

《电路与电子技术》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：电路与电子技术

课程代码：06E4105B

课程类别：专业基础课程

适用专业：计算机科学与技术专业

课程学时：45学时

课程学分：2.5学分

修读学期：第二学期

先修课程：高等数学

二、课程目标

《电路与电子技术》（内容包括电路、模拟电子技术基础）是计算机科学与技术专业本科生的一门专业基础课，同时也是进一步学习数字电子技术等课程的前导课程。本课程系统讲述线性、非时变电路的基本理论与一般分析方法，电子电路信号的放大、运算、处理、转换和产生。培养学生具有学习电路电子技术新理论、新知识和新技术的能力、为学习后续课程以及从事与本专业相关的工程技术工作奠定良好的基础。

（一）具体目标

通过本课程的学习，使学生掌握电路分析的基本概念和基本原理，掌握电子电路的组成、工作原理、性能特点、基本分析和工程计算方法。能够建立科学的、辩证的思维方法，应用电路与电子科学的知识和技能，分析和解决电路、电子技术方面工程问题。【支撑毕业要求指标点1.2、2.2、3.3、4.3】

具体要求如下：

课程目标1：掌握基尔霍夫定律和电阻、电压源、电流源等元件的伏安关系；掌握半导体的导电特性和PN结的基本特点，熟悉半导体二极管、晶体管的基本结构、工作原理、特性曲线和主要参数；理解相量分析法；掌握放大电路的基本概念和工作原理。【支撑毕业要求指标点1.2】

课程目标2：掌握支路电流法、叠加原理、戴维宁定理分析、计算线性电阻电路，能正确运用常用电路定理来分析电路；掌握一阶电路的分析方法；掌握放大电路的静态分析法和动态分析法。【支撑毕业要求指标点2.2】

课程目标3：能够针对电子科学技术领域的工程问题，应用电路电子技术知识提出合理的解决方案，并进行方案设计。【支撑毕业要求指标点3.3】

课程目标4：能够利用电路、电子学的实验手段和方法对相关工程问题设计、构建实验系统并正确实施、获取实验数据。【支撑毕业要求指标点4.3】

（二）课程目标与毕业要求的对应关系

表1 课程目标与毕业要求指标点的对应关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	1.工程知识	【1.2】掌握电子信息类工程的基础知识，具备逻辑思维能力和实证思维能力，具备应用于计算系统问题的知识表示及建模能力。
课程目标 2	2.问题分析	【2.2】利用计算机科学知识，在分析和识别计算机复杂工程问题的基础上，使用数学建模的方法进行描述和解决
课程目标 3	3.设计/开发解决方案	【3.3】具有针对企业信息化或其它应用领域中给出合理计算机系统设计思路的能力，以及在设计环节中引入计算机及相关领域新技术和新方法的能力。
课程目标 4	4.科学研究	【4.3】具有根据计算机实验方案构建实验系统，安全地开展实验，并正确的采集实验数据的能力。

三、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

表2 课程内容与课程目标的关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时安排
第一章 电路基本概念及基本定律	翻转课堂+讲授法	课程目标 1、2	4
第二章 电路的基本分析方法和电路定理	讲授法+多媒体教学	课程目标 1、2	10
第三章 正弦交流电路	讲授法+多媒体教学	课程目标 1、2	4
第四章 电路的瞬态分析	讲授法+多媒体教学	课程目标 1、2、3	6
第五章 半导体二极管和三极管	讲授法+多媒体教学	课程目标 1、2、3	8

第六章 放大电路初步	讲授法+多媒体教学	课程目标 1、2、3	4
第七章 信号运算与处理电路	讲授法+多媒体教学	课程目标 1、2、3、4	2
第八章 直流稳压电源	讲授法+多媒体教学	课程目标 1、2	1
第九章 晶体管放大电路	讲授法+多媒体教学	课程目标 1、2、3、4	6
合计			45 学时

(二) 具体内容

第一章 电路基本概念及基本定律 (4 学时)

【教学目标与要求】

1、教学目标：

理解电路的基本概念和电路模型。

掌握电路中的基本物理量及其单位。

了解电阻、电感、电容元件的基本特性。

理解电源的工作原理和类型。

掌握基尔霍夫定律及其在电路分析中的应用。

2、教学要求：

能够解释电路的基本概念，包括节点、支路、回路等。

能够识别电路中基本物理量，如电压、电流、功率等，并能进行单位换算。

能够描述电阻、电感、电容元件的工作原理和特性。

能够区分不同类型的电源，如理想电压源和理想电流源。

能够运用基尔霍夫定律分析简单的电路。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

电路元件：电阻、电感、电容的特性和符号表示。

电源：理想电压源和理想电流源的定义。

基尔霍夫定律：电流定律（KCL）和电压定律（KVL）的应用。

2、教学难点：

电路元件的特性：电阻、电感、电容的数学描述。

电源的特性：理想电压源和理想电流源的区别。

基尔霍夫定律的应用：在复杂电路中的应用技巧。

【学习内容】

- 1.1 电路和电路模型
- 1.2 电路中的基本物理量
- 1.3 电阻、电感、电容元件
- 1.4 电源
- 1.5 基尔霍夫定律
- 1.6 电路的工作状态

【思政元素融入点】

讲解基尔霍夫定律的时候，理解该定律与电路中元件的性质无关，电路中个体元件电压、电流约束要先满足整体几何拓扑约束，要引导学生意识到集体的利益是大于个体利益的。

第二章 电路的基本分析方法和电路定理（10 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

理解电阻电路等效变换的基本原理。

掌握电阻电路的一般分析方法（支路电流法、网孔电流法、结点电压法）。

掌握电路定理及其在电路分析中的应用（叠加定理、替代定理、等效电源定理）。

理解受控源的概念及其在电路中的作用。

掌握含受控源电路的分析方法。

2、教学要求：

能够进行电阻电路的等效变换，包括串联、并联等。

能够使用基尔霍夫定律、欧姆定律等进行电路分析。

能够应用叠加定理、戴维南定理、诺顿定理等电路定理解决实际问题。

能够识别和描述受控源的类型及其工作原理。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

电阻电路等效变换：串联、并联电阻的等效替换。

电路分析方法：支路电流法、网孔电流法、结点电压法的应用。

电路定理：叠加定理、戴维南定理、诺顿定理的原理及其应用。

2、教学难点：

等效变换的技巧：如何快速准确地进行等效变换。

电路定理的应用：在复杂电路中的灵活应用。

【学习内容】

2.1 电阻电路的等效变换

2.2 电阻电路的一般分析方法

2.3 电路定理

2.4 受控源及含受控源电路的分析

【思政元素融入点】

电压源和电流源等效变换的方法和应用，强调利用这一变换可以实现化简电路，使得电路的分析变得简捷高效，引导学生认识到生活中有很多等效事物，有时等效互换后问题迎刃而解，要勇于尝试。

第三章 正弦交流电路（4 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

理解正弦交流电的基本概念。

掌握正弦量的相量表示方法。

了解电阻、电感、电容元件在正弦交流电路中的特性。

掌握基尔霍夫定律的相量形式及其应用。

理解阻抗和导纳的概念，并能够进行计算。

2、教学要求：

能够解释正弦交流电的基本概念，包括频率、周期、相位等。

能够使用相量表示正弦量，并进行相量图的绘制。

能够描述电阻、电感、电容元件在正弦交流电路中的行为。

能够应用基尔霍夫定律的相量形式进行电路分析。

能够计算电路中的阻抗和导纳，并进行电路分析。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

电路元件的特性：电阻、电感、电容在正弦交流电路中的行为。

阻抗和导纳：阻抗和导纳的定义及其计算方法。

2、教学难点：

相量表示的理解：如何将正弦量转换为相量形式。

电路元件的特性分析：电感和电容元件的阻抗特性。

阻抗和导纳的计算：如何在含有多种元件的电路中计算总阻抗和总导纳。

【学习内容】

3.1 正弦交流电的基本概念

3.2 正弦量的相量表示

3.3 正弦交流电路中的电阻、电感、电容元件

3.4 基尔霍夫定律的相量形式

3.5 阻抗和导纳

【思政元素融入点】

正弦交流电路，可以重点强调在实验操作过程中，用电不规范会导致不良后果。通过反面案例使得学生深刻认识规范用电的重要性。

第四章 电路的瞬态分析（6 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

理解换路定则并能计算电路换路后的初始值。

掌握一阶电路零输入响应的求解方法。

掌握一阶电路零状态响应的求解方法。

掌握一阶电路全响应的求解方法，并熟练使用三要素分析法。

2、教学要求：

能够解释换路定则，并利用它来计算电路中的初始条件。

能够区分零输入响应与零状态响应，并能够求解这两种响应。

能够求解一阶电路的全响应。

能够熟练运用三要素分析（初始值、稳态值、时间常数）来分析一阶电路。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

换路定则及初始值计算：换路瞬间电容电压和电感电流的变化规律。

一阶电路的全响应及三要素分析法：结合初始状态和外部激励共同作用下的响应分析。

2、教学难点：

一阶电路响应的数学表达：建立正确的微分方程并求解。

三要素分析法的应用：正确确定初始值、稳态值和时间常数。

全响应的综合分析：将零输入响应和零状态响应结合起来分析电路的整体行为。

【学习内容】

5.1 换路定则及初始值的计算

5.2 一阶电路的零输入响应

5.3 一阶电路的零状态响应

5.4 一阶电路的全响应及三要素分析法

【思政元素融入点】

通过分析电路稳定问题与计算，能够提高学生分析和解决相关实际问题的能力，积极引导学生自主学习，独立思考，勤于动手，团结协作，培养学生的自主创新能力。

第五章 半导体二极管和三极管（8 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

理解半导体的基本概念和特性。

掌握二极管的工作原理及其应用。

了解特殊二极管的种类和用途。

掌握晶体管的基本工作原理和应用。

2、教学要求：

能够解释半导体的基本概念，包括导电性、能带理论等。

能够描述二极管的结构、伏安特性及其在电路中的应用。

能够识别特殊二极管的种类，并理解它们的特点。

能够解释晶体管的结构、工作原理及其在电路中的应用。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

半导体基础知识：能带理论、杂质半导体、PN结等。

二极管：结构、伏安特性、整流应用等。

晶体管：结构、工作原理、放大应用等。

2、教学难点：

二极管的伏安特性：正向导通和反向截止的工作状态。

晶体管的工作原理：发射结和集电结的控制机制。

【学习内容】

6.1 半导体基础知识

6.2 二极管

6.3 特殊二极管

6.4 晶体管

【思政元素融入点】

由PN结的构成及伏安特性推导出二极管的构成及伏安特性，归纳出事物认识应该由浅入深、利用熟悉事物分析新生事物的认知规律。

第六章 放大电路初步（4 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

理解放大电路的基本概念和工作原理。

掌握理想集成运算放大器的基本特性及其应用。

2、教学要求：

能够解释放大电路的基本概念，包括放大倍数、输入电阻、输出电阻等。

能够描述集成运算放大器的结构和主要参数。

能够分析理想集成运算放大器电路。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

放大电路概述：放大电路的定义、分类、基本性能指标。

集成运算放大器：内部结构、理想模型、主要参数。

2、教学难点：

集成运算放大器的工作原理：理想模型。

【学习内容】

7.1 放大电路概述

7.2 集成运算放大器

【思政元素融入点】

在设计放大电路时，使学生认识到放大电路的设计过程就是在众多方案中折中的过程，应该根据实际需要进行优化设计，选择最优方案，从而培养学生精益求精、勇于创新、一丝不苟、追求卓越的工匠精神。

第七章 初步信号运算与处理电路（2 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

理解基本运算电路的基本概念和工作原理。

掌握基本运算电路的设计方法和应用。

2、教学要求：

能够解释基本运算电路的基本概念，包括放大、加法、减法等。

能够设计反相放大器、同相放大器、加法器、减法等基本运算电路。

能够识别和应用运算放大器在基本运算电路中的作用。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

基本运算电路的原理：反相放大器、同相放大器、加法器、减法等。

运算放大器的应用：理想运放的假设条件及其在电路中的应用。

2、教学难点：

运算放大器的理想模型。

【学习内容】

8.1 基本运算电路

【思政元素融入点】

介绍半导体芯片技术的发展历程,使学生了解半导体芯片发展在整个信息时代的重要地位,以及我国在芯片领域所面临的“卡脖子”现状,由此激发学生的爱国热情和积极实现自主创新意识。

第八章 电路直流稳压电源 (1 学时)

【教学目标与要求】

1、教学目标:

理解直流电源的组成和各部分的作用。

掌握线性稳压电路的工作原理。

2、教学要求:

能够解释单相整流滤波电路的基本概念,包括整流、滤波等。

能够分析半波整流电路、全波整流电路及其滤波电路。

能够理解稳压电路的工作原理和性能指标。

【教学重点与难点】

1、教学重点:

单相整流滤波电路。

2、教学难点:

整流滤波电路的原理。

【学习内容】

10.1 单相整流滤波电路

10.2 线性稳压电路

10.3 开关型稳压电路

【思政元素融入点】

在直流电路应用中,延伸引入“学以致用,工匠精神培养”。

第九章 晶体管放大电路 (6 学时)

【教学目标与要求】

1、教学目标:

理解晶体管单管放大电路的基本概念和工作原理。

掌握阻容耦合单级放大电路的电压放大倍数、输入和输出电阻的计算及静态工作点的计算，了解稳定静态工作点及提高放大倍数的方法。

2、教学要求：

能够解释晶体管单管放大电路的基本概念，包括放大倍数、输入电阻、输出电阻等。

能够描述晶体管的基本工作原理及其在放大电路中的应用。

能够分析共射晶体管放大电路的静态工作点和动态特性。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

三极管放大电路的放大原理。

静态工作点的设置：偏置电路的设计方法。

动态特性分析：放大倍数、输入电阻、输出电阻的计算。

2、教学难点：

晶体管放大电路的静态分析：静态工作点的设置和计算。

晶体管放大电路的动态分析：增益、输入电阻、输出电阻的计算。

【学习内容】

11.1 晶体管单管放大电路

【思政元素融入点】

放大电路特性也有差异，但是各自协同合作，优势互补，均可完成相同的任务，强调增强大学生的团队合作意识。

四、教学方法与手段

电路与电子技术课程的教学方法与手段时，我们希望创建一种以学生为中心的教学模式，积极创新教学方法，并融入思政元素。具体做法有：

（1）翻转课堂与混合学习

课前预习：提供在线学习资源（如视频讲座、阅读材料等），让学生在课前完成基础知识的学习。

课堂互动：利用课堂时间进行深度讨论、问题解答和案例分析，鼓励学生主动参与。

课后巩固：布置实践任务或小项目，促使学生将所学知识应用于实践中。

（2）思政教育融合

国情教育：介绍中国在通信技术领域的成就和发展，增强学生的民族自豪感。

职业道德：通过案例分析等方式，培养学生的诚信意识和社会责任感。

创新思维：鼓励学生思考如何利用通信技术解决社会问题，培养创新意识。

五、实践教学安排

表 3 课程实验教学一览表

序号	实验项目名称	实验学时	实验类型	所需主要仪器设备	必做/选做	是否为开放实验	备注
1	常用仪器仪表的使用	2	验证性	示波器、函数信号发生器、交流毫伏表	必做	是	
2	基础电路分析与测试	2	验证性	电路分析实验箱、万用表	必做	是	
3	一阶电路动态过程研究	2	验证性	电路分析实验箱、万用表	必做	是	
4	单级放大电路	2	设计性	模拟电路实验箱、万用表	必做	是	
5	集成运算放大电路的应用	2	设计性	模拟电路实验箱、万用表	必做	是	

六、课程考核

该课程考核方式为考试，采用综合成绩评定，成绩由平时成绩和期末成绩构成，其中平时表现包括考勤，作业，实验三部分，期末成绩为期末考试成绩。要求期末考试成绩必须达到 60 分及以上，该门课程才采用结构成绩，否则课程成绩以期末考试成绩计。

总成绩（100%）=平时成绩（30%）+期末成绩（70%）。

七、课程教学评价

课程评价主要是本门课程的课程目标达成度评价。课程目标达成度评价主要采用定量评价与定性评价相结合的方法，具体包括：课程调查问卷、平时成绩和期末考试成绩。相应课程目标评价方式见表 4。

表4 课程目标评价方式

课程目标	调查问卷	平时成绩	期末成绩
课程目标 1	√	√	√
课程目标 2	√	√	√

课程目标 3	√	√	√
课程目标 4	√	√	√

1. 定性评价

定性评价采用调查问卷的方式来实现。调查问卷根据本门课程目标制作，主要反映被调查者（教师本人和学生）对课程目标达成的满意度，根据被调查者的满意程度赋分。

表5 教师、学生对课程目标达成情况评价

课程目标	教师评价 50%	学生评价 50%	课程目标达成评价方法
课程目标 1	T1	S1	课程分目标 A_i 达成度 $=0.5 \times T_i + 0.5 \times S_i$, $(i=1,2,3,4)$; 课程目标整体达成度 $=\min\{A_i\}$
课程目标 2	T2	S2	
课程目标 3	T3	S3	
课程目标 4	T4	S4	

2. 定量评价

定量评价包括平时成绩、期末课程设计。平时成绩分为考勤，作业，实验三类，根据完成情况给分；期末课程设计成绩根据学生完成情况给分，最终按照表 6 所列分值为百分比权重进行转换。

表6 课程考核成绩对课程目标达成情况评价

课程目标	平时成绩 30%			期末课程设 计成绩 70%	课程目标达成评价方法
	考勤	作业	实验		
课程目标 1	5	6	10	30	课程分目标达成度 $=0.30 \times$ $(\text{分目标平时成绩平均分/分}$ $\text{目标平时成绩总分}) + 0.70 \times$ $(\text{分目标期末课程设计成绩}$ 平均分/分目标期末课程设计 $\text{成绩总分})$; 课程目标整体达成度=课程分 目标达成度的最小值。
课程目标 2	5	12	10	20	
课程目标 3	5	6	10	30	
课程目标 4	5	6	20	20	

3. 综合评价

课程目标达成情况综合评价按照定性和定量所占权重进行综合计算,具体如表 7 所示。

表7 课程目标达成情况评价

课程目标	调查问卷 20%	课程考核成绩 80%	课程目标达成评价方法
课程目标 1	A1	B1	$\text{课程分目标达成度} = 0.2 \times A_i + 0.8 \times B_i$ $\text{课程目标整体达成度} = \text{课程分目标达成度的最小值。}$
课程目标 2	A2	B2	
课程目标 3	A3	B3	
课程目标 4	A4	B4	

八、课程资源

(一) 建议选用教材

高玉良. 电路与模拟电子技术 (第三版). 北京: 高等教育出版社, 2019。

(二) 主要参考书目

[1] 殷瑞祥. 电路与模拟电子技术 (第三版). 北京: 高等教育出版社, 2017。

[2] 李瀚荪. 电路分析基础 (第五版). 北京: 高等教育出版社, 2017。

[3] 童诗白、华成英. 模拟电子技术基础 (第五版). 高等教育出版社, 2015。

制 订: 数学与信息技术学院 (系)

教研室: 计算工程教研室

执笔人: 郝尚君

审订人: 杨晓敏