

# 鄂东北地区刘元铜矿地质特征及成矿规律研究

邹仲平 熊扬福

湖北省地质局第六地质大队

DOI:10.12238/gmsm.v8i2.2162

**[摘要]** 鄂东北地区刘元铜矿位于北东向郟庐断裂带与北西向襄樊—广济断裂带的交汇部位,梅川岩体与红安岩群接触带处内接触带上,为石英脉型铜矿。梅川岩体石英闪长岩内节理裂隙较为发育,以北东向和北西向两组节理最为发育,节理内充填有黄铜矿及少量斑铜矿脉,主要表现为强硅化钾长石化铜矿化、细粒闪长岩脉型铜矿化,它们相互叠加,构成工业矿体。矿区圈定了15个矿体,4个主矿体,矿石主要为硫化矿石,矿石矿物主要为斑铜矿、黄铜矿及辉铜矿。梅川岩体与铜矿成矿的时空关系非常密切,矿床属中低温岩浆热液成因。

**[关键词]** 石英脉型铜矿; 地质特征; 控矿因素; 鄂东北地区刘元铜矿

中图分类号: P5 文献标识码: A

## Research on Geological Characteristics and Mineralization Law of Liuyuan Copper Mine in Northeastern Hubei Province

Zhongping Zou Yangfu Xiong

the Sixth Geological Brigade of Hubei Geological Bureau, Xiaogan 432100, Hubei

**[Abstract]** The Liuyuan copper mine in northeastern Hubei is located at the intersection of the northeast trending Tanlu fault zone and the northwest trending Xiangfan Guangji fault zone. It is a quartz vein type copper mine located on the contact zone between the Meichuan rock mass and the Hong'an rock group. The joints and fissures in the Meichuan rock mass quartz diorite are relatively developed, with two sets of joints in the northeast and northwest directions being the most developed. The joints are filled with chalcopyrite and a small amount of porphyry copper veins, mainly manifested as strong silicified potassium feldspar copper mineralization and fine-grained diorite vein type copper mineralization, which overlap with each other to form an industrial ore body. The mining area has delineated 15 ore bodies, including 4 main ore bodies. The ore is mainly sulfide ore, and the ore minerals are mainly bornite, chalcopyrite, and chalcopyrite. The temporal and spatial relationship between the Meichuan pluton and copper mineralization is very close, and the deposit belongs to the medium low temperature magmatic hydrothermal genesis.

**[Key words]** Quartz vein type copper deposit; Geological features; Mineral control factors; Liuyuan Copper Mine in Northeast Hubei Province

### 引言

鄂东北地区刘元铜矿是桐柏—大别造山带,与印支—燕山期岩浆活动有关的较为典型的石英脉型铜矿。刘元铜矿为一老旧矿山,由于资源匮乏,现处于停产状态。随着新一轮找矿突破战略行动的逐步深入,需要对重要矿山深边部挖掘找矿潜力。本文重点对刘元铜矿地质特征、控矿因素进行了分析和总结,以期对新一轮找矿突破战略行动和下一步矿山增储上产及找矿方向提供参考。

### 1 矿区地质特征

刘元铜矿位于桐柏—大别造山带东段,北东向郟庐断裂带

与北西向襄樊—广济断裂带的交汇部位。该区地质构造复杂、岩浆活动强烈,是铜金多金属矿成矿的有利场所<sup>[1]</sup>。

矿区位于梅川岩体与红安岩群地层内接触上,北部为梅川石英闪长岩体,南部出露为红安岩群地层。矿区中部见一组近南北走向的挤压破碎带,其规模最大者长约400m,宽3~5m,倾向东,倾角60°左右,该组断裂属成矿前构造,与铜矿化无直接关系。在石英闪长岩内发育节理裂隙,以走向10°~40°和300°~330°两组节理最为发育,其倾向南东和北东。在两组节理内充填有黄铜矿及少量斑铜矿脉,局部见细小的石英脉及钾长石脉充填,铜矿化呈浸染状分布于脉内<sup>[2-3]</sup>。

## 2 矿床地质特征

### 2.1 矿体特征

矿区内共圈定出15个矿体。其中规模较大者有I、II、IV、VIII号4个矿体。

I号矿体: 位于矿区中部, 矿体赋存标高-3m-58m之间。矿体形态不规则, 由两条较大的含铜石英脉及十多条小石英脉穿插于钾长石化石英闪长岩中构成。其中较大的一条石英脉近东西走向, 向南倾斜; 另一条近南北走向, 向东倾斜, 矿体倾角平缓, 约 $15^{\circ}$ 左右。矿体南北长约150m, 东西宽约100m, 厚度变化较大, 最厚10.14m, 最薄0.80m, 平均厚约3m左右, 矿体倾斜延伸100m左右。矿石中铜矿物主要为斑铜矿, 少量黄铜矿, 浅部由于氧化作用, 见少量孔雀石及胆矾, 铜平均品位是0.77%, 最高2.291%。

II号矿体: 位于矿区中东部, 矿体赋存标高25m-50m之间。矿体形态似W形, 近东西向展布, 矿体东西长约280m, 南北长约150m。倾向南东, 倾角较缓, 约 $15^{\circ}$ - $22^{\circ}$ , 局部较陡。矿体中部较厚、品位较高, 矿体最厚7.65m, 最薄0.60m, 最高品位1.41%, 平均品位0.76%, 沿走向和倾向逐渐变薄和变贫。矿石中铜矿物为斑铜矿、黄铜矿、少量辉铜矿。

IV号矿体: 位于II号矿体之下, 矿体赋存标高-60m-35m之间。略似W形、大致呈北东向延伸, 矿体长约240m, 窄处宽约17m, 宽处约75m, 倾向南东, 倾角 $22^{\circ}$ , 矿体最厚3.93m, 最薄0.64m, 平均品位0.61%, 最高品位2.28%。矿石为含铜石英脉及绿泥石化石英闪长岩、矿石矿物主要为斑铜矿及黄铜矿。

VIII号矿体: 位于II号矿体之上, 矿体赋存标高17.5m-65m之间。矿体呈东西向展布, 向南倾斜, 为不规则肾状。矿体东西向长约80m, 南北宽约90m, 最厚2.30m, 最薄0.8m。矿石矿物主要为斑铜矿、黄铜矿, 最高品位2.25%, 平均品位为1.23%。

### 2.2 矿石特征

矿石矿物成份及结构构造比较简单, 但存在两种不同矿石, 矿物成份又有所不同。一是在含铜硅化强钾长石化石英闪长岩中, 矿石矿物主要为斑铜矿、其次为辉铜矿、黄铜矿, 少量磁铁矿等。斑铜矿呈半自形粒状,  $d=0.1-0.3\text{mm}$ , 沿裂隙充填。辉铜矿沿斑铜矿边缘交代, 形成反应边, 偶见黄铜矿呈细脉状穿插于斑铜矿中。脉石矿物主要为长石、石英、绿泥石等。矿石呈半自形粒状结构, 块状、细脉浸染状构造。二是在含铜细粒闪长岩脉中, 矿石矿物主要为黄铜矿, 少量斑铜矿、辉铜矿。黄铜矿呈半自形粒状,  $d=0.05-0.04\text{mm}$ 。斑铜矿呈星点状,  $d=0.05-0.1\text{mm}$ , 沿裂隙充填。脉石矿物主要为长石、角闪石等。矿石具半自形粒状结构, 块状、细脉浸染状构造。

### 2.3 矿石类型

自然类型: 矿区仅在I、VI号矿体近地表有部分氧化矿石, 氧化矿主要见于50m标高以上, 向下为硫化矿石。矿区主要矿体多赋存在50m标高以下, 矿石次生作用不明显, 氧化作用较弱, 矿石矿物主要为斑铜矿、黄铜矿及辉铜矿。矿石的自然类型主要为硫化矿石。

工业类型: 主要为含铜石英脉、含铜硅化钾长石化石英闪长

岩、含铜细粒闪长岩、含铜石英闪长岩, 以含铜硅化钾长石化石英闪长岩为主, 其中含铜石英脉主要分布于硅化强钾化铜矿化带中, 在硅化和钾化叠加地段、铜矿化规模较大, 形成工业矿体。

### 2.4 围岩蚀变

矿区围岩蚀变现象不甚强烈, 在内接触带发育硅化、钾长石化、绿泥石化、碳酸盐化等, 以硅化、钾长石化与铜矿化关系密切。硅化是矿区铜矿化关系最密切的一种蚀变, 岩石中可见大量的硅质交代, 致使岩石中的石英含量达80%以上。钾长石化是矿区最普遍的一种蚀变现象, 在强钾长石化与硅化叠加地段, 即为铜矿化最好地段。绿泥石化一般与挤压破碎带关系密切, 表现为岩石中辉石、角闪石蚀变成绿泥石, 并往往伴随碳酸岩化。在外接触带表现为混合岩化。

## 3 成矿规律分析

### 3.1 铜矿化特征

矿区铜矿化成矿规律可分析总结为以下四种, 并以石英脉型和细粒闪长岩脉型铜矿化为主, 它们相互叠加, 构成工业矿体。

①强硅化钾长石化铜矿化(石英脉型): 是矿区的主要矿化形式, 其表现为闪长岩被强烈硅化和钾长石化。硅化表现为石英含量大量增加, 石英以单脉、网脉或团块状产出。钾长石呈似斑晶状、脉状或团块状产出。铜矿物主要分布于石英脉内及脉两侧, 以斑铜矿为主, 少量黄铜矿、辉铜矿。地表氧化后可见孔雀石、蓝铜矿等氧化铜矿物。

②节理裂隙型铜矿化: 表现为闪长岩内节理裂隙充填有黄铜矿及少量斑铜矿脉。此类型矿化比较普遍, 但规模小, 未形成工业矿体。

③细粒闪长岩脉型铜矿化: 表现为铜矿物呈星点状产于细粒闪长岩中, 其矿化较弱, 以黄铜矿为主, 斑铜矿次之。

④变质岩型铜矿化: 表现为黄铜矿呈浸染状分布于浅粒岩中, 矿化较弱, 分布不广。

### 3.2 矿化分带特征

刘元铜矿多为隐伏矿体, 矿体在垂直分带上较为明显, 在I、VI号矿体近地表有部分氧化矿石, 氧化矿主要见于50m标高以上, 矿石次生作用不明显, 50m标高以下为硫化矿石, 从地表到地下, 上部为氧化矿石, 中间为次生富集铜矿体, 下部为原生铜矿体。矿物组合从地表垂直向下为孔雀石、蓝铜矿、磁铁矿、黄铁矿、黄铜矿→磁铁矿、黄铜矿、斑铜矿、黄铁矿→磁铁矿、黄铜矿、辉铜矿、斑铜矿、黄铁矿; 矿化在平面上从岩体中心到围岩, 由强钾长石化、黄铜矿、斑铜矿化、黄铁矿化→弱钾长石化、硅化、斑铜矿化、黄铜矿、黄铁矿化→黄铁矿化、绿泥石化、碳酸盐化。

从含矿岩体到围岩平面上分布较明显。岩石由强钾长石化黄铜矿化石英闪长岩→弱钾长石化、斑铜矿化石英闪长岩→钾长石化、斑铜矿化石英二长闪长岩→钾长石化、黄铁矿化、斑铜矿化闪长岩→黄铁矿化混合岩→黄铁矿化绿泥石化混合岩。

## 4 矿床成因探讨

#### 4.1 成矿温度

根据石英包裹体均一法测温及蚀变岩研究结果,矿体成矿温度在165℃~330℃之间,其平均温度在213℃~305℃之间。从高温钾化、硅化到低温绿泥石化、碳酸盐化均有分布。因此矿床属中-低温热液型铜矿床。

#### 4.2 成矿物质来源

刘元铜矿床物质来源多样,主要来源于中酸性岩浆期后热液。但在岩浆侵入阶段,见有大量的闪长岩和斜长角闪片岩,其中部分闪长岩和斜长角闪片岩中Cu、Au等有用物质,比梅川岩体高近10-100倍,说明闪长岩、斜长角闪片岩和石英二长闪长岩对本区成矿也有较大的贡献。

#### 4.3 成矿期次及成矿阶段的划分

矿区可划分岩浆侵入活动成矿期、岩浆期后热液成矿和表生成矿3个成矿期,以岩浆期后热液成矿期为主。

岩浆侵入活动成矿期:燕山期梅川岩体中酸性岩浆侵入,因多期岩浆连续侵入,由闪长岩→细粒石英闪长岩→斑状石英闪长岩→石英二长闪长岩等从早到晚连续不断的侵入,成矿物质不断地带入,而且由于热液成矿作用时间较长,逐渐形成有用矿液聚集。

在岩浆期后热液成矿期:岩浆活动晚期,地表岩石先冷凝形成张裂隙,成矿汽液在高温高压作用下,沿着岩石的张裂隙及不同岩性接触界面贯入或注入,发生交代形成钾长石化,在成矿地段发生了强钾长石化、硅化、绿帘石化、绿泥石化,随着深度增加,岩浆继续冷凝,在岩体深部中产生较多的节理裂隙,由于钾、钠的作用,把Cu、Au等金属矿从岩浆中带出,成为高硫贫氧的碱性矿溶液,这种矿液沿有利的节理裂隙运移,在近浅成-深成、中低温、还原条件下沉淀形成矿体,在后期构造作用下,使原有节理裂隙进一步扩大,进而形成工业矿体,该时期是主要成矿期。

表生成矿期:含铜硫化矿石在氧化初期形成硫酸盐及硫酸。硫酸铜在随着潜水迁移到游离氧少和流速缓慢的地段,以各种形式成铜的富集,形成斑铜矿、黄铜矿矿物的组合。随着地壳运动,地下水不断波动,深部原生铜矿体成为次生铜矿体,部分次生铜矿体又改造成为氧化矿体。这种长期氧化、多次富集的成矿作用,在局部形成了次生富集带。

#### 4.4 矿床成因

矿区处于北东向郟庐断裂带与北西向襄樊—广济断裂带的交汇处所形成的三角形破碎区内,该区域是燕山晚期岩浆上侵的有利通道,同时还是热液上升的有利构造部位,成为铜及多金属成矿的极佳场所。燕山期晚期,梅川岩体上侵,形成以岩浆期后热液为主的高压成矿流体,为矿区成矿提供了大量的成矿物质,成矿热液沿郟庐断裂向上运移,进入浅表层次后,导矿构造由韧性剪切带转变为次级脆性破碎带<sup>[4]</sup>,北东向和北西向两组节理裂隙为成矿热液提供储存空间,成矿热液沿节理裂隙浸染、充填,发生围岩蚀变,当成矿热液温度下降、压力释放等因素适当时,沉淀出的铜矿。经过多期次构造热液叠加,矿液沿

节理裂隙充填而形成工业矿体。根据矿区成矿地质条件、矿石结构构造、蚀变特征,以及包裹体测温等因素,认为本矿床为岩浆期后中-低温热液充填型矿床。

## 5 找矿标志及找矿前景分析

### 5.1 找矿标志

岩体标志:燕山晚期中酸性复式岩体,主要为石英闪长岩的内接触带,岩石微细裂隙发育,岩石硅化、钾长石化蚀变强烈相互叠加地段为矿体赋存的有利部位。

构造标志:矿区北东向和北西向两组节理裂隙是主要的控矿构造。

围岩蚀变:在内接触带发育有强硅化、强钾长石化、斑铜矿化、黄铁矿化、绿泥石化、碳酸盐化等,以前两种矿化与铜矿化关系密切。在外接触带表现为混合岩化。

### 5.2 找矿前景分析

刘元铜矿为老旧矿山,岩浆热液型铜矿床,产于花岗闪长岩中。2008年对其外围施工1个钻探,在192m左右发现有铜矿化石英脉及铜矿化中粗粒花岗闪长岩。其平均铜含量为0.68%,显示具有较好地找矿前景。另外,从刘元铜矿近几年所采铜矿脉的产状、围岩蚀变及含铜石英脉等地质特征看,深部有可能存在斑岩型铜矿床。

## 6 结论

刘元铜矿产于梅川岩体与红安岩群地层内接触上,梅川岩体南部边缘,在石英闪长岩内发育北东向和北西向两组节理裂隙,并伴有强硅化、强钾长石化、斑铜矿化、黄铁矿化、绿泥石化、碳酸盐化等蚀变,以硅化、钾长石化与铜矿化关系密切。在两组节理裂隙内以石英脉型和细粒闪长岩脉型铜矿化为主,它们相互叠加,构成工业矿体。矿体多为隐伏矿体,并具有明显的垂直分带和水平分带。通过分析矿化蚀变特征及包裹体测温等因素,认为本矿床为岩浆期后中-低温热液充填型矿床。根据以往勘查成果及矿山采矿地质调查,矿山深部具有较好地找矿前景。

## [参考文献]

[1]湖北省地质局第六地质大队.湖北省武穴市石岗寨矿区金矿普查报告[R].孝感:湖北省地质局第六地质大队,2023.

[2]湖北省地质局第六地质大队.湖北省武穴市梅川地区铜金钼多金属矿调查评价报告[R].孝感:湖北省地质局第六地质大队,2022.

[3]湖北省鄂东北地质大队.湖北省鄂东北地区成矿远景区划报告[R].孝感:湖北省鄂东北地质大队,2007.

[4]余立新,陈铁龙,雷健.鄂东梅川岩体基本特征、成因机理及就位机制探讨[J].湖北地矿,2001,15(4):20-24,19.

## 作者简介:

邹仲平(1970--),男,汉族,湖北孝昌人,本科,湖北省地质局第六地质大队,地矿高级工程师,从事区域地质、矿产地质、旅游地质调查研究工作。