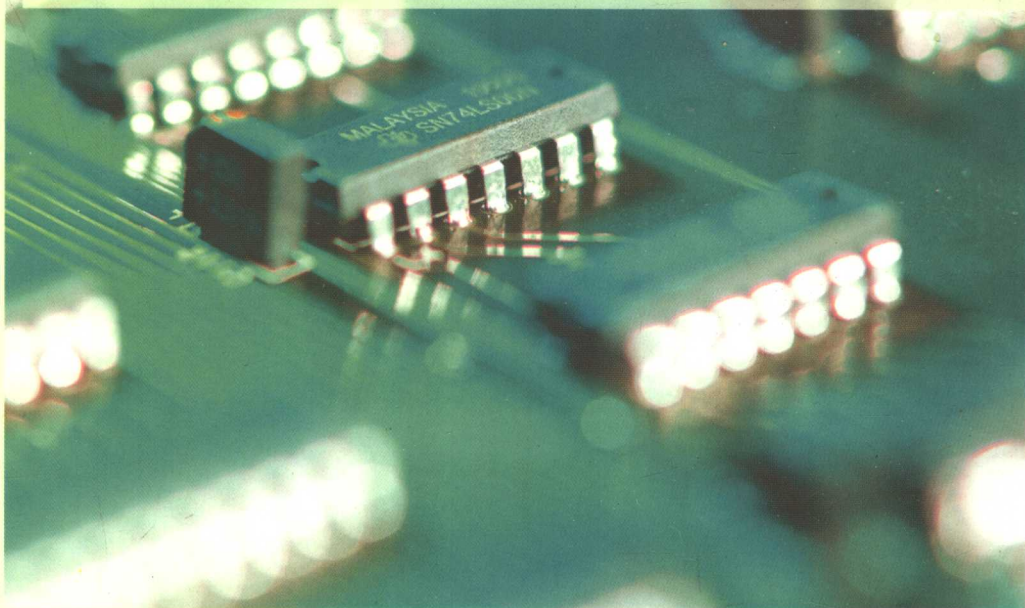


高等学校教学参考书



电路分析 (第2版)

教学指导书

胡翔骏 黄金玉



高等教育出版社
Higher Education Press

高等学校教学参考书

电路分析(第2版) 教学指导书

胡翔骏 黄金玉

高等教育出版社

内容简介

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材(第2版)(胡翔骏编《电路分析》)的配套教学指导书,主要内容是对主教材全部习题做了详细解答,并给出了6套考试题及参考答案。

本书章节与主教材相对应。习题解答部分既有笔算求解的详细过程,又有计算机求解的方法指导;与主教材后附的DVD光盘配合使用,有助于提高学生解决工程实际问题的能力。考试题及参考答案部分对应本科生“电路分析基础”课程及四川省高等教育自学考试“电路基础”课程。

本书适用于讲授、学习“电路分析”课程的师生,也可供准备参加研究生入学考试的学生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

电路分析(第2版)教学指导书/胡翔骏,黄金玉
—北京:高等教育出版社,2007.2
ISBN 978-7-04-020620-3

I. 电… II. ①胡…②黄… III. 电路分析-高等
学校-教学参考资料 IV. TM133

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第008981号

策划编辑 杜 炜 责任编辑 王莉莉 封面设计 于文燕
责任绘图 朱 静 版式设计 余 杨 责任校对 张 颖
责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 高等教育出版社印刷厂

开 本 787×960 1/16
印 张 23.25
字 数 430 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007年2月第1版
印 次 2007年2月第1次印刷
定 价 29.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 20620-00

第2版前言

《电路分析》是教育部面向21世纪课程教材,2001年出版以来已经重印了十多次,为了更好地满足广大师生的要求,按照教育部新近制订的“高等学校工程本科电路分析基础课程教学基本要求”进行修订。《电路分析》第2版是“十一五”国家级规划教材。它是一套立体化多媒体教材,不仅包含理论教学部分的内容,也涉及实践教学部分的内容,目的是为电路课程的教学提供全面的教学支持,更好地满足高等学校工科电气信息、电子信息专业各类本科学生的教学需要。

《电路分析》(第2版)立体化教材由纸质教材和电子教材两部分组成。纸质教材由《电路分析》(第2版)主教材和《电路分析(第2版)教学指导书》辅助教材组成。电子教材由《电路分析电子教案》、《电路分析演示解答系统》和《电路分析实验演示系统》三部分组成,放在主教材所附《电路分析教学辅助系统》DVD光盘

纸质辅助教材《电路分析(第2版)教学指导书》的主要内容是主教材习题的“笔算”求解过程。习题解答的安排与主教材一致,按照教学进度给出一种求解方法,它不一定是最好的解算方法,学习了新的电路分析方法后,可以找到更多和更好的方法。建议学生根据自己的情况合理使用本书的习题解答。一般来说,在做完习题或解算习题遇到困难时,再参考这些习题解答,收获会更大。建议学生在用“笔算”方法解算习题的同时,再用计算机程序来解算这些习题。主教材所附DVD光盘中有一套分析线性电路的计算机程序,它们与电路理论课程的教学密切结合,可以解算全书的绝大部分习题。在光盘中有用计算机程序求解全书习题的幻灯片,供学生参考。学生可以利用这些计算机程序来检验“笔算”求解习题的结果是否正确,检验自己设计的电路模型是否符合要求。利用计算机程序,可以用很少的时间,掌握各种复杂电路模型的电气特性,为将来使用工程软件解决大规模电路的分析和设计打下基础。

在电路教材中引入计算机分析和提供大量教学实验录像等教学资源还是一个新事物,由于编者水平有限,时间有限,错误和不妥之处在所难免,请读者提出宝贵的意见,以便今后改进。

胡翔骏 黄金玉

2006年8月于电子科技大学

目 录

第一部分 《电路分析》(第2版)习题解答

第一章 电路的基本概念和分析方法	3
§ 1-1 电路和电路模型	3
§ 1-2 电路的基本物理量	3
§ 1-3 基尔霍夫定律	4
§ 1-4 电阻元件	9
§ 1-5 独立电压源和独立电流源	13
§ 1-6 两类约束和电路方程	17
§ 1-7 支路电流法和支路电压法	21
§ 1-8 电路设计、电路实验和计算机分析电路实例	23
第二章 用网络等效简化电路分析	29
§ 2-1 分压电路和分流电路	29
§ 2-2 电阻单口网络	32
§ 2-3 电阻的星形联结与三角形联结	36
§ 2-4 简单非线性电阻电路分析	39
§ 2-5 电路设计、电路应用和电路实验实例	43
第三章 网孔分析法和结点分析法	46
§ 3-1 网孔分析法	46
§ 3-2 结点分析法	50
§ 3-3 含受控源的电路分析	55
§ 3-4 回路分析法和割集分析法	63
§ 3-5 计算机分析电路实例	65
第四章 网络定理	70
§ 4-1 叠加定理	70
§ 4-2 戴维宁定理	75
§ 4-3 诺顿定理和含源单口网络的等效电路	82
§ 4-4 最大功率传输定理	88
§ 4-5 替代定理	93
§ 4-6 电路设计、电路应用和计算机分析电路实例	96

第五章 理想变压器和运算放大器	100
§ 5-1 理想变压器	100
§ 5-2 运算放大器的电路模型	103
§ 5-3 含运放的电阻电路分析	103
§ 5-4 电路应用和计算机分析电路实例	106
第六章 双口网络	113
§ 6-1 双口网络的电压电流关系	113
§ 6-2 双口网络参数的计算	113
§ 6-3 互易双口和互易定理	119
§ 6-4 含双口网络的电路分析	121
§ 6-5 电路实验和计算机分析电路实例	123
第七章 电容元件和电感元件	128
§ 7-1 电容元件	128
§ 7-2 电感元件	128
§ 7-3 动态电路的电路方程	135
§ 7-4 电路应用、电路实验和计算机分析电路实例	138
第八章 一阶电路分析	142
§ 8-1 零输入响应	142
§ 8-2 零状态响应	146
§ 8-3 完全响应	148
§ 8-4 三要素法	153
§ 8-5 阶跃函数和阶跃响应	159
§ 8-6 冲激函数和冲激响应	161
§ 8-7 电路应用、电路实验和计算机分析电路实例	164
第九章 二阶电路分析	168
§ 9-1 RLC 串联电路的零输入响应	168
§ 9-2 直流激励下 RLC 串联电路的响应	171
§ 9-3 RLC 并联电路的响应	173
§ 9-4 一般二阶电路分析	176
§ 9-5 电路实验和计算机分析电路实例	184
第十章 正弦稳态分析	189
§ 10-1 正弦电压和电流	189
§ 10-2 正弦稳态响应	192
§ 10-3 基尔霍夫定律的相量形式	193
§ 10-4 R 、 L 、 C 元件电压电流关系的相量形式	194

§ 10-5	正弦稳态的相量分析	197
§ 10-6	一般正弦稳态电路分析	203
§ 10-7	单口网络的相量模型	210
§ 10-8	正弦稳态响应的叠加	216
§ 10-9	电路实验和计算机分析电路实例	219
第十一章	正弦稳态的功率和三相电路	225
§ 11-1	瞬时功率和平均功率	225
§ 11-2	复功率	225
§ 11-3	最大功率传输定理	230
§ 11-4	平均功率的叠加	234
§ 11-5	三相电路	238
§ 11-6	电路设计、电路实验和计算机分析电路实例	240
第十二章	网络函数和频率响应	251
§ 12-1	网络函数	251
§ 12-2	RC 电路的频率特性	254
§ 12-3	谐振电路	258
§ 12-4	谐振电路的频率特性	258
§ 12-5	电路设计和计算机分析电路实例	263
第十三章	含耦合电感的电路分析	270
§ 13-1	耦合电感的电压电流关系	270
§ 13-2	耦合电感的串联和并联	272
§ 13-3	耦合电感的去耦等效电路	274
§ 13-4	空心变压器电路的分析	276
§ 13-5	耦合电感与理想变压器的关系	278
§ 13-6	电路实验和计算机分析电路实例	281
第十四章	动态电路的频域分析	288
§ 14-2	动态电路的频域分析	288
§ 14-3	线性时不变电路的性质	288

第二部分 考试题及参考答案

“电路分析基础”课程考试题(2001年)	311
“电路分析基础”课程考试题参考答案(2001年)	317
“电路分析基础”课程考试题(2002年)	320
“电路分析基础”课程考试题参考答案(2002年)	326
“电路分析基础”课程考试题(2003年)	331

“电路分析基础”课程考试题参考答案(2003年)	337
四川省高等教育自学考试 2004 年“电路基础”考试题	339
四川省高等教育自学考试 2004 年“电路基础”考试题参考答案	345
四川省高等教育自学考试 2005 年“电路基础”考试题	347
四川省高等教育自学考试 2005 年“电路基础”考试题参考答案	354
四川省高等教育自学考试 2006 年“电路基础”考试题	355
四川省高等教育自学考试 2006 年“电路基础”考试题参考答案	362

第一部分

《电路分析》(第2版)习题解答

第一章 电路的基本概念和分析方法

§ 1-1 电路和电路模型

1-1 晶体管调频收音机最高工作频率约 108 MHz。问该收音机的电路是集总参数电路还是分布参数电路？

解：频率为 108 MHz 周期信号的波长为

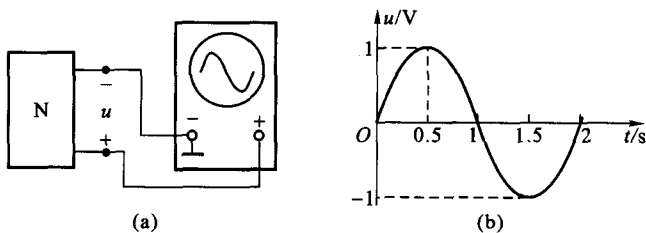
$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{108 \times 10^6} \text{ m} = 2.78 \text{ m}$$

几何尺寸 $d \ll 2.78 \text{ m}$ 的收音机电路应视为集总参数电路。

注：现在大多数收音机是超外差收音机，其工作原理是先将从天线接收到的高频信号变换为中频信号加以放大、然后进行检波和低频放大，最后在扬声器中发出声音。这种收音机的高频电路部分的几何尺寸远比收音机的几何尺寸小，应根据收音机高频部分的电路尺寸来判断是否是集总参数电路。

§ 1-2 电路的基本物理量

1-2 题图 1-2(a) 表示用示波器观测交流电压的电路。若观测的正弦波形如图(b)所示。试确定电压 u 的表达式和 $t = 0.5 \text{ s}$ 、 1 s 、 1.5 s 时电压的瞬时值。



题图 1-2

解：

$$u(t) = \sin(\pi t) \text{ V}$$

$$u(0.5 \text{ s}) = \sin(\pi \times 0.5) \text{ V} = \sin(90^\circ) \text{ V} = 1 \text{ V}$$

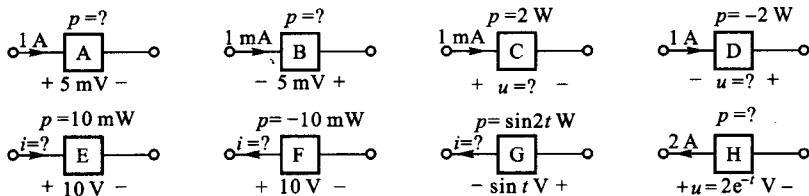
$$u(1 \text{ s}) = \sin(\pi \times 1) \text{ V} = \sin(180^\circ) \text{ V} = 0 \text{ V}$$

$$u(1.5 \text{ s}) = \sin(\pi \times 1.5) \text{ V} = \sin(270^\circ) \text{ V} = -1 \text{ V}$$

注：示波器是观测交变电压波形的一种电子仪器，它可以测量波形在某个

瞬时的数值(简称瞬时值), 以及周期波形的周期和频率等。

1-3 各二端元件的电压、电流和吸收功率如题图 1-3 所示。试确定图上指出的未知量。



题图 1-3

解: 二端元件的电压、电流采用关联参考方向时, 吸收功率为 $p = ui$; 电压、电流采用非关联参考方向时, $p = -ui$ 。已知二端元件的电压、电流和功率中的任两个量可以求得第三个量。

$$A: p_{\text{吸}} = ui = 5 \times 10^{-3} \text{ V} \times 1 \text{ A} = 5 \times 10^{-3} \text{ W} = 5 \text{ mW}$$

$$B: p_{\text{吸}} = -ui = -5 \times 10^{-3} \text{ V} \times 1 \times 10^{-3} \text{ A} = -5 \times 10^{-6} \text{ W} = -5 \mu\text{W}$$

$$C: u = \frac{p}{i} = \frac{2 \text{ W}}{1 \times 10^{-3} \text{ A}} = 2 \times 10^3 \text{ V} = 2 \text{ kV}$$

$$D: u = -\frac{p}{i} = -\frac{-2 \text{ W}}{1 \text{ A}} = 2 \text{ V}$$

$$E: i = \frac{p}{u} = \frac{10 \times 10^{-3} \text{ W}}{10 \text{ V}} = 1 \times 10^{-3} \text{ A} = 1 \text{ mA}$$

$$F: i = -\frac{p}{u} = -\frac{-10 \times 10^{-3} \text{ W}}{10 \text{ V}} = 1 \times 10^{-3} \text{ A} = 1 \text{ mA}$$

$$G: i = \frac{p}{u} = \frac{\sin 2t \text{ W}}{\sin t \text{ V}} = \frac{2 \sin t \cos t \text{ W}}{\sin t \text{ V}} = 2 \cos t \text{ A}$$

$$H: p_{\text{吸}} = -ui = -2e^{-t} \text{ V} \times 2 \text{ A} = -4e^{-t} \text{ W}$$

§ 1-3 基尔霍夫定律

1-4 题图 1-4 表示某不连通电路连接关系的有向图。试对各结点和封闭面列出尽可能多的 KCL 方程。

解: 对结点①、②、③、⑤、⑦, 可以列出以下 KCL 方程

$$i_1 = 0, i_2 + i_3 = 0, -i_3 - i_4 - i_6 = 0, i_4 + i_5 = 0, i_7 - i_8 = 0$$

根据图示封闭面可以列出以下 KCL 方程

$$-i_1 - i_2 + i_4 + i_6 = 0$$

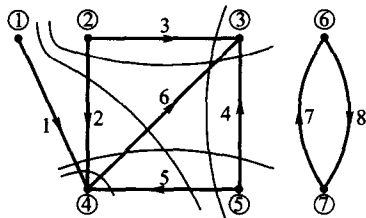
$$-i_1 - i_2 - i_5 + i_6 = 0$$

$$i_2 - i_4 - i_6 = 0$$

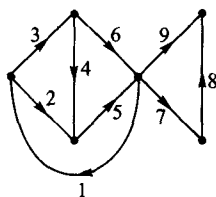
$$i_2 + i_5 - i_6 = 0$$

$$i_3 - i_5 + i_6 = 0$$

根据封闭面还可以列出更多的 KCL 方程。



题图 1-4



题图 1-5

1-5 题图 1-5 是表示某连电路连接关系的有向图。试沿顺时针的绕行方向，列出尽可能多的 KVL 方程。

解：列出回路 KVL 方程的基本方法是按顺时针或逆时针方向绕回路一周，写出所经过支路电压的代数和，并令其等于零。根据回路 $\{1, 2, 5\}$ 、 $\{1, 3, 6\}$ 、 $\{1, 2, 4, 6\}$ 、 $\{1, 3, 4, 5\}$ 、 $\{2, 3, 4\}$ 、 $\{2, 3, 6, 5\}$ 、 $\{4, 5, 6\}$ 、 $\{7, 8, 9\}$ 可以列出以下 KVL 方程

$$u_1 + u_2 + u_5 = 0$$

$$u_1 + u_3 + u_6 = 0$$

$$u_1 + u_2 - u_4 + u_6 = 0$$

$$u_1 + u_3 + u_4 + u_5 = 0$$

$$-u_2 + u_3 + u_4 = 0$$

$$-u_2 + u_3 + u_6 - u_5 = 0$$

$$-u_4 + u_6 - u_5 = 0$$

$$-u_7 + u_8 - u_9 = 0$$

注：按照回路的严格定义，沿回路绕行一周时，不能两次经过同一结点，因此 $\{1, 3, 6, 7, 8, 9\}$ 、 $\{2, 3, 6, 7, 8, 9, 5\}$ 、 $\{5, 4, 6, 7, 8, 9\}$ 等不是回路。

1-6 电路如题图 1-6 所示，求支路电流 i_3 、 i_5 、 i_6 。

解：根据 KCL，电路中任一支路电流等于与该支路处于同一结点或封闭面的其余支路电流的代数和，由此可以求得各支路电流。例如列出结点 ① 的 KCL 方程

$$i_1 + i_2 + i_3 = 0$$

由此方程求得

$$i_3 = -i_1 - i_2 = -2 \text{ A} - 8 \text{ A} = -10 \text{ A}$$

列出结点②的 KCL 方程

$$-i_2 + i_4 + i_6 = 0$$

由此方程求得

$$i_6 = i_2 - i_4 = 8 \text{ A} - 6 \text{ A} = 2 \text{ A}$$

列出与支路 1、2、4、5 相交的封闭面 KCL

方程

$$i_1 + i_2 - i_4 - i_5 = 0$$

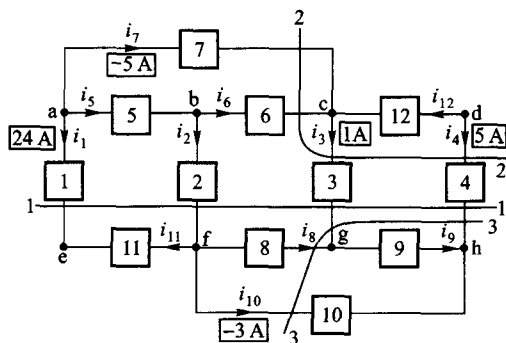
由此方程求得

$$i_5 = i_1 + i_2 - i_4 = 2 \text{ A} + 8 \text{ A} - 6 \text{ A} = 4 \text{ A}$$

也可以利用结点③的 KCL 方程求得支路电流 i_5

$$i_5 = i_1 + i_6 = 2 \text{ A} + 2 \text{ A} = 4 \text{ A}$$

1-7 电路如题图 1-7 所示。已知 $i_1 = 24 \text{ A}$, $i_3 = 1 \text{ A}$, $i_4 = 5 \text{ A}$, $i_7 = -5 \text{ A}$ 和 $i_{10} = -3 \text{ A}$ 。尽可能多地确定其他未知电流。



题图 1-7

解：已知部分支路电流，可以根据结点和封闭面 KCL 求得另外一些支路电流。

根据封闭面 1 的 KCL 求得

$$i_2 = -i_1 - i_3 - i_4 = -24 \text{ A} - 1 \text{ A} - 5 \text{ A} = -30 \text{ A}$$

根据结点 a 的 KCL 求得

$$i_5 = -i_1 - i_7 = -24 \text{ A} - (-5 \text{ A}) = -19 \text{ A}$$

根据封闭面 2 的 KCL 求得

$$i_6 = i_3 + i_4 - i_7 = 1 \text{ A} + 5 \text{ A} - (-5 \text{ A}) = 11 \text{ A}$$

根据封闭面 3 的 KCL 求得

$$i_8 = -i_3 - i_4 - i_{10} = -1 \text{ A} - 5 \text{ A} - (-3 \text{ A}) = -3 \text{ A}$$

根据结点 h 的 KCL 求得

$$i_9 = -i_4 - i_{10} = -5 \text{ A} - (-3 \text{ A}) = -2 \text{ A}$$

根据结点 e 的 KCL 求得

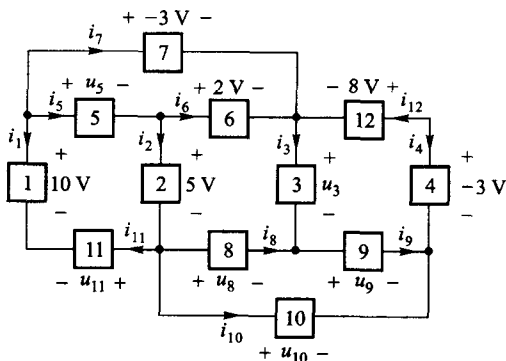
$$i_{11} = -i_1 = -24 \text{ A}$$

根据结点 d 的 KCL 求得

$$i_{12} = -i_4 = -5 \text{ A}$$

注：KCL 反映电路中各支路电流之间的约束关系，当已知一些支路电流时，可以根据 KCL 求得另外一些支路电流。即任一支路电流等于与它处于同一结点或封闭面的其余支路电流的代数和。对于具有 b 条支路、 n 个结点的连通电路来说，已知 $(b - n + 1)$ 个独立电流（不受 KCL 方程约束的线性无关的电流），就可以确定全部支路电流。

1-8 题图 1-8 中，各支路电压、电流采用关联参考方向。已知 $u_1 = 10 \text{ V}$ ， $u_2 = 5 \text{ V}$ ， $u_4 = -3 \text{ V}$ ， $u_6 = 2 \text{ V}$ ， $u_7 = -3 \text{ V}$ 和 $u_{12} = 8 \text{ V}$ 。尽可能多地确定其余支路电压。若要确定全部电压，尚需知道哪些支路电压？



题图 1-8

解：已知部分支路电压，可以根据回路和闭合结点序列的 KVL 方程，求得另外一些支路电压。从回路 {5, 6, 7}、{10, 2, 6, 12, 4} 和 {11, 1, 7, 6, 2} 的 KVL 方程中可求得电压 u_5 、 u_{10} 、 u_{11} 。

$$u_5 = u_7 - u_6 = -3 \text{ V} - 2 \text{ V} = -5 \text{ V}$$

$$u_{10} = -u_2 + u_6 - u_{12} + u_4 = -5 \text{ V} + 2 \text{ V} - 8 \text{ V} - 3 \text{ V} = -14 \text{ V}$$

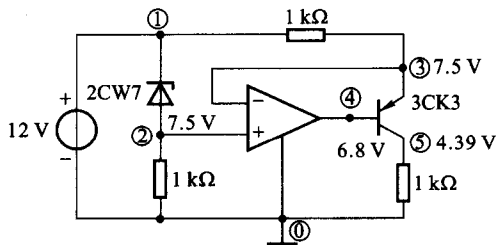
$$u_{11} = -u_2 + u_6 - u_7 + u_1 = -5 \text{ V} + 2 \text{ V} - (-3 \text{ V}) + 10 \text{ V} = 10 \text{ V}$$

以上计算说明，支路电压 u_5 、 u_{10} 、 u_{11} 可以由与它处于同一回路的其余支路电压来确定。若要求得电压 u_3 、 u_8 、 u_9 ，还需要知道其中任意一个电压。

注：KVL 反映电路中各支路电压之间的约束关系，当已知一些支路电压

时, 可以根据 KVL 求得另外一些支路电压。即任一支路电压 u_{ab} 等于从 a 点到 b 点任一路径上各段电压的代数和。对于具有 b 条支路、 n 个结点的连通电路来说, 已知 $(n-1)$ 个独立电压 (不受 KVL 方程约束的线性无关的电压), 就可以确定全部支路电压。

1-9 题图 1-9 所示是某电子电路的电路模型, 已知 $u_{20} = u_{30} = 7.50 \text{ V}$, $u_{40} = 6.80 \text{ V}$, $u_{50} = 4.39 \text{ V}$ 。试求电压 u_{12} 、 u_{32} 、 u_{34} 和 u_{35} 。[请观看《电路分析》(第 2 版) 配套光盘的“习题 1-9 电路实验”录像。]



题图 1-9

解: 根据两个结点之间的电压等于两结点电位之差可以求得

$$u_{12} = u_{10} - u_{20} = 12 \text{ V} - 7.5 \text{ V} = 4.5 \text{ V}$$

$$u_{32} = u_{30} - u_{20} = 7.50 \text{ V} - 7.50 \text{ V} = 0 \text{ V}$$

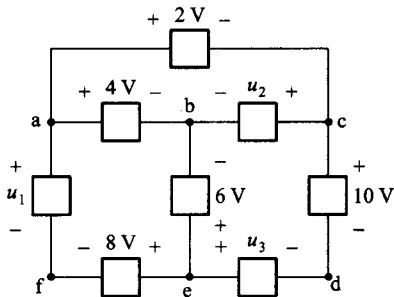
$$u_{34} = u_{30} - u_{40} = 7.50 \text{ V} - 6.80 \text{ V} = 0.70 \text{ V}$$

$$u_{35} = u_{30} - u_{50} = 7.50 \text{ V} - 4.39 \text{ V} = 3.11 \text{ V}$$

注: 一旦知道电路中各结点对基准结点的电压, 就能计算出任意一条支路的电压。电压 $u_{32} = 0 \text{ V}$ 反映运算放大器输入端的虚短路特性 [参考《电路分析》(第 2 版) 第五章第二节]。

对于一个实际电路, 常常用测量每个结点对公共接地点电压 (称为结点电压) 的方法来确定任两个结点之间的电压。

1-10 电路如题图 1-10 所示, 求支路电压 u_1 、 u_2 、 u_3 和两个结点之间的电压 u_{ae} 、 u_{ad} 、 u_{bf} 、 u_{bd} 、 u_{ce} 、 u_{cf} 。



题图 1-10

解: 根据 KVL, 电路中 a 点到 b 点的电压 u_{ab} 等于从 a 点沿任一路径到 b 点的各段电压的代数和, 由此可以求得各电压, 例如由 abefa 回路中可以求得电压 u_1

$$u_1 = u_{af} = u_{ab} + u_{be} + u_{ef} = 4 \text{ V} - 6 \text{ V} + 8 \text{ V} = 6 \text{ V}$$

与此相似, 由 cabcd 回路和 ebacd 回路中可以求得电压 u_2 和 u_3

$$u_2 = u_{cb} = u_{ca} + u_{ab} = -2 \text{ V} + 4 \text{ V} = 2 \text{ V}$$

$$u_3 = u_{ed} = u_{eb} + u_{ba} + u_{ac} + u_{cd} = 6 \text{ V} - 4 \text{ V} + 2 \text{ V} + 10 \text{ V} = 14 \text{ V}$$

从闭合路径 abea 可以求得电压 u_{ae}

$$u_{ae} = u_{ab} + u_{be} = 4 \text{ V} - 6 \text{ V} = -2 \text{ V}$$

观察电路图, 用类似的方法可以求得其余电压

$$u_{ad} = 2 \text{ V} + 10 \text{ V} = 12 \text{ V}$$

$$u_{bf} = -6 \text{ V} + 8 \text{ V} = 2 \text{ V}$$

$$u_{bd} = -4 \text{ V} + 2 \text{ V} + 10 \text{ V} = 8 \text{ V}$$

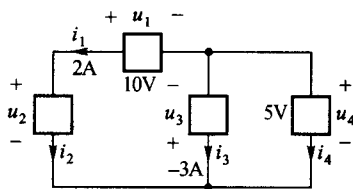
$$u_{ce} = -2 \text{ V} + 4 \text{ V} - 6 \text{ V} = -4 \text{ V}$$

$$u_{cf} = -2 \text{ V} + 4 \text{ V} - 6 \text{ V} + 8 \text{ V} = 4 \text{ V}$$

注: 电路中任两点电压 u_{ab} 等于从 a 点到 b 点任一路径上各段电压的代数和。假如从 a 点出发能够沿一条已知电压的路径走到 b 点, 就能够直接计算出电压 u_{ab} 。

1-11 电路如题图 1-11 所示, 已知 $i_1 = 2 \text{ A}$, $i_3 = -3 \text{ A}$, $u_1 = 10 \text{ V}$, $u_4 = 5 \text{ V}$ 。试求各二端元件的吸收功率。

解: 先根据 KVL 求出各支路电压和根据 KCL 求出各支路电流, 然后计算各二端元件的吸收功率。



题图 1-11

$$u_1 = 10 \text{ V}, i_1 = 2 \text{ A}, p_1 = -u_1 i_1 = -10 \text{ V} \times 2 \text{ A} = -20 \text{ W}$$

$$u_2 = 10 \text{ V} + 5 \text{ V} = 15 \text{ V}, i_2 = i_1 = 2 \text{ A}, p_2 = u_2 i_2 = 15 \text{ V} \times 2 \text{ A} = 30 \text{ W}$$

$$u_3 = -u_4 = -5 \text{ V}, i_3 = -3 \text{ A}, p_3 = -u_3 i_3 = -(-5 \text{ V}) \times (-3 \text{ A}) = -15 \text{ W}$$

$$u_4 = 5 \text{ V}, i_4 = -i_1 - i_3 = -2 \text{ A} - (-3 \text{ A}) = 1 \text{ A}, p_4 = u_4 i_4 = 5 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 5 \text{ W}$$

注: 1. 为了计算出二端元件的功率值, 应该先计算出二端元件的电压和电流值。

2. 计算吸收功率或发出功率的公式与电压、电流参考方向的选择有关。

§1-4 电阻元件

1-12 各线性电阻的电压、电流和电阻如题图 1-12 所示。试求图中的未知量。

解: 根据线性电阻的欧姆定律, 可以根据电压、电流和电阻中任两个量求得第三个量。

$$(a) u = Ri = (2 \Omega) \times 1 \times 10^{-3} \text{ A} = 2 \times 10^{-3} \text{ V} = 2 \text{ mV}$$

$$(b) u = -Ri = -(5 \Omega) \times 1 \text{ A} = -5 \text{ V}$$

$$(c) i = \frac{u}{R} = \frac{5 \text{ V}}{1 \times 10^3 \Omega} = 5 \text{ mA}$$