

电工技术项目化教程

● 主编 肖利平 陈艳双 许欢



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

电工技术项目化教程

主 审 杨翠明
主 编 肖利平 陈艳双 许 欢
副主编 陈凯乐 罗建辉 高菊玲 蒋治国 (企业)
参 编 代振维 刘永华 梅晓莉 李 浩

内 容 简 介

本书以“项目引导、任务驱动”为主线设置车门未关闭提醒电路设计、教室照明电路分析、教学楼配电线路分析、变配电室变压器工作原理分析、升降电动门电气控制电路设计五个教学项目，并遴选电工相关典型工作任务，通过预备知识、任务引入、学习要点、技能训练、任务考核、自我评价等教学环节促进知识、技能与素养三维目标的达成。

本书可作为高等院校工业机器人、机电一体化等电类相关专业的教材，也可作为企业相关从业人员在职或岗前培训的教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (C I P) 数据

电工技术项目化教程/肖利平, 陈艳双, 许欢主编.

--北京:北京理工大学出版社, 2021. 7

ISBN 978-7-5763-0063-5

I. ①电… II. ①肖… ②陈… ③许… III. ①电工技术-高等学校-教材 IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 138349 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68944723 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京侨友印刷有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 13.75

字 数 / 320 千字

版 次 / 2021 年 7 月第 1 版 2021 年 7 月第 1 次印刷

定 价 / 59.00 元

责任编辑 / 多海鹏

文案编辑 / 吴静怡

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前 言

“电工技术”是职业院校电类专业的必修基础课程。本书遵循“做中学、做中教”的职业教育特色，以电工职业技能的培养为根本目的，重构电工技术课程原有知识体系，将专业知识、职业技能与职业素养深度集成；始终以学生为中心，以符合学生认知规律为出发点，以“项目引导、任务驱动”为主线设置五个教学项目；构建从简单到复杂的教学情境，学习内容始终贯穿学习方法的培养、技能手段的训练和职业习惯的养成。

本教材具有以下特色：

特色 1：课程育人，浸润科学精神。

教材设置的“读一读”环节引导学生对中国电力前沿技术的关注，激发学生的爱国主义情怀；引导学生养成安全用电、科学用电的习惯，树立正确的社会公德和文明意识；引导学生关注科学家们的励志故事，树立正确的人生观和价值观，以德树人体现课程思政。

特色 2：内容重组，优化学习过程。

课程内容遴选电工相关典型工作任务，剖析其理论与技能支撑点，整合电工基本理论；融入最新 1+X 电工职业标准，重构课程内容，通过预备知识、任务引入、学习要点、技能训练、任务考核、自我评价等学习环节优化学生学习过程，并借助本课程的在线开放课程资源以及大数据分析功能记录学生学习全过程。

特色 3：实践育人，提升创新意识。

任务以设计为导向，强调“做中学、学中做”，以提高创新精神、实践能力为牵引，通过车门未关闭提醒电路设计与分析，探究直流、交流电路、电机控制电路的分析方法，领会电工职业标准和职业规范；并借助 Multisim 软件进行电路设计、功能测试，注重培养学生分析和解决问题的能力，提升创新意识。

本书由湖南机电职业技术学院肖利平、陈艳双、许欢担任主编；湖南机电职业技术学院陈凯乐、罗建辉，江苏农林职业技术学院高菊玲，中国建筑五局有限公司高级工程师蒋治国担任副主编；参加编写的有湖南机电职业技术学院代振维，江苏农林职业技术学院刘永华，重庆电子工程职业学院梅晓莉，湖南生物机电职业技术学院李浩。本书在编写过程中得到了多位同行专家、企业技术骨干以及各位同事的热情帮助和指正，在此一并致谢。由于编者的水平有限，书中难免有不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

CONTENTS

目录

| | |
|---------------------------------|-----|
| 项目 1 车门未关闭提醒电路设计 | 1 |
| 任务 1.1 直流电路的认识 | 2 |
| 任务 1.2 电路的等效变换 | 13 |
| 任务 1.3 车门未关闭提醒电路的设计 | 21 |
| 任务 1.4 电路参数的估算 | 27 |
| 任务 1.5 电路的分析与测量 | 32 |
| 项目 2 教室照明电路分析 | 51 |
| 任务 2.1 正弦交流电的认识 | 52 |
| 任务 2.2 正弦交流电的相量表示法 | 59 |
| 任务 2.3 交流负载的性质分析 | 63 |
| 任务 2.4 教室照明电路的分析 | 71 |
| 任务 2.5 功率因数的提高 | 78 |
| 任务 2.6 谐振电路的分析 | 83 |
| 项目 3 教学楼配电线路分析 | 97 |
| 任务 3.1 教学楼配电线路的认识 | 98 |
| 任务 3.2 三相负载联接方式的分析 | 103 |
| 任务 3.3 教学楼三相交流电路的分析 | 106 |
| 任务 3.4 教学楼用电负载功率的计算 | 114 |
| 项目 4 变配电室变压器工作原理分析 | 139 |
| 任务 4.1 磁场的认知 | 140 |
| 任务 4.2 磁性材料的磁性能分析 | 143 |
| 任务 4.3 磁路的分析 | 147 |
| 任务 4.4 变压器工作原理分析 | 149 |



| | |
|---------------------------------|-----|
| 项目 5 升降电动门电气控制电路设计 | 170 |
| 任务 5.1 三相异步电动机的认知 | 171 |
| 任务 5.2 单相异步电动机的认知 | 180 |
| 任务 5.3 常用低压电器的认知 | 184 |
| 任务 5.4 典型电气控制电路的分析 | 199 |
| 参考文献 | 211 |

项目 1

车门未关闭提醒电路设计

项目引入

小轿车的仪表盘上，有一个显示汽车车门关闭状况的指示灯，只要四个车门中有一个没关闭（此时装在车门上的电路开关处于断开状态），指示灯就发光提醒。根据以上现象设计出该电路，并能测量出闭合、断开状态时的电路参数。

项目分解

- 任务 1 直流电路的认识
- 任务 2 电路的等效变换
- 任务 3 车门未关闭提醒电路的设计
- 任务 4 电路参数的估算
- 任务 5 电路的分析与测量

学有所获

| 序号 | 学习效果 | 知识目标 | 能力目标 | 素质目标 |
|----|---------------------------|------|------|------|
| 1 | 了解电路的组成、作用和基本状态 | √ | | |
| 2 | 掌握电路基本物理量的计算，如电压、电流和功率的计算 | √ | | |
| 3 | 掌握直流电路的分析方法 | √ | | |
| 4 | 能熟练使用万用表 | | √ | |
| 5 | 能利用万用表正确测量电压、电流和电位等物理量 | | √ | |
| 6 | 能识别电路中常见的电子元件 | | √ | |
| 7 | 养成节约用电的习惯 | | | √ |



微课：电路的认识

任务 1.1 直流电路的认识

【预备知识】

人们在日常生产生活中所使用的电路一般可以分为两大类：直流电路和交流电路。直流电是指方向和大小不做周期性变化的电流，又称为恒定电流。恒定电流所通过的电路称为直流电路，如家庭中的手电筒、照相机、手机等所采用的电路一般为直流电路，又如汽车电子中的车门未关闭提醒电路也是一个简单且典型的直流电路。

【任务引入】

要设计出车门未关闭提醒电路，我们首先需要知道电路是由哪些要素组成的；要测量出车门未关闭提醒电路在闭合、断开状态时的电路参数，我们首先需要知道电路中有哪些参数。



学习要点

一、电路的组成要素

电流所流过的路径称为电路，它是各种电气元器件按一定的方式连接起来的总体。电路的形式多种多样，有的复杂、有的简单，常见的简单电路实例是如图 1.1.1 所示的手电筒电路。

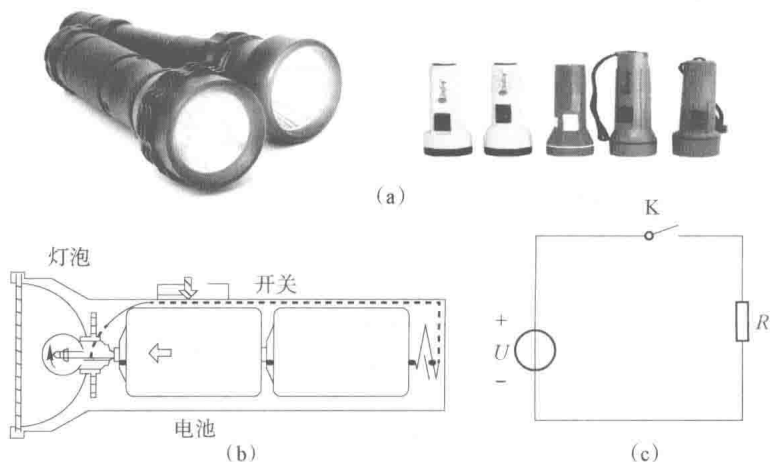


图 1.1.1 手电筒电路

(a) 实物图；(b) 实际电路；(c) 电路模型

为了便于对实际电路进行分析和计算，我们可以把实际电路中的各种设备和器件都用理想元件来表征，实际电路就可以画成由各种理想元件的图形符号连接而成的电路图，这就是

实际电路的电路模型（简称电路）。在电路图中，各种电器元件都不需要画出原有的形状，而采用统一规定的图形符号，如图 1.1.1 (c) 所示。

一般电路都是由电源、负载和中间环节三部分组成的。电源是为电路提供电能的装置，它可以将非电能（如化学能、机械能和原子能等）转换成电能。负载是取用电能的装置或者器件，如电炉、电动机、电灯、扬声器等，它将电能转换为其他形式的能量。中间环节是指将电源和负载连接成闭合电路的导线、开关和保护设备等，如电线、开关、放大器、变压器等，它起到传输、分配和控制电路的作用。

二、电路的基本参数

1. 电流

电流是由电荷（带电粒子）有规则地定向运动形成的，规定正电荷运动的方向为电流方向。电流的大小用电流强度来衡量。电流强度是指在单位时间内通过某一导体横截面的电荷量。

在直流电路中，电流可表示为

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

式中，所有物理量都要采用国际单位制。电流用字母 I 表示，单位为安培（A）；电荷量用字母 Q 表示，单位为库仑（C）；时间用字母 t 表示，单位为秒（s）。若电流较小，也可用毫安（mA）、微安（ μA ）作单位。它们的换算关系是

$$1 \text{ A} = 10^3 \text{ mA} = 10^6 \mu\text{A}$$

我们习惯把电流强度简称为电流。电流主要分为两类：一类为大小和方向均不随时间变化的电流，叫作恒定电流，简称直流（Direct Current），英文缩写为 DC，用大写字母 I 表示；另一类为大小和方向均随时间变化的电流，叫作变动电流，用小写字母 i 或者 $i(t)$ 表示。其中一个周期内电流的平均值为 0 的变动电流称为交变电流，简称交流（Alternating Current），英文缩写为 AC。

电流的实际方向规定为正电荷运动的方向。在分析计算电路时，往往很难事先确定某一段电路中电流的实际方向，如在交变电路中，电流的实际方向在不断变化，难于在电路中标明电流的实际方向。因此，有必要引入参考方向的概念。

参考方向是假定的方向。在分析计算电路前，可先任意选定某一方向为电流的参考方向（也称正方向）。如图 1.1.2 所示，当电流的实际方向与参考方向相同时， I 为正；当电流的实际方向与参考方向相反时， I 为负。一旦选定了参考方向，就可以根据电流的正负值确定电流的实际方向。

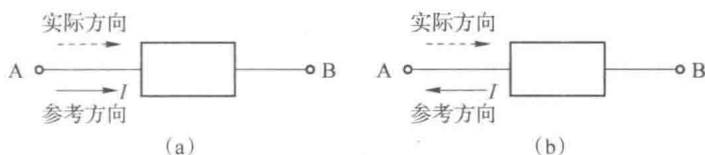


图 1.1.2 电流的参考方向与实际方向

(a) $I > 0$; (b) $I < 0$



电子课件：电路中的基本物理量



图 1.1.2 中的方框，表示一个二端元件或二端网络（与外部只有两个端钮相连的元件或网络称为二端元件或二端网络）。

2. 电压

电场中电场力把电荷量为 Q 的正电荷从 A 点沿任意路径移动到 B 点时所做的功 W_{AB} 在数值上等于 A、B 两点间的电压 U_{AB} ，即

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{Q} \quad (1-1-2)$$

在国际单位制中，电压用字母 U 表示，单位为伏特（V），电压的单位还有千伏（kV）、毫伏（mV）和微伏（ μV ）等。

它们的换算关系是

$$1 \text{ kV} = 10^3 \text{ V}, 1 \text{ V} = 10^3 \text{ mV} = 10^6 \mu\text{V}$$

电场力对正电荷做功的方向，就是电位降低的方向，故规定电压的实际方向是由高电位指向低电位。



【想一想】

电位是什么呢？它与电压有什么区别呢？

1. 定义

在电路中任选一点为参考点（O），电场力将单位正电荷从电路中某点移到参考点所做的功称为该点的电位。

2. 表示方法

电路中某点的电位用 V 表示，如 A 点的电位就用 V_A 表示。根据定义可知 $V_A = U_{AO}$ 。

由此可知，电路中某点的电位实质上就是该点相对于参考点的电压，所以单位也是伏特（V）。

3. 电位与电压的关系：

$$U_{AB} = V_A - V_B = U_{AO} - U_{BO} \quad (1-1-3)$$

由式（1-1-3）可知，两点间的电压就是两点间的电位差。

4. 电位与电压的区别

由式（1-1-3）可知，电位是就电路的参考点而言的，电压是就两点而言的。电路中的参考点是可以任意选定的，一经选定，电路中的其他各点的电位也就确定了。选择的参考点不同，电路中各点的电位也会发生变化，但是任意两点间的电位差是不变的。

注意：一个电路中只能选一个参考点，但可以为了方便分析问题决定选择哪一个点作为参考点。

电路中电压的参考方向，可用箭头表示，也可用“+”代表高电位，“-”代表低电位，如图 1.1.3 所示。当电压的实际方向与参考方向相同时， U 为正；当电压的实际方向与参考方向相反时， U 为负。电压 U 的参考方向（极性）是 A 点为高电位、B 点为低电位，也可用双下标 U_{AB} 来表示该参考方向。

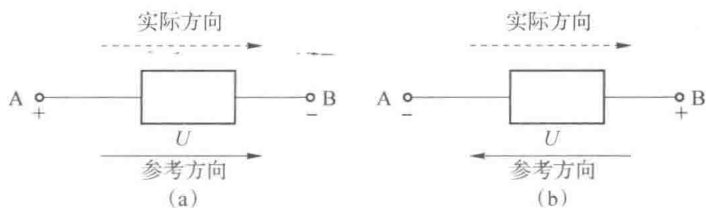


图 1.1.3 电压的参考方向与实际方向

 (a) $U > 0$; (b) $U < 0$

在分析计算电路时电流和电压参考方向的选取，原则上是任意的。但为了方便，元件上电流和电压常取一致的参考方向，称为关联参考方向，如图 1.1.4 (a) 所示；若电流和电压选取的参考方向相反，则称为非关联参考方向，如图 1.1.4 (b) 所示。

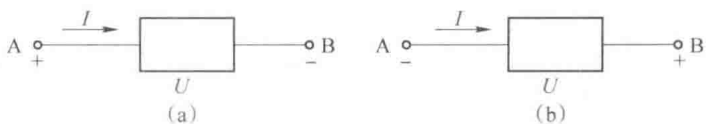


图 1.1.4 关联参考方向与非关联参考方向

(a) 关联参考方向；(b) 非关联参考方向

当采用关联参考方向时，电路中只要标出电流或电压中的一个参考方向即可。本书在分析计算电路时，如未做特殊说明，均采用关联参考方向。

要特别指出的是，欧姆定律在关联参考方向下才可写为

$$U = RI \quad (1-1-4)$$

在非关联参考方向下，则写为

$$U = -RI \quad (1-1-5)$$

3. 电动势

电动势是衡量电源力对电荷做功能力的物理量，在数值上等于电源力把单位正电荷从“-”极板经电源内部移到“+”极板所做的功。用公式可表示为

$$E = \frac{W}{Q} \quad (1-1-6)$$

电动势用字母 E 表示，单位与电压一样，也为伏特 (V)。

电动势的方向是：在电源内部由低电位指向高电位（即由“-”极指向“+”极）。

4. 功率与电能

(1) 功率

若功率为恒定量，则

$$P = UI \quad (1-1-7)$$

功率用字母 P 表示，基本单位为瓦特（简称“瓦”），符号为 W。常见的单位还有千瓦 (kW)、毫瓦 (mW)，它们之间的转换关系为

$$1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}, \quad 1 \text{ mW} = 10^{-3} \text{ W}$$

若采用图 1.1.4 (a) 所示的关联方向，则其功率计算式为

$$P = UI \quad (1-1-8)$$

若采用图 1.1.4 (b) 所示的非关联方向，则其功率计算式为



$$P = -UI \quad (1-1-9)$$

以上两种情况,若 $P > 0$,表示该二端元件(或网络)吸收功率,该二端元件(或网络)为负载;若 $P < 0$,表示该二端元件(或网络)发出功率,该二端元件(或网络)为电源。

【例 1.1.1】 求如图 1.1.5 (a)、(b) 所示二端网络的功率,并说明是吸收功率还是发出功率。

解: 在图 1.1.5 (a) 中, U 与 I 为关联参考方向,故

$$P = UI = 1 \times 5 = 5 \text{ W} > 0$$

该二端网络吸收功率。

在图 1.1.5 (b) 中, U 与 I 为非关联参考方向,故

$$P = -UI = -1 \times 5 = -5 \text{ W} < 0$$

该二端网络发出功率。

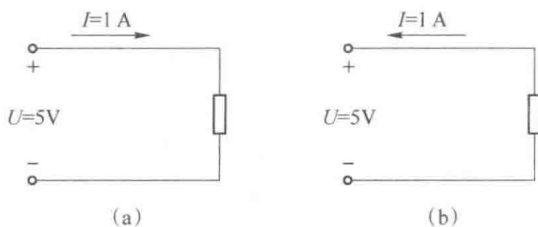


图 1.1.5 例 1.1.1 图

(2) 电能

电能是衡量用电量多少的物理量。在直流电路中,电压、电流和功率均为恒定量,则在时间 $t_0 \sim t$ 内电路消耗的电能

$$W = P_{(t-t_0)} = UI_{(t-t_0)}$$

当 $t_0 = 0$ 时,上式即为

$$W = UI_t \quad (1-1-10)$$

电能用字母 W 表示,单位即功或能量的单位,在国际单位制中为焦耳(J)。实际中常用“度”作为电能计量的单位。

$$1 \text{ 度} = 1 \text{ 千瓦} \cdot \text{小时} (\text{kW} \cdot \text{h})$$

1 度电换算成焦耳为

$$1 \text{ 度} = 1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$



【想一想】

教室有 20 盏灯,每一盏灯的额定功率为 40 W,连续使用 12 小时,将消耗多少度电呢?如果按每度电 0.6 元计算,将产生多少电费呢?



【敲黑板时间到】

随手关灯 节约用电 人人有责



微课：电阻
元件的识别



电子课件：电阻
元件的识别

三、电路的基本元件

1. 电阻元件

电荷在电场力作用下做定向运动时，通常要受到阻碍作用。电阻元件是对电流呈现阻碍作用的耗能元件的总称，如电炉、白炽灯、电阻器等。电阻在电路中的主要作用为分流、限流、分压、偏置、滤波（与电容器组合使用）和阻抗匹配等。常见的电阻类型如图 1.1.6 所示。

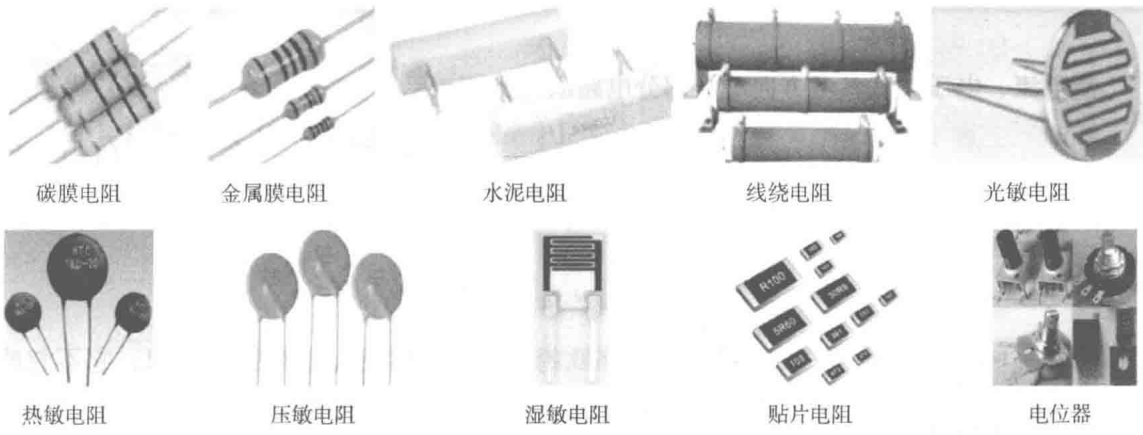


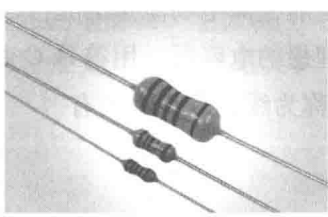
图 1.1.6 常见的电阻类型

物体对电流的阻碍作用，称为该物体的电阻，用符号 R 表示，如图 1.1.7 所示。电阻的单位是欧姆 (Ω)。

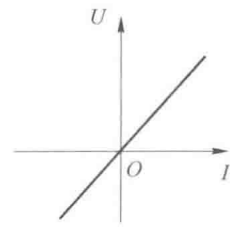
当伏安特性是过原点的直线，则称该电阻为线性电阻，在电子电路中我们常用的五环电阻属于线性电阻，如图 1.1.8 所示。



图 1.1.7 电阻元件的符号



(a)



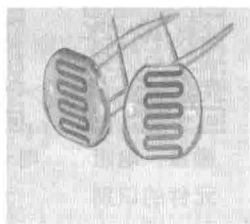
(b)

图 1.1.8 线性电阻及其 $U-I$ 曲线
(a) 线性电阻；(b) 线性电阻的 $U-I$ 曲线

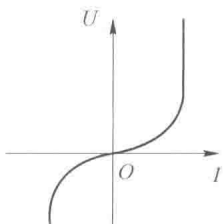
当伏安特性是过原点的曲线，则称为非线性电阻，如图 1.1.9 所示。在电子电路中的光控电路里的光敏电阻就属于非线性电阻。

在后面的学习中除非有特别说明，否则我们说的电阻均指线性电阻。

(1) 部分电路欧姆定律，也称作外电路欧姆定律，它忽略电源内阻，把电源看成一个理想的电动势提供者，如图 1.1.10 所示。



(a)



(b)

图 1.1.9 非线性电阻及其 $U-I$ 曲线

(a) 非线性电阻; (b) 非线性电阻的 $U-I$ 曲线

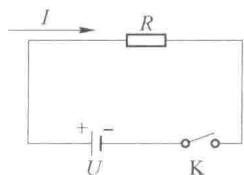


图 1.1.10 部分电路欧姆定律

当电流、电压关联参考方向时，部分电路欧姆定律表示为

$$I = \frac{U}{R} \quad (1-1-11)$$

公式 (1-1-11) 还可以推导出如下公式:

$$U = IR \quad \text{或} \quad R = \frac{U}{I}$$

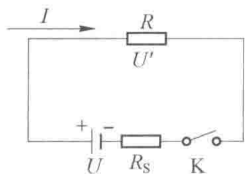


图 1.1.11 闭合电路欧姆定律

(2) 全电路欧姆定律，也称闭合电路欧姆定律，它不忽略电源中的内阻，电源不再是一个理想的电动势提供者，而是一个具有内阻的电源，如图 1.1.11 所示。由图 1.1.11 可知:

$$U = U' + I \times R_s \quad (1-1-12)$$

2. 电容元件

电容器是一种能储存电荷的容器，它是由两片靠得较近的金属片，中间隔以绝缘物质而组成的。在两极板间加上电压后，两极板上能存储电荷 q ，在介质中建立电场，因此电容器是能存储电场能量的元件。

电容元件简称电容，是一种理想的电容器，用符号 C 表示。电容的图形符号如图 1.1.12 所示。若该电容称为线性电容，则有

$$C = \frac{q}{u} \quad (1-1-13)$$

按绝缘材料不同，可制成各种各样的电容器，如云母、瓷介、纸介、电解电容器等。在构造上，又分为固定电容器和可变电容器。电容器对直流电阻力无穷大，即电容器具有隔直流作用（注意：电解电容器的极性不能接错）。

电容器的标注有以下两种方式:

(1) 直标法

直标法即直接标示出电容器大小的方法，其容量单位为法拉 (F)、微法 (μF)、纳法 (nF)、皮法 (微微法) (pF)。例如图 1.1.13 所示，

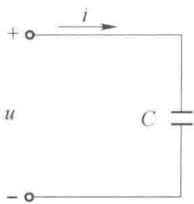


图 1.1.12 电容元件



电子课件：电容元件的识别

某电解电容器表面标示为 $\frac{47 \mu\text{F}}{450 \text{V}}$ ，则表示该电容器的电容量为 $47 \mu\text{F}$ ，耐压值为 450V 。

(2) 数字标注法

一般用三位数字来表示容量的大小，单位为 pF 。前两位为有效数字，后一位表示倍率，即乘以 10^i ， i 为第三位数字。数字标注法一般用在瓷片电容器的标注上，如 223 代表 $22 \times 10^3 \text{ pF} = 22\ 000 \text{ pF} = 0.22 \mu\text{F}$ 。这种表示方法最为常见。



图 1.1.13 电解电容器



【想一想】

图 1.1.14 中的 105 是多大的电容呢？

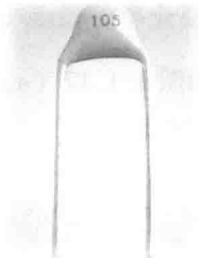


图 1.1.14

3. 电感元件

在很多电子设备中，常常看到用各种漆包线绕制的线圈，这就是电感器，常见的电感器如图 1.1.15 所示。

电感元件简称电感，是一种理想的电感器，它反映了电流产生磁场和磁场储存能量这一物理现象。电感的特性是“通直流阻交流”，频率越高，线圈阻抗越大。



电子课件：电感元件的识别

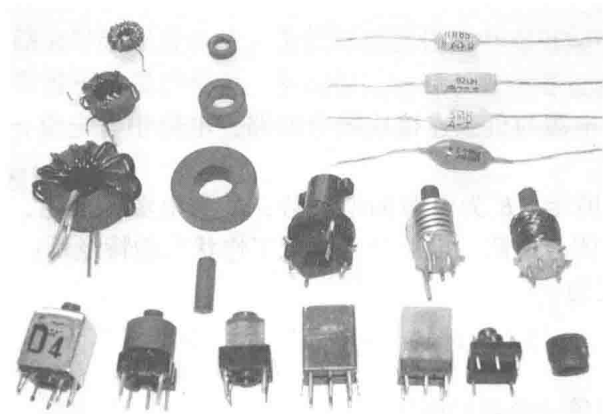


图 1.1.15 常用的电感器



电感用字母 L 表示，单位为亨利（H），其图形符号如图 1.1.16 所示。

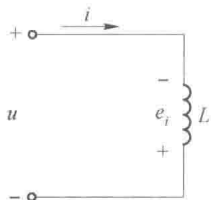


图 1.1.16 电感的图形符号

四、电路的工作状态

电路有三种工作状态：空载（开路）、有载和短路。

1. 空载状态

空载状态又称开路或断路状态，如图 1.1.17 (a) 所示，A、B 两点断开时 ($R_L = \infty$)，电源处于空载（开路）状态。开路的特点是：

- (1) 开路电流为 0 ($I=0$)。
- (2) 其端电压（也称开路电压）等于电源电动势 ($U=E$)。
- (3) 电源的输出功率 ($P=0$)。

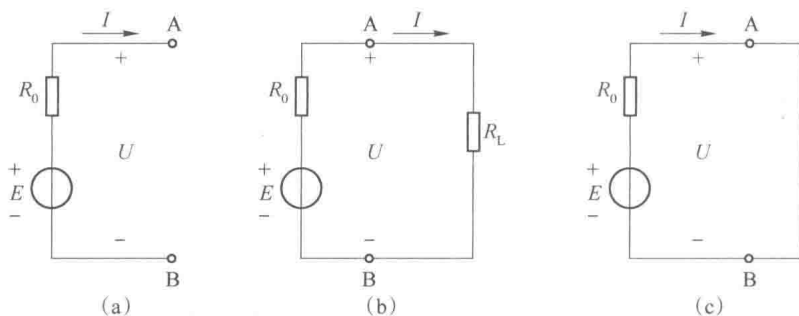


图 1.1.17 电源的三种工作状态
(a) 空载；(b) 有载；(c) 短路

2. 有载工作状态

有载工作状态是指电源与负载连接成闭合回路，电路中有电流，负载两端的电压为 U ，电路处于有载工作状态。

如图 1.1.17 (b) 所示， E 为电源的电动势， R_0 为电源的内阻，当电源与负载 R_L 接通时，电流流过负载形成闭合回路。电路处于有载工作状态的特点是：

- (1) 电路中的电流为

$$I = \frac{E}{R_0 + R_L} \quad (1-1-14)$$

- (2) 电源的端电压等于负载的电压

$$U = IR_L = E - IR_0 \quad (1-1-15)$$

(3) 电源输出的功率为电源的总功率减内阻上消耗的功率

$$P = IE - I^2 R_0 = IU \quad (1-1-16)$$

根据负载的大小, 电路在有载工作状态时又分为三种状态: 设电源额定输出功率为 P_N , 若电源输出功率 $P = P_N$, 称为满载; 若 $P < P_N$ 时称为轻载; 若 $P > P_N$ 时称为过载。过载会导致电气设备的损害, 应注意防止。

3. 短路状态

所谓短路就是电源未经负载而直接由导线形成回路, 如图 1.1.17 (c) 所示, A、B 两点间由于某种原因被短接 ($R_L = 0$) 时, 电源处于短路状态。短路的特点是:

(1) 短路处电压为 0, 即 $U = 0$ 。

(2) 此时电源的电流称为短路电流 (Short Circuit Current, 用字母 I_S 表示), 其值 $I_S = \frac{E}{R_0}$, 很大。

(3) 电源的输出功率 $P = 0$, 电源产生的功率全部消耗在内阻上, 因此造成电源过热而损伤或毁坏。



【读一读】

2019 年 6 月 11 日 6 时许, 大理镇银苍社区叶榆路北端十七幢 4 号杨庆云户房屋发生火灾, 火灾造成 6 人死亡, 烧损房屋装修、家具家电、电动自行车及电池、营业用家具设备等物品, 过火面积约 230 m^2 , 直接经济损失 349 244.66 元。

【火灾原因】

大理市建华旅游信息咨询服务部内南墙中柱处货架底部旁的锂电池在充电过程中短路起火, 引燃周围可燃物, 蔓延成灾并产生大量有毒有害烟气致人死亡。

【如何预防】

1. 选购电器时选择正规产品;
2. 不私拉电线;
3. 安装防漏电保护装置;
4. 规范用电, 做到人走断电。

由上可知, 电源短路会导致严重事故, 会损坏电器设备并有可能引起火灾, 后果非常严重。因此, 电路中必须设置短路保护装置, 从而保证电源、线路等设备的安全。



【敲黑板时间到】

千万要记住

一旦发生电气火灾, 要第一时间断电!

千万不要用水去扑灭!

快速拨打 119, 请求消防员到场救援!