

● 农村劳动力转移技能培训丛书 ●

物业电工 初级技能

WUYE DIANGONG CHUJI JINENG

徐 弟 编著



NLIC297J791720



金盾出版社

农村劳动力转移技能培训丛书

物业电工初级技能

徐第编著



NLIC297C791720

金盾出版社

内 容 提 要

本书系统地讲解了电工基础知识,安全用电及触电急救,常用工具的使用知识,电气识图基础知识,小区供电,室内配线及导线敷设,常用电气照明器具和低压配电装置的安装,小区动力设备,小区智能设备,防雷与接地以及电梯基础知识。

本书可作为物业电工职业培训用书,也可作为物业电工系统自学的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

物业电工初级技能/徐第编著. -- 北京:金盾出版社,2011.5
(农村劳动力转移技能培训丛书)

ISBN 978-7-5082-5373-2

I. 物… II. 徐… III. 建筑安装工程—电工—技术培训—教材 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 141936 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京凌奇印刷有限责任公司

正文印刷:北京军迪印刷有限责任公司

装订:北京军迪印刷有限责任公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:9.375 字数:242 千字

2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:19.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

编写说明

改革开放以来,农村经济建设得到了长足的发展。近几年,我国政府又提出了一系列构建和谐社会和建设社会主义新农村的政策措施,使农村的城市化进程进一步加快,近两亿农民从农业岗位向城镇转移。城镇岗位吸收农民工就业,面临农村剩余劳动力数量大和转岗农民素质低两大难题,提高农民工素质迫在眉睫。鉴于此,政府于2006年在全国启动了“农村劳动力技能就业计划”,计划要求在五年内对4000万农村劳动者进行非农技能培训,年均培训800万人。

为了响应国家做好服务“三农”工作的号召,全面提高农村人口的综合素质和职业技能,满足亿万农村劳动力转岗就业的需求,我们在深入调查研究的基础上,精心策划组织编写了《农村劳动力转移技能培训丛书》。本套丛书具有以下特点:

1. 以就业为导向。把国家经济建设对人才的需求与农村进城务工人员上岗就业联系起来,为国家经济建设提供强有力的智力支持和人才保证,是我们编写这套丛书的出发点和落脚点。以就业为导向的实质是以市场需求为导向,市场需要什么人才,我们就为什么人才传授知识和技能。为此,我们在认真分析研究的基础上,首批推出了涉及机械、建筑、交通、电工和电子类30个热门岗位的培训教材,以解决这些岗位人才培训的需要。

2. 以技能培训为核心。在内容设置上,本套丛书以满足就业人员上岗需要为基本目标,以《国家职业标准》中相应工种对初级工的要求为依据,以职业活动为主线,以职业技能为核心,从现阶段我国青壮年农民的整体素质和实际需要出发,突出基本操作技能和操作规范的传授。通过培训使务工人员获得上岗必备的素质,尽快地适应岗位需要,并为提高操作技术打下基础。

3. 内容实用,通俗易懂。本套丛书延续金盾版图书“一看就懂,一用就灵”和“多讲怎么做,少讲为什么”的一贯风格。文字叙述简明扼要,传授知识图文并茂、形象直观。既可供各级各类培训机构作短期培训教材使用,也可供有一定文化水平的读者自学。

金盾出版社是全国服务“三农”的优秀出版社,从建社之初,就以“服务三农”为己任。在以往的岁月里,广大农民兄弟怀揣金盾图书,发展种植、养殖,走上了致富的康庄大道。同样,我们也相信,在新的历史条件下,广大农民兄弟仍然会怀揣金盾图书,昂首挺胸走出大山,走出田野,在务工的道路上再创辉煌。

金盾出版社

前 言

随着社会经济水平的提高,各种业态的建筑多由物业公司代为管理,专为业主服务的物业电工也应运而生。

物业电工不仅要掌握一般电工要掌握的电工基础知识和电工基本技能,还必须了解与建筑物相关的建筑常识、设备常识,防火、防雷、防盗等常识。为了满足广大物业电工学习技术及提高他们的操作技能的需求,我们特编写了本书。

本书以图文并茂的形式,通俗易懂的语言介绍了物业电工需要掌握的电工基础知识、安全用电及触电急救、常用工具使用知识、电气识图知识、小区供电、室内配线及导线敷设、常用电气照明器具和低压配电装置的安装、小区动力设备、小区智能设备、防雷与接地以及电梯基础知识。

本书由徐第、孙俊英主编,参加本书编写工作的还有张希庆、肖巍、张光辉、唐拥华、崔光伟、岳振、叶海青、陈永新、刘德峰、高翔和刘颖等。

本书在成书过程中参阅了多种参考书,并获得多位专家的帮助,在此一并表示由衷的感谢。

由于作者水平所限,书中难免有疏漏和不当之处,恳请读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 电工基础知识	1
第一节 电工常用术语和电路基本规律	1
一、电工常用术语	1
二、电路基本规律	4
第二节 交流电路	8
一、交流电及交流电路	8
二、三相交流电	10
三、三相四线制供电系统的接地	11
第三节 建筑常识	11
一、房屋建筑的组成部分	11
二、建筑结构的类型	13
三、室内装修的基本内容	14
四、建筑识图基础知识	18
第二章 安全用电及触电急救	21
第一节 安全用电常识	21
一、隔离防护	21
二、使用安全电压	22
三、采用接零保护或接地保护	23
四、使用漏电断路器	26
第二节 触电及急救方法	28
一、触电的形式及危害	28
二、触电急救方法	31
第三节 电气防火	35
一、电气火灾的原因	35

二、电工的防火要求	35
三、施工现场防电气火灾	36
四、防止改装后的电路和用电设备存在的电气 火灾隐患	36
五、电气火灾的扑救	37
第三章 常用工具的使用知识	38
第一节 电工工具	38
一、验电器	38
二、电工钳	39
三、电工刀	40
四、螺钉旋具	41
五、电烙铁	42
第二节 钳工工具	42
一、扳手	42
二、锤子	43
三、锉刀	44
四、手锯	45
第三节 电动工具	46
一、冲击钻	46
二、电锤	47
第四节 常用仪器、仪表使用知识	48
一、万用表	48
二、电能表	58
三、绝缘电阻表	63
四、钳形电流表	66
第四章 电气识图基础知识	68
第一节 电气施工图识读	68
一、电气工程图	68
二、电气设备、线路在图样上的表示方法	68

第二节 电气识图实例	74
一、照明工程图识读	74
二、动力工程图识读	81
第五章 小区供电	86
第一节 变配电室	86
一、电气系统图	86
二、高压配电装置	87
三、低压配电装置	90
四、母线	94
五、变压器	95
第二节 小区配电线路	98
一、电缆线路工程	99
二、架空线路工程	106
第六章 楼内配线及导线敷设	111
第一节 楼内配电线路	111
一、楼内配电线路的类型	111
二、常用导线的种类	112
三、导线的选择	113
第二节 导线敷设基本技术	114
一、暗埋敷设使用的材料	114
二、导管内穿导线	118
三、导线连接	120
四、导线与设备连接	124
第七章 常用电气照明器具和低压配电装置的安装	128
第一节 开关及插座的安全	128
一、开关的安装	128
二、插座的安全	133
第二节 灯具的安全	138
一、软线吊灯	138

二、座灯头的安装	139
三、普通吸顶灯的安装	141
四、简易荧光灯的安装	143
五、电子镇流器荧光灯的安装	148
六、节能型荧光灯的安装	149
七、吊花灯的安裝	151
八、多管荧光灯的吸顶安装	152
九、多管荧光灯的嵌入式安装	153
十、嵌入式筒灯的安装	155
十一、发光顶棚的安装	156
十二、灯头盒内的接线	156
第三节 配电箱的安装	158
一、配电箱内的电器	158
二、配电箱的安装	164
第四节 其他电器的安装	165
一、卫生间排气扇的安装	165
二、浴霸的安装	166
三、吊扇的安装	167
第八章 小区动力设备	169
第一节 小区动力设备简介	169
一、给排水及污水处理系统	169
二、暖通空调系统	171
第二节 电动机	179
一、三相交流异步电动机的原理与结构	179
二、三相异步电动机的控制原理	186
三、交流单相异步电动机	191
第三节 三相交流电动机的基本控制电路	194
一、控制电路的基本环节	195
二、电气控制图	196

三、三相异步电动机的基本控制电路	197
第九章 小区智能设备	217
第一节 电话设备	217
一、电话系统所使用的材料	218
二、电话系统工程图	219
第二节 电视设备	223
一、电视信号与传输	223
二、电视系统设备	224
三、电视工程图	228
第三节 综合布线设备	231
一、计算机网络的构成	231
二、计算机网络设备	232
三、计算机网络施工	235
第四节 消防设备	238
一、消防系统结构	238
二、消防系统设备	240
三、消防系统设备接线	245
四、住宅楼火灾报警设施	247
第五节 安防设备	249
一、安全防范系统	249
二、防盗、防入侵报警系统	251
三、出入口控制系统	255
四、闭路监控电视系统	255
第十章 防雷与接地	265
第一节 防雷	265
一、雷电的危害	265
二、防雷装置及措施	266
第二节 接地	270
一、接地装置	270

二、接地装置的施工	271
第三节 等电位连接	273
第十一章 电梯基础知识	282
一、电梯的种类	282
二、电梯的基本结构	282
三、电梯的运行	284
四、电梯安装工程中的电气安装	284
五、电梯的维修与保养	286
六、电梯紧急故障的处理	286

第一章 电工基础知识

第一节 电工常用术语和电路基本规律

一、电工常用术语

1. 静电

物体相互摩擦就会产生带电现象,称为静电,如冬天穿脱化纤衣物时就会产生静电。

2. 电流

电子有规则的定向运动,称作电流。

我们用电流强度来衡量电流的大小,电流强度简称电流。电流的基本单位是安培(A),简称安。电流的符号为 I 。

电流的派生单位有:千安(kA)、毫安(mA)及微安(μA)。

1 千安 = 1000 安

1 安 = 1000 毫安

1 毫安 = 1000 微安

电流发生时,首先会发热,电流越大发热量越大。我们使用的电暖气及电热毯就是利用了电流发热的作用。

电流发生时,电流的周围会产生磁场,电流越大磁场越强。我们所使用的用电作动力的机器设备,就是利用了电流与磁场的相互作用。

电流发生时还会有化学效应,利用电流的化学效应我们可以给各种充电电池充电。

3. 直流电

我们规定正电荷的运动方向为电流的正方向。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,简称直流电。直流电分正负极,使用时一定要分清。

4. 电路

电流所经过的路径叫做电路。电路由三个基本部分组成,即电源、负载和导线,如图 1-1 所示。

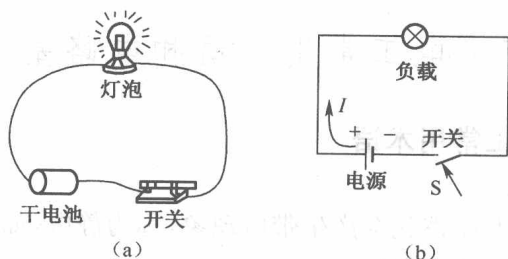


图 1-1 电路

(a) 实物结构图 (b) 电路图

(1)电源。电源是提供电能的装置。电源将其他形式的能量转变为电能,如发电机把机械能转变为电能,而干电池则把化学能转变为电能。

(2)负载。负载是消耗电能的装置。负载将电能转变为其他形式的能量,如电动机把电能转变为机械能,而电炉则把电能转变为热能,电灯泡把电能转变为光能。有些负载也分正负极,称为直流负载。

(3)导线。导线连接电源和负载,形成闭合回路,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。如果导线断开,电路中就没有电流。

在电路中还会出现开关、熔体等电器,这些电器所起的作用和导线是相同的,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。

直流电源与直流负载连接时,电源的正极接负载的正极,电源的负极接负载的负极。这样的电路为直流电路。

5. 电位和电压

电位反映了电荷在电路中运动时所处的位置,电源的正极为高电位,负极为低电位。正电荷从高电位向低电位运动,也就是电流从高电位流向低电位。

如果电路两点间电位不同,这个电位的差值叫做电路两点间的电压。电压的单位是伏特(V),符号为 U 。

电压的派生单位有:千伏(kV)、毫伏(mV)及微伏(μ V)。

1 千伏=1000 伏

1 伏=1000 毫伏

1 毫伏=1000 微伏

在直流电路中,电压与电流的方向永远是一致的。电路中电压是永远存在的,电路断开时,电源的两端和与电源连接的导线上都有电压;而电流的存在是有条件的,只有电路连通成为闭合电路时,电路中才有电流。例如我们把开关断开,电灯熄灭,电路中没有电流,但这时电路中是有电压的。

6. 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,如各类金属;不容易导电的绝缘体,如木材、橡胶及塑料;介于二者之间的半导体,如硅和锗。

电阻的单位是欧姆(Ω),简称欧,符号为 R 。

电阻的派生单位有:千欧(k Ω),简称k;兆欧(M Ω),简称兆。

1 千欧=1000 欧姆

1 兆欧=1000 千欧

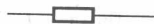


图 1-2 电阻在电路中的图形符号

电阻在电路中的图形符号如图 1-2 所示。

7. 电功率

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(W),简称瓦,符号为 P 。

电功率的派生单位有千瓦(kW)。

1 千瓦=1000 瓦

8. 电能

负载工作一段时间所消耗的电能量叫做电能。

电能的单位是千瓦·小时(kW·h),1 千瓦·小时电能就是平常所说的 1“度”电。

要想知道一个负载在工作一段时间以后所消耗的电能,可以用下式计算:

$$W = Pt$$

例如:有一盏 40W 的灯泡,使用了 100 小时(h),共消耗的电能为:

$$W = 40\text{W} \times 100\text{h} = 4000\text{W} \cdot \text{h} = 4\text{kW} \cdot \text{h}$$

即共消耗 4kW·h 电能,就是 4 度电。

二、电路基本规律

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,称电阻的串联电路。两个电阻串联的电路如图 1-3 所示。

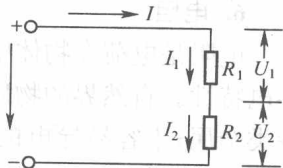


图 1-3 电阻的串联电路

(1)电阻串联电路的特点。

①串联电路中流过各个电阻的电流为同一个电流。

$$\text{即: } I = I_1 = I_2$$

如:总电流为 1A 时,电阻 R_1 上的电流 I_1 和电阻 R_2 上的电流 I_2 均为 1A。

②串联电路的总电阻等于各串联电阻之和。

$$\text{即: } R = R_1 + R_2$$

如:电阻 $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, 则总电阻 $R = 1\Omega + 2\Omega = 3\Omega$ 。

③串联电路两端的总电压等于各串联电阻上分电压之和。

即： $U=U_1+U_2$

如：电阻 R_1 上的电压 $U_1=1\text{V}$ ，电阻 R_2 上的电压 $U_2=2\text{V}$ ，则总电压 $U=1\text{V}+2\text{V}=3\text{V}$ 。

④各串联电阻上分电压的大小与各电阻值的大小成正比。大电阻上电压高，而小电阻上电压低。

如：电阻 $R_1=1\Omega$ ，电压 $U_1=1\text{V}$ ，电阻 $R_2=2\Omega$ ，则电压 $U_2=2\text{V}$ 。

(2)电阻串联电路的用途。

①希望增大电路的总电阻时，可以串联电阻。串得电阻越多，电路的总阻值越大。

②要从高电压中分出所需的低电压，可以串联大小比例适当的电阻，从小电阻的两端获得低电压。

2. 电阻的并联电路

把两个或两个以上电阻的首端接在一起，尾端接在一起，然后接在电路的两个端点上，称电阻的并联电路。两个电阻并联的电路如图 1-4 所示。

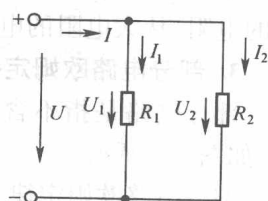


图 1-4 电阻的并联电路

(1)电阻并联电路的特点。

①并联电路中各个电阻上所接的电压为同一个电压。

即： $U=U_1=U_2$

如：总电压为 2V 时，电阻 R_1 上的电压 U_1 和电阻 R_2 上的电压 U_2 均为 2V 。

②并联电路中的总电流等于各个电阻上的电流之和。

即： $I=I_1+I_2$

如：电阻 R_1 上的电流 $I_1=1\text{A}$ ，电阻 R_2 上的电流 $I_2=2\text{A}$ ，则总电流 $I=1\text{A}+2\text{A}=3\text{A}$ 。

③并联电路中总电阻的倒数等于各并联电阻倒数之和。