

河南省确山县周庄萤石矿区 铁铜多金属矿的找矿前景分析

王 林¹, 张全明², 曹宏杰³

(1. 青海西部稀贵金属有限公司, 北京 100012; 2. 辽宁朝阳喀左中三家金矿, 辽宁 喀左 122300;
3. 河南金渠黄金股份有限公司, 河南 三门峡 472000)

摘 要: 近年来, 在河南确山周庄萤石矿区的浅部发现了铁铜小矿体, 局部见及品位较高的辉钼矿条。通过对铁铜矿床地质特征的分析, 认为其成因属于多因复成矿床, 或层控夕卡岩型矿床, 在浅部找到规模矿体的希望不大。矿区的构造背景、岩浆活动等对铁铜钼多金属矿成矿有利。对电法低阻异常进行的解释认为, 在矿区深部有找到金属硫化矿床的希望, 深部矿床的成因可能为斑岩型或斑岩-夕卡岩型, 找矿重点部位应放在接触带和内接触带。

关键词: 铁铜等多金属矿; 成矿地质条件; 找矿前景; 周庄地区; 河南省确山县

中图分类号: P612; P618.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2009)04-0292-05

0 引言

河南省确山县周庄萤石矿区原是以开采萤石为主的老矿山, 2004 年起开始进行铁铜矿的开采, 但开采规模极小。以往的地质工作主要围绕地表和浅部的萤石矿体进行, 对矿区深部的地质情况未作探查。2009 年, 鑫恒矿业有限公司为寻找矿山后备资源, 委托勘查单位对矿区进行地质勘查和研究, 以图在铁铜多金属矿的找矿上有所突破。本文根据勘查中间性资料, 对矿区成矿地质条件、铁铜多金属矿的成因进行初步探讨, 并结合物探资料对矿区深部找矿问题进行预测。

1 矿区地质简况

周庄萤石矿区位于河南省确山县任店乡, 矿区处在北淮阳构造带的西北部, 淮阳构造带是由多个形成于不同构造环境, 有着各自独立的建造特征、变形变质和构造演化的构造地体, 经多次聚合-拼贴

而成的复杂构造带。

矿区位于刘庄背斜的北翼, 为一单斜构造。刘庄背斜是在加里东期区域 NE-SW 向应力作用而形成的, 其背斜轴部走向为 NW 向, 并伴有 NW 向断裂。由于燕山期天目山花岗岩体的上侵, 产生上拱作用和侧向挤压, 使刘庄背斜的北翼叠加了 NEE 向鸽子崖张性层间破碎带, 改变了原来的构造方向和力学性质。

刘庄背斜北翼的地层为银洞沟组下段(Pt_3y^1), 为一套浅海相碎屑-碳酸盐岩建造, 岩性为含硅质团块状条带大理岩、条带状石英大理岩及白云质大理岩, 其上部为石英岩。在银洞沟组上段岩石之上产有斜长角闪片岩。前人认为斜长角闪片岩系加里东期辉长岩体经区域变质而成; 但作者认为其原岩为沉积岩, 而不是变质变形的岩体, 其理由为: ①斜长角闪片岩整合于银洞沟组下段之上, 二者产状一致; ②在斜长角闪片岩中及与银洞沟组大理岩的分界处可见似层状、透镜状的含铜磁铁矿体, 这些矿体的产状与围岩产状一致, 而无后期侵入之迹象。

矿区的燕山期岩浆活动强烈, 在矿区南部形成了天目山花岗岩体, 该岩体出露面积约 21 km^2 , 大致成等轴状。

收稿日期: 2009-10-27

作者简介: 王林(1971-), 男, 重庆合川人, 工程师, 学士, 主要从事矿产勘查与成矿预测研究。通信地址: 北京市朝阳区北苑 5 号院 4 区 8 号楼 3 层 303 室; 邮编: 100012; E-mail: wl88588@yahoo.com.cn

2 铁铜矿床地质特征

已发现的铁铜多金属矿体,产于斜长角闪片岩中,或产于斜长角闪片岩与大理岩的界面上,矿体产状基本与围岩一致,走向 $6^{\circ} \sim 80^{\circ}$,局部为 EW 向,或 NWW,倾向 NNE,局部为 SSE,倾角 $20^{\circ} \sim 42^{\circ}$ 。矿体长度为几十米至 100 余 m,最长不超过 200 m;沿倾向延深数十米至 100 余 m。矿体真厚度一般 1 ~ 4 m,个别可达 6 m 左右,矿体规模较小。

矿石的矿物种类有 10 多种。主要金属矿物磁铁矿、黄铜矿、黄铁矿等;主要脉石矿物有石榴石、透辉石、斜长石、石英及碳酸盐矿物。矿石构造为条带状构造、块状构造、浸染状构造。矿石品位 $w(\text{TFe}) = 35\% \sim 45\%$, $w(\text{Cu})$ 平均 $0.5\% \sim 1.0\%$ 。

3 铁铜矿床成因探讨

周庄萤石矿区铁铜等多金属矿的成因较复杂,矿床兼有沉积变质、热液交代等特征,我们认为属于层控夕卡岩型矿床。其证据有:①矿体受控于一定层位:上元古界毛集群银洞沟组下段是矿区内铁铜矿化的主要含矿层,其次是斜长角闪片岩;②矿体为似层状、透镜体状,矿石具条带状或块状构造,矿体及条带状构造的产状与围岩一致;从围岩到矿体显现渐变过渡,矿石品位一般在矿体中部和中下部较富,而顶、底板处和矿体两端尖灭处品位变贫。

另一方面,矿床所具有的热液作用证据也不能忽视。例如:①从 1/2 000 高精度磁法所圈出的 7 个磁异常在平面上沿接触带附近展布,说明铁铜矿体的形成还与岩浆活动密切相关,因为上述异常已经钻探验证,属于矿致异常;②在矿体内,以至含矿大理岩或白云质大理岩中,见有大量的由石榴石、透辉石、透闪石、绿帘石等组成的气液交代蚀变产物,有时形成夕卡岩;通常形成夕卡岩矿物组合的温度为 $400 \sim 600^{\circ}\text{C}$ 甚至更高,这个温度区间明显高于变质相为绿岩相的本区变质岩的形成温度(300°C)。

综上所述,周庄萤石矿区铁铜多金属矿是在晚元古代毛集群成矿元素初步富集的碳酸盐岩-碎屑岩建造沉积变质的基础上,燕山期花岗岩浆侵入作用带来大量的热液进行交代,形成层控夕卡岩型矿

床,属于多因复成矿床。所谓层控夕卡岩型矿床,是近年来一些地质工作者提出的一种多因复成矿床的分类。是特指在区域多层碳酸盐岩层位中,夕卡岩型矿化只集中于少数层位,或夕卡岩型矿化产于接触带外一定距离的围岩层间的现象,认为这种层位中可能含有某些原生铁的碳酸盐相(如菱铁矿),当受到岩浆侵入热力影响并发生热液交代时,就产生夕卡岩化和磁铁矿化。这种类型的矿床有部分矿质是来自围岩,具有“矿源层”的含义,成为矿床形成的一种重要控制因素。

4 找矿前景分析

周庄萤石矿区地质情况比较复杂,成矿经历了多期的地质作用,从目前地质、物探工作和浅钻揭露的情况看,矿区地表和浅部发现有规模的铁铜矿床的可能性不大,但小的铁铜矿体却不少(图 1)。浅部小矿开采方便,但对延续矿山寿命、创造可观的经济效益则作用不大。工作的重点应是利用对小矿成矿规律的研究,寄希望在深部找到大矿。

在寻找深部矿床和盲矿的过程中,应重视适用地球物理方法的引用。在周庄萤石矿区采用高精度磁法扫面已经有效地找到了埋藏于浅部的小铁铜矿体;而深部的找矿则要采用更为有效的仪器和多种手段方法,圈定有望异常区段,结合地质条件进行推断解释,确定找矿靶区,最后采用深钻验证。目前,在周庄萤石矿区已完成 3 条剖面的可控源音频大地电磁测深(CSAMT 测量)和部分地段的激电测深工作,圈定了多处相对低电阻率异常。

4.1 成矿地质条件分析

(1) 构造背景对成矿的控制作用。周庄萤石矿区位于北淮阳构造带的西北部,这一地区属于秦祁昆成矿域秦岭-大别金、银、铅、锌、铜、钼成矿带的一部分。北淮阳构造带的西段(河南西南部)蕴藏着丰富的内生矿产资源,较著名的有围山银矿、银洞坡金矿、老湾金矿、白石坡银矿、皇城山银矿等大中型金银多金属矿床。近年来又发现一些钼矿床(点):周庄萤石矿区的 ZK3002 孔,在 117.44 ~ 118.14 m 深度见有辉钼矿矿条,辉钼矿呈薄膜状或星点状分布于大理岩中,其 $w(\text{Mo}) = 0.449\%$,这是在本矿区首次发现的钼矿化,说明矿区具有良好的钼矿成矿条件。

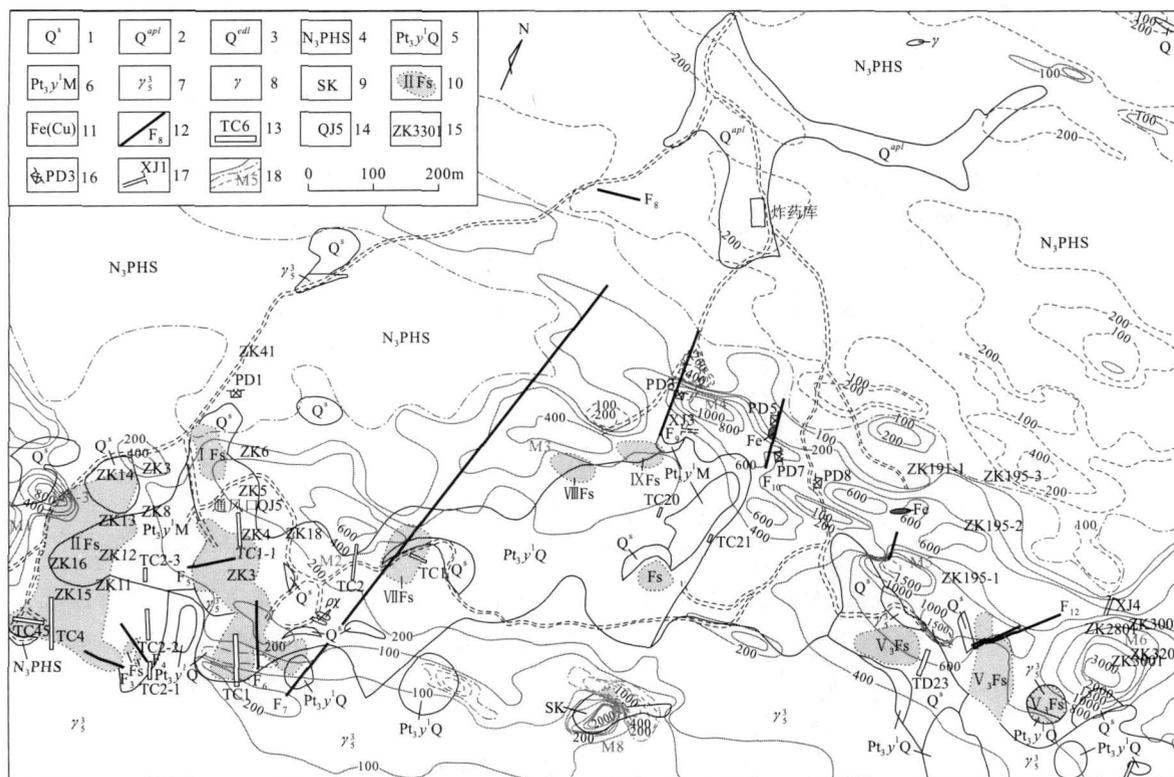


图1 周庄矿区地质图

Fig. 1 Geological map of Zhouzhuang mine

1. 人工堆积 2. 冲洪积 3. 残坡积 4. 斜长角闪片岩 5. 角砾岩 6. 大理岩 7. 花岗岩 8. 花岗岩脉 9. 夕卡岩
10. 萤石矿体及编号 11. 铁铜矿点 12. 断裂 13. 探槽及编号 14. 浅井及编号 15. 钻孔及编号
16. 平硐及编号 17. 斜井及编号 18. 磁法异常等值线及编号

众所周知, 陕西东部与河南西部的秦岭地区是我国重要钼矿成矿带。周庄矿区及其南部的天目山花岗岩体中, 陆续发现一些钼矿化点, 这一现象提示我们, 已知的华县(金堆城钼矿) — 栾川(上房沟、三道庄、南泥湖钼矿) 钼矿带有可能继续向SEE方向延伸, 直至豫南确山县、罗山县一带, 这无疑扩展了已知钼多金属成矿带的地域范围。

(2) 岩浆活动条件。岩浆活动是成矿物质运移分配的重要条件。岩浆作用之后往往伴随着各种成矿作用, 大部分内生矿床都是岩浆活动某一阶段的产物。本区燕山期岩浆活动非常强烈, 对成矿显然有利。有一种观点认为大岩体无大矿, 其实也不尽然, 如鄂东地区的鄂城、铁山、金山店、阳新四大岩体, 其侵入中心周缘矿化就相对富集, 大中型矿床较多, 外围矿化相对减弱, 多为中小型矿床或矿点。这是因为岩体侵入中心周缘是矿液活动和汇集的主要场所, 也是大中型矿床分布和预测的主要部分之一。

岩浆岩控矿的有利部位有: 周庄矿区南部的天

目花岗岩体出露形态的膨大部位; 两组控岩构造的交汇部位; 岩体中心相出露地段(矿区范围之外); 交代蚀变作用强, 分布宽度大的地段(由于浅钻均未打到接触带, 这种蚀变分布宽度大的地段目前尚未发现); 岩体超复部位或岩枝发育部位的内侧; 岩体延深较大部位的转弯部位。这些部位的确定还有赖于物探成果和钻探的揭露。

(3) 接触带构造与成矿。已进行的地质工作均未在接触带发现金属矿化现象, 但不能据此而得出接触带无矿的结论。接触带构造只是成矿的外部条件, 接触带能否成矿, 形成什么类型的矿化, 关键还在于是否有矿质来源以及矿石堆积的物理化学条件。统计说明, 无矿接触带的数量远远大于有矿接触带的数量。所以在找矿工作中应当把接触带的构造研究与矿质来源成矿方式的研究结合起来, 才有可能得出比较符合实际的认识。近来, 在天目山花岗岩体中已有钻探揭露出钼矿化现象, 周庄萤石矿区的ZK3002孔在夕卡岩化大理岩中见到辉钼矿小

矿条,且钼品位较高,因此,需要对天目山花岗岩体的微量元素特征作一些研究,了解其岩石地球化学的特点,是否具备成钼的前提。辉钼矿的形成温度一般较高,我国较大型的钼矿均为夕卡岩型(如杨家杖子钼矿)和斑岩型(如金堆城钼矿),所以寻找钼矿,仍然要将其重点放在接触带和内接触带上。目前已竣工的浅孔均未打到接触带部位,因此,应布置中深孔探查接触带的蚀变、矿化特点,以图发现夕卡岩型或斑岩型铜钼矿化。

(4) 矿区地表和浅部已查明的萤石矿,初步认为以中低温热型为主。根据萤石矿的成矿规律,它往往伴生有重晶石、铅锌、铜等硫化物等,特别是在萤石矿床以下,很可能有多金属矿床。如果在矿区中深部能找到新的矿种,则可能一矿变多矿,为经济建设增加更多资源。

4.2 对电法成果的定性解释

为了寻找深部矿体,近期在矿区内作了 3 条可控源音频大地电磁测深剖面,获得了低阻异常后,又分别进行了激电测深工作,异常对应关系良好,说明了异常的可靠性。

从 195 线的电阻率剖面(图 2)可以明显看出 3 个低阻异常,分别编号为 195-1、195-2 和 195-3。电阻率一般在 $600 \sim 100 \Omega \cdot m$ 之间,其中 195-1 号异常基本上位于接触带附近。

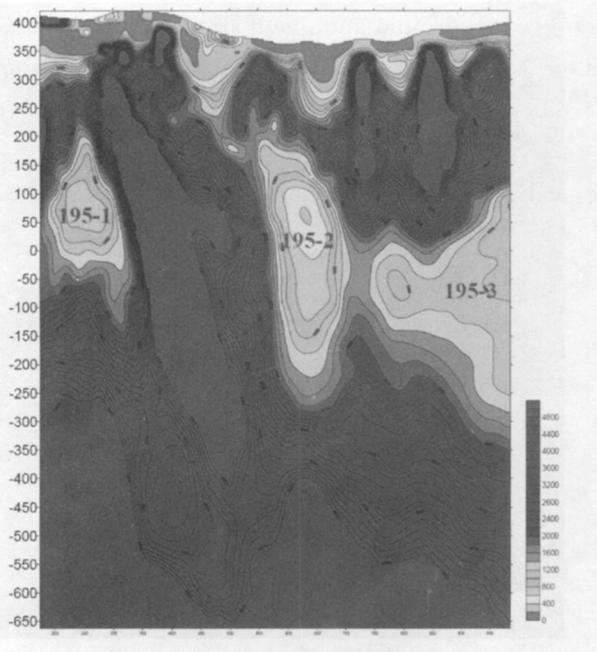


图 2 195 线剖面 CSAMT 反演电阻率剖面图

Fig. 2 Resistivity reverse section of CSAMT along line 195

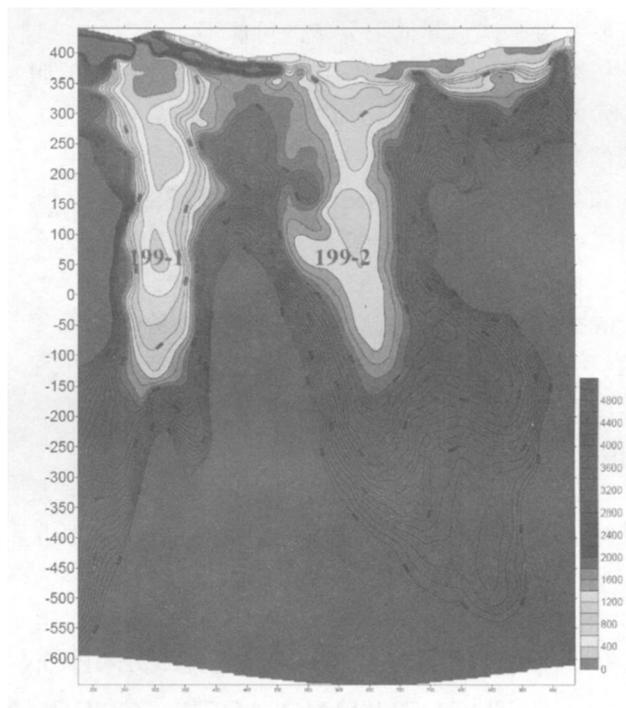


图 3 199 剖面 CSAMT 反演电阻率剖面

Fig. 3 Resistivity reverse section of CSAMT along line 199

从 199 线的电阻率剖面(图 3)可以明显看出 2 个低阻异常,分别编号为 199-1 和 199-2。其中 199-1 号异常与 195 剖面的 195-1 号异常对应,199-2 号异常与 195 剖面的 195-2 号异常对应;同时 199-1 号异常也位于接触带附近,而 195 线南侧的 195-3 号异常在 199 线上并没有反映。根据经验,引起电法异常的原因有 3 种可能:①金属硫化物矿体(化);②地下水的富集带;③接触带、破碎带及断层。

若为接触带、破碎带及断层所引起,则这些构造也是矿液活动的通道,利于矿体的富集,所以应用探矿手段予以验证。

从地下水的赋存情况看,矿区主要含水层有第四系残坡积-冲积弱富水性含水层、基岩风化带裂隙弱富水性含水层、接触带弱富水性裂隙潜水含水带和大理岩中弱至中等富水性岩溶裂隙含水层。上述含水层埋藏深度都较浅。从钻探岩心来看,大理岩中的溶蚀情况均发育在浅部,孔深 150 m 以下基本上已无溶蚀现象。区内花岗岩、片岩、夕卡岩、矿体及深部的大理岩一般较为完整,是较可靠的隔水层;而碎裂石英岩、构造角砾岩都胶结紧密,节理裂隙不很发育,是较可靠的隔水层。所以,深部的低阻异常由地下水引起的可能性不大。

此外,矿区内未见富含石墨和碳质的岩石,由岩

石或石墨矿体引起低阻异常的可能不大。

综上所述,物探工作在矿区中深部发现的低阻异常有可能为金属硫化物的富集体引起,或矿化蚀变的断裂接触带引起。鉴于地表所见及的碎裂石英岩和角砾岩沿接触带附近成面状分布,胶结较紧密,对成矿起到一定的遮挡或起到半封闭圈的作用。在具有相对封闭条件下,在一定深度范围内,最下部的碳酸盐岩与岩浆岩接触,特别是与岩体流动前缘接触,利于接触交代成矿。所以,我们认为于矿区中深部已发现的低阻异常极有可能为金属硫化物矿体(化)所引起。

建议布设适量的中深钻孔,对矿区的低阻异常进行验证。特别是对于 195-3 号异常,其地表高精

度磁法异常在该处及其东西延伸方向上有不同程度的相对低值异常,地表已揭露有石英脉存在,因此该部位应该是寻找多金属矿的有利部位。

参考文献:

- [1] 陈国达. 地洼学说的新进展[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [2] 赵一鸣. 中国主要金属矿床成矿规律[M]. 北京: 地质出版社, 2004.
- [3] 黄石市鑛会地质矿产有限公司. 河南省确山县周庄萤石矿区综合地质勘查中间报告[R]. 郑州: 河南省省地质矿产勘查局, 2009.

POTENTIAL ANALYSIS OF IRON-COPPER POLYMETALLIC ORE IN ZHOZHANG AREA, QUESHAN COUNTY, HENAN PROVINCE

WANG Lin¹, ZHANG Quan-ming², CAO Hong-jie³

(1 The Qinghai Western Noble Metal Co. Ltd., Beijing 100012, China; 2 Chaoyang Kezuo hong Snjiazhi Gold Mine, Kezuo 122300, Liaoning, China; 3 Henan Jinqu Gold Co. Ltd., Sanmenxia 472000, Henan, China)

Abstract: In recent years small Fe-Cu ore bodies have been discovered at shallow depth of Zhouzhuang fluorite ore district with the associated relatively concentrated molybdenite bands. Geological characteristics of the small Fe-Cu ore bodies indicate that they are multiply genetic or stratobound skarn ore and it is not potential for large ore bodies at shallow depth. Tectonic background and magmatism here is favorable for formation of Fe-Cu-Mo polymetallic ore deposit. Interpretation of the low resistivity anomaly shows potential of porphyry or porphyry-skarn metal sulfide ore deposit to depth at the outer contacts and inner contacts.

Key Words: Fe-Cu polymetallic ore deposit; geological and metallogenic condition; ore potential; Zhouzhuang area; Henan province