

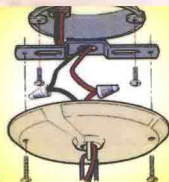
(彩图版)

图解

室内配线与照明

TUJIE SHINEI PEIXIAN YU ZHAOMING

宋美清 林 峰 编



四色印刷 / 通俗易懂 / 内容实用



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



室内配线与照明

TUJIE SHINEI PEIXIAN YU ZHAOMING

宋美清 林 峰 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书主要面向室内配线与照明安装人员编写,介绍了室内配线与照明安装人员必须掌握的常用工器具及仪器仪表、电工识图基础知识、电气照明安装、室内配线、室内弱电配线、安全用电及其防护措施等内容。

本书图文并茂,以图释文,具有较高的实用价值。适合各种不同文化程度从事室内电气及照明安装人员阅读,也可作为各电类职业技术学校学生的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

图解室内配线与照明 / 宋美清, 林峰编. —北京: 中国电力出版社, 2014. 4

ISBN 978-7-5123-5364-0

I. ①图… II. ①宋… ②林… III. ①电工—安装—图解
IV. ① TM05-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 310306 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>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 4 月第一版 2014 年 4 月北京第一次印刷

889 毫米 × 1194 毫米 32 开本 5.25 印张 200 千字

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



Preface

近年来,随着国家经济迅猛发展,对室内配线和照明设备安装人员需求猛增,为适应形势发展以及广大从事或即将从事室内配线和照明设备安装人员对相关知识技能的需求,我们编写了本书。

本书共六章,通过第一、二章的学习,掌握室内配线和照明设备安装常用的电工工具和仪器仪表及其使用,掌握电工识图基础知识。通过第三至第五章的学习,掌握电气照明设备安装、室内槽板配线、绝缘子配线、导管配线、塑料护套线配线、网络及信息模块的安装、有线电视入户线盒的安装,电话通信线路的安装方法等。通过第六章的学习,掌握安全用电及其防护措施。

本书的特点是:

1. 内容以实用为原则,源于实践。以培养就业能力、实践能力、动手能力为基础,是将理论知识融入到技能操作中的“理实一体化”教材。
2. 内容讲述遵循由浅入深、由易到难、由简单到复杂、循序渐进,便于自学。
3. 紧紧围绕室内配线和电气照明安装入门展开,运用通俗的语言和图解,以图释文,将难以理解的理论知识,转化为相对直观的操作技能,使枯燥的学习变得轻松,帮助读者迅速学会技能,提高实际操作能力。

本书由福建省电力有限公司培训中心宋美清、林峰老师编写,本书图片拍摄中得到王朝凤、吴韶华、林作香的支持和帮助,在此表示衷心感谢。同时也感谢中国电力出版社给予的大力支持!

由于编者水平有限,加上知识的不断更新,对本书在内容和文字上的种种缺陷和不足,诚恳地欢迎广大读者批评指正。

编者



Contents

前言

第一章 电工常用工器具及仪器仪表.... 1

- 第一节 常用电工工具及其使用 1
- 第二节 常用仪器仪表及其使用 18

第二章 电工识图基础知识..... 25

- 第一节 识读电气图 25
- 第二节 识读室内电气施工图 40

第三章 电气照明安装..... 47

- 第一节 电气照明的基本知识..... 47
- 第二节 灯具、开关和插座的安装与维修..... 52
- 第三节 单管荧光灯的安装与维修..... 71
- 第四节 单相电能表的安装 77

第四章 室内配线..... 81

- 第一节 室内配线基础知识 81
- 第二节 槽板配线..... 102
- 第三节 绝缘子配线 107
- 第四节 导管配线..... 112
- 第五节 塑料护套线配线..... 120

第五章 室内弱电配线..... 123

- 第一节 弱电工程基本知识 123
- 第二节 网络及信息模块的安装 129
- 第三节 有线电视入户线盒的安装 135
- 第四节 电话通信线路的安装方法 139

第六章 安全用电及其防护措施..... 143

- 第一节 防止人身触电的措施 143
- 第二节 触电急救 149

参考文献..... 162

第一章 电工常用工器具及仪器仪表

第一节 常用电工工具及其使用

一、钳类工具

1. 钢丝钳

钢丝钳由钳头、钳柄构成，钳头又由钳口、齿口、切（刀）口和侧口组成。电工用的钢丝钳，钳柄上套有额定工作电压500V的绝缘套管。常用的钢丝钳规格有150、175mm和200mm三种，其构造如图1-1所示。

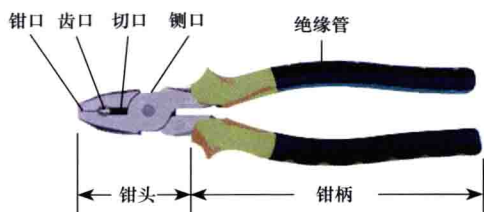


图1-1 钢丝钳

钢丝钳用途很多，通常钳口用来弯铰或钳夹导线线头；齿口用来紧固或起松螺母；刀口用于剪切导线和剥削软导线；侧口用于侧切钢丝、铅丝或导线线芯等较硬金属，如图1-2所示。

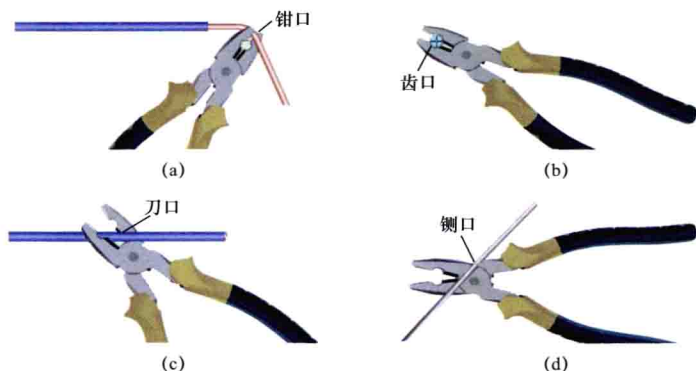


图1-2 钢丝钳的使用

(a) 钳口弯铰导线；(b) 齿口紧固或起松螺母；(c) 刀口剪切导线；(d) 侧口侧切钢丝

注意事项

- (1) 在进行低压带电作业时,必须先要检查绝缘柄的绝缘是否良好。
- (2) 剪切带电导线时,不得用刀口同时剪两根或两根以上导线,以免发生短路故障。
- (3) 使用钢丝钳时,刀口面应向操作者一侧。钳头不可以代替锤子使用,以免损坏。

2. 尖嘴钳

尖嘴钳由钳头和钳柄组成,如图1-3所示。钳头带钳口和刀口,钳口有棱纹,钳头部分是狭长的,呈圆锥形,适用于狭小空间的操作使用,如灯座、开关内的线头固定等。钳柄套有额定工作电压500V的绝缘套管。

尖嘴钳的尖头钳口能将单股导线弯成一定圆的接线端环(如图1-4所示),也可用以夹持较小的螺钉、垫圈、导线等元件;刀口可以钳断细小的金属丝。

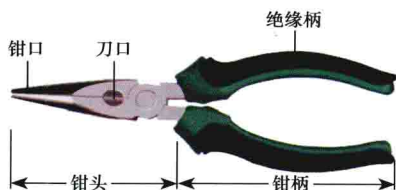


图1-3 尖嘴钳



图1-4 导线弯成接线端环

3. 断线钳

断线钳又称斜口钳。断线钳由钳头和钳柄组成,如图1-5所示。钳头部分为较锋利的刀口,并有斜角。斜口钳主要用来剪断较粗的金属丝和电线,使用方法参见图1-2(c)。电工常用的绝缘柄断线钳耐压强度为500V。



图1-5 断线钳

4. 剥线钳

剥线钳是由刀口、压线口和绝缘钳柄组成,常用的几种剥线钳如图1-6所示。剥线钳用于剥除线芯截面为 6mm^2 以下塑料导线或橡胶绝缘导线的绝缘层。

剥线钳上共有三个刀片,分别用于剥掉导线外层绝缘层、中间金属屏蔽层和内部绝缘层。刀片的切割深度,可由随刀赠送的螺杆调整其相应位置的内六角螺母实现。顺时针方向旋拧时,抬高刀片,切割深度加重;逆时针

方向旋拧时,降低刀片,切割深度变浅。

使用剥线钳的方法:左手持导线,右手握钳柄,根据导线的粗细型号,选择相应的剥线刀口;将要剥削的导线置于剥线工具的刀刃中间,选择好要剥线的长度;握住剥线工具手柄,将导线夹住,缓缓用力使导线外表皮慢慢剥落,如图1-7所示;松开工具手柄,取出导线,这时导线金属整齐露出外面,其余绝缘塑料完好无损。

使用时应注意:应将导线放在稍大于芯线直径的切口上切削,以免切伤芯线。



图1-6 剥线钳



图1-7 剥线钳剥线

5. 压线钳

压线钳目前市面上有好几种类型,而实际的功能以及操作都是大同小异的。压线钳是由刀口、压线口和绝缘钳柄组成,如图1-8所示。压线钳用于压制网线,它可以完成网线的剪线、剥线和压线三种任务。

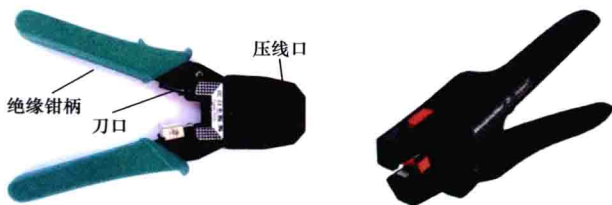


图1-8 压线钳

压线钳的使用及注意事项：应选用相应规格的钳口对相应的端子，用右手握住钳柄，左手把线放到压线钳的开口处，每根线都要顶到水晶头前部，网线外皮最好也进入水晶头中2~3cm，目的是防止线头脱落，增加接触面。8根线不需要剥皮，压紧了，水晶头中的铜片就会嵌入到线中与铜线接触的。

6. 打线钳

打线钳，由钳头和钳柄组成，如图1-9所示。钳头的钳口用于卡入网线。网络信息插座与模块是嵌套在一起的，埋在墙中的网线是通过信息模块与外部网线进行连接的，墙内部网线与信息模块的连接是通过把网线的8条芯线按规定卡入信息模块的对应线槽中，打线钳就是将网线卡入的专用工具。



图1-9 打线钳

(a) 信息模块；(b) 打线钳

二、旋具

旋具，又叫螺丝刀、旋凿、起子，是紧固和拆卸各种螺钉的工具。旋具的式样和规格很多，按头部形状可分为“一”字形和“十”字形两种，分别用来紧松“一”字槽螺钉和“十”字槽螺钉，如图1-10所示。

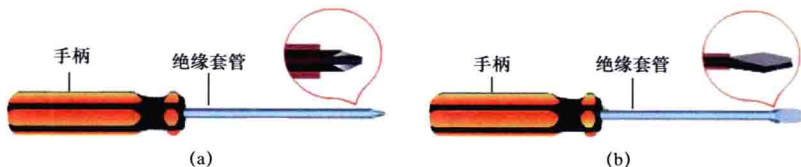


图1-10 螺钉旋具

(a) “十”字形螺丝刀；(b) “一”字形螺丝刀

磁性旋具的握柄分木柄和塑料柄两种。电工用旋具通常是塑料柄的，且旋具的铁杆部分还应套以绝缘管。

1. 常见旋具的使用方法

常见旋具的使用方法如图1-11所示。小旋具用于紧、松小螺钉，使用时

可用大拇指和中指夹住握柄，用食指顶住柄的末端捻旋。大旋具使用时，除大拇指、食指和中指夹住握柄外，用手掌顶住柄的末端，防止旋转时滑落。长旋具使用时，可用右手压紧并转动手柄，左手握住旋具的中间，以免刀头滑脱。此时左手不得放在螺钉旁，以免旋具滑出将手划破。

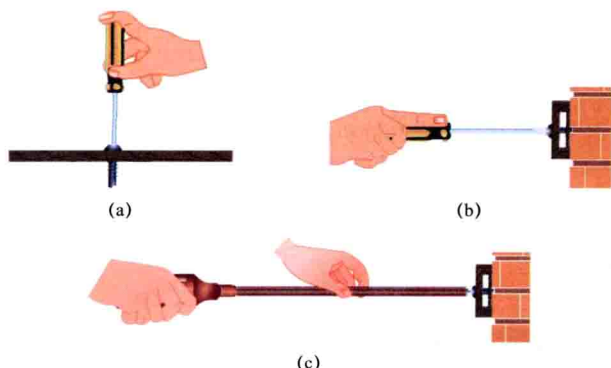


图1-11 旋具的使用

(a) 小旋具使用；(b) 大旋具使用；(c) 长旋具使用

2. 使用旋具的注意事项

- (1) 不可使用金属杆直通柄顶的穿心旋具，否则很容易造成触电事故。
- (2) 根据螺钉大小、规格选用相应尺寸的旋具，否则容易损坏螺钉与旋具。
- (3) 用旋具紧固或拆卸带电螺丝时，手不得触及旋具的金属杆，应在旋具的金属杆上穿套绝缘管。
- (4) 旋具不能当凿子用。

三、切割工具

1. 电工刀

电工刀是用来剥削导线绝缘，削制木榫、切割木台缺口等的专用工具，其外形如图1-12所示。使用时应左手持导线，右手握刀柄，刀口稍倾斜朝外进行操作。剖削导线绝缘层时，应使刀面与导线呈较小的锐角，以免割伤导线。

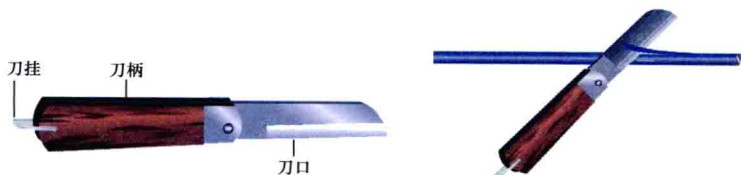


图1-12 电工刀

注 意 事 项

- (1) 电工刀用完后将刀身折入刀柄内，以免刀刃受损或伤人。
- (2) 电工刀刀柄无绝缘保护的，不能带电剥削，以免触电。
- (3) 不允许用锤子敲打刀片进行剥削。

2. 手 锯

手锯是由锯弓和锯条组成。

(1) 锯弓。锯弓是用来夹持和拉紧锯条的工具，有固定式和可调式两种，如图1-13所示。固定式锯弓的弓架是整体的，只能装一种长度规格的锯条。可调式锯弓的弓架分成前后后段，由于前段在后段套内可以伸缩，因此可以安装几种长度规格的锯条。



图1-13 手锯

(a) 锯弓固定式；(b) 锯弓可调式

(2) 锯条。锯条安装时要安正、上紧，锯齿方向应如图1-13 (b) 所示。锯条粗细要根据加工材料的硬度、厚薄来选择。锯割软的材料（如铜、铝合金等）或厚材料时，应选用粗齿锯条，因为锯屑较多，要求较大的容屑空间。锯割硬材料（如合金钢等）或薄板、薄管时，应选用细齿锯条，因为材料硬，锯齿不易切入，锯屑量少，不需要大的容屑空间。锯薄材料时，锯齿易被工件勾住而崩断，需要同时工作的齿数多，使锯齿承受的力量减少。锯割中等硬度材料（如普通钢、铸铁等）和中等硬度的工件时，一般选用中齿锯条。

(3) 锯割的操作。

1) 工件的夹持。工件的夹持要牢固，不可有抖动，以防锯割时工件移动而使锯条折断。同时也要防止夹坏已加工表面和工件变形。工件尽可能夹持在虎钳的左面，以方便操作；锯割线应与钳口垂直，以防锯斜；锯割线离钳口不应太远，以防锯割时产生抖动。

2) 起锯。起锯的方式有近边起锯和远边起锯两种，如图1-14 (a) 所示，一般情况采用远边起锯。因为此时锯齿是逐步切入材料，不易卡住，起

锯比较方便。为了起锯的位置正确和平稳,可用左手大拇指挡住锯条来定位,起锯角 α 以 15° 左右为宜,如图1-14(b)所示。起锯时压力要小,往返行程要短,速度要慢,这样可使起锯平稳。

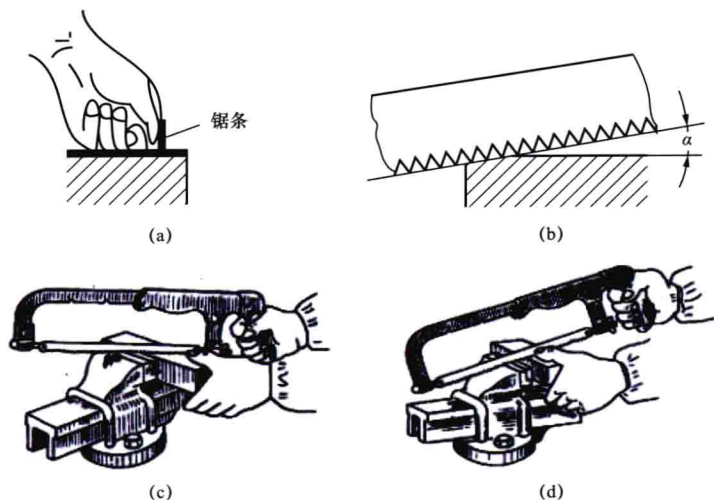


图1-14 起锯的方式

(a) 锯条定位; (b) 起锯角; (c) 近边起锯 (d) 远边起锯

3) 锯割。锯割时,人体重量均布在两腿上,手握锯弓要舒展自然,右手握住手柄向前施加压力,左手轻扶在弓架前端,稍加压力协助右手扶正锯弓,如图1-15所示。锯割时速度不宜过快,以每分钟30~60次为宜,并应用锯条全长的 $\frac{2}{3}$ 工作,以免锯条中间部分迅速磨钝。推锯时锯弓运动方式有两种:一种是直线运动,适用于锯缝底面要求平直的槽和薄壁工件的锯割;另一种是锯弓上下摆动,这样操作自然,两手不易疲劳。锯割到材料快断时,用力要轻,以防碰伤手臂或拆断锯条。

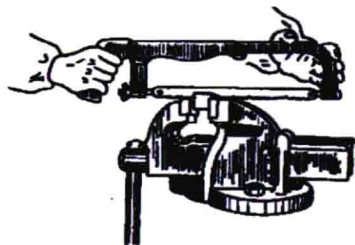


图1-15 锯弓的握法

(4) 锯割操作注意事项。

1) 锯割前要检查锯条的装夹方向和松紧程度。

2) 锯割时压力不可过大,速度不宜过快,以免锯条折断伤人。

3) 锯割将完成时,用力不可太大,并需用左手扶住被锯下的部分,以免该部分落下时砸脚。

四、活络扳手

活络扳手是用来紧固和松开螺母的一种专用工具。活络扳手的钳口可以在规定的范围内任意调整大小，使用方便，故普遍采用。其结构如图1-16所示，它主要由头部和柄部两部分组成。头部由活动扳唇、呆扳唇、扳口、蜗轮和轴销等部分组成。电工常用的有200、250、300mm三种，使用时应根据螺母的大小选配。



图1-16 活络扳手

活络扳手的使用方法如下：

- (1) 根据螺母的大小选用适当的扳手，用两手指旋动蜗轮调节扳口的大小，将扳口调到比螺母稍大些，卡住螺母，再用手指旋动蜗轮使扳口紧压螺母。
- (2) 扳动大螺母时力矩较大，手要握在近柄尾处，如图1-17（a）所示。
- (3) 扳动小螺母时力矩较小，又因为螺母过小，容易打滑，手应握在近头部的地方，施力时手指可随时旋调蜗轮，收紧活动扳唇，以防打滑，如图1-17（b）所示。
- (4) 活络扳手不可反用，以免损坏活动扳唇；也不可用作钢管接长柄施力，以免损坏扳手。
- (5) 活络活扳手不得当撬棒和锤子使用。



图1-17 活络扳手的握法

(a) 扳动大螺母时；(b) 扳动小螺母时

五、电烙铁

电烙铁由烙铁头和手柄组成，如图1-18（a）所示。电烙铁用来焊接铜导线、铜接头或铜连接件的镀锡等，焊接时，还需要焊锡和助焊剂。一般电烙铁的功率有20、25、30、35、50W等，使用时应注意根据焊接物体的大小来选择电烙铁。焊接不同导线或元件时，应掌握好不同的焊接时间（温度）。电烙铁经过长时间使用后，烙铁头部会生成一层氧化物，这时它就不容易吃锡，可以用锉刀锉掉氧化层，将烙铁通电后，等烙铁头部微热时插入松香，涂上焊锡即可继续使用，新买来的电烙铁也必须先上锡然后才能使用。

使用电烙铁要配置烙铁架，一般放置在工作台右前方，电烙铁用后一定

要稳妥放置在烙铁架上,如图1-18 (b) 所示,并注意导线等物不要碰烙铁头,以免被烙铁烫坏绝缘层发生短路。

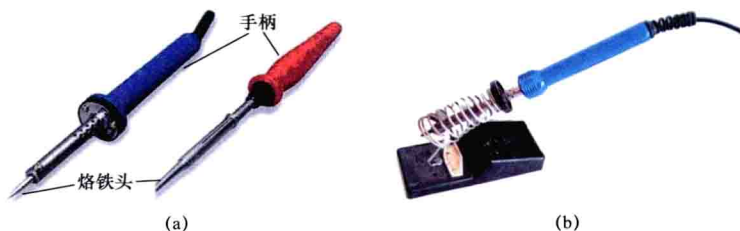


图1-18 电烙铁

电烙铁拿法有三种,如图1-19 (a)、(b)、(c) 所示。反握法动作稳定,长时间操作不易疲劳,适于大功率烙铁的操作。正握法适于中等功率烙铁或带弯头电烙铁的操作。一般在操作台上焊印制板等焊件时常用握笔法。焊锡丝一般有两种拿法,如图1-19 (d)、(e) 所示。由于焊丝成分中,铅占一定比例,而铅是对人体有害的重金属,因此操作时应戴手套或操作后洗手,避免食入。

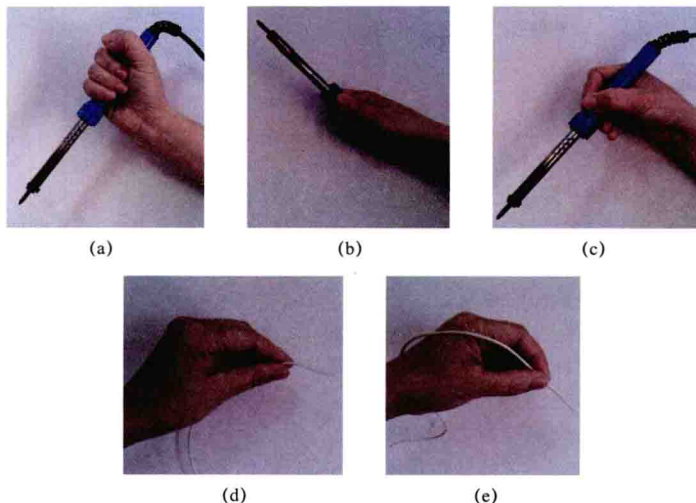


图1-19 电烙铁和焊锡丝的拿法

- (a) 电烙铁反握法; (b) 电烙铁正握法; (c) 电烙铁握笔法;
(d) 连续锡焊时焊锡丝的拿法; (e) 断续焊锡时焊锡丝的拿法

电烙铁的基本使用方法:

(1) 右手持电烙铁。左手用尖嘴钳或镊子夹持元件或导线。焊接前,电

烙铁要充分预热。烙铁头刃面上要吃锡，即带上一定量焊锡。

(2) 将烙铁头刃面紧贴在焊点处。电烙铁与水平面大约成 60° 角，以便于熔化的锡从烙铁头上流到焊点上。烙铁头在焊点处停留的时间控制在2~3s。

(3) 抬起烙铁头。左手仍持元件不动。待焊点处的锡冷却凝固后，才可松开左手。

(4) 用镊子转动引线，确认不松动，然后可用断线钳剪去多余的引线。

六、喷灯

喷灯是一种利用喷射火焰对工件进行加热的工具。在电工作业中，制作电力电缆终端头或中间接头及焊接电力电缆接头时，都要使用喷灯。

按照使用燃料油的不同，喷灯分为煤油喷灯和汽油喷灯两种。喷灯的构造如图1-20所示。

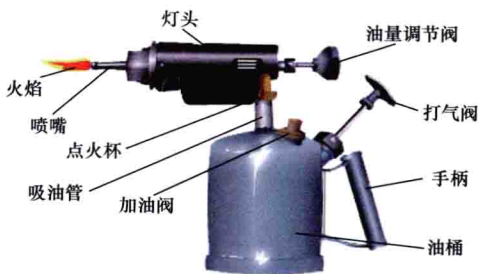


图1-20 喷灯

1. 使用方法

(1) 根据喷灯所用燃料油的种类，加注燃料油，首先旋开加油螺塞，注入燃料油，注入油量要低于油桶最大容量的 $\frac{3}{4}$ ，然后旋紧加油螺塞。

(2) 操作手动泵增加油桶内的油压，然后在点火杯中加入燃料油，点燃烧热喷嘴后，再慢慢打开油量调节阀，观察火焰。如果火焰喷射力达到要求，即可开始使用。

(3) 手持手柄，使喷灯保持直立，将火焰对准工件即可，如图1-21所示。



图1-21 喷灯使用

2. 使用喷灯时的注意事项

(1) 煤油喷灯和汽油喷灯两者的燃料不能混用。燃料自加油孔注入，但只能装至油桶的 $\frac{3}{4}$ 为宜，以便向罐内充气 and 燃料油受热膨胀时留有适当的空隙。

(2) 使用时, 应先将燃料油注入贮油罐内将盖盖紧, 并达到密封的程度, 否则在燃烧时会因漏气而发生走火。

(3) 使用前, 先在点火杯中注2/3燃油并点燃, 加热燃烧腔, 打几下气, 稍开调节阀, 继续加热。多次打气加压, 但不要打太足, 慢慢开大油量调节阀, 待火焰由黄红变蓝, 即可使用。

(4) 严禁在有火的地方加油, 使用喷灯时不能戴手套。要防止喷射的火焰燃烧到易燃易爆物。

(5) 停用时, 先关闭油量调节阀, 至火焰熄灭, 然后慢慢旋松加油孔盖放气, 待空气放完后旋松油量调节阀。

(6) 喷灯的火焰与带电导体应有足够的距离: 电压在10kV及以下者不得小于1.5m; 电压在10kV以上者不得小于3m。不得在带电导线、带电设备、变压器、油断路器附近将喷灯点火。

七、电钻

电钻是一种专用的电动钻孔工具, 主要分为手提式电钻、手枪式电钻和冲击电钻, 手枪式电钻和冲击电钻如图1-22所示。冲击电钻还具备普通电钻的功能, 当作普通电钻使用时可将调节开关调到标记为“钻”的位置; 当作冲击电钻使用时, 可将调节开关调到标记为“锤”的位置, 即可用来冲打砌块和砖墙等建筑材料的木楔孔和导线穿墙孔, 通常可冲打直径为6~16mm的圆孔。



图1-22 电钻

(a) 手枪式电钻; (b) 冲击电钻

1. 使用冲击电钻的注意事项

(1) 操作前检查电钻的接地线是否完整, 检查电源电压是否与铭牌相符, 电源线路路上是否有熔断器保护。

(2) 钻孔时不宜用力过猛, 以防电动机过载, 如发现钻头转速降低, 应立即切断电源并进行检查, 以免烧坏电动机。

(3) 操作时严禁戴手套, 用手枪式电钻在混凝土墙面钻孔, 如图1-23所示。

(4) 装卸钻头时, 必须用钻头钥匙, 不能用其他工具来敲打夹头。