

阿拉善西南缘野苳里岩体地球 化学特征及找矿潜力

鲁浩, 焦建刚, 段俊

(长安大学地球科学与资源学院, 西安, 710054)

北大山隆起带位于阿拉善地块西南缘, 南邻龙首山隆起带, 北部为巴丹吉林沙漠。北大山与龙首山类似以古元古代变质岩为基底, 岩浆活动强烈, 包括镁铁-超镁铁岩、石英闪长岩、石英二长岩、石英正长岩及钾长花岗岩等。龙首山以产出金川铜镍矿而著名, 而北大山目前还没有发现大规模成矿作用。野苳里镁铁-超镁铁岩侵入于北大山隆起带, 目前已经发现一定规模的铁矿床, 超镁铁质岩体下部有铜镍矿化(李文渊等, 2004; 汤中立等, 2006; 焦建刚等, 2006)。野苳里岩体在岩石特征、化学成分特征及含矿性方面与金川超镁铁质岩体有一定的相似性, 可能对寻找铜镍矿具有一定的潜力。

野苳里岩体位于阿拉善右旗 94° 方向 69km 处, 距离金川超大型铜镍矿区约 100km。岩体在地表呈半月形, 其走向近于南北, 倾向东, 呈岩株状。岩体规模比较小, 但数量多, 长约 4~5km, 宽 1km, 出露面积为 4.9km² (闫海卿等, 2005; 汤中立等, 2006)。岩体的产出明显受断裂构造带控制, 在近东西向的压扭性断裂和近南北向的张扭性断裂的影响下, 自东南向西北由深部侵入于双黑山—野芦沟前寒武纪片麻状黑云母斜长花岗岩体中。后期构造活动强烈, 北东向及近东西向的压扭性断裂切割破坏岩体, 岩体北部遭到红山窑钾长花岗岩的入侵, 接触带附近的岩石被混染交代, 出现钾长石, 颜色变为暗红色。岩体分异较好, 从岩体内部到边缘, 斜长石由拉长石渐变为中长石; 橄榄石和辉石逐渐减少, 角闪石和斜长石逐渐增加。矿物结构由中粒结构过渡到细粒结构。岩石由基性的角闪辉长岩过渡到中性的闪长岩。岩体内部比较复杂, 中性岩与基性岩常交错出现(甘肃省地质局第二区测队

①, 1974)。超基性岩以含长辉石橄榄岩为主, 其次有含辉橄榄岩、辉石橄榄岩、橄榄辉石岩、辉石岩, 基性岩主要为次闪石化辉长岩、透闪石化辉长岩, 其次为辉长辉绿岩、次闪石化辉长岩, 围岩主要为斜长角闪岩和混合花岗岩。

本次共采集样品 17 件, 其中有 4 件为辉长岩类样品, 13 件为含长辉石橄榄岩样品。测试结果显示野苳里岩体岩石 SiO₂ 不饱和, 含量为 37.24%-48.98%, 属基性-超基性岩类, MgO 为 5.51%-35.76%, TFeO 为 8.66%-19.30%, MgO[#] 为 64-86, m/f=0.36~5.12 为铁质基性-超基性岩, 对形成铜镍矿有利。野苳里岩体贫碱、低铝、富铬, Al₂O₃=2.40%~16.44% 平均为 7.05%, CaO=1.41%~11.38% 平均为 4.34%, K₂O+Na₂O=0.13%~3.26% 平均为 0.84%, Cr=920.83-4806.8 × 10⁻⁶ 平均为 2653.27 × 10⁻⁶。在 Harker 变异图解中, MgO 与 FeO 成正相关关系, MgO 与 SiO₂、CaO、Al₂O₃ 成负相关关系, 反映出岩浆在演化过程中发生了橄榄石、斜方辉石及斜长石的分离结晶, 证明其母岩浆为拉斑玄武质岩浆。而 SiO₂-(Na₂O+K₂O) 投图, 投影点大部分落在亚碱性区域, 应用 AFM 图解, 野苳里岩体化学成分投图落在拉斑玄武岩区, 且靠近 M-F 一侧, 具有富铁镁的特点。

野苳里岩体稀土元素总量很低, 辉长岩 Σ REE=33.119 × 10⁻⁶~70.896 × 10⁻⁶, 辉石橄榄岩 Σ REE=4.412 × 10⁻⁶~12.502 × 10⁻⁶。辉长岩 (La/Yb)_N=1.372-2.958, (La/Sm)_N=0.779-0.972, (Gd/Yb)_N=1.644-1.776, 辉石橄榄岩 (La/Yb)_N=1.770-5.905, (La/Sm)_N=1.205-2.997, (Gd/Yb)_N=1.737-2.320, 二者稀土元素配分曲线趋

注: 本文为国家自然科学基金(批准号: 41072058)资助项目。

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 郝梓国。

作者简介: 鲁浩(1988年生), 男, 硕士研究生, 主要从事岩石学研究。E-mail: luhaochd@sina.cn

势基本一致,呈右倾型,轻稀土略富集,但轻、重稀土内部分馏较弱,具有板内环境岩浆岩稀土配分特征。辉长岩 $\delta \text{Eu}=1.049-1.214$ 平均为 1.148,辉石橄榄岩 $\delta \text{Eu}=0.844-1.890$ 平均为 1.189,具正铕异常,与样品中含大量基性斜长石一致。

微量元素原始地幔标准化配分曲线显示,辉长岩较辉石橄榄岩微量元素含量相对较高,但二者曲线趋势基本一致, Cs、Ba、Rb、Sr 等大离子亲石元素富集, 亏损 Nb、Ta、Zr、Hf 等高场强元素,具有板内拉斑玄武岩的特征。大离子亲石元素的富集与变化可能与岩石发生热液蚀变有关,岩体 Th/Zr-Ce/Pb、Th/Yb-Ta/Yb、Nb/Y-Th/Y、Th/Ta-La/Yb 均具有明显正相关性,表明岩浆演化过程中有较强的同化混染作用,另外,岩体 Cr、Cu 含量比较高, Ni 显示出明显的负异常,暗示岩体在形成时可能发生了硫化物熔离作用。

样品 Sr 同位素初始值为 0.705949-0.708153, 高 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 值可能与热液蚀变有关, $\varepsilon \text{Nd}(t)=1.0--2.64$ ($t=291 \text{ Ma}$), 在 $\varepsilon \text{Nd}(t)-(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ 相关图上,数据点基本落在第一象限位置,说明其岩浆源区为亏损型地幔。样品 $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.2882-18.6287$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.6528-15.6682$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.5176-38.6267$, 在 Pb 同位素相关图中,数据点都落在了地球等时线右侧,靠近 EM II 端元,表明岩石中的铅是一种含放射成因铅的异常

铅,野苳里岩体的岩浆源区可能为亏损型地幔,并且受到一定的地壳混染作用。

年代学研究发现,野苳里北岩体的 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄为 $291 \pm 6 \text{ Ma}$,成岩时期相当于早二叠世,与东天山铜镍矿有关的镁铁质岩浆时间一致,岩体岩石化学特征微量稀土元素配分特征显示出板内环境特征, Th/Hf-Ta/Hf 环境判别图大部分落在大陆板内拉张玄武岩区环境,同位素显示岩浆源区可能为亏损地幔,岩浆在上升过程中受到了地壳混染。因此野苳里岩体的形成可能与中亚造山带中造山后伸展事件有关。

注释

甘肃省地质局第二区域地质测量队. 1974. 萨尔台幅报告: 48~65.

参考文献

- 焦建刚, 闫海卿, 钱壮志, 刘瑞平, 李晶晶. 2006. 龙首山岩带典型镁铁超镁铁质岩体岩石地球化学特征. 矿物岩石, 26 (1): 49~56.
- 李文渊, 汤中立, 郭周平, 王 伟. 2004. 阿拉善地块南缘镁铁-超镁铁岩形成时代及地球化学特征. 岩石矿物学杂志, 23 (2): 117~126.
- 汤中立, 钱壮志, 姜常义等. 2006. 中国镍铜铂岩浆硫化物矿床与成矿预测. 北京: 地质出版社, 186~217.
- 闫海卿, 汤中立, 焦建刚. 2005. 内蒙古野苳里镁铁质-超镁铁质岩体的岩石地球化学特征. 现代地质, 19 (4): 515~521.