维普资讯 http://www.cqvip.com

金矿床，金矿物，银矿物，化学成分

第3卷 第4期 有色金属矿产与勘查 Vol. 3, No. 4
1994年 8月 GEOLOGICAL EXPLORATION FOR NON-FERROUS METALS Aug., 1994

234-239

中国金矿床金—银系列矿物研究

P618.510.4

蔡长金
（武警黄金地质研究所 廊坊 102800）

摘 要 应用多种手段对中国某些金矿床中金—银系列矿物的化学成分、X光粉晶数据和晶胞参数、形态、物理性质、光学性质、化学试验、包裹体测温和包裹体成分、矿物共生组合等作了大量测试，取得了众多的测试数据。本文对上述测试结果进行了阐述，并认为从化学成分看，该系列基本上是完全的类质同象系列。

关键词 中国 金—银系列矿物

笔者近年来对中国21个不同类型金矿床（其中岩金矿床16个，砂金矿床5个）中的金—银系列矿物进行了研究，应用多种手段对该系列的化学成分、X光粉晶数据和晶胞参数、形态、物理性质、光学性质、化学试验、包裹体成分和测温、矿物共生组合等做了大量测试工作，取得了众多测试数据，并系统收集了有关资料。现就上述研究结果简要阐述如下。

1 化学成分

表1表明，金—银系列基本上是完全连续的类质同象系列。但是，对该系列的连续性，目前国际上还存在分歧。前苏联 Н. В. Петровская[1]根据人工合成和天然矿物的研究，认为该系列是不完全连续的，在富Ag的一端，只是有限的混溶。我国大量测试结果也表明，该系列矿物绝大多数是靠近金的组分，即自然金和银金矿，而靠银的组分较少出现，近银的一端，金极少见。尽管如此，靠银一端仍出现各种不同含量的金。因此从成分看，该系列基本上是完全连续的类质同象系列。

对于该系列各亚种划分，目前尚无一致意见，有二分法[2]、四分法和六分法[3]等，笔者采用四分法，即分为自然金（含Au100%～80%，Ag0～20%）、银金矿（Au80%～50%，Ag20%～50%）、金银矿（含Au50%～20%，Ag50%～80%）和自然银（含Au20%～0%，Ag80%～100%）①。

测试结果还表明，不同矿区或同一矿区的不同矿石，同一标本中的不同自然金颗粒，甚至同一颗粒的不同部位，Au，Ag含量都不尽相同。砂金更是如此，往往其边部含Au高，有时出现由纯Au组成的环边，向颗粒中心，含Au量降低，含Ag量增高。岩金矿床中，其颗粒内部常含Au高，含Ag较低，有的自然金边缘可出现银金矿环边，甚至出现银镶边。有的矿床，如沃溪金矿床，整个矿床中自然金的Au，Ag含量变化范围很小。

分析中可出现下列元素：PGE（铂族元素），Cu，Hg，Bi，Sb，Cr，Fe，Mn，Ti，Co，Ni，Mo，Zr，Sn，Pb，Zn，Cd，REE，Si，Al，Ca，Mg，K，Na，Sr，Ba，B，S，Se，Te，As，Ga，P等，一般含量甚微，大多在0.0n%以下，但在某些矿床中可有较高的含量。微量元素的种类和含量，常与矿床类型有关。如PGE一般只在与超基性岩有关的矿床的金—银系列矿物中出现，并可具有较高的含量。笔者认为，金—银系列矿物中的上述元素，部分可呈类质同象混入，如PGE，Cu，Hg，Bi，Sb，Cr等；大多数元素为矿物杂质混入，如Si，Al，Ca，Mg，K，Sr，Ba，S，Se，Te等；部分元素二者兼而有之，如Fe，Co，Ni等元素。笔者把呈类质同象混入而含量在3%以上者称之为含该元素的变种，已知有铂质自然金、钯质自然金、铂质金银矿、铜质自然金、汞质自然金、汞质银金矿、汞质金银矿、铋质

1993－03－06收稿，1993－12－18改回。

① 文中未指明原子百分含量者，均为重量百分含量，简略为%

维普资讯 http://www.cqvip.com

自然金和铬质自然金。

表 1　金—银系列矿物的电子探针分析

Table 1　Electron probe analyses of the Au—Ag serise minerals

样号	分析结果(%) Au	分析结果(%) Ag	矿物名称	矿床名称	样号	分析结果(%) Au	分析结果(%) Ag	矿物名称	矿床名称
1	100.00	0	自然金	沃　溪	34	58.90	40.41	银金矿	新　城
2	99.59	0.41	自然金	东　坪	35	57.12	42.88	银金矿	金　厂
3	98.51	1.49	自然金	东　坪	36	56.46	43.22	银金矿	新　城
4	97.52	2.48	自然金	东　坪	37	54.65	44.33	银金矿	新　城
5	96.64	3.36	自然金	东　坪	38	53.53	43.03	银金矿	新　城
6	95.49	4.51	自然金	东　坪	39	51.77	48.23	银金矿	灵山沟
7	94.55	5.45	自然金	东　坪	40	49.05 (50.53)	48.03 (49.47)*	银金矿	张公岭
8	93.92	6.08	自然金	小营盘	41	46.70	49.86	金银矿	冶岭头
9	92.14	7.86	自然金	小营盘	42	45.41	53.81	金银矿	冶岭头
10	91.58	8.42	自然金	小营盘	43	45.22	55.45	金银矿	邱格庄
11	90.64	9.36	自然金	峪耳崖	44	43.64	57.96	金银矿	冶岭头
12	89.23	10.77	自然金	峪耳崖	45	42.51	59.24	金银矿	湖南七宝山
13	88.29	11.71	自然金	峪耳崖	46	40.38	59.62	金银矿	冶岭头
14	87.44	12.56	自然金	峪耳崖	47	37.06	58.41	金银矿	平　度
15	86.77	13.23	自然金	金厂峪	48	33.57	61.20	金银矿	平　度
16	85.01	14.99	自然金	峪耳崖	49	32.5	64.7	金银矿	银洞沟
17	84.29	15.71	自然金	峪耳崖	50	31.41	66.39	金银矿	丰　山
18	83.59	16.41	自然金	峪耳崖	51	29.96	69.18	金银矿	冶岭头
19	82.47	17.53	自然金	峪耳崖	52	28.59	71.33	金银矿	冶岭头
20	81.51	18.49	自然金	峪耳崖	53	26.44	69.98	金银矿	平　度
21	80.03	19.91	自然金	峪耳崖	54	25.41	75.38	金银矿	冶岭头
22	79.72	20.28	银金矿	峪耳崖	55	23.71	75.89	金银矿	冶岭头
23	78.54	21.46	银金矿	金厂峪	56	21.12	78.58	金银矿	冶岭头
24	76.69	23.31	银金矿	金　厂	57	12.30	87.20	自然银	冶岭头
25	74.20	25.80	银金矿	金厂峪	58	10.27	88.98	自然银	冶岭头
26	73.58	26.42	银金矿	金厂峪	59	10.08	89.73	自然银	冶岭头
27	71.4	29.0	银金矿	金　昌	60	6.13	93.43	自然银	冶岭头
28	69.14	30.86	银金矿	金　昌	61	1.5	97.1	自然银	银路岭
29	67.23	32.77	银金矿	旁开门	62	0.18	99.26	自然银	冶岭头
30	65.06	34.12	银金矿	新　城	63	0.05	94.74	自然银	冶岭头
31	63.83	36.16	银金矿	灵山沟	64	0.06	99.47	自然银	冶岭头
32	61.18	37.22	银金矿	龙头旺	65	0.06	99.64	自然银	冶岭头
33	60.90	38.10	银金矿	玲　珑	66	0	99.19	自然银	冶岭头

注：带 * 号者系分析数据模算成 100%时的数据。样号 1～26 为笔者数据，系田澍章、陈静瑜用 EDAX－9100 能谱仪测定。其他资料来源，样号 27、28 系地质矿产综合利用研究所等(1980)；样号 29 系徐登科等(1986)；样号 30,32,33,36～38,43,47,48,53 系闫守民(1987)；样号 31,39 系烟台地区冶金地质勘探队(1979)；样号 34 系刘成岗等(1981)；样号 35 系冶勘 217 队(1983)；样号 40 系邓燕华等(1983)；样号 41,42,44,46,51,54,57,60,62～66 系罗镇宽等(1985)；样号 45 系何泗威等(1986)；样号 49 系王璧珍等(1980)；样号 50 系姚敬劬(1981)；样号 52,55,56，58,59 系黄金地质研究所(1985)；样号 61 系曾卫胜(1981)

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 2　金—银系列矿物的 X 光粉晶数据及晶胞参数

Table 2　X-ray power diffraction data and unit cell parameters of the Au-Ag series minerals

矿物名称（元素含量%）	自铁金（Au99.67，Ag0.34）			自铁金（Au95.39，Ag4.00）		自然金（Au90.77，Ag9.23）		自然金（Au86.55，Ag13.45）		自然金（Au82.74，Ag17.27）		银金矿（Au79.92，Ag20.08）		银金矿（Au76.86，Ag23.02）		银金矿（Au72.12，Ag27.64）	
晶面指数，强度和 d 值	hkl	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d
	111	10	2.3547I	10	2.35471	10*	2.35352	10	2.3547I	10	2.3500	10	2.3547I	10	2.35	10	2.350
	200	4	2.03940	5	2.03894	4	2.03851	4	2.0385I	9	2.0359	4	2.03940	9	2.03	9	2.030
	220	3	1.44226	3	1.44187	3	1.44147	3	1.44174	3	1.4407	3	1.44174	8	I.437	8	1.437
	311	3	1.23000	4	1.23000	4	1.22973	4	1.22973	4	1.2289	4	1.22893	9	I.226	9	1.226
	222	1	1.17397	1	1.1739	1	1.17692	1.5	1.17716	1	1.1774	1	1.17397	5	I.173	5	1.1173
	400	0.6	1.01974	0.6	1.01959	0.6	1.01959	0.6	1.01974			0.6	1.01943	3	1.016	3	I.016
	331	2	0.93580	2	0.93580	2	0.93619	2	0.93580	2	0.93428	2	0.93580	7	0.938		
	420	2	0.9121I	2	0.91201	2	0.9I201	2	0.91191	2	0.91051	2	0.9I201	7	0.909		
	422	2	0.82492	2	0.82492	2	0.83297	2	0.83255	2	0.83202	2	0.82492	4	0.830		
晶胞参数（a_0，10^{-10}m）	4.0789			4.0786		4.0782		4.0786		4.0781		4.0781		4.072		4.0748	
矿床名称	沃溪			臼水砂金矿		金厂峪		峪耳崖		峪耳崖		峪耳崖		灵山沟		马塘	
测定者及测定条件	李德厚，CuKα，Ni 滤波，35kV，40mA													龙远铭，CuKα，40kV，10mA，57.3mm 相机		赵玉杰，FeKα，30kV，10mA，57.3mm 相机	
资料来源	笔者													闫守民，1987			

矿物名称（元素含量%）	银金矿（Au69.33，Ag26.25）		银金矿（Au60—62，Ag30—36）		金银矿		自然银（Au0—1.5，Ag97.1—100）		自然银（Ag99—100）			自然银（Ag98.0I—98.26）	
晶面指数，强度和 d 值	I	d	I	d	I	d	I	d	hkl	I	d	I	d
	10	2.344	3 1	2.55 2.39	2 2	3.19 3.03							
	7	2.036	9 2	2.31 2.27	4 4	2.75 2.58	4 8	2.68 2.58	IIIβ	4	2.55		
	8	1.443	3 7	2.21 2.01	7 6	2.35 2.04	10 5	2.36 2.04	11I 200β	9 2	2.33 2.24	10	2.363
	9	1.228	4 8	1.573 1.427	5 3	1.96 1.80			200	7	2.035	5	2.044
	5	1.173	5 3	1.345 I.29	3 2	I.675 I.595	1	1.58	220β	2	1.575		
	3	1.018	1 I0	1.265 1.222	8 2	I.446 1.355	5	1.455	220 311β	10 2	1.435 1.350	6	1.44
			8 4	1.172 1.03I	10 9	I.233 1.I79	5	1.234	322β 31I	2 10	I.305 I.225	5	1.23
			5 4	1.019 1.006	5 2	I.I35 1.071			222	8	1.175	3	1.I8
					2 2	1.033 1.022			33Iβ 400	6 7	I.030 1.0I9		
					2	I.077			420β	6	1.006		
晶胞参数（a_0，10^{-10}m）	4.0724		4.0629		4.0879		4.086		4.09			4.0870	
矿床名称	焦家		夺确壳地区		银路岭		围山城					十里堡	
测定者及测定条件												庞运铭，PW—1140 衍射仪，CuKα，40KV，30mA，Ni 滤波	
资料来源	山东地矿 6 队，1984		青海地矿 4 队，1980		曾卫胜，1987		帅德权，1985					闫守民，1987	

维普资讯 http://www.cqvip.com

2 晶体结构

等轴晶系。空间群 O_h^5—Fm3m。铜型结构。Z＝4。纯的自然金晶胞参数 $a_0=4.078\times10^{-10}$m。纯的自然银 $a_0=4.085\times10^{-10}$m。部分 X 光粉晶数据及晶胞参数实测结果见表 2 和图 1。由于 Au 和 Ag 的原子半径相等(1.44×10^{-10}m)，其系列矿物的 a_0 值变化甚微。由自然金到自然银，其 a_0 值总的变化趋势是由大到小(由自然金到银金矿)，再由小到大(由银金矿到自然银)。该系列的粉晶数据，大多基本上相似，但端员组分之间，无论 d 值和衍射强度都略有差异。

3 形态

笔者用扫描电镜对自然金等金—银系列矿物的晶体形态观察表明，由一种单形构成的自形晶体极少见，多由两种或两种以上的单形组成聚形晶；完全的自形晶少见，多为半自形晶；多晶粒集合体，其晶粒的外部或端部(如长条状或树枝状体的端部)常可见到良好的晶面。单形晶体见有立方体、八面体、四六面体、三角三八面体、四角三八面体及菱形十二面体等。聚形晶体见有四角三八面体＋立方体；立方体＋八面体＋菱形十二面体；菱形十二面体＋立方体等。上述晶体均属六八面体晶类，$3L^44L^36L^29PC$ 对称型。见有二连晶和三连晶，但常见的是柱状、厚板状、长条状等歪晶及多晶粒集合体。晶面可见附生晶体、溶蚀孔穴和生长纹。

表 3 金—银系列矿物相对密度及其与成分的关系

Table 3 Relative density of the Au—Ag series minerals and its relation with composition

样号	矿床名称	矿物名称	成分分析值(%)		原子百分含量(%)		相对密度	资料来源及测定方法
			Au	Ag	Au	Ag	实测值	
1	沃溪	自然金	99.55	0.45	99.18	0.82	18.9	笔者，静水力学称重法，三溴甲烷中测定
2	沃溪	自然金	99.67	0.34	99.38	0.62	18.6	
3	白水(砂)*	自然金	95.39	4.60	91.90	8.10	17.9	
4	金厂峪	自然金	90.78	9.22	84.36	15.64	17.4	
5	金厂峪	自然金	89.59	10.41	82.50	17.50	17.1	
6	金厂沟梁	自然金	89.88	10.12	82.95	17.05	16.8	
7	峪耳崖	自然金	86.55	13.45	77.90	22.10	16.7	
8	峪耳崖	自然金	83.77	16.23	73.87	26.13	16.6	
9	马兰峪(砂)	自然金	85.81	14.19	76.81	23.17	16.6	
10	马兰峪(砂)	自然金	81.40	18.60	70.56	29.44	16.5	
11	辉山(砂)	自然金	96.52	1.42	97.38	2.62	18.26	闫守民，1987，JN－A 扭力天平 CCl_4 中测定
12	团结沟	自然金	92.30	4.19	92.35	7.65	18.4	吴尚全，1982
13	河 台	自然金	92.82	6.87	88.09	11.91	17.31	凌井生，1986，比重瓶法
14	河 西	银金矿	74.99	23.32	63.78	36.22	16.33	山东地质六队，1987
15	平 度	银金矿	68.95	26.23	72.44	27.56	14.4(实测) 16.9(计算)	闫守民，1987，JN－A 扭力天平 CCl_4 中测定
16	马 塘	银金矿	72.12	27.64	58.83	41.17	15.8	杜心君等，1987，JN－A 扭力天平 CCl_4 中测定
17	诸流河(砂)	自然金	83.42	13.82	76.78	23.22	17.52	闫守民，1987，JN－A 扭力天平 CCl_4 中测定
18	莱山(砂)	自然金	90.03	7.302	87.10	12.89	17.6	
19	枣林(砂)	自然金	89.86	8.59	85.14	14.86	18.0	
20	十里堡	自然银	0	98.01～98.26			10.32	

*(砂)系砂金矿，其余为岩金。

维普资讯 http://www.cqvip.com

颗粒形态多为多晶粒集合体形态，极其多样化，常见有等粒状、板片状、长条状、棱角状、枝叉状、瘤状、球粒状、麦粒状、丝状、姜状、麦穗状等。金粒的切面形态多为各种不规则状，其中常见各种矿物包裹体。在光片中常见为他形粒状、细脉状、网脉状、枝叉状等，有时也见有自形晶。

金颗粒大小悬殊极大。据记载(李铁公，1987)，我国最大块金重44kg，产于我国西部地区。近年来，重几千克的块金不断发现。但是大的块金毕竟罕见，岩金矿床中就是肉眼能见到的明金也不多见。大多数岩金矿床中主要呈显微金(粒径以0.0n～0.nmm居多)产出，部分矿床(如沉积岩和浅变质岩中微细粒浸染型矿床)主要以次显微金产出。砂金矿床中金粒粒度相对较大，大多为明金。

表4 金一银系列矿物的显微压入硬度(VHN)及与成分的关系

Table 4 Microhardness (VHN) of the Au－Ag series minerals and its relation with composition

样号	矿床名称	矿物名称	成分分析值(%)		VHN实测平均值 kg/mm²	样号	矿床名称	矿物名称	成分分析值(%)		VHN实测平均值 kg/mm²
			Au	Ag					Au	Ag	
1	沃　溪	自然金	100.00	0	44.17(6)*	30	小营盘	自然金	91.59	8.41	62.98(5)
2	沃　溪	自然金	100.00	0	40.53(3)	31	峪耳崖	自然金	85.01	14.99	92.5(4)
3	沃　溪	自然金	100.00	0	39.52(5)	32	峪耳崖	自然金	80.03	19.97	73.9(3)
4	沃　溪	自然金	100.00	0	41.00(5)	33	峪耳崖	银金矿	79.72	20.28	71.72(5)
5	沃　溪	自然金	92.29	7.71	52.57(3)	34	马兰峪	自然金	88.93	11.07	83.18(5)
6	东　坪	自然金	99.26	0.74	80.2(5)	35	马兰峪	自然金	88.43	11.57	90.39(10)
7	东　坪	自然金	97.11	2.89	57.88(5)	36	马兰峪	自然金	85.73	14.27	72.19(7)
8	东　坪	自然金	95.49	4.51	55.0(8)	37	马兰峪	自然金	82.64	17.36	93.73(6)
9	东　坪	自然金	95.43	4.57	96.10(4)	38	马兰峪	银金矿	77.35	22.65	70.3(6)
10	东　坪	自然金	96.71	3.29	55.6(5)	39	马兰峪	银金矿	75.94	24.06	86.95(8)
11	金厂峪	自然金	99.66	0.34	61.42(5)	40	马兰峪	银金矿	74.53	25.47	80.23(6)
12	金厂峪	自然金	95.99	4.01	70.70(2)	41	白　水	自然金	95.83	4.17	88.57(6)
13	金厂峪	自然金	93.67	6.33	54.4(3)	42	白　水	自然金	92.63	7.37	65.18(4)
14	金厂峪	自然金	81.71	18.29	75.8(1)	43	白　水	自然金	83.68	16.32	103.33(6)
15	金厂峪	银金矿	78.72	21.28	81.18(5)	44	龙头旺	自然金	95.56		79～86.4
16	金厂峪	自然金	86.77	13.23	93.42(5)	45	龙头旺	自然金	96.30		80.2～100
17	金厂峪	自然金	85.86	14.14	91.6(1)	46	龙头旺	银金矿	61.18		108～119
18	金厂沟梁	自然金	91.12	8.88	77.7(5)	47	大　坊	自然金	93.7		48
19	金厂沟梁	自然金	90.68	9.33	79.08(5)	48	大　坊	自然金	71.4		84
20	金厂沟梁	自然金	90.04	9.96	92.22(6)	49	治岭头	自然金	82.0～91.0		61.3
21	金厂沟梁	自然金	91.62	8.38	64.96(5)	50	治岭头	金银矿	48.36～23.25		94.0
22	金厂沟梁	自然金	87.68	12.32	62.96(5)	51	治岭头	自然银	0.06～12.30		49.5
23	金厂沟梁	自然金	84.25	15.75	79.5(6)	52	图山城	银金矿	50.6～71.4		84.2
24	小营盘	自然金	94.95	5.05	53.1(9)	53	图山城	自然银			55.87
25	小营盘	自然金	94.17	5.83	78.42(5)	54	竹山银洞沟	自然银～金银矿	0～32.5	64.7～99.0	33～55.9
26	小营盘	自然金	93.92	6.08	62.25(2)	55	大　姚	自然银	0.015	95.64	76.9
27	小营盘	自然金	92.97	7.03	54.4(7)	56	叶花香	自然银	0	99.80	82.9
28	小营盘	自然金	92.60	7.40	75.1(5)	57	望天铜	自然银	0.05	100.08	76.0
29	小营盘	自然金	91.80	8.20	66.3(5)	58	银　山	自然银	0.035	100.07	68.1

*括号中数字为测定次数。资料来源及测定方法：样号1～43，笔者(1987)，ПМТ—3型硬度仪，负荷50g；样号44～46，山东地矿局实验室(1987)，联邦德国自动显微硬度计，负荷10g；样号47，48，陈远亮(1985)；样号49～51，罗镇宽等(1985)；样号52，53，帅德权(1985)，负荷50g；样号54，王壁珍等(1980)；样号55～58，刘鸾玲(1987)，负荷25g

维普资讯 http://www.cqvip.com

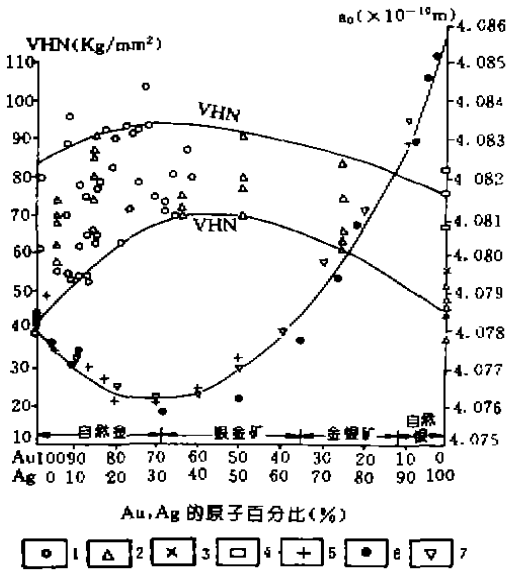


图 1 金一银系列矿物的晶胞参数、显微压入硬度与成分的关系

Fig. 1 Relationship between unit cell parameters, microindentation hardnesses and compositions of gold—silver series minerals

1—笔者数据(1988)；2—姚敬劬数据(19883)；3—帅德权数据(1983)；4—刘鸾玲数据(1987)；5—п. Сафронов 数据(1972)；6—Sachs, weerts 数据(1930)；7—Karmazin 数据(1969)

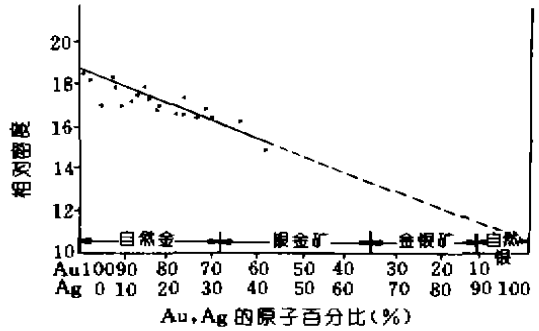


图 2 金一银系列矿物的相对密度与成分的关系

Fig. 2 Relationship between relative densities and compositions of gold—silver series minerals

4 物理性质

较纯的自然金，颜色和条痕都为浓金黄色，相对密度 19.3(实测值 18.9)。随 Ag 含量增高，颜色和条痕逐渐变浅，相对密度逐渐降低。自然金一般为浓金黄和金黄色。银金矿一般为浅金黄到淡黄，有时带绿色色调，金银矿一般为淡黄到黄白色。自然银为银白色。

金一银系列矿物相对密度部分实测结果及与成分的关系见表 3 和图 2。纯金的相对密度为 19.3，笔者用纯金丝(含 Au99.999%)两次测得的相对密度分别为 19.329，19.312。但自然金的实测相对密度一般都低于 19.3，其原因，除了其中常含 Ag 及其他元素杂质和包裹体、连体外，还可能与矿物颗粒细小，测定中有空气等因素干扰有关。由图、表可见，由自然金到自然银，其相对密度呈直线降低。这不仅证明，金和银可形成完全连续的类质同象系列，还可利用相关图大致确定金一银系列矿物的 Au，Ag 含量。

金一银系列矿物硬度低。实测显微压入硬度值(VHN)及与成分之间的关系见表 4 和图 1。自然金(含 Au100.0%～80.03%)实测 VHN_{50g} = 39.5～103.3kg/mm²，平均 70.6kg/mm²，相应摩氏硬度 2.3～3.2，平均 2.9。银金矿(含 Au79.72%～74.53%)实测 VHN_{50g} = 70.3～87.0kg/mm²，平均 78.1kg/mm²，相应摩氏硬度 2.8～3.0，平均 2.9。金银矿实测 VHN 为 54.0kg/mm²。自然银实测 VHN 为 39.97～71.76kg/mm²，平均 55.87kg/mm²。随着 Ag 含量增高(由自然金到银金矿)，其显微压入硬度值有增高的趋势，但由银金矿到自然银，其显微压入硬度值又降低。同一成分的矿物在不同矿区，甚至同一矿区的不同金粒，以及同一颗粒的不同切面，其显微压入硬度测定值可出现明显的差异。这是因为显微压入硬度不仅与矿物本身的性质(如化学成分、晶体结构)有关，还与测定条件(如负荷大小、颗粒大小、面网方向等)有关。一般来说，面网结点密度大则硬度高。因此其显微压入硬度变化为一宽带状。金一银系列矿物的显微压入硬度的变化曲线与晶胞棱长的变化曲线互成镜象反映，这暗示两者的内在联系。

(未完待续)