

# 【模拟电子电路】

## 【Analog Electronics Circuits】

### 一、基本信息

课程代码：【2080188】

课程学分：【4】

面向专业：【微电子科学与工程、电子科学与技术】

课程性质：【系级必修课】

开课院系：机电学院电子工程系

使用教材：主教材【《模拟电子技术基础》夏应清 陈小宇编著 科学出版社 第一版】

辅助教材【《模拟电子技术基础》童诗白主编 高等教育出版社 第四版】

参考教材【《模拟电子技术基础》康华光主编 高等教育出版社 五版】

先修课程：【电路分析基础 b0822108 (2)】

### 二、课程简介

模拟电子电路作为电子、电气类等专业的关键技术基础课，是整个教学平台的主干课之一。该课程具有自身的理论体系，需要有一定的基础理论、知识做铺垫，且又是学习有关后续专业课程的基础。课程的实践应用综合性较强，实践环节和动手能力培养在本课程中具有重要的地位。

课程任务是解决电子技术入门问题，主要研究半导体器件、放大电路及信号的产生与处理，学习的重点在于理解模拟电子电路的基本概念和工作原理，掌握基本分析方法、设计方法和操作技能，为深入学习后续课程和从事有关电子技术方面的实际工作打下基础。

本课程所讲授的半导体器件、基本反放大电路、功率放大电路、集成运放电路、负反馈、集成运算放大器线性应用和非线性应用、直流稳压电源等方面的内容是模拟（集成）电路的重要基础，是集成电路分析、集成电路版图分析与设计、电子电路综合实验等专业及实践课程的基石。

### 三、选课建议

本课程面向微电子科学与工程和电子科学与技术专业二年级的本科生授课。

### 四、课程与培养学生能力的关联性

自主学习	表达沟通	专业能力					尽责抗压	协同创新	服务关爱	信息应用	国际视野
		设计计算能力	电路/版图制图能力	逻辑分析能力	计算机控制和应用能力	工艺制程/测试能力					
●	●	●	●	●			●	●		●	●

### 五、课程学习目标

要求学生掌握电子电路的基本分析方法以及各种电路的功能和参数计算方法，了解模拟电路的基本类型和电子系统与信号、电子信号放大等概念，获得电子工程设计方面的知识和分析解决问题的能力。要求初步掌握简单的模拟电子电路图的分析、阅读方法，能够查阅常用电子器件资料，具有定性分析基本单元电路和工程估算的能力。能正确使用二极管、三极管、线性集成组件和数字集

成组件，能测试其主要参数和外特性，并具有正确选用器件及设计功能简单的模拟电子电路的能力。本课程使学生获得电子技术和线路方面的基本理论、基本知识和基本技能。使学生掌握半导体器件和典型集成电路的工作原理、特性和参数，掌握放大器、比较器、稳压器等电路的组成原理、性能特点、基本分析方法和工程计算及应用技术。培养学生分析问题和解决问题的能力，为以后深入学习电子技术某些领域中的内容，以及为电子技术在实际中的应用打下基础。

## 六、课程内容

### 第一章 半导体基础知识

理解常用半导体器件的工作原理、元件符号、外特性、主要参数，掌握应用方法。

(1) 了解半导体的导电机理、PN 结及其特性，掌握晶体二极管、双极型晶体管和场效应管的工作原理、特性和参数。理解载流子扩散和漂移、PN 结的形成，稳压管的稳压作用，二极管的单向导电作用，正、反向偏置等基本概念。掌握二极管的导通、截止状态判断，二极管和稳压管的伏安特性、主要参数、使用方法、注意事项、选用原则等；了解普通二极管的分类、结构，发光二极管和光电二极管的性能、使用方法。

(2) 了解双极型半导体三极管的结构和类型，理解三极管的电流分配原理及电流放大的内、外部条件，掌握三极管的三种连接方式、输入、输出特性以及截止、放大、饱和三种状态。了解三极管的主要参数以及温度对三极管参数的影响。

(3) 了解场效应管结构和类型，理解结型、MOS 型 FET 管的电压控制原理以及输入、输出特性，了解场效应管的主要参数。

本章的难点在于二极管的导通、截止状态判断，三极管的电流分配原理和场效应管的工作原理。

### 第二章 基本放大电路

(1) 掌握双极型晶体管和 MOS 场效应管组成的三种基本组态放大器的电路组成、工作原理、静态和动态分析计算方法以及主要的性能特点。

(2) 掌握放大电路图解分析法和微变等效电路分析法。

(3) 掌握放大器的增益、输入、输出阻抗的概念和基本分析方法。

(4) 理解多级放大器的工作原理和静、动态分析计算方法。

本章的难点在于不同组态典型电路的微变等效电路分析，多级放大器动态分析。

### 第三章 功率放大电路

了解功率放大器的功能，分类、电路结构、工作原理和性能特点。

### 第四章 集成运算放大电路

理解差分式放大电路的工作原理，静态和动态分析方法，共模、差模信号，零点漂移等基本概念。了解线性集成组件的内部电路结构、电流源电路的基本原理、集成运算放大器的基本特点和主要性能指标，了解集成运算放大器的镜像电流源、有源负载、互补输出等概念。

本章的难点在于差分电路的动态分析。

### 第五章 负反馈放大电路

理解负反馈的概念，反馈放大电路方框图分析法和放大倍数一般表达式的意义。掌握四种基本类型的负反馈放大器的电路结构、工作原理、基本分析方法。理解负反馈对放大电路性能的影响及深度负反馈放大器的工程估算方法。了解负反馈放大电路的稳定性和相位补偿方法。

本章的难点在于反馈类型的判断和反馈放大电路的分析。

## 第六章 信号运算与处理电路

理解集成运放线性应用的概念，掌握理想运放典型应用电路的结构、工作原理和分析方法，包括比例、和差、积分电路的原理。了解有源滤波电路的特性。

本章的难点在于有源滤波电路的特性分析。

## 第七章 信号产生电路

理解集成运放的非线性应用概念，了解正弦波振荡电路的组成及工作原理和典型非正弦波发生器电路的工作原理。掌握比较器的基本特性和典型非正弦波发生器电路的分析方法。

本章的难点在于 RC 正弦振荡器的工作原理理解和电路分析，非正弦波发生器电路的分析方法。

## 第八章 直流稳压电源

了解整流电路、电容滤波电路、稳压电路的作用、原理和性能指标。

## 七、课内实验名称及基本要求

序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	常用仪器使用练习	1、熟悉示波器、函数信号发生器、交流毫伏表的性能及正确使用。 2、掌握用示波器、信号发生器、毫伏表对电路进行测试。	4	验证型	
2	单级晶体管共射放大电路调整与测试	1、掌握共射基本放大电路静态工作点的调整和测试。 2、掌握放大器放大倍数的测量方法。 3、了解运用示波器测量放大器输入、输出波形的方法。 4、观察放大电路中，有关元件参数变化对放大器动态性能的影响。	2	验证型	
3	集成运算放大器在信号运算方面的应用	1、了解集成运算放大器的特点和性能。 2、理解集成运算放大器线性应用的基本条件。 3、掌握集成运算放大器在信号放大方面的应用。 4、掌握集成运算放大器在模拟信号运算（加、减）方面的应用。	2	验证型	
4	集成运算放大器在非线性电路中的应用	1、了解集成运算放大器的非线性运用。 2、掌握电压比较器的功能和应用。 3、掌握运用集成运放构成方波、三角波发生器的工作原理、参数计算和调试方法。	4	验证型	
5	整流、滤波、稳压电路	1、了解二极管的单向导电特性。 2、掌握半波整流和单相整流的原理。 3、熟悉直流稳压电源的组成，了解电容滤波的概念和负载特性；了解稳压管的稳压特性和应用。	4	验证型	

## 八、评价方式与成绩

总评构成 (1+X)	(1)	(X1、X2、X3)
评价方式	闭卷笔试 (全部内容、120 分钟)	X1: 平时成绩 (平时表现, 占 10%) X2: 作业成绩 (含 8 次作业, 占 10%) X3: 课堂测验 (基本放大电路占 10%、 运算放大电路占 10%、信号处理占 10%)
1 与 X 两项所占比例%	50%	50%

撰写: 崔葛瑾、陈虹、史君 (修订)

系主任: 喻玲

日期: 2015. 9