

# 《信息材料》

## 图书基本信息

书名：《信息材料》

13位ISBN编号：9787118063295

10位ISBN编号：7118063290

出版时间：2009-7

出版社：国防工业出版社

页数：228

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

## 前言

21世纪是高技术世纪，其中信息技术又是高技术的核心部分。因此，信息技术的快速发展，带动了传统产业的更新换代，并且还催生出大批新型产业。信息材料是信息技术的基础与先导，信息技术的发展必然要求有坚实的信息材料为基础，同时，对信息材料提出更高的要求。本书是编者在四川大学材料学院多年从事信息材料教学实践的基础上所编著的一部本科生专业课教材。信息材料一直是四川大学材料学院材料物理、材料化学专业的专业课程。信息材料包含信息获取材料、信息处理材料、信息存储材料、信息传输材料及信息显示材料。信息材料的特点是种类繁多、结构千差万别、新材料新工艺层出不穷、制备方法多样等。由于教学学时的关系，作为信息材料课程的教材不能够涵盖信息材料涉及的所有材料、制备方法及器件。本书立足于材料专业的要求，对信息材料涉及的基本原理、结构、性质、制备方法及典型应用做了介绍。培养学生具备举一反三、触类旁通的分析、理解能力，为学生在具体工作中进一步学习、研究及设计材料与器件奠定基础。本书共分6章。第1章和第2章由雷智编写；第3章由李卫编写；第4章、第5章由张静全编写；第6章由武莉莉编写。全书由雷智主编、设计、统稿和审核。本书在编写中力求做到物理概念清楚，理论运用准确，教学使用方便灵活，文字叙述简明流畅。限于编者的学识，疏漏之处难免，恳请广大读者及同行指正。本书在编写过程中参阅大量中外著作，从中获益匪浅。为便于读者查阅，同时也为了表达对作者的敬意，一些主要著作列于本书参考文献中。

# 《信息材料》

## 内容概要

《信息材料》较全面地讨论和介绍了信息材料的分类、基本概念、材料性质、主要制备方法和典型应用；基本内容包含当前和未来信息技术涉及的主要信息材料；对信息获取、信息处理、信息存储、信息传输及信息显示方面的最新技术作了较系统地介绍；对新型信息材料的典型应用作了较详细描述。

《信息材料》可作为大专院校材料科学与工程专业的教材，也可供从事信息材料生产的工程技术人员参考。

第1章 信息材料概论1.1 信息材料的基本概念及分类1.1.1 信息材料的定义1.1.2 信息材料分类1.1.3 信息功能材料1.2 信息材料的主要应用1.3 信息材料的发展趋势1.3.1 微电子材料的发展趋势1.3.2 纳米电子技术和纳米光电子技术1.3.3 生物芯片技术1.3.4 LED技术1.4 信息材料产业发展概况1.4.1 微电子产业发展趋势1.4.2 全球显示产业发展趋势1.4.3 存储产业发展趋势1.4.4 光通信产业发展趋势思考题第2章 信息获取材料2.1 传感器定义及分类2.2 力学量传感材料2.2.1 金属应变电阻材料2.2.2 半导体应变计材料2.2.3 加速度计2.3 热敏传感材料2.3.1 温度的测量2.3.2 热阻传感器2.3.3 热电偶2.3.4 热敏陶瓷材料2.4 光学传感材料2.4.1 光电材料的物理基础2.4.2 光电传感器的典型结构2.4.3 光电传感器材料2.4.4 光电传感器对材料的要求2.4.5 紫外及红外光电传感器材料2.5 图像传感器结构与材料2.5.1 PMT2.5.2 CCD图像传感器2.5.3 CMOS图像传感器2.6 磁敏传感材料2.6.1 霍尔效应及霍尔器件2.6.2 磁敏电阻材料2.6.3 磁敏二极管、三极管材料2.7 气敏材料2.7.1 电量型气敏传感器2.7.2 质量型和质量电量双参数气敏传感器2.8 湿敏传感器材料2.8.1 绝对湿度与相对湿度2.8.2 湿敏传感器2.8.3 典型湿敏传感器材料2.9 压敏传感材料2.10 化学传感器2.10.1 电阻化学传感器2.10.2 电容化学传感器2.11 生物传感器2.11.1 酶传感材料2.11.2 动植物组织传感材料2.11.3 抗原与抗体2.11.4 基因传感材料2.12 光纤传感材料2.12.1 光纤传感器分类2.12.2 光纤传感器材料思考题第3章 信息处理材料3.1 微电子信息处理材料2.4.1 光电材料的物理基础2.4.2 光电传感器的典型结构2.4.3 光电传感器材料2.4.4 光电传感器对材料的要求2.4.5 紫外及红外光电传感器材料2.5 图像传感器结构与材料2.5.1 PMT2.5.2 CCD图像传感器2.5.3 CMOS图像传感器2.6 磁敏传感材料2.6.1 霍尔效应及霍尔器件2.6.2 磁敏电阻材料2.6.3 磁敏二极管、三极管材料2.7 气敏材料2.7.1 电量型气敏传感器2.7.2 质量型和质量电量双参数气敏传感器2.8 湿敏传感器材料2.8.1 绝对湿度与相对湿度2.8.2 湿敏传感器2.8.3 典型湿敏传感器材料2.9 压敏传感材料2.10 化学传感器2.10.1 电阻化学传感器2.10.2 电容化学传感器2.11 生物传感器2.11.1 酶传感材料2.11.2 动植物组织传感材料2.11.3 抗原与抗体2.11.4 基因传感材料2.12 光纤传感材料2.12.1 光纤传感器分类2.12.2 光纤传感器材料思考题第3章 信息处理材料3.1 微电子信息处理材料3.1.1 微电子信息处理的原理3.1.2 微电子信息处理器件3.1.3 微电子信息处理材料3.2 光电子信息处理材料3.2.1 光电子信息处理的原理3.2.2 光电子信息处理器件3.2.3 光电子信息处理材料3.3 量子信息处理材料3.3.1 量子信息处理的原理3.3.2 量子信息处理及量子信息处理系统3.3.3 量子信息处理材料思考题第4章 信息存储材料4.1 概述4.1.1 信息存储技术的发展4.1.2 计算机存储系统4.1.3 衡量存储器的共同指标4.1.4 存储器的分类4.2 半导体存储器4.2.1 半导体存储器分类4.2.2 随机存取存储器(RAM)4.3 磁存储材料4.3.1 磁存储原理与过程4.3.2 磁存储介质材料4.3.3 磁头材料4.4 光盘存储材料4.4.1 概述4.4.2 光盘存储原理与过程4.4.3 光盘的结构4.4.4 高密度光盘存储材料思考题第5章 信息传输材料5.1 概述5.1.1 信息传输技术的发展历史5.1.2 现代通信系统概述5.1.3 电磁频谱及通信频段划分5.1.4 趋肤效应5.2 使用电缆的有线信息传输5.2.1 电缆概述5.2.2 通信电缆分类5.2.3 双绞线、5.2.4 同轴电缆5.2.5 制造电线电缆所用的主要材料5.2.6 波导管5.3 使用光纤的有线信息传输5.3.1 光信息传输技术的发展历史5.3.2 光纤的信息传输原理5.3.3 光纤分类5.3.4 光纤的特性5.3.5 石英光纤的制造工艺5.3.6 非石英光纤的制造技术思考题第6章 信息显示材料6.1 信息显示材料概述6.1.1 显示技术分类6.1.2 显示器件性能6.1.3 显示技术物理基础6.1.4 显示材料特性6.2 CRT显示器及材料6.2.1 CRT的工作原理及特点6.2.2 CRT显示材料6.2.3 CRT显示技术的发展趋势6.3 FED显示器及材料6.3.1 FED显示器的工作原理6.3.2 FED显示材料6.4 VFD显示器及材料6.4.1 VFD显示器的工作原理6.4.2 VFD显示材料6.5 LED显示器及材料6.5.1 液晶的概念.....参考文献

**第1章 信息材料概论** 信息技术是一种多层次、多专业的综合技术。一切与信息收集、处理、存储、传输、显示乃至应用有关的各种技术均可称为信息技术，包括计算机技术、微电子技术、通信技术、传感技术、制导技术、光纤技术、激光技术、红外技术、人工智能技术等。这些技术在使用过程中相互促进、渗透、覆盖、影响，促使信息技术迅速发展，从而对整个社会经济、军事等方面的发展产生巨大而深远影响。 本章将对信息材料的基本定义、信息材料与信息技术的关系进行描述；对信息材料的发展历程进行回顾，系统介绍信息材料在工业、林业、日常生活及国防中的应用，介绍信息材料目前的发展状况及未来的发展趋势。

**1.1 信息材料的基本概念及分类** **1.1.1 信息材料的定义** 首先，必须明确什么是信息。信息是客观世界各种事物特征和变化的反映。信息的范围极其广泛，任何运动着的事物都存储着信息。信息是资源，正确地利用信息可以极大地提高劳动生产率，提高人类的生活质量。冷战结束后，世界发达国家争夺的重点已转移到信息领域，从而有了因特网和信息高速公路的蓬勃发展。 信息技术是有关信息获取、加工、传递和利用等应用技术的总和，它是信息资源得以广泛开发和利用的基础。信息技术主要包括传感技术、通信技术、计算机技术和控制技术、存储技术、传输技术及显示技术。其中计算机技术和通信技术是信息技术的两大支柱。

现代信息技术是以微电子技术和光电子技术为基础，以计算机与通信技术为核心，对各种信息进行收集、存储、处理、传递和显示的高技术群。 信息材料就是指与现代信息技术相关的，用于信息的收集、存储、处理、传递和显示的材料。 信息材料是信息技术的基础和先导。现代信息技术对各种信息的收集、存储、处理、传递和显示是通过各种信息功能器件来实现的，而这些信息功能器件又是以各种信息材料为主构成。不同的功能器件具有不同的信息处理能力，因此，构成这些器件的信息材料也各不相同。 迄今为止，人类社会已经发生过四次信息技术革命： 第一次信息技术革命是人类创造了语言和文字，接着出现了文献； 第二次信息技术革命是造纸和印刷术的出现；

第三次信息技术革命是电报、电话、电视及其他通信技术的发明和应用； 第四次信息技术革命是电子计算机和现代通信技术在信息工作中的应用。

**1.1.2 信息材料分类** 按照材料在信息技术中具有的功能分为以下几类： (1) 信息检测和传感(获取)材料； (2) 信息传输材料； (3) 信息存储和显示材料； (4) 信息运算和处理材料。 信息材料是信息技术发展的基础。要实现信息技术的进步，信息材料必须先行。例如，电子信息材料包括微电子材料、光电材料、传感材料、磁性材料、电子陶瓷材料等。这些基础材料及其元器件支撑着通信、计算机、信息家电与网络技术等现代信息技术的发展，并渗透到国民经济和国防建设的各个领域。以硅为代表的集成电路材料是构成庞大集成电路产品的基础。集成电路产业以其发展迅速、渗透力强、附加值高而成为国民经济中最具战略性的产业，其产业规模和技术水平已成为衡量一个国家经济发展、科技进步和国防实力的重要标志。

随着近代大容量和高速度信息技术的发展，电子学和微电子学技术表现出一定的局限性，而光作为信息载体，频率高(10<sup>11</sup>Hz-10<sup>14</sup>Hz，比电子通信载频频率高10<sup>3</sup>倍)、容量大、响应快，使信息技术的发展实现了新的突破。光学和电子学技术的结合，产生了跨世纪的光电子技术，相应地出现了大量的光电信息材料。 继光电子学之后，光子学技术已成为信息技术发展的必然趋势，并已受到世界各国的重视。从电子学到光电子学和光子学是跨世纪的发展，从信息材料的发展趋势看，微电子材料是最重要的信息材料，光电子材料是发展最快的信息材料，而光子材料是最有前途的信息材料。

**1.1.3 信息功能材料** 信息技术的发展在很大程度上依赖于信息材料和元器件的进步，信息材料是信息技术发展的基础和先导。下面将对信息处理技术和材料、信息传输技术和材料、信息存储技术和材料、信息显示技术和材料以及信息获取技术和材料进行介绍。

**1. 信息处理技术和材料** 信息处理技术目前是以电子计算机为基础，电子计算机的核心处理器是由超大规模集成电路构成，硅是制造超大规模集成电路的主要材料。由于需要处理的数据量成几何级数增加，因此，对电子计算机的处理能力要求越来越高，对计算机处理器(CPU)的速度和内存的要求也随之提高，相对应集成电路集成度的要求也日益提高。单纯使用硅来制成集成电路难以满足信息处理技术发展的需要，研究新型信息处理材料已经是信息处理材料领域的首要任务。 硅材料作为集成电路基础材料在过去40年里得到了迅速发展，占集成电路的90%以上。自硅集成电路器件问世以来，其集成度提高了106倍，单位价格下降为原来的1/106。这主要是依靠光刻线宽缩小和成品率的提高。单晶硅片的尺寸增大和质量提高起着十分重要的作用。今后，随着信息处理技术的发展，对单晶硅片的尺寸、缺陷尺寸、表面粗糙度和杂质含量等要求将不断提高。 然而，硅材料最终仍难以满足人类不断增长

长的对更大信息处理的需求。因此，人们正在寻求发展新材料和新技术，如以GaAs、InP和GaN等为基的化合物半导体材料，特别是半导体纳米结构材料（二维超晶格、量子阱、一维量子线和零维量子点材料）和Si基半导体异质结构材料等。但是在可以预见的时间内，硅作为集成电路材料的主导地位依然不会动摇。

**2.信息传输技术和材料** 20世纪80年代以来，移动电话、卫星通信、无线通信和光纤通信形成立体通信网。宽带化、个人化、多媒体化的综合业务数字网（ISDN）发展迅速，有线通信始终是量大面广的通信手段。由于因特网和多媒体技术的迅速发展，近几年数字通信量正以每年35%的速度增长。

20世纪70年代，低损耗石英光纤和长寿命半导体激光器研制成功，使光通信成为可能。以光子作为信息载体，用光纤通信代替电缆和微波通信是20世纪通信技术的重大进步。光纤传输不仅损耗比电缆低，而且传输损耗不随传输速率升高而增大。发展新型信息传输材料始终是信息传输技术的核心问题。近年来，有人研制出有效面积大的新型光纤，如全波光纤（true wave fiber）、叶状光纤（1ed fiber）和光子光纤等，试图提高信息的传输效率。

**3.信息存储技术和材料** 通常，数字信息存储的要求是高存储密度、高数据传输速率、高存储寿命、高擦写次数，以及设备投资低和信息位价低。

目前电子计算机所用的二进位数据存储中，内存多用半导体动态存储器（DRAM），它的存取时间短（ns），容量大。外存储大多数要用磁记录方式，有磁带、软磁盘、硬磁盘等。随着磁记录材料和磁盘制备工艺的改进，存储密度有了很大提高。硬磁盘发展的下一个目标是面密度达100Gb/英寸<sup>2</sup>。一般认为40Gb/英寸<sup>2</sup>以上时，由于颗粒尺寸减小而出现超顺磁现象，会使记录位元的磁化状态不稳定。为了突破这一障碍，一方面需要采用垂直磁记录技术，使位元磁化方向垂直于介质记录表面，这样随着记录密度的增加，自退磁场减小，有利于实现高密度。另一方面还需要采用图形介质记录技术，用纳米制造技术将介质中的磁性材料制造成孤立的纳米结构，每一单元尺寸与磁畴大小相当，使每一个记录位元在孤立的材料单元中实现超高密度记录。

光盘存储技术的发展在很大程度上取决于存储介质材料的发展。特别是可录和可擦重写的光盘驱动器（或称光盘机）的结构取决于存储介质的存储机理，如磁光型或相变型等。随着光电技术的进展，目前的光热记录方式将向光子记录方式发展。21世纪的超高密度、超快速光存储主要在几方面发展。如利用近场光学扫描显微镜（NSOM）进行超高密度信息存储；运用角度多功能、波长多功能、空间多功能与移运多功能等的全息存储代替聚集光束逐点存取的方式；发光三维存储技术（如光子引发的电子俘获三维存储光盘和光谱烧孔存储等超高密度光存储），21世纪初有可能研制出使用次数达百万次的多层电子俘获三维光盘，能高速和高密度地执行读、写、擦功能，实现能在室温下烧孔存储的光谱烧孔多维存储。

**4.信息显示技术和材料** 自20世纪初出现阴极射线管（CRT）以来，它一直是活动图像的主要显示手段。2000年以后平板显示技术有了较快的发展，已经取代CRT成为计算机、家用视听产品的主要显示方式。平板显示技术主要指液晶显示技术（LCD）、等离子体显示技术（RDP）和发光二极管显示技术（LED）等。发光二极管显示技术出现较早，但由于价格高、制成大面积列阵比较困难，主要应用于大型显示板，作为规模生产的较大显示器发展比较缓慢。近年来电致发光的有机材料

（OLED）有了新的进展。OLED主要分为两类：一类是有机分子（如Alq<sub>3</sub>和双胺），可用蒸镀法制成异质结构，在10V电压下有大于1%的量子效率；另一类是共轭聚合物聚对苯乙炔（PPV），可采用溶液旋镀法制成，在小于10V的电压下也可获得1%的量子效率。

OLED是21世纪很有前途的显示器材料，但仍需要在发光亮度、量子效率、稳定性和耐用性、膜层减薄及寻找蓝色和绝色发光材料方面不断提高和改进。

**5.信息获取技术和材料** 一般来说，获取信息主要使用探测器和传感器，如对光信息的获取，目前的主要技术手段是光电子技术。按光电转换方式不同，光电探测器分为光电导型、光生伏特型（势垒型）和热电偶型。同时，根据探测的光子波长不同，又分为窄能隙半导体材料（红外光）和宽能隙半导体材料（可见光和近紫外线）。

应用于传感器的材料主要有半导体传感器材料和光纤传感器材料。半导体传感器材料在外场（光、热、电、磁等）作用下引起半导体的性能发生变化，由此获得外场的信息。这就要求材料的敏感性和重复性要好。对压力敏感的半导体材料，有压阻半导体材料，在受压力影响时产生电阻变化，如Si、Ge、InSb、GaP等；有靠压电效应的一族和-V族半导体化合物，以及压电陶瓷（以BaTiO<sub>3</sub>为代表）等。对热敏感的半导体材料，又可分为正温度系数（NTC）和负温度系数（PTC）材料。此外，还有靠磁电阻效应和霍尔效应将磁场强度转换成电信号的磁敏半导体材料。

# 《信息材料》

## 编辑推荐

《信息材料》立足于材料专业的要求，对信息材料涉及的基本原理、结构、性质、制备方法及典型应用做了介绍。培养学生具备举一反三、触类旁通的分析、理解能力，为学生在具体工作中进一步学习、研究及设计材料与器件奠定基础。

## 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:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)