



世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

电工电子技术及应用

主编 唐 巍



北京邮电大学出版社

中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

电工电子技术及应用

主 编 唐 巍

北京邮电大学出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

电工电子技术及应用/唐巍主编. —北京:北京邮电大学出版社,2006

ISBN 7-5635-1304-3

I. 电... II. 唐... III. ①电工技术—专业学校—教材②电子技术—专业学校—教材

IV. ①TM②TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 082664 号

书 名 电工电子技术及应用

主 编 唐 巍

责任编辑 周 堃 赵延玲

出版发行 北京邮电大学出版社

社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876

经 销 各地新华书店

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

开 本 787 mm×960 mm 1/16

印 张 18.75

字 数 387 千字

版 次 2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5635-1304-3/TN·465

定 价 23.50 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系

E-mail: publish@bupt.edu.cn

电话:(010)82551166 (010)62283578

Http://www.buptpress.com

版权所有

侵权必究

出版说明

本书是根据教育部颁发的《中等职业学校机电技术应用专业教学指导方案》中主干课程《电工电子技术及应用教学基本要求》，并参照有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级标准编写的。

全书由电路、变压器与电机、电子技术和电力电子技术四部分内容组成，共十五章。主要内容包括：电路的基本概念和电路定律、直流电路分析、正弦交流电路、三相交流电路、磁路与变压器、电动机及其控制、控制电机、常用半导体器件、放大电路、直流稳压电源、数字电路基础、组合逻辑电路、触发器与时序逻辑电路、555 集成定时器、电力电子技术等。每章均附有相关的技能训练。

本书在编写过程中依据中等职业教育的培养目标，围绕机电技术应用行业的特点，紧扣教学大纲的内容和要求，注意吸收当前电工电子技术领域中的新知识、新技术、新工艺、新方法，力求教材内容与时俱进。

本书内容通俗易懂、深入浅出、便于自学，不仅是中等职业学校机电技术应用专业教材，也可作为相关行业岗位培训教材或自学参考书。

本书由唐巍主编，张筱慧、赵宇先、梁明新、钱莉琴、罗红等参编。

由于能力有限，在书中难免存在一些不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 电路元件和电路定律	1
第一节 电路和电路模型	1
第二节 电路中的主要物理量	2
第三节 电阻元件	7
第四节 电容元件	10
第五节 电感元件	13
第六节 电压源和电流源	14
第七节 受控源	16
第八节 基尔霍夫定律	17
技能训练一 电工仪表与直流电量的测量	20
复习思考题与习题	23
第二章 直流电路分析	26
第一节 电阻的连接及其等效变换	26
第二节 理想电源的串联和并联	30
第三节 实际电源的两种模型及其等效变换	32
第四节 支路电流法	35
第五节 叠加定理	37
第六节 戴维宁定理	39
技能训练二 戴维宁定理的验证	41
复习思考题与习题	44
第三章 正弦交流电路	47
第一节 正弦量	47
第二节 交流电路中的电阻元件	51
第三节 交流电路中的电容元件	52
第四节 交流电路中的电感元件	55
第五节 RLC 串联电路	57
第六节 正弦交流电路的功率	60

技能训练三 日光灯功率因数的提高	63
复习思考题与习题	66
第四章 三相交流电路	68
第一节 三相交流电源	68
第二节 三相电源的联结	69
第三节 三相负载的联结	71
第四节 三相电路的计算	72
第五节 三相交流电路的功率	76
第六节 安全用电	78
技能训练四 Y 形负载三相电路	80
复习思考题与习题	83
第五章 磁路与变压器	84
第一节 磁路的基本特性	84
第二节 变压器的用途、分类与结构	85
第三节 单相变压器	88
第四节 三相变压器	92
第五节 特种变压器简介	93
技能训练五 单相变压器的极性和外特性的测定	94
复习思考题与习题	96
第六章 电动机	97
第一节 三相异步电动机	97
第二节 三相异步电动机的运行特性	102
第三节 三相异步电动机的使用、维护及故障处理	104
第四节 单相异步电动机	106
第五节 直流电动机	108
第六节 控制电机	114
复习思考题与习题	119
第七章 电动机控制系统	120
第一节 常用低压电器	120
第二节 阅读继电器—接触器控制系统原理图的方法	123
第三节 三相笼型异步电动机的直接起动控制系统	123

第四节	三相笼型异步电动机的正反转控制系统	126
第五节	三相笼型异步电动机 Y - Δ 降压起动控制电路	127
第六节	三相笼型异步电动机调速和制动控制电路	128
第七节	直流电动机的起动、反转、调速和制动控制电路	131
技能训练六	三相异步电动机的起动和反转	135
技能训练七	直流电动机的起动、反转与调速	137
复习思考题与习题		139
第八章	常用半导体器件	140
第一节	半导体及 PN 结	140
第二节	半导体二极管	141
第三节	半导体三极管	145
第四节	MOS 型场效应晶体管	149
技能训练八	二极管和三极管的检测	153
复习思考题与习题		156
第九章	基本放大电路	158
第一节	单级交流小信号放大电路	158
第二节	共集电极放大电路	166
第三节	多级放大电路	168
第四节	放大电路中的负反馈	172
第五节	集成运算放大器	178
技能训练九	单管放大电路的仿真实验	183
复习思考题与习题		186
第十章	直流稳压电源	189
第一节	整流电路	189
第二节	滤波电路	191
第三节	稳压电路	194
复习思考题与习题		198
第十一章	数字电路基础	201
第一节	数字电路概述	201
第二节	数制和码制	202
第三节	常用逻辑运算	206

第四节 基本逻辑门电路	210
第五节 集成复合门电路	212
技能训练十 集成逻辑门电路逻辑功能的测试	214
复习思考题与习题	218
第十二章 组合逻辑电路	220
第一节 逻辑代数	220
第二节 组合逻辑电路的分析和设计	223
第三节 常见的组合逻辑电路	225
技能训练十一 组合逻辑电路	232
复习思考题与习题	234
第十三章 触发器和时序逻辑电路	236
第一节 触发器	236
第二节 集成时序逻辑电路	244
技能训练十二 集成 JK 触发器的应用	248
复习思考题与习题	250
第十四章 脉冲信号的产生与整形	252
第一节 555 集成定时器	252
第二节 施密特触发器	254
技能训练十三 555 集成定时器组成的矩形波发生器	256
复习思考题与习题	256
第十五章 电力电子技术	258
第一节 晶闸管	258
第二节 晶闸管可控整流电路	262
第三节 全控型电力电子器件	273
第四节 交流调压电路	280
第五节 直流斩波电路	282
第六节 逆变电路与 PWM 控制技术	284
第七节 交流变频电路	287
复习思考题与习题	290

第一章 电路元件和电路定律

电路是电工技术和电子技术的基础。学好电路,掌握电路的分析方法和计算方法,对将要学习的电子电路、电机电路及电气控制等至关重要。本章主要介绍电路模型、电路的基本物理量、电路元件及电路定律等内容。

第一节 电路和电路模型

一、电路的组成和功能

电路也称电网络,为电流的流通提供路径。电路有两个主要功能:一是传输和转换电能,例如照明电路;二是传递和处理信号,例如计算机电路。

电路由电源、负载和必要的中间环节三个基本部分组成。电源是提供电能的设备,例如电池、发电机、信号源等,它们把其他形式的能转换为电能;负载是取用电能的设备,例如白炽灯、电炉、电动机等,它们把电能转换为其他形式的能;中间环节将电源和负载连接起来,通常是一些连接导线、开关、接触器等辅助设备。

二、电路模型

实际电路的结构按所实现的任务不同而多种多样。组成电路的器件也不尽相同,很难一一画出,只能用一些简单的但却能够表征它们主要电磁性能的理想元件代替。下面以白炽灯和干电池为例说明理想元件的概念。

白炽灯是利用电流的热效应制成的,但是当电流通过时,灯丝不仅呈现电流的热效应,还呈现电流的磁效应。不过,这种磁效应是极其微弱的,完全可以忽略不计。因此,可以把它看做一个理想电阻。

干电池是电源,但在输送电能的同时也要发热,这说明它内部也有电阻在消耗电能,通常把这种电源自身所具有的电阻称为内阻。由于干电池的内阻和所接负载的电阻相比非常小,它所消耗的能量完全可以忽略不计,这样,就可以把干电池看做一个没有内阻的理想电源。

在一定条件下,任何实际电气设备和器件都可以用理想元件代替,这样,任何实际电路都可以表示为理想元件的组合。用理想导线(电阻为零)将理想元件连接起来而形成的电路被称为电路模型。

图1-1(a)是由于干电池通过连接导线向一个白炽灯供电的实际电路,图1-1(b)为其电路模型。

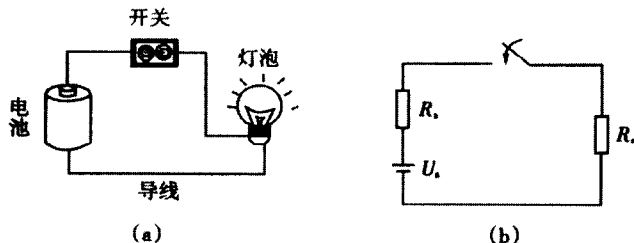


图 1-1 一个实际电路和它的电路模型

(a) 实际电路; (b) 电路模型

一般的理想元件都有两个与外部电路相连接的端钮,故称为二端元件,例如电阻和干电池。也有的理想元件具有三个、四个或多个与外部相连接的端钮,分别称为三端元件、四端元件和多端元件,例如晶体三极管、理想变压器和运算放大器等。

今后本书所研究的电路一般都是指由理想元件构成的电路模型。

第二节 电路中的主要物理量

电路中的主要物理量包括电流、电压、电动势、电位和电功率等。

一、电流

带电质点有规则的运动形成电流。不同导电材料的带电质点不同。在金属导体中,能够自由运动的是带负电的电子,它们在电场力的作用下,逆着电场方向运动形成电流;在电离了的气体或电解液中,正、负离子分别向着两个相反的方向运动形成电流。

电流的大小定义为单位时间内通过导体横截面的总电荷量,记作

$$I = \frac{q}{t} \quad (1-1)$$

在国际单位制(SI)中,电流的单位是安培,简称安,符号为A。实际应用中,度量大的电流用千安(kA, $1\text{kA} = 1 \times 10^3\text{A}$),度量小的电流用毫安(mA, $1\text{mA} = 1 \times 10^{-3}\text{A}$)或微安(μA , $1\mu\text{A} = 1 \times 10^{-6}\text{A}$)等单位。

电流除了有大小以外,还有方向。规定正电荷运动的方向为电流的方向。如图 1-2 所示的导体中,负电荷由 b 通过截面向 a 移动,则电流的方向为由 a 到 b。

在一个确定的电路中,某时刻各部分电流的真实方向是确定的。对于较复杂的电路,电流的实际方向则很难确定,而且在某些电路中,电流的方向还随时间不断变化。在这种情况下,可以任意选定一个

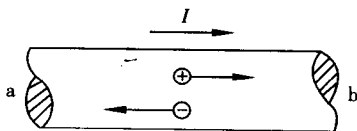


图 1-2 电流的方向

“假定方向”来分析计算,如果计算出来的电流是正值,就说明电流的真实方向与假定方向相同;如果计算出来的电流是负值,就说明电流的真实方向与假定方向相反。这个“假定方向”即为电流的参考方向,电流的参考方向可以任意指定。在电路图中,参考方向用实线箭头表示。

对电路进行分析计算时,必须在电路图中标明电流的参考方向,否则讨论电流的正、负毫无意义。今后除非特别说明,电路图中标出的电流方向都是参考方向。

电流有直流和交流之分。大小和方向恒定、不随时间变化的电流称为恒定电流,简称直流(dc或DC),直流电流用大写英文字母 I 表示。大小和方向都随时间变化的电流叫交变电流,简称交流(ac或AC),交流电流用小写英文字母 i 表示。

例 1-1 二端元件的电流值和参考方向如图 1-3 所示,说明电流的大小和真实方向。



图 1-3 例 1-1 图

解:图 1-3(a)中电流的大小为 1A,电流参考方向由 a 到 b,电流值大于零,说明实际方向和参考方向相同,也从 a 到 b。

图 1-3(b)中电流的大小为 3A,电流的参考方向由 b 到 a,电流值小于零,说明其实际方向与参考方向相反,应由 a 到 b。

二、电压

在通常情况下,导体中电荷的运动是杂乱无章的,因而不能产生电流。要使导体中有电流通过,导体两端必须有电压的作用,就像自来水管中水的定向流动必须有重力或压力的作用一样。

用图 1-4 所示的实验电路来说明电压的含义。图中,导体 a、b 带有等量异种电荷,其中 a 带正电, b 带负电。用导线将 a、b 通过白炽灯连接起来,白炽灯会发光。这说明灯丝中有电流通过,即导体中的负电荷在电场力的作用下由 b 移动到 a,形成了由 a 到 b 的电流。为了衡量电场力做功的能力,引进电压这个物理量。

电场中两点 a、b 间的电压 U_{ab} 等于将单位正电荷从 a 点移动到 b 点电场力所做的功,记为

$$U_{ab} = \frac{W}{q} \quad (1-2)$$

在国际单位制中,电压的单位是伏特,简称伏,符号为 V,也可用千伏(kV, $1\text{kV} = 1 \times 10^3 \text{V}$)、

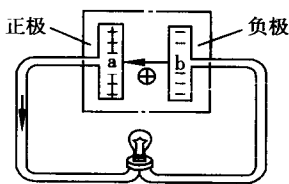


图 1-4 实验电路

毫伏(mV, $1\text{mV} = 1 \times 10^{-3}\text{V}$)和微伏(μV , $1\mu\text{V} = 1 \times 10^{-6}\text{V}$)等单位。

描述某一电压必须先取定参考方向。在电路图中用以下方式表示 a、b 两点间电压的参考方向:在 a 点标“+”号,在 b 点标“-”号,如图 1-5(a);或者用从 a 指向 b 的箭头,如图 1-5(b)。这两种方式均表示电压的参考方向由 a 指向 b。



图 1-5 电压的参考方向示意图

电压的参考方向也是任意指定的。电压的参考方向不一定就是它的实际方向,实际方向要根据计算结果判断。

例 1-2 二端元件电压参考方向如图 1-5 所示。对于图 1-5(a), $U = -2\text{V}$;对于图 1-5(b), $U = 4\text{V}$,说明电压的大小和真实方向。

解:图 1-5(a)中,电压的大小为 2V , $U < 0$ 说明电压的参考方向和实际方向相反,电压的实际方向为从 b 到 a;图 1-5(b)中,电压的大小为 4V , $U > 0$ 说明电压的参考方向和实际方向一致,电压的实际方向为从 a 到 b。

今后,如无特别说明,电路图中所标电压的方向都是指参考方向。

三、电动势

再来观察图 1-4 所示的实验电路:随着正电荷不断向极板 b 移动,极板 a 上的正电荷和极板 b 上的负电荷都会越来越少(负电荷减少的原因是由于正、负电荷中和)。相应地,通过电路中的电流也会越来越小。显然,这样的电路没有实际意义。如果能使极板 a 上的正电荷在 a、b 之间循环运动,则能维持 a、b 间的电压,从而得到持续不断的电流。但是,要移动到负极板上的正电荷逆着电场力的方向返回正极板,必须要有外力做功。这种外力也称为非电场力,例如:干电池中的化学力,发电机中的电磁力等。

为了衡量非电场力做功的能力,引入电动势的概念。在电源内部,非电场力将单位正电荷从负极移动到正极所做的功叫做电源的电动势,记为

$$E = \frac{W}{q} \quad (1-3)$$

电动势的单位也是伏(V)。电动势只存在于电源内部,其方向与电压的方向相反,即由负极指向正极。在它的作用下,电源内部形成由负极到正极的电流,如图 1-4 所示。

四、电位

在电工技术中,大多数情况都使用电压的概念,例如:日光灯的电压是 220V ,电动机的电压是 380V 。而在电子线路中,经常要用到电位的概念,例如:讨论半导体二极管和三极管

的工作状态时,必须分析各电极的电位。

在电路中任选一个参考点,某一点到参考点的电压就叫做该点的电位。电位用 V 表示,单位也是伏(V), V_a 表示电路中点 a 的电位。

由电位的定义可知,电位实际上就是电压。不过电压是指任意两点之间而言,而电位则是指某一点与参考点之间而言。

参考点是可以任意选定的。在工程中,通常选大地为参考点;在电子线路中,可以选择一条由多个元件汇集并与机壳相连的公共线为参考点,习惯上也称为地线。参考点在电路图中用符号“ $\perp$ ”表示。

参考点一经选定,电路中其他各点的电位也就确定了。通常规定参考点的电位为零,因此,参考点又叫零电位点。若某点的电位比参考点高,则该点的电位为正值,反之则为负值。

引入电位的概念后,电路中任意两点之间的电压即为该两点之间的电位差。例如 a 、 b 之间电压可记为

$$U_{ab} = V_a - V_b \quad (1-4)$$

根据 V_a 和 V_b 的大小,式(1-4)可以有三种不同情况:

(1) $V_a > V_b$, 表示 a 点电位高于 b 点电位, U_{ab} 为正;

(2) $V_a < V_b$, 表示 a 点电位低于 b 点电位, U_{ab} 为负;

(3) $V_a = V_b$, 表示 a 、 b 两点等电位, $U_{ab} = 0$ 。

需要指出的是:参考点不同,电路中同一点的电位也会随之改变,但任意两点间的电压不随参考点的不同而改变。

五、电功率

在图 1-4 所示的实验电路中,正电荷通过负载由高电位移动到低电位,形成了由 a 到 b 的电流。在这个过程中,电场力做功,把电能转化为热能。在电源内部,正电荷从低电位移动到高电位,形成了由 b 到 a 的电流,在这个过程中,非电场力做功,把其他形式的能转换为电能。

实验证明,不同的电路在相同的时间内转换能量的多少也不同。通常用电功率衡量电路转换能量的速度。电功率简称功率,等于单位时间内电路吸收或释放的电能,用 P 表示,记为

$$P = \frac{W}{t} \quad (1-5)$$

将式(1-1)和式(1-2)代入上式得

$$P = UI \quad (1-6)$$

在国际单位制中,功率的基本单位是瓦特,简称瓦,符号为 W ,工程中常用千瓦(kW , $1kW = 1 \times 10^3 W$)作单位。能量的基本单位是焦耳(J),电能的常用单位为“千瓦·时”

(kWh, $1\text{kWh} = 3.6 \times 10^6\text{J}$) 即度。

式(1-6)为功率的一般表达式。已知某段电路的电压和电流,就可以求出这段电路的功率。按式(1-6)计算出的功率有正有负,要判断元件是消耗功率还是产生功率,就必须根据电流和电压的参考方向确定。为此做如下规定:

(1)当 U 与 I 参考方向一致时, $P = UI$ 表示元件吸收功率。若 $P > 0$, 表示元件确实吸收功率,为耗能元件。若 $P < 0$, 则表示元件实际上是发出功率,为电源。

(2)当 U 与 I 参考方向相反时, $P = UI$ 表示元件产生功率。若 $P > 0$, 表示元件确实发出功率,为电源。若 $P < 0$, 则表示元件实际上是吸收功率,为耗能元件。

例 1-3 有一灯泡的端电压为 220V , 在电路中正常工作, 流过的电流为 0.455A , 问灯泡的功率为多少? 当电价为 0.49 元/度时, 灯泡连续工作 300 小时, 电费为多少?

解: 灯泡为耗能元件, 其功率为

$$P = UI = 220 \times 0.455 = 100(\text{W})$$

工作 300 小时消耗的电能为

$$W = Pt = 100 \times 300 = 30000(\text{Wh}) = 30(\text{kWh})$$

电费为

$$0.49 \times 30 = 14.7(\text{元})$$

例 1-4 在图 1-6 所示电路中, 各电流、电压均为参考方向, 试计算各元件的功率, 并说明它们是耗能元件还是电源。

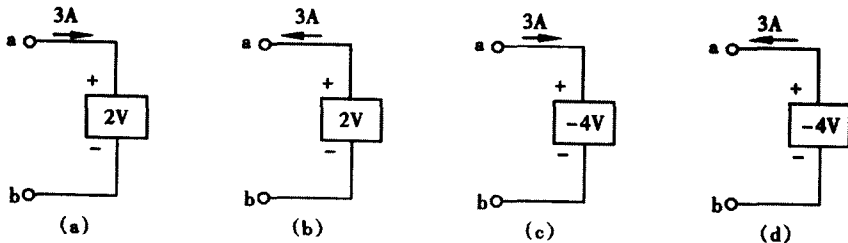


图 1-6 例 1-4 图

解: 图 1-6(a) 中, 元件的电流和电压参考方向一致, $P = UI$ 表示元件吸收功率

$$P = UI = 2 \times 3 = 6(\text{W})$$

元件确实吸收功率, 是耗能元件。

图 1-6(b) 中, 元件的电流和电压参考方向相反, $P = UI$ 表示元件发出功率

$$P = UI = 2 \times 3 = 6(\text{W})$$

元件确实发出功率, 是电源。

图 1-6(c) 中, 元件的电流和电压参考方向一致, $P = UI$ 表示元件吸收功率

$$P = UI = -4 \times 3 = -12(\text{W})$$

元件吸收负功率,实际发出功率,是电源。

图 1-6(d) 中,元件的电流和电压参考方向相反, $P = UI$ 表示元件发出功率

$$P = UI = -4 \times 3 = -12(\text{W})$$

元件发出负功率,实际吸收功率,是耗能元件。

第三节 电阻元件

电流通过导体时通常要受到阻力。利用导体对电流产生阻力的特性,可以制成各种各样的电阻器,如各种绕线电阻、碳膜电阻、金属膜电阻、玻璃电阻等。白炽灯、电炉和电烙铁等器件也可以看做电阻器。电阻元件是各种电阻器、白炽灯、电炉和电烙铁等实际电气器件的理想化模型,电阻元件也简称电阻。

一般情况下,认为各种电阻器的阻值为常数(只与导体的材料和几何尺寸有关),与电压或电流无关,称这样的电阻为线性电阻。阻值随电压或电流的变化而改变的电阻称为非线性电阻,例如半导体二极管。本书电路部分所研究的电阻都是线性电阻。

一、电阻及其电压、电流关系

1. 欧姆定律

实验证明,电阻的端电压与通过其中的电流成正比。在二者参考方向一致的情况下,可表示为

$$U = RI \quad (1-7)$$

式中, R 表示元件的电阻值。

这一结论是由德国物理学家欧姆提出的,称为欧姆定律。它表明,电流通过电阻时,沿着电流的方向产生电压降,其值为电流与电阻值的乘积(参看图 1-7(a))。



图 1-7 电阻元件

在国际单位制中,电阻的基本单位为欧姆,简称欧,符号为 Ω 。因此,电阻这一名词具有双重含义,既可以表示元件,又可以表示元件的参数。

令式(1-7)变成

$$I = GU \quad (1-8)$$

式中, G 称为电阻元件的电导,与电阻互为倒数。

在一定电压作用下,电导越大(电阻越小),流过元件的电流越大;电导越小(电阻越大),流过元件的电流越小。因此,电导表征元件对电流的导通能力。

在国际单位制中,电导的单位是西门子,简称西,符号为S。

如果电阻元件上电压和电流的参考方向相反(如图1-7(b)),式(1-7)、(1-8)改写为

$$\left. \begin{aligned} U &= -RI \\ I &= -GU \end{aligned} \right\} \quad (1-9)$$

2. 电阻的伏安特性

除了数学表达式,电阻的电压、电流关系还可以用图形表示。在直角坐标系中,取电压为横坐标、电流为纵坐标绘出电压与电流的关系曲线,这条曲线称为电阻元件的伏安特性曲线。

线性电阻的伏安特性曲线是一条通过坐标原点的直线,如图1-8所示。非线性电阻的电压、电流关系不符合欧姆定律,其伏安特性曲线不再是一条直线。图1-9为半导体二极管承受正向电压时的伏安特性曲线,其端电压和电流的比值不是常数。

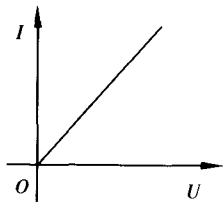


图1-8 线性电阻的伏安特性曲线

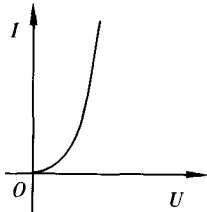


图1-9 二极管的伏安特性曲线

3. 开路与短路

当一个线性电阻的端电压不论为何值时,流过它的电流恒为零,相当于接有 $R = \infty$ 的电阻,就称此电阻为“开路”。如果电路中的一对端子1-1'之间呈断开状态(如图1-10(a)),则称1-1'处于“开路”。开路的伏安特性曲线与电压轴重合(如图1-10(b))。

当一个线性电阻的电流不论为何值时,它的端电压恒为零,相当于接有 $R = 0$ 的电阻,就称此电阻为“短路”。如果把端子1-1'用理想导线(电阻为零)连接起来,如图1-11(a)所示,则称1-1'处于“短路”。短路的伏安特

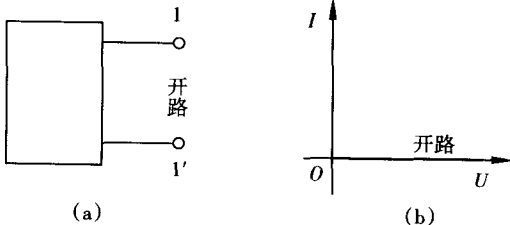


图1-10 开路及其伏安特性曲线

(a) 开路; (b) 开路的伏安特性曲线

性曲线与电流轴重合(如图1-11(b))。

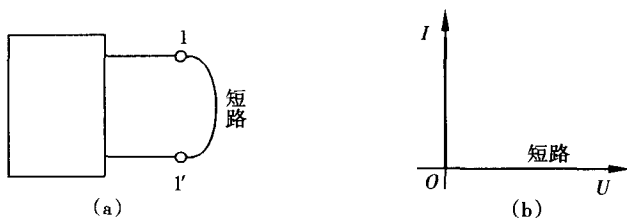


图1-11 短路及其伏安特性曲线

(a) 短路; (b) 短路的伏安特性曲线

二、电阻元件的功率

由式(1-6)和式(1-7)可知,在电压、电流参考方向一致的情况下,电阻元件吸收的功率为

$$P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R} \quad (1-10)$$

由于 I^2 、 U^2 总为正值, R 为常数,因此 P 总大于零。这说明电阻元件总是在消耗能量,是一个耗能元件。

三、电阻器的选用

为了使电路安全、可靠、经济地运行,任何电气设备的电压、电流和功率都有一定的使用限额,这个使用限额称为额定值。额定值主要包括额定电压、额定电流和额定功率等,一般都标注在设备的铭牌上。各种电气设备都应在额定状态下运行,若超过额定值,就会损坏电气设备,或影响它的使用寿命。

选用电阻器也要注意它的额定值。电阻器的额定值主要包括额定电阻、额定功率等。额定电阻是指电阻的设计值,即标称值;额定功率是指在规定使用条件下,长期连续工作所允许承受的最大功率。

电阻器的类别、额定电阻和额定功率一般都用特定的记号(例如数字、字母或色标)标注在电阻器外表面上。实际应用时,要查阅有关的手册和产品目录,根据电阻器在电路中的不同作用和不同技术要求选用合适的类型。

例1-5 分别计算图1-12(a)、(b)电路的 U_{ab} 和电阻的功率。



图1-12 例1-5图