

项目 1

认识实训室与安全用电



知识目标

- (1) 能理解电工实训室使用规则；
- (2) 能掌握电工实训安全操作规程；
- (3) 能熟悉触电的类型,并知道引起触电的原因。



能力目标

- (1) 能学会常用电工工具的使用；
- (2) 能学会万用表、钳型电流表、摇表的使用；
- (3) 能学会口对口人工呼吸、胸外按压等触电急救的方法。



素养目标

- (1) 能养成严谨细致、一丝不苟、实事求是的科学态度和探索精神；
- (2) 能形成严谨认真的工作态度,具备工作岗位的安全操作意识。



项目导入

电的发现和应用极大地节省了人类体力劳动和脑力劳动,使人类的力量长上了翅膀,使人类的信息触角不断延伸,使电工信息技术得到了新的发展。电对人类生活的影响有

两方面：能量的获取转化和传输，信息处理。在电工实训时，如图 1-1 所示，我们要学会专业的核心技能，提升自身的综合素质与职业能力。作为一名维修电工不仅懂得机械设备和电气系统线路及器件的安装、调试、维护、修理，具备安全用电的基本常识，学会触电急救的方法，更应该熟悉基本的安全操作规程、岗位操作规范。接下来让我们一起认识电工实训室、学会如何安全用电。



图 1-1 维修电工实训

任务 1.1 认识电工实训室



- (1) 能熟悉电工实验实训室电源配置；
- (2) 能掌握电工实验实训室操作规程；
- (3) 能具备电工基本知识和工作范围内的安全操作规范。

走进电工实验实训室，如图 1-2 所示，你将会看到各种不同的电工实验实训台，如图 1-3 所示，一般的电工实验实训室操作都可以在操作台上完成，不同学校操作台型号可能有所不同，但其配置与功能基本相同。



图 1-2 电工实验室实训室



图 1-3 电工实训台

1.1.1 电工实验实训室电源配置

电源是为电路提供电能的装置，一般的电工实验实训室都配有多组电源，以满足不同的电工实验实训的需要。电源通常有直流和交流两大类，直流用字母“DC”或符号“—”表示；交流用字母“AC”或符号“~”表示。通常，电工实验实训室中的电源配置有以下几种。

1. 双组可调直流稳压电源

双组可调直流稳压电源如图 1-4 所示，通过调节电压调节开关，可输出 0~24V 的电压；通过电流调节开关，可输出 0~2A 的电流。

2. 3~24V 多挡低压交流电源输出

3~24V 多挡低压交流电源输出如图 1-4 所示，通过调节转换开关，可输出 3V、6V、9V、12V、15V、18V、24V 共 7 个挡位的交流电，频率为 50Hz。

3. 单相交流电源

单相交流电源如图 1-4 所示，其中 4 个并列的三孔插座可输出 220V、50Hz 的交流电，还带有接地线。

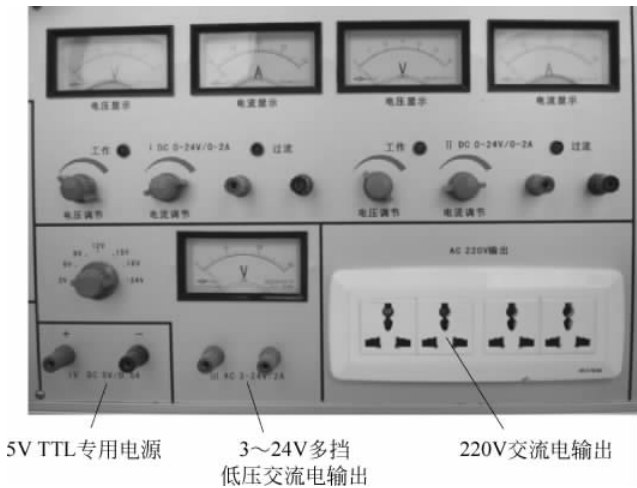


图 1-4 单相交流电源和直流电源配置

4. TTL 电源

直流 5V 电源如图 1-4 所示，可输出电压为 5V、最大电流为 0.5A 的直流电源，是 TTL 集成电路的专用电源。

5. 三相交流电源输出

三相交流电源输出如图 1-5 所示，其中 U、V、W 为相线（火线），N 为中性线（零线），E 为地线。

三相交流电源除了能提供三相交流电以外，还可以提供两种电压：①线电压：380V、



图 1-5 三相交流电源配置

50Hz; ②相电压: 220V、50Hz。线电压是每两根相线之间的电压, 相电压是任一相线与中性线之间的电压。

1.1.2 电工实验实训室操作规程

(1) 实验实训前必须做好准备工作, 按规定的时间进入实验实训室, 到达指定的工位, 未经同意, 不得私自调换。

(2) 不得穿拖鞋进入实验实训室, 不得携带食物进入实验实训室, 不得让无关人员进入实验实训室, 不得在室内喧哗、打闹、随意走动, 不得乱摸乱动有关电气设备。

(3) 任何电气设备内部未经验明无电时, 一律视为有电, 不准用手触及, 任何接、拆线都必须切断电源后方可进行。

(4) 实训前必须检查工具、测量仪表和防护用具是否完好, 如发现不安全情况, 应立即报告老师, 以便及时采取措施, 电器设备安装检修后, 须经检验后方可使用。

(5) 实践操作时, 思想要高度集中, 操作内容必须符合教学需要, 不准做任何与实验实训无关的事。

(6) 要爱护实验实训工具、仪器仪表、电气设备和公共财物。

(7) 凡因违反操作规程或擅自动用其他仪器设备造成损坏者, 由事故人作出书面检查, 视情节轻重进行赔偿, 并给予批评或处分。

(8) 保持实验实训室整洁, 每次实验实训后要清理工作场所, 做好设备清洁和日常维护工作, 经老师同意后方可离开。

1.1.3 电工应具备的安全知识

维修电工必须接受安全教育, 在掌握电工基本知识和工作范围内的安全操作规程后, 才能参加电工的实际操作。

1. 维修电工应具备的条件

(1) 必须身体健康、精神正常。凡患有高血压、心脏病、气管哮喘、神经系统疾病、色

盲疾病、听力障碍及四肢功能有严重障碍者,不能从事维修电工工作。

(2) 必须通过正式的技能鉴定站考试合格并持有维修电工操作证。

(3) 必须学会和掌握触电紧急救护方法和人工呼吸方法等。

2. 维修电工人身安全知识

(1) 在进行电气设备安装和维修操作时,必须严格遵守各种安全操作规程和规定,不得玩忽职守。

(2) 对停电部分操作,要切实做好防止突然送电的各项安全措施,如挂上“有人工作,不许合闸!”的警示牌,锁上闸刀或取下总电源保险器等。

(3) 在邻近带电部分操作时,要保证有可靠的安全距离。

(4) 操作前应仔细检查操作工具的绝缘性能,检查绝缘鞋、绝缘手套等安全用具的绝缘性能是否良好,有问题的应立即更换,并应定期进行检查。

(5) 登高工具必须安全可靠,未经登高训练的,不准进行登高作业。

(6) 如发现有人触电,要立即采取正确的抢救措施。

3. 设备运行安全知识

(1) 对于已经出现故障的电气设备、装置及线路,不应继续使用,以免事故扩大,必须及时进行检修。

(2) 必须严格按照设备操作规程进行操作,接通电源时必须先合隔离开关,再合负荷开关;断开电源时,应先切断负荷开关,再切断隔离开关。

(3) 当需要切断故障区域电源时,要尽量缩小停电范围。有分路开关的,要尽量切断故障区域的分路开关,尽量避免越级切断电源。

(4) 电气设备一般不能受潮,要有防止雨雪、水气侵袭的措施。电气设备在运行时发热,因此必须保持良好的通风条件,有的还要有防火措施。有裸露带电的设备,特别是高压电气设备要有防止小动物进入造成短路事故的措施。

(5) 所有电气设备的金属外壳,都应有可靠的保护接地措施。凡有可能被雷击的电气设备,都要安装防雷设施。



知识拓展

图 1-6 所示为维修电工技能实训考核装置。实验台为铝合金骨架,由实训器件、功能模块、实验桌等组成,结构牢固、规格标准、外形美观大方。采用可拆分式“模块”结构,具有任意组合,利于功能升级;同时也解决了整机维修难的问题;采用接插式实验模式,实验插座拼插完成后自成电气图形,无须进行烦琐、杂乱的单线连接,而且更换电器元件简单、方便;可进行手动电动机正转控制线路的实训项目,接触器自锁电动机正转控制线路的实训项目等。



图 1-6 维修电工技能实训考核装置

任务 1.2 认识常见的电工工具及仪表



任务目标

- (1) 能掌握基本电工工具的使用方法；
- (2) 能够运用万用表进行电子元器件的实际测量；
- (3) 能学会钳型电流表、摇表的使用。

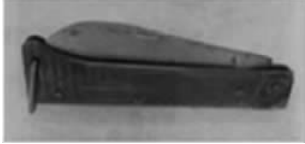
1.2.1 常用电工工具

常用电工工具有老虎钳、尖嘴钳、斜口钳、剥线钳、电工刀、螺丝刀、试电笔、电烙铁等。部分电工工具的用途见表 1-1。

表 1-1 部分常用电工工具及其用途

序号	名 称	实 物 图	主 要 用 途
1	钢丝钳(老虎钳)		用于剪切或夹持导线、工件等,其中钳口用来弯绞和钳夹导线线头;齿口用来剪切或剖削导线绝缘层;铡口用来铡切导线线芯、钢丝或铅丝等较硬金属丝

续表

序号	名 称	实 物 图	主 要 用 途
2	尖嘴钳		主要用于切断细小的导线、金属丝；夹持小螺钉、垫圈及导线等元件,还能将导线端头弯曲成所需的各种形状
3	断线钳(斜口钳)		主要用于剪断较粗的电线、金属丝及导电缆
4	剥线钳		用来剥削小直径导线绝缘层,它的钳口有0.5~3mm多个不同孔径的切口,可以剥削截面积6mm ² 以下不同规格导线的绝缘层
5	电工刀		用来剥削导线绝缘层,切割木台缺口、削制木榫等,剥削导线绝缘层时,刀面与导线应成小于45°的锐角,以免削伤线芯

螺丝刀也叫起子或改锥,是用来紧固或拆卸螺钉的工具,按照其功能和头部形状的不同,可分为一字形和十字形两种。

试电笔简称电笔,是用来测试线路、开关、插座等电器及电气设备是否带电的工具,常用的试电笔有钢笔式和螺丝刀式两种,检测电压的范围为60~500V。

电烙铁也是电工电子实训室中最常用的工具之一,有内热式和外热式两种。内热式电烙铁的烙铁心安装在烙铁头的内部,体积小,热效率高,通常几十秒就可化锡焊接;外热式电烙铁的烙铁头安装在烙铁心内,体积比较大,热效率低,通电以后烙铁头化锡时间长达几分钟。在使用电烙铁焊接时,必须有锡条作焊料,为提高焊接质量,一般还要辅以助焊剂,如松香或焊锡膏,用于清除焊接物表面和清除熔锡中的杂质。

1.2.2 常用电工仪器仪表和电工工具

常用电工仪器仪表有电流表、电压表、万用表、示波器、毫伏表、频率计、兆欧表、钳形电流表、信号发生器和单相调压器等。图1-7所示为部分常用电工仪器仪表。

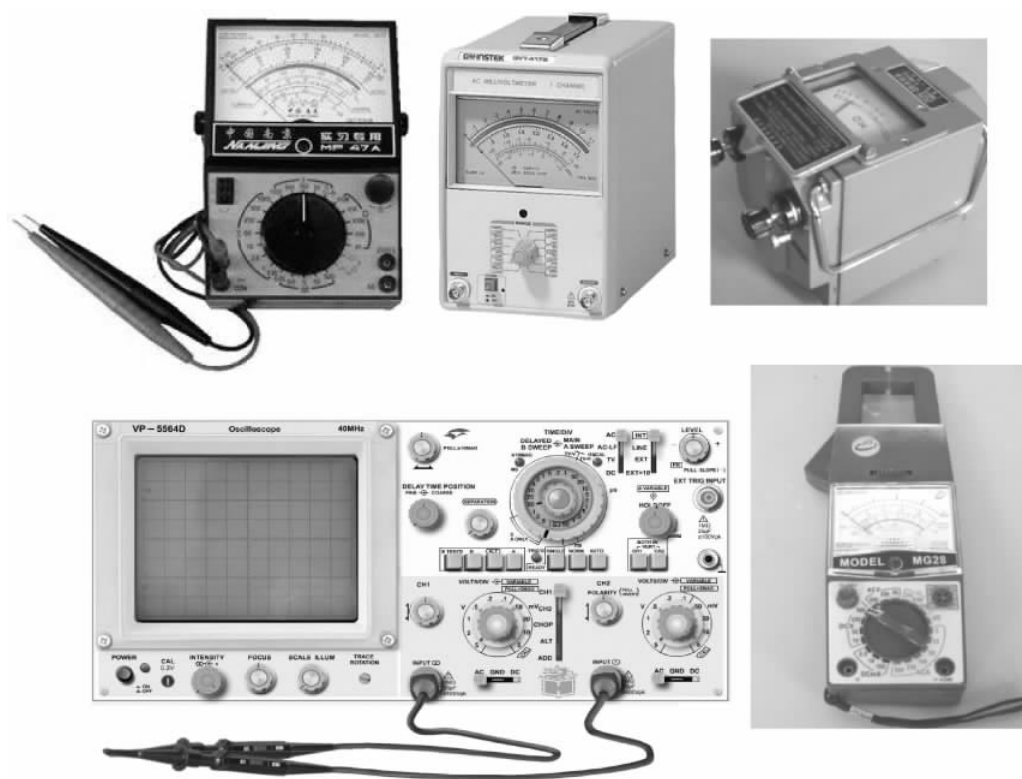


图 1-7 部分常用电工仪器仪表

1. 指针式万用表

万用电表简称万用表,是一种多功能、多量程、便于携带的电工仪表。它可以用来测量直流电流、电压,交流电流、电压,电阻以及晶体管直流放大倍数等。万用表一般分为指针式和数字式两种。

指针式万用表面板结构一般包括刻度尺、量程选择开关、机械零位调节旋钮、欧姆挡零位调节旋钮、供接线用的插孔等。以常见的 MF47 型万用电表为例,其面板如图 1-8 所示。

面板由五部分组成,各部分的功能如下。

- (1) 刻度尺: 显示各种被测量的数值及范围。
- (2) 量程选择开关: 根据具体情况转换不同的量程、不同的物理量。
- (3) 机械零位调节旋钮: 用于校准指针的机械零位。
- (4) 欧姆挡零位调节旋钮: 用来进行电气零位调节。
- (5) 插孔: 用来外接测试表笔。

2. 数字式万用表

数字式万用表又称为万用计、多用计、多用电表,或三用电表,是一种多用途电子测量仪器。数字式万用表可以进行以下测量: 电阻的测量,直流、交流电压的测量,直流、交流电流的测量,二极管的测量,三极管的测量。

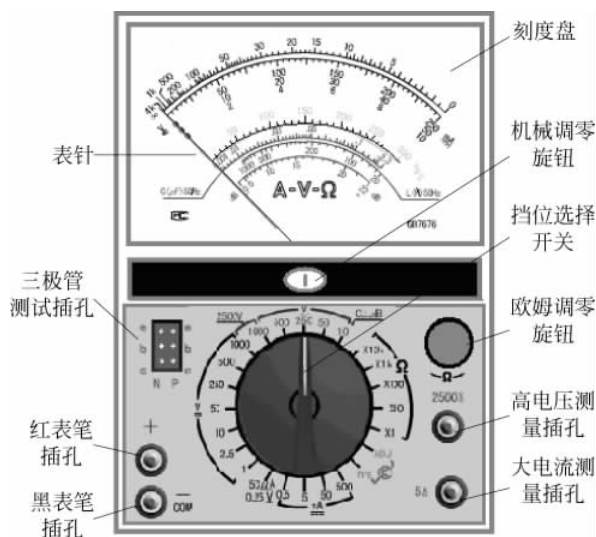


图 1-8 指针式万用表的面板

(1) 电阻的测量

测量步骤：

- ① 首先红表笔插入 $V\Omega$ 孔,黑表笔插入 COM 孔。
- ② 量程旋钮打到“ Ω ”量程挡适当位置。
- ③ 分别用红、黑表笔接到电阻两端金属部分。
- ④ 读出显示屏上显示的数据,如图 1-9 所示。

(2) 直流电压的测量

测量步骤：

- ① 红表笔插入 $V\Omega$ 孔。
- ② 黑表笔插入 COM 孔。
- ③ 量程旋钮打到 $V\sim$ 或 $V-$ 适当位置。
- ④ 读出显示屏上显示的数据,如图 1-10 所示。



图 1-9 测电阻



图 1-10 测电压

(3) 交流电压的测量

测量步骤:

- ① 红表笔插入 $V\Omega$ 孔。
- ② 黑表笔插入 COM 孔。
- ③ 量程旋钮打到 $V\sim$ 或 $V\sim$ 适当位置。
- ④ 读出显示屏上显示的数据,如图 1-11 所示。

(4) 直流电流的测量

测量步骤:

- ① 断开电路。
- ② 黑表笔插入 COM 端口,红表笔插入 mA 或者 20A 端口。
- ③ 功能旋转开关打至 $A\sim$ (交流)或 $A-$ (直流),并选择合适的量程。
- ④ 断开被测线路,将数字式万用表串联到被测线路中,被测线路中电流从一端流入红表笔,经万用表黑表笔流出,再流入被测线路中。
- ⑤ 接通电路。
- ⑥ 读出 LCD 显示屏数字,如图 1-12 所示。



图 1-11 测交流电压



图 1-12 测直流电流

(5) 交流电流的测量

测量步骤:

- ① 断开电路。
- ② 黑表笔插入 COM 端口,红表笔插入 mA 或者 20A 端口。
- ③ 功能旋转开关打至 $A\sim$ (交流)或 $A-$ (直流),并选择合适的量程。
- ④ 断开被测线路,将数字式万用表串联到被测线路中,被测线路中电流从一端流入。
- ⑤ 断开被测线路,将数字式万用表串联到被测线路中,被测线路中电流从一端流入红表笔,经万用表黑表笔流出,再流入被测线路中。