

本章分别介绍常用的电工工具和电工仪器仪表的使用 2 部分内容。对电工工具重点介绍各工具的外形、构成、使用方法和使用注意事项，熟练、规范地掌握电工工具和仪表的使用方法是电工基本技能之一，也是进行电工、电子实验、实训的基础。

2.1 常用电工工具的使用

电工常用工具是指一般专业电工都要使用的工具，包括验电器、钢丝钳、尖嘴钳、断线钳、剥线钳、电工刀、活动扳手等。

2.1.1 验电器

验电器是检验导线和电气设备是否带电的一种电工常用检测工具。它分为低压验电器和高压验电器两种。

1. 验电器的结构

低压验电器又称测电笔，简称“电笔”，有笔式和螺丝刀式两种，如图 2.1 所示。

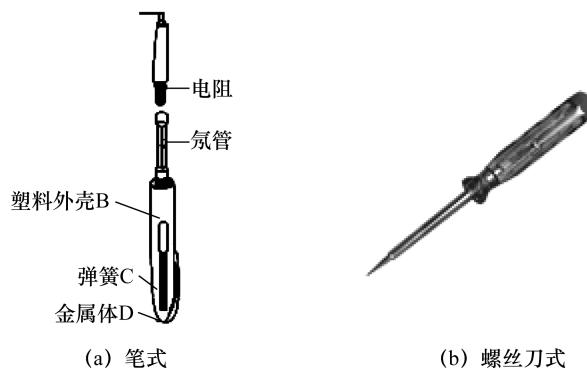


图 2.1 低压验电器

笔式低压验电器由氖管、电阻、弹簧、笔身和笔尖等组成，其中笔尖、笔尾为金属材料制成，笔身为绝缘材料制成。使用低压验电器时，必须按图 2.2 所示的正确握法，以手指触及笔尾的金属体，使氖管小窗背光朝自己。当用低压验电器测带电体时，电流经带电体、电笔、人体、地形成回路，只要带电体与大地之间的电位差超过 60 V，低压验电器中的氖管就发光，说明导线有电或为通路的火线。低压验电器中电阻的作用是限制流过人体的电流，以免发生危险。低压验电器测试范围为 60~500 V。

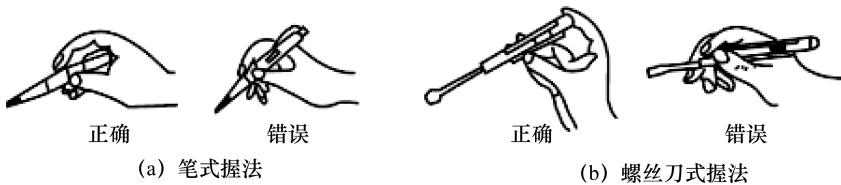


图 2.2 低压验电器的使用

高压验电器又称高压测电器，外形如图 2.3 所示。按照适用电压等级可分为 0.110 kV、6 kV、10 kV、35 kV、66 kV、110 kV、220 kV、500 kV 验电器。按照型号可分为 GDY 声光型高压验电器、GD 声光型高压验电器、GSY 声光型高压验电器、YD 语言型高压验电器、GDY-F 防雨型高压验电器、GDY-C 风车式高压验电器、GDY-S 绳式高压验电器。高压验电器在使用时，应特别注意手握部位不得超过护环，如图 2.4 所示。用高压验电器进行测试时，必须戴上符合要求的绝缘手套；不可一个人单独测试，身旁必须有人监护；测试时，要防止发生相间或对地短路事故；人体与带电体应保持足够的安全距离，10 kV 高压的安全距离为 0.7 m 以上。室外使用时，天气必须良好，雨、雪、雾及湿度较大的天气中不宜使用普通绝缘杆的类型，以防发生危险。



图 2.3 高压验电器

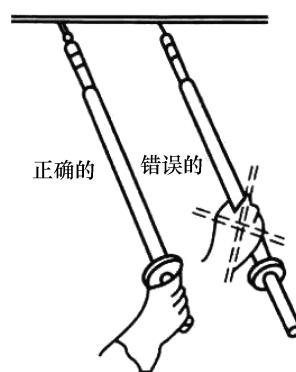


图 2.4 高压验电器的使用方法

2. 低压验电器的作用

(1) 区别电压高低 测试时可根据氖管发光的强弱来估计电压的高低。

(2) 区别相线与中性线 在交流电路中,当验电器触及导线时,氖管发光的即为相线,正常情况下,验电器触及中性线时,氖管是不会发光的。

(3) 区别直流电与交流电 交流电通过验电器时,氖管里的两个极同时发光;直流电通过验电器时,氖管里两个极只有一个发光。

(4) 区别直流电的正、负极 把验电器连接在直流电的正、负极之间,氖管中发光的一极即为直流电的负极。

(5) 识别相线碰壳 用验电器触及电机、变压器等电气设备外壳时,氖管发光,则说明该设备相线有碰壳现象。如果壳体上有良好的接地装置,氖管是不会发光的。

(6) 识别相线接地 用验电器触及正常供电的星形接法三相三线制交流电时,有两根接触时验电器亮度比较亮,而另一根接触时验电器的亮度较暗,则说明亮度较暗的相线与地有短路现象,但不太严重。如果两根相线接触时验电器的亮度很亮,而另一根不亮,则说明这一根相线与地肯定短路。

3. 使用验电器的安全知识

(1) 验电器使用前,应在已知带电体上测试,确认验电器良好方可使用。

(2) 使用时,应使验电器逐渐靠近被测物体,直到氖管发亮;只有在氖管不发亮时,人体才可以与检测物体试接触。

(3) 室外使用高压验电器时,必须在气候条件良好的情况下才能使用。在雨、雪、雾及湿度较大的天气中不宜使用,以防发生危险。

(4) 每次使用完毕,在收缩绝缘棒及取下回转指示器放入包装袋之前,应将表面尘埃擦拭干净,并存放在干燥通风的地方,以免受潮。回转指示器应妥善保管,不得强烈振动或冲击,也不准擅自调整拆装。为保证使用安全,验电器应每半年进行一次预防性电气试验。

2.1.2 钢丝钳

钢丝钳有铁柄和绝缘柄两种,电工常用钢丝钳为绝缘柄。常用的有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进行选用。电工用钢丝钳的钳柄应套有可耐压500 V以上的绝缘套管。

1. 电工钢丝钳的构造和用途

电工钢丝钳由钳头和钳柄面部分组成。钳头由钳口、齿口、刀口和铡口4部分组成。其用途很多,钳口用来弯绞和钳夹导线线头;齿口用来紧固或起松螺母;刀口用来剪切或剖削软导线绝缘层;铡口用来铡切电线线芯、钢丝或铅丝等较硬金属丝,其外形如图2.5所示。



图 2.5 钢丝钳

2. 使用注意事项

- (1) 钢丝钳的绝缘护套耐压一般为 500 V, 使用时检查手柄的绝缘性能是否良好。绝缘如果损坏, 进行带电作业时会发生触电事故。
- (2) 带电操作时, 手离金属部分的距离应不小于 2 cm, 以确保人身安全。
- (3) 剪切带电导线时, 严禁用刀口同时剪切相线和中性线, 或同时剪切两根相线, 以免发生短路事故。
- (4) 钳轴要经常加油, 防止生锈。

2.1.2 尖嘴钳

尖嘴钳的头部尖细, 适用在狭小的空间操作。尖嘴钳也有铁柄和绝缘柄两种, 绝缘柄的耐压为 500 V, 其外形如图 2.6 所示。尖嘴钳的主要用途:

- (1) 带有刃口的尖嘴钳能剪切细小金属丝;
- (2) 尖嘴钳能夹持较小的螺钉、垫圈、导线等元件;
- (3) 可将单股导线接头弯圈、剖削塑料电线绝缘层, 也可用来带电操作低压电气设备。

尖嘴钳使用灵活方便, 适用于电气仪器制作或维修操作, 又可以作为家庭日常修理工具。

使用注意事项:

- (1) 绝缘手柄损坏时, 不可用来剪切带电电线材料;
- (2) 为保证安全, 手离金属部分的距离应不小于 2 cm;
- (3) 钳头比较尖细, 且经过热处理, 所以钳夹物体不可过大, 用力时不要过猛, 以防损坏钳头;
- (4) 注意防潮, 钳轴要经常加油, 以防止生锈。



图 2.6 尖嘴钳

2.1.3 剥线钳

剥线钳是用来剥除截面积为 6 mm^2 以下的导线绝缘层的专用工具, 它由钳头和钳柄两部分组成。钳头部分由压线口和切口构成, 分为 $0.5 \sim 3 \text{ mm}$ 的多个直径切口, 用于剥削不同规格的芯线, 外形如图 2.7 所示。

使用剥线钳时,将要剥削的绝缘层长度用标尺定好后,即可把导线放入相应的刃口中,比导线直径稍大),用手将钳柄一握紧,导线的绝缘层即被割破,且自动弹出。

使用注意事项:

- (1) 选择的切口直径必须大于线芯直径,即电线必须放在大于其线芯直径的切口上切割,不能用小切口剥大直径导线,以免切伤芯线;
- (2) 剥线钳不能当钢丝钳使用,以免损坏切口;
- (3) 带电操作时,要首先检查柄部绝缘是否良好,以防止触电。



图 2.7 剥线钳

2.1.3 斜口钳

斜口钳又名“斜嘴钳”,其外形如图 2.8 所示。斜口钳主要用于剪切导线,元器件多余的引线,还常用来代替一般剪刀剪切绝缘套管、尼龙扎线卡等。

斜口钳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,然后只须轻轻一扳,铁丝即断。铡口也可以用来切断电线、钢丝等较硬的金属线。电工常用的有 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。

使用工具之前,必须熟知工具的性能、特点、使用、保管和维修及保养方法。使用钳子时用右手操作。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,这样分开钳柄灵活。



图 2.8 斜口钳

2.1.3 电工刀

电工刀是用来剖削导线线头、切割木台缺口、削制木榫的专用工具，其外形如图2.9示。

1. 电工刀的使用

使用时，应将刀口朝外剖削。剖削导线绝缘层时，应使刀面与导线呈较小的锐角，以免割伤导线。

2. 使用注意事项

- (1) 使用电工刀时应注意避免伤手，不得传递未折进刀柄的电工刀。
- (2) 电工刀用毕，即时将刀身折进刀柄。
- (3) 电工刀刀柄无绝缘保护，不能用于带电作业，以免触电。

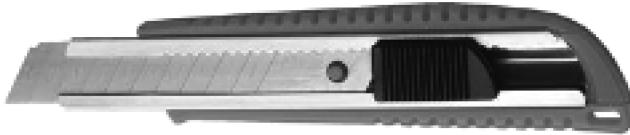


图 2.9 电工刀

2.2 常用电工仪表的使用

电工测量所用的仪器仪表统称为电工仪表。电工测量是电工实验和实训中不可缺少的一个重要组成部分，它的主要任务是借助各种电工仪表，对电流、电压、电阻、电能、电功率等进行测量，以便了解和掌握电气设备的特性和运行情况，检查电气元器件的质量情况。常用的电工仪表有电流表、电压表、兆欧表、功率表、电度表、万用表。

2.2.1 电流表

电流表又称“安培表”，是测量电路中电流大小的工具，主要采用磁电系电表的测量机构。分流器的电阻值要使满量程电流通过时，电流表满偏转，即电流表指示达到最大。对于几安的电流，可在电流表内设置专用分流器。用于测量直流电流、交流电流的机械式指示电流表在电路图中的符号为“圈A”。

电流表按所测电流性质可分为直流电流表、交流电流表和交直流两用电流表；按工作原理可分为磁电式、电磁式和电动式电流表。电流表在使用时注意选择正确的量程，应串联在被测量的实际电路中。电流表的电流从表的“+”极性端流入，从表的“-”极性端

流出。接线时，应在断电下进行。不允许将直流电流表用在交流电路上。

1. 电流表工作原理

电流表是根据通电导体在磁场中受磁场力的作用而制成的。电流表内部有一永磁体，在极间产生磁场；在磁场中有一个线圈，线圈两端各有一个游丝弹簧；弹簧各连接电流表的一个接线柱；在弹簧与线圈间由一个转轴连接；在转轴相对于电流表的前端，有一个指针。当有电流通过时，电流沿弹簧、转轴通过磁场，电流切磁感线，所以受磁场力的作用，使线圈发生偏转，带动转轴、指针偏转。由于磁场力的大小随电流增大而增大，因此就可以通过指针的偏转程度来观察电流的大小。

电流表一般可直接测量微安或毫安数量级的电流，为测更大的电流，应有并联电阻器（又称分流器）。主要采用磁电系电表的测量机构。分流器的电阻值要使满量程电流通过时，电流表满偏转，即电流表指示达到最大。对于几安的电流，可在电流表内设置专用分流器。对于几安以上的电流，则采用外附分流器。大电流分流器的电阻值很小，为避免引线电阻和接触电阻附加于分流器而引起误差，分流器要制成四端形式，即有两个电流端，两个电压端。例如当用外附分流器和毫伏表来测量 200 A 的大电流时，若采用的毫伏表标准化量程为 45 mV（或 75 mV），那么分流器的电阻值为 $0.045/200 = 0.000\ 225\ \Omega$ （或 $0.075/200 = 0.000\ 375\ \Omega$ ）。若利用环形（或称梯级）分流器，可制成多量程电流表。

2. 安全操作规程及操作步骤

（1）正确选择电流表

测量直流电流时，要用直流电流表，这时可选用磁电式、电磁式或电动式仪表，其中磁电式仪表最常用。测量交流电流时，要用交流电流表，这时可选用电磁式、电动式仪表，其中电磁式仪表使用得最多。

（2）正确选择量程

在测量之前先估计被测电路的电流大小，根据估计选择合适的量程（一般选用使指针指在刻度尺 1/2~2/3 位置的量程，测量结果准确度较高）。若被测电流的大小无法估计，则应用量程最大端钮预测，然后根据预测值选择合适的量程。

（3）电流表机械零位校正

将电流表按摆放要求放置好，在不通电的情况下观察指针是否指零，若不指零，应调整机械零位校正旋钮，使指针指向零。

（4）正确连接

一定要将电流表串接在被测电路中。对于直流电流表，要保证电流的实际方向从“+”接线柱流入电流表，从“-”接线柱流出，若不知电流方向可进行试触判断。对于交流电流表，无须注意电流表的极性。

（5）正确读数

读数时，要保证视线与电流表刻度面垂直，不能斜视，否则读数将不准确。

(6) 整理仪表

测量完毕，要将电流表从电路中拆出，整理好并放回原处。

2.2.2 电压表

电压表是测量电压的一种仪器。电压表的结构为在灵敏电流计里面有一个永磁体，在电流计的两个接线柱之间串联一个由导线构成的线圈，线圈放置在永磁体的磁场中，并通过传动装置与表的指针相连。

常用电压表——伏特表，电压表符号：ⓧ，大部分电压表都分为两个量程。电压表有三个接线柱，一个负接线柱，两个正接线柱，电压表的正极与电路的正极连接，负极与电路的负极连接。电压表必须与被测电器并联。电压表是个相当大的电阻器，理想的电压表被认为是断路。

1. 电压表工作原理

传统的指针式电压表包括一个灵敏电流计，在灵敏电流计里面有一个永磁体，在电流计的两个接线柱之间串联一个由导线构成的线圈，线圈放置在永磁体的磁场中，并通过传动装置与表的指针相连。大部分电压表都分为两个量程。电压表有三个接线柱，一个负接线柱，两个正接线柱，电压表的正极与电路的正极连接，负极与电路的负极连接。

传统的指针式电压表和电流表都是根据一个原理，就是电流的磁效应。电流越大，所产生的磁力越大，表现出的就是电压表上的指针的摆幅越大。电压表内有一个磁铁和一个导线线圈，通过电流后，会使线圈产生磁场，线圈通电后在磁铁的作用下会发生偏转，这就是电流表、电压表的表头部分。

由于电压表要与被测电阻并联，因此如果直接用灵敏电流计当电压表用。表中的电流过大，会烧坏电压表，这时需要在电压表的内部电路中串联一个很大的电阻，这样改造后，当电压表再并联在电路中时，因为电阻的作用，加在电压表两端的电压绝大部分都被这个串联的电阻分担了，所以通过电压表的电流实际上很小，就可以正常使用了。

2. 安全操作规程及操作步骤

(1) 正确选择电压表

测量直流电压时，要用直流电压表，这时可选用磁电式、电磁式或电动式仪表，其中磁电式仪表最常用。测量交流电压时，要用交流电压表，这时可选用电磁式、电动式仪表，其中电磁式仪表使用较多。

(2) 正确选择量程

在测量之前先估计被测电路的电压大小，根据估计选择合适的量程（电压表的量程要大于被测电路的电压，否则会损坏电压表）。若被测电压的大小无法估计，则应用最大量程预测，然后根据预测值选择合适的量程。

(3) 电压表机械零位校正

将电压表按说明书的摆放要求放置好，在不通电的情况下观察指针是否指零，若不指

零，应调整机械零位校正旋钮，使指针指向零。

(4) 正确连接

一定要将电压表并接在被测电路两端。对于直流电压表，要保证“+”接线柱接高电位，“-”接线柱接低电位，若不知电位的高低可进行试触判断。对于交流电压表，使用时可以不分极性。

(5) 正确读数

读数时，要保证视线与电压表刻度面垂直，不能斜视，否则读数将不准确。

(6) 整理仪表

测量完毕，要将电压表从电路中拆出，整理好并放回原处。

3. 仪表的选用

电流表和电压表的测量机构基本相同，但在测量线路中的连接有所不同，因此在选择和使用时应注意以下几点。

(1) 类型的选择 当被测量是直流时，应选直流表，即磁电系测量机构的仪表。当被测量是交流时，应注意其波形与频率。若为正弦波，只需测出有效值即可换算为其他值(如最大值、平均值等)，采用任意一种交流表即可；若为非正弦波，则应区分需测量的是什么值，有效值可选用磁系或铁磁电动系测量机构的仪表，平均值则选用整流系测量机构的仪表。电动系测量机构的仪表常用于交流电流和电压的精密测量。

(2) 准确度的选择 因仪表的准确度越高，价格越贵，维修也较困难，而且若其他条件配合不当，再高准确度等级的仪表，也未必能得到准确的测量结果。因此在选用准确度较低的仪表可满足测量要求的情况下，就不要选用高准确度的仪表。通常0.1级和0.2级仪表作为标准表选用；0.5级和1.0级仪表作为实验室测量使用；1.5级以下的仪表一般作为工程测量选用。

(3) 量程的选择 要充分发挥仪表准确度的作用，还必须根据被测量的大小，合理选用仪表量限，如选择不当，其测量误差将会很大。一般使仪表对被测量的指示大于仪表最大量程的1/2~2/3以上，而不能超过其最大量程。

(4) 内阻的选择 选择仪表时，还应根据被测阻抗的大小来选择仪表的内阻，否则会带来较大的测量误差。因内阻的大小反映仪表本身功率的消耗，所以测量电流时，应选用内阻尽可能小的电流表；测量电压时，应选用内阻尽可能大的电压表。

2.2.3 摆表

摇表又称兆欧表、绝缘电阻表，有手摇发电机式和晶体管式两种。测量时，不要使测量范围过多地超出被测绝缘电阻的数值，以免读数时产生较大的误差。使用时，必须切断被测设备的电源，并将设备对地短路放电，使设备处于完全不带电状态，以保证人身和设备安全。其用途是测试线路或电气设备的绝缘状况。摇表是常用电工仪表，主要用于测量

电气设备和电气线路的绝缘电阻值。广泛用于煤矿安装和检修，适用于检查电机、电器及线路的绝缘情况和测量高值电阻。

1. 安全操作规程及操作步骤

- (1) 测量前应将兆欧表保持水平位置，左手按住表身，右手摇动兆欧表摇柄，转速约120 r/min，指针应指向无穷大（ ∞ ），否则说明兆欧表有故障。
- (2) 测量前应切断被测电器及回路的电源，并对相关元件进行临时接地放电，以保证人身与兆欧表的安全和测量结果准确。
- (3) 测量时必须正确接线。兆欧表共有3个接线端（L、E、G）。测量回路对地电阻时，L端与回路的裸露导体连接，E端连接接地线或金属外壳；测量回路的绝缘电阻时，回路的首端与尾端分别与L、E连接；测量电缆的绝缘电阻时，为防止电缆表面泄漏电流对测量精度产生影响，应将电缆的屏蔽层接至G端。
- (4) 兆欧表接线柱引出的测量软线绝缘应良好，两根导线之间和导线与地之间应保持适当距离，以免影响测量精度。
- (5) 摆动兆欧表时，不能用手接触兆欧表的接线柱和被测回路，以防触电。
- (6) 摆动兆欧表后，各接线柱之间不能短接，以免损坏。
- (7) 摆动兆欧表后，时间不要久。

2. 使用注意事项

- (1) 禁止在雷电时或高压设备附近测绝缘电阻，只能在设备不带电，也没有感应电的情况下测量。
- (2) 摆测过程中，被测设备上不能有人工作。
- (3) 测量设备的绝缘电阻时，必须先切断设备的电源。对含有电感、电容的设备（如电容器、变压器、电机及电缆线路），必须先进行放电。非值班人员应办理相应的工作票方可工作。
- (4) 摆表应水平放置，未接线之前，应先摇动摇表，观察指针是否在“ ∞ ”处。再将L和E两接线柱短路，慢慢摇动摇表，指针应在零处。经开、短路试验，证实摇表完好方可进行测量。
- (5) 摆表的引线应用多股软线，且两根引线切忌绞在一起，以免造成测量数据不准确。
- (6) 摆表测量完毕，应立即使被测物放电，在摇表未停止转动和被测物未放电之前，不可用手去触及被测物的测量部位或进行拆线，以防止触电。
- (7) 被测物表面应擦试干净，不得有污物（如漆等）以免造成测量数据不准确。
- (8) 测量结束时，对于大电容设备要放电。
- (9) 要定期校验其准确度。

2.2.4 钳形电流表

钳形电流表又称卡表，常用的有交流钳形电流表和交直流钳形电流表两种。使用时，注意仪表的电压等级与所测线路或设备的电压等级相符合，设置量程挡应该大于或等于被测电流值，测量前应先估算被测电流或电压的大小，或是先用较大量程然后再视被测值的大小变换量程。注意，切换量程时必须将钳口打开，无电时进行，不许带电切换量程。测量时将被测导线放在钳口中央，钳口应该紧闭。使用时，注意与带电体保持足够距离，同时要有人监护。决不允许用钳形表测量裸露的导线，也不许套在三相刀开关或熔断器内测量使用。钳形电流表分高、低压两种，用于在不拆断线路的情况下直接测量线路中的电流。

1. 安全操作规程及操作步骤

(1) 使用高压钳形电流表时应注意电压等级，严禁用低压钳形电流表测量高电压回路的电流。用高压钳形表测量时，应由两人操作，非值班人员测量还应填写第二种工作票，测量时应戴绝缘手套，站在绝缘垫上，不得触及其他设备，以防止短路或接地。

(2) 观测表计时，要特别注意保持头部与带电部分的安全距离，人体任何部分与带电体的距离不得小于钳形表的整个长度。

(3) 在高压回路上测量时，禁止用导线由钳形电流表另接表计测量。测量高压电缆各相电流时，电缆头线间距离应在 300 mm 以上，且绝缘良好，待认为测量方便时，方能进行。

(4) 测量低压可熔保险器或水平排列低压母线电流时，应在测量前将各相可熔保险或母线用绝缘材料加以保护隔离，以免引起相间短路。

(5) 当电缆有一相接地时，严禁测量，防止出现因电缆头的绝缘水平低发生对地击穿爆炸而危及人身安全。

(6) 钳形电流表测量结束后把开关拨至最大量程挡，以免下次使用时不慎过流，并应保存在干燥的室内。

2.2.5 电度表

电度表指累计电能的电表，俗称火表，有直流电度表和交流电度表两种。交流电度表又分为三相电度表和单相电度表两种，三相电度表用于电力用户，单相电度表用于照明用户。家用电度表多是单相电度表。

1. 常见家用电能表的规格及选用

电能表一般分为单相表和三相表两种。家庭使用的是单相表，额定工作电压为 220 V，额定频率为 50 Hz，因额定工作电流型号不同而有 2.5 A、3 A、5 A、10 A 等不同规格，通常在家用电能表的额定负荷电流数字后有一个括号，括号内标有额定电流数值 2 倍的数

字，如“2.5 (5) A”字样，这说明2.5 A的电能表可以在承受5 A的工作电流时仍能保证安全运行，但是在这样超负荷的情况下是不能长期运行的。

根据以上介绍的额定电压和额定电流，就可用公式 $P=UI$ 来算出电能表能承受多大功率。如家中电器总功率为1 100 W，则应选用5 A的电能表，考虑到电能表的过载能力和电器并不同时使用的情况，一般5 A的电能表可应用功率总和为2 200 W左右的家用电器。但若家里需要装使用时间较长的大功率用电器，例如空调机、电热器等，则必须视需要到供电部门申请更换额定电流较大的电能表，如规格为“10 (20) A”的，否则将使电能表损坏甚至引起火灾。另外使用时应特别注意，尽量不要几个大功率的电器同时使用，以免烧掉熔丝和损坏电能表。

2. 安装位置的选择

电度表是测量累积负载消耗电能的仪表，要长时间接入被测电路中，故需要选择合适的装接点。电度表应安装在干燥且不受振动的场所，固定位置要便于安装、试验和查表，通常安装在定型产品的开关柜内，装在电度表板或配电盘上。不宜在易燃、易爆、有腐蚀性气体、磁场影响大、灰尘多及潮湿的场所安装电度表。对于居民用电，电度表安装位置应距离地面在1.8 m以上。

2.2.6 功率表

功率表又称瓦特表，是测量电功率的仪表。它既可以测量直流功率，又可以测量交流功率，而且接线和读数的方法完全相同。电功率包括有功功率、无功功率和视在功率。未作特殊说明时，功率表一般是指测量有功功率的仪表。

1. 功率表的工作原理

电功率由电路中的电压和电流决定，因此用来测量电功率的仪表必须具有两个线圈，一个用来反映电压，一个用来反映电流。其固定线圈导线较粗、匝数较少，称为电流线圈；而可动线圈导线较细、匝数较多，并串有一定的分压电阻，称为电压线圈。测量时电流线圈要与被测电路相串联，电压线圈要与被测电路相并联。当测量直流电路功率时，功率表指针的偏转角度取决于负载电流和电压的大小，当测量交流电路功率时，其指针的偏转角度是与负载电压、负载电流和功率因数成正比的。

2. 功率表的选择

(1) 功率表类型选择

测直流或单相负荷的功率可用单相功率表；测三相负荷的功率可用单相功率表也可用三相功率表。

(2) 功率表量程选择

保证所选的电流、电压量程分别大于被测电路的工作电流和电压。

3. 功率表的使用

(1) 正确选择功率表的量程。选择功率表的量程就是选择功率表中的电流量程和电压量程。使用时应使功率表中的电流量程不小于负载电流，电压量程不低于负载电压，而不能仅从功率量程来考虑。

(2) 正确连接测量线路。电动系测量机构的转动力矩方向和两线圈中的电流方向有关，为了防止电动系功率表的指针反偏，接线时功率表电流线标有“.”号的端钮必须接到电源的正极端，而电流线圈的另一端则与负载相连，电流线圈以串联形式接入电路中。

(3) 正确读数。一般安装式功率表为直读单量程式，表上的示数即为功率数。但便携式功率表一般为多量程式，在表的标度尺上不直接标注示数，只标注分格。在选用不同的电流与电压量程时，每一分格都可以表示不同的功率数。

(4) 在读数时，应先根据所选的电压量程 u 、电流量程 i 以及标度尺满量程时的格数 $\&$ ，求出每格瓦数（又称功率表常数） c ，然后再乘上指针偏转的格数，就可得到所测功率 p 。