

# 云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：云南文冶有色金属有限公司

编制单位：云南新世纪环境保护科学研究院有限公司

2019年2月

---

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>- 1 -</b>
1.1 项目背景及特点 .....	- 1 -
1.2 项目环境影响评价工作过程.....	- 2 -
1.3 项目分析判定情况 .....	- 2 -
1.4 评价关注的主要环境问题.....	- 3 -
1.5 环境影响评价主要结论.....	- 3 -
<b>2 总则</b> .....	<b>- 4 -</b>
2.1 评价目的与评价原则 .....	- 4 -
2.1.1 评价目的.....	- 4 -
2.1.2 评价原则.....	- 4 -
2.2 编制依据 .....	- 5 -
2.2.1 国家相关法律、法规及文件.....	- 5 -
2.2.2 部门相关规章及文件.....	- 6 -
2.2.3 地方相关法规及文件.....	- 7 -
2.2.4 相关技术导则和技术规范.....	- 8 -
2.2.5 项目相关资料及文件.....	- 9 -
2.3 评价标准 .....	- 9 -
2.3.1 环境质量标准.....	- 9 -
2.3.2 污染物排放标准.....	- 12 -
2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	- 14 -
2.4.1 环境影响因素识别.....	- 14 -
2.4.2 评价因子筛选.....	- 15 -
2.5 相关规划及环境功能区划.....	- 16 -
2.5.1 相关规划.....	- 16 -
2.5.2 环境功能区划.....	- 18 -
2.6 评价工作等级和评价范围.....	- 18 -
2.6.1 评价工作等级.....	- 18 -
2.6.2 评价范围.....	- 21 -
2.7 主要环境保护目标 .....	- 22 -
2.8 评价程序 .....	- 23 -
<b>3 现有项目概况</b> .....	<b>- 25 -</b>
3.1 基本情况 .....	- 25 -
3.2 环保手续履行情况 .....	- 25 -
3.3 现有工程内容 .....	- 26 -

---

3.4 现状平面布置 .....	- 28 -
3.5 现状生产规模和产品方案.....	- 28 -
3.6 现状原辅材料消耗情况.....	- 29 -
3.6.1 原料 .....	- 29 -
3.6.2 辅料 .....	- 29 -
3.6.3 燃料 .....	- 30 -
3.7 现状生产工艺及主要产污节点.....	- 30 -
3.8 现状主要生产设备 .....	- 33 -
3.9 污染治理措施及排放处置情况.....	- 34 -
3.9.1 废气 .....	- 34 -
3.9.2 废水 .....	41
3.9.3 固体废弃物.....	44
3.9.4 噪声 .....	45
3.10 现有工程存在的环境问题.....	46
<b>4 技改项目概况.....</b>	<b>47</b>
4.1 项目概况 .....	47
4.2 技改工程内容及规模 .....	47
4.3 生产规模及产品方案 .....	50
4.4 主要生产设备 .....	50
4.5 平面布置 .....	53
4.6 公辅设施 .....	54
4.7 工作制度及劳动定员 .....	54
4.8 项目实施进度 .....	54
4.9 主要技术经济指标 .....	55
<b>5 工程分析.....</b>	<b>57</b>
5.1 原料及辅料 .....	57
5.1.1 原料 .....	57
5.1.2 辅料 .....	58
5.1.3 燃料 .....	58
5.2 项目生产工艺及产污环节分析.....	58
5.2.1 铈冶炼工艺概述.....	58
5.2.2 铈白生产工艺概述.....	62
5.2.3 烟气脱硫工艺概述.....	63
5.2.4 工艺流程及产污环节.....	64
5.2.5 技改完成后全厂产污环节.....	66
5.3 相关平衡分析 .....	67

5.3.1 物料平衡.....	67
5.3.2 元素平衡.....	68
5.3.3 水平衡 .....	77
5.4 污染源强核算 .....	79
5.4.1 废气 .....	79
5.4.2 废水 .....	87
5.4.3 噪声 .....	88
5.4.4 固体废物.....	89
5.4.5 技改完成后污染物排放汇总.....	92
5.5“三本帐”核算及以新带老 .....	92
<b>6 区域环境现状调查.....</b>	<b>94</b>
6.1 自然环境 .....	94
6.1.1 地理位置及交通.....	94
6.1.2 地形地貌特征.....	95
6.1.3 气候条件.....	98
6.1.4 地表水系水文特征.....	98
6.1.5 土壤、植被.....	99
6.2 社会环境 .....	99
6.2.1 文山社会环境.....	99
6.2.2 所在园区经济发展概况.....	100
6.2.3 所在园区现有的交通设施及基础设施 .....	100
6.3 区域内环境敏感区 .....	101
6.3.1 云南文山国家级自然保护区.....	101
6.3.2 文山市集中式饮用水水源地保护区 .....	102
6.4 环境质量现状调查与评价.....	错误!未定义书签。
6.4.1 环境空气质量现状.....	错误!未定义书签。
6.3.2 地表水环境质量现状.....	错误!未定义书签。
6.3.3 地下水环境质量现状.....	错误!未定义书签。
6.3.4 声环境质量现状.....	错误!未定义书签。
6.3.5 土壤现状监测.....	错误!未定义书签。
<b>7 施工期环境影响分析.....</b>	<b>125</b>
7.1 环境空气影响分析 .....	125
7.2 水环境影响分析 .....	126
7.3 固体废弃物的影响分析.....	126
7.4 声环境影响分析 .....	126
<b>8 运营期环境影响评价.....</b>	<b>128</b>

---

8.1 大气环境影响预测与评价.....	错误!未定义书签。
8.1.1 气象特征.....	错误!未定义书签。
8.1.2 预测模式及方案.....	错误!未定义书签。
8.1.3 预测结果及评价.....	错误!未定义书签。
8.1.4 大气环境及卫生防护防护距离.....	错误!未定义书签。
8.1.5 小结.....	错误!未定义书签。
8.2 地表水环境影响分析.....	128
8.2.1 生活废水.....	170
8.2.2 生产废水.....	170
8.2.3 厂区初期雨水.....	170
8.3 地下水环境影响.....	128
8.3.1 水文地质条件.....	171
8.3.2 周边地下水开发利用情况.....	174
8.3.3 地下水影响预测.....	176
8.4 声环境影响预测与评价.....	179
8.4.1 噪声源强.....	179
8.4.2 预测模式.....	179
8.4.3 预测结果.....	180
8.4.4 小结.....	182
8.5 固废处置环境影响分析.....	182
8.5.1 生活垃圾.....	182
8.5.2 第 I 类一般工业固废.....	182
8.5.3 危险废物.....	183
8.6 环境风险影响分析.....	179
8.6.1 风险识别.....	184
8.6.2 源项分析.....	194
8.6.3 影响分析.....	195
8.6.4 风险防范及事故处置措施.....	195
8.6.5 应急预案.....	197
8.6.6 结论和建议.....	197
<b>9 产业政策及选址合理性分析.....</b>	<b>199</b>
9.1 产业政策相符性分析.....	199
9.2 选址合理性分析.....	202
<b>10 环境保护措施及其可行性论证.....</b>	<b>199</b>
10.1 废气治理措施.....	206
10.2 废水处理措施.....	207

10.3 噪声防治措施 .....	208
10.4 地下水污染防治措施 .....	209
10.5 固废污染防治措施 .....	209
<b>11 环境经济损益分析 .....</b>	<b>211</b>
11.1 环境效益 .....	211
11.2 经济效益 .....	212
11.3 社会效益 .....	212
11.4 小结 .....	212
<b>12 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>206</b>
12.1 环境管理计划 .....	- 213 -
12.2 环境监测计划 .....	- 214 -
12.2.1 安装在线监测装置 .....	- 214 -
12.2.2 开展自行监测 .....	- 214 -
<b>13 结论及建议 .....</b>	<b>- 217 -</b>
13.1 结论 .....	- 217 -
13.1.1 项目建设概况 .....	- 217 -
13.1.2 环境质量现状 .....	- 217 -
13.1.3 污染物排放情况 .....	- 218 -
13.1.4 主要环境影响 .....	- 218 -
13.1.5 公众意见采纳情况 .....	- 218 -
13.1.6 总结论 .....	- 219 -
13.2 建议 .....	- 219 -

附件 1 委托书

附件 2 文山州环境保护局关于《云南文治有色金属有限公司精铋、电解铅生产线搬迁项目环境影响报告书》审批意见（文环字[2006]36 号）

附件 3 文山州环境保护局关于云南文治有色金属有限公司精铋、电解铅生产线搬迁项目一期工程项目竣工环境保护验收意见的通知（文环字[2008]246 号）

附件 4 投资项目备案证（项目代码：2018-532621-32-03-004122）

附件 5 文山市环境保护局行政处罚决定书（文环罚字[2018]13 号）

附件 6 文山州环境保护局关于《云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目环境影响评价执行标准》的复函

附件 7 云南文治有色金属有限公司焙烧炉冶炼废渣浸出毒性鉴别报告（文环监字[2012]第 457 号）

附件 8 云南文治有色金属有限公司脱硫废渣浸出毒性鉴别报告（文环监字[2011]

---

第 123 号)

附件 9 云南文治有色金属有限公司废渣出售协议

附件 10 文山市环境保护局关于危险废物延期贮存的批复（文环复[2016]172 号和文环复[2017]121 号）

附件 11 项目主要原料和燃料成分检验报告但

附件 12 云南文治有色金属有限公司 2015 年和 2016 年排污许可证年检监测报告（文环监字[2015]第 584 号和文环监字）

附件 13 环境质量现状监测报告（科监字[2018]-142 号和科监字[2018]-275 号）

附件 14 原排污许可证副本（证书编号：532600280024B0022Y）

附件 15 新排污许可证副本（证书编号：91532600727329050M001P）

附件 16 云南省环境保护厅关于《文山马塘工业园区总体规划[修改]（2012-2025）环境影响报告书》审查意见的函（云环函[2015]359 号）



# 1 概述

## 1.1 项目背景及特点

云南文治有色金属有限公司始建于 1994 年,前身是文山县有色金属冶炼厂,原厂址位于文山县开化镇白沙坡村蚂蝗塘,2001 年改制更名为云南文治有色金属有限公司。2004 年 9 月经文山县经贸局批准(文经贸投资证字[2004]4 号),由原厂址搬迁至现文山市马塘镇新开田村(暨马塘工业园区新开田冶金工业片区),占地面积约 160 亩(106667.2m<sup>2</sup>)。2005 年 7 月建设单位委托红河哈尼族彝族自治州环境科学研究所编制完成了《云南文治有色金属有限公司精铋、电解铅生产线搬迁项目环境影响报告书》,并于 2006 年 3 月取得了文山州环境保护局的审批意见(文环字[2006]36 号)。2006 年 4 月精铋、电解铅生产线搬迁项目一期工程精铋生产线完成建设,经文山州环境保护局批复(文环字(2006)60 号)投入试生产,2008 年 4 月一期工程精铋生产线通过项目竣工环境保护验收(文环验字(2008)第 004 号),至此企业形成铋氧粉(三氧化二铋)3000t/a 和精铋 5000t/a 的生产规模。至今企业未实施精铋、电解铅生产线搬迁项目二期工程(电解铅生产线)。

根据《云南省有色金属工业调结构促转型增效益实施方案》(云政办发(2017)23 号)要求:2018 年底前,关停鼓风机炼铋装备。为满足现行产业政策和环境保护要求,提高生产效率,降低生产能耗,减少污染物排放,公司拟对现有精铋生产线进行技术改造,具体改造内容如下:挥发焙烧生产单元技术改造,采用平炉挥发焙烧工艺替代原有鼓风机挥发焙烧工艺,将原有 1 台鼓风机改造为 4 台平炉,原生产规模铋氧粉 3000t/a 和精铋 5000t/a 不变;新增铋白生产熔化氧化挥发生产线 1 条,建筑面积 3876m<sup>2</sup>,新增铋白生产规模 3000t/a;新增熔渣暂存库,建筑面积 2400m<sup>2</sup>;对挥发焙烧系统和还原熔炼系统合并烟气脱硫设施进行改造,采用钙法脱硫工艺替代原双碱法脱硫工艺。

建设单位于 2017 年 8 月委托云南安信工程造价咨询事务所有限公司编制了《云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目可行性研究报告》并于 2018 年 5 月由昆明理工大学设计研究院编制完成了《云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目初步设计说明书》,并于 2018 年 10 月 10 日在文山市工信商务局的备案(项目代码 2018-532621-32-03-004122,见附件 2)。

## 1.2 项目环境影响评价工作过程

2017年12月，云南新世纪环境保护科学研究院有限公司接受云南文冶有色金属有限公司委托，对“精铋、三氧化二铋技术改造项目”开展环境影响评价工作（见附件1）。接受委托后，评价单位成立了由相关专业技术人员组成的项目组，于2017年12月进行了现场勘查，并向建设单位和马塘工业园区管委会收集了与项目环境影响评价相关的资料。随后，通过相关资料整理，结合现场踏勘情况，项目组制定了项目环境质量现状监测方案和地下水现状调查方案，由建设单位委托开展相关监测和调查工作。

云南文冶有色金属有限公司于2018年4月委托云南科诚环境监测有限公司，对项目周边环境空气质量现状、地表水环境质量现状、地下水环境质量现状及土壤环境质量现状等进行了监测，于2018年7月6日提交了《监测报告》。

云南文冶有色金属有限公司委托文山蔚鑫地矿工程勘察有限公司对项目进行了地下水现状调查，于2018年5月完成了《云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目地下水现状调查报告》。

本环境评价项目组对收集和核实了有关材料，根据有关工程资料，在现场调查、环境现状监测、影响预测分析等环节工作的基础上，按照国家环保总局的有关技术规范，编制完成了《云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目环境影响报告书》（送审稿）。

## 1.3 项目分析判定情况

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》，项目须进行环境影响评价。本项目为铋冶炼，属于有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）行业，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，2017年）及其修改单（生态环境部令第1号，2018年），应编制环境影响报告书。

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正），本项目不属于限制类和淘汰类项目，属于允许类项目。通过查阅《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》本项目生产的工艺、产品及制造过程中涉及的设备均不在目录规定

的范围内；且项目位于文山马塘工业园区内，园区基础设施完善，不存在制约因素。

## 1.4 评价关注的主要环境问题

本项目关注的主要环境问题：

- 1、项目技改之前环保问题；项目环评执行情况；
- 2、项目技改后，生产过程中废气、废水、固体废物、噪声污染问题；
- 3、项目技改后，污染物排放总量区域平衡问题。

## 1.5 环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策和行业准入条件，项目选址合理，拟采用的各项污染防治措施基本合理、有效，水、气污染物、噪声均可实现达标排放，固废均得到合理处置，经环境影响预测，项目建成后，不会改变当地的环境功能，环境风险可以接受。

只要项目在设计 and 建设过程中，认真落实建设单位既定的污染防治措施和本报告书中提出的各项环境保护对策措施，从环保角度出发，本项目的建设是可行的。

本评价认为，从环保角度来讲，本项目技改工程建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 评价目的与评价原则

#### 2.1.1 评价目的

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

（1）通过对项目所在区域的环境现状调查、分析与评价，了解该区域的环境概况和环境质量现状。

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

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

（4）从环境保护角度论证项目选址的合理性，总平面布置的适宜性，论证本项目的环境可行性、清洁生产水平，提出工程环境管理监控计划，确保项目建设与环保措施“三同时”，促使社会、经济与环境的协调发展。

（5）为地方环境主管部门和建设单位环境管理提供科学依据。

#### 2.1.2 评价原则

根据《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016），建设项目环境影响评价应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，遵循依法评价、科学评价、突出重点的原则。

##### （1）依法评价原则

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。项目建设和运营期间的各项行为活动，必须严格遵循国家和地方的各项法律法规要求；项目建设和运营期间污染物排放必须确保达到国家或地方规定的相关标准；项目生产规模、生产工艺、生产设备和产品等应符合国家和地

方相关产业政策；项目选址和污染物控制应符合工业园区规划和地方环境保护规划；项目建设和运营应符合现行相关环境管理要求，污染物排放总量必须严格控制在许可范围内，项目运营期间环境风险可控。

### （2）科学评价原则

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。以保护和改善环境质量为目标，项目环境质量现状评价和环境影响预测评价方法应符合相关导则和技术规范要求。

### （3）突出重点原则

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

## 2.2 编制依据

### 2.2.1 国家相关法律、法规及文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年7月修订）；
- （3）《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修正）；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年8月修订）；
- （6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996年10月颁布）；
- （7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月修订）；
- （8）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月修改）；
- （9）《中华人民共和国循环经济促进法》（2008年8月颁布）；
- （10）《中华人民共和国安全生产法》（2014年8月修改）；
- （11）《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月修订）；
- （12）《中华人民共和国农业法》（2012年12月修订）；

- (13) 《中华人民共和国环境保护税法》(2016年12月颁布)
- (14) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000年3月发布)
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月修订);
- (16) 《规划环境影响评价条例》(2009年8月颁布)
- (17) 《危险废物经营许可证管理办法》(2016年2月修订)
- (18) 《危险化学品安全管理条例》(2013年12月修订)
- (19) 《国家突发环境事件应急预案》(2006年1月)
- (20) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号);
- (21) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号);
- (22) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号);
- (23) 《国务院关于进一步强化环境保护工作的决定》(国发〔1990〕65号);
- (24) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发〔1996〕31号);
- (25) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号)
- (26) 《控制污染物排放许可制实施方案》(国办发〔2016〕81号)。

### 2.2.2 部门相关规章及文件

- (1) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正);
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第44号发布,生态环境部令第1号修改)
- (3) 《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发〔2006〕28号)
- (4) 《环境保护公众参与办法》(环境保护部令第35号,2015年7月)
- (5) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办〔2013〕103号)
- (6) 《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令第31号)
- (7) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发〔2015〕162号)
- (8) 《危险化学品名录》(2015年版)
- (9) 《国家危险废物名录》(环境保护部部令第39号,2016年6月)
- (10) 《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第5号)

- (11)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号);
- (12)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号)
- (13)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号)
- (14)《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(环发〔2001〕4号);
- (15)《关于贯彻落实<清洁生产促进法>的若干意见》(环发〔2003〕60号);
- (16)《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发〔2007〕37号);
- (17)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150号)
- (18)《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)
- (19)《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发〔2014〕197号)
- (20)《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)
- (21)《排污许可证管理暂行规定》(环水体〔2016〕186号)
- (22)《排污许可管理办法(试行)》(环境保护部令第48号)
- (23)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号)

### 2.2.3 地方相关法规及文件

- (1)《云南省环境保护条例》(2004年6月修改)
- (2)《云南省农业环境保护条例》(1997年5月颁布)
- (3)《云南省建设项目环境保护管理规定》(云南省政府第105号令)

- (4)《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020年)》(云环发〔2014〕34号)
- (5)《云南省环境空气质量功能区划分(复审)》(2005年10月)
- (6)《云南省主体功能区规划》(云政发〔2014〕1号)
- (7)《云南省生态功能区划》(2009年9月7日)
- (8)《云南省人民政府办公厅关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》(云政办发〔2007〕160号)
- (9)《云南省水污染防治工作方案》(云政发〔2016〕3号)
- (10)《云南省大气污染防治行动实施方案》(云政发〔2014〕9号)
- (11)《云南省土壤污染防治工作方案》(云政发〔2017〕8号)
- (12)《云南省有色金属工业调结构促转型增效益实施方案》(云政办发〔2017〕23号)
- (13)《文山州大气污染防治行动实施方案》(文政发〔2014〕52号)
- (14)《文山州水污染防治实施方案》(文政发〔2016〕50号)
- (15)《文山州土壤污染防治工作实施方案》(文政发〔2017〕91号)

#### 2.2.4 相关技术导则和技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T2.3-93);
- (3)《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);
- (4)《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018);
- (5)《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009);
- (6)《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011);
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2004);
- (8)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- (9)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001);
- (10)《铋行业准入条件》(国家发展和改革委员会公告 2006 年第 94 号);
- (11)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);

(12)《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铋冶炼》(HJ938-2017)。

### 2.2.5 项目相关资料及文件

(1) 项目委托书;

(2)《云南文冶有色金属有限公司精铋、电解铅生产线搬迁项目环境影响报告书》(红河哈尼族彝族自治州环境科学研究所, 2005年7月)及其批复(文环字[2006]36号)

(3)《云南文冶有色金属有限公司精铋、电解铅生产线搬迁项目一期工程竣工环保验收检测报告》(文环验字[2008]第004号, 文山州环境监测站);

(4)《云南文冶有色金属有限公司清洁生产审报告》(云南琛亚节能科技有限公司, 2016年12月);

(5)《云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目可行性研究报告》(云南安信工程造价咨询事务所有限公司, 2017年8月)及其备案文件(文市工信投资证字[2017]13号);

(6)《云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目初步设计说明书》(昆明理工大学设计研究院, 2018年7月)

(7)《文山马塘工业园区总体规划[修改](2012-2025)环境影响报告书》(云南环境工程设计研究中心, 2015年8月)及其审查意见(云环函[2015]359号);

(8)《云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目地下水现状调查报告》(文山蔚鑫地矿工程勘察有限公司, 2018年5月)。

## 2.3 评价标准

### 2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目位于文山马塘工业园区新开田冶金片区, 区域大气环境为二类功能区, 评价因子中: SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 和 Pb 按《环境空气质量标准》(GB3095-

2012) 中表 1 和表 2 二级标准浓度限值执行, Hg、Cd 和 As 年均浓度限值按《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中附录 A 表 A.1 二级标准浓度限值执行。

表 2.3-1 环境空气质量标准 (摘选) 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称	平均时间	浓度限值	污染物名称	平均时间	浓度限值
NO <sub>2</sub>	年平均	40	TSP	年平均	200
	24 小时平均	80		24 小时平均	300
	1 小时平均	200	铅 (Pb)	年平均	0.5
SO <sub>2</sub>	年平均	60		季平均	1
	24 小时平均	150	汞 (Hg)	年平均	0.05
	1 小时平均	500	镉 (Cd)	年平均	0.005
PM <sub>10</sub>	年平均	70	砷 (As)	年平均	0.006
	24 小时平均	150			
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35			
	24 小时平均	75			

(2) 地表水水环境质量标准

项目位于文山市盘龙河支流马过河汇水区, 根据《云南省地表水水环境功能区划 (2010~2020 年)》, 盘龙河源头—入文山市区河段规划水环境功能为饮用二级、农业用水、工业用水, 区划水质类别为 III 类, 现状水环境功能主要为农业用水和工业用水, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准; 马过河为盘龙河支流, 现状功能主要为农业用水和工业用水, 参照盘龙河源头—入文山市区河段执行 III 类水质标准。其中, 地表水中铋浓度限值, 参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值执行。具体标准限值详见下表。

表 2.3-2 本项目地表水环境质量执行标准 单位: mg/L (除 pH 外)

序号	项目	执行标准类别	执行标准限值
1	pH	GB3838-2002 表 1 III 类水质标准限值	6~9
2	化学需氧量 (COD)		$\leq 20$
3	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)		$\leq 1.0$
4	总磷 (以 P 计)		$\leq 0.2$
5	铜 $\leq$		$\leq 1.0$
6	锌 $\leq$		$\leq 1.0$
7	氟化物 (以 F <sup>-</sup> 计)		$\leq 1.0$
8	砷		$\leq 0.05$
9	汞		$\leq 0.0001$
10	镉		$\leq 0.005$
11	铬 (六价)		$\leq 0.05$
12	铅		$\leq 0.05$

序号	项目	执行标准类别	执行标准限值
13	石油类		≤0.05
14	硫化物		≤0.2
15	铋	GB3838-2002 表 3 集中式生活饮用水地表水 源地特定项目标准限值	≤0.005

### (3) 地下水环境质量标准

根据国家地下水功能与水质标准的有关规定,对项目区域可能受项目实施影响的地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准(部分),标准限值见表 2.3-3

**表 2.3-3 地下水环境质量标准 单位: mg/L (除 pH 外)**

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1	pH	6.5~8.5	15	硫化物	≤0.02
2	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	≤450	16	钠	≤200
3	溶解性总固体	≤1000	17	硝酸盐 (以 N 计)	≤20
4	硫酸盐	≤250	18	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.0
5	氯化物	≤250	19	氰化物	≤0.05
6	铁 (Fe)	≤0.3	20	氟化物	≤1.0
7	锰 (Mn)	≤0.1	21	汞(Hg)	≤0.001
8	铜 (Cu)	≤1.0	22	砷(As)	≤0.01
9	锌 (Zn)	≤1.0	23	硒	≤0.01
10	铝 (Al)	≤0.20	24	镉(Cd)	≤0.005
11	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002	25	铬(六价)	≤0.05
12	阴离子表明活性剂	≤0.3	26	铅	≤0.01
13	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> )	≤3.0	27	铋	≤0.005
14	氨氮 (以 N 计)	≤0.50			

### (4) 声环境质量标准

本项目位于马塘工业园区的工业聚集区内,所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的 3 类标准,具体项目标准限值详见表 2.3-4。

**表 2.3-4 《声环境质量标准》 单位: dB (A)**

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

### (5) 土壤环境质量标准

本项目位于马塘工业园区规范范围内,项目周边现状农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中土壤污染

风险筛选值和风险管制值，具体限值分别见表 2.3-5 和表 2.3-6；项目用地属工业用地，范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地土壤污染风险筛选值和风险管制值，见表 2.3-7。

**表2.3-5 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	铜	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铅	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铬	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

**表2.3-6 农用地土壤污染风险管制值 单位：mg/kg**

序号	污染物	风险管制值			
		pH≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤ 7.5	pH>7.5
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	200	150	120	100
4	铅	400	500	700	1000
5	铬	800	850	1000	1300

**表2.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg**

污染物标准值	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	铋
GB 36600-2018 第二类用地 筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	180
GB 36600-2018 第二类用地 管制值	140	172	78	36000	2500	82	360

### 2.3.2 污染物排放标准

#### (1) 大气污染物排放标准

本项目有组织排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、铋及其化合物、砷及其化合物等污

染物排放执行《锡、铋、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表5标准, 详见表2.3-8; 无组织废气执行《锡、铋、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表7企业边界大气污染物限值, 详见表2.3-8。

**表 2.3-8 铋工业污染物排放标准**

污染物名称	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	污染物排放 监控位置	标准来源
SO <sub>2</sub>	400	车间或生产设施 排气筒	《锡、铋、汞工业 污染物排放标准》 (GB30770-2014) 表5标准
颗粒物	30		
氮氧化物	200		
锡及其化合物*	1		
铋及其化合物*	4		
汞及其化合物*	0.01		
镉及其化合物	0.05		
铅及其化合物*	0.5		
砷及其化合物*	0.5		
单位产品基准排气 量 (m <sup>3</sup> /t 产品)	63000	排气量计量位置 与污染物排放监 控位置一致	
锡及其化合物*	0.24	企业边界**	《锡、铋、汞工业 污染物排放标准》 (GB30770-2014) 表7标准
铋及其化合物*	0.01		
汞及其化合物*	0.0003		
镉及其化合物*	0.0002		
铅及其化合物*	0.006		
砷及其化合物*	0.003		

注:\*金属及其化合物均以金属元素计; 本项目为火法冶炼, 同时不涉及烟气制酸, 厂内也不涉及硫酸类化学物质使用, 因此厂界无硫酸雾控制要求。

(2) 噪声排放标准

①施工期

施工期场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼间 70 dB (A), 夜间 55 dB (A)。

②营运期

项目位于马塘工业园区内, 营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1中3类功能区对应标准限值。

**表 2.3-9 工业企业厂界环境噪声排放限值**

声环境功能区类别	时段	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))

3 类	65	55
-----	----	----

### (3) 废水排放标准

本项目废水主要包括循环冷却水、脱硫洗涤废水、初期雨水及生活污水。其中循环冷却水和脱硫洗涤废水于系统内循环利用不外排；初期雨水收集后经回用循环冷却和脱硫系统补水；企业生活污水经预处理后，独立排入园区市政污水管网，进入马塘工业园区新开田冶金片区污水处理厂处置。本项目独立生活污水排放口 pH、COD、总磷、总氮、悬浮物等指标执行《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中表 2 企业废水总排放口间接排放标准，BOD<sub>5</sub> 和动植物油执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。具体指标详见表 2.3-10。

**表 2.3-10 独立生活污水水污染物排放标准 单位：mg/L（除 pH 外）**

序号	污染物名称	间接排放限值	污染物排放监控位置及执行标准
1	pH 值	6~9	独立生活污水排放口 GB30770-2014
2	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	200	
3	总磷	2.0	
4	总氮	40	
5	氨氮	25	
6	悬浮物	140	
7	BOD <sub>5</sub>	350	独立生活污水排放口 GB/T31962-2015
8	动植物油	100	

### (4) 固体废物排放标准

本项目运营期产生的一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）；危险废物的贮存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中相关要求进行管理。

## 2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

### 2.4.1 环境影响因素识别

本项目的环境影响因素识别结果见表 2.4-1。

**表 2.4-1 环境影响因素识别表**

开发程度 \ 环境因素		自然环境					生态环境	
		大气	地表水	地下水	声环境	土壤	陆域生态	农业环境
施工期	土方开挖	-1S	/	/	-1S	/	/	/
	材料运输堆存	-1S	/	/	-1S	/	/	/
	建筑施工	-1S	/	/	-1S	/	/	/
运营期	原材料运输及堆存	-2L	-1L	-2L	-1L	-2L	/	-1L
	产品生产	-3L	-1L	-2L	-2L	-2L	/	-1L
	废物处置	-2L	-1L	-2L	-1L	-1L	/	/

注：(1) 表中“+”表示正效应，“-”表示负效应；(2) 表中数字表示影响的相对程度，“1”表示轻微影响，“2”表示有中等影响，“3”表示有重大影响；(3) 表中“S”表示短期影响，“L”表示长期影响。

综合分析认为：

(1) 本项目为技改工程，在现有厂区内实施，施工期对环境的影响主要是对环境空气、声环境、一般固废的短期影响

(2) 技改工程投入运行后，生产运营过程中产生的废气、废水、噪声和固废对区域的大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境和土壤环境有一定的影响。

(3) 可能对环境产生较大影响：废气非正常排放对大气环境的影响；生产废水的事故排放对地表水环境的影响；危险废物收集、处置不当对环境的影响；厂区防渗设施破损，污染物下渗对地下水环境的影响。

## 2.4.2 评价因子筛选

本项目评价因子见表 1.4-2。

表 1.4-2 评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、Hg、Cd、Pb、As	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、Hg、Cd、Pb、As	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、Hg、Cd、Pb、As
地表水	pH、高锰酸盐指数、DO、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、TN、NH <sub>3</sub> -N、TP、铅、汞、砷、铬、镉、硫化物、石油类	/	/
地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、溶解性总固体、总硬	铅、汞、砷、镉、铋	/

	度、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、氯化物、亚硝酸盐、硫酸盐、铁、锰、氰化物、铅、汞、砷、铬、镉、铋、硫化物		
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
土壤	总铅 (Pb)、总铬 (Cr)、砷 (As)、总镉(Gd)、汞 (Hg)、pH	Hg、Cd、Pb、As、Sb	/
固废	/	工业固体废物	工业固体废物排放量

## 2.5 相关规划及环境功能区划

### 2.5.1 相关规划

#### (一) 文山市城市总体规划（2014~2030）

总体布局结构：形成“一环，三片，六组团”的城市空间发展布局结构。

“一环”：城市快速环线，规划形成围绕城市的快速环路，再通过东西向的城市交通性主干道与快速环线通过互通式立交联系。

“三片”：通过“绿楔”将中心城区分成三个片区：马塘工业片区、综合服务片区、三七产业片区。

“六组团”：为城市功能组团，以城市交通性主干道为界划分，结合主要功能设置：马塘工业组团、火车站物流组团、北部行政组团、中部商业组团、南部文教组团、三七产业组团。

项目位于马塘工业园区新开田冶金工业片区，不在文山市城市总体规划范围，位于规划区马塘工业片区的西北约 4km。

#### (二) 马塘工业园区规划

本项目位于文山马塘工业园区新开田冶金工业片区，文山马塘工业园区于 2004 年被列为全省 30 个重点工业园区之一，并于 2015 年 5 月对园区规划进行修编。规划修编为：“一园三区一中心”。即甲马石铝产业片区、新开田冶金工业片区、塘子寨建材片区、马塘工业园区综合物流及加工中心。呈现出“借四线”（借平文、文蒙、文都公路及蒙—文—丘铁路线）“布四点”（一园三区一中心）

“结八市（县）”（结文山八市县的资源优势）“成一园”（文山马塘工业园区）的格局。各片区产业布局如下：

### 1、甲马石铝产业片区

该片区面向云南乃至整个西部及东南亚市场的以铝资源开发及铝产业延伸加工为主，烧碱、pvc 化工、建材、炭素材料等为辅的产销基地，是多业并举的现代化的循环经济工业片区。

发展重点为氧化铝、电解铝、铝型材、铝合金及后续精深加工产品，以及相配套的氯碱、炭素电极、生物质能发电等项目。

产业规划：近期规划有年产 80 万吨氧化铝项目，40 万吨电解铝、30 万吨氯碱、40 万吨 PVC、40 万电石、30 万吨石灰、24 万吨碳素电极、4 万千瓦生物发电、通用机械厂迁建、赤泥综合利用等项目；中远期氧化铝扩到 300 万吨，电解铝扩达到 100 万吨，以及铝板带箔材、铝型材、涂层铝箔、新型高档装饰板材、车用铝部件、铝制防盗盖、铝基复合软包装、铝加工配套产品等铝产业延伸项目。

### 2、新开田冶金工业片区

该片区将建设成为云南有色金属加工基地。发展重点为锰、铁合金等黑色金属和铋、铅、镉、锌、银、金属硅等有色金属的精深系列加工。

产业规划：主要承接冶炼企业，依托全州丰富的矿产资源和现有企业及冶金产品，培育和扶持一批龙头骨干冶炼企业，通过创新和技术改造，延伸产业链，适当发展一定的装备制造产业。

### 3、塘子寨建材片区

该片区以水泥生产、石材、石料加工、商品混凝土、塑料、金属新型墙材、石灰加工为主的文山新型建材加工基地。发展重点为水泥及系列产品区，碎石、石粉、石料加工、新型墙材、免烧砖及混凝土搅拌站区，石灰及电石产品加工区，并加快壮山公司龙头企业的集团化、规模化、专业化经营步伐，将该片区建成文山新型建材加工基地。

产业规划上在原有规划中，形成“两片区”的园区空间格局，即采石区和加工

区。

#### 4、综合物流及加工中心

该片区建设成为一个集物流、信息流、资金流、人才流、综合行政服务、机械加工、机械和建材交易为一体的综合服务型物流中心。

本项目为铋冶炼工业，项目符合新开田冶金工业片区产业定位。

### 2.5.2 环境功能区划

#### (1) 大气环境功能区划

根据调查，项目区没有进行过大气环境专项功能区划，本次评价参考《文山马塘工业园区总体规划[修改](2012-2025)环境影响报告书》中大气功能区划执行。区域为环境空气质量功能区二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

#### (2) 地表水环境功能区划

项目位于文山市盘龙河支流马过河汇水区，根据《云南省地表水水环境功能区划(2010~2020年)》，盘龙河源头—入文山市区河段规划水环境功能为饮用二级、农业用水、工业用水，区划水质类别为III类，现状水环境功能主要为农业用水和工业用水，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；马过河为盘龙河支流，现状功能主要为农业用水和工业用水，参照盘龙河源头—入文山市区河段执行III类水质标准。

#### (3) 地下水环境功能区划

根据调查，项目区没有进行过地下水环境专项功能区划，本次评价参考《文山马塘工业园区总体规划[修改](2012-2025)环境影响报告书》中功能区划执行。

#### (4) 声环境功能区划

项目区位于工业园区工业用地范围内，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类区标准。

## 2.6 评价工作等级和评价范围

### 2.6.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则》，结合本项目的工程特点和项目所在地区的

环境特征，确定本次评价的等级。

(1) 大气环境

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，本次评价工作选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境影响评价工作进行分级。计算每一种污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$ 。

其中  $P_i$  定义为：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\mu g/m^3$ 。一般选用 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值，对 GB3095 中仅有日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的  $PM_{10}$ 、Pb、Hg、Cd 和 As 等污染物，分别按 3 倍和 6 倍折算为 1 小时平均质量浓度限值。

大气评价工作等级判定依据如表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 大气评价工作分级判据

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

本项目位于文山市马塘工业园区内，根据 2017 年度文山市环境状况公报，该地区属于环境空气质量达标区。本工程排放的主要大气污染物有  $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铋及其化合物、锡及其化合物。利用大气导则中的估算模式，对工程各污染源主要污染物最大地面浓度进行预测计算，计算结果和评价工作等级判定详见下表。根据估算模式计算结果，本工程环境空气影响评价工作等级应为一级。

表 2.6-2 估算模式计算结果表

污染源名称	污染物最大地面浓度占标率 (%)						评价等级
	$SO_2$	$NO_2$	$PM_{10}$	铅及其化合物	汞及其化合物	砷及其化合物	
破碎机排气筒	/	/	1.89	0.11	0.03	33.89	一级

污染源名称	污染物最大地面浓度占标率 (%)						评价等级
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	铅及其化合物	汞及其化合物	砷及其化合物	
粗炼车间+精炼车间 40m烟囱	6.78	1.47	0.32	0.67	0.24	12.94	一级
锡白车间 15m烟囱	0.41	0.11	0.11	/	/	/	三级
原料堆场 无组织废气	/	/	1.63	0.06	0.01	12.43	一级
粗炼车间 无组织废气	2.43	0.01	1.30	0.59	0.28	24.21	一级
精炼车间 无组织废气	0.51	0.02	2.19	1.16	0.39	45.61	一级
锡白车间 无组织废气	/	/	1.39	0.06	0.00	7.14	二级

(2) 地表水环境

本项目主要废水包括各类生产废水、初期雨水、生活污水等。本项目生产废水和初期雨水，经处理后回用于生产，不外排，执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表2车间或生产装置排放口限值要求。生活污水经预处理，达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表2企业总排口间接排放标准后进入园区污水管网，最终进入马塘工业园区新开田冶金片区污水处理厂处置。因此，本次环评仅对地表水环境影响作一般性分析。

(3) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的规定及地下水环境影响评价级别的判定方法，确定本项目地下水环评工作等级判定如下：

表 2.6-3 项目选址敏感程度

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本工程	判定结果
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	根据调查，本项目周边村庄居民不以地下水作为饮用水，地下水所在区域不涉及集中或分散式饮用水水源	地下水环境敏感程度为“不敏感”
较敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区		

不敏感	上述地区之外的其它地区	
-----	-------------	--

表 2.5-4 评价工作级别划分标准

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

根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表（如上表），对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”，建设项目属于“H48 冶炼（含再生有色金属冶炼）”I 类（报告书）项目，本项目周边村庄居民不以地下水作为主要饮用水，项目所在区域不涉及集中或分散式饮用水水源，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

#### （4）声环境

本项目厂址周围按照规划为工业用地，为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准区，评价范围噪声级增加量在 3dB（A）~5dB（A），受影响的人数变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）声环境评价等级确定为二级。

#### （5）生态环境

据国家环保局发布的《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的规定，位于原厂界范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析。因此本项目生态影响不设评价等级，仅进行生态影响分析。

#### （6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），本项目的环境风险主要为生产发生泄漏，冶炼废气事故排放等。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），本项目无重大危险源，因此确定本项目风险评价工作等级为二级。

## 2.6.2 评价范围

根据建设项目污染特性及当地自然环境状况确定评价范围见表 2.5-6。

表 2.5-6 评价范围表

环境要素	评价范围
大气环境	以项目主要污染源为中心，半径为 2.5 km 的圆形区域为评价范围，共计约为 19.6km <sup>2</sup> 。
地表水环境	由于本项目生产废水经处理后回用于生产，生活污水经预处理后进入园区污水管网，生产废水和生活污水均不直接进入地表水环境，考虑环境风险及事故排放可能对地表水环境的影响，本项目评价范围为项目北面的马过河和盘龙河
地下水环境	根据地下水专题评价报告，地下分水岭和地表分水岭重合。厂区位于分水岭的西侧，并形成一个相对较为完整的水文地质单元，厂区处于区域地下水的补给、径流区，单元内地下水主要靠大气降水补给，地下水总体由南西向北东径流，并于厂区外北部下游排泄给马过河和盘龙河地表水。
声环境	建设项目厂界外延 200m 范围
生态环境	建设项目用地及厂界外延 200m 范围
环境风险	以项目排气筒为中心，半径为 2.5km 的圆形区域

## 2.7 主要环境保护目标

地表水：不因工程的建设而使地表水水域功能发生改变，保持评价区域马过河和盘龙河河段原有水域功能，不降低其水环境质量。

地下水：不因工程的建设而降低地下水环境质量，或使当地水资源利用情况发生改变。

环境空气：工程的建设及运营不使周边环境空气受到污染，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

声环境：在营运过程中，采取噪声防治措施，使环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。

评价范围内敏感点见表 2.7-1。本项目主要环境保护目标见附图 1-2。

表 2.7-1 主要环境敏感点一览表

环境要素	敏感点名称	保护目标基本特征	位置	环境功能要求
环境空气	马塘村	约 450 人	西北 1.65km	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	所树革	约 200 人	西北 1.6km	
	新开田村	约 350 人	西 1.2km	
	坝心村	约 150 人	南 0.9km	
	路梯村	约 350 人	北 1.1km	
	所里城	约 250 人	西 2.3km	
	马塘镇	约 1500	西北 2.25km	

地下水环境	新开田村烟草抗旱井 (ZK1)	新开田村农灌用水	厂区西部 1.8km	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类
地表水环境	马过河	/	厂界北 0.7km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类
	盘龙河	/	厂界东北 1.5km	

## 2.8 评价程序

本项目的环境影响评价工作分为三个阶段。第一阶段为准备阶段，即接受建设方委托，收集相关项目文件和环保法规，进行初步调查和工程分析；第二阶段为正式工作阶段，即进行详细的工程分析、环境影响预测和评价；第三阶段为报告书编制阶段，制定环境影响治理措施、监测计划及管理计划，得出环境影响评价结论，并在以上工作的基础上编制汇总报告书。评价工作程序见图 2.8-1。

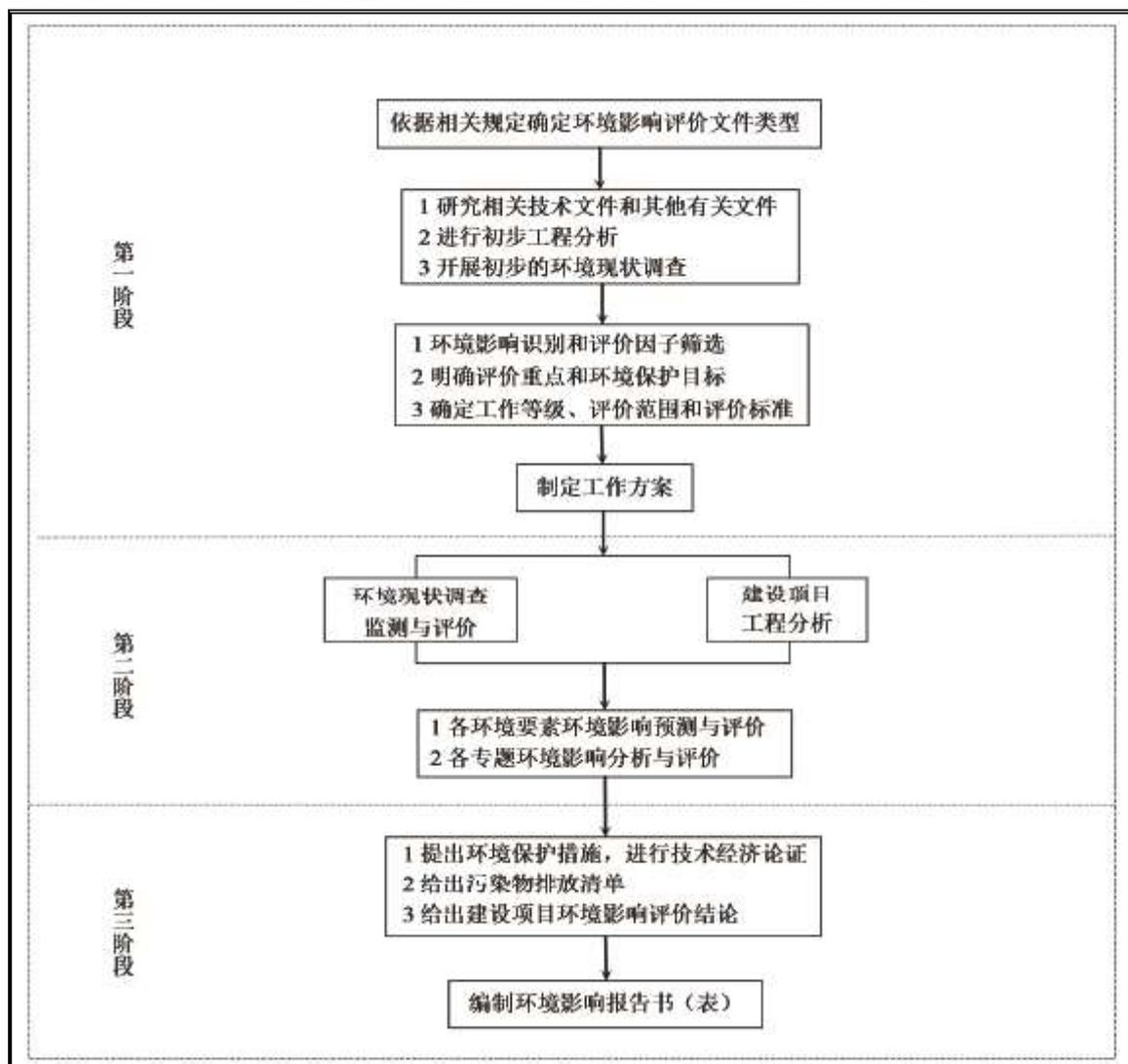


图 2.8-1 环境影响评价工作程序图

## 3 原有项目概况

### 3.1 基本情况

云南文冶有色金属有限公司始建于 1994 年，前身是文山县有色金属冶炼厂，原厂址位于文山县开化镇白沙坡村蚂蝗塘，2001 年改制更名为云南文冶有色金属有限公司。2004 年 9 月经文山县经贸局批准（文经贸投资证字[2004]4 号），由原厂址搬迁至现文山市马塘镇新开田村（暨马塘工业园区新开田冶金工业片区），占地面积约 160 亩（106667.2m<sup>2</sup>）。一期工程于 2004 年 11 月开工建设，2006 年 3 月建成并投入试生产，至此企业形成三氧化二铋 3000t/a 和精铋 5000t/a 的生产规模。二期工程年产电解铅 35000 吨和电解银 40 吨至今未实施。

企业立项及环评审批情况详见下表。

表 3.1-1 项目立项审批及环保批复情况一览表

序号	文件	文号	批复时间	批复规模	备注
1	备案证明	文山县经贸局文经贸投资证字【2004】4 号	2004 年 9 月	年处理 6000 吨铋原矿，年生产精铋 5000 吨，年产电解铅 35000 吨、电解银 40 吨	
2	环评批复	文山州环保局文环字【2006】36 号	2006 年 3 月	年产精铋 5000 吨、三氧化二铋 3000 吨，年产电解铅 10000 吨、电解银 40 吨	
3	竣工环保验收	文山州环保局文环字【2008】246 号	2008 年 8 月	一期工程（年产精铋 5000 吨、三氧化二铋 3000 吨）	分期验收。截至目前电解铅和电解银生产线未建

### 3.2 环保手续履行情况

2005 年 7 月建设单位委托红河哈尼族彝族自治州环境科学研究所编制完成了《云南文冶有色金属有限公司精铋、电解铅生产线搬迁项目环境影响报告书》，并于 2006 年 3 月取得了文山州环境保护局的审批意见（文环字[2006]36 号）。2006 年 4 月精铋、电解铅生产线搬迁项目一期工程精铋生产线完成建设，经文山州环境保护局批复（文环字〔2006〕60 号）投入试生产，2008 年 4 月一期工程精铋生产线通过项目竣工环境保护验收（文环验字〔2008〕第 004 号），并取得文山州环境保护局颁发的排污许可证，编号：5326002800024B0022Y。企业每年都会进行每年至少一次的委托监测，主要为废气排口监测，根据 2012~2017 年的委托监测报告，企业废气均达标排放。

2013年12月企业通过了云南省环境保护厅组织的第八批强制性清洁生产审核验收。根据《云南省环境保护厅关于公布云南省第十二批强制性清洁生产审核重点企业名单的通知》（云环通[2015]173号）的要求，企业目前已委托云南琛亚节能科技有限公司为咨询单位进行清洁生产审核，目前已编制完成了《云南文冶有色金属有限公司清洁生产审计报告》。

2014年11月，企业编制完成了《云南文冶有色金属有限公司冶炼总厂突发环境事件应急预案》，2014年11月向文山市环境保护局进行了备案，备案号：5326212014008。

企业已于2018年6月按国家新的排污许可证管理要求，申请并取得了由文山州环境保护局核发的排污许可证，编号：91532600727329050M001P。

公司成立有安全环保部，有专职人员负责分管环保工作，环保工作制度基本完善。

### 3.3 工程内容

技改前原有工程由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、办公及生活设施、环保工程组成。根据现场调查核实，技改前原有工程与2008年4月竣工环保验收阶段相比部分工程存在一定的变更，具体见表3.3-1。

表 3.3-1 技改前原有工程内容建设情况

工程内容	项目组成	建设内容	备注
主体工程	粗炼车间	车间总高 8.0m，1 层，51*44m，建筑面积 2244m <sup>2</sup> ；1 台鼓风机（1.2*1.2m）	与竣工环保验收阶段一致，但鼓风机已于 2017 年拆除
	精炼车间	车间总高 6.0m，1 层，10*54m，建筑面积 540m <sup>2</sup> ；3 台反射炉（2.4*5.0m），2 开 1 备	与竣工环保验收阶段一致
公用工程	给水	从市政加压泵站城市给水管道上接 DN150mm 的引入管，供水压力≥0.30Mpa；厂区设有 1 处高位清水池（347m <sup>3</sup> ）；生产用水 98.9m <sup>3</sup> /d，生活用水 12m <sup>3</sup> / d。	与竣工环保验收阶段一致
	排水	厂区排水采用雨污分流制；生产设备冷却水循环利用不外排；脱硫喷淋系统废水循环再生利用不外排；初期雨水收集后用于冷却循环水补充；办公及职工生活污水经化粪池处理后，食堂污水经隔油池处理后，进入园区市政管网。	与竣工环保验收阶段不一致，生活污水外排于 2018 年 8 月完成改造
	供电	厂区内设一座 10kV 车间变电所。10kV 变电所单层布置，内设高、低压配电室及 2 个变压器室，电源引自工业园区 10kV 变电站。	与竣工环保验收阶段一致
辅助工程	配料系统	于原料堆场内设置有破碎机 1 台，处理能力 60m <sup>3</sup> /h，用于原辅料破碎混合配料	与竣工环保验收阶段一致
	质检楼	2 层，建筑面积 500m <sup>2</sup> ，设有化验室、制样间、仪器室等；主要承担原料、辅料及产品成分分析。	与竣工环保验收阶段一致

云南文治有色金属有限公司精铈、三氧化二铈技术改造项目

工程内容	项目组成	建设内容	备注	
公用工程	原料堆场	位于厂区中部，面积 5800m <sup>2</sup> ，彩钢瓦屋顶，四周建有高约 3m 的围墙；用于堆存精铈矿、铈氧粉、铁矿石、焦炭等原辅材料。	与竣工环保验收阶段一致	
	煤堆场	位于精炼车间南侧，面积 180m <sup>2</sup> ，彩钢瓦屋顶，四周有全封闭围墙；用于堆存原煤	与竣工环保验收阶段一致	
	成品库房	建有精铈库房 1 座，位于精炼车间对面，面积约 550m <sup>2</sup> ，用于精铈产品储存；建有铈白成品库 1 座，位于铈白车间东侧，面积约 900m <sup>2</sup> ，用于铈白产品储存	与竣工环保验收阶段一致	
	机修车间	位于精铈成品库房南侧，面积 180m <sup>2</sup> ，用于厂内机械设备的维修	与竣工环保验收阶段一致	
	临时仓库	位于机修车间南侧，面积 180m <sup>2</sup> ，用于机修车间设备和材料堆存。	与竣工环保验收阶段一致	
办公及生活设施	办公、宿舍及食堂	1 栋 3 层办公楼，3 栋 3~4 层职工宿舍，1 栋 2 层食堂；现状劳动定员 120 人。	与竣工环保验收阶段一致	
环保工程	废气处理设施	收尘系统	粗炼车间：平炉（或鼓风机）挥发焙烧烟气经冷凝沉降（火柜→间接水冷→表冷）和布袋收尘后，除尘效率约 99.95%，进入脱硫系统，最终经 60m 烟囱排放；收尘为中间产品铈氧粉（三氧化二铈）	与竣工环保验收阶段一致
		收尘系统	精炼车间：反射炉还原熔炼烟气经冷凝沉降（火柜→间接水冷→表冷）和布袋收尘后，除尘效率约 99.95%，进入脱硫系统，最终经 60m 烟囱排放；收尘为中间产品铈氧粉（三氧化二铈）	与竣工环保验收阶段一致
	脱硫系统	建有 1 套脱硫设施，采用双碱法脱硫工艺，配有两级脱硫塔、洗涤塔高位水池 1 个（200m <sup>3</sup> ）、循环水池 2 个（初出液池 34m <sup>3</sup> 和进液池 92m <sup>3</sup> ）、配液池 1 个（39m <sup>3</sup> ）和脱硫药剂库房 1 个（90m <sup>2</sup> ）	与竣工环保验收阶段不一致，2010 年技改新增一级脱硫塔，原石灰-石膏法改为双碱法	
	烟囱、烟道	粗炼车间和精炼车间共用 1 根 60m 烟囱，出口内径 1.2m，位于厂区东北角；配套建有约 220m 烟道 1 条	与竣工环保验收阶段不一致，原精炼车间独立 60m 烟囱已废弃（未拆除）	
	废水处理设施	化粪池	办公和职工生活区共配套建有化粪池 5 个（总容积 154m <sup>3</sup> ），原生活污水经化粪池处理后用于厂区绿化，目前已与园区市政管网对接，排入市政管网。	与竣工环保验收阶段不一致，2018 年 8 月完成外排管网改造
		冷却循环水	建有冷却循环水池 1 个（260m <sup>3</sup> ），位于脱硫设施北侧，用于粗炼车间和精炼车间烟气冷却水循环。	与竣工环保验收阶段一致
		脱硫废水	脱硫系统配套建有洗涤塔高位水池 1 个（200m <sup>3</sup> ）、循环水池 2 个（初出液池 34m <sup>3</sup> 和进液池 92m <sup>3</sup> ）和配液池 1 个（39m <sup>3</sup> ），脱硫废水澄清再生后循环利用，不外排。	与竣工环保验收阶段一致
		应急水池	建有事故应急水池 1 个（170m <sup>3</sup> ），位于脱硫系统和冷却循环水池西北侧，用于脱硫系统废水事故应急	与竣工环保验收阶段一致

工程内容	项目组成	建设内容	备注
	初期雨水	现建有3个雨水收集池,其中厂区东南面1个9447m <sup>3</sup> (原有)和西面1个300m <sup>3</sup> (2012年建)作为初期雨水收集池,西北面的1个1200m <sup>3</sup> (2017年建)作为雨水收集调蓄池;初期雨水收集后用于冷却循环水和脱硫水补充	与竣工环保验收阶段不一致,西北面2个初期雨水池分别建于2012年和2017年
固废处置设施	炉渣暂存堆场	设有鼓风炉炉渣堆场1处,面积270m <sup>2</sup> ,位于粗炼车间西部,设有1.5m围墙;出售给文山鑫磊矿渣微粉销售有限公司处置	与竣工环保验收阶段一致
	脱硫石膏渣暂存库	设有脱硫石膏渣暂存库1座,位于循环水池旁,面积80m <sup>2</sup> ,设有压滤机1套	与竣工环保验收阶段一致

### 3.4 平面布置

厂区技改前原有工程主要包括粗炼车间、精炼车间、原料堆场、成品库房、收尘系统、初期雨水收集池、脱硫系统、办公生活设施等。

粗炼车间布置在厂区西北角,精炼车间布置在粗炼车间南面,原料堆场位于厂区中部,精铋成品库布置于精铋车间西面,收尘系统布置于原料堆场与粗炼车间和精炼车间之间,初期雨水收集池分别位于厂区东南角和西北角的厂区低洼处,脱硫系统位于厂区东北角,办公生活区位于厂区南部,与生产区之间有道路和绿化相隔。厂区平面布置见附图3。

### 3.5 生产规模和产品方案

#### (1) 生产规模

原环评批复生产规模为年产精铋5000t。技改前原有生产规模详见表3.5-1。

#### (2) 产品方案

技改前原有工程设计生产的产品为精铋5000t/a,产品质量符合GB/T1599-2014(详见表3.5-2)要求,企业内部精铋产品质控按Sb99.70控制。产品方案详见表3.5-1。

表 3.5-1 技改前原有生产规模及产品方案

产品名称	技改前原有生产规模	技改前原有产品方案	质量标准
精铋	5000t/a	5000t/a	GB/T1599-2014

表 3.5-2 精锑产品质量标准 (GB/T1599-2014)

牌号		Sb99.90	Sb99.70	Sb99.65	Sb99.50	
化学 成分 (质量 分数) /%	Sb 不小于	99.9	99.7	99.65	99.5	
	杂质含量, 不大于	As	0.01	0.05	0.1	0.15
		Fe	0.015	0.02	0.03	0.05
		S	0.04	0.04	0.06	0.08
		Cu	0.005	0.01	0.05	0.08
		Se	0.001	0.003	—	—
		Pb	0.01	0.15	0.3	—
		Bi	0.001	0.003	—	—
		Cd	0.0005	0.001	—	—
		总和	0.1	0.3	0.35	0.5

注：锑的含量系指 100%减去砷、铁、硫、铜、硒、铅、铋和镉杂质含量实测总和的值。

### 3.6 原辅材料消耗情况

#### 3.6.1 原料

项目主要原料为精锑矿，设计年用量约 12500t。另外，项目精锑生产设计粗氧化锑需求量为 5500t/a，设计及现状无法满足需求的粗氧化锑外购。

项目生产所需精锑矿原料主要由西畴小锡板锑矿购入；精锑冶炼所需粗氧化锑主要由广南县那丹锑矿购入。根据中国冶金地质总局昆明地质勘查院测试中心检测，项目所用含锑物料成分详见下表。

表 3.6-1 项目原料主要成分表 单位：%

名称	Si	Al	Fe	Ca	S	Sn	Hg	Cd	Pb	As	Sb	其他
锑氧粉	0.091	0.015	<0.010	<0.010	0.580	<0.010	0.02277	0.0008813	0.279	0.0503	78.74	20.187
锑选粉	8.54	0.475	9.40	0.198	24.13	<0.010	0.00096	0.0002427	0.055	0.2011	39.84	17.147
锑矿石	33.82	1.30	2.26	4.65	2.59	<0.010	0.00021	0.0001230	<0.010	0.0561	3.97	51.341

#### 3.6.2 辅料

原有工程生产使用的主要辅料有铁矿、石灰石、熟石灰、纯碱、除铅剂(磷酸氢铵)等，其中铁矿和石灰石主要用于鼓风机挥发熔炼工艺造渣。辅料使用情况详见下表。

表 3.6-2 主要辅料消耗情况

辅料名称	设计年用量	用途	来源
石灰粉	2000t/a	烟气脱硫	外购
纯碱	160t/a	烟气脱硫	外购
	216t/a	反射炉精炼造渣	
除铅剂	120t/a	反射炉精炼除铅	外购
铁矿石	2200t/a	鼓风机粗炼造渣	外购

石灰石	2200t/a	鼓风机粗炼造渣	外购
-----	---------	---------	----

### 3.6.3 燃料

原有工程生产使用的主要燃料为原煤和焦炭，主要作为粗炼车间鼓风机挥发焙烧和精炼车间还原熔炼的燃料和还原剂。现状燃料使用情况、发热值和组分详见下表。

表 3.6-3 主要燃料消耗情况

燃料名称	设计年用量	灰分	硫分	挥发分	固定碳	热值	来源
原煤	5250t/a	9.198%	2.90%	34.87%	55.207%	30.42 MJ/kg	外购
焦炭	2400t/a	22.60%	0.53%	2.50%	74.22%	29.30MJ/kg	外购

## 3.7 生产工艺及主要产污节点

项目采用火法冶炼，将精铋矿及配料通过鼓风机挥发焙烧，然后经过冷凝沉降、布袋收集，得到粗氧化铋，再经过反射炉进行还原熔炼，铸成铋锭，得到精铋产品。

### (1) 原鼓风机挥发熔炼工艺

项目原有 1 台 1.2\*1.2m 鼓风机一台，用于精铋矿挥发焙烧，生产精铋还原熔炼原料粗氧化铋粉，设计年产粗氧化铋粉 3000t/a。由于鼓风机对入炉精铋矿品位要求较高，且能耗较大。同时，根据《云南省有色金属工业调结构促转型增效益实施方案》（云政办发〔2017〕23 号）要求：2018 年底前关停鼓风机炼铋装备，企业已于 2017 年拆除了原挥发熔炼鼓风机 1 套，拟采用 4 台平炉替代。鼓风机挥发熔炼工艺简介如下。

精铋矿进厂后分类堆放，根据入炉品位需要与焦炭、铁矿、石灰石按比例进行配料，混合搅拌均匀后作入炉料。鼓风机开炉后，从操作门人工打入入炉料进行熔炼挥发（熔炼最高温度 1250℃）。挥发的铋蒸气和  $Sb_2O_3$  随炉气进入火柜，在火柜引适量空气使铋蒸气氧化成  $Sb_2O_3$ （烟气温度 850~930℃），随炉气进入火柜、水冷、表冷冷却沉降后，通过布袋收尘器过滤收尘，收尘物即粗氧化铋粉作反射炉原料。烟气进入双碱法脱硫系统脱硫和进一步除尘后经 60 米烟囱达标排放。炉渣从操作门扒出后运至渣场暂存，销售水泥厂作水泥混合材。鼓风机挥发熔炼采用分批进料、连续负压作业。

鼓风机炉渣为第 I 类一般工业固体废物，企业外售地方水泥厂作为水泥生产原料。目前挥发焙烧系统鼓风机已拆除，拟采用平炉替代。

### (2) 反射炉还原熔炼-精炼工艺

企业目前建有 3 台 12m<sup>2</sup> 反射炉（两开一备），年产精铋 5000t/a。

反射炉炉顶采用双拱顶结构，下拱采用碳化硅砖砌筑，利于热量向炉池辐射，上层拱采用高铝隔热保温砖砌筑，有效实现反射炉熔池各区域的炉温均匀稳定，以最大限度确保炉温恒定，节约能源，有利于铋氧的还原熔炼和精炼，进一步提高冶炼效率。

**配料:** 来源于鼓风挥发焙烧收尘系统的粗氧化铋和反射炉还原熔炼收尘系统的次铋氧粉，与焦炭、无烟煤（燃料及还原剂）和纯碱（助熔剂），按含铋量及比例于立式锥形双螺旋混合机内进行配料混合均化后，从反射炉炉顶加料口人工加入反射炉熔池。

**还原熔炼:** 利用燃煤作为燃料控制炉温在 1150~1180℃。当炉渣粘结或夹带铋珠时，补加纯碱助熔；当炉渣较稀，不易与铋液分离时，补加一定量的还原剂无烟煤（或焦炭）。反射炉还原熔炼采用重复数次熔化、还原，一次性除渣作业。反射炉还原熔炼工序产生的泡渣，作为原料返回粗炼车间挥发焙烧系统配料。

**精炼:** 还原熔炼结束，根据铋液中 As、Se、Pb 的含量和产品精铋的质量要求，进行除 As、Se、S 和 Pb；除铅一次性加入复合磷酸盐除铅剂，控制炉温、鼓入压缩空气吹炼，吹炼完成吹炼渣（铅渣）从操作门扒出，清运危废熔渣库临时贮存。除 As、Se、S 一次或分次加入纯碱控制炉温，鼓入压缩空气，进行吹炼，吹炼完成吹炼渣（碱渣）从操作门扒出，清运至危废熔渣库临时贮存。Fe 一般在还原炉炼过程中从泡渣中除去。Cu、Sn 因含量较低一般均不需要单独去除即可达到产品质量要求。

反射炉烟气通过火柜、水冷、表冷冷却沉降，后经布袋过滤除尘，除烟尘为次铋氧，作为原料返回反射炉还原熔炼，经除尘后的烟气进入双碱法脱硫系统脱硫和进一步除尘后经 60 米烟囱达标排放。

**铸锭:** 铋液自反射炉出铋口流出后，注入盘式铋锭模具，经自然冷却后码垛入库。铸锭温度控制在 750±50℃。

企业原有工程生产工艺流程详见下图。

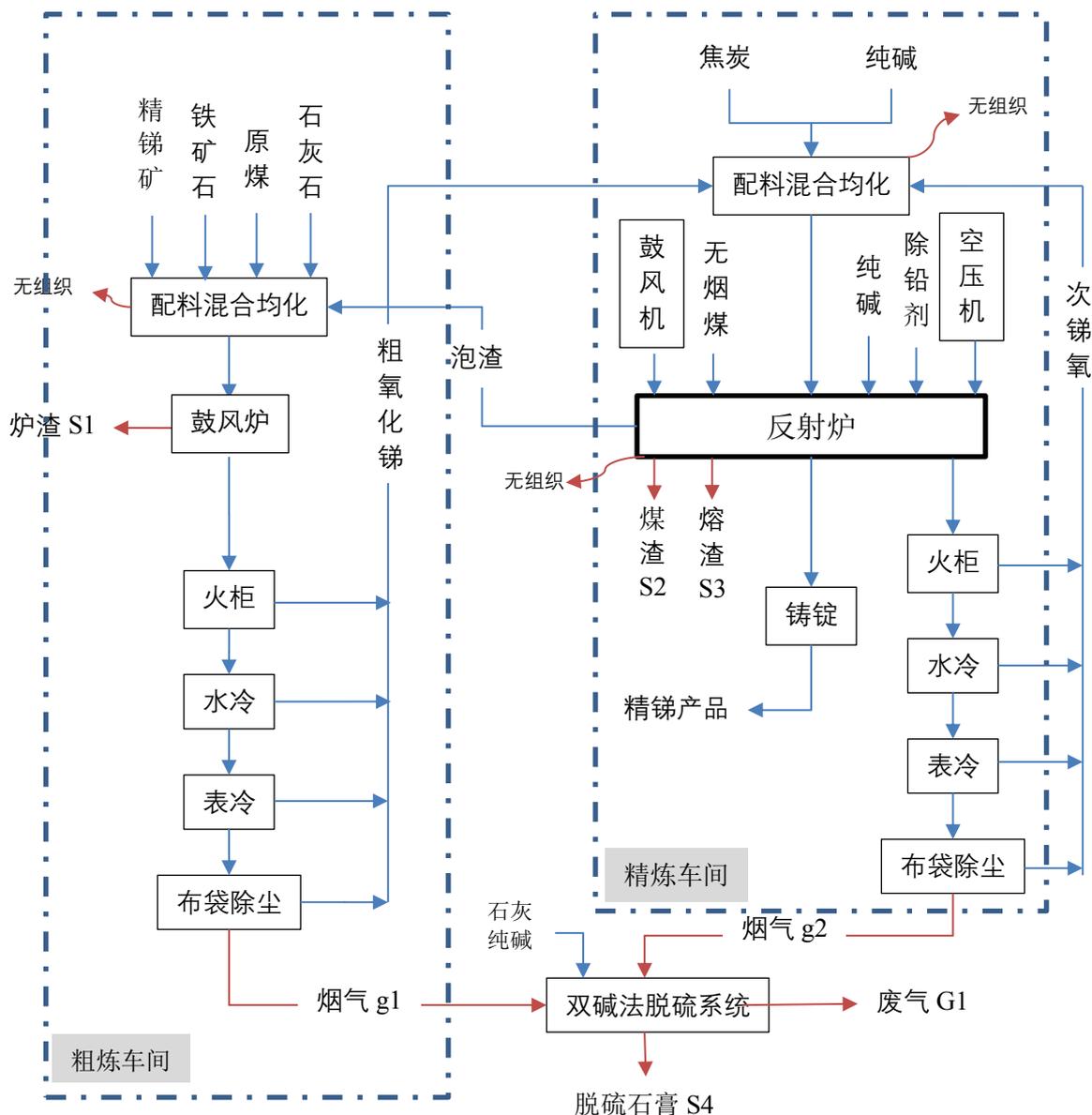


图 3.7-1 原有工程全厂工艺流程图

### 3.8 主要生产设备

原有工程主要生产设备如下。

表 3.8-1 现有工程主要生产设备

设备编号	设备名称	规格及技术参数	数量(台)	配用功率(KW)	备注
一、粗炼车间					
CL-01	鼓风机	1.2 平方	1		已拆除
CL-03	罗茨鼓风机	JTS250	1	30KW	
CL-04	罗茨鼓风机	JAS250	1	37KW	
CL-05	离心通风机	4-72 No8C	1	30KW	
CL-06	1 号 IH 不锈钢化工离心泵	IH65-40-200	1	7.5KW	
CL-07	1 号氟塑料合金耐腐蚀离心泵	80FSB-30L	1	7.5KW	
CL-08	2 号氟塑料合金耐腐蚀离心泵	80FSB-30L	1	7.5KW	
CL-09	离心通风机	F4-73-14D	1	55KW	
CL-10	3 号氟塑料合金耐腐蚀离心泵	UHB	1	7.5KW	
CL-13	4 号氟塑料合金耐腐蚀离心泵	UHB	1	18.5KW	
CL-14	罗茨鼓风机	ARF295	1	45KW	
CL-15	变频器	FSCP03-1-45K0-3P-380V	1	45KW	
CL-16	2 号 IH 不锈钢化工离心泵	IH65-40-200	1	7.5KW	
CL-17	储气罐	0.6m <sup>3</sup>	1		简单压力容器
CL-19	1 号螺杆式空气压缩机	TN15-8	1	18.5KW	
CL-20	低压脉冲袋式除尘器	ADMC718	1		
CL-21	高压离心通风机	9-19-6.3A	1	18.5KW	
CL-22	2 号螺杆式空气压缩机	TN15-8	1	18.5KW	
CL-23	离心式风机	4-68	1	15KW	
CL-24	变频器	JDE-B-330300P	1	30KW	
CL-25	变频器	SY6000-G05540/07540	1	55KW	
二、精炼车间					
JL-01	反射炉	12 平方	3		2 开 1 备
JL-02	离心通风机	4-72 No8C	1	30KW	1 号炉
JL-03	离心通风机	9—19 -4	1	3KW	1 号炉
JL-04	轴流风机	YBT-42-2	1	5.5KW	1 号炉
JL-05	离心通风机	4-72 No8C	1	30KW	2 号炉
JL-06	离心通风机	9—19- 4.5	1	5.5KW	2 号炉
JL-07	轴流通风机	YBT-42-2	1	5.5KW	2 号炉
JL-08	离心通风机	Y5—48	1	30KW	3 号炉
JL-09	轴流通风机	YBT—7.5	1	7.5KW	3 号炉

JL-11	离心通风机	9—19-4	1	3KW	3号炉
JL-12	空气压缩机	V-0.6/7	1	4KW	1号炉
JL-13	低压脉冲袋式除尘器	ADMC179	1		
JL-14	空气压缩机	W-0.97/8	1	5.5KW	2号炉
JL-15	螺杆式空气压缩机	TN7.5-8	1	7.5KW	
JL-16	空气压缩机	W-1.8/5	1	7.5KW	3号炉
JL-18	低压脉冲袋式除尘器	ADMC537	1		
JL-19	立式锥形双螺旋混合机	VSH-2.5B	1	7.5KW	
JL-20	变频器	JDE-B-330300G	1	30KW	
JL-21	储气罐	600L	1		简单压力容器

### 3.9 污染物治理措施及排放处置情况

#### 3.9.1 废气

##### (1) 有组织废气

项目原有工程有组织废气主要为脱硫系统废气 G1、鼓风机挥发焙烧烟气 g1、反射炉还原熔炼-精炼烟气 g2 和锡白炉熔化氧化挥发烟气 G2。

##### ① 鼓风机挥发焙烧烟气 g1

鼓风机/焙烧炉挥发焙烧过程中产生的烟气通过火柜、水冷、表冷、布袋收尘的工艺除尘后（沉降火柜 8m<sup>3</sup>+水冷沉降 3 个 36 m<sup>3</sup>/27 m<sup>3</sup>/21 m<sup>3</sup>+表冷沉降 11.9 m<sup>3</sup>+布袋收尘室 718 m<sup>2</sup>），烟气经过烟道进入双碱脱硫塔进行脱硫处理后，由 60 米烟囱排空。根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—锡冶炼》（HJ938-2017），该废气排放口为主要排放口，主要污染因子为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、锡、锑、汞、镉、铅、砷，需管控各污染物排放浓度和年排放量。目前企业已按原鼓风机在新版排污许可证中申报了挥发焙烧系统。

根据 2015 年企业委托文山州环境保护监测站进行的排污许可证年检监测（文环监字[2015]第 584 号），原鼓风机废气污染物排放情况见表 3.9-1。企业未对原鼓风机排放口锡、锑、汞、镉、铅、砷等污染物开展过相关监测。

表 3.9-1 原鼓风机排气筒废气污染物排放情况（2016 年检监测）

污染物	监测时间	样品类别	烟气流量 (m <sup>3</sup> /h)	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	监测期生 产负荷
颗粒物	2015.10.16	平均值	14642	10.4	0.152	100%
SO <sub>2</sub>	2015.10.16	平均值	14642	133	1.95	100%
NO <sub>x</sub>	2015.10.16	平均值	14642	110	1.61	100%
备注： 1、烟气平均温度 32℃、平均流速 6.2m/s						

云南文冶有色金属有限公司精锡、三氧化二锡技术改造项目

污染物	监测时间	样品类别	烟气流量 (m <sup>3</sup> /h)	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	监测期生 产负荷
2、因 2016 年排污许可证年检监测中，企业生产负荷仅为 72%，且精炼车间反射炉未生产，因此未采用 2016 年监测结果；2017 年排污许可证年检监测时，原鼓风机已拆除，已建成 2 台平炉，因此也未采用 2017 年监测结果。						

原鼓风机采用火柜+水冷沉降+表冷沉降+布袋收尘的工艺除尘，除尘效率可达 99.95%。原鼓风机采用双碱法脱硫工艺，设两级脱硫塔，根据项目竣工环境保护验收检测报告（文环验字[2008]第 004 号），脱硫效率 83%，不考虑其脱销效率。据此，根据 2015 年鼓风机实测排放速率，计算原鼓风机颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 的排放量。

企业未对原鼓风机排放口锡、锑、汞、镉、铅、砷等污染物开展过相关监测。鼓风机挥发焙烧与平炉挥发焙烧工艺原理相同，炉内挥发焙烧工艺温度接近，所用原料基本一致，设计粗锡氧粉生产规模不变，鼓风机和平炉挥发焙烧工艺中锡、汞、镉、铅、砷等元素挥发率接近，因此本评价类比技改工程锡、汞、镉、铅、砷等污染源强核算结果（详见 5.4.1 节），估算原鼓风机锡、汞、镉、铅、砷等污染物源强，结果见表 3.9-3。

② 反射炉还原熔炼-精炼烟气 g<sub>2</sub>

反射炉还原熔炼-精炼过程中产生的烟气通过火柜、水冷、表冷、布袋收尘的工艺除尘后（沉降火柜 2m<sup>3</sup>+水冷沉降 2 个 2.4 m<sup>3</sup>×2+表冷沉降 42 m<sup>3</sup>+布袋收尘室 537 m<sup>2</sup>），烟气经过烟道进入双碱脱硫塔进行脱硫处理后，由 60 米烟囱排空。根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—锡冶炼》（HJ938-2017），该废气排放口为主要排放口，主要污染因子为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、锡、锑、汞、镉、铅、砷，需管控各污染物排放浓度和年排放量。目前企业已按如实申报了还原熔炼-精炼系统排污许可证。

根据 2015 年企业委托文山州环境保护监测站进行的“2015 年排污许可证年检监测”（文环监字[2015]第 584 号），反射炉废气污染物排放情况见表 3.9-1。

表 3.9-2 反射炉排气筒废气污染物排放情况（2016 年检监测）

污染物	监测时间	样品类别	烟气流量 (m <sup>3</sup> /h)	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	监测期生 产负荷
颗粒物	2015.10.16	平均值	8418	24.8	0.209	100%
SO <sub>2</sub>	2015.10.16	平均值	8418	158	1.29	100%
NO <sub>x</sub>	2015.10.16	平均值	8418	139	1.13	100%
备注： 1、监测结果仅为 1#反射炉排放口污染物排放结果；烟气平均温度 93℃、平均流速 17.2m/s； 2、2016 年排污许可证年检监测中，精炼车间反射炉未生产；2017 年排污许可证年检监测中，粗炼车间（平炉）和精炼车间（反射炉），已合并为 1 个排口，难于反应反射炉污染物排放源强，因此也未采用 2017 年监测结果。						

反射炉采用火柜+水冷沉降+表冷沉降+布袋收尘的工艺除尘，除尘效率可达 99.95%。并采用双碱法脱硫工艺，设两级脱硫塔，根据项目竣工环境保护验收检测报告（文环验字[2008]第 004 号），脱硫效率 83%，不考虑其脱销效率。据此，根据 2015 年 1#反射炉实测排放速率，核算精炼车间 2 台反射炉颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 的排放量。

企业未对反射炉排放口汞、镉、铅、砷等污染物单独开展监测，但 2017 年和 2018 年均对平炉挥发焙烧和反射炉还原熔炼混合烟气中汞、镉、铅、砷等 4 项污染物进行了监测，本评价根据监测工况选取 2018 年 1 季度监测结果，核算精炼车间反射炉汞、镉、铅、砷等污染物排放源强，详见 5.4.1 节。

锡和铈两项污染物企业未开展过相关监测，精炼车间仅对烟气脱硫系统实施技改，生产规模和生产原料与技改前基本一致，仅还原剂发生改变，因此本评价类比技改工程铈污染源强核算结果（详见 5.4.1 节），估算现状反射炉铈污染物源强，结果见表 3.9-3。

### ③ 有组织废气排放情况汇总

经估算，项目原有组织废气污染物排放情况详见表 3.9-3。

根据 2016 年 1 月 1 日文山市环境保护局核发的《云南省排放污染物许可证》（编号：5326002800024B0022Y），企业鼓风机拆除前，各项污染物排放总量均未超过排污许可证许可总量，评价结果详见表 3.9-4。

表 3.9-4 全厂污染物排总量达标性分析

污染物	排放总量*t/a	许可总量 t/a	达标情况
颗粒物	2.45	8.86	达标
SO <sub>2</sub>	106.77	118.08	达标
NO <sub>x</sub>	31.94	59.04	达标
锡及其化合物	0.000147	-	—
铈及其化合物	1.75	-	—
汞及其化合物	0.00011	0.00295	达标
镉及其化合物	0.000025	0.01476	达标
铅及其化合物	0.002943	0.1476	达标
砷及其化合物	0.014715	0.1476	达标

表 3.9-3 全厂技改前有组织废气产生及排放情况表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间/h	年排放量(t/a)
				废气产生量(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生量(kg/h)	工艺	效率%	废气排放量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放量(kg/h)		
粗炼车间	鼓风炉	60m 烟囱	颗粒物	32380	9388.51	304.000	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	32380	4.69	0.152	7920	1.204
			SO <sub>2</sub>	32380	354.25	11.471	双碱法	83	32380	60.22	1.950	7920	15.444
			NO <sub>x</sub>	32380	49.72	1.610	—	0	32380	49.722051	1.610	7920	12.751
			铈及其化合物*	32380	4760.04	154.130	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	32380	2.38	0.077	7920	0.610
			汞及其化合物*	32380	3.67	0.119	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	32380	1.84E-03	5.94E-05	7920	4.71E-04
			镉及其化合物	32380	9.90	0.321	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	32380	4.95E-03	1.60E-04	7920	1.27E-03
			铅及其化合物*	32380	76.24	2.469	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	32380	0.0381	1.23E-03	7920	0.010
			砷及其化合物*	32380	18.35	0.594	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	32380	0.009	0.00030	7920	0.002
精炼车间	1#和 2#反射炉	60m 烟囱	颗粒物	50480	4005.99	202.222	火柜+水冷+表冷+布袋	99.95	50480	2.00	0.1011	7920	0.801
			SO <sub>2</sub>	50480	443.35	22.381	双碱法	83	50480	15.52	0.7833	7920	6.204
			NO <sub>x</sub>	50480	8.522029	0.430	—	0	50480	8.5220285	0.430192	7920	3.407
			铈及其化合物*	50480	1628.42	82.203	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	50480	0.81	0.0411	7920	0.326
			汞及其化合物*	50480	3.53	0.1783	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	50480	1.77E-03	8.91E-05	7920	0.001
			镉及其化合物	50480	9.53	0.4810	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	50480	4.76E-03	2.40E-04	7920	0.002
			铅及其化合物*	50480	114.10	5.760	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	50480	5.71E-02	2.88E-03	7920	0.023
			砷及其化合物*	50480	17.66	0.891	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	50480	0.0088	4.46E-04	7920	0.004
脱硫系统	脱硫塔 G1	60m 烟囱	颗粒物	82860	6109.37	506.222	火柜+水冷+表冷+布袋	99.95	82860	3.05	0.2531	7920	2.0046
			SO <sub>2</sub>	82860	408.53	33.851	双碱法	83	82860	32.99	2.7333	7920	21.6479
			NO <sub>x</sub>	82860	24.62	2.040	—	0	82860	24.62	2.0402	7920	16.1583
			铈及其化合物*	82860	2852.19	236.333	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	82860	1.43	0.1182	7920	0.9359
			汞及其化合物*	82860	3.59	0.297	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	82860	1.79E-03	1.49E-04	7920	0.0012
			镉及其化合物	82860	9.67	0.802	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	82860	4.84E-03	4.01E-04	7920	0.0032
			铅及其化合物*	82860	99.31	8.229	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	82860	4.97E-02	4.11E-03	7920	0.0326
			砷及其化合物*	82860	17.93	1.486	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	82860	0.009	0.0007	7920	0.0059

## (2) 无组织废气

项目现有工程无组织废气产生节点主要有原料堆场，配料破碎机，鼓风机进料、出渣，反射炉进料、出渣和出铋等。

原料堆场：项目现有原料堆场 5800m<sup>2</sup>，彩钢瓦屋顶，四周建有高约 3m 的围墙，鼓风机拆除前，用于堆存精铋矿、铁矿石、石灰石、焦炭等原辅料；同时设有 180m<sup>2</sup> 的煤堆场，用于堆存原煤。在各项物料装卸、转运过程中，将产生扬尘。产生量按物料总量的 0.05% 计，原料堆场堆场年物流堆存转运总量约 19300t/a，扬尘产生量约 9.65t/a，对于颗粒物及各重金属污染物，约 80% 于厂房内自然沉降，20% 排放。

配料破碎：项目在原料堆场边设有粗炼车间配料破碎机 1 部，用于原料和辅料的破碎和混料，该破碎机设有集气装置和布袋除尘器，但未设置排气筒。配料破碎粉尘经集气和布袋除尘后，呈无组织排放。产尘量按处理物料量 0.05% 计，集气效率 90%，布袋除尘效率 99%，年运行约 250h。

鼓风机进料、出渣：项目在鼓风机进料口和出渣口均未设置环境集烟设施，当进料和出渣时，炉内烟气会从进料口和出渣口逸散，造成无组织排放。对于颗粒物及各重金属污染物，约 50% 于厂房内自然沉降，50% 排放。

反射炉进料、出渣、出铋：项目在反射炉进料口、出渣口和出铋口均未设置环境集烟设施，当进料、出渣和出铋时，炉内烟气会从进料口、出渣口和出铋口逸散，造成无组织排放。对于颗粒物及各重金属污染物，约 50% 于厂房内自然沉降，50% 排放。

企业目前未开展厂界无组织排放监测，企业现状无组织污染物排放情况详见表 3.9-4。

表 3.9-4 项目全厂技改前无组织污染物产生及排放情况

工序/生产线	装置	污染源类型	污染物	污染物产生量 (kg/h)	治理措施		污染物排放强度 (kg/h)	排放时间 /h	年排放量 (t/a)
					工艺	效率%			
粗炼车间	破碎机	无组织	颗粒物	30.200	集气+布袋除尘	99.9	0.302	250	0.0755
			锡及其化合物	0.001	集气+布袋除尘	99.9	1.00E-05	250	2.50E-06
			铋及其化合物*	5.216	集气+布袋除尘	99.9	0.0522	250	0.0130
			汞及其化合物*	0.000	集气+布袋除尘	99.9	3.19E-06	250	7.96E-07
			镉及其化合物	0.000	集气+布袋除尘	99.9	1.19E-06	250	2.98E-07
			铅及其化合物*	0.011	集气+布袋除尘	99.9	1.14E-04	250	2.85E-05
			砷及其化合物*	0.043	集气+布袋除尘	99.9	4.31E-04	250	1.08E-04
	鼓风炉进料、出渣	无组织	颗粒物	17.103	自然沉降	80	3.421	660	2.2576
			SO <sub>2</sub>	0.531	—	0	0.531	660	0.3507
			NO <sub>x</sub>	0.075	—	0	0.075	660	0.0492
			锡及其化合物	0.001	自然沉降	80	2.31E-04	660	0.0002
			铋及其化合物*	7.662	自然沉降	80	1.532	660	1.0113
			汞及其化合物*	0.006	自然沉降	80	0.001	660	0.0007
			镉及其化合物	0.015	自然沉降	80	0.003	660	0.0020
精炼车间	反射炉进料、出渣、出铋	无组织	颗粒物	6.677	自然沉降	80	1.335	770	1.0282
			SO <sub>2</sub>	0.739	—	0	0.739	770	0.5690
			NO <sub>x</sub>	0.014	—	0	0.014	770	0.0109
			锡及其化合物	0.001	自然沉降	80	1.01E-04	770	7.81E-05
			铋及其化合物*	2.714	自然沉降	80	0.543	770	0.4180
			汞及其化合物*	0.006	自然沉降	80	1.18E-03	770	0.0009
			镉及其化合物	0.016	自然沉降	80	0.003	770	0.0024
			铅及其化合物*	0.190	自然沉降	80	0.038	770	0.0293
			砷及其化合物*	0.029	自然沉降	80	0.006	770	0.0045

云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

原料堆场	精铋矿、原煤、焦炭、铁矿石、石灰石等物料转运	无组织	颗粒物	0.122	自然沉降	80	0.024	7920	0.1930
			锡及其化合物	3.16E-05	自然沉降	80	6.31E-06	7920	5.00E-05
			铋及其化合物*	0.157	自然沉降	80	0.031	7920	0.2484
			汞及其化合物*	7.89E-06	自然沉降	80	1.58E-06	7920	1.25E-05
			镉及其化合物	3.16E-06	自然沉降	80	6.31E-07	7920	5.00E-06
			铅及其化合物*	3.31E-04	自然沉降	80	6.63E-05	7920	5.25E-04
			砷及其化合物*	7.89E-04	自然沉降	80	1.58E-04	7920	0.0013
全厂	全厂	无组织	颗粒物	54.10			5.08		3.55
			SO <sub>2</sub>	1.27			1.27		0.92
			NO <sub>x</sub>	0.09			0.09		0.060
			锡及其化合物	0.00			0.00		2.83E-04
			铋及其化合物*	15.75			2.16		1.69
			汞及其化合物*	0.01			0.00		1.65E-03
			镉及其化合物	0.03			0.01		4.41E-03
			铅及其化合物*	0.32			0.06		0.045
砷及其化合物*	0.11			0.01		1.01E-02			

### 3.9.2 废水

本项目生产工艺属火法冶金，用水点及用水量均少，根据生产工艺，废水主要产生有鼓风机/焙烧炉烟气冷却水、反射炉烟气冷却水、脱硫塔喷淋洗涤废水、雨污分流废水、化验室废液、生活废水。

#### (1) 冷却循环水

鼓风机/平炉挥发焙烧烟气和反射炉还原熔炼烟气采用冷却水箱进行水冷沉降，均为间接冷却，冷却水均各自设有循环系统，冷气循环补充水园区自来水补给进入厂内高位冷却循环水池(260m<sup>3</sup>)。目前 2 台平炉和 2 台反射炉，日循环冷却水用量约 1000m<sup>3</sup>/d，，损耗约 3%，补水量约 30m<sup>3</sup>/d。鼓风机/平炉和反射炉烟气冷却水循环使用，不外排。

#### (2) 脱硫塔洗涤废水

企业现状脱硫系统采用双碱法脱硫工艺，设两级脱硫塔，1 个配液池 (39m<sup>3</sup>)，2 个循环水池 (初出液池 34m<sup>3</sup> 和进液池 92m<sup>3</sup>)，1 个洗涤塔高位水池 (200m<sup>3</sup>)，脱硫洗涤水日循环用水量约 5060m<sup>3</sup>/d，通过脱硫渣和烟气带走，需补充脱硫水约 55.4m<sup>3</sup>/d。脱硫洗涤废水均循环使用，不外排。

#### (3) 初期雨水

现建有 3 个雨水收集池，其中厂区东南面 1 个 9447m<sup>3</sup> (原有) 和西北面 1 个 300m<sup>3</sup> (2012 年建) 作为初期雨水收集池，西北面的 1 个 1200m<sup>3</sup> (2017 年建) 作为雨水收集调蓄池。但厂区内雨水收集系统未设置切换阀门，因此厂区内整个历时降雨均会进入 3 个雨水收集池。企业目前雨水收集后用于冷却循环水补充、脱硫系统新鲜水补充和厂区绿化。

#### (4) 生活污水

企业现有职工人数 120 人，厂区内设有职工生活区，设有食堂，人均日用水量按 100L/人计 (含食堂)，日用水量约 12m<sup>3</sup>/d，排污系数 0.8，生活污水日产生量约 9.6m<sup>3</sup>/d。目前办公和职工生活区共配套建有化粪池 5 个 (总容积 154m<sup>3</sup>)，原生活污水经化粪池处理后用于厂区绿化。根据马塘工业园区要求，企业已于 2018 年 8 月完成厂内生活污水管网改造，已与园区市政管网对接，最终进入马塘工业园区新开田冶金片区污水处理厂处置。

全厂现状水平衡详见下图 3.9-1，废水产生及排放情况详见表 3.9-3。

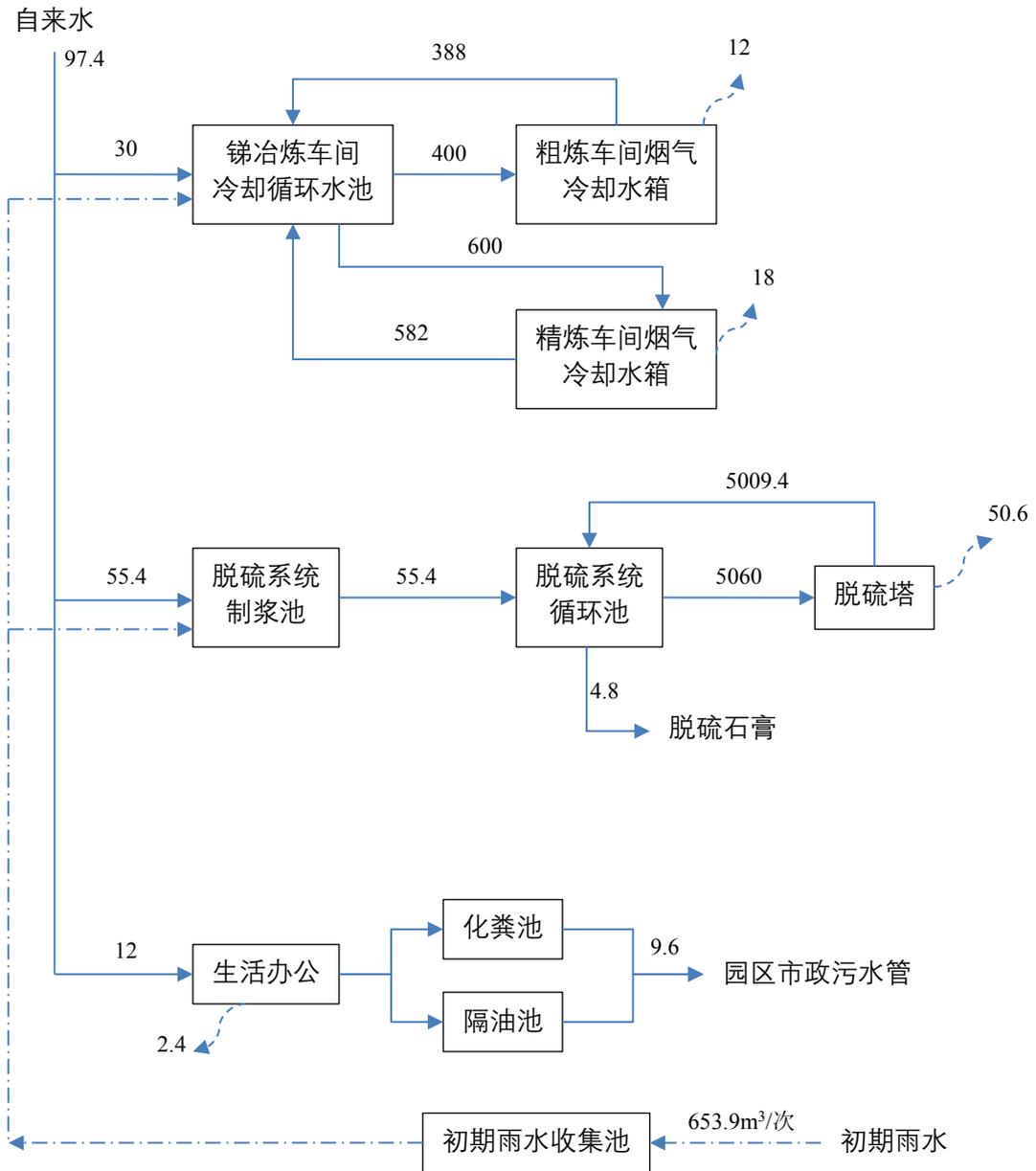


图 3.9-1 技改前全厂水平衡图 单位：m³/d

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

表 3.9-3 技改前全厂废水产生和排放情况表

生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			核算排放时间 (h)	年排放量 (t/a)	最终排放去向
				废水产生量 (m³/d)	产生质量浓度 (mg/L)	产生量 kg/d	工艺	效率 %	废水排放量 (m³/h)	排放质量浓度 (mg/L)	排放量 kg/d			
粗炼车间	平炉收尘系统	烟气冷却循环水	—	338.00	—	—	循环利用	100	0	—	—	0		循环利用损耗
精炼车间	反射炉收尘系统	烟气冷却循环水	—	582	—	—	循环利用	100	0	—	—	0		循环利用损耗
脱硫系统	脱硫系统	脱硫循环水	—	5009.40	—	—	循环利用	100	0	—	—	0		循环利用损耗
全厂	初期雨水收集池	初期雨水	—	2088.4 m³/次	—	—	石灰+铁盐法	—	0	—	—	0		用于循环冷却和脱硫系统补水
办公生活	办公生活区	生活污水	pH	9.6	—	—	化粪池	—	9.6	—	—	330		经市政污水管网，最终进入马塘工业园区新开田冶金片区污水处理厂处置
			COD		400	3.84	化粪池	50		200	1.920	330	0.6336	
			BOD		400	3.84	化粪池	12.5		350	3.360	330	1.1088	
			总磷		5	0.048	化粪池	60		2	0.019	330	0.0063	
			总氮		60	0.576	化粪池	33.3		40	0.384	330	0.1267	
			氨氮		30	0.288	化粪池	16.7		25	0.240	330	0.0792	
			动植物油		120	1.152	隔油池	16.7		100	0.960	330	0.3168	
			悬浮物		200	1.92	化粪池	30		140	1.344	330	0.4435	

### 3.9.3 固体废弃物

本项目现有工程产生的固体废弃物主要包括 S1 鼓风机/平炉挥发焙烧炉渣，S2 反射炉煤渣，S3 反射炉熔渣，S4 脱硫渣，S5 废机油，S6 生活垃圾。根据《国家危险废物名录（2016 年）》含铈废物（HW27）属于危险废物，其中包括铈金属及粗氧化铈生产过程中产生的熔渣和集（除）尘装置收集的粉尘（废物代码 216-046-27），氧化铈生产过程中产生的熔渣（废物代码 261-048-27）；HW08 废矿物油与含矿物油废物。据此判断，企业生产过程中产生 S3 反射炉熔渣、鼓风机/平炉粗氧化铈、反射炉次铈氧、铈白炉浮渣、铈白炉次铈氧等均属于危废，其中鼓风机/平炉粗氧化铈、反射炉次铈氧、铈白炉浮渣、铈白炉次铈氧等均作为原料返回生产工艺，因此项目仅将 S3 反射炉熔渣做为危险废物处置；另外，还有少量 S9 废机油，也属于危险废物。

S1 鼓风机/平炉挥发焙烧炉渣：为鼓风机和平炉进行挥发焙烧过程中产生的炉渣，原鼓风机挥发焙烧年产生炉渣约 10500t/a，现状 2 台平炉年产生炉渣约 4500t/a。企业于 2012 年委托文山州环境保护监测站对粗炼车间挥发焙烧炉渣进行了浸出毒性鉴别，根据鉴别结果（文环监字[2012]第 457 号），挥发焙烧炉渣为第 I 类一般工业固废。鼓风机/平炉挥发焙烧炉渣于厂区内临时渣场堆存后外售，企业目前与文山鑫磊渣微粉销售有限公司签订了销售协议，由该公司用于水泥生产。

S2 反射炉煤渣：为反射炉还原熔炼后残余的煤渣，产生量较小，约 100t/a，为第 I 类一般工业固废，于厂区内临时渣场堆存后，与鼓风机/平炉挥发焙烧炉渣一同外售文山鑫磊渣微粉销售有限公司处置。

S3 反射炉熔渣：为反射炉精炼过程中，分别加入纯碱和除铅剂（磷酸氢铵）后，产生的砷碱渣和铅渣，统称为熔渣，其 pH 值较高，且含铈、砷、铅、镉等重金属，属于含铈废物（HW27），年产生量约 300t。企业设有专用的熔渣库，用于熔渣贮存，企业已建立了熔渣危废管理台账，并定期向文山市环境保护局备案。截止 2017 年底，熔渣库熔渣贮存量为 561.177t。

S4 脱硫渣：为该项目现有双碱法脱硫系统，利用石灰、纯碱等辅料对鼓风机/平炉和反射炉烟气进行脱硫处理所产生的废渣，主要成分为石膏，含有少量铈、砷、汞等有害成分。企业于 2011 年委托文山州环境保护监测站对脱硫废渣进行了浸出毒性鉴别，根据鉴别结果（文环监字[2011]第 123 号），企业脱硫渣为第 I 类一般工业固废。企业于厂区内临时脱硫石膏库堆存后，外售文山鑫磊渣微粉销售有限公司处置。

S5 废机油：项目机修车间负责对厂区内的风机、空压机、叉车等进行维修和维护，过程中将产生少量的废矿物油，根据企业统计产生量约 2.5kg/a。企业于废机油产生后，及时用于鼓风机/平炉和反射炉开炉点火用燃料。

S6 生活垃圾：企业办公生活区职工日常办公生活产生的生活垃圾，按人均产生量 1kg/人·d 计，年产生量约 39.6t/a。企业目前在厂区内设有小型焚烧炉，对生活垃圾进行简易焚烧。

表 3.9-4 现有工程全厂固体废弃物产生和处置情况

生产线	装置	固体废物名称	污染源编号	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施		最终去向
						工艺	处置量 (t/a)	
粗炼车间	鼓风机	挥发焙烧炉渣	S1	第 I 类一般工业固体废物	10500	外售	10500	外售文山鑫磊渣微粉销售有限公司
精炼车间	反射炉	煤渣	S2	第 I 类一般工业固体废物	100	外售	100	外售文山鑫磊渣微粉销售有限公司
		熔渣	S3	危险废物	300	贮存	300	厂内熔渣库贮存
脱硫系统	脱硫塔	脱硫石膏	S4	第 I 类一般工业固体废物	5511	外售	9000	文山鑫磊渣微粉销售有限公司
机修车间	机电设备	废机油	S5	危险废物	0.0025	冶炼炉点火燃料	0.0025	平炉和反射炉开炉点火燃料
全厂	办公生活区	生活垃圾	S6	生活垃圾	39.6	焚烧	39.6	厂内简易焚烧

### 3.9.4 噪声

现有工程噪声分为机械噪声和空气动力性噪声。其中机械噪声主要产生于物料破碎、水泵、搅拌机等设备，空气动力性噪声，主要产生于各类风机和空压机。项目产噪设备较多，噪声源在 65~100 dB(A)之间。企业目前主要采取了厂房隔声、隔音室、隔音罩等降噪措施，并在工艺流程尽量降低物料落差，减轻物料的冲击，降低噪声的发生。厂区周围无居民居住，噪声对环境的影响较小，根据《云南文冶有色金属有限公司 2018 年第二季度自行监测报告》（见附件），企业现状厂界噪声监测结果达标。

表 3.9-6 企业厂界噪声自行监测结果

测点名称	监测时间	监测结果 Leq (dB(A))		达标情况
		昼	夜	
1#厂界北面	2018.06.27	56.0	49.3	达标
2#厂界东面		49.6	46.8	达标
3#厂界南面		48.7	45.3	达标
4#厂界西面		55.7	48.6	达标

### 3.10 现有工程存在的环境问题

根据现场调查，目前企业在环境管理和污染治理方面存在以下问题。

(1) 原料破碎机虽然安装有布袋除尘器，但未设置规范排气筒，致使原料破碎废气呈无组织排放，不符合相关。

(2) 目前平炉进料和出渣口，反射炉进料、出渣和出铈口，均未设置环境集烟设施。根据初步估算，现状进料、出渣和出铈过程中无组织排放的污染物，占全厂无组织污染物排放总量的 80%以上。为控制全厂无组织排放量，需对平炉进料和出渣口，反射炉进料、出渣和出铈口设置环境集烟设施。

(3) 平炉和反射炉烟气废气总排口，未按相关要求安装烟气在线监控系统，未对厂界无组织污染物开展自行监测。

(4) 厂区雨污分流设施不完善，虽然设有初期雨水收集池，但未配套建设相应的初期雨水切换井阀，初期雨水与非初期雨水混流，因此厂区初期雨水未按相关生产废水要求就行处置。

(5) 企业现状生活垃圾于厂内简易焚烧，不符合环境保护相关管理要求。

(6) 项目已于 2012 年建成危废熔渣库，并 2017 年拆除了原环评批复鼓风机，现已建成 2 台 12 平方平炉；同时项目原环评批复中，未包含现有 3000t/a 的铈白生产线。上述工程内容均属于未批先建。2018 年 10 月 17 日文山市环境保护局对其未批先建的违法行为作出了行政处罚决定(文环罚字[2018]13 号)。

## 4 技改项目概况

### 4.1 项目概况

(1) 项目名称

精铋、三氧化二铋技术改造项目

(2) 建设单位

云南文冶有色金属有限公司。

(3) 技改内容及规模

该项目项目引进精铋、三氧化二铋先进生产工艺及设备,并对精铋车间、铋白车间、除尘及环保设施进行改造,新增部分环保、安全设备设施。

①粗炼车间技术改造:采用平炉挥发焙烧工艺替代原有鼓风炉挥发焙烧工艺,原1台1.44m<sup>2</sup>鼓风炉改造为4台12m<sup>2</sup>平炉(已建2台),原生产规模粗氧化铋粉3000t/a和精铋5000t/a不变;

②新增熔渣暂存库,建筑面积2400m<sup>2</sup>(已建)。

③对原粗炼车间和精炼车间烟气脱硫系统进行改造,采用钙法脱硫工艺替代原有双碱法脱硫工艺。

④新增铋白生产熔化氧化挥发生产线1条,建筑面积1258m<sup>2</sup>,新增铋白生产规模3000t/a(已建)。

(4) 建设周期

计划2018年12月完成技改工程,项目一次建成,不分期实施。

(5) 项目投资

项目建设投资761.29万元。

### 4.2 技改工程内容及规模

本项目技改工程内容主要为粗炼车间新建4台12m<sup>2</sup>平炉,替代原鼓风炉,粗氧化铋原3000t/a生产规模不变;新增铋白生产线1条,形成铋白生产规模3000t/a;新建钙法脱硫系统,替代原双碱法脱硫系统;新增熔渣暂存库。

技改完成后,全厂建设内容主要有主体工程、辅助工程、公共工程、环保工程、储运工程及行政生活设施等。原环评已批复但未建设的电解铅和电解银生产线暂不建设,本评价不对其进行评价,如后期再建设电解铅和电解银生产线需按相关要求办理环保手

续：未批复但已建设的铈白车间生产线，纳入本次评价内容，完善相关环保手续。技改完成后，全厂建设内容见表 4.2-1。

表 4.2-1 技改完成后全厂建设内容

工程内容	项目组成	建设内容	备注
主体工程	粗炼车间	车间总高 8.0m，1 层，51*44m，建筑面积 2244m <sup>2</sup> ；新建 4 台 12m <sup>2</sup> 平炉，替代原鼓风机	技改工程，已于 2017 年建成 2 台平炉
	精炼车间	车间总高 6.0m，1 层，10*54m，建筑面积 540m <sup>2</sup> ；3 台反射炉（2.4*5.0m），2 开 1 备	已建设
	铈白车间	车间总高 6.0m，2 层，34*37m，建筑面积 1258m <sup>2</sup> ；建设 1 套 0.9m <sup>2</sup> 底吹式自热铈白炉	技改工程，已于 2013 年建成
公用工程	给水	从市政加压泵站城市给水管道上接 DN150mm 的引入管，供水压力≥0.30Mpa；厂区设有 1 处高位清水池（347m <sup>3</sup> ）；生产用水 134.7m <sup>3</sup> /d，生活用水 14m <sup>3</sup> /d。	已建设
	排水	厂区排水采用雨污分流制；生产设备冷却水循环利用不外排；脱硫喷淋系统废水循环再生利用不外排；初期雨水收集后，经污水处理设施处理后，回用于冷却循环水补充和脱硫系统补充；办公及职工生活污水经化粪池处理后，食堂污水经隔油池处理后，进入园区市政管网。	拟技改
	供电	厂区内设一座 10kV 车间变电所。10kV 变电所单层布置，内设高、低压配电室及 2 个变压器室，电源引自工业园区 10kV 变电站。	已建设
辅助工程	配料系统	于原料堆场内设置有破碎机 1 台，处理能力 60m <sup>3</sup> /h，用于原辅料破碎混合配料；破碎废气经收集和布袋除尘后，由 15m 排气筒排放	拟技改
	质检楼	2 层，建筑面积 500m <sup>2</sup> ，设有化验室、制样间、仪器室等；主要承担原料、辅料及产品成分分析。	已建设
公用工程	原料堆场	位于厂区中部，面积 5800m <sup>2</sup> ，彩钢瓦屋顶，四周建有高约 3m 的围墙；用于堆存精铈矿、铈氧粉、铁矿石、焦炭等原辅材料。	已建设
	煤堆场	位于精炼车间南侧，面积 180m <sup>2</sup> ，彩钢瓦屋顶，四周有全封闭围墙；用于堆存原煤	已建设
	成品库房	建有精铈库房 1 座，位于精炼车间对面，面积约 550m <sup>2</sup> ，用于精铈产品储存；建有铈白成品库 1 座，位于铈白车间东侧，面积约 900m <sup>2</sup> ，用于铈白产品储存	已建设
	机修车间	位于精铈成品库房南侧，面积 180m <sup>2</sup> ，用于厂内机械设备维修	已建设
	临时仓库	位于机修车间南侧，面积 180m <sup>2</sup> ，用于机修车间设备和材料堆存。	已建设
办公及生	办公、宿舍及食堂	1 栋 3 层办公楼，3 栋 3~4 层职工宿舍，1 栋 2 层食堂；技改后劳动定员 140 人。	

云南文冶有色金属有限公司精锡、三氧化二锡技术改造项目

工程内容	项目组成	建设内容	备注	
活设施				
环保工程	废气处理设施	粗炼车间：平炉挥发焙烧烟气经冷凝沉降（火柜→间接水冷→表冷）和布袋收尘后，除尘效率约 99.95%，进入脱硫系统，最终经 60m 烟囱排放；收尘为中间产品锡氧粉（三氧化二锡）；4 台平炉公用 1 套水冷+表冷沉降系统，将新增 1 个火柜和 1 套布袋收尘器	拟技改	
		精炼车间：反射炉还原熔炼烟气经冷凝沉降（火柜→间接水冷→表冷）和布袋收尘后，除尘效率约 99.95%，进入脱硫系统，最终经 60m 烟囱排放；收尘为中间产品锡氧粉（三氧化二锡）	已建设	
		锡白车间：新增 1 套收尘系统，锡白炉氧化挥发烟气经冷凝沉降（表冷）和布袋收尘后，除尘效率约 99.99%，经 15m 烟囱排放；收尘为项目产品锡白	拟扩建	
		脱硫系统	新建有 1 套脱硫系统，采用钙法脱硫工艺，配有二级脱硫塔、1 组脱硫循环水池、1 个粉仓（80m <sup>3</sup> ）和 1 个脱硫石膏库房（230m <sup>2</sup> ）	拟技改
		烟囱、烟道	粗炼车间和精炼车间烟气通过部分现有烟道，进入脱硫系统，经由脱硫塔顶部高 40m 排气筒外排，出口内径 1.9m	拟技改
	废水处理设施	化粪池	办公和职工生活区共配套建有化粪池 5 个（总容积 154m <sup>3</sup> ），生活污水独立接入园区市政管网，进入马塘工业园区新开田冶金片区污水处理厂处置。	已建设
		冷却循环水	建有冷却循环水池 1 个（260m <sup>3</sup> ），位于脱硫设施北侧，用于粗炼车间和精炼车间烟气冷却水循环。	已建设
		脱硫废水	新建脱硫系统配套建有 1 组循环水池，脱硫废水澄清再生后循环利用，不外排。	拟技改
		应急水池	建有事故应急水池 1 个（170m <sup>3</sup> ），位于冷却循环水池西北侧，用于脱硫系统废水事故应急	已建设
		初期雨水	现建有 3 个雨水收集池，其中厂区东南面 1 个 9447m <sup>3</sup> （原有）和西北面 1 个 300m <sup>3</sup> （2012 年建）作为初期雨水收集池，西北面的 1 个 1200m <sup>3</sup> （2017 年建）作为雨水收集调蓄池；需完善初期雨水收集转换井阀，配套建设初期雨水处理设施，处理达标后用于冷却循环水和脱硫水补充	拟技改
固废处置设施	熔渣库	建有危废碱渣库 1 座，高 6m，19*29m，建筑面积 551m <sup>3</sup> ，位于厂区东南部；地面混凝土硬化，3m 高混凝土围墙，设有彩钢瓦顶棚及防风围挡。	技改工程，已于 2012 年建成	
	炉渣暂存堆场	设有平炉炉渣堆场 1 处，面积 270m <sup>3</sup> ，位于粗炼车间西部，设有 1.5m 围墙；出售给文山鑫磊矿渣微粉销售有限公司处置	已建设	

工程内容	项目组成	建设内容	备注
	脱硫石膏渣暂存库	于新建的脱硫系统1侧,利用现有压滤机1套,新建脱硫石膏渣库,230m <sup>2</sup> ,	拟技改

### 4.3 生产规模及产品方案

#### (1) 生产规模

技改完成后, 全厂设计生产规模为年产 5000t 精锑和 3000t 锑白。生产规模详见表 4.3-1。

#### (2) 产品方案

设计生产的主要产品为精锑和锑白, 其中精锑产品质量符合 GB/T1599-2014 (详见表 3.5-2), 企业内部精锑产品质控按 Sb99.70 控制; 锑白产品质量符合 GB/T4062-2013 (见表 4.3-2), 企业内部锑白产品质控按 Sb99.70 控制。产品方案详见表 4.3-1。

表 4.3-1 技改完成后生产规模及产品方案

产品名称	技改完成后生产规模	产品方案	质量标准
精锑	5000t/a	2200t/a*	GB/T1599-2014
锑白	3000t/a	3000t/a	GB/T4062-2013

注: 2800t/a 精锑用于锑白生产。

表 4.3-2 锑白产品质量质量标准案

牌号		Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.90	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.80	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.50	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.00	
化学成分 (质量分数) /%	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 不小于	99.90	99.80	99.50	99.00	
	杂质含量, 不大于	As	0.0040	0.0450	0.0450	0.150
		Pb	0.0090	0.0740	0.0930	0.186
		Fe	0.0030	0.0035	0.0042	—
		Cu	0.0015	0.0020	0.0025	—
		Se	0.0040	0.0040	0.0050	—
		Bi	0.0010	0.0020	0.0020	—
Cd	0.0005	0.0010	0.0015	—		
物理性能	白度/% 不小于	97	93	93	91	
	平均粒度/μm	0.0~0.3	0.3~0.9	0.3~0.9	—	
		0.3~0.9	0.9~1.6	0.9~1.6		
		0.9~1.6	1.6~2.5	1.6~2.5		
	立方晶型/% 不小于	95	90	90	—	
EG 溶解透光率/% 不小于	97	—	—	—		
b 值(色值) 不小于	1.2	—	—	—		

## 4.4 主要生产设备

技改完成后全厂主要生产设备见表 4.4-1。

表 4.4-1 技改完成后全厂主要生产设备

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
一	<b>锑氧车间</b>				
1	平炉	12m <sup>2</sup> , 处理能力 11.5t/d	套	4	
2	离心通风机	4-72-11NO/8C, Q=25240m <sup>3</sup> /h, P=3032pa, F=30kw	台	1	
3	离心通风机	9--19 规格 4, Q=1500m <sup>3</sup> /h, P=3600pa, F=3kw	台	2	
4	轴流风机	YBT-42-2, Q=90-180m <sup>3</sup> /h, P=1700- 800pa, F=5.5kw	台	2	
5	离心通风机	4-72-11NO/8, Q=32380m <sup>3</sup> /h, P=1816pa, F=30kw	台	1	
6	离心通风机	9--19 规格 4.5, Q=1800m <sup>3</sup> /h, P=1800pa, F=5.5kw	台	1	
7	离心通风机	Y5---48, Q=17202m <sup>3</sup> /h, P=272MMWG, F=30kw	台	1	
8	轴流通风机	YBT-7.5, Q=12000m <sup>3</sup> /h, P=2000pa, F=7.5kw	台	1	
9	提升机	QCD00.5-9A1, F=3kw	台	1	
11	空气压缩机 (1号)	V-0.6/7, Q=0.6m <sup>3</sup> /min, P=0.7Mpa, F=4kw	台	1	
12	1H 型化工离心泵	IH65-40-200, Q=25m <sup>3</sup> /h, H=50m, F=7.5kw	台	2	
13	空气压缩机	W-0.97/8, Q=1.8m <sup>3</sup> /min, P=0.5Mpa, F=11kw	台	2	
14	低压脉冲袋式除尘器	LFSF-C432, F=718m <sup>2</sup>	套	1	
15	低压脉冲袋式除尘器	LFSF-C432, F=900m <sup>2</sup>	套	1	
<b>二、精炼车间</b>					
01	反射炉	12m <sup>2</sup> , 处理能力 11t/d	台	3	2 开 1 备
02	离心通风机	4-72 No8C, Q=25240m <sup>3</sup> /h, P=3032pa, F=30kw	台	2	
03	离心通风机	9—19 -4, Q=1500m <sup>3</sup> /h, P=3600pa, F=3kw	台	2	
04	轴流通风机	YBT-42-2, Q=90-180m <sup>3</sup> /h, P=1700- 800pa, F=5.5kw	台	2	
05	离心通风机	9—19- 4.5, Q=1800m <sup>3</sup> /h, P=1800pa, F=5.5kw	台	1	
06	离心通风机	Y5—48, Q=17202m <sup>3</sup> /h, P=272MMWG, F=30kw	台	1	

云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
07	轴流通风机	YBT—7.5, Q=12000m <sup>3</sup> /h, P=2000pa, F=7.5kw	台	1	
08	空气压缩机	V-0.6/7, Q=0.6m <sup>3</sup> /min, P=0.7Mpa, F=4kw	台	1	
09	低压脉冲袋式除尘器	ADMC179, F=237m <sup>2</sup>	台	1	
10	空气压缩机	W-0.97/8, Q=1.8m <sup>3</sup> /min, P=0.5Mpa, F=11kw	台	1	
11	螺杆式空气压缩机	TN7.5-8, Q=1.2m <sup>3</sup> /min, P=0.8Mpa, F=7.5kw	台	1	
12	空气压缩机	W-1.8/5, Q=1.8m <sup>3</sup> /min, P=0.5Mpa, F=11kw	台	1	
13	低压脉冲袋式除尘器	ADMC537, F=300m <sup>2</sup>	台	1	
14	立式锥形双螺旋混合机	VSH-2.5B, 12r/min, 处理能力 10t/h, F=7.5kw	台	1	
15	变频器	JDE-B-330300G	台	1	
16	储气罐	C - 6 型, 0.9Mpa, V=600L	台	1	
<b>二、铋白车间</b>					
1	铋白炉	0.9m <sup>2</sup> , 处理能力 7.2t/d	套	1	
2	离心通风机	9---26 NO5A, Q=4293-6762m <sup>3</sup> /h, P=6035-5100pa, F=15kw	台	1	
3	罗茨鼓风机	TSC80, Q=4.62m <sup>3</sup> /h, P=4.9kpa, F=7.5kw	台	1	
4	星形卸料机	GW-C2, 24r/min, V=2 L/转, F=0.55kw	台	5	
5	星形卸料机	GW-C10, 24r/min, V=10 L/转, F=1.1kw	台	2	
6	齿轮减速机	31r/min, F=1.5kw	台	2	
7	加铋机气缸	SC50×550, 交流 220, p≥0.4Mpa	台	2	
8	燃烧机	B40, F=54-120kW, F=0.17kw	台	1	
9	微型电动葫芦	HGS-B100/200, F=0.51kw	台	1	
10	离心通风机	9--19/6.3, Q=14560m <sup>3</sup> /h, P=9269kpa, F=22kw	台	1	
11	储气罐	C - 6 型, 0.9Mpa, V=600L	台	1	
12	排气风扇	FTA-75, Q=230m <sup>3</sup> /min, F=0.8kw	台	2	
13	液压打包机	Y82-25B, F=7.5kw	台	2	
14	半自动拉伸薄膜捆扎机	AF-2, F=1.2kw	台	1	
15	罗茨鼓风机	JTS80, Q=4.676m <sup>3</sup> /h, P=4.9kpa, F=7.5kw	台	1	
16	低压脉冲袋式除尘器	ADMC320, F=320m <sup>2</sup>	台	2	
17	螺杆式空气压缩机	AC7.5-8, Q=1.2m <sup>3</sup> /min, P=0.8Mpa, F=7.5kw	台	1	
18	手动液压叉车	SYC2000kgs	台	2	

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
19	单级单吸离心清水泵	IS65-50-125, F=3kw	台	1	
20	摆线针轮减速机	BWD2, F=1.5kw	台	1	
21	电动单梁起重机	LD-A/5T/11.5, F=7.5kw	台	1	
<b>三、脱硫</b>					
1	脱硫塔	Q=80000m <sup>3</sup> /h	台	2	
2	循环池搅拌器	54rpm, F=11kw	台	4	
3	循环泵	Q=500m <sup>3</sup> /h, H=26m, F=75kw	台	2	
4	循环泵	Q=286m <sup>3</sup> /h, H=26m, F=55kw	台	2	
5	中间池搅拌器	54rpm, F=11kw	台	2	
6	除雾器冲洗泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=70m, F=18.5kw	台	1	
7	清水泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=20m, F=7.5kw	台	1	
8	排浆泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=10m, F=15kw	台	1	
9	氧化风机	Q=30m <sup>3</sup> /min, 49000Pa, F=45kw	台	1	
10	粉仓	V=80m <sup>3</sup>	台	1	
11	制浆搅拌器	54rpm, F=11kw	台	1	
12	给浆泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=10m, F=3kw	台	2	
13	料浆泵	Q=8m <sup>3</sup> /h, H=35m, F=18.5kw	台	1	
14	真空皮带机	F=10m <sup>2</sup>	台	1	
15	压滤机	F=40m <sup>2</sup> , F=2.2kw	台	1	利旧
16	压滤泵	Q=8m <sup>3</sup> /h, H=35m, F=18.5kw	台	1	利旧
17	集液池搅拌器	54rpm, F=5.5kw	台	1	
18	集液池抽渣泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=15m, F=5.5kw	台	1	

## 4.5 平面布置

本项目技改工程不新增占地，在原有厂区内进行。

粗炼车间技术改造：新的4台平炉在原有粗炼车间内原鼓风机区域，不新增建设用地，不改变现有收尘系统布局。

新建危废熔渣库：位于厂区西南角，建设用地2400m<sup>2</sup>；

脱硫系统改造：位于原料堆场东侧空地，原脱硫系统南侧，将新增建设用地约1300m<sup>2</sup>；

新增铋白车间：新增铋白车间1条铋白生产线，建筑面积1258m<sup>2</sup>，已于2013年建成。

项目技改工程主要利用原有地形，原场地排水坡向合理，可维持现状。场地的排水设施设计为浆砌片石明沟。

为满足生产、运输、消防、安装及设备检修的需要，各生产车间之间均采用水泥混凝土路面连接，使车间周围形成可供车辆行驶的通道。根据厂内运输需要和消防要求进行设计，车间周围场地均进行硬化处理，车辆可到达建筑物四邻或附近，能满足消防车的通行要求。

综上分析，技改工程完成后对厂区现状布局不会产生大的影响，技改工程完成后厂区平面布置见附图 4。

## 4.6 公辅设施

### (1) 给水

本项目供水水源为园区自来水管网供给。本次技改工程新增用水量约  $36.1\text{m}^3/\text{d}$ ，全厂新鲜水用水量将达到  $134.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

厂区目前从市政加压泵站城市给水管道上接 DN150mm 的引入管，供水压力  $\geq 0.30\text{Mpa}$ ，可以满足技改工程新增用水需求。

### (2) 排水

本项目厂区排水采用雨污分流制；生产设备冷却水循环利用不外排；脱硫喷淋系统废水循环再生利用不外排；初期雨水收集后用于冷却循环水补充；办公及职工生活污水经化粪池处理后，食堂污水经隔油池处理后，进入园区市政管网。

本次技改工程将针对初期雨水收集和处理系统进行完善，建设初期雨水收集切换井，建设初期雨水处理设施，用于初期雨水处理。

### (3) 供电

厂区内设一座 10kV 车间变电所。10kV 变电所单层布置，内设高、低压配电室及 2 个变压器室，电源引自工业园区 10kV 变电站。可以满足技改工程供电需求。

## 4.7 工作制度及劳动定员

生产装置实行三班三运转制，年生产天数为 330 天，每班工作 8 小时；延续原有生产制度不变。

技改新增车间人员 20 人，原生产系统 120 人，技改后总劳动定员 140 人。

## 4.8 项目实施进度

项目技改工程计划于 2018 年 12 月完工，其中危废熔渣库已于 2012 年建设完成投

入运行，粗炼车间已于 2017 年完成鼓风机拆除和 2 台平炉建设。

## 4.9 主要技术经济指标

项目技改后主要经济技术指标见表 4.9-1。

表 4.9-1 项目技改后全厂主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	设计规模			
1	铋锭	t/a	2200	
2	铋白	t/a	3000	
3	铋氧粉	t/a	3000	中间产品
4	烟气处理量	m <sup>3</sup> /h	120000	
5	熔渣储存规模	t/a	300	
二	原燃料需要量			
1	铋矿	t/a	12500	
2	铋氧粉	t/a	3000	外购
3	原煤	t/a	2000	
4	无烟煤	t/a	6000	
5	石灰粉	t/a	2000	
6	纯碱	t/a	216	
7	除铅剂	t/a	120	
三	工作制度			
1	年工作日	d	330	
2	每天工作班次	班	3	
四	主要技术指标			
1	铋回收率	%	92.5	
2	脱硫率	%	96.50	
五	土建			
1	建设面积	m <sup>2</sup>	4881	
六	总图			
1	项目用地面积	m <sup>2</sup>	7501	11.2 亩
2	建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	6000	
3	建筑系数	%	80.00%	

云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

序号	项目	单位	数量	备注
5	场地铺砌面积	m <sup>2</sup>	1501	
6	总运输量	t/a		
	运入	t/a	33126.3	
	运出	t/a	28450	
七	供电			
1	动力安装功率	kw	733.63	
2	工作容量	kw	623.59	
3	有功功率	kw	473.92	
4	项目年耗电量	万 kWh	262.74	
八	供排水			
1	总用水量	m <sup>3</sup> /d	8608	
1.1	新水量	m <sup>3</sup> /d	134.7	
1.2	循环水量	m <sup>3</sup> /d	8478.1	
2	循环水使用率	%	98.5%	
3	排水量	m <sup>3</sup> /d	11.2	独立生活污水
九	劳动及劳动生产率			
1	在册职工人数	人	140	
	生产人员	人	120	
	管理人员	人	20	
2	实物劳动生产率			
	全员	t/人·a	78	
	生产人员	t/人·a	0.238	
十	投资及资金筹措			
1	项目总投资	万元	4072.22	
1.1	建设投资	万元	761.29	
1.2	建期利息	万元	0.00	
1.3	流动资金	万元	3310.93	
2	资金来源			
2.1	资本金	万元	4072.22	
2.2	借入资金	万元	0.00	
十一	成本与费用			

序号	项目	单位	数量	备注
1	总成本费用	万元/a	24786.69	含税
	其中：固定成本	万元/a	611.04	
	可变成本	万元/a	24786.69	
十二	销售收入、税金、利润			
1	销售收入	万元/a	27000.00	含税
2	增值税	万元/a	856.80	
3	营业税及附加	万元/a	942.48	
4	利润总额	万元/a	1270.83	
5	所得税	万元/a	317.70	
6	净利润	万元/a	953.13	
十三	盈利能力			
1	财务内部收益率	%	8.86	所得税后
			17.50	所得税前
2	财务净现值 (i=12%)	万元	4495.18	所得税后
			8907.01	所得税前
3	投资汇报期 (含建设期 1a)	a	6.02	所得税后
			5.00	所得税前

## 5 工程分析

### 5.1 原料及辅料

本项目技改完成后，所需原辅料具体如下。

#### 5.1.1 原料

项目主要原料为精铋矿，设计年用来约 12500t。另外，项目精铋生产设计粗氧化铋需求量为 6000t/a，无法满足生产需求的粗氧化铋约 3000t/a 外购。

项目生产所需精铋矿原料主要由西畴小锡板铋矿购入；精铋冶炼所需粗氧化铋主要由广南县那丹铋矿购入。经云南文冶有色金属有限公司化验室分析检测，项目所用原料铋含量及主要有毒有害成分详见下表。

表 5.1-1 项目原料主要成分表 单位：%

名称	Si	Al	Fe	Ca	S	Sn	Hg	Cd	Pb	As	Sb	其他
铋氧粉	0.091	0.015	<0.010	<0.010	0.580	<0.010	0.02277	0.0008813	0.279	0.0503	78.74	20.187

云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

铋选粉	8.54	0.475	9.40	0.198	24.13	<0.010	0.00096	0.0002427	0.055	0.2011	39.84	17.147
铋矿石	33.82	1.30	2.26	4.65	2.59	<0.010	0.00021	0.0001230	<0.010	0.0561	3.97	51.341

### 5.1.2 辅料

技改完成后工程生产使用的主要辅料有熟石灰、纯碱、除铅剂(磷酸氢铵)等。现状辅料使用情况详见下表。

表 3.6-2 技改后主要辅料消耗情况

辅料名称	设计年用量	用途	来源
石灰粉	2000t/a	烟气脱硫	外购
纯碱	216t/a	精炼助熔除砷	外购
除铅剂	120t/a	精炼除铅	外购

### 5.1.3 燃料

技改工程完成后生产使用的主要燃料为原煤、无烟煤和柴油。原煤和无烟煤主要作为粗炼车间平炉挥发焙烧和精炼车间还原熔炼的燃料和还原剂；柴油主要用于铋白炉点火。现状燃料使用情况、发热值和组分详见下表。

表 5.1-3 技改后主要燃料消耗情况

燃料名称	设计年用量	灰分	硫分	挥发分	固定碳	热值	来源
原煤	2000t/a	9.198%	2.90%	34.87%	55.207%	30.42 MJ/kg	外购
无烟煤	6000t/a	16.97%	1.33%	6.57%	75.83%	27.74MJ/kg	外购
柴油	2.8t/a	—	—	—	—	42.6MJ/kg	外购

## 5.2 项目生产工艺及产污环节分析

项目技改完成后，主要生产工艺包括铋冶炼的挥发焙烧工艺和还原熔炼-精炼工艺，以及铋白生产的熔化氧化挥发工艺。各工艺流程简述如下。

### 5.2.1 铋冶炼工艺概述

金属铋的冶炼方法，分为火法与湿法，现仍以火法冶炼为主。火法炼铋主要采用的是挥发焙烧——还原熔炼法或挥发熔炼——还原熔炼等方法，即先经挥发焙烧(熔炼)产出三氧化铋，三氧化铋再经过还原熔炼和精炼，产出金属铋。另外，对高品位的辉铋矿或精矿，可采用沉淀熔炼法直接产出金属铋。根据所用溶剂的性质，湿法炼铋可分为：碱性浸出——硫代亚铋酸钠溶液电解；酸性浸出——氯化铋溶液电解两种方法。前一方法用硫化碱作为浸出剂，是 20 世纪逐渐兴起的炼铋工艺。

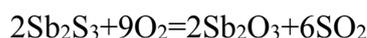
硫化铋矿石和精矿的挥发焙烧——还原熔炼、硫化铋精矿的沉淀熔炼、碱性浸出——浸出液电解三种方法是目前工业生产上主要采用的炼铋方法。此外，铋冶炼厂还可以以富矿石为原料，采用熔析法产生铋（三硫化铋）。铋的生产方法与其它有色金属

生产方法的不同之处主要是所用的原料未规范化，应根据原料品位、形态和产品要求确定生产方法。

我国的锑冶炼厂，95%以上采用火法炼锑工艺，即先将硫化锑矿石或精矿挥发焙烧（熔炼）产出三氧化锑，再对三氧化锑进行还原熔炼和精炼，产出金属锑。硫化锑矿石及精矿的挥发焙烧工艺在工业生产上已得到广泛应用，其挥发焙烧的基本原理是基于硫化锑在空气不足的情况下，受热氧化为易挥发的三氧化锑，三氧化锑随炉气进入收尘系统，冷凝为白色粉状结晶沉积下来，达到锑与脉石的分离。最古老的挥发焙烧设备是处理含锑 15%左右或更贫的块状锑矿石的某些直井炉或称竖炉，在我国通用的是类似赫氏焙烧炉的一种中国式直井炉。此外，多年来曾进行过研究或投入生产运用的挥发熔炼设备还有回转窑、液化炉、烧结机、隧道窑、飘悬炉、鼓风机及旋涡炉等。

### （1）平炉挥发焙烧工艺

本项目采用平炉挥发焙烧—反射炉还原熔炼与精炼，在一定温度下，硫化锑矿挥发氧化成氧化锑，氧化锑在冷凝收尘系统中成为锑氧粉，锑矿中的脉石成分和燃料中的灰分为平炉渣，结块渣从操作门中清出，粉渣则定期从炉底清出。平炉主要由拱炉顶、焙烧室、炉底、栅板等构成，其中炉顶焙烧室用黏土砖砌成，炉底用红砖砌成，栅板为孔眼均匀分布的铸铁板。冷凝收尘系统主要由沉降室冷却管、布袋收尘器组成，焙烧所需空气从炉头底部鼓进，平炉焙烧品位为 15%-35%的硫化锑矿。硫化锑矿石及精矿氧化挥发焙烧时，其主要化学反应为：



在工业生产中的焙烧温度（800-1000℃）下，硫化锑的氧化反应很容易进行，反应产生的锑化合物只有  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  和  $\text{Sb}_2\text{O}_4$ 。硫化锑矿石和精矿氧化挥发焙烧时，还可能发生如下反应：



由于  $\text{Sb}_2\text{O}_5$  仅在 70℃ 以下才能稳定存在，故在氧化焙烧的实际条件下， $\text{Sb}_2\text{O}_5$  将可能发生以下反应而转化为  $\text{Sb}_2\text{O}_4$ ：



$\text{Sb}_2\text{O}_4$  较难挥发，在锑精矿的挥发冶炼工艺中应尽量避免  $\text{Sb}_2\text{O}_4$  的生成，可以采取的措施是提高温度及添加还原剂。 $\text{Sb}_2\text{O}_4$  在温度大于 900℃ 即开始分解为  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  和氧气，

还原剂则可使  $Sb_2O_4$  还原为  $Sb_2O_3$ 。

其特点是炉头强鼓风、薄料层、周期作业，项目将原鼓风炉挥发熔炼工艺改造为平炉挥发焙烧工艺，平炉挥发焙烧工艺技术经济指标如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 平炉挥发焙烧工艺指标

物料名称	品位	挥发率	渣含锡
中低品位矿	10-30	96	$\leq 0.5$
泡渣	30	93	$\leq 0.5$
浮选矿	50	98	$\leq 1$

鼓风炉挥发熔炼，平炉挥发焙烧工艺技术指标的比较如下表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 平炉挥发焙烧工艺技术指标表

名称	规模	精矿品位/%	锡挥发率/%	综合回收率/%	锡氧含锡/%	渣含锡/%	焦率/%	煤耗/%	处理能力/t (m <sup>2</sup> d) <sup>-1</sup>	SO <sub>2</sub> 浓度/%
平炉挥发焙烧工艺	10m <sup>2</sup>	36.91	>90	97-98	81.49	1.52	40.18	-	23.1	0.9

烟气收集处理：平炉挥发焙烧产生的气通过火柜、水冷、表冷、布袋收尘的工艺除尘后（沉降火柜 8m<sup>3</sup>+水冷沉降 3 个 36 m<sup>3</sup>/27 m<sup>3</sup>/21 m<sup>3</sup>+表冷沉降 11.9 m<sup>3</sup>+布袋收尘室 718 m<sup>2</sup>/900m<sup>2</sup>），烟气经过烟道进入钙法脱硫塔进行脱硫处理后，由 40 米烟囱排空。

炉渣收集处理：产出的炉渣为一般工业固废，于粗炼车间旁炉渣堆场暂存，定期外售。

## (2) 还原熔炼-精炼工艺

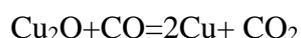
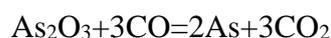
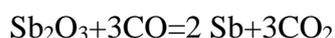
锡氧的还原熔炼一般在反射炉内进行，采用无烟煤为还原剂，碳酸钠为熔剂，温度 1000℃。

① 配料：锡氧粉按含锡、铅、砷量的高低予以合理配料成混合锡氧粉（热锡氧）再与无烟煤、烧碱按比例配料后输送至反射炉卸料器混合均化后从反射炉顶加料口卸入反射炉熔池。

②熔化和还原：利用烟煤作燃料控制炉温在 1150—1180℃，入炉料（锡氧粉和无烟煤）由反射炉顶加料口加入反射炉熔池进行熔炼，熔炼中适当翻动炉料，加速熔化过程，保持高温熔炼 6 小时以上，直至炉料化平。当炉渣粘结或夹带锡珠时，添加纯碱助熔；为了加速熔化与还原，缩短冶炼时间，采用重复数次熔化、还原，一次性除渣作业，泡渣送回转窑挥发熔炼。

主要原理：锡氧粉的还原熔炼是在一定温度下，以固定炭为还原剂，使锡氧还原为

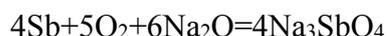
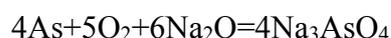
金属粗锑，氧化锑的还原熔炼包括氧化锑还原成金属和原料中脉石的造渣两个紧密联系的过程。还原剂采用洗精煤（粒径小于 5mm）。氧化锑的整个还原过程：（1）固体碳气化产生的还原气体 CO 扩散到液态金属氧化物中；（2）还原气体 CO 在反应界面进行还原反应；（3）气体还原物 CO<sub>2</sub> 通过熔体扩散到固体碳表面；（4）气体还原产物 CO<sub>2</sub> 在固体碳表面反应；（5）气体还原产物通过熔体表面扩散到气箱中。氧化锑的还原反应及布多尔反应的速度很快，整个还原过程的反应速度主要受气体扩散速度的控制。造渣是除杂的主要过程，在锑氧粉的还原熔炼过程中，采用纯碱作为熔剂，纯碱熔点低，密度小且碱性强，能与各种酸性氧化物形成熔点低、流动性好的炉渣—泡渣，是由锑氧粉中的脉石成分、还原剂的灰分、添加的熔剂、锑及砷等组成的各种化合物，包括金属锑、锑酸钠、砷酸钠、铅酸钠、硅酸钠、亚锑酸钠、亚砷酸钠等。还原熔炼过程中大部分杂质进入炉渣而去除，少量杂质则挥发进入烟尘。主要反应如下：

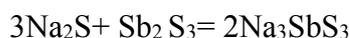
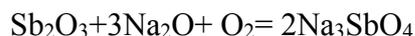
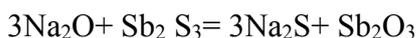


③精炼：还原熔炼结束，根据锑液中 As、Se、Pb 的含量和产品精锑的质量要求，进行除 As、Se、S 和 Pb；除铅一次性加入复合磷酸盐除铅剂，控制炉温、鼓入压缩空气吹炼，吹炼完成吹炼渣—铅渣从操作门扒出，运熔渣库临时贮存—销售。除 As、Se、S 一次或分次加入烧碱控制炉温，鼓入压缩空气，进行吹炼，吹炼完成后吹炼渣（碱渣）从操作门扒出，运熔渣库临时贮存。Fe 一般在还原熔炼过程中从泡渣中除去。Cu、Sn 因含量较低一般均不需要单独去除即可达到产品质量要求。

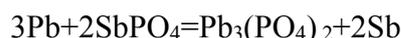
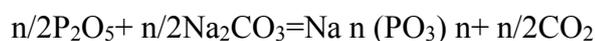
主要原理：精炼是控制合适的工艺条件，使杂质金属形成密度较锑液轻的浮渣而分离除去，生产精锑。

烧碱除砷、硒，硫生成碱渣，主要反应如下：





复合磷酸盐除铅剂除铅，生成铅盐浮渣（铅渣），主要反应如下：



④烟气收集处理：反射炉还原熔炼-精炼过程中产生的烟气通过火柜、水冷、表冷、布袋收尘的工艺除尘后（沉降火柜  $2\text{m}^3$ +水冷沉降 2 个  $2.4\text{m}^3 \times 2$ +表冷沉降  $42\text{m}^3$ +布袋收尘室  $537\text{m}^2$ ），烟气经过烟道进入钙法脱硫塔进行脱硫处理后，由脱硫塔顶 40 米烟囱排空。

⑤废渣收集处理：产出泡渣送平炉挥发熔炼；铅渣、碱渣统称为熔渣，于危废熔渣库贮存。

⑥锑铸锭：铸锭的表面质量决定于许多影响因素。要获得好的铸锭质量在铸锭过程中要调整好下述主要影响因素：铸锭的锑液温度应控制在  $750 \pm 50^\circ\text{C}$ ，温度过高，会增加锑液的氧化挥发，同时会使铸锭产生表面缺陷；温度过低，不利于分离炉渣等夹杂物，也会使铸锭产生另一种表面缺陷。铸成的铸锭即为成品精锑。

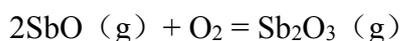
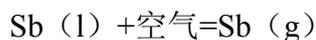
### 5.2.3 锑白生产工艺概述

锑白是一种粒度细微、色泽洁白的三氧化二锑，一般含  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  99%~99.5%。锑白的生产方法分火法与湿法两类，现代生产以火法为主。火法又分直接和间接法两种：直接法是用高品位低杂质的三硫化二锑作原料，直接氧化挥发生产符合要求的  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  产品；间接法则精锑经过熔化、氧化挥发和急剧冷却，获得纯净的  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  粉末。锑白的生产工艺以火法为主，火法生产的锑白量约占全国锑白总产量的 95%以上。我国主要采用间接法生产。

间接法生产锑白分自热与外热两种：自热法是开炉时将精锑加热熔化，吹炼过程则完全靠氧化反应供热，陆续加入精锑，也靠反应热熔化，完全不用外加热。

自热法生产锑白采用反射式隔焰炉，炉膛中装有耐火泥制的反应器，在隔焰的条件下，向锑液中鼓入一次空气，使锑挥发产生大量锑蒸气，同时向反应器内通入二次空气，使锑蒸气氧化生成  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 。当锑液温度达  $1000^\circ\text{C}$  时，锑的蒸气压为  $15.1\text{kPa}$  ( $112.9\text{mmHg}$ )，

金属锑的气化挥发强度不是很高，但当向锑白炉下部的锑液中鼓入一次空气时，锑液形成强烈的沸腾状，锑液中形成大量气泡，这使锑液的挥发表面积大大增加，极大地增大了锑蒸气的挥发量，并被二次空气氧化生成  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 。氧化挥发的三氧化二锑蒸气经过大量冷空气冷却后，进入旋风收尘器分离出烟尘及粗粒锑白，再由布袋收尘器收集而制得锑白产品。整个过程发生的主要反应如下：



因二次空气量较少，故逸出液面的蒸气主要为锑蒸气，另一部分为  $\text{SbO(g)}$  和  $\text{Sb}_2\text{O}_3 \text{ (g)}$ 。在锑液面以上，锑受到强烈氧化而形成  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  蒸气。锑的氧化反应是放热反应，反应过程中产生的大量氧化热，可以维持反应器必须的温度和炉内锑液温度（约  $1000^\circ\text{C}$  左右），并熔化不断加入的碎精锑或水淬锑粒，因此，这种炉子只在开炉、停炉和处理故障时才向火膛加煤，在正常操作期间完全不需要外加热量。

锑白炉开炉时熔化精锑、停炉以及处理故障时产出的锑白粉质量均较差，达不到 GB/T4062-2013 中锑白产品质量要求，称为次锑氧粉，另行收集后作为反射炉还原熔炼原料，返回生产工艺。次锑氧粉中  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  含量低于 99%，其中含锑量一般为入炉内物料总含锑量的 7~8%。

在吹炼过程中，熔化锑液中含铅量不断富集，当达到一定程度后，吹炼出的锑白产品，含铅量将不合格。根据企业生产实践，当锑液中含铅量达到 3.5% 时，需立即停止吹炼，放出炉内残存的锑液，再重新开炉熔化精锑。将放出的高铅锑液的含锑量占入炉精锑含锑量的百分比，称为残锑率或高铅锑率，残锑率或高铅锑率一般为 1% -1.5%。

### 5.2.3 烟气脱硫工艺概述

本项目烟气脱硫采用的钙法脱硫工艺（石灰石-石膏法脱硫工艺）是世界上应用最广泛的一种脱硫技术。将石灰石粉加水制成浆液作为吸收剂泵入吸收塔与烟气充分接触混合，烟气中的二氧化硫与浆液中的碳酸钙以及从塔下部鼓入的空气进行氧化反应生成

硫酸钙，硫酸钙达到一定饱和度后，结晶形成二水石膏。经吸收塔排出的石膏浆液经浓缩、脱水，使其含水量小于 10%，然后用输送机送至石膏贮仓堆放，脱硫后的烟气经过除雾器除去雾滴，再经过换热器加热升温后，由烟囱排入大气。由于吸收塔内吸收剂浆液通过循环泵反复循环与烟气接触，吸收剂利用率很高，钙硫比较低，脱硫效率可大于 95%。

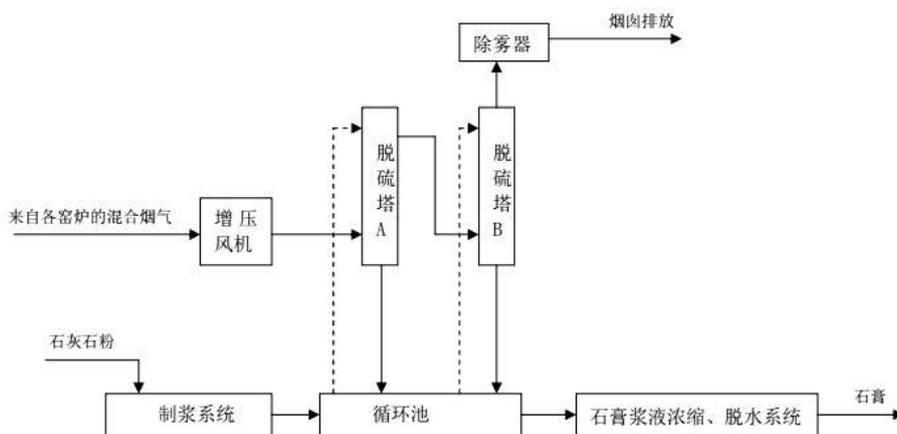


图 5.2-1 烟气脱硫生产工艺流程示意图

#### 5.2.4 全厂工艺流程及产污环节

技改完成后全厂生产工艺流程及产污环节详见下图。

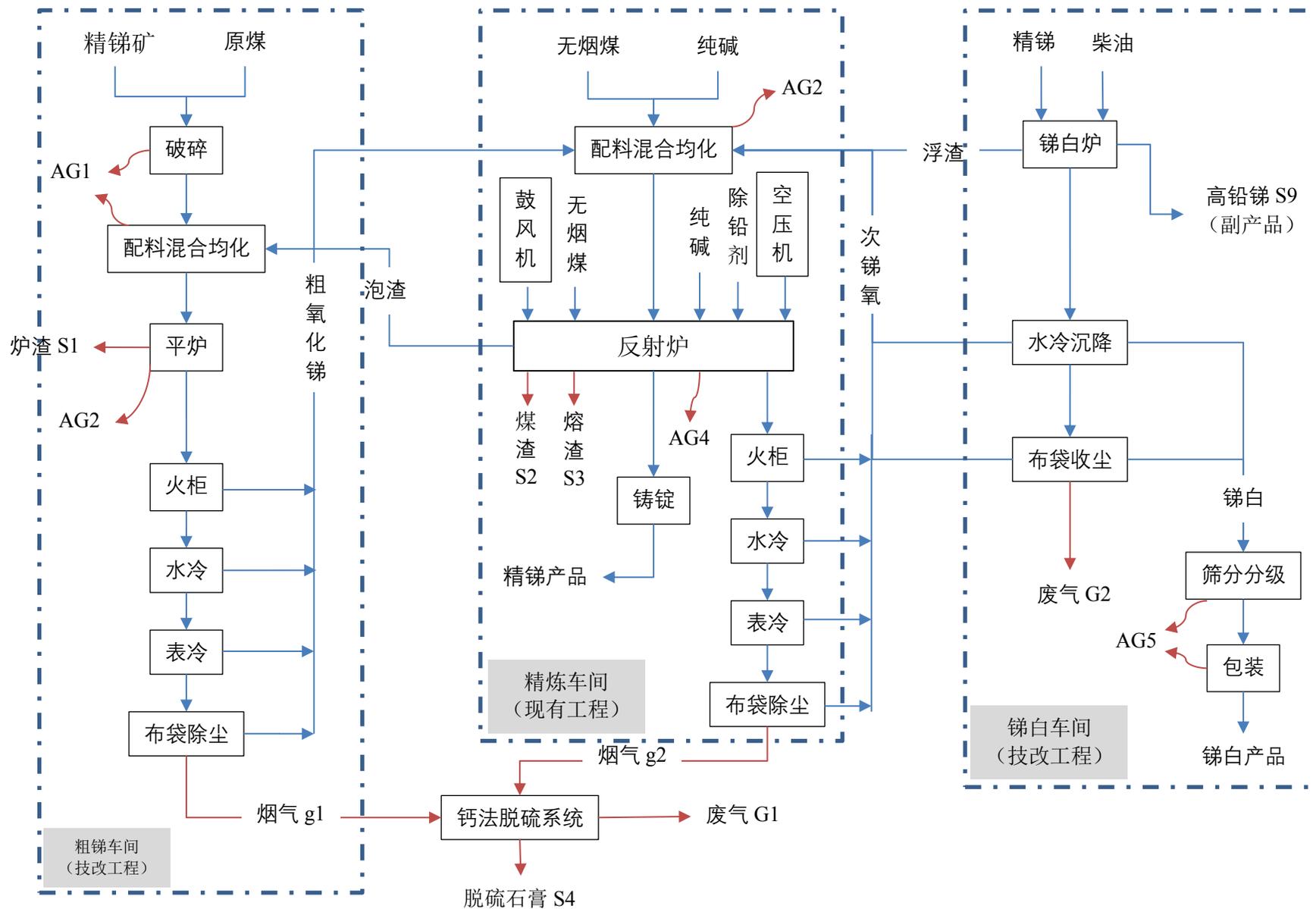


图 5.2-2 技改完成后全厂生产工艺流程及产污环节

## 5.2.5 技改完成后全厂产污环节

技改完成后后，项目生产装置产污环节如下：

### (1) 废气污染源分析

G1：脱硫系统烟气，该烟气由平炉挥发焙烧烟气（g1）和反射炉还原熔炼-精炼烟气（g2）组成。平炉挥发焙烧炉烟气（g1）经过火柜、水冷、表冷、布袋除尘的工艺除尘后经过总烟道进入钙法脱硫系统进行处理后通过 40m 高的烟囱达标排放。反射炉烟气（g2）经过火柜、水冷、表冷、布袋除尘的工艺除尘后经过总烟道进入钙法脱硫系统进行处理后通过 40 米高的烟囱达标排放。

G2：铋白熔化氧化挥发烟气，该废气为自燃式铋白炉精铋氧化挥发烟气，经过水冷和布袋除尘工艺除尘后，通过 15m 高烟囱达标排放。

AG1：平炉配料、混料废气，原料破碎、混料过程中会产生一定的粉尘处理措施为在破碎机上方设置收尘器收集粉尘，收集率为 90%，粉尘经收集后由除尘效率为 99.5% 的收尘器除尘，经除尘后由 15m 高排气筒排放。

AG2：平炉在进料、出渣过程中，炉内烟气将会逸散，拟设置进料口和出渣口环境集烟设施，逸散炉气进入平炉收尘系统及脱硫系统处置，进入平炉烟气收尘和脱硫系统处理。

AG3：反射炉炉料粗铋氧粉、次铋氧粉、铋白炉浮渣、无烟煤、助熔剂（纯碱）等需在混料机中进行混合均化，混料过程中会产生一定的粉尘，于车间内呈无组织排放。

AG4：反射炉在进料、出渣、出铋过程中，炉内烟气将会逸散，拟设置进料口和出渣口环境集烟设施，逸散炉气进入平炉收尘系统及脱硫系统处置，进入反射炉烟气收尘和脱硫系统处理。

AG5：铋白产品在筛分分级和包装过程中，会产生一定的粉尘，于车间内呈无组织排放。

### (2) 废水污染源分析

技改完成后，全厂废水污染源与现状一致，主要有平炉烟气冷却水（W1）、反射炉烟气冷却水（W2）、铋白炉烟气冷却水（W3）、脱硫系统洗涤废水（W4）、生活污水（W5）、初期雨水（W6）。

### (3) 固废污染源分析

本项目技改完成后，全厂主要固废种类与现状一致，主要有 S1 平炉挥发焙烧炉渣，

S2 反射炉煤渣，S3 反射炉熔渣，S4 脱硫渣，S5 废机油，S6 生活垃圾。

(4) 噪声污染源分析

技改后工程噪声分为机械噪声和空气动力性噪声。其中机械噪声主要产生于物料破碎、水泵、搅拌机等设备，空气动力性噪声，主要产生于各类风机和空压机。

### 5.3 相关平衡分析

#### 5.3.1 物料平衡

本项目技改完成后，主要生产内容包括粗炼车间、精炼车间和铈白车间，主要产品为精铈和铈白，以及中间产品粗氧化铈。项目循环冷却用水不参与工艺反应，故此循环冷却水不参与全厂物料计算，仅列入脱硫工艺参与脱硫反应的工艺水量。项目技改完成后各车间物料平衡详见下表。

表 5.3-1 本项目技改完成后全厂物料平衡详见下表

车间	类别	名称	投入	类别	名称	产出
粗炼车间	原料	精铈矿	12500	中间产品	粗氧化铈	3000
		泡渣	600	固废	平炉炉渣 S1	10000
	燃料	原煤	2000		废气	脱硫石膏渣 S4
	辅料	石灰粉	1700	平炉烟气 g1		16667.45
	其他	空气	15805	无组织废气	7.55	
		水	1200			
	小计		33805	小计		33805
精炼车间	原料	粗氧化铈	6000	产品	精铈	5000
		精炼次铈氧	1600	固废	精炼次铈氧	1600
		铈白次铈氧	240		泡渣	600
		浮渣	61		煤渣 S2	100
	燃料	无烟煤	6000		熔渣 S3	300
	辅料	纯碱	216	废气	脱硫石膏渣 S4	512
		除铅剂	120		反射炉烟气 g2	62077.47
		石灰粉	300		无组织废气	3.53
	其他	水	150			
		空气	55506			
	小计		70193	小计		70193
铈白车间	原料	精铈	2800.0	产品	铈白	3000.0
	其他	空气	2662.0	固废	铈白次铈氧	240.0
					高铅铈	40.0
					浮渣	61.0
				废气	铈白炉烟气 G2	2119.33
				无组织废气	1.67	
小计		5462	小计		5462	

### 5.3.2 元素平衡

本次评价只选取含量相对较多,《锡、铋、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)要求控制的主要污染物,以及经平炉和反射炉后易从原料中出来的 Sb、Sn、Pb、Cd、As、Hg、S 七种元素进行定量平衡分析。

#### (1) 铋元素平衡

Sb 带入项为精铋矿、泡渣、粗氧化铋粉、次铋氧等,带出项主要为铋锭、平炉炉渣、反射炉煤渣、反射炉熔渣、脱硫渣、排放烟气和无组织排放等。其中,对环境可能造成影响的主要是有组织废气和无组织逸散烟气带走部分,进入环境空气,合计量约 5.464t/a。

项目 Sb 总平衡见表 5.3-2 和图 5.3-1。

#### (2) 砷元素平衡

As 带入项为精铋矿、泡渣、粗氧化铋粉、次铋氧等,带出项主要为铋锭、平炉炉渣、反射炉煤渣、反射炉熔渣、脱硫渣、排放烟气和无组织排放等。其中,对环境可能造成影响的主要是有组织废气和无组织逸散烟气带走部分,进入环境空气,合计量约 36.81kg/a。

项目 As 总平衡见表 5.3-3。

#### (3) 铅元素平衡

Pb 带入项为精铋矿、泡渣、粗氧化铋粉、次铋氧等,带出项主要为铋锭、平炉炉渣、反射炉煤渣、反射炉熔渣、脱硫渣、高铅铋、排放烟气和无组织排放等。其中,对环境可能造成影响的主要是有组织废气和无组织逸散烟气带走部分,进入环境空气,合计量约 8.463kg/a。

项目 Pb 总平衡见表 5.3-4。

#### (4) 汞元素平衡

Hg 带入项为精铋矿、泡渣、粗氧化铋粉、次铋氧等,带出项主要为铋锭、平炉炉渣、反射炉煤渣、反射炉熔渣、脱硫渣、排放烟气和无组织排放等。其中,对环境可能造成影响的主要是有组织废气和无组织逸散烟气带走部分,进入环境空气,合计量约 0.2237kg/a。

项目 Hg 总平衡见表 5.3-5。

#### (5) 镉元素平衡

Cd 带入项为精铋矿、泡渣、粗氧化铋粉、次铋氧等，带出项主要为铋锭、平炉炉渣、反射炉煤渣、反射炉熔渣、脱硫渣、排放烟气和无组织排放等。其中，对环境可能造成影响的主要是有组织废气和无组织逸散烟气带走部分，进入环境空气，合计量约 0.078kg/a。

项目 Cd 总平衡见表 5.3-6。

#### (6) 硫元素平衡

S 带入项为精铋矿、泡渣、粗氧化铋粉、次铋氧、原煤、无烟煤等，带出项主要为铋锭、平炉炉渣、反射炉煤渣、反射炉熔渣、脱硫渣、排放烟气和无组织排放等。其中，对环境可能造成影响的主要是有组织废气和无组织逸散烟气带走部分，进入环境空气，合计量约 29.983t/a。

项目 S 总平衡见表 5.3-7。

表 5.3-2 项目铋平衡表

车间	投入					产出				
	类别	名称	投入量 t/a	含 Sb 率%	含 Sb 量 t/a	类别	名称	产出量 t/a	含 Sb 率%	含 Sb 量 t/a
粗炼车间	原料	精铋矿	12500	19.87	2483.750	中间产品	粗氧化铋	3000	81.34	2440.200
		泡渣	600	20.569	123.414	固废	平炉炉渣 S1	10000	1.64	164.439
					废气		脱硫石膏渣 S4	4130	0.01	0.610
							平炉烟气 g1	16667.45		0.610
							无组织废气	7.55		1.304
		小计			2607.164	小计				2607.164
精炼车间	原料	粗氧化铋	6000	81.34	4880.400	产品	精铋	5000	99.7	4985.000
		精炼次铋氧	1600	81.34	1301.440	中间产品	精炼次铋氧	1600	81.34	1301.440
		铋白次铋氧	240	82.49	197.976		泡渣	600	20.5690	123.414
		浮渣	61	98.51	60.089	固废	煤渣 S2	100	1.54	1.540
					熔渣 S3		300	8.75	26.250	
					脱硫石膏渣 S4		512	0.06	0.326	
					废气	反射炉烟气 g2	62077.47		0.326	
						无组织废气	3.529		1.610	
		小计			6439.905	小计				6439.905
铋白车间	原料	精铋	2800.0	99.7	2791.600	产品	铋白	3000.0	83.116	2493.472
					中间产品	铋白次铋氧	240.0	82.49	197.976	
						高铅铋	40.0	96.12	38.448	
						浮渣	61.0	98.51	60.089	
					废气	铋白炉烟气	2119.3		0.269	
						无组织废气	1.67		1.346	
	小计			2791.600	小计				2791.600	



云南文治有色金属有限公司精铈、三氧化二铈技术改造项目

表 5.3-3 项目砷元素平衡表

车间	投入					产出				
	类别	名称	投入量 t/a	含 As 率%	含 As 量 kg/a	类别	名称	产出量 t/a	含 As 率%	含 As 量 kg/a
粗炼车间	原料	精铈矿	12500	0.100	12500.00	中间产品	粗氧化铈	3000	0.6000	18000.00
		泡渣	600	1.505	9031.80	固废	平炉炉渣 S1	10000	0.0350	3503.02
					废气		脱硫石膏渣 S4	4130	0.2181	9.01
							平炉烟气 g1	16667.45		9.01
							无组织废气	7.55		10.766
		小计				21531.80	小计			
精炼车间	原料	粗氧化铈	6000	0.600	36000.00	产品	精铈	5000	0.049	2450.00
		精炼次铈氧	1600	0.600	9600.00	中间产品	精炼次铈氧	1600	0.600	9600.00
		铈白次铈氧	240	0.041	98.40		泡渣	600	1.505	9031.80
		浮渣	61	0.051	30.86	固废	煤渣 S2	100	0.541	541.00
					熔渣 S3		300	8.028	24085.41	
					脱硫石膏渣 S4		512	0.938	4.805	
						废气	反射炉烟气 g2	62077.47		4.805
							无组织废气	3.529		11.432
		小计				45729.26	小计			
铈白车间	原料	精铈	2800.0	0.049	1372.00	产品	铈白	3000.0	0.041	1230.00
						中间产品	铈白次铈氧	240.0	0.041	98.400
					高铅铈		40.0	0.030	11.95	
					浮渣		61.0	0.051	30.86	
						废气	铈白炉烟气	2119.3		0.13
							无组织废气	1.67		0.664
		小计				1372.00	小计			

云南文治有色金属有限公司精铈、三氧化二铈技术改造项目

表 5.3-4 项目铅元素平衡表

车间	投入					产出				
	类别	名称	投入	含 Pb 率%	含 Pb 量 kg/a	类别	名称	产出	含 Pb 率%	含 Pb 量 kg/a
粗炼车间	原料	精铈矿	12500	0.042	5250.0	中间产品	粗氧化铈	3000	0.1200	3600.000
		泡渣	600	0.075	450.0	固废	平炉炉渣 S1	10000	0.0209	2093.546
					废气		脱硫石膏渣 S4	4130	0.00004	1.802
						废气	平炉烟气 g1	16667.45		1.802
					废气		无组织废气	7.55		2.850
		小计				5700.0	小计			5700.0
精炼车间	原料	粗氧化铈	6000	0.120	7200.0	产品	精铈	5000	0.090	4500.0
		精炼次铈氧	1600	0.120	1920.0	中间产品	精炼次铈氧	1600	0.120	1920.0
		铈白次铈氧	240	0.043	103.20		泡渣	600	0.075	450.0
		浮渣	61	0.094	57.34	固废	煤渣 S2	100	0.044	44.0
					熔渣 S3		300	0.787	2362.298	
					脱硫石膏渣 S4		512	0.1877	0.961	
						废气	反射炉烟气 g2	62077.47		0.961
					废气		无组织废气	3.529		2.320
		小计				9280.54	小计			9280.54
铈白车间	原料	精铈	2800.0	0.09	2520.0	产品	铈白	3000.0	0.026	780.00
					中间产品	铈白次铈氧	240.0	0.043	103.20	
						高铅铈	40.0	3.947	1578.93	
						浮渣	61.0	0.094	57.34	
					废气	铈白炉烟气	2119.3		0.088	
						无组织废气	1.67		0.442	
		小计			2520.00	小计			2520.00	

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

表 5.3-5 项目汞元素平衡表

车间	投入					产出				
	类别	名称	投入量 t/a	含 Hg 率%	含 Hg 量 kg/a	类别	名称	产出量 t/a	含 Hg 率%	含 Hg 量 kg/a
粗炼车间	原料	精铋矿	12500	0.0010	125.000	中间产品	粗氧化铋	3000	0.0034	102.000
		泡渣	600	0.0057	34.2578	固废	平炉炉渣 S1	10000	0.00057	57.076
							脱硫石膏渣 S4	4130	0.0000012	0.051
						废气	平炉烟气 g1	16667.45		0.051
							无组织废气	7.55		0.0796
	小计				159.2578	小计				159.2578
精炼车间	原料	粗氧化铋	6000	0.0034	204.000	产品	精铋	5000	0.0001	5.000
		精炼次铋氧	1600	0.0034	54.400	中间产品	精炼次铋氧	1600	0.0034	54.400
		铋白次铋氧	240	0.00005	0.120		泡渣	600	0.0057	34.258
		浮渣	61	0.00137	0.837	固废	煤渣 S2	100	0.0057	5.710
					熔渣 S3		300	0.0533	159.870	
					脱硫石膏渣 S4		512	0.000005	0.027	
						废气	反射炉烟气 g2	62077.47		0.027
							无组织废气	3.53		0.065
	小计				259.357	小计				259.357
铋白车间	原料	精铋	2800.0	0.0001	2.800	产品	铋白	3000.0	0.00005	1.500
						中间含票	铋白次铋氧	240.0	0.00005	0.120
							高铅铋	40.0	0.00086	0.342
							浮渣	61.0	0.00137	0.837
						废气	铋白炉烟气	2119.3		0.0002
							无组织废气	1.67		0.0008
	小计				2.800	小计				2.8000

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

表 5.3-6 项目镉元素平衡表

车间	投入					产出				
	类别	名称	投入 t/a	含 Cd 率%	含 Cd 量 kg/a	类别	名称	产出 t/a	含 Cd 率%	含 Cd 量 kg/a
粗炼车间	原料	精铋矿	12500	0.0004	50.000	中间产品	粗氧化铋	3000	0.0010	30.000
		泡渣	600	0.0016	9.600	固废	平炉炉渣 S1	10000	0.00030	29.540
					脱硫石膏渣 S4		4130	0.0000004	0.015	
					废气	平炉烟气 g1	16667.45		0.015	
						无组织废气	7.55		0.030	
	小计				59.600	小计				59.600
精炼车间	原料	粗氧化铋	6000	0.001	60.000	产品	精铋	5000	0.0004	20.000
		精炼次铋氧	1600	0.001	16.000	中间产品	精炼次铋氧	1600	0.0010	16.000
		铋白次铋氧	240	0.0006	1.440		泡渣	600	0.0016	9.600
		浮渣	61	0.0002	0.122	固废	煤渣 S2	100	0.0016	1.600
					熔渣 S3		300	0.0101	30.327	
					脱硫石膏渣 S4		512	0.000002	0.008	
						废气	反射炉烟气 g2	62077.47		0.008
							无组织废气	3.529		0.019
小计				77.562	小计				77.562	
铋白车间	原料	精铋	2800.0	0.0004	11.200	产品	铋白	6000.0	0.0003	9.000
					中间产品	铋白次铋氧	480.0	0.0006	1.440	
				高铅铋		90.0	0.0016	0.632		
				浮渣		220.0	0.0002	0.122		
					废气	铋白炉烟气	4230.6		0.001	
						无组织废气	3.4		0.005	
小计				11.200	小计				11.200	

表 5.3-7 项目硫元素平衡表

车间	投入					产出				
	类别	名称	投入量 t/a	含 S 率%	含硫量 t/a	类别	名称	产出量 t/a	含 S 率%	含硫量 t/a
粗炼车间	原料	精铋矿	12500	6.64	830.00	中间产品	粗氧化铋	3000	0.4	12.000
		泡渣	600	1.272	7.630	固废	平炉炉渣 S1	10000	1.67	167.126
	燃料	原煤	2000	2.9	58.00		脱硫石膏渣 S4	4130	16.73	690.947
						废气	平炉烟气 g1	16667.45	—	25.060
							无组织废气	7.55		0.496
		小计		33805		895.630	小计		33805	
精炼车间	原料	粗氧化铋	6000	0.4	24.000	产品	精铋	5000	0.059	2.950
		精炼次铋氧	1600	0.4	6.400	中间产品	精炼次铋氧	1600	0.400	6.400
		铋白次铋氧	240	0.004	0.010		泡渣	600	1.272	7.630
		浮渣	61	0.199	0.121	固废	煤渣 S2	100	1.272	1.272
	燃料	无烟煤	6000	1.33	79.800		熔渣 S3	300	1.272	3.815
							脱硫石膏渣 S4	512	16.63	85.159
						废气	反射炉烟气 g2	62077.47		3.089
							无组织废气	3.529		0.017
		小计		70193		110.331	小计		70193	
铋白车间	原料	精铋	2800.0	0.059	1.652	产品	铋白	3000.0	0.004	0.12
						中间产品	铋白次铋氧	240.0	0.004	0.0096
					高铅铋		40.0	0.199	0.080	
					浮渣		61.0	0.199	0.121	
						固废	铋白炉烟气	2119.3		1.322
							无组织废气	1.67		
		小计		5462		1.652	小计		5462.0	

### 5.3.3 水平衡

项目技改完成后，粗炼车间由 1 台鼓风机改为 4 台平炉，废气量将增大，用于水冷沉降的冷却用水量将增多；同时烟气量的增加，以及脱硫工艺的改变，脱硫用水量也将增大；精炼车间反射炉不变，不会增加反射炉烟气冷却用水；锡白车间新增 1 套锡白炉，将增加相应的烟气冷却用水；同时，企业将新增员工 20 名，也将增加办公生活用水量。

技改完成后，全厂总用水量为 8608m<sup>3</sup>/d（其中循环回水量 8478.1m<sup>3</sup>/d，补充回水量 120.7m<sup>3</sup>/d，新水用量 134.7m<sup>3</sup>/d），总回水率 98.5%。具体用水情况如下：

W1 平炉烟气冷却水：主要用于平炉烟气水冷沉降，冷却水用量约 800m<sup>3</sup>/d，冷却水进入 260m<sup>3</sup> 循环冷却水池，损耗水量约 24m<sup>3</sup>/d，需补充新水 24m<sup>3</sup>/d，无废水外排。

W2 反射炉烟气冷却水：主要用于平炉烟气水冷沉降，冷却水用量约 600m<sup>3</sup>/d，冷却水进入 260m<sup>3</sup> 循环冷却水池，损耗水量约 18m<sup>3</sup>/d，需补充新水 18m<sup>3</sup>/d，无废水外排。

W3 锡白烟气冷却水：主要用于锡白烟气水冷沉降，冷却水用量约 100m<sup>3</sup>/d，冷却水进入锡白车间循环冷却水池，损耗水量约 3m<sup>3</sup>/d，需补充新水 3m<sup>3</sup>/d，无废水外排。

W4 脱硫洗涤水：本项目技改后进入脱硫系统的烟气量约 118240m<sup>3</sup>/h，根据系统设计，脱硫系统液气比为 2.5L/m<sup>3</sup>，故烟气脱硫用水量为 7094m<sup>3</sup>/d，脱硫用水循环使用，脱硫渣和烟气带走损耗约 75.7m<sup>3</sup>/d，采用新水补充，无废水外排。

W5 生活用水：项目技改后新增员工 20 名，全厂劳动定员达到 140 人，厂内建有食堂、宿舍、澡堂等设施，人均用水量按 100L/d·人计，则全厂生活用水量为 14m<sup>3</sup>/d，产生生后污水 11.2m<sup>3</sup>/d。生活污水经隔油池、化粪池处理后，达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中表 2 企业废水总排放口间接排放标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）后，进入园区市政污水管网。

W6 初期雨水：技改完成后，项目占地面积不变，160 亩(106667.2m<sup>2</sup>)，设计考虑收集前 30 分钟的初期雨水。本项目位于文山州文山市，选用广南暴雨强度公式计算：

$$q = \frac{977 \times (1 + 0.6411gP)}{t^{0.57}}$$

式中：P——设计降雨重现期，取 20a；

t——降雨历时，取 24h（1440 分）。

初期雨水回水量根据下面公式计算：

$$Q = \psi \times q \times F$$

式中：Q——雨水流量，L/s；

$\psi$ ——径流系数，本项目厂区有大量空地和绿地，综合考虑取 0.6；

$q$ ——设计暴雨强度， $L/s \cdot hm^2$ ；

$F$ ——汇水面积， $m^2$ 。

经计算，项目厂区 20 年一遇暴雨，30 分钟雨水流量为  $653.9m^3$ ，厂区内设置雨污分流，东部片区初期雨水进入厂区东南的初期雨水收集池（ $9447m^3$ ），西部片区初期雨水进入厂区西面的 2 个初期雨水收集池（ $300m^3+1200m^3$ ）。初期雨水经收集沉淀处理后，回用于循环冷却补水或脱硫系统补水。

技改后全厂水平衡见图 5.3-8。

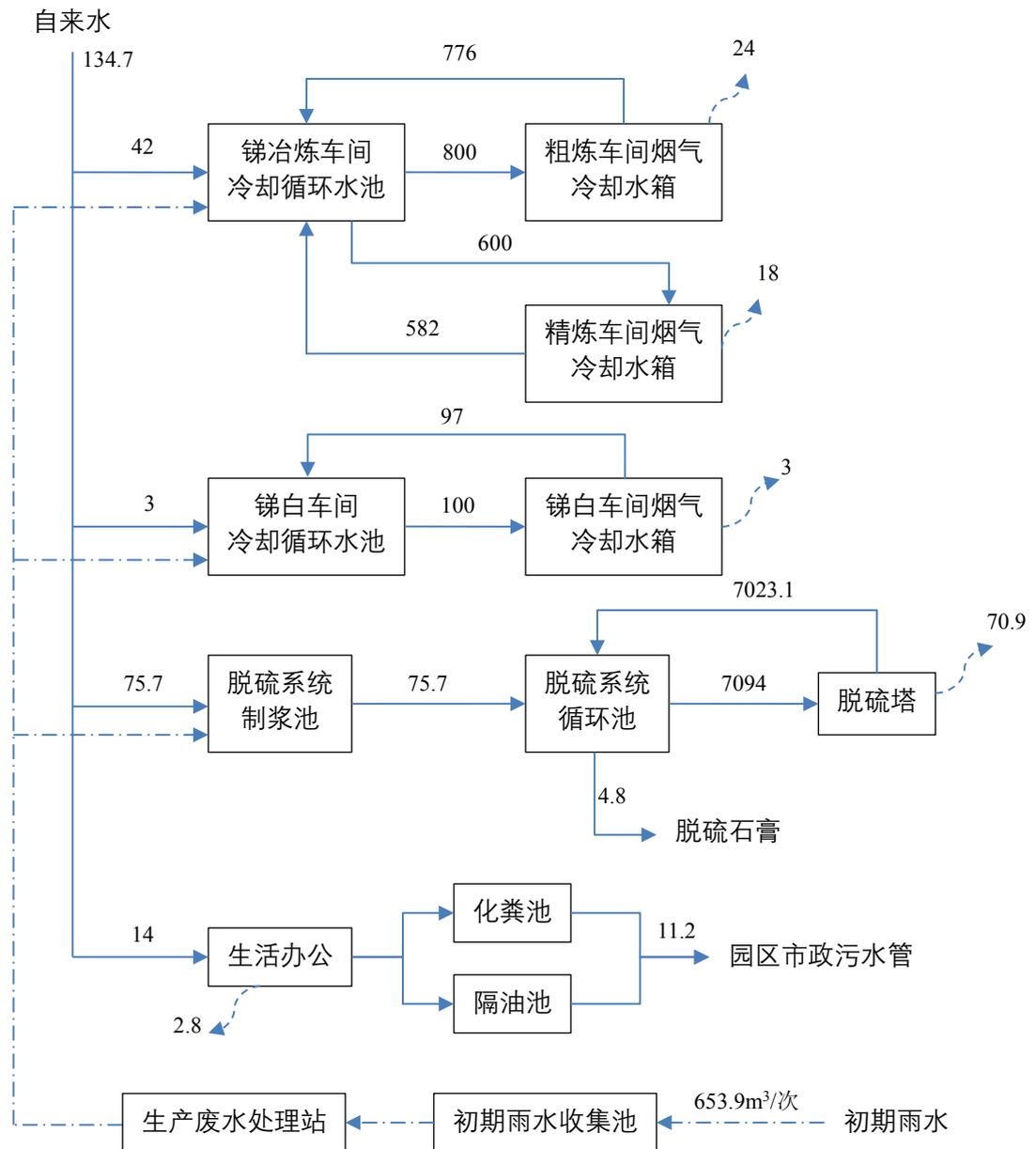


图 5.3-8 技改完成后全厂水平衡图 单位：m³/d

## 5.4 污染源强核算

### 5.4.1 废气

#### (1) 有组织废气

项目技改完成后有组织废气主要为脱硫系统废气 G1、鼓风机挥发焙烧烟气 g1、反射炉还原熔炼-精炼烟气 g2 和铈白炉熔化氧化挥发烟气 G2。

#### ①平炉挥发焙烧烟气 g1

平炉挥发焙烧过程中产生的烟气通过火柜、水冷、表冷、布袋收尘的工艺除尘后（沉降火柜  $2 \times 8\text{m}^3$  + 水冷沉降 3 个  $36\text{m}^3/27\text{m}^3/21\text{m}^3$  + 表冷沉降  $11.9\text{m}^3$  + 布袋收尘室  $718\text{m}^2/900\text{m}^2$ ）。4 台平炉，2 台 1 组，每组烟气产生量为  $32380\text{m}^3/\text{h}$ ，每组各设 1 个  $8\text{m}^3$  火柜，两组共用 1 套水冷沉降+表冷沉降系统，将新增 1 组过滤面积  $900\text{m}^2$  的布袋除尘器，收尘系统综合除尘效率约 99.95%，烟气经过烟道进入钙法脱硫塔进行脱硫处理后，由 40 米烟囱排空。

#### ②反射炉还原熔炼-精炼烟气 g2

反射炉还原熔炼-精炼过程中产生的烟气通过火柜、水冷、表冷、布袋收尘的工艺除尘后（沉降火柜  $2\text{m}^3$  + 水冷沉降 2 个  $2.4\text{m}^3 \times 2$  + 表冷沉降  $42\text{m}^3$  + 布袋收尘室  $537\text{m}^2$ ）。共有 3 台反射炉，2 开 1 备，共用 1 套收尘系统，综合除尘效率约 99.95%。单台反射炉烟气产生量约  $25240\text{m}^3/\text{h}$ ，烟气经过烟道进入钙法脱硫塔进行脱硫处理后，由 40 米烟囱排空。

#### ③平炉环境集烟（AG2）

平炉进料和出渣阶段会有大量炉内烟气逸散，拟设置进料口和出渣口环境集烟设施，逸散炉气进入平炉收尘系统及脱硫系统处置。环境集烟设施集气率按 90% 计，废气量  $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，仅在平炉进料和出渣时启用，年运行时间约 660h。污染物产生浓度以平炉烟气污染物产生浓度接近。

#### ④反射炉环境集烟（AG3）

反射炉进料、出渣和出铈阶段会有大量炉内烟气逸散，拟设置进料口、出渣口和出铈口环境集烟设施，逸散炉气进入反射炉收尘系统及脱硫系统处置。环境集烟设施集气率按 90% 计，废气量  $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，仅在反射炉进料、出渣和出铈时启用，年运行时间约 770h。

#### ⑤脱硫系统废气 G1

进入脱硫系统废气主要包括平炉挥发焙烧烟气 g1、反射炉还原熔炼-精炼烟气 g2、平炉环境集烟 AG2 和反射炉环境集烟 AG3，上述废气分别经收尘系统进行除尘后，进入脱硫系统脱硫，最大废气量为 118240m<sup>3</sup>/h。系统脱硫效率约 96.5%，同时脱硫塔喷淋洗涤具有一定的除尘效果约 50%。

#### ⑥粗炼车间配料破碎废气 AG1

平炉配料、混料废气，原料破碎、混料过程中会产生一定的粉尘处理措施为在破碎机上方设置收尘器收集粉尘，产尘量按处理物料量的 0.05%计，收集率为 90%，粉尘经收集后由除尘效率为 99.5%的收尘器除尘，经除尘后由 15m 高排气筒排放。根据处理物料量 15100t/a，破碎机处理能力约 60t/h，估算破碎机年运行时间为 250h。

#### ⑦锑白炉熔化氧化挥发烟气 G2

锑白炉熔化氧化挥发过程中产生的烟气经水冷沉降和布袋收尘（水冷沉降 1.2 m<sup>3</sup>+ 两级布袋收尘室 320 m<sup>2</sup>）的工艺除尘后，经由车间顶 15m 高排气筒排空。

锑白炉熔化氧化挥发过程中产生的烟气经水冷沉降和布袋收尘（水冷沉降 1.2 m<sup>3</sup>+ 两级布袋收尘室 320 m<sup>2</sup>）的工艺除尘后，经由车间顶 15m 高排气筒排空。根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—锑冶炼》（HJ938-2017），该废气排放口为一般排放口，主要污染因子为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和锑，仅需管控各污染物排放浓度，不需管控该排放口各污染物年排放量。目前企业尚未申报锑白车间系统排污许可证。

目前，企业尚未对锑白车间锑白炉排放口开展自行监测。根据企业提供资料进行估算，锑白炉废气污染物排放情况详见表 3.9-3。

经估算，项目技改完成后各车间有组织废气污染物排放情况详见表 5.4-1。

#### （2）无组织废气

项目技改完成后无组织废气产生节点主要有原料堆场，配料破碎机，鼓风机进料、出渣，反射炉进料、出渣和出锑，锑白包装等。

①原料堆场：项目现有原料堆场 5800m<sup>2</sup>，彩钢瓦屋顶，四周建有高约 3m 的围墙，鼓风机拆除前，用于堆存精锑矿、铁矿石、石灰石、焦炭等原辅料；同时设有 180m<sup>2</sup> 的煤堆场，用于堆存原煤。在各项物料装卸、转运过程中，将产生扬尘。产生量按物料总量的 0.05%计。对于颗粒物及各重金属污染物，约 50%于厂房内自然沉降，50%排放。

②配料破碎 AG1：项目在原料堆场边设有配料破碎机 1 部，用于原料和辅料的破碎和混料，该破碎机产生的粉尘经集气装置收集和布袋除尘器处置后，由 15m 高排气筒排放。产尘量按处理物料量的 0.05%计，设备集气罩集气效率约 90%，其他 10%呈无

组织排放，约 50%于厂房内自然沉降，50%排放到外环境。

③平炉进料、出渣 AG2：平炉进料口和出渣口均设置环境集烟设施后，90%烟气进入环境集烟装置，10%呈无组织排放，其中对于颗粒物及各重金属污染物，约 50%于厂房内自然沉降，50%排放。

④反射炉混料 AG3：反射炉炉料混合设有 1 台立式锥形双螺旋混合机，为半封闭式混料机，处理能力约 10t/h，设计年处理物料量约 14000t，年运行约 1400h，无组织粉尘产生量按处理物料量的 0.01%计，颗粒物及各重金属污染物，约 50%于厂房内自然沉降，50%排放。

④反射炉进料、出渣、出铋 AG4：反射炉进料口、出渣口和出铋口设置环境集烟设施后，90%烟气进入环境集烟装置，10%呈无组织排放，其中对于颗粒物及各重金属污染物，约 50%于厂房内自然沉降，50%排放。

⑤铋白筛分包装 AG5：铋白车间在铋白成品和次铋氧粉筛分和包装过程中将产生一定的无组织粉尘。产尘量按处理物料量 0.05%计，考虑铋白车间密闭性较好，产生的无组织粉尘约 90%于车间内自然沉降，仅 10%外排。铋白生产量为 3000t/a 和次铋氧产生量约 240t/a，据此估算，铋白车间粉尘产生量为 1.62t/a，排放量约为 0.162t/a。

经估算，项目技改完成后各车间无组织废气污染物排放情况详见表 5.4-1。

表 5.4-1 技改完成后全厂各车间废气有组织和无组织废气产生及排放情况

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间/h	年排放量(t/a)	
				核算方法	废气产生量(m³/h)	产生浓度(mg/m³)	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m³/h)	排放浓度(mg/m³)			排放量(kg/h)
粗炼车间	1#和 2#平炉	40m 烟囱	颗粒物	物料衡算	32380	5854.96	189.584	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	2.93	0.095	7920	0.751
			SO <sub>2</sub>	物料衡算	32380	2792.18	90.411	钙法	96.5	物料衡算	32380	97.73	3.16	7920	25.062
			NO <sub>x</sub>	实测	32380	2.85	0.0922	—	—	实测	32380	2.85	0.0922	7900	0.728
			铈及其化合物*	物料衡算	32380	4762.42	154.2073	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	1.190	0.0385	7920	0.305
			汞及其化合物*	物料衡算	32380	1.84	0.0594	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	实测	32380	9.18E-04	2.97E-05	7920	2.35E-04
			镉及其化合物	物料衡算	32380	4.95	0.1603	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	0.002	0.00008	7920	6.35E-04
			铅及其化合物*	物料衡算	32380	38.12	1.2343	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	0.0191	0.0006	7920	0.00489
			砷及其化合物*	物料衡算	32380	9.18	0.2971	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	0.0046	0.0001	7920	0.0012
	1#和 2#平炉	40m 烟囱	颗粒物	物料衡算	32380	5854.96	189.584	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	2.93	0.095	7920	0.751
			SO <sub>2</sub>	物料衡算	32380	2792.18	90.411	钙法	96.5	物料衡算	32380	97.73	3.16	7920	25.062
			NO <sub>x</sub>	实测	32380	2.85	0.092	—	—	实测	32380	2.85	0.092	7900	0.728
			铈及其化合物*	物料衡算	32380	4762.42	154.2073	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	1.190	0.0385	7920	0.305
			汞及其化合物*	物料衡算	32380	1.84	0.0594	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	实测	32380	9.18E-04	2.97E-05	7920	2.35E-04
			镉及其化合物	物料衡算	32380	4.95	0.1603	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	0.002	0.00008	7920	0.0006
			铅及其化合物*	物料衡算	32380	38.12	1.2343	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	0.0191	0.0006	7920	4.89E-03
			砷及其化合物*	物料衡算	32380	9.18	0.2971	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	32380	0.0046	0.0001	7920	0.0012
	破碎机	15m 烟囱	颗粒物	物料衡算	1500	20133.33	30.200	集气+布袋除尘	99.9	物料衡算	1500	20.133	0.0302	250	0.0076
			铈及其化合物*	物料衡算	1500	3472.31	5.2085	集气+布袋除尘	99.9	物料衡算	1500	3.472	0.0052	250	0.0013
			汞及其化合物*	物料衡算	1500	0.22	0.0003	集气+布袋除尘	99.9	物料衡算	1500	2.16E-04	3.24E-07	250	8.10E-08
			镉及其化合物	物料衡算	1500	0.08	0.0001	集气+布袋除尘	99.9	物料衡算	1500	7.95E-05	1.19E-07	250	2.98E-08
			铅及其化合物*	物料衡算	1500	7.60	0.0114	集气+布袋除尘	99.9	物料衡算	1500	0.0076	1.14E-05	250	2.85E-06
			砷及其化合物*	物料衡算	1500	28.71	0.0431	集气+布袋除尘	99.9	物料衡算	1500	0.0287	4.31E-05	250	1.08E-05
	环境集烟(进料、出渣)	40m 烟囱	颗粒物	物料衡算	1500	5854.96	8.782	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	5.855	0.009	660	0.006
			SO <sub>2</sub>	物料衡算	1500	2792.18	4.188	钙法	96.5	物料衡算	1500	97.7	0.147	660	0.097
			NO <sub>x</sub>	实测	1500	2.85	0.004	—	—	实测	1500	3	0.004	660	0.003
			铈及其化合物*	物料衡算	1500	4762.42	7.1436	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	4.7624	0.0071	660	0.0047
			汞及其化合物*	物料衡算	1500	1.84	0.0028	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	实测	1500	0.0018	2.75E-06	660	1.82E-06
			镉及其化合物	物料衡算	1500	4.95	0.0074	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	4.95E-03	7.43E-06	660	4.90E-06
铅及其化合物*			物料衡算	1500	38.12	0.0572	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	0.0381	5.72E-05	660	3.77E-05	
砷及其化合物*			物料衡算	1500	9.18	0.0138	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	0.0092	1.38E-05	660	9.08E-06	
平炉进料出渣逸散、破碎机逸散	无组织	颗粒物	物料衡算	—	—	0.169	自然沉降	50	物料衡算	—	—	0.084	7920	0.6673	
		SO <sub>2</sub>	物料衡算	—	—	0.035	—	—	物料衡算	—	—	0.035	7920	0.2764	
		NO <sub>x</sub>	实测	—	—	0.00004	—	—	实测	—	—	3.56E-05	7920	0.0003	
		铈及其化合物*	物料衡算	—	—	0.076	自然沉降	50	物料衡算	—	—	0.038	7920	0.3008	
		汞及其化合物*	物料衡算	—	—	2.40E-05	自然沉降	50	物料衡算	—	—	1.20E-05	7920	9.49E-05	

云南文治有色金属有限公司精锑、三氧化二锑技术改造项目

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间/h	年排放量(t/a)	
				核算方法	废气产生量(m³/h)	产生浓度(mg/m³)	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m³/h)	排放浓度(mg/m³)			排放量(kg/h)
精炼车间			镉及其化合物	物料衡算	—	—	6.23E-05	自然沉降	50	物料衡算	—	—	3.11E-05	7920	2.47E-04
			铅及其化合物*	物料衡算	—	—	5.12E-04	自然沉降	50	物料衡算	—	—	2.56E-04	7920	0.0020
			砷及其化合物*	物料衡算	—	—	0.0003	自然沉降	50	物料衡算	—	—	0.0001	7920	0.0010
	1#反射炉	40m 烟囱	颗粒物	物料衡算	25240	4005.99	101.111	火柜+水冷+表冷+布袋	99.95	物料衡算	25240	2.003	0.051	7920	0.400
			SO <sub>2</sub>	物料衡算	25240	443.35	11.190	钙法	96.5	物料衡算	25240	15.52	0.39	7920	3.102
			NO <sub>x</sub>	实测	25240	8.52	0.215	—	—	实测	25240	8.52	0.215	7920	1.704
			锑及其化合物*	物料衡算	25240	1628.42	41.1014	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	25240	0.814	0.021	7920	0.163
			汞及其化合物*	物料衡算	25240	3.53	0.0891	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	25240	1.77E-03	4.46E-05	7920	0.0004
			镉及其化合物	物料衡算	25240	9.53	0.2405	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	25240	0.0048	0.00012	7920	0.00095
			铅及其化合物*	物料衡算	25240	114.10	2.8800	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	25240	0.0571	0.00144	7920	0.0114
	2#反射炉	40m 烟囱	砷及其化合物*	物料衡算	25240	17.66	0.4457	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	25240	0.0088	0.00022	7920	0.0018
			颗粒物	物料衡算	25240	4005.99	101.111	火柜+水冷+表冷+布袋	99.95	物料衡算	25240	2.0	0.051	7920	0.400
			SO <sub>2</sub>	物料衡算	25240	443.35	11.190	钙法	96.5	物料衡算	25240	15.52	0.39	7920	3.102
			NO <sub>x</sub>	实测	25240	8.52	0.215	—	—	实测	25240	8.52	0.215	7920	1.704
			锑及其化合物*	物料衡算	25240	1628.42	41.1014	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	25240	0.814	0.021	7920	0.1628
			汞及其化合物*	物料衡算	25240	3.53	0.0891	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	实测	25240	1.77E-03	4.46E-05	7920	0.0004
			镉及其化合物	物料衡算	25240	9.53	0.2405	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	25240	4.76E-03	1.20E-04	7920	9.52E-04
	环境集烟(进料、出渣、出锑铸锭)	40m 烟囱	铅及其化合物*	物料衡算	25240	114.10	2.8800	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	25240	0.0571	0.00144	7920	0.0114
			砷及其化合物*	物料衡算	25240	17.66	0.4457	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	物料衡算	25240	0.0088	0.00022	7920	0.0018
			颗粒物	物料衡算	1500	4005.99	6.009	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	4.01	0.0060	770	0.0046
			SO <sub>2</sub>	物料衡算	1500	443.35	0.665	钙法	96.5	物料衡算	1500	15.51725	0.0233	770	0.0179
			NO <sub>x</sub>	实测	1500	8.52	0.013	—	—	实测	1500	8.52	0.0128	770	0.0098
			锑及其化合物*	物料衡算	1500	1628.42	2.443	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	1.628	0.0024	770	0.0019
			汞及其化合物*	物料衡算	1500	3.53	0.0053	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	3.53E-03	5.30E-06	770	4.08E-06
	进料出渣出锑逸散、固废收集转运	无组织	镉及其化合物	物料衡算	1500	9.53	0.0143	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	9.53E-03	1.43E-05	770	1.10E-05
			铅及其化合物*	物料衡算	1500	114.10	0.1712	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	0.1141	1.71E-04	770	1.32E-04
			砷及其化合物*	物料衡算	1500	17.66	0.0265	水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.9	物料衡算	1500	0.0177	2.65E-05	770	2.04E-05
颗粒物			物料衡算	—	—	0.504	自然沉降	50	物料衡算	—	—	0.2520	7920	1.996	
SO <sub>2</sub>			物料衡算	—	—	0.0065	—	—	物料衡算	—	—	0.0065	7920	0.051	
NO <sub>x</sub>			实测	—	—	0.0001	—	—	实测	—	—	0.0001	7920	0.00098	
锑及其化合物*			物料衡算	—	—	0.2270	自然沉降	50	物料衡算	—	—	0.1135	7920	0.8990	
锑白车间	锑白炉	15m 烟囱	汞及其化合物*	物料衡算	—	—	5.15E-05	自然沉降	50	物料衡算	—	—	2.58E-05	7920	2.04E-04
			镉及其化合物	物料衡算	—	—	1.39E-04	自然沉降	50	物料衡算	—	—	6.95E-05	7920	5.50E-04
			铅及其化合物*	物料衡算	—	—	0.0020	自然沉降	50	物料衡算	—	—	0.0010	7920	0.00775
			砷及其化合物*	物料衡算	—	—	0.0017	自然沉降	50	物料衡算	—	—	0.0009	7920	0.00674
			颗粒物	物料衡算	14560	28096.90	409.091	水冷沉降+两级布袋	99.99	物料衡算	14560	2.81	0.041	7920	0.324

云南文治有色金属有限公司精铈、三氧化二铈技术改造项目

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间/h	年排放量(t/a)		
				核算方法	废气产生量(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )			排放量(kg/h)	
工序/生产线			SO <sub>2</sub>	物料衡算	14560	11.46	0.167	—	—	物料衡算	14560	11.46	0.167	7920	1.3216	
			NO <sub>x</sub>	类比	14560	1.48	0.022	—	—	类比	14560	1.48	0.022	7920	0.170	
			铈及其化合物*	物料衡算	14560	23339.92	339.8293	水冷沉降+两级布袋	99.99	物料衡算	14560	2.33	0.034	7920	0.269	
	铈白包装	无组织	颗粒物	物料衡算	—	—	0.205	自然沉降	90	物料衡算	—	—	0.0205	7920	0.162	
			铈及其化合物*	物料衡算	—	—	0.1699	自然沉降	90	物料衡算	—	—	0.0170	7920	0.1346	
			汞及其化合物*	物料衡算	—	—	3.54E-07	自然沉降	90	物料衡算	—	—	3.54E-08	7920	2.80E-07	
			镉及其化合物	物料衡算	—	—	6.59E-07	自然沉降	90	物料衡算	—	—	6.59E-08	7920	5.22E-07	
			铅及其化合物*	物料衡算	—	—	5.58E-05	自然沉降	90	物料衡算	—	—	5.58E-06	7920	4.42E-05	
	原料堆场	精铈矿、原煤、无烟煤等物料转运	无组织	铈及其化合物*	物料衡算	—	—	8.38E-05	自然沉降	90	物料衡算	—	—	8.38E-06	7920	6.64E-05
				颗粒物	物料衡算	—	—	0.129	自然沉降	50	物料衡算	—	—	0.0647	7920	0.5125
铈及其化合物*				物料衡算	—	—	0.1568	自然沉降	50	物料衡算	—	—	0.0784	7920	0.6209	
汞及其化合物*				物料衡算	—	—	7.89E-06	自然沉降	50	物料衡算	—	—	3.95E-06	7920	3.13E-05	
镉及其化合物				物料衡算	—	—	3.16E-06	自然沉降	50	物料衡算	—	—	1.58E-06	7920	1.25E-05	
铅及其化合物*				物料衡算	—	—	0.0003	自然沉降	50	物料衡算	—	—	1.66E-04	7920	0.0013	
			铈及其化合物*	物料衡算	—	—	0.0008	自然沉降	50	物料衡算	—	—	3.95E-04	7920	0.0031	

### (3) 非正常排放废气

根据本项目生产工艺特点和产污特点,项目生产过程中非正常工况及其源强主要针对主要排放口——脱硫系统烟囱进行评述,设置非正常排放情景。

#### 情景一: SO<sub>2</sub> 非正常排放情景

SO<sub>2</sub> 非正常排放情景设定为,在脱硫系统启动阶段,脱硫系统尚未完全正常运行,导致系统脱硫效率由 96.5%降至 60%。持续时间设定为 1h。

#### 情景二: 收尘系统非正常排放情景

本项目粗炼车间平炉和精炼车间反射炉均配有独立的收尘系统,收尘为项目主要中间产品——粗氧化铈粉,两个车间收尘系统同时发生故障概率极低,故颗粒物、锡、铈、汞、镉、铅、砷等污染物非正常排放设定情景为,污染源强较大的平炉收尘系统发生故障,系统除尘效率由 99.9%下降至 96%情况下废气进入脱硫系统,脱硫系统除尘效率按 50%计,综合除尘效率达到 98%。非正常排放最大持续时间设定为平炉的单个生产周期 6h。

发生非正常排放时,应立即停产检修,排放持续时间 2h。根据污染物排放核算,预计项目非正常排放源强见表 5.4-8。

表 5.4-8 非正常情景下废气污染源强

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间/h	年排放量(t/a)
				废气产生量(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生量(kg/h)	工艺	效率%	废气排放量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放量(kg/h)		
粗炼车间+精炼车间	平炉 g1+反射炉 g2	40m 烟囱	SO <sub>2</sub>	118240	2111.11	249.618	钙法	60	118240	844.45	99.85	1	0.0998
粗炼车间	平炉 (非正常)	40m 烟囱	颗粒物	66260	5970.40	395.599	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98	66260	119.41	7.9120	6	0.0475
			锡及其化合物	66260	0.35	0.023	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98	66260	0.01	0.0005	6	2.8E-06
			铈及其化合物*	66260	4681.80	310.216	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98	66260	93.64	6.204	6	0.0372
			汞及其化合物*	66260	0.25	0.017	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98	66260	0.01	0.0003	6	1.99E-06
			镉及其化合物	66260	0.06	0.004	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98	66260	0.00116	0.0001	6	4.62E-07
			铅及其化合物*	66260	6.95	0.460	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98	66260	0.14	0.0092	6	5.52E-05
			砷及其化合物*	66260	34.59	2.292	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98	66260	0.69	0.0458	6	0.000275
精炼车间	反射炉 (正常)	40m 烟囱	颗粒物	51980	9469.44	492.22	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	51980	4.85	0.2521	6	0.00151
			锡及其化合物	51980	0.29	0.01	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	51980	0.00015	7.66E-06	6	4.6E-08
			铈及其化合物*	51980	7647.32	397.51	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	51980	3.89	0.2022	6	0.00121
			汞及其化合物*	51980	0.20	0.01	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	51980	0.00011	5.49E-06	6	3.29E-08
			镉及其化合物	51980	0.05	0.00	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	51980	0.00002	1.28E-06	6	7.68E-09
			铅及其化合物*	51980	5.73	0.30	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	51980	0.00296	1.54E-04	6	9.22E-07
			砷及其化合物*	51980	28.60	1.49	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.95	51980	0.0147	7.66E-04	6	4.6E-06
粗炼车间+精炼车间	平炉 (非正常) + 反射炉 (正常)	40m 烟囱	颗粒物	118240	7508.63	887.820	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.080	118240	69.05	8.1641	6	0.0490
			锡及其化合物	118240	0.32	0.038	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98.758	118240	0.0040	0.0005	6	2.84E-06
			铈及其化合物*	118240	5985.48	707.724	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	99.095	118240	54.18	6.406	6	0.0384
			汞及其化合物*	118240	0.23	0.027	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98.762	118240	0.0029	0.0003	6	2.02E-06
			镉及其化合物	118240	0.05	0.006	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98.763	118240	0.0007	0.00008	6	4.7E-07
			铅及其化合物*	118240	6.41	0.758	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98.765	118240	0.0792	0.0094	6	5.62E-05
			砷及其化合物*	118240	31.96	3.778	火柜+水冷+表冷+布袋+脱硫喷淋	98.767	118240	0.3942	0.0466	6	0.00028

### 5.4.2 废水

项目技改完成后，主要有 W1 平炉烟气冷却水，W2 反射炉烟气冷却水，W3 铋白烟气冷却水，W4 脱硫洗涤废水、W5 生活污水，W6 初期雨水。各类废水产生及排放情况详见 5.3.3 水平衡章节及图 5.3-8，现汇总详见表 5.4-2。

表 5.4-2 技改完成后全厂废水产生及排放情况。

生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			核算排放时间 (h)	年排放量 (t/a)	最终排放去向
				废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	产生质量浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	工艺	效率 (%)	废水排放量 (m <sup>3</sup> /h)	排放质量浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)			
粗炼车间	平炉收尘系统	烟气冷却循环水	—	338.00	—	—	循环利用	100	0	—	—	—	0	循环利用损耗
精炼车间	反射炉收尘系统	烟气冷却循环水	—	582	—	—	循环利用	100	0	—	—	—	0	循环利用损耗
铋白车间	铋白炉收尘系统	烟气冷却循环水	—	97	—	—	循环利用	100	0	—	—	—	0	循环利用损耗
脱硫系统	脱硫系统	脱硫循环水	—	7023.1	—	—	循环利用	100	0	—	—	—	0	循环利用损耗
全厂	初期雨水收集池	初期雨水	—	653.9m <sup>3</sup> /次	—	—	石灰+铁盐法	—	0	—	—	—	0	用于循环冷却和脱硫系统补水
办公生活	办公生活区	生活污水	pH	11.2	—	—	化粪池	—	11.2	—	—	330	经市政污水管网，最终进入马塘工业园区新开田冶金片区污水处理厂处置	
			COD		400	3.84	化粪池	50		200	2.240	330		0.7392
			BOD		400	3.84	化粪池	12.5		350	3.920	330		1.2936
			总磷		5	0.048	化粪池	60		2	0.022	330		0.0074
			总氮		60	0.576	化粪池	33.33		40	0.448	330		0.1478
			氨氮		30	0.288	化粪池	16.67		25	0.280	330		0.0924
			动植物油		120	1.152	隔油池	16.67		100	1.120	330		0.3696
			悬浮物		200	1.92	化粪池	30		140	1.568	330		0.5174

## 5.4.3 噪声

本项目技改完成后噪声主要来自于各类风机、空压机、破碎机、水泵、浆泵等设备，本项目主要噪声设备源强见表 5.4-3。

表 5.4-3 技改完成后厂区主要噪声设备源强

生产线	装置	噪声源		声源类型 (偶发、 频发等)	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间 (h)
		名称	数量 台		核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)	
粗炼车间	平炉	空气压缩机	2	频发	类比	92.5	厂房隔声	10~15	类比	82.5	7920
		轴流风机	2	频发	类比	95	厂房隔声	10~15	类比	85	7920
	平炉烟气收尘系统	离心通风机	7	频发	类比	95	厂房隔声	10~15	类比	85	7920
		水泵	2	频发	类比	72.5	厂房隔声	10~15	类比	62.5	7920
	配料系统	破碎机	1	频发	类比	97.5	厂房隔声	10~15	类比	87.5	250
精炼车间	反射炉	空气压缩机	4	频发	类比	92.5	厂房隔声	10~15	类比	82.5	7920
	反射炉烟气收尘系统	轴流风机	3	频发	类比	95	厂房隔声	10~15	类比	85	7920
		离心通风机	6	频发	类比	95	厂房隔声	10~15	类比	85	7920
		水泵	2	频发	类比	72.5	厂房隔声	10~15	类比	62.5	7920
铋白车间	铋白炉	罗茨鼓风机	2	频发	类比	100	厂房隔声	10~15	类比	85	7920
		空气压缩机	1	频发	类比	92.5	厂房隔声	10~15	类比	77.5	7920
	铋白炉收尘系统	离心通风机	2	频发	类比	95	厂房隔声	10~15	类比	80	7920
		水泵	1	频发	类比	72.5	厂房隔声	10~15	类比	57.5	7920
脱硫系统	脱硫系统	水泵	2	频发	类比	72.5	厂房隔声	10~15	类比	62.5	7920
		渣浆泵	10	频发	类比	82.5	厂房隔声	10~15	类比	72.5	7920
		搅拌器	8	频发	类比	55	厂房隔声	10~15	类比	45	7920
		风机	1	偶发	类比	95	厂房隔声	10~15	类比	85	7920
		压滤机	1	偶发	类比	90	厂房隔声	10~15	类比	80	7920
		真空皮带机	1	频发	类比	67.5	厂房隔声	10~15	类比	57.5	7920

#### 5.4.4 固体废物

本项目技改完成后全厂产生的固体废弃物主要包括 S1 平炉挥发焙烧炉渣, S2 反射炉煤渣, S3 反射炉熔渣, S4 脱硫渣, S5 废机油, S6 生活垃圾。根据《国家危险废物名录(2016年)》含铋废物(HW27)属于危险废物,其中包括铋金属及粗氧化铋生产过程中产生的熔渣和集(除)尘装置收集的粉尘(废物代码 216-046-27),氧化铋生产过程中产生的熔渣(废物代码 261-048-27);HW08 废矿物油与含矿物油废物。据此判断,企业生产过程中产生 S3 反射炉熔渣、平炉粗氧化铋、反射炉次铋氧、铋白炉浮渣、铋白炉次铋氧等均属于危废,其中平炉粗氧化铋、反射炉次铋氧、铋白炉浮渣、铋白炉次铋氧等均作为原料返回生产工艺,因此项目仅将 S3 反射炉熔渣做为危险废物处置;另外,还有少量 S9 废机油,也属于危险废物。

S1 平炉挥发焙烧炉渣:为平炉进行挥发焙烧过程中产生的炉渣,4 台平炉年产生炉渣约 10000t/a。企业于 2018 年委托云南科诚环境监测有限公司对粗炼车间平炉挥发焙烧炉渣进行了浸出毒性鉴别,根据检测结果鉴别,挥发焙烧炉渣为第 I 类一般工业固废。平炉挥发焙烧炉渣于厂区内临时渣场堆存后外售,企业目前与文山鑫磊渣微粉销售有限公司签订了销售协议,由该公司用于水泥生产。

S2 反射炉煤渣:为反射炉还原熔炼后残余的煤渣,产生量较小,约 100t/a,为第 I 类一般工业固废,于厂区内临时渣场堆存后,与鼓风机/平炉挥发焙烧炉渣一同外售文山鑫磊渣微粉销售有限公司处置。

S3 反射炉熔渣:为反射炉精炼过程中,分别加入纯碱和除铅剂(磷酸氢铵)后,产生的砷碱渣和铅渣,统称为熔渣,其 pH 值较高,且含铋、砷、铅、镉等重金属,属于含铋废物(HW27),年产生量约 300t。企业设有专用的熔渣库,用于熔渣贮存,企业已建立了熔渣危废管理台账,并定期向文山市环境保护局备案。截止 2017 年底,熔渣库熔渣贮存量为 561.177t。

S4 脱硫渣:为钙法脱硫系统,利用石灰石粉为辅料对平炉和反射炉烟气进行脱硫处理所产生的废渣,主要成分为石膏,含有少量铋、砷、汞等有害成分,年产生量约 4642t/a。企业于 2011 年委托文山州环境保护监测站对脱硫废渣进行了浸出毒性鉴别,根据鉴别结果(文环监字[2011]第 123 号),企业脱硫渣为第 I 类一般工业固废。企业于厂区内临时脱硫石膏库堆存后,外售文山鑫磊渣微粉销售有限公司处置。

S5 废机油:项目机修车间负责对厂区内的风机、空压机、叉车等进行维修和维护,

过程中将产生少量的废矿物油，根据企业统计产生量约 2.5kg/a。企业于废机油产生后，及时用于平炉和反射炉开炉点火用燃料。

**S6 生活垃圾：**企业办公生活区职工日常办公生活产生的生活垃圾，按人均产生量 1kg/人·d 计，年产生量约 46.2t/a。企业目前在厂区内设有小型焚烧炉，对生活垃圾进行简易焚烧。

项目技改完成后全厂固废产生及处置情况详见下表。

云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

表 5.4-4 技改完成后全厂固体废物产生及处置情况

生产线	装置	固体废物名称	污染源编号	固废属性	产生量		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
粗炼车间	平炉	平炉炉渣	S1	第 I 类一般工业固体废物	实测、类比	10000	外售	10000	文山鑫磊渣微粉销售有限公司
精炼车间	反射炉	煤渣	S2	第 I 类一般工业固体废物	实测	100	外售	100	文山鑫磊渣微粉销售有限公司
		熔渣	S3	危险废物	实测	300	贮存	300	厂内危废库贮存
脱硫系统	脱硫塔	脱硫石膏	S4	第 I 类一般工业固体废物	类比	4642	外售	4642	文山鑫磊渣微粉销售有限公司
机修车间	机电设备	废机油	S5	危险废物	实测	0.0025	冶炼炉燃料	0.0025	平炉和反射炉开路点火燃料
全厂	办公生活区	生活垃圾	S6	生活垃圾	类比	46.2	焚烧	46.2	厂内简易焚烧

### 5.4.5 技改完成后污染物排放汇总

技改完成后全厂污染排放情况汇总，详见下表。

表 5.4-5 技改完成后全厂污染物排放情况汇总表

分类	污染物	有组织			无组织 t/a	合计 t/a
		主要排放口 t/a	一般排放口 t/a	小计 t/a		
废气	废气量 (万 m <sup>3</sup> /a)	91484.58	11569.02	103053.60	—	103053.60
	颗粒物	2.313	0.332	2.645	0.824	3.469
	SO <sub>2</sub>	56.443	1.322	57.765	0.328	58.093
	NO <sub>x</sub>	4.876	0.170	5.046	0.001	5.047
	铋及其化合物	0.942	0.270	1.212	0.170	1.382
	汞及其化合物	0.00118	8.10E-08	0.00118	0.000043	0.00122
	镉及其化合物	0.00319	2.98E-08	0.00319	0.000106	0.00330
	铅及其化合物	0.03275	2.85E-06	0.03275	0.00124	0.0340
砷及其化合物	0.00591	1.08E-05	0.00592	0.00081	0.00673	
废水	<b>污染物</b>	<b>主要排放口 t/a</b>		<b>一般排放口 t/a</b>	<b>合计 t/a</b>	
	废水量(m <sup>3</sup> /a)	—		3696	3696	
	COD	—		0.739	0.739	
	BOD	—		1.294	1.294	
	总磷	—		0.007	0.007	
	总氮	—		0.148	0.148	
	氨氮	—		0.092	0.092	
	动植物油	—		0.370	0.370	
	悬浮物	—		0.517	0.517	
固废	<b>名称</b>	<b>产生量 t/a</b>	<b>属性</b>		<b>处置方式</b>	
	平炉炉渣	10000	第 I 类一般工业固体废物		文山鑫磊渣微粉销售有限公司	
	煤渣	100	第 I 类一般工业固体废物		文山鑫磊渣微粉销售有限公司	
	熔渣	300	危险废物		厂内危废库贮存	
	脱硫石膏	4642	第 I 类一般工业固体废物		文山鑫磊渣微粉销售有限公司	
	废机油	0.0025	危险废物		平炉和反射炉开路点火燃料	
生活垃圾	46.2	生活垃圾		厂内简易焚烧		
噪声	本项目技改完成后噪声主要来自于各类风机、破碎机、空压机、水泵、浆泵等设备，产生源强为 67.5-100 dB(A)，排放源强为 57.5-85 dB(A)					

### 5.5“三本帐”核算及以新带老

本项目属技改项目，技改前后，有组织废气排放变化情况见表 5.5-1，无组织废气排放变化情况见表 5.5-2。

表 5.5-1 技改前后有组织废气排放变化统计

污染物	技改前 t/a	技改后 t/a	技改后增减量 t/a
废气量 (万 m <sup>3</sup> /a)	77156.64	103053.60	25896.96
颗粒物	2.0046	2.645	0.64040

SO <sub>2</sub>	21.6479	57.765	36.11710
NO <sub>x</sub>	16.1583	5.046	-11.11230
铋及其化合物*	0.9359	1.212	0.27610
汞及其化合物*	0.0012	0.00118	-0.00002
镉及其化合物	0.0032	0.00319	-0.00001
铅及其化合物*	0.0326	0.03275	0.00015
砷及其化合物*	0.0059	0.00592	0.00002

表 5.5-1 技改前后无组织废气排放变化统计

污染物	技改前 t/a	技改后 t/a	技改后增减量 kg/a
颗粒物	3.55	0.824	-2.726
SO <sub>2</sub>	0.92	0.328	-0.592
NO <sub>x</sub>	0.06	0.001	-0.059
铋及其化合物*	1.691	0.170	-1.5204
汞及其化合物*	0.00165	4.33E-05	-0.0016
镉及其化合物	4.41E-03	1.06E-04	-0.0043
铅及其化合物*	4.51E-02	1.24E-03	-0.0438
砷及其化合物*	0.0101	8.13E-04	-0.0093

另外，根据 2018 年 6 月文山州环境保护局核发的排污许可证，企业技改完成后，主要排放口排放污染不会超过已核发许可总量，详见下表。

表 5.5-2 技改后主要排放污染物排放总量达标性分析

污染物	许可总量 t/a	技改后主要排放口排放量 t/a	达标情况
颗粒物	5.187	2.313	达标
SO <sub>2</sub>	69.16	56.443	达标
NO <sub>x</sub>	34.58	4.876	达标
铋及其化合物*	—	0.942	—
汞及其化合物*	0.001729	0.00118	达标
镉及其化合物	0.008645	0.00319	达标
铅及其化合物*	0.08645	0.03275	达标
砷及其化合物*	0.08645	0.00591	达标

## 6 区域环境现状调查

### 6.1 自然环境

#### 6.1.1 地理位置及交通

本项目选址在项文山市马塘工业园区新开田冶金片区文冶公司厂内，位于文山城区西北侧约 18km。

文山市位于滇东南偏西，云贵高原南缘斜坡地带，云南省的东南部，文山州的西南部。地跨东经 103°43'~104°27'，北纬 23°06'~23°44'之间。东和北与砚山县相连，南邻马关县，西与红河州的蒙自县相接、与屏边县隔河（那么果河）相望，东南接西畴县。于 2010 年 12 月撤县设市。市域总面积为 2972 平方千米，占全州总面积 31456 平方千米的 9.45%。东西最宽 63 公里，南北最长 66 公里。

文山市距 323 国道高速公路 35 公里，距文山普者黑机场 26 公里，北上省会昆明市 308 公里，东至广西南宁市 576 公里，南下天保国家级口岸 116 公里、都龙口岸 90 公里、河口口岸 163 公里，西至红河州蒙自市 126 公里，是云南省的东南大门，进入北部湾、珠三角和通往东南亚国际通道的交通枢纽。

马塘镇位于县城中部偏西北 24 公里，东接攀枝花及砚山县盘龙乡，南与喜古、坝心毗邻，西与老回龙、德厚接壤，北与红甸、秉烈相连。

文山马塘工业园区始建于 2003 年，属云南省重点工业园区之一，2008 年被省政府评为“全省优秀工业园区”。园区规划面积 32.95 平方公里，共分为“三区一中心”，即新开田冶金片区、甲马石铝产业片区、塘子寨建材片区、园区综合物流和加工中心。功能定位是以冶金化工、建筑建材等产业为主，机械制造、仓储物流、科技研究为辅的综合性工业园区。发展目标是努力把园区打造成为云南铝工业中心、承接东部沿海地区产业转移的新兴工业基地。

文山马塘工业园区地处昆—越经济走廊地带，直接与越南接壤并具有经越南南下进入东南亚，与东南亚相连的独特区位优势条件。工业园距文山市 25km，省城昆明 288km，距边境口岸河口 168km，省道 210 线横穿县境，天候高速公路加速了文山市与省城和周边县市的联系与发展。

厂址内现有交通条件良好，具体位置见地理位置图 4-1。

## 6.1.2 地形地貌特征

### 1、地形地貌

文山市全境分为西部高山峡谷区、西部边缘中山区、北部低山丘陵区、东部中山区、南部中低峰丛区、西南边缘陡坡峡谷区、中南部中山区、中西中北部中低山区八大类不同类型的山岭地区。盘龙河从西北流向东南，斜贯全境，市境随盘龙河及其支流形成两侧高、中间低的走廊式地形。

文山市内地形地貌属滇东南岩溶山区，地形复杂，喀斯特岩溶地貌突出，总体地势西北高、东南低，山峦连绵起伏，河谷、沟壑纵横交错。西部有薄竹山、连云山、化余山、老君山，坡度一般在 25°以上。地面海拔约 1250 米，山峰海拔约 1500 余米，薄竹山海拔 2991.2 米，为滇东南第一高峰，该峰临空虎踞、雄峙西南。西南部那么果河和法果河交汇处最低海拔 618 米，与最高峰相差达 2373.2 米。

本区域地处青藏川“歹”字型构造体系，川滇经向体系及南岭纬向构造体系交接地带，应力集中，曾经历了多次构造运动塑造，使得构造十分复杂。受印度洋板块的碰撞和挤压，红河与南盘江及其支流的强烈切割，地壳抬升与河流侵蚀作用强烈，地形起伏变化较大，形成了以山地、高原、盆地三大地貌为主的地貌特征。

项目场地地貌属剥蚀残丘与溶丘洼地地貌接触地带，受认为耕种、修筑道路和房屋等影响，场地原始地形起伏较大，总体东高西低，东西约 20m 的高程差，属斜坡场地。

### 2、地质概况、构造

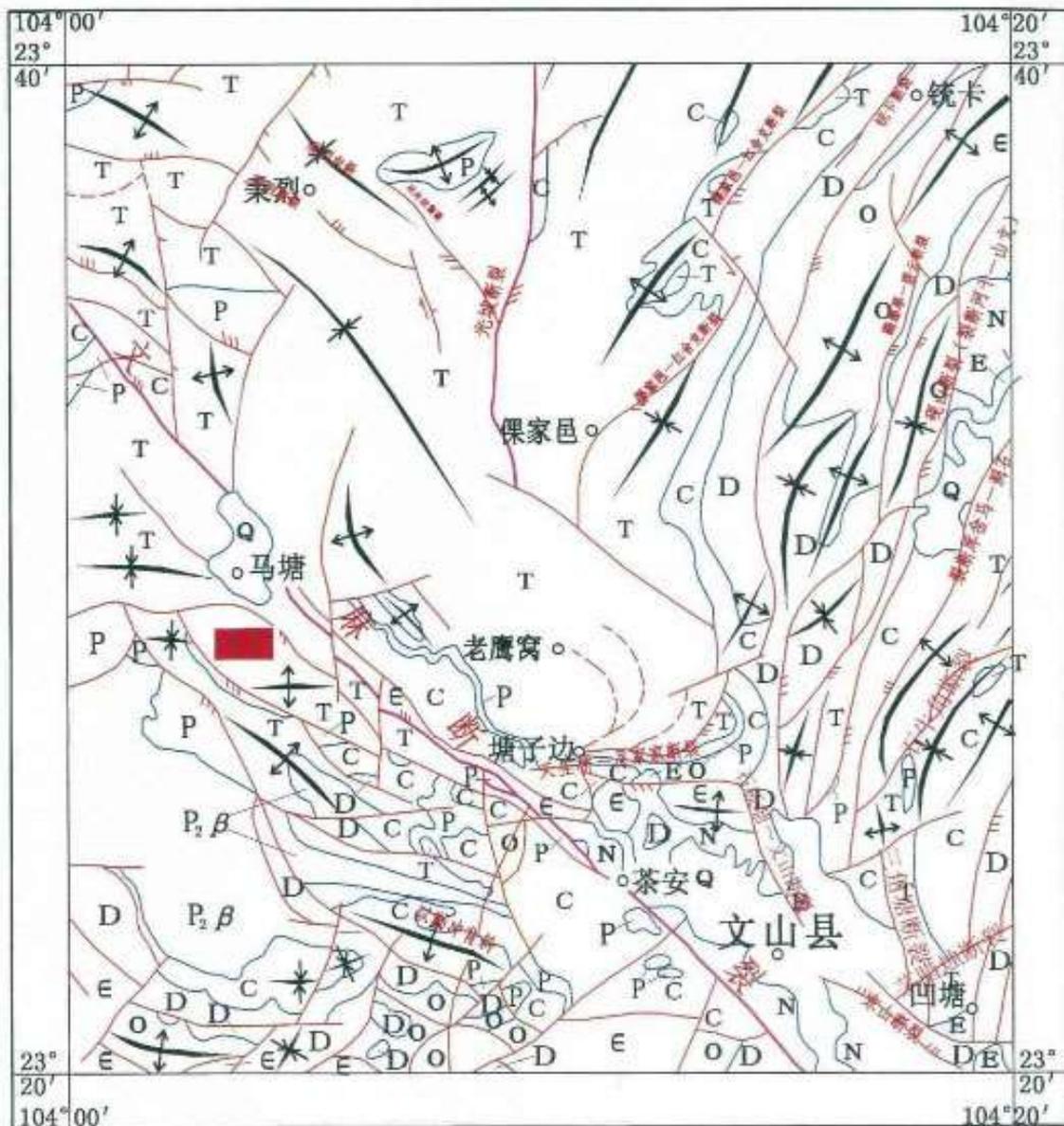
文山市域地层除缺失上奥陶系、志留系、侏罗系及白垩系外，自中寒武系以来各时代地层，均有不同程度的分布。

各沉积地层岩性大抵可分流水搬运重力分选的陆源碎屑沉积的砂页岩、泥岩和胶体搬运，沉积广泛分布的碳酸盐岩类，此外，尚有燕山期花岗岩及二迭系上统的玄武岩。

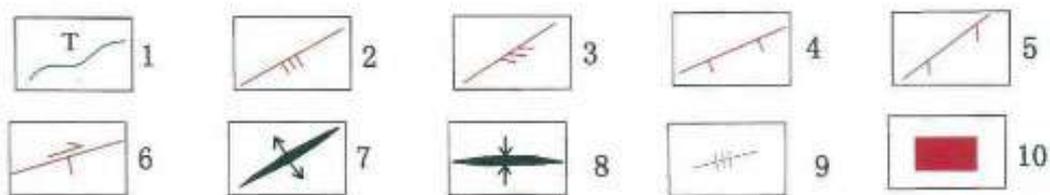
本区属华南褶皱系滇东南褶皱带之文山富宁断褶束的薄竹山拱褶和西畴拱凹内区内构造形迹以断裂和褶皱为主各类构造彼此穿插与迭置互相干扰和影响场区区域构造主要以北西向断裂（文山—麻栗坡断裂）为主，次为近东西向和南北向的断裂和褶皱区内主要受文山麻栗坡北西向压扭性断裂长期活动的影响。

文山—麻栗坡断裂：文山麻栗坡断裂是康颠“歹”字形构造体系中段的分支构造

断裂带沿 320°方向延伸，北西至尼革龙一带南至麻栗坡一带，长 150km 以上断裂带各处宽窄不一，最宽达 10km，至少由 5 条以上断裂组成，它在横向上一一般都是西南盘一次往北东斜冲于东北盘老底层，组成叠瓦状构造。但在西南盘往北东斜冲的同时，东北盘也有时向南西发生对冲。沿断裂带附近压扭现象比较显著，由早古生代奥陶系砂岩和寒武系白云岩组成断层透镜体。透镜体长轴延伸方向和倾裂带延伸方向完全一致，北、西南东延伸 10km 以上，寒武系白云岩十分破碎。受断层影响，晚古生代石炭系及中生代灰岩已大理岩化，岩层呈直立、倒转、牵引褶皱亦较为发育。按《云南活动断裂分布图》《云南省山地城镇岩土工程导则》附图的划分，文山—麻栗坡断裂属于活动断裂但其属于早中更新世断裂，不属于发震断裂。



区域构造纲要图 0 5 10km



1. 地层代号及界线    2. 压性断裂    3. 压扭性断裂  
 4. 张性断裂    5. 张扭性断裂    6. 扭性断裂    7. 背斜  
 8. 向斜    9. 破碎带    10. 勘察区位置

附图 6.1-1 项目所在区域地质构造纲要图

### 6.1.3 气候条件

文山市地处云南省东南部低纬度高原，东南近北部湾，西南邻孟加拉湾，来自这两个方向的水蒸汽带来丰沛降雨。北回归线横穿市境，市境大部在北回归线以南，属中亚热带季风气候。大部地区冬无严寒，夏无酷暑，春秋长，冬夏短，四季气候宜人。整体气候通常是“一年有冷热，久雨变成秋；冬晴如春暖，惊蛰有冬寒”。年平均日照时数 2028 小时，年均积温 6829.3℃。无霜期平均为 309 天，初霜出现于 12 月初，终霜出现于 1 月底，雪天平均约 10 年一遇，年平均气温 18.4℃，全年昼夜温差 11.7℃，平均相对湿度 75%，常年平均降雨量 1187.8 毫米，全年降雨量约 28 亿立方米。

### 6.1.4 地表水系水文特征

文山市处于滇东南低纬季风区，水量充沛。境内森林涵水常流不断地下水出露点较多，水能资源丰富，溪流纵横，水系发达，湖泊库塘星棋罗布。市境河流主要属红河流域水能开发的主要河流是盘龙河与那么果河，全市水能蕴藏量为 1915 万 kw，目前已开发或正在开发的达 58 万 kw。全市由 1 条主干河、5 条一级支流、10 条二级支流、75 条溪流、78 条细流形成北部、西部、中部和东南部河谷、丘陵水网区，径流总面积 2959 平方公里，年自产水资源 13.48 亿立方米，可利用量为 8.09 亿立方米，河流总体水能理论蕴藏量为 15.8 万千瓦，可开发量为 9.51 万千瓦，现已开发 8.08 万千瓦，占可开发量的 84.9%，湖、塘、库、坝库容 9343 万立方米。

盘龙河古名叫壶水，是一条中越国际河流。清康熙初年以河道曲折盘旋，娇若游龙而命新名。全长 253.1 千米，流域面积 6497 平方公里，发源于红河州蒙自县三道沟，经砚山县从西北向中南贯穿文山腹地，中游河段蜿蜒环绕文山城后从东南方向流去，流经西（西畴）界河、马（马关）界河、麻（麻栗坡）界河，出境后交泸江汇红河，归宿于海南北部湾海域。河流流域面积约 6497km<sup>2</sup> 据相关水文观测站资料表明盘龙河支流得厚河年最大流量 379m<sup>3</sup>/s 最小流量 038m<sup>3</sup>/s 多年平均流量 627m<sup>3</sup>/s 盘龙河集水面积 34064km<sup>2</sup> 地表水年径流量 252 亿 m<sup>3</sup> 年径流系数 057 年径流模数 2349L/s·km<sup>2</sup> 地下水年径流量 1237 亿 m<sup>3</sup> 年径流系数 061 年径流模数 1433L/s·km<sup>2</sup> 盘龙河多年平均水量由上游至下游增大上游为 2030 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> 下游为 5060 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> 汛期平均流量 543m<sup>3</sup>/s 枯水期平均流量 115m<sup>3</sup>/s 洪峰多发生在每年 78 月份最大洪峰流量为 445m<sup>3</sup>/s 1978 年 9 月 6 日枯水期最小流量为 135L/s

区域水系图如附图所示。

### 6.1.5 土壤、植被

文山市境内土壤以红壤为主，兼有黄棕壤、棕壤、暗棕壤、紫色土、石灰岩土和水稻土，共 14 个亚类，20 个土属，51 个土种。

项目区为滇东南岩溶山原区，低纬度高原季风气候，自然条件优越，适宜于各种植物生长。主要植被类型有温热性常绿阔叶林类型和暖湿性阔叶林及针阔混交林类型。温热性常绿阔叶林类型：分布在海拔 1400m 以下地区，主要树种有攀枝花、万年青、桉树、油桐等；主要农作物有水稻、甘蔗、花生、玉米、小麦、蚕豆等。暖湿性阔叶林及针阔混交林类型：分布在海拔 1400~1800m 之间，多数原生林已经破坏，仅有少量残存，多为人工次森林。主要树种有云南松、麻栗树、水冬瓜树等，此外还有核桃、柿子；主要农作物有玉米、红薯、马铃薯、小麦、蚕豆等。

全市森林植被由低海拔到高海拔其植被类型大体呈现南亚热带、中亚热带和北亚热带的四个植物群落及其它人工植被类型。常绿阔叶林植被类型保存完整，从上到下分为山顶苔藓矮林、苔藓常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、半湿润常绿阔叶林和季风常绿阔叶林五个类型。

由于人类活动的影响，区域原始植被大部分被破坏，多为开垦的旱粮作物耕地，植被主要为人工植被和稀少的次森林植被，主要农作物为玉米、小麦、花生、三七等旱生作物。土壤主要以红壤、红棕色土为主。

## 6.2 社会环境

### 6.2.1 文山社会环境

#### 1、政区、人口

文山市辖 3 个街道办事处、7 个镇、7 个乡（含 5 个民族乡）：开化街道、卧龙街道（辖高登、攀枝花、卧龙、文新街、七花、白沙坡、塘子寨、大以古 8 个社区）、新平街道、古木镇、平坝镇、马塘镇、德厚镇、小街镇、追栗街镇、薄竹镇、新街乡、喜古乡、东山彝族乡、柳井彝族乡、坝心彝族乡、秉烈彝族乡、红甸回族乡。2016 年，文山市人口出生率为 13.06‰，死亡率为 6.5‰，自然增长率为 6.56‰。年末全市总人口为 47.47 万人（户籍人口），比上年末增加 0.71 万人。其中：农业人口 28.36 万人，非农业人口 19.11 万人。

卧龙街道辖高登、攀枝花、卧龙、文新街、七花、白沙坡、塘子寨、大以古 8 个社区，77 个自然村，112 个村（居）民小组，居住着汉、壮、苗、彝、傣、回、瑶、白、蒙古、傈僳 10 种民族，民族中以彝、苗、壮、汉为主，有 159 个省、州、县驻镇单位。总人口 23913 人，其中：壮族 7489 人，彝族 10053 人，其他民族 1356 人。全办事处现有户数 4002 户，农业户 4002 户，农业人口数为 12875 人。

马塘镇辖 9 个村委会 88 个自然村 109 个村民小组，居住着汉、壮、苗、彝、回等 5 种民族，2013 年末共 8002 户 36050 人。

## 2、社会经济

文山市地区生产总值达 158.1 亿元，按可比价格计算，比 2015 年增长 14.5%。分产业看，第一产业增加值 16 亿元，对 GDP 增长的贡献率为 3.6%；第二产业增加值 78.6 亿元，对 GDP 增长的贡献率为 67.9%；第三产业增加值 63.5 亿元，对 GDP 增长的贡献率为 28.5%。三次产业结构由 2012 年的 10.7：49.7:39.6 调整为 10.1：49.7:40.2。

马塘镇耕地面积 37351 亩（其中：干、水田 15535 亩，占 41.59%）。粮食作物有稻谷、小麦、蚕豆、豌豆、玉米和薯类，经济作物有三七、辣椒、花生、油菜、甘蔗、烤烟等。2013 年整个镇农村经济总收入 39157.19 万元，其中：种植业收入 19844.82 万元，畜牧业收入 5527.13 万元；渔业收入 299.74 万元；林业收入 499.61 万元。地二、三产业收入 10934.28 万元，外出劳务收入 1827.97 万元。农民人均纯收入 7902 元。

### 6.2.2 所在园区经济发展概况

马塘工业园区累计完成投资 76.6 亿元，启动近 12 平方公里的建设，先后建成 2 座 220 千伏安变电站、2 座 110 千伏安变电站以及部分园区道路等基础设施项目，共引进云南文山铝业有限公司、云南天冶化工有限公司、云南云科药业有限公司等 52 户企业入园发展，初步形成了以铝、镭、硅、锰为主的冶金产业和以水泥、新型墙材、石材加工为主的建材产业。2013 年，园区完成工业总产值近 40 亿元、工业增加值 15.3 亿元，税利 3.9 亿元，解决就业 7010 余人。

### 6.2.3 所在园区现有的交通设施及基础设施

#### 1、交通设施

片区四周均有公路干线，北上通过文平二级公路与 323 国道相连，距离昆明市

305km；向东经过砚文二级公路进入 323 国道至南宁 698km；向南经过文天二级公路至麻栗坡县船头天保口岸 147km，可以直达越南的河江省；至河口 175km，可以直达越南老街省。另外，规划的文蒙砚高速、蒙文砚泛亚铁路支线途径该片区，且在该片区预留有铁路站点，加之文平二级公路等级的提升（提升为一级公路），形成完善的道路交通体系，为物资的运转提供便捷的交通条件。

## 2、基础设施

片区西南有已建的暮底河水库（城市供水水源）和小河尾水库，现状供水情况：新开田冶金工业片区和甲马石铝产业片区主要由小河尾水库进行供水，塘子寨建材片区主要由暮底河水库进行供水。近期将启动建设摆衣寨水库，“十二五”期间将建设德厚大型水库，水库建成后，园区将有充足的水源保证。

项目周边的电力设施主要有：马塘镇辖区的新开田变电站（110KV）、乾塘变电站（110KV）、马塘变电站（220KV），文山辖区的开化变电站（220KV）及在建的蚂蝗塘变电站（35KV），电力设施完善。

## 6.3 区域内环境敏感区

### 6.3.1 云南文山国家级自然保护区

云南文山国家级自然保护区位于滇东南，介于东经  $103^{\circ}39'$ — $104^{\circ}52'$ ，北纬  $23^{\circ}16'$ — $23^{\circ}19'$ 之间面积为  $268670\text{hm}^2$ ，是云南东南部亚热带地区保存较完整原始森林的自然保护区 2000 年文山州人民政府决定将文山老君山自然保护区和西畴小桥沟自然保护区合并为文山自然保护区并于 2001 年申报国家级自然保护区 2003 年 6 月国务院批准文山自然保护区为国家级自然保护区保护区内最高海拔 29912m 最低海拔 1500m 相对高差 1500m。

云南文山国家级自然保护区位于滇东南文山壮族苗族自治州境内地域上分为两大部分一部分是老君山片区即原文山县老君山自然保护区另一部分是小桥沟片区即原西畴县小桥沟自然保护区其中保护区老君山片区位于文山县西部西与红河州蒙自县老寨乡屏边县和平乡接壤其余三面以文山县乐诗冲乡老回龙镇坝心乡小街镇四个乡镇为界老君山片区在北回归线南侧，地理坐标  $103^{\circ}53'$ — $104^{\circ}10'$ ，北纬  $23^{\circ}16'$ — $23^{\circ}25'$ ，面积  $22960.4\text{hm}^2$ ，占保护区总面积的 85.46%，其中核心区  $9092.87\text{hm}^2$ ，缓冲区  $7052.44\text{hm}^2$ ，实验区  $8768.9\text{hm}^2$ 。

本项目厂址与云南文山国家级自然保护区最近的片区老君片区距离约 13km（具

体位置关系见附图)。

## 6.3.2 文山市集中式饮用水水源地保护区

### 一、水源保护区概况

目前文山市集中式饮用水源地规划如下表所示。

表6.3-1 文山市集中式饮用水源地一览表

序号	水源地名称	规划地位	水源类型	备注
1	暮底河水库	主要饮用水源	地表水（水库）	现有
2	龙潭寨龙潭	应急备用水源	地下水（泉眼外露）	现有
3	镰刀湾暗河水库	规划补充水源	地下水（暗河）	前期勘测阶段
4	布都河水库	规划补充水源	地表水（水库）	已开工建设

#### （1）暮底河水库水源地概况

暮底河水库属于地表饮用水源地，位于文山市城市西北面 13km 的原暮底河村，属文山市城市上游盘龙河右岸支流暮底河。暮底河水库于 2002 年 1 月开工兴建，2006 年 11 月正式下闸蓄水。水库径流面积 307km<sup>2</sup>，多年平均来水量 2.36 亿 m<sup>3</sup>，P=90% 水量 1.48 亿 m<sup>3</sup>，水库正常水位绝对海拔 1338.00m，水深 67.1m，总库容 5784.9 万 m<sup>3</sup>，调节库容 4572.14 万 m<sup>3</sup>（正常蓄水位至死水位），死库容 1105.06 万 m<sup>3</sup>，设计城市供水量 2450.62 万 m<sup>3</sup>/a，目前饮用水供水量为 4.5 万 m<sup>3</sup>/d，是以城市供水为主，是兼顾防洪、发电等综合利用功能的综合型水库。

#### （2）龙潭寨龙潭水源地概况

龙潭寨龙潭水源地为地下水饮用水源地（泉眼外露），位于文山市上游龙潭寨水文站断面以上 150m 处的盘龙河左岸山崖下，地理坐标东经 104°10'35"，北纬 23°25'11"，始建于 1973 年，水源地类型为地下水（泉点出露），目前尚不确定具体汇水区域面积。供水工程类型为提水供水，取水点高程 1270m；可开采量 2100 万 m<sup>3</sup>，实供水量 138.7 万 m<sup>3</sup>，供水人口 2.60 万人，枯水年来水保障率 85%，水源地在泉水出口建有围拦和抽水泵房，将水通过管道输送至灰土寨一水厂处理后进入城市供水管网。

#### （3）镰刀湾暗河水库水源地概况

镰刀湾暗河水库又名月亮湾暗河水库，是为缓解文山电力丰、枯供电矛盾，用以调节盘龙河流域下游电站机组的枯季缺水，经文山州发展和改革委员会《关于同意开展文山市镰刀湾暗河水库勘察和开发前期工作的批复》（文发改工业〔2006〕43

号)文件批准,由云南文山电力股份有限公司开展了文山市镰刀湾暗河水库工程前期勘察和开发工作。经过 2006 年10 月至 2009 年10 月公司工程技术人员的共同努力,镰刀湾暗河水库工程已初步具备勘察 70 米(高程 1270m—1340m)试蓄水条件。镰刀湾暗河水库没有水库淹没区,属地下水饮用水源地(暗河)该水库位于文山市天生桥村,坐标东经 103°54'00"—103° 54'45",北纬 23°35'00"—23°35'30"之间,距文山城区约 13 公里。

#### (4) 布都河水库水源地概况

布都河水库为在建水库,属于地表水饮用水源地。布都河水库建于云南省文山市古木镇莲花塘办事处务兔自然村上游约 400m 的布都河干流上,地理坐标为东经 104°02'16",北纬 23°16'28"。布都河属红河流域泸江水系盘龙河右岸一级支流。水库坝址位于文山城西南部,距文山城公路距离约 30km。布都河水库主要的供水对象为古木坝子及布都河下游农灌、文山市城市南片区居民及古木部分群众的人畜饮水。布都河水库计划总投资 1.7 亿元,水库总库容 971.93 万  $m^3$ ,水库建成后,水库建成后,每年可调节供水 1676.4 万 $m^3$ ,其中:农业灌溉供水1370.2 万 $m^3$ ,人畜饮水 57.9 万 $m^3$ ,补充生态用水 248.4 万 $m^3$ 。可解决古木坝子及布都河下游 28014 亩耕地的农灌及 1.4 万群众的人畜饮水困难。

## 二、水源保护区划分

### (1) 一级保护区划分情况

**暮底河水库:**取水口半径 300 米范围内的水域面积和取水口侧正常水位线(1338.0m)以上外沿 200 米的陆域面积。

取水口半径 300 米范围内的水域划为一级水源保护区,面积 0.13 $km^2$ ;取水口侧正常水位线以上外沿 200 米的陆域,面积为 0.16 $km^2$ ,一级保护区水域及陆域均位于开化镇内,合计面积为 0.29 $km^2$ 。

**龙潭寨龙潭:**一级保护区以盘龙河为边界,以龙潭取水口为中心点,外延 300m,面积为 0.23 $km^2$ ,均位于开化镇内。

**镰刀湾暗河水库:**一级保护区以盘龙河为边界以暗河水库规划取水口为中心点,外延300m,面积为0.28 $km^2$ ,均位于开化镇内。

**布都河水库:**水库正常水位线(1453.6m)以下全部水面和水库正常水位线以上 200 米以内(不超过水库流域分水岭)的陆域全部划为一级保护区。

一级保护区水域面积 0.58  $km^2$  陆域面积 1.35  $km^2$ ,总面积 1.93 $km^2$ ,均位于古木

镇内。

### (2) 二级保护区划分情况

**暮底河水库：**

**水域面积：**暮底河水库一级保护区边界外的水域面积设定为二级保护区，面积 2.14 km<sup>2</sup>。

**陆域面积：**暮底河水库二级保护区的范围为水库周边山脊线以内(一级保护区以外)及入库河流上溯 3000 米的汇水区域，面积 20.00 km<sup>2</sup>。

暮底河水库二级保护区位于开化镇和喜古乡内，总面积 22.14 km<sup>2</sup>。

**龙潭寨龙潭：**一级保护区以外，以取水口为中心半径为 1000m 区域，半径 1000m 范围内存在盘龙河，因此，取半径 1000m 与盘龙河为边界，面积为 1.22 km<sup>2</sup>，均位于开化镇内。

**镰刀湾暗河水库：**一级保护区以外，以取水口为中心半径为 1000m 区域，半径 1000m 范围内存在盘龙河，并与龙潭寨龙潭的二级保护区有重叠，因此，取半径 1000m 与盘龙河、龙潭寨龙潭二级保护区边界为界，面积为 1.95 km<sup>2</sup>，均位于开化镇内。

**布都河水库：**将除布都河水库一级保护区外的上游流域全部划分为二级保护区。布都河水库二级保护区位于小街镇、平坝镇和古木镇内，总面积 52.74 km<sup>2</sup>。

### (3) 准保护划分情况

**暮底河水库：**将暮底河水库二级保护区以外的汇水区域设定为准保护区，汇水区边界暮底河起于水库大坝，向南沿上暮底河—塘子寨—祭牛坡—尖山—湖广箐大坡—鱼塘后—嗽岩头—薄竹山—跑马塘坡—核桃寨—羊耳庄—新寨—者黑冲—中暮底河形成闭合范围，涉及开化镇、喜古乡、平坝镇、小街镇、坝心彝族乡、薄竹镇、马塘镇共七个乡镇，面积 283.73 km<sup>2</sup>。

**镰刀湾暗河水库：**地下水水文条件情况不确定，不划定准保护区范围。龙潭寨龙潭地下水水文条件情况不确定，不划定准保护区范围。

**布都河水库：**不划定准保护区范围。

表6.3-2 文山市集中式饮用水源地保护区划界表 单位:km<sup>2</sup>

水源地保护区	一级保护区		二级保护区		准保护区
暮底河水库	水域	0.13	水域	2.14	284.57
	陆域	0.16	陆域	20.00	

	合计	0.29	合计	22.14	
龙潭寨龙潭	0.23		1.22		未划定
镰刀湾暗河水库	0.28		1.95		未划定
布都河水库	水域	0.58	52.74		未划定
	陆域	1.35			
	合计	1.93			

### 三、本项目与水源保护区的位置关系

本项目与现有文山市集中式饮用水源地保护区距离均较远，且无地表水水利联系。具体见下表。

表 6.3-3 本项目与文山市集中式饮用水源地保护区关系一览表

水源地保护区	与水源保护区相对位置	与水源保护区边界直线距离	与保护区地表水关系
暮底河水库	东南	11.2km	无
龙潭寨龙潭	东南	12.9km	无
镰刀湾暗河水库	东南	16km	无
布都河水库	东南 24.6km		无

综上，本项目位于文山马塘工业园区新开田冶金片区，符合项目区区域规划，与区域内各环境敏感目标距离均较远，相互影响较小。

## 6.4 环境质量现状调查与评价

本次环评委托云南科诚环境监测有限公司于 2018 年 5 月 30 日至 6 月 12 日对项目区域进行大气、地表水、地下水、声环境、土壤等进行监测，并于 9 月 11 日至 18 日对大气特征影响因子 As、Cd 进行的补充监测，两次大气监测点位一致，监测因子及监测点位如下：

### 6.4.1 环境空气质量现状

监测点位：1#湾河、2#杨柳河旧寨、3#新开田小学、4#路梯村、5#马塘村、6#所树革。

监测因子：NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、Hg、As、Pb、Cd 共 8 项。

监测时间：2018 年 5 月 30 日至 2018 年 6 月 12 日对 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、Hg、As 等因子进行了监测；2018 年 9 月 11 日至 2018 年 9 月 18 日对 Pb 和 Cd 进行了补充监测，在专家咨询后于 2019 年 1 月 12 日至 2019 年 1 月 18 日对特征污染

物 Sb 以及 PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 进行了补充监测。

监测频次：连续七天。

TSP、PM<sub>10</sub>，分别每日连续采样 20 小时，监测日均浓度；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 每日连续采样 24 小时，监测日均浓度，另设 4 个时段监测小时浓度，分别为 02:00~03:00、08:00~09:00、14:00~15:00、20:00~21:00，每时段采样 1 个小时；

·监测结果：现状监测结果列于表 6.4-1、6.4-2。评价因子中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO 和 Pb 按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中表 1 和表 2 二级标准浓度限值执行，Hg、Cd 和 As 年均浓度限值按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中附录 A 表 A.1 二级标准浓度限值执行；其中 Pb、Hg 和 As 日均浓度限值参考《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中日均浓度执行。

表 6.4-1 环境空气质量现状监测结果（日均值）

点位名称	监测点坐标/m		污染物	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
	X	Y						
1#湾河	104.09 7136	23.480 708	TSP	300	47~57	19.0	0	达标
			PM <sub>10</sub>	150	33~40	26.7	0	达标
			汞	/	0.0025L	/	/	/
			砷	/	0.00054~0.00089	/	/	/
			二氧化硫	150	14-20	13.3	0	达标
			二氧化氮	80	12~17	21.3	0	达标
			铅	0.7	0.5L~0.5	71.4	0	达标
			镉	/	0.003L~0.009	/	/	/
			铋	/	0.0066~0.18	/	/	/
			PM <sub>2.5</sub>	75	14~17	22.7	/	/
			CO	4	0.3L	0	/	/
			O <sub>3</sub>	160	0.01L	0	/	/
2#杨柳河寨	104.07 1894	23.46 9054	TSP	300	19~24	8.0	0	达标
			PM <sub>10</sub>	150	9~13	10.7	0	达标
			汞	/	0.0025L	/	/	/
			砷	/	0.00088~0.0015	/	/	/
			二氧化硫	150	17~22	14.7	0	达标
			二氧化氮	80	16~18	22.5	0	达标
			铅	/	0.5L~0.5	/	/	/
			镉	/	0.003L~0.016	/	/	/

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

			铋	/	0.0033~0.15	/	/	/
			PM <sub>2.5</sub>	75	10L	/	/	/
			CO	4	1.0~1.3	32.5	/	/
			O <sub>3</sub>	160	10L~11	6.9	/	/
3# 新开田	104.05 9156	23.47 5794	TSP	300	227~279	93.0	0	达标
			PM <sub>10</sub>	150	119~129	86.0	0	达标
			汞	/	0.0025L	/	/	/
			砷	/	0.00097~0.0042	/	/	/
			二氧化硫	150	16~22	14.7	0	达标
			二氧化氮	80	15~18	22.5	0	达标
			铅	/	0.5L	/	/	/
			镉	/	0.003L~0.007	/	/	/
			铋	/	0.014~0.22	/	/	/
			PM <sub>2.5</sub>	75	55~61	81.3	0	达标
			CO	4	0.8~0.9	22.5	0	达标
			O <sub>3</sub>	160	16~32	20	0	达标
4# 路铋村	104.07 8299	23.49 0964	TSP	300	91~123	41.0	0	达标
			PM <sub>10</sub>	150	39~47	31.3	0	达标
			汞	/	0.0025L	/	/	/
			砷	/	0.004~0.007	/	/	/
			二氧化硫	150	18~21	14.0	0	达标
			二氧化氮	80	15~19	23.8	0	达标
			铅	/	0.5L~0.5	/	/	/
			镉	/	0.003L~0.007	/	/	/
			铋	/	0.0056~0.13	/	/	/
			PM <sub>2.5</sub>	75	18~22	29.3	0	达标
			CO	4	0.3L	/	0	达标
			O <sub>3</sub>	160	0.01L	/	0	达标
5# 马塘村	104.06 4485	23.49 2377	TSP	300	84~99	33.0	0	达标
			PM <sub>10</sub>	150	36~52	34.7	0	达标
			汞	/	0.0025L	/	/	/
			砷	/	0.0048~0.0075	/	/	/
			二氧化硫	150	19~25	16.7	0	达标
			二氧化氮	80	14~17	21.3	0	达标
			铅	/	0.5L~0.5	/	/	/
			镉	/	0.003L~0.028	/	/	/

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

6# 所 树 革	104.05 9220	23.48 9549	铋	/	0.0088~0.2	/	/	/
			PM <sub>2.5</sub>	75	16~21	28	0	达标
			CO	4	0.9~1.1	27.5	0	达标
			O <sub>3</sub>	160	10L~23	14.4	0	达标
			TSP	300	165~196	65.3	0	达标
			PM <sub>10</sub>	150	98~127	84.7	0	达标
			汞	/	0.0025L	/	/	/
			砷	/	0.0099~0.01	/	/	/
			二氧化硫	150	18~23	15.3	0	达标
			二氧化氮	80	15~18	22.5	0	达标
			铅	/	0.5L	/	/	/
			镉	/	0.03L~0.08	/	/	/
铋	/	0.0074~0.05	/	/	/			
PM <sub>2.5</sub>	75	61~68	90.7	0	达标			
CO	4	0.3L	/	0	达标			
O <sub>3</sub>	160	0.01L	/	0	达标			

备注：“检出限”+“L”表示样品浓度值低于方法检出限

表 6.4-2 环境空气质量现状监测结果（小时值）

点位名称	监测点坐标/m		污染物	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率 /%	超标 频率 /%	达标 情况
	X	Y						
1# 湾 河	104.09 7136	23.480 708	二氧化硫	500	7~30	6	0	达标
			二氧化氮	200	7~21	10.5	0	达标
2# 杨 柳 河 寨	104.07 1894	23.46 9054	二氧化硫	500	13~34	6.8	0	达标
			二氧化氮	200	9~21	10.5	0	达标
3# 新 开 田	104.05 9156	23.47 5794	二氧化硫	500	13~29	5.8	0	达标
			二氧化氮	200	8~26	13	0	达标
4# 路 铋 村	104.07 8299	23.49 0964	二氧化硫	500	7~23	4.6	0	达标
			二氧化氮	200	20~31	15.5	0	达标
5# 马 塘 村	104.06 4485	23.49 2377	二氧化硫	500	7~19	3.8	0	达标
			二氧化氮	200	25~38	19	0	达标

6# 所 树 革	104.05 9220	23.48 9549	二氧化硫	500	9~18	3.6	0	达标
			二氧化氮	200	28~41	20.5	0	达标

备注：“检出限”+“L”表示样品浓度值低于方法检出限

由上表 6.4-1 级 6.4-2 可知：本项目各监测位点评价因子中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 和 Pb 能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中表 1 和表 2 二级标准浓度限值；统计监测统计结果显示，项目周边大气环境空气质量良好。

### 6.3.2 地表水环境质量现状

监测断面：对地表水 1#马过河、2#盘龙河两个断面

监测因子：pH、悬浮物、硫酸盐、硫化物、Hg、As、Cu、Pb、Cd、Zn、氨氮、COD<sub>Cr</sub>、总磷、石油类、六价铬、氟化物、总氮、锡、铋共 18 项。

监测时间：2018 年 5 月 24 日至 2018 年 5 月 26 日。

监测频次：连续监测 3 天，每天 1 个混合样。

盘龙河源头—入文山市区河段规划水环境功能为饮用二级、农业用水、工业用水，区划水质类别为III类，现状水环境功能主要为农业用水和工业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；马过河为盘龙河支流，现状功能主要为农业用水和工业用水，参照盘龙河源头—入文山市区河段执行III类水质标准。其中，地表水中铋浓度限值，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准。

表 6.4-3 地表水环境质量现状监测一览表

分析项目	标准值	采样时间	1#马过河	达标分析	1#盘龙河	达标分析
PH（无量纲）	6~9	2018.05.24	7.95	达标	8.16	达标
		2018.05.25	7.9	达标	8.13	达标
		2018.05.26	7.94	达标	8.11	达标
悬浮物（mg/L）	/	2018.05.24	6	/	20	/
		2018.05.25	4	/	29	/
		2018.05.26	8	/	40	/
硫酸盐（mg/L）	250	2018.05.24	32	达标	40	达标
		2018.05.25	34	达标	42	达标
		2018.05.26	33	达标	40	达标
硫化物（mg/L）	≤0.5	2018.05.24	0.005L	达标	0.005L	达标
		2018.05.25	0.005L	达标	0.005L	达标

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

		2018.05.26	0.005L	达标	0.005L	达标
汞 (ug/L)	≤0.1	2018.05.24	0.06	达标	0.1	达标
		2018.05.25	0.1	达标	0.06	达标
		2018.05.26	0.06	达标	0.07	达标
砷 (ug/L)	50	2018.05.24	0.3L	达标	0.3L	达标
		2018.05.25	0.3L	达标	0.3L	达标
		2018.05.26	0.3L	达标	0.3L	达标
铜 (mg/L)	≤1	2018.05.24	0.01L	达标	0.01L	达标
		2018.05.25	0.01L	达标	0.01L	达标
		2018.05.26	0.01L	达标	0.01L	达标
铅 (mg/L)	≤0.05	2018.05.24	0.01L	达标	0.01L	达标
		2018.05.25	0.01L	达标	0.01L	达标
		2018.05.26	0.01L	达标	0.01L	达标
镉 (mg/L)	≤0.005	2018.05.24	0.001L	达标	0.001L	达标
		2018.05.25	0.001L	达标	0.001L	达标
		2018.05.26	0.001L	达标	0.001L	达标
锌 (mg/L)	≤1	2018.05.24	0.02L	达标	0.02L	达标
		2018.05.25	0.02L	达标	0.02L	达标
		2018.05.26	0.02L	达标	0.02L	达标
氨氮 (mg/L)	≤1	2018.05.24	0.201	达标	0.22	达标
		2018.05.25	0.184	达标	0.253	达标
		2018.05.26	0.209	达标	0.241	达标
化学需氧量 (mg/L)	≤20	2018.05.24	9	达标	8	达标
		2018.05.25	14	达标	8	达标
		2018.05.26	25	超标	5	达标
总磷 (mg/L)	≤0.2	2018.05.24	0.08	达标	0.1	达标
		2018.05.25	0.08	达标	0.09	达标
		2018.05.26	0.08	达标	0.08	达标
石油类 (mg/L)	≤0.05	2018.05.24	0.02	达标	0.02	达标
		2018.05.25	0.02	达标	0.02	达标
		2018.05.26	0.02	达标	0.02	达标
六价铬 (mg/L)	≤0.05	2018.05.24	0.004L	达标	0.004L	达标
		2018.05.25	0.004L	达标	0.004L	达标
		2018.05.26	0.004L	达标	0.004L	达标
氟化物 (mg/L)	≤1	2018.05.24	0.21	达标	0.2	达标
		2018.05.25	0.15	达标	0.2	达标

		2018.05.26	0.28	达标	0.2	达标
总氮 (mg/L)	≤1	2018.05.24	1.43	超标	2.34	超标
		2018.05.25	1.12	超标	2.38	超标
		2018.05.26	1.35	超标	2.32	超标
锡 (mg/L)	/	2018.05.24	0.001	/	0.001	/
		2018.05.25	0.00008L	/	0.00008L	/
		2018.05.26	0.00008L	/	0.00008L	/
铋 (mg/L)	0.005	2018.05.24	0.0020	达标	0.0011	达标
		2018.05.25	0.0015	达标	0.0014	达标
		2018.05.26	0.0018	达标	0.0012	达标

备注：“检出限”+“L”表示样品浓度值低于方法检出限

由表 6.4-3 可知：

本项目周边地表水除总氮及个别时段化学需氧量超标外，其余各项指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

### 6.3.3 地下水环境质量现状

监测点位：3#新开田抗旱应急井（新开田村）、4#厂区（地下深井）、3#盘龙河溶岩泉（厂区下游泉点）。

监测因子：pH、六价铬、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、硫酸盐、氟化物、高锰酸盐指数、阴离子表面活性剂、砷、汞、硒、锌、总硬度、铅、氟化物、硫化物、镉、铁、锰、铜、溶解性总固溶体、硫酸盐、锡、钙、镁、钠、钾、碳酸根、重碳酸根共 32 项。

监测时间：2018 年 5 月 24 日至 2018 年 5 月 25 日。

监测频次：连续两天，每天一个混合样。

根据国家地下水功能与水质标准的有关规定，对项目区域可能受项目实施影响的地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准（部分）。

表 6.4-4 地下水环境质量现状监测一览表

检测项 (mg/L)	采样时间	标准值	3#新开田 应急抗旱 井	达标分 析	4#地下深 井	达标分 析	5#厂区下 游泉点	达标分 析
pH (无量 纲)	2018.05.24	6.5~8.5	7.96	达标	7.75	达标	8.09	达标
	2018.05.25		8.02	达标	7.73	达标	8.11	达标
六价铬	2018.05.24	≤0.05	0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标
	2018.05.25		0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

氨氮	2018.05.24	≤0.50	0.025L	达标	0.111	达标	0.025L	达标
	2018.05.25		0.025L	达标	0.092	达标	0.025L	达标
硝酸盐氮	2018.05.24	≤20	4.75	达标	3.78	达标	1.25	达标
	2018.05.25		4.67	达标	3.74	达标	1.17	达标
亚硝酸盐氮	2018.05.24	≤1.0	0.046	达标	0.042	达标	0.035	达标
	2018.05.25		0.052	达标	0.04	达标	0.032	达标
挥发酚	2018.05.24	≤0.002	0.0003L	达标	0.0003L	达标	0.0003L	达标
	2018.05.25		0.0003L	达标	0.0003L	达标	0.0003L	达标
氰化物	2018.05.24	≤0.05	0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标
	2018.05.25		0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标
氯化物	2018.05.24	≤250	3	达标	15	达标	3	达标
	2018.05.25		3	达标	10	达标	4	达标
高锰酸盐指数(耗氧量)	2018.05.24	≤3.0	2.1	达标	2.5	达标	1.8	达标
	2018.05.25		2	达标	2.4	达标	1.9	达标
阴离子表面活性剂	2018.05.24	≤0.3	0.05L	达标	0.05L	达标	0.05L	达标
	2018.05.25		0.05L	达标	0.05L	达标	0.05L	达标
砷(μg/L)	2018.05.24	≤0.01	0.3L	达标	0.3L	达标	0.3L	达标
	2018.05.25		0.3L	达标	0.3L	达标	0.3L	达标
汞(μg/L)	2018.05.24	≤0.001	0.08	达标	0.04L	达标	0.04L	达标
	2018.05.25		0.08	达标	0.04L	达标	0.04L	达标
硒(μg/L)	2018.05.24	≤0.01	0.4L	达标	0.4L	达标	0.4L	达标
	2018.05.25		0.4L	达标	0.4L	达标	0.4L	达标
锌	2018.05.24	≤1.0	0.02L	达标	0.02L	达标	0.02L	达标
	2018.05.25		0.02L	达标	0.02L	达标	0.02L	达标
总硬度(mmol/L)	2018.05.24	≤450	3.28	达标	3.96	达标	2.4	达标
	2018.05.25		3.16	达标	3.93	达标	2.36	达标
铅	2018.05.24	≤0.01	0.01L	达标	0.01L	达标	0.01L	达标
	2018.05.25		0.01L	达标	0.01L	达标	0.01L	达标
氟化物	2018.05.24	≤1.0	0.06	达标	0.08	达标	0.08	达标
	2018.05.25		0.08	达标	0.08	达标	0.08	达标
硫化物	2018.05.24	≤0.02	0.005L	达标	0.005L	达标	0.005L	达标
	2018.05.25		0.005L	达标	0.005L	达标	0.005L	达标
镉	2018.05.24	≤0.005	0.001L	达标	0.001L	达标	0.001L	达标
	2018.05.25		0.001L	达标	0.001L	达标	0.001L	达标
铁	2018.05.24	≤0.3	0.03L	达标	0.03L	达标	0.03L	达标
	2018.05.25		0.03L	达标	0.03L	达标	0.03L	达标

锰	2018.05.24	≤0.1	0.01L	达标	0.01L	达标	0.01L	达标
	2018.05.25		0.01L	达标	0.01L	达标	0.01L	达标
铜	2018.05.24	≤1.0	0.01L	达标	0.01L	达标	0.01L	达标
	2018.05.25		0.01L	达标	0.01L	达标	0.01L	达标
溶解性总固体	2018.05.24	≤1000	408	达标	409	达标	335	达标
	2018.05.25		448	达标	416	达标	291	达标
硫酸盐	2018.05.24	≤250	38	达标	22	达标	34	达标
	2018.05.25		38	达标	20	达标	33	达标
锡*	2018.05.24	/	0.00008L	/	0.00008L	/	0.00008L	/
	2018.05.25		0.00008L	/	0.00008L	/	0.00008L	/
钙*	2018.05.24	/	86.42	/	84	/	79.27	/
	2018.05.25		87.4	/	83.67	/	73.6	/
镁*	2018.05.24	/	42.6	/	17.4	/	60.59	/
	2018.05.25		42.66	/	17.06	/	60.45	/
钠*	2018.05.24	/	2.735	/	2.69	/	26.11	/
	2018.05.25		2.703	/	12.36	/	4.079	/
钾*	2018.05.24	/	0.773	/	1.21	/	1.371	/
	2018.05.25		0.892	/	1.21	/	0.974	/
碳酸根*	2018.05.24	/	5L	/	5L	/	5L	/
	2018.05.25		5L	/	5L	/	5L	/
重碳酸根*	2018.05.24	/	360.5	/	286.9	/	399.6	/
	2018.05.25		362	/	283.9	/	392.1	/

备注：“L”表示样品浓度值低于方法检出限

由表 6.4-4 可知：

本项目所在区域内地下水各项指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准的各项要求。

### 6.3.4 声环境质量现状

监测点位：南厂界外。

监测因子：等效 A 声级。

监测时间：2018 年 6 月 6 日至 2018 年 6 月 7 日。

监测频次：连续 2 天，昼夜各监测 1 次。

评价标准：厂界执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类标准，关心点执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准。监测结果见表 6.4-5。

表 6.4-5 噪声监测结果 单位：dB (A)

监测点位	监测时间	监测点位 编号及时段	标准值 (dB (A))		监测值 Leq (dB (A))		
			Leq		Leq		声源
			昼	夜	昼	夜	
南厂界外	2018.06.06	1Z01	65	55	51.2	44.9	社会生活
	2018.06.07	2Z01			50.7	45.4	社会生活

从监测结果看，厂界外背景声环境质量较好，达到 2 类功能区标准。

### 6.3.5 土壤现状监测

本项目土壤对厂区外土壤进行了监测，对厂区内四周土壤进行了浸出毒性实验。

厂区外土壤监测点位：1#厂区北、2#厂区南两处地表下 60cm 及 20cm 处。

监测因子：pH、砷、汞、镉、铅、铜、锌、铬、铋共 9 项。

厂区内土壤浸出试验监测点位：1#危废库下游（西侧）、2#厂房北侧（北侧）、3#厂房东侧（东侧）、4#循环水池附近。

监测因子：PH、六价铬、氟化物、砷、汞、镉、铅、铜、锌、铋共 10 项。

监测时间：2018 年 5 月 25 日、2019 年 1 月 18 日。

监测频次：1 天，每个深度的土层一个混合样。

项目周边现状农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中土壤污染风险筛选值和风险管制值，具体限值分别见表 2.3-5 和表 2.3-6；项目用地属工业用地，范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值和风险管制值。

表 6.4-6 厂内土壤检测结果一览表 (1#)

监测点位		标准值		1#危废库下游	2#危废库下游	3#厂房北侧	4#厂房北侧	5#厂房东侧	6#厂房东侧	7#循环水池附近	8#循环水池附近
土样深度		/		60cm	20cm	60cm	20cm	60cm	20cm	60cm	20cm
采样日期		2018.05.25									
样品编号		筛选值	管控制	1G01	1G02	1G03	1G04	1G05	1G06	1G07	1G08
分析项目 (mg/kg)	pH(无量纲)	/	/	7.84	7.94	8.02	7.97	8.13	8.52	7.90	8.23
	六价铬	5.7	78	0.004L	0.004L						
	氟化物	/	/	0.44	0.10	0.31	0.39	0.40	0.06	0.05	0.05L
	砷	60	140	0.0002L	0.0002L						
	汞	38	82	0.05L	0.05L						
	镉	65	172	0.002	0.001L	0.007	0.007	0.009	0.002	0.010	0.010
	铅	800	2500	0.01L	0.01L						
	铜	18000	36000	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.16	0.10	0.07	0.03
	锌	/	/	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.16	0.10	0.07	0.03
铈*	/	/	8.675	7.948	8.738	8.976	9.339	11.63	9.964	9.699	

表 6.4-7 土壤检测结果一览表 (2#)

监测点位		标准值	9#厂区北侧耕地	达标分析	10#厂区南侧耕地	达标分析
采样日期		2018.05.25				
样品编号		/	1G09	/	1G10	/
分析项目 (mg/kg)	pH(无量纲)	/	8.11	/	8.10	/
	砷	100	3.46	达标	5.28	达标
	汞	6.0	0.131	达标	0.182	达标
	镉	4.0	0.226	达标	0.353	达标
	铅	1000	60.2	达标	48.1	达标
	铜	/	89.8	/	47.0	/
	锌	/	181	/	111	/
	铬	1300	248	达标	131	达标
	铋*	/	8.763	/	13.92	/

表 6.4-8 土壤检测结果一览表 (3#)

监测点位		标准值	1#危废库下游			2#厂区北侧		
采样日期		2019.01.18						
采样深度 (cm)		/	0~50	50~150	150~300	0~50	50~150	150~300
样品编号		/	1G0101	1G0102	1G0103	1G0201	1G0202	1G0203
分析项目 (mg/kg)	pH(无量纲)	/	7.06	6.65	7.03	6.48	6.74	6.86
		达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	砷	100	10.8	11.3	5.35	7.14	5.10	1.72
		达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	汞	6.0	0.357	0.200	0.077	0.242	0.104	0.056
		达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	镉	4.0	0.57	0.53	0.42	0.57	0.35	0.34
		达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	铅	1000	36.8	26.7	15.6	29.2	20.1	14.7
		达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	铜	/	87	51	40	98	62	45
		达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	镍	/	78	30	28	42	38	36
		达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	六价铬*	1300	2L	2L	2L	2L	2L	2L
		达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	铋*	/	1.37	1.78	2.20	1.32	2.66	9.69
		达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 6.4-9 土壤检测结果一览表 (4#)

监测点位		标准值	3#厂区东侧			4#办公生活区
采样日期		2019.01.18				
采样深度 (cm)		/	0~50	50~150	150~300	0~20
样品编号		/	1G0301	1G0302	1G0303	1G04
分析项目 (mg/kg)	pH(无量纲)	/	5.2	5.45	5.93	5.55
		达标分析	达标	达标	达标	达标
	砷	100	3.89	1.06	1.20	9.26
		达标分析	达标	达标	达标	达标
	汞	6.0	0.338	0.119	0.074	0.073
		达标分析	达标	达标	达标	达标
	镉	4.0	0.46	0.38	0.30	0.36
		达标分析	达标	达标	达标	达标
	铅	1000	27.3	16.4	11.2	10.2
		达标分析	达标	达标	达标	达标
	铜	/	58	48	41	56
		达标分析	达标	达标	达标	达标
	镍	/	48	45	41	44
		达标分析	达标	达标	达标	达标
	六价铬*	1300	2L	2L	2L	2L
		达标分析	达标	达标	达标	达标
	铋*	/	2.11	1.42	1.52	0.94
		达标分析	达标	达标	达标	达标

由表 6.4-6 至 6.4-9 可知:

本项目厂区内土壤各项指标浓度均未达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地土壤污染风险筛选值,厂外土壤各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中土壤污染风险筛选值和风险管制值。

#### 6.4.6 固体废物浸出毒性检测

样品类型: 固体废物

送样因子: pH、铜、锌、铅、镉、铬、镍、银、铍、钡、六价铬、氟化物、氰化物、汞、砷、硒共 16 项。

送样时间: 2019 年 1 月 18 日。

监测方法: 水平震荡法、翻转震荡法。

表 6.4-9 翻转振荡法分析结果 (1#)

单位: mg/L

分析项目	样品编号									
	1G01	1G02	1G03	1G04	1G05	1G06	1G07	1G08	1G09	1G10
铜	0.02L									
锌	0.005L	0.005L	0.306	0.005L	0.125	0.436	0.161	0.092	0.150	0.154
铅	0.1L									
镉	0.005L									
镍	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.06	0.06	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
铬	0.05L									
银	0.1L									
铍	0.005	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.005
钡	1.0	1.8	0.4	2.0	1.0	0.7	4.4	3.3	3.1	2.8
汞 (μg/L)	0.52	0.42	0.31	0.63	0.47	0.42	0.63	0.42	0.73	0.63
砷 (μg/L)	0.2L									
硒 (μg/L)	0.2L									

备注：“检出限+L”表示数据低于方法检出限。

表 6.4-10 翻转振荡法分析结果 (2#)

单位: mg/L

分析项目	样品编号									
	1G11	1G12	1G13	1G14	1G15	1G16	1G17	1G18	1G19	1G20
铜	0.02L	0.02L	0.02L							
锌	0.151	0.398	0.191	0.162	0.100	0.263	0.136	0.005L	0.061	0.128

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

铅	0.1L									
镉	0.005L									
镍	0.04L	0.06	0.04L	0.04L	0.04	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04
铬	0.05L									
银	0.1L									
铍	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.004
钡	2.3	2.3	2.3	1.2	1.8	1.0	1.2	1.2	3.1	2.6
汞 (μg/L)	0.05L	0.05L	0.31	0.73	0.52	0.42	0.31	0.73	0.52	0.58
砷 (μg/L)	0.2L									
硒 (μg/L)	0.2L									

备注：“检出限+L”表示数据低于方法检出限。

表 6.4-11 翻转振荡法分析结果 (3#)

单位: mg/L

分析项目	样品编号									
	1G21	1G22	1G23	1G24	1G25	1G26	1G27	1G28	1G29	1G30
铜	0.02L									
锌	0.142	0.327	0.174	0.131	0.180	0.027	0.049	0.005L	0.091	0.166
铅	0.1L									
镉	0.005L									
镍	0.04L	0.04								
铬	0.05L									
银	0.1L									
铍	0.004	0.003	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
钡	3.6	2.8	3.3	3.6	2.6	4.7	5.7	1.5	2.0	2.6
汞 (μg/L)	0.73	0.63	0.52	0.63	0.58	0.73	0.42	0.73	0.94	0.47
砷 (μg/L)	0.2L									
硒 (μg/L)	0.2L									

备注：“检出限+L”表示数据低于方法检出限。

表 6.4-12 水平振荡法分析结果 (1#)

单位: mg/L

分析项目	样品编号									
	1G01	1G02	1G03	1G04	1G05	1G06	1G07	1G08	1G09	1G10
pH(无量纲)	8.96	9.10	9.09	9.18	9.01	8.77	8.68	8.69	8.73	8.58
氰化物	0.004L									
氟化物	0.44	0.48	0.24	0.42	0.20	0.18	0.18	0.28	0.17	0.19
六价铬	0.004L									
铅	0.06L									
镉	0.05L									
镍	0.001L									
铬	0.03L									
银	0.03L									
铍	0.0001L									
汞( $\mu\text{g/L}$ )	0.05L									
砷( $\mu\text{g/L}$ )	0.2L									

备注：“检出限+L”表示数据低于方法检出限。

表 6.4-13 水平振荡法分析结果 (2#)

单位: mg/L

分析项目	样品编号									
	1G11	1G12	1G13	1G14	1G15	1G16	1G17	1G18	1G19	1G20
pH(无量纲)	8.55	8.44	8.49	8.19	8.07	8.30	8.28	10.13	9.56	9.45
氰化物	0.004L									
氟化物	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16	0.17	0.45	0.16	0.14
六价铬	0.004L									
铅	0.06L									
镉	0.05L									
镍	0.001L									
铬	0.03L									
银	0.03L									
铍	0.0001L									
汞 ( $\mu\text{g/L}$ )	0.05L									
砷 ( $\mu\text{g/L}$ )	0.2L									

备注: “检出限+L” 表示数据低于方法检出限。

表 6.4-14 水平振荡法分析结果 (3#)

单位: mg/L

分析项目	样品编号									
	1G21	1G22	1G23	1G24	1G25	1G26	1G27	1G28	1G29	1G30
pH(无量纲)	9.18	8.99	9.25	9.11	8.90	8.79	8.66	9.99	9.23	8.77
氰化物	0.004L									
氟化物	0.14	0.16	0.15	0.14	0.14	0.15	0.16	0.54	0.16	0.14
六价铬	0.004L									
铅	0.06L									
镉	0.05L									
镍	0.001L									
铬	0.03L									
银	0.03L									
铍	0.0001L									
汞 ( $\mu\text{g/L}$ )	0.05L									
砷 ( $\mu\text{g/L}$ )	0.2L									

备注：“检出限+L”表示数据低于方法检出限。

## 7 施工期环境影响分析

### 7.1 环境空气影响分析

#### (1) 施工期扬尘对环境的影响分析

施工期对区域大气环境的影响主要是地面扬尘污染，污染因子为总悬浮颗粒物，扬尘以无组织排放的形式，借助风力在施工现场引起空气环境 TSP 指标升高。建设施工中，基地开挖、场地平整、材料运输和装卸、场内道路修筑等过程中，都将产生施工扬尘污染施工环境；

项目区共设 1 个临时堆土场，设置在厂区西侧污水处理站旁空地。使用结束后，拆除设置的临时铺底、临时拦挡等临时措施，恢复原状

从项目周围的环境保护目标来看，项目最近的保护目标为西面约 1380m 的大寨村，区域的主导风向为东南风，环境保护目标距离本项目距离较远，且不在项目下风向。项目周边树木较多，有一定阻挡降尘作用，施工扬尘对其的影响可接受。

由于施工扬尘为施工期间主要污染物之一，为减小施工扬尘对大寨村区域环境空气质量及景观的影响，将采取如下防治措施：

①施工场地内定期洒水，以有效防止施工过程产生的扬尘和因风力作用地面产生的扬尘。在干燥风大时，建议加大洒水量及洒水频次，以减轻施工扬尘对周边的影响。

②砂、石料等建筑材料应集中堆存，并设置临时覆盖和临时围拦，避免易产生扬尘的物料露天堆放，减少扬尘。

③临时堆土场临时铺底采用毡布进行铺底；同时考虑堆土形成后避免雨水冲刷及风蚀，需对堆土进行临时覆盖，采用彩条布覆盖。

通过文明施工，可有效减少施工扬尘，且施工期产生的扬尘是短期的，随着施工活动的结束，场地的覆盖、道路、建筑物的形成，施工扬尘对环境空气的影响也就随之结束，因此，施工扬尘对保护目标和环境空气的影响可以接受。

#### (2) 运输车辆扬尘对环境的影响分析

项目施工期主要依靠工业区内原有道路，运输过程中产生的扬尘量较少。项为减小运输车辆扬尘对区域环境空气质量和景观的影响，将采取如下防治措施：

①在场地的出入口设置 1 个车辆清洗池， $10\text{m}^3$ 。

②指定专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。

③要求运输车辆文明运输，在项目内减速行驶。

④运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴漏，建设单位应监督运输车辆文明运输。

### (3) 尾气对环境的影响分析

施工机械及各型运输车辆，使用汽油、柴油作为能源，在运行时排放的废气中主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub>。施工机械废气属高架点源无组织排放性质，具有间断性产生，产生量较小，产生点相对分散，易被稀释扩散等特点，施工场地周围较空旷，大气扩散条件相对较好，施工机械和运输车辆所排放的污染物在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

## 7.2 水环境影响分析

(1) 生产废水：施工生产废水主要为施工配料和施工机械的冲洗废水，废水中的污染物主要是悬浮物。施工生产废水经临时集水池和沉砂池等临时设施进行沉淀处理后用于 厂区喷洒防尘。

(2) 生活污水：根据项目规模，工程施工高峰期施工人员约 20 人，按人均用水量 100L/d·人、污水量按用水量的 80%计，预计施工期生活污水产生量为 2m<sup>3</sup>/d，排放量为 1.6m<sup>3</sup>/d，污染物主要为 COD、NH<sub>3</sub>-N、BOD<sub>5</sub>、SS 等。施工生活污水统一排放 至临时化粪池内，经临时化粪池收集处理后用于附近区域农田及林地浇灌用水，并在施工结束后及时对其进行清理，对周围地表水环境影响较小。

## 7.3 固体废弃物的影响分析

项目技改工程不存在土石方开挖，无弃渣产生。

施工期间施工人员约为 20 人，均为就近招聘，不在项目区内食宿，共产生生活垃圾 10kg/d。生活垃圾集中收集至垃圾桶，之后委托环卫部门清运，对区域环境的影响不明显。

施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运并按相关要求处置。综上所述，施工固体废弃物对环境的影响较小。

## 7.4 声环境影响分析

(1) 噪声源强

施工期项目噪声污染源主要有卡车、轮式压路机、轮式装载机混凝土搅拌机、振捣机、起重机、切割机等，根据类比调查，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级见表 7.4-1。

表 7.4-1 施工设备噪声源强 单位:LeqdB(A)

机械名称		距离 5m 处的等效声压级
结构施工、装修	混凝土搅拌机	80.0
	振捣机	86.0
	起重机	70.0
	切割机	95.0

(2) 预测模式

采用点源噪声值距离衰减公式：

$$Lr=Lr0-20lg(r/r0)-\Delta L$$

式中：

Lr、Lr0 分别为 r、r0 处的声级；

$\Delta L$  为其他因素引起的噪声衰减量。

(3) 预测结果及影响分析

采用上述模式预测，确定工程施工阶段的场界昼夜噪声影响情况，预测结果见表 7.4-2：

表 7.4-2 施工期主要施工机械噪声贡献值 单位：dB (A)

机械名称		距施工点距离 (m)					《声环境质量标准》2 标准达标距离 (m)	
		50	150	200	300	400	昼间	夜间
结构 装修	混凝土搅拌机	54.0	44.5	42.0	38.4	35.9	14	45
	振捣机	60.0	50.5	48.0	44.4	41.9	28	89
	起重机	44.0	34.5	32.0	28.4	25.9	4	14
	切割机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9	79	251

根据表 7.4-2 的预测结果可以看出，施工机械噪声在无遮挡情况下，各施工机械场界外噪声均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求；单台机器施工时，施工噪声在昼间 446m、夜间 251m（打桩机夜间禁止施工）外才能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

本项目拟建厂址 900m 范围内无居民点分布，因此，本项目施工噪声对周边环境的影响较小。

## 8 运营期环境影响评价

### 8.1 大气环境影响预测与评价

#### 8.1.1 污染气象分析

本次评价及污染物浓度预测采用的基础气象资料为文山气象站20年（1997~2016年）平均气候资料及2017年一月至十二月各月及全年平均的地面风向频率及各风向平均风速统计结果。

文山气象站位于文山市新平路旁，东经104° 16'43.38"，北纬23° 19'49.78"，海拔高度1293.5m，云南文治有色金属有限公司距离气象站约为26.60km，公司周围地理环境条件与气象站基本类似，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ/T2.2-2018）中有关规定，该气象站污染气象资料具有较好的适用性。

##### 8.1.1.1 区域气候特征

本次评价常规气象要素采用文山气象站1990~2010年的地面气象资料进行分析。

表8.1-1 文山气象站1997~2016年20年主要气候资料统计表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	18.7		
累年极端最高气温（℃）	33.8	2010-05-06	36.3
累年极端最低气温（℃）	1.2	2013-12-18	-2.3
多年平均气压（hPa）	871.8		
多年平均水汽压（hPa）	16.2		
多年平均相对湿度(%)	74.9		
多年平均降雨量(mm)	984.9	2014-07-21	91.7
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0	
多年平均雷暴日数(d)	51.9		
多年平均冰雹日数(d)	0.3		
多年平均大风日数(d)	0.9		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	7.3	2012-03-03	20.7 WSW
多年平均风速（m/s）	2.0		
多年主导风向、风向频率(%)	SE 20.0		

图8.1-1 文山气象站1997~2016年20年风向频率玫瑰图

8.1.1.2污染气象特征

(1) 近地面风场基本特征

风是影响大气污染物扩散、稀释的最重要的一个因子，风速的大小决定着污染物的扩散速率，而风向则决定着污染物的落区。本次评价采用文山气象站2017年一月至十二月各月及全年平均的地面风向频率及各风向平均风速统计分析该区域的近地面风场特征。

①风向

根据陆良县气象站2017年一月至十二月全年的地面气象观测资料按16个风向方位进行地面风向频率统计，结果表明：主盛行风向为东南偏东风（ESE），出现频率为17.35%；其次为西南风（SW），出现频率为11.09%。全年静风频率为2.17%，七月静风频率最高为7.26%，全年静风频率较低，有利于大气污染物的输送扩散。

表 8.1-2 文山 2017 年全年各月各风向出现频率 单位：%

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
一月	1.48	0.27	0.00	1.34	8.74	34.54	18.28	10.89	8.87
二月	2.23	0.89	1.79	2.08	7.74	30.51	16.22	11.90	8.78
三月	3.36	1.88	0.40	1.34	10.08	22.31	12.50	9.14	7.93
四月	3.19	1.25	1.39	1.81	6.94	19.31	10.00	8.47	8.47
五月	5.38	1.75	0.81	1.48	6.05	22.98	9.68	8.87	7.53
六月	3.61	0.97	2.08	1.81	1.94	0.69	0.69	1.25	4.17
七月	7.39	2.55	5.24	2.42	1.34	0.94	1.08	1.48	3.76
八月	4.57	2.28	4.84	2.82	0.94	0.81	0.67	1.08	2.42
九月	5.00	1.81	3.47	2.64	4.17	8.33	6.81	5.14	3.75
十月	2.02	0.67	1.88	3.09	10.22	22.98	11.96	9.14	5.24
十一月	4.86	1.39	1.67	2.22	9.72	19.31	11.94	6.81	5.28
十二月	3.91	2.56	1.62	2.02	11.88	26.05	12.69	8.77	4.72
全年	3.93	1.53	2.10	2.09	6.65	17.35	9.34	6.89	5.89
风向 风频(%)	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	

云南文冶有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

一月	4.17	3.36	0.40	0.81	2.82	1.75	1.08	1.21	
二月	5.06	4.02	0.89	1.49	2.53	2.23	1.49	0.15	
三月	4.97	11.42	5.24	1.21	2.28	1.34	3.36	1.21	
四月	7.64	13.75	5.14	1.81	1.81	3.06	4.17	1.81	
五月	4.44	9.68	4.84	1.48	3.09	4.17	6.18	1.61	
六月	16.25	26.11	17.08	9.58	6.81	3.47	2.50	0.97	
七月	18.01	18.28	11.16	7.12	5.51	2.96	3.49	7.26	
八月	11.56	21.10	15.99	12.23	5.65	3.76	3.63	5.65	
九月	8.89	12.64	12.92	9.03	5.14	3.47	2.92	3.89	
十月	2.42	3.76	3.36	2.28	6.72	7.26	6.32	0.67	
十一月	3.33	4.86	3.61	2.64	5.56	9.86	6.39	0.56	
十二月	2.02	3.78	1.48	1.89	5.26	4.72	5.80	0.81	
全年	7.40	11.09	6.86	4.31	4.44	4.01	3.96	2.17	

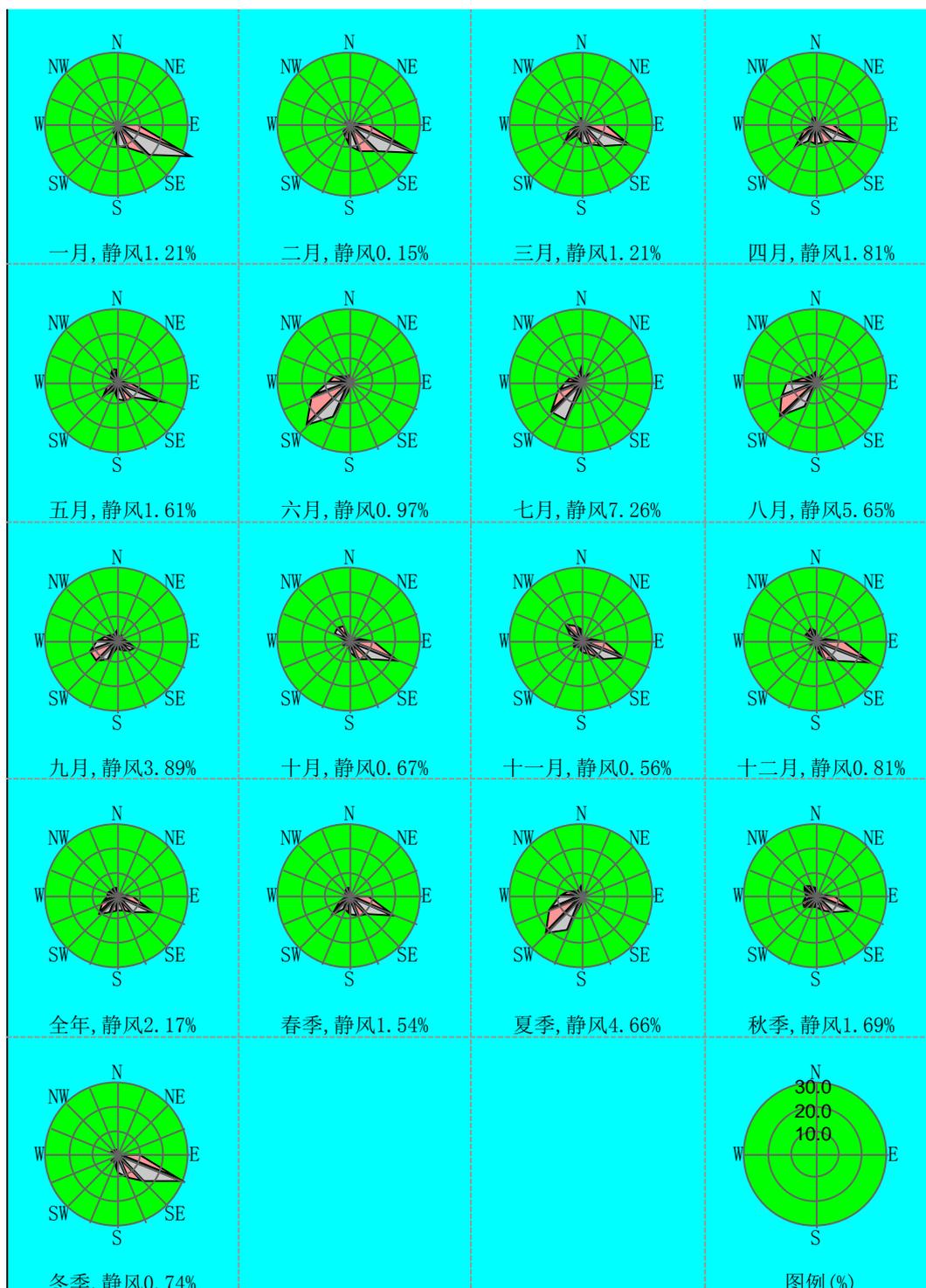


图 8.1-2 年风频玫瑰图

②风速

根据陆良气象站 2017 年一月至十二月全年的地面气象观测资料按 16 个风向方位统计其平均风速及年平均风速，结果表明：2017 年平均风速为 1.38m/s，月均最大为 1.79m/s，最小为 0.99m/s。

从各风向平均风速的分布情况可以看出，风速分布呈现 ESE、SSW、SW 风向

带平均风速相对较大，这几个风向带的平均风速均高于年平均风速。

对地面风向、风速统计结果的分析表明，规划区域主盛行风向 ESE、SW，根据最多风向，在有风条件下大气污染物的输送将呈现出以 ESE、SW 分布为主的特征。

**表8.1-3 文山2017年各月平均及年平均风速分布统计 单位：m/s**

风向 风速	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S
一月	0.35	0.95	0.00	1.19	1.73	1.87	1.45	1.57	1.90
二月	0.68	0.88	1.08	1.11	1.57	1.87	1.55	1.54	1.86
三月	0.57	1.18	1.07	0.99	1.94	1.88	1.50	1.30	1.61
四月	0.71	1.04	1.30	0.93	1.46	1.64	1.42	1.37	1.48
五月	0.79	1.43	1.45	1.35	1.53	1.69	1.50	1.43	1.80
六月	0.67	0.87	0.85	1.12	1.00	0.96	1.08	1.07	1.43
七月	0.40	0.83	0.94	0.84	0.81	0.66	0.84	1.29	1.09
八月	0.35	0.92	1.02	0.98	0.91	0.87	0.68	1.20	1.02
九月	0.34	0.74	0.85	1.08	1.21	1.39	1.24	1.35	1.18
十月	0.87	1.20	0.80	0.80	1.36	1.38	1.13	1.02	0.96
十一月	0.89	1.14	0.92	1.09	1.55	1.46	1.33	1.16	1.34
十二月	0.71	1.25	0.90	0.90	1.70	1.75	1.34	1.25	1.11
全年	0.59	1.04	0.97	1.01	1.56	1.69	1.39	1.34	1.49
风向 风速	SS W	SW	WS W	W	W NW	NW	NN W	平均	
一月	2.06	2.16	1.13	0.62	1.12	1.30	0.80	1.66	
二月	2.37	2.87	3.17	0.78	1.04	0.87	1.17	1.69	
三月	2.39	2.90	2.55	1.44	1.34	0.96	1.19	1.79	
四月	2.10	2.80	2.34	0.87	0.93	0.90	1.20	1.65	
五月	2.00	2.03	1.92	1.11	1.16	1.06	1.17	1.53	
六月	1.61	1.63	1.51	1.36	1.41	1.55	1.54	1.44	
七月	1.45	1.31	1.02	0.98	1.06	0.71	0.71	0.99	
八月	1.44	1.22	1.21	1.05	1.02	1.23	1.42	1.07	
九月	1.34	1.15	1.13	1.11	1.16	1.00	1.35	1.10	
十月	0.68	0.70	0.72	0.67	0.91	0.98	1.27	1.10	
十一月	1.38	1.11	0.79	0.69	0.87	0.81	1.08	1.18	
十二月	0.90	1.05	0.62	0.70	0.78	0.98	1.31	1.33	

全年	1.64	1.72	1.40	1.05	1.06	1.00	1.20	1.38	
----	------	------	------	------	------	------	------	------	--

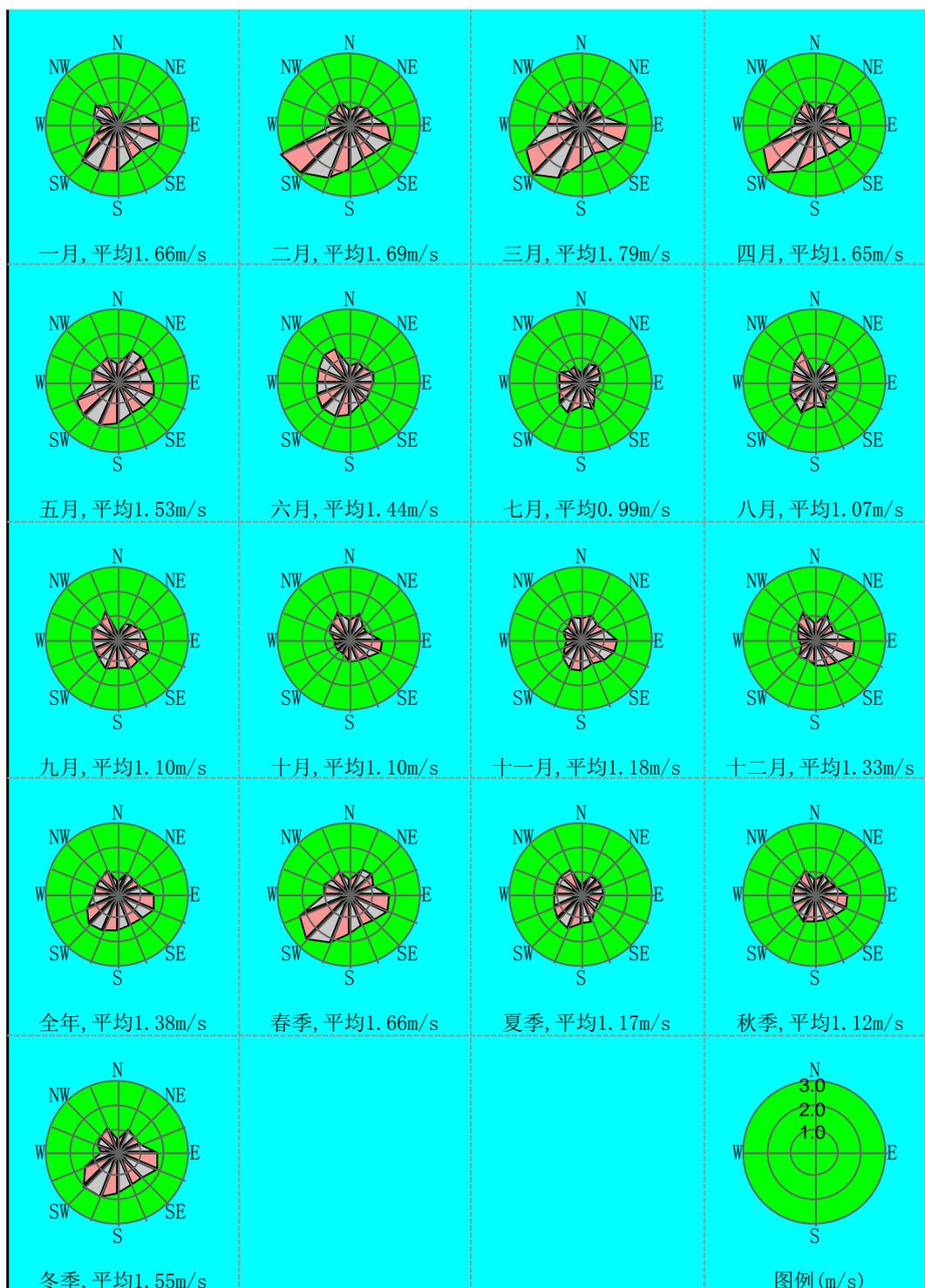


图 8.1-3 年风速玫瑰图

(2) 温度

年平均温度的月变化见表 8.1-1 及图 8.1-1。1、2、12 月温度较低，5、6、7、

8、9 月温度较高；12 月平均气温最低，为 11.22℃；而 6 月平均气温最高，达到 23.44℃；全年平均气温 15.88℃。

表 8.1-4 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
温度 (°C)	13.32	12.62	16.98	19.26	22.00	23.44
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度 (°C)	22.20	22.40	22.49	18.58	15.25	11.22

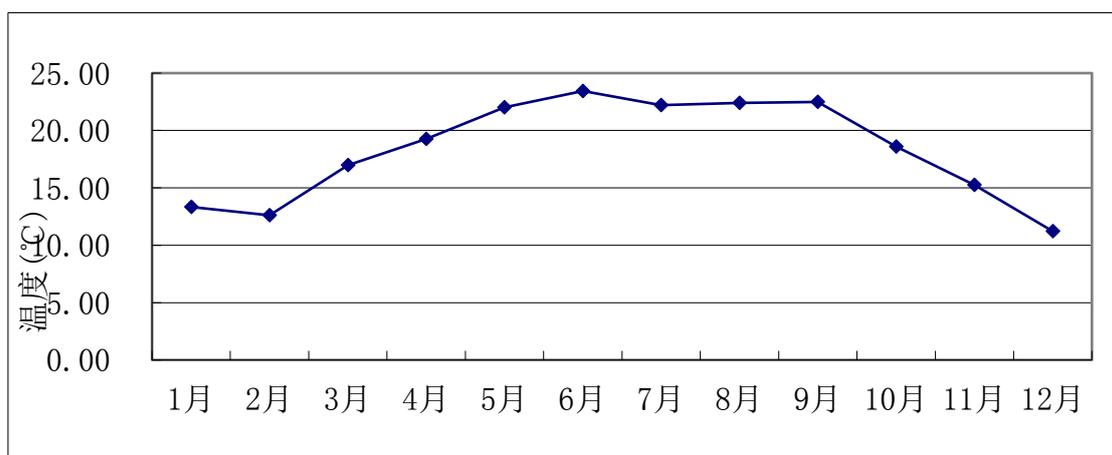


图 8.1-4 年平均温度的月变化图

### (3) 辐射逆温

一般认为，在晴朗的夜晚，地面辐射较为强烈，因此，辐射逆温出现频率高，强度大；而雨天，逆温出现频率低，强度弱。辐射逆温的厚度，主要取决于地面冷却的能力和天空状况，在微风晴朗的夜里，逆温层就厚，反之较薄。

逆温一般生成时间在 16 时—18 时之间，次日 07—09 时开始消散。

表 8.1-5 小时逆温出现概率统计

时刻	0 点	1 点	2 点	3 点	4 点	5 点	6 点	7 点	8 点	9 点	10 点	11 点
概率 (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.00	100.0	100.00	2.74	1.92	0.00	0.00	2.74
时刻	12 点	13 点	14 点	15 点	16 点	17 点	18 点	19 点	20 点	21 点	22 点	23 点
概率 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	12.88	18.36	25.48	35.34	35.62	100.00	100.00	100.00

表 8.1-6 月均逆温出现概率统计

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月
----	----	----	----	----	----	----	----

概率(%)	56.32	51.79	50.00	49.03	47.98	45.28	44.09
月份	八月	九月	十月	十一	十二	全年	
概率(%)	44.22	48.33	50.13	55.00	55.60	49.80	

(4) 污染系数

污染系数与风频和风速的比成正比，含静风效应的污染系数计算公式为：

$$X_i = 16 \times \frac{f_i}{u_i} + \frac{4}{3} \times f_0$$

式中：f<sub>i</sub>——各风向出现频率，%；

f<sub>0</sub>——静风出现频率，%；

u<sub>i</sub>——各风向下的平均风速，m/s；

文山 2017 各月、各季、全年各风向下污染系数值见下表，可以看出，该区域全年以东南偏东风（ESE）向下污染系数值最大为 10.27，其次为东南风（SE）风向下污染系数值为 6.72。

表8.1-7 文山2017年全年污染系数

风向 风速	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S
一月	4.23	0.28	0.00	1.13	5.05	18.47	12.61	6.94	4.67
二月	3.28	1.01	1.66	1.87	4.93	16.32	10.46	7.73	4.72
三月	5.89	1.59	0.37	1.35	5.20	11.87	8.33	7.03	4.93
四月	4.49	1.20	1.07	1.95	4.75	11.77	7.04	6.18	5.72
五月	6.81	1.22	0.56	1.10	3.95	13.60	6.45	6.20	4.18
六月	5.39	1.11	2.45	1.62	1.94	0.72	0.64	1.17	2.92
七月	18.48	3.07	5.57	2.88	1.65	1.42	1.29	1.15	3.45
八月	13.06	2.48	4.75	2.88	1.03	0.93	0.99	0.90	2.37
九月	14.71	2.45	4.08	2.44	3.45	5.99	5.49	3.81	3.18
十月	2.32	0.56	2.35	3.86	7.51	16.65	10.58	8.96	5.46
十一月	5.46	1.22	1.82	2.04	6.27	13.23	8.98	5.87	3.94
十二月	5.51	2.05	1.80	2.24	6.99	14.89	9.47	7.02	4.25
全年	6.66	1.47	2.16	2.07	4.26	10.27	6.72	5.14	3.95
风向 风速	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均	
一月	2.02	1.56	0.35	1.31	2.52	1.35	1.35	3.99	

二月	2.14	1.40	0.28	1.91	2.43	2.56	1.27	4.00	
三月	2.08	3.94	2.05	0.84	1.70	1.40	2.82	3.84	
四月	3.64	4.91	2.20	2.08	1.95	3.40	3.48	4.11	
五月	2.22	4.77	2.52	1.33	2.66	3.93	5.28	4.17	
六月	10.09	16.02	11.31	7.04	4.83	2.24	1.62	4.44	
七月	12.42	13.95	10.94	7.27	5.20	4.17	4.92	6.11	
八月	8.03	17.30	13.21	11.65	5.54	3.06	2.56	5.67	
九月	6.63	10.99	11.43	8.14	4.43	3.47	2.16	5.80	
十月	3.56	5.37	4.67	3.40	7.38	7.41	4.98	5.94	
十一月	2.41	4.38	4.57	3.83	6.39	12.17	5.92	5.53	
十二月	2.24	3.60	2.39	2.70	6.74	4.82	4.43	5.07	
全年	4.51	6.45	4.90	4.10	4.19	4.01	3.30	4.64	

**(5) 稳定度**

以文山气象站 2017 年的地面气象观测资料为基础，按 P-S 法对大气稳定度进行分类，在下表中给出文山 2017 全年大气稳定度出现频率。结果表明：全年稳定类出现频率最大，年均频率为 43.34%；其次为中性类，出现频率为 34.36%。

**表 8.1-8 全年稳定度统计结果 (%)**

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0.00	4.97	0.00	6.99	0.00	31.72	0.00	5.11	51.21
二月	0.00	4.02	0.30	4.02	0.00	39.88	0.00	4.76	47.02
三月	0.00	8.60	2.15	2.55	0.00	36.69	0.00	5.91	44.09
四月	0.00	15.00	4.31	3.61	0.00	28.06	0.00	9.17	39.86
五月	2.55	24.73	2.02	3.90	0.00	18.82	0.00	9.01	38.98
六月	2.50	18.19	0.69	4.17	0.00	29.17	0.00	10.69	34.58
七月	2.69	16.53	0.00	0.67	0.00	36.02	0.00	7.93	36.16
八月	0.81	12.10	0.00	0.54	0.00	42.34	0.00	5.38	38.84
九月	0.00	10.56	0.00	0.42	0.00	40.69	0.00	7.08	41.25
十月	0.00	5.65	0.00	0.13	0.00	44.09	0.00	4.84	45.30
十一月	0.00	9.44	0.00	3.06	0.00	32.50	0.00	3.89	51.11
十二月	0.00	8.37	0.00	3.37	0.00	32.66	0.00	3.78	51.82
全年	0.72	11.56	0.79	2.77	0.00	34.36	0.00	6.46	43.34

**(6) 混合层高度**

混合层高度表征了烟气扩散空间的大小，全年混合层平均高度为 303m。

表 8.1-9 混合层平均高度

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月
混合层平均高度 (m)	290	294	381	434	461	392	249
月份	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年	
混合层平均高度 (m)	233	238	195	226	239	303	

(7) 评价区污染气象综述

陆良工业园区所处区域主盛行风向为东南偏东风 (ESE)，出现频率为 17.35%；其次为西南风 (SW)，出现频率为 11.09%。全年静风频率为 2.17%，七月静风频率最高为 7.26%，全年静风频率较低，有利于大气污染物的输送扩散；区域内平均风速不大，年平均风速为 1.38m/s；稳定度类型以 F 类为最多。分析结果表明项目所处地区大气污染物将主要往东南偏东方向、西南方向输送。在冬季出现的逆温会对项目的排放源会造成一定的影响，全年混合层平均高度为 303m。

8.1.2 预测模式及方案

8.1.2.1 预测模式及参数

本次评价大气预测采用以 EPA 的 AERMOD 为核心模型开发的界面化 AERMODSYSTEM 大气模拟预测软件，软件将 EPA 的 AERMOD、AERMET、AERMAP 及建筑物下洗模型 (BPIPRIIME) 有机的结合在一起。

网格点设置：以40m烟囱位置（主要污染物排放口）作为坐标系原点 (0,0)，将评价区域设置为矩形网格，东西向为x轴，南北向为y轴，网格范围为X×Y=[-4200, 3900]×[-4400, 3800]，步长为50m，共26568个网格点。根据各网格点浓度预测值比较，给出小时平均浓度、日平均浓度、年平均浓度在评价区域内的最大值。

气象资料采用文山市气象站 2017 年全年每天 24 小时的逐日逐次地面气象数据。高空气象数据从国家气象局数据中心购买所得，采用文山市所在地的高空气象数据。地形数据下载 90m 分辨率地形高程数据文件 srtm\_57\_08.c，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件。

——对流边界层中浓度预测

①直接源浓度计算公式

$$C_d(x, y, z) = \frac{Q_j}{\sqrt{2\pi}\sigma_y} F_j \sum_{j=1}^2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\lambda_j}{\sigma_y} \left[ \exp\left(-\frac{(z - \Psi_{0j} - 2mz_j)^2}{2\sigma_y^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + \Psi_{0j} + 2mz_j)^2}{2\sigma_y^2}\right) \right]$$

式中：

$$\Psi_{dj} = h_s + \Delta h_d + \frac{\bar{w}_j x}{u}$$

u为烟囱出口处风速；F<sub>y</sub>为考虑迂回的横向分布函数，h<sub>d</sub>是直接源的烟羽抬升高度，对于水平型烟羽z=z<sub>r</sub>，流过地形型烟羽z=z<sub>p</sub>；Ψ<sub>dj</sub>和σ<sub>zj</sub>为污染源有效源高和垂直扩散参数。λ<sub>j</sub>为：

$$\lambda_1 = + \frac{\bar{w}_2}{\bar{w}_2 - \bar{w}_1} = + \frac{a_2}{a_2 - a_1}$$

$$\lambda_2 = - \frac{\bar{w}_1}{\bar{w}_2 - \bar{w}_1} = - \frac{a_1}{a_2 - a_1}$$

式中：

$$a_1 = \frac{\bar{\sigma}_{wT}}{w_*} \left( \frac{\alpha S}{2} + \frac{1}{2} \left( \alpha^2 S^2 + \frac{4}{\beta} \right)^{1/2} \right)$$

$$a_2 = \frac{\bar{\sigma}_{wT}}{w_*} \left( \frac{\alpha S}{2} - \frac{1}{2} \left( \alpha^2 S^2 + \frac{4}{\beta} \right)^{1/2} \right)$$

σ<sub>wT</sub>为总有效垂直湍流，其他参数有下列各式给出：

$$\frac{\bar{w}^3}{w_*^3} = 0.125 \quad \text{for } H_p \{x\} \geq 0.1z_i$$

$$\frac{\bar{w}^3}{w_*^3} = 1.25 \frac{H_p \{x\}}{z_i} \quad \text{for } H_p \{x\} < 0.1z_i$$

式中：

$$\alpha = \frac{1 + R^2}{1 + 3R^2}$$

$$\beta = 1 + R^2$$

$$S = \frac{\bar{w}^3 / w_*^3}{(\bar{\sigma}_{wT} / w_*)^3} \equiv \text{Skewness factor}$$

S为偏斜因子，R假定等于常值2。

②间接源浓度计算公式

$$C_r \{x, y, z\} = \frac{Qf_p}{\sqrt{2\pi}\bar{u}} \cdot F_y \cdot \sum_{j=1}^n \sum_{m=1}^n \frac{\lambda_j}{\sigma_y} \left[ \exp\left(-\frac{(z + \Psi_{\sigma_j} - 2mz_i)^2}{2\sigma_y^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z - \Psi_{\sigma_j} + 2mz_i)^2}{2\sigma_y^2}\right) \right]$$

③穿透源浓度计算公式

$$C_r \{x, y, z\} = \frac{Q(1-f_p)}{\sqrt{2\pi}\bar{u}\sigma_y} \cdot F_y \cdot \sum_{m=1}^n \left[ \exp\left(-\frac{(z - h_{\sigma} + 2mz_{eff})^2}{2\sigma_y^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + h_{\sigma} + 2mz_{eff})^2}{2\sigma_y^2}\right) \right]$$

——稳定边界层中浓度预测

$$C_i \{x, y, z\} = \frac{Q}{\sqrt{2\pi}\bar{u}\sigma_z} \cdot F_y \cdot \sum_{m=1}^n \left[ \exp\left(-\frac{(z - h_{\sigma} - 2mz_{eff})^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + h_{\sigma} + 2mz_{eff})^2}{2\sigma_z^2}\right) \right]$$

### 8.1.2.2 预测方案

#### (1) 预测工况及预测因子

本项目排污状态包括正常排放和非正常排放两种状态。

正常排放条件下预测因子： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铋及其化合物。

非正常排放条件下预测因子： $\text{PM}_{10}$ 、铋及其化合物。

#### (2) 预测范围

以 40m 烟囱位置（主要污染物排放口）作为坐标系原点(0,0)，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴，长 8km、宽 8km 的正方形区域。

#### (3) 污染源分布及源项处理

根据总平面布置情况，根据排放源的分布位置定点，采用多源预测模式对各污染源对评价区域的影响计算。

#### (4) 预测内容及方法

##### ① 正常排放条件下：

##### 小时浓度预测：

采用文山市气象站 2017 年全年的每天 24 小时地面气象观测资料逐时段滑移取样，计算评价范围内各网格点和各关心点的逐时地面浓度值，然后选取最大浓度值的方法，给出各关心点的短时最大地面浓度贡献值及评价范围内的最大地面浓度贡献值。

小时浓度典型气象条件的筛选，以评价范围内的最大地面浓度贡献值出现时间的气象条件作为小时浓度典型气象条件，按此气象条件绘制地面等浓度图。

##### 日均、年平均地面浓度预测：

采用文山市气象站 2017 年全年的每天 24 小时地面气象观测资料逐日滑移取样，计算评价范围内各网格点和各关心点的逐日地面浓度值，然后选取最大浓度值的方法，给出各关心点的日均最大地面浓度贡献值及评价范围内的日均最大地面浓度贡献值。

典型日气象条件的筛选，以评价范围内的最大地面浓度贡献值出现日的气象条件作为典型日气象条件，按此气象条件绘制典型日地面等浓度图。

年平均地面浓度分布预测，给出各关心点的年均最大地面浓度贡献值及评价范围内的年均最大地面浓度贡献值。

②非正常排放条件下：对非正常排放条件下 PM<sub>10</sub>、铋及其化合物的预测。

采用文山市气象站 2017 年全年的每天 24 小时地面气象观测资料逐时段滑移取样，计算在非正常排放条件下评价范围内各网格点和各关心点的逐时地面浓度值，然后选取最大浓度值的方法，给出各关心点的短时最大地面浓度贡献值及评价范围内的最大地面浓度贡献值。

#### (5) 环境背景的处理

导则要求进行网格点和关心点预测浓度叠加背景值，本次预测背景浓度处理方案如下：

关心点（监测点）小时浓度和日均浓度按贡献浓度与现状浓度叠加的方式处理。全网格最大落地浓度出现点按贡献浓度与现状监测结果平均值叠加方式处理，预测浓度分布仅考虑项目的浓度贡献值。背景浓度取各监测点的小时浓度最高值和日均浓度最高值为各点背景浓度，由于现状监测未获得年均监测结果，年均浓度不进行背景叠加。

#### (6) 源强

本项目污染源强见工程分析。

#### (7) 预测成果表述

预测浓度分布情况以等浓度图表示，各关心点（监测点）预测结果列表。

### 8.1.3 预测结果及评价

本项目所在马塘工业园区属于达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“8.7.1.1 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率”和“8.7.1.2 项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况”，本评价针对正常排放，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的小时平均浓度、日均浓度和年均浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；同时预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，境空气保护目标和网格点主要污染物的小时平均浓度、日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

**(1) SO<sub>2</sub>**

按逐日、年均预测计算 SO<sub>2</sub> 地面浓度贡献值，最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）见表 8.1-10，关心点及全网格地面浓度最大值预测结果见表 8.1-11。结果表明：本项目技改完成后排放的 SO<sub>2</sub> 污染物对评价区内及各关心点的地面浓度贡献值均未超过二级标准限值。

**表 8.1-10 SO<sub>2</sub> 最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）**

浓度类型	最大落地浓度贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现距离 (m)	占标率 (%)
小时平均	0.20104	2016	40.21
日平均	0.01282	2016	8.55
年平均	0.00115	158	1.92

注：①SO<sub>2</sub>小时、日均、年均浓度二级标准限值：0.500、0.150、0.060mg/m<sup>3</sup>；②表中距离为到40m烟囱的距离。

**表 8.1-11 关心点及网格 SO<sub>2</sub> 地面浓度最大值预测结果**

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
小时平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	1h	第 1 大	0.00601	0.02700	0.03301	0.500	6.60	达标
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	1h	第 1 大	0.00817	0.03400	0.04217	0.500	8.43	达标
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	1h	第 1 大	0.00594	0.02900	0.03494	0.500	6.99	达标
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	1h	第 1 大	0.00766	0.03200	0.03966	0.500	7.93	达标

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

	5	马塘村	- 976.22,1305.69, 1358.71	1h	第1大	0.00856	0.03200	0.04056	0.500	8.11	达标
	6	路梯村	40.8,1108.87,130 1.25	1h	第1大	0.00981	0.03200	0.04181	0.500	8.36	达标
	7	区域 最大值	800,- 1850,1406.8	1h	第1大	0.20104	0.03000	0.23104	0.500	46.21	达标
日平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1 343.8	24h	第1大	0.00116	0.02000	0.02116	0.150	14.10	达标
	2	杨柳河 旧寨	-73.64,- 1034.34,1361.71	24h	第1大	0.00088	0.02200	0.02288	0.150	15.25	达标
	3	新开田村	-1508.42,- 471.89,1347.2	24h	第1大	0.00065	0.02200	0.02265	0.150	15.10	达标
	4	所树革	- 1622.73,1012.94 ,1313.55	24h	第1大	0.00112	0.02300	0.02412	0.150	16.08	达标
	5	马塘村	- 976.22,1305.69, 1358.71	24h	第1大	0.00108	0.02500	0.02608	0.150	17.39	达标
	6	路梯村	40.8,1108.87,130 1.25	24h	第1大	0.00138	0.02100	0.02238	0.150	14.92	达标
	7	区域 最大值	800,- 1850,1406.8	24h	第1大	0.01282	0.02000	0.03282	0.150	21.88	达标
年平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1 343.8	年平均	第1大	0.00006	0.00000	0.00006	0.060	0.10	达标
	2	杨柳 河旧寨	-73.64,- 1034.34,1361.71	年平均	第1大	0.00006	0.00000	0.00006	0.060	0.10	达标
	3	新开田村	-1508.42,- 471.89,1347.2	年平均	第1大	0.00007	0.00000	0.00007	0.060	0.12	达标
	4	所树革	- 1622.73,1012.94 ,1313.55	年平均	第1大	0.00019	0.00000	0.00019	0.060	0.32	达标
	5	马塘村	- 976.22,1305.69, 1358.71	年平均	第1大	0.00016	0.00000	0.00016	0.060	0.27	达标
	6	路梯村	40.8,1108.87,130 1.25	年平均	第1大	0.00022	0.00000	0.00022	0.060	0.37	达标
	7	区域 最大值	-150,50,1369.2	年平均	第1大	0.00115	0.00000	0.00115	0.060	1.92	达标
备注：以40m烟囱位置作为坐标系原点(0,0)。											

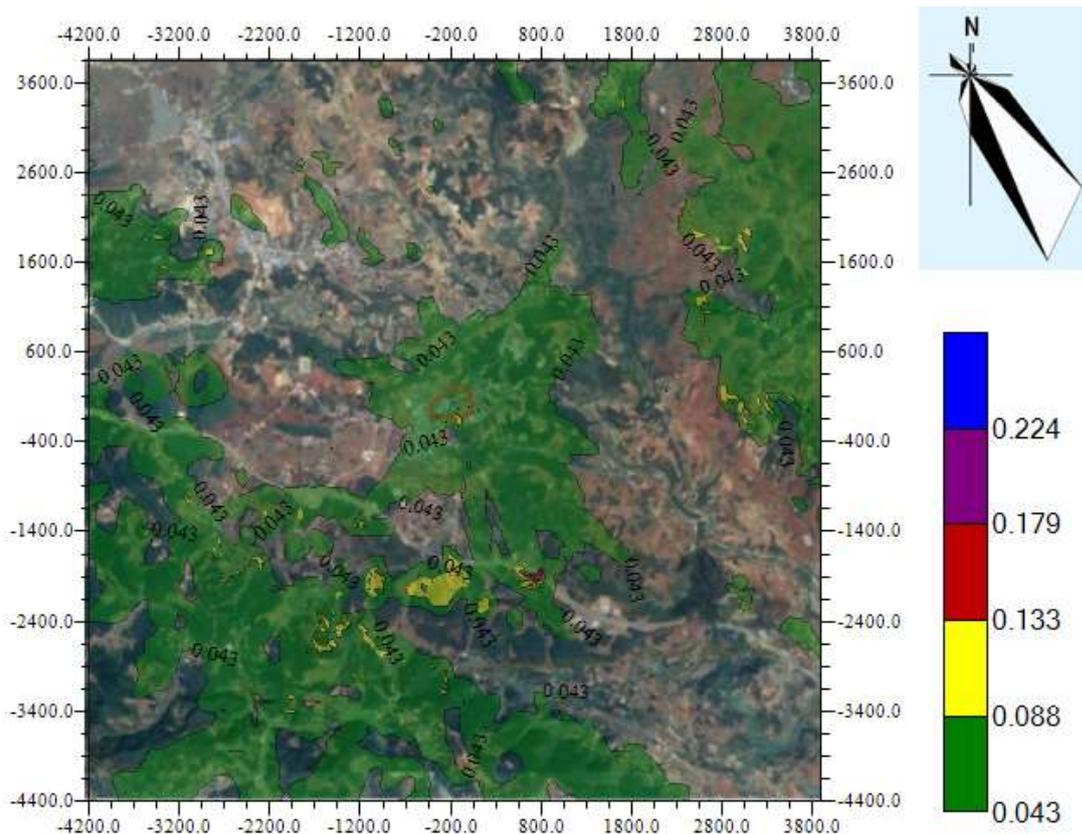


图 8.1-5 SO<sub>2</sub> 小时浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

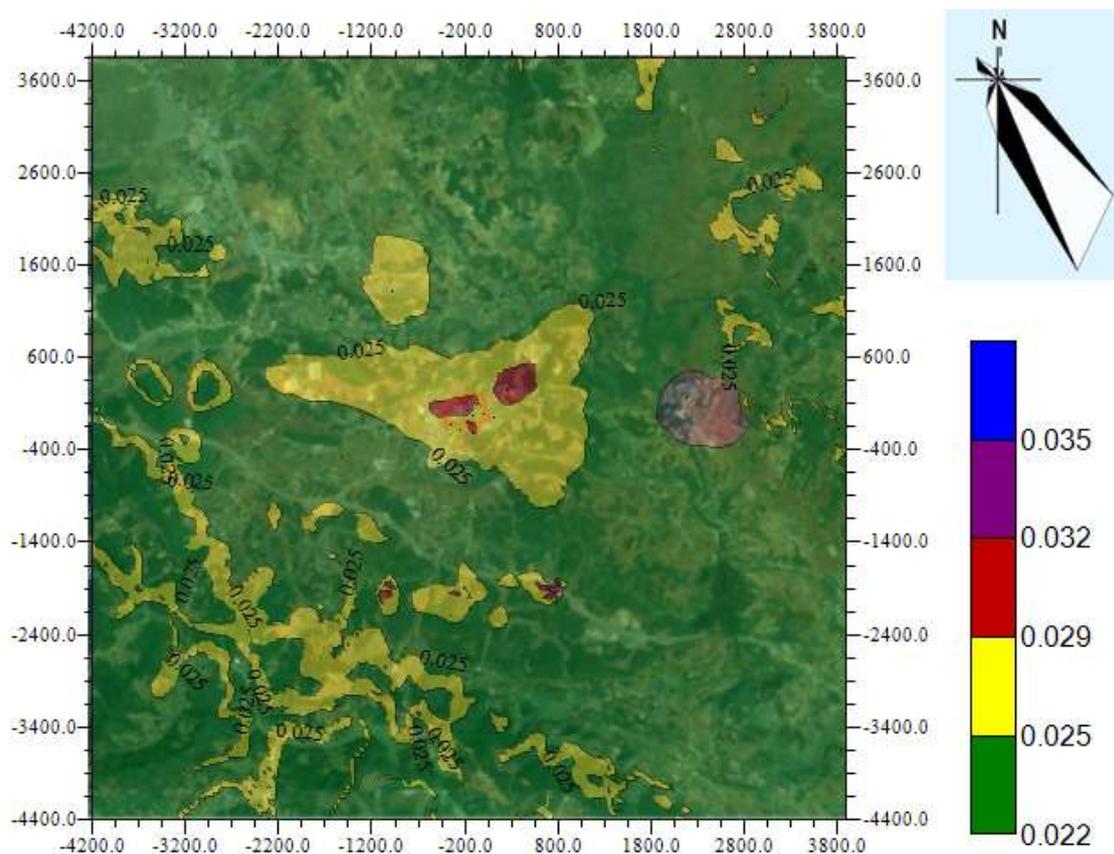


图 8.1-6 SO<sub>2</sub> 日均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

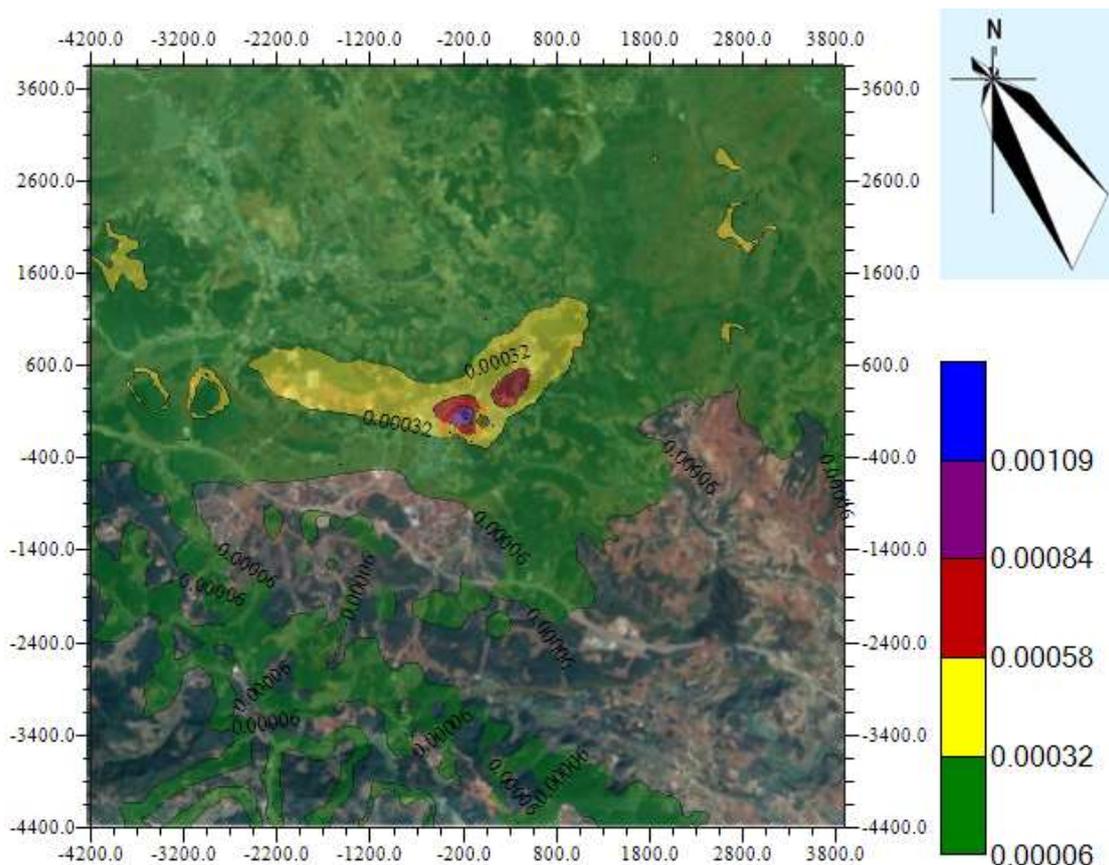


图 8.1-7 SO<sub>2</sub> 年均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

(2) NO<sub>2</sub>

按逐日、年均预测计算 NO<sub>2</sub> 地面浓度贡献值，最大地面浓度贡献值预测结果(全网格)见表 8.1-12，关心点及全网格地面浓度最大值预测结果见表 8.1-13。结果表明：本项目技改完成后排放的 NO<sub>2</sub> 污染物对评价区内及各关心点的地面浓度贡献值均未超过二级标准限值。

表 8.1-12 NO<sub>2</sub> 最大地面浓度贡献值预测结果 (全网格)

浓度类型	最大落地浓度贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现距离 (m)	占标率 (%)
小时平均	0.01893	2016	9.47
日平均	0.00120	2016	1.50
年平均	0.000108	158	0.27

注：①NO<sub>2</sub>小时、日均、年均浓度二级标准限值：0.200、0.080、0.040mg/m<sup>3</sup>；②表中距离为到40m烟囱的距离。

表 8.1-13 关心点及网格 NO<sub>2</sub> 地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
小时平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	1h	第 1 大	0.00056	0.02100	0.02156	0.200	10.78	达标
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	1h	第 1 大	0.00075	0.02200	0.02275	0.200	11.38	达标
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	1h	第 1 大	0.00054	0.02200	0.02254	0.200	11.27	达标
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	1h	第 1 大	0.00070	0.02200	0.02270	0.200	11.35	达标
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	1h	第 1 大	0.00077	0.02100	0.02177	0.200	10.88	达标
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	1h	第 1 大	0.00088	0.02400	0.02488	0.200	12.44	达标
	7	区域最大值	800,-1850,1406.8	1h	第 1 大	0.01893	0.02000	0.03893	0.200	19.47	达标
日平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	24h	第 1 大	0.00011	0.01600	0.01611	0.080	20.13	达标
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	24h	第 1 大	0.00008	0.01800	0.01808	0.080	22.60	达标
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	24h	第 1 大	0.00006	0.01800	0.01806	0.080	22.57	达标
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	24h	第 1 大	0.00010	0.01800	0.01810	0.080	22.63	达标
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	24h	第 1 大	0.00010	0.01700	0.01710	0.080	21.38	达标
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	24h	第 1 大	0.00012	0.01900	0.01912	0.080	23.90	达标
	7	区域最大值	800,-1850,1406.8	24h	第 1 大	0.00120	0.02000	0.02120	0.080	26.50	达标
年平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	年平均	第 1 大	0.000006	0.000000	0.000006	0.040	0.01	达标
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	年平均	第 1 大	0.000006	0.000000	0.000006	0.040	0.01	达标
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	年平均	第 1 大	0.000007	0.000000	0.000007	0.040	0.02	达标
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	年平均	第 1 大	0.000018	0.000000	0.000018	0.040	0.04	达标
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	年平均	第 1 大	0.000015	0.000000	0.000015	0.040	0.04	达标
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	年平均	第 1 大	0.000020	0.000000	0.000020	0.040	0.05	达标
	7	区域	-150,50,1369.2	年平均	第 1 大	0.000108	0.000000	0.000108	0.040	0.27	达标

	最大值								
备注：以 40m 烟囱位置作为坐标系原点 (0,0)。									

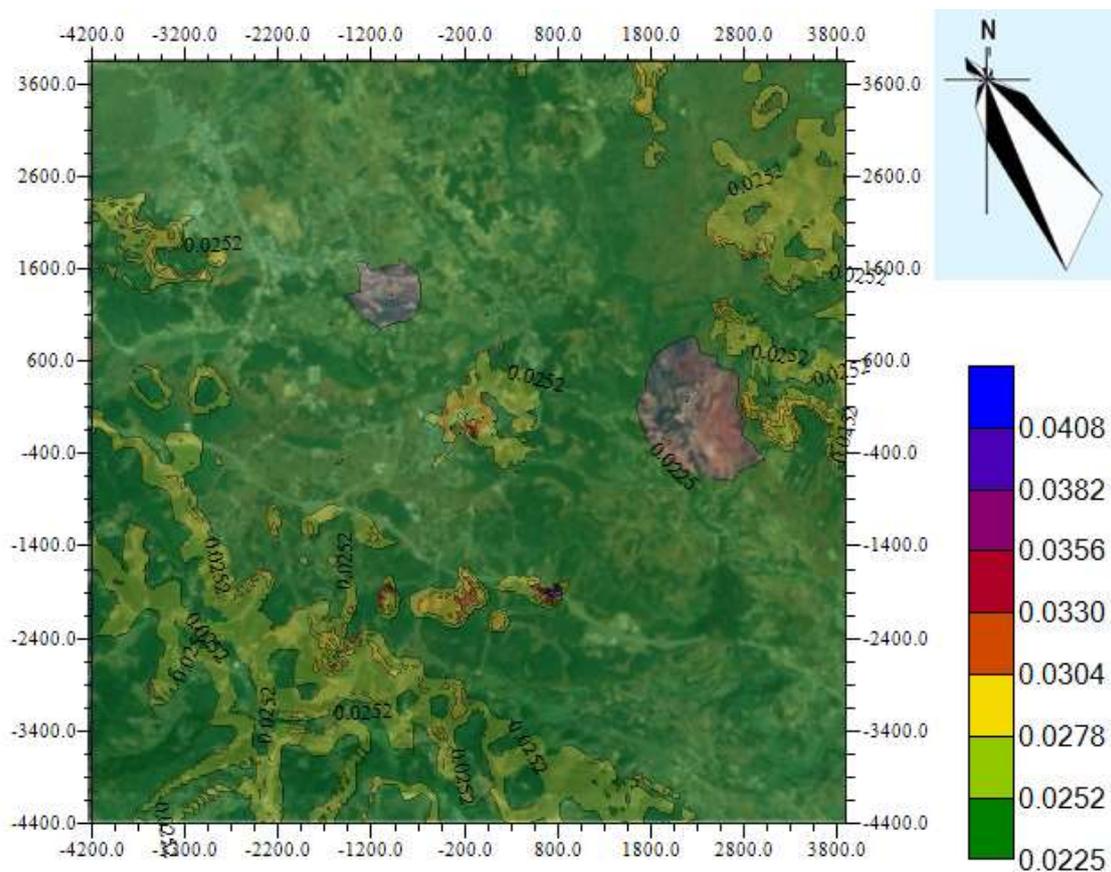


图 8.1-8 NO<sub>2</sub> 小时浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

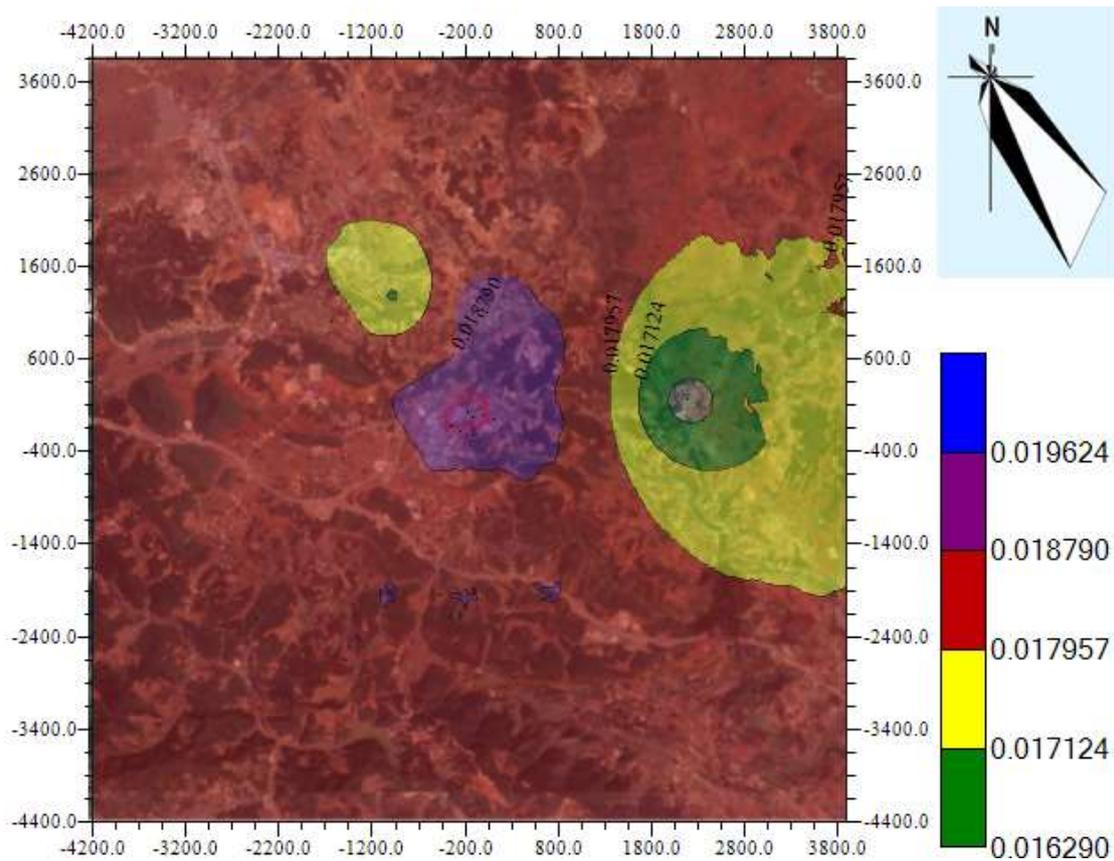


图 8.1-9 NO<sub>2</sub> 日均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

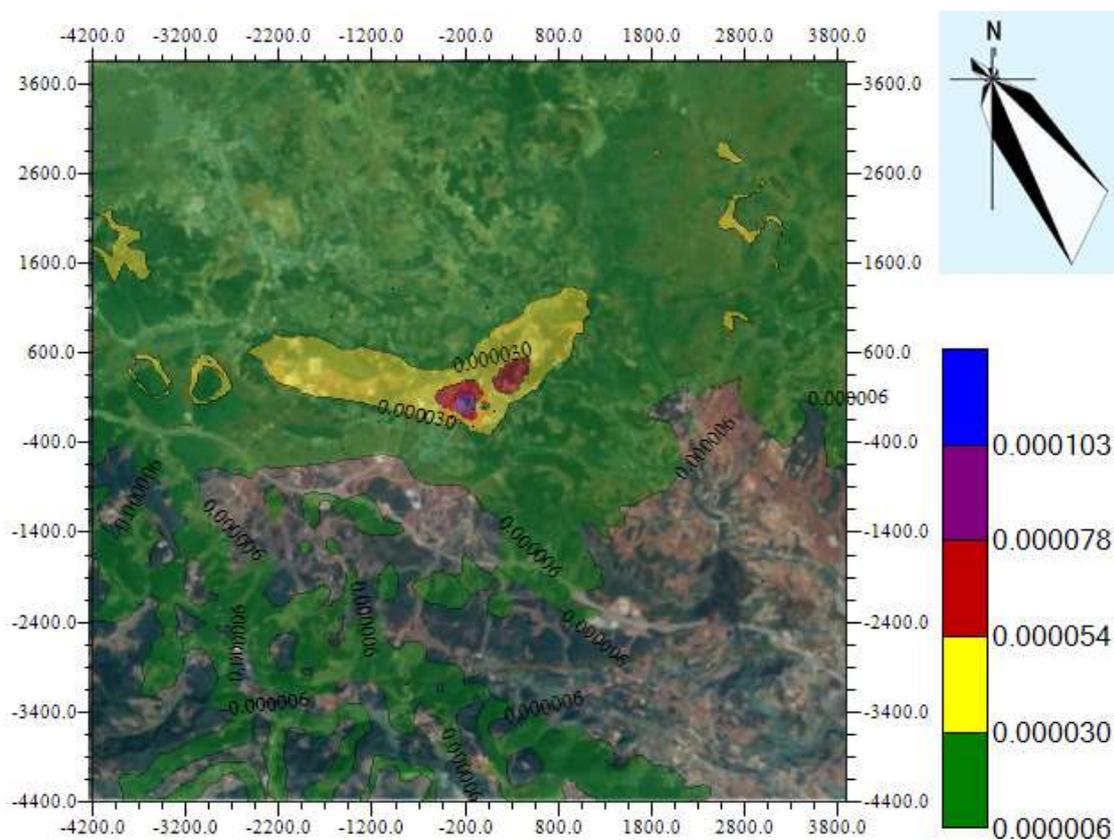


图 8.1-10 NO<sub>2</sub> 年均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

(3) PM<sub>10</sub>

按逐日预测计算 PM<sub>10</sub> 地面浓度贡献值，最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）见表 8.1-14，关心点及全网格地面浓度最大值预测结果见表 8.1-15。结果表明：本项目技改完成后排放的 PM<sub>10</sub> 污染物对评价区内及各关心点的地面浓度贡献值均未超过二级标准限值。

表 8.1-14 PM<sub>10</sub> 最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）

浓度类型	最大落地浓度贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现距离 (m)	占标率 (%)
日平均	0.001516	224	1.01
年平均	0.000240	200	0.34

注：①PM<sub>10</sub>日均、年均浓度二级标准限值：0.150、0.070mg/m<sup>3</sup>；②表中距离为到40m烟囱的距离。

表 8.1-15 关心点及网格 PM<sub>10</sub> 地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
日平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	24h	第 1 大	0.000064	0.041000	0.041064	0.150	27.38	达标
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	24h	第 1 大	0.000099	0.013000	0.013099	0.150	8.73	达标
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	24h	第 1 大	0.000085	0.136000	0.136085	0.150	90.72	达标
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	24h	第 1 大	0.000092	0.127000	0.127092	0.150	84.73	达标
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	24h	第 1 大	0.000117	0.052000	0.052117	0.150	34.74	达标
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	24h	第 1 大	0.000134	0.048000	0.048134	0.150	32.09	达标
	7	区域最大值	-100,-200,1371.9	24h	第 1 大	0.001516	0.100000	0.101516	0.150	67.68	达标
年平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	年平均	第 1 大	0.000010	0.000000	0.000010	0.070	0.01	达标
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	年平均	第 1 大	0.000014	0.000000	0.000014	0.070	0.02	达标
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	年平均	第 1 大	0.000016	0.000000	0.000016	0.070	0.02	达标
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	年平均	第 1 大	0.000025	0.000000	0.000025	0.070	0.04	达标
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	年平均	第 1 大	0.000025	0.000000	0.000025	0.070	0.04	达标

6	路梯村	40.8,1108.87,130 1.25	年平均	第 1 大	0.000031	0.000000	0.000031	0.070	0.04	达标
7	区域 最大值	-200,0,1372.5	年平均	第 1 大	0.000240	0.000000	0.000240	0.070	0.34	达标

备注：以 40m 烟囱位置作为坐标系原点 (0,0)。

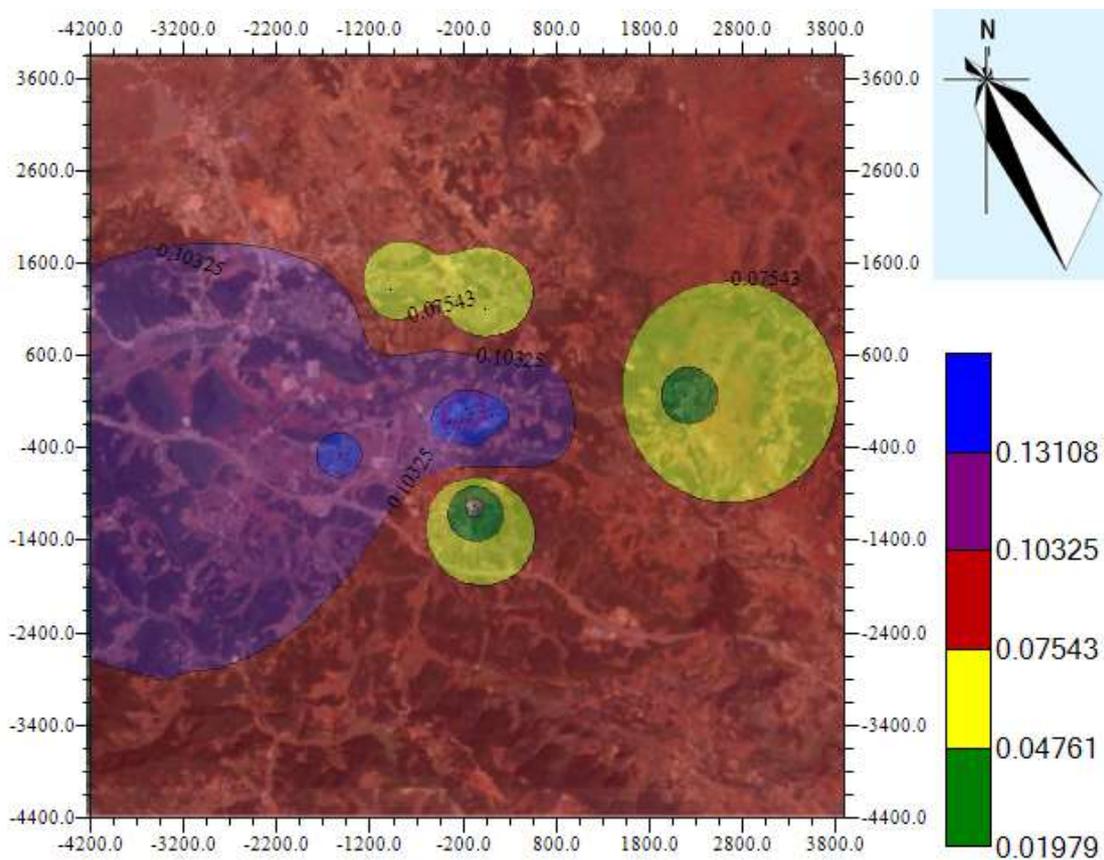


图 8.1-11 PM<sub>10</sub> 日均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

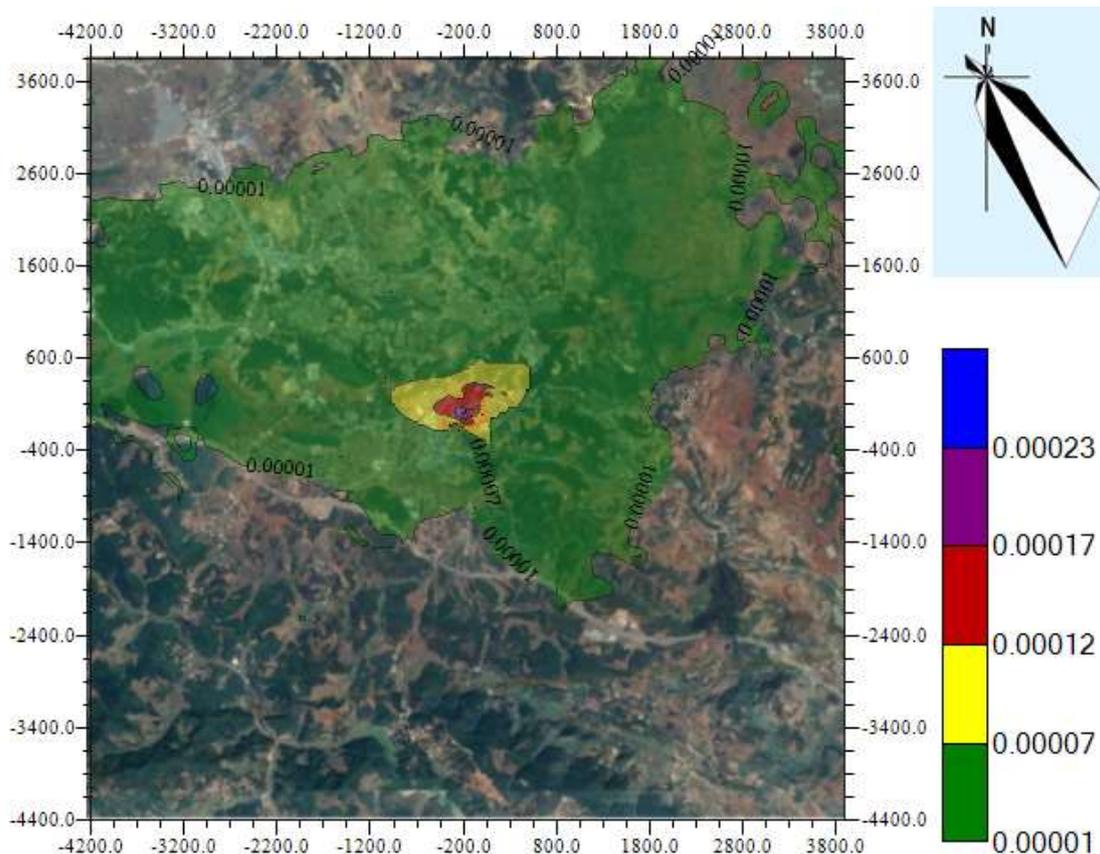


图 8.1-12 PM<sub>10</sub> 年均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

(4) 铅及其化合物

按逐日预测计算铅及其化合物地面浓度贡献值，最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）见表 8.1-16，关心点及全网格地面浓度最大值预测结果见表 8.1-17。结果表明：本项目技改完成后排放的铅及其化合物污染物对评价区内及各关心点的地面浓度贡献值均未超过二级标准限值。

表 8.1-16 铅及其化合物最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）

浓度类型	最大落地浓度贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现距离 (m)	占标率 (%)
日平均	0.00000823	2016	/
年平均	0.00000063	206	0.126

注：①铅年均浓度二级标准限值：0.0005mg/m<sup>3</sup>；②表中距离为到40m烟囱的距离。

表 8.1-17 关心点及网格铅及其化合物地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	24h	第 1 大	0.00000069	0.0005	0.00050069	/	/	/

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

日平均浓度	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	24h	第1大	0.00000047	0.0005	0.00050047	/	/	/
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	24h	第1大	0.00000039	0.0005	0.00050039	/	/	/
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	24h	第1大	0.00000067	0.0005	0.00050067	/	/	/
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	24h	第1大	0.00000059	0.0005	0.00050059	/	/	/
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	24h	第1大	0.00000082	0.0005	0.00050082	/	/	/
	7	区域最大值	800,-1850,1406.8	24h	第1大	0.000000823	0.0005	0.00050823	/	/	/
	年平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	年平均	第1大	0.00000003	0.00000000	0.00000003	0.0005	0.006
2		杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	年平均	第1大	0.00000003	0.00000000	0.00000003	0.0005	0.006	达标
3		新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	年平均	第1大	0.00000004	0.00000000	0.00000004	0.0005	0.008	达标
4		所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	年平均	第1大	0.00000001	0.00000000	0.00000001	0.0005	0.022	达标
5		马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	年平均	第1大	0.00000009	0.00000000	0.00000009	0.0005	0.018	达标
6		路梯村	40.8,1108.87,1301.25	年平均	第1大	0.000000013	0.00000000	0.000000013	0.0005	0.026	达标
7		区域最大值	-200,50,1371.5	年平均	第1大	0.000000063	0.00000000	0.000000063	0.0005	0.126	达标
备注：以40m 烟囱位置作为坐标系原点 (0,0)。											

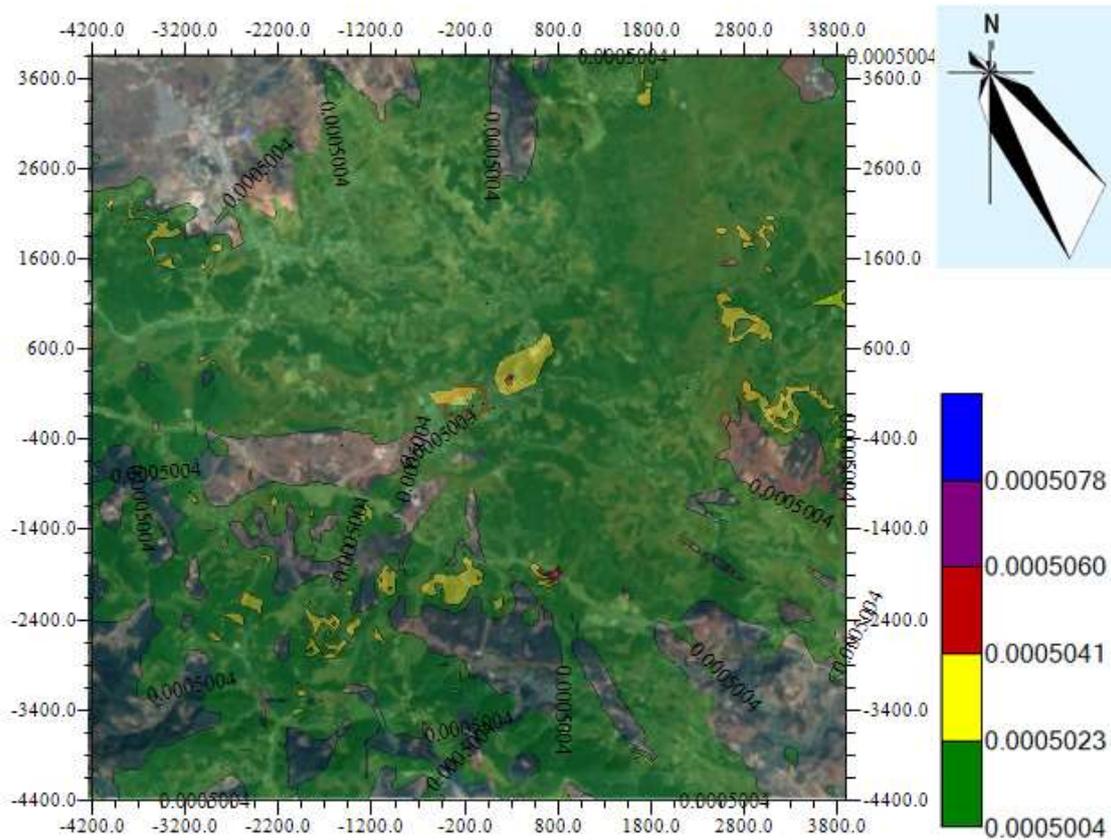
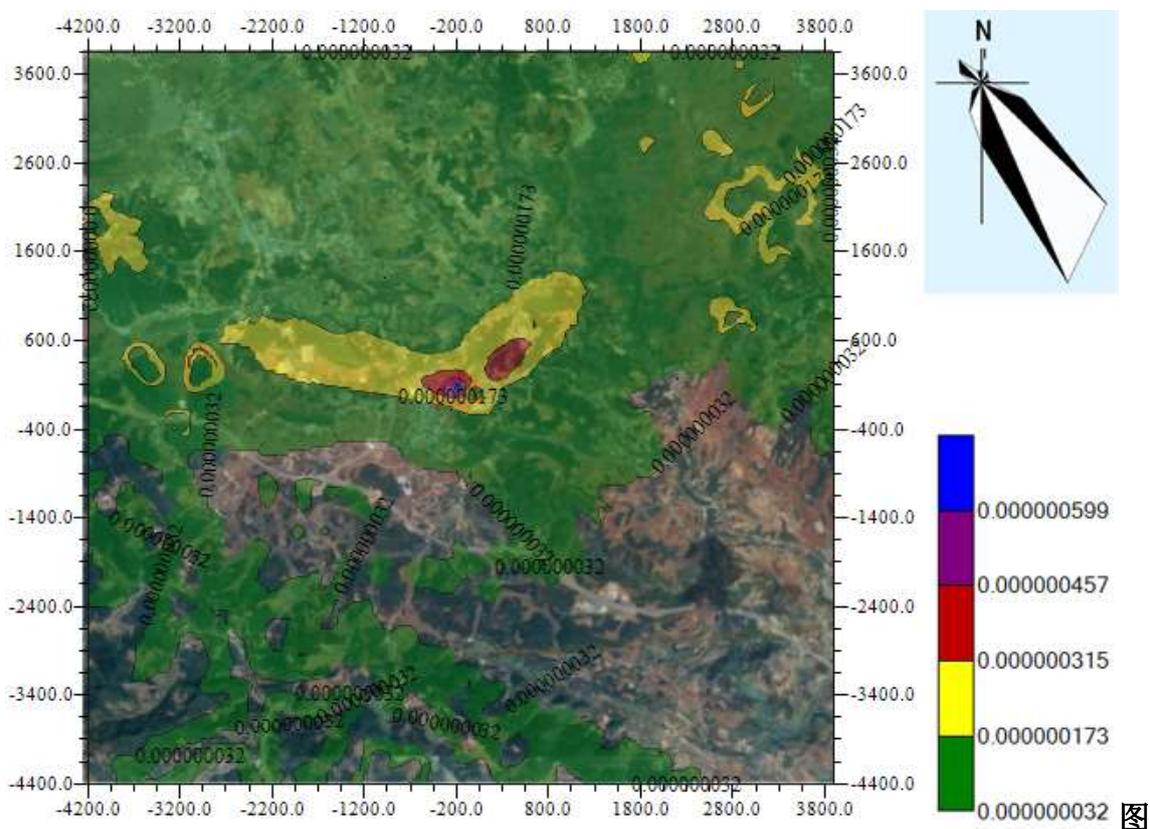


图 8.1-13 铅及其化合物日均浓度最大值对应浓度等值线图 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )



8.1-14 铅及其化合物年均浓度最大值对应浓度等值线图 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

(5) 汞及其化合物

按逐日预测计算汞及其化合物地面浓度贡献值，最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）见表 8.1-18，关心点及全网格地面浓度最大值预测结果见表 8.1-19。结果表明：本项目技改完成后排放的汞及其化合物污染物对评价区内及各关心点的地面浓度贡献值均未超过二级标准限值。

表 8.1-18 汞及其化合物最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）

浓度类型	最大落地浓度贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现距离 (m)	占标率 (%)
日平均	0.00000030	2016	/
年平均	0.000000020	300	0.04

注：①汞年均浓度二级标准限值：0.00005mg/m<sup>3</sup>；②表中距离为到40m烟囱的距离。

表 8.1-19 关心点及网格汞及其化合物地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
日平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	24h	第 1 大	0.00000003	0.0000025	0.00000253	/	/	/
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	24h	第 1 大	0.00000002	0.0000025	0.00000252	/	/	/
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	24h	第 1 大	0.00000001	0.0000025	0.00000251	/	/	/
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	24h	第 1 大	0.00000002	0.0000025	0.00000252	/	/	/
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	24h	第 1 大	0.00000002	0.0000025	0.00000252	/	/	/
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	24h	第 1 大	0.00000003	0.0000025	0.00000253	/	/	/
	7	区域最大值	800,-1850,1406.8	24h	第 1 大	0.00000030	0.0000025	0.00000280	/	/	/
年平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	年平均	第 1 大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005	0.00	达标
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	年平均	第 1 大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005	0.00	达标
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	年平均	第 1 大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005	0.00	达标
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	年平均	第 1 大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005	0.00	达标
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	年平均	第 1 大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005	0.00	达标

6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	年平均	第1大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005	0.00	达标
7	区域最大值	-300,0,1367.6	年平均	第1大	0.00000020	0.00000000	0.00000020	0.00005	0.04	达标

备注：以 40m 烟囱位置作为坐标系原点 (0,0)。

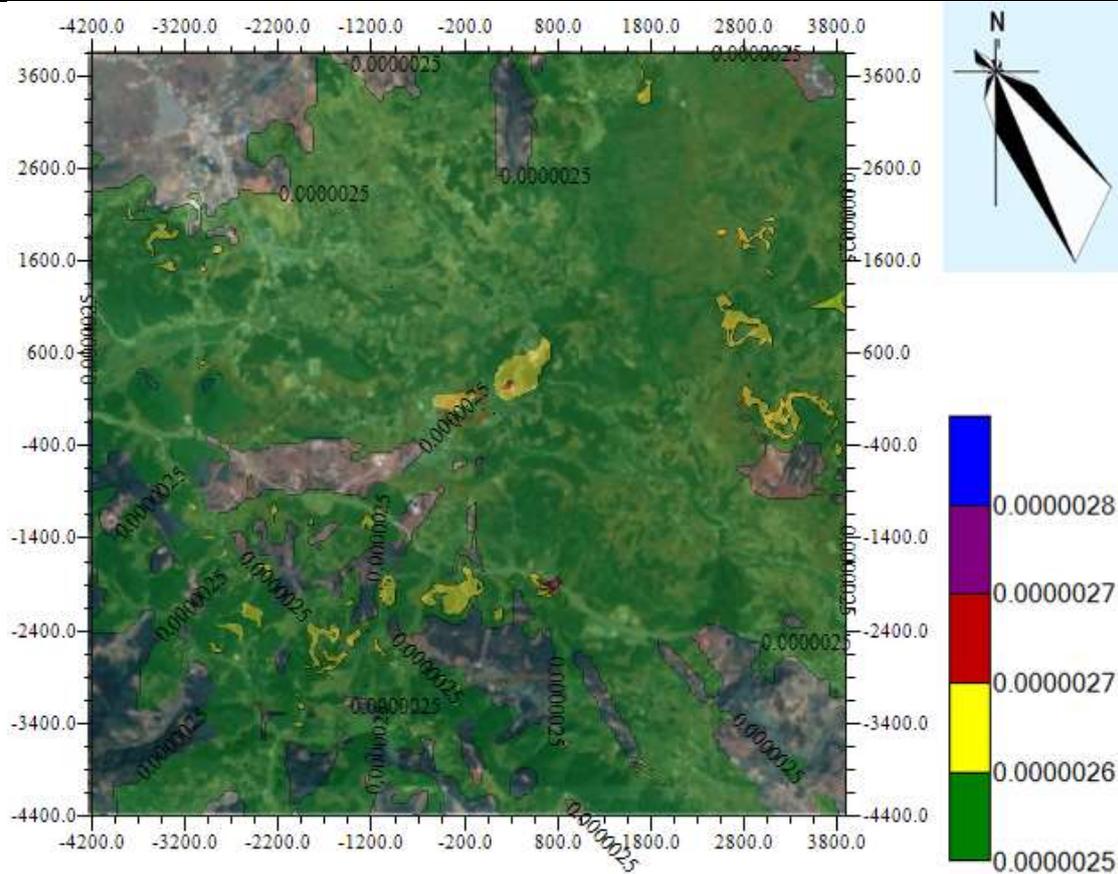


图 8.1-15 汞及其化合物日均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

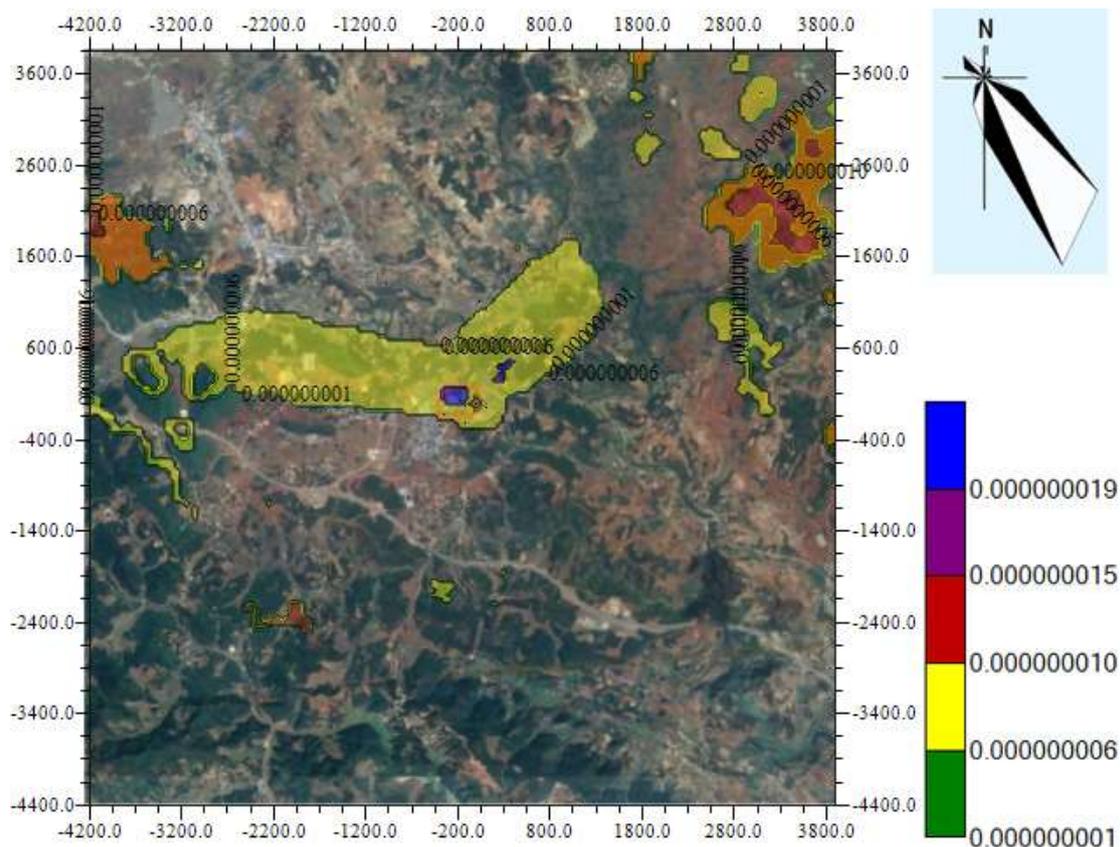


图 8.1-16 汞及其化合物年均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

(6) 镉及其化合物

按逐日预测计算镉及其化合物地面浓度贡献值，最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）见表 8.1-20，关心点及全网格地面浓度最大值预测结果见表 8.1-21。结果表明：本项目技改完成后排放的镉及其化合物污染物对评价区内及各关心点的地面浓度贡献值均未超过二级标准限值。

表 8.1-20 镉及其化合物最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）

浓度类型	最大落地浓度贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现距离 (m)	占标率 (%)
日平均	0.00000080	2016	/
年平均	0.00000060	206	1.20

注：①镉年均浓度二级标准限值：0.000005mg/m<sup>3</sup>；②表中距离为到40m烟囱的距离。

表 8.1-21 关心点及网格镉及其化合物地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	24h	第 1 大	0.00000007	0.00002000	0.00002007	/	/	/

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

日平均浓度	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	24h	第1大	0.00000005	0.00001600	0.00001605	/	/	/
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	24h	第1大	0.00000004	0.00000700	0.00000704	/	/	/
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	24h	第1大	0.00000006	0.00000800	0.00000806	/	/	/
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	24h	第1大	0.00000006	0.00002800	0.00002806	/	/	/
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	24h	第1大	0.00000008	0.00001000	0.00001008	/	/	/
	7	区域最大值	800,-1850,1406.8	24h	第1大	0.00000080	0.00001483	0.00001563	/	/	/
	年平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	年平均	第1大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.000005	0.00
2		杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	年平均	第1大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.000005	0.00	达标
3		新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	年平均	第1大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.000005	0.00	达标
4		所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	年平均	第1大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.000005	0.20	达标
5		马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	年平均	第1大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.000005	0.20	达标
6		路梯村	40.8,1108.87,1301.25	年平均	第1大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.000005	0.20	达标
7		区域最大值	-200,50,1371.5	年平均	第1大	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.000005	1.20	达标
备注：以40m烟囱位置作为坐标系原点(0,0)。											

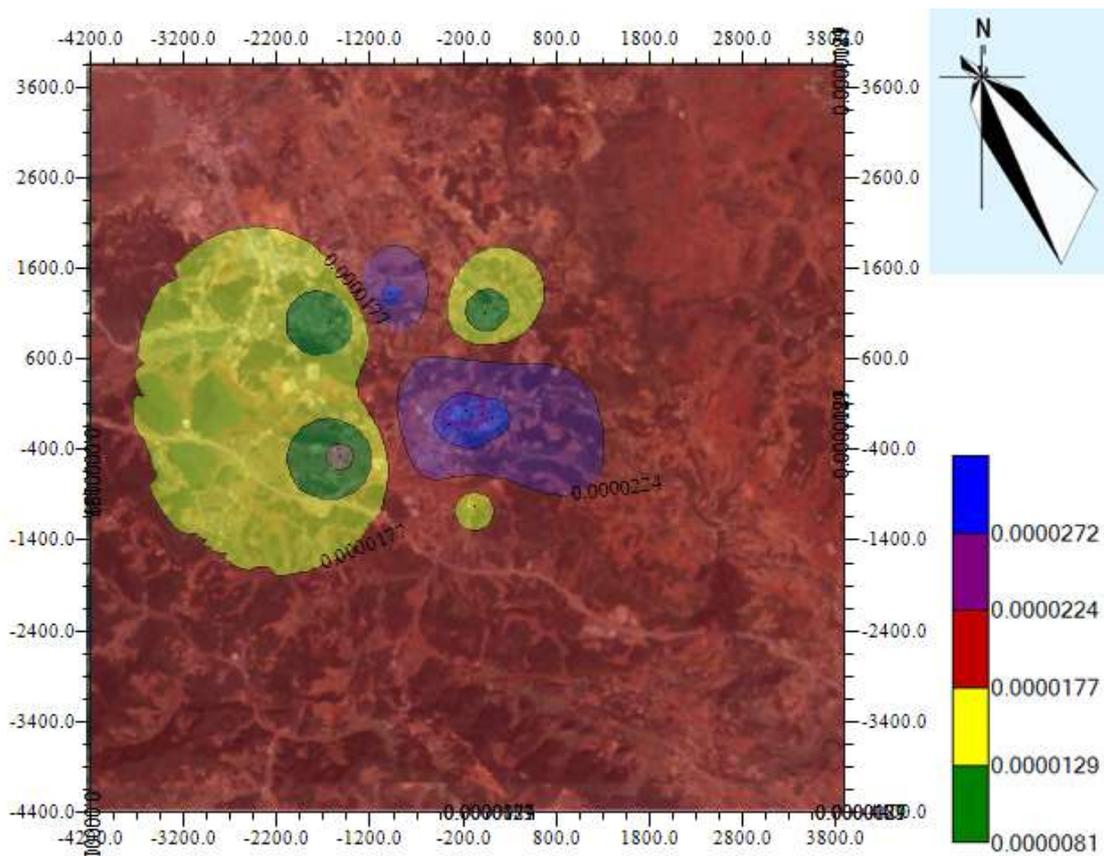


图 8.1-17 镉及其化合物日均浓度最大值对应浓度等值线图 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

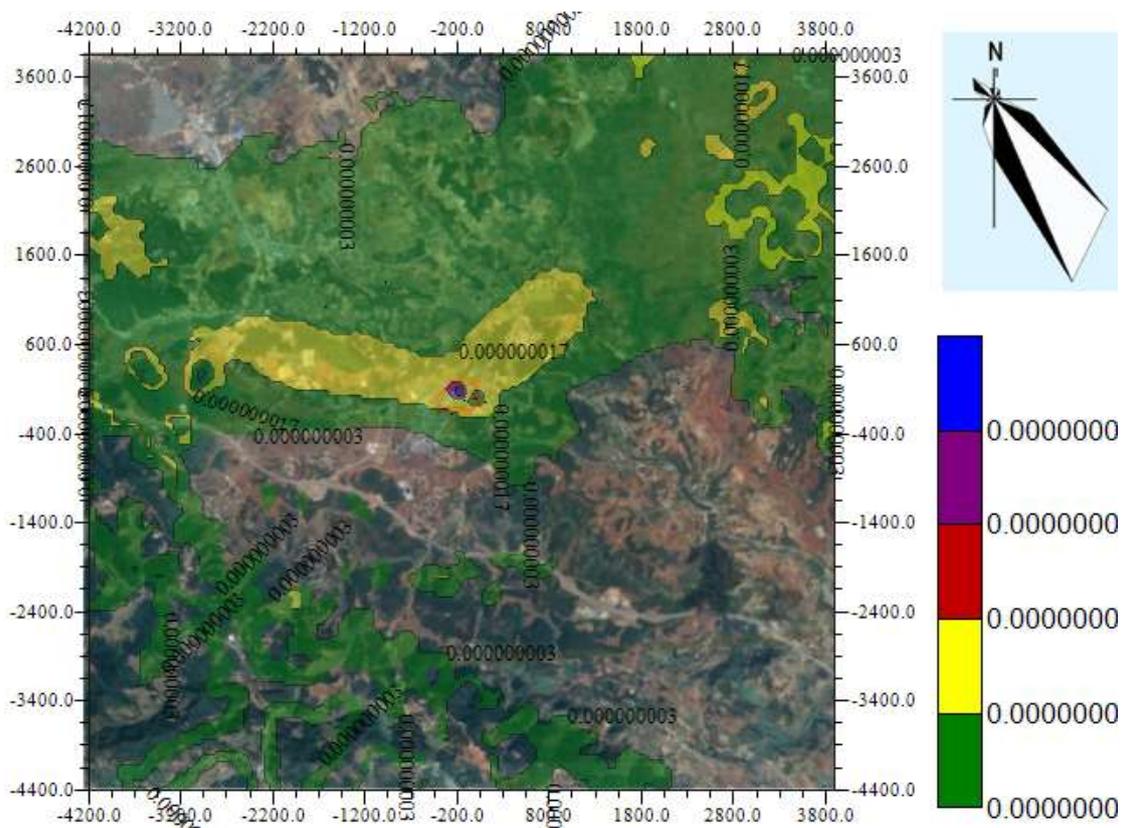


图 8.1-18 镉及其化合物年均浓度最大值对应浓度等值线图 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

(7) 砷及其化合物

按逐日预测计算砷及其化合物地面浓度贡献值，最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）见表 8.1-22，关心点及全网格地面浓度最大值预测结果见表 8.1-23。结果表明：本项目技改完成后排放的砷及其化合物污染物对评价区内及各关心点的地面浓度贡献值均未超过二级标准限值。

表 8.1-22 砷及其化合物最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）

浓度类型	最大落地浓度贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现距离 (m)	占标率 (%)
日平均	0.00000192	2016	/
年平均	0.00000033	200	5.50

注：①砷年均浓度二级标准限值：0.000006mg/m<sup>3</sup>；②表中距离为到40m烟囱的距离。

表 8.1-23 关心点及网格砷及其化合物地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
日平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	24h	第 1 大	0.00000017	0.00000054	0.00000071	/	/	/
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	24h	第 1 大	0.00000012	0.00000150	0.00000162	/	/	/
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	24h	第 1 大	0.00000013	0.00000042	0.00000055	/	/	/
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	24h	第 1 大	0.00000018	0.00001000	0.00001018	/	/	/
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	24h	第 1 大	0.00000019	0.000000750	0.000000769	/	/	/
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	24h	第 1 大	0.00000023	0.000000780	0.000000803	/	/	/
	7	区域最大值	800,-1850,1406.8	24h	第 1 大	0.00000192	0.000000780	0.000000972	/	/	/
年平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	年平均	第 1 大	0.00000002	0.00000000	0.00000002	0.000000600	0.33	达标
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	年平均	第 1 大	0.00000002	0.00000000	0.00000002	0.000000600	0.33	达标
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	年平均	第 1 大	0.00000002	0.00000000	0.00000002	0.000000600	0.33	达标
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	年平均	第 1 大	0.00000004	0.00000000	0.00000004	0.000000600	0.67	达标
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	年平均	第 1 大	0.00000004	0.00000000	0.00000004	0.000000600	0.67	达标

6	路梯村	40.8,1108.87,130 1.25	年平均	第1大	0.0000000 5	0.0000000 0	0.0000000 5	0.0000060 0	0.83	达标
7	区域 最大值	-200,0,1372.5	年平均	第1大	0.0000003 3	0.0000000 0	0.0000003 3	0.0000060 0	5.50	达标

备注：以 40m 烟囱位置作为坐标系原点 (0,0)。

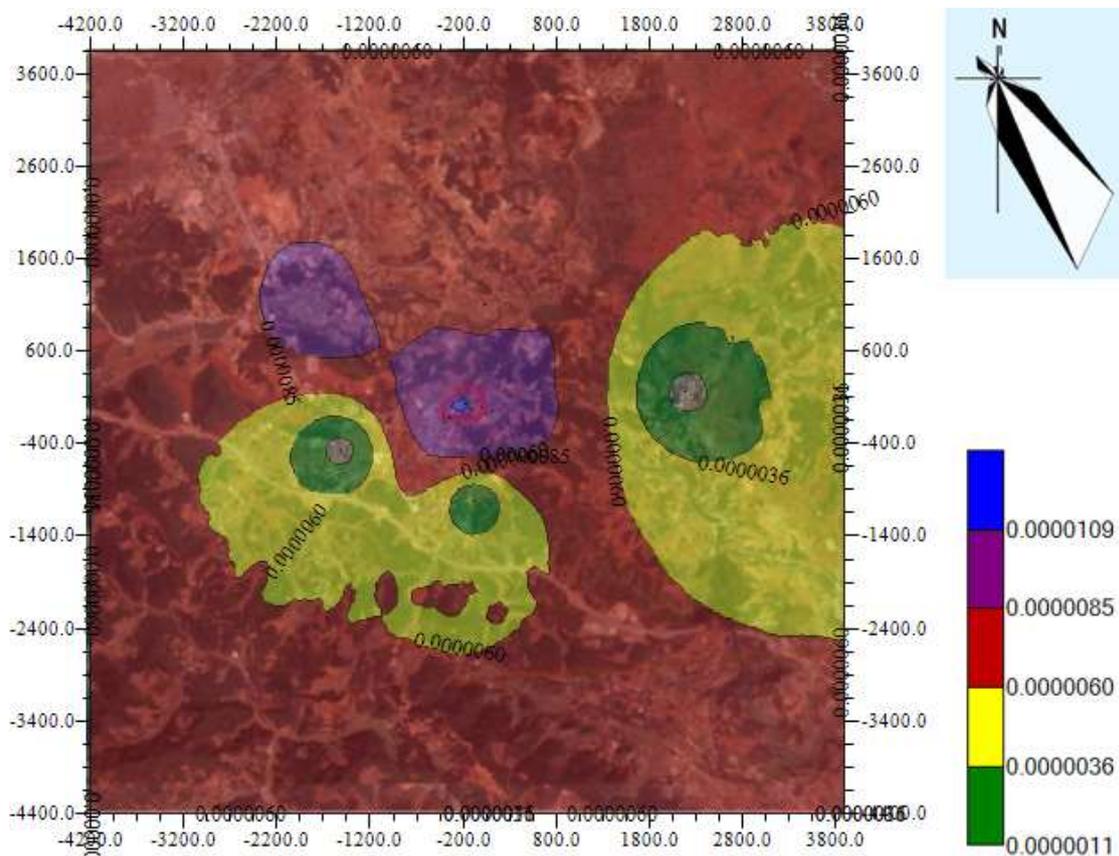


图 8.1-19 砷及其化合物日均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

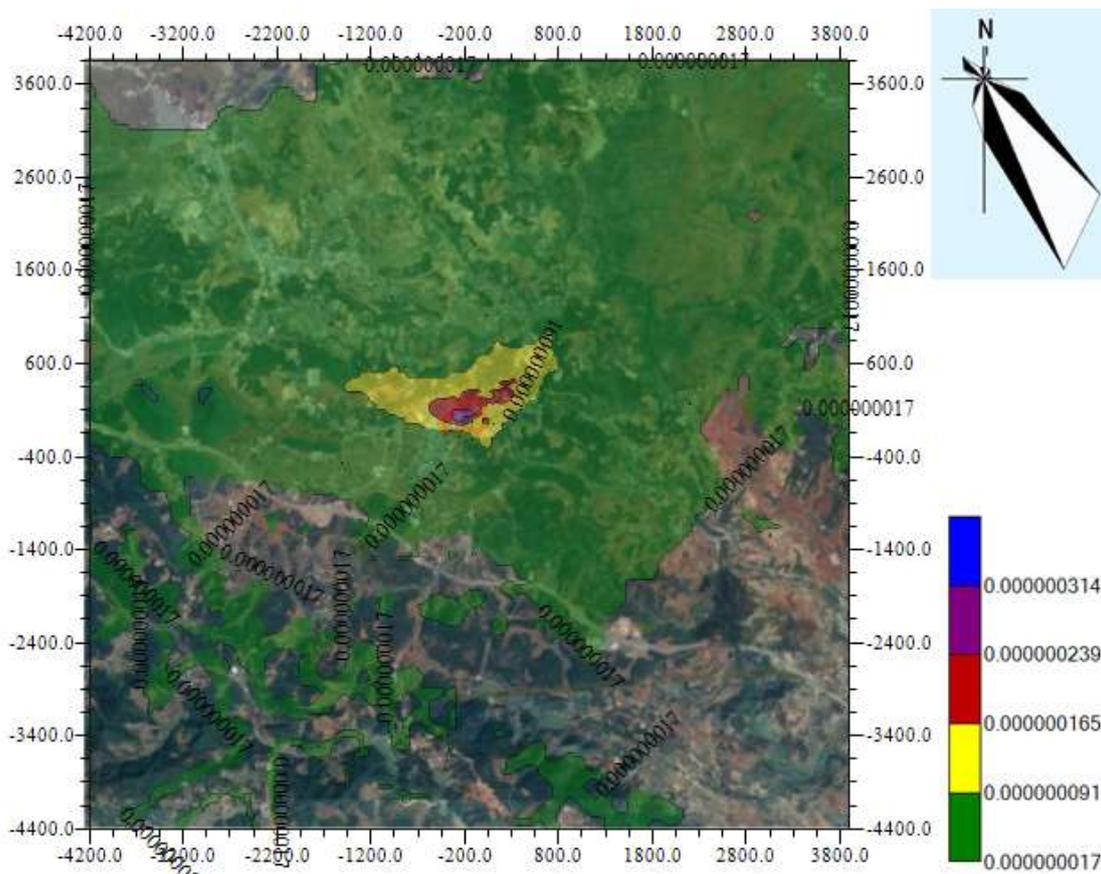


图 8.1-20 砷及其化合物年均浓度最大值对应浓度等值线图 (mg/m<sup>3</sup>)

(8) 铋及其化合物

按逐日预测计算铋及其化合物地面浓度贡献值，最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）见表 8.1-24，关心点及全网格地面浓度最大值预测结果见表 8.1-25。结果表明：本项目技改完成后排放的铋及其化合物污染物对评价区内及各关心点的地面浓度贡献值均未超过二级标准限值。

表 8.1-24 铋及其化合物最大地面浓度贡献值预测结果（全网格）

浓度类型	最大落地浓度贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现距离 (m)	占标率 (%)
日平均	0.00125558	224	/
年平均	0.00009053	180	/

注：表中距离为到40m烟囱的距离。

表 8.1-25 关心点及网格铋及其化合物地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
------	----	-----	------------	------	------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------	------

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

日平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	24h	第1大	0.00003205	/	/	/	/	/
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	24h	第1大	0.00004490	/	/	/	/	/
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	24h	第1大	0.00004226	/	/	/	/	/
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	24h	第1大	0.00003972	/	/	/	/	/
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	24h	第1大	0.00005377	/	/	/	/	/
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	24h	第1大	0.00004498	/	/	/	/	/
	7	区域最大值	-100,-200,1371.9	24h	第1大	0.00125558	/	/	/	/	/
年平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	年平均	第1大	0.00000371	/	/	/	/	/
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	年平均	第1大	0.00000456	/	/	/	/	/
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	年平均	第1大	0.00000562	/	/	/	/	/
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	年平均	第1大	0.00000928	/	/	/	/	/
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	年平均	第1大	0.00000881	/	/	/	/	/
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	年平均	第1大	0.00001072	/	/	/	/	/
	7	区域最大值	-150,-100,1371.3	年平均	第1大	0.00009053	/	/	/	/	/
备注：以 40m 烟囱位置作为坐标系原点 (0,0)。											

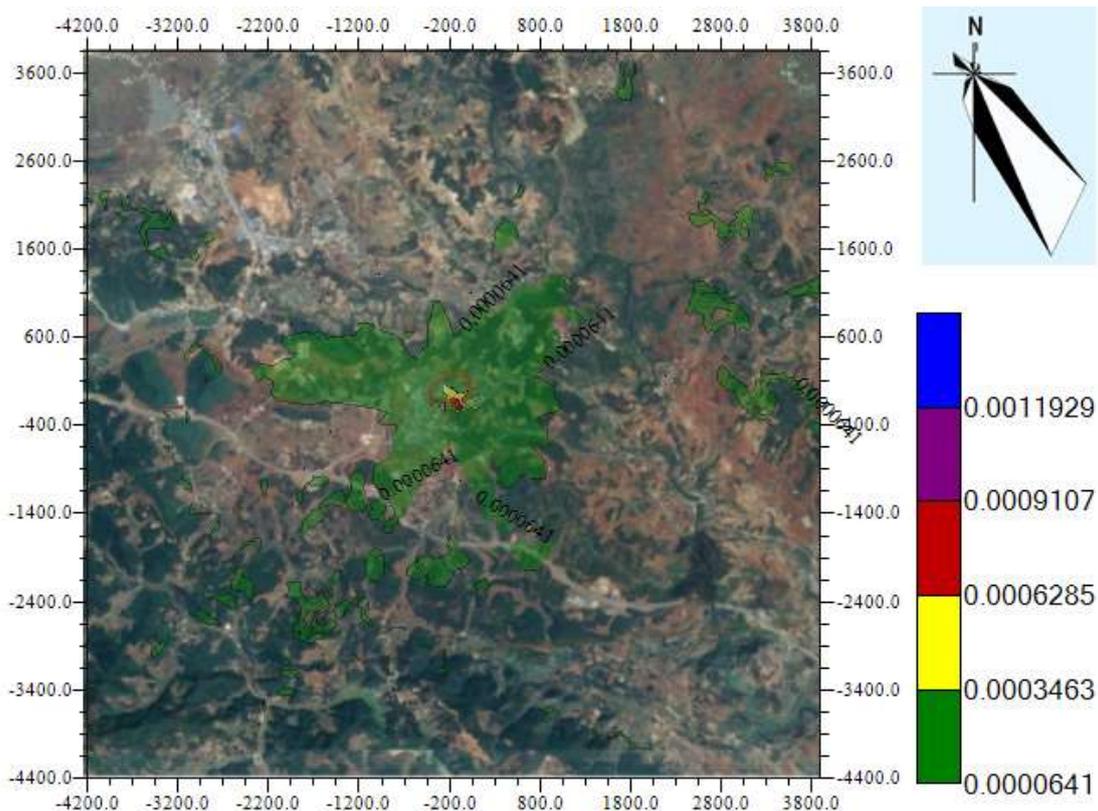


图 8.1-21 铋及其化合物日均浓度最大值对应浓度等值线图 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

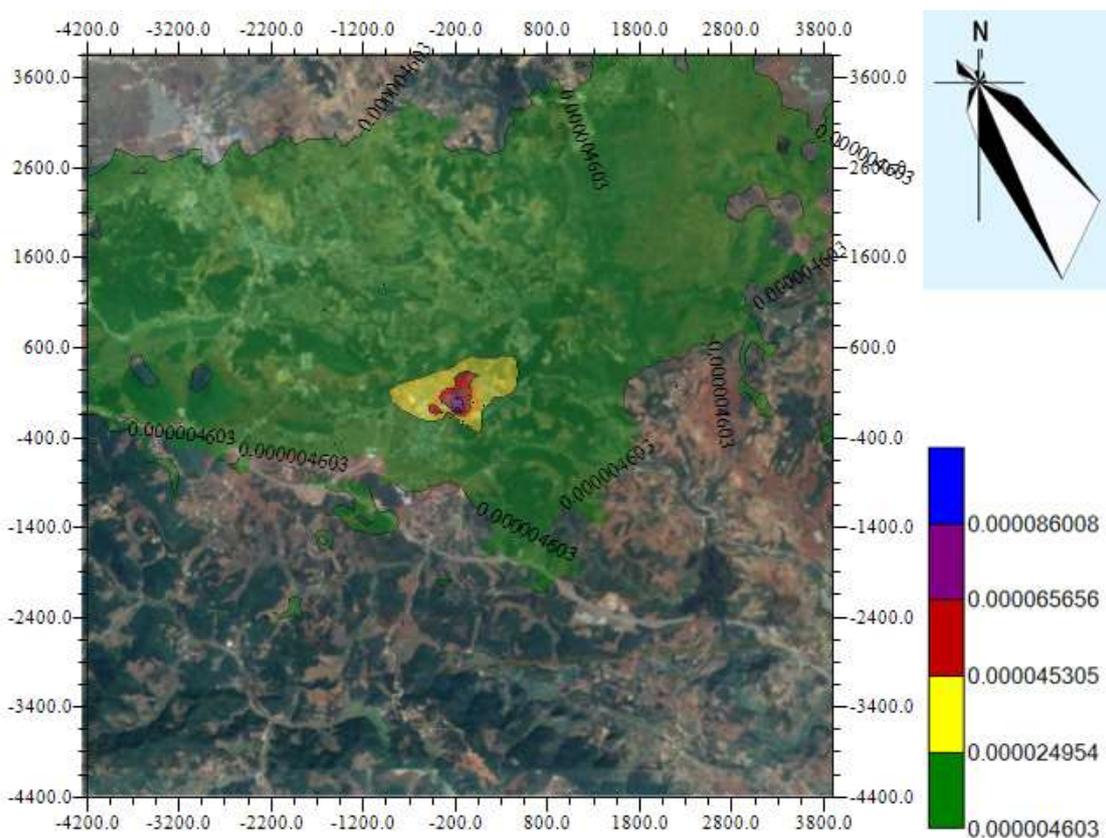


图 8.1-22 铋及其化合物年均浓度最大值对应浓度等值线图 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

(9) 无组织排放

原料堆场、粗炼车间、精炼车间、铋白车间无组织排放的污染物为铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铋及其化合物，按逐小时预测计算东厂界、南厂界、西厂界、北厂界的最大地面浓度，结果见表 8.1-26~表 8.1-30。结果表明：本项目技改完成后，厂区无组织排放的铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铋及其化合物地面浓度贡献值均未超过《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 7 中企业边界值。

表 8.1-26 铅及其化合物无组织排放地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
小时平均浓度	1	东厂界	123.81,-66.08,1361.86	1h	第 1 大	0.000038	0.000000	0.000038	0.006	达标
	2	南厂界	-109.02,-240.11,1370.09	1h	第 1 大	0.000059	0.000000	0.000059	0.006	达标
	3	西厂界	-363.02,-110.76,1354.97	1h	第 1 大	0.000048	0.000000	0.000048	0.006	达标
	4	北厂界	-174.87,75.03,1369.53	1h	第 1 大	0.000058	0.000000	0.000058	0.006	达标

表 8.1-27 汞及其化合物无组织排放地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
小时平均浓度	1	东厂界	123.81,-66.08,1361.86	1h	第 1 大	0.0000014	0.0000000	0.0000014	0.0003	达标
	2	南厂界	-109.02,-240.11,1370.09	1h	第 1 大	0.0000022	0.0000000	0.0000022	0.0003	达标
	3	西厂界	-363.02,-110.76,1354.97	1h	第 1 大	0.0000018	0.0000000	0.0000018	0.0003	达标
	4	北厂界	-174.87,75.03,1369.53	1h	第 1 大	0.0000022	0.0000000	0.0000022	0.0003	达标

表 8.1-28 镉及其化合物无组织排放地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
小时平均浓度	1	东厂界	123.81,-66.08,1361.86	1h	第 1 大	0.0000032	0.0000000	0.0000032	0.0002	达标
	2	南厂界	-109.02,-240.11,1370.09	1h	第 1 大	0.0000054	0.0000000	0.0000054	0.0002	达标
	3	西厂界	-363.02,-110.76,1354.97	1h	第 1 大	0.0000044	0.0000000	0.0000044	0.0002	达标
	4	北厂界	-174.87,75.03,1369.53	1h	第 1 大	0.0000053	0.0000000	0.0000053	0.0002	达标

表 8.1-29 砷及其化合物无组织排放地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
小时平均浓度	1	东厂界	123.81,-66.08,1361.86	1h	第 1 大	0.0000238	0.0000000	0.0000238	0.003	达标
	2	南厂界	-109.02,-240.11,1370.09	1h	第 1 大	0.0000282	0.0000000	0.0000282	0.003	达标
	3	西厂界	-363.02,-110.76,1354.97	1h	第 1 大	0.0000254	0.0000000	0.0000254	0.003	达标
	4	北厂界	-174.87,75.03,1369.53	1h	第 1 大	0.0000284	0.0000000	0.0000284	0.003	达标

表 8.1-30 铋及其化合物无组织排放地面浓度最大值预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
小时平均浓度	1	东厂界	123.81,-66.08,1361.86	1h	第 1 大	0.00597	0.0000000	0.00597	0.01	达标
	2	南厂界	-109.02,-240.11,1370.09	1h	第 1 大	0.00492	0.0000000	0.00492	0.01	达标
	3	西厂界	-363.02,-110.76,1354.97	1h	第 1 大	0.00561	0.0000000	0.00561	0.01	达标
	4	北厂界	-174.87,75.03,1369.53	1h	第 1 大	0.00692	0.0000000	0.00692	0.01	达标

(10) 非正常排放条件的影响预测及评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“8.7.2.4 项目非正常排放条件下, 预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1 h 最大浓度贡献值, 评价其最大浓度占标率”, 本评价针对两个非正常排放情景, 预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值, 评价其最大浓度占标率。

1) 情景一

情景设定: 在脱硫系统启动阶段, 脱硫系统尚未完全正常运行, 导致系统脱硫效率由 96.5%降至 60%, 持续时间设定为 1h, 源强详见工程分析。非正常排放 SO<sub>2</sub> 对关心点及网格的影响预测结果列于表 8.1-31。

表 8.1-31 SO<sub>2</sub> 非正常排放对关心点及网格的影响预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
小时平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	1h	第 1 大	0.06550	0.02700	0.09250	0.500	18.50	达标
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	1h	第 1 大	0.08564	0.03400	0.11964	0.500	23.93	达标

3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	1h	第1大	0.06565	0.02900	0.09465	0.500	18.93	达标
4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	1h	第1大	0.08502	0.03200	0.11702	0.500	23.40	达标
5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	1h	第1大	0.09566	0.03200	0.12766	0.500	25.53	达标
6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	1h	第1大	0.10978	0.03200	0.14178	0.500	28.36	达标
7	区域最大值	800,-1850,1406.8	1h	第1大	2.29737	0.03000	2.32737	0.500	465.47	超标

## 2) 情景二

情景设定：本项目粗炼车间平炉和精炼车间反射炉均配有独立的收尘系统，收尘为项目主要中间产品——粗氧化铋粉，两个车间收尘系统同时发生故障概率极低，故PM<sub>10</sub>、铋、汞、镉、铅、砷等污染物非正常排放设定情景为，污染源强较大的平炉收尘系统发生故障，系统除尘效率由99.9%下降至96%情况下废气进入脱硫系统，脱硫系统除尘效率按50%计，综合除尘效率达到98%。非正常排放最大持续时间设定为平炉的单个生产周期6h，源强详见工程分析，其中PM<sub>10</sub>、铋排放速率最大，分别为7.8661kg/h、6.355kg/h，本情景预测PM<sub>10</sub>、铋非正常排放情况下对关心点及网格的影响，预测结果列于表8.1-32~8.1-33。

表 8.1-32 PM<sub>10</sub> 非正常排放对关心点及网格的影响预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
小时平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	1h	第1大	0.00644	/	/	/	/	/
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	1h	第1大	0.00823	/	/	/	/	/
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	1h	第1大	0.00635	/	/	/	/	/
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	1h	第1大	0.00828	/	/	/	/	/
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	1h	第1大	0.00926	/	/	/	/	/
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	1h	第1大	0.01056	/	/	/	/	/
	7	区域最大值	800,-1850,1406.8	1h	第1大	0.23560	/	/	/	/	/

表 8.1-33 铋非正常排放对关心点及网格的影响预测结果

浓度类型	序号	离散点	坐标 (x,y,z)	平均时间	浓度排序	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	预测值 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
小时平均浓度	1	湾河	2194.2,165.21,1343.8	1h	第1大	0.00520	/	/	/	/	/
	2	杨柳河旧寨	-73.64,-1034.34,1361.71	1h	第1大	0.00665	/	/	/	/	/
	3	新开田村	-1508.42,-471.89,1347.2	1h	第1大	0.00513	/	/	/	/	/
	4	所树革	-1622.73,1012.94,1313.55	1h	第1大	0.00669	/	/	/	/	/
	5	马塘村	-976.22,1305.69,1358.71	1h	第1大	0.00748	/	/	/	/	/
	6	路梯村	40.8,1108.87,1301.25	1h	第1大	0.00853	/	/	/	/	/
	7	区域最大值	800,-1850,1406.8	1h	第1大	0.19034	/	/	/	/	/

预测结果表明：在非正常排放条件下，预测结果与正常排放相比，各污染物在网格点的最大值及在各关心点的贡献浓度显著增加，必须采取切实措施防止出现非正常排放。

### 8.1.4 大气环境及卫生防护防护距离

#### (1) 大气环境保护距离

设置环境保护距离的前提是：

- (1) 无组织排放源场界监控点处排放达标。
- (2) 无组织排放源场界外存在一次浓度超过环境质量标准。

本次大气防护距离计算，按照厂区无组织排放源强进行计算。根据工程分析，项目技改后，无组织排放包括原料堆场、粗炼车间、精炼车间、铋白车间排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铋及其化合物、锡及其化合物，由于镉及其化合物、铋及其化合物、锡及其化合物无相应的评价标准，因此不纳入大气防护距离计算。本评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐模式中的大气环境保护距离模式计算，大气环境保护距离计算见表 8.1-34。

表8.1-34 大气环境防护距离计算结果

污染源位置	污染物名称	污染物排放量(kg/h)	面源面积(m <sup>2</sup> )	面源高度(m)	最大落地浓度(mg/m <sup>3</sup> )	评价标准(mg/m <sup>3</sup> )	计算结果
原料堆场	PM <sub>10</sub>	0.0259	10292 (124×83m)	6	0.007334	0.45	无超标点
	铅及其化合物	6.63E-06			1.877E-6	0.003	无超标点
	汞及其化合物	1.58E-07			4.474E-8	0.0003	无超标点
	砷及其化合物	1.58E-05			4.474E-6	0.000036	无超标点
粗炼车间	PM <sub>10</sub>	0.0169	2244 (51×44m)	8	0.005867	0.45	无超标点
	SO <sub>2</sub>	0.035			0.01215	0.50	无超标点
	NO <sub>2</sub>	3.56E-05			1.236E-5	0.20	无超标点
	铅及其化合物	5.12E-05			1.778E-5	0.003	无超标点
	汞及其化合物	2.4E-06			8.332E-7	0.0003	无超标点
	砷及其化合物	2.51E-05			8.714E-6	0.000036	无超标点
精炼车间	PM <sub>10</sub>	0.0252	1890 (54×35m)	8	0.009853	0.45	无超标点
	SO <sub>2</sub>	0.0065			0.002542	0.50	无超标点
	NO <sub>2</sub>	0.0001			3.91E-5	0.20	无超标点
	铅及其化合物	8.9E-05			3.48E-5	0.003	无超标点
	汞及其化合物	3E-06			1.173E-6	0.0003	无超标点
	砷及其化合物	4.2E-05			1.642E-5	0.000036	无超标点
铋白车间	PM <sub>10</sub>	0.0102	1258 (37×34m)	6	0.006254	0.45	无超标点
	铅及其化合物	2.79E-06			1.711E-6	0.003	无超标点
	汞及其化合物	1.8E-08			1.104E-8	0.0003	无超标点
	砷及其化合物	4.192E-06			2.57E-6	0.000036	无超标点

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本评价按6倍年平均质量浓度限值折算为1h平均质量浓度限值。

经过大气环境防护距离计算程序计算可知，本项目无组织排放源大气环境防护

距离的计算结果显示无超标点，因此，不需设置大气环境防护距离。

## (2) 环境卫生防护距离

本项目属于半导体行业，目前，国家没有发布该行业的卫生防护距离标准，因此采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-1991)中卫生防护距离的计算方法，确定各无组织面源卫生防护距离。

卫生防护距离计算模式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中：

$C_m$ ——大气环境质量标准 1 小时浓度值， $mg/m^3$ ；

$L$ ——工业企业所需卫生防护距离， $m$ ；

$r$ ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， $m$ ；根据该生产单元占地面积  $S$  ( $m^2$ ) 计算；

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ ——卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别查表；

$Q_c$ ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平。

《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-1991) 7.5 节规定：无组织排放多种有害气体的工业企业，按  $Q_c/C_m$  的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的  $Q_c/C_m$  值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。

根据前述计算方案，基于不同无组织排放单元的废气污染物卫生防护距离计算结果如下表。

表8.1-35 卫生防护距离计算结果

污染源位置	污染物名称	计算结果 (m)	考虑级差后取值 (m)	提级处理后 (m)
原料堆场	PM <sub>10</sub>	1.503	50	100
	铅及其化合物	0.031	50	
	汞及其化合物	0.006	50	
	砷及其化合物	16.824	50	
粗炼车间	PM <sub>10</sub>	2.237	50	100

	SO <sub>2</sub>	4.691	50	
	NO <sub>2</sub>	0.004	50	
	铅及其化合物	0.875	50	
	汞及其化合物	0.355	50	
	砷及其化合物	63.360	100	
精炼车间	PM <sub>10</sub>	3.984	50	200
	SO <sub>2</sub>	0.701	50	
	NO <sub>2</sub>	0.014	50	
	铅及其化合物	1.872	50	
	汞及其化合物	0.513	50	
	砷及其化合物	105.417	200	
铋白车间	PM <sub>10</sub>	1.731	50	100
	铅及其化合物	0.039	50	
	汞及其化合物	0.001	50	
	砷及其化合物	12.000	50	

根据卫生防护距离计算结果可知,存在“按两种或两种以上的有害气体的Qc/Cm值计算的卫生防护距离在同一级别时,该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级”的情形,确定本项目大气环境卫生防护距离为200m。本项目位于马塘工业园区内,与项目厂界最近点的保护目标为南侧距离750m的杨柳河旧寨,对保护目标影响较小。因此,本项目设置200m的大气环境卫生防护距离是合理的。

### 8.1.5 小结

(1) 本项目技改完成后,正常排放条件下项目排放的SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铋及其化合物对评价范围内保护目标、网格点地面浓度贡献值均不超标,保护目标叠加背景值后也未出现超标,对大气环境影响较小;非正常排放条件下各污染物在网格点的最大值及在各关心点的贡献浓度显著增加,必须采取切实措施防止出现非正常排放。

(2) 本项目厂界无组织排放监控点的废气污染物预测结果均未出现超标,不需设置大气环境防护距离。由计算确定本项目大气环境卫生防护距离为200m,与项目厂界最近点的保护目标为南侧距离750m的杨柳河旧寨,对保护目标影响较小。

## 8.2 地表水环境影响分析

根据工程分析，本项目正常运营过程中产生的废水包括生产废水和生活废水，其中生产废水主要来源于粗炼车间、精炼车间和铋白车间的烟气冷却循环用水，脱硫车间的脱离循环用水。

### 8.2.1 生活废水

生活用水主要是职工日常生活消耗。根据工程分析，本项目生活污水量为 0.467 万 m<sup>3</sup>/a，废水污染物主要是 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N。生活污水均汇入化粪池处理，经化粪池处理达《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 企业废水总排放口间接排放标准后排入马塘工业园区污水管网，最终进入马塘工业园区新开田冶金片区污水处理厂处置。

### 8.2.2 生产废水

#### （1）烟气冷却循环水

根据工程分析，本项目正常运营过程中产生的烟气冷却循环水主要来源于粗炼车间、精炼车间和铋白车间，根据工程分析烟气冷却循环用水为间接冷却，即冷却水不与烟气直接接触，冷却水在使用后化学性质不发生变化，仅温度上升，故经冷却后可循环使用，不外排，冷却用水量为 1500 m<sup>3</sup>/d，冷却水系统中蒸发或汽化损耗为 45m<sup>3</sup>/d，循环水量为 1455m<sup>3</sup>/d，设备补充新水量为 45 m<sup>3</sup>/d。

#### （2）脱硫循环水

本项目使用石灰石-石膏法对烟气进行脱硫，脱硫塔使用的脱硫方法为喷淋脱硫，脱硫塔中设有洗涤废水收集和循环系统，故喷淋脱硫洗涤废水循环使用，不外排。

### 8.2.3 厂区初期雨水

初期雨水会将散落在厂区地面的粉尘汇集，从而含有大量悬浮物等污染物质，若不进行收集处理，将对附近水环境造成影响。目前场地内截排水设施较为完善，厂内建有 3 个 初期雨水收集池，分别位于厂区东南面 1 个 9447m<sup>3</sup>（原有），西北面 1 个 300m<sup>3</sup>（2012 年建）和 1 个 1200m<sup>3</sup>（2017 年建），初期雨水池均位于厂区内低洼处。工业场地初期雨污水量根据下面计算公式：

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

式中：

Q—雨水流量(L/s);

$\psi$ —径流系数,取 0.6(各种屋面、混凝土和沥青路面;非铺砌土地面);

F—汇水面积,  $\text{hm}^2$ ,  $10.6 \text{ hm}^2$ ;

q—设计暴雨强度,  $\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ;

文山市无降雨强度公式,降雨强度按照就近广南地区暴雨强度公式计算:

$$q=977(1+0.641\lg P)/t^{0.57}$$

式中:

P—设计降雨重现期 20a;

t—降雨历时(取 15min)。

则本项目暴雨强度为  $302.21\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ,

拟建项目收集前 15min 初期雨水量(约  $326.9 \text{ m}^3$ )。则,本项目已有雨水收集池(总容积  $10947 \text{ m}^3$ )能够满足对初期雨水的收集需求。

由于本项目为铋冶炼项目,生产过程中会产生少量重金属及其化合物呈无组织排放,初期雨水中重金属含量较高,本项目初期雨水通过雨水池收集后,使用石灰+铁盐法对初期雨水进行处理,处理达《锡、铋、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表 2 车间或生产装置排放口标准后用于循环冷却和脱硫系统补水,不外排。

综上,本项目产生的生产废水均循环使用,不外排,生活污水经处理达标后排入马塘工业园区市政污水管网,最终入马塘工业园区新开田冶金片区污水处理厂处置,雨水经处理达标后回用于冷却和脱硫补给用水,对项目区所在区域地表水环境影响较小。

## 8.3 地下水环境影响

### 8.3.1 水文地质条件

#### 一、区域含隔水层划分及其特征

区域地下水赋存形式可分为松散岩孔隙水、碳酸盐岩岩溶裂隙水和碎屑岩风化裂隙水三个类型。

(1) 松散岩孔隙水:主要赋存于第四系冲洪积( $Q^{al+pl}$ )和残坡积( $Q^{el+dl}$ )松散堆积物中,其中第四系冲洪积( $Q^{al+pl}$ )含水层分布于盘龙河和马过河河床、漫滩及两岸阶地部位,为砂、砾及粘土,透水性较强,富水性中等,单井出水量  $50 \text{ m}^3/\text{d}$  左右,受大气降水和地表水补给,多向河流排泄。残坡积( $Q^{el+dl}$ )含水层为红粘土,

透水性较强，富水性弱，直接受大气降水和地表水补给，透水性较好，富水性弱，仅雨季局部形成孔隙水，并垂向渗透补给下伏基岩岩溶裂隙水。该孔隙水枯雨季动态变化较大，局部低洼地带形成上层滞水，枯季基本无水。

(2) 碳酸盐岩岩溶裂隙水：为 T<sub>2g</sub>、T<sub>1y</sub>、C<sub>2w</sub>、C<sub>3b</sub> 和 O<sub>1hn</sub> 的灰岩、条带状灰岩、白云岩、泥质灰岩等碳酸盐岩岩溶裂隙含水层。地表岩溶发育，主要表现为岩溶洼地、漏斗、落水洞等个体岩溶形态，地下形成岩溶暗河管道，含水性、富水性强。据 1/20 万文山幅水文地质普查报告，多年平均迳流模量为 7.89l/s.km<sup>2</sup>，钻孔单位涌水量 0.393—5.241l/s.m，泉水流量 6.28—50.99l/s。地下水化学类为 HCO<sub>3</sub>—Ca 和 HCO<sub>3</sub>—Ca.Mg 型。

(3) 碎屑岩风化带裂隙水：为 T<sub>2f</sub>、T<sub>1f</sub> 和 P<sub>2l</sub> 的粉砂质泥岩、千枚岩、板岩、含砾砂岩、泥质粉砂岩、泥岩、硅质岩、铝土岩等碎屑岩，地表风化强烈，多破碎成碎块、碎片，层间及垂直层面裂隙发育，地下水多沿层面及风化裂隙赋存，富水性弱。据 1/20 万个旧幅水文地质普查报告，枯月平均迳流模量为 0.47—1.60l/s.km<sup>2</sup>，泉流量 0.64—0.67l/s，主要接受大气降水补给。

## 二、区域地下水的补、径、排条件

根据圈定出的分水岭界线，地下分水岭和地表分水岭重合。厂区位于分水岭的北部和西侧，并形成—个相对较为完整的水文地质单元，厂区处于区域地下水的补给、径流区，单元内地下水主要靠大气降水补给，地下水总体由南西向北东径流，并于厂区外北部下游排泄给马过河和盘龙河地表水。

## 三、厂区水文地质条件

### (一) 含水层及其水文地质特征

据地下水赋存形式可分为松散岩孔隙水和碳酸盐岩岩溶裂隙水两个含水层。

(1) 孔隙水含水层：主要分布于厂区地表浅部，赋存于第四系松散堆积物中，含水层为残坡积 (Q<sup>el+dl</sup>) 松散含砾粘土，层厚 8.60~16.80m，平均层厚 9.98m。接受大气降水和地表水补给，透水性中等，渗透系数  $8.61 \times 10^{-4}$ — $3.75 \times 10^{-2}$ cm/s，平均  $1.35 \times 10^{-2}$ cm/s，富水性弱，仅雨季局部形成孔隙水。该孔隙水枯雨季动态变化较大，枯季基本无水。

(2) 岩溶裂隙水含水层：为三叠系中统个旧组下段 (T<sub>2g</sub><sup>a</sup>) 中—厚层状细晶石灰岩、白云岩碳酸盐岩岩溶裂隙含水层，分布于厂区及其外围，岩性以白云岩为主，细晶结构，中至厚层状构造。厂内地下水监测孔揭示厚度 90 余米尚揭穿。本含水层区域富水性强，但本厂区施工的地下水监测孔仅包气带内岩溶较发育，透水性中等

至强，透水率 14.3—26.7Lu, 平均 20.2 Lu。包气带以下岩溶发育弱，岩心较完整（见照片 10），含水性差，渗透性差，钻孔内测得静止水位埋深 42.3m，抽水降深 36.7m，流量仅 11.4m<sup>3</sup>/d，据调查西部距离厂区约 1km 的新开田村的烟草抗旱井流量 120 m<sup>3</sup>/d。说明调查区本水文地质单元内碳酸盐岩岩溶裂隙含水层内地下水富水性相对较弱。



照片 10 厂区地下水监测孔揭示的白云岩

### （二）包气带特征

依据厂区内施工的地下水监测孔揭露地层岩性、注水试验和压水试验结果，场区范围内包气带厚度达 42.3m。自地表向下的岩性结构和垂向渗透系数为：

0—16.8m：粘土，其中 7.9—12.5m 为孤石。垂向渗透系数：0—4.5m  $K=3.75 \times 10^{-2}$  cm/s，中等透水；4.6—8.0m  $K=8.61 \times 10^{-4}$  cm/s，中等透水；12.8—16.8m  $K=2.17 \times 10^{-3}$  cm/s，中等透水。

16.9—42.3m：中至弱风化白云岩。垂向渗透性（透水率  $q$ ）：16.9—21.5m  $q=19.6$  Lu，中等透水；21.6—26.5m  $q=21.8$  Lu，中等透水；26.6—31.4m  $q=26.7$  Lu，中等透水；31.5—36.4m  $q=14.3$  Lu，中等透水；36.5—42.3m  $q=16.6$  Lu，中等透水。

综合上述，包气带垂向渗透性自地表向下具有逐渐降低的趋势，至地下水位以下时，透水性已经变得较弱了，故抽水试验流量小，也说明富水性和透水性弱。

### （三）项目区地下水的补径排泄条件

项目区位于地下分水岭的北部和西侧，并形成—个相对较为完整的水文地质单

元，厂区处于区域地下水的补给、径流区，单元内地下水主要靠大气降水补给，地下水总体由南西向北东径流，并于厂区外北部下游排泄给马过河和盘龙河地表水。

在该水文地质单元内，补给径流区位于厂区西部 1.18km 的新开田村的烟草抗旱井（ZK1）水位埋深 28.2m，标高 1315.4m，厂区施工的地下水监测孔（ZK2）水位埋深 42.3m，标高 1314.7m。ZK1——ZK2 直线距离 1180m，水位高差仅 0.7m，水力坡降仅 0.6‰，地下水流缓慢，从一方面也说明了地下岩溶发育较弱，含水量小的结论。排泄区基准面盘龙河河床标高 1290.5m，距离厂区 ZK2 孔 2029.6m，水位高差 24.2m，水力坡降 11.9‰，说明近排泄区岩溶发育较强，地下水流较快。

#### （四）地下水水质、水温和化学类型

本次调查过程中地下水水质样由业主委托环境监测单位负责取样分析，目前分析结果尚未出来，根据《1/20 万文山幅水文地质普查报告》，地下水化学类为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  和  $\text{HCO}_3\text{—Ca.Mg}$  型。

据本次调查，测量得厂区施工的地下水监测孔（ZK2）的水温为 21℃，厂区北部三板桥盘龙河左岸岩溶大泉的水温为 19.5℃。

### 8.3.2 周边地下水开发利用情况

根据本次调查，项目区周边的水源井主要有位于厂区西部 1.18km 的新开田村的烟草抗旱井（ZK1）和厂区北部三板桥盘龙河左岸岩溶大泉。

新开田村的烟草抗旱井（ZK1）：位于厂区西部 1.18km 的马塘镇新开田村。地理坐标东经 104°03′34.28″，北纬 23°28′43.57″。2012 年由文山州烟草公司出资施工，孔深 200m，水位埋深 28.2m，标高 1315.4m，流量 120 m<sup>3</sup>/d。见照片 11。目前主要供新开田村人畜饮水和烟苗栽种浇水。该井位于项目区上游，项目建设对其无影响。

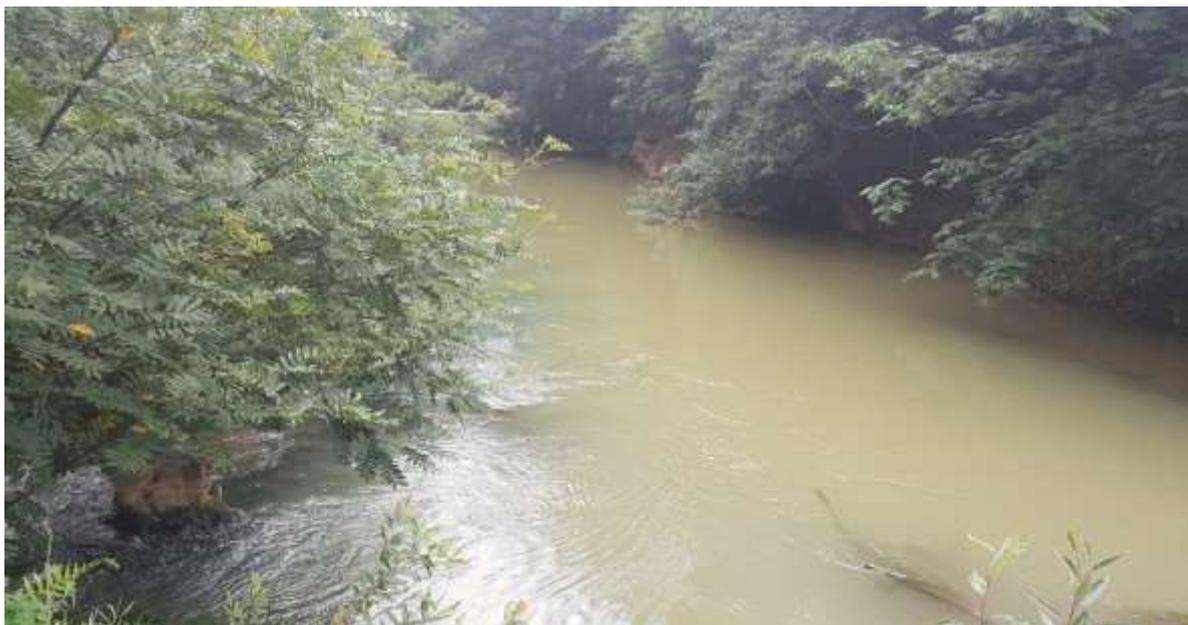


照片 11 新开田村烟草抗旱井（ZK1）泵房及水池

三板桥盘龙河左岸岩溶大泉：出露于北部三板桥盘龙河左岸，地理坐标：东经 104°05'58.66"，北纬 23°29'42.94"。该泉不在本项目区的水文地质单元内，属于盘龙河左岸北部区域的水文地质单元的排泄区，与本项目区的水文地质单元无水力联系。其补给、径流区为北部砚山县的炭房—文山市的秉烈和保家邑等大面积区域。泉水流量约 100L/s，水温 19.5℃，水质清澈，直接排泄入盘龙河。该泉原为云南文冶有色金属有限公司总厂的生产和生活用水水源，现已停止使用。见照片 12、13。



照片 12 三板桥盘龙河左岸岩溶大泉



照片 12 岩溶大泉直接排泄入盘龙河

### 8.3.3 地下水影响预测

本项目地下水质的影响主要为脱硫洗涤废水循环利用过程中的下渗对地下水的影响。现分析如下：

#### (1) 正常排放情况下，脱硫洗涤废水对地下水环境的影响

项目脱硫洗涤废水的收集和循环利用全都通过管道和循环水池，不直接和地表联系，不会通过地表水和地下水的水力联系而进入地下水从而引起地下水水质的变化。微量废水在下渗过程中通过土壤对污染物的阻隔、吸收和降解作用，污染物浓度会进一步降低，即使有微量废水渗入地下水后对区域内地下水的水质影响也很微弱，不会改变区域地下水的现状使用功能。

#### (2) 非正常情况下，脱硫洗涤废水对地下水环境的影响

生产废水事故排放可能对地下水造成影响，主要影响方式有脱硫洗涤废水循环水池底部破损，导致池内污水通过裂口渗入地下影响地下水水质，污废水事故响应时间按 1 天考虑

##### ①预测公式

为了预测生产废水在地下水环境中在不同时间对地下水环境的影响范围，本次地下水水质了预测采用《环境影响评价技术导则\_地下水环境》(HJ610-2016)地下水溶质运移解析法中一维稳定流动一维水动力弥散问题中的一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入模式计算。计算公式如下：

$$C(x, t) = \frac{m / \omega}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x——距注入点的距离（m）

t——时间（d）；

C(x,t)——t 时刻 x 处的示踪剂质量浓度（mg/L）；

m——注入示踪剂的质量（kg），脱硫洗涤废水中污染物浓度按物料平衡中进入脱硫石膏中的污染物计算，日泄漏量按日循环水量的 1/10 计，详见表 8.3-1。

w——横断面面积（m<sup>2</sup>）；

u——水流速度（m/d）；

n——有效孔隙度；

D<sub>L</sub>——纵向弥散系数（m<sup>2</sup>/d）；

### ②预测参数及源强

非正常情况下，脱硫洗涤废水渗入量按 1 天考虑。根据工程分析结果，选取预测因子为铋、砷、镉，入渗废水中污染物的质量按 1 天渗入量核算，各参数选取见表 8.3-1。

表 8.3-1 预测模式中参数取值表

预测因子	浓度（mg/L）	m（kg）	w（m <sup>2</sup> ）	u（m/d）	n	D <sub>L</sub> （m <sup>2</sup> /d）
铋	0.4	0.281	0.2	0.74	0.3	10
砷	0.006	0.002	0.2	0.74	0.3	10
镉	9.92E-06	2.90E-06	0.2	0.74	0.3	10
铅	0.0012	3.51E-04	0.2	0.74	0.3	10

### ③预测结果

地下水中污染物浓度贡献值预测结果见表 8.3-2。

表 8.3-2 污染物浓度随时间和位置的变化特征表（单位：mg/L）

时间/天	预测点与渗入点距离（m） 铋					
	1	5	10	20	30	40
10	0.00673	0.00735	0.00733	0.00501	0.00208	0.00052
	5	10	20	30	40	50
20	0.00331	0.00362	0.00360	0.00279	0.00169	0.00079
	20	30	40	50	60	70
50	0.001290	0.001455	0.001484	0.001370	0.001144	0.000865
	60	70	80	90	100	110
100	0.000710	0.000742	0.000739	0.000699	0.000629	0.000539
	150	160	170	180	190	200

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

	0.000373	0.000366	0.000351	0.000328	0.000299	0.000266
500	220	240	260	280	300	320
	0.000048	0.000064	0.000081	0.000099	0.000117	0.000132
1000	340	360	380	400	500	600
	0.000001	0.000002	0.000003	0.000004	0.000018	0.000046
时间/天	预测点与渗入点距离 (m) 砷					
10	1	5	10	20	30	40
	0.00005	0.00005	0.00005	0.00004	0.00001	3.72E-06
20	5	10	20	30	40	50
	2.35E-05	2.58E-05	2.56E-05	1.99E-05	1.20E-05	5.64E-06
50	20	30	40	50	60	70
	9.18E-06	1.04E-05	1.06E-05	9.75E-06	8.14E-06	6.16E-06
100	60	70	80	90	100	110
	5.05E-06	5.28E-06	5.26E-06	4.98E-06	4.48E-06	3.84E-06
200	150	160	170	180	190	200
	2.65E-06	2.61E-06	2.50E-06	2.33E-06	2.13E-06	1.89E-06
500	220	240	260	280	300	320
	3.44E-07	4.56E-07	5.79E-07	7.08E-07	8.30E-07	9.36E-07
1000	340	360	380	400	500	600
	9.72E-09	1.44E-08	2.08E-08	2.95E-08	1.26E-07	3.25E-07
时间/天	预测点与渗入点距离 (m) 镉					
10	1	5	10	20	30	40
	6.95E-08	7.59E-08	7.57E-08	5.18E-08	2.15E-08	5.40E-09
20	5	10	20	30	40	50
	3.42E-08	3.74E-08	3.72E-08	2.89E-08	1.74E-08	8.18E-09
50	20	30	40	50	60	70
	1.33E-08	1.50E-08	1.53E-08	1.42E-08	1.18E-08	8.94E-09
100	60	70	80	90	100	110
	7.33E-09	7.67E-09	7.63E-09	7.23E-09	6.51E-09	5.57E-09
200	150	160	170	180	190	200
	3.85E-09	3.78E-09	3.63E-09	3.39E-09	3.09E-09	2.75E-09
500	220	240	260	280	300	320
	5.00E-10	6.62E-10	8.41E-10	1.03E-09	1.21E-09	1.36E-09
1000	340	360	380	400	500	600
	1.41E-11	2.08E-11	3.02E-11	4.28E-11	1.83E-10	4.72E-10
时间/天	预测点与渗入点距离 (m) 铅					
10	1	5	10	20	30	40
	8.41E-06	9.18E-06	9.16E-06	6.26E-06	2.60E-06	6.54E-07
20	5	10	20	30	40	50
	4.13E-06	4.53E-06	4.50E-06	3.49E-06	2.11E-06	9.90E-07
50	20	30	40	50	60	70
	1.61E-06	1.82E-06	1.85E-06	1.71E-06	1.43E-06	1.08E-06
100	60	70	80	90	100	110
	8.87E-07	9.28E-07	9.23E-07	8.74E-07	7.87E-07	6.74E-07
200	150	160	170	180	190	200
	4.66E-07	4.57E-07	4.38E-07	4.10E-07	3.74E-07	3.32E-07
500	220	240	260	280	300	320

	6.05E-08	8.00E-08	1.02E-07	1.24E-07	1.46E-07	1.64E-07
1000	340	360	380	400	500	600
	1.71E-09	2.52E-09	3.65E-09	5.18E-09	2.21E-08	5.71E-08

综上所述，非正常情况下，脱硫洗涤废水渗入地下水而对地下水水质产生一定程度的影响，特别是铋，在渗漏后 10 天可能导致渗漏点周边 20m 范围内的地下水水质超标，此外其他污染物及其他区域浓度均较低，加之地层的吸附和过滤作用，因此综合来看不会对地下水水质产生明显影响，但生产废水中含有铋、铅、镉等重金属，均为有毒有害物质，在实际生产时，建设单位对循环池、脱硫车间等区域采取硬化防渗、修建事故池等防范措施，尽量避免污染地下水水质，且需严格对其进行监测，一旦发现铋、砷、镉、铅、铜、锌等有毒物质超过《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 标准限值，需及时对其进行处理。

技改工程首先从污染源着手，尽量减少废水排放量，降低污染物排放浓度；正常生产过程中产生的污水及事故状态下污水全部经封闭管道收集后进行处理，进一步减少污染物浓度；厂区内地面采取了防渗措施。因此，本项目只要按设计要求，精心施工，保证质量，各污水处理措施、罐区、输送管线的防渗性能较高。

综上所述，在充分落实报告书中提出的各地下水防治措施、保证施工质量、强化日常管理后，正常运行过程中拟建项目能够有效做到减少对地下水的不良影响。

## 8.4 声环境影响预测与评价

### 8.4.1 噪声源强

本次项目主要噪声源有破碎分选设备、水泵、空压机、搅拌机、风机等，其声源等效声级在70~100dB（A）。建设单位拟选用低噪声设备，并采取厂房隔声、减振、消声等措施，确保厂界噪声达标。

### 8.4.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的技术要求，本次评价采取导则上推荐模式。

#### （1）声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值( $L_{eqg}$ )计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：

$L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$LA_i$  ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

$T_i$  ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

(2) 预测点的预测等效声级( $L_{eq}$ )计算公式，

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

式中：

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

$L_{eqb}$  ——预测点的背景值，dB(A)

(3) 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 ( $A_{div}$ )、大气吸收 ( $A_{atm}$ )、地面效应 ( $A_{gr}$ )、屏障屏蔽 ( $A_{bar}$ )、其他多方面效应 ( $A_{misc}$ ) 引起的衰减。距声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、双绕射、室内声源等效室外声源等影响和计算方法。

评价在预测中考虑仅考虑几何发散( $A_{div}$ )与屏障屏蔽( $A_{bar}$ )，大气吸收( $A_{atm}$ )、地面效应 ( $A_{gr}$ )、屏障屏蔽 ( $A_{bar}$ ) 等其他方面衰减作为保守量忽略不计。则项目中主要的噪声源 (点声源)，根据衰减计算公式简化为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar})$$

其中：

$A_{div}$ ——距离衰减， $20 \lg (r/r_0)$  噪声由 r 处到  $r_0$  处的衰减量；

$A_{bar}$ ——厂房室内隔声量取 20dB(A)。

### 8.4.3 预测结果

根据项目噪声源强，以及厂界环境现状监测值，按照上述声环境影响预测模式，声环境影响预测结果见表 8.4-1。

表 8.4-1 声环境影响预测结果

生产线	装置	噪声源		源强(dB)		衰减(dB)	与厂界距离 (m)				贡献值(dB)			
		名称	数量	单台	叠加	厂房隔声	东	南	西	北	东	南	西	北
粗炼车间	平炉	空气压缩机	2	92.50	95.51	10	252	177	143	35	37.48	40.55	42.40	52.63
		轴流风机	2	95.00	98.01	10	243	156	133	34	35.30	39.15	40.53	52.38
	平炉烟气收尘系统	离心通风机	7	95.00	103.01	10	268	165	126	45	39.89	44.10	46.44	53.39
		水泵	2	72.50	75.51	10	245	166	129	38	17.73	21.11	23.30	33.11
	配料系统	破碎机	1	97.50	97.50	10	248	170	132	47	39.61	42.89	45.09	53.06
精炼车间	反射炉	空气压缩机	4	92.50	98.52	10	219	158	172	70	41.71	44.55	43.81	51.62
	反射炉烟气收尘系统	轴流风机	3	95.00	99.77	10	210	156	168	65	43.33	45.91	45.27	53.11
		离心通风机	6	95.00	102.78	10	216	153	163	68	46.09	49.09	48.54	53.13
		水泵	2	72.50	75.51	10	220	148	159	66	18.66	22.11	21.48	29.12
铋白车间	铋白炉	罗茨鼓风机	2	100.00	103.01	15	330	40	123	153	40.65	52.02	49.22	47.33
		空气压缩机	1	92.50	92.50	15	335	40	122	148	30.01	48.47	38.78	37.11
	铋白炉收尘系统	离心通风机	2	95.00	98.01	15	333	42	126	150	32.56	50.55	41.00	39.49
		水泵	1	72.50	72.50	15	335	41	123	152	7.00	25.24	15.70	13.86
脱硫系统	脱硫系统	水泵	2	72.50	75.51	10	118	175	278	79	24.07	20.65	16.63	27.56
		渣浆泵	10	82.50	92.50	10	115	170	274	82	41.29	37.89	33.74	44.22
		搅拌器	8	55.00	64.03	10	120	165	176	80	21.48	18.71	18.15	25.00
		风机	1	95.00	95.00	10	120	165	176	80	43.42	40.65	40.09	46.94
		压滤机	1	90.00	90.00	10	120	165	176	80	38.42	35.65	35.09	41.94
		真空皮带机	1	67.50	67.50	10	120	165	176	80	15.92	13.15	12.59	19.44
厂界叠加值		/	/	/	/	/	/	/	/	/	49.19	52.41	52.36	53.72

表 8.4-2 厂界噪声预测值一览表

预测点	预测结果 dB (A)									
	昼间					夜间				
	本底值	贡献值	叠加值	标准值	是否超标	本底值	贡献值	叠加值	标准值	是否超标
东厂界	50.9	49.19	51.1	65	否	45.2	49.19	51.19	55	否
南厂界	50.9	54.41	54.83		否	45.2	54.41	54.87		否
西厂界	50.9	52.36	54.63		否	45.2	52.36	53.09		否
北厂界	50.9	53.72	54.76		否	45.2	53.72	54.39		否

从表 7.4-1 可以看出，项目建成运营后，厂界昼间噪声为 48.95~54.75dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准(昼间 65dB(A)) 的要求；厂界夜间噪声为 48.68~54.53dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准(夜间 55dB(A)) 的要求，距离项目厂界最近的关心点较远，项目建设运营不会造成噪声扰民现象。

#### 8.4.4 小结

项目运行噪声包括风机、水泵等机械设备噪声，噪声源强在 80~110dB(A) 之间，经采取减振措施后，根据预测结果，项目建成运营后，厂界昼间噪声为 48.95~54.75dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准(昼间 65dB(A)) 的要求；厂界夜间噪声为 48.68~54.53dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准(夜间 55dB(A)) 的要求，距离项目厂界最近的关心点较远，项目建设运营不会造成噪声扰民现象。

### 8.5 固废处置环境影响分析

#### 8.5.1 生活垃圾

根据项目工程分析，本项目生活垃圾产生量为 46.2t/a，项目区内设置了若干生活垃圾桶统一收集后，由专人运送到附近村镇的垃圾转运点交由环卫部门处置。

#### 8.5.2 第 I 类一般工业固废

##### (1) 平炉炉渣

根据工程分析，本项目粗炼车间的平炉在正常使用过程中会产生一定量炉渣，炉渣为一般工业固废，产生量为 10000t/a，由建设方统一收集后外售于文山鑫磊渣微粉销售有限公司(销售合同见附件)。

## (2) 煤渣

根据工程分析，本项目精炼车间的反射炉在正常使用过程中会产生少量煤渣，煤渣为一般工业固废，产生量为 100t/a，由建设方统一收集后外售于文山鑫磊渣微粉销售有限公司（销售合同见附件）。

## (3) 脱硫石膏

根据工程分析，本项目脱硫塔使用石灰石-石膏法对烟气进行脱硫处置，石灰石-石膏法在正常使用过程中会产生一定量的脱硫石膏，根据云南文冶有色金属有限公司于 2011 年 6 月委托文山州环境保护监测站对原项目脱硫废渣进行的浸出毒性浸出鉴别（监测报告附件），原项目脱硫废渣为一般固废，技改前后脱硫废渣成分不变，也为一般固废。脱硫废渣即石膏，产生量为 4642t/a，由建设方统一收集后外售于文山鑫磊渣微粉销售有限公司（销售合同见附件）。

### 8.5.3 危险废物

#### (1) 熔渣

根据工程分析，本项目精炼车间使用的反射炉熔炼后会产生熔渣，根据环境保护部、国家发展和改革委员会令 1 号，2016 年颁布的《国家危险废物名录》，此部分熔渣为危险废物（HW27 含铋废物），此部分危废由建设方统一收集后贮存在厂内设置的专用渣库，此专用渣库自 2011 年起便作为云南文冶有色金属有限公司反射炉熔渣的贮存渣库，反射炉的熔渣一直贮存在此专用渣库，渣库在建设伊始就严格按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求进行管理，自 2012 年起每年向文山市环保局上报《危险废物延期贮存申请》并取得每年的批复。

#### (2) 废机油

本项目正常运营过程中需使用机电设备，正常的检修会产生少量废弃机油，根据环境保护部、国家发展和改革委员会令 1 号，2016 年颁布的《国家危险废物名录》，机修废油为危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物），废机油由建设方统一收集后暂存于满足 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》要求的危废暂存间，在平炉和反射炉开炉点火时作为燃料使用掉。

综上，本项目产生的固体废弃物均能得到妥善的处置，处置率 100%。

## 8.6 环境风险影响分析

### 8.6.1 风险识别

#### (1) 生产设施风险识别

本项目主要是利用平炉对锑矿石进行挥发处理，利用反射炉对氧化锑粉进行熔炼，生产锑锭；利用锑白炉对精锑进行熔化氧化挥发生产锑白。

根据对环境风险物质的筛选和工艺流程确定风险单元主要为：

- 1) 精锑生产装置（平炉、反射炉）；
- 2) 锑白生产装置（锑白路）；
- 3) 物料储存场所（原料堆场）。
- 4) 中间产品储存场所（三氧化二锑暂存）。
- 5) 废渣储存场所（熔渣库）。

#### (2) 物种风险识别

本项目主要原辅料为精锑矿、无烟煤、原精、烟煤、纯碱、除铅剂、石灰石粉，产品为锑锭、锑白粉。对项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品及废物等物质进行筛选，本项目生产过程中涉及到的化学品及有毒有害物质元素为锑、铅、砷、三氧化二锑、熟石灰、二氧化硫。

#### (3) 重大危险源辨别

##### 1) 化学物质特性

表 8.6-1 锑的理化性质和危险特性

标识	化学品中文名称：锑 化学品英文名称：antimony powder CAS No.：7440-36-0 危险货物编号：61505 UN 编号：2871
理化性质	外观与性状：银白色或深灰色金属粉末熔点(℃)：630.5 相对密度(水=1)：6.68 沸点(℃)：1635 饱和蒸汽压(kPa)：0.13(886℃) 分子式：Sb 分子量：121.75 溶解性：不溶于水、盐酸、碱液，溶于王水及浓硫酸 主要用途：主要用于制造合金，也用于印刷和颜料行业

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

危险性概述	<p>健康危害：铋对粘膜有刺激作用，可引起内脏损害。急性中毒：接触较高浓度引起化学性结膜炎、鼻炎、咽炎、喉炎、支气管炎、肺炎。口服引起急性胃肠炎。全身症状有疲乏无力、头晕、头痛、四肢肌肉酸痛。可引起心、肝、肾损害。慢性影响：常出现头痛、头晕、易兴奋、失眠、乏力、胃肠功能紊乱、粘膜刺激症状。可引起鼻中隔穿孔；在铋冶炼过程中可引起铋尘肺；对皮肤有明显的刺激作用和致敏作用。</p> <p>环境危害：对环境有危害燃爆危险：本品可燃，有毒，具刺激性，具致敏性。</p>
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，洗胃，就医，</p>
消防措施	<p>危险特性：遇明火、高热可燃。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。与硝酸铵、二氟化溴、三氯化溴、氯酸、氧化氯、三氟化氯、硝酸、硝酸钾、高锰酸钾、过氧化钾接触能引起反应。</p> <p>灭火方法：采用干粉、干砂灭火。禁止用二氧化碳和酸碱灭火剂灭火。</p>
泄漏应急处理	<p>应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后转移回收。</p>
操作处置与储存	<p>操作注意事项：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿透气型防毒服，戴防化学品手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>
接触控制/个体防护	<p>中国 MAC(mg/m3)：1.0</p> <p>工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿透气型防毒服。</p> <p>手防护：戴防化学品手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>
稳定性和反应活性	<p>禁配物：强氧化剂、酸类有害燃烧产物：氧化铋</p>
毒理学资料	<p>急性毒性： LD50：7000mg/kg（大鼠经口） LC50：无资料</p>
运输信息	<p>包装方法：塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋外塑料桶（固体）；塑料桶（液体）；塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。</p> <p>运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。</p>

表 8.6-2 铅的理化性质和危险特性

标识	<p>化学品中文名称：铅 化学品英文名称：lead CAS No.：7439-92-1</p>
----	---

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

理化性质	<p>外观与性状：灰白色质软的粉末，切削面有光泽，延性弱，展性强。</p> <p>熔点(℃)：327 沸点(℃)：1620 相对密度(水=1)：11.34 (20℃) 饱和蒸汽压(kPa)：0.13 (970℃)</p> <p>分子式：Pb</p> <p>分子量：207.2</p> <p>溶解性：不溶于水，溶于硝酸、热浓硫酸、碱液，不溶于稀盐酸。</p> <p>主要用途：主要用作电缆、蓄电池、铅冶炼、废杂铜冶炼、印刷、焊锡等。</p>
危险性概述	<p>健康危害：损害造血、神经、消化系统及肾脏。职业中毒主要为慢性。神经系统主要表现为神经衰弱综合征、周围神经病（以运动功能受累较明显），重者出现铅中毒性脑病。消化系统表现有齿龈铅线、食欲不振、恶心、腹胀、腹泻或便秘，腹绞痛见于中等及较重病例。造血系统损害出现卟啉代谢障碍、贫血等。短时接触大剂量可发生急性或亚急性铅中毒，表现类似重症慢性铅中毒。</p> <p>环境危害：对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。</p> <p>燃爆危险：本品可燃。</p>
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。</p>
消防措施	<p>危险特性：粉体在受热、遇明火或接触氧化剂时会引起燃烧爆炸。</p> <p>有害燃烧产物：氧化铅。</p> <p>灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：干粉、砂土。</p>
泄漏应急处理	<p>应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
操作处置与储存	<p>操作注意事项：操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴乳胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>
接触控制/个体防护	<p>中国 MAC(mg/m<sup>3</sup>)：0.03[烟]，0.05[尘]</p> <p>工程控制：一般不需要特殊防护，但需防止烟尘危害。</p> <p>呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。</p> <p>手防护：戴乳胶手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。保持良好的卫生习惯。</p>
稳定性和反应活性	<p>禁配物：强酸。</p>
毒理学资料	<p>急性毒性： LD50：无资料 LC50：无资料</p>
运输信息	<p>危险货物编号：无资料</p> <p>UN 编号：无资料</p> <p>包装类别：Z01</p> <p>包装方法：无资料。</p> <p>运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。</p>

表 8.6-3 砷的理化性质和危险特性

标识	<p>化学品中文名称：砷                  化学品英文名称：arsenic                  CAS No. : 7440-38-2</p>
理化性质	<p>外观与性状：银灰色发亮的块状固体，质硬而脆。                  熔点(℃)：817(3650kPa) 沸点(℃)：615(升华) 相对密度(水=1)：5.73 (20℃)                  饱和蒸汽压(kPa)：0.13 (372℃) 分子式：As                  分子量：74.92                  溶解性：不溶于水、碱液、多数有机溶剂，溶于硝酸、热碱液。                  主要用途：用于制取合金的添加物、特种玻璃、涂料、医药及农药等。</p>
危险性概述	<p>健康危害：元素砷不溶于水，无毒性。口服砷化合物引起急性胃肠炎、休克、周围神经病、中毒性心肌炎、肝炎以及抽搐、昏迷等，甚至死亡。大量吸入亦可引起急性中毒，但消化道症状较轻。慢性中毒：长期接触砷化合物引起消化系统症状、肝肾损害，皮肤色素沉着、角化过度或疣状增生，多发性周围神经炎。无机砷化合物已被国际癌症研究中心(IARC) 确认为致癌物，可引起肺癌、皮肤癌。                  环境危害：对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。                  燃爆危险：本品可燃，有毒。</p>
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。                  眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。                  吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。                  食入：催吐。洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。</p>
消防措施	<p>危险特性：燃烧时产生白色的氧化砷烟雾。                  有害燃烧产物：氧化砷。                  灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火剂：干粉、泡沫、二氧化碳、砂土。</p>
泄漏应急处理	<p>应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。</p>
操作处置与储存	<p>操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。                  储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库内相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。</p>
接触控制/个体防护	<p>中国 MAC(mg/m<sup>3</sup>)：未制定标准                  工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。                  呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴空气呼吸器。                  眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。                  身体防护：穿胶布防毒衣。                  手防护：戴乳胶手套。                  其他防护：工作完毕，淋浴更衣。工作服不准带至非作业场所。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>
稳定性和反应活性	<p>禁配物：酸类、强氧化剂、卤素。</p>
毒理学资料	<p>急性毒性：                  LD50：763 mg/kg(大鼠经口)；145 mg/kg(小鼠经口)                  LC50：无资料</p>

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

运输信息	<p>危险货物编号：61006</p> <p>UN 编号：1558 包装类别：O52</p> <p>包装方法：塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶（钢板厚 1.0 毫米，每桶净重不超过 150 公斤；钢板厚 0.75 毫米，每桶净重不超过 100 公斤）；塑料袋外榫槽接缝木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱（玻璃瓶外套塑料袋，袋口扎紧）。</p> <p>运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。</p>
------	--

表 8.6-4 三氧化二铋的理化性质和危险特性

标识	<p>化学品中文名称：三氧化二铋</p> <p>化学品俗名：铋白</p> <p>化学品英文名称：antimony trioxide</p> <p>英文名称：Antimon</p> <p>CAS No. : 1309-64-4</p>
理化性质	<p>外观与性状：白色无臭结晶粉末，加热变黄，冷后变白。无气味。</p> <p>熔点(℃)：656。</p> <p>相对密度(水=1)：立方晶形 5.19 (25℃)；斜方晶形 5.67。</p> <p>沸点(℃)：1570。</p> <p>分子式：Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></p> <p>分子量：291.6</p> <p>溶解性：不溶于水、乙醇，溶于浓盐酸、浓硫酸、浓碱、草酸、酒石酸和发烟硝酸。</p> <p>主要用途：用于制搪瓷、颜料、吐酒石、药物，并用作填充料、媒染剂等。铋白在高温下能和含氯树脂反应能生成氯化铋，能阻止火苗的蔓延而达到防火的作用。</p> <p>其它理化性质：常和氧化锌，氢氧化钠等作为溴系阻燃剂的协效剂在塑胶防火体系中应用。</p>
危险性概述	<p>危险性类别：不受管制侵入途径：消化道与呼吸道健康危害：对鼻、眼、咽喉有刺激作用，与皮肤接触可引发皮炎环境危害：对水稍微有危害燃爆危险：不易燃</p>
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗就医吸入：脱离现场至空气新鲜处就医食入：饮足量温水，催吐就医</p>
消防措施	<p>危险特性：本品不易燃烧灭火方法：保持容器冷却用水幕/水雾，冷却周围设施用水喷/雾</p>
泄漏应急处理	<p>应急处理：防止灰尘。防止进入排水沟。用任何可能的方法收客泄漏物。扫或铲到安全的地点。本物质及其容器必须用安全的方法销毁。用水和洗涤剂清洁地板以及所有被物质污染的东西。</p>
操作处置与储存	<p>操作注意事项：本品为粉状物，操作时尽量避免在有风的地方进行储存注意事项：储存在干燥通风的库房内，密封干燥保存。勿与无机浓酸、烧碱共贮混运。</p>
接触控制/个体防护	<p>中国 MAC(mg/m<sup>3</sup>)：1.0</p> <p>工程控制：密闭操作，局部排风。</p> <p>呼吸系统防护：空气中粉尘浓度较高时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。</p>
	<p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。</p> <p>手防护：戴防化学品手套。</p> <p>其他防护：避免高浓度吸入。定期体检。防止尘肺。</p>
稳定性和反应活性	<p>稳定性：本品是两性氧化物，如果遵照规格使用和储存则不会分解。</p> <p>禁配物：避免无机浓酸、烧碱。</p> <p>避免接触的条件：本品毒性很小。操作时使用防护用品。</p> <p>聚合危害：要防止粉尘形成和排放到车间空气中。</p> <p>分解产物：557℃以上为稳定的等轴晶系。</p>

毒理学资料	<p>急性毒性： LD50：大鼠经口&gt;34600 mg/kg LC50：无资料</p> <p>亚急性和慢性毒性：慢性中毒可影响新陈代谢、使皮肤干燥，手指和鼻周皲裂，并可引起变态反应性病症( 湿疹、荨麻疹)。</p> <p>刺激性：粉末对人体的鼻、眼、喉有刺激作用</p> <p>致敏性：与皮肤接触会引起皮炎致突变性：无</p> <p>致畸性：无致癌性：无</p>
运输信息	<p>包装方法：牛皮纸镀内衬塑料袋装。</p> <p>运输注意事项：运输中防止受潮、雨淋和包装破损。勿与无机浓酸、烧碱共贮混运。</p>

表 8.6-5 氢氧化钙（熟石灰）的理化性质和危险特性

标识	<p>化学品中文名称：氢氧化钙</p> <p>化学品英文名称：calcium hydroxide</p> <p>CAS No. : 1305- 62- 0</p>
理化性质	<p>外观与性状：细腻的白色粉末。</p> <p>熔点( °C) : 582( 失水)</p> <p>沸点( °C) : 分解</p> <p>相对密度( 水=1) : 2. 24 (20°C)</p> <p>饱和蒸汽压 (kPa): 无资料分子式: Ca(OH)<sub>2</sub></p> <p>分子量: 74. 09</p> <p>溶解性：不溶于水，溶于酸、甘油，不溶于醇。</p> <p>主要用途：用于制造漂白粉、消毒剂，橡胶、石油工业添加剂和软化水用等。</p>
危险性概述	<p>健康危害：本品属强碱性物质，有刺激和腐蚀作用。吸入本品粉尘，对呼吸道有强烈刺激性。可引起化学性肺炎。眼接触有强烈刺激性，可致灼伤。误落入消石灰池中，能造成大面积腐蚀灼伤，如不及时处理可致死亡。长期接触可致皮炎和皮炎溃疡。</p> <p>环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染。</p> <p>燃爆危险：本品不燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。</p>
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，先用植物油或矿物油清洗。用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>
消防措施	<p>危险特性：未有特殊的燃烧爆炸特性。</p> <p>有害燃烧产物：氧化钙。</p> <p>灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。</p>
泄漏应急处理	<p>应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
操作处置与储存	<p>操作注意事项：密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具（全面罩），穿连衣式胶布防毒衣，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>
接触控制/	<p>中国 MAC( mg/m<sup>3</sup>) : 未制定标准</p>

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

个人防护	<p>工程控制：密闭操作。</p> <p>呼吸系统防护可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿连衣式胶布防毒衣。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其它防护：工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>
稳定性和反应活性	禁配物：强酸。
毒理学资料	<p>急性毒性：</p> <p>LD50：7340 mg/kg(大鼠经口)LC50：无资料</p>
运输信息	<p>危险货物编号：无资料</p> <p>UN 编号：无资料</p> <p>包装类别：Z01</p> <p>包装方法：无资料运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。</p>

表 8.6-6 二氧化硫的理化性质和危险特性

标识	<p>化学品中文名称：二氧化硫</p> <p>化学品英文名称：sul fur di oxide</p> <p>CAS No. : 7446-09-5</p>
理化性质	<p>外观与性状：无色气体，特臭。</p> <p>熔点(℃)：-75.5</p> <p>沸点(℃)：-10</p> <p>相对密度(水=1)：1.43(20℃)</p> <p>饱和蒸汽压(kPa)：338.42(21.1℃)</p> <p>临界温度(℃)：157.8</p> <p>临界压力(MPa)：7.87 分子式：SO<sub>2</sub></p> <p>分子量：64.06</p> <p>溶解性：溶于水、乙醇。</p> <p>主要用途：用于制造硫酸和保险粉等。</p>
危险性概述	<p>健康危害：易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽、咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。</p> <p>环境危害：对大气可造成严重污染。</p> <p>燃爆危险：本品不燃，有毒，具强刺激性。</p>
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：/</p>
消防措施	<p>危险特性：不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p>有害燃烧产物：氧化硫。</p> <p>灭火方法：本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。</p>

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

泄漏应急处理	<p>应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
操作处置与储存	<p>操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
接触控制/个体防护	<p>中国 MAC(mg/m<sup>3</sup>)：15</p> <p>工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿聚乙烯防毒服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其它防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
稳定性和反应活性	<p>禁配物：强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。</p>
毒理学资料	<p>急性毒性： LD50：无资料 LC50：6600mg/m<sup>3</sup>，1 小时(大鼠吸入) 刺激性：家兔经眼：6ppm/4 小时/32 天，轻度刺激。</p>
运输信息	<p>危险货物编号：23013 UN 编号：1079 包装类别： O52 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。 运输注意事项：本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。</p>

## 2) 化学物质存在形式

本项目对环境可能造成危害的主要化学品为铋、铅、砷、三氧化二铋、氢氧化钙（熟石灰）、二氧化硫。铋、铅、砷主要存在于物料及固体废物中；三氧化二铋为中间产品；氢氧化钙（熟石灰）为脱硫剂；二氧化硫存在于废气中。

## 3) 识别方法

根据本项目各生产系统、生产单元生产运行过程中涉及到的主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等的危险性识别和潜在的危险单元的确定，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，长期或临时生产、加工、搬运、使用或储存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元均为重大危险源。

重大危险源的辨识依据是物质的危险性及数量。重大危险源分为生产场所重大危险源和储存区重大危险源两种。

单元内存在的危险物质的数量等于或超过危险物质规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险物质的数量根据处理物质种类的多少区分为以下两种情况：

①单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

②单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} \dots \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质实际存在量（t）。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量（t）。

#### 4) 识别结果

本项目涉及的主要化学品为为铋、铅、砷、三氧化二铋、氢氧化钙（熟石灰）、二氧化硫等。

其中：二氧化硫属《重大危险源辨识》（GB18218-2009）中所列的毒性气体，临界量为 20 吨；

根据危险《危险货物品名表》（GB12268-2012），铋、砷属于 6.1 项“毒性物质”，铅、三氧化二铋、氢氧化钙（熟石灰）不属于该标准中的物质。根据《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范——急性毒性》（GB20592-2006），铋、砷不属于急性毒性类别 I 的物质，故根据《重大危险源辨识》（GB18218-2009），铋、砷、铅、氢氧化钙（熟石灰）无临界量规定。涉及的主要化学品相关信息见表 8.6-7。

表 8.6-7 主要化学品相关信息

化学品名	UN 编号	危险性类别	包装类别	急性毒性	GB18218-2009 临界量
铋	2871	6.1	III	不属于急性毒性类别 I	/
砷	1558	6.1	II	不属于急性毒性类别 I	/
铅	/	/	/	/	/

氢氧化钙（熟石灰）	/	/	/	/	/
二氧化硫	1079	2.3	/	/	20 吨

铋、锌、铅、砷、汞、镉主要来自于原料，按原料中含量计算，储存时间按 10 天；三氧化二铋为中间产品，暂存量按 10 天计算；氢氧化钙（熟石灰）为脱硫原料，储存时间按 10 天；二氧化硫存在于废气中，产生后及排放，只有少量存在于烟道中，停留时间按 30 分钟计。根据物料成分及储存时间计算，主要化学品的储存量与临界量表表 8.6-8。

表 8.6-8 主要化学品的储存量与临界量

名称	临界量(t)	本工程储存量(t)	评价
铋	/	151	/
砷	/	0.65	/
铅	/	0.16	/
氢氧化钙（熟石灰）	/	63.64	/
二氧化硫	20 吨	2.04	不属于重大危险源

综合分析，本项目无重大危险源，根据《建设项目风险评价技术导则》HJ/T169-2004 表 1 评价工作级别的要求，本评价的风险评价级别为二级。

5) 评价级别、评价范围和保护目标

评价级别：按上述分析，本项目环境风险评价因子均属非重大危险源，按 HJ/T169-2004 规定，本项目风险评价级别定为二级。

评价范围：按 HJ/T169-2004 的要求，对二级评价要求评价范围为距源点 3km，在源点 3km 范围内的人群保护目标列于表 8.6-9。

地表水环境保护目标：马过河和盘龙河。

表 8.6-9 环境风险保护目标表

敏感点名称	保护目标基本特征	位置关系
马塘村	约 450 人	西北 1.65km
所树革	约 200 人	西北 1.6km
新开田村	约 350 人	西 1.2km
坝心村	约 150 人	南 0.9km
路梯村	约 350 人	北 1.1km
所里城	约 250 人	西 2.3km
马塘镇	约 1500	西北 2.25km

## 8.6.2 源项分析

### (1) 生产过程潜在风险分析

#### ① 开车时平炉和反射炉废气高浓度排放

装置开车时，由于炉内反应未达到最佳状态，不能很好利用而排空，因而短时间内有高浓度二氧化硫废气排放，造成污染。

#### ② 因工人误操作，会导致棚料现象，影响二氧化硫正常排出。

#### ③ 管理疏忽造成的事故

由于生产管理不善，未严格按操作规程进行生产，也可造成二氧化硫事故。

#### ④ 因自然或人为因素造成管道等泄漏等，造成炉气事故性排放。

由于炉气输送管道及管道上阀门、法兰连接处泄漏，设备漏水，系统烘炉、开车、停车、紧急停车时操作失误，造成一氧化碳泄漏事故，造成平炉、除尘器故障而产生二氧化硫，引起人员中毒。

⑤ 因工人失误，打开阀门取渣时未打开除尘收集系统，而造成的灰尘大量涌出造成的毒物吸入。

⑥ 铋矿石、氢脱硫剂氧化钙（熟石灰）、中间产品三氧化二铋储存管理或监督不善，被随地堆放，被雨水淋湿，浸出液渗入土地造成的污染。随地堆放和运输渣时，还可能使含砷扬尘弥漫。运渣途中也可能对外界环境造成二次污染。

⑦ 熔渣（铅渣和碱渣）因管理或监督不善，被随地堆放，渣浸出液渗入土地造成的污染。随地堆放和运输渣时，还可能使含砷扬尘弥漫。运渣途中也可能对外界环境造成二次污染。

基于以上源项分析，二氧化硫最大的危险是在生产过程，铋、铅、砷最大的危险是在原料运输、储存及渣暂存与运输过程，下面拟通过二氧化硫与砷发生的历史事故类比分析说明本项目的事故风险以及相应防范措施。

### (2) 事故举例

2005年9月10日上午，射阳县的盐城庆松硫能有限公司发生尾气泄露，主要是由于庆松硫能公司在检修中因一段对流管漏水，造成了工厂在开车生产的过程中二氧化硫气体泄漏。二十几名受害群众被送往医院救治。

2006年9月3日下午，湖北宜化大江复合肥有限公司60万吨/年硫磺制酸装置开车试生产，在试生产过程中，极少数二氧化硫未被转化吸收，从尾气排放筒排

放，在空气中形成二氧化硫烟团，落在离尾气排放筒约 1 公里处的猓亭区云池居委会 3、4、6 组附近，导致部分居民出现不良反应，184 人先后被送往医院接受观察。

2007 年 3 月 10 日，山西某冶金公司，各车间部分员工出现不良反应，经调查，未在阀门口处安设任何除尘装置，造成打开阀门时烟气呈无组织排放。17 名工人先后被送往医院，查出为砷中毒。

### 8.6.3 影响分析

本项目生产过程可能发生对外环境产生影响的主要有二氧化硫泄漏及含铋、铅、砷重金属物流及固废管理不当导致污染，根据分析，二氧化硫产生浓度低，经烟道进入脱硫系统处理，发生泄漏情况只可能在开炉等事故排放时，因事故排放时间短，影响小；含铋、铅、砷的物料均利用 5800 m<sup>2</sup>原料堆放场堆放，能做到防雨；含重金属固废反射炉熔渣于 2400m<sup>3</sup>专用渣库贮存，可防风、防雨、防晒，地面均采取了水泥硬化等基础防渗措施，渗透系数 $<10^{-7}$ cm/s，暂存渣库均针对各种危险固废单独设置，不混合堆放，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）相关要求；平炉炉渣、反射炉煤渣固体废物暂存于 2000 m<sup>2</sup>的炉渣贮存场，地面做好硬化处理，周围设有排水沟，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）。要求存储区固体废弃物不得超过要求的 30 天。

综上分析，危险废物全部暂存于危险暂存库内，做到防雨、防渗。采取以上措施后，风险影响很小。

### 8.6.4 风险防范及事故处置措施

#### 8.6.4.1 风险防范措施

##### （1）厂内储存风险防范措施

本项目涉及的风险因子铋、铅、砷主要存在于物料及固体废物中；三氧化二铋为中间产品；氢氧化钙（熟石灰）为脱硫剂；二氧化硫存在于废气中。

①铋、铅、砷主要存在于物料采用 5800 m<sup>2</sup>原料堆放场堆放，能做到防雨；

②含铋、铅、砷重金属固废反射炉熔渣（铅渣、碱渣）贮存于 2400m<sup>2</sup>专用渣库，可防风、防雨、防晒，地面均采取了水泥硬化等基础防渗措施，渗透系数 $<10^{-7}$

7cm/s, 暂存渣库均针对各种危险固废单独设置, 不混合堆放, 满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 相关要求

③平炉炉渣和反射炉煤渣固体废物暂存于 2000 m<sup>2</sup>的炉渣贮存场, 地面做好硬化处理, 周围设有排水沟, 满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)。

## (2) 道路运输风险防范措施

①运输工具应当由符合规定条件的专业生产企业定点生产, 并经检测、检验合格, 方可使用。

②从事运输的驾驶员、装卸管理人员、押运人员进行有关安全知识培训; 驾驶员、装卸管理人员、押运人员必须掌握危险废物运输的安全知识, 并经所在地设区的市级人民政府交通部门考核合格, 取得上岗资格证, 方可上岗作业。危险化学品装卸作业应当在装卸管理人员的现场指挥下进行。

③驾驶员、装卸人员和押运人员应当了解所运载危险废物运的性质、危险、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。在运输、装卸过程中, 应当依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求, 按照危险废物运的危险特性, 采取必要的安全防护措施, 配备必要的应急处理器材。

④铅渣、碱渣、脱硫渣是定点长途运输, 交通工具为汽车, 运输方式为直达。运输必须严格按照《危险化学品安全管理条例》等有关法律、法规、标准和规范的要求进行运输, 运输车辆加盖双屋帆布。

⑤运输时, 必须配备押运人员, 并随时处于押运人员的监管之下。不得超装、超载, 不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域; 确需进入禁止通行区域的, 应当事先向当地公安部门报告, 并由公安部门为其指定行车时间和路线, 且运输车辆必须遵守公安部门为其指定的行车时间和路线。

⑥运输车辆不得超载, 行驶速度控制在 40km/h 以下。应尽可能在运输车辆中安装使用 GPS 行车记录仪。

⑦在公路运输途中发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时, 承运人及押运人员应当立即向当地公安部门报告, 并采取一切可能的警示措施。公安部门接到报告后, 应当立即向其他有关部门通报情况; 及时采取必要的安全措施。

## (3) 危险废物运输风险防范措施

运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散;

对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；

人能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；

转移危险废物时，必须按照规定填危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告；

禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运；

运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用；

运输危险废物的人员，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；

运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施；

运输时，发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

#### 8.6.4.2 落实安全生产“三同时”

安全生产是防范风险发生最有效的防范手段，项目建设单位应将本项目“安全预评价报告”中提出的保障安全生产的技术措施及管理措施落实在项目的建设过程中，并要求与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

#### 8.6.5 应急预案

2014年11月，企业编制完成了《云南文治有色金属有限公司冶炼总厂突发环境事件应急预案》，2014年11月该《应急预案》在文山市环保局进行了备案，备案号：5326212014008。

#### 8.6.6 结论和建议

##### (1) 结论

本项目无重大危险源，可能引发环境风险事故类型为危险物料、废渣的泄漏，以及脱硫循环水池泄露，项目建设单位必须继续落实好现有的各项环保措施，技改项目建设过程必须严格落实安全生产的“三同时”和污染控制措施的“三同时”，技改完成后生产运行过程中必须严格落实各项风险防范措施，从风险防范、

事故处置、应急预案三个层面制定并建立、健全和完善风险防范及管理体系，才能有控制风险事故的发生，保障周边环境和公众的安全。

严格落实“报告书”提出的风险防范措施，本项目的环境风险是可控制的。

## (2) 建议

真正防范环境风险的源头是认真贯彻安全生产，加强安全管理和安全教育，杜绝“三违”现象发生。应认真落实安全评价报告中的各项措施，同时，对事故应急预案进行不定期修订、补充和完善。

熔渣（碱渣、铅渣）出渣、堆放与运输过程是本项目主要的事故隐患，事故主要发生在粉尘的大量泄漏与运输过程中的车祸，因此必须按照《危险化学品安全管理条例》有关要求进行了贮存和运输。

## 9 产业政策及选址合理性分析

### 9.1 产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录》(2011年本, 2013年修正)限制类第七类有色金属第1条“新建、扩建铋开采、冶炼项目, 氧化铋生产项目”。本项目所在区域为新开田冶金片区, 其主导产业定位为金属冶炼及其配套设施的建设, 且本项目已于2018年10月10日取得项目投资备案证, 符合产业政策。

表 9.1-1 本项目与铋行业准入条件相关要求对照表

序号	项目	准入条件	本项目设计条件	准入条件
一	生产企业布局	(一) 新建和改扩建铋冶炼项目应当符合国家产业政策、矿产资源总体规划及铋行业规划, 有合法稳定的原料来源(与合法矿山签定原料采购合同, 不得购买违规开采的矿产品), 项目投资中自有资金比例不得低于50%。	本项目符合国家产业政策、矿产资源总体规划, 有合法稳定的原料来源, 并与合法矿山签定原料采购合同, 项目投资中自有资金比例高于50%。	符合
		(二) 在国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区, 大中城市及其近郊, 居民集中区、疗养地、医院, 食品、药品、电子等环境条件要求高的企业周边1公里内不得新建铋冶炼企业。已在上述区域内投产运营的铋冶炼企业要根据该区域规划, 通过搬迁、转停产等方式逐步退出。	本项目位于文山市马塘工业园区内, 本项目的铋矿石有合法稳定的原料来源, 建设投资全部使用自有资金, 项目建设地点不位于在国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区, 大中城市及其近郊, 居民集中区、疗养地、医院, 食品、药品、电子等环境条件要求高的企业周边1公里内。	
二	工艺与装备	新建、改扩建项目精铋(铋锭)或铋白(三氧化二铋)年生产能力不得低于5000吨。主要设备鼓风机风口区截面积不小于1平方米/座, 反射炉炉膛不小于10平方米/座, 浸出槽罐不小于5平方米/台。拥有综合回收和“三废”处理等完整的工艺流程。	技改完成后年设计生产能力精铋为5000吨, 本项目为干法冶炼, 不涉及浸出槽罐的使用, 本项目拥有综合回收和“三废”处理等完整的工艺流程。	符合
三	能源消耗	(一) 精铋冶炼综合回收率: 以硫氧混合矿为原料, 铋 $\geq 90\%$ ; 以氧化矿为原料, 铋 $\geq 88\%$ ; 以硫化矿为原料, 铋 $\geq 95\%$ ; 以脆硫铅铋矿为原料, 铋 $\geq 80\%$ 、铅 $\geq 88\%$ 。有价金属综合回收率 $\geq 80\%$ 。精铋单位产品综合	本项目以硫氧混合矿为原料, 铋的回收率及精铋单位产品综合能耗、电耗均能达到要求	符合

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

		<p>能耗低于1.03 吨标准煤/吨，单位产品电耗低于460 千瓦时/吨。</p> <p>(二) 铋白(三氧化二铋)直接法生产铋白：铋回收率≥90%，单位产品综合能耗≤1.0 吨标准煤/吨，单位产品电耗≤450千瓦时/吨。间接法生产铋白：铋回收率≥99%，单位产品综合能耗≤0.02吨标准煤/吨，单位产品电耗≤100千瓦时/吨。</p> <p>综合回收利用水资源，水循环利用率≥95%。</p>	<p>本项目铋白直接生产法和简介生产法铋回收率均能达到要求。</p> <p>本项目生产废水均回用，不外排。</p>	
四	环境保护	<p>设有专用的鼓风炉炉渣堆存处置场地，并符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。对砷高砷渣和含铋废渣应当进行危险废物特性鉴别，经鉴别不属于危险废物的按一般工业固体废物管理，属于危险废物的依法按危险废物进行管理，其贮存设施符合《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)等的规定</p> <p>企业应当有独立的质量检验机构和专职检验人员，有健全的质量检验管理制度。精铋(铋锭)产品质量符合国家标准GB/T1599-2002，铋白(三氧化二铋)产品质量符合国家标准GB/T4062-1998，三硫化二铋产品质量符合国家标准GB5226-86。其它铋品质量符合部、省、行业颁布的产品质量标准。</p>	<p>本项目熔渣按危险废物的依法按危险废物进行管理，其贮存设施按《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)等的规定，贮存在专用渣库。</p> <p>本项目在可研阶段已经考虑设置质量检验机构和专职检验人员，有健全的质量检验管理制度。精铋产品质量符合国家标准GB/T1599-2002</p>	符合
五	产品质量	<p>依据《工业品生产许可证管理条例》、《危险化学品安全管理条例》，企业生产属于国家生产许可制度管理的产品，应当依法取得工业生产许可证，不得生产、销售或在经营活动中使用未获得生产许可证的产品。</p>	<p>本项目需按照企业申办的顺序，逐步完善企业的相关手续，依据《工业品生产许可证管理条例》、《危险化学品安全管理条例》，企业生产属于国家生产许可制度管理的产品，应当依法取得工业生产许可证，不得生产、销售或在经营活动中使用未获得生产许可证的产品。</p>	符合
六	安全生产和职业病预防	<p>(一) 新建、改扩建冶炼项目应当进行职业病危害预评价和安全预评价。生产经营单位应当遵守《安全生产法》、《职业病防治法》等法律法规，执行保障安全生产的国家标准或行业标准。</p> <p>(二) 企业应当有健全的安全生产组织管理体系，有职工安全生产培训制度和安全生产检查制度。</p>	<p>依据《铋行业准入条件》，本项目需进行职业病危害预评价和安全预评价，建设单位应当遵守《安全生产法》、《职业病防治法》等法律法规，执行保障安全生产的国家标准或行业标准。</p> <p>建设单位从事冶炼行业的生产和销售已经多年，形成了一套健全的安全生产组织管理体系，有职工安全生产培训制度和安全生产检查制</p>	符合

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

			度，对重大危险源有检测、评估、监控措施和应急预案，并配备必要的器材和设备。尘毒作业场所达到国家卫生标准。	
		(三) 企业应当遵守《危险化学品管理条例》，危险化学品生产设施应当经过安全评价，获取《安全生产许可证》后方可投入运行。	建设单位遵守《危险化学品管理条例》，危险化学品生产设施应当经过安全评价，获取《安全生产许可证》后方可投入运行。	
		(四) 企业应当有职业危害防治措施，对重大危险源有检测、评估、监控措施和应急预案，并配备必要的器材和设备。尘毒作业场所达到国家卫生标准。	建设单位有职业危害防治措施，无重大污染源尘毒作业场所达到国家卫生标准。	
七	劳动保障	企业应当遵守国家相关法律法规，依法参加养老、失业、医疗、工伤等各类保险，并为从业人员缴足相关保险费用	建设单位需按照上述要求，依法参加养老、失业、医疗、工伤等各类保险，并为从业人员缴足相关保险费用。	符合
八	监督与管理	(一) 新建和改扩建铋冶炼项目应当符合本准入条件；现有铋冶炼企业要根据产业结构优化升级的要求，逐步达到本准入条件中环保、能耗、资源综合利用、产品质量、安全生产和职业病防治、劳动保险等方面的要求。各有关部门在对铋冶炼企业进行投资管理、土地供应、环保审批、信贷融资等工作中要以本准入条件为依据。对不符合本准入条件的新建和改扩建铋冶炼项目，投资管理部门不予审批、核准和备案，金融机构不得提供贷款和其它形式的授信支持，土地管理、城市规划和建设、环境保护、消防、卫生、安监等部门不得办理有关手续。	按要求实施	符合
		(二) 各级铋行业主管部门和有关执法部门负责对当地生产经营企业执行本准入条件的情况进行监督检查，各级环保部门要加强对铋生产企业的监督检查。中国有色金属工业协会要协助国家有关部门做好监督和管理的工作。	经省级及以上投资、土地、环保、质检、安全监管等部门及有关专家组成的联合检查组，按照本准入条件要求进行监督检查。	
		(三) 国家发展和改革委员会定期公告符合本准入条件的铋生产经营企业名单。不符合本准入条件的企业，不能获得出口供货资格和产品出口许可证。	本项目符合准入条件。不涉及此项条款	

表 9.1-2 与文山市重金属污染防治“十三五”规划符合性分析

序号	“十三五”规划要求	本项目情况	符合性分析
1	加强水、气、渣的综合治理,改善区域环境质量	本项目生产废水不外排,生活废水处理达标后排入园区污水管网,固废 100%得到妥善处置,经过技改后,废气污染物治理效果良好,不会降低区域环境质量	符合
2	深入推进污染综合整治,优化调整产业结构,逐步形成有色金属冶炼集群及深加工配套产业	本项目为铋冶炼项目,符合地区产业结构的规划	符合
3	全面提升环境风险防控水平	本项目无重大危险源,按照本次环评要求的从风险防范、事故处置、应急预案三个层面制定并建立、健全和完善风险防范及管理体系,对环境风险防控水平有显著提升	符合
4	落实企业主体责任,全面提升清洁生产水平,提高企业环境管理水平	本项目明确自身的主体责任,生产过程符合清洁生产的要求,建立健全有一套完整的企业环境管理体制和环保人才培养体制	符合

## 9.2 选址合理性分析

### (一) 文山市城市总体规划 (2013~2030)

总体布局结构:形成“一环,三片,六组团”的城市空间发展布局结构。

“一环”:城市快速环线,规划形成围绕城市的快速环路,再通过东西向的城市交通性主干道与快速环线通过互通式立交联系。

“三片”:通过“绿楔”将中心城区分成三个片区:马塘工业片区、综合服务片区、三七产业片区。

“六组团”:为城市功能组团,以城市交通性主干道为界划分,结合主要功能设置:马塘工业组团、火车站物流组团、北部行政组团、中部商业组团、南部文教组团、三七产业组团。

### (二) 与工业园区规划符合性分析

本项目位于文山马塘工业园区,文山马塘工业园区于 2004 年被列为全省 30 个重点工业园区之一,并于 2015 年 5 月对园区规划进行修编。规划修编为:“一园三区一中心”。即甲马石铝产业片区、新开田冶金工业片区、塘子寨建材片区、马塘工业园区综合物流及加工中心。呈现出:借四线:借平文、文蒙、文都公路及蒙一文

一丘铁路线；布四点：一园三区一中心；结八市（县）：结文山八市（县）的资源优势；成一园：文山马塘工业园区的格局。各片区产业布局如下：

### 1、甲马石铝产业片区

该片区面向云南乃至整个西部及东南亚市场的以铝资源开发及铝产业延伸加工为主，烧碱、pvc 化工、建材、炭素材料等为辅的产销基地，是多业并举的现代化的循环经济工业片区。

发展重点为氧化铝、电解铝、铝型材、铝合金及后续精深加工产品，以及相配套的氯碱、炭素电极、生物质能发电等项目。

产业规划：近期规划有年产 80 万吨氧化铝项目，40 万吨电解铝、30 万吨氯碱、40 万吨 PVC、40 万电石、30 万吨石灰、24 万吨碳素电极、4 万千瓦生物发电、通用机械厂迁建、赤泥综合利用等项目；中远期氧化铝扩到 300 万吨，电解铝扩达到 100 万吨，以及铝板带箔材、铝型材、涂层铝箔、新型高档装饰板材、车用铝部件、铝制防盗盖、铝基复合软包装、铝加工配套产品等铝产业延伸项目。

### 2、新开田冶金工业片区

该片区将建设成为云南有色金属加工基地。发展重点为锰、铁合金等黑色金属和铋、铅、镉、锌、银、金属硅等有色金属的精深系列加工。

产业规划：主要承接冶炼企业，依托全州丰富的矿产资源和现有企业及冶金产品，培育和扶持一批龙头骨干冶炼企业，通过创新和技术改造，延伸产业链，适当发展一定的装备制造产业。

### 3、塘子寨建材片区

该片区以水泥生产、石材、石料加工、商品混凝土、塑料、金属新型墙材、石灰加工为主的文山新型建材加工基地。发展重点为水泥及系列产品区，碎石、石粉、石料加工、新型墙材、免烧砖及混凝土搅拌站区，石灰及电石产品加工区，并加快壮山公司龙头企业的集团化、规模化、专业化经营步伐，将该片区建成文山新型建材加工基地。

产业规划上在原有规划中，形成“两片区”的园区空间格局，即采石区和加工区。

#### 4、综合物流及加工中心

该片区建设成为一个集物流、信息流、资金流、人才流、综合行政服务、机械加工、机械和建材交易为一体的综合服务型物流中心。发展重点为：

(1) 以辖区便利的交通网络和信息高速路为支撑，加强工贸物流供应、分销、配送、连锁经营各环节建设，建成集运输、仓储、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理、商贸服务为一体的现代综合物流体系；

(2) 作为整个马塘工业园区的综合行政服务中心，为园区提供便捷的服务；

(3) 建设一个专业的交易市场，为建材、石材、机械供需双方建立一个通畅的沟通平台，实现销售空间拓展和采购成本减少双赢。

产业规划上形成“四片区”的园区空间格局，即物流仓储区、办公区和市场交易区和生活区。

本项目所在地为新开田冶金工业片区，行业为铋冶炼，符合工业园区的规划，选址合理。

**表 9.2-1 本项目与文山马塘工业园区总体规划符合性分析**

序号	《文山马塘工业园区总体规划[修改]（2012-2025）环境影响报告书》批复要求	本项目情况	符合性分析
1	文山市平均静风发生频率约 30%，不利于大气污染物的输送扩散。该气象条件将制约园区污染较重冶金行业的布局。特别是新开田冶金片区和甲马石片区位于马塘镇的上风向，其布局以冶金、铝加工业属于排放大气污染物较多的产业，排放的大气污染物将对周边及下风向环境产生影响，需引起高度关注	本项目位于新开田冶金片区，排放的各项大气污染物均能达到相关的排放标准，不会对周边及下风向产生较大影响	符合
2	新开田片区冶金加工片区规划区域内有下寨村，甲马石片区内有天生桥新寨，周边有新开田村等环境敏感点，入驻企业必须满足卫生防护距离和环境防护距离要求	本项目卫生防护距离和环境防护距离内均没有环境敏感点	符合
3	经园区的盘龙河目前水质较好，应重点保护，对于以冶炼为主的新开田和甲马石两个片区应严格要求，做到生产废水封闭循环不外排，同时强化厂区和渣场防渗管理，避免河水污染	本项目生产废水均不外排，厂区内分区防渗雨污分流，避免河水污染	符合
4	新开田冶金片区和甲马石片区历史积存固体废物数量较多，地点分散，有害成分复杂多样，园区应加强固体废弃物的管理，按照分散与集中处理相结合的原则，抓紧固废处置场等基础设施的建设，确保入区企业的固体废弃物处置得到妥善处置。加快固体废物资源化利用和无害化处置技术开发，提高固体废物综合利用率，合理处置冶炼、化工固废，实	本项目产生的固体废物均得到妥善的处置，处置率达 100%	符合

云南文治有色金属有限公司精铋、三氧化二铋技术改造项目

	现工业固体废物资源化和减量化		
5	马塘工业园区属云南省重金属污染综合防治“十二五”规划的国家级重点区域，应加快淘汰落后产能，优化产业布局。加强重金属污染源综合整治并严格监管。与规划功能不相符的现有企业不应再行扩建，切实淘汰区域内不符合产业政策和落后产能的企业，根据规划布局要求，制定搬迁改造计划，并抓紧实施	本项目为铋冶炼项目，位于新开田冶金片区，符合区域规划功能，符合产业政策，不属于淘汰产业	符合
6	新开田和甲马石片区风险源较多，应重点考虑安全和环境风险的影响，制定有效的、完善的灾害事故应急预案，控制事故和减少对环境造成的危害。同时优化空间布局，留有足够的防护距离	本项目	符合

## 10 环境保护措施及其可行性论证

### 10.1 废气治理措施

#### (1) 施工期

施工期需拆除原有厂房，大气污染物主要为建筑拆卸、废料堆放、建筑材料搬运、材料堆放、废料清理和车辆装卸过程中产生的 TSP，由于扬尘产生量少且具有局部性、暂时性，采取洒水、喷雾措施抑制扬尘污染。除尘效率可大于 60%，大大降低扬尘量。

#### (2) 运营期

废气主要来源于炉窑烟气、铋矿粉尘、无组织粉尘。

1) 炉窑烟气：主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、烟尘。烟气经炉内石灰固硫脱硫、布袋除尘、脱硫塔洗涤后通过 45m 高烟囱排放。预计主要污染物可以低于《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 中其他锅炉二类区 II 时段（烟尘浓度排放限制  $200\text{mg}/\text{m}^3$ ，表 2 二氧化硫最高允许排放浓度 II 时段  $900\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求； $\text{NO}_x$  低于 GB3095-2012《大气污染物综合排放标准》最高允许排放浓度  $240\text{mg}/\text{m}^3$ ，均可做到达标排放。

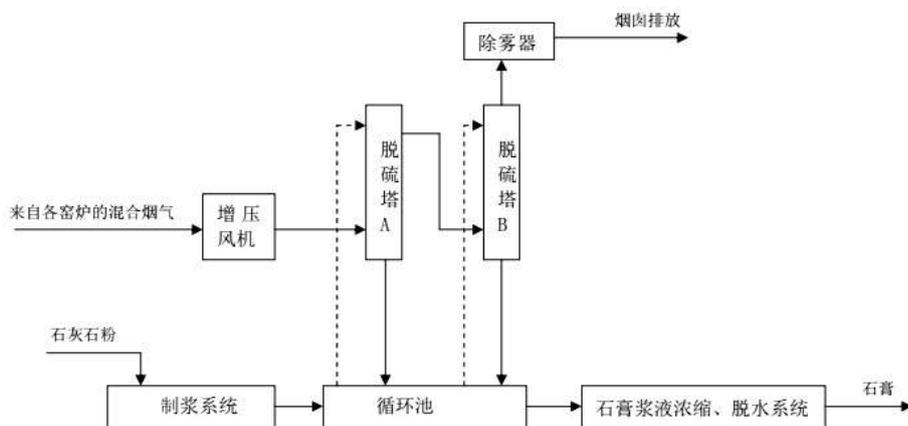


图 10.1-1 烟气脱硫生产工艺流程图示意图

本项目烟气脱硫采用的钙法脱硫工艺（石灰石-石膏法脱硫工艺）是世界上应用最广泛的一种脱硫技术。将石灰石粉加水制成浆液作为吸收剂泵入吸收塔与烟气充分接触混合，烟气中的二氧化硫与浆液中的碳酸钙以及从塔下部鼓入的空气进行氧化反应生成硫酸钙，硫酸钙达到一定饱和度后，结晶形成二水石膏。经吸收塔排出的石膏浆液经浓缩、脱水，使其含水量小于 10%，然后用输送机送至石膏贮仓堆放，

脱硫后的烟气经过除雾器除去雾滴，再经过换热器加热升温后，由烟囱排入大气。由于吸收塔内吸收剂浆液通过循环泵反复循环与烟气接触，吸收剂利用率很高，钙硫比较低，脱硫效率可大于 95%。

2) 配料破碎废气排放口规范化建设，粗炼车间原料破碎机粉尘收集经布袋除尘其处置后，设置 15m 高排气筒排放，并按一般排放口相关要求，定期开展自行监测。

3) 平炉进料口和出渣口，反射炉进料口、出渣口和出铋口，需设置环境集烟设施，收集进料、出渣、出铋过程中产生的无组织废气，进入平炉和反射炉收尘系统和脱硫系统后排放。

4) 无组织粉尘：产生与原料转运、储存、配料等工序，通过加强洒水降尘抑制粉尘的产生和排放。。

## 10.2 废水处理措施及可行性

### 10.2.1 施工期

项目施工期产生的废水主要为施工养护水、施工设备冷却水等经沉淀后回用。

### 10.2.2 运营期

项目生产中不产生废水。全厂排放的污水包括生产废水和生活污水，因工艺为火法冶炼，主要为生产冷却水和脱硫水，冷却和脱硫均有废水回收和循环系统，不外排；生活污水为生活区排放的生活污水、餐饮废水及洗涤水，经过处理达标后排入马塘工业园区市政污水管网，最终污水处理厂处置。

### 10.2.3 运营期废水循环不外排可行性分析

#### (1) 从水量平衡分析

从本项目水量平衡分析，建设项目生产用水主要是设备冷却水、脱硫水。

本项目为火法冶炼，生产过程中不需要添加水，故生产废水需求量较小，进烟气冷却需要使用设备冷却水，本项目使用的冷却方法为间接冷却，冷却水均为在管道内流动，间接接触烟气从而达到热交换的目的，故冷却过后冷却水不发生化学变化，仅温度提升，跑冒滴漏较少，冷却后还可继续使用；脱硫用水主要作用为溶解钙离子和二氧化硫使形成硫酸钙沉淀，排水是为了保持钙离子的浓度，脱硫废水中含有大量钙、镁阳离子和氯、硫酸根离子，具有较强的结垢性，经过自然蒸发后能结块形成即硫酸钙水合物（石膏），此过程消耗大量水分，可使得脱硫废水中钙镁

离子保持一定浓度，故废水不外排可行。

## (2) 从水质要求分析

本项目生产使用的水为补充的新水和经处置的初期雨水，新水为自来水，水质良好，初期雨水中含有少量重金属离子，经石灰+铁盐处置后满足《锡、铈、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 车间或生产装置排放口标准后才作为冷区和脱硫补充水，可满足要求。

综上所述，从项目的供、排水的水量、水质和处理设施分析，本项目生产废水全部回用不排放具有可行性和可靠性。

## 10.3 噪声防治措施

建设项目主要噪声源有破碎机、水泵和风机等，其声源等效声级在80~110dB（A）。本项目从噪声源和噪声传播途径着手，并综合考虑平面布置和绿化的降噪效果，通过采取减振、隔声和消声等措施降噪。控制噪声对厂界外声环境的影响。具体可采取的治理措施如下：

(1) 从声源上控制，破碎机、风机等高噪设备选择低噪声和符合国家噪声标准的设备，在订购主要生产设备时向生产厂家提出明确的限噪要求，在设备安装调试阶段严格把关，并提高安装精度。

(2) 建筑设计时，控制厂房的窗户面积，并设隔声门窗，减少噪声对外辐射，同时隔声门窗采用隔声效果较好的隔声门窗，工作时应尽量关闭门窗。

(3) 对各生产加工环节中噪声较为突出的，且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，采用隔声降噪、局部吸声技术。对于产噪较大的独立设备如破碎机、空压机等，可采用固定或密封式隔声罩以及局部隔声罩，将噪声影响控制在较小范围内。隔声罩的壳壁用薄钢板制成，在罩内涂刷沥青阻尼层，为了降低罩的声能密度和提高隔声效果，可在罩内附吸声层。如空压机采用全罩型机箱，箱内壁衬吸声材料，吸气口装消声器，墙壁加装吸声材料等。

(4) 采用动力消振装置或设置隔振屏降低设备振动噪声。对生产设备、空压机等设备采用弹性支承或弹性连接以减少振动。

(5) 强化管理：加强对冷却机组、冷却塔、空压机、风机等生产设备的保养、检修与润滑，保证设备处于良好的运转状态。避免因设备运转不正常时造成的厂界噪声超标。合理安排装卸作业，避免噪声设备同时运转，控制突发噪

声的产生强度。

#### (6) 合理布局和调整

在厂区总平面布置时，将噪声源较集中的主厂房布置在中央区域及远离居民的区域，其它主要噪声源亦尽可能远离厂界，以减轻厂区噪声对外界环境的影响。

本项目将引风机、空压机等噪声设备较大的装置布置较为集中，布局较为合理。

#### (7) 厂区绿化

厂区内根据功能分区，建设绿色隔声带进行降噪；对厂界进行绿化，种植高大乔木形成隔离带，可以削减噪声对周围环境的影响，该项措施可削减5dB。

项目周边1000米范围内无居民居住。本项目通过采取以上措施后，拟建工程环境噪声强度将大为降低，各高噪声设备产生的噪声得到控制，不存在扰民现象，对周边声环境影响较小。

### 10.4 地下水污染防治措施

(1) 做好脱硫车间各脱硫浆液循环水池防渗设计和施工，重点防渗区渗透系数控制在  $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，并做好施工监理。

(2) 做好脱硫洗涤废水管理，防止环境事故发生，做好废水的处置，避免脱硫洗涤废水发生渗漏，造成地下水污染。

(3) 对厂区地下水监控井定期进行监测。

### 10.5 固废污染防治措施

#### (1) 施工期

建设期产生的固废主要为原厂房拆卸废料、车间建设时产生的建筑废料及施工人员生活垃圾。建筑废材料中，可回收部分销售到废品回收单位，不可回收部分按照当地环卫部门要求进行处理。建筑废料不外排。施工人员生活垃圾经收集后由当地环卫部门清运，避免随意丢弃。

#### (2) 运营期

项目运营期固体废弃物主要为冶炼产生的冶炼渣、少量生活垃圾。

##### 1) 冶炼渣

项目冶炼渣二次碱渣量为 300t/a，由新建碱渣库贮存。

项目产生平炉炉渣 9000t/a 和反射炉煤渣，外买给当地水泥厂做建筑材料使用。

项目产生脱硫渣 5511t/a，外卖给当地企业做建筑材料使用。

项目冶炼渣堆放于现有位于厂区内的临时堆存库，占地面积 450m<sup>2</sup>，处于厂区内下风向，距离居民点距离大于 500m，选址合理可行；设计为半封闭式，有围墙和顶棚，有效的防止雨水淋溶和风起扬尘，四周布设导流沟，采用水泥地板防渗，符合一般工业固废 I 类、II 类场建设要求。

## 2) 生活垃圾

项目生活垃圾产生量约140kg/d，生活垃圾集中收集后，送当地垃圾场堆存处置，基本不会对周围环境造成影响。

# 11 环境经济损益分析

## 11.1 环境效益

本项目总投资 761.29 万元，其中环保投资 676 万元，环保投资占总投资的 88.79%，主要用于烟气脱硫、环境集烟、初期雨水收集、危险废物暂存、厂区防渗等措施。项目环保投资明细见表 11.1-1。

表 11.1-1 项目环保投资明细

序号	环保工程或设施	型号及规格	数量	投资（万元）	备注
一	废气治理			522	
1	烟气脱硫	设计处理废气量 12000m <sup>3</sup> /h	1 套	400	可研设计
2	在线监测系统		1 套	50	可研设计
3	平炉环境集烟收集设施	设计气量 1500m <sup>3</sup> /h	2 套	10	环评新增
4	反射炉环境集烟收集设施	设计气量 1500m <sup>3</sup> /h	2 套	10	环评新增
5	粗炼车间和精炼车间 封闭无组织控制措施		—	50	环评新增
6	原料破碎机排放口规范 化改造		1 套	2	环评新增
7	粗炼废气收尘系统		2 套	—	利用原有设施 未计入本次工程 投资
8	精炼废气收尘系统		2 套	—	利用原有设施 未计入本次工程 投资
9	铋白废气收尘系统		1 套	—	利用原有设施 未计入本次工程 投资
二	废水处理			14	
1	初期雨水调节转换井		2 处	4	环评新增
2	初期雨水处理设施		1 个	10	环评新增
三	固废			80	
1	熔渣库		1 个	80	已建
四	地下水防治			60	
1	脱硫系统区防渗	分区防渗		50	可研设计
2	跟踪监测井		2 个	10	环评新增
六	合计			676	

针对项目生产工艺及产污环节，项目采取的环保工程能确保污染物的达标排放，项目生产废水均经处理后回用，减少污染物排放的同时，节约项目用水量，具有一定的环境效益。

## 11.2 经济效益

本项目建成投产后各项经济指标均较好，在生产经营上具有较高的抗风险能力，对各因素变化具有较强的承受能力，从经济角度看，本项目的建设是可行的。项目建成后能促进当地产业结构的合理调整，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

## 11.3 社会效益

项目的建设符合国家关于发展节能、环保、资源综合利用、循环经济的产业政策，从废物的资源化利用着手提高矿产资源的综合利用率，保护环境的同时，创造出良好的经济效益和社会效益，不仅可以综合利用矿产资源，使企业获得较好的经济效益、而且有利于促进危险废物管理和处置水平。

项目的实施并可解决当地一部分人员的就业问题，增加当地财政税收，改善当地的投资环境，带动地方相关产业的发展，对促进地方经济持续稳定发展具有一定促进作用，因而具有良好的社会效益。

## 11.4 小结

项目的建设符合国家关于发展节能、环保、资源综合利用、循环经济的产业政策，从废物的资源化利用着手提高固体废物的综合利用水平，保护环境的同时，创造出良好的经济效益和社会效益，从环境经济损益的角度分析，项目建设是可行的。

## 12 环境管理与监测计划

### 12.1 环境管理计划

#### (1) 环境管理机构及职责

项目建成后，建设单位应成立环境保护管理部门作为企业日常环境管理机构，主要职责如下：

- 制定项目的环境保护管理办法、环境监测及报告制度；
- 负责本厂环保措施、管理措施和监测措施的实施；
- 负责本厂职工的环保宣传、教育工作，以提高全厂职工的环保意识；
- 加强与有关环保部门的交流与合作，定期向有关环保部门汇报本厂的环保工作情况。

#### (2) 环境管理计划

项目在建设、运行过程中的管理计划如下：

##### 1) 项目建设期间

a、负责向设计单位和施工单位提出具体的环保要求，明确责任，并负责监督施工单位按照环保要求进行施工，及时采取有效措施，减少施工造成的环境污染。

b、负责检查、监测或协助环保部门监测施工期的环境质量。

c、按照监督内容，向环保监督部门提供有关情况和提出意见。

##### 2) 项目运行期间

a、协助监督部门共同对项目进行验收。

b、负责对日常的环保管理工作，汇总相关生产单元台账记录，制定工作计划，并具体实施。

c、负责落实自行监测计划，在项目运行期间负责自行监测计划的实施。

d、应针对实际存在的环境问题，积极提出相应的建议和对策，以减轻对环境的不利影响。

e、按“三同时”原则，督促环保治理设施的落实。

f、负责监督检查本厂各个环保设施的运行，发现问题要及时向环境监督部门汇报。

g、应按照设计的环保要求，负责厂区的绿化规划、绿化管理以及绿化工程的实施工作。

## 12.2 环境监测计划

### 12.2.1 安装在线监测装置

在脱硫塔 40m 烟囱废气排放口安装在线监测系统，并能确保数据与环保管理部门在线监测平台保持联动，每年进行一次校验检测。监测因子应包括项目涉及的大气污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅、锡、砷、铋，对于目前在线监测技术水平不能进行监测的因子，应进行取样监测监测，监测频次每季度一次。

### 12.2.2 开展自行监测

参照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》、《污染源自动监控设施运行管理办法》（环发〔2008〕6号）、《排污许可证申请与核发技术规范 铋冶炼》，项目建成后自行监测方案如下：《排污许可证申请与核发技术规范 再生有色金属工业》正式发布实施后，在根据发布实施的技术规范进行修订。

#### （1）一般原则

建设单位可自行或委托第三方监测机构开展监测工作，并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析。排污单位对监测结果的真实性、准确性、完整性负责。手工监测时生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷。

#### （2）监测内容

开展自行监测的污染源包括产生的有组织废气、无组织废气、生产废水、生活污水等全部污染源。污染物如下：

##### 1) 有组织废气

排气筒：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅、砷、镉、汞、锡、铋及废气量；

##### 2) 无组织废气

铅、砷、镉、汞

##### 3) 生产废水：铅、砷、汞、镉

#### （3）监测点位、监测因子及监测频次

本项目生产废水经处理后回用于生产补充水，生活污水经处理后回用于绿化，参照《排

污许可证申请与核发技术规范《铋冶炼》的要求，生产废水和生活污水不进行监测。根据项目大气污染防治措施及污染物排放情况，项目污染源自行监测点位、监测因子及监测频次见表 12.2-1。

表 12.2-1 自行监测点位、监测因子及监测频次

产排污节点	排放口	排放口类型	监测因子	最低监测频次
废气有组织排放				
平炉及反射炉	脱硫系统 40m 排气筒	主要排放口	二氧化硫、氮氧化物 (以 NO <sub>2</sub> 计)、颗粒物	自动监测
			砷及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、锡及其化合物、铋及其化合物	月
配料系统	破碎机 15m 排气筒	一般排放口	颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、锡及其化合物、铋及其化合物	半年
铋白炉	铋白车间 15m 排气筒	一般排放口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铋及其化合物	半年
废气无组织排放				
企业厂界			硫酸雾、砷及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物	季度
废水排放				
独立生活污水	厂区排口	一般排放口	pH 值、COD、BOD <sub>5</sub> 、悬浮物、氨氮、动植物油、总氮、总磷、铋及其化合物	季度

(4) 环境监测

根据项目污染特征，结合区域污染源分布情况，本项目建成运营后，环境监测主要对地下水环境进行跟踪监测。

1) 监测点位

地下水跟踪监测井，共 1 个

2) 监测因子

本项目特征污染物铋

3) 监测频次

丰水期、枯水期各进行一次监测。

## 13 结论及建议

### 13.1 结论

#### 13.1.1 项目建设概况

为满足现行产业政策和环境保护要求，提高生产效率，降低生产能耗，减少污染物排放，公司拟对现有精铋生产线进行技术改造，具体改造内容如下：增加原料堆场；挥发焙烧生产单元技术改造，采用平炉挥发焙烧工艺替代原有鼓风机挥发焙烧工艺，将原有 1 台鼓风机改造为 4 台平炉，原生产规模铋氧粉 3000t/a 和精铋 5000t/a 不变；利用原有仓库改造，新增铋白生产熔化氧化挥发生产线 2 条，建筑面积 3876m<sup>2</sup>，新增铋白生产规模 3000t/a，达到 6000t/a 生产规模；新增砷碱渣仓库，建筑面积 2400m<sup>2</sup>；对挥发焙烧系统和还原熔炼系统合并烟气脱硫设施进行改造，采用钙法脱硫工艺替代原双碱法脱硫工艺。

项目建设符合国家产业政策，符合铋行业准入条件。项目选址符合马塘工业园区规划。

#### 13.1.2 环境质量现状

根本项目各监测位点评价因子中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 和 Pb 能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中表 1 和表 2 二级标准浓度限值；Hg、Cd 和 As 年均浓度限值能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中附录 A 表 A.1 二级标准浓度限值；Pb、Hg 和 As 日均浓度能满足参考《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中日均浓度限值。统计监测统计结果显示，项目周边大气环境空气质量良好。

本项目周边地表水除总氮及个别时段化学需氧量超标外，其余各项指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

地下水环境质量能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

本项目厂区内土壤各项指标浓度均未达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值，

厂区外土壤各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中土壤污染风险筛选值和风险管制值。

### 13.1.3 污染物排放情况

#### (1) 废气

项目废气经处理后, 污染物排放能满足《锡、铋、汞工业污染物排放标准》(GB30990-2014)中相关限值标准。

#### (2) 废水

本项目生产废水处理后全部回用, 不外排; 生活污水经化粪池处理达《锡、铋、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表2企业废水总排放口间接排放标准后排入马塘工业园区污水管网, 最终进入马塘工业园区新开田冶金片区污水处理厂处置。

#### (3) 噪声

建设项目主要噪声源有破碎分选设备、风机等, 其声源等效声级在80~110dB(A)。

#### (4) 固废

项目建成后, 所有固废均进行有效处置。

### 13.1.4 主要环境影响

影响预测结果, 本项目废气对周边环境有一定的浓度贡献, 但增量及污染物浓度叠加值均低于环境质量标准要求, 因此不会改变周边大气环境功能, 影响可以接受。本项目生产废水及生活处理后回用, 不外排, 因此, 只要做好相应的防治措施, 正常情况下, 本项目废水对区域地表水环境影响较小。本项目主要噪声源对厂界噪声影响不大, 厂界噪声能够稳定达标。项目产生的所有固废均得到合理的处理处置, 外排量为零, 固废从产生、收集贮存、运输、处理直至最终处置全过程均进行有效的环境管理, 对周围环境的影响很小。

因此, 本项目排放的污染物不会对周围环境造成较大影响, 不会改变项目所在区域环境功能区要求。

### 13.1.5 公众意见采纳情况

在环评期间, 建设单位进行了公众参与问卷调查, 公众参与问卷分为个人及

社会团体两个部分，调查时间为 2018 年 6 月 27 日~7 月 4 日，调查中发放个人问卷 92 份，收回 92 份，回收率 100%；社会团体发放 6 份，回收 6 份，回收率 100%。得出以下结论：

(1) 在项目公示期间，没有收到公众任何反馈意见。

(2) 本项目个人调查，为周边居民点和学校，主要有马塘镇、路梯、马塘村、杨柳河旧寨、新开田村民，马塘中学、马塘中心学校、新开田小学。调查结果表明，95.67%的被调查群众赞成本项目建设，4.34%的被调查群众表示不赞成本项目建设，2 人不赞成的原因是会对环境造成污染，特别是大气环境；2 人认为对生态环境影响较大。

(3) 社会团体调查单位针对项目涉及的村委会及周边学校进行调查，调查团体包括新开田村会、新开田小学、新开田村民委员会杨柳河旧寨小组、文山市马塘镇中心学校、马塘村委会、路梯村小队。调查结果表明，100%的被调查社会团体赞成本项目建设。

针对公众反应的环境问题和对项目建设的环境保护相关要求，在项目建设和运营期间，业主应做好相关的环境保护工作，项目建设和运行过程中应严格按照本报告提出的各项要求进行污染治理和管理，确保各项污染物达标排放，不对周围居民生活造成不良影响，以解除公众的顾虑。

### 13.1.6 总结论

本项目符合国家产业政策和行业规范条件，项目选址合理，拟采用的各项污染防治措施基本合理、有效，水、气污染物、噪声均可实现达标排放，固废均得到合理处置，经环境影响预测，项目建成后，不会改变当地的环境功能，环境风险可以接受。

只要项目在设计 and 建设过程中，认真落实建设单位既定的污染防治措施和本报告书中提出的各项环境保护对策措施，从环保角度出发，本项目的建设是可行的。

## 13.2 建议

(1) 各类环保措施应严格执行“三同时”，确保各类环保措施能够和生产同时投入使用。同时，建设单位应将施工期的环境保护纳入与施工单位签订承包

合同，要求施工单位加强管理，按本报告书施工期环境保护要求进行施工。运营期严格落实本报告提出的各项要求，明确各类危废处置的最终去向，完善相关处置协议。

(2) 建设单位应委托有资质专业机构进行项目施工期环境监理，加强现场监督和检查，确保施工单位按环境保护要求进行施工。

(3) 建设单位应推行清洁生产和循环经济，加大废物资源化利用的力度，并在企业生产活动全过程进行污染防治，削减污染物的产生量及排放量；对生产废水进一步深度处理后回用，提高水资源利用率。

(4) 企业应制定专人分管环保工作，同时检查，监督企业环保设施的正常运行，保证污染物达标排放。

(5) 严格执行环境管理与监测计划，做好污染源监控和监测工作，防止超标排放，污染环境。

(6) 加强生产过程的安全管理，严格落实本项目提出的各项风险管理和防范措施，结合安全评价所提的要求，全面执行应急救援预案所提的措施和要求。