

青海格尔木市小南川铜矿床主要岩石类型 地球化学特征及其意义

陈喜峰¹⁾, 张雪亭²⁾

1) 中国地质调查局发展研究中心, 北京, 100037;

2) 中国冶金地质总局矿产资源研究院, 北京, 100025

小南川铜矿床是近年来在青海东昆仑地区新发现的典型铜矿床之一, 该矿床大地构造位置处于东昆仑复合造山带之东昆仑-柴达木造山亚带的昆南陆缘活动造山带(陈能松等, 2008)。目前该矿区仍处于勘查阶段, 基础地质研究比较薄弱。本文针对该矿区与成矿作用关系密切的主要岩石类型的岩石地球化学特征及其地质意义进行初步研究, 为探索该矿床的成因和明确下一步找矿方向提供有益信息。

1 矿床地质特征

矿区出露地层比较单一, 主要为中-新元古代万保沟群和奥陶-志留纪纳赤台群哈拉巴依沟组, 地层呈近东西向展布, 与区域构造线方向基本一致。对矿区主要矿化地段实测的 1:2000 地质-岩石地化剖面揭示, 地层岩性组成主要为片岩和千枚岩类, 主要矿化岩石和围岩为片岩类, 其特征矿物组合为绿泥石、绢云母(白云母)、绿帘石和石英。矿区构造破碎带发育, 呈近东西向展布, 破碎带蚀变强烈, 主要蚀变类型有黄钾铁矾化、高岭石和绢云母化。矿区侵入岩不发育。

目前, 矿区共发现褐铁矿化-黄铁矿化带 1 条, 黄铁矿化带 1 条, 铜矿化带 2 条, 圈出铜矿体 2 条, Cu 品位 $0.5\sim 1.14\times 10^{-2}$ 。矿石多为氧化矿石, 原生矿石极少, 根据容矿主岩不同可划分为绢云石英片岩型铜矿石、变砾岩型铜矿石以及石英片岩型铜矿石三种类型^①。矿石矿物成份比较简单, 主要为孔雀石、黄铁矿、磁铁矿、磁黄铁矿、褐铁矿等, 局部偶见黄铜矿、蓝铜矿, 含量低于 5%; 脉石矿物主要有绿泥石、绢云母、石英、方解石、白云石以及

粘土矿物等。矿石结构主要有半自形-它形粒状结构、自形晶结构, 黄铁矿、磁铁矿主要以自形晶产出。矿石构造主要有片状构造、斑点状构造、稀疏浸染状构造等, 以片状构造、斑点状构造为主。

2 岩石地球化学特征

矿区赋矿建造以为碎屑岩建造为主, 其岩石组成主要为片岩类和千枚岩类, 另外碎屑岩建造中夹有火山岩夹层。

2.1 矿相学特征

(1) 钠长绿泥黑云片岩: 鳞片粒状变晶结构, 片状构造, 岩石由长英质、黑云母、绿泥石、阳起石、绿帘石组成。长英质 50%、黑云母 30%、绿泥石 20%、阳起石少、绿帘石少, 副矿物为不透明矿物, 次生矿物为硅质。长英质: 它形粒状, 粒间近等轴镶嵌, 杂乱分布或相对呈集合体状分布, 定向排列, 粒度一般 $0.03\sim 0.3\text{mm}$, 部分集合体外形似板条状长石, 其中长石主要为钠长石。黑云母: 黄褐色, 鳞片状, 杂乱分布, 长轴定向排列, 片径一般 $0.05\sim 0.3\text{mm}$ 。绿泥石呈鳞片状, 杂乱分布, 长轴定向排列, 片径一般 $0.03\sim 0.1\text{mm}$ 。阳起石: 它形柱状, 零星分布, 长轴定向排列, 粒度一般 $0.1\sim 0.7\text{mm}$ 。绿帘石呈它形粒状, 零星分布, 粒度一般 $0.03\sim 0.2\text{mm}$ 。岩内见少量硅质填充的裂隙。

(2) 角岩化玄武质凝灰岩: 变余凝灰结构, 块状构造, 岩石由钠长石、残留斜长石、新生矿物、不透明矿物组成。钠长石 50%~55%、残留斜长石 5%~10%、新生矿物 35%~40% (包括黑云母、绿泥石、阳起石)、不透明矿物 2%~5%。钠长石它形微粒状, 一般 $< 0.02\text{mm}$, 略显定向分布, 应为火山尘

注: 本文为中国地质调查局地质调查工作项目“全球重要成矿带成果集成与综合研究”(编号 1212011220912) 的成果。

收稿日期: 2015-02-13; 改回日期: 2015-03-13; 责任编辑: 章雨旭。

作者简介: 陈喜峰, 男, 1979 年生, 博士, 高级工程师, 矿床学专业。Email: chen6100117@126.com。

的重结晶产物。残留斜长石主要呈棱角状、次棱角状等,一般 0.02~0.2mm,星散略显定向分布,应为晶屑。新生矿物包括鳞片状黑云母、绿泥石、阳起石,直径一般<0.1mm,少部分阳起石直径可达 1.0mm,杂乱总体略显定向分布。黑云母显棕色,多色性较明显,见片径稍大的黑云母与少量石英呈似斑点状聚集。阳起石主要呈长柱状、纤柱状等,显蓝绿色-浅黄绿色,多色性明显,有的集合体呈束状、放射状聚集。不透明矿物黑色粒状,星散分布,有的晶形似黄铁矿。岩内见少量被石英充填的裂隙,有的裂隙似肠状弯曲,次生石英已呈近等轴粒状镶嵌。

2.2 常量元素地球化学特征

根据片岩、火山岩等岩石常量元素化学分析结果,经原岩恢复,与成矿作用关系密切的片岩类原岩为泥岩类。片岩:SiO₂含量介于 48.21%~55.92%之间,平均值 51.13%;Al₂O₃介于 13.07%~16.03%之间,平均值 14.69%;Na₂O 介于 1.79%~3.77%之间,平均值 2.55%;K₂O 介于 1.47%~2.21%之间,平均值 1.84%,表现出富铝、富钠特征,显示大陆岛弧区沉积岩系列,可能属弧后扩张盆地构造环境,同时表现出铁、镁含量高特征,FeO 大于 Fe₂O₃反映了一种还原条件较好的海底喷发条件。火山岩:SiO₂含量介于 48.88%~54.20%之间,平均值 51.54%;Al₂O₃介于 16.74%~16.80%之间,平均值 16.77%;Na₂O 介于 3.35%~4.21%之间,平均值 3.78%;K₂O 介于 0.17%~1.16%之间,平均值 0.67%;K₂O/Na₂O<1,具洋岛火山岩特征。

2.3 微量元素地球化学特征

矿区片岩类稀土总量低,总体表现为倾角较缓的右倾型,富集轻稀土元素,轻、重稀土元素略分馏。片岩:ΣREE 含量为 76.76×10⁻⁶~89.85×10⁻⁶之间,平均值为 83.42×10⁻⁶,稀土总量低;ΣLREE 含量为 60.82×10⁻⁶~77.94×10⁻⁶之间,平均值为 68.66×10⁻⁶;ΣHREE 含量为 11.91×10⁻⁶~16.43×10⁻⁶之间,平均值 14.76×10⁻⁶;La_N/Yb_N 比值为 4.88~5.36 之间,平均值 5.08,δEu 值为 1.04~1.89,平均值为 1.34,存在 Eu 正异常;δCe 值为 0.88~1.00,平均值为 0.94,Ce 不具异常。火山岩:ΣREE 含量为 108.54×10⁻⁶~134.98×10⁻⁶之间,平均值为 121.76×10⁻⁶;ΣLREE 含量为 90.98×10⁻⁶~113.85×10⁻⁶之间,平均值为 102.42×10⁻⁶;ΣHREE 含量为 17.56×10⁻⁶~21.13×10⁻⁶之间,平均值 19.35×10⁻⁶;

La_N/Yb_N 比值为 5.84~6.51 之间,平均值 61.8,δEu 值为 0.80~0.88,平均值为 0.84,存在 Eu 弱负异常;δCe 值为 1.06~1.09,平均值为 1.07,Ce 具弱正异常。

矿区片岩、火山岩的原始地幔标准化蛛网图总体比较平缓,大离子亲石元素和高场强元素相比,未见明显的斜率差异。大离子亲石元素表现为低 Sr,高 Rb、Ba;高场强元素表现为低 Zr, Hf。通过对比可知,该铜矿床主要岩石类型微量元素蛛网图与万保沟群主要岩石类型微量元素蛛网图基本一致,具有极相似的岩石地球化学特征。目前,关于该铜矿床地层的归属存在争议,鉴于该铜矿床主要岩石类型表现出与万保沟群主要岩石类型基本一致的岩石地球化学特征,再结合区域地质背景,建议将该铜矿床地层归属为中-新元古代万保沟群。

3 讨论与结论

(1) 区域地球化学数据表明,中-新元古代万保沟群碎屑岩组、奥陶-志留纪纳赤台群哈拉巴依沟组富含 Co、Au、Cu 等成矿元素,形成了区域成矿元素的矿源层。小南川矿区铜矿化带、矿体明显受中-新元古代万保沟群碎屑岩组、奥陶-志留纪纳赤台群哈拉巴依沟组控制,目前矿区已发现的铜矿化带、矿体均产于中-新元古代万保沟群碎屑岩组和奥陶-志留纪纳赤台群哈拉巴依沟组,与铜矿化关系密切的岩石类型主要为片岩类。

(2) 矿区主体位于昆南陆缘活动带,该带经历过复杂的地质构造演化,发生了多期裂隙和碰撞造山作用。根据小南川矿区主要岩石类型的地球化学特征,初步判断矿区的成矿构造环境为大陆边缘岛弧环境。

(3) 小南川铜矿床成因应属中-低温岩浆热液型铜矿床。

注 释 / Note

① 青海省地质调查院. 2005. 青海省格尔木市小南川铜钴异常查证报告. 内部报告

参 考 文 献 / References

陈能松, 孙敏, 王勤燕. 2008. 东昆仑造山带中带的锆石 U-Pb 定年与构造演化启示. 中国科学 (D 辑), 38(6): 657-666.