

十一五规划理工类主干课程辅导丛书

◎ 电工电子 ◎

电工学简明教程

习题与解析

赵锐 李小燕 编著

Exercises
&
Analysis

科学出版社

十一五规划理工类主干课程辅导丛书

TM1-44/16

2008

电工学简明教程习题与解析

赵 锐 李小燕 编著

科学出版社

内 容 提 要

本书根据电工学(少学时)课程的最新教学大纲要求,总结作者多年一线授课经验编写而成,书中通过对知识点概念和习题的讲解与分析,帮助读者了解和掌握该课程的难点、要点,提高读者分析问题与解决问题的能力。

全书按照通行教材的章节安排,对电工学(少学时)课程内容进行归纳分类。每章分成若干个知识点,每个知识点又分为“要点归纳”和“例题解析”。“要点归纳”是对重要知识点的提炼总结;“例题解析”部分精选出一些具有代表性的例题(包括疑难习题、课程考试试题以及近年考研真题),给出解题思路与解答步骤,并明示解题过程中需要注意的问题。全书最后提供了课程测试题和考研真题各一套,并附参考答案,以提高读者的应试水平和知识的综合应用能力。

本书可作为本、专科学生学习电工学(少学时)课程的辅导教材,对准备考研的学生也是一本很好的考研复习资料。书中提供的海量习题为从事课程教学的老师提供了宝贵的教学资源,可供教师作为教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

电工学简明教程习题与解析/赵锐,李小燕编著.

—北京:科学出版社,2008

(十一五规划理工类主干课程辅导丛书)

ISBN 978-7-03-020960-3

I. 电… II. ①赵… ②李… III: 电工学—高等学校—习题

IV. TM1-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第010095号

责任编辑:陈洁 / 责任校对:科海

责任印刷:科海 / 封面设计:林陶

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市鑫山源印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2008年2月第一版

开本:16开

2008年2月第一次印刷

印张:22.5

印数:1-5000

字数:547千字

定价:33.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

本书是为读者学习电工学（少学时）课程而编写的教学辅导书，可帮助读者复习课程的基本内容，检验基本理论和基本概念的掌握程度，培养和提高分析问题、解决问题的能力，力争使读者在学完本书之后，在课程的理解和掌握方面达到一个新的高度。

阅读指南

全书共分 15 章。

第 1 章主要介绍电路的基本概念和基本定律，几种常用的电路分析方法，以及用经典法分析电路的暂态过程等。

第 2 章主要介绍正弦交流电路的基本概念， RLC 串联交流电路的分析方法，电路谐振和三相电路等内容。

第 3 章主要介绍磁路及其分析方法，变压器工作原理和运行特性等内容。

第 4 章主要介绍三相异步电动机转动原理和机械特性，电动机的起动、调速和制动的的方法等内容。

第 5 章主要介绍常用控制电器，笼型电动机直接起动和正反转控制线路，行程控制和时间控制等内容。

第 6 章主要介绍可编程控制器的编程语言、编程原则和编程方法等内容。

第 7 章主要介绍电工测量仪表，电压、电流和功率的测量方法，安全用电的基本知识等内容。

第 8 章主要介绍半导体二极管和晶体管的基本结构、工作原理和特性等内容。

第 9 章主要介绍几种基本放大电路的组成、静态分析和动态分析等内容。

第 10 章主要介绍运算放大器的电压传输特性，理想运放的分析方法，负反馈的概念，运放在信号运算、信号处理和波形产生方面的应用等内容。

第 11 章主要介绍单相整流电路和滤波电路的工作原理，稳压管稳压电路的原理和集成稳压电源的应用等内容。

第 12 章主要介绍门电路的基本概念和逻辑功能，组合逻辑电路的分析和综合，加法器、编码器和译码器的工作原理等内容。

第 13 章主要介绍几种双稳态触发器的逻辑功能，寄存器和计数器的逻辑功能，时序逻辑电路的分析方法，单稳态触发器和无稳态触发器的工作原理等内容。

第 14 章主要介绍模拟量和数字量之间的转换等内容。

第 15 章给出课程测试题和考研真题各一套，并提供参考答案，供学生自测及考前练习。

特色与优点

编写本书的指导思想是：在内容上重视基础理论，覆盖课程全部基本教学要求；在体系上照顾不同专业学生，反映电工学面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的成果；在形式上根据教学实践经验和对相关内容的思考理解，简明描述课程的基本知识点、重点和难点内容，使学生迅速把握重点。

本书每章内容均包括各基本知识点的要点归纳，并精选一些具有代表性的例题（包括疑难习题、课程考试试题以及考研真题），给出了解题思路和分析方法，题后提示了解题中应注意的问题。这样编写的目的在于：力争使读者在尽可能短的时间内，巩固课程基本概念，加深理解基本理论并融会贯通，熟练掌握基本分析计算方法并举一反三，不断提高读者的应试水平和知识的综合应用。本书最后给出了一套课程测试题和考研真题，并提供了参考答案，供学生自测和考前练习。

本书定位

本书可供学习电工学（少学时）课程的读者和从事该课程教学的教师参考，对于准备考研的学生，本书也是一本极好的备考指导。

本书由赵锐编写，李小燕参加编写了第 8 章～第 13 章，钱自拓和毕锐参加了部分解题工作，蒋琳和赵丽欣参加了部分插图绘制工作，全书框架结构由何光明拟定。上海交通大学吴婷博士为本书提供了宝贵资料；合肥工业大学电工理论与新技术系同志给予了大力支持和帮助；另外，上海交通大学陈玉旺、朱耀佳、潘常春、陆恒云、戴博、咎鹏、李鸿炜、李倩如等同志为本书的编写做出了贡献，在此一并表示感谢。

由于编者水平和经验有限，加之编写时间仓促，书中难免会有不妥或错误之处，敬请广大读者批评指正。

编者
于合肥工业大学

目 录

第 1 章 电路及其分析方法	1
1.1 知识点 1: 电路的基本概念.....	1
1.1.1 要点归纳.....	1
1.1.2 例题解析.....	2
1.2 知识点 2: 电路的基本定律.....	10
1.2.1 要点归纳.....	10
1.2.2 例题解析.....	11
1.3 知识点 3: 电路的分析方法.....	12
1.3.1 要点归纳.....	12
1.3.2 例题解析.....	15
1.4 知识点 4: 电路的暂态分析.....	29
1.4.1 要点归纳.....	29
1.4.2 例题解析.....	31
第 2 章 正弦交流电路	41
2.1 知识点 1: 正弦交流电及其表示方法.....	41
2.1.1 要点归纳.....	41
2.1.2 例题解析.....	43
2.2 知识点 2: 单一参数的正弦交流电路.....	48
2.2.1 要点归纳.....	48
2.2.2 例题解析.....	49
2.3 知识点 3: RLC 串联交流电路.....	51
2.3.1 要点归纳.....	51
2.3.2 例题解析.....	53
2.4 知识点 4: 电路中的谐振.....	67
2.4.1 要点归纳.....	67
2.4.2 例题解析.....	69
2.5 知识点 5: 功率因数及其提高.....	73
2.5.1 要点归纳.....	73
2.5.2 例题解析.....	74
2.6 知识点 6: 三相电路.....	78
2.6.1 要点归纳.....	78
2.6.2 例题解析.....	81

2.7	知识点 7: 非正弦周期电压和电流.....	91
2.7.1	要点归纳.....	91
2.7.2	例题解析.....	91
第 3 章	磁路和变压器.....	93
3.1	知识点 1: 磁路及其分析方法.....	93
3.1.1	要点归纳.....	93
3.1.2	例题解析.....	94
3.2	知识点 2: 交流铁芯线圈电路.....	95
3.2.1	要点归纳.....	95
3.2.2	例题解析.....	96
3.3	知识点 3: 变压器.....	97
3.3.1	要点归纳.....	97
3.3.2	例题解析.....	101
3.4	知识点 4: 电磁铁.....	109
3.4.1	要点归纳.....	109
3.4.2	例题解析.....	110
第 4 章	电动机.....	112
4.1	知识点 1: 三相异步电动机的构造和转动原理.....	112
4.1.1	要点归纳.....	112
4.1.2	例题解析.....	114
4.2	知识点 2: 三相异步电动机的电路分析.....	114
4.2.1	要点归纳.....	114
4.2.2	例题解析.....	115
4.3	知识点 3: 三相异步电动机的转矩与机械特性.....	117
4.3.1	要点归纳.....	117
4.3.2	例题解析.....	118
4.4	知识点 4: 三相异步电动机的起动、调速和制动.....	123
4.4.1	要点归纳.....	123
4.4.2	例题解析.....	125
4.5	知识点 5: 三相异步电动机的铭牌数据.....	128
4.5.1	要点归纳.....	128
4.5.2	例题解析.....	129
4.6	知识点 6: 单相异步电动机、直流电动机和控制电动机.....	132
4.6.1	要点归纳.....	132
4.6.2	例题解析.....	134

第 5 章 继电器控制系统	137
5.1 知识点 1: 常用控制电器.....	137
5.1.1 要点归纳.....	137
5.1.2 例题解析.....	139
5.2 知识点 2: 笼型电动机直接起动的控制线路.....	141
5.2.1 要点归纳.....	141
5.2.2 例题解析.....	142
5.3 知识点 3: 笼型电动机正反转的控制线路.....	147
5.3.1 要点归纳.....	147
5.3.2 例题解析.....	148
5.4 知识点 4: 行程控制和时间控制.....	150
5.4.1 要点归纳.....	150
5.4.2 例题解析.....	150
第 6 章 可编程控制器	152
6.1 知识点 1: 可编程控制器的结构和工作方式.....	152
6.1.1 要点归纳.....	152
6.1.2 例题解析.....	154
6.2 知识点 2: 可编程控制器的程序编制.....	154
6.2.1 要点归纳.....	154
6.2.2 例题解析.....	157
第 7 章 电工测量与安全用电	171
7.1 知识点 1: 电工测量.....	171
7.1.1 要点归纳.....	171
7.1.2 例题解析.....	175
7.2 知识点 2: 安全用电.....	183
7.2.1 要点归纳.....	183
7.2.2 例题解析.....	185
第 8 章 半导体二极管和晶体管	187
8.1 知识点 1: 半导体的导电特性.....	187
8.1.1 要点归纳.....	187
8.1.2 例题解析.....	188
8.2 知识点 2: 半导体二极管.....	189
8.2.1 要点归纳.....	189
8.2.2 例题解析.....	190
8.3 知识点 3: 半导体晶体管.....	197

8.3.1	要点归纳.....	197
8.3.2	例题解析.....	199
第 9 章	基本放大电路	201
9.1	知识点 1: 共发射极放大电路的组成.....	201
9.1.1	要点归纳.....	201
9.1.2	例题解析.....	202
9.2	知识点 2: 共发射极放大电路的分析.....	203
9.2.1	要点归纳.....	203
9.2.2	例题解析.....	205
9.3	知识点 3: 常见的基本放大电路静态与动态分析.....	211
9.3.1	要点归纳.....	211
9.3.2	例题解析.....	215
9.4	知识点 4: 多级放大电路.....	221
9.4.1	要点归纳.....	221
9.4.2	例题解析.....	222
9.5	知识点 5: 差分放大电路.....	224
9.5.1	要点归纳.....	224
9.5.2	例题解析.....	226
9.6	知识点 6: 互补对称功率放大电路.....	227
9.6.1	要点归纳.....	227
9.6.2	例题解析.....	228
9.7	知识点 7: 场效应管及其放大电路.....	229
9.7.1	要点归纳.....	229
9.7.2	例题解析.....	231
第 10 章	运算放大器	232
10.1	知识点 1: 运算放大器的组成与分析方法.....	232
10.1.1	要点归纳.....	232
10.1.2	例题解析.....	234
10.2	知识点 2: 运算放大器的线性应用.....	237
10.2.1	要点归纳.....	237
10.2.2	例题解析.....	239
10.3	知识点 3: 运算放大器的非线性应用.....	249
10.3.1	要点归纳.....	249
10.3.2	例题解析.....	250
10.4	知识点 4: 波形发生电路.....	251
10.4.1	要点归纳.....	251
10.4.2	例题解析.....	253

10.5	知识点 5: 放大电路中的负反馈.....	254
10.5.1	要点归纳.....	254
10.5.2	例题解析.....	257
第 11 章	直流稳压电源.....	259
11.1	知识点 1: 整流电路.....	259
11.1.1	要点归纳.....	259
11.1.2	例题解析.....	262
11.2	知识点 2: 滤波电路.....	267
11.2.1	要点归纳.....	267
11.2.2	例题解析.....	269
11.3	知识点 3: 稳压电路.....	270
11.3.1	要点归纳.....	270
11.3.2	例题解析.....	272
11.4	知识点 4: 晶闸管和可控整流电路.....	275
11.4.1	要点归纳.....	275
11.4.2	例题解析.....	276
第 12 章	门电路和组合逻辑电路.....	278
12.1	知识点 1: 逻辑代数中基本知识.....	278
12.1.1	要点归纳.....	278
12.1.2	例题解析.....	281
12.2	知识点 2: 逻辑门电路.....	282
12.2.1	要点归纳.....	282
12.2.2	例题解析.....	287
12.3	知识点 3: 组合逻辑电路的分析.....	291
12.3.1	要点归纳.....	291
12.3.2	例题解析.....	292
12.4	知识点 4: 常用的组合逻辑电路.....	300
12.4.1	要点归纳.....	300
12.4.2	例题解析.....	305
第 13 章	触发器和时序逻辑电路.....	309
13.1	知识点 1: 双稳态触发器.....	309
13.1.1	要点归纳.....	309
13.1.2	例题解析.....	313
13.2	知识点 2: 寄存器.....	316
13.2.1	要点归纳.....	316
13.2.2	例题解析.....	317

13.3	知识点 3: 计数器.....	318
13.3.1	要点归纳.....	318
13.3.2	例题解析.....	322
13.4	知识点 4: 集成 555 定时器及其应用.....	327
13.4.1	要点归纳.....	327
13.4.2	例题解析.....	330
13.5	知识点 5: 常用时序逻辑电路的分析方法.....	331
13.5.1	要点归纳.....	331
13.5.2	例题解析.....	332
第 14 章	模拟量和数字量的转换.....	336
14.1	知识点 1: 数-模转换器.....	336
14.1.1	要点归纳.....	336
14.1.2	例题解析.....	337
14.2	知识点 2: 模-数转换器.....	338
14.2.1	要点归纳.....	338
14.2.2	例题解析.....	339
第 15 章	课程测试及考研真题.....	340
15.1	课程测试.....	340
15.2	课程测试参考答案.....	344
15.3	重点大学硕士研究生入学考试试题.....	345
15.4	重点大学硕士研究生入学考试试题参考答案.....	349
	参考文献.....	350

第 1 章 电路及其分析方法

【基本知识点】 电路中电流和电压的参考方向；基尔霍夫定律；电阻串并联；电位计算；电压源和电流源及其等效变换；支路电流法、叠加原理和戴维宁定理的分析方法；换路定则，电路暂态分析的三要素法等。

【重点】 电流和电压的参考方向；电位计算；电压源和电流源及其等效变换；基尔霍夫定律、叠加原理和戴维宁定理；电路暂态分析。

【难点】 电流和电压的参考方向；电位计算；电压源和电流源及其等效变换；叠加原理和戴维宁定理；电路暂态分析。

1.1 知识点 1：电路的基本概念

1.1.1 要点归纳

1. 电路与电路模型

电路由电源、中间环节和负载三部分组成，如图 1.1 所示。由理想电路元件组成的电路称为电路模型。理想电路元件主要有电阻元件、电感元件、电容元件和电源元件等。电路中电源或信号源的电压或电流称为激励；激励在各部分产生的电压和电流称为响应。电路分析是在已知电路的结构和元件参数的条件下，讨论激励与响应的关系。

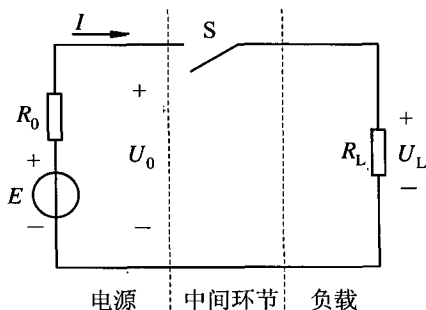


图 1.1

2. 电压和电流的参考方向

电路中电压和电流的方向，有实际方向和参考方向之分。

(1) 实际方向

- ① 电压的实际方向：由高电位端指向低电位端；
- ② 电流的实际方向：正电荷运动的方向或负电荷运动的反方向；
- ③ 电源电动势的实际方向：电源内部由低电位端指向高电位端。

(2) 参考方向

- ① 电压的参考方向：用极性“+”、“-”表示，还可用双下标或箭头表示；
- ② 电流的参考方向：用箭头表示。

电压、电流的参考方向是为分析电路而任意假设的。当参考方向与实际方向相同时，



其值为正，反之为负值。

3. 电位计算

(1) 参考电位

计算电位时，必须选择电路中的某一点为参考点，此电位称为参考电位。通常设参考电位为零。

(2) 电位的计算

电路中某点电位等于该点与参考点之间的电压。电位值随参考点的改变而改变，但任意两点间电压值不变。

4. 电源有载工作、开路与短路

典型电路如图 1.2 所示。

(1) 开路（空载）

开关 S 断开或 $R_L = \infty$ 时电路处于开路工作状态。

$I_L = 0$ ，电源端电压 $U_0 = U_s$ （或 E ）， $P_L = P_s = 0$ ，负载端电压 $U_L = 0$ 。

(2) 短路

开关 S 闭合，图 1.2 中虚线所示（或 $R_L = 0$ ）即为短路工作状态。

$I_s = \frac{E}{R_0} = \frac{U_s}{R_0}$ 很大。 $U_L = 0$ ， $I_L = 0$ ， $P_L = 0$ 。

不会损坏用电设备，但 $P_0 = P_s = I_s^2 R_0$ 。电源内部发热而损坏，要用熔断器保护电源。

(3) 有载工作

开关 S 闭合，当 $0 < R_L < \infty$ 时电路处于有载工作状态。 $I_L = \frac{U_s}{R_0 + R_L}$ ， $U_L = I_L R_L =$

$U_s - I_L R_0 = U_s - \Delta U$ 。 $\Delta U = I_L R_0$ 为内阻压降。功率平衡式 $P_s = P_0 + P_L = I_L^2 R_0 + U_L I_L$ 。

(4) 额定值与实际值

额定值是为电气设备在给定条件下正常运行而规定的允许值。额定电压、额定电流、额定功率分别用 U_N ， I_N 和 P_N 表示。

一定电压下，电源输出的电流和功率由负载的大小决定。

(5) 电源与负载的判别

电源： U 和 I 的实际方向相反，电流从“+”端流出，发出功率；

负载： U 和 I 的实际方向相同，电流从“+”端流入，取用功率。

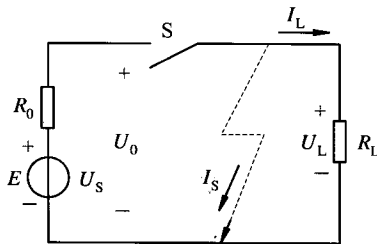


图 1.2

1.1.2 例题解析

【例 1-1】 图 1.3 (a)，(b) 中，已知电流 $I = -5A$ ， $R = 10\Omega$ 。试求电压 U ，并标 a 出电压的实际方向。

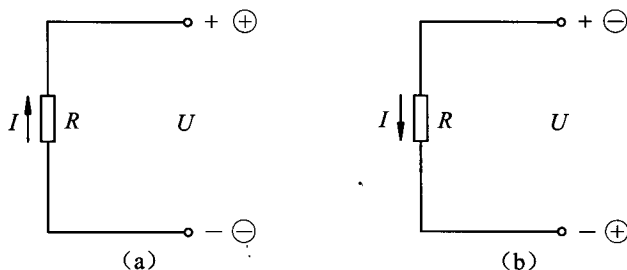


图 1.3

分析：当电阻两端电压 U 的参考方向与流过该电阻中的电流参考方向一致时，则电压 $U = RI$ ；相反时， $U = -RI$ 。

答：图 1.3 (a) 中， U 与 I 的参考方向相反，则

$$U = -RI = -(-5) \times 10 = 50\text{V}$$

由于 $U > 0$ ，所以电压 U 的实际方向（如“ \oplus ”，“ \ominus ”所示）与参考方向相同。

图 1.3 (b) 中， U 与 I 的参考方向相同，则

$$U = RI = (-5) \times 10 = -50\text{V}$$

由于 $U < 0$ ，所以电压 U 的实际方向（如“ \ominus ”，“ \oplus ”所示）与参考方向相反。

【例 1-2】在图 1.4 的两个电路中，要在 12V 的直流电源上使 6V 50mA 的灯泡正常发光，应该采用哪一个联接电路？

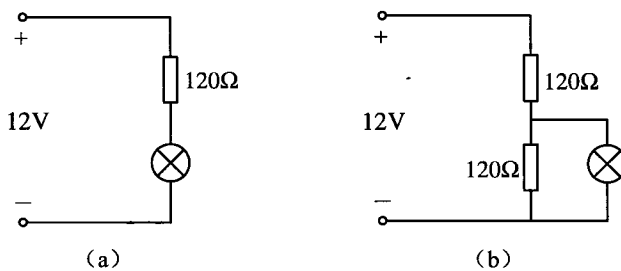


图 1.4

答：灯泡的电阻值为

$$R = \frac{6}{50 \times 10^{-3}} = 120\Omega$$

要使灯泡正常发光，必须保证其获得 6V 电压和 50mA 电流。

在图 1.4 (a) 中，灯泡中电流为

$$I = \frac{12}{120 + 120} = 0.05\text{A}$$



灯泡端电压为

$$U = 12 - 120 \times 0.05 = 6V$$

灯泡上的电压和电流都为额定值，故灯泡可以正常发光。

在图 1.4 (b) 中，灯泡与 120Ω 电阻并联后再串联 120Ω 电阻。电路总电阻为

$$R_0 = 120 + \frac{120 \times 120}{120 + 120} = 180\Omega$$

电路总电流为

$$I = \frac{12}{180} \approx 0.067A$$

灯泡中电流为

$$I' = \frac{120}{120 + 120} I \approx 0.033A$$

灯泡端电压为

$$U = I'R = 0.033 \times 120 = 4V < 6V$$

灯泡上的电压和电流都低于额定值，故灯泡不能正常发光。因此应采用图 1.4 (a) 联接电路。

【例 1-3】 在图 1.5 所示电路中，已知 $E = 2V$ ， $I_s = 1A$ ， $R_1 = 3\Omega$ ， $R_2 = 1\Omega$ 。试求各电阻消耗的功率及各电源产生的功率。

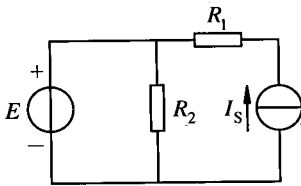


图 1.5

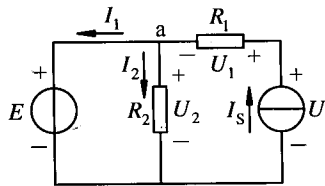


图 1.6

分析：计算电路时，应标出各待求元件（或支路）中电压、电流的参考方向，如图 1.6 所示，再根据元件（或支路）参考方向的关系来确定待求量。电路中的电源元件并不一定都起电源的作用，有的可能起负载的作用。

答：先标出各元件的电压、电流的参考方向，如图 1.6 所示电路。则

$$U_2 = E = 2V$$

$$U_1 = I_s R_1 = 1 \times 3 = 3V$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{2}{1} = 2\text{A}$$

对结点 a, 根据 KCL (基尔霍夫电流定律) 得

$$I_1 = I_s - I_2 = 1 - 2 = -1\text{A}$$

对右侧回路, 根据 KVL (基尔霍夫电压定律) 得

$$U = U_1 + U_2 = 3 + 2 = 5\text{V}$$

所以各电阻吸收的功率分别为

$$P_{R_1} = U_1 I_s = 3 \times 1 = 3\text{W}$$

$$P_{R_2} = U_2 I_2 = 2 \times 2 = 4\text{W}$$

各电源产生的功率为

$$P_E = -U_2 I_1 = -2 \times (-1) = 2\text{W}$$

$$P_{I_s} = U I_s = 5 \times 1 = 5\text{W}$$

【例 1-4*】 在图 1.7 中, 五个元件代表电源和负载。电流和电压的参考方向如图中所示, 今通过实验测量得知 $I_1 = -4\text{A}$, $I_2 = 6\text{A}$, $I_3 = 10\text{A}$, $U_1 = 140\text{V}$, $U_2 = -90\text{V}$, $U_3 = 60\text{V}$, $U_4 = -80\text{V}$, $U_5 = 30\text{V}$ 。

- (1) 标出各电流的实际方向和各电压的实际极性 (可另画一图)。
- (2) 判断哪些元件是电源? 哪些是负载?
- (3) 计算各元件的功率, 电源发出的功率和负载取用的功率是否平衡?

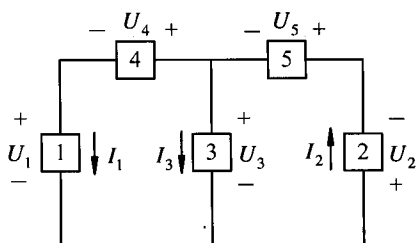


图 1.7

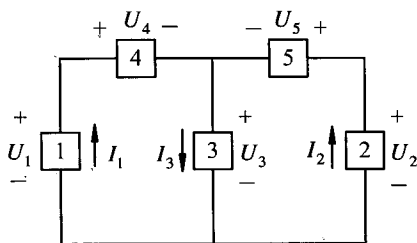


图 1.8

答: (1) 电压 U_1 , U_3 和 U_5 为正值, 说明实际方向与参考方向相同, U_2 和 U_4 为负值, 说明实际方向与参考方向相反; 电流 I_1 为负值, 说明实际方向与参考方向相反, I_2 和 I_3 为正值, 说明实际方向与参考方向相同。电流的实际方向和各电压的实际极性标明在图 1.8 中。

- (2) U_1 和 I_1 的实际方向相反, 元件 1 是电源; 同理, 元件 2 也是电源。
 U_3 和 I_3 的实际方向相同, 元件 3 是负载; 同理, 元件 4 和 5 都是负载。

(3) $P_1 = U_1 I_1 = 140 \times (-4) = -560 \text{ W} < 0$, 发出功率
 $P_2 = U_2 I_2 = -90 \times 6 = -540 \text{ W} < 0$, 发出功率
 $P_3 = U_3 I_3 = 60 \times 10 = 600 \text{ W} > 0$, 取用功率
 $P_4 = U_4 I_1 = -80 \times (-4) = 320 \text{ W} > 0$, 取用功率
 $P_5 = U_5 I_2 = 30 \times 6 = 180 \text{ W} > 0$, 取用功率

电源发出的功率为

$$P_E = |P_1 + P_2| = 560 + 540 = 1100 \text{ W}$$

负载取用的功率为

$$P_L = P_3 + P_4 + P_5 = 600 + 320 + 180 = 1100 \text{ W}$$

由此可见, 电源发出的功率等于负载取用的功率, 功率平衡。

【例 1-5*】 在图 1.9 中, 在开关 S 断开和闭合的两种情况下试求 A 点的电位。

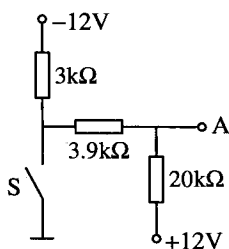


图 1.9

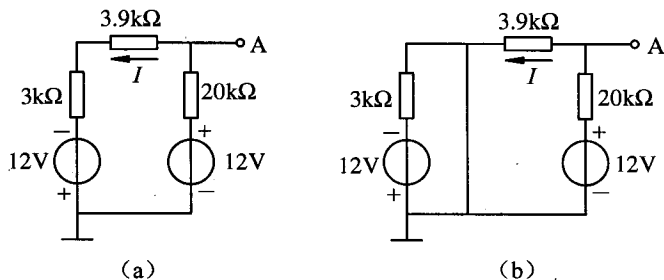


图 1.10

答: 当开关 S 断开时, 可将电路改画成图 1.10 (a) 所示电路。根据 KVL, 得

$$I = \frac{12 + 12}{3 + 3.9 + 20} \approx 0.892 \text{ mA}$$

则 A 点电位为

$$V_A = -I \times 20 + 12 = -5.84 \text{ V}$$

当开关 S 闭合时, 可将电路改画成图 1.10 (b) 所示电路。根据 KVL, 得

$$I = \frac{12}{3.9 + 20} \approx 0.502 \text{ mA}$$

则 A 点电位为

$$V_A = I \times 3.9 = 1.96 \text{ V}$$

【例 1-6*】 图 1.11 所示电路中, 试求: