

中天山早石炭世埃达克岩的成因及意义

尹继元^{1,2)}, 陈文¹⁾, 张斌¹⁾

1)中国地质科学院地质研究所, 同位素热年代学实验室, 大陆构造与动力学国家重点实验室, 北京, 100037;

2)中国科学院地质与地球物理研究所, 岩石圈演化国家重点实验室, 北京, 100029

天山古生代洋盆闭合的时限问题一直存有争议, 如志留纪, 早石炭世晚期, 晚石炭世-早二叠世或者晚二叠世(石玉若等, 2006, 陈义兵等, 2012, 尹继元等, 2014; Xiao et al., 2008; Gao et al., 2009; Tang et al., 2012)。就中天山地块而言, 古生代花岗岩分布非常的广泛。前人对早古生代和二叠纪花岗岩进行了大量研究(Dong et al., 2011; Ma et al., 2014), 相比较而言, 对石炭纪的花岗岩研究相对薄弱。基于此, 本文以中天山石炭纪花岗岩为研究对象, 对其进行岩石学, 锆石U-Pb年代学和地球化学研究, 确定其形成时代, 探讨其岩石成因, 为天山古生代洋盆闭合时限提供约束。

1 分析方法

LA-ICPMS 锆石 U-Pb 定年测试在香港大学地球科学系完成, 所用仪器为 VG PQ Excell ICP-MS 及与之配套的 New Wave UP213 激光剥蚀系统。详细的分析流程见 Xia et al.(2004)。

主、微量元素的分析测试均在中国科学院广州地球化学研究所同位素地球化学国家重点实验室完成。主量元素分析是用 Rigaku RIX2000 型荧光光谱仪(XRF)分析。微量元素的分析则采用 Perkin-ElmerSciex ELAN 6000 型电感耦合等离子体质谱仪(ICP-MS)。

2 分析结果及意义

本文对中天山石英二长闪长岩进行锆石 U-Pb 定年, 获得 354 Ma 的年龄(图 1)。这些石英二长闪长岩以富 SiO₂ (65.1%~70.6%), Al₂O₃ (14.6%~16.7%), K₂O (1.92%~4.00%), 和 Sr (373×10⁻⁶~

545×10⁻⁶), 低的 Y (12.5×10⁻⁶~19.2×10⁻⁶) 和 Yb (1.25~1.85×10⁻⁶) 含量为特征, 具有高的 Sr/Y(21~32)比值和弱的 Eu 异常, 类似于埃达克岩(图 2a)。另外, 与典型拆沉下地壳熔融或者俯冲洋壳熔融形成的埃达克岩相比, 这些花岗岩具有较低的 MgO (0.94%~1.34%), Cr (2.96×10⁻⁶~8.18×10⁻⁶), Ni (3.89×10⁻⁶~6.61×10⁻⁶) 含量, 暗示这个岩浆并没有与地幔橄榄岩发生反应(图 2b)。因此这些埃达克质花岗岩可能与拆沉下地壳熔融或者俯冲洋壳熔融形成的埃达克岩无关。其低的 Nb/Ta 比值和高的 Zr/Sm 显示, 其不是在榴辉岩相条件下熔融形成的, 而是在角闪岩相条件下熔融形成的。这表明, 这些埃达克质花岗岩的形成可能没有发生明显的地壳加厚, 而与正常的洋壳俯冲体系有关。而尹继元等(2014)对中天山晚石炭世镁铁质岩墙和 Tang et al. (2012)对天山晚石炭世骆驼沟辉长岩研究都显示, 直到晚石炭世, 天山古生代洋盆仍然存在。

参考文献 / References

- Gao J, Long L, Klemd R, Qian Q, Liu D Y, Xiong X M, Su W, Liu W, Wang Y T, Yang F Q. 2009. Tectonic evolution of the South Tianshanorogen and adjacent regions, NW China: geochemical and age constraints of granitoid rocks. *International Journal of Earth Sciences*, 98: 1221~1238.
- Tang G J, Wang Q, Wyman D A, Li Z X, Xu Y G, Zhao Z H. 2012. Metasomatized lithosphere–asthenosphere interaction during slab roll-back: evidence from Late Carboniferous gabbros in the Luotuogou area, Central Tianshan. *Lithos*, 155, 67~80.
- Xia X P, Sun M, Zhao G C, Li H M, Zhou M F. 2004. Spot zircon U-Pb isotope analysis by ICP-MS coupled with a frequency quintupled (213 nm) Nd-YAG laser system. *Geochemical Journal* 38, 191~200.

注: 本文为国家重点基础研究发展计划项目(2014CB448000); 公益性行业专项经费(201211074-05); 国家自然科学基金(41473053)和中国地质调查项目(12120113015600)资助的成果。

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

作者简介: 尹继元, 男, 1983 年生, 博士, 副研究员。主要从事岩石地球化学和同位素热年代学研究, Email: yinjiyuan1983@163.com。

Xiao W J, Han C M, Yuan C, Sun M, Lin S F, Chen H L, Li Z L, Li J L, Sun S. 2008. Middle Cambrian to Permian subduction related accretionary orogenesis of North Xinjiang, NW China: implications for the tectonic evolution of Central Asia. *Journal of Asian Earth Sciences*, 32: 102~117.

陈义兵, 张国伟, 柳小明, 熊小林, 袁超, 陈林丽. 2012. 中天山巴仑台地区变形花岗岩类 LA-ICP-MS U-Pb 年代学及其构造意义. *地质论*

评, 58(1): 117~125.

石玉若, 刘敦一, 张旗, 简平, 张福勤, 苗来成. 2006. 中天山干沟一带花岗岩类 SHRIMP 年代学及其构造意义. *科学通报*, 51(22): 2665~2672.

尹继元, 陈文, 肖文交, 张斌, 孙敬博, 张彦, 杨静, 杨莉, 刘新宇, 沈泽. 2015. 中天山镁铁质岩墙的年代学和地球化学. *地质通报*, 待刊.

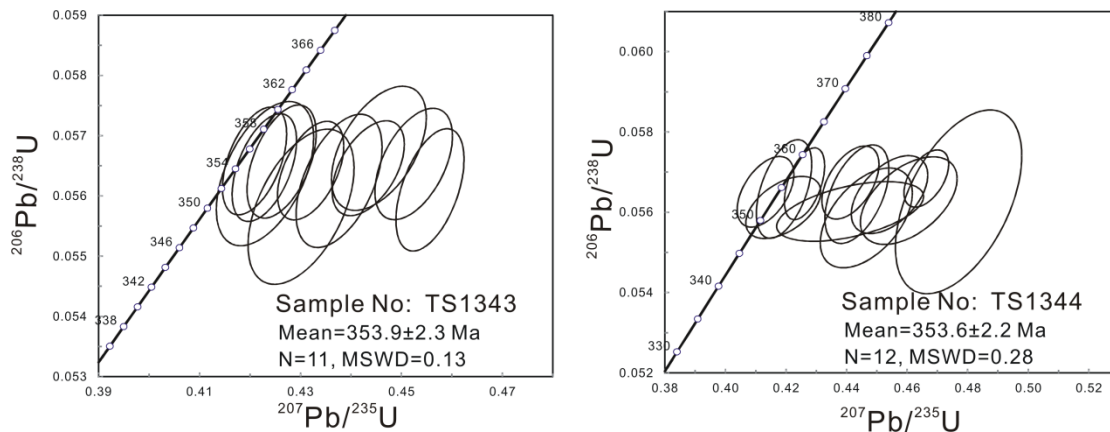


图1 中天山石英二长闪长岩的LA-ICP-MS锆石U-Pb谐和图

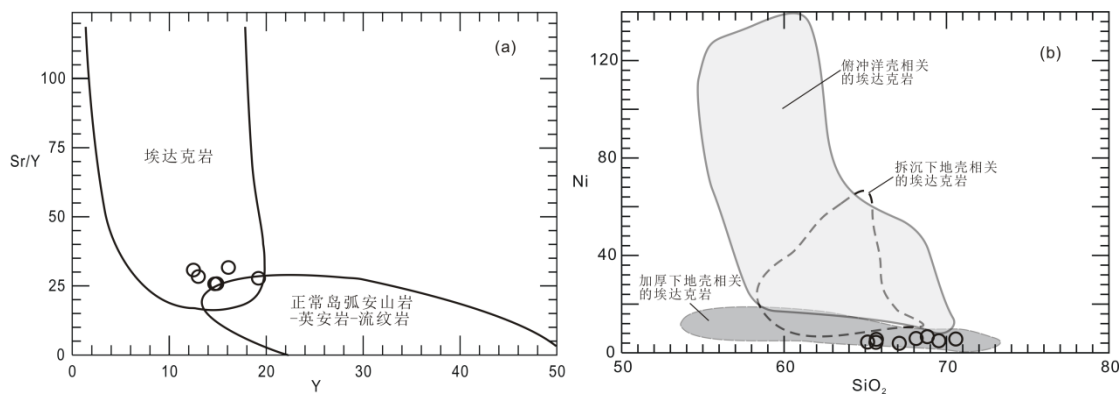


图2 中天山石英二长闪长岩的岩石分类图