

电路基础习题及解答

DIANLU JICHU
XITI JI JIEDA

主 编◎许素玲 冯绍勇
副主编◎翟秀艳 刘占敏 金红莉



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

电路基础习题及解答

DIANLU JICHU

XITI JI JIEDA

主 编◎许素玲 冯绍勇
副主编◎翟秀艳 刘占敏
金红莉



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

电路基础习题与解答 / 许素玲主编. —北京: 北京师范大学出版社, 2013.3

(21世纪系列规划教材)

ISBN 978-7-303-15639-9

I. ①电… II. ①许… III. ①电路理论—高等职业教育—题解 IV. ①TM13—44

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第269267号

营销中心电话 010-58802755 58800035

北师大出版社高等教育分社网 <http://zjfs.bump.com.cn>

电子信箱 bsdzyjy@126.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街19号

邮政编码: 100875

印刷: 北京市易丰印刷有限责任公司

经销: 全国新华书店

开本: 184 mm × 260 mm

印张: 15

字数: 350千字

版次: 2013年3月第1版

印次: 2013年3月第1次印刷

定价: 25.00元(含光盘)

策划编辑: 周光明

责任编辑: 周光明

美术编辑: 高霞

装帧设计: 国美嘉誉

责任校对: 李菡

责任印制: 孙文凯

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010—58800697

北京读者服务部电话: 010—58808104

外埠邮购电话: 010—58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010—58800825

前 言

本书着重于“电路基础”课程知识内容的梳理，对基本概念和基本定律、定理的理解，强调电路的基本分析方法，培养和提高灵活运用这些基本理论去分析和解决问题的能力。

本书将电路基础的知识体系分了7个模块，在每一模块中都提出了学习要求，并且为了让学生更好地把握知识点，我们把各单元的主要内容做了归纳梳理。练习题的选取基本上覆盖了每单元要求掌握的全部内容，习题的难易程度遵照先易后难，由浅入深的理念安排的。

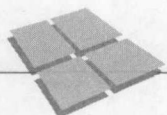
本书在编写过程中借鉴了不少同行们编写的优秀教材，从中受到了不少教益和启发，在此，对各位作者表示衷心的感谢。

本书由天津石油职业技术学院许素玲、景德镇高等专科学校冯绍勇担任主编，天津石油职业技术学院翟秀艳、刘占敏、北京经济管理职业学院金红莉担任副主编。许素玲编写第1、5模块，冯绍勇、翟秀艳编写第4、6、7模块，刘占敏、金红莉编写2、3模块，全书由许素玲统稿并修改。

由于编者水平有限，书中难免有一些疏漏和不妥之处，恳请读者和使用本书的同行们批评指正。

编者
2013年1月

目 录	
模块 1 电路的基本概念和基本定律	(1)
1.1 学习要求	(1)
1.2 主要内容概要	(1)
1.3 典型例题分析	(5)
1.4 练习题	(11)
1.5 练习题解答	(17)
模块 2 电路的基本分析方法和基本定理	(28)
2.1 学习要求	(28)
2.2 主要内容概要	(28)
2.3 典型例题分析	(32)
2.4 练习题	(38)
2.5 练习题解答	(46)
模块 3 正弦交流电路与谐振电路	(66)
3.1 学习要求	(66)
3.2 主要内容概要	(66)
3.3 典型例题分析	(73)
3.4 练习题	(79)
3.5 练习题解答	(87)
模块 4 三相正弦交流电路	(109)
4.1 学习要求	(109)
4.2 主要内容概要	(109)
4.3 典型例题分析	(112)
4.4 练习题	(114)
4.5 练习题解答	(123)



模块 5 互感耦合电路与理想变压器	(146)
5.1 学习要求	(146)
5.2 主要内容概要	(146)
5.3 典型例题分析	(151)
5.4 练习题	(154)
5.5 练习题解答	(159)
模块 6 非正弦周期电流电路	(170)
6.1 学习要求	(170)
6.2 主要内容概要	(170)
6.3 典型例题分析	(175)
6.4 练习题	(178)
6.5 练习题解答	(184)
模块 7 线性动态电路分析	(198)
7.1 学习要求	(198)
7.2 主要内容概要	(198)
7.3 典型例题分析	(201)
7.4 练习题	(205)
7.5 练习题解答	(211)
主要参考文献	(232)

模块 1 电路的基本概念和基本定律

1.1 学习要求

1. 知识要求

- (1) 了解电路的基本组成和作用。
- (2) 掌握电路基本物理量的定义和参考方向的规定。
- (3) 熟练掌握理想电路元件、电路模型的概念及意义。
- (4) 灵活、准确地掌握基尔霍夫定律的实质和运用。

2. 技能要求

- (1) 能熟练运用参考方向分析问题。
- (2) 能熟练应用基尔霍夫定律分析典型电路。
- (3) 会分析和计算电路中各点的电位。

1.2 主要内容概要

1. 电路和电路模型

1) 电路及其功能

电路是电流流通的路径，它是由电路元件以一定的方式连接而成的。其功能可概括为两方面：一是实现电能的传输、分配及转换；二是实现信号的变换、传递和处理。

2) 电路组成

实际电路都是由最基本的三大部分组成，即电源、负载及将它们连接在一起的中间环节。

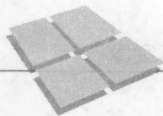
电源：将其他形式的能量(机械能、化学能等)转化为电能的装置，它是电路中能量的供给者。

负载：即用电器，用电或接收电信号的设备。它能将电能转换为其他形式的能量。

中间环节：除电源和负载以外的其他部分，包括导线、开关和保护电器等。

3) 理想电路元件

理想电路元件是一种科学的抽象，是为了便于对电路进行分析计算，将实际电路元件理想化(或称模型化)，即在一定条件下突出元件的主要电磁性质，忽略其次要因素，把它看成理想电路元件。常用的三种最基本的理想电路元件是电阻元件、电容元件和电感元件。



4) 电路模型

由理想电路元件组成的电路称为电路模型，电路分析时的电路都是指电路模型。

2. 电路的基本物理量

1) 电流及其参考方向

定义：带电粒子的定向移动形成电流，其大小以单位时间内通过导体横截面的电荷量(称为电流强度)来衡量。

电流的参考方向：分析电路时，给电流选定一个假定正方向，以此为标准去分析计算，则选定的这个方向就是电流的参考方向。参考方向可以任意选定。

2) 电压及其参考方向

定义：在电路中，电场力把单位正电荷由 A 点移动到 B 点所做的功(W)就称为 A、B 两点间的电压，(也称为电位差)，即

$$u_{AB} = \frac{dw}{dq}$$

电压的实际方向习惯上规定是从高电位端指向低电位端。

电压的参考方向：和电流一样，分析电路时给电压选定的一个假定正方向。

3) 电压、电流的关联参考方向

任一电路或元件的电流参考方向和电压参考方向都可以分别独立假设。但为了电路分析方便，常常把同一电路或元件的电压参考方向和电流参考方向设为一致，即电流从电压的正极性端流入，从负极性端流出，电流和电压的这种参考方向称为关联参考方向。如图 1.1(a)所示；当电压参考方向和电流参考方向不一致时，称为非关联参考方向，如图 1.1(b)所示。

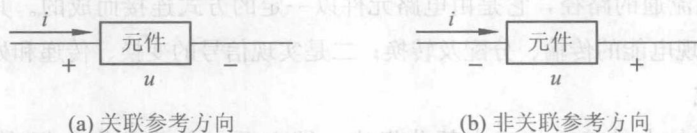


图 1.1 关联与非关联参考方向

4) 电位及其参考点

在电路中任意选定一点作为参考点，则电路中某一点与参考点之间的电压就称为该点的电位。

电压也可用电位来表示，即

$$u_{AB} = v_A - v_B$$

5) 电动势

电动势是衡量电源力做功能力的物理量。电源力(非电场力即化学力、电磁力等)把单位正电荷从电源的负极经由电源内部移动到电源正极所做的功，就称为电源的电动势。

电动势的方向是从低电位指向高电位, 即由电源负极指向电源正极。

6) 电功率与电能

电功率定义为单位时间内电场力或电源力所做的功(或单位时间内某段电路吸收或发出的能量)。

电压和电流为关联参考方向时, 用公式 $p=ui$ 或 $P=UI$ 计算; 电压和电流为非关联参考方向时, 用公式 $p=-ui$ 或 $P=-UI$ 计算。当计算出的功率 $p>0$ 时, 表示该电路或元件吸收功率; 当计算出的功率 $p<0$ 时, 表示该电路或元件发出功率。

电能定义为功率与时间的乘积。在直流电路中, $W=UIt=Pt$ 。

3. 电阻元件

电阻元件是代表消耗电能的理想电路元件。

电阻元件的端电压与流过其的电流两者之间的关系称为电阻元件的伏安特性。

在关联参考方向下, 电阻元件电压与电流的关系为:

$$u=Ri$$

此式即为欧姆定律。

4. 电源元件

1) 电压源

理想电压源: 是一种理想二端元件, 不管外部电路状态如何, 其端电压总保持定值 U_s 或者是一定的时间函数 $u_s(t)$, 而与流过它的电流无关, 如图 1.2 所示。

实际电压源: 可以用一个理想电压源 U_s 和一个内阻 R_s 相串联的电路模型来表示, 如图 1.3 所示。

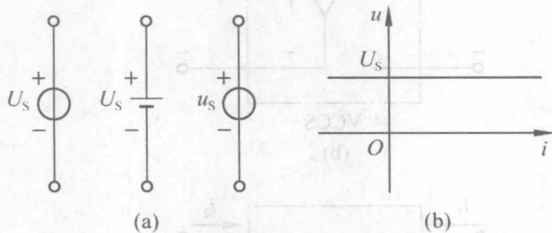


图 1.2 理想电压源

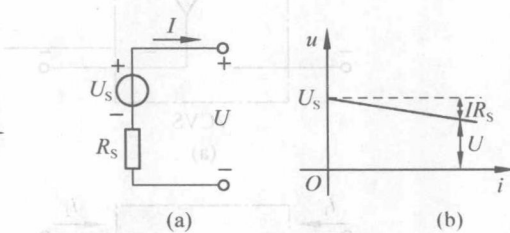


图 1.3 实际电压源

2) 电流源

理想电流源: 又称为恒流源, 不管外部电路状态如何, 其输出电流总保持恒定值 I_s 或者是一定的时间函数 $i_s(t)$, 而与其端电压无关, 如图 1.4 所示。

实际电流源: 可以用一个理想电流源 I_s 和一个内电阻 R_s 相并联的电路模型来表示, 如图 1.5 所示。

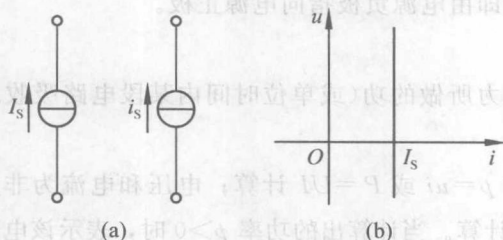
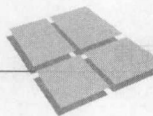


图 1.4 理想电流源

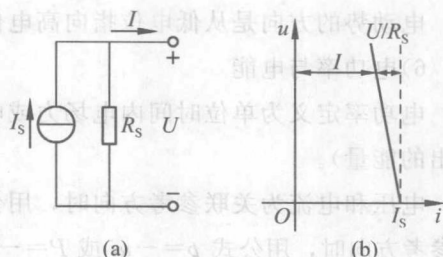


图 1.5 实际电流源

3) 电压源与电流源的等效变换

电压源与电流源的等效是指对外电路等效，即把它们分别接入相同的负载电阻电路时，两个电源的输出电压和输出电流均相等。

4) 受控源

受控源的电压或电流不独立，而是由电路中某支路的电压或电流来控制。

受控源有两对端钮：一对为输入端钮，另一对为输出端钮。输入端钮加控制电压或电流，输出端钮则输出受控电压或电流。

理想受控源电路可分为电压控制电压源 (VCVS)、电压控制电流源 (VCCS)、电流控制电压源 (CCVS) 和电流控制电流源 (CCCS)，如图 1.6 所示。

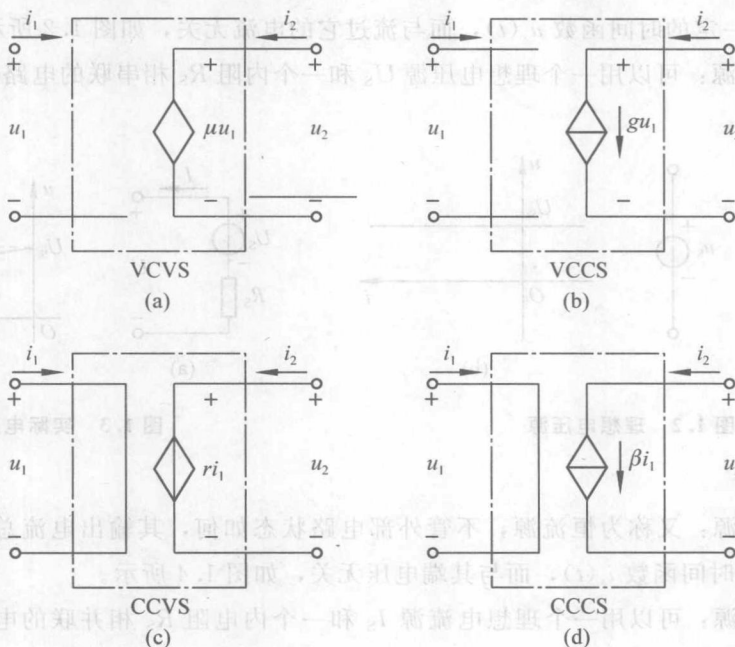


图 1.6 受控源的四种电路模型

5. 电路的三种工作状态

- 1) 开路(空载)状态: 电源与负载未构成闭合回路的状态。
- 2) 短路状态: 是指电路中电位不等的两点, 由于某种原因而短接在一起的现象。
- 3) 负载(有载)状态: 电源与一定大小的负载接通, 构成闭合通路。

6. 基尔霍夫定律

1) 几个电路名词

支路: 电路中通过同一电流的电路分支称为支路。

节点: 三条或三条以上支路的连接点称为节点。

回路: 由支路构成的任一闭合路径称为回路。

网孔: 内部不含任何支路的回路称为网孔。

2) 基尔霍夫电流定律(KCL)

基本内容: 任意时刻, 流入或流出电路中任一节点的电流的代数和恒为零, 即 $\sum I = 0$ 。若规定流入节点的电流为正, 则流出节点的电流就为负; 反之亦然。据此, KCL 定律也可表述为: 任意时刻, 流入电路中任一节点的电流之和恒等于流出该节点的电流之和。

列写 KCL 方程时, 应注意各电流前面的“+”或“-”是因流入或流出而异, 与电流本身由参考方向所造成的正负无关。还应特别注意取号规则的一致性。

KCL 定律不仅适用于节点, 还可用于电路中任一闭合面。

3) 基尔霍夫电压定律(KVL)

基本内容: 任意时刻, 任意回路的各段(或各元件)电压的代数和恒为零, 即 $\sum U = 0$ 。

列写 KVL 方程时, 首先设定回路绕行方向, 凡参考方向与绕行方向一致的电压前面取“+”, 否则取“-”。应当注意, 这与电压本身由参考方向所造成的正负无关。

KVL 定律不仅适用于实际回路, 而且适用于电路中任意假想的回路。

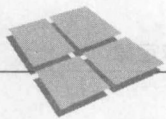
7. 电位分析计算

确定电路中各点的电位时必须选定参考点。若参考点不同, 则各点电位值就不同。在一个电路中只能选一个参考点。电路中任意两点间的电压值不随参考点而变化, 即与参考点无关。

1.3 典型例题分析

例 1.1 在图 1.7 中, 各电流的参考方向已设定, 已知 $I_1 = 8\text{A}$, $I_2 = 6\text{A}$, $I_3 = -2\text{A}$ 。试确定 I_1 、 I_2 、 I_3 的实际方向。

题意分析: 本题主要是理解电流参考方向与实际方向的概念。在分析电路时, 首



先要设定电流的参考方向,参考方向可以任意设定,且规定如果电流的参考方向与实际方向一致,电流为正值;反之,电流为负。

解:因 $I_1 = 8\text{A} > 0$, 所以 I_1 实际方向与参考方向相同,由 a 点流向 b 点。

因 $I_2 = 6\text{A} > 0$, 所以 I_2 实际方向与参考方向相同,由 b 点流向 c 点。

因 $I_3 = -2\text{A} < 0$, 所以 I_3 实际方向与参考方向相反,由 b 点流向 d 点。

注意:在未规定参考方向的情况下,电流的正、负没有意义。

例 1.2 在图 1.8 中,已知元件 A 消耗的功率为 -24W ;元件 B 向外提供的功率为 -36W ;元件 C 向外提供的功率为 100W ,分别求 I_1 、 U_2 、及 I_3 的值。

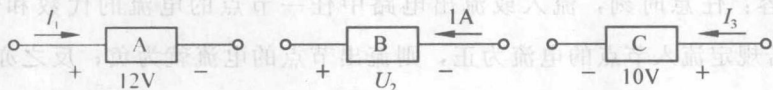


图 1.8

题意分析: 本题主要是理解关联参考方向的概念以及功率的计算。在直流电路中功率计算时,当电压、电流为关联参考方向时,公式为: $P = UI$ 。当电压、电流为非关联参考方向时,公式为: $P = -UI$ 。

解: (1) 元件 A 的电压、电流为关联参考方向, 则

$$P_1 = 12I_1 = -24(\text{W})$$

故

$$I_1 = \frac{-24}{12} = -2(\text{A})$$

(2) 元件 B 的电压、电流为非关联参考方向, 则

$$P_2 = -U_2 \times 1 = -(-36)\text{W} = 36(\text{W})$$

故

$$U_2 = \frac{36}{-1} = -36(\text{V})$$

(3) 元件 C 的电压、电流为关联参考方向, 则

$$P_3 = 10I_3 = -100(\text{W})$$

故

$$I_3 = \frac{-100}{10} = -10(\text{A})$$

注意: 一个元件或一段电路,若吸收(消耗)功率则用正值表示,若发出(产生)功率则用负值表示。反过来说,用计算公式在上述两种情况下计算所得的功率若为正值,表示元件或电路吸收(消耗)功率;若计算所得功率为负值时,表示元件或电路发出(产生)功率。

例 1.3 求图 1.9 电路的功率,并说明是供出功率还是消耗功率。

解：图 1.9(a) 中电流、电压为非关联参考方向，

故 $P = -5 \times 2 = -10(\text{W})$

所以实际这段电路是供出功率，为电源性质。

图 1.9(b) 中电流、电压为关联参考方向，

故 $P = (-5) \times (-2) = 10(\text{W})$

所以实际这段电路是消耗功率，为负载性质。

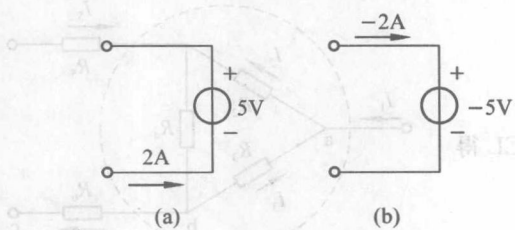


图 1.9

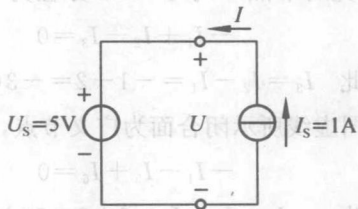


图 1.10

例 1.4 电路如图 1.10 所示，分析电路各元件的功率。

解：由于流过电压源的电流是由与之相连接的电流源决定，所以 $I = 1\text{A}$ 。

电压源的电压、电流为关联参考方向，故其功率为

$$P_U = U_S I = 5 \times 1 = 5(\text{W}) > 0$$

因此可知电压源为吸收功率。

电流源的端电压由与之相连接的电压源决定，所以 $U = 5\text{V}$ 。

电流源的电压、电流为非关联参考方向，故其功率为

$$P_I = -UI_S = -5 \times 1 = -5(\text{W}) < 0$$

因此电流源发出功率。

例 1.5 在图 1.11 所示电路中，已知 $R_1 = 4\Omega$ ， $R_2 = 8\Omega$ ， $U_S = 16\text{V}$ 。求各支路电流。

题意分析： 本题主要是理解基尔霍夫电流定律的内容，即在任意时刻，流入电路中任一节点的电流之和恒等于流出该节点的电流之和。

解： 首先设定各支路电流的参考方向如图中标示，由于 $U_{ab} = U_S = 16\text{V}$ ，根据欧姆定律，有

$$I_1 = \frac{U_{ab}}{R_1} = \frac{16}{4} = 4(\text{A})$$

$$I_2 = -\frac{U_{ab}}{R_2} = -\frac{16}{8} = -2(\text{A})$$

根据基尔霍夫电流定律对节点 a 列写 KCL 方程，有

$$-I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

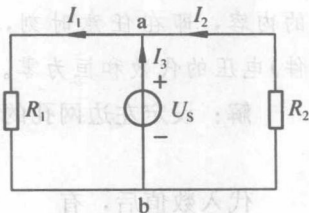
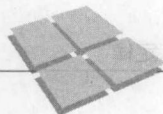


图 1.11



因此有

$$I_3 = I_1 - I_2 = 4 - (-2) = 6(\text{A})$$

注意：这里 KCL 方程中的正负号，按设定的电流参考方向取流入节点的电流为正，流出节点的电流为负。当然也可以做相反的规定。

例 1.6 图 1.12 所示是电路的一部分，已知 $I_1 = 2\text{A}$ ， $I_2 = -1\text{A}$ ， $I_5 = 3\text{A}$ ，计算 ab 支路和 bc 的电流。

解：设定各支路电流参考方向，设 ab 支路电流为 I_3 、bc 支路电流为 I_6 ，如图所示。

首先对节点 a 列写 KCL 方程为

$$-I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

因此 $I_3 = I_2 - I_1 = -1 - 2 = -3(\text{A})$

如图虚线所示闭合面为广义节点，应用 KCL 得

$$-I_1 - I_5 + I_6 = 0$$

因此 $I_6 = I_1 + I_5 = 2 + 3 = 5(\text{A})$

说明：列写 KCL 方程的步骤：

(1) 选定节点。

(2) 设定并标示节点所连各电流的参考方向。

(3) 列 KCL 方程。根据各电流的参考方向与该节点的关系(流入还是流出)确定各电流前的正负号。

例 1.7 电路如图 1.13 所示，已知 $R_1 = 2\Omega$ ， $R_3 = 3\Omega$ ， $I_1 = 4\text{A}$ ， $U_{R_2} = 10\text{V}$ ， $U_{R_3} = 6\text{V}$ ，各支路电流参考方向和各段电压参考方向如图标示，求 R_2 、 R_4 、 I_2 、 I_3 、 U_{R_4} 及 U_s 的值。

题意分析：本题主要是理解基尔霍夫电压定律的内容，即在任意时刻，任意回路的各段(或各元件)电压的代数和恒为零。

解：设定左边网孔的绕行方向为顺时针方向，根据 KVL 定律，有

$$-U_s + R_1 I_1 + U_{R_2} = 0$$

代入数值后，有

$$U_s = 2 \times 4 + 10 = 18(\text{V})$$

设定右边网孔的绕行方向也为顺时针方向，根据 KVL 定律，有

$$U_{R_3} + U_{R_4} - U_{R_2} = 0$$

代入数值后，有

$$U_{R_4} = 10 - 6 = 4(\text{V})$$

根据欧姆定律，有

$$I_3 = \frac{U_{R_3}}{R_3} = \frac{6}{3} = 2(\text{A})$$

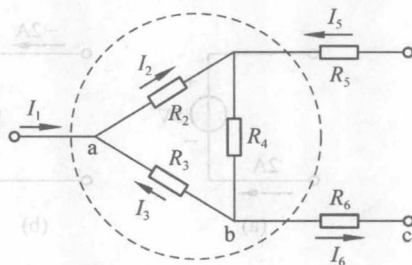


图 1.12

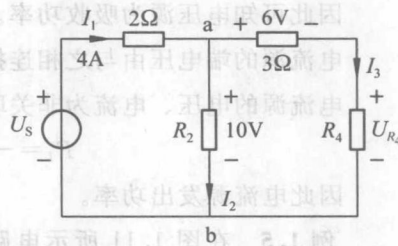


图 1.13

$$R_4 = \frac{U_{R_4}}{I_3} = \frac{4}{2} = 2(\Omega)$$

根据 KCL 定律, 对节点 a 列写 KCL 方程, 有

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

则有

$$I_2 = 4 - 2 = 2(\text{A})$$

因此

$$R_2 = \frac{U_{R_2}}{I_2} = \frac{10}{2} = 5(\Omega)$$

说明: 在列写 KVL 方程时, 首先应对回路设定一个绕行方向, 这个绕行方向是任意设定的, 且一经设定, KVL 方程中各电压前的正、负号也将随之确定, 即凡与绕行方向一致者取正号, 不一致者取负号。应当注意, 这里的正、负号与电压本身由参考极性造成的正、负无关。

例 1.8 如图 1.14 所示为某电路中的一部分, 四个节点 a、b、c、d 与电路的其他部分相连接, 部分元件的参数及部分支路电流已在图中标示, 求未知参数 R 及电压 U_{ac} 和 U_{bd} 。

题意分析: 本题主要是反映基尔霍夫定律的综合应用。KVL 定律也可以推广运用于电路的广义回路。

解: 设未知电流 I_1 、 I_2 、 I_3 如图所示。

对节点 a 应用 KCL, 有

$$1 - 2 + I_1 = 0$$

则

$$I_1 = 1\text{A}$$

对节点 b 应用 KCL, 有

$$2 - (-2) + I_2 = 0$$

则

$$I_2 = -4\text{A}$$

对节点 c 应用 KCL, 有

$$-I_2 - I_3 - 6 = 0$$

则 $I_3 = -I_2 - 6 = 4 - 6 = -2(\text{A})$

对回路 abcda 设定绕行方向为顺时针方向, 根据 KVL 定律, 有

$$5 + 1 \times 2 - 2 \times I_2 + R I_3 + 2 I_1 - 10 = 0$$

代入数值, 得

$$R = 3.5 \Omega$$

假想 abca 回路, 设定绕行方向仍为顺时针, 根据 KVL, 有

$$U_{ab} + U_{bc} - U_{ac} = 0$$

则

$$U_{ac} = U_{ab} + U_{bc} = 5 + 1 \times 2 - 2 I_2 = 15(\text{V})$$

同理可得

$$U_{bd} = U_{bc} + U_{cd} = -2 I_2 + R I_3 = 1(\text{V})$$

例 1.9 如图 1.15 所示电路中, 已知 $U_s = 36\text{V}$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, 试在下列三种情况下, 分别求出电压 U_2 和电流 I 。

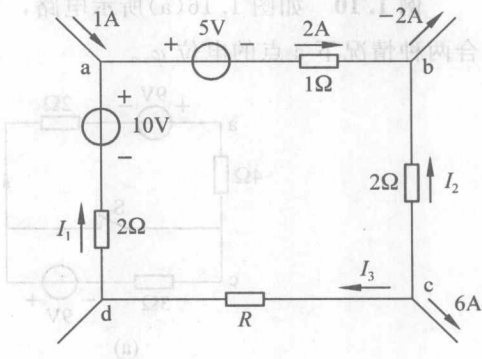
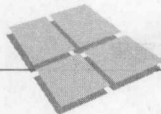


图 1.14



- (1) 该电路正常工作情况下；
- (2) $R_2 = \infty$ (即 R_2 断开) 情况下；
- (3) $R_2 = 0$ (即 R_2 处短路) 情况下。

题意分析： 本题主要是了解电路在断路、短路和正常工作三种不同的工作状态下的特点。

解： (1) 电路正常工作时

$$I = \frac{U_s}{R_1 + R_2} = \frac{36}{2 + 4} = 6(\text{A})$$

$$U_2 = IR_2 = 6 \times 4 = 24(\text{V})$$

(2) 当 $R_2 = \infty$ 时

$$I = 0\text{A}$$

$$U_2 = U_s = 36\text{V}$$

(3) 当 $R_2 = 0$ 时

$$I = \frac{U_s}{R_1} = \frac{36}{2} = 18(\text{A})$$

$$U_2 = 0\text{V}$$

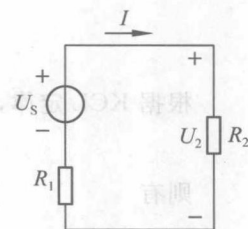


图 1.15

例 1.10 如图 1.16(a) 所示电路，当分别以 b、c 为参考点时，求开关 S 打开及闭合两种情况下 a 点的电位 φ_a 。

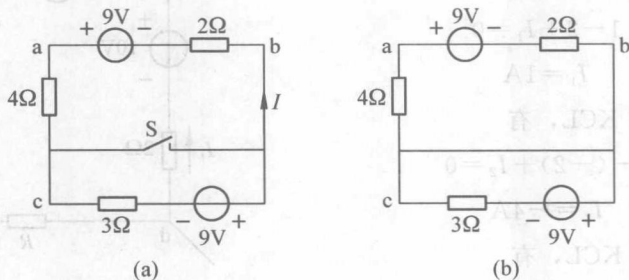


图 1.16

题意分析： 本题主要是理解电位概念，电路中每一个点都有一定的电位，电位的高低与选定的参考点有关。参考点原则上可以任意选取，但一经选定，各点电位的计算即以参考点为准。参考点变了，则各点的电位也随之改变。

解： (1) 当 S 打开时，根据基尔霍夫定律有

$$I = \frac{9 + 9}{2 + 4 + 3} = 2(\text{A})$$

当以 b 点为参考点时，即 $\varphi_b = 0$ ，则

$$\varphi_a = U_{ab} = 9 - 2I = 9 - 2 \times 2 = 5(\text{V})$$

或

$$\varphi_a = U_{ab} = 4I + 3I - 9 = 4 \times 2 + 3 \times 2 - 9 = 5(\text{V})$$

当以 c 点为参考点时, 即 $\varphi_c = 0$, 则

$$\varphi_a = U_{ac} = 4I = 4 \times 2 = 8(\text{V})$$

或

$$\varphi_a = U_{ac} = 9 - 2I + 9 - 3I = 9 - 2 \times 2 + 9 - 3 \times 2 = 8(\text{V})$$

(2) 当 S 闭合时, 依图 1.16(b) 电路可知, 此时 b、c 为同一点, 以此两点为参考点, 即 $\varphi_b = \varphi_c = 0$, 故

$$\varphi_a = U_{ab} = U_{ac} = 4 \times \frac{9}{4+2} = 6(\text{V})$$

或

$$\varphi_a = U_{ab} = U_{ac} = 9 - 2 \times \frac{9}{4+2} = 6(\text{V})$$

说明: 在电路中不设定参考点而谈电位是没有意义的, 设定参考点电位为零, 则电路中某一点的电位实际上就是该点到参考点的电压。

1.4 练习题

一、是非判断题

- 1.1 电路图上标出的电压、电流方向是实际方向。 ()
- 1.2 电路图中的参考点改变, 任意两点间的电压也随之改变。 ()
- 1.3 电路图中的参考点改变, 各点电位也随之改变。 ()
- 1.4 电流的参考方向就是正电荷移动的方向; 电压的参考方向就是电位降低的方向。 ()
- 1.5 电源元件在电路中一定是提供功率的。 ()
- 1.6 电阻元件在电路中一定是耗能的。 ()
- 1.7 电路中两点的电压是确定的, 计算这两点间电压时与所选路径无关。 ()
- 1.8 电路中某点的电位, 就是这点与参考点之间的电压, 所以电位是特殊的电压。 ()
- 1.9 两个电压源的电压大小相等、极性相同时才能并联。 ()
- 1.10 理想电压源和理想电流源不能进行等效变换。 ()

二、填空题

- 1.11 如果电路中三个节点 1、2、3 对于某一参考点的电位分别为 3V、2V、-2V, 则电压 $U_{12} =$ _____ V, $U_{31} =$ _____ V。如果改选节点 3 为参考点, 则节点 1 的电位 $\varphi_1 =$ _____ V; 节点 2 的电位 $\varphi_2 =$ _____ V。
- 1.12 如图 1.17 所示电路中, $U_{ab} =$ _____ V。