

也谈大兴安岭南段前进场岩体成因 类型和形成环境

岳永君

(中国地质科学院岩石圈研究中心, 北京 100037)

主题词 前进场岩体 S型花岗岩 板块碰撞

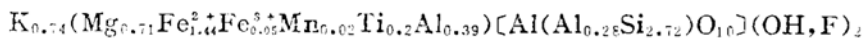
提要 前进场岩体在岩石地球化学方面以过铝、富集LREE、具中等负Eu异常为特征, ΣREE 介于107.81—143.24 $\mu\text{g/g}$ 之间, 结合其野外地质特征和区域构造分析, 本文认为该岩体为板块碰撞期间于晚石炭世由沉积物质部分熔融而形成的S型花岗岩。

岩石矿物学杂志(1993年12卷1期)发表了张德全同志“大兴安岭南段不同构造环境中的两类花岗岩”一文, 文中认为海西期花岗岩类主要与板块俯冲有关。笔者在1990—1991年间曾有幸对大兴安岭南段的前进场岩体进行过初步研究, 取得了一些新资料, 认为前进场岩体为板块碰撞期间形成的S型花岗岩。兹以这些资料与张德全同志就前进场岩体的成因类型和形成环境等问题进行商榷。

1 野外地质和岩相学特征

前进场岩体位于内蒙古西乌旗最南部, 出露面积160 km^2 , 为一长轴呈东西方向的椭圆形岩体, 其北侧侵入于元古代锡林浩特杂岩, 东侧、西侧和南侧侵入于石炭纪砂板岩中。该岩基主要由中粒黑云母花岗闪长岩和似斑状黑云母花岗闪长岩组成, 前者分布于岩基中部, 后者分布于岩基边部。二者在野外呈突变关系, 但由于出露较差, 无法弄清它们之间的侵入关系。

岩基南缘的似斑状黑云母花岗闪长岩与石炭纪地层接触界线清楚, 有大量岩枝穿入围岩之中, 接触面南倾, 倾角40—50°。岩体岩石呈肉红色, 似斑状结构, 块状构造。斑晶以自形斜长石为主, 大小一般在1 cm左右, 最大者可达7 cm; 基质主要为石英、斜长石、微斜长石、黑云母; 副矿物为石榴石、磁铁矿和钛铁矿。黑云母光性特征和化学分析结果表明它们为铁质黑云母, 分子式为:



似斑状花岗闪长岩中包体、捕掳体极为发育。捕掳体主要为石榴石云母石英片岩, 个体从几厘米到50 cm以上。包体成分为细粒黑云母花岗闪长岩, 塑性形变发育。

中粒黑云母花岗闪长岩中包体、捕掳体相对较少。岩体岩石的矿物组成为半自形黑云

母、他形粒状石英、半自形微斜长石和斜长石，副矿物为石榴石、磁铁矿和钛铁矿。

前进场岩体的侵入使围岩发生了较强的热接触变质作用，外接触带宽 500—4000m，形成了斑点板岩、红柱石角岩、堇青石角岩和长英质角岩。

2 岩石化学和地球化学特征

前进场岩体的 SiO_2 含量多在64%—70%之间，平均68.53%，与澳大利亚 Lachlon 造山带中的S型花岗岩 SiO_2 平均值(69.05%)相近，岩体岩石的A/CNK均大于1，标准矿物刚玉含量在1.38%—4.23%，平均2.01%，属典型的过铝花岗岩。矿物化学分析结果表明其中最主要的过铝矿物为黑云母，其A/CNK=2.04。捕掳体的 K_2O 含量高达5.8%， Al_2O_3 含量达17.43%，标准矿物刚玉含量为3.06%，属过铝质岩石。包体也以过铝为特征，标准矿物刚玉含量为2.24%。

在(AI-Na-K)—Ca—($\text{Fe}^{2+} + \text{Mn}$)图解中花岗闪长岩及其中包体、捕掳体样品落在斜长石、黑云母、白云母反应区，表明这些花岗质岩石属于S型。在用于判别花岗岩成因类型的 R_1 — R_2 图解^[1]中，所有花岗闪长岩和包体样品均落在同碰撞期花岗岩区附近。由于该图解中同碰撞期花岗岩的范围仅仅是由同碰撞期花岗岩的典型代表堇青石花岗岩圈定的，所以同碰撞期花岗岩的真正范围比图解中的要大一些。因此可以认为，前进场岩体在图解中的位置说明其为同碰撞期的花岗岩。

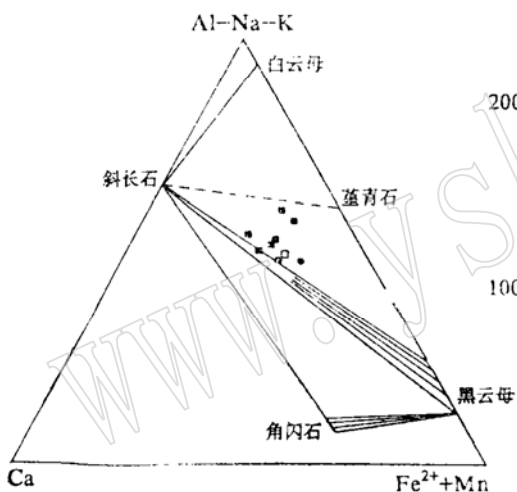


图1 前进场岩体(AI-Na-K)—Ca—($\text{Fe}^{2+} + \text{Mn}$)图解
Fig. 1 (Al-Na-K)—Ca—($\text{Fe}^{2+} + \text{Mn}$) diagram of the Qianjinchang batholith

■—花岗闪长岩；□—包体；●—捕掳体

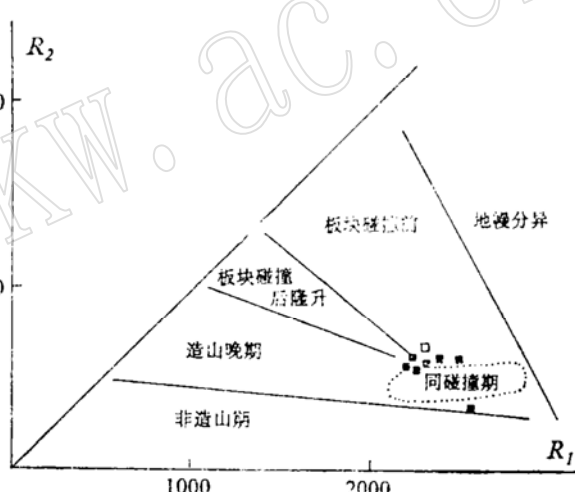


图2 前进场岩体 R_1 — R_2 图解(符号同图1)
Fig. 2 R_1 — R_2 diagram of the Qianjinchang batholith

$R_1 = 4\text{Si} - 11(\text{Na} + \text{K}) - 2(\text{Fe} + \text{Ti})$; $R_2 = 6\text{Ca} + \text{Al} + 2\text{Mg}$

所有花岗闪长岩和包体都具有相似的稀土特征：稀土总量相近， ΣREE 介于107.81—143.24 $\mu\text{g/g}$ 之间，具中等负Eu异常($\delta\text{Eu} = 0.44$ — 0.56)， $\text{LREE}/\text{HREE} = 6.33$ — 6.88 ，球粒陨石标准化稀土配分型式相近且近于平行，这反映出所有花岗闪长岩及其包体在成因方面的一致性，同时这些岩石的稀土特征与一些典型S型花岗岩的稀土特征相似性^[2-4]意味着

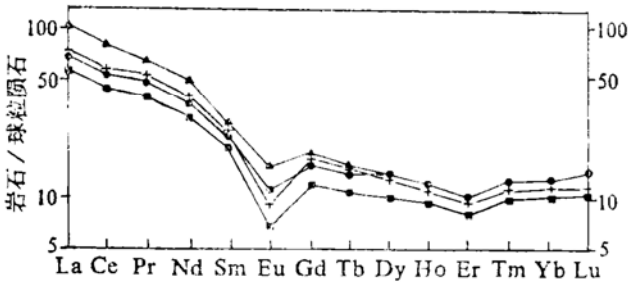


图3 前进场岩体球粒陨石标准化稀土元素配分型式

Fig. 3 Chondrite-normalized REE distributive patterns of the Qianjinchang batholith

■—中粒黑云母花岗岩闪长岩; +—似斑状黑云母花岗岩闪长岩; ●—一包体; ▲—捕掳体

它们可能源于沉积物质的部分熔融, 与岩石化学资料得出的结论一致。

捕掳体的 Σ REE明显高于所有岩体岩石的 Σ REE, 为 $189.72\mu\text{g/g}$, 也为LREE富集型, 具中等负Eu异常 ($\delta\text{Eu}=0.66$)。

3 讨论

(1) **前进场岩体的形成时代** 前进场岩体目前有两个K-Ar年代数据。一个是由内蒙古区测队所做的黑云母K-Ar年龄, 为 256Ma ^[5], 当时的研究者认为, 由于黑云母样品严重蚀变, 此结果仅供参考; 另一个为笔者所做的黑云母K-Ar年龄, 为 $280.0 \pm 0.8\text{Ma}$, 样品为似斑状黑云母花岗岩闪长岩, 用于分析的黑云母样品新鲜, 所以笔者认为该年龄值较为可靠。张德全给出一个锆石U-Pb年龄, 为 222.7Ma , 并以此为依据将前进场岩体划为海西晚期。笔者认为该年龄值可能偏新了, 如果以此为依据, 岩体形成时代应划为印支期。

据岩体的K-Ar年代分析结果并考虑到该区域构造研究成果, 笔者认为将前进场岩体的形成时代定为晚石炭世较为合适。

(2) **成因类型和形成环境** 前进场岩体的过铝性质和基于岩石化学资料所绘制的图解以及岩体的稀土特征都表明前进场岩体为S型花岗岩, 岩体的野外地质和岩相学特征也表明该岩体为S型花岗岩, 而不太可能为I型花岗岩(因为这些特征为S岩体中的黑云母为铁质黑云母, 岩体的侵位在围岩中造成了很宽的接触变质带, 岩体中含大量变沉积岩捕掳体。型花岗岩常有, 而I型花岗岩不常有)

总之, 无论野外地质、岩相学特征、抑或岩石地球化学特征都表明前进场岩体为S型花岗岩, 而不太可能为I型花岗岩。

区域地质构造研究成果表明, 在泥盆纪晚期^[6]或早石炭世, 贺根山—索伦山蛇绿岩带代表洋盆闭合、西伯利亚板块与中朝板块之间拼合、碰撞。碰撞作用的持续进行使陆壳增厚、沉积物质部分熔融, 从而形成了晚石炭世的S型花岗岩。前进场岩体便是这些S型花岗岩中的一个。

参 考 文 献

- 1 Batchelor R A and Bowden P. Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multicationic parameters. *Chem. Geol.* 1985, 48: 43—45.
- 2 涂光炽, 地球化学, 上海科学技术出版社, 1984.
- 3 沈纪利, 刘家远, 江西两类花岗岩质岩石稀土元素地球化学特征及其成矿意义. *地球化学*, 1986, 235—250.
- 4 岳永君, 王式洗, 何国琦. 中国阿尔泰造山带中花岗岩类成因类型及其在地壳演化中的意义. *新疆地质科学*, 第2辑, 1990, 72—85.
- 5 全国同位素地质年龄数据汇编小组. 全国同位素地质年龄数据汇编, 第三册. 地质出版社, 1983, 55—56.
- 6 Tang K. Tectonic development of Paleozoic foldbelts at the north margin of the Sino-Korean craton. *Tectonics*, 1990, 19: 249—260.

A Preliminary Discussion on the Genetic Type and Formation Environment of the Qianjinchang Batholith, Southern Da Hinggan Mountains

Yue Yingjun

(Lithosphere Research Center, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037)

Key words: Qianjinchang Batholith; S type granite; plate collision

Abstract

The Qianjinchang batholith is characterized geochemically by Peraluminous nature, enrichment in LREE and possession of a medium negative Eu anomaly. It contains a lot of xenoliths of sedimentary rocks and its emplacement resulted in a very wide aureole in the host rocks. These characteristics combined with regional tectonic analysis demonstrate that the batholith was formed by partial melting of sediments during the collision stage in Late Carboniferous.