

湖北省 大冶市
下四房矿区铜铁矿深部勘查设计

大冶市兴红矿业有限公司

2022年10月

湖北省 大冶市
下四房矿区铜铁矿深部勘查设计

编制单位：湖北中陆设计研究院有限公司

经 理：严 玲

总工程师：邵俊智

设计主编：余腊平

审 核 人：汤先明

提交单位：大冶市兴红矿业有限公司

提交时间：2022年10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	5
第三节 矿区以往勘查工作及开发情况	7
第二章 区域及矿区地质特征	13
第一节 区域地质概况	13
第二节 矿区地质特征	24
第三节 矿床（体）地质特征	27
第三章 矿床开采技术条件	39
第一节 工作概况	39
第二节 水文地质条件	41
第三节 工程地质条件	47
第四节 环境地质条件	50
第五节 小结	53
第四章 矿石选（冶）性能	55
第一节 选矿样试验简介	55
第二节 实际选矿工艺流程和效果	55
第五章 工作部署	59
第一节 总体工作部署	59
第二节 工作计划与具体工作安排	63
第三节 主要实物工作量	71
第四节 年度工作安排	72
第六章 技术要求	77
第一节 测量工作	77
第二节 地质测量工作	78
第三节 钻探工作	79
第四节 物探	83

第五节 坑道与硐室	84
第六节 水工环地质工作	84
第七节 采样与分析测试	89
第八节 可行性研究	92
第九节 综合整理、综合研究	93
第七章 绿色勘查	96
第一节 环境影响因素分析	96
第二节 绿色勘查方案	97
第三节 绿色勘查组织管理及保障措施	100
第八章 安全与质量管理	103
第一节 安全管理	103
第二节 质量管理	105
第三节 质量监控	106
第九章 组织管理及保障措施	108
第一节 组织管理	108
第二节 保障措施	110
第十章 经费预算	113
第一节 预算编制说明	113
第二节 预算合理性	114
第三节 经费预算结果及预算表	115
第十一章 预期成果	121
第一节 矿体圈定原则	121
第二节 估算方法	122
第三节 预期资源量估算	123
第四节 预期提交成果	124

附图目录

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	湖北省大冶市下四房铜铁矿区区域地质矿产图	1:50000
2	2	湖北省大冶市下四房铜铁矿区地形地质图（附工程部署）	1:2000
3	3	下四房矿区 0 线设计地质剖面图	1:1000
4	4	下四房矿区 1 线设计地质剖面图	1:1000
5	5	下四房矿区 3 线设计地质剖面图	1:1000
6	6	下四房矿区 5 线设计地质剖面图	1:1000
7	7	下四房矿区-620 米中段平面图（附工程部署）	1:1000
8	8	湖北省大冶市下四房铜铁矿区水文地质图	1:2000
9	9	下四房矿区-620 米中段水文地质图	1:1000
10	10	下四房矿区 1 线设计水文地质剖面图	1:1000
11	11	下四房矿区 3 线设计水文地质剖面图	1:1000
12	12	下四房铜铁矿区抽水试验孔 KZK304 设计图	1:1000
13	13	下四房铜铁矿区抽水试验孔 KZK002 设计图	1:1000

附件目录

序号	名称
1	采矿许可证
2	承诺书
3	营业执照
4	湖北省国土资源厅关于《湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿资源储量核实报告（截止 2017 年 12 月底）》矿产资源储量评审备案证明
5	内审意见

第一章 序言

第一节 项目概况

一、项目来源

大冶市兴红矿业有限公司（下文简称“兴红矿业”）现拥有的采矿证（大冶市兴红矿业有限公司）开采最低标高为-772 米，现矿山已开采至-620 米中段。兴红矿业为矿山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“湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿深部勘探”探矿权，寻找区内深部铁矿资源，依据相关法规对当前采矿权范围内深部矿体进行勘查。

为详细查明采矿许可证范围内深部铁矿矿产资源，受兴红矿业委托湖北中陆设计研究院有限公司编制了《湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿深部勘探设计》。本次勘查按照先普查再详查最后勘探的顺序分阶段实施，合并执行最终提交《湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿深部地质勘探报告》。

二、目的任务

勘查目的：在以往资料基础上对区内 1 号矿体倾向延伸进行追索，同时对深部大理岩与岩浆岩接触带及其附近地段的含矿性进行了解。以期发现具有工业价值的矿体并详细查明区内矿床地质特征、矿石选冶技术性能及开采技术条件，为矿山建设设计确定矿山生产规模、产品方案、开采方式、开拓方案、矿石选矿工艺，以及矿山总体布置等提供地质依据。开展概略研究，估算推断资源量、控制资源量、探明资源量。

工作的具体任务是：

1. 运用坑内钻孔对-772 米以下成矿有利地段进行揭露和控制，

发现具有工业价值矿体，并详细查明地质特征、矿石选冶技术性能，详细查明矿体的形态、产状及规模、矿石质量及分布特征。

2. 系统收集以往水文地质资料成果，结合本次深部勘查工作。详细查明矿区水文地质、工程地质、环境地质条件，预测可能影响矿床的水文地质、工程地质、环境地质问题。

3. 对矿床的开发利用和工业价值进行可行性研究。

4. 利用探矿工程和采样分析结果圈定矿体，估算探明、控制、推断资源量，编制并提交勘查报告。

三、矿业权设置情况

（一）矿权沿革

早在1970年起大冶县冶金局红卫铁矿对1号矿体进行露天开采，露采地段为1~11线，至1993年露采-20m标高。

1994年转入地下开采，开采了1号主矿体及13号小矿体，采用竖井开拓方案，开拓了-30m、-70m、-120m、-170m、-220m中段。

2003年12月大冶市红卫铁矿进行改制更名为“大冶市兴红矿业有限公司”，大冶市兴红矿业有限公司为湖北兴冶矿业有限公司下属公司，至今本矿一直由大冶市兴红矿业有限公司经营。

现矿区内仅设置一个采矿权“大冶市兴红矿业有限公司”，发证机关为湖北省自然资源厅。采矿许可证编号C4200002010112120079161，采矿证有效期2022年8月5日~2030年8月30日，开采矿种：铁矿，开采方式：地下开采，生产规模：12万吨/年，矿区范围由9个拐点坐标圈定，矿权范围拐点坐标见表1-1。

表 1-1 采矿权拐点坐标

坐标序号	直角坐标（国家 2000 坐标系）	
	X	Y

坐标序号	直角坐标（国家 2000 坐标系）	
	X	Y
1	3327308.22	38593233.72
2	3327288.02	38593341.12
3	3327199.52	38593598.92
4	3326988.42	38593610.12
5	3326988.42	38593358.12
6	3326784.42	38593357.12
7	3326869.52	38593142.92
8	3327011.32	38593166.62
9	3327130.12	38593219.72
开采面积	0.1414 平方千米	
开采标高	30 米至-772 米	

（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 1-2），面积 0.1414 平方千米，深度为-772 米标高以下。

表 1-2 拟申请探矿权拐点坐标统计表

坐标序号	直角坐标（国家 2000 坐标系）		大地坐标（国家 2000 坐标系）	
	X	Y	纬度	经度
1	3327308.22	38593233.72	30° 03' 40.857''	114° 58' 00.704''
2	3327288.02	38593341.12	30° 03' 40.172''	114° 58' 04.707''
3	3327199.52	38593598.92	30° 03' 37.227''	114° 58' 14.302''
4	3326988.42	38593610.12	30° 03' 30.370''	114° 58' 14.653''
5	3326988.42	38593358.12	30° 03' 30.439''	114° 58' 05.246''
6	3326784.42	38593357.12	30° 03' 23.815''	114° 58' 05.145''
7	3326869.52	38593142.92	30° 03' 26.637''	114° 57' 57.176''
8	3327011.32	38593166.62	30° 03' 31.235''	114° 57' 58.105''
9	3327130.12	38593219.72	30° 03' 35.078''	114° 58' 00.125''

坐标序号	直角坐标（国家 2000 坐标系）		大地坐标（国家 2000 坐标系）	
	X	Y	纬度	经度
勘查面积	0.1414 平方千米			

（三）与周边矿权关系

矿区南东部 95 米处设置有一采矿权（大冶市天兴矿业有限责任公司金家湾铜矿）。

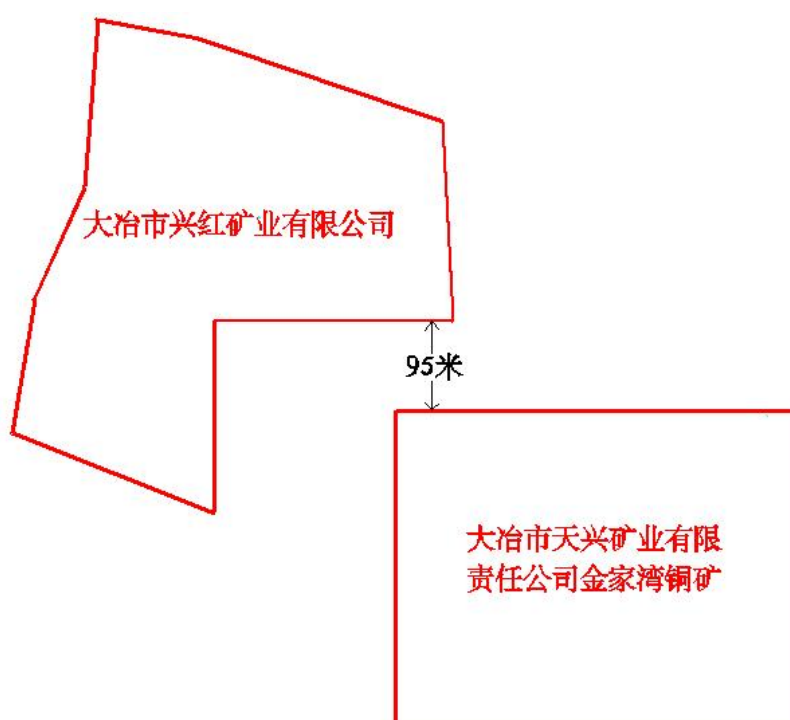


图 1-1 下四房矿区周边矿权分布示意图

四、位置交通自然地理及经济概况

下四房矿区位于大冶市区南，方位176度，直距4千米，行政区隶属大冶市金湖街道办事处管辖。矿区地理坐标（国家2000坐标系）为：东经114° 57' 57" ~114° 58' 14" ，北纬30° 03' 23" ~30° 03' 40" ，矿区中心点直角坐标（CGCS2000坐标系）：X：3327060、Y：38593390，勘查区面积约0.1414平方千米。矿区有公路通往大冶市区、

铁山、黄石、武汉等地，货运可通全国。交通十分便利，见图1-2。

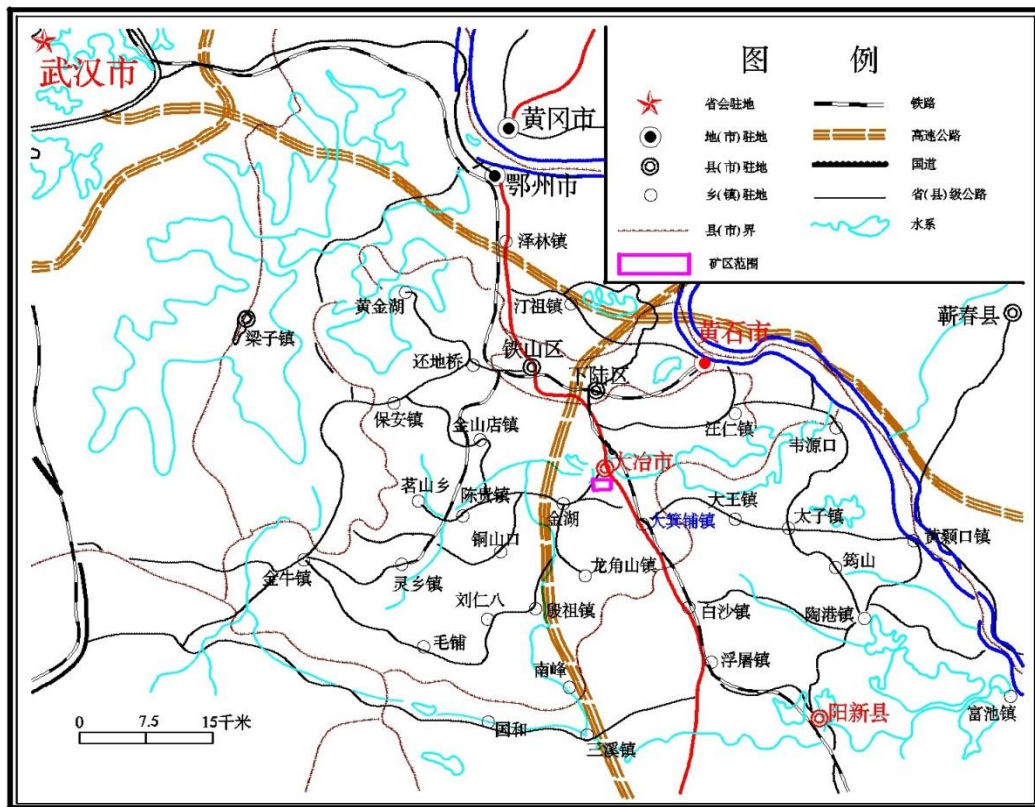


图 1-2 交通位置图

矿区及其外围属丘陵地形，地势总体东高西低，最高点位于冯家山，最大海拔标高+280米，山脉的走向呈北东10度方向展布。南、西、北面为岩浆岩分布区，植被发育，东部为沉积变质岩分布区，主要为林地。气候冬冷夏热，四季分明，雨量充沛，为典型的亚热带气候。

本区矿产资源丰富，开采历史悠久，采选业集中，经济发达。矿区临近市区及工矿企业区，水电供应较充足，劳动力富裕。农业粮食作物以水稻、小麦为主，次为玉米、红薯，经济作物为油菜和花生等。

第二节 设计编写依据

一、政策法规依据

本次深部勘查工作依据的法规、标准主要有：

1. 《矿产资源法》；

2. 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)；
3. 《矿产资源综合勘查评价规范》(GB/T 25283)；
4. 《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020)；
5. 《固体矿产勘查工作规范》(GB/T 33444)；
6. 《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》(DZ/T 0200—2020)；
7. 《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》(DZ/T 0214—2020)；
8. 《固体矿产勘查原始地质编录规程》(DZ/T 0078-2015)
9. 《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)；
10. 《地质矿产勘查测量规范》(GB/T 18341--2021)；
11. 《国家基本比例尺地图图式第 1 部分 1:500、1:1000、1:2000 地形图图式》(GB/T 20257.1-2007)；
12. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)；
13. 《地质岩心钻探规程》(DZ/T 0227-2010)；
14. 《地质矿产实验室测试质量管理规范》(DZ/T 0130-2015)；
15. 《井中磁测工作规范》(DZ/T0153-1995)；
16. 《绿色地质勘查工作规范》(DZ/T 0374-2021)。

二、地质依据

1. 《湖北省大冶县下四房铜铁矿床勘探地质报告》(鄂储字(85)第 08 号)，中南冶勘 603 队，1984 年 12 月。
2. 《湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿资源储量核实报告(截至 2017 年 12 月底)》(鄂土资储备字[2018]031 号)，大冶天地矿产勘查咨询评估有限公司，2018 年 1 月；
3. 《湖北省大冶市兴红矿业有限公司下四房矿区铜铁矿 2021 年

度矿山矿产资源储量报告》，大冶市兴红矿业有限公司，2022年1月；

4. 矿山提供的生产资料。

第三节 矿区以往勘查工作及开发情况

1. 下四房矿区于1952年~1958年，由地质部414地质队和重工业部华东分局三区队，先后进行了地表踏勘，并作了1/万和1/5千的磁法、自电、次生晕测量工作。

2. 1963年5月~12月，813队对冯家山铜铁矿床进行补勘的同时，在下四房矿区施工了5个钻孔，进尺878.51m，获得C+D级储量（包括1960年所获得储量在内）铁矿石量为116.09万吨，铜金属量4416吨。

3. 1983年4月—1984年12月中南冶勘603队为了满足大冶县冶金局对铁矿资源的需要，提前为红卫铁矿（下四房矿区当时的矿山名称）作好井下开采的接替准备，根据湖北省冶金工业局冶矿字（80）4号文件的中南冶金地质勘探公司（82）冶勘地字第307号文及（83）冶勘地字267号文的要求，在以往工作基础上，对下四房铜铁矿床进行勘探工作。1984年12月提交《湖北省大冶县下四房铜铁矿床勘探地质报告》并经湖北省储委审批，审批文号为鄂储字（85）第08号。区内累计查明表内C+D级铁矿石量630.2万吨，其中伴生铜金属量23653吨。审查批准该储量（表1-3）。

表1-3 鄂储字（85）第08号审批铜铁储量结果表

储量类别	矿体号	铁矿石量（万吨）				伴生铜金属量（吨）			
		C级	D级	C+D级	C级占C+D级比例	C级	D级	C+D级	C级占C+D级比例

表内	1 (-300 米以上)	322.7	75.2	397.5	81	13756	3721	17477	78.7
	1 (-300 米以下)	/	204.5	204.5	0	/	5562	5562	0
	其它小矿体	/	27.8	27.8	0	/	614	614	0
	合计	322.7	307.5	630.2	51	13756	9897	23653	58.2
表外	1 (-300 米以上)	/	/	/	/	46	/	46	100
	1 (-300 米以下)	/	3.8	3.8	0	/	69	69	0
	其它小矿体	/	1.4	1.4	0	/	/	/	/
	合计	/	5.2	5.2	0	46	69	115	40
	总计	322.7	312.7	635.4	50.8	13802	9966	23758	58

4. 2004 年受大冶市兴红矿业有限公司委托，中南地质勘查院对下四房矿区进行了检测工作，利用矿山现有采掘工程揭露的地质资料，对原勘探地质剖面图重新进行矿体圈定，重新计算下四房铜铁矿床资源总量并提交了《湖北省大冶市下四房铜铁矿床 2004 年度矿产资源储量检测地质报告》，湖北省国土资源厅以下鄂土资储核函[2005]95 号审批了该报告及其资源储量：全矿区累计查明铜铁矿石 111b+122b+333 矿石量 1827.1 千吨，铜金属量 18045 吨；铜矿石 111b+122b+333+2S22 矿石量 449.2 千吨，铜金属量 4350 吨；铁矿石 111b+122b+333+2S22 矿石量 4359 千吨。累计消耗铜铁矿石 111b+122b 矿石量 947.7 千吨，铜金属量 10560 千吨；铜矿石 111b+122b 矿石量 49.4 千吨，铜金属量 750 吨；铁矿石 111b+122b 矿石量 2002.9 千吨。保有铜铁矿石 111b+122b+333 矿石量 879.4 千吨，铜金属量 7485 吨；铜矿石 122b+333+2S22 矿石量 399.8 千吨，铜金属量 3600 吨；铁矿

石 111b+122b+333+2S22 矿石量 2356.1 千吨。

5. 2013 年 6 月，湖北省鄂东南地质大队编制《湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿资源储量核实报告（截至 2013 年 4 月底）》累计查明铁矿石量 4658 千吨，铜铁矿石量 1352 千吨，铜金属量 14056 吨，铜矿石量 236 千吨、铜金属量 3064 吨。其中开采消耗铁矿石量 2704 千吨，铜铁矿石量 1100 千吨、铜金属量 11793 吨，铜矿石量 49 千吨，铜金属量 750 吨。查明保有铁矿石量 1954 千吨（111b：635 千吨，332:899 千吨，333:419 千吨），铜铁矿石量 252 千吨（111b：73 千吨，332：93 千吨，333:86 千吨）、铜金属量 2263 吨（111b：667 千吨,332:766 吨，333:830 吨），铜矿石量 187 千吨（111b：22 千吨，332:94 千吨，333:70 千吨）、铜金属量 2314 吨（111b：338 吨，332:1203 吨，333：:773 吨）。其中地质勘探报告、2010 年度报告和 2013 年核实的勘查范围、对象与本报告的范围一致，是编制本报告的主要前人资料依据。

6. 2018 年 1 月，大冶天地矿产勘查咨询评估有限公司编制《湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿资源储量核实报告（截至 2017 年 12 月底）》（鄂土资储备字[2018]031 号）。经估算，截至 2017 年 12 月底累计查明资源储量：111b+122b+333 铁矿石量 4685 千吨，铜铁矿石量 1110 千吨，铜金属量 11884 吨，铜矿石 66 千吨，铜金属量 933 吨；333 低品位铁矿石量 13 千吨，331 低品位铜矿石量 63 千吨，铜金属量 254 吨。其中累计开采消耗量：111b+333 铁矿石量 3317 千吨，铜铁矿石量 1100 千吨，铜金属量 11793 吨，铜矿石量 49 千吨，铜金属量 750 吨；331 低品位铜矿石量 63 千吨，铜金属量 254 吨。其中 2013 年 4 月底前开采消耗铁矿石量 2704 千吨，铜铁矿石量 1100 千吨，铜金属量 11793 吨。累计查明保有资源储量 111b+122b+333 铁矿石量

1368 千吨，铜铁矿石量 10 千吨，铜金属量 91 吨，铜矿石量 17 千吨，铜金属量 183 吨；333 低品位铁矿石量 13 千吨。

7. 2022 年 1 月，大冶市兴红矿业有限公司提交了《湖北省大冶市兴红矿业有限公司下四房矿区铜铁矿 2021 年度矿山矿产资源储量报告》。截至 2020 年 12 月底，矿界内累计查明铁矿石量证实储量 4518 千吨，可信储量 114 千吨，探明资源量 5134 千吨，控制资源量 129 千吨，推断资源量 532 千吨；累计查明铜矿：证实储量金属量 10579 吨/矿石量 1015 千吨，可信储量金属量 92 吨/矿石量 6 千吨，探明资源量 12567 吨/1154 千吨，控制资源量 104 吨/7 千吨，推断资源量 72 吨/8 千吨。其中保有铁矿石量：证实储量 564 千吨；探明资源量 641 千吨，推断资源量 302 千吨；保有铜矿：证实储量 25 吨/3 千吨，探明资源量 28 吨/3 千吨，推断资源量 47 吨/7 千吨。

一、矿山开采情况

下四房矿区采矿权现属于大冶市兴红矿业有限公司，矿山为大冶市的老矿山。

早在 1970 年起大冶县冶金局红卫铁矿对 1 号矿体进行露天开采，露采地段为 1~11 线，至 1993 年露采-20m 标高，共计采出矿石量 98.915 万吨。1994 年矿山转入地下开采，1994 年至 2003 年在-70m、-120m、-170m 3 个中段采矿，对 1 号主矿体及 13 号小矿体进行了开采，采用竖井开拓方案。

2003 年 12 月，矿山进行了改制大冶市兴红矿业有限公司获得下四房矿区采矿权。

2004 年至 2010 年 10 月底井下开采-170~-220m 中段，开采最低标高-220m，采矿方法为浅孔留矿法嗣后胶结充填采矿法，共采出矿石量 347 千吨。

2010年11月至2013年4月底井下开采-220m~-420m中段，采矿方法为浅孔留矿法嗣后胶结充填采矿法，估算开采矿石量566千吨。

2013年5月至2017年12月底为井下开采，主要开采1号矿体自-270m中段至-470m中段和9号矿体-270m中段至-470m中段铁矿石探明和推断资源量，采矿方法为浅孔留矿法嗣后胶结充填采矿法，开采块段1号矿体为-270m至-470m中段的29、31、31-1、31-2、32-1、32-2、34-1、34-2、35-1、35-2块段。其次开采9号矿体自-270m至-470m中段之间的2、3、4、5-3、6、7、9、10、11块段。估算开采消耗1号矿体和9号矿体矿石量613千吨。

2013年5月至2017年12月底开采消耗矿石量613千吨，回采率76%，采出矿量466千吨，矿石110元/吨，销售额5126万元。

该矿采用竖井-斜井-盲竖井联合开拓，以现有主竖井为主提升井（+37m~-220m）。现有主斜井（+31m~-70m）作为回风井，并安装有行人阶梯，做为安全出口。

该矿在-220m~-620m采用盲竖井开拓，建设有两条提升盲竖井，其中1#盲竖井开拓-220m~-420m标高、2#盲竖井开拓-420m~-620m。

-270m~-220m之间矿体资源留做隔离层，做为保安矿柱，暂不开采，待闭坑前回采。

矿山建设有-30m、-70m、-120m、-170m、-220m、-270m、-320m、-370m、-420m、-470m、-520m、-620m等主要开拓中段，-420m以上资源（除-220至-270m之间的矿体作为安全隔离层暂未开采外）已经基本消耗完结，不再利用的采矿巷道已作充填封闭处理。目前矿山主要开采中段位于-470m、-520m水平，下一步开采中段将位于-570m、-620m水平。

二、以往工作中存在的不足

1. 以往探矿工程最大勘探深度在-700米左右，对区内深部接触带的含矿性未做出评价；

2. 区内 I 号矿体深部延伸未进行控制。

综上所述，以往地质勘查过程中因钻孔设备及技术条件所限等原因，下四房矿区 I 号主矿体沿倾向向深部没有完全控制，同时与矿区成矿条件相类似的周边矿区（铜绿山、石头咀）在深部找矿中在-800至-1200米标高范围内的深部接触带附近或隐伏捕虏体内发现具有一定规模工业矿体，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。

第二章 区域及矿区地质特征

第一节 区域地质概况

勘查区大地构造位置属扬子准地台下扬子台褶带西端, IV级构造单元为大冶凹褶断束。该单元是以北西向襄樊-广济断裂、北东向麻城-崇阳断裂、近东西向鸡笼山-高桥断裂围成的三角形的构造区。区内地层出露较全, 地质构造复杂, 岩浆活动频繁, 中酸性侵入岩发育, 矿产资源丰富, 是长江中下游多金属成矿带的重要组成部分。

一、区域地层

区域地层分区属扬子区下扬子分区大冶小区, 地层发育较为齐全, 除缺失中、下泥盆统及上侏罗统外, 从志留系至第四系均有出露。本区地层展布以东西向、北西西向为主, 局部北北东向, 主要出露有二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第四系等, 多分布于于灵乡岩体、阳新岩体、姜桥岩体的周边区域, 区内大冶组、嘉陵江组碳酸盐岩地层是区内矽卡岩型铜铁金矿的重要赋矿围岩。

区域地层概况见表 2-1。

表 2-1 区域地层表

界	系	统	地层名称	代号	厚度(m)	岩性特征
新生界	第四系	全新统	第四系	Q ₄	1~15	冲积、洪积物。岩性为砂、砾石、亚粘土及淤泥等。
		中上更新统	第四系	Q ₂₋₃	3~30	残坡积、洪冲积物。岩性为亚粘土、网纹状亚粘土夹岩块、砾石层。
	古近		公安	K.F. _σ	>100	砂岩夹砾岩、玄武岩。

界	系	统	地层名称	代号	厚度 (m)	岩性特征	
中生界	系-白垩系上统		寨组				
	白垩系	下统	大寺组	K_1d	>300	岩性为斜长流纹岩、珍珠岩、安玄岩、安山岩、英安岩、钾质粗面岩、溶结凝灰岩夹少量橄榄玄武岩, 为火山喷发旋回及火山沉积岩组成。	
			灵乡组	K_1l	45~520	上部为页岩、粉砂岩、砂岩夹安山岩; 中部为粉砂岩、粗砂岩、凝灰质含砾砂岩; 下部为粉砂岩、细砂岩、泥灰岩; 底部为含砾粉砂岩夹钙质粉砂岩、砾岩、凝灰质含砾粗砂岩。	
	侏罗系	上统	马架山组	J_3m	>500~1300	上部为霏细岩、流纹岩、流纹质凝灰角砾岩; 下部为流纹质熔结角砾岩、角砾集块岩; 底部为砾岩。	
		中统	花家湖组	J_2h		上部为含砾长石石英砂岩, 中部为粉砂岩, 下部为粉砂岩, 粉砂质泥岩夹细砂岩透镜体。	
		下统	桐竹园组	J_1t		黄色粉砂质页岩、粉砂岩夹煤层。	
	中生界	侏罗系	下统	王龙滩组	T_3J_1w	141~500	石英砂岩、黄绿色粉砂岩夹炭质页岩、薄煤层。
		三叠系	中统	蒲圻组	T_2p	500	钙质粉砂岩、泥质粉砂岩、砂质页岩、细砂岩, 局部夹灰岩透镜体。
			中下统	嘉陵江组	$T_{1-2}j^3$	>100	角砾状灰质白云岩。
					$T_{1-2}j^2$	72~200	白云岩, 角砾状白云岩, 灰质白云岩, 灰岩, 角砾状灰岩。

界	系	统	地层名称	代号	厚度(m)	岩性特征
		下统	大冶组	$T_{1-2}j^1$	180~230	大理岩、白云石大理岩，含石膏假晶。
				T_1d^A	70~181	厚层灰岩、灰质白云岩。偶见石膏假晶，顶部夹厚层鲕状灰岩。
				T_1d^B	>350	薄层夹中厚层灰岩，薄层夹微薄层灰岩，层间夹泥质条带。
				T_1d^C	3~66.5	中厚层灰岩夹厚层灰岩，偶夹钙质页岩。
				T_1d^D	2~7	钙质页岩夹薄层泥质岩，风化后呈黄褐色。
上古生界	二叠系	乐平统	大隆组-龙潭组	P_2	4~80	硅质岩、粘土页岩、燧石结核生物灰岩、炭质页岩及煤层。
		阳新统	茅口组	P_{1m}	130~270	灵乡-大冶-大王殿以南为厚层含燧石结核生物屑灰岩夹硅质条带、钙质、炭质页岩等。以北地区上部为硅质岩，下部为灰岩。
			栖霞组	P_{1q}	320	上部为含炭质瘤状灰岩，含炭质生物屑灰岩，常含燧石结核或条带，炭质页岩。下部为黑色炭质灰岩夹煤层。
上古生界	石炭系	中统	船山	C_2c	16	灰、灰白色球粒状灰岩。
			黄龙	C_2h	90~	灰、灰白色厚层灰岩、生物碎屑灰岩。
			大埔	C_2d	35~80	灰白-浅黄色微粒云岩，砾状云岩，
	泥盆系	中上统	云台观组	$D_{2-3}y$	20	石英砂岩、含砾石英砂岩，底部为石英砾岩，全区均有分布，出露零星。

界	系	统	地层名称	代号	厚度(m)	岩性特征
下古生界	志留系	兰多弗里统	坟头组	S_2f	95~443	上部为黄绿、灰绿色粉砂岩、粉砂质页岩，局部夹透镜状磷块岩；下部为同色石英细-粉砂岩、粉砂质泥岩。
			新滩	S_{1X}	>457	黄色粉砂质页岩、页岩夹石英砂岩、

二、构造

区内构造活动剧烈，多期构造叠加复合，区域构造以东西向构造为主，其次为北西西向构造。岩浆沿着各构造体系联合、复合的复杂部位侵溢，成矿作用强烈。姜桥下陆断裂带、黄石-灵乡断裂带及大冶复向斜、鹿耳山复背斜及其次级褶皱交切组合构成本区的构造格架。

(一) 断裂

1. 姜桥下陆断裂带（北北东向）

是区内规模较大的断裂带，长度>33km，走向约15°。空间位置在区域内位于姜桥-畈口周一线，南部控制了姜桥岩体的产出，北部没入大冶湖盆地后，延至畈口周。包括一系列平行-斜列压扭性-压性断裂及北北东向脉岩。此断裂带活动历史较为复杂，早期具凹陷带特点，继之表现为强烈的断裂活动，大致可分为成岩前构造、成矿期构造和成矿后构造。沿此断裂带金矿化十分发育，自北向南形成了肖家铺、鸡冠嘴、摇篮山等金矿床和一系列金矿化点，是一条与金矿关系密切的断裂构造，成矿地质条件十分有利。

2. 黄石-灵乡断裂带（北东向）

空间位置在区域内位于中西部的山下屋-田垄一带，向北东没入大冶湖盆地。此断裂带活动历史复杂，控制了灵乡岩体侵入，使灵乡岩体沿此断裂带贯入，形成向北西倾斜，向南东铺开的板状体。继灵乡岩体侵入之后，断裂又控制了陈贵火山岩盆的分布，火山岩沿断裂

带呈裂隙式喷溢。火山岩的结构、构造和空间分布特征也反映了这一断裂带的存在。断裂带两侧，火山岩分布不对称，有南厚北薄趋势，表明每一次喷溢以一个方向为主，喷溢明显受断裂控制。

（二）褶皱

1. 大冶复向斜（北西西）

指区域中部刘应秀-大冶湖地区以中-上三叠统蒲圻群、下-中侏罗统为主组成的宽缓向斜。总轴向为 280° 左右，向斜处在一开阔的负性低洼地带内，第四系十分发育，由大冶向斜及次一级的洋湖背斜、柯益凤向斜、张文桥背斜组成，轴部系中侏罗统河湖相杂色砂页岩，西段两翼均有陆相火山岩分布。褶皱群在平面上具有向西撒开，向东收敛的趋势，形成西宽东窄的喇叭形。向斜东段没入大冶湖中，向西被白垩系陆相火山岩所覆盖。在上朱东，向斜有扬起的趋势，构造线由北西西向往南转为近南北向，并急速向北东向偏转，呈明显封闭的特点。

该复式向斜两翼不对称，北翼倾向南南西，倾角 $60\sim 80^{\circ}$ ，南翼向北北东倾斜，倾角一般 $30\sim 40^{\circ}$ 之间。次级褶皱主要发育在南翼，产状较平缓，是一宽缓复向斜。

2. 鹿耳山倒转背斜（北东东-北西向）

位于姜桥以东的鹿耳山地区，核部为志留系-石炭系，两翼为二叠系和下三叠统大冶组。北翼靠近核部倒转，倾向南，倾角 $65\sim 85^{\circ}$ ，局部和离开核部渐转正常，北倾，倾角 $50\sim 65^{\circ}$ ，南翼大致向南倾，倾角 $45\sim 70^{\circ}$ 。背斜呈紧密线状，东端被阳新岩体破坏，西端向西急剧倾伏，倾角 60° 左右。背斜轴向在西段为北东东向，向东在上冯南转为北西向，后又转为北东东向，平面上具反“S”形的特点。

三、岩浆岩

区内侵入岩以燕山期为主，岩浆活动十分频繁，伴随构造多期次活动，其中分布面积较大的岩体有灵乡岩体、阳新岩体，小岩体有姜桥岩体、铜绿山岩体等。其中灵乡岩体中已发现多处中大型铁矿床，阳新岩体西北段接触带已发现大型矿床有铜绿山铜铁矿床、鸡冠咀金铜矿床等。根据侵入接触关系，岩浆演化规律以及同位素年龄值，将本区燕山期侵入岩划分为早晚两期。

现将区内主要的岩体以及小岩体介绍如下：

（一）阳新岩体

区域内出露于南东部的铜绿山-三角桥地区，位于殷祖复式背斜轴部，西端延伸至大冶复式向斜近轴部，主要受北西西、北东、北北东向断裂控制。呈北西-北西西向展布，平面为形态复杂的岩基体。岩体自南东至北西呈侵入接触，侵入地层依次有志留系-三叠系的一套连续的地层。其接触面形态复杂，总体是向深部扩大，但北东缘接触面较陡，南西缘接触面较缓，西北端为产状略向东倾斜的偏心蘑菇状铜绿山岩株体。其岩性主要为石英闪长岩，其内分布有大量岩脉。主体岩体属中浅成相侵入岩、浅剥蚀，同位素年龄 118~153Ma。

（二）灵乡岩体

区域内出露于南西部的陈安船-摇篮山地区，位于殷祖复背斜北翼，呈北东向延伸，长约 26km，宽约 0.5~5km，出露面积约 79km²，为一偏态蘑菇状岩株体。岩体北缘接触面平直，倾向北，倾角 30°左右；南缘接触面形态复杂，浅部超覆，深部向北西倾斜。岩体主要由石英闪长岩和石英闪长玢岩组成。同位素年龄 137~157Ma，燕山早晚两期均有侵入。

（三）小岩体

本区小岩体为燕山早期-燕山晚期侵入的产物，为浅成、超浅成

侵入，浅剥蚀。主要岩石类型是石英二长闪长玢岩、花岗闪长斑岩，与小岩体相关的矿产主要有 Cu、W、Mo、Co、S、Fe。区域内主要为姜桥岩体、铜绿山岩体。

姜桥岩体出露于姜桥水库至眠羊地水库一带，南与殷祖杂岩体、北东与阳新杂岩体、北西与灵乡杂岩体毗邻，属燕山早期侵入体。岩体分布区，地势低坦风化极强，露头极为零星。组成侵入体的岩石为花岗闪长岩。

铜绿山岩株体出露于铜绿山地区，位于阳新岩体西北段，属燕山早起侵入体。组成侵入体的岩石类型主要为石英二长闪长玢岩，是区内铜绿山铜铁矿、鸡冠咀铜金矿等的成矿母岩。

四、变质岩

区内变质作用主要有热接触变质、接触交代变质作用和动力变质作用三种形式。

燕山期中酸性侵入岩侵位于围岩时，由于受岩体温度的影响，岩体周围的地层产生热接触变质作用，矿物重结晶。岩体与灰岩、白云岩接触时形成大理岩、白云石大理岩和白云质大理岩；岩体与碎屑岩接触时形成变质粉砂岩、角岩。接触变质带的宽度变化较大，一般 10-500m。

中酸性侵入岩侵位于碳酸盐岩地层时，由于受岩体温度、压力和化学活动性流体的作用，岩体周边的碳酸盐岩地层产生接触交代变质作用，形成各种矽卡岩。中酸性侵入岩与镁质岩石接触时，多形成金云母透辉石矽卡岩、透辉石矽卡岩；中酸性侵入岩与含钙质岩石接触时，多形成石榴石矽卡岩、透辉石石榴石矽卡岩。

区内断裂构造发育，在断裂带附近，岩石多发生动力变质作用，岩石破碎、重结晶现象明显，常伴有碳酸盐化、绿泥石化、绢云母化

等。

五、区域矿产

区内矿产资源丰富，已查明的有铁、铜、铅、锌、金、银、钨、钼、石膏、硫铁矿、石灰岩、大理岩、白云岩、煤等 20 余种，共 109 余处矿床（点）。

其中铁、铜、铅、锌、金、银等金属矿床多为接触交代型、接触交代一斑岩型、斑岩型、热液充填交代型及沉积热液改造型，主要分布于区内岩体接触带附近，包括铜绿山铜铁矿、鸡冠咀金铜矿、石头咀铜铁矿、东角山铜矿、赤马山铜矿、金井咀金矿等。

主要非金属矿产有硫铁矿、水泥用石灰岩、方解石、重晶石、熔剂石灰岩、白云岩、石膏、大理岩、硅灰石等，矿床类型主要有海相沉积型、沉积热液改造型、热液充填交代型、热接触变质型、接触交代变质型。

六、区域成矿规律

（一）地层对成矿的控制

区内绝大部分铜多金属矿为矽卡岩型矿床，斑岩型矿床一般同时具有矽卡岩型矿床的特征。地层岩石作为成矿围岩与成矿作用关系密切。

下三叠统大冶组及中下三叠统嘉陵江组是与本区成矿关系最密切的围岩，灰质白云岩是区内接触交代矽卡岩型、接触交代一斑岩型铜、铜金、铜铁矿和矿浆型铁矿以及沉积改造型铅锌矿最重要的容矿层位。区内大型矿床铜绿山铜铁矿、鸡冠咀金铜矿、石头咀铜铁矿等赋存于该层位内。

中上泥盆统云台观组上部夹有含铁粉砂岩或含赤铁矿砂质页岩，云台观组与中石炭统大埔组不整合面是本区重要的容矿层位，区内产

于该层位的矿床主要有付家山钨钼铜矿床。

此外，二叠系茅口组也是阳新岩体西北段地区重要的控矿地层，地层与岩体接触部位是本区矽卡岩型铜矿、铜铁矿重要的赋矿层位，区内冯家山铜铁赋存于该层位内。

（二）构造对成矿的控制

控制内生金属矿床形成的构造因素比较复杂。区内内生金属矿床主要随一些小侵入体产出，在空间上主要赋存于燕山期中酸性侵入岩与下三叠统大冶组、中下三叠统嘉陵江组碳酸盐的接触带上；其次是近接触带岩体中碳酸盐岩的残留体、捕虏体内和离接触带不远的碳酸盐岩层间破碎带；远离接触带更次之。根据大量勘探资料，矿体基本上都与大理岩体接触带构造系统有关。此外北西西和北西向断裂以及大理岩层间破碎带对矿体的赋存也有重要的控制作用。

1. 接触构造

岩浆岩与碳酸盐围岩呈侵入接触，接触形式不同，则矿体的形态、产状，规模及组合方式各具特点。包括缓倾斜接触、捕虏体构造。

缓倾斜接触：包括接触面由陡变缓处、岩体呈港湾伸入围岩中、围岩呈半岛状残存在岩体内等，有利于接触处的充分交代聚积成矿，如余华泗矿床。

捕虏体构造：大理岩捕虏体因与岩浆岩接触面积大，交代作用进行的比较完全，矽卡岩发育，有利于矿液交代富集，矿体规模、形态、产状及排列方式受捕虏体控制，组合方式有成群、成组、串珠状、雁行式及单体等，形态一般为透锦状、不规则状，水滴状，悬垂体等等。当捕虏体规模大、数量多，组合形式好，并伴随纵向断裂时，可形成大型工业矿床，如铜绿山矿床。

2. 接触断裂复合构造

为本区重要成矿构造,是发生在接触带的断裂构造,活动时间长,力学性质变化大,在成岩前或成矿前为北西西向压性断裂,具有较大的延伸,产状比较稳定,在成岩期或成矿期经张性改造,形成规模颇大的破碎带。前者利于矿液运移,后者利于成矿物质的大量聚积,因此常形成大、中型工业矿床。这类构造控制的矿体方向稳定,形态规则,延伸大,呈平行带状或断续分布,如张福山等矿床。

3. 断裂构造

岩体内部的断裂构造:发生在成岩之后,多为张性断裂,延申不大,常呈雁行或平行排列,形成的矿床均为小型热液充填矿床,如铁子山等矿床。

沉积围岩中的断裂构造:包括层间破碎带、地层界面或不整合面,这类构造控制的矿体形态不规则,多为脉状、囊状等。由于交代作用不能充分进行,矿液供给困难,规模一般较小,主要为热液充填类型,如龙角山矿床、铜山口II号矿体等。

4. 小型短轴背斜构造

由于两期褶皱叠加,形成的短轴背斜及其层间虚脱部位,被小岩体侵入充填,因围岩封闭条件好,岩浆可以充分进行分异,矿液大量集中并与围岩进行充分交代,同时,岩浆侵入时的挤压作用和冷却时的收缩作用,都有利于围岩和岩体本身产生裂隙,为成矿提供良好的空间,可形成大型矽卡岩一斑岩型矿床,如铜山口矿床。

(三) 岩浆岩对成矿的控制

区内找矿实践证明,区内的成矿地质体为岩体,岩浆活动是本区内生金属矿的主要控矿因素。岩浆控制成矿主要有两种方式:①岩浆提供矿质和成矿流体,在岩浆及其流体分异演化过程中成矿;②矿源层受岩浆的热能和热源叠加改造成矿。上述两种方式都是在岩浆热力

影响范围内，而且是在岩浆活动(包括散热)过程中形成的。因此，岩浆活动与金属矿产形成有着密切的时间、空间和成因联系。

1. 岩体与成矿作用的空间关系

本区的大中小型金属矿在空间分布上与燕山期中酸性岩浆岩是一致的，它们紧密相伴，成带分布，分段集结。根据岩浆岩产出的地质构造位置、岩石学、岩石化学、微量元素、同位素、稀土元素特征和成矿演变时空特点以及壳幔成分比例的差异，又可划分为少壳源同熔岩浆岩亚系列（第一成岩演变序列）和多壳源同熔岩浆岩系列（第二成岩演变序列）。这两个岩浆亚系列与以 Cu 为主成矿亚系列、以 Fe 为主成矿亚系列，在空间分布上互相对应。

具体到单个岩体(多为复式岩体)与矿床的空间关系更是形影不离，矿床主要分布在岩体的顶缘部位，包括侵入前缘带、瘤状突起部位、接触凹凸面，以及岩体“超覆”围岩的部位等。根据大量的勘查资料，侵入接触构造是最有利的成矿地段。

2. 岩体与成矿作用的时间关系

本区成岩和成矿在时间上总体上是延续的。根据地质观察和同位素年龄资料，本区主要岩浆岩形成时间是 156Ma 到 115Ma，是成岩的高峰期。而 Fe、Cu、Au 等的成矿高峰期时间也是在 156Ma-115Ma，两者基本吻合。成矿作用是岩浆热事件发展到一定阶段的产物。单个矿床中成岩成矿的时间关系基本上是一致的，但一般成岩与成矿存在着一定的时间间隔，一般差 5-10Ma。

3. 岩石类型与成矿关系

经统计本区与不同岩石类型、不同期次岩浆岩有关矿床的铁铜铅锌银储量占全区总储量的比例，表明与成矿关系密切的岩浆岩岩石类型主要为石英正长闪长玢岩、花岗闪长斑岩、石英正长闪长岩、此外

铁还与闪长玢岩有关。成矿作用主要在燕山早期阶段第二次至第四次，铁在燕山晚期第二次侵入活动中仍有大量产出。与铜金最密切的为燕山早期第三次侵入的石英正长闪长玢岩和第四次侵入的花岗闪长斑岩。

第二节 矿区地质特征

矿区位于扬子准地台，下扬子台褶带，大冶凹褶断束，大冶复式向斜的南翼，阳新侵入体西北缘。矿体赋存于次级褶皱——下四房倒转向斜西翼的翼部断裂接触带上。

一、地层

矿区内地层大多为第四系表土所覆盖，仅在露天采场及钻探揭露，见有三叠系地层，现将矿区地层由老至新分述如下：

(一) 三叠系下统大冶组 (T_1d)

均已大理岩化，区内出露有三个岩性段，均分布于南部。

1. 大冶组第二段 (T_1d^2)：灰至浅黄色，下部为薄层状大理岩夹钙质页岩，局部夹中厚层致密块状大理岩，上部为薄层状大理岩夹少量泥质条带。厚度118米。

2. 大冶组第三段 (T_1d^3)：灰至青灰色，薄至中厚层大理岩，有致密状和松散状两种结构，后者呈球状风化，产状不清，前者层理清楚，有明显的缝合构造。厚度32米。

3. 大冶组第四段 (T_1d^4)：下部为灰至灰白色，中厚层状块状大理岩，主要成分为方解石，次为白云石和少量玉髓，局部结晶粗大，呈糖粒状。顶部为灰白色大理岩夹米黄色、肉红色白云岩透镜体。厚度为12米。

(二) 三叠系中下统嘉陵江组 ($T_{1-2}j$)

分布于矿区中部，地表及深部均有分布，底部为肉红色夹米黄色

厚层状白云岩，下部白至灰白色薄至中厚层状大理岩，上部米黄色薄层状夹中厚层白云岩，顶部灰至灰白色中厚层状大理岩，主要矿物成分为白云石、方解石。厚度266米。

（三）三叠系中统蒲圻组（T₂）

为黄褐色，中厚层状细砂岩，厚度不详，与下覆地层假整合接触。

（四）第四系（Q₄）：主要为残坡积物，次为冲积物，由黄褐色、红褐色亚粘土夹杂各种岩石碎块组成。厚度为0~65米。

二、构造

区内主要构造为北北东向压扭性断层性断裂，断裂长约260米，走向北北东，倾向南东东，倾角56~87°，断裂延深~770米左右。

矿区内构造主要为侵入接触-捕虏体构造：捕虏体由下-中三叠统嘉陵江组、大冶组碳酸盐岩及由此变质的矽卡岩所组成，在横剖面上呈透镜状、薄板状；平面上呈长板状、不规则椭圆状，长轴方向多为近南北向，少数为北东向。捕虏体地层为一单斜构造，倾向南东东，倾角50~70度。

区内最大的捕虏体赋存有数个矿体，其中就有矿区中规模最大的1号矿体。捕虏体由下-中三叠统嘉陵江组碳酸盐岩及由此变质的夕卡岩所组成。捕虏体长约近400米，剖面宽45~225米，剖面延深600~1000米。捕虏体长轴方向北北东，倾向南东东，倾角56°~87°。赋存标高73米~-1000米左右。捕虏体在0、1线形态完整，规模较大，从1线向南岩浆岩穿插分解为多个规模较小、形态复杂的捕虏体，9线向南捕虏体范围明显变小，直至13线成为3个另星小捕虏体后完全消失。1号矿体位于捕虏体西接触带，其产状严格受捕虏体接触带控制。

三、岩浆岩

区内岩浆活动强烈，分布广泛，主要为石英闪长岩，此外还有闪长斑岩等岩脉。与成矿有关的主要为石英闪长岩，属阳新侵入体西北缘边缘相岩石，形成于燕山运动早期，同位素地质年龄为157~170百万年。

燕山早期第一次侵入的石英闪长岩（ δO_5^{2-1} ）：出露于勘查区的西部，呈深灰色、辉神，班子向粒状结构，主要由斜长石（53~62%）、钾长石（10~20%）、石英（7~15%）、角闪石（8~14%）、黑云母（1~3%）等组成。该侵入岩是下四房铜铁矿的主要成矿母岩。

闪长斑岩呈北西向岩脉产出，充填于石英闪长岩和大理岩的张扭性断裂中，浅灰至棕黄色，斑状结构，块状构造，斑晶以更——中长石为主，次为少量角闪石。中长石呈板状，具细而密的聚片双晶及环带构造，角闪石呈长柱状六边形，基质以中长石为主，另有少量呈他形的石英、角闪石及微量的付矿物磁铁矿、楣石和磷灰石等，高岭土化强烈。

四、变质作用

（一）接触热变质作用

热力变质作用使区内的碳酸盐类地层全部产生大理岩化，形成中粒的大理岩和细粒的白云石大理岩。

（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透辉石石榴石矽卡岩、次有透辉石矽卡岩、石榴石矽卡岩等。矽卡岩不具分带现象，与铜铁矿化关系极为密切。

五、围岩蚀变

岩浆期及岩浆期后热液沿接触带及裂隙活动对接触带及裂隙附近的石英闪长岩、黑云母石英闪长岩、白云石大理岩、矽卡岩化岩体及矽卡岩形成不同程度的蚀变作用。经钻探工程验证，围岩蚀变主要为矽卡岩化、钾长石化、硅化、钾硅化，其次为高岭石化、碳酸盐化、绿泥石化。

1. 矽卡岩化：区内主要是岩浆热液沿层间破碎带，构造破碎带运移交代形成有数米不等的石榴石透辉石矽卡岩、透辉石矽卡岩及石榴石矽卡岩，其次在石英闪长岩和大理岩接触附近可见岩体及围岩的矽卡岩化作用。

2. 钾长石化：在区内显著发育，主要呈数毫米宽钾长石脉产出，次为呈斑团状交代石英闪长岩。

3. 硅化：在区内显著发育，主要以数毫米至1厘米左右石英脉产出。

4. 高岭石化：钻探工程揭露表明高岭石化主要发育于浅部石英闪长岩中，次为裂隙两侧岩体发育，普遍表现为长石受氧化及蚀变作用变成高岭土。

5. 碳酸盐化：在岩石中普遍发育，主要以方解石脉形式出现，次为交代石英闪长岩中斜长石等矿物产出。

矽卡岩不具分带现象，与铜铁矿化关系极为密切。

第三节 矿床（体）地质特征

一、矿床特征

（一）矿体的空间分布

下四房矿区的矿体主要产于大理岩捕虏体及其接触上，北起0线，

南止13线，南北长370m，东西宽400m范围内，共有大小矿体14个，以1号矿体规模最大，其他小矿体规模均很小，分布较分散。

（二）矿体形态、产状及规模

矿体均倾向东，倾角较陡（一般60度以上），矿体均受陡倾斜捕虏体构造所控制。呈透镜状、似层状、囊状；而开采平硐矿体呈囊状、板状、透镜状赋存于石英闪长岩与下-中三叠统嘉陵江组接触交代形成的矽卡岩体中。矽卡岩体受北北东向压扭性断裂控制，属接触交代矽卡岩型矿床。

矿体规模大小不等，最大的1号矿体长320米，其他矿体长25—145米，见矿厚度1.5—50.50米，一般延深40米左右，最大延深达869米，矿体具有膨胀、收缩、分枝复合、尖灭再现及“S”字形弯曲等现象。

二、主要矿体特征

下四房矿区铜铁矿分布有大小矿体14个，其中规模最大的是1号矿体。

（一）1号矿体

1号矿体是矿区最主要矿体，分布在矿区0以北至13线间，受北北东向压扭性断裂控制，矿体产于由下-中三叠统嘉陵江组碳酸盐岩及由此变质的夕卡岩组成的捕虏体西接触带上，1线以南，矿体出露地表，3线以北，矿体隐伏地下，向北东倾伏，倾伏角为60~80°。

1号矿体走向长320m，倾斜延深755米，一般工程控制延深为400~500m。矿体赋存标高在+58~-655m。矿体走向北北东，倾向南东东，倾角南陡北缓，介于56°~87°间，一般为70°~80°。

1号矿体的形态不大规则，沿走向方向和倾斜方向均呈舒缓波状；在平面上呈两端小，中间大的透镜状；在剖面上呈似层状；3~7线，

标高在26~168m间矿体呈倒挂钩状分支。分支矿体具由南向北倾状特点。通过露天采场揭露，1号矿体3线头部和3线以北，矿体赋存于接触带上，而3线以南地表残留有矽卡岩体，展布于石英闪长岩体中，1号矿体严格受捕虏体构造控制。矿体在各剖面上都具有膨胀、收缩、分枝复合及“S”字形弯曲等现象，沿走向和倾向都具尖灭再现，主要表现在-170米及以下的各中段中。在垂直纵投影图上分布于-220米以上的0线至11线之间，-270米以下分布于0线至5线之间。

1号矿体见矿垂直厚度一般为10~20m，平均厚13.84m，沿走向方向，矿体中部1~7线厚度最大，ZK37孔为44.77m，ZK38孔为40.83m，ZK74孔为27m，矿体两端0线和11线厚度最薄，为1.68和2.98m。沿倾斜方向，矿体垂直厚度具上大下小的特点，标高-270米以上，矿体厚度较大。矿体见矿水平厚度一般为1.5~50.50m，平均厚9.95m，矿体水平厚度具北大南小的特点。

根据开发现状，保有资源储量分别在-170米至-220米中段的7线至9线西，-220米至-270米中段的3线东至9线西，-320米至-370米中段的1线至3线之间和-420米中段以下至-655米标高。其中在-270米至-320米中段和-370米至-420米中段之间矿体已消耗。

1号矿体累计查明铁矿石资源量4447千吨，全铁平均品位44.89%；铜铁矿石资源量1298千吨，铜金属量13490吨，全铁平均品位42.94%，铜平均品位1.04%；铜矿石量210千吨，铜金属量2789吨，平均品位1.33%。矿石量分别占全矿区同类矿石量总数的95.79%、98.60%、75.77%；铜金属量分别占全矿区同类矿石金属量总数的98.71%、75.68%。

（二）9号矿体

根据矿体成矿部位、分布、产状，将5线、7线、9线-270米标

高以下的 1 号矿体和原 4 号、11 号矿体合并为 9 号矿体，合并后的矿体规模变大，根据钻孔、穿脉所揭露的铁矿体与 1 号矿体近乎平行，分布于 1-9 线剖面之间，赋存标高-245 米至-760 米，矿体沿走向长 260 米，沿倾向延长 540 米，厚度约 1.00-7.30 米，平均厚度约 3.93 米，倾向南东东，倾角 63 度。目前保有资源储量仅分布于-270 米中段以下的 333 部分和-370 米中段至-470 米中段 5 线至 7 线西的 333 部分及-470 米中段以下的 333 部分。其中自-270 米至-370 米中段矿体已全部消耗，-370 米至-470 米中段大部分被消耗。

（三）小矿体（见表2-2）

区内有小矿体 12 个，均为盲矿体，分布 0~13 线之间，矿体规模都很小。沿走向长 25~145m，沿倾斜延深 40~410m，厚度一般都小于 5m，最大 21.74m，赋存标高在+33~-770m 之间，矿体的形态多为似层状、透镜状，产状与 1 号矿体基本一致，与 1 号矿体近似平行的小矿体，主要分布于 1 号矿体的上盘经分解后的小捕虏体及其接触带中，下盘次之，其矿石工业类型主要为磁铁矿矿石和含铜磁铁矿矿石，其次为含铜大理岩、含铜矽卡岩和含铜石英闪长岩，矿体顶底板围岩主要为石英闪长岩，次为大理岩的矽卡岩。现将各小矿体的特征列于表 2-1。除 9 号矿体-470 米以上有工程控制外，其余小矿体大多是单工程、单剖面控制，且大多埋藏较深。

其中 13 号矿体已全部在 2010 年 10 月底以前开采消耗，3 号矿体经-320 米中段开拓工程揭露，沿倾向向下没有延深。9 号矿体-470 米中段以上均有穿脉工程控制，沿走向尖灭于 3 线附近。

表 2-2 下四房矿区小矿体地质特征表

矿体号	分布范围		沿走向 延长 (m)	沿倾向 延长 (m)	厚度 (m)	产状		平均品位 (%)		赋存标高 (m)	矿石类型	顶底板围岩
	剖面号	工程号				倾向	倾角 (°)	TFe	Cu			
2	0	ZK01	25	50	1.83	SEE	56	33.2 5		-405~ -444	磁铁矿矿石	顶板：石英闪长岩， 底板：大理岩
3	1	ZK012	50	40	15.1 5		58		0. 63 6	-279~ -352	含铜石英闪长岩	均为石英闪长岩
5	3	ZK33	25	50	1.36		60	42.6 5		-99~ -140	磁铁矿矿石	大理岩
6	3	ZK33	25	50	1.91		54	35.0 5		-175~ -215	磁铁矿矿石	顶板：大理岩， 底板：蛇纹石岩
7	3	ZK34	50	100	21.7 4		60	40.6 6	1. 03 4	-502~ -587	CuSK、CuMb、 CuFe	顶板：大理岩， 底板：金云母岩
8	3	ZK34	25	50	1.34		73	45.6		-618~	磁铁矿矿石	大理岩

								7		-638		
9	1	ZK012、ZK014、CM4	260	540	3.95	63	40.8	9	-245~ -760	磁铁矿矿石	上盘大理岩，下盘 石英闪长岩	
	3	ZK36、ZK32、ZK34、 CM2										
	5	ZK51、ZK52、CM9、 CM3										
	7	ZK73、CM4、CM3、CM10										
	9	ZK91、ZK95、CM6										
12	7	ZK4	25	50	0.65	86	41.6	5	-111~ -592	磁铁矿矿石	石英闪长岩	
13	7	ZK4	145	82	3.30	86	42.0	0	1. 22 3	-58~ -143	磁铁矿矿石 含铜磁铁矿	上盘：石英闪长 岩、石榴石矽卡 岩、透辉石石榴石 矽卡岩。 下盘：石英闪长 岩、蛇纹石岩、透 辉石石榴石矽卡 岩、大理岩。
	9	ZK97		190	0.98							
		ZK96			5.85							
		ZK64			1.01							
	11	ZK116		130	0.54							
ZK65		1.19										
14	9	ZK95	25	50	1.45	78		0.	-94~	含铜大理岩	上盘为石英闪长	

								75	-143		岩, 下盘为大理岩	
								5				
15	9	ZK91	25	50	1.60		60	0.669	-287~ -330	含铜矽卡岩	蛇纹石岩	
16	11	ZK113	25	40	2.13		68	32.05	-252~ -291	磁铁矿矿石	石英闪长岩	
17	13	ZK132	25	50	1.35		27	27.90	0.840	12~33	含铜磁铁矿 矿石	顶板: 透辉石矽卡 岩, 底板: 石英闪 长岩

三、矿石特征

(一) 矿石类型

1. 矿石自然类型

矿区矿石自然类型有：氧化矿石、混合矿石、原生矿石三大类。

根据矿石的氧化率划分铜矿石的自然类型，氧化铜占有率大于30%者为氧化矿，氧化铜占有率小于10%者为原生矿，氧化铜占有率介于10~30%之间的矿石为混合矿。但由于1线和5~9线矿体，1984年勘探时采344个铜物相分析资料，未能圈出混合矿和原生矿的界线，而1984年勘探以前施工的钻孔，又因相隔时间太长，失去了物相分析研究意义，因此原勘探时只将铁矿石划分为氧化矿和原生矿两个自然类，将混合矿并入原生矿中，其中，氧化矿又可细分为含氧化铜矽卡岩、含氧化铜石英闪长岩、氧化铜混合铁矿石和氧化铜原生铁矿石4个类型，而原生矿则可细分为含铜矽卡岩、含铜石英闪长岩、含铜黄铁矿、含铜大理岩、铜铁矿石和原生和混合铁矿石6种类型。

按磁性矿(mFe)的占有率来划分铁矿石的自然类型， $mFe/TFe \geq 85\%$ 者为原生矿石， $mFe/TFe \leq 15\%$ 为氧化矿，介于15~85%之间的矿石为混合矿。原报告将I号矿体分为混合矿和原生矿两大类型，而氧化矿缺失。其中混合矿可进一步分为混合铁矿石、氧化铜混合铁矿石和原生铜铁矿石三个类型，而原生矿石则可分为铁矿石、铜铁矿石和氧化铜原生铁矿石三个类型。

矿区铜矿石氧化带与铁矿石混合带在剖面上的发育深度均不一致，铜的最大氧化深度为-61m标高，混合铁的最大深度为-79m标高。原报告进行铜的氧化带和铁的混合带圈定，分别计算了储量。现矿山-220m标高以上的主要矿体已基本采完，氧化铜矿石、混合铁矿石早已采空。

2. 矿石工业类型:

根据矿石技术加工性能和主要矿物成分含量,可将矿石工业类型划分为铁矿石、铜铁矿石、铜矿石三大类型,其中以铁矿石为主要类型、铜铁矿石次之。

(二) 矿石质量

1. 矿石矿物成分:矿区内组成矿石的矿物成分较复杂,金属矿物主要为磁铁矿、黄铁矿和黄铜矿,次为赤铁矿、褐铁矿、磁黄铁矿、斑铜矿、辉铜矿和白钨矿等。

脉石矿物主要为钙铁石榴子石、透辉石、蛇纹石、方解石和透闪石,次为金云母、绿泥石、角闪石、石英和斜长石等。

2. 伴生有用、有害组分含量

(1) 本矿床除主元素铁和铜外,还有金、银、钨、镓、硫和铜等伴生有益组份。

(2) 砷、磷、锡、铅、锌和二氧化硅等铁和铜矿石的伴生有害组份,除二氧化硅外,其含量均小于现行规范规定的有害杂质允许含量要求。

(三) 矿石结构

主要有半自形至他形晶粒状结构、交代结构、交代残余结构、乳浊状结构和碎裂状结构。

上述矿石结构分布普遍,是1号矿体的主要结构类型。小矿体主要为半自形至他形晶粒状结构、交代结构、交代残余结构。

(四) 矿石构造

主要有浸染状构造、块状构造和脉状穿插构造,次为角砾状构造。

上述构造在1号矿体均有发育。小矿体主要为浸染状构造、块状构造。

四、矿体围岩及夹石

(一) 矿体围岩

矿区矿体的顶底板围岩种类较多，主要为石英闪长岩、大理岩、透辉石石榴子石矽卡岩、石榴子石矽卡岩、金云母矽卡岩、蛇纹石岩和透辉石矽卡岩等，铁矿体和铜铁矿体与围岩的接触界线清楚，但铜矿体与围岩的界线则不清楚，需通过取样分析才能准确确定。

(二) 夹石

矿体内均无夹石分布。

五、伴生矿产

根据1978年中南冶金地质研究所关于“湖北大冶下四房矽卡岩型铜铁矿床物质成分及伴生金、银、钴的查定报告”资料及矿区各主要矿石类型化学全分析资料可知，本区伴生有益组分较多，达到综合利用指标的有金、银、镓、硫、三氧化钨和铜等。78年查定报告125个组合分析，基本上查明了伴生有益组分含量及其分布（表2-3）。

表2-3 主要矿石伴生有益组分含量表

矿石类型	平均品位 (%)					
	Au (10^{-6})	Ag (10^{-6})	Ga	S	Wo ₃	Cu
铁矿石	0.081	0.924	0.0029	2.564	0.021	0.200
铜铁矿石	0.200	4.253	0.0047	5.437	0.024	
含铜矽卡岩	0.284	6.824	0.0015	2.861	0.073	
含铜火成岩	0.32	5.57	0.0008	6.01	0.232	

从表2-3可以看出，伴生有益组分在各类矿石中含量均比较低，Au、Ag在铁矿石中均达不到综合利用指标，Au在其他矿石中的含量为0.200g/t~0.32g/t，平均为0.204g/t，Ag在其他矿石中的含量为4.253~6.824g/t，平均为4.337g/t，Ga基本上都能达到综合利用的指标，S都达到综合利用的指标，而Wo₃只是在含铜矽卡岩和含铜火成

岩类矿石中能达到综合利用指标。

金：主要富集在金属硫化物中，矿石中的金有80%以上分布在以黄铁矿为主的金属硫化物中。通过对黄铁矿和以黄铁矿、黄铜矿为主的硫精矿作物相分析，氧化焙烧——选择性溶解法等化学处理方法结果，在黄铁矿或以黄铁矿和黄铜矿为主的硫精矿中，金均有95%左右呈自然金矿物——银金矿存在，而以“类质同像”存在者，仅占5%。对银金矿的粒度分析证明，70%以上的银金矿粒度在0.030mm以下，其中有60%的粒度在0.020~0.030mm之间，主要属细粒金，不可能单独回收。

银：趋于一种分散状态，银在金属硫化物中约占50%，除与金结合成金属互化物银金矿外，其他银的独立矿物尚未发现，经对银的富集矿物——黄铜矿和黄铁矿作选择性溶解实验结果，银在黄铜矿中有53%呈类质同像，47%呈独立矿物相——银金矿存在，而在黄铁矿中有94%呈类质同像，6%呈独立矿物相。

硫：主要赋存于黄铁矿、黄铜矿等硫化矿物，广泛分布在各类矿石中，通过选矿可以得到精矿品位为24.54~28.12%的硫精矿。

铜：主要为分布于铁矿石中的黄铜矿，由于含量有限，构成不了共生的铜铁矿石，只能为铁矿石的伴生组分。

镓：主要与磁铁矿有关，均以类质同像状态存在。未见独立矿物。

钨：主要与含铜蛇纹岩、含铜石英闪长岩有关，据1号矿体组合分析资料， W_2O_7 在含铜蛇纹岩中的含量为0.109%，在含铜石英闪长岩中的含量为0.232%，均呈白钨矿存在，常与黄铁矿、透辉石呈连晶。

六、矿床成因

（一）成矿控制因素

1. 构造控制因素

侵入岩体和隐伏大理岩的接触带构造与矿体关系

矿体位于侵入岩体和隐伏大理岩隐伏接触带附近，其顶、底板为矽卡岩，接触带分界明显，蚀变已矽卡岩化为主。矿体与隐伏接触引起的交代作用关系密切，但接触带附近的断裂及溶蚀作用使其成为热液矿体的良好容矿部位，这也说明“断裂带和深部隐伏大理岩接触的复合部位是找矿的有利空间”判断的合理性。

2. 岩浆岩控制因素

本区主要是以寻找与隐伏大理岩捕虏体有关的矽卡岩铁矿体。通过对前期工作的系统总结及对工区周边的成矿背景条件对比，认为目前岩体与区内已发现矿体密切相关。

（二）矿床成因

区内矿体主要是分布于沿主接触带靠岩体一侧的隐伏大理岩中。因岩浆岩侵入在捕隐伏大理岩周边及内部发生重结晶及接触变质，形成以透辉石为主的矽卡岩，含铁岩浆期后热液在接触带或接触断裂复合构造内交代充填形成矿体。

基于上述资料，认为本区铁矿成因类型为接触交代型。

第三章 矿床开采技术条件

第一节 工作概况

下四房矿区于 1963 年至 1973 年进行了普查、详细普查，相应的水文地质工作进行较少，区域水文地质进行了局部调查，但未正式编制成图；进行了 4 个钻孔简易水文地质观测，矿区含水层、隔水层分布，埋藏条件、富水性及岩溶发育情况均缺乏资料。

1982 年，中南冶金地质勘探公司水文队在矿区进行了地面物探工作，完成了 1:2000 第四系覆盖区地面电法 1.2 平方公里。1983 年 4 月至 1984 年 10 月，中南冶金地质勘探公司水文队对矿区开展水文地质勘探工作，完成的主要工作量为：区域水文地质测绘、水文地质工程地质钻探、露采场边坡调查裂隙统计、物探测井、钻孔抽水试验及动态观测等，于 1985 年 8 月提交了《湖北省大冶县下四房铜铁矿床水文地质勘探报告》（下称“勘探报告”）。

1983 年 4 月~1984 年 12 月 603 队对下四房铜铁矿床进行勘探工作，施工长期水文观测孔 16 个，抽水孔 3 个。1984 年 12 月提交《湖北省大冶县下四房铜铁矿床水文地质报告》，并经湖北省储委审批，审批文号为鄂储字（85）第 08 号。以往水文地质工作见表 3-1、3-2。

表3-1 以往区域水文地质工作表

类别	点数（个）	备注
井	88	收集了区内铜录山、石头嘴冯家山等矿山钻孔抽水试验资料
泉	79	
地表岩溶	18	
矿山排水、供水井	8	
地表塌陷	4 处	
水样	29	

表3-2 以往矿区完成工作量表

编号	工作名称	单位	工作量
1	1:2000 水文、工程、环境地质测量	km ³	3.4
2	简易水文钻孔进行地质观测、编录等	个	21
3	抽水试验	次/孔	12/6
4	简单轴（提）水试验	孔	14
5	动态观测点	个	22

1987年9月，在该矿建设可行性研究报告中提出用帷幕注浆堵水作为矿山防治水措施，并得到上级部门批准。矿山委托冶金部长沙黑色冶金矿山设计研究院进行该矿山帷幕注浆工程，于1991年完成了全部帷幕注浆施工任务，并提交了《湖北省大冶县红卫铜铁矿防治水帷幕注浆工程施工总结报告》（下称“总结报告”）。据“总结报告”结论：帷幕注浆防治水工程防治水效果明显，达到了设计要求，主要表现在帷幕墙内外水位差大，预测（矿坑）排水量减少。

2013年6月，黄石市金地矿业有限责任公司、湖北省鄂东南地质大队编制了《湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿资源储量核实报告（截至2013年4月底）》。该报告完成0.1414km²、1:2000水文、工程、环境地质修测，1500m坑道水文、工程、环境地质编录，取岩体力学样3组，水质分析样2组，对矿区水文、工程、环境地质进行了分述和分类等工作。

2018年1月，大冶天地矿产勘查咨询评估有限公司编制了《湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿资源储量核实报告（截至2017年12月底）》。该报告完成矿区水文、工程、环境地质图修编1.08km²，地面调查废渣堆4处，露采边坡滑坡1处，水质简分析试样2个，井下调查5个中段。

第二节 水文地质条件

一、区域水文地质条件

(一) 自然地理概况

本区属温暖潮湿气候。据大冶气象台 1954~2003 年资料, 历年平均降水量 1565 mm, 最大年降水量 2180mm (1954 年), 最大月降水量 605mm (1969 年 7 月), 最大日降水量 216mm, 最长连续降水 14 天, 降水量 325mm (1967 年 6 月 14~27 日)。年蒸发量 1300~1400mm, 最大 1605.7mm (1971 年), 历年平均气温 17℃ 左右, 最高气温 42.2℃ (1961 年 7 月 23 日), 最低气温 -11℃ (1969 年 1 月 31 日)。春夏多为东南风, 秋冬多为西北风, 最大风速可达 31m/s (1956 年 3 月 17 日, 1964 年 4 月 16 日)。

区域地形东南高、西北低, 自东南向西北由构造侵蚀低山及剥蚀丘陵地貌过渡到大冶湖湖积盆地地貌单元。区域最高点为南部的鹿耳山, 海拔标高 660.1m, 低山一般地形标高 100~300 m, 由石炭、二叠、三叠系碳酸盐岩层及燕山期岩浆岩组成; 丘陵地形标高一般为 30~60 m, 主要由燕山期岩浆岩组成; 大冶湖呈东西向的狭长带状展布, 地势平坦, 湖底标高一般 14—19.5m; 湖盆沉积物为湖相粘土及河湖相亚粘土与砂砾石层, 大冶湖中心河底最低标高约 13m, 视为本区最低侵蚀基准面标高。

(二) 区域含(隔)水层

区内地层及岩性以碳酸盐类岩石为主的三叠系、二叠系、石炭系地层为含水层, 志留系、二叠系龙潭组、三叠系蒲圻群碎屑岩地层以及岩浆岩为隔水层, 浅部风化带弱含水。区内第四系残坡积粘土、亚粘土碎石层, 一般为弱透水隔水层; 冲洪积亚粘土为弱隔水层, 砂砾石为含水层; 湖积粘土为隔水层。

（三）水文地质分区特征

区内地形由南而北，从分水岭至湖盆具有水平分带的特点，为本区水文地质分区的主要标志，在各水文地质区内，根据岩性构造，埋藏条件及含水性又划分为若干个亚区，分述如下：

I—中低山岩浆岩、碳酸盐类岩石裂隙——岩溶水区

I-1—裸露碳酸盐类岩石裂隙——岩溶强——中等富水亚区

位于南部鹿耳山复式倒转背斜地区，石炭系、二叠系及三叠系灰岩、大理岩裸露，地表溶蚀沟槽及溶洞发育，泉流量 0.1-30.00 升/秒，矿化度 0.1-0.3 克/升，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，地下水受大气降水补给，沿山麓以泉形式排泄。富水性强-中等，是区域内主要的含水层之一。由于受隔水的石英闪长岩阻隔，与矿区含水层无联系，对矿坑充水无影响。

I-2—岩浆岩弱含水——隔水亚区：分布于区域东部，即冯家山以东地区，主要为石英闪长岩、斑状石英闪长岩，浅部风化裂隙含水，泉流量 < 0.2 升/秒，系由大气降水补给，季节变化大。深部为隔水层，构成矿区东部隔水边界。

I-3—裸露碳酸盐类岩石岩溶——裂隙弱——中等富水亚区：分布于矿区南东冯家山，由二叠系茅口组、三叠系大冶群 2-4 段大理岩、燧石灰岩组成的背斜残留体。岩溶发育微弱，地下水受大气降水补给，沿山麓以泉形式排泄，泉流量 0.1-1.00 升/秒，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，富水性弱-中等。是矿床充水的南部补给含水层，但分布面积小（仅 0.6 平方公里），富水性较弱，对矿床充水影响程度有限。

II—河谷丘陵第四系孔隙水——岩浆岩、碳酸盐类岩石裂隙——岩溶水区

II-1—裸露，隐伏碳酸盐类岩石裂隙——岩溶中等富水亚区：分

布于矿区北部，属大冶复式倒转向斜，三叠系大理岩出露广泛，地表岩溶发育（溶蚀沟槽及溶洞、岩溶洼地），沟谷地带隐伏，大气降水补给。以泉和地下径流形式向大冶湖方向排泄，泉流量 0.1-10.00 升/秒，钻孔单位涌水量 0.5632-0.6725 升/秒·米，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，富水性中等。此区与矿床充水的大理岩构成一体，因而是矿床充水的区域的主要含水层。

残坡积、冲洪积厚约 5—30 米，上部为粘土、亚粘土，下部砂砾石孔隙含水层，钻孔单位涌水量 0.0516 升/秒·米，富水性弱。

II-2—岩浆岩弱含水——隔水亚区：广泛分布于矿区及西部，以石英闪长岩为主，浅部风化裂隙含水，泉流量 <0.2 升/秒，季节变化大。深部为隔水层，构成矿区西部隔水边界。沟谷地带分布洪冲积层及坡积层，含水性微弱。

III—湖盆第四系孔隙水——碳酸盐类岩石裂隙——岩溶水区。

分布于大冶湖湖盆和围垦地区，是区域地下水、地表水汇集处。三叠系大理岩隐伏于第四系之下，浅部岩溶发育，钻孔单位涌水量 0.5793-0.8332 升/秒·米，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，富水性中等。该区与矿床充水有关的 II₁ 区岩溶含水层为一整体，接受丘陵地区地下径流补给，大冶湖高水位期，湖水沿中心河一带渗入补给基岩水。

二、矿区水文地质条件

（一）含水层

1、人工堆积透水不含水层

由露天采矿剥离与地下开采排放的大量废石组成，主要成分为粘土及风化的岩浆岩和大理岩碎石。堆积于露采坑南侧、东侧 3-11 线间、铁矿工人村西部和露采坑北端。此层分布于地下水位以上，为透水不含水层。

2、第四系残坡积、冲洪积孔隙含水层

(1) 第四系残坡积孔隙含水层

第四系残坡积在全区广泛分布，第四系残坡积一般厚 2-10 米，最厚达 39.40 米，平均厚 3.51 米。该含水层单位涌水量为 0.006-0.0215 升/秒·米，其渗透系数 0.055-2.4149 米/日，弱富水性。水质类型 $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca}$ 。

(2) 第四系冲洪积孔隙含水层

出露在大冶湖盆区，上部为 2-7 米的黄褐色、灰色、灰黑色粘土、亚粘土、砂砾石组成，含水层上部为相对隔水的粘土、亚粘土层，其下为含水的砂砾石层。砂砾石厚度 3.0-11.36 米，平均厚度 6.09 米，砂砾石自上而下变粗，底部为卵石，含粘土，中密，分选差，分布较稳定，厚度变化大。天然状态下，含水层具微承压，据涌水试验单位涌水量 0.0516 升/秒米，富水性弱，在天然条件下，对矿床充水影响微弱。

3、三叠系大理岩岩溶含水层

矿区大理岩是由分布于矿床南部与北部的残留体所组成，平面呈“舌状”伸向矿床，倾向东。5 线附近石英闪长岩穿插（厚度一般在 50-80 米），使南北大理岩不连。南部与北部大理岩呈不规则的狭长状，北部平均宽约 152 米，南部平均宽约 80 米。

(1) 北部裂隙岩溶含水层

由三叠系大理岩、白云质大理岩、角砾状大理岩等组成，局部分布有构造角砾岩，构成矿体直接顶板，是矿床充水的主要含水层。在矿床地段呈狭长状，向北东与区域广泛分布的岩溶含水层连为一体。在矿区北部及其以东地区直接出露于地表，河谷低洼地带隐伏于第四系地层之下。根据钻孔揭露情况及抽水试验资料，可分为强含水层和

弱含水层。

强含水层：以溶洞为主，溶洞率6.45%，溶洞发育下限标高-31.01至-111.77米，钻孔单位涌水量0.62-0.6725升/秒·米，渗透系数1.8308米/日，矿化度0.4克/升，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，据群孔抽水试验资料，本层透水性中等，富水性中等，具有统一的水力联系，是矿床北部充水的岩溶含水层的主要含水层，对矿床充水影响大。

弱含水层：溶洞少见，溶洞率0.13%，以裂隙及溶孔为主，分布于强含水带之下，弱含水带下限标高最低位-535.54米，据钻孔抽水试验资料，其单位涌水量0.0212升/秒·米，渗透系数0.0229米/日，透水性及富水性弱，因而对矿床充水影响不大。

（2）南部岩溶裂隙含水层

分布于3线以南的河谷地区，大部分隐伏于第四系之下，分布面积0.3平方公里，四周为隔水的岩层所封闭。岩溶裂隙含水层主要由大冶群2-4段薄-中厚层状大理岩夹泥质条带和页岩组成。在7线岩溶发育地段ZK6孔抽水试验，单位涌水量0.5452升/秒米、渗透系数0.5802米/日，矿化度0.36克/升，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。在ZK6孔洗孔试抽时，距主孔203.89米的ZK7观测孔，主孔抽水60分钟，观测孔水位明显下降，仅4小时下降0.46米，说明隐伏岩溶地段浅部强含水带透水性、富水性好。南部岩溶裂隙含水层分布面积有限，富水性不均一，贮存量有限，是矿床充水的次要含水层，与北部裂隙岩溶含水层相比较，对矿床充水影响不大。

4、岩浆岩风化裂隙含水层

矿区分布较广，沟谷东侧出露较好，西侧出露较差，多为残坡积层覆盖。据矿床地段钻孔统计，风化带厚度一般为5-30米，最厚59.05米，风化带下限分布标高一般在+62.58至-3.0米，最低为-22.15米。

风化带厚度变化与地形、岩性及构造有关，其总的趋势是分水岭及矿床南部风化深度浅，北部和接触带风化较深。钻孔揭露此层无明显漏失，富水性及透水性微弱。

（二）隔水层

岩浆岩、矽卡岩相对隔水层

主要为岩浆岩、矽卡岩风化裂隙带以下。据 ZK4 孔揭露矿层、石英闪长岩、矽卡岩及断层，进行抽水实验，单位涌水量未 0.0043 升/秒·米，渗透系数 0.0023 米/日，属 $\text{SO}_4^{2-}-\text{Ca}^{2+}$ 型水。说明其透水性和富水性十分微弱。可视为相对隔水层。

（三）地下水补、径、排条件

根据“勘探报告”矿区孔隙水、风化裂隙水及岩溶水动态观测资料，大气降水是矿区地下水主要的补给来源。由于受地形、岩性和出露条件的影响，大气降水渗入补给强度不一，风化裂隙含水层分布广，但其接受大气降水渗入补给量较少；矿区南北大理岩是矿区岩溶地下水接受大气降水的主要补给区，钻孔水位和流量随降雨量而变化。

矿区南部和北部岩溶地下水由于受埋藏条件不同等因素影响，地下水补给、径流、排泄条件也有差异。

矿区南部岩溶地下水四周为隔水的岩层封闭，地表岩溶不发育，自然条件下，地下水在山麓和沟谷地带受石英闪长岩隔水层阻挡，主要以泉的形式排泄，具有就地补给、就地排泄、径流途径短的特点。

北部岩溶大理岩分布面积广，出露好，地表岩溶发育，易接受大气降水的补给，天然条件下，本区岩溶地下水在山麓、沟谷低洼处以泉形式排泄或自南而北向大冶湖方向排泄。

矿山开采疏排水情况下，地下水径流场会发生变化，本区地下水均会向矿坑径流，排泄，成为矿坑的直接充水水源。

（四）矿坑充水因素分析

矿坑充水因素包括矿坑直接与间接充水含水层、大气降水、地表水和老隆水。

1. 矿坑充水含水层

构成矿体顶底充水围岩是大理岩和岩浆岩。由于后者富水性弱，决定了其对矿坑充水影响不大。大理岩富水性和透水性相对较强，特别是北部大理岩与北部湖区大理岩相连，分布面积较大。因此，大理岩岩溶水将成为矿坑经常性充水的主要来源。

2. 大气降水

原露天采坑大气降雨后，坑内积水下渗补给地下水，且入渗条件较佳，因此，大气降水入渗补给是影响矿坑水量变化一个主要因素。

3. 地表水

随着矿体深部的开采，在错动变形区地表将产生一定的裂隙、塌陷变形，地表水通过地表变形裂隙、塌陷通道直接进入矿坑，构成矿坑直接充水因素之一。

（五）矿床水文地质条件复杂程度

矿山为地下开采，矿体顶底板主要为大理岩和闪长岩。矿体赋存标高+58米至-655米，绝大部分矿体位于当地侵蚀基准面以下。矿床主要充水含水层为三叠系大理岩岩溶含水层，次要充水含水层为岩浆岩风化裂隙（风化带厚度5~30米）大理岩岩溶含水层，富水性中等，洪水期大冶湖水与矿区北部大理岩岩水有水利联系。本矿床勘查类型，属以岩溶裂隙为主，顶板直接进水，水文地质条件中等的岩溶充水矿床类型。

第三节 工程地质条件

一、岩石工程地质特征

根据岩土体的成因、结构类型、坚硬程度、蚀变、风化及岩溶发育强弱等因素将其划分为松散岩类、岩浆岩类、碳酸盐岩类和砂卡岩类、矿体工程地质岩类。

（一）松散岩类工程地质岩类

在矿区及外围大面积分布，主要由第四系残坡积、冲洪积粘土、亚粘土及砂砾石和人工堆积层组成。该类土质结构松散，具压缩性，软—可塑状、稳固性差。

（二）岩浆岩工程地质岩类

分布较广，沟谷东侧出露好，多为残坡积层覆盖。上部风化带为散体结构及碎裂结构，厚度一般 5m~30 米，风化带内已风化成砂砾状，钻进过程中常见坍塌、掉块现象，稳固性较差。风化带之下岩石完整坚硬，属极稳固岩石。矿山目前开采深度在-420~-620 米，井下岩石完整区（单轴抗压强度 181.53-226.05MPa），据相邻石头咀矿资料 RQD 值未 76%—98%，一般不需支护。但在接触带部位岩石破碎、蚀变，深部局部地段闪长岩有一定程度的高岭石化（岩石单轴抗压强度 81.07MPa），粘性大，遇水岩石易膨胀，失水时即成散沙状，特别是 3 线部位矿体顶、底板围岩的稳固性较差，开采过程中必须加强防范措施。

（三）碳酸盐岩工程地质岩类

由三叠系大理岩组成，岩石较坚硬、完整，岩石单轴抗压强度 78.76-98.73MPa，据相邻矿山石头咀矿资料，该岩类 RQD 值为 70%—95%。属中等稳固至极稳固岩石。北部强岩溶发育带岩溶发育标高 -31.01~-111.77m，北部弱岩溶发育带岩溶发育标高 -241.70~-535.45m，南部强岩溶发育带岩溶发育标高 -7.94~-41.53m，南部弱岩溶发育带岩溶发育标高 -142.45~-525.96m。强岩溶带溶洞发育，

易产生突水涌泥等工程地质问题，在近接触带部位岩石强度较低，易产生顶板垮塌，需工程支护。在深部弱岩溶地段，岩石强度高，结构完整，稳固性较好。该岩组为矿体顶板岩组。

（四）矽卡岩、矿体工程地质岩类

主要成分为铜铁矿石、金云母-透辉石矽卡岩、石榴子石透辉石矽卡岩等。浅部风化带呈散体、碎裂状结构，稳固性较差。深部呈块状，坚硬完整，稳固性较好，矿石单抽抗压强度 49.94-245.36MPa，据相邻石头咀矿资料 RQD 值为 52%—97%。该岩类为矿体顶、底板。

二、井巷围岩稳定性现状评价

井下已开拓各中段，沿脉外运输巷道大部分施工在石英闪长岩中，根据揭露情况，因近矿石英闪长岩受蒙脱石化、高岭石化等蚀变强烈，岩石遇水后易产生膨胀、崩解，结构松散，强度低、稳固性差，井巷易发生冒顶、底鼓、片帮现象；含铜矽卡岩稳定性也较差，矿山大部分沿脉外运输巷道和穿脉口巷道都进行了支护，绝大部分采用的是喷浆支护，极少量为浆砌石支护。部分稳定性差的采场进行了充填。

井下揭露的三叠系中下统大理岩一般比较完整、稳固性好、井巷壁较稳定，基本未进行支护。在远离矿体的石英闪长岩中，因岩体新鲜、较坚硬完整、稳固性较好，大部分未进行支护。

三、矿区工程地质条件复杂程度

下四房铜铁矿床赋存于石英闪长岩与三叠系中下统大理岩接触带中。石英闪长岩风化带厚度一般 5~30 米，散体结构，稳固性差；覆盖于基岩之上的第四系残坡积、冲洪积粘土、亚粘土、砂砾石层结构松散，稳固性差；组成露采坑边坡的岩（土）层上部呈散体结构，稳固性差，容易发生岩（土）体滑坡；井下接触带附近的石英闪长岩中高岭石化、蒙脱石化蚀变较强，遇水及空气易产生膨胀、崩解，岩

石具散体结构，稳固性差，井巷易发生冒顶、底鼓、片帮现象；远离接触带的花岗闪长岩岩石较完整坚硬、呈块状结构，稳固性较好，井巷发生冒顶、片帮现象可能性比较小；三叠系中下统大理岩岩石坚硬、具层状结构，稳固性好，井巷发生冒顶、片帮现象可能性比较小。综上所述，矿区岩性较复杂，风化作用中等，露天采坑和井下局部地段易发生矿山工程地质问题。下四房铜铁矿床工程地质勘探的复杂程度属中等类型。

第四节 环境地质条件

一、矿区环境地质现状

（一）边坡稳定性：

1、露采坑边坡稳定性

露采坑分布于矿区中部，为70年代大冶县冶金局红卫铁矿对I号矿体进行露天开采形成，采坑呈一不规则状椭圆形，长轴长约245m，短轴宽约170m，采坑面积约41500m²。露采坑坡顶标高36~60m不等，坑底标高0m，边坡垂高56m左右；采坑西帮为一近直线坡型，坡面陡立，坡角55~60°，揭露岩石北部为石英闪长岩，南部为矽卡岩，南帮及东帮为多级台阶状坡型，宏观坡角45~50°。采坑东帮为三石英闪长岩，第四系残破积层、矽卡岩为主，北帮主要为石英闪长岩和大理岩，南帮主要为石英闪长岩、矽卡岩。边坡顶部覆盖有第四系残坡积粘土夹碎石，边坡上部石英闪长岩风化较强烈，岩石结构松散；经雨水长期冲刷，坡面冲沟发育。

矿山对露天边坡进行了复绿作业，露采边坡表面植被茂盛，形态完好。

矿山对露采坑底实施了尾砂胶结充填，平均充填厚度达到了20m，形成了人工隔水层，安装了排水水泵，建立了露天采坑的日常管理制

度，及时发现隐患及时处理。在雨季前对原露天采坑的排水设施进行全面检查，确保排水设施完好。

整体上来看，露采坑目前处于稳定状态。

2、自然斜坡稳定性

矿区为丘陵地貌，标高为 20m~55m，区内最高点为矿区东侧山顶，海拔标高为 127.0m，最低点为流经矿区的小溪，标高为 22m，相对高差仅 105m。坡度 25 度左右，坡体由强风化岩浆岩、残坡积粘土构成，土体工程地质性质较均一，稳定性较好，历史上未发生过崩塌、滑坡灾害。自然斜坡大都被植被覆盖。

3、废渣堆边坡稳定性

露天矿山开挖弃渣分三处堆放，一处堆放在露采坑南侧，一处堆放在东侧 3-9 线间，一处堆放在原铁矿工人村西部。弃渣由闪长岩、大理岩碎块石组成，块度 10~20 厘米者居多，露采坑南侧堆积厚度 10 米左右，东侧堆土场堆高约 16 米，2 人村西部堆土场高约 11 米，总方量约 145.8 万立方米。弃渣堆前缘一般形成 13~15 米高的边坡，坡角 45 度左右，局部 55 度，这三处废渣堆已长满植被，目前均属稳定。但今后应注意东部废渣堆放坡角不可过大，以避免垮塌。

目前矿山矿坑废石主要排放在露采坑内北端，主要为石英闪长岩，少量大理岩、矽卡岩碎块，顺边坡排放，堆厚约 8-12 米，渣堆边坡角 45-55°，堆放方量约 2.4 万立方米，废渣还在不断排放渣堆边坡处于动态变化中。

3、尾矿库稳定性

矿区东侧有一临时性尾矿库，尾矿库四周用砖石挡护，高 1-3 米，面积约 3240 平方米，方量 6480 立方米。该尾矿库早已停用，目前处于稳定状态

（二）岩溶塌陷

矿区供水井和“勘探报告”工作期间抽水试验孔在抽水过程中先后产生多处地面塌陷，洞口直径一般 2~6 米，深度 1~4 米，形态多为漏斗状、碟状、罐状，塌陷高峰期在 79 年—84 年 4 月。塌陷层岩性主要为亚粘土、亚砂土及少量砾石、黄色粘土、淤泥质粘土等。塌洞多分布在接触带附近的溶洞发育地段。由于发生时间较久，本次工作期间未见塌陷坑分布。

矿山在对地下开采过程中在一定范围内可能产生采空区塌陷和隐伏岩溶塌陷，采取了安全对策，对隐伏岩溶塌陷区进水通道采取帷幕堵水措施，矿山委托冶金部长沙黑色冶金矿山设计研究院进行该矿山帷幕注浆防治水工程设计、勘察、及帷幕注浆工程施工，于 1991 年完成了全部帷幕注浆施工任务。在矿区北部和南部各建一道帷幕墙，使开采区以外的地下水，在采矿抽水时不至于大幅度降低水位，帷幕后水位降深增大，单位流量减小，帷幕外观测孔下降缓慢，变化小，由此可以充分说明帷幕堵水取得了效果。经过十多年的开采，已有的铁路、公路、桥涵、高压线塔、尾矿库、民房等建、构筑物未受到破坏。

（三）地表变形现状

矿山早期开采为露天开采，开采至-20 米标高，后期为井下开采，目前最深已开采到-520 米中段。采空区总体与矿体的空间产状一致，各中段采空区都留设有永久矿柱支撑顶板。从多年实际情况看，采空区顶板整体稳定性较好，未发生大的跨塌和冒顶。

（四）含水层破坏现状

目前矿山最深在-620 米中段疏排地下水，日平均排水量为 2529 立方米，最大排水量为 7120 立方米/日。疏排水主要为大理岩岩溶水，

在疏干范围内地下水位下降明显，地下水被疏干。由于矿区目前没有地下水位长期观测资料，地下水下降及降落漏斗情况不详。另据本次调查，矿山附近农田可以正常耕作，周围民居井内有水，根据本次取水样化学分析地下水属于 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$ 型水，PH 为 8.88，属偏碱性水，对地下水的污染较轻。

(五) 矿坑地温现状评价

矿区 1 号主矿体赋存标高在 +58 米—-655 米，矿体埋深大于 500 米。经现场对不同中段进行地温测量结果，-220 米中段地温 25°C ，-320 米中段地温 27.8°C ，-420 米中段地温 31.2°C ，-520 米中段因采场放炮后，炮烟的影响未测量地温，-620 米中段地温 33.2°C 。根据以上测量的地温，从 -220 米至 -620 米的地温梯度为 2.05°C 。属正常地温。-420 米中段以下地温高于 31°C ，-420 米中段以下为一级热害区。因此，矿山应加强矿坑通风工作，确保职工不受地温的影响。

二、矿区环境地质质量类型

矿山露采坑曾发生滑塌及小土溜现象，且滑坡有扩大趋势，自然边坡、废渣堆边坡处于稳定状态；矿山曾发生过塌陷现象，在对地下开采过程中在一定范围内仍有可能产生采空塌陷和隐伏岩溶塌陷；主要含水层已被破坏，地下水轻度污染。本矿区环境地质质量不良类型。

第五节 小结

一、矿山为地下开采，矿体顶底板主要为大理岩和闪长岩。矿体赋存标高 +58 米至 -655 米，绝大部分矿体位于当地侵蚀基准面以下。矿床主要充水含水层为三叠系大理岩岩溶含水层，次要充水含水层为岩浆岩风化裂隙（风化带厚度 5~30 米）大理岩岩溶含水层，富水性中等，洪水期大冶湖水与矿区北部大理岩岩水有水利联系。本矿床勘查类型，属以岩溶裂隙为主，顶板直接进水，水文地质条件中等的岩

溶充水矿床类型。

二、下四房铜铁矿床赋存于石英闪长岩与三叠系中下统大理岩接触带中。石英闪长岩风化带厚度一般 5~30 米，散体结构，稳固性差；覆盖于基岩之上的第四系残坡积、冲洪积粘土、亚粘土、砂砾石层结构松散，稳固性差；组成露采坑边坡的岩（土）层上部呈散体结构，稳固性差，容易发生岩（土）体滑坡；井下接触带附近的石英闪长岩中高岭石化、蒙脱石化蚀变较强，遇水及空气易产生膨胀、崩解，岩石具散体结构，稳固性差，井巷易发生冒顶、底鼓、片帮现象；远离接触带的花岗闪长岩岩石较完整坚硬、呈块状结构，稳固性较好，井巷发生冒顶、片帮现象可能性比较小；三叠系中下统大理岩岩石坚硬、具层状结构，稳固性好，井巷发生冒顶、片帮现象可能性比较小。综上所述，矿区岩性较复杂，风化作用中等，露天采坑和井下局部地段易发生矿山工程地质问题。下四房铜铁矿床工程地质勘探的复杂程度属中等类型。

三、矿山露采坑曾发生滑塌及小土溜现象，且滑坡有扩大趋势，自然边坡、废渣堆边坡处于稳定状态；矿山曾发生过塌陷现象，在对地下开采过程中在一定范围内仍有可能产生采空塌陷和隐伏岩溶塌陷；主要含水层已被破坏，地下水轻度污染。本矿区环境地质质量不良类型。

第四章 矿石选（冶）性能

第一节 选矿样试验简介

下四房矿区的地质工作达到勘探阶段，在地质勘探过程中，对 1 号矿体近地表的氧化矿混合了冯家山等矿区的氧化矿作过一个实验室选矿试验，也曾在 1 号矿体不同标高地段，分别在基本分析副样中采取了 36 个不同品位的样品进行磁选管试验，作为矿石可选性能资料。

氧化矿实验室选矿试验采用铜硫混合浮选、铜、硫分离试验、然后在尾矿中用 850 奥斯特磁选铁的联合选矿流程，铁精矿的铁回收率可达 63.41%，产率为 38.05%，精矿品位为 68.187%；铜精矿的铜回收率可达 44.22%，产率为 2.91%，精矿品位为 9.884%；硫精矿的硫回收率可达 65.05%，产率为 9.16%，精矿品位为 30.803%。

磁选管试验的所有磁铁矿和含铜磁铁矿矿石，不论全铁品位高低，均能获得精矿品位 54~69%，回收率 59.14~97.51%的铁精矿，磁选效果较好。

第二节 实际选矿工艺流程和效果

下四房矿区的矿体正在开采利用，采矿权人大冶市兴红矿业有限公司自办有选矿厂，选矿厂的年处理矿石能力设计为 12 万吨。下四房矿区所采矿石均在选矿厂进行了加工。选矿资料显示：下四房矿区铁矿石、铜铁矿石和铜矿石采用先浮后磁的选矿方法，铁的回收率达 52.52~57.59%，产率 19.34~23.33%；铜的回收率达 67.27~73.84%，产率 0.844~1.091%。

一、入选矿石类型

下四房矿区的矿石类型主要为铁矿石、铜铁矿石，铜矿石。

矿石矿物主要为磁铁矿、黄铜矿、黄铁矿，脉石矿物主要为石榴石、

透辉石、蛇纹石、方解石、透闪石等。

二、入选矿石品位

选矿厂从2010年11月~2017年12月的铁矿石 TFe 入选品位为23.23~25.70%，不仅低于1号矿体的工业矿石的全铁品位，比低品位铁矿石 TFe 平均品位26.62%还低。铜矿石的入选品位0.206~0.257%，低于铜矿体的边界品位。说明在开采过程中，混入了大量围岩，造成了矿石的贫化。

三、矿石加工过程及选矿工艺流程

井下矿石提至井口矿仓，矿仓矿石经汽车运至矿石堆场，由装载机给破碎机给矿。原矿经400×600鄂式破碎机和Φ900圆锥破碎机二次破碎至16mm粒度，三台球磨机为Φ1500×3000，磨矿采用二段闭路工艺流程，第一段磨矿为1#2#球磨机各配一台高堰式单螺旋分级机组成机组磨矿，再由3#球磨机与一台沉没式双螺旋分级机组成机组，对第一段磨矿的中砂进行分级再磨，为二段磨矿。磨矿细度高于设计的64~68%-200目，达到粒度为70%-200目。

浮选设备为30槽5A浮选机，1~8槽为混合初选，19~24槽为精选，25~30槽为铜硫分离。初选中矿进入台Φ750磁选机磁选，最终产品完铁精矿、铜精矿，尾矿排入专用尾矿库。浮选铜精矿品位16~18%左右；回收率为67%以上。磁选铁精矿品位62~63%左右。均销于大冶有色金属公司（插图3-1）。

四、实际选矿指标

2010年11月~2017年12月下四房矿区实际开采矿石量和选矿指标见表4-1。

表4-1 大冶市兴红矿业有限公司2010年11月至2017年12月开采矿石量和选矿指标情况表

时间	开采加工矿石量(千吨)	入选品位(%)		精矿品位(%)		尾矿品位(%)		回收率(%)		产率(%)	
		TFe	Cu	TFe	Cu	TFe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu
2010年 11-12 月	23.00	25.15	0.254	62.88	18.06	12.03	0.048	57.59	70.50	23.03	1.09
2011年	110.34	23.23	0.250	63.10	17.66	11.75	0.046	52.52	73.84	19.34	1.045
2012年	111.28	24.17	0.257	62.41	17.32	11.35	0.040	56.69	73.49	21.96	1.091
2013年 1-4月	34.21	25.70	0.206	62.37	16.408	12.79	0.035	55.61	67.27	23.33	0.844
2013年 5-12 月	66.99	24.71	0.250	62.23	17.033	11.64	0.041	56.62	70.27	22.87	1.01
2014年	118.90	25.02	0.247	62.84	17.46	12.13	0.043	57.41	71.08	21.43	1.09
2015年	125.62	23.47	0.252	63.03	16.50	12.27	0.040	52.28	72.21	23.04	1.08
2016年	83.00	25.11	0.237	62.50	18.100	11.58	0.046	56.04	72.81	20.55	1.01
2017年	88.39	23.51	0.250	62.41	17.200	12.05	0.042	55.03	67.80	22.27	0.94

下四房矿区的矿石主要组分铁、铜通过上述选矿指标分析，近年来由于开采过程中的矿石贫化和铜铁矿石与铁矿石混选，其入选矿石品位均低于估算的资源储量的平均品位，铜甚至低于边界品位，造成了选矿回收率比其他矿山同类矿石低，Cu回收率为70%左右，精矿品位为17%左右，其产率仅为0.844~1.091%。Fe回收率仅只有55%左右，精矿品位为62.5%左右，其产率也仅为19.34-23.33%。由于贫

化，虽然选矿工艺流程较合理，但增加了选矿加工量，矿石工业利用价值一般。

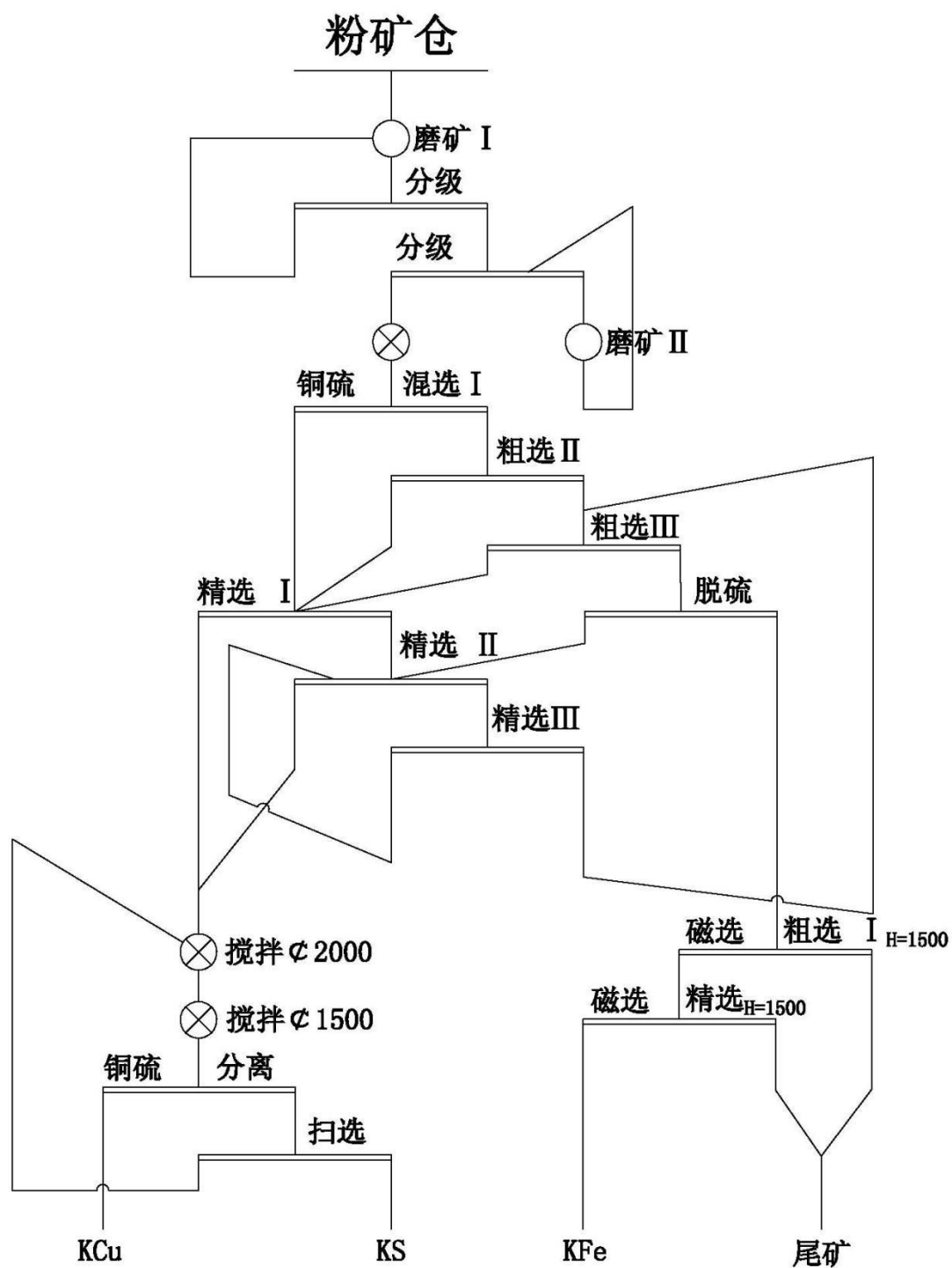


插图 4-1 选矿工艺流程图

第五章 工作部署

第一节 总体工作部署

一、基本原则

(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、再详查、最后勘探。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）、1/2 千水、工、环地质测量（修测）等工作，结合钻探工程，详细查明成矿控矿因素、矿化富集条件等矿化地质体的特征；详细查明矿体的数量、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；详细查明矿区主要构造、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，详细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，估算探明、控制、推断资源量，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

下四房矿区最大隐伏矿体 1 号矿体长 450 米，倾向连续最长达 620 米以上，矿体规模为中型，类型系数应为 0.4；矿体形态较规则，呈透镜状，板状、脉状、内部无夹石，复杂程度属中等，类型系数为 0.4；后期构造对矿体形态影响不明显，类型系数为 0.5；品位变化系数属较均匀，类型系数为 0.15；厚度属较稳定，类型系数为 0.2。各类型系数之和为 $0.4+0.4+0.5+0.15+0.2=1.65$ 。依据《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》（DZ/T0200-2020），将本矿区勘类型划分Ⅲ勘查类型，规范要求基本勘查工程间距为 100（走向）×50-100（倾向）

米。本次结合以往区勘查网度，将勘查区内详查阶段工程间距确定为50×100米，勘探阶段工程间距确定为50×50米。

（二）工作手段的确定

本次主要工作采用地质测量、物探、钻探等工作手段。

1. 地质测量

主要为1:2000地质修测及1:2000水工环地质图修测，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. 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。

3. 钻探工作

采用坑内钻探对矿体走、倾向进行追索控制。

（三）研究程度的确定

（一）地质研究

详细查明成矿控矿因素、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；详细查明主要矿体的规模、形态、产状、空间位置、连续性，以及矿体的总体分布范围等矿体特征；研究矿体顶底板一定范围内的岩性（或组合）特征，明确标志层；详细查明矿体内夹石规模、分布和变化规律；估算控制资源量、探明资源量和推断资源量，为开发利用提供依据。

（二）矿石质量研究

详细查明矿石矿物、脉石矿物的种类和含量，研究矿石矿物的相互关系及分布规律；详细查明有用、有益和有害组分的种类、赋存状

态和主要有用组分的含量及其变化情况、分布规律;详细查明不同物质组成、不同结构构造、不同矿物共生组合的矿石在矿体内的分布及其变化特征;详细查明铁矿物和主要脉石矿物的粒度、分布和嵌布特征;按矿石的矿物成分、含量、结构构造、氧化程度等因素详细划分自然类型,确定氧化带、混合带、原生带的界线;在划分矿石自然类型基础上,根据矿石选冶特点,按工业利用途径,详细划分矿“石工业类型或品级,确定其分布范围和所占比例。满足矿山建设设计对矿石质量特征研究的基本要求。

(三) 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。本次工作采用实验室流程试验,通过试验结果与矿山上部矿体进行类比研究。

(四) 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。

详细查明矿区(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,进行地下水及矿坑排水动态监测工作,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。详细查明矿床水文地质条件,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。

在研究矿区地层岩性、厚度及分布规律的基础上,划分岩(土)体的工程地质岩组,查明对矿床开采不利的软弱岩组的性质、产状与分布。详细查明矿区所处构造部位,主要构造线方向,各级结构面的分布、产状、规模及充填、充水情况,确定结构面的级别及主要不良优势结构

面,指出其对矿床开采的影响。详细查明矿体及围岩的岩体结构、岩体质量,对岩体质量及其稳定性作出评价。

在全国地震烈度分区的基础上,根据断裂的活动性及工程地质条件,初步阐明区域稳定性及对工程建筑物的影响。指出可能影响矿区安全的滑坡、崩塌、山洪泥石流等物理地质现象的危害,河流洪水危害及放射性和其它有害物质的分布及其对人身安全的影响。预测开采条件下可能出现的泥砂溃塌及疏干排水产生岩溶塌陷的程度、分布范围及地表水渗漏、倒灌等环境地质问题,并提出防治建议。

(五) 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。

(六) 可行性研究

对矿床开发经济意义进行初步详细评价。认真调查、统计和分析铜、铁矿资源、储量、生产和消费情况,对国内外市场的需要量、产品品种、质量要求、价格、竞争能力进行分析研究和预测,充分考虑地质、工程、环境、法律和政府经济政策的影响,对矿山生产规模、开采方式、开拓方案、选冶工艺流程、产品方案、主要设备的选择、供水供电、总体布局 and 环境保护等进行深入细致的调查研究、分析计算和多方案比较,并依据市场价格、确定投资、生产经营成本、销售收入、利润和现金的流入、流出等。作为投资决策、工程项目建设的依据。

第二节 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 1 月至 2025 年 12 月,总工期为 36 个

月。工作内容主要包括野外实施、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1月-2025年6月完成全部野外地质工作，2025年6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、勘探三个工作阶段，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），1/2千水工环专项地质测量（修测）、钻探工作、地下水及矿坑排水动态监测工作、抽水试验及部分样品的采集与分析测试等。

二、具体工作布署

本次勘查工作分三个阶段进行：

（一）普查阶段（2023年1月-2023年12月）

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、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），修测范围与采矿证范围一致，面积为0.1414平方千米（见表1-1）；

（3）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）：面积0.1414平方千米。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) 坑道测量：对-620 米中段已有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，查明 1 号矿体在-620 米分布情况。

3. 钻探工程布置

普查阶段钻探工程是在-620 米中段 0、1、5 三条勘探线上各布设一个坑内钻孔（KZK001、KZK101、KZK501），共计布设钻孔 1000m/3 孔，目的对区内 1 号矿体倾向延伸进行追索，同时了解深部接触带及其附近地段的含矿性。钻孔位置、施工目的见表 5-1。

表 5-1 普查阶段施工钻孔情况一览表

线号	设计钻孔编号	钻孔坐标(2000 坐标系)		倾角 (°)	方位角 (°)	设计孔 深(米)	施工 顺序	施工目的
		X	Y					
0 线	KZK001	3327170.63	593575.68	81	275	370	2	追索控制 1 号矿体的延伸,发现尖灭再现的新矿体
1 线	KZK101	3327122.35	593553.76	83	275	330	1	
5 线	KZK501	3327021.20	593562.98	79	275	300	3	
小计						1000		

注：KZK101 设计作为水文地质长观孔。

4. 物探工作

本次采用井中磁三分量测井，目的是发现井底和旁侧异常，指导下阶段工程布置。

5. 采样与测试

(1) 岩矿鉴定样

目的鉴定岩石矿石的矿物组成、结构、构造，以及岩石或矿石类型。该阶段设计 5 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。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。该阶段设计 3 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。基本分析分析项目为 TFe 、 Cu ，该阶段设计 80 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。分析项目 V_2O_5 、 TiO_2 、 Co 、 Cu 、 Ni 、 Pb 、 Zn 、 Sn 、 B 、 Mo 、 S 、 P_2O_5 、 Au 、 Ag 、 U 、 SiO_2 。该阶段设计 4 组。

（5）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）。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，该阶段设计 3 件。

（6）小体重样

目的是为资源量估算提供依据。该阶段预期采集样品 30 件。

4. 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) 1/2 千水文、工程、环境地质修测 0.1414 平方公里。

(2) 岩矿力学性测试 12 组；钻孔水文地质、工程地质编录 1000m。

5. 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（2024 年 1 月-2024 年 6 月）

在普查工作的基础上，主要以钻探工程控制矿体走向延伸，布置钻孔孔位测量、样品测试、综合研究等工作。

1. 测量工作

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 5-2。

2. 钻探工程布置

详查阶段钻探工程布置是在-620 米中段 0、1、3、5 勘探线上，共计布置钻孔 2330m/7 孔。其目的控制矿体。钻孔位置见表 5-2。

表5-2 详查阶段设计钻孔一览表

线号	设计钻孔编号	钻孔坐标（2000 坐标系）		倾角（°）	方位角（°）	设计孔深(米)	施工顺序	施工目的
		X	Y					
0 线	KZK002	3327170.63	593575.68	90	275	450	4	系统控制普查阶段圈出的主要矿体
	KZK003			70	275	290	5	
1 线	KZK102	3327122.35	593553.76	90	275	360	1	
3 线	KZK301	3327073.39	593537.98	83	275	280	2	
	KZK302	3327068.07	593600.62	84	275	330	3	
5 线	KZK502	3327021.2	593562.984	90	275	360	6	
	KZK503			67	275	260	7	
小计						2330		

注：KZK002 设计为单孔抽水试验孔和水文地质长观孔。KZK102 和 KZK502 设计为水文地质长观孔。

3. 采样与测试

(1) 岩矿鉴定样：设计 3 件。

(2) 化学全分析：设计 2 件。

(3) 基本分析样：分析项目为 TFe、Cu，共设计 100 件。

(4) 组合分析样：分析项目为 V_2O_5 、 TiO_2 、Co、Cu、Ni、Pb、Zn、Sn、B、Mo、S、 P_2O_5 、Au、Ag、U、 SiO_2 。设计 6 组。

(5) 硅酸盐分析（岩石化学分析）：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 2 件。

(6) 小体重样：设计样品 40 件。

4. 水文地质、工程地质和环境地质

钻探水文地质，工程地质编录，地下水及矿坑排水动态监测，水质分析样采取、测试，抽水试验。

在综合研究前人资料基础上，结合以往工作成果，拟在标高-620m 中段 0 线布署水文钻探工作，工作量 450m/1 孔，孔号 KZK002，设计孔深为 450m，终孔后进行钻探水文工程地质编录、物探测井、井温测井、水位监测、水质分析样采取测试、抽水试验等工作，主要为了查明矿区深部矿体主要充水含水层——大理岩岩溶裂隙含水层的富水性。抽水孔开孔孔径 150mm，水文地质孔终孔孔径不小于 91mm。抽水主孔 1 孔。试验后留作水文地质长观孔。

钻孔水文地质、工程地质编录 2330m。岩矿力学性测试 12 组，布设单孔稳定流抽水试验 30 个台班。水质分析样采取、测试 1 组。

5. 综合研究

详查阶段野外的工作及各类原始地质资料整理，按照一

般工业指标进行矿体圈定，估算资源量，并圈出勘探区范围，优化下一阶段工作方案。

（三）勘探阶段（2024年7月-2025年12月）

在详查工作的基础上，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

主要对钻孔孔口进行定位测量，设计钻孔孔位测量5点（含机动孔1个）。

2. 钻探工程布置

根据详查成果勘探阶段在1、3勘探线上布设钻孔1470m/5孔（含机动孔250米/1孔，对未控制矿体继续控制）。其目的加密控制矿体。钻孔位置见表5-3。

表5-3 勘探阶段设计钻孔一览表

线号	设计钻孔编号	钻孔坐标（2000坐标系）		倾角 (°)	方位角 (°)	设计孔深(米)	施工顺序	施工目的
		X	Y					
1线	KZK103	3327129.02	593477.63	90	275	300	4	加密控制勘探区范围的矿体
3线	KZK303	3327079.36	593470.10	90	275	240	1	
	KZK304	3327073.39	593537.98	90	275	310	2	
	KZK305	3327068.07	593600.62	90	275	370	3	
	机动孔					250	5	
小计						1470		

注：KZK304设计为多孔抽水试验主孔。

3. 采样与测试

（1）化学全分析：设计1件。

（2）基本分析样：分析项目为TFe、Cu，共设计60件。

（3）组合分析样：分析项目为V₂O₅、TiO₂、Co、Cu、Ni、Pb、Zn、

Sn、B、Mo、S、 P_2O_5 、Au、Ag、U、 SiO_2 。设计 4 组。

(5) 硅酸盐分析（岩石化学分析）：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 1 件。

(6) 小体重样：设计样品 20 件。

(7) 选矿试验样

该矿区矿石类型属易选矿石，预期资源量为小型规模，本次勘查工作拟在勘探阶段将采取铁矿石、铜铁矿石、铜矿石样品与下四房矿区采矿证内的矿石工艺矿物学特征进行类比研究。若矿石性质总体不一致时，则进行实验室流程试验研究。

选矿试验样按矿石类型和品级分别采取，在空间上应有代表性。设计样品 1 件。

4. 水文地质、工程地质和环境地质

开展钻探水文地质，工程地质编录，地下水及矿坑排水动态监测，水质分析样采取、测试，抽水试验等工作。

在综合研究前人资料基础上，结合以往工作成果，拟在标高-620m 中段 3 线、1 线、5 线布署水文钻探工作，工作量 310m/1 孔，孔号 KZK304，设计孔深分别为 310m，终孔后进行钻探水文工程地质编录、物探测井、井温测井、水位监测、水质分析样采取测试、抽水试验等工作，主要为了查明矿区深部矿体主要充水含水层——大理岩岩溶裂隙含水层的富水性。抽水孔开孔孔径 150mm，水文地质孔终孔孔径不小于 91mm。其中抽水主孔 1 孔，抽水观测孔 2 孔（KZK102、KZK502），抽水试验为多孔抽水试验。

钻孔水文地质、工程地质编录 1470m。岩矿力学性测试 12 组。布设多孔稳定流抽水试验 90 个台班。水质分析样采取、测试 3 组。地表水质分析样 2 组。

5. 综合研究

勘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,编写勘探报告。

第三节 主要实物工作量

根据工作部署,本次勘探设计拟安排3个勘查年度进行,年度的主要实物工作量见表4-3。

表5-4 勘探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	0.1414	仅为勘查区范围
1/2千地质测量(修测)	Km ²	0.1414	仅为勘查区范围
1/2千水工环地质测量(修测)	Km ²	0.1414	仅为勘查区范围
控制点测量	点	3	
工程点测量	点	18	
坑道编录	m	200	
矿产地质钻探	m	4040	含250米机动工作量
钻探地质编录	m	4800	
物探测井	m	4800	
水文地质钻探	m	760	KZK002, KZK304
水文地质测井	m	760	KZK002, KZK304
水动态长期观测	次	73	一个水文年
抽水试验	台班	120	详查阶段(30台班), 勘探阶段(90台班)
钻孔水文地质、工程地质编录	m	4800	
井温测井	m	760	KZK002, KZK304
基本分析样	个	240	
组合分析样	个	14	

化学全分析样	样	4	
硅酸盐（岩石化学分析）	件	6	
小体重样	个	90	
岩矿鉴定样	块	8	
物理力学性能试验样	组	36	普查阶段 12 组， 详查阶段 12 组， 勘探阶段 12 组。
水质分析样	组	6	详查阶段 1 组，勘 探阶段（地下 3 组，地表 2 组）。
试验室试验	件	1	

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 1 月-2025 年 12 月。

一、勘探工作安排（2023 年 1 月-2025 年 12 月）

（一）第一阶段（2022 年 10 月~2022 年 12 月（2022 年第四季度））

勘查设计编写、审批，探矿权申报。

（二）第二阶段（2023 年 1 月~2025 年 6 月（2023 年第一季度~2025 年第二季度））

1. 普查阶段（2023 年 1 月-2023 年 12 月）

（1）完成控制点测量：3 个、工程点测量：6 个；

（2）完成 1/2 千地形地质测量（修测）：0.1414Km²；

（3）完成 1/2 千水文地质、工程地质、环境地质修测：0.1414Km²；

（4）巷道地质编录：200 m；

（5）完成钻探施工 1000 m；地质编录 1000m。

（6）完成基本样品采集、分析 80（劈心样 80 个）、小体重样 30 个、岩矿鉴定样 8 块、矿石化学全分析 4 件、组合分析样 4 组、

硅酸盐（岩石化学分析）3 件、岩石力学试验样 12 组。

（7）完成钻孔水文地质、工程地质编录1000m。

2. 详查阶段（2024年1月-2024年12月）

（1）工程点测量：7个；

（2）完成钻探施工 2330m；地质编录 2330m。

（3）完成水文钻探施工 450m；钻孔井温测井 450m；

（4）完成基本样品采集、分析 100（劈心样 80 个）、小体重样 40 个、岩矿鉴定样 3 块、矿石化学全分析 2 件、组合分析样 6 组、硅酸盐（岩石化学分析）2 件、岩石力学试验样 12 组、水质全分析 1 组。

（5）完成钻孔水文地质、工程地质编录 2330m，水动态长期观测 73 次。

（6）完成单孔稳定流抽水试验:待抽水主孔 KZK002 孔施工安装完成后实施，设计历时 30 台班；

3. 勘探阶段（2025年1月-2025年6月）

（1）工程点测量：5个；

（2）完成钻探施工 1470 m；地质编录 1470m。

（3）完成基本样品采集、分析 60（劈心样 60 个）、小体重样 20 个、矿石化学全分析 2 件、组合分析样 4 组、硅酸盐（岩石化学分析）1 件、岩石力学试验样 12 组、水质全分析 5 组。

（4）完成多孔稳定流抽水试验:待抽水主孔 KZK304 孔和一个抽水试验观测孔 KZK102、KZK502 孔全部施工安装完成后实施，设计历时 90 台班；

（5）完成钻孔水文地质、工程地质编录 1470m。

（6）选冶试验（试验室试验）1 组。

(7) 2025 年 6 月，完成野外检查验收，

(三)第三阶段(2025 年 7 月~2025 年 12 月(2025 年第三季度~
2025 年第四季度))

资料综合整理综合研究，勘查报告编写。

具体进度安排见表 5-5。

表5-5 勘查年度工作进度安排表

工作内容	工作量		时间安排												
			2022年	2023年				2024年				2025年			
	单位	数量	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	二季度	三季度	四季度
设计编审, 申报矿权	份	1													
控制点	点	3													
工程点测量	点	18													
1/2千地形测量	Km2	0.1414													
1/2地质测量	Km2	0.1414													
1/2千水、工、环地质测量 (修测)	Km2	0.1414													
矿产地质钻探、	m	4040													
水文地质钻探	m	760													
地质编录	m	4800													
岩石力学测试样	组	36													
水质分析样采取、测试	组	6													
水文地质编录	m	4800													

水文地质测井	m	760													
水位长期动态监测（至少一个水文年）	次	73													
抽水试验（详查 30 个台班，勘探 90 个台班）	台班	120													
采样与测试	个	370													
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 技术要求

根据矿区成矿地质条件和矿体(层)分布特征,主要采取地质测量、钻探、采样及分析测试相结合的技术方法手段开展勘探工作。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

1. 《国家基本比例尺地图图式 第1部分 1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》(GB/T 20257.1—2017);
2. 《国家基本比例尺地形图分幅和编号》GB/T 13989-2012;
3. 《地质矿产勘查测量规范》(GB/T 18341-2001);
4. 《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314-2009);
5. 全球定位系统动态测量(RTK)技术规范(CH/T 2009-2010);
6. 测绘作业人员安全规范(CH1016-2008);

二、地形测量

地形测量为1:2000地形测量。

(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。

三、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 法结合徠卡 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 法结合徠卡 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 法结合徠卡 TS06 型 5" 全站仪。

第二节 地质测量工作

一、1：2000 地质测量

以实测的 1：2000 地形图为底图，填图方法以地质界线穿越法为主，辅以追索法，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 GPS RTK 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 钻探工作

一、执行标准及规范

钻探施工按照《地质岩心钻探规程》（DZ/T 0227-2010）、《地质勘查钻探岩矿心管理通则》（DZ/T 0032-1992）、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）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）岩矿心采取率与岩心整理

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 65%。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。直孔每钻进 100m 应测 1 次倾角和方位角，倾角偏斜不应超过 $2^{\circ}/100\text{m}$ ；斜孔每钻进 50m 应测一次倾角和方位角，倾角偏斜不应超过 $3^{\circ}/100\text{m}$ ；矿体顶、底板应加测一次倾角和方位角；定向和易偏斜钻孔，应适当缩短测量间距。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

每回次提钻后，下钻前必须进行动水位观测 1-2 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，稳定范围在 10cm 内波动即可。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，斜孔每钻进 50m，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顶, 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 $4 \times 3.6 \times 3\text{m}$, 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 水工环地质工作

一、1:2000 矿区水、工、环地质调查

调查目的: 主要是在前人测绘成果的基础上, 详细查明矿区内水、工、环地质条件的变迁情况和详查区内水文地质工程地质界线、井泉

点与老窿位置、水土污染现状与污染源、地下水位下降与井泉水资源衰竭、滑坡和地面塌陷及房屋开裂现象、河溪流量动态及地下水位动态观测等。水工环地质点均用全站仪定位。

技术要求：野外工作以1/2千地形地质图为野外手图，开展1:2000专项水工环地质修测工作，修测的主要内容为人工堆积含水层的出露边界与厚度、地表与地下水污染源及污染途径、地面塌陷、井、泉、水塘和水库，以及河、港、溪径流与汇水条件，同时对汇入地面塌陷的地表水采用浮标法定流量。在修测过程中，地下水人工与天然露头和流入塌陷区的河、港、溪用经纬仪定点控制，其它均用半仪器定点。

二、水文地质钻探及抽水试验

（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，水文地质钻孔的钻进冲洗液一律采用清水。
4. 设计抽水主孔为直孔；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. 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. 抽水孔开孔孔径 150mm，水文地质孔终孔孔径不小于 91mm，

孔深同地质孔，止水要求另按钻孔施工设计书执行。留孔口管并加螺旋式孔口盖。

（二）水文地质、工程地质编录技术要求

1. 钻探岩心水文地质、工程地质编录

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。

2. 坑道水文地质工程地质调查编录

（1）水文地质编录

① 根据围岩的透水性，划分不同岩性段的干燥区、潮湿区、滴水区、淋水区。

② 注意记录描述坑道中集中出水点、断层破碎带及裂隙涌水的特征及导水性。

③ 用堰测法和容积法在坑口观测坑口总流量，并坑内观测不同岩段的流量，同时记录描述水温、气温、水的物理性质。

（2）工程地质编录

① 根据岩石的稳定性，划分出断层破碎带、破（碎）裂岩带、全风化带、强风化带、中风化带、微风化带。

② 注意观察记录软弱结构面的产状、形态特征及组合关系，坑道顶拱及两壁的岩体稳定情况，如冒顶、片帮、掉块、垮塌、底鼓、挤压、厢木下沉、倾斜、变形、断裂、支护段的距离、岩性等。

③ 在坑道不同深度、不同岩性的壁或掌子面上做线裂隙率或面裂隙率统计，同时描述裂隙特征。

（三）水文测井技术要求

测井是水文、工程和环境地质勘查工作中的一个重要组成部分，亦是钻孔以至整个工程监理工作的重要手段。正确而充分地应用测井可以提高地质工作质量、成果和效益。因此，所有为水文等地质目的所施工的钻孔，尤其是无岩芯钻孔，都需进行测井。

为提高测井工作的精度、效率和提供系统的量化最终成果，应积极采用数字测井技术。

钻孔水文地质测井和水文地质剖电测深在实施前，物探人员应与水文地质人员协商后编制物探施工设计书。物探结束野外工作后，应单独编制物探报告提供水文地质人员汇编。

（四）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. 多孔抽水试验进行三次水头降低，最大降深不得小于10米，流量、水位稳定时间最低不少于8小时。若平均水位、水量虽达到稳定要求，但水位出现连续下降趋势，则应适延长抽水时间。

4. 对于抽水试验稳定水位的确定，应综合考虑矿坑排水的影响。在剔除矿坑排水影响值后的稳定时段内：①主孔水位波动相对误差不大于1%，观测孔水位变化不大于2cm。②当单位涌水量不大于0.1L/s.m时，涌水量波动相对误差不大于3%；当单位涌水量等于或小于0.1L/s.m时，涌水量波动相对误差不大于5%。

5. 在抽水试验前，应对有地表水灌入的地面塌陷进行封闭；抽水试验过程中发生的有地表水灌入的塌陷亦是如此；坑道内抽水试验的排出水，应及时排至地面，防止抽出水通过坑道内岩溶裂隙渗入孔内。

6. 抽水试验宜设置带三角堰的流量箱；抽水试验过程中，多孔抽水试验所设计的观测孔必须与主孔进行同步水位观测测。

7. 抽水试验采用7立方米/分空气压缩机进行抽水，主孔按同心式安装出水管、风管和测水管（视钻探情况再决定是否需下过滤管）；抽水试验孔外设置水箱、流量观测堰或容积法观测出水量。

8. 万一地下水位太深而无法用压风机抽水，则改用深井泵抽水；若深井泵也无法抽水或水量过小抽水试验难以开展成功，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。

三、水质测试

（一）目的

基本查明地表水、第四系孔隙水、岩溶水水化学特征，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

在矿区内的第四系孔隙含水层（取采位置为民井）、地下水（取样位置为抽水试验孔）及地表水体（河流、泉点）采取全分析水质样共6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，按国家有关水样取采工作要求进行。

四、岩石物理力学测试

采取岩（矿）体物理力学样共 36 组，取样位置主要为矿体、矿体顶底板。在采取钻探岩心样时，注意岩心尺寸要达到试件要求，若钻孔岩心直径达不到试验样的尺寸要求，则设法在在相同层位的坑道中采取。

五、地下水长期动态监测

（1）目的

地下水位长期动态监测的主要目的，是为了查明矿坑主要充水含水层地下水位动态，查明地下水位动态与大气降雨、地表水、矿坑排水的关系，为矿坑涌水量预测计算提供依据。

（2）主要技术要求

长观孔成孔后立即进行常规监测，监测周期 1 次/5 天，雨季加密观测；抽水试验前、后监测周期 1 次/1 天；抽水试验期间，按抽水试验具体要求监测；监测方法为测钟法，常规监测期间每间隔 10 天对测绳进行一次校正，抽水前和抽水结束后必须校正测绳。

第七节 采样与分析测试

一、一般岩矿分析样（化学样）

（一）基本分析样：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。主要为劈心法，主要用于钻探工程，连续劈取矿（岩）心的 1/2。样长原则上为 1.0m 一个样，最长不得大于 2.0m，矿体厚度小于 1.0m 时作为一个样品采取。矿体顶底板应控制 1-2 个样。

样品加工缩分公式 $Q=Kd^2$ ， $K=0.2$ 。

基本分析项目为 TFe Cu。

（二）组合样

一般一个工程控制的同一矿体组合 1 个组合样，如果控制矿体的工程样品太少，可与相邻工程样品组合。单个组合样品质量 100-200g。分析项目为 V_2O_5 、 TiO_2 、Co、Cu、Ni、Pb、Zn、Sn、B、Mo、S、 P_2O_5 、Au、Ag、U、 SiO_2 。

（三）岩石物性测试样

主要取自于钻孔，按不同岩性、矿化蚀变程度分别采取，块度不小于 $10 \times 10 \times 10$ cm，保证满足样品测试的尺寸要求。

在钻孔中采取岩石力学样共 39 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，采样位置为矿体、顶底板围岩和较厚的夹层，采取的样品要有代表性。

基本分析、组合分析、应分期做内检分析、内检样由按原分析样品总数的 10% 在副样中抽取，编密码送原分析室进行分析。内检合格率不低于 95%。外检样品由原实验宿从正样中按原分析样品总数的 5% 抽取，一般不得少于 30 个。外检合格率不低于 90%。

（四）矿石化学全分析样品

按照矿石的工业类型，采集测试化学全分析样。单矿石类型分析项目为同类矿床规范中所有的伴生有用组分和精矿中的有害组分（杂质）。复合矿石包括各个单矿石的伴生有用组分和精矿中的有害组分（杂质）的所有种类元素。取样样品可利用组合样，或在基本分析的基础上专门采取有代表性样品。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。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。

二、岩矿鉴定样

要求鉴定岩矿石的矿物成分及其含量，岩矿石的结构构造、岩矿石中矿物的结晶程度、赋存状态及各类矿物相互关系、岩矿石的蚀变类型、特征及程度，矿石矿物的成矿期次，先后关系、交代特征等。准确命名岩矿石。

三、小体重样

样品取自钻探工程中的矿体，按矿体分不同矿石类型分别采取，样品规格不小于 $\phi 7 \times 15$ 或 $10 \times 10 \times 10$ cm，对松散或多裂隙孔洞的矿石，还应每种矿石类型或品级测定2-5个大体积质量样品，用于校正小体积质量值。每个样品应标明采样点和矿石名称。主要用于测定矿石的体重，为储量估算提供参数，样品采回后立即称重，然后及时涂腊。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。

四、矿石选（冶）试验样（实验室流程试验）

样品应具有代表性。矿石矿物组分、品位、结构、构造等，均应与样品所代表的矿石品级、类型基本一致；对开采可能造成矿石贫化的矿床（体），样主要组分含量应略低于所代表矿石类型的平均品位；应一并考虑采样的代表性，以便通过实验确定合理的工艺流程。样品采集前，采样单位与探矿权人、试验单位共同编制采样设计书。采样设计中，必须将具体采样的工程一一列出，并结合样品的基本分析结果，样长、重量等资料，采用配比法，将样品平均品位配备为设计的样品品位。具体重量以试验单位意见为主并在采样设计书中标明。

第八节 可行性研究

对矿床开发意义的详细评价，其结果具有很强的时效性，可信度高，可作为矿山开发投资和设计的依据。根据国土资源部国土资发[2007]68号《关于全面实施《固体矿产资源/储量分类》国家标准和勘查规范有关事项的通知》中五款规定：“可行性研究应在评审通过的详查报告或勘探报告基础上进行；可行性研究应在评审通过的勘探报告基础上进行。（预）可行性研究由具有相应资质的单位或机构完成。”。研究内容主要有：矿床地质和矿石利用、产品市场、外部建设条件、国家政策及开发利用技术经济因素等。

一、矿床地质和矿石利用

研究矿床规模、矿体空间位置、矿石质量、矿床开采技术条件和气候、矿区地形条件提出多个可供对比的采、选方案，包括开采规模、开采方式、开拓方案、产品方案、选矿工艺流程、产品质量、开拓工程量、采矿损失量、贫化率、选矿回收率等。

二、产品市场

收集、研究国内外市场铁矿资源储量、产量、产品种类及质量现状并预测未来走势；系统调查、统计、分析国内外市场对铁的需求量、

产品种类、质量要求和价格现状并预测未来走势。

三、外部建设条件

收集、评价外部建设条件，包含交通、水源、电源、燃料动力、建筑材料、劳动力、生活资料供应情况等，结合矿山采、选方案，提出矿山总图运输。

四、国家政策

研究我国铁矿的资源政策、出口政策、外汇管理政策及未来走势。

五、经济分析

用动态方法开展经济效益分析，包括投资总额、投资回收期、总成本、总产值、内部收益率、净现值等。开展不确定性分析，指出矿山经营的风险最关键因素，计算盈亏平衡点。

通过对项目的技术可行性和经济合理性的初步研究。做出矿山建设是否可行的基本评价，为矿山建设设立提供决策依据。

第九节 综合整理、综合研究

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/T 0079-2015）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、中段地质图、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

样品测试结果收到后，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。

分析测试结果，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

项目具体实施过程中，应始终坚持综合研究工作优先的原则，并将综合研究工作贯穿项目执行的全过程。其主要任务是对普查工作所取得的各类找矿信息进行综合分析研究，总结取得的成果，找出存在的问题，以达到指导下一步工作、提高找矿成果的目的。

项目实施过程中，安排专人收集矿区地质、物探、化探和矿山开采探矿资料，编制综合性成果图件，分析每个重点工作区段可能出现的各种情况，制定多套备选工作方案，以便在出现新情况时采取工作调整。及时进行阶段性工作总结，研究工作区成矿地质条件，进一步分析矿体受岩体形态、围岩接触带和断裂控制的规律，指导地质找矿工作。

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。

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形地质测量和井下钻探，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

地形地质测量会产生少量生活垃圾，对水土环境影响有限。

本次钻探工程布设于坑内施工会产生生活垃圾、废水和废液对矿区水土环境影响有限。

二、大气环境影响分析

地形地质剖面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

地形地质剖面测量不产生噪声，不会产生环境影响。

钻探工程施工为坑内施工，不会产生环境影响。。

四、固体废弃物影响分析

地形地质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，会对周边环境产生一定影响。

五、植被环境影响分析

工作区位于大冶市金湖街道办，交通便利，植被相对较少，有少量农田分布。

地质测量工作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。

本次钻探工程布设于地下-620米中段坑内施工，不会对区内植被或农田产生影响。

六、环境影响评价结果

通过上述地质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，该项目的地质剖面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、地质测量

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

本次钻探工程布设于地下-620米中段坑内施工，不会对区内地表环境产生影响。但仍需对现场加强管理。

（一）现场管理

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。

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. 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、标准要求进行施工，符合现场安全文明施工及环境保护的相关标准要求。

4. 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。

（二）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修隔音设施，降低施工噪音。

2. 粉尘管理

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。

3. 废气管理

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。

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。

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. 项目甲方为大冶市兴红矿业有限公司，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湖北中陆设计研究院有限公司，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. 建立了公司、部、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，由项目组在公司协调和指导下，具体负责绿色勘查的组织、实施和质量工作，向湖北中陆设计研究院有限公司负责。

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. 制定项目组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，中陆公司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，结合地方社会经济发展的需求，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

成立公司、地勘部、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。中陆公司和地勘部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。中陆公司、地勘部、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。中陆公司、地勘部、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，公司和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，整改完成后提交相关管理部门验收。

第八章 安全与质量管理

第一节 安全管理

一、安全保障机构

项目成立由湖北中陆设计研究院有限公司-湖北中陆设计研究院有限公司地勘部-项目组组成的三级安全保障机构，具体职责如下。

(一) 湖北中陆设计研究院有限公司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) 湖北中陆设计研究院有限公司地勘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. 公司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中陆公司地勘部负责按要求编制，经公司内部审查后提交给公司总工办，由总工办组织公司专家库成员进行初步评审并提出修改和评审意见，项目部按队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、我公司建立了公司、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、公司、矿山监审专家四级质量监控体系，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，有必要时提交专报。

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、公司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) 项目甲方为大冶市兴红矿业有限公司，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) 项目承担单位为湖北中陆设计研究院有限公司，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，由湖北中陆设计研究院有限公司负责组建项目组，项目组在湖北中陆设计研究院有限公司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，向公司负责。项目采取直线制组织管理形式，下设物探组、探矿工程施工组、地质组、水工环组、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。

四、项目组人员组成及分工

本项目的工作人员在公司内部选用，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 6 人，野外工作开展后纳入项目管理的测量及钻探施工人员 30 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	年龄	学历	专业	职称	岗位	分工
1	余腊平	58	大学	地矿勘查	高工	项目负责人	项目组织实施
2	邓香	40	大专	地矿勘查	工程师	地质组长	技术及质量
3	汤先明	63	大学	水工环	高工	水文组长	负责水文工作
4	杜建元	59	大专	物化探	工程师	物探组长	负责物探工作
5	黄鹤	35	大学	测绘	高工	测量组长	负责测量工作
6	费军林	38	大专	探矿工程	工程师	钻探组长	负责钻探工作

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、物探、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、物化探异常特征和施工条件，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。

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

矿区人工建筑物较多,位于行人车辆较多的城镇工矿区,确定困难类别为II级。

(三)地质复杂程度

勘查区岩层轻度变质,地表主要为第四系覆盖,岩相不稳定,标志层不甚明显,隐伏褶皱、断裂较发育,矿化标志较明显。据《地质调查项目预算标准》(2010年试用)确定地质复杂程度为II类(中常区)。

(四)钻探岩石级别

根据已有的钻孔揭露情况,矿区岩性主为大理岩、矽卡岩及少量

的闪长岩，其中矿体与矽卡岩密切伴生。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、采用的费用标准

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。

四、计算方法

按投入的各项工作手段逐项编制预算。

单项工作手段预算费用=单位预算标准×工作量。

据此测算各工作手段（地形测绘、地质测量、物探、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之和的8%。

税金按公式：税金=总经费×税率进行计算，其中税率为6.84%。

第二节 预算合理性

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。本次设计不包括钻探场地与硐室施工设计。

因施工巷道在采矿权范围内，该项工作将由矿山施工完成，因此未纳入本次预算。

因本区是寻找深部矿体，所以项目主要实物工作量以钻探工作为主。钻探工作以追索控制矿体延伸、提交资源量为目的；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。

第三节 经费预算结果及预算表

项目总预算为737.21万元，其中第一勘查年度预算108.20万元。勘查经费全部来源于矿山企业。

具体预算见项目工作手段预算明细表（表10-1）。

表10-1 下四房矿区铜铁矿深部勘探项目经费预算表

序号	工作项目	工作量				预算			备注
		技术条件	计算单位	设计总工作量	第一年度工作量	单位标准(元)	总费用(万元)	第一年度预算(万元)	
	甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6
一	地形测绘	II					8.42	3.20	
(一)	地形测量						1.06	1.06	
1	GPS	E级网	点	3	3	2716	0.81	0.81	
2	1/2千地形测量(修测)	II	Km2	0.1414	0.1414	17354	0.25	0.25	

序号	工作项目	工作量				预算			备注
		技术条件	计算单位	设计总工作量	第一年度工作量	单位标准(元)	总费用(万元)	第一年度预算(万元)	
	甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6
(二)	制图						7.36	2.14	
1	1:2000 地形图数字化	III	幅	1	1	2810	0.28	0.28	
2	地质图计算机成图	III	幅	1	1	6490	0.65	0.65	
3	剖面图	III	cm	1650		15	2.48	0.00	
4	柱状图	III	cm	2195	670	18	3.95	1.21	
二	地质测量						0.62	0.62	
1	1/2 千地质图测量(修测)	II	Km2	0.141 4	0.141 4	8499	0.12	0.12	按标准的 77%计算
2	1/2 千水文地质测量(修测)		Km2	0.141 4	0.141 4	14194	0.20	0.20	
3	1/2 千工程地质测量(修测)		Km2	0.141 4	0.141 4	11582	0.16	0.16	
4	1/2 千环境地质测量(修测)		Km2	0.141 4	0.141 4	9758. 2	0.14	0.14	
三	物化探						13.62	3.08	
1	井温测井		米	1030		11	1.13	0.00	
2	水文测井		次	1030		14	1.44	0.00	
3	井中磁测		1点 /1m	4800	1340	23	11.04	3.08	
四	钻探						534.6 7	86.65	

序号	工作项目	工作量				预算			备注
		技术条件	计算单位	设计总工作量	第一年度工作量	单位标准(元)	总费用(万元)	第一年度预算(万元)	
	甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6
(一)	矿产地质钻探						324.94	86.65	
2	坑内钻(0~300米)		米	1670	300	821	137.11	24.63	含机动250
3	坑内钻(0~400米)		米	2120	700	886	187.83	62.02	
4	坑内钻(0~500米)		米			909	0.00	0.00	
(二)	水文地质钻探		米				209.73	0.00	
1	坑内钻(0~400米)	VII	米	310	0	1981	61.41	0.00	
2	坑内钻(0~500米)			450	0	2544	114.48	0.00	
3	水文地质孔成井材料费		米	760	0	180	13.68	0.00	市场价
4	抽水试验		台班	120		1680	20.16	0.00	按《工程勘察设计收费标准》2002年修订版
五	岩矿试验						15.70	3.16	
(一)	岩矿分析						5.50	1.77	

序号	工作项目	工作量				预算			备注
		技术条件	计算单位	设计总工作量	第一年度工作量	单位标准(元)	总费用(万元)	第一年度预算(万元)	
	甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6
1	基本分析样	分析	样	240	80	100	2.40	0.80	Tfe、Cu
		加工	样	240	80	35	0.84	0.28	
2	组合样分析		组	14	4	1200	1.68	0.48	分析项目 V ₂ O ₅ 、TiO ₂ 、 Co、Cu、Ni、 Pb、Zn、Sn、 B、Mo、S、 P ₂ O ₅ 、Au、 Ag
3	化学全分析	分析	件	4	1	768	0.31	0.08	
4	硅酸盐分析(岩石化学分析)	分析	件	6	3	450	0.27	0.14	
(二)	水质分析						0.30	0.30	
1	水质全分析		组	6	6	500	0.30	0.30	
(三)	岩矿鉴定与试验						3.41	1.09	
1	薄片制片		片	5	3	40	0.02	0.01	
2	岩矿鉴定样		片	5	3	80	0.04	0.02	
3	小体重		样	90	20	60	0.54	0.12	
4	岩石力学样		组	36	12	780	2.81	0.94	
(四)	选冶试验						6.50	0.00	
1	试验室试验			1		64978	6.50	0.00	易选矿

序号	工作项目	工作量				预算			备注
		技术条件	计算单位	设计总工作量	第一年度工作量	单位标准(元)	总费用(万元)	第一年度预算(万元)	
	甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6
六	其它地质工作						72.15	19.18	
(一)	地质勘查工作测量						2.88	0.96	
3	工程点测量		点	18	6	1600	2.88	0.96	
(二)	地质编录						23.55	4.70	
1	矿产地质编录		米	4800	1000	20	9.60	2.00	
2	水文地质编录		米	4800	1000	20	9.60	2.00	
3	水动态长期观测		次	73	0	500	3.65	0.00	1个水文年
4	坑探		米	200	200	35	0.70	0.70	
(三)	采样						0.96	0.32	
1	劈芯样		件	240	80	40	0.96	0.32	采样
(四)	岩矿芯保管		米	3840	800	15	5.76	1.20	钻探工作量80%
(五)	设计论证编写						12.00	12.00	
1	矿产勘查设计编写		份	1	1	80000	8.00	8.00	
2	水工环勘查设计编写		份	1	1	40000	4.00	4.00	
(六)	综合研究及编写报告						21.00	0.00	

序号	工作项目	工作量				预算			备注
		技术条件	计算单位	设计总工作量	第一年度工作量	单位标准(元)	总费用(万元)	第一年度预算(万元)	
	甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6
1	矿产评价报告编写		份	1		13500 0	13.50	0.00	
2	水工环勘查报告编写		份	1		75000	7.50	0.00	
(七)	报告印刷		份	1		6000 0	6.00	0.00	
七	工地建筑						46.19	7.79	野地外工作的8%
八	税金						47.29	8.46	6.84%
九	总计						737.2 1	108.2 0	

第十一章 预期成果

由于矿区深部接触带的含矿性未进行了解。根据对矿山生产相关资料综合分析，推测矿体产状和走向，资源量预算采用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

根据《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》（DZ/T 0200—2020）、《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》（DZ/T 0214—2020）的一般工业指标要求，结合矿山已有矿山开发资料，确定本次勘查矿区工业指标为：

表11-1 勘查矿区工业指标表

矿石类型	边界品位		最低工业品位	
	Cu (%)	TFe (%)	Cu (%)	TFe (%)
铜矿石	≥0.3		≥0.5	
铜铁矿石	≥0.3		≥0.5	≥20
铁矿石		≥20		≥25
最低可采厚度	≥1 米			
夹石剔除厚度	≥2 米			

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

在同一断面上以探采工程揭露的实际资料，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

中段的矿体依据开拓坑道的样品化验结果所圈定连接,矿体水平宽度边界线,就是开拓工程的矿与非矿界线;

有限外推:当实际探矿工程间距大于III类型参考工程间距,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 DZ/T 0200—2020 中铁矿类型参考工程间距(100m×100m)二分之一(50m)尖推。

矿石体重引用区内 1 号矿体中铁矿石平均体重,即:3.95 吨/立方米。

第二节 估算方法

根据矿体推测原则圈定剖面面积,按照块段法计算推断资源量。矿体体积计算规则如下:

相对断面面积差计算方法:

$$\text{面积差} = \frac{(S_2 - S_1)}{S_2} \quad (\text{式中 } S_2 > S_1)$$

1. 当二个相对断面面积差 > 40% 时,采用截面圆锥体公式计算体积。

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

式中: V—块段体积

L—两段面间距

S₁—甲断面面积

S₂—乙断面面积

2. 当二个相对断面面积差 < 40% 时,采用棱柱体计算公式计算体积。

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

式中： V—块段体积

L—两段面间距

S₁—甲断面面积

S₂—乙断面面积

3. 当矿体楔形尖灭时，用楔形公式计算体积。

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

式中： V—块段体积

L—外推距离

S—断面面积

断面面积参数 S 使用 MAPGIS 作图软件在 1：1000 勘探线剖面上圈定矿体面积计算所得。

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），通过预测资源量估算，该区有望提交铁矿石资源量 153.4 万吨，其中探明资源量 32.4 万吨，控制资源量 75.05 万吨。探明资源量占矿权内预测资源量的 21.08%；探明资源量+控制资源占矿权内预测资源量的 57.12%。符合《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》（DZ/T 0200—2020）勘探程度的要求。详细预估结果见表 11-2：

表11-2 新增资源量估算表

矿体号	块段号	资源类别	剖面号	剖面投影面积	剖面间距(米)	计算公式	块段体积(万立方米)	体重(T/m ³)	矿石资源量(万吨)
新增	1	TD	南矿	0	34	③	2.53	3.95	10.00

矿体		界						
			5	1489				
2	TD		5	559	50	①	2.27	8.98
			3	350				
	KZ		5	930		①	5.81	22.94
			3	1393				
3	TM		3	1393	50	①	8.19	32.35
			1	1883				
	TD		3	580		①	3.62	14.30
			1	868				
4	KZ		1	1883	50	①	8.19	32.34
			0	1392				
	TD		1	868		①	3.46	13.67
			0	516				
6	TD		0	1908	40	③	4.77	18.84
		北矿 界		0				
小计	TM						8.2	32.4
	KZ						14.0	55.3
	TD						16.7	65.8
合计	TM+KZ+TD						38.8	153.4

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，该区有望探获铁矿石资源量 153.4 万吨。

2. 提交《湖北省大冶市下四房矿区铜铁矿深部地质勘探报告》及附图、附表。