

# 四川宁南蘑菇山铅锌矿矿床地球化学特征及其指示意义

李婉婷, 张均, 刘文浩

(中国地质大学资源学院, 湖北 武汉 430074)

蘑菇山铅锌矿床位于扬子地块西南缘川滇黔 MVT 型铅锌矿化集中区内的银厂沟—跑马—蘑菇山铅锌成矿带中, 成矿条件有利, 矿化显示明显, 然而找矿工作却一直未能取得大的突破, 找矿前景不明。鉴于此, 笔者以野外地质调查为基础, 通过与跑马铅锌矿矿床地球化学特征的对比研究, 对蘑菇山铅锌矿床进行诊断性评价, 以期明确其找矿前景。

## 1 成矿地质背景

区内主要出露震旦系灯影组、寒武系麦地坪组和筇竹寺组地层。区域 SN 向小江断裂控制了银厂沟—跑马—蘑菇山成矿带的展布方向, 矿区具体位于 SN 向跑马—骑骡沟背斜北段西翼, 总体为一西倾单斜, 次级断裂褶皱发育。矿区岩浆岩不发育, 仅在矿区东部见花岗斑岩出露。

## 2 矿床地质特征

自南向北银厂沟—跑马—蘑菇山铅锌矿床呈似等距性分布, 硅化、铅锌矿化规模、程度逐渐减弱, 而萤石化增强, 并在矿区东部形成单独的白色萤石矿体。

矿体均赋存于麦地坪组与筇竹寺组不同岩性接触界面以下 0~60 m 范围内的麦地坪组含硅质条带白云岩中, 呈似层状、透镜状不连续分布。矿区 5 个铅锌矿体除 I 号矿体走向 NNE, 倾向 SE 外, 均走向 NNW, 倾向 SW。

本区萤石化与铅锌矿化关系密切, 紫色萤石主要分布在 I 号矿体中, 少量出现时铅锌矿化增强, 大量出现则铅锌矿化减弱; 白色萤石主要分布于 IV 号矿体无矿破碎带中, 与铅锌矿化呈负相关。

## 3 矿床地球化学特征

本文选取矿区 I、IV 号矿体为代表, 对比跑马铅锌矿床, 着重研究矿床地球化学特征及硅化和萤石化与铅锌矿化的关系。

### 3.1 主量元素特征

蘑菇山铅锌矿床的  $\text{SiO}_2$  含量从近矿白云岩 ( $w(\text{SiO}_2)$ : 43.3%;  $w(\text{CaO})+w(\text{MgO})$ : 22.44%)—铅锌矿石 ( $w(\text{SiO}_2)$ : 50.2%;  $w(\text{CaO})+w(\text{MgO})$ : 13.43%)—弱铅锌矿化白云岩 ( $w(\text{SiO}_2)$ : 85.5%;  $w(\text{CaO})+w(\text{MgO})$ : 9.32%)—弱紫色萤石化白云岩 ( $\text{SiO}_2$ : 66.8%;  $w(\text{CaO})+w(\text{MgO})$ : 9.35%)—强紫色萤石化白云岩 ( $w(\text{SiO}_2)$ : 48.6%;  $w(\text{CaO})+w(\text{MgO})$ : 36.23%) 表现出先升高后降低的特征, 在弱紫色萤石化白云岩中出现峰值, 且与  $\text{CaO}+\text{MgO}$  含量呈此消彼长的关系, 暗示本区成矿热液为富硅质热液, 硅化早于萤石化, 铅锌成矿过程

中伴随着硅质的加入和碳酸盐组分 ( $\text{CaO}+\text{MgO}$ ) 的带出。

### 3.2 微量元素特征

蘑菇山铅锌矿床的 Cu 含量 ( $310.83 \times 10^{-6}$ ) 与同一成矿带中的银厂沟 ( $111 \times 10^{-6}$ )、跑马 ( $125 \times 10^{-6}$ ) (严冰, 2006) 铅锌矿床相比明显偏高。I 号矿体的微量元素 R 型因子分析与 R 型聚类分析均显示矿化元素组合与 Cu 元素组合分离, 而 IV 号矿体 Cu 元素组合并入 Zn 矿化元素组合中, 说明 IV 号矿体可能受到后期富 Cu 热液的改造。

### 3.3 稀土元素特征

矿区 I 号矿体与跑马铅锌矿床的萤石和矿石的稀土元素配分模式均显示出较好的一致性, 矿石  $\delta\text{Eu}$  平均值分别为 1.8 和 2.04, 紫色萤石  $\delta\text{Eu}$  平均值分别为 2.01 和 2.54, 均显示  $\delta\text{Eu}$  正异常特征, 且异常特征值相近, 暗示了两矿床成矿流体的亲缘性。

由于在高温还原的流体中 Eu 被还原为  $\text{Eu}^{2+}$ , 不易取代  $\text{Ca}^{2+}$  进入萤石而趋向于在成矿流体中富集, 从而在萤石中显示出  $\delta\text{Eu}$  负异常 (王中刚等, 1989) 而在流体中显示正异常; 而当流体环境演化为较为氧化的低温环境时, Eu 主要以  $\text{Eu}^{3+}$  存在, 大量进入萤石, 在萤石中显示出  $\delta\text{Eu}$  正异常而在流体中显示负异常。结合本区紫色萤石少量出现时矿化较强, 而大量出现时矿化较弱并趋于尖灭的矿化地质特征, 说明本区矿质沉淀富集主要发生于成矿流体从较高温、还原环境向低温、氧化环境的过渡阶段, 紫色萤石的出现指示成矿流体演化进入末期。

靠近矿区东部花岗斑岩的白色萤石稀土配分曲线较为平缓, 略微右倾, 自 Sm 到 Ho 向上凸起, 中稀土富集,  $\delta\text{Eu}$  表现为弱负—弱正异常 ( $\delta\text{Eu}$ : 0.8~1.13), 指示其形成于相对高温、还原的环境, 具岩浆成因萤石 (牛贺才等, 1996) 的稀土配分特征。IV 号矿体中矿石的稀土配分模式明显不同于 I 号矿体, 而与岩浆成因的白色萤石类似, 说明 IV 号矿体内先存矿体可能受到后期花岗斑岩岩浆热液一定的叠加改造作用。

## 4 结 论

基于上述对蘑菇山铅锌矿床地球化学特征的研究, 结合野外地质观察, 硅化和萤石化对铅锌矿化的指示意义表现为:

(1) 成矿初期硅化与矿化呈正相关, 大规模强烈硅化后紫色萤石的出现预示进入成矿作用晚期。从银厂沟—跑马—蘑菇山, 含矿热液自南向北运移, 矿化强度亦自南向北逐次减弱。本区矿质沉淀富集主要发生于成矿流体从较高温、还原环境向低温、氧化环境过渡阶段。

(2) 蘑菇山与银厂沟、跑马铅锌矿床地处同一成矿带, 属于同一成矿作用产物, 从成因类型都应归属 MVT 型铅锌矿床, 但后期矿区东部花岗斑岩活动对蘑菇山铅锌矿体进行了较为强烈的改造和破坏, 使其在成矿地质和地球化学特征上具有非典型性特征。

参 考 文 献 (略)