

粤北长江地区基性脉岩地球化学特征 及其成因研究

高飞^{1,2)}, 庞雅庆^{1,2)}, 林锦荣^{1,2)}, 胡志华^{1,2)}

1) 核工业北京地质研究院, 北京 100029; 2) 中核集团铀资源勘查与评价技术重点实验室, 北京 100029

华南地区的中生代基性岩脉在时、空分布上与热液矿床, 尤其是与花岗岩型铀矿床有着十分密切的关系(胡瑞忠等, 2007; 沈渭洲等, 2006)。在诸广山岩体南部的长江地区, 白垩纪基性岩脉分布广泛, 而且在空间分布上与铀矿化关系密切(左跃明等, 2001; 冯海生等, 2009)。在前人研究基础上。本文系统研究了长江地区基性脉岩地球化学特征, 并对其成因进行了探讨。

1 岩相学特征

长江地区基性脉岩比较发育, 主要有辉绿岩、煌斑岩等, 呈脉状侵入于各期次岩体及复式岩体附近的围岩中, 或充填于各方向的断层内。

辉绿岩主要由斜长石、辉石和少量角闪石、石英组成, 辉绿结构明显。斜长石一般为基性斜长石, 辉石为普通辉石, 副矿物主要有磷灰石、钛铁矿、磁铁矿、黄铁矿等。

煌斑岩分为闪斜煌斑岩和拉辉煌斑岩。闪斜煌斑岩主要由斜长石、角闪石和少量石英组成, 斑晶为角闪石。拉辉煌斑岩主要由斜长石、辉石、黑云母等组成。

2 地球化学特征

2.1 主量元素特征

长江地区基性岩脉 SiO₂ 含量为 48.74%~68.22% (平均 54.01%), TiO₂ 含量为 0.58%~3.03% (平均 1.95%), 明显高于大洋俯冲的大陆边缘玄武岩的 TiO₂ 值 (0.85%)。基性岩脉具有较高的烧失量 (0.87%~6.34%, 平均为 3.24%), 反映岩脉的挥发份含量较高。根据其全碱-SiO₂ 含量, 长江地区基性

岩脉属于亚碱性系列玄武岩和玄武安山岩。根据钾含量和碱度率, 基性岩脉属于高钾钙碱性玄武岩类。

2.2 微量元素特征

长江地区基性脉岩的微量元素原始地幔标准化蛛网图解(图 1)显示, 大离子亲石元素明显富集, Rb 强烈富集, 但 Ba 的富集程度较低, 显示出“低谷”; 亏损高场强元素, 而 Th 相对富集。大部分岩脉表现出 Nb、Ta 亏损, 指示岩浆源区曾遭受地壳物质的混染或俯冲残留洋壳析出流体的交代。微量元素组成总体上具有 OIB 型地幔源区特征。与不同地幔端元组成对比, 长江地区基性岩脉微量元素比值总体上具有 EM I 型洋岛玄武岩 OIB 源区性质, 反映软流圈地幔上涌导致地幔异常区的成岩构造环境。

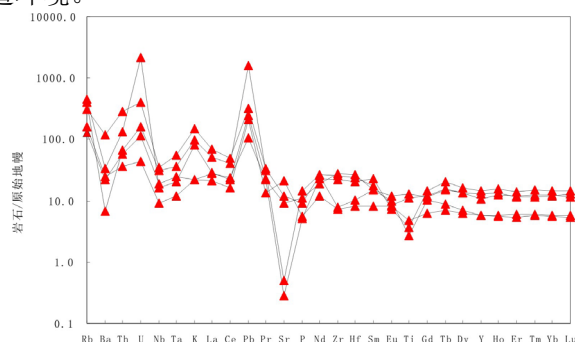


图 1 长江地区基性脉岩微量元素蛛网图解

2.3 稀土元素特征

长江地区基性脉岩中 Σ REE 含量 83.7~230.96 μ g/g, 平均值为 157.03 μ g/g; LREE/HREE 值在 2.60~9.53 (平均为 4.98), (La/Yb)_N 值为 1.95~14.77 (平均 5.63) 表明基性脉岩属于富集轻稀土型。 δ Eu 值介于 0.39~1.21 (均值 0.73), Eu 异常不明显, 仅表现为弱的正异常或弱的负异常, 反映岩浆

注: 本文为中国核工业集团公司重点专项的成果。

收稿日期: 2015-01-08; 改回日期: 2015-03-13; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 高飞, 女, 1985 年生。硕士, 工程师, 地球化学专业。Email: depplce2163.com。

演化过程不存在明显的斜长石的分离结晶作用。 Sm/Nd 比值为 0.19~0.33 (平均 0.24), 较接近大陆玄武岩的平均值 (0.19), 与大洋玄武岩平均值 (0.34) 差距较大。稀土配分曲线为平缓右倾型, 表明轻重稀土分馏不强; 无 Ce、Eu 异常, 表明基性岩在其岩浆演化过程中分离结晶作用微弱 (图 2)。

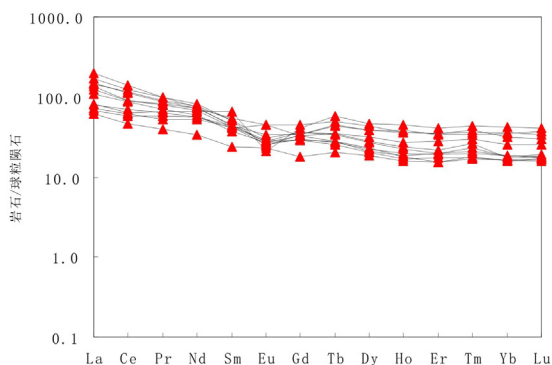


图 2 长江地区基性脉岩的稀土元素球粒陨石标准化曲线

3 成因探讨

3.1 Sr-Nd-O 同位素地球化学示踪

长江地区基性岩脉的 $(^{87}Sr/^{86}Sr)_i$ 值显示一定程度的变化, 为 0.7056~0.7234, $\epsilon Nd(t)$ 值较低且变化也相对明显, 为 -8.2~4.84。这些值都明显高于和低于辉绿岩脉形成时亏损地幔 (N-MORB) 的 Sr 和 Nd 组成 ($(^{87}Sr/^{86}Sr)_i=0.70255$, $\epsilon Nd(t)=9.8$), 说明它们来源于较 N-MORB 相对富集的地幔源区。本区基性岩脉的全岩 $\delta^{18}O$ ‰ 值为 2.0‰~6.7‰ (均值 4.67), 接近 MORB 的 $\delta^{18}O$ 值 (5.7 ± 0.3 ‰), 表明基性岩脉的源区来源于深部地幔。

3.2 成岩构造环境

在 TiO_2-Zr 图上 (图 3), 数据点都位于板内玄武岩区域内, 这和中生代时期研究区位于大陆板内环境相一致 (陈培荣等, 1998)。在 $Th/Yb-Ta/Yb$ 图解上 (图 4), 数据点都位于大陆边缘弧区域内, 反映岩浆源区的富集主要是由俯冲物质的加入引起。

粤北长江地区基性岩脉形成于早白垩纪, 该时期太平洋板块向亚洲大陆俯冲强烈, 基性岩脉形成于变薄的大陆岩石圈上的板内拉张带或初始裂谷环境; 基性岩脉是具有富集特征的原始岩浆通过快速侵位而形成 (徐夕生等, 2009)。

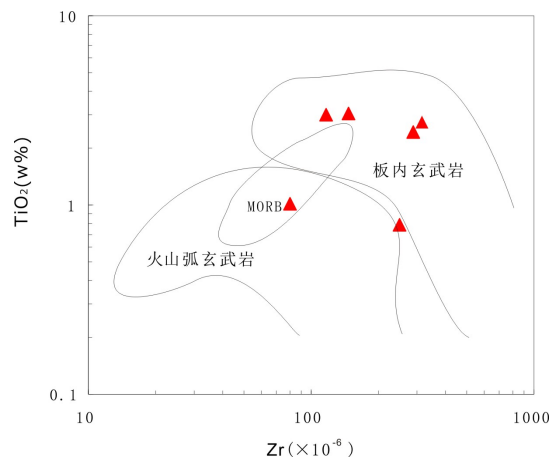


图 3 长江地区基性脉岩的 Ti—Zr 图 (据 Pearce, 1982)

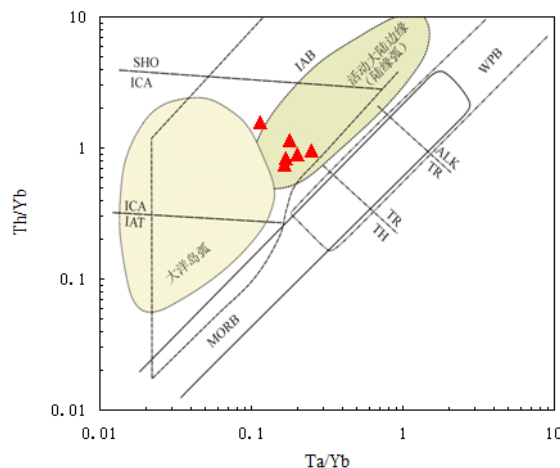


图 4 长江地区基性脉岩的 Th/Yb—Ta/Yb 图 (据 Pearce, 1983)

参 考 文 献 / References

陈培荣, 章邦桐, 孔兴功, 蔡笔聪, 凌洪飞, 倪琦生. 1998. 赣南寨背 A 型花岗岩体的地球化学特征及其构造地质意义. 岩石学报, 14(3): 163~173.

胡瑞忠, 毕献武, 彭建堂, 刘黎, 钟宏, 赵军红. 2013. 华南地区中生代以来岩石圈伸展及其与铀成矿关系研究的若干问题. 矿床地质, 26(2): 139~152.

冯海生, 徐文雄, 黄国龙. 2009. 诸广棉花坑铀矿深部矿化特征及找矿前景地球化学. 东华理工大学学报(自然科学版), 32(2): 101~107.

徐夕生, 邱检生. 2009. 火成岩岩石学. 北京: 科学出版社: 311~313.

左跃明, 巫建华, 周维勋. 2001. 闽浙赣粤中生代晚期火山岩岩石地层划分综述. 华东地质学院学报, 24(1): 1~9.