

# 新疆彩虹铜多金属矿床成因浅析

苏妤芸<sup>1, 2</sup>, 吕新彪<sup>1, 2</sup>, 高保明<sup>3</sup>, 玛依拉<sup>1, 2</sup>, 陈超<sup>2</sup>, 李鹏<sup>2</sup>, 刘正荣<sup>3</sup>

(1 中国地质大学地质过程与矿产资源国家重点实验室, 湖北 武汉 430074; 2 中国地质大学资源学院, 湖北 武汉 430074; 3 新疆地矿局物化探大队, 新疆 昌吉 831100)

## 1 矿区地质特征简介

彩虹铜多金属位于南天山库米什背斜东段南翼。矿区出露地层下泥盆统阿尔彼什麦布拉克组是一套绿片岩相片岩与大理岩的互层, 原岩是中酸性火山沉积岩, 矿体赋存在该组地层的特定层位一绢云母石英片岩中; 矿区断裂主要有近 EW 向、NE 向 2 组, 其中 NE 向平移断裂对矿体有一定的错动, 矿区地层发生了强烈的韧性变形, 主要表现为大理岩透镜体化、石香肠、层间褶皱等等; 矿区岩浆岩不发育, 主要分布在矿区西北角。

彩虹矿床以铜矿化为主, 伴生铅锌矿化。矿体形态较简单, 呈层状、似层状和薄透镜状分布, 与地层产状基本一致, 地表自北而南分布有大致平行的 7 条含矿蚀变带。根据野外观察, 划分了 3 个成矿期: 早期火山喷发一沉积成矿作用, 形成层纹状、条带状的铅锌矿层和含铜黄铁矿矿层; 热液成矿期, 形成脉状、网脉状、块状矿石, 是彩虹矿床的主成矿期, 本期矿化基本上呈石英-方解石-硫化物脉产出; 最后是表生氧化期, 形成地表蚀变带。

## 2 成矿物质来源

矿区地层阿尔彼什麦布拉克组是赋矿地层, 同时也是矿源层, 主要证据有:

(1) 该套地层在区域上广泛分布(吴文奎等, 1992), 彩虹铜多金属矿床、彩华沟含铜黄铁矿矿床、亦格尔达板铜矿(点)、忠宝钨矿等均产在该地层中。区域化探异常显示: 区域上该地层分布范围内多处铜金钨的异常套合很好。单小莉等(2009)对彩虹东约数十公里处的彩华沟矿床中黄铁矿微量元素和矿石中石英、硅质岩、底板围岩的 Si、O 同位素研究显示, 成矿物质来自围岩阿尔彼什麦布拉克组。即区域资料显示, 阿尔彼什麦布拉克组是有利成矿的地层。

(2) 地球化学分析结果表明, 彩虹矿区赋矿围岩非矿化地段具有高的 Cu、Pb、Zn 背景值。矿石样和围岩样微量元素的对比结果显示, 围岩和矿石样的各种微量元素含量呈反消长的关系, 可能是由元素由围岩向矿石迁移富集而造成。

## 3 构造与成矿的关系

(1) 成矿后构造对早期喷流-沉积矿体的改造

火山喷流-沉积成矿之后, 南天山洋的闭合导致塔里木板块和伊犁一中天山板块碰撞, 库米什地区发生区域变质作用, 受区域变质影响, 阿尔彼什麦布拉克组岩石片理化, 形成许多层间小褶皱及透镜体。但总体而言, 变质程度不大, 对喷流一沉积形成的富含硫化物的矿层造成的破坏主要是导致矿层拉伸变薄, 或被剪切成透镜体, 或褶皱成多层的假象。

## (2) 北东向构造对热液成矿作用的控制

井下可见热液期充填形成的含铜石英-方解石脉的产状与地层不一致,明显受北东向断裂构造控制,且在北东向断裂与北西西向含矿层交切的地段矿体厚度最大、矿化强度也较强、硅化强烈、铜品位较高。我们利用矿区普查中获取的钻孔岩心 Cu 元素数据,通过作图得出了其平面上的分布特征也显示,铜元素的分布呈北东走向特征,可能受后期断裂控制。该北东向断裂在地表未见,推测为一隐伏断裂。

## 4 岩体与成矿的关系

通过对热液成矿期的产出特征我们认为成矿发生在区域变质变形作用之后,从矿区地质图上可以看出:彩虹矿区内无明显的岩浆活动,仅在矿区西北部可见二云母二长花岗岩及局部矽卡岩化,其余均为小规模岩脉,深部也没有发现隐伏岩体;且矿区周围无深大断裂。因此,矿区岩体导致热液成矿作用的可能性不大。但矿区北部数十公里有忠宝花岗岩体,岩体钨含量较高、与围岩接触带矽卡岩化强烈,现有忠宝矽卡岩型白钨矿床,规模可达中型,因此,推断石英脉型热液矿化是忠宝岩体侵入所致。矿区存在钨的异常并在1号井下发现了白钨矿的矿化,为此推论提供了证据。

## 5 成矿流体性质

本小节的成矿流体研究也是针对热液成矿期而言的。

(1) 流体包裹体研究显示,与硫化物密切共生的石英中的流体包裹体的均一温度集中在 $240\sim 280^{\circ}\text{C}$ ,方解石中流体包裹体的均一温度集中在 $200\sim 210^{\circ}\text{C}$ ,属于中温成矿作用。石英中包裹体的盐度 $w(\text{NaCl}_{\text{eq}})$ 范围为 $3.4\%\sim 13.76\%$ ,方解石的 $w(\text{NaCl}_{\text{eq}})$ 为 $10.1\%\sim 16.7\%$ ,属中低盐度。

(2) O、H 同位素研究显示, $\delta^{18}\text{O}_{\text{水}}=5.12\%\sim 5.77\%$ , $\delta\text{D}=-85\%\sim -119\%$ ,投图显示成矿期石英中流体的氧、氢同位素落在岩浆水附近靠近雨水线的那一边,反映流体以岩浆水为主,并混合有地下水。

(3) 对热液期矿石中的黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿进行硫同位素测试, $\delta^{34}\text{S}\text{‰}$ 的值变化范围较窄,呈塔式分布,分布区间 $-4.37\%\sim +3.35\%$ ,集中在 $0\sim +2.5\%$ ,平均 $+0.81\%$ ,说明硫同位素组成较稳定,主要是深部岩浆硫。

## 6 结 论

彩虹多金属矿床是火山喷流沉积-岩浆热液叠加改造型矿床。其中热液成矿期是主成矿期,受地层-构造-岩体联合控制,成矿流体具中温中低盐度的性质,以岩浆水为主混有一定的地下水。

### 参 考 文 献

- 单小莉,徐 晟,郑玉壮.2009.新疆彩华沟含铜黄铁矿床找矿模式的建立[J].新疆地质,27(1):32-37.  
吴文奎,姜常义,杨 复.1992.库米什地区古生代地壳演化及成矿规律[M].陕西:科学技术出版社.1-150.