

湖北省大冶市付家山矿区东矿带
深部铜钼钨矿普查-详查设计书



大冶市付家山矿业有限公司

二〇二二年五月

湖北省大冶市付家山矿区东矿带 深部铜钼钨矿普查-详查设计书

编制单位：大冶市付家山矿业有限公司

编写人：孙孝峰 杨 幼 李文涛
徐新安 黄 婉 吴永祥
余国飞 尹 婷 胡 凯

审查人：徐新军

总经理：周邦海

董事长：饶雪松

提交单位：大冶市付家山矿业有限公司

提交方案时间：2022年5月

正文目录

第一章 前言	1
第一节 项目概况	1
第二节 位置与交通	3
第三节 自然地理与经济状况	4
第四节 矿业权设置情况	5
第五节 矿区地质勘查与矿产开发	7
第二章 地质特征	14
第一节 区域地质背景	14
第二节 矿区地质	14
第三节 矿体地质特征	19
第四节 矿石选（冶）性能	25
第五节 开采技术条件	26
第三章 工作部署与勘查工作布置	43
第一节 工作部署	43
第二节 勘查类型、工作手段和方法的确定	44
第三节 勘查工作布置	47
第五节 勘查工作安排	55
第四章 工作方法和技术要求	57
第一节 测量工作	57
第二节 钻探	57
第三节 水文地质、工程地质、环境地质工作	60
第四节 取样化验工作	66
第五节 编录、室内整理研究工作	69
第六节 矿床经济可行性评价工作	70
第五章 绿色勘查方案	72
第一节 环境影响因素分析	72
第二节 绿色勘查方案	72
第三节 绿色勘查组织管理及保障措施	74
第六章 劳动定员与概算	77
第一节 劳动定员	77
第二节 概算	77
第七章 质量、安全、环保措施	81
第一节 质量保障措施	81
第二节 安全与环保措施	81
第八章 预期提交地质成果	83

附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	湖北省大冶市付家山矿区区域地质矿产图	1:50000
2	2	湖北省大冶市付家山矿区东矿带地形地质图（附套合图）	1:2000
3	3	付家山矿区东矿带+340 中段图	1:1000
4	4	付家山矿区东矿带+290 中段图	1:1000
5	5	付家山矿区东矿带+260 中段图	1:1000
6	6	付家山矿区东矿带+215 中段图（附工作部署）	1:1000
7	7	付家山矿区东矿带 13 线地质设计剖面图	1:1000
8	8	付家山矿区东矿带 14 线地质设计剖面图	1:1000
9	9	付家山矿区东矿带 15 线地质设计剖面图	1:1000
10	10	付家山矿区东矿带 16 线地质设计剖面图	1:1000
11	11	付家山矿区东矿带 18 线地质设计剖面图	1:1000
12	12	付家山矿区东矿带 23 线地质设计剖面图	1:1000
13	13	付家山矿区东矿带 24 线地质设计剖面图	1:1000
14	14	付家山矿区东矿带+200 以下资源量分布水平投影图	1:1000
15	15	湖北省大冶市付家山区域水文地质图	1:10000
16	16	湖北省大冶市付家山矿区东矿带水文地质图（附工程布置）	1:2000
17	17	付家山矿区东矿带 14 线水文地质设计剖面图	1:1000
18	18	付家山矿区东矿带 18 线水文地质设计剖面图	1:1000
19	19	付家山矿区东矿带 23 线水文地质设计剖面图	1:1000
20	20	付家山矿区东矿带 24 线水文地质设计剖面图	1:1000
21	21	付家山矿区东矿带+215 米中段抽水试验设计图	1:1000

附件目录

（与正文一册）

- 1.大冶市付家山矿业有限公司采矿许可证（复印件）
- 2.《湖北省大冶市付家山矿区东矿带钨钼铜矿 资源储量核实报告》（截至 2012 年 12 月底）矿产资源储量评审备案证明
- 3.初审意见

第一章 前言

第一节 项目概况

一、项目来源

采矿权人“大冶市付家山矿业有限公司”于2017年10月20日取得湖北省自然资源厅印发的采矿许可证，开采标高+588m至+200m，在巷道施工过程中发现矿体在+200m未尖灭，向下仍有一定延伸，为摸清付家山矿区东矿带+200米以下深部资源潜力，2022年5月采矿权人“大冶市付家山矿业有限公司”编制了《湖北省大冶市付家山矿区东矿带深部铜钨钨矿普查-详查设计书》。

详查矿种：钨钼铜矿。

拟勘查程度：详查。

工作周期：2022年7月-2027年6月，即5年。

二、目的任务

（一）目的

项目总的目标是：为矿山寻找后备资源。勘查工作的目的任务是：在矿区以往地质工作的基础上，首先通过普查工作初步查明深部矿体形态、产状、规模及矿石质量，作出具有必要转入详查工作评价后，再开展详查工作。通过详查工作，基本查明矿区深部成矿地质条件；基本查明深部矿体的赋存部位、形态、规模、产状、厚度及其变化规律，确定矿体的连续性；基本查明矿石有用和有益有害组分种类、含量、赋存状态和分布规律；进行加工选冶技术性能研究，基本查明矿石的加工选冶技术性能；开展水文地质、工程地质及环境地质工作，基本查明矿床开采技术条件。开展矿床概略经济意义评价，估算推断资源量和控制资源量，圈定勘探区范围，为下一步勘探工作提供依据。

（二）具体工作任务

本次勘查工作涉及普查、详查两个阶段。

1.普查阶段目的主要为：（1）运用钻探、取样及测试等手段对工作区内I号、1-2号矿体进行追索控制，初步查明矿体的倾向延深情况及矿石质量特征；（2）收集矿山历年来水文等地质资料，结合钻探工程，初步查明区内的水文地质、工程地质、

环境地质条件，初步划分矿区水文地质、工程地质勘查类型，概略评价区域水文地质条件对矿床开发的影响。作出具有必要转入详查工作评价后，再开展详查工作。

2.详查阶段目的主要为：（1）在普查工作的基础上，根据矿体勘查类型，采用相应的勘探网度，基本查明I号、1-2号矿体的形态、产状、矿体的规模及品位、厚度变化情况；（2）基本查明矿石矿物、脉石矿物种类、含量及矿石的结构构造特征；（3）基本查明伴生有益、有害组分，基本查明矿石的自然类型和工业类型，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；（4）通过水工环地质调查、水文钻探、抽水试验及综合研究工作，基本查明矿区水文地质、工程地质、环境地质条件，划分矿区水文地质、工程地质、环境地质勘查类型，预测可能影响矿床开采的主要工程地质和环境地质问题。初步评价矿区水文地质、工程地质、环境地质对矿床开发建设的影响。

3.提交《湖北省大冶市付家山矿区东矿带深部铜钨钨矿详查报告》及附图、附表。

4.详查报告审查通过后，进行矿床概略研究。通过了解分析矿产勘查项目的地质、采矿、加工选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，初步拟定矿产资源开发技术经济参数，对项目的技术可行性和经济合理性进行简略研究，为是否开展下一步工作提供依据。

三、本次设计编制依据的法律法规、技术标准、参考资料

（一）本次设计依据的法律法规

- 1.《中华人民共和国矿产资源法》；
- 2.《中华人民共和国矿产资源法实施细则》；
- 3.《中华人民共和国地质资料管理条例》；
- 4.《矿床工业指标管理暂行办法》；
- 5.《矿产资源量评审认定办法》；
- 6.《矿产资源量规模划分标准》；

（二）本次设计编制依据的技术标准

- 1.固体矿产地质勘查规范总则 GB/T 13908-2020
- 2.固体矿产勘查工作规范 GB/ T33444-2016
- 3.固体矿产资源储量分类-GB/T17766-2020；
- 4.固体矿产勘查概略研究规范-DZ/T 0336-2020；

- 5.固体矿产资源量估算规程 第1部分 通则-DZ/T 0338.1-2020;
- 6.固体矿产资源量估算规程 第2部分 几何法-DZ/T 0338.2-2020;
- 7.固体矿产综合勘查评价规范 GB/T25283
- 8.绿色地质勘查工作规范 GB/T0374
- 9.矿产勘查矿石加工选冶技术性能试验研究程度要求-DZ/T 0340-2020;
- 10.固体矿产地质勘查报告编写规范-DZ/T 0033-2020;
- 11.矿产地质勘查规范 钨、锡、汞、铋-DZ/T 0201-2020;
- 12.矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼-DZ/T 0214-2020;
- 13.野外地质工作后勤保障要求-DZ/T 0351-2020;
- 14.矿区水文地质工程地质勘查规范-GB/T 12719-2021;
- 15.矿坑涌水量预测计算规程-DZ/T 0342-2020;
- 16.其它国家、行业有关最新规范规程。

(三) 本次设计编制依据的参考资料

1.《湖北省大冶市付家山铜钼钨矿②号矿体(付家湾)矿地质普查报告》，中南地质勘查院 2005 年 4 月编写，下称“②号普查报告”(湖北省国土资源厅鄂土资储备字[2005]29 号评审备案证明)。

2.《湖北省大冶市付家山矿区港沟山矿段铜钼钨矿(1 号矿体)普查地质报告》，湖北省鄂东南地质大队 2006 年 9 月编写，下称“1 号普查报告”(湖北省国土资源厅鄂土资储备字[2006]73 号评审备案证明)。

3.《湖北省大冶市付家山铜钼钨矿(付家湾钼钨矿)2008 年度矿产资源储量报告》下称“08 年报告”(湖北省国土资源厅鄂土资储核函[2009]121 号)。

4.《湖北省大冶市付家山铜钼钨矿床②号矿体付家湾钼钨矿 2010 年度资源储量报告(截至 2010 年 6 月底)》下称“2010 年度报告”(湖北省国土资源厅鄂土资储审函[2010]112 号)。

5.采矿权人在生产过程中编制的实际开采地质资料。

第二节 位置与交通

工作区位于大冶市城东南，方位 175°，直距约 10km。北起谢方村，南至龙角山，西起油铺村，东至付家湾。大地 2000 地理坐标：东经 114°56'15"~114°59'34"，

北纬 29°58'58"~30°00'50"。行政区划属大冶市金湖街道办事处管辖。106 国道和武九铁路从工作区东侧通过，工作区东距 106 国道和武九铁路大箕铺站约 6km，且有简易公路通达，距武九铁路黄石站公路运距约 20km，交通较方便。

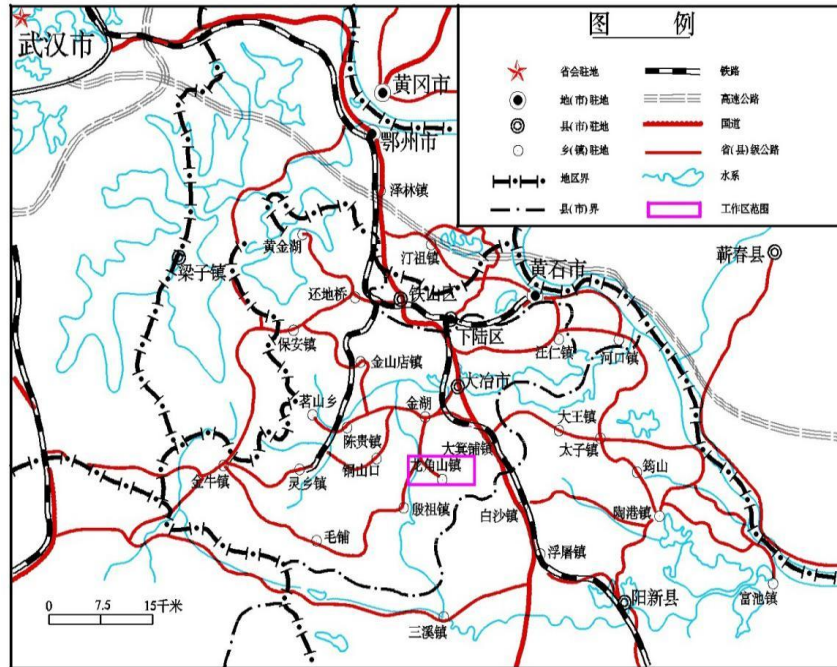


图 1-1 工作区交通位置图

第三节 自然地理与经济状况

一、地形地貌特征

工作区地形为低山丘陵区，地势总体南高北低，东高西低。矿床所在地最高点龙角山海拔标高+786m，沟谷最低点标高+200m 左右。一般标高为+300~+600m，地形测量可划分为V类型。山间凹地为农业耕种区。

二、气象、水文特征

工作区属亚热带大陆性气候，年平均气温 17°，冬夏温差明显。夏季炎热多雨，7-8 月平均气温 26.9°，最高达 41.4°，冬季 12-1 月平均气温 5°，最低为-10°。

工作区内雨量充沛，雨量多集中在 4~6 月份，占年降水量的 80%，历年平均降水量为 1338.7mm，最大降水量为 2180mm（1954 年），最小为 937.3mm（1966 年），一次最大连续降雨 13 天（1964 年 7 月），降雨量为 470mm，日最大降水量 189mm（1954 年 6 月 25 日）。年平均总蒸发量 1200~1500mm，最高年总蒸发量 1615.7mm（1971 年），最低蒸发量 1243mm（1964 年）。

工作区地表水属长江水系，最大的地表水体为大冶湖，是工作区地表、地下水的集散地。水域西起下袁，东至韦源口汇入长江，全长 40 公里，湖域面积约 58 平方千米，汇水面积 1106 平方千米，平均水深约 3 米，蓄水量约 1×10^8 立方米，属一中型浅水的断陷湖。工作区地段历年最高湖水位标高 23.31 米（1954 年 7 月 25 日），常年洪水位标高 17.67 米。

三、区域经济概况

工作区矿产资源丰富，开采历史悠久，采选业集中，经济发达。工作区临近城镇及工矿企业区，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。

第四节 矿业权设置情况

一、付家山矿区东矿带矿业权设置情况

目前付家山矿区东矿带设有采矿权 1 处（C1）。采矿权人为大冶市付家山矿业有限公司。矿业权分布位置见图 1-2。

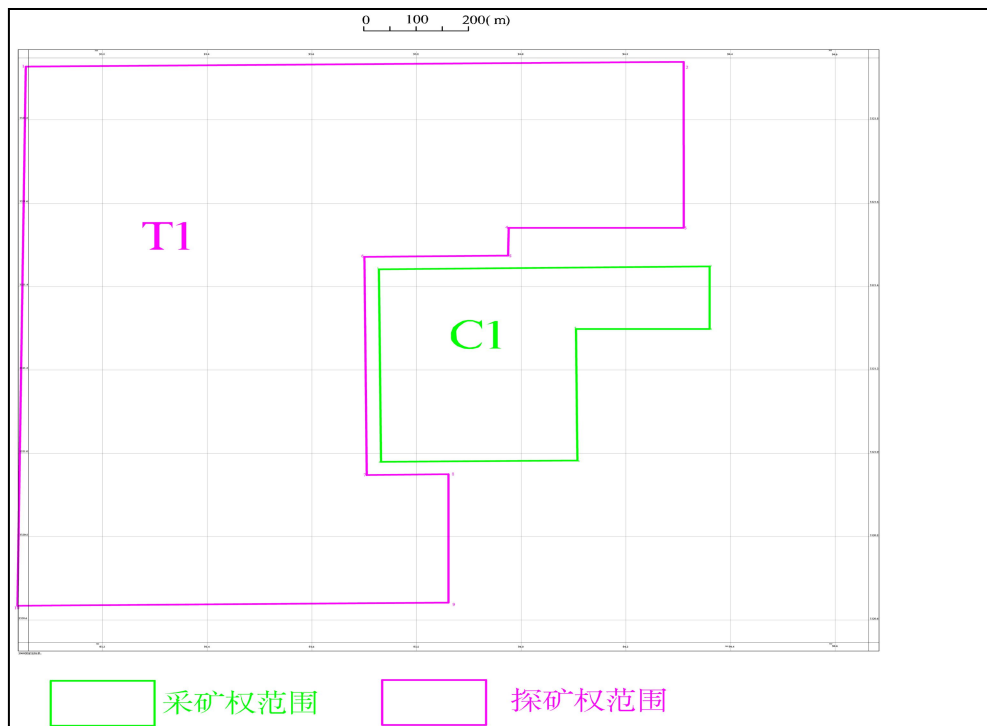


图 1-2 付家山矿区矿业权设置现状图

二、本次拟申请探矿权范围

本次普查-详查工作拟申请的探矿权范围为 C1 采矿权+200m 标高以下。矿业权信息见表 1-1，矿业权范围拐点坐标见表 1-2。

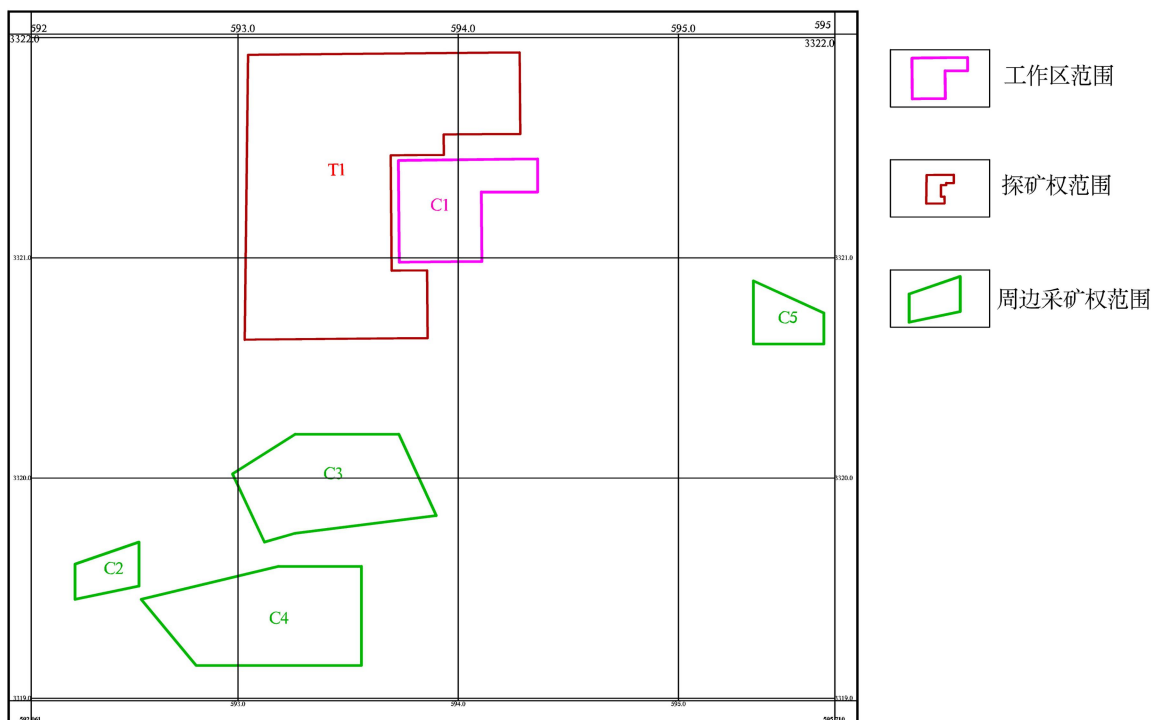


图 1-3 付家山矿区及周边矿业权设置现状图

表 1-1 本次申请勘查区矿业权信息明细表

图上编号	项目或矿山	矿业权人	矿业权起止时间	许可证编号
C ₁	大冶市付家山矿业有限公司采矿权	大冶市付家山矿业有限公司	2017.10.20-2022.10.20	C4200002010123220098134

表 1-2 本次申请勘查区采矿权矿证范围拐点坐标一览表

编号	经纬度 (1980)		平面直角坐标 (1980)		经纬度 (2000)		平面直角坐标 (2000)	
	经度	纬度	X	Y	经度	纬度	X	Y
1	114.5748	30.0046	3321441.81	38593611.06	114.5752	30.0046	3321927.55	38593053.08
2	114.5843	30.0046	3321448.81	38594243.07	114.5847	30.0046	3321939.55	38594527.08
3	114.5843	30.0030	3321298.81	38594243.07	114.5847	30.0030	3321446.55	38594532.08
4	114.5812	30.0030	3321298.81	38593987.59	114.5816	30.0030	3321439.55	38593701.08
5	114.5812	30.0014	3320983.11	38593990.27	114.5816	30.0014	3320947.55	38593705.08
6	114.5843	30.0014	3320979.90	38593615.06	114.5847	30.0014	3320954.55	38594536.08
湖北省大冶市港沟山铜钼钨矿采矿权坐标 (0.1972km ²)								

三、工作区周边矿权设置情况

付家山矿区周边有 1 处探矿权 (T1)、4 处采矿权 (C2-C5)，除 T1、C4 为金属矿权外，其他均为非金属矿权，具体采矿权信息见表 1-3。

表 1-3 已设矿业权明细表

图上编号	项目或矿山	矿业权人	矿业权起止时间	许可证编号
T1	湖北省大冶市金湖街办港背山铜钼钨矿地质普查探矿权	大冶市新平矿业有限公司	2019.12.12-2021.12.12	T42120080102000753
C ₂	大冶市天石粉体材料有限公司方解石矿采矿权	大冶市天石粉体材料有限公司	2017.05.10-2022.05.10	C4202002010086120072478
C ₃	大冶市永全矿业开发有限公司龙角山方解石矿采矿权	大冶市永全矿业开发有限公司	2017.06.17-2024.12.31	C4202002011016220104511
C ₄	大冶市天华矿业有限公司龙角山铜矿采矿权	大冶市天华矿业有限公司	2015.10.27-2019.10.27	C4200002010083120072666
C ₅	大冶市富石矿业有限责任公司采矿权	大冶市富石矿业有限责任公司	2011.01.17-2017.02.17	C4202002011016130104506

第五节 矿区地质勘查与矿产开发

区内地质工作始于上世纪二十年代，谢家荣、叶良辅、刘季辰、朱熙人、叶荣森、赵国宾等一批地质工作者早期在区内开展了路线地质调查工作和专题研究工作，系统的地质工作主要在解放后完成。区域物化探工作可以追溯到上世纪五十年代，湖北省区测队、湖北省物探队、湖北省航空物探队等开展了 1：20 万、1：10 万、1：5 万比例尺不等的区域物化探工作。矿产勘查工作同样始于上世纪五十年代，中南地质局 414 队、大冶有色金属公司地质队、中南冶勘 606、603 队、湖北省鄂东南地质大队等多家地勘单位对付家山与龙角山两个老矿山开展了矿产勘查工作，大致可分为三个阶段。

一、区域地质工作

1965 年，地质部湖北省地质局完成了区内 1：20 万区域地质、矿产调查工作，提交了《1：20 万武汉幅区域地质报告》、《1：20 万武汉幅区域矿产报告》。大致查明了区内地层的分布、地质构造的格架、岩浆岩的特征和矿产分布特征，为区内地质工作奠定了基础。

1980 年，湖北省地质局区调所开展了大冶幅区域地质调查和矿产调查工作包含本区，并提交了《1：5 万大冶幅区域调查报告》。基本查明了区内地层、构造、岩浆岩、矿产的空间分布特征，特别是龙角山、付家山等含矿小岩体的空间分布特征，为后续的勘查工作提供了详实的基础地质资料。

二、区域物化探工作

上世纪五十年代至今，1：20万、1：5万的区域物化探测量工作已覆盖全区。

1965年，湖北省区测队开展了1：20万武汉幅土壤地球化学测量工作包含本区，并提交了《1：20万武汉幅土壤地球化学测量报告》。

1977年，湖北省航空物探队开展了鄂东南地区1：20万航磁工作包含本区，并编制了1：20万鄂东南地区航磁 ΔT 平面等值线图和远景区异常特征卡片。

1980年，湖北省物探队开展了1：10万鄂东南区域重力测量工作包含本区，并提交了《1：10万鄂东南区域重力测量报告》。

1984年，湖北省物探队开展了1：5万大冶幅水系沉积物、土壤地球化学测量工作包含本区，并提交了《1：5万大冶幅水系沉积物、土壤地球化学测量报告》。

综上所述，区内不同尺度的区域工作，基本查明了区内地质构造的格架和发展演化历史、地层的分布叠置关系及岩性特征、区域地球物理和地球化学场的特征、区内小岩体的分布及控制因素、不同类型的岩浆岩和矿化体的物性特征，建立了各类地质体的识别标志及找矿标志，圈定多处找矿靶区。为本次勘查工作的部署、勘查手段的选择提供了详实的地质基础和物化探基础。

工作区以往区域地质资料见表1-2。

表1-2 以往区域地质资料一览表

顺序号	资料名称	时间
1	《1：20万武汉幅区域地质调查报告》	1965
2	《1：20万武汉幅区域矿产调查报告》	
3	《1：5万大冶幅区域调查报告》	1980
4	《1：20万武汉幅土壤地球化学测量报告》	1965
5	1：20万鄂东南地区航磁 ΔT 平面等值线图和远景区异常特征卡片	1977
6	《1：10万鄂东南区域重力测量报告》	1980
7	《1：5万大冶幅水系沉积物、土壤地球化学测量报告》	1984

三、矿产勘查工作

工作区及周缘的矿产勘查工作主要集中于龙角山、付家山等老矿区。

（一）龙角山矿床

龙角山矿床的矿产勘查工作分为以下三个阶段：

1. 初步地质找矿阶段

1953-1954年，中南地质局414队开展龙角山铜矿的矿产普查及勘探工作，投入1:2千地质填图工作1.6km²、槽探12290m、浅井1050m、钻探2319m、坑探6377m，提交了《湖北省大冶县龙角山铜矿地质勘探综合报告》。提交资源量铜金属I级B级3693吨、C₁级14310吨、C₂级1129吨；II级B级61吨、C₁级350吨；钼金属储量I级19357吨，II级20.63吨。合计B+C₁+C₂I级铜19132吨、II级铜411吨（评审文号：1955年10月审查意见书）。

2. 补充勘探及储量升级阶段

1956-1982年，大冶有色金属公司地质队开展了7-46线间200中段以上520、420、320矿体补充勘查工作，投入钻探（坑内水平钻）19430m，坑探28539m。共探获资源量B+C级矿石量199.25万吨，铜金属量17104吨，铜平均品位0.858%。同时还探获硫铁矿矿石量10.9万吨，硫3.2万吨，硫品位29.36%。

通过持续的较为系统的地质勘查工作，证实龙角山矿床是一个小型铜矿，并且伴生一定量钼、硫矿产，整体具一定规模和可采经济价值。

3. 普查区边深部地质找矿阶段

1959-1980年，大冶有色金属公司地质队开展了大面矿体勘查工作，投入钻探1152m、坑探764m。提交了《湖北省大冶县龙角山铜矿大面矿体地质勘探总结报告》。探获铜资源量C+D级矿石量136万吨，铜金属量7801吨，铜品位0.571%（评审文号：（62）鄂储审字第79号）。大面矿体的发现证明龙角山矿床不仅仅发育矽卡岩型矿体，同时发育隐爆角砾岩型矿体，具多位一体的特征，开阔了找矿视野。

1960-1966年，中南冶勘606、603队开展了龙角山东部52~83线及其以东地区（朱儿湾地区）勘查工作，投入钻探700m。其中83线CK4在大埔组白云岩与志留系砂页岩地层分界线附近发现一条黄铁矿脉，厚度2.94m，含硫34.53%。证明普查区东部C/S界面附近具有寻找矽卡岩型、热液脉型铜钼钨矿的前景，进一步扩展了找矿空间。

1972-1975年，中南冶勘603队开展了520、420、320矿体在-2-35线间的200中段以下勘探工作，投入钻探6110m。提交了《湖北省大冶县龙角山铜矿找矿评价报告》。探获资源量D级铜金属量29943吨，三氧化钨25948吨（评审文号：（77）

冶勘草地字第 139 号审查意见书)。证明龙角山深部找矿前景较好，特别是钨矿的发现，是找矿的一大突破，提出“上铜下钨”的矿产分带特征，龙角山深部主攻矿种应以钨为主。

1984-1987 年，中南冶勘 603 队在 260 中段和 200 中段施工，投入钻探 3194.62m，坑探 529.1m。提交了《湖北省大冶县龙角山矿床东部地段找矿勘探报告》。共探获储量 C+D 级矿石量 73.8 万吨，铜金属量 2565 吨，品位 0.796%；三氧化钨 3406 吨，品位 0.462%。

1992 年，湖北省鄂东南地质大队开展了朱儿湾一带铜硫矿普查工作，验证朱儿湾一带 S/C 界面是否发育规模性铜硫矿体。投入 1: 2000 地质草测 3.75km²，1: 5000 综合剖面 5.1km，槽探 3137.5m³，钻探 1263.04m，并提交了《湖北省大冶县大箕铺镇朱儿湾铜硫矿普查地质报告》。钻孔 ZK1502、ZK1601 揭露到多层硫矿化体，同时 ZK1502 浅部铅锌元素含量较高。说明朱儿湾一带 S/C 界面具备铜硫矿的找矿前景。

龙角山矿床边深部的找矿成果证明已知普查区边深部找矿潜力较大；同时普查区边深部的找矿经验提出地质找矿过程中应注重不同矿床类型（岩体内部隐爆角砾岩型、斑岩型-矽卡岩型、C/S 界面热液脉型等）多位一体的空间分布特征以及不同成矿元素（上铜下钨）的矿化元素分带特征，运用总结出的成矿规律有效的指导矿产勘查工作。

（二）付家山矿床

1980-1986 年，中南冶勘 603 队开展付家山地区普查找矿工作，投入 1: 2000 地质测量 2km²，槽探 6676.27m³，钻探 17707.68m。提交了《湖北省大冶县付家山钨钼铜矿床普查地质报告》。提交推断三氧化钨金属量 25468 吨、钼金属量 4519 吨、铜金属量 8111 吨。尚难利用资源三氧化钨金属量 493 吨、钼金属量 81 吨。[中国冶金地质勘查工程总局中南冶勘公司，（88）冶勘地字 283 号]。

2006 年，湖北省鄂东南地质大队开展了付家山矿区港背山矿段 101 矿体普查工作。投入钻探 271.88m，坑探 2302m，提交了《湖北省大冶市付家山矿区港背山矿段铜钼钨矿普查地质报告》（评审文号：鄂土资储备字[2008]31 号）。

2006 年，湖北省鄂东南地质大队开展了湖北省大冶市付家山矿区港沟山矿段铜钼钨矿（I号矿体）普查地质工作，投入坑探工作 936m。并提交了《湖北省大冶市

付家山矿区港沟山矿段铜钼钨矿（I号矿体）普查地质报告》。查明推断铜钼钨矿资源量，矿石量 2806 千吨，三氧化钨金属量 6506 吨、钼金属量 859 吨，铜金属量 1105 吨、伴生钼金属量 41 吨、伴生铜金属量 104 吨（评审文号：鄂土资储备字[2006]73 号）。报告提出付家山岩体南东缘主接触带发育的铜钼钨矿体向南东深部延伸未封闭，岩体南东侧找矿潜力较好，值得进一步开展地质勘查工作。

通过几轮的普查找矿工作，证明付家山钨钼铜矿床是一个中型的钨矿，小型的钼铜矿。整体具一定的规模和经济可采价值。

2013 年，湖北省地质矿业开发有限责任公司受大冶市付家山矿业有限公司委托编制了《湖北省大冶市付家山矿区东矿带钨钼铜矿核实报告（截至 2012 年 12 月底）》（鄂土资储备字[2014]22 号），投入 1:2000 地质测量 0.47km²，中段坑道编录 3000m。综合矿山生产勘探资料，对付家山钨钼铜矿床东矿带的资源储量进行核实以及对矿区开采技术条件进行评价工作。截至 2012 年 12 月底付家山矿区东矿带累计查明铜钼钨矿资源储量矿石量 2908 千吨，WO₃ 金属量 6669 吨，Mo 金属量 1072 吨，Cu 金属量 1209 吨；累计开采消耗矿石量 685 千吨，WO₃ 金属量 1579 吨，Mo 金属量 105 吨，Cu 金属量 770 吨。保有矿石量 2223 千吨，WO₃ 金属量 5090 吨，Mo 金属量 967 吨，Cu 金属量 439 吨。

（三）综合分析

通过对龙角山、付家山以往矿产勘查资料的综合研究，首先深化了本区成矿规律的认识，特别是对付家山、龙角山已知矿体赋存规律的认识；其次对付家山、龙角山普查区勘查成果的研究，认为付家山岩体南西缘、南东缘寻找赋存于主接触带的铜钼钨矿产的潜力较好；同时根据龙角山-付家山矿区外围的良好找矿效果和已有勘查资料研究，认为龙角山-付家山矿区外围发现的I号矿体群向南西走向、南东倾向仍有一定延伸，具备新增资源量潜力，为下步工作重点。

四、科研工作

区内科研工作主要包括成矿远景区划及专题科研工作，主要成果有：

1964 年，中南冶金地质勘探公司 805 队开展了龙角山东区成矿条件初步研究，提交了《湖北省大冶县龙角山东区成矿条件初步研究报告》。提出龙角山东区朱儿湾一带 S/C 界面具备较好的找矿前景。

1985年，湖北省地质科学研究所和湖北省区测队开展了鄂城-大冶-阳新地区铜铁矿控矿条件、成矿规律及成矿预测研究，提交了《鄂城-大冶-阳新地区铜铁矿控矿条件成矿规律及成矿预测报告》。系统总结了与龙角山、付家山等小岩体有关的铜钼钨矿床的控矿因素和成矿规律。

1990年，湖北省鄂东南地质大队开展了鄂东南地区铜铁金等多金属成矿地质条件与成矿预测的研究工作，并提交了《鄂东南地区铜铁金等多金属成矿地质条件与成矿预测》。提出龙角山-付家山一带具备寻找与燕山期小岩体有关的铜钼钨矿产的前景。

1990年，湖北省地质科研所开展了大冶-阳新地区小岩体含矿与成矿预测的研究工作，并提交了《大冶-阳新地区小岩体含矿与成矿预测报告》。提出龙角山-付家山一带为小岩体集中分布区，龙角山-付家山矿区外围具有寻找与隐伏岩体有关的铜钼钨多金属矿产的前景。

1995年，湖北省鄂东南地质队开展了鄂东南地区中酸性侵入岩成矿演化与成矿关系的研究，并提交了《鄂东南地区中酸性侵入岩成矿演化与成矿关系报告》。提出龙角山-付家山一带小岩体成矿年龄一般在90-120Ma左右，并且岩体成矿专属性与铜绿山岩体、丰山岩体略有不同，成矿时代相对较晚，成矿专属性以成钨成铜为特色。

2018年，湖北省地质局第一地质大队开展了龙角山-付家山矿区外围深部成矿地质特征及勘查方法技术应用专题研究，并提交了《湖北省大冶市龙角山-付家山矿区外围深部成矿地质特征及勘查方法技术应用专题研究报告》。提出龙角山钼钨矿床矿石为壳幔混合来源，是一种与岩浆作用密切相关的来源于壳幔相互作用的成矿作用。并且建立找矿模型及找矿靶区。

通过对以往科研资料的综合研究，深化了区内小岩体控制因素、赋存规律、成矿时代及成矿专属性方面的认识，明确了区内（面上）主攻找矿方向，提出在区内应寻找与花岗闪长斑岩小岩体有关的铜钼钨多金属矿产；其次通过对已知矿体、矿种控制因素、赋存规律的研究，发现和解释了成矿元素（上铜下钨）的空间分带特征，为边深部的地质找矿提供了扎实的理论基础。

五、勘查区开发现状

大冶市付家山矿业有限公司是一家民营企业，公司于2010年10月26日注册成立，公司地址位于大冶市大箕铺镇三角桥村。

现付家山矿业有限公司由原付家山矿业和全洋矿业整合（矿区范围变更）而成。2017年10月20日大冶市付家山矿业有限公司付家山钨钼铜矿获得了由湖北省国土资源厅核发的新的采矿许可证。2018年至2020年9月，矿山一直处于基建期，基建尚未完成，尚未投产，也未进行安全验收，尚未取得安全生产许可证。

2021年12月，矿山已完成安全设施设计的建设工程，2021年12月27日，建设工程通过省应急厅组织的“三同时”验收，颁发了安全生产许可证。矿山开采矿种：铜矿、钼矿、钨矿，开采方式：地下开采，生产规模：7.5万吨/年。

矿山开采形成+480、+440、+390、+340、+290、+260、+215（实际为203m标高）等7个开拓中段。2012年12月底至今，矿山以基建为主，未进行开采。

根据《湖北省大冶市付家山矿区东矿带钨钼铜矿核实报告（截至2012年12月底）》（鄂土资储备字[2014]22号）。付家山矿区东矿带前期发现I号、2号、1-2号、2-1号、1-3号共5个矿体。根据资料收集及矿山调查，仅2号矿体与I号矿体进行了开采，开采中段+480m、440m。

2号矿体累计查明钨钼矿资源储量矿石量109千吨，Mo金属量160吨， WO_3 金属量147吨。消耗矿石量48千吨，Mo金属量67吨、 WO_3 金属量63吨。

1号矿体累计查明矿石量2761千吨， WO_3 金属量6424吨，Mo金属量858吨，Cu金属量1209吨。消耗矿石量636千吨， WO_3 金属量1514吨，Mo金属量38吨，Cu金属量770吨。

付家山矿区东矿带截至2012年12月底，累计查明铜钨钼矿石量2908千吨， WO_3 金属量6669吨，Mo金属量1072吨，Cu金属量1209吨。累计消耗铜钨钼矿石量685千吨， WO_3 金属量1579吨，Mo金属量105吨，Cu金属量770吨。保有铜钨钼矿石量2223千吨， WO_3 金属量5090吨，Mo金属量967吨，Cu金属量439吨。

第二章 地质特征

第一节 区域地质背景

矿区位于扬子准地台下扬子台褶带西端，大冶凹褶断束内，大冶复式向斜与殷祖复式背斜之间。

本区地层比较齐全，从古生界至新生界除缺失中、下泥盆统及上侏罗统外，其余均有出露。与成矿关系密切的主要是下三叠统、下二叠统、中石炭统、奥陶系等碳酸盐岩地层。由于岩体侵入，部分地层常形成半岛状或捕虏体状分布。

本区为盖层褶皱的相对隆起区，在区域构造应力场作用下，印支期主要形成一系列北西西向、近东西向的线性褶皱和压性断裂；印支期末—燕山早期，形成北东东向弧形，S形褶皱和压扭性断裂；燕山期，主要形成一系列北北东向横跨褶皱和压扭性断裂构造，控制着本区岩浆岩和矿床的分布。

区内岩浆活动频繁，从侵入岩到喷出岩分布广泛，与矿床有成因联系的主要有燕山早期第一、二次侵入中深—浅成相侵入体，如阳新、殷祖岩体等。阳新、殷祖岩体之间从北向南分布有李何福、付家山、龙角山小岩体等，形成一批矽卡岩型、斑岩型、黄铁矿型铜钼钨矿床。

第二节 矿区地质

一、地层

矿区地表出露有二叠系下统栖霞组至三叠系下统大冶组地层。其它地层在西南矿带钻孔深部见及。由老至新简述如下：

(一) 志留系下统 (S_1)

坟头组 (S_{1f})：岩性为粉砂岩，揭露不全。厚度不详。

(二) 石炭系中统 (C_2)

1. 大埔组 (C_{2d})：厚层状细粒灰白-灰黄色白云质灰岩夹白云岩，厚 25 米。与下伏地层假整合接触。

2. 黄龙组 (C_{2h})：厚层状白色灰岩，厚 87 米。与下伏地层整合接触。

(三) 二叠系下统 (P_1)

1.栖霞组 (P_1q) 分为四个岩性段

第一岩性段 (P_1q^1)：厚层状黑色含碳质灰岩，厚 42 米。

第二岩性段 (P_1q^2)：薄-中厚层状碳质灰岩夹燧石条带，厚 23 米。

第三岩性段 (P_1q^3)：中厚层状夹泥质条带碳质灰岩，厚 10 米

第四岩性段 (P_1q^4)：下部为厚层状灰黑色碳质灰岩，含链条状燧石结核，与少含燧石结核碳质灰岩互层。上部为中-厚层状多燧石结核碳质灰岩，结核形状不规则，排列无规律。其顶部有一层厚层状含网格状黑色泥质物的灰岩。厚 34 米。

与下伏地层平行不整合接触。

2.茅口组 (P_1m)：分有四个岩性段：

第一岩性段 (P_1m^1)：薄层状灰-深灰色含硅质条带灰岩，底部有层厚 20-50 厘米长扁豆状、不连续分布的燧石透镜体。厚 36 米。

第二岩性段 (P_1m^2)：底部为含不连续的燧石透镜体厚层状灰岩，中部为含网格状黑褐色泥质物的厚层状灰岩，上部为中-厚层状灰黑色少燧石结核灰岩。厚 113 米。

第三岩性段 (P_1m^3)：深灰-黑灰色厚层状灰岩，局部含白云质和少量燧石结核。厚 42 米。

第四岩性段 (P_1m^4)：灰色中厚层状含燧石团块灰岩。厚 48 米。

茅口组 (P_1m) 是付家山小岩体主要围岩，也是矿区重要赋矿层位。与下伏地层呈整合接触。

(四) 二叠系上统 (P_2)

1.龙潭组 (P_2l)：底部为长石砂岩，中部为炭质页岩夹泥岩或煤层，上部为硅质条带层。厚 40 米，与下伏地层呈假整合接触。

2.下窑组 (P_2x)：深灰—灰黑色中厚层燧石结核灰岩，结核呈串珠状沿层面分布，厚 23 米，与下伏地层呈整合接触。

3.大隆组 (P_2d)：下部为黄褐色、灰黑色硅质页岩或碳质页岩，上部为褐黄色钙质泥质页岩。厚 22 米，与下伏地层呈整合接触。

(五) 三叠系下统 (T_1)

大冶组 (T_1d) 区内出露大冶组的第一至第三岩性段：

第一岩性段 (T_1d^1)：黄褐色泥钙质页岩夹薄层泥质灰岩。厚 10 米。

第二岩性段 (T_1d^2)：白色、灰色薄层夹泥质条带灰岩。厚 30 米。

第三岩性段 (T_1d^3)：白-浅灰色中厚层夹薄层灰岩，偶夹泥质条带，顶部缝合线发育。厚 100 米。

与下伏地层呈平行不整合接触。

(六) 第四系残坡积层 (Q^{esl})

残坡积层 (Q^{esl})：主要为亚粘土及花岗闪长斑岩、灰岩碎屑等，厚度 0 至 10 米，主要分布于沟谷中。

二、构造

区内主要有褶皱构造、接触带构造和断裂构造。

(一) 褶皱构造

矿区处于殷祖复式背斜的次一级褶皱构造龙角山背斜的北西翼，即龙角山背斜与羊角脑向斜的衔接部位。

区内由西往东分布有港沟山背斜、港沟山向斜、付家山背斜和付家山向斜等。北北东向、侧列式展布。是叠加在北东东向褶皱上的三级褶皱构造，具短轴及鼻状构造特征。矿体主要赋存在付家山向斜的北西翼和港沟山背斜的南东翼。

(二) 接触带构造

区内二叠系、下三叠统地层与付家山小岩体花岗闪长斑岩接触形成接触带构造。接触带形态产状复杂，平面和剖面上均呈波状起伏，据探矿工程揭露，接触带呈“S”形，石榴石矽卡岩发育，主要矿体赋存其中。

(三) 断裂构造

区内主要有 F1、F2 断层，F1 位于付家山小岩体东缘接触带东侧，走向北北东，倾向北西，倾角 50—70 度，出露总长 1500 米，呈舒缓波状，水平断距约 60 米，角砾岩发育，属压扭性断层。F2 位于矿区南部，走向北西，倾向倾角不清，长约 300 米，为扭性断层。

岩体边缘裂隙发育，为成矿热液活动提供了空间，矿区部分矿体赋存于岩体边缘。

三、岩浆岩

本区岩浆岩主要为燕山早期第三次侵入的付家山岩体之花岗闪长斑岩。岩体出露面积约 0.7 平方公里，接触带产状复杂，为矿区的成矿母岩，部分矿体产于其中。

（一）岩体形态及产状

付家山岩体平面上呈不规则的肾状，长轴方向为北东-南西向。长约 2000 米，宽 600 米，出露面积 0.728 平方千米。

东缘接触带南段向南东倾斜，中段总体向南东东倾斜，平面上呈“S”形弯曲，北段倾向南或东，平面上呈横置的“S”形弯曲，接触带总体展布方向呈一略向西凸出的弧形。接触带倾角 50-80 度。该带主要位于湖北省大冶市金洋矿业有限公司和大冶市付家山矿业有限公司两个探矿权人持有探矿权范围内。

西缘及北西缘接触带总体展布方向为北东向。61 线以南，倾向南东，为一岩浆岩低角度超覆接触带，倾角 45 度。61 线以北，上部岩浆岩超覆接触，倾向北东，向下接触带倾向折向北西，剖面上呈“S”形，倾角一般在 25-70 度之间，最陡可达 80 余度。接触带有石榴石矽卡岩发育，101 号矿体群赋存西缘接触带中，其中经详查的 101-2 矿体是 101 号矿体群中规模最大、工作程度最高的矿体。

北东缘接触带总体展布方向近东西，局部有弯曲，为一向南缓倾斜的岩浆岩超覆的接触带。

东南缘接触带，地表被第四系覆盖，经工程揭露，浅部为一蛇状弯曲，总体向北西展布，上部向南西超覆、深部呈多枝岩脉穿入围岩中形成极复杂的接触带。该带矿体众多但规模不大，本次普查的 211 矿体群位于该接触带附近的矽卡岩或大理岩中。

以上接触带特征说明，付家山岩体由南东向北西侵入，形状呈似蘑菇状。

（二）岩石特征

根据本队和湖北省区调队、湖北省地科所资料综合，付家山岩体的岩石类型为花岗闪长斑岩。岩石呈灰—灰白色，中—细粒半自形晶，斑状结构，斑晶由斜长石、石英和钾长石组成。基质以斜长石为主，次为石英、角闪石和黑云母，少量钾长石。副矿物为锆石、榍石和白钛石。

斜长石：半自形板状，聚片双晶，环带构造发育。有被绢云母、钾长石、石英和绿泥石交代现象，占 44.56%。

石英：他形，占 22.06%，多分布于其他矿物颗粒之间，有交代斜长石现象。

钾长石：变自形～他形，占 22.26%，多呈斑晶或变斑晶出现。

角闪石：长柱状，约占 5%左右。

黑云母：片状，约占 3%。

岩石中的金属矿物有少量的黄铁矿、斑铜矿、磁黄铁矿、赤铁矿、极微量的白钨矿和辉钼矿。

（三）岩石化学特征

由于前人做过大量的工作，积累了大量的岩石化学资料，本次详查没有重复取样分析岩石化学成分。根据本队及湖北省区调队、湖北省地科所资料综合，付家山花岗闪长斑岩岩石化学成分及查氏特征值见表 2-1。

表 2-1 付家山岩体化学成分表

岩石名称	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺
花岗闪长斑岩	66.07	0.44	15.38	1.57	2.22	0.08	1.79	3.41	3.96	3.24	0.22	1.05
戴里石英闪长岩	61.59	0.66	16.21	2.54	3.77	0.100	2.80	5.38	3.37	2.10	0.260	
岩石名称	查 氏 特 征 值											
	a	c	b	s	f	m	n	C'	Q	a/c	φ	t
花岗闪长斑岩	13.47	3.59	7.18	75.77	48.19	42.70	64.94	8.11	21.02	3.75	18.73	
戴里石英闪长岩	10.06	5.70	11.7	72.0	50.6	41.7	71.1	7.7	17.1	1.8	19.00	0.9

由表可知，付家山花岗闪长斑岩具以下特征：

1. $K+Na < Al < K+Na+2Ca$ 岩石属正常系列。
2. 属富碱 SiO₂ 过饱和岩石。
3. $CaO+Na_2O+K_2O < Al_2O_3$ 属铝过饱和类型。
4. 里特曼组合指数为 2.247，大于同类岩石平均含量。
5. S 值为 75.77， $a+b+c=24.24$ ，与前人总结的“岩浆的酸度控制了金属矿床的种类，S 值在 60-80， $a+b+c$ 在 20-40 时控制了有色金属矿床的生成”的结论相符。

四、接触变质作用及围岩蚀变

（一）接触变质

矿区接触变质作用强烈，按其形成的作用方式可分为：

接触热变质作用：在岩浆侵位的同时，由于其熔融体所释放出的热能，使侵入接触带及其附近围岩发生广泛的接触热变质作用，以碳酸盐岩为主的岩石发生重结晶而变成大理岩类岩石，碎屑岩则变成角岩。

接触交代变质作用：在岩浆期后富含钙镁硅和挥发组分的化学活动性流体参与下，沿侵入接触带及其附近的围岩裂隙进行渗滤-扩散交代；形成各类接触交代变质

岩，与矿有关的主要为透辉石石榴石矽卡岩和石榴石矽卡岩，矿体即赋存在其中。石榴石矽卡岩中还有透辉石、蛇纹石、绿帘石等矿物

（二）围岩蚀变

矿区围岩蚀变强烈，主要有矽卡岩化、硅化、黄铁矿化、钾化和绢云母化等。与成矿有关的主要有矽卡岩化和黄铁矿化，次为钾长石化和绢云母化。

1. 矽卡岩化

主要分布于岩体与灰岩接触带上，主要为钙铁榴石，次为少量透辉石、蛇纹石、绿帘石、透闪石等，是区内与矿有关的主要蚀变之一。

2. 黄铁矿化

主要发育于花岗闪长斑岩和矽卡岩内，局部外接触带大理岩内也有黄铁矿化现象。呈浸染状分布，蚀变强烈部位，黄铁矿呈致密块状，构成含铜钨、铜钼或含铜的黄铁矿体。

3. 钾化

主要发育于花岗闪长斑岩内，钾长石呈他形-半自形粒状、细脉状交代岩石，其间见有斜长石、角闪石、黑云母等早期矿物残余体。

4. 绢云母化

主要发育于花岗闪长斑岩内，呈鳞片状、叶片状、帚状交代长石，局部保留有长石假晶。

第三节 矿体地质特征

一、矿体地质特征

自 1984 年-2006 年先后有中南冶勘 603 队、中南地质勘查院、鄂东南地质大队于此开展普查工作，并发现了 I 号、2 号、1-2 号、2-1 号、1-3 号共 5 个矿体，I 号矿体赋存于接触带石榴石矽卡岩中，2 号矿体亦赋存于石榴石矽卡岩带上，1-2 号矿体赋存于花岗闪长斑岩体（东缘）内，2-1 号矿体赋存于接触带附近碳酸盐岩地层中（ P_{1m} ），1-3 号矿体赋存于花岗闪长斑岩体内。

（一）I 号矿体：

位于付家山岩体的南西缘接触带，北起 7 线，南止 25 线，矿体分布在付家山斑岩体东缘接触带统茅口组与花岗闪长斑岩接触带石榴石矽卡岩内。矿体形态呈透镜状、

厚板状，目前已揭露埋深至+203米。

矿体沿走向呈弧形面状弯曲，各段产状不一，25-13线间平均产状，走向15—20度，倾向南东，倾角65-77度，从13线向东走向转向近东西向，倾向南，倾角54-60度。矿体除在19线及其两侧呈隐伏外其它各部位地表均有出露。矿体走向长459米，倾斜最大延深长360米，赋存标高+590-+203米。矿体最大厚度中心在23线，向周围变薄至尖灭。19线以北矿体在+203m标高处已延伸至采矿权以外。

矿体倾向南东，17-21线矿体倾角稳定约为60°，23-25线，矿体陡立，倾角约为70°。在倾向上矿体厚度变化较稳定，自上而下矿体厚度逐渐增大，至+203m标高矿体厚度最大。推测其深部找矿前景较好。

矿石类型共有5种，以含钨矽卡岩型为主，局部共生铜、钼矿石。次为含钼钨矽卡岩型矿石、含钼钨花岗闪长斑岩型矿石、铜钼黄铁矿型矿石。其中，含铜钼黄铁矿型矿石在I号矿体中只有少量分布。WO₃品位变化系数为67%，WO₃最高品位1.028%，一般在0.200—0.240%之间，矿体WO₃平均品位0.262%。

累计查明I号矿体（控制+推断）总计矿石量2761千吨、WO₃金属量6424吨、Mo金属量858吨、Cu金属量1209吨；伴生Mo金属量341吨、伴生Cu金属量2184吨。

查明I号矿体控制低品位矿钨矿石量18千吨，WO₃金属量23吨。

I矿体由地表钻探工程及坑道穿脉工程共同控制。地表钻探工程于19-23线均有分布并揭露最深深度为+300米以浅，结合+340米、+290米、+260米及+215米中段穿脉工程揭露，于+215米中段布置坑内钻探工程沿矿体走倾向进行追索。

（二）1-2号矿体：

为“I号普查报告”查明的隐伏钨钼矿体，矿体赋存于花岗闪长斑岩内，分析应与灰岩捕虏体有关。该矿体分布在19-25线间（23线及两侧），有5个中段穿脉工程控制，矿体走向长87米，倾斜最大延深长250米，赋存标高480米~203米，最大厚度55米。根据215、260、390、440中段图，矿体形态呈葫芦状，倾向南西，倾角约80°。矿体倾向上厚度变化较大，浅部自440m中段至+260m中段矿体厚度逐渐变大，至+260中段矿体厚度最大，向下+215中段（实际为203m标高）开始变小。推测+215中段（实际为203m标高）深部矿体将逐渐变大。找矿潜力较大，应继续追索。

矿石自然类型为含钼钨花岗闪长斑岩型，矿体顶底板围岩均为花岗闪长斑岩。

查明 1-2 号矿体矿石量（控制+推断）26 千吨、 WO_3 金属量 61 吨、Mo 金属量 31 吨。

（三）1-3 号矿体：

在中南冶勘 603 队于 1986 年提交的《湖北省大冶县付家山铜钨钼矿床普查地质报告》中有所反映。该矿体为 13 线 CK106（b）单孔控制， WO_3 的品位为 1.92%，属特高品位。但历次报告均未圈定为矿体，也未估算。本次核实按有关规定对特高品位进行了处理，圈定矿体估算其资源量。

该矿体为隐伏钨矿体，矿体赋存于花岗闪长斑岩内，分析应与灰岩捕虏体有关。该矿体分布在 13 线两侧，单工程控制，矿体走向上外推长 50 米，倾斜最大延深长 50 米，赋存标高 390 米~355 米，钻孔见矿厚度 2m，真厚 1.41m。矿体形态剖面上呈透镜状，倾向南东，倾角 45° 。

矿石自然类型为含钨花岗闪长斑岩型，矿体顶底板围岩均为花岗闪长斑岩。查明 1-3 号矿体矿石量（推断）2 千吨、 WO_3 金属量 16 吨。

（四）2 号矿体：

位于 5 线~70 线之间。由 5 线 ZK101 孔、320m、290m、260m 三段沿脉和穿脉坑道控制。矿体长 120m，倾斜延深 147m，矿体厚 1.0~16.0m。最厚部分位于 CM3 穿脉中，为 16.0m、5 线 ZK101 孔中 15.12m。矿体赋存标高 361m~230m。其形态平面上呈条带状或透镜状，中间厚，两头尖。走向上在 320m 中段有尖灭再现的情况，走向、倾向均有分枝复合现象存在。

矿体主要赋存于花岗闪长斑岩与二叠系下统茅口组大理岩之间的石榴石矽卡岩带上。矿体层位稳定，其产状与地层产状一致。走向 $20\sim 200$ 度，倾向南东（ $190\sim 220$ 度），倾角 $62\sim 69$ 度。

矿体顶板围岩为大理岩（如 320m 中段 5 线附近）或石榴石矽卡岩（5 线 ZK101 孔中所见）。底板为花岗闪长斑岩。

（五）2-1 号矿体：

位于 3 线以东，由 260m 中段的两个穿脉工程控制。矿体长 30m，倾斜延深 30m，矿体最大厚度 5.50m。矿体赋存标高 275m~245m。其形态平面上呈条带状或透镜状。

矿体主要赋存于主接触带外侧的碳酸盐岩地层中，其产状走向 NW，倾向 NE，倾角 60 度。矿石自然类型为含钨钼矽卡岩化大理岩，矿体顶底板围岩均为大理岩。查明 2-1 号矿体矿石量（333）2 千吨、 WO_3 金属量 4 吨、Mo 金属量 4 吨；其中，

证内矿石量（333）1 千吨、 WO_3 金属量 2 吨、Mo 金属量 2 吨。

二、矿石特征

（一）矿石主要有用矿物及结构构造

本矿床钨钼铜矿石的矿石矿物主要有白钨矿、辉钼矿、黄铜矿、斑铜矿等。脉石矿物主要有钙铁榴石、透辉石、斜长石、石英等。主要有用矿物为白钨矿、辉钼矿、黄铜矿、斑铜矿等。

矿石结构为粒状、片状变晶结构，矿石呈块状构造、浸染状构造。

（二）矿石主要有用组分及含量

本矿床以钨为主，局部铜钨共生、钼钨共生。矿石有用组分是铜、钼、钨，铜含量一般在 0.41%-1.518%，最高 2.62%（个别样品）；钼含量一般在 0.030-0.144%，最高 1.04%（个别样品）；钨含量一般在 0.120-1.028%，最高 1.92%（个别样品）。

（三）伴生有用、有害组分及含量

据原普查报告，本矿床矿石伴生有益组分是镓、锆含量都达到综合利用的边界品位。矿山企业因选矿成本高，没有回收利用。

1. 镓：主要分布在含钨的矿石中，含量 0.0025-0.0046%，平均含量为 0.0035%。

2. 锆：主要分布在钼钨矿石中，含量 0.0006-0.0016%，平均含量为 0.0011%。

各类型矿石中有害组分锡、磷、砷等含量甚微。

1. 锡：矿石中含量小于检出限- 37.64×10^{-6} 。

2. 磷：矿石中含量小于检出限-0.170%。

3. 砷：矿石中含量 $1.73-16.81 \times 10^{-6}$ 。

4. 铅：矿石中含量 0.004-0.007%。

三、矿石类型

（一）矿石自然类型

付家山矿区以接触交代形成的矽卡岩型矿石为主，约占 93%，其次为斑岩型矿石约占 4.2%，黄铁矿型矿石类型约占 2.8%。花岗闪长斑岩型矿石分布于主接触带内侧的岩浆岩体中（如 1-2 矿体），黄铁矿型矿石主要与铜矿石有关，黄铜矿与黄铁矿关系密切，紧密连生形成含铜黄铁矿矿石，此类矿石在 1 号矿体中有少量分布。现将以上矿石类型分述如下：

1. 矽卡岩型矿石

该类型矿石为矿床最主要的矿石类型，可细分为透辉石石榴石矽卡岩型、石榴

石矽卡岩型、其中以石榴石矽卡岩型矿石占绝大多数。多构成含钨矽卡岩、含钼钨矽卡岩、含钨钼铜矽卡岩型矿石。

矿石为粒状变晶结构，金属矿物以充填交代形式产于矽卡岩矿物裂隙中。主要金属矿物为白钨矿、辉钼矿；少量黑钨矿、黄铁矿；其次为黄铜矿、斑铜矿等，偶见金银矿。

(1) 白钨矿 ($\text{Ca}[\text{WO}_4]$)：灰白色、呈自形—半自形晶等粒型粒状，多边形，粒度 0.009—0.360mm，一般多为 0.2mm 以上，以中粒级为主，呈稀疏浸染状分布在脉石矿物间隙间，有时可见交代黄铁矿现象。

(2) 辉钼矿 (MoS_2)：灰色，呈片状或板条状，常见其集合体呈揉皱状构造。辉钼矿形成时代可分为两期，早期辉钼矿与石榴石共生且粒度较粗，明显的穿插交代磁铁矿。晚期为胶状辉钼矿与黄铁矿共生，粒度较细，呈细脉状。明显的见到胶状辉钼矿包围或穿插交代早期板状辉钼矿和磁铁矿。

(3) 黄铜矿 (CuFeS_2)：铜黄色，它形粒状、不规则粒状浸染分布在脉石矿物中，有时与黄铁矿连生嵌布在脉石中，或互为包裹体，在黄铜矿的边缘见有次生斑铜矿、辉铜矿晕圈。黄铜矿粒度 0.05-0.65mm，一般>0.2mm。形成时代可分两期：早期呈不规则粒状分布，晚期大多呈网脉状分布，可见小颗粒黄铜矿沿白钨矿裂隙充填。

(4) 脉石矿物：主要是钙铁石榴石，透辉石，少量绿帘石和石英等矿物。但绝大多数为钙铁石榴石，呈自形晶多边形形状，边界轮廓清楚。其粒径 2mm 者居多。常被后来的绿帘石、石英、磁铁矿、硫化物及碳酸盐矿物交代。透辉石大多数为半自形晶粒状或短柱状，粒径 0.1—0.5mm。常被绿泥石和绿帘石等晚期热液蚀变矿物所交代。

2. 斑岩型矿石（含矿花岗闪长斑岩）

主要是含钨花岗闪长斑岩。灰至深灰色，块状、浸染状构造。主要金属矿物为白钨矿，其次有少量辉钼矿和黄铁矿等。它们呈不均匀的稀疏浸染状或细脉浸染状分布于矿石中。

(1) 白钨矿 ($\text{Ca}[\text{WO}_4]$)：灰白色—白色，一般为自形晶少数为半自形晶粒状，粒径 0.065—0.260mm，以细粒级即<0.200mm 为主。呈稀疏浸染状分布在脉石矿物间，有时可见交代黄铁矿现象。

(2) 辉钼矿 (MoS_2)：呈片状集合体者居多，常呈蒿束状或花瓣状产出。片径 0.0065—0.065mm，为细粒级粒度。经 X 光粉晶分析，其晶体结构属于六方晶系

ZH 型。

(3) 黄铜矿 (CuFeS_2)：铜黄色，它形粒状、不规则粒状浸染分布在脉石矿物中，有时与黄铁矿连生嵌布在脉石中，黄铜矿粒度 $>0.1\text{mm}$ ，在黄铜矿的边缘可见到斑铜矿或辉铜矿的次生反应边结构。

(4) 脉石矿物：其主要脉石矿物即是花岗闪长斑岩的造岩矿物：斜长石、石英、少量黑云母和角闪石。次生为交代形成的钾长石、绢云母和少量绿泥石等。

3. 黄铁矿型矿石

本矿床含铜矿石主要是含铜黄铁矿型矿石，局部含钼或钨，其含量不稳定。多构成含铜钨黄铁矿、含铜钼黄铁矿。矿石呈块状构造，粒状结构、交代残余结构、固熔体分离等多种结构。由于矿化作用多期叠加，致使形成的金属矿物较为复杂，除产出大量的黄铁矿为其特征外，氧化物、硫化物、硫酸盐、碳酸盐类矿物均有出现。脉石矿物则较简单，主要为石英和方解石。其次有少量绿泥石、绿帘石、透闪石和蛇纹石等。

(1) 黄铁矿 (FeS_2)：浅黄铜色，金属光泽，自形—半自形晶产出。自形晶多为正方体，少数为菱形十二面体。局部见有板状体产出。黄铁矿粒径一般为 $0.2-0.6\text{mm}$ ，局部粗大者达 $3-5\text{mm}$ 。黄铁矿常与黄铜矿共生，呈粒状和脉状产出。

(2) 黄铜矿 (CuFeS_2)：他形晶，不规则粒状，粒径 $0.05-0.65\text{mm}$ ，一般 $>0.2\text{mm}$ ，以中粒级为主。黄铜矿与黄铁矿关系密切，常见与黄铁矿连生或互为包裹体。在黄铜矿的边缘常见有次生的斑铜矿或辉铜矿晕。早期黄铜矿呈不规则粒状分布，可见黄铁矿小颗粒沿其白钨矿裂隙进行充填。

(3) 白钨矿 ($\text{Ca}[\text{WO}_4]$)：灰色、灰白色，自形~半自形晶粒状，粒径 $0.009-0.360\text{mm}$ 。呈稀疏浸染状分布在脉石矿物间隙间，有时可见交代黄铁矿现象。

(二) 矿石工业类型

根据矿床工业指标，将港沟山矿段钨钼铜矿石划分为六种工业类型即：(1) 铜矿石；(2) 钼矿石；(3) 钨矿石；(4) 铜钨(硫)矿石；(5) 钼钨矿石；(6) 钨钼铜矿石。以(3)、(4)、(5)类型矿石为主。

五、矿石氧化程度

历次普查工作均没有采集矿石物相分析样，本次核查也没有采集了钼、钨矿石物相分析样。因此矿石的氧化分带依据不足。

但据同一矿区探矿权人大冶市新平矿业公司于 2012 年 12 月提交的《湖北省大

治市付家山矿区港背山矿段钨钼铜矿详查报告》，该报告共采集 71 个物相分析样，测试结果表明，矿床氧化程度不高，钼氧化率一般在 10%以下，最高 28.57%。钨氧化率一般绝大部分在 10%以下，超过 10%只有 3 个样品，最高 13.29%。矿床不存在氧化带。

四、矿体围岩和夹石

1 号矿体主要为含钨钼铜矽卡岩。围岩与夹石亦为矽卡岩。顶板围岩局部有大理岩 (P_{1m})，底板围岩局部为花岗闪长斑岩，硬度均较大，稳定性好。矿体中的夹石主要为矽卡岩、花岗闪长斑岩。

2 号矿体主要为含钼钨矽卡岩。围岩与夹石均为矽卡岩。

第四节 矿石选（冶）性能

2006 年 2 月付家山矿区采集矿石加工试验样品送北京矿冶研究总院进行矿石可选（冶）性能的试验。为筹建选厂，确定选矿方法和选冶指标。加工试验样品采用刻线法、全巷拣块法、岩心截取法在 8 个点采取，其中 5 个点为矽卡岩型矿石，其他 3 个点分别是斑岩型、黄铁矿型和氧化矿石。试验结果表明：

（一）原矿主要金属矿物为黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿和白钨矿。Mo、 WO_3 、Cu、S 的品位分别为 0.098%、0.31%、0.29%、6.53%。均低于矿床平均品位。

（二）采用浮—重—磁联合工艺流程。先采用钼铜优先混选再选硫浮选工艺流程，产出钼铜混合精矿和硫精矿，选硫尾矿进入分级—摇床重选—磁选除铁工艺流程，产出钨粗精矿。实验室小型试验取得如下分选指标：

1.钼铜混合精矿：钼品位为 5.91%，回收率为 82.51%。铜品位为 17.94%；回收率为 84.57%。金银在钼铜混合精矿中的品位分别为 1.27×10^{-6} 、 104×10^{-6} 。钼铜混合精矿的杂质成分 Pb、Zn、MgO、As 含量均符合铜精矿一级品含杂要求，杂质成分 SiO_2 、As、Sn、P、Pb、CaO 含量均符合钼精矿特级品一类或二类含杂要求。

2.硫精矿：硫品位为 49.77%；混精+硫精的硫回收率为 97.34%。硫精矿 S 品位及杂质成分 As、F、Pb+Zn 含量均符合硫精矿特级品质量要求。

3.钨粗精矿： WO_3 品位为 25.80%，回收率（对原矿）51.17%，钨中矿的 WO_3 回收率（对原矿）为 14.35%，钨粗精矿+钨中矿的钨回收率（对原矿）之和为 65.52%。

钨粗精矿杂质成分 S、As、Mn、Sn 含量符合白钨精矿二级品含杂要求。

（三）根据小型闭路浮选试验所用药剂价格和用量，处理每吨矿石所需药剂费估值为 11.82 元。

总之，通过浮—重—磁联合工艺流程处理港沟山，可得到满意的回收率和各类精矿的选矿指标和经济技术指标。

本次普查-详查区位于老矿山深部，其矿体特征与浅部矿体特征一致，本次开展类比研究工作。

第五节 开采技术条件

付家山铜钨钨矿床可分为东矿带和西矿带两部分，分别对应前文“矿业权设置情况”章节中采矿权及探矿权。前人对付家山矿区东矿带所做的水文、工程、环境地质工作主要分为以下几个阶段：

中南冶勘 603 队在 1980—1985 年期间对付家山矿区开展普查矿产地质、水文地质工作，于 1986 年 2 月提交了《湖北省大冶县付家山铜钨钨矿床普查地质报告》（以下简称“原报告”），主要开展了水文地质普查工作，大致查明工作区水文地质条件，工作区主要含水层埋藏分布状况及地下水位、岩石富水性、岩溶发育情况；了解地下水补给来源，径流排泄条件及其与地表水的联系。

2006 年 6 月鄂东南地质大队引用“原报告”中相关内容为主，补充坑道探矿期间获取的相关资料，提交了《湖北省大冶县付家山铜钨钨矿床普查地质报告》（以下简称“普查报告”），主要开展了坑探地质普查工作。

2013 年 4 月-2013 年 8 月，大冶市付家山矿业有限公司委托湖北省地质矿业开发有限责任公司、湖北省第四地质大队，对大冶市付家山矿区东矿带矿产资源储量进行核实工作，提交了《湖北省大冶市付家山钨钨铜矿床东矿带矿产资源储量核实报告（截至 2012 年 12 月）》（以下简称“核实报告”），主要对水文、工程、环境地质条件的变化、矿山生产中的安全隐患、矿床开采技术条件的复杂程度作出了阐述与评价。

一、水文地质特征

（一）自然地理

本区地势南高北低，为中—低山丘陵地带，区内山峰绵延，沟谷十分发育。中低山由石炭系、二叠系、三叠系灰岩或大理岩等碳酸盐岩地层组成。丘陵主要为燕山期石英闪长岩、花岗闪长斑岩等岩浆岩组成。第四系残坡积层、冲洪积层广泛出露在山前平地及河谷地带，大冶湖为区域最低侵蚀基准面（中心河床标高 13.17 米），湖边缘距工作区北约 10 公里（见图 2-1）。

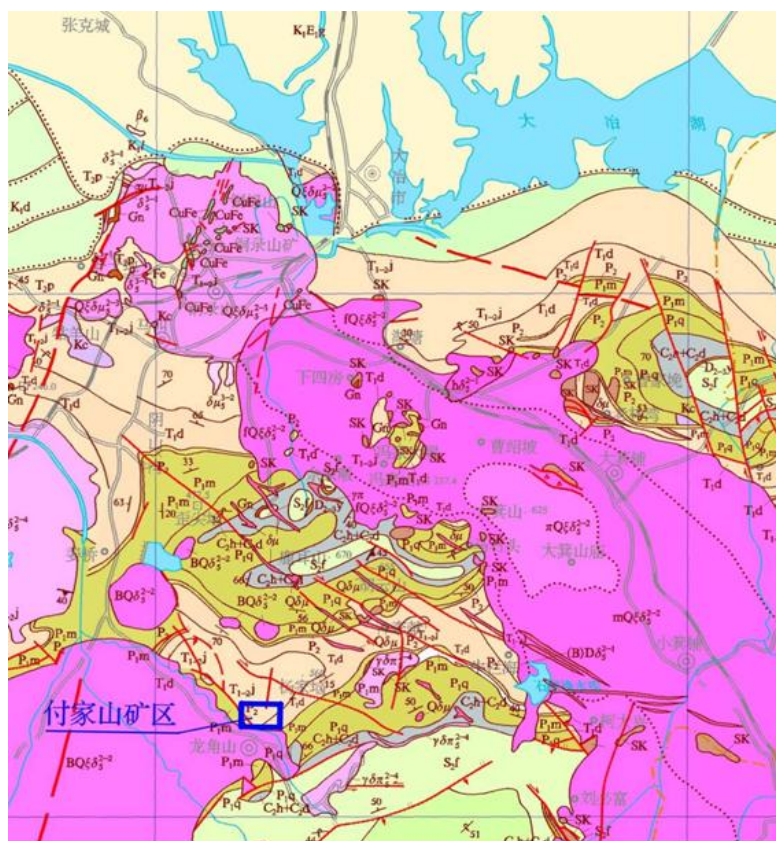


图 2-1 付家山工作区与大冶湖位置示意图

付家山矿区位于羊角脑向斜与龙角山背斜衔接部位，区内地势较高，一般标高为 300~600 米，龙角山为工作区最高峰，海拔标高 786 米，主要为碳酸盐岩组成的中-低山。中部为燕山期花岗闪长斑岩岩体，经风化剥蚀，岩峰平缓，呈低山、丘陵状。

区内属温暖潮湿气候，冬夏温差明显，年最高气温可达 41.3°C，年最低气温为负 14.9°C。区内雨量充沛，雨量多集中在 4~6 月份，占年降水量的 80%，历年平均降水量为 1338.7mm，最大降水量为 2180mm（1954 年），最小为 937.3mm（1966 年），一次最大连续降雨 13 天（1964 年 7 月），降雨量为 470mm，日最大降水量 189mm（1954 年 6 月 25 日）。年平均总蒸发量 1200~1500mm，最高年总蒸发量 1615.7mm（1971 年），最低蒸发量 1243mm（1964 年）。

（二）区域水文地质特征

1、区域含水、隔水层特征

根据岩性不同，大致可以分为碳酸盐岩岩溶裂隙含水层、风化岩浆岩裂隙含水层，第四系砂卵石孔隙含水层。砂页岩、页岩组成的隔水层及第四系粘土、亚粘土组成的隔水层，区域含水、隔水层特征见表 2-2。

表 2-2 区域含水、隔水层特征表

地质年代	含水、隔水层名称	厚度(米)	岩性	流量指标		分布
				泉井流量(升/秒)	钻孔单位流量	
Q ₄	砂砾石、亚砂土孔隙含水层	10-20	中粗砂、砾石、砂土	0.1-0.5		大冶湖泊地区及测区山前平地
T ₁	三叠系大冶灰岩-大理岩裂隙岩溶含水层	30-200	薄层状灰岩、泥质灰岩、大理岩，见溶洞	0.2-10		测区西北缘及外围大面积分布
P ₂	大隆组、下窑组、龙潭组钙质、硅质页岩隔水层	2-106	钙质页岩，硅质、炭质页岩，砂岩			测区中北部出露
P _{1m}	茅口组灰岩-大理岩岩溶裂隙含水层	147	含燧石结核中—厚层状灰岩，见溶洞、溶孔	0.5-15	0.0451~0.1114	测区中北部出露
P _{1q}	栖霞组灰岩岩溶裂隙含水层	62-252	厚层状灰岩夹燧石条带灰岩	0.1-10		主要出露在测区中部
C ₂	黄龙群灰岩岩溶裂隙岩溶含水层	22-91	厚层状白云质灰岩、大理岩			测区南东及外围出露
S ₂	志留系坟头组页岩、砂页岩隔水层	14-427	黄绿色页岩、粉砂岩、砂岩			测区南东及外围出露
γδπ	花岗闪长斑岩风化裂隙含水带	10-30	花岗闪长斑岩，发育风化裂隙	0.01-1		测区内岩体浅部
γδπ	花岗闪长斑岩隔水体					测区中部岩体深部

2、区域地下水补径排条件

岩溶地下水是区域内主要地下水，亦是矿坑主要的充水水源，其自然条件下的补给、径流和排泄特征如下：

本区地处南方多雨地区。根据区内地下水动态与降水关系极为密切这一特征分析，大气降水为地下水总的补给源。地表天然分水岭以龙角山主峰沿近 EW 向两端呈舒缓波状“Z”型延展，穿过岩体，形成中部高南北低的地形。大气降水沿天然分水岭界线，北坡主要流入石海村、阳山、杨家山小溪沟，南坡主要顺沟流入油铺村、付家山小溪沟。由于区内各岩溶地层的埋藏条件、地质构造及地形地貌等不同，导致补给、径流和排泄条件亦各有别。

①可溶基岩裸露区。由于地表岩溶、裂隙发育，植被茂盛，为降水的下渗提供了有利条件，是区内补给条件最佳处。大气降水进入地下后，部分经短暂的运移，通过泉水集中排泄出地表。为区域地下水的补给—排泄区。

②碎屑岩裸露区。植被茂盛，大片出露于工作区外围地表分水岭南部，由志留系坟头群黄绿色砂质页岩，泥质粉砂岩夹薄层细砂岩，底部为紫红色粉砂质页岩组成，为相对隔水层。大气降水以地表径流为主，仅少量入渗浅部孔隙和裂隙介质中，由高向低经短暂径流汇集于冲沟中，形成季节性溪流。

③中部岩浆岩裸露区。植被茂盛，由燕山期石英闪长岩、花岗闪长斑岩等岩浆岩组成，为相对隔水层。天然地表分水岭穿过岩体，形成中部高南北低的地势，大气降水沿天然分水岭界线，北坡流入石海村前小沟，南坡顺沟流入油铺村前小沟，然后汇积于原新冶铜矿尾矿坝中。大气降水以地表径流为主，少量入渗浅部孔隙和裂隙介质中，由高向低经短暂径流汇集于冲沟中，以间歇泉或散浸形式排泄，形成间歇性溪流。

（三）工作区水文地质特征

1.工作区地形地貌

区内地势较高，一般标高为 360~610 米，主要为碳酸盐岩、花岗闪长斑岩组成的中-低山。工作区西部及北部为燕山期花岗闪长斑岩岩体，经风化剥蚀，山峰平缓，呈低山、丘陵状。区内地表天然分水岭从北西侧斜穿岩体至南部龙角山主峰，总体呈舒缓波状“7”型延展，形成相对南部高，北部及东西两侧低的地形。付家山东矿带内最低点为 3 线北部溪流冲沟处，谷底标高 357.70m，为矿段内最低侵蚀基准面。

区内无大的地表水体，冲沟较为发育，为雨水和地下水的主要排泄通道，流量随季节变化，暴雨发山洪，雨季常流水，旱季近于断流。根据以往资料显示，工作区北坡石海村前小沟流量为 7.1 升/秒（1985 年 1 月）；北泉湾溪流量为 0.06 升/秒（2011 年 5 月），区域上杨家山溪流量为 0.37 升/秒（2011 年 5 月）、付家山溪流量为 4.1 升/秒（2011 年 6 月）、胡家湾溪流量上段为 3.0 升/秒（2011 年 6 月）和下段为 9.2 升/秒（2011 年 6 月）、港沟山南溪流量为 0.63 升/秒（2011 年 11 月）。

2.含水层的分布及其富水性

工作区主要含水层有 3 个：接触带砂卡岩（矿体）裂隙含水层；灰岩—大理岩溶隙裂隙含水层；岩浆岩浅部风化裂隙含水层。各含水层注水试验成果（“原报告”）和抽

水试验成果见下表 2-3。

表 2-3 工作区含水层富水性特征表

孔号	孔口标高	含水层岩石名称	注水试验成果			备注
			h (米)	Q (升/秒)	Q (升/秒·米)	
701	350.67	风化 $\gamma\delta\pi$ 、矽卡岩	7.89	0.048	0.0061	西矿带
702	329.11	T ₁ 大理岩化灰岩、P ₂ ² 大理岩、矽卡岩	0.28	0.15	0.53	
622	444.63	T ₁ 灰岩、矽卡岩、P ₂ ² 大理岩	27.43	0.11	0.0040	
543	485.25	T ₁ 大理岩	155.81	0.11	0.00069	
574	460.00	T ₁ 大理岩	24.12	1.1	0.045	
2032	397.25	风化 $\gamma\delta\pi$ 、P ₁ 大理岩、矽卡岩	37.53	0.15	0.0040	
2081	573.15	矽卡岩	32.97	0.21	0.065	东矿带
孔号	孔口标高	含水层岩石名称	抽水试验成果			备注
			S (米)	Q (升/秒)	Q (升/秒·米)	
10115	+220 巷道	I段混层（大理岩、矽卡岩、花岗闪长斑岩）	40.54	1.9	0.046	西矿带
			28.00	1.8	0.063	
			18.20	1.0	0.057	
		II段单层（大理岩）	35.56	2.9	0.081	
			32.50	2.3	0.071	
			18.22	0.82	0.045	
1010A3	+220 巷道	I段混层（大理岩、矽卡岩、花岗闪长斑岩）	37.47	2.5	0.068	
			24.39	2.4	0.098	
		II段单层（大理岩）	27.26	3.0	0.11	

现将各含水层分述如下：

1) 接触带矽卡岩（矿体）裂隙含水层

由于岩体侵入的热力烘烤和后期的热液交代作用，使接触带附近灰岩已蚀变为大理岩，矽卡岩含矿体赋存于花岗闪长斑岩、大理岩接触带上，矽卡岩和大理岩不仅在分布上有密切的成因联系，而且在富水性上，也是同一个含水水体。该含水带岩石一般较完整，靠近接触带部位，花岗闪长斑岩岩心破碎，根据以往揭露接触带的钻孔显示，几乎全部钻孔发生冲洗液漏失，局部地段由于地下水的溶滤作用，大理岩、矽卡岩的岩性变软，见裂隙及蜂窝状溶蚀孔洞，溶蚀孔洞沿方解石脉较集中部位发育，裂隙宽度一般 1~3cm，大者可达 5cm，溶蚀晶洞一般直径<5cm。由于交代变质作用及受构造断裂的影响，在接触带矽卡岩（矿体）、大理岩捕虏体中亦形

成一些溶洞，例 ZK2001 孔，标高 360~140 m 断续见 6 个溶洞，洞高 0.30~1.10m，无充填物质；ZK10112 孔见溶洞，标高 372.27~369.87m，洞高 2.40m，无充填物质；ZK10122 孔遇溶洞，标高 325.06~322.66m，洞高 2.40m，无充填物质。受构造的控制，工作区外围西南缘和北缘接触带富水性有明显的差异，西南缘钻孔注水试验中，钻孔单位耗水量为 0.0040~0.065 升/秒·米；钻孔抽水试验单位涌水量为 0.045~0.081 升/秒·米，富水性弱。而北缘钻孔注水试验，钻孔单位耗水量为 0.0061~0.53 升/秒·米。该含水带在空间分布上延展不大，仅围绕岩体接触带，形如狭长带状，呈半封闭状态。局部地段微具承压性，ZK621 孔和 ZK2081 孔，在揭露该带后，曾有短时间的涌水现象，停钻 4 小时左右，涌水消失，涌水量约 0.18 升/秒。

工作区北东缘砂卡岩出露地表，与 P₁m 灰岩接触部位有接触泉出露，q₄ 泉水动态较稳定，流量约 0.33 升/秒~0.82 升/秒。

综上所述，该含水层富水性较弱，为一弱含水带，但由于矿体赋存于该层之中，所以此含水层为工作区一主要含水层。

2) 灰岩—大理岩溶隙裂隙含水层

矿区内主要由二叠系茅口组灰岩-大理岩组成，厚度变化较大，工作区内及其外围岩体南缘、西缘、东缘地段均见出露地表，该层浅部溶蚀裂隙十分发育，地面多呈溶沟、溶槽等岩溶形态，受构造断裂影响，沟谷出露有溶洞泉，泉涌水量随季节变化，区内最大的 q₅ 泉位于 F₁ 断层旁边，为一受断裂控制的溶洞裂隙泉，该泉出露标高+410.69 m。旱季流量为 1.24 升/秒，雨季成倍增加，泉水水质较好，水化学类型为 HCO₃—Ca 型，溶洞泉为当地居民生活、农田灌溉的主要水源。

该层近岩体地段，岩石已蚀变为大理岩，除局部地段见细小溶孔外，岩溶一般不发育，岩芯完整，随着深度的增加，该层可视为相对隔水层。由于该层在工作区浅部和工作区外围出露面积较广，直接接受大气降水的渗入补给，因此，该含水层是矿床充水的主要含水层，富水性中等。

3) 岩浆岩浅部风化裂隙含水层

付家山工作区花岗闪长斑岩体浅部风化裂隙十分发育，风化带厚度一般 5~30 m，上部为残坡积层覆盖，受大气降水的渗入补给，在山沟及半山坡出露有大量的裂隙泉，裂隙泉动态与大气降水密切相关，流量变化较大，地下水化学类型为 HCO₃—Ca 型，但 SO₄²⁻和 Na⁺+K⁺离子都比灰岩地下水含量为高。风化裂隙泉虽然涌水量小，有些泉到

旱季近于枯竭，但这些泉数量较多，占全工作区泉水点的 58%，在山区农田灌溉中，仍能起一定的作用。

3.隔水岩系

1) 花岗闪长斑岩体

主要分布在工作区西部及北部，岩石呈灰—灰白色，中粒半自形似斑状结构，镶嵌状结构，除浅部风化强烈，含风化裂隙水外，一般岩芯多呈长、短柱状，裂隙呈闭合状，是工作区主要隔水岩体。

2) 二叠系龙潭组隔水层

零星出露于工作区北东缘。由黄褐色—灰色砂质页岩、砂岩夹泥岩组成，受构造影响，厚度变化大，一般 10~20 m，为隔水岩层。

此外，分布在山间沟谷地带的第四系松散残坡积层，为岩体风化之产物，结构松散，透水性良好，是大气降水补给地下和排泄地下水的通道，为透水不含水层。

4.断层的导水性

区内断裂构造较发育，挤压破碎现象较普遍，成矿后仍有活动，主要见 NNE 向断裂 F_1 ，断裂性质主要为压扭性。 F_1 断层位于工作区东缘接触带东侧，呈舒缓波状，总体走向 NNE，为一压扭性的后期张性改造断层，该断层切穿 P_{1m} 地层，在工作区图幅内出露长 880m（总长 1500m），断层带可见有砾岩。该断层不仅是工作区控岩导矿的主要构造，还是一导水断层。原新冶铜矿+260 m 米坑道沿 F_1 断层延伸方向掘进，坑道在开拓中曾揭露 F_1 断层，由于坑道长期排水疏干，导致紧靠 F_1 断层北端裂隙溶洞泉 q5 涌水量减少。

5.地下水补给、径流、排泄条件

碳酸盐岩类含水地层在付家山矿区四周广为出露，直接接受大气降水的补给或经第四系渗入补给地下含水岩层。工作区地势高，地形切割深，无大的地表水体，大气降水是主要补给来源，受地形、岩性和出露条件，构造断裂的影响，大气降水补给强度不一。以龙角山天然分水岭为界，北缘接受补给量远比西南缘强，西南缘山高坡陡，大气降水在地面形成的短暂径流，沿坡很快流失，不利于大气降水的渗入补给；北缘地带出露位置较低，地形坡度缓， T_{1d} 灰岩大面积出露。北缘含水岩层的富水性条件较西南缘好。

地下水以下降泉的形式溢出地面，排泄点标高 325~410 m，一般出露在沟谷地

段,受补给条件和 F₁断层的影响,溶洞裂隙泉多集中在工作区北缘及东缘北端出露,分布在矽卡岩接触带及 P_{1m}灰岩中,在 F₁断层北端出现下降泉群,主要为大气降水补给,其动态变化受到气候因素影响显著,径流途径短,为浅部循环水,基本上是就近补给,就近排泄,旱季泉水涌水量大幅度降低。

浅部风化深部隔水的花岗闪长斑岩在工作区分布广,风化深度较浅,接受大气降水补给微弱,泉流量小,但出露点较多,分布在半山坡及沟谷中,动态变化十分明显,如 q₁泉,旱季流量近于干枯,而雨季最大流量可达 11 升/秒。

6.地表水与地下水、各含水层间的水力联系

1) 地表水与地下水的水力联系

大冶湖距工作区北部约 10km,据邻近工作区区域资料:工作区与大冶湖之间被岩浆岩体阻隔,工作区地下水与大冶湖水无水力联系。工作区内沟溪为季节性水流,与浅部含水层为互补关系,雨季汇集大气降水,少量入渗补给浅部含水层,多数以地表径流形式向下游排泄;旱季上游接受泉水补给,大旱时沟溪断流,具有典型的山区地下水补、径、排之特点。

2) 各含水层间的水力联系

根据各含水层的分布埋藏条件,矿区及外围的二叠系下统茅口组、栖霞组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层在自然条件下与断层角砾裂隙含水层、矽卡岩裂隙含水层及浅部的花岗闪长斑岩风化裂隙含水层产生一定的水力联系;而分布于矿区外围西北部的三叠系下统大冶组岩溶裂隙含水层因泥质页岩、硅质岩及砂页岩的隔水作用,一般不与矿区内的岩溶裂隙水、风化裂隙水产生水力联系。

工作区外围北部第四系粘土层部分覆盖三叠系下统大理岩溶蚀裂隙含水层之上,而南部岩浆岩体从地表至深部分布均匀,因此在区内起到良好的隔水作用,矿坑充水来源于碳酸盐含水层,主要为顶板充水。

付家山东矿带含水岩层分布于矿区南东部,为茅口组灰岩-大理岩裂隙岩溶含水层;西部为岩浆岩体阻隔,区内含水层独成一体。

矿区内各含水层间相互连通性较差,不具统一自由水位。并且各含水层间的渗透性能不同,导致含水层间在水力联系程度上有差别。

(四) 工作区相邻闭坑矿山的水文地质概况

付家山矿区临近的闭坑矿山有大冶有色金属公司新冶铜矿和金湖乡油铺硫铁矿,其水文地质特征见表 2-4。

表 2-4 工作区相邻闭坑矿山水文地质特征表

矿山名称	坑口标高	生产日期(年)	坑道水文地质概况	坑道水量(L/s)	水化学类型
新冶铜矿	+370m	1983-1985	标高+350、+370m 坑道已废，+260m 坑道全长 2610m，出水位置为接触带大理岩~灰岩岩溶裂隙，所见溶洞大部分已疏干呈干溶洞。	0.33	SO ₄ -Ca-Mg
	+350m			0.37	
	+260m			10	
金湖乡油铺硫铁矿	+222.36m	1981-1985	该坑道长约 600m，未揭露溶洞。岩溶形态以裂隙岩溶为主，见蜂窝状溶孔晶洞，水量较为稳定，平均 1.2L/S。	1.0-4.2	HCO ₃ -Ca

原新冶铜矿生产坑道离付家山矿区约 3km，于 1953 年建矿，先后掘进+370、+350、+260m 水平坑道生产，+260m 坑道沿北东东方向延伸，局部地段已进入付家山工作区，运输坑道和生产坑道总长 2610m，穿过地层为茅口组、栖霞组灰岩和大理岩、花岗闪长斑岩、石炭系黄龙组灰岩及志留系砂页岩。地下水一般从接触带及灰岩—大理岩岩溶裂隙中滴出，岩溶形态以岩溶裂隙为主，溶洞次之。由于矿山长期疏排水，大部分溶洞已成干溶洞，坑道口排水沟所测流量一般为 10 升/秒，雨季有所增加。水质分析 pH 值 7.4，矿化度 0.97 克/升。水质污染严重，+350m、+370m 两中段已停产，坑道口流量分别为 0.37 升/秒和 0.33 升/秒。该矿矿量已开采将尽，在掘进和生产中未发生过突水及淹井事故。

原金湖乡硫铁矿，1981 年开始掘坑生产，坑道口标高+222.36m，平巷掘进约 600m，已进入付家山工作区。揭露岩层主要为花岗闪长斑岩，灰岩、大理岩、砂卡岩。岩溶形态以裂隙岩溶为主，蜂窝状溶孔、晶洞分布在接触带附近的大理岩中，坑道未揭露溶洞。坑道自然排水量为 1.0~1.5 升/秒，平均 1.2 升/秒，流量较稳定，随季节变化不大，雨后水量有所增加，最大可达 4.2 升/秒。水质分析 pH 值 7.4，矿化度 0.3 克/升，地下水化学类型为 HCO₃—Ca 型。

(五) 以往坑道水文地质概况及排水情况

根据“核实报告”及矿山资料显示，北东部付家湾矿段采矿方法选用无底部结构空场法（或称改良型空场法）。分段高度确定为 30m；设+320m、+290m、+260m 共 3 个中段。巷道内水源主要来源于接触带含水层中大理岩一侧。+320 米基本无水，+290 米有少量水，大多供生产用水，巷道内渗水汇集到+260 米水平中央水泵房，设

有水仓 500 立方米，再通过高压水泵直接抽到地表。有水泵两台，型号为 D80-30 多级离心泵，流量 43m³/h，功率 30KW，扬和 90 米，排水口径 80mm，一台抽水，一台备用。

根据 2012 年排水记录，水泵开动总时间每天 5~8 小时左右，矿山记录抽水时间，坑道枯、丰水期排水量 220m³/d~350m³/d，正常排水量平均 259 m³/d（矿山提供）。

北西部付家山 1 号矿体的 17—25 线标高 500 米以上、13 线标高 425 米以上地表矿体已被采空。矿山分别在 +340、+390、+440、+480 米四个中段开拓工程巷道。

对以往坑道水文地质概况进行统计可以发现具有以下三点特征（详见表 2-5）：

（1）巷道通过花岗闪长斑岩岩体时，井壁比较干燥，无滴水现象，仅局部裂隙发育处有潮湿现象；

（2）巷道通过接触带砂卡岩及矿体时，在靠围岩一侧比较潮湿，靠侵入岩一侧则干燥，在付家湾+260 米巷道南部，有涌水现象，可能与断层 F1 通过该区附近有关；

（3）坑道中灰岩地下水涌出以渗滴为主，在溶蚀裂隙较深处有渗流现象，但水量较小。

表 2-5 以往坑道水文地质概况统计表

矿段	中段	出露岩性	水文地质特征
付家湾	+260m	花岗闪长斑岩	井壁干燥，无滴水 and 涌水现象，仅局部裂隙发育地段有潮湿现象
		接触带砂卡岩及矿体	无滴水与涌水现象
		大理岩	井壁非常潮湿，滴水点非常多，有三处涌水点，其中两处为炮眼涌水，一处为裂隙发育段涌水。炮眼涌水量达 0.5 升/秒。
	+290m	花岗闪长斑岩	井壁干燥，无滴水 and 涌水现象
		接触带砂卡岩及矿体	无滴水与涌水现象
		大理岩	井壁比较潮湿，有滴水现象，无涌水现象，据矿山统计，排水沟中流量约 10-20m ³ /d
付家山 1 号矿体	+480m	花岗闪长斑岩	未发现地下水渗出，洞内干燥
		接触带砂卡岩及矿体	井壁比较干燥
		大理岩	井壁比较潮湿，有滴水现象
矿段	中段	出露岩性	水文地质特征
付家山 1 号矿体	+440m	花岗闪长斑岩	未发现地下水渗出，洞内干燥
		接触带砂卡岩及矿体	靠近大理岩岩溶含水层一侧井壁比较潮湿，有滴水现象

矿段	中段	出露岩性	水文地质特征
	+390m	大理岩	有滴水现象, 井壁比较潮湿, 潮湿带宽度为 26-35 米
		花岗闪长斑岩	未发现地下水渗出, 洞内干燥
		接触带砂卡岩及矿体	靠近大理岩岩溶含水层一侧井壁比较潮湿, 有滴水现象
	+340m	大理岩	有滴水现象, 井壁比较潮湿, 潮湿带宽 20-30 米, 排水沟中有少量流水, 据矿山统计, 流量约 5m ³ /d。
		花岗闪长斑岩	未发现地下水渗出, 洞内干燥
		接触带砂卡岩及矿体	靠近大理岩岩溶含水层一侧井壁比较潮湿, 有滴水现象

(六) 矿坑充水因素

1. 矿坑充水因素

矿坑充水因素包括矿坑直接与间接充水含水层、大气降水和地表水、溶洞和采空区。

(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。顶板大理岩富水性和透水性相对较强, 溶洞、溶蚀裂隙发育。工作区外围西侧+220YM1 井巷南部开拓过程中, 于 2012 年 6 月 4 日曾遇溶洞发生突水淹井, 超过排水能力还淹没平巷 0.4 米, 突水量约为 5000m³; 坑内钻 ZK10123 在施工过程中, 于 2012 年 3 月 16 日曾遇采空区发生涌水, 半天后变为间歇喷水气, 高度达 9.5 米, 历时二天逐渐减小, 至今孔口仍有小股水流溢出(封孔未止住)。因此, 岩溶水将成为矿坑经常性充水的主要来源。

(2) 大气降水

由于区内主要充水岩层大面积裸露, 加上雨量十分充裕, 入渗条件较佳, 因此, 降水入渗补给是影响矿坑水量变化一个主要因素。通过对泉流量和钻孔地下水位长期观测, 泉流量变化、钻孔水位变化与大气降水量关系密切(见图 2-2、图 2-3)。

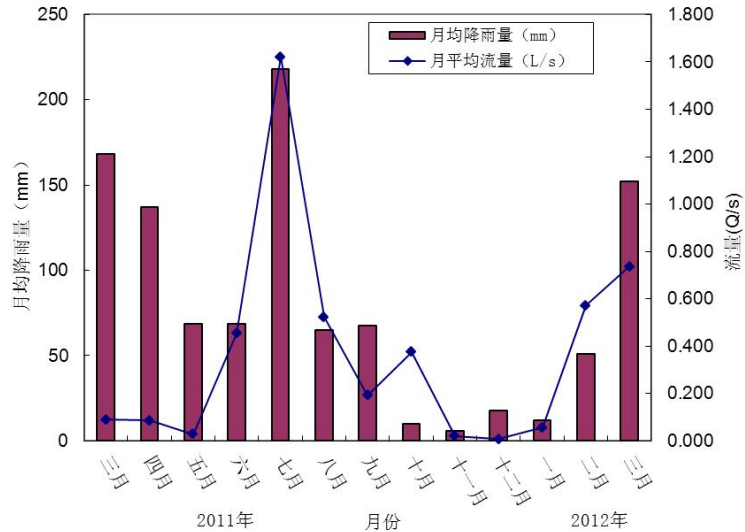


图 2-2 泉流量变化与大气降水量关系图

(3) 地表水

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

(4) 老窿水、采空区和构造破碎带

矿区范围内由于 90 年代的无序开采，形成了多个老窿，老窿的空间大小、分布情况、贮水情况等不明，老窿水对矿坑充水影响不详。

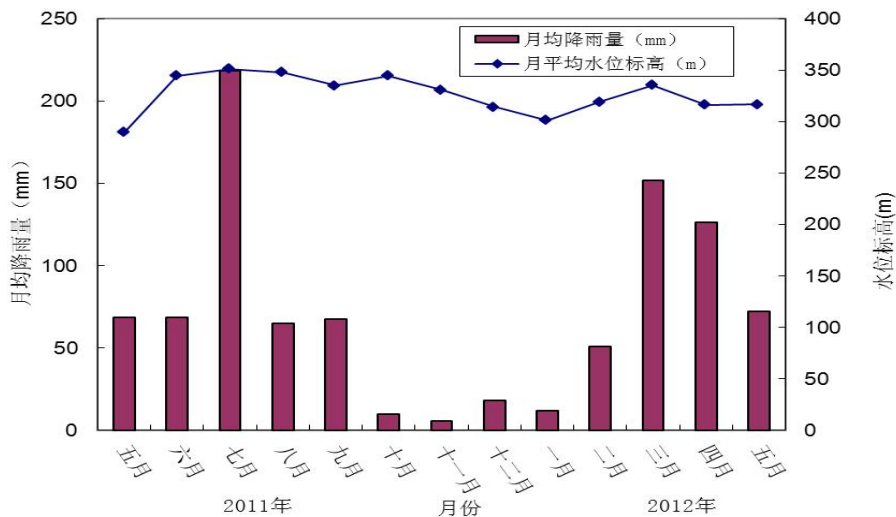


图 2-3 观测孔水位变化与大气降水量关系图

港沟山 400-500 米以上矿体均被采空，这些矿体均由平硐开采而出，平硐中地下水均能自流排出，一般不会造成积水，而且有截流大气降水入渗的效果，减轻以下开采中段的排水压力。

断层 F1 通过付家湾矿段，断层带内岩石也比较破碎，裂隙较发育，其渗透性、导水性也较强，会大大加强灰岩、大理岩岩溶裂隙水迅速进入矿坑，若不加强探水，很可能造成突水事故。断层 F1 会成为今后付家湾矿段的主要充水因素之一。

综上所述，付家山工作区地下水主要为大气降水补给，由于工作区处于分水岭地带，受岩性和出露条件的影响，接受大气降水补给有限，工作区地下水径流途径短，泉水动态变化大，排泄点多集中在沟谷地带，具有典型的山区地下水补给、径流、排泄之特点。主矿体多分布在地下水位以下，上部矿坑可自然排水，下部矿坑需人为疏排，且有溶洞突水的可能，因此，根据矿区水文地质工程地质勘探规范（GB12719-2021）对矿区水文地质勘探复杂程度划分规定，矿床水文地质条件中等。

二、工程地质

（一）工程地质特征

付家山铜钨钨矿床属矽卡岩型多金属矿床，矿体赋存在二叠系石灰岩与花岗闪长斑岩的接触交代变质岩中，现将各工程地质岩组的特征分述如下：

1. 沉积岩组

矿区内分布的沉积岩主要为二叠系茅口组灰岩、龙潭组煤系。其中，仅二叠系下统的石灰岩与矿体直接接触，构成矿体围岩，其余地层或远离矿体，或隐伏于深部，对矿山开采没有关系或关系甚微。因此，仅对二叠系下统的沉积岩组特征加以描述。

二叠系下统茅口组地层为一套含泥、硅质条带和燧石透镜体、燧石团块的石灰岩，结构致密，岩石坚硬，中—厚层状构造，层厚 36~113m，为整体块状结构的岩组。

根据收集资料显示，大理岩单轴抗压强度 47.8~65.3MPa，半坚硬， $C=9.8\sim 10.7\text{MPa}$ ， $RQD=54.38\sim 100\%$ ，岩体中等完整—岩体完整。

2. 花岗闪长斑岩体

岩体分布于工作区西侧及北侧，岩石具中—粗粒结构，似斑状结构，块状构造。岩石坚硬、稳固，为整体块状结构岩组。

根据收集资料显示，花岗闪长斑岩单轴抗压强度 45.1~161.8MPa，坚硬为主， $C=13.2\sim 17.5\text{MPa}$ ， $RQD=68\sim 91\%$ ，岩体中等完整—岩体完整，局部岩体完整性差—岩体破碎。

3. 矽卡岩及蚀变带岩组

工作区矽卡岩可分为石榴石矽卡岩和透辉石矽卡岩两类。两种岩石具中—粗粒不等粒结构、块状构造，致密、坚硬，尤以石榴石矽卡岩为坚硬。随着透辉石含量的增加，岩石硬度降低。矽卡岩与灰岩接触带上为大理岩化灰岩、大理岩或为铜、钨、黄铁矿体。大理岩化带的岩石硬度较低，但岩层稳固，具弱富水性。矽卡岩与花岗闪长斑岩的接触带界线不明显，往往出现 1~2m 宽的斑岩型钼、钨矿体，再向岩体内部靠近，局部出现高岭石化，裂隙增多，岩石稳固性稍差。

根据收集资料显示，矽卡岩单轴抗压强度 90.7~119.9MPa，坚硬， $C=9.8\text{MPa}$ ， $RQD=70.0\sim 95.0\%$ ，岩体中等完整—岩体完整，局部岩体完整性差—岩体破碎。

铜、钼、钨矿体赋存在这一岩组之中。由上可见，矿体本身属于整体块状结构岩组，稳固性较好，局部稍差。

4. 岩溶带

本区岩溶带分布在石灰岩与花岗闪长斑岩体之接触带靠外带一侧的石灰岩地层中，主要赋存部位是灰岩与大理岩、大理岩与矽卡岩（或矿体）相接触的部位，该带宽度约 2-30m。总体来说，岩溶带不甚发育，其主要特征是：浅部岩溶带较深部发育，浅部溶洞宽度最大可达 3~5m，溶洞内充填有砂质粘土和岩石碎块，且含水，可能与地表相通。另外，远离接触带的石灰岩中也发现有干溶洞。深部溶洞宽度一般小于 1m，溶洞内充填物很少，有小股承压水。溶洞壁一般为稳固的石灰岩，仅有少量碎块附着其上。岩溶带是受断裂构造的影响和地质体的物理化学性质的不同而形成的。

5. 风化裂隙带

风化裂隙带厚度 5~30m，在闪长斑岩体上往深部 10m 以下渐趋稳固，在石灰岩浅部出现溶沟、溶坑、溶槽，对浅部坑道掘进带来一些影响。

6. 断裂构造破碎带

断裂构造对工程地质体的影响：区内主要断裂构造为 NNE 向 F_1 断层，断层特征明显。 F_1 断层位于工作区东段，属压扭性断层，走向 17~350 度，长约 1500m，平面上呈舒缓波状，浅部倾向 NW，倾角 50~70 度，深部倾向 SE，倾角 80~85 度。工作区断裂构造较发育，但未发现规模较大的断层，且构造地质属压扭性，故未形成较大的断裂破碎带，但对岩溶和风化裂隙带的形成起到主导作用。

根据收集资料，以往井巷工程地质特征简述如下（见表 2-6）：

表 2-6 井巷工程地质特征一览表

矿段	井巷	长度	井巷工程地质描述
付家湾矿段	+260m	120m	开拓运输通道呈东西向布置，均位于花岗斑岩，长度为 46 米，岩体完整，岩石呈块状构造。巷道无支护，无垮塌、冒顶及变形现象。采准井巷呈南北向布置，T 字形交叉点之北，巷道沿蚀变带开拓，交叉点往北 20 米有角铁和竹排支护，围岩为大理岩，支护长度仅 5 米。交叉点往南总开拓 10 余米巷道，井壁非常潮湿，断层带裂隙比较发育，有一组裂隙长约 50 公分，产状 330 \angle 75，裂隙面粗糙，裂隙张开，无充填，有涌水现象和滴水现象。
	+290m	343m	该巷道长 343 米，穿过花岗斑岩的平巷，长度为 147 米，岩体完整，岩石呈块状构造，巷道无支护，无垮塌、冒顶及变形现象。采准井巷呈十字形布置，长约 196 米，南北向巷道沿蚀变带开拓，矽卡岩及矿体与大理岩均无滴水与涌水现象，无支护，井巷完整，稳定性较好。
付家山矿段一号矿体	+480m	216m	平硐长 216 米，呈近北西-南东向分布，平硐在穿过花岗斑岩岩体时，巷道无支护，无垮塌、冒顶及变形现象。硐口五米左右，有混凝土支护。在穿过矽卡岩和大理岩时，巷道无支护，无垮塌、冒顶及变形现象。
	+440m	955m	平硐长 955 米，平硐在穿过花岗斑岩岩体时，巷道无支护，无垮塌、冒顶及变形现象。硐口五米左右，有混凝土支护。在穿过矽卡岩和大理岩时，巷道无支护，无垮塌、冒顶及变形现象。
	+390m	462m	井巷共长 462 米，在穿过岩体时，巷道无支护，无垮塌、冒顶及变形现象。在穿过矽卡岩和大理岩时巷道无支护，无垮塌、冒顶及变形现象

(二) 工程地质评述

付家山东矿段矿体赋存于接触带上，浅部基岩风化带属碎裂—松散类岩体，属不稳固岩体，由于该岩体仅分布于浅部，对深部矿坑稳定性影响不大。矿床矿体顶、底板为大理岩、矽卡岩和闪长岩，工程地质性质较好，其围岩较坚硬，抗风化能力较强，稳定性较好。局部由于接触带构造较发育，且次生构造、裂隙较多，岩体受到一定的破坏，结构松散，其力学强度和工程稳定性有所降低。因此，根据矿区水文地质工程地质勘探规范（GB12719-2021）对矿区工程地质勘探复杂程度划分规定，本矿床工程地质条件复杂程度属中等类型。

三、环境地质

(一) 区域新构造运动及地震

工作区位于新构造运动的鄂东南断块隆起区之蒲圻—大冶平缓掀升亚区，地壳运动相对稳定。该区新构造的类型复杂，其中以间歇性和不均衡性的差异活动为主，在地貌上表现出掀升和拱曲。

据史料记载：公元 1547 年 11 月 12 日—12 月 11 日之间，公元 1668 年 3 月 8 日，公元 1671 年 4 月 9 日—5 月 8 日之间，公元 1812 年 5 月 11 日—6 月 8 日之间，公元

1851年3月3日—4月1日之间，大冶地区曾经多次发生有感地震。2005年11月26日，江西省瑞昌地区发生5.7级地震，工作区震感较强，引起地面建筑晃动，人员感受较强，但工作区未发生山体崩落等现象，坑道内未见有崩落、掉块现象。据媒体介绍，这是近100多年来本区感受最强烈的地震。工作区虽处在轻度地震活动带上，但工作区地壳尚属较稳定状态。

根据国家标准GB18306-2001《中国地震动参数区划图（2001年）》，大冶地区地震震动反应谱特征周期为0.35s，地震动峰值水平加速度为0.05g，地震活动表现为频度低，震动小；根据《建筑抗震设计规范（GB50011-2001）》划分，大冶市为地震烈度VI度区，抗震设防烈度为VI度。区域地壳稳定性为基本稳定。

（二）工作区环境地质现状

工作区及外围地貌属中低山地带，一般标高300~600m，沟谷最低点标高200m左右，最高峰龙角山海拔786m，地形起伏较大，切割较深，但由于构成山体的岩石为石灰岩和花岗闪长斑岩，因而山体的稳固性好，目前尚未发现山体滑坡和泥石流隐患。工作区外围南坡有油铺村、港沟山二个村庄，采矿废石被当地居民全部运走用于建筑；北坡有石海、北泉二个村庄，因井泉干枯及交通不便等诸多原因村民已基本搬迁到山外，仅留有极少数老年居民和废旧民居。采矿废石向下游沿沟谷约120m堆放，谷宽20-40m，堆放高度2-6m，自然休止角50度左右，目前处于稳定状态。工作区外围南西缘山谷为原新冶铜矿尾砂坝，90年代初曾发生过溃坝事故，现已二次加固修复，尾矿库现私营进入回选尾矿。工作区东邻的原龙角山铜矿床为一中型铜矿，距港沟山矿段仅3Km，于50年代初投入开采，至90年代末闭坑，历时40余年，至今地表山体没有大的变形，也未发生地质灾害，仅使地表泉水流量减小。

由于付家山东矿带矿体多以坑道开采为主要采矿方式。比照邻近龙角山矿闭坑后的现状，坑道开采特别是采空区上方地面产生变形破坏、塌陷和山体裂开等地质灾害的可能性较小，但是存在的，在工作区外围北西方向约1000m杨家山与谢坊间山坡鞍部仅现一处岩溶塌陷坑，坑口1.3m近圆形，坑深3m，未见基岩无积水，虽其危害性较小，但要引起重视。矿山疏排地下水造成区域内地下水位下降，降落漏斗范围内井（泉）干枯或流量减小。工作区山势陡峭，沟壑纵横，排废场地很少。如果废石堆放不妥，遇有暴雨山洪，则易引发泥石流。

综上所述，今后矿山开采对环境不会造成大的影响，但有关问题应引起注意，特别是采空区上方地面产生变形、破坏、塌陷和山体开裂等地质灾害的可能性是存在的，工作区地质环境质量为中等类型。

四、矿床开采技术条件小结

付家山东矿带区内无大的地表水体，地下水主要来源于大气降水直接或间接渗入补给。岩溶裂隙带为主要含水层，是未来矿坑充水的主要因素，但该含水带富水性中等且呈囊状体、透镜体或狭长带状体赋存于隔水体花岗闪长斑岩体之中，与其他含水层相互联系条件差，地下水补给有限。工作区相对高差大，处于天然分水岭地带，部分矿体位于当地侵蚀基准面以下，加上外围矿山长期疏排水，未来矿床涌水量不大，矿床水文地质条件属中等类型。

矿体顶底板为大理岩、矽卡岩和闪长岩，为坚硬-较坚硬的工程地质岩组，其围岩较坚硬，抗风化能力较强，稳定性较好。但矿区内局部由于接触带构造较发育，且次生构造、裂隙较多，岩体受到一定的破坏，结构松散，其力学强度和工程稳定性有所降低，本矿床工程地质条件复杂程度属中等类型。

工作区地质环境质量中等，今后矿山开采特别是采空区上方地面产生变形、破坏、塌陷和山体开裂等地质灾害的可能性是存在的。

综合上述，矿床开采技术条件勘查类型属开采技术条件定为中等的矿床类型(II)中以复合地质问题为主的矿床类型(II-4)。

第三章 工作部署与勘查工作布置

第一节 工作部署

一、基本原则

面收集、研究区内已有地质、已有生产探矿资料，在工作区进行 1:2000 水工环地质图修测工作，根据成果，工作部署依据“技术可行、经济合理、环境允许”的基本原则，遵循“从已知到未知、从浅部到深部、从重点到一般”的工作思路，采用坑内钻探工程对已知矿体进行倾向追索控制，估算控制资源量和推断资源量，同时，选择其中 1-2 个钻孔进行钻孔抽水试验，为矿山下步工作提供依据。有重点分层次开展工作，注重绿色勘查、综合找矿、综合评价。

二、技术路线

项目遵循“收集资料→综合分析研究资料圈定成矿有利地段→勘查线剖面测量，查明地质背景，进一步优选成矿有利部位→工程验证→资料整理、综合研究普查区控矿条件、总结成矿规律指导进一步找矿”的技术路线。

以岩浆热液成矿理论为指导，全面系统收集、整理工作区及外围历年来的地物化以及矿产勘查和矿山开采资料，深入分析普查区成矿地质条件、物化探异常特征以及已知矿体的空间赋存规律，明确找矿方向并圈定成矿有利地段；野外工作，先开展地质填图及勘查线剖面测量，发现新的找矿线索，为下一步钻孔布置提供依据；在充分研究已知矿体赋存规律和控制程度的基础上，对已知矿体走倾向进行钻探工程验证和追索，同时探索尖灭再现的新矿体；项目实施过程综合研究贯穿始终，及时根据项目取得的新成果对思路进行调整和完善，确保工作部署的科学、有序。

勘查工作要全面和综合评价，既要评价主矿种元素，也要注意相伴生的有益有害元素的评价；既要注意矿体的质量特征评价，也有兼顾矿床的开采技术条件研究。项目实施过程中，对于各类资料，要认真开展综合研究工作，对于各种现象，要以理论为指导，查明形成的原因，地质、工程二条路并举，力争实现找矿的重要突破。

三、总体工作部署

项目分两个阶段实施。

普查阶段：收集整理矿山资料，结合钻探工作情况，初步查明区内地层、构造、

岩浆岩和已知矿体的地质特征，采用钻探工程圈出深部矿体地段，初步确定矿体的连续性，初步查明矿石物质组成及质量特征，圈定矿体，估算推断资源量。

详查阶段：在普查阶段的基础上，采用钻探工程对已知矿体进行倾向加密控制，基本确定矿体的连续性，基本查明矿石物质组成及质量特征，估算控制资源量和推断资源量。

同时，开展矿区水工环地质修测、水文地质钻探、钻孔水文工程地质编录、钻孔抽水试验、水文工程地质坑道调查、水动态长期观测、岩石力学试验、水质分析等多项工作，以基本查明矿床开采技术条件。

四、前期地质工作

在进行+215米中段探矿工程布置之前，已在+260米、+215米中段上进行了野外地质调查及坑道穿脉工程编录及取样测试。其中，+260米中段开展了8条/375.00米穿脉工程编录，采样测试329.40米/328件；215米中段开展了6条/263.2米穿脉工程编录，采样测试236.00米/237件。通过对野外详实的地质调查及对样品的测试结果对+260米、+215米中段钨矿石、钨钼矿石及钼矿石进行圈定，并初步查明了地质特征及矿体产状。

第二节 勘查类型、工作手段和方法的确定

一、勘查类型与勘查间距的确定

本次普查-详查区的主要矿种是钨，共生矿种有铜、钼。根据前人普查工作成果，I号、1-2号矿体等主要矿体在+200m以上属于第Ⅲ勘查类型。按照《钨、锡、汞、锑矿产地质勘查规范》（DZ/T 0201-2020）、《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》（DZ/T 0214-2020）等规范要求，本次按钨矿第Ⅲ勘查类型部署工程。结合矿区实际情况，本次普查阶段按照控制的工程间距放稀2倍确定，首先采用100m×80m的工程间距探求推断资源量，根据普查阶段工作成果，确定矿体勘查类型，采用相应的勘查网度，对进一步加密控制，估算推断资源量和控制资源量。

二、工作手段的确定

依据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）4.2.3中“工程布置：……深部应以岩心钻探为主”的要求。本次普查-详查区矿体特征具备上述以钻探为主的条件，因而选择钻探为勘查的主要手段。

在钻探工程布设之前，首先进行 1: 1000 勘探线剖面测量，了解勘探线上地形、地质特征，为钻孔布设提供依据。

本次勘查对象是 13-24 线的 I 号、1-2 号矿体，在 +215 米标高中段，首先采用 100m×80m 工程间距布设坑内钻，然后根据实际见矿效果，对所见矿体进行加密控制，最终达到详查阶段要求，系统控制 +200 米以下的 I、1-2 号矿体并查明矿体的深部边界，达到大中型矿床详查阶段资源量占比（控制资源量 \geq 30%）。

具体是：

（一）首先实施 13、14、15、16、18 线上的钻孔，沿走倾向追索 I 号矿体；23、24 线钻孔沿走倾向追索 1-2 号矿体，再根据钻孔见矿情况进行加密控制，基本查明矿体地质特征。

（二）对普查阶段发现的矿体进行加密控制，最终达到详查阶段要求。

三、研究程度的确定

（一）地质研究

通过钻探工程揭露和现有工作资料，基本查明钨、铜、钼赋矿层位，基本查明矿区地层层序、分布规律；基本查明岩浆岩的种类、规模、形态产状及与成矿有关的岩性、岩相分布特点，与围岩接触关系；基本查明主要控矿构造的分布、产状、规模和性质，以及各种构造对矿床、矿体的控制作用；研究成矿后的构造对矿体的影响程度；基本查明矿床的围岩蚀变特征和分布范围，研究蚀变与矿化的关系；用加密工程基本查明矿体的分布范围、数量，基本控制矿体的产状、形态、空间分布；肯定矿体的连续性和矿体间相互关系，排除矿体连接的多解性；估算资源量，为矿山总体规划建设和勘探设计提供依据。

（二）矿石质量研究

基本查明矿石结构构造，矿物组合及含量，有用矿物粒度、嵌布特征、空间分布规律、化学成分，有用、有益、有害组分的种类、含量及分布规律；运用系统的矿石物相分析结果，划分氧化带、混合带和原生带；基本确定矿石自然类型和工业类型，为矿山项目建议书和概略性研究提供矿石质量依据。

（三）矿石加工技术条件研究

按照《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020），对矿石加工技术条件进行类比研究。

（四）矿床开采技术条件研究

1. 水文地质

基本查明地表水体分布范围及水（流）量情况；收集、了解大气降水资料；根据区域水文地质条件圈出汇水边界。

因本次勘查对象主要是I号、1-2号矿体，故基本查明该矿体附近含水层和隔水层的岩性、厚度、产状、分布及埋藏条件；含水层岩溶发育程度、分布规律及其富水性；地下水的补给、径流、排泄条件及其与区域水文地质的关系；地下水的水量、水位（水压）、水质、水温及其动态变化；隔水层的隔水性能和稳定性；断裂构造和破碎带的富水性及导水程度，各含水层之间及其与地表水的联系，矿体围岩的富水性和水压等对矿床开采的影响。

确定水文地质边界和矿坑主要充水因素，预测矿坑涌水量。

根据矿床充水的主要含水层的类型和水文地质条件，确定矿床水文地质条件复杂程度。

根据矿区及区域水文地质资料，评价矿区的供水水源条件，指出矿山供水的方向。

2. 工程地质

系统、完整地测定井采影响范围内各种岩石的物理力学参数；基本查明矿区内断层、破碎带、节理、裂隙带、岩溶的分布范围；研究矿体及顶底板围岩的稳固性，对井巷围岩岩体质量采用岩体质量系数法和岩体质量指标法进行对比评价；调查生产矿井的分布情况，基本查明采空区范围；确定矿床工程地质条件复杂程度。在+215米中段巷道布设一个钻孔，专门进行地应力测量，确定最大主应力方向及大小。

3. 环境地质

基本查明围岩、矿石、地表水、地下水、废石中危害人体健康的有害组分种类和含量，收集矿区及附近地震、岩崩、滑坡、泥石流等自然灾害资料，综合水文、工程地质条件分析它们对矿山开发的危害程度；预测矿山可能引起的滑坡、塌陷、泥石流、地震、突水、地表水体水量减少枯竭、水污染、土（岩）污染等环境地质问题，分析它们对地质环境的破坏范围、破坏程度，对现状进行评价，预测其发展趋势，并提出防治意见。对矿山不同开采中段的井巷温度及钻孔井温进行测量，确定其地温梯度。

4. 划分技术条件类型

根据上述水文、工程、环境地质条件，综合划分矿床开采技术条件类型。

（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）、《矿产资源综合勘

查评价规范》，基本查明共、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）概略性研究

对矿床开发经济意义进行初步基本评价。认真调查、统计和分析钨、钼、铜矿资源、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、法律和政府的经济政策的影响，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。

第三节 勘查工作布置

一、勘查工作工程布置

（一）测量工作

区内测量工作主要为勘查线剖面布设和钻探工程测量。

1. 1:1000 勘查线剖面布设。根据地质设计提交的剖面布设，设计工作量 2.6km，剖面布设具体位置见表 3-1。

2. 钻探工程测量。根据地质设计及经审批的钻探施工方案提交的钻孔位置进行测量，包括布孔初测、开孔复测和终孔定测，设计工作量 18 点。

表 4-1 拟布设勘查线剖面位置坐标

编号	坐标（2000 坐标系）				长度 (m)	剖面 方位角 (°)	备注
	起点		终点				
	X	Y	X	Y			
13	3321331.054	38593977.01	3321091.297	38594117.08	280	149.7	
14	3321334.271	38593917.4	3320988.892	38594119.18	400	149.7	
15	3321356.887	38594069.62	3320979.914	38594021.75	380	7.24	
16	3320977.35	38593977.33	3321354.32	38594025.20	380	7.24	
18	3321395.272	38593984.89	3320978.617	38593931.99	420	7.24	
23	3321088.336	38593736.68	3321026.112	38594106.98	370	99.5	
24	3321037.739	38593732.3	3320980.269	38594078.01	350	99.5	

（二）钻探工程布置

矿产地质钻探工程全为坑内钻，具体布置在以下地段：

1. 普查阶段

在 13 线-24 线的+215 米中段共设计 12 孔，钻探工作量 2050 米。各钻孔设计见表 3-2，具体布置见附图 7-13。

表 3-2 普查阶段各工程设计坐标及完工顺序表

线号	中段标高(米)	孔号	设计坐标			设计孔深(米)	设计方位角(度)	设计倾角(度)	施工顺序	备注
			X	Y	Z					
13	203	KZK1301	3321122.83	38594098.64	203	75		90	1	
14	203	KZK1401	3321041.65	38594088.51	203	100	329.7	71.5	1	
	203	KZK1403	3321026.21	38594097.63	203	200		90	2	
15	203	KZK1501	3321000.23	38594024.40	203	110	7.2	64	1	
	203	KZK1503	3321000.23	38594024.40	203	230		90	2	
16	203	KZK1601	3321009.10	38593981.29	203	115	7.2	59	1	
	203	KZK1603	3321009.10	38593981.29	203	215		90	2	
18	203	KZK1801	3321013.38	38593936.47	203	125	7.2	55	1	
	203	KZK1803	3321013.38	38593936.47	203	210		90	2	
23	203	KZK2301	3321067.77	38593859.23	203	230	280	83	1	
24	203	KZK2401	3321017.41	38593854.53	203	150	280	66	1	
	203	KZK2403	3321017.41	38593854.53	203	290	280	80	2	

2. 详查阶段

根据普查阶段所见矿体进行系统加密控制，设计钻孔均为机动孔，根据普查见矿情况布设。初步设计钻探 1225m/6 孔（包含水文钻探 530m/2 孔）。各钻孔设计见表 3-3，具体布置见附图 8-13。

表 3-3 详查阶段各工程设计坐标及完工顺序表

线号	中段标高(米)	孔号	设计坐标			设计孔深(米)	设计方位角(度)	设计倾角(度)	施工顺序	备注
			X	Y	Z					
14	203	SKZK1402	3321041.65	38594088.51	203	150		90	机动	水文孔
15	203	KZK1502	3321000.23	38594024.40	203	160	7.2	82	机动	
16	203	KZK1602	3321009.10	38593981.29	203	160	7.2	79	机动	
18	203	KZK1802	3321013.38	38593936.47	203	155	7.2	76	机动	
23	203	SKZK2302	3321067.77	38593859.23	203	380	0	90	机动	水文孔
24	203	KZK2402	3321017.41	38593854.53	203	220	280	75	机动	
小计						1225				

二、水文地质、工程地质和环境地质

本次付家山矿区水文、工程、环境地质工作主要有区域水文地质修测、矿区水工环地质修测、巷道调查、水文钻探、抽水试验、物探测井、水动态长期观测、样品测试分析、地应力测量等，各项技术手段在普查-详查工作阶段的设计工作量详见表 3-4：

表 3-4 水工环地质设计工作量统计表

技术手段		单位	设计工作量	备注
1/2 千 水文、工程、环境地质修测		Km ²	0.2	
1/万区域水文地质修测		Km ²	12	
坑道水文工程地质调查		m	4000	
水文地质钻探		m	530	
抽水试验		台班	200	
物探测井	水文视电阻率测井	m	530	SKZK1402、SKZK2302
	水文声速测井	m	530	
	水文井温测井	m	530	
钻孔水文工程地质编录		m	3275	
水动态长期观测		次	432	SKZK1402、SKZK2302
岩石物理力学试验	抗压	组	10	
	抗剪	组	10	
	抗拉	组	10	
	弹性模量	组	10	
水样	全分析	组	20	丰、枯水期各 10 组
土壤	污染成分	组	10	
坑道地温		点次	100	
放射性		点·次	100	
地应力		孔	1	

水工环地质各项工作具体部署情况及工作重点如下：

（一）1/2 千水文、工程、环境地质修测

为基本查明矿区的水文、工程、环境地质条件及了解详查阶段工作以后水文、工程、环境地质条件变化情况，拟安排矿区水文、工程、环境地质修测 0.20km²，比例尺 1/2 千，在普查阶段完成。

（二）1/万区域水文地质修测

对矿区及外围进行区域水文地质修测，重点开展矿区及外围矿山开采（含闭坑）坑道疏排水及引起的地下水位下降、泉井流量减少或干涸、岩溶地面塌陷等问题的

调查，对近期人为工程活动对地下水文地质环境的改造情况、地质环境和地质灾害现状进行调查，进一步查明矿区水文地质、工程地质背景条件及其周边矿产开发与其它人类工程活动状况，为研究矿区的水文地质边界、各矿山矿业活动的相互影响，及矿区矿产开发对环境的影响提供依据。调查面积 12 km²，比例尺 1/万，在普查阶段完成。

（三）坑道水文、工程地质调查

由于本次工作均布置在标高+215m 坑探工程进行勘查，以往付家山矿山井下开采主要集中在标高+340m、+290m、+260m、+215m 四个中段，并于标高+260m 中段设有 500m³ 水仓，通过两台水泵直排地表，据“2012 年核实报告”，坑道枯、丰水期排水量约 220~350m³/d。以上四个中段探矿平硐以及沿脉和穿脉坑道揭露了矿区的主要含（隔）水层、F1 断层以及各个工程地质岩组。因此，拟搜集矿山已开采（含闭坑）坑道的资料，并对其水文地质、工程地质特征进行观察编录和涌水量观测等，重点调查 F1 断层水文、工程地质特征及对矿床开采的影响。本次坑道水文、工程地质调查拟初步设计 4000m，在普查、详查阶段各完成部分工作量，具体工作量根据实际情况确定。

工程地质观察与记录，侧重工程岩体（如矿体顶底板、矿体等）的结构面与裂隙率统计；水文地质观测，主要为坑道涌水量长期观测、涌水点（尤其是断裂破碎带、裂隙密集带、溶洞）流量衰减观测。

坑道涌水量长期观测的目的，主要是为了利用涌水量与坑道进尺的关系估算矿坑涌水量积累资料；涌水点流量衰减观测的目的，主要是为定量或半定量地分析或估算溶洞静储量、断裂破碎带的富水与导水性积累资料。

（四）水文地质钻探

为分别查明 I 号、1-2 号矿体与其外围含水层的水力联系，兼顾矿产地质钻探工作，拟布设 2 个水文地质钻孔用于抽水试验，水文地质钻探工作量 530m/2 孔（详见表 3-3），均在详查阶段实施。

为查明 I 号矿体与其东侧茅口组大理岩溶隙裂隙含水层的水力联系，拟布设水文地质钻探 SKZK1402 用于多孔抽水试验，设计孔深 150m，倾角 90°，开孔孔径 130mm，终孔孔径不小于 95mm，预留地质钻孔 KZK1301、KZK1402 用于抽水试验观测孔，所有用于抽水试验的主孔 SKZK1402 及观测孔 KZK1301 均作为后期地下水位长观孔。

为查明 1-2 号矿体与其南侧茅口组大理岩溶隙裂隙含水层的水力联系，拟布设水文地质钻探 SKZK2302 用于单孔抽水试验（具体孔位坐标还需根据勘查实际情况调整），设计孔深 380m，倾角 90°，开孔孔径 130mm，终孔孔径不小于 95mm，抽水试验主孔作为后期地下水位长观孔。

为确保抽水试验及观测质量，以上抽水试验主孔及观测孔均采用清水钻进。

（五）钻探岩芯水文、工程地质编录

对本次勘查工作的所有钻孔岩心进行水文、工程地质编录，编录工作量总计 3275 米/18 孔，在普查、详查阶段根据钻探进度跟钻编录。

（六）抽水试验

在详查阶段开展 1 组多孔及 1 组单孔抽水试验工作，主要查明矿区深部矿体及大理岩水文地质参数，工作量约 200 台班。其中第 1 组多孔抽水试验利用 SKZK1402（0~35m， ϕ 130mm；终孔孔径 ϕ 95mm）抽水，KZK1301 及 KZK1403（观测孔孔径同地质孔）观测，另根据水文地质调查情况，拟将坑道内排水动态长观点及泉水长观点作为抽水试验观测点同步观测水位、水量变化情况；第 2 组单孔抽水试验利用 SKZK2302（0~35m， ϕ 130mm；终孔孔径 ϕ 95mm）抽水。2 组抽水试验对大理岩溶隙裂隙含水层、接触带矽卡岩（矿体）裂隙含水层进行分层抽水。

（七）水文地质测井

为了辅助钻探岩芯水文地质编录确认含隔水层，在详查阶段拟选择两孔进行水文地质测井，即 SKZK1402、SKZK2302，测井工作量 530 米/2 孔。

（八）水动态长期观测

为查明地表水、深部地下水位与降雨量的历时关系，同时为渗透系数计算提供水位参数，本次初步设计了 8 个详查期长期监测点，其中钻孔 3 个分别为 SKZK1402、KZK1301、SKZK2302，泉 2 处（q4、q5），地表水 1 处（北泉湾溪），坑道内观测点初步设计 2 处，其中 KZK1301、地表水、泉及坑道内涌水点观测在普查阶段开始观测，SKZK1402 及 SKZK2302 在详查阶段开始观测，具体位置及工作量根据实际情况确定；观测频率为 1 次/7 天，雨季适当加密，观测时间不得少于 1 个水文年。

（九）样品测试分析

在钻孔、坑道出水点、地表水中取水质分析样，普查阶段丰水期取 10 组，详查阶段枯水期取 10 组，共计 20 组，做水质全分析。

在废渣堆下游一定范围内采取土壤污染样 10 组，进行污染成分测试分析，均在详查阶段完成。

（十）岩石物理力学测试

详查阶段拟设计岩石力学样 40 组，取样位置为矿体、顶底板围岩和较厚的夹层。测定其饱水状态下的单轴抗压强度和抗剪强度，其中抗压样 10 组，抗剪样 10 组、弹性模量 10 组、抗拉强度 10 组。

（十一）放射性测试

采用辐射仪进行岩石放射性测量工作，在选择有代表性坑道或钻孔中对岩矿石进行系统测量，设计工作量共 100 次/点，均在详查阶段实施。

（十二）地应力测试

地应力不仅是决定区域稳定性的重要因素，也是地面、地下尤其是深部开挖岩体变形破坏的地质作用力。为了预防深部采矿和与巷道工程开拓因地应力而引起的围岩变形破坏、岩爆等地质灾害，拟设计详查阶段 1 个钻孔（孔位待定）进行地应力测量，测量方法暂定为常规水压致裂法（HF），其成果作为报告附件。

（十三）矿坑涌水量预测方案

1、预测原则

（1）矿坑涌水量预测包括矿坑正常涌水量和最大涌水量。矿坑最大涌水量预测，应综合考虑最高洪水位时及历年日最大降雨时沟谷地表水、雨水从岩溶塌陷或冒落塌陷及采空区诱发的地面裂缝倒灌的相关性分析。

（2）由于本次勘查对象为 I、1-2 矿体，标高+200 以下深度，最大勘查深度达-150m 标高，勘查工作均在标高+215 中段（实际为 203m 标高）。根据主矿体的分布与埋藏条件及其与天然地下水位的关系，本次拟选择标高+100m 及 0m 中段进行预测。

（3）矿坑涌水量预测方法的选取，在综合研究矿区水文地质边界条件、大气降雨与地下水的关系、矿坑主要进水方向、矿山开采坑道疏排水与坑道长度关系及引起水文地质条件变化的基础上，结合实际选取两种或两种以上的预测方法。

（4）矿坑涌水量计算主要参数（如渗透系数、天然地下水常见水位、主要含水层厚度等）的确定，将根据本次水文钻孔抽水试验、主要含水层在本地区的经验值、水动态长期观测资料、坑道水文地质编录等来综合研究确定。

2、估算方案

（1）估算方法的选择

拟初步采用三种方法进行矿坑涌水量预测：其一、根据矿床水文地质边界条件，采用稳定流大井法预测矿坑涌水量；其二、根据坑道排水资料，采用廊道法计算；其三、在探矿坑道排水量长期观测和及时收集探矿坑道进度的基础上，采用比拟法预测矿坑涌水量。对此三种方法的预测结果，进行矿坑涌水量预测结果综合评价，并推荐一种计算结果作为矿山下一阶段工作的依据。

（2）主要参数采集方法与要求

①含水层厚度参数（ M 或 H ）的采集，在水文地质测绘、前期钻孔岩心水文地质编录（如单孔含水层分层总表，矿区钻孔含水层厚度统计表）、长观孔地下水位观测与终孔稳定水位观测（对于无压含水层而言）、本次探矿坑道水文地质调查等工作过程中采集。在这些工作过程所采集的有关含水层厚度参数或信息，经综合研究后最终确定含水层厚度。

②主要含水层天然常见水位参数（ h ）的采集，在水文地质测绘（如地下水露头标高）、钻孔终孔稳定水位观测、长观孔地下水位观测、本次探矿坑道初见水位与坑道潮湿或滴水段调查、坑道（盲竖井）涌水水头测试等工作过程中采集，经综合研究后最终确定预测矿坑正常涌水量时的水位参数。

③含水层渗透系数（ K ），主要通过本次详查期间抽水试验、坑道排水量与观测点水位观测等工作来获取。对于通过上述工作所获取的不同的渗透系数，结合各个不同含水层的厚度及其分布与埋藏条件，以及主要含水层在本地区的经验值，经综合研究后最终确定主要含水层的渗透系数。

④引用影响半径（ R ），一是通过抽水试验和观测孔水位下降情况用作图法求取 R' ，然后据此采用类比法求取矿坑涌水量预测式中 R ；二是根据有关经验公式计算 R 。

⑤最高洪水位时及历年日最大降雨时沟谷地表水、雨水等倒灌的系数 β ，通过最高洪水位时及历年日最大降雨时矿山坑道最大排水量与平均排水量的比值确定。

⑥其它参数，如降深 S 、大井法计算式中井径 r_0 ，可分别根据水位参数（ H ）与预测中段标高、中段断面图上的主矿体面积（转化为半径）进行计算确定。

三、综合研究工作安排

根据勘查工作的目的任务，成立综合研究组，综合研究工作最主要为在勘查工作资料日常综合整理的基础上，对矿区地质特征和成矿规律进行综合研究，指导找矿，综合研究贯彻项目的始末。

资料整理随各个单项工作的开展及时进行，待野外工作完成后，加强资料的综

合整理。

工程编录工作随工程进展及时进行，及时进行编录小结和单项工作总结。单个工程结束后，应及时对以往资料进行分析，研究见矿或未见矿的原因，调整工作思路。在完成编录资料三检工作后，编制钻孔柱状图、阶段性物化探异常综合成果图、阶段性勘查线剖面图等综合性图件，指导勘查工程的施工。

综合研究工作贯穿项目工作的全过程。

（一）I与 1-2 号矿体特征研究

资料整理随各个单项工作的开展及时进行，待野外工作完成后，加强资料的综合整理。

工程编录工作随工程进展及时进行，及时进行编录小结和单项工作总结。单个工程结束后，应及时对以往资料进行分析，研究见矿或未见矿的原因，调整工作思路。在完成编录资料三检工作后，编制钻孔柱状图、阶段性物化探异常综合成果图、阶段性勘查线剖面图等综合性图件，指导勘查工程的施工。

随着勘查工作的进度，随时研究本设计中的其他机动钻探工程施工的必要性和工程施工的时间性。

（二）样品的采集和分析研究

矿石的基本分析样品、岩矿鉴定样等应随着勘查工程的进度随时进行；组合样在第一批基本分析结果出来后，立即组合进行分析；定性半定量全分析样、矿石物相分析样、矿石化学全分析样、硅酸盐岩石化学样、岩土物理力学试验、水样等样品大部分在I号矿体勘查工程施工完毕后进行样品采集、分析，少部分在 1-2 号矿体施工后完成。

第四节 勘查工作量

本次勘查工作设计工作量详见表 3-5。

项 目	单位	总工作量	其它要求及备注
E 级 GPS 控制点	点	4	
工程点测量	点	18	不含水文
勘探线剖面测量	Km	2.6	
1/2 千 水文、工程、环境地质修测	Km ²	0.20	仅为勘查范围
1/万区域水文地质修测	Km ²	12	

项 目	单位	总工作量	其它要求及备注	
矿产地质钻探	m	2745		
水文地质钻探	m	530		
抽水试验	台班	200		
水文视电阻率测井	m	530		
水文声速测井	m	530		
水文井温测井	m	530		
水动态长期观测	次	432	大于 1 个水文年	
坑道水文工程地质调查	m	4000		
钻孔水文工程地质编录	m	3275		
钻孔地质编录	m	3275		
基本分析样	样	1000		
组合分析样	样	100		
矿石物相分析样	样	100		
矿石化学全分析样品	样	7		
硅酸盐岩石化学样	样	2		
定性半定量全分析样	样	100		
岩矿鉴定样	块	50		
岩石物理力学试验	抗压	组	10	不同矿体及顶底板围岩中采集
	抗剪	组	10	
	抗拉	组	10	
	弹性模量	组	10	
水样	全分析	组	20	丰、枯水期各 10 组
土壤	污染成分	组	10	在废渣堆、排水口下游一定范围内采取
坑道地温	点次	100		
放射性	点·次	100		在各类岩浆岩、矽卡岩、矿体岩脉中测试
地应力	孔	1		

第五节 勘查工作安排

根据勘查目的任务以及探矿权人的人财物具体情况，整个勘查工作分三个阶段约 5 年完成。

（一）第一阶段（2022 年 7 月~2022 年 12 月）

实施方案编写、审批以及探矿权申办证。

（二）第二阶段（2023 年 1 月~2023 年 12 月）

野外工作阶段，此阶段分年度安排：

1. 2023 年 1 月~2023 年 12 月开展普查工作

- (1) 完成 1: 1 千勘探线剖面测量 2.6Km;
- (2) 完成 I、1-2 号矿体钻探工作量 12 孔/2050 米;
- (3) 配合探矿工程进行各类样品（含基本分析样、定性半定量全分析样、组合分析样、化学全分析、物相分析、小体重样等）采集与送检工作;
- (4) 完成 1/2 千水文地质、工程地质、环境地质修测 0.20 平方千米；完成 1/ 万千区域水文地质修测 12 平方千米;
- (5) 完成对各中段进行排水量观测（矿山实施）；地下水、地表水动态长期观测；坑道水文工程地质调查 2000 米；钻孔水文工程地质编录 2050 米；KZK1301、地表水、泉点、坑道涌水点动态长期观测;
- (6) 开展综合研究工作，作出矿床是否有必要转入详查工作的评价，并对下阶段工作作出调整部署。编写 2022 年度总结和 2023 年工作方案并上报审批。

2. 2024 年 1 月~2026 年 12 月开展详查工作

- (1) 完成机动钻探工作量 6 孔/1225 米;
- (2) 完成抽 1、抽 2 抽水试验、地应力及地温测试（地应力测试孔视后期钻探部署工作调整）；坑道水文工程地质调查 2000 米；地下水动态长期观测；钻孔水文工程地质编录 1225 米;
- (3) 配合探矿工程进行各类样品（含基本分析样、组合分析样、定性半定量全分析样、小体重样等）采集与送检工作;
- (4) 通过与周边矿山选冶条件的比较，开展对矿石加工选矿性能的类比研究工作;
- (5) 补充采集、测试其他样品（包括硅酸盐岩石化学样、矿石化学全分析样等）。

(三) 第三阶段（2027 年 1 月~2027 年 7 月）

编写、送审详查报告；资料汇交。

第四章 工作方法及技术要求

第一节 测量工作

一、以已有的国家等级控制点为起算点，平面采用国家 2000 坐标系，中央子午线 114°，3°带高斯正形投影，投影面为克氏椭球面；高程采用 1985 国家高程基准。

二、以已有的国家等级控制点为基础布设首级控制点，使用GPS或全站仪导线法施测，首级控制点均需埋石作标记；其导线高程控制，采用三角高程法测定。作业方法及精度应符合规范要求。

三、一级导线测量：附和导线总长度在 8 千米以内，平均边长小于 0.8 千米，每边测距相对中误差为 1:30000，测角中误差小于 15"，方位角闭合差小于 $(45\sqrt{n})$ "，全长相对闭合差为 1:8000。高程测量垂直角观测一测回，测回间指标差小于 15"，闭合差为 $0.2\sqrt{n}$ (m)。

四、工程测量：经控制点引测后，用全站仪施测，采用全数字法测量，所有原始测量数据保存到全站仪的内存，避免人工记录出错。沿巷道拐弯处布施测站，每站建行测站校核，校核无误后建行巷道测量。同时定位竖井、暗井、穿脉起点和钻孔坐标。精度要求相对于附近控制点在图上平面位置中误差不超过 1.2 毫米，同时，应及时提供平面坐标及高程数据（高程数据按需提交），以便于室内资料整理。

测量工作必须执行《地质矿产勘查测量规范》（GB/T18341-2001）和相关矿种勘查规范。

设计 E 级 GPS 控制点测量 4 个，工程起点坐标测量 19 个。勘探线剖面测量 2.2Km。

第二节 钻探

地质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。

（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）、《地质勘查钻探岩心管理通则》（DZ/T 0032-92）执行。

（二）工作要求

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。钻探工程质量按《地质岩心钻探规程》执行。在施工前编制钻孔施工设计，提出具体质量要求。

钻探工程质量六项指标：

1.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 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。

2.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。

3.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。

4.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。

5.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。

6.钻孔的封闭与检查

钻孔即将终孔时，应检查修改后的勘查设计剖面图，研究和对照两侧剖面的地质情况，确认钻孔施工已达到勘查设计目的，在穿过矿体底板 20m 或者一定深度后，经研究和判断深部已无新的发现，最后一次岩心无矿化和蚀变现象，地质人员与项目技术负责人研究后，可通知施工单位终孔。

终孔时，项目负责人组织地质、水文、测井等专业技术人员，对钻孔六大质量指标逐一进行检查，根据设计要求进行初步验收，验收合格后方可终孔。

终孔前，施工单位应根据地质人员提供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，交机台按设计实施。

停钻后，应按设计要求进行封孔，并做好封孔记录。一般要求封孔水泥柱进入基岩的长度不应小于 5m；矿体所在部位、矿体顶板以上 5m、底板以下 5m 应封孔。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，用水泥封闭；矿层不厚或矿层与矿层、矿层与含水层较近时，可一并封闭；对矿层充水有严重影响的钻孔，必须封闭；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。

封孔时不应从孔口一次性倒入水泥，应用水泵注入水泥浆，从下往上依次封孔。凡使用泥浆钻进的钻孔，应在洗涮封孔部位的泥皮后，再行封孔。

封孔后必须在孔口中心处设立水泥标志桩（用水泥固定）；根据需要，经过地质与探矿部门共同研究，可选择少量钻孔进行封孔质量检查。（三）钻孔野外编录工作

正常钻进期间，地质编录员一般应每天上机场进行编录。一般描述内容：岩石名称、颜色、结构构造、主要矿物成分、对矿层（体）及顶底板矿化蚀变带构造部位等要详细描述，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。

（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。

水文孔执行水文地质钻探技术要求（见第四章第四节）。

地质钻探工作执行《地质岩心钻探规程》（DZ/T0227-2010）和相关矿种勘查规范及本队细则。

第三节 水文地质、工程地质、环境地质工作

一、1/2千水文、工程、环境地质修测

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（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。

重点调查地表的岩溶形态及发育特征、主要矿山环境地质问题与地质灾害，包括开采前后泉水流量变化的对比等。

二、1/万区域水文地质修测

调查面积：要求包括一个比较完整的水文地质单元，目前图件范围不够，需向西外扩至姜桥水库附近排泄区。

调查目的：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。

技术要求：以1/万地形地质图为野外手图，在前人工作的基础上，主要对第四系

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（民井）、泉、塘及最高洪水水位线等水文地质条件进行修测。

研究区域稳定性；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。

地下水人工与天然露头用经纬仪定点，其它均用半仪器法定点，定点密度按规定要求进行。

三、坑道水文、工程地质调查

坑道水文、工程地质调查首先向矿方收集矿山开采方案、以往已开采（含闭坑）各中段坑道平面图等资料，再对以往坑道及本次新开拓坑道进行详细调查，主要调查井巷变形破坏特征、支护情况，变形破坏与软弱层、破碎带、节理裂隙发育带等结构面的关系；岩溶及干燥、潮湿、滴水与结构面的关系特征，重点是划分含（隔）水层、工程地质岩组与特征研究。

四、水质分析

（一）目的

基本查明地表水、第四系孔隙水、基岩地下水水化学特征，查明工业废水、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

在矿区内溪流、民井、泉、重点是抽水孔（深部裂隙含水层）、矿坑疏排水、尾矿库采取常规、微量组分水质样共 20 组；枯、丰水期各取 10 组。视情取同位素水质分析样 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）水质分析项目：

①简分析：其目的是一般地了解地下水的物理性质和化学成分。分析项目常为：温度、色度、嗅、味及浊度及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、总硬度、溶解性总固体、游离二氧化碳、PH 值等。

②全分析：其目的是基本地了解地下水的物理性质和化学成分，除简分析项目外，增加 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 F^- 、 Br^- 、 I^- 、暂时硬度、永久硬度、化学需氧量、侵蚀性二氧化碳、硅酸、硼等。

本次水质分析项目为全分析，专门分析具体分析项目视情而定。

五、岩石物理力学测试

采样位置为矿体、顶底板围岩和较厚的夹层。采取的样品要具有代表性，测定其饱和状态下的抗压、抗剪、抗拉强度及弹性模量。

设计岩矿石物理力学试验样抗压样 10 组，抗剪样 10 组、弹性模量 10 组、抗拉强度 10 组，共计 40 组。

地应力测试：在详查阶段标高+215 中段（实际为 203m 标高）施工的钻孔中择 1 孔进行地应力测试，按有关规程要求每 5m 测试 1 次。通过现场水压致裂法确定钻孔范围不同孔深段位的地应力分布情况：大小及方向（最大主应力方向）。[地应力测试工作外委：中国地震局第一监测中心]。

六、坑道排水量动态观测（由矿方实施）

观测内容有三：坑道出口总排水量观测、各中段排水量、各涌水点流量观测。

1、坑道总涌水量观测的目的，主要是为了研究涌水量与降雨量的关系、涌水量与坑道长度（随坑道进尺变化）和深度的关系，从而为选择矿坑涌水量预测方法作好资料准备。其观测方法采用水泵型号、总台数、每台设备排水量、扬程、当天开泵时间，能效折减系数等参数估算为当天排水量，观测时间每天记录，采用表格记录并电子版化（Excel），观测时间 2 年。

2、各中段排水量观测

各中段排水量动态观测方法及要求同上，区别在于提供各个中段（或几个中段联合）排水量，以便掌握各中段排水量随时间、深度、降雨量等的变化规律；观测时间每天记录，观测周期应包括整个详查期间 2 年~1 年（后期深部）。

为配合排水量动态观测，矿区应设置简易气象站。每天主要观测内容为：

（1）天气（晴、多云、阴、雨）；

（2）气温（ $^{\circ}\text{C}$ ），观测精度 0.5°C ；

（3）降雨量（小雨：12 小时降雨量小于 5 毫米，日降雨量小于 10 毫米。中雨：12 小时降雨量 5 至 14.9 毫米，日降雨量 10 至 24.9 毫米。大雨：12 小时降雨量 15 至 29.9 毫米，日降雨量 25 至 49.9 毫米。暴雨：12 小时降雨量 30 至 69.9 毫米，日

降雨量 50 至 99.9 毫米。大暴雨：12 小时降雨量 70 至 139.9 毫米，日降雨量 100 至 199.9 毫米。特大暴雨：12 小时降雨量不小于 140 毫米，日降雨量不小于 200 毫米）。

（4）蒸发量（毫米）。

3、各涌水点观测包括主要的裂隙密集带涌水点、断层或断裂破碎带涌水点的涌水量衰减观测；流量衰减观测的目的，主要是根据流量观测资料分析溶洞、断裂构造及裂隙密集带的富水与导水性，建立流量衰减方程并据此推测主要出水段在某一中段的稳定流量，也可由此研究矿坑涌水量的预测方法；观测点布置根据坑道水文地质调查情况确定，流量观测方法可根据坑道内排水沟的布置选择过水断面法或三角堰法；观测周期 10 天一次，观测时间 2 年~1 年（后期深部）。

七、水动态长期观测

（一）目的

本次初步设计了 8 个详查期间长期观测点，其中钻孔 3 个分别为 SKZK1402、KZK1301、SKZK2302；泉 2 处（q4、q5）；地表水 1 处（北泉湾溪）；坑道内观测点初步设计 2 处，具体位置及工作量根据实际调查情况确定。长观的主要目的，是为了查明深部地下水位与降雨量的历时关系，同时为渗透系数计算提供水位参数。

（二）主要技术要求

长观内容主要包括水位、流量、水温等，观测周期 1 次/7 天，雨后适当加密，观测时间不少于 1 个水文年；水位采用万用表电阻法观测，流量选择合适的位置采用过水断面法或三角堰法观测，水温选用热敏电子温度计观测，对于长期观测每间隔 7 天对测绳进行一次校正。

八、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，所有水文地质钻孔的钻进冲洗液一律采用清水。
- 4.所有水文钻孔宜为直孔；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.基岩岩心采取率达到 70%以上。
- 6.遇溶洞和裂隙必须基本记录其起止深度，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。

①每班提钻后，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 5 米。

②钻进中遇涌水、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。

8.+215 中段（实际为 203m 标高）抽水主孔孔径要求如下：孔深 0-45m， $\Phi 130\text{mm}$ ；45-100m， $\Phi 110\text{mm}$ ，终孔孔径不得小于 95mm。观测孔终孔口径可与地质孔口径一致。为防止坑道水灌入，必须留孔口管并加螺旋式孔口保护盖，孔口管浅部 3-10m 应止水。待抽水试验全部完成后保留为长观孔则移交矿山。

（二）钻探岩心水文地质、工程地质编录技术要求

按《矿区水文地质工程地质勘查规范（GB/T12719-2021）》中钻孔水文地质工程地质编录要求进行（具体要求此处从略）。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。所有探矿工程的原始水文、工程地质编录都必须在现场实测或描述，要求内容真实，数据准确，资料齐全，主次分明。

（三）抽水试验技术要求

1. 本次抽水试验分多孔抽水试验及单孔抽水试验，均需符合有关规范规程要求。

2. 抽水主孔按稳定流方法进行抽水试验。在抽水试验前，应在洗孔后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. 多孔抽水试验分别对大理岩溶隙裂隙含水层、接触带砂卡岩（矿体）裂隙含水层两个试段进行分层抽水。每层均应进行 3 次水位降深的抽水试验，最大降深不得小于 10 米；每次抽水试验结束后，需观测各主孔及观测孔恢复水位，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. 单孔抽水试验主要对接触带砂卡岩（矿体）裂隙含水层进行单层试段抽水。每层均应进行 3 次水位降深的抽水试验，最大降深不得小于 10 米；每次抽水试验结束后，需观测主孔恢复水位，校正主孔深度（孔内沉渣不超过 0.5 米）；钻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。

5. 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。

6. 抽水主孔每次水头降低的稳定时间大于 8 小时，多孔抽水试验中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%、抽水主孔出水量波动误差小于 3%。

7. 抽水试验宜采用深井泵进行抽水（深井泵无法抽水时考虑空压机抽水试验）；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. 在抽水试验过程中，发生地面塌陷可能性小，但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。

九、水文地质测井

水文地质测井依据（DZ/T 0181-1997）水文测井工作规范执行，具体工作方法包括视电阻率测井、声速测井、井温测井，具体技术要求如下。

（一）视电阻率测井

视电阻率测井进行标准测井时，应使梯度和电位测井曲线能兼顾分层定厚和估算渗透层及其侵入带的真电阻率。

（二）声速测井

1. 声速测井投产前应进行刻度；
2. 在测量过程中，发现有周波跳跃时，应查明原因。

（三）井温测井

1. 应用标准电阻标定下井电流，电流变化不得超过± 2.5%；
2. 仪器应在下放时测量，移动速度可按表 2 或表 3 中测井速度的下限值执行；
3. 简易测温应在其他测井方法前进行；
4. 地热测井应在测井前后各测一条井温曲线；
5. 稳态测温要求井内无流体活动，并在井液静止 1-2 昼夜后再进行测量。同时需测两条以上的井温曲线，其间隔保持 12h-24h，相邻井温曲线相差不应超过± 0.5℃。

十、环境地质研究

1. 研究区域稳定性。
2. 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。

3.结合采矿工程，预测矿床开采可能引起的地面变形破坏（沉降、开裂、塌陷等）范围。

4.采取土污染样 10 组，进行污染成分评价，预测采（选）矿废水（渣）排放对土地污染程度。在废渣堆下游一定范围内采取。

5.在水平坑道和 2 个抽水孔中分别进行测温工作，精度 0.1°C ，以了解地温梯度的变化情况，为 500m 以下的深部矿体开采提供地温资料。

6.对各中段不同矿体、顶底板围岩、岩浆岩、矽卡岩、脉岩等采用德国柯雷技术有限公司 R280 手持多功能数字核辐射计，对 γ 、 β 、 χ 放射性同时进行测试，计 100 次/点。

第四节 取样化验工作

一、一般岩矿分析样（化学样）

（一）基本分析样：主要为二类，一为刻槽样，主要用于坑探工程，刻槽规格 10×5 厘米；二为劈心法，主要用于钻探工程，连续劈取矿（岩）心的 $1/2$ 。不论刻槽样还是劈心样，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 WO_3 、Cu、Mo。设计样品 1000 个。

（二）组合样

组合样品由同一矿体同一矿石类型的 3-5 个基本分析样品副样组成，有益元素分析项目为 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Sn、Mo、Bi、Sb、Co、BeO、 Li_2O 、 Ta_2O_5 、 Nb_2O_5 、 Tr_2O_3 、Ga、Ge、Cd、In；有害元素分析项目为 As、F、Mg。

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。

设计样品 50 个。

（三）矿石物相分析样

用于研究矿石中的组分在不同物相（或矿物）中的分配值、分配率，划分矿床氧化带、混合带、原生带。样品从浅部矿体向下系统采取。分析项目：所有样品分析钨：全含量、钨华、白钨、黑钨；钼矿石分析钼：全含量，氧化钼、硫化钼、钼华；铜矿

石分析铜：全含量，氧化铜、结合铜、硫化铜。物相分析大部分在基本分析成果出来后立即进行，直至完全为原生矿石的后才减少或停止物相样品分析。

设计样品 50 个。

基本分析、组合分析、物相分析结果应分批、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，分别采集测试钨矿石、钼矿石、铜矿石、钨钼矿石、铜钼矿石、钨铜矿石、钨钼铜矿石的化学全分析样。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。

设计样品 7 个。

（五）硅酸盐岩石化学样

为了基本查明矿区内岩浆岩的种类，确定各类岩浆岩的化学成分以及碱性程度，分析岩浆岩与矿产关系，分岩类采取硅酸盐岩石化学样。样品必须是新鲜岩石，不能有叠加作用（脉状物质、围岩捕虏体、矿化、蚀变现象等）。

硅酸盐岩石化学样在钻孔、坑道工程中采取，如果岩石结构不均匀，可用拣块法按一定间距布置采样点，样重 3 千克。

分析项目： SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 MgO 、 CaO 、 Na_2O 、 K_2O 、 H_2O^+ 、 H_2O^- 、 CO_2 、 TiO_2 、 P_2O_5 、 MnO 。

分析结果的百分数总和不低于 99.5，不高于 100.75。还应配合有岩石鉴定（薄片）和定性半定量全分析样资料。

设计硅酸盐岩石化学样 2 个。样品必须有代表性，2 个样品不得在同一工程（中段）中采取。

（六）定性半定量全分析样

为了基本查明矿石和岩石内部有哪些元素，需采取岩、矿石定性半定量全分析样，以确定成矿物质的来源和途径，特别是有那些有益、有害元素及其大致含量。

样品主要采自I号矿体，可以选择几个中段工程按照从新鲜岩石→蚀变岩石→矿石→变质围岩→新鲜围岩的顺序采取，矿石的采取应包括所有的矿石类型。

分析项目：湖北省地质局第一地质大队实验室定性半定量分析所有大于或等于检出限的元素。

设计定性半定量全分析样 100 个。每类岩矿石一般不得少于 5 个。

上述（四）、（五）、（六）类样品在坑探工程或钻探工程中的保留岩矿心中采取。

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。

设计岩矿石鉴定样（薄片、光片）50 块。

三、矿石体积质量测定样

矿床在普查阶段采取了小体重样，主要矿石类型都采有小体重样。本次勘查主要对钨钼矿石采集大体重样，以便对上述小体重样进行校正。采样时应征求测试单位的对样品的采取方法、包装、运输等方面意见，以便按照测试单位的要求将样品送至测试单位。采集的单个大体重样体积不少于 0.125 立方米。测定体重的同时要测定钨、钼、铜的含量、湿度和孔隙度。研究体重和品位的相关程度。当湿度大于 3%时，体重值应进行湿度校正。

设计复合矿石体积质量测定样 2 个。样品必须有代表性。I号矿体 1 个，1-2 号矿体 1 个。

四、岩矿石物理力学试验样

采样位置为矿体、顶底板围岩和较厚的夹层。采取样品要具有代表性，测定其饱和状态下的抗压、抗剪、抗拉强度及弹性模量。

设计岩矿石物理力学试验样抗压样 10 组，抗剪样 10 组、弹性模量 10 组、抗拉强度 10 组，共计 40 组。

五、水样

全分析。设计水样 20 组。

六、土污染样

分析有毒、有害的重金属和微量元素，设计土污染样 10 组。

取样工作必须执行《金属非金属矿产地质普查详查采样规定及方法》，化验分析工作必须执行《地质矿产实验室测试质量管理规范》。选矿样由探矿权人选择有资质的单位承担。

第五节 编录、室内整理研究工作

一、编录工作

1. 编录工作

编录工作主要有地质测量原始地质编录钻探、坑探工程的原始地质编录，采样的原始地质编录工作及水文地质、工程地质、环境地质原始编录。

各项原始编录工作除必须室内计算的数据外，其余必须在野外现场完成。记录的数据真实可靠，单位必须为国家法定计量单位。地质现象要认真、细致，全面地观察研究，真实客观地记录。编录中应明确区别开实际资料和推断解释资料。编录工作应随工作进度逐日及时进行，且图、表、文吻合一致。采用规定的方法、表格和材料。所使用的术语、代号、编码符合规定。文字简明扼要，重点突出、用词准确，层次分明。

2. 其技术要求和标准按《固体矿产勘查原始地质编录规定》（DZ/T0078-93）和本队细则执行。

二、室内整理研究工作

1. 此项工作矿产地质包含二方面内容：一是在收集整理以往资料的基础上，随时掌握最新的详查成果，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；二是详查工作中各类野外资料的系统整理和研究，综合图件的编制等。

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或总负责人审定，视情况予以确认或修正。

日常综合研究的重点放在探矿工程的合理调整上，一要在取得新的资料的基础上，随时研究下步施工工程的合理性和准确性，根据新的工程揭露的矿体资料，合理调整工程位置和工作量，对探矿工程提出调整方案。综合研究的成果需向有关主管人员和矿权人汇报，调整必须经过有关主管人员和矿权人书面同意。

2. 开采技术条件的研究，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放水试验资料、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、放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，应根据水文地质地面测绘资料、坑道调查资料、岩土物理力学试验资料、前期钻孔岩心编录（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、采空区移动边界提供依据。

3. 其技术要求和标准按《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定》（DZ/T0079-93）和本队细则执行。

第六节 矿床经济概略性研究工作

在本次勘查工作在查明区内资源量及开采技术条件的前提下，按《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）以及《固体矿产勘查概略研究规范》（DZ/T 0336-2020）要求，开展矿床经济概略性研究工作。主要通过了解分析区内地质、采

矿、加工选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策因素，初步拟定矿产资源开发经济参数，对矿床开发的技术可行性和经济合理性进行简略研究，为是否开展下步工作提供依据。

具体工作要求有：

（一）矿区地层、构造、岩浆岩、变质作用和围岩蚀变、物化探异常分布、规模等特征、矿体分布、形态、产状、长度、宽度、厚度、品位等达到基本查明。

（二）全面了解勘查区的自然地理、内外部建设条件、经济社会现状、周边资源开发利用情况，以及有关法律、政策等。

（三）详查阶段采用动态评价方法。

（四）根据勘查工作成果及勘查区实际情况合理选取评价参数，在现有成果及相关资料不能满足参数选取要求时，可通过类比方式确定。

（五）采用类比方式的，选择与勘查区主矿产及矿石类型一致，开采技术条件、矿石加工选冶技术性能等具有可类比性的矿山（勘查区），拟定开采方式、产品方案及技术经济参数等。

（六）概略研究工作由具有相应能力的矿产地质、水文地质工程地质环境地质、采矿、选矿、技术经济等专业人员共同完成。

第五章 绿色勘查方案

绿色勘查是在深入贯彻生态文明的指导思想下地质勘查工作方式的转变。绿色地质勘查是“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，通过运用高效、环保的方法、技术、工艺和设备等，减少或避免对生态环境造成的不利影响，并对受扰动的环境进行修复，实现地质勘查、生态环保、社区和谐的多赢效果。

第一节 环境影响因素分析

依据项目设计工作方案，本项目主要实物工作量为矿山内部+215米中段钻探及地表水文、工程、环境地质修测。场地平整均位于+215中段（实际为203m标高）上，以坑道及硐石挖方为主，同时项目驻地为就近租用当地民居。因此，本次项目地质勘查多涉及的人员居住、道路建设、物资设备存放及工程施工场所等均不涉及耕地、林地、水源地及珍稀野生动物栖息地等环境。

综合分析项目对水土环境的影响、大气环境的影响、居民区噪音影响、固废影响及植被影响等，均不涉及或为可控的影响。本项目可能对环境造成的影响主要为：1.水文、工程、环境地质调查过程中会产生少量生活固废垃圾；2.钻探施工过程中钻进液循环系统的布置及防渗漏处理，可能会对井下潜在地下水系统进行污染；3.钻进过程中。但上述影响均为可控影响。

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、不同工作阶段及环节制定对应措施，确保地质勘查活动最大限度的减少或避免对生态环境的影响。

一、水文、工程、环境地质调查

地质调查工作机动性强，工作中只产生少量的生活垃圾，且在地质调查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，减少或避免对生态环境的影响。

（一）生活垃圾随身带走、集中处理。对地质调查过程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) 地质调查过程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，减少或避免对生态环境的影响。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

本次施工均为坑内钻，不涉及道路建设及场地平整等工程对地表环境的破坏。且井下施工多处为一基多孔及详查工作继普查工作后展开在原详查勘查线上进行加密布孔施工，因此在同一区域中可能有多个钻孔施工时尽可能布置一套共用的循环系统，且使用防渗漏土工布或土工膜作防渗铺垫进行防渗处理，预防渗漏污染潜在地下水环境。

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下污染。

(三) 环境恢复治理

本次施工均位于井下，不设计复垦复绿治理。因此，仅需做到以下：

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) 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。

(2) 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。

(3) 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。

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湖北省地质局第一地质大队,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. 建立了队、院、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,由项目组在大队和院协调和指导下,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调查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,制定减少或避免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.制定大队、院、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

成立大队、院、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。大队和院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。大队、院、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。大队、院、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，大队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。

第六章 劳动定员与概算

第一节 劳动定员

一、组织管理

项目实施在探矿权人的领导下展开，人员根据工作任务实行动态定编。

1. 加强组织管理，严格遵守有关规程、规范。
2. 加强质量管理，保证原始资料的真实性、连续性。
3. 严格考勤奖惩制度，提高工作质量和工作效率。
4. 加强资料管理，做好资料归档和保密工作。
5. 按时提交报表，加强与主管部门和负责人的联系，及时解决生产中出现的重大问题。

二、项目人员组成及分工

本项目人员均通过竞争或委派上岗，实行聘用制，根据项目工作任务和要求及人员年度动态定编的原则，定编 11 人（不含坑探、钻探施工人员、刻槽样采样人员）。

项目负责人 1 人（兼质量管理）；

工程编录、采样 4 人（含综合研究）；

水文人员 3 人

测量人员 2 人；

后勤人员 1 人。

第二节 概算

一、计算标准及预算编制说明

本次工作属于地质勘查的中间阶段—详查，预算标准以自然资源部中国地质调查局，2010 年 7 月颁发的《中国地质调查局地质调查项目预算标准（2010）》定额标准为主进行预算。

二、预算结果

（一）工程施工费用预算结果

普查-详查阶段工程施工需资金 354.78 万元（包括机动工作量）。各类工程经费概算见表 6-1、表 6-2。

表 6-1 钻探工程预算表

线号	中段 标高 (米)	孔号	设计 孔深 (米)	设计 方位角 (度)	设计 倾角 (度)	预算 标准	经费	备注
13	203	KZK1301	75		90	811	6.08	按照《中国地质调查局地质调查项目预算标准(2010)》，倾角<85°的斜孔，预算增加10%。倾角<80°的斜孔，预算增加20%。倾角<75°的斜孔，预算增加30%。
14	203	KZK1401	100	329.7	71.5	1054.3	10.54	
	203	SKZK1402	150		90	1413	21.20	
	203	KZK1403	200		90	811	16.22	
15	203	KZK1501	110	7.2	64	1054.3	13.92	
	203	KZK1502	160	7.2	82	892.1	14.27	
	203	KZK1503	230		90	821	18.88	
16	203	KZK1601	115	7.2	59	1054.3	12.12	
	203	KZK1602	160	7.2	79	973.2	15.57	
	203	KZK1603	215		90	821	17.65	
18	203	KZK1801	125	7.2	55	1054.3	13.18	
	203	KZK1802	155	7.2	76	973.2	15.08	
	203	KZK1803	210		90	811	17.03	
23	203	KZK2301	230	280	83	892.1	20.52	
	203	SKZK2302	380	0	90	1981	75.28	
24	203	KZK2401	150	280	66	1054.3	15.81	
	203	KZK2402	220	280	75	1054.3	23.19	
	203	KZK2403	290	280	80	973.2	28.22	
小计			3275				354.78	

(二) 详查工作总费用预算结果

整个地质普查-详查工作初步预算勘查工作费用为人民币 635.11 万元(包括机动工作量)，其中第一年度勘查费用为 329.26 万元。(详见表 6-2)。

表 6-2 付家山勘查设计工作量及经费预算表

工作项目	技术条件	单位	第一年度 工作量	总工 作量	单位费 用标准 (元)	第一年 度预算 (万元)	总预算 (万元)	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.E 级 GPS 控制点	III	点	4	4	4768	1.91	1.91	
2.工程点测量		点	12	18	2350	2.82	4.23	
勘探线剖面测量		km	2.6	2.6	1200	0.31	0.31	
3.1/2 千 水文、工程、 环境地质修测		km ²	0.2	0.2	63926.17	1.28	1.28	3 项和的 77%
4.1/1 万 水文、工程、 环境地质调查		km ²	12	12	9125	10.95	10.95	3 项和的 100%

工作项目		技术条件	单位	第一年度工作量	总工作量	单位费用标准(元)	第一年度预算(万元)	总预算(万元)	备注
1		2	3	4	5	6	7	8	9
5.钻探	矿产地质(含水文钻探)	IX	m	2050	3275		190.19	354.78	《中国地质调查局地质调查项目预算标准(2010)》
6.矿产地质编录	钻探	IX	m	2050	3275	20	4.10	6.55	
7.水文、工程地质编录	钻探		m	2050	3275	35	7.18	11.46	
8.钻孔抽水试验			台班		200	840		16.80	工勘设计收费标准不含成井材料费
9.水文地质测井	视电阻率测井		m		530	16		0.85	
	声速测井		m		530	16		0.85	
	井温测井		m		530	16		0.85	
10.基本分析样	加工费		样	600	1000	53	3.18	5.30	
	分析费		样	600	1000	202	12.12	20.20	WO ₃ 、Cu、Mo、S
11.组合分析样	加工费		样	30	50	45	0.14	0.23	
	分析费		样	30	50	8805	26.42	44.03	22项
12.矿石物相分析样	加工费		样	30	50	53	0.16	0.27	
	分析费		样	30	50	614	1.84	3.07	
13.矿石化学	加工费		样	5	7	53	0.03	0.04	
全分析样品	分析费		样	5	7	8805	4.40	6.16	大于22项
14.硅酸盐岩石	加工费		样	1	2	68	0.01	0.01	
化学样	分析费		样	1	2	794	0.08	0.16	14项
15.定性半定量全分析样			样	80	100	30	0.24	0.30	实验室大于检出限的元素
16.岩矿鉴定样	制片		样	30	50	72	0.22	0.36	单价为光薄片单价的均值
	鉴定		块	30	50	127	0.38	0.64	
17.岩土物理力学试验	抗压		组		10	317		0.32	
	抗剪		组		10	504		0.50	
	抗拉强度		组		10	316		0.32	

工作项目	技术条件	单位	第一年度工作量	总工作量	单位费用标准(元)	第一年度预算(万元)	总预算(万元)	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	弹性模量	组		10	462		0.46	
18.水样	全分析	组		20	723		1.45	
19.取样	劈心样	个	800	1000	29	2.32	2.90	
	物理力学样	组		40	200		0.80	
	土壤样	组		10	100		0.10	
	水样	组		20	100		0.20	
20.土壤污染样		组		10	667		0.67	微量和重金属元素
21.水动态长期观测		次/点		432/8	65		2.81	工勘设计收费标准
22.测试	地应力	孔		1	150000		15.00	市场价
	放射性	次/点		100	45		0.45	
23.气象站	半自动	台套		1	50000		5.00	市场估算价
24.详查实施方案编写		份	1	1	90000	9.00	9.00	
25.年度总结及下年度工作安排报告		份	1	1	90000	9.00	9.00	
26.报告编写		份		1	150000		15.00	
27.报告印刷		份		1	90000		9.00	
28. 工地建筑						20.00	34.62	野外工程费用的8%
29.税费						21.00	35.95	总费用6%
合计						329.26	635.11	

第七章 质量、安全、环保措施

第一节 质量保障措施

一、质量保障措施

(一) 认真贯彻执行《地质勘查单位质量管理规范》(DZ/T0251-2012), 详查项目的野外施工, 综合研究和成果报告编写等工作必须满足该规范各项条款要求。

(二) 建立以岗位责任制为中心的质量责任制, 项目负责人为质量保证的负责人。

(三) 项目内实行三级质量管理体系中项目组-作业组-岗位管理模式, 严格执行行业标准或技术规程规范及本队工作细则。

(四) 实施全员质量保证, 开展以 QC 小组为主体的质量管理活动, 提高技术人员的质量水平。

二、质量检查验收

(一) 项目必须设有专门或兼职的质量检查员, 负责项目内各项作业的野外作业、原始资料和室内资料的检查工作。

(二) 所有资料必须作到“三检”百分之百: 自检 100%, 互检 100%, 专检(质检员或项目负责人)检查 100%。并保证上级抽检 30%。所有资料未经上述检查, 不得进入下步工作环节。

(三) 探矿权人必须组织不定期的检查, 野外工作结束后探矿权人组织专家进行野外检查验收。只有经野外全面检查验收后, 资料才能进入报告编写阶段。

第二节 安全与环保措施

一、安全管理措施

为确保生产安全, 本次详查工作必须做好各种安全防护工作。做到“安全第一, 预防为主”。

(一) 勘查工作必须贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》、《地质详查安全规程》、《湖北省地矿局关于进一步强化制度建设确保安全生产的意见》。保证

详查工作顺利进行。

(二) 项目组配备专职或兼职的安全员，负责安全工作宣传、教育、检查和各项安全制度的落实。并向上级有关安全部门和负责人反映项目的安全现状，解决项目组无法解决的问题。

(三) 项目组全体工作人员应加强安全法律法规的学习，提高所有人员的安全意识。

(四) 工程施工严格执行安全生产有关操作规程，确保施工安全。

(五) 根据不同季节，做好野外防暑降温、防寒防冻、防蛇防虫和各类流行疾病的预防工作，备齐各种应急药品。

(六) 项目组在安全员的指导下，对野外作业中可能出现的突发事件备有应急预案。遇有突发事件，按照预案开展自救和互救，并积极联系上级部门和救治机构进行救治。

二、环境保护措施

本项目主要施工手段为钻探，钻探施工过程可能造成地表山体破坏和废水和废油污染。

(一) 钻探施工平整坑口时，应按照尽可能少占用林地和农田。

(二) 对于生产过程中产生的废水和废油，应挖出排水沟排至低凹处收集，待施工完毕后，进行无害化处理后再排放。

(三) 施工和生产人员日常生活中所产生的固体废料和垃圾，不能随意丢弃，必须集中分类保存，带离现场进行无害化处理。

第八章 预期提交地质成果

一、成果报告及相关图件、图表

- (一) 提交《湖北省大冶市付家山矿区东矿带深部铜钼钨矿详查报告》；
- (二) 详查区 1/2 千地形地质图；
- (三) 详查区所有的剖面图、中段图；
- (四) 详查区主要矿体垂直纵投影图（资源储量分布图）；
- (五) 测量成果、化验成果、资源储量估算的附表；

二、预期提交资源储量

根据钻孔布设预计见矿情况，预估了资源量，预期提交控制+推断矿石量 134 万吨，钨金属量 4975 吨；其中控制的钨金属量 1542 吨，控制资源量占总量的 31%。

三、提交成果时间

初步预计可于 2027 年 7 月提交勘查成果报告。

如探矿权人未按预期时间依法取得详查探矿许可证，则提交成果时间将相应延后。