

## 第二章 常用电工工具

在电工操作中，选择质量好的的工具，掌握正确的使用方法，对于确保操作安全，提高工作效率来说是至关重要的。电工操作中使用的工具很多，通常把电工操作中经常要使用的工具简称为常用电工工具，或称通用电工工具，如验电器、电工钳、螺钉旋具、扳手等。

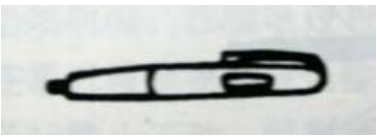
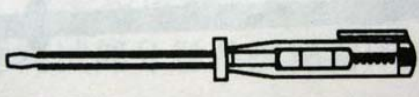
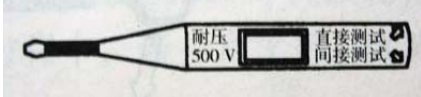
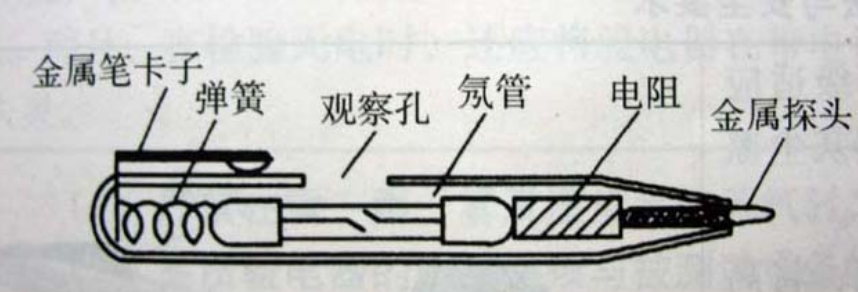
### 第一节 验电器

验电器是用来检验导线或用电设备是否带电的一种常用电工工具。它按被测对象的电压等级分为低压验电器和高压验电器两类。

#### 一、低压验电器

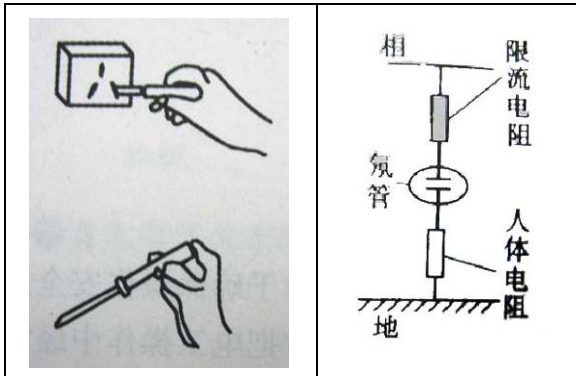
##### (一) 作用与类型

低压验电器又叫试电笔，是专门用来检查低压设备或低压线路是否有电，以及区别火线（相线）与零线（中性线）的一种工具。电工人员应在日常工作中养成使用试电笔的良好习惯。

钢 笔 式	螺 钉 旋 具 式	
		
氖 管 发 光 式		数 字 显 示 式
		该型式试电笔在带电体与大地的电压为 2~500V 时，都能显示其电压值。所以，除可检验带电体有无带电外，还能测出带电体与大地间的电压。

有些设备特别是测试仪表，其外壳常会因感应而带电，用氖管发光式试电笔验电时，氖管也会发光，此时可用万用表测量等其它方法确定其电压的大小，以判断是否会对人员造成触电危险。

## （二）使用方法



使用试电笔测试带电体时，电流由带电体经试电笔、人体到大地形成通路，只要带电体与大地的电压超过一定的数值，试电笔的氖管就会发出辉光。

## 三、安全要求

正确握笔：手指触及笔尾的金属部分，笔尖触及带电体（一相）上，不拿试电笔的手应放在背后。

氖管的发光电压为 60~500V，亮度与电压大小有关。测直流电时则一极发光。

检测试电笔：在检测前应用试电笔在确实有电处试测，以证明试电笔完好。

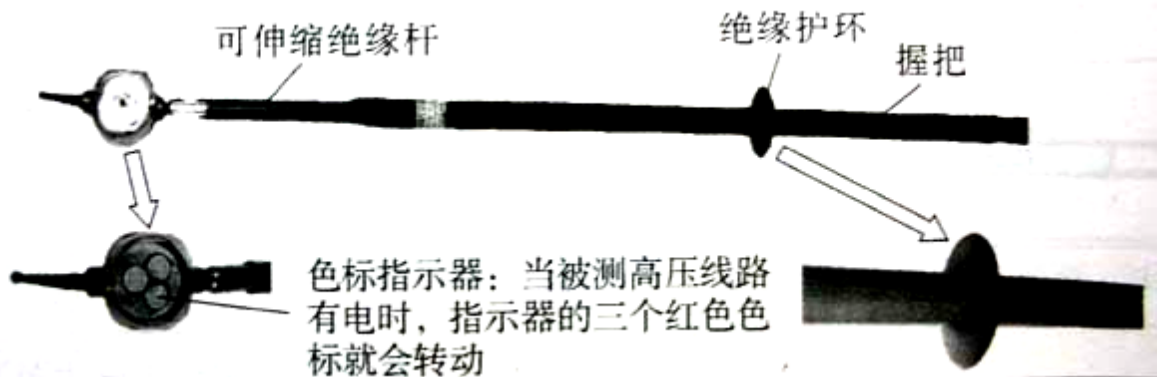
避光检测：测量时，氖管应面向自己。在光线明亮时，应注意避光，以免出现误判。

## 二、高压验电器

### （一）作用与类型

高压验电器用于检测对地电压在 250V 以上的电气线路与电气设备是否带电。常用的有 10kV 及 35kV 两种电压等级。高压验电器的种类较多，原理也不尽相同，常见的有发光型、风车型及有源声光报警型等几种。

### 6 ~ 10 kV 高压迥转验电器



## (二) 高压迴转验电器使用方法与安全要求

(1) 验电前，要选用电压等级适应的高压验电器。用干布将验电器灰尘擦去，并用高压发生器检验验电器。

用高压发生器检验验电器方法：将高压发生器靠近验电器色标指示器的触头，将高压发生器的开关按下，若此时高压验电器的红色色标转动，证明高压验电器完好。



(2) 验电时，必须有人监护。人体与带电体保持足够的安全距离（10kV 时为 0.7m 以上）

验电人一定要戴上符合耐压要求的绝缘手套，穿上高压绝缘靴。



(3) 将验电器绝缘杆（可伸缩）调节到合适的长度，手握验电器防护环后的握把（不能握在防护环前面），将验电器色标指示器的触头逐渐靠近被检验的物体，若色标指示器的红色色标转动，则表明被检验的物体有高压电。



对发光型或声光型高压验电器，在验电过程中，其氖灯发光则证明被检验的物体带高压电。

必须明确：在验电过程中，只要验电器发光、发声或色标转动，即可视该物体有电。在靠近被测物体直至验电器测试部分触及被测物体的过程中，若一直无声、无光指示或色标静止不动，可判断该物体无电。

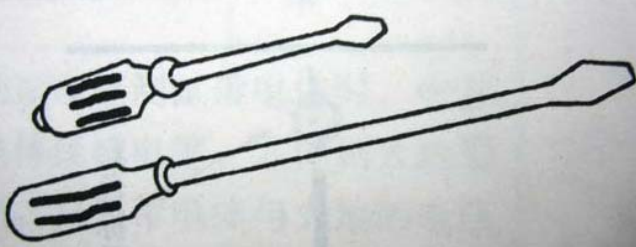
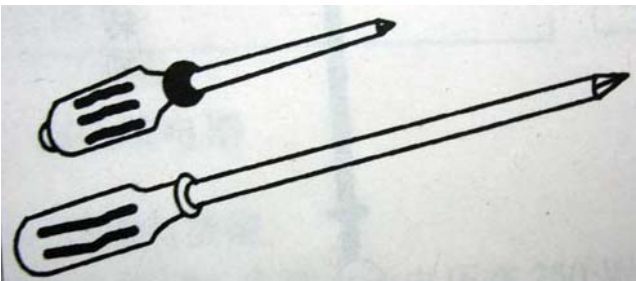
由于高压设备或高压线路电压高、危险性大，使用高压验电器验电时，一定要严守操作规程，切实执行安全措施。验电时，对高压设备的三相进出线两侧都要逐相进行验电（不能只验一相了事，因为实际工作中曾发生过开关跳闸后，某一相仍然有电压的情况）。而且，在检验无电时，还应将验电器在带电设备上再复核一次，以确认验电器没有失灵。

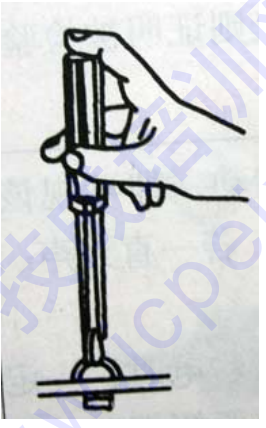
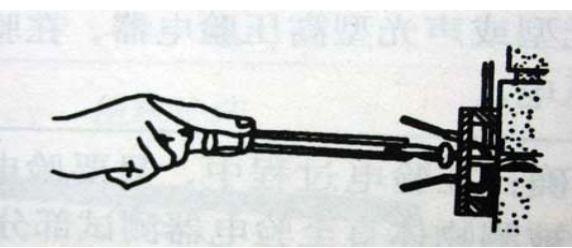
- !** (1) 严禁在雪、雨、雾及湿度大的天气时，在室外使用高压验电器验电。  
 (2) 高压验电器的电压必须与被测试设备的电压等级相一致。  
 (3) 高压验电器应半年做一次检验。

## 第二节 螺钉旋具

螺钉旋具俗称螺丝刀、起子和改锥，主要作用是紧固、拆卸螺钉。

螺钉旋具的式样和规格很多，除了单一功能的外，还有一种组合式多用途的螺钉旋具，它的柄部和刀头可以拆卸，附有规格不同的一字和十字刀头，还附有三棱锥等可以进行锥、钻等操作的附件，使用者可根据工作的需要选择附件配上手柄使用。

一字 螺 钉 旋 具		<p>一般规格：50 mm ， 100 mm， 150 mm， 200mm。</p> <p>电工常用规格：50 mm ， 100 mm。</p> <p>（规格的长度指金属刀杆的长度。）</p>
十 字 螺 钉 旋 具		<p>规格：</p> <p>I号，适用于直径 2~2.5 mm 螺钉；</p> <p>II号，适用于直径 3~5 mm 螺钉；</p> <p>III号，适用于直径 6~8 mm 螺钉；</p> <p>IV号，适用于直径 10~12 mm 螺钉。</p>

螺 钉 旋 具 的 使 用	小 螺 钉 旋 具		大 螺 钉 旋 具	
		握法：食指顶住握柄末端，大拇指和中指夹住握柄转动。		
				握法：手掌顶住握柄末端，大拇指、食指和中指夹住握柄转动。
<p>在旋紧或旋松螺钉时，刀口要放入螺钉的头槽内，压力要合适，不能打滑，以免损坏头槽。</p> <p>为使螺钉旋入，开始时常用手扶住螺钉（或用已磁化的刀口吸住螺钉），此时应特别注意旋力不要过猛，转速不要过快，动作要稳，以免旋具刀口滑出而损伤手指。</p>				

!

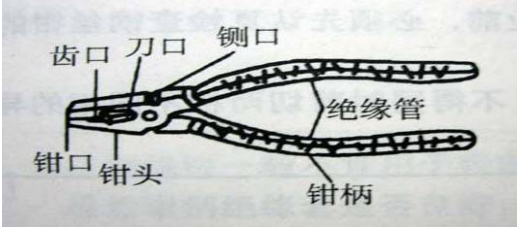
螺钉旋具一般不允许带电操作。若需带电操作，应将金属刀杆套上绝缘管，操作时应严格遵守带电操作的安全规程。

### 第三节 电工钳

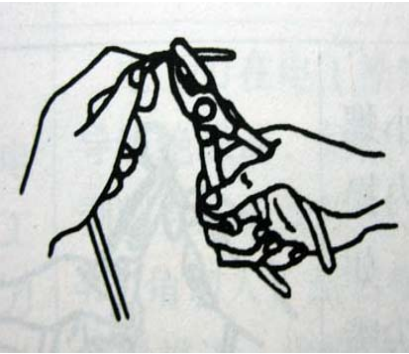
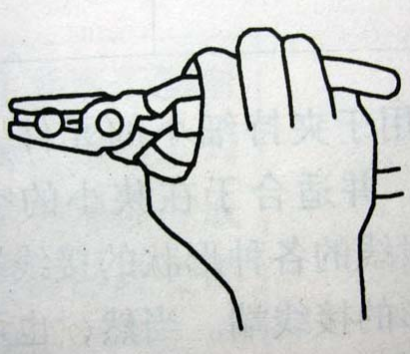
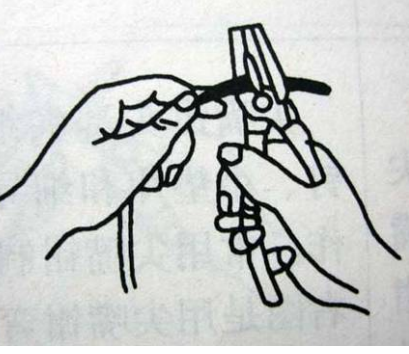
电工钳是电工操作必备的工具，常用的有钢丝钳、尖嘴钳和剥线钳，此外还有斜口钳和弯嘴钳等。电工钳的作用主要是夹持元件、剪切金属线、弯折金属线或金属片、开剥绝缘导线的绝缘层等。

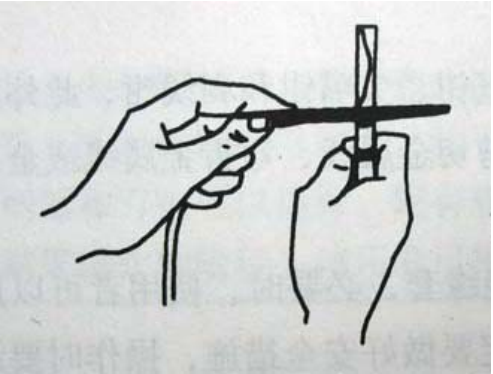
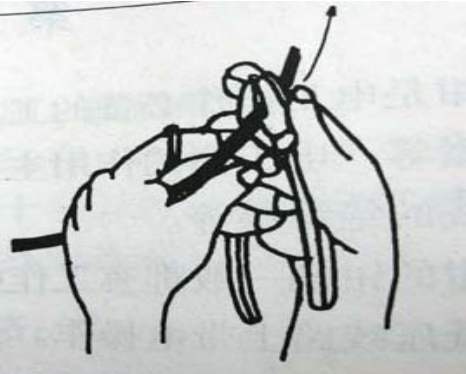
电工钳的钳柄一般都有工作电压为 500V 的绝缘套，必要时，使用者可以用其在低电压设备或低压线路上带电操作。但带电操作前一定要做好安全措施，操作时要严守带电安全操作规程。使用电工钳工作，要注意保护好钳柄，不得将其绝缘套损坏。若发现钳柄绝缘套损坏，则严禁使用其进行带电操作。

## 一、钢丝钳

钢 丝 钳		常用规格：150mm，200mm。 钳柄绝缘工作电压：500V
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

钢丝钳是在电工操作中使用最多的一种电工钳，钢丝钳的钳口、齿口、刀口和铡口 4 部分各有不同的用途：

用钳口弯折金属导线	用齿口拧螺钉	用刀口剪导线
		

用铡口切钢线	用刀口拉剥导线绝缘层
	

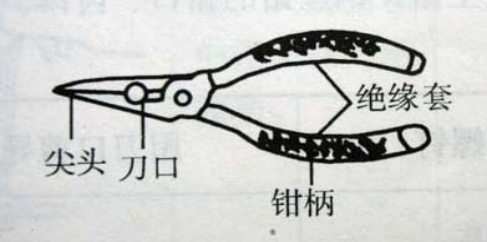

(1) 钢丝钳一律不得作敲击硬物用，否则钳头容易损坏。

(2) 要注意定期在钳头处加些机油，以保持钳头转动灵活。

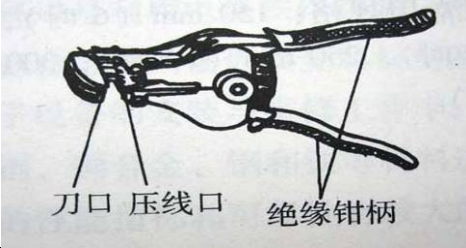
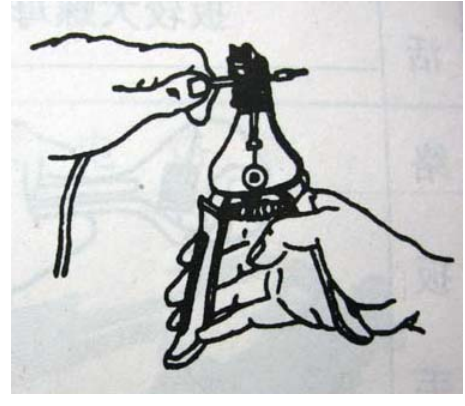
! (3) 用钢丝钳带电作业前，必须先认真检查钢丝钳的钳柄绝缘是否良好。

(4) 带电剪切导线时，不得同时剪切两根不同相的导线或同时剪切相线与零线。

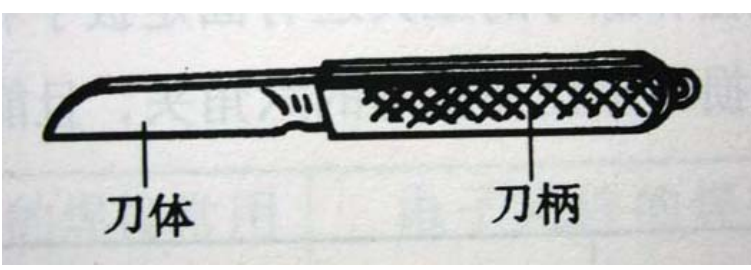
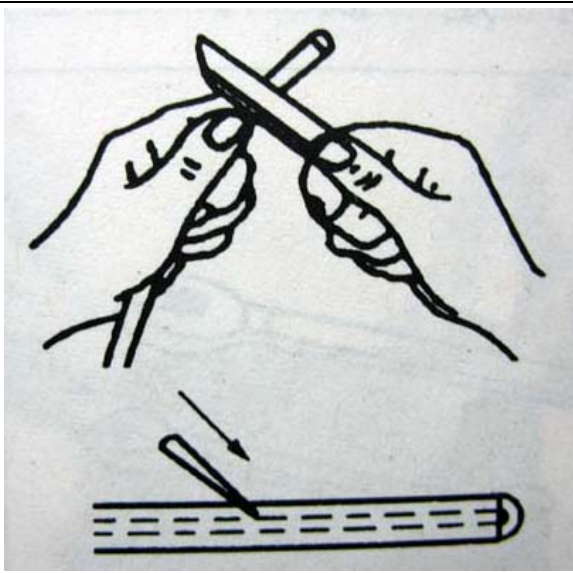
## 二、尖嘴钳

尖嘴钳		常用规格：100mm，150mm。 钳柄绝缘工作电压：500V
尖嘴钳	尖嘴钳头部尖细，适用于夹持细小的元件，如小螺钉、小垫片和细导线等，并适合于在狭小的空间内操作。常用尖嘴钳制作单股线的各种形状的接线端子，如右图是用尖嘴钳弯制圆形的接线端。当然，也可用尖嘴钳的刀口剪切细小的金属线。	
用	! 若用尖嘴钳进行带电操作，一定要先认真检查尖嘴钳的钳柄绝缘套是否良好。	

### 三、剥线钳

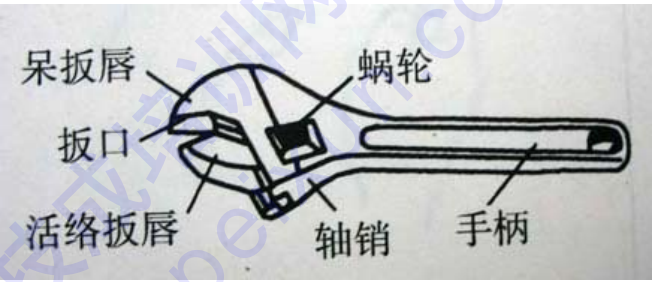
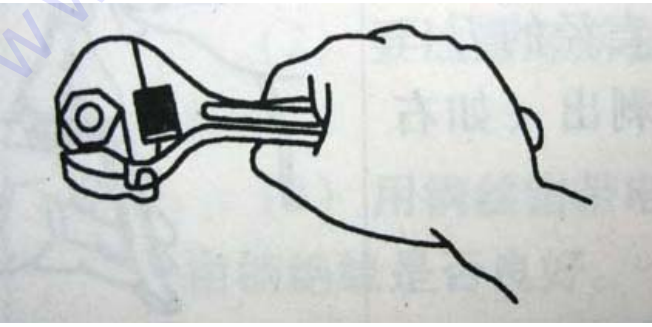
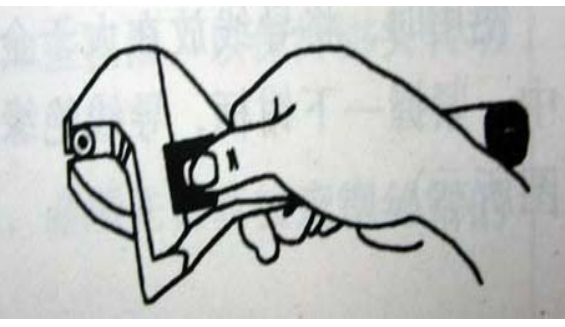
剥 线 钳		常用规格：150mm，200mm。 钳柄绝缘工作电压：500V
剥 线 钳 的 使 用	<p>剥线钳专用于剥离小直径塑料绝缘导线和橡胶绝缘导线的线头绝缘层。</p> <p>使用时，将导线放在大于金属芯线直径的刀口中，紧握一下钳柄，导线绝缘层即被剥出（如右图所示）</p>	
!	若用尖嘴钳进行带电操作，一定要先认真检查尖嘴钳的钳柄绝缘套是否良好。	

### 第四节 电工刀

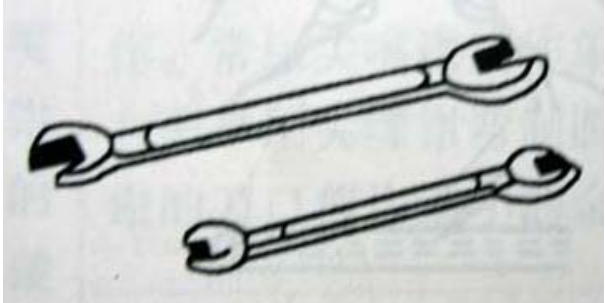
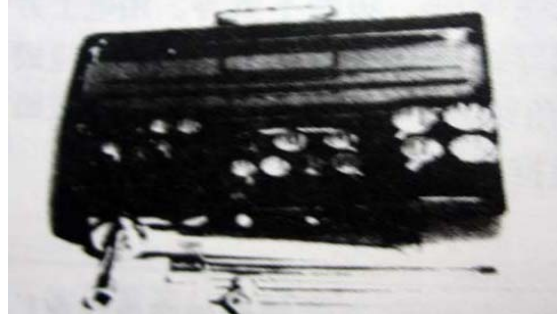
电 工 刀		
电 工 刀 的 使 用	<p>电工刀在电工操作中主要用于剥离导线绝缘层、切削木桩等。用电工刀剥离导线绝缘层时，刀口与导线应成 <math>45^\circ</math> 角切入，然后使刀面沿芯线表面慢慢推进，将绝缘层剥去。</p>	
!	切记：电工刀不得带电作业！	



## 第五节 扳手

活 络 扳 手		常用规格：150mm（6 吋），200mm（8 吋），250mm（10 吋），300mm（12 吋）。
活 络 扳 手 的 使 用	扳较大螺母时的握法 	扳较小螺母时的握法 
	<p style="text-align: center;">活络扳手用于紧固与拆卸六角头螺栓和螺母。</p> <p style="text-align: center;">使用时，将扳口卡住六角头，用手指转动蜗轮收紧扳口将六角头卡紧，再扳动手柄使六角头转动。</p>	
	<p><b>!</b> (1) 扳手不得带电操作。</p> <p>(2) 不得将扳手作撬棒或手锤用。</p>	

紧固和拆卸六角头螺栓和螺母的工具还有固定扳手和套筒扳手（如下图），它们的扳口或套口在拆卸时不易损坏螺栓和螺母的六角头，且能在特殊的位置工作。

固定扳手	套筒扳手
	

## 第六节 电烙铁与电烙铁钎焊


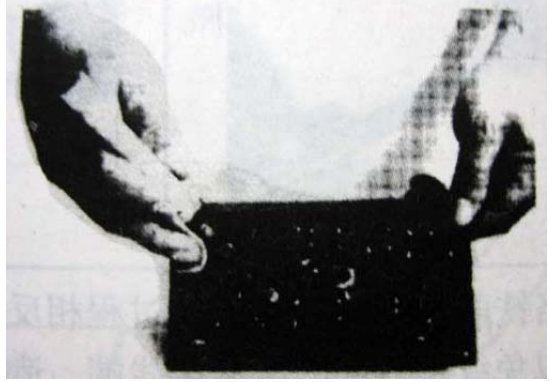
电烙铁钎焊是利用电烙铁作热源，将固态的铅锡合金加热熔化，借助松香等焊剂的作用，使铅锡合金渗入被焊接金属材料的缝隙以形成一个整体，从而实现金属的连接。在电工、电子设备的安装与维修工作中，利用电烙铁钎焊对连接处机械强度要求不是太高的小面积铜、铜合金、钢和铁等材料进行焊接，应用十分广泛。由于焊接工艺质量对电路、设备的性能指标和可靠性有较大的影响，所以，一定要确保焊接质量。

### 一、电烙铁——锡焊的工具

#### （一）电烙铁的种类与规格

外热式电烙铁	内热式电烙铁
	
<p>常用的电烙铁有外热式（电热元件在烙铁头的外面）和内热式（电热元件在烙铁头的内部）两种。内热式电烙铁的热效率比外热式的要高，一把 20W 的内热式电烙铁，相当于一把 25~45W 外热式电烙铁。此外，还有用于拆卸印刷电路板电子元件的吸锡式电烙铁，以及用于焊接加热温度控制较严格的元件的恒温电烙铁。</p> <p>电烙铁常用规格有：15W、25W、45W、75W、100W、300W 等。</p>	




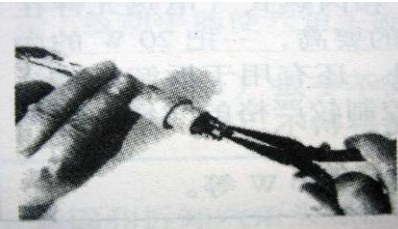

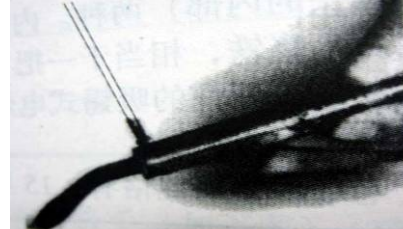

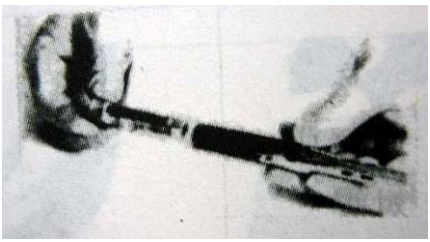
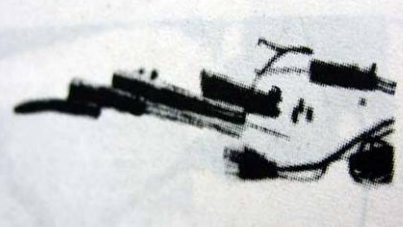
## （二）电烙铁的选用

电机绕组等强电设备元件的焊接常用 45W 以上的电烙铁。	电子元件的焊接常用 15W 或 25W 的电烙铁。
	

在印刷线路板上拆出电子元件，可选用吸锡电烙铁。由于此电烙铁有吸锡装置，故用此电烙铁对焊点加热后，即可按动吸锡装置将锡液从焊点上吸走，然后再将元件拆出。对加热温度不能过高的元件，在焊接过程中必须控制温度，因而可选用恒温电烙铁。恒温电烙铁主要是借助磁控开关（利用软磁合金被加热到一定温度即失去磁性来驱动开关触点以断开电源），自动控制通电时间来达到恒温的目的。使用恒温电烙铁能省电，烙铁头也不易过热损坏。

选用电烙铁也应根据焊接对象，选用直轴式或弯轴式的烙铁头，同时还应考虑其烙铁头头部的形状（有平鍍式、尖锥式和圆斜式等）。

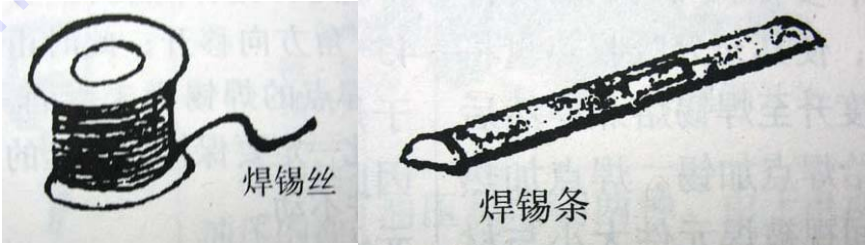

### (三) 外热式电烙铁的解拆

(1) 用螺钉旋具拧松手柄上的压线螺钉。	(2) 将手柄旋出。	(3) 用螺钉旋具拆下电源线。
		
(4) 用尖嘴钳将接线螺钉拧出。	(5) 将护线把拔出。	(6) 拆下烙铁头压紧螺钉。
		
(7) 将烙铁头拿出。	(8) 将发热元件拿出。	(9) 电烙铁全部解拆。
		

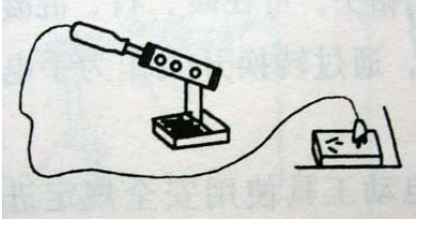


电烙铁的安装顺序与拆卸过程相反，但应注意：在旋紧手柄时，不要让电源线跟着转动，以免绞动内部的电源接线端，造成断线或短路故障。




目前，厂家生产的电烙铁的结构尽管各有不同，但其主要元件都是相同的，拆卸时大同小异，当然在拆装中也要认真观察后再动手。

## 二、电烙铁钎焊材料

焊料	<p>电烙铁钎焊常用的焊料是铅锡合金或纯锡做成的焊锡条。铅锡合金的比例约为 6: 4, 熔点为 183℃。</p> <p>此外还有中间充有助焊剂、熔点约 140℃的焊锡丝。</p>	
		<p>焊锡条主要作电工设备大接头焊接用。</p> <p>焊锡丝主要用于电子线路的焊接。</p>
助焊剂	<p>助焊剂能起清除污物和抵制工件表面氧化的作用, 它能增强焊料与被焊金属表面的活性, 改善焊接性能。但助焊剂有腐蚀性, 因此焊后一定要清除干净。助焊剂有松香、松香酒精溶液、焊膏和稀盐酸等。</p>	 <p>松香适用于各类电子器件与导线线头的焊接; 松香酒精溶液适用于小线径导线和小尺寸元件的焊接; 焊膏只用于大面积导线的焊接或表面搪锡; 稀盐酸则只能用于钢铁工件表面搪锡或连接焊接。后两者腐蚀性极大, 应尽量避免使用。</p>

## 三、电烙铁钎焊步骤

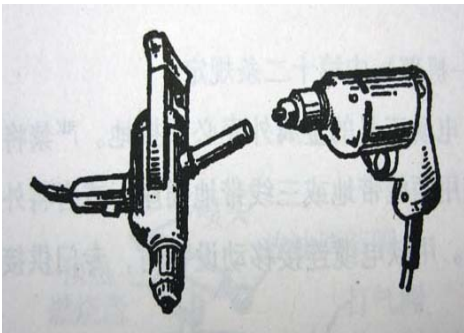
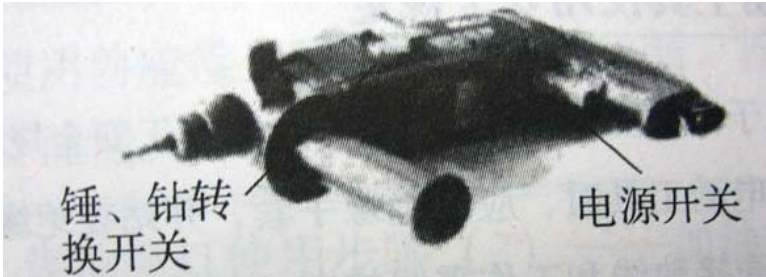
<p>(1) 清除烙铁头的污物； 检查电烙铁电源线绝缘层，确定其无破损后方可将电烙铁的插头插入电源插座加热。如烙铁头未镀锡，则加热后先镀锡。</p>	<p>(2) 将焊件的油污、漆和氧化层清除干净，并将焊接位置固定，然后用电烙铁对焊点加热。</p>	<p>(3) 用助焊剂涂在已加热的焊点上。一般的焊件都应使用松香作助焊剂。</p>
		
<p>(4) 焊接时，不要将烙铁头在焊点上来回磨动，要用烙铁头巾紧焊点，使其充分吸收热量将温度升至焊锡熔点，然后即给焊点加锡。焊点加热时间视被焊元件大小与材料而异。焊点温度过低会难以上锡；焊点过热则会使氧化加剧，造成焊接困难甚至不能上锡。</p>	<p>(5) 当焊锡全部熔化并渗入到焊点时，应迅速将烙铁头从焊点斜上方 <math>45^\circ</math> 角方向移开；此时由于焊点的焊锡尚未凝固，因此一定要保持锡点上的元件不动。</p>	<p>(6) 焊接后应马上检查焊接质量。对焊点的质量要求是：电接触良好、机械强度高、外表美观。其中关键的一点是：不能有虚假焊或夹生焊。虚假焊是指焊点外表似被锡焊住，但由于焊件表面未被充分镀上锡层，故此焊件实质并未焊住。夹生焊是指由于焊锡未被充分熔化，造成焊件表面堆积粗糙的锡晶粒，从而使焊点的强度大大降低。</p> <p style="text-align: right;">检查被焊处焊接质</p>

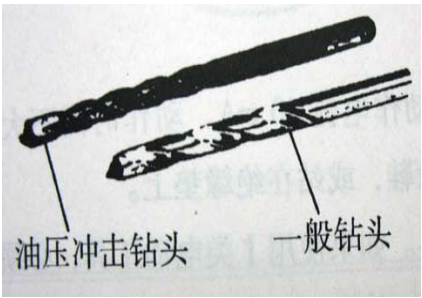


		量，确定其合格后，用无水酒精将焊点上的助焊剂清洗干净。
		

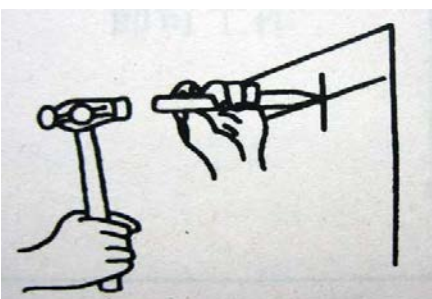
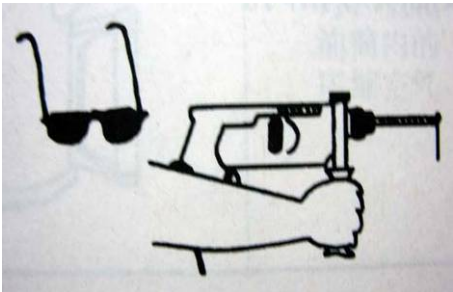
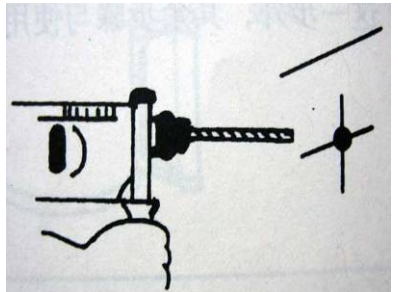
### 第七节 手电钻与冲击钻

手电钻和冲击钻是电工常用的电动工具，主要是在设备安装中作钻孔用。它们大多数使用交流 220V 的单相电源，也有一些使用交流 380V 三相电源的。手电钻装上普通钻头，可对金属、木材类工件进行钻孔；而冲击钻装上冲击钻头，可在砖、石、混凝土等类材料上进行钻孔。当然，冲击钻也可以装上普通钻头，通过转换开关作为手电钻使用。

使用手电钻和冲击钻时一定要注意安全，要严格按电动工具使用安全规定进行操作。

手电钻	油压冲击钻
	
	<p>冲击钻有油压和电动两种。由于电动比油压的冲击力小，故使用油压冲击钻比电动冲击钻要省力。</p>

钻头的选用	油压冲击钻钻头的安装与拆卸	
 <p>油压冲击钻头      一般钻头</p>	<p>安装</p> 	<p>拆卸</p> 
<p>钻头分一般钻头与冲击钻头，且都有不同的规格，应按所钻的质地和孔径选择。若要在坚实的砖石上钻孔安装膨胀螺钉，应选用比膨胀螺钉大一规格的钻头，如直径 6mm 的膨胀螺钉需用直径 8mm 的钻头钻孔。</p>	<p>将钻头直接插入，转动对位即可。</p>	<p>用一只手将夹头压下，另一只手将钻头拔出。</p>

冲击钻孔的操作要领		
<p>钻孔前，要在确定钻孔位置的圆心上打冲。</p>	<p>钻孔时，钻头应与墙成 90°。 在砖石上钻孔一定要带护目镜。</p>	<p>要不时移出钻头清除钻屑。</p>
		



## 附：电动工具使用安全规定

(1) 关于内线安装电工，《工厂企业电工安全规程》（一机部）中第十二条规定：

使用电动工具时，应戴绝缘手套，并站在绝缘垫上。电动工具的金属外壳必须接地。严禁将电动工具的外壳接地线和工作零线拧在一起插入插座。必须使用两线带地或三线带地插座，或者将外壳接地线单独接在接地干线上，以防接触不良时引起外壳带电。用软电缆连接移动设备时，专门供接零线保护的芯线上不允许有工作电流通过。

(2) GB3787—83 中关于 I、II、III 类电动工具的区别：

I 类电动工具：除了本身的基本绝缘外，还要依靠金属外壳的接地（接零）保护。

II 类电动工具：除了本身的基本绝缘外，还有双重绝缘或者加强绝缘的电动工具。

III 类电动工具：额定电压为安全电压的电动工具。

(3) 手持式电动工具在不同场所使用的安全要求：

(1) 在一般场所使用 I 类电动工具，要装设漏电保护器（动作电流 30mA，动作时间不大于 0.1s）或安全隔离变压器。否则，使用者必须戴绝缘手套，穿绝缘鞋，或站在绝缘垫上。

(2) 在潮湿的场所或金属构架上必须使用 II 类或 III 类电动工具。如果使用 I 类电动工具，必须装设动作电流不大于 30mA，动作时间不大于 0.1s 的漏电保护器。

(3) 在狭窄场所，如锅炉、金属容器、管道内等，应使用 III 类电动工具。如果使用 II 类电动工具，必须装设动作电流不大于 15mA，动作时间不大于 0.1s 的漏电保护器。

## 第八节 喷灯

喷灯是一种利用喷射的火焰对工件进行加热的电工专用工具，常在大面积铜导线焊接及其焊接表面搪锡时加热用。

喷灯分煤油喷灯和汽油喷灯两种。使用时千万不得将汽油加入到煤油喷灯中或者将煤油加入到汽油喷灯中。

使用喷灯时一定要严格遵守操作安全规程。由于喷灯是使用明火对工件进行加热，因此必须时时保持防火的警惕性。

下面以煤油喷灯为例介绍喷灯的结构及使用步骤。汽油喷灯的使用除可略去“预热”这一步外，其余步骤与使用煤油喷灯相同。

煤油喷灯的结构



煤油喷灯使用步骤 (1) —— 检查

使用前应检查喷灯喷嘴是否通畅，检查喷灯油桶及各处有无漏气。

煤油喷灯使用步骤 (2) —— 加油



煤油喷灯使用步骤 (3) —— 预热



煤油喷灯使用步骤 (4) —— 打气



煤油喷灯使用步骤 (5) —— 喷火



煤油喷灯使用步骤 (6) —— 熄火



## 附：喷灯使用安全规定

《工厂企业电工安全规程》（一机部）中关于喷灯使用安全的规定：

- （1）喷灯油量只须装到 3/4，严禁汽油喷灯装煤油或者煤油喷灯装汽油，也不允许用混合油。
- （2）喷灯打气时禁止灯身与地摩擦。防止脏物进入气门阻塞气道。如进气不畅通，应停止使用立即送修。
- （3）漏油、漏气和底部外凸的喷灯禁止使用。
- （4）生火时稍旋开放气螺钉，在避风处用火点燃灯头。点火时，人应站在喷嘴侧面。禁止灯与灯相互点火或到炉灶上点火。禁止在带电设备附近点火。
- （5）火力不足时，先用专用通针通喷嘴，倘若仍有污物阻塞，应停止使用。
- （6）火力正常时切勿再多打气。
- （7）使用中经常检查油量是否过少，灯体是否过热，安全阀是否有效，防止爆炸。
- （8）喷灯使用时，火焰距 10kV 以下带电部分的距离不得小于 1.5m，与 10kV 以上带电部分的距离不得小于 3m。
- （9）熄火后旋开放气螺钉把气放出，熄灭灯头上的余火。
- （10）喷灯使用后应揩拭干净，放在安全的地方。

## 技能训练三 常用电工工具的使用

### I、训练目的

学会常用电工工具的使用，掌握使用的安全要求。

### II、训练器材

- （1）试电笔（低压氖管发光式和数字显示式）、钢丝钳（200mm）、尖嘴钳（150mm）、

剥线钳（200mm）和螺钉旋具（俗称螺丝批，100mm 一字螺钉旋具和十字螺钉旋具各 1 把）；

（2）厚 30mm 的松木板（练习上木螺丝）；

（3）3mm×25mm 木螺钉（一字与十字）各若干个；

（4）截面积为 1.5mm<sup>2</sup>、1.5mm<sup>2</sup> 的塑料绝缘铜导线（BV 或 BVV 型）和多股铜芯软线（截面积为 0.3mm<sup>2</sup>、0.5mm<sup>2</sup>）若干。

### III、训练前准备

（1）了解试电笔的类型、结构与使用方法；

（2）了解钢丝钳、尖嘴钳和螺钉旋具的规格和用途。

### IV、训练内容

（1）试电笔的使用；

（2）用螺钉旋具上木螺钉；

（3）钢丝钳、尖嘴钳和剥线钳的使用。

### V、训练方法

（1）试电笔的使用训练步骤：

（1）将氖管试电笔拆开，观察各元件，明确它们的作用。

注意：解拆时要放好各元件，不要遗失。

（2）重新将试电笔安装好，用其检验工位的电源插座是否有电。

注意：验电时的正确握笔方法。

（3）用感应式（数字显示式）试电笔检测相线、零线与相线断路点前后的电压显示。

（4）完成技能训练报告三第（1）题。

（2）使用螺钉旋具在木板上上木螺钉的训练步骤：

（1）用一字螺钉旋具将 10 个木螺钉旋入木板内，经指导老师检查后再将这

10 个木螺钉起出。要求姿势正确，动作稳定。

注意：（1）开始时要用力将螺钉旋压入木，待丝牙入木后，即可均匀用力将螺钉旋入；（2）转动时要保持螺钉旋具与木板垂直，动作不要过快；（3）整个操作过程都要防止螺钉旋具滑出而伤害到手指或损伤螺钉头。

（2）用十字螺钉旋具将 10 个木螺钉旋入木板内，要求与第（1）项相同。

（3）进行 5min 上木螺钉操作自检。学生互相计时，并检查质量。将自检结果填入技能训练报告三的表中。（此项也可以由指导老师检查。）

（3）钢丝钳、尖嘴钳和剥线钳的使用训练步骤：

（1）使用钢丝钳练习开剥截面积为  $1.5\text{mm}^2$  的铜导线（BV 或 BVV 型）的塑料绝缘，开剥长度约 20mm，要求连续开剥 10 个。

注意：（1）正确掌握持钳的手法、钳口压线的力度与将绝缘皮外拉的方法；（2）不能损伤芯线。

（2）继续使用钢丝钳练习开剥多股铜芯软导线的塑料绝缘，开剥长度约 20mm，要求连续开剥 10 个。注意点与（1）相同。

（3）进行 5min 用钢丝钳开剥铜导线绝缘的操作自检。学生互相计时，并检查质量。将自测结果填入技能训练报告三的表中。（此项也可以由指导老师检查。）

（4）用剥线钳开剥截面积为  $2.5\text{mm}^2$  的铜导线（BV 或 BVV 型）的塑料绝缘，开剥长度约 30mm，再用尖嘴钳弯折成圈状[可参考第四章第三节二（一）的内容]。要求连续制作 10 个。

（5）进行 5min 用剥线钳和尖嘴钳制作铜导线羊眼圈的操作自检。学生互相计时，并检查质量。

（6）清洁工位，放好工具，将自测结果填入技能训练报告三的表中。

技能训练报告三 常用电工工具的使用

班级：            姓名：            学号：            日期：

(1) 使用高、低压试电笔验电要注意哪些安全事项？

(2) 将技能训练三中的 (2) (3) 和 (3) (3)、(5) 项自检的结果填入下表中：

用螺钉旋具上木螺钉	用钢丝钳开剥导线绝缘	用剥线钳、尖嘴钳 制作羊眼圈
-----------	------------	-------------------

时间： min		时间： min		时间： min	
完成数量	质量情况	完成数量	质量情况	完成数量	质量情况
	好 个		好 个		好 个
	中 个		中 个		中 个
	差 个		差 个		差 个

(3) 谈谈用螺钉旋具上木螺钉的体会。

## 技能训练四 电烙铁钎焊

### I、训练目的

学会用电烙铁对铜、铁金属进行钎焊。

### II、训练器材

- (1) 45W 或 75W 电烙铁、烙铁架；
- (2) 焊锡、松香和砂布；
- (3) 10 号铁丝（每人 1.2m）；
- (4) 截面积为  $2.5\text{mm}^2$  塑料绝缘导线（BV）与截面积为  $2.5\text{mm}^2$  多股塑料绝缘软线若干；
- (5) 无水酒精；
- (6) 钢丝钳、剥线钳、手锤、细平锉刀等。



### III、训练前准备

- (1) 了解电烙铁钎焊的一般步骤；
- (2) 了解使用电烙铁的安全要求；
- (3) 给钳工实习室发使用通知单。

### IV、训练内容

- (1) 使用电烙铁给铜导线镀锡；
- (2) 使用电烙铁焊接正四方体的铁线框。

### V、训练方法：

- (1) 使用电烙铁给铜导线镀锡的训练步骤：

- (1) 检查电烙铁电源线，若绝缘层良好无破损，即将电烙铁电源插头插入电源插座加热。若电烙铁烙铁头未上锡，加热后应先将烙铁头镀上锡。

- (2) 将准备镀锡的铜导线剪成约 150mm 长，要求硬线和软线各有 5 根。

- (3) 待电烙铁热后，用剥线钳开剥导线两头的绝缘层（焊 1 根剥 1 根），用砂布清洁铜芯线。对多股铜芯软线，应先清洁线芯再将其绞合紧。

- (4) 按教材中的钎焊步骤与注意事项将铜芯线镀上锡，要求锡层均匀。对多芯线，焊锡要渗透进去，同时要防止导线绝缘层因过热而损坏。

- (5) 完成全部线头镀锡后，将电烙铁电源拔开停止加热；然后用无水酒精清洁线头，交指导老师检查。

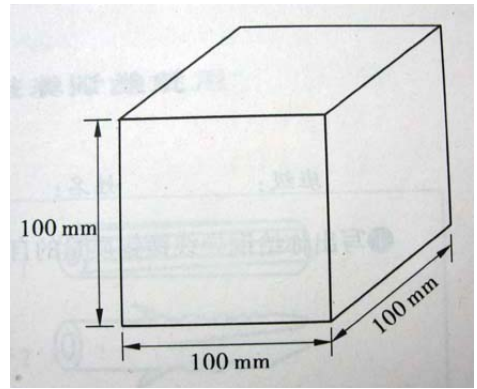
- (6) 完成技能训练报告四第（1）、第（2）题。

- (2) 用电烙铁焊接正四方体的铁线框的训练步骤：

- (1) 将 10 号铁丝在钳工实习室的钳台上按铁框尺寸要求加工 12 根直铁丝。  
注意：组成正方框的各条铁丝的尺寸不应是等长的，请学生根据铁框尺寸要求确定。此外，铁丝框各接口形状，请学生根据已学的钳工技能加工。

- (2) 将电烙铁加热，给全部接头分别镀锡。

方法是：先用细平锉将接头氧化层清除，然后马上用电烙铁给已清除氧化层的接头加热，并同时给接头加松香，待接头温度上升到焊锡熔点后，即可镀锡。要求锡层均匀，镀锡位置准确。



注意：（1）要将铁丝放置在木板上（或用钢丝钳钳住）加热，以免烫伤手；（2）铁丝接头清除氧化层后要马上加热镀锡，要做到清除一根镀锡一根；（3）加热镀锡时，掌握好温度十分重要。温度过低或过高，都会造成镀锡的困难，甚至完全不能上锡。

（3）全部接头镀锡后，即可进行框架的焊接，可先焊出两个四方平面，再焊成框架，焊接时动作要稳和快。

注意：不能出现虚焊与假焊。

（4）正方体焊好后，将电烙铁电源拔开，停止加热；将接头冷却后，用无水酒精清洁接头，并用小锉刀对接头进行轻轻修整。

（5）对正方体的质量自检，清理工位，完成技能训练报告四第（3）题和第（4）题。

#### 技能训练报告四 电烙铁钎焊

班级： 姓名： 学号： 日期：

（1）写出你给铜导线镀锡质量的自检结果：质量不好的请检查原因。

(2) 写出你在钎焊中使用的电烙铁规格和类型；说出助焊剂在钎焊中的作用，说明你使用松香作助焊剂的理由。

(3) 为什么在焊接铁丝正方框时，要先将全部铁丝接头镀上锡？能否直接进行框体的焊接？为什么？

(4) 请按教材第二章第六节一（三）的图示学习电烙铁的解拆和安装。

## 技能训练五 冲击钻与喷灯的使用

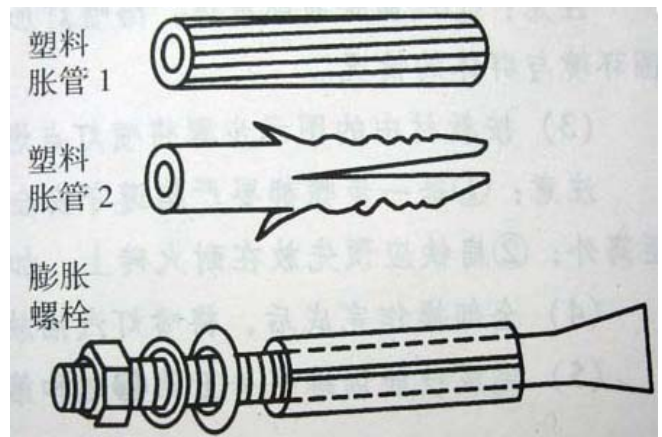
### I、训练目的

掌握冲击钻和喷灯的使用与安全要求。

### II、训练器材

(1) 油压冲击钻；

- (2) 6 mm、8 mm 冲击钻头；
- (3) 6 mm 膨胀螺栓、塑料胀管；
- (4) 汽油喷灯；
- (5) 小号汽油罐（内装汽油）；
- (6) 手锤、活动扳手、火柴、废棉纱等；
- (7) 预制砖墙；



- (8) 宽 30 mm，厚 3 mm 的扁铁若干条（每条长为 300 mm）。

### III、训练前准备

- (1) 了解冲击钻的使用方法和电动工具使用的安全要求；
- (2) 了解喷灯的使用方法和安全要求；
- (3) 准备带漏电保护开关的冲击钻插座板；
- (4) 准备好符合安全要求的喷灯操作场地，做好防火措施。

### IV、训练内容

- (1) 用冲击钻冲孔，安装膨胀螺栓和塑料胀管；
- (2) 使用喷灯加热扁铁。

### V、训练方法

- (1) 用冲击钻冲孔，安装膨胀螺栓和塑料胀管的训练步骤：

- (1) 将学生分数人一组，每人都练习冲击钻头的安装与拆卸方法。
- (2) 将冲击钻装上 6mm 钻头，插上电源；在预制砖墙上打孔（操作者戴上护目镜），安装塑料胀管。要求孔深适当，胀管安装平整。
- (3) 将冲击钻更换 8mm 钻头，在预制砖墙上打孔（操作者戴上护目镜），安装膨胀螺栓。要求孔深适当，上紧螺帽后能贴平墙壁。
- (4) 将冲击钻钻头拆卸，将电源拔出。
- (5) 完成技能训练报告五第（1）题。

(2) 使用喷灯加热扁铁的训练步骤:

(1) 按要求检查喷灯。

(2) 给喷灯加汽油。加油后应马上关紧油阀螺栓和油罐盖。

注意: (1) 汽油是易燃液体, 给喷灯加油一定要严格遵守安全规程;

(2) 要严密监视周围环境与群体的情况。

(3) 按教材中的图示步骤将喷灯点燃, 并用其将扁铁加热至通红。

注意: (1) 每一步骤都要严格遵守安全规程; 除操作的两人外, 其余学生应处于安全距离外; (2) 扁铁应预先放在耐火砖上, 加热操作完成后应马上用水淋至  $60^{\circ}\text{C}$  以下。

(4) 全部操作完成后, 将喷灯汽油放气后倒回油罐 (与加油一样要注意安全)。

(5) 完成技能训练报告五第 (2) 题和第 (3) 题。

## 技能训练报告五 冲击钻与喷灯的使用

班级： 姓名： 学号： 日期：

(1) 使用冲击钻主要的安全措施是什么？

(2) 在图上标出喷灯各部分的名称。



(3) 回答下面有关喷灯使用的问题。

(1) 怎样识别煤油喷灯和汽油喷灯？（请查课外资料。）

(2) 写出喷灯点火和熄火的注意事项。

点火：

熄火：

(4) 写出喷灯使用的安全规定。

技能训练报告五 冲击钻与喷灯的使用

班级： 姓名： 学号： 日期：

(1) 使用冲击钻主要的安全措施是什么？

(2) 在图上标出喷灯各部分的名称。



(3) 回答下面有关喷灯使用的问题。

(1) 怎样识别煤油喷灯和汽油喷灯？（请查课外资料。）

(2) 写出喷灯点火和熄火的注意事项。

点火：

熄火：

(4) 写出喷灯使用的安全规定。