

《电路分析》课程教学大纲

(Circuit analysis)

主撰： 张雪薇

审核：

批准：

一、 课程基本信息

课程编码	3071			课程名称	电路分析				
学分	5	总学时	80	讲课学时	80	上机学时	0	实验学时	0
课程类别	数学与自然科学类 ☐ 人文社会科学类 ☐ 工程基础类 ☒ 专业基础类 ☐ 专业类 ☐								
先修课程	高等数学、大学物理								
适用专业	电子信息工程、自动化、通信工程、电气工程及其自动化								
课程负责人	张雪薇			开课单位	电子信息工程				

二、 课程简介

《电路分析》是电类专业的一门专业基础课。

本课程旨在使学生理解与掌握工程电路定理、定律和电路参数综合计算的方法。课程主要讲授电路定律、电路定理、电阻电路的一般分析方法，储能元件一阶和二阶电路的时域分析方法，正弦稳态电路的分析方法，含有耦合电感电路及电路频率响应的分析方法，三相电路分析与计算方法，非正弦周期电流电路及二端口网路电路参数的计算方法，通过这些教学内容的学习，学生应建立电路分析的概念，具有运用电路定律、电路定理和电路分析方法等解决工程实际电路参数计算的能力。

三、 课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标

知识目标：

课程目标 1：熟练掌握并运用电路的基本概念、电路定律、电阻电路分析方法、电路定理及常用电路的等效变换方法计算常规电路的电压、电流、功率等参数；能针对具体的对象建立数学模型并进行分析求解电子、电气工程中简单电路问题。

能力目标：

课程目标 2：能够运用电路的换路定律理解一阶和二阶电路的时域分析方法与计算方法；对复杂电气、电子工程问题存在的各类动态电路过程进行观测和分析，并能进行正确表

达和建模；培养学生分析问题的能力。

课程目标 3：能够理解正弦稳态电路的分析方法、电路频率响应的分析方法和非正弦周期电路的分析方法；针对电气、电子工程中复杂电路问题能正确表达和建模；具备解决复杂电路的能力。

素质目标：

课程目标 4：用科学的态度正确认识问题、分析问题和解决电子、电气工程相关模块中出现的复杂三相电路问题；能够理解三相电路基本概念和三相电路分析计算方法，能够正确列写二端口网络的方程和参数的计算；具有严谨、求实、协作、质疑、创新的精神和报效国家、奉献民族的社会责任感。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
1. 工程知识:能够掌握数学、自然科学知识以及相关的工程基础和电气、电子工程专业知识，并用于解决电气电子领域中的复杂工程问题。	1.2	具有解决复杂电气、电子工程问题所需的工程基础知识，并应用于电子信息工程问题的表述、建模和求解。	1
2. 问题分析:能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献的查阅、研究，对电气电子领域复杂工程问题进行分析，以获得有效结论。	2.1	能够应用电路、信号、系统等相关知识，识别和判断复杂电气、电子工程问题的关键环节。	2
3. 设计/开发解决方案:能够设计针对电气、电子领域复杂工程问题的解决方案，应用电气电子相关的基本原理和技术手段，设计满足特定需求的电气电子系统、单元模块，并能够在设计过程中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.2	能够针对特定需求，完成电气电子系统单元电路或信号处理模块的设计。	4
4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对电气、电子领域复杂工程问题进行研究，包括单元模块、电子信息系统实验的设计方案、实验数据分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.2	能够针对电气、电子领域复杂工程问题，采用科学的方法选择研究路线，设计实验方案。	3

四、 教学内容及安排

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方法		对应的 课程目标
				课内	课后	

1	第一章 电路的基本概念和定律 1.1 电路和电路模型 1.2 电流和电压的参考方向 1.3 电功率和能量 1.4 电路元件 1.5 电阻元件 1.6 电压源和电流源 1.7 受控电源 1.8 基尔霍夫定律	1. 能够清楚电路模型的基本概念； 2. 能够领悟电流和电压的参考方向和各理想元件主要参数物理意义； 3. 能够运用各理想元件的特性及其伏安关系分析电路； 4. 能够用基尔霍夫定律分析计算电路的变量。	8	讲授	作业	1
2	第二章 电阻电路的等效变换 2.1 引言 2.2 电路的等效变换 2.3 电阻的串联和并联 *2.4 电阻 Y 形联接和 Δ 形联接的等效变换 2.5 电压源与电流源的串联和并联 2.6 实际电源的两种模型及其等效变换 2.7 输入电阻	1. 能够清楚电阻电路的基本概念及 Y 形联接和 Δ 形联接的等效变换计算与分析； 2. 能够计算与求解输入电阻； 3. 能够完成电压源与电流源两种模型之间的等效变换计算。	10	讲授、课堂习题练习	作业	1
3	第三章 电阻电路的一般分析 3.1 电路的图 3.2 KCL 和 KVL 方程 3.3 支路电流法 3.4 网孔电流法 3.5 回路电流法 3.6 结点电压法	1. 能够运用回路电流法计算电路中的变量及参数； 2. 能够运用支路电流法计算电路中的变量及参数； 3. 能够运用网孔电流法、结点电压法分析复杂电路，及计算电路中的变量及参数。	6	讲授	作业	1
4	第四章 电路定理 4.1 叠加定理	1. 能够熟练叠加定理、替代定理、戴维宁定理、诺顿定理和最大功率传输定理	8	讲授、课堂练习	作业	1

	*4.2 替代定理 4.3 戴维宁定理与诺顿定理 4.4 最大功率传输定理 *4.5 特勒根定理 *4.6 互易定理 *4.7 对偶原理	的基本原理； 2.能够运用叠加定理、替代定理、戴维宁定理、诺顿定理简化电路与计算电路参数； 3.能够运用最大功率传输定理计算电路的功率。				
5	第六章 储能元件 6.1 电容元件 6.2 电感元件 6.3 电容、电感元件的串联与并联	1.能够运用电感、电容元件的VAR求解电路变量； 2.能够运用动态元件的串、并联等效简化电路。	2	讲授、	作业	1、2
6	第七章 一阶电路和二阶电路的时域分析 7.1 动态电路的方程及其初始条件 7.2 一阶电路的零输入响应 7.3 一阶电路的零状态响应 7.4 一阶电路的全响应 7.5 二阶电路的零输入响应 *7.6 二阶电路的零状态响应和全响应 7.7 一阶电路和*二阶电路的阶跃响应 *7.8 一阶电路和二阶电路的冲激响应	1.能够清楚换路概念； 2.能够运用三要素法分析一阶电路的响应； 3.能够运用微分法和电路初始条件计算二阶电路零输入响应、零状态响应和全响应。	10	讲授、课堂练习	作业	1、2
7	第八章 相量法 8.1 复数 8.2 正弦量 8.3 相量法的基础 8.4 电路定律的相量形式	1.能够运用相量法表示正弦量； 2.能够运用电路定律的相量形式分析简单交流电路。	4	讲授	作业	1、3

8	第九章 正弦稳态电路的分析 9.1 阻抗和导纳 9.2 电路的相量图 9.3 正弦稳态电路的分析 9.4 正弦稳态电路的功率 *9.5 复功率 9.6 最大功率传输	1. 能够计算电路的阻抗和导纳的串联、并联； 2. 能够运用相量法分析正弦稳态电路； 3. 能够运用相量图分析正弦稳态电路； 4. 能够运用最大功率传输定理计算正弦稳态电路中的功率。	8	讲授、课堂练习	作业	1、3
9	第十章 含有耦合电感的电路 10.1 互感 10.2 含有耦合电感电路的计算 *10.3 耦合电感的功率 10.4 变压器原理 10.5 理想变压器	1. 能够分析与计算含有耦合电感的电路； 2. 能够利用变压器初级等效和次级等效法计算电路参数； 3. 能够熟悉理想变压器基本理论。	4	讲授	作业	1、3
10	第十一章 电路的频率响应 11.1 网络函数 11.2 LC 串联电路的谐振 11.3 RLC 串联电路的频率响应 11.4 RLC 并联谐振电路 *11.5 波特图 *11.6 滤波器简介	1. 能够根据谐振发生的条件、电路特征判断电路是否发生谐振； 2. 能够计算 RLC 串联电路的谐振； 3. 能够计算 RLC 并联谐振的电路。	4	讲授	作业	1、2、3
11	第十二章 三相电路 12.1 三相电路 12.2 线电压（电流）与相电压（电流）的关系 12.3 对称三相电路的计算 12.4 不对称三相电路的概念	1. 能够建立三相电路线电压（电流）与相电压（电流）的基本概念； 2. 能够区分对称三相电路和不对称三相电路； 3. 能够分析与计算电路中的线电压（电流）与相电压（电流）； 4. 能够计算三相电路的功率。	6	讲授、课堂练习	作业	1、2、3、4

	12.5 三相电路的功率					
12	第十三章 非正弦周期 电流电路和信号的频谱 13.1 非正弦周期信号 13.2 非正弦周期函数分 解为傅立叶级数 13.3 有效值、平均值和 平均功率 13.4 非正弦周期电流电 路的计算	1. 能够建立非正弦周期信 号的基本概念； 2. 能够对非正弦周期电 流电路的有效值、平均值和 平均功率进行计算。	4	讲授	作业	1、3
13	第十六章 二端口网络 16.1 二端口网络 16.2 二端口的方程和参 数 16.3 二端口的等效电路 *16.4 二端口的转移函数 *16.5 二端口的连接 *16.6 回转器和负阻抗变 换器 注：*表示选讲内容。	1. 能够建立二端口网络的 基本概念； 2. 能够求解二端口的等效 电路； 3. 能正确求解二端口的方 程和参数。	4	讲授、课 堂练习	作业	1、2、3、 4

五、 评价方式与标准

（一）评价方式

序号	课程目标	评价方式	权重
1	课程目标 1	作业	0.3
		考试	0.7
2	课程目标 2	作业	0.3
		考试	0.7
3	课程目标 3	作业	0.3
		考试	0.7
4	课程目标 4	作业	0.3
		考试	0.7

（二）成绩构成

成绩构成	评价方式	所占分值(百分制)	对应课程目标
平时成绩（30%）	作业	30	课程目标 1、2、3、4
考试（70%）	笔试	70	课程目标 1、2、3、4
成绩构成	评价依据		对应课程目标
平时成绩（30%）	主要考核学生对电路知识点的理解、掌握程度和阶段性系统学习达成情况，计算全部作业的平均成绩再按照 30%比例计入总成绩。		课程目标 1、2、3、4
考试（70%）	主要全面考核学生对各知识点的理解和掌握程度，考试内容覆盖大纲要求；采用 A、B 卷的形式，以卷面成绩的 70% 计入总成绩。考试的题型以选择题、简单计算题和综合计算题为主。		课程目标 1、2、3、4

（三）评价标准

1. 课程目标评价标准

课程目标	评价标准				
	优秀 (100>x≥90)	良好 (90>x≥80)	中 (80>x≥70)	及格 (70>x≥60)	不及格 (x<60)
课程目标1	能够熟练掌握电路的基本概念、电路定律、电阻电路分析方法、电路定理及常用电路的等效变换方法计算常规电路的电压、电流、功率等参数；能恰当的针对具体的对象建立数学模型并进行分析求解电气、电子工程中基本电路问题。	能较好的运用电路的基本概念、电路定律、电阻电路分析方法、电路定理及常用电路的等效变换方法计算常规电路的电压、电流、功率等参数；并针对具体的对象能较好的建立数学模型并进行分析求解电气、电子工程中基本电路问题。	掌握电路的基本概念、电路定律、电阻电路分析方法、及常用电路的等效变换方法计算常规电路的电压、电流、功率等参数；针对具体的对象能建立数学模型并进行分析求解电气、电子工程中基本电路问题。	基本掌握电路的基本概念、电路定律、电阻电路分析方法、及常用电路的等效变换方法计算常规电路的电压、电流、功率等参数；针对具体的对象基本能建立数学模型并进行分析求解电气、电子工程中基本电路问题。	没有掌握电路的基本概念、电路定律、电阻电路分析方法、及常用电路的等效变换方法计算常规电路的电压、电流、功率等参数；不能建立数学模型进行分析求解电气、电子工程中电路问题。
课程目标2	能够熟练掌握电路的换路定律理解一阶和	能够较好的掌握电路的换路定律理解一阶	能掌握电路的换路定律理解一阶和二阶电	基本能掌握电路的换路定律理解一阶和二	不能掌握电路的换路定律理解一阶和二阶

课程目标	评价标准				
	优秀 (100>x≥90)	良好 (90>x≥80)	中 (80>x≥70)	及格 (70>x≥60)	不及格 (x<60)
	二阶电路的时域分析方法与计算方法；对复杂电气、电子工程问题存在的各类动态电路过程能准确进行观测和分析，表达和建模。	和二阶电路的时域分析方法与计算方法；对复杂电气、电子工程问题存在的各类动态电路过程能较准确的进行观测和分析，表达和建模。	路的时域分析方法与计算方法；对复杂电气、电子工程问题存在的各类动态电路过程能进行观测和分析，表达和建模。	阶电路的时域分析方法与计算方法；对复杂电气、电子工程问题存在的各类动态电路过程基本能进行观测和分析，表达和建模。	电路的时域分析方法与计算方法；不能对复杂电气、电子工程问题存在的各类动态电路过程进行观测和分析，表达和建模。
课程目标3	能够熟练掌握正弦稳态电路的分析方法、电路频率响应的分析方法和非正弦周期电路的分析方法；针对电气、电子工程中复杂电路问题能正确表达和建模。	能够较好的掌握正弦稳态电路的分析方法、电路频率响应的分析方法和非正弦周期电路的分析方法；针对电气、电子工程中复杂电路问题能较正确表达和建模。	能掌握正弦稳态电路的分析方法、电路频率响应的分析方法和非正弦周期电路的分析方法；针对电气、电子工程中复杂电路问题能表达和建模。	基本能掌握正弦稳态电路的分析方法、电路频率响应的分析方法和非正弦周期电路的分析方法；针对电气、电子工程中复杂电路问题基本能表达和建模。	不能掌握正弦稳态电路的分析方法、电路频率响应的分析方法和非正弦周期电路的分析方法；不能针对电气、电子工程中复杂电路问题能表达和建模。
课程目标4	能够熟练掌握三相电路基本概念和三相电路分析计算方法，能够正确列写二端口网络的方程和参数的计算；能准确解决对电气、电子工程相关模块中出现的复杂三相电路问题。	能较熟练的掌握三相电路基本概念和三相电路分析计算方法，能较正确列写二端口网络的方程和参数的计算；能较准确解决对电气、电子工程相关模块中出现的复杂三相电路问题。	能掌握三相电路基本概念和三相电路分析计算方法，能够列写二端口网络的方程和参数的计算；能解决对电气、电子工程相关模块中出现的复杂三相电路问题。	能基本掌握三相电路基本概念和三相电路分析计算方法，基本能够列写二端口网络的方程和参数的计算；基本能解决对电气、电子工程相关模块中出现的复杂三相电路问题。	不能掌握三相电路基本概念和三相电路分析计算方法，不能够列写二端口网络的方程和参数的计算；不能解决对电气、电子工程相关模块中出现的复杂三相电路问题。

2. 考核方式评价标准

评价方式	基本要求	评价标准
------	------	------

		优秀 (100>x≥90)	良好 (90>x≥80)	中 (80>x≥70)	及格 (70>x≥60)	不及格 (x<60)
作业	作业评价主要包含以下四方面：①独立完成；②按时完成；③电路变量求解的准确性；④电路图准确及文字清楚工整。 (课程目标1, 2, 3, 4)	独立、按时完成，电路求解表达准确无误，电路图准确及文字清楚工整。	独立、按时完成，习题求解错误量少，电路图准确及文字清楚工整。	独立或在教师指导下按时完成，习题求解错误增多，电路图准确及文字清楚。	在教师指导下按时完成，习题求解错误率比上一档多，电路图不准确及文字潦草。	没有按时完成或有抄袭现象。
考试评分标准	根据“教学要求”，试题能全面反映课程指标点的完成情况，主要考核学生对各知识点的理解和掌握程度，考试内容覆盖大纲要求，以卷面成绩为准。 试卷评分标准详见每学期“电路分析试卷参考答案及评分标准”。 (课程目标1, 2, 3, 4)					

六、教材与参考资料

(一) 教材

《电路》，邱关源，罗先觉，高等教育出版，2006

(二) 参考资料

- 1、《电路原理》，江缉光，刘秀成，清华大学出版社，2007
- 2、《电路原理》，于歆杰，朱桂萍，陆文娟，清华大学出版社，2007
- 3、《电路分析》，胡翔骏，高等教育出版，2016
- 4、《电路分析基础》，李瀚荪，高等教育出版，2006
- 5、《电路分析基础》，张永瑞主编，西安电子科技大学出版社，2013