

<<新型电子薄膜材料>>

图书基本信息

书名：<<新型电子薄膜材料>>

13位ISBN编号：9787122131812

10位ISBN编号：7122131815

出版时间：2012-4

出版时间：化学工业出版社

作者：陈光华,邓金祥 等编著

页数：340

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;新型电子薄膜材料&gt;&gt;

## 前言

21世纪是新材料的时代。

能源、材料、信息科学是新技术革命的先导和支柱。

作为特殊形态材料的薄膜，已成为微电子学、光电子学、磁电子学、刀具超硬化、传感器、太阳能利用等新兴交叉学科的材料基础，并广泛渗透到当代科技的各个领域，而且特殊功能、特殊用途的电子薄膜材料的开发本身就是材料高技术学科的重要组成部分。

《新型电子薄膜材料》第一版是2002年9月出版的，距今已近十年，随着薄膜制备技术与分析手段的发展，编者受化学工业出版社之邀，在基本保持第一版原貌的基础上，重新编写了《新型电子薄膜材料》第二版。

太阳能电池材料和技术是新能源领域的重要研究课题，而“薄膜太阳能电池材料”作为太阳能电池的主要研究领域之一，近几年来发展迅猛。

在第二版中，“薄膜太阳能电池材料”作为单独一章列出。

本章将第一版中有关太阳能电池的内容集中在一起，并增加了第 A ~ A 族化合物太阳能电池、聚光太阳能电池和有机薄膜太阳能电池的内容，反映了有关薄膜太阳能电池材料和技术研究的最新成果。碳基薄膜材料，包括富勒烯薄膜、碳纳米管薄膜和石墨烯薄膜，也是近年来光电子薄膜材料的主要研究热点之一，应用前景广阔。

在第二版中，碳基薄膜材料为新增内容，也作为独立的一章列出。

由于增加了新的章节，原书的部分章节编号在第二版中做了变动。

本书所增加的内容，除了包括编著者自己近年来的研究成果和综述文章外，还编入了当前有关薄膜材料科学与技术的前沿资料。

本书第1章~第3章、第5章、第7章、第11章由陈光华编写；第4章和第8章~第10章由邓金祥编写；第6章由陈光华、邓金祥和崔敏编写；第12章由宋雪梅编写。

研究生满超、杨学良和陈亮为本书的编写提供了帮助，特此表示感谢。

由于编者水平和时间有限，书中疏漏在所难免，恳请读者批评指正。

编著者 2011年12月 能源、材料、信息科学是新技术革命的先导和支柱。

作为特殊形态材料的薄膜，已成为微电子学、光电子学、磁电子学、刀具超硬化、传感器、太阳能利用等新兴交叉学科的材料基础，并广泛渗透到当代科技的各个领域，而且特殊功能、特殊用途的电子薄膜材料的开发本身就是高技术的重要组成部分。

随着电子薄膜科学与技术的迅速发展，各种新的成膜方法不断涌现，特别是以等离子体反应法为代表的新技术得到开发，制膜质量也得到大大改善。

传统的所谓镀膜，已从单一的真空蒸镀发展到包括蒸镀、离子镀、溅射镀膜、化学气相沉积、PCVD、MOCVD、分子束外延、液相生长、微波法及MWECD法等在内的成膜技术；包括离子刻蚀、反应离子刻蚀、离子注入和离子束混合改性等在内的微细加工技术，以及薄膜沉积过程监测控制、薄膜检测、薄膜应用在内的，内容十分丰富的电子薄膜技术，并正逐渐成为一门高新技术产业。

近年来，各国都投入了大量人力、物力、资金来研究材料的薄膜化。

国际上有关真空技术、表面科学、薄膜、材料科学、应用物理、固体物理、电子技术等方面的专刊、论文、专题报告多不胜数、比比皆是。

每年都要举行多次国际会议，并为此专门出版了《Thin Solid Films》期刊。

电子薄膜技术与电子薄膜材料属于边缘学科，它的发展涉及几乎所有前沿学科，而它的应用与推广又渗透到各个学科以及应用技术的领域。

至今，薄膜技术与薄膜材料已涉及电子、计算机、磁记录、信息、传感器、能源、机械、光学、航空、航天、核工业等各个部门。

不同专业的科学工作者，不同行业的技术人员已经或正在打破学科的界限，开展薄膜技术与薄膜材料的研究开发工作。

在我国，电子薄膜行业已具有相当的规模。

目前直接或间接从事薄膜科学与技术的工程技术人员、科技工作者人数很多，跨越机械、电子、能源

## <<新型电子薄膜材料>>

、材料、信息、航空航天等各个行业，而且这支队伍正在迅速扩大。目前在许多高校都开设有“薄膜科学与技术”方面的课程，加强高水平人才的培养。在膜系开发、工艺研究、设备研制、检测与机理研究等方面都取得了可喜的成绩。相信在不远的将来，中国将会成为薄膜科学与技术领域研究和开发的大国。

本书所编著的内容，是介绍当前各类固体薄膜科学研究和发展的前沿资料，其中也包括国内学者和我们自己的研究成果和综述文章。在编著中我们力图做到：基本概念清楚和易于理解，尽可能反映当前的学科先进水平，简明、系统地介绍各类电子薄膜的微观结构，各种特性、制备方法和应用情况。

本书共分10章，主要内容如下。

新型半导体薄膜材料包括非晶态半导体多晶Si、微晶Si、太阳电池、薄膜晶体管和大面积液晶显示器。

各种超硬和宽带隙薄膜材料包括金刚石和类金刚石薄膜、立方氮化硼薄膜、 $\beta$ -C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>薄膜、BCN膜及其他硬质薄膜。

纳米薄膜和可见光发射膜包括多孔Si、氮化镓、硅中掺铟、薄膜发光显示器等。

硫系及其他多元化合物薄膜包括硫系化物、CdTe和CuInSe<sub>2</sub>太阳能电池、静电复印机。

介质膜、高温超导膜、巨磁阻薄膜。

超晶格和量子阱膜、有机发光膜、透明导电膜、红外膜、变色膜、防伪膜等。

介绍多种制膜方法和检测手段等。

本书可作为有关专业高年级大学生及研究生的教学参考书，对于从事电子薄膜研制、生产和使用的专业人员有重要参考价值。

本书第1~5章由陈光华编写；第6~8章由邓金祥编写；第9章由陈鹏和陈光华编写；第10章由宋雪梅编写。

由于我们水平有限，本书中的错误和缺点在所难免，我们衷心希望得到读者的指正。

陈光华 2002年3月

## <<新型电子薄膜材料>>

### 内容概要

能源、材料、信息科学是新技术革命的先导和支柱。

作为特殊形态材料的薄膜，已成为微电子学、光电子学、磁电子学、刀具超硬化、传感器、太阳能利用等新兴学科的材料基础，并已涉及电子、计算机、磁记录、信息、传感器、能源、机械、光学、航空、航天、核工业等各个部门。

本书内容既介绍各类固体薄膜的研究和发展情况，也包括国内学者和著者的研究成果，反映了当前学科的先进水平。

本书第二版基本上保持了《新型电子薄膜材料》第一版的原貌。

与第一版相比，增加了第 A ~ A 族化合物太阳能电池、聚光太阳能电池和有机薄膜太阳能电池，反映了有关薄膜太阳能电池材料和技术研究的最新成果。

另外，还对碳基薄膜材料，包括富勒烯薄膜、碳纳米管薄膜和石墨烯薄膜等内容进行了重点介绍。

本书既可作为相关专业高年级大学生及研究生的教学参考书，也可供广大从事薄膜科学与工程技术人员、科技工作者参考。

## &lt;&lt;新型电子薄膜材料&gt;&gt;

## 书籍目录

## 第1章 绪论

## 1.1 薄膜的定义及特性

## 1.1.1 薄膜的定义

## 1.1.2 薄膜材料的分类

## 1.1.3 薄膜材料的特殊性

## 1.1.4 薄膜结构的缺陷

## 1.1.5 薄膜的光学特性

## 1.2 薄膜材料研究现状

## 1.3 新型薄膜材料发展前景

## 参考文献

## 第2章 硅基半导体薄膜材料

## 2.1 概述

## 2.2 硅基非晶态半导体薄膜

## 2.2.1 非晶半导体薄膜材料的结构特点

## 2.2.2 非晶态半导体薄膜材料的制备方法

## 2.2.3 非晶态半导体薄膜材料的能带模型

## 2.2.4 非晶态半导体薄膜材料的电学特性

## 2.2.5 非晶态半导体的光学性质

## 2.2.6 非晶半导体薄膜材料在光电器件方面的独特性能

## 2.2.7 非晶半导体薄膜材料质量的研究近况

## 2.3 多晶硅和微晶硅薄膜

2.3.1  $\mu\text{c}^2\text{Si-H}$ 薄膜

## 2.3.2 多晶Si薄膜

## 2.4 薄膜晶体管与大面积液晶显示器

2.4.1  $\text{a}^2\text{Si-H TFT}$ 的结构、制备和工艺2.4.2  $\text{a}^2\text{Si-H TFT}$ 的工作特性2.4.3 新型  $\mu\text{c}^2\text{Si-H}/\text{a}^2\text{Si-H}$ 双有源层结构的薄膜晶体管2.4.4  $\text{a}^2\text{Si-H TFT}$ 在有源矩阵中的应用

## 参考文献

## 第3章 金刚石薄膜及相关材料

## 3.1 概述

## 3.2 金刚石薄膜

## 3.2.1 金刚石薄膜的结构

## 3.2.2 金刚石薄膜的优异特性

## 3.2.3 金刚石薄膜的制备方法

## 3.2.4 强碳化物形成元素衬底上金刚石薄膜的生长特性及过渡层的研究

## 3.2.5 织构金刚石薄膜的制备

## 3.3 类金刚石膜 (DLC)

## 3.3.1 类金刚石薄膜的相结构

## 3.3.2 类金刚石膜的制备方法

## 3.3.3 类金刚石薄膜直流电导特性的研究

## 3.3.4 类金刚石膜的光学特性

## 3.3.5 类金刚石薄膜的力学特性

## 3.3.6 类金刚石膜的其他特性

## 3.3.7 类金刚石膜的应用

## &lt;&lt;新型电子薄膜材料&gt;&gt;

## 3.4 立方氮化硼薄膜

- 3.4.1 氮化硼的四种异构体
- 3.4.2 立方氮化硼的性质和应用前景
- 3.4.3 立方氮化硼薄膜的制备方法
- 3.4.4 氮化硼薄膜的n型掺杂
- 3.4.5 氮化硼薄膜的p型掺杂
- 3.4.6 立方氮化硼薄膜的研究现状及面临的问题

3.5  $\beta$ -C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>薄膜

- 3.5.1  $\beta$ -CN<sub>x</sub>薄膜的原子结构
- 3.5.2  $\beta$ -C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>薄膜的制备与特性表征
- 3.5.3  $\beta$ -C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>的应用前景

## 3.6 BCN薄膜

- 3.6.1 BCN薄膜的结构
- 3.6.2 BCN薄膜的制备
- 3.6.3 BCN薄膜的电学性质
- 3.6.4 BCN薄膜的光学带隙

## 3.7 其他硬质薄膜

- 3.7.1 氮化物、磷化物、硼化物及氧化物
- 3.7.2 硬质薄膜材料的物性
- 3.7.3 硬质复合薄膜材料
- 3.7.4 固体润滑膜

## 3.8 宽带隙薄膜材料场电子发射研究的现状和问题

- 3.8.1 概述
- 3.8.2 金刚石薄膜的场电子发射
- 3.8.3 类金刚石(DLC)薄膜的场发射
- 3.8.4 其他宽带隙材料薄膜的场发射
- 3.8.5 存在的问题

## 参考文献

## 第4章 碳基薄膜材料

- 4.1 概述
- 4.2 碳的价键结构
  - 4.2.1 碳的价键结构
  - 4.2.2 碳的同素异构体
- 4.3 富勒烯薄膜材料
  - 4.3.1 碳富勒烯的结构
  - 4.3.2 C<sub>60</sub>富勒烯薄膜的表征
  - 4.3.3 C<sub>60</sub>富勒烯薄膜的制备
  - 4.3.4 富勒烯的性质
  - 4.3.5 C<sub>60</sub>富勒烯薄膜在有机电致发光器件中的应用
  - 4.3.6 C<sub>60</sub>单电子管
- 4.4 碳纳米管薄膜材料
  - 4.4.1 碳纳米管的结构
  - 4.4.2 碳纳米管的性质
  - 4.4.3 碳纳米管薄膜的制备方法
  - 4.4.4 取向生长碳纳米管薄膜的制备及场致电子发射特性
  - 4.4.5 单壁碳纳米管三极管
- 4.5 石墨烯薄膜材料

## &lt;&lt;新型电子薄膜材料&gt;&gt;

- 4.5.1 石墨烯的结构和性质
- 4.5.2 石墨烯薄膜的制备与表征方法
- 4.5.3 氧化石墨还原法制备石墨烯薄膜
- 4.5.4 化学气相沉积法制备石墨烯
- 4.5.5 功能化石墨烯的应用
- 4.5.6 石墨烯场效应管

## 参考文献

## 第5章 硫系及其他多元化合物薄膜

- 5.1 概述
- 5.2 硫系化合物半导体
  - 5.2.1 硫系化合物半导体材料的形成能力
  - 5.2.2 硫系化合物材料的制备方法
  - 5.2.3 硫系化合物掺杂的特点
  - 5.2.4 硫系非晶态半导体的电学性质
  - 5.2.5 硫系半导体的光致结构变化效应
- 5.3 薄膜静电成像——复印鼓
  - 5.3.1 静电成像原理
  - 5.3.2 静电成像的基本过程
  - 5.3.3 薄膜静电成像的材料
  - 5.3.4 复印机
- 5.4 纳米Sn太阳能吸热膜
  - 5.4.1 太阳能吸热膜的基本原理
  - 5.4.2 纳米Sn吸热膜的制备方法和特性

## 参考文献

## 第6章 薄膜太阳能电池材料

- 6.1 概述
- 6.2 a<sup>n</sup>Si H太阳能电池
  - 6.2.1 单晶太阳能电池与非晶硅太阳能电池的优缺点
  - 6.2.2 a<sup>n</sup>Si H太阳能电池的工作原理和参数
  - 6.2.3 a<sup>n</sup>Si H太阳能电池的结构和性能
  - 6.2.4 a<sup>n</sup>Si H太阳能电池的制造
  - 6.2.5 提高a<sup>n</sup>Si H太阳能电池效率和降低成本的一些措施
  - 6.2.6 a<sup>n</sup>Si H薄膜太阳能电池的研究进展
  - 6.2.7 其他硅基薄膜太阳能电池
- 6.3 第 A ~ A族化合物太阳能电池
  - 6.3.1 第 A ~ A族化合物材料
  - 6.3.2 第 A ~ A族化合物太阳能电池
  - 6.3.3 第 A ~ A族化合物太阳能电池的发展趋势
- 6.4 聚光太阳能电池
  - 6.4.1 聚光太阳能电池的优势
  - 6.4.2 多结太阳能电池在聚光光伏中的应用
  - 6.4.3 聚光光伏系统的发展
- 6.5 CdTe太阳能电池
  - 6.5.1 多晶薄膜CdTe太阳能电池的出现与发展
  - 6.5.2 大面积多晶薄膜CdTe太阳能电池
  - 6.5.3 CdTe太阳能电池的研究进展
- 6.6 铜铟硒 ( CIS ) 及铜铟镓硒 ( CIGS ) 薄膜太阳能电池

## &lt;&lt;新型电子薄膜材料&gt;&gt;

- 6.6.1 CIS和CIGS薄膜太阳能电池
- 6.6.2 制备CIGS薄膜过程中的掺镓技术
- 6.6.3 CIGS薄膜太阳能电池的研究进展
- 6.7 有机薄膜太阳能电池
- 6.7.1 有机小分子太阳能电池和聚合物太阳能电池
- 6.7.2 染料敏化太阳能电池
- 6.7.3 有机太阳能电池能量转化效率(  $\eta$  )的研究
- 6.7.4 有机太阳能电池稳定性的研究

## 参考文献

## 第7章 纳米薄膜材料与可见光发射

## 7.1 概述

## 7.1.1 半导体纳米材料的特殊性质及研究意义

## 7.1.2 半导体量子点

## 7.2 发光机理及Si发光面临的问题

## 7.2.1 发光机理及发光类型

## 7.2.2 可见发光材料

## 7.2.3 人眼的视感度与LED的视感度

## 7.2.4 Si发光面临的问题

## 7.3 Ge/Si超晶格和量子阱结构材料

## 7.3.1 Ge/Si超晶格

## 7.3.2 Si/Si-xGex超晶格

## 7.3.3 Si/SiO超晶格

7.4 Ge/SiO<sub>2</sub>、Si/SiO<sub>2</sub>纳米膜发光

## 7.4.1 Ge纳米发光膜的制备

## 7.4.2 Ge纳米晶的发光特性

## 7.4.3 Ge纳米晶发光机理

## 7.4.4 硅纳米晶激光器初现端倪

## 7.5 多孔硅发光

## 7.5.1 多孔硅的结构

## 7.5.2 多孔硅的光学性质

## 7.5.3 多孔硅的形成机理

## 7.5.4 多孔硅的制作及其钝化

## 7.6 氮化镓基薄膜材料发光

## 7.6.1 氮化镓基材料的特点及其应用

## 7.6.2 氮化镓基材料的制备

## 7.6.3 氮化镓基器件

## 7.7 薄膜发光显示器(第 A ~ A族化合物)

## 7.7.1 薄膜电致发光显示器件的制备方法及结构

## 7.7.2 薄膜电致发光的物理过程

## 7.7.3 薄膜电致发光材料

## 7.7.4 薄膜电致发光器件

## 7.8 硅中掺铟的发光特性及机理

## 7.8.1 铟在Si中的原子构型

## 7.8.2 铟在Si中的电子态

## 7.8.3 掺铟硅的发光机理

## 7.8.4 掺铟硅发光管与Si集成电路的集成

## 7.9 ZnO量子点——半导体激光器新材料



## <<新型电子薄膜材料>>

7.9.1 ZnSe基激光器存在的问题

7.9.2 ZnO材料的基本特性

7.9.3 ZnO的外延生长

7.9.4 ZnO量子点的光学特性

参考文献

### 第8章 介质薄膜材料

8.1 概述

8.2 电介质薄膜及应用

8.2.1 氧化物电介质薄膜的制备及应用

8.2.2 低介电常数含氟氧化硅薄膜

8.3 铁电薄膜及应用

8.3.1 铁电薄膜的结构制备和特性

8.3.2 铁电薄膜的应用

8.4 压电薄膜及应用

8.4.1 压电薄膜的制造技术

8.4.2 压电薄膜的压电性能

8.4.3 压电薄膜的应用

参考文献

### 第9章 高温超导薄膜材料

9.1 概述

9.2 高温超导薄膜的制备

9.2.1 对制膜技术的要求

9.2.2 高温超导薄膜的制备方法

9.2.3 阻挡层技术

9.3 高温超导薄膜材料的结构和性质

9.3.1 高温超导薄膜材料的结构

9.3.2 高温超导薄膜材料的性质

9.4 高温超导薄膜材料的应用

9.4.1 概述

9.4.2 高温超导约瑟夫森结技术及其应用

9.4.3 高温超导探测器的研究进展与应用前景

9.4.4 高温超导薄膜无源器件及应用

参考文献

### 第10章 巨磁阻薄膜材料

10.1 概述

10.2 磁性多层膜的巨磁阻效应

10.2.1 GMR效应的发现和简单原理

10.2.2 GMR及层间耦合的振荡现象

10.2.3 GMR与多层膜结构的依赖关系

10.2.4 GMR材料的应用

10.3 颗粒膜的巨磁阻效应

10.3.1 颗粒膜及其制备

10.3.2 颗粒膜的巨磁电阻效应

10.3.3 间断膜和混合膜的巨磁电阻效应

10.4 自旋阀多层膜的巨磁阻效应

10.4.1 自旋阀多层结构和巨磁阻效应

10.4.2 磁控溅射法制备自旋阀多层膜

## <<新型电子薄膜材料>>

### 10.5 掺杂稀土锰氧化物的巨磁电阻效应

#### 10.5.1 掺杂稀土锰氧化物的巨磁电阻效应

#### 10.5.2 掺杂稀土锰氧化物材料的结构和早期的研究结果

#### 10.5.3 锰氧化物的巨磁电阻机制的研究

#### 参考文献2

### 第11章 其他薄膜材料

#### 11.1 概述

#### 11.2 超晶格和量子阱薄膜材料

##### 11.2.1 超晶格概念的提出、发展及其意义

##### 11.2.2 不同类型的半导体超晶格材料及其主要特征

##### 11.2.3 半导体超晶格材料的生长技术

##### 11.2.4 超晶格微结构材料的主要性能及应用

#### 11.3 有机电致发光薄膜

##### 11.3.1 有机电致发光的特点

##### 11.3.2 器件的结构和制备

##### 11.3.3 有机电致发光膜材料

##### 11.3.4 蓝色有机电致发光

#### 11.4 透明导电膜及其在电子工业方面的应用

##### 11.4.1 透明导电膜的种类与特性

##### 11.4.2 透明导电膜的制备方法

##### 11.4.3 透明导电膜的用途

#### 11.5 窄带隙红外光导薄膜材料 ( HgCdTe )

##### 11.5.1 红外探测器与HgCdTe

##### 11.5.2 HgCdTe薄膜材料的制备方法和特性

#### 11.6 变色薄膜材料

##### 11.6.1 电致变色膜

##### 11.6.2 光学变色膜

##### 11.6.3 热致变色膜

#### 11.7 防伪技术和光学防伪膜

##### 11.7.1 防伪技术的现状与薄膜防伪技术的发展

##### 11.7.2 光学防伪膜的基本原理

##### 11.7.3 整膜防伪膜的设计与工艺

##### 11.7.4 碎膜防伪技术要点

##### 11.7.5 防伪膜防伪效果的加强

#### 参考文献

### 第12章 薄膜制备的新技术和检测手段

#### 12.1 概述

#### 12.2 溅射法

##### 12.2.1 基本原理

##### 12.2.2 射频溅射

##### 12.2.3 磁控溅射

#### 12.3 微波电子回旋共振化学气相沉积法

##### 12.3.1 原理

##### 12.3.2 特点

##### 12.3.3 系统

#### 12.4 分子束外延法

##### 12.4.1 基本概念

## <<新型电子薄膜材料>>

12.4.2生长原理及方法

12.4.3生长特点

12.5金属有机化学气相沉积法

12.5.1原理

12.5.2制膜系统

12.5.3特点

12.6直流电弧等离子体喷射化学气相沉积法

12.7溶胶?凝胶法

12.7.1概述

12.7.2溶胶?凝胶方法制备薄膜工艺

12.8电沉积法

12.8.1概述

12.8.2特点

12.9脉冲激光沉积法

12.9.1基本原理及物理过程

12.9.2特点

12.10触媒化学气相沉积法

12.11薄膜检测手段

12.11.1薄膜厚度测量

12.11.2扫描电子显微镜分析

12.11.3原子力显微镜分析

12.11.4X射线衍射 (XRD) 分析

12.11.5傅里叶变换红外光谱分析

12.11.6激光拉曼光谱 (Raman) 分析

12.11.7X射线光电子能谱分析

12.11.8俄歇电子能谱分析

12.11.9二次离子质谱分析

12.11.1卢瑟福背散射分析

参考文献

## <<新型电子薄膜材料>>

### 编辑推荐

《新型电子薄膜材料（第2版）》既可作为相关专业高年级大学生及研究生的教学参考书，也可供广大从事薄膜科学与技术的工程技术人员、科技工作者参考。

<<新型电子薄膜材料>>

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>