

<<半导体物理与器件>>

图书基本信息

书名：<<半导体物理与器件>>

13位ISBN编号：9787121146985

10位ISBN编号：7121146983

出版时间：2011-10

出版时间：电子工业

作者：尼曼

页数：772

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>

<<半导体物理与器件>>

内容概要

本书是微电子技术领域的基础教程。

全书涵盖了量子力学、固体物理、半导体材料物理及半导体器件物理等内容，共三部分（合计15章）

。第一部分是基础物理，包括固体晶格结构、量子力学和固体物理；第二部分是半导体材料物理，主要讨论平衡态和非平衡态半导体以及载流子输运现象；第三部分是半导体器件物理，主要讨论同质pn结、金属半导体接触、异质结以及双极晶体管、MOS场效应晶体管、结型场效应晶体管等。

最后论述光子器件和功率半导体器件。

书中既讲述了半导体基础知识，也分析讨论了小尺寸器件物理问题，具有一定的深度和广度。

<<半导体物理与器件>>

作者简介

尼曼, Donald A. Neamen(唐纳德.A.尼曼), 美国新墨西哥大学电气与计算机工程系教授, 于新墨西哥大学取得博士学位后.成为Hanscom空军基地固态科学实验室电子工程师。1976年, 加入新墨西哥大学电气与计算机工程系, 从事半导体物理与器件课程和电路课程的教学工作。目前, 尼曼仍是该系的返聘教员。近来, 他曾任教于中国上海的密歇根-上海交通大学联合研究所。

1980年, 尼曼教授获得新墨西哥大学“杰出教师奖”; 1983年和1985年.获得由美国最悠久的工程荣誉学会Tau Beta Pi(TBI)颁发的“工程学院杰出教师奖”。1990年及从1994年开始至2001年的每一年, 获得由电气和计算机工程系毕业生授予的“荣誉教师奖”。他还于1994年获得工程学院的“优秀教学奖”。

除教学外, 尼曼教授曾任电气与计算机工程系副主任, 并曾与业界的Martin Marietta公司、Sandia美国国家实验室和Raytheon公司合作。发表过许多论文, 同时是Microelectronics Circuit Analysis and Design, Fourth Edition和An Introduction to Semiconductor Devices两书的作者。

<<半导体物理与器件>>

书籍目录

目录

第一部分 半导体材料属性

第1章 固体晶格结构

1.0 预习

1.1 半导体材料

1.2 固体类型

1.3 空间晶格

1.3.1 原胞和晶胞

1.3.2 基本的晶体结构

1.3.3 晶面和密勒指数

1.3.4 晶向

1.4 金刚石结构

1.5 原子价键

1.6 固体中的缺陷和杂质

1.6.1 固体中的缺陷

1.6.2 固体中的杂质

1.7 半导体材料的生长

1.7.1 在熔融体中生长

1.7.2 外延生长

1.8 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

第2章 量子力学初步

2.0 预习

2.1 量子力学的基本原理

2.1.1 能量量子化

2.1.2 波粒二相性

2.1.3 不确定原理

2.2 薛定谔波动方程

2.2.1 波动方程

2.2.2 波函数的物理意义

2.2.3 边界条件

2.3 薛定谔波动方程的应用

2.3.1 自由空间中的电子

2.3.2 无限深势阱

2.3.3 阶跃势函数

2.3.4 势垒和隧道效应

2.4 原子波动理论的延伸

2.4.1 单电子原子

2.4.2 周期表

2.5 小结

重要术语解释

<<半导体物理与器件>>

知识点

复习题

习题

参考文献

第3章 固体量子理论初步

3.0 预习

3.1 允带与禁带

3.1.1 能带的形成

3.1.2 克龙尼克-潘纳模型

3.1.3 k空间能带图

3.2 固体中电的传导

3.2.1 能带和键模型

3.2.2 漂移电流

3.2.3 电子的有效质量

3.2.4 空穴的概念

3.2.5 金属、绝缘体和半导体

3.3 三维扩展

3.3.1 硅和砷化镓的k空间能带图

3.3.2 有效质量的补充概念

3.4 状态密度函数

3.4.1 数学推导

3.4.2 扩展到半导体

3.5 统计力学

3.5.1 统计规律

3.5.2 费米-狄拉克概率函数

3.5.3 分布函数和费米能级

3.6 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

第4章 平衡半导体

4.0 预习

4.1 半导体中的载流子

4.1.1 电子和空穴的平衡分布

4.1.2 n_0 方程和 p_0 方程

4.1.3 本征载流子浓度

4.1.4 本征费米能级位置

4.2 掺杂原子与能级

4.2.1 定性描述

4.2.2 电离能

4.2.3 III-V族半导体

4.3 非本征半导体

4.3.1 电子和空穴的平衡状态分布

4.3.2 n_0 和 p_0 的乘积

4.3.3 费米-狄拉克积分

<<半导体物理与器件>>

4.3.4 简并与非简并半导体

4.4 施主和受主的统计学分布

4.4.1 概率函数

4.4.2 完全电离与束缚态

4.5 电中性状态

4.5.1 补偿半导体

4.5.2 平衡电子和空穴浓度

4.6 费米能级的位置

4.6.1 数学推导

4.6.2 E_F 随掺杂浓度和温度的变化

4.6.3 费米能级的应用

4.7 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

第5章 载流子输运现象

5.0 预习

5.1 载流子的漂移运动

5.1.1 漂移电流密度

5.1.2 迁移率

5.1.3 电导率

5.1.4 饱和速度

5.2 载流子扩散

5.2.1 扩散电流密度

5.2.2 总电流密度

5.3 杂质梯度分布

5.3.1 感生电场

5.3.2 爱因斯坦关系

5.4 霍尔效应

5.5 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

第6章 半导体中的非平衡过剩载流子

6.0 预习

6.1 载流子的产生与复合

6.1.1 平衡态半导体

6.1.2 过剩载流子的产生与复合

6.2 过剩载流子的性质

6.2.1 连续性方程

6.2.2 与时间有关的扩散方程

6.3 双极输运

6.3.1 双极输运方程的推导

<<半导体物理与器件>>

6.3.2 掺杂及小注入的约束条件

6.3.3 双极输运方程的应用

6.3.4 介电弛豫时间常数

6.3.5 海恩斯-肖克莱实验

6.4 准费米能级

6.5 过剩载流子的寿命

6.5.1 肖克莱-里德-霍尔复合理论

6.5.2 非本征掺杂和小注入的约束条件

6.6 表面效应

6.6.1 表面态

6.6.2 表面复合速度

6.7 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

第二部分 半导体器件基础

第7章 pn结

7.0 预习

7.1 pn结的基本结构

7.2 零偏

7.2.1 内建电势差

7.2.2 电场强度

7.2.3 空间电荷区宽度

7.3 反偏

7.3.1 空间电荷区宽度与电场

7.3.2 势垒电容(结电容)

7.3.3 单边突变结

7.4 结击穿

7.5 非均匀掺杂pn结

7.5.1 线性缓变结

7.5.2 超突变结

7.6 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

第8章 pn结二极管

8.0 预习

8.1 pn结电流

8.1.1 pn结内电荷流动的定性描述

8.1.2 理想的电流-电压关系

8.1.3 边界条件

8.1.4 少数载流子分布

8.1.5 理想pn结电流

<<半导体物理与器件>>

- 8.1.6 物理学小结
 - 8.1.7 温度效应
 - 8.1.8 短二极管
 - 8.2 产生-复合电流和高注入级别
 - 8.2.1 产生复合电流
 - 8.2.2 高级注入
 - 8.3 pn结的小信号模型
 - 8.3.1 扩散电阻
 - 8.3.2 小信号导纳
 - 8.3.3 等效电路
 - 8.4 电荷存储与二极管瞬态
 - 8.4.1 关瞬态
 - 8.4.2 开瞬态
 - 8.5 隧道二极管
 - 8.6 小结
 - 重要术语解释
 - 知识点
 - 复习题
 - 习题
 - 参考文献
- 第9章 金属半导体和半导体异质结
- 9.0 预习
 - 9.1 肖特基势垒二极管
 - 9.1.1 性质上的特征
 - 9.1.2 理想结的特性
 - 9.1.3 影响肖特基势垒高度的非理想因素
 - 9.1.4 电流-电压关系
 - 9.1.5 肖特基势垒二极管与pn结二极管的比较
 - 9.2 金属-半导体的欧姆接触
 - 9.2.1 理想非整流接触势垒
 - 9.2.2 隧道效应
 - 9.2.3 比接触电阻
 - 9.3 异质结
 - 9.3.1 形成异质结的材料
 - 9.3.2 能带图
 - 9.3.3 二维电子气
 - 9.3.4 静电平衡态
 - 9.3.5 电流-电压特性
 - 9.4 小结
 - 重要术语解释
 - 知识点
 - 复习题
 - 习题
 - 参考文献
- 第10章 金属-氧化物-半导体场效应晶体管基础
- 10.0 预习
 - 10.1 双端MOS结构

<<半导体物理与器件>>

- 10.1.1 能带图
 - 10.1.2 耗尽层厚度
 - 10.1.3 面电荷密度
 - 10.1.4 功函数差
 - 10.1.5 平带电压
 - 10.1.6 阈值电压
 - 10.2 电容-电压特性
 - 10.2.1 理想C-V特性
 - 10.2.2 频率特性
 - 10.2.3 固定栅氧化层电荷和界面电荷效应
 - 10.3 MOSFET基本工作原理
 - 10.3.1 MOSFET结构
 - 10.3.2 电流-电压关系——概念
 - 10.3.3 电流-电压关系——数学推导
 - 10.3.4 跨导
 - 10.3.5 衬底偏置效应
 - 10.4 频率限制特性
 - 10.4.1 小信号等效电路
 - 10.4.2 频率限制因素和截止频率
 - 10.5 CMOS技术
 - 10.6 小结
 - 重要术语解释
 - 知识点
 - 复习题
 - 习题
 - 参考文献
- 第11章 金属-氧化物-半导体场效应晶体管：概念的深入
- 11.0 预习
 - 11.1 非理想效应
 - 11.1.1 亚阈值电导
 - 11.1.2 沟道长度调制效应
 - 11.1.3 迁移率变化
 - 11.1.4 速度饱和
 - 11.1.5 弹道输运
 - 11.2 MOSFET按比例缩小理论
 - 11.2.1 恒定电场按比例缩小
 - 11.2.2 阈值电压——一级近似
 - 11.2.3 全部按比例缩小理论
 - 11.3 阈值电压的修正
 - 11.3.1 短沟道效应
 - 11.3.2 窄沟道效应
 - 11.4 附加电学特性
 - 11.4.1 击穿电压
 - 11.4.2 轻掺杂漏晶体管
 - 11.4.3 通过离子注入进行阈值调整
 - 11.5 辐射和热电子效应
 - 11.5.1 辐射引入的氧化层电荷

<<半导体物理与器件>>

11.5.2 辐射引入的界面态

11.5.3 热电子充电效应

11.6 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

第12章 双极晶体管

12.0 预习

12.1 双极晶体管的工作原理

12.1.1 基本工作原理

12.1.2 晶体管电流的简化表达式

12.1.3 工作模式

12.1.4 双极晶体管放大电路

12.2 少子的分布

12.2.1 正向有源模式

12.2.2 其他工作模式

12.3 低频共基极电流增益

12.3.1 有用的因素

12.3.2 电流增益的数学表达式

12.3.3 小结

12.3.4 电流增益的计算

12.4 非理想效应

12.4.1 基区宽度调制效应

12.4.2 大注入效应

12.4.3 发射区禁带变窄

12.4.4 电流集边效应

12.4.5 基区非均匀掺杂的影响

12.4.6 击穿电压

12.5 等效电路模型

12.5.1 Ebers-Moll模型

12.5.2 Gummel-Poon模型

12.5.3 H-P模型

12.6 频率上限

12.6.1 延时因子

12.6.2 晶体管截止频率

12.7 大信号开关

12.7.1 开关特性

12.7.2 肖特基钳位晶体管

12.8 其他的双极晶体管结构

12.8.1 多晶硅发射区双极结型晶体管

12.8.2 SiGe基于晶体管

12.8.3 异质结双极晶体管

12.9 小结

重要术语解释

知识点

<<半导体物理与器件>>

复习题

习题

参考文献

第13章 结型场效应晶体管

13.0 预习

13.1 JFET概念

13.1.1 pnJFET的基本工作原理

13.1.2 MESFET的基本工作原理

13.2 器件的特性

13.2.1 内建夹断电压、夹断电压和漏源饱和电压

13.2.2 耗尽型JFET的理想直流I-V特性

13.2.3 跨导

13.2.4 MESFET

13.3 非理想因素

13.3.1 沟道长度调制效应

13.3.2 饱和速度影响

13.3.3 亚阈值特性和栅电流效应

13.4 等效电路和频率限制

13.4.1 小信号等效电路

13.4.2 频率限制因子和截止频率

13.5 高电子迁移率晶体管

13.5.1 量子阱结构

13.5.2 晶体管性能

13.6 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

第三部分 专用半导体器件

第14章 光器件

14.0 预习

14.1 光学吸收

14.1.1 光子吸收系数

14.1.2 电子-空穴对的产生率

14.2 太阳能电池

14.2.1 pn结太阳能电池

14.2.2 转换效率与太阳光集中

14.2.3 非均匀吸收的影响

14.2.4 异质结太阳能电池

14.2.5 非晶态(无定形)硅太阳能电池

14.3 光电探测器

14.3.1 光电导体

14.3.2 光电二极管

14.3.3 PIN光电二极管

14.3.4 雪崩二极管

14.3.5 光电晶体管

<<半导体物理与器件>>

14.4 光致发光和电致发光

14.4.1 基本跃迁

14.4.2 发光效率

14.4.3 材料

14.5 光电二极管

14.5.1 光的产生

14.5.2 内量子效率

14.5.3 外量子效率

14.5.4 LED器件

14.6 激光二极管

14.6.1 受激辐射和分布反转

14.6.2 光学空腔谐振器

14.6.3 阈值电流

14.6.4 器件结构与特性

14.7 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

第15章 半导体功率器件

15.0 预习

15.1 隧道二极管

15.2 GUNN二极管

15.3 IMPATT二极管

15.4 功率双极晶体管

15.4.1 垂直式功率晶体管结构

15.4.2 功率晶体管特性

15.4.3 达林顿组态

15.5 功率MOSFET

15.5.1 功率晶体管结构

15.5.2 功率MOSFET特性

15.5.3 寄生双极晶体管

15.6 半导体闸流管

15.6.1 基本特性

15.6.2 SCR的触发机理

15.6.3 SCR的关断

15.6.4 器件结构

15.7 小结

重要术语解释

知识点

复习题

习题

参考文献

附录A 部分参数符号列表

附录B 单位制、单位换算和通用常数

附录C 元素周期表

<<半导体物理与器件>>

- 附录D 能量单位——电子伏特
- 附录E 薛定谔波动方程的推导
- 附录F 有效质量概念
- 附件G 误差函数
- 附录H 部分习题参考答案
- 索引

章节摘录

版权页：插图：We have considered the effects of fixed trapped oxide charge and interface state charge on the capacitance-voltage characteristics of MOS capacitors and on the MOSFET characteristics. These charges can exist because the oxide is essentially a perfect dielectric and a net charge density can exist in a dielectric material. Two processes that generate these charges are ionizing radiation and impact ionization in the drain region of a MOSFET operating near avalanche breakdown. MOS devices are exposed to ionizing radiation, for example, in communication satellites orbiting through the Van Allen radiation belts. The ionizing radiation can produce additional fixed oxide charge and also additional interface states. In this short discussion of radiation effects in MOSFETS, we are concerned only with the permanent effects that occur in the device characteristics. Another source can generate oxide charge and interface states: the hot electron effect. Electrons near the drain terminal of a MOSFET operating near avalanche breakdown can have energies that are much larger than the thermal-equilibrium value. These hot electrons have energies sufficient to penetrate the oxide-semiconductor barrier.

<<半导体物理与器件>>

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>