

新疆东天山叠加改造成矿作用： 以土屋—延东斑岩铜矿为例

王云峰, 陈华勇*, 韩金生, 肖兵

(中国科学院 广州地球化学研究所 中科院矿物学与成矿学重点实验室, 广东 广州 510640)

土屋(~110 Mt@0.26%)和延东(~300 Mt@0.67%)铜矿位于新疆东天山大南湖—头苏泉岛弧带的南侧, 为新疆最大的两个斑岩铜矿。两个矿床的矿体主要赋存在斜长花岗斑岩及企鹅山群中—基性火山岩中。在延东矿区, 有少量赋存在石英钠长斑岩中。

根据脉次间穿插关系及矿物共生关系, 我们将土屋—延东矿区的蚀变及矿化划分为四个期: 绿泥石—绿帘石期, 斑岩成矿期, 叠加改造期及表生期。其中, 斑岩成矿期可以依次划分为四个阶段: 钾化阶段(I)、青磐岩化阶段(II)及绢英岩化阶段(III), 叠加改造期可划分为成矿阶段(IV)及成矿后阶段(V)。绿帘石—绿泥石期: 主要矿物有绿帘石、绿泥石, 并有少量的方解石, 它们呈浸染状分布在企鹅山群地层中。钾化阶段的矿物主要为钾长石、黑云母及磁铁矿, 钾长石主要分布在斜长花岗岩及其附近火山岩中; 黑云母—磁铁矿主要分布在斜长花岗斑岩附近火山岩中。绢英岩化阶段的主要矿物为黄铁矿、黄铜矿、绢云母及石英等, 根据矿物组合的不同, 可以划分为早绢英岩化阶段(IIIA)及晚绢英岩化阶段(IIIB)。早绢英岩化阶段以出现大量的黄铜矿—石英脉为特征; 晚绢英岩化阶段以出现大量的黄铁矿—石英脉为特征。成矿阶段以出现黄铜矿—硬石膏—绿泥石—方解石组合为特征, 该组合叠加在斑岩矿化之上。成矿后阶段的矿物主要为硬石膏、方解石、石英、绿泥石及绿帘石等矿物。土屋矿区 Cu-Mo 矿化主要出现在斑岩成矿期, 而延东矿区 Cu-Mo 矿化主要出现在叠加改装期。

通过镜下详细的研究发现, 在土屋—延东地区存在四种原声包裹体, 即 W(气液两相)、S(含子晶)、PV(纯气相)及 PW(纯液相)。在土屋矿区, 阶段 I、II、IIIA 及 IIIB 的包裹体均一温度分别为 420~480°C、457~469°C、300~360°C 及 220~240°C; 叠加改造期的成矿温度主要集中在 360~460°C (IV)及 120~180°C (V)。在延东矿区, 斑岩期成矿温度主要为 340~400°C (I)、280~320°C (IIIA)及 160~180°C (IIIB); 叠加改造期成矿温度主要为 300~340°C (IV)、120~140°C (V)。

我们从蚀变的斜长花岗斑岩中选取绢云母进行 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 定年, 得到土屋铜矿绢英岩化年龄为 328.1 ± 1.4 Ma; 延东铜矿绢英岩化年龄为 332.8 ± 3.8 Ma。同时我们选取两个叠加期辉钼矿样品(黄铜矿—硬石膏—绿泥石—方解石—辉钼矿), 进行 Re-Os 定年, 得到其成矿年龄为 324.9 ± 2.0 Ma 及 323.5 ± 2.2 Ma。由于石英钠长斑岩(323.6 ± 2.5 Ma)中出现浸染状黄铜矿—硬石膏—绿泥石—方解石组合。因此我们认为叠加成矿与石英钠长斑岩的侵入相关。

结合前人的研究成果, 我们认为在土屋—延东斑岩铜矿区存在两期成矿事件: 斑岩成矿及叠加改造成矿事件。斑岩成矿期的成矿年龄为 341.2~328.1 Ma, 与斜长花岗斑岩的侵入相关(339~322 Ma; Zhang et al., 2008; Wang et al., 2017); 叠加改造期成矿年龄为 324.3~322.7 Ma, 与石英钠长斑岩的侵入相关(Rui et al., 2002; Wang et al., 2017)。

基金项目: 国家重点基础研究计划“973”项目“新疆北部古弧盆体系成矿机理”(批准号: 2014CB440802)

作者简介: 王云峰, 男, 1989年生, 博士研究生, 矿物学, 岩石学、矿床学专业. E-mail: wangyunnfeng@163.com.

* 通讯作者, E-mail: huayongchen@gig.ac.cn