

第一章

常用仪表和工具的使用技术

第一节 电工常用仪表使用

1. 工人使用电流表不符合规范

(1)交流电流表应与被测电路或负载串联,严禁并联。如果将电流表并联入电路,则由于电流表的内电阻很小,相当于将电路短接,电流表中将流过短路电流,导致电流表被烧毁并造成短路事故。

(2)电流互感器的原绕组应串联接入被测电路中,副绕组与电流表串接。

(3)电流互感器的变流比应大于或等于被测电流与电流表满偏值之比,以保证电流表指针在满偏以内。

(4)电流互感器的副绕组必须通过电流表构成回路并接地,二次侧不得装设熔丝。

2. 电压表使用不符合规范

测量直流电路中电压的仪表称为直流电压表,在直流电压表的接线柱旁边通常标有“+”和“-”两个符号,接线柱的“+”(正)端与被测量电压的高电位连接;接线柱的“-”(负)端与被测量电压的低电位连接,如图 1-1 所示。正负极不可接错,否则,指针就会因反转而打弯。

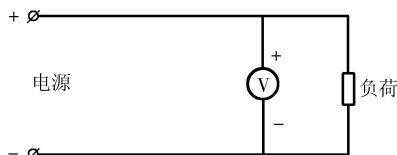


图 1-1 直流电压表直接测量接线图

交流电压表按接线方式可分为低压直接接入测量和高压经电压互感器后在二次侧间接测量两种方式，低压直接接入式一般用在 380 V 或 220 V 电路中。交流电压表测量时，和直流电压表一样，也是并联接入电路，而且只能用于交流电路测量电压。当将电压表串联接入电路时，由于电压表的内阻很大，几乎将电路切断，从而使电路无法正常工作，所以在使用电压表时，忌与被测电路串联。借助电压互感器测量交流电压如图 1-2 所示。

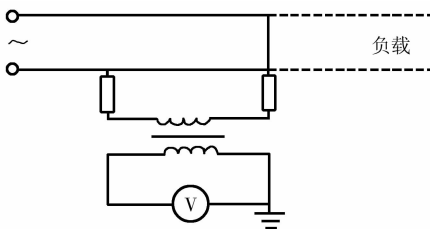


图 1-2 借助电压互感器测量交流电压

3. 万用表使用不符合规范要求

(1) 转换开关一定要放在需测量挡的位置上，不能搞错，以免烧坏仪表。

(2) 根据被测量项目，正确接好万用表。

(3) 选择量程时，应由大到小，选取适当位置。测电压、电流时，最好使指针指在标度尺 $1/2 \sim 2/3$ 以上的地方，测电阻时，最好选在刻度较稀的地方和中心点。转换量限时，应将万用表从电路上取下，再转动转换开关。

(4) 测量电阻时，应切断被测电路的电源。

(5) 测直流电流、直流电压时，应将红色表棒插在红色或标有“+”

的插孔内,另一端接被测对象的正极;黑色表棒插在黑色或标有“-”的插孔内,另一端接被测对象的负极。

(6)万用表不用时,应将转换开关拨到交流电压最高量程挡或关闭挡。

4. 兆欧表使用不符合规范要求

(1)测量前,应切断被测设备的电源,并进行充分放电(需 2~3 min),以确保人身和设备安全。

(2)擦拭被测设备的表面,使其保持清洁、干燥,以减小测量误差。

(3)将兆欧表放置平稳,并远离带电导体和磁场,以免影响测量的准确度。

(4)对有可能感应出高电压的设备,应采取必要的措施。

(5)对兆欧表进行一次开路 and 短路试验,以检查兆欧表是否良好。试验时,先将兆欧表“线路(L)”、“接地(E)”两端钮开路,摇动手柄,指针应指在“∞”位置;再将两端钮短接,缓慢摇动手柄,指针应指在“0”处。否则,表明兆欧表有故障,应进行检修。

(6)兆欧表接线柱与被测设备之间的连接导线,不可使用双股绝缘线、平行线或绞线,而应选用绝缘良好的单股铜线,并且两条测量导线要分开连接,以免因绞线绝缘不良而引起测量误差。

(7)兆欧表在测量时,还须注意摇表上 L 端子应接电气设备的带电体一端,而 E 端子应接设备外壳或接地线。在测量电缆的绝缘电阻时,除把兆欧表接地端接入电气设备接地外,另一端接线路后,还需将电缆芯之间的内层绝缘物接保护环,以消除因表面漏电而引起的读数误差。

(8)测量电容器的绝缘电阻时应注意,电容器的击穿电压必须大于发电机发出的额定电压值。测试电容后,应先取下兆欧表表线再停止摇动手柄,以免已充电的电容向兆欧表放电而损坏仪表。

(9)使用兆欧表时,要保持一定的转速,按兆欧表的规定一般为 120 r/min,容许变动 $\pm 20\%$,在 1 min 后取一稳定读数。测量时不要用手触摸被测物及兆欧表接线柱,以防触电。

(10)测量时,所选用兆欧表的型号、电压值以及当时的天气、温度、湿度和测得的绝缘电阻值,都应一一记录下来,并据此判断被测设备的绝缘性能是否良好。

第二节 电工常用工具的使用

1. 工人违规使用扳手

(1)活络扳手又叫活扳手,是一种旋紧或拧松有角螺钉或螺母的工具。电工常用的有 200 mm、250 mm 和 300 mm 三种,使用时应根据螺母的大小选配。

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,因需要不断地转动蜗轮,调节扳口的大小,所以手应握在靠近呆扳唇的位置,并用大拇指调制蜗轮,以适应螺母的大小。

活络扳手的扳口夹持螺母时,呆扳唇在上,活扳唇在下。活络扳手切不可反过来使用。

在扳动生锈的螺母时,可在螺母上滴几滴煤油或机油,这样就好拧动了。

在拧不动时,切不可采用钢管套在活络扳手的手柄上来增加扭力,因为这样极易损伤活络扳唇。不得把活络扳手当锤子用。

(2)农村电工还经常用到开口扳手(亦叫呆扳手)。它有单头和双头两种,其开口是和螺钉头、螺母尺寸相适应的,并根据标准尺寸做成一套。

(3)整体扳手有正方形、六角形和十二角形(俗称梅花扳手)。其中梅花扳手在农村电工中应用颇广,它只要转过 30° ,就可改变扳动方向,所以在狭窄的地方工作较为方便。

(4)套筒扳手是由一套尺寸不等的梅花筒组成,使用时用弓形的手柄连续转动,工作效率较高。当螺钉或螺母的尺寸较大或扳手的工作位置很狭窄,就可用棘轮扳手。这种扳手摆动的角度很小,能拧紧

和松开螺钉或螺母。拧紧时作顺时针转动手柄。方形的套筒上装有一只撑杆。当手柄向反方向扳回时,撑杆在棘轮齿的斜面中滑出,因而螺钉或螺母不会跟随反转。如果需要松开螺钉或螺母,只需翻转棘轮扳手朝逆时针方向转动即可。

内六角扳手用于装拆内六角螺钉,常用于某些机电产品的拆装。

(5)测力扳手有一根长的弹性杆,其一端装着手柄,另一端装有方头或六角头,在方头或六角头套装一个可换的套筒用钢珠卡住,在顶端上还装有一个长指针。刻度板固定在柄座上,每格刻度值为1 N(或kg/m)。当要求一定数值的旋紧力,或几个螺母(或螺钉)需要相同的旋紧力时,可用这种扳手。

六角扳手用于装拆大型六角螺钉或螺母,外线电工可用它装卸铁塔之类的钢架结构。

2. 钳子使用不符合要求

使用钳子时应用右手操作。将钳口朝内侧,便于控制钳切部位,用小指伸在两钳柄中间来抵住钳柄,张开钳头,这样可灵活分开钳柄。

电工常用的钢丝钳有150 mm、175 mm、200 mm及250 mm等多种规格,可根据内线或外线工种需要选购;钳子的齿口也可用来紧固或拧松螺母。

钳子的刀口可用来剖切软电线的橡皮或塑料绝缘层。

钳子的刀口也可用来切剪电线、铁丝。剪8号镀锌铁丝时,应用刀刃绕表面来回割几下,然后只需轻轻一扳,铁丝即断。

铡口也可以用来切断电线、钢丝等较硬的金属线。

钳子的绝缘塑料管耐压500 V以上,有了它可以带电剪切电线。使用中切忌乱扔,以免损坏绝缘塑料管。

切勿把钳子当锤子使用。

不可用钳子剪切双股带电电线,会引起短路。

用钳子缠绕抱箍固定拉线时,钳子齿口夹住铁丝,以顺时针方向缠绕。

修口钳,俗称尖嘴钳,也是电工(尤其是内线电工)常用的工具之

一,主要用来剪切线径较细的单股与多股线,以及给单股导线接头弯圈、剥塑料绝缘层等。

用尖嘴钳弯导线接头的操作方法是:先将线头向左折,然后紧靠螺杆依顺时针方向向右弯即成。

尖嘴钳稍加改制,可作剥线尖嘴钳。方法是:用电钻在尖嘴钳剪线用的刀刃前段钻 0.8 mm、1.0 mm 两个槽孔,再分别用 1.2 mm、1.4 mm 的钻头稍扩一下,使这两个槽孔有一个薄薄的刃口。这样,一个又能剪线又能剥线的尖嘴钳就改成了。

剥线钳为内线电工、电机修理及仪器仪表电工常用的工具之一。它适宜于塑料、橡胶绝缘电线、电缆芯线的剥皮。其使用方法是:将待剥皮的线头置于钳头的刃口中,用手将两钳柄一捏,然后一松,绝缘皮便与芯线脱开。

第二章

架空线路及杆上电气 设备安装技术

第一节 架空电杆安装

1. 电杆质量不符合进场要求

在工程规模较大时,钢筋混凝土电杆和其他混凝土制品常常是分批进场的,其表面应平整,无缺角露筋,每个制品表面应有合格印记,同时,还应按批查验合格证。

在线路架设之前,要选择电杆,电杆的型号、长度和梢径应符合设计要求。对圆形空心电杆,安装前应进行外观检查,且符合下列规定:

(1)钢筋混凝土电杆表面应光滑,内外壁厚均匀,不应有露筋、跑浆等现象;

(2)不应出现纵向裂纹,横向裂纹的宽度不应超过 0.2 mm,长度不应超过 1/3 周长;

(3)钢圈连接的混凝土电杆,焊缝不得有裂纹、气孔、结瘤和凹坑;

(4)混凝土杆顶应封口,防止雨水浸入;

(5)混凝土杆杆身弯曲不应超过杆长的 2/1000。

2. 电杆基坑不符合标准要求

架空电杆的基坑主要有两种形式,即圆杆坑和梯形坑,如图 2-1、图 2-2 所示。其中,梯形坑又可分为三阶杆坑和二阶杆坑。

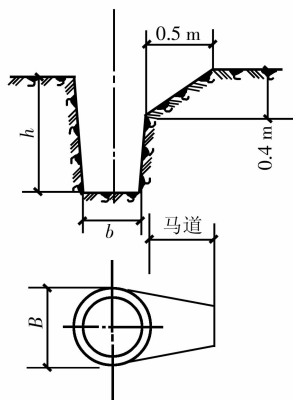


图 2-1 圆杆坑

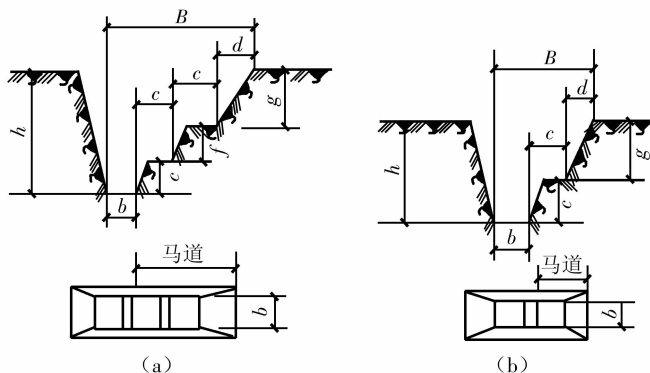


图 2-2 梯形坑

(a) 三阶杆坑；(b) 二阶杆坑

(1) 三阶杆坑的截面形式如图 2-2(a) 所示，其具体尺寸应符合下列规定：

$$B \approx 1.2h \quad b \approx \text{基础底面} + (0.2 \sim 0.4) \text{ m}$$

$$c \approx 0.35h \quad d \approx 0.2h$$

$$e \approx 0.3h \quad f \approx 0.3h$$

$$g \approx 0.4h$$

(2) 二阶杆坑的截面形式如图 2-2(b) 所示，其具体尺寸应满足下

列规定：

$$B \approx 1.2h \quad b \approx \text{基础底面} + (0.2 \sim 0.4) \text{ m}$$

$$f \approx 0.07h \quad d \approx 0.2h$$

$$e \approx 0.3h \quad g \approx 0.7h$$

3. 电杆基坑深度不符合标准要求

架空电杆基坑深度应符合设计规定；如设计无规定时，可参见表 2-1。其允许偏差应在 $+100 \sim -50$ mm 之间；同基基坑在允许偏差范围内应按最深一坑找平。

表 2-1 电杆埋设深度表 m

杆长	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	15.0
埋深	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.3

注：遇有土质松软、流沙、地下水位较高等情况时，应做特殊处理。

岩石基坑的深度不应小于设计规定的数值。双杆基坑须保证电杆根开的中心偏差不应超过 ± 30 mm，两杆坑深度应一致。

4. 直线单杆杆坑定位质量不达标

(1) 杆位标桩检查。在需要检查的标桩及其前后相邻的标桩中心点上各立一根测杆，从一侧看过去，要求三根测杆都在线路中心线上。此时，在标桩前后沿线路中心线各钉一辅助标桩，以确定其他杆坑位置。

(2) 用大直角尺找出线路中心线的垂直线，将直角尺放在标桩上，使直角尺中心 A 与标桩中心点重合，并使其垂边中心线 AB 与线路中心线重合，此时直角尺底边 CD 即为路线中心线垂直线（见图 2-3），在此垂直线上于标桩的左右侧各钉一辅助标桩。

(3) 根据表 2-2 中的公式，计算出坑口宽度和周长（坑口四个边的总长度）。用皮尺在标桩左右两侧沿线路中心线的垂直线各量出坑口宽度的一半（即为坑口宽度），钉上两个小木桩。再用皮尺量取坑口周长的一半，折成半个坑口形状，将皮尺的两个端头放在坑宽的小木桩上，拉紧两个折点，使两折点与小木桩的连线平行于线路中心线，此时两折点与小木桩和两折点间的连接即为半个坑口尺寸。依次画线后，

将尺翻过来按上述方法画出另半个坑口尺寸,即完成了坑口画线工作,如图 2-3 所示。

表 2-2 坑口尺寸加大的计算公式

土质情况	坑壁坡度/%	坑口尺寸
一般黏土、砂质黏土	10	$B=b+0.4+0.1 h \times 2$
砂砾、松土	30	$B=b+0.4+0.3 h \times 2$
需用挡土板的松土	—	$B=b+0.4+0.6$
松石	15	$B=b+0.4+0.15 h \times 2$
坚石	—	$B=b+0.4$

注: a ——坑底尺寸, $a=b+0.4$ m;

h ——坑的深度,m;

b ——杆根宽度(不带地中横木、卡盘或底盘者),m;或地中横木或卡盘长度(带地中横木或卡盘者),m;或底盘宽度(带底盘者),m。

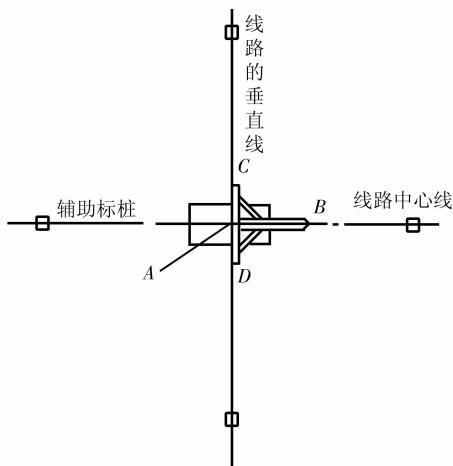


图 2-3 直线单杆杆坑定位

5. 直线Ⅱ型杆杆坑定位不符合标准

- (1)检查杆位标桩,其方法同前所述。
- (2)找出线路中心线的垂直线,其方法同前所述。