

文章编号:1005 - 6157(2007)04 - 244 - 05

安徽省金寨银沙地区中生代岩浆岩地质地球化学特征及其找矿意义

王波华, 邬宗玲, 张怀东, 彭海辉

(安徽省地质矿产勘查局313地质队, 安徽 六安 237010)

摘 要: 北淮阳构造带隶属于秦祁昆成矿域秦岭—大别金、银、铅、锌、铜、锰成矿带。银沙地区即位于北淮阳构造带东段(安徽境内)的西部。区内中生代岩浆活动强烈, 铅、锌、铜多金属矿化发育, 成岩与成矿密切相关。本文通过对中生代岩浆岩的岩石化学、微量元素和稀土元素的研究来探讨岩浆岩成因和形成环境, 从而了解该区矿床形成的岩浆岩背景, 也为该区的进一步找矿提供理论依据。

关键词: 微量元素; 稀土元素; 银沙地区; 岩浆岩

中图分类号: P588.13

文献标识码: A

安徽省金寨县银沙地区位于北淮阳构造带东段的西部(图1), 区域桐柏—桐城断裂带和麻城断裂带的交汇部位的南东侧, 亦即桐柏—桐城断裂与泗河断裂

(商城—麻城断裂的派生断裂) 交汇构成的“人”字型构造锐角处, 是北淮阳构造带东段重要的铅锌、铜多金属矿集区。区内岩浆岩分布面积广泛, 岩石种类

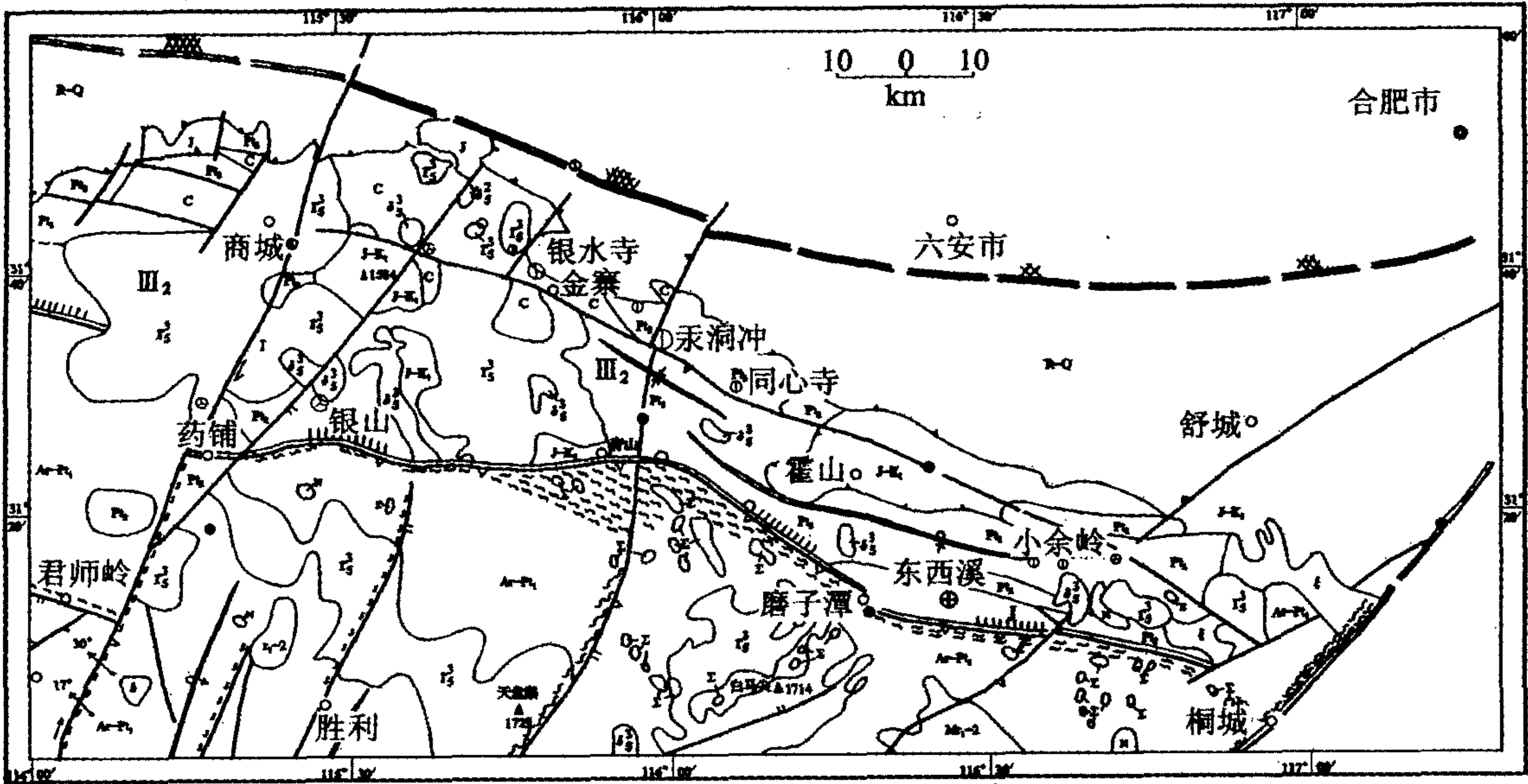


图1 北淮阳东段地质略图

Fig.1 Geology of the eastern section of North Huaiyang

1	4	7	10	13	16	19	22	25	28
2	5	8	11	14	17	20	23	26	
3	6	9	12	15	18	21	24	27	

1.新生界盖层; 2.中生界火山岩地层; 3.古生界石炭系; 4.上元古界浅变质岩系(佛子岭群); 5.中元古界变质岩质; 6.太古界—古元古界岩系; 7.花岗岩; 8.混合花岗岩; 9.闪长岩; 10.基性岩; 11.超基性岩; 12.正长岩; 13.背斜和向斜; 14.倒转背形和向形; 15.韧性和脆性剪切带; 16.实测和推测走滑断层; 17.深断裂; 18.俯冲对接带; 19.一级构造单元界线; 20.二级构造单元界线; 21.北东向隆起边界线; 22.北东向凹陷边界线; 23.实测和推测地质界线; 24.地层不整合界线; 25.矿物拉伸线理; 26.金矿床; 27.铅锌矿床; 28.多金属矿床。

收稿日期: 2007-08-30 责任编辑: 李勇

作者简介: 王波华(1963-),男,安徽舒城人,地质高级工程师,现从事矿产地质勘查和研究工作。

繁多,以中生代中酸性岩体分布最广,时代为晚侏罗世至早白垩世。前人研究认为该区燕山期岩浆岩经过四期侵入形成,四期侵入的岩浆是否具有同一母源和相同的构造背景下,尚需进一步研究。本文利用岩浆岩的岩石化学、微量元素等对矿区主要岩浆岩的成因进行进一步研究。

1 岩浆岩的时空分布

区内中生代岩浆活动强烈,岩体分布面积超过全区面积的2/3,区内岩体属商城花岗岩体的南延部分,岩性以花岗岩为主,少量闪长岩和石英(黑云)正长岩等,包括花岗岩、二长花岗岩、石英闪长岩、闪长岩、花岗闪长岩、石英正长岩、花岗斑岩、闪长玢岩、煌斑岩、石英粗面岩等,由钙碱性系列—碱性系列演化。

根据侵入岩谱系单位划分原则及前人地质及同位素地质年代学研究成果,初步可将区内燕山期岩浆活动划分为4次,依据侵入先后顺序依次为银沙畈单元中的中细粒的石英二长闪长岩,其黑云母同位素年龄为145Ma^[1],近期专题研究中,K-Ar同位素年龄界于103.3~122.6 ± 1.9Ma,而Ar-Ar黑云母年龄为130.4 ± 1.2 Ma时代为早白垩世。它是区内重要的含(铅锌)矿岩体;达权店超单元(主要为吴老湾单元)岩性为含斑中粒二长花岗岩、中粒二长花岗岩,其中吴老湾单元锆石U-Th-Pb表面年龄为122Ma;第三次侵入体为金刚山单元中细粒二长花岗岩,U-Pb一致曲线法年龄为130Ma;第四次侵入体为银山复式杂岩体,岩性为银山沟石英正长(斑)岩、爆发角砾岩,也是区内重要的含(钼)矿岩体。

2 岩浆岩岩石学特征

矿区主要岩体的岩石学特征如下:

(1) 闪长岩:灰—灰绿色,半自形粒状结构,块状构造,矿物成分主要有斜长石(70%左右)、角闪石(10%左右)、石英(10%左右)及少量黑云母(5%左右)等。副矿物有榍石、磷灰石及少量金属矿物。次生矿物有绿泥石、绢云母等。局部石英含量大于15%时,则相变为石英闪长岩。

(2) 二长花岗岩:灰白—肉红色,不等粒花岗结构,块状构造,粒径一般在0.05~3.5mm,个别大于5mm。矿物成分主要有钾长石(40%左右)、斜长石

(30%左右)、石英(25%左右),含少量角闪石、黑云母和金属矿物等。

部分二长花岗岩具有似斑状结构,岩石灰白—浅肉红色,基质不等粒结构,交代结构,块状构造。岩石主要有斜长石(30%左右)、钾长石(20%~30%)、石英(20%)、黑云母(3%~5%)、角闪石(1%~5%)等矿物组成,副矿物有磁铁矿、榍石、磷灰石等,次生矿物有绢云母、绿泥石、绿帘石和氧化铁等。

(3) 正长岩:暗肉红色,半自形粒状结构,块状构造。矿物成分主要为钾长石(70%~90%),含少量斜长石、石英和暗色矿物等。副矿物有磷灰石、榍石、锆石及少量黄铁矿。按矿物成分含量可进一步划分为石英正长岩(石英含量大于10%)和黑云母正长岩(黑云母含量大于10%),两者为相变关系。

(4) 角砾正长斑岩:肉红—褐红色,斑状结构,角砾状构造或块状构造。角砾成分主要有正长岩、正长斑岩、花岗岩、花岗闪长岩、斜长角闪岩、片麻岩、褐脉石英等。角砾多数呈棱角—次棱角状,部分呈似浑圆状。角砾大小不一,一般0.5~3cm,角砾含量大于30%。基质具粗面微晶结构,粒径0.01~0.1mm。岩石风化后呈灰白色。其与石英正长岩为渐变关系。

(5) 爆发角砾岩:肉红—褐红—灰褐—杂色,碎屑结构,角砾状构造或块状构造。角砾成分较为复杂,主要有正长岩、正长斑岩、石英闪长岩、花岗岩、花岗闪长岩、斜长角闪岩、片麻岩和脉石英、粗安岩、黑云石英片岩等。角砾多呈棱角状、次棱角状,少数为次圆状。角砾大小不一,一般0.5~5cm,大者达10cm以上,无分选性。胶结物主要为钾长石、石英、黑云母、岩屑等。镜下显示,早期角砾受应力作用形成残块,胶结物为同成分的碎屑物,且伴有硅化、钠化,胶结物中的硅质呈现定向结晶,表明本区至少受到两次应力作用。角砾成分中个别含有爆发角砾岩的角砾,说明至少发生两次爆发活动,从而形成了本区至少两次岩浆热液活动。

3 岩石化学特征^[1]

表1为本区主要岩体的岩石化学成分分析数据。根据岩石化学成分换算出CIPW标准矿物成分做图(图2),显然岩浆岩主要为花岗岩,次为闪长岩。

岩浆岩K₂O + Na₂O总量偏高,反映岩浆岩富碱的特征。在钙碱系数图解(图3)上,R为55~56左

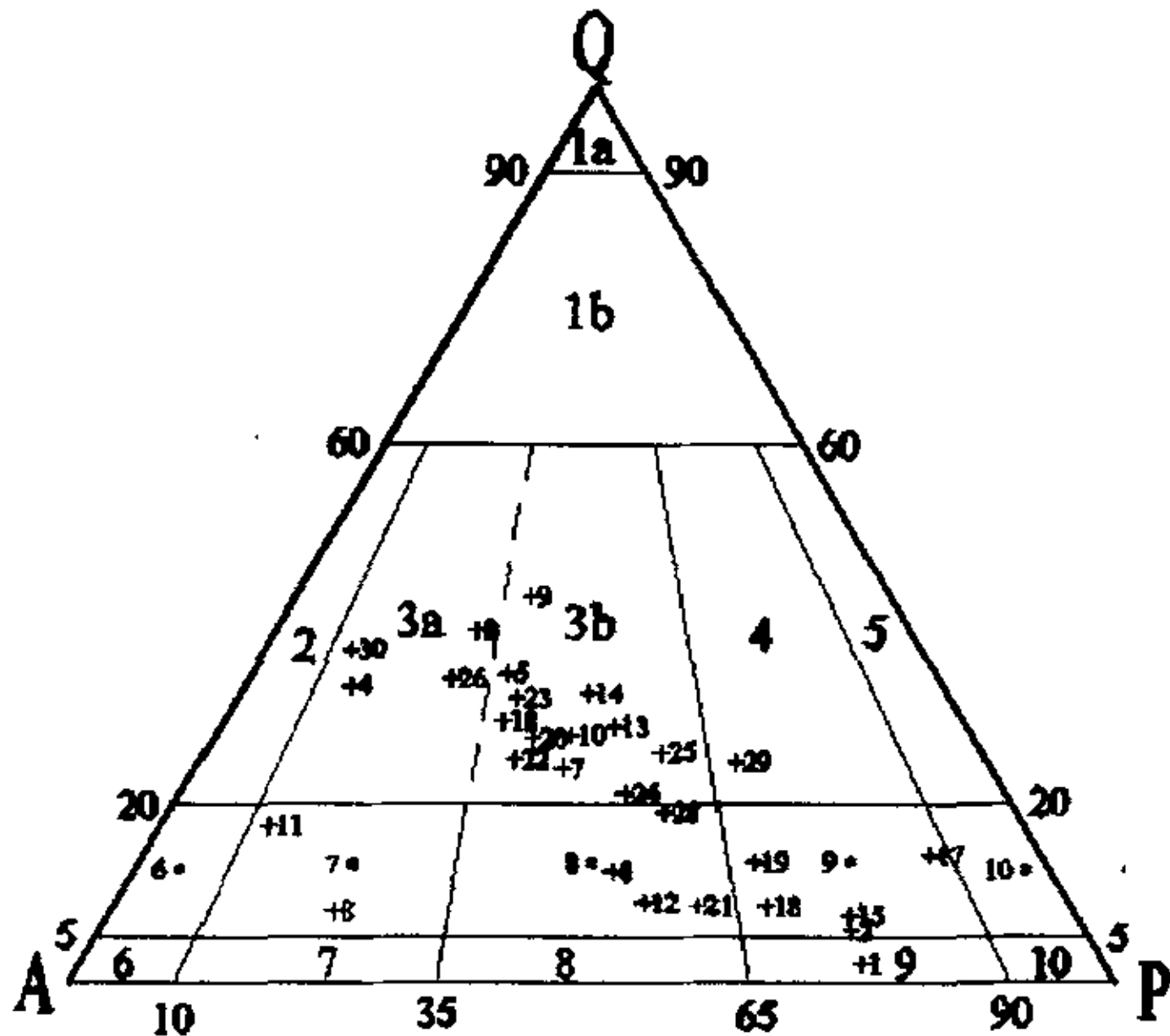
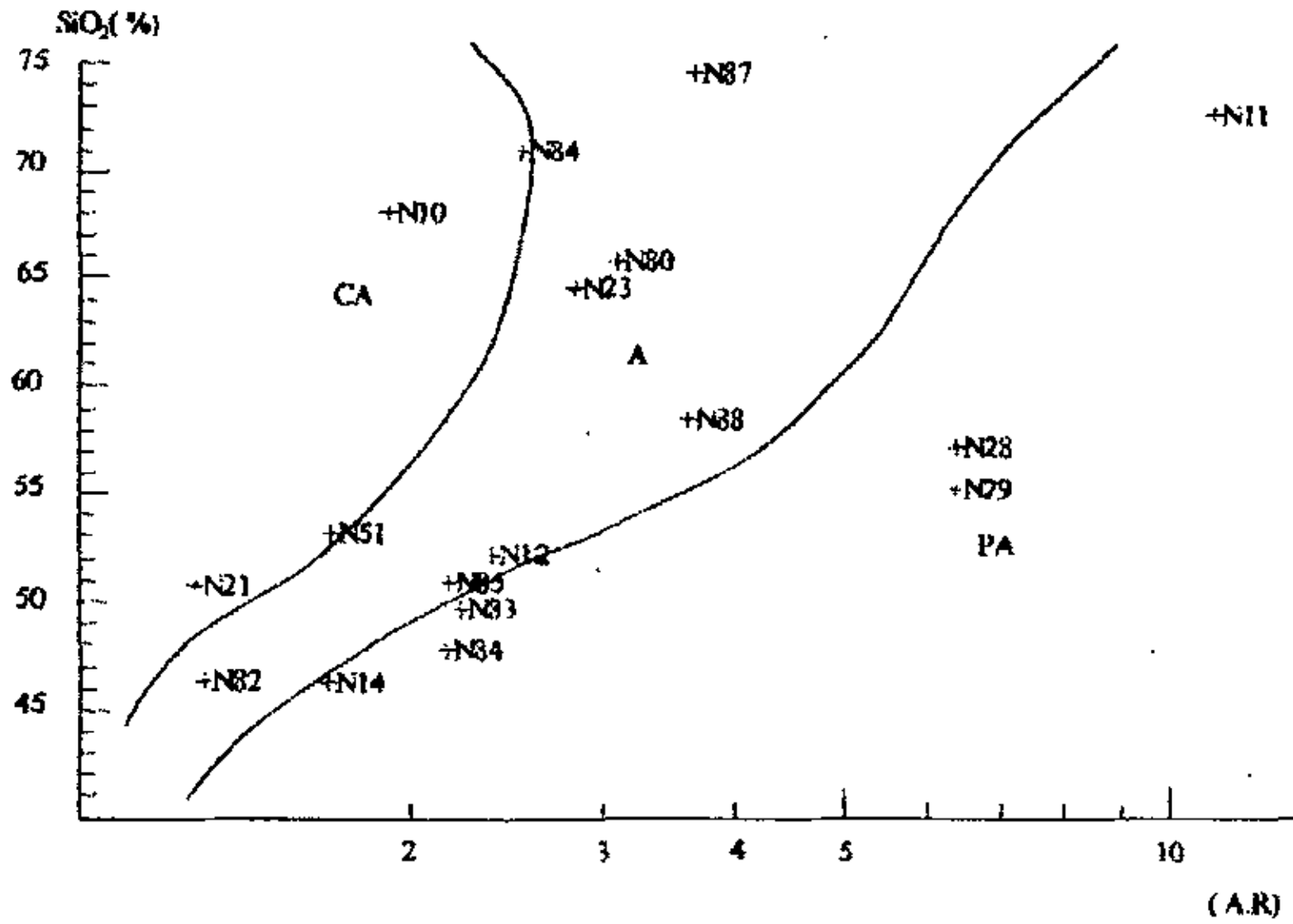


图2 深成岩岩石化学成分分类图解 (据 Streckeison,1973; Maitre,1989)

Fig.2 Classified diagram of petrochemical compositions of plutonic rocks(after Streckeison,1973;Maitre,1989)

1a.硅镁岩; 1b.富石英花岗岩类; 2.碱长花岗岩; 3a 花岗岩 (钾长花岗岩); 3b.花岗岩 (二长花岗岩); 4.花岗闪长岩; 5.英云闪长岩; 6.石英碱长正长岩; 7.石英正长岩; 8.石英二长岩; 9.石英二长闪长岩;10.石英闪长岩。

右, 接近钙碱岩系和碱钙岩系分界线 56 附近, 所以岩浆岩属钙碱岩系, 但接近碱钙岩系。



CA- 钙碱性, A - 碱性, P A - 过碱性。
图3 银沙地区中生代岩浆岩碱度图(据 J.B.Wright,1969)
Fig.3 Alkalinity of Mesozoic igneous rocks in the Yinsha area (after J.B.Wright,1969)

4 稀土元素地球化学

表2为区内主要岩浆岩的稀土元素分析数据及特征参数值。 Σ REE 介于 $180.84 \times 10^{-6} \sim 483.53 \times 10^{-6}$, 总体含量较高。 Σ LREE/ Σ HREE 比值介于 3.84 ~ 7.49 之间, 分异程度较小。花岗岩和正长斑岩具有明显的负铕异常, 而闪长岩具有弱的正铕异常, 这可能是由

表 1 金寨地区主要岩浆岩岩石化学成分 ($\times 10^{-2}$)

Table1 Petrochemical compositions of main igneous rocks in the Jinzhai area ($\times 10^{-2}$)

岩石名称	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
石英正长岩	66.73	0.29	16.62	1.38	1.89	0.077	0.44	0.07	5.01	6.4	0.07
石英正长岩	68.12	0.5	14.45	2.09	1.59	0.04	0.33	0.3	4.08	6.05	0.14
角砾正长斑岩	65.6	0.32	17.42	1.12	2.08	0.065	0.34	0.54	5.88	5.9	0.13
石英正长岩	72.8	0.19	13.53	1	1.84	0.039	0.23	0.06	2.84	5	0.13
爆发角砾岩	63.75	0.64	15.81	2.98	2.12	0.052	1.61	1.91	4.17	3.76	0.29
爆发角砾岩	63.51	0.64	16.67	3.19	1.57	0.22	0.77	0.67	5.93	3.98	0.37
正长岩	63.99	0.4	17.03	2.7	0.75	0.024	0.88	0.49	5.6	6	0.19
正长岩	72.91	0.2	13.46	1.11	0.97	0.02	0.25	0.18	4.2	5.36	0.05
细粒花岗岩	73.44	0.16	13.81	0.47	0.99	0.05	0.2	0.44	3.73	5.35	0.03
细粒闪长岩	57.11	0.76	18.16	3.25	3.52	0.13	2.19	5.27	5.21	2.26	0.49
中粗粒花岗岩	72.44	0.2	14.25	0.64	0.93	0.06	0.27	1.11	4.48	4.28	0.04
中粒花岗闪长岩	61.88	0.58	17.91	2.01	2.78	0.15	1.6	4.38	5.78	1.2	0.25
闪长岩	56.39	0.99	13.69	1.69	6.09	0.13	6.85	6.59	3.06	2.43	0.38
石英闪长岩	60.36	0.76	16.62	2	3.83	0.1	2.52	4.93	4.08	2.98	0.31
爆发角砾岩	63.54	0.66	15.68	2.81	2.66	0.18	2.1	1.97	3.52	3.86	0.3
石英正长斑岩	66.31	0.34	16.45	1.53	1.34	0.07	0.36	0.29	6.09	5.74	0.1
石英二长闪长岩	60.66	0.85	16.27	2.76	3.24	0.22	3.16	4.15	3.8	8.35	0.08
	64.41	0.63	15.2	1.95	2.34	0.15	1.72	3.96	4.13	3.55	0.47
闪长岩	52.09	1.24	18.36	3.95	4.94	1.21	3.93	4.76	1.72	2.19	0.49
中粗粒花岗岩	75.47	0.17	13.25	0.71	0.49	0.057	0.25	0.27	3.77	4.4	0.05

表2 银沙地区主要岩浆岩稀土元素分析结果 ($\times 10^{-6}$) 及特征参数值
Table 2 REE analytic results ($\times 10^{-6}$) and typical parameters of main igneous rocks in the Yinsha area

采样地点	仓房		洪家大山				银山沟	盖井
岩性	花岗岩	闪长岩	花岗岩	花岗岩	闪长岩	石英闪长岩	爆发角砾岩	石英正长斑岩
La	49.3	53	45	42.9	44.2	49.7	74.3	121
Ce	82.8	100	73.5	94.2	79.6	87.2	130	209
Pr	8.57	12	7.39	11.9	9.6	9.96	14.7	21
Nd	27.1	45	22.9	45.3	36.8	35.6	52.4	65.1
Sm	4.28	7.56	3.54	8.13	6.47	5.65	8.12	9.03
Eu	0.77	2.66	0.73	1.86	2.16	2	3.21	1.45
Gd	4.46	7.5	3.99	7.4	6	5.61	8.15	9.76
Tb	0.6	1.07	0.54	1.11	0.88	0.76	1.06	1.21
Dy	2.89	5.11	2.67	5.54	4.09	3.55	4.74	5.48
Ho	0.54	0.99	0.51	1.01	0.74	0.64	0.88	1.04
Er	1.7	3.13	1.65	3.24	2.29	2.09	2.85	3.67
Tm	0.23	0.4	0.22	0.42	0.28	0.26	0.36	0.52
Yb	1.48	2.74	1.49	2.77	1.86	1.77	2.46	3.85
Lu	0.22	0.41	0.21	0.41	0.29	0.27	0.37	0.62
(La/Yb) _N	22.46	13.04	20.36	10.44	16.02	18.93	20.36	21.19
(La/Sm) _N	7.24	4.41	7.99	3.32	4.29	5.53	5.75	8.43
(Gd/Yb) _N	2.43	2.21	2.16	2.16	2.6	2.56	2.67	2.04
δ Eu	0.53	1.07	0.59	0.72	1.04	1.07	1.19	0.47
Σ REE	201.54	271.27	180.84	257.49	217.36	224.66	328.7	483.53
Σ LREE/ Σ HREE	6.02	4.31	5.51	3.84	4.64	5.5	6.15	7.49

于花岗岩原岩在部分熔融过程更多的长石残留在原岩中,而闪长岩则是更多的长石进入熔体所致。岩浆岩稀土元素配分模型显示一致的右倾形态(图4),且与说明本区岩浆岩应该具有相同的或相似的源岩性质,且含有较多的中下地壳成分,或岩浆作用与地幔有关,但受到大量地壳物质的混染。

在 (La/Yb)_N—(La/Sm)_N 和 (La/Yb)_N—Yb 图解上(图5和图6),不同侵入期的岩浆岩数据点大致沿一条斜线分布,表明了侵入早期至晚期的岩浆

岩,岩浆的分异程度增加,与岩浆岩的岩性相一致。

图7显示本区岩浆岩的数据投点近乎沿一具斜率的直线分布,与西藏冈底斯闪长岩、花岗闪长岩和二云母花岗岩在 (La/Sm)_N—La 图解上显示的岩浆平衡部分熔融的过程一致。

5 结论

银沙地区处于北淮阳构造—岩浆岩带上,为大别

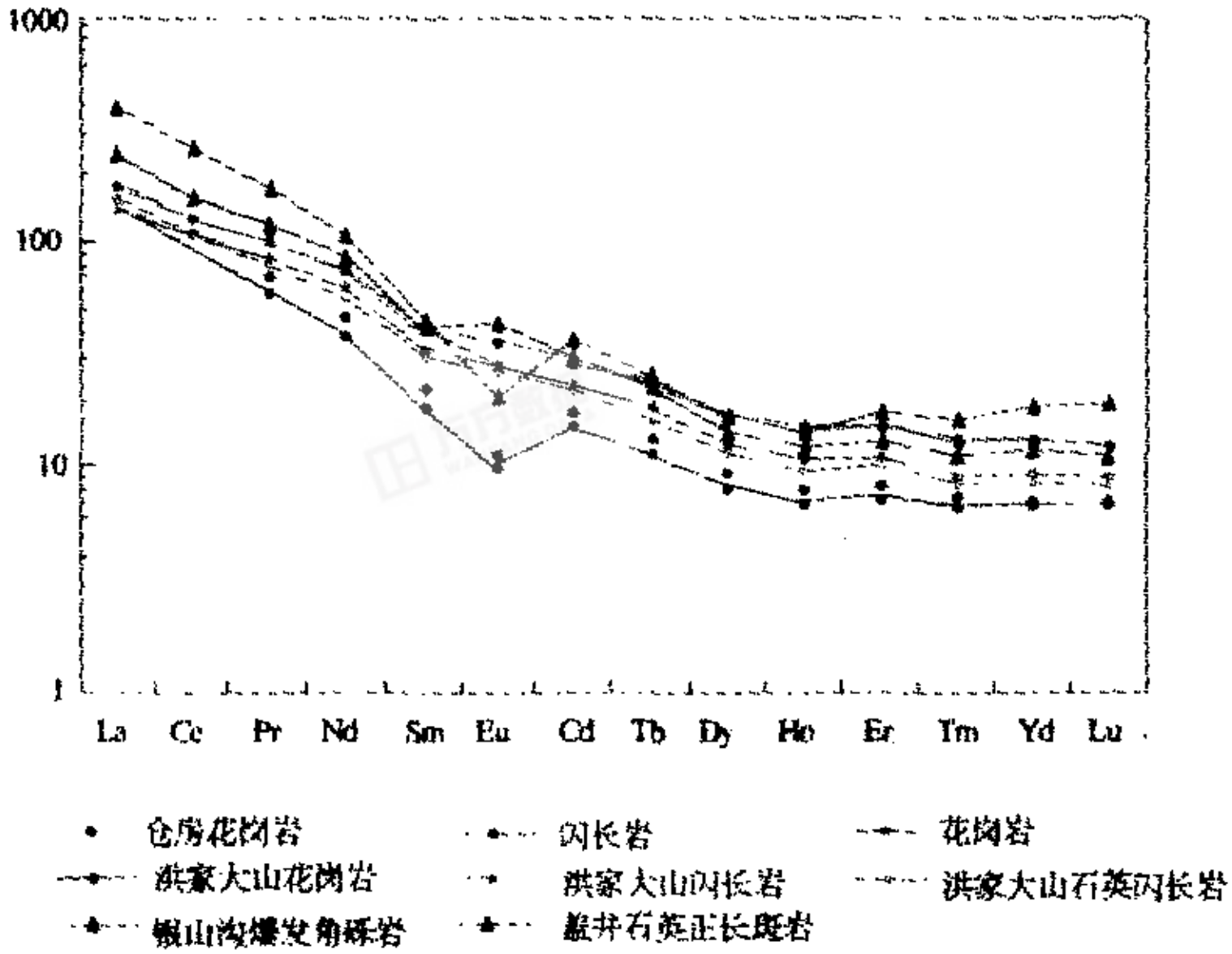


图4 银沙地区中生代主要岩浆岩稀土元素配分模型
Fig.4 REE partitioning pattern of main Mesozoic igneous rocks in the Yinsha area

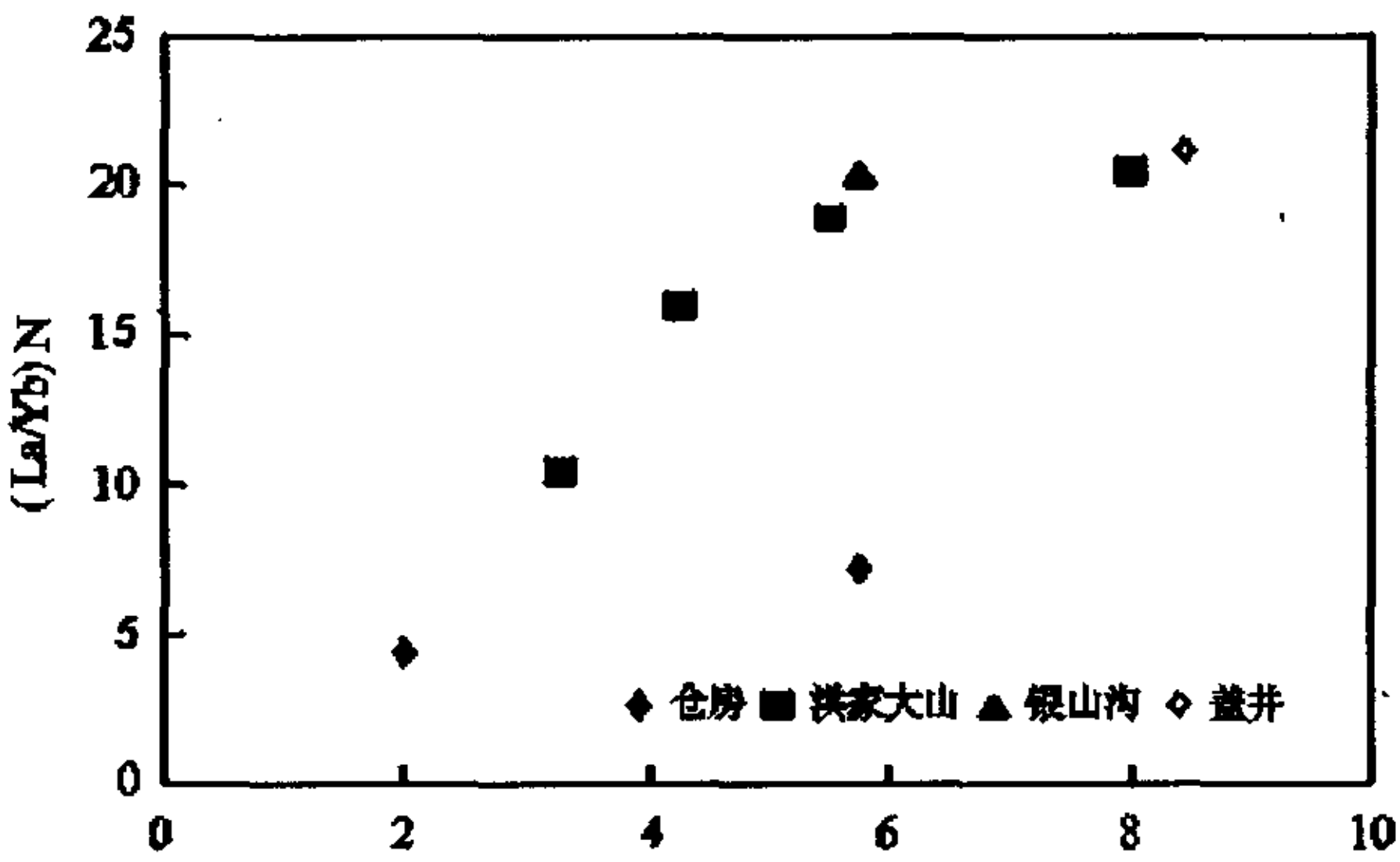


图5 (La/Yb)_N—(La/Sm)_N 相关图解
Fig.5 (La/Yb)_N—(La/Sm)_N correlation diagram

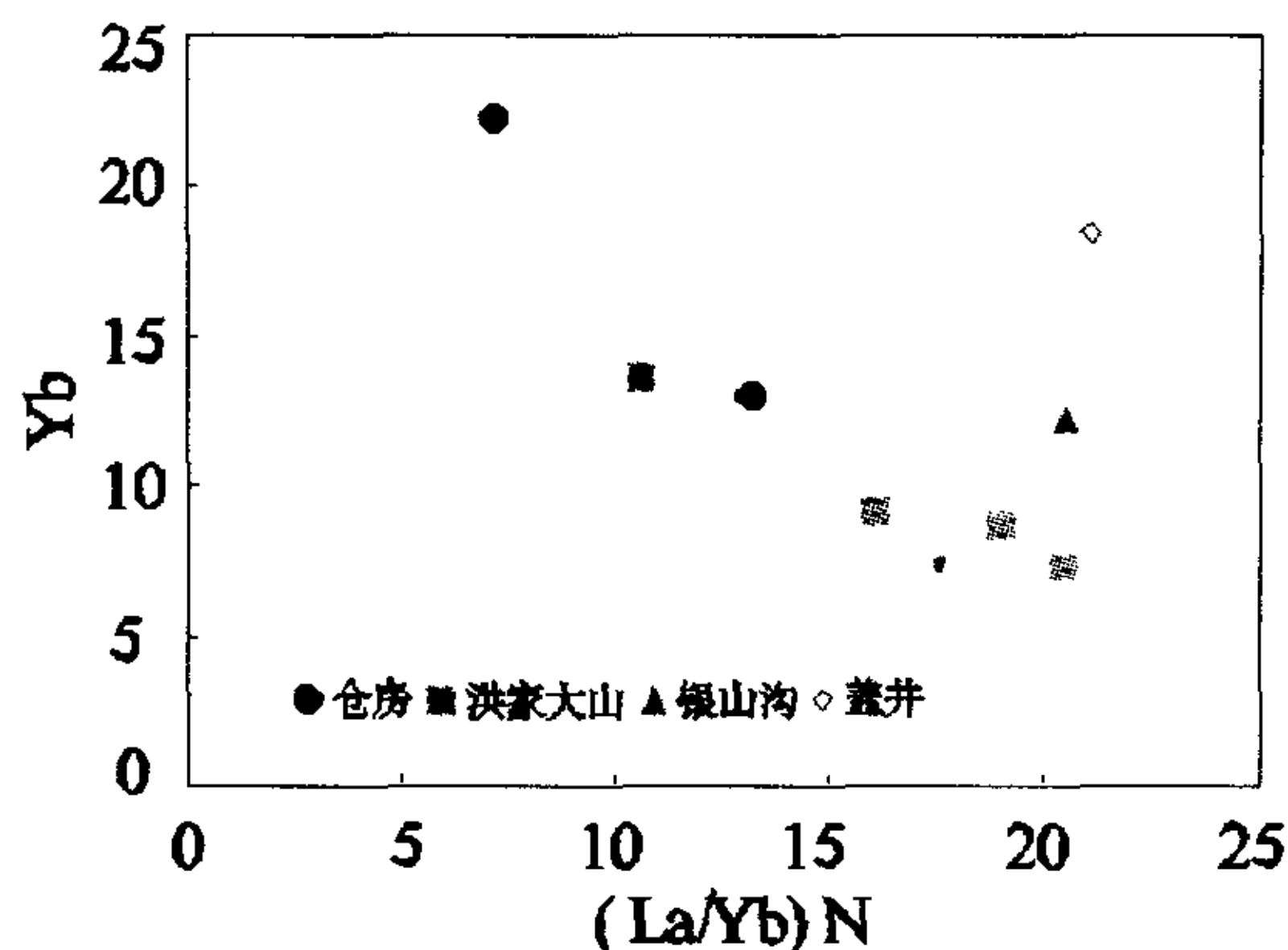


图6 (La/Yb) N-Yb 图解

Fig.6 (La/Yb) N-Yb diagram

造山带的后陆带,燕山运动在该区表现为挤压向伸展转变的构造体系^[2]。在构造应力场转化过程中,起源于地幔岩石经过部分熔融形成该区中生代系列岩浆的母源。在岩浆从深部向浅部运移过程混染了大量的地壳组分,表现为大离子亲石元素及铅锌钼等金属元素的富集。

岩浆作用在银沙地区表现为:早白垩世以大规模的侵入作用为主,形成酸—中酸性侵入体,至晚期在伸展构造背景及相对拉张的环境下以火山—一次火山作用为主,形成以火山岩和隐爆角砾岩体。在已发现热液型脉状铅、锌、银、多金属矿床地区,加强在大型花岗岩体周围的小岩株、岩脉的成岩、成矿条件研究,在火山—一次火山岩体根部相寻找深部斑岩型铜、钼矿才是今后主要的找矿方向。

参考文献:

- [1]河南省区调队. 1/20 万商城幅区域地质调查报告[R]. 1980
[2]杜建国. 大别造山带中生代岩浆作用与成矿地球化学[D]. 合

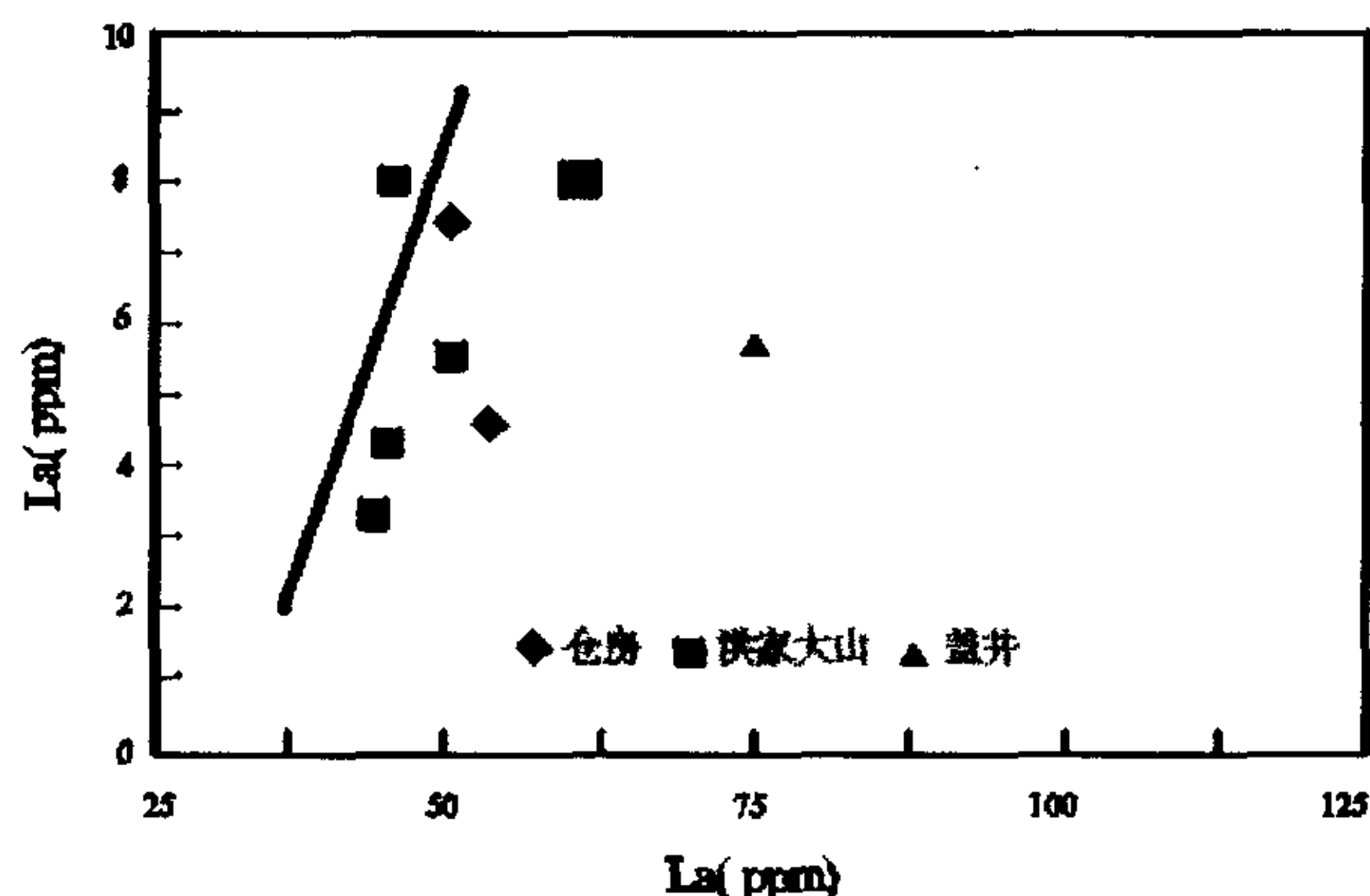


图7 (La/Sm) N-La 图解

Fig.7 (La/Sm) N-La diagram

肥工业大学博士学位论文, 2000, 1~176.

- [3]杜建国, 张鹏, 姜俊峰. 安徽北淮阳构造岩相带的划分与对比[J]. 安徽地质, 1996, 6(1): 19~27
[4]干国梁. 矿物-熔体间分配系数及其影响因素和地球化学意义[J]. 地质科技情报, 1988, 7(3): 35~40
[5]陆三明. 北淮阳构造带东段银山铅锌矿床形成的构造背景[D]. 合肥工业大学硕士学位论文, 2003, 1~87.
[6]陆三明, 徐晓春, 彭智. 北淮阳构造带东段隐爆角砾岩型多金属矿床的地质特征及成因[J]. 地质与勘探, 2005, 41(3): 7~11
[7]彭智, 陆三明, 徐晓春. 北淮阳构造带东段金—多金属矿床区域成矿规律[J]. 合肥工业大学学报, 2005, 28(4): 364~368
[8]熊成云, 张业明, 韦冒山, 张树怀. 桐柏—大别山地区构造演化及其对矿产的控制[R]. 宜昌地质矿产研究所地质研究报告, 1992.
[9]徐树桐, 刘贻灿, 江来利, 苏文, 季寿之. 大别山构造格局和演化[M]. 北京: 科学出版社 1995.
[10]张理刚. 成岩成矿理论与找矿——中国主要类型矿床及花岗岩类岩石的稳定同位素地质学[M]. 北京: 北京工业大学出版社. 1989.

GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES OF MESOZOIC IGNEOUS ROCKS IN THE YINSHA AREA, JINZHAI, ANHUI PROVINCE, AND THE IMPLICATIONS

WANG Bo-hua, WU Zong-ling, ZHANG Huai-dong, PENG Hai-hui

(No.313 Geological Party of Anhui Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration, Lu'an 237010, China)

Abstract: The North Huaiyang structural belt belongs to the Qinling-Dabie gold, silver, lead, zinc, copper and manganese mineralization belt of the Qin-Qi-Kun metallogenetic province. The Yinsha area lies in the west of the eastern section of the North Huaiyang structural belt (in Anhui), where Mesozoic magmatism is intense, lead-zinc, molybdenum and polymetallic mineralization are developed, and diagenesis is closely related to mineralization. This paper, based on petrochemical, trace element and REE studies of the Mesozoic igneous rocks, discussed the genesis and formation environment of the rocks as well as the igneous rocks context in which the deposits were formed in the area, providing theoretical basis for further prospecting of ores in the area.

Keywords: trace element; REE; Yinsha area; igneous rocks