

粤西金、银矿床成矿规律探讨^①

潘家永 张 乾 张宝贵 张玉学 邵树邨

(中国科学院地球化学研究所, 贵阳)

提 要: 粤西是我国华南的主要金、银矿床集中区, 区内金矿床与银(金)多金属矿床具有相间排列的分布规律, 即从南到北分为以下 5 个矿带: 廉江地区银(金)多金属矿带、高州—信宜金矿带、罗宁—云浮银(金)多金属矿带、德庆—清远金矿带、连山地区银(金)多金属矿带。本文从区域地层、岩浆岩及成矿作用等方面对粤西金、银矿床区域分布规律进行了探讨, 认为影响金、银矿床分布的主要因素是不同区域地层、岩浆岩 Au、Ag 含量的差异及金矿床与银(金)多金属矿床成矿作用的差异。

主题词: 金矿床 银(金)多金属矿床成矿规律 粤西

1 区域地质背景

粤西地区从连山到廉江长达 500 km, 宽 50~80 km, 面积约 45800 km²。在大地构造上处于东南向褶皱带云开隆起及其附近, 地层以上元古界及古生界为主, 该区构造活动复杂强烈, 岩浆活动频繁(图 1), 是一个对金、银成矿比较有利的地区, 目前已发现数十处金、银矿床及数百处金、银矿点。

该区出露的最老地层为上元古界震旦系, 由绿片岩相、角闪岩相的浅海类复理石碎屑岩建造组成, 夹火山岩和铁、磷矿, 岩石类型有石英片岩、变粒岩、云母片岩、变质火山岩、碳酸盐岩及石英岩等; 寒武系与震旦系呈整合接触, 以陆源碎屑浊积岩为主, 夹少量硅质岩、灰岩等, 厚度巨大、分布广; 奥陶系为浅海相碎屑岩、泥质页岩、石英砂岩和长石石英砂岩, 少量富含笔石的碳酸盐岩; 志留系为半深海—深海陆源碎屑浊积岩类, 且笔石页岩发育; 上古生界与下古生界间一般为角度不整合, 上古生界以浅海台地相碳酸盐岩为主, 兼有盆地相硅质岩和陆源碎屑岩; 中、新生界在本区分布不广泛, 为火山碎屑岩、陆源碎屑岩及碳酸盐岩等。

本区主要有吴川—四会、廉江—信宜等深大断裂, 它们都呈北北东走向, 沿断裂带的糜棱岩化、混合岩化、岩浆侵入、岩石破碎、蚀变硅化和矿化现象十分发育。此外, 北东向、北东东向、东西向、北西向、南北向断裂及推覆断裂也较发育。

区域岩浆活动强烈, 喷发活动主要在震旦纪、二叠纪和三叠纪, 以基性-中基性岩为主; 侵

^① 中国科学院“八五”院重大项目资助

潘家永, 男, 28 岁, 副研究员, 矿床地球化学专业。邮政编码: 550002

1995-1-20 收稿, 1995-12-15 修改回

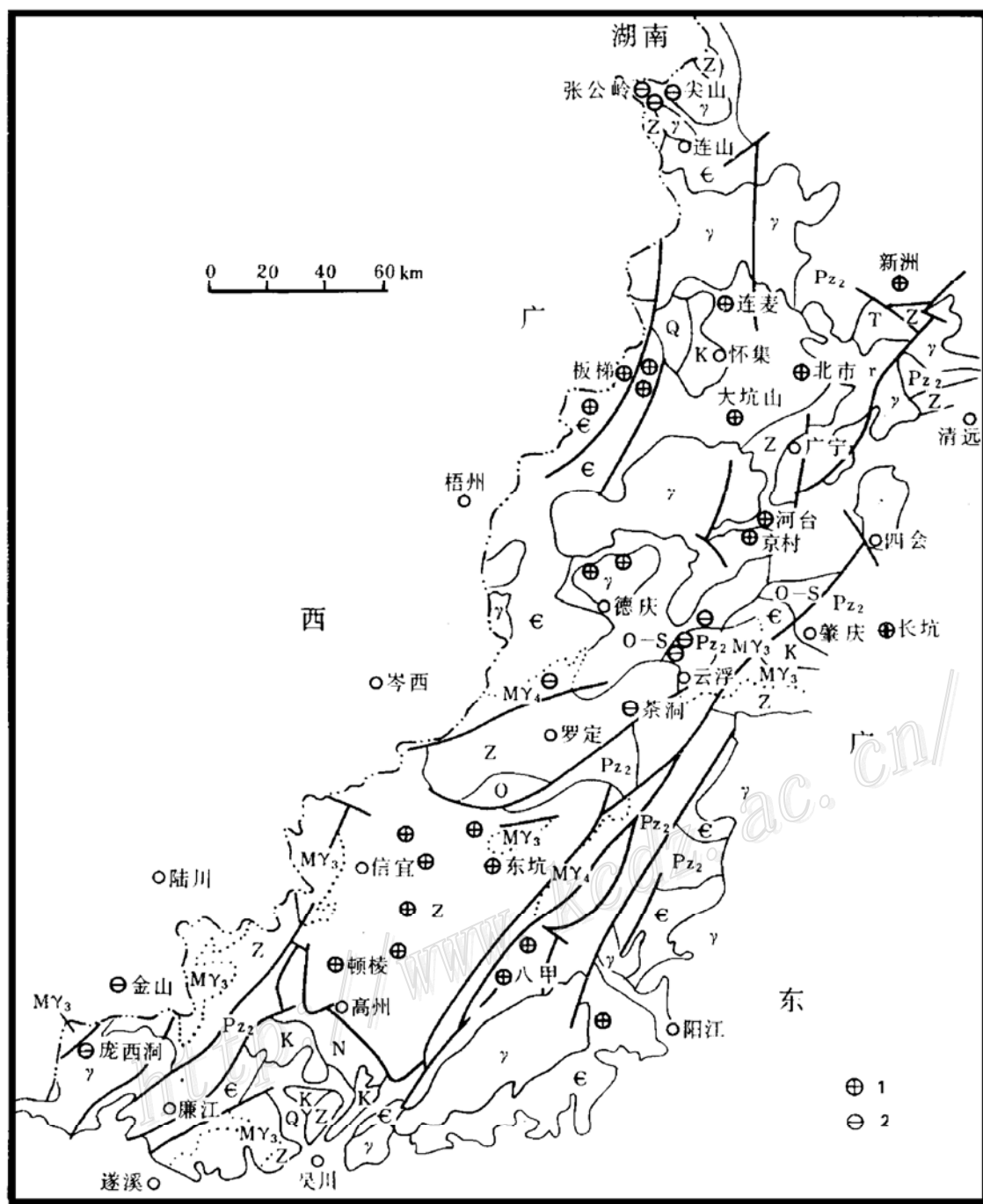


图1 粤西地区区域地质及金、银矿床分布略图

(据广东省区域地质志 1/100 万地质图缩简)

Q—第四系；N—第三系；K—白垩系；T—三叠系；Pz₂—上古生界；S—志留系；O—奥陶系；←—寒武系；Z—震旦系；MY₃—海西-印支期混合花岗岩；MY₄—加里东期混合花岗岩；γ—侵入岩；1—金矿床；2—银（金）多金属矿床

Fig. 1. Diagrammatic regional geological map of western Guangdong, showing distribution of gold and silver deposits.

Q—Quaternary; N—Neogene; K—Cretaceous; T—Triassic; Pz₂—Upper Paleozoic; S—Silurian; O—Ordovician; ←—Cambrian; Z—Sinian; MY₃—Hercynian-Indosinian migmatitic granite; MY₄—Caledonian migmatitic granite; γ—Intrusive rock; 1—Gold deposit; 2—Silver (gold) polymetallic deposit.

入活动自古生代至中生代晚期均有，以中生代最强烈，中酸性岩为主，代表性岩体有：早古生代的大宁花岗闪长岩体、四会岩体；晚古生代的广宁-横山岩体；三叠系的伍村岩体；侏罗-白垩纪的佛岗岩体。许多大岩体内还有晚期小岩体（包括斑岩类岩体），如初洞花岗斑岩侵入于大岩体内。

区内一些地区混合岩化作用十分发育，形成了混合片麻岩及混合花岗岩，如石涧、大绀山、塘蓬等混合岩。

2 粤西金、银矿床成矿规律

区内主要金、银矿床具有明显的区域分布规律，即从南到北，金矿床与银（金）多金属矿床相间排列分布。广东廉江地区及广西陆川地区为银（金）多金属矿床集中区，分布有如庞西洞、金山等中—大型银（金）多金属矿床；高州—信宜地区为金矿床集中区，分布有东坑、八甲、顿棱、前排等许多金矿床（点）；罗宁—云浮地区又为银（金）多金属矿床集中区，分布有茶洞银（金）多金属矿床、高杖银-铅-锌矿床、金子窝、九曲岭等锡-银多金属矿床；德庆—清远一带为粤西主要的金矿床集中区，著名的河台金矿就分布在该区内，其余还有如新洲、长坑、京村、大剑洞等许多金矿床；最北的连山一带，又以银（金）多金属矿床为主，如尖山、梅洞及广西张公岭等银（金）多金属矿床。各成矿带特征见图 1，表 1。

粤西金、银矿床大多产在断裂破碎带内，但金矿床与银（金）多金属矿床产出的地质背景与地质地球化学特征存在着以下许多差异：①金矿床绝大多数产于震旦系、寒武系中，据粤西近 400 处金矿床和矿化点统计表明：产于震旦系的金矿床（点）达 55%，产于寒武系的金矿床（点）为 30%，产于粤陶系及志留系中的约 5%，其它约占 10%，且粤西几乎所有中—大型矿床都产于震旦系、寒武系中。银（金）多金属矿床产出的地质环境较复杂，与岩浆岩关系似乎更密切，几乎一半产于岩浆岩断裂破碎带及岩浆岩与地层或混合岩的断裂接触带上，也有的矿床产于震旦系、寒武系、泥盆系等地层的断裂破碎带中。②金矿床成矿元素组合较简单，大多为 Au-As-(Ag) 组合，其矿石矿物组合也相对简单，主要为黄铁矿、毒砂、磁黄铁矿等；银（金）多金属矿床成矿元素组合较复杂，一般为 Ag-(Au)-Pb-Zn-(Sn) 组合，其主要矿石矿物为黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、锡石等。③金矿床其围岩蚀变以硅化、黄铁矿化、毒砂化、碳酸盐化为主，而银（金）多金属矿床围岩蚀变以硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化为主。④金矿床矿石金高银低，其 Au/Ag 比值为 0.280~22.479，Au 与 Ag 具有较好的正相关关系，其相关系数 (r) 为 0.60~0.98。银（金）多金属矿床矿石银高金低，其 Au/Ag 比值为 0.00001~0.011，Au 与 Ag 相关性差，其相关系数 (r) 为 -0.64~0.53（表 1）。

3 粤西金、银成矿规律初步探讨

粤西金矿床与银（金）多金属矿床在区域上具有时显的相间排列分布规律。

表 1 粤西几个主要金、银矿床地质地球化学特征

Table 1. Geological and geochemical characteristics of some main gold and silver deposits in western Guangdong

成矿带	矿床	元素组合	矿体产状特征		主要矿物	主要围岩蚀变	
连山地区 Ag(Au)多 金属矿带 (I)	尖山	Ag-Pb-Zn	呈脉状透镜状产于花岗岩与 寒武系板岩接触带中		黄铁矿、方铅矿、 闪锌矿、石英	硅化、黄铁矿化、绿泥石 化、碳酸盐化	
	梅洞	Ag-Au- Pb-Zn	呈脉状产于花岗岩体破碎带 中		黄铁矿、方铅矿、 闪锌矿、石英	硅化、黄铁矿化、绢云母 化、碳酸盐化	
德庆—清 远金矿带 (II)	新洲 ^①	Au-As	呈石英硫化物脉产于震旦系 中		毒砂、黄铁矿、石 英、绢云母	硅化、绢母化、绿泥石化、 毒砂化、黄铁矿化	
	河台	Au-Cu	呈糜棱岩化带、石英、硫化物 脉产于震旦系中		黄铁矿、磁黄铁 矿、黄铜矿、石英	硅化、黄铁矿化、毒砂化、 碳酸盐化	
	京村	Au-As	呈糜棱岩化带、石英-硫化物 脉产于震旦系中		黄铁矿、磁黄铁 矿、毒砂、石英	硅化、黄铁矿化、毒砂化、 碳酸盐化	
罗宁—云浮 Ag(Au)多 金属矿带 (III)	茶洞	Ag-Au- As-Pb-Zn	呈石英、硫化物脉产于寒武系 中		毒砂、黄铁矿、方 铅矿、闪锌矿	硅化、毒砂化、黄铁矿化、 绢云母化、绿泥石化	
	金子窝	Sn-Ag-Pb- Zn-Cu	呈浸染状、细脉状硫化物脉产 于泥盆系中		锡石、黄铁矿、方 铅矿、闪锌矿、黄 铜矿、石英	硅化、黄铁矿化、绿泥石 化、碳酸盐化	
	高杖	Ag-Pb-Zn- Sn	呈浸染状、团块状、细脉状产 于混合花岗岩中		黄铁矿、方铅矿、 闪锌矿、锡石、萤 石	黄铁矿化、硅化、萤石化、 绢云母化	
高州—信宜 金矿带 (IV)	八甲	Au-As-Ag	呈脉状、透镜状产于震旦系中		黄铁矿、毒砂、磁 黄铁矿、石英	硅化、黄铁矿化、毒砂化	
	顿棱	Au-As-Ag	呈细脉状、浸染状产于震旦系 中		黄铁矿、毒砂、石 英	硅化、黄铁矿化、毒砂化	
廉江地区 Ag(Au)多 金属矿带 (V)	庞西洞	Ag-Au- Pb-Zn	呈脉状、透镜状产于混合岩与 花岗岩断裂接触带中		黄铁矿、闪锌矿、 方铅矿、石英	硅化、绢云母化、绿泥石 化、黄铁矿化、碳酸盐化	
成矿带	矿床	矿石类型	样品数	Au(10^{-6})	Ag(10^{-6})	Au/Ag	相关系数(r)
连山地区 Ag(Au)多 金属矿带 (I)	尖山	硫化物矿 石	5	0.178~0.521 (0.36)	104.76~1015.76 (460.0)	0.0008	-0.09
	梅洞	石英-硫化 物矿石	15	0.277~1.91 (1.19)	22~375 (105)	0.011	0.53
德庆—清远 金矿带 (II)	新洲 ^①	硅化矿石	28	2.73~44.65 (10.79)	0.10~1.50 (0.48)	22.479	
	河台	硫化物矿 石	39	1.45~100.29 (17.04)	1.0~19.0 (5.5)	3.089	0.71
		氧化矿石	11	0.28~153.67 (37.33)	0.5~12.35 (4.5)	8.296	0.98
	京村	石英-硫化 物矿石	16	1.417~97.005 (19.416)	0.64~14.88 (4.28)	4.534	0.71
罗宁—云浮 Ag(Au)多 金属矿带 (III)	茶洞	硫化物矿 石	17	0.031~2.158 (0.75)	18.75~744.71 (256.76)	0.0029	-0.30
	金子窝	硫化物矿 石	5	0.001~0.004 (0.003)	54.69~469.1 (247.0)	0.00001	-0.64
	高杖	硫化物矿 石	2	0.212~0.213 (0.213)	7.031~60.16 (33.59)	0.0063	
高州—信宜 金矿带 (IV)	八甲	硅化矿石	10	0.826~48.409 (14.622)	1.24~57.48 (14.81)	0.987	0.60
	顿棱	硅化矿石	12	0.217~20.00 (3.77)	0.195~82.26 (13.47)	0.280	0.78
廉江地区 Ag(Au)多 金属矿带 (V)	庞西洞	硫化物矿 石	4	1.14	619.23	0.0018	

①据曾水连, 1994^[1], 其余由中国科学院地球化学研究所郭安贞、李荪蓉测试

3.1 区域地层、岩浆岩 Au、Ag 含量特征

不同时代地层 Au、Ag 含量明显不同：震旦系、寒武系含 Au、Ag 较高，明显高于地壳克拉克值；奥陶系、志留系次之，略高于地壳克拉克值；泥盆系、石炭系、三叠系含 Au、Ag 最低，明显低于地壳克拉克值（表 2）。地层从早至晚，其 Au、Ag 含量有明显降低的趋势（图 2）。

表 2 粤西地区区域地层金、银含量（10⁻⁹）

Table 2. Gold and silver contents of regional strata in western Guangxi

时代	地区	采样剖面	样品数	Au		Ag		Au/Ag
				平均含量	富集系数	平均含量	富集系数	
T	德庆—清远	德庆—郁南	8	1.03	0.47	65.0	0.87	0.0158
C	德庆—清远	德庆—郁南	4	1.60	0.73	42.2	0.57	0.0379
D	德庆—清远	德庆—郁南	60	1.89	0.86	67.4	0.90	0.0280
S	德庆—清远	德庆—郁南	229	2.68	1.22	125.1	1.67	0.0214
		京村—禄步	13	2.85	1.30	165.3	2.20	0.0172
		平均	242	2.69	1.23	127.2	1.70	0.0211
O	德庆—清远	德庆—清远	80	2.32	1.06	140.1	1.89	0.0141
		肇庆—禄步	6	4.17	1.90	115.5	1.54	0.0361
		德庆回龙	37	2.93	1.34	132.5	1.77	0.0221
		平均	123	2.59	1.18	136.6	1.82	0.0190
C	连山地区	吉田—福堂	120	3.32	1.47	476	6.35	0.0068
		上草—鹰阳关	20	4.90	2.24	949	12.65	0.0052
		平均	140	3.47	1.58	634	8.46	0.0055
	德庆—清远	南瑶—南江口	98	2.15	0.98	208	2.77	0.0103
		古水—怀集	190	4.80	2.19	200	2.67	0.0240
		平均	288	3.90	1.78	203	2.70	0.0192
	高州—信宜	儒洞—上洋	21	3.61	1.65	361	4.81	0.0100
		永宁—阳春	22	8.83	4.03	403	5.37	0.0219
		平均	43	6.28	2.87	382	5.10	0.0164
	平均		471	3.99	1.82	320	4.27	0.0125
Z	德庆—清远	广宁—古水	37	2.10	0.96	598	7.97	0.0035
		金塘—较岗	38	8.48	3.87	191	2.55	0.0444
		平均	75	5.33	2.43	392	5.22	0.136
	罗定—云浮	云浮—九曲岭	28	3.19	1.46	564	7.52	0.0057
	高州—信宜	信宜—旺沙	37	3.93	1.79	154	2.05	0.0255
		信宜思贺	19	4.71	2.15	174	2.32	0.0271
		北界—径口	35	5.88	2.68	159	2.12	0.0371
		木头塘—南塘	51	5.15	2.35	158	2.11	0.0326
		马贵—古丁	28	4.53	2.07	481	6.41	0.0094
		宝圩—播扬	30	4.15	1.89	125	1.67	0.0332
		信宜—永宁	137	4.63	2.11	291	3.88	0.0159
		平均	337	4.72	2.15	237	3.15	0.0200
	康江地区	求水岭	48	8.09	3.69	944	12.59	0.0086
	平均		488	5.06	2.31	349	4.66	0.0144

测试者：中国科学院地球化学研究所郭安贞、李荪蓉；Au、Ag 地壳克拉克值据黎彤，1992^[2]

因震旦纪、寒武纪在该区广泛分布,且绝大部分含金,因此我们重点对该套地层金、银含量特征进行了研究。从不同的区域采集了近 20 个剖面的近千件区域地层样品进行了 Au、Ag 含量分析,结果表明:凡是金矿带,其区域地层含 Au 高于 Ag,其 Au/Ag 比值 >0.01 ;凡是银(金)多金属矿带,其区域地层含 Au 较低(除廉江地区)而含 Ag 很高,其 Au/Ag 比值 <0.01 。区域中震旦系、寒武系 Au、Ag 含量、Au/Ag 比值及其金、银矿带的对应性、矿石的 Au/Ag 比值与相对应区域地层 Au/Ag 比值变化的一致性表明区域地层对区域金、银矿床分布可能起着重要的作用(表 2,图 3)。

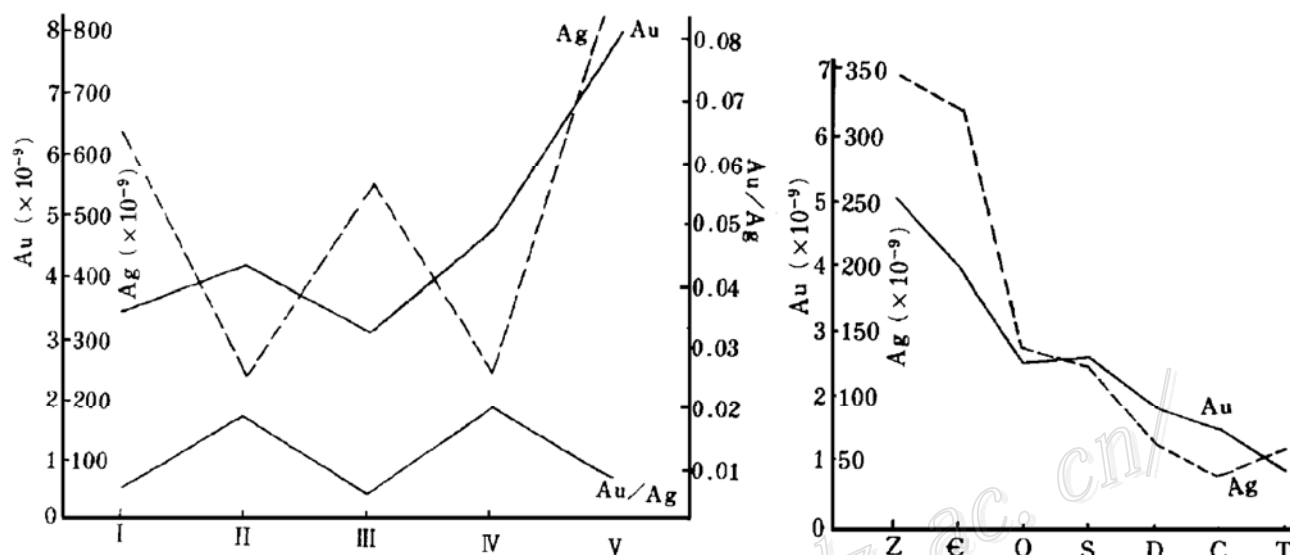


图 2 粤西不同时代地层金、银含量变化规律(左图)

Fig. 2. Variation in gold and silver contents of various strata in western Guangxi (left).

图 3 粤西不同成矿带区域寒武系、震旦系中 Au、Ag 平均含量及比值(右图)

(I~V 为矿带编号同表 1)

Fig. 3. Average gold and silver contents as well as their ratios in regional Cambrian and Sinian strata within various metallogenic belts of western Guangxi (right).

不同区域岩浆岩的 Au、Ag 含量特征表明:金矿带区岩浆岩具有低的 Au、Ag 含量, Au/Ag 比值较高,为 0.0135~0.0203;银(金)多金属矿带区岩浆岩具有很高的 Ag 含量,其 Au/Ag 比值很低,为 0.0010~0.0062(表 3)。

3.2 成矿物质来源

微量元素及稳定同位素等地球化学特征表明:粤西地区绝大部分金矿床其矿源层就是其赋矿地层——震旦系、寒武系。如高凤金矿矿质来源于寒武系^[3],新洲金矿矿质来源于震旦系^[1,4],河台金矿成矿物质亦来于震旦系浅变质岩系^[5,6]。该区的银(金)多金属矿床因产出的地质背景复杂,其矿质来源也较复杂,有的来源于寒武系,如茶洞银(金)多金属矿床^[7],有的来源于赋矿的岩浆岩或混合岩如庞西洞银(金)多金属矿床^[8]。然而,不管是金矿床还是银(金)多金属矿床,绝大部分矿床其赋矿围岩就是该矿床的矿源岩。对金矿床而言,大多产于韧性剪切带中,其成矿流体主要来源于变质水与岩浆水,赋矿地层中成矿元素因动力变质及

岩浆热液作用而迁移到韧性剪切带及其附近富集成矿^[4,6]。对银（金）多金属矿床而言，矿体大多产于脆性断裂带中，矿床形成明显晚于赋矿围岩，成矿流体主要为大气降水，矿床形成主要是大气降水对其赋矿围岩（包括地层、岩浆岩、混合岩）的淋滤作用^[8]。

表 3 粤西地区不同矿带区域地层、混合岩、岩浆岩金、银含量对比

Table 3. Comparison in gold and silver contents among regional strata, migmatite and magmatic rock in western Guangdong

矿带	地区	岩石名称	样品数	Au (10 ⁻⁹)		Ag (10 ⁻⁹)		Au/Ag
				平均含量	富集系数	平均含量	富集系数	
金矿带	德庆—清远	震旦纪地层	75	5.33	2.43	392	5.22	0.0136
		寒武纪地层	288	3.90	1.78	203	2.70	0.0192
		混合岩	10	3.20	1.46			
		岩浆岩	32	1.61	0.74	79.5	1.06	0.0203
	高州—信宜	震旦纪地层	337	4.72	2.15	237	3.15	0.0200
		寒武纪地层	43	6.28	2.87	382	5.10	0.0164
		混合岩	14	3.32	1.52	301	4.02	0.0110
		岩浆岩	15	1.43	0.65	106	1.41	0.0135
银（金） 多金属 矿带	廉江地区	震旦纪地层	48	8.09	3.69	944	12.59	0.008
		混合岩	5	4.4	2.01	265	3.53	0.0166
		岩浆岩	39	4.11	1.88	662	8.83	0.0062
	罗定—云浮	震旦纪地层	28	3.19	1.46	564	7.52	0.0057
		岩浆岩	3	2.0	0.91	1996	26.61	0.0010
	连山地区	寒武纪地层	140	3.47	1.58	634	8.46	0.0055
		岩浆岩	6	5.0	2.28	1020	13.6	0.0049

测试者：中国科学院地球化学研究所郭安贞、李荪蓉

不同成矿带区域地层、混合岩、岩浆岩的 Au、Ag 含量对比表明：金矿带从震旦系、寒武系→混合岩→岩浆岩，其 Au、Ag 含量逐渐降低（表 3），表明区域基底地层（寒武系、震旦系）在混合岩化及花岗岩化过程中，其中 Au、Ag 等成矿元素相应被带出，在有利的物理化学条件下及容矿空间中成矿。周永章（1993）对河台金矿的系统研究表明：河台地区区域岩石中 Au 含量从未变质的碎屑岩→低变质的板岩、千枚岩→高变质的片麻岩→混合岩→花岗岩逐渐降低，表明了区域震旦系、寒武系中 Au 因区域热变质、混合岩化及花岗岩化而不断带出，并且用实验方法与数学模拟加以证实^[9]。

3.3 成矿物理化学条件

从几个典型金、银矿床看，金矿床形成温度与压力都较高，分别为 255~316℃、299×10⁵~751×10⁵Pa；银（金）多金属矿床形成的温度与压力较低，分别为 159~262℃、22×10⁵~141×10⁵Pa（表 4）。

作者对茶洞银（金）多金属矿床不同成矿阶段 Au、Ag 含量、比值及成矿温度、压力关系进行了较系统的研究（表 5）。茶洞矿床从早到晚分为三个成矿阶段，即含金硅化岩阶段（Ⅰ）、黄铁矿-磁黄铁矿-毒砂阶段（Ⅱ）、黄铁矿-闪锌矿-方铅矿阶段（Ⅲ）。从阶段Ⅰ→Ⅱ→

Ⅲ, Au 含量有降低趋势, Ag 含量明显增高, Au/Ag 比值明显降低, 成矿温度与压力也明显降低。显示出 Au 在较高的温度、压力下富集, 而 Ag 在低温浅成条件下富集, 其 Au、Ag 相关系数也从阶段 I → II → III 逐渐降低。

表 4 粤西主要金、银矿床成矿温度、压力与氢、氧同位素组成

Table 4. Ore-forming temperature, pressure and hydrogen-oxygen isotopic composition of main gold and silver deposits in western Guangdong

矿床类型	矿床名称	成矿温度 (°C)	成矿压力 (10 ⁵ Pa)	δD _{H₂O} (‰)	δ ¹⁸ O _{H₂O} (‰)
金矿床	河台 ^①	170~300 (255)	205~1200 (751)	-80~-54	-4.52~8.04
	新洲 ^②	194~334 (267)	260~376 (299)	-64~-41	7.0~12.0
	京村	299~339 (316)	272~496 (370)		
银(金)多金属矿床	尖山	188~260 (230)	30~138 (77)		
	梅洞	94~227 (159)	10~77 (22)	-63	1.77
	庞西洞	168~227 (198)	17~77 (39)	-49~-43	-5.8~2.2
	茶洞	203~306 (262)	42~243 (141)	-68~-39	-1.9~7.0

①据何文武等, 1993^[6]; ②据彭少梅, 1993^[4]; 其余为本文资料, 括号内为平均值

表 5 茶洞矿床不同成矿阶段金、银含量及成矿物理化学条件

Table 5. Gold and silver contents and physical-chemical conditions of different ore-forming stages of the Chadong ore deposit

成矿阶段	样品数	Au (10 ⁻⁶)	Ag (10 ⁻⁶)	Au/Ag	相关系数	成矿温度 (°C)	成矿压力 (10 ⁵ Pa)	δD _{H₂O} (‰)	δ ¹⁸ O _{H₂O} (‰)
I	22	0.95	33.17	0.029	0.51	303	226	-68~-39	3.5~7.0
II	7	1.26	194.14	0.006	0.18	275	148	-54~-47	1.6~1.8
III	10	0.39	300.60	0.002	-0.32	203	42	-65~-48	0.5~-1.9

综上所述, 粤西金矿床与银(金)多金属矿床之所以在区域相间排列分布, 可能主要决定于以下两个因素: ①区域地层与岩浆岩 Au、Ag 含量的差异。金矿带区区域上震旦系, 寒武系含 Au 高而含 Ag 相对低, 而银(金)多金属矿带区相反; 银(金)多金属矿带区岩浆岩具有很高的 Ag 含量。微量元素与同位素资料证明该区不管是金矿床还是银(金)多金属矿床, 尽管他们的成矿机理不一致, 然而其矿源岩均来自于其赋矿围岩, 显然赋矿围岩中 Au、Ag 等成矿元素含量上的差异很可能导致了矿石中 Au、Ag 含量的差异。②金矿床与银(金)多金属矿床成矿物理化学条件的差异。在该区金矿成矿温度、压力较高, 而银(金)多金属矿床成矿温度、压力较低。通过茶洞矿床研究表明: Au 趋向于在较高的温度下迁移富集, 而 Ag 趋向于低温浅成条件下迁移富集。因金矿床、银(金)多金属矿床物理化学条件的差异可能是粤西金银矿床区域分布规律的影响因素之一。

粤西地区断裂构造十分发育, 象吴川-四会这样的深大断裂对粤西金、银矿床分布规律是否有影响? 回答是肯定的, 因为它控制了粤西岩浆岩的分布, 它是主要的导矿通道。然而它的影响又是间接的, 因为粤西的绝大部分金、银矿床其成矿物质就是其赋矿围岩, 成矿物质可能没有通过长远的搬运……这种认识是主观而肤浅的, 有待于进一步探讨。

4 结 论

(1) 粤西是我国华南主要的金、银矿床集中区, 其金矿床与银(金)多金属矿床在区域上从南到北具有相间排列分布规律, 即从南到北分为 5 个成矿带: 廉江地区银(金)多金属矿带; 高州—信宜金矿带; 罗定—云浮银(金)多金属矿带; 德庆—清远金矿带; 连山地区银(金)多金属矿带。

(2) 区内金矿床、银(金)多金属矿床大多产于断裂破碎带内, 前者其赋矿围岩为震旦系、寒武系浅变质岩系; 后者其赋矿围岩较复杂, 有震旦系、寒武系、泥盆系, 也有混合岩、花岗岩。不管是金矿床还是银(金)多金属矿床, 其成矿物质均来源于赋矿围岩。

(3) 区域震旦系、寒武系 Au、Ag 含量表明: 金矿带区 Au 高 Ag 低, 银(金)多金属矿带区 Ag 高 Au 低。区域震旦系、寒武系 Au、Ag 含量、Au/Ag 比值及其金、银矿带的对应性、矿石的 Au/Ag 比值与相对应的区域地层 Au/Ag 比值的一致性表明区域地层对区域金、银矿床分布规律起着重要作用。

(4) 不同区域岩浆岩的 Au、Ag 含量特征表明: 金矿带区岩浆岩中 Au、Ag 含量较低, 而银(金)多金属矿带区岩浆岩 Ag 含量高。不同区域岩浆岩 Au、Ag 含量的差异及对金、银矿床所起作用的不同也很可能是造成粤西金、银矿床区域相间排列分布的主要影响因素之一。

(5) 从几个典型的金、银矿床看, 粤西金矿形成温度与压力比银(金)多金属矿床高, 金矿床与银(金)多金属矿床成矿作用的差异也可能是导致粤西金、银矿床区域分布规律的影响因素。

参 考 文 献

- 1 曾水连. 清远新洲金矿床地质特征及成因初探. 广东地质, 1994, 9 (1): 1~11
- 2 黎彤. 地壳元素丰度的若干统计特征. 地质与勘探, 1992, 28 (10): 1~7
- 3 涂光炽, 王秀璋, 张宝贵等. 粤西金矿带金矿类型和若干矿床的地质地球化学特征, 中国金矿地质地球化学研究. 北京: 科学出版社, 1993, 113~133
- 4 彭少梅. 粤北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, 1993, 116~123
- 5 张志兰, 张树发, 袁海华. 广东河台金矿的硫、铅同位素特征. 广东地质, 1989, 4 (1): 29~40
- 6 何文武, 张文淮. 广东河台金矿成矿物理-化学条件及找矿方向. 矿床地质, 1993, 12 (2): 120~128
- 7 张乾, 张宝贵, 潘家永等. 粤西茶洞银-金矿床矿质来源的同位素示踪研究. 矿床地质, 1993, 12 (4): 349~357
- 8 张乾, 潘家永, 张宝贵. 广东庞西洞矿床地球化学特征及成因探讨. 广东地质, 1994, 9 (1): 12~21
- 9 Yongzhang Zhou. Geology and Geochemistry of Hetai Gold Field, Southern China. Guangzhou: South China University of Technology Press, 1993, 110~180

METALLOGENIC REGULARITY OF GOLD AND SILVER DEPOSITS IN WESTERN GUANGDONG

Pan Jiayong, Zhang Qian, Zhang Baogui, Zhang Yuxue and Shao Shuxun

(*Institute of Geochemistry, Academia Sinica, Guangzhou 550002*)

Key words: western Guangdong, gold deposit, silver (gold)-polymetallic deposit, metallogenic regularity

Abstract

Western Guangdong is an area where gold and silver deposits occur concentratedly. In this area, gold deposits and silver (gold) polymetallic deposits are arranged alternately: from south to north, there exist five metallogenic belts: silver (gold) polymetallic ore belt of Lianjiang area, Gaozhou-Xinyi gold ore belt, Luoding-Yunfu silver (gold) polymetallic ore belt, Deqing-Qingyuan gold ore belt, and silver (gold) polymetallic ore belt of Lianshan area. In the light of regional strata, magmatic rocks and ore-forming processes, the present paper has made a relatively thorough discussion on the distribution regularity of gold and silver deposits. It is held that the main factors affecting the distribution of gold and silver deposits are discrepancies in gold and silver contents of different strata and magmatic rocks as well as differences in metallogenesis between gold deposits and silver (gold) polymetallic deposits.

~~~~~  
(上接第 206 页 Continued from p. 206)

dominated by siltstone. Physical and chemical conditions changed abruptly during the fault movement which took place along the dynamic metamorphic belt, causing the resolution of gaseous phase organogold compounds. Gold, together with arsenic, entered arsenopyrite and As-bearing pyrite, accompanied by the cracking of organic ligand into dispersive carbon. This was the main metallogenic epoch of gold deposits that formed fine-disseminated carboniferous primary ores in the area. Gold mainly existed in sulfide minerals in invisible negative charge state, with a small part absorbed by carbonaceous materials. The disintegration product of organic materials, such as organic acid,  $H_2S$ ,  $CO$  and  $CO_2$ , set off strong superimposed hydrothermal process after the main metallogenic epoch in the area. Silicification and carbonatization, associated with cinnabaritization, antimonitization and realgaritization, were superimposed upon fine-disseminated auriferous sulfide mineralization. Limonitization and clayization in supergene leaching-oxidation often further reformed the primary orebodies and formed oxidized orebodies in which gold mainly occurred as free and absorbed native gold. This kind of ore is easy to be dressed.