

## 1.1 装配常用工具

### 1.1.1 螺丝刀

起子又称螺丝刀，拆装螺钉少不了，  
常用一字、十字形，磁心调整无感好。



**说明** 螺丝刀又称改锥或螺丝起子，也叫螺钉旋具。它的用途是紧固螺钉和拆卸螺钉。螺丝刀是电子产品装配和检修时使用的主要工具之一，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，常用的有一字形和十字形。手柄可分为木柄和塑料柄两种。

(1) 一字形螺丝刀。一字形螺丝刀的形状如图所示，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，常用的一字形规格有：50、75、100、150、200、250、300mm等。

选用一字形螺丝刀时，要注意螺丝刀的刀口宽度要与螺钉的一字槽相适应，即螺丝刀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，但也不能太薄。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形螺丝刀。

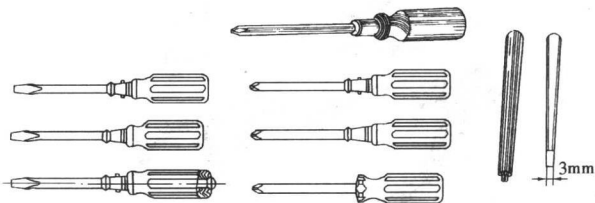
(2) 十字形螺丝刀。十字形螺丝刀的形状如图所示，其规格与一字形相同，但端头随不同规格的螺丝刀有所不同，一般可分为四种十字槽形，使用时应根据不同大小的螺钉加以选用。如果选用的螺丝刀槽型与螺钉十字槽不能相吻合，就会损坏螺钉的十字槽。用螺丝刀进行紧固和拆卸螺钉时，推压和旋转应同时进行，但在推压和旋转时不能用力过猛，以免损坏螺钉槽口。一旦螺钉槽口被损坏，就很难再将螺钉紧固和旋出。

一字形螺丝刀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。十字形螺丝刀的端头槽口损坏后，可用小方锉修。

(3) 无感螺丝刀。无感螺丝刀用于电子产品中电感类元件磁心的调整，一般采用塑料、有机玻璃等绝缘材料和非铁磁性物质做成。这样可避免调整磁心时因人体感应作用而造成调整不准的现象。无感螺丝刀的形状如图所示。

使用无感螺丝刀时不要用力过大，因其不能承受过大的扭矩，否则将损坏其端部刀口。

#### 图解

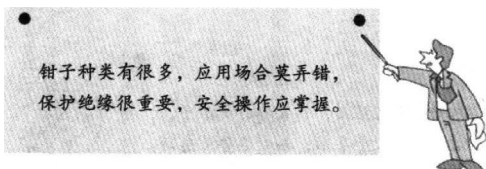


一字形螺丝刀

十字形螺丝刀

无感螺丝刀

## 1.1.2 钳子



**说明** 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、平嘴钳、钢丝钳、剥线钳、扁嘴钳等, 下面分别进行介绍。

(1) 尖嘴钳。尖嘴钳如图所示, 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, 该种钳子又分为带刀口的与不带刀口的, 带刀口的用来剪切一些较细的导线, 但不能作为剪切工具使用, 以避免损坏刀口及钳嘴断裂。

尖嘴钳按其长度分成不同的规格, 一般可分为 130、160、180 和 200mm 四种, 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丝、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) 扁口钳。扁口钳又称断线钳, 还可称斜口钳, 其形状如图所示。扁口钳的规格与尖嘴钳相同, 160mm 带绝缘柄的扁口钳最为常用, 有的扁口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。

扁口钳的主要用途是剪切导线, 如印制线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。在使用扁口钳时应注意使钳口朝下, 以防止被剪下的线头伤人。另外扁口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扁口钳剪切带电导线 以避免发生触电事故 保证人身安全。

### 图解



(3) 平嘴钳。平嘴钳与尖嘴钳的结构基本相同，只是钳头部分有所差异，如图所示。它主要用于元器件引线及较粗导线的成形，并能用它夹住元器件引线，以帮助散热。经常采用的是带塑柄绝缘的平嘴钳。

(4) 圆嘴钳。圆嘴钳的形状如图所示。它的用途是将导线或元器件的引线卷曲成环形。它的规格与尖嘴钳一样，是以钳身的长度进行划分的，常用的是 160mm 塑柄圆嘴钳。

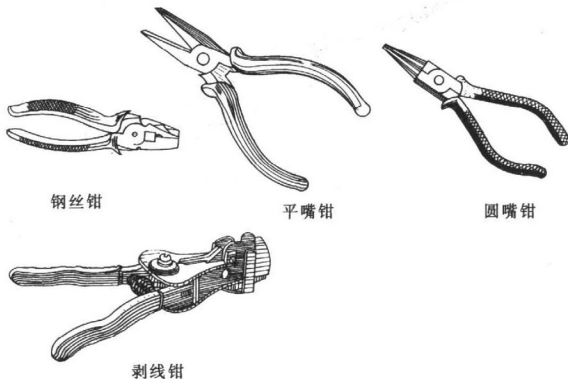
(5) 钢丝钳。钢丝钳在日常生活中应用较多，其规格也是以钳身长度表示，常用的有 150、175、200mm 等几种，形状如图所示。

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。

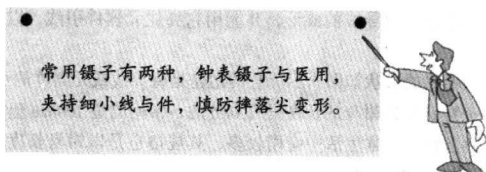
(6) 剥线钳。剥线钳是一种专用钳，它可对绝缘导线的端头绝缘层进行剥离，如塑料电线等。它的形状如图所示，该种钳的钳口有几个不同直径的切口位置，以适应不同导线的线径要求。

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挡位。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。

#### 图解



### 1.1.3 镊子

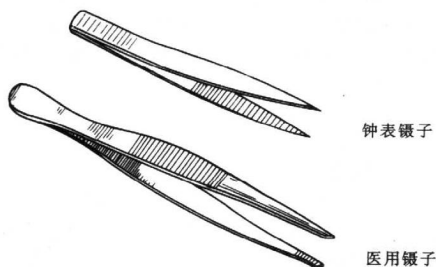


**说明** 镊子的形状如下图所示，可分为钟表镊子（尖嘴镊子）和医用镊子（圆嘴镊子），常用镊子的规格是 130 ~ 150mm。

镊子的用途是夹持细小的零件和导线，在进行焊接时还可夹持住元器件，以保持元器件的固定位置不动，提高焊接质量。用镊子夹持元器件引线可帮助散热，以避免焊接时因温度过高而损坏元器件。

由于钟表镊子的尖嘴部分很尖，在使用时应注意不能摔落到硬质地面上，以防镊子的尖端部分受挫而弯曲，影响正常使用。

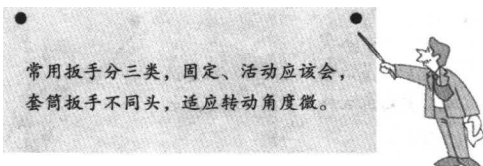
#### 图解



**MEMO** 选用镊子时，要注意镊子的弹性，即手指一松开，镊子能立即恢复原状。但要注意所选镊子，手指用很小的力就可使其合拢。只有手指感觉灵敏，才能松紧适度地夹持小物品。镊子的尖端还要求正面吻合。一般地，夹持较大的装配件选用医用镊子，网绕较细的线材选用钟表镊子。

自制简易镊子可采用 26cm 左右的废铝条，将其加热烧红后，迅速放入冷水中，再按镊子形状折过来并在砂轮上将尖部加工即可。

### 1.1.4 扳手



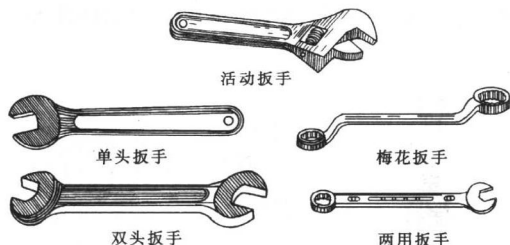
**说明** 扳手的种类很多，一般分为固定扳手、活动扳手和套筒扳手三大类。各类扳手又可分为不同种类和不同规格。扳手的形状如图所示。扳手的用途是固定和拆卸螺母和螺栓。

固定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。常用的固定扳手有单头扳手、双头扳手、两用扳手、梅花扳手等，其规格与螺栓、螺母相对应。

活动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。常用的活动扳手规格有 14mm × 100mm、19mm × 150mm、24mm × 100mm 三种，具体规格表示方法是扳手的最大开口度乘扳手的长度。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。

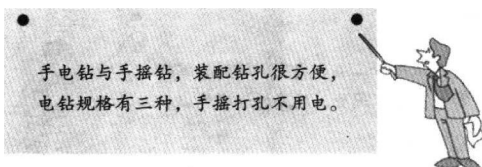
套筒扳手在每套套筒中配有不同规格的套筒头及不同品种的手柄连杆，以适用于多种规格的紧固件。套筒扳手的优点是能在很深的部位，且不容许手柄有较大转动角度的场合下使用。

#### 图解



**MEMO** 使用活动扳手时，应注意以下几个事项：使用时，右手握手柄，手越靠后，扳动起来越省力；扳动小螺母时，手应握在靠近呆板唇处，并用大拇指调制蜗轮，以适应螺母的大小；夹持螺母时，呆板唇在上，活扳唇在下，且不能把活扳手当锤子用；扳动生锈的螺母时，可在螺母上滴几滴煤油或机油；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。

### 1.1.5 手电钻与手摇钻



**说明** 钻孔是电子产品组装中常遇到的一个加工内容, 如电子设备装配连接的螺钉孔、印制线路板元器件引线的插装孔等。

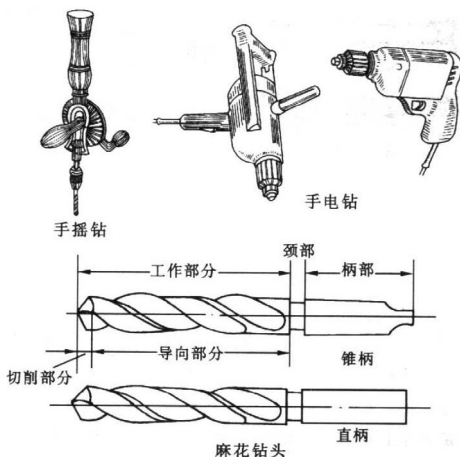
(1) 手摇钻。手摇钻是一种通过手摇进行打孔的工具, 其特点是不受用电设备的限制, 不像手电钻那样, 需要接上 220V 或 380V 电源才能使用。手摇钻的形状如图所示。

(2) 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  $\phi 6$ 、 $\phi 10$ 、 $\phi 13\text{mm}$  等几种。手电钻的外形如图所示。

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。

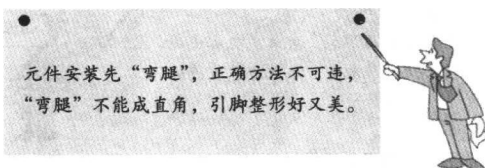
麻花钻有锥柄和直柄之分, 一般直径小于 13mm 的钻头做成直柄 直径大于 13mm 的做成锥柄。麻花钻头的结构如图所示, 由切削部分、导向部分、颈部和柄部组成, 又将切削部分和导向部分称为钻头的工作部分。导向部分用来保持钻头工作时的正确方向, 导向部分的两条螺旋槽用于形成切削刃及容纳和排除切屑, 同时也便于切削液沿着螺旋槽输入。颈部是供磨削钻头时砂轮退刀用的。柄部是钻头的夹持部分, 用于定心和传递动力。标准麻花钻头的切削部分由两条主切削刃、两条副切削刃和一条横刃、两个前刀面、两个后刀面和两个副后刀面组成。

#### 图解



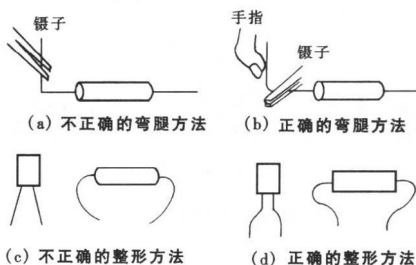
## 1.2 元器件安装

### 1.2.1 元件弯腿方法



**说明** 安装元件之前一般都必须要先把元件的引脚弯过来，整理成合适的形状，通常把这一步骤叫做“弯腿”或“窝腿”。由于元件与引脚的连接部（或称根部）比较脆弱，经不起太大的机械应力，因此，不正确的弯腿方法很容易损伤根部，甚至把引脚弄断。图（a）是不正确的弯腿方法，即用一把镊子去把引脚“拐”弯。图（b）是正确的弯腿方法，即用镊子夹住引脚靠根部部分，起保护根部的作用，而用另一只手的手指把引脚压弯。弯曲点与根部的距离不得小于3mm，也不要弯成直角，引脚弯曲半径不得小于2mm。图（c）表示几种不正确的整形方法。引脚被这样处理之后，根部会长时间受到机械应力。即使当时没有损坏，也会留下后遗症。图（d）表示相应的正确整形方法。

#### 图解



弯腿与整形方法图示

**MEMO** 元器件引脚在成形前必须进行加工处理。主要原因是：长时间放置的元器件，在引脚表面会产生氧化膜，若不加以处理，会使引脚的可焊性严重下降。引脚的处理主要包括引脚的校直、表面清洁（刮脚）及搪锡三个步骤。手工刮脚时应注意以下几点：刮脚时不能用力过大，用力过大时不但刮去了氧化层，还会把原有的镀层全部刮掉，这样会使浸锡更加困难；刮脚时应在引脚的根部留出一定的距离，一般为3mm左右，以防折断引脚；刮脚时不能将引脚刮伤或折断。

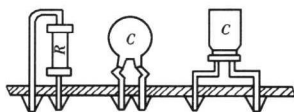
## 1.2.2 一般元件的装置方法

元件安装两形式，直立式与水平式，  
立式元件装配密，水平标志很清楚。

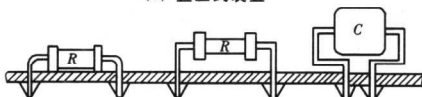


**说明** 由于各种元器件的自身条件不同，所以装置方法也不同。一般元器件的自身重量较轻，能依靠自身的引线加以支撑，可以采取直立式装置法或水平式装置法。直立式装置又称垂直装置，是将元器件垂直装在印制电路板上，如图（a）所示。其主要特点是装配密度大，便于拆卸，但机械强度较差，元器件的两端在焊接时有的受热不均匀。水平式装置法也称卧式装置，适用于结构比较宽裕的或装配高度受到一定限制的情况，如图（b）所示。其优点是机械强度高，元器件的标记字迹显示得清楚，便于查找和维修。

### 图解



(a) 直立式装置



(b) 水平式装置

一般元器件的装置方法

### MEMO

安装元器件应符合以下技术要求：元器件的标志方向应按照图纸规定的要求，安装后能看清元器件上的标志。若装配图上没有指明方向，则应使标记向外易于辨认，并按从左到右、从下到上的顺序读出；元器件的极性不得装错，安装前应套上相应的套管；安装高度应符合规定要求，同一规格的元器件应尽量安装在同一高度上；安装顺序一般为先低后高，先轻后重，先易后难，先一般元器件后特殊元器件；元器件在印刷电路板上的分布应尽量均匀、疏密一致，排列整齐美观。不允许斜排、立体交叉和重叠排列；⑥元器件外壳和引线不得相碰，要保证 1mm 左右的安全间隙，无法避免时，应套绝缘套管；⑦元器件的引线直径与印制电路板焊盘孔径应有 0.2~0.4mm 的合理间隙。

### 1.2.3 晶体管的安装方法

● VD 安装要注意，引线太短受损易，  
VT 安装看功率，功率大的要散热，  
元件标志朝上、外，便于检查与修理。



**说明** 在印制电路板上装置晶体管时，应尽量采取保护措施，如留足管脚的引线长度、加散热器等，其目的在于减少晶体管受热损坏的可能性。

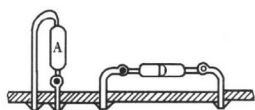
(1) 二极管的装置方法。玻璃外壳的二极管最大的弱点是引出线的根部极易受力开裂。若引线太短，也容易受损。所以在安装前，最好先将引线绕 1~2 圈，成螺旋形，增加引线的长度。金属壳二极管，引线不要从根部折弯，以防管内焊处开焊。另外二极管在安装时，要注意正、负极不要装错。具体装置方法如图 (a) 所示。

(2) 小功率晶体管三极管的装置方法。小功率晶体管三极管有正装、倒装及横装等几种形式，如图 (b) 所示。

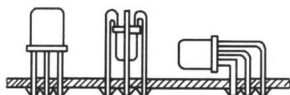
(3) 大功率管的安装。由于其功率较大，所以在工作时管壳会发烫，因而必须给大功率管加散热装置，如图 (c) 所示。安装散热片时，一定要保证散热片与晶体管接触面接触良好，若在二者之间加云母片，则云母片的厚度要均匀。为保证接触面密合，提高散热效率，可在云母片两面涂些硅油。

(4) 安装各种元器件时，其上面的标志应朝外或朝上，以便检查和维修。如图 (d) 所示。

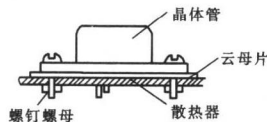
#### 图解



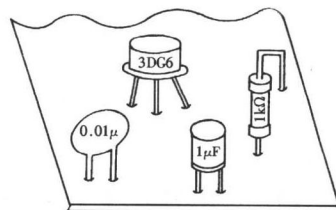
(a) 二极管的装置方法



(b) 小功率三极管的装置方法

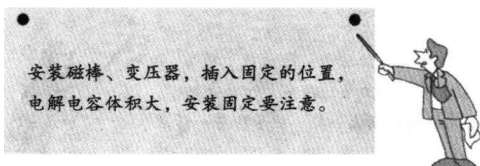


(c) 大功率三极管的装置方法



(d) 元器件标志的方向

## 1.2.4 变压器、电解电容器、磁棒的安装方法



**说明** 变压器、电解电容器、磁棒的体积、重量都比晶体管 and 集成电路大且重，如果安装方法不当，就会影响整体的质量。

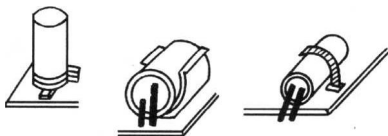
(1) 中频变压器及输入、输出变压器本身带有固定脚，安装时将固定脚插入印制电路板的相应孔位，然后将其固定脚压倒并锡焊就可以了。

(2) 对于较大体积的电源变压器，一般要采用螺钉固定。螺钉上最好能加上弹簧垫圈，以防止螺钉或螺母的松动。

(3) 磁棒的安装一般采用塑料支架固定。先将塑料支架插到印制电路板的支架孔位上，然后从印制电路板的反面给塑料脚加热熔化，待塑料脚冷却后，将磁棒插入即可。

(4) 对于体积较大的电解电容器，可采用弹性夹固定，如下图所示。

### 图解



电解电容器的安装示意图

**MEMO** 元器件安装应注意以下事项：插装好元器件，引脚的弯折方向都与铜箔走线方向相同；安装二极管时，除注意极性外，还要注意外壳封装，特别是玻璃壳体易碎，引脚弯曲时易爆裂，在安装时可先将引脚先绕 1~2 圈再装，对于大电流二极管，有的则将引脚体当做散热器，故必须根据二极管规格中的要求决定引脚的长度，也不宜把引脚套上绝缘套管；为了区别晶体管的电极和电解电容的正负端，一般在安装时，加上带有颜色的套管以示区别；大功率三极管由于发热量大，一般不宜装在印制电路板上。

## 1.2.5 表面安装方式

表面安装三形式，每种特点要熟悉，  
单混、双混分两种，全表安装单双贴。



**说明** 表面安装的方式一般可分为单面混合安装、双面混合安装和表面安装三种形式，每种安装方式都有其自己的特点，下面分别介绍。

(1) 单面混合安装。单面混合安装电路采用的是单面印制电路板(PCB)元器件安装在印制电路板的一侧，元器件安装时可采用两种方式。

一种是先在印制电路板上进行贴装表面安装元器件(SMC/SMD)，然后再安装通孔插装元器件(THC)，即先贴后插。此种安装方式的优点是工艺简单，不足之处是安装密度低。

另一种方式是先在印制电路板上安装通孔插装元器件(THC)，然后再进行贴装表面安装元器件，即先插后贴。此种安装方式的优点是安装密度高，不足之处是工艺较复杂，如图(a)所示。

(2) 双面混合安装。双面混合安装电路采用的是双面印制电路板，元器件安装在印制电路板的两侧，元器件安装时可采用两种方式。

一种方式是将表面安装元器件(SMC/SMD)贴装在印制电路板的两侧(A、B面)，然后把通孔插装元器件(THC)都安装在A面，如图(b)所示。该种方式的优点是组装密度高，不足之处是工艺复杂。

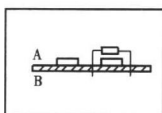
另一种方式是将表面安装元器件(SMC/SMD)贴在印制电路板的A、B面，将通孔插装元器件(THC)也安装在印制电路板的A、B面，如图(c)所示。该种方式由于工艺较复杂，因而较少采用。

(3) 全部采用表面安装。该种安装方式可分为单面表面安装和双面表面安装。

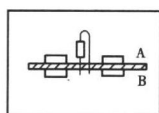
单面表面安装，其印制电路板采用的是单面陶瓷基板，它是将表面安装元器件(SMC/SMD)都贴装在电路板的一侧，其优点是工艺简单，适用于小型化、薄形化的电路组装，如图(d)所示。

双面表面安装，其印制电路板采用双面陶瓷基板，它是将表面安装元器件(SMC/SMD)贴装在电路板的两侧，其优点是安装密度很高，可实现产品的薄形化。

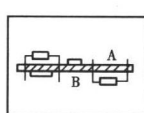
### 图解



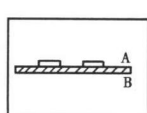
(a) 单面混合安装



(b) 双面混合安装一



(c) 双面混合安装二



(d) 单面表面安装

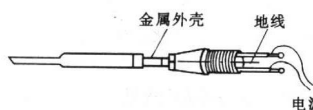
## 1.2.6 使用与安装 CMOS 集成电路的注意事项

● 使用、安装 MOS 片，千万注意防静电，烙铁、仪器应接地，焊接先焊接地端，拆装 MOS 先断电，多余引脚处理善，“或非”输入接地线，“与非”输入接电源。

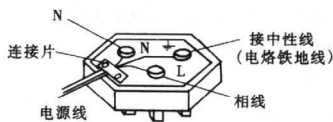


**说明** MOS 电路是一种高输入阻抗的微功耗电路（尤其是 CMOS 电路）。因其输入阻抗高，所以很易受静电等因素影响使其输入端产生很高的电压而损坏集成电路。因此使用 MOS 集成电路时应注意以下一些问题：MOS 集成电路未装在电路上时应包装在锡纸中或插在导电泡沫塑料上，最好能装在金属盒子中与外界屏蔽；集成电路在电路中安装时应尽量远离发热元件；焊接用的电烙铁、测试仪器都必须良好接地，电烙铁接地端及电烙铁电源线插头接线如图所示；在拿 MOS 器件前，先将双手摸一下地线（暖气管、水管、墙壁等），将人体上的高压静电通过地线放掉。拿芯片时应拿芯片的两头，尽量避免碰触其引脚；使用 MOS 器件最好使用 IC 插座，待插座都焊好后再插入 MOS 集成电路。如不使用 IC 插座，焊接时应先焊集成电路的接地脚，并尽量避免输入脚悬空；⑥在拆、装 MOS 集成电路时一定要事先断开电源；⑦MOS 集成电路的输入电压不应超过电源电压  $V_{DD}$  或低于地电位；输入电流的最大定额为 10mA，所以有  $n$  个输入端，每个输入端电流应小于  $10/n$  (mA)；⑧不用的输入端不能悬空，因悬空时，电位不定（一般表现为高电位），可能破坏正常的逻辑关系，引起误动作。多余的输入端可根据集成电路的逻辑功能要求与电源或地端相接。如对“或非”门应与地相接，对“与非”门应与电源相接。另外多余输入端也可和使用的输入端并联；⑨输入引线过长时应防止由分布电容引起的寄生振荡。为此，可在输入端串联一个限流电阻；⑩应注意电源和信号源的通断顺序。一般在开始工作时，应先接通 MOS 电路电源，再加入信号源。停止工作时应先撤掉信号源再关断 MOS 电路电源。

### 图解



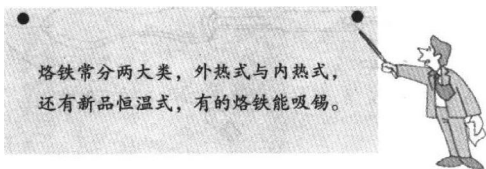
电烙铁接地端



电烙铁电源线插头接线示意图

## 2.1 电烙铁

### 2.1.1 电烙铁的种类



**说明** 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继出现。

(1) 外热式电烙铁的外形及内部结构如图(a)所示。从图中可以看出，加热器是通过传热器套在烙铁头的外部，所以说这种加热方式为外热式。其工作原理是当烙铁接通电源时（实质上是加热器接通电源），电阻丝绕制成的加热器发热，直接通过传热筒使烙铁头发热，烙铁头受热温度升高，达到一定温度时，便可熔化锡钎料进行焊接工作。

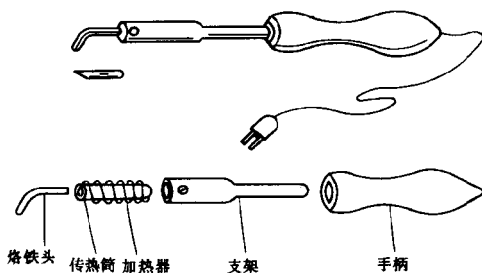
常用的外热式电烙铁有这样几种功率规格：25、30、45、75、100、150、200W 等。烙铁头可以根据使用情况来选用，一般有直形和弯形两种。

外热式电烙铁的主要特点是：由于加热器是套在烙铁头的外部，所以电阻丝发出的大部分热量都散发到空中，使加热效率很低，加热速度变慢。另外其体积比较大，使用起来很不灵便，不适合焊接小型元器件和精密电路板。

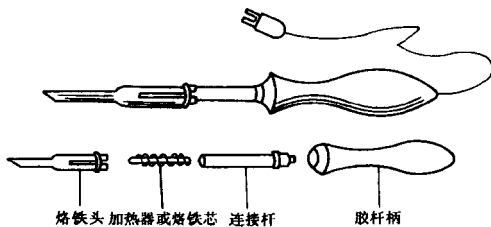
(2) 内热式电烙铁的外形和内部结构如图(b)所示。它与外热式电烙铁的主要区别在于加热器是装在烙铁头的内部。其工作原理与外热式的基本相同，但由于烙铁芯是装在烙铁头的内部，所以热量就会完全传到烙铁头上，不会有过多损失，从而使内热式电烙铁具有加热效率高、加热速度快、耗电省、体积小、重量轻等优点。内热式电烙铁也有不足之处，由于烙铁头把加热器的大部分热量都吸收了，会使烙铁头的温度上升很高，导致烙铁头氧化（又称“烧死”现象）。烙铁头一旦氧化，就不易上锡，对焊接工作将产生影响。另外烙铁芯易断、怕摔，所以在使用过程中要注意轻拿轻放。

内热式电烙铁按规格分通常有20、35和50W等。由于加热方式不同，相同瓦数电烙铁的实际功率也相差很大，例如一把20W内热式电烙铁的实际功率，就相当于25~45W外热式电烙铁的实际功率，所以在选用过程中要注意这个问题。

图解



(a) 外热式电烙铁的外形及结构



(b) 内热式电烙铁的外形和结构

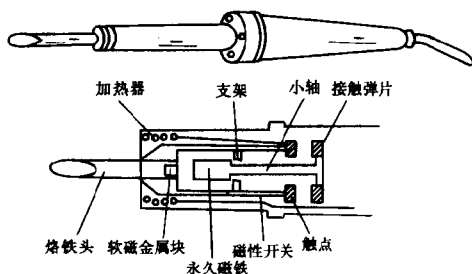
**MEMO** 电烙铁的日常维护工作有：若烙铁头上有杂质，可将一小块海绵用水浸透后放入一小铁盒内，再将工作中的烙铁头在海绵上轻轻地正反拉几下，烙铁头就会光亮如新；若烙铁头氧化，可将钢丝清洁球放在烙铁架盒内，将工作中的烙铁头在清洁球上扎几下，便可清除烙铁头的氧化物。另外，可手握电烙铁手柄，将氧化的烙铁头浸入盛有酒精的容器中，经 1~2min 后取出，氧化物就被彻底地清除了。

(3) 恒温电烙铁的外形和内部结构如图(c)所示。它解决了烙铁头被氧化变黑的问题。恒温式电烙铁的主要工作原理是借助电烙铁内部的磁性开关自动控制通电时间而达到恒温的目的。恒温电烙铁不仅不会出现“烧死”现象,还可提高焊接质量。而且由于断续通电还会比普通电烙铁省电,同时又能防止元器件因温度过高而损坏。

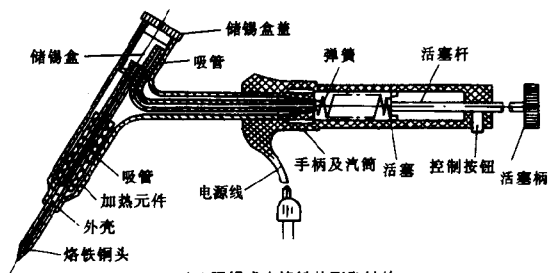
(4) 吸锡电烙铁在构造上的主要特点是把加热器和吸锡器装在一起。因而可以利用它很方便地将要更换的元器件从电路板上取下来,而不会损坏元器件和电路板。对于更换集成电路等多管脚的元器件,优点更为突出。吸锡电烙铁又可做一般电烙铁使用,所以它是一件非常实用的焊接工具。吸锡式电烙铁的外形与结构如图(d)所示。

吸锡式电烙铁的使用方法是:接通电源,预热 5 ~ 7min 后向内推动活塞柄到头卡住,将吸锡烙铁前端的吸头对准欲取下的元器件的焊点,待锡钎料熔化后,小拇指按一下控制按钮,活塞后退,锡钎料便吸进储锡盒内。每推动一次活塞(推到头),可吸锡一次。如果一次没有把锡钎料吸干净,可重复进行,直到干净为止。

### 图解



(c) 恒温电烙铁的外形和结构



(d) 吸锡式电烙铁外形和结构

## 2.1.2 电烙铁的选用

选用烙铁考虑好，种类、功率与烙头，  
根据应用选种类，功率不宜过大、过小。



**说明** 在进行电子制作与维修时，应根据不同的施焊对象选择不同的电烙铁。主要从烙铁的种类、功率及烙铁头的形状 3 个方面考虑，在有特殊要求时，选择具有特殊功能的电烙铁。

(1) 电烙铁种类的选择。电烙铁的种类繁多，应根据实际情况灵活选用。一般的焊接应首选内热式电烙铁。对于大型元器件及直径较粗的导线应考虑选用功率较大的外热式电烙铁。对要求工作长时间，被焊元器件又少，则应考虑选用长寿命型的恒温电烙铁，如焊表面封装的元器件。下表为选择电烙铁的依据，仅供参考。

(2) 电烙铁功率的选择。晶体管收音机、收录机等采用小型元器件的普通印制电路板和 IC 电路板的焊接应选用 20~25W 内热式电烙铁或 30W 外热式电烙铁，这是因为小功率的电烙铁具有体积小、重量轻、发热快、便于操作、耗电省等优点。

对一些采用较大元器件的电路如电子管扩音器及机壳底板的焊接则应选用功率大一些的电烙铁，如 50W 以上的内热式电烙铁或 75W 以上的外热式电烙铁。

电烙铁的功率选择一定要合适，过大易烫坏晶体管或其他元件，过小则易出现假焊或虚焊，直接影响焊接质量。

### 图解

选择电烙铁的依据

焊接对象及工作性质	烙铁头温度 ( ) (室温、220V 电压)	选用烙铁
一般印制电路板、安装导线	300~400	20W 内热式、30W 外热式、恒温式
集成电路	350~400	20W 内热式、恒温式
焊片、电位器、2~8W 电阻、大电解电容、大功率管	350~450	35~50W 内热式、恒温式，50~75W 外热式
8W 以上大电阻、12mm 以上导线	400~550	100W 内热式、150~200W 外热式
汇流排、金属板等	500~630	300W 外热式
维修、调试一般电子产品		20W 内热式、恒温式、储能式、两用式

### 2.1.3 烙铁头的选择与修整

为保可靠焊接牢，必须选好烙铁头，  
选择烙头的依据，尖端要比焊盘小，  
氧化烙头要修整，选型修整镀锡好。



**说明** (1) 烙铁头的选择。为了保证可靠方便地焊接，必须合理选用烙铁头的形状与尺寸，如图所示为几种常用烙铁头的外形。其中，圆斜面式是市售烙铁头的一般形式，适用于在单面板上焊接不太密集的焊点；凿式和半凿式多用于电器维修工作；尖锥式和圆锥式烙铁头适用于焊接高密度的焊点和小而怕热的元器件。当焊接对象变化大时，可选用适合于大多数情况的斜面复合式烙铁头。

选择烙铁头的依据是：应使它尖端的接触面积小于焊接处（焊盘）的面积。烙铁头接触面过大，会使过量的热量传导给焊接部位，损坏元器件及印制板。一般说来，烙铁头越长、越尖，温度越低，需要焊接的时间越长；反之，烙铁头越短、越粗，则温度越高，焊接的时间越短。

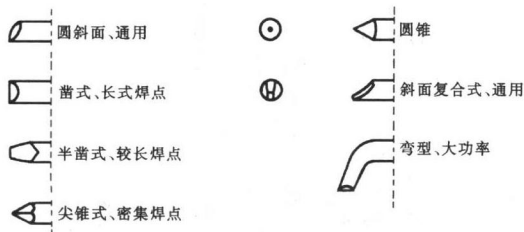
每个操作者可根据习惯选用烙铁头。有经验的电子制作人员手中都备有几个不同形状的烙铁头，以便根据焊接对象的变化和工作需要随机选用。

(2) 烙铁头的修整。烙铁头一般用紫铜制成，表面有镀层，如果不是特殊需要，一般不需要修锉打磨。因为镀层的作用就是保护烙铁头不被氧化生锈。但目前市售的烙铁头大多只是在紫铜表面镀一层锌合金。镀锌层虽然有一定的保护作用，但经过一段时间的使用以后，由于高温和助焊剂的作用，烙铁头被氧化，使表面凹凸不平，这时就需要修整。

修整的方法一般是将烙铁头拿下来，根据焊接对象的形状及焊点的密度，确定烙铁头的形状和粗细。夹到台钳上用粗锉刀修整，然后用细锉刀修平，最后用细砂纸打磨光滑。修整过的烙铁头要马上镀锡，方法是：将烙铁头装好后，在松香水中浸一下，然后接通电源，待烙铁头热后，在木板上放些松香及一些焊锡，用烙铁头沾上锡，在松香中来回摩擦，直到整个烙铁头的修整面均匀地镀上一层焊锡为止。也可以在烙铁头沾上锡后，在湿布上反复摩擦。

注意：新烙铁或经过修整烙铁头后的电烙铁通电前，一定要先浸松香水，否则烙铁头表面会生成难以镀锡的氧化层。

#### 图解



各种常用烙铁头形状