

湖北省大冶市
铜山口矿区狮子山矿段铜矿
深部详查设计书

大冶市狮子山铜矿（普通合伙）



二〇二二年七月

湖北省大冶市
铜山口矿区狮子山矿段铜矿
深部详查设计书

探矿权人：大冶市狮子山铜矿（普通合伙）

项目主管：大冶市自然资源和规划局

勘查单位：大冶市狮子山铜矿

法定代表人：肖绪兵

总工程师：宋万灏

项目负责人：黄秋生

设计主编：黄秋生

参加人员：皮兴军 胡国炎 刘倩宇

审核人：宋万灏

提交时间：2022年7月

正文目录

第一章 序言	1
第一节 项目概况.....	1
第二节 设计编写依据.....	4
第三节 勘查区自然地理概况.....	5
第二章 勘查区以往地质工作	7
第一节 以往地质工作.....	7
第二节 以往地质工作存在的问题.....	11
第三节 本项目前期工作.....	12
第四节 矿山设计、开采和资源利用概况.....	14
第三章 勘查区地质	16
第一节 勘查区地质特征.....	16
第二节 勘查区矿体地质特征.....	18
第三节 矿石质量特征.....	20
第四节 矿石伴生组分特征.....	27
第五节 矿床成因及远景评价.....	27
第六节 矿床开采技术条件.....	28
第七节 矿石加工选（冶）性能.....	28
第四章 矿床开采技术条件	30
第一节 工作概况.....	30
第二节 水文地质条件	30
第三节 矿区水文地质概况.....	34
第四节 工程地质条件.....	37
第五节 环境地质条件.....	41
第六节 开采技术小结.....	48
第五章 勘查工作部署	50
第一节 总体部署.....	50
第二节 总体工作计划与具体工作安排.....	53

第三节	设计主要实物工作量.....	66
第四节	年度工作安排.....	67
第六章	主要工作方法手段及技术要求	70
第一节	测量工作.....	70
第二节	地质测量工作.....	71
第三节	钻探工程.....	72
第四节	物探.....	75
第五节	坑道与硐室.....	76
第六节	取样化验工作.....	76
第七节	矿石选（冶）性能试验研究.....	79
第八节	矿床开采技术条件研究.....	79
第九节	矿床经济概略研究.....	84
第十节	资料整理和综合研究工作.....	85
第七章	绿色勘查	88
第一节	环境影响因素分析.....	88
第二节	绿色勘查方案.....	89
第三节	绿色勘查组织管理及保障措施.....	94
第八章	安全与质量管理	97
第一节	安全管理.....	97
第二节	质量管理.....	99
第三节	质量监控.....	99
第九章	组织管理及保障措施	101
第一节	组织管理.....	101
第二节	保障措施.....	102
第十章	经费预算	105
第一节	预算编制说明.....	105
第二节	预算的合理性.....	107
第三节	预算结果.....	107

第十一章 预期提交成果	110
第一节 矿体圈定原则.....	110
第二节 估算方法.....	111
第三节 预期资源量估算.....	112
第四节 预期提交成果.....	117

附图目录

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	湖北省大冶市铜山口矿区狮子山矿段地形地质图(附工程布置)	1:2000
2	2	铜山口矿区狮子山矿段7线地质设计剖面图	1:1000
3	3	铜山口矿区狮子山矿段8线地质设计剖面图	1:1000
4	4	铜山口矿区狮子山矿段9线地质设计剖面图	1:1000
5	5	铜山口矿区狮子山矿段10线地质设计剖面图	1:1000
6	6	铜山口矿区狮子山矿段11线地质设计剖面图	1:1000
7	7	铜山口矿区狮子山铜矿+46米中段平面图(附工程布置)	1:1000
8	8	铜山口矿区狮子山铜矿+14米中段平面图(附工程布置)	1:1000
9	9	铜山口矿区狮子山矿段铜矿V号矿体预测新增资源量分布平面图	1:1000
10	10	铜山口矿区狮子山矿段铜矿①号矿体预测新增资源量分布平面图	1:1000
11	11	铜山口矿区狮子山矿段铜矿②号矿体预测新增资源量分布平面图	1:1000
12	12	铜山口矿区狮子山矿段铜矿③号矿体预测新增资源量分布平面图	1:1000
13	13	铜山口矿区狮子山矿段铜矿④号矿体预测新增资源量分布平面图	1:1000
14	14	铜山口矿区狮子山矿段抽水试验孔KZK801设计图	1:1000

附件目录

附件1、采矿许可证（复印件）

附件2、承诺书

附件3、勘查单位初审意见

附件4、《湖北省大冶市铜山口矿区(IV号矿体)铜钼矿资源储量核实报告
(截至2011年12月底)》矿产资源储量评审备案证明

第一章 序言

第一节 项目概况

一、项目来源

采矿权人大冶市狮子山铜矿，现拥有的采矿证开采最低标高为+14 米，现矿山已开采至+14 米中段。采矿权人为合理利用其深部矿产资源，延长矿山服务年限，拟对其深部申请“湖北省大冶市铜山口矿区狮子山矿段铜矿深部详查”探矿权，依据相关法规对当前采矿权范围内深部矿体进行勘查。勘查矿种为铜矿，勘查面积与采矿许可证平面范围保持一致，勘查深度为采矿许可证最低开采标高+14m 以下。

为基本查明铜山口矿区狮子山矿段采矿许可证范围内深部铜矿矿产资源赋存情况，大冶市狮子山铜矿编制《湖北省大冶市铜山口矿区狮子山矿段铜矿深部详查设计书》。勘查阶段为普查、详查两个阶段，按照先普查后详查的顺序分阶段实施，合并执行，最终提交《湖北省大冶市铜山口矿区狮子山矿段铜矿深部详查报告》。

二、目的任务

（一）目的

在全面收集以往资料基础上，以钻探工程为主要手段，配合统取样工程控制和测试、试验研究，基本查明深部铜矿体的地质特征、矿石选冶性能以及开采技术条件，为矿区规划、勘探区确定等提供地质依据。开展概略研究，估算推断资源量和控制资源量，做出是否有必要转入勘探的评价，并提出可供勘探的范围。

（二）工作任务

为依法对铜山口矿区狮子山矿段深部铜矿矿产资源能否利用进行评价，大冶市狮子山铜矿拟对其采矿权范围内+14 米以下深部铜矿开展地质详查工作。

具体任务是：

1.开展 1/2 千地形地质测量（修测）及 1：1000 勘查线地质剖面测量，详细划分勘查区内地层层序、岩性组合、标志层，结合钻探工程，基本查明成矿控矿因素、矿化富集条件等成矿地质条件和矿化地质体的特征，阐明矿床的成矿作用和成矿规律。

2.按 50×50m 的勘探网度，对勘查区内+14m 以下矿体加以控制，基本查明矿体的数量、规模、形态和内部结构、产状、厚度及其变化情况，品位及其变化情况，矿体的分布范围，基本确定矿体的连续性；基本查明矿区主要构造、岩浆岩的规模、形态、性质、产状等特征以及对矿体的破坏影响程度。

3.在系统取样工程控制的基础上，通过取样鉴定、测试、分析，基本查明矿石特征。基本查明矿矿石矿物和脉石矿物种类、含量、共生组合及矿石的结构构造特征。基本查明矿石的质量特征；在矿石工艺矿物学研究基础上，进行类比研究，基本查明矿石技术加工性能，估算资源量。

4. 开展 1/2 千水、工、环地质修测和 1/2.5 万水文地质、工程地质、环境地质区域调查等工作，基本查明矿床水文地质、工程地质、环境地质条件，基本确定矿床水文地质勘查类型，并对矿床水文地质条件的复杂程度做出基本评价，为勘探设计、开展预可行性研究提供依据。

5. 提交《湖北省大冶市铜山口矿区狮子山矿段铜矿深部详查地质报告》及附图、附表。

三、矿业权设置情况

（一）矿权沿革

铜山口矿区狮子山矿段设置一家采矿权，采矿权人为大冶市狮子山铜矿。依法取得的采矿证编号为 C4200002009073120027871，开采矿种为铜矿，开采方式为地下开采，生产规模为生产规模为 6.00 万吨/年，矿区面积）0.0893Km²，开采标高为由 150m 至 14m，采矿证有效期 2022 年 4 月 29 日至 2028 年 3 月 11 日，发证机关为湖北省自然资源厅。

采矿许可证划定矿界范围拐点坐标(2000 国家大地坐标系)由 9 个拐点组成，详见表 1-1。

表 1-1

采矿证范围拐点坐标

坐标 序号	直角坐标(国家 2000 坐标系)		经纬度坐标 (2000 坐标系)	
	X	Y	北纬	东经
1	3320509.26	38579784.98	30° 00' 03.506"	114° 49' 36.835"
2	3320528.27	38580080.98	30° 00' 04.054"	114° 49' 47.883"
3	3320476.27	38580084.98	30° 00' 02.365"	114° 49' 48.018"
4	3320407.26	38580139.99	30° 00' 00.111"	114° 49' 50.052"
5	3320410.27	38580187.99	30° 00' 00.197"	114° 49' 51.843"
6	3320354.26	38580191.99	29° 59' 58.378"	114° 49' 51.977"
7	3320351.26	38580169.99	29° 59' 58.286"	114° 49' 51.156"
8	3320268.26	38580149.99	29° 59' 55.595"	114° 49' 50.387"
9	3320257.26	38579799.98	29° 59' 55.320"	114° 49' 37.327"

(二) 拟申请探矿权范围

本次拟申请探矿权范围在平面上与矿区现有采矿许可证范围一致（见表 1-1），面积 0.0893 平方千米，深度为+14 米标高以下。

(三) 勘查区与周边矿权关系

大冶市狮子山铜矿采矿权外围设置有二家采矿权，三家探矿权，其与周边矿权无交叉重叠，与周边矿权位置关系见图 1-1。

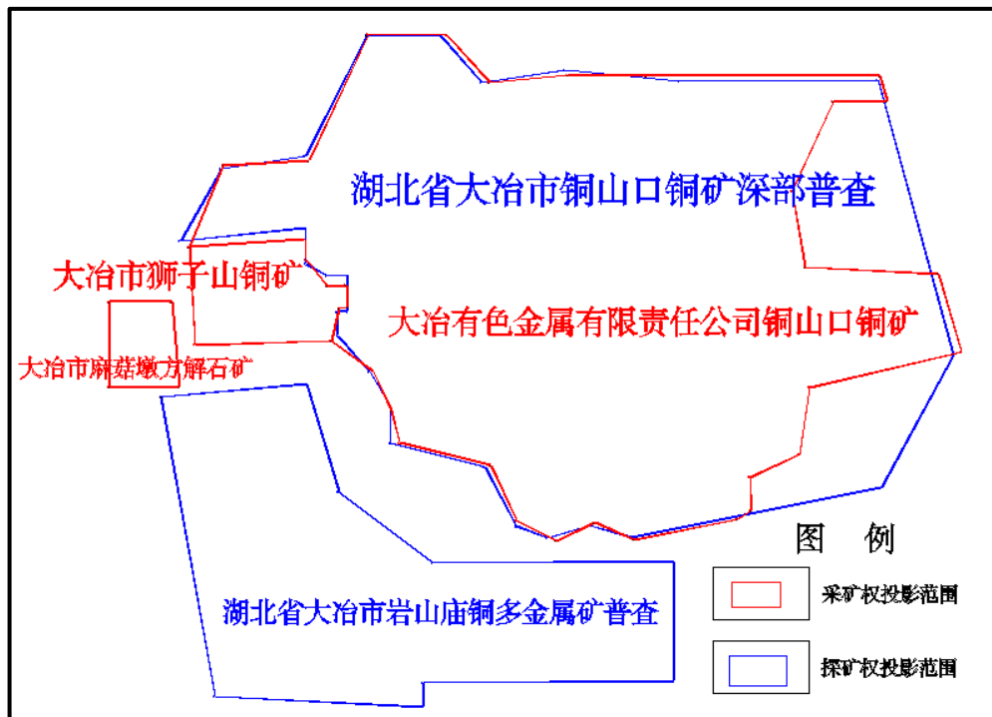


图 1-1 勘查区与周边矿权关系示意图

第二节 设计编写依据

一、相关规程规范及政策法规

(一) 政策法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）；
2. 湖北省国土资源厅关于印发《湖北省固体矿产地质勘查设计编写要求》、《湖北省固体矿产地质勘查坑探工程设计编写要求》的通知（鄂土资发[2007]36号）；
3. 《湖北省国土资源厅关于印发《湖北省国土资源厅关于进一步规范探矿权采矿权管理的暂行规定》的通知（鄂土资规[2009]1号）；
4. 《中华人民共和国矿产资源管理法实施细则》（国务院令第152号[1994]）；
5. 《中华人民共和国矿山安全法》（由中华人民共和国第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于1992年11月7日通过，自1993年5月1日起施行）。

(二) 规程规范

1. 《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766—2020）；
2. 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）；
3. 《固体矿产勘查工作规范》（GB/T 3444-2016）；
4. 《矿产地质勘查规范 铜、铅、银、镍、钼》（DZ/T 0214-2020）；
5. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
6. 《矿产资源综合勘查评价规范》（GB/T 2583-2010）；
7. 《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314-2009）；
8. 《全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范》（CH/T 2009-2010）；
9. 《地质矿产实验室测试质量管理规范》（DZ/T0130-2006）；
10. 《固体矿产勘查原始地质编录规程》（DZ/T 0078-2015）；
11. 《固体矿产资源量估算规程》（DZ/T 0338.1、2、3、4-2020）；
12. 《固体矿产地质勘查报告编写规范》（DZ/T 0033-2020）；
13. 《固体矿产勘查概略研究规范》（DZ/T 0336—2020）；
14. 《固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求》（DZ/T 0079—2015）

- 15.《岩矿鉴定技术规范》（DZ/T 0275-2015）；
- 16.《矿产勘查矿石加工选冶技术性能试验研究程度要求》（DZ/T0340-2020）；
- 17.《绿色地质勘查工作规范》（DZ/T 0374-2021）。

二、主要地质资料依据

（一）大冶天地矿产勘查咨询评估有限公司于 2012 年提交的《湖北省大冶市铜山口矿区（IV号矿体）铜钼矿资源储量核实报告》（截至 2011 年 12 月底）。

（二）矿段原始勘查资料。

（三）采矿权人提供的相关地质资料。

第三节 勘查区自然地理概况

勘查区位于大冶市城区西南 235 度方位，直距约 18 千米，行政隶属大冶市陈贵镇管辖。矿区地理坐标（国家 2000 坐标系）：东经 $114^{\circ}49'36''\sim 114^{\circ}49'52''$ ，北纬 $29^{\circ}59'55''\sim 30^{\circ}00'04''$ ，面积约 0.0893 平方千米。矿山有公路、铁路与大冶市城区相通，交通十分便利，见图 1-2。

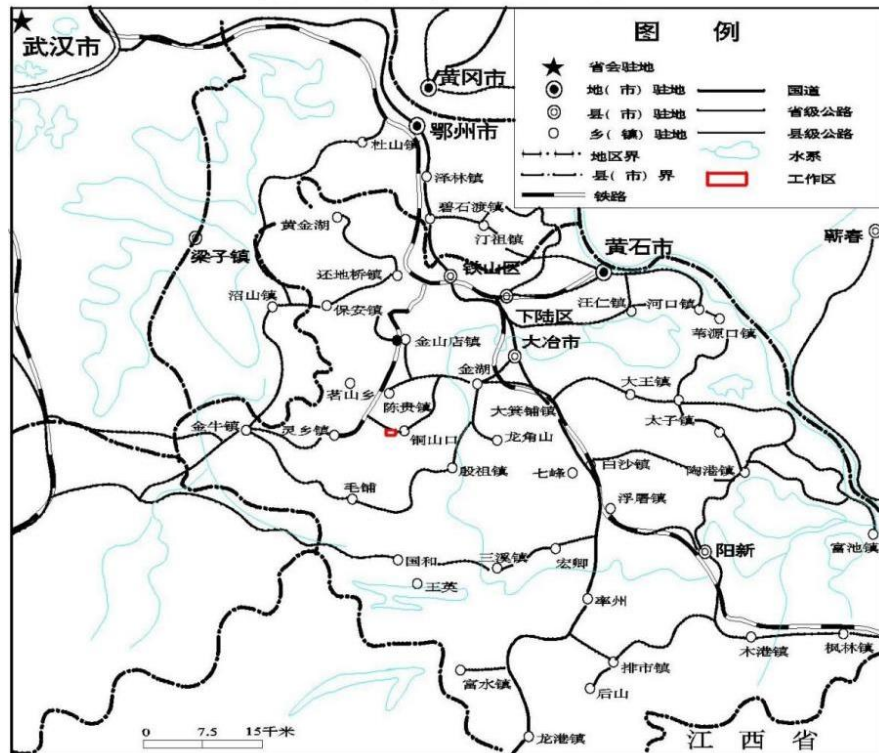


图 1-2 勘查区交通位置图

勘查区地形为低山区，最高的矿区的金竹顶山头，海拔标高 190 余米，大冶有色金属公司铜山口铜矿现已开拓成-22 米~+110 米露天开采平台。最低的为北部铜矿河，标高为 39.40 米左右。

勘查区四季分明，雨量充沛，为典型的亚热带气候。气温最高为 7 月，最低为 1 月。周边以农业为主，粮食作物主要为水稻和小麦，次为玉米、红薯，经济作物为油菜、花生等；周边矿产资源丰富，开矿历史悠久，采选业集中，经济较为发达。勘查区临近村庄，矿区水、电及物资供应充足，劳动力资源富余。

第二章 勘查区以往地质工作

第一节 以往地质工作

一、以往地质工作情况

1980~1984年，大冶市有色金属公司在露天采场范围内的南矿段32~21线、东矿段11~7线、北矿段23~26线的+50米标高以上进行了基建勘探工作。在地勘资料的基础上按50×25m的网度加密133个钻孔，共完成钻探工程量11872.24米，取样11873个。通过以上工作，对该区段的I、II、III号矿体进行了二次圈定，共探获变级储量（B级）铜矿石量8409701吨，金属量74835吨。为正50米标高以上露天生产提供了B级以上的高级地质储量。

1992~1996年，大冶市有色金属公司继续在露天采场范围内的南矿段32~21线、东矿段11~7线、北矿段23~26线的0~+50米标高区间进行生产补充勘探，共投入钻探工程量4889.1米。于1996年7月提交《铜山口铜矿露采0~+50米生产勘探总结报告》。报告通过重新圈定矿体，计得变级储量（B级）铜矿石量4412729吨，金属量38766吨。为0~正50米的露天开采提供了可靠的地质储量。由于此次工作仅对区内的南矿段32~21线、东矿段11~7线、北矿段23~26线的0~+50米标高区间进行生产补充勘探，所以该报告未对IV号矿体进行重新计算。

2001年10月，大冶有色金属公司由于当时矿山自建矿投产以来，连年亏损，随着开采深度延深，成本增加等原因，加之矿山铜矿产品单一，矿石品位低，矿体形态变化大，当时采矿困难，大冶有色金属公司在详细勘探储量报告的基础上，利用生产勘探的近50个钻孔，对部分矿体重新圈定，块段划分局部调整，核实截至2001年底大冶市铜山口矿区仍保有铜矿资源储B+C+D表内铜矿石量44131千吨，铜金属量340231吨，铜平均品位0.77%；保有B+C+D表外铜矿石量铜矿石量9085千吨，铜金属量34538吨，铜平均品位0.38%。其中IV号矿体仅按采矿权将矿体分割为二部分，矿体形态、产状和矿石质量与勘探报告完全一致，没有任何变化，其资源储量结果仍引用1966年详细勘探报告数据，编制了《湖北省大冶市铜山口铜矿区闭坑地质报告》。该报告通过了评审认定，湖北省国土资源厅以“鄂土资认储字[2001]9号”文予以备案。

2003 年湖北省国土资源厅应大冶有色金属公司请求，并以“鄂国土资认储字[2002]3 号”文对《铜山口矿Ⅳ、Ⅴ号矿体储量问题说明》进行了审查认定，并对Ⅳ号矿体按采矿权属进行了分割，分割结果为（表 2-1）。

表 2-1 铜山口铜矿Ⅳ号矿体资源储量分割表

矿体号	储量范围	资源储类型	资源储量		备注
			矿石量 (千吨)	金属量 (吨)	
Ⅳ	6线以北及6线以南+14米标高以下	2M22	1685	21650	铜山口矿占用范围
		2S22	161	650	
	6线以南+14米标高以上	2M22	2269	26778	狮子山矿占用范围
		2S22	214	843	
	合计	2M22	3954	48428	
		2S22	375	1493	
总计	表内+表外	4329	49921		

2006 年 5 月，按照《湖北省国土资源厅办公室关于开展矿产资源储量核查检测工作的通知》的要求，大冶有色金属公司和大冶市狮子山铜矿委托湖北省鄂东南地质大队对铜山口矿区内铜矿资源进行了地质调查和资源储量清算，在《湖北大冶铜山口铜矿区详细勘探储量报告》和《湖北省大冶市铜山口铜矿区闭坑地质报告》基础上，综合矿山开采资料，对铜山口铜矿区矿体消耗和保有资源储量进行了估算。编制了《湖北省大冶市铜山口铜矿床矿产资源储量结算地质报告，核实截至 2005 年 5 月底大冶市铜山口矿区累计查明铜矿资源储量(111b+122b+333+(332)+332)矿石量 53268 千吨，铜金属资源储量 445200 吨，铜平均品位 0.84%，伴生钼金属量 19347 吨，钼平均品位 0.036%；仍保有铜矿资源储量矿石量 3976 千吨，铜金属资源储量 329881 吨，铜平均品位 0.83%，伴生钼金属量 14536 吨，钼平均品位 0.036%。湖北省国土资源厅矿产资源储量评审中心组织专家进行了评审，认为资源储量结算工作，基本满足矿床阶段性结算的要求，湖北省国土资源厅以“鄂土资储备字[2007]30 号”文予以备案。其中Ⅳ号矿体查明铜矿资源储量（122b+332）矿石量 4324 千吨，铜金属资源储量 49906 吨，铜平均品位 1.15%，伴生钼金属量 2108 吨，钼平均品位 0.049%；仍保有铜矿资源储量矿石量 2486 千吨，铜金属资源储量 30351 吨，铜平均品位 1.22%，伴生钼金属量 1210 吨，钼平

均品位 0.049%。由于矿山未对 IV 号矿体作任何矿山地质工作，仅仅有 4 个中段的采坑分布图，此次工作只在闭坑报告的基础上，将矿界外资源储量进一步分割出来，并依据闭坑（勘探）报告数据分割计算了保有资源储量，开采消耗资源储量则为矿山占有资源储量减去保有资源储量。通过分割，资源储量有小的变化，IV 号矿体 122b 矿石量比闭坑报告增加 1 千吨，金属量增加 2 吨，332 石量比闭坑报告减少 5 千吨，金属量减少 17 吨，总共矿石量减少 5 千吨，金属量减少 15 吨。

2008 年 9 月，按照《湖北省国土资源厅办公室关于进一步做好核查检测工作全面开展矿山储量动态监督管理的通知》（鄂土资办[2006]70 号文）的要求，结合大冶公司矿山进行采矿权有偿化处置工作的需要，大冶有色金属公司委托大冶有色研究院有限公司对铜山口矿区内的铜、钼矿资源进行了地质调查和资源储量清算，编制提交了《湖北省大冶市铜山口矿区铜钼矿（截至 2006 年 9 月）资源储量报告》。报告通过了湖北省国土资源厅矿产资源储量评审中心评审认定，湖北省国土资源厅以“鄂土资储函[2009]24”号予以备案。此次年度核查大冶市狮子山铜矿未委托，2005 年 6 月至 2007 年底期间也为停产期，所以 IV 号矿体资源储量结果引用“06 年结算报告”。

2009 年 7 月，为贯彻落实国土资源部《关于开展全国矿产资源储量利用调查工作的通知》（国土资发〔2007〕192 号）和《湖北省国土资源厅关于开展全省矿产资源潜力评价与储量利用情况调查工作的通知》（国土资发〔2007〕106 号）精神，根据《湖北省矿产资源利用现状调查实施方案》的要求，受大冶有色金属公司铜山口铜矿的委托，大冶有色研究院有限公司收集铜山口矿区 2006 年 9 月至 2008 年 12 月的开采、生产勘探资料，在《湖北省大冶市铜山口矿区铜钼矿（截至 2006 年 9 月）资源储量报告》的基础上，通过现场实测、调查后，修改矿区地质平、剖面图和纵投影图，估算 2006 年 9 月底~2008 年 12 月底的铜、钼矿消耗量（开采量、损失量）和保有资源储量，编制《湖北省大冶市铜山口矿区铜钼矿 2008 年度资源储量报告》。经资源储量估算，截至 2008 年 12 月底，铜山口铜矿床累计查明铜矿资源储量（111b+122b+332）333+332 矿石量 53378 千吨，金属量 446389 吨，铜平均品位 0.83%；保有铜矿资源储量矿石量 37986 千吨，金属量 315684 吨，铜平均品位 0.83%。其中大冶有色金属公司铜山口铜矿矿界内累计查明铜矿资源储量矿石量 50092 千吨，金属量 411677 吨，铜平均品位 0.82%；保有 111b+122b+332 矿石量 36538 千吨，金属量 300525 吨，铜平均品位 0.82%。

此次年报也未对狮子山铜矿进行核查，其IV号矿体资源储量结果仍与“06年结算报告”一致。报告通过了湖北省国土资源厅矿产资源储量评审中心评审认定，湖北省国土资源厅以“鄂土资审函[2010]6号”予以备案。

2011年1月，鄂东南地质大队受大冶有色金属公司委托，对铜山口矿区进行核实工作，根据《固体矿产资源储量核实报告编写规定》（国土资发[2007]26号）文件精神开展工作，资源储量估算以《湖北省大冶县铜山口矿区铜矿深部详细普查地质报告》、《湖北省大冶县铜山口镇铜山口矿区铜矿深部补充详查地质报告》、《湖北省大冶市铜山口矿区铜钼矿2008年度矿产资源源储量报告》为基础资料。对全矿区进行核实工作，由于核实日期截止2008年年底，重点对深部详查资源储量进行核实，消耗资源储量本次核实时全数引用2008年年度报告。编制提交了《湖北省大冶市铜山口矿区铜钼矿资源储量结算报告(截至2008年12月底)》。该报告通过评审，湖北省国土资源厅以“鄂土资储备字[2011]47号”文予以备案。本次核实后的各类资源储量为：

1、全矿区截至2008年12月底累计查明资源储量：铜金属量（111b+122b+332+333）475256吨，铜平均品位0.96%；钼金属量（332+333）4494吨，钼平均品位0.103%；伴生钼金属量（332+333）18280吨，钼平均品位0.038%。其中铜山口矿矿界范围内）铜金属量（111b+122b+332+333）420695吨，铜平均品位0.94%；钼金属量（332+333）3828吨，钼平均品位0.099%；伴生钼金属量（332+333）15969吨，钼平均品位0.037%。

2、全矿区截至2008年12月底累计开采消耗量：铜金属量（111b+122b）118898吨，铜平均品位0.97%；钼金属量（332）1518吨，钼平均品位0.081%；伴生钼金属量（332）4549吨，钼平均品位0.037%。其中铜山口矿矿界范围内）铜金属量（111b+122b+332）292463吨，铜平均品位1.23%；钼金属量（332）1518吨，钼平均品位0.081%；伴生钼金属量（332）3677吨，钼平均品位0.035%。

3、全矿区截至2008年12月底保有资源储量：铜金属量（111b+122b+332+333）356358吨，铜平均品位0.95%；钼金属量（332+333）2976吨，钼平均品位0.119%；伴生钼金属量（332+333）13749吨，钼平均品位0.037%。其中铜山口矿矿界范围内）铜金属量（111b+122b+332+333）321109吨，铜平均品位0.94%；钼金属量（332+333）2310吨，钼平均品位0.116%；伴生钼金属量（333）12310吨，钼平均品位0.036%。此次结算工作也未对狮子山铜矿进行核查，IV号矿体资源储量

仍引用“06年结算报告”结果。IV号矿体累计查明铜矿资源储量(122b+332)矿石量4324千吨,铜金属资源储量49906吨,铜平均品位1.15%,伴生钼金属量2108吨,钼平均品位0.049%;仍保有铜矿资源储量矿石量2486千吨,铜金属资源储量30351吨,铜平均品位1.22%,伴生钼金属量1210吨,钼平均品位0.049%。

2012年4月,大冶天地矿产勘查咨询评估有限公司对勘查区IV号矿体开展了核实工作,并提交了《湖北省大冶市铜山口矿区(IV号矿体)铜钼矿资源储量核实报告》(截至2011年12月底)。截至2011年12月底大冶市铜山口矿区IV号矿体累计查明122b+332铜矿石量4288千吨,铜金属量49675吨,Cu平均品位1.16%;累计消耗122b+332铜矿石量1930千吨,铜金属量20252吨,Cu平均品位1.05%;仍122b+332保有铜矿石量2358千吨,铜金属量29423吨,Cu平均品位1.25%。其中大冶市狮子山铜矿界内占用IV号矿体122b+332铜矿石量2514千吨,铜金属量28426吨,Cu平均品位1.13%;狮子山铜矿界内累计消耗122b+332铜矿石量1930千吨,铜金属量20252吨,Cu平均品位1.05%,狮子山铜矿界内仍保有122b+332铜矿石量584千吨,铜金属量8173吨,Cu平均品位1.40%。其中大冶有色金属公司矿界内IV号矿体占用并保有122b+332铜矿石量1416千吨,铜金属量18436吨,Cu平均品位1.30%。另狮子山深部证外保有IV号矿体122b+332铜矿石量355千吨,铜金属量2814吨,Cu平均品位0.79%。通过本次核实工作,截至2011年12月底铜山口铜矿床全矿区累计查明铜矿石量表内(111b+122b+332+333)资源储量49589千吨,铜金属量475025吨,Cu平均品位0.96%;累计查明低品位(332+333)铜矿石量12439千吨,铜金属量45912吨,平均品位0.37%。

第二节 以往地质工作存在的问题

一、以往工作中存在的不足

(一)以往勘查工作主要集中在铜山口矿区,狮子山矿段勘查工作自大冶有色金属公司于1996年7月提交《铜山口铜矿露采0~+50米生产勘探总结报告》后,一至没有投入勘查工作,勘查程度较低。

(二)以往矿产勘查工作控制程度大多在负200米以上,对其深部及下接触带的含矿性没有评价。

(三)以往工作圈定的IV号矿体部分分布于铜山口采矿权范围内,部分分布

于狮子山矿段内、V号矿体主要分布于铜山口采矿权范围内，少量分布于狮子山铜矿采矿权平面范围内，据资料反映有向勘查区延伸的趋势，受矿权范围限制，IV号、V号矿体深部沿走倾向均未控制；区内7勘查线的CK43等下部见多个零星小矿体，可能是下部新矿体的头部，零星矿体深部延伸情况不明。

二、本次工作拟解决的关键地质问题

针对以往地质工作存在的问题，结合前期综合研究所取得的认识，本次工作拟解决4个关键地质问题：

（一）在深入研究以往收集资料的基础上，预测深部铜矿体的赋矿层位，确定找矿标志，总结成矿规律，指明找矿方向。

（二）区内已知IV号、V号矿体及7勘查线的CK43等下部的多个零星小矿体在走、倾向上均未控制，本次利用钻探工程对其进行控制。

（三）区内已知的IV矿体的深部水、工、环地质评价程度较低，本次工作须通过系统工程基本查明水、工、环地质条件，基本确定水、工、环地质勘查类型并对其水、工、环地质条件的复杂程度做出基本评价。

第三节 本项目前期工作

一、预研究工作

项目在立项之初，对勘查区及周边矿产勘查和矿山开采资料进行了全面系统的收集和梳理，详细了解本地区已有的工作基础，对以往各类资料进行了汇编和整理，编制了地形地质图等成果图件。同时，深入总结前人的工作成果和认识，借鉴已知矿区的成熟找矿经验，分析勘查区成矿地质条件和找矿标志，确定找矿方向，确保项目工作任务明确，工作部署合理。

（一）系统收集了勘查区以及周边区域地质、矿产勘查以及专题研究等方面的资料，对前人已完成的工作内容、取得的主要成果以及存在的问题进行了系统的梳理，确定本次找矿工作中拟解决的关键地质问题，明确目标任务。在此基础上确定了本次工作的主要内容，避免进行重复工作。

（二）收集了勘查区内以往地质勘查资料，重点了解矿体的工程控制程度及矿石质量。根据现有资料，勘查区以往控制程度大多在负200米以上，控制深度较低；以往圈定的IV号、V号矿沿走倾向均未控制，同时有向勘查区延伸的趋势，加之勘查区深部下接触带含矿性尚未评价，其深部具备成矿远景和资

源潜力，在此认识的基础上，确定本区找矿方向，同时布置地质测量及钻探工程，对矿体沿走向倾向进行追索、控制，对确定的找矿部位进行系统评价。

二、野外踏勘工作

根据预研究工作中取得的认识，2022年11月，技术人员针对本项目拟解决的关键性地质问题进行了野外踏勘工作，重点对勘查区重要含矿地层及构造、岩浆岩等成矿地质条件进行检查，对勘查区的主要矿化蚀变特征进行实地考察，并实地核实勘查区是否具有施工条件。

（一）勘查区踏勘情况

勘查区位于殷祖复式背斜北翼次一级的天台山倒转向斜的轴部偏北翼。区内地质构造复杂，岩浆岩活动频繁，接触变质作用和围岩蚀变强烈。

区内出露地层有第四系、三叠系中统嘉陵江组灰岩及下统大冶组灰岩组成，局部见二叠系下统茅口组灰岩出露。

区内主要褶皱为铜矿山倾伏背斜，在矿区东部沿冲沟向牛鼻峰延伸，走向10~50度，至17线以南逐渐倾没，均由三叠系中、下统碳酸盐地层组成，背斜东翼倾向南东，倾角20~45度，西翼倾向西，倾角10~30度。再次一级褶皱有金竹顶向斜、铜山口向斜和狮子山倾伏背斜。

勘查区主要出露闪长岩及花岗闪长斑岩，后者为成矿母岩。花岗闪长斑岩呈岩株、岩瘤、岩脉产出。其中狮子山出露为花岗闪长斑岩，为成矿母岩，地表出露呈椭圆形，南北长约380米，东西宽约220米，面积约0.066平方公里，倾向东偏南，倾角上陡下缓，由70度变为15度，岩石主要由长石、石英、黑云母和少量角闪石等组成，细粒班状结构，块状构造。

勘查区接触变质作用明显，当岩浆侵入围岩后，随岩浆的缓慢降温，岩浆中逐渐聚集大量的含矿挥发分，在岩浆体与碳酸盐岩地层接触带两侧，发生以渗滤~扩散两种方式的接触交代作用。形成了受接触带控制的以矽卡岩斜长石岩为主的高温接触交代变质岩系，构成不同形态、规模及类型的矽卡岩体。矽卡岩岩石类型主要有石榴石矽卡岩、透辉石矽卡岩等。这些矽卡岩分带明显且与成矿关系密切，往往构成矿体的直接围岩。区内围岩蚀变主要为矽卡岩化、碳酸盐化和钾长石化，其次有绢云母化、绿泥石化及蛇纹石化，其中矽卡岩化、碳酸盐化、绿泥石化和成矿关系密切。

本次踏勘主要对勘查区地层、构造、岩浆岩及及矿化蚀变现象进行实地考

察。

通过野外踏勘，认为勘查区矿体受构造、岩浆岩、围岩等条件控制明显。其中构造是控制矿床的主导因素，岩浆岩是成矿作用的前提，碳酸盐类围岩是形成铜矿体的重要条件；矿体主要赋存于花岗闪长斑岩与三叠系下统大冶群碳酸盐岩的接触带上。矿体的形态、产状、规模严格受接触带的控制。少量赋存于花岗闪长斑岩中和三叠系中、下统大冶组、嘉陵江组碳酸盐岩层间破碎带中；加之勘查区以往控制深度浅、外围铜山口以往圈定矿体沿走向倾向尚未控制，且有向勘查区延伸的趋势，认为勘查区深部成矿地质条件有利，具有较好的资源远景和找矿空间。

（二）主要认识

综合已有的地质资料和本次野外踏勘成果，勘查区矿体主要赋存于花岗闪长斑岩与三叠系下统大冶群碳酸盐岩的接触带上；矿体严格受地层、构造、岩浆岩联合控制；围岩蚀变主要有矽卡岩化、碳酸盐化和钾长石化，其次有绢云母化、绿泥石化及蛇纹石化，其中矽卡岩化、碳酸盐化、绿泥石化和成矿关系密切。

第四节 矿山设计、开采和资源利用概况

铜山口矿区有六个铜矿体，编号分别为 I、II、III、IV、V、VI 号矿体。狮子山矿段采矿权内主要为 IV 号，但采矿权下覆见 IV 号、V 号矿体延伸。

大冶市铜山口矿区 IV 号矿体自 1979 至 1993 年为当地群众乱采滥挖阶段，主要开采 IV 号矿体 6 线至 9 线之间 +46 米以上的矿体部分，采出矿石量及选矿情况等无法统计。

1993 年 6 月，地方政府对矿区进行整顿，同时为了发展集体经济而成立集体企业“大冶市狮子山铜矿”，并委托武钢矿业公司设计研究所编制了《湖北省大冶市狮子山铜矿井下开采设计》，设计开采规模 6 万/年，设计采用平峒—竖井—斜井联合开采方式，采矿方法为浅孔留矿法。截至 2001 年底已形成 +46、+36、+26、+14 米四个井下中段，采空区主要分布于 7 线和 9 线两侧 +14 米以上。1993 年 6 月至 2001 年底，矿山累计采损矿石量 1882 千吨，金属量 19764 吨，实际生产规模约 3 万吨/年，选矿回收率达 93.27%，精矿品位 31.29%，产品全部售给大冶有色金属公司冶炼厂，期间由于开采矿石品位较高等原因，矿山年利润达二百

多万元。后来由于不注意安全生产，2002年初矿山井下采空区发生冒顶坍塌事故，导致六名矿工死亡的重大安全事故发生而停产。

2008年恢复生产，其中利用了原来二个井口，新开拓了一个斜井，其坐标（北京54）分别为）竖井）X）3320448.573、Y）38580151.394、Z'45.42；平峒）X）3320286.38、Y）38580031.67、Z'44.68；新斜井'X）3320401.21、Y）38580077.96、Z'50.39。形成了+46米和+14米两个中段，三个井口巷道都相连通，利于通风和排水，2008年以前的其他井口和巷道均已关闭或塌陷不能进入。2009年因未取得《安全生产许可证》停产一年。自“结算报告”以来，因停产年份较多，所以自“结算报告”以来2008年至2011年底仅采出38000吨矿量，消耗矿石量47484吨，采出矿石在9线+14米中段和10-11线+46米中段，各项采选指标与2001年以前类似相同，最终产品也是出售给大冶有色金属公司冶炼厂，由于生产规模较小，矿山一直处于保本经营状态。设计生产规模为6万吨/年，但实际开采规模不到1.5万吨/年。该矿从业人员为40人，其中管理人员15人，其它为生产人员。矿山最终销售产品为铜精矿。

由于矿山采矿许可证到期限及矿山股东原因，矿山自2012年4月至2021年4月一直处于停产状态。矿山于2021年4月办理了采矿许可证延续手续，并重新取得采矿许可证，自2021年4月至今，矿山处于基建中。

第三章 勘查区地质

第一节 勘查区地质特征

勘查区大地构造位置位于殷祖复式背斜北翼次级的天台山倒转向斜的轴部偏北翼。

一、地层

大冶市铜山口矿区内大片地段均被第四系冲洪积层、残坡积层覆盖，其次主要由厚约800米的三叠系中统嘉陵江组灰岩及下统大冶组灰岩组成，局部见二叠系下统茅口组灰岩出露。现由老至新分述如下)

(一) 二叠系下统茅口组 (P_1m)

分布在矿区南东角，为含燧石结核灰岩，厚约80米。

(二) 三叠系下统大冶组上部 (T_1d^4)

分布在矿区北东角。为灰白色厚至巨厚层大理岩，间夹结晶白云岩或白云质大理岩，厚约320米。

(三) 三叠系中下统嘉陵江组 (T_{1-2j})

下部 (T_{1-2j}^1) 分布于铜山口矿采坑北面和东面，出露面积最广。与矿化关系极为密切。为灰、灰白色，薄层至中厚层结晶白云岩或灰质白云岩，厚约120~200米，与下伏地层呈整合接触。

中部 (T_{1-2j}^2) 分布于火成岩株外南西段及金竹顶山头。由灰色中厚层大理岩与结晶白云岩组成，厚约120~240米，与下伏地层呈整合接触。

(四) 第四系人工堆积层、冲积层、坡积层 (Q)

主要分布在矿区北部，其次零星分布于区内地表，主要由亚砂土、粘土及人工堆积层组成，还有黄褐色亚粘土、亚砂土夹碎石，一般厚度0~30米。

二、构造

(一) 褶皱

铜山口矿区位于殷祖复式背斜北翼次一级的天台山倒转向斜的轴部偏北翼。区内

主要褶皱为铜矿山倾伏背斜，在矿区东部沿冲沟向牛鼻峰延伸，走向 10~50 度，至 17 线以南逐渐倾没，均由三叠系中、下统碳酸盐地层组成，背斜东翼倾向南东，倾角 20~45 度，西翼倾向西，倾角 10~30 度。再次一级褶皱有金竹顶向斜、铜山口向斜和狮子山倾伏背斜。

其中与 IV 号矿体较近的狮子山背斜位于铜山口矿区西部狮子山的西部，在 IV 号矿体东南部，岩层倾向由南西转向南西西，倾角在 9 线以南由平缓变为 30~50 度，形成了不大明显的向南西倾伏的背斜折曲，主要由出露地表的 T_{1-2j}^2 岩层组成。

（二）断层

区内规模较大的断裂有 6 条，均属逆断裂性质。F1、F2、F6 为成矿前断裂；F3、F4、F5 为成矿后断裂。

F1：位于矿区南东角，由于此断层的存在，致使二叠系上统 P2 和三叠系下统 T1 地层缺失。沿断层面有闪长岩脉侵入，倾向南东，倾角约 60 度。断距 150 米。

F2：位于矿区东部 11~12 线间，走向东西，向南倾斜，倾角上陡下缓 50~80 度，断距 30~60 米。沿断裂面有花岗闪长斑岩入侵，地表宽达 5~20 米。向东延伸至天台山以东，长达 3 公里，为主要导矿构造，近岩株处断裂两侧矿化富集。

F3、F4：均位于矿区东部 6~10 线间，几乎平行产出，走向近东西，向南倾斜，断距 50~70 米，对 II 号矿体起破坏作用。

F5：位于铜山口以西，狮子山以北，即 33-35 线之间。断层走向北西，向南西倾斜，倾角 75 度，南盘上升，向北上逆，断裂的北西，断距较大约 130 米，沿断裂向南东，断距减少至 50 米，再向南边减少而至消失。

F6：位于铜山口河，走向近南北，向东倾斜，倾角 77 度，断距 32 米。其中 F3、F4、F5、F6 断层将矿体或火成岩切割，破坏了 II 号矿体和 I 号矿体东西段的良好联系，但对 IV 号矿体无影响。

（三）节理

区内节理比较发育，广泛分布于火成岩株及接触带附近的变质岩中，倾角多在 45 度以上，火成岩中节理以北北东、北东东、北北西三组为主；矽卡岩及变质灰岩中节理普遍发育仅南北向较差。节理大多被含矿物质充填。

三、岩浆岩

狮子山矿段出露为花岗闪长斑岩，为成矿母岩，地表出露呈椭圆形，南北长约380米，东西宽约220米，面积约0.066平方公里，倾向东偏南，倾角上陡下缓，由70度变为15度，岩石主要由长石、石英、黑云母和少量角闪石等组成，细粒班状结构，块状构造。

四、变质作用及围岩蚀变

（一）热接触变质作用

岩浆侵入围岩中，其热力使碳酸盐岩发生重结晶变质为大理岩～白云石大理岩。热液变质范围东至I号矿体，西达180米，南至100米，北到200米，范围约0.12平方公里。

（二）接触交代变质作用

当岩浆侵入围岩后，随岩浆的缓慢降温，岩浆中逐渐聚集大量的含矿挥发分，在岩浆体与碳酸盐岩地层接触带两侧，发生以渗滤～扩散两种方式的接触交代作用。形成了受接触带控制的以矽卡岩斜长石岩为主的高温接触交代变质岩系，构成不同形态、规模及类型的矽卡岩体。矽卡岩岩石类型主要有石榴石矽卡岩、透辉石矽卡岩等。这些矽卡岩分带明显且与成矿关系密切，往往构成矿体的直接围岩。IV号矿体矽卡岩类型主要为石榴石矽卡岩，产于矿体西南侧，出露面积约0.015Km²，矿化由矿体向外，逐渐变弱，其产状均与IV号矿体一致。

（三）热液蚀变

岩浆期后的热液活动，对接触带附近的花岗闪长斑岩、矽卡岩等产生程度不同，种类繁多的蚀变作用。主要有矽化、碳酸盐化和钾长石化；其次有绢云母化、绿泥石化及蛇纹石化。其中狮子山IV号矿体主要为矽化、碳酸盐化、绿泥石化。

第二节 勘查区矿体地质特征

一、勘查区矿体地质征

铜山口矿区有六个铜矿体，编号分别为I、II、III、IV、V、VI号矿体。其中IV、V号矿体位于狮子山矿段内。另有四个零星小矿体（①、②、③、④）现将涉及勘查区的IV、V号矿体及零星小矿体地质特征叙述如下：

IV矿体：部分分布于铜山口采矿权范围内，部分分布于狮子山矿段内。围绕岩株体西侧狮子山岩瘤的外缘分布，矿体出露地表似弯月形，剖面上呈楔形，走向北北东，长约500m，倾向南东，倾角30~60°不等，上陡下缓。7线和9线剖面表明，IV号矿体在延深方向上有明显的分枝现象。矿体赋存标高+130m至-28m（14m标高以下为本次申请勘查范围内），根据勘探线剖面图，IV号矿体氧化矿石主要分布在矿体北部和中南部浅表；原生矿主要分布在中部、南部+120m至-28m标高之间；混合矿主要见于矿体南部浅表氧化矿之下。

矿体厚 1.42-55.35 米，厚度变化系数为 99.87%；铜含量 0.34-7.21%，矿体平均品位 1.88%，品位变化系数为 73.65%。矿石类型为原生硫化矿石和混合矿石。表生作用剧烈，多为铁帽型氧化矿石，仅第 9 勘探线两侧为硫化矿石。IV号矿体在 9 线与铜山口 I 号矿体上下重叠了一部分，也没有连结一起，根据矿体的理想再造，IV号矿体可能是 I 号矿体向西在狮子山的延续部份，由于年久侵蚀结果，则形成了今日两者隔河相对的外观，见图 3-1。

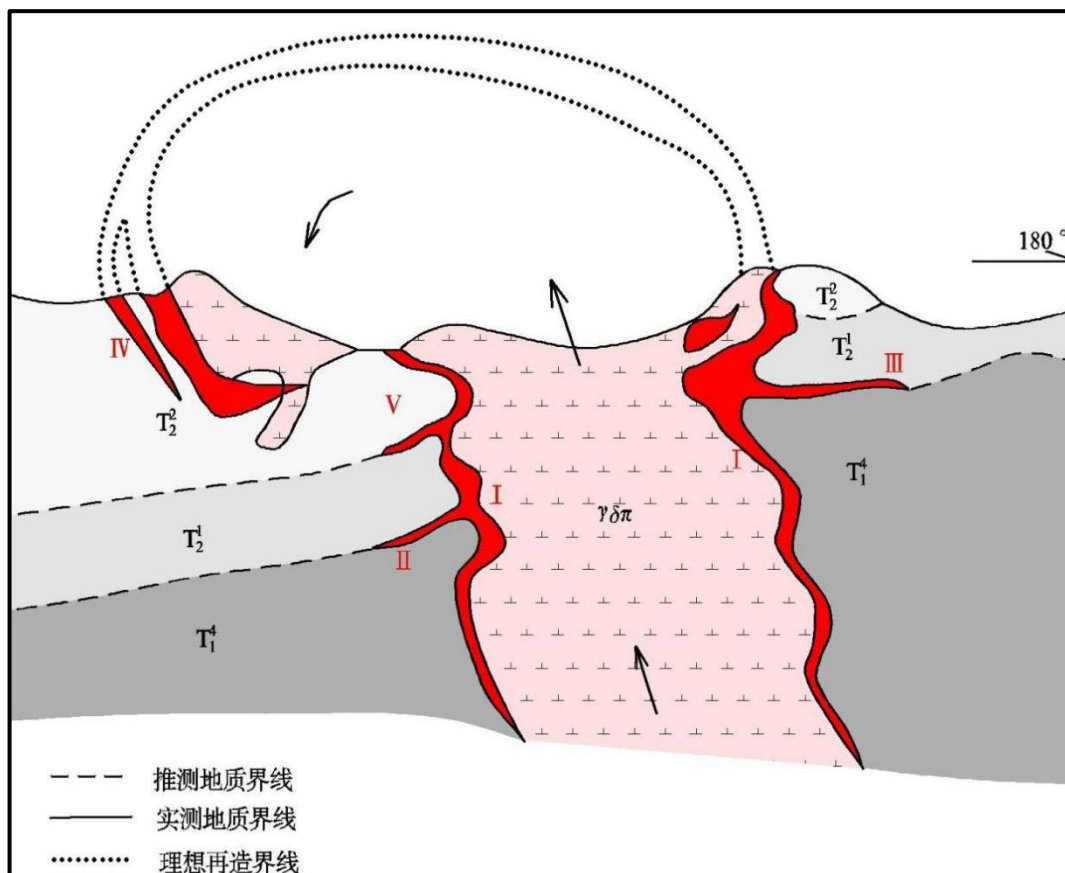


图 3-1 岩体矿体再造示意图

V号矿体：主要分布于铜山口采矿权范围内，少量分布于狮子山铜矿采矿权平面范围内、IV号矿体之下的14m标高以下，即本次申请勘查范围内。矿体赋存于三叠系中一下统嘉陵江组第一段白云岩（T1-2j1）与嘉陵江第二段灰岩（T1-2j2）的层间构造带附近，严格受层间构造控制，矿体为似层状、薄板状，走向北西，倾向南西，倾角5°—30°。矿体规模小，长约700m，剖面斜长25—150米，厚1—9.85m。铜含量0.30—3.52%，矿体平均品位1.19%。

零星小矿体（①、②、③、④）：

①、②号矿体：均产于花岗闪长斑岩内，分布于9线，由CK40、CK109、CK5钻孔控制，走向推测长度约为100米，倾向延伸控制长度约为100米，多赋存负10—负45米标高，矿体厚度约为2—3米，倾角较缓，约为20度。

③、④号矿体：均产于三叠系中一下统嘉陵江组白云岩（T_{1-2j}）与花岗闪长斑岩接触带附近，分布于7线—9线，走向控制长度约为100米推测长度约150米，倾向延伸控制长度约为100米，多赋存负77—负98米标高间，矿体厚度约为1.6—2.60米，倾角较缓，约为20度。

二、氧化带与原生带的划分

勘查区氧化作用较弱、氧化矿石分布范围较小，IV号矿体西段见有氧化矿石，氧化程度不深，与原生矿呈渐变过渡，界线不十分明显，根据氧化铜的含量划分，见表3-1。

表3-1 氧化矿、混合矿、原生矿划分表

带别	氧化铜含量	硫化铜含量
氧化带	30%以上	70%
混合带	10~30%	70%~90%
硫化带	10%以下	90%

第三节 矿石质量特征

一、原生矿石质量特征

（一）铜矿石矿物物质成分

物质成分见表 3-2。

表 3-2 铜矿石矿物成份一览表

主次	金属矿物			非金属矿物
	硫化物	氧化物	其它	
主要	黄铜矿、黄铁矿、辉钼矿	镜铁矿、褐铁矿		透辉石柘榴子石石英、玉髓、方解石、蛇纹石
次要	黝黄铁、斑铜矿、磁黄铁矿、白铁矿、闪锌矿、方铅矿	磁铁矿、针铁矿赤铁矿	白钨矿	透闪石、阳起石、金云母、钾长石、绢云母、楣石、绿泥石
稀少	铜兰、辉铜矿	孔雀石		绿灰石、萤石、硬石膏、磷灰石、黑云母、方柱石、钠长石

(二) 铜矿物特征

1、黄铜矿 (CuFeS_2)：正方晶系—是本矿区分布最普遍和最主要的含铜矿物，常为他形晶粒状结构，他形充填结构，沿黄铁矿裂隙交代溶蚀呈网状结构，交代溶蚀结构为主，同时被斑铜矿、闪锌矿、黝铜矿、方铅矿、辉钼矿、白铁矿交代，形成边缘交代状和乳浊状结构，常以浸染状与细脉浸染状结构为主，细脉状、团块状、致密块状构造赋存。

2、黄铁矿 (FeS_2)：等轴晶系—也是本矿区分布广泛的主要矿物，它在不同的岩性中有着不同的结构构造特征：在透辉石矽卡岩中，以浸染与细脉状构造为主，脉状构造为次。浸染状的以自一半自形晶粒状结构为主，偶见胶状结构、脉状构造的则以压碎结构、交代结构为主。

在柘榴子石矽卡岩中，早期的黄铁矿具有自形晶粒状结构，有明显的压碎现象。沿节理裂隙有黄铜矿、磁黄铁矿、辉钼矿、白铁矿、斑铜矿强烈交代，常有辉钼矿、磁黄铁矿透明矿物的包裹体，较晚的黄铁矿具有胶状结构、球粒状结构、假晶结构，交代早期的黄铁矿，也被黄铜矿等交代。

3、辉钼矿 (MoS_2)：六方晶系，分布广泛，从火成岩直到白云岩、大理岩有分布。但主要产于内接触带的花岗闪长斑岩中，为细小鳞片状及小板块状结构，呈灰色分布于石英脉两侧，也和黄铜矿、黄铁矿、方解石、石英一起沿岩石节理浸染，局部较为富集。主要为细脉浸染状构造。

此外，闪锌矿、方铅矿、磁黄铁矿、白铁矿、斑铜矿、黝铜矿等硫化矿物；磁铁矿、镜铁矿、赤铁矿、白钨矿等氧化矿物在矿区内各类岩石中也广泛分布，并且大部分也具有自形晶一半自形晶的粒状结构和细脉状浸染状的构造特征。少量的铜兰、辉铜矿、孔雀石等矿物也常赋存在各自成矿单元中，从而形成了铜山

口铜矿区典型的金属矿物分带规律，即金属矿物由内带到围岩分布规律为：辉钼矿带→黄铜矿、白钨矿、辉钼矿→白钨矿、黄铁矿、黄铜矿带→黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿带→黄铁矿、黄铜矿带→铅锌、黄铜、黄铁矿带。

非金属矿物蚀变的分布规律) 石英、钾长石化→透辉石、柘榴子石化→透闪石化、碳酸盐化→透辉石蛇纹石化→蛇纹石化→玉髓化。

(三) 铜矿石矿石类型

根据矿石中的矿物成份、岩性及结构、构造等特点，将矿区内的铜矿石分成三大类型，简述如下：

1. 含铜火成岩矿石：其中主要有含铜花岗闪长斑岩矿石和含铜斜长岩矿石，主要金属矿物有黄铁矿、斑铜矿，次有黄铜矿、黝铜矿，少量辉钼矿、闪锌矿、铜兰等。呈浸染状构造。

2. 含铜矽卡岩矿石：按矽卡岩矿物的主次又分为含铜透辉石矽卡岩矿石和石榴子石矽卡岩矿石。主要金属矿物有黄铜矿、黄铁矿，次有磁铁矿、镜铁矿、白钨矿、辉钼矿、闪锌矿、方铅矿等。呈细脉浸染及团块状构造。

3. 含铜矽卡岩化大理岩矿石：主要有透辉石化和柘榴石化白云岩，大理岩两种矿石，主要金属矿物有黄铁矿、黄铜矿、磁铁矿、闪锌矿、白钨矿、辉钼矿、镜铁矿等。呈细脉状、浸染状和团块状构造，矿化不均匀。

(四) 矿石结构、构造

1. 矿石结构

(1) 他形与自形半自形粒状结构：黄铜矿、黄铁矿、白钨矿呈他形粒状结构；黄铜矿粒度 0.04~0.3 毫米，大者呈细脉，小者小于 0.01 毫米，磁铁矿粒度 0.05~0.2 毫米，呈半自形粒状，大部分黄铜矿及黄铁矿呈他形分布于非金属矿物间。

(2) 交代与交代残余结构：透辉石、柘榴子石沿裂隙交代斜长石；磁黄铁矿交代黄铁矿；赤铁矿沿磁铁矿的颗粒交代；黄铜矿呈他形交代熔蚀磁铁矿、黄铁矿；黄铁矿、褐铁矿包裹交代，使其本身只留残余；黄铜矿被闪锌矿交代。

(3) 压碎结构：黄铁矿有压碎现象，在形成的裂隙中黄铜矿、斑铜矿填充交代；闪锌矿交代斑铜矿也具压碎现象，黄铜矿也有压碎现象。

其次还有网状交代，脉状充填结构，即黄铜矿沿黄铁矿压碎网状裂隙中进行网状充填交代；辉铜矿在黄铜矿的边缘交代而形成的边缘交代结构。

2. 矿石构造

(1) 星点浸染与细脉浸染状构造：是本区发育最普遍的一种构造。黄铜矿、黄铁矿呈星点状或细脉状嵌入插于非金属矿物粒间。

(2) 网格及交错状构造：黄铁矿、黄铜矿呈细脉沿先期形成的裂隙呈网格状、交错状穿插岩石。

(3) 致密块状构造：在花岗闪长斑岩与大理岩的接触带中常有含量极高的呈致密团块状黄铜矿、黄铁矿生成。

(4) 蜂窝状构造：在风化铁帽中，由于碳酸盐及铁质的淋失，矽质保留形成格网状蜂窝状构造。

本区星点浸染与细脉浸染状、网格及交错状构造发育最为普遍，蜂窝状构造极为少见。

(五) 矿石化学成份

勘查区矿体中主要化学成分为 Cu 元素，矿体上部平均含量较高，Cu: 1.01%，下部矿体平均含量相对较低，Cu: 0.93%，地表氧化矿体 Cu 元素含量最高，空间上有从上至下逐渐降低的趋势。

二、氧化铜矿石质量特征

(一) 氧化矿物质成分

氧化矿物质成分详见表 3-3。

表 3-3 氧化铜矿石矿物成份一览表

矿物	含量 (%)	粒度 (%)			分布特征
		最大	最小	一般	
黄铜矿	≤0.01	0.150	0.0001	0.01	成细小粒状包于石英中或残余褐铁矿、赤铁矿内
斑铜矿	<0.001	0.150	0.001	0.01	成细小粒状包于石英中或与赤铁矿、褐铁矿组成不规则连晶
辉铜矿	<0.001	0.120	0.001	0.01	他形粒状、分布于自然铜边部
自然铜	0.01	0.150	0.0001	0.1	不规则粒状、片状分布于石榴石裂隙内，及褐铁矿等矿物中
赤铜矿	0.001	0.080	0.0015	0.01	他形粒状，与自然铜紧密共生
孔雀石	≤0.2	2	0.01	0.1-0.5	成翠绿色，粒状及针状、柱状集合体
矽孔雀石	0.1-0.5	0.050	0.001	0.01	浅绿色或浅兰色隐晶质，呈土状，个别呈葡萄状
黄铁矿	0.01	0.40	0.001-0.005	0.01-0.005	

矿物	含量 (%)	粒度 (%)			分布特征
		最大	最小	一般	
辉钼矿	<0.001	0.025	0.001	0.01	
褐铁矿	5-10	0.3	0.001	0.05-0.1	粒状、葡萄状及蜂窝状，呈黄铁矿假晶或渲染交代分布
磁铁矿	0.1-0.5	0.3	0.01	0.05	成叶片状交代磁铁矿或作黄铁矿假晶，亦见于褐铁矿内
软锰矿	1	0.3	0.01	0.1	
蒙脱石(类)	35-30	0.1	0.005	0.01	浅黄色及黄褐色，显微鳞片状，由透辉石变化而成
多水高岭石		0.1	0.001	0.01	白色及浅绿色，显微鳞片状，由长石及矽卡岩矿物风化形成
高岭石	25-20	0.1	0.005	0.01	
滑石	5-8	0.4	0.005	0.01-0.1	白色或绿色显微鳞片状，由透辉石等矽卡岩矿物变化形成
绢云母	<0.1	0.1	0.0050	0.01	
石榴石	1-3	1	0.05	0.1-0.2	浅绿色浅褐色，油脂光泽，他形及半自形粒状均质性为钙铁石榴石
透辉石	<0.01			0.12	
绿帘石	<0.01	0.2		0.05	
带帘石	<0.01			0.05	
角闪石	≤0.01	0.3		0.1	
阳起石	≤0.01			0.05	
黑云石	0.2	5×7	0.05	2×1	
金云母	0.5-0.1	3	0.01	0.05-0.1	
绿泥石	<0.01			0.05-0.001	
石英	15	6	0.01	0.1-0.2	多数为他形粒状，个别成六方形状，石英内含有细小粘土矿物
玉髓	5	0.3	0.001	0.01-0.05	显微粒状及纤维状
金红石	≤0.01	0.3	0.05	0.2	
磷石	≤0.01		0.01	0.2	
锐钛矿	≤0.01			0.1-0.16	
白钛石	≤0.1			0.02	
磷灰石	<0.01	0.4	0.01	0.1-0.05	
正长石	<0.01			0.4	
方辉石	<0.01	0.2	0.01	0.05	

(二) 铜的赋存状态及主要含铜矿物的产出特征

氧化铜矿石呈土状，铜的品位为 1.30%，铜主要含于粘土矿物氧化铁及氧化锰矿物内，其次有少量铜呈氧化铜矿物存在，另有极少量铜以黄铜矿等硫化物的形式产出，见表 3-4。

表 3-4 氧化铜矿物含铜矿物中铜的分布

种类	矿物名称	估计占铜%
含铜粘土矿物	蒙脱石、多水高岭石、高岭石等	45-40%
含铜氧化铁、锰矿物	褐铁矿、赤铁矿、软锰矿	25-30%
氧化铜矿物	自然铜、赤铜矿、孔雀石、矽孔雀石	25%
硫化铜矿物	黄铜矿、斑铜矿、辉铜矿	5%

1. 含铜粘土矿物的特征

蒙脱石矿物：经差热分析，主要为蒙脱石，其次有拜来石、绿高岭石，污染有铁质、呈浅黄色及黄褐色，显微鳞片状，为透辉石、角闪石及金云母等矽卡岩矿物的次生变化物。经光谱半定量分析，其中含铜为 0.3-0.6%，铁为 1-10%，镁为 1-10%，锰为 0.1-0.15%。

高岭石类矿物：经差热分析，多为水高岭石，变多高岭石、劣晶多水高岭石及高岭石。白色显微鳞片状、隐晶状，有的成纤维状，为花岗闪长斑岩中的长石及矽卡岩矿物的变化物。经光谱半定量分析，白色者 Cu=0.6%，Fe=1-5% Al>10%，Mg=1%，Mn=0.01%。浅绿色者 Cu=1.6%，Fe=1-5% Al>10%，Mg=0.1-1%，Mn=0.1%。（浅绿色者含铜较白色者高，浅绿色者内夹杂有极少量孔雀石）

滑石：呈白色及浅绿色，显微鳞片状，经差热分析，为透辉石等矽卡岩矿物的变化物，经光谱半定量分析（其中之中夹级少量孔雀石）Cu=1-5%，Fe=1-5% Al>1-5%，Mg=1-10%，Mn=0.05%。

2. 含铜氧化铁、锰矿物的特征：

褐铁矿：经差热分析为针铁矿，呈褐色、黄褐色及铁黑色，显微粒状，针状及胶状、葡萄状。与赤铁矿构成黄铁矿立方体状假晶或渲染状交代产出，也呈网格状或蜂窝状分布。经光谱半定量分析（夹杂有少量粘土）Cu=1-5%，Fe>10% Al>1-10%，Mg=0.1%，Mn=0.15%。有的褐铁矿中亦见有极少量细小的（0.001-0.01%）

硫化铜矿物残余。

赤铁矿：呈赤红色及铁黑色粒状叶片状，常沿磁铁矿边缘及解理交代，形成交代叶片状结构。此外，常与褐铁矿构成黄铁矿立方体状假晶或分布于褐铁矿内。经光谱半定量分析（夹杂有褐铁矿） $\text{Cu}=0.6\%$ ， $\text{Fe} > 10\%$ ， $\text{Al} > 0.1-1\%$ ， $\text{Mg}=0.1-0.2\%$ ， $\text{Mn}=0.5\%$ ， $\text{Co}=0.002\%$ 。有的赤铁矿中亦见极少量细小的黄铜矿等硫化物残余。

软锰矿：经 X 光鉴定，呈黑色土状及胶状、葡萄状或同心圆状。也常有污染其他粘土矿物。有的亦作胚胶状或条带状分布。脉宽为 0.5-5%，经光谱半定量分析） $\text{Cu}=1.6\%$ ， $\text{Fe}=1\%$ ， $\text{Al} > 1-3\%$ ， $\text{Mg}=0.01-0.1\%$ ， $\text{Mn} > 10\%$ ，其中并含有较高的钴达 0.3%，有的也含铅达 5% 以上。

3. 氧化铜矿物的特征：

矽孔雀石：呈浅绿色及淡兰色，显微粒状及隐晶状，混杂于粘土矿物中，并常与孔雀石共生。

孔雀石：呈绿色或浅翠绿色粒状、针状、或放射状，分布于花岗闪长斑岩及矽卡岩中，与粘土矿物、褐铁矿等共生，常混在一起（自然铜及赤铜矿）自然铜呈古铜色，他形粒状或片状，见分布于石榴石，矽卡岩的石榴石颗粒间或裂隙内或分布于褐铁矿、赤铁矿中，偶尔见以极细小颗粒（0.001mm 土）分布于玉髓中。与自然铜共生的有褐铁矿、赤铜矿。赤铜矿呈他形粒状，分布于自然铜的边缘或包于自然铜内，粒度为 0.01% 左右。

4. 硫化铜矿物的特征：

硫化铜矿物主要有黄铜矿，其次为斑铜矿及辉铜矿。

黄铜矿：呈铜黄色他形粒状，主要以细小颗粒（0.001-0.01%）包于石英中，或残余于氧化铁（褐铁矿等）中。有的边缘见有斑铜矿分布。

斑铜矿：呈玫瑰色，他形粒状，分布于石英内或与赤铁矿成不规则连晶。（粒度细小，为 0.017%）。

辉铜矿：呈兰灰色粒状，分布于褐铁矿内或自然铜边缘。

据矿石的镜下观察，结合其它分析了解，该矿石中的铜呈自由式的形态存在者甚少（粒度很细，少数小于 200 网目以下），而主要以结合铜的形式存在，并

且与粘土矿物的关系甚为密切。显然，该矿石中铜主要是以结合式氧化铜的形式存在（结合式约达 70%，是一种与粘土、锰、铁结合的矽质氧化铜矿石。铜以有吸附或化学结合形式为主，机械结合则次之。

（三）氧化矿石的结构、构造

结构特征：矿石主要是由粘土矿物及少量铜、铁矿物组成，其主要结构为：显微鳞片结构，他形至半自形粒状结构及交代致晶结构等。

矿石的构造：主要由疏松土状构造，蜂窝状构造，粒状构造、浸染状构造。

第四节 矿石伴生组分特征

根据原勘探组分全分析、放射性化验与可选性试验结果，其IV号矿体主要有益有害组分为)

一、有益组分

本矿床已探明主要有益伴生组分有：Mo、S，次要有 Se、Co、Te、Bi、In、Ga、Ge 等贵重稀有金属组分。具有工业价值的只有 S、Mo 二种元素。

钼：主要含钼矿物为辉钼矿，氧化矿石中也有少量钼华。辉钼矿为细小鳞片状，粒度极细，呈浸状、细脉状嵌布于各类矿石和细小石英脉两侧。

硫：硫与铜有一定的相关性（相关系数为 0.5）。含硫矿物主要为黄铁矿和其它硫化物矿物，其分布特征是）紧临接触带的矽卡岩中黄铁矿呈致密团块状富集；火成岩矿石中为 2.28%；其它矿石中为 3%左右。

其它伴生元素因含量低，回收利用意义不大。

二、有害组分

IV号矿体矿石中的有害组分主要有 Pb、Zn、As 和 MgO。其中 MgO 在大部分矿石中含量较高，对冶炼影响最大，其余三种组分含量较低，对冶炼影响不大。

第五节 矿床成因及远景评价

一、矿床成因

矿床主要赋存于花岗闪长斑岩与三叠系下统大冶组及三叠系中下统嘉陵江组碳酸盐岩的接触带上。矿体的形态、产状、规模严格受接触带的控制。少量赋

存于花岗闪长斑岩中和三叠系下统大冶组、中下统嘉陵江组碳酸盐岩层间破碎带中。

矿床广泛发育接触变质交代作用和热液蚀变作用。矿石结构以交代结构为主。成矿作用方式以接触交代作用为主，从矿物组合特点表明，主要金属矿物形成于中—高温热液阶段，因此，矿床成因类型为岩浆期后高—中温热液接触交代—斑岩型铜矿床。

二、远景评价

勘查区以往对铜矿体的控制主要在+14m 标高以上，深部下接触带含矿性没有评价；区内矿体属铜山口矿体的自然延伸，成矿条件有利；IV、V号矿体沿走向倾向向勘查区内有延伸的趋势，且走向倾向均未控制，结合以往地质成果，显示勘查区深部具有良好的找矿潜力。

第六节 矿石加工选（冶）性能

由于IV号矿体原生矿及混合矿用常规的浮选法可得到很好的选冶指标，这里不再叙述。

IV号矿体氧化铜矿石在1965年勘探完毕后，作过一选矿试验。选取的试验样为IV号矿体高度分散的含铜较贫的结合式难选氧化铜矿，铜与粘土、氧化铁、氧化锰关系密切，呈矿物形态存在者较少。分别采用了两种方法，其最终产品指标如下）

一、采用一段离析~浮选法的最终产品指标是：对原矿产出率 3.95%；分析铜品位 30.28%；对原矿回收率 92.22%；

二、采用还原焙烧~氨浸法的最终浸出指标是：母液中铜离子浓度 5.57g/L；对原矿浸出率 89.85%；以上两方案，对该试验样所代表的IV号矿体的技术处理均是可行的，且效果较好。

小型试验所采取的离析—筛分法，在实验室条件下，获得了令人满意的技术经济效果，提供了该类铜矿石处理方案的新途径。离析产品的水折考查效果亦佳，为今后采用离析—水力分级法的处理方案提供了可靠的依据。离析产品的重液考查试验，虽未达到预计效果，若进一步探索离析条件，寻求产出物料能适合于重

洗的要求,同一段离析—浮选法也有可能采用更为经济的一段离析—重选法代替之。

现矿山生产实际采用的是第二种方案,在浸出矿液中加入硫酸及铁丝,生产海绵铜。

第四章 矿床开采技术条件

第一节 工作概况

铜山口铜矿床自 1957 年发现以来,地勘单位先后提交的地质报告有:鄂东地质勘探队(鄂东南地质大队前身)于 1964 年 3 月提交的《湖北省大冶铜山口铜矿区地质勘探报告》;于 1966 年 8 月提交的《湖北大冶铜山口铜矿区详细勘探储量报告》,并于 1967 年 2 月经省储委批准。1977~1979 年,湖北省第一地质大队在仔细分析了铜山口勘探资料的基础上,对其深部开展详细普查工作,编制了《湖北省大冶县铜山口矿区铜矿深部详细普查地质报告》,1987~1990 年,湖北省鄂东南地质大队在深部详查的基础上进行了深部补充详查工作,提交了《湖北省大冶县铜山口镇铜山口矿区铜矿深部补充详查地质报告》,2001 年 10 月,大冶有色金属公司提交了《湖北省大冶市铜山口铜矿区闭坑地质报告》,申请闭坑范围为铜山口铜矿区内负 350 米标高以上的 I—V 号矿体。2006 年 5 月鄂东南地质大队编制的《湖北省大冶市铜山口铜矿床矿产资源储量结算地质报告》。2009 年 7 月,受大冶有色金属公司铜山口铜矿的委托,大冶有色研究院有限公司收集铜山口矿区 2006 年 9 月至 2008 年 12 月的开采、生产勘探资料,在《湖北省大冶市铜山口矿区铜钼矿(截至 2006 年 9 月)资源储量报告》的基础上,通过现场实测、调查后,修改矿区地质平、剖面图和纵投影图,估算 2006 年 9 月底~2008 年 12 月底的铜、钼矿消耗量(开采量、损失量)和保有资源储量,编制《湖北省大冶市铜山口矿区铜钼矿 2008 年度资源储量报告》。2011 年受大冶有色金属公司铜山口铜矿的委托编制了《湖北省大冶市铜山口矿区铜钼矿资源储量核实报告(截至 2008 年 12 月底)》,本次“矿床开采技术条件”是在上述地质报告的基础上,通过野外调查而进行综合编制的。

第二节 水文地质条件

一、区域水文地质概况

铜山口矿区区域总地势东南高,北西低。出露的基岩主要为志留系与泥盆系

砂页岩、岩浆岩、石炭系与二叠系及三叠系碳酸盐岩，地质结构复杂。

东南部以裸露型碳酸盐岩为主，地形标高 200~600 米，是大气降雨的主要入渗区，也是区域岩溶地下水的主要补给区。西部和北部以岩浆岩为主，地形标高 40~110 米，是埋藏型碳酸盐岩分布区（碳酸盐岩上覆岩浆岩）。大气降水通过裸露型碳酸盐岩中的裂隙、溶沟、溶槽、落水洞、岩溶洼地等渗入后，一部分经过短暂径流以泉水形式泄出地表，一部分继续向北及北西方进入碳酸盐岩隐伏区和埋藏区，或侧向补给其它含水层。

铜山口矿区北部为大广山铁矿区，两矿区间为罗汉山倒转背斜。尽管其核部有二叠系龙潭组或大冶群第一岩性段属相对隔水岩组分布，但因规模较大的北北东、北东向断层发育，且往往贯通两矿区的碳酸盐岩含水岩类，故两矿区地下水水力联系密切。

铜山口河为区内的主要地表水系，其发源于殷祖南西约 6 公里的丁家山北坡，由南向北经铜山口矿区中部汇入大冶湖。河水雨季流量剧增，最大流量 65397 升/秒，雨后 2~4 天流量减小，枯水期最小流量 12 升/秒。河床最低标高 34.85 米，为当地最低侵蚀基准面。矿区内河水最高水位标高米，河床下伏基岩大多为大冶群第四至第六岩性段碳酸盐岩含水岩类，岩溶水与河水水力联系较密切。

本区属亚热带大陆气候区，四季分明，光照充足，雨量丰沛。年平均气温 17℃，历年最高气温 40.3℃、最低为-11℃；年均降雨量 1387.5 毫米，年最大降雨量 2180 毫米，年最小降雨量 899.8 毫米，日最大降雨量 241.8 毫米（1994 年 7 月 12 日），年均蒸发量 1300~1415 毫米；春夏季盛行东南风，余以北风、西北风居多，平均风速 2.2 米/秒，最大风速 40 米/秒。

二、矿体分布概况

铜山口铜矿床产于花岗闪长斑岩岩株与围岩的接触带及层间构造带中。矿体互相联结，严格受接触带和层间构造控制。矿床由规模不等，形态各异、产状多变的 I、II、III、IV、V、VI 号矿体组成。矿体分布范围：北起第 2 勘探线、南止第 17 勘探线以南 200 米处；东至郭家山第 19 勘探线；西达狮子山的第 38 勘探线。东西长约 1400 米，南北宽约 1200 米的范围内。矿体之间几乎彼此牵连互结生长，厚度、品位中等，埋深不大，分布较集中等构成本矿床之特征。另在岩

株体内局部地段见有斑岩型小铜矿体。IV号矿体特征简述如下：

IV号矿体：为本次核查的矿体，位于矿区西部，围绕岩瘤北西侧生成，地表似“新月”形，剖面上呈楔形，走向长约 500 米，倾向南东，倾角 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。上限标高+130 米，下限标高-28 米，矿体埋藏较浅，表生作用剧烈，多为铁帽型氧化矿石，仅第 9 勘探线两侧为硫化矿石。

矿体大部分为块矿矿石，致密坚硬，裂隙不发育，其工程地质性状好，自稳能力较强，但偶有掉块。

IV号矿体总体上岩性质软，工程地质性状较差。顶底板一般为矽卡岩化白云岩或大理岩，局部为花岗闪长斑岩，其工程地质性状与 50~负 50 米以上的矿体的顶、底板分别为岩浆岩和矽卡岩化白云岩：顶板岩浆岩抗压强度 39.2~147Mpa，内摩擦角 78~87 度，总孔隙度 2.24%，裂隙率 0.116~ 0.545%，裂隙多被石英脉充填胶结，深度在 50 米以下稳定性较好，但深度在 50 米以上因风化裂隙发育而稳定性差；底板矽卡岩化白云岩，抗压强度 56.8~72Mpa，内摩擦角 80~82 度，总孔隙度 1.99~2.65%，裂隙率在 0.263%以下，岩体物理力学性较均一而稳定性较好。50~负 50 米标高线以下的矿体顶、底板，恰好是上部矿体的底、顶板，顶板矽卡岩化白云岩的物理力学性状与上部矿体的底板类同；底板岩浆岩矽化强裂，抗压强度达 236Mpa，内摩擦角达 87 度，岩石坚硬，稳定性好。但局部挤压破碎带有可能产生片帮与冒顶，也可能有宽大张裂隙产生突水涌泥。

三、矿山建设概况

大冶市铜山口矿区狮子山矿段IV号矿体自 1979 至 1993 年为当地群众乱采滥挖阶段，主要开采IV号矿体 7 线至 9 线之间+46 米以上的矿体部分。1993 年 6 月，地方政府对矿区进行整顿，同时为了发展集体经济而成立集体企业“大冶市狮子山铜矿”，并委托武钢矿业公司设计研究所编制了《湖北省大冶市狮子山铜矿井下开采设计》，设计开采规模 6 万/年，设计采用平硐—竖井—斜井联合开采方式，其四个平硐井口坐标(北京 54 坐标系)分别为：X: 3320424.515 、 Y: 38580093.860 、 Z: 45.74； X: 3320284.100 、 Y: 38580036.031 、 Z: 44.59； X: 3320504.987 、 Y: 38580146.730 、 Z: 46.53； X: 3320245.891、

Y: 38579892.035、Z: 61.73。

竖井口坐标为: X: 3320448.573, Y: 38580151.394、Z:45.67。

斜井口坐标为: X: 3320515.071、Y: 38580143.405、Z: 46.86。

采矿方法为浅孔留矿法。截至 2001 年底已形成+46、+36、+26、+14 米四个井下中段, 采空区主要分布于 7 线和 9 线两侧。后来由于不注意安全生产, 2002 年初矿山井下采空区发生冒顶坍塌事故, 导致六名矿工死亡的重大安全事故发生而停产。据矿山老职工介绍, 事发地点位于 9 线附近+46m 中段, 由于+46m 中段以上为 93 年以前民采形成, 采空情况不详。+46m 中段出事前已形成面积 35×67m², 高约 30m 的采空区, 民工在出矿过程中发生坍塌事故, 事发后, 省市县三级安全部门炸封了通往该处巷道, 并吊销其安全生产许可证。

2008 年才恢复生产, 其中利用了原来二个井口, 新开拓了一个斜井, 其坐标(北京 54 坐标)为: 竖井: X: 3320448.573、Y: 38580151.394、Z:45.42; 平洞: X: 3320286.38、Y: 38580031.67、Z:44.68;新斜井: X: 3320401.21、Y: 38580077.96、Z:50.39。三个井口巷道都相连通, 利于通风和排水, 2008 年以前的其他井口和巷道均已关闭或塌陷不能进入。2009 年因未取得《安全生产许可证》停产一年。形成了+46 米和+14 米两个中段, 在井下负+14 米中段设立水仓和水泵房, 水仓容积 120m³, 采用一级排水方式, 即从+14 米中段直接提水至地面(+14 米以上中段矿坑水沿主斜井流入+14 米中段)。根据矿方提供的抽排水记录表, 矿坑+14m 中段水平排水量约 200m³/d。

表 4-1 排水系统配备情况表

中段标高 (m)	水仓容积 (m ³)	水泵台数 (台)	水泵型号	水泵扬程 (m)	电机功率 (KW)	水泵流量 (m ³ /h)	排水管直径 (mm)	备注
+14	120	3(2 台备用)	4B54	250	55	45	108	

第三节 矿区水文地质概况

一、地形地貌

矿区水文地质属剥蚀残丘地貌。总地势南高北低：北部为冲洪积平原，地面标高 40 米左右；南部为斜坡地形或剥蚀残丘，最高山峰金珠顶标高 185.62 米，其次为牛鼻峰、蚌壳山和狮子山，其标高分别为 184.82 米、176.32 米和 158.32 米，其中金珠顶与牛鼻峰已被露采剥夷而不复存在。铜山口河呈北北东流向从矿区中部通过，且部份河段流经 I 号矿体上缘。河床最低标高 34.85 米，为当地最低侵蚀基准面。

二、含、隔水层（组）特征

（一）岩溶含水岩组

狮子山段主要含水层为三叠系中统中下部（ T_{1-2j}^1 ）大理岩、白云岩及三叠系下统上部（ T_{1d}^4 ）大理岩，以溶洞裂隙含水（YL）和溶隙裂隙含水（RL）为主。据矿区勘探资料，钻孔溶洞率为 0.67%，负 100 米标高以上溶洞占 90%。岩溶裂隙主要分布在矿区 5 勘探线以北、26~29 线以西地段和 9 线以南、34~37 线的河谷地带。这两个地段的大理岩溶洞裂隙水单位涌水量为 0.004~3.02 升/秒·米，渗透系数 0.003~3.02 米/日，抽水时的水位稳定及恢复都很快，说明地下水动储量补给十分充足。据 60 年代钻孔抽水试验资料，在铜山口河东未见溶洞的钻孔中，单位涌水量仅为 0.07 升/秒·米，渗透系数，0.014 米/日，但在 F6 断层附近的钻孔单位涌水量可 1.31~1.80 升/秒·米，渗透系数达 2.02~2.22 米/日。

（二）岩浆岩、矽卡岩风化裂隙、裂隙含水层（FX、LX）风化深度一般为 10~30 米，局部达 60 余米。风化层之下有厚 0~70 米的裂隙发育段，其下限一般在 0 米标高以上。裂面平直，有不同程度的铁染现象，局部充填的方解石脉小溶孔较发育。据探矿坑道观察资料，内接触带裂隙发育，最大裂宽约 20 厘米，裂隙出水点流量 0.032~0.200L/S。该含水层富水性弱，钻孔抽水试验单位涌水量 0.012L/s·m，渗透系数 0.006m/d。地下水化学类型为 $HCO_3 SO_4-Ca Mg$ 型，矿化度 0.5 克/升。

（三）冲洪积砂砾石孔隙含水层（KX）

分布在铜山口河河谷地段。厚度 3~10 米，砂、砾、卵石与粘土混杂， 钻孔抽水试验单位涌水量 0.022L/s m， 渗透系数 0.405m/d， 富水性弱。含水层上部相对隔水层（亚粘土、亚砂土）厚度一般为 0.4~-5.0 米，孔隙水处在弱承压状态；下部直接与基岩接触，与岩溶地下水水力联系较密切。

（四）隔水层（Gsh）

矿区隔水层为新鲜火成岩。T_{1d}⁴ 大理岩含水层以下可作为隔水层。此外，T_{1-2j}¹ 白云岩底部具有一定的隔水作用。

三、地下水与地表水的关系

铜山口河河水与地下水关系较密，河水与地下水为互补关系：河床上部虽有粘土、亚粘土和亚砂土分布而有一定的隔水作用，但其分布不均匀，最小厚度只有 0.4 米而隔水性能差，且粘性土下部的砂砾石孔隙含水层大部份直接与岩溶含水层接触；铜山口河位处区域岩溶水汇集区，在天然条件下，铜山口河沿岸的岩溶水水位一般均高于河水水位 0.42~1.00 米，岩溶水可通过砂砾石孔隙含水层和其上覆较薄的粘性土以越流形式补给河水。

岩溶水供水孔供水期间，铜山口河附近产生了大量岩溶地面塌陷；据河水流量长观资料，未受人工抽排水影响的上游河水平均流量，较已受人工抽排水影响的下游河水平均流量小 114.423L/S。说明地下水水位在低于河水水位时，河水补给地下水。

四、岩溶地下水补径排条件

矿区内广泛分布的裸露型碳酸岩盐，是岩溶水的大气降雨主要补给区，大气降雨是岩溶水的主要补给源。据长期观测资料：岩溶水水位动态随降雨强度消涨，水位变幅为 1.44~4.8 米；探矿坑道雨季最大流量为 17.054L/S，旱季最小流量为 1.828L/S，流量变化系数达 9.33。

因受地形地貌、地质构造、岩浆岩与大理岩水理质性差异等因素的影向，矿区岩溶水自然径流方向较复杂：

在 26 线以东地段的 F2 断层以北，岩溶水向北径流，于铜山口河河谷地段富集；F2 断层以南，则循地形态势向北或向南朝东西向延展的沟谷径流；

在 26 线以西地段，以 CK187~CK200 和蚌壳山脊为界，其西南侧地下水

向铜山口河方向径流，北东侧总体上由南西向北东方向径流；

铜山口河一带的隐伏碳酸盐岩地下水，除部份以越流形式补给河水外，大部份与河水径流方向相同而向北西方向运动。

岩溶水有三种排泄方式：其一、在沟谷部位或在断裂破碎部位的岩溶发育带附近，以下降泉或溶洞下降泉排泄，如 1、2、3 号泉和矿区北东外围的龙骨泉；其二、在径流方向因受其它局部隔水层（体）的阻水作用而以上升泉排泄，如矿区西南部泉口朱村自流井；其三、人工排泄，如矿坑排水、供水井等。

五、矿坑充水因素及矿坑涌水量

矿坑充水因素分析狮子山铜矿充水因素主要有：

（一）大气降水

在梅雨季节，矿区降雨集中，日最大降雨量曾达 204.7 毫米，短时间内降水集中，沿节理裂隙及塌陷坑流入采场。

（二）岩溶裂隙水流入矿坑

矿区岩溶裂隙发育，分布范围广、连通性好、富水性强，是矿区主要含水层，主要分布在负 100 米标高以上。随着开采深度的逐年下降，地下水降落漏斗的扩大，岩溶裂隙水通过裂隙流入矿坑。干旱季节流量不大，梅雨季节明显增加。

（三）地表水流入矿坑

矿区东部的铜山口河距采场不足 100 米，铜山口河河水与地下水为互补关系，其第四系下伏基岩多为碳酸盐岩。若矿坑排水在河床或河床附近诱发岩溶地面塌陷，则地表水沿塌坑倒灌将是矿坑充水的重要因素。

（四）老窿水

老窿分布在铜矿山和狮子山，大部份位于地下水位以上，个别位于地下水位以下，虽因分布标高在 46 米以上而水头压力较小，但由于老窿的空间大小，贮水情况等无法做详细的勘察，故老窿水对矿坑充水影响不详。建议矿区应在这方面引起足够重视。

（五）生产期间矿坑涌水量

矿区正常生产是+14 米中段水平的矿坑排水量约 200m³/d。

矿山开采深度为 150 米至 14 米，目前矿山已经开采至+14 米中段水平。

矿山将不向下生产，仅在形成的各水平中段进行采矿活动。矿区大理岩岩溶地下水原先富水性较强，由于大冶有色金属公司铜山口铜矿长期大量疏排岩溶地下水，该区域地下水位大幅下降，已降至-84 米标高，且区域地下水位在继续下降。根据狮子山铜矿的生产统计，+14 米中段正常生产时的排水量为约 200m³/d，狮子山铜矿在+14 中段配备水泵 3 台（型号 4B54）（45 立方米/台.小时），其中 1 台水泵正常使用，2 台水泵备用。

六、矿山供水条件

为解决矿山及周围村民的生活用水问题，矿山给村民安装了自来水管，供水问题已解决。

七、矿床水文地质勘查类型

铜山口河为当地最低侵蚀基准面，河床标高 34.85 米，矿体绝大部分位于侵蚀基准面以下，矿体顶底板有富水性强的大理岩岩溶含水层，构造较复杂，矿体距地表水较近，地表水可通过地面对矿坑充水。据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），本矿床水文地质勘查复杂类型属水文地质条件复杂的岩溶裂隙充水矿床。

第四节 工程地质条件

一、岩体工程地质类型的划分

根据岩体的成因、结构类型、坚硬程度、蚀变、风化及岩溶作用的强弱等因素，将区内岩体按工程力学性质不同划分为岩浆岩工程地质岩类、碳酸盐岩工程地质岩类、砂卡岩工程地质岩类。

二、岩体工程地质特征

（一）岩浆岩工程地质岩类

1、散体结构风化花岗闪长斑岩、石英闪长岩岩组

岩组位于岩浆岩分布区浅部。风化带厚度一般为 10-30 米，下限标高主要受接触带控制。呈散体—碎裂结构，工程地质条件差，地下洞室顶板易产生冒落塌陷。

（1）坚硬块状花岗闪长斑岩、石英二长斑岩、石英闪长岩岩组

分布在上述岩组之下，裂隙率 0.235-1.571%，RQD 值一般为 90-100%，少数为 75-90%，抗压强度一般为 121.1-169.1Mpa，岩石质量等级为 I - II 级（极好的—好的）。岩组性质均一，工程地质性状好。

（2）软弱至较坚硬块状粘土化蚀变石英二长斑岩、花岗闪长岩斑岩岩组
据 ZK306 孔岩矿鉴定结果，岩石蒙脱石化、高岭石化、绢云母化含量为 20~45%。其遇水膨胀而呈松散状或砂状，主要分布在该孔孔深 230 米以上，在牛鼻山北坡和露采坑亦有分布。岩石质量等级为 V 级（极劣的）。

2、软弱至较坚硬碎裂状角砾岩岩组

分布在石英二长斑岩岩体及其周围地带，系岩浆岩成岩过程中压力梯度增大发生隐爆作用所致。角砾岩砾径 2 至数百毫米，最大砾径达 3 米左右。角砾成分为大理岩、岩浆岩及其它蚀变岩石。岩石强度取决于角砾成分和胶结物性质，以硅质和钙质胶结的大理岩、岩浆岩的强度较高、完整性较好，金云母砂岩角砾岩则其力学强度低。

（二）碳酸盐岩工程地质岩类

1、坚硬厚层状大理岩岩组

主要由大冶群第四岩性段和嘉陵江组（ T_{1-2j}^2 ）大理岩、白云质大理岩组成。上部有厚 30-100 米的溶洞裂隙发育段，局部为“架空结构”。岩石抗压强度 76.8-92.7Mpa，平均 84.8Mpa，RQD 值大多为 90-100%，部分为 75-90%，岩体质量优至良。

（1）较坚硬至坚硬薄层状白云岩、白云质大理岩岩组

由嘉陵江组（ T_{1-2j}^1 ）组成，主要分布在矿区南北两端。浅部 RQD 大多为 25-50%，岩石质量等级属劣的；深部 RQD 值多为 75-90%，岩石质量等级属好的。岩石抗压强度变化较大（40.5-114.2Mpa），属坚硬至较坚硬岩石。

（2）软弱至坚硬块状透辉石蛇纹石粗细脉化白云岩、石榴石粗细脉化大理岩岩组

分布在岩浆岩与碳酸盐岩接触带外侧，是矿体的主要围岩。宽 0.2-0.1 厘米的砂卡岩脉的脉化强度为 10-70%，脉状砂卡岩与其围岩结合较好，但在外力作用下沿接触面裂开。岩石抗压强度不均一，最高为 223.0Mpa，最低为 21.3Mpa，

一般为 71.6-99.8Mpa。

（三）矽卡岩工程地质岩类

1、软弱至坚硬块状透辉石矽卡岩岩组

本岩组分布在 33-25 线岩浆岩体北侧和 12-15 线岩浆岩东侧，以透辉石矽卡岩为主，其次是斜长岩。前者透辉石含量一般在 70%以上，硬度小的片状矿含量多；后者局部高岭石化强烈，遇水易膨胀。岩石抗压强度变化较大，一般为 97.5Mpa，最低为 24.3Mpa。

2、坚硬块状石榴石矽卡岩岩组

沿岩浆岩与大理岩接触带不连续分布，地表仅在狮子山见及，剖面上位于透辉石矽卡岩岩组之下。抗压强度最高 201.9Mpa，最低 1.3Mpa，平均 124.0Mpa，工程地质性状变化较大是其主要特征。

三、工程地质条件预测评价

由于矿床的矿体及顶、底板围岩均较坚硬稳定。矿山生产以来，采场也基本稳固。矿山曾发生过冒顶塌方、地面塌陷和地裂缝等地质灾害，所以在开采中一定要按规定留足矿柱，严防采场提前坍塌。在局部挤压破碎带有可能产生片帮与冒顶而须支护，也可能有宽大张裂隙产生突水涌泥。

影响矿区岩体工程地质性质不良因素主要为接触破碎带、节理、裂隙和风化与蚀变。

（一）接触破碎带

矿区接触破碎带较发育，一般发育在矿体顶底板接触附近。接触破碎带是继承成矿前和成矿期的破碎部位发生的破碎，使接触带附近的岩石、矿石破碎成为压碎岩。接触破碎带受构造的影响，结构松散，抗压强度低。导致矿体部份地段顶底板围岩稳固性差。

（二）节理、裂隙

区内节理比较发育，广泛分布于火成岩株及接触带附近的变质岩中，倾角多在 45 度以上，火成岩中节理以北北东、北东东、北北西三组为主；矽卡岩及变质灰岩中节理普遍发育仅南北向较差。节理大多被含矿物质充填。构造节理裂隙一方面将岩体切割成大小不等的多面结构体，破坏了岩体的完整性和降低岩

石强度；另一方面，给地下水活动提供了通道。所以，此类结构面成为造成岩体工程地质性质差的一个因素。

（三）风化与蚀变

矿区岩浆岩风化强烈，裂隙发育，风化深度一般为 10-30 米，局部达 60 余米。风化层之下有厚 0~70 米的裂隙发育段，其下限一般在 0 米标高以上。裂面平直，有不同程度的铁染现象，局部充填的方解石脉小溶孔较发育。由于受风化作用的影响，一方面岩体产生密集的风化裂隙，使原有的结构面变宽加大，使岩体呈散体结构，降低了岩体的整体强度；另一方面岩体因风化作用，使得矿物发生次生变异，使粘土矿物含量增加，加大了岩体亲水性和降低其抗水性。因此，风化作用是降低矿区工程地质条件的不良因素。

岩浆侵入过程中，在其与围岩接触部位附近产生一定厚度的蚀变带，蚀变岩体往往构成矿体的直接围岩。岩浆期后的热液活动，对接触带附近的花岗闪长斑岩、矽卡岩等产生程度不同，种类繁多的蚀变作用。主要有矽化、碳酸盐化和钾长石化；其次有绢云母化、绿泥石化及蛇纹石化。由于蚀变作用使岩体中蒙脱石、高岭石等亲水矿物含量增加，改变了原岩工程地质性质，成为软弱松散、遇水失水易发生解体的软弱岩石。因此，蚀变作用也是影响工程地质条件不良的因素。

（三）岩溶发育情况

勘查区溶作用程度中至强，岩石蚀变较强烈，矿山曾发生过冒顶塌方、地面塌陷和地裂缝等地质灾害，岩溶较发育。

（四）井巷变形问题

勘查区深部井巷围岩稳定较好而浅部较差，狮子山某民采矿山在开采浅部矿体时已发生过冒顶塌方安全事故，深部井巷围岩稳定较好而浅部较差。

四、矿床工程地质勘查类型

矿坑围岩岩性较复杂，矿体顶底板大理岩、岩浆岩、矽卡岩兼有；地质构造发育，岩溶作用程度中至强，岩石蚀变较强烈；矿体围岩岩石力学强度变化大，矽卡岩单轴抗压强度变化范围在 1.3~201.9MPa，岩浆岩为 39.2~236Mpa，白云岩和大理岩为 56.8~114.8Mpa，尤其是软硬不均的矽卡岩在分布上随机性较

大；深部井巷围岩稳定较好而浅部较差，狮子山某民采矿山在开采浅部矿体时已发生过冒顶塌方安全事故。据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），本矿区工程地质勘探类型复杂程度属中等类型。

第五节 环境地质条件

一、矿区环境地质现状评价

（一）地震及地壳稳定性评价

黄石市基本处在麻城-团风断裂、襄樊-广济断裂和阳新断裂所围限的三角区中，此三条深部断裂都具有活动断裂特征。其中，阳新断裂带分布在本矿区南侧约 15Km 处。

阳新断裂走向近东西向，可见长度 75Km，断裂具多期活动特征，早期为压性，中期为张性，后期为压扭性。阳新县 1897 年 1 月 5 日发生过 5 级强震，与其相距甚远的武汉市“也房屋动摇”，发震原因可能与阳新断裂带有关。黄石、大冶历史上未发生强震与大震，但近几年来微震与超微震常有发生，如 1983 年 6 月 14 日大冶市发生过 1.2 级地震，1985 年 3 月 16 日

黄石市市区发生过 1.4 级地震，2006 年 5 月 27 日黄石市又发生过有感地震。区域地壳稳定性级别一般划为三级：稳定、基本稳定和次不稳定。稳定性分级主要考虑三个因素：地震震级、地震烈度和发震周期。中国地震动参区划图（GB18306-2001）将黄石市列为地震烈度 VI 度预测区，考虑到铜山口矿区距阳新断裂较近，且阳新县又 1987 年 1 月 5 日发生过 5 级强震，故将矿区区域地壳稳定性划为基本稳定级。

（二）自然斜坡稳定性

矿区为低山地貌，标高为 39.4m~151m，区内最高点为狮子山，海拔标高为 151m，最低点为流经矿区的铜山口河，标高为 39.4m，相对高差 111.6m。坡度 30 度左右，坡体由强风化岩浆岩、矽卡岩、白云岩及少量残坡积粘土构成。狮子山南坡存在危岩体，危岩体长 60 米，宽 10~15 米，面积约 720 平方米，稳定性较差，经常发生小的崩塌地质灾害。

（三）矿山环境地质现状评价

1、岩溶塌陷

铜山口矿区与大广山矿区同属一个水文地质单元，铜山口矿及其它单位在铜山口河沿岸隐伏岩溶区布置了多个岩溶水供水井。自上世纪八十年代以来，由于供水井长期超量开采岩溶水和该水文地质单元内多个矿山疏排水，相继诱发岩溶塌陷 30 余个。岩溶塌坑多呈园形，最大塌坑直径达 17 米，塌陷影响面积约 0.2 平方公里。1989~1998 年间，距露天采场 400 米处的李家湾村，因岩溶塌陷影响和区域地下水位下降而使 22 户居民住房出现不同程度的开裂，未造成严重危害。据湖北省地质灾害防治工程勘察设计院黄石分院的勘察报告，造成此地质灾害的原因中，地下水抽排效应占 80%，其中，铜山口铜矿生活 I 民供水井和狮子山铜矿抽排水为直接诱发因素。

铜山口矿 I 号供水井静水位标高 36.2 米，曾在枯水期以 2500m³/日供水，当井水位降低到 26 米标高时，在供水井西北 220 米的铜山口河河床中诱发 6 个岩溶塌坑，造成河水倒灌。其后相继在井北、井西北、井西共诱发塌坑 20 余个，使位处井北东 110 米处的铜山口矿原露采车间办公楼发生开裂。

2、采空区和冒落塌陷

上世纪 70 年代中后期，个体民采曾对 IV 号矿体进行地下开采，但因开采不规范，地表开裂缝、冒落塌陷比比皆是。特别是 2002 年 4 月 29 日 23 时左右，狮子山铜矿井下发生巷道发生冒顶坍塌事故，导致上中班的 6 名矿工死亡 5 人，失踪 1 人。发生事故的原因与上部井巷空区有联系，根据冒落区与老井巷及地表对照，地表有一近期变形塌陷，由于大气降雨频繁，老窿与事故巷道顶板及地表老变形区相通，导致事故的发生。

3、山体开裂

上世纪八十年代至九十年代初期，狮子山一带曾有多家个体或集体矿山乱采泛挖，从而诱发了山体开裂和为数众多的冒落塌陷。狮子山山脊岩体错落裂缝极为发育，岩体多被开裂缝切割成 3~5 米的巨石，在山脊走向方向已形成了长约 40 米的危岩区。

4、矿坑废水和矿选矿废水污染

据历史资料记载，铜山口河水在铜山口矿区矿产开发前水质良好，水化学类

型 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 型，河水一直被当地居民作为生活用水。而今河水浑浊不清，碎片、浮渣、油类等漂浮物多见，感官质量极差；河水 PH 值达 7.7~8.9，总铁含量达 1.5~11.4 毫克/升，下游 SO_4 含量超过上游 2.3~2.5 倍，水质类型有时变为 $\text{SO}_4\text{-Ca Fe}$ 型，铜含量为 0.27-0.54 毫克/升而超过渔业用水 III 类标准。铜山口河水质变差的主要原因是其上游狮子山一带矿坑废水和矿选矿废水污染之所致。

5、土地资源破坏与水土流失

土地资源破坏主要表现在废渣堆、堆矿场、各种工业场地占地及采矿引起的岩溶塌陷、冒落塌陷对土地资源的破坏，其中废渣堆占地面积约 420m^2 ，堆矿场占地约 400m^2 ；工业设施占地面积约 800m^2 。由于矿山的开发，特别是以前的乱采乱挖，破坏了狮子山的植被，水土流失较严重。

二、矿区环境地质预测评价

（一）矿区环境地质预测评价

1、岩溶塌陷

狮子山铜矿为铜山口矿床的 IV 号矿体，与铜山口铜矿处于同一个水文地质单元。1989~1990 年李家湾的房屋开裂和铜山口河区的塌陷，是铜山口矿生活水井和包括狮子山在内矿井抽水引起的。

狮子山铜矿开拓开采后，势必疏排地下水，井巷工程无论是揭露接触构造破碎带或大理岩，均有可能产生突水，大理岩岩溶水水力性质与水动力条件将得到较大改变，岩溶塌陷很可能再度复活。

预测未来岩溶塌陷可能发育的地段为矿区南部铜山口河一带隐伏大理岩区。预测岩溶塌陷区内，主要为农田和公路，将来不可避免的会导致部分农田耕种力受到影响，严重的需要实行水改旱。

2、采空区地面变形及冒落塌陷

采空区地面变形及冒落塌陷与矿体围岩工程地质性质、岩体结构、矿体埋深、倾向、厚度以采矿方法等多种因素相关，以下详细分析之：

（1）矿体围岩工程地质特征

矿体上盘主要由岩浆岩构成，由于岩浆岩风化程度高，裂隙发育，力学强度

较低，越靠近矿体，岩石蚀变越强，岩体结构越破碎，力学强度越低，不利于采空区稳定。

矿体下盘主要由大理岩、白云岩构成，岩体力学强度较高，性质均一，在岩矿接触部位存在蚀变破碎带。

(2) 采矿方法

根据狮子山铜矿矿产资源开发利用方案，采用自然崩落法进行开采，穿脉巷道和斗川的斗沿采用钢筋混凝土支护，该采矿方法施工安全，全部出矿过程都在钢筋混凝土巷道内进行。但随着矿石的采出，有计划地强制或自然崩落矿顶盘围岩来充填采空区，在回采过程中，不需要划分矿房、矿柱，而是以矿块为单元，按一定的回采顺序，进行连续回采，由于顶盘围岩崩落，可能造成地面塌陷或错动。

(3) 采空区地面变形及冒落塌陷分析

狮子山铜矿IV号矿体围绕岩瘤西侧生成，地表似“新月”形，剖面上呈楔形，走向长约500米，倾向南东，倾角30~60°。矿体埋藏较浅，表生作用剧烈，为铁帽型氧化矿石。由于顶板岩浆岩风化强烈，加之围岩蚀变强烈、岩体破碎，采空区形成后，顶板岩体在自重作用下向采空区产生松弛应变，随着采空区延伸扩大和时间推移，采空区上部岩体不断破裂，当破裂面相互贯通，可能导致岩体错动并影响到地表。另外，当采空区上部岩体厚度较小或存在浅部采空区时，采空区顶板因崩落厚度不足则可在地面形成冒落塌陷坑。

据现场实测的资料，+14米中段4943平方米，+26米中段采空区面积8800平方米，+36米采空区面积7061平方米，+46米采空区面积6082平方米。从垂向上看，各采空区大多是重合的，《狮子山铜矿矿产资源开发利用方案》中确定的岩移角：上、下、侧盘为60度，表土为40度，据此圈定的地表错动界线。在此范围内，多为山坡地，现无村庄民房分布，仅南部矿山工业设施和简易公路通过，故采空区地表变形与冒落塌陷的危害主要在于对土地资源的破坏及对矿山工业设施，只要加强监测与预警，一般不会造成生命财产的损失。

3、井巷围岩稳定性分析

狮子山井巷工程规模较大，从设计的分布位置上看，几乎穿越了矿床所有地

层。井巷围岩的稳定情况要视具体情况而言：

①开拓于矿体上盘闪长岩体及变质岩中的井巷，围岩不稳定，均需支护。

②对于处于矿体内部的采准巷道，当其处于块矿中时，其围岩尚可保持一定时间的稳定；当处于粉矿体中时，其基本上是随掘随冒。设计采用钢筋混凝土支护。

③对于大理岩和白云岩内的巷道，稳定性较好，只需对构造发育破碎的地段进行支护。

4、矿坑突水

接触构造裂隙含水带与大理岩溶洞含水层是矿床主要地下水，后者也可看成是前者的一个组成部份。大理岩岩溶比较发育，以静储量为主，狮子山矿床部份井巷工程将直接揭露大理岩，遇溶洞或大的岩溶裂隙均可能发生突水与涌泥。接触带以及断裂破碎带、蚀变带中岩体破碎，裂隙发育，井巷在穿越这些部位时，均有可能发生突水。

狮子山铜矿采空区面积大，储有一定量的老窿水，是一个威胁比较大的突水来源，当开采进入矿体采空区附近时，矿体采空区顶板崩落破坏或当两者间有导水性强的节理裂隙存在时则可能勾通采空区老窿水，造成突透水灾害。此点应引起矿方的高度重视。

矿床东部为铜山口河，其矿区附近的河床标高为+43~+36米，该矿的矿井中，井口标高在+44~+50.33米，井口距铜山口河河道仅40米，暴雨季节可采取做好防洪坝的措施，防止河水倒灌井下。

由于铜山口河河床存在较多的冒落塌陷坑，河水通过塌坑与岩浆岩下部的大理岩、白云岩产生了水力联系，河水通过塌坑补给矿坑，产生矿坑突水。

5、矿山废渣堆稳定性分析

以前矿山开挖弃渣堆放在狮子山南侧山脚下。弃渣由闪长岩碎块石及粘土组成，块度10~20厘米者居多，废渣堆长约60米，宽5~8米，堆高约10米，总方量约4200立方米。弃渣堆前缘坡角55度左右，废渣堆目前均属稳定。但今后废渣堆放坡角不可过大，以避免垮塌，也可将废渣用于修路。

6、土地资源破坏与水土流失

(1) 地表工业设施占地

狮子山铜矿属井下开采，地表工业设施主要为井口工业场地、废渣堆和堆矿场。其中：井口工业场地占地约 800 m²，废渣堆占地 420 m²，堆矿场占地 500 m²。以上三项合计共 1720 m²，全部为荒坡地。

（2）地表变形破坏对土地资源的影响

有可能导致地表变形破坏的环境地质问题主要是岩溶塌陷和采空区地面变形，根据前述评估，岩溶塌陷与采空区地面变形可能影响的总面积较大，超过了狮子山矿界范围。但实际上，岩溶塌陷发生的随机性很强，不可能到处都形成塌陷坑，同理采空区地面变形也有轻重之区别，因此未来岩溶塌陷与采空区地面变形对土地资源的破坏并不能从一个面积数字上得到反映。只有当地表形成塌坑、开裂缝等较大变形时，才可能对土地资源造成破坏，而一般轻微变形，甚至人们都难以察觉。

（3）水土流失

矿山在基建和开采过程将会破坏地表植被，造成地表裸露、土层疏松、地表变形破坏等，同时还将产生大量废弃物，不仅占用土地，还是水土流失的根源。可以预见，矿山开采后将加剧水土流失现状。

（二）防治措施

1、地面塌陷与地表变形防治对策

（1）开采中应及时测量与整理采空区几何要素、围岩类型、风化蚀变程度、岩溶发育、节理裂隙发育等工程地质与水文地质资料，分析掌握不同时段采空区与地表的对应关系和变化。

（2）建立矿坑涌水量与地下水位观测系统，地下水位观测孔主要布置于覆盖型大理岩岩溶区。根据监测资料对岩溶塌陷进行分析预测，当井下发生突水时，应及时预测塌陷，并对周边群众进行预警。

（3）采空区地表应设置 4~6 个形变观测点，定期采用仪器进行监测，观测点间布置固定的路线进行宏观巡视调查。监测的重点地段是 7~11 线间，其它地段为次重点地段。

（4）地表出现塌陷、开裂等变形破坏时，应立即划定危险区范围、设置警戒标志、限制人畜进入，组织回填复垦。在险情未处理完毕之前，应暂时停止危

险地段的地下开采。

(5) 在预测的采空区岩土体错动及岩溶塌陷影响范围内，严禁修建任何永久性建筑物和工程设施。

2、矿坑内部环境地质问题防治对策

(1) 根据矿山水文地质条件与工程地质条件，矿山应在详细分析论证矿坑充水因素、围岩结构、岩溶发育规律的基础上，制定矿坑防治水预案，并落实到生产中。

(2) 矿山在生产中，应本着超前探水、探采结合的原则，巷道掘进及接近大理岩、破碎带应打超前探水孔，如遇高压水流出，应立即停止开采，撤离井下工作人员，待疏干后恢复生产。

(3) 由于矿体顶板岩体工程地质性质及稳固性较差，开采中必须要先探明老窿水的分布与规模，以免顶板崩落后老窿水的突然溃入。

(4) 各矿井在主巷道中均应设置防水闸门，在突水发生时，立即关闭闸门（人员撤出后），防止全面淹井；矿区历年最高洪水位 25.10 米，可淹没整个矿区，汛期要作好全面防汛工作。

井巷通过接触带、断层带以及岩体结构破碎地段时，根据具体情况采用合适方案加强支护。

3、水土污染防治对策

(1) 加强矿山“三废”的排放管理，严禁超标准排放。

(2) 矿山采选废水及尾矿废水应建设专用澄清池、回水设施，封闭循环使用，强化废水综合利用；矿坑疏排水首先应尽量综合利用，多余的经沉淀后从专用水渠排放，使之基本达到农田灌溉用水标准。

(3) 矿山固体废渣应有专用场地堆放，配置洒水降尘设备。对降雨淋滤废水进行疏导，杜绝滥流。采矿固体废渣回填至露采坑。

(4) 实行动态绿化管理，降低水土流失及污染物扩散。对地面变形区及时复垦。

三、矿山地质环境质量综合评述

《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）根据地质环境现

状及矿床开采引起的变化，将矿区地质环境质量划分三类，即质量良好级、质量中等级、质量不良级。兹将地质环境质量不良级的划分标准与矿区地质环境现状概况列于表 4-2。

表 4-2 地质环境质量中等级划分标准与环境现状对比表

序号	地质环境质量不良级划分标准	狮子山铜矿现开采区地质环境现状
1	矿区水文地质工程地质条件复杂；采矿可造成严重的地质环境问题，如地面塌塌、山体开裂失稳，泉水干涸。	矿区水文地质条件复杂，工程地质条件中等；已产生了多个岩溶塌坑，乡镇或民营矿山已造成山体开裂和冒落塌陷。
2	有热害，矿坑水对附近地表水污染严重，地表水质超过Ⅲ类标准。	无热害，矿坑水和尾矿库渗漏水水质未超过Ⅲ类水质标准，铜山口河河水水质虽有一定程度的污染，但亦未超过Ⅲ类水质标准。
3	矿石和废石有害组分的分解易造成水体污染。	据有关测试资料，矿石和废石中有害组分均未超过工业允许含量范围。

从表 4-2 可以看出，只有第 1 条基本达到地质环境不良级，其它两条均达不到不良级标准。根据“有一条符合不良级标准即划为不良级”的基本原则，据矿山地质环境现状与发展趋势和《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），本矿区地质环境质量属于不良级。

第六节 开采技术小结

一、铜山口河为当地最低侵蚀基准面，河床标高 34.85 米，矿体绝大部分位于侵蚀基准面以下，矿体顶底板有富水性强的大理岩岩溶含水层，构造较复杂，矿体距地表水较近，地表水可通过地面对矿坑充水。据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），本矿床水文地质勘查复杂类型属水文地质条件复杂的岩溶裂隙充水矿床。

二、矿坑围岩岩性较复杂，矿体顶底板大理岩、岩浆岩、矽卡岩兼有；地质构造发育，岩溶作用程度中至强，岩石蚀变较强烈；矿体围岩岩石力学强度变化大，矽卡岩单轴抗压强度变化范围在 1.3~201.9 MPa，岩浆岩为 39.2~236Mpa，

白云岩和大理岩为 56.8~114.8Mpa, 尤其是软硬不均的矽卡岩在分布上随机性较大; 深部井巷围岩稳定较好而浅部较差, 狮子山某民采矿山在开采浅部矿体时已发生过冒顶塌方安全事故。据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719-91), 本矿区工程地质勘探类型复杂程度属中等类型。

三、矿山地质环境预测的突出问题主要是地面塌陷、地面变形、矿坑突水、井巷围岩稳定性, 其次为土地资源破坏、水土流失等, 对矿区周边地质环境亦可造成一定影响。据矿山地质环境现状与发展趋势和《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021), 本矿区地质环境质量属于不良级。

四、据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021), 本矿区水文地质条件复杂, 工程地质条件复杂程度中等, 矿山地质环境质量不良。据《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020), 本矿床属开采技术条件复杂矿床(III)中的复合问题的矿床(III-4)。

第五章 勘查工作部署

第一节 总体部署

一、部署原则

- (一) 依法勘查、绿色勘查、综合勘查，合理利用和保护矿产资源。
- (二) 技术可行、经济合理、环境允许。
- (三) 从矿产资源赋存实际出发，以满足勘查工作程度需要、达到勘查目的为准则，正确处理手段与目的、局部与整体、需要与可能的关系。
- (四) 遵循地质找矿规律，循序渐进。
- (五) 边勘查、边研究、边优化边设计。

二、技术路线

项目遵循“收集资料→综合分析研究资料→按照勘查网度采用钻探工程对矿体进行揭露及控制→资料整理、综合研究矿区控矿条件、总结成矿规律指导进一步找矿”的技术路线。

三、总体工作部署

根据项目设计书的目标、任务与要求，本次按照勘查工作程序分阶段依次展开，先普查，后详查，各阶段间要求衔接紧密、有序进行。技术路线具体如下：

(一) 资料收集整理及分析研究：以往区域地质和铜矿产勘查成果等基础资料成果，开采现状和利用情况、矿体赋存状态、矿石质量等，初步分析和总结成矿地质条件和成矿规律。

(二) 工作部署和工程布置：依据前期资料整理和综合研究成果，初步确定矿床勘查类型及工程控制的基本间距，初步编制总体方案及各专业设计。

(三) 面积性地质工作：开展 1/2 千地形地质测量（修测）、1/1000 勘探线地质测量、1/2 千水、工、环地质测量（修测）、1/2.5 万水文地质、工程地质、环境地质区域调查等工作，结合钻探工程，基本查明成矿控矿因素、矿化富集条件等矿化地质体的特征；基本查明矿体的数量、规模、形态和内部结构、产状、厚度及其变化情况，品位及其变化情况，矿体的分布范围，基本确定矿体的连续

性；基本查明矿区主要构造、岩浆岩的规模、形态、性质、产状等特征以及对矿体的破坏影响程度。

(四) 设计方案再优化：在前期面积性工作的基础上，进行钻探工程再优化。

(五) 全面开展钻探工程施工，基本查明主矿体深部的空间分布、规模、形态以及矿石类型、矿石质量等；同步开展各类样品采集、分析测试等；

(六) 综合整理和研究：根据探矿工程控制和采样分析结果圈定矿体，估算控制、推断矿石资源量，编制并提交详查报告。

四、勘查类型与工程间距、研究程度的确定

(一) 勘查类型与工程间距的确定

狮子山矿段主要矿体VI号矿体长 217 米，倾向延深 135-380 米，矿体规模为小型，类型系数应为 0.3；矿体形态较规则，呈似层状、内部无夹石，复杂程度属简单，类型系数为 0.3；铜品位变化系数为 93.94%，属较均匀，类型系数为 0.4；厚度变化系数为 122.99%，属较稳定，类型系数为 0.3；后期构造对矿体形态影响小，类型系数为 0.3；各类型系数之和为 $0.3+0.3+0.4+0.3+0.3=1.6$ 。依据《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》（DZ/T0214-2020），将本矿区勘类型划分III 勘查类型，控制的工程间距沿应为走向为 40-80 米，沿倾向为 40-60 米；结合勘查区以往确定的勘查工程间距，故本次将勘查区勘查工程间距确定为 50×50 米的基本网度估算控制资源量，放稀一倍按 100×100 米间距估算推断资源量。

(二) 研究程度的确定

1、地质研究

基本查明成矿控矿因素、矿化富集条件等成矿地质条件和矿化地质体的特征，阐明矿床的成矿作用和成矿规律；本查明矿体的数量、规模、形态和内部结构、产状、厚度及其变化情况，品位及其变化情况，矿体的分布范围，基本确定矿体的连续性；基本查明矿区主要构造、岩浆岩的规模、形态、性质、产状等特征以及对矿体的破坏影响程度。

2、矿石质量研究

基本查明矿石特征。基本查明矿矿石矿物和脉石矿物种类、含量、共生组合及矿石的结构构造特征。基本查明矿石的化学成分、有用有害组分的种类、含量、

赋存状态、变化情况和分布规律；基本查明矿石的自然类型和工业类型。

3、矿石加工选冶技术研究

矿区为一生产的老矿山，并设有选矿厂。本次在矿石工艺矿物学研究基础上，进行类比研究。

4、矿床开采技术条件研究

收集、了解大气降水等气象水文资料，查明当地最低侵蚀基准面标高，调查地表水体的分布范围及水（流）量情况，圈出汇水边界；基本查明矿床水文地质条件，基本确定矿床水文地质勘查类型，并对矿床水文地质条件的复杂程度做出基本评价；基本查明矿区（矿床）含水层和隔水层的岩性、厚度、产状、分布及埋藏条件，节理、裂隙的发育程度、分布规律及其富水性，矿床顶底板隔水层的隔水性能和稳定性，矿体围岩的富水性和水压。研究岩溶的发育程度、分布规律及其富水性；基本查明构造破碎带的富水性及导水性，构造对各含水层及地表水水力联系的影响程度；调查老窿水对矿床开采的影响；分析可能突水的位置；基本查明地下水的补给、迳流、排泄条件及其与区域水文地质环境的关系，矿区水文边界和矿床充水因素。选择代表性地段对矿床充水的主要含水层进行抽水试验，初步确定矿床充水的主（次）要含水层及其主要水文地质参数，预测计算矿坑涌水量；基本查明地下的水量、水位（水压）、水质、水温及其动态的变化情况。调查研究可供利用的供水水源及其水质、水量等，指出供水方向；基本查明各岩组的工程地质特征；评价岩体的稳定性，对环境地质问题和工程地质问题进行基本评价，并提出防治措施。

（三）综合勘查综合评价

根据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）基本查明伴生矿产种类、含量、规模、赋存状态、分布范围和共伴生关系，对其工业利用价值做出评价。

（四）工作手段的确定

1、地质测量

根据项目目标及整体工作任务，采用的主要工作手段有：1/2 千地形测量修测、1/2 千地质测量（修测），1/1 千勘探线地质剖面测量、1/2 千水工环专项地

质测量(修测)、1:2.5万区域水工环地质测量(修测),以野外观察为主,当有钻探剖面时,平剖面结合,观察分析容矿构造性质和矿(化)体产状、形态、围岩蚀变、矿化分带等。了解矿区地表水体分布,了解矿体(层)顶底板围岩和矿石稳定性及其环境地质条件,为进一步开展工作提供依据。

2、坑道测量

对+46、+14米中段施工坑道穿脉进行编录素描和采样,编制穿脉素描图及中段地质平面图。查明区内地层、构造、岩浆岩分布特征。

3、钻探工作

主要用以追索、控制矿体走向延伸、重要地质界线、构造在深部分布情况及采取深部样品。样品测试则主要确定矿体与非矿、矿石质量等。

4、物探工作

通过物探测井方法,对钻孔地质及矿化情况进行解译。

第二节 总体工作计划与具体工作安排

一、总体工作计划

本项目服务周期为2023年3月至2026年3月,总工期为36个月。工作内容主要包括现场踏勘、设计编制及审查、野外实施、样品采集及分析、专题研讨、内部检查、专项检查、野外验收、成果报告编制及评审、资料汇交等方面。

2023年3月-2025年11月完成全部野外地质工作,2025年12月完成项目野外验收,随后进行报告编制工作。在满足规范要求及实际工作允许的情况下,各工作安排交叉搭接,按最早完成时间安排。根据勘查区实际情况,勘查工作遵循循序渐进的原则,划分普查、详查二个工作阶段,编制整体工作方案,工作完成后编写整体报告。

开展工作主要有包括1/2千地形测量及地质测量(修测)1/1千勘探线地质剖面测量、1/2千水工环专项地质测量(修测)、1:2.5万区域水工环地质测量(修测)、水文及地质钻探施工、部分样品的采集与分析测试等。

(一) 地质踏勘

踏勘工作计划在2023年3月完成。在设计编制之前,开展勘查区地质踏勘

及前期调研工作。全面收集和综合整理区内以往地质勘查资料，以本年度拟解决的问题为导向，针对勘查区内的成矿地质条件，开展野外踏勘检查工作，初步了解区内的成矿地质条件和矿化蚀变特征，了解本勘查区的工作条件，了解地形地貌特征，确定地形等级和岩石级别，初步确定工作方法和技术措施，对钻探工程进行工作条件确认，为设计编制做实基础工作，为工作布置和预算编制提供依据。

（二）设计编制及审查

设计编制及审查初步拟定于 2023 年 4 月。

设计评审通过后，在综合研究、野外踏勘的基础上，以项目的目标任务为指导，以综合研究形成的工作方案为主线，以区内工作条件为前提，进一步优化工作方案，优选工作手段，组织地质、水工环、经济方面的技术骨干编制项目的工作设计。

项目设计的内容按地质勘查设计的要求编写，文字精炼，图表正确、清晰，文图表呼应。项目工作遵循总体布署，分阶段实施的原则，由已知到未知、面上展开，点上突破，循序渐近。工作布置有鲜明的逻辑关系，先后分明，有机衔接，时间安排合理。工作手段的选择有针对性，适宜性强，技术要求明确。工程布设依据充分，先后顺序明确，能够达到预期的工作目标。经费预算合理合规。

项目设计完成后，由狮子山铜矿技术科组织初审，修改合格后由大冶市自然资源和规划局组织相关专家进行审查。项目设计论证后，按专家意见修改完善，并提交狮子铜矿存档。

（三）野外实施阶段

野外实施阶段初步拟定于 2023 年 3 月-2025 年 11 月。

项目设计书批准后，组织项目全体工作人员进行技术、质量、安全交底，制定各项具体工作的工作程序和作业指导书，编制管理图表和工作计划。在完成室内准备工作后，组织地质、测量工作人员进入工区开展工作。地质、测量工作开始后，根据完成情况，随即开展钻探工作。

项目实施过程严格按国家相关规范和技术标准执行，及时开展野外地质资料三检和抽检工作，按照检查提出的修改意见，及时开展资料修订及综合整理。

项目的综合研究工作贯穿项目执行的全过程，各阶段性工作结束后及时编制工作小结，编制综合性图表。不定期组织矿山专家组在项目组开展技术工作讨论，

对工作中存在的关键问题展开研讨，制定合理的解决方案，各项工作实施的有效性。尤其是钻探验证过程中，安排专家现场跟踪指导，与地表或已知钻孔地质情况进行对比分析，剖析钻探编录中遇到重要的地质现象及其指示意义，及时进行工作小结，指导工程合理施工。

地质测量以测量、钻探编录由狮子山铜矿承担；钻探施工由具备钻探资质的施工队伍承担；样品测试工作由具备相关资质的实验室完成。

项目的野外地质工作全部结束后，由狮子山铜矿组织初步野外验收，提出验收意见，项目组修改完善后，报大冶市自然资源和规划局组织项目的野外验收。

（四）样品测试分析

本次取样和测试工作严格按照《固体矿产勘查原始地质编录规程》（DZ/T0078-2015）、《矿产地质勘查规范 铜、铅、银、镍、钼》（DZ/T0214-2020）等规范执行，采样种类主要有）岩矿鉴定、定性半定量全分析、化学全分析、基本分析、组合分析、物相分析、单矿物分析、硅酸盐分析（岩石化学分析）、岩石有害组分分析、岩（矿）石物理性能、水质分析、小体重和湿度样品。

（五）专题研讨

针对项目运行过程中影响找矿效果的关键问题，组织专题研讨。

根据项目进展情况，出现与预先设计的思路差别较大时，由项目负责人及时向狮子山铜矿技术科提出申请，技术科组织专家和开展专题研讨，就制约找矿的关键问题提出切实可行的解决方案，从而有效的指导勘查区地质勘查工作。

（六）月报提交

项目组每月 20 号之前向技术科提交项目工作月报，单月月报提交当月工作量，双月月报提交上月和本月累计工作量。由技术科审阅和修改完善后，向狮子山铜矿提交双月报。月报详细介绍当期完成的主要实物工作量、取得的地质成果和认识、经费使用情况、存在的问题及下步工作建议。

（七）内部检查

项目组对承担项目的原始、成果资料及时进行三检工作（自检、互检、项目检），三检率 100%。同时技术科每月对项目组资料进行抽检，狮子山铜矿每个季度对项目组资料进行抽检，抽检率不低于 30%。各级检查必须认真仔细，检查

面覆盖率 100%。

（八）专项检查

项目进行过程中，项目部要积极配合狮子山铜矿组织的专项检查，对专家提出的有关项目的质量、进度、财务方面的问题，尽快整改，确保项目的正常有序进行。

（九）野外验收

2025 年 1 月，项目的全部野外地质工作结束后，项目组要对完成的各类实物工作量进行清理，进行资料综合整理，完善单项工作总结，完善综合性图表，财务工作报告，初步估算控制、推断资源量，由技术科组织内部验收，提出整改意见。项目组在完成资料的修正补充完善后，对形成的各类资料登记造册，并向大冶市自然资源和规划局申请野外验收。

项目野外验收工作结束后，才能转入报告编制程序。

（十）成果报告编制及评审

项目的年度野外工作通过验收后，项目组及时组织成果报告的编写。项目续作则及时开展阶段性成果报告编制，形成能反映工作成果的文、图、表资料，并提出下一步工作思路；结题的项目及时开展项目最终地质勘查成果报告编制和专题研究成果报告的编制。

成果报告编制完成后，由技术科组织专家进行报告初审，初审合格后，提交大冶市自然资源和规划局组织专家进行评审，按审查意见进行完善，完成成果报告的编制。

（十一）资料汇交

报告审查工作完成后，及时按照资料汇交相关规定进行资料归档。

二、具体工作布署

（一）普查阶段

利用稀疏工程了解深部接触带的含矿性。主要开展控制测量、1/1 千勘探线剖面测量、地形测量及勘查工程测量，控制测量平面控制系统为国家 2000 坐标系（CGCS2000），高程控制系统为 1985 国家高程基准。1/2 千地形测量（修测）、钻探等工程测量。

1.测量工作

(1) 控制点测量 (E 级) 测量, 3 点。

(2) 1/2 千地形测量 (修测)

开展 1/2 千地形测量 (修测), 修测范围与采矿许可证范围一致, 面积为 0.0893Km² (见表 1-1)。

(3) 巷道测量

对 7 线+46 米中段+46CM1、9 线+14 米中段+14CM2 穿脉工程起始点位置进行测量。

(4) 钻探工程点测量

主要对区内钻孔孔口进行定位测量, 设计钻孔 3 孔, 孔位测 3 点。

2.地质测量工作布置

(1) 地质测量 (修测)

修测面积 0.0893Km², 填图重点为查明区内地层、构造、岩浆岩特征。查明区内矿体的形态、结构构造等特征以及矿石自然类型等。

(2) 坑道地质编录: 对 7 线+46 米中段+46CM1、9 线+14 米中段+14CM2 穿脉工程进行编录素描和采样, 编制穿脉素描图及中段地质平面图。查明区内地层、构造、岩浆岩分布特征。

3.钻探工程布置

普查阶段钻探工程布设在 7、9、11 勘探线上, 共计布设钻孔 650m/3 孔, 其中在 7 线+46 米中段设计 1 个钻孔, 编号为 KZK701; 在 9 线+14 米中段设计 1 个钻孔, 编号为 KZK901; 在 11 线地表设计 1 个钻孔, 编号为 ZK1101。其钻孔位置、施工目的见表 5-1。

表 5-1 普查阶段设计钻孔一览表

勘探线号	中段号	孔号	设计			孔口坐标 (2000 坐标系)		施工目的	施工顺序	备注
			孔深 (m)	倾角 (°)	方位角 (°)	X	Y			
7 线	+46 米	KZK701	200	90	/	3320471.429	38579978.442	追索①②、V 号矿体走倾向延伸	1	必打孔
9 线	+14 米	KZK901	200	90	/	3320372.448	38579992.664	追索③④、IV 号矿体走倾向延伸	2	必打孔
11 线	+14 米	ZK1101	250	90	/	3320274.454	38580058.557	追索①②③④号矿体走向延伸	3	机动孔

4. 物探工作

本次采用井中磁三分量测井，对普查阶段钻孔进行测量，目的是发现井底和旁侧异常，指导下一阶段工程布置。

5. 采样与测试

(1) 岩矿鉴定样

按矿体、矿石类型和品级、近矿围岩的岩石类型，分别采取有代表性的样品，鉴定岩石矿石的矿物组成、结构、构造，以及岩石或矿石类型，共设计 3 件。

(2) 化学全分析

目的是准确查定矿石中的各种组分及其含量。其分析结果各组分的含量之和应接近 100%。在定性全分析的基础上，对主要矿体，分矿石类型（或品级）单独采取或从组合分析副样中抽取有代表性的化学全分析样品进行化学全分析，为全面了解矿石中各组分含量，研究矿石的化学性质，确定基本分析和组合分析项目提供依据。全分析项目为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 MgO 、 CaO 、 CO_2 、 FeO 、 P_2O_5 、 MnO_2 、 TiO_2 、 K_2O 、 Na_2O 、 Cu 、 Mo 、 WO_3 、 Pb 、 Zn 、 S 、 As 共 19 项。按矿石类型（或品级）设计 1 件。

(3) 基本分析样

目的是查明矿石中 useful 组分和某些有害组分含量及其变化情况，作为圈定矿体、估算资源量的主要依据。各项探矿工程中应对矿体按矿石类型和品级连续采样。对于夹石和紧邻矿体顶底板围岩一般也要连续采样，以控制矿体与夹石和围岩分界线，查定夹石和围岩混入对矿石选冶技术性能的影响。一般应在紧邻矿体顶底板中分别采取 2-3 个控制样。当矿体与围界线清楚时，可不采取顶底板围岩控制样，对于厚大夹石可保在矿体与围岩界线处采 1-2 个夹石控制样；基本分析取样的样品长度应根据矿体与围岩和夹石的关系（渐变或突变）、矿体的厚度、基本分析组合含量的变化情况、相应矿床工业指标中矿体最小可采厚度和夹石剔除厚度等合理确定，并尽可能等长，保证有效剔除夹石，合理圈定矿体。一般不应大于相应矿床工业指标中矿体最小可采厚度和夹石剔除厚度。钻探岩矿芯一般采用 1/2 锯芯法取样，刻槽样的参考断面规格（宽×深）为（5×3cm）～（10×3cm）。当钻探不同回次岩矿芯直径或采取率相差较大时，应分别采取。基本分

析分析项目为 Cu、Mo，共设计 35 件。

(4) 组合分析样

目的是用于系统查定矿石中伴生有用、有益、有害组分各某些共生组分的含量及其在矿体中的分布规律，作为评价伴生有用组分各某此共生组分的综合利用价值，有益、有害组分对矿石选冶性能和矿产品质量的影响程度，估算伴生矿产的资源量等的依据。

组合分析样品按矿体、按矿石类型（或品级）从基本分析样副样中选取，一般按工程或块段，也可视情况按剖面、中段、甚至矿体，依样长代表的真厚度比例进行组合（钻探工程取样，按工程组合时，也可以依样长比例组合），分析项目为 Cu、Mo、S、 $W\text{O}_3$ 、Se、Sn、Bi、Au、Ag、Pb、Zn、As、Co。组合样样长一般为 5-10m，设计 3 组。

(5) 物相分析

目的是用于查定矿石中伴生有用、有益、有害组分的状态、含量、分配律，作为划分矿石的自然类型和工业类型，评价矿石的质量，研究矿床自然分带的依据。

物相分析要求自地表向下或沿导致氧化带发育的断层、构造破碎带取样，直至确定原生带，但当有用组分的赋存状态不同对原生矿石的选冶技术性能影响较大时，也需在原生带内取样。样品在基本分析副样中抽取，采样与分析必须及时进行，以免样品氧化影分析质量。分析项目为 Cu 的全含量，硫化态和氧化态含量。设计样品 3 件。

(6) 单矿物分析

单矿物分析目的是用于查明稀散元素和贵金属元素的赋存状态、分布规律含量及与主金属元素的关系。

分析样品一般在实验室内用各种物理分选方法获得。采集地点和数量应按实际需要确定。一般送样质量为 2g—20g。分析项目为 Au、Ag、Pt、Pd、Ru、Se、Te、Re。设计样品 1 件。

(7) 硅酸盐分析（岩石化学分析）

目的是研究区内元素迁移规律、岩石成因及岩相，以研究岩石与成矿的关系。

岩石或矿体围岩的硅酸盐样品经薄片鉴定认为具有代表性时方可进行硅酸盐分析。研究物质的带进或带出情况时，应以相同体积的氧化物质量进行对比，在进行分析前需测定样品的体积质量（体重）。

要求应根据岩矿鉴定成果，采取同样性质的岩石作为分析样品，样品的原始质量应在 1Kg 以上，样品的最终质量一般为 500g。硅酸盐分析项目为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 MnO 、 K_2O 、 Na_2O 等，设计 3 件。

（8）岩石有害组分分析

目的是查定围岩和夹石的有害组分及其含量，评价矿山开采过程中其对生态环境可能造成的影响，制定相应的防治措施。

按围岩和夹石的岩性分别采取，分析内容为有害组分，分析项目 Pb 、 Zn 、 As 、 MgO ，设计样品 2 件。

（9）小体重样

按矿石类型和品级分别采取，在空间上应有代表性。小体重样品在野外用腊密封，每种主要矿石类型或品级的样品数量不少于 30 个。样品规格为 60cm^3 — 120cm^3 ，设计样品 10 件。

（10）物理力学性能试验样

在矿石及顶底板围岩中采取，设计样品 6 组。

6.综合研究

普查阶段工作结束，将进行工作总结，应作出是否有必要转入下一阶段勘查工作的评价，并圈出详查区范围，优化下一阶段工作方案。

（二）详查阶段

在普查工作的基础上，主要以钻探工程加密控制矿体走向延伸，布置钻孔孔位测量、样品测试、野外验收、综合研究、报告编制等工作。

1.测量工作

（1）勘探线剖面测量

布置 1：1000 勘探线剖面测量 2 条，其长度、位置及方位见表 5-2。

表 5-2 勘探线剖面测量一览表

勘探 线号	设计起点坐标 (2000 坐标系)		设计终点坐标 (2000 坐标系)		方位 (°)	长度 (m)
	X	Y	X	Y		
8	3320409.583	38579779.744	3320434.042	38580193.996	86	400
10	3320310.126	38579791.672	3320334.585	38580190.923	86	400

(2) 巷道测量

对 8 线+14 米中段+14CM1、10 线+14 米中段、+14CM3 穿脉工程起始点位置进行测量。

(3) 工程点测量

主要对详查钻孔孔口进行定位测量，设计钻孔孔位测量 7 点，见表 5-3。

2.地质测量布置

(1) 1：1000 地质剖面测量

1：1000 地质剖面测量 0.8km/2 条（表 5-3）。剖面线方向基本垂直地层布设。

表 5-3 勘探线剖面测量一览表

勘探 线号	设计起点坐标 (2000 坐标系)		设计终点坐标 (2000 坐标系)		方位 (°)	长度 (m)
	X	Y	X	Y		
8	3320409.583	38579779.744	3320434.042	38580193.996	86	400
10	3320310.126	38579791.672	3320334.585	38580190.923	86	400

(2) 坑道地质编录：对 8 线+14 米中段+14CM1、10 线+14 米中段、+14CM3 穿脉工程进行编录素描和采样，编制穿脉素描图及中段地质平面图。查明区内地层、构造、岩浆岩分布特征。

3.钻探工程布置

详查阶段钻探工程布设在 7、9、8、10 勘探线上，共计布设钻孔 1610m/7 孔，其中在 7 线+46 米中段设计 1 个钻孔，编号为 KZK702；在 9 线+14 米中段设计 1 个钻孔，编号为 KZK902；8 线+14 米中段设计 3 个钻孔，编号为 KZK801、KZK802、KZK803；在 10 线+14 米中段设计 2 个钻孔，编号为 KZK101、KZK102。其钻孔位置、施工目的见表 5-4。

表 5-4

详查阶段设计钻孔一览表

勘探线号	中段号	孔号	设计			孔口坐标 (2000 坐标系)		施工目的	施工顺序	备注
			孔深 (m)	倾角 (°)	方位角 (°)	X	Y			
7 线	+46 米	KZK702	200	90	/	3320474.441	38580028.09	追索①②号矿体走倾向延伸	1	机动孔
8 线	+14 米	KZK801	280	90	/	3320421.875	38579978.650	加密控制③④、IV、V号矿体走倾向延伸	2	必打孔
8 线	+14 米	KZK802	270	90	/	3320424.839	38580028.781	加密控制③④、IV、V号矿体走倾向延伸	4	机动孔
8 线	+14 米	KZK803	160	90	/	3320427.949	38580078.219	加密控制③④、IV、V号矿体走倾向延伸	3	必打孔
9 线	+14 米	KZK902	180	90	/	3320375.535	38580044.11	追索③④、IV号矿体走倾向延伸	6	机动孔
10 线	+14 米	KZK101	270	90	/	3320322.579	38579993.269	加密控制 I、IV号矿体走倾向延伸	5	必打孔
10 线	+14 米	ZK102	250	90	/	3320325.530	38580041.773	加密控制①②③④、IV号矿体走倾向延伸	7	机动孔

4. 物探工作

本次采用井中磁三分量测井,对详查阶段钻孔进行测量,目的是发现井底和旁侧异常,指导下一阶段工程布置。

5. 采样与测试

(1) 岩矿鉴定样

按矿体、矿石类型和品级、近矿围岩的岩石类型,分别采取有代表性的样品,鉴定岩石矿石的矿物组成、结构、构造,以及岩石或矿石类型,共设计 3 件。

(2) 化学全分析

目的是准确查定矿石中的各种组分及其含量。其分析结果各组分的含量之和应接近 100%。在定性全分析的基础上,对主要矿体,分矿石类型(或品级)单

独采取或从组合分析副样中抽取有代表性的化学全分析样品进行化学全分析，为全面了解矿石中各组分含量，研究矿石的化学性质，确定基本分析和组合分析项目提供依据。按矿石类型（或品级）设计 1 件。

（3）基本分析样

目的是查明矿石中 useful 组分和某些有害组分含量及其变化情况，作为圈定矿体、估算资源量的主要依据。各项探矿工程中应对矿体按矿石类型和品级连续采样。对于夹石和紧邻矿体顶底板围岩一般也要连续采样，以控制矿体与夹石和围岩分界线，查定夹石和围岩混入对矿石选冶技术性能的影响。一般应在紧邻矿体顶底板中分别采取 2-3 个控制样。当矿体与围界线清楚时，可不采取顶底板围岩控制样，对于厚大夹石可保在矿体与围岩界线处采 1-2 个夹石控制样；基本分析取样的样品长度应根据矿体与围岩和夹石的关系（渐变或突变）、矿体的厚度、基本分析组合含量的变化情况、相应矿床工业指标中矿体最小可采厚度和夹石剔除厚度等合理确定，并尽可能等长，保证有效剔除夹石，合理圈定矿体。一般不应大于相应矿床工业指标中矿体最小可采厚度和夹石剔除厚度。钻探岩矿芯一般采用 1/2 锯芯法取样，刻槽样的参考断面规格（宽×深）为（5×3cm）～（10×3cm）。当钻探不同回次岩矿芯直径或采取率相差较大时，应分别采取。基本分析分析项目为 Cu、Mo，共设计 37 件。

（4）组合分析样

目的是用于系统查定矿石中伴生有用、有益、有害组分各某些共生组分的含量及其在矿体中的分布规律，作为评价伴生有用组分各某此共生组分的综合利用价值，有益、有害组分对矿石选冶性能和矿产品质量的影响程度，估算伴生矿产的资源量等的依据。

组合分析样品按矿体、按矿石类型（或品级）从基本分析样副样中选取，一般按工程或块段，也可视情况按剖面、中段、甚至矿体，依样长代表的真厚度比例进行组合（钻探工程取样，按工程组合时，也可以依样长比例组合），分析项目为 Cu、Mo、S、 WO_3 、Se、Sn、Bi、Au、Ag、Pb、Zn、As、Co。组合样样长一般为 5-10m，设计 3 组。

（5）物相分析目的是用于查定矿石中伴生有用、有益、有害组分的状态、

含量、分配律，作为划分矿石的自然类型和工业类型，评价矿石的质量，研究矿床自然分带的依据。

物相分析要求自地表向下或沿导致氧化带发育的断层、构造破碎带取样，直至确定原生带，但当有用组分的赋存状态不同对原生矿石的选冶技术性能影响较大时，也需在原生带内取样。样品在基本分析副样中抽取，采样与分析必须及时进行分析，以免样品氧化影响分析质量。分析项目为 Cu 的全含量，硫化态和氧化态含量。设计样品 3 件。

(6) 单矿物

单矿物分析目的是用于查明稀散元素和贵金属元素的赋存状态、分布规律含量及与主金属元素的关系。

分析样品一般在实验室内用各种物理分选方法获得。采集地点和数量应按实际需要确定。一般送样质量为 2g—20g。分析项目为 Au、Ag、Pt、Pd、Ru、Se、Te、Re。设计样品 2 件。

(7) 硅酸盐分析（岩石化学分析）

目的是研究区内元素迁移规律、岩石成因及岩相，以研究岩石与成矿的关系。岩石或矿体围岩的硅酸盐样品经薄片鉴定认为具有代表性时方可进行硅酸盐分析。研究物质的带进或带出情况时，应以相同体积的氧化物质量进行对比，在进行分析前需测定样品的体积质量（体重）。

要求应根据岩矿鉴定成果，采取同样性质的岩石作为分析样品，样品的原始质量应在 1Kg 以上，样品的最终质量一般为 500g。硅酸盐分析项目为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 MnO 、 K_2O 、 Na_2O 等，设计 5 件。

(8) 岩石有害组分分析

目的是查定围岩和夹石的有害组分及其含量，评价矿山开采过程中其对生态环境可能造成的影响，制定相应的防治措施。

按围岩和夹石的岩性分别采取，分析内容为有害组分，设计样品 2 件。

(9) 小体重样

按矿石类型和品级分别采取，在空间上应有代表性。小体重样品在野外用腊密封，每种主要矿石类型或品级的样品数量不少于 30 个。样品规格为

60cm³—120cm³，设计样品 20 件。

6.水文地质、工程地质和环境地质

开展水、工、环地质测量（修测）、钻探水文地质、工程地质编录等工作。

（1）布设计 1/2 千水文、工程、环境地质修测 0.0893 平方公里。

（2）布设 1/2.5 万水文、工程、环境地质调查 15 平方公里。

（3）布设 2 条水文地质剖面线（8 线、10 线），剖面线工作量合计 800m。

（4）在 8 线 10 线分别布设 KZK801、KZK803、KZK101 三个水文孔，其中 KZK801 为抽水孔、倾角 90° 孔深 280m，KZK803、KZK101 为抽水试验观测孔，均为直孔，倾角均为 90° 孔深分别为 160m、270m。

（5）布设多孔稳定流抽水试验 120 个台班。

（6）布设地下水位动态长期观测 325 次/3 孔；水质分析 6 组；岩矿力学性测试 6 组；钻孔水文地质、工程地质编录 1230m。

（7）布设井温测井 710m、水文地质测井 710m（3 个水文孔）。

7.概略研究

开展概略研究，评价内容主要有：矿床地质因素、社会经济地理因素、经济因素及开发利用技术经济因素等。

（1）矿床地质因素

包括矿床规模、矿体空间特征、矿石质量特征、开采技术条件等。

（2）社会经济地理因素

也称为外部建设条件。包含内容很多，主要有社会需求因素、交通位置和经济地理、生态与环境因素、气候与地形地貌、能源及供电供水等。

（3）经济因素

主要有产品价格、产品成本、投资、利率及贴现率等经济指标和参数等。

（4）矿床开发利用技术经济因素

主要包括生产方式、方法的采用，生产能力的确定及技术经济指标的选择等。通过上述因素分析，在可行性研究报告的基础上，评价矿床开发的经济意义。

8.综合研究

详查阶段野外的工作及各类原始地质资料，经验收合格后，按照一

般工业指标进行矿体圈定，估算资源量，编写详查报告。

第三节 设计主要实物工作量

根据工作部署，本次详查设计拟安排 4 个勘查年度进行，年度的主要实物工作量见表 5-5。

表 5-5 详查设计主要实物工作量一览表

项目	单位	总工作量	其它要求及备注
1/2 千地形测量（修测）	Km ²	0.0893	仅为勘查区范围
1/2 千地质测量（修测）	Km ²	0.0893	仅为勘查区范围
1/1 千勘探线地质剖面测量	Km/条	0.8/2	
1/2.5 万水、工、环地质调查	Km ²	15	矿区及其外围
控制点测量	点	3	
工程点测量	点	10	
矿产地质钻探	m	2260	（含水文孔 280m）
钻探地质编录	m	2260	
巷道地质编录	m	331.60	
物探测井	m	2260	
水文地质测井	m	710	
水文地质钻探	m	280	
抽水试验	台班	120	多孔
钻孔水文地质、工程地质编录	m	2260	
地下水位动态长期观测	次/孔	325/3	一个水文年
井温测井	m	710	
基本分析样	个	72	
组合分析样	个	6	
化学全分析样	样	2	
物相分析	件	6	
单矿物分析	件	2	
硅酸盐（岩石化学分析）	件	5	
岩石有害组分分析	件	4	
小体重样	个	30	
岩矿鉴定样	块	6	
物理力学性能试验样	组	12	
水质分析样	组	6	

第四节 年度工作安排

勘查工作安排三个勘查年度完成，即 2023 年 3 月-2026 年 3 月。

一、勘查工作安排（2023 年 3 月-2026 年 3 月）

（一）第一阶段(2023 年 3 月~2023 年 5 月)

勘查设计编写、审批、探矿权申报。

（二）第二阶段(2023 年 6 月~2025 年 12 月)

1、普查阶段（2023年3月-2024年3月）

（1）完成设计编写；

（2）完成控制点测量：3个、工程点测量：3个；

（3）完成1/2千地形地质测量(修测)：0.0893Km²；

（4）1/1千勘探线地质剖面测量：0.81Km/2条

（5）完成1/2.5万区域水工环调查：15Km²；

（6）完成1/2千水文地质、工程地质、环境地质修测：0.0893Km²；

（7）完成钻探施工 650m/3 孔；地质编录 650m/3 孔；

（8）完成巷道地质编录 127.08m/2 条；

（9）完成物探测井 650m/3 孔；

（10）完成基本样品采集、分析 35（劈心样 35 个）、小体重样 10 个、岩矿鉴定样 3 块、矿石化学全分析 1 件、组合分析样 3 组、物相分析 3 件、单矿物分析 1 件、硅酸盐（岩石化学分析）3 件、岩石有害组分分析 2 件、物理力学性能试验样 6 组。

（11）完成钻孔水文地质、工程地质编录 650m/3 孔；。

2、详查阶段（2024年5月-2025年12月）

（1）完成工程点测量：7个；

（2）完成钻探施工 1610m/7 孔；地质编录 1610m/7 孔。

（3）完成巷道地质编录 203.80m/2 条；

（4）完成物探测井 1610m/7 孔；

（5）完成基本样品采集、分析 37（劈心样 37 个）、小体重样 20 个、岩矿

鉴定样 3 块、矿石化学全分析 1 件、组合分析样 3 组、物相分析 3 件、单矿物分析 1 件、硅酸盐（岩石化学分析）2 件、岩石有害组分分析 2 件、物理力学性能试验样 6 组、水质全分析 6 组、井温测井、水文地质测井 710m/3 孔、完成地下水长期观测 710m/3 孔；

（6）完成钻孔水文地质、工程地质编录 1610m/7 孔；

（7）完成多孔稳定流抽水试验）待抽水主孔 KZK801 孔和二二个抽水试验观测孔 KZK803、KZK101 孔全部施工安装完成后实施，设计历时 120 台班；

（8）2025 年 12 月，完成野外检查验收，

（三）第三阶段(2026 年 1 月~2026 年 3 月)

资料综合整理综合研究，勘查报告编写。

具体进度安排见表 5-6。

表 5-6

勘查年度工作进度安排表

工作顺序	工作内容	工作量		时间安排												
				2023 年				2024 年				2025 年				2026 年
		单位	数量	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度
1	设计编审	份	1													
2	控制点	点	3													
3	工程点测量	点	10													
4	1/2 千地形测量（修测）	Km ²	0.0893													
5	1/2 地质测量（修测）	Km ²	0.0893													
6	1/2.5 万区域水、工、环调查	Km ²	15													
7	1/2 千水、工、环地质测量（修测）	Km ²	0.0893													
8	钻探、地质编录	m	2260													
9	水文地质钻探	m	280													
10	地下水位长观	次/孔	325/3													
11	水质+岩矿物理力学性能与测试	组	6+12													
12	钻孔水工编录	m	2260													
13	抽水试验	台班	120													
14	采样与测试	个	162													
15	野外检查验收，资料综合整理综合研究，勘探报告编写	份	1													

第六章 主要工作方法手段及技术要求

根据勘查区以往地质工作程度、成矿地质条件和矿体（层）分布特征，拟采取地质测量、钻探、采样及分析测试相结合的技术方法手段开展勘查工作。各项工作技术要求按国家和行业制定的相关标准、规范和规定执行。

第一节 测量工作

一、矿区测量工作执行的图式和规范

- （一）《国家基本比例尺地图图式第 1 部分 1'5001'10001：2000 地形图图式》（GB/T20257.1—2017）；
- （二）《国家基本比例尺地形图分幅和编号》GB/T13989-2012；
- （三）《地质矿产勘查测量规范》（GB/T18341-2021）；
- （四）《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T18314-2009）；
- （五）全球定位系统动态测量（RTK）技术规范（CH/T2009-2010）；
- （六）测绘作业人员安全规范（CH1016-2008）；

二、控制测量

平面控制系统为国家 2000 坐标系（CGCS2000），高斯-克吕格正形投影，中央子午线为东经 114°，三度分带。高程控制系统为 1985 国家高程基准。

根据测区实际情况，首级控制网按 E 级 GPS 点精度要求，布设 4 个 GPS 点，点号为 MLSE01—MLSE4。E 级 GPS 作业采用静态方法，将使用 6 台天宝 R4 型双频 GPS 接收机，观测 4 个时段。控制网拟由三个多边形组成一个整体控制网，其技术要求如下）每个多边形的边数 ≤ 10 ，每站观测时间 ≥ 45 分钟，采样间隔为 5 秒，高度截止角为 15 度，有效观测卫星总数 ≥ 4 ，重复设站数应大于 1.6，最弱边边长相对中误差 $\leq 1/40000$ 。天线高的量测方法为）测前和测后分二次直接量测天线斜高，取位至毫米，然后取平均值作为最终结果。内业数据处理采用天宝随机所带的 TBC2.93 商用软件处理。

三、地形测量

地形测量为 1/2 千地形测量（修测）。

（一）成图规格

采用高斯-克吕格正形投影，按 3 度分带。平面控制系统为国家 2000 坐标系（CGCS2000），中央子午线为东经 114°，位于第 38°带；高程控制系统为 1985 国家高程基准。基本等高距为 2m。

（二）成图精度

地物点对附近控制点的平面位置中误差以成图比例尺计不得大于图上 0.5mm；高程注记点对附近控制点的高程中误差不得大于 1/3 等高距；等高线（地形变换点）对附近控制点的高程中误差不得大于 2/3 等高距；对特殊困难地区，点位中误差可放宽 0.5 倍，本测区取 2 倍中误差为最大误差。

居民区可综合表示，但要求在图上能准确反映居民地特征，外围轮廓的平面位置要准确，主次要分明，正确显示居民地的特点。

测区植被发育。测区多被树木所覆盖，给通视和通行带来极大的不便，用人工测绘作业方法进行 1：2000 地形图测图的难度很大。故本次测图拟采用航空摄影测量的作业方法。成图软件用南方 CASS10.0 数字化地形成图。

四、工程测量

勘探线地形剖面测量：比例尺 1：1000，用天宝 R4 型 GPS 以 RTK 法结合徕卡 TS06 型 5"全站仪按设计要求和测量规范要求进行施测。点距不大于 30m。

探槽及钻孔施工前需进行定位测量，方法为：用天宝 R4 型 GPS 以 RTK 法结合徕卡 TS06 型 5"全站仪按设计坐标或地质技术人员现场指定位置定测。

剖面、钻孔施工完成后，剖面端点、探槽端点、钻孔孔位定测方法为：用天宝 R4 型 GPS 以 RTK 法结合徕卡 TS06 型 5"全站仪。

第二节 地质测量工作

地质测量工作按《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）、《矿产地质勘查规范 铜、铅、银、镍、钼》（DZ/T0214-2020）；《固体矿产勘查原始地质编录规程》（DZ/T0078-2015）规范执行。

一、1/2 千地质填图（修测）

以修测的 1：2000 地形图为底图，填图方法以地质界线追索法为主，辅以穿越法，要求地质界线上点距 50~100m，要求点、线控制应形成一定网络格架，

有效控制各类地质体。对重要的地质现象及时进行素描或数码照相。

地质观察点采用 GPSRTK 定位,将点位标注在野外用的手图上,并标注点号。地质界线、断层、矿体在野外实地勾绘,且明确标示实测或推测的界线。

地质观察点和地质观察路线采用野外记录簿记录,详细观察点记录内容)①点号、性质、位置、日期、观察者。②露头情况(含出露特点、风化程度、周围地貌、点位可靠程度等)。③岩性、结构、构造、层位、时代、产状、接触关系。④节理、裂隙、褶皱、断层要素。⑤矿(化)体产状、厚度、形态及与围岩关系。⑥与相邻观察点关系。⑦标号、样品编号。⑧素描或摄影。

地质填图时要逐日整理原始的现场资料,检查记录是否系统、全面,各种地质体、矿(化)体、构造要素的产状等是否完整,并补正文字记录。填图结束后及时编写工作总结。

第三节 钻探工程

一、执行标准及规范

钻探施工按照《地质岩心钻探规程》(DZ/T0227-2010)、《地质勘查钻探岩矿心管理通则》(DZ/T0032-92)、《固体矿产勘查工作规范》(GB/T33444-2016)、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020)执行。

二、钻探工程质量要求

钻探工程施工必须严格按相关规程进行,从钻孔的布设、设计、定位到钻机的安装、工程施工等各个步骤均要确保质量。在施工前编制钻孔施工设计,提出具体质量要求。岩芯钻孔口径以能满足地质编录和采样的需要,终孔口径不小于76mm。钻探工程质量六项指标:

(一) 岩矿芯采取率与岩芯整理

一般岩石的岩心采取率不应低于80%,软岩和破碎岩石的岩心采取率不应低于70%。矿心采取率、矿体顶底板3-5m范围内的围岩采取率以及标志层的岩(矿)心采取率应大于80%。厚大矿体内部矿心采取率连续5m低于80%时,应及时采取补救措施。

机台负责将岩心清洗干净,自上而下按次序装箱,在岩心上用油漆写明回次号、总块数和块号(松散、破碎、粉状及易溶的岩矿心装入袋中),用铅笔填写

岩心牌、放好岩心隔板，并妥善保管。

（二）钻孔弯曲度与测量间距

在钻进过程中，应系统测量倾角和方位角。所有钻孔开孔后 25m 应测量一次倾角和方位角。设计钻孔均为直孔，每钻进 100m 应测 1 次倾角和方位角，倾角偏斜不应超过 $2\%100\text{m}$ ；超差时应检查原因，校正仪器后再重测；如钻孔歪斜，其终孔位置一般不允许超过原设计要求线距的 $1/4$ 。若超差严重达不到设计目的时，应采取措施纠正或补救。

（三）简易水文地质观测

每次提钻后，下钻前必须进行动水位观测 1 次，间隔时间不少于 5 分钟，观测次数不得少于 80%，最大观测间距不得大于 5m。终孔后观测稳定水位，稳定时间不少于 8 小时。钻进中如遇涌水、漏水、坍塌、掉块等现象，必须准确记录其位置，测涌水水位标高和涌水量。

（四）孔深误差的测量与校正

除主矿体（层）及终孔应进行孔深误差验证外，一般直孔每钻进 100m，换层、见矿均应验证 1 次。验证时应使用钢尺丈量，对记录孔深与验证孔深产生的正负误差一般不允许大于 1%。超过时要重新丈量并合理平差，钻孔编录地质人员应及时校正孔深。

一般情况下，孔深误差在允许范围内，可不进行平差；验证误差小于 0.5m 时，在最后 2 个回次中按回次进尺平差；验证误差大于 0.5m 时，在最后 3 个回次中按回次进尺大小比例平差；若误差段内有矿体（层）时，则按分层厚度加权平差。孔深验证若超出允许范围，应重新测量并找出原因，及时校正孔深。

（五）原始报表填写

各班必须指定专人在现场用钢笔及时填写原始报表，要做到真实、齐全、准确、整洁，并如实反映情况。终孔后汇订成册，归档存查。

（六）钻孔的封闭与检查

1. 终孔前施工单位根据地质部门提出的实际钻孔柱状图和封孔要求编写封孔设计。经地质技术人员或施工监理签字认可后，按设计实施。

2. 不同地质条件下的封孔要求。

(1) 含水层，含水构造的钻孔均须在顶、底板上、下各 5m 的范围的隔水层处，用 32.5 级以上的普通硅酸盐水泥或抗硫酸盐水泥封闭。

(2) 矿层不厚或矿层与矿层、矿层与含水层较近时，可一并封闭。

(3) 对矿层充水有严重影响的钻孔，必须封闭。

(4) 孔壁严重坍塌或孔内有遗留物堵塞，无法处理时，可以只封上述部位以上的孔段。

(5) 封孔后必须在孔口中心处设立水泥标志桩（用水泥固定）。

三、钻孔原始地质编录

正常钻进期间，地质编录员一般应每天上机场进行编录，主要要求如下）

检查回次隔板上的回次，岩心块数，自、至孔深，进尺长度，岩心实长等数据并填入原始记录簿中。计算岩（矿）心采取率时保留一位小数。

按回次进尺认真观察岩（矿）心特点并做好分层工作，按段或层次进行文字描述。一般描述内容）岩石名称、颜色、结构构造、主要矿物成分，对有地质指示意义的矿体（层）、蚀变、岩石接触关系及构造特征等，要详细描述，具有代表性的岩矿心应作放大素描图。

在预计见矿前 5-10m 左右下达见矿通知书，并由机长、探矿、地质编录员轮流守矿，及时作好矿层及其顶底板岩石的整理丈量、描述及采取率计算工作。

应及时测量岩心轴与标志面或矿体界面的夹角（即轴面夹角，又呈 θ 角），主要矿体（层）顶底板 10m 内应量取 1 个以上有代表性的 θ 角，并按其相应进尺位置填入原始记录簿中的 θ 角栏内。

地质编录基本内容应参照相应的规范和细则。

残留岩心长度不应超过 0.2m。若超过时，应由钻探施工人员查明原因并采用有效方法采取。

岩心实长理论上不应超过进尺。若发现岩心实长超过进尺时（残坡积层、黏土、泥岩和海砂除外），应查明原因并做平差处理。

四、室内资料整理工作

野外编录的资料，应及时进行室内整理不得积压，一般按以下顺序）复查回次进尺与累计孔深-孔深平差（孔深误差超过允许范围者）-处理残留岩心-计算回

次采取率-计算换层深度、分层进尺、岩心长、采取率、平均岩心岩层倾角、真厚度-检查文字描述、综合分层描述-整理样品、标本、岩心素描图-填写各种样品登记表-计算化学样品的采样深度、样长、岩心长、采取率、真厚-整理简易水文地质观测及终孔稳定水位资料-编制钻孔实际柱状表、钻孔弯曲度测量表、校正孔深登记表、钻孔结构表、实际封孔表-编绘钻孔柱状图-整理提交钻孔各种有关资料。

第四节 物探

井中磁测工作仪器设备采用重庆地质仪器厂生产的 JGS-1B 数字测井系统。

分别连接 JCX-3 磁三分量探管。采用深度光电脉冲信号进行深度测量。

测井前应作好仪器及相关设备的各项准备工作，确保仪器设备运行正常可靠、各项技术参数指标符合相关技术规范要求(暂参照《井中磁测工作规范》)。

井中磁测采用连续点测方式，同时进行磁场水平（X、Y）和垂向分量 Z 的测量及钻孔顶角和倾向的测量。

测井前应向有关人员详细了解孔内安全情况，采取有效措施预防孔内事故的发生。

测井人员开始布置井场时，钻机上一切有碍测井及人员与设备安全的工作都必须停止。测井人员在井场内应戴安全帽，接近运转机器的人员就紧束衣着和袖口，以防不慎卷入造成人事故。布置井场与更换井下仪器时，必须将井口附近有可能掉入孔内的工具、物件移开。仪器设备应安置在安全可靠的地方。

测井过程中下放电缆速度要均匀，严禁急刹车，地面仪器设备发生故障时，应将井下仪提到安全位置后进行检修。测井过程中遇有雷雨时，应断开仪器电源，并将井下仪提至套管或提出孔口，暂停作业。

井中磁测检查点应选在对旁侧或底部异常有控制意义以及质量有怀疑的井段，并要求在可检查的测井段内分布均匀。检查工作量应不少于矿层以外测点总工作量的 10%。井段较短时，钻孔测点检查工作量应不少于 5 个点。三分量磁测的平均绝对误差 $\delta Z \leq 250\text{nT}$ ， $\delta H \leq 450\text{nT}$ 。

室内使用 JGS—1B 智能测井软件进行三分量原始曲线图和电阻率曲线图的快速自动生成与数据初步处理，及时判断是否继续钻进；使用办公软件（Excel）

对数据进一步处理与计算，用井中三分量磁测解释系统 M3W Ver1.0 作反演解释。并可考虑引进其它软件，对解释成果相互印证。

对测量异常信息结合地质资料定性分析解释，对有意义的异常源的深度、方位和距离给出半定量或定量解释。

第五节 坑道与硐室

一、坑道

用于坑道内钻探施工，了解岩体及接触带含矿性。坑道的断面形状为梯形，断面规格为腰宽 2.0m，高 2.5m，坑底坡度要求小于 1.5%，坑口及破碎地段要及时进行支护。坑道地质编录必须随施工进度及时进行，并及时布置和采集各类样品，素描图一般绘制两壁一项，采用压顶法展开，坑道工程拐弯时应标明方位，若拐弯方位角差值大于 15°时，坑道顶板内侧应裂开表示，素描图中应标出基点、导线点位置。

二、钻场与硐室

井下钻探工程所需钻场采用双硐室布置，包括钻场硐室和材料硐室两个部分。硐室规格长宽高不小于 4×3.6×3m，考虑到通风需要，硐室进深不易超过 4.5m。

上述工程均由矿山施工完成。

第六节 取样化验工作

取样和测试工作严格按照《矿产地质勘查规范 铜、铅、银、镍、钼》（DZ/T0214-2020）；《地质矿产实验室测试质量管理规范》（DZ/T0130-2006）、《岩矿鉴定技术规范》（DZ/T0275-2015）、《矿产勘查矿石加工选冶技术性能试验研究程度要求》（DZ/T0340-2020）等规范执行。

一、采样

（一）岩矿鉴定样

按矿体、矿石类型和品级、近矿围岩的岩石类型，分别采取有代表性的样品，主要包括勘查区内具有代表性的岩石、矿物、矿石等标本。规格大于 3cm×6cm×9cm，样品应具有代表性。

（二）化学全分析

按矿体，分矿石类型（或品级）单独采取或从组合分析副样中抽取有代表性的化学全分析样品进行化学全分析，

（三）基本分析样

按矿石类型和品级在钻孔中连续采样。对于夹石和紧邻矿体顶底板围岩一般也要连续采样，一般应在紧邻矿体顶底板中分别采取 2-3 个控制样。基本分析取样的样品长度应根据矿体与围岩和夹石的关系（渐变或突变）、矿体的厚度、基本分析组合含量的变化情况、相应矿床工业指标中矿体最小可采厚度和夹石剔除厚度等合理确定，并尽可能等长，保证有效剔除夹石，合理圈定矿体。一般不应大于相应矿床工业指标中矿体最小可采厚度和夹石剔除厚度。钻探岩矿芯一般采用 1/2 锯芯法取样，当钻探不同回次岩矿芯直径或采取率相差较大时，应分别采取。

（四）组合分析样

组合分析样品按矿体、按矿石类型（或品级）从基本分析样副样中选取，一般按工程或块段，也可视情况按剖面、中段、甚至矿体，依样长代表的真厚度比例进行组合（钻探工程取样，按工程组合时，也可以依样长比例组合），组合样样长一般为 5-10m。

（五）物相分析

样品在基本分析副样中抽取，采样与分析必须及时进行，以免样品氧化影分析质量。

（六）单矿物

分析样品一般在实验室内用各种物理分选方法获得。采集地点和数量应按实际需要确定。一般送样质量为 2g—20g。

（七）硅酸盐分析（岩石化学分析）

要求应根据岩矿鉴定成果，采取同样性质的岩石作为分析样品，在钻孔中采取，样品的原始质量应在 1Kg 以上，样品的最终质量一般为 500g。

（八）岩石有害组分分析

按围岩和夹石的岩性分别在钻孔中采取，分析内容为有害组分。

（九）小体重样

按矿石类型和品级在钻孔中分别采取，在空间上应有代表性。小体重样品在野外用腊密封，样品规格为 60cm^3 - 120cm^3 。

二、样品接收与加工

（一）样品的验收

实验室收样人员对照送样单清点验收样品，并在两份送样单上签名，一份交给送样人，另一份留存实验室。样品验收后，实验室管理人员在送样单上编写批号和样品分析编号并登记。

（二）样品的加：化学分析样品的缩分系数（K值）采用0.2，加工缩分顺序严格遵照切乔特公式 $Q=Kd^2$ 公式进行，对加工缩分的质量定期检查，碎样全过程中的样品累计损失 $\leq 5\%$ ，缩分误差 $< 3\%$ 。

（三）化学分析质量检查

按《地质矿产实验室测试质量管理规范》（DZ/T0130-2006）执行。凡参加矿体圈定、资源量估算的基本分析、组合分析结果，均需进行内检、外检。

基本分析、组合分析结果的内检应分批、分期进行，其内检样品由送检单位在各种类型(品级)矿石中含量在边界品位(或伴生组分评价指标)附近及以上的相应分析样品(以下简称应抽检样品)的粗副样(小于 0.85mm，即-20目)中抽取，并应包括可能为特高品位的样品编密码送原分析实验室进行复测。基本分析内检样品的数量应不少于基本分析应抽检样品总数的 10%，当应抽检样品数量较多(2000 个样品以上)或大量测试结果证明质量符合要求时，内检样品数量可适当减少，但不应少于 5%；组合分析内检样品的数量应不少于组合分析应抽检样品总数的 5%。

送检单位收到内检结果后，应通知原测试单位从内检合格批(期)次样品的正余样中抽取外检样品，编码送外检单位进行外检。基本分析、组合分析外检样品数量一般为参加资源量估算的原分析样品总数的 5%。当参加资源量估算的原分析样品数量较多(2000 个样品以上)时，外检比例可适当降低，但不应少于 3%。

各批(期)次内检合格率不应低于 90%，否则应判定相应批(期)次内检合格率不符合要求，须抽取同批(期)次同样数量未验证过的样品再次内检。再次内检后，

若合格率仍不符合要求，则相应批(期)次原分析结果全部无效，对此应及时查找原因，并根据具体情况进行处理。对于任何内检超差的样品均应分析超差原因，并视情况进行复检，复检结果证明原分析结果错误的应予改正。

当外检合格率不符合要求或原分析结果存在系统误差，而原测试单位和外检单位不能确定误差原因，或者对误差原因有分歧意见时，应由原分析(基本分析、组合分析)单位和外检单位协商确定仲裁单位，进行仲裁分析。仲裁分析样品由原分析单位从原分析样品的正余样中抽取，数量般不少于外检样品数量的 20%，且不应少于 10 件。当仲裁分析结果证明原分析结果错误时，应予纠正;若存在系统误差且必须校正时，应将存在系统误差的批次样品全部返工，或者加倍数量进行仲裁分析，取得充分可靠的依据，求出校正系数，对有系统误差的分析结果进行校正。

第七节 矿石选（冶）性能试验研究

狮子山矿段+14 米以上已采矿石，以 Cu 矿石为主，矿石类型单一，属易选矿石，此次勘查工作对象为+14 米以下深部铜矿体，因此本次矿石选（冶）性能主要在矿石工艺矿物学的基础上与上部矿石进行类比研究，基本查明狮子山矿段内+14 米以下铜矿石的选冶技术性能。

第八节 矿床开采技术条件研究

一、1/2.5 万水文工程地质及环境地质调查

调查目的：基本查明调查区水文地质工程地质背景条件和本矿区及其周边矿产开发与其它人类工程活动状况，为研究本矿区水文地质边界、各矿山矿业活动相互影响及本矿区矿产开发对地质环境的影响提供依据。预测矿床疏干排水影响范围，对区内生产、居民生活可能造成的影响和对生态环境可能构成的危害进行评价，提出防治意见；预测采矿工程，对矿床开采可能引起的地面变形破坏(沉降、开裂、塌陷等)范围，采选矿废水排放及污染进行预测和评价。

二、1/2 千水文地质测量（修测）

以 1/2 千地形图为野外手图，在前人 1/2 千水文地质图的基础上，主要对原

则第四系含水层的出露边界与厚度，地表与地下水污染源与污染途径、地面塌陷、供水井(含民井)、泉、塘、湖最高洪水位线等水文地质条件进行修测，其中，地下水人工与天然露头用经纬仪定点，其它均用半仪器定点。

在 1/2 千水文地质修测过程中，应注重收历年民采矿山开采资料，结合探矿巷道、坑道内钻孔与地面钻孔揭露情况、地面老井口与采矿废渣遗迹，走访知情人，基本查明老窿分布；若坑道揭露了老窿，则应详细记录老窿形态、观测其突水量及涌水量衰减情况。

三、水质测试

(一) 目的

基本查明钻孔、井、泉及地表水水化学特征，初步查明地下水、地表水主要污染组份，为矿山开发地质环境影响评估和分析地下水与地表水的补给关系提供依据。

(二) 水质分析采样点布置

在矿区内的钻孔、井、泉及地表水采取常规、微量组分水样共 6 组；枯丰水期各取 3 组。

(三) 采样技术要求

清洗水样壶、加保护剂、水样采取量及送样时间控制等，按国家有关水样采取工作要求进行。

四、岩石物理力学测试

按《金属、非金属矿产地质普查勘探采样规定及方法》采取岩体物理力学样共 12 组，在 10 个钻孔的矿体中各取 1 组，其顶底板围岩分别各取 3 组，测试项目主要为饱水状态下的单轴抗压强度和抗剪强度。

五、地下水位监测和钻孔稳定水位观测

(一) 目的

本次设计了 3 个地下水位长期监测孔(KZK801、KZK803、KZK101)，所有的钻孔均要测定终孔稳定水位，长观的主要目的，是为了查明地下水位与降雨量的关系，同时为抽水试验渗透系数计算提供水位参数。

(二) 主要技术要求

长观孔成孔后立即监测，监测周期 1 次/5-7 天，雨后加密，观测时间不得少于 1 个水文年；终孔稳定水位观测两小时一次，观测时间不小于三天，最后一天 24 小时内水位波动不大于 5cm 视为稳定；监测方法为测钟法，对于长期观测每间隔 10 天对测绳进行一次校正。

六、水文地质钻探及多孔抽水试验

（一）水文地质钻探技术要求

1. 符合有关规范规程要求。
2. 严格按钻孔测量定位、下达钻孔施工设计书(含地质与钻探两部份)、下达钻探开工通知书、钻探施工、终孔验收等程序进行操作
3. 无论是钻进还是扩孔，所有水文地质钻孔的钻进冲洗液一律采用清水。
4. 所有钻孔均为直孔；每钻进 50 米和终孔后均要测量孔斜，钻孔倾斜角不得超过规范允许误差，超差时必须纠偏。
5. 水文地质钻探要求第四系岩心采取率不低于 60%，基岩岩心采取率达到 70%以上。
6. 遇溶洞和裂隙必须详细记录其起止深度，并提取溶洞充填物。
7. 按钻探规程记录班报表；岩心按顺序放入岩心箱，每回次必须有岩心牌；按钻孔施工设计书进行简易水文观测。
8. 抽水试验主孔(KZK801)开孔孔径 $\Phi 150\text{mm}$ ，孔深 60 米以上孔径 $\Phi 150\text{mm}$ ，60 米至 100 米孔径 $\Phi 130\text{mm}$ ，100 米以下终孔 $\Phi 91\text{mm}$ ，孔深同地质孔(280 米)，止水要求另按钻孔施工设计书执行。水文地质观测孔孔径同探矿孔；为防止矿坑水灌入，孔口一带应止水；留孔口管并加螺旋式孔口盖。

（二）钻探岩心水文地质、工程地质编录技术要求

对所有钻孔岩心进行水文地质、工程地质编录。

编录技术要求按项目部制定的钻探岩心水文地质工程地质编录细则进行。其中，工程地质编录应按钻探回次统计 RQD 值，单孔野外编录结束后，应在分层总表中应按 RQD 值的大小划分工程地质层。

（三）抽水试验技术要求

1. 符合有关规范规程要求。

2. 抽水主孔按稳定流方法进行多孔抽水试验。在抽水试验前，系统观测主孔和各个观测孔的地下水位，直至达到各孔水位基本稳定为止。

3. 多孔抽水试验进行 3 次水头降低，最大降深不得小于 10 米；每次抽水试验结束后，观测各孔恢复水位，校正主孔深度(孔内沉渣不超过 0.5 米)；各孔水头必须恢复到抽水前水头的 3/4 才能进行下一个落程的抽水试验。

4. 在多孔抽水试验过程中，配合主孔对各个观测孔进行同步观测，观测频率按有关规范要求进行。

5. 主孔每次水头降低的稳定时间大于 8 小时，各观测孔水位的稳定时间大于 4 小时；在稳定时段内各孔水位波动误差小于 1%、主孔出水量波动误差小于 3%。

6. 在抽水试验过程中，可能发生地面塌陷，应根据抽水试验情况做好地表水沿塌坑倒灌的堵水工作。根据《国家突发地质灾害应急预案》另行专门编制应急预案。

7. 根据普查期间的钻孔水位情况，本次抽水试验拟采用空气压缩机进行抽水；一旦地下水位太深而无法用潜水泵抽水，则改用深井泵抽水；若深井泵也无法抽水，则将此孔改为注水孔，注水试验层位与水位抬高次数与抽水试验类同。

七、井温测井

(一) 目的

目的是测试地下水的温度。

(二) 井温测井技术要求

井温测井工作按《水文地质测井工作规范》DZ/T 0181-1997 执行。采用的仪器为井温仪，井温单位为℃。

1. 读数与井温的相关图应呈直线。

2. 确定 K 和 T_0 值，K 和 T_0 值应取标定的平均值。

3. 用确定的 K 和 T_0 值，计算的各井温值与已知井温值相差：P 对一般井温仪而言，均不应超过± 0.5℃；对高精度井温仪而言，均不应超过± 0.2℃。

4. 仪器的时间常数和灵敏度，应达到出厂指标要求。当时间常数不大于 3s 时，对一般井温仪而言，灵敏度不得低于 0.1℃；对高精度井温仪而言不得低于

0.01℃。

八、水文地质测井

水文地质测井工作按《水文地质测井工作规范》DZ/T 0181-1997 执行。采用的仪器为井斜仪、流量计，井倾仪的单位均为度（方位角、倾角），流量计的单位为 L/s（升/秒）。

（一）目的

1. 研究钻孔技术状况（包括井径、井斜的变化，套管完好情况、井内故障位置和原因等）。
2. 确定各涌、漏水部位的涌、漏水量，估算单井涌水量，查明钻孔中含水层之间的补给关系，并测量地下水的流速、流向等。

（二）井斜水文地质测井技术要求

1. 方位角测量误差不大于 5°（顶角大于 3° 时）。
2. 顶角测量误差不大于 0.5°

（三）流量水文地质测井技术要求

1. 精度和灵敏度应达到出厂说明书或设计(合同)的要求。定量解释时，启动流量值为 0.02L/s — 0.05L/s。
2. 定性解释时，仪器读数与标准井径条件下的视流量值应线性相关，并计算流量标定系数 β 值。 $\beta = \text{流量} / \text{读数}$ 。
3. 定量解释时，应做井径改正量板。

第九节 矿床经济概略研究

在与狮子山矿段+14米以上主矿产铜矿石类比的基础上，通过综合分析市场形势、勘查区内外建设条件、生态环境影响、矿产资源开发其它影响因素等，作出是否具有经济开发远景的结论性评价，并按 GB/T 17766、GB/T 25283 要求为资源量划分提供依据。

一、市场形势分析

包括矿产品（主矿产及共伴生矿产）在国内外市场的供需状况及趋势、可能的销售渠道和价格等，并说明价格的确定依据和合理性。

二、内部建设条件

包含内勘查区地质（地层、构造、岩浆岩发育情况等）、矿床地质（勘查区工作程度、矿体特征、矿石特征等）、开采技术条件（水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件）及矿石加工技术性能（通过类比矿石加工选冶试验研究成果、分析矿石的可选性，大致拟定选矿工艺流程、产品方案、产品产率、选矿回收率、产品质量等，类比估算选矿成本费用等）。

三、外部建设条件

主要有产自然地理（勘查区地理位置、地形地貌，勘查区所处地区的气象、水文、以及地震动峰值加速度等）、勘查区基础设施情况（简述经济社会发展现状、矿产资源开发情况、供水源方向、供电交通、通信、原材料、燃料以及劳动力供应等）、外部建设条件分析（大致分析勘查区外部条件是否能够满足矿产资源开发的需要，以及对未来矿山建设投资和生产成本费用的影响）、生态环境影响分析（简述勘查区是否存在各类自然保护地、生态保护红线、水源地等，大致判断勘查区资源勘查开发活动对生态环境的影响。通过类比，大致估算矿山地质环境治理恢复费用）、勘查区资源开发影响因素（分析法律法规产业政策、社会影响因素等：了解永久基本农田、城镇开发边界,铁路、公路、工厂、输油(气)管道.输电线路、各种大型建(构)筑物和建筑物群等分布情况,简述对源勘查开采的影响）、总投资和运营成本估算（根据内外部建设条件、环境影响分析、勘查区矿产资源开发影响因素等，类比同类型矿山，大致估算总投资）、生产成本费用估算（根据拟定的生产工艺 和产品方案，类比同类型矿山，大致估算相应

的成本费用)。

四、经济、社会效益分析

主要包括社会效益分析、(结合当地实际情况,简要评述资源开发在促进区域经济社会发展、社会稳定、就业及改善基础设施等方面的作用和意义)、主要技术经济指标汇总(根据勘查区实际情况填写主要技术经济指标,类比同类型矿山的,应在备注中标明)、风险识别分析(识别并分析勘查区未来资源开发可能面临的风险,重点说明资源量的不确定性及可能)。

第十节 资料整理和综合研究工作

一、执行标准及规范

其技术要求和标准按《固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求》(DZ/T0079-2015)执行。

二、资料整理

(一) 野外资料系统整理

是把野外编录中提交的单项原始资料,按照技术要求,系统整理、综合及检查,为综合研究提供资料。

1. 填图资料综合整理

提供综合整理的资料,首先必须野外验收合格。

将剖面资料投绘到地形地质图上,对图上信息进行修正,确保平剖一致。

按照规定图式、内容,编制相应图件,建立图幅资料。

2. 探矿工程资料系统整理

系统检查、补充原始资料。如地层代号,矿体界线及编号,断层编号,采样位置及样号;对岩石、矿石名称及内容补充或修正。

将完工的探矿工程资料,投绘到有关的综合图件上(如地质图、工程布置图、勘查线剖面图等)。

对钻孔资料,应列表统计钻孔弯曲度,计算钻孔偏斜及方位;主要矿体顶底板、标志层及终孔坐标及标高。将钻孔偏斜资料、地质资料投绘到综合图件上,

分析钻孔偏斜对矿体厚度、品位及资源量类别的影响，提出处理意见，指导钻探工程布置与施工。

列表计算单工程矿体厚度及平均品位（分矿体、矿石类型及品级）。

3. 化学分析测试成果的系统整理

样品测试成果收到后，先进行校对，如发现缺号、缺项，通知试验单位补齐；如发现错乱或与实际不符等，应到现场查明原因补救或纠正。在确认无误后，才能抄录至有关表册中交付使用。

内外检分析结果，应按批及时计算，编制计算结果对照表，掌握采样、加工及分析测试质量。如发现偶然误差超差或有系统误差时，应与测试单位联系查明原因，采取补救措施。

分析测试成果，应分类列表及编图，校正有关资料中岩石、矿石名称；修改原始编录资料或综合图件中矿体与围岩界线、矿石类型与品级界线；矿石自然类型界线。

（二）报告编写前的最终综合整理

1. 原始地质编录的最终综合整理

将原始编录资料进行最后校核、分类编号，然后登记造册。

根据设计及报告要求，将列入设计和报告中原始编录资料按照有关规范、规定要求整理后清绘或复制。

2. 综合图表的编制

综合图件的图式、内容按规范、规定编制。

图例按规定图例执行，设计和报告中各类图件的图例应统一。

按设计和报告要求编制各类表格，经检查、校对后复制。

基础数据的精度，应准确到小数点后两位。各类表册、图件的文字中采用的同一数据应相同。

最终资料及图件上的数据一般不得改正，若发现明显错误需要修正时，应查明原因，或是转抄或综合上的错误，报请项目负责人同意后方能修正。对原始数据不能改动。

综合整理工作必须做到室内与野外相结合，点与面相结合，宏观与微观相结合。对于本次工作所获野外资料必须分日、月及年终和阶段开展整理研究。对有

疑义的原始资料，必须与当事人至现场复查，将其结果报请项目负责人审定，视情况予以确认或修正。

三、综合研究工作

(一) 地质资料的研究

主要为两方面：一是在收集整理以往资料的基础上，随时掌握最新的勘查成果，开展矿床成因、控矿因素、矿体特征、开采技术条件等方面的研究，进一步总结成矿规律，指导详查工作；二是勘查工作中各类野外资料的系统研究，编制阶段性工作总结报告，指导下一步找矿方向。

(二) 开采技术条件研究，侧重矿床水文地质、工程岩体边界条件和矿坑涌水量预测方法的研究

1. 矿床水文地质边界条件的研究) 应在矿区区域水文地质和矿区水文地质特征的基础上，合理划分矿坑主要充水围岩的主要来水方向与其水文地质边界条件，从而确定矿区水文地质物理模型；根据矿区水文地质物理模型结合抽水试验资料、探矿坑道涌水量与坑道进度资料、坑道涌水点流量衰减资料等，研究矿坑涌水量预测数学模型) 如建立坑道涌水量与坑道长度的比拟法数学模型、抽水试验涌水量曲线方程、坑道主要涌水点(段)流量衰减方程、不同水平断面的不同水文地质边界条件下的稳定流流量方程等。

2. 工程岩体边界条件的研究，应根据工程地质地面测绘资料、坑道调查资料、岩土物理力学试验资料、钻孔岩心编录(结构面统计、RQD 统计)资料，研究主要软弱层(或结构面)的分布与埋藏条件及其对矿坑围岩稳定性的影响，从而为预测采空塌陷、采空区错动边界提供依据。

第七章 绿色勘查

绿色勘查是地质勘查贯彻生态文明建设理念，是绿色发展理念在地质勘查领域的实践，是“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念在地质勘查行业中的具体体现。是以绿色发展为目的，通过科学理念、技术手段创新，以地质勘查全过程的“绿色化”、“生态化”为主要内容和途径，最大限度地减少勘查工作对生态环境的扰动和影响，实现保护生态环境和保障资源供给双赢。

矿产资源勘查开发为国家的经济建设提供了强有力的物质基础，但是在勘查开发利用过程中也给生态环境造成了一定的负面影响，难免会造成局部环境受损。当前，地质工作与环境保护的矛盾，已经严重影响到地质勘查工作。必须通过建立科学的资源勘查开发、环境保护和生态恢复机制，最大限度地降低对环境的损害。既要重视地质找矿成果，更要重视环境保护，牢记“绿水青山就是金山银山”。因此，绿色勘查势在必行。绿色勘查工作执行《绿色地质勘查工作规范》（DZ/T0374-2021）。

第一节 环境影响因素分析

依据本年度工作方案，该项目主要野外实物工作量为地质地形测量和钻探，结合野外踏勘了解的工作区自然地理环境，对环境因素的影响预计主要表现在以下几个方面。

一、水土环境影响分析

地质地形测量会产生少量生活垃圾，对水土环境影响有限。

钻探工程会产生大量的生活垃圾、废水和废液，如果不加以防范和控制仍由其随意丢弃，会对钻机周边的水土环境造成较大影响。

二、大气环境影响分析

地质地形测量不产生对大气环境有害的组分，不会造成大气环境影响。

钻探工程施工中可能会使用发电机，发动机会产生一定数量的尾气，对环境有一定影响，但影响较小。

三、噪声影响分析

地质地形测量不产生噪声，不会产生环境影响。

钻探工程施工使用的发电机在运转过程中会产生噪声，对周边居民作息产生影响，影响居民休息。

四、固体废弃物影响分析

地质地形测量会产生少量生活垃圾，影响很小。

钻探工程施工会产生大量固体废弃物，如生活垃圾、材料垃圾等，会对周边环境产生较大影响。

五、植被环境影响分析

工作区位于大冶市城郊，交通便利，植被相对较少，有少量农田分布。

地质地形测量工作在进行野外地质路线调查时，可能路过植被覆盖区或者农田区，对植被或农田有一定影响，但影响较小。

钻探工程施工进行场地平整时，会对周边的植被造成毁坏，造成植被损毁。

六、环境影响评价结果

通过上述地质地形测量和钻探工程实施对水土、大气、噪声、固体废弃物、植被的影响分析，该项目的地质地形测量工作一般只产生少量的生活垃圾，对环境基本无影响；钻探工程施工会产生较多的固体废弃物垃圾、废水、废液和噪声会对周边的环境造成较大影响，必须采取适当的绿色勘查措施降低其影响。

第二节 绿色勘查方案

绿色勘查要贯穿项目实施全过程，针对不同工作手段制定对应措施，确保地质勘查活动最大限度的减少对生态环境的影响。

一、地形地质测量

地形地质测量工作机动性强，工作中只产生少量的生活垃圾，且在地质剖面测量过程中会经过农田区和其他植被覆盖区，针对上述情况制定措施，减少对生态环境的影响。

（一）生活垃圾随身带走、集中处理。对地质剖面测量中产生的少量生活垃圾，采取随身带走的方式，严禁随意丢弃，所有垃圾均须在指定地点进行集中处

理，以减少对环境的破坏。

(二) 地形地质测量中充分利用已知道路、小路，尽量避免砍伐植被；经过农田区时，充分利用田埂、农作物空闲等空间，严禁踩踏农作物。

二、钻探工程

项目施工中对生态环境产生较大影响的是钻探工作，针对钻探施工中对环境影响因素的分析，制定相应措施，减少对生态环境的影响。本次主要针对钻探施工中遇到的场地建设、施工管理、复绿复垦等反面进行阐述。

(一) 场地建设

1. 基本要求

(1) 修筑道路及施工场地，应根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置。

(2) 修筑道路和施工场地尽可能减少土地的占用面积、树木与植被的破坏。需要并可移植的树木应尽量移植保存，用于项目施工结束的复绿或就近栽培。

(3) 施工剥离的适合复垦的表土，应当收集存放管理，作为施工结束后的复垦、复绿用土。宜将开挖的土石用于工程回、路基建设及边坡填筑。需外运土石应指定位置并规范管理。

(4) 施工中挖填形成的边坡及土石堆场边坡应做好支护或拦挡，预防崩塌、滑坡，泥石流等地质灾害。尽量减少土石压占土地面积。

(5) 现场设施建设，应满足相关法律法规和国家强制性标准要求。

2. 施工道路

(1) 统筹规划勘查场地进入通道，充分利用已有可利用的公路、村道等。

(2) 新修建道路设计，在满足项目勘查施工区、工程点基本需求的同时，兼顾项目后续勘查开采阶段施工及当地社会经济发展需要。

(3) 在确保安全情况下，道路修筑尽可能减少占用土地、植物移植，以及对水环境和野生动物保护的影响。

3. 钻探场地平整

(1) 钻探（钻井）施工场地一般应按照现场施工设备、附属设施安装、施工操作、钻进液循环系统、材料物资存放、临建房屋等施工需要，依据现场地形条件进行分区布置，以满足减小环境影响和安全文明施工为原则，严格控制场地平整使用土地面积。

(2) 钻探设备安装及其施工操作场地，鼓励优先采用模块化的便携式探矿设备。

(3) 钻进液循环系统场地，清水池或浆液池及废浆液池可不与钻进施工机场同一场地布置，其开挖容积应按钻孔深度进行计算，不宜小于钻孔容积的 2 倍。

(4) 岩心棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息室、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设备设施场地。按照附属设备、设施安装及操作使用需求，在最大限度减少环境扰动前提下，依地形分区平整场地。

(5) 钻探（钻井）施工场地应设置排水沟，确保现场无低洼积水，若施工机场边坡上方汇水面大或位于冲沟附近，应设置截水沟。

(二) 现场管理

1. 基本要求

(1) 施工场地以方便、适用、安全文明、环保为原则，因地制宜，合理布局，应减少对土地、植被、景观的扰动和破坏。

(2) 确保施工场地平整、稳固，无地质灾害及其它安全环保隐患。

(3) 为防止污染土壤及减少对土地植被的压占破坏，除施工设备安装外，施工操作区和重型设备运输道路、库房的基础等场地，需进行开挖夯实平整或局部硬化处理外，应在地面铺设土工布隔离，在施工操作区及施工通道铺设防滑网。

(4) 施工中不随意踩踏植被及农作物，除依据法律法规取得相应的行政许可外，不砍伐树木、捕杀野生动物及采伐保护性植物。

(5) 加强火源管理，在林区及草地严禁使用明火，不乱丢火种，管理好火源，预防发生森林、草地火灾事故。

(6) 施工设备设施安装及水、电线路铺设等应严格按国家，行业相关规定及规范、标准要求施工，符合现场安全文明施工及环境保护的相关标准要求。有条件的地方应积极使用光电、风电等清洁能源。

(7) 施工现场的岩心棚、材料设备库、休息室、办公生活房屋、厕所等临建设施采用便于拆卸安装、可重复利用的钢构件式组合搭建，规格统一标准，布置规范、整齐。

(8) 施工现场安全文明及环保设施齐备可靠，相关管理制度、图表及标牌齐全、规范、醒目。

2.钻探施工

(1) 钻探施工主要设备及配套技术应处于国内先进水平。施工设备应具备安、拆快捷，便于搬运，机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点，优先采用模块化、轻便化、小型化、集成度高的钻探施工及其配套设备。

(2) 钻探施工技术工艺应先进合理，切合勘查施工要求，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环保。积极采用定向钻探、绳索取心金刚石钻进、冲击回转钻进、空气潜孔钻进、不提钻换钻头等先进的钻探施工方法及技术工艺。除浅表层开孔外，尽量采用金刚石绳索取心、双层管或三层管钻进技术工艺。

(3) 钻探施工循环液使用泥浆时，应采用无固相或低固相的优质环保浆液、泥浆材料及处理剂具备无毒无害、可自然降解性能，符合环保标准要求，加强循环液的现场使用管理，做好施工中防渗、护壁及净化处理，预防浆液使用中造成地面及地下污染。

(三) 噪声粉尘与废弃物管理

1.噪声管理

勘查机械设备应安装消声装置或场地修隔音设施，降低施工噪音。

2.粉尘管理

(1) 对容易产生粉尘的作业，采取喷雾、洒水等措施最大限度地降低勘查施工作业中产生的粉尘。

(2) 采用喷雾、洒水、加设除尘装置等措施处置运输过程中产生的粉尘及其扩散。

3.废气管理

(1) 勘查过程中，柴油机动力设备应安装尾气净化装置，尾气排放执行国家环保排放标准，不同地区应满足勘查所在地地方相关标准要求。

(2) 施工现场不应燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品。

4.固体废弃物管理

固体废弃物采取集中储存、集中处置方式，严禁随意丢弃废弃物。其中，废物管理按照 GB18599 执行。生活固体废弃物分类处置，按照 GB18485、CJJ17 执行。

(四) 环境恢复治理

1.场地清理

(1) 勘查施工区（点）工作结束后，应及时拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物。

(2) 现场的垃圾、油污、废液、沉渣及其它固体废物应进行分类清理、收集，按照 GB18599 等相关规定进行焚烧、消毒、沉淀、固化等处理。

(3) 对于现场不能处置的污染物，应外运到专业处理场处理。

2.场地恢复平整

(1) 场地恢复平整应根据恢复治理设计要求，结合现场情况，尽可能按原始地形地貌平整。难以复原的地段，应按恢复治理设计场地平整标高进行平整，尽可能与自然环境相协调。

(2) 施工现场的坑、池、沟槽等，应采用平场开挖的土石进行回填，场地平整不应产生新的挖损破坏。

(3) 钻探及其他施工现场场地平整中，应彻底清除场地上污染物。废浆、废液应进行固化处理，深埋于开挖的坑、池底部，上部回填无污染的土壤。

(4) 钻探现场应严格按照地质设计要求认真做好封孔工作，保证封孔质量，孔口用水泥砂浆树立规范的标志桩。

(5) 施工道路及临建场地根据设计恢复地类及保留需求进行平整。

3.场地覆土

(1) 场地的覆土厚度及土质应符合恢复地类的复绿设计及相关行业的规范标准要求。

(2) 仅压占未挖损及污染的场地，可采取深翻、松土、培土等方式，满足

相关规定和设计恢复治理要求。

4.复垦复绿

(1) 涉及复垦复绿，应按照绿色勘查实施方案及相关行业规范要求进行，工程质量符合《土地复垦规定》、DB11/T212、TD/T1036等相关验收标准及项目绿色勘查实施方案的要求。

(2) 草地复绿，一般采用播撒方式培植，草种应适应当地生长并与原草地环境协调。

(3) 林地复绿，林木品种适合当地生长，应结合当地居民及社会经济发展及环境的协调要求，林木的种植施工应符合相关行业规程及规范标准。

(4) 耕地复垦，经现场深翻、松土及覆土后，应满足当地农作物耕种条件。

(5) 复垦复绿施工中，应做好环境恢复治理工程的维护管理。在工程质保期及植被恢复养护期间，应对损坏或检查不合格的工程进行修补和返工处理。

(6) 恢复治理工作应达到现场无污染破坏痕迹，生态恢复良好，环境协调。

第三节 绿色勘查组织管理及保障措施

一、绿色勘查组织管理

(一) 绿色勘查管理机构

1.项目绿色勘查主管部门为大冶市自然资源和规划局，负责项目实施全过程中绿色勘查的监督管理。

2.项目绿色勘查承担单位为大冶市狮子山铜矿，负责绿色勘查的实施，并对绿色勘查实施过程中的质量、成果负责。

(二) 绿色勘查组织管理

1.建立了矿（狮子山铜矿）、科（技术科）、项目组的三级质量及绿色勘查管理体系，并将绿色勘查工作职责进行层层落实，确保绿色勘查工作相关要求能够落实到本项目实施的每一个环节，使勘查工作对生态环境的扰动和影响处于可控范围。

2.绿色勘查实行项目负责人制，由项目组在技术科协调和指导下，具体负责

绿色勘查的组织、实施和质量工作，向第一地质大队负责。

二、绿色勘查保障措施

做到事前有预案、事中有实施、事后有恢复，将绿色勘查具体落实到项目生产的各个环节，确保绿色勘查工作质量。

（一）绿色勘查事前预案

1.针对本次拟开展的地质剖面测量和钻探工作对环境影响因素的分析，坚持生态文明建设，结合区内工作实际，制定减少对环境因素影响的具体措施和预案，将绿色勘查具体落实到项目生产的各个环节，确保绿色勘查合理开展。

2.加强培训。加强技术人员生态环保意识培训，提高认识，牢固树立绿色勘查的理念。对工作人员进行绿色勘查培训，掌握绿色勘查要求。

3.制定矿山、技术科、项目组三级绿色勘查质量管理体系，层层落实，明确责任，确保绿色勘查工作落实到位。

（二）绿色勘查事中实施

在项目实施过程中，将严格执行事前制定的具体措施或预案，并对事前具体措施进行优化和完善，确保绿色勘查工作质量。

1.严格执行绿色勘查措施。严格执行事前制定的绿色勘查措施，根据绿色勘查措施的实施成效，根据区内实际，可对绿色勘查措施进行优化和完善，确保绿色勘查更有成效。

2.做好绿色勘查实施记录。工程施工前，应对拟施工的场地原始地形地貌拍摄照片或视频留存。施工中，开展的绿色勘查应保留相关记录，场地施工应按规范填写登记表，必要时，可拍摄绿色勘查施工照片、视频等资料保存。施工后，对已恢复的道路和场地可拍摄照片、视频等资料留存，在年度总结报告中进行绿色勘查总结。

3.加强绿色勘查执行监管。绿色勘查执行过程中，队、院和项目组不定期开展绿色勘查实施检查，跟踪绿色勘查落实和质量情况，对发现的问题进行整改，确保绿色勘查执行到位。

（三）事后环境恢复整治

项目工作结束或阶段工作结束之后，针对项目活动造成的环境影响，按照国家、行业规范技术标准及地勘项目恢复治理设计要求，结合地方社会经济需求，将及时开展环境恢复治理，以恢复或消除勘查活动对环境造成的负面影响。

三、检查制度

成立大矿山、技术科、项目组三级绿色勘查质量管理体系，建立事前、事中、事后检查制度，确保绿色勘查贯穿项目实施全过程，保障绿色勘查质量。

（一）事前检查。矿山和技术科对项目组提出的绿色勘查事前具体措施进行检查，对绿色勘查措施中存在的问题，指导项目组修改和完善。

（二）事中检查。矿山、技术科、项目组采取不定期方式对项目绿色勘查执行、质量情况进行检查，确保绿色勘查执行到位，对存在的质量问题，指导项目组优化绿色勘查措施，要求限期整改。

（三）事后检查。矿山、技术科、项目组对项目绿色勘查环境恢复治理情况进行检查，恢复治理不到位的，要求限期整改，确保绿色勘查成效。

（四）野外验收。环境修复治理工作完成后，矿山组织开展绿色勘查内部野外验收，并对存在的问题进行整改，整改完成后提交大冶市自然资源和规划局验收。

第八章 安全与质量管理

第一节 安全管理

一、安全保障机构

项目成立由大冶市狮子山铜矿、大冶市狮子山铜矿项目部、项目组组成的三级安全保障机构，具体职责如下。

(一) 大冶市狮子山铜矿为项目安全的主管单位，负责项目实施全过程中安全的监督管理。

(二) 大冶市狮子山铜矿项目部为项目的具体实施单位，负责制定安全实施方案，指导项目组开展安全生产。

(三) 项目组具体负责各项工作的开展，在项目部安全规范及安全规程指导下开展工作。

二、安全措施

本次工作周期长，且多是井下施工项目，为确保生产安全，必须做好各种防护工作。做到“安全第一，预防为主”，认真贯彻执行《地质勘探安全规程》等国家劳动、安全、环保、卫生法律法规，并遵守大冶市兴红矿业有限公司制度和规范

(一) 安全措施

1. 加强安全教育，严格遵守《安全生产法》(2002年6月)及《地质勘查安全规程》(2002年12月)。牢固树立安全第一的思想意识。

2. 加强安全日常检查，总结情况，消除一切不安全因素，杜绝人身和设备事故发生。

3. 野外施工严格按操作规程、规范进行，确保施工安全。

4. 对野外工作中可能出现的突发事件有心理准备和应对策略，备齐各种野外药品。

5. 各项探矿工程施工前，对可能出现的各种情况应制定应急预案，对野外工作中可能出现的突发事件提前采取应对策略。

6. 加强和当地群众和探、采矿权人的交流，做好各方面的协调工作，确保

施工顺畅进行。

7. 建立多级安全应急预案，在专(兼)职安全管理人员带领下开展应急预案的学习和实践操作，熟悉各个工作条件下存在的安全隐患，熟练各类安全事故的处理方法。

(二) 安全管理

为保证生产顺利进行，在安全生产方面采取如下安全管理措施：

1. 建立各级安全技术、安全技术措施计划、安全技术经费保证体系；建立以安全管理部门为主的专业安全生产管理、安全生产检查保证体系；建立以党、政、工贯穿于生产全过程的政治思想、群众监督检查保证体系，形成层层负责、专群结合的安全生产监督管理网络。

2. 项目以主要负责人为直接领导，分析、预测本项目的安全生产形势，综合管理本项目的安全生产工作，指导、协调和监督项目安全事故应急救援体系的运行。

3. 项目部成立以项目部负责人为组长的安全生产领导小组，对本项目的安全生产工作实施监督，组织安全生产检查，协调相关事故处理，负责劳动防护用品管理。

4. 矿山安全部对本项目的安全生产工作实施综合监督管理。

5. 项目健全和充实安全生产管理人员，配置专（兼）职安全管理人员，负责本项目的安全生产管理工作实施监督、检查。负责对违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的行为进行纠正，负责安全设施和劳动防护用品的落实与检查。

6. 专职安全管理人员经培训合格后持证上岗，熟知有关安全生产工作的方针、政策，熟知国家有关安全生产的法律、法规，能够熟练应用现行测绘作业安全技术规范、规程、标准。

7. 项目专（兼）职安全管理人员由公司安全生产委员会统一管理。各项目人员要支持并帮助专（兼）职安全管理人员开展工作，充分调动其工作积极性。

8. 驾车司机应具备良好的身体素质，过硬的驾驶技术，高尚的思想品德、丰富的野外驾车经验和较强的安全防护意识。

第二节 质量管理

为科学、规范、有效地开展地质勘查项目质量管理与监控工作，保证地质勘查项目的优质、高效实施，在地质勘查项目实施过程中，全面贯彻 IS09001-2008 标准建立的质量管理体系。

地质勘查项目质量管理贯穿设计审查、工作质量检查、野外原始资料检查、验收、成果报告的评审、地质勘查成果资料汇交等地质勘查项目工作全过程。

一、地质勘查项目设计由大冶市狮子山铜矿项目部负责按要求编制，经内部审查后提交给总工办，由总工办组织内部专家库成员进行初步评审并提出修改和评审意见，项目部按内部专家意见修改完善后才能向湖北省矿业协会提交。设计只有经过主管部门评审通过并下发勘查许可证后才能付诸实施。

二、建立了冶市狮子山铜矿、项目部、项目组三级质量管理体系。具体由项目部承担、项目组负责实施。项目组成立质量活动小组、配备兼职质检员。日常质量管理工作全过程按我公司依据 IS09001-2008 标准建立的质量管理体系进行，落实“三检”等质量管理制度，从而全面提高项目工作服务质量；项目部成立质量管理小组、配备专职质检员，负责地质勘查项目实施的质量管理与跟踪；公司由总工办履行质量管理职能，对地质勘查项目实施的质量进行检查和考核。

三、建立完善野外检查和考核制度，制定各工作手段野外检查考核评分标准，执行野外工作质量与奖励性绩效挂钩。

四、成果报告编制在大冶市自然资源和规划局组织的野外验收通过后进行，项目负责人负责组织成果报告的编制，项目部内审后交大队总工办组织队级审查并提出修改和评审意见，项目部按审查意见修改完善后才能向大冶市自然资源和规划局提交。

五、成果报告经省厅组织评审通过后，按资料管理要求进行成果资料、原始资料和实物资料的汇交，确保资料汇交质量。

第三节 质量监控

质量监控贯穿地质勘查项目实施的全过程，建立项目组、项目部、矿山监审

专家三级质量监控体系，使整个地质勘查项目的工作质量始终处于控制范围之内。

一、项目组全体人员参加项目部组织的项目技术交底，充分了解项目的目标任务、工作技术细则、质量目标；项目负责人带领兼职质检员督促组内人员认真开展各项工作并对取得的野外资料进行“三检”，确保第一手资料质量；项目组每周开展一次质量活动，对“三检”中出现的问题进行分析讨论，并做好质量活动记录；项目组按时按要求向上级主管部门提交工作月报、季报、年报，必要时提交专报。

二、项目部质量管理小组每月组织一次质量检查活动，按院内制定的原始资料检查考核表对每项野外工作质量进行检查、考核、评分。对检查中发现的共性问题在院项目例会上予以讲解和统一标准。

三、矿山总工办每季度组织一次地质勘查项目质量检查活动，对整个项目的进度、质量进行监控。指导项目部、项目组按设计要求保质保量完成勘查工作任务，确保不出现质量事故。

四、项目组做好随时接受主管部门监审专家的野外工作检查和验收的准备。项目实施过程中，重大的技术问题和工作量变更必须向监审专家请示，得到批复后方可进行下一步工作。

五、所有检查、监控过程必须按规定做好检查记录、填写检查表格。对各级检查提出的问题，在修改完成后，将检查表格提交给检查人，存在的问题完全解决后将检查表和野外资料汇总成册。

第九章 组织管理及保障措施

第一节 组织管理

一、项目组织管理机构

(一)项目主管部门为大冶市狮子山铜矿，负责项目实施全过程的监督管理。

(二)项目协管单位为大冶市自然资源和规划局。

(三)项目承担单位大冶市狮子山铜矿项目部，负责项目任务的完成和资金的合理使用，并对项目实施过程中的技术质量、进度和成果负责。

二、项目组织管理

项目实行项目负责人制，由大冶市狮子山铜矿项目部负责组建项目组，项目组在狮子山铜矿项目部协调和指导下开展工作，具体负责项目的组织、实施及质量工作，向大冶市狮子山铜矿负责。项目采取直线制组织管理形式，下设探矿工程施工组、地质组、测量组和综合组。

三、项目经费管理

项目资金将单独建账，实行“单独核算，专款专用”。项目承担单位严格按照批准下达的计划任务，合理安排项目资金的使用，不得擅自扩大支出范围，不用于与项目无关的其它支出。

项目资金的财务核算按国家现行政府会计制度有关规定执行，并按要求提供有关会计核算资料。

四、项目组人员组成及分工

本项目的工作人员在狮子山铜矿选用，在熟悉矿区及周边地区地质情况的人员中，通过竞争或委派上岗，实行聘用制。根据项目目标任务要求，采用人员年度动态定编的原则，本年度定编 11 人，野外工作开展后纳入项目管理的测量及钻探施工人员 20 人。主要工程技术人员见下表 9-1。

表 9-1 项目组主要管理及技术人员表

序号	姓名	专业	单位	岗位	职称
1	黄秋生	地质	大冶市狮子山铜矿	项目负责	工程师
2	宋万灏	地质	大冶市狮子山铜矿	副项目负责	工程师
3	刘倩宇	地质	大冶市狮子山铜矿	地质组长	工程师
4	徐云东	地质	大冶市狮子山铜矿	地质组员	工程师
5	黄育华	地质	大冶市狮子山铜矿	地质组员	工程师
6	彭书生	地质	大冶市狮子山铜矿	地质组员	工程师
7	皮兴军	地质	大冶市狮子山铜矿	水工环组长	工程师
8	黄敬爱	化验	大冶市狮子山铜矿	水工环组员	工程师
10	胡国炎	测量	大冶市狮子山铜矿	测量主管	工程师

五、主要岗位职责

项目负责人：全面负责项目各项技术工作的管理，按照项目任务书的要求起草项目各项具体工作的实施管理办法，提出项目要求和项目意图，及时检查项目整体质量。

副项目负责人：负责项目野外和实际各项技术工作的管理，按照项目实施管理办法管理项目，负责对项目实施的阶段性成果进行的检查，同时根据项目进展情况及时提供相关技术文件资料和建议。

各作业组长：负责各专业技术工作。在整体规划基础上，按时组织实施，并按规定的时间提交高质量的专业工作成果，对所承担工作的进度、质量、安全负具体的实施责任。

项目组员：按照作业组长下达的工作任务，按设计要求、相关工作的作业规范开展，并对所承担的工作具体负责。

第二节 保障措施

一、技术管理措施

(一) 以地质、钻探、综合研究紧密结合为方针，根据工作区成矿地质环境、控矿因素、地质特征和施工条件，综合选用有效的技术方法和工作手段，合理布

置实施各项工作。

(二) 为确保工作任务的顺利完成, 全体工作人员必须认真学习有关规范, 体会设计的工作思路和精神, 明确工作任务及所要达到的预期成果。

(三) 严格按工作规范和程序进行工作。

(四) 加强工作和阶段性总结, 以指导下步的工作。

(五) 加强综合研究, 充分利用地、物、化、遥资料, 运用新理论, 新方法进行重新认识, 开拓工作思路。

(六) 加强 GPS、GIS 等技术的应用, 提高项目工作质量和管理水平。

二、安全及劳动保护措施

本次野外工作周期长, 有大量野外地质工作及探矿工程施工, 为确保生产安全, 必须做好各种防护工作。做到“安全第一, 预防为主”, 拟采取以下保障措施)

(一) 加强安全教育, 严格遵守《安全生产法》及《地质勘查安全规程》。牢固树立安全第一的思想意识。

(二) 加强安全日常检查, 总结情况, 消除一切不安全因素, 杜绝人身和设备事故发生。

(三) 野外施工严格按操作规程、规范进行, 确保施工安全。

(四) 配齐劳保用品, 备齐各种野外药品, 根据不同气候条件合理调整作息时间, 野外工作中相互照应。

(五) 各项探矿工程施工前, 对可能出现的各种情况应制定应急预案, 对野外工作中可能出现的突发事件提前采取应对策略。

(六) 加强和当地群众和矿山的交流, 做好各方面的协调工作, 确保施工顺畅进行。

三、环境保障与措施

(一) 项目部对项目工程的环境因素进行识别, 明确工程中的重要环境因素及其生态环境影响, 确定重要环境因素的管理重点, 在施工过程中采取控制措施。

(二) 对项目部识别的重要环境因素运行的操作人员进行上岗前的技术交底。

(三) 准备应急预案, 预防和控制环境污染的突发事件。

四、质量管理方法及措施

（一）在项目内部推行全面质量管理体系，坚持“质量第一”的方针，对影响勘查质量的诸因素进行有效的控制。各项工作中严格执行有关规范、规程，建立各项技术管理制度，建立质量保证体系和组织保证体系，实行严格管理。建立项目组-作业组-岗位三级质量管理体系，以岗位质量责任管理为中心，项目负责人为质量保证的主要负责人，各作业组长为专业工作质量的直接责任人，对所承担工作的质量向项目负责人负责。

（二）及时进行资料整理，加强基础资料和中间资料自检、互检、抽检等工作，做到质量工作全过程控制，保证自检、互检检查面 100%，项目负责人检查面 100%，项目负责单位抽检 30%。并建立有效和高效的内部审核制度，并对内部审核结果及时作出改进措施。为确保项目的有效性和效率，将邀请项目以外的审核员对项目质量进行审核。发现问题及时修改，确保地质成果的质量符合规范要求，并做好检查记录和修改记录。

（三）实施全员质量保证，开展以 QC 小组为主体的质量活动，提高质量水平。

（四）量化质量考核指标，责任落实到人，所有项目组成员对自己岗位工作质量负责。形成工作任务、质量与经济效益挂钩，激励与约束相结合的一种机制，设置岗位质量保证金，完善质量事故处理办法，确保各项工作质量。

第十章 经费预算

第一节 预算编制说明

一、文件法规依据

(一)《中国地质调查局关于地质矿产调查评价项目预算编制和审查要求(试行)的通知》(中地调函〔2010〕88号)；

(二)《地调局关于地质矿产调查评价项目预算编制与审查补充要求的通知》(中地调函〔2010〕255号)；

(三)中国地质调查局《地质调查项目预算标准》(2010年试用)定额标准；

二、工作技术条件

(一) 地区调整系数

根据中国地质调查局颁布实施的《地质调查项目预算标准》(2010年试用)地区调整系数方案,本项目工作区属“其它地区”,地区调整系数确定为1.0。

(二) 地形测量困难类别

勘查区为农村居民密集区,人工建筑较多;区内灌木林、高干作物大面积连片、森林覆盖面积为30%-40%,通视困难。勘查区部分地段地形切割强烈,坡度较陡,难以通行。确定困难类别为III类。

(三) 地质复杂程度

勘查褶皱断裂较发育,第四系及岩浆岩大面积出露,并有多期次、多成份的侵入岩、混合岩、岩脉出露,结合地层、岩石、构造等特征,据《地质调查项目预算标准》(2010年试用)确定地质复杂程度为III类(复杂区)。

(四) 物化探地形等级

勘查区局部山高林密,部分地区坡度较陡;蒿草、森林覆盖面积一般,局部地段难以通行。据《地质调查项目预算标准》(2010年试用)地形等级划分标准,按地物、地貌、坡度、比高四要素分值,确定普查区地形等级为III级。

(五) 钻探岩石级别

勘查区主要岩性为矽卡岩、大理岩和石英闪长岩，其中矿体主要赋存于岩体与围岩接触带的矽卡岩中。据《地质调查项目预算标准》（2010年试用）中确定的岩石分级为Ⅶ级。

三、设计的主要工作量

设计的主要实物工作量为 1/2 千地形地质测量（修测）0.0893Km²、钻探 2260m。

四、采用的费用标准

采用中国地质调查局组织制定的《地质调查项目预算标准（2010年试用）》。

根据工作区实际情况和自然地理条件，认真确定各工作手段的技术条件，如：地形等级、地质复杂程度、岩石等级、钻孔深度等，在此基础上正确选择所对应的预算标准，并根据项目所在地区选择所对应的地区调整系数对预算标准进行调整，最终确定工作手段对应的单位预算标准。

五、计算方法

按投入的各项技术手段逐项编制预算。

单项技术手段预算费用=单位预算标准×工作量。

据此测算各技术手段（地形测绘、地质测量、钻探、岩矿测试、其他地质工作、工地建筑）经费，按预算编制目录规定的顺序逐项汇总编制《湖北省地质勘查基金矿产勘查项目经费预算表》。

工地建筑费等于地形测绘、地质测量、物探、化探、钻探及其他地质工作中的野外部分等野外工程手段预算费用和的 8%。

税金按公式：税金=总经费/（1+税率）×税率进行计算，其中税率为 6.84%。

六、委托业务说明

项目主要实物工作量 1/2 千地形地质测量（修测）0.0893Km²、钻探 2260m。其中钻探 2260m，委托业务按矿山有关制度和管理办法，遴选有资质、有能力的单位承担，保质保量完成相应工作。

第二节 预算的合理性

预算参照中国地质调查局组织制定的《地质调查项目预算标准（2010 年试用）》，按照各单项工作工作量与其所采用预算费用标准逐项计算预算费用，项目实物工作量根据项目技术设计实物工作量确定，其他地质工作工作量根据完成项目技术设计需要的工作量确定，预算依据充分，编制合理。

因本次勘查是寻找深部矿体，所以项目主要实物工作量以钻探工作为主，用以追索控制矿体深部走、倾向延伸，配合样品测试，用以提交资源量、圈定勘探区范围为目的。工作手段选择和工作部署比较合理，符合项目的客观实际。

预算的编制既参照了中国地调局《地质调查项目预算标准（2010 年试用）》，也考虑了地区调整系数、工作技术条件和当地的劳动力市场价格、生产资料价格及外部环境因素的影响，因此经费预算能满足项目各项工作的正常开展，保证项目任务的完成，预算结果可靠。

各工作手段占项目年度预算费用百分比见表 10-1。

表 10-1 项目手段预算经济技术指标分析表

项目手段	经费预算（万元）	
	预算	所占比例（%）
一、地形测量	0.97	0.28
二、地质测量	3.50	1.00
三、物化探	4.94	1.41
四、钻探	217.09	62.04
五、岩矿试验	2.64	0.75
六、水质、岩石力学岩样测试	1.24	0.35
六、其他地质工作	76.03	21.73
七、工地建筑	21.13	6.04
八、税金	22.40	6.40
总计	349.93	100

第三节 预算结果

项目总经费预算为 349.93 万元，其中第一年经费预算为 129.19 万元。投入经费全部来源矿业权人大冶市狮子山铜矿。具体预算见表 10-2。

表 10-2 湖北省大冶市铜山口矿区狮子山矿段铜矿深部详查项目手段经费预算表

序号	工作项目	工作量				预算			备注
		技术条件	计算单位	设计工作量	第一年度工作量	单位标准(元)	第一年度预算(万元)	总费用(万元)	
		甲	乙	丙	1	2	3	4	
一	地形测绘	II					0.97	0.97	
1	GPS	E级网	点	3	3	2716	0.81	0.81	
2	1/2千地形测量(修测)	II	KM ²	0.0893	0.0893	17354	0.15	0.15	
二	地质测量						3.50	3.50	
1	1/2千地质图测量(修测)	II	KM ²	0.0893	0.0893	8499	0.08	0.08	按标准的77%计算
2	1/2千水文地质测量(修测)		KM ²	0.0893	0.0893	14194.18	0.13	0.13	
3	1/2千工程地质测量(修测)		KM ²	0.0893	0.0893	11582.34	0.10	0.10	
4	1/2千环境地质测量(修测)		KM ²	0.0893	0.0893	9758.21	0.09	0.09	
5	1:2.5万区域水文地质测量(修测)		KM ²	15	15	589.05	0.88	0.88	
6	1:2.5万区域工程地质测量(修测)		KM ²	15	15	821.59	1.23	1.23	
7	1:2.5万区域环境地质测量(修测)		KM ²	15	15	658.35	0.99	0.99	
三	物化探						0.91	4.94	
1	井温测井		米	710	0	11	0.00	0.78	
2	水文测井		次	710	0	14	0.00	0.99	
3	井中磁测		次	2260	650	23	0.91	3.16	
四	钻探						73.24	217.09	
(一)	矿产地质钻探						73.24	161.62	
1	坑内钻(0~200米)		米	940	650	811	52.72	76.23	直孔
1	坑内钻(0~300米)		米	1040	250	821	20.53	85.38	直孔
(二)	水文地质钻探		米				0.00	55.47	
1	坑内钻(0~300米)	VII	米	280		1981	0.00	55.47	
五	岩矿试验						1.37	2.64	
1	基本分析样	分析	样	72	35	40	0.14	0.29	Cu、Mo
		加工	样	72	35	35	0.12	0.25	
3	组合样分析		组	6	3	1200	0.36	0.72	
4	小体重		样	30	10	60	0.06	0.18	
5	岩矿鉴定样		块	6	3	80	0.02	0.05	
6	化学全分析	分析	件	2	1	768	0.08	0.15	
7	基本分析样	分析	样	72	27	80	0.22	0.58	Cu、Mo
8	物相分析	分析	件	3	2	553	0.11	0.17	Cu的全含量,硫化态和氧化态含量

序号	工作项目	工作量				预算			备注
		技术条件	计算单位	设计工作量	第一年度工作量	单位标准(元)	第一年度预算(万元)	总费用(万元)	
		甲	乙	丙	1	2	3	4	
9	单矿物分析	分析	件	3	3	180	0.05	0.05	Au、Ag、Pt、Pd、Ru、Se、Te、Re。
10	硅酸盐分析 (岩石化学分析)	分析	件	3	3	450	0.14	0.14	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、CaO、MgO、Fe ₂ O ₃ 、TiO ₂ 、MnO、K ₂ O、Na ₂ O
11	岩石有害组分分析	分析	件	4	4	170	0.07	0.07	Pb、Zn、As、MgO
六	水质、岩石力学岩样测试		样				1.24	1.24	
1	水质全分析		组	6	6	500	0.30	0.30	
2	岩石力学样			12	12	780	0.94	0.94	
七	其它地质工作						31.46	76.03	
1	工程点测量		点	10	3	1600	0.48	1.60	
2	矿产地质钻探编录		米	2260	650	20	1.30	4.52	
3	勘探线剖面测量		KM	0.8	0.8	1200	0.10	0.10	
4	抽水试验		台班	120	120	1680	20.16	20.16	按《工程勘察收费标准》2002年修订版
5	水文地质孔成井材料费		米	280		180	0.00	5.04	市场价
6	地下水动态观测		次/孔	325/3		20	0.65	0.65	
7	水文地质钻探编录		米	2260	650	20	1.30	4.52	
8	坑探		件	331.6	127.8	35	0.45	1.16	采样
9	劈芯样		件	72	27	20	0.05	0.14	采样
10	岩矿芯保管		米	2260	650	15	0.98	3.39	设计钻探工作量80%计
11	矿产详查设计编写与论证		份	1	1	60000	6.00	6.00	
12	水工环勘查设计编写		份	1		22500	0.00	2.25	
13	水工环勘查报告编写		份	1		75000	0.00	7.50	
14	矿产评价报告编写		份	1		100000	0.00	10.00	
15	报告印刷		份	1		90000	0.00	9.00	含水工环勘查报告印刷费(3万/份)
八	工地建筑						8.24	21.13	野地外工作的8%
九	合计						120.92	327.53	
十	税金						8.27	22.40	6.84%
十一	总计						129.19	349.93	

第十一章 预期提交成果

由于矿区原采矿权范围内未做系统性勘查，部分矿体赋存情况不明显，根据对生产实际情况和相关资料分析，推测矿体产状和走向，资源量预算采用垂直平行断面法对矿体进行估算资源量估算。

第一节 矿体圈定原则

一、工业指标

本次计算采用闭坑报告的工业指标，即：冶金工业部（65）冶设色字 89 号文批复的长沙有色冶金设计院（65）长设采字第 89 号文件提出的工业指标：

矿石类型	氧化铜矿石	混合及原生铜矿
边界品位:	0.4%	0.3%
最低工业品位:	0.7%	0.6%
夹石剔除厚度:	2m	2m
最小可采厚度:	1m	1m

二、矿体圈定原则

矿体圈定均在本次拟申请探矿权范围内。

（一）矿体圈定、连接

在同一剖面上先用点线连接地质体，然后将属同一控矿构造、产出部位相当的同—矿层依据矿体产状用直线连接为一个矿体。断面之间，依据矿体赋存部位和产状亦用直线对应连接矿体。

（二）矿体尖灭、外推

有限外推：当实际探矿工程间距大于勘查工程间距，按基本间距的二分之一尖推，当间距小于基本间距时按实际间距二分之一尖推；

无限外推：沿走、倾向按行业标准工程间距下限四分之一平推。

三、计算参数

（一）面积

本次核实圈定的矿体断面面积采用中国武汉华地图形数据公司的《地理信息

系统米 APGIS》软件、从计算机矢量化的图中直接读取。MAPGIS 软件提供了对封闭单元的面积计算功能，其面积保留到整数位。面积单位为平方米。

(二) 体重

本次矿石体重 I、V 号矿体沿用原勘探报告中的品位，即 I 号矿体 2.92 t/m^3 ，V 号矿体 2.90 t/m^3 。

(三) 品位

本次矿石品位 I、V 号矿体沿用原勘探报告中的体重，即 I 号矿体 Cu: 0.88%，V 号矿体 Cu: 1.21%。

第二节 估算方法

资源量预算采用垂直平行断面法对预测矿体进行资源量估算。

一、体积计算公式

根据相邻两断面矿体的相对面积差的大小和矿体的尖灭特点，分别选择不同的公式进行计算。

1.当相邻两断面矿体的对应块段相对面积差小于或等于 40%时，采用梯形体积公式：

$$V = \frac{1}{2}(S_1 + S_2) \cdot L \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

2.当相邻两断面矿体的对应块段相对面积差大于 40%时，采用截锥体积公式：

$$V = \frac{1}{3}(\sqrt{S_1 \cdot S_2} + S_1 + S_2) \cdot L \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

3.当相邻两断面矿体能对应，某一断面可采厚度达不到工业指标，或当矿体尖灭成一楔形时，外推时采用楔形尖灭公式：

$$V = \frac{1}{2}S \cdot L \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

4.当矿体尖灭成一锥形时，采用锥形体积公式：

$$V = \frac{1}{3} S_1 L \dots\dots\dots \textcircled{4}$$

1~5 式中：

V—矿体块段体积

S₁、S₂—相邻两断面矿体面积

二、块段矿石量、金属量计算公式

块段各矿石类型矿石量：Q=V×d 块段各矿石类型金属量：P=Q×C

矿体各矿石类型矿石量：Q_Σ= Q₁+ Q₂+ 矿体各金属量：P_Σ=P₁+P₂+.....

式中：

Q—矿石量

V—矿体块段矿石体积

d—各矿体平均体重

C—块段矿石平均品位

计算的体积（V）和分体积（V₁）单位均为立方米，估算资源储量时其值四舍五入为整数计算；估算的块段矿石量（Q）单位为万吨，其单位保留到小数点后一位数；估算的块段金属量（P）单位为吨，计算过程中值四舍五入保留两位小数，保留整数。

第三节 预期资源量估算

根据《固体矿产资源储量分类》（GB / T 17766-2020），通过预计资源量估算，该区有望提交铜各类矿石资源量 38 万吨，铜金属量 3991 吨。其中铜矿石控制资源量 21 万吨，铜金属量 2167 吨，占新增矿石总量 55%；铜矿石推断资源量 17 万吨，铜金属量 1823 吨. 详细预估见表 11-1：

表 11-1

预测新增资源量估算表

矿体编号	块段编号	资源类型	剖面编号	剖面面积	剖面间距	计算公式	块段体积 (Wm ³)	矿石体重 t/m ³	矿石量 (Wt)	铜品位(%)	金属量(t)
①	(1)	TD	8	0	25	④	0.06	2.92	0.2	0.88	17
			9	77.27							
	(2)	TD	8	0	25	④	0.21		0.6		53
			9	246.32							
	(3)	TD	9	77.27	50	①	0.4		1.1		99
			10	77.31							
	(4)	KZ	9	246.32	50	①	1.0		2.9		257
			10	154.18							
	(5)	TD	9	0	50	④	0.14		0.4		35
			10	82.3							
	(6)	TD	10	77.31	50	①	0.4		1.2		102
			11	81.75							
	(7)	KZ	10	154.18	50	④	0.3		0.8		66
11			0								
(8)	TD	10	82.3	50	④	0.3	0.8	71			
		11	83.45								
(9)	TD	10	82.3	10	④	0.0	0.1	7			
		南外推	0								
(10)	TD	11	83.45	10	④	0.0	0.1	7			
		南外推	0								
小计	KZ						4	323			
	TD						4	391			
	KZ+TD						8	715			
②	(1)	TD	8	0	25	④	0.04	0.1	0.1	0.88	11
			9	53.44							
	(2)	TD	8	0	25	④	0.14		0.4		35
			9	163.09							
	(3)	TD	9	53.44	50	①	0.3		0.8		69
			10	53.44							
	(4)	KZ	9	163.09	50	①	0.7		1.9		171
			10	103.24							
	(5)	TD	9	0	50	④	0.09		0.3		23
			10	53.44							

矿体编号	块段编号	资源类型	剖面编号	剖面面积	剖面间距	计算公式	块段体积 (Wm ³)	矿石体重 t/m ³	矿石量 (Wt)	铜品位(%)	金属量(t)
②	(6)	TD	10	53.44	50	①	0.3		0.8		69
			11	53.44							
	(7)	KZ	10	103.24	50	④	0.2		0.5		44
			11	0							
	(8)	TD	10	53.44	50	④	0.2		0.5		42
			11	45.79							
	(9)	TD	10	53.44	10	④	0.0		0.1		5
			南外推	0							
	(10)	TD	11	45.79	10	④	0.0		0.0		4
			南外推	0							
小计	KZ							2	215		
	TD							3	258		
	KZ+TD							5	473		
③	(1)	TD	5	0	50	④	0.12		0.4		32
			7	73.94							
	(2)	TD	5	0	50	④	0.36		1.0		92
			7	215.26							
	(3)	TD	7	73.94	50	①	0.4		1.1		95
			8	73.94							
	(4)	KZ	7	215.26	50	①	1.3		5.4		476
			8	285.19							
	(5)	TD	7	0	50	④	0.12		0.3		30
			8	69.58							
	(6)	TD	8	73.94	50	①	0.3		0.9		77
			9	45.79							
	(7)	KZ	8	285.19	50	①	1.1		3.1		273
			9	139.75							
	(8)	TD	8	69.58	50	④	0.1		0.3		30
			9	0							
	(9)	TD	9	45.79	50	①	0.2		0.7		59
			10	45.79							
(10)	KZ	9	139.75	50	①	0.6	1.7	147			
		10	88.46								
(11)	TD	9	0	50	④	0.1	0.2	20			
		10	45.79								

矿体编号	块段编号	资源类型	剖面编号	剖面面积	剖面间距	计算公式	块段体积 (Wm ³)	矿石体重 t/m ³	矿石量 (Wt)	铜品位(%)	金属量(t)	
③	(12)	TD	10	45.79	50	①	0.2	2.92	0.7	0.88	59	
			11	45.79								
	(13)	KZ	10	88.46	50	①	0.2		0.6		57	
			11	0								
	(14)	TD	10	45.79	50	①	0.2		0.4		39	
			11	45.79								
	(15)	TD	11	91.58	10	④	0.0		0.1		8	
			南外推	0								
	小计	KZ									11	953
		TD									6	540
KZ+TD								17	1493			
④	(1)	TD	5	0	50	④	0.10	2.92	0.3	0.88	26	
			7	60.05								
	(2)	TD	5	0	50	④	0.28		0.8		72	
			7	168.13								
	(3)	TD	7	60.05	50	①	0.3		0.9		77	
			8	60.05								
	(4)	KZ	7	168.13	50	①	1.0		2.8		249	
			8	220.10								
	(5)	TD	7	0	50	④	0.08		0.2		22	
			8	50.71								
	(6)	TD	8	60.05	50	①	0.3		0.7		66	
			9	42.38								
	(7)	KZ	8	220.1	50	①	0.9		2.6		224	
			9	129.36								
	(8)	TD	8	50.71	50	④	0.1		0.2		22	
			9	0								
	(9)	TD	9	42.38	50	①	0.2		0.6		54	
			10	42.38								
	(10)	KZ	9	129.36	50	①	0.5		1.5		136	
			10	81.88								
	(11)	TD	9	0	50	④	0.1		0.2		18	
			10	42.38								
	(12)	TD	10	42.38	50	①	0.2		0.6		54	
			11	42.38								

矿体编号	块段编号	资源类型	剖面编号	剖面面积	剖面间距	计算公式	块段体积 (Wm ³)	矿石体重 t/m ³	矿石量 (Wt)	铜品位(%)	金属量(t)
④	(13)	KZ	10	81.88	50	①	0.2	2.9	0.6	1.21	53
			11	0							
	(14)	TD	10	42.38	50	①	0.1		0.4		36
			11	42.38							
	(15)	TD	11	84.76	10	④	0.0		0.1		7
			南外推	0							
小计	KZ							8	662		
	TD							5	455		
	KZ+TD							13	1117		
V	(1)	TD	5	0	50	④	0.3	2.9	1.0	1.21	117
			7	199.72							
	(2)	TD	5		50	④	1.0		2.9		349
			7	596.33							
	(3)	TD	7	199.72	50	①	1.0		2.9		353
			8	202.78							
	(4)	KZ	7	596.33	50	①	3.5		10.0		1214
			8	788.02							
	(5)	TD	7	0	50	④	0.3		1.0		119
			8	202.78							
	(6)	TD	8	193.81	25	④	0.2		0.5		57
			9	0							
	(7)	TD	7	0	25	④	0.7		1.9		230
			8	788.02							
(8)	TD	8	202.78	25	④	0.2	0.5	59			
		9	0								
小计	KZ							10	1214		
	TD							11	1284		
	KZ+TD							21	2498		
合计	KZ							21	2167		
	TD							17	1823		
	KZ+TD							38	3991		

第四节 预期提交成果

1. 根据《固体矿产资源储量分类》（GB / T 17766-2020），通过预计资源量，该区有望探获铜矿石资源量 38 万吨，铜金属量 3991 吨。

2. 提交《湖北省大冶市铜山口矿区狮子山矿段铜矿深部详查地质报告》及附图、附表。