

因民公司尾矿充填环境综合治理项目

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：云南金沙矿业股份有限公司（盖章）

编制单位：云南环境工程设计研究中心

2015年8月

项目名称：因民公司尾矿充填环境综合治理项目

建设单位：云南金沙矿业股份有限公司

编制单位：云南环境工程设计研究中心（盖章）

（评价证书编号：国环评证甲字第 3401 号）

项目负责人：和丽萍（正高级工程师）（签字）

（证书编号：A34010211000 登记类别：社会区域类环境影响评价）

报告书审核：李亚园（职称：高级工程师）（签字）

报告书审定：周东风（职称：高级工程师）（签字）

主要编写人员：

姓名	职称	环评工程师 (上岗证号)	负责章节	签名
和丽萍	正高级工程师	A34010211000	第 4、8、9、16 章	
李亚园	高级工程师	A34010110400	第 2、3、10、15 章	
杨彩花	助工	A34010090	第 1、5、11、14 章	
邵俊君	助工	A34010068	第 6、7、12、13 章	

其他参加人员：余蕾蕾（助工）、顾正聪

目 录

前言.....	1
1.总 则.....	4
1.1 编制依据.....	4
1.1.1 项目委托书、文件及技术文件.....	4
1.1.2 国家和地方的技术规范.....	4
1.1.3 有关规划和功能区划.....	5
1.1.4 相关法律法规和管理办法等.....	5
1.1.5 产业政策.....	6
1.2 评价原则及评价重点.....	6
1.2.1 评价原则.....	6
1.2.2 评价重点.....	6
1.3 评价目的.....	6
1.4 评价标准.....	7
1.4.1 各环境要素质量标准.....	7
1.4.2 污染物排放标准.....	8
1.5 评价工作等级、范围及评价因子.....	9
1.5.1 评价等级.....	9
1.5.2 评价范围.....	11
1.5.3 评价因子.....	11
1.6 污染控制和环境保护的目标.....	12
1.6.1 污染控制目标.....	12
1.6.2 环境保护目标.....	12
1.7 产业政策分析.....	13
1.8 环评工作程序.....	13
2 现有矿山概况.....	15
2.1 因民公司概况.....	15
2.2 采选工艺.....	16
2.3 主要产品产量、生产原辅材料及消耗量.....	18
2.5 充填区概况.....	19
2.6 与本项目有关的其它项目情况介绍.....	20
2.6.1 田坝尾矿库基本情况.....	20
2.6.2 青龙山饮水工程.....	21
2.7 项目所在区域原有环境问题.....	22
3 建设项目概况.....	23
3.1 项目名称、建设地点、建设单位、规模、性质.....	23
3.2 主要建设内容及设备清单.....	23
3.2.1 主要建设内容.....	23
3.2.2 主要设备.....	24

3.2.3 原辅材料.....	24
3.3 项目平面布置.....	25
3.3.1 充填系统站址.....	25
3.3.2 充填系统覆盖充填范围分析.....	25
3.3.3 总图布置.....	25
3.4 公辅设施.....	26
3.5 工程投资.....	27
3.6 职工人数及工作制度.....	27
3.7 项目主要技术经济指标.....	27
4 工程分析.....	29
4.1 充填料性质.....	29
4.1.1 尾矿物理特性.....	29
4.1.2 尾矿成分及浸出实验结果.....	29
4.3 生产工艺.....	31
4.3.1 充填工艺.....	31
4.3.2 首充区的选择.....	34
4.3.3 采空区充填管、密闭墙、滤水管及排水管.....	34
4.3.4 充填顺序.....	45
4.3.5 生产工艺可行性分析.....	49
4.4 施工期主要污染物产生、排放情况.....	54
4.4.1 已施工部分回顾性分析.....	54
4.4.2 项目未完成部分施工分析.....	55
4.5 相关平衡.....	59
4.5.1 物料平衡.....	59
4.5.2 水平衡.....	59
4.6 排污核算.....	60
4.6.1 废气.....	60
4.6.2 废水.....	61
4.6.3 固体废弃物.....	62
4.6.4 噪声.....	63
4.7 非正常排放（溢流水、尾矿）.....	64
4.8 污染物产生量汇总.....	64
4.9 拟采取的主要环境保护措施评述.....	64
4.9.1 环境空气污染防治.....	64
4.9.2 水污染防治.....	64
4.9.3 固体废弃物.....	65
4.9.4 噪声.....	65
4.10 小结.....	65
5 清洁生产分析.....	67
6.建设项目周围地区环境概况.....	68
6.1 自然环境.....	68
6.1.1 地理位置与交通.....	68

6.1.2 地形地貌.....	68
6.1.3 气候.....	69
6.1.4 地表水系水文特征.....	69
6.1.5 土壤植被.....	70
6.1.6 地质构造.....	70
6.1.7 矿产资源和地震烈度.....	71
6.2 社会环境.....	71
6.2.1 行政区划及人口、经济现状.....	71
6.2.2 经济发展现状.....	71
6.3 环境质量现状.....	72
6.3.1 环境空气质量现状评价.....	72
6.3.2 地表水环境质量现状评价.....	73
6.3.3 地下水环境质量现状评价.....	75
6.3.4 声环境质量现状.....	77
6.3.5 固体废弃物属性鉴定.....	78
7 地下水环境影响分析.....	80
7.1 区域地质概况.....	80
7.1.1 区域地层.....	80
7.1.2 区域地质构造.....	80
7.1.3 岩浆岩.....	83
7.2 矿区地质及水文地质概况.....	83
7.2.1 矿区地层.....	83
7.2.2 矿区地质构造.....	86
7.2.3 矿体围岩.....	88
7.2.4 矿区水文地质条件.....	88
7.3 施工期对地下水环境影响分析.....	91
7.4 运营期对地下水环境影响分析.....	91
7.4.1 充填区脱水工艺流程及施工要求.....	91
7.4.2 尾矿浸出液和其它废水监测结果.....	92
7.4.3 对地下水水量及水位和水质的影响分析.....	93
7.5 充填后对地下水环境影响分析.....	94
7.5.1 对地下水水量及水位的影响分析.....	95
7.5.2 对地下水水质影响预测分析.....	95
7.6 充填区地下水变化对周边环境的影响分析.....	102
7.6.1 对泉水的影响分析.....	102
7.6.2 对取用水的影响分析.....	103
7.6.3 对地表水的影响分析.....	103
7.6.4 对周边水土流失及地质灾害的影响分析.....	104
7.7 地下水污染防治措施.....	104
7.8 地下水环境影响评价结论.....	106
8.其他环境要素影响分析.....	107
8.1 环境空气.....	107
8.1.1 施工期.....	107

8.1.2 运营期.....	107
8.2 地表水环境.....	108
8.2.1 施工期.....	108
8.2.2 运营期.....	109
8.3 声环境.....	111
8.3.1 施工期.....	111
8.3.2 运营期.....	111
8.4 固体废弃物.....	112
8.4.1 施工期.....	112
8.4.2 运营期.....	113
8.5 生态环境.....	114
8.5.1 施工期.....	114
8.5.2 运营期.....	114
8.6 地质环境影响分析.....	115
8.6.1 运营期对地质环境影响分析.....	115
8.6.2 充填后对地质环境影响分析.....	119
9.环境风险评价.....	120
9.1 环境风险评价的目的、重点、评价等级和范围.....	120
9.2 风险识别.....	120
9.3 风险影响分析.....	120
9.4 风险防范措施.....	121
9.5 应急预案.....	122
9.6 结论.....	123
10.公众参与.....	124
10.1 公众参与的目的和内容.....	124
10.2 公众参与的对象.....	124
10.3 公众参与的调查方式及内容.....	124
10.4 公众参与进行情况.....	125
10.4.1 第一次信息公示.....	125
10.4.2 第二次信息公示.....	126
10.5 公众参与的调查结果.....	127
10.5.1 网上公示及现场公示结果.....	127
10.5.2 团体调查结果.....	127
10.5.3 群众调查结果.....	128
10.6 公众意见采纳说明.....	131
10.7 公众参与结论.....	131
11.项目选址可行性分析.....	133
11.1 项目所在区域环境特征.....	133
11.2 项目区平面布置合理性分析.....	133
11.3 项目选址环境可行性分析.....	133
11.4 总结.....	134
12.环保措施汇总.....	135

12.1 可研及初步设计提出环保措施.....	135
12.1.1 粉尘.....	135
12.1.2 噪声.....	135
12.1.3 废水.....	135
12.1.4 废料.....	135
12.2 环评提出措施.....	136
12.2.1 施工期环保措施汇总.....	136
12.2.2 运行期环保措施汇总.....	136
12.2.3 环保措施汇总.....	138
12.3 竣工验收一览表.....	139
13.经济损益分析.....	140
13.1 经济效益分析.....	140
13.2 社会效益分析.....	140
13.3 环境效益分析.....	140
13.4 项目环保投资分析.....	141
13.5 结论.....	141
14.环境管理与监测计划.....	142
14.1 工程环境管理.....	142
14.1.1 工程环境管理的内容.....	142
14.1.2 工程环境控制目标.....	142
14.2 环境监理、管理计划.....	142
14.2.1 施工期环境监理计划.....	142
14.3 充填后期环境监管.....	143
15.总量控制.....	144
16.评价结论.....	145
16.1 产业政策.....	145
16.2 周围敏感目标.....	145
16.3 环境质量现状.....	145
16.4 环境影响预测分析.....	145
16.5 环境风险.....	148
16.6 公众参与.....	148
16.7 总量控制.....	149
16.8 总结论.....	149

前言

1.项目背景

铜是人类最早使用的金属。早在史前时代，人们就开始采掘露天铜矿，并用获取的铜制造武器、式具和其他器皿，铜的使用对早期人类文明的进步影响深远。昆明市东川区产铜历史悠久，素有“天南铜都”之称，是云南省已经探明储量较大的有色金属原矿基地。

2001年1月，东川矿务局因资源枯竭，实施政策性关闭破产。云南金沙矿业有股有限公司在原东川矿务局的基础上成立，而在其因民矿成立了昆明因民矿业有限责任公司，隶属云南金沙矿业有股有限公司，其开采范围承袭了原东川矿务局因民矿的开采范围。2008年12月，由于昆明因民矿业有限责任公司上级公司云南铜业集团有限公司被中国铝业公司战略合并，昆明因民矿业有限责任公司更名为云南金沙矿业有股有限公司因民公司。

因民铜矿自1960年原东川矿务局因民铜矿投产以来，矿山开采形成的上部空区经人工及自然崩落形成了一定的充填体，并在无其它因素干扰的情况下处于稳定状态，但深部空区除了部分用生产建设过程中产生的废渣充填外，还有一些空区存在。这些空区的存在，将导致井下空区围岩应力集中，并诱发空区片帮、顶板冒落、岩体位移等地压活动，对周围的生产活动构成一定的威胁，同时矿业公司提出了利用井下已形成了大量的采空区来堆存尾矿的设想，并在井下作了尾砂充填空区的试验，取得了较好的效果。因此通过实施该研究项目对解决空区安全隐患是十分必要的；同时，随着国家对环境保护力度的加大，并对矿业企业实行环保“一票否决制”，低成本就地解决矿山尾矿排放，减轻尾矿库的排放压力，适应国家对矿山倡导的绿色开采要求。

云南金沙矿业股份有限公司因民公司实施以全尾砂膏体充填为主的充填项目，将采选工程产生的废弃物—尾矿作为充填原料回填井下采空区，减少地表堆存量，减轻尾矿库容压力，具有较大的经济效益和社会环境效益。实现全尾砂膏体尾砂充填，充填体对采空区形成有效支撑，增加采矿回收率，提高采矿作业的安全性。因此，随着生产的推进，充填对于安全生产、资源综合利用，尤其是减轻库容压力方面，显得十分迫切、重要、必要。

2.项目建设特点及主要环境问题

本项目设计尾砂充填规模 2500t/d，年工作 330d，每天工作 18h，年充填采空区量 212143m³，充填年限 6.03 年。本项目由尾矿充填系统和尾矿充填作业区两部分组成。其中，尾矿充填系统主要建设内容为：尾砂池、渣浆泵房、浓密机、水泵房、搅拌泵送车间、水泥筒仓、絮凝剂制备间、沉淀池、尾砂输送管路及充填管路等；尾矿充填作业区（采空区）主要建设内容为：密闭墙、进浆管、滤水管及排水管等。项目占地面积 1161.6m²，全部为永久占地，分为建构筑物区、硬化区及管线工程区。其中建构筑物区占地 578.73m²，硬化区占地 538.37m²，管线工程区占地 44.5m²。项目占地类型为建设用地 1159.6m²，其它土地 2m²。本项目不涉及移民拆迁及安置情况。

根据建设单位提供资料及项目运营具体特点，确定本项目生产过程废水全部回用，固废妥善处置，对外环境没有影响，对环境的影响主要是废气、噪声及充填区的渗滤水。依据环境影响评价技术导则，确定本项目环境影响评价等级、评价范围。

3.环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及中华人民共和国国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》，云南金沙矿业股份有限公司因民公司尾矿充填环境综合治理项目需要进行环境影响评价，云南金沙矿业股份有限公司委托我单位进行环境影响评价工作并编制环境影响报告书。接受委托后，我单位工作小组人员收集并研究了有关政策及相关法律文件，于 2014 年 9 月 23-24 日对项目建设地进行了实地踏勘，在调研、收集和核实有关资料的基础上，于 2014 年 11 月 3 日进行了项目信息一次公示、2015 年 1 月 12 日~22 日进行了项目环保措施信息二次公示，2015 年 1 月环评单位协助业主单位对项目区周边直接或间接团体、个人开展了公众参与调查工作。依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等，结合现状监测，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，2015 年 8 月完成环境影响报告书（送审稿）供建设单位上报审查。

4.总结论

本评价依据现场踏勘、建设单位提供的相关资料及相关环境影响评价规范，对项目运营产生的环境影响进行评价，得出如下结论：

因民公司尾矿充填环境综合治理项目不违反国家及云南省产业政策、平面布

置合理；选址位于东川区因民镇红山村，在选厂内建设，不另行选址，不新增占地，符合当地土地利用功能，项目选址合理；项目在落实本环评提出的各项环境保护措施的前提下，生产过程产生的污染物经环保治理设施、措施处理后，外排废气实现达标排放，外排污染物对外界影响较小；选用低噪声设备、设置减震垫、隔声等措施降噪后，噪声对外环境及保护目标影响较小；项目能够实现废水零排放，固废 100%处置，不外排；项目采用尾矿回填井下采空区工艺，可消除井下空区长期暴露存在的安全隐患；公众支持该项目建设，从环境保护角度看，项目建设是可行的。

1.总 则

1.1 编制依据

1.1.1 项目委托书、文件及技术文件

(1)《委托书》。

(2)投资项目备案证。

(3)湖南中大设计院有限公司编制的《云南金沙矿业股份有限公司因民公司尾矿充填项目可行性研究报告》。

(4)湖南中大设计院有限公司及飞翼股份有限公司编制的《云南金沙矿业股份有限公司因民公司尾矿充填系统初步设计》。

(5)云南省环境科学研究院编制的《尾矿充填环境综合治理项目水土保持方案初步设计报告书》。

1.1.2 国家和地方的技术规范

《环境影响评价技术导则 总纲》，HJ2.1-2011，2011年9月1日发布、2012年1月1日实施。

《环境影响评价技术导则-大气环境》，HJ2.2-2008，环境保护部2009年4月1实施。

《环境影响评价技术导则-地面水环境》，HJ/T2.3-93，国家环境保护局1993年9月18日批准、1994年4月1日实施。

《环境影响评价技术导则-地下水环境》，HJ 610-2011，环境保护部2011年2月11日发布，2011年6月1日实施。

《环境影响评价技术导则-声环境》，HJ2.4-2009，环境保护部2009年12月23日发布、2010年4月1日实施。

《环境影响评价技术导则-生态影响》，HJ 19-2011，环境保护部2011年9月1日实施。

《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ/T169—2004，国家环境保护局2004年12月11日批准、2004年12月11日实施。

《环境影响评价公众参与暂行办法》，环【2006】28号，2006年2月14日发布，2006年3月18日实施。

1.1.3 有关规划和功能区划

《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》。

1.1.4 相关法律法规和管理办法等

《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行。

《中华人民共和国大气污染防治法》，现行 2000 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过第二次修改，2000 年 9 月 1 日起实施。

《中华人民共和国水污染防治法》2008 年 2 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订。

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》1996 年 10 月 29 日通过第八届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议，1997 年 3 月 1 日起实施。

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2004 年 12 月 29 日第十届全国人民代表大会常务委员会第十三次会议修订，2005 年 4 月 1 日起施行。

《中华人民共和国水法》2002 年 8 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委
员会就此会议进行修订，2002 年 10 月 1 日起施行。

《中华人民共和国环境影响评价法》，2002 年 10 月 28 日第九届全国人民代
表大会常务委员会第三十次会议通过，同日中华人民共和国主席令（第七十七号）
令公布，2003 年 9 月 1 日实施。

《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民
代表大会常务委员会第二十五次会议于通过，自 2012 年 7 月 1 日起施行。

《云南省清洁生产促进条例》。

《建设项目环境保护管理条例》，1998 年 11 月 18 日国务院第 10 次常务委
员会议通过，29 日中华人民共和国国务院令第 253 号令发布实施。

《云南省建设项目环境保护管理规定》，2001 年 10 月云南省政府令第 105
号令公布，2002 年 1 月 1 日起施行。

《国家计委、国家环保总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》国
家发展计划委员会、国家环境保护总局计价格〔2002〕125 号文。

《关于加强生态保护工作的意见》，（环发〔1997〕758 号）

1.1.5 产业政策

《产业结构调整指导目录（2013年修订本）》2013年5月1日，国家发展改革委，第21号令。

《云南省工业产业结构调整指导目录（2006）》云环发[2006]635号。

1.2 评价原则及评价重点

1.2.1 评价原则

- (1) 符合国家环保政策和法规。
- (2) 符合国家产业政策。
- (3) 符合国家资源综合利用的政策。
- (4) 符合清洁生产原则。
- (5) 符合污染物达标排放的原则。
- (6) 符合当地环境功能要求的原则。
- (7) 符合总量控制原则。
- (8) 可持续发展的原则。
- (9) 公众参与原则。
- (10) 风险可接受原则。

1.2.2 评价重点

- 项目产业政策符合性、规划符合性、选址符合性分析。
- 建设项目工程分析，污染流程分析，污染物达标排放可行性分析。
- 地下水环境影响预测与分析

1.3 评价目的

(1) 通过对评价区域自然与生态环境、社会环境及环境质量的调查和资料分析，掌握项目区域环境保护目标、保护对象及工程建设的环境背景等基本情况，为环境预测、生态保护和污染防治提供基础数据。

(2) 通过建设项目生产工艺、污染因素及治理措施、清洁生产水平的分析，确定项目主要污染物产生环节和产生量；说明本工程投产后对环境的污染贡献及影响范围和程度；对工程环保措施进行评价；提出有针对性的优化对策措施及总量控制的方案；分析项目选址的可行性和合理性。

(3) 通过公众参与调查，项目环境经济损益分析，为项目建设的可行性提供社会公众意见依据和环境保护资金计划，使项目能够达到经济建设与环境保护

协调健康发展的环保要求。

(4) 从产业政策、区域发展与环境保护规划、选址可行性与场区总平面布置的合理性、达标排放与总量控制等方面对本工程进行结论性评价，从环境角度明确回答工程的环境可行性，并对存在的问题提出对策建议。

(5) 结合水文地质调查资料，分析固体废弃物堆存标准的符合性。

1.4 评价标准

1.4.1 各环境要素质量标准

·环境空气执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准二级标准限值 单位：μg/m³

污染因子	浓度限值		
	年平均	24 小时平均	1 小时平均
PM ₁₀	70	150	—
TSP	200	300	—
SO ₂	60	150	500
NO ₂	40	80	200

·本项目涉及的地表水黑山沟、大水沟为金沙江的两条支流，执行 GH3838-2002《地表水环境质量标准》III 类，见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 除外

污 染 物	III 类标准值	污 染 物	III 类标准值
pH 值	6~9	BOD ₅	4
COD _{Cr}	20	总磷	0.2
氨氮	1.0	As	0.05
Pb	0.05	Cu	1.0
Zn	1.0	Cd	0.005

·根据项目所处的区域水文地质特征及地下水功能和用途，确定拟建项目地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准，具体见表 1.4-3。

表 1.4-3 地下水质量标准 单位：mg/L，pH 除外

项目	III 类标准值	项目	III 类标准值
pH	6.5~8.5	铜	1
硝酸盐	20	锌	1
氯化物	250	铅	0.05
氟化物	1	镉	0.01
矿化度	/	砷	0.05

项目	Ⅲ类标准值	项目	Ⅲ类标准值
硫酸盐	250	铁	0.3
氨氮	0.2	锰	0.1
总硬度	450	汞	0.001
总磷	0.2	六价铬	0.05
COD	20	总大肠菌群	3

备注：总磷、COD 采用地表水环境质量标准中的三类标准

·GB3096-2008《声环境质量标准》，执行 2 类标准。昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

1.4.2 污染物排放标准

(1) 废气

·本项目施工期产生的废气主要为粉尘颗粒物的无组织排放，无组织排放源执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 无组织排放监控浓度限值 1.0mg/m³ 的标准。

·项目运行过程产生黄药异味为恶臭污染物，执行 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》二级标准，见表 1.4-4。

表 1.4-4 恶臭污染物厂界标准值

类别	臭气（无量纲）
新扩改建二级标准	20

(2) 废水

正常情况下本项目废水全部回用，项目废水零排放。

(3) 噪声

项目厂界噪声执行 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准。昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

(4) 固废

一般工业固废执行 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》。

GB8978-1996《污水综合排放标准》。按照 GB5086 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中，任何一种污染物的浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度，且 PH 值在 6 至 9 范围之内的一般工业固体废物为第 I 类一般工业固体废物。有一种或一种以上的污染物浓度超过 GB8978 最高允许排放浓度，或者是 pH 值在 6 至 9 范围之外的一般工业固体废物为第 II 类一般工业固体废物。

GB5085.1-2007《危险废物鉴别标准——腐蚀性鉴别》，当 pH 值大于可等于

12.5，或者小于或等于 2.0 时，则该废物是具有腐蚀性的危险废物。

GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准——浸出毒性鉴别》，浸出液中任何一种危害成分的浓度超过下表所列的浓度值，则该废物是具有浸出毒性的危险废物。

表 1.4-4 浸出毒性鉴别标准值（无机元素及化合物） 单位：mg/L

序号	项目	浸出液最高允许浓度
1	pH	6.5-8.5
2	氟化物	1.0
3	汞	0.001
4	锌	1.0
5	铜	1.0
6	铅	0.05
7	砷	0.05
8	镉	0.01
9	镍	0.05
10	总铬	0.05
11	硒	0.01
12	六价铬	0.05
13	氰化物	0.05
14	* 铍	0.0002
15	* 钡	1.0
16	* 银	0.05

1.5 评价工作等级、范围及评价因子

1.5.1 评价等级

1.5.1.1 地下水

(1) 地下水环境影响评价等级

拟建项目为尾砂充填项目，生产生活污水及充填区泌出水存在流入地下的可能，对地下水造成污染，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2011），本项目属于 I 类建设项目。I 类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分，应根据建设项目场地的包气带防污性能、含水层易污染特征、地下水环境敏感程度、污水排放强度与污水水质复杂程度等指标确定。地下水评价工作等级判定结果详见表 1.5-1。

表 1.5-1 地下水评价工作等级判定结果

判定标准	项目判定依据	判定结果
拟建项目类型	项目区生产生活污水及充填尾砂泌出水的下渗可能会造成地下水污染	I 类

判定标准	项目判定依据	判定结果
包气带防污性能	尾砂充填于采空区，深埋在岩体内，周围可能就是地下水体，充填尾砂可能直接与地下水接触	弱
含水层易污染特征	深埋在岩体内的充填尾砂可能直接与地下水接触，其泌出水可能会直接进入含水层污染地下水	易
地下水环境敏感程度	不是饮用水源地，无其他国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区；当地居民饮用水源处在项目区上游，不会受到污染	不敏感
污水排放强度	根据工程分析，运营期废水产生量约为 1140.5m ³ /d，正常工况下经滤水管收集回用，不外排；在滤水管破裂或水泵损坏等非正常工况下，废水不能及时收集时会发生渗漏造成地下水污染，渗漏量按产生量的 30%考虑，则渗漏量为 342.2m ³ /d，小于 1000m ³ /d，则污水排放量属于“小”的等级	小
污水水质复杂程度	项目施工期产生的污废水主要含 SS、石油类、COD 及氨氮等，项目运营期及充填后产生的料浆泌水主要含氟化物、铅、砷、镉和钡等，污染物类型大于 2 种，根据污染物性质及浓度的不同，预测时考虑的水质指标确定为氟化物、砷和钡，小于 6 种，因此污水水质的复杂程度为中等	中等
地下水评价等级	——	二级

根据上述判定结果，拟建项目场地的包气带防污性能为弱，含水层易受到污染，对地下水环境影响不敏感，污水排放强度小，水质复杂程度中等，因此综合考虑以上因素，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2011），确定项目区内的地下水环境影响评价等级为二级。

1.5.1.2 地表水

本项目所产生的的生产废水经沉淀处理后回用至选厂，不外排。建设项目废水零排放，地表水影响只做一般性分析。

1.5.1.3 噪声

本项目周边主要为其他企业选厂及生活区，所在区域为居住与工业混合区，噪声评价按三级评级。

1.5.1.4 环境空气

本项目废气主要是尾砂中残留的黄药异味，为无组织排放，不设等级。

1.5.1.5 环境风险

项目环境风险主要为采空区工程诱发的断层压塌、内部陷落等地质灾害以及尾矿压塌后污染地下水，通过采取科学合理预防措施，可在一定程度上控制环境风险的发生，因此本项目环境风险评价不设评价等级，做重点分析。

1.5.2 评价范围

(1) 地表水：黑山沟、大水沟从项目总排口上游 500m 至下游 2500m，共计约 3km 的河段。

(2) 地下水：主要以项目区地形分水岭、河流及沟谷为界，充填区主要位于面山一带，其东、西、南三面均存在山脊，为天然的地下水分水岭，北侧存在金沙江天然河流，因此地下水评价范围东、西、南三侧均以沿山脊的地下水分水岭为界，北侧以金沙江为界，东西长约 6.5km，南北距离约 11.2km，面积约 72.8km²。地下水评价范围详见下图。



图 1.5-3 地下水评价范围

(3) 噪声评价范围：厂界外扩 200m。

(4) 环境空气：项目周边 2.5km 范围，详见图 1.5-1。

(5) 风险评价：项目井下首充区边界外延 1000m，详见图 1.5-2。

1.5.3 评价因子

(1) 地表水环境评价因子

现状评价因子：pH 值、BOD₅、COD、铜、锌、铅、镉、砷、银，共计 9 项。

非正常预测因子：非正常预测因子：pH、SS、COD、氨氮、铜、锌、铅、砷、镉，共计 9 项。

(2) 噪声现状评价因子：等效 A 声级。

噪声预测因子：等效 A 声级

(3) 环境风险：塌陷。

(4) 环境空气现状评价因子：TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂。

(5) 地下水现状评价因子：pH、硝酸盐、氯化物、氟化物、矿化度、硫酸盐、氨氮、总硬度、总磷、COD、铜、锌、铅、镉、砷、铁、锰、汞、六价铬、总大肠菌群 20 项指标。

地下水预测因子：氟化物、砷、钡。

1.6 污染控制 and 环境保护的目标

1.6.1 污染控制目标

1.6.1.1 项目的污染特征

本项目拟将选厂出来的尾矿砂进行浓密后通过管道输送至充填区，项目产生的污染物：废气是异味的无组织排放，废水全部回用零排放，没有较大的噪声设备，固体废弃物主要是废料，妥善处置，不外排。

1.6.1.2 污染控制目标

针对项目的污染特征，确定污染控制目标为如下几点：

- 符合国家有关三废的治理技术规定。
- 不改变当地环境质量。

1.6.2 环境保护目标

(1) 空气质量

本项目周边主要为选厂及生活区，所在区域为居住与工业混合区，整体空气环境要达到《环境空气质量标准》GB3095—2012 二级标准。厂区附近环境功能执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，以建设项目为中心，2.5km 范围内主要关心点见表 1.6-1，见图 1.5-1

(2) 地表水

黑山沟、大水沟水质为地表水保护目标，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》中的规定，保护目标功能区划属于 III 类水。水系见图 1.6-1。

(3) 厂界噪声

本项目周边主要为选厂及生活区，所在区域为居住与工业混合区，项目厂界噪声执行 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准。声环

境保护目标详见表 1.6-1，见图 1.5-1。

(4) 地下水

根据现场调查、项目所在地的地形地貌及污染源所在地位置，地下水保护目标主要为项目区内的地下水含水层、附近居民饮用泉水点及地下水排泄的受纳河流，保护目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境关心目标位置

保护目标	序号	关心项目名称	方位	与厂界距离 (m)	人数
环境空气 和声环境	1	小新村	东南	860	500
	2	红山村	西南	1860	624
	3	油炸房	西南	1061	700
	4	小山脑村	东北	1052	78
地表水	5	黑山沟	西	紧邻	——
	6	大水沟	东	紧邻	——
地下水	7	项目区内的地下水含水层	--	紧邻	——
	8	红山村等村庄饮用泉水点	南	2503	——
	9	油炸房等村庄饮用泉水点	南	3451	——
	10	联盟村等村庄饮用泉水点	东南	2500	——
	11	黑箐沟	西	紧邻	——
	12	金沙江	北	5968	——
风险	13	地下水	——	——	——

1.7 产业政策分析

本项目为尾矿充填环境综合治理项目，经过查阅《产业结构调整指导目录（2013 年修订本）》和《云南省工业产业结构调整指导目录（2006）》等文件中环境影响评价技术导则均未提及，项目建设不违反产业政策。

1.8 环评工作程序

该项目的环境影响评价工作可分为三个阶段。第一阶段为准备阶段，接受业主委托，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，进行详细的现场考察、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，制定环境保护措施、监测计划及管理计划，得出环境影响评价总结论，并在以上工作的基础上编制总报告。环境影响评价工作程序见下图 1.8-1。

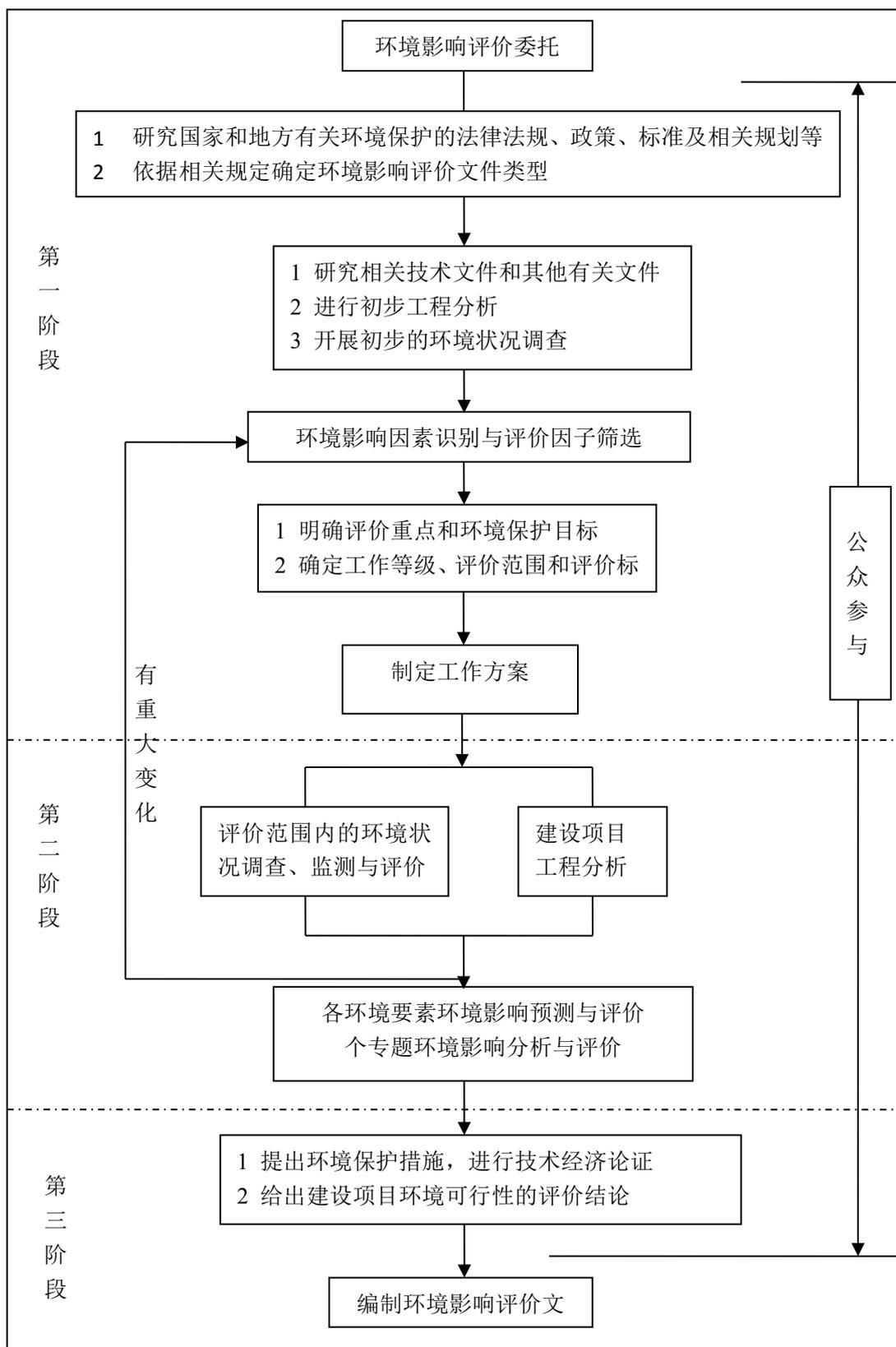


图 1.8-1 环境影响评价工作程序图

2 现有矿山概况

2.1 因民公司概况

云南金沙矿业股份有限公司，其前身为东川矿务局因民矿，现为云南铜业集团昆明金沙矿业股份有限公司，选厂于 1958 年底建成，产业结构以铜、铁矿石采、选、冶为主，集发电、机电产品加工、科研为一体。云南金沙矿业股份有限公司下设三个矿山分公司：云南金沙矿业有股有限公司因民公司（以下简称“因民公司”）、云南金沙矿业有股有限公司滥泥坪公司（以下简称“滥泥坪公司”）、云南金沙矿业有股有限公司汤丹公司（以下简称“汤丹公司”），两个辅助单位：电力公司、质检中心（科研所）。现有总资产 4.6 亿元，总部设有 16 个职能部门，共有职工 1420 人，其中管理人员、工程技术人员约占 25%。年生产精矿含铜 1.1 万吨。

云南金沙矿业股份有限公司因民公司，位于东川区因民镇红山村，其前身为昆明因民矿业有限责任公司，是原东川矿务局因民矿 2001 年实行政策性关闭破产后于 2002 年组建成立的云南金沙矿业股份有限公司控股的三家矿山公司之一。后根据云铜和金沙公司体制及管控模式调整，于 2008 年 12 月 30 日依法注销原昆明因民矿业有限责任公司法人资格，并同时更名为云南金沙矿业股份有限公司因民公司，是云南金沙矿股份有限公司控股、具有独立法人资格的子公司。

因民公司设置生产技术部、安全环保部、尾矿管理部、设备能源部、质检部、保卫部、人力资源部、党政办公室、物业部、物资采购部、物资管理部、营销部、财务部、工会办公室等十四个部室，小溜口 2472 区域、2350 区域、2230 区域、2110 区域、运输工区及选厂六个生产单位。

云南金沙矿业股份有限公司因民公司主要包括矿山、选厂和尾矿库三部分，矿区范围 13km²，配备建设有处理规模为 4500t/d 的选矿厂以及有效库容为 210.82 万 m³（总库容 401.595 万 m³）的尾矿库。

因民公司选厂设计规模 4500t/d，因矿山供矿不足，现实际处理没有达到设计能力。因民公司选厂主要有碎矿、磨浮和精矿三个车间组成。2012 年年均处理量 49.5 万 t，原矿品味 0.88%，回收率 86%，精矿品味 23%，含铜精矿生产

能力为 3600t~4000t/a。目前，保有的可采经济储量中，铜金属量为 1.6 万吨。未来几年，因民公司的精矿含铜产量将达 4000 吨/年，保有可采铜金属储量将达 3 万吨。

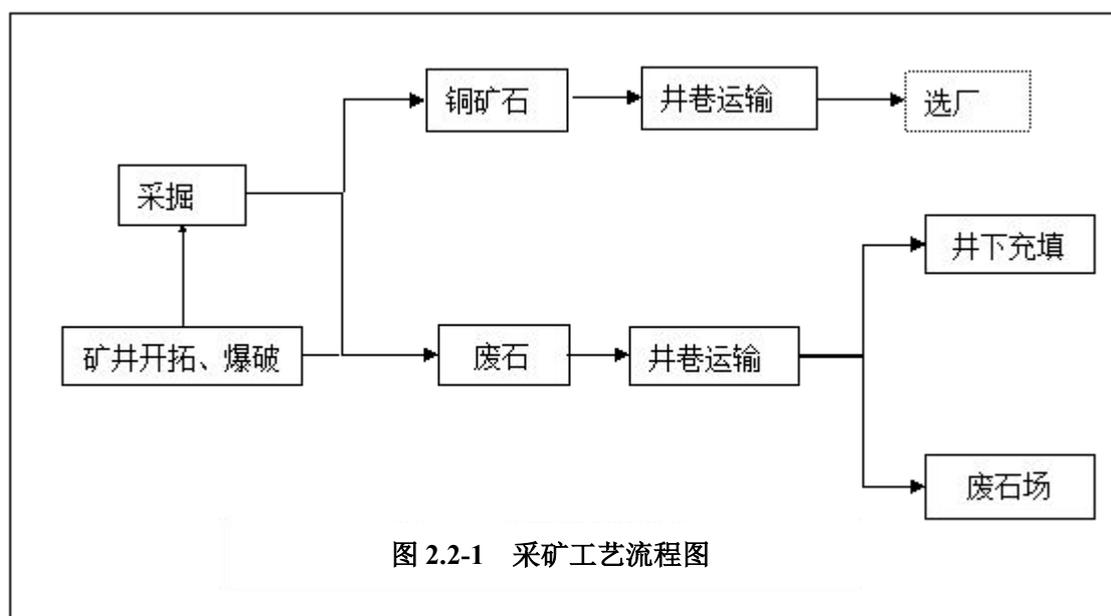
因民公司选矿厂 2013 年产出尾矿砂约 60 万吨，尾矿砂通过管道排放进入项目自建尾矿库。因民尾矿库为三等山谷型尾矿库，尾矿库占地 215 亩，总库容 401.595 万 m³，总坝高 88.30m，坝体为均质砂砾料坝。分两期建设，并于 2009 年初正式投入运行，目前尾矿坝体稳定。

公司矿山生产矿体大多是薄矿体，主要采矿方法为浅孔留矿法。矿石的运输方式主要是有轨运输结合竖井提升的运输方式。

2.2 采选工艺

(1) 采矿工艺

因民公司采矿工艺流程如下图所示：



(2) 选矿工艺

项目选矿工艺主要采用了破碎-球磨-浮选的选择工艺。具体工艺流程见图 2.2-2。

选矿工艺流程简述如下：

因民选厂把原矿控制在 300mm 的块矿进入粗矿仓，经 KK II-700 旋回破碎机组碎后粗碎产品，其粒度小于 100mm 的粗矿经皮带送入 H4800EF 液压圆锥破碎机破碎后，出口物料经输送皮带送入预先筛分机（YKR2445 振动筛），筛下

物(-18mm)进入检查筛分机(2YKR2460 振动筛),筛上物(+18mm)送入细碎机(H6800F 液压圆锥破碎机)进行破碎后物料送入检查筛分机(2YKR2460 振动筛),经检查筛分后筛下物为合格物料(-16mm)送入粉矿仓供球磨系统使用,筛上物为不合格物料(+16mm)返回细碎机(H6800F 液压圆锥破碎机)重新进行碎矿后再送入检查筛分机(2YKR2460 振动筛),从而构成碎矿系统的闭路循环,利用“多碎少磨”降低成本,同时有效保证进入球磨机的物料中-16mm 占95%以上。

磨浮粉矿仓出料经皮带机送入两台并联的一段球磨机($\Phi 3200 \times 3600$)球磨后进入两台 $\Phi 2400$ 双螺旋分组机,不合格物料重新回到一段球磨机球磨,合格物料进入 $\Phi 500$ 旋流器分级,不合格物料进入一台二段球磨机($\Phi 3200 \times 3600$)球磨后返回旋流器;经旋流器分级后的合格物料(-200目)经搅拌槽加入选矿用的化学试剂后进入浮选机进行选矿,经I粗选(KYF-16m³,4台)——II粗选(KYF-16m³,4台)——I精选(SF-4m³,1台;JJF-4m³,2台)——II精选(SF-4m³,1台;JJF-4m³,2台)——III精选(SF-4m³,1台;JJF-4m³,1台)后的有用物料进入 $\Phi 24m$ 周边传动浓缩机进行浓缩,II粗选排出的另一物料经扫选机(KYF-16m³,3台)后尾矿及废水排出;I精选、II精选及扫选产生的有用物料返回旋流器再一次进行浮选,III精选产生的另一物料返回II精选进行重选。

浓缩机溢流水进入1#沉淀池,浓密机下部物料经砂浆泵送入板框压滤机(一台XYZ-22压滤机,二台XMZZQ300/1500-UK厢式压滤机)进行压滤,滤饼即为产品铜精矿送库房外售,压滤水返回浓缩机。1#沉淀池中的溢流水进入2#沉淀池沉淀后经泵返回浮选机使用,部分回收浮选剂以降低浮选剂的用量,同时在1#、2#沉淀池中定期可回收一定量的铜精矿。

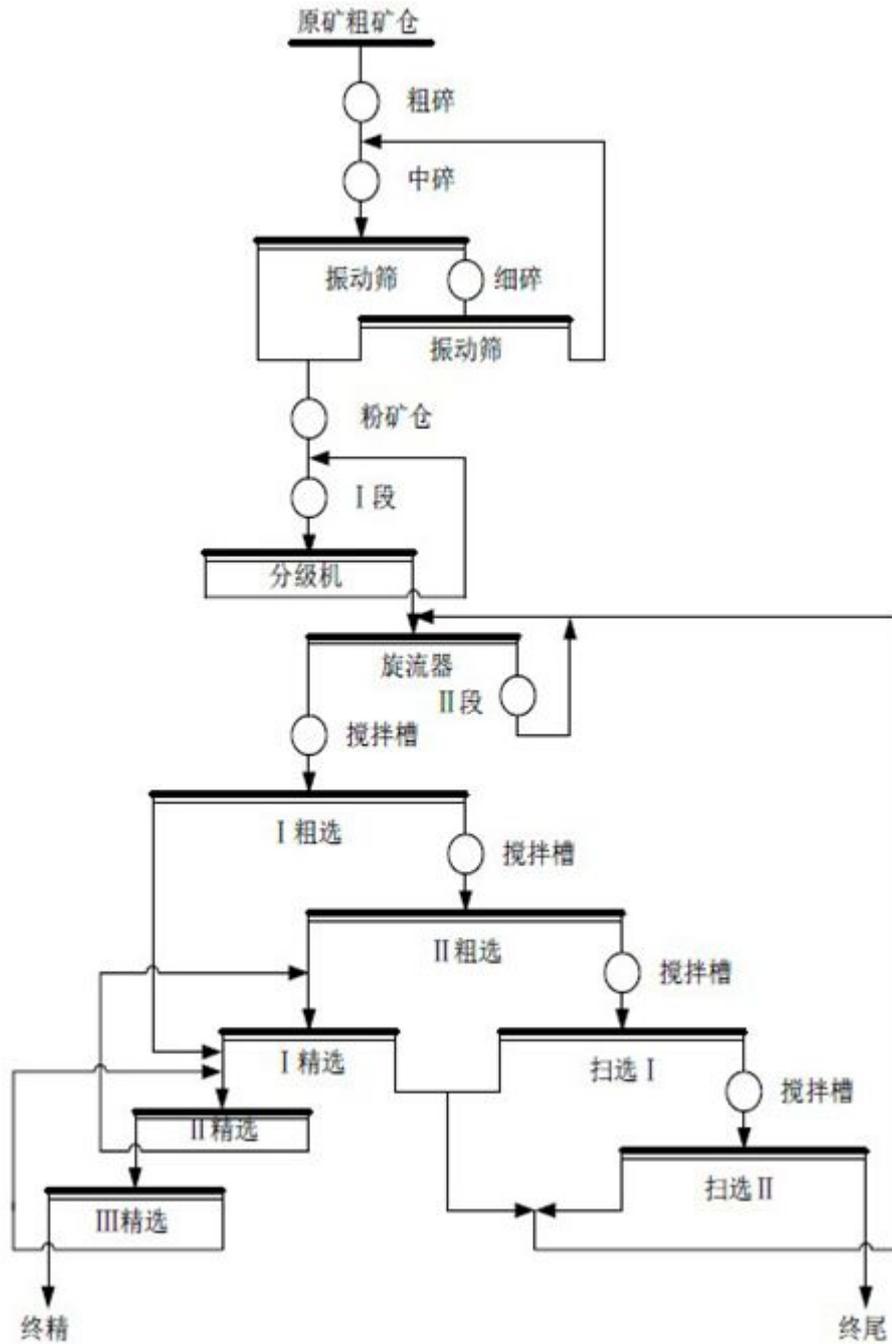


图 2.2-2 选矿工艺流程图

2.3 主要产品产量、生产原辅材料及消耗量

2013 年因民公司主要产品产量、生产原辅材料消耗量见下表。

表 2.3-1 2013 年主要产品产量、生产原辅材料消耗量表

主要产品产量			
品味 24.5% 的铜精矿	4300t/a		
主要生产原辅材料及消耗量			
序号	材料名称	单位	数量
1	丁基黄药	g/t	80
2	松油	g/t	40
3	硫化钠	g/t	60

2.5 充填区概况

原东川矿务局因民矿自 1960 年投产以来，矿山生产空区除利用开拓、掘进过程中产生的部份碴子充填以外，没有建立系统的充填设施，采空区采取封闭、隔离的方式处理，故近 50 年来矿山生产过程中所产生的空区，除部分自然垮塌，大部份仍处于半空和全空状态，特别 2170 中段至 2472 中段的面山矿段、大水沟矿段、大劈槽矿段、稠夹沟矿段、鹦歌架矿段的资源回采已基本结束，所产生的空区量很大。公司自 1960 年投产以来，累计采出矿石量约 2500 万 t，所产生的空区量约 1000 万 m³，这些空区的存在，也是给矿段带来地压活动的一个隐患。

2400 水平以下目前共五个中段，分别为 2110、2170、2230、2290 和 2350 中段。据统计，此区域内需充填的采空区共 253 个，分布在面山、大水沟、大劈槽、鹦歌架、稠夹沟五个矿段。各矿段采空区平均走向长约 60~65m，宽 3.5~4.5m，高约 47~50m，空区量共 266.88 万 m³。按充填利用率 80% 计算，实际可利用充填空区量为 213.504 万 m³，每年可用于充填空区的尾矿量约 40 余万 m³，可充填 6-7 年。

2400 水平以上共有采空区约 45 个，分布在大劈槽和鹦歌架两个矿段，空区量约 50 万 m³。依据各区域的采空区现状和各生产组的图纸及其他相关资料，对面山、大水沟、大劈槽、鹦歌架、稠夹沟五个矿段的 2110、2170、2230、2290 和 2350 等中段采空区量统计如下表。

表 2.5-1 空区量统计

矿段	中段	采空区数量	空区体积 (m ³)	剩余容积 (m ³)
面山	2110	15	145019	116015.2
	2170	22	298128	238502.4
	2230	19	375839	300671.2
	2290	29	270527	216422.4
	2350	28	238531	190824.8
	小计	114	1328044	1062436

矿段	中段	采空区数量	空区体积 (m ³)	剩余容积 (m ³)
大水沟	2110	11	118790	95032
	2170	13	161185	128948
	2230	15	109679	87767.2
	2290	5	37752	30201.6
	2350	5	35091	28072.8
	小计	49	462479	370021.6
大劈槽	2110	4	22620	18096
	2170	9	53527	42821.6
	2230	5	54226	43380.8
	2290	6	36495	29196
	2350	5	90136	72108.8
	小计	28	257004	205603.2
稠夹沟	2110	2	31324	25059.2
	2170	6	44507	35605.6
	2230	1	6250	5000
	2290	1	6420	5136
	2350	无	0	0
	小计	10	88501	70800.8
鹦歌架	2110	2	27070	21656
	2170	15	149494	119595.2
	2230	15	106361	85088.8
	2290	11	147275	117820
	2350	9	102530	81980.8
	小计	52	532730	426140.8
合计		253	2668776	2135002.4

2.6 与本项目有关的其它项目情况介绍

2.6.1 田坝尾矿库基本情况

田坝尾矿库于 2007 年由云南金沙矿业股份有限公司建设，共接纳 7 家选厂的尾矿，包括长丰源选厂、因民冶金选厂、金因润通选厂、金水公司 3 个分厂及因民选厂。尾矿库依照第 II 类一般工业固体废物处置场要求建设，并对库底进行硬化及防渗处理。田坝尾矿库为三等山谷型尾矿库，相应尾矿坝设计级别为 3 级。库区占地 215 亩，总库容 401.595 万 m³，总坝高 88.30m，坝体为均质砂砾料坝，坝体参数如表 2.6-1 所示。

因民公司尾矿浆排出口与尾矿坝的相对高差达 1290m，尾矿输送路线全长约 5000m，线路的自然地形平均坡度为 0.24，矿浆可全部自流输送。

尾矿库上游瑞基桥以上设有一道高 10m，长 56.5m，坝顶宽 2m 的混凝土重力坝（标高 958m），作为尾矿库上游截洪措施。同时设置排洪管，作为泄洪措施。排洪管为直径 2.5m 圆形排洪管，管线全长 840m。同时在右坝端 925m 标高处设宽顶堰及梯形排水沟。

尾矿库分两期建设，一期于 2007 年 9 月开工建设，2008 年 9 月 21 日投入试生产，2009 年初正式投入运行。

表 2.6-1 因民公司尾矿库坝体相关参数表

尾矿库一期坝			尾矿库二期坝		
序号	参数名称	参数量	序号	参数名称	参数量
1-1	坝顶标高	930m	2-1	后期坝顶标高	960m
1-2	坝底标高	871.7 m	2-2	坝底标高	871.7m
1-3	坝高	58.3 m	2-3	后期坝高	30m（分三次加高）
1-4	坝顶宽	4 m	2-4	坝顶宽	5m
1-5	坝型	均质砂砾料坝	2-5	坝坡	内坡: 1:2, 外坡 1:2.5, 平均外坡控制在 1:4
1-6	坝坡	内坡: 1:2, 外坡 1:2.5	2-6	后期坝总长	930m
1-7	坝顶长	202m			

近年来除因民选厂外，其余 6 家选厂并未使用该尾矿库。根据当前因民公司生产规模和现有尾矿库库容余量测算，现有的尾矿库预计还能使用 1 年半，库容压力凸显，在未来 1-2 年内如果不采取有效措施将会严重影响矿山的生产，不利于保证矿山的产能和可持续发展。

一方面根据因民公司当前生产规模和现有尾矿库库容余量测算，现有尾矿库库容不足；另一方面井下产生了大量空区，存在安全隐患。鉴于此，因民公司提出了利用井下已形成了大量的采空区来堆存尾砂的设想，并在井下作了尾砂充填空区的试验，并取得了较好的效果。因此，通过实施该研究项目对解决空区安全隐患是十分必要的，既可以低成本就地解决矿山尾砂排放，减轻尾矿库的库容压力，又可以解决空区带来的安全隐患。

2.6.2 青龙山饮水工程

项目地已建成青龙山饮水工程，引青龙山优质山泉水做为黑箐沟和大水沟汇入金沙江下游田坝居民和牲畜饮用水，可解决下游居民和牲畜饮水安全问题。

2.7 项目所在区域原有环境问题

- (1) 项目地因民矿业有限责任公司尾矿库在未来 1-2 年内即将没有库容。
- (2) 矿区井下采空区长期暴露，存在安全隐患，易发生塌陷等地质灾害。

3 建设项目概况

3.1 项目名称、建设地点、建设单位、规模、性质

项目名称：因民公司尾矿充填环境综合治理项目

建设地点：昆明市东川区北西方向金沙江畔的因民镇红山村，矿区地理坐标为东经 102°54'~102°57'，北纬 26°14'~26°17'

建设单位：云南金沙矿业股份有限公司

建设规模：设计日处理尾砂规模 2500t

性质：新建

3.2 主要建设内容及设备清单

3.2.1 主要建设内容

项目主要建设内容见下表。

表 3.2-1 项目建设内容一览表

名称	建设项目	内容	备注
主体工程	尾砂池	混凝土结构，建设规格 4m×3m×1.8m，有效容积 18m ³	新建
	渣浆泵房	钢结构，1 座，渣浆泵站建于选厂尾矿出口处，建设规格 9.5m×6m×2.5m	新建
	浓密机（循环泵）	飞翼公司的 16m 型号为 NGT-16 的膏体浓密机，作为尾砂浓缩设备。由于浓密机 24 小时运行，充填每天 18 小时，浓密机需要有 6 小时的缓存能力。故浓密机设置循环泵，在起缓存作用时，对底流浆体进行循环，避免压耙。	新建
	絮凝剂制备间	钢结构，建设规格 4.5m×4.2m×5m	新建
	搅拌桶	选择Φ2500×2500 的充填料高浓度搅拌桶 2 台，一用一备	新建
	水泥筒仓	建设 1 个水泥仓，容积为 200t。水泥仓的存储量可满足连续 10h 胶结充填时的水泥用量。水泥由水泥罐车运至现场，然后通过罐车自带压气吹入水泥仓内存储。并配备 LSY200 型螺旋输送机 1 台和 GXC300 型螺旋称重给料机 1 台。	新建
	搅拌泵送车间	1 个，内设置 2 台充填泵（1 用 1 备），附带控制室。	新建
	水泵房	5m×3m×3m 钢结构泵房，内设置 2 台离心泵（充填时，单台开启用于输送调浓用水；洗管时，两台开启）	新建
	回水池	建设规格 11m×6m×3m	依托现有
辅助工	通讯	中央控制室、值班室、调度室、井下充填区域应配置有电话通讯。	新建
	给排水	给水：制备充填料浆调浓用水、管道冲洗用水、充填系统防尘用水、生活用水。充填系统及管路清洗用水统一由蓄水池供水。	/

名称	建设项目	内容	备注
程		项目溢流水全部回用于选厂，不外排；工作人员办公生活依托因民公司原有办公楼办公，办公生活废水依托原有处理设施处理。	依托现有
	蓄水池	依托现有蓄水池供水。考虑清洗用水时的用水量较大，本项目最大需水量 120m ³ /h，容积 300 m ³ 。	依托现有
	生活办公区	主要依托因民冶金有限责任公司选厂生活办公区，本项目不再建设生活办公区。	依托现有
环保设施	沉淀池	在搅拌系统故障时，用来临时存放清理出的搅拌系统及充填工业泵中的料浆，同时还可临时存放生产污水。沉淀池规格为（长宽深）4m×4m×1.5m，有效容积 24m ³ 。	新建

3.2.2 主要设备

表 3.2-2 项目主要设备表

序号	设备名称	设备型号	主要参数	数量	备注	
1	渣浆泵	150ZJ- I -A 60	排量≥300 m ³ /h 扬程 50m	2 台	一用一备	
2	膏体浓密机	NGT-16	池体内尺寸 16000mm	1 台	/	
3	循环泵	3DAHF	功率 55 kW	1 台	起缓存作用时， 对底流浆体进行 循环	
4	充填泵	HGBS150	功率 2×250 kW	2 台	一用一备	
5	搅拌桶	Φ2500×250 0	生产能力 120 m ³ /h	2 台	一用一备	
6	水泥筒仓	/	容积为 200t	1 座	/	
7	螺旋输送机	LSY200	输送量>15.4t/h	1 台	/	
8	螺旋称重给料机	GXC300	最大输送量 18.3 m ³ /h	1 台	/	
9	水泵（离心泵）	ISW100-25 0	流量 70-100-130 m ³ /h 扬程 87-80-68 m	2 台	充填时，单台开启用于 输送调浓用水；洗 管时，两台开启	
10	水泵	D280-43X	流量：280m ³ /h，单级 扬程 43m	4 台	2 用 2 备。分别用于 浓密机、中段 水池溢流水回水	
11	阀门	换向阀	口径 150	电动液压	2 套	/
		节流阀	口径 150	手动液压	1 套	/
		截止阀	口径 150	手动液压	1 套	/

3.2.3 原辅材料

项目材料用量及来源见下表。

表 3.2-3 项目材料用量及来源

	水泥		砂石	碎石	钢筋
	充填	密闭墙			
用量 (万 t)	2.29	4.5	318.38	709.31	5.8
型号	325		中砂	4cm-10cm	12~18
来源	东川外购		东川外购	东川外购	东川外购

3.3 项目平面布置

3.3.1 充填系统站址

充填系统位置选择影响因素主要有以下几点：

- (1) 据采场的充填距离尽可能短，降低设备输送压力要求；
- (2) 尾砂及水泥等充填材料的运输比较方便；
- (3) 水电供给、管理比较方便；
- (4) 利用贫瘠土地或矿山已有空地，尽量不占用或少占用农田和村庄。

根据以上条件，结合云南金沙矿业股份有限公司因民公司的实际情况，充填系统拟建在选厂附近。该位置拆迁建筑少，对矿区其它生产影响小，是极为理想的建设用地。

3.3.2 充填系统覆盖充填范围分析

根据管路走向，待充填中段最近距离为泵出口至 2350 中段南部，约为 1916 米；最远距离为泵出口至 2350 中段北部，约为 3334 米。充填管路沿程阻力为 3.142kPa/m，则：

输送最远距离 3334 米时的沿程阻力为： $3334 \times 3.412 = 11.38 \text{MPa}$ 。

弯管段沿程阻力一般按水平段 10%计，则， $i_m \text{弯} = 11.38 \times 0.1 = 1.138 \text{MPa}$ 。

总的压力损失为 $11.38 + 1.138 = 12.52 \text{MPa}$ 。

系统采用的充填泵最大泵送压力为 15MPa，大于最远距离输送时的沿程阻力 12.52MPa，所以，充填系统建站位置和所选用的充填泵满足最远距离的充填料输送。

3.3.3 总图布置

充填系统主要包含低浓度尾砂输送子系统、尾砂浓密子系统、料浆搅拌子系统、泵送及充填管路子系统、电气控制子系统等组成，项目平面布置图见图 3.3-1。

3.4 公辅设施

(1) 通讯

中央控制室、值班室、调度室、井下充填区域应配置有电话通讯。

(2) 给排水

1) 给水

充填系统每天用水包括以下几个方面：

制备充填料浆调浓用水、管道冲洗用水、充填系统防尘用水、生活用水。

①充填料浆调浓用水： 平均 $16.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

②管道冲洗用水：

按照 3000 米充填管路的 1.2 倍考虑，一天 2 次，水用量为：

$$2 \times 1.2 \times 3000 \times 1/4 \times 3.14 \times 0.148^2 = 123.8\text{m}^3;$$

③清洗用水： $15\text{m}^3/\text{d}$ 。

④防尘用水： 考虑 $5\text{m}^3/\text{d}$ ；

则每天平均总用水量大约为： 160.3m^3 。

充填系统及管路清洗用水统一由蓄水池供水。

此外，本项目新增工作人员为 18 人，预计用水量 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分水量及处理依托原有办公楼进行，本次环评不予考虑。

2) 排水

尾矿溢流水全部回用于选厂，不外排；工作人员办公生活依托因民公司原有办公楼办公，办公生活废水依托原有处理设施处理。

(3) 蓄水池

依托矿现有蓄水池供水。考虑清洗用水时的用水量较大，要求最大供水能力不低于 $120\text{m}^3/\text{h}$ 。充填系统各处用水均由该水池提供，在水池旁边新建水泵房，设置 2 台水泵，水池底部要求有与水泵进水口连接的接口，水池内部设置液位计，控制水池给水水泵的启停。

(4) 园区配套设施

充填系统园区场地平整硬化、电力、通讯、给排水、绿化、道路、消防等辅助土建设施等。

3.5 工程投资

本概算主要包括选厂尾砂输送系统、尾砂浓密系统、料浆搅拌系统、泵送与充填管路系统、电气控制系统设备费用以及调试、安装（不含充填管路及井下设备安装费用）、其它费用。总投资约为 2522 万元，其中建筑工程约 259.7 万元，设备购置约 1926 万元，安装调试及其它约 354 万元，具体见下表。

表 3.5-1 充填系统投资分析表

序号	项目	投资额（万元）	占总投资比（%）
1	建筑工程	259.7	10.30
1.1	渣浆泵房	14.52	/
1.2	搅拌泵送车间	130	/
1.3	水泥筒仓基础	6	/
1.4	水泵房	1.98	/
1.5	浓密机基础	102	/
1.6	絮凝剂制备间	5.2	/
2	设备购置	1926	76.37
3	安装工程	96	3.80
4	调试费用	136	5.39
5	其它费用	122.3	4.14
	合计	2522	100

3.6 职工人数及工作制度

每天充填 18h，3 班轮换，充填系统地面充填班组每班共需 4 人，井下采空区充填班组每班共需 2 人，充填系统每班共需 6 人，3 班共需 18 人。年工作时间为 330 天。

表 3.6-1 地面充填班组人员组成

序号	岗位	人数	单位	备注
1	控制室操作员	1	人	
2	材料及质量验收员	1	人	
3	设备检修员	2	人	其中 1 名电工
4	采场操作工	2	人	井下
	合计	6	人	

注：表中为每班需要人员，配置仅供参考，具体根据实际情况进行调整。

3.7 项目主要技术经济指标

项目的主要经济技术指标见下表。

表 3.7-1 技术经济指标表

序号	名称	单位	指标		
1	生产工艺	/	尾矿充填井下采空区		
2	充填尾矿（干量）	t/d	2500		
3	首充区	面山、大水沟、大劈槽、稠夹沟、鹦哥架等矿段 2110 到 2290 矿段			
4	容量	万 m ³	213.5		
5	服务年限	年	7		
6	设计工作制度	/	3 班制		
7	每年工作天数	d	330		
8	每天工作时数	h	18		
9	总投资	万元	2522		
10	其中：（1）建筑工程	万元	259.7		
11	（2）设备购置	万元	1926		
12	（3）安装工程	万元	96		
13	（4）调试费用	万元	136		
14	（5）其它费用	万元	122.3		
15	充填成本（材料费（水泥）、设备折旧费、电费、人工费、絮凝剂）		高强度	低强度	无强度
16	1m ³ 充填成本	元/m ³	64.65	32.65	8.65
17	折合吨矿成本	元/t	23.42	11.83	3.13

4 工程分析

4.1 充填料性质

4.1.1 尾矿物理特性

(1) 尾矿粒度组成：见下表。

表 4.1-1 因民铜矿尾矿全粒度组成

级别 (mm)	G (g)	γ (%)	$\Sigma\gamma_{上}$ (%)	$\Sigma\gamma_{下}$ (%)
+0.3	1.6	0.32	0.32	100.00
0.3~0.15	16.5	3.30	3.62	99.68
0.15~0.10	15.2	3.04	6.66	96.38
0.10~0.074	24.3	4.86	11.52	93.34
0.074~0.037	159.4	31.88	43.40	88.48
0.037~0.019	84.6	16.92	60.32	56.60
0.019~0.010	72.6	14.52	74.84	39.68
-0.010	125.8	25.16	100.00	25.16
合计	500.0	100.0	—	—

(2) 尾矿密度：尾矿颗粒密度为 2.51t/m³。

(3) 尾矿自然澄清试验：采用 2000 毫升的量筒作为试验工具，记录沉降的位置和时间关系，时间均记录至水完全澄清，固体沉降面基本不再下降为止。试验结果见下表。

表 4.1-2 尾矿自然澄清试验结果

时间 (分)	0	5	10	15	20	25	35	45	55
澄清位置 (mm)	1640	1350	1080	860	660	550	410	370	356

(4) 尾矿沉降试验：尾矿浆经搅拌均匀后在 1000ml 烧杯中进行沉降试验，经 5h 尾矿基本沉淀完全后，把面上的清水抽干测量底部尾矿浓度，尾矿浓度为 65.18%。

4.1.2 尾矿成分及浸出实验结果

(1) 原矿性质分析

因民矿床是属于热液交代浸染型层状铜矿床，赋存于已经矽化的白云石、石灰岩中，并为辉长岩脉石穿插。因民矿区矿石的围岩是白云岩，在个别情况下为板岩。主要有用矿物为孔雀石、辉铜矿、斑铜矿和少量在碳酸盐类岩石中形成小浸染体的黄铜矿、黝铜矿、铜兰及矽孔雀石。因民矿盛产氧化型铜、铁矿，当地选厂原矿石均来自因民矿，其化学成分见表 4.1-3。因民选厂所用原矿均为因民矿区矿石。

表 4.1-3 铜、铁原矿石化学成分

元素	Cu	Pb	Zn	S	Ag(g/t)	Au(g/t)
含量%	1.0	0.709	4.95	30.28	37.4	4.36
元素	MgO	SiO ₂	Fe	Al ₂ O ₃	CaO	As
含量%	1.92	7.34	26.40	2.54	11.48	0.21

(2) 浸出试验分析

本次环评根据云南道达沣环境科技有限公司对云南金沙矿业股份有限公司因民公司浮选车间排放口固废监测报告（云道监字【2014】0332号），监测数据见下表。

表 4.1-4 固废监测结果表 单位：mg/L

采样日期	样品编号	项目名称	监测结果	GB5085.3-2007标准值	GB8978-1996标准值
2014年11月18-19日	GF14111801-01	氟化物	0.29	100	10
	GF14111801-01	汞	0.0000015L	0.1	0.05
	GF14111801-01	锌	0.005L	100	2.0
	GF14111801-01	铜	0.02L	100	0.5
	GF14111801-01	铅	0.0012	5	1.0
	GF14111801-01	砷	0.0004	5	0.5
	GF14111801-01	镉	0.0002	1	0.1
	GF14111801-01	镍	0.04L	5	1.0
	GF14111801-01	总铬	0.05L	15	1.5
	GF14111801-01	硒	0.0002L	1	/
	GF14111801-01	六价铬	0.004L	5	0.5
	GF14111801-01	氰化物	0.004L	5	0.5
	GF14111801-01	* 铍	0.0003L	0.02	0.005
	GF14111801-01	* 钡	0.035	100	/
	GF14111801-01	* 银	0.01L	5	0.5

备注：1. 采样点位：云南金沙矿业股份有限公司因民公司浮选车间排放口
2. 评价标准：GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》和 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 1、表 4 一级标准。

表 4.1-5 固废监测结果表（单位：pH 为无量纲）

采样日期	样品编号	项目名称	监测结果	GB5085.1-2007标准值	GB8978-1996标准值
2014年11月18-19日	GF14111801-01	pH	8.86	≥12.5 或 ≤2.0	6~9

备注：1. 采样点位：云南金沙矿业股份有限公司因民公司浮选车间排放口
2. 评价标准：GB5085.1-2007《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》和 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 1、表 4 一级标准。

根据上述选厂尾矿的浸出试验结果看，其浸出液中各项指标均不超出浸出毒性鉴别标准值的要求，pH 值为 8.86 在 6-9 之间，按照腐蚀性鉴别标准不属于具有腐蚀性的危险废物；浸出液中，任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中第一类污染物及第二类污染物最高允许排放浓度。故因民公司选厂尾矿属于无毒无腐蚀性的第 I 类一般工业固体废弃物。

4.3 生产工艺

4.3.1 充填工艺

根据该公司的具体情况，以现场充填试验作基础，考虑选用尾矿充填井下空区的方案。

4.3.1.1 工艺流程图

（1）地面部分

充填系统选择的胶结充填工艺为：选厂产出的全尾砂由尾矿泵房渣浆泵泵送至充填系统的膏体浓密机浓缩，浓缩后的尾砂、水泥（胶结充填时添加）和调浓水给至搅拌桶搅拌制备成充填料浆，然后经由充填泵输送至采空区充填。

非胶结充填时，不添加水泥，只将浓密后的尾砂和调浓水输送至搅拌桶内混合搅拌制备成充填料浆，然后经由充填泵输送至采空区充填。

结合因民公司井下空区情况，在要求高强度的地方采用全尾砂胶结充填，无强度要求的地方采用全尾砂非胶结充填。工艺流程简图及产排污节点图见 4.3-1。

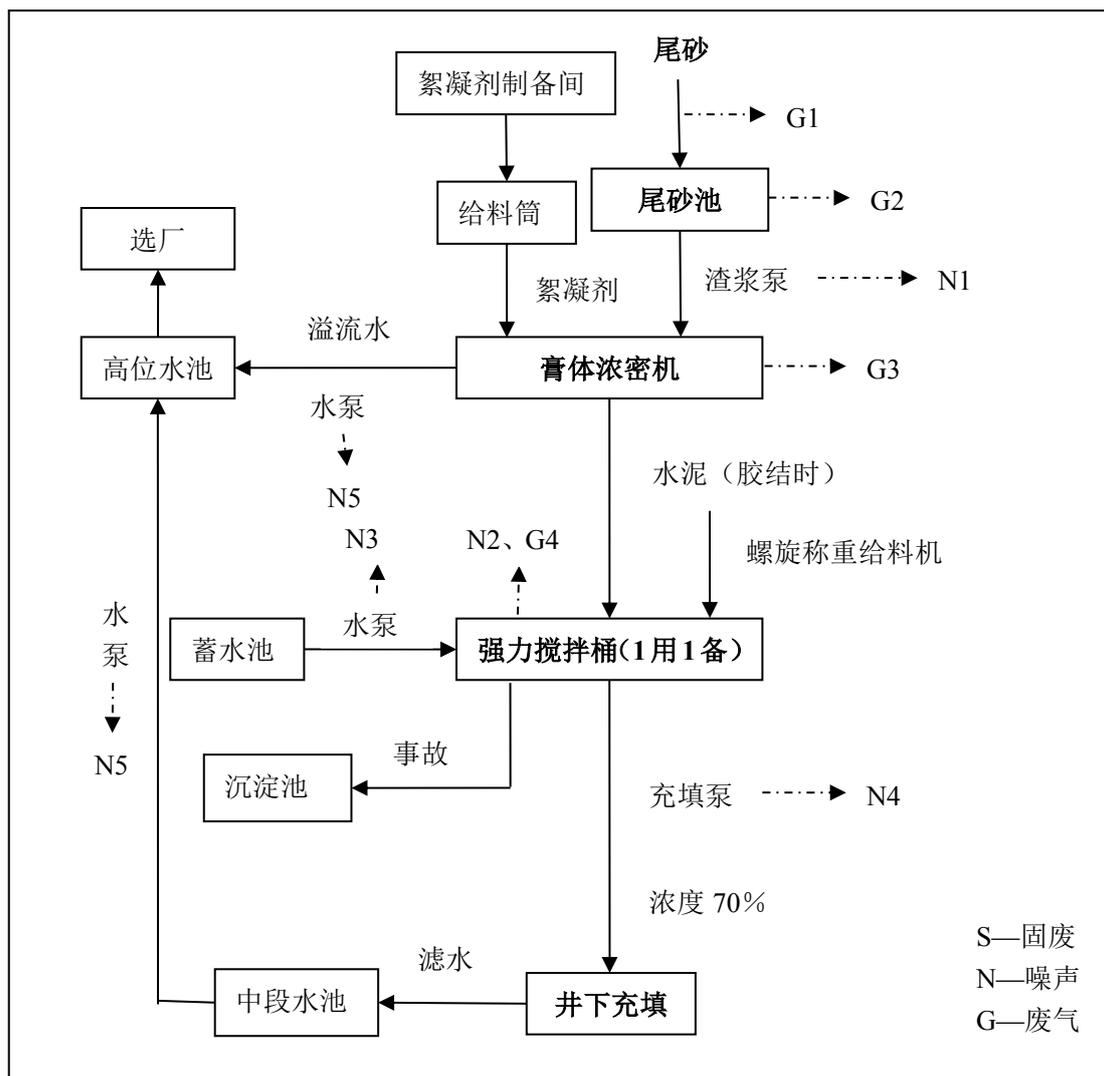


图 4.3-1 工艺流程及产排污节点图

(2) 井下充填部分

井下充填系统密闭墙、溢流排水管、滤水管、排水沟、中段水池及回用系统工作示意图由下图所示。

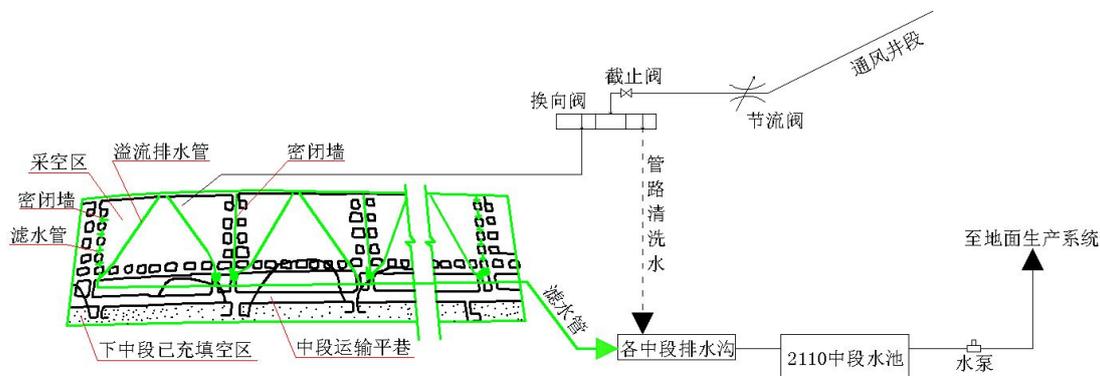


图 4.3-2 井下充填工作示意图

4.3.1.2 工艺说明

(1) 全尾砂细颗粒分布广，沉降比分级尾砂困难，需要高效沉降浓缩设备来制备尽可能高浓度料浆甚至膏体以减少水的析出，因此设计上选择膏体浓密机制备浓缩尾砂料浆。

(2) 从充填料浆制备、搅拌效果角度考虑，适宜采用强力搅拌桶搅拌。由于采用高浓度料浆甚至膏体充填，需要采用充填泵加压泵送充填料浆。搅拌桶和充填泵均采用一用一备形式。

(3) 低浓度尾砂输送管路设置向尾矿库输送分支接口，与现有向尾矿库输送尾砂管路连接，避免充填系统不能工作时选厂尾砂无处排放。

(4) 浓密机放砂管上设置造浆管和清洗管，此管路由供水系统分支出来。

(5) 由于浓密 24 小时运行，充填每天 18 小时，浓密机需要有 6 小时的缓存能力。故浓密机设置循环泵，在起缓存作用时，对底流浆体进行循环，避免压耙。

(6) 在大坡度下山管路末端位置设置手动液控节流阀，可对管路中料浆流量进行调节，保证管路的满管流输送。

(7) 充填区域管路设置 1 套换向阀和 1 套截止阀，用于料浆与清洗水流向、流量调控。

(8) 输送管路采用一套 DN150 的管路进行充填料输送，由平硐入井。

(9) 控制系统采用 PLC 集控系统对现场工艺进行集中处理，可通过上位机控制，实现尾砂浓密、搅拌、泵送自动执行。节流阀与井下用换向阀就地控制，不与系统联动。

(10) 充填至空区以及洗管道用水，通过充填采空区底部滤水管滤出，最终汇集到每个中段排水沟，在 2110 中段采用水池汇集，达到蓄水高度，采用水泵回水至地表作为生产水循环使用。

4.3.1.3 产污节点分析

尾砂自流进尾砂池的过程中以及进入尾砂池会散发出由于残留选矿药剂(如黄药)而产生的异味 G1、G2，渣浆泵将尾砂自尾砂池打入膏体浓密机会产生噪声 N1，膏体浓密机散发异味 G3，脱水后的尾矿底流(设计尾矿浓度约为 70%)自流进入强力搅拌桶，搅拌时产生噪声 N2，尾矿会散发出异味 G4，搅拌时需加

入水和水泥（非胶结时不加），水自蓄水池用水泵输送，会产生噪声 N3，水泥仓往强力搅拌机添加水泥时，水泥与水同时加入搅拌桶，水通过出水孔形成一圈水帘，阻隔水泥粉尘扩散，达到除尘目的，水泥的添加采用密闭管路，无粉尘扩散。之后尾矿用渣浆泵打入充填区充填，产生噪声 N4，膏体浓密机溢流水自流至回水池经沉淀后用水泵扬送至选厂蓄水池回用于浮选工艺，沉淀下来的尾矿为 S1，水泵工作时产生噪声 N5。

4.3.2 首充区的选择

（1）首充区的选择

因民矿为生产了 40 余年的老矿山，矿山共有面山、大水沟、大劈槽、稠夹沟、鹦哥架、猴跳岩、小铜、小铁、稀铜段、稀铁等共 10 个矿段，井下主要采用留矿空场法开采，由于矿山围岩较稳固，空场法开采后主要利用矿柱支撑顶板，少量的空区因排渣的需要用废石作了充填，大部分未充填，井下存有大量的空区。从平面位置上看，面山、大水沟、大劈槽、稠夹沟、鹦哥架等矿段距离选厂的距离相对近一些，从标高上看，选厂约分布在 2420m-2400m 标高，而宜于摆尾矿制备的 2350 硐口附近的场地标高约为 2350m。从空区量上看，面山、大水沟、大劈槽、稠夹沟、鹦哥架等矿段 2110 到 2290m 中段的现有空区量为 2102 万 m³。按目前的尾矿产量，约能容纳因民选厂 7 年的尾矿量。

考虑到输送距离短、尾矿不需上扬，充填成本低，充填系统在一定时期内能稳定运营，适应充填的需要，不需改造，可研选择面山、大水沟、大劈槽、稠夹沟、鹦哥架等矿段 2110 到 2290m 中段的空区为首先充填的范围(简称“首充区”)。

按上述，结合地面尾矿制备站地址选择的情况，首充区充填的充填主管可就近从 2350 硐口进入到井下，并沿 2350 中段运输平巷铺设，在主管上每间隔一定距离按需要分出支管，支管沿各中段间的竖向通道（回风上山、管缆井等）铺设，将尾矿分流到各中段的各地段空区。

4.3.3 采空区充填管、密闭墙、滤水管及排水管

充填作业前要做好地表设备和坑内的管路及采场准备工作，做好相关事故处理预案及准备，妥当后才能进行充填作业。

4.3.3.1 充填管

(1) 根据充填的设计要求，沿坑道走向，经过相应的管缆井、斜井、空区和坑道等进入充填的空区。

(2) 在合适的位置安装可调节至不同充填空区的闸阀，在有条件的中段安装事故闸阀，以便在发生事故时进行紧急调节矿浆的流向，降低事故的影响程度。

(3) 管材的选择

在运输通道附近，有可能被运矿汽车、机矿车、梭车等损伤的地段、空区位置有废石垮落可能的地方和需埋入运输通道地下的地方，选择普通钢管进行焊接安装，以免因进浆管的损坏而影响充填工作的正常进行。在有运矿汽车、机矿车、梭车等通行，但无其它损坏发生可能的地方选择 HDPE 管进行安装，以减轻安装的重量和工作量，延长管道的使用寿命，减少更换成本和劳动强度。

(4) 调量闸阀的选择

选择合格的普通中压铸铁闸阀进行安装，耐压不低于 0.1MPa。

(5) 管道坡度的要求

所有管道在安装过程中尽量保持一致的坡度，坡度要求在 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ ，以便矿浆流动。在斜井中沿斜井坡度进行安装，在竖井中尽可能垂直安装，在空区中沿废石堆积方向安装。

4.3.3.2 密闭墙

(1) 密闭墙选址

结合空区调查的结果，密闭墙应尽量选择在断面小，易于施工，有喇叭口（即内大外小）、且岩石稳固的位置。现场不能满足密闭条件时，须经过改造符合条件后方可施工。对于放矿槽口，由于断面大，采取分段和错台施工的方式施工。

(2) 密闭设计参数

①密闭设计参数：尾砂对墙的压强 $P=r \cdot h \cdot A$ （式中：r 为饱和尾砂容重，按二次饱和取 2T/立方，h 为密闭点至起算标高之间的高差，A 为密闭点的断面面积）

②钢筋受力： $P_1 = p \cdot n$ （式中 P' 每根钢筋能受的最大剪应力，以直径为 16 圆钢计算 $P'=6110.4\text{kg}$ ，n 为钢筋数目）

③锚钢眼数：井盖 $(2L/0.3+2K/0.3)\times 2$ ，密闭墙 $2G/0.3\times 2+2L/0.3$ ；钢筋数：
井盖 $(L/0.3+K/0.3)\times 2$ ，密闭墙 $(G/0.3+L/0.3)\times 2$

式中 L 为断面长，K 为断面宽，G 为断面高。

④硐受力： $P_2 = P - P_1$

⑤墙厚 $H = P / [\theta] Z$ ，式中 $[\theta]$ 为硐的许用剪应力，为 65000kg/m，Z 为断面周长，取值厚度按墙厚 H 的 1.35 倍计算。

(3) 充填作业方案设计

①划分充填范围：应仔细分析空区状况及相邻关系，尽量把连通的空区划分为多次充填；若上下中段空区相连，存在不安全因素时，应选择先充填下中段，后充填上中段。

②尾砂充填入口应选择在空区最高通口处，以便充填接顶。原则上需要选择 2~3 个充填入口，由低至高顺序充填。

③尾砂充填前须根据空区状况分析尾砂在空区内的流向及沉淀顺序，用于控制充填时间及充填量。

④尾砂充填前必须安装可靠的通信设施，通信点应安装在离目标空区较近的主平巷穿脉或硐室内，通信线路应尽量设计从各区域通风井内经过，并确保畅通。

⑤滤水管滤出清水出水口设计在水沟一侧，应充分考虑不影响区域风水管、电缆、牵引线的正常敷设，以及变电器、空压机等设施的正常使用。当滤水量较大时，应立即通知把尾矿倒入其它采场或其它中段的采场进行充填，减少对坑道的影响，或立即通知停止尾砂输送。

⑥应分析充填时以及充填排水对相关生产单位采矿、出矿的影响，并采取积极措施降低或消除影响。

(4) 密闭墙工程量

每个空区对应的密闭墙设置情况及密闭墙工程量见下表。

表 4.3-1 每个充填空区详细信息及设置密闭墙情况

序号	名称	空区数量		密闭墙				
		m ³	个	中段	每个空区情况			
					编号	空区体积 (m ³)	剩余容积 (m ³)	空区对应的密闭墙数量
1	面山	1328044	114	2110	4#	7273	5818.4	2
					5#	9873	7898.4	
					6#	8223	6578.4	
					付 6#	6645	5316	
					S7#	5262	4209.6	2
					7#	7262	5809.6	
					8#	8271	6616.8	2
					9#	5257	4205.6	2
					11#	7276	5820.8	2
					上 12#	8278	6622.4	2
					下 12#	7466	5972.8	
					上 13#	13830	11064	2
					下 13#	13830	11064	
					上 21#	18136	14508.8	2
				下	18137	14509.6		
				2170	1#	8242	6593.6	2
					2#	7200	5760	
					3#	6262	5009.6	
					4#	8296	6636.8	2
					5#	7273	5818.4	
					6#	6746	5396.8	2
					7#	19272	15417.6	2
					8#	8278	6622.4	2
					9#	24670	19736	2
					10#	8627	6901.6	2
					上 13#	25790	20632	2
					下 13#	12480	9984	
					上 14#	19210	15368	2
					下 14#	13553	10842.4	
					上 15#	13210	10568	2
					下 15#	13058	10446.4	
					16#	22786	18228.8	2
					18#	7276	5820.8	2
					上 19#	14367	11493.6	
					下 19#	18975	15180	
					20#	6284	5027.2	2
				21#	26273	21018.4		
				2230	1#	8626	6900.8	2
					2#	8629	6903.2	
					3#	13897	11117.6	
					4#	11856	9484.8	

序号	名称	空区数量		密闭墙				
		m ³	个	中段	每个空区情况			
					编号	空区体积 (m ³)	剩余容积 (m ³)	空区对应的密闭墙数量
					5#	36270	29016	2
					6#	7275	5820	2
					7#	26276	21020.8	2
					8#	26728	21382.4	2
					9#	26276	21020.8	2
					11#	26282	21025.6	2
					12#	25623	20498.4	2
					上 13#	18136	14508.8	2
					下 13#	18137	14509.6	
					上 14#	7276	5820.8	3
					下 14#	8200	6560	
					15#	22627	18101.6	2
					16#	26262	21009.6	2
					20#	18842	15073.6	2
					21#	38621	30896.8	
				2290	上 1#	3672	2937.6	2
					下 1#	3215	2572	
					2#	6476	5180.8	
					3#	7621	6096.8	2
					4#	8627	6901.6	2
					5#	9686	7748.8	2
					6#	7600	6080	2
					7#	16267	13013.6	2
					8#	7822	6257.6	2
					9#	16476	13180.8	2
					10#	16263	13010.4	2
					11#	10483	8386.4	2
					12#	7627	6101.6	2
					13#	6200	4960	2
					上 14#	14363	11491.2	2
					下 14#	14362	11489.6	
					上 15#	9331	7464.8	2
					下 15#	9331	7464.8	
					16#	7265	5812	2
					20#	7268	5814.4	2
					21#	6262	5009.6	2
					22#	16270	13016	2
					24#	8627	6901.6	4
					25#	5283	4226.4	2
					26#	9628	7702.4	2
					27#	10627	8501.6	2
					28#	9625	7700	2
					29#	7623	6098.4	2
					30#	6627	5301.6	4

序号	名称	空区数量		密闭墙									
		m ³	个	中段	每个空区情况								
					编号	空区体积 (m ³)	剩余容积 (m ³)	空区对应的密闭墙数量					
				2350	1#	3272	2617.6	2					
					2#	7313	5850.4	2					
					3#	7314	5851.2	2					
					4#	7268	5814.4	2					
					5#	8682	6945.6	2					
					6#	10262	8209.6	2					
					7#	16763	13410.4	2					
					8#	9259	7407.2	2					
					9#	8673	6938.4	2					
					10#	7739	6191.2	1					
					11#	2673	2138.4	2					
					12#	8965	7172	2					
					13#	5624	4499.2	2					
					14#	7687	6149.6	2					
					15#	9273	7418.4	2					
					16#	6200	4960	2					
					17#	7526	6020.8	2					
					18#	6400	5120	2					
					19#	6730	5384	2					
					20#	7625	6100	2					
					21#	9292	7433.6	2					
					22#	10672	8537.6	2					
					23#	17673	14138.4	2					
					24#	16290	13032	2					
					25#	9673	7738.4	2					
					26#	6200	4960	2					
					27#	7283	5826.4	2					
					28#	6200	4960	2					
2	大水沟	462497	49	2110	1#	7812	6249.6	2					
					2#	9200	7360						
					N2#	9724	7779.2	2					
					S3#	8626	6900.8	2					
					4#	8120	6496	2					
					5#	9500	7600						
					10#	16500	13200	2					
					付 10#	17520	14016						
					12#	7820	6256	2					
					13#	9468	7574.4	2					
					15#	14500	11600	2					
					2170					付 1#	8640	6912	2
										1#	7600	6080	
										2#	5780	4624	2
										3#	5680	4544	2

序号	名称	空区数量		密闭墙								
		m ³	个	中段	每个空区情况							
					编号	空区体积 (m ³)	剩余容积 (m ³)	空区对应的密闭墙数量				
					N4#	4600	3680	2				
					S4#	26400	21120					
					S9#	11039	8831.2	2				
					N9#	16740	13392					
					10#	21740	17392	2				
					11#	16430	13144	3				
					12#	17460	13968					
					13#	12500	10000					
					上 15#	6576	5260.8	2				
				2230	1#	9120	7296	2				
					2#	12710	10168	2				
					3#	7400	5920	2				
					4#	6350	5080					
					5#	6467	5173.6	2				
					6#	7040	5632	2				
					7#	6050	4840	2				
					下 7#	9067	7253.6					
					下 8#	6647	5317.6	2				
					8#	8066	6452.8	2				
					10#	7038	5630.4					
					11#	6008	4830.4	2				
					12#	5208	4166.4	2				
					付 12#	5008	4006.4					
					12#	7500	6000					
				2290	3#	6200	4960	2				
					4#	8100	6480	2				
					9#	9420	7536	2				
					10#	3645	2916					
					11#	10387	8309.6					
				2350	1#	7010	5608	2				
					2#	6820	5456	2				
					3#	7221	5776.8	2				
					4#	5840	4672	2				
					5#	8200	6560					
				3	大劈槽	257004	28	2110	上 1#	6200	4960	2
									下 1#	4700	3760	
									2#	4200	3360	
									3#	7520	6016	
								2170	上 1#	3776	3020.8	2
									下 1#	2936	2348.8	
									上 2#	3574	2859.2	2
									下 2#	7300	5840	
									下 3#	5140	4112	

序号	名称	空区数量		密闭墙				
		m ³	个	中段	每个空区情况			
					编号	空区体积 (m ³)	剩余容积 (m ³)	空区对应的密闭墙数量
					上 3#	6991	5592.8	2
					N4#	8250	6600	
					S4#	7400	5920	
					5#	8160	6528	
				2230	1#	8820	7056	2
					2#	12040	9632	
					3#	2800	2240	
					4#	22900	18320	
					5#	7666	6132.8	
				2290	1#	9293	7434.4	2
					2#	4410	3528	2
					3#	7466	5972.8	2
					4#	8286	6628.8	
					5#	5190	4152	2
					6#	1850	1480	2
				2350	1#	14509	11607.2	2
					2#	25138	20110.4	
					3#	16285	13028	2
					4#	15277	12221.6	2
					5#	18927	15141.6	2
4	稠夹沟	88501	10	2110	1#	8924	7139.2	2
					4#	22400	17920	2
				2170	上 1#	2300	1840	2
					1#	8400	6720	
					2#	6400	5120	2
					3#	2400	1920	2
					4#	7507	6005.6	2
				5#	17500	14000	2	
				2230	6#	6250	5000	2
				2290	1#	6420	5136	2
5	鹦歌架	532730	52	2110	3#	24670	19736	2
					5#	2400	1920	2
				2170	1#	16200	12960	2
					2#	18970	15176	2
					3#	3500	2800	2
					5#	35000	28000	2
					上 6#	8100	6480	2
					下 6#	4500	3600	
					上 7#	8700	6960	2
					下 7#	1662	1329.6	
				上 8#	9500	7600	2	
				下 8#	8500	6800		
				9#	6470	5176	2	

序号	名称	空区数量		密闭墙				
		m ³	个	中段	每个空区情况			
					编号	空区体积 (m ³)	剩余容积 (m ³)	空区对应的密闭墙数量
					上 10#	6470	5176	2
					下 10#	4600	3680	
					11#	8567	6853.6	2
					12#	8755	7004	
				2230	1#	7120	5696	2
					2#	6480	5184	
					3#	4735	3788	2
					上 3#	4500	3600	2
					4#	7835	6268	2
					上 5#	6450	5160	2
					下 5#	8450	6760	2
					6#	7475	5980	2
					上 7#	6937	5549.6	2
					下 7#	7936	6348.8	2
					上 8#	6034	4827.2	2
					下 8#	8034	6427.2	2
					9#	8475	6780	2
					10#	8300	6640	2
				11#	7600	6080	2	
				2290	1#	15520	12416	2
					2#	17922	14337.6	2
					3#	18061	14448.8	2
					4#	14710	11768	2
					5#	14710	11768	2
					6#	17552	14041.6	2
					7#	17776	14220.8	2
					下 8#	7984	6387.2	2
					下 9#	7340	5872	2
					下 10#	8032	6425.6	
					下 11#	7668	6134.4	2
				2350	1#	8970	7176	2
					2#	10325	8260	2
					3#	8125	6500	2
					4#	8200	6560	2
					5#	9700	7760	2
					6#	12775	10220	2
					7#	18560	14804.8	2
					8#	16160	12928	2
				付 8#	9715	7772	2	
	合计	2668776	253			2668776	2135002.4	381

两个密闭墙之间的长度范围 5m；厚度 1.2-1.4m；材料配比：水泥:砂:碎=1： 1.75： 2.75。

(5) 密闭墙材料的选择

水泥为 425 # 硅酸盐水泥，砂石、碎石、钢筋等材料均为东川采购。钢筋根据具体密闭工程的要求选用Φ18 螺纹锚杆、Φ12 圆钢等。

4.3.3.3 滤水管

(1) 滤水管布置

为了得到较好的脱水效果，必须设置足够数量的，尽量在充填单元区域内均匀分布的脱水设施，脱水设施分布原则分两种型式考虑，一种是底部渗透滤水管，设置于采场底部及密闭墙，采用 100*4 废旧钢管，在管上开孔后用土工布加棕包裹，滤水管滤水端的端头应封堵，内填棕片；另一种是溢流排水管，沿采场竖向布置在采场内，每个采场按 3 根考虑，溢流排水管采用锚杆及钢丝绳固定，其下端需引出密闭墙外，溢流排水管材采用 DN125 聚氯乙烯波纹塑料管，沿管身钻凿脱水孔，管身用土工布加棕包裹。

在空场内每约 45-50m 范围布置 3 根滤水长管，下部的密闭墙上每面墙布置不少于 3 根滤水短管，中上部的密闭墙（人行联道上的）上每面墙布置 1-2 根；滤水长管布置最小倾角不小于 15°，以免细泥沉淀堵塞。

为进一步加强渗透脱水效果，有条件时在采场底部铺垫采掘废石可有效改善尾矿充填体的渗透脱水条件。

密闭墙及滤水管布置见下图。

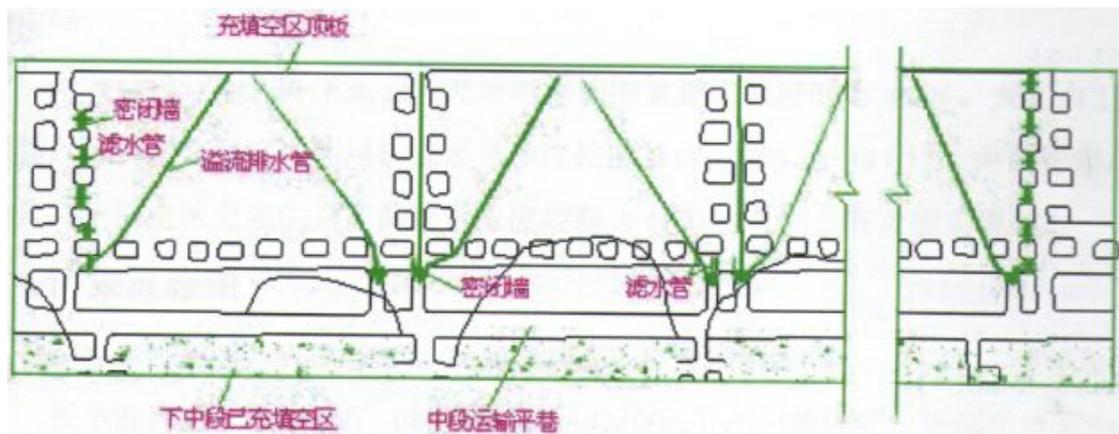


图 4.3-3 密闭墙及滤水管布置示意图

(2) 滤水管材料消耗量

表 4.3-3 各充填区滤水管材料消耗量统计

名称	空区数量		滤水管		
	万 m ³	个	数量(m)	长度 (范围)	材料
鸚哥架	42.6	52	2600	3	内径 0.1m 的普通焊管
稠夹沟	7.09	10	500	3	内径 0.1m 的普通焊管
大劈槽	20.57	28	1400	3	内径 0.1m 的普通焊管
大水沟	37	49	2450	3	内径 0.1m 的普通焊管
面山	106.24	114	5700	3	内径 0.1m 的普通焊管
合计	213.5	253	12650		/

滤出水通过充填采空区底部滤水管滤出，最终汇集到每个中段排水沟，在 2110 中段采用水池汇集，达到蓄水高度，采用水泵回至地表作为生产水循环使用。

4.3.3.4 排水管

(1) 外部排水管的安装

每一根滤水管对应一根排水管，便于观察滤水情况和测量滤水量。每根排水管都必须安装相应的闸阀，以控制滤水流量，在发生事故时可密闭滤水管，避免事故的扩大。

(2) 排水管的用量

表 4.3-4 各充填区排水管材料消耗量统计

名称	空区数量		排水管		
	万 m ³	个	数量(m)	长度	材料
鸚哥架	42.6	52	1056	3	pe100
稠夹沟	7.09	10	216	3	pe100
大劈槽	20.57	28	432	3	pe100
大水沟	37	49	756	3	pe100
面山	106.24	114	2172	3	pe100
合计	213.5	253	4632		/

(3) 外部排水管的回收

当确认外部排水管所服务的空区或单元充填结束,尾砂中水分已基本完全透出,尾砂已板结并具备足够的强度,且无外部水进入时,外部排水管及管道附件方可回收。回收时应注意保持管道和附件的完整性,以备重复利用。外部排水管件回收时,应保证密闭墙外仍有足够长的管道,以备紧急情况时的堵管或安装阀门等。

(4) 滤水的收集及排放去向

澄清后的尾矿浓密机溢流水用水泵扬送至高位水池回用于浮选工艺;充填区滤出水通过充填采空区底部滤水管滤出,最终汇集到每个中段排水沟,在2110中段采用水池汇集,达到蓄水高度,采用水泵回至高位水池作为生产水循环使用。

4.3.4 充填顺序

首充区的总体充填顺序安排如下:走向方向上,有鹦歌架矿段逐步向面山矿段方向推进;在竖向方向上,由下向上,即由2110中段向2290中段逐步推进。

为了增加充填脱水时间,增加脱水的水平面积,控制每次空区充填浆体的高度,以及减少充填密闭工程、保证安全充填,参照空区充填试验的情况,充填时必须将空区分组交替充填,空区分组情况、每组充填空区数量及交替时间原则上按下表安排。

表 4.3-5 因民矿首充区充填安排及计算

序号	名称	单位	数量
一	空区		
1	首充区空区总体积量	万 m ³	213.5
2	首充区空区数量	个	253
3	空区平均体积	m ³ /个	12125
4	平均空区高度	m	50
5	平均空区面积	m ² /个	250
二	充填尾矿		
1	输入井下的尾矿量	t/d	2500
2	尾矿充填体体积密度	t/m ³	1.6
3	可完成井下充填体体积	m ³ /d	951.18
		万 m ³ /a	31.4
4	输入井下的砂浆量	m ³ /d	1613.7
三	空区充填		
1	安排投入充填交替轮换的空区组数	组	3
2	每一组空区的数量	个	5

序号	名称	单位	数量
3	每一组空区连续充填持续时间	天	3
4	每一组空区充填间隔时间	天	6
5	每一组空区每次充填完成的尾矿充填高度	m	2.8
6	空区充填充满率		90%
7	每一组空区充填完成所需充填的次数	次	16
8	每一组空区充填完成所需充填的时间	天	147
9	每年完成空区充填体积	万 m ³ /a	31.4
10	平均每年完成空区充填数量	个/a	41
		组/a	8

首充填总体安排进度按下表安排，可充填 6.03 年。

表 4.3-6 首充区充填进度计划

空区数量		逐年充填数量 (万 m ³)						
万 m ³	个	1	2	3	4	5	6	7
192.15 (充填率 90%)	253	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	3.75

表 4.3-7 具体施工顺序（以一组为例）

天 组	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	.....	136-138	139-141	142-144	145-147
第一组	充填	固化		充填	固化		充填	固化	.....	充填	固化		完成
第二组	—	充填	固化		充填	固化		充填	.....	固化	充填	固化	
第三组	—	—	充填	固化		充填	固化		.....	固化		充填	固化

完成一批需要 147 天。

3 表 4.3-8 各空区充填顺序

充填划分	所充填空区			
	大水沟	大劈槽、稠夹沟	鹦歌架	面山
第一批 充填	第一组:1#、2#、N2#、S3#、4# 第二组:5#、10#、付 10#、12#、13#、5#	第三组: 15#、上 1#、下 1#、2#、3# 第四组: 稠 1#、稠 4#	第五组: 3#、5#	第二十八组: 4#、5#、6#、付 6#、S7# 第二十九组: 7#、8#、9#、11#、上 12#、下 12# 第三十组: 上 13#、下 13#、上 21#、下 21#
第二批 充填	第六组:付 1#、1#、2#、3#、N4# 第七组:S4#、6#、N9#、S9# 第八组:10#、11#、12#、13# 上 15#	第九组: 上 1#、下 1#、上 2#、下 2# 第十组: 上 3#、下 3#N4#、S4#、5# 第十一组: 稠 1#、稠 2#、稠 3#、稠 4#、稠 5#	第十二组: 1#、2#、上下 3#、4# 第十三组: 5#、上下 6#、上下 7#、 第十四组: 上下 8#、9#、上下 10#、11#、12#、	第三十一组: 1#、2#、3#、4#、5# 第三十二组: 6#、7#、8#、9#、10# 第三十三组: 上下 13#、上下 14#、上下 15# 第三十四组: 16#、18#、上下 19#、20#、21#

充填划分	所充填空区			
	大水沟	大劈槽、稠夹沟	鸚歌架	面山
第三批 充填	第十五组:1#、2#、3#、4#、5#、 6#、7# 第十六组:上 7#、9#、10#、付 10# 第十七组:10#、11#、12#、付 12#	第十八组:1#、2#、3# 4#、5#、稠 6#	第十九组:1#、2#、3#、4#、上 下 5#、6# 第二十组:上下 7#、上 8#、下 8#、 9#、10#、11#	第三十五组: 1#、2#、3#、4#、5# 第三十六组: 6#、7#、8#、9#、11#、 第三十七组: 12#、上下 13#、上 14#、 下 14# 第三十八 15#、16#、20#、21#
第四批 充填	第二十一组: 3#、4#、8#、 9#、10#、11#	第二十二组:1#、2#、3# 4#、5#、6#	第二十三组:1#、2#、3# 4#、5# 第二十四期: 6#、7#、8# 9#、10#、11#	第三十九组: 上下 1#、2#、3#、4#、5#、 6#、 第四十组: 7#、8#、9#、10#、11#、12#、 13# 第四十一组: 上下 14#、上下 15#、16# 第四十二组: 20#、21#、22#、23#、24# 第四十三组: 25#、26#、27#、28#、29#、 30#
第五批 充填	第二十五组: 1#、2#、3#、4#、 5#	第二十六组: 1#、2#、3#、 4#、5#	第二十七期: 6#、7#、8# 9#、付 8#	第四十四组: 1#、2#、3#、4#、5# 第四十五组: 6#、7#、8#、9#、10# 第四十六组: 11#、12#、13#、14#、15# 第四十七组: 16#、17#、18#、19#、20# 第四十八组: 21#、22#、23#、24# 第四十九组: 25#、26#、27#、28#

注：空区编号与 4.3-1 编号对应。

4.3.5 生产工艺可行性分析

4.3.5.1 充填案例

昆明钢铁集团有限公司大红山铁矿 1 号铜矿带及三选厂铜系列 150 万吨/年铜铁矿采选扩建工程，已于 2007 年通过环保审批并建成投产使用。该工程选厂产生的尾矿的处置，采用经立砂仓及浓密池分级及脱水制备后进行井下采空区充填工艺，而且自 2007 年运行至今运转正常对周围环境影响较小，是尾矿充填井下采空区项目的成功案例，以下将对此案例进行简要介绍。

1、充填工艺

由选厂尾矿浆（重量浓度平均 75%-80%）进入立式砂仓分级沉淀储存，形成重量浓度 69%-70%的砂浆经风充填竖井输入井下充填；充填料制备时两组砂仓交替作业，一组装载，一组制备充填，一组砂仓的两个砂仓交替装载，留出尾砂沉淀时间；立式砂仓溢流水回用于选矿工艺。尾砂输送主管管径经计算临界管径后，选择 DN150 作为充填的主管管径。在地面充填进风井内铺设 DN150 耐磨陶瓷钢管两根，一备一用，各中段充填回风平巷内铺设 DN150 耐磨陶瓷钢管一根，中段充填回风平巷至各充填区铺设 DN100 无缝钢管一根。在采空区的电耙道和槽口（溜井口）处设置密闭墙。滤水管采用 3 寸管制作，每根长 3m，在两端密闭墙上共设置了 15 根滤水管。采用滤水管上外包滤水材料为外包 100g 土工布一层、再包一层棕的方式滤水。进浆方式为因管子插入到底部进浆的方式对模型内的矿浆扰动小，对尾矿沉降有利。

2、充填实施情况

充填设计控制技术参数：浓度<65%；细度-400 目含量<30%。充填过程中一般间隔一个星期左右更换一次进浆位置。停止充填 9 天后，到充填现场观察，水已全部滤干，人可在砂层上面行走，进入空区观察：进浆口位置堆积的是粗砂，表面疏散，人可以在上面正常行走，水分 8.18%，细度（-200 目）61.75%，面积约占空区总面积的 35%，堆积角 20°；其余面积为细沙（矿泥区）区，表面泥化板结，人如进入，脚会陷进泥中，水分 23.55%，细度（-400 目）89.75%，面积约占空区总面积的 65%。充填完成的实际高度约为 50m。进入空区观察的人员拍摄了一组空区充填情况的照片如下：



图 4.3-4 进浆口处



图 4.3-5 空区中部



图 4.3-6 空区边部



图 4.3-7 细泥脱水后开裂

3、充填现象分析

(1) 刚开始充填时脱水较快，滤水管有较大的水流出，固体杂质含量少，水质清澈透明；在后续充填过程中，滤水管透水速度慢慢降低，在接近充填完成时，滤水速度只有很小的渗水可见，已经没有什么明显的流动。这反映了尾矿粒径越粗，渗透路径越短，充填脱水较快现象；同时也反映出本次试验的采场充填尾矿脱水除滤水管渗水外，还有其他如顶部溢流、周边岩石裂隙渗水等脱水渠道。

(2) 充填过程中巷道顶板有渗水现象。说明周边岩石裂隙渗水也是一个脱水渠道。

(3) 渗透脱水观察，在静态过程中，初期每天下降 1.2m-1.5m，后期每天下降 0.8m-1.0m。实测空区尾矿干矿堆比重：约 1.6t/m³。

(4) 充填后一定时间（9-15 天）进入空区察看，空区内可以行人，细泥也开裂。这反映了在几种脱水渠道脱水下。

昆明钢铁集团有限公司大红山铁矿 1 号铜矿带及三选厂铜系列 150 万吨/年铜铁矿采选扩建工程，采用的尾矿处置方法与昆明因民矿业有限责任公司选厂尾矿充填井下空区项目相似，而且自 2007 年运行至今运转正常对周围环境影响较小，在很大程度上说明了选厂尾矿用于井下充填的可行性，并且为本项目的实施提供了如下思路：①提高充填浆体的浓度，以减少空区充填尾矿的脱水量，减少周转空区的数量；②为改善脱水效果，除在空区底部加设滤水管外，可增加场内溢流排水管；③由于井下存在大量空区，可以实现交替充填量，留出充填空闲时间来脱水，改善采场脱水效果，利于尾矿固结；④周边围岩的渗水性也可以加以利用。

本项目通过对比优化后，选择了输送方便，空区相对集中，管理方便的首先充填范围（约能维持矿山 7 年的充填时间），根据矿山及工艺特点选择了简洁的充填工艺。对充填空区分组交替时间及数量上的安排，是基于所充填的空区是处于非生产中段，充填作业区下部邻近区域无采矿作业，且有数量较多的采空区可进行调节，在这一前提下，为减少每次充填浆体对密闭墙及空区底部及两侧岩柱的压力，保证充填时不会因充填浆体静压力压坏密闭墙及空区底部及两侧岩柱而发生跑砂，因此安排每次充填浆体在空区中的高度控制在 2.8m。在时间及每组空区数量的安排方面，是参考了充填试验的情况，并结合首充区的空区情况，选

择了每组空区的充填循环时间为 9 天，每组空区的数量为 5 个。本项目方案设计
在充填试验基础上增加了改进措施，进一步对工艺方案进行了改进完善，提高了
生产工艺实施在安全方面的可靠度，使得生产工艺更加经济合理，更符合因民当
地实际。

本项目设计输入井下采空区充填的尾矿的重量浓度控制为 60%。大红山工
程输入井下采空区充填的尾矿的重量浓度控制 60%-70%，平均 65%。由此看来，
输入井下采空区充填的尾矿的重量浓度控制为 60%也是完全有可能实现的。

4.3.5.2 工艺方案合理性分析

(1) 必要性

因民铜矿自 1960 年原东川矿务局因民铜矿投产以来，矿山开采形成的上部
空区经人工及自然崩落形成了一定的充填体，并在无其它因素干扰的情况下处于
稳定状态，但深部空区除了部分用生产建设过程中产生的废渣充填外，还有一些
空区存在。这些空区的存在，将导致井下空区围岩应力集中，并诱发空区片帮、
顶板冒落、岩体位移等地压活动，对周围的生产活动构成一定的威胁，同时矿业
公司提出了利用井下已形成了大量的采空区来堆存尾矿的设想，并在井下作了尾
砂充填空区的试验，取得了较好的效果。因此利用尾砂充填采空区既是解决空区
安全隐患的有效手段，也是低成本就地解决矿山尾矿排放，减轻尾矿库的排放压
力。

因民公司实施尾砂充填项目的实施，对矿山安全、经济、环保生产具有深远
意义，主要体现在：

①减少尾矿库库容压力。因民公司的尾矿库库容已达上限，在未来 1-2 年内
如果不采取有效措施将会严重影响矿山的生产，不利于保证矿山的产能和可持续
发展。通过尾砂充填，能将至少 70%以上的工业废弃物回填采空区，使进入尾矿
坝的工业废弃物大量减少，从而降低尾矿库的维护费用，改善地表环境。

②井下大量采空区存在安全隐患。井下的大量采空区可为尾矿充填提供充填
空间，同时，这些空区的存在，也是给矿段带来地压活动的一个隐患。通过尾砂
充填后，尾砂膏体充入采空区，能有效控制围岩岩移，消除空区垮塌次生的安全
隐患，又能有效地防止采矿对地表造成的塌陷。

(2) 可行性

项目实施的可行性分析包括与政策的符合性、技术实现能力、成本核算等。

①响应政策。云南金沙矿业股份有限公司实施尾矿充填，对安全、环保、经济、废弃资源再利用、综合回收资源意义重大，是实现矿山安全开采、绿色开采、经济开采的一重要举措，也是以循环经济理念建设矿山的有效途径，符合当前国家倡导的节能减排、保护环境、防治地质灾害、保护耕地等基本政策。

②尾矿充填系统在尾矿充填方面具有成熟的理论和实践经验，在国内多家矿山的尾矿充填技术已得到有效推广，提高资源综合利用率，节能减排，保护环境，科学发展的模式得到人们的普遍认同，对充填工艺、充填体质量、降低充填成本、减少环境污染和生态破坏等技术得到有效控制与掌握，在因民公司范围内推广尾矿充填的应用，可大大提高矿山的经济和社会效益。

综上所述，云南金沙矿业股份有限公司实施尾矿充填，具有政策符合性强、技术力量雄厚、充填增加成本较低等优势，具有较强的可行性。

（3）合理性

根据 4.1.2 小节选厂尾矿的浸出试验结果看，因民公司选厂尾矿属于无毒无腐蚀性的第一类一般工业固体废弃物。根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的规定：I 类场应优先选用废弃的采矿区、塌陷区。故本项目的实施符合相关标准的实施，项目合理、可行。

4.4 施工期主要污染物产生、排放情况

4.4.1 已施工部分回顾性分析

本项目浓密机桩基础施工已接近尾声，桩基础施工的主要污染物产生及处置方式分别为：

（1）地下涌水

项目施工基础开挖时产生的地下涌水，用水泵抽出作业并经沉淀后外排至大水沟。

（2）土石方

浓密机桩基础施工阶段产生开挖土石方，部分已回填，剩余土石方待桩基础施工完后全部回填。

（3）拆除现有建筑物垃圾

根据现场调查，本项目施工时需对项目区现有废弃车间及花台进行拆除，拆除产生的建筑垃圾运往采空区进行回填。

4.4.2 项目未完成部分施工分析

建设项目施工期对环境的影响具有时间短，工程结束后施工产生的扬尘、噪声等对环境的影响即随之消失的特点。项目施工阶段污染流程图如下。

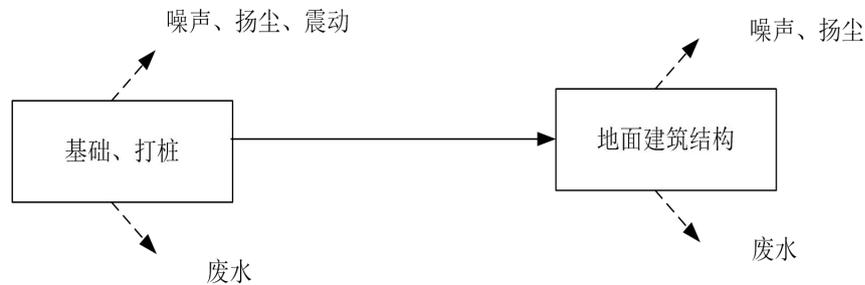


图 4.4-1 项目施工阶段流程

1、工程施工简述：

(1) 施工场地进行通水、通电、通路，场地进行平整，剥离表土，土石方的运输等。

(2) 项目区使用挖掘机、打桩机等设备进行基础施工，项目地基采用钢筋混凝土进行施工。本项目无高层建筑，因此打桩过程时间短，打桩浅，打桩造成的振动污染对项目区周边敏感点的影响较小。

(3) 项目建筑结构主要为钢筋混凝土框架结构，在建筑施工中首先对柱子和梁进行浇注。

(4) 生产设备的安装。

(5) 最后对项目区内的道路、绿化等辅助设施进行施工。

项目区所使用的混凝土为商品混凝土，项目施工以机械施工为主，人工施工为辅。

施工期间存在的主要污染为：施工行为产生的扬尘；施工机械及车辆产生的尾气；施工人员的生活污水和施工机械冲洗等产生的废水；施工产生的废土及生活垃圾等固体废弃物；施工机械及运输车辆产生的噪声。

2、施工期扬尘、废气

(1) 扬尘

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（TSP），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。

施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。而本项目主要是在建材的装卸、使用过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成。扬尘量与运输过程中车速、路面清洁度等有关，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场、裸露场地、水泥堆放等产生的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。在有风的情况下，施工扬尘会对该区域造成一定的影响。

(2) 废气

施工中施工机械运行产生的废气、运输车辆运输产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，为影响空气环境的主要污染物之一，主要成份是烯烃类、CO 和 NO_x ，属无组织间隙性排放。

3、施工期废水

(1) 生活污水

该项目施工期的施工人员预计为 50 人，施工期场地内不设食堂，施工人员生活、就餐问题依托集镇餐馆，本项目不产生生活废水。

(2) 工程废水

本项目剩余施工涉及用水和排水的阶段主要是结构阶段，在土石方阶段几乎不产生施工废水，施工废水主要来自于混凝土养护、机械冲洗、场地冲洗等。本项目混凝土拟主要采用商品混凝土供给，施工期废水的产生量很少，主要污染因子为 SS。项目施工时拟设置施工废水收集池，将引入池中的废水进行沉淀处理，大大降低废水中 SS 的含量，经过沉淀处理后的施工废水用于建筑材料的冲洗和施工场地洒水降尘。对一些施工废水产生量较少的工序，一般采取在施工现场就地排放，自然蒸发的方式，不外排。

4、施工噪声

根据噪声影响程度不同，将施工过程分为三个阶段：土石方阶段、打桩阶段和结构阶段。

(1) 土石方阶段

项目对场地进行平整和基础开挖过程使用机械有推土机、挖掘机、装载机和大型载重车辆，在机械运行过程中会产生噪声，一般为不连续性噪声。机械设备产生噪声不确定因素较多，根据施工强度、施工地点和施工时间等有关。

(2) 打桩阶段

项目打桩阶段使用打桩机，其声功率级为 95dB。

(3) 结构阶段

该阶段是施工中周期最长的阶段，使用的设备种类较多。主要噪声源有：运输设备：汽车吊车、塔式吊车、运输平台、施工电梯等；结构工程设备：振捣棒、水泥搅拌和运输车辆等；辅助设备：如电锯、砂轮锯等。其中最主要的噪声源是振捣棒等设备，其声功率级为 98~102dB。

表 4.4-1 类比部分施工机械噪声声级

施工机械声级		
施工阶段	声源	声级 dB(A)
土石方阶段	挖掘机	80~85
	推土机	78~90
	装载机	85~95
打桩阶段	打桩机	95
结构施工阶段	振捣机	100~105
	切割机	100~105

5、施工固体废弃物

(1) 建构筑物区

本项目建构筑物区主要包括尾砂池、渣浆泵房、浓密机、水泵房、搅拌泵送车间（附带配电室、控制室）、水泥筒仓、絮凝剂制备间、沉淀池等，占地面积 578.73m²，本区域基建期所产生的土石方主要来源于建构筑物的基础开挖与回填，经统计，该区土石方开挖量 2100m³。

(2) 硬化区

本项目硬化区为建构筑物区、管线工程区以外的区域，该区地形平坦，现状硬化条件较好，工程施工不对其土石方开挖，仅在施工结束后对其进行地面清理。

(3) 管线工程区

管线工程区土石方主要来源于沿地表铺设管路及架空管线支架开挖产生的土石方。管线开挖深度 1.0m，开挖宽度 0.5m。架空管线支架 4 个，单个支架支墩长度 1.0m，宽度 0.5m，开挖深度 1.0m。经统计，管线工程区共需开挖土石方 45m³，回填土石方 45m³。

(4) 生活垃圾

施工人员不在现场住宿生活，生活垃圾产生量不大。施工现场平均每天有 50 人施工，施工人员按每人每天产生垃圾量 0.1kg 计算，施工人员产生的生活垃圾约为 5kg/d；因此，施工期产生的生活垃圾为 5kg/d。

6、水土流失

项目建设施工过程中场地平整、建筑物基础的开挖、道路的修筑等施工活动，将破坏这部分地表，使表土裸露、松动，土壤抗蚀能力减弱，在雨天时土壤被侵蚀强度将加大，会造成一定程度的水土流失。

水土流失是土壤侵蚀的一种，是指土壤在降水侵蚀力作用下的分散、迁移和沉积的过程，其影响因素包括降雨量和降雨强度、土壤的性质、植被覆盖程度、地质地貌和工程施工等。施工场地因人为的原因导致植被破坏形成的裸露地表在雨水和地表径流的作用下而产生水土流失。

水土流失主要发生在施工期间，水土流失重点区域为表土临时堆场。建设中将对项目植被构成破坏并造成一定程度的水土流失，给项目地区的生态环境带来影响。因此，项目基础工程施工必须采取严格的水土流失防治方法，应尽量避免雨天，减少物料的堆存量，对物料采用篷布覆盖等措施。

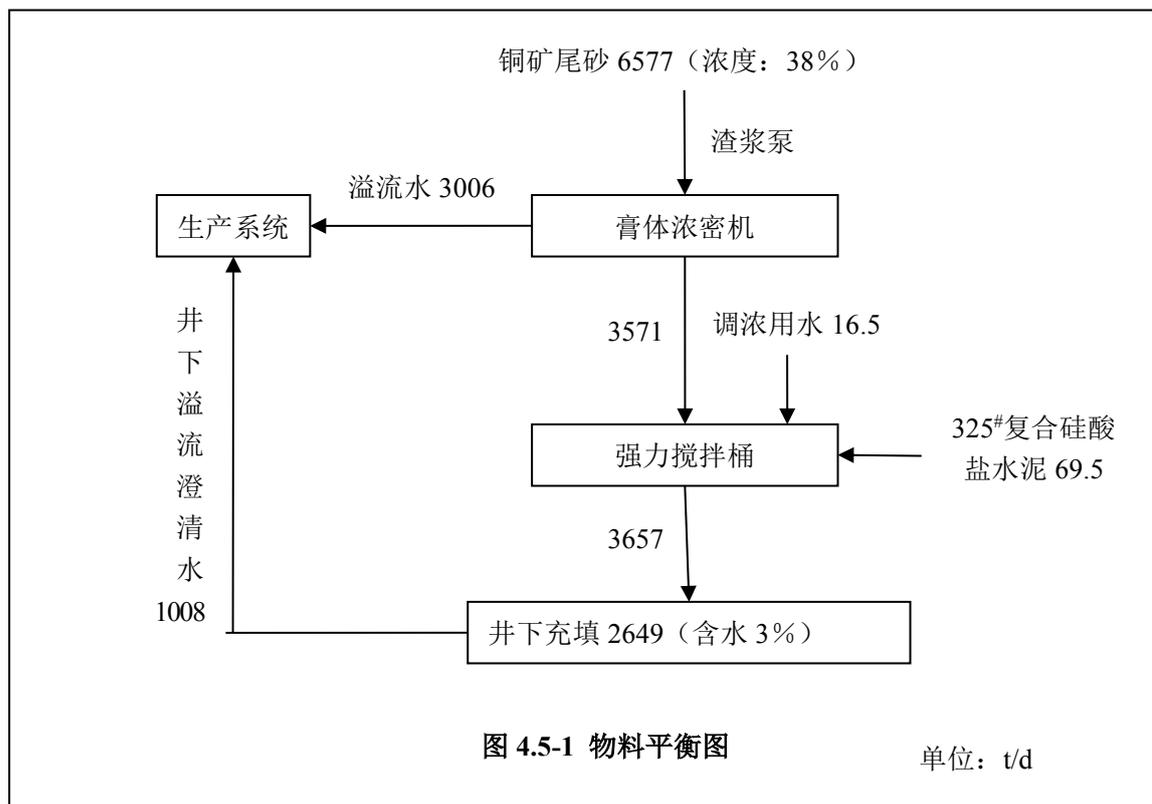
项目规划永久性水土保持工程、绿化工程。施工期采取临时水保措施，合理安排工期，合理选择施工工序，避开雨天施工。项目建设竣工后，区域均被建筑物、道路和绿地所覆盖，因施工造成的水土流失将有效得到控制。

综上所述，施工期环境污染因素主要是：建筑扬尘、施工机械尾气、施工期噪声、建筑垃圾及生活垃圾。这些污染存在于整个施工过程，但不同污染因子在不同施工阶段污染强度不同，随着施工期的结束，对环境的影响也随之消失。

4.5 相关平衡

4.5.1 物料平衡

选厂出来的尾砂浓度为 33-34%，经浓密机浓密、强力搅拌桶之后达到 70% 的浓度后送入井下充填，需要高强度、中等强度时添加水泥硬化，本项目物料平衡见下图。



4.5.2 水平衡

项目相关水计算涉及选厂尾砂自带水（此时尾砂中平均含水量 62%），进入膏体浓密机以后会溢流出水，这部分水返回选厂使用，尾砂进入强力搅拌桶后根据需有时需要加入水泥硬化，此时根据需加入一定量的调浓用水，尾砂进入井下充填后还会溢出一部分水，这部分水用滤管收集沉淀后用泵泵送至选厂重复利用，此外，项目还有管道冲、其他冲以及防尘等用水情况，以上所有水均来自于蓄水池。相关用水量及平衡见下图。

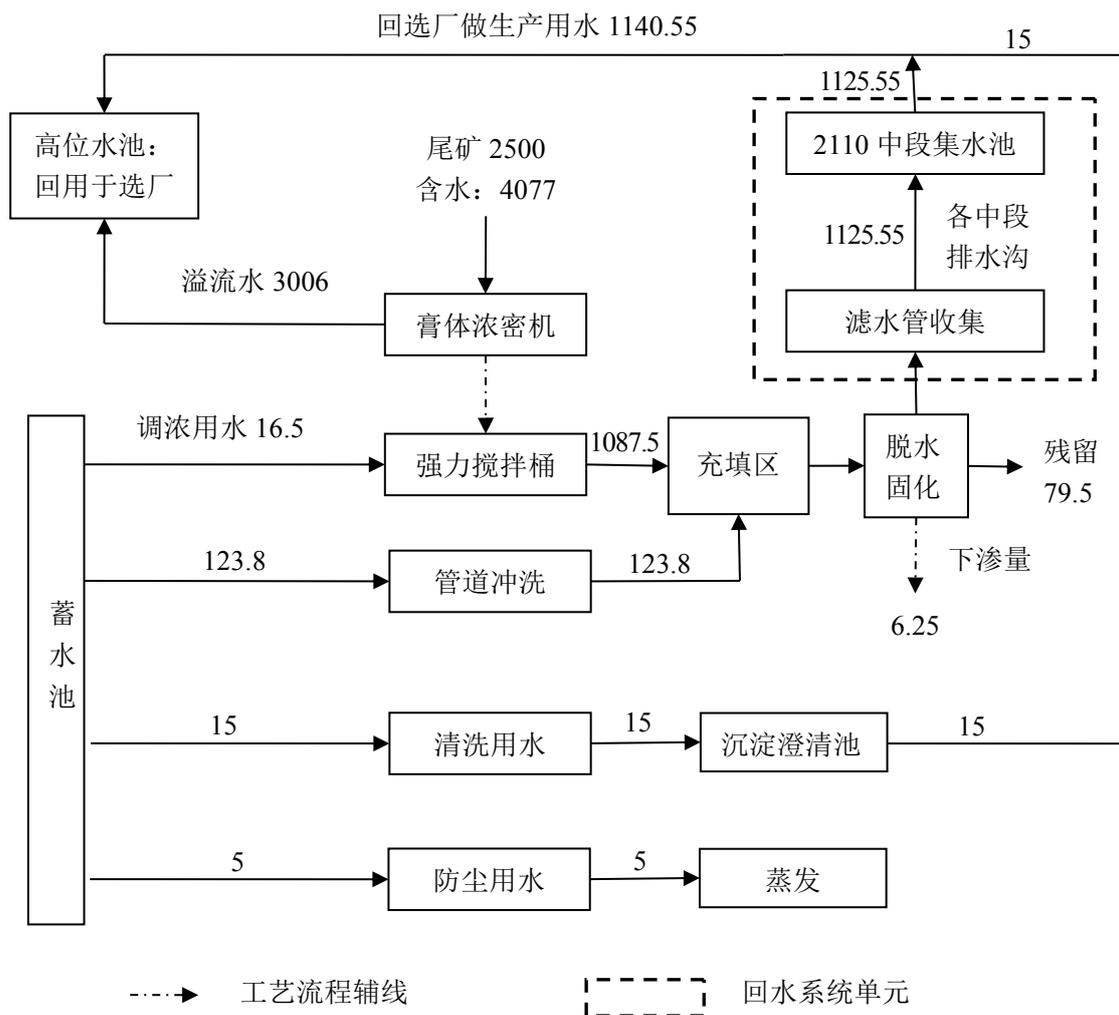


图 4.5-2 水平衡图

单位：t/d

4.6 排污核算

4.6.1 废气

4.6.1.1 施工期

本项目施工期为 7 个月，在施工工程中用到的推土机、挖掘机、装载机及运输卡车，按耗油 75t/a 计，本项目施工期将耗油 43.75t，约排放有害物质烯烃类有机物 0.9~1.2t、CO₂ 5~3t、SO₂ 0.1~0.15t、NO_x 0.5~0.6t。项目施工场地空旷，扩散条件较好，CO 不会产生局部浓度过高的情况，对环境的影响较小。

4.6.1.2 运营期

项目通过管线输送尾矿浆没有粉尘产生，项目生产过程产生的空气污染主要为尾矿在自流输送、浓密、搅拌和经渣浆泵抽取输送时由于黄药等选矿药剂残留而产生的异味。

黄药为黄色粉末状固体、羟基碳原子类物质，易燃，会散发出刺鼻的味道，在充填制备站对尾矿进行浓密和搅拌时会对工人造成一定的影响。

4.6.2 废水

4.6.2.1 施工期

该项目施工期场地内不设食堂，施工人员生活、就餐问题依托集镇餐馆，本项目不产生生活废水。项目主要废水为工程废水，本项目剩余施工涉及用水和排水的阶段主要是结构阶段，在土石方阶段几乎不产生施工废水，施工废水主要来自于混凝土养护、机械冲洗、场地冲洗等。本项目混凝土拟主要采用商品混凝土供给，施工期废水的产生量很少，主要污染因子为 SS。项目施工时拟设置施工废水收集池，将引入池中的废水进行沉淀处理，大大降低废水中 SS 的含量，经过沉淀处理后的施工废水用于建筑材料的冲洗和施工场地洒水降尘。对一些施工废水产生量较少的工序，一般采取在施工现场就地排放，自然蒸发的方式，不外排。

4.6.2.2 运行期

(1) 溢流水

澄清后的溢流水全部用水泵送至选厂高位水池回用于浮选工艺，溢流水量为 3006t/a。

(2) 充填水

① 收集、回用

充填的全尾砂高浓度料浆泌出的水在料浆固化初期通过滤水管排出，滤出水量为 1125.55m³，其余的水参与固化反应，随着固化过程的深入，不再有水滤出，而是留在充填体内（约含 3%）。1125.55m³的滤出水通过充填采空区底部滤水管滤出，最终汇集到每个中段排水沟，在 2110 中段采用水池汇集，达到蓄水高度，采用水泵回至地表作为生产水循环使用。

② 下渗量

在尾砂固化过程中,有少量的泌水下渗,本次预测采用达西定律计算渗水量,其计算模式如下:

$$Q=vA=KJA$$

式中, Q 为下渗水量; v 为渗透速度; A 为充填单元底面积,按一天充填平均面积取值, 1250m²; K 为渗透系数,按白云岩渗透系数取值,为 0.05m/d; J 为水力坡度,按最大化考虑,取 1。

则在不考虑滤水管及溢流排水管排水情况下,充填单元内泌水的下渗量为 62.5m³/d。实际情况是充填单元内泌水经滤水管及溢流排水管排至中段排水沟,渗入地层中的水量较小,实际入渗量难于计算,现按最大化情况下 10%计,为 6.25 m³/d,此入渗量约为充填区总水量 1087.5 m³/d 的 0.57%。由于每天充填单元底面积的不确定性、地层岩性的变化,此计算量只为估算值,作为计算渗入量的参考值,实际渗入量需根据实际生产时实际测量所得。

(3) 管道冲洗

本项目运营期每天共有 123.8m³的管道清洗水产生,该部分清洗水汇同充填泌水从底部滤水管滤出,最终汇集到每个中段排水沟,在 2110 中段采用水池汇集,达到蓄水高度,采用水泵回至地表作为生产水循环使用。

(4) 清洗水

本项目运营期每天共有 5m³清洗水产生,该部分清洗水通过沉淀澄清池沉淀、澄清后回用于选厂,不外排。

(5) 生活污水

本项目新增工作人员 18 人,根据《云南省地方标准》(DB53/T168-2013),用水量按 40L/人.天计,本项目新增用水量 0.72m³/d,项目工作人员办公生活依托原有设施,本项目新增废水量不会对原有处理设施构成冲击,故本次环评不考虑办公生活废水的产生及排放。

4.6.3 固体废弃物

4.6.3.1 施工期

项目施工期开挖土石方主要来源于尾砂池、渣浆泵房、浓密机、水泵房、搅拌泵送车间(附带配电室、控制室)、水泥筒仓、絮凝剂制备间、沉淀池、管线等开挖,开挖土石方共计 2145m³,主要来源于建构筑物的基础开挖。

4.6.3.2 运营期

项目本身为尾矿充填采空区工艺属尾矿处理的环保工程，正常情况下运营期从选厂排出的净尾矿 2500t/d，全部充填于井下空区，不外排。

本项目劳动定员 18 人，按每人 0.5kg/d 的垃圾产生量计算，本项目共产生 9kg/d 的生活垃圾，该部分生活垃圾依托选厂固废处理设施（统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场）。

4.6.4 噪声

4.6.4.1 施工期

根据噪声影响程度不同，将施工过程分为三个阶段：土石方阶段、打桩阶段和结构阶段。

表 4.6-1 类比部分施工机械噪声声级

施工机械声级		
施工阶段	声源	声级 dB(A)
土石方阶段	挖掘机	80~85
	推土机	78~90
	装载机	85~95
打桩阶段	打桩机	95
结构施工阶段	振捣机	100~105
	切割机	100~105

4.6.4.2 运营期

本项目产生的噪声主要来源于膏体浓缩机、循环泵、强力搅拌桶、螺旋输送机、螺旋称重给料机、渣浆泵、充填泵、水泵作业等过程。这些设备产生的噪声一般在 75~105dB(A)之间。

各主要产噪设备的噪声源强、降噪措施和降噪后声源强度见下表。

表 4.6-2 设备噪声声级表

设备	数量	源强	降噪措施	降噪后的源强
膏体浓缩机	1 台	95~105	隔声、阻尼减震措施	75~85
强力搅拌桶	1 台	95~105		75~85
螺旋输送机	1 台	75~85	基础减震	65
循环泵	1 台	75~85	减震垫片	65
螺旋称重给料机	1 台	75~85	基础减震	65
渣浆泵	1 台	75~85	设置泵房	65
充填泵	1 台	75~85	设置泵房	65
水泵	2 台	75~85	减震垫片	65

4.7 非正常排放（溢流水、尾矿）

根据本项目的特征，本次环评考虑溢流水和尾矿的非正常排放。

（1）溢流水的非正常排放

当溢流水回水循环出现故障，溢流水无法储存时，就会出现非正常排放，将有 3006m³/d 的溢流水排入大水沟。

（2）尾矿的非正常排放

在非正常情况下，当输送、浓密系统无法正常运营而系统性故障又不能及时排除时或井下充填系统发生故障时，来自选厂的 6577（平均浓度 38%）尾矿浆无法进行井下充填。

（3）充填体泌水的非正常下泄

当充填单元存在裂缝、溶洞等不良地质条件且未发现未处理的情况下，充填尾矿泌水将发生大量泌水下渗至地层中，下渗量按 30% 计算，约为 337.665t/d。会对地下水造成一定的影响。

4.8 污染物产生量汇总

正常排放情况项目主要污染物产生量见下表。

表 4.8-1 项目主要污染物产生量

内容	类型	生产废水	固体废弃物	噪声
	污染物	溢流水	尾矿（干量）	
产生量		4152.8/d	82.5 万 t/a	75-105dB(A)
排放量		6.25	0	55-85dB(A)

4.9 拟采取的主要环境保护措施评述

4.9.1 环境空气污染防治

项目生产过程产生的空气污染主要为尾矿在自流输送、浓密、搅拌和经渣浆泵抽取输送时由于残留选矿药剂而产生的异味。通过充填制备站注意防火，给操作工人佩戴防护口罩等措施，可减少尾矿异味的对人体及周围环境的影响。

4.9.2 水污染防治

正常情况下，项目废水主要产生于高效浓缩机脱出的溢流水、充填区的充填水、管道冲洗的冲洗水经澄清后全部用水泵扬送至选厂高水位池回用于浮选工艺。

非正常情况下，当溢流水回水循环系统出现故障，溢流水无法储存时，将有 3006 m³/d 的溢流废水排入大水沟。溢流水水质（根据表 4.1.3）各项指标均达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的一级排放标准，可达标排放至大水沟。

4.9.3 固体废弃物

项目本身为尾矿充填采空区工艺属尾矿处理的环保工程，正常情况下从选厂排出的尾矿干量 2500t/d 全部充填于井下空区，不外排。

非正常情况下，当输送、浓密系统无法正常运营而系统性故障又不能及时排除时或井下充填系统发出故障时，来自选厂的 6577（浓度 38%）尾矿浆将无法进行井下填充。项目考虑在非正常情况下，及时变换尾矿自流沟进入充填制备站前的闸门，将无法进行充填的尾矿通过自流管道输送至尾矿库，目前，尾矿库尚有 1-2 年的库容，此外，尾矿库二期正在施工，待二期施工完成，完全可以容纳本项目非正常情况的尾矿渣。故非正常情况时，尾矿渣排往尾矿库，不会污染环境。

4.9.4 噪声

本项目产生的噪声主要来源于高效浓缩机、电动机、高浓度搅拌槽、渣浆泵、水泵作业等过程。这些设备产生的噪声一般在 75~105dB（A）之间。为了降低噪音，项目采用低噪设备、泵房隔音、安装减震垫等措施。通过以上措施，可是噪声源强削减 10~20 dB（A）。

4.10 小结

（1）工艺水平：项目采用尾矿充填采空区工艺，属尾矿处理的较先进的工艺。

（2）项目生产过程产生的空气污染主要为尾矿异味，通过充填制备站注意防火，给操作工人佩戴防护口罩等措施，可减少尾矿异味的对人体及周围环境的影响。

（3）正常情况下，尾矿浓密溢流水经澄清后全部回用于浮选工艺。非正常情况下，通过建设应急排泄通道等措施，杜绝溢流废水直接排放到大水沟，可减小对周围环境的影响。本项目区内设旱厕一座，故本项目不涉及生活污水的排放。

（4）正常情况下，从选厂排出的尾矿均充填于井下空区，不外排。非正常情况下，及时变换尾矿自流沟进入充填制备站前的闸门，把无法进行充填的尾矿

通过应急排泄通道，引到位于田坝的大型尾矿库堆存，以免产生大量尾矿排放，污染周围环境。项目建成运营后，可减少 82.5 万 t/a 尾矿干量排放至尾矿库，改变尾矿库库容不足的现状，对整个因民矿而言属尾矿处理的环保工程。本项目工作人员生活垃圾统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场，不乱堆放。

(5) 本项目产生的噪声主要来源于高效浓缩机、电动机、高浓度搅拌槽、渣浆泵、水泵作业等高噪设备。这些设备产生的噪声一般在 75~105dB(A) 之间。采用低噪设备、泵房隔音、安装减震垫等措施使噪声源强削减 10~20 dB(A)。

5 清洁生产分析

项目采用尾矿充填井下采空区工艺，对整个因民矿而言属尾矿处理的环保工程，且是尾矿处理的较先进的工艺。本项目设计规模为年处理尾矿干量 82.5 万 t，项目建成运营后，一是可减少 82.5 万 t/a 尾矿干量，解决了尾矿的堆存问题，减少大量土地占用，项目占地 1.5 亩，如果建设一座堆存 82.5 万 t/a 尾矿干量服务年限为 6.03 年的尾矿参考同类项目需占地面积约 50 亩，可减少占用约 46.25 亩土地，在减少占地的同时也减小了对周围生态环境的影响；三是能消除井下空区长期暴露存在的安全隐患；四是大量尾矿充填空区后，可以延长位于田坝的大型尾矿库的服务年限。项目的运营将对整个因民矿产生良好的环境效益。

昆明因民矿业有限责任公司利用尾矿充填井下空区，本项目建设对因民镇，乃至东川区，甚至整个金沙江流域来说都起到了一个“以新带老”的良好作用，避免了对周围环境的污染，省去了在地面建设尾矿库的费用及用地，同时消除了井下大量空区空置未处理的安全隐患，解决了尾矿的处置和空场法生产矿山采空区处理的难题，对环境保护、土地资源保护、减小对周围生态环境的影响和水土保持均有积极的意义，对类似矿山的尾矿处理、处置具有积极的借鉴意义。

就项目本身而言，运营过程中会产生一定量的污染物及能耗、物耗。项目无废水产生，膏体浓密机溢流水 3006m³/d 回用至选厂，不外排；充填时井下滤水和管道冲洗水 163.2m³/d 经滤水管收集回用至选厂，不外排；清洗用水经沉淀池回用于选厂，不外排。此外，有少量的生活办公垃圾的产生，经收集请环卫部门清运处置。

总之，项目的运营将对整个因民矿产生良好的环境效益，项目的设计建设和生产是朝着清洁生产的方向发展的，但在今后的生产和建设中还应进一步加强清洁生产措施的实施工作。

6.建设项目周围地区环境概况

6.1 自然环境

6.1.1 地理位置与交通

东川区位于云南高原昆明北部，地理坐标东经 $102^{\circ}54' \sim 102^{\circ}57'$ ，北纬 $26^{\circ}14'18'' \sim 26^{\circ}17'12''$ ，东邻会泽，南倚寻甸，西与禄劝毗连，北与四川省会东县隔金沙江对峙，南北长 84.6km，东西宽 51.2km。区政府所在地距昆明 157km。

昆明因民公司矿业有限责任公司地处昆明市东川区因民镇红山村，临因民—新村公路。小山脑村位于东川区的西北部，距离东川城区约 110km，交通条件相对较好，厂址周围无名胜古迹、自然保护区和稀有野生动植物。项目地理位置详见图 6.1-1。

6.1.2 地形地貌

东川属侵蚀剥蚀构造高原地质，呈山峦叠嶂，坡陡谷深，江河峡谷交错，沟壑密集的立体地形。境内最高处为拱王山雪岭，海拔 4344m，最低处是小江汇入金沙江的小河口，海拔 695m，高低差 3653m，区域内 95%以上为山地。东川境内为世界深大断裂带，地质侵蚀强烈，形成典型的深切割高山峡谷地貌。

项目区属于乌蒙山脉，最高海拔 3400m，为构造侵蚀、侵蚀高中山地貌去，项目区四面环山，中部为沟谷，总体山高坡陡，谷窄沟深。地陡坡度 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，局部 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，地面标高 1970~3281m，相对高差约 1300m。



图 6.1-2 项目区地形地貌图

6.1.3 气候

东川区地处低纬高原，主体气候属亚热带季风气候。由于地形高差悬殊和不同气流的影响，构成显著的立体气候和干湿季分明的特点。铜都镇海拔高度 2251.0m，属南温带气候，年均温 13.1℃，极端最高 31.4℃，极端最低-9.7℃；最热月均温 18.3℃，出现于 7 月；最冷月均温 6.1℃，出现于 1 月；无霜期 258 天；年平均降雨量 838.0mm，雨季从 5~10 月，降雨量 729.9mm，占全年降雨量的 87%。年平均降雨日数 141.1 天、降雪日数 10 天，年平均蒸发量 1701.4mm，相对湿度 68%，日照时数 2103.4h、日照百分率 49%，年平均风速 2.5m/s，年最多风向为南风。

6.1.4 地表水系水文特征

昆明市东川区的河流都属于金沙江流域，又分为三个水系：

(1) 小江水系

小江由南北贯穿东川区，区境内长 98km，平均纵坡 0.9%，流域面积 1456.59km²，占全区总面积的 78.4%，小江桥以上称大白河，主要支流有块河、乌龙河、小清河等。

(2) 金沙江水系

金沙江流域经东川区北部边境，长约 55km，主要有因民黑箐沟、大水沟、水井山沟等汇入，流域面积 306.8km²，占全区总面积的 16.5%。

(3) 普渡河水系

普渡河流经西部边界，有众多小河等汇入，流域面积 95.3km²，占全区总面积的 5.1%。

项目区周围地表水体主要为黑箐沟和大水沟。黑箐沟和大水沟均为金沙江的两条支流，由南向北并排流经因民境内，在田坝汇入金沙江，具体详见图 6.1-1。根据项目所属区域金沙江出口东川辖区蒙姑断面，其水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体标准。

项目地已建成青龙山饮水工程，可解决黑箐沟和大水沟汇入金沙江下游田坝居民和牲畜饮水问题，使得下游田坝居民和牲畜饮水无需再从金沙江获取。

6.1.5 土壤植被

东川境内植被群落分布由于受地貌影响与气候、土壤的垂直分布相适应，按不同的海拔分为燥热河谷植被带、高山植被带和亚高山植被带三个植被带。因民镇附近因地形过于陡峻、地表破碎风化严重及多年的人为影响，现已无成型的森林分布。

项目区内矿业开采历史悠久，植被较稀少，以低矮灌木丛、杂草为主，局部分布山地常绿阔叶林与针叶林。项目区耕地较少，周边主要农作物有玉米、土豆等。

6.1.6 地质构造

东川区位于川滇南北构造带与新华夏东向构造带叠加过度部位，由数条断裂组成的小江深大断裂呈南北向贯穿全境。小江深大断裂早在震旦纪以前就已形成，自晋宁运动以来，长期处于活动状态，是控制本区的主要构造带，导致区内新构造运动和地震活动强烈。强烈的新构造运动和地震活动造成断裂带两侧岩石挤压级为强烈，形成数百米宽的压碎岩或糜棱岩带。

该矿区处于青藏高原隆起区东南缘，新构造运动活跃，山体不断抬升。地质构造复杂，周围有小江、普渡河、金沙江等区域性深大断裂及其派生的次级断裂，常常是崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害频发区。因民矿区恰处于落因破碎带，岩石节理裂隙发育，地表岩石破碎、松散，导致山体的稳定性较差。

矿区出露地层有第四纪松散堆积物，主要分布于山间盆地、山前倾斜平地及河谷，易被流水冲蚀，构成泥石流丰富的物源；基岩有震旦纪灯影组灰岩、陡山

陀组角砾岩、澄江组砂岩；昆阳群落雪组和因民组白云岩，为矿区的含矿层。

6.1.7 矿产资源和地震烈度

东川铜矿石全国大型铜铁矿床之一，其中大型矿床 2 个，中型矿床 5 个，矿区内共发现大小铜点 143 个，已探明铜金属储量为 355 万吨，铜矿还伴生有金、银、钴、锗、镉等多种稀有金属。另外，铅、锌金属储量 8.3 万吨，原矿品位 25%；铁矿石储量 6520 万吨；磷矿石储量 9800 万吨，其中一级品 3127 万吨，二级品 3729 万吨；褐煤储量 485 万吨，花岗岩 527 万吨，石棉、石膏、大理石、石英石等均有开采价值，非金属矿物也有较大的储量。

6.2 社会环境

6.2.1 行政区划及人口、经济现状

东川区辖 7 个镇、1 个乡：铜都镇、汤丹镇、因民镇、拖布卡镇、红土地镇、乌龙镇、阿旺镇、舍块乡，区委、区政府所在地铜都镇，辖区总面积 1858.79km²，下设 144 个行政村，19 个社区居委会。2013 年末总人口 313272 人(户籍数)。城乡居民收入稳步增长，生活水平不断提高。全年城镇居民人均可支配收入达 21852 元，农民人均纯收入达 5137 元，分别比去年同期增长 13.4%和 19.1%。社会保障体系进一步健全。2013 年实现城镇新增就业 3415 人，城镇登记失业率下降为 9.96%；截止 2013 年 12 月底，新型农村社会养老保险和城镇居民社会养老保险参保、续保 133289 人；参加城镇职工基本养老保险人数 31737 人；参加城乡居民基本医疗保险人数 252227 人，参加城镇职工基本医疗保险人数 43636 人，参加失业保险人数 16532 人，参加工伤保险人数 31482 人，参加生育保险人数 20102 人，全区基本社会保险参保人数达 52.9 万人次。城镇居民最低生活保障户数 13607 户，共 25201 人，农村居民最低生活保障户数 19726 户，共 31101 人。人口与计划生育工作健康发展，人口自然增长率控制在 6.59‰。

6.2.2 经济发展现状

截至 2013 年东川区生产总值达 732546 万元，比上年增长 7.8%，三次产业共同发展。其中：第一产业实现增加值 51415 万元，同比增长 7.8%，第二产业实现增加值 455570 万元，同比增长 2.2%，第三产业实现增加值 225561 万元，同比增长 22.8%。三次产业结构为 7：62.2：30.8。人均生产总值 26542 元，比上年增长 7.2%。地方财政总收入全年累计完成 123922 万元，同比下降 18%，其中公共财政预算收入完成 69304 万元，同比增长 2.1%；公共财政预算支出 222092

万元，同比下降 4.4%，其中：一般公共服务类支出 22284 万元，同比增长 41%。金融运行总体平稳，2013 年金融机构存款余额 982499 万元，比年初增长 8.05%；金融机构贷款余额 561016 万元，比年初增长 21.99%。

6.3 环境质量现状

6.3.1 环境空气质量现状评价

1) 监测布点

为了解评价区环境空气质量现状，受云南金沙矿业股份有限公司的委托，云南道达津环境科技有限公司于 2014 年 11 月 20 日~11 月 26 日在拟建采矿厂址周围开展了有效期 7 天的环境空气质量监测工作。

根据现场踏勘，项目区位于东川因民红山村境内附近村庄、人烟稀少，村民能源利用以烧柴为主，对环境空气的影响较小，厂址周围均是高山深壑。本次监测过程共设置 1 个监测点，监测点位于拟建项目边界北，具体见图 1.5-1。

2) 监测项目、频率

监测项目： TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂

监测频率：进行一期现场监测，连续采样 7 天。连续有效监测 7 天。监测时应使用空气自动监测设备，在不具备自动连续监测条件时，1 小时浓度监测值应至少获取北京时间 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值。日平均浓度监测值应符合 GB3095 对数据的有效性规定。同步监测和记录风速、风向、气温、气压等气象条件。

3) 监测结果

项目所在区域环境空气质量现状监测结果见表 6.3-1、表 6.3-2。

表 6.3-1 环境空气质量现状监测日均值结果表 单位 mg/Nm³

监测点	监测时间	TSP	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
1 号点 (拟建项目附近生活区)	2014 年 11 月 20 日	0.236	0.118	0.006	0.009
	2014 年 11 月 21 日	0.196	0.098	0.005	0.01
	2014 年 11 月 22 日	0.225	0.113	0.004	0.008
	2014 年 11 月 23 日	0.214	0.107	0.005	0.008
	2014 年 11 月 24 日	0.185	0.092	0.004	0.011
	2014 年 11 月 25 日	0.205	0.103	0.006	0.01
	2014 年 11 月 26 日	0.217	0.108	0.005	0.009
	标准值	0.30	0.15	0.15	0.08
达标情况	达标	达标	达标	达标	

表 6.3-2 环境空气现状监测小时值结果表 单位 mg/Nm³

监测 点位	项目	监测结果							
		2014.11.20	2014.11.21	2014.11.22	2014.11.23	2014.11.24	2014.11.25	2014.11.26	
1 号点	SO ₂	8:00	0.009	0.011	0.008	0.011	0.009	0.008	0.011
		14:00	0.012	0.015	0.017	0.015	0.017	0.013	0.015
		20:00	0.013	0.018	0.018	0.016	0.02	0.014	0.018
		2:00	0.009	0.009	0.011	0.009	0.011	0.009	0.012
	标准值		0.5						
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	NO ₂	8:00	0.016	0.019	0.016	0.015	0.018	0.019	0.015
		14:00	0.014	0.013	0.011	0.012	0.016	0.014	0.012
		20:00	0.014	0.013	0.013	0.01	0.016	0.014	0.014
		2:00	0.015	0.016	0.013	0.013	0.017	0.015	0.016
	标准值		0.2						
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

4) 评价标准及评价结论

对照《环境空气质量标准》(GB3096-1996) 二级标准, 由表 6-1、表 6-2 可知, 该监测点的各项浓度值达《环境空气质量标准》(GB3096-1996) 二级标准限值的要求。项目区环境空气质量良好。

6.3.2 地表水环境质量现状评价

1) 基本情况

根据河流及项目区所在位置, 共设置了 6 个监测点, 黑山沟与金泊箐交汇处上游 100m 处、金泊箐与黑山沟交汇处上游 100m 处、黑山沟与金泊箐交汇处下游 500m 处、黑山沟与大水沟交汇处上游 100m 处、大水沟与黑山沟交汇处上游 100m 处、大水沟与黑山沟交汇处下游 500m 处, 具体见图 1.5-1。

2) 监测项目、频率

监测时间: 2014 年 11 月 24~26 日

监测项目: pH、BOD₅、COD_{Cr}、铜、锌、铅、镉、砷、银 9 项指标。

监测频率: 连续测三天, 每日采样一次。

3) 监测结果

地表水环境质量现状监测结果详见表 6-3。

4) 评价标准及评价结论

地表水环境质量按现行功能执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III类标准。

由表 6.3-3 的监测结果可知, 所设六个监测断面的水质指标均可以达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 中 III 类标准要求, 项目区内的地表水水质较好。

表 6.3-3 因民矿区区域地表水监测及评价结果 单位: mg/L, pH 无量纲

项目 监测点	时间	pH	BOD ₅	COD _{Cr}	铜	锌	铅	镉	砷	银
黑山沟与 金泊箐交 汇处上游 100m 处	11.24	7.52	3.6	19.1	0.05L	0.05L	0.0013	0.0001	0.0007	0.03L
	11.25	7.49	3.8	18.9	0.05L	0.05L	0.0014	0.0001	0.0006	0.03L
	11.26	7.4	3.7	18.8	0.05L	0.05L	0.0013	0.0001	0.0007	0.03L
标准值	/	6~9	4	20	1	1	0.05	0.005	0.05	/
是否达标	/	是	是	是	是	是	是	是	是	/
金泊箐与 黑山沟交 汇处上游 100m 处	11.24	7.81	3.1	15.2	0.05L	0.05L	0.0014	0.0001	0.0008	0.03L
	11.25	7.86	3.3	16.3	0.05L	0.05L	0.0014	0.0001	0.0007	0.03L
	11.26	7.84	3.2	15.8	0.05L	0.05L	0.0014	0.0001	0.0008	0.03L
标准值	/	6~9	4	20	1	1	0.05	0.005	0.05	/
是否达标	/	是	是	是	是	是	是	是	是	/
黑山沟与 金泊箐交 汇处下游 500m 处	11.24	7.46	3.2	15.5	0.05L	0.05L	0.0016	0.0001	0.0006	0.03L
	11.25	7.49	3.4	16.6	0.05L	0.05L	0.0015	0.0001	0.0007	0.03L
	11.26	7.4	3.3	16	0.05L	0.05L	0.0017	0.0001	0.0006	0.03L
标准值	/	6~9	4	20	1	1	0.05	0.005	0.05	/
是否达标	/	是	是	是	是	是	是	是	是	/
黑山沟与 大水沟交 汇处上游 100m 处	11.24	7.36	3.3	15.9	0.059	0.05L	0.0015	0.0001	0.0007	0.03L
	11.25	7.39	3.5	16.5	0.056	0.05L	0.0013	0.0001	0.0007	0.03L
	11.26	7.48	3.4	16.1	0.057	0.05L	0.0014	0.0001	0.0008	0.03L
标准值	/	6~9	4	20	1	1	0.05	0.005	0.05	/
是否达标	/	是	是	是	是	是	是	是	是	/
大水沟与 黑山沟交	11.24	8.73	3.7	19.6	0.125	0.05L	0.0021	0.0001	0.002	0.03L
	11.25	8.7	3.9	18.6	0.125	0.05L	0.0021	0.0001	0.0019	0.03L

项目 监测点	时间	pH	BOD ₅	COD _{Cr}	铜	锌	铅	镉	砷	银
汇处上游 100m 处	11.26	8.75	3.6	18.5	0.127	0.05L	0.0021	0.0001	0.0021	0.03L
标准值	/	6~9	4	20	1	1	0.05	0.005	0.05	/
是否达标	/	是	是	是	是	是	是	是	是	/
大水沟与 黑山沟交 汇处下游 500m 处	11.24	8.29	3.1	15.4	0.14	0.05L	0.0018	0.0001	0.007	0.03L
	11.25	8.32	3.2	15.8	0.129	0.05L	0.0019	0.0001	0.0071	0.03L
	11.26	8.26	3.3	16.4	0.134	0.05L	0.0018	0.0001	0.0076	0.03L
标准值	/	6~9	4	20	1	1	0.05	0.005	0.05	/
是否达标	/	是	是	是	是	是	是	是	是	/

6.3.3 地下水环境质量现状评价

1) 监测布点

根据本项目的所在位置的特点及地下水导则要求,共布设 2 个地下水敏感点水质现状监测点,分别为:红山村地下水、小新村地下水及下游 4330m 处矿坑地下水,以考察项目周围地下水情况,具体位置详见图 1.5-1。

2) 监测项目、频率

监测时间:2014.11.25~26 日、2015 年 2 月 2~5 日

监测项目:根据项目特点和本地区的自然条件,并根据《地下水质量标准》(GB/T14848-93)及矿井排污特征确定出监测项目为:pH、硝酸盐、氯化物、氟化物、矿化度、硫酸盐、氨氮、总硬度、总磷、COD、铜、锌、铅、镉、砷、铁、锰、汞、六价铬、总大肠菌群 20 项指标。

监测频率:敏感点监测一次,每点各取 1 个水质样品;矿坑地下水连续采样 4 天,每天采样 1 次;

3) 监测结果

地下水环境质量现状监测结果详见表 6.3-4。

4) 评价标准及评价结论

因民矿区前期的开采工作对地下水未造成污染,矿区地下水资源丰富,且水质较好,能达到国家饮用水标准,可作为矿山饮用水源。由表 6-7 的监测结果可知,项目矿井涌水监测各项指标均能满足按 GB/T14848-93《地下水质量标准》中 III 类标准的要求,说明该地区地下水质量较好。

表 6.3-4 因民矿区井下地下水涌水监测及评价结果 单位 mg/L, pH 无量纲

项目	红山村地下水		小新村地下水		矿坑地下水				标准限值	是否达标
	监测时间与监测值		监测时间与监测值							
	14.11.25	14.11.26	14.11.25	14.11.26	2015.2.2	2015.2.3	2015.2.4	2015.2.5		
pH(无量纲)	8.28	8.25	8.24	8.26	8.28	8.30	8.30	8.27	6.5~8.5	达标
硝酸盐	0.099	0.116	0.12	0.137	0.16	0.17	0.15	0.14	20	达标
氯化物	10.61	10.22	11.09	10.51	2.0	1.5	1.5	1.5	250	达标
氟化物	0.15	0.16	0.17	0.18	0.13	0.12	0.13	0.13	1	达标
矿化度	156	164	178	189	184	178	172	174	/	/
硫酸盐	2.1	2.6	1.79	2.6	5	4	5	4	250	达标
氨氮	0.07	0.11	0.1	0.15	0.083	0.078	0.099	0.099	0.2	达标
总硬度	147	148	176	175	110	107	107	108	450	达标
总磷	0.015	0.018	0.021	0.025	0.02	0.02	0.02	0.02	/	/
COD	11.4	11.6	11	11.3	0.7	0.6	0.6	0.6	/	/
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	1	达标
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	1	达标
铅	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	达标
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	达标
砷	0.0003	0.0004	0.0004	0.0005	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.05	达标
铁	0.042	0.038	0.034	0.032	0.006	0.005	0.006	0.006	0.3	达标
锰	0.01L	0.01L	0.01	0.011	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1	达标
汞 (ug/l)	0.000043	0.00005	0.00003	0.000035	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.001	达标
六价铬	0.014	0.011	0.019	0.02	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	<3	<3	<3	<3	3	达标

6.3.4 声环境质量现状

1) 监测布点

根据项目情况及环境特征，在场区四周共布设 4 个声环境监测点，分别为：项目边界东、项目边界南、项目边界西、项目边界北，详见图 1.5-1。

云南道达沣环境科技有限公司于 2014 年 11 月 23 日和 2014 年 11 月 25 日两天，对检测点的声环境现状进行了检测，以了解项目周围声环境质量。

2) 监测项目、频率及监测方法

监测项目：连续等效 A 声级 Leq dB(A)。

监测频率：监测 2 天，昼夜间各一次监测噪声本底值。白天时间段为 7:00-22:00，夜间时间段为 22:00-次日 7:00。

监测方法：按《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《工业企业厂界噪声标准》GB12348-2008 中规定的方法进行。

3) 监测结果

噪声监测结果列于表 6.3-5。

表 6.3-5 噪声监测结果与评价

监测点	检测时间	监测时段	等效声级	标准值	达标情况
1# (项目边界东)	14.11.23	昼间	56.8	昼间 60 夜间 50	达标
		夜间	48.5		达标
	14.11.24	昼间	57.4		达标
		夜间	48.8		达标
	14.11.25	昼间	57.8		达标
		夜间	48.2		达标
2# (项目边界南)	14.11.23	昼间	57.7	昼间 60 夜间 50	达标
		夜间	48.3		达标
	14.11.24	昼间	57.6		达标
		夜间	48.2		达标
	14.11.25	昼间	58.4		达标
		夜间	48		达标
3# (项目边界西)	14.11.23	昼间	58.7	昼间 60 夜间 50	达标
		夜间	48.4		达标
	14.11.24	昼间	58.9		达标
		夜间	48.2		达标
	14.11.25	昼间	57.5		达标
		夜间	48.2		达标

监测点	检测时间	监测时段	等效声级	标准值	达标情况
4# (项目边界北)	14.11.23	昼间	57.6	昼间 60 夜间 50	达标
		夜间	47.5		达标
	14.11.24	昼间	57.8		达标
		夜间	47.5		达标
	14.11.25	昼间	57.8		达标
		夜间	47		达标

4) 评价标准及评价结论

由表 6-5 可知，厂界四周 4 个监测点位均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准值要求，未出现超标现象，环境噪声现状较好。

6.3.5 固体废弃物属性鉴定

固体废弃物检测结果详见表 6.3-6。

表 6.3-6 固废监测结果表 (单位: mg/L)

采样点位	采样日期	项目名称	监测结果	GB5085.3-2007 标准值	GB8978-1996 标准值
云南金沙矿业股份有限公司因民公司浮选车间排放口	2014 年 11 月 18-19 日	pH	8.86	≥12.5 或 ≤2.0	6~9
		氟化物	0.29	100	10
		汞	0.0000015L	0.1	0.05
		锌	0.005L	100	2
		铜	0.02L	100	0.5
		铅	0.0012	5	1
		砷	0.0004	5	0.5
		镉	0.0002	1	0.1
		镍	0.04L	5	1
		总铬	0.05L	15	1.5
		硒	0.0002L	1	/
		六价铬	0.004L	5	0.5
		氰化物	0.004L	5	0.5
		* 铍	0.0003L	0.02	0.005
		* 钡	0.035	100	/
* 银	0.01L	5	0.5		
备注	评价标准: GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》和 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 1、表 4 一级标准。				

评价标准及评价结论:

根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007 和《污水综合排

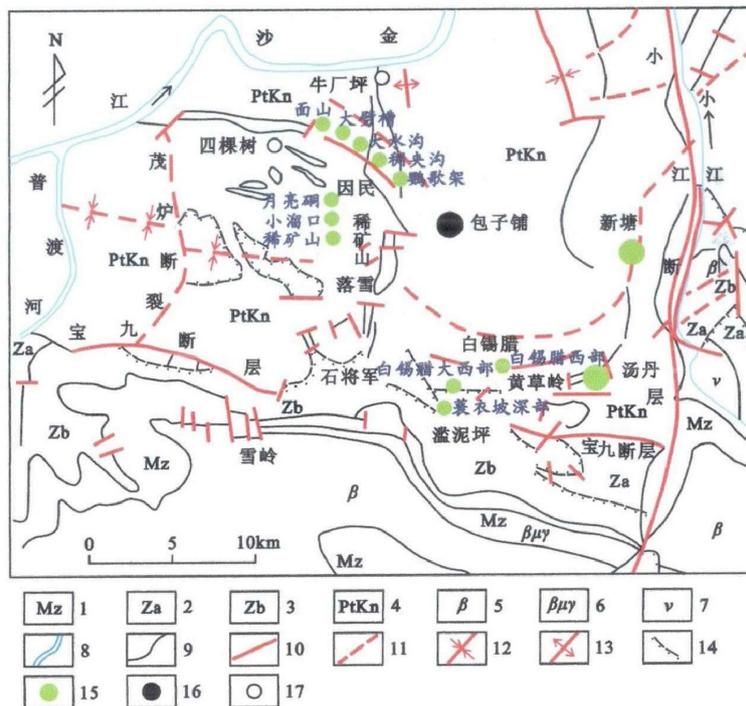
放标准》GB8978-1996，各项检测结果均达相关标准限值要求。按照 GB5086 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中，任何一种污染物的浓度均未超过 GB8978-1996 最高允许排放浓度，且 PH 值在 6 至 9 范围之内，属于一般工业固体废物中第 I 类一般工业固体废物。

7 地下水环境影响分析

7.1 区域地质概况

7.1.1 区域地层

孔克祥等（1991）研究滇中元古界地层时将古元古代的时限定为1600~2500Ma，中元古代时限定为1600~1000Ma，新元古界时限定为1000~570Ma。东川铜矿田主要为元古界地层（图7.1-1），出露最广的为中元古界昆阳群地层，中元古界地层分布面积约占整个矿区的85%（龚琳等，1996）；其次为新元古界震旦系，震旦系地层主要分布于海拔3000m以上的高山区，出露面积约占矿区的13%；古元古界地层如小溜口组在地表仅在落因背斜轴部的小溜口、大荞地、燕子崖、人民凹等地零星出露，总面积不到0.2km²（李天福，1993）。第四系地层出露面积很小，仅零星分布在一些沟谷洼地中。



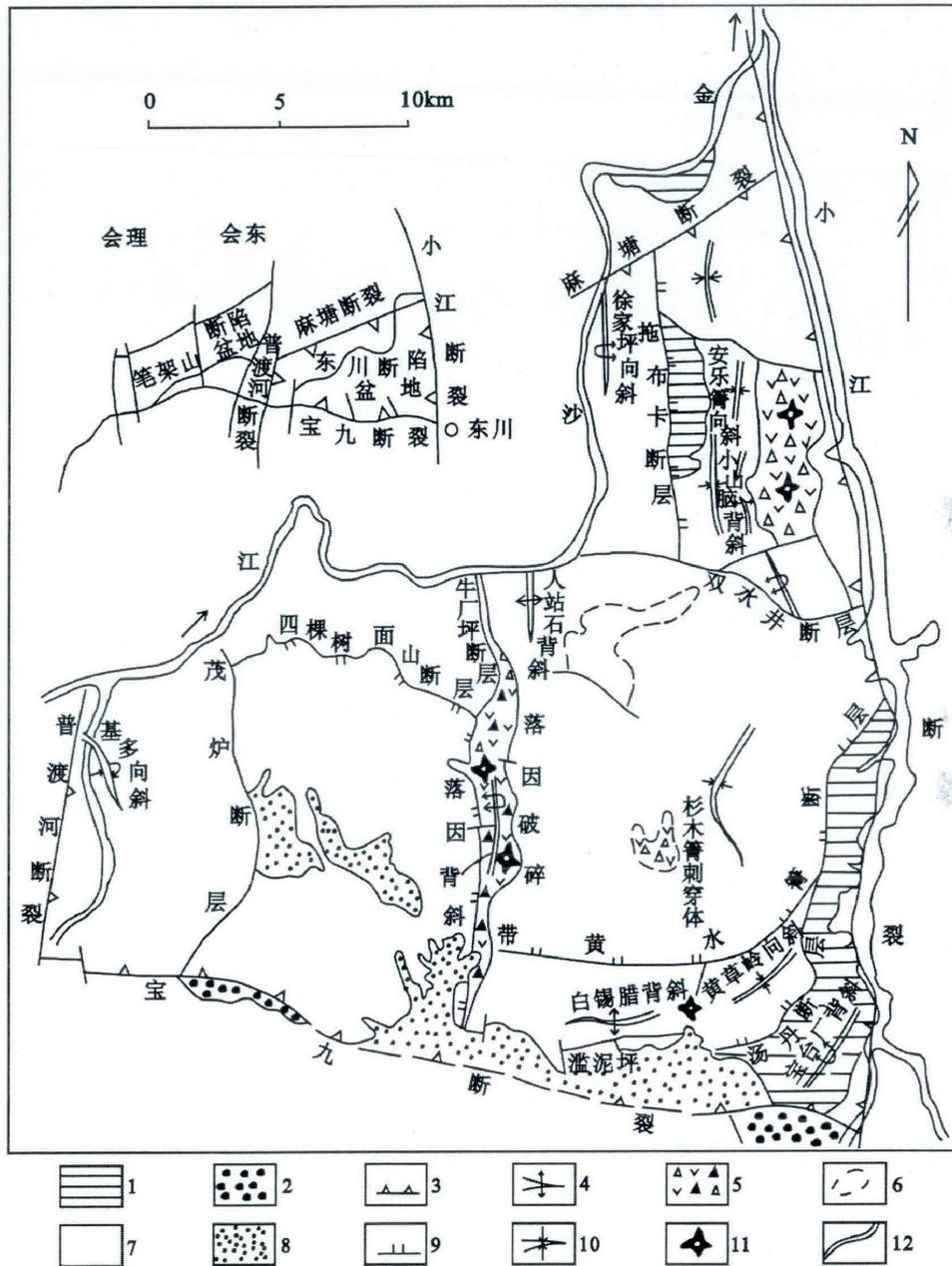
1-古生界；2-下震旦系；3-上震旦系；4-元古界昆阳群；5-玄武岩；6-辉绿辉长岩；7-辉长岩；8-河流；9-地层界线；10-断层；11-推测断层；12-向斜轴；13-背斜轴；14-不整合界线；15-铜矿床；16-铁矿床；17-村庄

图 7.1-1 区域地质简图

7.1.2 区域地质构造

东川铜矿田大地构造位置位于扬子板块西缘会理-昆明裂陷带内，属于昆阳裂谷范围内，东面边界断裂为著名的小江深大断裂，该断裂至今仍在活动；西部

为普渡河断裂，是东川断陷盆地的西部边界断裂；南部为宝台厂-九龙断裂，是东川断陷盆地的南部边界断裂；北部为横跨川滇两省的麻塘断裂，该断裂也是东川断陷盆地的北部边界断裂。上述四条边界断裂共同围限了东川断陷盆地（图 7.1-2）。生长断裂主要有落因断裂、汤丹-滥泥坪断裂、黄水箐-新塘断裂、下四棵树-面山断裂、双水井断裂等，它们将东川断陷盆地分解为一些半地堑式的沉积洼地（龚琳等，1996）。



1-古元古界；2-新元古界澄江组；3-边界断裂；4-背斜轴、倾没端；5-火山角砾岩；6-刺穿体；7-中元古界；8-新元古界灯影组；9-同生断裂；10-向斜轴、倾没端；11-古火山口；12-河流

图 7.1-2 区域地质构造纲要图（据龚琳等，1996）

小江断裂：是一条重要的活动断裂，是著名的川滇菱形块体和华南地块的边界断裂，也是东川断陷盆地的东界。小江断裂走向呈近南北向，北起四川昭觉、峨边一带，向南分为近平行的两支，最远延伸至建水、个旧附近。小江断裂为深大断裂，其对地壳厚度的控制十分明显，小江断裂东侧的上地壳厚度为 34km 左右，西侧约 20km，而下地壳厚度变化与上地壳刚好相反，小江断裂东侧的下地壳厚度为 15km，西侧增厚至 20km，莫霍面附近的断距可达 6-8km（崔作舟等，1987）（图 7.1-3）。小江断裂东侧为古生界，而元古界则广泛分布在其西侧。从地质地表现象得出小江断裂西倾角度为 40°至 87°之间（龚琳等，1996）。小江断裂带附近现今仍地震活动频繁，嵩明于 1833 年发生 8 级大地震，东川在 1966 年发生 6.2 级、6.5 级地震。小江河谷山高谷深、落差极大，是我国著名的泥石流重灾区，这与小江断裂的深大活动断裂性质密切相关。

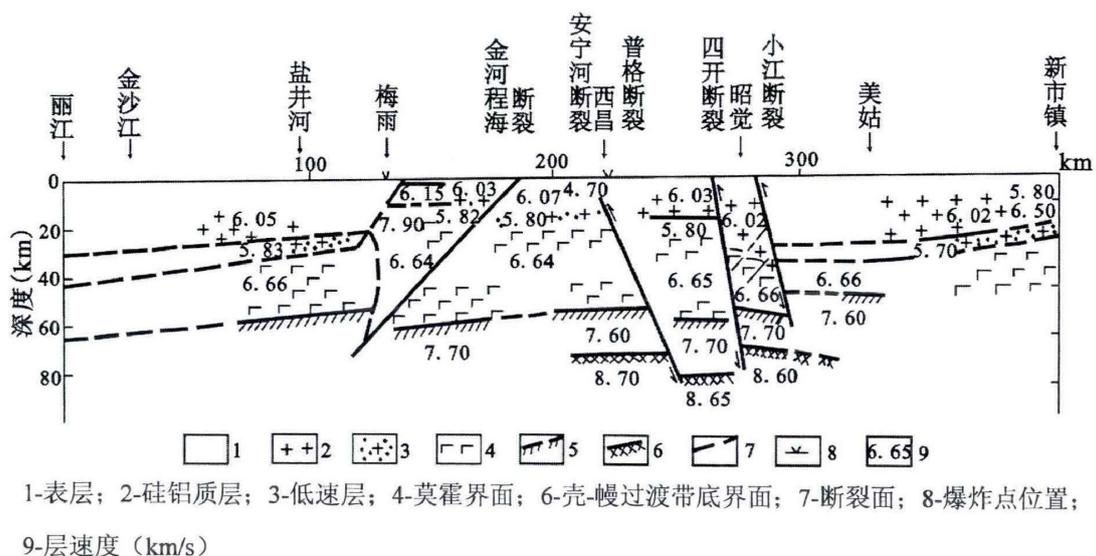


图 7.1-3 丽江-西昌-新市镇地壳结构剖面图（据崔作舟等，1987）

普渡河断裂：沿普渡河方向延伸，走向 S5°~20°W，断层向北延伸至四川宁南，向南延伸至昆明滇池附近，构成昆明盆地西缘的普渡河-西山断裂，最后经玉溪盆地西缘直至峨山小街。普渡河断裂为东川断陷盆地的西部边界断裂（龚琳等，1996）。

宝九断裂（宝台厂-九龙）：是东川断陷盆地的南部边界断裂。该断裂西起东川西南部，向西与东川断陷盆地的西部边界断裂-普渡河断裂交汇，并被普渡河断裂所切断。向东延伸至小清河，被东川断陷盆地的东部边界断裂-小江断裂所切断，东西全长约 35km，断层产状 N80°W（龚琳等，1996）。

麻塘断裂：主要分布在四川省，在东川区被小江断裂切断，经北部象鼻岭一带，向西呈 S70°W 方向延伸至四川淌塘一带被新元古界震旦系地层所覆盖，该断裂全长 26km 左右。麻塘断裂为东川断陷盆地的北界（龚琳等，1996）。

上述断裂均为东川铜矿田的主要断裂构造，构成东川断陷盆地的四缘。但一些规模不大、出现频率很高的横向断裂，往往错移矿体，给探矿工作造成很大困难。较大的横向断裂对矿体的错断非常明显，经常被作为矿段的分界线，如 F₃ 断层为稀矿山、小溜口矿段的分界线；金箔箐断层为小溜口、月亮铜矿段的分界线。

7.1.3 岩浆岩

东川铜矿田岩浆岩分布较广泛，在小溜口组、因民组、黑山组、麻地组等地质层中均有分布，火山活动主要集中在因民期，其次为黑山期和麻地期；因民期火山活动中心沿生长断裂带分布，火山活动中心附近出现大量火山角砾岩、次火山岩与熔岩。辉绿辉长岩、钠长闪长细晶岩、花岗岩等侵入岩岩浆活动则发生在晋宁晚期。

7.2 矿区地质及水文地质概况

7.2.1 矿区地层

矿区出露的地层主要是元古界昆阳群因民组、落雪组、黑山组。在燕子崖地表因民组下伏一套炭硅泥质白云岩夹碳硅质板岩、钠质火山凝灰岩的小溜口组。现由新到老简述如下：

（1）黑山组（Pt₂kn₂h）

黑山组是昆阳群比较发育的地层之一，分布广，厚度大，在矿区内主要出露于落雪地区的沙坝、因民镇的黑山至面山一带，沿走向长 9km 左右，呈南北向展布，向西倾，倾角 30°~68°。其最大厚度可达 2km 左右，地表出露最薄地段其厚度为 700m 左右。可分为三段。

黑山组第三段（Pt₂kn₂h³）：主要岩性特征是黑色炭质板岩夹灰绿色、兰灰色粘板岩，沿层含立方体黄铁矿及黄铁矿细层，其灰绿色与兰灰色粘板岩是该段的标志层，以便与昆阳群其它板岩相区别。

黑山组第二段（Pt₂kn₂h²）：是一套火山~沉积岩系，其火山岩十分发育，岩石类型多，主要有蚀变钠质熔岩和酸性火山岩系、晶屑凝灰岩、角砾凝灰岩、沉凝灰岩、变辉长岩、辉绿岩、安山玄武岩等，火山岩的结构构造都十分清楚，

主要有杏仁状与气孔构造、晶屑与岩屑构造、角砾构造及斑晶等，角砾中含有杏仁状细碧岩和晶屑凝灰岩角砾，并发育典型的火山岩韵律。与火山岩相伴的沉积岩有炭质板岩、条带状板岩、泥质灰岩和泥质白云岩等。整个中段的韵律构造十分发育。

黑山组第一段（ $Pt_2kn_2h^1$ ）：主要岩性为黑色炭质板岩，含黄铁矿，其岩性比较单一，底部有一层沉火山角砾-沉火山凝灰岩，或凝灰岩、沉凝灰岩层，但这一沉火山岩层不稳定，许多地方缺失。

黑山组的沉积岩以炭质板岩为主，含大量黄铁矿，有的黄铁矿呈层状，并且有一定的层位，它具有水平层理、条带状构造，以及各种沉积韵律，藻类生物化石不发育，这些表明黑山组是处于较闭塞的环境下形成的，以海湾泻湖间浅海相为主，并有短时的河流相。

黑山组与下伏落雪组的接触关系为整合接触，接触界线清楚。在桃园该组地层下部与落雪组接触带含工业铜矿体，称为“桃园式铜矿”，成为东川地区重要的找矿对象。

（2）落雪组（ Pt_2kn_2l ）

落雪组是昆阳群最重要的含铜层，所以历来为地层研究的重点，其研究程度很高，划分与对比很细，岩性、化石、岩相等鉴定分析很深入。上下均整合接触，可划分为两段。分布于落雪至因民一带，沿走向长 9km 左右，呈南北向展布，走向 $340^\circ\sim 350^\circ$ ，倾向南西，倾角 $60^\circ\sim 75^\circ$ 。与因民组地层呈整合接触。

落雪二段（ $Pt_2kn_2l^2$ ）：厚 100~530m。上部为青灰色、肉红色厚层至块状白云岩，夹硅质条带、团块、柱状叠层石常构成藻礁；中部为灰色灰白色厚层白云岩，含柱状叠层石礁体及同生砾岩，夹 2~3 层凝灰质、泥质白云岩，内含结核状、网脉状铜矿；下部为黄白色中至厚层状白云岩，含层状、核球状及柱状叠层石。柱状叠层石构成礁体，层状、核球状叠层石构成大面积藻席，藻席之下常见竹叶状同生砾岩，是东川式“马尾丝”铜矿的主要赋存层位。落雪组二段中下部属潮坪碳酸盐相，很少陆源物质，藻席及藻礁普遍可见，其中夹有热水沉积的硅质白云岩及水云母岩。

落雪组一段（ $Pt_2kn_2l^1$ ）：原面山段，厚 10~30m。黄白色薄至中厚层含凝灰质、泥砂质白云岩。为东川式层状铜矿的主要赋存层位。细粒铜矿物常组成条带状、粒序韵律、冲刷槽模、波痕、交错层理、水平层理、竹叶状砾岩等沉积构造，

局部地段夹薄层层状、核球状叠层石并发育长柱状石膏假晶。落雪组一段又称过渡层，为混合湖坪砂泥质碳酸盐相，其中夹藻席及热水沉积的硅质白云岩。

(3) 因民组 (Pt₂kn₂y)

因民组是一套以灰紫色、紫红色为主色调的特征岩层，简称因民紫色层。分布于老雪山、三江口、小山脑一带，整体走向 350°~355°，倾向南西，倾角 60°~85°。其底部为海底滑塌、地震、火山泥流等成因各异的角砾岩，紫色层与角砾岩之间常出现一套蚀变钠质熔岩和酸性火山岩系及喷流沉积岩，并赋存有稀矿形式铁铜矿床。从下往上可以划为三段，与下伏“小溜口组”为不整合或断层接触，与上覆落雪组整合接触，其内第二段是稀矿形式铁铜矿体的赋矿层位。

因民组三段 (Pt₂kn₂y³)：厚 178~255m，紫红色中-厚层泥砂质白云岩夹薄层紫色钙砂质板岩，常构成粒序及色调的韵律层，并见斜交层理、波痕等沉积构造。

因民组二段 (Pt₂kn₂y²)：厚 93m，为暗紫、紫灰、铁灰色铁质板岩，主要由铁质、硅质、火山凝灰质、白云质及其它热液质如钠长石、绢云母、绿泥石等组份中的一种、两种或多种成分组合而成，故有铁质岩、硅质岩、凝灰岩、层状钠长石岩、绢云母~绿泥石岩和含铁硅质岩、铁质板岩等多种岩石类别以及由这些岩石破碎原地或近距离搬运再沉积生成的同生角砾岩。本段岩层厚度、岩性和含矿性变化都较大，局部地方岩层顶部有后 1~3m 的 1~2 层赤铁矿层，不含铜，中部夹数层几十厘米至数十米厚的赤（磁）铁矿层，含铜，铜矿主要以沿层细、散点状、网脉状，少量以沉积碎屑状赋存于铁质岩、硅质岩、凝灰岩、层状钠长石、绢云母~绿泥石岩和含铁硅质岩、铁质板岩等热水~沉积岩中。

因民组一段 (Pt₂kn₂y¹)：一般厚 2~98m，常被称为因民角砾岩段或火山~角砾岩段，从上至下角砾成分由简单到复杂，有黑色板岩、砂泥质白云岩、石英砂岩、铁碧玺及基性火山岩等，角砾呈棱角状、次棱角状、次圆状，呈灰黄色、灰绿色中~厚层状产出。层理清楚，砾石具定向排列，可见大型斜层理，粒级韵律等原生构造。胶结物为方解石、绿泥石、黑云母，片状赤铁矿、石英等。基底式胶结。

(4) 小溜口组 (Pt₂kn₂x)

小溜口组仅出露于因民燕子崖地段，呈直立筒装，含铜 1%±，民采从 1993 年开始至今。岩性为一套黑色碳硅质板岩、碳硅质板岩夹灰白色白云岩。其中常

见块状斑杂状白色碳酸石英钠长岩（长英岩脉），从成分上看属于碱质中性岩（偏酸）。在燕子崖地表，其与上覆因民组底部的复杂角砾岩呈不整合接触，由于后期发生的不整合滑动，大多呈现断层接触特征，该套地层产状变化很大，整体看倾向西，倾角变化在 $30^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 之间。

7.2.2 矿区地质构造

整体来看，从因民铜矿区西北到南部构成一个弧形的“ㄣ”矿带，在转折部位被大水沟和王家松棵断裂所切，构造形态非常复杂。主要的褶皱构造为落因背斜；主要的断裂构造有落因断裂、大水沟断裂、王家松棵断裂、金箔箐断裂、F3 等，其中金箔箐断裂、F3 断裂为月亮碛矿段、小溜口矿段、稀矿山矿段的分界控矿断裂。

(1) 褶皱

落因背斜是东川地区最著名的构造，位于因民-落雪-石将军一带。龚琳等（1996）通过深钻研究，背斜轴部破碎带的核部为小溜口组。小溜口组紧密褶皱，轴部陡立西倾 70° 。背斜西翼地层完整，正常叠置。东翼地层被后期断层破坏，断续出露，深部倒转。该背斜在石将军-面山长 13km 地段的轴向南北，过此两处后背斜轴向皆逐渐转为东西向。南部在九龙以西为宝九断裂所切；北部面山以西，轴部发育下四棵树~面山纵向逆断层，使南翼的因民组推覆于北部的黑山组、青龙山组以及大营盘组之上。由于多次构造运动的叠加使落因背斜整体形态为弧顶向东的弧形褶曲。如《云南省昆明市东川区东川铜矿接替资源勘查》项目提供的图 7.2-1 所示。

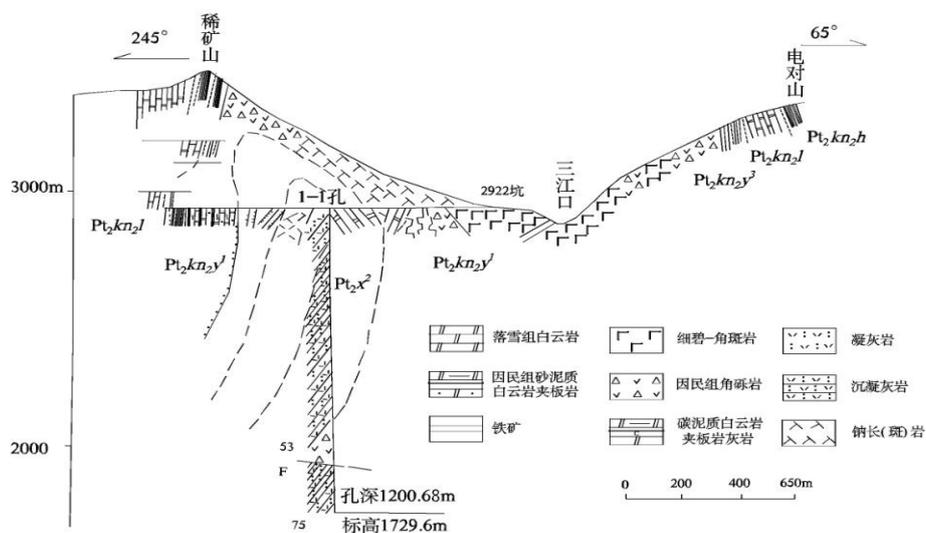


图 7.2-1 东川矿区落因区稀矿山-大羊圈地质剖面图

(2) 断裂

落因断裂：为落因背斜轴部的破碎带，在落雪～因民地段呈南北向延伸，南延至石将军被震旦系覆盖，北延至因民面山由于下四棵树-面山逆冲断裂的推覆而未出露，并与南北向的牛厂坪断裂对接。破碎带内的角砾岩统称为因民角砾岩，除部分地段见底砾岩、沉积角砾岩外，其余大多为火山角砾岩。落因破碎带在落雪老来红至因民大莽地出露最宽，达 1.5~2km。此地段除火山角砾岩外见大量的熔岩与次火山岩，显示了古火山口的特征。破碎带两侧的因民组、落雪组厚度相差很大，因而判断落因破碎带为东川断陷盆地形成时的同沉积生长断裂，也是火山活动的通道，在落因背斜褶皱时又形成为轴部破碎带。

面山-下四棵树滑脱断层：该滑脱断层沿因民组底部的不整合面生成，其产状比较平缓，由于它的减薄效应，使因民组变薄或消失，下部角砾岩也呈透镜状产出。

大水沟断裂：位于落因矿区北部的大水沟附近，是伸展造山过程中的配套断裂，从断层性质上来说为右旋走滑断层。

王家松棵断裂：位于落因向斜的转折端，产状 $210^{\circ} \angle 67^{\circ}$ ，其和大水沟断裂共同作用将猴跳崖矿段的含矿层右行错移达 800m，造成大劈槽-鹦歌架矿段和猴跳岩-滥山矿段重复的假象。沿断层带见有辉长岩脉及零星铜矿化，断层北侧鹦歌架地段的裂隙矿可能与该断层有关。为右旋扭性断层。

黑箐沟断裂：位于矿区中部，走向北东，延伸长度约 12km，倾向北西，倾角 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，断层破碎带宽约 10~40m，属压扭性断层。

稠夹沟断裂：位于矿区东南部稠夹沟矿段，走向北东，延伸长度约 700m，倾向北西，倾角较陡，断层破碎带宽约 30~60m，见断层角砾岩分布，属压扭性断层。

面山断裂：位于矿区中部面山矿段，走向近东西，延伸长度约 2km，倾向北，倾角较陡，断层破碎带宽约 40m，属压扭性断层。

金箔箐断裂：为月亮碛矿段和小溜口矿段分界断裂，产状 $30^{\circ} \angle 75^{\circ} - 81^{\circ}$ ，为右旋平移断层，2350 中段将因民组二段铁铜矿体错断，水平断距 150m，在断层上、下盘往往存在由热水胶结的同生角砾岩。由于角砾岩中次生裂隙、微裂隙大量发育，并普遍被石英、方解石、辉绿辉长岩脉充填和伴生有黄铜矿、黄铁矿及绢云母化发育。

F3 断裂：倾向北西，倾角 78°，为压性的封闭断裂，断裂向下在局部地段断层面扭曲，断裂封闭，破碎带不发育。断层充填物磨圆度高属于压性环境下的封闭断层，也是同生逆断层，断裂带中岩石与两盘地层中的基本一致。断裂为小溜口矿段和稀矿山矿段分界断裂。

除上述较大的断层外，在矿体部位小断层非常发育，矿体常被密集的横断层错动，平均 10~50m 就有一条，一般断距不大，少数达 5~30m。主要为 NE 向陡倾斜断层组、NW 向陡倾斜断层组，与 NE 向组呈共轭产出的断层以及近 EW 向陡倾斜断层组，以张性为主的断层。

7.2.3 矿体围岩

(1) 落雪组铜矿

因民铜矿区落雪组铜矿赋存于浅色砂泥质、硅质白云岩中，上盘围岩为厚层状肉红色或青灰色含叠层石白云岩，近矿围岩的铜含量一般都小于 0.3%，平均为 0.13%。下盘围岩为紫红色砂泥质的白云岩夹薄层钙质板岩，凝灰质白云岩、沉凝灰岩条带等，近矿围岩的铜含量平均为 0.08%。

(2) 因民组铜铁矿

赋矿岩石的岩性与矿体上、下盘近矿围岩的岩性是一致的，即为赤（磁）铁矿层，铁硅质板岩、铁质、凝灰质白云岩、角砾岩等。

该区无论是落雪组铜矿，因民组铜矿，其赋矿岩石与近矿围岩、矿体夹石的岩性是一致的，没有明显的区别，矿体与围岩界线呈渐变过渡关系，矿体与围岩夹石的产状一致。

7.2.4 矿区水文地质条件

(1) 矿区地下水含水层

根据矿区水文地质资料，地下水赋存条件、水理性质和水力特征，矿区地下水含水层类型可划分为松散岩类含水层、基岩裂隙及岩溶不均匀含水层和构造带含水层三类。

松散岩类含水层：主要分布于山前倾斜平台、洼地、沟谷两侧、河漫滩等地，地形相对平缓。含水岩组为第四系砂、砾石、河谷砂砾及上覆地层等松散岩类，厚度几米~几十米不等。局部植被分布较好，并可见孔隙泉点，因民矿区面山段观测地表露泉流量平均为 0.06~3.80 L/s，补给来源主要为大气降水，富水性强。

基岩裂隙及岩溶不均匀含水层：含水层除第四系外还有震旦纪灯影组白云

岩、陡山沱组角砾岩和澄江组砂岩，在其构造裂隙、风化裂隙、风化裂隙充填的砂泥中含有一定裂隙水。灯影组白云岩，呈南西走向，倾角平缓，局部有形成的小穹窿形态，出露地区与澄江组粗砂岩形影相依，由于直接承受大气降水风化作用，风化强烈、裂隙发育、溶洞和喀斯特现象普遍，但经过矿区多年的开采证实溶洞和喀斯特地下水均少见，一般多属于干洞或泥沙充填，在充填的泥沙和裂隙中富含风化裂隙水。陀山组底部薄至中厚层状角砾岩、岩屑石英砂岩，呈灰色、灰黑色，厚度 0~3m。由于岩性和地质构造的影响，成为矿区泉水出露较多的含水层。基岩裂隙含水层富水性较松散岩类弱，主要补给源为大气降水下渗补给，局部露头可直接接受大气降水补给。

构造带含水层：主要分布于断层破碎带及边部的裂隙，根据断层大小，宽度十几厘米至十几米不等，如金箔箐断裂最大破碎宽度达 10m 左右。断层破碎带及裂隙成为矿区地下水赋存、汇集、运移的主要通道，形成以裂隙及断层破碎带构成的网状地下管状流。坑道围岩环境潮湿，裂隙密集发育带、断层破碎带，多有渗水、滴水现象，且雨季局部裂隙密集发育地段会有淋水现象。断层破碎带往往有滴水、淋水或股状涌水，涌水量与断层规模、断层性质、季节等有关。一般情况坑道揭露的压扭性断层边界充填有规模较小，与周边断层破碎带、裂隙联通性较压扭性断层差，多呈闭合状，出水较少的张性断层。很多张性断层只有在雨季会有滴水或淋水，但少数张性断层会有成股的涌水，涌水量一般在 5 月~10 月的雨季稍多，而 11 月~次年 4 月的旱季则较少，有些滴水甚至消失。

(2) 矿区地下水隔水层

矿区昆阳群落雪和因民组白云岩可视为隔水层。白云岩渗透系数 K 一般为 0.03~0.05m/d，岩石较坚硬，锤击不易碎裂，块度大（岩心块度大于 10cm，为柱状），层理不发育。由于受到地质构造的影响，局部地段裂隙发育，但结构面多以闭合形式为主，部分裂隙充填碳酸盐细脉（方解石为主），钻孔抽水试验其单位涌水量大多小于 0.001 L/s·m，总体显示隔水特征。

(3) 地下水补径排特征

矿区地下水的补给主要是大气降水下渗补给，补给时间多集中在 5~10 月的雨季。但受地形条件限制地表水（大气降水）不易下渗，多由高处汇集到低洼沟谷小溪中。矿区地下分水岭与地表分水岭基本一致，地下侧向径流微弱。因民矿区内溪流向北排入金沙江。地表水一部分下渗以泉、地下渗漏等方式最终也排泄

到金沙江。

孔隙水：主要接受大气降雨、地表水补给、渗入途径快，在坡麓前缘及沟谷底部地段排泄出地表。

裂隙水：主要接受大气降雨补给，沿节理裂隙顺坡向径流，在低洼地段以泉水形式排泄出地表。局部受岩溶水的补给，与岩溶水存在一定的水力联系。

岩溶水：主要接受大气降雨补给，溶隙为主要径流途径及储存空间，埋藏较深，以管道形式排泄出地表。

矿区地下水主要为裂隙水和岩溶水，裂隙含水层以板岩为主，富水性弱，透水性弱，可视为相对隔水层；岩溶水含水层以 Pt_1t^2 的白云岩、白云质灰岩为主，富水性较弱，透水性中等，地下水总体上由南至北径流向金沙江排泄。

矿区由于山高谷深，大气降水大多转为地表径流，只有少量渗入地下转为地下水，地下水补给量小，地下水位变幅较大，岩层富水性较弱，水文地质条件较简单。项目区水文地质剖面图和平面图见图 7.2-2 和图 7.2-3。

(4) 地下水水位概况

查找以往的地勘资料，在接替资源勘查工作中在 2350m 中段进行过地质工程勘察，共布置 11 个钻孔。根据地勘资料知，钻孔在钻进过程中遇到断层破碎带都会有漏水、渗水现象，钻孔水位随孔深的变化而变化，终孔后静水位观测值见表 7.2-1。从表中可知，矿区的地下水位标高在 2103.60m~2282.83m 之间，埋藏较深。

表 7.2-1 2350m 中段钻孔静水位观测表

钻孔编号	钻孔位置(X,Y)		孔口标高(m)	孔深(m)	静水位埋深(m)	静水位标高(m)
ZK220-1	2907667.180	34594059.000	2369.20	579.16	249.80	2119.40
ZK220-2	2907672.280	34593917.700	2373.58	624.44	260.18	2113.40
ZK180-1	2907265.030	34594254.600	2369.36	630.35	250.00	2119.36
ZK180-2	2907271.680	34594105.750	2361.60	550.50	250.00	2111.60
ZK150-1	2906918.368	34594357.239	2373.35	487.39	269.75	2103.60
ZK150-2	2906919.686	34594186.498	2374.30	602.31	260.00	2114.30
ZK100-1	2906502.686	34594448.108	2378.70	604.70	260.01	2118.69
ZK100-2	2906503.486	34594305.298	2379.30	432.56	250.00	2129.30
ZK60-1	2906181.315	34594418.845	2378.53	463.91	95.70	2282.83
ZK60-2	2906179.466	34594276.571	2382.14	424.64	105.00	2277.14
ZK10-2	2905754.492	34594249.913	2376.66	518.26	97.20	2279.46

7.3 施工期对地下水环境影响分析

本项目在施工期产生的施工废水主要是施工设备冲洗水、砼养防水、施工设备冷却水等，污染物主要是 SS 和石油类。

生活污水主要是施工人员日常生活生产的，由于项目建设规模小，施工时间短，施工现场驻地人员不多，因此产生的生活污水水量小，约为 1.25m³/d，生活污水中主要含 COD_{cr}、氨氮等污染物。

施工废水和生活污水产生量小，呈随机分散、无组织排放，因此需要设置临时沉淀池，尽量收集是关键，收集后经简单处理可作为降尘洒水，除大部分蒸发外，少量渗入土壤，不直接排入周围的地表水体和土壤，因此一般不会对周围的地下水造成影响。

7.4 运营期对地下水环境影响分析

7.4.1 充填区脱水工艺流程及施工要求

充填单元周围采用密闭墙与其他相联通的空区分隔开来，使其形成相对独立的区域。密闭墙采用混凝土浇筑，并采用水泥砂浆锚杆在四周将钢筋混凝土密闭墙与基岩锚固。在密闭墙和充填单元底部设置渗透滤水管及在充填单元内竖向布置溢流排水管来收集充填料浆泌水和管道冲洗水，并将其汇集到相应的中段排水沟，最终在 2110 中段采用蓄水池汇集，达到蓄水高度后采用水泵回水至地表作为生产水循环使用。充填区井下充填脱水工艺流程图见图 4.3-2。

采空区周围岩体主要为白云岩，岩石较坚硬，锤击不易碎裂，块度大（岩心块度大于 10cm，为柱状），层理不发育，大的裂隙和溶洞不发育，但由于受到地质构造的影响，局部地段裂隙发育，但结构面多以闭合形式为主，部分裂隙充填碳酸盐细脉（方解石为主），钻孔抽水试验其单位涌水量大多小于 0.001 L/s·m，总体显示隔水特征。充填料浆泌水和管道冲洗水顺着充填单元周围岩体中的裂隙或溶洞发生渗漏的可能性较小。

但在充填单元施工前，仍须对采空区周围岩体进行仔细排查，查明是否存在大的裂隙或溶洞。若存在大的裂隙或溶洞，在充填单元施工过程中，需采取混凝土充填的方式进行防渗，防止充填料浆泌水和管道冲洗水顺着裂隙及溶洞发生渗漏。在有裂隙或溶洞发育地段，可增设渗透滤水管，减少渗入裂隙或溶洞的水量，防止出现矿坑涌水现象，造成次生灾害的发生。

7.4.2 尾矿浸出液和其它废水监测结果

(1) 选厂尾矿浸出液监测结果

2014年12月08日云南道达洋环境科技有限公司对因民公司浮选车间排放口的固废进行了浸出试验，浸出液监测结果见表7.4-1，从表中可看出，尾矿浸出液中除pH外其余指标均不超出《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的III类标准，尾矿浸出液偏碱性。

表 7.4-1 选厂尾矿浸出试验结果 (单位: mg/L, pH 无量纲)

样品编号	项目名称	监测结果		GB/T14848-93 III类标准值	是否超标
		监测值	低于检出限处理		
GF14111801-01	pH	8.86	-	6.5-8.5	是
GF14111801-01	氟化物	0.29	-	1.0	否
GF14111801-01	汞	0.0000015L	0.00000075	0.001	否
GF14111801-01	锌	0.005L	0.0025	1.0	否
GF14111801-01	铜	0.02L	0.01	1.0	否
GF14111801-01	铅	0.0012	-	0.05	否
GF14111801-01	砷	0.0004	-	0.05	否
GF14111801-01	镉	0.0002	-	0.01	否
GF14111801-01	镍	0.04L	0.02	0.05	否
GF14111801-01	总铬	0.05L	0.025	0.05	否
GF14111801-01	硒	0.0002L	0.0001	0.01	否
GF14111801-01	六价铬	0.004L	0.002	0.05	否
GF14111801-01	氰化物	0.004L	0.002	0.05	否
GF14111801-01	* 铍	0.0003L	0.00015	0.0002	否
GF14111801-01	* 钡	0.035	-	1.0	否
GF14111801-01	* 银	0.01L	0.005	0.05	否
备注	L 表示监测结果低于方法检出限，低于检出限的值按其一半处理				

(2) 车间及尾矿库出口处的废水和尾矿库固废监测结果

2014年1月19日云南道达洋环境科技有限公司在因民公司的车间及尾矿库出口处的废水和尾矿库固废进行了采样及监测，监测结果见表7.4-2。从表中可看出，尾矿库出口处的废水pH、SS、COD、氨氮超标，尾矿库固废浸出液pH超标，其余指标未超标。由于本项目还未实施，监测不到充填尾矿的渗滤水水质，因此车间及尾矿库出口处的废水和尾矿库固废浸出液的水质监测结果具有一定的参考价值。

表 7.4-2 车间及尾矿库出口处废水和尾矿库固废监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲）

采样 点位	项目 名称	样品编号	监测结果		GB/T14848-93 III类标准值	是否 超标
			监测值	低于检出限处理		
车间 出口 处废 水	铅	FS14011901-01-01	0.001L	0.0005	0.05	否
		FS14011901-01-02	0.001L	0.0005		否
	砷	FS14011901-01-01	0.0008	-	0.05	否
		FS14011901-01-02	0.0007	-		否
	镉	FS14011901-01-01	0.0001L	0.00005	0.01	否
		FS14011901-01-02	0.0001L	0.00005		否
尾矿 库出 口处 废水	pH	FS14011902-01-01	8.9	-	6.5-8.5	是
		FS14011902-01-02	8.85	-		是
	SS	FS14011902-01-01	59	-	20	是
		FS14011902-01-02	59	-		是
	COD	FS14011902-01-01	34.1	-	20	是
		FS14011902-01-02	35.3	-		是
	氨氮	FS14011902-01-01	0.73	-	0.2	是
		FS14011902-01-02	0.78	-		是
	铜	FS14011902-01-01	0.05L	0.025	1.0	否
		FS14011902-01-02	0.05L	0.025		否
	锌	FS14011902-01-01	0.123	-	1.0	否
		FS14011902-01-02	0.122	-		否
	硫化物	FS14011902-01-01	0.005L	0.0025	0.2	否
		FS14011902-01-02	0.005L	0.0025		否
尾矿 库固 废	pH	GF14011801-01	8.89	-	6.5-8.5	是
	氟化物	GF14011801-01	0.14	-	1.0	否
	汞	GF14011801-01	0.0015L	0.00075	0.001	否
	锌	GF14011801-01	0.038	-	1.0	否
	铜	GF14011801-01	0.02L	0.01	1.0	否
	铅	GF14011801-01	0.0016	-	0.05	否
	砷	GF14011801-01	0.0001	-	0.05	否
	镉	GF14011801-01	0.0006	-	0.01	否
	镍	GF14011801-01	0.04L	0.02	0.05	否
	总铬	GF14011801-01	0.05L	0.025	0.05	否
	硒	GF14011801-01	0.0002L	0.0001	0.01	否
	六价铬	GF14011801-01	0.004L	0.002	0.05	否
	氰化物	GF14011801-01	0.003	-	0.05	否
备注	L 表示监测结果低于方法检出限，低于检出限的值按其一半处理					

7.4.3 对地下水水量及水位和水质的影响分析

在设备、密闭墙、渗透滤水管、溢流排水管、各中段排水沟和集水池等正常运行工况下，充填料浆泌水和管道冲洗水（1140.55m³/d）均能有效收集到相应的中段集水池，经水泵回水至地面生产系统，渗入补给地下水的的可能性小，不会造成地下水水量的增加及水位和水质的变化，对地下水的影响较小。

在密闭墙开裂、渗透滤水管及溢流排水管堵塞或破裂、排水沟及集水池开裂

等非正常工况下，充填料浆泌水和管道冲洗水会有一部分汇集不到集水池，从而渗入周围岩体之中补给地下水，这会在一定程度上造成地下水水量的增加及水位和水质的变化，对地下水会产生一定的影响。但项目区处于地下水补给径流区，接受大气降水补给后顺层径流，发生渗漏补给地下水只会使排泄量相应增加，对地下水水位的影响较小。根据选厂尾矿的浸出试验结果（表 7.4-1），待充填的尾矿属于无毒无腐蚀性的第 I 类一般工业固体废弃物，且浸出液中除 pH 外其余指标均不超出《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的 III 类标准，因此在非正常工况下，即使有部分充填料浆泌水和管道冲洗水发生渗漏也对地下水的影响较小。

在采空区周围岩体存在裂隙和溶洞且未发现时，充填料浆泌水和管道冲洗水会顺着岩体裂隙或溶洞发生渗漏，从而造成汇集到集水池的水量大大减少，渗入周围岩体补给地下水的量会显著增加，这会在一定程度上造成地下水水量的增加及水位和水质的变化，对地下水会产生一定的影响。但项目区处于地下水补给径流区，接受大气降水补给后顺层径流，发生渗漏补给地下水只会使排泄量相应增加，对地下水水位的影响较小。根据选厂尾矿的浸出试验结果（表 7.4-1），待充填的尾矿属于无毒无腐蚀性的第 I 类一般工业固体废弃物，且浸出液中除 pH 外其余指标均不超出《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的 III 类标准，因此在岩体中的裂隙或溶洞未发现的情况下，发生渗漏的部分充填料浆泌水和管道冲洗水对地下水的影响也较小。但在充填单元施工前，须对采空区周围岩体进行仔细排查，对存在的裂隙和溶洞采用混凝土进行充填，减少充填料浆泌水和管道冲洗水顺着裂隙或溶洞发生渗漏的量，防止出现矿坑涌水等次生灾害。。

浸出液偏碱性的原因主要是因民矿盛产氧化型铜、铁原矿，其尾矿浸出液一般为弱碱性，因此其 pH 值为 8.86，略微超出《地下水质量标准》中的 III 类标准，但不超出《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》中的腐蚀性鉴别标准（ $\text{pH} \geq 12.5$ 或 $\text{pH} \leq 2.0$ ），不属于具有腐蚀性的危险废物，因此尾矿浸出液偏碱性对地下水有一定的影响，但其影响是在可接受的范围内。

7.5 充填后对地下水环境影响分析

尾矿充填过程中，控制每次空区充填浆体的高度，将空区进行交替充填，让浆体有充足的泌水时间，待充填单元完全充填完毕且充填浆体不再有水泌出后进行密封（图 7.5-1）。根据此施工顺序依次把矿区的预充填空区都充填完毕，之后

充填到采空区的浆体将长期处于山体之内，且矿区采空区充填完毕后，由于降雨及地表水等的补给，矿区地下水位会逐渐抬升，充填的浆体可能会处于地下水位线以下，这对地下水环境将会产生一些潜在的影响。

7.5.1 对地下水水量及水位的影响分析

采空区充填及浆体脱水完毕密封后，长期处于山体中的浆体还含有一定的水分，在堆存过程中浆体由于重力作用，一段时期内还会有少量水泌出，根据材料试验及水平衡分析，脱水完毕后的浆体浓度约为 96.9%，含水量约为 3.1%（79.5m³/d），高浓度浆体的泌水率低于 3~5%，泌出的水很少，且随着时间的增加，泌出水会逐渐减少直至不再有水泌出。泌出的这一小部分水会被混凝土密闭墙和岩层吸收一些，剩余的少量泌出水也会随地下水径流排泄出地表，最终汇入金沙江，对矿区整体的地下水水位影响甚微，与大气降雨补给相比可忽略，因此充填后对地下水水量及水位的影响较小。

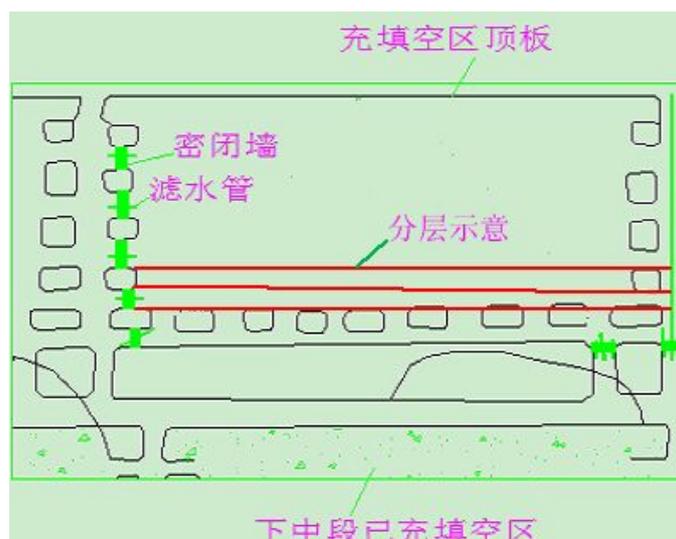


图 7.5-1 空区分层充填示意图

7.5.2 对地下水水质影响预测分析

(1) 污染源源强分析及主要评价因子

根据选厂尾矿的浸出试验结果，充填浆体泌出水中的主要污染物为氟化物、铅、砷、镉和钡，但其污染物浓度都低于《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准（表 7.4-1），对地下水的影响较小。但为了安全起见，和分析岩体对污染物运移的阻滞能力及吸收净化情况，现采用解析法预测污染物在充填单元周围岩体中的浓度分布情况。根据污染物浓度大小及污染物性质，选取氟化物、砷和钡作为主要评价因子，则模拟预测时氟化物的浓度为 0.29mg/L，砷的浓度

为 0.0004 mg/L，钡的浓度为 0.035 mg/L。

(2) 地下水数学模型

计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，将被当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。将污染源视为连续稳定释放的点源，对充填浆体泌出水中的污染物进行正向推算，分别计算 100 天、1 年、5 年、10 年和 20 年后的污染物在充填单元周围岩体中的浓度分布情况。

充填区的地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2011) 推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，则一维连续污染物运移预测方程为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) \quad (7.5-1)$$

式中：x 为预测点距污染源强的距离(m)；t 为预测时间(d)；C 为 t 时刻 x 处的污染物浓度(mg/L)；C₀ 为地下水污染源强浓度(mg/L)；u 为水流速度(m/d)；D_L 为纵向弥散系数(m²/d)；erfc() 为余误差函数。

地下水水流速度 u 和弥散系数 D_L 的确定按下列方法获得：

$$u = K \times I \quad (7.5-2)$$

$$D_L = a_L \times u^m \quad (7.5-3)$$

式中：u 为地下水水流速度(m/d)；K 为渗透系数(m/d)；I 为水力坡度；D_L 为纵向弥散系数(m²/d)；a_L 为纵向弥散度；m 为指数。

(3) 水文地质参数设置

① 渗透系数

矿区矿体主要赋存于白云岩中，则采空区周围岩体也主要为白云岩，白云岩渗透系数 K 一般为 0.03~0.05m/d，计算时按风险最大化考虑，取最大值，即白云岩的渗透系数为 0.05 m/d。

② 水力坡度及水流速度

根据两钻孔的水位高差可计算出钻孔间的水力坡度，计算结果见表 7.5-1。从表中可看出，矿区的水力坡度为 0.040~0.074，平均值约为 0.054。这是矿区 2350 中段以下没开采前的水力坡度，但采空区充填完毕后，地下水位会慢慢恢

复,因此可借鉴开采前的水力坡度进行模拟预测计算。根据渗透系数和水力坡度,由公式(7.5-2)可计算出矿区的地下水流速 u 为 0.0027m/d。

表 7.5-1 水力坡度计算结果表

钻孔编号	钻孔位置(X,Y)		静水位标高(m)	两钻孔间	两钻孔间	水力坡度平均值
				距离(m)	水力坡度	
ZK220-1	2907667.180	34594059.000	2119.40	141.392	0.042	0.054
ZK220-2	2907672.280	34593917.700	2113.40			
ZK180-1	2907265.030	34594254.600	2119.36	148.998	0.052	
ZK180-2	2907271.680	34594105.750	2111.60			
ZK150-1	2906918.368	34594357.239	2103.60	170.746	0.063	
ZK150-2	2906919.686	34594186.498	2114.30			
ZK100-1	2906502.686	34594448.108	2118.69	142.812	0.074	
ZK100-2	2906503.486	34594305.298	2129.30			
ZK60-1	2906181.315	34594418.845	2282.83	142.286	0.040	
ZK60-2	2906179.466	34594276.571	2277.14			

③弥散度及弥散系数

D. S. Makuch (2005) 综合了其他人的研究成果,对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计,获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度,并存在尺度效应现象(图 7.5-2)。根据充填区地层岩性、颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比,本次评价纵向弥散度 a_L 取 50m。

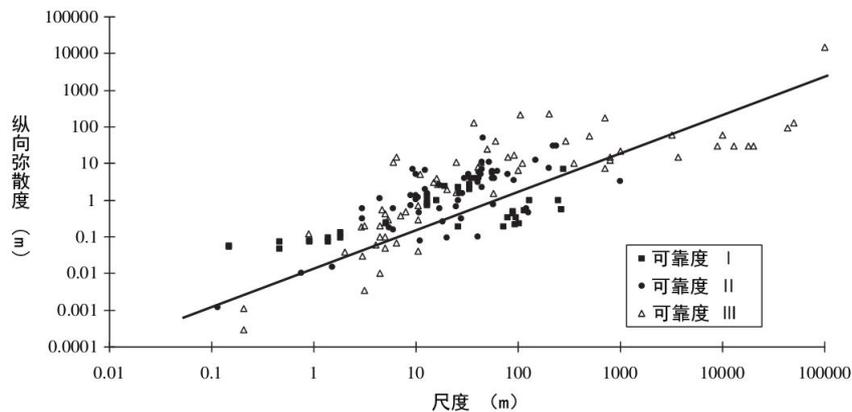


图 7.5-2 松散沉积物纵向弥散度与研究区尺度关系

根据《地下水污染—数学模型和数值方法》(孙讷正, 1989),纵向弥散系数 D_L 是纵向弥散度 a_L 与孔隙平均流速的乘积(式 7.5-3)。室内实验表明, a_L 主要依赖于平均粒径和均匀系数 $U=d_{60}/d_{10}$,弥散度的室内实验数据见表 7.5-2(孙讷正, 1989)。一般纵向弥散度随均匀系数的增大而增大,且野外实验结果会比室内实验结果大几个数量级,具有尺度效应(图 7.5-2),在野外大区域条件下求得

的弥散度值一般是室内弥散度值的 0.1~1000 倍。野外大区域条件下的纵向弥散度取为 50m，根据弥散度的室内实验值与野外类比情况（表 7.5-2），模拟预测时指数 m 可取 1.07。根据式 7.5-3 可计算出纵向弥散系数 D_L 为 $0.089 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

表 7.5-2 弥散度的室内实验所得值和野外类比取值表（孙诤正，1989）

粒径变化范围 (mm)	平均粒径 d_{50} (mm)	均匀度系数 U	指数 m	纵向弥散度 a_L (m)	野外类比取值 (m)
0.4~0.7	0.61	1.55	1.09	3.69×10^{-3}	2.583
0.5~1.5	0.75	1.85	1.1	5.78×10^{-3}	4.046
1~2	1.6	1.6	1.1	8.80×10^{-3}	6.16
2~3	2.7	1.3	1.09	1.30×10^{-2}	9.1
5~7	6.3	1.3	1.09	1.67×10^{-2}	11.69
0.5~2	1.0	2	1.08	3.11×10^{-3}	2.177
0.2~5	1.0	5	1.08	8.30×10^{-3}	5.81
0.1~10	1.0	10	1.07	1.63×10^{-2}	11.41
0.05~20	1.0	20	1.07	7.07×10^{-2}	49.49

④计算时参数取值统计

计算时渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染源强统计见表 7.5-3。

表 7.5-3 计算参数一览表

渗透系数 K(m/d)	水力坡度 I	纵向弥散度 a_L (m)	指数 m	水流速度 U(m/d)	纵向弥散系数 D_L (m^2/d)	污染源强 C_0 (mg/L)		
						氟化物	砷	钡
0.05	0.054	50	1.07	0.0027	0.089	0.29	0.0004	0.035

(4) 污染物预测结果分析

表 7.5-4、表 7.5-5 和表 7.5-6 列出了氟化物、砷和钡在充填单元周围岩体中的浓度分布情况和减少率情况。

从表中可看出，氟化物运移 100 天、1 年、5 年、10 年、20 年距离污染源 10m、20m、40m、60m、100m 处的浓度分别为 0.0060mg/L 、 0.0051mg/L 、 0.0137mg/L 、 0.0126mg/L 、 0.0065mg/L ，浓度减少率分别为 97.93%、98.24%、95.28%、95.66%、97.76%；砷运移 100 天、1 年、5 年、10 年、20 年距离污染源 10m、15m、40m、50m、90m 处的浓度分别为 0.000008mg/L 、 0.000031mg/L 、 0.000019mg/L 、 0.000040mg/L 、 0.000017mg/L ，浓度减少率分别为 98.00%、92.25%、95.25%、90.00%、95.75%；钡运移 100 天、1 年、5 年、10 年、20 年距离污染

源 10m、15m、40m、60m、90m 处的浓度分别为 0.0007mg/L、0.0027mg/L、0.0017mg/L、0.0015mg/L、0.0015mg/L，浓度减少率分别为 98.00%、92.29%、95.14%、95.71%、95.71%。由此可知氟化物、砷和钡污染物在充填单元周围岩体中的浓度都很低，浓度减少率大于 90%的最远距离均不超过 100m，说明岩体对污染物运移的阻滞能力较强，污染物对地下水的影响主要集中在 100m 的范围内，影响范围较小，对充填单元周围的地下水影响较小。

表 7.5-4 氟化物在充填单元周围岩体中的浓度分布情况表

时间	距离(m)	0.5	1	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	100
100 天	浓度(mg/L)	0.2646	0.2392	0.0737	0.0060										
	减少率(%)	8.76	17.52	74.59	97.93										
1 年	浓度(mg/L)					0.0227	0.0051								
	减少率(%)					92.17	98.24								
5 年	浓度(mg/L)							0.0685	0.0428	0.0137					
	减少率(%)							76.38	85.24	95.28					
10 年	浓度(mg/L)										0.0292	0.0126			
	减少率(%)										89.93	95.66			
20 年	浓度(mg/L)												0.0392	0.0230	0.0065
	减少率(%)												86.48	92.07	97.76

表 7.5-5 砷在充填单元周围岩体中的浓度分布情况表

时间	距离(m)	0.5	1	5	10	15	20	30	40	50	60	80	90
100 天	浓度(mg/L)	0.000365	0.000330	0.000102	0.000008								
	减少率(%)	8.75	17.50	74.50	98.00								
1 年	浓度(mg/L)					0.000031							
	减少率(%)					92.25							
5 年	浓度(mg/L)						0.000142	0.000059	0.000019				
	减少率(%)						64.50	85.25	95.25				
10 年	浓度(mg/L)									0.000040			
	减少率(%)									90.00			
20 年	浓度(mg/L)										0.000086	0.000032	0.000017
	减少率(%)										78.50	92.00	95.75

表 7.5-6 钡在充填单元周围岩体中的浓度分布情况表

时间	距离(m)	0.5	1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90
100 天	浓度(mg/L)	0.0319	0.0289	0.0089	0.0007									
	减少率(%)	8.86	17.43	74.57	98.00									
1 年	浓度(mg/L)					0.0027								
	减少率(%)					92.29								
5 年	浓度(mg/L)						0.0124	0.0052	0.0017					
	减少率(%)						64.57	85.14	95.14					
10 年	浓度(mg/L)									0.0035	0.0015			
	减少率(%)									90.00	95.71			
20 年	浓度(mg/L)											0.0047	0.0028	0.0015
	减少率(%)											86.57	92.00	95.71

7.6 充填区地下水变化对周边环境的影响分析

7.6.1 对泉水的影响分析

根据现场调查，矿区周边泉水主要分布于充填区上游（表 7.6-1、图 7.6-1），主要接受大气降水补给，水量受季节控制明显。因此工程施工、运营期间及尾矿充填后的地下水变化对泉水的影响不大。

表 7.6-1 矿区周边主要泉水分布情况

名称	纬度	经度	出露高程(m)	备注
1#泉水	26°15'59.3"	102°56'8.4"	2788	红山村、因民社区等村庄饮用泉水
2#泉水	26°15'50.8"	102°55'21.8"	2848	油炸房、因民社区等村庄饮用泉水
3#泉水	26°17'42.3"	102°58'11.3"	2419	联盟村、黄草岭等村庄饮用泉水



(a) 村庄和泉水点分布图



(b) 1#泉水照片

(c) 2#泉水照片

(d) 3#泉水照片

图 7.6-1 村庄和泉水点分布图

7.6.2 对取用水的影响分析

根据现场调查及走访询问，充填范围内无饮用水源，矿区生活用水主要由矿区上游南面的泉水水源提供。红山村、油炸房、因民社区和小新村居民社区的居民生活饮用水主要来自 1#泉水和 2#泉水及一些顺沟出水带；联盟村、黄草岭等村庄的居民生活饮用水主要来自 3#泉水及附近的一些地下水出露点；田坝村、窝子田、牛厂坪村和富申地等位于充填区下游的一些村庄的居民生活饮用水来自青龙山饮水工程。充填区地下水影响范围内无集中利用地下水作为生活饮用水的要求，因此工程施工、运营期间及尾矿充填后的地下水变化对周边居民的取用水影响不大。

7.6.3 对地表水的影响分析

根据矿区地下水赋存条件，可分为孔隙潜水、裂隙水和岩溶水。矿区地下水主要来源于大气降水补给，水量受季节控制明显。

矿区山高谷深，冲沟发育，大气降水大多转为地表径流，形成山间溪流，只有少量渗入地下转为地下水，地下水补给量小，地下水位变幅较大。地表径流主要接受大气降水补给，雨季时水量较大，旱季时水量较小，受地下水补给或排泄的影响较小。

工程施工期和运营期间，产生的废水均采取收集并回用的措施，不直接排放到周围环境中，对地下水和地表水的影响均较小。但在密闭墙开裂、渗透滤水管及溢流排水管堵塞或破裂、排水沟及集水池开裂等非正常工况下，充填料浆泌水和管道冲洗水会有一部分汇集不到集水池，从而渗入周围岩体之中补给地下水，

此时地下水向地表水体排泄的量会增加，且渗漏严重时甚至会形成地表径流，顺平硐直接排泄到地表水中，此时对地表水的影响较大。但根据选厂尾矿的浸出试验结果（表 7.4-1），待充填的尾矿属于无毒无腐蚀性的第 I 类一般工业固体废弃物，且浸出液中除 pH 外其余指标均不超出《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的 III 类标准，因此在非正常工况下对地表水水质的影响也较小，严重时也只会造成水量的增加，但应杜绝形成山洪等次生灾害。

7.6.4 对周边水土流失及地质灾害的影响分析

工程施工期间，地面建筑物施工时可能会造成一定的水土流失，因此施工期间对有影响的边坡要采取挂网喷混凝土等工程措施，尽量减少水土流失，防止引发边坡崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

充填区位于山体之内，运营期及充填后对地面的水土流失影响较小，且尾矿充填于井下采空区能有效控制空区片帮、顶板冒落、围岩岩移等地压活动，减少空区的围岩应力集中；消除空区垮塌等次生安全隐患，能有效防止采矿对地表造成的塌陷。因此尾矿充填对矿区地表塌陷、围岩应力集中等地质灾害的影响是积极的。

7.7 地下水污染防治措施

施工期的施工废水和生活污水产生量小，呈随机分散、无组织排放，需设置临时沉淀池，尽量收集是关键，收集后经简单处理可作为降尘洒水。杜绝污水直接排放到周围环境中从而对地下水造成污染。

运营期须经常对密闭墙及滤水管道进行检查，发现密闭墙开裂及滤水管道破裂地方需及时进行修补，以减少充填料浆泌水和管道冲洗水对地下水的影响，并且渗透滤水管及溢流排水管要严格按照设计进行制作和布置，防止管道堵塞。在建设初期要完善矿坑内的排水导流系统建设，使渗滤水能有效收集并回用，并加强后期维护，以减少渗滤水对地下水的影响。

充填后期渗透滤水管及溢流排水管仍须保持完好，对料浆泌水进行收集，直到不再有水泌出。定期对上下游地下水和泌出水进行水质监测，直至其稳定。

鉴于本项目实施在东川地区尚属首例，项目本身为具有一定科研探索性的尾矿治理工程。因此，建议在充分采取各种行之有效的环境保护措施的前提下，前期只宜在小范围内选取若干具有代表性的采空区进行实验性生产，并对实验性生

产全过程进行详细的监测和记录，在进行了充分的实验性生产之后，再对该项目进行环保竣工验收，然后才能正式运营该项目。

实验性生产过程中应采取的具体措施有：

(1) 在实验性生产阶段，须委托有资质的单位，按照《一般工业废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)等相关标准和规范，对拟进行充填的井下采空区进行防渗处理设计，并定期检查维护防渗工程，定期监测地下水水质，发现防渗功能下降，应及时采取必要的处理措施。

(2) 在充填单元施工前，须对采空区周围岩体进行仔细排查，查明是否存在大的裂隙或溶洞。若存在大的裂隙或溶洞，在充填单元施工过程中，需采取混凝土充填的方式进行防渗，防止充填料浆泌水和管道冲洗水顺着裂隙及溶洞发生渗漏。在有裂隙或溶洞发育地段，可增设渗透滤水管，减少渗入裂隙或溶洞的水量。

(3) 在进行实验性生产阶段，须委托有资质的单位，对充填采空区的地下水水质进行定期监测，在地下水经过充填采空区的上游和下游出露点各布设一个监测点。如果出现异常情况，建设单位必须及时上报有关部门，并及时给予妥善解决。

另外，还应做到：

(1) 严格按照设计要求和规范进行充填。

(2) 禁止将尾矿渣填入断层或其它设计中不建议进行充填的区域内，在断层附近作出明显标志。

(3) 禁止危险废物混入。

(4) 必须采取对采空区堆放的安全性进行检查，避免污染事故的发生。

(5) 运营期，要加强项目区特别是采空区的环境管理，制定并严格执行项目区地下水监测计划。须委托有资质的单位，在地下水经过充填采空区的上游和下游出露点各布设一个监测点，对充填采空区的地下水水质进行定期监测，直到地下水水质稳定为止。如果出现异常情况，须及时上报有关部门，并及时给予妥善解决。

(6) 充填后，也要进行泌出水的收集直到不再有水泌出。定期对上下游地下水和泌出水进行水质监测，直至其稳定。经常对密闭墙及滤水管道进行检查，

防止密闭墙开裂等非正常情况的发生。

7.8 地下水环境影响评价结论

综上所述，待充填的尾矿属于无毒无腐蚀性的第 I 类一般工业固体废弃物，且浸出液中除 pH 外其余指标均不超出《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的 III 类标准，因此尾矿充填对地下水的影响较小。

在密闭墙开裂、渗透滤水管及溢流排水管堵塞或破裂、排水沟及集水池开裂，采空区周围岩体存在裂隙和溶洞且未发现等非正常工况下，渗入周围岩体补给地下水的量会增大，但项目区处于地下水补给径流区，接受大气降水补给后顺层径流，发生渗漏补给地下水只会使排泄量相应增加，对地下水水位的影响较小。待充填的尾矿属于无毒无腐蚀性的第 I 类一般工业固体废弃物，且浸出液中除 pH 外其余指标均不超出《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的 III 类标准，因此在非正常工况下，即使有部分充填料浆泌水和管道冲洗水发生渗漏也对地下水的影响较小。但在充填单元施工前，须对采空区周围岩体进行仔细排查，对存在的裂隙和溶洞采用混凝土进行充填，减少充填料浆泌水和管道冲洗水顺着裂隙或溶洞发生渗漏的量，防止出现矿坑涌水等次生灾害。

矿区周边泉水主要分布于充填区上游，充填范围内无饮用水源，矿区生活用水主要由矿区上游南面的泉水水源提供，因此尾矿充填对泉水点及居民饮用水源点的影响较小。

8.其他环境要素影响分析

8.1 环境空气

8.1.1 施工期

(1) 环境空气质量影响分析

施工期环境空气质量影响因素主要是地面施工活动产生的扬尘、井下管线铺设和密封墙的修建产生的粉尘。扬尘主要来自场地开挖、回填、平整等环节；施工车辆装、卸及运送沙、石、水泥等过程以及施工现场堆放的建筑材料、建筑垃圾等各种施工环节。扬尘呈无组织排放，其排放量与气象条件及施工内容、方式密切相关，但数量难以核定。旱季及大风条件下扬尘污染相对严重。一般情况下，扬尘的粒径较大，在较短时间内，以扬尘点为中心约 50~100m 左右范围内就能大部分沉降。井下构筑密闭墙过程中打锚杆作业和管线铺设过程中有粉尘产生。主要输送管道采用定期洗壁的方式，防止运输管道内的扬尘二次飞扬，施工过程中采用洒水、定期冲洗施工现场等方式进行灰尘沉降，工作人员佩戴防尘口罩进行个人防护。

由于施工活动引起的扬尘影响主要集中在施工现场，其影响是不可避免的，但影响程度为短暂的、局部地区影响，且随施工活动的结束而消除。

(2) 环境空气质量影响减缓措施

- 1) 凿岩采用常规的湿式凿岩，主要运输管道采用定期洗壁的方式，防止运输管道内的粉尘二次飞扬，工作人员佩戴防尘口罩进行个人防护
- 2) 及时清除建筑垃圾和生活垃圾，减少建筑粉尘及异味的产生。
- 3) 对道路、施工场地定时洒水、喷淋，减少地面扬尘。
- 4) 对运土和建筑材料的车辆采取覆盖措施。

8.1.2 运营期

(1) 环境空气质量影响分析

项目通过管道输送尾矿浆没有粉尘产生，项目生产过程产生的大气污染主要为尾矿在输送、浓密、搅拌和经渣浆泵抽取输送时由于黄药等选矿药剂残留而产生的异味。

由于在浮选工艺的生产过程中需加入黄药等药剂，黄药为黄色粉末状固体、

羟基碳原子累物质，易燃，会散发出刺鼻的味道，会残留在尾矿中，在充填制备站对尾矿进行浓密和搅拌时对工人健康造成一定的影响。

通过对多家选矿厂是滴勘察的经验，一般浮选工艺由添加黄药等药剂产生的异味，出厂区范围外人就基本闻不到了，尾矿中黄药等药剂的含量较之浮选时少，而且项目所在地区主导风向为西南风，主要敏感点小山脑村和因民镇分别在本项目的上风（因民镇在上风方向上）和侧风方向上（小山脑村在侧风方向上），最近的小山脑村与充填制备站直线距离为 220m，通过空气稀释后，尾矿异味对敏感点影响较小。

（2）环境空气质量影响减缓措施

本次环评建议充填制备站应注意防火，并通过给工人佩戴防护口罩等措施减少尾矿异味对人体及周围环境的影响。

（3）环境空气质量影响分析结论

项目环境空气影响主要是尾矿异味，通过上述对策措施后，对周围环境的影响较小。

8.2 地表水环境

8.2.1 施工期

（1）地表水环境质量影响分析

本项目在施工期产生的施工废水主要是施工设备冲洗水、砼养防水、施工设备冷却水等，污染物主要是 SS、石油类。

生活污水主要是施工人员日常生活产生的，由于项目建设规模小，施工现场驻地人员不多，生活污水的主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮等。

由于施工废水和生活污水产生量小，通过设临时沉淀池，尽量收集，简单处理后可作为降尘洒水，除大部分蒸发外，少量渗入土壤，不会直接排入周围的地表水体，对周围地表水影响不大。

（2）地表水环境质量减缓措施

1) 施工过程产生的废水和生活污水设临时沉淀池，简单处理后可作为降尘洒水，不直接排放。

2) 合理安排施工进度，尽可能缩短工期、减少罗路面，避免雨季施工和物料路乱堆乱放，以减缓施工场地水土和物料流失对水环境质量的污染影响。

8.2.2 运营期

正常排放影响分析、非正常排放影响分析、措施、总结

(1) 地表水基本情况

评价区内主要河流为金沙江及其支流黑山沟、大水沟。金沙江为长江上游，发源于青藏高原的唐古拉山脉中段，自古以盛产金沙而得名。金沙江经西藏于云南德钦县东北部德拉附近进入云南，在云南省境内全长 1560km，流域面积 1091 万 km²，占全省总面积的 28.5%。

评价河段为黑山沟和大水沟，他们为金沙江的两天支流，由南向北流经因民境内，在田坝汇入金沙江。根据《云南省地表水环境功能区划（复审）》要求，项目所属区域金沙江出口东川辖区蒙姑断面，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体标准。

(2) 正常情况下地表水影响分析

项目废水主要产生于高效浓缩机脱出的澄清后的溢流水 3006t/d 和 2110 平硐流出的充填水 1125.55t/d。

1) 溢流水

高效浓缩机脱走溢流水 3006t/d，自流进入回水池的尾矿量很少，会随着溢流水 3006t/d 全部用水泵扬送至选厂高位水池回用于浮选工艺。

因民选厂设计生产能力为 4500t/d，类比铁选矿清洁生产一级标准水耗 $\leq 4.0\text{m}^3/\text{t}$ 原矿，矿山工业有色金属系统选矿水重复利用率 $\geq 75\%$ ，可计算得选厂日回水用量约为 13500m³/d。澄清后的尾矿浓密机溢流水用水泵扬送至高位水池回用于浮选工艺，浓密溢流水回水量为 3006m³/d<13500m³/d，因此，从水量上分析浓密溢流水可全部回用于选厂浮选工艺。该部分水循环使用，大大减少了选厂新水的补充量。

2) 充填水

从 2110 平硐流出的充填水量为 1125.55t/d。充填水由滤水管收集全部泵压至高位水池循环使用。

(3) 非正常情况下影响分析

非正常情况下，当溢流水回水循环系统出现故障，溢流水无法储存时，将有 3006 m³/d 的溢流废水排入大水沟。溢流水水质类比云南道达洋环境科技有限公

司 2014 年 9 月 4 日废水委托监测项目监测报告中废水监测结果,水质见表 8.2-1。

表 8.2-1 废水监测结果表

采样点	项目名称	采样时间	监测结果	标准值	是否达标
车间出口	铅	11:33	0.0026	1.0	是
		11:45	0.0026		是
	砷	11:33	0.0024	0.5	是
		11:45	0.0025		是
	镉	11:33	0.0001	0.1	是
		11:45	0.0001		是
尾矿库出口	pH	11:58	8.61	6-9	是
		12:08	8.58		是
	SS	11:58	62	70	是
		12:08	63		是
	COD	11:58	31.0	100	是
		12:08	32.1		是
	氨氮	11:58	0.36	15	是
		12:08	0.45		是
	铜	11:58	0.05L	0.5	是
		12:08	0.05L		是
	锌	11:58	0.05L	2.0	是
		12:08	0.05L		是

根据上表可知,项目排污口各污染因子均能达 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 1 及表 4 一级标准。在非正常情况下,充填水由滤水管收集后全部泵压至高位水池,溢流水排至大水沟,然后再汇入金沙江,虽然各污染因子均能达 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 1 及表 4 一级标准,但到金沙江蒙姑断面时,溢流水会对蒙姑断面水质产生一定影响。环评要求项目增设一套回水系统,出现非正常情况能及时更换另外一套系统,尽量杜绝废水外排。

(4) 地表水影响防治措施

- 1) 加强回水系统的管理。
- 2) 增加一套回水系统(备用水泵及回水管线),以便当回水系统出现故障时及时更换。

(5) 地表水影响分析结论

总之,通过以上措施杜绝溢流废水非正常排放后,在正常情况下,充填水和溢流水全部回用于浮选工艺,将没有废水排入大水沟和黑山沟。并且,可利用已建成的青龙山饮水工程,以解决黑山沟和大水沟汇入金沙江下游田坝居民和牲畜

饮水问题，使得下游田坝居民和牲畜饮水无需再从金沙江获取。因此，项目对周围地表水环境影响较小。

8.3 声环境

8.3.1 施工期

(1) 影响分析

施工中的噪声主要为机械噪声和运输交通噪声，根据国内同类施工机械噪声监测资料，施工过程中，因使用各种机械工具和车辆而产生噪声污染，其排放强度根据装卸、运输的车辆和工具的型号不同有所不同，一般约 80~105dB (A)；交通运输噪声约 55~70dB (A)；施工噪声对施工人员及周围相关人员有一定影响，其影响是不可避免的，但由于施工机械噪声具有间断性和暂时性的特点，其影响将随施工机械的停用、施工期结束而随之消失，因此施工过程产生的噪声对环境的影响不大。

(2) 减缓措施

- 1) 尽量采用低噪声施工设备。
- 2) 对作业时间加以严格控制，尽量避免夜间作业。
- 3) 施工机械操作人员应佩戴噪声防护头盔或耳塞。

8.3.2 运营期

噪声源情况、影响分析、措施、总结

(1) 噪声源情况

建设项目运营期噪声主要来源于高效浓缩机、电动机、高浓度搅拌机、渣浆泵、水泵作业等过程。这些噪声一般在 75-105dB(A)。为了降低噪音，项目设置专门的泵房进行隔音、采取设备基础加装减震垫并在设备选型上尽可能选用低噪声设备产品等措施。通过以上措施，可使噪声源强消减 10-20dB(A)。各主要产噪设备的噪声源强、降噪措施和降噪后声源强度见表 8.3-1。

表 8.3-1 设备噪声声级表

设备	数量	源强 dB(A)	降噪措施	降噪后的源强 dB(A)
高效浓缩机	1 台	95-105	隔声、阻尼减振措施	75-85
高浓度搅拌机	1 台	95-105		75-85
电动机	4 台	80-95	隔声减振措施	70
渣浆泵	2 台	75-85	设置泵房	65
水泵	2 台	75-85		65

(2) 噪声影响分析

在不考虑其他因素情况下，用如下简化公式计算噪声衰减情况：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \left(\frac{r_2}{r_1} \right) \quad (r_2 > r_1)$$

随距离增加的衰减量 ΔL ：

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中： L_1 、 L_2 分别为距离 r_1 、 r_2 处的噪声级。取 r_1 为2m时，噪声随距离衰减量见表8.3-2。

表 8.3-2 噪声与距离的衰减关系

距离 m	10	50	100	200	300	350	400	500
Δ dB(A)	14	28	34	40	44	45	46	47.9

本项目设备噪声经过减振、隔声等措施降噪后，再经过距离衰减（居民敏感点距离充填制备站大于200m（可衰减噪声40dB(A)以上）和民房的隔声，则对住户影响不大，可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准：昼间60dB，夜间50dB，因此项目噪声对周围居民不会产生较大的影响。

(3) 噪声影响减缓措施与结论

- 1) 在设计和设备采购中，应对设备噪声水平提出要求，尽可能选用低噪声设备，并做好建筑物隔声措施的设计、建设工作。
- 2) 对作业时间加以严格控制，尽量避免夜间作业。
- 3) 设备基础加装减震垫。
- 4) 给操作工人佩戴防护耳塞等措施减少噪声对工人的影响。

总之，项目的噪声源有限，通过采取使用低噪声设备、设置专门的泵房进行隔音、设备基础加装减震垫、植树等措施后，在经过距离衰减，噪声对敏感点影响不大，可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区要求。

8.4 固体废弃物

8.4.1 施工期

(1) 影响分析

项目建设内容主要为新建一个充填站和输送管道，新建工程分为主体工程

(包括地面工程和井下空区工程两部分)、辅助工程和配套设施。地面部分：充填制备站，包括尾矿输送设施、浓缩和应急排泄设施。井下部分：每个空区的密闭墙、渗透滤水管、溢流排水管。

项目施工期开挖土石方主要来源于：

(1) 部分输送管道开挖。管线开挖深度 1.0m，开挖宽度 0.5m。架空管线支架 4 个，单个支架支墩长度 1.0m，宽度 0.5m，开挖深度 1.0m。经统计，管线工程区共需开挖土石方 45m³，回填土石方 45m³。

(2) 根据现场调查，本项目施工时需对项目区现有废弃车间及花台进行拆除，需拆除车间及花台面积约 106m²，经统计，拆除产生建筑垃圾量为 48m³，拆除产生的建筑垃圾运往采空区进行回填。

(3) 本项目建构筑物区主要包括尾砂池、渣浆泵房、浓密机、水泵房、搅拌泵送车间（附带配电室、控制室）、水泥筒仓、絮凝剂制备间、沉淀池等，占地面积 578.73m²，本区域基建期所产生的土石方主要来源于建构筑物的基础开挖与回填，经统计，该区土石方开挖量 2100m³。

开挖土石方共计：项目施工期间产生的开挖土石方，主要输送至井下空区填埋，部分用于施工现场回填。

项目施工期土石方平衡见表 8.4-1

表 8.4-1 施工期土石方平衡及流向表 单位： m³

项目名称	产生土石方总量	回填	调出	去向
输送管线	45	45		
废气车间及花台拆除	48		48	采空区
建构筑物区	2100	308	1792	采空区

(2) 减缓措施

- 施工人员的生活垃圾应统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场，禁止随意堆放垃圾。

- 开挖的土石方收集集中堆放。

8.4.2 运营期

项目运营期的固体废弃物主要为员工生活垃圾，统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场，不外排，对环境影响较小。

在非正常情况下，当输送、浓密系统无法正常运营而系统性故障又不能及时排除时或井下充填系统发生故障时，来自选厂的 6577（浓度 38%）尾矿浆无法进行井下充填。

项目本身为尾矿充填采空区工艺属尾矿处理的环保工程，正常情况下从选厂排出的尾矿干量 2500t/d 全部充填于井下空区，不外排。

非正常情况下，当输送、浓密系统无法正常运营而系统性故障又不能及时排除时或井下充填系统发出故障时，来自选厂的 6577（浓度 38%）尾矿浆将无法进行井下填充。项目考虑在非正常情况下，及时变换尾矿自流沟进入充填制备站前的闸门，将无法进行充填的尾矿通过自流管道输送至尾矿库，目前，尾矿库尚有 1-2 年的库容，此外，尾矿库二期正在施工，待二期施工完成，完全可以容纳本项目非正常情况的尾矿渣。故非正常情况时，尾矿渣排往尾矿库，不会污染环境。

8.5 生态环境

8.5.1 施工期

（1）影响分析

拟建项目在原有选厂范围内建设，不新增用地，厂区人为干扰显著，除少量绿化树木外，无原生植被存在，也无珍稀濒危和重点保护野生动植物分布。施工期充填制备站的地基开挖、支架支墩开挖等，将引起局部水土流失。为此，施工过程中应尽量避免水土流失的产生，尽量减少土地的扰动，开挖强度大的工程避免安排在雨季施工。在开挖强度大的场地周围修建雨水截流沟，减少场地外雨水冲刷造成的水土流失。

总体来说，项目对生态环境影响较小。

（2）生态环境影响防治措施

- 基础工程施工应避开雨季
- 基础工程施工时应及时修剪排水沟和挡土墙。
- 施工后期应及时对项目区空地进行了草灌乔绿化，及时恢复周围受破坏植被，是地面生态景观明显改善。

8.5.2 运营期

本项目尾砂充填井下采空区，可解决尾矿堆存占地问题，对周围生态环境的

影响是正面的。

8.6 地质环境影响分析

8.6.1 运营期对地质环境影响分析

为了详细查明项目区内的地质环境条件,评价矿区地质灾害危险性和新建尾矿充填井下空区项目适宜性,按照国家有关规定,项目建设单位委托云南地质工程勘察设计院编制了“昆明因民矿业有限责任公司尾矿充填井下采空区项目地质灾害危险性评估报告”。本评价将引用该报告的有关内容对项目建设的地质灾害影响进行评述。

8.6.1.1 地质灾害危险性现状

经地质灾害专项调查,研究区处于地质灾害易发及多发区,现状地质灾害较发育,分布泥石流沟 2 条、滑坡 1 处、采空区地面塌陷及崩塌 2 处等地质灾害。泥石流、滑坡地质灾害现已采取工程措施及生物措施进行治理,取得了明显成效;采空区地面塌陷及崩塌对工程建设有一定的危害,应进行综合治理,防止地质灾害的发生和发展。

拟建工程为尾矿充填井下采空区建设,地面工程设施较少,且距地质灾害分布区有一定距离,受地质灾害的影响较小;地质工程分布面积较广,但由于埋深较大,受其影响不大,仅近地表地段有一定危害。

8.6.1.2 地质灾害危险性预测评估

1、工程建设加剧地质灾害的危险性

根据尾矿充填井下空区工程项目工艺流程,地面工程主要有充填尾矿制备站(包括尾矿浓缩池、尾矿输送及回水泵站),选址于小山脑南部斜坡,占地面积 2500m²。开挖工程量小,距现有地质灾害点较远,不存在加剧地质灾害的危险性;采空区充填尾矿采用管道输送,充填管道沿采矿中断铺设,支管沿各中段间的竖向通道(回风上山、管缆井等)铺设,对地质灾害无影响。

2、工程建设引发地质灾害危险性预测

(1) 尾矿制备站

位于选厂北部约 900m 左右的小山脑冲沟左岸、小河水右岸,地面标高约为 2360m~2390m,地形坡度 35°~40°,近小河水沟地段 50°~60°。由尾矿浓缩池、尾矿输送泵站、回水泵站三部分组成。尾矿浓缩池为圆形,位于尾矿沟下方,尾

矿可自流进入浓缩制备。尾矿输送及回水泵站布置于尾矿浓缩池附近，地面标高约为 2350m，浓缩溢流水可自流进入回水池，然后用水泵扬送至高位水池。

工程建设场地东高西低，工程建设中需切坡平整场地，将形成人工边坡，工程边坡地层以下元古界通安组一段（Pt₁t₁¹）板岩为主，上部为 1.2~2.5m 厚的第四系坡积（Q₄l）混粉质粘土角砾、碎石等，以岩质边坡为主，岩体结构致密，完整性一般，产状 240°∠60°，发育少量裂隙，地形坡向 280°，地层产状与破面小角度斜交，切坡扰动岩土体，在临空面牵引作用下，开挖边坡可能引发产生垮塌、崩塌，危害工程设施，上部松散土体可能产生小规模坍塌、滑坡。根据场地地势特征，切坡高度不大，引发地质灾害的可能性中等，规模较小，危险性中等。

场地平整下方可能形成填土边坡，填土结构较松散，在地表水作用及临空面牵引下，可能引发填土小规模滑坡灾害；填土地段雨季降水渗入，强度降低，受沉陷及荷载作用的影响，可能引发地基沉降变形，直接危害工程设施，危险性中等。

场地地表分布少量第四系残坡积层，下部为下元古界通安组一段（Pt₁t₁¹）板岩岩体，地基土存在一定差异，建（构）筑物加载后，可能引发地基不均匀沉降变形，危害工程设施，可能性中等，危险性中等。

工程废石随意堆放，受降雨冲刷及自重影响，可能引发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，危险性中等，应设置废石场，并采取相应防护措施。

（2）地下充填系统

地下充填采用管道输送充填，充填主管由充填制备站就近从 2350 硐口进入到井下，并沿 2350 中段运输平巷铺设，在主管上每间隔一定距离按需要分出支管，支管沿各中段间的竖向通道（回风上山、管缆井等）铺设，将矿浆分流到各中段的各地段空区。尾矿输送主管选用陶瓷管，支管选用无缝钢管。

管道铺设对地质环境无影响；管道输浆过程中，管道磨损或设备故障引发尾矿浆外溢；充填采空区密闭墙为现浇钢筋混凝土墙，若密闭墙失效，引发充填尾矿浆外泄，危害充填工程实施及操作人员安全，污染环境，可能性中等，危险性小~中等。

（3）充填工程

利用尾矿充填的井下采空区工程项目可有效解决尾矿的堆放问题，减少尾矿

库占地及环境污染，有利于改善井下及地表的安全状况。但工程实施对地质环境存在一定的影响，对可能引发的地质灾害危险性分析如下：

原东川矿务局因民矿自 1960 年投产以来，主要采矿方法为浅孔留矿法。矿山的运输方式主要是有轨运输结合竖井提升的运输方式。形成大量采空区及地下井巷，多年来矿石采空区除利用开拓、掘进过程中产生的部分弃渣进行充填外，没有建立系统的充填设施，采空区采取封闭、隔离的方式处理。除近地表部分垮塌外，大部分处于半空和全空状态。

据现场充填试验，采空区充填尾矿颗粒密度为 $2.51\text{t}/\text{m}^3$ ，浓度为 73.5%，充填至采空区脱水固结后形成细泥块体，比重约为 $1.6\text{t}/\text{m}^3$ 。采空区采用尾矿充填后，对空区的顶底板起到约束和支撑作用，可有效地限制地表沉降、塌陷，避免崩塌、滚石的发生，改善矿区的地质环境。

但在充填过程中，由于充填工程在不同采空区交替进行，充填荷载及充填区现浇钢筋混凝土密闭墙加载，会引发采空区的应力改变，可能影响充填空区下部空区、井巷或采场顶板稳定，引发垮塌、冒顶，堵塞巷道及采空区，危害充填工程实施及操作人员安全。由于矿体围岩强度较高，稳定性较好，仅部分断层通过地段岩体较破碎，加载引起垮塌、冒顶的可能性为小~中等，危险性中等，危害性中等~大。

3、工程建设可能遭受地质灾害的危险性预测

(1) 工程建设遭受现状地质灾害的危险性预测

研究区现状发育泥石流、滑坡、采空区地面塌陷及崩塌等地质灾害，滑坡、泥石流地质灾害已进行治理，工程建设遭受其危害的可能性小；采空区地面塌陷及崩塌对工程建设有影响，塌陷及崩塌现状处于不稳定~基本稳定状态，使近地表地段充填管道及人员遭受危害，危险性较大。

(2) 工程建设遭受引发地质灾害的危险性预测

地面尾矿制备站可能遭受平整场地开挖边坡垮塌、崩塌及填土滑坡危害，可能遭受地基不均匀沉降危害；地下充填管道可能遭受采空区、井巷垮塌、冒顶引发的断裂危害，可能遭受设备故障引发的破裂危害，可能性中等，危险性中等，危害性中等。

(3) 危害充填工程实施及矿山地质环境遭受地质灾害的危险性预测

尾矿充填采空区加载可能引发井巷、采场垮塌、冒顶危害和矿坑渗水增大危害，可能性为小~中等，危险性中等，危害性中等~大。矿区地下水资源可能遭受尾矿污染危害，危险性小~中等。

8.6.1.3 地质环境影响防治措施

为了减轻项目的地质环境影响，建议采取以下措施：

- (1) 对现状地质灾害采取综合治理，改善矿区地质环境。
- (2) 工程建设开挖平整，应合理选择坡比及边坡高度，确保边坡稳定性和安全性。同时做好边坡支护工作，工程弃渣合理堆放并采取拦挡措施。
- (3) 构筑物基础施工时，同一单体建筑物选择相同的基础持力层，加强结构措施，防止地基土不均匀性沉降。
- (4) 充填前清除塌陷区及采空区危岩、浮石，进行安全检查，确认安全后方可进入现场作业。
- (5) 加强充填管线的巡视、维护，定期检查管道，沿管线设置通讯联系，防止管道和设备故障引发的危害，设置从充填制备站至位于田坝的大型尾矿库的尾矿排泄管道，作为系统非正常状态（包括井下充填失调、系统性故障不能及时排除）的尾矿应急排放措施。
- (6) 充填采空区密闭墙的施工要严格进行监督，确保工程施工质量。密闭墙的使用要在达到混凝土设计强度后才能进行。充填前撤出充填矿段及相邻充填矿段的下部作业人员，充填过程中对充填各个部位进行检查，对密闭墙、充填脱水情况及下部采空区、巷道、采场顶板等要重点进行观测和检查，发现异常及时采取措施。
- (7) 采取有效措施防止充填浆体对密闭墙及空区底部及两侧岩柱的压力过大引发的危害。
- (8) 加强矿坑排水设施管理，确保畅通有效。
- (9) 严格执行定期安全检查和日常检查相结合的制度，发现安全隐患，及时制定措施，并及时整改。

8.6.1.4 地质环境影响预测分析总结

工程建设对地质环境扰动较小，不存在加剧地质灾害的危险性。

尾矿制备站工程建设平整场地开挖，可能引发开挖边坡及填土边坡产生垮

塌、崩塌、滑坡等地质灾害；工程建设会引发地基不均匀沉降；工程废石随意堆放会引发滑坡、泥石流，直接危害工程建设，可能性中等，危害性中等。地下充填引发尾矿浆外泄，危害充填工程实施及操作人员安全，污染环境，可能性中等，危险性小~中等。充填工程引发地下水污染，引发矿坑渗水增大，可能影响下部空区、井巷或采场顶板稳定，引发垮塌、冒顶，危害矿山生产，可能性小~中等，危险性中等，危害性中等~大。

工程建设可能遭受现状采空区地面塌陷及崩塌危害；尾矿制备站可能遭受平整场地工程边坡垮塌、崩塌、滑坡危害，可能遭受地基不均匀沉降危害；地下充填管道可能遭受采空区、井巷垮塌、冒顶引发的断裂危害，可能遭受设备故障引发的破裂危害；危害充填工程实施可能遭受尾矿充填采空区加载引发的井巷、采场垮塌、冒顶危害，遭受矿坑渗水增大危害；地下水资源可能遭受尾矿污染危害，总体危险性以中等为主。

总之，区内地质环境条件复杂，现状地质灾害较发育，泥石流、滑坡对工程建设影响较小，采空区地面塌陷及崩塌对工程建设有一定的危害；工程建设引发或加剧地质灾害的危险性及危害性以中等为主，工程建设可能遭受地质灾害的危险性以中等为主，危害性中等。通过认真执行上述提出的防止措施后，项目区地质灾害对环境的影响可以得到有效缓减。

8.6.2 充填后对地质环境影响分析

尾矿充填后，由于有充填尾矿量为 68.75 万 t/a（浓度 73.5%，尾矿干量为 50 万 t/a）堆存于井下。如此大的重量充填于井下空区，一方面能消除井下空区长期暴露存在的安全隐患；但另一方面使得井下采空区加载，进而可能引发井巷、采场垮塌、冒顶、矿坑渗水增加等地质灾害。

因此在尾矿填充后，对已充满的各个部位的密闭墙、充填脱水情况及下部采空区、巷道、采场顶板等重要点部位，需定期进行观测、检查和继续维护管理，发现异常及时上报并采取相应的处理措施，直到填充区地质情况稳定为止。通过认真执行上述措施后，项目填充后期对周围地质环境的影响可得到有效缓减。

9.环境风险评价

9.1 环境风险评价的目的、重点、评价等级和范围

(1) 环境风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能产生的突发性事件或事故（一般不包括认为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响降低到可接受水平。

(2) 环境风险评价工作等级划分

项目尾矿充填下空区地下工程设施的建设和尾矿堆存在着风险，单通过采取科学合理预防措施，可在一定程度上控制环境风险的发生，因此本项目环境风险评价不设评价等级，做重点分析。

(3) 风险评价范围

风险评价范围为项目井下首充区边界外延 1000m。

9.2 风险识别

本项目尾矿充填井下采空区，与一般情况下所说的尾矿库不同，而是充分利用已采空的硐坑进行充填，减少了占地。2110~2290m 中段的现有空区开采时间较久远，这次因民公司利用其进行工程治理后充填尾矿，以解决选厂尾矿堆存的问题。利用原有的采空区堆存尾矿，可能出现的风险事故主要有：

(1) 由于工程引起地质灾害：尾矿充填后由于采空区地质复杂，引起周边底层压力不均匀，出现断层压塌、内部陷落。

(2) 尾矿充填后压塌，污染地下水。

(3) 尾矿充填未按设计进行，管理松懈，存在安全隐患。

9.3 风险影响分析

采空区塌陷发生后，尾矿可能拖过塌陷处汇入地下水，可能改变地下水给一排一径或者污染地下水，同时，所出露的地标河流也可能受到污染。但是，即便万一发生采空区塌陷尾矿污染地下水进而污染出露的地表河流的不利情况，本项目对地下水、地表水及下游田坝人畜饮水安全的影响较小，原因是：

(1) 项目地已建成青龙山饮水工程，可解决黑箐沟和大水沟汇入金沙江下游田坝居民和牲畜饮水问题，确保下游田坝居民和牲畜饮水安全。

(2) 项目充填尾矿渗滤水水质各项指标均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的以及排放标准和《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93)中III类水标准，由此说明进行尾矿井下充填本身对地下水水质影响就较小。

(3) 采取以下措施：①对首充区内地下水本底值进行监测；②对拟进行充填区域进行防渗处理；③对充填尾矿进行浸出实验，并依据实验结果，按照相关法律、法规、标准和规范对尾矿进行处理、处置。前期只宜在小范围内选取若干具有代表性的采空区进行实验性生产，并对实验性生产全过程进行详细的监测和记录，经充分的实验性生产，在进行竣工验收，然后才正式运营该项目。通过认证执行上述措施后，项目对地下水环境影响较小。

9.4 风险防范措施

根据相关国内资料，当采空区容积达到 60~70 万 m³，有的达到 100 万 m³以上时才发生陷落，而促使岩石陷落的条件是不利的地质条件、不利的水文条件、使用不当及其他不利的因素，在分析了这些条件以后，可以采取以下相应措施防止陷落。

(1) 对现状地质灾害采取综合治理，改善矿区地质环境。

(2) 充填前清除塌陷区及采空区危岩、浮石，进行安全检查，确认安全后方可进入现场作业。

(3) 充填采空区密闭墙的施工要严格进行监督，确保工程施工质量。密闭墙的使用要在达到混凝土设计强度后才能进行。充填前撤出充填矿段及相邻充填矿段的下部作业人员，充填过程中对充填各个部位进行检查，对密闭墙、充填脱水情况及下部采空区、巷道、采场顶板等重点进行观测和检查，发现异常及时采取措施。

(4) 采取有效措施防止充填浆体对密闭墙及空区底部及两侧岩柱的压力过大引发危害。

(5) 加强矿坑排水设施管理，确保通畅有效。

(6) 严格执行定期安全检查和日常检查相结合的制度，发现安全隐患，及时制定措施后，并及时整改。

为防止尾矿充填后压塌，污染地下水，建议采取以下措施：

- (1) 在建设初期完善矿坑涌水水导排系统的建设，并加强后期维护。
- (2) 严格按照设计要求和规范进行充填。
- (3) 禁止将尾矿渣填入断层或其他设计中不建议进行充填的区域内。在断层附近作出明显标志。
- (4) 禁止危险废物混入。
- (5) 必须定期对采空区堆放的安全性进行检查，避免污染事故的发生。
- (6) 对充填采空区的地下水水质进行定期监测，在地下水经过充填采空区的上游和下游出露点各布设一个监测点。如果出现异常情况，建设单位必须及时上报有关部门，并及时给予妥善解决。

9.5 应急预案

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的规定制定应急预案，应急预案的内容详见下表。

表 9.5-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	尾矿充填的 2110~2290m 中段的现有空区。 周围环境保护目标详见表 1.6-1。
2	应急组织机构、人员	成立以公司（工厂）安全环保处为主应急机构，由负责生产的副总以上的领导任组长，负责指挥场内事故控制扑灭及消除，按有关规定，成立救护队。 及时报警当地消防、环保部门，请求协助。
3	应急救援保障	通讯设备：手机、电话、对讲机等。 交通工具：汽车。 防护装置：根据场内危险物品配备相应的个人防护装置正压式呼吸器等。 医疗急救：各种急救器械如氧气袋、急救药品等。
4	报警、通讯联络方式	在厂内设置监控系统，一旦发生异常及时向生产调度室报告，主要过电话、手机、对讲机报警。应急指挥中心则通过广播发布救援信号， 发生较大事故时，通过社交媒体通知。
5	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参与与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
6	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	规定厂区群众撤离方向，撤离方法。 组织厂外附近居民安全撤离和疏散。
7	事故应急救援关闭程序与恢复措施	事故消除并清消，宣布应急状态终止。 事故现场善后处理，进行清理恢复。
8	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
9	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

9.6 结论

本项目属于环境治理项目，根据本项目的建设特点，本项目的风险主要表现为尾矿充填井下采空区工程诱发的断层压塌、内部陷落等地质灾害以及尾矿产后污染地下水。

但是由于，第一项目地已建成青龙山饮水工程，可解决黑箐沟和大水沟汇入金沙江下游田坝居民和牲畜饮水问题，确保下游田坝居民和生畜饮水安全；第二项目充填尾矿渗滤水水质各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的一级排放标准和《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类水标准，进行尾矿井下充填本身对地下水水质影响就较小；第三采取以下措施：①对首充区内地下水本底值进行监测；②对拟进行充填区域进行防渗处理；③对充填尾矿进行浸出实验，并依据实验结果，按照相关法律、法规、标准和规范对尾矿进行处理、处置。前期只宜在小范围内选取若干具有代表性的采空区进行实验性生产，并对实验性生产全过程进行详细的监测和记录，经充分的实验性生产，在进行竣工验收，然后才正式运营该项目。通过认真执行上述措施后，项目对地下水环境的较小。因此，即便万一发生采空区塌陷尾矿污染地下水进而污染出露的地表河流的不利情况，本项目对地下水、地表水及下游田坝人畜饮水安全的影响也较小。

10.公众参与

10.1 公众参与的目的和内容

自 2003 年 9 月 1 日起,我国已正式施行《中华人民共和国环境影响评价法》,此法第二十七条明确规定“除国家规定需要保密的情形外,对环境可能造成重大影响、应当编制环境影响报告书的建设项目,应当在报批建设项目环境影响报告书前,举行论证会、听证会,或者采取其他形式,征求有关单位、专家和公众的意见”。

环境影响评价的公众参与,就是使建设项目的的环境影响评价更加民主、公众化,让受本项目直接和间接影响的广大公众参与环境影响评价,并提出自己对本项目工程建设所持的态度和意见,从自身利益和公众利益出发,发表自己就某项工程建设对周围环境影响的看法和意见,以达到环境影响评价工作的完善和公正。

让公众了解建设项目,发表对建设项目的看法和意见,不仅可获得公众对建设项目的理解和支持,也使公众在参与的活动中提高环保意识,监督环境保护工作,保护生态环境,确保可持续发展战略的实施。

通过吸收公众参与,建设项目的的环境影响评价可以在环境影响评价过程中更全面地了解 and 认识环境,提高环境影响评价的科学性和针对性,也有利于了解各方面的利益和要求,化解因环境影响可能带来的社会矛盾。

10.2 公众参与的对象

针对因民公司尾矿充填环境综合治理项目的建设内容、影响范围等内容,公众参与选择了 2 个方面的调查对象,团体调查对象和个人调查对象,分别包括:

- ①当地政府部门、村民村委会或者社会团体
- ②项目建设可能影响的附近的居民

10.3 公众参与的调查方式及内容

公众参与主要采取书面问卷调查和网上公示的方式开展,对于书面问卷调查主要调查对象包括团体和个人。团体包括政府部门和社会团体采用团体调查表,项目建设可能影响的附近村民小组内居民个人采用群众调查表,具体内容见附件。

针对政府部门和社会团体的调查内容主要涉及:为避免工程建设产生的不利影响,有哪些建议和要求;工程的建设对当地经济发展有何影响;项目施工期和

运营期对周围环境的影响；对于项目采取的环境保护措施，是否有其他意见；对建设项目总体态度（支持与否）等方面的内容。

项目建设可能影响的当地居民调查内容主要涉及：该建设项目对当地的社会经济影响，项目所在地的环境质量现状以及该项目的环境影响，以及答卷人的基本情况及其它建议和要求，其中环境影响的调查作为主要调查内容。

网上公众参与的公示将基本建设情况和环境保护的主要措施等要点在云南省环境科学研究院网站（<http://www.yies.org.cn>）进行了公示，并公布了环评单位及建设单位的主要联系方式，公众可直接与环评单位或者建设单位进行联系，发表意见和建议。

10.4 公众参与进行情况

10.4.1 第一次信息公示

项目于 2014 年 11 月 3 日在昆明市东川区面山垌门口进行了第一次现场公示，直至 2014 年 11 月 13 日共计 10 天时间内，未发现书面反馈意见，也没有收到信件和收到电话；鉴于此种情况，视为没有不同意见。

第一次信息公示的内容如下：

1、建设项目概况；2、建设单位情况；3、环评单位情况；4、环境影响评价的工作程序和主要工作内容；5、征求公众意见的主要事项；6、征求公众意见的方式；7、公众提出意见的时间等七方面内容。现场公示情况见图 10.4-1。



2014 年 11 月 3 日~2014 年 11 月 13 日，环评单位在云南省环境科学研究院网站（<http://www.yies.org.cn/ShowContent.aspx?id=233&tempLink=ggcy>）进行第

一次公众参与信息公告，见图 10.4-2。



10.4.2 第二次信息公示

建设单位于 2015 年 1 月 12 日和 2015 年 1 月 22 日进行了本项目公众参与第二次信息公示，公示的方式为现场粘贴告示（昆明市东川区面山碛门口）和网上公示（云南省环境科学研究院）。截止至公示截止日期（10 个工作日），未发现有书面反馈意见，也没有收到信件和收到电话。鉴于此种情况，视为没有不同意见。现场公示及网上公示照片见图 10.4-3。



2015 年 1 月 12 日~2015 年 1 月 22 日，环评单位在云南省环境科学研究院网站（<http://www.yies.org.cn/ShowContent.aspx?id=260&tempLink=ggcy>）进行第二次公众参与信息公告，见图 10.4-4。



10.5 公众参与的调查结果

10.5.1 网上公示及现场公示结果

本次网络公示及现场公示均未收到任何反馈意见。

10.5.2 团体调查结果

本次公众参与团体调查表共发放 10 份。参与调查的单位和社会团体有：昆明市东川区因民镇人民政府、昆明市东川区因民镇红山村村民委员会、东川区因民镇因民社区居民委员会、昆明市东川区公安局因民派出所、昆明市东川区因民镇中心学校、昆明市东川区众誉矿业有限责任公司、昆明汇丰源机械制造有限公司、昆明东瑾矿业有限公司、昆明市东川金水矿业有限公司、昆明长丰源冶金有限公司。本次团体调查表由环评单位电话联系调查单位和社会团体代为填写。

本次团体调查表所提内容有：贵单位或团体认为，为减少和避免工程建设产生的不利影响，有哪些建议和要求？贵单位和团体认为工程建设对当地经济发展带来如何影响？贵单位或团体认为本项目施工期和运营期对周围环境的影响有哪些？对于项目采取的环境保护措施，贵单位是否有其他的意见？对建设项目的总体态度，是否支持项目建设？对于本项目建设，贵单位是否还有其他建议或要求？

由于被调查的单位和社会团体只盖了公章，而未就所提问题作出回答，环评单位根据团体调查表中所留联系人及电话进行了电话回访，其中就对建设项目的总体态度，是否支持项目建设和对于本项目建设，贵单位是否有其他的意见进行了提问，根据电话回访问题的统计分析，10 家参与调查的单位和社会团体均支持

项目建设，并有单位提出注意环境保护问题，避免在施工及使用过程中发生新的环境污染问题。

小结：

调查表统计结果见表 10.5-1。

表 10.5-1 团体调查表统计情况

	统计	
发放份数	10	
收回份数	10	
收回率	100%	
对建设项目的总体态度，是否支持项目建设	支持	不支持
	10	0
	100%	0
对于本项目建设，贵单位是否还有其他建议或要求	注意环境保护问题，避免在施工及使用的过程中发生新的环境污染问题。	

针对参与调查的单位和团体提出的意见和建议，环评单位将调查结果告知项目的建设方，对于团体调查提出的注意环境保护问题，避免在施工及使用的过程中发生新的环境污染问题。对于施工期产生的环境影响主要有噪声、扬尘、废水和废渣，本报告将从项目污染排放源、产生量、预防和处理处置措施等方面论述环保措施，另外针对项目运营后，充填采空区的地下水做了专章分析，就充填中及充填后期的地下水进行定期监测，要求项目建设方从源头控制污染，开展全过程控制方案，确保相关环保措施的有效实施。

10.5.3 群众调查结果

10.5.3.1 被调查者基本情况统计

本次调查参与的群众主要为可能受到运营影响的群众，主要包括红山村、小山脑村、小新村、油炸房等。共计发放调查表 35 份，收回 35 分，收回率 100%。个人问卷的发放情况见表 10.5-1。

表 10.5-1 个人调查问卷发放及收回情况

序号	居民点名称	发放份数	收回份数	收回率（100%）
1	小山脑村	5	5	100
2	红山村	10	10	100
3	油炸房	10	10	100
4	小新村	10	10	100
合计		35	35	100

调查表简单统计了被调查者的基本情况，本次公众参与的被调查者男性占 97%，女性占 3%，88.6%的被调查者年龄为 26~70 岁之间的成年人，其中 37.1% 的被调查者具有初中及初中以上文化程度。

从被调查者的基本情况来看，本次调查的个人参与者主要包括了当地的农村居民及周边企业的职工，且大部分为 26~70 岁间的成年人，因此，他们对于项目的认识以及提出的意见和建议能够代表一定范围群众对项目的意见和建议。被调查者基本情况统计表可见表 10.5-2。

10.5-2 被调查者基本情况统计表

参与者		人数	占总数%	未作答人数
性别	男	34	97.1	0
	女	1	2.9	
年龄	18~25	2	5.7	2
	26~45	26	74.3	
	46~70	5	14.3	
职业	农民	14	40	1
	工人	19	54.3	
	学生	0	0	
	个体户	0	0	
	科研人员	0	0	
	机关干部	0	0	
	离退休人员	0	0	
	其他	1	2.9	
文化程度	小学	22	62.9	0
	初中	7	20	
	高中级中专	4	11.4	
	大专及以上	2	5.7	
民族	汉族	35	100	0

10.5.3.2 群众调查统计结果

在群众调查表中，主要涉及的问题包括是否知道此建设项目？是通过何种途径知道的？项目的建设产生的社会经济影响？项目建设对当地就业影响？项目施工期对环境的影响最大的是？项目建成后对当地环境不利影响最大的是？你认为项目建成后，周围环境将会如何变化？是否赞成项目的建设？你对本项目的环境保护有哪些要求？对项目还有哪些其他的建议和要求？

在调查结果中，100%的被调查群众是通过会议知道此建设项目。100%的被调查群众认为项目建设有利于当地经济发展，100%的被调查群众认为该项目的建设有利于当地就业。

当问及项目施工期对环境的影响最大的是什么时，77.1%的被调查群众认为扬尘对环境的影响较大，认为噪声和生态对环境的影响较大各占 29%，认为噪声和废水对环境的影响较大的各占 8.6%。

当问及项目建成后对当地环境不利影响最大的是何时，有 34.3%的被调查群众认为生态影响最大，另外有 37.1%的被调查群众认为废水对环境不利影响最大，22.9%的被调查群众认为废气是环境不利影响最大的原因，2.9%的被调查群众认为废渣对环境不利影响最大，1 人未做选择。

对于项目的建设，100%的被调查群众表示赞成，其中 94.3%的被调查群众认为项目建成后，周围环境将会变的比以前较好，5.7%的被调查群众认为项目建成后，周围环境会比以前稍好。

在你对本项目的环境保护有哪些要求一个问题中，被调查群众提出加强对现场施工的监督以及对劳动工人的保护用品配置。

对于其他你关心的问题及你对该项目有何建议，被调查群众提出了解施工期的时间为多长。

群众调查结果统计可见下表 10.5-2

表 10.5-2 群众调查表结果统计情况

调查项目	统计结果				
发放份数	35				
收回份数	35				
收回率	100%				
是否知道此建设项目	知道		不知道		
	35		0		
	100%		0		
通过何种途径知道的	报纸	会议	听他人说	被调查时才知道	其他
	0	35	0	0	0
	0	100%	0	0	0
对本地经济的影响	有利		一般		不利
	35		0		0
	100%		0		0
对就业的影响	有利		一般		不利
	35		0		0
	100%		0		0
施工期对环境影响最大的	噪声	扬尘	废水	生态	固废
	1	27	3	1	3
	2.9%	77.1%	8.6%	2.9%	8.6%
建成后对环境影响最不利的 (1 人未填)	废水	废气	废渣	噪声	生态
	13	8	1	0	12
	37.1%	22.9%	2.9%	0	34.3
建成后，周围环境的	比以前较好	比以前稍好	无变化	比以前稍差	比以前较差

变化	33	2	0	0	0
	94.3%	5.7%	0	0	0
是否赞成项目建设	赞成		不赞成		无所谓
	35		0		0
	100%		0		0
你对本项目的环境保护有哪些要求	加强对现场施工的监督及对劳动工人保护用品的配置				
其他你关心的问题是什么？你对该项目有何建议	施工期为多长时间				

从个人调查统计结果看，对于项目的建设过程和运行过程，参与调查者都比较关注项目的环境影响，项目建设对周围环境有一定的污染，特别是施工期对大气环境质量的污染。本环评报告严格按照国家相关法律法规开展环境影响评价工作，根据项目的工程分析，分析了项目污染物产生和排放的增加量，分析项目采取的环境保护措施的可行性，以及对地下水的监测，并对各类污染物进行达标可行性分析，在此基础上，回答公众提出的问题，解决公众的疑问，要求项目建设后能够完全达到国家的相关规定和要求。

10.6 公众意见采纳说明

本次环评主要征询公众及团体单位关于新建项目对当地环境影响及社会经济影响的意见和建议，根据调查结果，对众多提出意见或建议共归纳了 2 条，详见下表 10.6-1。

表 10.6-1 公众意见采纳说明

序号	意见或建议	是否采纳	备注
1	注意环保问题，避免在施工及使用的过程中发生新的环境污染问题	是	本项目对于施工期产生的环境影响主要有噪声、扬尘、废水和废渣，将从污染排放源、产生量、预防和处理处置措施等方面论述环保措施，另外针对项目运营后，充填采空区的地下水做了专章分析，就充填中及充填后期的地下水进行定期监测
2	加强对现场施工的监督及对劳动工人保护用品的配置	是	项目提出给工人配备了防噪耳塞及防尘口罩

10.7 公众参与结论

本次公众参与主要采取问卷调查、网上公示及粘贴公示形式开展，本次网络公示及粘贴未收到任何反馈意见。

团体调查表的统计显示，所有参与单位和部门均对项目的建设所带来的对当地经济的促进作用给予了积极的肯定，均表示支持项目的建设。

个人调查表的统计显示，大多数的人认为项目扩能能够促进本地区经济发展，增加企业经济效益，所调查个人对项目的总体态度均表示支持。

总体来说，所有参与调查的单位及个人均支持本项目，东川区环保局也没有收到有关环境问题的投诉。

11.项目选址可行性分析

11.1 项目所在区域环境特征

本项目制备站位于东川区因民镇小山脑村，在原有选厂内建设，项目占地1000m²。建设项目所在地为因民峡谷内，四周高差大，南北向为高山，东西成条状长形。区域内无珍惜动植物和自然保护区，现场调查未发现国家保护的动植物物种。评价范围内属于人类活动频繁区，地表坡度大，大部分为荒地，无成片树林分布，仅有零星乔木分布，且为当地常见树种，生态环境一般。

本项目井下充填的采空区位于因民公司原采矿场硐采后留下的2110-2290中段的现有采空区内。采空区处于井下地表深部，周围岩石均为落雪白云岩，岩石坚固。采空区库容量为266.88万m³，按充填利用率80%计算，实际可利用充填空区量为213.504万m³，按目前的尾矿产量，约能容纳6.03年尾矿量。从东川地震烈度区划图看，所在地地震烈度为Ⅶ度；所在区域属昆阳群（Kn）因民组（PtKnK）紫色薄至中厚层泥质白云岩夹白云质板岩；上伏黑山组（PtKnH）黑色炭泥质白云岩。经地质灾害专项调查，评估区地质灾害较发育，分布泥石流沟2条、滑坡一处、采空区地面塌陷及崩塌2处等地质灾害。泥石流、滑坡地质灾害现已采取工程措施及生物措施进行治理，取得了明显成效，近年来未发生大规模地质灾害。

11.2 项目区平面布置合理性分析

项目总平面布置根据生产特点和地形条件等，以“确保安全、方便生产、节约投资、易于管理”原则进行合理布置。作业按台阶分阶段分布，其顺序按标高由上而下为：

11.3 项目选址环境可行性分析

（1）充填制备站选址

本项目充填制备站位于东川区因民镇红山村，于原有选厂内建设，不新增占地，不影响项目所在区域居民的生产生活，符合东川土地利用总体规划要求。

（2）采空区

拟建项目为尾矿充填井下采空区环境综合治理建设，地面工程设施较少，受地质灾害影响较小；地下工程分布面积较广，但由于埋深较大，受其影响不大，

仅近地表地段由于采空区地面塌陷及崩塌对工程建设有一定危害，应进行综合治理，防治地质灾害的发生、发展。尾矿渣充填于采空区内，既可减少占地，也可减少对周围生态环境的影响和增加采空区稳定性，可以作为充填区。

（3）尾矿和溢流水应急排泄通道

尾矿和溢流水应急排泄通道占地面积?? m²，不需要新增用地，可利用矿区原有土地，不影响项目所在区域居民的生产、生活，土地利用符合东川土地利用总体规划要求。尾矿和溢流水应急排泄通道沿线自然植被群落结构较为简单，没有地带性植被类型及其他重要植被类型，物种组成较为单一、常见，而且应急排泄通道建设占地面积较小，因此，应急排泄通道建设造成的对生态环境影响较小。

（4）项目建设环境影响

根据工程分析及环境影响分析评价，本项目的建设，正常情况下，无固体废弃物排放，废气、噪声能够达标外排，对环境影响较小；项目主要污染物是充填废水，水质能达标排放，对当地水环境影响较小；项目所在地无国家、地方重点保护目标和重点文物设施敏感目标；无珍稀动植物分布。项目选址从环保方面分析可行。

11.4 总结

综上所述，本项目评价范围内无水源地保护区，无国家、地方重点保护目标和重点文物设施敏感目标；无珍稀动植物分布。本项目不新增用地，充分利用矿区原有土地，不影响项目所在区域居民的生产、生活，土地利用符合东川土地利用总体规划要求。根据环境影响分析评价结果，项目运行期，对环境空气、水环境、声环境、生态环境、地质环境的影响较小，不会改变当地的环境功能。从环境影响分析，本项目选址可行

12.环保措施汇总

12.1 可研及初步设计提出环保措施

12.1.1 粉尘

(1) 水泥输送过程中的除尘措施：粉料的运输采用散装水泥运输车，有效防止在运输过程中的粉尘污染，粉料仓内的粉料由螺旋输送机输送，特点：筒体密封形式，安全可靠、粉尘无泄漏。

(2) 粉料仓的除尘措施：粉料仓主要在进料时产生粉尘，为了解决好粉料仓的粉尘问题，粉料仓与加料设备密封连接，避免粉尘外溢，同时在仓顶设置除尘器除尘，除尘器收集的灰直接放入各自圆筒仓内。

12.1.2 噪声

充填系统的噪声主要来源于充填泵、搅拌桶、空压机、相关转动设备等。

在生产过程中所产生的振动、转动设备噪声治理方面，尽量选用低噪声设备，并对相关设备采取了降噪措施，如搅拌桶支撑脚下面安装特制橡胶减震垫，具有很好的减震减噪效果。对控制室进行隔声降噪设计，为部分岗位操作人员配备个体防护用品，降低噪声的危害。

12.1.3 废水

充填系统废水主要是料浆泌出水、管道冲洗水、充填系统防尘水、生活废水。

正常情况下，地面设备清洗所产生的废水由排水沟排到沉淀池沉淀后回用于选厂，充填到空区以及洗管道用水，通过充填采空区底部滤水管滤出，最终汇集到每个中段排水沟，在 2110 中段采用水池汇集，达到蓄水高度，采用水泵回水至地表作为生产水循环使用。

非正常情况下，通过建设应急排泄通道等措施，杜绝溢流废水直接排放到大水沟。

12.1.4 废料

充填系统产生的废料主要是发生堵管事故时清除的充填料。因管路堵塞等原因，相关设备及充填管路内的料浆需排出系统。地面的料浆清理出来运输到废料场进行处理；井下巷道内的废料经矿车运出到井下适当地点进行填埋等不出井处

理。

12.2 环评提出措施

12.2.1 施工期环保措施汇总

1、扬尘、废气

(1) 扬尘

施工期对区域大气环境的影响主要是建材的装卸、使用过程中产生的扬尘污染以及露天堆场、裸露场地、水泥堆放等产生的风力扬尘。通过洒水降尘减少扬尘对周围环境的影响。

(2) 废气

施工过程产生的废气主要为施工机械运行产生的废气、运输车辆运输产生的尾气。项目施工量较小，通过空气稀释及扩散后对环境影响较小。

2、废水

本项目施工期废水主要为混凝土养护、机械冲洗、场地冲洗等产生的废水，经废水收集池进行沉淀处理后，用于建筑材料的冲洗和施工场地洒水降尘。

3、施工噪声

根据噪声影响程度不同，将施工过程分为四个阶段：土石方阶段、打桩阶段和结构阶段。施工过程中会产生的噪声通过使用低噪声设备、设置减震垫等措施减少施工噪声对外环境的影响。

4、固体废弃物

本项目施工期固体废弃物为拆除现有建筑物垃圾、开挖土石方及施工人员生活垃圾。现有建筑物拆除垃圾及开挖土石方堆存后回填处理；生活垃圾统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场。

12.2.2 运行期环保措施汇总

1、废气

项目运营期废气主要是尾矿异味，通过给工人佩戴防护口罩等措施减少尾矿异味及扬尘对人体的影响。

2、废水

①地表水

正常情况下，项目生产过程中的水循环使用，不外排。

非正常情况下：当溢流水回水循环出现故障，溢流水无法储存时，将溢流水排入大水沟，因此需要修建应急排泄通道、增加回水池容积杜绝溢流水排入大水沟；当输送、浓密系统无法正常运营而系统性故障又不能及时排除时或井下充填系统发生故障时，尾矿浆通过支架排至尾矿库，发生故障时应及时抢修尽快恢复运行。平时加强设备的维护管理，避免非正常情况的发生。

②地下水

防渗措施：

a、在密闭墙和充填单元底部设置渗透滤水管及在充填单元内竖向布置溢流排水管来收集充填料浆泌水和管道冲洗水，并将其汇集到相应的中段排水沟，最终在 2110 中段采用蓄水池汇集，达到蓄水高度后采用水泵回水至地表作为生产水循环使用。

b、若存在大的裂隙或溶洞，在充填单元施工过程中，需采取混凝土充填的方式进行防渗，防止充填料浆泌水和管道冲洗水顺着裂隙及溶洞发生渗漏。在有裂隙或溶洞发育地段，可增设渗透滤水管，减少渗入裂隙或溶洞的水量，防止出现矿坑涌水现象，造成次生灾害的发生。

同时严格按照设计要求和规范进行充填；禁止将尾矿渣填入断层或其他设计中不建议进行充填的区域内。在断层附近作出明显标志；禁止危险废物混入；必须定期对采空区堆放的安全性进行检查，避免污染事故的发生；对充填采空区的地下水水质进行定期监测，在地下水经过充填采空区的上游和下游出露点各布设一个监测点。如果出现异常情况，建设单位必须及时上报有关部门，并及时给予妥善解决。

3、噪声

在设计和设备采购中，尽可能选用低噪声设备，并做好建筑物隔声措施的设计、建设工作；设置专门的泵房进行隔音；设备基础加装减震垫；给操作工人佩戴防护耳塞等措施减少噪声对工人的影响。

4、固废

项目本身为尾矿充填采空区工艺属尾矿处理的环保工程，正常情况下从选厂排出的尾矿干量 2500t/d 全部充填于井下空区，不外排。项目运营期无工业固体废物产生。

非正常情况下，当输送、浓密系统无法正常运营而系统性故障又不能及时排除时或井下充填系统发出故障时，来自选厂尾矿浆将无法进行井下填充。项目考虑在非正常情况下，及时变换尾矿自流沟进入充填制备站前的闸门，将无法进行充填的尾矿通过自流管道输送至尾矿库，目前，尾矿库尚有 1-2 年的库容，此外，尾矿库二期正在施工，待二期施工完成，完全可以容纳本项目非正常情况的尾矿渣。故非正常情况时，尾矿渣排往尾矿库，不会污染环境。

项目生产过程中，单位职工所产生的生活垃圾统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场。

12.2.3 环保措施汇总

表 12.2-1 环保措施汇总一览表

类别	污染源		设计要求环保措施	环评要求环保措施
废气控制措施	施工期	扬尘	/	洒水降尘
		废气	/	空气稀释、扩散
	运营期	粉尘	密封水泥罐车运输，全封闭水泥仓及进料系统，同时在仓顶设置除尘器除尘，除尘器收集的灰直接放入各自圆筒仓内	/
		异味	/	空气稀释、扩散
固废利用与处置	施工期	建筑物垃圾、开挖土石	/	堆存后回填处理
		生活垃圾	/	统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场
	运营期	充填系统产生的废料	地面的料浆清理出来运输到废料场进行处理；井下巷道内的废料经矿车运出到井下适当地点进行填埋等不出井处理	/
		生活垃圾	/	统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场
噪声控制	施工机械		/	选用低噪设备、隔声、设置减振垫等
	生产设备及泵类		选用低噪设备、隔声、设置减振垫等	设置专门的泵房进行隔音，给操作工人佩戴防护耳塞等措施
废水控制措施（地表水）	施工期	施工废水	经废水收集池进行沉淀处理后，用于建筑材料的冲洗和施工场地洒水降尘	/
	运营期	正常情况	设备清洗废水由沉淀池沉淀后回用于选厂；采空区以及洗管道废水，通过滤水管滤出，汇集到 2110 中段水池，回用至选厂	废水零排放

类别	污染源		设计要求环保措施	环评要求环保措施
		非正常情况	增加一套回水系统，杜绝溢流废水直接排放到大水沟	/
废水控制措施（地下水）	运营期		①对充填采空区的地下水水质进行定期监测；②在密闭墙和充填单元底部设置渗透滤水管及在充填单元内竖向布置溢流排水管；③若存在大的裂隙或溶洞，在充填单元施工过程中，需采取混凝土充填的方式进行防渗。在有裂隙或溶洞发育地段，可增设渗透滤水管	/
环境风险控制措施	运营期		/	在断层附近作出明显标志；对充填采空区的地下水水质进行定期监测；在建设初期完善矿坑涌水水导排系统的建设，并加强后期维护

12.3 竣工验收一览表

竣工验收建议验收对象及内容见表 12.3-1。

表 12.3-1 竣工环境保护验收一览表

序号	项目	处理对象	处理措施	处理效果
1	废气	水泥粉尘	水泥仓仓顶设置除尘器除尘	无组织粉尘执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 无组织排放监控浓度限值 1.0mg/m ³ 的标准
2		异味	空气稀释、扩散	达 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》二级标准：臭气（无量纲）20
3	废水	溢流水、设备清洗废水	沉淀池沉淀后回用于选厂	零排放
4		采空区以及洗管道废水	通过滤水管滤出，汇集到 2110 中段水池，回用至选厂	
5		非正常溢流水	增加一套回水系统	
6	固废	充填系统产生的废料	地面的料浆清理出来运输到废料场进行处理；井下巷道内的废料经矿车运出到井下适当地点进行填埋等不出井处理	100%处置
7		生活垃圾	统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场	
8	噪声	生产设备及泵类	选用低噪设备、隔声、设置减振垫等	达《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准：昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)
9	环境风险	采空区	在断层附近作出明显标志，对充填采空区的地下水水质进行定期监测，在建设初期完善矿坑涌水水导排系统的建设，并加强后期维护	——

13.经济损益分析

13.1 经济效益分析

全尾砂胶结充填是目前矿山大力提倡和发展的一种尾砂和采空区高效环保处理技术。本项目建成后，正式向井下空区充填出露尾砂，每年消耗尾砂 65.34 万 m³。由于因民公司现有尾矿库已满，如不采取充填方式处理尾砂，则需要新征地存放。按单位面积堆存尾砂 20m³/m²计，须征用土地 32670m²；按地价 400 元/m² 计算，则减少新增土地站用费 1306.8 万元。

矿山充填需要支出费用，但通过矿山充填可以降低采矿贫化率和损失率及井下空区塌陷，保证采矿环境安全，能够使矿山增加效益。由 3.7-1 可看出，充填成本较少，对矿方影响较小，该成本支出可以由降低贫损带来的矿山效益来平衡。

13.2 社会效益分析

本项目建成后，产生的社会效益主要表现为以下几个方面：

(1) 工程建成后，可充分利用当地矿物资源，有利于发展企业和工业，符合国家产业政策和环保政策，能促进地区经济的可持续发展。

(2) 工程投产后，对面临临时性劳动力的需求增加，为当地村民就业提供了机会，也为当地发展交通运输和第三产业提供了商机。总之，工程的建设对改善当地村民的生活水平有着深远的意义。

因此，本项目具有较好的社会效益。

13.3 环境效益分析

本项目设计规模为日处理尾矿干量 2500t，项目建成运营后，一是可减少尾矿干量和尾矿废水排放，改变尾矿直接向河流排放的现状，减少向金沙江及长江流域排放污染物；二是能解决尾矿堆存问题，减少大量土地占用；三是能消除井下空区长期暴露存在的安全隐患；四是大量尾矿充填空区后，可以延长位于田坝的大型尾矿库的服务年限。项目的运行将对整个因民矿产生良好的环境效益。

昆明因民矿业有限责任公司利用尾矿充填井下空区项目建设，利用尾矿充填井下空区，省去了再地面建设尾矿库的费用及用地，避免了对环境的污染，同时消除了井下大量空区空置未处理的安全隐患，解决了尾矿的处置和矿山采空区处

理难题，对类似矿山有借鉴意义，对土地资源保护、水土保持均有积极的意义。

环境经济损益分析是要对项目的社会效益、经济效益和环境效益进行分析，揭示三效益的依存关系，分析本项目既可持续发展经济又能实现环境保护的双重目的，使三效益协调统一，走可持续发展道路，即在发展经济的同时保护好生态环境，从而促进社会稳定。

13.4 项目环保投资分析

总投资约为 2475.7 万元，环保投资为 121 万元，占总投资比 4.89%。详见表 13.4-1

表 13.4-1 分项目环保投资估算表

序号	项目名称	投资(万元)	所占比例%
1	废气	3.0	2.48
1.1	水泥仓仓顶除尘器	2.0	——
1.2	口罩	1.0	——
2	废水	68	56.20
2.1	沉淀池	8	——
2.2	采空区进行防渗措施	50	——
2.3	回水系统	10	——
3	固废处置	5	4.13
4	噪声治理	20	16.53
5	风险	25	20.66
5.1	断层附近作出明显标志	5	——
5.2	对充填采空区的地下水水质进行定期监测	20	——
3	合计	121	100

13.5 结论

综上所述，本项目环境效益明显，可减少尾矿排放量和占地。项目建成后的污染物主要为充填水，其次是噪声，如认真落实本环评提出的各项环境保护措施，保证项目的环境可行性，将具有较为良好的社会效益、经济效益及环境效益。因此，在社会效益、经济效益和环境效益三个方面都可行。

14.环境管理与监测计划

14.1 工程环境管理

14.1.1 工程环境管理的内容

本项目建成营运，在管理人员中应设专职人员 1 名，专门负责厂内环境保护工作，在当地环保部门指导、监督下开展厂内的环境管理工作。其主要职责如下：

- (1) 贯彻执行环保法规和标准。
- (2) 规定和修改本厂环保规章制度并监督执行。
- (3) 制定并组织实施本厂的环保计划。
- (4) 定期检查本单位环保设施的运营。
- (5) 组织开展本厂人员的环保专门技术培训，提高环保素质。
- (6) 建立本厂环境管理档案，尤其是环保污染事故及风险事件方面。
- (7) 有责任对污染事故及风险事件进行调查和配合有关部门对该类问题的调查。

14.1.2 工程环境控制目标

环境管理及监测是全国落实贯彻执行我国保护环境基本国策的措施。对运营期进行监督管理，同时进行系统环境监测，及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况，发现潜在的不利影响，从而及时采取措施以减轻和消除不利影响，确保环保设施发挥最佳效果，使环境不利影响减轻到最低程度。

14.2 环境监理、管理计划

14.2.1 施工期环境监理计划

建设方在施工期应安排专人并并责程施工监理人员搞好换届监理工作，对噪声、扬尘、固体废物、废水排放等进行定期监测或监理。具体内容见表 14.2-1。

表 14.2-1 施工期监理内容

环境问题	环保措施要求	执行单位	监督管理部门
施工扬尘	洒水降尘、运输车辆覆盖篷布、运输车辆及时冲洗	施工单位	东川区环境保护局
施工废水	建设沉淀池收集沉淀后循环使用不外排	施工单位 建设单位	
施工噪声	使用噪声低的设备，严格控制施工时间，避免夜间作业	施工单位	
施工废渣	运送至指定地点堆放	施工单位	

14.2.2 运营期环境管理计划

为确保本项目生产正常，各项目污染治理措施落实，建议对该厂运营期的废水、噪声进行监测。该监测可委托当地环境监测站进行。具体监测计划如下：

(1) 地下水监测

监测点：在地下水经过充填采空区的上游和下游出露点各布设一个监测点。

监测项目：pH、As、Pb、Cu、Zn、Cd（其他项目由当地环保部门决定是否监测）。

监测频率：每年按枯、平、丰水期进行每期一次（由当地环保部门决定监测次数的增减情况），若监测结果表明地下水水质稳定达标，可由当地环保管理部门决定是否继续监测。

(2) 噪声监测

监测点位：沿充填制备站厂界四周北、东、南、西各方位厂界外 1m 处布点监测。

监测频率：每年监测 1 次（可由当地环保部门决定监测次数）。

14.3 充填后期环境监管

(1) 定期对地下水水质进行监测。

监测点：在地下水经过充填采空区的上游和下游出露点各布设一个监测点。

监测项目：pH、As、Pb、Cu、Zn、Cd（其他项目由当地环保部门决定是否监测）。

监测频率：每年按枯、平、丰水期进行每期一次（由当地环保部门决定监测次数的增减情况），若监测结果表明地下水水质稳定达标，可由当地环保管理部门决定是否继续监测。

(2) 充填后期，对已充填的各个部位的密闭墙、充填脱水情况及下部采空区、巷道、采场顶板等重点部位，仍需定期进行观测、检查和继续维护管理，发现异常及时上报有关部门并采取相应处理措施，知道充填区地质情况和地下水水质稳定为止。

15.总量控制

本项目废水全部回用于选厂生产，零排放，废气为无组织粉尘及恶臭，固废100%处置。环评不对其总量控制进行建议。

16.评价结论

16.1 产业政策

本项目为尾矿充填环境综合治理项目，经过查阅《产业结构调整指导目录（2013年修订本）》和《云南省工业产业结构调整指导目录（2006）》等文件中均未提及，项目建设不违反产业政策。

16.2 周围敏感目标

项目周围没有风景名胜区、自然保护区、水源地保护区、基本农田保护区、世界遗产地等敏感目标。项目为尾矿充填环境综合治理，没有污染严重的污染物产生。建设项目会有少量渗滤废水进入地下，项目充填区对地下水产生一定影响，虽然建设项目周边泉眼较多，但项目所在区域已建成青龙山饮水工程，引青龙山优质山泉水做为黑箐沟和大水沟汇入金沙江下游田坝居民和牲畜饮用水，项目建设地下水对周围群众影响较小。

16.3 环境质量现状

根据云南道达沣环境科技有限公司于2014年11月20日~11月26日针对本项目所做的现状监测资料及分析结果表明：①环境空气中TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂等各项浓度值达《环境空气质量标准》（GB3096-1996）二级标准限值的要求，项目区环境空气质量良好；②地表水六个监测断面的9项水质指标均可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中III类标准要求，项目区内的地表水水质较好；地下水2个监测点监测结果表明因民矿区前期的开采工作对地下水未造成污染，矿区地下水资源丰富，且水质较好，能达到国家饮用水标准，可作为矿山饮用水源。项目矿井涌水监测各项指标均能满足按GB/T14848-93《地下水质量标准》中III类标准的要求，说明该地区地下水质量较好；声环境监测结果表明厂界四周4个监测点位均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准值要求，未出现超标现象，环境噪声现状较好；固体废弃物属性鉴定结果表明，项目尾砂为第I类一般工业固体废物，可优先回填。

16.4 环境影响预测分析

16.4.1 施工期环境影响预测

(1) 地下水影响

施工废水和生活污水产生量小，呈随机分散、无组织排放，因此需要设置临时沉淀池，尽量收集是关键，收集后经简单处理可作为降尘洒水，除大部分蒸发外，少量渗入土壤，不直接排入周围的地表水体和土壤，因此一般不会对周围的地下水造成影响。

(2) 环境空气影响

施工活动引起的扬尘影响主要集中在施工现场，其影响是不可避免的，但影响程度为短暂的、局部地区影响，且随施工活动的结束而消除，通过洒水降尘减少扬尘对环境的影响。

(3) 地表水影响

施工废水和生活污水产生量小，通过设临时沉淀池，尽量收集，简单处理后可作为降尘洒水，不外排，对周围地表水影响较小。

(4) 声环境影响

施工中的噪声主要为机械噪声和运输交通噪声，施工噪声对施工人员及周围相关人员有一定影响，其影响是不可避免的。通过采用低噪声施工设备；对作业时间加以严格控制，尽量避免夜间作业；施工机械操作人员应佩戴噪声防护头盔或耳塞等措施后对环境影响可以接受。且由于施工机械噪声具有间断性和暂时性的特点，其影响将随施工机械的停用、施工期结束而随之消失，因此施工过程中产生的噪声对环境的影响不大。

(5) 固体废弃物影响

项目施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、拆除的建筑物及开挖的土石方，生活垃圾收集后运至干冲沟垃圾填埋场，拆除的建筑物及开挖的土石方统一堆存后回填，对外环境影响较小。

(6) 生态环境影响

拟建项目在原有选厂范围内建设，不新增用地，厂区人为干扰显著，除少量绿化树木外，无原生植被存在，也无珍稀濒危和重点保护野生动植物分布。施工期充填制备站的地基开挖、支架支墩开挖等，将引起局部水土流失。为此，施工过程中应尽量避免水土流失的产生，尽量减少土地的扰动，开挖强度大的工程避免安排在雨季施工。在开挖强度大的场地周围修建雨水截流沟，减少场地外雨水

冲刷造成的水土流失。

16.4.2 运行期环境影响预测

环评对项目的地下水环境影响、环境空气、地表水环境影响、声环境影响、生态环境影响、固体废弃物和地质环境影响进行了分析评价。

(1) 地下水

待充填的尾矿属于无毒无腐蚀性的第Ⅰ类一般工业固体废弃物，且浸出液中除 pH 外各项指标均不超出《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的Ⅲ类标准，因此尾矿充填对地下水的影响较小。

矿区周边泉水主要分布于充填区上游，充填范围内无饮用水源，矿区生活用水主要由矿区上游南面的泉水水源提供，且项目所在区域已建成青龙山饮水工程，引青龙山优质山泉水做为黑箐沟和大水沟汇入金沙江下游田坝居民和牲畜饮用水，因此尾矿充填对泉水点及居民饮用水源点的影响较小

(2) 环境空气

项目环境空气影响主要是尾矿异味，通过给工人佩戴防护口罩及空气扩散等措施减少尾矿异味对人体及周围环境的影响。

(3) 地表水

项目运行过程中废水全部回用于选厂，废水零排放；

(4) 声环境

项目设备噪声经过减振、隔声等措施降噪后，再经过距离衰减和民房的隔声，则对居民影响不大，可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类区标准，因此项目噪声对周围居民不会产生较大的影响。

(5) 固体废弃物

项目尾砂全部充填于井下空区，不外排。

本项目生活垃圾统一收集后运至干冲沟垃圾填埋场，不外排。

(6) 生态环境

本项目尾砂充填井下采空区，可解决尾矿堆存占地问题，对周围生态环境的影响是正面的。

(7) 地质环境影响

充填期：区内地质环境条件复杂，现状地质灾害较发育，泥石流、滑坡对工程建设影响较小，采空区地面塌陷及崩塌对工程建设有一定的危害；工程建设引

发或加剧地质灾害的危险性及危害性以中等为主，工程建设可能遭受地质灾害的危险性以中等为主，危害性中等。通过认真执行环评及设计提出的防治措施后，项目区地质灾害对环境的影响可以得到有效缓减

充填后期：在尾矿填充后，对已充满的各个部位的密闭墙、充填脱水情况及下部采空区、巷道、采场顶板等重要点部位，需定期进行观测、检查和继续维护管理，发现异常及时上报并采取相应的处理措施，直到填充区地质情况稳定为止。通过认真执行上述措施后，项目填充后期对周围地质环境的影响可得到有效缓减。

16.5 环境风险

本项目属于环境治理项目，根据项目的建设特点，本项目的风险主要表现为尾矿充填井下采空区工程诱发的断层压塌、内部陷落等地质灾害以及尾矿压塌后污染地下水。

但是由于第一项目地已建成青龙山饮水工程，可解决黑箐沟和大水沟汇入金沙江下游田坝居民和牲畜饮水问题，确保下游田坝居民和生畜饮水安全；第二项目充填尾矿渗滤水水质各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的一级排放标准和《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类水标准，进行尾矿井下充填本身对地下水水质影响就较小；第三采取以下措施：①对首充区内地下水本底值进行监测；②对拟进行充填区域进行防渗处理；③对充填尾矿进行浸出实验，并依据实验结果，按照相关法律、法规、标准和规范对尾矿进行处理、处置。通过认真执行上述措施后，项目对地下水环境的较小。因此，即便万一发生采空区塌陷尾矿污染地下水进而污染出露的地表河流的不利情况，本项目对地下水、地表水及下游田坝人畜饮水安全的影响也较小。

16.6 公众参与

本次公众参与主要采取问卷调查、网上公示及粘贴公示形式开展，本次网络公示及粘贴未收到任何反馈意见。

团体调查表的统计显示，所有参与单位和部门均对项目的建设所带来的对当地经济的促进作用给予了积极的肯定，均表示支持该项目的建设。

个人调查表的统计显示，大多数的人认为项目扩能能够促进本地区经济发展，增加企业经济效益，所调查个人对项目的总体态度均表示支持。

总体来说，所有参与调查的单位及个人均支持本项目，西山区环保局也没有收到有关环境问题的投诉。

16.7 总量控制

本项目废水全部回用于选厂生产，本项目废水零排放，废气为无组织粉尘及恶臭，固废 100%处置。环评不对其总量控制进行建议。

16.8 总结论

总体来说建设项目不违反国家及云南省产业政策，符合 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》中关于贮存、处置场设计的环境保护要求。

项目建设用地为因民公司选厂用地，不新增占地，符合当地土地利用功能，项目选址合理。

项目采用尾矿回填井下采空区工艺，此工艺比起以往的尾矿库堆存尾矿的工艺，优点为不占用土地，可消除井下空区长期暴露存在的安全隐患，是先进的环保工艺，符合清洁生产原则。

项目所在区域环境质量较好；在环保措施得到落实的情况下项目对地下水、地表水、声环境和生态环境影响分析评价结果环境可行。

通过风险评价分析可知，在有效采取环评提出的风险控制措施的前提下，环境风险是可以接受的。

所有参与调查的单位及个人均支持本项目。

总体来说，项目的建设环境可行。