

文章编号: 1000-6524(2003)03-0225-04

内蒙古色尔腾地区白彦花斜长花岗岩 锆石 U-Pb 年龄

李景春^{1,2}, 赵爱林², 王力², 崔克英²

(1. 东北大学 资源与土木工程学院, 辽宁 沈阳 110004; 2. 沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳 110033)

摘要: 通过对内蒙古色尔腾地区白彦花斜长花岗岩锆石 U-Pb 法年龄的分析, 确定该岩体的形成年龄为 2 400~2 500 Ma, 结合区域地质特征厘定其形成于新太古代。

关键词: 锆石 U-Pb 法年龄; 斜长花岗岩; 色尔腾地区; 白彦花; 内蒙古

中图分类号: P597+.3; P588.12+1

文献标识码: A

U-Pb isotope zircon age of Baiyanhua plagiogranite in Seerteng area, Inner Mongolia

LI Jing_chun^{1,2}, ZHAO Ai_lin², WANG Li² and CUI Ke_ying²

(1. Institute of Resources and Civil Engineering, Northeast University, Shenyang, 110004, China; 2. Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, CAGS, Shenyang 110033, China)

Abstract: Based on survey and research, the authors have found a suite of Neo-Archaean intrusive rocks composed of plagiogranite, quartz diorites, and diorites in Seerteng area, Inner Mongolia. Isotopic dating of plagiogranite indicates that the age of the rocks is at 2 400~2 500 Ma. According to isotopic age and regional geologic characteristics, the authors hold that the intrusive rocks might be products of Neo-Archaean.

Key word: U-Pb isotope zircon age; plagiogranite; Seerteng area; Baiyanhua; Inner Mongolia

色尔腾地区位于内蒙古中部乌拉山与渣尔泰山之间, 呈东西向展布。该区地处华北地台北缘西段。本文述及的白彦花斜长花岗岩分布于色尔腾山西部(图 1)。前人依据区域地质特征认为色尔腾山群以及侵入其中的侵入岩为古元古代产物^①, 笔者通过野外调查和同位素年龄测定并结合区域地质特征厘定其为新太古代。对该岩体侵位时代的识别有助于进一步确认色尔腾山群时代的归属及了解该区及华北地块北缘新太古代地壳的形成及演化。

1 岩体特征

1.1 岩体产状

岩体侵位于色尔腾山群, 呈长条状-长椭圆状, 与围岩呈侵入接触或断裂接触, 野外可见从岩体中伸出的岩枝插入围岩, 也常见岩体中有围岩的捕虏体, 尤以斜长角闪岩和角闪岩捕虏体最为常见, 侵入岩的外貌较为清晰。岩体冷凝边不甚发育, 这可能

收稿日期: 2002-09-18; 修订日期: 2003-04-15

基金项目: 原地质矿产部地质调查局资助项目(地科专 96.26)

作者简介: 李景春(1963-), 男, 副研究员, 区域地质及区域成矿学专业, E-mail: syjingchun@cgs.gov.cn。

① 内蒙古地质矿产调查院. 1994. 小余太(K_49_100.C)等 6 幅 1:5 地质图及说明书。

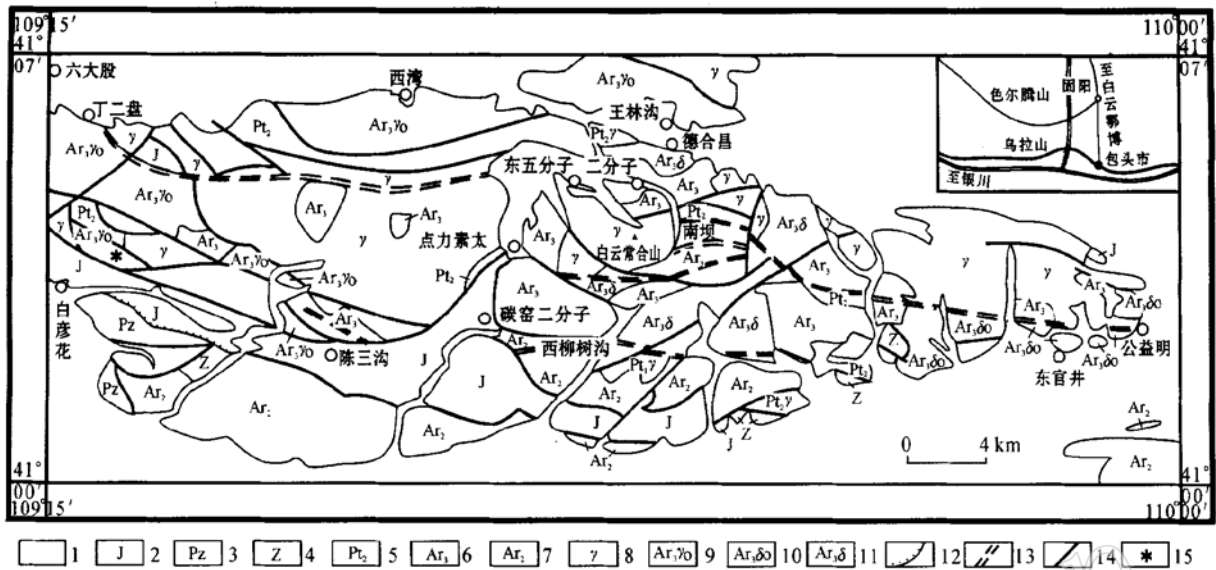


图1 色尔腾地区地质简图

Fig. 1 Sketch geological map of Seerteng area

1—中、新生界覆盖区; 2—侏罗系; 3—古生界; 4—震旦系; 5—中元古代渣尔泰山群; 6—色尔腾山群; 7—太古宙乌拉山岩群及变形变质深成岩; 8—各时代侵入岩; 9—新太古代斜长花岗岩; 10—新太古代石英闪长岩; 11—新太古代闪长岩; 12—不整合地质界线; 13—韧性剪切带; 14—断裂; 15—同位素年龄样位置

1—Mesozoic and Cenozoic; 2—Jurassic; 3—Paleozoic; 4—Sinian; 5—Zhaerai-shan Group of Middle Proterozoic; 6—Seertengshan Group; 7—Archean Wulashan rock group and deformed and metamorphic pluton; 8—intrusive rocks of different times; 9—Neo-Archean plagiogranite; 10—Neo-Archean quartz diorites; 11—Neo-Archean diorites; 12—unconformity; 13—ductile shear zone; 14—fault; 15—isotopic sampling site

是由于成岩时地壳热流值较高或由于岩体侵位时围岩呈塑性状态所致, 表明岩体形成时代较老。

1.2 岩石学特征

斜长花岗岩呈灰白色, 中细粒花岗变晶结构, 块状片麻状构造。主要矿物组成为: 石英 20%~30%, 他形粒状, 常见粒化、裂纹和波状消光现象, 并有拉长变形, 发育锯齿状嵌晶结构等; 斜长石 40%~65%, 半自形-自形粒状, 大多已黝帘石化和绢云母化, 在其边缘往往有新生白云母, 有的颗粒边缘界线已不清楚, 斜长石的 An 多集中在 25~31 之间, 主要为奥长石; 角闪石 5%~10%, 呈半自形-自形晶, 遭受了绿泥石化、绿帘石化等, 并有石英穿孔现象。

1.3 岩石化学特征

根据本次研究并结合区域地质调查成果^{①②}, 斜长花岗岩的平均化学成分 ($w_B/\%$) 为: SiO_2 66.2, TiO_2 0.33, Al_2O_3 15.32, Fe_2O_3 2.47, FeO 1.80, MnO 0.11, MgO 1.77, CaO 3.38, Na_2O 4.17, K_2O 2.62,

P_2O_5 0.13, $Na_2O > K_2O$, 与世界上一些典型地区的太古宙英云闪长岩-奥长花岗岩的平均化学成分具有很大相似性 (Martin, 1987), 以贫钾富钠和贫铁镁为特征, 为高铝型。从 AFM 图解 (图2) 来看, 斜长

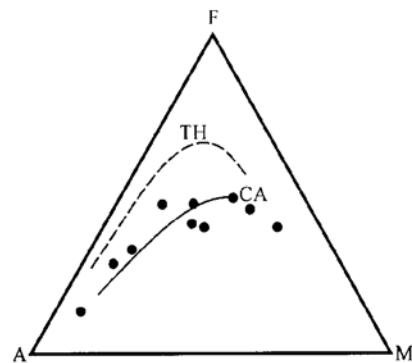


图2 白彦花斜长花岗岩的 AFM 图解 (Irvine et al., 1971)
Fig. 2 AFM diagram of Baiyanhua plagiogranite (after Irvine et al., 1971)

① 内蒙古地质矿产调查院, 1994. 小余太(K_49_100_C)等6幅 1:5 地质图及说明书。

② 张履桥, 李树勋, 等. 1986. 内蒙古中部东五分子-朱拉沟地区太古宙地质特征及含矿性(研究报告)。

花岗岩属钙碱性系列, 岩浆演化具钙碱性趋势, 且有一定程度的分异, 属低 $FeO^* + MgO$ 的钙碱性岩类。

2 样品特征与分析方法

为了确定岩体的形成时代, 在野外调查的基础上, 在白彦花斜长花岗岩中采集了 1 组(5 件) 锆石 U-Pb 年龄样品(采样位置见图 1)。样品呈浅灰色, 中粒花岗变晶结构, 块状-片麻状构造, 主要矿物成分为斜长石 40%~70%, 石英 15%~25%, 角闪石 5%~10%; 斜长石 A_n 为 25~27 的奥长石; 薄片可见变质矿物绢云母、绿泥石、绿帘石和白云母。样品主要化学成分 ($w_B/\%$) 为: SiO_2 69.2, K_2O 1.52, Na_2O 5.09, Fe_2O_3 0.87, FeO 0.89, MgO 1.06, 表现出明显的贫钾富钠和贫铁镁特征。从样品中分选出的锆石为自形晶, 呈长柱状, 长宽比为 3:1, 四方双锥发育, 表面有裂纹, 棱角分明, 粒度为 0.01~0.2 mm, 深灰棕色-黄棕色, 不透明-半透明, 玻璃-金刚

光泽, 表面具熔蚀现象, 表明这些锆石应为成岩期结晶产物。采用稀释法锆石 U-Pb 年龄测定, 由沈阳地质矿产研究所超净室将分粒级锆石用温热的 7N HNO_3 和 6N HCl 进行洗涤, 加入 ^{208}Pb 和 ^{235}U 稀释剂后, 在 2100 °C 经 7 天使锆石完全溶解; 利用 AG1-X8 阴离子交换柱对 U 和 Pb 进行分离、纯化; U 和 Pb 同位素比率在中科院地质地球物理所 VG_354 热电离型质谱仪上完成。

3 分析结果与讨论

同位素测定结果见表 1 和图 3, 获得的上交点年龄为 2434.02 ± 8.30 Ma (2σ), 同时存在 $2443.24 \sim 2843.81$ Ma 的表面年龄。野外观察可见, 岩体中有较多的围岩捕虏体, 显系岩浆侵入于变质岩的产物。从岩体变形变质特征来看, 岩体中片麻理发育, 并形成了片麻状斜长花岗岩或斜长花岗质片麻岩, 片麻理产状与区域片麻理产状一致, 另外岩石中具有流

表 1 白彦花斜长花岗岩锆石 U-Pb 同位素分析结果

Table 1 Zircon U-Pb isotopic data of Baiyanhua plagiogranite

| 样品编号 | $w(U)/10^{-6}$ | $w(Pb)/10^{-6}$ | $^{206}Pb/^{238}U$ | $^{207}Pb/^{235}U$ | $^{207}Pb/^{206}Pb$ | 表面年龄/Ma | | |
|---------|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | | | | | | $^{206}Pb/^{238}U$ | $^{207}Pb/^{235}U$ | $^{207}Pb/^{206}Pb$ |
| 98_14_1 | 377.015 542 | 189.301 102 | 0.473 014 ±61 | 10.360 784 ±13 | 0.158 830 ±96 | 2 497.16 | 2 467.55 | 2 443.24 |
| 98_14_2 | 295.314 473 | 157.849 715 | 0.498 838 ±79 | 10.966 300 ±28 | 0.159 440 ±196 | 2 608.80 | 2 520.28 | 2 449.73 |
| 98_14_3 | 264.629 788 | 155.378 588 | 0.550 539 ±40 | 12.263 543 ±11 | 0.161 557 ±132 | 2 827.41 | 2 624.77 | 2 472.02 |
| 98_14_4 | 260.990 710 | 155.323 209 | 0.554 489 ±26 | 12.379 060 ±15 | 0.161 917 ±164 | 2 843.81 | 2 633.58 | 2 475.78 |
| 98_14_5 | 291.139 503 | 166.089 050 | 0.533 412 ±30 | 11.882 739 ±09 | 0.161 566 ±82 | 2 755.81 | 2 595.19 | 2 472.11 |

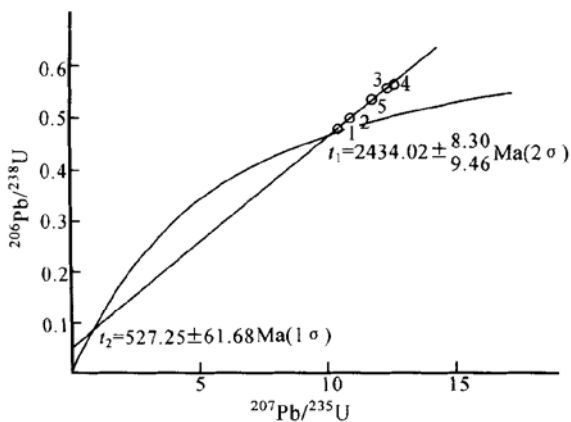


图 3 白彦花斜长花岗岩锆石 U-Pb 一致线
Fig. 3 U-Pb isochron of zircon in Baiyanhua plagiogranite

动褶皱、片麻理褶皱等现象, 表明岩体应是古元古代区域性构造运动前的产物, 并卷入了区域性构造变形。

根据同位素年龄测定结果及岩体产状, 结合华北地块克拉通化过程中花岗岩浆的活动时间主要在 2500 Ma 或略晚时期的特点(林强等, 1992), 可以认为该岩体形成于新太古代晚期阶段。

4 结论及地质构造意义

白彦花斜长花岗岩形成于新太古代晚期。这套岩石的确认对确定色尔腾山群的时代归属具有重要意义。该岩体侵入于色尔腾山群, 表明原划定的色尔腾山群并不属于古元古代, 而应为新太古代。这

一新的认识对研究华北地块北缘太古宙地壳演化也具有重要意义。一般认为太古宙花岗岩类主要由英云闪长岩、奥长花岗岩和花岗闪长岩构成,形成于古陆深部热点或板块俯冲带(涂绍雄等, 2002; 薛怀民等, 1999), 它代表初始陆壳组成, 即半成熟陆壳组成(邓晋福等, 1999), 是形成前寒武纪岩石基底和促使地壳生长的重要机制。本区地处华北地块北缘, 这一时期的岩体出现表明色尔腾地区在华北古陆块初始地壳发展的基础上, 于新太古代沿古陆块边缘深部出现了热点, 新太古代侵入岩可能正是在这种背景下由热点处底侵熔融而形成, 同时也可能代表了华北古陆增生的一种方式。

致谢 内蒙古地勘局、内蒙古地质矿产调查院对本项地质调查研究提供了大力帮助, 在此一并致谢。

References

- Bureau Geology and Mineral Resources of Inner Mongolia Autonomous Region. 1991. Regional Geology of Inner Mongolia Autonomous Region[M]. Beijing: Geol. Pub. House, 360~439(in Chinese).
- Deng Jinfu, Wu Zongxu, Zhao Guochun, *et al.* 1999. Precambrian granitic rocks, continental crustal evolution and craton formation of the North China Platform[J]. *Acta Petrologica Sinica*, (15) 2: 190

~ 198(in Chinese with English abstract).

- Irvine I N. 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks[J]. *Can. J. Earth Sci.*, 8: 532~ 548.
- Lin Qiang, Wu Fuyuan, Liu Shuwen. 1992. Archean Granites of the Eastern in North China Platform[M]. Beijing: Science Press, 1~ 38(in Chinese).
- Martin H. 1987. Petrogenesis of Archean trondhjemites, tonalities, and granodiorites from Eastern Finland: major and trace element geochemistry[J]. *Journal of Petrology*, 28(5): 921~ 953.
- Tu Shaoxiong, Wang Xiongwu. 2002. Some significant advances of foreign granitoid researches in the Nineties of the Twentieth Century [J]. *Acta Petrologica et Mineralogica*, (21) 2: 107~ 118.
- Xue Huaimin, Jin Zhenmin, Dong Shuwen. 1999. TTG rocks and experimental model for their origin[J]. *Geological Science and Technology Information*, 18(3): 21~ 24(in Chinese).

附中文参考文献

- 邓晋福, 吴宗絮, 赵国春, 等. 1999. 华北地台前寒武花岗岩类、陆壳演化与克拉通形成[J]. *岩石学报*, (15) 2: 190~ 198.
- 林强, 吴福元, 刘树文. 1992. 华北地台东部太古宙花岗岩[M]. 北京: 科学出版社, 1~ 38.
- 内蒙古自治区地质矿产局. 1991. 内蒙古自治区区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 360~ 439.
- 涂绍雄, 汪雄武. 2002. 二十世纪九十年代国外花岗岩类研究的某些重大进展[J]. *岩石矿物学杂志*, (21) 2: 107~ 118.
- 薛怀民, 金振民, 董树文. 1999. TTG 岩石组合及其成因的实验模拟[J]. *地质科技情报*, 18(3): 21~ 24.