

# 华北地台南缘燕山期板内花岗斑岩类 地球化学特征及成分空间变化规律<sup>\*</sup>

李泽九 骆庭川 张本仁

(地球化学系, 武汉 430074)

**摘 要** 华北地台南缘燕山期花岗斑岩类小岩体形成于大陆板内环境, 它具有类似岛弧—活动大陆边缘钙碱系列岩石地球化学特征, 其成分在空间上呈现极性特征。本文探讨了这种成分极性与中、新生代俯冲带花岗岩类的可比性, 并根据锶、钕同位素资料揭示成岩物质的可能来源及造成成分空间变化的可能原因。

**关键词** 板内花岗斑岩类, 成分极性, 地球化学特征, 华北地台南缘。

**中图法分类号** P596, P542.4, P588.121

**第一作者简介** 李泽九, 男, 教授, 1936年生, 1961年毕业于北京地质学院地质普查系, 现主要从事勘查地球化学与区域地球化学的教学和研究工作。

本文以豫西卢氏—灵宝和栾川南泥湖地区小斑岩体为例, 对华北地台南缘燕山期花岗斑岩类的地球化学特征及成分极性进行探讨, 这将为探索陆内俯冲带花岗岩类成分空间变化的规律和标志、揭示造成成分空间变化的原因及形成机制提供依据, 也有助于深化对秦岭构造的认识。

## 1 岩体地质特征及形成时代

华北地台南缘陕西洛南、豫西卢氏—灵宝及栾川南泥湖等地区的燕山期中、酸性斑岩类小岩体分布于黑沟—栾川深断裂带以北(图1)。这些岩体是早中生代碰撞造山之后形成于大陆板块内部的花岗岩类侵入体, 是陆内俯冲形成的产物<sup>[1, 2]</sup>。岩体出露面积一般较小(小于1km<sup>2</sup>), 形态复杂, 多呈小岩株、岩瘤、岩筒或岩枝产出, 与围岩呈明显侵入接触关系。小斑岩体多为浅成—超浅成的复式岩体, 个别伴有爆发角砾岩。

在豫西卢氏—灵宝地区, 小斑岩体沿两条NNE向的断裂分布, 呈行出现。西岩体带由南向北依次为夜长坪、圪老湾、秦池和银家沟岩体; 东岩体带由南向北依次为八宝山、柳关、后瑶峪岩体, 它们在空间上呈现明显的线状等距性分布。从早期至晚期各岩体的岩石类型由石英闪长斑岩、二长花岗斑岩演变为钾长花岗斑岩, 即由中性向酸性演化。据河南省地质矿产局地科所1985年资料<sup>[3]</sup>, 银家沟二长花岗斑岩全岩Rb—Sr等时年龄为152Ma。八宝山早期的花岗闪长斑

1994年1月10日收稿。

<sup>\*</sup> 国家自然科学基金和地质行业科学发展基金联合资助项目(项目号48970171)。

① 河南省地质矿产局科研所, 洛南—豫西地区燕山期中、酸性小岩体与钼矿成矿关系的研究(内部刊物), 1985。

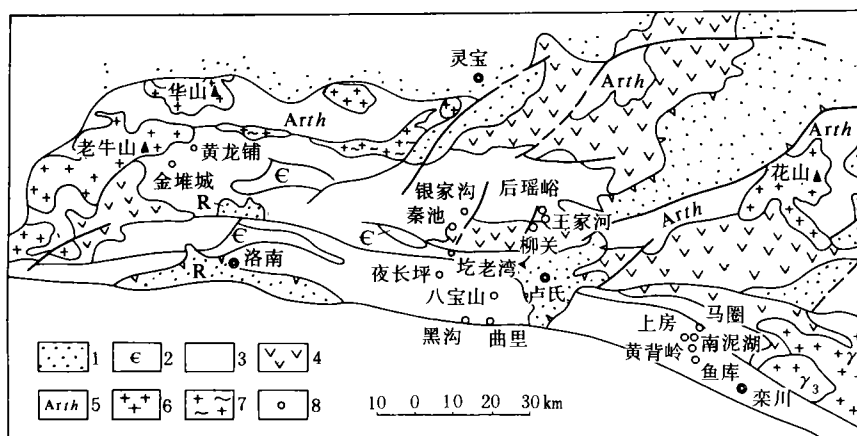


图1 华北地台南缘洛南—豫西—栾川燕山期花岗斑岩体分布略图

Fig. 1 Distribution sketch map of the Yanshanian granite-porphyrines along the southern margin of the North China Craton

1. 第四系、第三系; 2. 寒武系; 3. 元古宙蓟县系; 4. 元古宙长城系; 5. 太古宙太华群; 6. 燕山期花岗岩; 7. 元古宙花岗岩; 8. 中酸性小岩体位置

岩同位素年龄为 164Ma, 而稍晚的钾长花岗斑岩为 153Ma, 它们均为燕山早期岩浆活动的产物。

栾川南泥湖地区小岩体也具有南北向带状分布特征, 即自南向北依次有鱼库、石宝沟—黄背岭—南泥湖、上房—马圈等岩体。岩石类型从早期至晚期为黑云母花岗闪长岩、斑状花岗岩、二长花岗斑岩、钾长花岗斑岩。据乔怀栋 1985 年资料: 南泥湖斑状花岗岩全岩 Rb—Sr 等时线年龄为 134.7Ma, 上房花岗斑岩亦为 134Ma, 鱼库二长花岗斑岩为 81.4Ma, 它们也属于燕山期岩浆活动的产物。

## 2 岩体的地球化学特征

根据豫西卢氏—灵宝地区和栾川南泥湖地区部分燕山期花岗斑岩石化学成分资料可以看出(见图 2), 从早期的花岗闪长斑岩至晚期的钾长花岗斑岩  $\text{SiO}_2$  和  $\text{K}_2\text{O}$  含量以及  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  比值均有增长趋势。如八宝山岩体早期石英闪长斑岩中  $\text{SiO}_2$  和  $\text{K}_2\text{O}$  含量分别为 56.47% 和 3.54%, 二长花岗斑岩为 65.76% 和 4.54%, 晚期的钾长花岗斑岩为 71.49% 和 7.57%; 而岩石中  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$  含量逐渐降低, 岩石分异指数逐渐增大 ( $DI$  由 77.8 增到 90.39)。大多数样

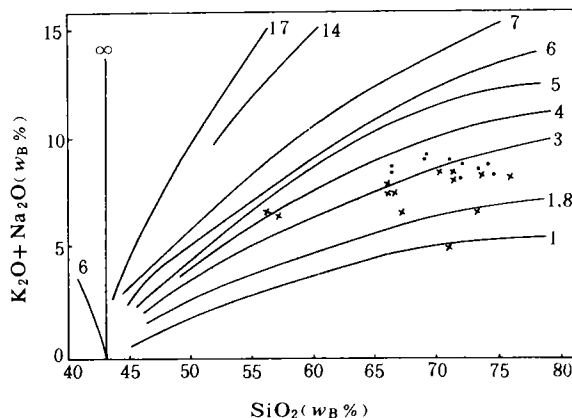


图2 花岗斑岩的硅—碱关系及组合指数图解

Fig. 2  $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$  vs  $\text{SiO}_2$  diagram of the granite-porphyrines  
× 卢氏—灵宝地区斑岩体; • 栾川南泥湖地区斑岩体

品的  $\delta$  值在 1.8 ~ 3.3 之间, 平均为 2.76, 属于钙碱性岩石系列。栾川南泥湖地区各岩体也有类似情况, 反映了岩浆具有从早期至晚期由中性向酸性分异演化的趋势。

区域内各岩体的二长花岗斑岩和钾长花岗斑岩稀土元素组成模式均为右倾斜平滑曲线。Eu/Eu\* 在 0.62 ~ 1.07 之间, 具弱负铕异常或无铕异常(图 3)。

大多数岩体的铝指数  $A/KNC < 1.1$ , 但豫西卢氏—灵宝地区有部分岩体  $A/KNC > 1.1$ , 并普遍高于栾川南泥湖地区各岩体, 如银家沟和八宝山钾长花岗斑岩的  $A/KNC$  最高可达 1.38 和 1.32, 反映在岩浆演化过程中有壳源物质的混入。

从河南省地矿局地调一队 1988 年发表的部分岩体全岩氧同位素资料(表 1)来看, 栾川南泥

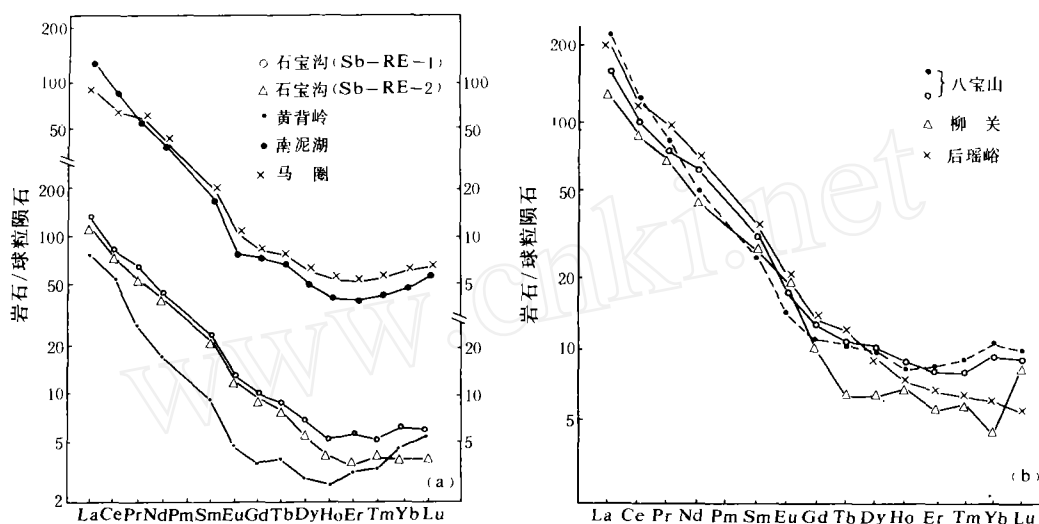


图 3 栾川南泥湖地区(a)和卢氏—灵宝地区(b)花岗斑岩类稀土元素组成模式

Fig.3 REE patterns of the Yanshanian granite-porphyrines in Nannihu area of Luanchuan (a) and Lushi-Lingbao area (b) of Henan Province

表 1 花岗斑岩类特征参数

Table 1 Comparison of characteristic parameters of granitoids

岩体	岩石名称	SiO <sub>2</sub> (%)	K <sub>2</sub> O/Na <sub>2</sub> O	A/KNC	<sup>87</sup> Sr/ <sup>86</sup> Sr 初始值	δ <sup>18</sup> O(‰)
南泥湖	黑云母花岗闪长岩	66.06	1.16	0.94	0.708 0	9.2 ~ 10.09 (9.64)
	斑状二长花岗岩	73.55	2.30	1.01	0.707 7	
	斑状黑云母花岗岩				0.706 8	8.9 ~ 11.08 (9.86)
马圈	黑云母二长花岗斑岩	71.81	1.36	1.00		8.7 ~ 9.0 (8.85)
上房	花岗斑岩	72.73	2.93	1.01	0.708 7	7.2 ~ 9.6 (8.40)
鱼库	二长花岗斑岩	72.00	1.09	1.09	0.707 7	
石宝沟	斑状黑云母二长花岗岩	71.01	1.07	0.94	0.709 8	
八宝山	黑云母二长花岗斑岩	65.76	1.31	1.01		13.6 ~ 14.18
银家沟	二长花岗斑岩	71.36	11.39	1.38	0.708 0	9.59
I 型		53 ~ 76	较低	< 1.1	0.704 ~ 0.706	7.9 ~ 9.4
S 型		65 ~ 74	高	> 1.1	> 0.708	9.9 ~ 10.5

湖斑状黑云花岗闪长岩  $\delta^{18}\text{O}$  为  $+9.2\%$  ~  $+10.09\%$ , 斑状黑云花岗岩为  $+8.9\%$  ~  $+11.03\%$ , 平均为  $9.86\%$ , 马圈和上房花岗斑岩  $\delta^{18}\text{O}$  的平均值分别为  $8.85\%$  (2) 和  $8.4\%$  (2); 而卢氏—灵宝地区的八宝山和银家沟二长花岗斑岩  $\delta^{18}\text{O}$  分别为  $13.89\%$  和  $9.59\%$ , 高于栾川南泥湖地区各岩体。

在 ACF 图解上 (图 4), 大部分岩体落入 I 型花岗岩区, 但也有落入 S 型花岗岩区, 我们参照全岩  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  初始比值稍偏低 ( $<0.7080$ ) 以及部分岩体  $\delta^{18}\text{O}$  偏高的特点, 认为应属于 I 型花岗岩和 I-S 过渡型花岗岩。赵振华<sup>②</sup>以稀土元素  $\text{La}_\text{N}/\text{Yb}_\text{N}$  比值和  $\text{Eu}/\text{Eu}^*$  两个参数作为划分岩体物源是壳源型还是壳幔混合型的指标, 认为壳幔混合型花岗岩  $\text{La}_\text{N}/\text{Yb}_\text{N} > 10$ ,  $\text{Eu}/\text{Eu}^* > 0.5$ 。本区燕山期花岗斑岩类岩体均符合上述指标, 且岩石中  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  初始值低,  $\text{Ba}/\text{Sr}$  和  $\text{Rb}/\text{Sr}$  相对较高, 说明在花岗斑岩类形成过程中混入了部分壳源物质, 岩体应为壳源和幔源混合而成的壳幔混合源型花岗岩。

综上所述, 豫西卢氏—灵宝和栾川南泥湖地区燕山期花岗斑岩类小岩体相当于 I 型或 I-S 过渡型花岗岩, 属于壳幔混合源型花岗岩。

### 3 花岗斑岩类的成分极性特征

钙碱性系列的岩石在岛弧和活动陆缘地区具有成分极性特征, 它反映在从陆缘一侧到陆内一侧成分具有穿弧变化规律<sup>[3]</sup>。即同类岩石在给定  $\text{SiO}_2$  含量的条件下, 从陆缘到陆内  $\text{K}_2\text{O}$  含量、 $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  比值以及大离子亲石元素  $\text{Rb}$ 、 $\text{Ba}$ 、 $\text{Cs}$ , 高场强元素  $\text{Nb}$ 、 $\text{Ta}$ 、 $\text{U}$ 、 $\text{Th}$ , 轻稀土元素含量及  $\text{La}_\text{N}/\text{Yb}_\text{N}$ 、 $\text{Rb}/\text{Sr}$  等比值均显示有增长的趋势, 而  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$  及重稀土含量以及  $\text{Eu}/\text{Eu}^*$  等有降低的趋势。这种现象被称为成分极性。中、新生代岛弧环境下形成的火山岩与花岗岩类的成分极性最为明显, 如科迪勒拉造山带中、新生代花岗岩类的  $\text{K}_2\text{O}$  含量向大陆一侧逐渐增高<sup>[4]</sup>。

华北地台南缘燕山期花岗斑岩类小岩体形成于陆内环境。表 2 分别展示了豫西卢氏—灵宝地区东西两条岩体带和栾川南泥湖地区花岗斑岩类岩体同类岩石在  $\text{SiO}_2$  含量可比的情况下,  $\text{K}_2\text{O}$  含量、 $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  比值从南到北均显示增长的趋势, 而  $\text{CaO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  等含量逐步降低; 稀土总量 ( $\Sigma\text{REE}$ )、轻稀土 (LREE) 及  $\text{La}_\text{N}/\text{Yb}_\text{N}$  比值, 以及  $\text{Rb}$ 、 $\text{Ba}$  含量和  $\text{Rb}/\text{Sr}$  比值也有从南到北增长的趋势。岩石成分的这种空间变化规律, 反映了燕山期中、酸性小斑岩体类似于岛弧岩浆岩的成分极性特征。显然这类岩体与洋壳俯冲作用无直接联系。骆庭川<sup>[2]</sup>等人研究认为, 它们是陆内俯冲造山作用的结果。

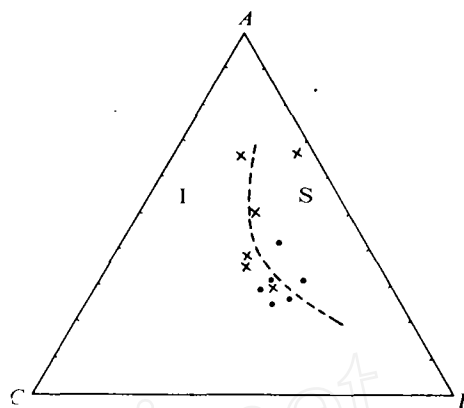


图 4 花岗斑岩 ACF 图解

Fig.4 ACF diagram of the granite-porphyrics

② 赵振华. 我国不同类型花岗岩类稀土元素的组成特征. 全国稀土元素地球化学学术讨论会论文摘要汇编, 1985.

表2 华北地台南缘燕山期花岗斑岩类成分空间变化  
Table 2 Spatial compositional variation of the Yanshanian granite-porphyrries  
along the southern margin of the North China Craton

地区	分带	岩体名称	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	$\frac{K_2O}{Na_2O+Na_2O}$	$\frac{K_2O}{Na_2O}$	CaO	Na <sub>2</sub> O	MgO	ΣREE	LREE	HREE	$\frac{LREE}{HREE}$	$\frac{La_N}{Yb_N}$	$\frac{Rb}{Sr}$
栾川地区	北带	南泥湖	73.55	6.13	8.79	2.72	1.09	2.66	0.46	146	131	15	8.42	21.2	5.78
	中带	黄背岭	74.64	4.99	8.52	1.41	0.62	3.53	0.46	118	103	15	6.73	13.5	2.39
	南带	鱼库	72.00	4.26	8.16	1.09	1.23	3.90	0.25	71	62	9	7.08	16.6	0.85
卢氏—灵宝地区东	北带	后瑶峪	66.54	5.29	7.36	2.56	2.26	2.07	1.00	224	201	23	8.7	35.28	0.28
岩体带	中带	柳关	65.77	6.36	7.89	4.16	1.40	1.53	0.82	187	170	17	10	30.14	1.17
	南带	八宝山	65.76	4.54	8.01	1.31	2.47	3.47	1.36	119	96	23	4.06	10.05	2
卢氏—灵宝地区西	北带	银家沟	71.36	7.52	8.18	11.39	0.37	0.66	0.50	302	285	17	16.8	29.55	1.52
岩体带	中带	圪老湾	70.85	4.19	5.02	5.05	1.05	0.83	0.82	246	222	24	9.32	20.90	
	南带	夜长坪	76.16	6.57	8.32	3.75	0.68	1.75	0.36	49.6	34.6	15	2.31	4.85	

注:栾川地区和卢氏—灵宝地区东部岩体带的岩石类型为二长花岗斑岩;卢氏—灵宝地区的西部岩体带为钾长花岗斑岩;常量组分含量单位为 $w\%$ ,微量元素含量单位为 $\times 10^{-6}$ 。

#### 4 铈、钕同位素特征及其变化规律

华北地台南缘豫西卢氏—灵宝地区东岩体带的八宝山、柳关、汪家河(与后瑶峪岩体相邻,并为同期同源产物)3个岩体花岗斑岩的全岩样品的Sm—Nd、Rb—Sr同位素分析结果列于表3。在计算它们的 $\epsilon_{Nd}(t)$ 和 $\epsilon_{Sr}(t)$ 及Nd模式年龄 $t_{DM}^{Nd}$ 和 $t_{CHUR}^{Nd}$ 的过程中, $\epsilon_{Nd}(t)$ 采用 $(^{143}Nd/^{144}Nd)_{CHUR} = 0.512688$ , $(^{147}Sm/^{144}Nd)_{CHUR} = 0.1967^{[5]}$ ;  $\epsilon_{Sr}(t)$ 采用 $(^{87}Sr/^{86}Sr)_{CHUR} = 0.7045$ , $(^{87}Rb/^{86}Sr)_{CHUR} = 0.0827$ ;  $t_{DM}^{Nd}$ 的计算采用 $(^{143}Nd/^{144}Nd)_{DM} = 0.513151$ , $(^{147}Sm/^{144}Nd)_{DM} = 0.2136^{[6]}$ 。从计算结果(表4)可以看出,此岩体带花岗斑岩类的 $\epsilon_{Nd}(t)$ 值在 $-17.09 \sim -25.52$ 之间,且在空间上由南向北,随岩体年龄由老到新, $\epsilon_{Nd}(t)$ 值逐渐降低; $\epsilon_{Sr}(t)$ 值在 $+127.8 \sim +74$ 之间,也有降低趋势。各岩体中 $(^{87}Sr/^{86}Sr)_i$ 差别不大,也略显降低的趋势。

表3 卢氏—灵宝地区花岗斑岩类Sm—Nd和Rb—Sr同位素分析结果\*  
Table 3 Sm—Nd and Rb—Sr isotope compositions of granite-porphyrries in the Lushi—Lingbao area

岩体**	样号	$^{147}Sm/^{144}Nd$	$^{143}Nd/^{144}Nd$	$\epsilon_{Nd}(0)$	$Rb(\times 10^{-6})$	$Sr(\times 10^{-6})$	$^{87}Rb/^{86}Sr$	$^{87}Sr/^{86}Sr$
八宝山	LB01	0.100600	$0.511655 \pm 0.000005$	-19.2	206	174	3.4282	$0.72078 \pm 0.00034$
	LB03	0.095250	$0.511661 \pm 0.000005$	-19.1	203	245	2.3993	$0.71585 \pm 0.00003$
柳关	LL02	0.097110	$0.511250 \pm 0.000011$	-27.1	237	363	1.8906	$0.71357 \pm 0.00011$
汪家河	LW01	0.091270	$0.511567 \pm 0.000018$	-20.9	141	471	0.8669	$0.71068 \pm 0.00003$

\* 由陈岳龙提供; \*\* 岩石类型均为花岗斑岩。

表4 卢氏—灵宝地区花岗斑岩类Sm—Nd和Rb—Sr同位素计算参数  
Table 4 Sm—Nd and Rb—Sr isotope parameters of granite-porphyrries in the Lushi—Lingbao area

岩体	样号	岩体年龄/Ma	$\epsilon_{Sr}(t)$	$\epsilon_{Nd}(t)$	$(^{87}Sr/^{86}Sr)_i$	$t_{DM}^{Nd}/Ga$	$t_{CHUR}^{Nd}/Ga$
八宝山	LB01	153	127.8	-17.31	0.7133	2.01	1.55
	LB03	153	89.6	-17.09	0.7106	1.91	1.46
柳关	LL02	122	84	-25.52	0.7102	2.47	2.11
汪家河	LW01	84	74	-19.75	0.7096	1.96	1.54

\* 引自河南省地矿局科研所1985年资料; \*\* 岩石类型均为花岗斑岩。

将表 4 中计算的有关参数投入  $\varepsilon_{\text{Nd}}$  -  $\varepsilon_{\text{Sr}}$  图解中(图 5), 可以看出, 上述各岩体的样点均位于第四象限, 相当于 I 型花岗岩向 S 型花岗岩过渡类型。花岗斑岩类所具有的  $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$  负值特点表明它们在形成时, 成岩物质不是完全由地幔派生而来的而有地壳物质的混入, 是一种壳幔混源的花岗岩,  $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$  值由南向北具降低的趋势, 反映了壳源物质混入的比例在增大。这是由于陆内构造运动作用及断裂活动诱发地幔岩浆上升, 并同时导致地壳物质部分熔融, 随着地块自南至北向陆内俯冲, 陆壳物质将不断加入, 这是造成岩浆成分极性的主要原因。至于壳幔物质混合的方式以及壳幔物质混入的比例, 陈岳龙<sup>[3]</sup> 1992 年做了进一步计算和阐述。根据所计算的 Nd 模式年龄, 除柳关岩体稍高外 ( $t_{\text{MD}}^{\text{Nd}} = 2.4\text{Ga}$ ), 各岩体间较相近, 它一方面反映花岗斑岩类小岩体是同源的, 另一方面可能反映岩浆在上侵过程中由于混入的壳源物质不同而造成的某些差异。

岛弧或活动陆缘形成的火山岩和花岗岩类在俯冲带上由海沟一侧到陆内一侧具有  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ 、 $\varepsilon_{\text{Sr}}(t)$  和  $\delta^{18}\text{O}$  逐渐增高、 $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$  逐渐降低的规律, 而华北地台南缘的一系列板内花岗斑岩类小岩体的锶、钕同位素成分却与上述规律有所不同, 出现了自南向北  $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$  值与  $\varepsilon_{\text{Sr}}(t)$  值及  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$  有同步降低的趋势。钾等不相容元素确实存在由南向北逐渐增加的趋势, 表明了由于陆壳物质的加入改变了岩浆中钾等不相容元素的含量, 这与典型的板块俯冲造山带形成的岛弧花岗岩类有类似之处。但由于岩体蚀变相当强烈, 并有后期矿化叠加, 地表新鲜岩石难见, 其中钾化十分普遍而强烈, 因此可能影响岩石中 Rb、Sr 含量及其比值的变化, 这是造成  $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$  值和  $\varepsilon_{\text{Sr}}(t)$  值同步降低的可能原因。

## 5 结论

(1) 华北地台南缘燕山期板内花岗斑岩类小岩体为钙碱性岩石系列, 属于 I 型花岗岩和 I-S 过渡型花岗岩, 是壳幔混源型。(2) 花岗斑岩形成于陆内俯冲环境, 同类岩石在  $\text{SiO}_2$  含量可比条件下, 其成分在空间上自南向北呈现极性特征, 这种成分极性与岩浆中混入的不同比例陆壳物质有关。(3)  $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$  值由南向北具有降低的现象, 反映了壳源物质混入的比例增大, 而  $\varepsilon_{\text{Sr}}(t)$  值和  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$  所具有的同步降低趋势, 则反映出所论及岩体的形成有别于典型的板块俯冲造山带, 是陆内俯冲作用的结果。

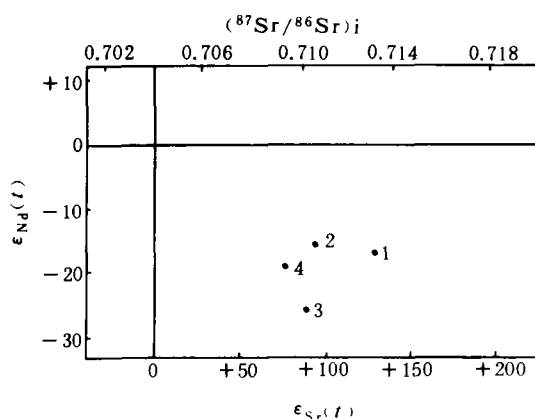


图 5 卢氏—灵宝地区燕山期花岗岩类的  $\varepsilon_{\text{Nd}} - \varepsilon_{\text{Sr}}$  图解  
Fig. 5  $\varepsilon_{\text{Nd}}$  versus  $\varepsilon_{\text{Sr}}(t)$  diagram of the Yanshanian granite-porphyrries in Lushi-Lingbao area

1. 2. 八宝山岩体; 3. 柳关岩体; 4. 汪家河岩体

[3] 陈岳龙. 北秦岭及华北克拉通南缘两类成分极性花岗岩的 Pb、Sr、Nd 同位素地球化学特征及成因讨论. 博士后科研报告, 1992.

## 参 考 文 献

- 1 张本仁,李泽九,骆庭川等.豫西卢氏—灵宝地区区域地球化学研究.北京:地质出版社,1987.233 ~ 236
- 2 骆庭川,张宏飞,刘建雄.华北地台南缘与北秦岭花岗岩类地球化学特征及构造环境.见:张本仁等著.秦巴区域地球化学文集.武汉:中国地质大学出版社,1990.67 ~ 90
- 3 刘肇昌.板块构造学.成都:四川科学技术出版社,1985.158 ~ 163
- 4 车自成,姜洪训.大地构造学概论.西安:陕西科学技术出版社,1987.83 ~ 84
- 5 Jacobsen S B, Wassenburg G J. Sm-Nd isotopic evolution of chondrites. *Earth Planet Sci Lett*, 1980,(50): 139 ~ 155
- 6 Depaodo D J, Wassenburg G J. Nd isotopic in flood basalts from the Siberian Platform and inferences about their mantle source. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1979,76(7):3056 ~ 3060

## Geochemical Characteristics and Spatial Compositional Variation of Yanshanian Intraplate Granite-Porphyries on Southern Margin of North China Craton

Li Zejiu Luo Tingchuan Zhang Benren  
(China University of Geosciences, Wuhan 430074)

### Abstract

The Yanshanian granite-porphyries along the southern margin of North China Craton were developed in an intraplate environment. They have geochemical characteristics similar to calc-alkaline suites of island-arc and active continental margins and show spatial compositional polarity that is comparable to the polarity exhibited by the Mesozoic-Cenozoic subduction granites in the same region. Source of the intraplate porphyries and genesis of their polarity are discussed by Sr-Nd isotopic data.

**Key words** intraplate granite-porphyry, compositional polarity, geochemical characteristic, southern margin of North China Craton.