

项目一 工欲善其事，必先利其器——学会使用常用电工工具与仪表

情境描述

工欲善其事，必先利其器。电工工具在电气工作和维护中发挥着至关重要的作用，它们不仅保障了电工的安全和工作效率，还确保了电气设备的正常运行和维修水平。学习和使用电工工具是电工职业技能的重要组成部分，能够帮助电工更好地掌握电气知识和技能。同时，正确地使用和维护工具也体现了电工人员的职业素养和工作态度。因此，学习和掌握正确的电工工具使用方法和技巧对电工人员来说至关重要。

目标要求

素养目标

- 能够在团队合作中准确地表达自己的见解，认真听取其他成员的建议并进行顺畅的交流。
- 能够针对任务要求，提出自己的改进方法，进行一定的创新设计。
- 能够使用常见电工工具测量和改进生活中的供配电线，具备精益求精的工匠精神。

知识目标

- 了解常见电工工具及其仪表的用途和特点。
- 掌握常见的电工工具的使用方法。
- 掌握常见的电工仪表的使用方法。

技能目标

- 能够认识各类通用电工工具。
- 能够使用常见的电工工具进行电路的连接和改装。
- 能够使用常见的电工仪表进行电路的测量。

任务一 学会使用通用电工工具



任务描述

在电力与电工技术的飞速发展下，通用电工工具作为连接理论与实践的桥梁，其重要性日益凸显。无论是家庭日常维修、工业生产线上的精细操作，还是复杂电气系统的安装与维护，都离不开这些看似简单却功能强大的工具。它们不仅是电工不可或缺的伙伴，也

是初学者踏入电气领域、掌握基本技能的第一步。

通用电工工具图如图 1-1 所示。



图 1-1 通用电工工具图

任务分析

在电气线路故障检修时,操作人员经常会使用电气线路检修的工具。电工的工具种类较多,常见的有钢丝钳、尖嘴钳、剥线钳、螺丝刀、活络扳手、电工刀、验电器、电烙铁、钢锯、铁锤、钢凿、冲击电钻以及电工工具包等。电工的工具种类虽多,但每一件工具都有其特定的用途,正确选择和使用这些工具,是保障电气工作安全和提高工作效率的关键。完成本实训任务需要掌握的知识技能如下。

- (1) 理解各类电工工具的结构和工作场景。
- (2) 掌握各类电工工具的使用方法。
- (3) 了解各类电工工具使用时的注意事项。
- (4) 在不同电路检修场景下,能够正确选用合适的电工工具。

知识准备

一、认识钳子

1. 认识钢丝钳

钢丝钳是一种夹持器件(如螺钉、铁钉等器件)或剪切金属导线的工具,如图 1-2 所示。

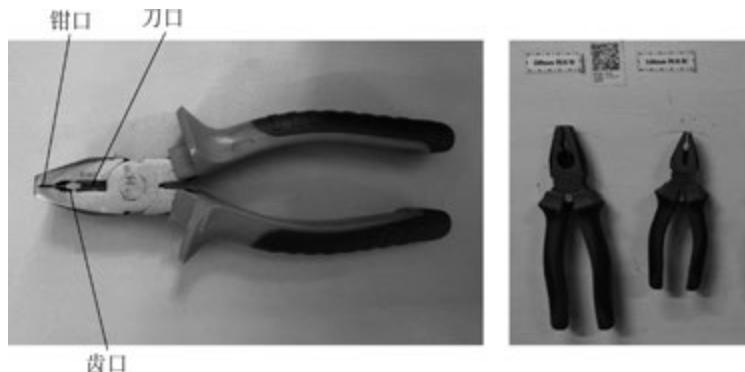


图 1-2 钢丝钳的外形图

钢丝钳包括三个口，即钳口、齿口和刀口。钳口用来绞弯或钳夹导线；齿口用来旋紧或起松螺母；刀口用来剪切导线或拔起铁钉。钢丝钳的使用方法如图 1-3 所示。通常选用 150mm、175mm 或 200mm 带绝缘柄的钢丝钳。

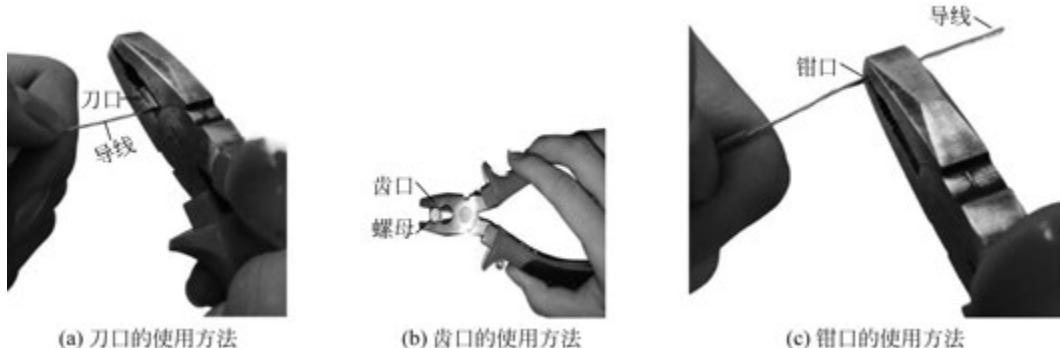


图 1-3 钢丝钳的使用方法

引导问题 1 拿起你面前的钢丝钳、找到它的钳口、刀口和齿口，并描述这三个口分别应用的场景。

引导问题 2 小组讨论使用钢丝钳的注意事项。

解析：

- (1) 要保护好钳柄绝缘管，以免碰伤而造成触电事故。
- (2) 钢丝钳不能当作敲打工具。
- (3) 用电工钢丝钳剪切导线时，不得用刀口同时剪切相线和零线，以免发生短路故障。

引导问题 3 尝试用钢丝钳三个钳口完成实训任务。

2. 认识尖嘴钳

尖嘴钳与钢丝钳相仿，由于尖嘴钳的钳头较细长，因此能在狭小的工作空间操作，可用于夹持导线、较小螺钉和弯曲导线，如用于灯座、开关内的线头固定等，其刀口还可剪断较细的导线。尖嘴钳的外形如图 1-4 所示。尖嘴钳的使用方法如图 1-5 所示。

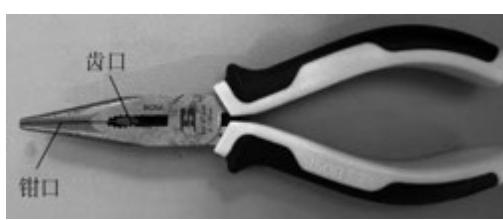


图 1-4 尖嘴钳的外形图

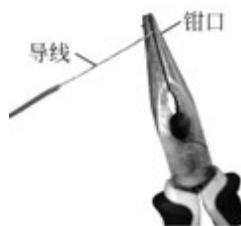


图 1-5 尖嘴钳的使用方法

引导问题 4 拿起面前的尖嘴钳，描述它的应用场景。

引导问题 5 用尖嘴钳完成导线的夹持、弯曲和剪切实训。

3. 使用剥线钳

剥线钳是用来剥除截面积为 6mm^2 以下塑料或橡胶电线端部(又称为线头)绝缘层的专用工具。它由钳头和钳柄组成,如图 1-6 所示,使用方法如图 1-7 所示。钳头有多个刃口,直径为 $0.5\sim3\text{mm}$; 钳柄上装有塑料绝缘套管,绝缘套管的耐压为 500V 。通常选用带绝缘柄 140mm 和 180mm 的剥线钳。使用时要根据不同的线径来选择剥线钳的不同刃口。



图 1-6 剥线钳的外形图



图 1-7 剥线钳的使用方法

引导问题 6 拿起面前的剥线钳,描述不同部位的用途和使用场景。

引导问题 7 使用剥线钳,剥除导线绝缘层,记录导线线径和刀口直径。

二、使用旋具

螺丝刀是一种用来旋紧或起松螺丝、螺钉的工具,主要有一字形和十字形两种,如图 1-8 所示。螺丝刀顺时针方向旋转,旋紧螺丝; 螺丝刀逆时针方向旋转,起松螺丝。

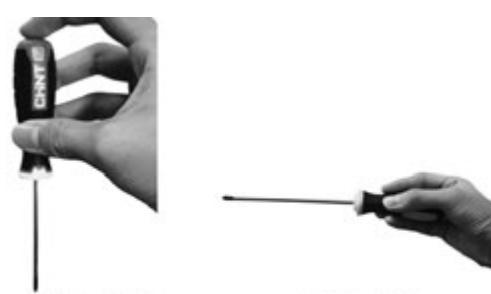
螺丝刀使用与握持的方法如下。

(1) 在使用小螺丝刀时,一般用拇指和中指夹持螺丝刀柄,食指顶住柄端,如图 1-9(a) 所示。

(2) 使用大螺丝刀时,除食指、拇指和中指夹住螺丝刀柄外,手掌还应顶住柄端,用力旋转螺丝即可旋紧或起松螺丝,如图 1-9(b)所示。



图 1-8 螺丝刀的外形图



(a) 小螺丝刀的使用

(b) 大螺丝刀的使用

图 1-9 螺丝刀的使用方法

- (3) 带电作业时,手不可触及螺丝刀的金属杆,以防触电。
- (4) 根据螺丝或螺钉的大小和规格选用相应尺寸的螺丝刀。
- (5) 螺丝刀不能当凿子用。

引导问题 8 如何选择螺丝刀?

三、认识扳手

扳手有活络扳手、固定扳手、套筒扳手。活络扳手是一种在一定范围内旋紧或旋松六角/四角螺栓或螺母的专用工具,如图 1-10 所示。

使用活络扳手时应注意:

- (1) 要根据螺母、螺栓的大小选择相应规格的活络扳手;
- (2) 活络扳手的开口调节应以既能夹持螺母又能方便地提取扳手、转换角度为宜;
- (3) 活络扳手不能当铁锤用。



图 1-10 活络扳手的外形图

四、认识电工刀

电工刀是一种切削电工器材的工具,由刀柄和刀片组成,如图 1-11 所示。使用电工刀时应注意:



图 1-11 螺丝刀的使用方法

- (1) 刀口应朝外操作;
- (2) 在剥削电线绝缘层时,刀口要放平一点,以免割伤电线的线芯;
- (3) 电工刀的刀柄不是绝缘的,因此严禁带电使用。

- (4) 使用后要及时把刀柄推入刀身内,以免刀刃受损或危及人身、割破皮肤。

引导问题 9 使用电工刀切割导线绝缘层。

五、使用验电器

验电器是检验导线、电器和电气设备是否带电的一种常用工具。验电器分为低压验电器和高压验电器。

1. 低压验电器

低压验电器又称为测电笔,简称为电笔,有螺丝刀式低压验电器和钢笔式低压验电器两种,如图 1-12 所示。

钢笔式低压验电器由氛管、电阻、弹簧以及笔身等组成。使用低压验电器时,应以手指触及笔尾的金属体,使氛管小窗背光朝向自己。当用电笔测试带电体时,电流经带电体、电笔、人体到大地形成回路,只



图 1-12 螺丝刀式低压验电器的外形图

要带电体与大地之间的电位差超过 60V，电笔中的氖管就会发光。因此，低压验电笔检测电压的范围为 60~500V。

2. 高压验电器

高压验电器又称为高压测电器，它由金属钩、氖管、氖管窗、固定螺钉、护环和握柄等组成。近几年来，具有声、光警示装置的验电器已推广使用，使用验电器时应注意手握部位不得超过护环。使用高压验电器时应注意：

- (1) 验电器使用前应在确有电源处测试，证明验电器状态良好，方可使用；
- (2) 使用验电器时应逐渐靠近被试体，直至氖管亮。只有当氖管不亮时，才能与被试物体直接接触；
- (3) 在室外，必须在气候条件良好的情况下使用高压验电器，如果在雪、雨、雾及湿度较大的情况下则不宜使用；
- (4) 高压验电器测试时必须戴上符合耐压要求的绝缘手套，同时不可一个人单独测试，身旁要有人监护。测试时要防止发生相同或对地短路事故，人体与带电体应保持足够的安全距离(10kV 高压安全距离为 0.7m 以上)。

引导问题 10 在哪种情况下选择使用低压验电器？又是在哪种情况下选择使用高压验电器？

六、认识电烙铁

电烙铁(图 1-13)是烙铁钎焊的热源，常用的规格有 20W、25W、30W、45W、50W、75W、100W 和 300W 等多种。焊接弱电元件可选用 45W 以下的电烙铁，焊接强电元件可选用 45W 以上的电烙铁。电烙铁的功率应选用适当。使用大功率的电烙铁焊接弱电元件，不但浪费电力，还会烧毁元件；使用功率过小的电烙铁则会因热量不够而影响焊接质量。

1. 烙铁钎焊用材料

烙铁钎焊需用焊料和焊剂，如图 1-14 所示。常用的焊料有焊丝和焊锡两种。焊丝的中心包含松香，便于使用。焊剂包括松香、松香酒精溶液、焊膏等。松香及酒精溶液适用于小线径线头和小容量元件的焊接，焊膏适用于大线径线头焊接和大截面导体表面或连接处的加固搪锡。



图 1-13 钢电烙铁的外形图



(a) 焊料



(b) 焊剂

图 1-14 焊料和焊剂

2. 绕组线头的焊接方法及步骤

- (1) 先清除线头的绝缘层和导线表面的氧化物,按连接要求进行接头。
- (2) 焊接时,在接头处与绕组间要用纸板隔开,防止锡液流入绕组缝隙。
- (3) 将接头连接处置于水平状态再下焊,让焊液充分填满接头上的所有空隙,钎焊后的接头两端含锡要丰满光滑,不可有毛刺。
- (4) 焊接后清除残留焊剂。

3. 桩头接头的钎焊方法及步骤

- (1) 焊接前要先剥去线端的绝缘层和清除芯线的氧化层。
- (2) 清除接线耳内的脏物和氧化层。
- (3) 将线头搪锡后塞进涂有焊剂的接线耳套管中,进行焊接,焊接后接线耳端口含锡要丰满光滑。
- (4) 焊接后,为避免出现焊锡夹生现象,在焊锡未充分凝固时不要摇动接线耳和线头。

4. 电烙铁使用的注意事项

- (1) 电烙铁的金属外壳必须接地。
- (2) 使用中的电烙铁不可搁置在木板上,要搁置在金属丝制成的搁架上。
- (3) 不可用烧死(焊头不吃锡)的烙铁焊头焊接,以免烧坏焊件。
- (4) 不准甩动使用中的电烙铁,以免焊珠飞溅伤人。

引导问题 11 准备好电烙铁、烙铁架、镊子、尖嘴钳、螺丝刀、刮线刀、吸锡器、排锡管、插针、印刷线路板、万用表、焊锡、铁丝、铜丝、焊片、阻容元件、晶体管、集成电路等。

- (1) 使用电烙铁分别用铜丝和铁丝焊接正方体、圆锥体、灯、花等图形。
- (2) 使用电烙铁在印刷线路板上用废电阻、晶体管、集成块等元件进行施焊和拆焊,并记录情况。

引导问题 12 技术上,拆焊往往比施焊更困难,速度更慢,你有哪些方法可以提高拆焊速度?

七、认识其他工具

1. 认识钢锯

钢锯是一种用来割金属材料及塑料管等其他非金属材料的工具,如图 1-15 所示。使用时右手满握锯柄,控制握割推力和压力,左手轻扶锯弓架前端,配合右手扶正钢锯,用力不要过大,均匀推拉。锯条安装时锯齿朝前。

2. 认识铁锤

铁锤是一种用来锤击的工具,如拆装电动机轴承、锤打铁钉等,如图 1-16 所示。使用时右手应握在木柄的尾部,才能使出较大的力量。在锤击时,用力要均匀、落锤点要准确。



图 1-15 钢锯的外形图



图 1-16 铁锤的外形图

3. 认识钢凿

钢凿是一种专门用来凿打砖墙上安装孔(如暗开关、插座盒孔、木砧孔)的工具,如图 1-17 所示。在凿打过程中,应准确保持钢凿的位置,挥动铁锤的方向与钢凿中心线一致。

4. 认识冲击电钻

冲击电钻是一种既可使用普通麻花钻头在金属材料上钻孔,也可使用冲击钻头在砖墙、混凝土等处钻孔,供膨胀螺栓使用的工具,如图 1-18 所示。使用冲击电钻时应注意:

- (1) 冲击电钻外壳要采取接地保护措施,到电源的导线采用橡胶软线护套线,应使用三芯线,其黑线作为接地保护线;
- (2) 使用前要检查冲击电钻外观有无损伤,无损伤才可插入电源插座;同时用验电笔测试冲击电钻外壳,只有在外壳不带电时才可以使用;
- (3) 钻不同直径的孔应选用相应的钻头;
- (4) 冲击孔时,右手应握紧冲击电钻的手柄,左手持握把柄,用力要均匀;
- (5) 对转速可以调整的冲击电钻,在使用前应选择好适当的挡位,禁止在使用时中换挡。



图 1-17 钢凿的外形图



图 1-18 冲击电钻的外形图

引导问题 13 使用冲击电钻给实训台上的木板钻孔。

5. 认识电工包和电工工具套

电工包和电工工具套是用来放置随身携带的常用工具或零星电工器材(如灯头、开关、螺丝、保险丝、胶布、镍)等的包套,如图 1-19 所示。电工工具套可用皮带系接在腰间,置于右臀部,工具插入工具套中,便于随手取用。电工包横跨在左侧,内有零星电工器材和辅助工具,以便外出时使用。



图 1-19 电工包和电工工具套

任务实施

实施步骤 1 分配任务

分配任务表如表 1-1 所示。

表 1-1 分配任务表

| 班级 | | 组号 | | 指导教师 | |
|----|-----|----|-----|------|--|
| 组长 | | 组员 | | | |
| | 姓 名 | | 任 务 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

实施步骤 2 检测工具及器件

请正确选择任务中使用的工具和器件,在使用过程中注意维护与保养。工具使用前要对工具状态进行检查,若有损坏及时进行更换。检测工具及器件表如表 1-2 所示。

表 1-2 检测工具及器件表

| 序 号 | 名 称 | 工具状态是否良好 | 损坏情况(没有损坏则不填写) |
|-----|------|---|----------------|
| 1 | 钢丝钳 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 2 | 尖嘴钳 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 3 | 剥线钳 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 4 | 螺丝刀 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 5 | 活络扳手 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 6 | 电工刀 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 7 | 验电器 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 8 | 电烙铁 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |

续表

| 序号 | 名称 | 工具状态是否良好 | 损坏情况(没有损坏则不填写) |
|----|----------------|---|----------------|
| 9 | 烙铁架 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 10 | 吸锡器、排锡管、 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 11 | 插针、焊锡、铁丝、铜丝、焊片 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 12 | 阻容元件、晶体管集成电路 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 13 | 印刷线路板 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 14 | 万用表 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 15 | 冲击电钻 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 16 | 钢锯 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 17 | 铁锤 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |
| 18 | 电工包 | 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> | |

实施步骤3 完成电工工具的实训任务

完成各类电工工具的实训要求,填写任务单,如表 1-3 所示。

表 1-3 任务单

| 序号 | 使用的工具 | 完成情况 | 完成时间 | 责任人 |
|----|-------|------|------|-----|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

实施步骤4 检查

对照任务需求,明确检测要素,组内检测分工,仔细检查该任务的完成度,并填写表 1-4。若实施过程中出现故障,填写故障排查记录表,如表 1-5 所示。

表 1-4 检测表

| 序号 | 检测要素 | 检测人员 | 完成度 | 备注 |
|----|------|------|-----|----|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |