

新疆库鲁克塔格东缘新元古代大平梁铜多金属矿床地质特征及成因探讨

曹晓峰^{1, 2}, 吕新彪^{1, 2}, 雷建华³, 胡其涛⁴, 陈超¹, 高翔¹

(1 中国地质大学资源学院, 湖北 武汉 430074; 2 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; 3 新疆地矿局物化探大队, 新疆 昌吉 831100; 4 新疆第一地质大队, 新疆 昌吉 831100)

库鲁克塔格属于塔里木盆地东北缘出露的基底(李铨等, 2002)。主要由一套太古代—中元古界花岗岩类变质岩, 碳酸岩及碎屑岩组成。大平梁矿床位于库鲁克塔格东缘, 产于大理岩与岩体接触交代砂卡岩中。是新发现的新元古代时期形成的矿床(830 Ma, Cao et al., 2010), 是新疆库鲁克塔格地块唯一在开采的铜多金属矿床, 伴生铁、钼、金。该典型矿床的成因解剖对于库鲁克塔格成矿带成矿规律的探讨具有重要意义。

1 矿床地质特征简介

大平梁铜矿区矿化范围东西长 3 000 m, 南北宽 1 000 m。矿区出露地层为贝义西组, 可分为以变质浅海相陆源碎屑岩为主的第二岩性段与以大理岩为主的第三岩性段(图 1)。

区内断层为近东西向、北东、南西走向及少量北西向断层, 主要为高角度逆断层, 控矿断层为近东西向(图 1)。岩浆岩活动强烈, 主要出露花岗岩类, 其次为辉长岩及少量脉岩。

三个主矿体分布于侵入岩与围岩接触带砂卡岩中, 沿近东西向断层分布。矿化带顶底板围岩为侵入岩和碳酸盐岩, 矿化蚀变以黄铁矿化、磁铁矿化、黄铜矿化、辉钼矿化为特征, 以细脉浸染状构造、稀疏浸染状构造、稠密浸染状构造、条带状及块状构造产出。矿石矿物组成简单, 主要为黄铜矿、磁铁矿、斑铜矿、孔雀石和辉钼矿。

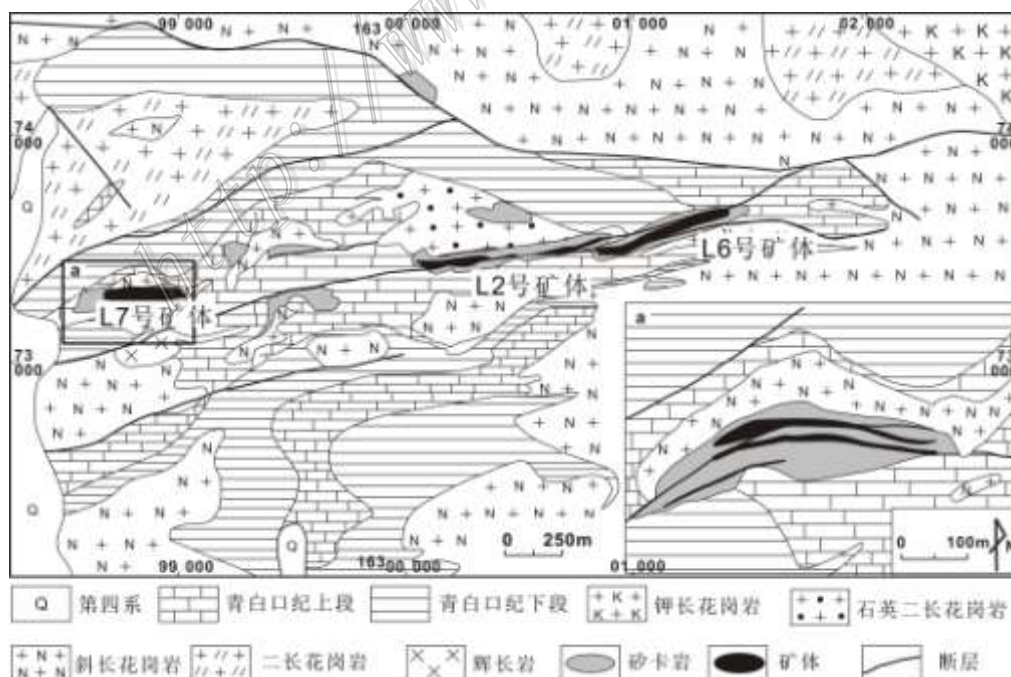


图2 大平梁矿区地质图(据新疆地矿局物化探1: 10 000地质图修改, 2006)

2 成矿元素地球化学特征

矿区出露的大理岩, 云母片岩及不同岩性的岩体含矿性(表 1)表明无论是大理岩还是黑云石英片岩成矿元素含量均较低, 而岩体的成矿元素比围岩的地层高 1~2 个数量级, 最高甚者可达 3 个数量级。矿区外围黑云母二长花岗岩的成矿元素比矿区岩体要低的多。矿区围岩地层及外围岩体未见明显的流体蚀变作用, 而矿区岩体具有明显的流体蚀变特征, 表明成矿与岩体关系密切, 且岩浆期后的流体对成矿元素具有强烈富集作用。

表 1 矿区地层及岩浆岩成矿元素含量

样品编号	样品名称	Au	Cu	W	Mo
DPL36-1-1	大理岩	4	9.6	5.4	0.86
DPL24-1-1	黑云母石英片岩	0.05	0.01	/	0
DPL36-1	黑云母斜长花岗岩	4.2	10.9	>150	2.4
DPL24-1	黑云母正长岩	16.5	309	26.8	11
DPL-24-5	辉长岩	10.8	2174	1.9	1.62
DPL-24-6	正长岩	4.12	14.7	13.3	2.55
DPL24-WK-4	斜长花岗岩	/	356	3.69	1.58
DPL-E5CK-2	细粒斜长花岗岩	/	366	3.18	2.97
DPL-ZYT	黑云母二长花岗岩	0.7	14.2	35.1	0.54

3 同位素特征

矿区硫化物 $\delta^{34}\text{S}$ 主要集中在-2‰~6‰, 变化范围窄, 显示岩浆来源硫的特征, 其少部分大于 12‰, 及小于-10‰, 表明有围岩硫的加入。结合斜长花岗岩成岩动力学过程, 硫很可能来自下地壳的部分熔融产物, 上侵过程中局部有地层硫的混染。石榴子石及石英氢氧同位素测试结果显示, 成矿期石英中流体的氢氧同位素落在岩浆水中及其靠近雨水线的外围, 反映了流体混合作用的存在。石榴子石具 $\delta^{18}\text{O}$ 为 7.18‰~8.48‰与花岗岩的 $\delta^{18}\text{O}$ 相似, 而石英 $\delta^{18}\text{O}$ = -4.06‰~3.64‰, 明显比石榴子石的氧同位素低很多, 具有流体蚀变作用的典型特征。

4 成矿流体性质

4.1 流体包裹体基本特征

流体观测的样品为 L7 号矿体中含黄铜矿-黄铁矿硅化脉中石英。矿区内的流体包裹体具有纯液相包裹体、富气两相包裹体、富液两相包裹体、含 CO_2 三相包裹体、含子矿物三相包裹体等 5 类。原生包裹体中可见此五种类型, 次生包裹体和假次生包裹体中均只见纯液相和富液两相包裹体。形态以长条形及椭圆形为主, 大小约为 1~9 μm , 充填度变化大。

4.2 温度及盐度

测得均一温度范围较宽: 470~140℃, 集中在 370~280℃, 处于中高温范围, 并且存在两个温度区间: 470~430℃, 380~140℃, 另外含 NaCl 三相子矿物包裹体加热时均出现子矿物先消失, 气泡后消失的现象, 反映包裹体是从原始不饱和溶液中捕获的 (Meinert, 1997)。获得的盐度范围: 富气两相包裹体 $w(\text{NaCl}_{\text{eq}})$ 3.55%~6.16wt%, 属低盐度; 富液两相包裹体 $w(\text{NaCl}_{\text{eq}})$ 5.71%~17.08%, 属中低盐度; 含子矿物三相包裹体 $w(\text{NaCl}_{\text{eq}})$ 30.82%~40.43%, 属高盐度。

由获得的均一温度和盐度, 及包裹体岩相学特征, 推测原始成矿流体在主成矿期发生了沸腾作用, 形成了密度不同的富气相、富液相和含子矿物的包裹体, 并导致了成矿物质的大量沉淀富集。

5 结 论

大平梁铜多金属矿床具有明显的矽卡岩矿床特征, 矿区围岩地层未发生明显的热液蚀变, 而岩体具有明显的钾化, 绿帘石化及黄铁矿化等特征。大平梁矿床成矿物质及流体主要来自次矿区出露的岩体, 围岩地层的提供了成矿条件。成矿作用与新元古界晚期 (825Ma 和 830Ma) 构造岩浆活动关系密切。

参 考 文 献

- 李 铨, 海 峰, 修群业. 2002. 东天山前寒武纪基底若干问题的讨论[J]. 新疆地质. 20(4): 346-351.
- Cao X F, Lü X B, Lei J H, et al. 2010. The age of the Neoproterozoic Dapingliang skarn copper deposit in Kuruketage, NW China[J]. Resource Geology, in press.
- Ludwig K. 1999. Isoplot/Ex, Verison 2.0 : a geochronological toolkit for Microsoft Excel. Geochronology Center.
- Meinert L D, Hefton K K, Mayes D, et al. 1997. Geology, zonation, and fluid evolution of the Big Gossan Cu-Au skarn deposit, Ertzberg District, Irian Jaya [J]. Econ. Geol., 92(5): 509-534.