

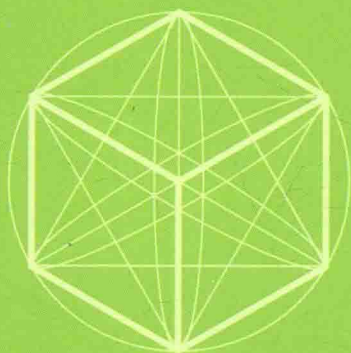
【小故事大科学丛书】

神奇材料

——世界因这些神秘物质而改变

《小故事大科学丛书》编写组

张子骏 等 编著



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

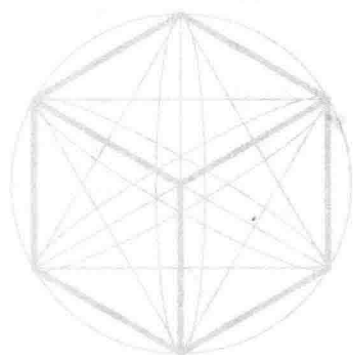
【小故事大科学丛书】

神奇材料

——世界因这些神秘物质而改变

《小故事大科学丛书》编写组

张子骏 等 编著



中南大学出版社

www.csupress.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

神奇材料：世界因这些神秘物质而改变 / 张子骏等
编著. — 长沙：中南大学出版社，2017.3
ISBN 978-7-5487-2750-7

I. ①神… II. ①张… III. ①材料科学—普及读物
IV. ①TB3-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第 053628号

神奇材料——世界因这些神秘物质而改变

张子骏 等编著

责任编辑 胡小锋

责任印刷 易红卫

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：0731-88876770

传真：0731-88710482

印 装 湖南关山美印有限公司

开 本 710×1000 1/16 印张 13.5 字数 219千字 插页

版 次 2017年3月1版 2017年3月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5487-2750-7

定 价 29.80元

图书出现印装问题，请与经销商调换

《小故事大科学丛书》

编委会名单

主 编 张立明 何海兰

执行主编 莫金莲

执行副主编 邢桂平

编委会名单

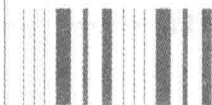
邢桂平	于书红	朱小兵	楚 宁	李远琛	张东东
冯金辉	张利娟	王 倩	吴会朝	曲 晶	冀亚歌
张延俊	朱小兵	范广苹	张子骏	唐良平	何海兰
但 旦	陈 琳	伍海芳	杨佳玲	张 敬	吴大平
龙 洁	刘业庆	卜宪刚	蔡 斌	曹玉辉	陈 萍
程庆园	程新展	戴海明	刁成海	董建华	段春霞
范安生	伏荣超	胡佩兰	胡兴亭	刘少华	莫金莲
崔三篇	钟露思	陈彩云	蒋阳波	宋锦辉	宋 丽
温克庆	刘 坤	李 毅	郭小龙	邱涤纯	张 琳
刘德恒	张建刚	文 葵	廖 萍	童 郴	戴 伟
莫美芬					

资料提供

刘志达	傅立仁	李增光	李阳红	雷 慧	姚景辉
朱 帅	莫奇武	文 婷			

目录

contents



第 1 章 历史中的金属代表 001

1. 金属的渊源 > 002
2. 青铜时代的锅碗瓢盆 > 005
3. 夫差矛和勾践剑 > 012
4. 钢铁是怎样炼成的 > 015
5. 欧洲皇室曾经追捧的铝 > 018
6. 居里夫人与镭 > 022
7. 古代货币 > 025

第 2 章 你中有我，我中有你的合金 030

8. 小笔头，大学问 > 031
9. 爱情的见证：铂金 > 034
10. 活字印刷术的功臣：锑 > 038
11. 有记忆功能的合金 > 042
12. 合金中的战斗机——钛合金 > 046
13. 轻量级冠军——镁合金 > 050

14. 随处可见的铝合金 > 054

15. “和面”合金 > 058

16. 能储存氢气的合金 > 061

第 3 章 有个性的金属 064

17. 流动的汞 > 065

18. 不小心会中毒的金属 > 068

19. 不是石的吸铁石 > 071

20. 钢：锈与不锈 > 074

21. 动植物中的钾元素 > 077

22. 金属大家族“之最” > 081

第 4 章 万能的玻璃 090

23. 玻璃史记 > 091

24. 不是钢的玻璃钢 > 094

25. 玻璃 + 纤维 = 防弹 > 097

26. 随处可见的液晶 > 100

27. 不碎的玻璃：汽车玻璃 > 103

28. 有特殊本领的玻璃 > 106

29. 漂亮的装饰玻璃 > 109

30. 有机玻璃 > 112

第 5 章 百变塑料 115

- 31. “塑料之父”的专利之路 > 116
- 32. 白色污染不能怨塑料 > 118
- 33. 身边随处可见的塑料制品 > 120
- 34. 轻巧的泡沫塑料 > 123
- 35. 可降解塑料 > 126
- 36. 庄稼的保护服 > 129

第 6 章 一棵树的变化 133

- 37. 我国木结构古建筑 > 134
- 38. 木材中最“有才”的竹 > 137
- 39. 贵如金的金丝楠木 > 140
- 40. 艺术与木材的结合 > 143

第 7 章 一张纸的前世今生 146

- 41. 最笨重的“纸” > 147
- 42. 最受欢迎的纸——money > 150
- 43. 华丽的外衣包装 > 154
- 44. 随手扔的生活用纸 > 157
- 45. 墙面壁纸的绚丽多姿 > 160

第 8 章 建筑材料 163

- 46. 水 + 泥 $\neq$ 水泥 > 164
- 47. 保护外衣——涂料 > 167
- 48. 疯狂的石头 > 170
- 49. 建筑的肌肉——混凝土 > 173
- 50. 秦砖 > 176
- 51. 汉瓦 > 179
- 52. “公路大使”——路面沥青 > 182

第 9 章 新能源材料 184

- 53. 半导体 > 185
- 54. 光导纤维 > 188
- 55. 超导材料 > 191
- 56. 纳米材料 > 195
- 57. 石墨 > 198
- 58. 3D 打印 > 202
- 59. 不是土的稀土 > 205
- 后记 > 208

SHENQI CAILIAO 第1章

历史中的金属代表

[小故事大科学丛书]



1. 金属的渊源
2. 青铜时代的锅碗瓢盆
3. 夫差矛和勾践剑
4. 钢铁是怎样炼成的
5. 欧洲皇室曾经追捧的铝
6. 居里夫人与镭
7. 古代货币

1. 金属的渊源

金属材料是人类历史上利用时间最久的物质，也是目前应用最广泛的一种最重要的材料，其地位无可替代。随着 21 世纪社会的进步，现代金属材料科学也在不断发展，金属材料在我国机械制造业、农业、建筑业、国防、矿业资源、航空航天、电子信息等领域，具有广阔的发展空间。可以说金属材料的发展水平和利用程度已成为衡量一个国家发展进步的标志。

人类使用金属的历史可以追溯到公元前 5000 年左右，最先被使用的金属是金。不过仅仅是存在于自然界的纯金，用于制造出漂亮的各种装饰品。

青铜时代是人类进入的第一个辉煌的金属时代。

我国的青铜文化起源于黄河流域，经历了约 1500 年的历史，时间大概在公元前 21 世纪至公元前 5 世纪，相当于文献记载的夏、商、西周至春秋时期。

商代晚期是我国青铜时代的黄金时期，以商王朝的政治统治中心——安阳殷墟为代表，这里是青铜铸造业的中心。体量大而制作精美的青铜器还是帝王之家的专属，比如最著名的后母戊鼎和四羊方尊。

西周后期至春秋时期青铜铸造工艺取得突出发展，已经产生了多种铸造方法，比如分铸法、失蜡法等先进工艺技术。

铁器时代是人类发展史中一个极为重要的时代。人类对铁的最早认识来源于从太空降落下来的陨铁，埃及人称它为“天铁”，世界上最早锻造出铁器的是赫梯王国。大约在公元前 2200 年，西亚的赫梯人已经会冶炼和使用铁器了。

铁器韧性好、锋利、坚硬，其各方面性能优于青铜器，更适用于农业社会。从河北藁城和北京平谷刘家河商代遗址中出土的铁刃铜钺可以证明，我国在商代中期已经开始使用铁器，但还属于稀有之物。到了西周晚期，我国开始进入早期铁器时代，从河南三门峡虢国墓中出土的玉柄铁剑能够证明西周晚期我国已有人工冶炼的铁器。

由于技术和制作工艺的限制，初期制作的铁器多如刀等一些小工具。春秋时期，铁农具开始出现，楚、燕等地区的军队，装备基本上也以铁制武器为主。战国时，铁农具使用范围迅速扩大，战国中期以后，铁工具在农业和手工业中逐渐替代铜工具而取得支配地位，在社会生产和生活中发挥着巨大的作用。

公元前 2 世纪，我国完全进入铁器时代。铁器的使用，促进了社会经济的发展。总体看来，我国冶铁业出现的时间虽晚于西亚和欧洲等地，但它的发展却十分迅猛，并在以后的相当长的一段时间，一直处于世界冶金技术的前列。

随着铁器被广泛应用到社会各个行业，生产力进一步得到提高，最终使封建社会得以确立并不断发展。铁器的使用促进了农耕时代的繁荣昌盛，土地的拥有量成为衡量财富的主要标志，这种情况一直持续到 19 世纪。

到了近代，科学家又发现了一种新的金属材料——铝。

1825 年，丹麦化学家和矿物学家厄斯泰德用钾汞齐还原无水氯化铝，第一个制备出不纯的金属铝。后来，德国化学家维勒用金属钾还原无水氯化铝制备出较纯的铝。1854 年，法国化学家改进维勒的方法，用钠做还原剂，成功地制得成铸块的金属铝。1886 年，在铝的历史上又是一个里程碑。这一年

美国的大学生霍尔和法国大学生埃罗，都各自独立地研究出电解制铝法。

铝从被发现到制得纯铝，再到成为普通商品，经过了十几位科学家 100 多年的努力，如今的铝在当下已变成最重要最常见的金属材料之一了。

金属从人类第一次发现并使用，到现在已横跨好几千年，没人怀疑它对人类社会的发展所起到的作用，整个人类的发展和社会的进步离不开它们，金属材料已然成为社会发展的重要物质基础。

金属及其制品在无边的物质世界中是一个熠熠生辉的明星。如今，金属材料已包括纯金属、合金、金属间化合物和特种金属材料等。人类还在不断的求知探索中，对金属材料的运用也逐渐成熟。成熟的技术和先进的工艺方法使得种类繁多的金属材料为人类社会不断提供更便捷、更高效的服务。

2. 青铜时代的锅碗瓢盆

现代社会，人们可以选择由多种不同材料制成的同一个物品，借以来满足自己的需求。在古代，由于材料的匮乏，可供先民选择的余地真的很少。

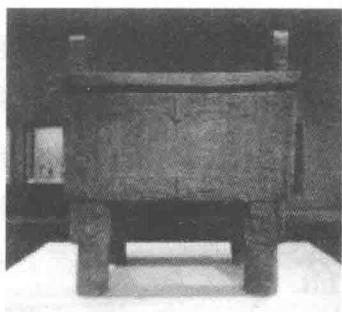
俗话说，民以食为天，餐具与人们的饮食紧密相连，李白就有“玉盘珍羞直万钱”的美妙诗句。

距今三千年前的商周时期，我国的青铜冶铸业发展到顶峰，青铜器也普遍进入了社会生活和政治生活的各个领域。其中，饮食器具更是占据了绝大部分，同时，作为礼器的青铜餐具大量涌现，它们包括鼎、簋、鬲、盨、簠等食器，以及爵、角、觚、觥、觶等酒器，还包括甗、壶、匜、甬、鉴等水器。

食器

1. 鼎

在众多的青铜食器中，排在首位的毋庸置疑当属青铜鼎。大多数的青铜鼎是圆腹、两耳、三足，也有四足的方鼎，通常刻有精细的纹饰。简单来说，



后母戊大方鼎



西周外叔鼎

鼎相当于今天的锅，是烹煮器。考古发掘出土的鼎，底部与足部带有烟炱，可以证明鼎确为炊器。鼎除了可以煮食物外，还可以用来烧水。仅用来烹煮的鼎，称之为“饔鼎”，可以直接煮牛羊牲体或是鱼肉等食物。外叔鼎其容积能盛三袋五十斤装的小米，后母戊大方鼎盛得就更多了。

鼎既是祭祀时使用的礼器，也是日常生活用具。鼎的使用有严格的规矩，即列鼎制。在中原地区，又以鼎与簋相配，不同地位的人使用器具的数目也不同。

2. 簋（音同鬼）

簋，我国古代常用来盛放煮熟的黍、粟等饭食的器具，流行于商至春秋战国时期。如果说鼎如同我们现在所用的锅的话，簋则是我们用餐时的大碗。簋的形制很多，变化较大，商代时期铸造的簋形体比较厚重，大多是圆形，深肚，圈足，双耳或无耳，簋身有兽面纹，有的器耳做成兽面状。到了西周又有进一步发展，出现了三足、四足、四耳簋，还有身是圆形、座是方形等各种样式。



虢季列鼎列簋

3. 鬲 (音同力)

鬲早在新石器时代就已经普遍使用，在河南陕县三里桥就出土有陶鬲。青铜鬲最早出现在商代早期，一般都是口较大，腹部呈袋形，其下部有三个较短的锥形足。袋形腹的作用主要是为了扩大受火面积，从而较快地煮熟食物。从商代晚期开始，鬲的袋腹逐渐蜕变，到了商代晚期，鬲的袋状腹渐渐没有了。西周中期以后，形体变为横宽式，裆部分界宽绰。战国晚期后，青铜鬲便从礼器和生活用器的行列中渐渐消失了。



青铜鬲

4. 盥 (音同许)

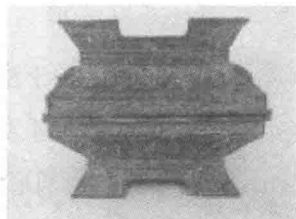


青铜盥

盥也是我国古代先民用来盛放饭食的礼器或食具，功用与簋相近，实际上是由圈足簋发展而来的。它上面的盖和下面的器身形态相近，只是稍小一些，盖上有四个方足。如果把盖拿下来后再翻过来，就成了另外一种器皿。西周中期盥才出现，到晚期逐渐流行，而到春秋初期以后却慢慢消失了。

5. 簠 (音同府)

簠是一种方形器皿，古人用来盛放小米、谷子、稻子等食物。这种青铜器的口朝外扩大，腹向下收，还有四个矩形的短足；上部有盖，与下身相同，可互相扣合成一体，分开就是两个器物；在盖口四周多有小兽钮，这样可以保持稳定。簠出现于西周早期，主要盛行于西周末春秋初，南方地区更盛于北方，战国晚期以后退出历史舞台。



青铜簠

酒器

1. 爵

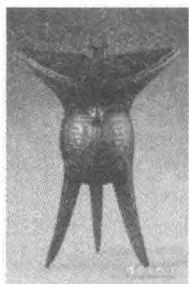
爵是我国古代最早的酒器，功能上相当于今天的酒杯，流行于夏、商、周时期。爵的一般形状，前有流，即倾酒的流槽，后有尖锐状尾，中为杯，一侧有鋋，下有三足，流与杯口之际有柱，这是古代爵的共同特征。

爵在商代和西周青铜礼器的考古发现中是相当常见的，河南省偃师市二里头文化的铜爵，是我国目前发现的最早的青铜酒器。



青铜爵

2. 角



商晚期 / 西周早期青铜角(带盖)

它也是我国古代常用的一种饮器，角与爵形状相似，不同的地方在于角没有凹槽而有两翼，口沿部位无柱，大多有盖。角是从爵演化而来的饮器，最初为普通饮酒器皿，供低级别贵族使用，王公贵胄是不屑于用角的。角主要出现在殷商晚期以及商周之际，后逐渐发展为造型精美的礼器，流行于周中期之前，之后开始衰落，直至淡出人们的视线。

3. 斚 (音同甲)

斚是我国古人用于温酒的酒器，也时常被用作礼器，它由新石器时代的陶斚发展而成。斚通常有三足、一耳，口沿上有两柱，口为圆形，呈喇叭状，形状像爵但比爵大，没有流和尾，腹部有圆形平底的，也有分裆的；还有少部分是上部带盖、方体而四角圆形的器形。

斚作为礼器，常与觚、爵等组合成套使用。斚主要盛行于商晚期至西周中期。



故宫博物院藏“商兽面纹斚”

4. 觚 (音同估)

觚是我国古代一种用于饮酒的容器，有时也用作礼器。器形主要为底部圈足，口向外敞开，细长身，上下两端呈喇叭状。觚多盛行于商代和西周。商周时觚非一般饮器，有一句关于觚的成语“不能操觚自为”，意思是说这种酒器与饮者的人品、身份、地位、酒量相关，只有高品位的人才能用此器。

5. 尊



四羊方尊

尊，在古代青铜器中占有重要地位，是商周时代我国的一种大中型盛酒器和礼器，商朝至西周时期流行，春秋后期已经少见。尊的形制常见的有底部圈足，圆腹或方腹，长颈，敞口，口径较大，在背部或头部有盖。商早中期，尊中部均有肩，圈足上多带“十”字孔，尊体主要是圆形；商后期发展成方形尊和觚形尊。据考古发现，在青铜器铭文中，“尊”“彝”两字一般是连用，“尊”字是成组礼器的共称。到北宋年间，尊才专指上述盛酒器。

水器

1. 罍 (音同雷)

罍的个体比较大，是我国古代大型盛酒器和礼器，也用来盛水。罍主要有方形和圆形两种。商代晚期出现了方形罍，造型多为小口，斜肩，深腹，圈足式，也有少数为平底；大都有盖，盖形像屋顶的样子；下腹近圈足处亦有穿鼻，方便移动。圆形罍在商代和周早期都有，造型多为广肩，敛口，隆腹，圈足或平底；在肩部两侧都有两耳或四耳，耳形状呈环形或兽首形。从商到周，罍的形式变化不小，逐渐由高转低，由瘦变粗，另外繁缛的图案也渐变素雅清新。



青铜罍