

塔里木南缘铁克里克构造带中段埃连卡特群 地球化学特征及其指示意义

汤好书¹, 周振菊², 陈衍景^{2,3*}, 李秋根², 屈迅⁴, 董连慧⁴, 肖兵³

(1. 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550008; 2. 北京大学 造山带与地壳演化教育部重点实验室, 北京 100871; 3. 中科院广州地球化学研究所 成矿动力学重点实验室, 广东 广州 510640; 4. 新疆地质矿产开发局, 新疆 乌鲁木齐 830009)

铁克里克铁、铜、金、银及多金属成矿带中矿床多赋存于塔里木南缘铁克里克构造带中段的前寒武纪埃连卡特群中(周小康等, 2009)。本次研究在布琼铁矿区对这套含矿地层开展 1:2000 剖面实测约 420 m, 共划分出 25 个岩性段, 采集 45 个样品。开展的主微量测试显示, 布琼铁矿床围岩埃连卡特群样品 ($n=18$) 中的挥发分 (LOI) 介于 1.54~38.11 (大多数 <10), 表明围岩遭受了不同程度的风化或蚀变作用。其中, 绿泥石石英片岩 ($n=5$) SiO_2 介于 50%~61.59%, Al_2O_3 2.34%~14.66%, MgO 1.23%~6.87%, CaO 4.48%~9.68%, Fe_2O_3 0.62%~8.22%, TiO_2 0.11%~1.31%和挥发分 (LOI) 1.94~6.72; 黑云母石英片岩 ($n=8$) SiO_2 介于 33.46%~61.59%, Al_2O_3 9.26%~13.49%, MgO 1.28%~6.65%, CaO 0.44%~18.64%, Fe_2O_3 5.71%~19.72%, TiO_2 0.47%~1.93%和挥发分 (LOI) 1.54~17.99; 大理岩 ($n=3$) SiO_2 介于 10.24%~14.28%, Al_2O_3 0.34%~0.79%, MgO 1.19%~1.57%, CaO 43.55%~44.86%, Fe_2O_3 0.69%~3.32%, TiO_2 0.03%~0.15%和挥发分 (LOI) 37.7~38.1; 磁铁石英岩 ($n=2$) SiO_2 介于 42.66%~44.98%, Al_2O_3 0.75%~1.31%, MgO 0.79%, CaO 1.46%~9.30%, Fe_2O_3 29.57%~44.36%, TiO_2 0.04%~0.06%和挥发分 (LOI) 1.54~17.99。埃连卡特群绿泥石石英片岩化学蚀变指数(CIA)介于 53~60, 黑云母石英片岩 $\text{CIA}=31\sim71$, 均低于显生宙遭受中等化学风化作用的页岩 ($\text{CIA}=70\sim75$), 表明埃连卡特群沉积物源岩遭受较小的蚀变作用, 并且源岩沉积物是相对不成熟的 (Nesbitt and Young, 1982; Gao et al., 1999; Cullers and Podkovyrov, 2000; Bhat and Ghosh, 2001; Joo et al., 2005)。

所有围岩样品稀土总量不高, 变化较大, 介于 $21\times 10^{-6}\sim 217\times 10^{-6}$ 之间, 轻重稀土分异较明显, $(\text{La}/\text{Yb})_N=0.9\sim 14.59$, 轻稀土相对富集 ($\text{LR}/\text{HR}=0.7\sim 4.54$, 大部分大于 1)。轻稀土内部分异较明显 [$(\text{La}/\text{Sm})_N=0.89\sim 5.03$], 重稀土内部分异程度较弱 [$(\text{Gd}/\text{Yb})_N=0.94\sim 1.47$], 重稀土表现出近乎“平坦”的标准化型式 [$(\text{Dy}/\text{Yb})_N=0.84\sim 1.87$]。

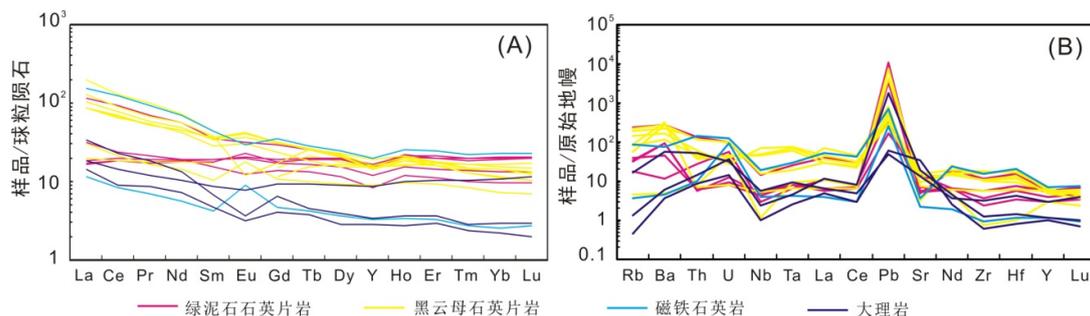


图 1 埃连卡特群沉积岩稀土元素球粒陨石标准化分布型式图及原始地幔标准化微量元素蛛网图
(球粒陨石值和原始地幔值引自 Sun and McDonough, 1989)

以上特征表明, 该围岩稀土元素分配模式为轻稀土富集, 重稀土相对亏损型, 稀土分配曲线均具有向

基金项目: 中国地质调查局地质调查项目 (1212011140056); 国家“973”项目 (批准号: 2014CB440802); 国家自然科学基金项目 (批准号: 41072077); 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (批准号: 40730421)

作者简介: 汤好书, 女, 1976 年生, 副研究员, 主要从事前寒武地质与地球化学, 矿床地质与地球化学研究. E-mail: tanghaoshu@163.com

* 通讯作者, E-mail: yjchen@pku.edu.cn

右缓倾的特征（图1A）。 $\delta Eu=0.55\sim 2.83$ ，少量样品具有较强的Eu负异常，说明其源区有斜长石的残留或经历了斜长石的结晶分异作用。除少量样品的Rb、Ba、Th等大离子亲石元素存在一定差异外，围岩样品的其它微量元素原始地幔标准化配分型式基本相似（图1B），具有LILE富集，HFSE明显亏损，Nb、Ta、Ti等具明显的负异常特征。

绿泥石石英片岩和黑云母石英片岩通常有较高的Y含量（ $Y=13.32\times 10^{-6}\sim 30.23\times 10^{-6}$ ）和相对小的Sr/Y比值（ $Sr/Y=2.70\sim 21.04$ ），而大理岩通常有相对低的Y含量（ $Y=13.32\times 10^{-6}\sim 30.23\times 10^{-6}$ ）和相对大的Sr/Y比值（ $Sr/Y=2.70\sim 21.04$ ）（图2），表明绿泥石石英片岩和黑云母石英片岩是不同于太古代的TTG岩系，可能是中酸性火山岩的变质产物。从Th-La-Sc和Sc-Th-Zr/10图解（图3）可以看出，大部分沉积岩样品点落入陆缘弧区域内，少部分接近活动大陆边缘。

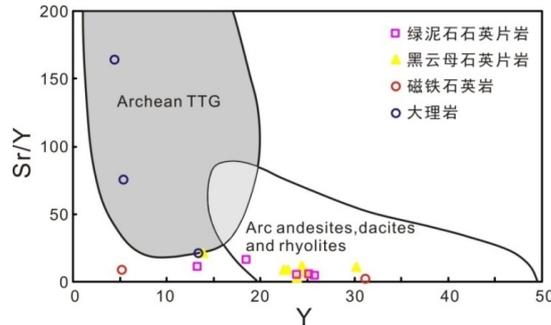


图2 埃连卡特群沉积岩 Y-Sr/Y 图解（底图据 Defant et al., 2002）

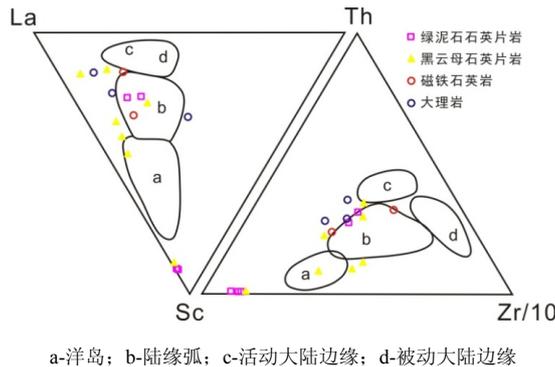


图3 埃连卡特群沉积岩Th-La-Sc和Sc-Th-Zr/10图解（底图据Bhatia and Crook, 1986）

以上主微量元素地球化学特征表明，围岩埃连卡特群沉积物源岩主要为中酸性岩浆岩，其形成环境为活动大陆边缘/陆缘弧。埃连卡特群沉积物主要发育在陆缘弧附近的一个盆地中。虽然这个陆缘弧目前在塔里木南缘未被发现，可能是其形成后由于构造作用被剥蚀或毁坏掉了。

参 考 文 献:

周小康, 杜少喜, 彭海练, 张忠良, 王向利, 高小平, 刘幼琪. 2009. 塔里木南缘铁克里克铁矿成矿地质条件与找矿前景分析. 陕西地质, 27(1): 27-36.

Bhat, M I, Ghosh, S K.. 2001. Geochemistry of the 2.51 Ga old Rampur group pelites, western Himalayas: implications for their provenance and weathering. Precambrian Research, 108: 1-16.

Bhatia M R, Crook K A W. 1986. Trace element characteristics of graywackes and tectonic setting discrimination of sedimentary basins. Contributions to Mineralogy and Petrology, 92: 181-193.

Cullers R L, Podkovyrov V N. 2000. Geochemistry of the Mesoproterozoic Lakhanda shales in southeastern Yakutia, Russia: implications for mineralogical and provenance control, and recycling. Precambrian Research, 104: 77-93.

Defant M J, Xu J F, Kepezhinskias P, Wang Q, Zhang Q, Xiao L. 2002. Adakites: some variations on a theme. Acta Petrologica Sinica, 18: 129-142.

Gao S, Ling W L, Qiu Y M, Lian Z, Hartmann G, Simon K. 1999. Contrasting geochemical and Sm-Nd isotopic compositions of Archean metasediments from the Kongling high-grade terrane of the Yangtze craton: evidence for cratonic evolution and redistribution of REE during crustal anatexis. Geochimca et Cosmochimica Acta, 63: 2071-2088.

Joo Y J, Lee Y, Bai Z Q. 2005. Provenance of the Qingshuijian Formation (Late Carboniferous). NE China: implications for tectonic processes in the northern margin of the North China block. Sedimentary Geology, 177: 97-114.

Nesbitt H W, Young G M. 1982. Early Proterozoic climates and plate motions inferred from mayor element chemistry of lutites. Nature, 299: 715-717.