

21世纪国家级工程训练中心创新实践规划教材

# 艺术铸造 创意实践教学教程

● 陆顺寿 编著



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

# 艺术铸造创意实践教学

陆顺寿 编著

上海交通大学出版社

## 内 容 提 要

本教材结合当前高等院校创新实践教学改革需要而编写,强调学生自主创意设计和动手实践。结合设计与制作实例,着重讲解知识的具体应用及实际制作工艺,使学生在了解了艺术铸造的基本原理、工艺过程和仪器设备的使用方法后,就能较快地进入实践制作,最后完成几件自己感到满意的小巧金属工艺铸件。

本书可供高等院校、高等职业技术学校及高等专科学校的学生使用。也可供其他对小巧金属工艺铸件设计与制作感兴趣的人参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

艺术铸造创意实践教程/陆顺寿编著. —上海:上海交通大学出版社,2010

ISBN 978-7-313-06295-6

I. 艺... II. 陆... III. 金属器物—铸造—工艺美术—教材 IV. J526.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 030047 号

### 艺术铸造创意实践教程

陆顺寿 编著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海交大印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:5.5 字数:134 千字

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-313-06295-6/J 定价:15.00 元

---

版权所有 侵权必究

# 前言

当今,科学技术高速发展,但是艺术依旧存在,只是在形式上发生了变化。人们对视觉、空间的美化要求逐渐提升到主流的行列。艺术品的制作让平庸死板的物件变得脱俗而生动,达到升值的目的。艺术并没有被科技发展大潮所排斥,而是相互润化着对方,共同携手向人们展现出全新的美学。

艺术早在人类起源的时候就随同出现,它是人类思维的最初形式。艺术是人性自然地流露,也是人类情感的一种表达方法,日常生活中少不了艺术品,它不仅给人们带来愉悦,而且也给人以美的享受。随着人民生活水平的不断提高,人们在满足物质生活条件的同时还需要追求精神思想上的享乐。品味生活,享受艺术,提高情趣,已成为当今时尚。然而一件耐人寻味、精美绝伦的金属艺术作品是通过工艺和工程技术相结合才能完成的。艺术铸造就是将传统工艺和现代技术相结合,通过美术设计、雕塑创作、模具制作和铸造而获得各种千姿百态、形状各异的金属工艺品。

近年来,随着现代科学技术的不断进步,我国的铸造技术有了很大的发展,艺术铸造与之相联,具备了更加丰富、更加合适的手法,去表达艺术家们的灵感和意境。各种新技术、新工艺的出现,艺术家们的创作不再受到原有技术条件的限制,小到几毫米,大到上百米的金属艺术铸件,技术上都能实现。

世界上很多国家十分重视艺术铸造的教学和培训,美国的一些企业专门设立了艺术铸造培训中心,主要用于培训艺工,同时也为艺术家们提供了学习铸造技术的场所。许多工业发达国家都陆续把艺术铸造作为一门学科,将艺术与工程相结合,加强艺术家与铸造工程师之间的沟通和交流,推动艺术铸造不断发展。

我国已经积累了数千年的艺术铸造经验,近年来在传承中国传统铸造技术的基础上,广泛吸收国外先进经验,艺术铸造技术有了很大的进步。艺术家和铸造工程师们为美化城市和公共场所,创作和铸造了许多不同风格的金属艺术铸件。他们将中外艺术铸造技术融为一体,多种工艺、各种材质、各种流派相互融合,使许多金属艺术作品体现了传统和创新的有机结合,表达出强烈的时代风格,如古代西汉透光铜镜的研究复制以及现代香港天坛大佛和“世纪宝鼎”的铸造,集中体现了当代我国艺术铸造技术所取得的重大成就。这些作品具有典型的东方之美,并以高超精湛的技艺和低廉的制作成本闻名于世界,有着巨大的发展潜力和广阔的前景。

当前,随着科学技术的高速发展和社会需求的不断变化,高等教育正在逐步实现由传统的应试教育向现代综合素质教育转化,工程实践课程教学在培养学生的综合素质、提高大学生的工程实践能力和创新精神方面,具有其他课程无法替代的作用。工程技术与艺术相结合、科学与人文相交融是培养高级人才的必由之路。“艺术铸造创意实践”课程,面向大学各类专业,适合对艺术设计与制作感兴趣的同學。它改革了以往传统的实践教学模式,主要培养大学生的艺术创新意识。通过学习基本的理论知识,了解了一定的工艺流程以后,学生便可进行前期的艺术创意、中期的造型设计和工艺制作以及后期铸造成型。主要让学生懂得整个艺术铸造(特别是石膏型精密铸造)的工艺过程及技术要点,初步学会各类仪器设备及常用器械的使用方

## 2 艺术铸造创意实践教程

---

法,并能将这些技术和工艺应用于具体实践,最后制作出小巧精美的金属工艺品。经过学习和实践使学生的创造性思维得到提升,从而提高大学生的人文素质、艺术修养及工程实践能力,为将来走上社会多一份自信。

本书由李自德高级工程师审阅,并提出了许多宝贵的意见。在编写过程中主要参考和引用了上海交通大学出版社出版的《艺术铸造》一书和上海申通青铜艺术工程有限公司的照片,同时还参考和引用了其他有关书籍和照片,不再一一举例,在此一并表示衷心感谢!

由于编者水平有限,经验不足,而且同类参考资料较少,书中疏漏及不足之处恳请读者给予批评和指正。

编 者

2009年10月

# 目 录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| <b>第 1 章 历史篇——中国艺术铸造发展史简介</b>   | 1  |
| 1.1 中国早期的艺术铸造                   | 1  |
| 1.2 青铜铸造业鼎盛期                    | 1  |
| 1.3 西周时期青铜器具有史料价值               | 2  |
| 1.4 春秋战国时期青铜器百花盛开               | 3  |
| 1.5 秦、汉朝青铜器印证统一变革               | 4  |
| 1.6 南北朝及隋、唐朝宗教铸像盛行期             | 5  |
| 1.7 宋、元、明、清朝的恢弘巨作               | 5  |
| 1.8 现代艺术铸造成就                    | 6  |
| <b>第 2 章 铸造篇——现代艺术铸造技术与应用</b>   | 9  |
| 2.1 熔模铸造(失蜡铸造)                  | 9  |
| 2.2 砂型铸造                        | 16 |
| 2.3 消失模铸造(实型铸造)                 | 19 |
| 2.4 金属型压力铸造                     | 20 |
| 2.5 离心铸造                        | 21 |
| 2.6 石膏型精密铸造                     | 23 |
| <b>第 3 章 材料篇——艺术铸造常用合金材料</b>    | 25 |
| 3.1 艺术铸造常用合金材料的性能要求             | 25 |
| 3.2 艺术铸造常用合金材料的分类               | 26 |
| 3.3 常用铜合金材料的熔炼技术及工艺             | 31 |
| 3.4 铜合金材料的浇注                    | 33 |
| <b>第 4 章 工艺篇——石膏型精密铸造工艺</b>     | 35 |
| 4.1 石膏材料的基本性能                   | 35 |
| 4.2 石膏型精密铸造工艺特点及应用              | 35 |
| 4.3 石膏型精密铸造工艺过程及操作要点            | 36 |
| <b>第 5 章 技能篇——小巧艺术铸件橡胶模具的制作</b> | 43 |
| 5.1 常用橡胶材料的种类及特点                | 43 |
| 5.2 常规橡胶模具制作工艺                  | 44 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>第6章 实践篇——艺术铸件创意设计与制作实例</b> | 49 |
| 6.1 艺术铸件创意设计                  | 49 |
| 6.2 制作实例介绍                    | 50 |
| 6.3 学生部分作品介绍                  | 54 |
| <b>第7章 设备篇——常用仪器设备及其使用</b>    | 61 |
| 7.1 箱式电阻炉                     | 61 |
| 7.2 压模机                       | 62 |
| 7.3 注蜡机(压力注蜡机及真空注蜡机)          | 63 |
| 7.4 台式自动温控电烙铁                 | 65 |
| 7.5 真空造型机                     | 66 |
| 7.6 蒸汽脱蜡机                     | 67 |
| 7.7 电加热焙烧炉                    | 68 |
| 7.8 坩埚电阻炉                     | 72 |
| 7.9 真空铸造机                     | 73 |
| 7.10 高压清洗机                    | 74 |
| 7.11 箱式喷砂机                    | 75 |
| 7.12 振动研磨机                    | 75 |
| 7.13 离心式感应铸造机                 | 76 |
| <b>思考题</b>                    | 80 |

# 第1章 历史篇——中国艺术铸造发展史简介

中国是世界文明古国之一,我国历代的青铜工艺品,以独特的东方艺术风格,在世界艺术宝库中放射出灿烂的光芒。各种精湛绝伦的艺术铸件和装饰技艺,为中国科技发展历史增添了光辉的一页。春秋战国之后,各个历史时期的各种艺术铸件不断涌现,光彩夺目,充分体现了艺术和技术的完美统一。铸件的实用功能和艺术性的完美结合,使我国的艺术铸造在世界上占有重要地位。我国艺术铸造历史是我国科技史和美术史的重要组成部分。几千年来,我国艺术家和匠师们相互切磋,不断创新,采用各种不同的艺术铸造方法,铸造出各种各样具有中国特色的艺术铸件,大大丰富了世界和中国的文化宝库。中国青铜器具有永恒的历史价值和艺术价值。由于本书为实践类教材,因此本章仅对中国艺术铸造发展史作一个简要的介绍。

## 1.1 中国早期的艺术铸造

我国青铜冶炼工艺是在烧制陶器经验技术上发展起来的。青铜器的出现大约在奴隶社会初期,即夏代和商代的早期。夏代、商代和周代艺术铸造水平都很高,所取得的成就,在中国艺术铸造历史中起着重要作用,为以后中国艺术铸造技术的发展奠定了坚实的基础。金属冶炼的发明,标志着人类社会从野蛮时期进入到文明时期。萌发于原始社会后期铜器的出现,预示着社会生产力发展到了一个新的历史阶段,它引起生产关系的巨大变革,具有划时代的意义。人们铸造生产和生活用具、工具、兵器、交通工具、乐器等等,促进了生产力的发展和社会的进步。中国目前发现最早的青铜器是在公元前4700年左右,它是出土于甘肃马家窑文化遗址的铜刀铸件。在河南省偃师二里头文化遗址中,发现了中国最早的铸铜作坊、陶制坩埚、铸型残块等。这些出土的文物除了兵器和工具等青铜器以外,还发现了爵和铃等艺术铸件,说明中国艺术铸造技术已经达到了一定的水平。从出土爵内发现了残留土红色内范,这表明国内最早的青铜容器已经采用了组合块范法铸造成型方法,技术水平很高,标志着铸造技术已经摆脱了原始状态,有了很大的进步,为我国艺术铸造技术奠定了主要的发展方向。

## 1.2 青铜铸造业鼎盛期

我国最早的青铜是用铜矿石、锡矿石、铅矿石直接冶炼出来,成分比例无法控制。后来随着冶炼技术的不断提高,先后分别炼出纯度较高的铜、锡、铅,再根据铸件要求,将不同比例的铜、锡、铅熔炼成合金,从而得到物理性能各异、满足各种用途要求的青铜合金。世界上最早的一份合金成分表出现在《周礼·考工记》中,上面记载了制作各种不同种类器物的不同合金成分比例,如六分其金而锡居一,谓之钟鼎之剂。

晚商和西周早期为我国先秦时期艺术铸造的鼎盛时期,开始出现了大型熔铜炉,内径达800mm,炉温至1200℃。铸造技术的成熟,迎来了青铜器的繁荣,形式多样,千姿百态,造型厚

重,雄奇威严,并带有一种神秘气氛。特别是这一时期的青铜器,纹饰富丽繁缛,有单层、多层、



图 1-1

方形、圆形、浮雕、圆雕,各种搭配的造型对称、规整、动感,达到整体和谐、匀称。体现出艺术与技术的和谐统一。饰纹有兽面纹、龙纹、凤纹、鸟纹、花纹、几何纹,最著名的饕餮纹是由两个以上动物组合而成,最常见的是两条龙的组合,也有龙的身、虎的脸、牛的头重组变形,多种动物拼组变成了独立整体的威猛狰狞的饕餮。商晚时期的盛水人面器具(图 1-1),大口宽腹,上部顶盖好似一个仰望天空的人脸,器身上饰有龙足,足上有小兽首,构成一个人脸龙身的造型,物品表达出仿佛倾诉着一个流传神话的意境。该物高 180mm,宽 230mm。晚商时期的许多艺术铸件,在器形和纹饰方面有了很大的进步。艺术创作已通过造型和纹饰的谐调,达到了整体匀称完善的效果。商代早期已对锡青铜铸件采用了等壁厚的设计原则,从而避免了因壁厚不均匀

而造成铸件开裂的缺陷。商代中期采用了技艺十分高超的分次铸造法,它的发明解决了通常需要焊接和铆接技术才能实现几个零件相连又不可拆卸的技术难题,一直为后世沿用,使铸造复杂铸件技术迈进了一大步。那时的青铜器艺术铸件已经具有相当规模,为后期的发展打下了坚实的技术基础。

### 1.3 西周时期青铜器具有史料价值

西周时期的青铜器具有史料价值,它沿袭了商代的风格,奴隶制继续发展,建立了比商代更完备的政治、宗法、礼乐制度,使青铜器铸造比商代更为兴旺发达,数量更多,特别是西周王朝对技术、手工业的重视,使得铸造业向前发展,出现大、中、小熔铜炉和冶炼用鼓风机。复合陶范、分铸、铸接技术得到应用,能够铸造出许多高难度的青铜铸件。鼎(图 1-2)被视为传国重器、国家和权力的象征,“鼎”字也被赋予“显赫”、“尊贵”、“盛大”等意义,如一言九鼎、大名鼎鼎、鼎盛时期、鼎力相助等等。鼎又是记绩的礼器,以记载盛况,这种礼俗至今仍然有一定影响。传说中禹收九牧之金,铸九鼎,代表天下九州,九鼎神圣贵重。鼎是我国青铜文化的代表,它是文明的见证,也是文化的载体。古代主要用于盛放肉食和作为祭祀用的器具,它是青铜礼器中的重要器物。同样,鼎的制作也代表了当时艺术铸造的技术水平。

当时青铜器的造型和主体纹饰多以神话传说中的兽面纹或凤鸟纹为主,庄严神秘,精工瑰丽。大量的雕塑和刻画是在制模和制范中完成。器件上的纹饰排列有序,刻镂深沉,粗细浅深,富有立体感。制作一件器物往往需要上百块陶范组合方可铸就,铸造技术的高超,令人叹为观止。这一时期青铜器的最大变化,是极为注重在其上面铸出铭文,不少青铜礼器上都铸有铭文,字体秀美,沉着稳重,有的还是鸿篇巨作,铭文内容丰富而广泛,有国家大事、社会生活、祭祀、策命、赏赐、征伐、礼仪、训诰、德治等。大量的古代史料、名人手迹、书法艺术、字体演变等都铸造在青铜器上。这种带有铸造书法艺术的青铜铸件,达到了艺术和技术的完美统一,深受人们的喜爱,这些青铜器也印证了历史。商晚及西周早期无论在数量、品种方面,还是器形、纹饰上,都有了很大的发展,为中国古代青铜艺术增光添彩,在中国艺术铸造史中占有重要

地位。

图 1-3 为西周何尊,似圆非圆,似方非方,兽角翘曲,充满动感、节奏感和立体感。尊底铸有铭文 12 行共 112 字,记载了周武王治理天下、营建新都的历史。何尊高 388mm,口径 288mm,现藏宝鸡市博物馆。

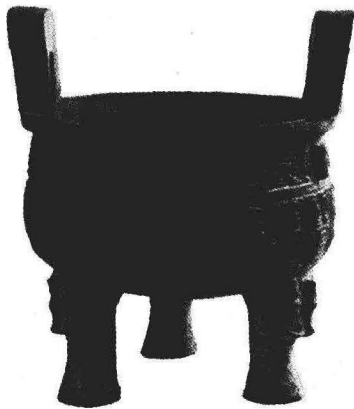


图 1-2

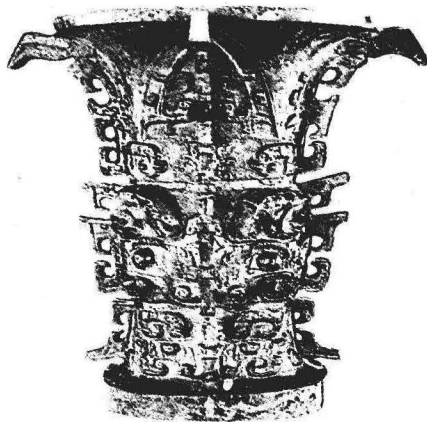


图 1-3

## 1.4 春秋战国时期青铜器百花盛开

春秋战国是从奴隶制走向封建制的变革时期,各路诸侯贵族及新兴的地主阶级对器物大量需求,为青铜铸造注入了新的生命力。各国列强不断推陈出新,出现了青铜日用品、兵器等,其中铜镜尤为出色。同时也产生了不少惊世之作,如曾侯乙编钟、尊与盘、越王剑等。图 1-4 为春秋越王勾践剑,长 556mm,宽 46mm,现藏湖北省博物馆。图 1-5 为曾侯乙编钟,钟为众乐之首,65 个编钟大气磅礴、富丽堂皇,井然有序地悬挂在三层装饰华丽的铜木钟架上。这套编钟于 1978 年在湖北省随县曾侯乙墓中出土,总重量为 2500kg,其中最大的一个编钟重 203.6kg,高 153.4cm;最小的一个编钟重 2.4kg,高 20.2cm。编钟的出土震惊了世界音乐界,被誉为“世界第八奇迹”。人类在征服自然界中,学会了利用自然。从使用石器、陶器,直到发明金属冶炼方法,制造青铜乐器,向文明社会迈进了新的一步。炎黄祖先利用高超的铸造技术和非凡的技艺,集声学、力学、音乐艺术、合金工艺于一体,铸造出这 65 个青铜编钟,为世界留下了一份永恒的辉煌!全套编钟音色淳朴优美,有浑厚深沉的低音,犹如潺潺的山溪流水。明亮圆润的中音,悦耳清脆的高音,似如一泓清澈见底的碧水。总音域包括 5 个八度音程,中心音域 12 个半音阶齐备,音域宽广,音律准确,可演奏古今中外乐曲。

1973 年发现的湖北大冶铜绿山古矿遗址,有炼铜竖炉、铜锭、工具、炉渣等大量冶炼遗物,仅炉渣就有 400 000t,可见当时金属冶炼规模非常巨大。在传统的陶范铸造基础上,又发明了失蜡铸造、叠铸、金属型铸造等。镶嵌金银、鎏



图 1-4

金等一系列新技术、新工艺,使得这一时期的青铜器装饰华丽、造型新颖、工巧新奇,呈现出百花齐放的格局,摆脱了以往那种神秘的气氛,富于生活气息,实用而别出心裁,华贵绚丽而又不失大雅,成为一种清新的风格。使得这一时期出现了中国科技史上记载有铸造经验的重要著作《考工记》。其中“天有时,地有气,工有巧,材有美”的观点,把季节、环境、技艺、材料作为设计及制作优秀铸件的必备条件,很有科学见解。著名的哲学思想著作《荀子》中谈到获得优质铸件必须“刑范正,金锡美,工冶巧,火齐得”,也就是铸型尺寸准确,铜锡料纯正,铸造技艺精巧,火候掌握恰当。总结得极为精辟,把丰富的生产经验上升到理论而载入史册。

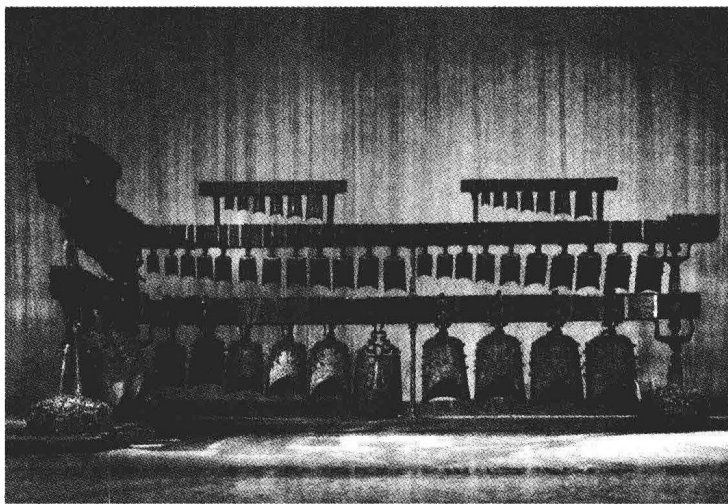


图 1-5

## 1.5 秦、汉朝青铜器印证统一变革

1980年11月3日,在秦始皇陵出土了两乘铜车马,它以精美绝伦的稀世身价和神奇的风采,走出漫长的历史岁月,呈现于世人面前。整套车马披挂俱全,光彩照人,气魄宏伟,造型准确,工艺精湛。秦皇铜车马,人、马、车均用青铜铸造,是真人、真马、真车的一半大小,车马通长3170mm,车高1062mm,车轮可以转动,制作之精良、生动,体现了古代科学技术与艺术、绘画、雕塑、冶金铸造技艺的完美结合。它是中国古代艺术与科技相结合的典型代表作品,其制作工艺在世界上也属罕见。秦始皇以强大的经济和军事力量统一了中国。为了实施统一,采取了一系列改革措施,如统一了度量衡、货币、文字等,这些都印证在青铜器上。统一度量衡的诏书也铸在宫廷的量器或衡器上,货币统一为铸造的方孔圆钱,文字统一于小篆,青铜器铭文字体为小篆。

汉朝是我国封建社会的强盛年代,特别是著名的“丝绸之路”,开通了中西文化传播交流之道,使汉代铸造处于辉煌时期,出现了精巧实用的生活用品(如脸盆、镜、壶炉和灯等)、富于浪漫色彩的工艺品(如艺术铜灯、装饰品和造型美观的器具等)和写实风格的人物与动物造型。镶嵌金银、鎏金技术得到进一步发展,使铸造出来的青铜器更加金光灿烂,青铜器印证了秦汉统一的变革。

## 1.6 南北朝及隋、唐朝宗教铸像盛行期

从南北朝起,宗教铸像已成为我国艺术铸造创作的主要方面。南北朝及隋、唐朝盛行宗教造像,佛教自汉代由印度传入后,到南北朝广为传播,兴起了宗教造像高潮,据史料记载南朝陈武帝铸造金刚佛像 120 万尊,以报功德。这个时期,我国雕塑家及工匠们吸收和采纳了外来的艺术风格,并加以再创造,将宗教偶像神化,并赋予世俗人形象,以适应我国民俗风格。宗教造像使铸造技艺有了新的发展,从而开创了我国艺术铸造的新局面。

隋朝佛像秀骨清相,俊逸优雅,修长中逐见丰润。表面装饰日趋华丽,造像技术精致准确。唐朝宗教铸像已形成中国自己的民族风格,佛像圆润丰满,婀娜多姿。唐朝国力雄厚,是中国封建社会最为繁荣昌盛的朝代,它造就了一个丰富浓烈的艺术世界,艺术创作生气勃勃,出现了以铜镜和宗教铸像为代表的铸件。这个时期的艺术铸件,在创作水平和制作工艺上都达到了非常成熟的阶段,空前繁荣昌盛。

中西文化的交流,众多雕塑名师、铸造名匠的出现,加上官府掌管下的冶炼技术非常之发达,这就为艺术铸造提供了更多的金属原料,使这一时期的铸造业大放异彩。以宗教造像和铜镜为代表的铸造水平达到了最为成熟灿烂的阶段。唐代佛像,神形兼备,精神焕发,宏博华丽,充分展现佛的冥思、神韵、睿智、慈祥,令人喜欢,感染信徒顶礼膜拜。可见唐朝艺术铸件制作精致而华丽,成为中国艺术铸造历史上的又一个高峰。

## 1.7 宋、元、明、清朝的恢弘巨作

经过几千年的发展,铸造工艺技术越来越成熟,积累的经验也越来越丰富。宋元明清朝,许多恢宏巨作纷纷出台。宋代百业兴旺,宋徽宗赵佶铸九鼎时:“熔炉之夕,中夜起视,炎火属天,一铸而就。”形象描述了当时壮观的铸造场面,应用高超技术,一次铸造成功。宋代冶金术,有令人目眩的成就,对外输出艺术铸造技术,日本现有著名的奈良大佛,高 14.87m,重量 250t,是南宋铸造大师陈和卿等 7 人赴日本与 14 名日本铸造师相互合作修铸。

元代艺术铸造最杰出的一项成就是铸造出天文学家郭守敬设计的“简仪”,这是世界天文仪器史上的一个里程碑,其规模大而宏伟,结构复杂而生动,堪称精湛卓绝。明代铸造的宣德炉,是举世闻名的工艺珍品。它采用失蜡铸造技术,曲面之间过度圆滑而无痕迹;造型典雅,线条流畅,制作极其精美考究,色泽晶莹而温润,艺术造型效果极佳;“华而不妖,朴而不陋,极草率处偏耐看玩”,开创了我国铸造艺术史的新局面。由于宣德炉受到了广大民众极大的欢迎,以致宣德年后,古玩商纷纷仿制宣德炉,无数赝品充斥市场,几乎可以乱真。明代的铸钟水平也堪称一流,当时铸造的“永乐大钟”为世界钟王,其重量为 46t,高度为 6.75m,直径为 3.3m,现存北京大钟寺(图 1-6)。图 1-7 为清代铜炉,高 245mm,现藏于北京故宫博物院,具有明代宣德炉的风格。可见当时仿制技术已经达到了很高的水平。清代艺术铸件种类繁多,尤其是



图 1-6

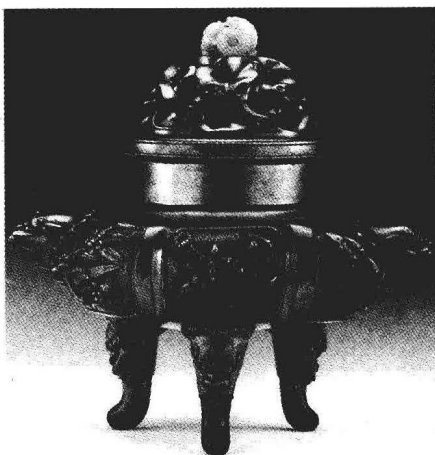


图 1-7

宫廷艺术铸造相当出色。在中国几乎所有的名胜古迹、名川大山、名寺古庙都可看到那些铜狮(图 1-8)、铜龟(图 1-9)、铜鹤、铜龙、铜鼎、铜钟等,这些铸品写实造型生动,质感强烈,给周围环境营造了一种艺术气氛。现在,当我们走进气度非凡、宏伟壮观、金碧辉煌的北京紫禁城,犹如走进了时间岁月的长河,仿佛亲自翻开一幅幅宏伟的历史长卷,唤醒人们心中蕴藏已久的渴望。置身满园佳景,看不完的国宝珍品,欣赏它们,如同阅读一页页中国悠久的历史,令人陶醉在历史与现实构筑起的绚丽如诗般的意境中,领略中华民族博大而精深的优秀文化,深邃而璀璨的聪明智慧。经久永恒的美丽在于凝聚着最优秀的历史文化,而优秀的历史文化是支撑中华民族的强大精神支柱。



图 1-8

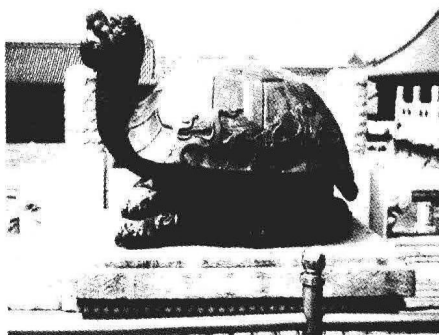


图 1-9

## 1.8 现代艺术铸造成就

我国的艺术铸造走过了昨天的辉煌,随着现代科学技术的不断进步和发展,今天更是大气

磅礴地展现在中华大地上,并且昂首阔步地走向世界!1997年7月1日,在香港回归庆典上,代表中国辉煌历史的曾侯乙编钟(图1-5),奏响了《交响曲1997》,天、地、人共歌,千年古乐,百年归心。来自2400年前的洪亮钟声,穿越时空,史诗般地欢唱香港回归祖国母亲的怀抱,高奏出世纪庆典的“天籁之音”。那博大沉雄、清丽古雅、激越清脆的乐声,在迎接新世纪第一轮太阳的香港上空悠然回荡,撞击着每一个香港人和全世界华人的心弦。百年的期盼,圆了香港回归之梦,举国欢腾普天同庆。聆听编钟之音,犹如沐浴在音乐的长河中,仿佛听到远古的回音,纵横千载岁月。东方文明古国,早在2000多年前,就已经拥有了如此辉煌的文化艺术和科学技术,显示出中华民族优秀的文明素质和聪明才智。该编钟是经过武汉机械制造研究院运用现代高科技手段加以修复,完善后,在世纪庆典上大放异彩。

香港天坛大佛是世界上最大的铜佛(图1-10)。巨佛矗立在大屿山顶,莲花台上。周围群山皆在大佛之下,大山大佛,非常壮观。曾有一位香港的大法师说过:“我跑遍世界各国,见过很多佛像,从没见过这样庄严美丽的佛像,我虽不敢说这是绝后的,但至少可以说是空前的。”在大佛的开光典礼上,中国佛教协会会长赵朴初评价天坛大佛为三伟大:“发心伟大、艺术伟大、技术伟大。造佛因缘是为了香港繁荣、世界和平。”祥云缭绕,大佛坐南朝北,坐高26.4m,重达177t。面向神州大地,作说法势。大佛庄严和雅,怡然自得,一派超凡脱俗的气概。佛指有一人大小,佛的脸部整体一次铸造成型,展开面积达到42m<sup>2</sup>。头上田螺形状的发髻325个,代表佛陀的智慧圆满。眉如初月,眼睛修长如青莲花瓣,挺秀的鼻梁,丰盈的嘴唇轻轻翘起。飘逸的袈裟流畅的衣褶,整个大佛巍峨而又细致,极富美感和质感。这座由中国航天工程技术人员制造、当今世界上最宏伟、最完美的青铜释迦牟尼坐像,综合了金属学、焊接工艺学、铸造工艺学、结构力学和测量学等学科中的现代先进技术,集中国传统的工艺和现代艺术为一体,熔中外尖端科学技术于一炉,显示了中国现代艺术铸造的伟大成就。

图1-11为矗立在香港特别行政区国际会展中心广场上永远盛开的紫荆花雕像。最辉煌的日子,最珍贵的礼物,见证香港回归,凝聚在永恒的青铜中。紫荆花雕像重30t,青铜铸造,表面贴金。暖红色的花岗岩基座承托着圆柱方座,象征九州方圆;环绕的长城造型,象征祖国永远拥抱着香港。整个雕像重70t,长、宽、高均为6m。

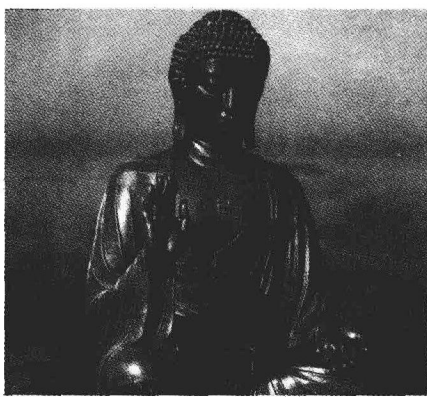


图1-10



图1-11

1995年10月21日,在美国纽约举行的联合国成立50周年盛大庆典上,中国政府向联合国赠送的一份珍贵礼物——世纪宝鼎(图1-12)。它气势雄伟屹立在联合国总部大厦绿色的草坪上,熠熠生辉,为这次庆典增光添彩。这个被称为“夏后氏铸鼎以来最宏伟之作”的宝鼎,高2.1m,象征着即将到来的21世纪;口径为1.5m,重1.5t;三足鼎立,双耳高耸,气势恢宏,古朴典雅;鼎身主体纹饰采用我国青铜器时代盛行的兽面纹,具有丰富的民族气息。宝鼎底座(禁)高50cm,象征纪念联合国成立50周年,四周2m见方,重1.2t,底座上铸有56条龙,代表中国56个民族。鼎及鼎座上铸有金文大字:“世纪宝鼎”及“铸赠世纪宝鼎,庆贺联合国五十华诞”的铭文。鼎圆禁方,代表中国远古时代的宇宙观——天圆地方,祈求世界和平。宝鼎凝聚了中国人民对联合国的美好祝愿,是和平、发展、昌盛的吉祥物,昭示着中华民族生生不息的民族精神,国家主权与尊严永久鼎立。同时宝鼎也向世人展现中国青铜艺术的永恒魅力。“世纪宝鼎”是由上海东佳铸锻厂铸造,采用冷硬树脂砂,分别整体铸出鼎和底座,并一次浇注成功,使用材料为Cu-Zn-Si合金。该宝鼎的铸造成功,显示出我国铸造业已经具有相当高的技术水平。

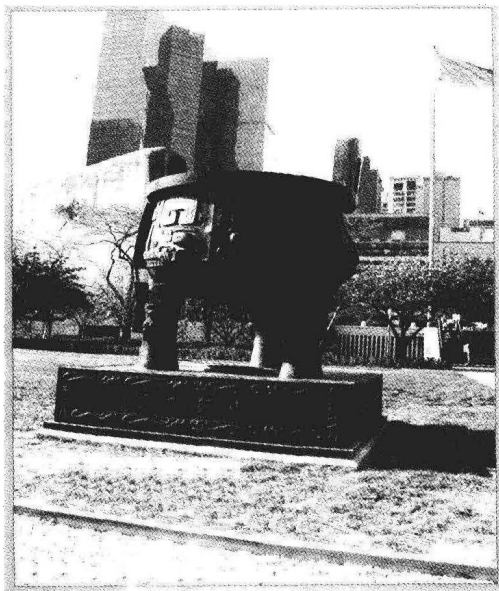


图 1-12

## 第2章 铸造篇——现代艺术铸造技术与应用

金属艺术品的铸造方法很多,各有其独特之处。小的铸件重量为几克,大的铸件可达几百吨重。常用金属材料有金、银、铜、铝、锌、铁、钢等,针对不同的金属材料,其铸造的方法也各不相同。对于每一种艺术铸件,都有其最佳的铸造方法。随着现代科学技术的高速发展,艺术铸造技术也在不断地改进和创新。下面简要介绍几种现在艺术品铸造中常用的铸造方法。

### 2.1 熔模铸造(失蜡铸造)

熔模铸造方法起源于我国古代的失蜡铸造,后来通过不断改进铸造工艺和采用新的材料,已经成为现在生产中、小艺术铸件的主要方法。它能够使艺术家的设计思想忠实再现,制作出各种形状非常复杂的艺术造型,艺术作品形象生动活泼,层次丰富,艺术感染力强。由于采用热型浇注方法,能够铸造出薄至0.3mm的纤细图案,小到0.5mm的小孔,而且铸件精致、纹饰清晰、工艺灵活、适应性强。

我们祖先发明创造的这项铸造技术,源远流长,为中华民族留下了无数珍贵的国宝,对现代艺术铸造起着积极的推动作用。熔模铸造法采用一次性可熔失的蜡料作为模型,铸件的模样不需要取出,这样便能避免起模时原样对铸型的损坏,得到一个光滑而完整的铸型型腔,从而保证了艺术铸件的外观质量。

艺术品需要欣赏美,能够表现出生动的形象、丰富的内涵、变化的层次和清晰的纹饰。作品所具有的风格和质感,利用蜡模的可塑性及流动性,创作者可以准确、尽情地表达出自己的思想。在制出蜡模后,就能铸造出与它完全一样的金属工艺品。熔模铸造的工艺方法比较容易掌握,设备和工具较为简单,适合初学者学习。如果在基本配置的基础上再加入其他设备便可进行工业化小批量生产。

熔模铸造法具有以下优点:

- (1) 该铸造方法不受金属材料种类的限制,金、银、铜、铁、铝及不锈钢等都可以铸造。
- (2) 模具(压型)可以长期保存和重复使用。
- (3) 铸造后的物品与原样完全一致,只要稍加修整即可使用。
- (4) 适合仿古物品和青铜器的复制。

#### 2.1.1 熔模铸造工艺过程

熔模铸造的工艺和基本原理是采用可熔失的蜡料作为艺术铸件的蜡模,然后在蜡模表面涂覆多层耐火材料做型壳,待型壳硬化干燥后,加热使蜡模熔去,留下与蜡模形状一样的空腔壳型,再经焙烧后浇注金属液,待冷却后把型壳清除掉而获得铸件的过程称之为熔模铸造(也称失蜡铸造)。熔模铸造工艺过程框图如下(图2-1):

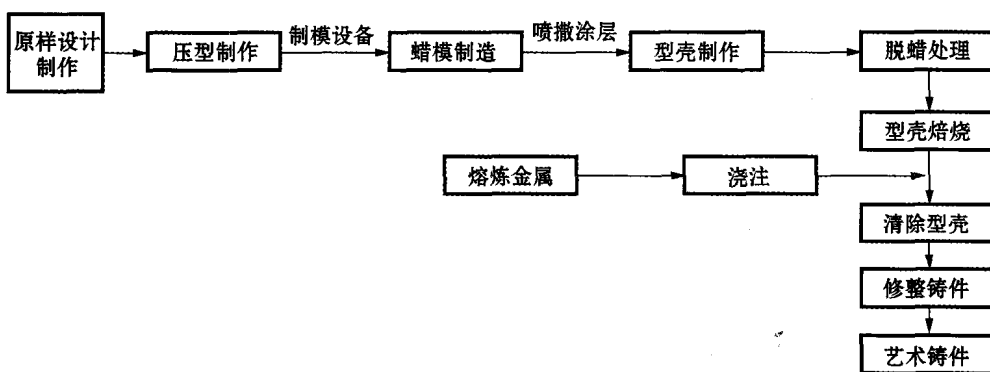


图 2-1 熔模铸造工艺流程

### 2.1.2 常用蜡模原材料

模料的主体成分是蜡，蜡质材料包括各种矿物蜡和动植物蜡两种。动物蜡有蜜蜡（又称蜂蜡）等，蜜蜡是蜜蜂蜡腺分泌物，颜色呈灰黄色。蜜蜡质地柔软，有弹性，不粘手。熔滴冷却后像水珠，表面收缩很小。蜜蜡延伸性不足，使用时应根据季节变化而添加适量的树脂，它适用于蜡模的修补或黏结。

石蜡价格便宜，流动性好，有时可做成合成蜡用来复制蜡模。缺点是收缩大，缺乏黏性，复制蜡模时容易产生缩孔。因此通常加入松香，以减少蜡模中的缩孔。

天然树脂主要指松香及加成、酯化的产物，它是硬脆的非晶态固体。在蜡料中加入松香可以降低其收缩率，细化石蜡晶体，提高强度。热塑性高分子可使蜡料具有一定的强度、弹性及柔韧性，并能大大细化模料晶粒使之表面光泽。

金属工艺品的造型设计千变万化，形状各异。模型的制作方法也要比普通工业零件灵活而多样，与其相适用的模料又各不相同，单一模料不能满足实际使用要求，必须将几种材料合成在一起配合使用。要求蜡料晶粒细、收缩率小、线膨胀率小；熔点合适、热稳定性高、热接性能好；滴点低、流动性好，便于成型与脱蜡；有一定的强度和硬度、韧性好，在承受涂料挂砂时不会变形及损坏。这样才能做出表面光洁、纹饰清晰、造型准确的蜡模。此外，还因价格便宜，可以回收，对环境对人体不会产生伤害等。常用蜡模原材料特性见表 2-1。

表 2-1 常用蜡模原材料特性

| 序号 | 名称  | 外观状态            | 熔点<br>/℃ | 抗拉强度<br>/MPa | 软化点<br>/℃ | 热稳定性<br>/℃ | 收缩率<br>/% | 工艺特点            |
|----|-----|-----------------|----------|--------------|-----------|------------|-----------|-----------------|
| 1  | 石蜡  | 白色细片状<br>或条状结晶  | 56~68    | 1.2~2.0      | >30       | 30~32      | 0.5~0.7   | 成型性好，晶粒粗        |
| 2  | 地蜡  | 淡黄色或白色<br>细针状结晶 | 67~80    | >2.5         | >40       | 40~46      | 3.0~3.5   | 成型性好，晶粒细，油性及黏性大 |
| 3  | 硬脂酸 | 白色片状、针状粗晶       | 55       | 0.18~0.2     | 35        | 35         | 0.6~0.7   | 成型性好，晶粒粗        |