

综合井中物探在某铜矿上的找矿效果

何 显 文

(鄂东北地质大队, 湖北省孝感)

某隐伏夕卡岩型铜铁矿床, 应用综合井中物探 (包括无线电波透视法、充电法和磁法), 获得了良好的找矿效果。文中叙述了矿床地质特征、地球物理条件和所取得的找矿效果。

关键词: 矿床地质特征; 地球物理条件; 找矿效果

某隐伏夕卡岩型铜铁矿床, 是根据磁异常 (图1) 验证发现的。由于矿深、孔斜, 矿体形态复杂, 8年中3次检查磁异常, 3次上钻验证, 均未摸清矿体赋存状态。我们采用综合井中物探方法, 经过一年工作, 基本查清了主矿体的分布位置、产状形态和规

铜矿属大型规模, 铁、钴和金矿也达到中型规模。现已开采。

矿床地质特征

矿区位于郟庐深大断裂东南侧, 属下扬子准地槽怀宁—枞阳褶皱隆起带中段。地质构造复杂, 主要构造呈北东—南西向展布。中酸性岩浆活动频繁, 成矿地质条件良好。已探明铜、铁、钼、金、硫等工业矿床多处, 是长江中下游主要钢铁成矿远景区之一。

所勘探的矿床位于闪长岩体东枝的前缘倾没端。地表为第四系覆盖。上部为上三叠统黄马青群钙质粉砂岩和紫红色砂页岩, 构成屏蔽构造。下部为中三叠统青龙群灰岩和白云质灰岩, 矿体赋存在闪长岩与大理岩之间的隐伏接触带上。

矿床主要由3个矿体组成:

I号矿体在矿区北部, 走向由近西南逐渐转向东南, 矿体上部向北倾, 下部倾向由东南逐渐转向西南, 倾角上陡下缓, 总体形态呈一个半圆的锅底形。在横断面上, 呈头大尾长的S形 (图2)。纵剖面上, 西南部侧伏角较陡, 向东南渐变平缓。

II号矿体在矿区的中部, 受大理岩“舌状体”与闪长岩接触带控制, 呈横卧V字形, 向北西汇合成厚大矿体, 向东南分开上

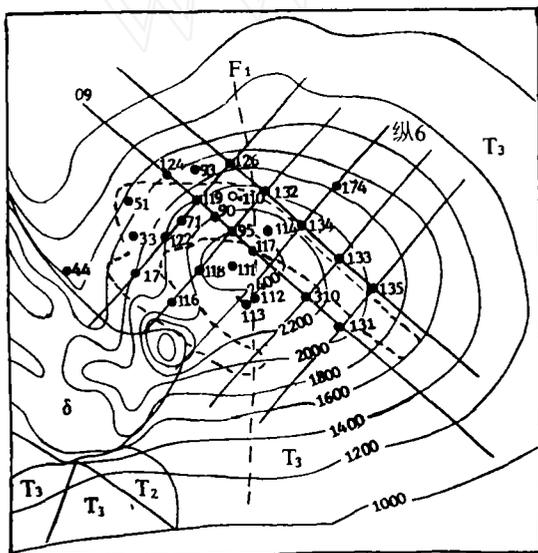


图1 某铜矿地质、磁异常图

T₃—上三叠统黄马青群砂页岩; T₂—中三叠统青龙群灰岩; δ—闪长岩; 1—断层; 2—钻孔及编号; 3—磁异常等值线; 4—矿体投影界线

模, 为钻探指明了方向, 钻孔见矿率达到86%。仅用两年半时间, 就探明了西矿段的

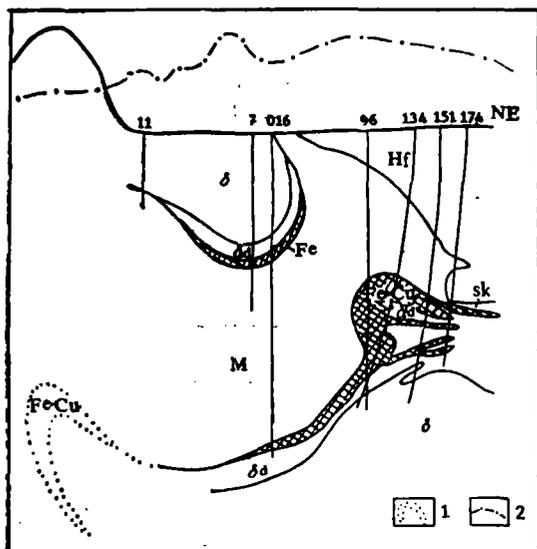


图 2 纵6线地质剖面图

Hf—角闪岩；M—大理岩；δ—闪长岩；δd—透辉石化闪长岩；sk—夕卡岩；Fe-Cu—铜铁矿体；1—推测铜铁矿体；2—磁异常

下两层，其厚度逐渐变薄、尖灭。

Ⅱ号矿体在矿区西部，与Ⅰ、Ⅲ号矿体类型不同，是细脉浸染状闪长岩型铜矿体，长数百m，厚0.5~3m。走向近南北，向西陡倾，受南北向张扭性断裂控制。

另外，在Ⅰ、Ⅲ号主矿体附近的闪长岩中，还有许多大小不等的细脉浸染状闪长岩型铜矿体。

成矿元素以铜、铁为主，伴生有钴、金、银、钼、铂、钨、钽和重稀土元素钷、铽等。

矿石自然类型具有明显的分带性：从闪长岩体向外，依次为细脉浸染状闪长岩型铜矿→夕卡岩型铜矿→夕卡岩型铜铁矿→夕卡岩型铁矿。

主要围岩蚀变有方柱石化、钠长石化、透辉石化、铁铝榴石化、钾长石化、黄铁矿化和硅化，其次有阳起石化、绿泥石化和碳酸盐化等。

地球物理条件

主要近矿围岩是大理岩和闪长岩。主要

矿石类型为夕卡岩型含铜磁铁矿。测得岩石、矿物的物性参数如下表：

主要岩石、矿物物性特征

岩、矿名称	大理岩	闪长岩	含铜磁铁矿
电阻率(Ω·m)	>10 ⁴	10 ³ ~10 ⁴	~1
磁化率(10 ⁻⁶ CGSM)	0	1.14×10 ³	1.19×10 ³

从表可看出，大理岩和闪长岩与含铜磁铁矿的物性有明显差异。细脉浸染状闪长岩型铜矿，有较强的电化活动性。因此，就本矿区的岩石、矿物的物性而言，所采用的几种井中物探方法对寻找隐伏矿体是极为有利的。

找矿效果

为查明矿体的分布规律，需解决下列问题：1. 钻孔周围或钻孔之间有无隐伏矿体存在；2. 已见矿体或隐伏矿体的空间分布状态；3. 各钻孔中所见矿体是否相连；4. 不同矿石类型矿体之间的关系如何？

通过16对钻孔之间无线电波透视剖面、8对钻孔中的充电测量和11个单孔中磁测(图3)，基本查明了主矿体的分布位置、产状形态和规模。具体结果如下：

1. 解决 119 孔所见主矿体的产状形态和规模

119孔见富矿200余m，但围绕它以80~160m间距打的4个孔都未见矿。因此，围绕它做了4对孔之间的无线电波透视测量、3对钻孔中的充电和4个孔井中磁测(见图3)。

结论是：119孔所见主矿体，走向近东西，倾角陡，向西侧伏角陡，向东平缓；厚度大于50m，延深大于250m。

主要依据是：

井中透视发现，在122—124两孔之间345m以下和117—126两孔间在280m以下

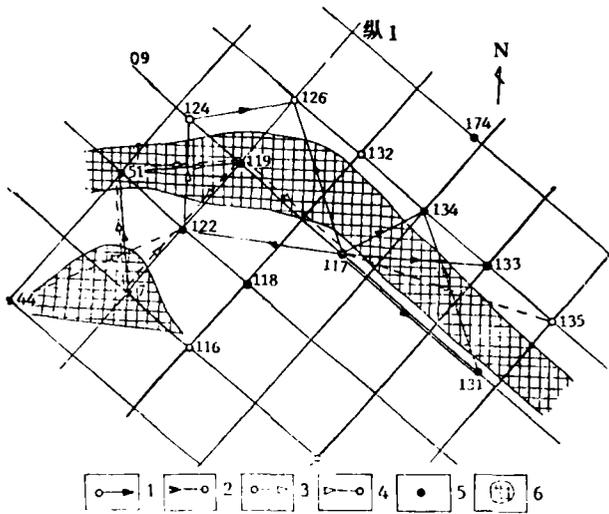


图3 某铜矿综合井中物探研究成果示意图

1—透视发射孔；2—接收孔；3—充电孔；4—观测孔；5—磁测孔；6—50cm以上矿体（投影）

(图4)，均有屏蔽异常存在，场强值急剧下降到仪器底数，异常特征与已知矿体相似。交会法反映矿体产状陡立，厚度大于50m。

验证结果：在117孔北面120m施工0110孔，于299~539m见主矿体(见图4)；在122孔北50m施工的71号孔，于335~624m也见主矿体，证明无线电波透视法结果正确。

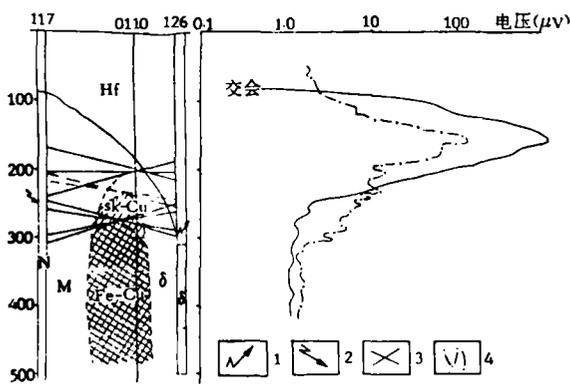


图4 井中透视法剖面图

Hf—角页岩，M—大理岩， δ —闪长岩，Fe—Cu—铜铁矿体，sk Cu—夕卡岩型铜矿体，1—定点发射，2—定点接收，3—交会线，4—同深度同步观测曲线

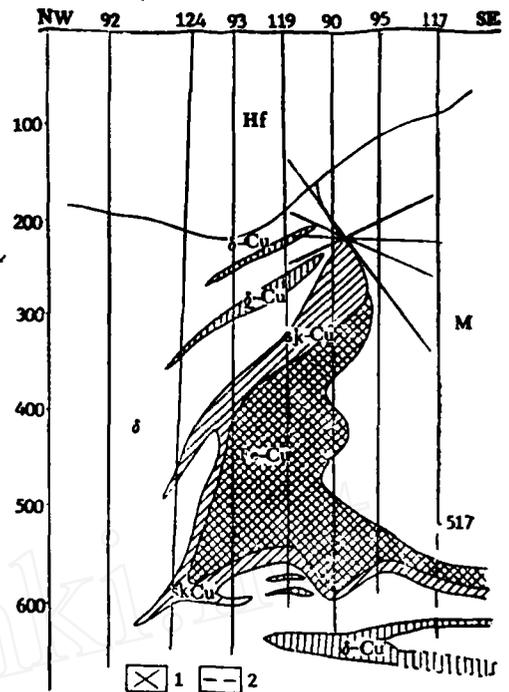


图5 09线地质、井中透视剖面图

1—井中透视交会线；2—加深钻孔

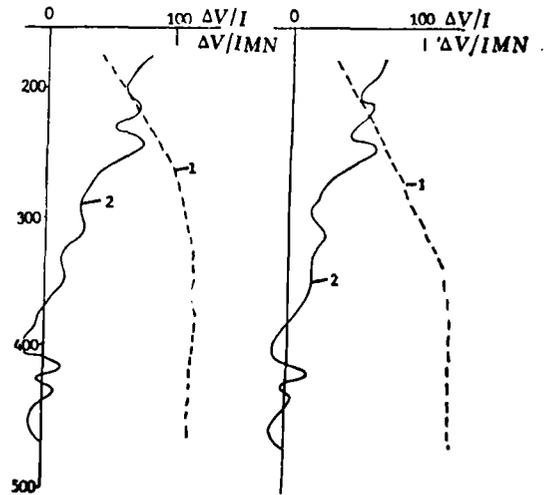


图6 119孔、51孔—122孔充电结果

左图：119孔360m（矿体）充电，122孔测量， $MN=10m$ ；右图：51孔565m（矿体）充电，122孔测量， $MN=10m$

1—电位曲线，2—电位梯度曲线

(2) 119—117两孔透视发现，在240m

以下出现屏蔽异常。交会法圈定 119 孔所见主矿体向上延伸的端点位于 119 孔东 50 m, 距地表 240 m (图 5)。

钻探验证: 在 119 孔东 50 m 施工的 90 号孔, 于 242 m (见图 5) 见主矿体。证明透视结果准确, 可圈定隐伏矿体边界。

(3) 119 号孔与 51 号孔所见矿石类型不同, 119 号孔见夕卡岩型含铜磁铁矿, 而 51 号孔见夕卡岩型铜矿, 它们是否相连? 为此, 分别在 119 孔和 51 孔的矿体上充电, 在 122 号孔观测。结果, 观测到的电位曲线和电位梯度曲线相同 (图 6)。说明两孔所见不同矿石类型矿体是相连的。

验证结果: 围绕 119 号孔与 51 号孔之间, 以 50 × 50 m 间距施工 4 个钻孔, 均见主矿体, 证明井中充电结果是正确的。

(4) 井中磁测: 在普查时, 有不少孔未见矿, 如 117 号孔与 112 号孔, 分别于 517 m 和 525 m 终孔, 均为大理岩。井中磁测发现这两个孔的旁侧和深部均有异常存在, 说明深部有磁性矿体。

钻探验证: 重新加深了这两个孔, 结果, 117 号孔与 122 号孔分别于 558~579 m 和 574~582 m 见到含铜磁铁矿, 证明井中磁测结果是正确的。

2. 解决 119 孔所见主矿体与东部各钻孔见矿的关系

东部有些孔见到较厚矿体, 因此做了 4 对钻孔之间的透视剖面 and 2 对孔井中充电剖面 (见图 3)。

结论是: 119 号孔所见主矿体与东部各钻孔所见矿体相连, 同属一个规模巨大的矿体。

主要依据是: 117—131、117—133、117—134 和 131—134 四对孔之间的透视剖面

(除 117—131 外), 均有宽大屏蔽异常, 说明有厚大矿体存在。

在 119 号孔 380 m 矿体上充电, 在 117 号孔中观测; 在 135 号孔中 423 m 矿体上充电, 也在 117 号孔中观测, 所得两条电位曲线和电位梯度曲线相同, 说明 119 号孔所见矿体与 135 号孔矿体是相连的。

验证结果: 在 119 号与 135 号孔之间长 500 m、宽 200 m 范围内, 以 50 × 50 m 间距施工 12 个钻孔, 均在接触带部位见到主矿体, 证明无线电透视法与充电法的结果都是正确的。

结 语

用综合井中物探方法寻找隐伏矿体效果显著。

综合井中物探寻找良导性和磁性矿体, 有以下优点:

(1) 井中无线电波透视法, 利用良导性地体屏蔽电磁波的特点, 来寻找金属矿体。在岩、矿物性差异明显的条件下, 区分矿体与围岩间的界线很清楚。可确定隐伏矿体的分布位置、产状形态和规模。

(2) 井中充电法利用良导性矿体经充电后, 形成等电位体的特点, 来确定见矿钻孔之间的矿体是否相连。方法简便、迅速可靠。

(3) 井中磁测利用岩、矿石的天然磁性差异, 把井中磁力仪放入钻孔中, 观测井下深部磁场变化规律, 来寻找钻孔旁侧和深部的磁性矿体, 效果良好。

在地质研究程度不断提高, 地表矿大多已被发现的今天, 转向深部找矿已是当务之急, 采用综合井中物探手段, 并与地质、钻探结合, 可望获得良好的找矿效果。

Deep-seated Highly Conductive and Magnetic Orebody Exploration Using Hole to Hole Comprehensive Geophysical Prospecting

He Xianwen