



职业技能 短期培训教材

全国职业培训推荐教材 | 人力资源和社会保障部教材办公室评审通过 | 适合于职业技能短期培训使用

装饰 装修 电工

ZHUANGSHI ZHUANGXIU DIANGONG

● 推荐使用对象：农村进城务工人员 | 就业与再就业人员 | 在职人员



中国劳动社会保障出版社

全国职业培训推荐教材

人力资源和社会保障部教材办公室评审通过

适合于职业技能短期培训使用

装饰装修电工

主 编 王 臣

副主编 张振铭 李德信

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

装饰装修电工/王臣主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2009

职业技能短期培训教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 7547 - 0

I. 装… II. 王… III. 建筑装饰-工程装修-电工-技术培训-教材 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 083924 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京市朝阳展望印刷厂印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 5 印张 121 千字

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

定价: 10.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

前言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。

为了适应开展职业技能短期培训的需要，促进短期培训向规范化发展，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社组织编写了职业技能短期培训系列教材，涉及二产和三产百余种职业（工种）。在组织编写教材的过程中，以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，并力求使教材具有以下特点：

短。教材适合 15~30 天的短期培训，在较短的时间内，让受培训者掌握一种技能，从而实现就业。

薄。教材厚度薄，字数一般在 10 万字左右。教材中只讲述必要的知识和技能，不详细介绍有关的理论，避免多而全，强调有用和实用，从而将最有效的技能传授给受培训者。

易。内容通俗，图文并茂，容易学习和掌握。教材以技能操作和技能培养为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学习、理解和对照操作。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。欢迎职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

人力资源和社会保障部教材办公室

简介

本书是职业技能短期培训系列教材之一。内容包括四个单元，第一单元主要介绍电工基础知识、电工工具和仪表、接线工艺、安全用电等基础知识；第二单元介绍装饰装修电工识图；第三单元介绍室内配电线路的布线、插座开关的安装及室内线路质量验收；第四单元介绍室内照明的基础知识及常用照明灯具和电器的安装。

本书适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用，也可供建筑施工、家庭装修等技术和管理人员参考使用。

本书由黑龙江技师学院王臣、张振铭、李德信、崔凤娟、于淑华、刘建才编写，王臣主编，张红、张国忠主审。

目录

第一单元	电工基础知识	(1)
模块一	基本概念.....	(1)
模块二	常用电工工具和仪表.....	(12)
模块三	安全用电.....	(25)
模块四	接线工艺.....	(32)
第二单元	装饰装修电工识图	(64)
模块一	建筑平面图.....	(64)
模块二	装饰装修电气识图.....	(72)
第三单元	室内配电线路	(85)
模块一	室内线路的安装要求和配线工序.....	(85)
模块二	线槽布线.....	(91)
模块三	线管布线.....	(96)
模块四	插座与开关的安装.....	(117)
模块五	室内线路质量验收.....	(120)
第四单元	室内照明设计与电器安装实例	(123)
模块一	照明设计基础.....	(123)
模块二	室内照明设计与要求.....	(132)
模块三	照明灯具的安装.....	(139)
模块四	电风扇和抽油烟机的安装.....	(149)

第一单元 电工基础知识

学习要点：

1. 了解电的基本概念和安全用电常识。
2. 掌握电工工具的使用方法和接线工艺。

模块一 基本概念

一、电路及基本物理量

1. 电路

电流所经过的路径叫做电路。

电路由电源、负载和导线三个部分组成，如图 1-1 所示为一个简单的照明电路。

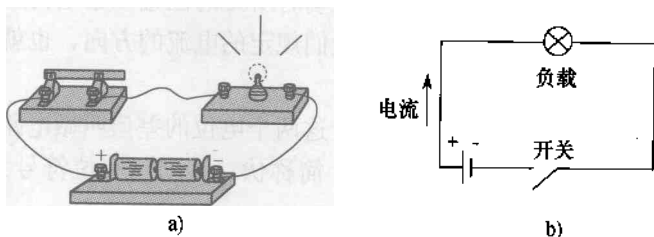


图 1-1 简单的照明电路

a) 实物连接图 b) 电路图

(1) 电源。电源是提供电能的装置。如手电筒里的电池，汽车电路里的蓄电池、发电机等。发电机把机械能转变为电能，干

电池把化学能转变为电能。

(2) 负载。负载是使用电能的用电器。如日光灯、洗衣机、电风扇等。

(3) 导线。导线是连接电源和负载使其成为闭合回路的装置，这样电荷才能在电源作用下，通过导线→负载→导线回到电源，进行定向运动形成电流。

一般电路中还有开关、熔断器等元器件，这些元器件所起的作用和导线是一样的，是一段可以操作的导线，可以在需要的时候方便地切断或接通电路。

2. 电流

电荷有规则的定向移动，叫做电流。我们用电流强度来衡量电流产生的各种效应的强弱。电流强度简称电流。电流的单位是安培，简称安，其国际单位符号为 A。电流的符号为 I 。

如果电流的大小和方向都不随时间变化，则称这种电流为直流电流。如果电流的大小和方向都随着时间变化，则称这种电流为交变电流，简称交流电。我们平常所用的是一种大小和方向按正弦规律变化的交流电。

3. 电位和电压

电位反应了电荷在电路中运动时所处的位置，正电荷从高电位向低电位运动，这恰好就是我们规定的电流的方向，也就是电流从高电位向低电位流动。

如果电路两点间电位不同，这两个电位的差值叫做电路两点间的电压。电压的单位是伏特，简称伏，其国际单位符号为 V。电压的符号为 U 。

电位的单位与电压的单位相同。

在直流电路中，电压与电流的方向是一致的。

4. 电动势

电荷在电路中运动，动力来源是电源。电源的负极是低电位，正极是高电位，电源把正电荷从低电位通过电源内部搬运到

高电位。反映电源搬运电荷能力的物理量，叫做电源的电动势。电动势的单位与电压的单位相同，也是伏。电动势的符号为 E 。

5. 电阻

电阻是电荷在物体中运动所受到的阻力，是物质本身具有的导电特性。自然界的物质按其导电特性分为容易导电的导体，如铜、铝等各类金属；不容易导电的绝缘体，如橡胶、塑料等；导电能力介于导体与绝缘体之间的半导体，如硅、锗等。

电阻的单位是欧姆，简称欧，其国际单位符号为 Ω 。电阻的符号为 R 。

常用的电阻单位还有： $k\Omega$ （千欧）、 $M\Omega$ （兆欧）。

$$1\text{ k}\Omega = 1\,000\ \Omega$$

$$1\text{ M}\Omega = 1\,000\text{ k}\Omega$$

电阻在电路中的图形符号如图 1—2 所示。

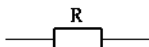


图 1—2 电阻的图形符号

6. 电功率及电能

负载在电路中要消耗电能，一个负载在单位时间内所消耗的电能，叫做电功率。电功率的单位是瓦特，简称瓦，其国际单位符号为 W 。电功率的符号为 P 。

电功率是一个间接电量，它的值等于负载两端电压 U 与负载中电流 I 的乘积。即：

$$P = UI$$

与欧姆定律结合，可以得到下面形式的电功率公式：

$$P = I^2 R \quad \text{或} \quad P = \frac{U^2}{R}$$

额定电压：用电器正常工作时的电压。常见用电器的额定电

压是 220 V。

额定功率：用电器在额定电压下的功率。

因为用电器的额定功率是一定的，如果额定电压是 220 V，计算导线中的电流大小可以用经验公式：

$$I = \frac{P}{U} = \frac{P}{220} \approx 0.005 P$$

负载工作一段时间所消耗的电能量叫做电能。

要想知道一个负载在工作一段时间 t 后所消耗的电能量 W ，可以用下式计算：

$$W = Pt$$

电能的单位是 $\text{kW} \cdot \text{h}$ (千瓦·时)，1 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 电能就是平常所说的一度电。

二、欧姆定律

1. 部分电路欧姆定律

部分电路是指不含电源的一段电路，如图 1—3 所示。

部分电路欧姆定律：流过一段导体中的电流 I ，与加在这段导体两端的电压 U 大小成正比，与这段导体的电阻成反比。用数学式表示为：

$$I = \frac{U}{R}$$

上式也可以变形为：

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

使用欧姆定律时，必须注意公式中的 I 、 U 、 R 必须是同一段电路上的电量。

2. 全电路欧姆定律

全电路是指含有电源的闭合电路，如图 1—4 所示。

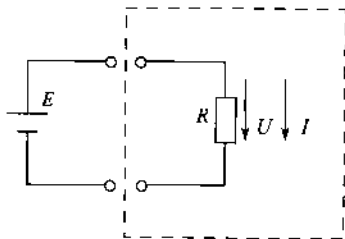


图 1—3 部分电路

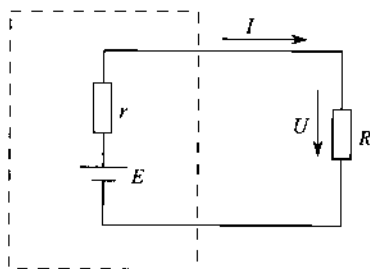


图 1—4 全电路

全电路欧姆定律：全电路中电流 I 的大小与电源的电动势 E 大小成正比，与整个电路的电阻大小成反比。用数学式表示为：

$$I = \frac{E}{r + R}$$

整个电路的电阻包括：负载电阻、电源自身电阻和电路中存在的其他电阻。

三、电路的状态

电路有三种基本状态，即有（负）载状态（通路）、开路状态、短路状态。

1. 有载状态

开关闭合时电路的工作状态称为有载状态。

2. 开路状态

当外电路断开时，电路处于开路状态。此时路端电压等于电

动势。

3. 短路

当外电路电阻为零时，也称电路处于短路状态。此时的电流很大，不但会烧坏电源，还有可能引起火灾，所以电力线路中必须安装熔断器等保护装置。

四、电阻的串、并联

1. 电阻的串联

(1) 电阻的串联电路。把两个或两个以上电阻首尾相接连成一串，中间没有分支，成为电阻的串联电路。如图 1—5 所示为两个电阻串联的电路。

(2) 电阻串联电路的特点

1) 串联电路中流过各电阻的电流相同。

$$I = I_1 = I_2$$

2) 串联电路的总电阻等于各串联电阻之和。

$$R = R_1 + R_2$$

3) 串联电路两端的总电压等于各串联电阻上分电压之和。

$$U = U_1 + U_2$$

4) 各串联电阻上分电压的大小与各电阻阻值的大小成正比。

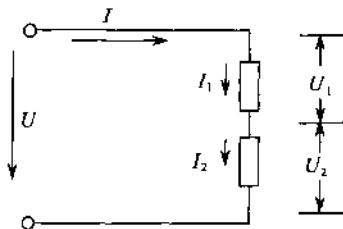


图 1—5 两个电阻串联的电路

(3) 电阻串联电路的用途

- 1) 增大电路的总电阻。
- 2) 从高电压中分出低电压。

2. 电阻的并联

(1) 电阻的并联电路。把两个或两个以上电阻接在电路中相同两点之间，成为电阻的并联电路。如图 1—6 所示为两个电阻并联的电路。

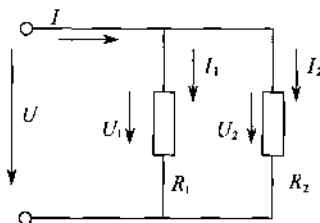


图 1—6 两个电阻并联的电路

(2) 电阻并联电路的特点

- 1) 并联电路中各电阻的电压相同。

$$U=U_1=U_2$$

- 2) 并联电路中的总电流等于各电阻上电流之和。

$$I=I_1+I_2$$

- 3) 并联电路总电阻的倒数等于各并联电阻倒数之和。

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$$

- 4) 各并联电阻上电流的大小，与各电阻值的大小成反比。

(3) 电阻并联电路的用途

- 1) 减小电路的总电阻。并联电阻越多，阻值越小。
- 2) 各电阻上获得同一电压。

3) 从大电流中分出小电流。

五、正弦交流电

在生产和日常生活中应用最广泛的电能是正弦交流电能。正弦交流电被普遍应用的原因在于交流电可以用变压器升高或降低，从而解决了高压输电和安全用电的问题。而且交流电机比直流电机结构简单、效率高、价格便宜和维修方便。

正弦交流电路是指电路中的电动势、电压、电流随时间按正弦规律变化的电路。

1. 正弦交流电的大小

(1) 最大值。正弦交流电随时间周期变化过程中出现的最大数值称为幅值，也叫最大值，包含的三个量有正弦交流电流、电压、电动势的最大值，分别用 I_m 、 U_m 、 E_m 表示。

(2) 有效值。交流电的大小、方向时刻都在变，为了便于分析、计算和测量，常用交流电的有效值来表示其大小。如果在同一个电阻中分别通以直流电流和交流电流，通电时间完全相同，而电阻在相同的时间内产生的热量相同，从发热的效果来看，这两个电流是等效的。于是我们把这个直流电流的大小叫做该交流电流的有效值，并用直流电流的符号 I 表示它。同样，用 U 、 E 表示交流电压、电动势的有效值。

正弦交流电的有效值与其最大值的关系如下：

$$I_m = \sqrt{2}I = 1.414 I$$

$$U_m = \sqrt{2}U = 1.414 U$$

$$E_m = \sqrt{2}E = 1.414 E$$

我们所说的交流电的大小及电气仪表上所显示的交流电的量值，均为交流电的有效值。各种交流电器铭牌上所标的额定值，也均为交流电的有效值。家庭电路由外面的低压供电线路供电，电压是 220 V，其最大值是 311 V。

注意：在考虑导线及电气设备的耐压时，要考虑交流电的最

大值。

2. 频率

交流电在 1 s 内完成周期循环变化的次数称为交流电的频率，频率的符号为 f ，单位是 Hz，读作赫兹。

我国电力系统采用的标准频率是 50 Hz，常称为工频。

六、电流的磁场

(1) 磁场

1) 磁场的方向。有些物体具有吸引铁及镍类合金的性质，这种性质叫做磁性，具有磁性的物体叫磁体。磁体上有两个磁性最强的端部，称为磁极。通常称为磁南极（S 极）和磁北极（N 极）。

实验证明，同性磁极相互排斥，异性磁极相互吸引。磁体周围磁力作用的空间范围，叫做磁场。磁极间磁场的方向从 N 极指向 S 极。

2) 磁力线。为了形象地描述磁场的强弱和方向，科学家虚构出一组曲线，叫磁力线，如图 1—7 所示。

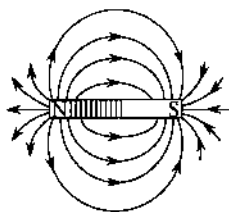


图 1—7 磁力线分布

磁力线是一组不相交的闭合曲线，在磁体外面从 N 极指向 S 极，在磁体内部从 S 极指向 N 极，表示了磁场的方向。

(2) 电生磁。在电流的周围存在磁场，电流越大，磁场越强。平常所使用的磁场大多是用电流获得的，称做电磁场。

(3) 磁场对电流的作用力。一根通电的直导体放到磁场中，

会受到力的作用而移动，这种力叫做电磁力。电磁力的大小与磁场强度、电流大小、磁场内导体的有效长度成正比。

(4) 磁生电。如果磁场发生变化，在磁场的导体中会产生电动势，成为电源，这种电动势叫做感生电动势，这种现象叫做电磁感应。如果这根导体与外部构成闭合回路，就会有电流流动，这个电流叫做感生电流。

(5) 铁磁物质。磁场的性质是可以吸引铁、钴、镍等物质，能够被磁场吸引的物质被称为铁磁物质。

七、电流强度计算及导线线径的选择

在实际工作中，有时需要选择导线的粗细（截面），当导线中通过的电流超过允许电流时，导线会发热，甚至造成事故。

一般导线截面的选择，先根据现有的电器和以后可能使用的电器的功率计算出负荷电流，即：

$$I = \frac{P}{U} = \frac{P}{220} \approx 0.005 P$$

再根据电流大小，考虑一定的安全系数后选择所需导线的线径（截面）。

例：某家庭常用电器有电饭煲 1 000 W，40 W 的照明灯泡 3 个，洗衣机 500 W，柜式空调 1 500 W，彩电 200 W，淋浴器 2 000 W，试选择导线的线径。

解：

消耗总功率： $P = 1\,000 + 40 \times 3 + 500 + 1\,500 + 200 + 2\,000 = 5\,320$ (W)

主线路总电流： $I \approx 0.005 \times 5\,320 = 26.6$ (A)

淋浴器线路电流： $I \approx 0.005 \times 2\,000 = 10$ (A)

根据电流大小和敷设条件要求，可查表 1—1 或表 1—2 直接选择所要使用的导线的线径。

主线路采用铜导线（3 根）穿塑料管暗敷设，查表 1—1 选

取铜芯单股绝缘导线：直径最小为 2.2 mm（截面为 4 mm²）。

或主线路采用铝导线（3 根）穿塑料管暗敷设，查表 1—2 选取铝芯单股绝缘导线：直径最小为 2.7 mm（截面为 6 mm²）。

表 1—1 500 V 铜芯绝缘导线长期连续负荷允许载流量表

导线截面 mm ²	线芯结构			导线明敷设 (A)				绝缘导线多根同穿 在一根管内时允许负荷电流 (A)					
	股数	单芯直径 mm	成品外径 mm	25℃		30℃		25℃					
								穿金属管			穿塑料管		
				橡皮	塑料	橡皮	塑料	2 根	3 根	4 根	2 根	3 根	4 根
1.0	1	1.1	4.4	21	19	20	18	15	14	12	13	12	11
1.5	1	1.3	4.6	27	24	25	22	20	18	17	17	16	14
2.5	1	1.7	5.0	35	32	33	30	28	25	23	25	22	20
4	1	2.2	5.5	45	42	42	39	37	33	30	33	30	26
6	1	2.7	6.2	58	55	54	51	49	43	39	43	38	34
10	7	1.3	7.8	85	75	79	70	68	60	53	59	52	46

表 1—2 500 V 铝芯绝缘导线长期连续负荷允许载流量表

导线截面 mm ²	线芯结构			导线明敷设 (A)				绝缘导线多根同穿 在一根管内时允许负荷电流 (A)					
	股数	单芯直径 mm	成品外径 mm	25℃		30℃		25℃					
								穿金属管			穿塑料管		
				橡皮	塑料	橡皮	塑料	2 根	3 根	4 根	2 根	3 根	4 根
2.5	1	1.7	5.0	27	25	25	23	21	19	16	19	17	15
4	1	2.2	5.5	35	32	33	30	28	25	23	25	23	20
6	1	2.7	6.2	45	42	42	39	37	34	30	33	29	26
10	7	1.3	7.8	65	59	61	55	52	46	40	44	40	35