文章编号: 1004－5716(2006) 06－0107－02　　中图分类号: P632　文献标识码: B

应用综合物化探技术构建林西锡多金属矿找矿模式

杨　斌, 李立军, 李玉芹
(河南省有色金属地质矿产局第一地质大队, 河南 安阳 455000)

摘　要: 通过对内蒙林西大井锡多金属矿床的深入研究, 应用综合物化探技术, 根据区域地球物理及地球化学异常特征, 结合大井南矿带和北矿带的成矿规律, 系统地研究了物性参数及区域重力场和磁场的分布规律, 总结了激电测深曲线类型和钻孔原生晕的空间分布, 建立并逐步完善了内蒙林西大井锡多金属矿的找矿模式。

关键词: 找矿模式; 物化探技术; 应用方法

内蒙林西大井锡多金属矿床位于内蒙古赤峰市林西县官地镇境内。20 世纪 80 年代中期, 我队进入该区域工作, 投入了重、磁、电、测井以及钻孔原生晕等多种综合物化探方法, 开展了面积性工作, 并发现了大井北矿带, 经勘探确定为大型锡多金属矿床。近年来, 我队在矿区及外围又做了大量的物化探工作, 积累了丰富的资料。根据所掌握的综合物化探技术资料, 通过研究大井南矿带和北矿带的成矿规律, 建立并逐步完善内蒙林西大井锡多金属矿的找矿模式, 以期在矿区外围的找矿工作取得重大突破。

1　区域地质概况

内蒙林西大井锡多金属矿床位于新华夏系第三隆起带北部, 大兴安岭华力西晚期褶皱系的南端, 黄岗梁－白音诺复式背斜东南翼中部。区内构造复杂, 岩浆活动强烈, 上覆巨厚的二迭系黄岗梁组及林西组地层, 具有隐伏矿床成矿的地质条件。地表大部分为第四系覆盖, 测区北部出露有北大山岩体(γ_5^2), 西部有莫富里岩体(γ^2), 以中酸－酸性的花岗岩为主, 一般呈岩基和岩株产出。而相应的各类脉岩活动更为广泛, 主要有闪长玢岩、石英斑岩等。围岩以林西组暗色泥质粉砂岩为主, 同时夹暗色碳质粉砂岩、中砂岩。围岩蚀变多为硅化、绿泥石化、黄铁矿化等。区内断裂构造很发育, 大井锡多金属矿严格受构造控制, 主要产于北西向构造裂隙中, 矿床属裂隙充填型热液矿床。

2　矿区物性特征

通过系统地测定统计该区域 2000 多块从地表、坑道、钻孔中采集来的岩(矿)石的参数, 其结果表明, 本区各主要岩性的充电率(M_2)、电阻率(ρ_s)、密度(δ)及磁化率(K)均存在明显差异。其主要特征为:

(1) 充电率(M_2)特征: 矿体的充电率(M_2)比围岩高 3～10 倍, 矿化体的充电率(M_2)比围岩高 2～6 倍, 差异明显, 这说明矿体及矿化体是形成地电激电异常的主要场源。

业矿层的空间分布、产状、膏层的厚度划分出Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ等 5 个石膏层(组)。Ⅰ、Ⅱ号两个膏层产状、形态、厚度稳定, 呈连续层状产出, 是主要的石膏矿层。赋存于Ⅰ、Ⅱ号两个膏层的①号和②号矿体是矿床最主要的工业矿体。

3.1　矿体特征

①号矿体赋存于贺县组(Dh)底部, 控制走向长约 1360m, 倾向方向延伸 1100m, 矿体产状与地层一致, 标高－34.95～－471.40m。矿石呈灰白色, 由石膏、硬石膏和白云石同生砾组成, 平均厚度1.06m, 石膏品位 76.59%。膏层厚度稳定, 组份均匀, 与顶、底围岩界线清楚。

②号矿体分布在Ⅰ号膏层之上部, 相距 4～5m, 与其平行排列, 产状一致。走向延伸约 1000m, 倾斜方向约 250～500m。矿石呈灰白色, 由石膏、硬石膏和白云石同生砾组成, 平均厚度 1.50m, 石膏品位 62.43%。矿层由单一膏层组成, 与顶、底围岩界线清楚。

3.2　矿石特征

石膏矿石, 灰白色, 由石膏、硬石膏和白云石组成。叶片状、粒状、细粒微晶－显晶结构, 块状构造。主要矿物为石膏、硬石膏、白云石及少量粘土矿物。主要化学成份: H_2O^+、$CaSO_4$、$CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$、$CaSO_4 \cdot 2H_2O$。H_2O^+一般 0.22%～8.76%之间。$CaSO_4$一般 12.06%～60.36%。$CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$一般 3.45%～20.78%。$CaSO_4 \cdot 2H_2O$一般 10.32%～41.56%。对矿石多元素分析结果表明, 其有害组份含量低, 适合水泥工业应用。

4　矿床成因及其控矿因素

石膏矿体的产状、形态、规模严格受泥盆纪贺县组(Dh)赋膏岩性段控制, 石膏的矿化富集与当时气候、沉积环境有关。由于矿石及围岩均无变质和蚀变现象, 赋膏段岩性组合紫红与灰色相间, 泥质粉砂岩、膏层和夹膏线粉砂岩呈互层或夹层产出; 无明显的沉积韵律, 属海湾泻湖沉积环境; 在干旱气候条件下, 湖水大量蒸发, 水中 Ca、S、CO_2浓集, 发生化学和物理交替沉积而形成湖相的粉砂质与膏层的相互交替出现的组合特征; 因此, 矿床控矿因素是当时气候和沉积环境。该石膏矿属泻湖相沉积层状石膏－硬石膏矿床。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(2) 电阻率(ρ_s)特征: 电阻率(ρ_s)与岩性的松散度有关, 总体来讲, 矿体的电阻率是围岩电阻率的 1/3~ 1/5, 但由于第四系低阻覆盖层的影响, 地面电阻率异常反映不太明显。

(3) 密度(δ)特征: 各类围岩的密度值一般小于 2.7g/cm^3, 矿化体比其高 0.1g/cm^3 左右, 矿体比其高 0.5g/cm^3 左右, 矿体相对围岩呈明显的高密度体。因此, 只要矿体和矿化体有一定规模, 就会形成明显的局部重力高异常。

(4) 磁化率(K)特征: 该区岩矿石磁性微弱, 但采用卡帕仪测定后, 结果表明矿体与围岩也存在明显差异, 矿体的磁化率是围岩的 3~ 6 倍, 矿化体也大于围岩 1 倍以上。因此, 采用高精度磁测可圈定弱磁异常, 发现矿体的赋存部位。

3 地球物理及地球化学异常特征

根据历年大井地区物性资料统计表明, 本区矿与围岩存在明显的重、磁、电物性差异和地球化学差异。在普查找矿的不同阶段, 灵活运用物化探的不同工作方法开展综合找矿工作。在普查阶段, 主要应用区域重磁、化探方法进行选区及寻找成矿有利地段; 在异常评价阶段, 则以电法为主, 配合利用多信息、多参量的综合方法找矿, 从而提高找矿效果。现将本区地球物理及地球化学特征表述如下:

(1) 区域重磁场的异常特征: 已知矿床在 1∶ 20 万区域重力场中, 位于北大山含 Sn 花岗岩对应的重力低异常向南东侧伏方向的舌状突出端部; 在航磁区域场中位于大井“沉积盆”一负磁异常区内。为了寻找成矿有利地段, 在大井矿区及其外围投入 1∶5 万重磁工作。从重磁可见: 在北大山—小城子以东, 桑木沟—三道西以北, 双庙—大井西, 重力异常为一半环状的重力高异常带, 新民屯以北的重力高异常似一孤岛分布在半环形带的北侧, 结合磁异常看, 在半环形梯度带内, 磁场为一稳定的负值。负 25γ 等值线圈定范围与重力高半环形梯度带的分布相吻合, 而半环形分布带内为林西组地层所形成, 在此范围内出现的两个重力低异常反映了花岗岩体的凸起部分, 林西组地层厚度变小, 而重力高梯度带和高值异常分布范围为林西组地层厚度相对加大的地段, 大井矿亦在高值异常带上, 且偏离推断花岗岩体的外侧 1000m 处;

(2) 高精度重磁异常特征: 根据物性测定结果, 矿与围岩存在密度与磁性差别, 经过高精度重磁工作后发现, 南矿带的高精度重磁异常反映了硫化金属矿化带, 磁异常往往在重力高的两侧出现, 也比较规则, 极值一般为 20~ 30nT, 且有明显走向和一定规模, 反映了矿体的位置。而重力异常也反映了矿化带的分布范围, 在重力异常两侧是最有利的矿化富集地段。但是, 仍然需要注意区分由于第四系浮土覆盖、基岩起伏、断裂构造以及岩脉穿插等干扰, 而高精度磁测, 除了注意区分磁性岩脉之外, 可作为直接找矿的手段;

(3) 激电测深曲线类型特征: 由于大井锡多金属矿床为裂隙充填型热液矿床, 因此, 应在构造断裂发育地段开展电法工作, 尤以大功率激电测深为主, 以脉冲瞬变电磁法(PEM)为辅。经过对矿区及其外围几百条激电测深曲线资料的深入研究发现, 在已知矿体上方的η_s测深曲线呈 A 型, 且曲线与横轴的夹角大于 40°, 激电异常值一般较高, 在 10% 以上, 其对应的ρ_s测深曲线则呈 KH 型。但在正常场上的η_s测深曲线上升幅度缓慢, 与横轴的夹角小于 30°, 激电异常值一般小于 5%, 其对应的ρ_s测深曲线则呈 A 型;

(4) 地球化学特征: 由于测区被第四系覆盖, 因此, 主要利用钻孔原生晕资料和钻孔普通分析成果, 对比测井资料, 圈定了 Cu、Sn、Ag、Pb、Zn 在空间上的分布范围, 在发现和追索井中盲矿体及其延伸方向上起到了较好的作用。

在矿脉前缘: 其特征元素为 Ag、Cd、Zn、Pb、PbZn/SnCu> 60;

在矿脉上部: 其特征元素为 Sn、Cu、Ag、Sb、PbZn/SnCu< 10;

在矿脉下部: 其特征元素为 Cu、Ag、As、Bi、Co、Sn、Zn、Bi/W> 1;

在矿脉尾部: 其特征元素为 Bi、W、Pb/W< 20, Sn/Bi< 1, Sn/W< 10。

4 内蒙林西大井锡多金属矿找矿模式

根据上述的地球物理及地球化学异常特征, 结合大井南矿带和北矿带的成矿规律, 系统地研究了物性参数及区域重力场和磁场的分布规律, 总结已进行验证的矿异常、矿化异常、非矿异常的特征, 寻找排除干扰异常的方法, 建立并逐步完善内蒙林西大井锡多金属矿的找矿模式。

(1) 根据磁异常分布规律, 在稳定的负值区圈定出沉积岩范围;

(2) 在沉积岩范围利用重力低圈定隐伏岩体(花岗岩)的形状和凸起部位;

(3) 在环形重力高值带上寻找成矿有利空间;

(4) 在二维空间, 激电异常形态规则, 具有一定的分布范围, 异常走向一般呈北西向展布, 异常特征是“低阻、高激化、缓衰减”;

(5) 在测深断面上有低阻、高激化中心, 激电二级参量呈缓衰减, 测深曲线类型ρ_s为 KA 型, M_2为 A 型;

(6) 有明显的 PEM 及高精度重磁异常;

(7) 有 Sn、Cu、Pb、Zn、Ag 等多金属组合异常。

5 模式找矿应用效果

近年来, 在矿区及外围 7000km^2 范围内开展了 1/5 万重力、1/5 万磁法、1/5 万分散流普查扫面工作, 在矿区近外围 200km^2 范围开展了 1/1 万大功率激电中梯工作, 获得激电异常 39 处, 利用找矿模式筛选出有望异常 15 处, 已验证异常 10 处。其中, 由中型以上多金属矿床引起的异常 3 处, 已见薄层矿体异常 2 处, 认为值得再进一步评价的异常有新民屯、西山根、煤窑沟、杂巴地等处。

运用模式, 我们还提出了在内蒙东部大兴安岭南段, 寻找锡多金属隐伏矿床的远景区, 主要目标在黄岗梁、白音诺两个凹陷断块及其边部, 白音诺往北至霍林格勒, 黄岗梁往南至双河旺断块的东部。

参考文献:

[1] 池三川. 隐伏矿床(体)的寻找[M]. 北京: 中国地质大学出版社, 1988.

[2] 赵一鸣, 等. 大兴安岭及其邻区铜多金属矿床成矿规律与远景评价[M]. 北京: 地震出版社, 1997.

[3] 王永争, 等. 内蒙古林西大井锡多金属矿区构造与成矿[J]. 地质与勘探, 2001, (5).

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net