

山东三（山岛）-仓（上）断裂带金矿床深部盲矿预测的构造叠加晕模型

李惠¹, 禹斌¹, 李德亮¹, 李成², 王善飞², 李威², 贺容华¹,
马久菊¹, 魏江¹, 赵佳祥¹, 李思玲², 杨清泉², 原东成²,
刘日富², 司淑云¹, 樊勇¹

(1 中国冶金地质总局地球物理勘查院, 河北 保定 071051; 2 山东黄金集团有限公司三山岛金矿, 山东 莱州 261400)

三（山岛）-仓（上）构造带处于山东招（远）-莱（州）金矿集中区西北部，该断裂带已发现三山岛金矿、新立金矿和仓上金矿 3 个大-特大型蚀变岩型金矿，总储量已超百吨，该构造带及已知矿深部还有很大找矿潜力。三个金矿床严格受 NE 向三-仓构造控制，金矿成矿成晕具有多期多阶段脉动叠加的特点。研究了 3 个金矿床的构造叠加晕特征，在研究其共性基础上建立了三-仓构造蚀变带深部盲矿预测的构造叠加晕模型，为矿山深部找矿提供了一种有效新方法、新技术，用模型对矿区深部预测，取得了好的效果。

1 矿床地球化学特征

1.1 金矿床的特征元素组合：

三山岛：Au、As、Sb、Hg、Ag、Cu、Pb、Bi；

新立：Au、As、Sb、Hg、Ag、Cu、Pb、Bi；

仓上：Au、As、Sb、Hg、Ag、Cu、Pb、Zn、Bi。

三个矿区除了仓上金矿床特征元素组合完全一致：Au、As、Sb、Hg、Ag、Cu、Pb、Zn、Bi；

1.2 不同成矿阶段形成金矿（化）体元素组合是：

（1）第 I 阶段：Au、As、Sb、Hg、B、Ag、Cu、Pb、Bi、Mo；

（2）第 II 阶段：Au、As、Sb、Hg、B、Ag、Cu、Pb、Bi、Mo；

（3）第 III 阶段：Au、As、Sb、Hg、B、Ag、Cu、Pb、Zn、Bi、Mo、Co；

（4）第 IV 阶段：Au、As、Sb、Hg、B、Ag、Cu、Bi、Mo、Mn。

1.3 构造叠加晕特征

三个矿床成矿物质来源、成矿环境及成矿物化条件基本一致，研究表明，其构造叠加晕都具有很大相似性。

（1）单一阶段形成矿体原生晕的分布特征：

在金矿体周围能形成原生异常的主要元素有 Au、As、Sb、Hg、B、Ag、Cu、Pb、Zn、Bi、Mo、Mn、Co 等。

① Au：具有明显的以矿体为浓集中心的浓度梯度分带，从矿体中心→矿体边部→近矿→远矿，Au 含量逐渐降低。

② Ag：也具有明显的以矿体为中心的浓度梯度分带，与 Au 关系密切，且异常强度、范围小于 Au。

③ As、Sb、Hg、B：As、Sb、Hg、B 强异常趋向于矿体上部和前缘。

④ Cu、Pb、Zn: Cu、Pb 异常范围与 Ag 异常相似,是多金属硫化物阶段特征元素,

⑤ Bi、Mo、Mn、Co: 强异常中心分布在矿体下部及尾晕。

(2) 单一阶段形成矿体原生晕的组分轴向分带序列

从上至下为: 即从矿体前缘→矿体头→矿体中→矿体下→尾晕是:

As、Sb、Hg、B→Ag、Au、Cu、Pb→Zn→Bi、Mo、Mn、Co。

(3) 叠加晕特点: 金矿床在成矿过程中不同期次成矿成晕的叠加有同位、近于同位、前、尾等多种形式的叠加结构,导致了在剖面图上、平面图上及垂直纵投影图上叠加晕复杂化。研究构造叠加晕的关键技术是在发现单一期次成矿形成原生晕的轴向分带的基础上,识别不同期次成矿形成原生晕在空间上的叠加结构。

2 深部盲矿预测的构造叠加晕模型

包括矿床构造叠加晕模式和盲矿预测标志。

(1) 金矿床的构造叠加晕模式

① 最佳指示元素组合: Au、As、Sb、Hg、B、Ag、Cu、Pb、Zn、Bi、Mo、Mn、Co。

② 前缘晕特征指示元素组合是 As、Sb、Hg、B; 近矿晕元素组合是 Au、Ag、Cu、Pb、Zn; 尾晕特征指示元素组合是 Bi、Mo、Mn、Co。

③ 三山岛金矿体原生晕轴向分带序列从上→下:

Hg-Sb-As-B→Cu-Ag-Au-Pb-Zn→Bi-Co-(W)-Mn-Mo-(V)-(Ni)。

④ 每次成矿形成矿体都有自己的前缘晕、近矿晕和尾晕: 串珠状矿体, 其上部矿体的尾晕与下部盲矿体前缘晕叠加共存。

(2) 盲矿预测的标志

① 在有 Au 异常的条件下, 特征前缘晕指示元素 As、Sb、Hg、B 具有中、内带异常, 尾晕元素 Bi、Mo、Mn、Co 不发育, 是盲矿前缘晕叠加结果, 指示深部有盲矿体存在, 若再有 Cu、Pb、Zn 异常出现, 则指示有第Ⅲ阶段叠加, 盲矿可能较富。相反, 深部无矿。

② 盲矿预测的前、尾晕共存标志, 在剖面或垂直纵投影图上, 构造叠加晕既有前缘晕指示元素的强异常, 又有尾晕指示元素的强异常, 即前、尾晕共存, 是盲矿前缘晕叠加结果。

③ 前缘晕指示元素向深部增强趋势准则, 即在剖面上或垂直纵投影图上, 若前缘晕指示元素从上→向深部到最深钻孔或开拓中段一直为强异常或异常有增强趋势, 是盲矿前缘晕叠加结果, 指示深部有盲矿存在。

④ 反分带准则: 计算原生晕轴向分带结果, 若出现前缘晕元素 As、Sb、Hg、B 出现在中、下部或尾部, 是盲矿前缘晕叠加结果, 指示深部有盲矿。

3 找矿效果

根据三山岛金矿床构造叠加晕模式和深部盲矿预测标志对矿区深部预测, 在三山岛、新立、仓上 3 个矿床深部共预测盲矿靶位 22 个; 有利成矿地段 3 个; 有利成矿远景区 2 个, 矿山对预测靶位验证, 取得了显著的找矿效果。