

江南地背斜东南缘晚元古宙 岛弧型火山岩及其成矿远景

兰玉琦 叶 瑛

(浙江大学地球科学系)

提 要 江南地背斜东南缘分布了许多晚前寒武纪火山岩系,其时代为晚元古宙,在空间上构成了一个完整的火山岩带。形成于岛弧环境,与古洋壳的俯冲及部分熔融有关。成矿特征与现代岛弧类似,在早期喷发的细碧角斑岩中赋存着重要的层状铜矿,并有金矿化。

关键词 古岛弧 火山岩系 成矿远景

在江南地背斜东南缘,尤其是它的东段,出露了许多从基性、超基性至中酸性的火成岩类。这些火成岩类以前曾被看作是不同时代的产物。如浙北的双溪坞群在地层表中曾被置于中元古界(马瑞士、张建康,1977),赣东北的蛇绿岩套也曾一度被看作是燕山期侵入体(朱训等,1983)。近年来由于资料的积累以及基础地质研究的新进展,使我们有可能对这套火岩系的时代、大地构造意义及其与成矿关系作一总结性讨论。

1 火山岩系的时代及区域分布

江南地背斜东段的前寒武纪火山岩系主要分布在皖南、浙北到赣东北(图1),其中在皖南的部分称井潭组,浙北称双溪坞群,赣东北称登山群。

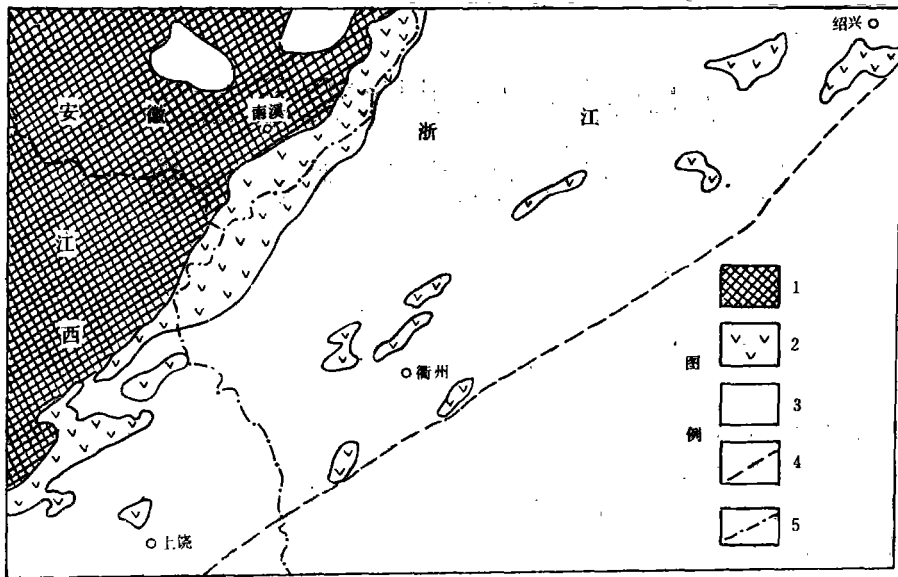
尽管这些火山岩系在空间上呈连续分布,但在以前尚未有人把它们看作是一个完整的构造岩浆活动带,主要原因是对有关火山岩系的时代还缺乏明确的认识。

马瑞士、张建康(1977)从区域构造运动的角度,把浙北的晚前寒武纪地层划分为三个构造层,分别为震旦系、晚元古构造层和中元古构造层(表1),其中双溪坞群被置于中元古。直至目前浙江省区调队仍然沿用了这一方案。基于下述理由,我们对前人划分方案提出了置疑:

a. 双溪坞群是一套以中酸性喷出岩为主的火山建造,岩石组合特征与江南地背斜区中元古构造层截然不同。后者以地槽相复理石沉积为主,夹有厚度不同的细碧岩和基性—超基性喷出岩,如赣东北的双桥山群和广西的四堡群。

b. 最近在双溪坞群中测得的绝对年龄为 875 和 903.6 百万年(程海,1989),属晚元古宙。

c. 不整合在双溪坞群之上的骆家门组砾岩为冰成砾岩,属冰筏—海相沉积(另见专文)。从地层层序及下伏火山岩系的绝对年龄看,它无疑是长安冰期的产物。王曰伦等(1980)认为,长安冰期是震旦纪最早的一次冰期,其底界约为 800 ± 30 百万年。



图例说明: 1. 中元古构造层 2. 晚元古宙火山-沉积岩系 3. 震旦系一下古生界 4. 江山-绍兴深断裂 5. 省界

图 1 江南地槽东段前泥盆纪分布示意图

Fig. 1 Sketch showing distribution of Pre-devonian strata in the east part of Jiangnan Geoanticline

表 1 浙北晚前寒武纪地层表

Table 1 Column of the Pre-cambrian strata in the North Zhejiang Province

界	系	统	群	组	厚度(米)	岩石组合类型
上元古界	震旦系	上统		西峰寺组	7~100	碳酸盐段:白云岩、硅质岩、硅质泥岩、夹含磷页岩
					750	碎屑岩段:白云质粉砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、页岩等
		下统		雷公坞组	40~280	冰积砾岩、中部夹紫色页岩及含锰灰岩
				志棠组	>900	砾岩、砂砾岩、凝灰质砂砾岩等
				上墅组	1215	上段:流纹岩、流纹质熔结凝灰岩
					710	下段:安玄岩、安玄质火山集块岩、火山角砾岩
				虹赤村组	207	岩屑砂岩、长石岩屑砂岩、底部为含砾砂岩
					骆家门组	953
				589		下段:厚度巨大,不具任何分选的砾岩,上部为复理石杂砂岩,夹粉砂质泥岩
				中元古界		双溪坞群
岩山组	520	层凝灰岩、沉凝灰角砾岩,夹安山岩、细碧岩				
北坞组	>466	英安质玻屑凝灰岩				

据马瑞士、张建康(1977),浙江省区调队(1990)①

① 浙江省区域地质调查大队,区域矿产地质调查野外工作简报,1990。

这些证据表明,浙北双溪坞群时代为晚元古宙,层位与华北青白口系相当。在此基础上,我们对浙北晚前寒武纪地层提出了新的划分方案(表2)。

对登山群时代的认识,也曾经历过不同意见的讨论。登山群中的超基性岩块体,曾被看作是燕山期侵入体(朱训等,1983),但在徐备、乔广生(1989)测得了929.7的Sm-Nd等时线年龄之后,认识已基本趋于一致。

表2列出的地层对比关系和同位素年龄资料表明,双溪坞群、登山群和井潭组所代表的火山岩系时代均为晚元古宙。如图1所示,登山群和井潭组沿赣东北和浙皖边境连续分布,构成一个较完整的火山岩带。浙北的双溪坞群呈孤立的碎块状沿江山——绍兴断裂带零星分布,它与前述火山岩带之间被震旦纪——早古生代拗陷带所分隔。无论是从喷发年代,还是从岩石组合特征上说,双溪坞群都是该火山岩带的组成部分,它现今所处的位置,可能是雪峰运动以后地壳拉张作用的结果。

表2 浙北晚前寒武纪地层划分及对比

Table 2 Division and comparison of the Late Pre-cambrian strata in the North Zhejiang

地 区 地 层 系 统 及 绝 对 年 龄			浙北	赣东北	皖南	桂北	峡东	
震旦系	上统	700±20Ma	西峰寺组	西峰寺组	皮园村组	老堡组	灯影组	
						陡山沱组	陡山沱组	
	下统	740±20Ma 雪峰运动 (澄江运动)	雷公坞组	雷公坞组	兰田组	南沱组	南沱组	
			志棠组	志棠组	休宁组			
			上墅组	上墅组			富禄组	莲沱组
			虹赤村组					
			骆家门组			长安组		
青白口系		800~850Ma 晚晋宁运动 (神功运动)	双溪坞群 875±4.3Ma 903.6±3.9Ma	登山群 817.6±8.5Ma 929.7±33.8Ma	井潭组 828.7±39Ma	丹洲群	马槽园组	

* 年龄数据引自杨明桂(1988)、程海(1989)和徐备(1989)资料。

2 火山岩系建造特征及形成环境

浙皖赣边境地区的晚元古火山岩带所处的大地构造位置恰为江南地背斜东南边缘,是华南重要的大地构造边界之一。这套火山岩系的岩石组合及建造特征,对于认识当时的构造环境无疑具有重要意义。

据马长信等人(1990)^①的实测剖面,赣东北的登山群岩石组合自上而下为:

叶家组: 1268.5 米

灰绿色安山岩、英安岩,安山质、英安质熔结凝灰岩,以及流纹岩、流纹质凝灰岩和玄武岩。

——整合——

拔竹坑组: 1773.6 米

上段:细粒沉凝灰岩,凝灰质板岩,细碧角斑岩。

中段:具粒序层的紫红色含火山碎屑砂砾岩,粗屑沉凝灰岩,板岩,夹细碧角斑岩。

下段:具粒序层的灰绿色火山碎屑复理石杂砂岩,砂板岩,夹细碧-角斑岩。

这些岩性特征表明,登山群岩石组合自下而上有一定的演化趋势。拔竹坑组下部为具粒序层的火山碎屑—复理石杂砂岩,砂板岩,它是一种快速堆积的浊流沉积,常见于活动大陆边缘的陆棚斜坡带,或弧前斜坡—海沟过渡带,而大量的火山物质和细碧角斑岩夹层,指示当时的环境可能为水下初始弧。拔竹坑组往上过渡为浅海—滨海相沉积,伴生的喷出岩仍为水下喷发的细碧角斑岩,部分细碧角斑岩具气孔或杏仁构造,指示岩浆喷出于浅水环境。居于拔竹坑组之上的叶家组以陆相喷发的安山岩和英安岩为主,这两类火山岩占叶家组总厚的70%以上。叶家组下部夹有厚度不等的玄武岩类,上部出现较多的流纹质凝灰岩,显示岩浆成份从中基性向中酸性方向演化。

总的说来,登山群沉积环境在早期为深水—半深水的弧前斜坡带,以快速堆积的火山浊流复理石为特征,向上过渡为浅水沉积,最后演化为水上岩浆喷发。从岩浆组合特征上看,拔竹坑组以细碧岩为主,伴以少量角斑岩,类似于初始阶段水下弧或未成熟的岛弧,而叶家组以安山质、英安质火山岩为主,更接近于成熟岛弧。

浙北双溪坞群建造特征与登山群十分类似,既有复理石杂砂岩和细碧角斑岩组合,也有中酸性陆相喷出岩类组合。但两种岩石组合类型都出露在不同地区。

富阳章村地区是双溪坞群命名剖面的所在地,晚元古火山岩系以英安质喷出岩占优势。

浙江省区队^②把这套地层进一步划分为三个组,自上而下为:

章村组: 822~931 米

灰紫色、灰绿色片理化英安质、流纹质熔结凝灰岩,凝灰岩,夹少量沉凝灰岩。

岩山组: 431~519 米

片理化沉凝灰岩、凝灰质粉砂岩、沉凝灰角砾岩为主,夹有粉砂质泥岩和凝灰质砂岩。下部有厚度较大的杏仁状安山岩,安山质火山角砾岩,局部见细碧岩及伴生碧玉。

北坞组: >466 米

片理化英安质玻屑凝灰岩,含角砾凝灰岩为主,底部夹数十米厚的粉砂质泥岩及杂砂岩。

在以上地层中,章村组岩石组合类型与赣东北登山群叶家组相当,均为一套中酸性喷出岩类,差别仅在于章村组较偏酸性,而叶家组安山岩所占比重较大。岩山组和北坞组的岩性与登山群拔竹坑组上段十分类似。

浙北平水地区双溪坞群的岩性与富阳章村标准剖面迥然不同,它是一套厚度较大的含火

① 马长信等,赣东北地区前震旦系地层层序划分及时代对比研究报告(送审稿),1990

② 浙江省区域地质调查队,区域矿产地质调查野外工作简报,1990

山碎屑杂砂岩、砂板岩和细碧角斑岩互层,与拔竹坑组中下部岩性大致相同。

通过与登山群各组段岩性的对比,我们认为浙北平水型“双溪坞群”和章村型“双溪坞群”虽属同一构造旋回的产物,但在喷发—沉积时间上有先后关系。平水型双溪坞群与拔竹坑组中下段相当,形成时代略早,章村型双溪坞群与拔竹坑组上段及其以上的叶家组相当,形成略迟。这一看法得到了同位素年代数据的支持。章邦桐等人(1990)在平水双溪坞群细碧角斑岩中测得的 Sm—Nd 等时线年龄为 978.4Ma,与徐备(1989)在登山群拔竹坑组中获得的 Sm—Na 等时线年龄(930Ma)较接近。程海(1989)在章村双溪坞群上段(即章村组)测得的年龄值为 875~903Ma,叶家组顶部流纹岩的 Rb—Sr 等时线年龄为 817.6Ma(杨明桂,1988)。

如果把平水型双溪坞群和章村型双溪坞群按上下层位关系加以组合,可以看出浙北晚元古火山—沉积岩系的岩石类型与赣东北具有相同的变化趋势,即早期为火山浊流复理石和细碧角斑岩组合,逐渐演化为晚期的中酸性喷出岩组合,说明两地在当时处于同一构造背景区。

皖南井潭组由安山岩、英安岩、流纹岩及其火山碎屑岩组成。岩石类型与登山群上部的叶家组、双溪坞群上部的章村组可以对比。其同位素年龄值亦与叶家组、章村组相当,为 828.7Ma(据马长信口述)。

综上所述,浙皖赣晚元古火山岩带的岩石组合特征与现代板块聚敛边界的火山沉积建造有许多类似之处。该区早期形成的细碧角斑岩和火山浊流复理石沉积常见于水下初始弧或未成熟岛弧,以及弧前海槽,而晚期的安山岩、英安岩为主的火山建造说明它已进入成熟岛弧演化阶段。

该火山岩带形成于岛弧环境的观点得到了岩石地球化学和微量元素证据的支持。

火山岩的岩石化学和微量元素对岩浆来说反映敏感,一些学者先后设计出不同的图解来区分识别火成岩的形成环境。我们用浙北章村型双溪坞群火山岩的常量和微量组分在部分图解上进行了投影。

在 Mullen(1983)的 TiO_2 -MnO- P_2O_5 图解上(图 2),双溪坞群火山岩的投影点均落在岛弧拉斑系列和钙碱系列分布区。在 Pearce 和 Cann(1973)的 Ti-Zr-Y 图解上(图 3),投影点落在 B 区和 C 区,这是岛弧钙碱系列的分布区。这些图解的投影表明,浙北双溪坞群火山岩形成于岛弧环境,它的化学成分兼有岛弧拉斑系列和岛弧钙碱系列的特征。

图 4 是双溪坞群英安质凝灰岩的稀土配分形式。可以看出配分曲线相对平滑, Eu 异常不明显,曲线略向右倾。这些特征均与板块俯冲带上的安山岩、英安岩一致。值得注意的是,所有样品的 REE 配分曲线都有明显的 Ce 负异常。根据 Heming 和 Rankin(1979)的意见,俯冲带上喷出岩的 Ce 亏损,指示岩浆起源于下插板块的最上部,因为洋壳最上部玄武岩受贫 Ce 海水的蚀变,往往具有 Ce 亏损,指示岩浆起源于下插板块的最上部,因为洋壳最上部玄武岩受贫 Ce 海水的蚀变,往往具有 Ce 亏损,由它分熔形成的岩浆,不可避免地带有母岩成份特征的烙印。REE 配分特征说明浙北双溪坞群火山岩在成因上和古洋壳的俯冲及部分熔融有关。

不同的研究者对赣东北登山群和皖南井潭组的形成环境有类似看法。马长信等(1990)^①指出,登山群火山岩具有拉斑系列、钙碱系列和亚碱性系列共存的岩石组合特征,这三种系列

① 同第 4 页①

共存的岩石组合为岛弧区火山岩系的特征(都城秋穗,1972)。刘寿和、夏邦栋(1990)亦认为皖南井潭组火山岩为典型的岛弧型钙碱性火山岩。

总而言之,江南地背斜东南缘晚元古火山岩系的岩石组合及地球化学特征,说明该区在当时为岛弧环境,可以称之为浙皖赣晚元古宙火山弧。

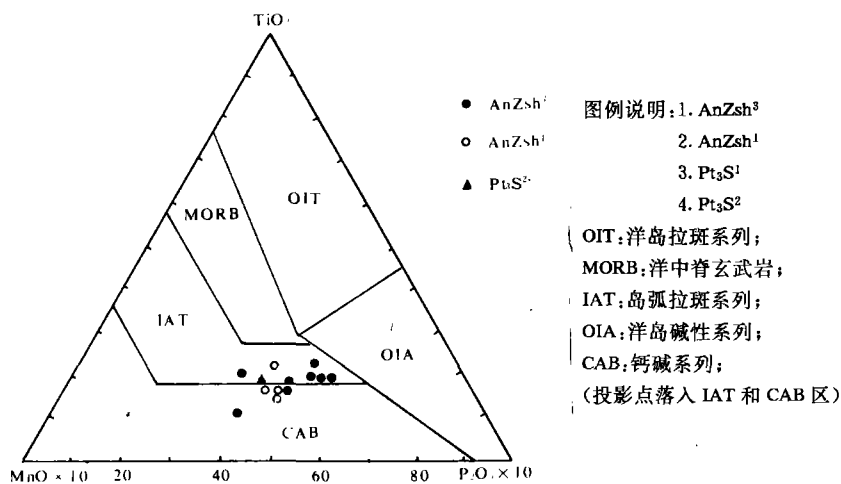


图 2 双溪坞群火山岩在 $\text{TiO}_2\text{-MnO-P}_2\text{O}_5$ 图解上的投影(据 Mullen, 1983)

Fig. 2 $\text{TiO}_2\text{-MnO-P}_2\text{O}_5$ plot

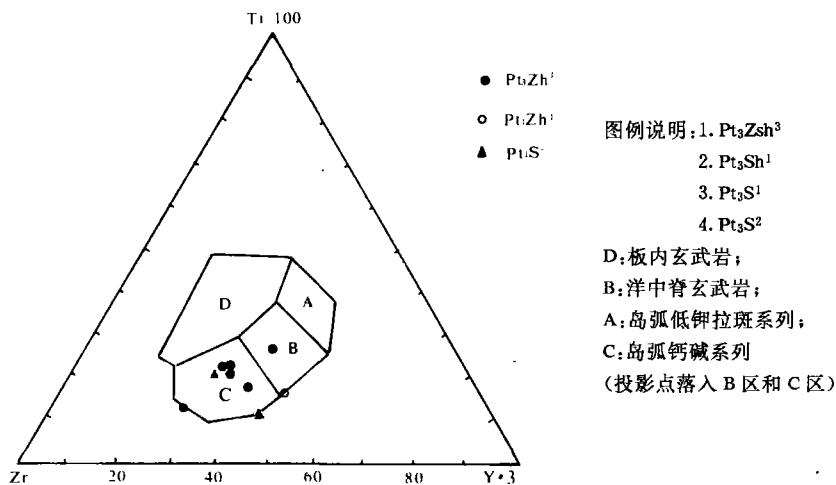
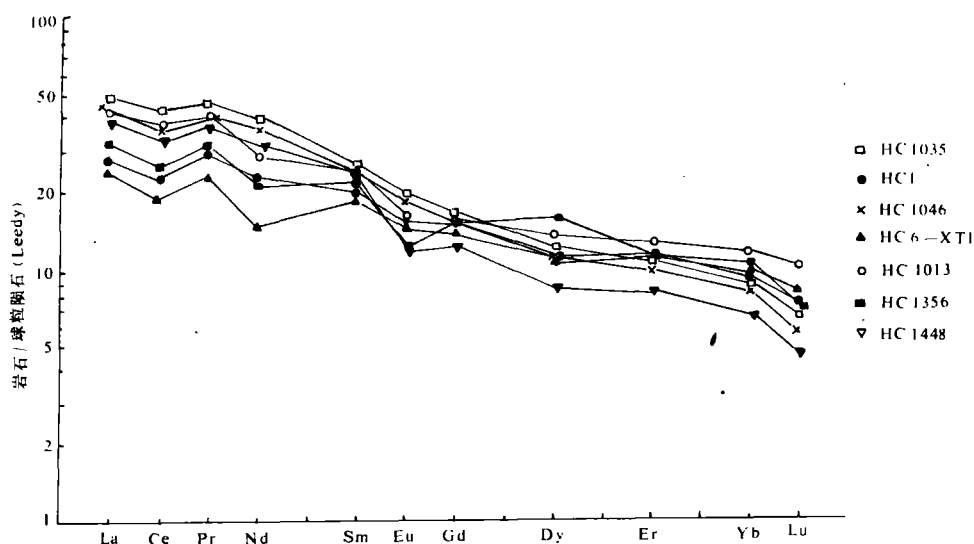


图 3 双溪坞群火山岩在 Ti-Zr-Y 图解上的投影(据 Pearce 和 Cann, 1973)

Fig. 3 Ti-Zr-Y plot



样品编号: 1. HC1035 2. HC1 3. HC1046 4. HC6-VT1 5. HC1013 6. HC1356 7. HC1448

图4 双溪坞群火山岩球粒陨石标准化REE含量图解

Fig. 4 REE pattern of volcanics of Shuangxiwu Group

3 成矿远景的讨论

浙皖赣晚元古宙火山弧的确立,对于重新认识该区成矿远景及找矿方向有重要意义。从成矿物质来源及热动力因素上说,该火山弧与环太平洋安山岩带没有本质区别。常见于现代岛弧区的各类矿床亦有可能形成于晚元古宙火山弧。

现有资料表明,浙皖赣晚元古宙火山岩系中有重要的铜金矿化,其中铜矿床以绍兴西裘铜矿和弋阳铁沙街铜矿为代表。它们都是和细碧角斑岩系有关的层状—似层状块状硫化物矿床,在成因上属海底火山热泉—沉积型。这类矿床多形成于弧前水下喷发中心附近,亦见于弧间或弧后扩张带。可以预言,西裘式铜矿在该火山弧的前沿部位,即上饶—江山—绍兴断裂沿线有重要的找矿前景。细碧角斑岩组合,伴生的碧玉和低温热液蚀变可作为找矿标志。对这类矿床不仅要注意层状、似层状矿体,还应注意层状矿体下盘的网脉状矿化,它们常产在火山管道、热液通道及其附近,有时也具有工业意义。

另一重要的铜矿类型——斑岩铜矿在本区晚元古火山—次火山岩中尚无发现,但从区域

成矿背景角度上说,仍应注意寻找和中条山斑岩铜矿类似的矿床。

该区金矿化较普遍,尤其是在赣东北,已探明的金矿储量居华南各省之首,而已知矿床大都产在中晚元古构造层分布区,指示该时代地层中有金的矿源层存在。据马长信等(1990)^①分析,赣东北登山群金含量普遍较高,全区平均 13.6PPb,而在细碧岩及凝灰质岩石中高达数十PPb,说明晚元古火山作用导致了金的初始富集,但工业矿床的形成还有赖于其它地质作用的参与。在浙皖赣晚元古火山岩系中,有经济价值的金矿化主要有两类。一类和火山一次火山热液有关,如浙江富阳章村地区叠加在明矾石、绢云母化蚀变带上的金矿化。这类矿化主要形成于喷发中心附近,与近火山口相的火山集块岩、火山角砾岩有空间上的伴生关系,各种类型的中低温热液蚀变可作为找矿标志。另一类矿化与韧性剪切带的动力变质有关,沿构造带展布的糜棱岩带,尤其是在叠加有后期脆性形变时,是成矿最有利的部位。韧性剪切带与金矿床的成因有联系,不仅仅是因为它是合适的热液通道,更主要的是因为含金岩系在遭受糜棱岩化后被碾碎到很细的粒级,有利于分散在岩石中的金被热液萃取活化。

晋宁期的构造热事件不仅导致了若干工业矿床的形成,而且铜金在晚元古火山岩系中的初步富集,为后期成矿作用提供了物质基础。赣东北一些重要的斑岩铜矿和斑岩型银铅锌矿床在物质成份上可能与晚元古构造层有继承性关系。它们在成因上显然与中生代大陆内部的A—型俯冲有关。晚元古构造层可以作为俯冲盘,在一定深度发生部分熔融,使成矿物质进入新的岩浆体系;也可以作为仰冲盘,被重熔岩浆同化。从已知矿床的分布规律来看,前一解释更合乎实际。根据胡受奚等人(1990)总结的A—型俯冲侧向源成矿规律,有关矿床应形成于区域性断裂带的上盘。按照这一观点,浙皖赣地区燕山期斑岩型矿床的找矿勘探,应特别注意区域性断裂的北侧和北西侧。

在中生代构造热事件中,本区金的矿化类型远较铜矿化复杂。金可以作为伴生元素产在斑岩铜矿中,如德兴铜矿中的伴生金;也可以形成独立的矿化带在斑岩型Ag—Pb—Zn矿床的下部。在这类矿床中金常和硫化物共生,形成独立的铜金矿体,产在火山管道或次火山机构的下部,而银铅锌矿体处于其上部或边部,如德兴银山和贵溪冷水坑矿床。对已知的火山一次火山热液型铅锌银矿床,要注意有无类似的矿化分带现象。

近年来在皖南和浙皖边境地区发现了许多卡林型金矿的矿化现象。根据国外同类矿床的找矿勘探经验以及对浙皖两省已知矿化的分析,该区卡林型矿化的控制因素有:a. 隐伏的含金基底,即中晚元古火山—沉积建造;b. 有利于金矿沉淀的盖层沉积,其中以不纯碳酸盐岩较为有利,而不整合面以上第一个碳酸盐质沉积层常是最有利的含矿层;c. 合适的构造条件,高角度正断层和逆掩断层组合对成矿有利,前者是岩浆—热液通道,后者构成对成矿热液的屏蔽;d. 驱动地下水循环的热源。在这一方面,中生代火成活动,尤其是次火山侵入体扮演着极重要的角色。从上述因素来看,浙皖边境地区,尤其是它的中段和东段是成矿最为有利的地区。在今后的找矿勘探工作中,对这一地区的As、Hg、Bi、Sb组合异常要给予高度重视,它们是卡林型金矿特征性化探异常。

① 同第4页①

参考文献

- 1 马瑞士、张建康,浙东北前寒武系划分及神功运动的发现—兼论华南前寒武系研究若干方法问题,南京大学学报, 1977
- 2 朱训、黄崇珂、芮宗瑶、周耀华、朱贤甲、胡淙声、梅占魁,德兴斑岩铜矿,地质出版社,1983
- 3 程海、周新华、张岩、卢成忠,浙江双溪坞火山岩的单颗粒锆石 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 年龄及其地质意义,第四届全国同位素地质年代学,同位素地球化学学术讨论会论文(摘要)汇编,1989,45~46页
- 4 王曰伦、陆宗斌、邢裕盛、高振家、林蔚兴、马国平、张录易、陆松年,中国上前寒武系的划分和对比《中国的震旦亚界》,天津科学技术出版社,1980
- 5 杨明桂、吴安国、钟南昌,华南中晚元古地层划分,沉积建造特征及其地壳构造演化,江西地质,2(2)1988,112~121
- 6 徐备、乔广生,赣东北晚元古代蛇绿岩套的 Sm—Nd 同位素年龄及原始构造环境,南京大学学报,地球科学版,(3) 1989,108~114 页
- 7 章帮桐、凌洪飞、沈渭洲、刘继顺、杨述东、陶仙聪,浙江西裘双溪坞群细碧—角斑岩的 Sm—Nd 等时年龄,南京大学学报,地球科学版,(2)1990,9~14
- 8 刘寿和、夏邦栋,皖南晚元古代火山岩及其构造背景,南京大学学报,(1)1990,43~52
- 9 胡受奚、胡志宏、郭继春、季海章、卢冰、孙治东,论板块构造与花岗岩类成岩成矿的关系—兼论成岩成矿物质的侧向源问题,南京大学学报,地球科学版,(1)1990,1~14
- 10 Heming, R. F. and Rankin, P. C., Ce-anomalous lavas from Rabul caldera, Papua New Guinea. *Geochim. Cosmochim. Acta* 43, 1979, 1351~1355
- 11 Mullen, E. D., $\text{MnO}/\text{TiO}_2/\text{P}_2\text{O}_5$: A minor element discriminant for basaltic rocks of oceanic environments and its implications for petrogenesis. *Earth Planet. Sci. Lett.* 1983, 62, 53~62
- 12 Pearce, J. A. and Cann, J. R., Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. *Earth Planet. Sci. Lett.* 1973, 19, 290~300

AN ISLAND ARC VOLCANIC BELT OF LATE PROTEROZOIC ALONG THE SOUTHEASTERN MARGIN OF JIANGNAN GEOANTICLINE AND ITS METALLOGENETIC PROSPECT

Lan Yuqi, Ye Ying

(Department of Earth Sciences, Zhejiang University)

Abstract

In the southeastern margin of Jiangnan geanticline, occurs a lot of volcanic rocks of late Pre-

Cambrian, e. g., Shuangxiwu Group in north Zhejiang, Dengshan Group in northeast Jiangxi and Jingtang Group in south Anhui. It is demonstrated by up-to-date stratigraphic and chronological data that this volcanic sequence is of late Proterozoic in age and is stratigraphically comparable with Qingbaikou Group in north China. The sequence distributes along the southeast margin of Jiangnan geocline continuously and forms an integrated volcanic belt.

In the late Proterozoic volcanic-sedimentary sequence of this area, there is a variation tendency of its petrological assemblage from the lower part towards the upper one. Take Dengshan Group as an example. The lower part of the Group is composed mainly of turbidite volcanoclastic flysch graywacke, associated with basalt, spilite and keratophyre, and changes into tuffite and volcanoclastic rocks of shallow-sea facies; the upper part of the Group is predominantly consisted of andesite and dacite of terrestrial facies. Similar petrological assemblage has been found in Shuangxiwu Group in north Zhejiang, but the different assemblage exposed in different districts. The petrological assemblage features of this sequence are comparable with the volcanic-sedimentary formation found in present plate collision boundary. The spilite-keratophyre and flysch formation in the lower part of the sequence is usually found in underwater primary arc, but the intermediate-acid volcanic formation in the upper part shows that it is a mature island arc in the late stage of its evolution. The petrochemical character, trace element composition and the distribution pattern of REE of the volcanic rocks also demonstrate that the sequence is formed in island arc environment and is genetically related to the subduction and partial melting of ancient oceanic plate.

The metallogenetic features of the ancient volcanic arc in Zhejiang, Anhui and Jiangxi boundary area is similar to present island arc. Important strata-bound copper deposits have been found in spilite-keratophyre sequence erupted in the early stage. This kind of deposits have great prospect in the front of the volcanic arc, i. e., along Shangrao-Jiangshan-Shaoxin fault. There are two types gold mineralization with industrial significance. One of them is related to volcanic hydrothermal solution, usually found near the eruption centre; another one is formed by dynamical metamorphism of regional fault and is controlled by mylonite belt. In the A-type subduction and relevant magmatism of Mesozoic Era, metallogenetic elements in the late Proterozoic tectono-stratum are remobilized and concentrated to form new deposits. The remobilization of gold is very important. It is an associated element in Yan-shanian porphyry Cu and porphyry Ag, Pb, Zn deposits. In the boundary area of Zhejiang and Anhui province, gold mineralization of Carlin type has been found.