

西藏自治区墨竹工卡县甲玛铜多金属矿矽卡岩型 矿体特高品位值研究*

黎枫佶¹, 唐菊兴^{2,3}, 郑文宝³, 唐晓倩³, 钟裕锋³

(1 中国石油川庆钻探工程有限公司地球物理勘探公司, 四川 成都 610213; 2 中国地质科学院, 北京 100037

3 成都理工大学, 四川 成都 610059)

甲玛斑岩-矽卡岩型-角岩型铜多金属矿床勘探目前为止已经完成了初步矿床勘探工作。其中矽卡岩型铜-钼-铅锌-(金-银-钨)矿体是国内乃至世界上少见的矽卡岩型铜钼铅锌金银多金属矿, 本文在建立矿床三维立体模型、矿床品位模型, 以及开展详细的矿体样品品位的统计分析、组合样品品位统计分析、组合样品的品位数据的变异函数分析, 确定矿体的变化性时, 发现在实现矿床勘查模型的数字化和资源储量估算时, 存在一个不可避免的问题, 就是对矽卡岩型矿体中矿石特高品位取舍问题。

1 矿床地质概况

西藏甲玛铜多金属矿床位于西藏冈底斯火山-岩浆弧, 矿体赋存于该盆地上侏罗统多底沟组灰岩、大理岩与下白垩统林布宗组砂板岩、角岩的层间构造带内, 矿床的含矿岩石为矽卡岩, 矿体受区域性推覆构造、矿区滑覆构造及其所产生的次级褶皱控制。矿体走向北西西, 倾向北北东, 整个矽卡岩型矿体走向方向长约 3 000 m, 倾向方向延伸大于 2 000 m, 呈层状、厚板状、似层状、透镜状, 整体形态呈上陡下缓。主矿体位于 47-0-56 线之间, 为甲玛矿区矽卡岩型矿体的核心部位。2008 年、2009 年以及前人施工共计者 223 个钻孔, 10 个探槽, 完成化学分析近 3 万件, 完成十多平方千米的 1:2 000 的地形测量, 取得大量数据(唐菊兴等, 2009a; 2009b; 2009c)。

2 样品品位统计分析

对取样数据进行统计学分析的主要目的是确定: ① 品位的统计分布规律及其特征; ② 品位的变化程度; ③ 样品是否属于不同的样本空间; ④ 根据样品的分布特征, 初步估计矿床的平均品位以及对于给定边界品位的矿石量和矿石平均品位(陈林, 2009)。

甲玛铜多金属矿主矿体产状总体上较为稳定, 但局部厚度变化较大, 在南西方向倾角明显变陡。矿床主元素的品位分布均具有一定的规律性。Cu、Pb、Zn 在走向上较倾向上变化有规律性, 而 Mo 则在倾向上较走向上的变化更有规律性, 这一点可以从矿床成因方面得到合理的解释。根据变化性质系数与变化程度系数的判别, 甲玛矽卡岩型矿体的铜钼矿体部分总的表现为在走向、倾向上具有坐标性变化(Cu、Mo 变化性质系数为 0.45), 但变化程度却很复杂(变化程度系数均大于 0.9); 在垂向上仍具有坐标性变化(Cu、Mo 变化性质系数为 0.45), 变化程度中等(Cu 变化程度系数 0.753, Mo 变化程度系数 0.781)(郑文宝, 2010)。

3 样品高品位值分析

矿体地质模型建立后, 选取矿体内共计 6 166 个化学样, 根据 Cu, Mo, Pb, Zn, Au, Ag 的品位数

*本文得到国家科技支撑项目(2006BAB01A01)、西藏华泰龙矿业开发有限公司委托项目(E0804)、青藏专项(1212010818089)共同资助

据,在正态概率纸上作累积频率曲线图。从图上可以看出,6种元素的品位累积频率曲线总体上都为一直线,表明基本上符合正态分布。同时,在直线上部存在少量离散点,且偏离直线方向,这就是表明存在少数品位高的矿石。矿石的高品位非人为因素或测试误差所致,而是有用元素在地质环境中自然富集而成,规范上规定这部分数据不能真实地反映矿体的统计特性,在利用地质统计学估算资源量时需要进行特高品位代替。对于这些偏离直线的点,对应到真实钻孔中去分析:当几个连续高品位值出现在同一个钻孔中或者是在相邻工程中集中出现时,作者认为这是真正的特高品位值。对于在空间位置上个别存在的特高品位值,才应该将其定义为应该剔除的特高品位值。

以甲玛19号勘探线铜品位剖面为例(图1),Cu品位大于1%时,同一钻孔内有连续的高品位值,且在同一勘探线中相邻的工程也存在连续的高品位值。而且,相邻的其他勘探线剖面上也是同样存在连续的高品位值,并可圈连成矿体。表明了甲玛铜多金属矿矽卡岩型矿体中是存在富矿体的,是存在富矿体的真实反映。因此,可以不对这部分特高品位值进行替代。

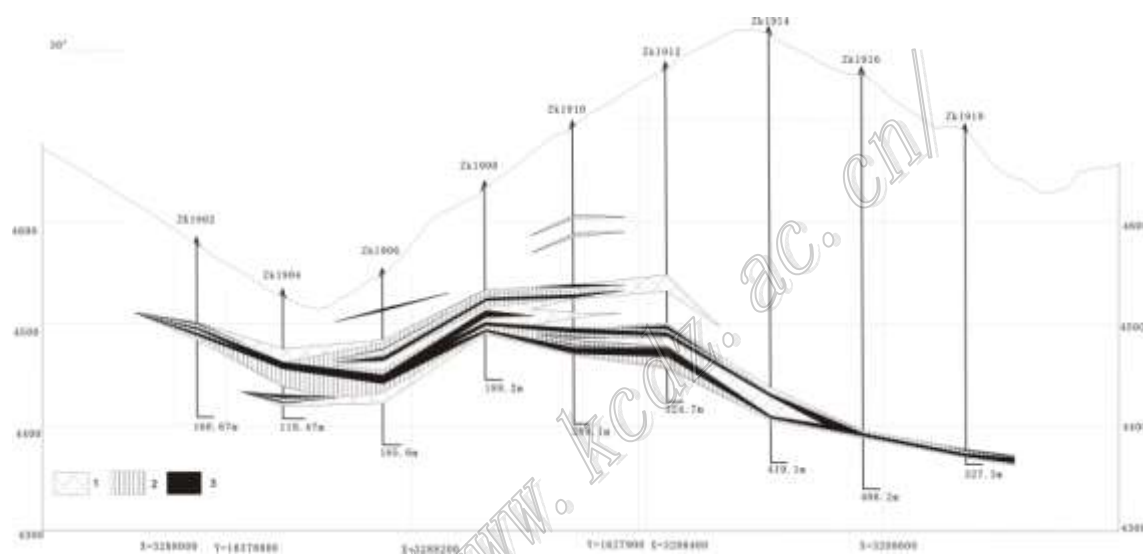


图1 19号勘探线铜矿体剖面

图例: 1.为主体,即EQ Cu>0.5%; 2.为(Cu、Mo、Pb、Zn、Ag、Au)单矿体,Cu>0.3%,Mo>0.03%,Pb>0.4%,Zn>0.4%,Ag>50 g/t,Au>1 g/t; 3.为(Cu、Mo、Pb、Zn)富矿体,即Cu>1%,Mo>0.1%,Pb>1%,Zn>1%。

在估算资源量时,我们按照规范对特高品位进行了剔除,其中铜的特高品位替代值为10%,钼为0.75%,铅为21%,锌为7%,金为6 g/t,银为210 g/t。我们对近3万个样品、18万个品位值进行了元素分类统计,并对其中150余个高于特高品位替代值的品位值进行了相应的替代。

通过对比研究,不进行特高品位替代估算的资源量比替代特高品位后估算的资源量二者有10%~15%的差别。特高品位值的比例虽然不大,但由于品位值高,对资源量估算插值中品位值贡献较大。因此,高品位矿石的存在对甲玛铜多金属矿具有重要的经济意义。

参考文献(略)