

# 《电路分析》

## 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	7021231	总学时	64 学时	学分	4
课程名称	电路分析				
课程英文名称	Circuit Analysis				
适用专业	电子信息工程、电子信息工程（理工科实验班）、微电子科学与工程专业				
先修课程	高等数学、线性代数、复变函数、普通物理				
开课部门	信息学院电子工程系（电子信息）				

### 二、课程性质与目标

《电路分析》课程电子信息工程、电子信息工程（理工科实验班）、通信工程、微电子科学与工程专业学生一门重要的专业基础课，是核心必修课。课程主要讲授电路的基本知识、基本理论、基本分析方法，主要包括电阻电路的分析、动态电路的时域分析和正弦稳态电路三大部分的内容，涉及集总参数电路的电压电流约束关系、电路方程、电路定理、电路等效、三要素法、电路的频率特性以及拉普拉斯变换在动态电路分析中的应用等概念和方法。

《电路分析》课程系统性强，结构严谨，是后续学习信号与系统、电子电路等专业课的理论基础。结合另外开设的电路实验课程，可强化对实际电路的认识和电路分析实践能力。本课程为学习后续专业基础课、专业课及进一步研究电路理论，从事电路领域的科学技术研究打下坚实的基础。

#### （一）课程目标

**课程目标 1：**理解和掌握集总参数电路的基本概念、基本定律和定理。

**课程目标 2：**理解和掌握电阻电路、动态电路及正弦稳态电路的基本分析和计算方法。

**课程目标 3：**具备初步的电路与系统分析、测试、仿真、设计与实现能力，具有一定的电子电气工程师素养。

**课程思政目标：**通过本课程的学习，促进学生知识的积累、见识的加深，增强综合素质；学会运用所学知识和方法论来解决工作、生活和思想等各方面的实

际问题，具备对事物本质的鉴别能力，对问题的分析和解决能力。

## (二) 本课程支撑的毕业要求指标点

本课程支撑的电子信息工程专业毕业要求指标点：

1.3 掌握解决复杂的电路与系统、信号与信息处理工程问题所需的电路与系统基本知识。

2.2 能够利用物理学等自然科学基本原理对复杂的电路与系统、信号与信息处理工程问题进行建模与分析。

## (三) 课程目标对毕业要求指标点的支撑关系

课程目标对电子信息工程专业毕业要求指标点的支撑矩阵

课程目标	毕业要求指标点	
	1.3	2.2
课程目标 1	√	
课程目标 2	√	
课程目标 3		√

## 三、 课程教学基本内容与要求

课程单元对课程目标的支撑

单元	授课单元 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
课程目标	1	1	2	1、2	2	2、3	1	1、2	2	2、3	1、2	2、3

### 第一篇 总论和电阻电路的分析

#### 第一单元 集总参数电路中电压、电流的约束关系

##### 1. 教学内容

- (1) 电路及集总电路模型
- (2) 电路变量、电流、电压及功率
- (3) 基尔霍夫定律
- (4) 电阻元件
- (5) 电压源
- (6) 电流源
- (7) 受控源
- (8) 分压公式和分流公式
- (9) 两类约束 KCL、KVL 方程的独立性

## 2. 基本要求

- (1) 了解电路的构成
- (2) 理解集总参数电路模型的概念，线性与非线性电路、时变与非时变电路的概念
- (3) 掌握电压、电流、功率的定义和各变量之间的关系
- (4) 掌握参考方向及关联参考方向的概念
- (5) 掌握电压源，电流源，受控源及其伏安关系
- (6) 掌握基尔霍夫定律，电阻元件及其伏安关系，学会运用两类约束分析电路

## 第二单元 网孔分析和节点分析

### 1. 教学内容

- (1) 网孔分析
- (2) 节点分析
- (3) 电路的对偶性

### 2. 基本要求

- (1) 理解电路对偶性的原理及对电路系统理论的意义
- (2) 掌握网孔分析法的推导过程及应用，包括特殊情况下、复杂短路的网孔分析法
- (3) 掌握节点分析法的推导过程及应用，包括特殊情况下、复杂短路的节点分析法

## 第三单元 叠加方法与网络函数

### 1. 教学内容

- (1) 线性电路的比例性、网络函数
- (2) 叠加原理
- (3) 叠加方法与功率计算

### 2. 基本要求

- (1) 理解网络函数的概念和物理意义
- (2) 理解线性电路的比例性及其意义
- (3) 掌握如何运用叠加原理分析复杂电路

## 第四单元 分解方法及单口网络

### 1. 教学内容

- (1) 分解的基本步骤
- (2) 单口网络的电压电流关系
- (3) 单口网络的置换——置换定理
- (4) 单口网络的等效电路
- (5) 一些简单的等效规律和公式
- (6) 戴维南定理
- (7) 诺顿定理
- (8) 最大功率传递定理

## 2. 基本要求

- (1) 了解单口网络的电压电流关系
- (2) 理解置换定理的物理意义
- (3) 掌握等效的概念，电路等效化简的规律和公式
- (4) 掌握等效电阻的计算方法，学会运用等效化简法分析电路
- (5) 掌握戴维南定理、最大功率传递定理的应用

## 第二篇 动态电路的时域分析

### 第五单元 电容元件与电感元件

#### 1. 教学内容

- (1) 电容元件
- (2) 电容的 VCR
- (3) 电容电压的连续性质和记忆性质
- (4) 电容的储能
- (5) 电感元件
- (6) 电感的 VCR
- (7) 电容与电感的对偶性状态变量

#### 2. 基本要求

- (1) 了解电容、电感的工作原理
- (2) 理解电容与电感的对偶性状态变量
- (3) 掌握电容、电感元件的定义，伏安关系及性质

### 第六单元 一阶电路

#### 1. 教学内容

- (1) 分解方法在动态电路分析中的运用
- (2) 零状态响应

- (3) 阶跃响应
- (4) 零输入响应
- (5) 线性动态电路的叠加原理
- (6) 三要素法
- (7) 瞬态和稳态

## 2. 基本要求

- (1) 了解动态电路的形成原因，动态电路的构成
- (2) 理解线性动态电路的叠加定理，阶跃函数和阶跃响应
- (3) 掌握时间常数的概念和计算方法
- (4) 掌握零输入响应、零状态响应和全响应、暂态和稳态的概念和性质
- (5) 掌握利用三要素法求解一阶电路的全响应

## 第七单元 二阶电路

### 1. 教学内容

- (1) LC电路中的正弦振荡
- (2) RLC串联电路的零输入响应
- (3) RLC串联电路的全响应
- (4) GCL并联电路的分析

### 2. 基本要求

- (1) 掌握二阶电路微分方程、特征方程的建立
- (2) 掌握固有频率的计算方法
- (3) 掌握 RLC 串联电路的响应及其特点
- (4) 理解 LC 电路的正弦振荡、二阶电路响应的性质（振荡及不振荡的情况）
- (5) 了解 GCL 并联电路的分析方法

## 第八单元 正弦稳态电路的分析

### 1. 教学内容

- (1) 变换域分析的思想
- (2) 正弦变量的相量表示法
- (3) 两类约束的相量形式以及正弦稳态电路的相量模型
- (4) 正弦稳态电路相量模型的分析
- (5) 有效值
- (6) 相量图法

### 2. 基本要求

- (1) 了解变换域分析的基本思想
- (2) 掌握正弦稳态电路的相量分析法，包括正弦变量的相量表示、相量模型的建立、运用电路的基本分析方法与相量图法分析相量模型
- (3) 理解有效值的概念

## 第九单元 正弦稳态电路的功率 三相电路

### 1. 教学内容

- (1) 正弦稳态电路的功率
- (2) 功率因数校正
- (3) 最大功率传递
- (4) 三相电路的分析

### 2. 基本要求

- (1) 掌握正弦稳态电路功率的分析方法，包括平均功率、无功功率、复功率、视在功率的概念和计算方法
- (2) 掌握正弦稳态电路功率因数的概念和分析方法，掌握功率因数校正问题的分析方法
- (3) 掌握正弦稳态电路中最大功率传递问题的分析方法
- (4) 掌握基本三相电路的分析方法和功率计算方法

## 第十单元 频率响应 多频正弦稳态电路

### 1. 教学内容

- (1) 阻抗和导纳的频率特性
- (2) 正弦稳态网络函数
- (3) 多频正弦稳态电路的分析
- (4) RLC 电路的谐振

### 2. 基本要求

- (1) 掌握正弦稳态电路频率特性的分析方法
- (2) 掌握基本滤波器的频率特性
- (3) 掌握多频激励下正弦稳态电路的分析方法
- (4) 理解谐振的概念，掌握 RLC 谐振电路的特性与分析方法

## 第十一单元 耦合电感和理想变压器

### 1. 教学内容

- (1) 耦合电感和理想变压器的元件特性

(2) 含有耦合电感和理想变压器电路的分析

(3) 空芯变压器电路的分析

(4) 铁芯变压器电路的分析

## 2. 基本要求

(1) 掌握耦合电感和理想变压器元件的基本概念和电压电流关系

(2) 掌握含有耦合电感和理想变压器电路的分析方法，包括去耦等效法和折合阻抗法

(3) 掌握空芯变压器的耦合电感模型，以及含有空芯变压器电路的分析方法，包括反映阻抗法

(4) 了解铁芯变压器的三级模型，体会运用理想元件为实际电路建立模型的思路和方法

## 第十二单元 拉普拉斯变换在电路分析中的应用

### 1. 教学内容

(1) 拉普拉斯变换和拉普拉斯反变换的数学基础知识（回顾与自学）

(2) 运用拉普拉斯变换分析动态电路的方法

### 2. 基本要求

(1) 能够熟练运用拉普拉斯变换和拉普拉斯反变换的数学基础知识

(2) 掌握运用拉普拉斯变换分析动态电路的方法

## 四、课程学时分配

总学时为 64 学时，其中讲授 62 学时，期中测验 2 学时。

序号	内 容	教学课时	实践课时	总学时
1	第一单元 集总参数电路中电压、电流的约束关系	8		8
2	第二单元 网孔分析和节点分析	6		6
3	第三单元 叠加方法与网络函数	4		4
4	第四单元 分解方法及单口网络	8		8
5	第五单元 电容元件和电感元件	2		2
6	第六单元 一阶电路	8		8
7	第七单元 二阶电路	4		4
8	第八单元 正弦稳态电路的分析	6		6
9	第九单元 正弦稳态电路的功率 三相电路	4		4
10	第十单元 频率响应 多频正弦稳态电路	2		2

11	第十一单元 耦合电感和理想变压器	6		6
12	第十二单元 拉普拉斯变换在电路分析中的应用	4		4
13	期中测验	2		2
	总结	64		64

## 五、 实践性教学内容的安排与要求

电路分析的实验单独设课。

## 六、 教学设计与教学组织

本课程使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，采用 PowerPoint 与板书相结合的授课方式授课。

教学过程中，以建立概念、形成知识体系为基础，指出每个章节知识的内涵和外延，并着重解决重点和难点问题。课堂上通过增加当前最新技术动向案例的引入，调动学生学习的主动性，增长学生的见识与知识面。同时，突出重点，培养学生发现问题和分析问题的能力。对教学媒体的运用根据授课课程知识点的不同进行选择。

## 七、 教材与参考资料

### 1. 教 材

李瀚荪，电路分析基础（第 5 版）上册，北京：高等教育出版社，2017 年 3 月

李瀚荪，电路分析基础（第 5 版）下册，北京：高等教育出版社，2017 年 3 月

### 2. 参考资料

邱关源，修订 罗先觉，电路（第 5 版），高等教育出版社，2018 年 3 月。

## 八、 课程考核方式与成绩评定标准

课程成绩由平时成绩和期末考试成绩组成。期末考试为闭卷考试。平时成绩和期末考试成绩各部分所占比例及主要评分标准如下：

成绩组成	占比	评分标准
平时成绩	30%	<b>课堂互动测试、课后作业、研讨（50%）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 线上形式的课堂互动测试</li> <li>• 主题研讨表现</li> </ul>
		<b>期中测试（50%）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 期中试卷满分 100 分。</li> <li>• 按试卷评分标准判分。</li> </ul>
期末考试成绩	70%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 期末试卷满分 100 分。</li> <li>• 按试卷评分标准判分，流水判卷。</li> </ul>

## 九、 大纲制(修)订说明

无。

大纲执笔人：毛鹏

大纲审核人：关晓菡

开课系主任：鲁远耀

开课学院教学副院长：宋威

制（修）订日期：2022 年 2 月

# 《电路分析》——通信工程

## 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	7021231	总学时	64	学分	4
课程名称	电路分析				
课程英文名称	Circuit Analysis				
适用专业	通信工程				
先修课程	(7030701) 高等数学、(7101201) 线性代数				
开课部门	信息学院电子工程系（电子信息）				

### 二、课程简介

《电路分析》课程是电子信息工程、电子信息工程（理工科实验班）、通信工程、微电子科学与工程专业学生一门重要的专业基础课，是核心必修课。课程主要讲授电路的基本知识、基本理论、基本分析方法，主要包括电阻电路的分析、动态电路的时域分析和正弦稳态电路三大部分的内容，涉及集总参数电路的电压电流约束关系、电路方程、电路定理、电路等效、三要素法、电路的频率特性以及拉普拉斯变换在动态电路分析中的应用等概念和方法。

《电路分析》课程系统性强，结构严谨，是后续学习信号与系统、电子电路等专业课的理论基础。结合另外开设的电路实验课程，可强化对实际电路的认识和电路分析实践能力。本课程为学习后续专业基础课、专业课及进一步研究电路理论，从事电路领域的科学技术研究打下坚实的基础。

### 三、课程目标及其支撑的毕业要求

#### （一）本课程支撑的毕业要求指标点

指标点 1-3：能够将专业基础知识用于推演、分析信息与通信工程领域复杂工程的电路问题。

指标点 2-1：针对信息与通信工程领域的电路问题进行问题识别，确定任务需求，获取关键参数和核心功能。

指标点 3-1：能够针对特定需求，完成对信息与通信工程领域中复杂电路单元与电路系统的设计与开发。

## （二）本课程的具体目标

1. 通过课程学习，使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识，并能够将所学专业知应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。（支撑毕业要求 1-3）（达成途径：课堂讲授、课后作业、每周答疑）

2. 通过课程学习，使学生掌握对信息与通信工程领域的电路分析方法，对复杂通信系统或通信网络中电路问题或电路相关模块进行建模分析，获取关键电路参数和核心功能环节。（支撑毕业要求 2-1）（达成途径：课堂讲授、课后作业、每周答疑，专题研讨，对正弦稳态经典电路频率分析的基础上，适当引入实用电路分析，如掌握 RLC 谐振电路的特性与分析方法）

3. 通过课程学习，使学生具备对复杂信息与通信工程领域中复杂电路的设计与开发能力，包括信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法，与电路设计与诊断等。（支撑毕业要求指标点 3-1）（达成途径：课堂讲授、课后作业、每周答疑，专题研讨，在经典电路单元设计的基础上，恰当引入信息与通信工程系统中的复杂电路介绍或者研究内容）

课程目标与毕业要求的关系矩阵

课程目标	毕业要求指标点		
	1-3	2-1	3-1
课程目标 1	√		
课程目标 2		√	
课程目标 3			√

## （三）本课程对解决复杂工程问题能力的培养

本课程通过讲授集总参数模型的基本概念，以及电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法，与电路设计与诊断的实际工程问题相结合，为学生解决电路与系统领域的复杂工程问题打下理论基础。

通过理论讲授、课后作业、课程考核等环节贯彻培养学生解决复杂工程问题能力的理念和要求，实现本课程的课程目标。

## （四）课程思政目标

1. 通过分析理解网孔法、节点法、叠加法、戴维南定理等基本电路分析方法，帮助学生梳理内在关系，让学生学会多角度分析问题，培养学生科学地发现规律、把握规律的能力。

2. 通过介绍相量法，将复杂的交流动态电路转换求解，引导学生积极思考，学会在学习、生活中将复杂问题简单化，提高工作效率，培养学生化繁为简的工

匠思维。

3. 通过分析理解有功功率和无功功率，引导学生关注电路的效率以及电子垃圾对人类健康的影响，帮助学生在设计方案追求成本性价比的同时，注重节能环保问题，培养学生节能环保意识。

#### 四、课程教学内容及基本要求

##### 第一篇 总论和电阻电路的分析

##### 第一单元 集总参数电路中电压、电流的约束关系

###### 1. 教学基本内容

- (1) 电路及集总电路模型
- (2) 电路变量、电流、电压及功率
- (3) 基尔霍夫定律
- (4) 电阻元件
- (5) 电压源
- (6) 电流源
- (7) 受控源
- (8) 分压公式和分流公式
- (9) 两类约束 KCL、KVL 方程的独立性

###### 2. 教学基本要求

- (1) 了解电路的构成
- (2) 理解集总参数电路模型的概念，线性与非线性电路、时变与非时变电路的概念
- (3) 掌握电压、电流、功率的定义和各变量之间的关系
- (4) 掌握参考方向及关联参考方向的概念
- (5) 掌握电压源，电流源，受控源及其伏安关系
- (6) 掌握基尔霍夫定律，电阻元件及其伏安关系，学会运用两类约束分析电路

###### 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 1（“通过课程学习，使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识，并能够将所学专业知应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。”）

##### 第二单元 网孔分析和节点分析

###### 1. 教学基本内容

- (1) 网孔分析
- (2) 节点分析

(3) 电路的对偶性

## 2. 教学基本要求

(1) 理解电路对偶性的原理及对电路系统理论的意义

(2) 掌握网孔分析法的推导过程及应用, 包括特殊情况下、复杂短路的网孔分析法

(3) 掌握节点分析法的推导过程及应用, 包括特殊情况下、复杂短路的节点分析法

## 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 1 (“通过课程学习, 使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识, 并能够将所学专业知应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。”)。

### 第三单元 叠加方法与网络函数

#### 1. 教学基本内容

(1) 线性电路的比例性、网络函数

(2) 叠加原理

(3) 叠加方法与功率计算

#### 2. 教学基本要求

(1) 理解网络函数的概念和物理意义

(2) 理解线性电路的比例性及其意义

(3) 掌握如何运用叠加原理分析复杂电路

#### 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 1 (“通过课程学习, 使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识, 并能够将所学专业知应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。”)。

### 第四单元 分解方法及单口网络

#### 1. 教学基本内容

(1) 分解的基本步骤

(2) 单口网络的电压电流关系

(3) 单口网络的置换——置换定理

(4) 单口网络的等效电路

(5) 一些简单的等效规律和公式

(6) 戴维南定理

(7) 诺顿定理

(8) 最大功率传递定理

## 2. 教学基本要求

- (1) 了解单口网络的电压电流关系
- (2) 理解置换定理的物理意义
- (3) 掌握等效的概念，电路等效化简的规律和公式
- (4) 掌握等效电阻的计算方法，学会运用等效化简法分析电路
- (5) 掌握戴维南定理、最大功率传递定理的应用

## 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 1（“通过课程学习，使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识，并能够将所学专业知应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。”）。

### 第二篇 动态电路的时域分析

#### 第五单元 电容元件与电感元件

## 1. 教学基本内容

- (1) 电容元件
- (2) 电容的 VCR
- (3) 电容电压的连续性质和记忆性质
- (4) 电容的储能
- (5) 电感元件
- (6) 电感的 VCR
- (7) 电容与电感的对偶性状态变量

## 2. 教学基本要求

- (1) 了解电容、电感的工作原理
- (2) 理解电容与电感的对偶性状态变量
- (3) 掌握电容、电感元件的定义，伏安关系及性质

## 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 1（“通过课程学习，使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识，并能够将所学专业知应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。”）。

#### 第六单元 一阶电路

## 1. 教学基本内容

- (1) 分解方法在动态电路分析中的运用
- (2) 零状态响应
- (3) 阶跃响应
- (4) 零输入响应

- (5) 线性动态电路的叠加原理
- (6) 三要素法
- (7) 瞬态和稳态

## 2. 教学基本要求

- (1) 了解动态电路的形成原因，动态电路的构成
- (2) 理解线性动态电路的叠加定理，阶跃函数和阶跃响应
- (3) 掌握时间常数的概念和计算方法
- (4) 掌握零输入响应、零状态响应和全响应、暂态和稳态的概念和性质
- (5) 掌握利用三要素法求解一阶电路的全响应

## 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 1（“通过课程学习，使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识，并能够将所学专业知应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。”）。

### 第七单元 二阶电路

#### 1. 教学基本内容

- (1) LC电路中的正弦振荡
- (2) RLC串联电路的零输入响应
- (3) RLC串联电路的全响应
- (4) GCL并联电路的分析

#### 2. 教学基本要求

- (1) 掌握二阶电路微分方程、特征方程的建立
- (2) 掌握固有频率的计算方法
- (3) 掌握 RLC 串联电路的响应及其特点
- (4) 理解 LC 电路的正弦振荡、二阶电路响应的性质（振荡及不振荡的情况）
- (5) 了解 GCL 并联电路的分析方法

#### 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 1（“通过课程学习，使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识，并能够将所学专业知应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。”）。

### 第八单元 正弦稳态电路的分析

#### 1. 教学基本内容

- (1) 变换域分析的思想
- (2) 正弦变量的相量表示法
- (3) 两类约束的相量形式以及正弦稳态电路的相量模型

- (4) 正弦稳态电路相量模型的分析
- (5) 有效值
- (6) 相量图法

## 2. 教学基本要求

- (1) 了解变换域分析的基本思想
- (2) 掌握正弦稳态电路的相量分析法，包括正弦变量的相量表示、相量模型的建立、运用电路的基本分析方法与相量图法分析相量模型
- (3) 理解有效值的概念

## 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 3（“通过课程学习，使学生具备对复杂信息与通信工程领域中复杂电路的设计与开发能力，包括信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法，与电路设计与诊断等。”）。

### 第九单元 正弦稳态电路的功率 三相电路

#### 1. 教学基本内容

- (1) 正弦稳态电路的功率
- (2) 功率因数校正
- (3) 最大功率传递
- (4) 三相电路的分析

#### 2. 教学基本要求

- (1) 掌握正弦稳态电路功率的分析方法，包括平均功率、无功功率、复功率、视在功率的概念和计算方法
- (2) 掌握正弦稳态电路功率因数的概念和分析方法，掌握功率因数校正问题的分析方法
- (3) 掌握正弦稳态电路中最大功率传递问题的分析方法
- (4) 掌握基本三相电路的分析方法和功率计算方法

#### 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 2（“通过课程学习，使学生掌握对信息与通信工程领域的电路分析方法，对复杂通信系统或通信网络中电路问题或电路相关模块进行建模分析，获取关键电路参数和核心功能环节”）；课程目标 3（“通过课程学习，使学生具备对复杂信息与通信工程领域中复杂电路的设计与开发能力，包括信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法，与电路设计与诊断等。”）。

### 第十单元 频率响应 多频正弦稳态电路

#### 1. 教学基本内容

- (1) 阻抗和导纳的频率特性
- (2) 正弦稳态网络函数
- (3) 多频正弦稳态电路的分析
- (4) RLC 电路的谐振

## 2. 教学基本要求

- (1) 掌握正弦稳态电路频率特性的分析方法
- (2) 掌握基本滤波器的频率特性
- (3) 掌握多频激励下正弦稳态电路的分析方法
- (4) 理解谐振的概念，掌握 RLC 谐振电路的特性与分析方法

## 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 2（“通过课程学习，使学生掌握对信息与通信工程领域的电路分析方法，对复杂通信系统或通信网络中电路问题或电路相关模块进行建模分析，获取关键电路参数和核心功能环节”）；课程目标 3（“通过课程学习，使学生具备对复杂信息与通信工程领域中复杂电路的设计与开发能力，包括信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法，与电路设计与诊断等。”）。

# 第十一单元耦合电感和理想变压器

## 1. 教学基本内容

- (1) 耦合电感和理想变压器的元件特性
- (2) 含有耦合电感和理想变压器电路的分析
- (3) 空芯变压器电路的分析
- (4) 铁芯变压器电路的分析

## 2. 教学基本要求

- (1) 掌握耦合电感和理想变压器元件的基本概念和电压电流关系
- (2) 掌握含有耦合电感和理想变压器电路的分析方法，包括去耦等效法和折合阻抗法
- (3) 掌握空芯变压器的耦合电感模型，以及含有空芯变压器电路的分析方法，包括反映阻抗法
- (4) 了解铁芯变压器的三级模型，体会运用理想元件为实际电路建立模型的思路和方法

## 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 2（“通过课程学习，使学生掌握对信息与通信工程领域的电路分析方法，对复杂通信系统或通信网络中电路问题或电路相关模块进行建模分析，获取关键电路参数和核心功能环节”）；课程目标 3（“通过课程学

习，使学生具备对复杂信息与通信工程领域中复杂电路的设计与开发能力，包括信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法，与电路设计与诊断等。”）。

## 第十二单元 拉普拉斯变换在电路分析中的应用

### 1. 教学基本内容

- (1) 拉普拉斯变换和拉普拉斯反变换的数学基础知识（回顾与自学）
- (2) 运用拉普拉斯变换分析动态电路的方法

### 2. 教学基本要求

- (1) 能够熟练运用拉普拉斯变换和拉普拉斯反变换的数学基础知识
- (2) 掌握运用拉普拉斯变换分析动态电路的方法

### 3. 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 2（“通过课程学习，使学生掌握对信息与通信工程领域的电路分析方法，对复杂通信系统或通信网络中电路问题或电路相关模块进行建模分析，获取关键电路参数和核心功能环节”）；课程目标 3（“通过课程学习，使学生具备对复杂信息与通信工程领域中复杂电路的设计与开发能力，包括信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法，与电路设计与诊断等。”）。

## 五、课程学时分配

总学时 64 学时，其中讲授 62 学时，期中测验 2 学时。

序号	内 容	教学课时	实践课时	总学时
1	第一单元 集总参数电路中电压、电流的约束关系	8		8
2	第二单元 网孔分析和节点分析	6		6
3	第三单元 叠加方法与网络函数	4		4
4	第四单元 分解方法及单口网络	8		8
5	第五单元 电容元件和电感元件	2		2
6	第六单元 一阶电路	8		8
7	第七单元 二阶电路	4		4
8	第八单元 正弦稳态电路的分析	6		6
9	第九单元 正弦稳态电路的功率 三相电路	4		4
10	第十单元 频率响应 多频正弦稳态电路	2		2
11	第十一单元 耦合电感和理想变压器	6		6

12	第十二单元 拉普拉斯变换在电路分析中的应用	4		4
13	期中测验	2		2
	总结	64		64

## 六、教学设计与教学组织

- (1) 本课程采用课堂讲授、课下辅导的方式，以课堂讲授为主。
- (2) 使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，以模式教学网为主要载体，根据上课内容教师选择相应软件运行进行教学。
- (3) 除课堂教学外，本课程需要学生完成课后作业。
- (4) 根据讲授内容特点构建课程思政元素清单，在教学过程中适时恰当地进行思政教育。

## 七、教材与参考资料

### 1. 教材

李瀚荪，电路分析基础（第 5 版）上册，北京：高等教育出版社，2017 年 3 月  
李瀚荪，电路分析基础（第 5 版）下册，北京：高等教育出版社，2017 年 3 月

### 2. 参考书

邱关源，修订 罗先觉，电路（第 5 版），高等教育出版社，2018 年 3 月。

## 八、课程考核方式与成绩评定标准

课程成绩由平时成绩和期末考试成绩组成。期末考试为闭卷考试。平时成绩和期末考试成绩各部分所占比例及主要评分标准如下：

成绩组成	占比	评分标准
平时成绩	30%	<b>课堂互动测试、课后作业、研讨（50%）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 线上形式的课堂互动测试</li> <li>● 主题研讨表现</li> <li>● 课后作业主要考核学生应掌握的重点和难点内容，按布置作业题目数量及难易程度分配各题得分。作业中包含课程思政考核内容。</li> </ul>
		<b>期中测试（50%）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 期中试卷满分 100 分。</li> <li>● 按试卷评分标准判分。</li> </ul>
期末考试成绩	70%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 期末试卷满分 100 分。</li> <li>● 按试卷评分标准判分，流水判卷。</li> </ul>

## 九、大纲制(修)订说明

本大纲基于 2019 年版课程大纲，按照《中国工程教育专业认证标准》对以下几方面进行了修订：

- (1) 修订了课程目标，强调要培养学生分析解决实际工程问题的能力；
- (2) 增加了课程思政目标及实现方式；
- (3) 对课程的考核方式、成绩的评定办法做了更明确的规定。

大纲执笔人：邢娜

大纲审核人：臧淼

开课系主任：董小伟

开课学院教学副院长：宋威

制（修）订日期：2022 年 2 月

## 附件 1： 教学目标达成度评价表

## 《电路分析》课程教学目标达成度评价表

课程编号：7021231 学期：

班级：

人数：

教师：

课程目标 支撑环节	平时 1 (5%)	平时 2 (5%)	平时 3 (5%)	期中考试 (15%)	期末考试成绩 (70 %)			课程 总评成绩 (100%)
	课后作业	课堂互动 出勤, 测试	研讨及报告	卷面成绩	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3	
学生平均得分								
目标分值	7	3	5	15	20	30	20	100
课程目标			支撑毕业要求	评价内容		目标分值	平均得分	达成度结果
课程教学目标 1: 通过课程学习, 使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识, 并能够将所学专业知识应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。(支撑毕业要求 1-3)	指标点 1-3: 能够将专业基础知识用于推演、分析信息与通信工程领域复杂工程的电路问题。		课后作业		3		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标得分}} \times 0.3 + \frac{\text{目标平均得分}}{20} \times 0.7$ (此处填本课程目标达成度)	
			课堂互动		1			
			研讨及报告		无此项			
			期中考试		5			
			课程实验 (课内实验)		无此项			
			试卷课程目标 1		20			
课程教学目标 2: 通过课程学习, 使学生掌握对信息与通信工程领域的电路分析方法, 对复杂通信系统或通信网络中电路问题或电路相关模块进行建模分析, 获取关键电路参数和核心功能环节。(支撑毕业要求 2-1)	指标点 2-1: 针对信息与通信工程领域的电路问题进行问题识别, 确定任务需求, 获取关键参数和核心功能。		课后作业		2		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标得分}} \times 0.3 + \frac{\text{目标2平均得分}}{30} \times 0.7$ (此处填本课程目标达成度)	
			课堂互动		1			
			研讨及报告		2			
			期中考试		5			
			课程实验 (课内实验)		无此项			
			试卷课程目标 2		30			
课程教学目标 3: 通过课程学习, 使学生具备对复杂信息与通信工程领域中复杂电路的设计与开发能力, 包括信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法, 与电路设计与诊断等。(支撑毕业要求指标点 3-1)	指标点 3-1: 能够针对特定需求, 完成对信息与通信工程领域中复杂电路单元与电路系统的设计与开发。		课后作业		2		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标得分}} \times 0.3 + \frac{\text{目标3平均得分}}{20} \times 0.7$ (此处填本课程目标达成度)	
			课堂互动		1			
			研讨及报告		3			
			期中考试		5			
			课程实验 (课内实验)		无此项			
			试卷课程目标 3		20			
课程教学目标总体达成度						100	(此处填写课程总成绩)	总评平均分/100
评分标准及观测点								

(1) 作业评分标准


--	--	--	--	--	--

(2) 课堂互动评分标准

课堂互动包含两个部分，课堂出勤和课堂互动测验。课堂出勤采取扣分制，每缺勤一次，扣除 0.1 分，迟到 1 次，扣除 0.05 分。计算每个课程目标时，采用全部课程出勤成绩的三分之一参与计算。课堂互动测验按照课程目标相应单元回答正确率计算成绩，回答错误每次扣 0.05 分，不参与回答每次扣 0.1 分。

(3) 期中考试和期末考试成绩计算方法(按照试卷标准答案和评分标准评分)

		观测点	
		第 M 大题： X 小题，Y 小题…；第 N 大题：第 Z 小题…	
		第 M 大题： X 小题，Y 小题…；第 N 大题：第 Z 小题…	
		第 M 大题： X 小题，Y 小题…；第 N 大题：第 Z 小题…	

(4) 专题研讨及报告评价方法

	10分 ←----- -----→0分		


--	--	--	--	--	--

(5) 实验项目评分标准（本课程无此项）





--	--	--	--	--	--	--	--

<p>课程目标、毕业要求指标点达成度分析(包括此次考核普遍存在的问题及原因分析)</p>	<p><b>1. 达成度评价的方法及评价结果分析</b></p> <p>本课程采用平时成绩（作业、课堂互动、研讨及报告、期中考试）和期末考试等形式进行学生课程目标达成的考核。另外，本课程还对学生进行了课程目标达成度问卷调查，调查结果分析作为本课程目标达成评价的辅助（问卷样式见附件）。</p> <p><b>课程目标达成情况为：</b>（达成情况柱状图和评价统计学分析），并对达成较好的指标进行原因分析。</p> <p><b>注：</b>评价统计学分析主要是计算差异系数（所有学生的达成分值的：方差/均值），以此来观察观测样本之间的达成度差异情况。</p> <p><b>2. 问题：</b></p> <p>对学生达成课程目标（毕业要求指标点）情况进行分析，发现如下问题：</p>
--	--

	<p><b>3. 原因分析:</b> 通过分析, 产生如上问题的主要原因是:</p>
持续改进意见	

附：抽样班级的成绩列表

毕业要求指标点达成度评价表

毕业要求 指标点	课程目标	课程目标 达成度 $d_i$	权重 $\omega_i$	毕业要求指标点 达成度评价值	指标点达成度评价方法
1-3	课程目标 1		1		评价值=目标值 $\times\sum d_i\times\omega_i$
2-1	课程目标 2		1		评价值=目标值 $\times\sum d_i\times\omega_i$
3-1	课程目标 3		1		评价值=目标值 $\times\sum d_i\times\omega_i$



附件 2：课程目标达成度调查问卷

《电路分析》课程教学目标达成情况问卷

班级：

姓名：

学号：

一、你对《电路分析》课程的教学目标、知识以及能力培养要求了解的程度如何？

- A. 非常清楚
- B. 比较清楚
- C. 不太清楚
- D. 不清楚

二、你通过什么途径了解课程的目标、课程目标与毕业要求的关系？

- A. 教师讲述
- B. 学习内容
- C. 自己感悟
- D. 其他途径

三、你对《电路分析》课程教学目标与毕业要求的关系了解的程度？

- A. 非常清楚
- B. 比较清楚
- C. 不太清楚
- D. 不清楚

四、请根据自己学习情况，认真填写下表（下表分值仅用来做课程目标达成评估，与学生成绩无关）

序号	课程教学目标	通过本课程的学习，我达成课程教学目标情况				得分
		90-100	75-90	60-74	0-59	
1	课程教学目标 1：通过课程学习，使学生掌握解决信息与通信工程领域中复杂电路问题所需的电路分析基本知识，并能够将所学专业知识应用于对复杂工程问题中的电路部分进行分析。（支撑毕业要求 1-3）	完全掌握所学电路分析的基本概念、基本原理，能够准确的应用所学电路分析知识对工程问题中的复杂电路进行分析与推演。	较好的掌握了所学电路分析的基本概念、基本原理，能够合理的应用所学数电路分析知识对工程问题中的复杂电路进行分析与推演。	基本掌握了所学电路分析的基本概念、基本原理，能够应用电路分析知识对工程问题中的复杂电路进行分析与推演。	未能掌握大部分所学电路分析的基本概念、基本原理，应用所学电路分析知识对工程问题中的复杂电路进行分析与推演时可能会出现基本概念错误。	
2	课程教学目标 2：通	完全掌握信息与	较好地掌握了信	基本掌握信息与	部分掌握信息与	

	<p>过课程学习,使学生掌握对信息与通信工程领域的电路分析方法,对复杂通信系统或通信网络中电路问题或电路相关模块进行建模分析,获取关键电路参数和核心功能环节。</p> <p>(支撑毕业要求 2-1)</p>	<p>通信工程领域复杂电路的分析方法,能够非常准确地获取关键电路参数和核心功能环节。</p>	<p>信息与通信工程领域数字复杂电路的分析方法,能够非常合理地获取关键电路参数和核心功能环节。</p>	<p>通信工程领域复杂电路的分析方法,在获取关键电路参数和核心功能环节会存在不够准确的现象。</p>	<p>通信工程领域复杂电路的分析方法,在获取关键电路参数和核心功能环节时会出现明显错误或者遗漏。</p>
3	<p>课程教学目标 3: 通过课程学习,使学生具备对复杂信息与通信工程领域中复杂电路的设计与开发能力,包括信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法,与电路设计与诊断等。(支撑毕业要求指标点 3-1)</p>	<p>完全掌握信息与通信工程领域复杂电路的设计与开发能力,能够非常正确、圆满的掌握信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法,与电路设计与诊断等。</p>	<p>较好地掌握信息与通信工程领域复杂电路的设计与开发能力,能够掌握信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法,与电路设计与诊断等。</p>	<p>基本掌握信息与通信工程领域复杂电路的设计与开发能力,在老师指导下能够掌握信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法,与电路设计与诊断等,但稍有欠缺。</p>	<p>部分掌握信息与通信工程领域复杂电路的设计与开发能力,不能独立、完整的掌握信息与通信工程应用中电阻电路分析、动态电路时域分析的理论和方法,与电路设计与诊断等。</p>

五、在电路分析课程中,你认为最容易掌握的部分是?

- A. 集总参数电路中电压、电流的约束关系      B 网孔分析      C. 节点分析      D. 对偶电路
- E. 叠加原理      F. 置换定理      G. 戴维南定理      H. 诺顿定理      I. 电容元件与电感元件
- J. 一阶电路      K. 二阶电路      L. 正弦稳态电路的分析      M. 多频正弦稳态电路
- N. 变压器      O. 拉普拉斯变换分析动态电路

六、在数字电子技术课程中,你认为学习最困难的部分是?

- A. 集总参数电路中电压、电流的约束关系      B 网孔分析      C. 节点分析      D. 对偶电路
- E. 叠加原理      F. 置换定理      G. 戴维南定理      H. 诺顿定理      I. 电容元件与电感元件
- J. 一阶电路      K. 二阶电路      L. 正弦稳态电路的分析      M. 多频正弦稳态电路
- N. 变压器      O. 拉普拉斯变换分析动态电路

七、你对教师授课过程的满意程度?

A. 非常满意

B. 比较满意

C. 基本满意

D. 不满意

八、你认为《电路分析》课程授课教师应该最应该在如下哪个方面进行加强？

A. 讲解语速 B. 课程讲解进度 C. 课件质量 D. 习题数量

E. 联系最新技术进展 F. 备课认真程度 G. 课堂互动 H. 答疑时间

I. 作业批改 J. 实验指导

九、你对课程的其他建议