

# 新疆北部 CuNi-VTiFe 复合型矿化镁铁-超镁铁岩体的判别标志\*

王玉往, 王京彬, 王莉娟, 龙灵利, 唐萍芝, 廖震, 张会琼

(1 北京矿产地质研究院, 北京 100012)

铜镍硫化物矿床和钒钛磁铁矿矿床是镁铁-超镁铁杂岩重要的矿床类型, 但二者共生的情况在国内还不多见。新疆北部这类铜镍-钒钛铁复合型矿化岩体较为发育, 目前已发现有香山、牛毛泉、土墩南和哈拉达拉等岩体均属于此类。本文在对这类 CuNi-VTiFe 复合型矿化镁铁-超镁铁岩体特征和矿化特征研究基础上, 总结出该类岩体的判别标志, 以期为本区岩浆作用演化研究和找矿预测工作提供依据。

## 1 构造环境

这类岩体一般沿早期深大断裂带、大型剪切带、板块缝合线分布。由于后碰撞阶段各古老地块基本拼贴为一个整体, 所以岩体的分布不受基底构造单元的限制, 可呈“面型”产出。这类岩体属后碰撞构造阶段产物, 岩体的成岩时代多集中在早二叠世, 已有的同位素资料显示, 成岩年龄在 277~286 Ma, 属新疆北部后碰撞二叠纪伸展期岩浆活动产物。岩体亏损地幔源特征, 具有较低的( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>i</sub> 值 (0.7036~0.7056) 和正的  $\epsilon_{\text{Nd}}$  值 (1.40~8.95)。

## 2 岩体为韵律层发育的中小岩体

铜镍硫化物矿床多与通道相的小岩体有关, 我国铜镍硫化物矿床的含矿岩体, 均 <10 km<sup>2</sup>, 绝大多数 <2.5 km<sup>2</sup>; 这类岩体层状构造不发育, 一般少见韵律层。钒钛磁铁矿矿床一般与大型层状杂岩有关, 岩体面积均 >5 km<sup>2</sup>, 多数 >20 km<sup>2</sup>; 这类岩体一般发育特征的层状构造。

新疆北部复合型矿化岩体在 2.8~22 km<sup>2</sup>, 介于铜镍矿和钒钛磁铁矿含矿岩体之间; 本区这类复合型岩体, 虽不具备大型层状岩体明显的层状分异特征, 但常发育小型层理和韵律, 亦介于典型铜镍矿和钒钛磁铁矿含矿岩体之间。

## 3 岩石组合特征

这类岩体的岩石组合为超基性-基性-中性岩类, 一般超基性岩越发育, 铜镍矿化越强, 如香山岩体和二红洼北岩体, 而以橄榄辉长岩、辉长岩、淡色辉长岩 (或辉长闪长岩) 为主时则钛铁矿化较强。矿区或岩带常发育 2 套岩石组合, 即钛铁系列岩石 (钛铁辉长岩—含钛角闪辉长岩—淡色辉长岩) 和铜镍系列岩石 (超镁铁岩—韵律状橄榄辉长岩—蚀变角闪辉长岩), 它们具有同期同源特征。

特征岩石标志是辉长岩类常见有含 (褐色) 角闪石巨斑的辉长岩 (表明岩石具富 Na 富 Ti), 而超镁铁岩则常见褐黑色铁质淋滤的辉橄岩类 (表明岩石为铁质超镁铁岩)。这类岩体还以出现浅色的辉长闪长岩

\*本文由国家重点基础研究发展规划项目 (编号: 2007CB411304 和 2001CB409806) 资助

或淡色辉长岩为共同特点,淡色辉长岩宏观结构构造和矿物组成(一般由斜长石和角闪石组成,可含有少量辉石)相当于闪长岩,但斜长石牌号一般高于中长石,因此属于辉长岩—斜长岩系列之间的过渡类型。

#### 4 矿化特征

这类岩体可同时产有铜镍硫化物矿床和钒钛磁铁矿矿床,如香山矿床目前已圈定4条铜镍矿体和9条钛铁矿体,铜镍矿和钛铁矿均具有中型规模以上远景。

这类岩体一般兼具铜镍硫化物和钒钛磁铁矿矿化,其中金属矿物以氧化物(钛铁矿、磁铁矿)和硫化物(黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿,有时有镍黄铁矿)共存、共生为特征,金属氧化物普遍出现钛铁矿,副矿物常见磷灰石、榍石。当铜镍矿化为主时,矿石或岩体中氧化物出现大量钛铁矿,钛铁矿化为主时,矿石或岩体中出现大量黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿等硫化物,因此,该类岩体铜镍矿化与钛铁矿化可以互为找矿标志。另外,典型的钒钛磁铁矿矿床中,常含有大量(含钒的)钛磁铁矿,而这类岩体中氧化物则以钛铁矿和磁铁矿为主,值得今后进一步研究和注意。

#### 5 岩石地球化学特征

这类岩体的含矿岩石兼具有独立的铜镍矿床和独立钒钛磁铁矿矿床的双重特征,钛铁系列岩石对偏酸性,化学成分以富碱、富铁、高钛、硅、铝、钙,钙碱指数(calk/m)高而镁铁指数(m/f)低为特征,稀土和微量元素方面斜长石堆积作用和分离结晶作用特征明显;铜镍系列岩石组合偏基性,化学成分上明显富镁,贫铁、钛,具相对较低的硅、铝和钾、钠含量,稀土和微量元素配分曲线平缓,与原始地幔/亏损地幔特征相近。两个系列岩石的化学成分虽截然不同,但总体变化范围不大,投影点相互靠近,换句话说,两个系列岩石仍然具有铜镍硫化物矿床和钒钛磁铁矿矿床含矿岩石的过渡特征。

该类岩体的过渡族元素含量相对富集,特别是超基性岩的Sc、Ti、V、Cu、Zn较维氏值高1~8倍,基性岩类Fe、Co含量亦高于维氏基性岩值1~2倍,而Cr和Ni相对亏损(低于相应的维氏值)。

#### 6 标型矿物特征

该类岩体辉长岩类常含有褐色普通角闪石,电子探针分析表明属富Ti、富Na种属,如香山地区这类角闪石 $w(\text{TiO}_2)$ 和 $w(\text{Na}_2\text{O})$ 分别为2.74~4.74和2.27~3.06。矿床中磁铁矿较其他钒钛磁铁矿矿床具有较高的V和Ti含量,同时黄铁矿和黄铜矿具较高的Co、Ni和Cu含量,反映出成矿过程中,Cu-Ni-Co系列与V-Ti-Fe系列的分离不够彻底。