

21-31

长江中下游成矿侵入岩的特征研究

p. 588.12

王文斌 李文达 范洪源 董平

(南京地质矿产研究所, 210016)

摘要 长江中下游的侵入岩体, 尤其是燕山期的侵入岩体面广量大, 它们与区内铜、铁、金等矿产关系密切。本文通过对侵入岩体地质特征、岩石化学成分等对比研究后, 总结出如下几个特点: 1、侵入体主要形成时代为 135—95Ma, 自西向东有逐渐变新的趋势; 2、与成矿有关者多数是复式岩体, 与铜矿化有关的主要是燕山早期侵入岩, 与铁矿化有关的则主要是燕山晚期侵入岩; 3、多数岩体受到中、下三叠统蒸发岩层(膏盐层)的同化混染; 4、岩体含碱质高, 在 Na_2O-SiO_2 关系图上显示出二者没有相关性; 5、侵入体中的铜有可能提供部分铜矿床的物源; 6、岩石化学成分上某些组分的对比研究表明, 成铜矿与成铁矿岩体之间, 成矿岩体和无矿岩体之间有一定程度的差异。

关键词 成矿岩体; 铜、铁矿床; 长江中下游

长江中下游侵入岩体, 特别是燕山期岩体非常发育, 面广量大, 出露面积大于 $0.2km^2$ 的岩体有二百几十个; 形态多样, 多数呈岩株产出; 出露面积大小不一, 小的不足 $0.2km^2$, 大的达 $200km^2$ 。它们与本区铜、铁、金等矿产关系密切, 我国很多学者^{1,2,3,4,5}从不同角度探讨了侵入岩体与成矿的关系。本文通过岩体地质特征, 岩石化学等资料综合分析对比, 整理出区内成矿岩体的某些特征, 不妥和错误之处, 敬请指正。

1 侵入岩体形成时代

据长江中下游 80 多个岩体中测定的 130 多个同位素年龄数据(全岩和黑云为 K—Ar 法、稀释法, 全岩 Rb—Sr, Sm—Nd 法, 单矿物 U—pb 法等)来看, 区内侵入岩形成时间跨度较大, 从晚三叠世一直延续到晚白垩世, 即岩浆活动从印支期一直到燕山晚期; 年龄最大值为 205Ma, 最小值为 86Ma, 而燕山期为岩浆活动的顶盛期。

从图 1 中看出:

· 国家自然科学基金项目(490272104)和国家攀登项目(30—12)资助;

收稿日期: 1995—05—30, 郑知一编辑;

第一作者简介: 王文斌, 男, 64 岁, 大学, 矿床地质, 研究员。主要著作《赣西北铜矿》(地质出版社)、《华南红土化作用地球化学及形成红土型金矿的可能性》(地质出版社)。

1) 侵入岩的主要形成期为晚侏罗世和早白垩世(135—95Ma), 少数形成于晚三叠世—早中侏罗世和晚白垩世。

2) 在侵入岩的时代分布上, 从西(鄂东南地区)向东(宁钰—苏锡地区)总体上有由早到晚的变化趋势。但就一个岩区(大致与矿化集中区相当)而言, 侵入岩形成时代亦有早有晚, 反映了岩浆活动的多期多阶段性。

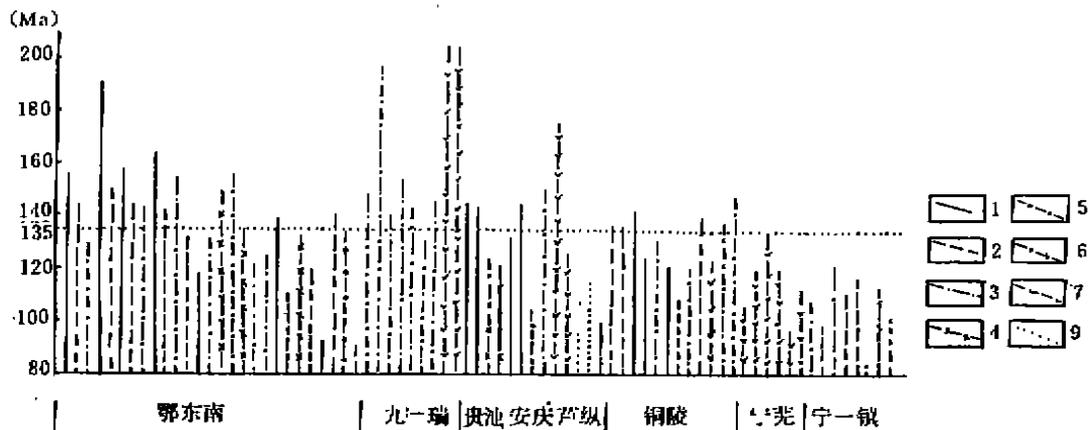


图1 长江中下游侵入岩形成时代

Fig. 1 The ages of intrusive rocks in Middle-Lower Yangtze area

1. 闪长岩; 2. 石英闪长岩; 3. 花岗闪长(斑)岩; 4. 花岗岩; 5. 石英二长岩; 6. 闪长玢岩; 7. 花岗斑岩; 8. 正长岩; 水平虚线表示: 以 135Ma 划分燕山早、晚期

3) 区内每一个复式岩体一般都包含一个从基性至酸性的韵律, 即岩浆演化表现为从偏基闪长岩—闪长岩—石英闪长岩—花岗闪长岩—花岗岩的正常演化系列, 反映在侵入岩的形成时代上从中基性岩到酸性岩是由早到晚, 如阳新、灵乡、铁山、武山、城门山等复式岩体。但是亦出现反序列现象, 如铜绿山、金山店、石马、安基山等复式岩体。这种反序列现象的形成可能与岩浆的演化关系不大, 很可能是由于岩浆上侵同化了三叠系膏盐层(CaO、MgO 增加)的结果。

4) 据初步统计, 区内与铜矿化有关的主要是燕山早期侵入岩, 与铁矿有关的则主要为燕山晚期侵入岩。

2 成矿岩体的主要地质特征

2.1 岩体类型 区内侵入岩体可划分为复式岩体和单一岩体。资料表明, 与成矿有关的岩体多数为复式岩体, 如鄂城岩体、铁山岩体、灵乡岩体、阳新岩体、武山岩体、城门山岩体、铜官山岩体、安基山岩体等。铁矿多数与复式岩体中的中基性岩或中性岩有关, 铜矿主要与中酸性岩有关, 如铁山、灵乡复式岩体, 铁矿与岩浆演化早期的闪长岩关系密切, 铜矿则与岩浆演化到晚期形成的花岗闪长岩有关; 武山、城门山、安基山等铜矿与复式岩体中的花岗闪长斑岩有关, 城门山矿区的钨矿化与岩浆演化晚期形成的石英斑岩、隐爆角砾岩体有关。复式

岩体的形成反映了岩浆演化较彻底,则对成矿十分有利。

2.2 岩石类型 毛建仁等(1990)将本区侵入岩统一划分为五个大类六个亚类,即:闪长岩类(含闪长岩和辉石闪长岩的两个亚类)、石英闪长岩类、花岗闪长岩类、花岗岩类和正长岩类。岩石类型主要有闪长(玢)岩、石英闪长(玢)岩、花岗闪长(斑)岩、石英二长岩、花岗岩、正长岩等。总体上看,区内与铜矿成矿作用有关的主要是花岗闪长(斑)岩、石英闪长岩;与铁矿成矿作用有关的主要是中基性岩和中酸性—酸性岩。

2.3 岩体的蚀变作用 大量资料表明,区内与成矿作用有关的岩体都有较强烈的蚀变作用,几乎是无一例外。蚀变类型主要是碱质交代作用的钠化、钾化和接触交代作用的矽卡岩化等,通称为内蚀变带。如城门山、封山洞、鸡笼山等花岗闪长斑岩的钾化;铁山、铜绿山、狮子山石英闪长岩的钠化和钾化;宁芜地区辉石闪长玢岩的钠化等等,在一般情况下,岩体蚀变交代作用愈强烈,则矿化作用表现亦较强烈。

3 成矿岩体的岩石化学特征

3.1 碱质特征 据本区 97 个岩体岩石化学分析数据作图 2,从中看出,区内各类岩石的碱质(K_2O+Na_2O)含量绝大多数高于中国同酸度岩石的碱质平均含量,说明本区侵入岩具有富碱的特点。

从表 1、图 2 中可见:

1)成矿岩体 K_2O+Na_2O 含量及 K_2O/Na_2O 比值总体上高于无矿或仅有矿化岩体。

2)就全区成矿岩体来讲,总的是与铁矿有关岩体 Na_2O 含量高于与铜矿有关岩体,铜矿岩体的 K_2O 含量一般高于铁矿岩体。

由图 3 大致可见,区内与铁、铜矿有关岩体 K_2O 、 Na_2O 含量变化大致可分三个分布区,即矽卡岩型铁矿有关岩体、宁芜玢岩铁矿有关岩体和铜矿有关岩体三个区。总的是与玢岩铁矿有关岩体及多数与矽卡岩型铁矿有关岩体 Na_2O 及 K_2O+Na_2O 含量高于铜矿岩体;铜矿岩体 K_2O 含量及 K_2O/Na_2O 比值高于玢岩铁矿岩体及部分矽卡岩型铁矿岩体。

区内侵入岩具有富碱高钠或高钾的特点,是相对戴里或中国同类侵入岩碱质平均值而言。前人在研究长江中下游侵入岩与成矿关系后得出,铁矿与富碱高钠中酸性岩系有关,铜矿与富碱高钾中酸性岩系有关。上述资料表明,总体上是形成铁矿的岩体富含 Na_2O ,形成铜矿的岩体富含 K_2O 。但是具体分析区内与铜、铁矿有关成矿岩体的 K_2O 、 Na_2O 含量变化后可发现,除玢岩铁矿岩体外,而铜矿有关的侵入岩既有富碱高钾中酸性岩系,亦有富碱高钠中酸性岩性,如区内与铜(铜铁)矿有关的阳新、封山洞、铜绿山、武山、月山、麻菇山、铜山、沙滩角、凤凰山、铜官山、安基山等岩体的 Na_2O 含量高于 K_2O 含量;铁矿亦不完全是与富碱高钠中酸性岩有关。因此,我们认为单就岩体的富碱高钠或高钾只能说明区域上侵入岩与成矿专属性的总趋势,实际资料表明,钠、钾与铁、铜的关系主要表现在钠质和钾质交代作用上,岩体的富钠或富钾主要为碱质交代作用提供了钠化或钾化的物质基础。实际资料表明,钠质交代作用可使岩体或围岩中的铁活化转移出来进入成矿溶液;钾与铜元素具相似的地球化学性质,因而它们常在一起进入富含钾铜等组分的成矿溶液。胡受奚等(1977)¹⁾,在研究了长江中下游成矿带中铁、铜矿床的碱质交代作用后指出,铁矿与钠质交代作用有关,铜

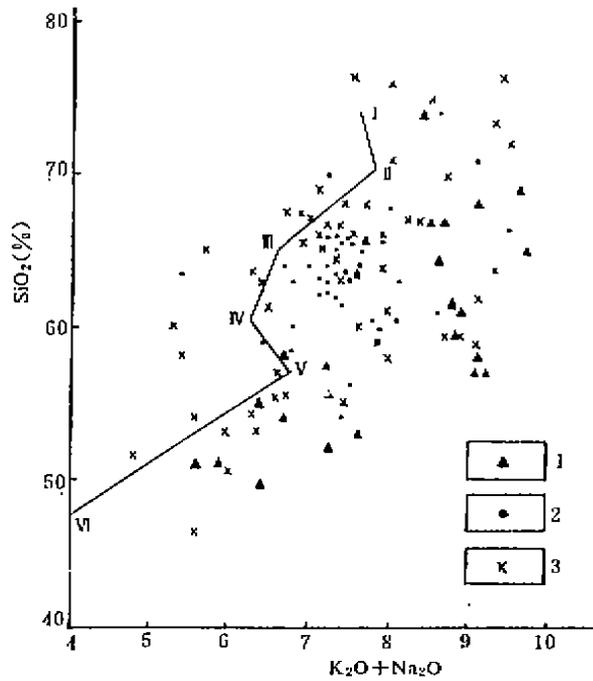


图2 长江中下游侵入岩与中国同类侵入岩碱质对比图。

Fig. 2 Comparison of alkalinity of the intrusive rocks between the Middle-Lower Yangtze and other areas in China
 I、II、III、IV、V、VI分别为二云母花岗岩、花岗岩、花岗闪长岩、石英闪长岩、闪长岩、辉长岩。
 1-铁矿岩体；2-铜矿岩体；3-无矿(或矿化)岩体

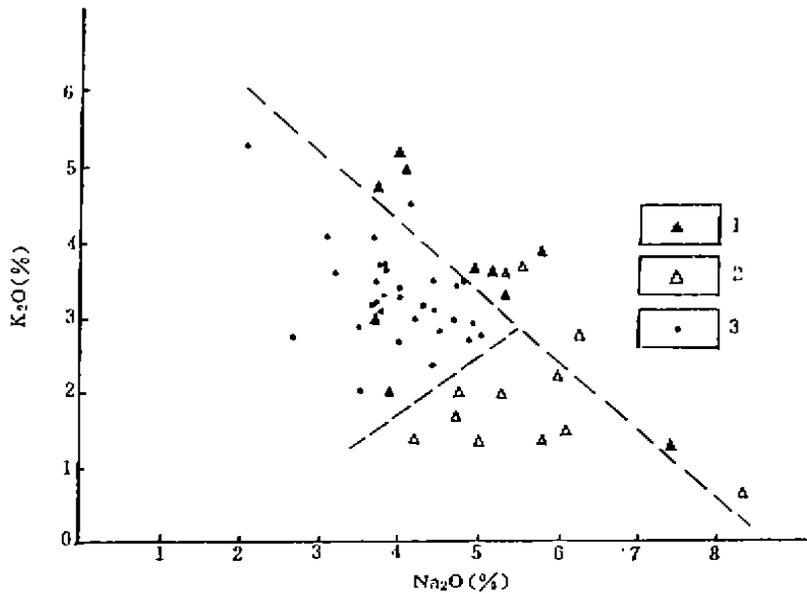


图3 长江中下游与成矿有关侵入岩的K₂O-Na₂O关系图

Fig. 3 The K₂O vs Na₂O diagram of the intrusive rocks related to mineralization
 1、矽卡岩型铁矿岩体；2、玢岩铁矿岩体；3、铜矿岩体

表 1 长江中下游侵入岩 K_2O 、 Na_2O 含量(%)及 K_2O/Na_2O 比值Table 1 The Contents of K_2O and Na_2O and the values of K_2O/Na_2O in the intrusive rocks

		全区 (97*)	鄂东南 (23)	九瑞 (12)	安庆 (9)	铜陵 (21)	宁芜 (11)	宁镇(21)
岩体	Na_2O	4.35	4.36	2.69	4.37	4.01	5.61	1.35
	K_2O	3.41	3.62	4.42	3.11	4.29	1.91	2.95
	K_2O+Na_2O	7.76	7.98	7.11	7.48	8.30	7.51	7.30
	K_2O/Na_2O	0.78	0.83	1.64	0.71	1.07	0.34	0.68
无矿岩体	Na_2O	3.74	3.58	3.07	3.88	3.00		4.50
	K_2O	2.98	2.89	3.13	3.16	3.56		2.53
	K_2O+Na_2O	6.72	6.47	6.20	7.04	6.56		7.03
	K_2O/Na_2O	0.80	0.81	1.02	0.81	1.19		0.56
成矿岩体	Na_2O	4.62	4.61					4.27
	K_2O	3.31	3.55					3.21
	K_2O+Na_2O	7.93	8.16					7.48
	K_2O/Na_2O	0.72	0.84					0.75
成铁矿岩体	Na_2O	1.80	1.56				5.61	4.43
	K_2O	3.39	4.01				1.91	3.32
	K_2O+Na_2O	8.19	8.57				7.51	7.76
	K_2O/Na_2O	0.71	0.88				0.34	0.75
成铜矿岩体	Na_2O	1.39	4.72	2.49	5.19	4.53		4.13
	K_2O	4.10	3.50	5.11	3.04	4.67		3.10
	K_2O+Na_2O	8.49	8.82	7.60	8.23	9.20		7.13
	K_2O/Na_2O	0.90	0.74	2.05	0.59	1.03		0.75

* 岩体数目

矿与钾质交代作用有关,对于铁铜矿床或铜铁矿床,早期与磁铁矿形成有关的是钠质交代作用,而与晚阶段铜、铁硫化物矿化有关的是钾质交代作用,当碱质交代作用钠质和钾质交代兼而有之时,则出现铁铜矿化或铜铁矿化。

3.2 “酸度”(SiO₂)特征 据统计,区内与矽卡岩型铁矿有关的中酸性—酸性岩的 SiO₂ 含量变化范围为 50.78—74.01%,平均为 64.12%;与铜矿有关岩体 SiO₂ 含量变化于 46.46—66.16%之间,平均为 58.55%;宁芜玢岩铁矿岩体 SiO₂ 含量变化范围为 49.55—58.13%,平均为 54.88%。在 SiO₂—Al₂O₃/K₂O+Na₂O 图上(图 4),与矽卡岩型铁矿有关岩体多数投点位于图上方,玢岩铁矿岩体投点位于图下方,而与铜矿有关岩体投点处于两者之间。与矽卡岩型铁矿有关岩体到铜矿岩体和玢岩铁矿岩体,其 SiO₂ 含量是由高到低的变化趋势,Al₂O₃/K₂O+Na₂O 比值则相反。

3.3 铁镁质(Fe₂O₃+FeO+MgO)特征 由图 5 中可见,形成铜矿的岩体(除一个岩体外) Fe₂O₃+FeO+MgO 含量变化于 1.90—9.0%之间。SiO₂/(Fe₂O₃+FeO+MgO) 比值变化范围为 6.4—13.5,投点分布于图的中间;与铁矿有关的中基性岩 Fe₂O₃+FeO+MgO 含量为 8.04—16.53%,SiO₂/(Fe₂O₃+FeO+MgO) 比值为 3.0—6.2,投点分布于图的左侧;与铁矿

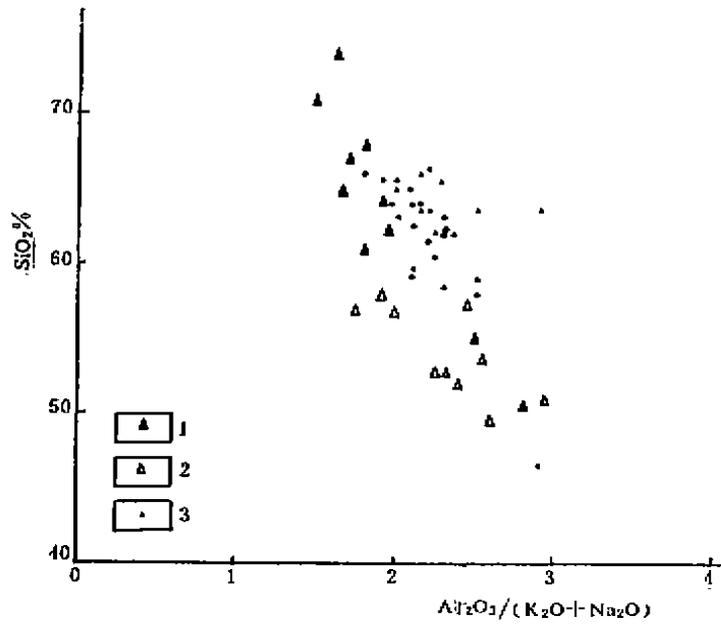


图4 长江中下游与成矿有关岩体的 $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$ 关系图 (图例同图3)

Fig. 4 The $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$ diagram of the intrusive rocks related to mineralization in Middle-Lower Yangtze area

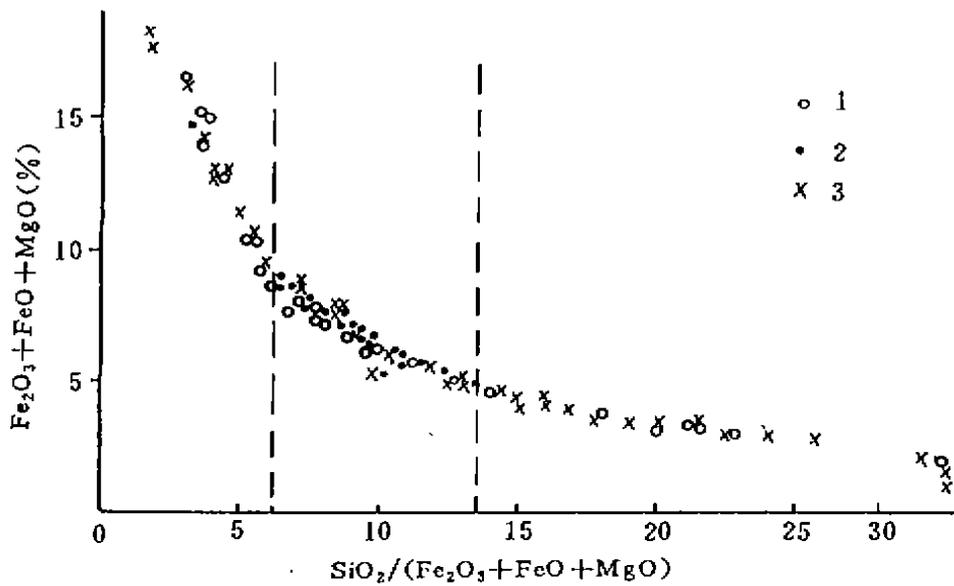


图5 长江中下游侵入岩化学成分 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO} - \text{SiO}_2 / (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO})$ 关系图

Fig. 5 $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO}) - (\text{SiO}_2) / (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO})$ diagram of the intrusive rocks in Middle-Lower Yangtze area

1—铁矿岩体, 2—铜矿岩体, 3—无矿(和矿化)岩体

有关的中酸性岩—酸性岩 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO}$ 含量变化于 2.0—14.0 之间, $\text{SiO}_2 / (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO})$ 比值为 3.6—37.6, 投点多数分布于图的右侧, 无矿岩体(包括少数矿化岩体) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO}$ 含量及 $\text{SiO}_2 / (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO})$ 比值的变化无一定规律, 其含量及比值主要取决于岩石类型。总之, 从与铁矿有关的中基性岩到与铜矿有关的中酸性岩和与铁矿有关的中酸性—酸性岩, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO}$ 含量是由高到低, $\text{SiO}_2 / (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO})$ 比值则相反。

3.4 $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) / \text{CaO}$ 比值特征 图 6 表明, 区内绝大多数成矿岩体 $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) / \text{CaO}$ 比值大于 1.3, 无矿岩体一般小于 1.3, 铁矿岩体 $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) / \text{CaO}$ 比值高于铜矿岩体, 绝大多数铁矿岩体 $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) / \text{CaO}$ 比值大于 3, 绝大多数铜矿岩体 $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) / \text{CaO}$ 比

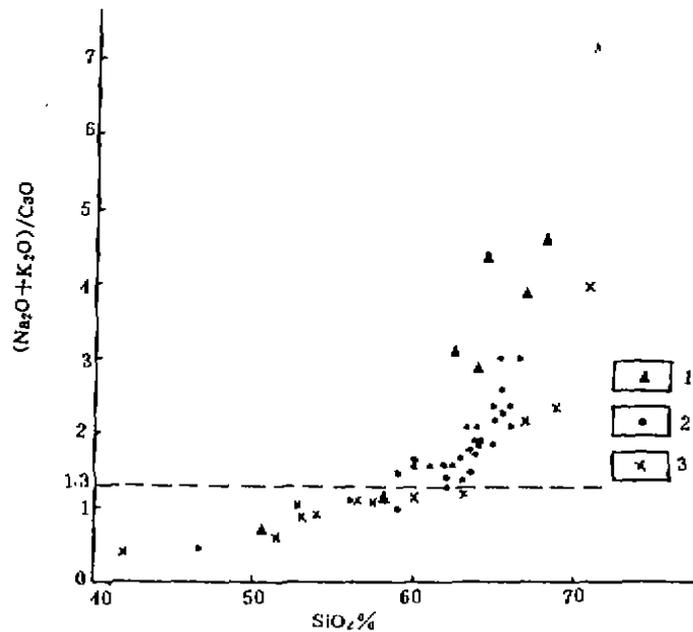


图 6 长江中下游侵入岩化学成分 $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) / \text{CaO}$ 关系图(图例同图 5)

Fig. 6 SiO_2 vs $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) / \text{CaO}$ diagram of the intrusive rocks in Middle-Lower Yangtze area

值介于 1.3—3.0 之间。

3.5 $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO})$ 比值特征 菲斯(1979)⁶⁾应用晶体场理论, 提出岩浆岩的 $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO})$ 比值愈大, 则熔体中八面体的位置愈多和应有更多的金属元素进入硅酸盐矿物晶格中, 也就是说, 岩石中 Al_2O_3 含量高, 即八面体位置多, 则有利于成矿; 反之, $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO})$ 比值少, 即岩石中 Al_2O_3 含量少, 对成矿不利。

由图 7 中可见, 与铜矿有关岩体集中分布于三角坐标图中偏右范围内, 其比值变化范围是: $\text{K}_2\text{O} / \text{Na}_2\text{O} = 0.55 - 2.57$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{FeO} = 0.36 - 2.08$, $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}) = 0.92 - 1.73$, 与铁矿有关岩体大多数分布于铜矿岩体区的左侧及下方, $\text{K}_2\text{O} / \text{Na}_2\text{O} = 0.1 - 1.32$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{FeO} = 0.58 - 3.91$, $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}) = 1.12 - 1.52$; 无矿或矿化岩体倾向于分布在铜岩体区的右侧。

3.6 侵入岩中的饱和水 在岩浆演化过程中, 从岩浆分异出来的富水热流体, 是形成矿床

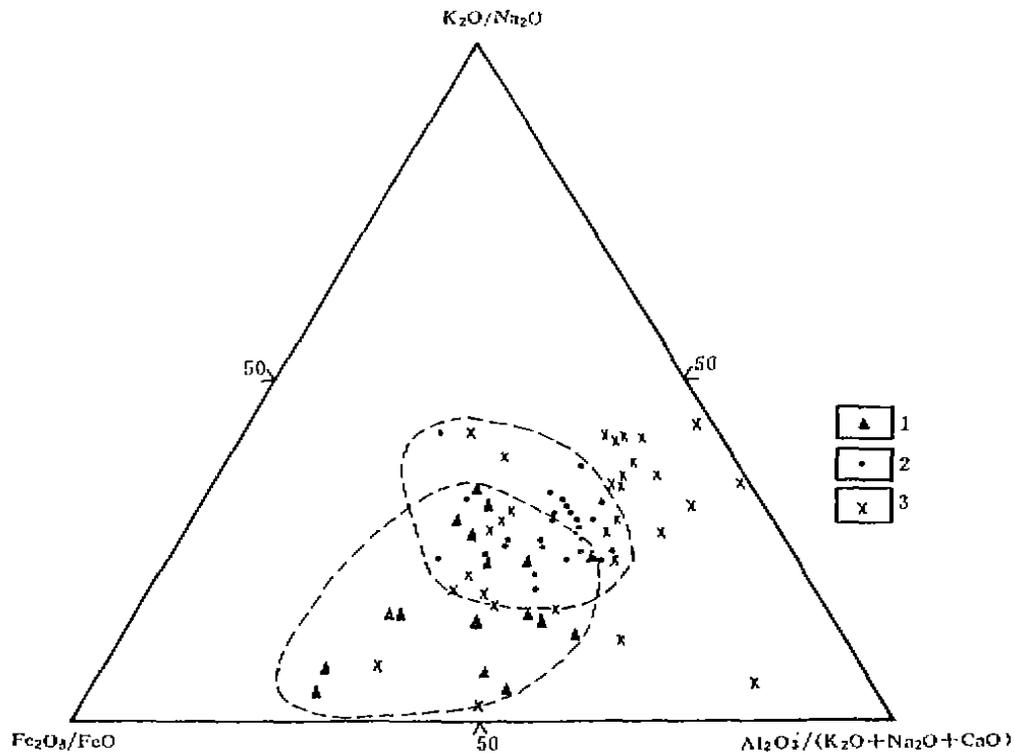


图7 长江中下游侵入岩 $K_2O/Na_2O-Fe_2O_3/FeO-Al_2O_3/(K_2O+Na_2O+CaO)$ 关系图(图例同图5)

Fig. 7 The triangle diagram of $K_2O/Na_2O-Fe_2O_3/FeO-Al_2O_3/(K_2O+Na_2O+CaO)$ of the intrusive rocks in Middle-Lower Yangtze area

成矿流体的重要组成。岩浆热液体系中,挥发性组成(H_2O 、F、Cl)含量高对成矿有利,它们(包括环流地下水)可以从花岗质熔体(包括地层)中取数量可观的金属离子形成有一定规模的岩浆期后热液矿床。

本区一些已知成矿岩体中的 H_2O^+ 含量列于表2中,从表中看出,侵入岩中水含量亦可作为判别成矿标志之一。大型矿床岩体中 H_2O^+ 含量一般都在1%以上,中—小型矿床岩体 H_2O^+ 含量一般都在1%以下;无矿或矿化岩体 H_2O^+ 含量较低。

4 侵入岩中 Cu 元素的丰度与成矿

众所周知,成矿物质是多来源的,但是与侵入岩有成因联系的矿床的形成,岩体自身成矿元素的丰度将是一个重要方面。

据长江中下游数十个岩体的铜含量可以清楚地看出,岩体中铜丰度与成矿关系密切。区内铜矿成矿岩体与非成矿岩体的铜临界值大致为 38×10^{-6} ,形成铜矿床有关岩体的铜含量一般都在 60×10^{-6} 以上,最高达 700×10^{-6} ,当然亦有少数岩体铜含量很高,但仅见有铜矿化或无矿的现象。

表 2 岩体中 H_2O^+ 含量Table 2 The contents of H_2O^+ of the intrusive rocks in Middle—Lower Yangtze area

岩体	岩石名称	H_2O^+ (%)	矿种	规模
武山	花岗闪长斑岩	1.61	Cu	大型
城门山	花岗闪长斑岩	1.42	Cu	大型
	石英斑岩	1.00	Mo	
封山洞	花岗闪长斑岩	2.01	Cu, Mo	大型
铁山	石英闪长岩	1.28	Fe, Cu	大型
阳新	石英闪长岩	1.03	Cu, Fe	中—大型
鄂城		0.77	Fe	中—大型
鸡笼山	花岗闪长斑岩	1.51	Cu, Au	中型
月山	闪长岩类	0.90	Cu, Fe	中—大型
狮子山	闪长岩	0.85	Cu, Fe	中型
安基山	花岗闪长斑岩	1.35	Cu	中型
	石英闪长斑岩	1.66		
凤凰山	花岗闪长斑岩	0.79	Cu, Fe	中型
伏牛山	花岗闪长斑岩	0.92	Cu	小型
总铺	闪长岩	0.62	Cu	小型
五横	闪长岩	0.41	Cu, Pb, Zn	矿化
洪镇	花岗岩	0.22		
雷巷	花岗岩	0.18		
石马	花岗闪长斑岩	0.74	Fe	中—小型
桃冲	花岗岩	0.51	Fe	矿化

众所周知,岩体中的铜主要是以类质同像的形式和少数呈显微独立矿物或分子形式,分散于造岩矿物或副矿物中⁷⁾。当然铜还可能以其他易溶状态存在。E. B. 帕契科夫等(1976)在苏联哈萨克斯坦研究一些古生代花岗岩类时,对造岩矿物进行铜的物相分析,发现存在不少易溶的铜,并认为在热液作用中易被带出形成含矿溶液。

资料表明,区内岩体中的铜主要是赋存于造岩矿物黑云母、长石、角闪石及副矿物黄铁矿、磁铁矿中(表3)。分散于上述矿物中的铜要使其成为形成铜矿床的矿质来源就必须将铜活化转移出来,形成可溶性的稳定络合物转入热液,迁聚、分解、沉淀成矿。这种活化转移→沉淀成矿作用,主要是由热液蚀变交代作用来实现。闻广等(1983)⁸⁾在研究安徽凤凰山岩体与成矿关系时,为了了解主要成矿元素铜在造岩矿物中的赋存状态,曾对7个黑云母样品分别用 H_2F_2 和 $1:3HNO_3$ 进行溶解率及金属提取率的对比试验,结果表明, $1:3HNO_3$ 对黑云母的溶解率为 $52\sim 62\%$, 平均 59% , 而铜的提取率却均大于 80% , 平均 93% , 即 $1:3HNO_3$ 对铜的提取率显著高于矿物的溶解率。这一实验结果清楚地说明,含有一定酸度的热液对黑云母等中的铜具有很高的提取率,铜转移出来进入热水溶液。因此,岩体中的铜能否参与成矿关键决定于是否发生热液蚀变交代作用。一般说来,矿化强弱与含矿岩体的蚀变

交代作用强弱有密切关系,含矿岩体热液蚀变交代作用强烈、彻底,则成矿的可能性就愈大,可形成具有一定规模的矿床;反之,虽然岩体自身含铜很高,但岩体无或只具弱热液蚀变交代作用,则成矿的可能性就小。

表 3 长江中下游若干侵入岩中黑云母含铜量($\times 10^{-4}$)

Table 3 The contents of Cu in biotite of the intrusive rocks in Middle-Lower Yangtze area

岩体名称	城门山 花岗闪长斑岩	武山 花岗闪长斑岩	封山洞 花岗闪长斑岩	丁家山 花岗闪长斑岩	沙溪 石英闪长岩	安基山 花岗闪长斑岩
Cu 含量	138	73	138	200	200—700	50—60
矿床规模	大型			中型		
岩体名称	胡村 石英二长岩	天鹅抱蛋山 石英闪长岩	总铺 闪长岩	武山 煌斑岩	北山 花岗闪长斑岩	宝山 花岗闪长斑岩
Cu 含量	80	60	40	18	55	10
矿床规模	中型		无矿或矿化			
岩体名称	洪镇 花岗岩	高资 石英闪长斑岩	雷巷 花岗岩	白鹤山 花岗闪长斑岩	东边山 花岗岩	严巷 石英闪长岩
Cu 含量	42	63	28	33	20	15
矿床规模	无矿或矿化					

鸣谢 本文所应用的各项年龄数据、岩石化学分析数据、岩体及黑云母铜含量数据等除部分是本次工作测试结果外,其他主要引用舒全安等⁹⁾、翟裕生等⁵⁾、陈江峰等¹⁰⁾、中国有色总公司、安徽 321 地质大队、江苏省地矿局、南京地质矿产研究所等个人和单位的专著、论文和研究报告,在此一并表示深切的谢意!

参 考 文 献

- [1]胡受奚等,1977,长江中下游成矿带中铁、铜矿床的碱质交代作用及有关火成岩的成矿专属性问题,南京大学学报(自然科学版),No 2.
- [2]常印佛等,1991,长江中下游铜铁成矿带,地质出版社。
- [3]毛建仁等,1990,长江中下游中酸性侵入岩与成矿,地质出版社。
- [4]孙南圭等,1987,长江中下游铁铜矿床物质组分的多元统计分析及其岩浆岩含矿性的统计判别,南京地质矿产研究所所刊,增刊 No 3.
- [5]翟裕生等,1992,长江中下游地区铁铜(金)成矿规律,地质出版社。
- [6]P. G. 菲斯,1979,斑岩铜矿床中铜的岩浆来源,地质地球化学, No 3
- [7]朱坤林,1981,在酸—中酸性侵入岩中成矿元素丰度和气—热液蚀变的成矿作用,地质与勘探, No 2
- [8]闻广等,1983,安徽铜陵凤凰山岩体若干特征及成矿关系,中国地质科学院院刊, No 7。
- [9]舒全安等,1992 鄂东铁铜矿产地质,冶金出版社出版。
- [10]陈江峰等,1991,安徽月山岩体的⁴⁰Ar/³⁹Ar 年龄及其有关的成矿时代估计,现代地质 5(1)。

STUDY ON CHARACTERISTICS OF INTRUSIVE BODIES RELATED TO METALLOGENY IN THE MIDDLE—LOWER YANGTZE AREA

Wang Wenbin, Li Wenda, Fan Hongyuan and Dong Ping

(IGMR, Nanjing, 210016)

Abstract

There are numerous intrusive bodies closely related to the formation of Cu, Fe and Au ore deposits, distributing widely in the Middle-Lower Yangtze area. They are petrographically medium-acidic to acidic, with various size from 0.2km² to 200km² exposed on the surface. The authors make a fairly thorough inquiry on the characteristics of these intrusive bodies, including their geological condition, petrochemistry, radiometric age, abundance of ore-forming elements, etc, and sum up some criteria about the intrusive bodies favorable and unfavorable to the ore-formation.

The followings are main points summed-up by the authors: (1)The main ages of the intrusive bodies lie between 135Ma to 95Ma, and from west to east, there exists a tendency that they gradually become younger. (2)Most of the intrusive bodies related to ore-formation are composite-ones; (3)Most of them are suffered from contamination-assimilation of the Triassic evaporite (especially anhydrite-halite) beds; (4)They are highly alkaline, on the Na₂O vs SiO₂ diagram no correlation is shown; (5)The Cu-abundance of intrusives related to ore-formation might be one source of the Cu-ore deposits; (6)Coorelation between some major chemical components of the intrusive rocks reveals certain degree of discernig features between the intrusive bodies favorable to Cu and Fe-ore-forming, as well as the features to distinguish those related to Cu, Fe and Au ore-forming from that of the barren.

Key words intrusive bodies favorable to ore-forming, Cu-Fe deposits, Middle-Lower Yangtze area