

《模拟集成电路设计》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	<input checked="" type="checkbox"/> 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	<input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 毕业设计			
课程编码	7229411	总学时	32	学分	2
课程名称	模拟集成电路设计				
课程英文名称	Design of Analog Integrated Circuits				
适用专业	微电子科学与工程				
先修课程	(7021231) 电路分析、(7069201) 模拟电子技术、(7005321) 半导体物理、(7024711) 电子器件、(7005211) 半导体工艺原理与技术				
开课部门	信息学院电子工程系（微电子）				

二、课程性质与目标

本课程为微电子科学与工程专业必修课。本课程为学生坚实地奠定模拟集成电路设计的理论基础，目的是让学生熟悉模拟集成电路的常用电路结构，掌握模拟集成电路相关的基本知识，了解影响模拟集成电路性能的各种因素，培养学生模拟集成电路的设计能力。

课程目标 1：学生应掌握模拟集成电路常用的电路结构及相应的工作原理。

课程目标 2：学生应能设计一些基本的模拟集成电路结构。

课程思政目标：了解我国模拟集成电路的发展历史和最新进展，为了我国模拟集成电路事业的发展，培育学生的科学精神，创新精神和工匠精神。

三、课程教学基本内容与要求

第一章 模拟电路设计绪论

（一）基本要求

- 1、掌握：CMOS 模拟集成电路设计的一般概念。
- 2、理解：CMOS 模拟集成电路的重要性。
- 3、了解：模拟电路、模拟集成电路的重要性。

（二）教学及考核内容

1.1 研究模拟电路的重要性

1.2 研究模拟集成电路的重要性

1.3 研究 CMOS 模拟集成电路的重要性

第二章 MOS 器件物理基础

(一) 基本要求

1、掌握：MOS 器件的基本原理，体效应和沟道长度调制效应，小信号模型，以及体效应和沟道长度调制效应在小信号模型中的体现。

2、理解：MOS 器件的工作特点。

3、了解：MOS 器件与双极器件相比的优缺点。

(二) 教学及考核内容

2.1 基本概念

2.2 MOS 的 I/V 特性

2.3 二级效应

2.4 MOS 器件模型

第三章 单级放大器

(一) 基本要求

1、掌握：共源级、源跟随器、共栅级、共源共栅级四种基本单级放大器的结构、原理。

2、理解：共源级、源跟随器、共栅级、共源共栅级四种基本单级放大器各自的特点和相互区别。

3、了解：放大器放大的基本原理。

(二) 教学及考核内容

3.1 基本概念

3.2 共源级

3.3 源跟随器

3.4 共栅级

3.5 共源共栅级

3.6 器件模型的选择

第四章 差动放大器

(一) 基本要求

1、掌握：差动放大器的电路结构和工作原理。

2、理解：差动工作方式对放大器带来的优点。

3、了解：差动工作方式的特点。

(二) 教学及考核内容

4.1 单端与差动的工作方式

4.2 基本差动对

4.3 共模响应

4.4 MOS 为负载的差动对

第五章 无源与有源电流镜

(一) 基本要求

- 1、掌握：电流镜，以及带有源电流镜的差动对的电路结构与工作原理。
- 2、理解：各种电流镜的特点和使用范围。
- 3、了解：电流镜的用途。

(二) 教学及考核内容

5.1 基本电流镜

5.2 共源共栅电流镜

5.3 有源电流镜

第六章 放大器的频率特性

(一) 基本要求

- 1、掌握：单级和差动放大器的频率特性。
- 2、理解：密勒定理，极点和结点相关联的关系。
- 3、了解：影响放大器频率特性的因素

(二) 教学及考核内容

6.1 概述

6.2 共源级

6.3 源跟随器

6.4 共栅级

6.5 共源共栅级

6.6 差动对

第七章 噪声

(一) 基本要求

- 1、掌握：电阻热噪声、MOS 沟道热噪声和闪烁噪声的数学描述方法，输入参考噪声的计算，以及单级和差动对的噪声的计算。
- 2、理解：输入参考噪声的概念。
- 3、了解：各种噪声的特点和影响。

(二) 教学及考核内容

7.1 噪声的统计特性

7.2 噪声类型

7.3 电路中的噪声表示

7.4 单级放大器中的噪声

7.5 差动对中的噪声

第八章 带隙基准

(一) 基本要求

1、掌握：基准电流源和基准电压源的电路结构和工作原理。

2、理解：带隙基准的基本原理。

3、了解：电路中基准产生的意义。

(二) 教学及考核内容

8.1 概述

8.2 与电源无关的偏置

8.3 与温度无关的基准

8.4 PTAT 电流的产生

四、课程学时分配

教学内容	讲授	实验	上机	课内学时小计	课外学时
第一章 模拟电路设计绪论	1	0	0	1	0
第二章 MOS 器件物理基础	3	0	0	3	0
第三章 单级放大器	8	0	0	8	0
第四章 差动放大器	4	0	0	4	0
第五章 无源与有源电流镜	4	0	0	4	0
第六章 放大器的频率特性	4	0	0	4	0
第七章 噪声	4	0	0	4	0
第八章 带隙基准	4	0	0	4	0
合计	32	0	0	32	0

五、教学设计与教学组织

本课程以课堂讲授为主，使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具。

六、教材与参考资料

1. 教材

《模拟 CMOS 集成电路设计》（第 1 版），毕查德. 拉扎维，西安交通大学出

版社，2003年2月，7-5605-1606-8

2. 参考资料

(1) 《CMOS 模拟集成电路设计》（第2版），Phillip E. Allen, Douglas R. Holberg, 电子工业出版社，2005年3月，9787121006418

(2) 《模拟集成电路的分析与设计》（第4版），Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer, 高等教育出版社，2005年6月，978-7-04-016600-2

七、 课程考核方式与成绩评定标准

采用百分制，总评成绩由平时成绩和期末成绩两部分组成，平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

八、 大纲制(修)订说明

无

大纲执笔人：鲍嘉明

大纲审核人：杨兵

开课系主任：张静

开课学院教学副院长：宋威

制（修）订日期：2022年2月