



农民进城务工家政、物业指导系列丛书

物业电工 基本技能

王星 编著



■ 适用于:

- ▲ 农村劳动力转移培训
- ▲ 就业与再就业岗前培训
- ▲ 新农村建设“农家书屋”配书
- ▲ 在职人员培训

农民进城务工家政、物业指导系列丛书

物业电工基本技能

王 星 编著

哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物业电工基本技能/王星编著. — 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2010.2

ISBN 978 - 7 - 81133 - 638 - 2

I. ①物… II. ①王… III. ①建筑安装工程 - 电工 - 基本知识 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 025712 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 肇东粮食印刷厂
开 本 850mm × 1 168mm 1/32
印 张 7.75
字 数 207 千字
版 次 2010 年 2 月第 1 版
印 次 2010 年 2 月第 1 次印刷
定 价 15.00 元

<http://press.hrbeu.edu.cn>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

目前,我国职业教育已初步形成了“在国务院领导下分级管理,地方为主、政府统筹、社会参与”的职业教育新体系。为认真贯彻落实全国职业教育工作会议精神,更好地服务于职业教育这项国家工程,我社积极组织行各级职业教育教师、一线职业专家,根据职业教育“突出技能教育,重实践、多动手、强训练,真正培养学员动手能力”的教学特点,编写了该套教材。

该套教材遵循“买得起、看得懂、操作得来”的基本要求,包含引导性培训和职业技能培训两个方面。在引导性培训方面,主要包括基本权益保护、法律知识、城市生活常识、寻找就业岗位的技巧、职业道德教育等方面的教材,目的在于提高培训对象遵守法律法规和依法维护自身权益的意识,树立新的就业观念;在职业技能培训方面,教材根据国家职业标准和不同行业、不同工种、不同岗位对从业人员必须掌握的基本技能和技术标准的要求编排内容,以提高学员的岗位工作能力,增强学员的就业竞争力。特别适合用于农村劳动力转移培训以及工、矿、企业为培养、培训初级技能型工人的专业教材。

该套教材的出版,为规范职业技能培训、更好地实施“阳光工程”以及配套“农家书屋”的建设都有积极的作用。

内 容 提 要

随着我国建筑事业的蓬勃发展,社会对物业电工的需求量越来越大,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,我们编写了这本《物业电工基本技能》。

本书从电工基本知识入手,详细介绍了防火防盗设备、中央空调、室内配线工程和电气照明设备安装工程的基本知识及安装施工方法。全书结合实践,强调技能,力求做到图文并茂、通俗易懂。

本书适合从事物业电工的农民工和再就业的城镇失业人员阅读并作为职业技能短期培训教材,其特点是:短,适合15~90天的短期培训,力求在较短的时间内,让受培训者能够掌握这门技能,从而实现就业;薄,教材只讲述了必要的知识和技能,强调实用性;易,内容通俗,图文并茂,容易学习和掌握。

本书由王星编写,在成书过程中,查阅和参考了大量有关书籍和资料,得到了许多教益和启发,特向参考书籍的作者致以诚挚的谢意。

目 录

第1章 基础知识	1
1.1 安全用电知识	1
1.2 常用电工仪表	8
附：操作练习考核评分参考标准	18
第2章 变配电系统	19
2.1 典型的社区变配电系统	19
2.2 变配电所的维护	42
2.3 柴油发电机	52
第3章 电气线路	63
3.1 社区线路	63
3.2 楼宇配电	70
3.3 室内配线施工	82
3.4 室内配电及常见故障处理	99
附：操作练习考核评分参考标准	101
第4章 电气照明	104
4.1 白炽灯和日光灯	104
4.2 其他常用电光源	110
4.3 照明装置的安装	120
附：操作练习考核评分参考标准	143
第5章 通信和视频线路	145

5.1 通信线路	145
5.2 社区 INTERNET 网	151
5.3 有线电视	157
第 6 章 电梯	166
6.1 电梯的结构	166
6.2 电梯维护及应急处理	177
第 7 章 楼宇监控	190
7.1 楼道电子门的原理和维护	190
7.2 防火报警装置的原理和维护	202
7.3 防盗监控装置的原理和维护	214
第 8 章 集中空调和楼宇水泵	220
8.1 集中空调	220
8.2 楼宇水泵	233
参考文献	240

第 1 章 基础知识

1.1 安全用电知识

安全文明生产是每个从事电业工作人员不能忽视的重要内容。违反安全操作规程,会造成人身事故和设备事故,不仅对国家企业造成经济损失,而且也直接关系到个人的生命安全。

1.1.1 电流的危害

人体是由各种组织和细胞组成,人体也有电阻,而且各部分的电阻不同,主要包括内部组织电阻和皮肤电阻两部分。体内电阻值较稳定,一般在 500Ω 以上。

人体对电流的反应非常敏感,触电时电流对人体的伤害程度与以下几个因素有关:

1. 电流

通过人体的电流越大,危害性越大。通过人体的交流电(50Hz)超过 10mA,直流电流超过 50mA 时,触电者自己难于摆脱电源,这时就有生命危险;当通过人体的交流电流(50Hz)为 30~50mA,直流电流为 1300mA 时,就能在较短时间内危及生命。

2. 电压

人体电阻一般变化不太大,人体接触的电压越高,流过人体的电流越大,造成的伤害也越严重。

3. 电流的途径

电流通过人体的途径不同，对人体的伤害程度也不同。经研究表明，电流流经人体不同部位所造成的伤害中，以对心脏的伤害为最严重，最危险的途径是从手到胸部（心脏）到脚；较危险的途径是从手到手；危害性较小的途径是从脚到脚。

4. 通电时间长短

电流通过人体的时间越长，造成的后果越严重。

5. 人体电阻的影响

(1) 皮肤干燥时，人体电阻值较大；皮肤湿润时，人体电阻值较小。

(2) 电极与皮肤的接触面大和接触紧密时，人体电阻值较小。

(3) 通过人体的电流大时，人体电阻增大；流过电流的时间长时，人体电阻增强。

1.1.2 安全电压

通常用安全电压作为衡量人体是否安全的指标。在不同环境下，人体接触到带有一定电压的带电体后，不会对其身体造成任何伤害，该电压称为安全电压。根据具体条件和环境，我国确定的安全电压有 42V、36V、24V、12V、6V 五个额定等级。

1.1.3 触电种类和方式

1. 触电种类

人体触电分为电击和电伤两类。电击指电流通过人体时所造成的内伤。电击是很危险的，电击能造成触电死亡事故。电伤由电流的热效应引起，主要是电弧灼伤，严重时也可导致死亡。

2. 触电方式

人体触电的方式有直接接触电、间接触电。直接接触又分为单相触电、两相触电；间接触电又分为跨步电压触电、接触电压触电等。

(1) 单相触电

人体站在地面或其他接地体上，人体的某一部位触及一相带电体，电流从带电体经人体到大地（或零线）形成回路，这种触电叫单相触电。单相触电的两种形式如图 1-1 和图 1-2 所示。

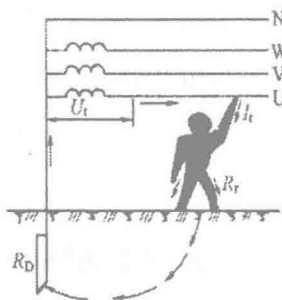


图 1-1 单相触电的一种形式

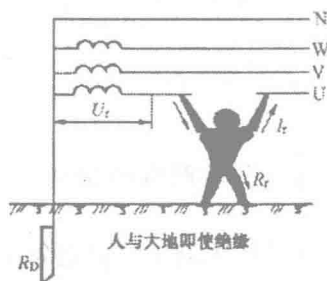


图 1-2 单相触电的另一种形式

(2) 两相触电

人体的不同部位同时接触两相电源带电体而引起的触电叫两相触电。两相触电人体所承受的线电压比单相触电时高，故比单相触电更危险。两相触电如图 1-3 所示。

(3) 接触电压触电

接触电压是指人体站在发生接地短路故障设备的旁边，触及漏电设备的外壳时，其手脚之间承受的电压。接触电压大小随人体站立点的位置而异。当人体距离接地体越远时，接触电压越大；当人体站在接地体附近与设备外壳接触时，接触电压接近零。因此要防止接触电压触电，就必须要保证电气设备有良好的保护接地。接触电压触电如图 1-4 所示。

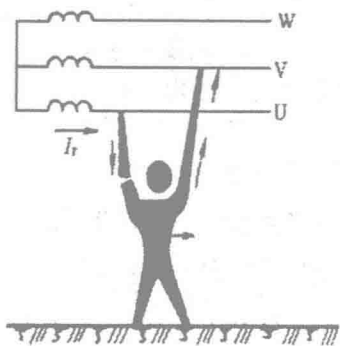


图 1-3 两相触电

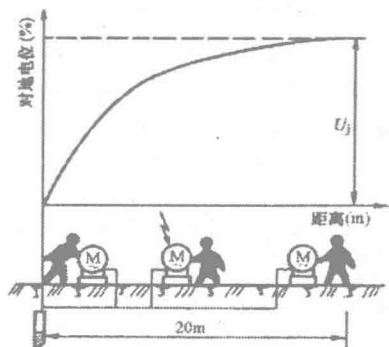


图 1-4 接触电压触电

1.1.4 预防触电的措施

任何工作都必须把安全放在首位，电工必须掌握预防触电的措施，其总体要求如下：

(1) 在进行电气设备安装和维修操作时，必须严格遵守各种安全操作规程和规定，不得玩忽职守。

(2) 操作时要严格遵守停电操作的规定，要切实做好防止突然送电的各项安全措施。

(3) 在邻近带电部分操作时，要保证有可靠的安全距离。

(4) 操作前应仔细检查操作工具的绝缘性能，绝缘鞋、绝缘手套等安全用具的绝缘性能是否良好，有问题的应立即更换，并定期进行检查。

(5) 登高工具必须安全可靠，未经登高训练的，不准进行登高作业。

(6) 如发现有人触电，要立即采取正确的抢救措施。

1.1.5 注意事项

(1) 不能用潮湿的手去接触开关、插座及具有金属外壳的电气设备，不能用湿布去抹开关、插座及具有金属外壳的电气设备。

(2) 在搬移电焊机、鼓风机、电风扇、洗衣机、电视机、电炉和电钻等可移动电器时要先切断电源，不可带电搬移电器。

(3) 未掌握有关电气设备和电气线路知识及技术的人员，不可安装和拆卸电气设备及线路。

(4) 在一个电源插座上不允许引接过多或功率过大的用电器具和设备。

(5) 严禁用金属丝（如铅丝）绑扎电源线。

(6) 堆放物资、安装其他设施或搬移各种物体时，必须与带电设备或带电导体相隔一定的安全距离。

(7) 严禁用一线（相线）一地（指大地）安装用电器具。

(8) 严禁在电动机和各种电气设备上放置衣物，不可在电动机上坐立，不可将雨具等挂在电动机或电气设备的上方。

1.1.6 电气设备安全运行知识

为避免出现电气事故，电工必须掌握设备安全的运行知识，其主要内容包括：

(1) 对于已经出现故障的电气设备、装置及线路，不应继续使用，必须及时进行检修，以免事故扩大。

(2) 必须严格按照设备操作规程进行操作，接通电源时必须先合隔离开关，再合负荷开关；断开电源时，应先切断负荷开关，再切断隔离开关。

(3) 当需要切断故障区域电源时，要尽量缩小停电范围。有分路开关的，要尽量切断故障区域的分路开关，尽量避免越级切

断电源。

(4) 电气设备一般都要防止受潮,要有防止雨雪、水汽侵袭的措施。电气设备在运行时会发热,因此必须保持良好的通风散热条件,有的还要有防火措施。有裸露带电的设备,特别是高压电气设备要有防止小动物进入造成短路事故的措施。

(5) 所有电气设备的金属外壳,都应有可靠的保护接地措施。凡有可能被雷击的电气设备,都要安装防雷设施。

(6) 在发生电气设备火警时或电气设备附近发生火警时,电工应会正确地指导和组织群众采用正确的方法灭火:①当电气设备或电气线路发生火警时,要尽快切断电源,防止火情蔓延和灭火时发生触电事故。②电气设备不可用水或泡沫灭火器灭火,尤其是有油类的火警,应采用黄沙、二氧化碳或四氯化碳气体灭火器灭火。③灭火人员不可使身体及手持的灭火器材碰到有电的导线或电气设备。

1.1.7 触电急救

在日常工作和生活中,尽管采取的安全预防措施大幅度地减少了触电事故,但也不能绝对避免触电事故。人触电后,往往会失去知觉或者出现假死现象,能否救治的关键,在于使触电者迅速、安全地脱离电源和采取的救护方法是否正确。因此,维修电工不仅要具有触电急救的知识,而且还必须学会触电急救的方法。

1. 触电的现场抢救措施

(1) 立即切断电源,无法切断电源时,应采用戴绝缘手套拉离触电者,或用干燥的木棒挑开导线等方法让触电者尽快脱离电源。

(2) 如触电者处在高空,应使之在脱离电源的同时,做好防止摔跌的保护工作。

(3) 现场及时抢救。

(4) 触电者脱离电源后,应及时移至干燥通风的地方,同时

对触电者进行检查。在检查时应使触电者仰面平卧，松开衣服和腰带，打开窗户加强空气流通，但要注意触电者的保暖。

(5) 及时送至医院请医生进行相应诊治。

2. 急救方法

(1) 对有心跳而呼吸停止(或呼吸不规则)的触电者，应采用口对口人工呼吸法进行抢救。其步骤是畅通气道，口对口人工呼吸，胸外按压。对于触电后假死的伤员应用此方法大多数能救活。口对口人工呼吸法如图 1-5 所示。



图 1-5 口对口人工呼吸法

(2) 对有呼吸而心脏停跳(或心跳不规则)的触电者，应采用胸外心脏挤压法进行抢救。胸外心脏挤压法如图 1-6 所示。

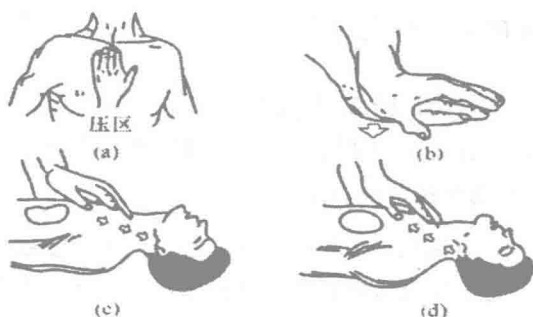


图 1-6 胸外心脏挤压法

(3) 对呼吸和心跳都已停止的触电者, 应同时采用口对口人工呼吸法和胸外心脏挤压法进行抢救。对心跳和呼吸均停止者的急救的方法如图 1-7 所示。



图 1-7 对心跳和呼吸均停止者的急救

1.2 常用电工仪表

1.2.1 常用电工仪表简介

在电工测量中, 除应根据测量对象正确选择和使用电工仪表外, 还必须掌握正确的使用方法, 尽可能地减小测量误差。

1. 常用电工仪表的分类

电工仪表是用来测量各种电量、磁量及电路参数的仪器、仪表的统称。电工仪表按结构和用途的不同, 主要分为指示仪表、比较仪表和数字仪表三类。

(1) 指示仪表。其特点是将被测量值转换为仪表可动部分的机械偏转角, 并通过指示器直接显示出被测量的大小, 故又称

为直读式仪表。

①按工作原理分类：主要有磁电系仪表、电磁系仪表、电动系仪表和感应系仪表。此外，还有整流系仪表、铁磁电动系仪表等。

②按使用方法分类：有安装式、便携式两种。

③按被测量的名称分类：有电流表、电压表、功率表、电能表、频率表、相位表、万用表等。

④按仪表准确度（级）分类：有 0.1、0.2、0.5、1.0、1.5、2.5、5.0 共七级。数字越小，仪表的误差越小，准确度等级也越高。

⑤按使用条件分类：有 A、B、C 三组类型的仪表。

⑥按被测电流种类分类：有直流仪表、交流仪表及交、直流两用仪表三类。

(2) 比较仪表。比较仪表是通过被测量与同类标准量进行比较，然后根据比较结果来确定被测量的大小。比较仪表可分为直流比较仪表和交流比较仪表两大类。

(3) 数字仪表。数字仪表是采用数字测量技术，并以数码的形式直接显示出被测量的大小。常用的有：数字式电压表、数字式万用表、数字式频率表等。

2. 电工指示仪表的型号

电工指示仪表的型号能反映出仪表的用途、工作原理等。掌握电工指示仪表的型号对于选择仪表有重要意义。

(1) 安装式指示仪表型号的编制规则

安装式指示仪表型号的组成及含义如图 1-8 所示。

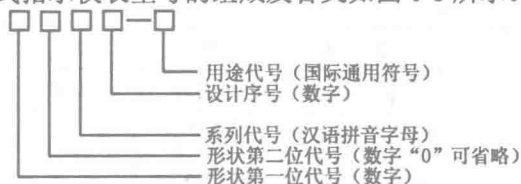


图 1-8 安装式指示仪表型号的组成

例如，型号 44C2-A，表示一块设计序号为 2 的安装式磁电系

电流表。

(2) 便携式指示仪表型号的编制规则

便携式仪表不需要形状代号，其他编制规则与安装式仪表相同。例如，型号 T19-A，表示一块设计序号为 19 的便携式电磁系电流表。

(3) 电能表型号的编制规则

如“DD”表示单相电能表，“DS”表示三相有功电能表，“DT”表示三相四线电能表，“DX”表示无功电能表等。电工仪表的标志见表 1-1。

表 1-1 电工仪表的标志

1. 测量单位的符号					
名称	符号	名称	符号	名称	符号
千安	kA	瓦特	W	毫欧	mΩ
安培	A	兆乏	Mvar	微欧	μΩ
毫安	mA	千乏	kvar	相位角	φ
微安	μA	乏尔	Var	功率因数	cosφ
千伏	kV	兆赫	MHz	无功功率因数	sinφ
伏特	V	千赫	kHz	微法	μF
毫伏	mV	赫兹	Hz	皮法	pF
微伏	μV	兆欧	MΩ	亨	H
兆瓦	MW	千欧	kΩ	毫亨	mH
千瓦	kW	欧姆	Ω	微亨	μH
2. 仪表工作原理的图形符号					
名称	符号	名称	符号	名称	符号
电磁系仪表		电磁系比率表		电磁系仪表	
电磁系比率表		电动系仪表		电动系比率表	