

<<纳米科技基础>>

图书基本信息

书名：<<纳米科技基础>>

13位ISBN编号：9787122111234

10位ISBN编号：7122111237

出版时间：2012-6

出版时间：化学工业出版社

作者：薛增泉

页数：271

字数：401000

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>

## &lt;&lt;纳米科技基础&gt;&gt;

## 前言

真空科学技术是现代科学技术中应用最为广泛的高技术之一。

制备超纯材料需要超高真空技术，太阳能薄膜电池及芯片制作需要清洁真空技术，航天器空间环境地面模拟设备需要大型真空容器技术。

真空科学技术已渗透到人们的教学、科研、生产过程、经济活动以及日常生活中的方方面面，人们普遍认识到了真空科学技术的重要性。

真空科学技术是一门涉及多学科、多专业的综合性应用技术，它吸收了众多科学技术领域的基础理论和最新成果，使自己不断地进步和发展。

真空科学技术的应用标志着国家科学和工业现代化的水平，大力发展真空科学技术是振兴民族工业，实现国家现代化的基本出发点。

多年来，党和国家政府非常重视发展真空科学技术。

大学设立了真空科学技术专业，培养高层次真空专业人才；兴办真空企业，设计、制造真空产品；成立真空科学技术研究所开发新技术，提高真空应用水平；建立了相当规模和水平的真空教学、科研和生产体系；独立自主地生产出各种真空产品，满足了各行业的需求，推动了社会主义经济的发展。

在取得丰硕的物质成果和经济效益的同时，真空科技人员积累了宝贵的理论认知和实践经验。

在和真空科学技术摸、爬、滚、打的漫长岁月中，一大批人以毕生的精力，辛勤的劳动亲身经历了多少次失败的痛苦和成功的喜悦。

通过深刻的思考与精心的整理换得了大量的实践经验，这些付出了昂贵代价得来的知识是书本上难以学到的。

经历了半个世纪沧桑岁月，当年风华正茂的真空科技工作者均年事已高，霜染鬓须，退居二线。

唯一的希望是将自己积累的知识、技能、经验、教训通过文字载体传承给新一代的后来人，使他们能够在前人搭建的较高平台上工作。

基于这一考虑，在兰州物理研究所支持下，我们聚集在一起，成立了《真空科学技术丛书》编写委员会，由全国高等院校、科研院所及企业中长期从事真空科学技术研制工作的工程技术人员组成。

编写一套《真空科学技术丛书》，系统的、完整的从真空科学技术的基本理论出发，重点叙述应用技术及应用的典型例证。

这套丛书分专业、分学科门类编写，强调系统性、理论性和实用性，避免重复性。

这套丛书的出版是我国真空科学技术工作者大力合作的成果，汇集了我国真空科学技术发展的经验，希望这套丛书对21世纪我国真空科学技术的进步和发展起到推动作用，为实施科教兴国战略做出贡献。

这套丛书像流水一样持续不断，是不封闭的系列丛书，只要有相关著作就可以陆续纳入这套丛书出版。

《丛书》可供大专院校师生，科学研究人员，工业、企业技术人员参考。

这套丛书成立了编写委员会，设主编、副主编及参编人员、技术编辑等，由化学工业出版社出版发行。

部分真空界企业提供了资助，作者、审稿者、编辑等付出了辛勤劳动，在此一并表示衷心感谢。

达道安 2012年03月22日

## <<纳米科技基础>>

### 内容概要

20世纪微电子的成就推动人类社会进入了信息时代，微电子小型化的发展趋势促使纳米科技崛起，成为多学科交叉研究的新领域。在纳米科技中最重要的学科是电子学，电子学至今经历了真空电子学、固体电子学，纳电子学三个阶段。

本书以真空科技为出发点，涉及电子学发展的过程，讨论纳米科技的基础问题。包括纳米科技的基础理论、纳米材料、纳米材料的制备、测量表征、纳米传感器、纳米功能器件、纳电子器件、关联电子学和智能电子学等内容。

本书适用于从事真空科技、纳米科技有关工作的本科生、研究生和科技工作者参考。

## <<纳米科技基础>>

### 书籍目录

#### 绪论

- 0.1 真空科学与纳米科技
- 0.2 科学发展的新时代
- 0.3 一代电子学的基本元件

#### 参考文献

#### 第1章 纳米科技的理论基础

- 1.1 量子效应
- 1.2 尺寸效应
- 1.3 维数效应
- 1.4 相位相干
- 1.5 单电子行为
- 1.6 量子比特
- 1.7 量子调控

#### 参考文献

#### 第2章 纳米材料

- 2.1 纳米材料的基本特性
- 2.2 功能材料和结构材料
- 2.3 纳米复合材料
- 2.4 碳纳米材料
- 2.5 纳米材料的负面影响

#### 参考文献

#### 第3章 纳米材料制备

- 3.1 物理气相沉积方法
- 3.2 化学气相沉积方法
- 3.3 一维纳米材料的制备方法
- 3.4 气-液-固生长模型
- 3.5 固-液-固生长模型
- 3.6 用模板制造纳米线

#### 参考文献

#### 第4章 纳米材料的测量表征

- 4.1 具有原子尺度分辨的仪器
- 4.2 扫描探针显微镜
- 4.3 超高真空扫描隧道显微镜
- 4.4 电子显微镜
- 4.5 X射线衍射
- 4.6 拉曼谱分析
- 4.7 光谱分析
- 4.8 纳米表征选择

#### 参考文献

#### 第5章 纳米传感器

- 5.1 纳米传感器的概念
- 5.2 气体传感器
- 5.3 环境传感器
- 5.4 微生物传感器
- 5.5 碳纳米管传感器

<<纳米科技基础>>

5.6 生物芯片

参考文献

第6章 纳米功能器件

6.1 纳米太阳能电池

6.2 功能器件

6.3 热电效应

6.4 纳米晶受激光发射

6.5 光裂解碳纳米管中的水

参考文献

第7章 纳电子器件

7.1 纳电子器件的基本概念

7.2 纳米三极管

7.3 单电子器件

7.4 构造新型三极管

7.5 C60单电子三极管

7.6 碳纳米管场效应三极管

7.7 石墨烯三极管

7.8 石墨烯的奇异特性

7.9 有机聚合物三极管

参考文献

第8章 关联电子学

8.1 轨道电子云

8.2 电子强关联

8.3 自旋电子学

8.4 铁电/铁磁场效应管

8.5 多场调控器件

参考文献

第9章 智能电子学

9.1 NBIC汇聚技术

9.2 有机电子学

9.3 生物电子学

9.4 分子电子学的难题

9.5 智能电路

9.6 纳米科技的未来

参考文献

## 章节摘录

版权页：插图：宏观量子效应是由大量微观粒子组成的宏观系统，在某些条件下呈现出的整体量子现象。

根据量子理论的波粒二重性学说，微观实物粒子会像光波、电磁波一样，具有干涉、衍射等波动特征，形成物质波（德布罗意波）。

但日常所见的宏观物体，虽然是由服从这种量子力学规律的微观粒子组成，但由于其空间尺度远远大于这些微观粒子的德布罗意波长，微观粒子量子特性由于统计平均的结果而被掩盖了。

因此，在通常的条件下，宏观物体整体上并不出现量子效应。

然而，在温度降低或粒子密度变大等特殊条件下，宏观物体的微观粒子会相干地耦合起来，通过长程关联或重组进入能量较低的量子态，形成一个有机的整体，使得整个系统表现出奇特的量子性质。

例如，原子气体的玻色-爱因斯坦凝聚、超流性、超导电性和约瑟夫逊（Josephson）效应等都是宏观量子效应。

1924年玻色发表了今天称之为“玻色-爱因斯坦统计”的第一篇文章。

接着，爱因斯坦完善和发展了这项工作。

当他们把玻色统计应用到全同粒子组成的玻色原子理想气体时，从理论上预言了“凝聚”的现象：在一个临界温度以下，宏观数量的原子将突然凝聚到动量为零的单一量子态上。

由于这时形成了宏观量子态，其热力学特性（如比热容）将出现非解析和不连续的行为。

对这种由原子组成的无相互作用系统，在宏观尺度上会出现奇特的集体行为，它与体积和粒子数同时趋向无穷，保持密度不变的热力学极限有关。

组成自然界的微观粒子可分为两大类：玻色子和费米子，只有在极低的温度下，二者才表现出各自明显的宏观量子特性。

低温下费米子配对重组的超导，也是玻色-爱因斯坦凝聚的一个物理实现。

根据巴丁（J.Bardeen）、库柏（L.V.Cooper）、施里弗（J.R.Schrieffer）建立的超导的微观（BCS）理论，速率相等、方向相反、自旋也相反的两个电子，在低温下通过与金属晶格上的原子振动交换能量，产生吸引作用，组成一种称为“库柏对”的玻色子。

大量库柏对电子构成了超导体的基态，形成具有整体关联的宏观量子态，出现具有零电阻特征的超导现象。

基于超导体的宏观量子特性，1962年，英国物理学家约瑟夫逊（B.D.Josephson）预言，在两块超导体间夹有极薄绝缘层，不加电压时仍有超导电流会从一块超导体通过绝缘层到另一块超导体。

如果两端加电压 $V$ ，则有频率为 $f=2eV/h$ 的交变电流通过。

这里 $e$ 为电子电荷量， $h$ 为普朗克常数。

这些预言均为实验所证实。

这种现象称为“约瑟夫逊效应”。

从物理上讲，这个效应说明存在电荷为 $2e$ 的载体，这就是库柏对。

当该库柏对由一个超导体穿过两端电压为 $V$ 的极薄绝缘层到另一块超导体时，该库柏对的能量差为 $2eV$ ，对能量与频率的关系量子理论给出了合理的解释。

因此，约瑟夫逊效应是一个与库柏对有关的、典型的宏观量子现象。

在实验室，频率可以测量得非常精确，因而，可利用 $V=hf/2e$ 确定电压。

作为电压标准，其精确度可达 $10^{-8}V$ 。

现在，约瑟夫逊效应的器件已成为超导体在弱电信号测量应用的重要元件。

以上各种现象都是目前为科学家深入研究的宏观量子效应。

<<纳米科技基础>>

编辑推荐

《纳米科技基础》适用于从事真空科技、纳米科技有关工作的本科生、研究生和科技工作者参考。

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>