

电吸附方法在银洞沟铅锌矿找矿的效果

周奇明¹, 徐文超², 陆一敢¹, 杨芳芳¹, 王柱¹, 李小兰¹

(1 桂林矿产地质研究院, 广西 桂林 541004; 2 河南省区调院洛阳分院, 河南 洛阳 471000)

电吸附方法用于寻找金属矿产是一种直接指标, 它所提取的元素是主成矿元素和伴生元素, 根据异常元素的组合可以直接反映深部的矿种。在金属矿勘探中, 电吸附方法具有两种形式: 一是利用地表土壤中的吸附态次生晕进行找矿; 二是利用基岩裂缝吸附态次生异常进行找矿。两种方法的异常均存在一个共同的异常找矿模式。通过大量的工作发现, 电吸附方法的异常模式主要是以顶部晕为主。

1 电吸附异常的深部来源

国内一些地质专家研究表明矿体周围仍然存在成岩作用、岩浆作用、变质作用、构造变形作用、新的成矿作用及其残浆沸腾作用, 矿体在这些地质作用的侵蚀下派生出来的流体含有大量与矿体具有直接关系的元素, 将遵循应力差、温度差、盐度差和密度差的轨迹, 在相对封闭的地质环境中作侧向和垂向运移。迁移至浅层的成矿元素及伴生元素容易被有机质、铁锰氧化物及胶体氢氧化物等地球化学“障”阻挡而形成富集, 另外, 还可以被高岭石、含水高岭土和其他粘土矿物吸附而富集, 形成后生地球化学异常。说明矿体异常的形成经过岩层水的侵蚀→含矿流体→含矿扩散流体→矿体异常形成的演化过程。地表的矿体异常可以通过电吸附方法来获得, 从而达到找矿的目的, 过去很多试验结果表明电吸附方法可以捕获到这种矿体异常。

2 电吸附元素晕形成机制

2.1 岩石演化作用形成电吸附晕

一些地质学家指出: 岩石演化过程中外力对岩石的作用会改变体系内的能量系统, 因此矿体在其周围的成岩作用、岩浆作用、变质作用下会导致矿体的温度场效应。这种温度场效应造成岩石温度的变化, 尤其是当温度升高时会加速矿体中的矿质元素的溶解, 形成容易迁移的含矿流体。另外岩石演化过程中的变形增加了岩石矿物的应变场能, 增加了岩石表面面积, 大大的扩大了岩石矿物的溶解面。说明岩石矿物变形作用更有利于矿体溶解形成矿质流体, 流体在扩散迁移时就能形成电吸附异常。

2.2 构造作用对矿物溶解性质的影响

贡恰罗夫等(1995)提出, 对许多岩石矿物来说, 具有特征性的是另一种物质迁移方式即物理化学方法—压缩带的溶解作用和引张减压带内的再沉淀作用, 其所涉及到的是最活跃的矿物, 首先是石英、方解石和绿泥石, 其次是金属硫化物。这为开展基岩电吸附研究提供了可靠依据。

2.3 水-岩交代反应与后生流体扩散浓缩富集因素

矿体围岩应力场的变化伴随着热液交代及扩散浓缩富集成晕作用。尽管对金属晕的成因存在着许多不同的认识, 但是对水在成岩成晕过程的重要性却早已成为人所共知的事实。鉴于此, 很多学者对成晕流体的起源、成分、运移和运移过程中的物理化学性质等一系列问题进行了系统研究。特别是自二十世纪七十年代初国际地球化学和宇宙协会(IAGC)水地球化学委员会对水岩相互作用等一系列问题进行了重点研究, 大大促进了人们对水岩作用、岩石矿物从溶和隐伏矿产资源成晕的深入了解。

对金属元素的运移、富集成晕, 人们主要把它归因为配合物的分解, 其主要控制因素为温度、压力、

溶液中的络合物的饱和程度、络合物类型及其稳定程度、pH、Eh、饱和溶液的稀释作用。其中溶液中的矿质浓度是关键因素，在成矿后形成的矿质溶液中，随着外界条件变化，金属元素向地表迁移扩散导致金属晕的大规模形成。

3 电吸附找矿银洞沟铅锌银矿上应用的效果

银洞沟矿区位于栾川县城西北的石庙乡庄科村三岔-银洞沟一带。矿区位于三川—栾川陷褶断带之黄背岭-石宝沟背斜东段南翼至近核部，断裂构造极其发育；区内岩浆活动频繁而强烈，岩浆岩比较发育，主要有前加里东期变辉长岩和燕山期二长花岗岩。矿区内仅出露大红口组。大红口组 (Pt_{3d}) 主要岩性为变质粗面岩，夹变质火山碎屑岩、火山沉积岩及白云石大理岩。矿体 S01：分布于银洞沟的小王沟至炭窑沟一带，脉内主要由多金属矿化石英脉及蚀变大理岩组成。矿体多呈似层状或透镜状狭缩膨大形式出现，产状与构造带一致，厚度 0.50~2.90 m，金属矿物有黄铁矿、方铅矿、闪锌矿及少量黄铜矿，多呈团块状、条带状不均匀分布。脉石矿物主要为石英。在 S01 矿脉底板发现 S896 隐伏矿体。矿体与围岩界限清楚，顶底板沿走向和倾向具波状起伏，矿石矿物主要为黄铁矿、方铅矿、闪锌矿，次为黄铜矿；脉石矿物为菱铁矿、方解石、白云石等。半自形~自形晶中粗粒粒状结构，块状、条带状、星散状构造。围岩为块状白云石大理岩，蚀变弱，仅发育有弱硅化及黄铁矿化。

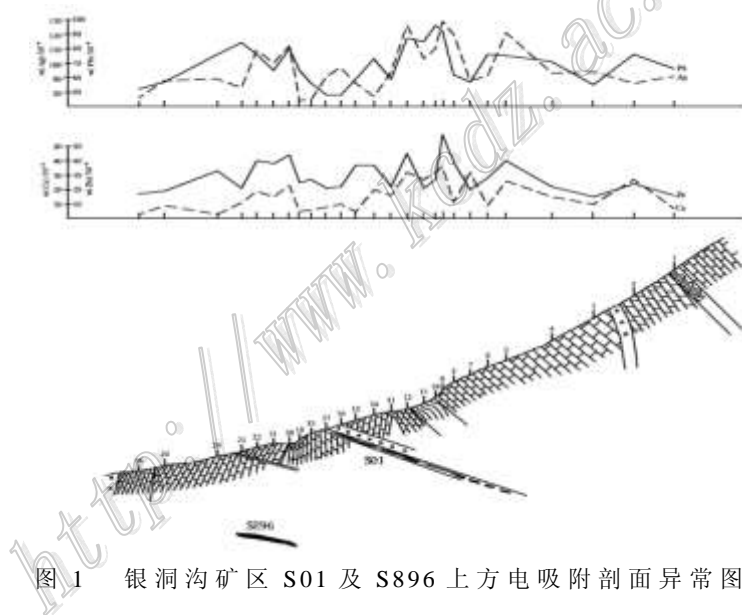


图1 银洞沟矿区 S01 及 S896 上方电吸附剖面异常图

2003 年与河南地调院洛阳分院合作，在银洞沟矿区 S01 及 S896 上方采集的化探土壤样品，经电吸附法测试和定量光谱测试。从图 1 看，电吸附结果在剖面上的 5~15 号点之间出现了很好的电吸附综合异常，另外在 20~23 号点之间也出现了一个吻合较好的电吸附综合异常。从剖面异常的分布位置看 20~23 号点的异常正好与 S896 矿体的分布位置吻合，说明异常是 S896 矿体的反映。而 5~15 号点之间的异常也正好分布在 S01 矿体的上方，据此异常分析推测：(1) 有可能是 S01 矿体的反映；(2) 有可能在其下盘隐伏有其他矿体，建议再在该异常地段补充进行一定的物探工作和在异常两侧补作几条电吸附剖面。而定量光谱结果在剖面上的 19~26 号点之间具有较强的异常，正好在山坡的下端，推测是 S01 矿体出地表的残坡积物引起。

总的来说在该剖面应用电吸附新方法进行的试验是成功的，在已知矿体上均出现了明显的异常形态。