

# 《微电子器件与IC设计基础》

## 图书基本信息

书名：《微电子器件与IC设计基础》

13位ISBN编号：9787030253774

10位ISBN编号：7030253779

出版时间：2009-8

出版社：科学

作者：刘刚//雷鑑铭//高俊雄//陈涛

页数：305

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.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

# 《微电子器件与IC设计基础》

## 前言

一书自2003年出版发行以来，得到了广大读者的大力支持和广泛使用，在此表示衷心感谢！随着时光的推移，微电子领域的新技术、新理论硕果累累，应对飞速发展的形势，根据教学实践需要，修改并更新该教材一些较为陈旧的内容已势在必行。为此，我们编写了《微电子器件与IC设计基础》第一新教材，作为原书的第二版，奉献给广大读者。本书的内容主要包括：微电子器件物理基础；PN结；双极晶体管及MOSFET结构、工作原理和特性；JFET及MESFET概要；集成电路的含义、类型、结构及工艺等基本概念，并重点论述了集成电路设计的软件、硬件及设计的方法与流程。共计7章。本书主要供计算机、通信、自动化及光电等IT类专业的本科生及研究生使用。由于他们缺乏固体物理及半导体物理等理论物理基础，也不具备微电子器件方面的必要知识，我们特将有关的物理、器件及集成电路的理论、技术综合贯通，融为一体，使学生们在不多的学时内能较为全面系统地掌握IC设计的理论基础与方法，以满足他们对IC及其设计知识日益迫切的渴求。微电子与集成电路是一门理论性和实践性都很强的学科，要完全掌握IC设计的技术需要多学科知识的综合运用。为了使读者对微电子器件的理论有一个初步的理解，我们较为系统地论述了微电子器件理论基础，并尽可能简化其繁杂的数学推导。在众多的电路设计软件与方法中，打破了双极、MOs或模拟、数字的分类范畴，而以应用最为广泛的CMOS电路为对象，讲述了现代最新EDA软件的应用及版图设计，以期使本书具有“简明、易读、新颖、实用”的特点。事实证明，在笔者所了解的非微电子专业的学生中，由于学习了本书的课程，毕业后同样能较好地从事他们所喜爱的IC设计工作。

# 《微电子器件与IC设计基础》

## 内容概要

## 书籍目录

第二版前言 第一版前言 符号表 第1章 半导体物理基础 1.1 半导体材料 1.1.1 半导体材料的原子构成 1.1.2 半导体材料的晶体结构 1.2 半导体中的电子 1.2.1 量子力学简介 1.2.2 半导体中电子的特性与能带 1.2.3 载流子 1.3 热平衡状态下载流子的浓度 1.3.1 电子的统计分布规律 1.3.2 载流子浓度与费米能级的关系 1.3.3 本征半导体与杂质半导体 1.4 载流子的输运 1.4.1 载流子的散射 1.4.2 载流子的漂移运动与迁移率 1.4.3 漂移电流与电导率 1.4.4 扩散运动与扩散系数 1.4.5 电流密度方程与爱因斯坦关系式 1.5 非平衡载流子 1.5.1 非平衡载流子的复合与寿命 1.5.2 准费米能级 1.6 连续性方程与扩散方程 1.6.1 连续性方程 1.6.2 扩散方程 思考题1 习题1 第2章 PN结 2.1 平衡PN结能带图及空间电荷区 2.1.1 平衡PN结能带图 2.1.2 PN结的形成过程 2.1.3 平衡PN结的载流子浓度分布 2.2 理想PN结的伏安特性 2.2.1 PN结的正向特性 2.2.2 PN结的反向特性 2.2.3 理想PN结的伏安特性 2.3 实际PN结的特性 2.3.1 PN结空间电荷区中的复合电流 2.3.2 PN结空间电荷区中的产生电流 2.3.3 PN结表面漏电流与表面复合、产生电流 2.3.4 PN结的温度特性 2.4 PN结的击穿 2.4.1 PN结空间电荷区中的电场 2.4.2 PN结的雪崩击穿和隧道击穿 2.5 PN结的电容 2.5.1 PN结的势垒电容 2.5.2 PN结的扩散电容 思考题2 习题2 第3章 双极晶体管 3.1 双极晶体管的结构 3.1.1 基本结构 3.1.2 晶体管的杂质分布 3.1.3 晶体管的实际结构 3.1.4 晶体管的结构特点 3.1.5 集成电路中的晶体管 3.2 双极晶体管的放大原理 3.2.1 晶体管直流短路电流放大系数 3.2.2 晶体管内部载流子的传输 3.2.3 发射效率和基区输运系数 3.2.4 共基极直流电流放大系数 3.2.5 共射极直流电流放大系数 3.3 双极晶体管电流增益 3.3.1 均匀基区晶体管直流电流增益 3.3.2 缓变基区晶体管直流电流增益 3.3.3 影响电流放大系数的因素 3.3.4 大电流下晶体管放大系数的下降 3.4 双极晶体管常用直流参数 3.4.1 反向截止电流 3.4.2 击穿电压 3.4.3 集电极最大电流 3.4.4 基极电阻 3.5 双极晶体管直流伏安特性 3.5.1 均匀基区晶体管直流伏安特性 3.5.2 双极晶体管的特性曲线 3.5.3 Ebers—Moll模型 3.6 交流小信号电流增益及频率特性参数 3.6.1 交流小信号电流传输 3.6.2 BJT交流小信号模型 3.6.3 交流小信号传输延迟时间 3.6.4 交流小信号电流增益 3.6.5 频率特性参数 3.7 双极晶体管的开关特性 3.7.1 晶体管的开关作用 3.7.2 正向压降和饱和压降 3.7.3 晶体管的开关过程 3.7.4 双极晶体管的开关时间 思考题3 习题3 第4章 结型场效应晶体管 4.1 JFET结构与工作原理 4.1.1 PNJFET基本结构 4.1.2 JFET工作原理 4.1.3 JFET特性曲线 4.1.4 夹断电压及饱和漏源电压 4.2 MESFET 4.2.1 金属与半导体接触 4.2.2 MESFET基本结构 4.2.3 MESFET工作原理 4.3 JFET直流特性 4.4 直流特性的非理想效应 4.4.1 沟道长度调制效应 4.4.2 速度饱和效应 4.4.3 亚阈值电流 4.5 JFET的交流小信号特性 4.5.1 JFET的低频交流小信号参数 4.5.2 JFET本征电容 4.5.3 交流小信号等效电路 4.5.4 JFET的频率参数 思考题4 习题4 第5章 MOSFET 5.1 MOS结构及其特性 5.2 MOSFET的结构及工作原理 5.2.1 MOSFET基本结构 5.2.2 MOSFET基本类型 5.2.3 MOSFET基本工作原理 5.2.4 MOSFET转移特性 5.2.5 MOSFET输出特性 5.3 MOSFET的阈值电压 5.3.1 阈值电压的含义 5.3.2 平带电压 5.3.3 实际MOS结构的电荷分布 5.3.4 阈值电压表示式 5.3.5 V<sub>BS</sub> = 0时的阈值电压 5.3.6 影响阈值电压的因素 5.4 MOSFET直流特性 5.4.1 萨支唐方程 5.4.2 影响直流特性的因素 5.4.3 击穿特性 5.4.4 亚阈特性 5.5 MOSFET小信号特性 5.5.1 交流小信号参数 5.5.2 本征电容 5.5.3 交流小信号等效电路 5.5.4 截止频率 5.6 MOSFET开关特性 5.6.1 开关原理 5.6.2 开关时间 5.7 短沟道效应及按比例缩小规则 5.7.1 短沟道效应的含义 5.7.2 短沟道对阈值电压的影响 5.7.3 窄沟道对阈值电压的影响 5.7.4 按比例缩小规则 思考题5 习题5 第6章 集成电路概论 6.1 什么是集成电路 6.2 集成电路的发展历史 6.3 集成电路相关产业及发展概况 6.4 集成电路分类 6.5 集成电路工艺概述 6.5.1 外延生长 6.5.2 氧化 6.5.3 掺杂 6.5.4 光刻 6.5.5 刻蚀 6.5.6 淀积 6.5.7 钝化 6.6 CMOS工艺中的无源器件及版图 6.6.1 电阻 6.6.2 电容 6.6.3 电感 6.7 CMOS工艺中的有源器件及版图 6.7.1 NMOS 6.7.2 PMOS 6.7.3 NPN 6.7.4 PNP 6.8 CMOS反相器 6.8.1 CMOS反相器的直流特性 6.8.2 CMOS反相器的瞬态特性 6.8.3 CMOS反相器的功耗与设计 6.8.4 CMOS反相器的制作工艺及版图 6.9 CMOS传输门 6.9.1 NMOS传输门的特性 6.9.2 PMOS

# 《微电子器件与IC设计基础》

传输门的特性 6.9.3 CMOS传输门的特性 6.10 CMOS放大器 6.10.1 共源放大器 6.10.2 源极跟随器 6.10.3 共栅放大器 思考题6 习题6第7章 集成电路设计基础 7.1 模拟集成电路设计概述 7.2 模拟集成电路的设计流程及EDA 7.2.1 模拟集成电路设计一般流程 7.2.2 模拟集成电路设计相关EDA 7.2.3 模拟集成电路设计实例 7.3 数字集成电路设计流程及EDA 7.3.1 数字集成电路设计一般流程 7.3.2 数字集成电路设计相关EDA 7.3.3 Verilog HDL及数字电路设计 7.4 集成电路版图设计 7.4.1 集成电路版图设计基本理论 7.4.2 版图设计的方式 7.4.3 半定制数字集成电路版图设计 7.4.4 全定制模拟集成电路版图设计 思考题7 习题7参考文献附录A 硅电阻率与杂质浓度关系 附录B 硅中载流子迁移率与杂质浓度关系 附录C Si和GaAs在300K的性质 附录D 常用元素、二元及三元半导体性质 附录E 常用物理常数 附录F 国际单位制(SI单位) 附录G 单位词头

### 第1章 半导体物理基础 1.1 半导体材料 1.1.2 半导体材料的晶体结构 1.晶体结构

固体材料中，原子的排列方式与材料特性密切相关。根据原子、分子或分子团在三维空间中排列的有序程度的不同，固体材料可分为无定形、多晶和单晶三种基本类型。图1.1.1是这三种材料中原子或分子排列的二维示意图。无定形材料中的原子或分子只在几个原子或分子尺度内有序。多晶材料中存在许多小区域，每个小区域中的原子或分子排列有序。单晶体中的原子或分子在整个晶体中排列有序。上述三种类型的材料在器件和集成电路中都有广泛的应用。例如，无定形硅薄膜可以用来加工液晶显示器(LCD)；多晶硅可用于制作太阳能电池。目前，电子器件和集成电路的制造中使用最多的是单晶硅。单晶体中的原子或分子在三维空间中有序排列，具有几何周期重复性。我们可以认为单晶体是由大量相同的基本单元在三维空间中堆砌而成。通常，我们把单晶体中的原子或分子抽象成数学上的几何点，这些点的集合被称为晶格(lattice)。晶体中的原子或分子位于晶格点上。当晶体具有一定温度时，原子或分子会以此为中心做微振动，这一现象称为晶格振动。

#### 2.硅和锗的晶体结构

硅和锗是Ⅳ族元素，它们形成的单晶中，原子的排列方式与金刚石相同，称为金刚石结构。金刚石结构由图1.1.2(a)中所示的立方体结构重复堆砌而成，立方体的每个顶点、每个面的中心以及体对角线的1/4处各有一个原子。

# 《微电子器件与IC设计基础》

## 编辑推荐

《微电子器件与IC设计基础(第2版)》特点  
集成电路设计的软件、硬件及设计的方法与流程  
应用及版图设计

系统论述微电子器件理论基础  
以CMOS电路为对象，讲述现代最新EDA软件的应用  
重点论述集

将物理、器件和集成电路的理论、技术综合贯通，融为一体

# 《微电子器件与IC设计基础》

## 精彩短评

- 1、拿来当教材，还算过得去
  - 2、基本上有我想要看的内容
  - 3、国内的这些教材就那样吧
  - 4、效率还可以
  - 5、纸质很不好呀，像是盗版的
  - 6、正品不解释！很好！
  - 7、一般，但我需要。
  - 8、因为这本书是课本所以才买，如果当当上可以转置回收二手的就更好了，这课买着上完了怕浪费啊
  - 9、理论部分不理论  
应用部分不应用
- 我的建议是：买一本黄昆先生的《半导体物理》，在找一本模电数电的书配着看，效果一定不错！

# 《微电子器件与IC设计基础》

## 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.tushu111.com](http://www.tushu111.com)