

全国重点名校系列

新版

# 全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

【电子书】2024年中国矿业大学

(徐州) 899电路理论考研精品资料

策划：辅导资料编写组

真题汇编 直击考点  
考研笔记 突破难点  
核心题库 强化训练  
模拟试题 查漏补缺

高分学长学姐推荐



## 【初试】2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研首选资料。

### 一、重点名校考研真题汇编及考研大纲

#### 1. 附赠重点名校：电路 2011-2022 年考研真题汇编（暂无答案）

说明：本科目没有收集到历年考研真题，赠送重点名校考研真题汇编，因不同院校真题相似性极高，甚至部分考题完全相同，建议考生备考过程中认真研究其他院校的考研真题。

#### 2. 中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研大纲

①2022 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研大纲。

②2023 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研大纲。

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的首选资料，本项为免费提供。

### 二、2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研资料

#### 3. 《电路》考研相关资料

##### （1）《电路》[笔记+课件+提纲]

①中国矿业大学（徐州）899 电路理论之《电路》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段首选资料。

②中国矿业大学（徐州）899 电路理论之《电路》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

③中国矿业大学（徐州）899 电路理论之《电路》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

#### 4. 中国矿业大学（徐州）899 电路理论之电路考研核心题库（含答案）

①中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研核心题库之电路单项选择题精编。

②中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研核心题库之电路填空题精编。

③中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研核心题库之电路计算题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习首选资料。

#### 5. 中国矿业大学（徐州）899 电路理论之电路考研模拟题[仿真+强化+冲刺]

①2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论之电路考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论之电路考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习首选。

③2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论之电路考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺首选资料。

## 6. 《电路分析基础》考研相关资料

### (1) 《电路分析基础》[笔记+提纲]

①中国矿业大学（徐州）899 电路理论之《电路分析基础》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段首选资料。

②中国矿业大学（徐州）899 电路理论之《电路分析基础》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

## 三、电子版资料全国统一零售价

7. 本套考研资料包含以上一、二部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]

特别说明：

①本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

②资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

## 四、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）

8. 中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研初试参考书

《电路》（第 5 版），原著邱关源、修订罗先觉，高等教育出版社，2006 年；

《电路》（第 6 版），原著邱关源、主编罗先觉，高等教育出版社，2022 年；

《电路分析基础》（第 5 版），李瀚荪，高等教育出版社，2015 年。

## 五、本套考研资料适用学院和专业及考试题型

电气工程学院：电气工程/储能技术/电气工程/储能科学与工程

单项选择、填空题和计算题

### 版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何疑问请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

## 目录

封面.....	1
目录.....	4
2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论备考信息.....	10
中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研初试参考书目.....	10
中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研招生适用院系及考试题型.....	10
中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研大纲.....	11
2022 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研大纲.....	11
2023 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研大纲.....	12
2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研核心笔记.....	13
《电路》考研核心笔记.....	13
第 1 章 电路模型及电路定律.....	13
考研提纲及考试要求.....	13
考研核心笔记.....	13
第 2 章 电阻电路的等效变换.....	24
考研提纲及考试要求.....	24
考研核心笔记.....	24
第 3 章 电阻电路的一般分析.....	31
考研提纲及考试要求.....	31
考研核心笔记.....	31
第 4 章 电路定理.....	37
考研提纲及考试要求.....	37
考研核心笔记.....	37
第 5 章 含有运算放大器的电阻电路.....	39
考研提纲及考试要求.....	39
考研核心笔记.....	39
第 6 章 储能元件.....	48
考研提纲及考试要求.....	48
考研核心笔记.....	48
第 7 章 一阶电路和二阶电路的时域分析.....	56
考研提纲及考试要求.....	56
考研核心笔记.....	56
第 8 章 相量法.....	67
考研提纲及考试要求.....	67
考研核心笔记.....	67
第 9 章 正弦稳态电路的分析.....	72

考研提纲及考试要求 .....	72
考研核心笔记 .....	72
第 10 章 含有耦合电感的电路 .....	77
考研提纲及考试要求 .....	77
考研核心笔记 .....	77
第 11 章 电路的频率响应 .....	85
考研提纲及考试要求 .....	85
考研核心笔记 .....	85
第 12 章 三相电路 .....	91
考研提纲及考试要求 .....	91
考研核心笔记 .....	91
第 13 章 非正弦周期电流电路和信号的频谱 .....	99
考研提纲及考试要求 .....	99
考研核心笔记 .....	99
第 14 章 线性动态电路的复频域分析 .....	104
考研提纲及考试要求 .....	104
考研核心笔记 .....	104
第 15 章 电路方程的矩阵形式 .....	111
考研提纲及考试要求 .....	111
考研核心笔记 .....	111
第 16 章 二端口网络 .....	125
考研提纲及考试要求 .....	125
考研核心笔记 .....	125
第 17 章 非线性电路简介 .....	137
考研提纲及考试要求 .....	137
考研核心笔记 .....	137
第 18 章 均匀传输线 .....	145
考研提纲及考试要求 .....	145
考研核心笔记 .....	145
<b>《电路分析基础》考研核心笔记 .....</b>	<b>163</b>
第 1 章 集总参数电路中电压、电流的约束关系 .....	163
考研提纲及考试要求 .....	163
考研核心笔记 .....	163
第 2 章 网孔分析和节点分析 .....	179
考研提纲及考试要求 .....	179
考研核心笔记 .....	179
第 3 章 叠加方法与网络函数 .....	186
考研提纲及考试要求 .....	186
考研核心笔记 .....	186

第 4 章 分解方法及单口网络 .....	191
考研提纲及考试要求 .....	191
考研核心笔记 .....	191
第 5 章 电容元件与电感元件 .....	200
考研提纲及考试要求 .....	200
考研核心笔记 .....	200
第 6 章 一阶电路 .....	206
考研提纲及考试要求 .....	206
考研核心笔记 .....	206
第 7 章 二阶电路 .....	219
考研提纲及考试要求 .....	219
考研核心笔记 .....	219
第 8 章 阻抗和导纳 .....	225
考研提纲及考试要求 .....	225
考研核心笔记 .....	225
第 9 章 正弦稳态功率和能量三相电路 .....	247
考研提纲及考试要求 .....	247
考研核心笔记 .....	247
第 10 章 频率响应多频正弦稳态电路 .....	262
考研提纲及考试要求 .....	262
考研核心笔记 .....	262
第 11 章 耦合电感和理想变压器 .....	271
考研提纲及考试要求 .....	271
考研核心笔记 .....	271
第 12 章 拉普拉斯变换在电路分析中的应用 .....	280
考研提纲及考试要求 .....	280
考研核心笔记 .....	280
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研辅导课件 .....</b>	<b>292</b>
《电路》考研辅导课件 .....	292
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研复习提纲 .....</b>	<b>453</b>
《电路》考研复习提纲 .....	453
《电路分析基础》考研复习提纲 .....	459
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研核心题库 .....</b>	<b>463</b>
电路考研核心题库之单项选择题精编 .....	463
电路考研核心题库之填空题精编 .....	492
电路考研核心题库之计算题精编 .....	511
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研题库[仿真+强化+冲刺] .....</b>	<b>554</b>



中国矿业大学（徐州）899 电路理论之电路考研仿真五套模拟题.....	554
2024 年电路五套仿真模拟题及详细答案解析（一） .....	554
2024 年电路五套仿真模拟题及详细答案解析（二） .....	564
2024 年电路五套仿真模拟题及详细答案解析（三） .....	574
2024 年电路五套仿真模拟题及详细答案解析（四） .....	585
2024 年电路五套仿真模拟题及详细答案解析（五） .....	595
中国矿业大学（徐州）899 电路理论之电路考研强化五套模拟题.....	607
2024 年电路五套强化模拟题及详细答案解析（一） .....	607
2024 年电路五套强化模拟题及详细答案解析（二） .....	619
2024 年电路五套强化模拟题及详细答案解析（三） .....	629
2024 年电路五套强化模拟题及详细答案解析（四） .....	641
2024 年电路五套强化模拟题及详细答案解析（五） .....	651
中国矿业大学（徐州）899 电路理论之电路考研冲刺五套模拟题.....	662
2024 年电路五套冲刺模拟题及详细答案解析（一） .....	662
2024 年电路五套冲刺模拟题及详细答案解析（二） .....	674
2024 年电路五套冲刺模拟题及详细答案解析（三） .....	686
2024 年电路五套冲刺模拟题及详细答案解析（四） .....	699
2024 年电路五套冲刺模拟题及详细答案解析（五） .....	710
<b>附赠重点名校：电路 2011-2022 年考研真题汇编.....</b>	<b>722</b>
第一篇、2022 年电路考研真题汇编 .....	722
2022 年四川轻化工大学 811 电路分析基础考研专业课真题及答案 .....	722
第二篇、2021 年电路考研真题汇编 .....	725
2021 年沈阳农业大学 807 电路考研专业课真题及答案 .....	725
2021 年扬州大学 841 电路考研专业课真题及答案.....	727
2021 年常州大学 853 电路基础考研专业课真题及答案 .....	732
2021 年广东工业大学 808 电路理论考研专业课真题及答案.....	735
第三篇、2020 年电路考研真题汇编 .....	741
2020 年武汉科技大学 801 电路考研专业课真题及答案 .....	741
2020 年长沙理工大学 821 电路考研专业课真题.....	752
2020 年重庆邮电大学 823 电路考研专业课真题.....	757
2020 年扬州大学 841 电路考研专业课真题 .....	764
2020 年南京师范大学 861 电路考研专业课真题.....	770
2020 年桂林理工大学 872 电路考研专业课真题.....	773
第四篇、2019 年电路考研真题汇编 .....	777
2019 年江苏大学 830 电路考研专业课真题 .....	777
2019 年山东大学 846 电路考研专业课真题 .....	781
2019 年沈阳农业大学 807 电路考研专业课真题.....	785
2019 年扬州大学 841 电路考研专业课真题 .....	788
2019 年长沙理工大学 821 电路考研专业课真题.....	793

## 2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论备考信息

### 中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研初试参考书目

《电路》（第 5 版），原著邱关源、修订罗先觉，高等教育出版社，2006 年；  
《电路》（第 6 版），原著邱关源、主编罗先觉，高等教育出版社，2022 年；  
《电路分析基础》（第 5 版），李瀚荪，高等教育出版社，2015 年。

### 中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研招生适用院系及考试题型

电气工程学院：电气工程/储能技术/电气工程/储能科学与工程

单项选择、填空题和计算题



## 中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研大纲

### 2022 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研大纲

#### 899 电路理论

《电路》（第五版），原著邱关源、修订罗先觉，高等教育出版社，2006 年；  
《电路分析基础》（第 4 版），李瀚荪，高等教育出版社，2006 年。

#### 一、考试目的与要求

全国硕士研究生入学统一考试中的自命题科目“电路理论”是为中国矿业大学招收电气工程一级学科（080800）和能源动力（085800）（电气工程方向）硕士生而设置的具有选拔性质的考试。要求考生掌握电路理论的基本知识和分析计算的基本方法，并具有一定的分析解决具体实际问题的能力。

#### 二、考试范围

1. 电路模型和电路定律
2. 电阻电路的等效转换
3. 电阻电路的一般分析
4. 电路定理
5. 具有运算放大器的电阻电路
6. 储能元件
7. 相量法
8. 正弦稳态电路的分析
9. 具有耦合电感的电路
10. 电路的频率响应
11. 三相电路
12. 非正弦周期电流电路
13. 一阶电路和二阶电路的时域分析
14. 线性动态电路的复频域分析
15. 二端口网络
16. 非线性电路

#### 三、试题结构（包括考试时间，试题类型等）

考试时间：180 分钟（3 小时）；

闭卷考试；

试题类型可为：单项选择、填空题和计算题等。

2023 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研大纲

899	电路理论	<p>《电路》（第5版），原著邱关源、修订罗先觉，高等教育出版社，2006 年；</p> <p>《电路》（第6版），原著邱关源、主编罗先觉，高等教育出版社，2022 年；</p> <p>《电路分析基础》（第 5 版），李瀚荪，高等教育出版社，2015 年。</p>	<p><b>一、考试目的与要求</b></p> <p>全国硕士研究生入学统一考试中的自命题科目“电路理论”是为中国矿业大学招收电气工程（080800）、储能科学与工程（电气工程）（0808J3）、电气工程（085801）和储能技术（085808）硕士生而设置的具有选拔性质的考试。要求考生掌握电路理论的基本知识和分析计算的基本方法，并具有一定的分析解决具体实际问题的能力。</p> <p><b>二、考试范围</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电路模型和电路定律</li> <li>2. 电阻电路的等效转换</li> <li>3. 电阻电路的一般分析</li> <li>4. 电路定理</li> <li>5. 具有运算放大器的电阻电路</li> <li>6. 储能元件</li> <li>7. 相量法</li> <li>8. 正弦稳态电路的分析</li> <li>9. 具有耦合电感的电路</li> <li>10. 电路的频率响应</li> <li>11. 三相电路</li> <li>12. 非正弦周期电流电路</li> <li>13. 一阶电路和二阶电路的时域分析</li> <li>14. 线性动态电路的复频域分析</li> <li>15. 二端口网络</li> <li>16. 非线性电路</li> </ol> <p><b>三、试题结构</b>（包括考试时间，试题类型等）</p> <p>考试时间：180 分钟（3 小时）； 闭卷考试； 试题类型可为：单项选择、填空题和计算题等。</p>
-----	------	--	--

2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研核心笔记

《电路》考研核心笔记

第 1 章 电路模型及电路定律

考研提纲及考试要求

- 考点：简化电路
- 考点：电气图用图形符号
- 考点：电压 voltage
- 考点：电阻元件 resistor
- 考点：功率 power

考研核心笔记

【核心笔记】电路及电路模型

1. 电路的作用

- (1) 提供能量——供电电路
- (2) 传送及处理信号——电话电路，音响的放大电路
- (3) 测量——万用表电路
- (4) 存储信息——如存储器电路

2. 电气图用图形符号

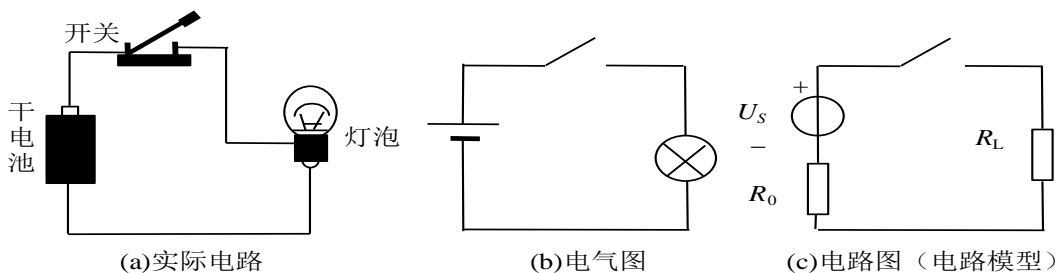


图 1-1 电气图与电路图

3. 集总元件与集总假设 Lumped element / Lumped assumption

(1) 电路研究的理想化假设

在一定的条件下，电路中的电磁现象可以分别研究，即可以用集总元件来构成模型，每一种集总元件均只表现一种基本现象，且可以用数学方法精确定义。如电阻元件为只消耗电能的元件，电容为只存储电场能量的元件，电感为只存储磁场能量的元件等等。也就是说，能量损耗、电场储能、磁场储能三种物理过程可以在  $R$ 、 $C$ 、 $L$  三个理想元件中分别进行。

(2) 采用“集总”概念的条件

只有在辐射能量忽略不计的情况下才能采用“集总”的概念，即要求器件的尺寸远远小于正常工作频率所对应的波长。

比如本来在中低频情况下可以用  $R$ 、 $L$ 、 $C$  等理想模型描述的器件，在高频情况下就不在满足集总假设，或者在中低频情况下可以基本忽略电路状态影响的平行导线，在高频情况下必须重新考虑其高频模型；

还有类似输电线这样的特殊情况也是不能满足集总假设的例子。

### 【核心笔记】电路变量

描述电现象的基本（原始）变量为电荷和能量，为了便于描述电路状态，从电荷和能量引入了电压、电流、功率等电量，它们易于测量与计算。

#### 1. 电流 current

定义：单位时间内通过导体横截面的电量。习惯上讲正电荷运动的方向规定为电流的方向。其定义式为：

$$i(t) = \frac{dq}{dt}$$

符号：i（或 I）

单位：安 A

分类：直流（direct current，简称 dc 或 DC）——电流的大小和方向不随时间变化，也称恒定电流。可以用符号 I 表示。

交流（alternating current），简称 ac 或 AC）——电流的大小和方向都随时间变化，也称交变电流。

#### 2. 电压 voltage

（1）定义：a、b 两点间的电压表征单位正电荷由 a 点转移到 b 点时所获得或失去的能量。其定义式为：

$$u(t) = \frac{dw}{dq}$$

如果正电荷从 a 转移到 b，获得能量，则 a 点为低电位，b 点为高电位，即 a 为负极，b 为正极。

（2）符号：u（或 U）

（3）单位：伏 V

分类：直流电压与交流电压

关于电位

例如：

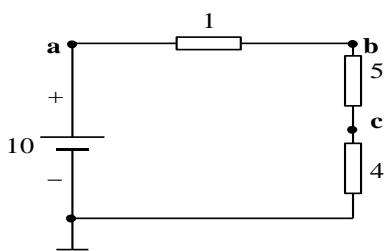


图 1-2 电位概念

$$\begin{cases} U_{ab} = 1V \\ U_{bc} = 5V \\ U_{co} = 4V \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_a = U_{ao} = 10V \\ V_b = U_{bc} + U_{co} = 9V \\ V_c = U_{co} = 4V \end{cases}$$

#### 3. 参考方向 (referencedirection)

（1）概念的引入：在求解电路的过程中，常常出现许多的未知电量，其方向不能预先确定，因此需要任意选定电压电流的方向作为其参考方向，以利于解题。规定如果电压或电流的实际方向与参考方向一

致则其值为正，若相反，则为负。这样我们就可以用计算得出值的正负与原来令定的参考方向来确定电量的实际方向。

(2) 应用

参考方向的应用可以使用箭头或双下标两种表示方式。例如： $i_r$ ,  $v_{ab}$

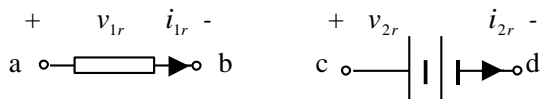


图 1-3 参考方向示意图

电路中的电压、电流的参考方向可以任意指定。

一般来说，参考方向一经指定，在计算与分析过程中不再任意改变。

(3) 关联参考方向 (associated reference direction)

所谓参考方向关联时指所取定的参考方向一致，如上图中的电压电流方向。在关联参考方向下  $u = Ri$ ,

$p = ui$ , 反之，在非关联参考方向情况下， $u = -Ri$ ,  $p = -ui$

4. 功率 power

(1) 定义：单位时间内能量的变化。其定义式为：

$$p(t) = \frac{dw}{dt} = u(t) \frac{dq}{dt} = u(t) i(t)$$

把能量传输（流动）的方向称为功率的方向，消耗功率时功率为正，产生功率时功率为负。

(2) 符号：p (P)

(3) 单位：瓦 W

(4) 功率计算中应注意的问题

功率的计算公式为： $p(t) = u(t) i(t)$

实际功率  $p(t) > 0$  时，电路部分吸收能量，此时的  $p(t)$  称为吸收功率

实际功率  $p(t) < 0$  时，电路部分发出能量，此时的  $p(t)$  称为发出功率

具体计算时，若选取元件或电路部分的电压  $v$  与电流  $i$  方向关联——即方向一致。如右图所示。则在这样的参考方向情况下，计算得出的功率若大于零，则表示这一电路部分吸收能量，此时的  $p(t)$  称为吸收功率；若计算得出的功率若小于零，则表示这一电路部分产生能量，此时的  $p(t)$  称为发出功率；

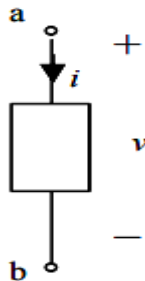


图 1-4

(5) 电能的计算

如图 1-2，在电压电流取定关联参考方向时，在到时刻部分电路所吸收的能量为

$$w(t_0, t) = \int_{t_0}^t p(\xi) d\xi = \int_{t_0}^t u(\xi) i(\xi) d\xi$$

电能的单位是焦 J。

【核心笔记】电阻、电容、电感元件、独立源及受控源

1. 电阻元件 resistor

(1) 定义

任何一个二端元件，如果在任意时刻的电压和电流之间存在代数关系，即不论电压和电流的波形如何，它们之间的关系总可以由  $u-i$  平面上的一条曲线所决定，则此二端元件称为电阻元件。单位：欧姆  $\Omega$ 。

(2) 元件符号与图形



图 1-7

(3) 伏安特性曲线

电阻元件可以分为线性 (linear)、非线性 (nonlinear)，时不变 (time-invariant)、时变 (time-varying) 等几类。其伏安特性曲线见下图。

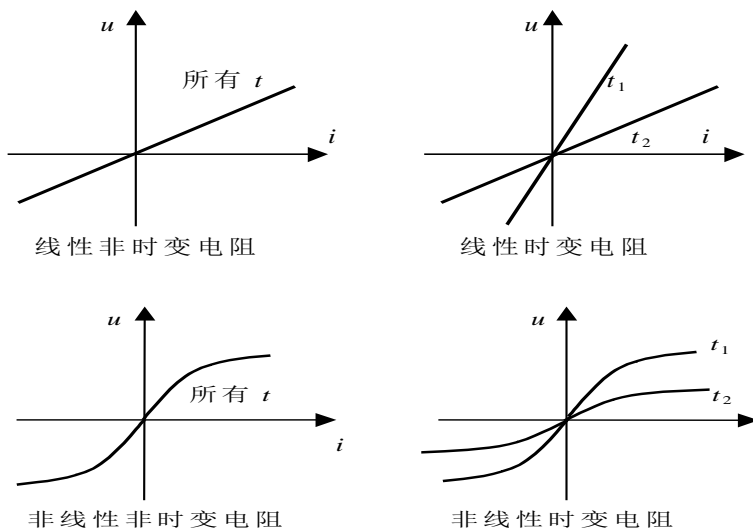


图 1-8 电阻定义示意图

注意关于短路与开路两种特殊状态、电阻的有源性与无源性以及负电阻等概念即意义请同学自学。在本课程中，除非专门说明，电阻均指线性时不变的正值电阻。

(4) 功率分析

$$R = \frac{u(t)}{i(t)} > 0$$

对于任意线性时不变的正值电阻，因为  $R = \frac{u(t)}{i(t)} > 0$ ，因此  $p(t) = u(t)i(t) > 0$ ，也就是说，这种电阻元件始终吸收功率，为耗能元件。

电阻元件从  $t_0$  到  $t$  时间内的热量即为这段时间内消耗的电能，为：

$$Q = \int_{t_0}^t R i^2(\zeta) d\zeta$$

说明：电阻为耗能元件。

2. 电容元件 capacitor

(1) 定义

任何一个二端元件，如果在任意时刻的电压和电流之间的关系总可以由  $q-u$  平面上的一条过原点的曲线所决定，则此二端元件称为电容元件。单位：法拉 F

(2) 元件符号与图形

## 《电路分析基础》考研核心笔记

### 第1章 集总参数电路中电压、电流的约束关系

#### 考研提纲及考试要求

- 考点：电路的作用和组成
- 考点：波长与频率关系
- 考点：电路变量
- 考点：电压的分类
- 考点：支路电压分析法步骤

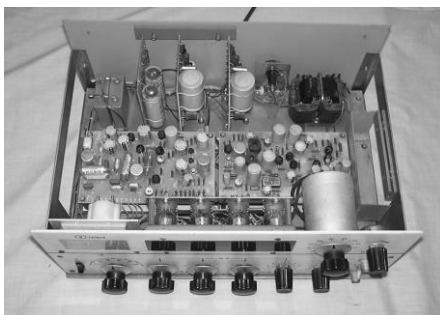
#### 考研核心笔记

#### 【核心笔记】电路及集总电路模型

##### 1. 电路的作用和组成

(1) 电路的作用

- ①提供能量：电网、电池
- ②传送和处理信号：音频、视频、放大
- ③存储信息：EPROM、RAM（青岛掌心博阅电子书）
- ④测量电路：电流表、功率表、电压表、欧姆表



低频信号发生器的内部结构

(2) 电路的基本组成

①电路：电工设备构成的整体，它为电流的流通提供路径电路组成：主要由电源、中间环节、负载构成  
 成电源(source)：提供能量或信号（电池、发电机、信号发生器）

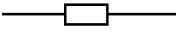
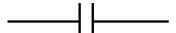
②负载(load)：将电能转化为其它形式的能量，或对信号进行处理（电阻、电容、晶体管）

③中间环节(intermediate)：一般由导线、开关等构成，将电源与负载接成通路（传输线）


(3) 实际电路是由一定的电工、电子器件按照一定的方式相互联接起来，构成电流通路，并具有一定功能的整体。

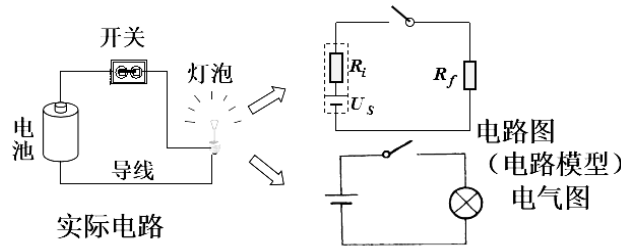
(4) 电路模型是由理想元件及其组合代表实际电路元件，与实际电路具有基本相同的电磁性质。是实际电路的抽象化，理想化，近似化。

(5) 电路理论中所说的电路是指由各种理想电路元件按一定方式连接组成的总体。

实际器件	理想元件	符号	图形	反映特性
电阻器	电阻元件	R		消耗电能
电容器	电容元件	C		贮存电场能



电感器	电感元件	L		贮存磁场能
-----	------	---	---	-------



(6) 实际器件与理想元件的区别

①实际器件——有大小、尺寸，代表多种电磁现象；

②理想元件——是一种假想元件，没有大小和尺寸，即它的特性表现在空间的一个点上，仅代表一种电磁现象。

2.集总参数元件与集总参数电路(Lumped)

(1) 集总假设(理想化):不考虑电场和磁场的相互作用，不考虑电磁波的传播现象。

(2) 集总假设条件：实际电路的尺寸必须远小于电路工作频率下的电磁波的波长。（不满足时为分布参数电路，微波元器件、微波电路）。

(3) 集总参数元件：只反映一种基本电磁现象，且可由数学方法加以精确定义。

(4) 集总参数电路：由集总参数元件构成的电路。

(5) 集总参数电路特点：电压与电流为确定常数，与器件的几何尺寸与空间位置无关

(6) 分布参数电路特点：电压与电流是时间的函数，与器件的几何尺寸与空间位置有关

3.波长与频率关系

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

电力用电

$$f = 50\text{Hz}, \quad \lambda = \frac{c}{f} = 6 \times 10^6 \text{m}$$

低频电路

$$f = 30 \sim 300\text{kHz}, \quad \lambda = \frac{c}{f} = 1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{m}$$

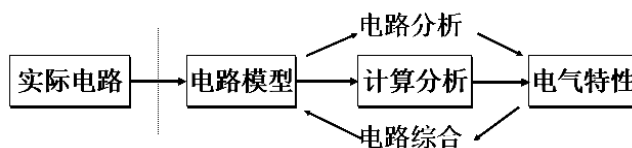
高频电路

$$f = 3 \sim 30\text{MHz}, \quad \lambda = \frac{c}{f} = 10 \sim 100 \text{m}$$

甚高频及更高频率电路

$$f \geq 30\text{MHz}, \quad \lambda = \frac{c}{f} \leq 10 \text{m}$$

4.电路分析与电路综合



(1) 电路模型是实际电路抽象而成，它近似地反映实际电路的电气特性。

(2) 通过对电路模型的分析计算来预测实际电路的特性，从而改进实际电路的电气特性和设计出新的电路。

## 【核心笔记】电路变量电流、电压、功率

### 1. 电路变量

描述电路电性能的可表示为时间函数的变量。

- (1) 电流  $i(t)$  与电压  $u(t)$ ;
- (2) 电荷  $q(t)$  与磁链  $\Psi(t)$ ;
- (3) 功率  $p(t)$  与能量  $w(t)$ 。

常用：电流、电压、功率

### 2. 电流(current)

电荷在导体中的定向移动形成电流。

- (1) 定义：单位时间内通过导体横截面的电量定义为电流强度，简称电流  $i(t)$ ，大小为

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$$

- (2) 单位：安（培）A，1 安=1 库/秒
- (3) 方向：正电荷移动的方向为电流实际方向
- (4) 安培：安德烈·玛丽·安培（1775 年~1836 年），法国物理学家



#### ①主要成就

a. 安培定律 b. 安培定则 c. 分子电流假说

#### ②趣闻轶事：

a. 怀表变卵石 b. 马车车厢做“黑板” c. 安培先生不在家

### 3. 电流的分类

- (1) 恒定电流（直流）：大小、方向恒定。用大写字母 I 表示。
- (2) 时变电流：大小、方向随时间变化。用小写字母 i 表示
- (3) 交流电：大小和方向作周期性变化的时变电流

### 4. 电流的参考方向

- (1) 参考方向：任意选定的一个方向
- (2) 参考方向的两种表示方法：

①在图上标箭头；

②用双下标表示  $i_{ab}$

(3) 在参考方向下，若计算值为正，表明电流真实方向与参考方向一致；若计算值为负，表明电流真实方向与参考方向相反。

(4) 伏特



①亚历山德罗·伏特（1745—1827年），意大利物理学家。

②主要成就

a. 伏打电堆 b. 起电盘 c. 静电计

③趣闻轶事：伏特发明电池的故事

用舌尖舔着一个金币和银币，用一根导线把金币和银币接通，舌头会尝到苦味；一块锡片和一枚银币，舌头会尝到酸味；银币和锡片交换位置，舌头会尝到咸味。

5. 电压的分类

(1) 恒定电压（直流电压）：大小、方向恒定。用大写字母  $U$  表示。

(2) 时变电压：大小、极性随时间变化。用小写字母  $u$  表示

(3) 交流电压：大小和极性作周期性变化的时变电压

(4) 参考方向：也称参考极性。

两种表示方法：在图上标正负号；用双下标表示  $u_{ab}$

在电子电路课程中也可用箭头表示。

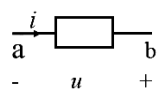
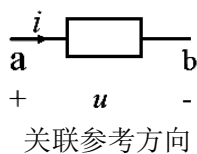
(5) 在假设参考方向（极性）下，若计算值为正，表明电压真实方向与参考方向一致；若计算值为负，表明电压真实方向与参考方向相反。

(6) 注意：计算前，一定要标明电压极性；参考方向可任意选定，但一旦选定，便不再改变。若没有确定参考方向，计算结果是没有意义的。

6. 关联参考方向

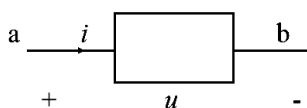
关联：电流与电压降的参考方向选为一致。

即电流的参考方向为从电压参考极性的正极端“+”流向“-”极端。



非关联参考方向

为了方便，电压与电流参考方向关联时，只须标上其中之一即可。



7. 电功率 (power)：能量随时间的变化率

2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研辅导课件

《电路》考研辅导课件

### 第1章 电路模型和电路定律

本章重点

1.1 电路和电路模型	1.5 电阻元件
1.2 电流和电压的参考方向	1.6 电压源和电流源
1.3 电功率和能量	1.7 受控电源
1.4 电路元件	1.8 基尔霍夫定律

**● 重点:**

1. 电压、电流的参考方向
2. 电阻元件和电源元件的特性
3. 基尔霍夫定律

#### 1.1 电路和电路模型

1. 实际电路 → 由电工设备和电气器件按预期目的连接构成的电流的通路。

**功能** → a 能量的传输、分配与转换;  
b 信息的传递、控制与处理。

**共性** → 建立在同一电路理论基础上。

#### 2. 电路模型

**● 电路模型** ⇨ 反映实际电路部件的主要电磁性质的理想电路元件及其组合。

**● 理想电路元件** ⇨ 有某种确定的电磁性能的理想元件。

5种基本的理想电路元件:

电阻元件: 表示消耗电能的元件

电感元件: 表示产生磁场, 储存磁场能量的元件

电容元件: 表示产生电场, 储存电场能量的元件

电压源和电流源: 表示将其它形式的能量转变成电能的元件。

**注意**

① 5种基本理想电路元件有三个特征:

- (a) 只有两个端子;
- (b) 可以用电压或电流按数学方式描述;
- (c) 不能被分解为其他元件。

**注意**

① 具有相同的主要电磁性能的实际电路部件, 在一定条件下可用同一电路模型表示;

② 同一实际电路部件在不同的应用条件下, 其电路模型可以有不同的形式。

例 电感线圈的电路模型

#### 1.2 电流和电压的参考方向

电路中的主要物理量有电压、电流、电荷、磁链、能量、电功率等。在线性电路分析中人们主要关心的物理量是电流、电压和功率。

1. 电流的参考方向

**● 电流** ⇨ 带电粒子有规则的定向运动

**● 电流强度** ⇨ 单位时间内通过导体横截面的电荷量

$$I = Q/t \quad i(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{dq}{dt}$$

**● 单位** ⇨ A (安培)、 $1kA=10^3A$   
kA、mA、 $\mu A$   $1mA=10^{-3}A$

**● 方向** ⇨  $1\mu A=10^{-6}A$

规定正电荷的运动方向为电流的实际方向  
元件(导线)中电流流动的实际方向只有两种可能:

**问题** 对于复杂电路或电路中的电流随时间变化时, 电流的实际方向往往很难事先判断。

● **参考方向**  $\Rightarrow$  任意假定一个正电荷运动的方向即为电流的参考方向。

$\left. \begin{array}{l} \text{大小} \\ \text{方向(正负)} \end{array} \right\}$

电流的参考方向与实际方向的关系：

电流参考方向的两种表示：

- 用箭头表示：箭头的指向为电流的参考方向。

- 用双下标表示：如  $i_{AB}$ ，电流的参考方向由A指向B。

### 2. 电压的参考方向

- **电位  $\varphi$**   $\Rightarrow$  单位正电荷  $q$  从电路中一点移至参考点 ( $\varphi=0$ ) 时电场力做功的大小。
- **电压  $U$**   $\Rightarrow$  单位正电荷  $q$  从电路中一点移至另一点时电场力做功 ( $W$ ) 的大小。

直流  $U = \frac{\text{def } W}{Q}$       交流  $u = \frac{\text{def } dW}{dq}$

- **实际电压方向**  $\Rightarrow$  电位真正降低的方向。
- **单位** V (伏)、kV、mV、 $\mu$ V

**例**

已知：4C正电荷由a点均匀移动至b点电场力做功8J，由b点移动到c点电场力做功为12J，

①若以b点为参考点，求a、b、c点的电位和电压  $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ ；

②若以c点为参考点，再求以上各值。

**解** (1)  $\varphi_b = 0$

$U_{ab} = \varphi_a - \varphi_b = 2 - 0 = 2 \text{ V}$   
 $\varphi_a = \frac{W_{ab}}{q} = \frac{8}{4} = 2 \text{ V}$   
 $U_{bc} = \varphi_b - \varphi_c = 0 - (-3) = 3 \text{ V}$   
 $\varphi_c = \frac{W_{cb}}{q} = -\frac{W_{bc}}{q} = -\frac{12}{4} = -3 \text{ V}$

**解** (2)

$\varphi_a = \frac{W_{ac}}{q} = \frac{8+12}{4} = 5 \text{ V}$   
 $\varphi_b = \frac{W_{bc}}{q} = \frac{12}{4} = 3 \text{ V}$   
 $U_{ab} = \varphi_a - \varphi_b = 5 - 3 = 2 \text{ V}$   
 $U_{bc} = \varphi_b - \varphi_c = 3 - 0 = 3 \text{ V}$

**结论** 电路中电位参考点可任意选择；参考点一经选定，电路中各点的电位值就唯一确定；当选择不同的电位参考点时，电路中各点电位值将改变，但任意两点间电压保持不变。

**问题** 复杂电路或交变电路中，两点间电压的实际方向往往不易判别，给实际电路问题的分析计算带来困难。

- **电压(降)的参考方向**  $\Rightarrow$  假设高电位指向低电位的方向。

电压参考方向的三种表示方式：

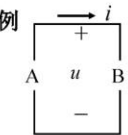
(1) 用箭头表示：

(2) 用正负极性表示

(3) 用双下标表示

### 3. 关联参考方向 $\Rightarrow$

元件或支路的  $u$ 、 $i$  采用相同的参考方向称之为关联参考方向。反之，称为非关联参考方向。

例  电压电流参考方向如图中所标，问：对A、B两部分电路电压电流参考方向关联否？  
答：A电压、电流参考方向非关联；B电压、电流参考方向关联。

**注意**

- ① 分析电路前必须选定电压和电流的参考方向
- ② 参考方向一经选定，必须在图中相应位置标注（包括方向和符号），在计算过程中不得任意改变
- ③ 参考方向不同时，其表达式相差一负号，但电压、电流的实际方向不变。

### 1.3 电功率和能量

1. 电功率  $\rightarrow$  单位时间内电场力所做的功。

$$p = \frac{dw}{dt} \quad u = \frac{dw}{dq} \quad i = \frac{dq}{dt}$$

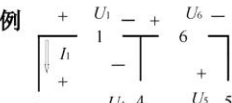
$$p = \frac{dw}{dt} = \frac{dw}{dq} \frac{dq}{dt} = ui$$

功率的单位：W（瓦）（Watt，瓦特）

能量的单位：J（焦）（Joule，焦耳）

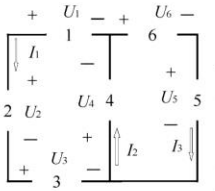
### 2. 电路吸收或发出功率的判断

- $u, i$  取关联参考方向  
 $P = UI$  表示元件吸收的功率  
 $P > 0$  吸收正功率（实际吸收）  
 $P < 0$  吸收负功率（实际发出）
- $u, i$  取非关联参考方向  
 $P = UI$  表示元件发出的功率  
 $P > 0$  发出正功率（实际发出）  
 $P < 0$  发出负功率（实际吸收）

例  求图示电路中各  
方框所代表的元件吸  
收或产生的功率。

已知：  $U_1=1V, U_2=-3V, U_3=8V, U_4=-4V, U_5=7V, U_6=-3V, I_1=2A, I_2=1A, I_3=-1A$

**解**



$P_1 = U_1 I_1 = 1 \times 2 = 2W$ （发出）  
 $P_2 = U_2 I_2 = (-3) \times 2 = -6W$ （发出）  
 $P_3 = U_3 I_3 = 8 \times 2 = 16W$ （吸收）  
 $P_4 = U_4 I_4 = (-4) \times 1 = -4W$ （发出）  
 $P_5 = U_5 I_5 = 7 \times (-1) = -7W$ （发出）  
 $P_6 = U_6 I_6 = (-3) \times (-1) = 3W$ （吸收）

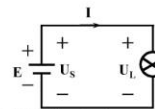
**注意**

对一完整的电路，满足：发出的功率=吸收的功率

补充：

#### 电路中电位的计算

电位：电路中某点至参考点的电压



参考点的电位为零。

直流电路中电位用 V 表示，单位为伏[特]（V）。

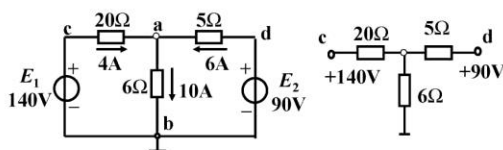
参考点的选择：

- ① 选大地为参考点：⊥
- ② 选元件汇集的公共端或公共线为参考点：⊥

某点电位为正，说明该点电位比参考点高；  
某点电位为负，说明该点电位比参考点低。

**结论**

- (1) 电位值是相对的，参考点选取的不同，电路中各点的电位也将随之改变；
  - (2) 电路中两点间的电压值是固定的，不会因参考点的不同而变，即与零电位参考点的选取无关。
- 借助电位的概念可以简化电路图



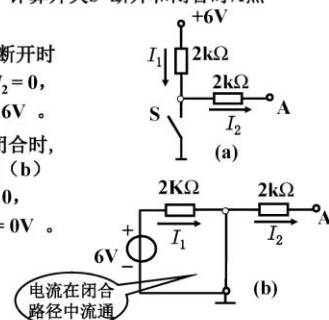
例1: 图示电路，计算开关S 断开和闭合时A点的电位  $V_A$

解：(1) 当开关S断开时

电流  $I_1 = I_2 = 0$ ，  
电位  $V_A = 6V$ 。

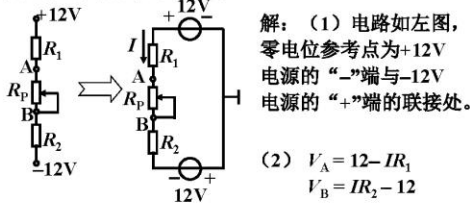
(2) 当开关闭合时，  
电路如图 (b)

电流  $I_2 = 0$ ，  
电位  $V_A = 0V$ 。





例2: 电路如下图所示, (1) 零电位参考点在哪里? 画电路图表示出来。(2) 当电位器 $R_p$ 的滑动触点向下滑动时, A、B两点的电位增高了还是降低了?



解: (1) 电路如左图, 零电位参考点为+12V电源的“-”端与-12V电源的“+”端的联接处。

$$(2) \begin{aligned} V_A &= 12 - IR_1 \\ V_B &= IR_2 - 12 \end{aligned}$$

当电位器 $R_p$ 的滑动触点向下滑动时, 回路中的电流 $I$ 减小, 所以A点电位增高、B点电位降低。

## 1.4 电路元件

1. 电路元件  $\rightarrow$  是电路中最基本的组成单元。

5种基本的理想电路元件:

电阻元件: 表示消耗电能的元件

电感元件: 表示产生磁场, 储存磁场能量的元件

电容元件: 表示产生电场, 储存电场能量的元件

电压源和电流源: 表示将其它形式的能量转变成电能的元件。

**注意** 如果表征元件端子特性的数学关系式是线性关系, 该元件称为线性元件, 否则称为非线性元件。

## 2. 集总参数电路

$\rightarrow$  由集总元件构成的电路

集总元件  $\rightarrow$  假定发生的电磁过程都集中在元件内部进行。

集总条件  $\rightarrow$   $l \ll \lambda$

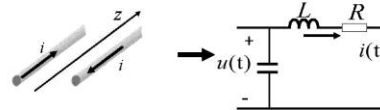
**注意** 集总参数电路中 $u$ 、 $i$ 可以是时间的函数, 但与空间坐标无关。因此, 任何时刻, 流入两端元件一个端子的电流等于从另一端子流出的电流; 端子间的电压为单值量。

例 两线传输线的等效电路

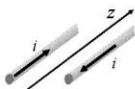
当两线传输线的长度 $l$ 与电磁波的波长满足:

$$l \ll \lambda$$

集总参数电路

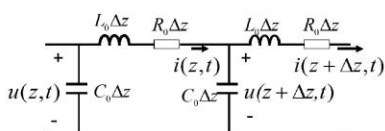


当两线传输线的长度 $l$ 与电磁波的波长满足:



$$l \sim \lambda$$

分布参数电路



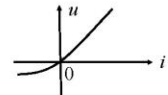
## 1.5 电阻元件

1. 定义

**电阻元件**  $\rightarrow$  对电流呈现阻力的元件。其特性可用 $u \sim i$ 平面上的一条曲线来描述:

$$f(u, i) = 0$$

伏安特性



2. 线性时不变电阻元件

任何时刻端电压与电流成正比的电阻元件。

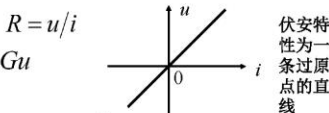
● 电路符号  $\text{---} \text{---} \text{---}$

●  $u \sim i$  关系  $\iff$  满足欧姆定律

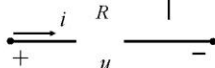
$$u = Ri \quad R = u/i$$

$$i = u/R = Gu$$

$u$ 、 $i$  取关联参考方向



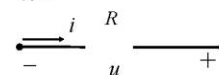
伏安特性为一条过原点的直线



● 单位  $\iff R$  称为电阻, 单位:  $\Omega$  (Ohm)

$G$  称为电导, 单位: S (Siemens)

**注意** 欧姆定律  $\left\{ \begin{array}{l} \text{①只适用于线性电阻}(R \text{ 为常数}); \\ \text{②如电阻上的电压与电流参考方向非关联, 公式中应冠以负号}; \\ \text{③说明线性电阻是无记忆、双向性的元件。} \end{array} \right.$



则欧姆定律写为  $u = -Ri \quad i = -Gu$

公式和参考方向必须配套使用!



## 2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研复习提纲

### 《电路》考研复习提纲

#### 电路复习提纲

##### 一、课程的性质、目的和任务

本课程是电气工程与自动化、电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电子科学与技术等专业的一门技术基础课。本课程从电路模型出发，看重讨论集总参数、线性非时变电路的基本理论和基本分析方法，为后续课程打下理论基础。本课程既要保持与强调理论上的科学性与严密性，培养学生严格的科学态度和分析问题的逻辑性与条理性，又要具有分析工程技术问题的观点和方法，培养学生从实际出发、在理论指导下灵活处理问题的观点和方法。

##### 二、教学基本要求

###### （一）理论教学部分

###### 1. 基本概念

建立实际电路与电路模型的概念；牢固掌握基尔霍夫定律，能正确和熟练应用 KCL 和 KVL 列写电路方程；初步建立网络图论的基本概念：图、连通图和子图的概念，树、回路与割集的拓扑概念，基本回路，选取树和独立回路的方法；了解特勒根定理以及它和 KCL、KVL 的关系；熟练掌握电路变量（电压、电流）及其参考方向；电压源、电流源及其基本波形；熟练掌握电阻器、电容器、电感器的定义、分类、基本性质及其电压电流关系；掌握二端口元件（受控电源、耦合电感器、理想变压器和理想运算放大器）的特性及其电压电流关系；掌握线性和非线性、非时变和时变的概念，等效的概念，端口的概念；掌握电功率与电能量的计算，了解有源与无源的概念。

###### 2. 线性电阻电路的分析

牢固掌握简单电阻电路的计算（含支路分析法），无源和含源（包括含受控源）电阻电路的等效变换；熟练掌握用视察方法列写网孔方程和节点方程，回路方程；掌握替代定理，叠加定理，戴维南定理和诺顿定理，互易定理的适用条件、蕴含的内容以及实际应用；掌握最大功率传输定律。

###### 3. 线性动态电路的分析

深刻理解下列概念：动态电路，过渡过程，初始条件，换路定则，固有频率，时间常数，零输入响应，零状态响应，全响应，阶跃响应，冲激响应，非时变特性，自由分量，强制分量，暂态分量，稳态分量，三要素法；熟练掌握一阶电路微分方程的建立，初始条件的求取与微分方程的求解；熟练掌握用戴维宁等效网络定理结合三要素法直接求出一阶电路的全响应；掌握非时变特性和线性函数的概念在一阶电路中的应用；掌握阶跃响应、冲激响应的求法；

深刻理解 RLC 电路有可能产生过阻尼、临界阻尼、欠阻尼、自由振荡的四种工作状态的概念及产生的条件；掌握二阶 RLC 串联与 RLC 并联电路微分方程的建立与各类响应的求解。

#### 4. 正弦稳态电路的分析

深刻理解下列概念：正弦量的振幅（最大值）、角频率、相位和初相位，正弦量的瞬时值、有效值、相位差、超前、落后，正弦量的相量、相量图，电压三角形，电流三角形，感性、容性、阻抗、导纳、电抗、电纳，串联谐振、并联谐振，谐振频率，特性阻抗和品质因素，通频带和选频的概念，低通、高通和带通；深刻理解正弦稳态响应的概念；深刻理解相量法的基本概念及其在正弦稳态电路分析中的作用；能熟练运用相量法计算正弦稳态电路（包括耦合电感电路）的电压、电流及功率；掌握最大功率传输定律；掌握电路谐振的基本概念；了解三相制供电的基本概念，三相电路的连接方式，对称三相制的概念，相序、相电压、相电流、线电压、线电流的概念，掌握对称三相电路的分析与计算，掌握三相电路功率的计算与测量。

#### 5. 双口网络

牢固掌握二端口不含独立电源时的方程及其参数，以及各种参数之间的换算关系和互易条件；掌握二端口的相互连接计算；了解二端口的等效电路，具有端接二端口的分析方法。

#### 6. 非线性电路

了解非线性电路的基本概念，可以列出简单非线性电路的方程。

### （二）实验教学部分

1 学会使用一些常用仪器仪表，如电流表、电压表、万用表、功率表、功率因数表、稳压电源、示波器、函数发生器和晶体管毫伏表等。

2 学会一些常用的测试方法，如电压、电流等物理量和电阻、电容、电感等元件参数的测量方法，信号波形的观测方法和特性曲线的测定方法，功率的测量。

3 会按照实验电路图正确连接实验电路，分析并排除一些简单故障，合理地读取和记录实验数据。

4. 会整理实验数据，绘制相关曲线，分析并解释实验结果，撰写合格的实验报告。

5. 学会用 PSpice 等软件辅助分析电路的基本方法。

6. 实验内容中应穿插一些应用性、综合性、设计性实验。

### 7.基本实验内容:

- 实验一 电路元件的伏安特性;
- 实验二 基尔霍夫定律和迭加原理
- 实验三 戴维南定理及功率传输最大条件的研究;
- 实验四 电压源与电流源的等效变换
- 实验五 受控源特性的研究;
- 实验六 负阻抗变换器
- 实验七 简单 RC 电路的过渡过程;
- 实验八 串联谐振;
- 实验九 二阶电路响应与状态轨迹
- 实验十 交流电路参数的测定;
- 实验十一 电阻、电感和电容的串联、并联
- 实验十二 日光灯电路的联接及功率因数的提高;
- 实验十三 三相电路的研究
- 实验十四 三相电路相序及功率的测量;
- 实验十五 单相双绕组变压器
- 实验十六、RC 选频网络特性测试;
- 实验十七、双口网络实验

8.实验中必须注意安全,不发生安全事故,特别是重大安全事故。

### 三、教学内容

#### (一) 电路模型和电路定律

电路和电路模型，电流和电压的参考方向，电功率和能量，电路元件，电阻元件，电压源和电流源，受控电源，电路基本定律（VAR、KCL、KVL）；

重点：电流、电压的参考方向与关联方向，电路基本定律（VAR、KCL、KVL）。

### （二）电阻电路的等效变换

电路的等效变换，电阻的串联和并联，电阻的 Y 形联结和  $\Delta$  形联结的等效变换，电压源和电流源的串联和并联，实际电源的两种模型及其等效变换，输入电阻。

### （三）电阻电路的一般分析

电路的图，KCL 和 KVL 的独立方程数，支路电流法，网孔电流法，回路电流法，结点电压法。

重点：正确列出网孔方程、节点方程。

### （四）电路定理

线性电路的迭加定理，替代定理，戴维南定理和诺顿定理，最大功率传输定理，特勒根定理，互易定理，对偶定理；

重点：迭加定理、戴维南定理、最大功率传输定理。

### （五）含有运算放大器的电阻电路

运算放大器的电路模型，比例电路的分析，含有理想运算放大器的电路分析；

重点：比例电路的分析，含有理想运算放大器的电路分析。

### （六）储能元件

电容元件，电容元件的 VAR，电容电压的连续性，电容储能，电感元件，电感元件的 VAR，电感电流的连续性，电感储能；

重点：电容元件的 VAR、电感元件的 VAR。

### （七）一阶电路和二阶电路的时域分析

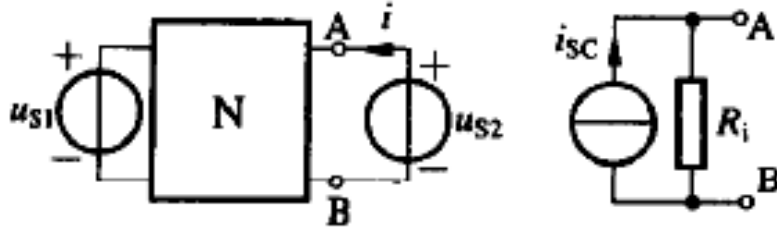
动态电路的方程及其初始条件，一阶电路的零输入响应，一阶电路的零状态响应，一阶电路的全响应，二阶电路的零输入响应，二阶电路的零状态响应和全响应，一阶电路和二阶电路的阶跃响应，一阶电路和二阶电路的冲击响应；

重点：零输入响应、零状态响应、三要素法。

2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研核心题库

电路考研核心题库之单项选择题精编

1. 如下图所示电路中，网络 N 只含电阻和受控源，当  $u_{S1} = 20V$ ， $u_{S2} = 0$  时  $i = -5A$ ；当  $u_{S1} = 0$ ， $u_{S2} = 1V$  时， $i = 0.5A$ 。则从 A、B 端看进去的诺顿等效电路中， $i_{SC}$  和  $R_i$  应是\_\_\_\_\_。

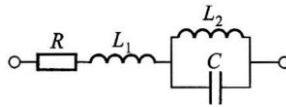


图

- A.  $-5A$ ， $2\Omega$
- B.  $5A$ ， $2\Omega$
- C.  $10A$ ， $0.5\Omega$
- D.  $2.5A$ ， $5\Omega$

【答案】B

2. 如下图所示电路在下列各频率下会发生串联谐振的是\_\_\_\_\_。



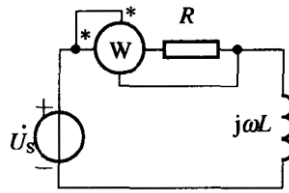
图

- A.  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_2 C}}$
- B.  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C}}$
- C.  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{C(L_1 + L_2)}}$
- D.  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{C \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}}}$

【答案】D

3. 如下图所示正弦稳态电路，已知  $\dot{U}_s = 10\angle 45^\circ V$ ， $R = \omega L = 10\Omega$ ，可求得功率表的读数(平均功率)是\_\_\_\_\_。

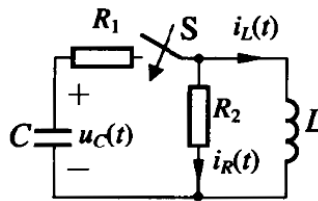
- A.  $2.5W$
- B.  $-5W$
- C.  $\frac{10}{\sqrt{2}} W$
- D.  $10W$



图

【答案】B

4. 在下图所示电路中, 已知电容初始电压  $u_C(0_-)=10\text{V}$ , 电感初始电流  $i_L(0_-)=0$ ,  $C=0.2\text{F}$ ,  $L=0.5\text{H}$ ,  $R_1=30\Omega$ ,  $R_2=20\Omega$  时开关接通, 则  $i_R(0_+)=$ \_\_\_\_\_。

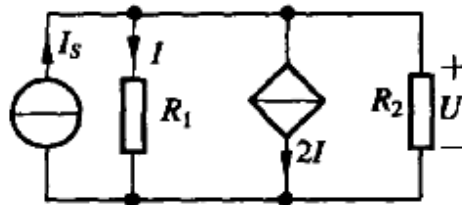


图

- A. 0
- B. 0.1A
- C. 0.2A
- D. 1/3A

【答案】C

5. 下图所示电路中, 已知  $I_s=5\text{A}$ ,  $R_1=8\Omega$ ,  $R_2=4\Omega$ 。由节点分析法可求得  $U=$ \_\_\_\_\_。



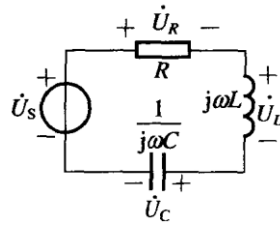
图

- A. 0V
- B. 8V
- C. 20V
- D. 40V

【答案】B

6. 如下图所示 RLC 串联电路,  $\dot{U}_s$  保持不变, 发生串联谐振时出现的情况\_\_\_\_\_。

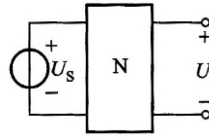
- A.  $\dot{U}_C = \dot{U}_L$
- B.  $\dot{U}_C = -\dot{U}_L$
- C. U 为最大值
- D.  $\dot{U} \neq \dot{U}_R$



图

【答案】B

7. 下图所示电路中, N 为含源线性电阻电路, 已知  $U_s = 5\text{ V}$  时,  $U = 3\text{ V}$ ; 当  $U_s = 0$  时,  $U = -2\text{ V}$ ; 则当  $U_s = -1\text{ V}$  时,  $U$  为 \_\_\_\_\_ V。

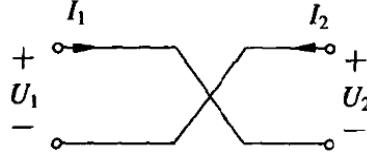


图

- A. -3
- B. 3
- C. -7
- D. -5

【答案】A

8. 下图所示二端口的传输参数矩阵为 \_\_\_\_\_。



图

- A.  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$
- B.  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
- C.  $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$
- D.  $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

【答案】C

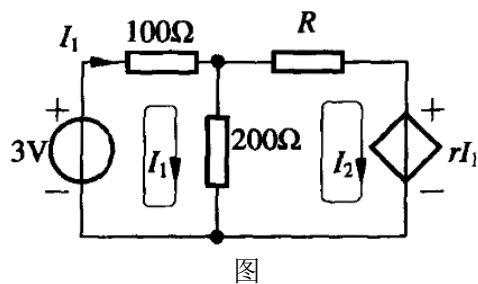
9. 已知  $\mathcal{L}[f(t)\varepsilon(t)] = F(s)$ , 则  $\mathcal{L}[e^{at}f(\frac{t}{\alpha})] =$  \_\_\_\_\_。

- A.  $AF(s+\alpha)$
- B.  $F(\alpha s+\alpha^2)$
- C.  $\alpha F(\alpha s - \alpha^2)$
- D.  $F[(s+\alpha)^2]$

【答案】C



10. 下图所示电路中，已知网孔电流方程为  $\begin{cases} 300I_1 - 200I_2 = 3 \\ -100I_1 + 400I_2 = 0 \end{cases}$ ，则 CCVS 的控制系数  $r=$ \_\_\_\_\_。



图

- A.  $100\Omega$
- B.  $-100\Omega$
- C.  $50\Omega$
- D.  $-50\Omega$

【答案】A

11. 理想电压源的源电压为  $U_s$ ，端口电流为  $I$ ，则其内阻为\_\_\_\_\_。

- A. 0
- B.  $\infty$
- C.  $U_s/I$
- D.  $I/U_s$

【答案】A

12. 理想电流源的源电流为  $I_s$ ，端口电压为  $U$ ，则其内电导为\_\_\_\_\_。

- A. 0
- B.  $\infty$
- C.  $U/I_s$
- D.  $I_s/U$

【答案】A

13. 下图 1 所示电路中， $N$  为无源线性电阻电路，现将  $1-1'$  端口支路替换成如下图 2 所示，则  $2-2'$  端口输出电压  $U_2$  应为\_\_\_\_\_V。

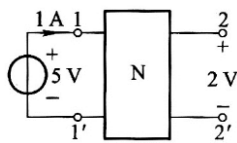


图 1

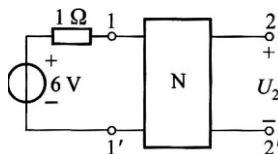


图 2

- A. 2
- B. 2.4
- C.  $\frac{16}{3}$

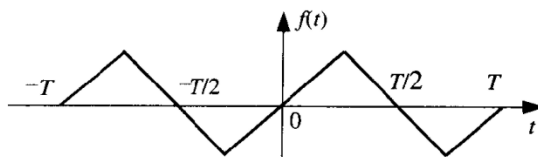
2024 年中国矿业大学（徐州）899 电路理论考研题库[仿真+强化+冲刺]

中国矿业大学（徐州）899 电路理论之电路考研仿真五套模拟题

2024 年电路五套仿真模拟题及详细答案解析（一）

一、单项选择题

1. 下图所示电路中非正弦周期函数  $f(t)$  是\_\_\_\_\_。

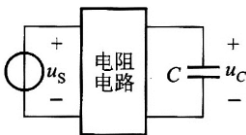


图

- A. 偶函数且仅含奇次谐波
- B. 偶函数且仅含偶次谐波
- C. 奇函数且仅含偶次谐波
- D. 奇函数且仅含奇次谐波

【答案】D

2. 下图所示电路中，电容的初始储能不为零。若  $u_s = (1 + 2 \cos t) \varepsilon(t)$  V 时， $u_c = [1 - e^{-t} + \sqrt{2} \cos(t - \frac{\pi}{4})] \varepsilon(t)$  V。若  $u_s = \cos t \varepsilon(t)$  V，且电容初始储能不变，则  $t \geq 0$  时， $u_c$  应为\_\_\_\_\_。

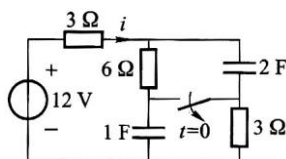


图

- A.  $[\frac{1}{2}e^{-t} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos(t - \frac{\pi}{4})]$  V
- B.  $\sqrt{2} \cos(t - \frac{\pi}{4})$  V
- C.  $[e^{-t} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos(t - \frac{\pi}{4})]$  V
- D.  $[-2e^{-t} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos(t - \frac{\pi}{4})]$  V

【答案】A

3. 下图所示电路在换路前处于稳态，当  $t=0$  时开关断开，则  $i(0_+)$  等于\_\_\_\_\_A。



图

- A. 0.4
- B. 1.4
- C. 2.4
- D. 3.4

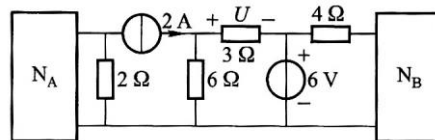
【答案】B

4. 下列公式哪个可用来计算 RLC 串联电路的平均功率\_\_\_\_\_?

- A.  $P=UI$
- B.  $P = I^2|Z|$
- C.  $P = U^2/|Z|$
- D.  $P = I^2R$

【答案】D

5. 下图所示电路中， $N_A$ 和 $N_B$ 均为含源线性电阻电路，则图中 $3\ \Omega$ 电阻的端电压 $U$ 应为\_\_\_\_\_V。

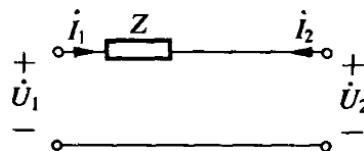


图

- A. 不能确定
- B. -6
- C. 2
- D. -2

【答案】C

6. 电路如下图所示，此二端口的导纳矩阵为\_\_\_\_\_。



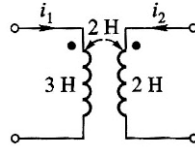
图

- A.  $\begin{bmatrix} \frac{1}{Z} & \frac{1}{Z} \\ \frac{1}{Z} & \frac{1}{Z} \end{bmatrix}$
- B.  $\begin{bmatrix} -\frac{1}{Z} & -\frac{1}{Z} \\ -\frac{1}{Z} & -\frac{1}{Z} \end{bmatrix}$
- C.  $\begin{bmatrix} -\frac{1}{Z} & \frac{1}{Z} \\ \frac{1}{Z} & -\frac{1}{Z} \end{bmatrix}$

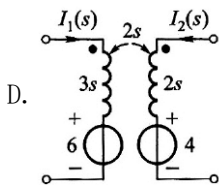
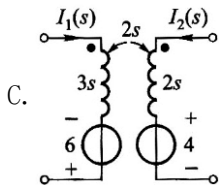
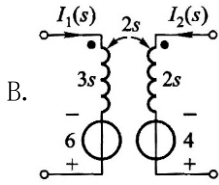
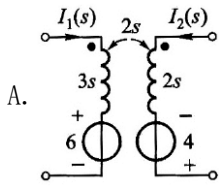
D. 
$$\begin{bmatrix} \frac{1}{Z} & -\frac{1}{Z} \\ -\frac{1}{Z} & \frac{1}{Z} \end{bmatrix}$$

【答案】D

7. 下图所示电路中,  $i_1(0_-) = 2 \text{ A}$ ,  $i_2(0_-) = 0$ , 其拉氏变换运算电路(s 域模型)为\_\_\_\_\_。

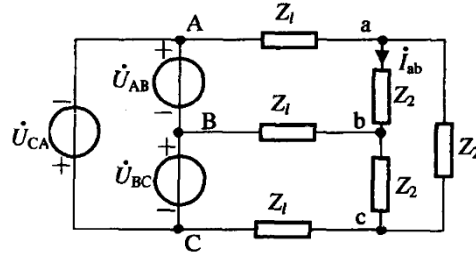


图



【答案】B

8. 在下图所示的 $\Delta$ - $\Delta$ 联结对称三相电路中, 相电流  $i_{ab} =$ \_\_\_\_\_。



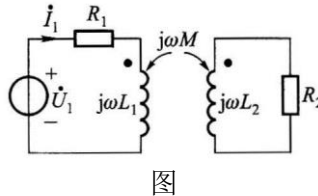
图

A.  $\frac{\dot{U}_{AB}}{Z_2}$

- B.  $\frac{3\dot{U}_{AB}}{3Z_1 + Z_2}$   
 C.  $\frac{\dot{U}_{AB}}{3Z_1 + Z_2}$   
 D.  $\frac{\dot{U}_{AB}}{2Z_1 + Z_2}$

【答案】 C

9. 如下图所示正弦稳态电路中，若仅改变图中同名端的位置，那么  $\dot{i}_1$  与  $\dot{U}_1$  的相位差将会\_\_\_\_\_。



- A. 变化  $-90^\circ$   
 B. 不发生变化  
 C. 变化  $180^\circ$   
 D. 变化  $90^\circ$

【答案】 B

10. 已知网络 N 的冲激响应为  $h(t) = \delta(t) + 2e^{-t}\varepsilon(t)$ ，则其网络函数为\_\_\_\_\_。

- A.  $1 + \frac{2}{s+1}$   
 B.  $\frac{2}{s+1}$   
 C.  $1 + \frac{1}{s+2}$   
 D.  $\frac{2}{s+1}$

【答案】 A

## 二、填空题

11. 电感是一种储能元件，因为其储存的能量  $W =$ \_\_\_\_\_。

【答案】  $W = \frac{1}{2}Li^2(t)$

12. 电阻串联电路中，阻值较大的电阻上的分压较\_\_\_\_\_，功率较\_\_\_\_\_。

【答案】 大、大

13. 根据对偶原理，电路中许多参数是对偶元素，如 R、L、KCL、网孔电流等对偶于\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

【答案】 G、C、 $u$ 、KVL、节点电压

附赠重点名校：电路 2011-2022 年考研真题汇编

第一篇、2022 年电路考研真题汇编

2022 年四川轻化工大学 811 电路分析基础考研专业课真题及答案

机密★启用前

四川轻化工大学 2022 年研究生招生考试业务课试卷

(满分：150 分，所有答案一律写在答题纸上)

适用专业：081102 检测技术与自动化装置、081103 系统工程、081104 模式识别与智能  
系统、0811J2 人工智能、0811Z1 电力系统及智能控制、085410 人工智能

考试科目：811 电路分析基础 A 卷

考试时间：3 小时

一、计算题 (本题 15 分)

电路如图 1 所示，求电流  $i_0$  和受控源上的功率  $P_{控}$ ，并说明该受控源实际是发出功率还是吸收功率。

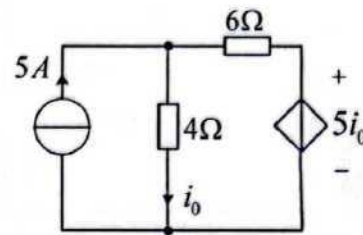


图 1

二、计算题 (本题 15 分)

电路如图 2 所示，利用电源等效变换求解电路中的电压  $U_0$ 。

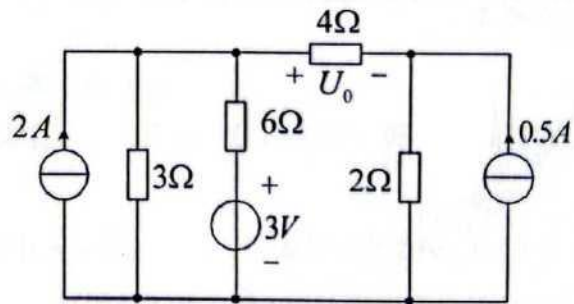


图 2

三、计算题 (本题 15 分)

电路如图 3 所示，用结点电压法求解电路中的电流  $I$ 。

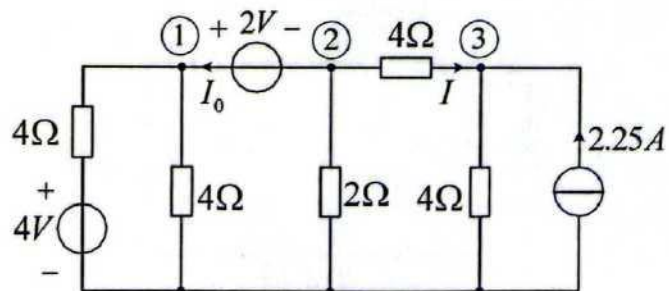


图 3

四、计算题 (本题 15 分)

电路如图 4 所示, (1) 用叠加定理求解电流  $I$ ; (2) 求  $7V$  电压源发出的功率。

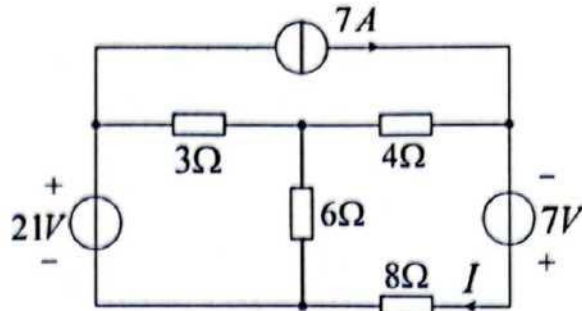


图 4

五、计算题 (本题 15 分)

电路如图 5 所示, (1) 求含源二端网络 N 的戴维南等效电路, 并画出戴维南等效电路图; (2)  $R_L$  取何值时,  $R_L$  上可获得最大功率? 此时  $R_L$  上的最大功率是多少?

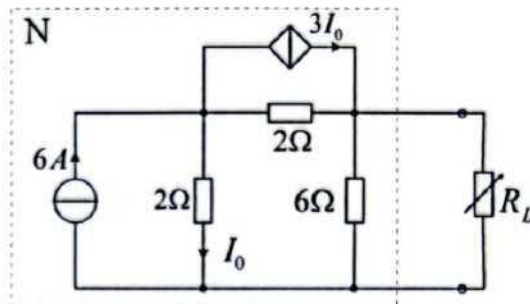


图 5

六、计算题 (本题共 15 分, 第 1 题 8 分, 第 2 题 7 分)

1、电路如图 6-1 所示, 开关 S 断开前电路已达稳态, 在  $t=0$  时, 开关 S 断开, 求  $t=0_+$  时的  $u_C(0_+)$ 、 $i_L(0_+)$  和  $i_R(0_+)$ 。

2、正弦稳态电路如图 6-2 所示, 已知电压表  $V_1$  的读数 (有效值) 为  $20V$ , 电压表  $V_2$  的读数 (有效值) 为  $25V$ , 电压表  $V_3$  的读数 (有效值) 为  $10V$ 。求正弦交流电压  $u_s(t)$  的有效值  $U_s$  是多少?

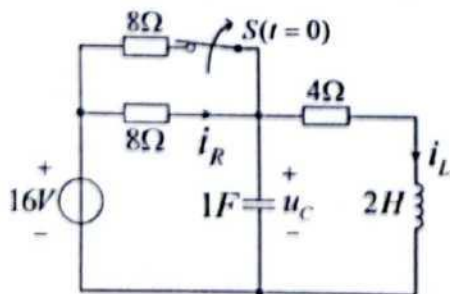


图 6-1

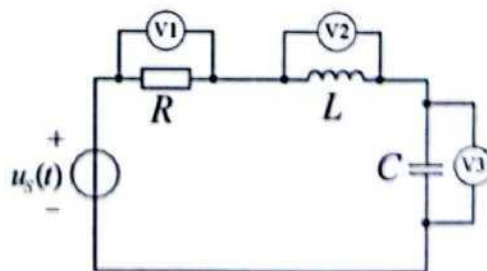


图 6-2



七、计算题 (本题 15 分)

电路如图 7 所示, 开关 S 动作前在位置 1 上, 且电路已达稳态。t=0 时, 开关 S 由位置 1 合向位置 2, 求 t>0 时电容上的电压  $u_c(t)$  和电流  $i_c(t)$ 。

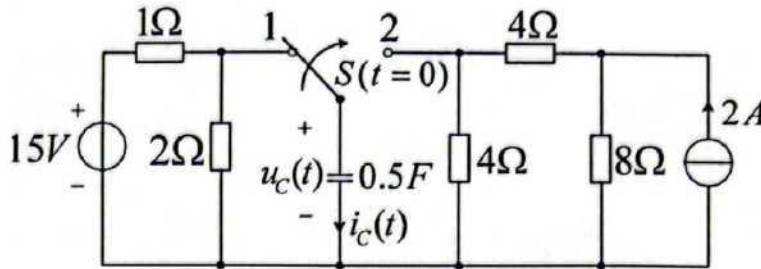


图 7

八、计算题 (本题 15 分)

电路如图 8 所示, 已知  $\dot{U}_s = 20\angle 0^\circ V$ , 求电流  $\dot{I}$ , 并求 ab 端右侧电路的有功功率 P, 无功功率 Q 和功率因数  $\cos \varphi$ 。

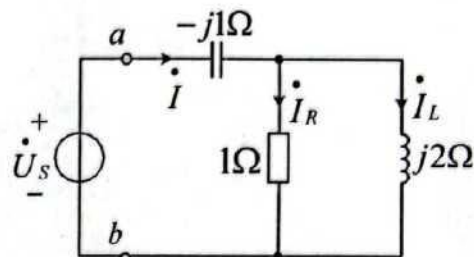


图 8

九、计算题 (本题 15 分)

电路如图 9 所示, 其中  $u_s(t) = 10\sqrt{2} \cos(t + 30^\circ) V$ 。(1) 求电路所有元件分别对应的相量模型参数, 并画出图 9 对应的相量模型电路图; (2) 在图 9 对应的相量模型电路下列写电路的回路电流方程。(只列方程, 不求解。)

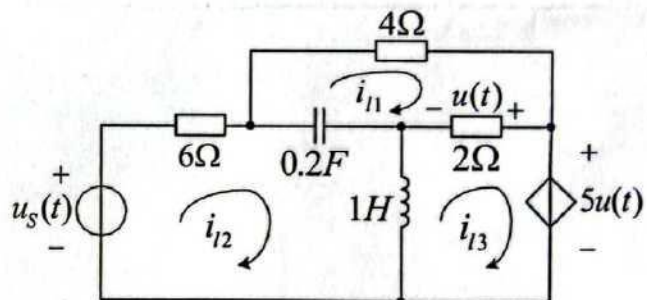


图 9

十、计算题 (本题共 15 分)

电路如图 10 所示, 开关 K 断开前, 电路已达稳态。开关 K 在 t=0 时断开, 作出该电路在 t≥0 时的 S 域运算电路模型。

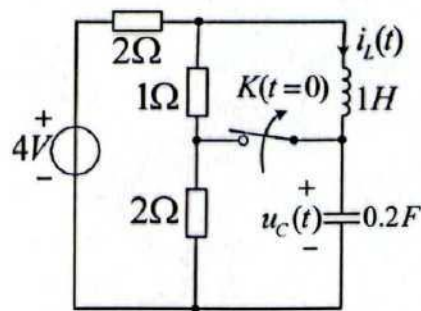


图 10

第二篇、2021 年电路考研真题汇编

2021 年沈阳农业大学 807 电路考研专业课真题及答案

沈阳农业大学 2021 年硕士研究生招生初试试题

考试科目：《电路》 共 2 页

分 值：150 分

适用专业：能源动力

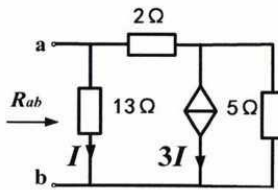
注意：答案必须写在答题纸上，写在题签上无效。

一、简答与分析题 (25 分)

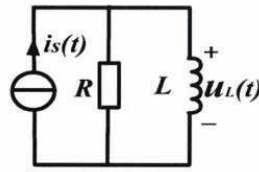
1. 图示电路的等效电阻  $R_{ab} = ?$  (9 分)

2. 图示电路，参数  $R$  和  $L$  已知，若  $i_s(t)$  等于  $\varepsilon(t)$ A 和  $\delta(t)$ A 时，则响应  $u_L(t)$  分别是什么？(8 分)

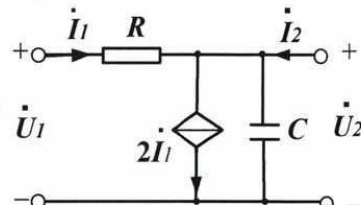
3. 图示二端口网络参数  $R$  和  $C$  及角频率  $\omega$  均已知，其  $Z$  参数是什么？(8 分)



第一题 1 图

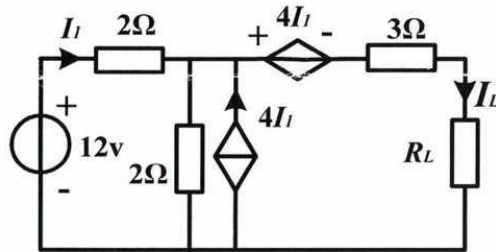


第一题 2 图



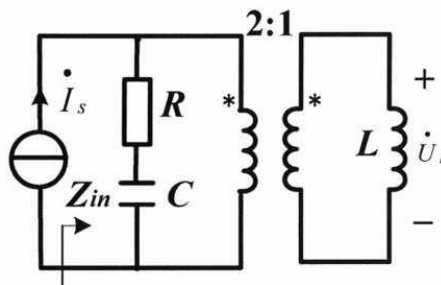
第一题 3 图

二、图示电路, 已知  $R_L = 8 \Omega$ , 求  $I_L = ?$  (25 分)



第二题图

三、图示电路, 已知  $\dot{I}_s = 50 \angle 60^\circ$  A,  $\dot{U}_L = 50 \angle 0^\circ$  V,  $\omega = 2$  rad/s,  $R = 2 \Omega$ ,  $C = 0.25$ F, 求: (1)  $L = ?$   
(2) 电流源端的输入阻抗  $Z_{in} = ?$  (25 分)



第三题图

以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥ 368.00元**

卖家联系方式：

微信扫码加卖家好友：

