

中国伴生金矿床的时空分布规律

冯守忠

(吉林矿产地质研究所, 吉林 长春 130012)

摘 要: 以构造体系为成矿单元划分原则, 将中国伴生金矿划分为 4 个成矿域、8 个成矿区、18 个成矿带。分述了不同大地构造单元中伴生金矿的类型和基本特征, 讨论了伴生金矿的时-空分布规律, 并将国内外伴生金矿进行了对比。

关键词: 伴生金矿床; 时-空分布规律; 控矿作用; 成矿时代

中图分类号: P612; P618.51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2004)02-0071-05

1 伴生金矿床的成矿域、区、带

从伴生金矿床的时、空分布特征来看, 最基本、最重要的控矿因素是深大断裂。因此, 首先以构造体系作为成矿单元的一级划分依据。划分 4 个成矿域: 滨太平洋成矿域、古亚洲成矿域、特提斯-喜马拉雅成矿域和晋陕川黔(过渡区)成矿域。次之, 以 I、II 级大地构造单元作为二级单元划分依据, 划分 8 个成矿区。以伴生金矿床的分布特征、密集程度和矿床赋存区内的构造、地层、岩浆活动特征作为三级单元划分依据, 划分 18 个成矿带。总的来说这是成矿单元最重要、最基本的划分。18 个成矿带所包含的伴生金储量占总伴生金的 93.97% (表 1), 正是说明伴生金矿床的高度密集性, 零散分布的矿床寥寥无几。

2 不同大地构造单元中伴生金矿床的类型和分布特征

2.1 地台区的伴生金矿床类型

地台是伴生金矿床的重要赋存区。我国三大地台, 除其中的塔里木地台因本身的属性和工作程度问题, 迄今尚未发现重要矿床故略而不论外, 华北地台和扬子地台中伴生金矿床类型与褶皱带相比, 存

在以下特征: 地台中伴生金储量占全国伴生金总储量的 75%。其最重要的矿床类型是夕卡岩型和斑岩型, 它们分别占全国伴生金储量的 23.70% 和 21.5%, 占地台区伴生金的 33.03% 和 29.95%。二者基本上可谓平分秋色。著名的矿床有铜绿山矿、城门山矿、冬瓜山矿、凤凰山矿、大冶铁山矿、狮子山矿和铜厂矿、富家坞矿、朱砂红矿、铜矿峪矿等。两种类型矿床有一个令人感兴趣的共同点: 它们之间的距离很近且十分密集; 也有一个同样令人感兴趣的相异点, 斑岩型储量大但矿床数少, 夕卡岩型储量变化甚大而矿床数甚多。

地台中的次要矿床类型是火山热液型、岩浆岩型、沉积变质型、岩浆热液型。它们占全国伴生金储量的 2.15% ~ 7.02%, 占地台区伴生金的 3.00% ~ 9.78%。著名的矿床: 岩浆岩型有金川白家咀子矿, 火山热液型有江西银山矿, 沉积变质型有湘西沃溪矿、鱼儿山矿、龙王江矿、枇子沟矿、红透山矿、拉拉厂矿、大红山矿; 岩浆热液型有天鹅抱蛋山矿、马山矿、栖霞山矿、铜井矿等。

地台的褶皱基底和盖层中的伴生金矿床类型明显不同。以伴生金储量举足轻重的相邻两个一级构造单元为例: 江南台隆中主要类型为斑岩型、沉积变质型和火山热液型; 而下扬子地台褶皱带中主要类型为夕卡岩型和岩浆热液型, 前者有赣东北成矿带、湘西成矿带; 后者有南京-安庆成矿带、九江-黄石成矿带。褶皱基底和盖层中产生不同矿床类型与围岩性质不同有很大关系。前者为一套含火山物质的

表 1 中国伴生金矿床成矿域、区、带所占储量比统计

Table 1 By-product Au percentage in Au reserves of various ore districts and belts in China

成矿域	成矿区	成矿带	占总储量比例 (%)		
滨太平洋成矿域	小兴安岭 长白山成矿区	浑春成矿带	1.40	7.32	73.37
		多宝山成矿带	5.92		
	华北成矿区	辽东成矿带	3.47	4.48	
		内蒙(地轴)成矿带	1.01		
	扬子成矿区	南京 安庆成矿带	11.39	55.44	
		九江 黄石成矿带	18.98		
		赣东北成矿带	25.07		
	华南成矿区	湘南粤北成矿带	4.01	6.13	
		北武夷成矿带	2.12		
	古亚洲成矿域	秦岭 祁连成矿区	金川成矿带	6.00	
北祁连成矿带			3.05		
南祁连成矿带			2.56		
玛沁成矿带			2.33		
川西 滇北成矿带			0.24		
特提斯 喜马拉雅成矿域	滇藏成矿区	藏东 滇西成矿带	1.10	2.44	2.44
		康滇(地轴)成矿带	1.10		
		晋陕川黔(过渡区)成矿域	晋陕成矿区		
川黔成矿区	湘西成矿带			3.82	
	合 计			93.97	

浅变质岩系(双桥山群或板溪群);后者为泥盆、石炭纪的碳酸盐建造(属地台的第二套盖层)。正如南岭地区钨矿床在赣南前泥盆纪变质岩系中发育为高温热液型矿床,而在湘南泥盆、石炭系碳酸盐岩中发育夕卡岩型矿床同理。

2.2 褶皱区的伴生金矿床类型

褶皱系中最重要矿床类型为斑岩型,占全国伴生金储量 11.22%,占褶皱系伴生金储量的 39.81%。虽然与地台区比较仅是其 1/2,但在褶皱系中却独占鳌头,远超过其他类型矿床。主要矿床有多宝山矿、小西南岔矿、玉龙矿、多霞松多矿。次要矿床类型有火山沉积型、岩浆热液型、夕卡岩型、沉积变质型,它们占全国伴生金储量的 1.62%~5.06%,占褶皱系的 5.73%~17.92%。著名的矿床:火山沉积型有锡铁山矿、白银折腰山矿、火焰山矿、白乃庙矿,岩浆热液型有康家湾矿、水口山矿,夕卡岩型有天排山矿、赛什塘矿,沉积变质型有龙山锑金矿。

2.2.1 褶皱系的褶皱基底和盖层中伴生金矿床类型的差别

与地台区一样,褶皱系的褶皱基底和盖层中伴生金矿床的差别是明显的。赋存于不同时代褶皱基底主要矿床类型为斑岩型、火山沉积型、沉积变质型,赋存于盖层中的矿床类型有夕卡岩型、岩浆热液型。总之,无论地台或褶皱系,它们的褶皱基底或盖

层中的矿床类型基本相似,但褶皱基底和盖层之间的差别却相当大。

2.2.2 三大褶皱系伴生金矿床类型的异同

以滨太平洋,特提斯 喜马拉雅,古亚洲三大褶皱系而言,它们的伴生金矿床类型各具特色,滨太平洋褶皱系最重要的矿床类型是斑岩型和岩浆热液型,二者占本区伴生金储量的 69.66%;特提斯 喜马拉雅褶皱系则几乎全部为岩浆岩型和斑岩型矿床,两者共占 99.37%;古亚洲褶皱系亦几乎全部为火山沉积型和夕卡岩型矿床,两者共占 96.47%(表 2)。

3 伴生金矿床的成矿时代

我国伴生金矿床的成矿时代是一个相当复杂、但也令人感兴趣的问题。复杂原因在于:成矿时代难于确定;成矿过程中的叠加改造作用的干扰;

矿床成因的不同观点影响成矿时代的认定。为此对少数矿床的成矿时代作了强制简化,即强调了主成矿期(如把沃溪金锑钨矿定为晚元古代而略去后期的改造作用),以便得出明确的结论。

3.1 我国伴生金矿床的成矿时代特点

根据我国大地构造演化特点^[1],统计了全国 293 个伴生金矿床的成矿时代,所统计矿床的伴生金储

表 2 中国三大褶皱系中伴生金矿床类型统计

Table 2 Statistics of ore deposits with by-product Au of the three major fold systems in China

矿床类型	滨太平洋褶皱系		特提斯—喜马拉雅褶皱系		古亚洲褶皱系		合 计	
	占全国(%)	占本区(%)	占全国(%)	占本区(%)	占全国(%)	占本区(%)	占全国(%)	占全区(%)
岩浆岩型			2.36(9)	40.06			2.36(9)	8.37
夕卡岩型	2.05(21)	12.28			1.31(2)	23.60	3.36(23)	11.92
斑岩型	7.73(9)	46.11	3.50(8)	59.31			11.23(17)	39.76
岩浆热液型	3.94(33)	23.50			0.17(14)	3.10	4.11(47)	14.57
火山热液型	0.30(10)	1.79					0.30(10)	1.06
火山沉积型	0.97(5)	5.77	0.04(6)	0.63	4.05(8)	72.87	5.06(19)	17.92
同生沉积型								
沉积改造型								
沉积变质型	1.59(6)	9.50			0.02(3)	0.43	1.61(9)	5.78
铁帽型	0.18(3)	1.05					0.18(3)	0.62
合计	16.76	100.00	5.9	100.00	5.55	100.00	28.21	100.00

注: 括号内数字为矿床个数。

量占全国总储量的 98%。统计成矿时代是按构造旋回划分。但在前寒武纪各旋回中因华北地台与扬子地台形成时间略有早晚, 故归纳为太古代旋回、中条旋回、扬子旋回三大类, 以使上述两个地台在早期地槽演化阶段的同生矿床, 如成矿于早元古代的中条山成矿带各矿床和成矿于晚元古代的湘西成矿带各矿床在时间上能予以区别。现将统计结果列于表 3。有趣的是伴生金矿床在八大构造旋回中 3 峰 3 谷, 螺旋形上升的演化规律相当明显。

表 3 中国各成矿时代中伴生金矿床数及储量统计

Table 3 Statistics of by-product Au deposits of each ore forming epoch and the by-product Au reserves

成矿期	矿床个数	储量比例(%)
太古代旋回	5	1.55
中条旋回	18	8.94
扬子旋回	22	4.85
加里东旋回	13	5.18
华力西旋回	30	11.84
印支旋回	8	0.51
燕山旋回	193	63.18
喜山旋回	4	3.95
合 计	293	100.00

3.2 不同构造旋回的伴生金矿床

3.2.1 太古代旋回的伴生金矿床

产于太古代旋回的伴生金矿床不多, 现只发现辽东成矿带中部分矿床, 如红透山矿、树基沟矿等。矿床属海相火山-变质型, 产于鞍山群红透山组中。

研究表明, 区内火山岩原为一套钙碱系列, 以基性酸性火山岩为主的沉积-火山建造, 矿床产于中-酸性火山岩中, 区域变质后成为浅粒岩, 含电气石黑云变粒岩、角闪黑云变粒岩等。必须着重提出本区矿床本属块状硫化物矿床, 所叠加的变质作用仅使矿体形态和矿物组合产生变化而已。

3.2.2 元古代旋回的伴生金矿床

与太古代旋回比较, 元古代旋回中的伴生金矿床大量增加, 为伴生金三大成矿期的最早期。但我国两大地台的形成时期略有早晚, 而其演化发展上亦各具特色。所以, 华北地台的中条山成矿带形成于中条旋回, 而扬子地台的湘西成矿带, 康滇(地轴)成矿带的大红山矿、拉拉厂矿形成于扬子旋回, 前者与后者的成矿组分和伴生金的矿化强度亦有一定区别。

3.2.3 加里东旋回的伴生金矿床

相对而言, 加里东旋回伴生金矿床形成的较大矿床屈指可数, 仅有白银厂的小铁山、折腰山矿、火焰山矿、白乃庙矿、锡铁山矿。它们分别产于古亚洲成矿域之具有多旋回特征的褶皱系中。而在最重要的华南加里东褶皱系中却迄今尚未发现该旋回伴生金矿床。这很可能与褶皱基底沉积建造中较少火山岩系有关。

3.2.4 华力西旋回的伴生金矿床

华力西旋回是伴生金矿床的第二个高峰期, 主要产于古亚洲成矿域的几个褶皱系中, 主要的伴生金矿床有多宝山斑岩型矿床, 德尔尼矿、塞什塘矿、小西南岔矿等。它们多集中分布于吉黑褶皱系、秦

岭褶皱系中。

3.2.5 印支旋回的伴生金矿床

印支旋回亦是一个低谷期,较重要只有一个引人注目四川白玉岬村多金属矿,另有广西张公岭矿则尚缺确切佐证。印支旋回在我国是一个重要的构造运动^[2],不但完成了三江、松潘 甘孜、秦岭地槽的全面褶皱回返,而且对华南褶皱系亦产生广泛影响。但与此旋回有关的伴生金矿床确尚无重大发现,上述的白玉矿可说是一个突破。在上述 3 个印支褶皱系中找矿具有较好远景。

3.2.6 燕山旋回的伴生金矿床

燕山旋回是我国最重要的伴生金成矿期^[3]。3 个最重要的成矿带 赣东北成矿带^[4]、南京 安庆成矿带、九江 黄石成矿带属燕山期。另外,湘南粤北成矿带、辽东成矿带的部分矿床、北武夷成矿带的部分矿床、康滇(地轴)成矿带的部分矿床亦属燕山期。自侏罗纪以来,我国东部大地构造发展至一个新的阶段,构造-岩浆活动广泛而又剧烈,对伴生金矿床来说不但矿化强度上是空前的,而且矿床类型上亦与以前几个成矿期有明显不同,从以火山岩型、沉积(火山)变质型、岩浆岩型矿床为主,转变到以斑岩型、夕卡岩型、岩浆热液型矿床为主。

3.2.7 喜山旋回的伴生金矿床

喜山期旋回中伴生金矿床目前只发现于特提斯喜马拉雅成矿域。与该地区大地构造演化特征密切相关,喜山期矿床有玉龙矿、多霞松多矿、马拉松多矿、扎乃泵矿。

3.3 伴生金矿床成矿时代的对比

国外伴生金矿床成矿时代统计见表 4。

表 4 国外各时代伴生金矿统计

Table 4 The global by-product Au statistics

成矿时代	矿床数	矿床数比(%)	储量(t)	储量比(%)
太古代	4	8.70	347	9.43
元古代	7	15.22	1575.68	42.83
早古生代	3	6.53	56.45	1.53
晚古生代	5	10.87	80.35	2.18
中生代	9	19.56	263.73	7.18
新生代	18	39.12	1855.14	36.85
合 计	46	100.00	3678.35	100.00

与全球伴生金矿床对比,我国伴生金矿床主要特征有二:一是国外元古代成矿期很重要,二是国外新生代(喜山旋回)成矿期重要性远超过燕山期,而

我国则相反,虽然这些差别的产生是由于我国大地构造演化发展特点不同于世界各国所致,但也可以从中得到启示,在古老的地台隆起区和位于西南边陲的喜山期褶皱带中寻找伴生金矿床具有一定远景,尤其后者更有希望。

3.4 伴生金矿床的时-空制约关系

以上已分别详述了我国伴生金矿床的空间分布规律和时间分布规律。现在则把它们置于时间-空间的统一 场 中进行探讨。直观地说,就是把伴生金矿床置于以大地构造单元分布为横坐标、以构造旋回为垂直坐标的立体坐标体系中来探讨其分布规律。现根据时-空分布特点,将伴生金矿床分成:地台型同生矿床、褶皱带型同生矿床和活化带后生矿床。

地台型同生矿床是指产于地台褶皱基底中并与地层建造同时形成的矿床。因为在国内地台盖层中,到目前为止尚未发现较为可观的同生矿床,所以略而不论。褶皱带型同生矿床是指产于褶皱带中与地层建造同时形成的矿床。活化带后生矿床意义比较明确,是指因活化作用,在地台或褶皱带中产生构造-岩浆作用而形成的伴生金矿床。至于这些活化作用,则是受太平洋板块向欧亚板块俯冲及印度板块向欧亚板块俯冲影响所致。

3.5 我国伴生金矿床与大地构造演化的关系

我国伴生金矿床时-空分布格局与我国大地构造演化格式紧密相关^[1]。

滨太平洋构造域自中生代以来地壳运动激烈频繁,断裂岩浆活动广泛而又深刻烙印在这片既有地台、又有褶皱带的宽阔地块上。地块北界黑龙江,南至海南岛,东滨太平洋,西以大兴安岭 太行山 武陵山为界,长约 3 520 km,宽约 960 km。过去在对本地区的花岗岩类成矿作用的研究中,对 S 型岩体及其成矿作用 W-Sn 系列和 Au 系列的研究相当详尽,但对 I 型岩体及其成矿作用 Cu-Au 系列的研究则相当粗疏。其实,后者的重要性和经济意义决不低于前者。滨太平洋构造域的燕山期 I 型岩体虽穿插在大片 S 型岩体的间隙中间,沿深大断裂成串珠状分布,但两者自成体系,互不相干。而伴生金矿床亦如影随形,密切相伴。上述的燕山期活化带型后生矿床时-空分布格式是建立在吉黑褶皱系、华北地台、扬子地台、华南褶皱系的广泛背景上的。所以其间存在着一些太古代地台型同生矿床,因规模较小可存而不论。这些活化带后生矿床的类型主要为斑岩型和夕卡岩型,次之为岩浆热液型和火山热

液型。

古亚洲构造域包括北系天山 兴安褶皱区和南系昆仑 祁连 秦岭褶皱区, 本文所论述到的只是南系东段, 即祁连 秦岭褶皱系, 它是一个典型的古生代多旋回褶皱系, 横亘于华北 塔里木地台和扬子地台之间, 总体上呈 NW-NWW 向分布。最早受秦岭 祁连地槽萌生期活动影响而形成的矿床为金川矿。据现有资料, 金川矿是后生矿床中的最早一个伴生金矿床。次之为产于北祁连优地槽褶皱带的白银矿(包括小铁山、火焰山、折腰山等), 为加里东褶皱带同生矿床; 第三为产于东昆仑褶皱系柴达木北缘优地槽褶皱带的锡铁山矿, 亦为加里东褶皱带同生矿床; 第四为产于秦岭褶皱带和松潘 甘孜褶皱带接触带(玛沁—略阴断裂)上的德尔尼矿, 为华力西期活化带后生矿床。上例说明, 秦岭 祁连地槽褶皱带形成前的几个主要构造旋回, 从地槽萌生到褶皱回返俱有相应的典型矿床形成。矿床类型以火山沉积型为主, 次之为岩浆岩型。

特提斯—喜马拉雅构造域包括昆仑山脉以南, 大巴山—龙门山—哀牢山以西的广大地区, 但本文所论述到的只是松潘 甘孜褶皱系和三江褶皱系南段大致沿南北向延伸的狭长地区, 并附加了康滇地轴中的矿床。这样, 本区的成矿时空分布特征就相当复杂, 就康滇地轴的矿床而言, 最早有晋宁期地台型同生矿床如大红山矿、拉拉厂矿; 有华力西期地台型活化带矿床力马河矿。就三江褶皱系和松潘 甘孜褶皱系的川西 滇北成矿带、藏东 滇西成矿带而言, 最早的为加里东褶皱带型同生矿床九龙李伍

铜矿, 华力西期活化带后生矿床白马寨镍矿、中甸红山铜矿, 华力西褶皱带同生矿床老厂铅锌矿, 印支期褶皱带同生矿床如白玉呷村多金属矿, 燕山期活化带后生矿床如洞中达铅锌矿、供额措铅锌矿, 喜山期活化带后生矿床如玉龙、多霞松多、馬拉松多斑岩铜矿、长安冲铜矿。

晋陕川黔(过渡)构造域的特征是上述的三大构造体系影响轻微, 构造岩浆活动贫乏。所以, 只分布有两个元古代的地台型同生矿床成矿带——中条山成矿带和湘西成矿带。但两者成矿时代亦有差别, 前者为中条旋回, 后者为扬子旋回, 这分别与华北地台和扬子地台形成时期相吻合。总之, 这一对南北遥遥相对的成矿带虽矿种不同、所处的大地构造单元不同、成矿时代不同, 但却也有许多共同点: 成矿物质来源类似、成矿作用类似、矿床类型类似。所以把乍看毫不相关的两个成矿带置于一起是有一定依据的。

参考文献:

- [1] 任纪舜. 中国大地构造及其演化[M]. 北京: 地质出版社, 1979.
- [2] 任纪舜. 印支运动及其在中国大地构造演化中的意义[J]. 中国地质科学院院报, 1984, (9): 31-40.
- [3] 胡受奚, 王鹤年. 中国东部金矿地质学及地球化学[M]. 北京: 科学出版社, 1998. 113-125.
- [4] 李晓峰, 华仁民, 邱德同. 赣东北矿集区含金建造的分形研究[J]. 桂林工学院学报, 2000, 20(4): 334-336.

TEMPORAL AND SPTIAL DISTRIBUTION LAW OF BY-PRODUCT GOLD DEPOSITS IN CHINA

FENG Shou-zhong

(Jilin Institute of Geology for Mineral Resoures, Changchun 130012, China)

Abstract: Based on the techtonic system and metallogenic units by-product Au ore deposits in China are divided into 4 metallogenic realms, 8 metallogenic distlicts and 18 belts. In the paper is analysed the types and characteristics of by-product Au deposits in the tectonic units and discussed their spatial and temporal distribution pattern and made comparison of the deposits at home and abraad.

Key words: by-product Au ore deposit; spatial and temporal distribution; ore-controlling factor; ore-forming epoch