

科学新知丛书

材料迷你秀

编者 田立 肖磊 等
远方出版社

225

KD00399301

科学新知丛书

材料迷你秀

编者 田立 肖磊 等

远方出版社

责任编辑:胡丽娟

封面设计:多菲

科学新知丛书
材料迷你秀

编者 田立 肖磊 等
出版 远方出版社
社址 呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮编 010010
发行 新华书店
印刷 北京市朝教印刷厂
开本 850×1168 1/32
印张 600
字数 4980 千
版次 2005 年 12 月第 1 版
印次 2005 年 12 月第 1 次印刷
印数 3000
标准书号 ISBN 7-80723-096-7/G·39
总定价 1520.00 元(共 60 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

当你开始阅读本套书时，人类已经迈入了 21 世纪！这是一个变化莫测的世纪，这是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展，知识更替日新月异，竞争愈演愈烈。希望、困惑、机遇、挑战，随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇、寻求发展、迎接挑战、适应变化的制胜法宝就是掌握不同的科学技能——依靠自己学习和终生学习，以适应社会的发展要求。

为此我们本着全心全意为青少年朋友服务的宗旨，出版了《科学新知丛书》这套书，本套丛书几乎囊括了古今中外科学发展的各项成就。对科学的起源、发生、发展以及演变等经过做了详细的介绍。文中科学家们那种为了科学事业的发展，不畏强权、不畏艰

险、坚持不懈、勇于探险和勇于牺牲的精神让人肃然起敬！希望读者通过阅读这些书，能扩大视野和知识面，加深对我们所生活的这个世界的认识，加深对世界各民族科学文化的了解，从而开创美好的未来！

同时本套丛书内容丰富、通俗易懂、实用性强，希望能帮助读者更好的掌握科普知识，使其增长科技知识，提高科学素养，成为新世纪全面发展的综合型人才。

由于时间仓促，编者水平有限，文中难免出现错误，希望读者能给予批评指正，我们将万分感激！

目 录

材料科学的概况	1
什么是材料科学	1
材料的分类	4
材料和材料科学	6
材料是一切事物的物质基础	8
环境材料的研究进展	10
材料技术的发展趋势	14
纳米材料	16
纳米材料概况	16
纳米管技术	30
其他纳米科技	48
塑料类材料	72
塑料的特征	72
塑料的不同表现	74
能自我修补的塑料	76



材料迷你秀

科学
新知
丛书

塑料超导体	78
磁性塑料	82
工程塑料	86
生物降解塑料	88
农田里“长”出塑料来	89
化纤类材料	91
全氟树脂光纤	93
微纤维	95
多聚合纤维素材料	97
碳纤维复合材料	99
人造纤维	101
装扮世界的化纤	109
晶体类材料	111
晶体材料的“大宝石”	111
自旋电子电晶体	114
直径 18 英寸直拉硅单晶	116
复合材料	118
神奇的“凯夫拉”材料	118
金刚石复合材料	121

优势互补的复合材料	123
塑胶类材料	124
膜技术	124
伸缩自如新材料	127
新型绷带用“胶”弥合伤口	128
人造胶原质血管	129
气凝胶	131
硅橡胶	133
超感光胶片	135
玻璃类材料	138
微晶玻璃装饰板	138
自洁玻璃	140
智能窗帘和玻璃合为一体	142
能“记忆”的玻璃	143
“自愈”材料	145
金属类材料	147
层出不穷的金属材料	147
“金属疲劳”	149
工业味精——稀土	152





材料迷你秀

飞机铝合金	156
金属间化合物材料	158
钽：“金属王国”中的多面手	160
高分子化学材料	163
分子电子材料	163
智能材料中的高分子化学	165
高分子化学对资源的依赖	168
有机聚合物超导材料	170
创造奇迹的半导体	172
低维半导体材料与量子器件	175
新一代聚变能关键材料	177
高强度材料	179
环保类材料	180
可“吃掉”有害气体的新型建材	180
绿色材料	182
“变废为宝”装潢材料	186
新型节能环保材料	187
其他新型材料	192
会治病的布料	193

“生物止血带”	194
自发光夜光丝	196
历史遗迹穿上微生物外衣	198
在合金海洋中淘金	200
植物“淘金”法	202
中华瑰宝——鸽	206
高性能屏蔽材料	209
固体润滑材料	211
弹性磁体	213
彩色防水涂料	215
竹炭和竹醋的效用	217
梯度材料	219
模制木料	223
催化剂转化器的新生命	225
尼龙新品种	227
泡沫材料巧搭“脚手架”修补骨骼	228
高密度光盘存储材料	230
新型生物净水剂	232
自我修补裂痕材料	234
世界上最黑的物质	237



材料迷你秀

科学
新知
丛书

变糖为乳酸的菌株	239
新手术用线可自行缝合伤口	241
陶瓷骨面世	242
弹性陶瓷	244
清除虫牙菌新材料	246

材料科学的概况

材料科学

什么是材料科学——What is MSE

MSE 是 Materials Science and Engineering 的缩写,即材料科学与工程。顾名思义,我们研究各种材料:金属、陶瓷、高分子材料(比如塑料)、半导体以及复合材料。这些都是材料科学研究的领域。下面让我们具体看看。

什么是材料

首先,哪些是材料呢?很简单,向四周看看,你看到了什



么？我们穿的衣服是由各种材料制成的，我们的宿舍是由各种材料建成的（大部分是人工合成的），窗户上的玻璃，吃饭用的碗、勺子，我们无论向哪儿看都是由各种材料制成的。大部分产品都是有多种材料制成以满足一定的需要。一般材料可以分成以下几类：

金属：金属中含有大量可以自由移动的电子。因此金属是热和电的良导体。此外金属具有良好的强度与延展性以及金属光泽。

陶瓷：陶瓷通常由金属与非金属元素化合而成，一般含有氧化物、氮化物与碳化物。陶瓷一般都是绝缘体而且比较耐热。

高分子化合物：通常是基于碳、氢的有机化合物。他们的分子结构都非常巨大。通常密度较低，在高温下不稳定。

半导体：半导体在电学性能上有介于导体与半导体之间的性能。这些性能极大的取决于其中所掺的杂质。

复合材料：由多种材料复合而成。玻璃纤维，由玻璃与聚合体组成，是一个例子。混凝土和聚合板是另一些常见的复合材料。许多新材料包括陶瓷、光纤材料都是复合材料。

上面这些解释非常通俗，不能完全覆盖材料科学的领域，也不能完全说明材料科学家的研究领域。比方说，冶铁

的历史并不是人们通常想像的那样——它的金属本性使它坚硬。实际上,铁的性能如此重要是因为我们可以通过加热与冷却来改变它的性能。改变材料的特性或行为使它变得更有用,这就是材料科学的核心。

材料的分类

现在的材料种类繁多,按材料本身的性质分,主要有金属材料、陶瓷材料、高分子材料、复合材料、液晶材料等。按材料的作用分,有结构材料和功能材料。

结构材料用于制造各种结构,通俗地说就是要受力,因此对它的要求主要是机械性能,如强度、延伸率(达到极限强度断裂时伸长了多少,延伸率小的材料便容易脆断)、硬度、韧性(受冲击力时容不容易断裂)、刚性(容不容易保持形状不变)等等。有时不要求其能经受住严峻的环境条件,如要求耐热性、抗腐蚀性等等。功能材料主要用于完成某种特殊功能,如液晶材料用于显示,但有时要求有一定机械强度;光导纤维主要用于传输光线,同时也要求有一定机械强度,否则连自己的重量都承受不了,也就无法构成成长的通信线路。

金属材料绝大部分都是结构材料,但近来也出现一些功能材料,如形状记忆合金、储氢合金、金属超导材料等。陶瓷

材料有的作为结构材料,有的作为功能材料。液晶材料目前还只能作为功能材料。由于无法整齐划一地进行分类,所以主要根据不同材料介绍的方便来分别叙述。



材料和材料科学

材料是人类赖以生存和发展的物质基础，一直是人类进步的一个重要里程碑。例如，历史上的石器时代、青铜器时代、铁器时代都是以材料作为时代主要标志的。一种新型材料的研制成功，可以引起人类文化和生活的新的变化。石器、陶瓷、铜、铁、玻璃、水泥、有机高分子（如塑料等）、单晶材料等的发明，为人类进步提供了重要的物质基础。没有半导体材料，便不可能有目前的计算机技术；没有耐高温、高强度的特殊结构材料，便没有今天的宇航工业；没有低损耗的光导纤维，便不会出现光信息的长距离传输，也就没有现代的光通信；没有有机高分子材料，人们的生活也不可能像今天这样丰富多彩。相反，有很多新技术，因材料不过关，很难实现。例如，长距离输电，中途损耗很大，以致造成我国全国电力分布不均。如果在室温工作的、价廉的超导材料研制成功，就会出现新的局面。又如，太阳能是取之不尽、用之不竭而又没有污染的一种能源，但我们目前还没有价廉、寿命长、