



信息工程系

教 学 大 纲

课程名称： 电子电路分析与实践 I

总学时： 72

理论学时： 48

实训学时： 24

一、说明

(一) 课程基本信息

课程名称：电子电路分析与实践 I

适用专业：物联网应用技术专业

总学时数：72 学时

理论学时：48 学时

实验学时：24 学时

授课周数：16 周（不含新生未入学的第 1-2 周）

课程性质：物联网应用技术专业必修专业基础课

(二) 教学目的和要求

本课程以模拟电子技术核心知识为基础，结合物联网应用技术专业需求，为学生后续课程学习与工程实践奠定基础，具体要求如下：

理解半导体材料特性，掌握 PN 结形成原理、二极管单向导电性及三极管电流分配关系；

掌握整流、滤波、稳压电路的工作原理与分析方法，能识别并应用三端集成稳压器；

掌握共射、共集电极放大电路的组成、静态与动态分析，能计算电压放大倍数、输入 / 输出电阻；

理解差分放大电路、反馈电路及电压比较器的工作机制，掌握基本运算电路的应用；

熟练使用万用表、示波器、信号发生器等仪器，掌握仿真软件操作（如电路绘制、参数测量），具备实验数据记录与分析能力；

培养理论联系实际的科学态度，提升电路分析、故障排查及实验操作的核心能力。

二、课程内容和学时分配

章数	内容	理论学时	实验学时	小计	对应教学日历周次
1	半导体与半导体二极管	3	0	3	第 3 周

2	二极管电路模型与整流电路	3	0	3	第 4 周
3	滤波电路与稳压二极管	3	0	3	第 5 周
4	稳压电路	3	0	3	第 6 周
5	三极管基础与实验 1	6	4	10	第 7-8 周
6	三极管检测与放大电路概述及实验 2	6	4	10	第 9-10 周
7	基本共射放大电路与实验 3	3	2	5	第 11 周
8	射极偏置电路与实验 4	6	4	10	第 12-13 周
9	多级 / 差分放大电路与实验 5、6	6	4	10	第 14-15 周
10	反馈、电压比较器与实验 7	3	2	5	第 16 周
11	课程复习与总结	3	2	5	第 17 周
12	复习与实验考核	3	2	5	第 18 周
合计	-	48	24	72	-

三、各章节教学内容

第 1 章 半导体与半导体二极管

教学目标

理解半导体材料的物理特性，掌握本征、N 型、P 型半导体的区别；

了解二极管结构与符号，掌握其伏安特性及单向导电性；

识别肖特基二极管、LED、光电二极管等特殊二极管，明确其应用场景。

教学内容

半导体基础知识：半导体导电机理、N 型与 P 型半导体制造过程；

半导体二极管：结构、符号、伏安特性曲线（正向导通、反向击穿）；

特殊二极管：类型、特性参数及典型应用（如 LED 照明、光电检测）。

第 2 章 二极管电路模型与整流电路

教学目标

掌握二极管理想模型与实际模型的等效方法，能用于电路分析；

理解半波、全波整流电路的工作原理，掌握电路组成与效率分析。

教学内容

二极管常用电路模型：理想模型、实际模型参数确定及电路应用；

半波整流电路：组成、工作过程（交流转直流）、效率计算；

全波整流电路：组成、工作过程，与半波整流电路的性能对比。

第 3 章 滤波电路与稳压二极管

教学目标

理解滤波电路的作用，掌握电容滤波、 π 型滤波的工作原理；

了解稳压二极管的结构，掌握其伏安特性及稳压应用。

教学内容

桥式整流电路：组成、工作过程及应用场景；

滤波电路：基本原理、电容滤波、 π 型滤波的设计与性能分析；

稳压二极管：结构、工作原理、伏安特性及在稳压电路中的作用。

第 4 章 稳压电路

教学目标

掌握并联型稳压电路的工作原理与设计要点；

了解三端固定式、可调式集成稳压器的结构，掌握其应用方法。

教学内容

并联型稳压电路：组成、工作原理、性能分析（稳压精度、带负载能力）；

三端固定式集成稳压器：内部结构、应用电路（如 78XX 系列）、参数选择；

三端可调式集成稳压器：内部结构、输出电压调整方法、典型应用电路。

第 5 章 三极管基础与实验 1（万用表使用及元器件识别检测）

教学目标

了解三极管的结构与类型（NPN/PNP），掌握电流分配关系；

熟练使用万用表检测二极管、三极管，能识别元器件型号与故障。

教学内容

三极管结构与类型：符号、NPN/PNP 管的区别、引脚识别；

三极管电流分配关系： $I_E = I_B + I_C$ 、电流放大倍数 β 的物理意义；

实验 1：万用表使用（电压 / 电流 / 电阻档操作）、二极管 / 三极管识别与检测（好坏判断、类型区分）。

第 6 章 三极管检测与放大电路概述及实验 2（仿真软件安装与仪器使用）

教学目标

掌握三极管伏安特性（输入 / 输出特性）与主要参数（ β 、 I_{CEO} 、 V_{CES} ）；

了解放大电路的作用与组成，掌握仿真软件（如 Multisim）安装、电路图绘制及示波器 / 信号发生器使用。

教学内容

三极管伏安特性：输入特性曲线（ V_{BE} 与 I_B 关系）、输出特性曲线（ I_C 与 V_{CE} 关系）；

三极管主要参数：电流放大倍数 β 、反向饱和电流 I_{CEO} 、击穿电压 V_{CBO} ；

放大电路概述：定义、作用、基本组成元件（三极管、电阻、电容）；

实验 2：仿真软件安装与操作（绘制简单电路）、信号发生器（波形设置、频率调节）与示波器（波形观测、参数测量）基本使用。

第 7 章 基本共射放大电路与实验 3（整流及电容滤波电路）

教学目标

掌握基本共射放大电路的组成，能计算静态工作点（Q 点： I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 V_{CEQ} ）；

理解整流及电容滤波电路的实际应用，能通过实验验证电路性能。

教学内容

基本共射放大电路组成：三极管、偏置电阻、集电极电阻、耦合电容的作用；

静态分析：估算法计算 Q 点，Q 点对电路失真的影响（截止失真、饱和失真）；

实验 3：搭建整流及电容滤波电路，测量输入 / 输出电压波形，分析滤波效果（如纹波电压）。

第 8 章 射极偏置电路与实验 4（串联稳压电路性能测试）

教学目标

掌握基本共射放大电路的动态分析（电压放大倍数 A_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o ）；

理解射极偏置电路的稳 Q 点原理，能通过实验测试串联稳压电路的性能。

教学内容

基本共射放大电路动态分析：微变等效电路法， A_u 、 R_i 、 R_o 的计算；

射极偏置电路：组成（发射极电阻、旁路电容）、稳 Q 点原理、静态与动态分析；

实验 4：搭建串联稳压电路，测试输出电压稳定性（负载变化、输入电压变化时的输出电压波动）。

第 9 章 多级 / 差分放大电路与实验 5、6 (单管放大电路分析测试 / 运算放大器信号运算电路)

教学目标

掌握共集电极放大电路 (射极输出器) 的特性及多级放大电路的耦合方式;

理解差分放大电路的静态 / 动态分析, 掌握单管放大电路测试与运算放大器基本运算电路 (加 / 减 / 积分)。

教学内容

共集电极放大电路: 组成、特性 (电压跟随、高输入电阻、低输出电阻) 及应用;

多级放大电路: 耦合方式 (电容耦合、直接耦合)、总电压放大倍数计算;

差分放大电路: 组成、静态分析 (Q 点计算)、动态分析 (差模增益、共模抑制比);

实验 5: 搭建单管放大电路, 测量静态工作点与动态参数 (A_u 、 R_i 、 R_o);

实验 6: 运算放大器信号运算电路 (加法、减法、积分电路) 搭建与输出波形观测。

第 10 章 反馈、电压比较器与实验 7 (电压比较器、方波 — 三角波发生器)

教学目标

理解反馈的概念与类型 (正反馈 / 负反馈), 掌握简单电压比较器的工作原理;

能搭建电压比较器与波形发生器电路, 通过实验观测输出波形。

教学内容

反馈概念: 反馈定义、反馈类型判断 (电压 / 电流反馈、串联 / 并联反馈);

简单电压比较器: 组成 (运算放大器、参考电压)、阈值电压计算、输出状态 (高 / 低电平);

实验 7: 搭建电压比较器 (如过零比较器), 观测输入 / 输出波形; 搭建方波 — 三角波发生器, 调节参数改变波形频率与幅值。

第 11 章 课程复习与总结

教学目标

系统回顾课程核心知识点 (半导体器件、整流稳压电路、放大电路、反馈电路);

梳理知识逻辑，解决学生学习中的常见问题（如 Q 点计算、电路失真分析）。

教学内容

知识点梳理：分模块复习（器件特性、电路分析、实验操作）；

典型例题讲解：静态 / 动态分析、实验数据处理；

学生问题答疑：针对重难点（如差分放大电路、反馈类型判断）进行专项解答。

第 12 章 复习与实验考核

教学目标

巩固课程知识，提升综合应用能力；

通过实验考核检验学生的实验操作与数据处理能力。

教学内容

综合复习：结合习题巩固重难点（如放大电路分析、稳压电路设计）；

实验考核：从实验 1-7 中抽取典型实验（如单管放大电路测试、串联稳压电路测试），考核仪器使用、电路搭建、数据记录与分析能力。

四、教学建议

教学顺序：可根据实际教学进度调整章节顺序（如实验与理论同步推进），确保实验内容与理论知识紧密结合；

教学方法：采用“讲授 + 演示 + 实验”模式，理论课结合电路仿真演示（如 Multisim），实验课强调学生动手操作（如仪器使用、电路搭建）；

考核方式：注重过程性考核（实验报告、课堂表现）与终结性考核（实验考核、理论考试）结合，实验考核占比不低于 30%；

重难点处理：针对放大电路分析、反馈类型判断等重难点，通过多例题、多实验的方式强化理解，鼓励学生自主设计简单电路（如简易稳压电源）。

五、实验内容汇总

实验序号	实验名称	实验学时	对应章节	实验目的
1	万用表使用及元	4	第 5 章	熟练万用表操

	器件识别检测			作, 掌握二极管 / 三极管识别与检测
2	仿真软件安装、电路图绘制及仪器使用	4	第 6 章	掌握仿真软件与示波器 / 信号发生器使用
3	整流及电容滤波电路	2	第 7 章	验证整流滤波电路性能
4	串联稳压电路性能测试	4	第 8 章	测试串联稳压电路的输出稳定性
5	单管放大电路分析测试	2	第 9 章	测量单管放大电路静态与动态参数
6	运算放大器信号运算电路	2	第 9 章	验证运算放大器的加 / 减 / 积分运算功能
7	电压比较器、方波 — 三角波发生器	2	第 10 章	观测电压比较器与波形发生器输出波形
考核	实验考核	3	第 12 章	检验实验操作与数据处理能力

六、主要参考书

李华 主编《模拟电子技术项目化教程》，电子工业出版社；

宋学君等编《模拟电子线路》，科学出版社；

康华光等编《电子技术基础（模拟部分）》，高等教育出版社；

叶致诚编《电子技术基础实验》，高等教育出版社；

谢红等编《电子技术基础学习指导与习题解答》，哈尔滨工程大学出版社。