

文物出版社
Cultural Relics Press



古代青铜铸造术 Techniques of Ancient Bronze Production

吴来明 周 亚 廉海萍 丁忠明/著



封面设计 敬人设计工作室

吕敬人+吕 旻

版式设计 李 红

设计制作 北京雅昌视觉艺术中心

责任印制 陈 杰

责任校对 孙 蕾

摄 影 盛黎明等

责任编辑 张征雁 李 红

图书在版编目(CIP)数据

雄奇宝器:古代青铜铸造术/吴来明等著.

—北京:文物出版社,2008.7

(中国古代发明创造丛书)

ISBN 978-7-5010-2498-8

I.雄… II.吴… III.青铜器(考古)—铸造—历史

—中国—通俗读物 IV.K876.41-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第078138号

雄奇宝器——古代青铜铸造术

著 者 吴来明 周 亚

廉海萍 丁忠明

出版发行 文物出版社

社 址 北京东直门内北小街2号楼

邮 编 100007

网 址 <http://www.wenwu.com>

邮 箱 web@wenwu.com

经 销 新华书店

制版印刷 北京雅昌彩色印刷有限公司

开 本 32

印 张 4

版 次 2008年7月第1版

印 次 2008年7月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5010-2498-8

定 价 46.00元

“指南针计划——中国古代发明创造的价值挖掘与展示”专项
与《全民科学素质行动计划纲要》科普丛书

雄奇宝器

古代青铜铸造术

Techniques of Ancient Bronze
Production

吴来明 周亚 廉海萍 丁忠明 著

文物出版社
Cultural Relics Press

编辑委员会

主 编 国家文物局

中国科学技术协会

主 任 单霁翔

副主任 程东红

张 柏

委 员 宋新潮

王 可

罗伯健

徐延豪

杨 阳

目 录

绪言.....005

第一章 国之重器.....009

1. 青铜器与礼制
2. 中国青铜时代
3. 青铜器的分类

第二章 炼石成金.....045

1. 冶铜术的起源
2. 铜矿的开采与冶炼
3. 青铜合金技术
4. 复合金属技术
5. 锻造青铜器

第三章 铸造辉煌.....069

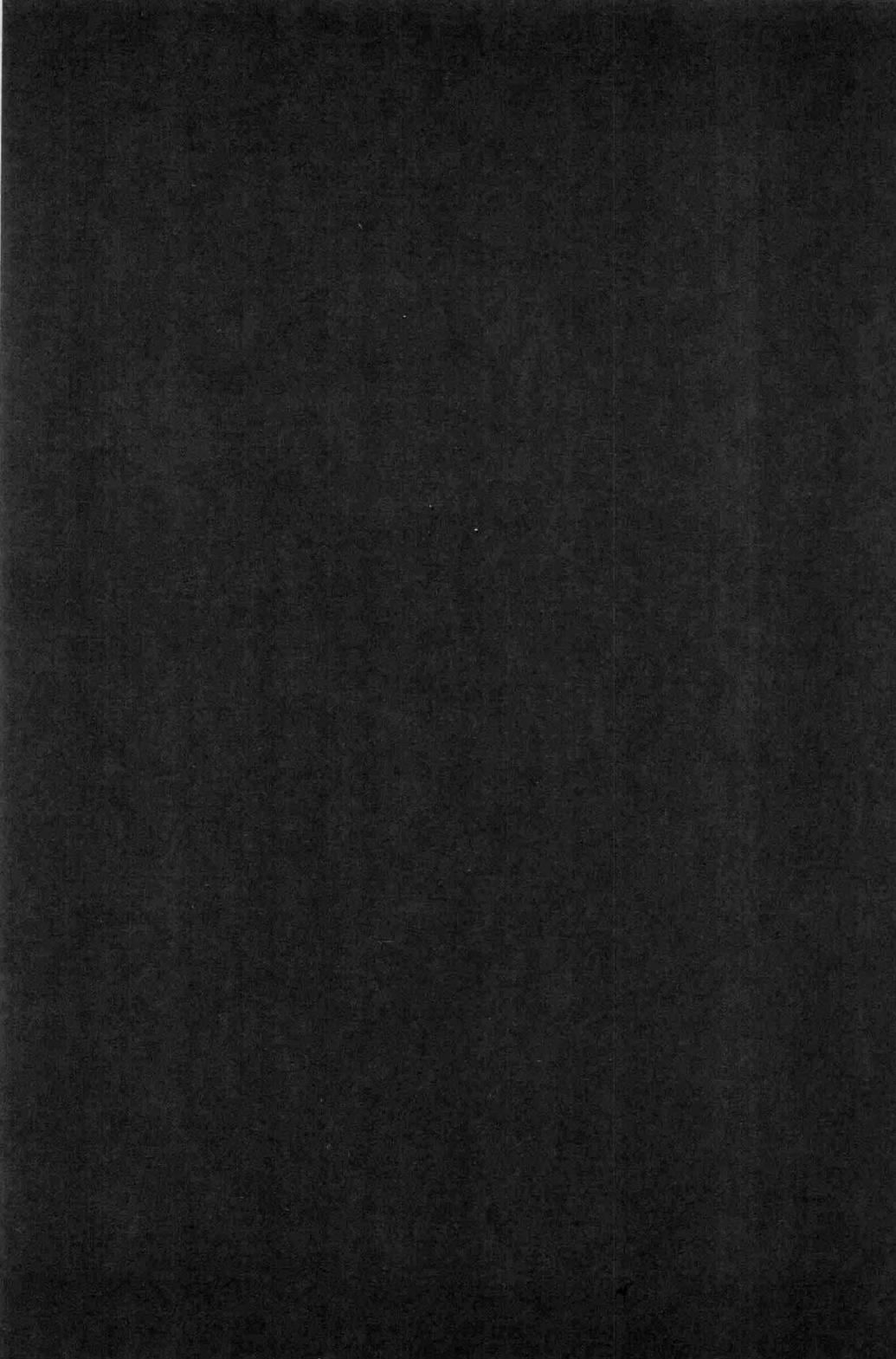
1. 陶范铸造技术
2. 编钟陶范铸造技术
3. 失蜡铸造技术

第四章 奇巧装饰.....105

1. 镶嵌工艺
2. 鎏金银工艺
3. 表面富锡工艺
4. 刻纹工艺

结束语.....124

参考文献.....125





绪 言

在我们这个古老的国度，曾经有过许多的创造与发明。

中国古代在天文学、地理学、数学、物理学、化学、生物学和医学上都有许多发现、发明与创造。我们有指南针、火药、造纸和印刷术四大发明，还有十进制、赤道坐标系、瓷器、丝绸、二十四节气等重大发明。写入史册的古代中国的原创发明，不仅改变了古代中国的历史面貌，也改变了世界历史前行的速度。

古代的发明与创造，随着历史的脚步慢慢远去，是不断面世的古代文物让我们淡忘的记忆又渐渐清晰起来。本丛书通过古代文物中庄重的青铜器和光彩的瓷器，还有华美的丝绸和轻柔的纸张，从几个侧面展示着中国发明创造的历史。

这都是基于自然的古代发明创造，矿石、泥土、平常的动植物在创造中发生了这样多的神奇变化。这些发明伟大而平凡，数千年的时光过去，我们至今仍然在享用历史奇迹所成就的果实，先祖们创建的技术与科学体系为全人类带来了福祉。

往古来今，历史就这样在科学杠杆的助力下加速前行。科学也在不断进步，不断创新，看到这些珍藏的历史文物，我们可以体悟出科学技术发展的历史轨迹。



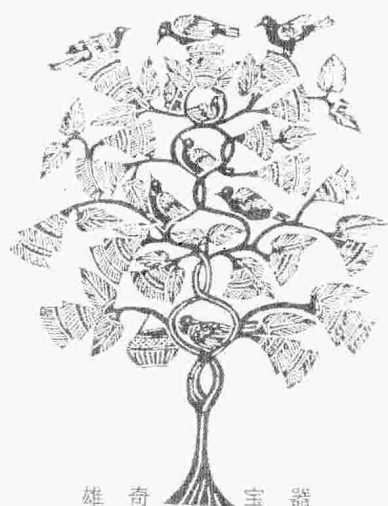
世界各文明古国先后都出现过发达程度不同的青铜时代。中国古代于公元前21—前16世纪的夏文化时期步入青铜时代，历经夏、商、周三个朝代约1500余年。这一时期以铸造大量功能独特、种类繁多、造型各异、纹饰华丽、铭文丰富的青铜器为主要特征，青铜文明高度发达，生产规模极其隆盛，工艺技术独具特色。

中国古代青铜器具有特殊的社会地位。青铜礼器是当时严明的等级制度的产物，是商周社会政治生活的重要组成部分，是青铜时代各阶段物质、经济、文化、生活的高度体现。青铜器的种类与功用、形式与组合、纹饰与装饰、铭辞与字体、生产与工艺，从多方面真实反映了青铜时代的发展历程，具有重要的历史、艺术和科学价值，是人类文明发展史中的珍贵文化遗产。

中国至迟在公元前3000多年前已经有了青铜冶铸生产活动，火与铜的熔炼，铸就了灿烂的青铜文化。青铜合金以铜—锡—铅系青铜为主，成分配比此时已趋于规范化，对青铜合金配比与性能的认识也达到了惊人的程度，发明和应用了复合青铜技术。

中国古代青铜器主要用铸造方法成形，技术上以陶范铸造为主，辅以失蜡铸造和多种表面装饰工艺。陶范法铸造技术极为高超，经特殊处理的陶范材料具有优异的成形性能和铸造性能，青铜器器形、纹饰和铭文的塑模、翻范、刻制、模印、车刮等工艺技艺绝伦，加上金属芯撑和内范支钉技术的应用，形成了独具特色的以多块陶范组合构成复合范的铸型工艺，以及将各个部件分别铸造链接、铸接、铸焊等成形技术，创造出大量器形复杂、纹饰精致的青铜器。春秋时期已经应用的失蜡铸造法，推进了铸造器形极其繁复的青铜工艺的更大进步。宝石镶嵌、金属嵌错、鎏金银、刻纹等表面装饰工艺，以及菱形纹饰、亮斑等多种表面富锡装饰工艺的广泛应用，使中国古代青铜器更加绚丽多彩。

中国古代青铜铸就的雄奇宝器，创造了人类历史上最辉煌的青铜时代。



国之重器



中国古代青铜器

在当时社会发展中具有独特的作用，
是统治者地位尊卑和权力等级的象征。

从一开始起，
青铜器就不是单纯的生活用具，
而是被作为贵族阶层
维护其统治的
各种制度的物质载体。



第一章

国之重器

中国古代青铜器在当时社会发展中具有独特的作用，是统治者地位尊卑和权力等级的象征。从一开始起，青铜器就不是单纯的生活用具，而是被作为贵族阶层维护其统治的各种制度的物质载体。青铜器的种类、器形、装饰乃至铭文，都是为了满足统治者的需求而特别设计和制作的。

1. 青铜器与礼制

在中国古代，青铜制品有容器、乐器、工具、农具、兵器、生活用具等。其中青铜容器和青铜乐器主要是被作为统治阶层在祭祀、宴乐等礼仪场合使用的专用器物而设计制作的，所以通常也被称之为礼器。不同等级的贵族使用青铜礼器的种类和数量必须与其身份、地位相符合，所谓列鼎制度，就是这种礼制的具体表现。

当时，统治者以制度的形式规定，使用者只能按其等级地位使用不同数量的鼎，其具体的规定是“天子九鼎，诸侯七鼎，大夫五鼎，元士三鼎”。列鼎的器

形、纹饰及铭文均相同，大小则依次递减，通常与以偶数组成的簋配套使用。列鼎制度的实质是强化和巩固宗法制度和等级制度，巩固统治集团内部的政治、经济利益的分配秩序。此即所谓的“明贵贱、辨等列”，否则就属于僭越。此外，各种繁复的礼仪规则以及不同氏族的文化特性，使得青铜器在使用中无论种类还是数量都有一定的组合形式。由此，形成了与中国古代规范统治阶层内部秩序的礼仪制度相吻合的青铜体制，这是中国青铜时代最主要的特点。

有些青铜器更是权力的象征。据文献记载，夏禹曾铸作九鼎，此后，这九鼎就代表了最高的权力，拥有者就等于拥有政权。商灭夏后，九鼎便迁于商。周克商后，又将九鼎迁于周。有一个“问鼎中原”的历史典故，讲的是公元前606年，南方大国——楚国的庄王率军征战的故事，当时军队到达周天子的国都，周王派大臣前去慰劳。楚庄王就向周王的使者“问鼎之大小，轻重焉”。由于当时诸侯称霸，周王权力形同虚设，楚王表面问鼎的大小、轻重，实际显露的却是觊觎王权的野心。当时消灭一个王朝或一个诸侯国，都要“毁其宗庙，迁其重器”（《孟子·梁惠王下》），意思就是要毁掉该国祭祀祖先和神祇的宗庙，并把陈设于该宗庙中的青铜礼器拿掉，才表明这个国家彻底灭亡了。

2. 中国青铜时代

考古发掘及其出土资料研究表明，在公元前21世纪—前16世纪的夏文化时期，古代中国步入了青铜时



图1 二里头文化铜爵

代。整个中国青铜时代经历了历史记载中的夏、商、周三个王朝，历时约有1500余年。在此漫长的历史时期中，青铜器的种类、器形、纹饰等都因时间、地域、族属的原故出现过不尽相同的变化形式，从而使中国古代的青铜器呈现出种类繁多、造型各异、装饰华美、铸造精良的特点，成就了辉煌的中国古代青铜艺术。

在豫西晋南一带的夏文化遗址，特别是河南偃师二里头发现的夏代晚期遗址（约公元前18世纪-前16世纪）中，出土了青铜酒器、食器和兵器等，其中青铜容器的出现，表明青铜器的制作已由以往的锻造或单范铸造进入了技术要求很高的复合范铸造阶段，标志着中国古代铸造技术出现了划时代的突破。目前在二里头及周边一些夏文化遗址中，考古发现有鼎、盃（hé）、爵（图1）、斚（jiǎ）等器形。这些是目前所知中国最早的青铜礼器，虽然它们有些还具有仿制陶器的原始性，但多数青铜器的造型已经比较规范，有些还装饰了简单的几何形花纹。在一些青铜兵器和生活用具上还运用镶嵌技术，将一些打磨得非常平整规矩的绿松石片拼合成动物形或几何形的图案，表明中国的青铜器从其一开始就非常注重器物的表面装饰（图2）。这些青铜器不仅标志着中国青铜时代的开始，也显示出古代中国已经步入文明时期。

商代早、中期（约公元前16-前13世纪），是中国青铜工艺趋于成熟的发展时期，新的器形不断出现，以酒器为主，食器、水器具体的礼器体制初步建立。



图2 二里头文化镶嵌绿松石兽面纹牌饰



图3 商代中期兽面纹卣

爵、觚(gū)、斚是最常见的酒器,鼎和鬲则是食器中的主要器物。具有宗教含义的兽面纹成为青铜器上的主要装饰纹样,龙纹和鸟纹等也开始成为青铜器的装饰题材,几何纹则通常被用作铺衬这些纹样的辅助装饰。青铜器纹饰的装饰手法由简趋繁,由粗变精,并且能够熟练地运用纹饰线条的粗细变化来表现同一主题的不同形式,如这一时期常见的兽面纹斚,其颈部和腹部纹饰就通常采用这样的装饰方法(图3),这表明此时的青铜装饰工艺开始走向成熟的发展道路。青铜器铸造的分铸技术在这时已被娴熟应用,大型青铜容器的铸造也较普遍,在河南郑州的杜岭、张寨、南顺街的青銅器窖藏中就先后出土大方鼎8件,其中最大的一件高达100厘米(图4),最小的一件也有59厘米高。

青铜工艺在商代晚期和西周早期达到了辉煌的鼎盛时期(约公元前13世纪-前11世纪)。青铜器的种



图4 商代早期方鼎



图5 商代晚期妇好鸮尊

类与器形在这一时期已基本齐全,以动物形象作为器物造型的青铜器有比较多的发现,如河南安阳五号墓出土的鸛(xiāo)尊(图5)、湖南醴陵出土的象尊(图6)。商代晚期的青铜器组合还是以酒器为主,觚与爵是大多数商代晚期墓葬中可以普遍发现的一组器物,尊、壶等盛酒器也是这种组合中常见的器物。西周早期的青铜体制发生了明显的变化,以食器为主的青铜器组合取代了以酒器为主的组合形式,鼎、簋、鬲等成为这一组合中最基本的器物。在这一时期,青铜器纹饰空前发达,浮雕和平雕相结合的装饰方法,使纹饰的主体突出,富有层次感,如湖南宁乡出土的商代晚

期戈卣(yǒu)(图7)。也有些青铜器装饰虽不采用高浮雕的主体纹饰,但在主纹四周用制作得极其精致规整和细密的几何纹作为地纹陪衬,用这种疏密相间的装饰方式反衬出主体纹样的夸张寓意,上海博物馆收藏的一件兽面纹罍(léi),花纹就是采用了这样的装饰手法(图8)。

可以说只有塑模技术发挥到极致时才可能出现这样的纹样制作。铭文在相当数量的青铜器上出现,商代晚期的铭文以使用者的氏族名称或徽记为主,稍晚也出现了纪事体铭文。到西周早期,青铜器上普遍铸有铭文,出现有长达数百字的长篇纪事铭文,如西周康王时期的大盂鼎,腹部内壁铸有291字的长篇铭文,记载了周康王在册命贵族盂时的一篇诰文(图9)。

从公元前11世纪末的西周中期开始,青铜工艺开始进入转变期,青铜器由以前的豪华精丽向端庄厚重转变,器形的简洁实用和纹饰的朴实简约相得益彰。酒器的作用日益衰退,爵、觚、觶(zhì)、斚等原先最具代表性的酒器,正逐渐退出青铜器的序列。食器在这一时期有较大的发展,盃(xǔ)、簠(fǔ)、铺、钁等都是在这个时期出现的新器形。最能够代表贵族等级身份的列鼎和编钟在这一时期的墓葬中屡有发现。这时青铜器的花纹由具象转变为抽象,由兽面纹、龙纹或凤鸟纹等变形而形成的波曲纹、兽体变形纹等逐渐成为装饰题材的主体,这些纹饰粗犷简朴,给人以



图6 商代晚期象尊