

数字万用表使用方法

简介：[数字万用表](#)相对来说，属于比较简单的测量仪器。本篇，作者就教大家[数字万用表](#)的正确使用方法。从数字万用表的电压、电阻、电流、二极管、三极管、MOS 场效应管的测量等测量方法开始，让你更好的掌握万用表测量方法。

一、电压的测量

1、直流电压的测量，如电池、随身听电源等。首先将黑表笔插进“com”孔，红表笔插进“V Ω”。把旋钮选到比估计值大的量程（注意：表盘上的数值均为最大量程，“V-”表示直流电压档，“V~”表示交流电压档，“A”是电流档），接着把表笔接电源或电池两端；保持接触稳定。数值可以直接从显示屏上读取，若显示为“1.”，则表明量程太小，那么就要加大量程后再测量工业电器。如果在数值左边出现“-”，则表明表笔极性与实际电源极性相反，此时红表笔接的是负极。

2、交流电压的测量。表笔插孔与直流电压的测量一样，不过应该将旋钮打到交流档“V~”处所需的量程即可。交流电压无正负之分，测量方法跟前面相同。无论测交流还是直流电压，都需要注意人身安全，不要随使用手触摸表笔的金属部分。

二、电流的测量

1、直流电流的测量。先将黑表笔插入“COM”孔。若测量大于 200mA 的电流，则要将红表笔插入“10A”插孔并将旋钮打到直流“10A”档；若

测量小于 200mA 的电流，则将红表笔插入 “200mA” 插孔，将旋钮打到直流 200mA 以内的合适量程。调整好后，就可以测量了。将 万用表串进电路中，保持稳定，即可读数。若显示为 “1.”，那么就要加大量程；如果在数值左边出现 “-”，则表明电流从黑表笔流进万用表。

交流电流的测量。测量方法与 1 相同，不过档位应该打到交流档位，电流测量完毕后应将红笔插回 “VΩ” 孔，若忘记这一步而直接测电压，哈哈！你的表或电 源会在 “一缕青烟中上云霄” —— 报废！

三、电阻的测量

将表笔插进 “COM” 和 “VΩ” 孔中，把旋钮打旋到 “Ω” 中所需的量程，用表笔接在电阻两端金属部位，测量中可以用手接触电阻，但 不要把手同时接触电阻两端，这样会影响测量精确度的 —— 人体是电阻很大但是有限大的导体。读数时，要保持表笔和电阻有良好的接触；注意单位：在 “200” 档时单位是 “Ω”，在 “2K” 到 “200K” 档时单位为 “KΩ”，“2M” 以上的单位是 “MΩ”。

四、二极管的测量

数字万用表可以测量发光二极管，整流二极管 …… 测量时，表笔位置与电压测量一样，将旋钮旋到 “ ” 档；用红表笔接二极管的正极，黑表笔接负极，这时会 显示二极管的正向压降。肖特基二极管的压降是 0.2V 左右，普通硅整流管（1N4000、1N5400 系列等）约为 0.7V，发光二极管约为 1.8 ~ 2.3V。调换表笔，显示屏显示 “1.” 则为正常，因为二极管的反向电阻很大，否则此管已被击穿。

五、三极管的测量

表笔插位同上；其原理同二极管。先假定A脚为基极，用黑表笔与该脚相接，红表笔与其他两脚分别接触其他两脚；若两次读数均为0.7V左右，然后再用红笔接A脚，黑笔接触其他两脚，若均显示"1"，则A脚为基极，否则需要重新测量，且此管为PNP管。那么集电极和发射极如何判断呢？数字表不能像指针表那样利用指针摆幅来判断，那怎么办呢？我们可以利用“hFE”档来判断：先将档位打到“hFE”档，可以看到档位旁有一排小插孔，分为PNP和NPN管的测量。前面已经判断出管型，将基极插入对应管型“b”孔，其余两脚分别插入“c”，“e”孔，此时可以读取数值，即 β 值；再固定基极，其余两脚对调；比较两次读数，读数较大的管脚位置与表面“c”，“e”相对应。

小技巧：上法只能直接对如9000系列的小型管测量，若要测量大管，可以采用接线法，即用小导线将三个管脚引出。这样方便了很多哦。

六、MOS场效应管的测量

N沟道的有国产的3D01，4D01，日产的3SK系列。G极（栅极）的确定：利用万用表的二极管档。若某脚与其他两脚间的正反压降均大于2V，即显示“1”，此脚即为栅极G。再交换表笔测量其余两脚，压降小的那次中，黑表笔接的是D极（漏极），红表笔接的是S极（源极）。

一、电压档：

在检测或制作时，可以用来测量器件的各脚电压，与正常时的电压比较，即可得出是否损坏。还可以用来检测稳压值较小的稳压二极管的稳压值，其原理如图：R为1K，电源端的电压视稳压管的标称稳压值而定，一般比标称电压大3V以上，但不要超过15V。再用万用表检测D管两端电压值，此值即为D管实际稳压值。

二、电流档

将表串入电路中，对电流进行测量和监视，若电流远偏离正常值（凭经验或原有正常参数），必要时可以调整电路或者需要检修。还可以利用该表的 20A 档测量电池的短路电流，即将两表笔直接接在电池两端。切记时间绝对不要超过 1 秒！注意：此方法只适用于干电池，5 号，7 号充电电池，且初学者要有熟悉维修的人员指导下进行，切不可自行操作！根据短路电流即可判断电池的性能，在满电的同种电池的情况下，短路电流越大越好。

三、电阻档；

可用于判断电阻，二极管，三极管好坏的方法之一。对于电阻其实际阻值偏离标称值过多时则已损坏。对于二三极管，若任两脚间的电阻都不为很大值（几百 K 以上），则可认为性能下降或者已击穿损坏，注意此三极管是不带阻的。此法也可用于集成块，须要说明的是：集成块的测量只能和正常时参数作比较。

四、现在普通万用表的表笔都存在阻值较大，有兴趣的爱好者可自行制作一副表笔；方法：准备一米左右的优质音箱线或者多蕊铜电线，带绝缘套的夹子一对（红黑色），用于音箱接线的香蕉插一对（红黑色）；线的一端焊牢在夹上，另一端相应接入香蕉插中；一副优良的表笔即大功告成。

转载请注明：<http://www.54535.com/jishu/fangfa/336.html>

数字万用表的使用方法 及 精品问答

(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 $50\mu\text{A}$ 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 × 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 $1/3 \sim 2/3$ 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 / Ω 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（ $<200\text{mA}$ 时）或 10A 孔（ $>200\text{mA}$ 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 Ω 的合适量程，红表笔插入 V / Ω 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。

3、如何确定万用表是好的？

答：这是一个比较大的问题，将每个功能量程都试一下是一个比较好的方法。检测时，先要找到检测源，但是一般用户都自备标准检测源是不可能的，所以一般检测就可以用定性加一点定量的方法来测量。基本方案，就是找到检测源，然后按着说明书使用一遍就行了。

6、使用万用表的安全注意事项是什么？

为避免可能的电击和人员伤害，请遵照以下规则：

a. 不要使用已损坏的仪表。使用仪表前请检查仪表外壳，并注意连接插座附近的绝缘性。

b. 检查测试表笔，看是否有损坏的绝缘或裸露的金属，检查表笔的通断性，并在使用仪表前更换损坏的表笔。

c. 当操作出现异常时，请不要使用仪表，因此时保护可能已损坏。当有怀疑时，请将仪表送去检修。

- d. 请不要在爆炸性的气体、蒸汽或灰尘附近使用本仪表。
- e. 请不要在任何两个端子或任何端子与大地之间输入超过仪表上标明的额定电压。
- f. 使用之前，请使用仪表测量一个已知的电压来验证仪表。
- g. 当测量电流时，请在仪表接入线路之前关闭线路的电源。
- h. 当检修仪表时，请只使用标明的更换部件。
- i. 在测量交流电压 **30V** 均值、**42V** 峰值或直流 **60V** 以上时，请特别留意，因为此类电压会导致电击危险。
- j. 使用测试表笔时，请保持您的手指在表笔的挡手后面。
- k. 在测量时，请先连接公共测试表笔（黑表笔）再连接带电表笔（红表笔）；断开连接时，请先断开带电表笔，再断开公共表笔。
- l. 打开电池仓时，请将所有测试表笔从仪表移走。
- m. 当电池仓或仪表外壳部分没有盖紧或松开时，切勿使用仪表。
- n. 当电池低电压批示符号“ ”出现时，请尽快更换电池，以免误读数而可能导致的电击或人员伤害。
- o. 请不要用万用表去测量，万用表所示的 **CAT** 分类等级以外的电压。

7、如何判断（检测）万用表的交流电压档（ACV）是好的？

答：家用的检测源有，交流适配器、家用插座（两相 **220V** 那种，最好不要测量三相 **380V** 那种，因这种电压较危险，对仪表（至少要 **CAT III 600V** 以上的万用表）及使用人都要求较高），为安全起见，建议先测量比较小

的电压，如交流适配器，再测量家用插座的电压，具体安全操作方法，请详见产品说明书。

8、如何判断电阻档（OHM Ω ）的好坏？

答：注意，请不要使用电阻档去测量电压，在线测量时，应将设备断电，有电容或蓄电池的线路，还应对其充分放电，才可测量。这个比较好检测，一般搞电子维修的，手头上都有一些电阻元件的，直接测量阻值就可以了。

9、如何判断直流电流档（DCA）的好坏？

答：如果有已知电流源的话，直接在电流档输入，如果没有的话，也不要紧，随便在电流档输入电压就可以了，如果出 1 的话，往低量程档拨一个档位，直到出现有效值为止，另请注意以下几点：

A、请不要输入过高的电压，以免电流太大，而损坏仪表，常用的可以输入的源有普通电池，如 5 号、7 号等；

B、在输入电压看测其电流时，因仪表内阻的电阻（负载）很小，输入太久的话，对源有损伤，故单次输入尽量不要超过 5 秒；

C、各个高低量程，相邻量程，一般是 10 倍的关系。

10、如何判断电容档（CAP）的好坏？

答：一般是找一个已知值的电容，直接插入测量，各量程显示值应该呈 10 倍比关系；检测时最好用好的金属货电容，其容量稳定，精度高。不建议使用电解电容来检验，因电解电容稳定度及精度都较差。

13、数字万用表的准确度（不确定度）是怎么计算的？

答：万用表的准确度，也有的厂家称不确定度，一般写着“出厂一年内，操作温度 $18^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ ($64^{\circ}\text{F} \sim 82^{\circ}\text{F}$)，相对湿度小于 80%条件下测量， $\pm (0.8\%\text{读数}+2 \text{ 字})$ 。”很多买家或者说是用户，对这个不是很清楚，经常问。我在这里假设，有一台仪表，在某个量程，比如是直流 200V 档，是这样写的，测量出来的数值，在仪表上显示 100.0，那么这个时候其正确的数值，应为多少。我认为对于一般用户来说，完全可以不去理会精度计算，直接认为是直流 100V 就可以了。按厂家的精度计算，在测量 100V 时（显示 100.0），其误差为 $\pm (0.8\% \times 1000 + 2) = \pm 10$ ，也就是误差 1.0V，大家在代入读数时，不要考虑其小数点，以显示值代入计算，计算出来的数值，要加上小数点再用原读数去运费，像此例，那么其正确的数值为 100.0 ± 1.0 ，应为直流 99.0~101.0V 之间。

数字万用表的使用方法图

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 / Ω 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 Ω 的合适量程，红表笔插入 V / Ω 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。



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。①、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。②、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 1000pF 以上的电容。对 1000pF 或稍大一点的电容，只要表针稍有摆动，即可认为容量够了。③、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 ∞ 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 ∞ 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 200Ω 左右，在 $R \times 1\Omega$ 档测时表针应指示在 30Ω 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 $R \times 1k\Omega$ 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 $R \times 10k$ 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 $1.5V$ ，而指针表的 $R \times 1k$ 以下的电阻档是用表内的 $1.5V$ 电池供电的，这样，用 $R \times 1k$ 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 $R \times 10k$ 档是用 $9V$ 或 $15V$ 电池供电的，在用 $R \times 10k$ 测稳压值小于 $9V$ 或 $15V$ 的稳压管时，反向阻值就不会是 ∞ ，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，再去找一块指针表来就可以了。方法是：先将一块表置于 $R \times 10k$ 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 $V \times 10V$ 或 $V \times 50V$ （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 200Ω 左右；置 $R \times 1\Omega$ 档测 PN 结正向导通电阻都在大约 30Ω 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 ∞ ，但其 be 结的反向电阻可能有些，表针会稍有偏转（一般不超过满量程的 $1/3$ ，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。

数字万用表使用方法的详细介绍

2010-03-12 14:21

(1)将 ON/OFF 开关置于 ON 位置，检查 9V [电池](#)，如果电池电压不足，将显示在显示器上，这时则需更换电池。如果显示器没有显示，则按以下步骤操作。

(2)测试笔插孔旁边的符号，表示输入电压或电流不应超过指示值，这是为了保护内部线路免受损伤。

(3)测试之前。功能开关应置于你所需要的量程。

1-1 直流电压测量

1.将黑表笔插入 COM 插孔，红表笔插入 V/ Ω 插孔。

2.将功能开关置于直流电压档 V-量程范围,并将测试表笔连接到待测电源(测开路电压)或负载上(测负载电压降),红表笔所接端的极性将同时显示于显示器上。

注意:

- 1.如果不知被测电压范围.将功能开关置于最大量程并逐渐下降.
- 2.如果显示器只显示“1”,表示过量程,功能开关应置于更高量程.
- 3.“”表示不要测量高于 1000V 的电压,显示更高的电压值是可能的,但有损坏内部线路的危险.
- 4.当测量高电压时,要格外注意避免触电.

1-2 交流电压测量

- 1.将黑表笔插入 COM 插孔,红表笔插入 V/ Ω 插孔.
- 2.将功能开关置于交流电压档 V~量程范围,并将测试笔连接到待测电源或负载上.测试连接图同上.测量交流电压时,没有极性显示.

注意:

- 1.参看直流电压注意 1.2.4.
- 2.“”表示不要输入高于 700Vrms 的电压,显示更高的电压值是可能的,但有损坏内部线路的危险.

1-3 直流电流测量

- 1.将黑表笔插入 COM 插孔,当测量最大值为 200mA 的电流时,红表笔插入 mA 插孔,当测量最大值为 20A 的电流时,红表笔插入 20A 插孔.

2.将功能开关置于直流电流档 A-量程,并将测试表笔串联接入到待测负载上,电流值显示的同时,将显示红表笔的极性.

注意:

1.如果使用前不知道被测电流范围,将功能开关置于最大量程并逐渐下降.

2.如果显示器只显示“1”,表示过量程,功能开关应置于更高量程.

3.表示最大输入电流为 200mA,过量的电流将烧坏保险丝,应再更换,20A 量程无保险丝保护,测量时不能超过 15 秒.

1-4 交流电流的测量

1.将黑表笔插入 COM 插孔,当测量最大值为 200mA 的电流时,红表笔插入 mA 插孔,当测量最大值为 20A 的电流时,红表笔插入 20A 插孔.

2.将功能开关置于交流电流档 A~量程,并将测试表笔串联接入到待测电路中.

注意:

1.参看直流电流 DCA 测量注意 1、2、3.

1-5 电阻测量

1.将黑表笔插入 COM 插孔,红表笔插入 V/ Ω 插孔.

2.将功能开关置于 Ω 量程,将测试表笔连接到待测电阻上.

注意:

1. 如果被测电阻值超出所选择量程的最大值, 将显示过量程 “1”, 应选择更高的量程, 对于大于 $1\text{M}\Omega$ 或更高的电阻, 要几秒钟后读数才能稳定, 这是正常的。

2. 当没有连接好时, 例如开路情况, 仪表显示为 “1”。

3. 当检查被测线路的阻抗时, 要保证移开被测线路中的所有电源, 所有电容放电。被测线路中, 如有电源和储能元件, 会影响线路阻抗测试正确性。

4. 万用表 的 $200\text{M}\Omega$ 档位, 短路时有 10 个字, 测量一个电阻时, 应从测量读数中减去这 10 个字。如测一个电阻时, 显示为 101.0, 应从 101.0 中减去 10 个字。被测元件的实际阻值为 100.0 即 $100\text{M}\Omega$ 。

1-6 电容测试

连接待测电容之前, 注意每次转换量程时, 复零需要时间, 有漂移读数存在不会影响测试精度。

1. 将功能开关置於电容量程 C(F)

2. 将电容器插入电容测试座中

注意:

1. 仪器本身已对电容档设置了保护, 故在电容测试过程中不用考虑极性及电容充放电等情况。

2. 测量电容时, 将电容插入专用的电容测试座中 (不要插入表笔插孔 COM、V/ Ω)。

3. 测量大电容时稳定读数需要一定的时间。

4. 电容的单位换算: $1\mu\text{F}=106\text{pF}$ $1\mu\text{F}=103\text{nF}$

1-7 二极管测试及蜂鸣器的连接性测试

1. 将黑表笔插入 COM 插孔, 红表笔插入 V/ Ω 插孔(红表笔极性为 “+”) 将功能开关置于 “” 档、并将表笔连接到待测二极管, 读数为二极管正向压降的近似值.

2. 将表笔连接到待测线路的两端如果两端之间电阻值低于约 70Ω , 内置蜂鸣器发声.

1-8 自动电源切断使用说明

1. 仪表设有自动电源切断电路, 当仪表工作时间约 30 分钟-1 小时, 电源自动切断, 仪表进入睡眠状态, 这时仪表约消耗 $7\mu A$ 的电流.

2. 当仪表电源切断后若要重新开起电源请重复按动电源开关两次.

仪表保养

该数字多用表是一台精密电子仪器, 不要随意更换线路, 并注意以下几点:

1. 不要接高于 1000V 直流电压或高于 700V 交流有效值电压.

2. 不要在功能开关处于 Ω 和位置时, 将电压源接入.

3. 在电池没有装好或后盖没有上紧时, 请不要使用此表.

4. 只有在测试表笔移开并切断电源以后, 才能更换电池或保险丝.

数字万用表的结构和使用方法

2009-12-07 11:15

[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、电阻和音频电平等，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 β ）。

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 Ω ，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

它可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) $V - 2.5KV \quad 4000\Omega/V$ 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) $2000\Omega/V \quad DC$ 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 $50\mu\text{A}$ 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 $1/3 \sim 2/3$ 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，模拟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 / Ω 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 Ω 的合适量程，红表笔插入 V / Ω 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。

数字万用表的使用方法

2010 年 03 月 19 日 星期五 21:21

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 / Ω 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（ $<200\text{mA}$ 时）或 10A 孔（ $>200\text{mA}$ 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 Ω 的合适量程，红表笔插入 V/ Ω 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 $R \times 1\Omega$ 档可以使扬声器发出响亮的“哒”声，用 $R \times 10k\Omega$ 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。①、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 $100\mu F/250V$ 的电容可用一个 $100\mu F/25V$ 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。②、估测皮法级电容容量大小：要用 $R \times 10k\Omega$ 档，但只能测到 $1000pF$ 以上的电容。对 $1000pF$ 或稍大一点的电容，只要表针稍有摆动，即可认为容量够了。③、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 $R \times 1k\Omega$ 档继续测一会儿，这时指针不应回返，而应停在或十分接近 ∞ 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 $R \times 1k\Omega$ 档充完电后再改用 $R \times 10k\Omega$ 档继续测量，同样表针应停在 ∞ 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 $R \times 10$

中九卫星接收机刷机针脚确认及刷机小板

2010 年 03 月 19 日 星期五 14:45

接收机刷机小板

2010-01-28 07:29

一、使用方法：

1、 把 USB 线的两针插头插入小板的两针插座；

2、 选择和机顶盒相配的连接线插入小板三针插座；

3、 把小板九针母串口插头插入电脑的串口插座，再把 USB 插头插入电脑 USB 插座，也可以用 430 刷机线连接电脑和小板，再把 USB 插头插入电脑面板上的 USB 插座上，线长了这样操作起来会方便一些；

4、 最后把连接线插入机顶盒;

5、 按照刷机程序在电脑上操作刷机。

二、 连接线 与 机顶盒 的选择 配对

小板和机顶盒的连接只需要三根线，即：TXD、RXD、GND，所以要先找出机顶盒升级端口的这三个脚，方法如下：

先准备指针式万用表一只

操作方法：

1、先找 GND：机顶盒不要开机，用万用表的 $R \times 1$ 档，测视频输出插座金属或天线插口的螺纹金属处与升级端口的几个脚中电阻值为 0 的，即为 GND。一般为最边的一个脚。但有些也会在中间的。

2、用 DC 10V 档，黑笔接 GND 脚或频输出插座金属或天线插口的螺纹金属处，红笔接在其它脚之一，然后中九机开机，超过 10V 以上的脚就不要管

它，换过一个脚再重新关机开机，开机注意看指针，如电压在 3.3 或 5V 边上微微抖动的（一般开机哪一小会，大概抖动 5 次左右），为中九机的 TXD。

3、另一个不会抖的，为中九机的 RXD。

4、升级只需要 GND、TXD、RXD 三根线。

5、超过 10V 的就是 12V 电源，只要不接上这个脚就不会烧毁机器，切记！

6、机顶盒中升级端口有四个脚的刚好就是上面所测的 GND、TXD、RXD 和 12V 电源脚，而有些机顶盒中升级端口有五脚的还有一个脚电压为 0V 且阻值又不 0 的就不要管它。

7、如果已经找出 TXD、RXD 两个脚而又区分不出具体哪个是 TXD，哪个是 RXD 的话，那就两个脚随便接上刷机，刷机时电脑有反应的几对了，否则就对调。

8、另外一根一头有插座一头没有的用做备用，以备有些升级端口中接头插不了的话就用焊接的方法直接焊接到机顶盒的线路板 GND、TXD、RXD 三个焊脚上。

三、机对机升级配置线的调整

所配给的其中两组线中一组是三头对四头，另一组是三头对五头，也可以作为机对机升级线使用，方法同样也要找出机顶盒升级端口的 GND、TXD、RXD 这三个脚，GND、TXD、RXD 这三个脚的定义是 GND 是公共线也是地线，TXD 是发送端，RXD 是接收端，既然是机对机升级，就是一台机的 TXD 发送端连接另一台机的 RXD 接收端，而另一台机的 TXD 发送端就连接这一台机的 RXD 接收端，这样就可以机对机升级了。

如果三根线不对应的话可以拔下来调整。

用一只手那拿着一根缝衣针轻压接头卡口那一小块卡片，另一只手把那根线给拔出来，再拔另外一根，就可以调换了。

三、本人对一些网站所提供的线路图的一些看法：

一种是有些网站上提供的用分立零件焊接的刷机小板上要用到 3.3V 和 12V 两组电源，对与初学者还是有比较大的难度的。

另一种就是电源用两个二极管取自九针串口的 4、7 脚再用一个电阻降压一个 4.7V 稳压管达到所需的 4.7V 电源，而电脑中九针串口这两个脚只输出负 12V 电源，并没有正 12V 或 12V 交流电压输出，这个线路我亲自经过测试是行不通的。

这也是我设计制作的本刷口小板要用 USB 插头的缘故，这个 USB 插头只是用来借用 5V 电源而已，而不是传输刷机信号。

数字万用表的结构和使用方法

2009-12-07 11:15

[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 β ）。

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 Ω ，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

它可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） $\sim$ 表示交直流

（2） $V - 2.5KV \quad 4000\Omega/V$ 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 50uA 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 × 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，模拟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 / Ω 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 Ω 的合适量程，红表笔插入 V / Ω 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。

中|九升级--用万用表简易判断针脚的方法

打开万用表，接到电阻档，最好有蜂鸣器的那种。一表笔接触机顶盒的天线外壳，一表笔逐步解除每一根针，当滴一声出现，表笔要不离开总

是长鸣的说明那个针就是地 (GND), 继续测量其它针, 当表笔触到的针角短暂的嘀一声的就是 VCC 了。这样就判断出 GND 和 VCC . 三针的其余两针就是 RX 和 TX 了。同样四针的其余两针也是 RX 和 TX 了 . 五针的判断是把万用表转到 20V 档, 一笔接 GND, 一笔逐步量电压。这个时候有两种情况, 第一种: 有可能几乎没电压, 这个时候看板, 发现针脚座子附近有两个贴片三极管, 就考虑用 RS232 串口的 2-3-5 来接就可以了。第二种, 测量电压五针的就去掉电压最高和最低的两针, 其余的就是 RX 和 TX。因为电压最高的是 VCC 低的是 BT。