

<<碳纳米管科学>>

图书基本信息

书名：<<碳纳米管科学>>

13位ISBN编号：9787030286628

10位ISBN编号：7030286626

出版时间：2010-9

出版时间：科学出版社

作者：哈里斯

页数：301

字数：400000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<碳纳米管科学>>

### 前言

本书最初是想作为前一本书《碳纳米管及其相关结构——二十一世纪的新材料》（剑桥大学出版社，1999年）的第二版来写。

然而，由于本领域在1999年以来的迅速发展，在写作的过程中内容越来越多，使我意识到我根本上就是写了一本新书。

新的书名也反映了这种情况，同时大部分涉及“相关结构”的内容均被忽略，现在此书几乎完全只包含碳纳米管本身。

如前一本书一样，我得到了世界上许多同事的巨大帮助，他们中的许多人还提供了图片的拷贝和抽印件。

下面的名单中肯定不能完全包括所有帮助过我的人，如有遗漏，我在此表示歉意。

我还要强调，本书中如有错误将由我本人负责。

我要感谢：Pulickel Ajayan、Lizzie Brown、Marko Burghard、成会明、戴宏杰、Walt De Heer、Cees Dekker、Chris Ewels、John Gallop、Jason Hafner、Michael Holzinger、Martin Hulman、姜开利、Hiromichi Kataura、Ian Kin-loch、Ralph Krupke、Alan Lau、Cheol Jin Lee、Jannik Meyer、Geoff Mitchell、Pasha Nikolaev、Henk Postma、任志锋、Daniel Resasco、Andrew Rinzler、Milo Shaffer、宋文辉、Kazu Suenaga、Sander Tans、Kenneth Teo、Edman Tsang、Daniel Ugart、Bruce Weisman和Karen Winey

。

我还要感谢剑桥大学出版社给予的鼓励和耐心。

最重要的，我要感谢我的妻子Elaine和女儿Katy和Laura给予始终的爱和支持。

## <<碳纳米管科学>>

### 内容概要

碳纳米管是现代科学研究中最令人兴奋的研究领域之一。

这些分子规模的碳管是迄今已知的最硬、强度最大的纤维，同时具有不同寻常的电学性质，在医药、传感器及其他领域具有广阔的应用前景。

通过对纷繁众多的信息的整合。

本书成为一部本领域中最简洁、最易懂的书。

为研究生和研究人员提供了必要的基础知识。

本书聚焦于碳纳米管。

内容涵盖近年来在此蓬勃发展领域所取得的主要进展。

本书以对合成、纯化和处理方法的全面的和最新的讨论开始，各章集中在电学性质、化学和生物分子功能化、纳米管复合物和碳纳米管基探针和传感器。

基于其对本活跃领域最新工艺水平的全面覆盖，本书旨在吸引包括纳米技术、工程、材料科学、化学、物理学在内的众多学科的研究人员。

<<碳纳米管科学>>

作者简介

作者：（美国）哈里斯（Peter J.F.Harris）

## &lt;&lt;碳纳米管科学&gt;&gt;

## 书籍目录

前言1 导论 1.1 巴克敏斯特富勒烯 1.2 富勒烯结构碳纳米管 1.3 单壁和双壁碳纳米管 1.4 催化生长的碳纳米管 1.5 谁发现了碳纳米管？

1.6 碳纳米管的研究 1.7 本书的内容 参考文献2 合成：电弧、激光蒸发和热处理法 2.1 多壁碳纳米管的电弧蒸发合成 2.1.1 早期工作 2.1.2 电弧蒸发技术：进一步发展 2.1.3 石墨的替代物 2.1.4 电弧蒸发法的安全性考虑 2.2 多壁碳纳米管在电弧中的生长机理 2.2.1 一般性描述 2.2.2 气相生长 2.2.3 液相生长 2.2.4 固相生长 2.2.5 结晶模型 2.3 多壁碳纳米管的高温热处理合成 2.4 单壁碳纳米管的电弧蒸发合成 2.5 单壁碳纳米管的激光蒸发合成 2.6 单壁碳纳米管在电弧和激光蒸发中的生长机理 2.6.1 气-液-固模型 2.6.2 固相模型 2.7 双壁碳纳米管的电弧蒸发合成 2.8 讨论 参考文献3 合成：催化化学气相沉积及其相关的方法 3.1 多壁碳纳米管的催化合成：1991年前的工作 3.2 多壁碳纳米管的催化合成：1991年后的工作 3.2.1 在基底上生长多壁碳纳米管阵列 3.2.2 纳米管的直接纺纱 3.3 多壁碳纳米管的催化生长机理 3.4 单壁碳纳米管的催化合成 3.4.1 生长单壁碳纳米管所需的条件 3.4.2 大规模催化合成单壁碳纳米管 3.4.3 单壁碳纳米管纤维的制备 3.4.4 单壁碳纳米管的定向生长 3.4.5 单壁碳纳米管的结构控制制备 3.5 催化生长单壁碳纳米管的形成机理 3.5.1 气-液-固机理 3.5.2 化学气相沉积生长的固相机理？

2.6 双壁碳纳米管的催化合成 3.7 多壁碳纳米管的电化学合成 3.8 通过热处理金属掺杂碳制备多壁碳纳米管 3.9 讨论 参考文献4 纯化和处理 4.1 多壁碳纳米管的纯化 4.1.1 电弧蒸发所得多壁碳纳米管 4.1.2 催化所得多壁碳纳米管 4.2 单壁碳纳米管的纯化 4.2.1 酸处理和氧化 4.2.2 功能化 4.2.3 物理技术 4.2.4 评估纯度 4.3 多壁碳纳米管的处理 4.3.1 多壁碳纳米管的分散和聚集 4.3.2 多壁碳纳米管的取向排列 4.3.3 纯多壁碳纳米管纺纱 4.3.4 多壁碳纳米管薄膜 4.3.5 多壁碳纳米管的断裂和剪切 4.4 单壁碳纳米管的处理 4.4.1 单壁碳纳米管的取向排列和组装 4.4.2 纯单壁碳纳米管纺纱 4.4.3 单壁碳纳米管薄膜 4.4.4 单壁碳纳米管的长度控制 4.5 金属型和半导体型单壁碳纳米管的分离 4.5.1 选择性消除法 4.5.2 介电电泳法 4.5.3 选择性功能化法 4.6 讨论 参考文献5 结构 5.1 碳材料的化学键 5.2 碳纳米管的结构：理论讨论 5.2.1 碳纳米管的矢量标记 5.2.2 纳米管的单胞 5.2.3 纳米管的对称性分类 5.2.4 六边形格位中的缺陷 5.2.5 多壁碳纳米管中的层结构 5.2.6 纳米管封口的理论 5.3 实验研究：电弧蒸发所得多壁碳纳米管 5.3.1 层结构：实验观察 5.3.2 多壁碳纳米管的电子衍射 5.3.3 多壁碳纳米管的横截面形状 5.3.4 多壁碳纳米管的封口结构 5.3.5 关节状连接和分叉结构 5.4 实验研究：催化法所得多壁碳纳米管 5.5 实验研究：单壁碳纳米管 5.5.1 一般特征 5.5.2 单壁碳纳米管的电子衍射 5.5.3 单壁碳纳米管的高分辨透射电子显微镜分析 5.5.4 单壁碳纳米管的扫描隧道显微镜分析 5.6 中子衍射 5.7 讨论 参考文献6 物理性质：电子学 6.1 石墨的电学性质 6.2 纳米管的电学性质：理论 6.2.1 单壁管的能带结构 6.2.2 管壁弯曲和管间作用的影响 6.2.3 纳米管中的电子输运 6.2.4 磁场的影响 6.2 碳纳米管的电学性质：实验测量 6.3.1 有关多壁碳纳米管的早期研究 6.3.2 单壁碳纳米管的结构与电学性质的关系 6.3.3 量子电导 6.3.4 纳米管在磁场中的电学性质 6.3.5 超导电性 6.4 纳米电子器件 6.4.1 二极管 6.4.2 场效应晶体管 6.4.3 逻辑电路 6.5 纳米管的磁学性质 6.6 纳米场发射器 6.7 结论 参考文献7 物理性质：力学、光学、热 7.1 碳纳米管的力学性能 7.1.1 理论预测 7.1.2 实验测试：多壁碳纳米管 7.1.3 实验测试：单壁碳纳米管 7.2 碳纳米管的光学性质 7.2.1 吸收光谱 7.2.2 荧光光谱 7.2 拉曼光谱 7.4 纳米管的热导性质 7.5 纳米管的物理稳定性 7.6 讨论 参考文献8 纳米管的化学和生物学 8.1 共价功能化 8.1.1 管端和缺陷功能化 8.1.2 管壁功能化 8.2 非共价功能化 8.3 化学功能化纳米管的表征 8.4 生物功能化 8.4.1 蛋白质 8.4.2 核酸 8.5 碳纳米管的毒性 8.6 讨论 参考文献9 碳纳米管复合物 9.1 碳纳米管/高分子复合物的制备 9.1.1 溶液混合法 9.1.2 熔融法 9.1.3 原位聚合法 9.1.4 纳米管对聚合物结构的影响 9.2 碳纳米管/高分子复合物的性质 9.2.1 机械性能 9.2.2 电学性质 9.2 碳纳米管/陶瓷复合物 9.4 碳纳米管/碳复合物 9.5 碳纳米管/金属复合物 9.6 讨论 参考文献10 填充及异质纳米管 10.1 电弧蒸发填充 10.2 多壁碳纳米管的化学法开口和填充 10.2.1 早期工作 10.2.2 酸处理开口 10.2.3 开口管的填充 10.3 催化生长多壁管的填充 10.4 多壁管中的水 10.5 单壁和双壁碳纳米管的填充 10.5.1 填充无机材料 10.5.2 填充富勒烯：“纳米豆荚” 10.6 纳米管中的气体 10.6.1 氢气 10.6.2 其他气体 10.7 异质纳米管 10.3.1 硼碳氮管 10.3.2 碳-氮管 10.3.3

<<碳纳米管科学>>

碳-硼管 10.8 讨论 参考文献11 探针和传感器 11.1 用于原子力显微镜的纳米管探针 11.1.1 纳米管探针的制备：机械装配 11.1.2 纳米管探针的制备：化学气相沉积 11.1.3 使用纳米管探针的原子力显微镜图像 11.2 气体传感器 11.3 生物传感器 11.4 物理传感器 11.5 讨论 参考文献12 总结 12.1 碳纳米管研究要点 12.2 最后的感想 参考文献姓名索引主题索引

## 章节摘录

插图：Probably the first demonstration of aligned growth was given in 1996 by a Chinese group who used a technique in which Fe nanoparticles were embedded in mesoporous silica and then used to catalyse the decomposition of acetylene at  $700 \sim 800^\circ\text{C}$  ( 3.34 ). This resulted in the formation of straight MWNTs growing in a direction perpendicular to the surface of the silica. It was reported that nanotube arrays of several square millimetres in area could be grown in this way, and that the arrays could be readily detached from the substrate. A slightly different method was described a short time later by Mauricio Terrones and colleagues ( 3.35 ). These researchers used laser etching to prepare a patterned cobalt catalyst on a silica substrate, which was then heat treated to break up the Co films into discrete particles. The patterned catalyst was used to pyrolyse an organic compound at  $950 \sim 1000^\circ\text{C}$ , resulting in the formation of aligned nanotubes growing approximately parallel to the substrate. In 1999, workers from the University of Toronto reported the growth of aligned MWNT arrays up to 100  $\mu\text{m}$  in length by the pyrolysis of  $\text{C}_2\text{H}_2$  on Co particles within a 'nanochannel' alumina template ( 3.36 ). At about the same time, Hongjie Dai and colleagues from Stanford grew aligned arrays of nanotubes on both porous silicon and plain silicon substrates, and demonstrated their field emission properties ( 3.37 ). A very popular approach to growing carbon nanotubes on substrates involves the use of a plasma. The technique of plasma enhanced chemical vapour deposition ( PECVD ) was first used for nanotubes by Zhifeng Ren and his team from the State University of New York in 1998 ( 3.38 ). In this work, the tubes were grown on nickel particles deposited onto glass. A DC plasma was used with acetylene as the carbon source. Ammonia was introduced into the reaction chamber, and appeared to have an important role as a catalyst as well as acting as a dilution gas. Aligned arrays of tubes were formed over several square centimetres. An SEM micrograph showing the excellent alignment achieved is shown in Fig. 3.4. Plasma enhanced chemical vapour deposition had been widely used for many years as a method for coating glass plates and other substrates for applications in flat panel displays, solar cells or other devices ( 3.39 ). It is widely used for the deposition of diamond-like carbon films. A plasma is an excited/ionized gas, and the processing plasmas, usually known as 'cold' plasmas, are generated using DC, RF or microwave excitation. When used for fabricating diamond-like carbon, the role of the plasma is to activate carbon-containing precursor molecules in the gas phase, in order to allow deposition to occur at a lower temperature. However, it is not entirely clear whether this is always the case for PECVD growth of nanotubes. The alignment that occurs during plasma enhanced CVD is believed to be due to the presence of the electric field.

## <<碳纳米管科学>>

### 编辑推荐

《碳纳米管科学:合成、性质与应用(导读版)》是纳米科学进展系列。



版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>