

西藏谢通门雄村铜金矿床金的赋存状态研究

张 丽¹, 黄 勇^{1, 4}, 郎兴海^{2, 4}, 唐菊兴^{2, 3}

(1 中国地质调查局成都地质调查中心, 四川 成都 610081; 2 成都理工大学, 四川 成都 610059;

3 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

众所周知, 雄村铜金矿是西藏第一个达到勘探程度的斑岩型铜金矿床, 唐菊兴等(2006; 2007; 2009; 2010)、张丽等(2007)、徐文艺等(2006a; 2006b)、曲晓明等(2007a; 2007b)对矿床的地质特征、成岩成矿年龄、矿石物质组成、矿床地球化学等多角度对矿床进行了深入的研究。本文侧重通过电子探针、钻孔中 Au 元素含量分布特征、选冶实验结果, 分析研究 Au 元素的赋存状态, 为矿山开发提供有价值的资料, 也为铜金矿床的成因研究提供佐证。

1 矿化类型

西藏雄村铜金矿是一个与含眼球状石英斑晶闪长玢岩有关的斑岩型铜金床矿, 据矿化方式、矿石类型的产出部位等差异, 可划分出如下 2 种主要矿化类型。

(1) 斑岩中细脉浸染型矿体。矿化位于具眼球状石英斑晶的石英闪长玢岩中。

(2) 早中侏罗世雄村组(J₁₋₂x)凝灰岩中的细脉浸染型矿体。矿化位于凝灰岩中。

以上两种类型矿化体是雄村矿床最重要的矿化类型, 也是本次研究的主要对象。

2 矿化分带及其特征

雄村铜矿体矿化均匀, 元素分带不甚明显。元素分带在空间上变化不大, 其中 Cu、Au、Ag 矿化在孔深 90 m 以上的氧化矿体、次生硫化物矿体分布不稳定, 但在主矿体中则变得十分稳定(图 1)。

氧化带的主要矿石矿物为孔雀石、自然金孔雀石、蓝铜矿、赤铜矿、蓝辉铜矿(微量)、辉铜矿(少量)、自然铜等; 次生硫化物富集带主要的矿石矿物为黄铜矿、蓝辉铜矿、辉铜矿、铜蓝、辉砷铜矿等; 原生矿中的主要矿石矿物为黄铜矿、辉砷铜矿、闪锌矿、斑铜矿、方铅矿、辉钼矿(微量)。

各类矿石中, 按照样品的厚度计算的 Cu 和 Au 的加权平均品位分别为约 0.5×10^{-2} 和 0.8×10^{-6} 。

Au 元素存在两个较为明显的富集带, 即次生氧化物富集带的下部和原生硫化物矿的下部, Au 的含量可达到 2×10^{-6} ~ 5×10^{-6} 之间, 甚至 5×10^{-6} 以上(图 1)。

3 矿物嵌布特征

黄铜矿: 在原生矿石中含量最多。细粒黄铜矿呈浸染状分布在脉石矿物中。也见黄铜矿包裹在粗粒黄铁矿中。最大粒径可达 0.52 mm, 最小为 0.005 mm, 一般粒径为 0.15~0.04 mm 之间, 粒度粗细比较悬殊。

辉铜矿、铜蓝、蓝辉铜矿、斑铜矿: 是铜的次生硫化物, 在次生富集带及氧化带中分布, 形成连晶及集合体。有的围绕黄铜矿呈环带分布。常以集合体形式存在。

黄铁矿: 是原生、次生矿石中含量最多的金属硫化物。最大粒径为 1.5 mm, 一般为 0.4~0.074 mm, 最小的为 0.02 mm。黄铁矿中常见含有滴状黄铜矿, 有时呈聚状分布, 所以将原生矿石中的黄铁矿单矿

物分析含铜 0.032%，单矿物粒度 0.1~0.2 mm 之间，是由包裹体黄铜矿引起的。

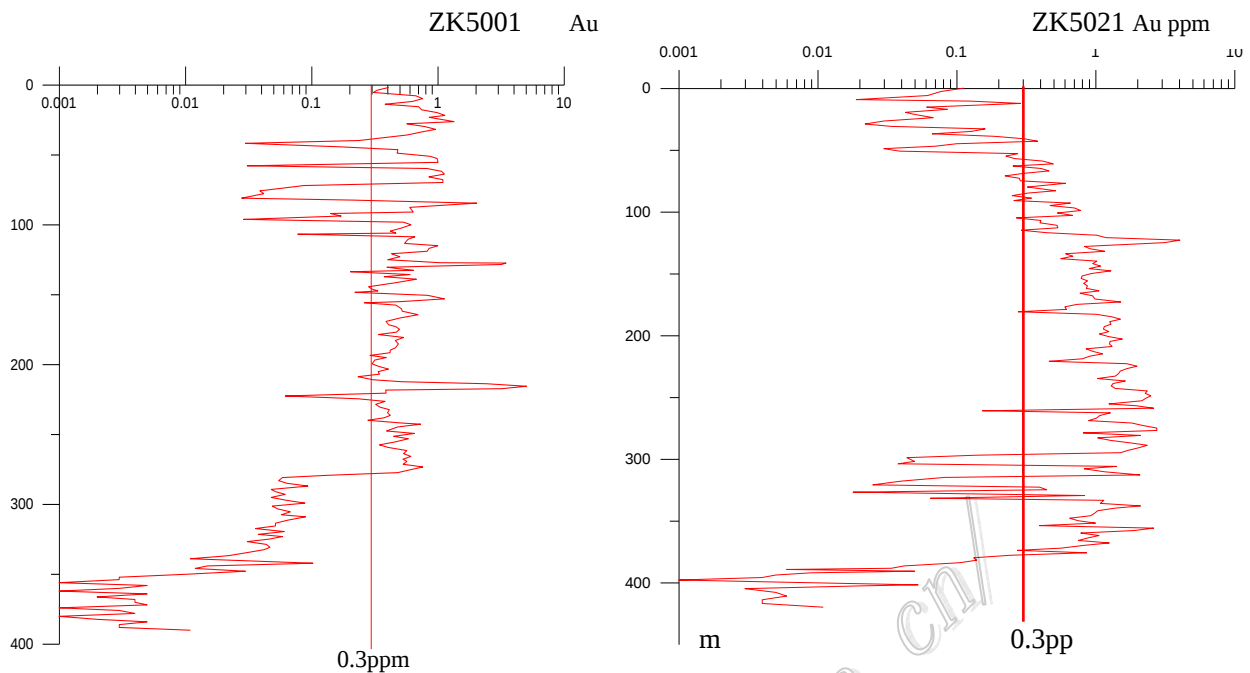


图 1 ZK5001、ZK5021 钻孔 Au 品位变化曲线图

脉石矿物：以石英为主，约占脉石矿物的 60%~70%，其次为红柱石、黑云母、绢云母，绿帘石等。早期的石英粒度为 0.2~0.074 mm，呈等粒状。但岩石受晚期的多种蚀变，并叠加重合，岩石原貌很难分辨。晚期石英粒度为 0.07~0.05 mm，均匀，绢云母粒度更细。

4 Au 元素在矿物中的分布

金在次生氧化富集型铜矿中赋存状态呈微细的自然金，Au 的最高品位 114.6g/t，有自然金存在。自然金成色高。最大自然金粒度为 0.300×0.4 mm（在重砂中所见）。

次生硫化矿富集型矿体中金含量较低，主要呈微粒金赋存于矿石中。随着铜含量的增加，Au 品位增加不明显。

在原生硫化矿石中，硫化矿石中 Au 主要的赋存状态与黄铜矿等硫化物有关。Au、Cu 品位呈密切的正相关关系。

硫化物的电子探针结果显示各铜矿物中的 Au 含量最高：黄铜矿中的 Au 含量为 0.1768%（22 件样品），辉铜矿中的 Au 含量为 0.1%（2 件样品），辉砷铜矿中 Au 含量为 0.1917%（6 件样品），蓝辉铜矿中 Au 含量为 0.16%（1 件样品）。

通过闭路选矿实验结果表明：原矿的 Au 含量 0.65 g/t，铜精矿的 Au 含量 21.6 g/t，硫精矿 Au 含量 1.8 g/t，尾矿中 Au 含量 0.23g/t。

5 结 论

综上所述，原生矿石中的 Au 主要赋存在以铜硫化物为主的矿物中，主要赋存在黄铜矿中，Au 与 Cu 的含量密切相关。Au 的赋存状态和岛弧型斑岩铜金矿的赋存状态一致，Au 都是赋存在以黄铜矿为主的铜硫化物中。