

新疆西天山菁布拉克铜镍矿含矿岩体 地球化学特征*

唐萍芝^{1,2}, 王玉往², 王京彬², 张会琼², 廖震²

(1 昆明理工大学国土资源工程学院, 云南 昆明 650093; 2 北京矿产地质研究院, 北京 100012)

新疆北部镁铁-超镁铁质杂岩发育, 已经发现和探明铜镍硫化物矿床和矿点达 19 处, 形成了 4 个铜镍硫化物矿化集中区: 喀拉通克矿集区、黄山-镜儿泉成矿带、白石泉矿集区及菁布拉克矿区。该区大多数铜镍矿产于二叠纪后碰撞阶段, 后碰撞铜镍矿均发育正的 ϵ_{Nd} 值为特征, 原始岩浆为贫 PGE 的源区(王玉往等, 2010), 而菁布拉克铜镍矿与其他 3 个矿集区有明显差别。

本文在前人工作基础上, 系统补充分析了含矿岩石地球化学特征, 对该含矿岩体形成的深部构造背景和含矿性进行探讨。

1 地质背景

菁布拉克铜镍矿床及其相关基性杂岩体位于新疆特克斯县城东南约 120 km 的哈里克套山北坡, 大地构造上位于塔里木地块和伊犁地块的交接处。该区域岩浆活动强烈, 岩浆岩主要分布在西天山那拉提山脊断裂以北, 出露岩体以镁铁质-超镁铁质岩和中酸性岩类为主, 主要岩浆活动时期为海西期(陈江峰等, 1995)。

菁布拉克镁铁质-超镁铁质岩带由多个大小不等的侵入体组成, 菁布拉克是其中最大的一个(张作衡等, 2006)。菁布拉克岩体由闪长岩、辉长岩、橄榄辉长岩、橄榄岩等岩相组成。含矿岩体侵位于古元古界片麻岩、片岩、角闪岩夹大理岩组成的变质岩系内。野外可见橄榄辉长岩成条带状, 细粒的橄榄辉长岩侵入到粗粒的橄榄辉长岩中, 可能是岩浆结晶分异演化的结果。主要造岩矿物为辉石、角闪石、斜长石、黑云母、橄榄石和不透明金属硫化物等。蚀变类型有蛇纹石化、绿泥石化、阳起石化、绢云母化等。主要赋矿岩体为橄榄辉长岩、橄榄岩和辉石岩, 矿石类型有浸染状和致密块状, 主要有浸染状黄铜矿、浸染状磁黄铁矿、浸染状镍磁黄铁矿、伟晶状磁黄铁矿、条带状铜镍矿石和团块状镍磁黄铁矿。

前人曾对菁布拉克基性-超基性杂岩带从不同角度进行过研究, 其中郝杰等(郝杰等, 1993)测得岩带内辉长岩中的辉石的 $^{40}\text{Ar}-^{39}\text{Ar}$ 地年龄 ((439.4±26.7) Ma), 认为其为蛇绿混杂岩的形成年龄, 即为洋壳年龄; 张作衡等(张作衡等, 2006; 2007)研究获得菁布拉克基性杂岩体闪长岩锆石 SHRIMP ((434.4±6.2) Ma) 年龄, 支持南天山洋早古生代存在俯冲作用。但新疆北部后碰撞主体始于早石炭世(王京彬等, 2006), 显然菁布拉克岩体形成于主碰撞之前。

2 岩石地球化学特征

本文样品采自菁布拉克铜镍硫化物矿床地表和附近采矿洞口, 包括橄榄辉长岩、橄榄岩、橄榄苏长岩、辉长岩、闪长岩、辉石岩及 Cu-Ni 矿矿石等代表性样品 21 件, 分别进行光薄片切制和显微镜岩相学研究, 选择无蚀变的典型样品, 在无污染的条件下破碎用于分析测试。

测试结果显示, 矿区橄榄辉长岩、辉长岩及橄榄苏长岩, SiO_2 的含量总体较低 ($w(\text{SiO}_2)$ 45.6%~48.8%),

*基金项目: 国家重点基础研究发展计划(973 计划)项目(2007CB411304 和 2001CB409806)

TiO₂也较低(0.18%~0.51%),均小于1%。 $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 的变化较大,10.7%~21.12%,这主要与岩石斜长石含量的高低有关。MgO含量较高,且变化范围较广, $w(\text{MgO})$ 8.07%~17.5%。

微量元素数据显示,REE富集,LREE/HREE的值表现为轻稀土元素略微富集, $(\text{La}/\text{Sm})_N$ 平均为0.82; $(\text{Gd}/\text{Yb})_N$ 平均为1.08,说明轻重稀土元素分馏不明显,分馏程度弱;岩体的 $(\text{Ce}/\text{Yb})_N$ 小,在0.81~1.15之间,岩体分离结晶程度低。稀土元素的配分图解显示该区稀土元素配分曲线平缓,轻稀土元素低度富集,属轻重稀土元素分馏不明显型。

岩石元素的原始地幔标准化微量元素配分曲线基本相似,总体上大离子亲石元素富集,以Sr和K的正异常最为明显,相对亏损高场强元素,以Nb、P和Ta亏损较为明显。

本次研究得出全岩 $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$ 有正有负, $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$ 约为-3.5~+3.6, $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ 约为0.7039~0.7045。

3 讨论

西天山菁布拉克岩体的地球化学特征显示,岩体源区具有富集地幔的特点,上侵过程发生了同化围岩和结晶分异联合作用,结合前人对该区一系列的测年分析和新疆北部后碰撞构造演化特点,得出菁布拉克铜镍矿区与新疆北部后碰撞铜镍矿不同,产于洋壳俯冲环境而非后碰撞环境。菁布拉克岩体在岩浆演化过程中经历了分离结晶作用,地壳物质加入可促进硫化物的熔离;另外岩浆部分熔融程度较高,表明原始岩浆不亏损PGE;总之,该菁布拉克岩体发育在古老地块基底之上,有富集地幔源区特征,具有PGE成矿潜力,应拓宽对新疆北部铜镍矿床形成的区域动力学背景认识及找矿思路。

参考文献

- 陈江峰,满发胜,倪守斌.1995.西天山菁布拉克岩带基性-超基性岩的Nd、Sr同位素地球化学[J].地球化学,24(2):121-127.
- 郝杰,刘小汗.1993.南天山蛇绿混染岩形成时代及其大地构造意义[J].地质科学,28(1):93-95.
- 王京彬,徐新.2006.新疆北部后碰撞构造演化与成矿[J].地质学报,80(1):23-31.
- 王玉往,王京彬,王莉娟,龙灵利,廖震,张会琼,唐萍芝.2010.新疆北部镁铁-超镁质岩的PGE成矿问题[J].地学前缘,17(1):137-152.
- 张作衡,王志良,毛景文,柴凤梅,杨富全,杨建民.2006.西天山菁布拉克基性杂岩体的地球化学特征[J].地质学报,80(7):1005-1015.
- 张作衡,王志良,王彦斌,左国朝,王龙生,吕林素.2007.新疆西天山菁布拉克基性杂岩体闪长岩锆石SHRIMP定年及其地质意义[J].矿床地质,26(4):353-360.