg/kg	21	45	190	达标
铬	mg/kg	49	95	250	达标
锌	mg/kg	36	93	300	达标

根据上表可知，项目区处的土壤环境质量现状能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的管制值。项目区厂址东北侧，厂址西南侧土壤环境质量现状能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准要求。

（5）土壤环境质量现状变化分析

由于后评价阶段《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）标准已失效，三阶段执行标准不一致，且环评阶段与验收阶段采样点位不一致，无法进行三阶段数据对比分析，但环评阶段与验收阶段采样点位土壤环境质量均能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准，后评价阶段厂址内土壤环境质量能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及厂址外东北侧及西南侧土壤环境质量均能满足《土壤环境质量 农田用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相关要求。

4.4.5 声环境质量现状及变化分析

（1）原环评阶段调查情况

环评阶段《剑川县丹增再生资源开发有限公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》对厂址周围声环境质量现状进行监测，由云南森雅环保科技有限公司于 2012 年 7 月 6 日-7 月 7 日对项目厂界声环境现状进行了现状监测。监测结果见下表：

表 4.4-18 厂界噪声和环境噪声监测结果 单位：dB (A)

编号	监测点位置	日期	等效声级 Leq (A)			
			昼间		夜间	
			结果	超标情况	结果	超标情况
厂界噪声 1#	厂界东	2012.07.06	46.9	不超	42.6	不超
		2012.07.07	46.7	不超	41.9	不超
厂界噪声 2#	厂界南	2012.07.06	53.5	不超	47.6	不超
		2012.07.07	56.0	不超	48.2	不超
厂界噪声 3#	厂界西	2012.07.06	45.2	不超	41.8	不超
		2012.07.07	45.5	不超	40.6	不超
厂界噪声 4#	厂界北	2012.07.06	44.8	不超	40.2	不超
		2012.07.07	45.8	不超	41.7	不超

监测结果表明：昼、夜间厂界噪声均未超标。声环境质量现状满足 2 类区及 4 (a) 类声环境功能要求。

(2) 竣工验收阶段调查情况

竣工验收阶段开展了厂界噪声监测，监测结果见下表：

表 4.4-19 验收阶段厂界噪声监测结果一览表 单位 dB (A)

监测时间		检测点位				标准	达标情况
		东	南	西	北		
2018 年 1 月 26 日	昼间	58.2	56.1	53.2	58.6	60	达标
	夜间	50.4	48.3	45.6	51.2	50	北侧超标 1.2
2018 年 1 月 27 日	昼间	57.1	55.4	53.5	57.3	60	达标
	夜间	51.2	47.9	44.8	50.4	50	东侧超标 1.2, 北侧超标 0.4

根据上表监测结果，厂界南侧、西侧昼夜间噪声监测结果均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

厂界北侧、东侧昼间噪声监测结果均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求；夜间北侧、东侧夜间噪声监测值均超标，最大值超标 1.2dB (A)，其中北侧超标的主要原因为原料装卸、破碎机械噪声所致，东侧超标的主要原因为沸腾炉鼓风机噪声所致。项目所在地最近关心点为厂界西侧的江长门村，距厂界 900m，项目厂界噪声超标不会造成对该村扰民影响。

(3) 后评价阶段调查情况

后评价阶段委托云南通际环境检测技术有限公司对项目区厂界噪声进行监测，分别在厂界东、南、西、北侧各设置1个监测点位，监测布点图见下图；监测数据见下表；



图 4.4-3 噪声监测布点图

表 4.4-20 噪声监测结果 单位：dB (A)

检测日期	检测点位	时间	噪声值	标准	达标情况
2023.09.19	厂界东	昼间	53.3	60	达标
		夜间	46.8	50	达标
	厂界南	昼间	55.2	60	达标
		夜间	47.2	50	达标
	厂界西	昼间	54.4	60	达标
		夜间	46.9	50	达标
	厂界北	昼间	57.1	60	达标
		夜间	47.2	50	达标
2023.09.20	厂界东	昼间	56.9	60	达标
		夜间	47.5	50	达标
	厂界南	昼间	55.3	60	达标
		夜间	47.2	50	达标
	厂界西	昼间	56.3	60	达标
		夜间	47.5	50	达标
	厂界北	昼间	54.0	60	达标

		夜间	43.3	50	达标
--	--	----	------	----	----

(4) 声环境质量现状变化分析

表 4.4-21 三阶段声环境对比分析情况一览表 单位: dB (A)

阶段及频次监测点位	原环评阶段		验收阶段		后评价阶段	
	昼间最大值	夜间最大值	昼间最大值	夜间最大值	昼间最大值	夜间最大值
厂界东侧	46.9	42.6	58.2	51.2	56.9	47.5
厂界南侧	56.0	48.2	56.1	48.3	55.3	47.2
厂界西侧	45.5	41.8	53.5	45.6	56.3	47.5
厂界北侧	45.8	41.7	58.6	51.2	57.1	47.2
标准限值	60	50	60	50	60	50
达标情况	达标	达标	达标	东侧及北侧超标	达标	达标

由上表可以看出,项目验收阶段夜间出现超标现象,其中北侧超标的主要原因为原料装卸、破碎机械噪声所致,东侧超标的主要原因为沸腾炉鼓风机噪声所致。环评阶段及后评价阶段均满足相关限值要求。

5 环境保护措施有效性评估与环境影响预测验证

5.1 大气环境影响后评价

5.1.1 大气环境影响回顾

根据建设单位提供资料,项目环评阶段大气环境影响结论如下:

表 5.1-1 原环评阶段大气环境影响结论一览表

项目		原环评阶段项目
环境质量	环境空气	为了解项目厂址周围环境空气质量现状,由云南森雅环保科技有限公司于 2012 年 7 月 3~9 日对评价区内 4 个点(中桃源、下桃源、上宝甸、上登)进行了环境空气现状监测。并于 2012 年 8 月 7 日~13 日对江长门进行了补测。共监测了 5 个点。监测项目分别为 SO ₂ 、硫酸雾、TSP 和 PM ₁₀ 共 4 项。 评价区域内空气环境中 SO ₂ 、硫酸小时平均地面浓度值均不超过标准规定的限值;SO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 和硫酸日平均地面浓度值均不超过标准规定的限值。 结论:评价区域环境空气现状质量满足二类区质量的要求。
污染物	环境空	本项目建成后排放的废气污染物对评价区空气环境的影响不大,对评价

排放	气	区各关心点的影响不大，不会改变项目所处区域的环境功能。
----	---	-----------------------------

5.1.2 已采取的大气污染防治措施有效性评价

(1) 原料破碎粉尘

经现场踏勘，项目原料破碎工序设置于原料堆棚内，原料堆棚采取三面围挡+屋顶彩钢瓦封闭结构，室内采取自然沉降抑尘。

(2) 沸腾炉焙烧粉尘

硫铁矿在焙烧过程中产生的粉尘经旋风布袋除尘器及静电除尘器双重处理后经 60m 高排气筒排放。

本次后评价阶段委托云南通际环境检测技术有限公司于 2023 年 9 月 19 日-20 日对项目排气筒进行颗粒检测。

①监测点位、因子及频次

监测点位	监测因子	监测频次
60m 高排气筒出口	颗粒物	连续监测 2 天，每天 3 次

②监测结果

监测结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 项目焙烧颗粒监测结果一览表

监测点位	60m 排气筒出口									标准限值
	监测频次		2023.09.19				2023.09.20			
		1-1-1	1-1-2	1-1-3	平均	1-2-1	1-2-2	1-2-3	平均	
颗粒物	排放浓度 mg/m ³	23.5	25.7	20.6	23.3	25.2	20.1	24.5	23.3	50
	排放速率 kg/h	1.24	1.47	1.12	1.28	1.37	1.06	1.29	1.24	/

根据监测结果可知，项目焙烧颗粒物排放最大浓度为 25.7mg/m³，满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 5 标准。

综合分析，项目焙烧工段采取旋风布袋除尘器及静电除尘器措施可行，污染物做到达标排放。

(3) 制酸尾气

硫酸生产产生的大气污染物主要是二氧化硫和硫酸雾。此类废气经石灰乳碱液吸收塔进行处理后，经 60m 高排气筒排放。

本次后评价阶段委托云南通际环境检测技术有限公司于 2023 年 9 月 19 日-20

日对项目生产线排气筒进行监测。

①监测点位、因子及频次

表 5.1-3 监测点位、因子及频次

监测点位	监测因子	监测频次
吸收塔排气口	SO ₂ 、硫酸雾	2天, 3次

②监测结果

监测结果见下表:

表 5.1-4 项目双氧水脱硫塔排放口监测结果一览表

监测点位		生产线排气口								标准 限值
		2023.09				2023.09				
监测频次		1-1-1	1-1-2	1-1-3	平均	1-2-1	1-2-2	1-2-3	平均	
SO ₂	排放浓度 mg/m ³	92	97	98	96	102	91	89	94	400
	排放速率 kg/h	4.84	5.56	5.32	5.24	5.56	4.82	4.67	5.02	/
硫酸 雾	排放浓度 mg/m ³	1.71	1.11	1.41	1.41	0.980	1.49	1.27	1.25	30
	排放速率 kg/h	0.096	0.058	0.078	0.077	0.053	0.084	0.073	0.070	/

根据监测结果可知,项目吸收塔排放 SO₂ 最大浓度为 102mg/m³,硫酸雾排放最大浓度为 1.71mg/m³,SO₂ 及硫酸雾浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准。

综合分析,项目硫酸生产废气经石灰乳碱液吸收塔处理后,经 60m 高排气筒排放环保措施可行。

(4) 厂界无组织废气

本次后评价阶段委托云南通际环境检测技术有限公司于 2023 年 9 月 19 日-20 日对厂区厂界无组织 TSP、SO₂ 和硫酸雾进行监测。

①监测点位、因子及频次

表 5.1-5 监测点位、因子及频次

监测点位	监测因子	监测频次
厂界上风向 1 个点位,下风向 3 个点位	TSP、SO ₂ 、硫酸雾	2天, 3次

监测结果如下:

表 5.1-6 项目厂界无组织监测情况一览表 单位: mg/m³

监测日期	监测点位	样品编号	监测结果		
			TSP (μg/m ³)	SO ₂ (mg/m ³)	硫酸雾 (mg/m ³)
2023.09.19	厂界上风向 1#	2-1-1	205	0.079	0.129
		2-1-2	226	0.083	0.087

	厂界下风向 2#	2-1-3	258	0.082	0.117	
		3-1-1	337	0.099	0.143	
		3-1-2	417	0.109	0.175	
		3-1-3	368	0.115	0.189	
	厂界下风向 3#	4-1-1	439	0.130	0.189	
		4-1-2	368	0.141	0.187	
		4-1-3	455	0.136	0.179	
	厂界下风向 4#	5-1-1	424	0.128	0.223	
		5-1-2	388	0.150	0.157	
		5-1-3	346	0.144	0.137	
	2023.09.20	厂界上风向 1#	2-2-1	244	0.082	0.105
			2-2-2	210	0.090	0.114
2-2-3			193	0.086	0.131	
厂界下风向 2#		3-2-1	372	0.102	0.189	
		3-2-2	326	0.112	0.202	
		3-2-3	433	0.118	0.191	
厂界下风向 3#		4-2-1	385	0.133	0.186	
		4-2-2	469	0.145	0.144	
		4-2-3	420	0.139	0.200	
厂界下风向 4#		5-2-1	349	0.134	0.148	
		5-2-2	330	0.155	0.213	
		5-2-3	467	0.149	0.182	

根据监测可以看出，厂界 SO₂ 最大浓度为 0.155mg/m³，硫酸雾最大浓度为 0.223mg/m³，TSP 最大浓度为 469μg/m³，均能满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值。

5.1.3 大气环境影响预测验证

根据原环评提出的预测结论及对比本次后评价废气污染防治措施有效性分析，项目大气环境影响预测验证情况见表 5.1-

表 5.1-7 原环评阶段环境空气影响结论一览表

项目		原环评报告主要预测内容及结论	验证情况	重大漏项、明显错误	备注
环境 质量	环境 空气	为了解项目厂址周围环境空气质量现状，由云南森雅环保科技有限公司于 2012 年 7 月 3~9 日对评价区内 4 个点（中桃源、下桃源、上宝甸、上登）进行了环境空气现状监测。并于 2012	原环评阶段、本次后评价阶段中桃源、下桃源、上宝甸、上登、江长门敏感点基本污染物环境空气质量变化情况：2012 年 SO ₂ 小时值浓度在 0.003-0.034mg/m ³ 之间，日均值在 0.003-0.071mg/m ³ 之间，	/	/

		<p>年8月7日~13日对江长门进行了补测。共监测了5个点。监测项目分别为SO₂、硫酸雾、TSP和PM₁₀共4项。</p> <p>评价区域内空气环境中SO₂、硫酸小时平均地面浓度值均不超过标准规定的限值；SO₂、TSP、PM₁₀和硫酸日平均地面浓度值均不超过标准规定的限值。</p> <p>结论：评价区域环境空气质量满足二类区质量的要求。</p>	<p>硫酸雾小时值浓度在0.004-0.016mg/m³，日均值在0.003-0.010mg/m³之间；PM₁₀日均值在0.001-0.093mg/m³之间；TSP日均浓度在0.001-0.139mg/m³之间；2023年SO₂小时值在0.032-0.046mg/m³，日均值在0.021-0.033mg/m³之间，硫酸雾小时浓度在0.011-0.073mg/m³之间；硫酸雾日均浓度在0.019-0.042mg/m³之间；PM₁₀日均值在0.053-0.121mg/m³之间，TSP日均浓度在0.189-0.245mg/m³之间。各污染物均有所增长，增长幅度较小，且各污染物现状浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。评价区域环境空气质量满足二类区质量的要求。</p>		
污染物排放	制酸尾气	<p>本项目建成后排放的废气污染物对评价区空气环境的影响不大，对评价区各关心点的影响不大，不会改变项目所处区域的环境功能。</p>	<p>根据监测结果，项目排气筒排放颗粒物、SO₂、硫酸雾浓度均能满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表5标准</p>	/	/

5.2 地表水环境影响预测验证

5.2.1 地表水环境影响回顾

根据建设单位提供资料，项目环评阶段地表水环境影响结论如下：

表 5.2-1 原环评阶段地表水环境影响结论一览表

项目		原环评报告主要预测内容及结论
环境质量	地表水	<p>根据大理州监测站大环监字[2012]-130号《羊岑河、桃源河、黑惠江地表水监测报告》，监测单位于2012年07月03日对羊岑河、桃源河、黑惠江进行监测。地表水结果表明：地表水现状水质可满足GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水功能要求。</p>
污染物排放	废水	<p>本项目产生的生活污水在旱季时作为绿化水回用，在雨季无法回用时，排入项目南侧沟渠汇入黑惠江。项目排放污水量小，浓度较低，按照设计要求能够达标排放，不会改变周围水体水环境功能。</p>

5.2.2 已采取的水污染防治设施有效性评价

根据现场调查可知，本项目的废水主要为制酸工段酸性废水、化验室废水、初期雨水、地面冲洗废水及生活污水。

(1) 制酸工段酸性废水

制酸工段产生的酸性废水经污水处理站处理后全部回用于炉气净化工段和铁焙砂降温增湿工段，不外排。

(2) 化验室废水

化验室废水（化验室不使用有毒有害物质，如：三氯甲烷）经污水处理站处理后回用于生产，不外排。

(3) 地坪冲洗废水

项目地坪冲洗废水经沉淀池处理后，进入生产废水处理站进行处理后，用于炉气净化工段和铁焙砂降温增湿工段，不外排。

(4) 初期雨水

项目初期雨水经初期雨水收集池收集，进入生产废水处理站进行处理后，回用于硫铁矿渣增湿以及循环系统补水，不外排。

(5) 生活污水

食堂废水经隔油池处理后，与其他生活污水一同进入化粪池中进行处理，进入生活污水处理站进行处理，全部回用于厂区绿化，不外排。

酸性废水、化验室废水、地坪冲洗废水、初期雨水及生活污水均得到合理处理，不外排，综上分析，项目污水处理设施可行，对羊岑河、桃源河及黑惠江水质无直接影响。

5.2.3 地表水影响预测验证

根据原环评提出预测结论及对比本次后评价废水污染防治措施有效性分析，项目地表水环境影响预测验证情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 项目地表水环境影响预测验证一览表

项目	原环评报告主要预测内容及结论	验证情况	重大漏项、明显错误	备注
环境 地表	根据大理州监测站大环监字[2012]-130号《羊岑河、桃源河、	根据《大理白族自治州 2022 年环境质量	/	/

质量	水	黑惠江地表水监测报告》，监测单位于 2012 年 07 月 03 日对羊岑河、桃源河、黑惠江进行监测。地表水结果表明：地表水现状水质可满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水功能要求。	公报》显示，黑惠江剑湖断面、黑惠江玉津桥断面、黑惠江徐村桥断面水质类别符合 II 类标准。区域地表水总体水质情况较好。		
污染物排放	废水	本项无生产废水排放，产生的生活污水在旱季时作为绿化水回用，在雨季无法回用时，排入项目南侧沟渠汇入黑惠江。项目排放污水量小，浓度较低，按照设计要求能够达到达标排放，不会改变周围水体水环境功能。	根据现场踏勘，项目生产废水经污水处理站进行处理后，回用于焙烧渣增湿，不外排；生活污水经生活污水处理站进行处理后，用于厂区绿化，不外排；冷却系统及脱盐水清净下水直接排入周边沟渠。	/	/

5.3 地下水环境影响预测验证

5.3.1 地下水环境影响回顾

根据建设单位提供资料，项目环评阶段未对地下水进行评价，无地下水环境影响结论。

5.3.2 已采取的地下水保护措施有效性评价

参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，危废暂存间、硫酸储罐区、污水处理区应进行重点防渗，其余地方进行一般防渗，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，重点防渗区防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB18598 执行，一般防渗区防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB16889 执行。根据现场踏勘情况，项目现阶段厂区地面已采取水泥硬化。污水处理设施采取防渗混凝土防渗措施、硫酸储罐区采取防渗混凝土围堰+混凝土底座防渗措施，且储罐区设置事故应急沟渠+各节点阀门控制+沟渠底部、围堰均铺设耐酸瓷砖防渗措施，事故应急池采取防渗混凝土+耐酸瓷砖防渗措施、危废暂存间采

取防渗混凝土+铺设防渗材料，且设置三个危废暂存间，一间储存废机油，一间储存酸泥，一间储存废催化剂。项目危废暂存间、硫酸储罐区及污水处理区均能满足重点防渗区要求，其他地区能满足一般防渗区要求。

根据本次后评价阶段监测情况，项目区域地下水粪大肠菌群、细菌总数超标外，其他监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，总体地下水环境较好。

5.3.3 地下水环境影响预测验证

项目		环评报告主要预测内容及结论	验证情况	重大漏项、明显错误	备注
环境 质量	地 下 水	/	根据监测结果分析，项目区域地下水粪大肠菌群、细菌总数超标，其他监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，总体地下水环境较好。	/	/

5.4 声环境影响预测验证

5.4.1 声环境影响回顾

根据建设单位提供资料，项目环评阶段声环境影响结论如下：

表 5.4-1 原环评阶段声环境影响结论一览表

项目		原环评报告主要预测内容及结论
环境 质量	声 环 境	2012年7月6日-7月7日对项目厂址厂界的声环境现状进行了现状监测。监测结果表明：昼、夜间厂界噪声均未超标。声环境质量现状满足2类区及4（a）类声环境功能要求。
污染 物排 放	噪 声	项目对主要噪声源采取了有效的降噪措施，项目建成后厂界噪声可达标。项目厂址周围村庄距离本项目厂界均在900m以远，项目厂区噪声声强经距离衰减后对周围村庄声环境不会造成超标影响。

5.4.2 已采取的声污染防治设施有效性评价

经现场踏查，企业生产过程中噪声源主要为机械设备运转时噪声。目前主要采取了基础固定、入室操作、墙体阻隔、距离衰减等措施。

本次后评价阶段声环境质量现状评价委托云南通际环境检测技术有限公司

于 2023 年 9 月 19 日-20 日对项目厂界噪声进行监测，监测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 企业厂界噪声监测结果一览表 单位：dB (A)

时间及频次 检测点位	2023.09.19		2023.09.20	
	昼间	夜间	昼间	夜间
项目区东侧	53.3	46.8	56.9	47.5
项目区南侧	55.2	47.2	55.3	47.2
项目区西侧	54.4	46.9	56.3	47.5
项目区北侧	57.1	47.2	54.0	43.3
执行标准	60	50	60	50
达标情况	达标	达标	达标	达标

由表 5.4-2 可以看出，企业采取噪声防治措施较好，厂界昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

5.4.3 声环境影响预测验证

表 5.4-3 项目声环境影响预测验证情况一览表

项目		原环评报告主要预测内容及结论	验证情况	重大漏项、明显错误	备注
环境质量	声环境	2012 年 7 月 6 日-7 月 7 日对项目厂址厂界的声环境现状进行了现状监测。监测结果表明：昼、夜间厂界噪声均未超标。声环境质量现状满足 2 类区及 4（a）类声环境功能要求。	根据监测结果，区域声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，与原环评预测结论基本一致	/	/
污染物排放	噪声	项目对主要噪声源采取了有效的降噪措施，项目建成后厂界噪声可达标。项目厂址周围村庄距离本项目厂界均在 900m 以远，项目厂区噪声声强经距离衰减后对周围村庄声环境不会造成超标影响。	根据监测结果，项目区厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，与原环评预测结论基本一致。	/	/

5.5 固体废物环境影响后评价

5.5.1 固体废物环境影响回顾

根据建设单位提供资料，项目环评阶段固体废物影响结论如下：

表 5.5-1 原环评阶段固体废物影响结论一览表

项目		原项目环评报告主要预测内容及结论
污染物排放	固体废物	全部处置、无排放。

5.5.2 已采取的固体废物处置措施有效性评价

根据项目现阶段实际工艺及现场踏勘情况，项目区固废主要为焙烧渣、除尘器粉尘、硫酸钙渣、酸泥、废催化剂、废机油、生活垃圾。

焙烧渣、硫酸钙渣及除尘器粉尘经统一收集进入堆渣库后外售，项目堆渣采取入室堆放，三面围挡+顶棚覆盖措施；酸泥、废催化剂、废机油均属于危险废物，经危废暂存间分类收集，危废暂存间采取地面硬化+瓷砖+防渗材料，项目区设置三个危废暂存间，一间储存废机油，一间储存酸泥、一间储存废催化剂，经暂存后交由有相关危废资质单位进行收集处置；生活垃圾经垃圾桶收集后，运至当地环卫部门垃圾处置点进行处置。

综上所述，企业固体废物企业均能合理处置，环保措施可行。

5.5.3 固体废物环境影响预测验证

根据原环评结论及本次后评价阶段现场踏勘情况，项目固体废物环境影响预测验证情况见表 5.5-2；

表 5.5-2 原环评阶段固体废物影响结论一览表

项目		原环评报告主要预测内容及结论	验证情况	重大漏项、明显错误	备注
污染物排放	固体废物	全部处置、无排放。	企业固废均能合理化处置，环保措施可行	未分析废机油，遗漏危险废物，遗漏生产过程中产生的一般固废地坪冲洗沉淀池污泥	企业已自行辨别厂区固废性质，判断准确，现阶段实际建有三个危废暂存间，一间储存废触媒，一间储存中和处理渣、酸泥，一间储存废机油。一般固废均能够合理化处置。

5.6 土壤环境影响后评价

5.6.1 土壤环境影响回顾

项目原环评报告中未给出相关土壤环境影响结论。

5.6.2 已采取的土壤污染防治设施有效性评价

根据本次后评价阶段监测情况，项目区域厂址内监测点土壤监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地管制值限值要求，厂址东北侧 300m 处及厂址西南侧 300m 处监测点土壤监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准限值要求，评价区域土壤环境质量现状良好。

5.6.3 土壤环境影响预测验证

表 5.6-1 项目土壤环境影响预测验证一览表

项目	原环评报告主要预测内容及结论	验证情况	重大漏项、明显错误	备注
环境 质量	土壤 环境	无	根据监测结果分析，项目区域厂址内监测点土壤监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地管制值限值要求，厂址东北侧 300m 处及厂址西南侧 300m 处监测点土壤监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准限值要求，评价区域土壤环境质量现状良好。	/

从本次后评价阶段周边土壤监测结果可知，项目区厂址内监测点各指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 的管制值要求。厂址东北侧 300m 处及厂址西南侧 300m 处监测点土壤监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准限值要求，评价区域土壤环境质量现状良好。说明本项目的运营对土壤环境的影响较小。

但为了避免本项目对周边土壤环境质量造成较大影响,要求建设单位严格落实本次后评价提出的整改要求,在生产过程中应加强原料堆放、生产、危险化学品以及雨水管理,减少无组织排放,确保环保设施正常运行,避免事故排放,同时要求按照每3年一次的频次对项目周边土壤质量跟踪监测(为了准确分析对照土壤变化情况,要求建设单位设置固定土壤监测点),如发现土壤重金属含量持续升高,及时向生态环境部门报告,并参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

5.7 环境风险影响评价

5.7.1 环境风险回顾

5.7.1.1 原环评阶段环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》表1划分,风险评价级别确定为二级。

1、识别方法

生产过程潜在危险性识别的目的是根据建设项目的生产特征,结合物质危险性识别,根据项目生产工艺过程对项目功能系统划分功能单元,按《建设项目环境风险评价技术导则》附录A.1确定潜在的危险单元及重大危险源。

本项目硫酸生产以沸腾炉高温SO₂炉气为原料,采用除尘、净化、除雾、干燥、3+2两转两吸流程。生产规模为年产20万吨硫酸。

2、识别结果

为项目制酸过程有二氧化硫、三氧化硫产生,而SO₂主要存在于净化、转化、干吸工序设备及管道内,但其总量远小于40吨,SO₃主要存在于转化、干吸工序的设备及管道中,其总量远小于30吨,该生产场所未构成重大危险源。本项目SO₂、SO₃作为硫酸生产中间物料利用,无贮存。贮存场所贮存的物料为产品硫酸。

3、源项及影响分析

硫酸生产过程可能发生对外环境产生影响的主要有:

①二氧化硫超标排放及管道泄漏造成装置中SO₂、SO₃的事故排放;②硫酸

泄漏；③硫酸运输事故造成的泄漏及火灾爆炸。由于生产系统涉及的主要化学品为 SO₂、SO₃ 和 H₂SO₄ 自身并不具有易燃易爆特性，可能出现的火灾爆炸主要是管理、处置方式不善等人为因素造成。④二氧化硫超标排放行为属生产过程中的非正常排放，不属于事故。根据“导则”：环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度的定义，本项目环境风险评价将关注的事故类型设定为管道泄漏造成装置中 SO₂、SO₃ 泄漏排放；硫酸管道、贮存设施泄漏和硫酸运输事故泄漏。

5.7.1.2 后评价阶段环境风险评价等级

由于环境风险评价技术导则已由 HJ/T169-2004 更新至 HJ169-2018，且等级判定方式较之前有明显不同。本次后评价根据现行《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）重新进行判定。

（1）环境敏感程度（E）的确定

①大气环境

项目周边无医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构，也无环境其他需要特殊保护的区域；周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构总人数大于 1 万人，小于 5 万人，周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，项目 500 米范围内人口总数为 20 人，在 500 人以下，5 公里范围内人口总数为 6120 人，在 1 万人以下。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

表 5.7-1 大气环境敏感程度分级

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

②地表水环境

距离项目最近的地表水为黑惠江，项目生产废水处理后回用于生产，不外排；

生活污水经化粪池处理后，用于项目区绿化，不外排；对地表水体影响较小，故项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（F1）。

表 5.7-2 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.7-3 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下类或多类环境风险受体的；水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 5.7-4 地表水环境敏感程度分级

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

③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1-E3。本项目不在集中式饮用水水源地准保护区、补给径流区，非国家或地方政府设定的与地下水相关的其他保护区，非分散式饮用水水源地。根据《建设项目环境风险评估技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.6，本项目地下水环境敏感性为不敏感

G3.据调查，本项目所在地包气带岩土层单层厚度大于 1.0m，渗透系数为 $8.5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ1692018）附录 D 表 D.6，确定本项目地下水环境包气带防污性能为 D2。项目地下水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

表 5.7-5 地下水功能敏感性分区

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

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

表 5.7-6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续，稳定 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ， $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续，稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

表 5.7-7 地下水环境敏感程度分级

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

(1) 风险潜势的判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n --每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据现场调查，本厂突发环境事件风险物质识别及临界量一览表如下表：

表 5.7-8 建设项目 Q 值确定表

项目	风险单元	名称	CAS 号	最大储量(t)	临界量(t)	Q 值
辅料	化验室	氢氟酸	7664-39-3	0.005	1	0.005
	化验室	冰乙酸	64-19-7	0.0004	10	0.0004
	化验室	盐酸	7647-01-0	0.1	7.5	0.0133
	化验室	硫酸	7664-93-9	0.025	10	0.0025
	化验室	磷酸	7664-38-2	0.025	10	0.0025
	化验室	氨水	1336-21-6	0.015	10	0.0015
	贮存区	氨水	1336-21-6	0.6	10	0.06
	化验室	乙醇	64-17-5	0.0075	500	0.000015
	机修车间	乙炔	74-86-2	0.144	10	0.0144
	化验室	氢氧化钠		0.01	100	0.0001
	机修车间	机油		0.5	2500	0.0002
	脱盐水车间	氢氧化钠		10	100	0.1
中间产品	生产车间	二氧化硫	7446-09-5	27	2.5	10.8
产品	贮存区	硫酸	7664-93-9	12960	10	1296
燃料	发电机房	柴油		0.2	2500	0.00008
“三废”污染物	危废暂存间	废矿物油		0.5	2500	0.0002
合计						1307.000195
备注：①硫酸储罐区设置 4 个硫酸储罐（3 个为硫酸贮存，1 个为应急处置），每个容积为 2950m ³ ，硫酸密度为 1.8305t/m ³ ，硫酸储罐灌装系数按 80%计，每个储罐硫酸贮存量为 4320t，3 个硫酸储罐最大储存量为 12960t。						
②中间产品二氧化硫根据生产系统硫平衡算得最大贮存量 27t。						

根据公式计算得本厂 Q 值总和为 1307.000195， $Q > 100$ 。

(1) 工艺危险性等级判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中 C.1.2 行业及生产工艺(M)行业分值打分依据，经现场踏勘，企业主要涉及危险物质贮存罐区，分别为硫酸储罐区 $3 \times 5 = 15$ ，属于 $10 < M \leq 20$ 。具体分析见表 5.7-9。

表 5.7-9 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	焦化工艺	5/套
	新型煤化工工艺	10/套
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺流程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，确定本项

目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1，详见表 5.7-10。

表 5.7-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与 临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

(2) 各环境要素风险评价等级及范围判定

表 5.7-11 评价工作等级划分

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

表 5.7-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	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

①大气环境：项目危险物质及工艺系统危险性 P 等级为 P1，大气环境敏感程度为 E3，环境风险潜势为 III，评价工作等级为二级，评价范围为距项目边界 5km 的圆形区域。

②地表水环境：项目危险物质及工艺系统危险性 P 等级为 P1，地表水环境敏感程度为 E3，环境风险潜势为 III 级，评价工作等级为二级，根据区域地势坡度及项目可能发生废水泄漏蔓延趋势，后评价阶段地表水环境风险评价范围为以厂界为边界，自北向南半径 3km 的扇形区域。

③地下水环境

项目危险物质及工艺系统危险性 P 等级为 P1，地下水环境敏感程度为 E3，环境风险潜势为 III 级，评价工作等级为二级，评价范围同项目地下水环境评价范围一致。

综合分析项目环境风险潜势为 III 级，评价等级为二级。

5.7.2 环境风险影响分析

1、风险物质的识别

物质风险识别包括：主要原辅材料、燃料、中间产品、最终产品以及运营过

程排放的“三废”污染物等。依据 HJ941-2018《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A，对公司涉及的化学品进行危险化学品识别。由此判断出公司涉及的环境风险物质为辅料（氨水）、脱盐水系统（氢氧化钠）、化验室试剂（氢氧化钠、氨水、氯酸钾、无水乙醇、盐酸、硫酸、磷酸、氢氟酸、冰乙酸、氨水（20%））、机修车间（机油、乙炔）、备用发电机房柴油储罐、中间产品（二氧化硫）、产品（98%硫酸）、“三废”污染物（废矿物油、废催化剂、酸泥）等。

运营设施风险源识别包括：主要运营装置、贮运系统、公用工程系统、环保工程设施及辅助生产设施等。结合公司具体情况，判断出公司运营设施风险主要集中在：焙烧工段（沸腾炉）、净化工段、转化工段、吸收工段、机修车间、硫酸储罐区、污水处理站、柴油发电机房、废催化剂暂存间、废机油暂存间、酸泥暂存间等。

运输系统识别：本项目使用的乙炔、化验室试剂由厂家运输，沸腾炉点火使用的柴油由石油公司运输、废机油委托云南榕辰环保工程有限公司清运处置，废催化剂委托贵州威顿晋阳环保科技有限公司清运处置，酸泥委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司清运处置，产品硫酸由德钦县顺达道路危险货物运输有限责任公司运输。项目不涉及运输风险。

2、源项及影响分析

（1）液态风险物质泄漏

机修车间机油，备用发电机房柴油储罐柴油，硫酸储罐 98%硫酸，化验室试剂和废机油暂存间废矿物油在储存过程中，因设备、装置设施磨损或破裂、断裂等都有可能发生泄漏；硫酸输送管道与设备相接的管线、法兰、接头、弯头产生松动、脱落或管口焊缝开裂造成的泄漏；硫酸输送系统各类阀门壳体、盖孔泄漏、螺杆损坏造成的泄漏；化验室贮存容器破裂造成的泄漏；员工非正常操作可能引起的各类液态环境风险物质发生泄漏。

（2）气态风险物质泄漏

机修车间乙炔储气瓶搬运过程中阀门松动、脱落造成的泄漏，螺杆损坏造成的泄漏。当乙炔泄漏后，立即启动消防灭火系统，用干粉灭火器进行灭火，对环境产生的影响较小。

（3）固态风险物质泄漏事故影响

原料堆棚硫精砂流失和危废暂存间废催化剂、废酸泥泄漏后,可能造成土壤、地表水、地下水环境污染。原料堆场设置为三面围挡+顶棚,设置铲子、推车装载机预防硫精砂流失,对周围环境的影响较小。废催化剂暂存间和废酸泥暂存间均采取了硬化防腐、防渗漏措施,设置铲子、应急专用袋收集泄漏物,当发生废催化剂、废酸泥泄漏时,用洁净的铲子将废催化剂、废酸泥收集于干燥、洁净的应急专用袋中,不会进入土壤、地表水、地下水,对环境产生的影响较小。

当脱盐水车间(氢氧化钠)及应急物资储存室(碳酸钠)泄漏后,可能造成土壤、地表水、地下水环境污染;脱盐水车间和应急物资室采取了硬化措施,设置铲子、应急专用袋收集泄漏物,不会进入土壤、地表水、地下水,对环境产生的影响较小。

(4) 运营设施非正常运行事故影响

①运营装置非正常事故影响分析

当焙烧工段、净化工段、转化工段、吸收工段、净化工段生产设备管道、阀门因腐蚀造成穿孔、裂纹、焊缝开裂出现裂纹等造成硫酸泄漏时,硫酸、二氧化硫、三氧化硫通过泄漏点进入大气、土壤、地表水、地下水环境,厂区设置4个气体泄漏报警仪探头;厂区安装监控摄像头监控运营生产情况,一旦发现生产设备故障及硫酸泄漏,立即停止生产,排查事故原因并对设备进行检修,采取措施后对周边大气、土壤、地表水、地下水环境影响较小。

②环保设施非正常运行事故影响

a 废水治理措施非正常运行事故影响

当污水处理站污水处理设施故障导致尾水超标排放,可能对厂区内生产设备造成影响;项目设置1个容积为1000m³事故池收集超标废水,及时关闭循环池阀门,超标尾水不会进入循环池,对厂区内生产设备产生的影响较小。

b 废气治理措施非正常运行事故影响

当旋风除尘+电除尘+吸收塔系统发生故障时会导致60m高排气筒出口烟气超标排放,从而对周围大气环境造成影响。项目采取定期对旋风除尘+电除尘+尾气吸收塔系统进行检修,及时查看在线监测废气排放情况,设置石灰乳碱液吸收塔脱硫装置,及时调整脱硫剂用量等,对环境产生的影响较小。

c 贮存系统非正常运行事故影响

当废催化剂（废五氧化二钒）暂存间废五氧化二钒和酸泥暂存间（污水处理站酸泥）和废机油暂存间（废机油）发生泄漏，可能造成土壤、地表水、地下水环境污染。当发生泄漏时，用洁净的铲子将废五氧化二钒、酸泥收集于干燥、洁净的应急专用袋中。废机油发生泄漏时采用消防沙、吸油毡吸附泄漏物，对环境产生的影响较小。当硫酸罐 98%硫酸泄漏后，可能造成土壤、地表水、地下水环境污染；采取对储罐区进行防渗防腐措施，项目硫酸储罐容积为 2950m³（3 个）设置配套围堰容积 4590m³收集，在储罐区设置一个应急硫酸罐（容积 2950m³）和应急收集池（60m³）收集泄漏硫酸，并使用应急物资碳酸钠（5000kg）吸附泄漏物，不会进入土壤、地表水、地下水，对环境产生的影响较小。

5.7.3 环境风险防范措施有效性评价

经现场踏勘及企业提供资料，企业现有环境风险防范措施主要如下：

- （1）设有安环部、突发环境事件应急处置小组、安全巡视小组等；
- （2）厂区内布有二氧化碳灭火器、消防沙等常规消防应急物资；
- （3）企业已编制突发环境事件应急预案，备案号：532931-2023-008-H；
- （4）各储罐区、车间均设置有气体泄漏检测、监控设施；
- （5）在储罐区设置容积为 4590m³ 围堰，储罐间设置导流沟渠，厂区内设 1 个 1000m³事故应急池，导流渠及事故应急池做了防腐、防渗漏措施，导流渠采取硬化及铺设耐酸瓷砖，事故应急池采取硬化+耐酸瓷砖。
- （6）罐区设置 4 个 18000×14049mm 硫酸储罐，平时保证 1 个 18000×14049mm 储罐处于空置状态，以便其他储罐发生泄漏、故障时，此罐能应急使用。
- （7）污染物排气筒出口设置在线监测设备。

综合分析，企业安全风险大于环境风险，现有环境风险防范措施基本可行，一定程度上能有效预防突发环境事件。

6 环境治理措施有效性评估

根据建设单位的实际情况，对厂区的废水处理设施，废气处理设施以及噪声、

固体废物处置的办法进行有效性分析，以评估各污染物稳定达标排放情况，下面就企业现有污染治理措施有效性做出分析。

6.1 大气污染防治措施有效性

6.1.1 有组织废气治理措施有效性分析

本项目为硫酸铁矿制酸工艺，项目生产硫酸过程中主要污染物为颗粒物、SO₂、硫酸雾，本项目焙烧工段安装旋风除尘、电除尘设施对焙烧颗粒物进行收集处理，安装一套石灰乳碱液脱硫塔对产生的制酸尾气进行收集处理后，经 60m 高排气筒排放，查阅《排许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）附录 A 废气、废水治理可行技术中可知，对于去除颗粒物“湿法除尘、旋风除尘、电除尘、袋式除尘、脉冲除尘”均为可行技术，本项目正是采用旋风除尘及电除尘，为可行技术；对于去除 SO₂“湿法脱硫（石灰石/石灰-石膏法、氨法）、半干法脱硫、干法脱硫”均为可行技术，本项目采用石灰乳碱液脱硫法，为可行技术。根据本次后评价的监测结果可知，颗粒物排放浓度为 20.1-25.7mg/m³，SO₂ 排放浓度为 89-102mg/m³，硫酸雾排放浓度为 0.980-1.71mg/m³，各污染物排放浓度均可满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中表 5 的排放浓度限值要求。

6.1.2 无组织废气治理措施有效性分析

项目产生无组织废气主要为原料仓库破碎过程中产生的粉尘，硫酸生产过程中逸散的 SO₂、硫酸雾。

针对无组织废气排放的情况，建设单位采取的措施主要有：原料入棚堆放，原料进入生产线一段采取皮带封闭式运输方式。另外，建设单位通过加强生产管理，规范操作，使环保设施处于正常工作状态，减少生产过程中粉尘外溢，同时加强厂区周围的绿化，减少对周围环境的影响。

根据本次后评价阶段的厂界无组织废气监测结果可知，总悬浮颗粒物最大浓度为 193-469μg/m³，SO₂ 最大浓度为 0.079-0.155mg/m³，硫酸雾最大浓度为 0.087-0.223mg/m³，均可满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中

表 8 排放浓度限值要求。

6.1.3 废气达标有效性分析

根据第三章可知，本项目焙烧产生的污染物分别经旋风除尘器及静电除尘器处理后，再进入石灰乳碱液脱硫塔中进行处理后，通过 60m 高排气筒排放。排放的各污染物均能满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 5 中排放浓度限值要求。

6.1.4 存在的问题和改进措施

根据现状调查，废气治理措施的有效性分析可知，本项目产生的颗粒物经旋风除尘器及静电除尘器处理后进入石灰乳碱液脱硫塔中进行处理后，通过 60m 高排气筒排放。排放的废气均可满足相关标准要求。原料堆棚破碎工段环评阶段需设置布袋除尘器收集后，经 20m 高排气筒排放，实际未设置布袋除尘器及 20m 高排气筒。原环评批复以及竣工验收提出的环保措施部分进行实施，部分有所变动。为保持项目持续达标排放，本次后评价提出，建议建设单位提高对废气处理设施的管理，具体提出以下措施：

①在破碎工段安装布袋除尘器及 20m 高排气筒，减少粉尘对周边环境的影响。

②定期清理旋风、静电除尘器，增加石灰乳碱液脱硫塔的巡查管理，避免因处理设施故障导致环保设施处理效率降低；

③严格按照监测计划对项目的污染源以及周边敏感点进行监测，以便及时发现问题。

6.2 废水治理措施有效性

6.2.1 排水系统现状

排水系统实现雨污分流，雨水经生产区周边及路两侧雨水沟集中收集至雨水收集池，厂区设置 8 座雨水收集池，原料厂房旁 2 座，容积分别为 88m³，16m³，

酸库内 1 座，容积为 48m³，酸库区旁 2 座，容积分别为 44m³，16m³，焙烧工段厂房旁 1 座，容积为 42m³，电收尘厂房旁 1 座，容积为 56m³，干吸工段厂房旁 1 座，容积为 56m³。雨水经雨水收集池沉淀处理后，用于生产工序或焙砂增湿，不外排；生产废水主要为酸性废水，经 50m³/h 生产废水处理站进行处理后，用于生产工序或焙砂增湿，不外排；地坪冲洗废水经沉淀池处理后，进入生产废水处理站进行处理后，用于生产工序或焙砂增湿，不外排。食堂废水经隔油池隔油处理后，与其他生活污水一同进入化粪池中处理，进入 2m³/h 生活污水处理站进行处理后，用于项目绿化，不外排。

6.2.2 生产废水治理措施

酸性废水经沉淀池收集处理后，投入石灰进行中和沉淀处理，后进入 50m³/h 生产废水处理站进行处理后用于生产工序或焙砂增湿，不外排。

冷却系统及脱盐清净下水直接排入周边沟渠。

6.2.3 生活污水治理措施

食堂废水经 26m³ 隔油沉淀后，与其他生活污水一同进入 48m³ 化粪池中进行处理，进入 2m³/h 生活污水处理站进行处理后用于厂区绿化，不外排。

6.2.4 初期雨水治理措施

根据现场实地踏勘，厂区内厂房周围，道路两侧均设有雨水沟，同时在厂区内建有雨水收集池，厂区设置 8 座雨水收集池，原料厂房旁 2 座，容积分别为 88m³，16m³，酸库内 1 座，容积为 48m³，酸库区旁 2 座，容积分别为 44m³，16m³，焙烧工段厂房旁 1 座，容积为 42m³，电收尘厂房旁 1 座，容积为 56m³，干吸工段厂房旁 1 座，容积为 56m³。初期雨水经沉淀处理后，进入 50m³/h 生产废水处理站进行处理后，用于生产工序或焙砂增湿，不外排。

6.2.5 废水达标有效性分析

本项目生产废水、生活污水、初期雨水均全部收集处理，均得到合理利用。

且厂区内各污水处理设施均做了防渗处理。

6.2.6 存在的问题和改进措施

根据现场调查和本节内容可知，生产废水、生活污水、冷却水、初期雨水均得到合理有效的处理，且不外排。原环评及竣工验收提出的意见均已落实。本次后评价存在的问题及改进措施如下：

①厂区部分雨水沟中有沉沙堵塞，建设单位需定期对项目区内的雨水沟进行清掏，及时清理雨水沟中的杂物，以免造成堵塞。

②未进行初期雨水监测。需按监测计划及要求，定期对项目的初期雨水进行监测。

③厂区地坪冲洗沉淀池雨天有雨水汇入，建设单位需对原料堆放棚外雨水沟渠进行建设，实现雨污分流。

6.3 地下水污染防治措施有效性分析

6.3.1 地下水污染防治措施

本项目对地下水的污染途径主要来自厂区内跑、冒、滴、漏的污水经土层渗透，污染地下水以及原辅材料、固废等临时贮存场地污染物下渗影响，经现场实地勘察，影响主要包括成品储区、成品装卸区、应急事故池、废水沉淀池、固废临时贮存场所，主要考虑地面或池体发生破裂，通过渗透而污染地下水。

地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的主动与被动防治相结合的原则。在做好防治和减少“跑、冒、滴、漏”等源头防污措施的基础上，同时应对厂区内各单元进行分区防渗处理。

根据现场查看，项目生产区域、厂房、物料贮存、成品储区、成品装卸区、污水池、雨水收集沟、危废暂存间等场地均进行了硬化。厂区设置有初期雨水和事故废水收集系统，雨水收集池采用混凝土硬化措施；罐区导流沟渠采取硬化措施+沟底铺设耐酸瓷砖；事故应急池采用硬化措施+池体铺设耐酸瓷砖；危废暂存间采取地面硬化+铺设防渗层。生产废水全部回用，池体和输水管道全部采取防腐、防渗措施，可防止生产废水运输及储存过程中下渗污染地下水。但因无相

关资料不能确定是否达到防渗技术指标要求，因此，为了保证对地下水防护措施的有效性，本次后评价提出以下要求，厂内采取分区防控措施，对各生产单元防渗层进行检验，防渗指标不达标区域采取补救措施：

根据厂区内各生产、生活单元可能产生污染的地区，划分为重点防渗区、一般污染防治区和简单防治区。参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）和《石油化工企业防渗设计通则》（Q/ST1303-2010）等防渗标准和规范的相关要求，结合施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采取防渗措施，具体设计时可根据实际情况在满足防渗标准的前提下进行实施。

①重点防渗区

涉及危险化学品的装置区和储区、危险废物贮存库、污水池、事故水池、循环水池及污水输送管道等应进行重点防渗，防渗要求如下：采用天然防渗材料进行防渗时，天然材料防渗层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度不小于 2m。

采用刚性防渗结构时，水泥基渗透结晶型抗渗混凝土（厚度不小于 150mm）+水泥基渗透结晶型防渗涂层（厚度不小于 0.8mm）结构型式。防渗结构层渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

采用复合防渗结构时，土工膜（厚度不小于 1.5mm）+抗渗混凝土（厚度不小于 100mm）结构。抗渗混凝土的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

其中危险废物贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行建设。

②一般污染防治区

对于生产场地、一般物料、固废堆放场地等为一般污染防治区，采取刚性防渗结构时，抗渗混凝土（厚度不小于 100mm），渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ 。

采用柔性防渗结构时，土工膜厚度不小于 1.5mm。

③简单防渗区

简单防渗区主要是指办公楼、食堂、厂内道路等无污染产生的区域，采取普通混凝土硬化，地基按民用建筑做好加固处理。

6.3.2 存在问题及改进措施

建设单位未对项目区地下水进行跟踪监测，因此建设单位需制定地下水跟踪监测计划，定期对地下水进行跟踪监测。

6.4 噪声污染防治措施有效性

6.4.1 平面布置及工艺选择措施

①优化工艺流程，减少噪声污染源，通过选用低噪声设备等。

②噪声强度较大的机械设备，如破碎机、风机、除尘设备等，破碎机安置于厂房内，风机、除尘设备均进行基础固定、基础减震措施，减少了噪声对场内外环境的影响。

6.4.2 主要噪声源控制措施

本项目噪声主要来自破碎机、风机、除尘设备等。现破碎机安置于厂房内，风机、除尘设备进行固定，基础减震措施。针对不同的噪声源将采取如下措施：

- ①从治理噪声源入手，对噪声较大的设备进行减振防噪处理。
- ②采用隔声法降低噪声，将产噪高的设备置于车间内，可降噪 15-25dB(A)。
- ③加强噪声设备的维护管理，避免因不正常运行所导致的噪声增大。
- ④加强场内绿化。

通过采取上述各项噪声污染防治措施后，从现状声环境监测结果可知，项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。因此，本评价认为建设项目采取的噪声治理措施是可行的。

6.5 固体废物防治措施有效性

6.5.1 固体废物治理措施有效性分析

项目的固体废物主要有焙烧渣、除尘器粉尘、地坪冲洗沉淀污泥、中和处理

渣、酸泥、废催化剂、废机油、生活垃圾。

①焙烧渣、除尘器粉尘经收集后全部作为炼钢原料外售；焙烧渣采取入室操作，地面进行硬化且三面围挡+顶棚覆盖措施。

②地坪冲洗沉淀污泥经收集后进入焙烧渣棚内进行堆存，与焙烧渣一同外售；

③中和处理渣、酸泥、废催化剂、废机油属于危险废物，经危废暂存间分类收集后，交由有相关危废处理资质单位进行收集处理；项目区内设置3间危废暂存间，一间1暂存酸泥，1间暂存废催化剂，1间暂存废机油，危废暂存间均采取地面硬化+铺设防渗层。

④生活垃圾经垃圾桶收集后，运至当地环卫部门垃圾处理点进行处理。

6.5.2 存在的问题和改进措施

根据现场调查，后期建设单位应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规范进行管理。

6.6 环境风险防范措施有效性分析

6.6.1 环境风险防范措施现状

本项目在运营过程中编制了《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件应急预案》《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件风险评估报告》《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司环境应急资源调查报告》，通过编制环境风险评估报告和应急预案，对企业风险源和防范措施进一步排查和整改，从而进一步完善了环境风险防范措施，降低了发生环境风险事故的可能。同时，剑川县丹增再生资源开发有限责任公司安全环保部定期开展应急演练，重点针对废水、固废等泄漏风险开展应急演练，能够有效地提升全厂风险应急能力。

根据企业生产状况、产污排放情况、污染物危险程度、周围环境状况及环境保护目标要求，结合企业安全评价资料，本项目存在的潜在风险单元主要包括：硫酸储罐区、酸性废水处理系统、危险废物暂存间、尾气处理设施等。本企业主要环境风险防护措施如下：

（1）酸性废水防范措施

①根据公司实际情况，公司内实行雨污分流措施，避免雨水及污水混存。

②厂区内设置了 1 个 1000m³应急池，正常情况下保持应急池内处于空置状态，定期派人检查生产废水循环管道，保证各阀门通畅。

③厂区设置管道及沟渠连通污水贮存池和事故应急池，保证当发生酸性废水泄漏时，废水能通过相关的管道、沟渠相互转移，确保酸性废水不会大量泄漏到外环境中。

④加强员工对酸性废水处理系统和循环水池等单项突发事件应急预案培训和演练，以减轻发生环境突发环境事件的危害和发生事故的及时处理。

⑤制定废水处理系统和循环水池巡查制度，针对废水处理系统、循环水池定期进行巡查，巡查中发现问题时，及时向应急救援指挥部报告并做好维修。

（2）硫酸泄漏防范措施

①浓硫酸必须严格按照《危险化学品安全管理条例》等有关法律进行生产、储存、运输和处置。

②在生产前必须对各设备、贮槽、管道、阀门等装置按其功能要求进行探伤、试压、消除隐患，确保各项指标已符合安全生产要求，方可试车，杜绝发生设备事件。

③在浓硫酸储罐四周设置围堰，该区域地面进行防渗、防酸处理；

④经常检查安全消防设施的完好性，保证完好率达到 100%，处于即用状态。建立一支业务技术过硬的抢险队伍（包括消防、防护、维修等），以备在事件发生时能及时有效的发挥作用。严把工程建设质量关，特别是高压设备、各类泵、阀门等可能泄漏部位的质量关。从采购、安装、试车、检验等关键环节上加强对关键设备的管理，从根本上消除事件隐患，确保生产安全。

⑤安排专人专岗，每天 24 小时检查各管道、管道连接处和阀门；

⑥每月定期定点对硫酸储罐及管道进行壁厚超声波检测，一旦发现储罐壁厚小于安全范围时，应将该储罐的浓硫酸转移到其他储罐。

⑦对存在隐患的储罐进行更换或其他维修。当发现管道、管道连接处或阀门有严重腐蚀时，应立即进行倒酸，并更换腐蚀的管道或阀门。

⑧厂区共有 4 个硫酸储罐，应保持 1 个 2950m³ 储罐闲置，保证事件发生时，硫酸可在各储罐间相互转移。

⑨在硫酸储罐处设置有围堰和浓硫酸应急回收池，围堰和浓硫酸应急回收池均用防腐材料砌成，一旦发生浓硫酸泄漏事故，泄漏硫酸通过沟渠流入浓硫酸应急回收池，将收集泄漏的硫酸用浓硫酸泵回收至空置的储罐中，如果出现大量硫酸泄漏无法回收时，现有 4590m³的储罐围墙和 60m³事故应急池将完全能够将泄漏硫酸储存而不会进入外环境中。

(3) 危险废物暂存间泄漏预防措施

①暂存间四面封闭且上锁，地面硬化，做到防渗、防晒、防流失、防虫、防鼠。

②建立危险废物收集台账和转运台账，由专人负责保管，危废转运时填写《危险废物转移联单》，至少保存 3 年以上。

③危险废物分类收集、分区堆放，并委托相关危废资质单位收集处理；

④对危废暂存间管理人员进行培训，尽量避免因操作管理不当造成的环境突发事件；

⑤加强员工对危险废物暂存间单项突发事件应急培训和演练，以减轻发生环境突发事件的危害和发生危险废物暂存间泄漏单项突发环境事件及时处理。

⑥针对危险废物暂存间的泄漏、流失预防，应设置有毒有害、闲杂人员禁止靠近等警示标识，应配备胶鞋，维修设备、口罩、收集桶等应急设备。

⑦加强对公司内部雨水疏通，防止雨水流入危险废物暂存间；

⑧运输时应采取密封、遮盖、捆扎等措施，对运输危险废物的设施和设备应加强管理和维护，保证其正常运行和使用，不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物，运输人员应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作。

⑨制定相应的危险废物暂存间维修管理制度和巡查制度，危险废物暂存间定期进行巡查，发现问题及时处理，避免因垮塌、漏雨等导致的危险废物泄漏。

6.6.2 存在的问题和改进措施

后评价项目在环境风险单元设置了相应的环境风险防控与应急措施，能够在发生突发事件时及时对泄漏的环境风险物质进行控制，避免事件进一步扩大。从公司投入运营以来，尚未发生环境风险事故，可见环境风险防范措施可行有效。

同时企业编制了突发环境事件应急预案，已备案。并且建设单位定期进行应急演练。

根据现场踏勘，本项目的风险防范措施基本完善、有效，但对照危废暂存间建设要求，尚需进一步整改完善。

- ①建立危险废物收集台账和转运台账，由专人负责保管；
- ②在危废暂存间应配备胶鞋、维修设备、口罩、收集桶等应急设备；

7 环境管理与监测计划

根据我国有关环境保护法规的要求，企业在生产经营中保护环境，防治污染是其重要职责。为了明确企业的环境管理工作内容，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护设计规定》等有关法律、法规的有关规定以及建设项目生产工艺特点及排污特征，提出环境管理计划。

7.1 环境管理及环境监测制度现状调查

剑川县丹增再生资源有限责任公司内部安排环境管理人员 1 人，并编制了环境管理制度，在日常生产过程中确保污染防治措施正常运行，搞好所有环保设施与主体设备的协调管理。

2023 年 6 月编制完成了《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司突发环境事件应急预案》，并于 2023 年 7 月 20 日取得备案编号：532931-2023-008-H。

7.2 环境监测和监控计划

建设单位不专门设立环境监测机构，不具备环境监测能力，日常环境监测委托有资质的环境监测单位监测。

企业环境监测主要体现在项目开展环保竣工验收和企业自测等，基本可反应项目及区域内企业对该区域环境影响情况。每年 4 个季度按要求分别对项目的废气、噪声进行监测。

7.3 排污口的规范化管理

根据现场调查，建设单位在污水处理设施、原料库、成品库、危废暂存间均设有标识标牌。排气筒上未安装排污口标识牌。

7.4 存在的问题和改进措施

7.4.1 存在问题

根据现场实地踏勘，公司在环境管理制度方面较为完善，但排污口的规范化管理和监测等存在部分问题。

- (1) 环境监测计划未及时更新；
- (2) 排气筒未规范设置排污口标识牌。

7.4.2 改进措施

- (1) 根据国家颁布的新规定，及时修订完善环境管理和监测制度。
- (2) 根据实际建设情况，结合区域环境质量管控以及《排污单位自行监测技术指南》《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019)中的相关规定要求拟定环境监测计划，具体见下表；

表 7.4-1 环境监测计划一览表

类别	污染源	监测点	监测因子	监测频次
废气	有组织	排气筒	颗粒物、SO ₂ 、硫酸雾	1次/季
	无组织	厂界上风向1个点位， 下风向3个点位	TSP、SO ₂ 、硫酸雾	1次/半年
噪声		厂界东、南、西、北侧	等效连续A声级	1次/年
雨水		雨水排放口	pH、COD、氨氮	日c
环境空气		长门村	颗粒物、SO ₂ 、硫酸雾	1次/年
地下水		项目区监控井	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、高锰酸盐指数、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	1次/年
土壤环境		厂界外东北侧200m范围内	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍	3年/次

备注：c 雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

监测要求

①确保各污染物必须设置采样口，已保障计划执行。

②应急监测计划，当企业发生非正常工况或污染防治设施运行不正常时，大量未经处理的污染物可能对环境产生严重的污染，环境监测应对该情况下可能产生的污染源及时分析，立即监测，以便采取应急措施，将产生的环境影响控制在最小程度。

③排污口规范化

根据国家有关排污口规范化管理等相关要求，对生产区进行规范化管理，对厂区内废气（水）排放口和固废暂存间等设置相应的环保标识牌，对现有不清楚或者不正确的标志牌进行更换，并将主要污染物种类、数量、排放去向等情况记录档案。

7.5 总量控制

现状污染物排放情况

（1）大气污染物

本项目现状大气污染物排放量见表 7.5-1。

表 7.5-1 本项目大气污染物排放量情况表 单位：t/a

项目	颗粒物	SO ₂	硫酸雾
现状	8.66	34.37	0.58

（2）水污染物

本项目生产废水经处理后，进行综合利用，不外排。

（3）固体废物

固体废物均进行了妥善的处置，处置率 100%。

8 环境保护补救方案和改进措施

8.1 存在问题及改进措施

本次后评价通过对厂区现有资料及现场踏勘，原环评以及竣工验收报告提出

的措施。目前建设单位均按照相关要求进行了设置和落实，本次针对建设项目实际存在的问题提出整改措施

表 8.1-1 本次后评价环保措施补救及整改措施

项目	存在问题	本次后评价建议完善措施	整改效果
大气环境	原料堆棚破碎站粉尘呈无组织排放	建设单位在原料堆棚内安装一套雾炮机抑尘	无组织粉尘排放量减少
水环境	①厂区部分雨水沟堵塞； ②未进行初期雨水的监测； ③原料堆棚旁沉淀池区域雨污混流	①建设单位需定期对项目区内雨水沟进行检查，及时清理雨水沟中的杂物，以免造成堵塞； ②需按照监测计划及要求，每年对厂区的初期雨水进行监测； ③建设单位需在原料堆棚外部建设雨水沟渠，实现雨污分流	废水不外排，并满足规划要求
地下水	项目区内未设置地下水监控井且建设单位未进行地下水的跟踪监测	设置地下水跟踪监测井，按相关规定定期对地下水井跟踪监测，发现问题及时处理	按照要求设置监测井；
土壤环境保护	未对项目区周边土壤进行监测	按照监测计划及要求，定期对厂区周边土壤进行跟踪监测，发现问题及时上报处理	按照要求设置监测点
环境管理及监测计划	现有监测计划不能满足项目自主监测要求，环境监测计划未及时更新，排气筒等未设有明显环保标志牌、危废暂存间设置不规范	根据本次后评价提出的监测计划，按照应该严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）落实监测因子及监测频次要求，确保监测过程中无漏项，并进行信息公开。同时针对排气筒设置清晰的环保标志牌、按相关要求规范设置危废暂存间	满足项目自行监测要求

根据本次后评价发现的问题、提出的整改措施，需要增加万元环保投资，增加的环保投资情况见表 8.1-2。

表 8.1-2 需要增加的环保投资情况

序号	项目	环保投资（万元）
1	地下水跟踪监测井（1口）	5
2	更新标识标牌	0.05
3	原料堆棚区域雨污分流沟渠	1
合计		6.05

8.2 建议

通过调查与分析，本次后评价报告特提出如下建议：

(1) 完善环境管理制度，建立“环境意识”教育制度，不断提高全体职工的环境保护意识。

(2) 更新和完善项目区内环保设施的标识牌

(3) 加强环境保护工作的监督管理，环境保护工作应接受环保部门的监督和管理。

9 后评价结论及建议

9.1 建设项目过程回顾

根据调查，后评价项目的环境管理手续执行情况较好。

剑川县丹增再生资源开发有限责任公司在云南省大理白族自治州剑川县县城南面约 8 公里处的甸南镇兴水村委会江长门村投资建设“剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目”。2012 年 3 月经剑川县工业和信息化局投资备案证 2012 年第 02 号备案，备案项目编码：125329312611001。2012 年 6 月委托云南省环境科学研究院编制了《剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目环境影响报告书》，项目建设内容或生产能力：采用沸腾炉焙烧、动力波除尘、稀酸洗、“3+2”两转两吸工艺，年产 20 万吨硫酸。2012 年 8 月 27 日大理州环境保护局以“大环审[2012]66 号文”对该项目环境影响报告书进行了批复，同意该项目建设。该项目于 2012 年 9 月开工建设，2016 年 2 月全部建成，随后进入设备调试阶段，2017 年 9 月全厂所有设备调试正常后进入试生产阶段。2018 年 1 月委托云南地矿环境检测中心承担该工程的竣工验收监测工作。2018 年 6 月 4 日，剑川县丹增再生资源开发有限责任公司在公司一楼会议室召开了剑川县丹增再生资源开发有限责任公司 20 万吨/年硫精砂制酸项目竣工环境保护验收会，经专家组及参会审核查验后同意项目竣工验收。2020 年 7 月 31 日首次申领排污许可证，许可证编号：91532931592030552C001V，有效期限：2020 年 7 月 31 日至 2023 年 7 月 30 日，2023 年 7 月 30 日进行了延续，有效期限：2023 年 7 月 31 日至 2028 年 7 月 30 日。项目至今正常生产运营，且期间进行了排污申报表的填报及排污费的缴纳。

项目采取的环境保护措施与原环评及验收报告相比，除了原料破碎工段设置

布袋除尘器及 20m 高排气筒排放外，建设单位已经全部落实，通过对建设项目污染源监测数据的统计及分析可知，各污染物排放均符合相关标准要求，未出现超标情况。

另外，建设项目环境信息公开情况较好，利于公众了解建设项目情况。

9.2 建设项目工程评价

企业全部落实了环评及竣工环保验收中相关环保措施，包括设置了旋风除尘器、布袋除尘器，并设置 60m 高排气筒，原料库，采取半封闭措施，成品库采取防渗处理，设置围堰。并设置了冷却水循环系统、生产废水处理系统、危废暂存间等。建设单位于 2023 年 7 月已编制完成环境应急预案并进行了备案。运营期间均对企业废气进行了委托监测。

根据建设项目运营期污染物产生、治理及排放情况进行统计，污染物能够稳定达标排放。

9.3 环境质量现状后评价

9.3.1 大气环境质量变化分析

剑川县 2020 年，2021 年和 2022 年度 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

本次后评价周边敏感环境空气变化趋势分析选择 2012 年，2018 年和 2023 年的监测数据，监测因子为 TSP、SO₂、硫酸雾，随着项目正常生产运营，各项污染物排放量均可达标排放，现阶段区域环境质量总体良好，区域大气环境满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

9.3.2 地表水环境质量变化情况分析

参照《大理白族自治州环境状况公报》，2012 年黑惠江徐村桥断面符合 III 类水质、2022 年黑惠江剑湖断面、黑惠江徐村桥断面及黑惠江玉津桥断面符合 II 类水质，水质呈好的方向发展，经对比 2012 年及 2022 年黑惠江水质均能符合其

水功能类别，为水环境质量达标区。

9.3.3 地下水环境质量变化情况调查

在本次后评价之前，项目区内及周边均未进行过地下水环境质量现状监测，因此，本次后评价只对现状进行评价分析，不做变化趋势分析。

根据本次后评价监测数据可知，项目区域地下水监测点为总大肠菌群及粪大肠菌群出现超标外其余指标均可达到《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。

9.3.4 土壤环境质量变化情况调查

原环评阶段对项目区及周边土壤进行监测，未对土壤环境进行预测评价。

从本次后评价阶段项目区周边土壤监测结果可知，项目区厂址内土壤的各指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中表1的管制值要求。厂址东北侧300m处及西南侧300m处土壤的各项指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中相关标准要求。通过分析可知，项目厂区及周边土壤均可达标，说明本项目的运营对土壤环境影响不大。

9.3.5 声环境质量变化分析

根据2023年9月云南通际环境检测技术有限公司检测报告，厂界昼间噪声最高值为57.1dB(A)，夜间噪声最大值为47.5dB(A)。昼、夜间各监测点均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求，说明厂界周边声环境质量良好。

9.4 污染防治措施有效性后评价

9.4.1 大气环境保护措施有效性后评价

有组织：项目焙烧过程中产生废气，主要污染物为烟尘、SO₂、硫酸雾，焙

烧废气经旋风除尘器、静电除尘器和石灰乳碱液脱硫塔处理后，经 60m 高排气筒排放。根据本次后评价的监测结果可知，颗粒物排放浓度为 25.7mg/m³，SO₂ 的排放浓度为 102mg/m³，硫酸雾排放浓度为 1.71mg/m³，均可满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 5 中排放浓度限值要求，因此治理措施有效可行。

无组织：针对无组织废气排放情况，建设单位采取的措施主要有：原料破碎设置于原料库中，由于原料购入时含水率较高，在破碎过程中产尘量较小，故未在破碎工段安装布袋除尘器及 20m 高排气筒，原料车间为半封闭厂房，原料运输采取皮带输送，且对进入焙烧炉段皮带采取封闭运输措施，焙烧渣运输及堆放过过程中采取增湿作业，另外，建设单位通过加强生产管理，规范操作，使环保设施处于正常工作状态，减少生产过程中粉尘外溢，同时加强厂区周围的绿化，减少对周围环境的影响。

根据本次后评价监测的厂界无组织废气监测结果可知，TSP 最大浓度为 469μg/m³，SO₂ 最大浓度为 0.155mg/m³，硫酸雾最大浓度为 0.223mg/m³，均可满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 排放浓度标准限值要求。

相对原环评排放总量来说，后评价阶段二氧化硫量大于原环评项目的排放总量，增量不大，且经对周边敏感点进行检测，检测结果显示各敏感点二氧化硫均可满足相关标准要求。故本项目采取的环保治理措施有效可行。

9.4.2 废水治理措施有效性后评价

（1）雨水

排水系统实现雨污分流，初期雨水经生产车间周边及路两侧雨水沟集中收集至雨水收集池，初期雨水经雨水收集池沉淀处理后进入生产废水处理站进行处理后用于生产工序或焙烧渣增湿水，不外排。

（2）污水

酸性废水经污水管道收集后，进入生产废水处理站进行处理后用于生产工序或焙烧渣增湿，不外排；地坪冲洗废水经沉淀处理后，进入生产废水处理站进行处理，用于生产工序或焙烧渣增湿，不外排；食堂废水经隔油池处理后，与其他生活污水一同进入化粪池处理后，进入生活污水处理站进行处理，用于项目区绿

化，不外排。

根据现场调查可知，生产废水、冷却水、生活污水、初期雨水均得到合理有效的处理，不外排。治理措施有效可行。

9.4.3 噪声污染防治措施有效性后评价

本项目噪声主要来自于破碎机、风机、循环水池水泵、除尘器等。现破碎机、风机、水泵均采取基础固定、入室操作。从现状声环境监测结果可知，项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求，因此，本评价认为建设项目采取的噪声治理措施是有效可行的。

9.4.4 固体废物防治措施有效性后评价

焙烧渣、硫酸钙渣及除尘器粉尘经集中收集后外售；酸泥、废催化剂、废机油均为危险废物，经分类收集暂存于危废暂存间后，交由相关危废资质单位进行收集处置；生活垃圾经垃圾桶收集后，运至当地环卫部门垃圾处置点进行处理。项目所有固废均得到了妥善处置，环保措施可行。

9.4.5 环境风险防范措施有效性

后评价项目对环境风险单元设置了相应的环境风险防控与应急措施，能够在发生突发环境事件时及时对泄漏的环境风险物质进行控制，避免事件进一步扩大。从公司运营以来，尚未发生环境风险事故，可见环境风险防范措施可行有效。同时企业编制了突发环境应急预案，已备案。因此，企业风险防范措施基本完善、有效。

9.5 存在问题及改进措施

本次后评价通过对厂区现有资料收集及现场勘查，后评价项目已对环评批复、竣工验收报告中提出的意见进行落实，本次后评价针对建设项目实际存在的问题提出整改意见。

9.5.1 大气环境保护措施

- (1) 在原料堆棚内安装一套雾炮机进行抑尘。
- (2) 加强厂区管理，特别是生产车间；
- (3) 定期对石灰乳碱液脱硫塔进行检查，杜绝废气超标排放。
- (3) 严格按照监测计划对项目的污染源以及周边敏感点进行监测，以便及时发现问题；

9.5.2 地表水环境保护措施

- (1) 需将事故池中的水清理干净，使正常情况下的事故池保持空置；
- (2) 建设单位需定期对项目区内的雨水沟进行检查，及时清理雨水沟中的杂物，以免造成堵塞；
- (3) 需按照监测计划及要求，每年对项目的初期雨水进行监测。

9.5.3 地下水环境保护措施

定期对地下水进行跟踪监测，发现问题及时处理。

9.5.4 土壤环境保护措施

按照监测计划及要求，定期对项目区周边土壤进行跟踪监测，发现问题及时上报处理。

9.5.5 环境管理及监测计划

- (1) 根据国家颁布的新规定，及时修订完善环境管理和监测制度；
- (2) 根据实际建设情况，结合区域环境质量管控以及《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019)中的相关规定要求拟定环境监测计划；
- (3) 根据国家有关排污口规范化管理等相关要求，对生产区进行规范化管理，对厂区内废气(水)排放口和固废暂存间等设置相应的环保标志牌，对现有

不清楚或者不正确的标志牌进行更换，并将主要污染物种类、数量、排放去向等情况记录于档案。

9.6 结论及建议

本项目的建设符合国家产业政策，生产技术较成熟、工艺合理，通过现场探勘和调查分析，项目在运营过程中已落实了原环评及竣工环保验收中各项针对性的污染治理措施，污染物可以做到达标排放，对项目周边环境影响不大。针对现状存在的不足，本次后评价提出相关的整改措施，要求进一步完善环境监测计划，持续改进生产工艺设备的密封性，不断提升污染防治设施的效率，进一步加强管理，减缓对周边环境影响。项目运行未导致环境影响显著变化，也未导致不利环境影响加重。

经后评价确定区域各环境要素基本满足环境功能要求。项目已经建成的环保措施及本次提出补救措施完善后，就基本落实了后评价报告及竣工验收中各项污染治理措施，并满足现行环保要求；项目运行过程中各项污染物达标排放，排放污染物满足现行排污许可证控制总量要求，说明环保措施有效，无重大漏项和明显错误；项目管理制度台账健全，运行期间未发生环境风险事故；通过环境影响验证说明原环评影响结论正确，措施基本可行，采取本次评价提出补救措施后，项目运行对周边环境影响仍可控。

建议进一步推行环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。严格按照环境影响评价及其批复的监测计划要求落实。