

塔里木南缘铁克里克构造带中段埃连卡特群时代限定和物质来源：锆石定年和Hf同位素约束

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)

铁克里克构造带位于塔里木地块西南缘, 为前寒武纪基底出露区, 是研究西昆仑与塔里木盆地前寒武纪地壳形成和演化的关键地段。该带中段位处铁克里克铁、铜、金、银及多金属成矿带, 目前已发现铁、铜、金等多金属矿床(点), 均产出于前寒武纪埃连卡特群中(周小康等, 2009)。前人在不同地点所采该群样品给出古元古代(王向利等, 2010; 陕西地质调查院, 2011), 中元古代晚期(张传林等, 2001, 2003a, b, c, 2004; Zhang et al., 2003), 新元古代(王超等, 2009; 王超, 2012; Wang et al., 2012)的不同年龄。依据岩石组合及变质变形特征, 该群可进一步分为两个岩组, 两岩组间为构造片理接触关系, 局部为断层接触关系。其中, a 岩组(Pt_1A^a)为一套绿片岩-角闪岩相的变质岩。主要岩性为灰色黑云角闪斜长片麻岩、黑云变粒岩、黑云斜长浅粒岩、斜长角闪岩、云母石英片岩、石榴子石二云石英片岩、大理岩、磁石英岩等。原岩主要为一套泥质-长英质碎屑岩、碳酸盐岩夹中基性火山岩。b 岩组(Pt_1A^b)为一套高绿片岩相的变质岩。主要岩性为灰色含石云石英片岩、二云石英片岩夹黑云变粒岩等, 条带状石英脉发育。其原岩为泥岩—砂岩类正常碎屑沉积岩(周小康等, 2009)。

该带典型矿床布琼铁矿产于埃连卡特岩群 a 岩组中(周小康等, 2009)。本次研究对布琼铁矿含矿地层开展 1:2000 剖面实测。通过碎屑锆石 LA-ICP-MS 微区原位定年研究, 获得布琼铁矿 II 矿层顶底板埃连卡特岩群黑云母石英片岩($78^{\circ}02'24.97''E$, $37^{\circ}00'37.39''N$)的碎屑锆石($n=117$)以岩浆锆石为主。U-Pb 年龄谱图出现多个峰, 分布在 2600~2300 Ma ($n=6$), 2300~2050 Ma ($n=5$), 2050~1800 Ma ($n=9$), 1800~1550 Ma ($n=13$), 1550~1250 Ma ($n=5$), 1200~700 Ma ($n=81$), 表明埃连卡特群的物质组成复杂、来源广泛。大量碎屑锆石给出了 1200~700 Ma, 表明其间塔里木地块南缘发生了强烈的岩浆成岩事件作用, 为埃连卡特群沉积岩的锆石提供了物源, 与全球范围的 Rodinia 超大陆会聚和裂解时间相一致。锆石的 $^{206}Pb/^{238}U$ 年龄值主峰集中于 ca. 743~890 Ma, 这些测点相对应的锆石 CL 图像、U、Th 含量和 Th/U 比值具有岩浆锆石特征, 相应的这些年龄具有较好的谐和性, 其最小年龄 743 ± 13 Ma 可以作为相应地层沉积时代的最大年龄, 指示其形成于新元古代南华纪。

锆石 Hf 同位素 ($n=82$) 分析表明, 全部碎屑锆石均具有比较低的 $^{176}Lu/^{177}Hf$ 比值 (0.000096~0.001745), 显示这些锆石在形成以后具有极低的放射成因 Hf 积累。其中, 来自矿体底板围岩的 39 个碎屑锆石颗粒中, 大部分 (25 个) 具有负的 $\epsilon_{Hf}(t)$ 值 (-26.9~-0.7), 亏损地幔模式年龄 T_{DM1} 为 1431~3316 Ma, 平均地壳模式年龄 T_{DM2} 为 1821~3869 Ma。其余碎屑锆石颗粒 (14 个) 具有正的 $\epsilon_{Hf}(t)$ 值 (0.9~20.9), 亏损地幔模式年龄 T_{DM1} 为 1041~2107 Ma, 平均地壳模式年龄 T_{DM2} 为 1063~2182 Ma。显示碎屑锆石颗粒主要源自古老地壳物质的重熔, 并有部分源自新生地壳物质。来自矿体底板围岩的 31 个碎屑锆石颗粒中, 部分 (18 个) 具有正的 $\epsilon_{Hf}(t)$ 值 (0.0~7.3), 亏损地幔模式年龄 T_{DM1} 为 1100~2141 Ma, 平均地壳模式年龄 T_{DM2} 为 1260~2257 Ma。其余碎屑锆石颗粒 (13 个) 具有负的 $\epsilon_{Hf}(t)$ 值 (-7.8~-0.3), 亏损地

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

幔模式年龄 T_{DM1} 为1414~2911 Ma, 平均地壳模式年龄 T_{DM2} 为1755~3247 Ma。显示碎屑锆石颗粒既有源自古老地壳物质的重熔, 也有来自新生的地壳物质。来自远矿地层的31个碎屑锆石颗粒中, $\epsilon_{Hf}(t)$ 值分布范围较大, 介于-23.3~2.4, 亏损地幔模式年龄 T_{DM1} 为1373~2843 Ma, 平均地壳模式年龄 T_{DM2} 为1637~3256 Ma。显示碎屑锆石颗粒主要源自古老地壳物质的重熔, 并有少量新生地壳物质的加入。

参 考 文 献:

- Wang C, Liu L, He S P, Li R S, Yang W Q, Cao Y T. 2012. Timing of Precambrian Basement from East Segment of Tiekelike Tectonic Belt, Southwestern Tarim, China: Constrains from Zircon U-Pb and Hf Isotopic. *Journal of Earth Science*, 23(2): 142-154.
- Zhang C L, Dong Y G, Zhao Y, Wang A G, Guo K Y. 2003. Geochemistry of Mesoproterozoic volcanics in West Kunlun: evidence for the plate tectonic evolution. *Acta Geol Sin*, 77(2): 237-245.
- 陕西地质调查院. 2011. 新疆皮山县阿克晓地区1:5万区域地质矿产调查报告.
- 王超, 刘良, 车自成, 何世平, 李荣社, 杨文强, 曹玉亭, 朱小辉. 2009. 塔里木南缘铁克里克构造带东段前寒武纪地层时代的新限定和新元古代地壳再造: 锆石定年和Hf同位素的约束. *地质学报*, 83(11): 1647-1656.
- 王超. 2012. 塔里木盆地南缘前寒武纪地质演化. 西安: 西北大学博士学位论文, 128.
- 王向利, 高小平, 刘幼琪, 周小康, 范军峰, 何立新, 曾忠诚, 张随安. 2010. 塔里木盆地南缘铁克里克断隆结晶基底特征. *西北地质*, 43(4): 95-112.
- 张传林, 杨淳, 沈加林, 王爱国, 赵宇, 董永观, 郭坤一. 2003a. 西昆仑北缘新元古代片麻状花岗岩锆石年龄及其意义. *地质论评*, 19(3): 239-244.
- 张传林, 叶海敏, 王爱国, 郭坤一, 董永观. 2004. 塔里木西南缘新元古代辉绿岩及玄武岩的地球化学特征: 新元古代超大陆(Rodinia)裂解的证据. *岩石学报*, 20(3): 473-482.
- 张传林, 赵宇, 董永观, 王爱国, 解亚平. 2001. 塔里木铁克里克构造带双峰式火山岩钕-铍同位素特征. *矿物岩石地球化学通报*, 20(4): 477-479.
- 张传林, 赵宇, 郭坤一, 董永观, 王爱国. 2003b. 塔里木南缘元古代变质基性火山岩地球化学特征—古塔里木板块中元古代裂解的证据. *地球科学*, 28(1): 47-53.
- 张传林, 赵宇, 郭坤一, 董永观, 王爱国. 2003c. 青藏高原北缘首次获得格林威尔期造山事件同位素年龄值. *地质科学*, 38(4): 535-538.
- 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.