

现在，数字式测量仪表已成为主流，有取代模拟式仪表的趋势。与模拟式仪表相比，数字式仪表灵敏度高，准确度高，显示清晰，过载能力强，便于携带，使用更简单。下面以 VC9802型数字万用表为例，简单介绍其使用方法和注意事项。

#### (1)使用方法

a使用前，应认真阅读有关的使用说明书，熟悉电源开关、量程开关、插孔、特殊插口的作用。

b将电源开关置于 ON位置。

c交直流电压的测量：根据需要将量程开关拨至 DCV(直流)或 ACV(交流)的合适量程，红表笔插入 V/ 孔，黑表笔插入 COM孔，并将表笔与被测线路并联，读数即显示。

d交直流电流的测量：将量程开关拨至 DCA(直流)或 ACA(交流)的合适量程，红表笔插入 mA孔 (< 200mA时)或 10A孔 (> 200mA时)，黑表笔插入 COM孔，并将万用表串联在被测电路中即可。测量直流量时，数字万用表能自动显示极性。

e电阻的测量：将量程开关拨至 的合适量程，红表笔插入 V/ 孔，黑表笔插入 COM孔。如果被测电阻值超出所选择量程的最大值，万用表将显示 1，这时应选择更高的量程。测量电阻时，红表笔为正极，黑表笔为负极，这与指针式万用表正好相反。因此，测量晶体管、电解电容器等有极性的元器件时，必须注意表笔的极性。

#### (2)使用注意事项

a如果无法预先估计被测电压或电流的大小，则应先拨至最高量程挡测量一次，再视情况逐渐把量程减小到合适位置。测量完毕，应将量程开关拨到最高电压挡，并关闭电源。

b 满量程时，仪表仅在最高位显示数字 1，其它位均消失，这时应选择更高的量程。

c测量电压时，应将数字万用表与被测电路并联。测电流时应与被测电路串联，测直流量时不必考虑正、负极性。

d当误用交流电压挡去测量直流电压，或者误用直流电压挡去测量交流电压时，显示屏将显示 000，或低位上的数字出现跳动。

e禁止在测量高电压（220V以上）或大电流（0.5A以上）时换量程，以防止产生电弧，烧毁开关触点。

f当显示 、 BATT 或 LOW BAT 时，表示电池电压低于工作电压。



### 一、指针表和数字表的选用：

- 1、指针表读取精度较差，但指针摆动的过程比较直观，其摆动速度幅度有时也能比较客观地反映了被测量的大小(比如测电视机数据总线(SDL)在传送数据时的轻微抖动)；数字表读数直观，但数字变化的过程看起来很杂乱，不太容易观看。
- 2、指针表内一般有两块电池，一块低电压的 1.5V，一块是高电压的 9V 或 15V，其黑表笔相对红表笔来说是正端。数字表则常用一块 6V 或 9V 的电池。在电阻档，指针表的表笔输出电流相对数字表来说要大很多，用  $R \times 1k_1$  档可以使扬声器发出响亮的“哒”声，用  $R \times 10k_1$  档甚至可以点亮发光二极管(LED)。
- 3、在电压档，指针表内阻相对数字表来说比较小，测量精度相比较差。某些高电压微电流的场合甚至无法测准，因为其内阻会对被测电路造成影响(比如在测电视机显像管的加速级电压时测量值会比实际值低很多)。数字表电压档的内阻很大，至少在兆欧级，对被测电路影响很小。但极高的输出阻抗使其易受感应电压的影响，在一些电磁干扰比较强的场合测出的数据可能是虚的。
- 4、总之，在相对来说大电流高电压的模拟电路测量中适用指针表，比如电视机、音响功放。在低电压小电流的数字电路测量中适用数字表，比如 BP 机、手机等。不是绝对的，可根据情况选用指针表和数字表。

## 二、测量技巧（如不作说明，则指用的是指针表）：

1、测喇叭、耳机、动圈式话筒：用  $R \times 1\Omega$  档，任一表笔接一端，另一表笔点触另一端，正常时会发出清脆响量的“哒”声。如果不响，则是线圈断了，如果响声小而尖，则是有擦圈问题，也不能用。

2、测电容：用电阻档，根据电容容量选择适当的量程，并注意测量时对于电解电容黑表笔要接电容正极。

、估测微波法级电容容量的大小：可凭经验或参照相同容量的标准电容，根据指针摆动的最大幅度来判定。所参照的电容不必耐压值也一样，只要容量相同即可，例如估测一个  $100\mu\text{F}/250\text{V}$  的电容可用一个  $100\mu\text{F}/25\text{V}$  的电容来参照，只要它们指针摆动最大幅度一样，即可断定容量一样。

、估测皮法级电容容量大小：要用  $R \times 10\text{k}\Omega$  档，但只能测到  $1000\text{pF}$  以上的电容。对  $1000\text{pF}$  或稍大一点的电容，只要表针稍有摆动，即可认为容量够了。

、测电容是否漏电：对一千微法以上的电容，可先用  $R \times 10\Omega$  档将其快速充电，并初步估测电容容量，然后改到  $R \times 1\text{k}\Omega$  档继续测一会儿，这时指针不应回返，而应停在或十分接近  $\infty$  处，否则就是有漏电现象。对一些几十微法以下的定时或振荡电容（比如彩电开关电源的振荡电容），对其漏电特性要求非常高，只要稍有漏电就不能用，这时可在  $R \times 1\text{k}\Omega$  档充完电后再改用  $R \times 10\text{k}\Omega$  档继续测量，同样表针应停在  $\infty$  处而不应回返。

3、在路测二极管、三极管、稳压管好坏：因为在实际电路中，三极管的偏置电阻或二极管、稳压管的周边电阻一般都比较大大，大都在几百几千欧姆以上，这样，我们就可以用万用表的  $R \times 10\Omega$  或  $R \times 1\Omega$  档来在路测量 PN 结的好坏。在路测量时，用  $R \times 10\Omega$  档测 PN 结应有较明显的正反向特性（如果正反向电阻相差不太明显，可改用  $R \times 1\Omega$  档来测），一般正向电阻在  $R \times 10\Omega$  档测时表针应指示在  $200\Omega$  左右，在  $R \times 1\Omega$  档测时表针应指示在  $30\Omega$  左右（根据不同表型可能略有出入）。如果测量结果正向阻值太大或反向阻值太小，都说明这个 PN 结有问题，这个管子也就有问题了。这种方法对于维修时特别有效，可以非常快速地找出坏管，甚至可以测出尚未完全坏掉但特性变坏的管子。比如当你用小阻值档测量某个 PN 结正向电阻过大，如果你把它焊下来用常用的  $R \times 1\text{k}\Omega$  档再测，可能还是正常的，其实这个管子的特性已经变坏了，不能正常工作或不稳定了。

4、测电阻：重要的是要选好量程，当指针指示于  $1/3 \sim 2/3$  满量程时测量精度最高，读数最准确。要注意的是，在用  $R \times 10\text{k}$  电阻档测兆欧级的大阻值电阻时，不可将手指捏在电阻两端，这样人体电阻会使测量结果偏小。

5、测稳压二极管：我们通常所用到的稳压管的稳压值一般都大于  $1.5\text{V}$ ，而指针表的  $R \times 1\text{k}$  以下的电阻档是用表内的  $1.5\text{V}$  电池供电的，这样，用  $R \times 1\text{k}$  以下的电阻档测量稳压管就如同测二极管一样，具有完全的单向导电性。但指针表的  $R \times 10\text{k}$  档是用  $9\text{V}$  或  $15\text{V}$  电池供电的，在用  $R \times 10\text{k}$  测稳压值小于  $9\text{V}$  或  $15\text{V}$  的稳压管时，反向阻值就不会是  $\infty$ ，而是有一定阻值，但这个阻值还是要大大高于稳压管的正向阻值的。如此，我们就可以初步估测出稳压管的好坏。但是，好的稳压管还要有个准确的稳压值，业余条件下怎么估测出这个稳压值呢？不难，再去找一块指针表就可以了。方法是：先将一块表置于  $R \times 10\text{k}$  档，其黑、红表笔分别接在稳压管的阴极和阳极，这时就模拟出稳压管的实际工作状态，再取另一块表置于电压档  $V \times 10\text{V}$  或  $V \times 50\text{V}$ （根据稳压值）上，将红、黑表笔

分别搭接到刚才那块表的的黑、红表笔上,这时测出的电压值就基本上是这个稳压管的稳压值。说“基本上”,是因为第一块表对稳压管的偏置电流相对正常使用时的偏置电流稍小些,所以测出的稳压值会稍偏大一点,但基本相差不大。这个方法只可估测稳压值小于指针表高压电池电压的稳压管。如果稳压管的稳压值太高,就只能用外加电源的方法来测量了(这样看来,我们在选用指针表时,选用高压电池电压为 15V 的要比 9V 的更适用些)。

6、测三极管:通常我们要用  $R \times 1k\Omega$  档,不管是 NPN 管还是 PNP 管,不管是小功率、中功率、大功率管,测其 be 结 cb 结都应呈现与二极管完全相同的单向导电性,反向电阻无穷大,其正向电阻大约在 10K 左右。为进一步估测管子特性的好坏,必要时还应变换电阻档位进行多次测量,方法是:置  $R \times 10\Omega$  档测 PN 结正向导通电阻都在大约  $200\Omega$  左右;置  $R \times 1\Omega$  档测 PN 结正向导通电阻都在大约  $30\Omega$  左右(以上为 47 型表测得数据,其它型号表大概略有不同,可多试测几个好管总结一下,做到心中有数)如果读数偏大太多,可以断定管子的特性不好。还可将表置于  $R \times 10k\Omega$  再测,耐压再低的管子(基本上三极管的耐压都在 30V 以上),其 cb 结反向电阻也应在  $k\Omega$ ,但其 be 结的反向电阻可能有些,表针会稍有偏转(一般不会超过满量程的  $1/3$ ,根据管子的耐压不同而不同)。同样,在用  $R \times 10k\Omega$  档测 ec 间(对 NPN 管)或 ce 间(对 PNP 管)的电阻时,表针可能略有偏转,但这不表示管子是坏的。但在用  $R \times 1k\Omega$  以下档测 ce 或 ec 间电阻时,表头指示应为无穷大,否则管子就是有问题。应该说明一点的是,以上测量是针对硅管而言的,对锗管不适用。不过现在锗管也很少见了。另外,所说的“反向”是针对 PN 结而言,对 NPN 管和 PNP 管方向实际上是不同的。

现在常见的三极管大部分是塑封的,如何准确判断三极管的三只引脚哪个是 b、c、e? 三极管的 b 极很容易测出来,但怎么断定哪个是 c 哪个是 e? 这里推荐三种方法:第一种方法:对于有测三极管 hFE 插孔的指针表,先测出 b 极后,将三极管随意插到插孔中去(当然 b 极是可以插准确的),测一下 hFE 值,然后再将管子倒过来再测一遍,测得 hFE 值比较大的一次,各管脚插入的位置是正确的。第二种方法:对无 hFE 测量插孔的表,或管子太大不方便插入插孔的,可以用这种方法:对 NPN 管,先测出 b 极(管子是 NPN 还是 PNP 以及其 b 脚都很容易测出,是吧?),将表置于  $R \times 1k\Omega$  档,将红表笔接假设的 e 极(注意拿红表笔的手不要碰到表笔尖或管脚),黑表笔接假设的 c 极,同时用手指捏住表笔尖及这个管脚,将管子拿起来,用你的舌尖舔一下 b 极,看表头指针应有一定的偏转,如果你各表笔接得正确,指针偏转会大些,如果接得不对,指针偏转会小些,差别是很明显的。由此就可判定管子的 c、e 极。对 PNP 管,要将黑表笔接假设的 e 极(手不要碰到笔尖或管脚),红表笔接假设的 c 极,同时用手指捏住表笔尖及这个管脚,然后用舌尖舔一下 b 极,如果各表笔接得正确,表头指针会偏转得比较大。当然测量时表笔要交换一下测两次,比较读数后才能最后判定。这个方法适用于所有外形的三极管,方便实用。根据表针的偏转幅度,还可以估计出管子的放大能力,当然这是凭经验的。第三种方法:先判定管子的 NPN 或 PNP 类型及其 b 极后,将表置于  $R \times 10k\Omega$  档,对 NPN 管,黑表笔接 e 极,红表笔接 c 极时,表针可能会有一定偏转,对 PNP 管,黑表笔接 c 极,红表笔接 e 极时,表针可能会有一定的偏转,反过来都不会有偏转。由此也可以判定三极管的 c、e 极。不过对于高耐压的管子,这个方法就不适用了。

对于常见的进口型号的大功率塑封管,其 c 极基本都是在中间(我还没见过 b 在中间的),中、小功率管有的 b 极可能在中间。比如常用的 9014 三极管及其系列的其它型号三极

管、2SC1815、2N5401、2N5551 等三极管，其 b 极有的在就中间。当然它们也有 c 极在中间的。所以在维修更换三极管时，尤其是这些小功率三极管，不可拿来就按原样直接安上，一定要先测一下。

万用表的使用方法 及图解（含：怎样用万用表确定三极管的管脚）





### 万用表的使用的注意事项

(1) 在使用万用表之前，应先进行 机械调零 ，即在没有被测电量时 ，使万用表指针指在零电压或零电流的位置上。

(2) 在使用万用表过程中，不能用手去接触表笔的金属部分 ，这样一方面可以保证测量的准确，另一方面也可以保证人身安全。

(3) 在测量某一电量时，不能在测量的同时换挡，尤其是在测量高电压或大电流时 ，更应注意。否则，会使万用表毁坏。如需换挡，应先断开表笔，换挡后再去测量。

(4) 万用表在使用时，必须水平放置，以免造成误差。同时， 还要注意到避免外界磁场对万用表的影响。

(5) 万用表使用完毕，应将转换开关置于交流电压的最大挡。如果长期不使用 ，还应将万用表内部的电池取出来，以免电池腐蚀表内其它器件。

### 欧姆挡的使用

一、选择合适的倍率。在欧姆表测量电阻时，应选适当的倍率，使指针指示在中值附近。最好不要使用刻度左边三分之一的部分，这部分刻度密集很差。

二、使用前要调零。

三、不能带电测量。

四、被测电阻不能有并联支路。

五、测量晶体管、电解电容等有极性元件的等效电阻时，必须注意两支笔的极性。

六、用万用表不同倍率的欧姆挡测量非线性元件的等效电阻时，测出电阻值是不相同的。这是由于各挡位的中值电阻和满度电流各不相同所造成的，机械表中，一般倍率越小，测出的阻值越小。

### 万用表测直流时

一、进行机械调零。

二、选择合适的量程档位。

三、使用万用表电流挡测量电流时，应将万用表串联在被子测电路中，因为只有串连接才能使流过电流表的电流与被测支路电流相同。测量时，应断开被测支路，将万用表红、黑表笔串接在被断开的两点之间。特别应注意电流表不能并联接在被子测电路中，这样做是很危险的，极易使万表烧毁。

四、注意被测电量极性。

五、正确使用刻度和读数。

六、当选取用直流电流的 2.5a 挡时，万用表红表笔应插在 2.5a 测量插孔内，量程开关可以置于直流电流挡的任意量程上。

七、如果被子测的直流电流大于 2.5a，则可将 2.5a 挡扩展为 5a 挡。方法很简单，使用者可以在 2.5a 插孔和黑表笔插孔之间接入一支 0.24 欧姆的电阻，这样该挡位就变成了 5a 电流挡了。接入的 0.24a 电阻应选取用 2w 以上的线绕电阻，如果功率太小会使之烧毁。

### 使用数字万用表判断三极管管脚 (图解教程)

现在数字式的万用表已经是很普及的电工、电子测量工具了，它的使用方便和准确性受到得维修人员和电子爱好者的喜爱。但有朋友会说在测量某些无件时，它不如指针式的万用表，如测三极管。我倒认为数字万用表在测量三极管时更加的方便。以下就是我自己的一些使用经验，我是通常是这样去判断小型的

三极管器件的。大家不妨试试看是否好用或是否正确，如有意见或问题可以发信给我。

手头上有一些 bc337的三极管，假设不知它是 pnp管还是 npn管。



图 1 三极管

我们知道三极管的内部就像二个二极管组合而成的。其形式就像下图。中间的是基极（b极）。

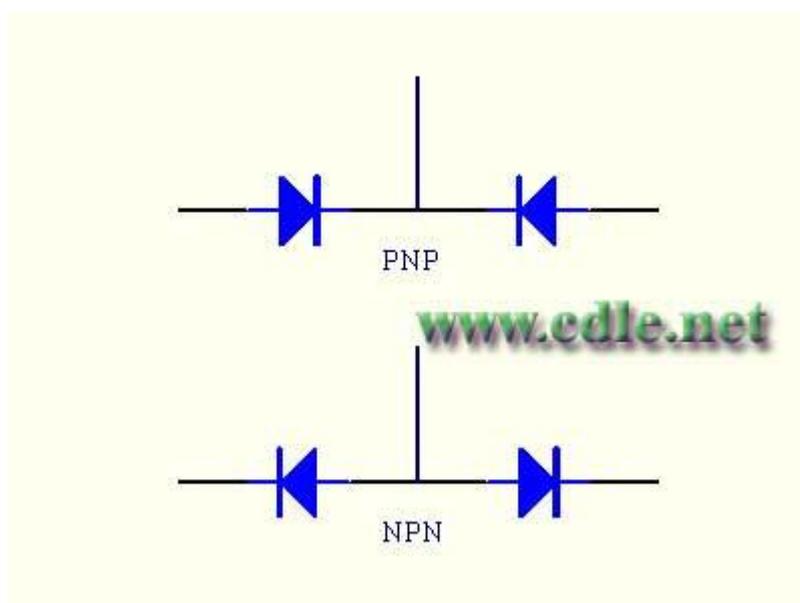


图 2 三极管的内部形式

首先我们要先找到基极并判断是 pnp还是 npn管。看上图可知，对于 pnp管的基极是二个负极的共同点，nnp管的基极是二个正极的共同点。这时我们可以用数字万用表的二极管档去测基极，看图 3 对于 pnp管，当黑表笔（连表内电池负极）在基极上，红表笔去测另两个极时一般为相差不大的较小读数（一般 0.5-0.8），如表笔反过来接则为一个较大的读数（一般为 1）。对于 npn表来说则是红表笔（连表内电池正极）连在基极上。从图 4, 图 5可以得知，手头上的 bc337为 npn管，中间的管脚为基极。



图 3 万用表的二极管测量档



图 4 判断 bc337的 b极和管型 (1)



图 4 判断 bc337的 b极和管型 (2)

找到基极和知道是什么类型的管子后，就可以来判断发射极和集电极了。如果使用指针式万用表到了这个步可能就要用到两只手了，甚至有朋友会用到嘴舌，可以说是蛮麻烦的。而利用数字表的三极管 hfe 档（hfe 测量三极管直流放大倍数）去测就方便多了，当然你也可以省去上面的步骤直接用 hfe 去测出三极管的管脚极性，我自己则认为还是加上上面的步骤方便准确一些。

把万用表打到 hfe 档上，bc337 卑下到 npn 的小孔上，b 极对上上面的 b 字母。读数，再把它的另二脚反转，再读数。读数较大的那次极性就对上表上所标的字母，这时就对着字母去认 bc337 的 c, e 极。学会了，其它的三极管也就一样这样做了，方便快速。



图 5 万用表上的 hfe档



图 6 判断 c, e极



图 7 判断 c, e极

万用表—我以前只是用用电阻档、电压档、二极管档，最近又看了相关的文章，学习了一下其他的应用。我把我的学习过程跟新手分享一下吧~~~

我也算是个新手吧，中间有什么错误请大家指出，谢谢~~~

说说万用表测三极管吧。。。

大家知道，三极管分为 PNP 管和 NPN 管（P 是 posi

tive 的缩写，N 是 native 的缩写。我的理解：PNP 就是正负正，NPN 就是负正负）。拿到一个三极管我们要先判断是 pnp 还是 npn 管，首先我们要先找到基极（PNP 就是 N 那个脚，NPN 就是 P 那个脚），我们可以用数字万用表的二极管档去测基极，对于 NPN 管，当红表笔在基极上（数字万用表红表笔接内电池的正极，黑表笔接内部电池的负极。），黑表笔去测另两个极时一般为相差不大的较小读数（一般 0.5-0.8），表笔反过来接则一般显示 1（无穷大）。对于 PNP 表来说则是黑表笔连在基极上。

下面就我手头有的一片 9013 为例，给大家说明一下。。。

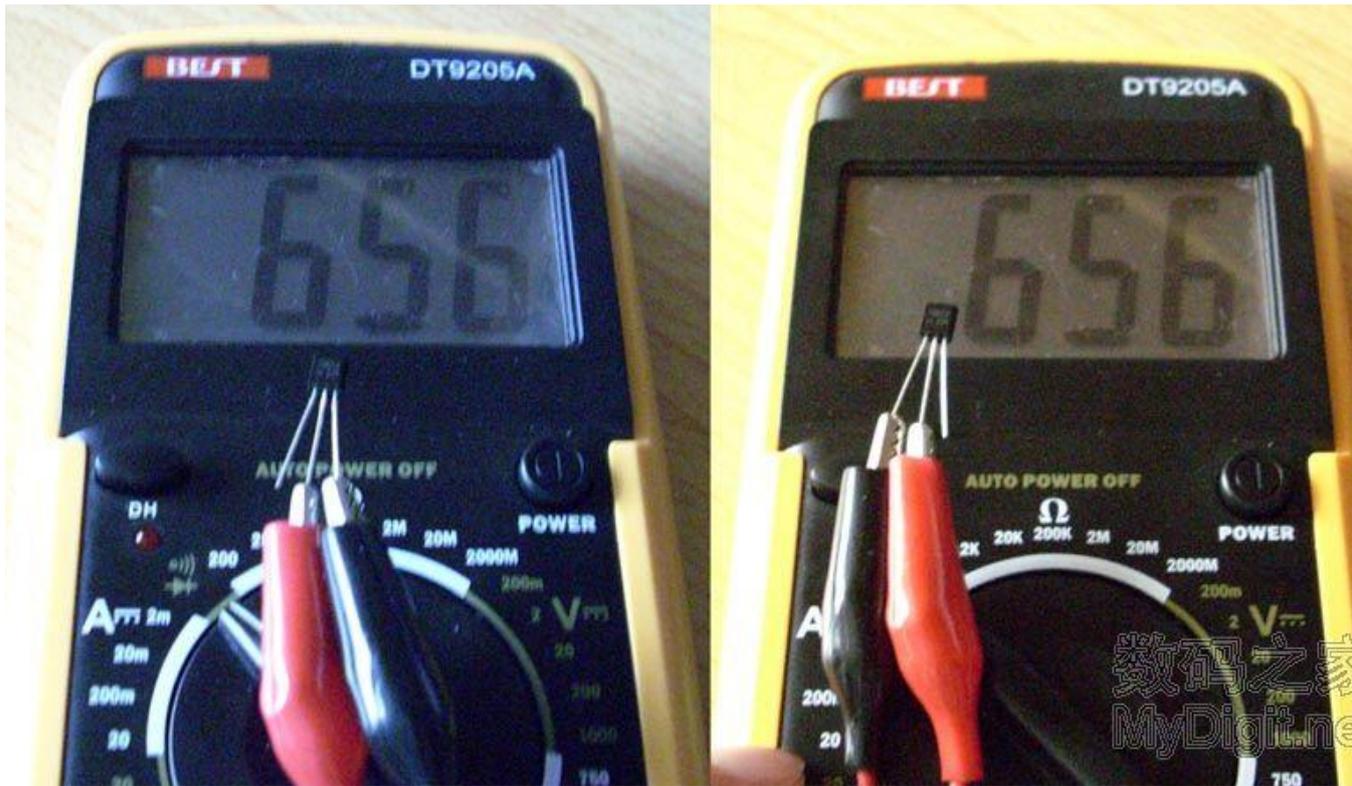
上万用表



为了解放双手拍照，更换表笔，带夹子方便多了。



先测试其为 pnp 还是 npn。由下图可知 9013 为 npn 管，中间的管脚为基极。



下面该判断发射极和集电极了。我们利用数字表的三极管 hFE 档（hFE 测量三极管直流放大倍数）。把万用表打到 hFE 档上，把 9013 插到到 npn 的小孔上，b 极（基极）对上面的 b 字母。读数，再把它的另二脚反转，再读数。读数较大的那次就是正确的管脚位置了，对应万用表的标注找到 c、e 极。

看图。。。

第一次，读数 15



第二次读数 199，说明这次是正确的了。。。



由此我们判断出 9013 ,平面面对我们 ,从左到右三个脚依次为 e、b、c (发射极、基极、集电极)。

特此找来资料证实我们的检测是正确的。看图。。。

TO-92

- 1.EMITTER  
发射极
- 2.BASE  
基极
- 3.COLLECTOR  
集电极



数字万用表一般都是有电容测量档位的，而且一般是用来测量小电容的，以确保精确度，大电容用机械表充放电测，我也没用机械表，而且电容测量用到的很少，我也不多说了。上两张我测电容的图片吧~~~  
50V 10uF 的电解电容



102 的 CBB 电容 (应该是聚丙烯膜电容吧? 要不就是涤纶的? 不对高手指出)

102 也就是 10 乘以 10 的 2 次方  $pF=1000pF=1nF=0.001\mu F$ 。这个不会错吧~~呵呵~~所以我用的 2nF 的档位...



有关万用表的正确使用

万用表又叫多用表、三用表、复用表，是一种多功能、多量程的测量仪表，一般万用表可测量直流电流、直流电压、交流电压、电阻和音频电平，有的还可以测交流电流、电容量、电感量及半导体的一些参数（如  $\beta$ ）。

#### 1. 万用表的结构（500 型）

万用表由表头、测量电路及转换开关等三个主要部分组成。

（1）表头：它是一只高灵敏度的磁电式直流电流表，万用表的主要性能指标基本上取决于表头的性能。表头的灵敏度是指表头指针满刻度偏转时流过表头的直流电流值，这个值越小，表头的灵敏度愈高。测电压时的内阻越大，其性能就越好。表头上有四条刻度线，它们的功能如下：第一条（从上到下）标有 R 或  $\Omega$ ，指示的是电阻值，转换开关在欧姆挡时，即读此条刻度线。第二条标有  $\sim$  和 VA，指示的是交、直流电压和直流电流值，当转换开关在交、直流电压或直流电流挡，量程在除交流 10V 以外的其它位置时，即读此条刻度线。第三条标有 10V，指示的是 10V 的交流电压值，当转换开关在交、直流电压挡，量程在交流 10V 时，即读此条刻度线。第四条标有 dB，指示的是音频电平。

#### （2）测量线路

测量线路是用来把各种被测量转换到适合表头测量的微小直流电流的电路，它由电阻、半导体元件及电池组成

它能将各种不同的被测量（如电流、电压、电阻等）不同的量程，经过一系列的处理（如整流、分流、分压等）统一变成一定量限的微小直流电流送入表头进行测量。

### （3）转换开关

其作用是用来选择各种不同的测量线路，以满足不同种类和不同量程的测量要求。转换开关一般有两个，分别标有不同的档位和量程。

## 2. 符号含义

### （1）表示交直流

（2）V - 2.5KV 4000 $\Omega$ /V 表示对于交流电压及 2.5KV 的直流电压挡，其灵敏度为 4000 $\Omega$ /V

（3）A - V -  $\Omega$  表示可测量电流、电压及电阻

（4）45 - 65 - 1000Hz 表示使用频率范围为 1000 Hz 以下，标准工频范围为 45 - 65Hz

（5）2000 $\Omega$ /V DC 表示直流挡的灵敏度为 2000 $\Omega$ /V

钳表和摇表盘上的符号与上述符号相似（其他因为符号格式不对不能全部写上『表示磁电系整流式有机机械反作用力仪表』『表示三级防外磁场』『表示水平放置』）

## 3. 万用表的使用

（1）熟悉表盘上各符号的意义及各个旋钮和选择开关的主要作用。

（2）进行机械调零。

（3）根据被测量的种类及大小，选择转换开关的挡位及量程，找出对应的刻度线。

（4）选择表笔插孔的位置。

（5）测量电压：测量电压（或电流）时要选择好量程，如果用小量程去测量大电压，则会有烧表的危险；如果用大量程去测量小电压，那么指针偏转太小，无法读数。量程的选择应尽量使指针偏转到满刻度的 2/3 左右。如果事先不清楚被测电压的大小时，应先选择最高量程挡，然后逐渐减小到合适的量程。

a 交流电压的测量：将万用表的一个转换开关置于交、直流电压挡，另一个转换开关置于交流电压的合适量程上，万用表两表笔和被测电路或负载并联即可。

b 直流电压的测量：将万用表的一个转换开关置于交、直流电压挡，另一个转换开关置于直流电压的合适量程上，且“+”表笔（红表笔）接到高电位处，“-”表笔（黑表笔）接到低电位处，即让电流从“+”表笔流入，从“-”表笔流出。若表笔接反，表头指针会反方向偏转，容易撞弯指针。

（6）测电流：测量直流电流时，将万用表的一个转换开关置于直流电流挡，另一个转换开关置于 50 $\mu$ A 到 500mA 的合适量程上，电流的量程选择和读数方法与电压一样。测量时必须先断开电路，然后按照电流从“+”到“-”的方向，将万用表串联到被测电路中，即电流从红表笔流入，从黑表笔流出。如果误将万用表与负载并联，则因表头的内阻很小，会造成短路烧毁仪表。其读数方法如下：

实际值 = 指示值  $\times$  量程 / 满偏

（7）测电阻：用万用表测量电阻时，应按下列方法\*作：

a 选择合适的倍率挡。万用表欧姆挡的刻度线是不均匀的，所以倍率挡的选择应使指针停留在刻度线较稀的部分为宜，且指针越接近刻度尺的中间，读数越准确。一般情况下，应使指针指在刻度尺的 1/3~2/3 间。

b 欧姆调零。测量电阻之前，应将 2 个表笔短接，同时调节“欧姆（电气）调零旋钮”，使指针刚好指在欧姆刻度线右边的零位。如果指针不能调到零位，说明电池电压不足或仪表内部有问题。并且每换一次倍率挡，都要再次进行欧姆调零，以保证测量准确。

c 读数：表头的读数乘以倍率，就是所测电阻的电阻值。

### （8）注意事项

a 在测电流、电压时，不能带电换量程

b 选择量程时，要先选大的，后选小的，尽量使被测值接近于量程

c 测电阻时，不能带电测量。因为测量电阻时，万用表由内部电池供电，如果带电测量则相当于接入一个额外的电源，可能损坏表头。

d 用毕，应使转换开关在交流电压最大挡位或空挡上。

#### 4. 数字万用表

现在，数字式测量仪表已成为主流，有取代模拟式仪表的趋势。与模拟式仪表相比，数字式仪表灵敏度高，准确度高，显示清晰，过载能力强，便于携带，使用更简单。下面以 VC9802 型数字万用表为例，简单介绍其使用方法和注意事项。

##### (1)使用方法

a 使用前，应认真阅读有关的使用说明书，熟悉电源开关、量程开关、插孔、特殊插口的作用。

b 将电源开关置于 ON 位置。

c 交直流电压的测量：根据需要将量程开关拨至 DCV（直流）或 ACV（交流）的合适量程，红表笔插入 V /  $\bar{}$  孔，黑表笔插入 COM 孔，并将表笔与被测线路并联，读数即显示。

d 交直流电流的测量：将量程开关拨至 DCA（直流）或 ACA（交流）的合适量程，红表笔插入 mA 孔（< 200mA 时）或 10A 孔（> 200mA 时），黑表笔插入 COM 孔，并将万用表串联在被测电路中即可。测量直流流量时，数字万用表能自动显示极性。

e 电阻的测量：将量程开关拨至  $\bar{}$  的合适量程，红表笔插入 V /  $\bar{}$  孔，黑表笔插入 COM 孔。如果被测电阻值超出所选择量程的最大值，万用表将显示“1”，这时应选择更高的量程。测量电阻时，红表笔为正极，黑表笔为负极，这与指针式万用表正好相反。因此，测量晶体管、电解电容器等有极性的元器件时，必须注意表笔的极性。

##### (2).使用注意事项

a 如果无法预先估计被测电压或电流的大小，则应先拨至最高量程挡测量一次，再视情况逐渐把量程减小到合适位置。测量完毕，应将量程开关拨到最高电压挡，并关闭电源。

b 满量程时，仪表仅在最高位显示数字“1”，其它位均消失，这时应选择更高的量程。

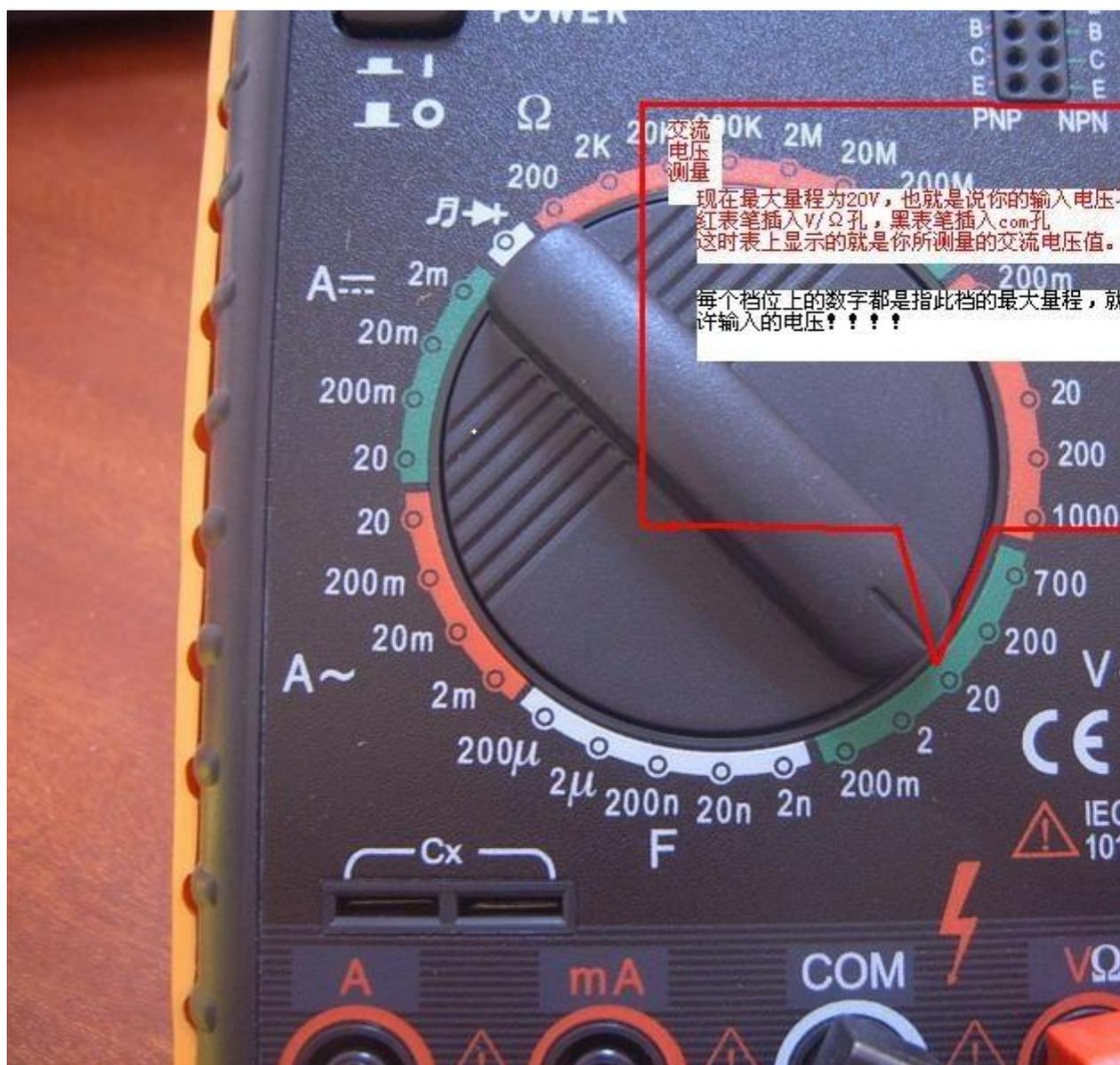
c 测量电压时，应将数字万用表与被测电路并联。测电流时应与被测电路串联，测直流量时不必考虑正、负极性。

d 当误用交流电压挡去测量直流电压，或者误用直流电压挡去测量交流电压时，显示屏将显示“000”，或低位上的数字出现跳动。

e 禁止在测量高电压（220V 以上）或大电流（0.5A 以上）时换量程，以防止产生电弧，烧毁开关触点。

f 当显示“ ”、“BATT”或“LOW BAT”时，表示电池电压低于工作电压。

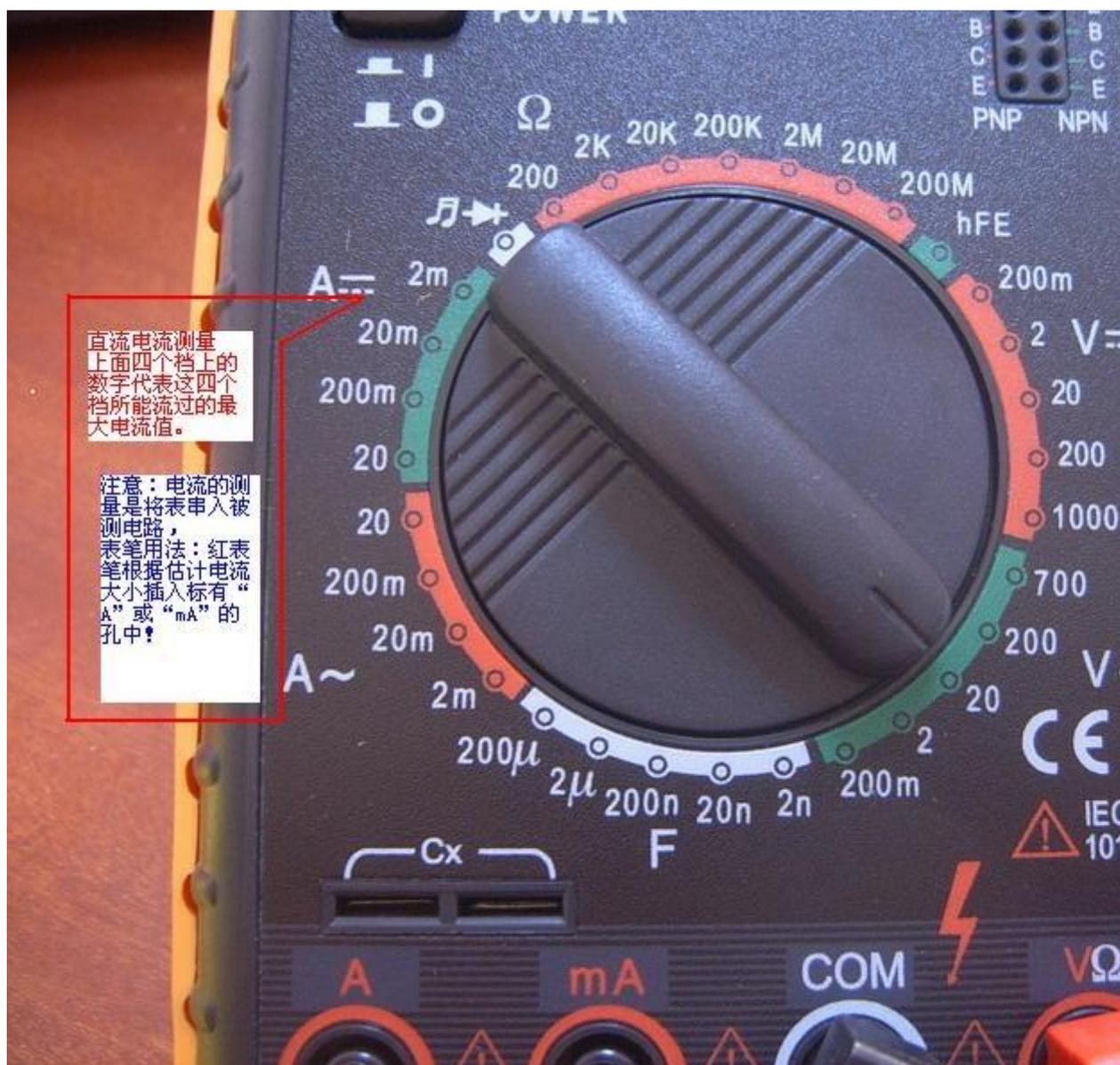
## 万用表 的使用方法 -- 图解



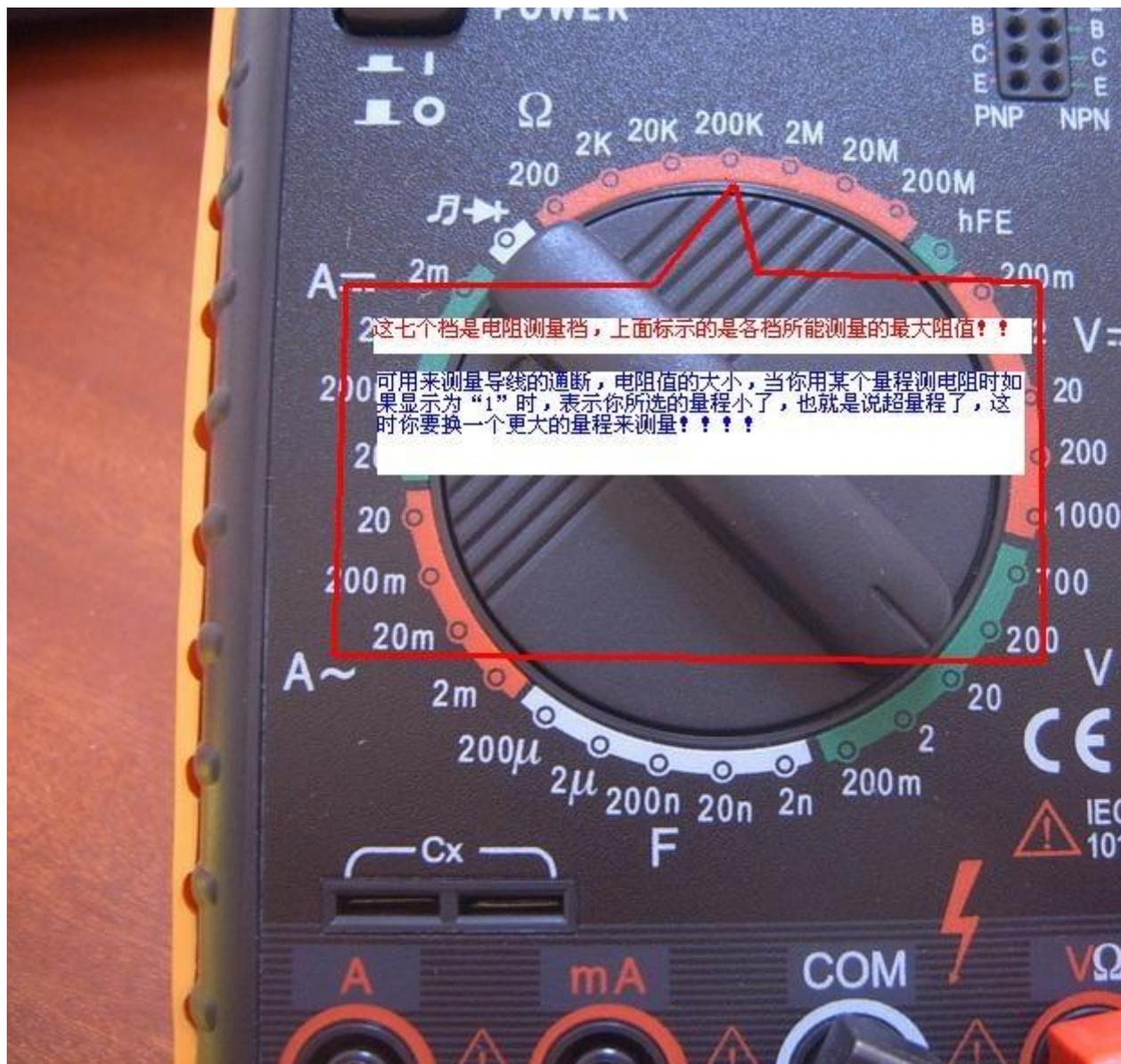
万用表 1.JPG (255.63 KB)

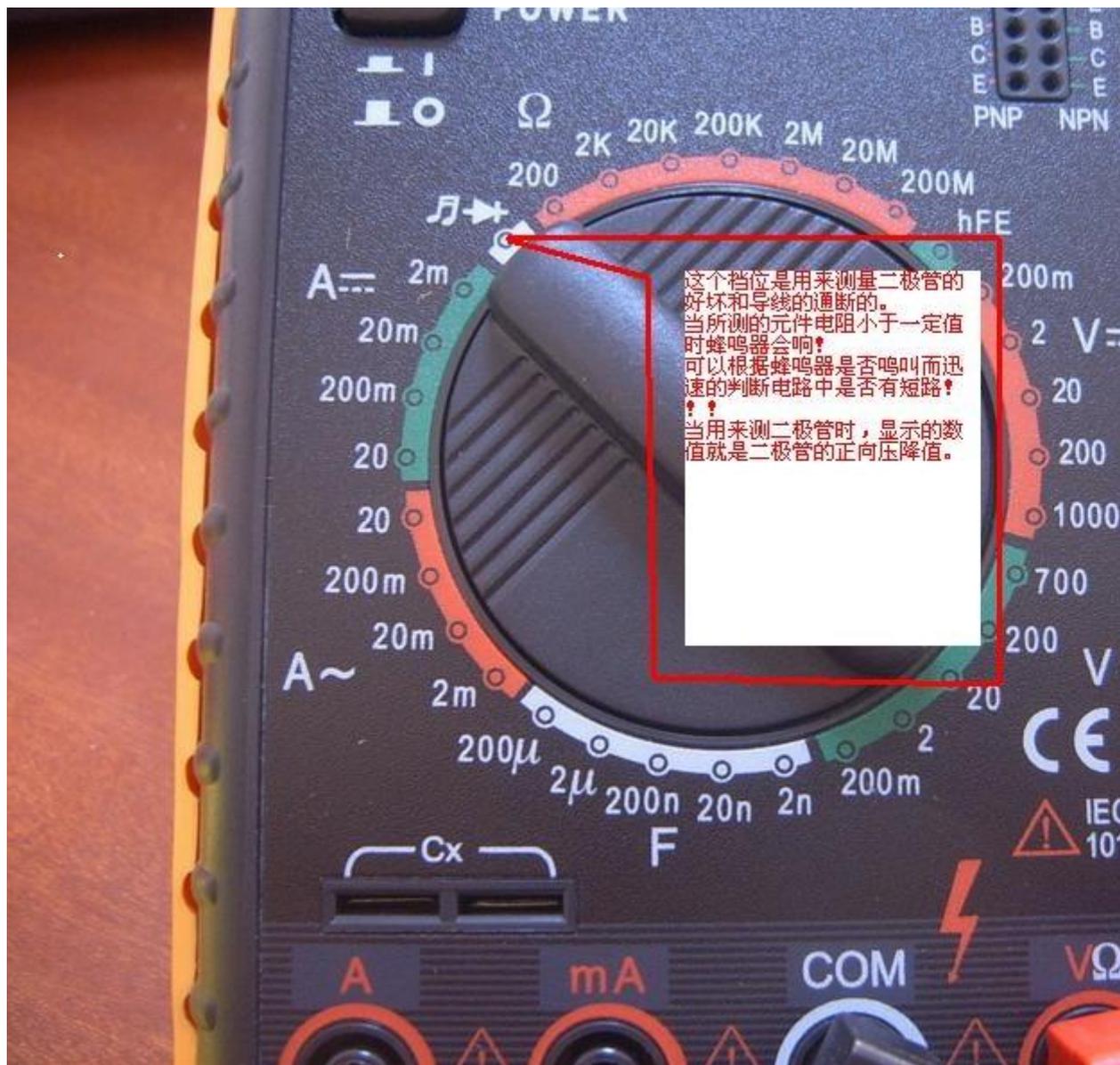


万用表 2.JPG (270.38 KB)



万用表 4.JPG (276.76 KB)





万用表 6.JPG (290.02 KB)

