



学技能就业直通车系列书

装饰装修电工 快速入门

● 张树臣 主编



☆ 图文并茂

☆ 轻松易懂

☆ 丰富实用

结合大量图表讲解，直观具体，内容源于实际装饰装修工程，便于读者掌握紧紧围绕入门展开，运用通俗的语言，将难以理解的理论知识转化为易懂易操作的技能，使读者轻松掌握、迅速精通。

装饰装修电工的常用必备知识均有介绍、较新的弱电安装操作技能等也有详尽介绍，可谓一册在手，入门不愁。



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



学技能就业直通车系列书

装饰装修电工 快速入门

张树臣 主编

张依凡 参编



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

全书共分6章,分别介绍了装饰装修基本电气知识、常用工具及仪表使用方法、常用低压电器、建筑识图及导线连接、建筑供电系统、动力及照明施工图识读、导线及导线管敷设、室内照明与装饰、室内照明线路维护与检修、建筑弱电工程安装技术、建筑接地防雷及安全用电知识。

本书图文并茂,浅显易懂,针对性强,内容精炼,采用了大量具有代表性的工程实例,便于读者理解、掌握和应用。

本书可作为建筑电气工程类技术人员的培训教材,还可供建筑装修电气设计、工程施工、管理维修人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

装饰装修电工快速入门/张树臣主编. —北京:中国电力出版社,2012.12

(学技能就业直通车系列书)

ISBN 978-7-5123-3846-3

I. ①装… II. ①张… III. ①工程装修-电工
IV. ①TU85

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第298642号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2013年4月第一版 2013年4月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 12.875印张 325千字 3插页

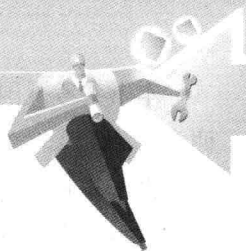
印数 0001—3000册 定价 29.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



前言

伴随城市化建设步伐的加快,建筑业已成为当今最具活力的行业之一。由于新技术、新系统的不断引入更新,建筑智能化已成为承载着多种相关现代化科学技术的载体。同时,由于建筑电气智能化的管理,建筑电气安装工程也发生了很大变化。如建筑物内装备了先进的楼宇自控系统,对建筑物内配电线路的布置、电气安全、用电设备等提出了新的要求,使得建筑电气施工图在数量和内容上较前都有着很多的不同。

本书以电工基本知识为主线,从常用电器工具及仪表使用、常用低压电器开始介绍,强调了在理解电气施工图的基础上,如何掌握装饰装修电工操作方法和技巧。

本书与其同类书有所不同,它既通俗易懂、图文并茂,又不失其先进性,满足了读者对新技术的渴求。书中的内容反映了现代建筑电气技术的现状和发展,书中的实例很多是具有较强的时代感和实用性。

本书内容取材新颖,实用性强,较紧密地结合工程实践,是装饰装修电气工程技术人员的具有实用价值的读物之一。它不仅可作为装饰装修电工人员的指导书,也用于大中专学生的教科书,还可适用于建筑电气工程技术人员的参考。

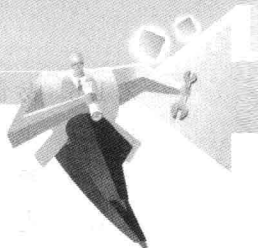
本书由张树臣主编,参加本书编写工作的还有张依凡等。在编写的过程中,本书得到了许多同行专业人士的帮助,在此一并表示感谢。

本书参考了国内外许多同行的论著及应用成果，在此谨致谢意。

由于编者水平有限及时间仓促，书中难免有不妥和错误之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 11 月



目 录

前言

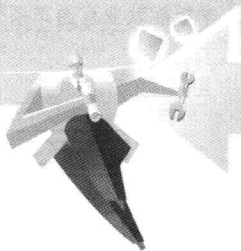
第1章 常用仪器仪表、工具的使用	1
1.1 常用工具的使用	1
1.1.1 低压验电器	1
1.1.2 钢丝钳	3
1.1.3 尖嘴钳	5
1.1.4 斜口钳	6
1.1.5 剥线钳	7
1.1.6 电工刀	9
1.1.7 螺钉旋具	10
1.1.8 活扳手	11
1.2 常用仪器仪表	12
1.2.1 指针式万用表	13
1.2.2 数字式万用表	17
1.2.3 绝缘电阻表	23
1.2.4 钳形电流表	40
第2章 装修电工基本电气知识	43
2.1 常用低压电器	43
2.1.1 低压断路器	43
2.1.2 漏电保护断路器	51
2.1.3 低压开关	55
2.1.4 熔断器	60
2.1.5 插座	60

2.1.6	防雷器	61
2.1.7	电能表及接线	68
2.1.8	绝缘导线	73
2.1.9	电线保护管	76
2.1.10	住宅配电箱	77
2.2	建筑供配电系统	78
2.2.1	供配电系统组成	78
2.2.2	电力系统电压	81
2.2.3	电力负荷的分级和对供电的要求	83
2.3	工作接地与保护接地	84
2.4	低压配电系统的等电位连接	87
第3章	建筑电气工程图识图基本知识	89
3.1	建筑电气工程图概述	89
3.1.1	建筑电气工程图的组成和内容	89
3.1.2	建筑电气工程图的阅读方法	91
3.2	建筑电气工程图的一般规定	93
3.2.1	建筑电气工程图的格式与幅面尺寸	93
3.2.2	建筑电气工程图的标题栏和图幅分区	95
3.2.3	电气施工图的绘图要求	96
3.2.4	建筑图的特征标志	97
3.3	建筑电气工程施工图中常见图形符号、 文字符号、标注	99
3.3.1	建筑电气工程图的图形符号	99
3.3.2	建筑电气工程图的文字符号	99
3.3.3	电气设备及线路的标注方法	100
3.4	导线的连接	106
3.5	导线及导线管的敷设	121
3.5.1	电线导管敷设	121
3.5.2	电线穿管和导线敷设	156

3.5.3	导线槽敷线	159
3.5.4	金属套索布线	170
3.6	照明、插座及导线的布置	174
3.7	电气工程图形符号	178
第4章	室内照明与装饰照明	180
4.1	室内照明设计	180
4.1.1	室内照明设计及方式	180
4.1.2	室内照明光源选择	183
4.1.3	照明的布局与平均照度	185
4.2	住宅照明的设计原则	188
4.3	灯具的分类及特点	191
4.3.1	吊灯的特点和选择	191
4.3.2	吸顶灯的特点和选择	193
4.3.3	落地灯的特点和选择	195
4.3.4	壁灯的特点和选择	196
4.3.5	台灯的特点和选择	197
4.3.6	筒灯的特点和选择	198
4.3.7	射灯的特点和选择	199
4.3.8	浴霸的特点和选择	201
4.3.9	LED灯的特点和选择	202
4.3.10	节能灯的特点和选择	205
4.4	动力及照明施工图识读	205
4.4.1	照明电气工程图识读的基本概述	205
4.4.2	动力平面图阅读实例	215
4.4.3	动力及照明电气系统图的识读	219
4.4.4	动力平面图的识读	222
4.4.5	照明平面图的识读	228
4.5	照明灯具的安装	233
4.5.1	照明灯具的安装原则	233

4.5.2	灯具的安装要求	234
4.5.3	灯具安装注意事项及要领	236
4.5.4	灯具的维护	237
4.6	常用灯具的安装顺序	238
4.6.1	普通灯具的安装顺序	238
4.6.2	壁灯的安装顺序	239
4.6.3	花灯的安裝顺序	239
4.7	住宅电路的维护与维修	240
4.7.1	检修照明电路的方法步骤	240
4.7.2	荧光灯电路的故障检修方法	242
4.8	照明技巧和色彩	243
4.8.1	普通住宅照明色彩	244
4.8.2	商业照明色彩	245
4.8.3	酒店、宾馆照明色彩	246
第5章	弱电工程安装技术	249
5.1	弱电系统概述	249
5.1.1	建筑弱电系统	249
5.1.2	建筑弱电工程图识图基本知识	249
5.2	火灾自动报警和消防控制系统	251
5.2.1	系统概述及工作原理	251
5.2.2	消防系统的主要设备	253
5.2.3	消防系统图例识读	258
5.3	安全防范系统	263
5.3.1	安全防范系统的基本知识	263
5.3.2	门禁控制系统	265
5.3.3	楼宇对讲系统	269
5.3.4	闭路电视监控系统	274
5.3.5	共用天线电视系统	280
5.4	电话通信系统	288

5.4.1	电话通信系统的组成	288
5.4.2	电话通信系统工程图的识读	291
5.5	停车场管理系统	293
5.5.1	停车场管理系统的功能及组成	293
5.5.2	停车场管理系统的主要设备	294
5.5.3	停车场管理系统图的识读	295
5.6	综合布线系统图	296
5.6.1	综合布线系统概述	296
5.6.2	综合布线系统构成	298
5.6.3	综合布线工程系统图	310
第6章	防雷击及安全用电	314
6.1	建筑防雷接地系统	314
6.1.1	雷电的危害	314
6.1.2	建筑防雷系统	316
6.1.3	各类防雷建筑物的保护措施	319
6.1.4	预防雷击的综合措施	321
6.1.5	防雷及接地装置设计施工安装方法	323
6.2	安全用电	367
6.2.1	人体触电	367
6.2.2	防止触电的技术措施	368
6.2.3	低压配电系统接地结构形式	373
6.2.4	接地装置	377
6.3	触电急救	378
附表		382
参考文献		399



第1章

常用仪器仪表、工具的使用

1.1 常用工具的使用

电工常用工具是指一般专业电工都要运用的工具。

1.1.1 低压验电器

低压验电器又称低压验电笔或试电笔，是电工随身携带的常用辅助安全工具，主要用来检查低压导体或电气设备外壳等是否带电。

1. 低压验电器的构造

低压验电器有多种形式，包括钢笔式、螺钉旋具式和组合式多种，其检测范围为 50~500V，但基本结构和工作原理都相同。低压验电器由工作触头、降压电阻、氖管、弹簧和笔身等组成，如图 1-1 所示。

低压验电器前端为金属探头，后端有金属挂钩或金属片等，以便使用时用手接触，中间绝缘管内装有发光氖灯、电阻及压紧弹簧。

2. 低压验电器的工作原理

在使用低压验电器测试带电体时，笔尖接触低压带电设备；在使用低压验电器时，必须按照图 1-2(a)所示的方法握好低压验电器，其中图 1-2(a)中左边图为钢笔式低压验电器，右边图为螺钉旋具式低压验电器。注意手指必须接触笔尾的金属体（钢笔式）或顶部的金属螺钉（旋具式）。此时电流经带电体、低压验

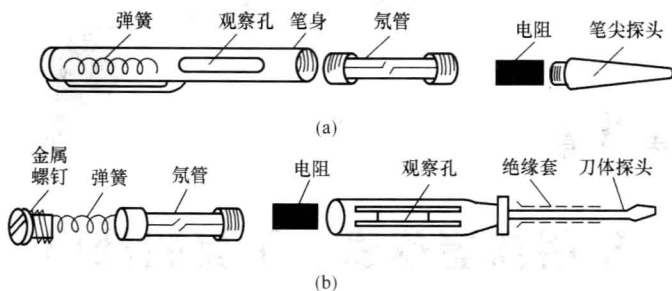


图 1-1 低压验电器

(a) 钢笔式低压验电器；(b) 螺钉旋具式低压验电器

电器、人体到大地形成了通电回路，只要带电体与大地之间的电位差超过一定的数值（通常在 60V 以上），低压验电器中的氖泡就能发出红色的辉光。根据氖泡发光亮度的强弱可判断电压的高低。

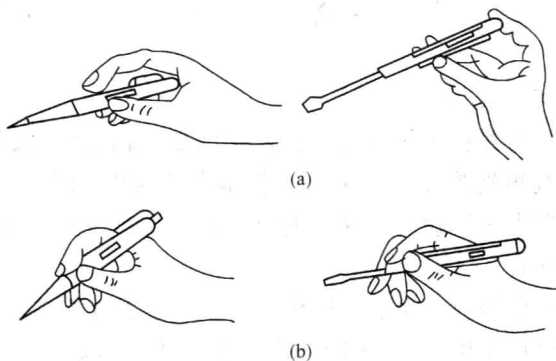


图 1-2 低压验电器的握法

(a) 正确握法；(b) 错误握法

3. 低压验电器的使用方法和注意事项

(1) 测试带电体前，一定先要测试已知有电的电源，以检查低压验电器中的氖泡能否正常发光。

(2) 在明亮的光线下测试时，往往不易看清氖泡的辉光，应



当避光检测。

(3) 低压验电器的金属探头多制成螺丝刀形状, 它只能承受很小的扭矩, 使用时应特别注意, 以防损坏。

(4) 低压验电器可用来区分相线和零线, 测试时氖泡发亮的是相线, 氖泡不亮的是中性线。

(5) 低压验电器可用来区分交流电和直流电, 交流电通过氖泡时, 两极附近都发亮; 而直流电通过时, 仅一个电极附近发亮。

(6) 低压验电器可用来判断电压的高低。如氖泡发暗红, 轻微亮, 则电压低; 如氖泡发黄红色, 很亮, 则电压高。

(7) 低压验电器可用来识别相线接地故障。在三相四线制电路中, 发生单相接地后, 用低压验电器测试中性线, 氖泡会发亮; 在三相三线制星形连接电路中, 用低压验电器测试三根相线, 如果两相很亮, 另一相不亮, 则不亮这一相很可能有接地故障。

1.1.2 钢丝钳

钢丝钳又称花腮钳、克丝钳, 有铁柄和绝缘柄两种。电工用钢丝钳为绝缘柄, 常用的规格有 150、175、200mm 三种。

1. 电工钢丝钳的构造和用途

电工钢丝钳由钳头和钳柄两部分组成, 均带有橡胶绝缘套管, 可适用于 500V 以下的带电作业。使用时, 应注意保护绝缘套管, 以免划伤失去绝缘作用。不可将钢丝钳当锤使用, 以免刀口错位、转动轴失圆, 影响正常使用。

电工钢丝钳的钳头由钳口、齿口、刀口和侧口四部分组成。其用途很多, 钳口用来弯绞和钳夹导线线头; 齿口用来紧固或起松螺母; 刀口用来剪切或剖削软导线绝缘层; 侧口用来切导线线芯、钢丝或铅丝等较硬金属丝。电工钢丝钳的结构和用途如图 1-3 所示。

2. 电工钢丝钳的种类

一般市场上的电工钢丝钳分为中、高两个档次, 所谓档次的

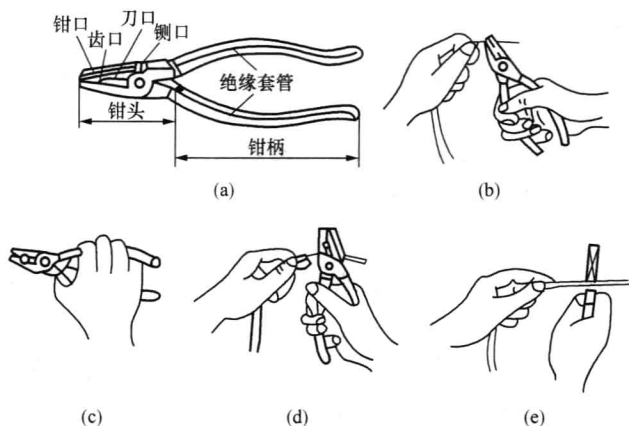


图 1-3 电工钢丝钳的构造及用途

(a) 构造；(b) 弯绞导线；(c) 紧固螺母；

(d) 剪切导线；(e) 侧切钢丝

划分不是因为其质量的好坏，而在于制造电工钢丝钳的材质好坏，而出现的档次不同。一般电工钢丝钳可以用铬钒钢、高碳钢和球墨铸铁三种材料制作。铬钒钢的硬度高，质量好，一般用这种材质制造的电工钢丝钳可列为高档次电工钢丝钳；高碳钢制造的电工钢丝钳档次相对低了点；球墨铸铁制造的电工钢丝钳质量最次，价格最便宜。

一般的电工钢丝钳种类比较多，大致可以分为专业日式电工钢丝钳、VDE 耐高压电工钢丝钳（VDE 就是钳类的一级德国专业认证）、镍铁合金欧式电工钢丝钳、精抛美式电工钢丝钳、镍铁合金德式电工钢丝钳等。

3. 电工钢丝钳的尺寸选择

常用的电工钢丝钳以 6in (150 mm)、7in (175mm)、8in (200mm) 为主 (1in 等于 25mm)。按照中国人平均身高 1.7m 左右计算，7in (175mm) 的用起来比较合适；8in 的力量比较大，但是略显笨重；6in 的比较小巧，剪切稍微粗点的钢丝就比较费力；5in 的就是迷你钢丝钳。图 1-4 为部分电工钢丝钳



实物。

4. 电工钢丝钳使用时注意事项

(1) 使用前必须检查绝缘柄的绝缘是否良好。绝缘如损坏, 进行带电作业时会发生触电事故。

(2) 剪切带电导线时, 不得用刀口同时剪切相线 and 中性线, 或同时剪切两根相线, 以免发生短路事故。

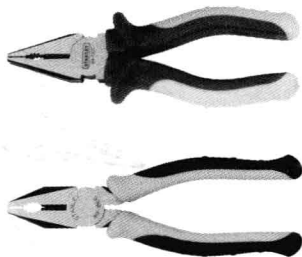


图 1-4 电工钢丝钳实物

1.1.3 尖嘴钳

尖嘴钳又称尖头钳或修口钳, 它由尖头、刀口和钳柄组成。

1. 电工用尖嘴钳的构造

电工用尖嘴钳的材质一般由 45 号钢 (类别为中碳钢, 含碳量为 0.45%) 制作, 韧性硬度都合适, 适用于在狭小的工作空间操作。尖嘴钳有铁柄和绝缘柄两种, 绝缘柄的耐压为 500V, 其规格以全长表示, 有 130、160、180mm 和 200mm 四种。图 1-5 为尖嘴钳外形图, 图 1-6 为尖嘴钳正确使用图。

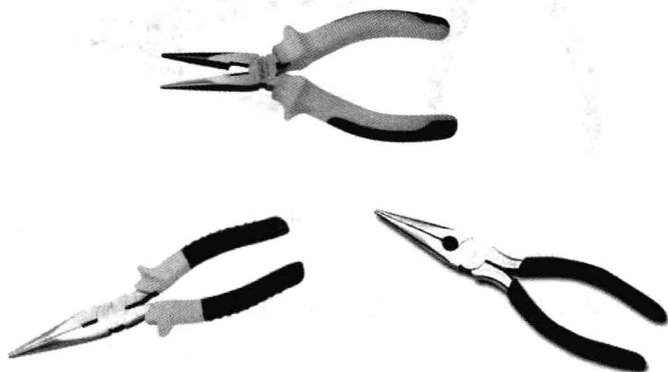


图 1-5 尖嘴钳外形

2. 电工用尖嘴钳的作用

(1) 带有刀口的尖嘴钳能剪断细小的金属丝。

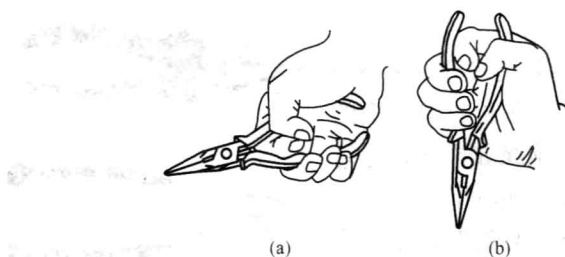


图 1-6 尖嘴钳正确使用图

(a) 平握法；(b) 立握法

(2) 尖嘴钳能夹持较小螺钉、垫圈、导线等元件。

(3) 在装接控制电路时，尖嘴钳能将单股导线弯成所需的各种形状。

1.1.4 斜口钳

斜口钳又称断线钳或偏口钳，其外形如图 1-7 所示。

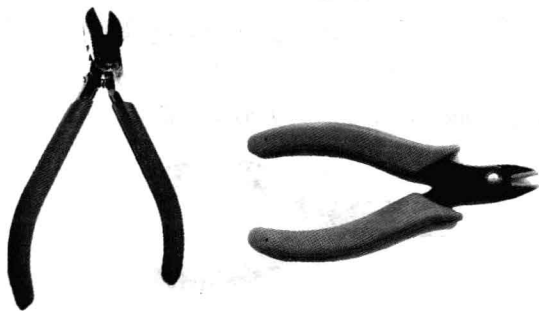


图 1-7 斜口钳外形

1. 斜口钳的构造

斜口钳的钳柄有铁柄、管柄和绝缘柄三种。其中电工用的绝缘柄斜口钳耐压为 1000V。电工用斜口钳是专供剪断较粗的金属丝、线材及导线电缆时使用的。

2. 斜口钳的规格

斜口钳规格以全长表示，有 130、160、180mm 和 200mm 四种。



3. 斜口钳的用途

斜口钳主要用于剪切导线，尤其适合于剪切焊点上缠绕导线后多余的线头及印制电路板插件后过长的引线。除了剪切金属导线外，斜口钳还常用来代替一般剪刀剪切绝缘套管、绝缘扎线卡等。

斜口钳的握法与尖嘴钳的平握法相同。使用斜口钳时，要特别注意防止剪下的线头飞入眼睛。剪线时双眼不要直视被剪物，要使钳口向下。当被剪物不易变动方向时，可用另一只手遮住飞出的线头。不允许用斜口钳剪切螺钉和较粗的金属丝，以免损坏钳口。只有经常保持钳口结合紧密和刀口锐利，才能使剪切轻快，并使切口整齐。钳口如有轻微损坏或变钝，可用砂轮或油石修磨。

1.1.5 剥线钳

剥线钳是用来剥削小直径导线绝缘层的专用工具。剥线钳的构造如图 1-8 所示。

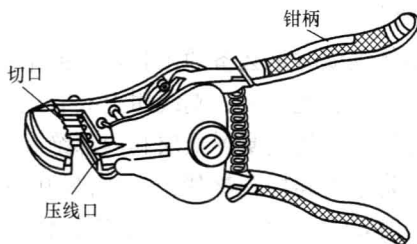


图 1-8 剥线钳构造图

1. 剥线钳的构造

剥线钳是用来剥削 6mm^2 以下导线端部塑料线或橡皮绝缘的专用工具，如图 1-9 所示。剥线钳由钳头和手柄两部分组成。钳头部分由压线口和切口组成，分别有 $\phi 0.5 \sim \phi 3\text{mm}$ 多个规格切口，以适应不同规格的线芯。手柄是绝缘的，耐压为 500V 。使用时，导线必须放在大于其线芯直径的切口上剥，否则会切伤线芯。图 1-9 为部分类型剥线钳。