

农村劳动力转移就业职业培训教材



湖北省人力资源和社会保障厅 编
湖北省劳动就业管理局

家用电子产品维修工

JIAYONG DIANZI CHANPIN WEIXIUGONG

金 铭 主编

湖北科学技术出版社

电工电子类

DIANGONG DIANZILEI

请农民朋友和转岗人员按书后所附地址免费参加培训

湖北省人力资源和社会保障厅 编
湖北省劳动就业管理局

家用电子产品维修工

JIAYONG DIANZI CHANPIN WEXIUGONG

编委会

主任	邵汉生				
副主任	皮广洲	鄢楚怀	高 忻	李齐贵	
	熊娅玲	党铁娃			
委员	罗海浪	李湘泉	彭明良	程明贵	
	姜 铭	周大铭	李国俊	阎 晋	
	金 晖	卢建文	高 铮	李 琪	
	刘健飞	刘长胜	陆 军	陈 飞	
	李贞权	刘 君	李雯莉	苏公亮	
	龚荣伟	周建亚	胡 正	汪袁香	
本书主编	金 铭				
本书副主编	刘汉芬	舒景文	张 健	周 睿	
	曹 琳	李 凯			

湖北科学技术出版社

电工电子类

DIANGONG DIANZILI

图书在版编目 (C I P) 数据

家用电子产品维修工 / 金铭主编. — 武汉: 湖北科学技术出版社, 2009. 7

(农村劳动力转移就业职业培训教材丛书)

ISBN 978 - 7 - 5352 - 4044 - 6

I. 家… II. 金… III. 日用电气器具—维修—技术培训—教材 IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 077733 号

策 划: 刘健飞 李慎谦 刘 玲

责任校对: 蒋 静

责任编辑: 兰季平

封面设计: 喻 杨

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027 - 87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

邮编: 430070

(湖北出版文化城 B 座 12 - 13 层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 湖北鄂南新华印刷包装有限公司

邮编: 437000

850 × 1168 1/32

7.5 印张

190 千字

2009 年 7 月第 1 版

2009 年 7 月第 1 次印刷

定价: 13.50 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

序

中国共产党十七届三中全会明确指出：农业、农村、农民问题关系党和国家事业发展全局。解决三农问题，最根本的出路在于城镇化，创造有效的就业岗位，引导农村劳动力向制造业和服务业等非农产业转移。我省是农业大省，农村劳动力资源丰富，做好农村劳动力的转移就业工作，对统筹城乡发展、建设和谐社会，具有重大意义。

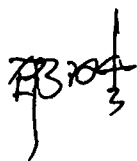
近年来，我省农村劳动力转移就业步伐加快，成效明显。但是，由于长期以来的二元经济结构，形成了城乡分割的就业管理体制，致使农村劳动力转移就业仍然面临较大困难。专业技能的缺乏，也在一定程度上成为制约农村劳动力转移就业的“瓶颈”所在。一方面，随着部分企业生产项目调整、生产方式转变、产品更新换代加快，企业对劳动者的技能要求、管理能力要求有了较大的提高，符合企业用工要求的技术工人、高级管理人员相对缺乏；另一方面，许多农村外出务工人员由于教育培训不足，文化程度偏低，职业素质与专业技能与用工单位的要求还存在一定的差距，形成有人无事做，有事无人做的局面。因此，切

实加强农村劳动力技能培训,对于有效帮助农村劳动力实现转移就业具有十分重要的意义。

加强农村劳动力的技能培训是人力资源和社会保障部门的重要职责,为提高农村劳动力的职业技能和就业能力,我们针对湖北省的实际情况,组织有关专家编写了一套《农村劳动力转移就业职业培训教材丛书》,涉及服务类、建筑类、机械加工类、电工电子类等适合农村劳动力转移就业的50多个岗位,对帮助农村劳动力转移就业有着现实的指导意义。全省各有关机构要适应形式的发展要求,积极引导和保护好农民朋友参加培训的积极性,大力推动我省农村劳动力转移就业工作上新台阶。

我衷心希望,这套丛书为广大农民朋友外出务工时获得理想的工作和收入提供帮助。

湖北省人力资源和社会保障厅厅长



2009年5月31日

目 录

第一章 家电维修基础知识	(1)
一、电工学基本知识	(1)
二、交流电路	(9)
三、常用电子元器件基本知识	(15)
四、常用元器件在电路图中的符号	(26)
五、仪器仪表的使用	(34)
六、电子产品维修工具及技能操作	(61)
第二章 彩色电视机的原理与维修	(90)
一、彩色电视机的基本组成及性能指标	(90)
二、彩电开关电源常见故障的检修	(92)
三、彩电 I2C 总线常见故障的检修	(99)
四、数字高清 CRT 彩电常见故障的检修	(108)
五、液晶彩电常见故障的检修	(113)
六、等离子彩电常见故障的检修	(117)
七、数字电视机顶盒概述	(125)
第三章 MP3、MP4 的原理与维修	(133)
一、MP3、MP4 的基本原理	(133)
二、MP3、MP4 的存储	(135)
三、MP3 播放器的原理与维修	(135)
四、MP4 播放器的原理与维修	(145)
第四章 DVD 的原理与维修	(152)
一、DVD 影碟机原理与介绍	(152)
二、DVD 影碟机的检修	(153)
三、DVD 影碟机的开机流程与故障分类	(156)

第五章 手机的原理与维修	(166)
一、手机的原理	(166)
二、手机常见故障与检修	(168)
三、手机检修基本原则	(170)
四、手机拆卸方法与技巧	(172)
五、分析判断故障的常用方法	(178)
六、手机解锁方法与技巧	(184)
七、手机常见故障的检修实例	(185)
第六章 AV 功放设备的原理与维修	(189)
一、AV 放大器的原理	(189)
二、AV 功放常见的故障与检修	(192)
第七章 电磁炉的原理与维修	(196)
一、电磁炉概述	(196)
二、电磁炉易损件及诊断代换	(198)
第八章 微波炉的原理与维修	(203)
一、微波炉概述	(203)
二、主要器件结构和工作原理	(203)
三、微波炉常见故障检修	(206)
第九章 小家电的原理与维修	(212)
一、电饭锅和蒸炖煲(锅)的原理与维修	(212)
二、消毒柜的原理与维修	(215)
三、饮水机的原理与维修	(218)
四、电热水瓶的原理与维修	(219)
五、电热水器的原理与维修	(220)
六、吸油烟机的原理与维修	(220)
七、电风扇的原理与维修	(222)
八、超声雾化器	(227)
九、浴霸和台灯的原理与维修	(228)
培训机构名称、地址	(231)

第一章 家电维修基础知识

一、电工学基本知识

(一) 电工学基本概念

1. 电压与电动势

河水之所以能够流动,是因为有水位差。电荷之所以能够流动,是因为有电位差。电位差也就是电压。电压是形成电流的原因。在电路中,电压常用 V 表示。电压的单位是伏[特](V),也常用毫伏(mV)或者微伏(μV)做单位。 $1V = 1\ 000mV$, $1mV = 1\ 000\mu V$ 。

产生电压的势力称为电动势。产生电动势的物体有使用化学能的电池和使用动能的发电机。

电压可以用电压表测量。测量的时候,把电压表并联在电路上,要选择电压表指针接近满偏转的量程。如果电路上的电压大小估计不出来,要先用大的量程,粗略测量后再用合适的量程。这样可以防止由于电压过大而损坏电压表。

2. 欧姆定律

我们已经知道由于电压的作用在闭合电路中产生了电流,电流的流动又受到输电体电阻的阻碍作用,那么电压、电流、电阻三者之间是一种什么样的关系呢? 1827年德国科学家欧姆通过科学实验总结出:施加于电阻元件上的电压与通过它的电流成正比,即

$$U = RI$$

我们称这一规律为部分电路欧姆定律,简称欧姆定律。

3. 电阻

电荷在电场力作用下沿输电体做定向运动时要受到阻碍作用,这种阻碍作用称为输电体的电阻,用符号 R 来表示。电阻的单

位是欧姆(Ω),有时用到千欧($k\Omega$)、兆欧($M\Omega$),换算关系如下:
 $1k\Omega = 1\,000\Omega = 10^3\Omega$, $1M\Omega = 10^6\Omega$ 。通过实验可知,当温度一定时
 输电体的电阻不仅与它的长度和横截面积有关,而且与输电体材
 料的电阻率有关,即

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

式中, L 为输电体的长度,单位为米(m)。 S 为输电体的横截
 面积,单位为平方毫米(mm^2)。 ρ 为输电体的电阻系数,单位为
 $\Omega \cdot mm^2/m$ 。

电阻的倒数称为电导,用 G 来表示,在国际单位制中电导的单
 位为西门子,符号为(S)。

$$G = 1/R$$

电阻是物体本身固有的一种特性。如果我们把物体做成有一
 定阻值的元件,我们就称这种元件为电阻元件,简称电阻。

4. 功率

直流电情况下,在时间 t 内,电压 U_{AB} 使电荷 q 从 A 点移到 B
 点形成电流 I 并做了功 W_{AB} 。我们称单位时间内做的功为电功率,
 简称功率,功率用符号 P 表示,公式如下:

$$P = W_{AB}/t = \frac{W_{AB}}{q} \cdot \frac{q}{t} = UI$$

在国际单位制中,功率的单位为瓦特,简称瓦,符号为 W ,有时
 还用到千瓦(kW)。功率只有正负,没有方向。换算关系如下:

$$1kW = 1\,000W = 10^3W$$

5. 电能

在实际应用中,常用到电能这个物理量,电能的单位常用千瓦
 小时($kW \cdot h$)或度表示, $1kW \cdot h$ 的电能通常叫做1度电。1度电
 为 $1kW \times 1h = 1\,000W \times 3\,600s = 3.6 \times 10^6J$ 。

在直流电路中,负载上的功率不随时间变化,则电路消耗的电
 能为

$$W = Pt$$

若功率的单位为瓦(W),时间的单位为秒(s),则电能的单位为焦耳(J)。

6. 电压源和电流源

电源分为电压源和电流源。

能产生端电压始终保持不变的电压源称为理想电压源。大多数实际电压源如:干电池、蓄电池及一般直流发电机都可近似看成为理想电压源,其符号如图 1-1(a)所示。

理想电压源的内阻 $R_s = 0$,输出的电压 U 总是等于它的端电压 U_s ,其伏安特性就是 $U = U_s$,这样一条水平直线,如图 1-1(b)所示。

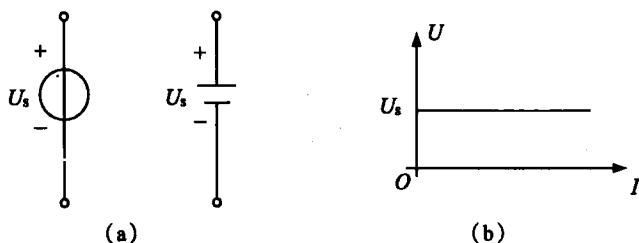


图 1-1 理想电压源
(a)符号 (b)伏安特性

而实际电压源是有内阻的,所以实际电压源可用图 1-2(a)所示的理想电压源和内阻的串联组合来表示。这一规律称为全电路欧姆定律。

实际电压源接上负载后,其输出电压就会降低,如图 1-2(b)所示,其输出电压

$$U = U_s - IR_s$$

由式可知,负载电流越大,端电压越小。实际电压源的伏安特性如图 1-2(c)所示。

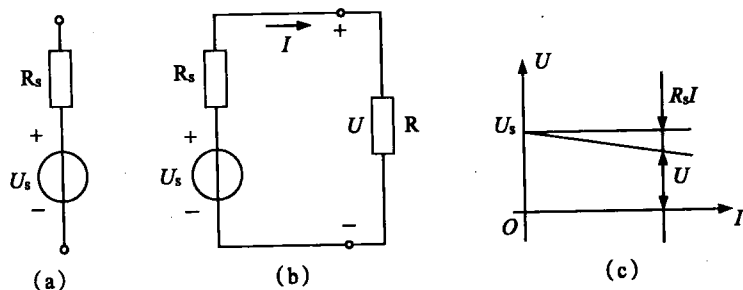


图 1-2 实际电压源

(a) 实际电压源符号 (b) 全电路 (c) 外特性

能输出恒定电流的电源称为理想电流源,其符号和伏安特性如图 1-3 所示。

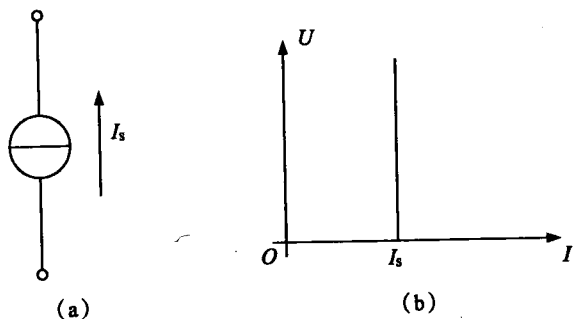


图 1-3 理想电流源

(a) 符号 (b) 伏安特性

理想电流源的内阻为无穷大,电源输出的电流等于电源电流,即 $I = I_s$,而实际上,电源的电阻不可能无穷大,所以实际电流源可用理想电流源与电阻的并联来表示,如图 1-3 所示。实际电流源接上负载后电流会有所减小。

(二) 电路基本知识

下面简要介绍电路的组成。

1. 电源

电源是供应电能的装置,它把其他形式的能转换为电能。例如,汽轮发电机把机械能转换成电能,干电池把化学能转换成电能。

2. 负载

负载是使用电能的装置,它把电能转换为其他形式的能。例如,电灯把电能转换成光能,电炉把电能转换成热能,电动机把电能转换成机械能。

3. 输电导线

输电导线是电能的传输路径,把电能从一个位置传输到另一个位置。如汽轮发电机发出的电能通过输电导线传输到家庭或厂矿。

4. 控制装置

控制装置是控制负载是否使用电能的装置。如它能使电灯亮或暗,电动机停或转。

5. 电路状态

电路一般有三种状态:通路状态、断路状态和短路状态。

(1)通路(负载工作状态)。通路就是电源与负载接成闭合回路,如图 1-4 所示电路中开关 S 合上时的工作状态。

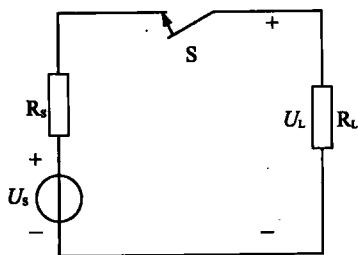


图 1-4 通路(负载工作状态)

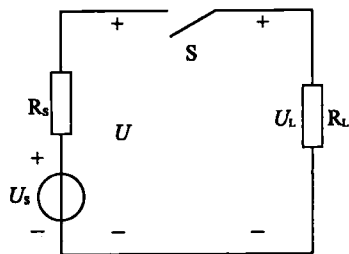


图 1-5 断路(开路状态)

(2)断路(开路状态)。断路就是电源与负载没有接成闭合回路,如图 1-5 所示电路中的开关 S 断开时的状态。断路状态负载

不工作,电路的电流 I 为零,此时电源不向负载供给电功率,即负载功率 $PL=0$,这种情况称为电源空载。电源空载时的端电压称为断路电压或开路电压,电源的开路电压 U 就等于电源电压 U_s 。

(3) 短路(故障状态)。
短路就是电源未经负载而直接由导线接通成闭合回路,如图 1-6 所示。图 1-6 中折线是指明短路点的符号,电源输出的电流就以短路点为回路而不流过负载。若忽略导线电阻,短路时回路中只存在电源的内阻 R_s ,这时的电流称为短路电流为

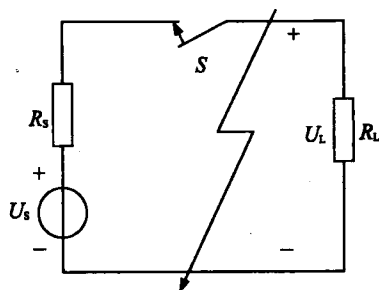


图 1-6 短路(故障状态)

$$I = U_s / R_s$$

因为电源内阻 R_s 一般比负载电阻小得多,所以短路电流总是很大。如果电源的短路状态不迅速排除,则由于电流热效应,很大的短路电流将会烧毁电源、导线以及短路回路中接有的电流表、开关等,甚至引起火灾。所以电源短路是一种严重事故,应严加防止。为了避免短路事故引起严重后果,通常在电路中接入熔断器(保险丝)或自动断路器,以便在发生短路时能迅速将故障电源自动切断。

6. 电阻及其连接

电阻的串联计算:将若干个电阻元件顺序地无分支地连接起来,这种连接方式称为电阻的串联,这种电路称为串联电路,如图 1-7 所示。

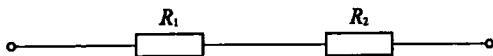


图 1-7 电阻的串联

电阻的串联具有如下特点:流过各串联电阻的电流相等,即:
 $I = I_1 = I_2$ 。

总串联电阻的电压等于各串联电阻的电压之和,即: $U = U_1 + U_2$ 。

串联电阻的等效电阻等于各电阻之和,即: $R_{AB} = R_1 + R_2$ 。

串联电阻的总功率等于各电阻功率之和,即: $P_{AB} = P_1 + P_2 = U_1 I + U_2 I = UI$ 。

上述结论可推广到两个以上电阻的串联。

电阻的并联计算:将若干个电阻元件都接在两个共同端点之间,这种连接方式称为并联,这种电路称为并联电路,如图 1-8 所示。

电阻并联具有如下特点:并联的各电阻元件承受同一电压,即: $U = U_1 = U_2$ 。

流过并联各支路电阻元件的电流之和等于并联总电流,即: $I = I_1 + I_2$ 。

电阻并联的等效电阻的倒数等于各支路电阻元件电阻倒数之和,即: $1/R_{AB} = 1/R_1 + 1/R_2$ 。

并联电阻的总功率等于各电阻元件功率之和,即: $P_{AB} = P_1 + P_2 = UI_1 + UI_2 = UI$ 。

上述结论可推广到两个以上电阻的并联。

电阻的串并联计算:电路中既有电阻串联又有电阻并联的连接称为串并联,电阻的串并联在实际应用中十分普遍,如图 1-9、图 1-10 所示为两种基本的串并联电路。图 1-9 所示为 R_1 和 R_2 串联后再与 R_3 并联的电路,称为“先串后并”的结构,其等效电阻可写成: $R = (R_1 + R_2) // R_3$ 。

图 1-10 所示为 R_2 和 R_3 并联后再与 R_1 串联的电路,称为“先并后串”的结构,其等效电阻可写成

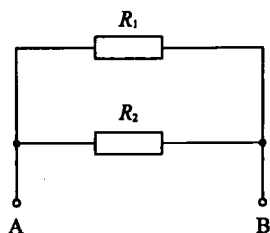


图 1-8 电阻的并联

$$R = R_2 // R_3 + R_1$$

分析串并联电路的关键在于分清各电阻的串并联关系,然后采用逐步合并的化简方法,最后求出等效电阻。

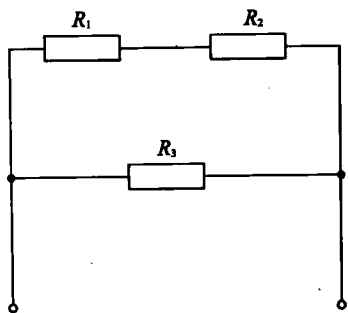


图 1-9 先串后并

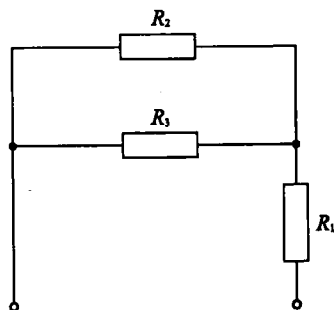


图 1-10 先并后串

7. 电容器及其连接

1) 电容器的连接

电容器是按一定的系列规格生产的,所以在实际工作中常常遇到单个电容器不能满足工作需要情况,这时可通过把几个电容器并联使用的方法提高容量。几个电容器串联使用的方法可以提高耐压,以适应电路的需要。下面介绍电容器的两种基本连接形式——并联和串联。

2) 电容器的并联

电容器并联主要用来增大电容量。并联的方法如图 1-11 所示,即把各个电容器的两端分别接在电路中共同的两点上。电容器并联之后有以下特点。

- (1) 各电容器上所承受的电压相等,即: $U = U_1 = U_2 = U_3$ 。
- (2) 总电量 Q 等于各个电容器所带的电量之和,即: $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ 。
- (3) 总电容量等于各分电容量之和,即: $C = C_1 + C_2 + C_3$ 。

电容器并联时,外加电压不能超过其中任一电容器的耐压数值,否则会损坏电容器。

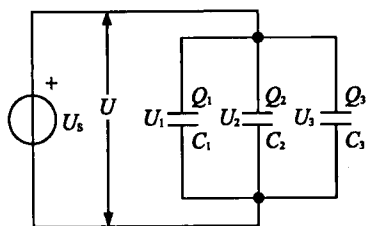


图 1-11 电容器并联电路

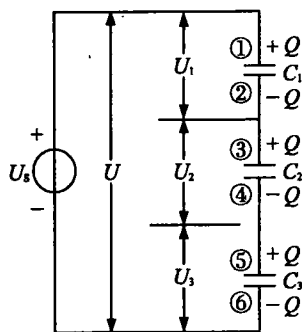


图 1-12 电容器串联电路

3) 电容器的串联

几个电容器联成一串,中间没有分支,就是串联,如图 1-12 所示,电容器串联主要用来减小电容量和提高耐压。电容器串联后,有如下特点。

(1) 各电容器上储存的电量相等,即: $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ 。

(2) 总电压等于各分电压之和。即: $U = U_1 + U_2 + U_3$ 。

(3) 总电容量的倒数等于各分电容量的倒数之和。即: $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$ 。

(4) 各电容器上所分得的电压和电容量的大小成反比,也就是电容量小的,分到的电压高,电容量大的,分到的电压低。即: $U_1/U_2 = C_2/C_1, U_2/U_3 = C_3/C_2, U_3/U_1 = C_1/C_3$ 。

由上式看出:各电容器上的电压是与电容量成反比的。

(5) 总耐压等于各电容器所允许储存电量的最小值除以电容器组的总电容量。即: $U_{\text{耐}} = Q_{\text{最小}}/C$ 。由于总电容量 C 减小,则总耐压 U 提高。

二、交流电路

现代工农业生产和日常生活中所使用的电能,几乎都是由发电厂通过交流电网供给的交流电,许多电子设备中使用的直流电也大多是由交流电变换而来的。在调试电子电路时,经常使用的

高频和低频信号发生器所产生的信号也是一种交流电。因此,在学习家用电器的维修时,必须对交流电路的基本概念和分析方法有所了解。

(一)什么是交流

直流电是大小和方向都不随时间而变化的电流。而电流的大小和方向都随时间而变化,就叫交流电。图 1-13 示出了按正弦规律周期性变化的交流电的电流—时间关系曲线,这样的交流电习惯上称为正弦波交流电。

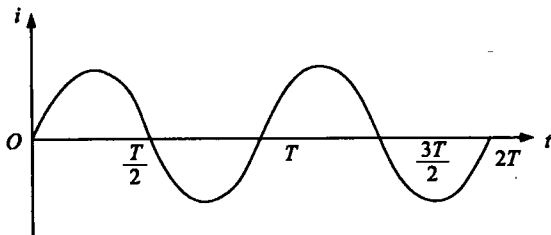


图 1-13 正弦波交流电

图 1-14 是最简单的交流电路,由于电动势、电压和电流都是正弦交变量,常用小写字母 e 、 u 和 i 来表示。图中交流电源的极性是随时间不断变化的,所标的“正”、“负”极是瞬时极性,也叫参考极性,根据它画出电流的参考方向,如实线箭头所示。如果电动势 e 的极性变化了,则电流 i 的方向也

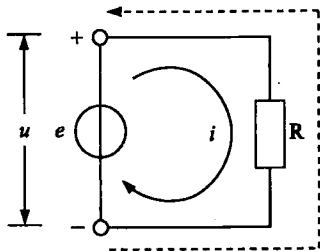


图 1-14 简单交流电路

随之改变,如图中虚线箭头所示。大家知道,正弦函数是一种周期函数,以 360° (2π 弧度) 为一个周期,周而复始。于是,可以用角度(又称电角度) α 作自变量,画出交流电 i 的函数图像,如图 1-15 所示。