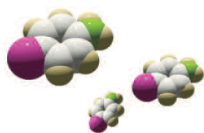


材料科学是当今科学一个颇受关注的领域。因为在这个领域中还有很多潜力可以挖掘。材料科学根据不同的分类方法可以分出很多种类别。



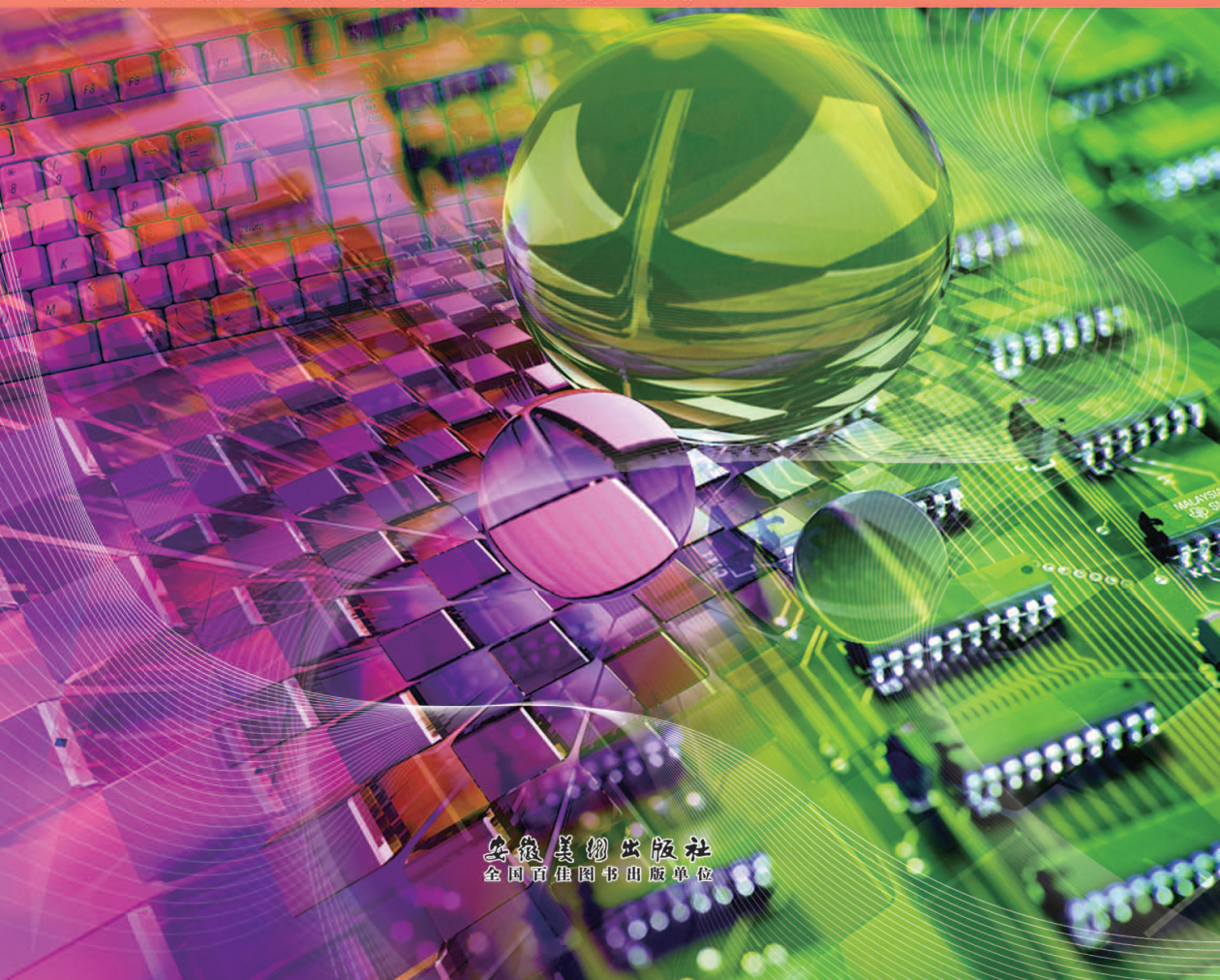
科技发展五十年
KE JI FA ZHAN WU SHI NIAN



材料科学大探秘

CAI LIAO KE XUE DA TAN MI

赵海春/主编



安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位

内 容 简 介

材料科学是当今科学一个颇受关注的领域。在这个领域中还有很多潜力可以挖掘。材料科学根据不同的分类方法可以划分很多种类别，而这些已经悄悄地渗入到我们的日常生活当中。

化学状态分类中的高分子材料，物理性质分类中的导电材料、绝缘材料和透光材料，物理效应分类中的热电材料和声光材料以及激光材料，还有被我们所熟知的建筑材料、包装材料等等，通过材料科学理论在实际应用得以展示出来。

科技发展五十年

材料科学大探秘

主 编：赵海春

安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

材料科学大探秘 / 赵海春主编. — 合肥 : 安徽美术出版社, 2013.1

(科技发展五十年)

ISBN 978-7-5398-4138-0

I. ①材… II. ①赵… III. ①材料科学 - 青年读物②材料科学 - 少年读物 IV. ①TB3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 019251 号

科技发展五十年

材料科学大探秘

Cailiao Kexue Datanmi

主 编: 赵海春

出 版 人: 武 忠 平	责任编辑: 张李松 陈 远
选题策划: 圣泽文化	责任印制: 李建森 徐海燕
版式设计: 刘 晗	责任校对: 司开江 陈芳芳
出版发行: 时代出版传媒股份有限公司	

安徽美术出版社 (<http://www.ahmscbs.com>)

社 址: 合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版
传媒广场 14 层 邮编: 230071

营 销 部: 0551-63533604 (省内) 0551-63533607 (省外)

印 刷: 永清县晔盛亚胶印有限公司

开 本: 690mm × 945mm 1/16 印 张: 12

版 次: 2013 年 4 月第 1 版

2013 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5398-4138-0

定 价: 23.80 元

如发现印装质量问题, 请与我社营销部联系调换。

版权所有·侵权必究

本社法律顾问: 安徽承义律师事务所 孙卫东律师

■ 前 言 ■

我们穿的衣服、住的房子、使用的工具等都离不开材料，材料在我们的生活中无处不在。

材料科学是当今科学一个颇受关注的领域。这个领域还有很多潜力可以挖掘。材料科学根据不同的分类方法可以分出很多种类别。不过我们常见的分类主要有：按化学状态分类有金属材料、无机物非金属材料、陶瓷材料、有机材料、高分子材料；按物理性质分类有高强度材料、耐高温材料、超硬材料、导电材料、绝缘材料、磁性材料、透光材料、半导体材料；按状态分类有单晶材料、多晶质材料、非晶态材料、准晶态材料；按物理效应分类有压电材料、热电材料、铁电材料、光电材料、电光材料、声光材料、磁光材料、激光材料；按用途分类有建筑材料、结构材料、研磨材料、耐火材料、耐酸材料、电工材料、电子材料、光学材料、感光材料、包装材料；按组成分类有组分材料、复合材料……

在我们的生产和生活中，材料是一定不能缺少的物质，在各个领域的发展中，都伴随着不同材料的不断发明与应用。当前，世界上已

经存在的材料大约有上百万种，包括天然材料和人工合成材料，而在众多种类的材料中，天然材料只是占有很少的一部分，大部分都是人工合成材料。

在当今社会中，我们的大部分生产和生活用品采用的都是人工材料制造的，人工材料在材料科学的发展中有着非常重要的地位。目前，材料、能源以及信息被称为现代技术的三大支柱，而能源和信息在很大程度上又依靠材料的进步才能持续发展，所以，材料科学的发展在现代工业社会中扮演着极其重要的角色。

材料是汽车工业的基础，没有材料的发展，汽车工业就很难发展。汽车应用材料包括汽车在使用的过程所消耗的燃料、工作液等汽车运行材料和一些制造汽车各种零件所使用的汽车工程材料等。

在第一次工业革命和第二次工业革命的影响下，材料得到了迅速发展，一些新型材料不断投入使用，在交通、航天、服装、医疗、建筑以及电子等领域中有着广泛的应用，各种材料的优点被人们有效地利用，为我们的生活带来了便捷、安全以及舒适，使我们的生活水平有了更进一步的提高。

本书的重点在于将这些材料中能够代表新科技并且与生活息息相关的材料展示给读者，旨在使读者了解材料科学的发展方向和未来材料科学的前景。



目 录

第一章 材料科学新技术	001
第一节 材料的出现及发展	002
伽利略	006
牛顿	008
门捷列夫	011
居里夫人	014
爱因斯坦	017
第二节 材料的分类	022
第三节 材料的广泛应用	025
铝合金	026
镁合金	028
钛合金	031
石墨	033
橡胶	037
储氢材料	042



高分子材料	043
智能材料	046
纳米材料	049
有机玻璃	054
第四节 材料的发展方向	058
第二章 未来的服装材料科学新技术	061
第一节 服装材料的发展	062
天然纤维	063
化学纤维	066
丝绸衣物	069
皮革制品及其保养	070
裘皮服饰	071
人造皮毛保养小方法	072
防毒面具	072
第二节 新型服装材料	075
耐高温防火服	076
充电衣服	077
无重量衣服	077
纳米衣	078



第三章 未来的交通材料科学新技术	079
第一节 交通材料科学新技术的发展	080
自行车的发展	080
路灯的发展	088
交通信号灯的发展	095
汽车的发展	099
火车的发展	124
第二节 新型交通材料	129
未来的自行车及新型材料	129
未来的汽车及新型材料	132
未来的火车及新型材料	138
第四章 未来的航空航天材料科学新技术	145
第一节 航空航天材料的发展	146
飞机	146
火箭	153
航天飞机	162
宇宙飞船	166
气象卫星	167

电子侦察卫星	173
第二节 新型航空航天材料	177
第五章 未来的医疗器械材料科学新技术	181



第一章

材料科学 新技术





第一节 材料的出现及发展

材料在我们的日常生活中起着非常重要的作用，是我们生存和发展的物质基础，是我们生活中不可缺少的部分。我们身上穿的衣服、脚上穿的鞋子、头上戴的发卡、做饭用的厨具、吃饭用的餐具、使用的书桌和电脑、开的汽车等等很多都是各种材料做成的，很难想象如果没有材料我们的生活会是什么样子。

材料是指有一定用途的物质，如人们常常用其来制造一些机器、工具、构件等其他产品。20 世纪 70 年代，材料同信息、能源一起被人们称为当代文明的三大支柱，而材料又是另外两个的基础。如果没有材料，无法想象信息和能源的未来发展。到了 80 年代，由于材料与国民经济建设和国防建设等的联系越来越密切，因而便将新材料定为新技术革命的重要标志（一同被定为新技术革命标志的还有生物技术和信息技术）。

通常情况下，一种新材料的研发成功并投入使用，是一件非常重要的事情，它能引起人类社会的重大变革。

人们将人类使用石头作为工具的时代称为石器时代。由于在石器时代科学技术不发达，所以人们只是用石头做一些比较简单的工具，以供生活所用。根据人们对石器工具的使用不断地进步又将石器时代划分成三个阶段：旧石器时代、中石器时代、新石器时代。

旧石器时代是石器时代的早期阶段，目前已知最早的石制工具大约是在上新世末期由生活在非洲的人类祖先制作的。据有关专家推测，



这些人很可能还没有能力打猎，他们只是靠食用一些野生植物或者是已经腐烂的肉来生存。

人们将旧石器时代向新石器时代过渡的时期称为中石器时代。在中石器时代，人类在捕鱼和采集等方面有了很大的发展，并开始组合一些比较简单的工具。有关专家从这个时代的遗迹中发现了一些捕鱼等所用的工具，它们的组成都很简单，主要是用石头制成的，还有一些木制品。随着人类对使用工具的不断发展，这个时代的人类开始逐渐地改变了当时的生活。

人们将石器时代的最后一个阶段称为新石器时代。人类在这个时期便开始了自己播种、收获果实的生活，而且还通过一些手段将野生动物驯服，以此获得食物，逐渐地开始从事农业和畜牧业的生产。食物的问题得到保障后，人类开始了定居的生活，从而有了更多的时间和精力去发展其他方面。陶器、纺织等在新石器时代陆续出现并得到发展，这个时代人类开始出现了文明。

石器时代结束后，人类开始了青铜时代。人们将人类利用金属的第一个时代称为青铜时代。人类在石器加工和烧制陶器等生产实践的过程中，渐渐地认识了天然的铜和铜矿石，并能将它们同普通的石头区别开。随着人们对铜矿石的了解，他们逐渐掌握了从铜矿石中提炼出铜的技术，并在提炼铜的过程中逐渐地发展了其他的技术，例如，挖掘竖井技术、高温技术、造型技术、使用模具等等。在这个时代，人们开始按照自己的想法或者要求使用铜制作出不同形状或者花纹的物品。

在人类的发展史上，铁器时代是一个非常重要的时代。人类首先



是从陨石中认识了铁，并视为珍宝。起初，人类只是使用天然的铁来制作一些简单的刀具和少许饰物，经过了一个很长的时期，人们掌握了丰富的经验后，便开始进行探索冶炼铁的技术，最终成功地掌握了冶炼铁的技术，进入了铁器时代。

由于人类对铁制品的使用范围逐渐地扩大，人类开始进入了一个全新的工具制造领域。因铁制品比较坚硬，而且韧性较好，所以生产力这时开始大幅度地提高。一些民族开始从原始社会向奴隶社会过渡。

铁器时代的到来，使人类的农业发展、文化模式以及生活方式等都有相应的转变，开始走向发展和繁荣时期。

之后又出现了钢铁时代、高分子材料时代、复合材料时代……

在不同的时期，会生产出不同的新材料，而新材料的创造有两种来源：一种是在传统材料的基础上进行继续开发，从而创造出性能更优越的材料；另一种则是通过新工艺和新技术合成，从而创造出新的材料，这些新材料常常具有新的功能或者是比较特殊的功能。

现今，人类正在使用新材料和高新技术为我们建造一个更美丽、更丰富的世界。自 20 世纪 60 年代以来，材料科学新技术的快速发展不仅使材料在种类上得到了很大的丰富，而且在力、光、电、声、磁、超导等方面获得了很大的成就。

美国政府率先为新材料的发展制订了计划，并在以后不断地进行补充，逐渐将精密陶瓷、超硬化合物、半导体激光材料以及磁性材料等作为重点发展方面，全力发展新材料。日本在发展新材料方面也毫不放松，开展了以精密陶瓷、复合材料、生物材料以及功能高分子等



方面为重点的新材料规划，所耗费的资金是非常大巨大的，发展时间也比较长。欧洲的一些国家也不甘落后，他们也先后对新材料的发展制定了相应的规划。

依靠着材料科学新技术的发展，人类逐渐地增强征服自然的能力，继而走上改造自然的道路。随着新材料的不断投入使用，人类建造水利工程开发水力资源的能力逐渐增强，对电能的开发和利用的能力也逐渐增强，在各种燃料的开发和利用方面起着很大的作用，为人类的发展作出了重要的贡献。

在冶炼等技术方面，日本始终进行不断地改进，将传统金属材料的性能逐渐地进行提高，并制订了将钢的性能大幅度提高的发展计划，这实质上也是在很大程度地节约资源，使生产出的产品在世界上具有更强的竞争力，从而保持本国的经济得到持续发展。

日本在 1982 年率先研制成功了安装陶瓷发动机的小汽车。由于这种材料的发动机重量比较轻，因而使燃烧度提高了，实现了节约燃料的愿望，这在世界上引起了非常大的轰动。之后日本又在 1989 年将一艘潜水艇成功地下潜到 6500 米的深海区，下潜之深是前所未有的，也打破了美国、德国等国家的下潜深度的纪录。

众所周知，随着水的深度逐渐增加，其压强也会逐渐增大，因而当潜水艇在水中下沉的深度越深的时候，其艇身受到水的压力就会越大，因而要想潜入更深的水区，潜水艇本身需要用较强的抗压材料才能够实现。

而日本的这艘潜水艇的水舱使用的是一种高强度钛合金，正是这种



材料使得潜水艇有了耐压很强的水舱，潜水艇的观察窗则使用的是一种有机玻璃，有机玻璃的化学名称是聚甲基丙烯酸甲酯，它是由甲基丙烯酸甲酯聚合成的一种高分子化合物。正是人们有了先进的海洋探测技术，才能深入海底去探索，对海洋资源的开发和利用有着重大的意义。

一些科学技术比较先进的国家已经研制出了能隐身的战斗机，这种战斗机之所以有隐身的能力，是由于这种战斗机所用的是一种比较特殊的材料。在战争中，这种隐形的战斗机发挥了关键的作用，常常会直接地致使对方的失败，而这归根结底是材料的性质决定的，所以材料的发展在战争中已成为决定战争胜负的一个重要因素。

现代科学技术的进步与材料科学的飞速发展离不开先辈科学家所作出的努力与贡献，让我们来了解先辈科学家如何为科学作出了贡献？

伽利略

意大利的物理学家、天文学家和哲学家伽利略是近代实验科学的



先驱者，他一生有很多成就，发明并改进了望远镜，在天文观测方面有重要的贡献，同时他支持日心说，始终坚持维护真理……

伽利略被人们称为“近代科学之父”“现代物理学之父”“现代天文学之父”以及“现代科学之父”等，人们为了纪念伽利



略的伟大功绩，将木星的四个较大的卫星命名为伽利略卫星；恩格斯称他是“不管有何障碍，都能不顾一切而打破旧说，创立新说的巨人之一”……

1564年，伽利略出生于意大利西海岸比萨城的一个贵族家庭，说是贵族家庭，但是到了伽利略父亲这代家境逐渐破落，勉强维持生计。伽利略从小就非常聪明，而且对身边的许多事物都充满了强烈的好奇心。伽利略非常勤快，从不会闲着，不是弹琴就是画画，动手能力比较强，自己做过很多玩具。

在上学期期间，伽利略曾想成为一个传教士，后来按照他父亲的意愿，成为一名医科学生。在比萨大学期间，伽利略常常去图书馆看书，接触到了不同学科的很多知识，为他今后的发展奠定了坚实的基础。

好奇心让伽利略发现了摆的运动规律。一次偶然的机，伽利略在教堂发现大厅中央的吊灯向钟摆一样晃动，他注视着吊灯在空中划出那看不见的弧线，猛然间他感觉自己好像触电一样，立即用右手按着左手的脉搏，根据脉搏跳动的次数来计算吊灯摆动的次数，从而得到吊灯摆动的时间。

经过观察和利用脉搏计算，伽利略发现起初这个吊灯摆得很厉害，尔后逐渐地开始变慢，不过每摆动一次，则脉搏跳动的次数是相等的。伽利略有些不相信，于是他回去后反复地做着实验。伽利略使用了不同质量的木球、铁球以及不同长度的绳子、铁链等进行实验，最后，伽利略得出了结论：摆动周期与它末端的物体重量没有关系，与绳子的长度有关系。