

中国第二届金银铂族金属 专题报告会论文集

《贵金属信息》特刊·1993

◎ 贵金属信息网·昆明

《贵金属科技信息》特刊

中国第二届金银铂族金属
专题报告会论文集

贵金属信息网·昆明

1993

中国第二届金银铂族金属专题报告会论文集

《贵金属信息》特刊·1993

主 办：贵金属信息网

编 辑：王永录 李美芳 董德辉 周一康 朱永萍 王永立

印 刷：贵金属研究所电子轻印刷系统排版印制（昆明85信箱·650221）

封面印刷：云南新华印刷厂（昆明吴井路·650011）

内部交流·云南省新闻出版局准印

序 言

“贵金属信息网”原名“贵金属情报网”，是以总公司所属单位为主体，团结全国贵金属生产、科研、设计和教学单位，自愿组成的跨系统横向联合的全国性贵金属信息交流与合作组织。于1988年7月在北京召开首届全体成员大会，至今已五年有余。

五年来，在上级领导，挂靠单位和全体成员单位，特别是一批热心信息网工作的积极分子共同努力下取得了很大发展和不少成绩：成员单位发展到170个，分属13个部委和系统，遍布全国26个省、市、自治区；组织了13次全国性的专业学术信息交流活动，共交流报告732篇，参加交流会议的约1500人次；出版网刊32期，约100万字；开展了技术、信息咨询及检索业务。

现在又借第二届全体成员大会召开之际，举办一次多学科的金、银、铂族金属专题报告会。论文报告都是由各专业组组织本专业专家撰写的，包括贵金属地质、采矿、选矿、冶金、材料、分析测试六个方面。较全面地介绍了国内外的科技发展现状和动态，相信对关心贵金属科技发展的人们大有裨益，为了使这些宝贵信息更好地发挥作用，特汇编成册，以饷读者。由于时间及水平的关系，虽已作努力，但仍难免存在错误和不足，敬请指正。

祝贵金属信息网兴旺发达，在贵金属行业的发展中发挥更大的作用。

目 次

序 言

- 1 贵金属的资源生产与市场纵览 李关芳 王永录(1)
- 2 贵金属废料回收技术态势 蒋鹤麟(17)
- 3 铍铟分离方法及其原理 陈景 崔宁 张永柱(24)
- 4 90年代黄金选矿冶金方法概观 梁经冬 肖松文(29)
- 5 我国伴生金银提取冶金技术进展 周一康(36)
- 6 黄金选冶技术发展现状 金松杰(43)
- 7 银矿的选矿工艺特性 张秀华(49)
- 8 硝酸工厂中回收铂的方法 宁远涛(54)
- 9 高砷金矿浮选除砷研究 童雄 钱鑫(59)
- 10 我国氰化提金工艺技术进展与前景 谢纪元(63)
- 11 株冶从闪锌矿中回收银的实践 黄作仁等(69)
- 12 饰品用金及其新技术开发 周新铭(71)
- 13 贵金属复合电接触材料的发展与建议 赖康木(79)
- 14 钼系钎料技术标准的发展 刘泽光(86)
- 15 贵金属研究所厚膜电子浆料研制现状综述 苏功宗(91)
- 16 贵金属材料熔铸方法评论 王永立(98)
- 17 铂族金属催化剂分析方法述评 董守安(103)
- 18 螯合吸附剂在贵金属分离富集中的应用 吴瑞林 朱利亚(108)
- 19 世界黄金地质研究概貌 黄林日(115)
- 20 综合地质信息, 扩大找金思路 蒋国治(119)
- 21 吉林黑龙江东部砾岩型金矿的地质特征 张甲忠(124)
- 22 急倾斜薄矿脉的采矿方法 郭然(128)
- 23 露天采场边坡的岩石力学分析 赵慧文(132)
- 24 金川尾砂膏状充填料泵压管输的流变特性 魏孔章(135)

贵金属的资源生产与市场纵览

李关芳 王永录 (贵金属研究所, 昆明 650221)

摘 要 本文叙述国内外铂族金属及金银的矿产资源、二次资源、生产及产量, 国际市场价格及供需情况。

1. 引 言

贵金属包括元素周期表中第Ⅷ族的6个铂族金属(铂、钯、铑、铱、钌、铇)和第Ⅰ族副族的金和银。贵金属具有极其优异的物理、化学性质, 广泛应用于现代工业的各个部门。铂族金属被誉为“现代工业的维他命”, 是高科技及尖端技术必不可少的材料。黄金是世界范围的硬通货, 其储备量在一定程度上体现了一个国家的经济实力。本文对贵金属的资源、生产及供需情况作一简要介绍。

2. 铂族金属

2.1 矿产资源: 铂族金属在地壳中含量甚少, 其含有率(g/t): 铂 0.05, 钯 0.01, 铑、铱、钌和铇 0.001, 低于稀散元素, 且分布极不平衡^[1]。

早期的铂族金属资源主要为砂矿, 如哥伦比亚(1778 ~ 1965年共产铂 104t)和俄国的乌拉尔(至1930年计共产铂 245t)。随着砂矿资源的枯竭, 本世纪30年代起铂族金属砂矿资源让位于硫化铜镍矿。目前, 哥伦比亚以砂矿为资源的铂族金属产量不足0.5t, 俄国乌拉尔及远东阿尔丹等地约3t。南非威特沃特斯兰德目前仍为铑铱矿的主要资源。当代世界铂族金属矿产资源主要集中在南非、原苏联等少数国家和地区(表1)^[1]。

表 1. 世界铂族金属资源储量 (t)

	工业储量				远景 储量	资源总计	
	铂	钯	合计	%		总计	%
美国	na	na			9283	9300	10.62
加拿大	124	124	248	1.1	217	500	0.57
哥伦比亚	/	/			124	155	0.18
原苏联	1860	3725	5585	26.1	6200	12420	14.18
南非	10860	4660	15520	72.5	43470	62092	70.91
津巴布韦	na	na			3100	3100	3.54
合计	12900	8510	21410	100	62400	87570	100

我国铂族金属资源主要集中于金川的硫化铜镍矿中, 铂族金属平均品位约0.4g/t, 铂钯比为2:1。其余皆为中、小型资源, 各省(市)、自治区铂族金属矿产储量分配见表2^[2]。

表 2. 全国各省、市、自治区铂族矿产储量统计表

省、市、自治区	占全国比例(%)		代表矿区
	B+C+D*	B+C	
全 国	100	100	
甘 肃	59.3	/	白家嘴子(含5个矿区)
云 南	25.0	59.6	金宝山、朱布
四 川	9.0	/	杨柳坪、正子岩窝
黑 龙 江	2.7	14.8	鸡东五星
河 北	2.7	11.5	丰宁红石砬
内 蒙 古	0.6	6.2	四子王旗小南山
北 京	0.6	7.8	延庆红石湾
青 海	0.1	0.1	倒淌河
福 建	0.004	/	建阳下期

* 注: 新疆、湖南、吉林、四川、广西等省、自治区尚有未上表产地6处。

2.2 二次资源: 由于铂族金属物理性能优良、化学性质稳定, 长期使用后多数仍保持原状。同时, 在废旧物料中的含量远高于其原矿品位, 成份也比原矿简单得多。因此, 含铂族金属废旧料是不可忽视的重要铂族金属资源, 主要工业国家都重视铂族金属废旧料的回收和利用, 回收量已占有一定比例(表3)^[3]。

表 3. 美国铂族金属二次资源回收量(千盎司)

年 份	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
二次回收	391.64	344.16	303.17	339.53	258.60	354.16	164.52
消耗量	1920.67	1873.25	1913.96	2199.79	2271.46	2249.72	1844.28
%	20.39	18.37	15.84	15.43	11.66	15.74	8.92

我国铂族金属产量少, 远不能满足需要, 因而铂族金属二次资源的回收更加受到重视。表 4 为我国铂族金属二次资源的回收情况。

表 4. 我国二次资源中铂族回收情况

部 门	主要回收对象	主要回收厂	约占总回收量
化工部	硝酸工业用废铂族催化网等	太原化肥厂铂网车间	28.6 ~ 32.5
建材部	铂坩埚及玻纤工业漏板等	上海跃华玻璃厂、 上海合金厂、南京玻纤院	≈ 28.6
机电部	热电偶等	重庆花石仪表厂	≈ 8.6
石化部	各种含铂族催化剂等	上海金山石化总厂、抚顺 石油三厂、长岭炼油厂	22.9 ~ 25
商业、供销	各种废料	上海贵稀金属回收厂、 徐州再生所、天津再生所、 上海永胜金属冶炼厂	≈ 8.6
黄金局	各种废料	沈阳黄金学院	≈ 1.4
总公司	各种废料	贵金属研究所	≈ 1.4

2.3 生产: 自1919年加拿大从萨德伯里共生矿中提取铂族金属, 及1925年和1935年南非、原苏联相继开发其共生资源以来, 世界铂族金属产量增长很快, 尤其是近30年。60年代末年产量突破100t, 70年代末突破200t, 现在约年产300t。加拿大、南非和原苏联是世界上铂族金属的最大生产者, 其产量占世界总产量的96%以上。表5为近年来西方国家铂、钯、铑的供给量^[9]。

表5. 西方世界铂、钯、铑供给量 (千盎司)

		南非	加拿大	其它	原苏联出售	总供给	总量
1983	Pt	2070	80	40	290	2480	
	Pd	790	110	80	1560	2540	
	Rh						
1984	Pt	2280	150	40	250	2720	
	Pd	980	190	90	1700	2960	
	Rh						
1985	Pd	2340	150	40	230	2760	5715
	Pd	1010	190	90	1440	2730	(177.74t)
	Rh	165	15	0	45	225	
1986	Pt	2350	150	40	290	2830	6025
	Pd	1040	190	90	1600	2920	(187.38t)
	Rh	175	15	0	85	275	
1987	Pt	2520	140	40	400	3100	6573
	Pd	1090	190	90	1790	3160	(204.42t)
	Rh	195	18	0	100	313	
1988	Pt	2580	210	50	440	3280	6912
	Pd	1105	370	70	1770	3315	(214.96t)
	Rh	197	20	0	100	317	
1989	Pt	2620	195	60	550	3425	6984
	Pd	1150	365	70	1650	3235	(216.50t)
	Rh	179	15	0	130	324	
1990	Pt	2760	185	65	720	3730	7640
	Pd	1230	370	70	1870	3540	(237.60t)
	Rh	198	17	0	155	370	
1991	Pt	2770	220	75	1100	4165	8432
	Pd	1270	415	75	2150	3910	(262.24t)
	Rh	220	18	0	110	348	

南非的主要铂族金属矿山是布什维尔德杂岩体的麦伦斯基矿脉, 以生产铂为主。目前有5个生产厂, 1989年总产量为133.7t, 其中吕斯滕堡铂矿公司(RPH)占50%, 英帕拉(Impala)占39%, 东西部铂公司占8%, 利博瓦(Leboa)占2%, 巴尔普拉茨(Barplats)占1%。

原苏联的诺里尔斯克是其铂族金属的主要产地, 按1979年产量(112t)估计, 其占90%。

加拿大从萨德伯里及汤普森的资源中提取铂族金属, 铂、钯分别占44及42%, 其余为其它

铂族金属。由于矿石中铂族品位低,产量随镍生产而定,近30年来,在8.5~15t之间波动。主要的生产厂有国际镍公司、鹰桥公司及诺兰达铜公司。美国斯蒂尔瓦特把铂矿投产后,将逐步成为一个重要产地。

铂族金属生产的一个特点是先获得含铂族及金大于45%的精矿,再集中处理。目前,世界上最主要的铂族金属精炼厂有:英国江森马太公司伦敦阿克统精炼厂,主要处理加拿大和南非铂精矿;南非的马太吕斯滕堡精炼厂、龙诺(Lonrho)斯普林斯精炼厂、布拉克本精炼厂,处理南非的铂精矿;原苏联的克拉斯诺雅尔斯克精炼厂,生产规模超过100t,为世界最大的精炼厂,处理本国铂族精矿。此外,还有法国的康普托里昂阿莱曼德铂族金属精炼厂,德国的海洛依斯公司精炼厂,美国英高克公司,以及日本的田中、德力和石福公司的精炼厂等。

我国铂族金属主要产地是地处甘肃省金昌市的金川有色金属公司。1965年开始生产铂族金属。80年代以来,产量一直占全国总产量的90%以上(表6)。此外,我国铜冶炼系统的冶炼厂也副产少量铂和钯(表7)。

表 6. 1987 年我国原生铂族金属生产情况

生产企业	%	Pd:Pt	投产时间
沈阳冶炼厂	0.15	5	
吉林镍厂	0.07	Pt	
吉林镍厂服务公司	0.12	Pt	
上海冶炼厂	0.24	4	1965
株洲冶炼厂	0.03	Pd	1967
云南冶炼厂	0.15	3.13	1972
金川有色金属公司	92.36	0.48	1971
其他*	7.9	Pt	1976
全国合计	100	0.53	

* 1985—1986年期间生产PGM的企业尚有大冶、抚顺、天津、芜湖、重庆等冶炼厂。

表 7. 副产铂钯主要冶炼厂情况

工厂名称	统计年代	所占比率%	Pt: Pd
上海冶炼厂	1965 ~ 1978	39.1	1:4.97
沈阳冶炼厂	1958 ~ 1978	24.0	1:1.54
株洲冶炼厂	1967 ~ 1978	15.1	1:0.30
重庆冶炼厂	1971 ~ 1978	12.9	1:0.65
白银有色金属公司	1971 ~ 1977	7.7	1:1.65
云南冶炼厂	1972 ~ 1987	1.2	Pd
合 计		100	

2.4 价格及供需: 铂族金属和黄金的国际市场价格主要受应用、供需情况及国际政治、经济形势变化等因素控制。如70年代后期,因石油价格上涨、中东战争及世界经济动荡等原因,价格一直上升,1980年出现最高价:金850美元/盎司(1月20日),铂1040美元/盎司(3月5日),钯317美元/盎司(3月5日),铑775~800美元/盎司。又如,由于铑在汽车排气净化催化剂中的

应用,以及南非生产铑的工厂暂时停产,导致铑供应紧张,价格由1990年初的1700美元/盎司猛增到同年7~10月平均价达4500~5300美元/盎司,在7月的一天曾达到7000美元/盎司。此后,铑价逐渐下跌。铂族金属价格及其变动情况见图1~4^[9]。1993年5月的价格(US\$/toz):铂384~385,铑800~900,钯119.5~120.5,铱40~80,钌12~16。

目前,铂族金属用量最大的国家和地区是美国、日本、西欧(见表8)及原苏联。从其应用领域而言,铂主要用于汽车排气净化催化剂及首饰业,西方国家1991年分别占34%及36%(表9)。钯则主要应用于电子电气工业及齿科业,1991年分别占49%及29%(表10)。铑的需求仍逐年上升,1990年达391千盎司,1991年稍有下降。汽车排气净化催化剂是铑的主要用途,1991年占总需求量的87%(表11)^[9]。

表8. 西方国家铂族金属用量分布(t)

		西 欧	日 本	北 美	其他西方国家	总 计
铂	1986	14.15	30.41	35.82	5.12	85.50
	1988	16.41	57.2	26.04	9.03	108.68
	1990	21.07	55.69	23.78	10.83	111.37
	1991	23.63	61.71	24.38	12.49	122.21
	%	19.3	50.5	19.9	10.2	100
钯	1986	16.26	37.03	29.05	5.27	87.61
	1988	18.21	46.21	30.71	5.27	100.40
	1990	17.76	46.06	32.51	6.47	102.80
	1991	19.42	49.67	34.32	8.28	111.64
	%	17.4	44.5	30.7	7.4	100
铑	1986	1.48	2.71	3.34	0.54	8.07
	1988	2.26	2.77	3.31	0.81	9.15
	1990	2.92	3.46	4.58	0.81	11.77
	1991	3.13	2.92	3.37	1.02	10.44
	%	30.0	28.0	32.3	9.7	100

表9. 西方国家铂需求情况

千盎司	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	%
全部汽车	640	655	645	840	980	1,145	1,255	1,315	1,455	1,530	1,570	38.7
再生	0	(10)	(30)	(45)	(70)	(95)	(115)	(160)	(175)	(215)	(215)	(5.3)
化学	250	260	245	260	225	195	195	160	165	215	240	5.9
电气	185	170	175	190	200	180	180	185	195	205	180	4.4
玻璃	100	85	105	140	140	90	120	130	140	135	120	3.0
投资小型	0	45	90	170	260	450	215	330	130	100	170	4.2
大型	95	115	65	150	170	(125)	275	300	30	100	240	5.9
珍宝	755	765	715	775	810	850	990	1,180	1,300	1,365	1,470	1,36.2
石油	140	65	20	15	15	20	55	50	75	140	150	3.7
其他	165	170	150	135	100	130	120	120	115	120	135	3.3
	2,430	2,320	2,180	2,630	2,830	2,840	3,290	3,610	3,430	3,700	4,060	
	30	30	20	30	30	40	30	40	40	0	(20)	
总需要	2,460	2,350	2,200	2,660	2,860	2,880	3,320	3,650	3,470	3,700	4,040	
库存调节 (130)	140	140	280	60	(100)	(50)	(220)	(370)	(45)	30	120	
	2,330	2,490	2,480	2,720	2,760	2,830	3,100	3,280	3,425	3,730	4,190	

表 10. 西方国家钼需求情况

千盎司	1986	1987	1988	1989	1990	1991	%
汽车全部	265	270	260	265	315	370	10.0
再生	(46)	(50)	(65)	(70)	(85)	(85)	(2.3)
牙科	925	955	995	995	1020	1090	29.4
电气	1320	1575	1705	1650	1675	1820	49.1
珍宝	170	165	180	180	195	210	5.7
其它	270	270	260	315	300	305	8.2
总需求	2910	3185	3335	3340	3420	3710	100
库存调节	10	(25)	(20)	(105)	120	200	
	2920	3160	3315	3235	3540	3910	

表 11. 西方国家铈需求情况

千盎司	1986	1987	1988	1989	1990	1991	%
汽车全部	188	226	232	264	334	302	87.0
再生	0	(3)	(7)	(7)	(13)	(16)	(4.6)
化学	22	21	31	31	26	25	7.2
电气	16	12	11	12	12	10	2.9
玻璃	12	13	14	4	17	12	3.5
其它	30	27	23	21	16	14	4.0
总需求	268	296	304	325	391	347	100
库存调节	7	17	13	(1)	(21)	(1)	
	275	313	317	324	370	346	

我国铂族金属的供给主要依赖金川,并大部份需要进口。目前,全国使用的铂族金属约 10% 靠本国矿产, 50% 靠二次资源综合回收, 约 40% 依赖进口。据物资部统计,机电部消耗量(主要是热工仪表及测温元件)为进口量的 40%。其次是化工、石化(主要作催化剂)及建材(如玻纤漏板)等工业部门。

3. 黄金

3.1 资源:黄金矿产资源分布极广,全世界 7 大洲 80 多个国家和地区都有金矿资源,但储量主要集中在几个国家和地区。其中,南非金矿资源最丰富,其次是原苏联和美国,共占世界总储量的 73.6%。其它依次为加拿大、澳大利亚、巴西、菲律宾、津巴布韦和加纳,中国排位已进入前列。至 1990 年底,全世界金矿储量为 42400t,远景储量为 48600t,金矿资源总储量为 74650t(表 12)^[7]。

表 12. 世界黄金储量及远景储量(t)

国家和地区	储量	远景储量	国家和地区	储量	远景储量
南非	20000	22000	巴西	980	1080
美国	4980	5480	原苏联	6220	7780
加拿大	1910	2100	其它*	6760	7340
澳大利亚	1500	2700			
世界总计	42400	48600			

* 不包括中国及其它无数据的国家

70年代末至80年代初,由于金价的大幅上涨,全球掀起了采金热,促进了金矿地质勘探工作,美国和加拿大等先后发现了许多大型及特大型金矿(表13)^[4]。

表 13. 近年来发现的金储量在100t以上的金矿

金矿名称	所属国家或地区	金储量 (t)	开始产金年	最初的年产量 (t)
Hemlo	加拿大, 安大略洲	250 ~ 600	1985	6 ~ 10
DetourLake	加拿大, 安大略洲	333	1984	3.6
McLaughlin	美国, 加利福尼亚	100	1985	6.2 ~ 5.3
Jamestown	美国, 加利福尼亚	105	1984	3.7 ~ 9.3
Gold Quarry	美国, 内华达	306	1985	4
Round Mountain	美国, 内华达	260	1983	9.3
Serra Peleda	巴西	> 500	1980	10
Elansrand	南非	777	1978	23
Jurgenshof	南非	187	1979	9 ~ 10
Beatrix	南非	275	1984	11.6
Sumitomo	日本	112	1983	5
KO Tedi	巴布亚新几内亚	138	1984	20
Frieda	巴布亚新几内亚	230		
Porgera	巴布亚新几内亚	200		
Olympic Dam	南澳大利亚	270	1986 ~ 1987	
Central and Westen Districts	维多利亚	670		

我国金矿资源矿床类型很多,但多为中小型。截止1988年底,全国黄金产地约1000多个,其中大型矿床占6%,中型矿床占12%,小型矿床占82%。超过50t的大型金矿床虽仅占1.6%,但储量却占独立金矿床的32%以上。我国金矿的分布见表14^[5]。

表 14. 我国金矿床类型及分布

矿床类型	主要省(自治区)名次及储量比例			
	1	2	3	4
岩 金	山东(33.3%)	河南(12%)	吉林(8.9%)	其余(45.8%)
砂 金	黑龙江(44%)	陕西(14%)	四川(11%)	内蒙(6%) 其余(25%)
伴生金	江西(39%)	湖北(12%)	甘肃(9%)	其余(40%)

我国伴生金储量占有重要地位, 约占全国金矿总储量的 39.4%, 大于世界伴生金的平均数。

黄金制品的最大特点之一就是在使用过程中黄金损耗很少, 因而经过简单的处理或提纯后, 使之反复作用。用过的废旧物料成为金的重要二次资源。据统计, 1987 ~ 1991 年间回收的黄金平均为矿产金的 25%(表 15)^[10]。

表 15. 世界再生金

	1987	1988	1989	1990	1991	总计
矿产金(t)	1381	1547	1677	1744	1782	8131
再生金(t)	432	351	360	490	410	2043
再生金/矿产金(%)	31	23	21	28	23	25

3.2 生产: 黄金的生产可追溯到公元前的铜器时代, 在公元前 3900 ~ 公元前 2100 年间世界黄金总产量就达 920t。古老的埃及是当时的主要产地, 产金 700t, 占世界总产量的 70%。公元前 1200 年至罗马帝国时代, 欧洲产金量急剧增加, 导致全世界黄金产量直线上升。本世纪 70 年代, 因南非、加拿大、美国及原苏联产量减少, 使世界产量降低。80 年代, 金价上涨, 全球再次出现黄金热, 黄金产量再次增加, 1991 年达 1782t。此期间, 南非产量虽一直下降, 但美国、澳大利亚、加拿大等国产量直线上升, 形成全世界金产量的上长趋势(图 5)^[11]。世界黄金热从 1989 年已开始降温。

我国早在公元前 2000 多年就已生产黄金。改革开放后, 国家采取灵活的鼓励政策, 黄金产量每年以 11% 的幅度增加, 在 1980 ~ 1985 年内, 黄金产量增加 63%^[12]。1992 年我国已成为世界黄金生产大国, 排在第六位。

3.3 价格和供需: 黄金价格受世界政治、经济形势的变化, 政府的经济决策, 世界性通货膨胀, 美元汇价及市场供需情况等诸多因素影响, 图 6 表示 1987 ~ 1991 年间原油、黄金及铂价格波动的情况^[13]。1991 年以来世界黄金市场总的疲软, 价格下跌。据分析, 主要是“黄金的主要用户珠宝首饰业对黄金需求量增长速度减缓, 其它加工业对黄金需求量的下降, 以及原苏联为增加外汇收入而大量抛售黄金和西方黄金厂商为减少库存而竞相把黄金推向市场”而造成的。但后又回弹, 1993 年 7 月初, 升到近 400 美元/盎司。

我国黄金价格主要由国家控制。近年来已逐渐向国际市场靠近, 但价格变化仍常滞后。目前首饰金价往往明显高于国际市场。我国已逐步成为首饰金的消费大国, 并将在此领域不断增加其占有额。

西方世界的黄金供应见表 16, 消费情况见表 17^[14]。用量最大的珠宝首饰业的用量(约占加工制造业用金总量的 80%)与金价有关(见图 7), 各种饰品用量的分布见图 8^[15]。

表 16. 西方国家黄金供给情况(t)

供应途径	1988	1989	1990	%
矿产金	1554.6	1682.8	1773.9	63.1
东方国家销售	263.0	296.1	350.0	12.5
官方抛售	--	225.0	--	--
废金回收	330.2	324.2	440.5	15.7
减少投资(西欧、北美)	243.7	122.4	--	0.2
黄金借贷(净增)	164.0	78.0	5.0	--
期货销售(净增)	95.0	65.0	240.0	8.5
总计	2650.5	2793.5	2809.4	100

表 17. 西方世界黄金需求情况

	1988 年		1989 年		1990 年	
	需求量	占总量比	需求量	占总量比	需求量	占总量比
	t	%	t	%	t	%
珠宝首饰	1514.5	57.1	1873.8	67.1	1985.6	70.9
电 子	132.7	5.0	136.7	4.9	142.8	5.1
牙 科	50.5	1.9	50.9	1.8	51.0	1.8
工业及装饰	59.3	2.2	63.7	2.3	64.5	2.3
纪念币	18.9	0.7	18.7	0.7	18.6	0.7
官方金币	129.0	4.9	135.2	4.8	117.4	4.2
加工制造业合计	1905.0	71.8	2278.9	81.6	2379.9	85.0
官方购买	285.0	10.7	--	--	40.0	1.4
金条储备	461.0	17.4	514.5	18.4	235.6	8.4
投资(北美、欧洲)	--	--	--	--	144.0	5.1
总 计	2650.5	100	2791.6	100	2799.4	100

黄金作为各国的贮备和投资,是它的一种特殊消费形式,各国黄金储备量在一定程度上体现了它的经济实力(表 18)^[9]。

表 18. 世界主要国家中央银行 1986 年黄金储备(百万盎司)

国 家	储 备	占世界 % *	国 家	储 备	占世界 %
美 国	262.0	22.87	荷 兰	43.9	3.83
西 德	95.2	8.31	比利时	34.2	2.99
瑞 士	83.3	7.27	日 本	24.2	2.11
法 国	81.9	7.15	澳大利亚	21.1	1.84
意大利	66.7	5.82	加拿大	19.7	1.72

* 世界 1986 年黄金总储备量为 1145.6 百万盎司

4. 白 银

4.1 资源:世界银矿资源基本上分为两种类型:①伴生银矿,主要为镍、铜、铅、锌、金和其它金属,银是副产物;②银矿,以银为主要的工业金属。目前银矿资源以前者为主。据统计,从有色金属矿获得的银占银总产量的 80%。世界银矿资源丰富的国家有秘鲁、墨西哥、原苏联、加拿大、美国和澳大利亚,其银矿资源储量占世界总储量的 70%,主要是伴生银的铅、锌、铜矿(表 19)。

表 19. 世界银矿储量(t)

	原苏联	墨西哥	加拿大	美国	澳大利亚	秘鲁	世界总计
储量	43545	42612	36080	28615	24260	21150	243540
%	17.9	17.5	14.8	11.7	10.0	8.7	100
运量储量	49766	43545	43545	55986	34214	29548	335918

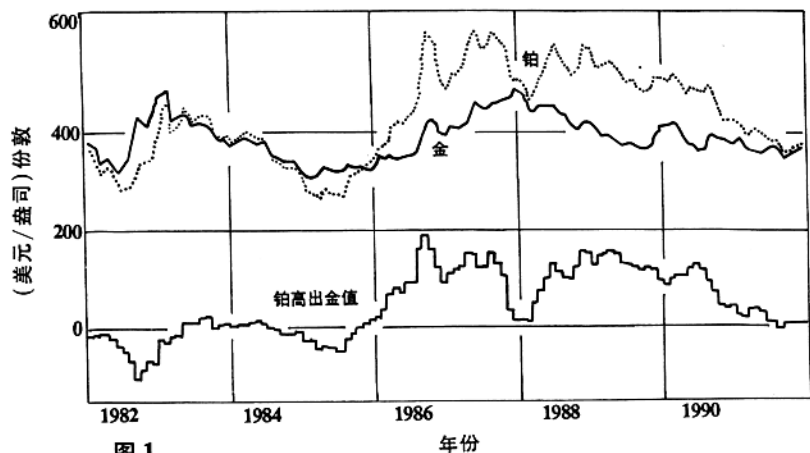


图 1

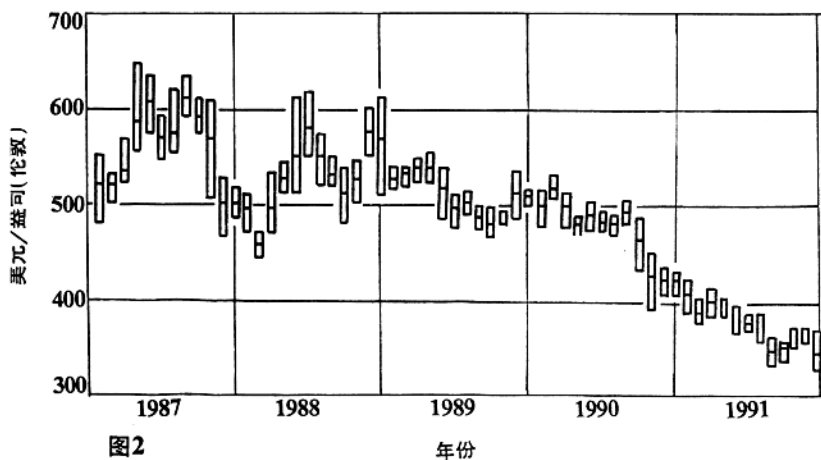


图 2

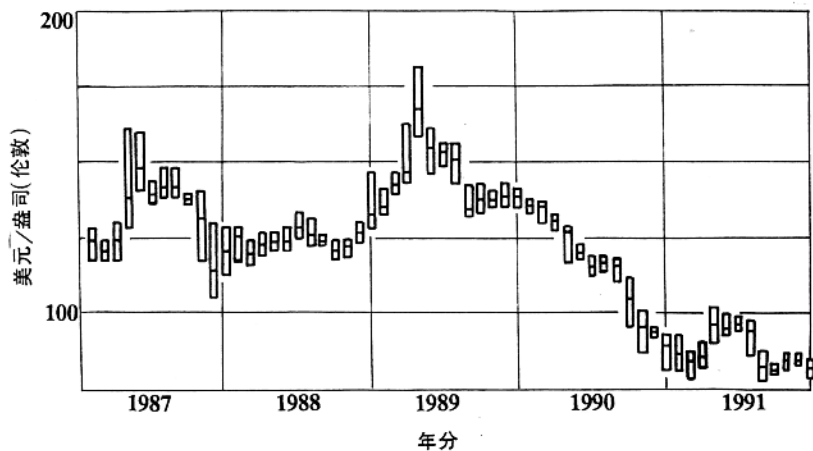


图3 钨的高、低、平均月价格

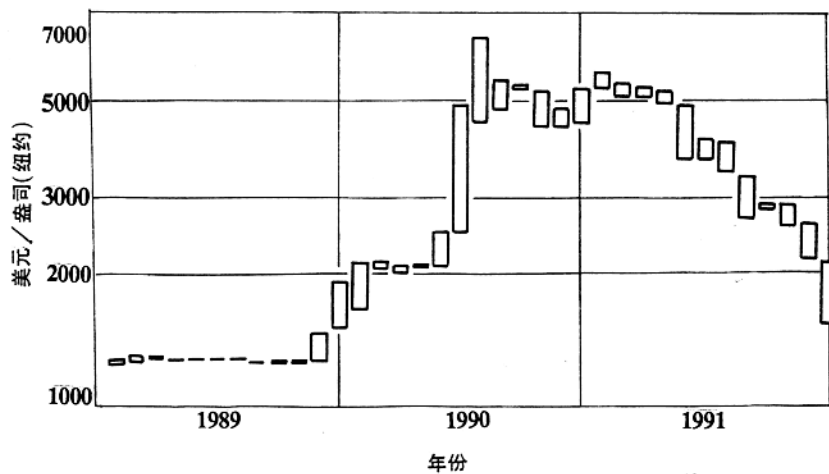


图4 钨的月平均价格

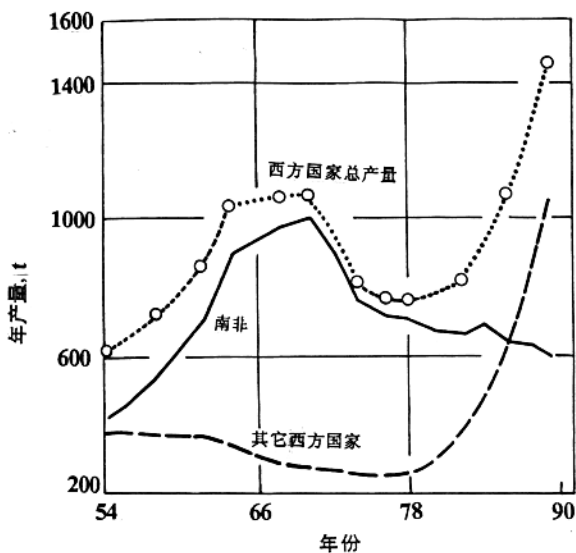


图5 西方世界黄金产量

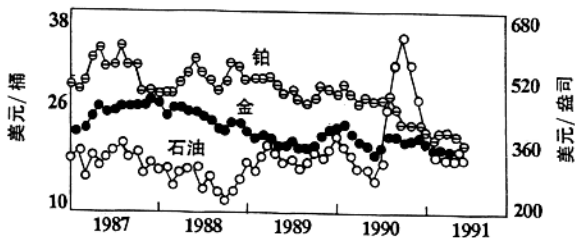


图6 1987~1991年金、铂和原油价格