

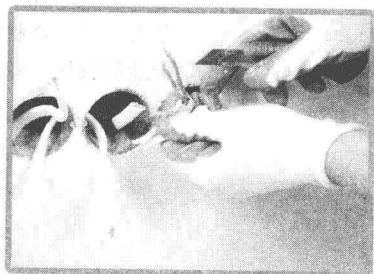
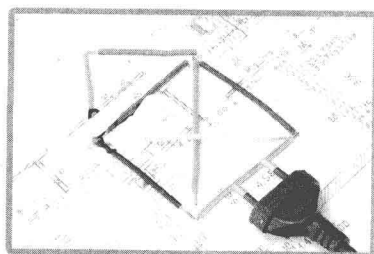
流耘 © 编著

当代电工室内

电气配线与布线



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



流耘 ◎ 编著

当代

电工室

内

电气配线与布线



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书以当代电工室内电气配线与布线所必需的基础知识和基本技能为线索,主要介绍了室内布线常用工具与仪表、室内电气配线、室内配电与照明装置的安装、家庭室内弱电布线、车间电气布线与配线、安全用电与接地等内容。

本书内容丰富、图文并茂、通俗易懂、新颖实用,适合于电工初学者、厂矿企业电工、家装电工、物业电工、农村电工阅读,也可供职业院校相关专业学生作为辅助读物。

图书在版编目(CIP)数据

当代电工室内电气配线与布线/流耘编著. —北京:机械工业出版社, 2012. 12

ISBN 978-7-111-40061-5

I. ①当… II. ①流… III. ①房屋建筑设备—电气设备—建筑安装②房屋建筑设备—电气设备—布线 IV. ①TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 243661 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:罗莉 责任编辑:罗莉

版式设计:闫玥红 责任校对:佟瑞鑫

封面设计:赵颖喆 责任印制:乔宇

三河市国英印务有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·14.75 印张·283 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-40061-5

定价:29.90 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

电是工农业生产和日常生活不可缺少能量之一，随着国民经济的飞速发展和人民生活水平的不断提高，我国的电工队伍不断壮大，学习电工技术和技能的人员越来越多。室内电气配线与布线是当代电工的基本技能之一，它包括强电布线与弱电布线，而强电布线又分照明布线与动力布线。而多数介绍电工技术与技能的图书，往往忽略了弱电布线和电动机的可编程序控制器（PLC）控制和变频器调速控制。为此，本书以当代电工室内电气配线与布线所必需的基础知识和基本技能为线索，既介绍了传统的室内电气配线和室内配电与照明装置的安装，又重点介绍了家庭室内弱电布线和车间电气配线与布线。

本书的特点是内容丰富、图文并茂、通俗易懂、新颖实用。书中在介绍室内布线常用工具与仪表、室内配线的安装要求与步骤、配电装置及其安装、开关与插座的安全、灯具的安装后，较详细地介绍家庭影院室内布线、电话与网络室内布线、IPTV 机顶盒及其安装、有线电视室内布线、交互式有线数字电视机顶盒的安装、识读电气控制电路图、PLC、变频器调速控制以及安全用电与接地等内容。

本书适合于电工初学者、厂矿企业电工、家装电工、物业电工、农村电工阅读，也可供职业院校相关专业学生作为辅助读物。

本书在编写过程中，参考和引用了近期出版的有关书籍和一些产品使用说明，编者在此向参考文献的作者、提供技术资料的单位和技术人员表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，加之科学技术日新月异，书中难免存在一些错误和缺点，恳请广大读者批评指正。

电子邮箱：hnyxlxw@126.com

编著者

2012 年 7 月

目 录

前言

第1章 室内布线常用工具与仪表	1
1.1 通用工具	1
1.1.1 螺钉旋具	1
1.1.2 钳子	3
1.1.3 扳手	5
1.1.4 电工刀	6
1.1.5 验电笔	7
1.1.6 手电钻	8
1.1.7 电烙铁	9
1.1.8 电锤	11
1.1.9 冲击电钻	13
1.2 常用仪表	14
1.2.1 万用表	14
1.2.2 绝缘电阻表	24
1.2.3 钳形电流表	28
第2章 室内电气配线	30
2.1 室内配线的技术要求	30
2.1.1 照明线路的组成	30
2.1.2 室内配线的方式	31
2.1.3 室内配线的技术要求	32
2.1.4 家庭电气配线的一般要求	32
2.2 室内配线的安装要求与步骤	33
2.2.1 室内配线的安装要求	33
2.2.2 室内配线的安装步骤	34
2.2.3 室内配线时应注意的事项	35
2.2.4 家用电器的安装顺序	37
2.3 导线的选择与连接	37
2.3.1 导线的选择	37
2.3.2 导线的连接	40
2.3.3 导线线头与接线柱的直接连接	45
2.4 塑料护套线配线	47
2.4.1 用铝片线卡安装护套线	48

2.4.2 用塑料线卡安装护套线	49
2.4.3 注意事项	50
2.5 PVC 阻燃电线管配线	50
2.5.1 PVC 阻燃电线管	50
2.5.2 PVC 阻燃电线管配线的安装要求	51
2.5.3 PVC 阻燃电线管明敷布线	52
2.5.4 PVC 阻燃电线管暗敷布线	54
2.6 线路质量检验	56
2.6.1 安装质量的检验	56
2.6.2 绝缘电阻的检验	56
第3章 室内配电与照明装置的安装	57
3.1 配电装置及其安装	57
3.1.1 低压熔断器及其安装	57
3.1.2 刀开关及其安装	58
3.1.3 低压断路器及其安装	60
3.1.4 电能表及其安装	64
3.1.5 常用低压配电箱的安装	72
3.2 开关与插座的安装	73
3.2.1 开关的类型与选择	73
3.2.2 普通开关的安装	75
3.2.3 声光控延时开关的安装	77
3.2.4 多处控制同一盏电灯	78
3.2.5 插座的类型	79
3.2.6 插座的布置与选择	80
3.2.7 插座的安装	82
3.3 灯具的安装	87
3.3.1 灯具安装的一般要求	87
3.3.2 灯具的安装方式	89
3.3.3 白炽灯、节能灯的安装	90
3.3.4 荧光灯的安装	93
3.3.5 其他灯具的安装	94
第4章 家庭室内弱电布线	98
4.1 弱电传输概述	98
4.1.1 弱电的特点	98
4.1.2 弱电传输基本概念	99
4.1.3 家庭综合布线系统	102
4.2 弱电线材简介	104
4.2.1 同轴电缆	104

4.2.2	网线	106
4.2.3	电话线	110
4.2.4	音频线	110
4.2.5	视频线	112
4.3	家庭影院室内布线	114
4.3.1	AV 功率放大器	115
4.3.2	音箱	116
4.3.3	平板电视机	117
4.3.4	家庭影院室内布线	119
4.3.5	AV 功率放大器与音箱的配接	120
4.4	电话、网络室内布线	121
4.4.1	家庭信息箱	121
4.4.2	ADSL 宽带接入	123
4.4.3	IPTV 机顶盒及其安装	124
4.4.4	室内电话线的敷设	127
4.5	有线电视室内布线	128
4.5.1	有线电视信号的特点	128
4.5.2	分配器与分支器	129
4.5.3	电缆调制解调器 (CM)	131
4.5.4	有线数字电视机顶盒	134
4.5.5	有线电视室内布线的结构形式	137
4.5.6	有线电视布线的方法与注意事项	139
4.5.7	用户终端盒的安装	144
4.5.8	交互型有线数字电视机顶盒的安装	146
4.6	火灾报警系统、电视监控系统室内布线	150
4.6.1	火灾报警系统室内布线	150
4.6.2	电视监控系统室内布线	152
第 5 章	车间电气配线与布线	154
5.1	识读电气控制电路图	154
5.1.1	电气控制电路图的特点与组成	154
5.1.2	识读电气控制电路图的基本步骤和方法	156
5.2	三相异步电动机	158
5.2.1	三相异步电动机的种类与结构	158
5.2.2	三相异步电动机的铭牌参数	162
5.2.3	三相异步电动机电气部分的接线	163
5.2.4	三相异步电动机的起动和控制电路	164
5.2.5	三相异步电动机的调速	166
5.3	可编程序控制器 (PLC)	167

5.3.1 PLC 的基本组成与外形	167
5.3.2 PLC 的工作方式与过程	170
5.3.3 PLC 的基本指令	171
5.3.4 PLC 基本控制线路	179
5.4 变频器调速控制	183
5.4.1 变频器的基本结构与工作原理	183
5.4.2 变频器的使用	185
5.4.3 变频器常用的外围控制电路	197
第 6 章 安全用电与接地	200
6.1 电工安全知识	200
6.1.1 安全用电基本常识	200
6.1.2 电工安全操作规程	202
6.1.3 日常生活安全用电常识	205
6.1.4 家庭安全用电存在的问题	205
6.2 触电救护、雷电保护和电气火灾防护	207
6.2.1 触电救护	207
6.2.2 雷电保护	212
6.2.3 电气火灾防护	216
6.3 接地、接零与接地装置	217
6.3.1 接地	217
6.3.2 接零	219
6.3.3 接地装置	220
6.3.4 接地电阻的检测	224
参考文献	226

第 1 章 室内布线常用工具与仪表

俗话说：“三分技术，七分工具”，这话表明合适的工具在处理、解决问题中的作用和重要性。作为从事室内布线的电工，必须熟悉和掌握一些常用工具与仪表的结构、性能与使用方法，如螺钉旋具、钢丝钳、电工刀、验电笔、万用表等。

1.1 通用工具

1.1.1 螺钉旋具

螺钉旋具俗称改锥、起子或螺丝刀具，是一种手用工具。它的用途是紧固或拆卸螺钉。应用时，应根据螺钉的大小选择合适的规格。它的种类和规格很多，其头部形状分为一字槽和十字槽两种。手柄可分为木柄和塑料柄两种。

1. 一字槽螺钉旋具

一字槽螺钉旋具的形状如图 1-1 所示。其规格和型号很多，它的规格以手柄以外的刀体长度进行表示，常用的一字槽规格有：50mm、75mm、100mm、125mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm 等。

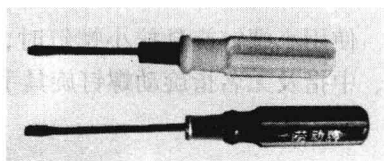


图 1-1 一字槽螺钉旋具

选用一字槽螺钉旋具时，要注意螺钉旋具的刀口宽窄要与螺钉的一字槽相适应，即螺钉旋具的刀口尺寸要与螺钉一字槽相吻合，既不能过长，也不能过厚或太薄。当刀口的尺寸过长时，容易损坏安装件（对沉头螺钉）；当刀口的尺寸厚度超过螺钉的一字槽厚度，或不足螺钉一字槽厚度（过薄）时，便要损坏螺钉槽。因此在固定和拆卸不同螺钉时应选用相应规格的一字槽螺钉旋具。

2. 十字槽螺钉旋具

十字槽螺钉旋具的形状如图 1-2 所示。其规格与一字槽基本相同，但端头随不同规格的螺钉旋具有所不同，一般可分为四种十字槽形，使用时应根据不同大小的螺钉予以选用。如果选用的螺钉旋具槽形与螺钉十字

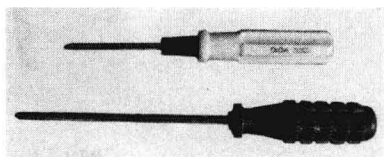


图 1-2 十字槽螺钉旋具

槽形不能相吻合,就会损坏螺钉的十字槽。应用螺钉旋具进行紧固和拆卸螺钉时,推压和旋转应同时进行,但在推压和旋转时不能用力过猛,以免损坏螺钉槽口。一旦螺钉槽口被损坏,就很难再将螺钉紧固和旋出。

一字槽螺钉旋具的刀口如果损坏和磨损后,可以用砂轮打磨,也可在粗磨刀石上磨修。十字槽螺钉旋具的端头槽口损坏后,可用小方锉锉修。

3. 螺钉旋具的操作方法

螺钉旋具的操作方法一般是用以右手的掌心顶紧螺钉旋具手柄,利用拇指、食指和中指旋动螺钉旋具手柄,刀口准确插入螺钉头的凹槽中,左手扶住螺钉柱。如将木螺钉插入瓷柱后螺钉旋具的操作方法如图 1-3 所示。

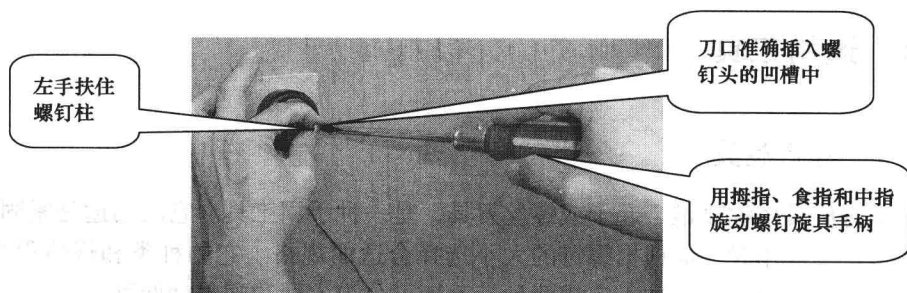


图 1-3 螺钉旋具的操作方法示意图

使用小螺钉旋具拧小螺钉时,可以用右手的食指顶紧螺钉旋具手柄,用拇指、中指及无名指旋动螺钉旋具手柄拧螺钉,如图 1-4 所示。

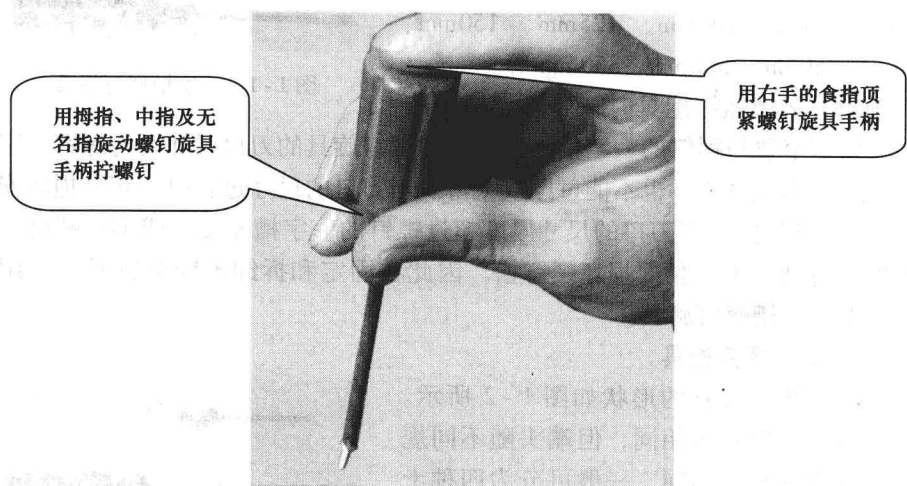


图 1-4 小螺钉旋具的操作示意图

为了防止触电事故,可将螺钉旋具的金属部分,除刀口外用塑料管套护起来,这样就安全多了。

用螺钉固定导线时,须将线头顺时针方向弯钩,这样才能可靠紧固;倘若线头按逆时针方向弯钩,则势必在拧动过程中把线头松开,如图1-5所示。

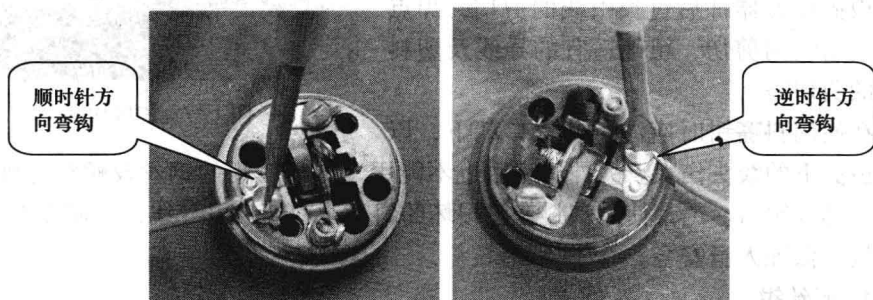


图1-5 用螺钉旋具固定导线示意图

1.1.2 钳子

钳子的种类很多,其用途和形状也各不相同。常用的有尖嘴钳、钢丝钳、剥线钳、扁嘴钳等。

1. 尖嘴钳

尖嘴钳如图1-6所示。它分为铁柄和绝缘柄两种。应用较普遍的是绝缘柄尖嘴钳,它所承受的电压是500V以上,该种钳子又分为带刃的与不带刃的,带刃的可用来剪切一些较细的导线,但不能作为剪切工具使用,以避免损坏刃口及钳嘴断裂。

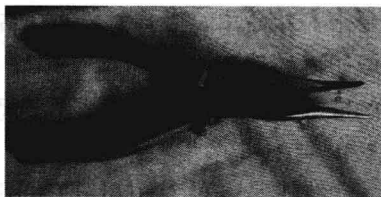


图1-6 尖嘴钳

尖嘴钳按其长度分成不同的规格,一般可分为125mm、140mm、160mm、180mm和200mm五种,常用的是160mm塑柄尖嘴钳。

尖嘴钳可以用来夹持小零件及在狭窄的空间夹持小物件,同时还用于元器件引线的成形,以及在焊点上网绕导线和元器件的引线等。

在使用尖嘴钳时应注意不能用尖嘴钳装卸螺钉、螺母,用力夹持硬金属导线及硬物,以避免钳嘴的损坏。对带绝缘柄的尖嘴钳,要保护好其绝缘层,以保证使用的安全。

2. 斜嘴钳

斜嘴钳又称为斜口钳,其形状如图1-7所示。斜嘴钳的规格与尖嘴钳相同,

160mm 带绝缘柄的斜嘴钳最为常用，有的斜嘴钳在两个钳柄之间加上弹簧，其作用是减轻手部疲劳，使用更加方便。

斜嘴钳的主要用途是剪切导线，如印制电路板插装元器件后过长引线的剪切，焊点上多余引线的剪切，粗细适宜的导线及塑料导管的剪切等。

在使用斜嘴钳时应注意使钳口朝下，以防止被剪下的线头伤人。另外斜嘴钳也不能用于剪切较粗的钢丝及螺钉等硬物，以防损坏其钳口。严禁使用塑料套已损坏的斜嘴钳剪切带电导线，以避免发生触电事故，保证人身安全。

3. 钢丝钳

钢丝钳在日常生活中应用较多，其规格也是以钳身长度表示，常用的有 160mm、180mm、200mm 等几种。形状如图 1-8 所示。

钢丝钳可用于剪断较粗的金属丝，也可对金属薄板进行剪切。带绝缘柄的钢丝钳可用于带电操作的场合，可根据钳身绝缘柄的耐压标识进行选用，常用的是耐压 500V 的钢丝钳。在使用时应注意选用不同规格的钢丝钳对不同粗细的钢丝进行剪切，以避免切口的损坏。

带电作业时钢丝钳只适用于低压线路。

4. 剥线钳

剥线钳是一种专用钳，它可对绝缘导线的端头绝缘层进行剥离，如塑料电线等。它的形状如图 1-9 所示。该种钳的钳口有几个不同直径的切口位置，以适应不同导线的线径要求。

剥线钳的使用方法是根据所剥导线的线径，选用与其相应的切口位置，同时也要根据所切掉的绝缘层长度来调整钳口的止档位。如果线径切口位置选择不当，便可能造成绝缘层无法剥离，甚至要损伤被剥导线的芯线。具体的操作方法是将被剥导线放入所选的切口位置，然后用手握住两手柄，并向里合拢，此时便可剥掉导线端头的绝缘层。

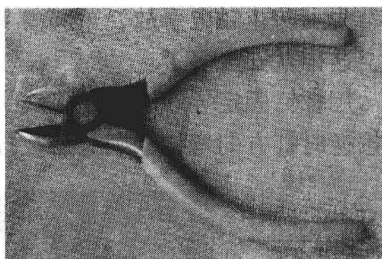


图 1-7 斜嘴钳

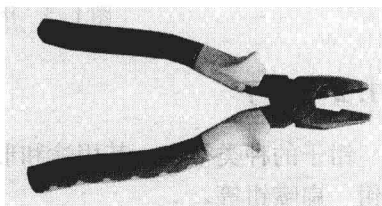


图 1-8 钢丝钳

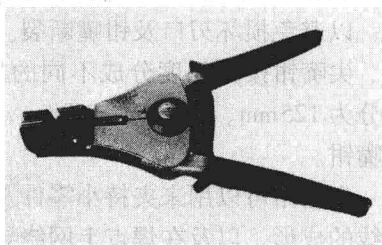


图 1-9 剥线钳

5. 使用钳子的注意事项

(1) 使用前, 必须检查其绝缘柄, 确定绝缘状况良好, 否则不得带电操作, 以免发生触电事故。

(2) 用钢丝钳剪切带电导线时, 必须单根进行, 不得用刀口同时剪切相线和零线或者两根相线, 以免造成短路事故。

(3) 使用钢丝钳时要刀口朝向内侧, 便于控制剪切部位。

(4) 不能用钳头代替锤子作为敲打工具, 以免变形。钳头的轴销应经常加机油润滑, 保证其开闭灵活。

1.1.3 扳手

扳手的种类很多, 一般分为呆扳手、活扳手和套筒扳手三大类。各类扳手又可分为不同种类和不同规格。活扳手的形状如图1-10所示。扳手的用途是固定和拆卸螺母和螺栓。

呆扳手只能适用于某一固定尺寸的螺栓和螺母。能紧固和拆卸方形及六角形螺栓和螺母。常用的呆扳手有单头呆扳手、双头呆扳手、两用扳手、梅花扳手等, 其规格与螺栓、螺母相对应。

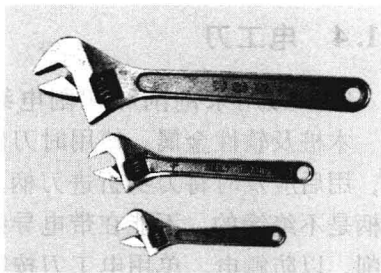


图1-10 活扳手

活扳手是扳手的开口度可以在一定的范围内进行调整, 以满足一定范围内对尺寸不同的螺栓、螺母的紧固和拆卸。常用的活扳手规格有13mm×100mm、18mm×150mm、24mm×200mm三种, 其规格的表示方法是扳手的最大开口宽度乘扳手的长度。使用时应注意扳手的开口度要与被紧固或拆卸的螺栓、螺母相吻合, 否则将损坏紧固件的表层。

套筒扳手在每套套筒中配有不同规格的套筒头及不同品种的手柄连杆, 以适用于多种规格的紧固件。套筒扳手的优点是能在很深的部位, 且不容许手柄有较大转动角度的场合下使用。

使用活扳手时, 应注意以下几个事项:

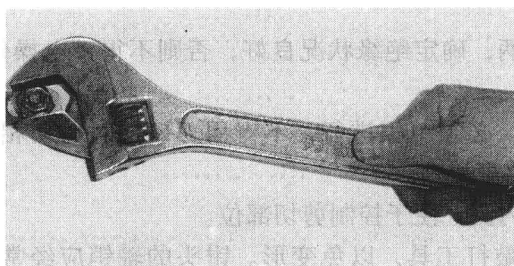
(1) 使用时, 右手握手柄, 手越靠后, 扳动起来越省力, 如图1-11a所示。

(2) 扳动小螺母时, 手应握在靠近呆扳唇处, 并用大拇指调节蜗轮, 以适应螺母的大小, 如图1-11b所示。

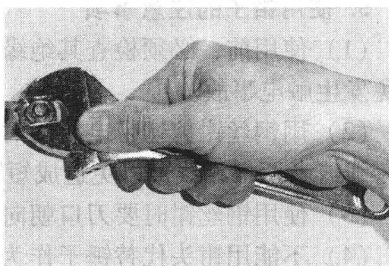
(3) 夹持螺母时, 呆扳唇在上, 活扳唇在下, 且不能把活扳手当锤子用。

(4) 扳动生锈的螺母时, 可在螺母上滴几滴煤油或机油。

(5) 在拧不动时, 切不可采用钢管套在活扳手的手柄上来增加扭力, 因为这样极易损伤活动扳唇。



a) 扳动大螺母



b) 扳动小螺母

图 1-11 活扳手的使用方法

1.1.4 电工刀

电工刀用来剖削和切割电线绝缘、绳索、木桩及软性金属。使用时刀口应向外剖削，用后应及时将刀身折进刀柄。电工刀的刀柄是不绝缘的，不能在带电导线或器材上剖削，以防触电。单用电工刀按刀片长度分为大号（115mm）、中号（105mm）和小号（95mm）三种规格。多用电工刀除了刀片外，还有锯片、锥子、旋具等。平时不用时都可收缩进刀把的鞘内。其结构如图 1-12 所示。

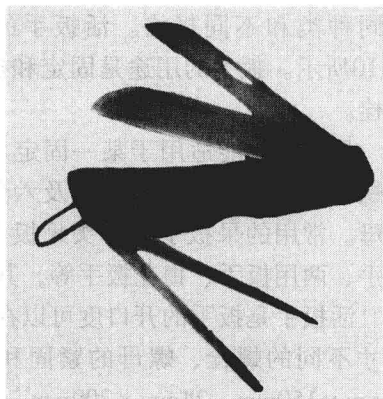


图 1-12 多用电工刀

使用电工刀时，应注意以下几个事项：

(1) 用电工刀剖削电线绝缘层时，可把刀略微翘起一些，用刀刀的圆角抵住线芯。

(2) 导线接头之前应把导线上的绝缘剥除，用电工刀切剥时，先用电工刀以 45° 角度倾斜切入绝缘层，当切近线芯时即停止用力，防止刀口伤着线芯。用电工刀进行塑料线单层剥切时，一手握刀，另一手拿线放在刀刃上，如图 1-13 所示。并用握刀手将导线压在刀刃上，将线在刀刃上推转一周，把刀向导线端部快速移动，即可剥掉绝缘层。

(3) 电工刀的刀刃部分要磨得锋利才好切剥电线，但不可太锋利，太锋利容易削伤线芯。一般采用磨刀石或油磨石磨刀刃，磨好后再把底部磨点倒角，即刃口略微圆一些。

(4) 对双芯护套线的护套层的剖削，可以用刀刃对准两线芯的中间部位，把导线一剖为二，如图 1-14a 所示；然后将其护套外皮扳翻，用电工刀口切掉，

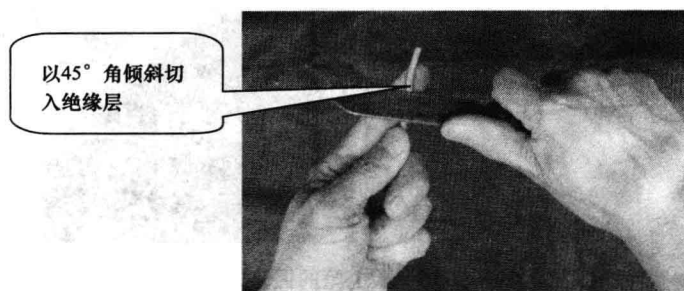


图 1-13 用电工刀进行塑料线单层的剥削方法

如图 1-14b 所示；再用刀口切齐。导线绝缘层的剥削方法如同塑料线，在绝缘层的切口与护套层切口之间应留有 5~10mm 距离，如图 1-14c 所示。

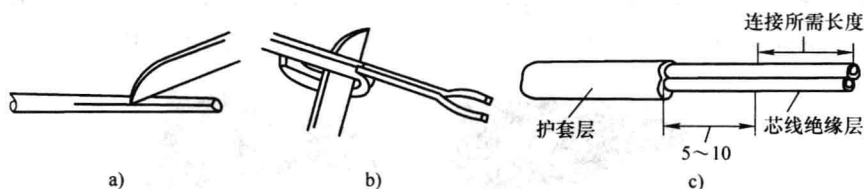


图 1-14 护套线的护套层的剥削

1.1.5 验电笔

验电笔又称低压验电器、测电笔，简称电笔，是检验导线、低压导电设备外壳是否带电的一种常用辅助安全工具，检测范围为 60~500V，有钢笔式、螺钉旋具式和数字式多种，如图 1-15 所示。

使用试电笔时应注意以下几个事项：

(1) 使用前，一定要在有电的电源上试验，以鉴定验电笔是否完好，验电笔完好方可使用。验电笔的握笔方法如图 1-16 所示。

(2) 低压验电笔前端应加护套，只能露出 10mm 左右的一截作测试用，若不加护套，因低压设备相线之间及相线对地线之间的距离较小，极易引起相线之间及相线对地短路。

(3) 因氖管亮度较低，应避光，以防误判。

(4) 螺钉旋具式验电笔的刀体只能承受很小的扭矩，不可作一般的螺钉旋具使用。

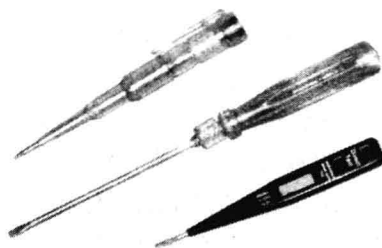


图 1-15 验电笔

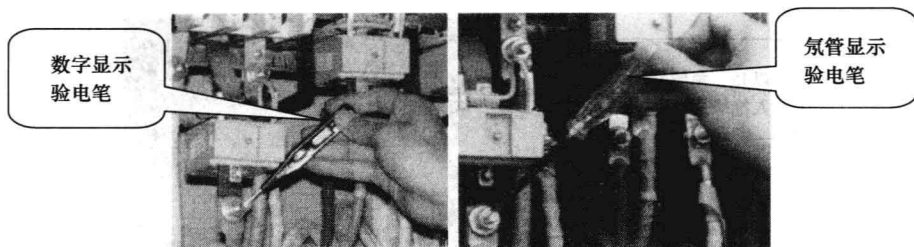


图 1-16 验电笔的握笔方法

1.1.6 手电钻

手电钻是一种携带方便的小型钻孔工具，其特点是使用灵活，不受场地的限制。它的规格是以钻夹头能夹持最大直径钻头的尺寸来表示的，常用的有 $\phi 6\text{mm}$ 、 $\phi 8\text{mm}$ 、 $\phi 10\text{mm}$ 、 $\phi 13\text{mm}$ 等几种。手电钻的外形如图 1-17 所示。

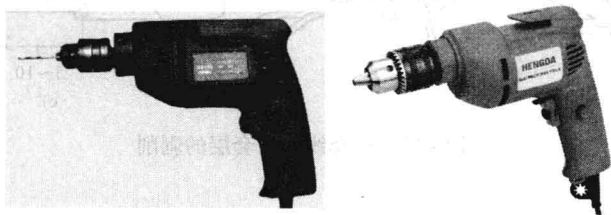


图 1-17 手电钻

钻头是钻孔的重要工具，它是用高速钢制成的，其硬度很高。钻头的种类很多，有扁钻、中心钻及麻花钻等，应用最广泛的是麻花钻。

麻花钻有锥柄和直柄之分，一般直径小于 13mm 的钻头做成直柄，直径大于 13mm 的做成锥柄。麻花钻头的外形如图 1-18 所示，它由切削部分、导向部分和柄部组成，又将切削部分和导向部分称为钻头的工作部分。导向部分用来保持钻头工作时的正确方向，导向部分的两条螺旋槽用于形成切削刃及容纳和排除切屑，同时也便于切削液沿着螺旋槽输入。颈部是供磨削钻头时砂轮退刀用的。柄部是钻头的夹持部分，用于定心和传递动力。标准麻花钻的切削部分由两条主切削刃、两条副切削刃和一条横刃、两个前刀面、两个后刀面和两个副后刀面组成。



图 1-18 麻花钻头的外形

手电钻的使用方法及注意事项如下:

(1) 使用手电钻前要认真检查电源线和插头是否完好。对于金属外壳的手电钻必须采取保护接地(接零)措施。通电后用验电笔检查外壳是否有电,外壳不带电方可使用。

(2) 电源线必须使用橡皮电缆,不可使用橡皮软线(花线)、塑料电线,因为橡皮软线(花线)、塑料电线耐热性、耐湿性、抗拉抗磨强度差,在使用中很容易损坏绝缘层,不安全。

(3) 钻孔前应将电钻空转0.5~1min,以检查传动部分是否运转灵活,有无异常杂音,螺钉等有无松动,换向器火花是否正常,以确定其是否可以正常工作。同时检查钻头紧固部分是否完全插入钻夹头。需要特别注意手电钻的电源开关必须处于断开状态,若电源开关处于接通状态,贸然将插头插入,电钻会突然转动,很可能会导致严重事故。

(4) 使用前应查核使用电压是否与铭牌上电压相符,不能在超过或低于所规定的额定电压的90%电源上使用,以免烧坏电动机。

(5) 长期搁置不用的电钻,包括新电钻,在使用前必须用绝缘电阻表测试绝缘电阻,电阻值一般应不小于0.5M Ω 。

(6) 在钻孔时,不同的钻孔直径,应该尽可能选择相应的电钻规格,以充分发挥各规格电钻的性能及结构上的特点,达到良好的切削效率,避免不必要的过载而烧坏电钻。

(7) 在钻孔时,身体要保持稳定。应将钻头垂直对准材料的加工点,保持平稳,钻头必须锋利,钻孔时用力要适度,不宜用力过猛。在使用过程中,当电钻的转速突然降低或停止转动时,应立刻断开压力,如果问题依旧,则必须马上断开开关,切断电源,慢慢拔出钻头,以免造成机具和钻头损伤。

(8) 使用过程中如果发现火花大、电钻过热,应停止使用。并进行检查和维修,如清除污垢、更换磨损的电刷、调整电刷架弹簧压力等。

(9) 作业完毕后必须等待电钻完全停止转动后再放在干燥、清洁的环境中。不能在作业刚完毕时触摸钻头。刚完成作业的钻头很热,触摸钻头可能造成烫伤。休息或离开工作地时,应立即切断电源。

(10) 平常需要注意电钻的维护与保养,保持换向器清洁,做到定期更换电刷和润滑油。

1.1.7 电烙铁

电烙铁是手工焊接的基本工具,其作用是加热焊接部位,熔化焊料,使焊料和被焊金属连接起来。常用的电烙铁按加热的方式可分两大类:外热式和内热式。近年来随着焊接技术的不断提高,恒温式电烙铁和吸锡式电烙铁等产品也相