



全国煤炭高职高专“十一五”规划教材

电路基础

练习册

主编 刘莉宏
宋 鹏
杨建康

煤炭工业出版社

全国煤炭高职高专“十一五”规划教材

电路基础练习册

主 编 刘莉宏 宋 鹏 杨建康
副主编 郭立新 郭 娜 陆 红

煤炭工业出版社
·北 京·

前 言

本书是全国煤炭高职高专电类专业“十一五”规划教材之一,是由中国煤炭教育协会和中国矿业大学(北京)教材编审室共同组织编写的。

以素质教育为核心,注重实践能力和创新能力的培养是当今职业教育之根本。《电路基础》是工科电子信息技术、通信技术、自动控制、电气自动化、计算机应用、计算机网络、机电技术等电类专业必修的专业基础课程。按照职业教育的培养目标,遵循理论教学“必需够用”的原则,编写了这本教材,供各高等工程专科、高等职业技术学院、成人高等学校电类专业及相关专业作为教材使用,也可供工程技术人员参考。

《电路基础》的任务是使学生掌握必须具备的电路基本知识、基本理论及其分析计算的基本方法、基本技能。学习《电路基础》时,应注意培养初步的识读电路图的能力、计算电路物理量的能力、分析基本电路的能力和学习新知识新技术的能力,建立工程技术观念,奠定电工电子技术功底,扩展学生技术创新的空间,结合实践训练,逐步培养学生的专业能力,为学习后续课程和从事专业技术工作打下基础。

本书以线性电路最基本的电阻电路分析、电路的正弦稳态分析和动态电路分析、磁路和铁芯线圈四部分内容为重点,介绍基本电路理论和电路的基本分析方法,力求概念准确、内容精练、重点突出、注重理论联系实际。每章有主要内容、知识要求、能力要求、本章小结,并有《电路基础练习册》、《电类基本技能教程——电工实训》与本书配套,帮助学生掌握和巩固所学知识,提高素质与能力。

全书教学时数为 70~90 学时,实验时数为 20 学时以上,学时较少时可根据专业特点和需要适当删去一些章节。

本书由刘莉宏、宋鹏、杨建康任主编,郭立新、郭娜、陆红任副主编。编写分工如下:北京工业职业技术学院刘莉宏编写第一章,辽宁工程技术大学职业技术学院张玲玲编写第二章,山西煤炭职业技术学院郭立新编写第三章、第四章,辽源职业技术学院宋鹏编写第五章,安徽能源职业技术学校钱保健编写第六章,宁夏第一工业学校陆红编写第七章,呼伦贝尔学院工程分院蒋彦国编写第八章,河南理工大学高等职业学院郭娜编写第九章,陕西能源职业技术学院杨建康编写第十章,全书由刘莉宏、宋鹏、杨建康统稿,许经鸾主审。

本书在编写过程中,得到了各参编学校的大力支持,在此表示衷心的感谢。

限于编者水平,书中缺点错误在所难免,恳请读者提出宝贵意见,以便修改。

编 者
2008 年 3 月

目 录

第一章	电路的基本概念和基本定律.....	(1)
第二章	电路的等效变换.....	(8)
第三章	线性网络的基本定理	(13)
第四章	线性网络的一般分析	(20)
第五章	正弦交流电路	(25)
第六章	谐振和互感电路	(39)
第七章	三相电路	(42)
第八章	非正弦周期电流电路	(46)
第九章	线性动态电路的时域分析	(48)
第十章	磁路和铁芯线圈	(53)
习题答案		(60)

第一章 电路的基本概念和基本定律

1-1 在电流和电压参考方向相同时,某一电路元件的电流和电压分别为 $i(t) = \cos 1000t$ 和 $u(t) = \sin 1000t$,在电流的一个周期内,试确定电流、电压实际方向相同的区间和相反的区间。

1-2 今有 220 V、40 W 和 220 V、100 W 电灯泡各一只,将它们并联接在 220 V 电源上,哪个亮? 若串联后再接到 220 V 电源上,哪个亮? 为什么?

1-3 在指定的电压 u 和电流 i 的参考方向下,写出下述各元件的 $u-i$ 关系:

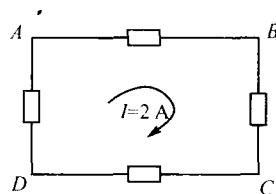
(a) $R = 10 \text{ k}\Omega$ (u 、 i 参考方向一致);

(b) $L = 20 \text{ mH}$ (u 、 i 参考方向相反);

(c) $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$ (u 、 i 参考方向一致)。

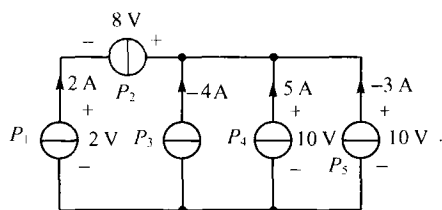
1-4 两个标明 220 V、60 W 的白炽灯泡,若分别接在 $U_1 = 380 \text{ V}$ 、 $U_2 = 110 \text{ V}$ 的电源上,能否正常工作? 若能正常工作消耗的功率是多少(假定灯泡的电阻是线性的)?

1-5 图中已知 AB 段电路产生功率为 500 W , BC 、 CD 、 DA 三段电路消耗功率分别为 50 W 、 400 W 和 50 W 。试根据图中所标电流的方向和大小, 标出各段电路两端电压的实际极性, 并计算电压 U_{AB} 、 U_{BC} 、 U_{DC} 、 U_{DA} 。



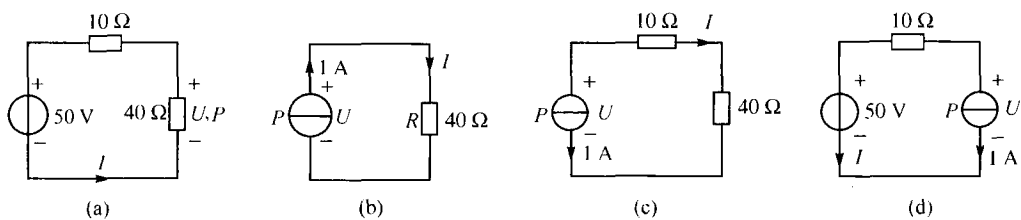
题 1-5 图

1-6 求图示电路中各独立电源吸收的功率。



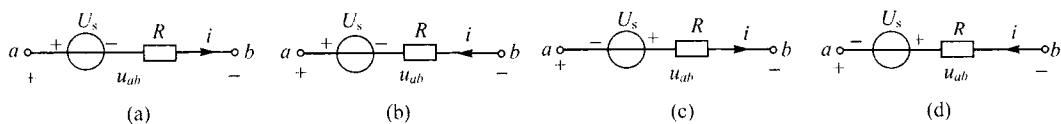
题 1-6 图

1-7 求图示各电路中的电压 U 及电流 I , 并计算各元件消耗或发出的功率 P 。



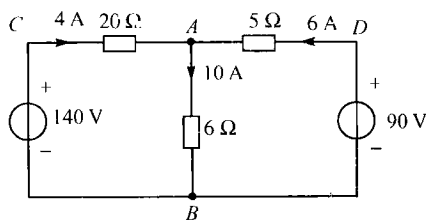
题 1-7 图

1-8 试写出图示电路中 u_{ab} 和电流 i 的关系式。



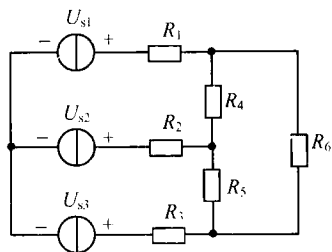
题 1-8 图

1-9 图示电路中,若以 B 点为参考点,求 A 、 C 、 D 三点的电位及 U_{AC} 、 U_{AD} 、 U_{CD} 。若改 C 点为参考点,再求 A 、 C 、 D 点的电位及 U_{AC} 、 U_{AD} 、 U_{CD} 。



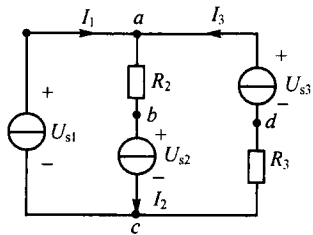
题 1-9 图

1-10 列出图中所有节点的 KCL 方程和所有回路的 KVL 方程。



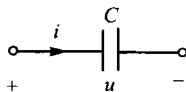
题 1-10 图

1-11 在图中,已知 $U_{s1}=3\text{ V}$, $U_{s2}=2\text{ V}$, $U_{s3}=5\text{ V}$, $R_2=1\ \Omega$, $R_3=4\ \Omega$, 试计算电流 I_1 、 I_2 、 I_3 和 a 、 b 、 d 点电位(以 C 点为参考点)。



题 1-11 图

1-12 在图中, $C=4\ \mu\text{F}$, $u=1000e^{-1000t}\text{ V}$, u 、 i 的参考方向如图所示, 求电流 i , 并指出其实际方向。



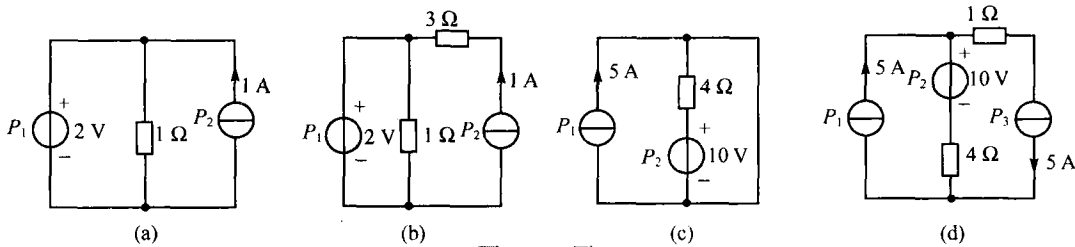
题 1-12 图

1-13 已知 0.5 F 的电容器的电压 u_C 为(1) $2\sin 10\pi t\text{ V}$, (2) $-10e^{-2t}\text{ V}$, (3) $5t\text{ V}$, (4) 100 V , 求通过电容器的电流。

1-14 已知电感 $L=0.1\text{ H}$, 通过电流 $i=100(1-e^{-100t})\text{ A}$, 电压、电流参考方向一致, 求电压 u , 并指出其实际方向。

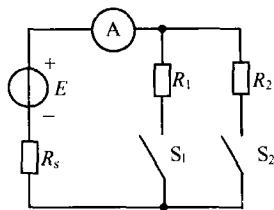
1-15 电感 $L=2\text{ H}$, 电压 $u=50\cos 200t\text{ V}$, 且 $i(0)=0$, 求电流 $i(t)$, 并计算 $t=\frac{\pi}{400}\text{ s}$ 时电流的值。

1-16 求图示各电路中电源的功率。



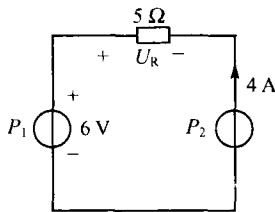
题 1-16 图

1-17 图示的直流电路可用来测量电源的电动势 E 和内阻 R_s , 图中 $R_1=28.7\ \Omega$, $R_2=57.7\ \Omega$ 。当开关 S_1 闭合, S_2 打开时, 电流表读数为 0.2 A ; 当开关 S_1 打开, S_2 闭合时, 电流表读数为 0.1 A , 试求 E 、 R_s 。



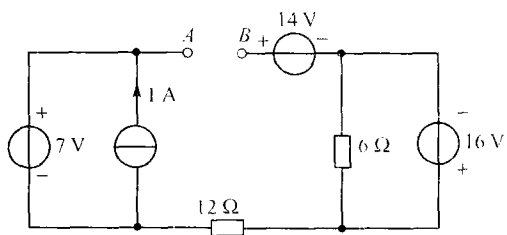
题 1-17 图

1-18 计算图中电阻上的电压和两电源发出的功率。



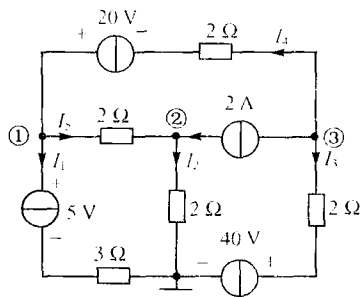
题 1-18 图

1-19 求图中电压 U_{AB} 。



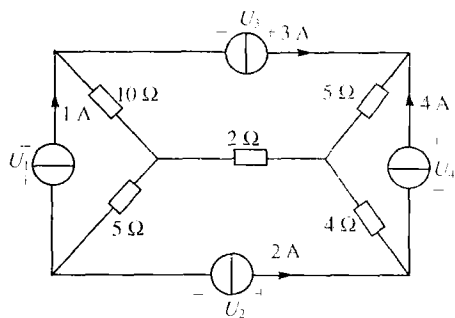
题 1-19 图

1-20 在图中,已知各点电位为 $V_1 = 20\text{ V}$, $V_2 = 12\text{ V}$, $V_3 = 18\text{ V}$,试求各支路电流。



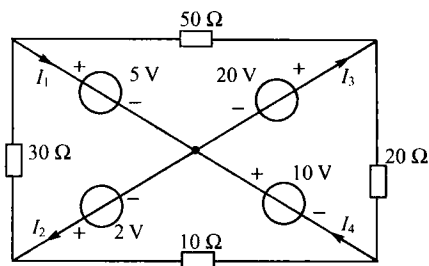
题 1-20 图

1-21 求图中各电流源上的电压。



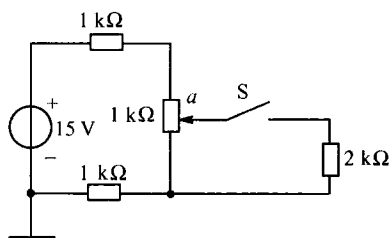
题 1-21 图

1-22 求图中各电压源上的电流。



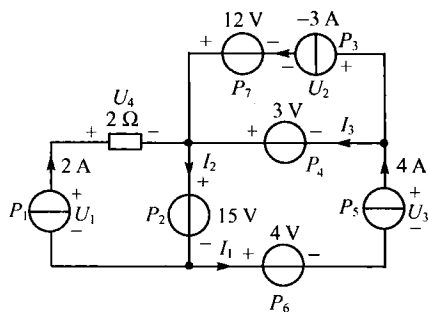
题 1-22 图

1-23 电路如图所示,当开关 S 断开或闭合时,分别求电位器滑动端移动时, a 点电位的变化范围。



题 1-23 图

1-24 电路如图所示。(1) 仅用 KCL 求各元件电流;(2) 仅用 KVL 求各元件的电压;(3) 求各电源发出的功率。



题 1-24 图

第二章 电路的等效变换

2-1 有一滑线电阻器作分压器使用,如图 2-1(a)所示,其电阻 $R = 500\ \Omega$,额定电流为 $1.8\ \text{A}$ 。若已知外加电压 $u = 500\ \text{V}$, $R_1 = 100\ \Omega$,求:

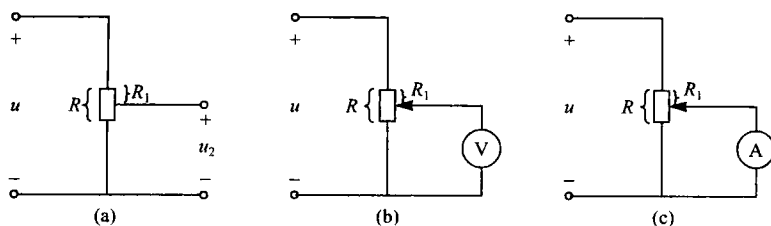


图 2-1 题 2-1 图

(1) 输出电压 u_2 ;

(2) 用内阻为 $20\ \text{k}\Omega$ 的电压表去测量输出电压,如图 2-1(b)所示,问电压表的读数为多大?

(3) 若误将内阻为 $0.5\ \Omega$ 、量程为 $2\ \text{A}$ 的电流表看成是电压表去测量输出电压,如图 2-1(c)所示,将产生什么后果?

2-2 两个电阻串联接到 120 V 电源上, 电流为 3 A; 并联接到同样电源上时, 总电流为 16 A。试求这两个电阻。

2-3 求图 2-2 所示各电路的等效电阻 R_{ab} 。已知 $R_1 = R_2 = 1 \Omega$, $R_3 = R_4 = 2 \Omega$, $R_5 = 4 \Omega$, $G_1 = G_2 = 1 \text{ S}$ 。

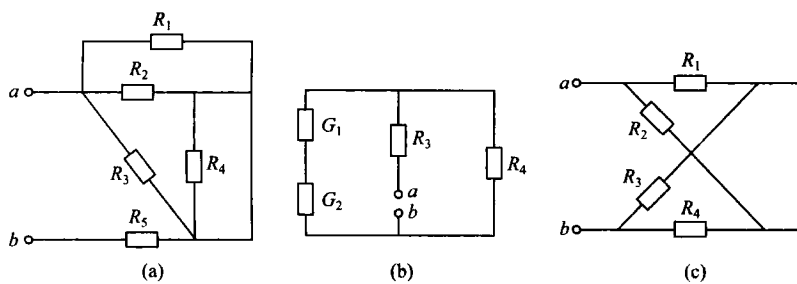
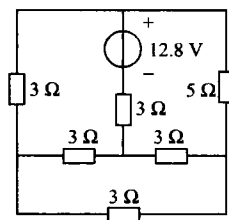


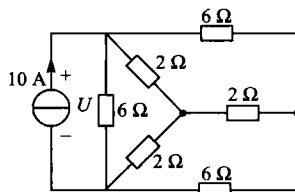
图 2-2 题 2-3 图

2-4 求图中各支路电流。



题 2-4 图

2-5 求图中电流源的端电压 U 。



题 2-5 图

2-6 求图 2-3 所示各电路电压源模型(电压源和电阻的串联组合)和电流源模型(电流源和电阻的并联组合)。

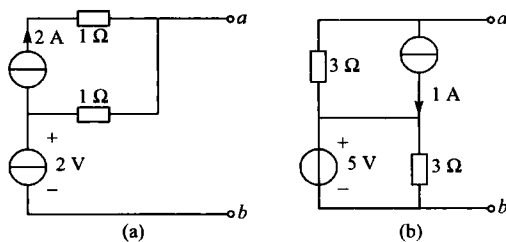


图 2-3 题 2-6 图

2-7 写出图 2-4 所示各电路的伏安特性(U 与 I 关系式)。

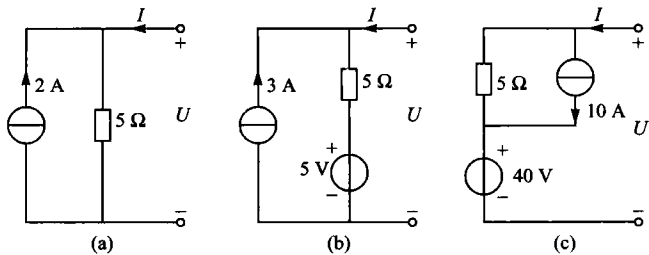


图 2-4 题 2-7 图

2-8 求图 2-5 所示电路的电流 I_0 。

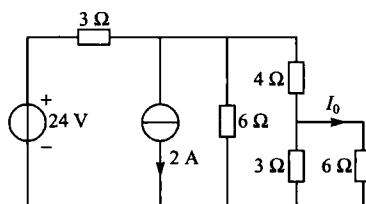


图 2-5 题 2-8 图

2-9 试用电源模型的等效变换法, 计算图 2-6 所示电路 2Ω 电阻中的电流 I 。

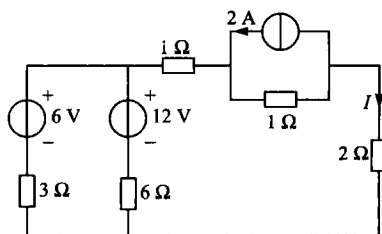


图 2-6 题 2-9 图

2-10 求图 2-7 所示各电路中的电压 U 。

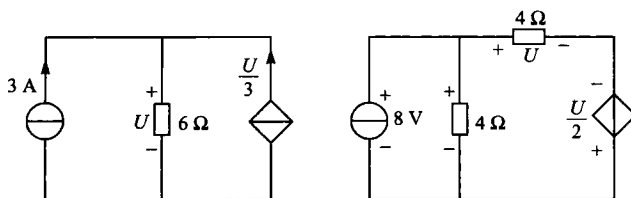


图 2-7 题 2-10 图

2-11 求图 2-8 所示电路中的 U_o/U_s 。

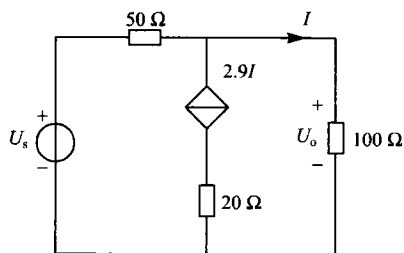


图 2-8 题 2-11 图

2-12 求图 2-9 所示各一端口网络的等效电阻。

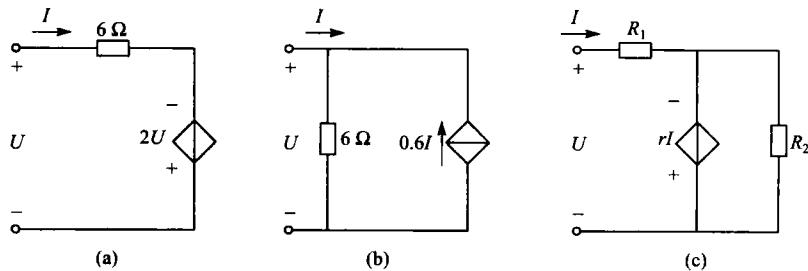


图 2-9 题 2-12 图

2-13 用电源等效变换法求图 2-10 所示一端口网络的 VCR, 并画出等效电路。

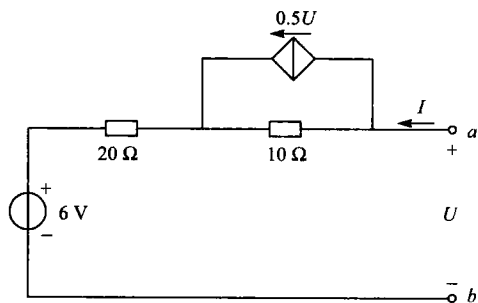


图 2-10 题 2-13 图

第三章 线性网络的基本定理

3-1 已知 $U_s=3\text{ V}$, $I_s=2\text{ A}$, $R_1=6\text{ }\Omega$, $R_2=9\text{ }\Omega$, 试用叠加定理求图 3-1 中电流 I 及电阻 R_2 上的功率。

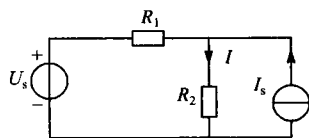


图 3-1 题 3-1 图

3-2 在图 3-2 所示桥形电路中, 已知 $U_s=4.5\text{ V}$, $I_s=1\text{ A}$, $R_1=2\text{ }\Omega$, $R_2=1\text{ }\Omega$, $R_3=3\text{ }\Omega$, $R_4=0.5\text{ }\Omega$, 试用叠加定理求电压源的电流 I 和电流源的端电压 U 。

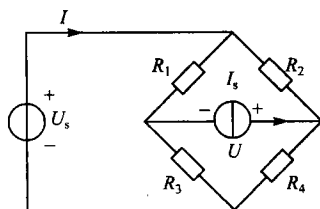


图 3-2 题 3-2 图

3-3 电路如图 3-3 所示, 已知 $U_s=15\text{ V}$, $I_s=5\text{ A}$, $R_1=3\text{ }\Omega$, $R_2=12\text{ }\Omega$, $R_3=5\text{ }\Omega$, 试用叠加定理求电路各支路电流。

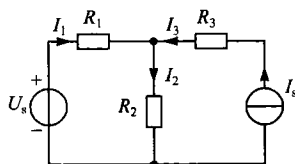


图 3-3 题 3-3 图