

# 华南加里东期金矿床的基本特征<sup>\*</sup>

王秀璋 梁华英 程景平

(中国科学院广州地球化学研究所, 广州)

**提 要:** 华南加里东期金矿床分布广泛, 既可产在华南加里东褶皱带内, 也可发育在毗邻的江南隆起上。其共同特征是矿床产在加里东期构造变形带或变质带中, 受深大断裂带及其分支构造所控制, 成矿物质主要来自赋矿围岩。产在隆起上的矿床赋矿围岩时代较老, 均为元古宙变质细碎屑岩类; 矿物及元素组合比较简单, 常见单金型。产于褶皱带中者其围岩除元古宙-寒武纪变质细碎屑岩外, 还有火山岩、侵入岩及沉积岩, 时代为元古宙—志留纪; 矿物及元素组合比较复杂, 可见到砷、锑、汞、碲矿物及沥青出现。隆起上的矿床属于加里东期改造作用形成, 褶皱带中者为改造、受改造及斑岩成矿作用的产物。成矿时代除加里东期外, 还有燕山期及震旦纪矿化存在。两种构造中的矿床成矿差异主要受物质来源岩石类型、后期叠架作用及岩浆活动所控制。

**关键词:** 加里东期金矿床 华南褶皱带 成矿共性与差异 控制因素 江南隆起

**中图法分类号:** P618.5

加里东期金矿床在华南分布较广, 是该区的主要成金时期之一。关于该期金矿床的确定依据及其与其它时期金矿床的差异比较我们已在专文中进行了讨论, 本文拟对该期金矿床的基本地质及成矿特征作一初步分析。

## 1 华南加里东期金矿床的分布特征

华南加里东期金矿床在大地构造上分布在传统的华南加里东褶皱带及其毗邻的江南隆起上, 前者如广西的古袍及古里脑、广东的大沟谷及新洲、贵州的水银厂以及浙江的璜山和中岙, 后者如湖南的漠滨、平茶、肖家及柳林叉以及江西的金山。若考虑其赋矿岩石则矿床分别产在中元古界双桥山群(金山)、双溪坞群(中岙)、上元古界板溪群(漠滨、柳林叉)、震旦系(平茶、大沟谷、新洲)、板溪群+震旦系(肖家)、寒武系(古袍、水银厂)、澄江期石英闪长岩(璜山)及加里东期花岗斑岩(古里脑)之中(表1)。

## 2 不同大地构造单元上加里东期金矿床的共性

不同大地构造单元上加里东期金矿床具有下列共同特征:

(1) 矿床均发育在深大断裂带或其分支断裂中。例如古袍及古里脑产在大瑶山-广宁东西构造带上, 漠滨、平茶、肖家在天柱-会同 EW 构造带上, 柳林叉产在安化-浏阳 EW 构造带

<sup>\*</sup> 本文为国家攀登课题 A-30 的资助研究成果

第一作者简介: 王秀璋, 男, 67 岁, 研究员, 从事矿床地球化学研究工作。邮政编码: 510640

1999-03-10 收稿, 1999-04-27 修改回

上,大沟谷及新洲产在吴川-四会 NE 向深大断裂带内,水银厂产在 SN-EW 向三都断裂带上,金山虽与 NE 向赣东北深大断裂带有关,但矿体就位在它的 EW 向分支韧性剪切带内(表1)。上述断裂带都有长期活动历史,开始形成于元古宙,加里东期强烈活动,有的直到燕山期还未停止。

(2) 矿床均发育在加里东期构造变形带或变质带上。矿体赋存岩石在加里东期都遭受了变形或变质作用,年龄测定结果显示矿床都是在加里东后期或末期形成的( $400 \times 10^6 \sim 450 \times 10^6$  a 间(表1),与该期加里东运动最强一次活动事件相吻合。除个别矿区外(如广西),一般加里东期岩浆活动不发育,更晚的燕山期岩浆活动仅在新洲见到。

表1 华南加里东期金矿床的基本特征

Table 1. Basic geological characteristics of Caledonian gold deposits in South China

项目	广东大沟谷、新洲	广西古袍	广西古里脑	浙江中嵛、璜山	贵州水银厂	
华南加里东褶皱带	赋矿岩石	大沟谷为震旦纪钠长石岩;新洲为震旦纪片岩、石英岩	寒武纪砂岩、板岩	加里东期花岗斑岩	中嵛为中元古代变细碧角斑岩;璜山为澄江期石英闪长岩	寒武纪泥晶灰岩、粘土岩、粉砂岩
	构造	吴川-四会深断裂带	大瑶山-广宁 EW 构造带		绍兴-江山深断裂带	三都断裂带
	侵入岩浆活动	燕山期侵入岩浆活动	加里东期侵入岩浆活动		中元古代侵入岩浆活动	无
	矿床形成时代/ $10^6$ a <sup>[1]</sup>	$431 \pm 12$	穿古袍矿花岗斑岩, 456		璜山: $397 \pm 35$ , 中嵛: 被 $(386 \sim 401) \times 10^6$ a 岩脉穿过	$400 \pm 29$
项目	湖南漠滨	湖南平茶	湖南肖家	湖南柳林叉	江西金山	
江南隆起	赋矿岩石	新元古代板溪群变质砂岩	震旦纪变质砂岩、板岩	新元古代板溪群及震旦纪变质砂岩、板岩	新元古代板溪群板岩	中元古代板岩、千枚岩
	构造	天柱-会同 EW 向构造带			安化-浏阳 EW 向构造带	赣东北深断裂带
	侵入岩浆活动	无			无	矿区无
	矿床形成时代/ $10^6$ a <sup>[1]</sup>	404.20	$435 \pm 9$	$412 \pm 33 \sim 418 \pm 4$	412.46	$406 \pm 25$

(3) 矿体均受断裂控制。地层中的矿体部分产在顺层碎屑带中,如漠滨、古袍、金山,部分产在穿层断裂内,如平茶、肖家,有的矿床中两种产状均有发现,如水银厂。

(4) 矿石成矿物质主体来自围岩。由于岩石在浸取、搬运及沉淀过程中铅同位素组成一般不发生变化,成矿流体的物理化学条件对锶同位素的影响也可忽略不计,故地质界常用铅、锶同位素作为示踪物质来源的方法。硫同位素在一定条件下也可用来作为探讨物质成分的来源。从表2可见,无论产于华南加里东褶皱带或江南隆起上的矿床,矿石的铅同位素组成与赋矿围岩(地层或岩体)都是相似的,若有硫同位素及初始锶值它们也是相似的,因此成矿物质主要来自赋矿岩石。同时从表2还可看出,一般情况下区域赋矿岩石都含有丰富的金,可为成矿提供必需的物质。

### 3 不同大地构造单元上加里东期金矿床的成矿差异及其控制因素

#### 3.1 不同大地构造单元上加里东期金矿床的成矿差异

产在不同大地构造单元上的加里东期金矿床除具有共同特征外,还有一些明显的成矿差

表 2 华南加里东期金矿床矿石及围岩的稳定同位素特征  
Table 2. Stable isotopes of Caledonian gold deposits in South China

项 目	华南加里东褶皱带									
	大沟谷 <sup>①</sup>		新 洲		古 袍		古 脑		水银厂 <sup>[6]</sup>	
	矿 石	地层(钠长石岩)	矿 石 <sup>[2]</sup>	地层(片岩) <sup>②</sup>	矿 石	地层(板岩)	矿 石	岩体(花岗岩斑岩)	矿 石	地 层
铅同位素	<sup>206</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	18.488(2) <sup>①</sup>	18.915(3)	18.811(3)	磁黄铁矿	黄铁矿	18.414(4)	18.560(1)	18.005(1)	18.114(1)
	<sup>207</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	15.684(2)	15.783(3)	15.737(3)	黄铁矿	黄铁矿	15.692(4)	15.599(1)	15.520(1)	15.505(1)
	<sup>208</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	39.017(2)	40.183(3)	39.417(3)	片岩	黄铁矿	38.642(4)	38.133(1)	38.002(1)	37.970(1)
$\delta^{34}\text{S}_{\text{黄铁矿}}/\%$	9.4(8)		9.3(5)			2.09(15)			1.38(8) <sup>⑥</sup>	
( <sup>87</sup> Sr/ <sup>86</sup> Sr) <sub>i</sub>	0.7205 <sup>[2]</sup>		0.7416 <sup>[2]</sup>	0.7464 <sup>[4]</sup>						0.71048~0.71101
Au/10 <sup>-9</sup>		120(12) <sup>[3]</sup>		19.43(45)		2.35~10.4 <sup>③</sup>			6.90(10) <sup>④</sup>	1.50
项 目	华南加里东褶皱带									
	中 沱 <sup>[6]</sup>		横 山		濮 滨		金 山 <sup>⑤</sup>			
	矿 石	地 层	矿 石	岩体、石英闪长岩	矿 石 <sup>[8]</sup>	地层(板岩)	矿 石	石英脉	超糜棱岩	地层(千枚岩、板岩)
铅同位素	<sup>206</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	17.663(9)	18.133(5)	17.724(7)		方铅矿	17.164(6)	17.418(4)	17.589(5)	17.72(3)
	<sup>207</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	15.501(9)	15.554(5)	15.513(7)			15.355(6)	15.479(4)	15.516(5)	15.59(3)
	<sup>208</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	37.723(9)	38.197(5)	37.821(7)			38.398(6)	37.470(40)	37.683(5)	37.8(3)
$\delta^{34}\text{S}_{\text{黄铁矿}}/\%$	8.3(10)	7.81(2)	3.02(11)	2.6 <sup>⑥</sup>	7.89(26)	10.99(5) <sup>[8]</sup>	4.4(8)	4.4(8)	3.11(5)	
( <sup>87</sup> Sr/ <sup>86</sup> Sr) <sub>i</sub>		0.7030 <sup>[7]</sup>	0.70404 <sup>[7]</sup>	0.7030 <sup>[7]</sup>	0.71446(肖家)	0.71458(校正值) <sup>[9]</sup>	0.71490 <sup>[10]</sup>	0.71340 <sup>[10]</sup>		
Au/10 <sup>-9</sup>		7.68(174)		3.35(45) <sup>[6]</sup>		1.32~1.72			25.5(34) <sup>[11]</sup>	

①括号中的数字为分析个数; ②广东省地矿局 706 大队, 广东省英德县大沟谷金矿床钠长石岩含金构造带研究及成矿预测, 1994; ③刘腾飞, 广西大瑶山金矿带成矿地化特征及找矿方向, 1990; ④刘腾飞, 广西桂东古里脑斑岩体地质特征及含矿性研究, 1992; ⑤李培铮, 浙江多成因复成金矿系列及其形成机制, 1989; ⑥中国有色金属工业总公司江西地质研究所, 江西德兴金山金矿田矿化富集规律及找矿方向

异, 它表现在下列方面:

(1) 产在江南隆起上的金矿床其赋矿岩石均为元古宙(中-新元古代)的变质细碎屑岩类, 而产于华南加里东期褶皱带中者除新元古代及寒武纪的变质细碎屑岩外, 还有中元古代的细碧角斑岩, 震旦纪的钠长石岩, 寒武纪的灰岩、粘土岩, 澄江期石英闪长岩及加里东期花岗岩。因此, 褶皱带中金矿床围岩类型多样, 时代编新(表1、表3)。

表3 不同构造单元上加里东期金矿床的矿化特征

Table 3. Mineralization characteristics of Caledonian gold deposits in different tectonic units of South China

项 目		华南加里东褶皱带				江南隆起	
赋矿岩石		变质细碎屑岩(新元古代、震旦纪、寒武纪)	钠长石岩(震旦纪)	花岗斑岩(加里东期)	变细碧角斑岩(中元古代)石英闪长岩(澄江期)	灰岩、粘土岩、粉砂岩(寒武纪)	变质细碎屑岩(中元古代、新元古代、震旦纪)
矿 物	主要	黄铁矿、毒砂、石英、碳酸盐	黄铁矿、钠长石、石英	黄铁矿、石英、长石、	黄铁矿、石英、碳酸盐	黄铁矿、毒砂、石英、碳酸盐	黄铁矿、毒砂、石英、碳酸盐、长石
	次要	自然金	自然金	自然金	自然金	自然金	自然金
矿 物	主要	黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、绿泥石、绢云母、白钨矿、辉钼矿或辉铋矿、自然铋	黄铜矿、磁黄铁矿、毒砂、绢云母	黄铜矿、方铅矿、毒砂、碳酸盐、绢云母	方铅矿、黄铜矿、闪锌矿、绿泥石、绢云母、碲汞矿	辉铋矿、雄黄、雌黄、闪锌矿、黄铜矿、重晶石、沥青	黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、绢云母、绿泥石、辉铋矿、辰砂
	次要	黑铋金矿、铅铋金矿	自然银、辉银矿		碲金矿、碲金银矿、碲银矿	$\beta$ 汞金矿、含汞自然银、金汞齐、自然银、辉银矿	
蚀变作用		硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化	硅化、碳酸盐化、绢云母化、黄铁矿化	硅化、绢云母化、碳酸盐化、黄铁矿化	硅化、绢云母化、碳酸盐化、黄铁矿化、电气石化	硅化、绢云母化、碳酸盐化、黄铁矿化、绿泥石化	
特征元素		Au	Au	Au	Au、Te	Au、Hg	Au 少见 Au-Sb
矿石类型		石英脉	石英团	面型细脉浸染	石英团	线型细脉浸染	石英脉±糜棱岩中细脉浸染
矿床类型		变质细碎屑岩型	沉积岩型(钠长石岩亚型)	斑岩型	侵入体内外接触带型	沉积岩型(卡林亚型)	变质细碎屑岩型
成矿作用		改造	受改造	斑岩型	改造	改造	改造
主要成矿时期		加里东期(古袍)燕山期(新洲)	震旦纪	加里东期	加里东期	燕山期	加里东期
矿床		新洲、古袍	大沟谷	古里脑	中岙、璜山	水银厂	金山、漠滨、肖家、平茶、柳林钗

(2) 产在江南隆起上的金矿床矿物组合以黄铁矿、毒砂、石英、碳酸盐为主, 次要矿物为黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、绢云母、绿泥石等, 贵金属矿物为自然金。产于褶皱带中者除上述组合外, 有的矿床中还出现大量辰砂、辉铋矿、雄黄、雌黄、沥青(水银厂), 有的矿床中出现较多的碲矿物(中岙、璜山), 贵金属矿物中还有 $\beta$ 汞金矿、含汞自然银、金汞齐(水银厂)、碲金矿、碲金银矿、碲银矿(中岙、璜山)、墨铋金矿、铅铋金矿(新洲)、自然银、

辉银矿(大沟谷、水银厂)。因此褶皱带中金矿床的矿物组合复杂多样。

(3) 江南隆起上的金矿床以单金型为特征, 少见 Au-Sb 型。褶皱带中者除单金型外, 还有 Au-Te (中岙、璜山) 及 Au-Hg 型(水银厂)(表 3)。

(4) 江南隆起上的金矿床均属变质细碎屑岩型, 具改造成因。产于褶皱带中者除变质细碎屑岩型外, 还有侵入体内外接触带型(中岙、璜山)、次火山岩型(古里脑)以及沉积岩型(包括钠长石岩亚型的大沟谷及卡林亚型的水银厂)。在成因上除改造成因外, 还有斑岩及受改造成因类型(表 3)。

(5) 江南隆起上的加里东期金矿床其成矿时期仅为加里东期, 而褶皱带中的部分加里东期金矿床的主成矿期不是加里东期, 如水银厂、新洲为燕山期, 大沟谷为震旦纪形成(表 3)。

### 3.2 不同构造单元上加里东期金矿床成矿差异控制因素

从上可见, 产于江南隆起上的金矿床围岩类型单一、矿物组合及元素种类简单、矿床类型及其成因也较单一, 而产生褶皱带中者围岩类型多样、矿物组合及元素种类繁多、矿床类型及成矿作用也较复杂。这些差异主要为下列因素造成:

(1) 受物质来源、岩石类型控制。上面已经谈到华南加里东期金矿床的成矿物质主要来自赋矿围岩, 因此赋矿岩石的性质就决定了矿石成分的种类。例如产于江南隆起上的金矿床成矿物质均来自元古宙的变质细碎屑岩类, 不管其是属于中元古代或新元古代, 其组成岩石性质均相似, 都为砂页岩夹有火山物质, 因此由它形成的矿床矿石成分单一一致。而产于褶皱带上的金矿床物质来源除新元古代—寒武纪变质细碎屑岩外, 还有中元古代细碧角斑岩及寒武纪的灰岩、粘土岩以及不同时代的侵入岩。细碧角斑岩富 Te (最高可超过  $1 \times 10^{-7}$ <sup>[12]</sup>, 比克拉克值  $1 \times 10^{-9}$  高两个数量级), 寒武纪的灰岩、粘土岩富 As ( $15.9 \times 10^{-6}$ )、Hg ( $0.66 \times 10^{-6}$ )、Sb ( $0.89 \times 10^{-6}$ )<sup>[15]</sup>, 因此产于细碧角斑岩内的中岙及璜山矿床中碲矿物较多形成了碲-金型矿床, 而产于灰岩、粘土岩中的水银厂出现辰砂、雌黄、雄黄、辉锑矿组合, 构成特征的卡林型金矿。受围岩成分影响, 产于侵入岩及钠长石中者长石也较多(古里脑、大沟谷)。

(2) 受多期叠加影响。江南隆起上的加里东期金矿床成矿仅为加里东期, 而褶皱带上的部分矿床是多期叠加产物。如大沟谷原为震旦纪热水沉积矿床(Pb-Pb 等时线年龄为  $(800 \pm 120) \times 10^6$  a)<sup>[13]</sup>, 矿石具条纹状、条带状结构, 加里东期发生了改造作用, 更晚在燕山期又经受了一次作用(矿石绢云母 Ar-Ar 年龄为  $(173.27 \pm 0.06) \times 10^6$  a, 绢云母 K-Ar 年龄为  $(159.83 \pm 2.5) \times 10^6$  a)。改造使矿石加富, 构成块状黄铁矿-石英网脉及碳酸盐团。燕山期对于新洲(石英包裹体 Rb-Sr 等时线年龄为  $(133.1 \pm 12.5) \times 10^6$  a<sup>[21]</sup>)及水银厂(全岩 Rb-Sr 等时线年龄为  $(114 \pm 6) \times 10^6$  a<sup>[14]</sup>)都是主要成矿期, 后期叠加增加了矿石组成结构的复杂性。例如新洲金矿床在加里东期形成的矿物比较简单, 金属矿物主要为黄铁矿、自然金, 较少见到闪锌矿、黄铜矿、方铅矿、自然银、辉银矿, 而燕山期形成的矿石中毒砂也是常见矿物, 少见矿物除闪锌矿、黄铜矿、方铅矿外, 还有黝铜矿、磁黄铁矿、自然铋、辉铋矿、硫铋铁矿、硫铋铜矿、黑铋金矿、铅铋金矿。两期矿化的铅同位素完全不同, 加里东期矿化的放射性成因铅比燕山期为低(表 4), 说明两期矿石成分差异也是由于成矿物质来源不同所造成的。

表4 新洲矿床两期矿化的铅同位素特征(黄铁矿)<sup>[2]</sup>

Table 4. Lead isotopes of pyrite of two mineralization stages in the Xinzhou gold deposit

成矿期	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$\mu$	$\omega$	K
加里东期	17.356~18.217 平均 17.787(2)	15.408~15.662 平均 15.515(2)	37.817~38.628 平均 38.473(2)	9.22~9.53 平均 9.38(2)	38.20~38.61 平均 38.41(2)	3.92~4.01 平均 3.97(2)
燕山期	19.082~21.288 平均 20.114(4)	15.724~16.574 平均 15.998(4)	39.571~43.153 平均 41.013(4)	9.63~11.14 平均 10.08(4)	38.61~41.79 平均 40.26(4)	3.88~4.03 平均 3.94(4)

表内括号中的数字为分析个数

(3) 受岩浆活动影响。从表1可见产于江南隆起上加里东期的金矿区内基本上没有侵入岩浆活动发生,而产于褶皱带中者大多出现了侵入体。侵入体中除璜山为成矿前外,其他为成矿同期产物(古里脑、新洲)。成矿期的侵入岩浆活动为金矿的形成提供了一些成矿物质。例如古里脑岩体含铜较高( $110.5 \times 10^{-6}$ ),因此,古里脑斑岩金矿中含有较高的铜,出现了较多黄铜矿;又如新洲矿床东侧发育了燕山期新洲岩体,该岩体含铋( $0.5 \times 10^{-6}$ )较地层( $0.36 \times 10^{-6}$ )<sup>[3]</sup>为高,因此新洲矿石中出现较多铋矿物(黑铋金矿、铅铋金矿)可能与岩体提供了部分铋有关。

#### 4 华南加里东期金矿床成矿作用分析

华南地区金矿成矿时代较多,计有前寒武纪、加里东、海西、印支及燕山期。过去的工作证明燕山期是该区最重要的成金时期,我们的研究表明加里东期金矿床分布虽不如燕山期矿床那样广泛,但仍有较多的出现,它是华南地区仅次于燕山期的第二个重要成金时期<sup>[1]</sup>。华南加里东期金矿床目前主要发现在华南加里东褶皱带及其毗邻的江南隆起上,这与该区的构造发育历史有密切关系。

扬子克拉通在元古宙时是一个巨大的海盆,其中沉积了巨厚的沉积岩系。例如发育在克拉通南缘江南隆起上的中元古界(双桥山群或冷家溪群)及上元古界下部(板溪群)厚达万米以上,其中堆积的岩石属泥砂质复理石建造,并夹有中基性为主的火山岩类。该岩系含金较高,例如双桥山群上亚群含金竟达 $25.5 \times 10^{-9}$ (34个平均)<sup>[11]</sup>,构成了金的矿源层。在晋宁期,海盆发生回返造山、克拉通化,伴有区域变质及侵入岩浆活动。

晋宁期后,在扬子克拉通(地体)与华夏地体间又形成一个广阔的海盆。震旦纪—早古生代时期该海盆中沉积了巨厚(逾万米)的泥砂质沉积物,有的地方在上部有碳酸盐层发育。在盆地底部伴有火山活动及热水沉积。该岩系含金亦高构成了金的矿源层。例如新洲震旦系含金可达标 $19.43 \times 10^{-9}$ (43个平均)<sup>[3]</sup>,桂东大瑶山寒武系含金为 $(2.35 \sim 10.4) \times 10^{-9}$ 。加里东末期除西南侧右江盆地外,整个海盆隆起褶皱,有的地方还有侵入岩浆活动,沿断裂热流增强。全区地层遭受区域变质作用形成准绿片岩相的板岩及变质砂岩。当热流沿断裂运行并在含金岩系中环流时,可从该岩系及其基底岩石中淋出有用组分形成含矿流体。若这种流体向上迁移,由于温度及压力降低、pH及 $f_{\text{O}_2}$ 的改变将导致金络合物解体形成变质细碎悄

刘腾飞, 1992, 广西桂东古里脑斑岩体地质特征及含矿性研究

广东省地矿局706大队, 1994, 广东省英德县大沟谷金矿床钠长石岩含金构造带研究及成矿预测

刘腾飞, 1990, 广西大瑶山金矿带成矿地质特征及找矿方向

岩型及侵入体内外接触带型金矿床。由于有的加里东期侵入体含金较高, 当这种侵入体冷凝时, 形成了斑岩型金矿床。此时期的成矿流体若叠加在已经存在的金矿上时, 也可使其进一步得到改造富集, 例如大沟谷金矿床就是其例。

加里东海盆回返褶皱也引起了毗邻的江南隆起活化, 出现断裂及热流活动, 热液也将古、上元古界含金岩系中的金淋出形成矿床。因此加里东期金矿床不仅出现在华南褶皱带中, 也可在江南隆起上形成。

加里东期金矿床形成后, 华南地区在海西及印支期也有局部构造热流活动形成了海西期及印支期金矿床。但该区更晚一次重要构造岩浆活动时期为燕山期, 该期除形成了大量新矿床外, 在少数地方它叠加在加里东期金矿床之上, 使矿床面貌更为复杂。这种叠加现象主要见于华南褶皱带中, 如新洲、水银厂等金矿床。

## 5 结 论

(1) 华南加里东期金矿床分布较广, 是该区仅次于燕山期的第二个重要成金期。矿床既可出露在华南加里东褶皱带中, 也可出现在毗邻的江南隆起上。

(2) 华南加里东期金矿床的共同特征是矿床产在加里东期的构造变形带或变质带中、受深大断裂带或其分支构造所控制, 矿体分布与断裂有关, 成矿物质主要来自赋矿岩石。

(3) 产在江南隆起上的加里东期金矿床其赋矿岩石时代较老(中、新元古代), 岩性单一, 均为变质细碎屑岩类, 而产于褶皱带中者时代较新(中、新元古代、寒武纪、志留纪), 岩性复杂, 除变质细碎屑岩外, 还有火山岩、侵入岩及沉积岩。产于隆起上的矿床矿物组合简单, 以黄铁矿、毒砂、石英、碳酸盐为主, 且以单金型为特征, 均属变质细碎屑岩型, 由加里东期改造作用形成。产于褶皱带中者除上述矿物及元素组合外, 还有辰砂、辉铋矿、雌黄、雄黄、沥青、碲矿物组合; 矿床类型也复杂多样, 有变质细碎屑岩型、沉积岩型、侵入体内外接触带型及次火山岩型; 它除改造成因外, 还有受改造及斑岩成矿作用形成的矿床; 成矿时代除加里东期外, 还有燕山期及震旦纪矿化存在。

(4) 不同构造单元上加里东期金矿床的成矿差异主要受物质来源岩石类型及后期叠加作用及岩浆活动所控制。

(5) 华南加里东期金矿床分布广泛与该期的构造发育历史密切相关。华南加里东时期海盆宽广, 沉积了巨厚含金岩系。当海盆褶皱隆起时又产生大量断裂, 引起热流上升、区域变质及岩浆活动。热液从含金岩系中淋出了大量金形成了金矿床, 有的矿床还与岩浆活动有关。由于加里东期海盆回返也波及到邻区, 热液也将江南隆起上古老含金岩系中的金淋出成矿。因此江南隆起上也发育了较多的加里东期金矿床。

## 参 考 文 献

- 1 王秀璋, 梁华英, 单强等. 金山金矿成矿年龄测定及华南加里东成金期的讨论. 地质论评, 1999, (1): 19~ 25.
- 2 陈好寿等. 成矿作用年代学及同位素地球化学. 北京: 地质出版社, 1994, 240~ 245.
- 3 彭少梅. 粤西新洲逆冲推覆构造及金矿成矿系列. 武汉: 中国地质大学出版社, 1992, 95~ 102.
- 4 骆靖中. 古袍金矿床成因问题的同位素证明. 贵金属地质, 1988, (3~ 4): 240~ 245.
- 5 何立贤, 曾若兰, 林立青. 贵州金矿地质. 北京: 地质出版社, 1993, 34.

- 6 郑人来, 周乐晓, 韩梦合等. 浙江绍兴—诸暨一带双溪坞群的成矿作用. 见: 沈阳地质矿产所编. 中国东部金矿地质研究文集 3. 浙东南地区. 北京: 地质出版社, 1993, 1~29.
- 7 陈好寿, 徐步台. 浙江主要金银(铅锌)矿床同位素地球化学研究. 地球学报, 1997, (增刊): 179~181.
- 8 余大龙. 漠滨金矿稳定同位素研究. 贵州工学院学报, 1989, (2): 99~103.
- 9 彭少堂. 湖南雪峰地区金矿床的成因研究. 矿床地质, 1998, 17 (增刊): 417~420.
- 10 王秀璋, 单强, 梁华英等. 金山金矿床的成矿时代及矿床成因. 地球化学, 1999 (1): 10~17.
- 11 刘英俊, 沙鹏, 朱恺军. 江西德兴地区中元古界双桥山群含金建造的地球化学研究. 桂林冶金地质学院学报, 1989, (2): 115~126.
- 12 伍宗华, 金仰芬, 尹冰川等. 浙东绍兴—龙泉一带火山岩区域地球化学特征及其与金矿关系的研究. 见: 沈阳地质矿产所编. 中国东部金矿地质研究文集 3. 浙东南地区. 北京: 地质出版社, 1993, 115~139.
- 13 梁华英, 王秀璋, 程景平等. 大沟谷钠长石岩及金矿床形成分析. 贵金属地质, 1997, (4): 255~260.
- 14 贾蓉芬, 陈庆年, 周丕康等. 贵州丹寨卡林型金矿中金的富集阶段与有机质演化关系. 地质找矿论丛, 1993, (4): 69~79.

## MAIN CHARACTERISTICS OF CALEDONIAN GOLD DEPOSITS IN SOUTH CHINA

Wang Xiuzhang, Liang Huaying and Cheng Jingping

(Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640)

**Key words:** Caledonian gold deposit, South China fold belt, Jiangnan rise, common character and difference, control factors

### Abstract

Gold deposits formed in Caledonian period, the second important gold mineralization period in South China, are widely distributed in South China Caledonian fold belt and adjacent Jiangnan rise. The common characteristics of gold deposits in two tectonic units lie in the development of these deposits in Caledonian tectonically deformed zones or Caledonian metamorphic belts, the control of these deposits by faults in deep fracture zones and their subsidiary fractures, and the derivation of ore-forming materials from adjacent wall rocks. Gold deposits in the Jiangnan rise are characterized by the existence of these deposits in Proterozoic metamorphosed microclastic rocks and their relatively simple mineral and element associations. Nevertheless, gold deposits in the fold belt occur in Proterozoic-Silurian volcanic, intrusive and sedimentary rocks as well as Proterozoic-Cambrian metamorphosed microclastic rocks and consist of rather complex mineral and element associations. Gold deposits in the Jiangnan rise were formed by Caledonian reformation processes and those in the fold belt are products of reformation and porphyry mineralization of Caledonian and, partly, Yanshanian and Sinian periods. Wide distribution of Caledonian gold deposits is closely related to Caledonian tectonic development in that area. Differences between gold deposits in the Jiangnan rise and those in the fold belt are attributed to the diversity of ore-forming materials and the superimposed mineralization.