

金银 生产加工技术手册

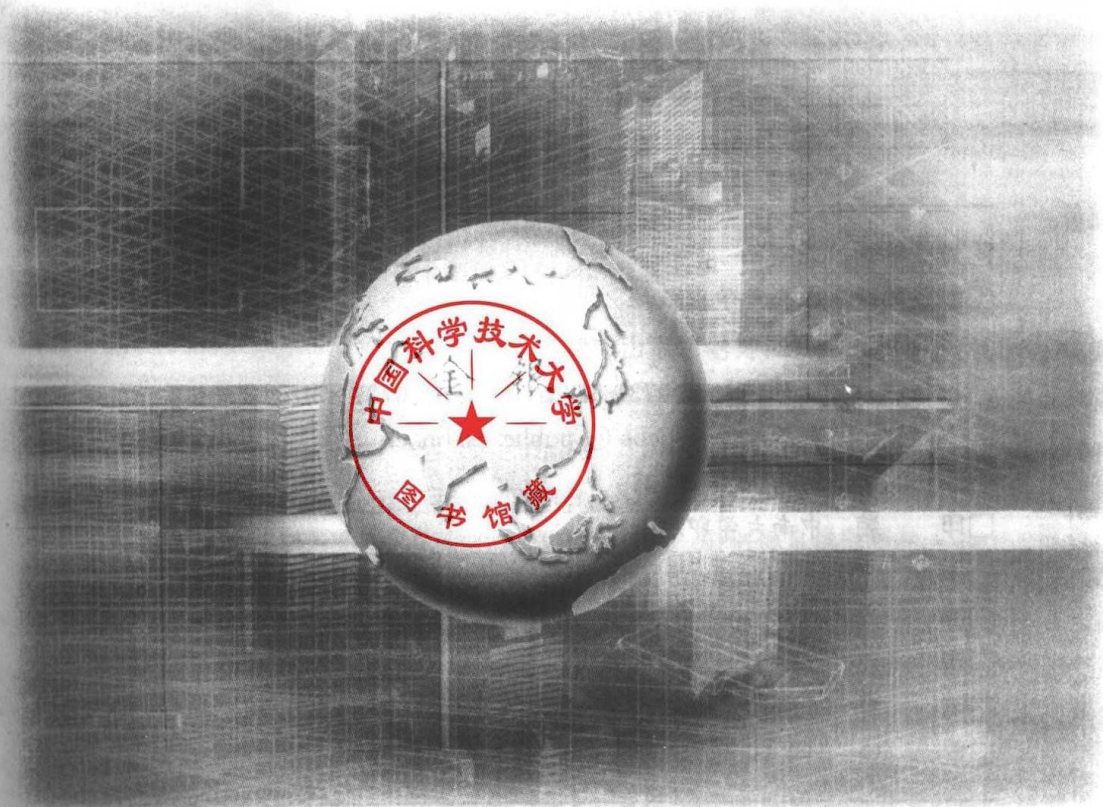
李培铮 编著

中南大学出版社

金 银

生产加工技术手册

李培铮 编著



中南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

金银生产加工技术手册/李培铮编著. —长沙:中南
大学出版社, 2003. 3
ISBN 7-81061-561-0

I. 金... II. 李... III. ①金—生产—技术手册
②银—生产—技术手册 IV. TG146. 3—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 011047 号

金银生产加工技术手册

李培铮 编著

☐责任编辑 刘石年

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路 邮编:410083

发行科电话:0731-8876770 传真:0731-8710482

电子邮件:csucbs @ public. cs. hn. cn

☐经 销 湖南省新华书店

☐印 装 中南大学印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 58 ☐字数 1441 千字

☐版 次 2003 年 3 月第 1 版 ☐2003 年 3 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 7-81061-561-0/TF·015

☐定 价 180.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

依靠科学技术
发展金银生产

“金银生产加工技术手册”出版
何继善书贺 己丑年夏

序

PREFACE

黄金、白银（及铂金）由于其优良的物理特性和美丽华贵的色泽，深受人们的爱戴。从古到今无不将它作为装饰品，爱不释手。同时由于物以稀为贵，长期以来，国际上将黄金作为高值货币广为流通，并且作为国家重要的金融储备。当今高科技时代，金、银（及铂）在电子、电气、宇航、国防、化工、医疗、科研等领域中的用途越来越重要。因此，世界上几乎每个国家只要有条件无不都在扩大探查、开发和利用这些贵金属资源。近20年来黄金产量成倍增长，据统计资料表明1980年世界黄金产量为1 188 t，1985年为1 569 t，1990年为2 134 t，最高年产量（1993年）达到2 309 t，近几年来始终稳定在2 200~2 300 t之间。我国1998年黄金产量达160 t，居世界第五位，2001年增加到173 t。另一方面对黄金的需求亦在较大幅度地增长，据世界黄金协会统计1999年世界黄金需求量比1998年增长21%，达3278 t，创近年来的新纪录。同样，我国1997年仅在饰品业上消耗黄金就达342 t。

我国金银资源丰富，分布广泛，全国30个省、市、自治区除个别地区空白外，绝大部分都有不同规模 and 不同数量的金银矿产蕴藏。建国以来，特别是20世纪70年代末改革开放以来，我国金银资源的勘查开发，有了突飞猛进的发展。我国现已建成具有巨大潜力和影响的十大产金基地，如胶东、小秦岭、长白辽吉、燕山大青山、黑龙江、承德赤峰、嘉陵江上游、滇黔桂、鄂赣皖和天山阿尔泰等，这些区带的生产开发前景喜人。

我国幅员辽阔、人口众多。但是，不管对于黄金资源储量还是黄金产品储备的人均占有率与世界发达国家相比，都有很大差距。因此，发展金银生产仍是我国当前的重要任务。目前我国金银生产加工利用方面面临着三大问题：一是有待大力发展的后备

矿量不足，特别是大型—特大型金银矿产资源基地不多，因此要大力加强找矿勘查工作，进一步加速寻找潜在的金银矿产资源；二是生产开发利用的科技水平有待提高，金银矿产是不可再生资源，目前许多地区采富弃贫，乱采滥挖，资源浪费现象十分严重。采、选、冶的回收率和资源的综合利用率未达到应有的水平；三是金、银生产加工技术尚未完全摆脱传统技法的束缚，当前我国上水平具一定规模的金银生产加工企业为数不多，生产技术设备和加工工艺方法有待大力发展和提高。因此应加强科学引导，加大科技投入，积极采取措施，有效地加以解决，使我国金银生产加工事业发展的良好势头持久不衰。

本书作者李培铮教授（博士生导师），从事金银矿产开发研究已有十多年的经历，尤其近年来通过在科研生产实践中所获得的丰富经验，以一系列深入细致的调查研究和国外先进生产技术引进为基础编写了这部内容丰富、技术先进、资料新颖，应用广泛的专著——《金银生产加工技术手册》。该书集金银生产诸环节，地、采、选、冶多种专门知识于一体，全面系统地论述了金银矿产地质、开采技术、选矿技术、冶炼技术及其工艺流程，以及金、银产品的深加工技术、分析检验技术和金银生产企业所应有的环境治理技术。因此它是目前金银生产与加工技术领域内不可多得的佳作，深信该书的问世必将对我国金银贵金属的找矿采矿、开发利用、生产加工技术的发展，起到积极的推动作用。我们预祝该书在我国飞跃发展的金银生产科技事业中早日开出绚丽之花，结出丰硕之果。

陈国达

2002 年秋

前言

FOREWORD

自古以来,金银的生产、加工和利用与历代人们的生活,特别是社会的经济发展息息相关,而且在现代社会中起着越来越重要的作用。20世纪80年代以来,我国金银资源的增长和金银生产有了巨大的发展。例如1997年,我国金矿资源总储量已列世界第5位;目前黄金年产量仅居南非、美国和澳大利亚之后,位于第4。根据我国的资源潜力和生产现状,在目前已取得的金银生产成就的基础上,尚有进一步发展和提高的趋势。故此,笔者通过近年来参加国家科技攻关取得的成果;通过对国内外金银生产先进技术方法的收集和引进;在认真吸收前人优秀成果和有用经验的基础上编写了本书。

本书是笔者在1995年的《黄金生产加工技术大全》(李培铮、吴延之编著,中南工业大学出版社出版)的基础上,进行了大量的补充、修订而成。本书不仅补充了与金密切相关的银这一贵金属的生产加工技术,增补了大量的金、银提取工艺,而且还搜集了与金、银提取和回收过程有关的铂金和金合金的部分分离和提纯技术工艺,提供了另一类更为贵重的工业和饰品业的材料——白金的部分生产流程。

本书以现有的最新资料为依据,以经检验的理论技术和方法为核心,以普遍适应生产发展需要,以提高技术水平,创造最佳经济效益为目标,力求反映出20世纪90年代以来最新金银生产加工技术成果。本书共分十篇,组成一个金银一般性质、生产开发历史、资源储备和利用,以及采矿技术、选矿技术、提取与冶炼技术、分析技术,直到金银制品加工技术与环境保护技术的完整的系统。其中第六篇是全书的重点,除着重总结了金、银提取的成熟工艺技术外,还介绍了许多新工艺、新技术和各种技术装备、方法及工艺流程等,包括氰化法、炭浆法、树脂法、堆

浸法、硫脲法提金技术和多种金银提取新技术，以及难浸金矿石处理技术和金、银的冶炼和提纯技术等等。这些都是金银生产的关键技术，这些技术的运用和开发不仅能使大量的贫矿、呆矿和“顽矿”变成宝贵的金银产品，而且可大大降低生产成本。本书具有系统、全面、先进和实用的鲜明特点，可作为从事金银生产的厂矿领导、管理干部、技术人员及生产工人掌握有关金银生产的基本理论与技术方法的必备知识及参考备查的工具书。同时也可作为金银生产矿山企业培训职工干部的专业教材。

本书的编写受到湖南省科协和湖南省黄金工业总公司的关怀与支持，受到各有关矿山的广泛支持，特别是湘、浙、赣、粤、冀、鲁、豫、陕、甘等省许多黄金矿山领导和工程技术骨干一再对本书寄以厚望，中南大学的有关单位和领导在本书稿完成过程中给予了许多有益的帮助，同时中国科学院资深院士陈国达教授和中国工程院院士何继善教授分别为本书作序和题词，笔者深感荣幸，对以上给予笔者的厚爱和支持深表衷心感谢！

笔者对许多专家和前人研究的一些成果、流程、图件和分析数据等惠予引用，除在参考文献中举出外，在此亦谨致由衷的谢意。同时由于编者水平及见闻经历所限，书中欠妥及不周之处在所难免，切盼各位热心的读者提出宝贵意见，以便加以认真改正。

李 培 铮

2002 年 8 月于长沙

目 录

第一篇 绪 论	(1)	3.1.1 世界黄金资源	(80)
1.1 人类利用金银的历史	(3)	3.1.2 世界白银资源	(81)
1.1.1 古代黄金战争和文明遗存	(4)	3.1.3 世界金银矿床	(81)
1.1.2 古代黄金业	(6)	3.2 中国金矿资源	(88)
1.2 金银生产发展趋势	(13)	3.2.1 金矿床基本特征	(88)
1.2.1 金银生产发展阶段	(13)	3.2.2 金矿床分类原则及类型划分	(90)
1.2.2 世界金银生产简述	(16)	3.2.3 我国主要金矿床类型成矿特征	(92)
1.2.3 我国金银生产简述	(23)	3.2.4 原生金矿床的分布规律	(98)
1.2.4 金银与世界经济	(26)	3.3 中国银矿资源	(105)
1.2.5 世界黄金价格的确定	(28)	3.3.1 银矿床基本特征	(105)
1.3 金银的用途	(33)	3.3.2 银矿床类型	(106)
1.3.1 金银用于货币	(34)	3.4 中国砂金矿床	(113)
1.3.2 金银用于装饰	(36)	3.4.1 砂金矿床类型	(113)
1.3.3 金银用于工业	(37)	3.4.2 砂金矿床成矿条件与富集规律	(115)
1.4 黄金的计量和成色	(40)	3.4.3 砂金矿床成矿远景及找矿方法	(119)
1.4.1 黄金的计量	(40)	3.5 中国金银矿找矿方向	(125)
1.4.2 成色表示法	(41)	3.5.1 金矿找矿方向	(125)
第二篇 金银性质	(43)	3.5.2 银矿找矿方向	(126)
2.1 金银的物理化学性质	(44)	第四篇 金银开采技术	(127)
2.1.1 金银的物理性质	(44)	4.1 地下开采	(128)
2.1.2 金银同位素	(46)	4.1.1 岩金矿床地下开采基本原则	(128)
2.1.3 金银合金	(46)	4.1.2 岩金矿床的地下开拓	(132)
2.1.4 金银化学性质	(48)	4.1.3 井巷工程布置	(139)
2.2 金银地球化学和金的丰度	(63)	4.1.4 采矿方法	(143)
2.2.1 金银地球化学	(63)	4.2 露天开采	(162)
2.2.2 金在不同地质介质体中的丰度	(66)	4.2.1 露采步骤和境界确定	(162)
2.3 金银矿物学与赋存状态	(69)	4.2.2 露采矿床开拓	(164)
2.3.1 金银矿物学	(69)	4.2.3 联合开采法	(167)
2.3.2 金的赋存状态	(74)		
2.3.3 金银工艺矿物学	(76)		
第三篇 金银矿产地质	(79)		
3.1 世界金银矿产资源	(80)		

4.3 砂金开采	(172)	6.2.7 金银分离与回收	(361)
4.3.1 机械开采	(172)	6.2.8 生产实例	(363)
4.3.2 水力机械化开采	(175)	6.3 树脂法提取金银	(373)
4.3.3 采金船开采	(177)	6.3.1 树脂吸附机理	(373)
第五篇 金银选矿技术	(181)	6.3.2 树脂法提金工艺	(381)
5.1 重力法选矿	(182)	6.3.3 吸附过程影响因素	(388)
5.1.1 重选概念与原理	(182)	6.3.4 浮选矿浆吸附和金、银回收	(389)
5.1.2 重选方法与机械设备	(185)	6.3.5 树脂再生技术	(391)
5.1.3 重力选矿的一些特点	(201)	6.3.6 硫脲贵液中金(银)的回收	(395)
5.1.4 重选工艺流程	(202)	6.3.7 生产实例	(397)
5.2 混汞法选矿	(206)	6.4 堆浸法提金	(406)
5.2.1 混汞选金原理	(206)	6.4.1 堆浸法提金工艺	(407)
5.2.2 混汞工艺	(211)	6.4.2 筑堆工艺	(412)
5.2.3 汞膏的处理	(222)	6.4.3 布液工艺	(420)
5.2.4 混汞选金的主要影响因素	(227)	6.4.4 堆浸工艺改善	(422)
5.2.5 汞毒防护	(229)	6.4.5 生产实例	(430)
5.2.6 混汞选金实例	(231)	6.5 硫脲法提取金银	(436)
5.3 石蜡和煤-油聚团选金	(233)	6.5.1 硫脲溶解金、银机理	(436)
5.3.1 石蜡法选金	(233)	6.5.2 硫脲提金的技术条件	(449)
5.3.2 煤-油聚团法选金	(233)	6.5.3 硫脲提取金、银工艺	(451)
5.4 浮游法选金	(238)	6.5.4 生产实例	(463)
5.4.1 浮选原理	(239)	6.6 金、银提取新技术	(467)
5.4.2 浮选药剂	(242)	6.6.1 管道化氰化法提金	(467)
5.4.3 浮选设备	(248)	6.6.2 磁炭法提金	(468)
5.4.4 金矿石浮选	(260)	6.6.3 水氯化法提金	(468)
第六篇 金银提取技术	(271)	6.6.4 溴化法提金	(482)
6.1 氰化法提金	(273)	6.6.5 碘化法提金	(492)
6.1.1 氰化法原理	(274)	6.6.6 硫代硫酸盐法提金	(494)
6.1.2 氰化法提金工艺	(297)	6.6.7 多硫化物法提金	(507)
6.1.3 渗滤法提金	(314)	6.6.8 石硫合剂法提金	(510)
6.1.4 搅拌法提金	(319)	6.6.9 类氰化合物法提金	(517)
6.2 炭浆法提金	(327)	6.6.10 硝酸预氧化法提金	(523)
6.2.1 活性炭吸附金机理	(328)	6.6.11 微生物法提金	(536)
6.2.2 炭吸附作业	(341)	6.6.12 生物制剂法提金	(540)
6.2.3 作业条件及影响因素	(342)	6.6.13 超声波强化浸金	(542)
6.2.4 炭再生技术	(345)	6.7 难浸金矿石处理技术	(543)
6.2.5 炭浆法提金工艺	(350)	6.7.1 难浸因素分析	(543)
6.2.6 流程操作与设备	(352)		

6.7.2 处理工艺	(544)	7.5.2 金-铂(-银)系列	(676)
6.8 金、钯、铂的分离与提取	(554)	7.5.3 金-钯(-铑, 钌)系列	(677)
6.8.1 从镍阳极泥中富集铂、钯、金	(554)	7.5.4 金-镍-铜(铬)系列	(680)
6.8.2 从含铂的贵金属中沉淀出金、钯	(558)	7.5.5 金-锡(-锑, 锆)系列	(686)
6.8.3 铂、金、钯的分离与提取	(562)	7.6 金银电镀工艺	(689)
6.9 金银冶炼提纯技术	(566)	7.6.1 电镀操作工艺	(689)
6.9.1 黄金冶炼工艺	(566)	7.6.2 金银电镀液	(695)
6.9.2 白银提纯技术	(587)	7.6.3 金属底层电镀工艺	(699)
6.9.3 铂金提纯技术	(596)	7.6.4 氰化电镀配方与工艺条件	(701)
第七篇 金银加工技术	(603)	7.6.5 合金电镀	(704)
7.1 金银加工工艺	(604)	7.6.6 脉冲镀金	(709)
7.1.1 熔炼铸锭工艺	(604)	7.6.7 化学镀金	(710)
7.1.2 压力加工工艺	(609)	第八篇 金银回收工艺	(713)
7.1.3 金银焊接工艺	(609)	8.1 回收工艺原理	(714)
7.1.4 超细金粉工艺	(611)	8.1.1 含金银铂报废物料种类和组成	(714)
7.2 金银饰品加工	(612)	8.1.2 含金废料回收方法选择	(728)
7.2.1 金银饰品特点	(612)	8.2 含金物料回收工艺	(730)
7.2.2 金银饰品的纯度和印记	(616)	8.2.1 从含金废液中回收金	(730)
7.2.3 金银饰品制作工艺分类	(619)	8.2.2 从含金废料中回收金	(733)
7.2.4 黄金饰品的成分、结构特点	(620)	8.2.3 从含金废渣中回收金	(739)
7.2.5 K金饰品工艺特点	(623)	8.3 含银物料回收工艺	(742)
7.2.6 金银饰品的种类	(624)	8.3.1 从含银废液中回收银	(742)
7.2.7 金银饰品制作工艺	(627)	8.3.2 从含银废料中回收银	(748)
7.2.8 黄金饰品的保养	(636)	8.3.3 从铅阳极泥中回收银	(759)
7.3 金银饰品的鉴定	(643)	8.4 含铂物料回收工艺	(766)
7.3.1 黄金饰品的鉴别	(643)	8.4.1 从含铂废液中回收铂	(766)
7.3.2 白银饰品的鉴别	(645)	8.4.2 从含铂废料中回收铂	(771)
7.3.3 白金饰品的鉴定	(659)	第九篇 金银分析技术	(777)
7.3.4 金银饰品的仪器鉴定	(660)	9.1 分析检验内容与技术管理	(778)
7.4 金银牙科材料加工	(666)	9.1.1 分析检验内容	(778)
7.4.1 化学性质	(666)	9.1.2 分析检验技术管理	(778)
7.4.2 物理性能	(668)	9.2 分析检验样品加工	(784)
7.4.3 实用牙科合金	(668)	9.2.1 样品加工与缩分	(784)
7.5 金合金材料加工	(672)		
7.5.1 金-银(-铜)系列	(673)		

9.2.2 样品加工工艺	(785)	9.8.1 吡啶-吡唑啉酮比色法 测定氰化物	(832)
9.3 黄金分析技术	(787)	9.8.2 异烟酸-吡唑啉酮比色 法测定氰化物	(833)
9.3.1 原矿含金量分析	(787)	第十篇 环境保护技术	(835)
9.3.2 生产过程控制分析	(798)	10.1 废水处理	(836)
9.3.3 尾矿分析	(803)	10.1.1 含氰废水处理	(836)
9.4 白银分析技术	(809)	10.1.2 含砷废水处理	(864)
9.4.1 银常量分析法	(809)	10.1.3 含汞废水处理	(867)
9.4.2 银络合滴定法	(809)	10.1.4 含浮选药剂废水处理	(869)
9.4.3 银比色测定法	(810)	10.1.5 含重金属酸性废水处理	(871)
9.5 白金分析技术	(814)	10.1.6 含悬浮物废水处理 ...	(873)
9.5.1 试样的分离方法	(814)	10.1.7 矿井水污染及其处理	(874)
9.5.2 试样的测定方法	(818)	10.2 废气处理	(877)
9.6 金银饰品仲裁分析国家标准	(823)	10.2.1 汞气处理	(877)
9.6.1 黄金饰品含金量仲裁分析	(823)	10.2.2 二氧化硫气体处理 ...	(880)
9.6.2 白银饰品银含量仲裁分析	(825)	10.2.3 烟尘与三氧化二砷的 处理与回收	(881)
9.6.3 白金饰品钯、铑、铂含量仲 裁分析	(826)	10.3 废渣处理	(883)
9.7 成色分析	(829)	10.3.1 废石尾矿综合利用 ...	(883)
9.7.1 火试金分析	(829)	10.3.2 覆土绿化	(885)
9.7.2 含金合金分析	(829)	参考文献	(887)
9.7.3 含银、铂、钯合金分析 ...	(830)		
9.8 环保分析	(832)		

第一篇

绪 论

CHAPTER 1

金、银，早就被人类所发现，故被称为古代金属。金，素有“百金之王”、“五金之长”之称。这不仅说明金是各种金属中的贵重者，而且被发现得最早。

自古至今，用作货币的黄金已占矿山产金总量的 50% 以上，其中大部分制成金条、金砖等放在各国银行内当作货币储存，小部分用于制造金币。

除货币外，黄金用量最大的是首饰业，1989 年黄金用量约为 1 600 t。意大利是世界上最大的首饰制造国，于 1989 年消费黄金超过 300 t。美国是世界最大黄金首饰市场，1989 年零售量超过 200 t。而该年美国首饰业黄金用量约达 120 t。中国已成为全球潜力最大的黄金市场之一。

首饰业黄金用量与世界黄金产量、黄金价格密切相关。黄金产量增加，金价平稳，首饰业黄金用量增长；反之则减少。我国改革开放以来，随着黄金产量的增长和人民生活水平的提高，首饰业黄金用量存在上升趋势。

用于制作奖杯、奖章和纪念章的黄金量，每年约 20 t 左右。其中有些是以纯金制造，如世界杯足球赛第一只奖杯“金女神杯”就是用 1.8 kg 纯金雕塑而成的；有些是以 K 金制造的，如世界杯足球赛的第二只奖杯就是用 5 kg 重的 18K 金制造的；更多的则是用镀金制品，如电影界的奥斯卡金像奖、金鸡奖、百花奖等奖品都是镀金的。

进入 20 世纪 50 年代以后，在计算机、通讯设备、宇宙飞船、喷气式飞机引擎、电器、电子等领域，黄金都派上了极为重要的用场，特别是随着电子工业的发展，黄金在印刷电路、集成电路、半导体系统、电子设备接点上的特殊作用，更是其他金属难以替代的。1988 年金在西方世界现代工业产品方面的消费量

为 193 t, 其中电子工业用金量占 3/4 左右, 而且, 近几年呈明显增多的趋势。此外, 金还用于某些化工容器和导管, 特种玻璃陶瓷与搪瓷颜料的着色剂, 人造纤维工业喷丝头等。

现代医疗用金以牙科用量最大, 全世界约耗用 50 t 左右。除用作包金牙套外, 主要是以含金 55% ~ 90% 的添加少量合金元素 (如钯、银、铜、铟、铂、镍) 的金基合金制作人造假牙。金的某些放射性同位素, 已用于肝脏、心脏疾病的检查和癌症的治疗等方面。

据美国白银研究所对世界 57 个产银国的 106 个银矿进行调查后作出的预测, 今后世界银产量将稳步增长, 世界白银总产量已开始扭转 20 世纪 90 年代初期的下降趋势, 1995 年比 1994 年增长 6%, 1996 年增长 2%, 1997 年增长 4%, 1998 年增长 5%, 预计 1999 年增长 3%, 达 15 348 t。世界白银最大生产国墨西哥的白银产量近十年中平均达 1 984 t。

本篇 1.1 将首先介绍人类利用金、银的历史, 叙述古代文明遗存和古代为争夺黄金而引起的战争; 接着简要地介绍了非洲、澳洲、巴西、俄国、美国以及中国这几个在历史上有重大影响国家和地区古代的黄金生产业。接着在 1.2 中继续介绍了世界各国金银生产概况和发展趋势, 同时进一步叙述了金银在世界经济活动中的地位和作用、世界黄金价格是怎样确定的。本篇 1.3 着重叙述了金、银在生产、生活和社会经济活动中的各种用途和利用情况。本篇最后在 1.4 中还介绍了黄金的计量方法和黄金成色表示方法等。

1.1 人类利用金银的历史

人类有文字记载的历史不过6 000年,然而人类发现和利用金银的历史可追溯到七万年以前。黄金,由于它闪闪发光,并以其极好的延展性和抗腐性,从它被发现之日起对人类就有着极大的诱惑力和神秘感;白银,洁白,放银光,不管在自然界,还是在生活中,常与黄金相伴相随。因此人们常常把黄金和白银比喻作太阳和月亮一样高贵和纯洁。然而黄金和白银的最初用途都是作为神的偶像和祭祀神的供品。

古希腊关于“人类世纪”的传说中,把人类的社会划分为“黄金的人类”、“白银的人类”、“青铜的人类”和“黑铁的人类”。尽管这是神话传说,但在一定意义上也反映了人类发现和使用金属的顺序。犹如考古学家、历史学家按使用工具,把人类社会划分为“旧石器时代”、“新石器时代”、“青铜器时代”及“铁器时代”一样。希腊人最早居住在黑海两岸,那里多产黄金,故希腊的先民们是最早发现和使用黄金的民族之一。

大约在若干万年前,非洲在沙漠化的过程中,那里的人们就发现了黄金。每年七八月份狂泻的河水把沙漠中的土层一层层地剥掉,露出基岩,河水过后,人们纷纷到河里拣冲出来的自然金块。后来人们又发明了用溜槽淘洗沙金的技术,黄金的产量不断增加。

早在七八千年之前,古埃及就进入了金石并用的时代,当时使用的金属主要是铜、黄金和白银。铜来自西奈半岛,黄金和白银主要来自尼罗河上游的努比亚地区(今苏丹)。

从埃及出土的一张黄金地质图残片,距今已有4 000多年的历史,是人类最古老的金矿地图,图上标有矿区、街道和住宅。这张黄金地质图的发现,说明古埃及开采黄金的历史相当久远,也说明古埃及开采黄金的技术已达相当高的水平。

从出土的文物中发现,早在6 000年前,古埃及第一王朝时,就有关于“一份黄金和两份半白银相等”的记载,说明黄金和白银在埃及人生活中的重要地位。古埃及是人类文明的发祥地。它与中国、巴比伦、印度并列为东方四大文明古国,并影响古希腊、古罗马的发展。古埃及的发展多仰仗于尼罗河流域的“黑金”和黄金,“黑金”是尼罗河两岸的黑色沃土,埃及人称他们的国家为“克麦特”(KMT),意为“黑土”。尼罗河上游的努比亚地区有着丰富的黄金资源,使埃及也成为最早使用黄金的国家之一。

在美索不达米亚(今伊拉克)发现的黄金首饰是迄今为止人类发现最早的黄金制品,距今已有5 000多年的历史。从出土的铭文中记载“一个奴隶的价值为14~20雪凯白银”,证明当时已出现了金、银货币,说明商品贸易已经十分活跃。在中国甘肃火烧沟遗址中发掘出的黄金首饰,距今也有4 500年。在古代波斯帝国、古巴比伦帝国遗址中发掘出画有采金、贡金的壁画,距今也有4 000多年的历史。

黄金伴随着人类走过了若干万年,但把黄金和白银作为财富只是近几千年的事。黄金和白银一旦成为货币,成为财富的象征,就成了人类争夺的对象。它们使得一些国家曾一度富裕无比,也使这些国家因此而毁于一旦。曾几何时,地球上那些辉煌的城市——迦太基、巴比伦、底比斯、孟斐斯、迈锡尼、特洛伊、尼尼微、帕斯波里斯……已成废墟,只能为考古学家们提供用武之地。

1.1.1 古代黄金战争和文明遗存

在人类的文物宝库中，黄金制品理应占相当数量，年代也应最为久远。但实际并非如此，不仅数量有限，而且年代还不如青铜器。目前发现最古老的黄金饰品是在美索不达米亚挖掘的金首饰，距今5 000年，而青铜器要比黄金首饰早出土4 000多年，有近万年的历史，要知道青铜器的使用年代比起黄金来要晚得多。

世界各国的黄金博物馆和历史博物馆中，珍藏的黄金文物绝大多数是考古学家们从古墓和古代遗址中发现的，从盗墓者手中辗转进入博物馆的极少。

1922年考古学家霍华德·卡特发掘了公元前14世纪古埃及第18王朝法老图坦哈蒙（公元前1361—公元前1352）的陵墓，出土了重达2 448磅（合1 110 kg）黄金棺槨。这是极少见的未被人盗过的古墓，堪称是世界上最大的宝藏，里面埋藏着的金银财宝总共有2 000多件，包括著名的图坦哈蒙金面罩。仅整理、登记和稍加修复就花了8年的时间。在陵墓的大厅中央有一个镶满黄金的宝座，时隔3 000多年仍然金光闪闪。最豪华、最精美的是图坦哈蒙的棺材，共有八层，全部是用黄金包着，最里面一层棺材全用纯金铸成，重达110 kg，国王的木乃伊就躺在其中。国王的脸上带着一具纯金制成的面具，再现了这位年轻国王的容貌。图坦哈蒙国王在位仅仅九年就营造了如此豪华的陵墓。那些在位几十年的国王的陵墓不知还要奢华多少倍。但遗憾的是，那些豪华的陵寝几乎全被盗墓者洗劫一空，很少有黄金制品保留下来，因为在盗墓者的眼睛里不管制品的工艺多么精美，他们看到的只是黄金，所以一旦到手马上就熔毁铸成金条卖掉。也正是这个原因，古代的黄金艺术品能保存下来的是极少的。第21王朝的法老帕谢布韩的棺槨全是用白银制成的，在王后海捷普·海列斯的陵墓中发掘的大量金银首饰，其中一件用纯银制成的银手镯最为精美，在手镯上嵌有精美的孔雀石、天蓝宝石和碧玉镶嵌的一只蜻蜓。豪华的金银饰品，证明了古埃及金银加工工艺的精湛技术。

希腊古都特洛伊是一座辉煌的城市，黄金的城市。1870年施里曼带着他年轻美丽的妻子索菲亚来到达达尼尔海峡，一个叫希沙里克的地方，对《荷马史诗》中的特洛伊城进行了发掘。结果发掘出一件大的银制器皿，内装60个金耳环，8 700个小金环和两顶华丽的金冕。虽然这金冕已经在地下埋藏了3 000多年，但依然光彩夺目。大的一顶有一串精致的金项链，可以围绕戴冕者头上一周。从其上悬吊着74根短的、16根长的链子。每根都以心形的金片组成链上的“流苏”，垂在佩戴者额前。长链子的末端都有一个小的“特洛伊崇拜物像”，下垂于佩戴者双肩。金冕由16 353块分开的金片金箔组成。金片形状各异，有环形的，也有重叠圆环和刀形的。第二顶金冕的样子和前一顶差不多，只是小了些。同时还有6只金镯子、金扣子、小金条以及铜和银制的花瓶与青铜武器。

古巴比伦是世界文明发源地之一，世界上只有埃及的古老文明可以和它相媲美，其北部叫阿卡德，南部叫苏美尔。早在7 000多年前，苏美尔人就进入了金石并用时代。考古学者在苏美尔的乌尔邦城遗址中发现16个国王和王后的陵墓，陵墓修建得十分豪华，随葬品中有大量的金银珠宝和制造精美的工艺品。在王后淑巴德的陵寝中发现的一件金牛头竖琴堪称绝世珍品。这件金牛头竖琴再现了4 600多年前苏美尔的文明。

公元前22世纪苏美尔被北部的阿卡德王国征服。公元前2371年国王萨尔贡一世统一了

阿卡德地区,接着经34次战争才征服了苏美尔。萨尔贡统一“两河”流域后,马上开始了对盛产黄金的埃及王国的侵略。接着又越过波斯湾向盛产黄金、白银的波斯王国进犯,从那里掠夺大批黄金、白银。为鼓励下属大肆掠夺黄金,对抢劫黄金最多的一名祭司一次奖励黄金900 kg。用黄金奖励部下,说明黄金已成为财富与权力的象征。

公元前612年新巴比伦王国征服了亚述帝国,豪华的首都尼尼微被抢劫一空,仅从国王辛·夏里许孔的密室中就掠夺了黄金1 000万塔仑、白银1亿塔仑,还有金卧榻和金餐桌各150张。接着新巴比伦王国又对以色列宣战,经过多年战争,公元前586年新巴比伦国王尼布甲尼撒征服了以色列,不仅把以色列的金银财宝洗劫一空,而且把4万犹太人驱赶到巴比伦当奴隶(史称巴比伦之囚)。强迫犹太人重修巴比伦城。巴比伦城成为古代最宏伟壮观的城市之一。国王尼布甲尼撒二世为了满足米底王后思念山区故乡的愿望,下令用人工砌成一座25m高的山丘,在上面种植奇花异木,远望像一座悬在空中的花园,史称“空中花园”,成为古代世界七大奇迹之一。新巴比伦的富有引起了又一个大帝国的眼红。公元前538年,巴比伦被居鲁士占领,巴比伦的金银财宝又集中到波斯帝国。

古代波斯人居住在亚洲西南部的伊朗高原地带。尼罗河流域、两河流域(底格里斯河和幼发拉底河)作为古代文明的摇篮,它的文化也传播到伊朗高原的波斯人那里。到公元前550年,波斯人在居鲁士领导下推翻了米底王国,接着就大规模地对外扩张,公元前538年攻占新巴比伦。到了大流士一世统治时期,疆域东起印度河,西至爱琴海(包括埃及),成为历史上第一个横跨亚、非、欧三大洲的大帝国。地域广阔的大波斯帝国实际是由几个国家组成的,于是大流士一世进行一系列改革,其中最著名的是金融改革,统一全国货币。

大流士一世把金币的制造权控制到中央,地方不得制造,并统一货币单位。规定一“达利克”等于8.416 g黄金,“达利克”一词是由“黄金”一词演化出来的,所以金币的名称为“达利克”。3 000达利克等于一塔兰特。为了保证金币的成色,大流士一世下令把金砂炼到尽可能的纯度,并且只能用这种黄金来制造金币,而地方统治者只能铸造银币和铜币,银币单位为“雪凯”,它的价值为“达利克”的1/20,重为5.6 g白银。

大流士又对各省规定贡赋制度,每一个省都必须向中央交纳一定的金银和实物。中亚细亚有4个省,每年交纳110塔兰特白银(2 750 kg),埃及交纳700塔兰特白银(17 500 kg),并为12万波斯军队提供口粮。巴比伦-亚述交纳白银1 000塔兰特(25 000 kg),印度交纳黄金200塔兰特(5 000 kg)。

波斯帝国不断对外扩张,触犯了希腊的利益,公元前492~公元前449年,波斯与希腊进行了为期47年的战争,史称“波希战争”。这次以掠夺黄金财宝为目的的战争终以波斯的失败而告终。

公元前332年马其顿国王亚历山大征服波斯,并用埃及的黄金白银在尼罗河口处建立了亚历山大里亚城,亚历山大灯塔成为古代世界七大奇观之一。公元前47年埃及又被罗马帝国占领。公元前46年当罗马大帝恺撒从埃及凯旋返回罗马时,抬着黄金、白银举行盛大的游行。其中有2 822个金冠,每个重8 kg,还有白银1 815 t。黄金从埃及转到了罗马。

在远古时期,迦太基的文明程度并不亚于埃及、巴比伦、中国和印度,只因为它灭亡得太早,没有继续发展下去,才被人们忘记。公元前700年,迦太基在势力上可与希腊为敌,在财富上仅亚于波斯帝国。迦太基被誉为“黄金的城市”,仅太阳神庙中阿波罗纯金神像就重达26 000 kg。迦太基的繁荣,又引起了古罗马帝国嫉妒。