

# 现代半导体物理与器件 (A)

## Modern Semiconductor Physics and Devices(A)

任课教师：王燕

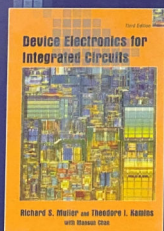
wangy46@tsinghua.edu.cn

东主楼9区-123

Tel : 62772373

# 集成电路器件电子学 (第三版)

Device Electronics for Integrated Circuit  
Third Edition



Richard S. Muller  
[美] Theodore I. Kamins 著  
Mansun Chan

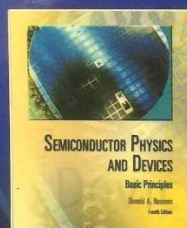
王燕 张莉 译  
许军 审校



电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
<http://www.phei.com.cn>

# 半导体物理与器件 (第四版)

Semiconductor Physics and Devices  
Basic Principles  
Fourth Edition



[美] Donald A. Neamen 著  
赵毅强 姚素英 史再峰 等译

电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

PEARSON

# 现代集成电路 半导体器件

Modern Semiconductor  
Devices for Integrated Circuits



[美] Chenming Calvin Hu (胡正明) 著

王燕 张莉  
叶佐昌 岳瑞峰 译



电子工业出版社

<http://www.phei.com.cn>

- ✓ 集成电路器件电子学, Richard Muller, Theodore I. Kamins, Mansun Chan 著, 王燕, 张莉译。电子工业出版社。
- ✓ 半导体物理与器件, 4<sup>th</sup>版, 尼曼著, 赵毅强, 姚素英, 史再峰等译。电子工业出版社。
- ✓ 现代集成电路半导体器件, 胡正明, 王燕, 张莉, 叶佐昌, 岳瑞峰译, 电子工业出版社。

✓ 课件

## 作者简介:

作者**Richard S. Muller**教授一直在美国加州大学伯克利分校从事集成电路领域前瞻性的研究与教学工作，在集成电路领域具有相当的知名度和实践经验。他给伯克利分校的多届学生教授了这门课程。

合著者**Theodore I. Kamins**教授是加州Palo Alto惠普实验室量子科学研究小组的首席科学家，一直从事外延和多晶硅的工作。他在加州大学伯克利分校获得学位，然后加入了仙童半导体公司的研究与开发实验室。

合著者**Mansun Chan** 1995年于加州大学伯克利分校获得博士学位，此后任教于香港科技大学任教于香港科技大学，研究领域涵盖了硅器件从深亚微米工艺开发到器件设计、表征和建模。他是SPICE中BSIM3模型的主要贡献者之一。

# 《现代半导体物理与器件》A的主要内容：

复习本科阶段学习过的器件物理基础，在此基础上掌握：半导体的能带理论；半导体中载流子的产生 - 复合现象；半导体中载流子输运理论；PN结、肖特基结与异质结理论，双极晶体管基本理论；MOSFET器件物理进阶；其它半导体器件初步等。

绪论 课程内容介绍

第一章 器件物理基础

第二章 非平衡过剩载流子

第三章 pn结与肖特基二极管

第四章 双极晶体管

第五章 MOS场效应晶体管进阶



# 课程内容简介

**课程属性：**集成电路工程专业的研究生学位课

**课程内容：**本科阶段我们采用尼曼的教材已经学习了：晶体结构与缺陷，固体理论基础，平衡半导体，载流子输运，pn结特性，MOS场效应晶体管基础等内容。研究生阶段我们侧重于更深入的理论学习，我们首先为同学们讲解通过求解薛定谔方程获得能带理论的知识，通过讲解非平衡载流子的基本理论进行输运理论的学习，在pn与肖特基结的基础上讲解异质结器件的基本理论以及器件小信号、大信号模型，通过学习双极输运理论介绍双极晶体管的基本理论以及小信号、大信号模型，MOS场效应晶体管的基本理论基础，学习小尺寸器件的各种效应以及相应的模型，最后介绍存储器与功率器件等特种器件。

## 授课方法：

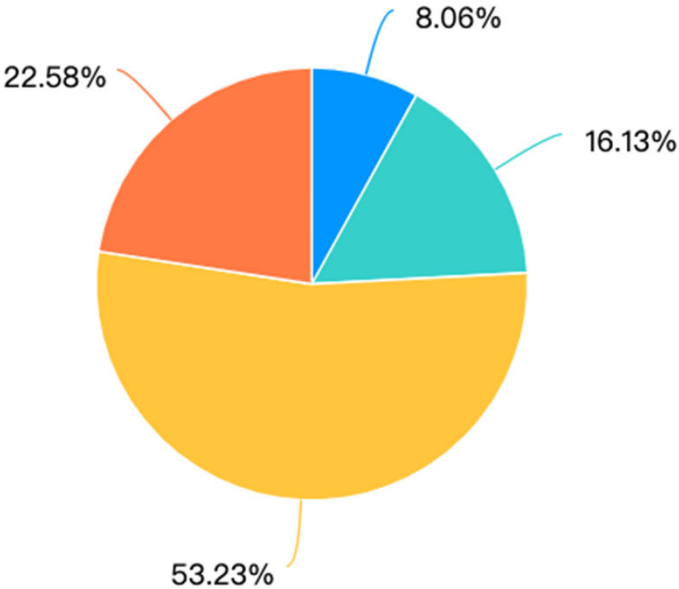
- ✓以课堂讲授基本概念为主，课堂不详细推导公式，课件上有完整的推导过程。
- ✓作业按章布置

上课时间地点：每周一第三大节，六教6A413

## 考试方式：

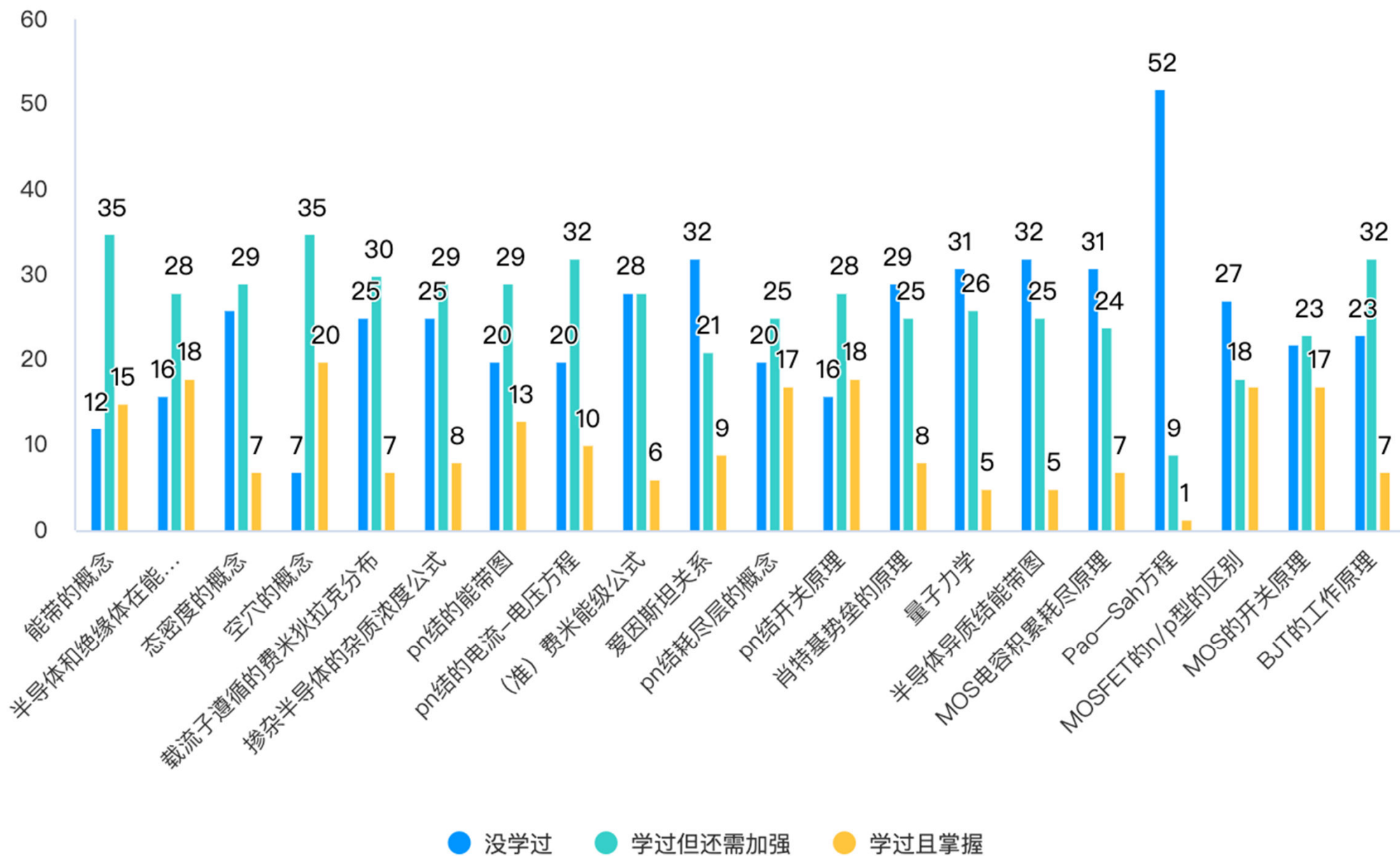
- 开卷（闭卷）考试：50%
- 作业（含大作业）：50%

# 教材使用情况



序号	提交答卷时间	答案文本
1	9月20日 09:13	半导体物理与器件
8	9月20日 09:14	刘恩科半导体物理
14	9月20日 09:16	刘恩科-半导体器件物理
17	9月20日 09:16	尼曼-半导体物理与器件
27	9月20日 09:20	Donald A. Neamen -半导体物理与器件
30	9月20日 09:23	孟庆巨-半导体器件物理
34	9月20日 09:29	胡正明 现代半导体器件
42	9月20日 10:04	Donald A.Neamen-半导体物理与器件
52	9月20日 21:24	刘恩科-半导体物理学；皮埃罗-半导体器件基础
53	9月21日 08:50	尼曼-半导体物理与器件
55	9月21日 14:30	刘恩科 半导体物理
56	9月21日 14:31	陈星弼-微电子器件
60	9月21日 15:47	胡正明 现代集成电路半导体器件
61	9月21日 15:47	尼曼-半导体物理与器件

# 知识背景分布





# 课程寄语

- 专业基础课，希望可以补一下相关知识
- 希望自己通过学习，把能带的概念一级应用分析掌握。希望掌握还没掌握的以上知识点
- 由于个人研究方向是集成电路，但是未曾修过半导体物理与器件的课程，仅在模拟电路等课程中了解过一点相关的知识
- 本课程是专业基础课程，需要掌握。希望增强半导体原理方面的知识
- 器件性能和极其本征物理性质
- 希望能多了解先进工艺节点下的器件相关知识
- 更深入了解半导体物理的机理，为器件工艺打基础
- 打牢专业基础
- 本科多为力学方向，研究生是半导体方向，因此需要学习相关知识，希望能够掌握材料导电特性的原理以及半导体器件的工作原理
- 即将从事钙钛矿光电探测器方面的研究探索，但之前是化学专业，未系统学习过半导体物理方面的知识，希望通过此课程增强半导体方面的理论知识，谢谢老师！
- 半导体基本器件的基本知识。
- pn结内容需要重新学习并加强理解，双极与mos内容需要学习
- 夯实基础，对器件物理能有更好掌握；希望了解新材料与先进节点MOSFET器件相关知识与分析思路。
- 想对器件的工作原理和非理性特性有更深刻的认识。

# 课程寄语

- 深入学习器件物理和新型器件原理。
- 之前学半导体物理与器件课程时太应试了，学完好多东西忘了，希望再加强加强
- 最重要的基础课程，希望对设计电路有所帮助
- 因为半导体物理是所有硬件的基础，希望增强半导体器件基础知识
- 转专业，缺少微电子基础知识，希望可以加强学习
- 专业基础课，未来的方向是半导体和集成电路，所以需要学习一下这些知识，希望老师可以讲的详细一点
- 希望增强SBD，MOSFET,BJT等器件的原理和优化方法以及新结构的理解和掌握。
- 学习基础知识
- 科研方向涉及微系统集成设计，希望从原理机制方面加强对半导体材料和器件认识
- pn结、晶体管工作原理等方面的知识
- 巩固所学的知识，为科研做准备
- 基础课程希望打好基础 半导体物理方面知识
- 半导体器件的理解 各种器件结构
- 进一步加强对半导体物理和器件的理解，了解更多相关知识
- 希望学习半导体物理的知识，为今后器件分析与设计打下基础。
- 把半导体物理器件里的概念再融会贯通