

21世纪高等教育珠宝首饰类专业规划教材

贵金属 材料与工艺

李鹏 周怡 编著

GUIJINSHU CAILIAO
YU GONGYI



中國地質大學出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

内容简介

本书总结分析了贵金属材料的历史发展、材料特征、资源分布、提炼生产等内容,对黄金、白银、铂金、钯金等做了重点介绍和分析,并且从历史与现代两个方面对与之相关联的制作工艺以及器物形式做了系统的介绍。特别是对贵金属材料重要产品形式之一——珠宝首饰的使用、制作工艺、工具设备、鉴别检测、保养维护等进行了详实的阐述。

本书可作为贵金属材料的理论参考书,也可作为相关院校,特别是首饰类专业、金属产品类专业及院校,相关的质检部门以及与贵金属材料有关的培训机构的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

贵金属材料与工艺/李鹏,周怡编著. —武汉:中国地质大学出版社,2015.8
21世纪高等教育珠宝首饰类专业规划教材
ISBN 978-7-5625-3668-0

I. ①贵…

II. ①李…②周…

III. ①贵金属-首饰-金属材料-高等学校-教材②贵金属-首饰-生产工艺-高等学校-教材

IV. ①TS934.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第175952号

贵金属材料与工艺

李鹏 周怡 编著

责任编辑:彭琳

选题策划:张琰

责任校对:戴莹

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路388号) 邮政编码:430074

电话:(027) 67883511

传真:67883580

E-mail: cbb@cug.edu.cn

经销:全国新华书店

<http://www.cug.edu.cn>

开本:787毫米×960毫米 1/16

字数:412千字 印张:21

版次:2015年8月第1版

印次:2015年8月第1次印刷

印刷:荆州鸿盛印务有限公司

印数:1—2 000册

ISBN 978-7-5625-3668-0

定价:68.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

贵金属材料以其优良的物理、化学特性和美丽的外观等在人类历史的发展进程中扮演着重要的角色。特别是其中的黄金材料,以其亮丽的色泽、稳定的性质和珍贵、稀少的特点,更是独领风骚数千年。在古罗马神话中,神祇所创造的第一代人类,也是最高等级的人类便是黄金的一代,可见黄金地位之尊贵。在中国漫长的历史进程中,黄金也一直与皇权、地位、金钱、货币职能等相连,一度成为帝王、贵族等专属用材之一。直到人类社会进步与发展的今天,黄金及其所属的贵金属家族才一改往日之尊贵,与大众的生活密切相连。

纵观整个人类社会进步的历史,既是一部资源与材料发现和使用历史,也是技术进步与革新的历史。在发现和认识材料的基础上,人们不断探索和发现它们的各种特性并为己所用,也发明和发展了与之相关的各种工艺、工具等,还探索制作了各种工艺、工具的物态形式。人类对黄金、白银数千年的使用历史就证明了这一点。这些材料和工艺的集合形式——器物,不但为我们展现了成就非凡的人类对材料及工艺探索的技术进步史,也呈现了人类璀璨辉煌的器物文明史与发展史。这让人既感叹自然的神奇,也惊诧于人类的智慧与伟大。系统地分析和研究带给人们惊喜的贵金属材料与工艺,不但有利于贵金属材料知识与发展历史的学习、探究,也有利于人类思考和完善自身。

本书正是在这样的历史与现实情况下编写而成。书中总结分析了贵金属材料的历史发展、材料特征、资源分布、提炼生产等内容,对黄金、白银、铂金、钯金等做了重点介绍和分析,并且从历史与现代两个方面对与之相关联的制作工艺以及器物形式做了系统的介绍。特别是对贵金属材料重要产品形式之一——珠宝首饰的使用、制作工艺、工具设备、鉴别检测、保养维护等进行了详实的阐述。

本书资料丰富、系统,内容充实,信息量大,配合介绍附有大量的

精美图片 ,可读、可看性强 ,便于读者理解与掌握。本书内容涵盖了贵金属材料使用的诸多方面 ,是一本理论与实践密切结合的著作。本书可作为贵金属材料的理论参考书 ,也可作为相关院校 ,特别是首饰类专业、金属产品类专业及院校 ,相关的质检部门以及与贵金属材料有关的培训机构的教材或参考书。

笔者多年来致力于贵金属材料与珠宝首饰设计及制作的教学和实践 ,为此书的编写倾注了大量心血 ,但受时间与精力的限制 ,书中尚有不妥之处 ,敬请业界同仁及读者给予谅解和指正。

编著者
2015 年 7 月

目 录

第一章 贵金属的历史及发展	(1)
第一节 首饰的由来	(1)
第二节 贵金属的历史与发展	(3)
第三节 金属工艺的历史蜕变	(11)
第二章 贵金属及首饰概述	(20)
第一节 贵金属	(20)
第二节 贵金属的性质	(25)
第三节 贵金属的计量单位	(34)
第四节 贵金属的纯度和印记	(40)
第五节 贵金属的用途	(43)
第六节 贵金属材料的资源分布及利用	(49)
第七节 首饰的功能及分类	(51)
第三章 最古老的贵金属——黄金	(62)
第一节 黄金概述	(62)
第二节 黄金资源与用途	(69)
第三节 黄金的物理、化学性质	(85)
第四节 黄金的成色与计量单位	(90)
第五节 纯金与 K 金	(94)
第六节 黄金及黄金饰品的鉴别方法	(102)
第四章 平民贵族: 白银	(108)
第一节 白银概述	(108)
第二节 银的分类	(112)
第三节 银的用途	(121)
第四节 银矿分布与提炼加工	(127)
第五节 白银的物理、化学性质	(132)
第六节 银及银饰品的鉴别方法	(135)

第五章 贵金属的贵族: 铂金及钯金	(139)
第一节 铂族金属	(139)
第二节 铂矿与铂金资源	(145)
第三节 铂族金属的用途	(148)
第四节 铂金概述	(152)
第五节 铂金的分类	(156)
第六节 铂金的物理、化学性质	(163)
第七节 铂金及铂金饰品的鉴别	(167)
第八节 贵金属家族新贵——钯金	(169)
第六章 贵金属材料中的边缘金属	(175)
第一节 铜	(175)
第二节 钛金	(182)
第三节 其他金属材料	(185)
第四节 补口材料	(190)
第七章 贵金属首饰成色的检测原理与方法	(193)
第一节 贵金属检测概述	(193)
第二节 贵金属首饰成色的传统检测	(195)
第三节 贵金属首饰成色的现代仪器检测	(205)
第八章 传统金属工艺	(211)
第一节 镌刻工艺	(211)
第二节 锤揲工艺	(214)
第三节 花丝镶嵌工艺	(217)
第四节 鎏金工艺	(226)
第五节 珐琅工艺	(231)
第六节 嵌错工艺	(238)
第七节 点翠工艺	(245)
第八节 其他传统金属工艺	(249)
第九章 现代金属工艺	(259)
第一节 镶嵌工艺	(259)
第二节 焊接工艺	(265)
第三节 失蜡浇铸工艺	(267)

第四节	抛光工艺	(276)
第五节	木纹金工艺	(281)
第六节	电镀工艺	(285)
第七节	电铸工艺	(289)
第八节	其他现代金属工艺	(291)
第十章	贵金属首饰的选购与保养	(298)
第一节	贵金属首饰的选购	(298)
第二节	首饰的佩戴	(302)
第三节	贵金属首饰的保养	(304)
第十一章	贵金属的回收	(309)
第十二章	贵金属首饰加工工具与设备	(313)
主要参考文献		(327)



第一章 贵金属的历史及发展

第一节 首饰的由来

人类究竟何时开始佩戴首饰,最初佩戴的首饰究竟有何种意义,恐怕很难准确地考证,对现有的种种推测也无法下定论,但我们不难推想,从人类开始意识到装饰自己、美化自身的那一刻起,首饰就与人类结下了不解之缘。

考古发现,人类最原始的首饰,可以追溯到远古的石器时代。意大利考古学家曾在地中海之滨发掘到一具距今约 16 万年的古人类女尸,女尸身上佩戴着兽骨和石头串成的项链,这被认为是迄今为止世界上最早的首饰。

中国最古老的首饰,专家们认为应该是发现于北京周口店,距今 18 000 年前的“山顶洞人”使用的项链。考古学家贾兰坡先生在《“北京人”的故居》(1958)一书中曾写到,我国山顶洞人的“装饰品中有钻孔的小砾石、打孔的石珠、穿孔的狐獾或鹿的犬齿、刻沟的骨管、穿孔的海蚶壳和钻孔的青鱼眼上骨等

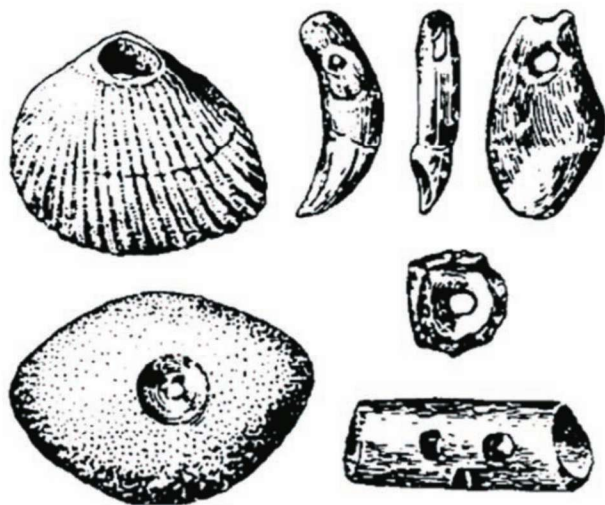


图 1-1 山顶洞人研磨和钻孔装饰品



(图 1-1)。所有的装饰品都相当精致,小砾石的装饰品是用微绿色的火成岩从两面对钻成的,选择的砾石很周正,颇像现代妇女胸前佩戴的鸡心。小石砾是用白色的小石灰岩块磨成的,中间钻有小孔。穿孔的牙齿是从齿根两侧对挖穿通齿腔而成的。所有装饰品的穿孔(图 1-2),几乎都是红色,好像是她们的穿戴都用赤铁矿染过。”

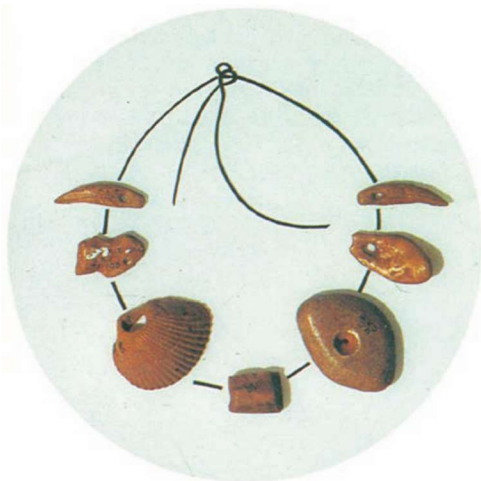


图 1-2 山顶洞遗址发现的装饰物

新中国成立以后,考古学家在浙江河姆渡遗址发现了距今约 7 000 年、新石器时代的大批古代文物,其中有 28 种用玉石和萤石制成的装饰品。另据专家们考证,我国大约在 5 000 年前,就已经开始用松石、玛瑙、珍珠等珠宝玉石制成串珠、颈链和手镯等首饰,而且大都经过切、割、琢磨和钻孔,具有较高的工艺水平。

随着人类从野蛮时代走向文明,生产力的逐步提高,人类所使用的首饰材料也与时俱进,发生了极其重大的变化。根据考古研究,早期人类使用的首饰材料有动物的牙齿、皮革、骨头、贝壳和石子等,然后发展到玉石、金属、宝石和各种新材料。人类佩戴首饰的目的,也从原始的劳动工具、图腾崇拜、护身符、权力象征等逐渐变成成为装饰自身。

中国是一个崇尚玉石的国家,认为玉可以避邪、保平安,有佩玉的传统习俗。根据考古研究,早在 10 000 年前的新石器时代就出现了各种玉石首饰。

中国也是崇尚黄金的国家,远在 5 000 年前,我国劳动人民就已发现和利用黄金。我国考古的文物中,既有夏代的金耳饰,又有商代的错金青铜器。成都金



沙文化遗址出土了许多商代金器,其中的凤凰金箔造型和凤凰卫视台标极其相似。金箔上,凤凰的嘴角线细如发丝,清晰可辨,考古学家也称其为“太阳神鸟金箔”,厚度只有0.02cm,系锤揲而成,黄金含量约94%,图案采用切割技术,是古蜀黄金工艺辉煌成就的代表,可见古人金箔雕刻工艺的精湛(图1-3)。



图 1-3 成都金沙文化遗址出土的太阳神鸟金箔

从金属首饰出现开始,金属工艺就成为一门学科。金属工艺在继承中国发达的青铜技术的基础上发展延伸,在历朝历代中推陈出新,展现其无与伦比的光辉。我国早在商代就已经制作出成套的金首饰,至秦汉时期,金银首饰得到了进一步的发展,其品种、数量和质量都有所提高,工艺也趋于成熟,基本上脱离了青铜工艺的模式,走上了独立发展的道路。到唐代,金银饰品的制作和使用发展到了鼎盛时期。

第二节 贵金属的历史与发展

金属与人类有着密切的联系,贵金属更是人类生活中不可缺失的一部分。马克思认为:金实质上是人所发现的第一种金属。

根据科学研究发现,早在公元前12000年,古埃及人就开始接触黄金;公元



前 4000 年,古埃及文献中就有一份黄金与两份白银相等的记载,这说明古埃及人已经采集到黄金、白银,并已广泛应用。古埃及人认为黄金是可以触摸的太阳,被视作生命的颜色,银代表月亮,也是制造神像骨骼的材料。古埃及社会的各个阶层,上至法老,下至平民,生者、死者,人人都佩戴首饰,神兽也不例外。

中国古代劳动人民也很早就认识、开采并使用黄金制作首饰了,并把已发现的金属做了分类。古人把所有金属统称为金,也就是所谓的金、银、铜、铁、锡五金。西周以前又将铜锡合金、白金、赤金及青铜统称为“金”。《管子》中说,“黄金者,用之量也”,又“黄金、刀、布,民之通货也”。自古以来就有沙里淘金的说法,春秋战国时期,《韩非子·内储说上》载有“荆南之地,丽水之中生金,人多窃采金。”司马迁的《史记》载有“虞夏之币,金有三等,或黄或白或赤。”

夏商时期,人们就开始淘金、采金和制作金饰物,并已懂得利用矿物的晶体形态、颜色、光泽、硬度等来鉴别金矿石,并逐渐掌握了氧化试验法、焰色试验等化学鉴定方法。汉代,人们已能熟练地利用物理、化学的方法鉴定金矿物。经考古学家研究,甘肃玉门火烧沟遗址出土的金耳坠属于夏代的金器,被认为是迄今为止我国发现最早的金器。成都金沙遗址出土的 30 余件金器包括:金面具(图 1-4)、金带、圆形金饰、蛙形金饰(图 1-5)、喇叭形金饰等,表明古蜀国国力强大昌盛,手工业发达,已经有了明确细致的分工。



图 1-4 成都金沙遗址出土的金面具



图 1-5 蛙形金箔

一、贵金属的光辉历史

古人通过对金属的认识,研究出各种不同的工艺方法,金属工艺也就随之出现,并在不同历史时期扮演着不同的角色。商代遗址中不仅出土过一两多重的金块(1两=50g),还发现了眼部贴金的虎形饰和厚度仅0.01mm锤锻加工而成的金片、金叶、金箔等饰件。这表明,商代的工匠已经能灵活运用黄金延展性能好的特性。在西周墓中,曾出土包在铜矛矛柄和车衡两端的极薄金片,说明当时已掌握包金技术。战国时期,有多种金属材料结合(金银错工艺)及金属和非金属材料(玉石、琉璃)结合制作而成的工艺品。到汉代,用金丝、银丝编制金缕玉衣的水平已经相当高了。唐代金银首饰制作和使用发展到了鼎盛时期。金、银、珍珠、宝石相互搭配,发挥不同材料的特点,充分展示出饰品绚丽多姿、豪华富贵的风采,这种独具匠心的设计对以后的金银首饰制作有着深远的影响。

中国金属工艺的制作是在继承青铜冶炼技术的基础上发展起来的。从最简单的加工技术到现在名目繁多的金属工艺,古人创造了无与伦比的艺术成就,光辉灿烂地走过了几千年的历史,一直沿用到现在,很多技术都令人叹服。



1. 最早的铬化技术

在金属表面镀铬防锈,是近代科技史上的重大成就。但在中国古代青铜器中,有一种叫“黑漆古”的青铜器,虽在地下埋藏了几千年,却依旧光泽如新,没有丝毫锈蚀。通过科学家的研究,发现它的表层含有铬元素,原来,青铜器数千年不朽的秘密,就因为它经过了“铬化技术”的处理。

在秦始皇陵兵马俑坑的考古中,出土的剑、矛、戈、镞、镢等青铜兵器,拭去上面的泥土,即显示出它们光洁、坚利、精制的本色。经检测,原来它们表面青灰色的氧化膜是 $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 厚的铬。而这些兵器内部为含锌的铜基合金,不含铬,只有表面是黑色的含铬氧化层。表层一旦经过锉磨,铬即不存在,这表明兵器表面的确是经过人工处理。这种金属工艺在河北满城汉墓中也有同样的例证。这说明秦汉时期我国已熟练地掌握了铬盐氧化处理技术,其发明时间应远比秦代早。

这项技术德国人在1937年才研制出来,用铬酸盐处理金属表面,生成一层薄薄的含铬化合物的保护膜。而美国人1950年才掌握了这一工艺,他们都以此申请专利,并在联合国备案而获得了专利号。

2. 古代的金属焊接工艺

焊接技术是随着金属的应用而出现的,古代的焊接方法主要是铸焊、钎焊和锻焊。中国商代制造的铁刃铜钺,就是铁与铜的铸焊件,其表面铜与铁的熔合线蜿蜒曲折,结合良好。春秋战国时期曾侯乙墓中的建鼓铜座上有许多盘龙(图1-6),是分段钎焊连接而成的。经分析,所用的材料与现代软钎材料成分相近。



图1-6 曾侯乙墓出土的建鼓铜座

战国时期制造的刀剑(图1-7),刀刃为钢,刀背为熟铁,一般是经过加热锻焊而成。明代宋应星所著《天工开物》一书记载:中国古代将铜和铁一起入炉加热,经锻打制造刀、斧;用黄泥或筛细的陈久壁土撒在接口上,分段锻焊大型船锚。中世纪,在叙利亚大马士革也曾锻焊制造兵器。

3. 最早的失蜡浇铸制作工艺

我国的艺术铸造历史,源远流长。数千年来,中国古代创造了陶范铸造、分铸、铸焊、钎焊、失蜡铸造等多种金属铸造成形工艺,由此产生了蕴含丰富的中



图 1-7 青铜钺、矛、匕

国文化内涵的艺术铸件。特别是商周时期发明的“失蜡浇铸法”,可以制造极其精密的铸件,还可以铸造极其复杂的工艺品,如代表了中国古代工艺最高水平的战国时期的曾侯乙墓青铜盘尊、汉代错金工艺、明代宣德炉、清代宫廷造佛像等。

在西方,直到 20 世纪初,德国才用这项中国绝技铸造精密齿轮。第二次世界大战期间,美国飞虎队的机械师在云南省保山市见到了中国人用“失蜡浇铸法”铸造的传统文物后,深受启发,便将此法用到了铸造要求极高、不易加工的喷气发动机叶片和涡轮盘的制造上,获得了极大的成功。值得一提的是,20 世纪 70 年代,首饰行业引进了现代失蜡铸造工艺,从而改变了首饰业单靠锉、焊、拗、锯、捏五大工艺的落后局面,由此,首饰款式极大丰富,风格千变万化。

4. 熠熠生辉的传统金属工艺

古人痴迷于金属所展现出的光辉,不断研究新的加工技术,力求使金属的装饰性更丰富多彩。历朝历代,金属工艺不断推陈出新,在工艺美术史上留下了浓墨重彩的一笔。

商代已出现一直延续至今的锤揲工艺;使用錾刀制作,在平面金属上雕刻立体花纹的錾刻工艺;将细如粟米的小金粒和金丝焊在器物之上组成纹饰的金粒焊缀工艺;把黄金制成金泥,涂抹于器皿表面,使之具有黄金外衣的鎏金工艺;将金、银等贵金属加工成细丝,以堆垒、掐丝、编织等技艺,在金银丝上錾出花纹,再镶嵌上珠宝玉石的花丝镶嵌工艺(图 1-8);把金银箔片做成的纹样粘贴到胎体上,髹上漆进行打磨,直到金银箔纹样与漆面齐平的金银平脱工艺;将亮丽的翠鸟羽毛巧妙地粘贴在金银制成的金属底托上,形成吉祥精美的图案,再镶嵌珍



珠、翡翠、红珊瑚、玛瑙等宝玉石的点翠工艺;用工具在铸造好的青铜器上刻出各种带有浅槽的花纹或文字,在浅槽中用金银丝或金箔镶嵌,再将所装饰的器物表面打磨光滑的嵌错工艺;将陶瓷与金属的优点完美结合的珐琅工艺;等等。

技艺精湛、风格独特、品种繁多、历史悠久的中国金属工艺,是中华民族在金属艺术上的伟大成就,是古人研究金属、使用金属的璀璨瑰宝,在中国金属艺术的历史上熠熠生辉。

二、贵金属的现代发展

中国古人对贵金属很着迷,他们迷恋于发现金属所能创造出不同性质的物体,以及它们所带来的装饰效果。但是,中国古代金属艺术的成就及其在科学技术上的地位,并未被世界甚至大部分中国人所充分了解。在近代中国,很多金属艺术品遭到了极其严重的破坏,许多优秀的金属工艺也濒临失传的危险。

中国的贵金属艺术历史悠久、品种繁多、技艺精湛、风格独特,是中华民族璀璨的瑰宝,亦是中国优秀文化传统的结晶。金属艺术在自古至今的岁月变迁中,一直在半消亡半沿袭状态下发展。很多金属工艺,在历史上的某一段时期内曾经焕发出璀璨的光芒,留下了大量精美的艺术品。但随着时代的变迁和人们审美观的变化,这些工艺逐渐淡出了人们的视线。

中国金属工艺发展的历史高峰是唐朝,金、银被大量地使用,《唐六典》中记载,唐代金加工方法有14种之多,即销金、披金、镀金、织金、研金、拍金、泥金、缕金、捻金、钺金、圈金和贴金等,唐代利用这些加工技术生产了许多巧夺天工的首饰品(图1-9)。唐代之后,宋、元、明、清各朝金属工艺都有各自的发展和特色,但多受综合国力的影响,特别是宋朝、清朝末期国力微弱,大量金、银用于对外赔款,直接影响到金属艺术的发展,贵金属加工、珠宝首饰等基本上只能为皇族服务。

由于种种原因,时代的进步和社会的发展并没有完全体现在现代金属艺术上,很多作品还停留在传统功能上,比如器皿、摆件,它们的实用功能并没有与时



图1-8 明代镶嵌宝石花蝶形金饰件



图 1-9 唐代金背瑞兽花枝镜

俱进地发展起来,没有和当时社会需求相结合,这也大大阻碍了金属艺术的现代发展。

传统金属工艺在中国几近流失,这是令人非常痛惜的事情。特别是那些带有体温的纯手工金属工艺,留存的已寥寥无几,很多工艺都是通过现代工业手段完成的。近年来,随着对非物质文化遗产的重视与保护,越来越多的金属艺术引起广泛关注,许多古老文化的象征、文明的符号又重新被人们所认识并逐渐熟知。那些费时费力的传统金属工艺,在艺术院校或高校的金属工作室里得以生存。但是,国内有首饰教学的院校本来就少之又少,研究首饰用贵金属材料的人员就更少了。在这种情况下,继承和发扬传统的金属艺术,就成为当代金属艺术发展的重要课题。其实,很多传统的金属工艺,如锤揲(图 1-10)、鎏金、焊接、雕镂等技法在现代仍然被广泛使用,这些技艺在当代的金属艺术创作中仍然扮演着重要的角色,只是使用形式有些微变化。

随着时代的进步和技术的发展,新技术对金属工艺产生了巨大的影响,以前无法实现的工艺效果如今都能付诸实现。如利用空气等离子切割技术可以做出金属薄板的镂空花纹效果,现代金属焊接和研磨技术有了很大的进步,创新了腐蚀填漆工艺、钛阳极氧化着色及负氧离子电镀等新工艺,为金属工艺造型提供了更丰富的表现形式。

新技术带动了传统金属工艺的变革,出现了许多新作品,使原来费时费工的



手工工艺一下子变得容易起来。新花纹、批量化生产、更多色彩、更多造型,使金属工艺有了更多商机。商机本身带动了工艺水平的进步,增加了工艺本身的变化,但同时也造成了一些负面影响,如唯利是图、不再精益求精、粗制滥造、作品平平无奇,这给我们带来了一个严峻的问题:怎样在发展传统金属艺术的同时,能保证金属艺术本身的价值。

金属艺术发展至今,在内涵上已经拓宽了很大的空间,在继承传统的基础上,又有了新的诠释和表达。受到现代设计理念和各种设计思潮的影响,艺术家在注重个体经验和个人风格的同时,开始注重材质的自身美感,摒弃了传统艺术的功利观念,赋予材质更多的精神内涵,扩展了金属质感的表现力和感染力。我们可以看到,金属被越来越多的艺术家和设计师创作、设计,他们喜欢在金属上进行艺术创作。

在西方国家,高速发展的科技并没有使金属艺术消亡。在西方的许多美术学院里都设有金工艺术课程,金工艺术课程是和首饰作为同一个专业研究的。同样,国内也有一些这样的院校,例如清华大学、中国地质大学、中央美院等。美术院校在大量培养金属艺术的沿袭者,清华大学美术学院有金属艺术和首饰艺术这两个有特色的专业方向,他们的作品从不同程度上体现出中国传统文化的内涵。上海大学美术学院的郭新老师和她的双城手工艺工作室(Two Cities),用金属做“艺术首饰”,以“艺术首饰”作为艺术创作的形式(图1-11)。她教导学生创造有设计感的艺术首饰,注重首饰艺术和文化的表现。她认为“艺术首饰”可以由多种不同材料表现,不受限制,而金属正是“艺术首饰”中最常见和经常使用的一种材料。

现代科技引领金属工艺的发展,成为“加工型”的金属工艺,以后还需要我们通过大脑和加工实践,与“创意型”金属工艺结合,相互牵引,相互影响,创造出手工加工工艺和机器化生产都没有创造出的作品。同时,我们应在研究现有金属工艺的基础上,将金属艺术发扬光大,再设计、再创造,使金属工艺花样百出,为当今的首饰产业、人文艺术、大众审美或艺术家的创造提供材料与技术的



图1-10 南北朝牛头鹿角形金步摇
(锤揲工艺)