

kepuzhishibaikequanshu

科普知识百科全书

材料知识篇

cailiaozhishipian



远方出版社

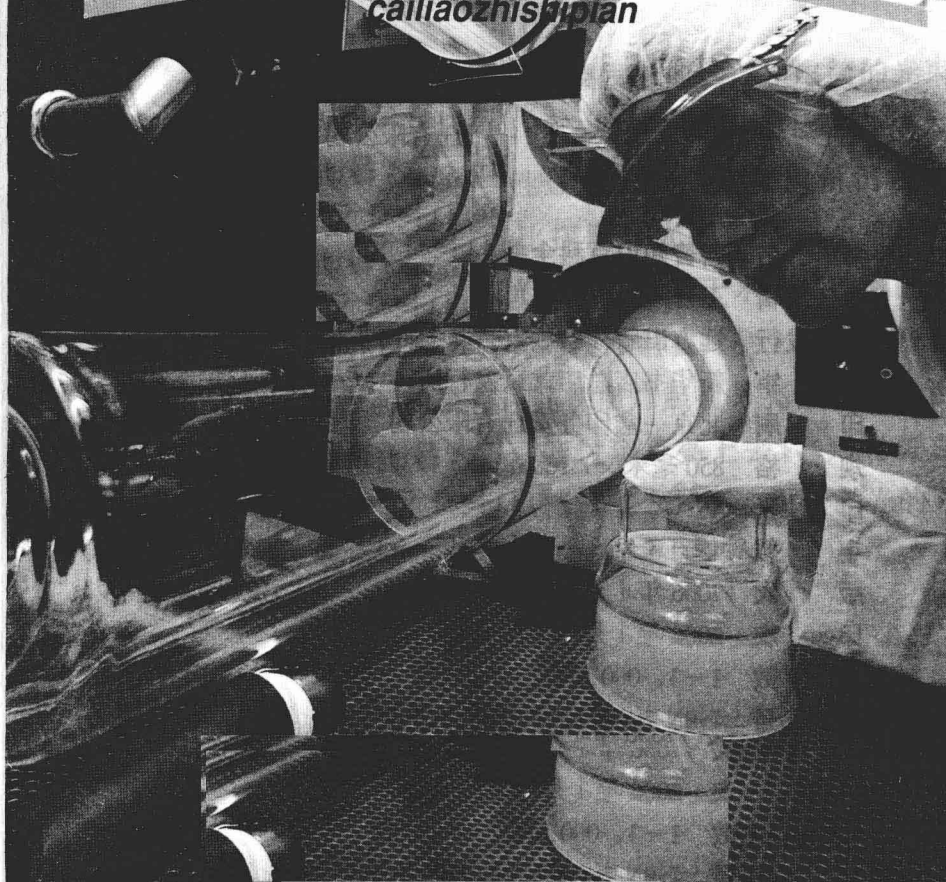
Z228.2
50

kepu zhi shi ke qu

科普知识百科全书

材料知识篇

cailliaozhishipian



远方出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科普知识百科全书/王月霞. 远方出版社, 2006.1

I. 科… II. 王… III. 自然科学-青少年读物
IV. Z112.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 101667 号

- | | |
|------|-------------------------------|
| 书 名 | 科普知识百科全书 |
| 责任编辑 | 王月霞 |
| 出版发行 | 远方出版社出版发行 (呼和浩特市赛罕区东大街 666 号) |
| 经 销 | 新华书店总店北京发行所 |
| 印 刷 | 北京一鑫印务责任有限公司 |
| 规 格 | 850 毫米×1 168 毫米 1/32 |
| 印 张 | 462 |
| 字 数 | 4500 千字 |
| 版 次 | 2006 年 1 月第 1 版 |
| 印 次 | 2006 年 1 月第 1 次印刷 |
| 印 数 | 1—3, 000 册 |
| 书 号 | ISBN 7-80723-010-X/I·15 |
| 定 价 | 1848.00 元 (全 66 册) |

前 言

人类社会已经进入一个崭新的新世纪，科学技术正以人类意想不到的发展速度深刻地影响并改变着人类社会的生产、生活和未来。

《科普知识百科全书》结合当前最新的知识理论，根据青少年的成长和发展特点，向青少年即全面又具有重点的介绍了宇宙、太空、地理、数、理、化、交通、能源、微生物、人体、动物、植物等多方面、多领域、多学科、大角度、大范围的基础知识。内容较为丰富，全书涉及近 100 个领域，几乎涵盖了近 1000 个知识主题，展示了近 10000 多个知识点，字数为 800 多万字，书中内容专业性强，同时又易于理解和掌握，每个知识点阐述的方法本着从自然到科学、原理、论述到社会发展的包罗万象，非常适合青少年阅读需求。该书是丰富青少年阅历，培养青少年的想象力、创造力，加强他们的探索兴趣和对未来的向往憧憬，热爱科学的难得教材，是青少年生活、工作必备的大型工具书。

本书在内容安排上，注意难易结合，强调内容的

差异特点，照顾广大读者的理解力，真正使读者能够开卷有益，在语言上简明易懂，又富有生动的文学色彩，在特殊学科的内容中附有大量图片来帮助理解，具有增加知识，增长文采的特点，可以说该书在当今众多书刊中是不可多得的好书。

该书编撰得到了各部门专家、学者的高度重视。从该书的框架结构到内容选择；从知识主题的阐述到分门别类的归集；从编写中的问题争议到书稿最后的审议，专家、学者都提供了很宝贵的修改意见，使本书具有很高的权威性、知识性和普及性。

本书采用分级管理、分工负责的办法编写，在编写的过程中得到了国家图书馆、中国科学院图书馆、中国社会科学院图书馆、北京师范大学图书馆的大力支持和帮助，在此一并表示真诚的谢意！在本书编写过程中，我们参考了相关领域的最新研究成果，谨向他们表示衷心的感谢！

由于编写时间仓促，加之水平有限，尽管我们尽了最大努力，书中仍难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

本书编委会

2006年1月

目 录

走出远古的新材料——陶瓷

中国和陶瓷	(1)
普通陶瓷生性脆弱	(4)
新颖陶瓷	(6)
去污陶瓷	(10)
有“知觉”的陶瓷	(13)
压电陶瓷	(16)
透光陶瓷	(20)
陶瓷轴承	(28)
陶瓷的特异功能	(30)
不会破损的陶瓷锤子	(32)
体积小效率高的陶瓷发动机	(34)

采用工程陶瓷的燃气轮机	(35)
永不褪色的陶瓷照片	(37)

玻璃世家

各种各样的玻璃	(38)
威尼斯玻璃城	(40)
玻璃与小偷	(42)
多功能夹层玻璃	(45)
保密的压花玻璃	(49)
幕墙玻璃	(51)
与众不同的微晶玻璃	(55)
不碎玻璃	(60)
调光玻璃	(63)
发电玻璃	(66)
又轻又结实的玻璃钢	(69)

二十世纪的宠儿——塑料

塑料自白	(72)
农作物增产的好帮手——塑料薄膜	(74)
压电塑料	(76)

“黑夜里的交警”——回归反光塑料·····	(77)
能导电的塑料·····	(79)
奇妙的发电塑料·····	(82)
用途广泛的发光塑料·····	(85)
“挑战钢铁”的工程塑料·····	(89)
飞上蓝天的塑料风筝·····	(92)
新型环保塑料·····	(95)
体大量轻的泡沫塑料·····	(100)
光滑无比的聚四氟乙烯塑料·····	(103)
拯救沙漠的塑料树·····	(107)
哪些塑料袋有毒·····	(109)
不宜用塑料瓶盛储食油·····	(111)
能使人重见光明的塑料·····	(113)
工业生产中提倡用塑料代替金属·····	(115)
有许多气孔的泡沫塑料·····	(117)
难以燃烧的塑料·····	(119)
制造塑料薄膜·····	(121)
给塑料“吃”维生素·····	(123)

前程似锦的纤维家族

力大无比的“凯芙拉”纤维·····	(124)
-------------------	-------

奇妙无穷的变色纤维.....	(129)
烈火金钢——碳纤维和阻燃纤维.....	(132)
现代通信骄子——光导纤维.....	(135)
冬暖夏凉的中空纤维.....	(138)
用途颇广的医用纤维.....	(140)
品质绝佳的蜘蛛丝纤维.....	(143)
纺织服装上的新秀——超细纤维.....	(146)
不怕火烧的合成纤维.....	(149)
能传递电视信号的光导纤维.....	(150)
强度很高的合成纤维.....	(152)
能使衣服闪闪发光的异形纤维.....	(154)
异形纤维的种类.....	(155)
具有变色功能变色纤维.....	(157)
光导纤维的用处.....	(159)

其它材料

传统原材料——木材.....	(161)
钢 铁.....	(166)
有色金属后起之秀.....	(168)
合成橡胶.....	(169)
液体磁铁.....	(170)

21 世纪新材料展望

奇异的纳米材料·····	(174)
走进超导世界·····	(178)
日见成熟的激光家族·····	(185)
神秘的金属记忆力·····	(189)
“善解人意”的智能材料 ·····	(193)
有机硅·····	(198)
高吸水性树脂·····	(200)

世界之最

延展性最佳的金属·····	(202)
硬度之“王” ·····	(204)
最早的合成塑料·····	(206)
最轻的金属·····	(208)
最早的塑料制品·····	(210)
最硬的人工合成材料·····	(211)
方向最单一的光·····	(213)

走出远古的新材料 ——陶瓷



中国和陶瓷



陶瓷是陶器和瓷器的总称。人类自从会使用火以来，知道泥土烧过后会变硬且能保持一定形状。考古证明，中国在八九千年前就会制造陶器。最初人们把涂有粘土的篮子进行火烧，形成不易透水的容器，用来煮东西吃，以后开始用粘土制成各种形状的器具，如盛水的壶、缸、孟；煮食的鼎、釜、罐；储存东西的瓮、坛、

尊；洗涤用的盆之类，统称为陶器。我国出土的新石器时代的许多陶器，证明我国是世界上会制造陶器最早的国家之一。

在烧制陶器的过程中，有时发现捏好的陶器坯料在高温下烧结时，其中容易熔化的部分会化成玻璃状的粘液把坯料中的小空穴堵死，烧成后不会再吸收水分，轻轻敲打能发出清脆的声音，这就是最早的瓷器。但在烧瓷器时，如果温度掌握不好，稍稍过一点，瓷器会变形或烧裂。所以烧瓷器在当时是一项很难的技术。中国早在商代就会烧制瓷器。尽管中国的瓷器后来传到西方，但没有一个国家会仿制。“洋人”看到瓷器后非常惊奇，甚至流传这样一种说法：“中国人把石膏、鸡蛋清和贝壳粉混在一起，然后在地下埋 80~100 年，就变出了瓷器。”把瓷器说得十分神奇。

由于只有中国才会制作瓷器，外国人把它称为“中国器具”，至今，西方仍把瓷器叫作“china”。“china”在英文中就是“中国”的意思。由于中国的瓷器质量优良，曾远销世界各国，70 年代末，在韩国木浦湾发现了一艘几百年前的沉船，沉船中就有大量中国元朝时期的古瓷。

陶器和瓷器的主要区别：一是原料不同，二是烧结温度不同。陶器的烧制温度低，在 $900^{\circ}\text{C} \sim 1200^{\circ}\text{C}$ 就能

☆

普及知识百科全书

☆

烧成，有的甚至只在 700°C 烧制。瓷器则要在 1300°C 以上。陶器的原料以粘土为主，加入适量的长石和石英。瓷器的原料按坯体中的主熔剂分为：长石质瓷器（即长石、石英和高岭土），绢云母质瓷器（即绢云母、石英和高岭土），骨灰瓷（即磷酸盐、长石、石英和高岭土）和滑石质瓷（即滑石、长石和高岭土）等。陶器的断面粗糙、疏松，气孔率大；而瓷器的断面光洁致密。



普通陶瓷生性脆弱



陶瓷给人的印象总是脆弱得很：一只瓷碗，掉在地上，就会“粉身碎骨”。

近年来，科学家们在对陶瓷进行悉心研究后发现，它之所以如此脆弱，主要有两个原因：

第一，由于陶器的烧成温度比较低，通常为 800°C $\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，因此气孔率比较高。在陶器碎片的断面上，少年朋友们不难看到许多小孔洞，且组成陶器的颗粒也比较粗大。瓷器的烧成温度虽然要比陶器高得多（通常为 $1200^{\circ}\text{C} \sim 1400^{\circ}\text{C}$ ），组成的结构也比陶器细密多了，少年朋友们用肉眼可能看不出有什么细微的缺陷，但是，如果你通过显微镜进行观察，在瓷器碎片的断面上，就可以看到有许许多多细微的伤痕、裂纹、气孔和夹杂物。要是你把瓷器碎片放在倍数更大的电子显微镜下，那么，你还可以发现瓷器在晶体结构方面的缺陷，



例如空位、位错等。而所有这些细微的裂纹、气孔、夹杂物、晶体缺陷和表面伤痕，都可能成为陶瓷裂纹的发源地。

第二，由于陶瓷属于脆性材料，一旦出现裂纹，它不像金属那样具有塑性变形能力，所以，只好“打破沙锅纹到底”了。至于在热冲击的条件下，由于陶瓷的导热性较差，热膨胀系数大，热应力由此增加，因此，裂纹的扩展速度更会进一步加剧。在日常生活中，如果我们用沙锅炖（煮）食物，只能用文火慢慢加温，要是一开始就用猛火急烧，就会出现沙锅炸裂事故。即使是烧好后，也不能用水急冷。



新颖陶瓷



所谓新颖陶瓷，必须克服普通陶瓷脆性这一缺点。经过许多科学家的不懈努力，现在人们终于找到了克服陶瓷脆性的药方。

首先，从改善内部结构着手。研究表明，在氧化锆陶瓷的原料中，添加少量的氧化钇、氧化镁、氧化钙等粉末，经高温烧制成氧化锆陶瓷后，其中的氧化锆便生成两种晶体，它们叫立方晶体和四方晶体。当陶瓷受到外力作用时，四方晶体便变成一种单斜晶体，体积迅速“膨胀”。由于晶体的体积急速增大，进而可阻止陶瓷中原先存在的细微裂纹的扩展。这样，陶瓷就不会破裂了。

其次，可在改善陶瓷的表面状态方面下功夫。一般说来，陶瓷的断裂大都从表面的缺陷开始，因此，改善陶瓷的表面状态，犹如为防止陶瓷的破损设下了第一道

屏障。具体方法为：通过化学或机械抛光技术消除陶瓷的表面缺陷；对氮化硅、碳化硅等非氧化物，只要通过控制表面氧化技术，便可消除表面缺陷或者使裂纹尖端变钝；通过热处理也可达到表面强化和增韧的目的。

第三，将纤维均匀地分布于陶瓷原料之中，以提高陶瓷的强度和韧性。其原理与我们在石灰中加入纸筋相类似。这是因为，将纤维加入陶瓷原料之中，具有三大作用：①纤维不易拉断，在工作时可承担大部分外加负荷，从而减轻了陶瓷的负担，进而使裂纹不易产生；②纤维与陶瓷体结合在一起以后、具有很大的摩擦力，于是，陶瓷的韧性可大大提高；③即使陶瓷内出现了细微裂纹，纤维也能将它们紧紧拉住，不至于进一步扩展开来。

新颖陶瓷可以制作成陶瓷榔头、陶瓷菜刀、陶瓷剪刀等工业产品和生活用具。从外观上看，这些陶瓷制品与普通的钢铁制品并没有什么不同，只是毫无钢铁的成分。“新颖陶瓷”又称“韧性陶瓷”。

韧性陶瓷除了不怕撞击不怕摔打的优点以外，还具有强度大、硬度高、不怕化学腐蚀等优点。它除了可以制作榔头和刀剪以外，还可以制造开瓶器、螺丝刀、斧头、锯子等器具。

至于说到这些新产品的长处，那是显而易见的：用