

内蒙古中部昌特敖包花岗闪长岩单颗粒锆石 U-Pb 定年

祝洪臣, 庞庆邦

(沈阳地质矿产研究所 辽宁 沈阳 110033)

摘要: 昌特敖包花岗闪长岩体位于内蒙古中部苏尼特左旗南部, 该岩体高精度的单颗粒锆石 U-Pb 年龄为 362 ± 4 Ma (MSWD = 0.005), 这说明该地区确实存在晚古生代中期花岗岩, 据此年龄和前人资料可将苏尼特左旗南部形成于晚古生代中期的花岗岩类划分为南北两个花岗岩带。

关键词: 单颗粒锆石; U-Pb 年龄; 花岗闪长岩; 昌特敖包; 内蒙古

内蒙古苏尼特左旗南部花岗岩类位于贺根山-苏尼特左旗缝合带以北, 由于其特殊的大地构造位置, 受到了地质界的广泛关注^[1-12]。然而对该地区花岗岩类形成时代等问题的认识还有很大分歧^[8-12]。

作者采用单颗粒锆石 U-Pb 法, 获得内蒙古中部昌特敖包花岗闪长岩年龄 362 ± 4 Ma, 说明该地区确实存在晚古生代中期花岗岩, 据此年龄和前人资料可将该地区形成于晚古生代中期的花岗岩类划分为南北两个岩带。

1 地质背景

研究区位于苏尼特左旗-贺根山蛇绿混杂岩带的北侧西部(图1)。苏尼特左旗蛇绿岩中超基性岩 Sm-Nd 全岩同位素等时年龄为 409 ± 13 Ma^[8]。该蛇绿岩被上泥盆统不整合覆盖^①, 可见其侵位时代应在早、中泥盆世时限范围内。贺根山蛇绿岩中超基性岩的 Sm-Nd 全岩同位素等时年龄为 403 ± 27 Ma^[13], 其侵位时代为早石炭世早期^[14]。两者在侵位时代上的差异, 应该是该地区洋盆呈剪刀式收缩、闭合的结果。这也与古亚洲洋总体演化趋势^[3, 6, 7]相符。

研究区存在大量古生代花岗岩类, 其中早古生代花岗岩类形成于岛弧环境, 而晚古生代花岗岩则形成于碰撞环境^[8]。

昌特敖包花岗闪长岩的锆石 U-Pb 年龄样品(Wj2-3-1)约 10 kg, 采样位置标于图1中, 其地理坐标为北纬 $43^{\circ}43'38''$, 东经 $113^{\circ}44'45''$ 。

2 岩石特征

岩石为灰白色, 具有块状构造和连斑结构。主要矿物为斜长石、钾长石、石英及少量黑云母。其中石英为他形粒状, 含量约 30%; 斜长石为半自形, 含量约为 45%; 钾长石呈半自形, 含

量约 20%; 黑云母含量约为 5%。该样品岩石化学分析结果: SiO_2 70.11, TiO_2 0.36, Al_2O_3 15.52, Fe_2O_3 1.21, FeO 1.91,

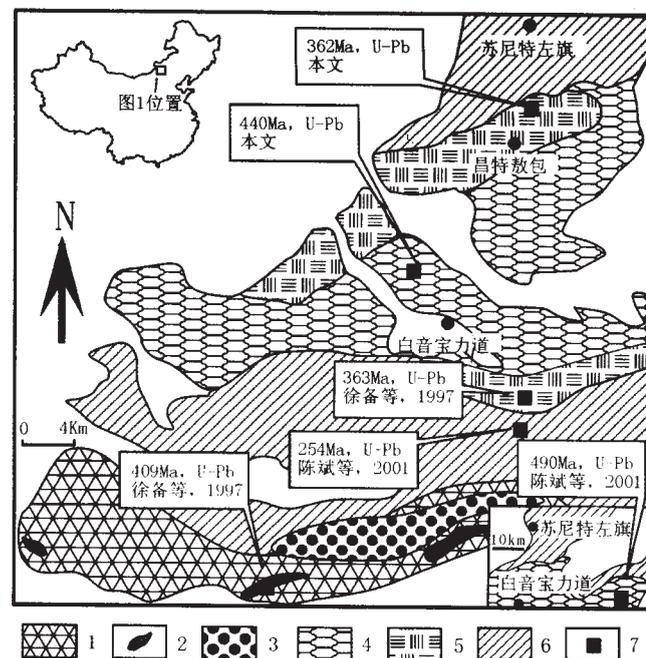


图1 苏尼特左旗南部地质简图

Fig. 1 Sketch geological map of Southern Sonid Zuoqi, Northern Inner Mongolia

1—混合岩 (melange); 2—蛇绿岩 (ophiolite); 3—磨拉石建造 (molasse formation); 4—早古生代花岗岩类 (Lower Paleozoic granitoids); 5—晚古生代花岗岩类 (Upper Paleozoic granitoids); 6—三叠纪花岗岩类 (Triassic granitoids); 7—同位素年龄样位置 (isotopic age sampling site)

收稿日期: 2003-05-19. 李兰英编辑。

基金项目: 中国地质调查局资助项目 (批准号 200110200018)。

①徐备, 陈斌, 张臣, 等. 白音宝力道苏木幅和额尔德尼布拉克幅 1:5 万区域地质调查报告. 1994.

MnO 0.07, MgO 0.74, CaO 2.68, Na₂O 4.00, K₂O 2.11, P₂O₅ 0.10 (由沈阳地质矿产研究所实验室分析).

3 实验方法

采用微量锆石定年技术对锆石样品进行年代测定, U-Pb 同位素分析方法参见 Krogh(1973), 使用 ²⁰⁸Pb-²³⁵U 混合稀释剂. 质谱分析在 VG354 上完成. Pb 和 U 的全流程本底分别为 Pb = 0.05 ng, U = 0.002 ng. 详细的分析方法见李惠民等^[15].

4 分析结果

分选出的锆石皆为自形晶, 为(110)∧(100)和(111)∧(101)之聚形, 主要为短柱状和长柱状(图2), 且以短柱状为主, 长柱状锆石一般(110)晶面较为发育. 它们为纯净透明颗粒, 无色或接近无色, 金刚光泽, 具岩浆锆石特征. 分选出的锆石个别具熔蚀现象. 短柱状锆石一般较大, 而长柱状锆石较小.

对样品中的 8 粒锆石进行了 U-Pb 同位素测定, 结果见表 1, 其谐和图示于图 3. 1~8 号点均在同一条不一致线上, 表明其有成因联系. 其中 8 号点 ²⁰⁶Pb/²³⁸U、²⁰⁷Pb/²³⁵U、²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb 表面年龄比较一致, 相差仅 3.5 Ma, 说明 8 号锆石自形成以来对放射性成因 Pb 保持了封闭; 而 1~7 号锆石已发生放射性成因铅丢失. 8 号点 ²⁰⁶Pb/²³⁸U 表面年龄值为 362 ± 4 Ma (MSWD = 0.005), 该年龄与下交点年龄在误差范围内是一致的, 因此, 362 ± 4 Ma 应代表花岗闪长岩的形成时代.

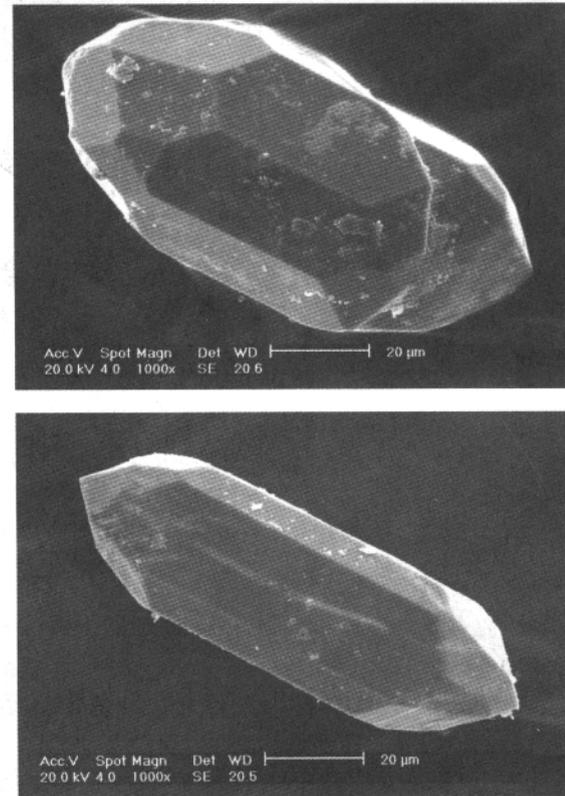


图 2 锆石形态

Fig. 2 Morphology of zircons

表 1 昌特敖包花岗闪长岩锆 U-Pb 同位素分析结果

Table 1 U-Pb isotopic data of zircons from Changte'aobao granodiorite

点号	锆石特征	重量/μg	浓度		普通铅含量/ng	同位素原子比率					表面年龄/Ma		
			U/(μg/g)	Pb/(μg/g)		²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb
1	近无色透明自形长柱状晶体	15	358	41	0.14	124	0.1832	0.06898 (39)	0.5484 (433)	0.05765 (429)	430	443.9	516.6
2	近无色透明自形柱状晶体	18	282	30	0.13	149	0.1978	0.06831 (34)	0.5421 (351)	0.05755 (347)	426	439.8	512.9
3	无色透明自形短柱状晶体	40	65	12	0.2	57	0.1514	0.06735 (63)	0.5289 (799)	0.05696 (815)	420.2	431.1	489.9
4	近无色透明自形短柱状晶体	15	380	40	0.16	123	0.1488	0.06526 (31)	0.51 (368)	0.05668 (385)	407.5	418.4	479
5	无色透明自形细粒状晶体	20	214	30	0.2	75	0.134	0.0644 (25)	0.4982 (237)	0.0561 (249)	402.4	410.5	456.3
6	无色透明自形细长柱状晶体	15	150	32	0.23	46	0.1374	0.06272 (39)	0.4811 (372)	0.05563 (402)	392.2	398.8	437.8
7	无色透明自形短柱状晶体	35	186	21	0.21	97	0.1546	0.06184 (41)	0.4726 (344)	0.05543 (380)	386.8	393	429.5
8	无色透明自形短柱状晶体	25	88	14	0.13	54	0.08359	0.05777 (59)	0.4291 (665)	0.05387 (781)	362.1	362.5	365.6

注 ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb 已对实验空白 (Pb = 0.050 ng, U = 0.002 ng) 及稀释剂作了校正, 其他比率中的铅同位素均为放射成因铅同位素, 括号内的数字为 2σ 绝对误差, 例如 0.07092(13) 表示 0.07092 ± 0.00013(2σ). 由天津地质矿产研究所实验室袁桂邦分析.

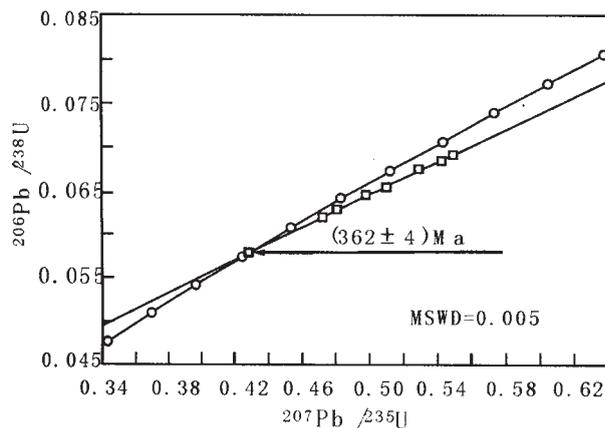


图 3 昌特敖包细粒花岗岩锆石 U-Pb 谐和图

Fig. 3 U-Pb zircon concordia diagram for Changte' aobao granodiorite

5 讨论与结论

徐备等^[8]曾经获得苏尼特左旗白音宝力道苏木东南花岗闪长岩锆石 U-Pb 年龄 363 Ma, 采用的是蒸发法。本文采用单颗粒锆石 U-Pb 法所获得的年龄 362 ± 4 Ma 与之相近, 这不但证实内蒙古苏尼特左旗南部存在晚古生代中期花岗岩, 而且依据该年龄和徐备等^[8]所获年龄可将该地区晚古生代中期花岗岩类初步划分为南、北两个带。北带分布于昌特敖包一带, 呈 NNE 向展布, 南带分布于白音宝力道一带, 呈近 E-W 向展布, 其间则形成于早古生代的花岗岩类。

参考文献:

- [1] 李之彤, 赵春荆. 内蒙古中部古生代花岗岩类的成因类型及其产生的构造环境[A]. 见: 沈阳地质矿产研究所刊(第 16 号)[C]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1987. 68—83.
[2] 王荃, 刘雪亚, 李锦轶. 中国华夏与安加拉古陆间的板块构造[M].

北京大学出版社, 1991. 80—130.

- [3] 肖序常, 唐耀庆, 李锦轶, 等. 古中亚复合巨型缝合带南缘构造演化[A]. 见: 肖序常, 唐耀庆, 编. 古中亚复合巨型缝合带南缘构造演化[C]. 北京: 北京科学技术出版社, 1991. 1—30.
[4] 洪大卫, 黄怀曾, 肖宜君, 等. 内蒙古中部二叠纪碱性花岗岩带及其地球动力学意义[J]. 地质学报, 1994, 68(3): 223—230.
[5] 洪大卫, 王式光, 黄怀曾. 中国北疆及其邻区晚古生代—三叠纪碱性花岗岩带及其动力学意义初探[A]. 见: 李之彤, 编. 中国北方花岗岩及其成矿作用论文集[C]. 北京: 地质出版社, 1991. 40—48.
[6] 唐克东, 张允平. 内蒙古缝合带的构造演化[A]. 见: 肖序常, 唐耀庆, 编. 古中亚复合巨型缝合带南缘构造演化[C]. 北京: 北京科学技术出版社, 1991. 1—54.
[7] 唐克东. 中朝板块北侧褶皱带构造演化及其成矿规律[A]. 北京: 北京大学出版社, 1992. 65—130.
[8] 徐备, 陈斌. 内蒙古北部华北板块与西伯利亚板块之间中生代造山带的结构及演化[J]. 中国科学(D 辑), 1997, 27(3): 227—232.
[9] 张臣. 内蒙古苏尼特左旗侵入岩石谱系单位划分及岩浆演化特征[J]. 中国区域地质, 1999(1): 46—53.
[10] 王焰, 张旗, 钱青. 埃达克岩(adakite)的地球化学特征及其构造意义[J]. 地质科学, 2000, 35(2): 251—256.
[11] 陈斌, 赵国春, Wiled S. 内蒙古苏尼特左旗南两类花岗岩同位素年代学及其构造意义[J]. 地质论评, 2001, 47(4): 361—367.
[12] 陈斌. 内蒙古苏尼特左旗白音宝力道岩体特征与成因——是岛弧岩浆岩而不是埃达克岩[J]. 地质论评, 2002, 48(3): 261—266.
[13] 包志伟, 陈森煌, 张桢堂. 内蒙古贺根山蛇绿岩带稀土元素和 Sm-Nd 同位素研究[J]. 地球化学, 1994, 23(4): 339—349.
[14] 曹从周, 田昌烈, 杨芳林. 内蒙古索伦山—贺根山蛇绿岩带中席状岩墙群及其地质意义[A]. 见: 中国北方板块论文集(第 2 集)[C]. 北京: 地质出版社, 1987. 125—135.
[15] 李惠民, 李怀坤, 陆松年. 用矿脉中热液锆石的 U-Pb 定年确定东坪金矿的成矿时代[J]. 地球学报, 1997, 18(增刊): 176—178.

SINGLE-GRAINED ZIRCON U-Pb AGE OF THE CHANGTE' AOBao GRANODIORITE IN CENTRAL INNER MONGOLIA

ZHU Hong-chen, PANG Qing-bang

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110033, China)

Abstract: The Changte' aobao granodiorite is located in the south of Sonid Zuoqi, Central Inner Mongolia. The high-precision single-grained zircon U-Pb age is dated as 362 ± 4 Ma (MSWD = 0.005), confirming that the pluton was formed in the middle of Late Paleozoic era. Based on this and other isotopic data, the granotoids formed in the middle of Late Paleozoic can be divided into two belts from north to south.

Key words: single-grained zircon; U-Pb age; granodiorite; Changte' aobao; Inner Mongolia

作者简介: 祝洪臣(1965—), 男, 副研究员, 区域成矿学专业, 通讯地址 沈阳市北陵大街 25 号, 邮政编码 110033, E-mail// syzhongchen@cgs.gov.cn