

内蒙古四子王旗头号岩体锆石 U-Pb 年代学、成因及其构造意义

鞠林雪, 李博昀, 魏龙飞, 王富强, 毛学超

中化地质矿山总局地质研究院, 河北 涿州, 072750

头号岩体位于华北板块北缘的阴山地块之上, 西拉木伦河缝合带以南。1:20 万三道沟幅区域地质测量中, 根据野外接触关系将其划入燕山期侵入体。1:25 万四子王旗幅区域地质测量中, 晚侏罗世钾长花岗岩 (126 Ma) 侵入其中, 将其划为中三叠世。均缺少精确的同位素年代数据及岩石地球化学资料, 对其成因机制也存在较大的争议。为此, 本文对头号岩体进行了锆石 U-Pb 同位素测年和岩石地球化学测试分析, 研究其成因和构造环境, 为华北板块与西伯利亚板块碰撞过程研究提供新的证据。

头号岩体位于四子王旗县城东约 25 km, 库伦图镇以南, 大滩以北, 呈南北向展布, 出露面积约为 325 km², 呈岩基状产出, 岩性以似斑状二长花岗岩为主。岩体侵位于新太古代片麻状花岗岩及东五分子组变质岩中, 被呈小岩株状产出的晚侏罗世钾长花岗岩所侵入, 上新统宝格达乌拉组泥岩、砂岩不整合覆盖其上。

锆石阴极发光(CL)特征显示均发育较好的振荡环带, 为岩浆锆石的典型特征。本次共对 5 颗锆石做了原位分析。除一颗锆石数据在协和图 (图 1) 中偏离谐和线较远外, 其他数据的协和度均较高, 剩余四颗锆石的 $t(^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U})$ 加权平均年龄为 (236.2±9.6) Ma (MSWD=3.6), 代表了头号岩体的侵位年龄, 为中三叠世早期。

CIPW 标准矿物计算结果中, 各样品均出现刚玉 (C) (含量: 0.81~1.94), 在 A/NCK-A/NK 图解中均落在了过铝质花岗岩中。σ=1.95~2.54 (小于 3.3), 在 w(K₂O)-w (SiO₂) 图解中均落在了高钾钙碱性岩石系列范围内。因此, 头号岩体属过铝质的

高钾钙碱性岩石系列。

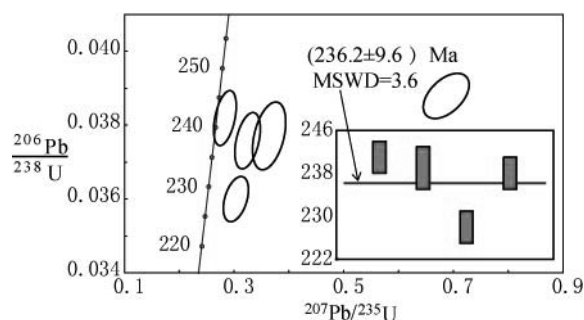


图 1 头号岩体锆石 U-Pb 协和图

其微量元素特征表现为 K、Rb 等大离子亲石元素 (LILE) 富集, P、Ti 等高场强元素亏损 (HFSE) 的特征, 具有壳源特征。而其稀土元素蛛网图形态与国内 S 型花岗岩 (吴锁平等, 2007) 的十分相似。而其在经典的花岗岩 ACF 图中, 样品也都落在了 S 型花岗岩较靠上的位置。Zr 和 Hf 具有相似的地球化学性质, 在大部分的火成岩中 Zr/Hf 比值变化在很小的范围内 (38±2), 通常认为交代作用或者副矿物的分离结晶会造成 Zr/Hf 比值的偏移 (Dostal J et al., 2000)。四个样品除 P9-1 (37.55) 较接近外, 其他三个样品均偏离较大 (分别为 30.98、32.02、27.02), 并且如此低的 δ (Eu) 值 (分别为 0.058、0.084、0.0083、0.099), 仅仅用斜长石的分离结晶也很难解释。而在岩浆结晶晚期, 熔体与高温含水流体相互作用可以形成这样的岩石地球化学特征的 (Irber W et al., 1999; Jahn B M et al., 2001; Monecke T et al., 2002)。综上所述, 头号岩体为古老地壳物质重熔形成的 S 型花岗岩, 并且在岩浆作

注: 本文为内蒙古自治区乌兰察布市苏吉营盘等四幅 1:5 万区域矿产地质调查项目 (编号 NMKD2010-3-4) 的成果。

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: 鞠林雪, 男, 1985 年生。硕士, 工程师。主要从事构造地质学和岩石地球化学研究。Email: lxjutiger@163.com。

用后期遭受了高温含水流体的改造。

前人对西拉木伦河缝合带做了大量的研究。李锦铁等(2007)对内蒙古东部双井子花岗岩研究,认为西拉木伦缝合带碰撞开始二叠纪中期结束于三叠纪中期。吉林大玉山花岗岩(孙德有等, 2004)及内蒙古中部二叠纪砂岩碎屑锆石(韩国卿等, 2011)的研究结果显示, 西拉木伦河-长春-延吉缝合带于二叠纪末期最终闭合。通过对内蒙古中部构造岩浆带的研究认为, 华北板块与西伯利亚板块最终碰撞时间发生在 310-230 Ma (Chen B et al., 2009)。在本次工作中, 利用传统的 R_1 - R_2 花岗岩构造判别图, 判断此时构造环境为同碰撞期向造山后构造体制转变时期的伸展构造环境。因此, 在中三叠世早期华北板块与西伯利亚板块已沿西拉木伦河缝合带缝合, 碰撞已结束。

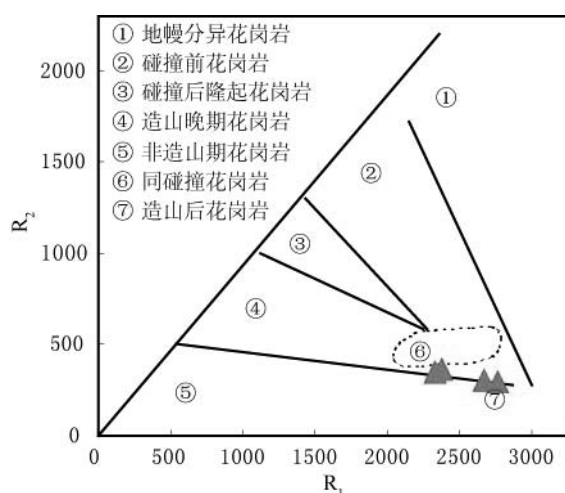


图 2 头号岩体 R_1 - R_2 构造判别图

综上所述, 头号岩体侵位时代为 (236.2 ± 9.6) Ma, 形成于造山晚期向造山后构造体制转变时期的伸展构造环境, 为古老地壳物质重熔形成的 S 型花岗岩, 并且在岩浆作用后期遭受了高温含水流体的

改造。并且此时华北板块与西伯利亚板块已沿西拉木伦河缝合带缝合, 碰撞已结束。

参考文献/References

- 韩国卿, 刘永江, 温泉波, 李伟, 吴琳娜, 赵英利, 丁凌, 赵立敏, 梁琛岳. 2011. 西拉木伦河缝合带北侧二叠纪砂岩碎屑锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年代学及其构造意义. 地球科学, 36(4): 687~702.
- 李锦铁, 高立明, 孙桂华, 李亚萍, 王彦斌. 2007. 内蒙古东部双井子中三叠世同碰撞壳源花岗岩的确定及其对西伯利亚与中朝板块碰撞时限的约束. 岩石学报, 23(3): 565~582.
- 孙德有, 吴福元, 张艳斌, 高山. 2004. 西拉木伦河—长春—延吉板块缝合带的最后闭合时间: 来自吉林大玉山花岗岩体的证据. 吉林大学学报. 34(2): 174~181.
- 吴锁平, 王梅英, 戚开静. 2007. A 型花岗岩研究现状及其评述. 岩石矿物学杂志, 26(1): 57~66.
- Chen B, Jahn B M, Tian W. 2009. Evolution of the Solonker suture zone: Constraints from zircon U-Pb ages, Hf isotopic ratios and whole-rock Nd—Sr isotope compositions of subduction and collision—related magmas and forearc sediments. Journal of Asian Earth Sciences, 34: 245~257.
- Dostal J, Chatterjee A K. 2000. Contrasting behaviour of Nb/ Ta and Zr/Hf ratios in a peraluminous granitic pluton (Nova Scotia, Canada). Chemical Geology, 163: 207~218.
- Irber W. 1999. The lanthanide tetrad effect and its correlation with K/Rb, Eu/Eu*, Sr/Eu, Y/Ho, and Zr/Hf of evolving peraluminous granite suites. Geochimica et Cosmochimica Acta, 63: 489~508.
- Jahn B M, Wu F Y, Capdevila R, Martineau F, Zhao Z H, Wang Y X. 2001. Highly evolved juvenile granites with tetrad REE patterns: the Woduhe and Baerzhe granites from the Great Xing'an Mountains in NE China. Lithos, 59: 171~198.
- Monecke T, Kempe U, Monecke J, Sala M and Wolf D. 2002. Tetrad effect in rare earth element distribution patterns: a method of quantification with application to rock and mineral samples from granite related rare metal deposits. Geochimica et Cosmochimica Acta, 66: 1185~1196.