

艺术铸造

铸造技术及工艺案例

YISHU ZHUZAO

吴春苗 编著



- 经典作品欣赏
- 中国用青铜写下文明史
- 铸造技术
- 铸件表面处理技术
- 铸造工艺案例



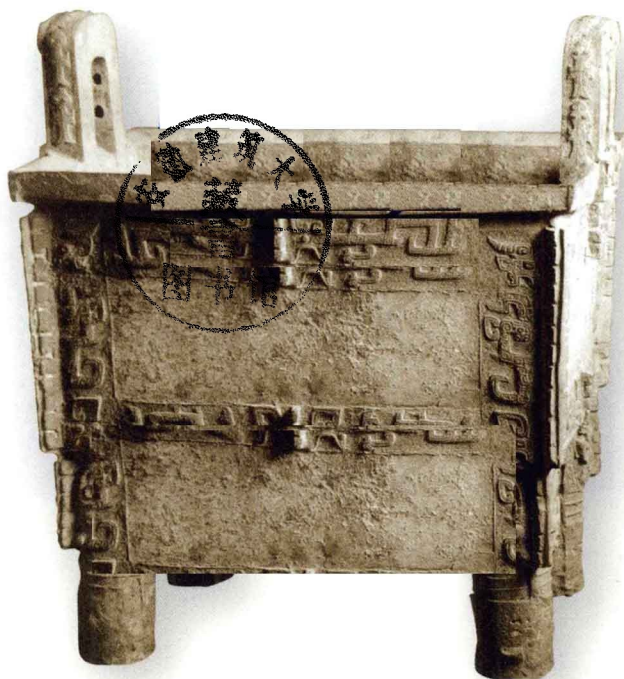
华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

艺术铸造

吴春苗 编著

铸造技术及工艺案例

YISHU ZHUZAO



华南理工大学出版社
· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

艺术铸造：铸造技术及工艺案例/吴春苗编著. —广州：华南理工大学出版社，
2011.7

ISBN 978-7-5623-3480-4

I. ①艺… II. ①吴… III. ①金属器物-工艺美术-铸造-高等学校-教材
IV. ①J526.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第129942号

总 发 行：华南理工大学出版社 (广州五山华南理工大学17号楼，邮编 510640)

营销部电话：020-87113487 87110964 87111048 (传真)

E-mail: scutc13@scut.edu.cn <http://www.scutpress.com.cn>

责任编辑：胡 元

印 刷 者：广州市岭美彩印有限公司

开 本：787mm × 1092mm 1/16 印张：11 字数：200千

版 次：2011年7月第1版 2011年7月第1次印刷

印 数：1~3 000册

定 价：68.00元

版权所有 盗版必究



前言



QIANYAN

翻开本书，会让你的思绪跨越千年岁月，在中华民族博大精深
的传统文化中，感受那些精彩的片断……

铸造的历史源远流长，五千多年来的社会变革都印证在
青铜器上。铸造的应用越来越广泛，从风景名胜区的
大型雕塑，到家居生活用品处处可见。甚至，你身上都少不了铸件，包括衣服上的拉链头、皮带扣、手机外壳……

艺术铸造一般包括艺术创作、选择合金材料、选择铸造方法、翻作模具、制造铸型、合金熔炼及浇注、铸后清理加工、着色处理等多道工序，综合应用了美学、雕塑、铸造、机械、力学、化学等多学科的知识，因此艺术铸造是一项将艺术创作和科学技术相结合的工程，很多不朽的经典作品，因其拥有丰富的思想内涵和高超的技艺，而成为岁月的丰碑。





欣赏艺术品，带给我们美的享受和精神上的愉悦，陶冶真善美的情怀，也提升审美的品位。创意设计的灵感来源于我们对生活和自然的感悟，也有赖于深厚的文化底蕴作支撑，才会激发出源源不断的创造激情，在生活中、在工作中同样如此。

本着文化的传承与创新来编写这本书，从欣赏开篇，集历史性、艺术性、科学技术于一体，以较轻松的笔调、鲜明的时代特色，希望带给读者阅读的乐趣。在阐述各类金属艺术品铸造技术及制作过程时，撷取来自生产一线的实际工艺案例、最新科技成果及技术应用，有助于读者了解、掌握金属艺术品的制造技术及相关专业知识，从中获取实际的工作技能。

本书可供工业设计、艺术类、机电工程类、建筑类的师生学习参考，也可供热爱中国传统文化的读者阅读赏析。

沐浴在艺术铸造的长河中，尽可放飞梦想！



目录

艺术铸造

YI SHU ZHU ZAO

第一章 经典作品欣赏

青铜至尊国礼·····	2
永乐大钟·····	4
千年古乐·百年归心·····	6
见证回归·····	8
香港天坛大佛·····	9
世纪宝鼎·····	10
王者之剑·····	12
故宫的魅力·····	14
挥不去的圆明园情结·····	16
浩如烟海的中国钱币·····	18
科学与技术之光·····	20
灿烂的星空·····	22
灵魂要出游·····	24
当铜成为风景·····	26
领略大师的艺术世界·····	28
环境艺术与城市景观·····	30
诗意地生活·····	34
古玩·铜墨盒·····	36
采集世界各地的风情·····	38
把玩车模的乐趣·····	40
听汽车零件在歌唱·····	44
另类感觉·····	45
彩色青铜艺术品·····	46
海上三面观音像·····	47
青铜器鉴赏知识·····	48
新、旧青铜器对比·····	49



第二章 中国用青铜写下文明史

- 一、青铜时代始于夏代····· 52
- 二、商代是青铜器的鼎盛时期····· 53
- 三、西周青铜器的史料价值····· 55
- 四、春秋战国——百花盛开的青铜器
····· 55
- 五、秦汉的统一变革,印证于青铜器
····· 57
- 六、南北朝、隋唐盛行宗教铸像
····· 58
- 七、宋元明清的恢宏巨作····· 58
- 八、现代艺术铸造的人文情怀····· 60

第三章 铸造技术

- 传统的艺术铸造方法····· 64
 - 一、《天工开物》记载铸造工艺·· 64
 - 二、铜马铸造····· 64
 - 三、古铜钱铸造方法····· 66
- 现代的艺术铸造技术····· 67
 - 一、各类铸造方法的特点及应用·· 67
 - 二、熔模铸造(失蜡铸造)····· 69
 - 三、砂型铸造····· 78
 - 四、消失模铸造····· 82
 - 五、离心铸造····· 83
- 合金材料的选择及熔炼技术····· 88
 - 一、合金材料选择的依据····· 88
 - 二、对合金材料性能的要求····· 88
 - 三、常用的合金材料····· 89
 - 四、铜合金熔炼技术····· 94

第四章 铸件表面处理技术

- 一、化学着色····· 98
- 二、电镀着色····· 104
- 三、喷涂、喷漆着色····· 105
- 四、转移彩膜着色····· 106

第五章 铸造工艺案例

- 失蜡铸造小铜狮····· 110
- 陶瓷型铸造编钟····· 113
- 离心铸造金银首饰····· 118
- 70m观音像脸部的整体铸造技术····· 122
- 石膏砂型铸造“日晷”····· 128
- 石膏砂型铸造“海景翔龙”····· 132
- 熔模铸造“论语笔筒”····· 134
- 压力铸造铜合金“奥运火炬零件”····· 136
- 压力铸造铝合金“龙头”····· 137
- 压力铸造锌合金“车模”····· 138
- 快速成型技术制造“华工牌坊”····· 143
- 铸、锻、焊不锈钢“上九天揽月”····· 146
- 彩色青铜着色工艺····· 148
- “铜牛”铸造工艺图····· 150
- 涂敷浆砂陶瓷型铸造“千年吉祥钟”·· 151
- 湿砂型铸造“小鸟饮水器”····· 154
- 无边蜡镶宝石首饰铸造工艺····· 156
- 华南理工大学艺术铸造实验室展品欣赏
····· 160
- 华南理工大学师生作品展····· 161
- 后记····· 162
- 参考文献····· 164

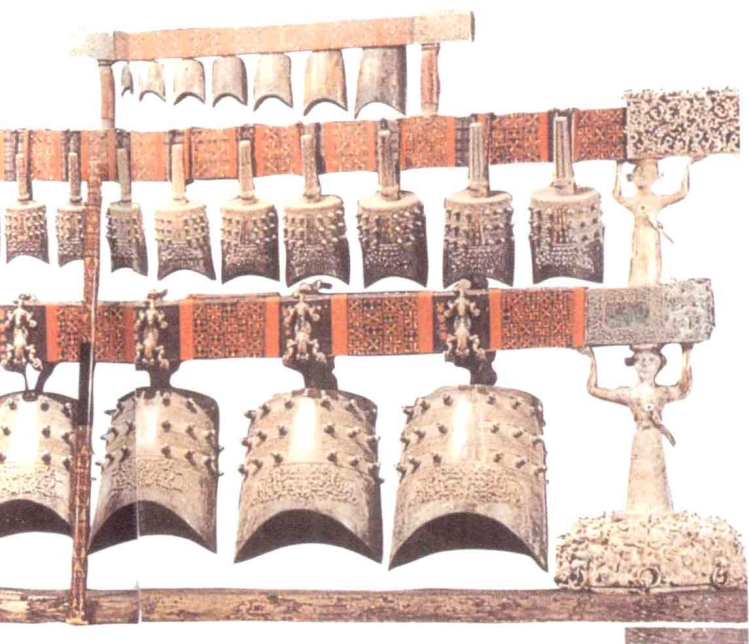


艺术铸造

YI SHU ZHU ZAO

经典作品欣赏

第一章



青铜至尊国礼

——记录历史的精彩瞬间

QING TONG ZHI ZUN GUO LI



珊瑚盆景 高36cm

1972年2月，美国总统尼克松访华时赠给毛泽东主席的国礼



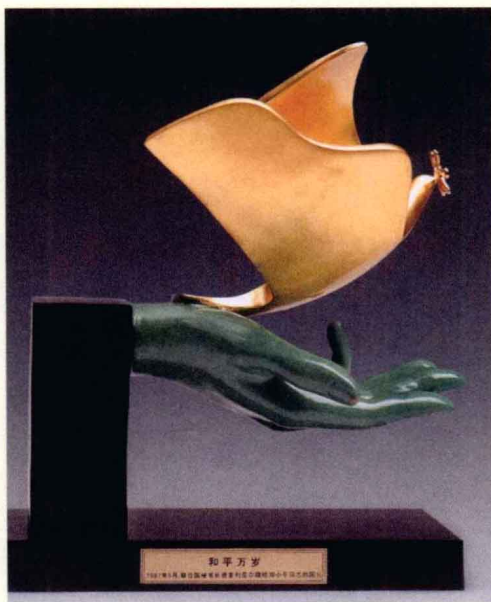
九象 高21cm

1964年1月28日，苏丹共和国首都喀土穆市政委员会主席阿卜杜勒向周恩来总理赠送的国礼



一帆风顺 高19cm

1984年3月，日本首相中曾根康弘赠给陈云同志的国礼



和平万岁 高25cm

1987年5月，联合国秘书长佩雷斯·德奎利亚尔赠给邓小平同志的国礼

小金马·青铜 表面贴金
江泽民主席赠送给美国前总统老布什的国礼



(资料来源：国家文化产业示范基地·山西宇达集团)



北京 大钟寺 大钟楼

永乐大钟

YONG LE DA ZHONG

有着“世界钟王”美誉的永乐大钟，至今仍悬挂在北京大钟寺。

皇帝下旨铸钟

永乐大钟诞生于明朝永乐年间，皇帝朱棣降旨要铸一口大钟为定鼎之物，象征皇权至尊。钟体铸出 23 万字佛教经文，之所以很多钟体上都铸有经文，人们相信每撞击一下钟，字字皆出声，等于诵念了一遍经文。以致神州大地有多少名山古寺，就有多少钟的踪影。

皇上把铸钟任务交给当时年近八旬的道衍和尚，他深知任务的艰巨，广招天下能工巧匠，商议如何铸出大钟。工匠们建议：采用地坑陶范法，在地下挖出深坑，制造钟模。为慎重起见，他命工匠们先铸出一口形体相似、还没有经文的大钟，这口大钟的成功给道衍增强了信心。他上报朝廷，请皇上亲选抄经人选。

大书法家抄经文

皇上选中明初著名书法家沈度抄写经文，他的书法，婉丽典雅，笔笔工整，字字隽秀。为使这 23 万字的佛教经文布满大钟内外表面，他选用了如核桃般大小的楷书字体，不分昼夜、笔耕不辍，抄写出《诸佛名经》等几部经典，经文可绕钟体内外首尾相连。

当抄写完成后，他却担心这么多的字、这么细的笔画，能清楚地铸造出来吗？开始的几次尝试铸造果然都失败了。



大钟铸造生产场景

铸造绝技

正当大家无计可施之时，著名的铸造工匠何成的后代站出来，何家世代铸钟有一手绝招。他叫人抬来一大口袋的黑色粉末，倒进泥浆制成外模，低温阴干，焙烧成陶模。然后，把沈度写在宣

纸上的经文，用朱砂反印在钟模上，再刻成凹陷的经文，这样铸造出来的字体是凸纹。

采用地坑造型，土石材料做型芯，形成钟体内表面。用七个陶制外模依次叠放起来，构成钟体的外表面，组成一个整体的铸型。

几十座熔炉同时熔炼铜合金，大钟的合金成分为锡青铜，沸腾的金属液沿着4条槽道，同时向钟模顶部4个浇冒口浇注进型腔，大钟一气呵成。

大钟铸成了，到底倒入泥浆造型的黑色粉末是什么？直到今天的科学工作者，在研究古人留下的陶模时才发现，原来是极为普通的草木灰，它使铸型表面更光滑，铜水顺畅充型流动，从而铸出清晰的经文。

钟王五绝

一绝：在世界钟林中，铸造历史最久、最大、最重；重达46t，高6.75m，最大外径3.3m。

二绝：它显示了灿烂的书法艺术，大钟通体内外表面铸满了23万字的经文。

三绝：极佳的声学效果，由于钟体的壁厚不同，自上而下分别为102、125、94、108、150、185、156、185mm，一经撞击，发出许多分音，分音频率接近而产生拍频现象，钟声时远时近，汇出洪亮、浑厚的声学效果，余音袅袅，声传数十里远。

四绝：高超的铸造技术。

五绝：46t的巨钟，仅用一根宽6cm、长1m的铜销子，穿过钟纽悬挂在木梁上，安然度过几百年。

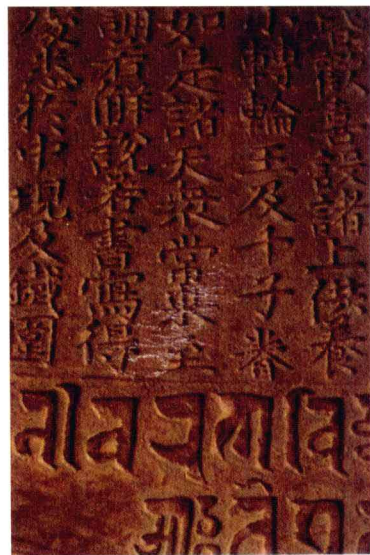
悠悠钟声，岁岁祝福。

佛经上说，人有108种烦恼，随着108响钟声，烦恼去，智慧长，达到超脱境界。

每当除夕子夜时分，人们虔诚地去推动那巨大的木杵，一声声撞击出新年的钟声，让钟声道出新年的祝福！



永乐大钟



大钟上字体如核桃般大小，字字隽秀

千年古乐 · 百年归心

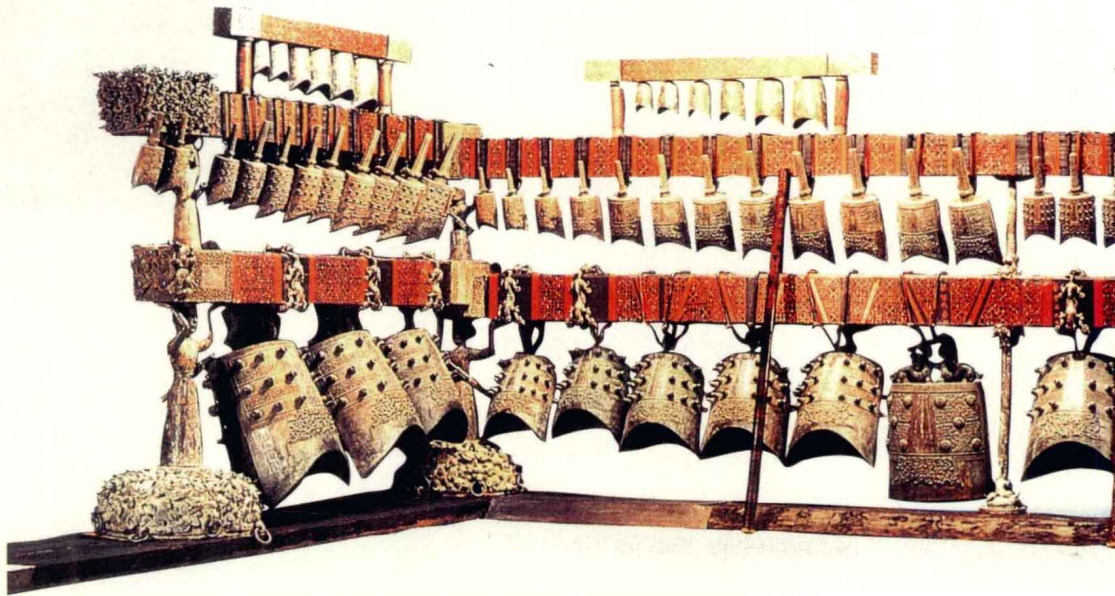
QIAN NIAN GU YUE · BAI NIAN GUI XIN

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，奏响了《交响曲1997》，天、地、人共歌，来自2400年前的钟声，穿越时空，史诗般地欢唱香港回归祖国的怀抱，奏出了世纪庆典的“天籁之音”。

钟为众乐之首，65个编钟气势磅礴、富丽堂皇，井然有序地悬挂在三层装饰华丽的铜木钟架上，奏起了千古绝响。那沉雄博大、古雅清丽、清脆激越的乐声，在迎来回归后第一个太阳的香港上空悠然回荡，撞击着香港人和全世界华人的心弦。百年的期待，圆了香港回归梦，普天同庆，举国欢腾。

陶醉在音乐的长河中，聆听远古的回音，纵横千载岁月，东方世界的文明古国，早在2400年前，就已经拥有如此辉煌的文化艺术和科学技术。

人类在征服自然中，学会了利用自然，从使用石器、陶器，到发明了金属冶炼方法，制造青铜器，向文明社会迈进了新的一步。

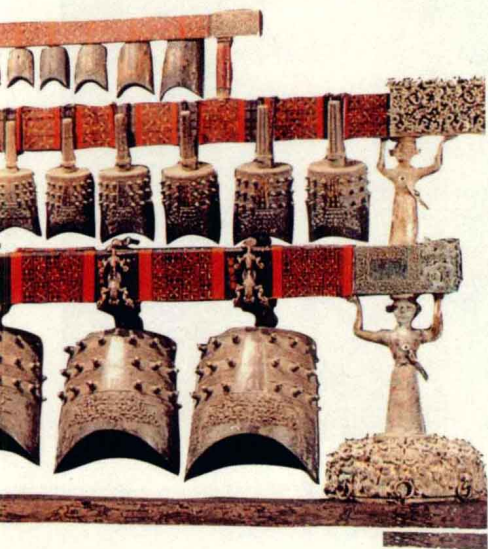


人类在创造生活、搏击自然中，为了让生命的激情咏唱，发而为声，击而为节，有声有律，始为音乐，“八音齐鸣赖金以动声”。

是炎黄祖先高超的铸造技术、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，这是世界上发现的最大乐器群，留下一份永恒的辉煌！全套编钟音色优美淳朴，有深沉浑厚的低音，缓如潺潺的山溪流水；圆润明亮的中音；清脆悦耳的高音，似一泓澈透见底的碧水。总音域包括5个八度音程，中心音域十二个半音阶齐备，音域宽广，音律准确，可演奏古今中外的乐曲。

这套编钟是1978年在湖北省曾侯乙墓出土，总重量2500kg，其中最大的编钟重203.6kg，高153.4cm；最小的编钟重2.4kg，高20.2cm。编钟的出土震惊了世界音乐界，被誉为世界第八大奇迹！

在编钟奏响的乐声舞影中，我们仿佛看见这位曾国国君，名叫乙的侯爵在2400年前钟鸣鼎食的生活，那种浪漫、神秘的魅影，向我们走来……



曾侯乙编钟
钟架长7.84m，高2.73m

见证回归

JIAN ZHENG HUI GUI

用最珍贵的礼物，见证香港·澳门回归



永远盛开的紫荆花 1997年为庆祝香港回归，中央政府送给香港特区的礼物

紫荆花雕像重30t，青铜铸造，表面贴金箔。
暖红色的花岗岩基座承托圆柱方座，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。



珠还

母亲的手掌上托着东方之珠，
手腕上古老的手镯寓意着无尽的思
念。造型角度折射出“9”、“7”
字样



盛世莲花

高：6m 青铜贴金

1999年为庆贺澳门回归，中央政府赠澳门特区礼物



香港天坛大佛

XIANG GANG TIAN TAN DA FO

大屿山巅，莲花台上，巨佛矗立，群山皆在大佛之下，大山大佛，何等壮观！

朝拜者心灵虔诚仰视大佛，大佛慈眉善目俯视芸芸众生，带给人一个心境平和的内心世界，感受佛祖施予人间的福祉和平安。佛法无边，一种至高、至上、至大的庄严感，在朝拜者心中冉冉升起。当洗去滚滚红尘，功名利禄隐去，心自清清。

一位香港的大法师说：“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，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。仅佛脸有 42m^2 ，头上是田螺形状的发髻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。胸前的“卍”代表万德庄严；右手曲举，掌心示“无畏印”：除众生痛苦心愿；左手垂放，掌心示“与愿印”：给众生福乐慈愿。飘逸的袈裟、流畅的衣褶，带出东方之美。

这座由中国航天工程技术人员制造，当今世界上最为宏伟、完美的青铜释迦牟尼坐像，高26.4m，重250t，综合应用了结构力学、金属学、焊接、铸造、材料等学科的知识，令大佛巍峨而又细致，极富美感和质感。天坛大佛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精华。

世纪宝鼎

SHI JI BAO DING



1995年10月24日，在美国纽约举行的联合国成立50周年的盛大庆典上，中国向联合国赠送的一份世纪礼物——世纪宝鼎，气势雄伟地屹立在联合国总部大厦绿色的草坪上，熠熠生辉，为庆典增光添彩。联合国秘书长加利评价：“这尊宝鼎体现了中国文明的伟大品质。”

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1.5m，重1.5t。三足鼎立，双耳高耸，气势恢宏，古朴典雅，鼎身纹饰是商周鼎盛的饕餮纹饰。宝鼎底座(禁)高50cm，象征联合国成立50周年，2m见方，重1.2t，基座上铸出56条龙，代表中国56个民族。

鼎的正面铸出四个金文大字“世纪宝鼎”；鼎内铸有铭文“铸赠世纪宝鼎，庆贺联合国五十华诞”。鼎圆禁方：象征中国远古时代的宇宙观——天圆地方；象征着团结、统一、权威，是和平、发展、昌盛的吉祥物。宝鼎凝聚了12亿中国人民对联合国良好的祝愿，宝鼎也在向全世界展现中国青铜艺术的魅力！

在远古时代，鼎最早是先民使用的一种炊具，后发展成为一种重要礼器，祭祀鬼神。再经过神化，与君权结合，鼎就具有无上的权威，成为地位和权力的象征。传说中禹收九牧之金，铸九鼎，代表天下九洲，九鼎神圣庄重，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。

“世纪宝鼎”采用冷硬树脂砂，分别整体铸出鼎和禁，一次浇注成功，材料为Cu-Zn-Si合金，显示出极高的铸造水平。