

务工技能步步高
系列

物业电工 一本通

郑荣进 林承就 编



海峡出版发行集团
THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

务工技能步步高
系列

物业电工 一本通

郑荣进 林承就 编



海峡出版发行集团 | 福建科学技术出版社
THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP | FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

物业电工一本通/郑荣进, 林承就编. —福州: 福建科学技术出版社, 2010. 7

(务工技能步步高系列)

ISBN 978-7-5335-3644-2

I. ①物… II. ①郑…②林… 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 075925 号

- | | |
|------|-------------------------|
| 书 名 | 物业电工一本通
务工技能步步高系列 |
| 编 者 | 郑荣进 |
| 出版发行 | 海峡出版发行集团
福建科学技术出版社 |
| 社 址 | 福州市东水路 76 号 (邮编 350001) |
| 网 址 | www.fjstp.com |
| 经 销 | 福建新华发行 (集团) 有限责任公司 |
| 排 版 | 福建科学技术出版社排版室 |
| 印 刷 | 福州展丽彩色印刷有限公司 |
| 开 本 | 889 毫米×1194 毫米 1/32 |
| 印 张 | 5.25 |
| 字 数 | 119 千字 |
| 版 次 | 2010 年 7 月第 1 版 |
| 印 次 | 2010 年 7 月第 1 次印刷 |
| 书 号 | ISBN 978-7-5335-3644-2 |
| 定 价 | 12.00 元 |

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

出版者的话

伴随着经济全球化，我国的城市化进程日益加速，不论是在沿海地区，还是在中西部城市，新型的产业工人大量涌现。他们就业于各行各业，往来于城市各个角落，日夜辛劳，为自己的生存与梦想而打拼，为城市的建设与繁荣而奉献。然而，突如其来的金融海啸却让他们中许多人失去了工作。如今，海啸虽已渐退，但就业形势依然严峻。

“打铁先得本身硬”，缺乏专业技能，没有过硬技术，是就业困难的根本所在。提高劳动者职业技能，完成产业升级，铸造“中国制造”品牌，也是当今政府制定的国策之一。响应国策，服务大众民生，出版人身负使命。为此我们组织了有职业技能培训经验的教师，以及工作在生产第一线的高级技师，紧扣各行业的实际需求，编写了本套丛书。

丛书涵盖了工矿、建筑、服务等行业的诸多工种，在写法上，力求图文并茂，通俗易懂，避开过深的理论阐述，深入浅出地介绍应知应会的知识，尤其注重实际上岗操作的技能，以便学习者能够快速领会和掌握。

本套丛书满足务工人员学习技能的需求，还可作为各地职业培训机构、职业学校的短期培训教材，也适用于读者自学。

前 言

近年来，随着经济的发展，我国建筑业发展蓬勃。物业电气作为现代建筑的一个重要部分，通常包含供配电、照明、供水泵、空调、电梯、消防、安保、通信等多个系统，这些电气系统的现代化水平越来越高。保证这些电气系统的日常正常运行，以及做好故障、危机时的应对工作，是物业电工人员的重要职责，是建筑用户正常生活的重要保障。

为了满足广大从事或准备从事物业电气维护工作的朋友的需要，我们编写了本书。本书涵盖了物业电工涉及的各个方面的应用技术，注重实用，既有常用电器等基础实用知识，也有各设备运行维护方面的知识。内容简明，叙述通俗易懂。

本书在编写过程中参考了许多资料，在此，对各位原作者深表感谢。

因水平和精力有限，书中难免存在错误和不妥，欢迎广大读者提出批评、建议。

作 者

目 录

第一章 常用仪表和电器	(1)
一、电能表	(1)
(一) 测量单相有功电能	(1)
(二) 测量三相有功电能	(2)
(三) 电能表的选择与安装	(5)
二、兆欧表	(6)
(一) 兆欧表的结构和工作原理	(6)
(二) 兆欧表使用注意事项	(7)
三、低压开关	(9)
(一) 低压刀开关	(9)
(二) 开启式负荷开关	(10)
(三) 封闭式负荷开关	(11)
四、低压断路器	(13)
(一) 塑料外壳式低压断路器	(14)
(二) 万能式低压断路器	(15)
(三) 漏电保护开关	(18)
五、低压熔断器	(20)
(一) 低压熔断器的结构和工作原理	(20)
(二) 低压熔断器的检查和维护	(21)
六、接触器	(22)
(一) 交流接触器	(22)

(二) 直流接触器	(24)
(三) 接触器的符号与型号	(25)
(四) 交流接触器的维护	(26)
(五) 接触器的常见故障及排除	(27)
七、并联电容器	(27)
(一) 并联电容器的结构	(28)
(二) 并联电容器的运行维护	(28)

第二章 照明与配电 (31)

一、民用建筑照明的种类	(31)
二、灯具的安装与维修	(32)
(一) 白炽灯	(32)
(二) 荧光灯	(35)
(三) 碘钨灯	(38)
(四) 高压汞灯	(39)
(五) 三基色节能荧光灯	(41)
(六) LED 光源	(43)
三、照明电路	(44)
(一) 概况	(44)
(二) 照明线路进户装置	(45)
(三) 室内配电线路布线	(46)
(四) 线路常见故障及维修	(54)
四、配电装置	(55)
(一) 照明配电方式	(56)
(二) 典型的照明配电系统	(58)
(三) 照明配电箱的安装	(60)
(四) 插座的安装与接线	(62)

第三章 给排水设备的控制 (65)

一、给水泵的控制 (65)

(一) 给水泵对电源的要求 (65)

(二) 按水箱水位控制给水泵 (66)

(三) 给水泵变频调速控制 (76)

(四) 给水泵纳入 BA 系统时的控制 (80)

二、排水、排污泵的控制 (80)

(一) 按液位信号控制排水泵 (81)

(二) 按液位信号控制排污泵 (83)

第四章 柴油发电机组 (87)

一、柴油发电机组简介 (87)

(一) 柴油发电机组的组成 (87)

(二) 柴油发电机组供电范围 (87)

(三) 柴油发电机组的型号含义 (88)

(四) 柴油发电机组的控制屏 (89)

二、柴油发电机的起动、运行和停车 (90)

(一) 柴油发电机的起动 (90)

(二) 柴油发电机的正常运行 (93)

(三) 柴油发电机的停机 (93)

三、机组的维护 (95)

(一) 建立维护保养工作制度 (95)

(二) 定期维护与保养 (96)

(三) 针对自然条件变化进行的维护保养 (96)

第五章 防雷、接地及电气安全 (99)

一、防雷装置 (99)

(一) 接闪器 (99)

(二) 避雷器 (99)

(三) 信息系统的防雷保护器件 (101)

二、低压配电系统的接地和接零 (102)

(一) 接地的有关概念 (102)

(二) 接地装置安装 (106)

三、触电事故和电气安全 (110)

(一) 电流对人体的作用 (110)

(二) 触电的方式 (111)

(三) 触电急救与防护 (112)

第六章 消防系统及其控制 (117)

一、消防系统概述 (117)

(一) 消防系统的组成 (117)

(二) 消防系统的工作过程 (118)

二、消防系统常用设备 (119)

(一) 火灾探测器 (119)

(二) 火灾报警控制器 (123)

(三) 手动火灾报警按钮 (124)

(四) 洒水喷头 (125)

(五) 防排烟风机 (126)

第七章 有线电视系统 (128)

一、有线电视系统概述 (128)

(一) 有线电视系统的组成	(128)
(二) 有线电视系统的类型	(129)
二、有线电视系统常用设备	(129)
(一) 分配器	(129)
(二) 分支器	(129)
(三) 连接件	(131)
(四) 用户盒	(133)
第八章 防侵入系统	(134)
一、闭路电视监控系统	(134)
(一) 基本结构	(134)
(二) 闭路电视监控系统实例	(134)
二、访客对讲系统	(136)
(一) 多线制系统	(136)
(二) 总线多线制系统	(137)
三、防盗报警探测器	(138)
(一) 红外线报警器	(138)
(二) 超声波报警器	(139)
(三) 开关式报警器	(141)
(四) 玻璃破碎报警器	(142)
(五) 微波报警器	(143)
(六) 声控报警器	(143)
(七) 振动报警器	(144)
第九章 通信系统	(145)
一、电话系统	(145)
(一) 建筑物内电话通信线路的组成	(146)

(二) 楼内电话通信线路器材·····	(147)
二、计算机接入 Internet ·····	(148)
(一) 使用调制解调器拨号上网·····	(148)
(二) 使用 ISDN 拨号上网·····	(149)
(三) 使用 ADSL 上网·····	(150)
(四) 使用有线电视网上 Internet·····	(151)
第十章 广播音响系统 ·····	(153)
一、广播音响系统的分类·····	(153)
(一) 公共广播系统·····	(153)
(二) 厅堂扩声系统·····	(154)
(三) 会议系统·····	(155)
二、广播音响系统的组成·····	(155)
三、广播音响系统的传输方式·····	(155)
(一) 高电平传输方式(定压传输方式)·····	(155)
(二) 低电平传输方式(定阻传输方式)·····	(156)
(三) 调频载波传输方式·····	(157)
四、扬声器的布置安装·····	(157)
主要参考资料·····	(158)

第一章 常用仪表和电器

一、电能表

计量电能使用电能表（又称电度表），它是专门用来测量电能的积算式仪表，日常应用最多的是电气机械式感应系有功电能表。按被测电路不同又可分为单相电能表、三相三线电能表和三相四线电能表。

（一）测量单相有功电能

1. 电能表直接接入法

单相有功电能可以通过单相有功电能表进行测量。在低压供电系统（ $\sim 220\text{V}$ ）中，若用电量不大，可以采用电能表直接接入法测量负载的用电量，如图 1-1 所示。

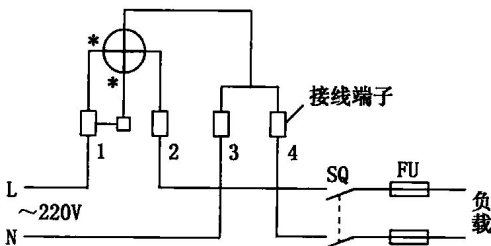


图 1-1 单相电能表直接接线图

接线端子 1 与电源相线连接，端子 3 与中性线相接，端子 2、4 与负载侧连接，即通常所说的“1、3 进（线），2、4 出”。

(线)”。需要注意，电能表的标定电流应等于或略大于负载电流。如果标定电流比实际负载电流大很多，测量精确度会大大降低。若标定电流太小，则会影响电能表的使用寿命，甚至烧毁电能表。

2. 电能表配用互感器接入法

如果在低压供电系统中，被测负载的电流较大，则可以配用电流互感器，接线方式如图 1-2 所示。在这种接法中，通常使用的电能表的标定电流为 5A，电流互感器的变比应根据负载电流合理确定。

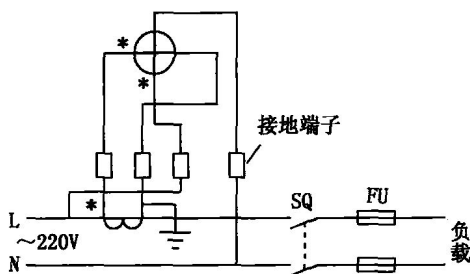


图 1-2 单相电能表经电流互感器接线

因为电能表内部的电压线圈阻值大，而电流线圈阻值很小。所以在安装或维修时，可以通过以万用表的欧姆挡测量两个绕组阻值的办法来区分电压线圈和电流线圈，以免接错。

（二）测量三相有功电能

三相有功电能常用三相有功电能表进行测量。在动力和照明混合供电的三相四线制电路中，采用的是三相四线电能表，而在三相三线制电路中，采用的是三相三线电能表。

1. 三相四线电能表直接接入法

在 380V/220V 供用电系统中，三相四线有功电能表的标定

电流若能满足计量负载的需要，一般采用直接接入方式进行测量，接线如图 1-3 所示。

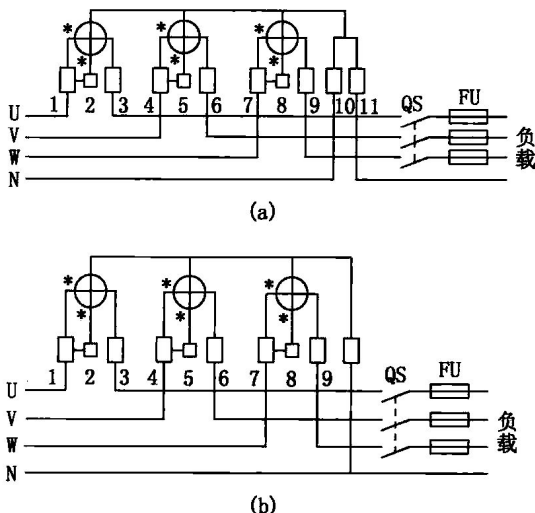


图 1-3 三相四线有功电能表直接接线

接线端子 1、4、7 为进线端，应与电源侧三条相线相连，3、6、9 为出线端，应与负载侧电路相连。图 1-3a 中有一进一出两根中性线（如 DT 型 25A 电能表），图 1-3b 中只有一个接零端子（如 DT 型 40~80A 电能表）。

2. 三相三线电能表直接接入法

实际工程中，一些动力线路采用三相三线制供电方式，需用三相三线有功电能表计量负载的用电量，仪表接线如图 1-4 所示。

接线端子 1、4、6 为进线端，应与电源侧三条相线相连，3、5、8 为出线端，应与负载侧电路相连，仪表连接应选用截面不小于 2.5mm^2 的绝缘铜导线。

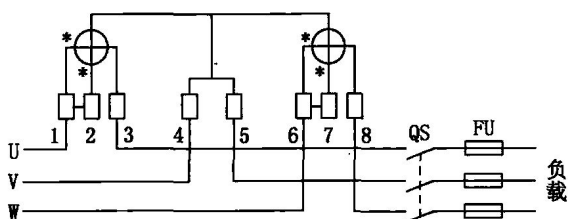


图 1-4 三相三线有功电能表直接接线

3. 三相电能表经互感器接入法

当三相负载电流较大时（如超过 100A），一般的三相电能表不能满足测量要求，常用的办法是将电能表的电流绕组经过电流互感器变流后再接入到三相电路中。具体接线如图 1-5、图 1-6 所示。

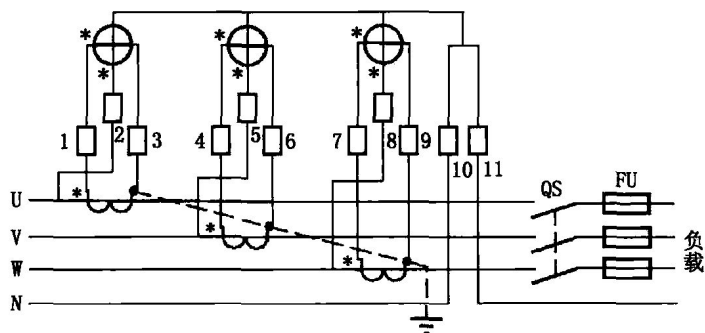


图 1-5 DT 型有功电能表经电流互感器接线

图 1-5 是三相四线电能表经电流互感器的接线原理图，图 1-6 是三相三线电能表经电流互感器的接线原理图。仪表连接的绝缘铜导线的截面不小于 2.5mm^2 ，电能表配备的每个互感器的变比等技术参数应相同，电流互感器的一次绕组的额定电流应根

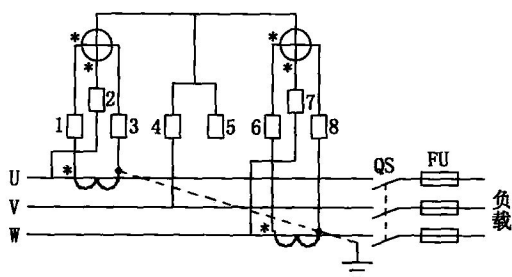


图 1-6 DS 型有功电能表经电流互感器接线

据负载电流的要求确定，以大于且又接近于负载电流为宜。

安装或维护时应注意，电流互感器的铁心、外壳及二次绕组的一端必须良好接地（或接中性线），按正相序接线。由于三相四线制电能表电压线圈两端加相电压，所以其中性线接到电能表的中性线端子上。

（三）电能表的选择与安装

选择电能表时，电能表的额定电压与电路或负载的额定电压应相符，额定最大电流应大于负载的最大电流。测量三相电路的无功电能时，一般选用三相无功电能表直接测量，也可以用一表法或二表法进行测量。

三相电能表（特别是经过互感器接线的），由于导线引入引出的根数多，容易发生接线错误。送电后，表盘随即开始旋转，这并不能证明电能表的接线肯定是对的，还要通过一些试验，才能判断接线是否正确，对三相两元件电能表（由两个单相电能表组成），可用断压法、换压法、半压法等方法进行接线检查。

电能表安装，应符合施工及安装规范的要求。安装环境应干燥、无振动、无腐蚀性气体，特殊场合应采取防潮、减振以及封闭措施。

二、兆欧表

为了对绝缘材料因发热、受潮、老化、腐蚀等原因而造成的损坏进行监测，以及判断维修后的电气设备及设施的绝缘电阻是否达到规定的要求，都须再对电气设备及设施的绝缘性能进行检测。

由于多数电气设备及器材要求其绝缘材料在高压（几百至几万伏）情况下满足规定的绝缘性能要求，所以须采用备有高压电源的仪表即绝缘电阻表进行绝缘电阻的测量。

（一）兆欧表的结构和工作原理

兆欧表是用来测量电气设备绝缘电阻的可携式仪表。它主要由测量机构（磁电比率计）和高压电源（手摇发电机）两部分组成。常见指针式兆欧表的外形

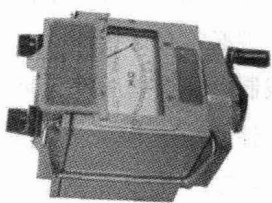


图 1-7 常见指针式兆欧表外形

如图 1-7 所示，兆欧表的原理图如图 1-8 所示。

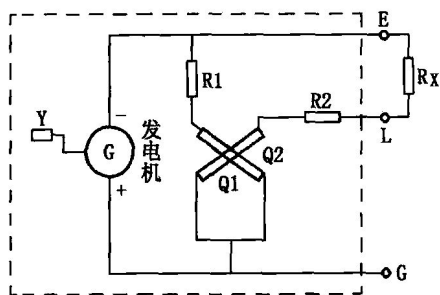


图 1-8 兆欧表原理图

R_1 、 R_2 -附加电阻； Q_1 、 Q_2 -动圈； R_x -被测绝缘电阻； Y -发电机手柄