

内蒙古 1017 高地二长花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄及其地球化学特征

王治华^{1,2)}, 常春郊²⁾, 马德锡²⁾, 王梁²⁾, 王晓军²⁾, 张慧玉²⁾

1) 武警黄金地质研究所, 河北廊坊 065000; 2) 中国地质大学地球科学与资源学院, 北京, 100037

1 成矿地质背景

1017 高地二长花岗岩体位于内蒙古自治区东乌珠穆沁旗白音呼布尔东北约 20km 处, 距东乌珠穆沁旗政府所在地直线距离约 90km, 行政区划隶属东乌珠穆沁旗白音呼布尔苏木。研究区大地构造位置位于西伯利亚板块东南缘查干敖包—奥尤特—朝不楞早古生代构造-岩浆岩带东段(聂凤军等, 2007; 张万益等, 2009)。区域范围内出露的地层有中奥陶统、上志留统、泥盆系、下二叠统、侏罗系和白垩系火山-沉积岩以及第三系和第四系沉积物。区内岩浆岩分布广泛, 其中以华力西期和燕山期花岗岩最为发育并且与金属矿床具有密切的空间分布关系(洪大卫等, 2003b; 聂凤军等, 2004; 金岩等, 2005; 赵一鸣等, 1994)。区内主干断裂为北东向贺根山—索伦山深断裂和查干敖包—东乌旗深大断裂。褶皱构造发育, 褶皱轴向与区域主干断裂一致, 表现为一系列的北东向复式背

斜和向斜。

2 岩体地质及岩相学

1017 高地岩体位于矿区东部, 围岩为上泥盆统安格尔音乌拉组, 为一套含动、植物化石的陆相及滨海相砂板岩组合, 以泥质粉砂岩、板岩、细砂岩、砂岩为主夹粉砂岩、泥岩。岩体呈岩株状产出, 长轴方向近于南北, 长约 5km, 宽约 2~3km, 面积约 13 km², 1017 高地岩体西部为希敦花脑特岩体。从岩相变化来看, 岩体中部为中细粒二长花岗岩, 面积约 1.6 km², 呈岛状被中粗粒二长花岗岩、似斑状二长花岗岩包围。

3 锆石测年结果

二长花岗岩(DW113)的 16 颗锆石的 ²⁰⁶Pb/²³⁸U 年龄比较集中, 为 281.8±4.7~305.8±5.2 Ma。在 ²⁰⁶Pb/²³⁸U-²⁰⁷Pb/²³⁵U 谐和年龄图上(图 1), 15 个测点都分布在谐和线附近, 表明这些锆石颗粒在形

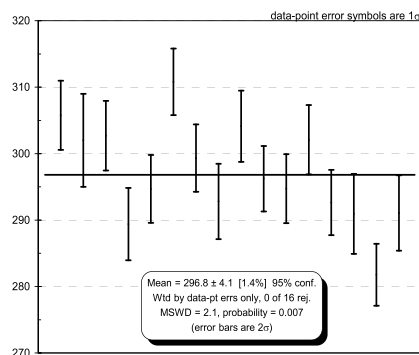
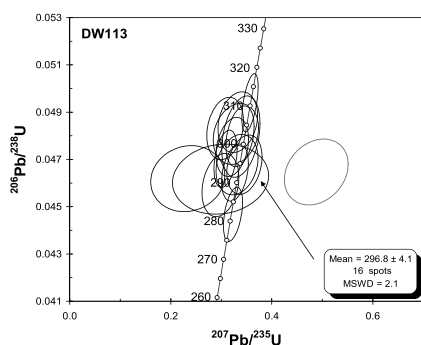


图 1 1017 高地二长花岗岩锆石 U-Pb 谐和年龄及加权平均年龄示意图

注: 本文为矿产资源远景调查评价项目(编号 1212011220667)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: 王治华, 男, 1978 年出生, 在读博士, 高级工程师。2000 年 7 月毕业于成都理工学院地质矿产勘查专业, 现在主要从事金矿地质研究工作。Email: Zhihuawang686@sina.com。

成后 U-Pb 同位素体系是封闭的, 基本没有发生 Pb 同位素的丢失或 U 的加入, 证明样品的锆石 U-Pb 年龄在误差范围内可信。在加权平均年龄计算中剔除 1 个测点后, 得到 15 个锆石的加权平均年龄值为 296.8 ± 4.1 Ma, 能够代表黑云二长花岗岩的成岩年龄, 表明 1017 高地矿区黑云二长花岗岩形成于晚石炭世晚期。

4 岩石地球化学特征

1017 高地二长花岗岩主量元素具有以下特征: 硅含量较高, SiO_2 含量为 $68.56\% \sim 78.79\%$, 平均值为 72.98% ; Al_2O_3 含量为 $12.12\% \sim 15.452\%$ 之间, 平均值为 13.93% , A/CNK 比值为 $0.93 \sim 1.64$, 平均值为 1.17 , A/NK 比值为 $1.08 \sim 1.75$, 平均值为 1.37 , 为过铝质; 碱质含量较高, $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 含量为 $5.57\% \sim 9.26\%$, 平均值为 7.81% , 里特曼指数(σ)为 $0.86 \sim 3.33$, 平均值为 2.09 , 为钙碱性系列; 碱度率(AR)为 $2.63 \sim 3.88$, 平均值为 3.24 , 相对富钾, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 比值为 $0.93 \sim 2.64$, 平均值为 1.55 ; 岩石分异程度较高, DI 指数变化于 $79.16 \sim 93.20$ 之间, 平均值为 88.37 。稀土元素显示具有中等 Eu 负异常($\delta\text{Eu} = 0.16 \sim 0.78$), 稀土总量变化较大为 $16.31 \times 10^{-6} \sim 186.69 \times 10^{-6}$, 轻重稀土总量比为 $2.94 \sim 11.18$, (La/Yb) $N = 2.28 \sim 11.64$, 反映了岩石不同程度的富集轻稀土元素, 亏损重稀土元素。富集 Rb、Th、U 等元素, 相对亏损 Sr、Ba、Ti 等元素。稀土元素配分曲线呈现出略微右倾型, 轻稀土较陡, 重稀土较缓。1017 高地二长花岗岩相对较低的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值($0.673401 \sim 0.704236$), 正的 $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$ 值($0.4 \sim 4.6$), 反映出其物质来源可能是主要来源于兴蒙造山带新元古代至显生宙以来的新生大陆地壳的熔融, 并有幔源物质混染(Jahn B M *et al.*, 2000a,b; Wu *et al.*, 2002; 洪大卫等, 2003a, 2003b; 邵济安等, 1991)。在 $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 图中绝大多数样品落入高钾钙碱性系列区域, 在 A/CNK-A/NK 图解中绝大多数样品落入过铝质区域。在构造环境判别 Nb-Y 图解中样品都落入后碰撞伸展花岗岩区和同碰撞花岗岩区, 在构造环境判别图解 Rb-(Nb+Y)中落入后碰撞伸展花岗岩区和火山弧花

岗岩区(VAG), 指示了 1017 高地二长花岗岩可能就位于后碰撞伸展阶段早期的构造环境中。

5 结论

SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄测试结果表明, 1017 高地二长花岗岩形成时代为 296.8 ± 4.1 Ma, 成因上为古亚洲洋盆在闭合后, 在后碰撞伸展环境下, 在研究区由于俯冲板片的断离, 造成软流圈上涌和岩石圈地幔的部分熔融, 而部分幔源岩浆底侵到地壳的下部或者呈基性侵入体的形式侵入地壳, 引起上部地壳的熔融而形成后碰撞高钾钙碱性花岗岩, 即造山过程演化到后碰撞阶段。

参考文献 / References

- 洪大卫, 王式洗, 谢锡林, 等. 2003a. 从中亚正 $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$ 值花岗岩看超大陆演化和大陆地壳生长的关系. 地质学报, 77(2): 203~209.
- 洪大卫, 王式洗, 谢锡林, 张季生, 王涛. 2003b. 试析地幔来源物质成矿域——以中亚造山带为例. 矿床地质, 22(1): 41~55.
- 金岩, 刘玉堂, 谢玉玲. 2005. 内蒙古东乌旗地区岩浆活动与多金属成矿的关系. 华南地质与矿产, (1): 8~12.
- 聂凤军, 江思宏, 张义, 刘妍, 胡朋. 2004. 中蒙边境及邻区斑岩型铜矿床地质特征及成因. 矿床地质, 23(2): 176~189.
- 聂凤军, 江思宏, 张义, 等. 2007. 中蒙边境中东段金属矿床成矿规律和找矿方向. 北京: 地质出版社, 1~574.
- 邵济安. 1991. 中朝板块北缘中段地壳演化. 北京: 北京大学出版社, 0~136.
- 张万益, 聂凤军, 江思宏, 等. 2009. 内蒙古东乌珠穆沁旗岩浆活动与金属成矿作用. 北京: 地质出版社, 1~120.
- 赵一鸣, 王大畏, 张德全, 等. 1994. 内蒙古东南部铜多金属成矿地质条件及找矿模式. 北京: 地震出版社, 1~234.
- Jahn B M, Wu F Y, Hong D W. 2000a. Important crustal growth in the Phanerozoic: Isotopic evidence of granitoids from East central Asia. Proc. Indian Acad. Sci. (Earth Planet Sci.), 109: 5~20.
- Jahn B M, Wu F Y, Hong D W. 2000b. Massive granitoid generation in Central Asia: Nd isotope evidence and implication for continental growth in the Phanerozoic. Episodes, 23: 82~92.
- Wu F Y, Sun D Y, Li H M, et al., 2002. A-type granites in northeastern China: age and geochemical constraints on their petrogenesis. Chemical Geology, (187): 143~173.