

## 看图识元件-硬件高手必备电子知识

[2003-05-10 11:08]

作者：靳苑

出处：天极硬件频道

无论是硬件DIY爱好者还是维修技术人员，你能够说出主板、声卡等配件上那些小元件叫做什么，又有什么作用吗？如果想成为元件（芯片）级高手的话，掌握一些相关的电子知识是必不可少的。

譬如在检修某硬件时用万用表测量出某个电阻的阻值已为无穷大，虽然可断定这个电阻已损坏，但由于电脑各板卡及各种外设均没有电路图（只有极少数产品有局部电路图），故并不知电阻在未损坏时的具体阻值，所以就无法对损坏元件进行换新处理。可如果您能看懂电阻上的色环标识的话，您就可知道这个已损坏电阻的标称阻值，换新也就不成问题，故障自然也就随之排除。

诸如上述之类的情況还有很多，比如元器件的正确选用等，笔者在此就不逐一列举了，下面笔者就来说一些非常实用的电子知识，希望大家都能向高手之路再迈上一步。注：下文内容最好结合图一和后续图片进行阅读。

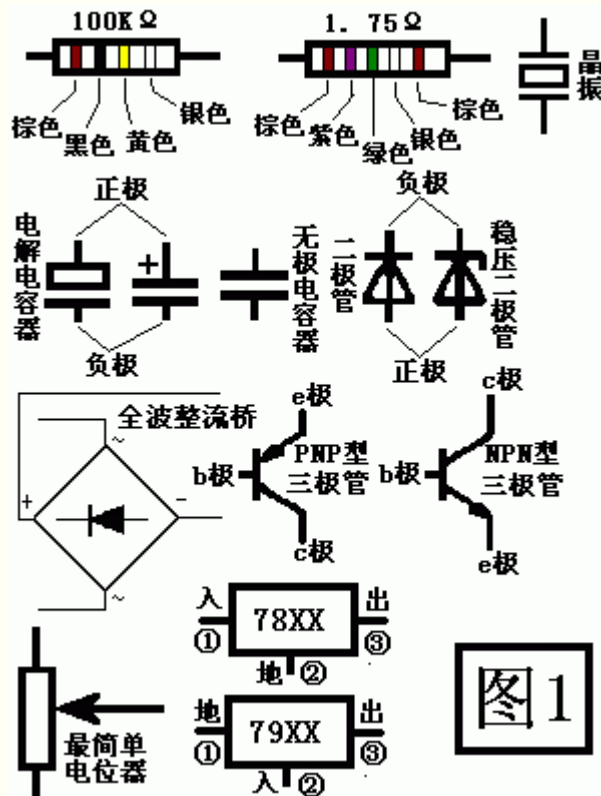


图1

### 一、电压，电流

电压和电流是亲兄弟，电流是从电压（位）高的地方流向电压（位）低的地方，有电流产生就一定是因为有电压的存在，但有电压的存在却不一定会产生电流——如果只有电压而没有电流，就可证明电路中有断路现象（比如电路中设有开关）。另外有时测量电压正常但测量电流时就不一定正常了，比如有轻微短路现象或某个元件的阻值变大现象等，所以在检修中一定要将电压值和电流值结合起来进行分析。在用万用表测试未知的电压或电流时一定要把档位设成最高档，如测量不出值来再逐渐地调低档位。

注：电压的符号是“V”，电流的符号是“A”。

## 二、电阻器

各种材料对它所通过的电流呈现有一定的阻力，这种阻力称为电阻，具有集总电阻这种物理性质的实体（元件）叫电阻器（简单地说就是有阻值的导体）。它的作用在电路中是非常重要的，在电脑各板卡及外设中的数量也是非常多的。它的分类也是多种多样的，如果按用处分类有：限流电阻、降压电阻、分压电阻、保护电阻、启动电阻、取样电阻、去耦电阻、信号衰减电阻等；如果按外形及制作材料分类有：金膜电阻、碳膜电阻、水泥电阻、无感电阻、热敏电阻、压敏电阻、拉线电阻、贴片电阻等；如果按功率分类有：1/16W、1/8W、1/4W、1/2W、1W.....等等。



以上这些电阻都是常见的电阻，所以它们的阻值标称方法我们一定要知道，下面我就以电脑主机内各板卡上最为常见的贴片电阻为例介绍一下（其它的电阻标称方法同样）：贴片电阻的标称方法有数字法和色环法这两种。先说数字法，通常有电阻上有三个数字XXX，前两个数字依次是十位和个位，最后的那个数字是10的X次方，这个电阻的具体阻值就是前两个数组成的两位数乘上10的X次方欧姆，如标有104的电阻器的阻值就是100000欧姆（即100K）、标有473的电阻器的阻值就是47000欧姆（即47K）；下面笔者再说一下色环法，这个标称方法是在所有电阻标称法中最普遍的（贴片外形的相对较少），常见的色环通常有四个环，我们把金色或银色环定为最后的那一环，前三个环的颜色都对应着相应的数字，我们知道数字后就要用上面说的数字法读其阻值了，但我们一定要先知道什么颜色代表什么数字才行，所以我们一定要记住这样一个口诀——黑棕红橙黄绿蓝紫灰白，它们分别对应着0123456789，至于金色和银色分别表示 $10^{-1}$ 和 $10^{-2}$ ，这两色在四色环电阻中只是标明误差值而已，故只要了解就行了。下面我同样举两个例子说明，以便理解记忆，如标有棕黑黄银色环的电阻器的阻值是100000欧姆（即100K）、标有黄紫橙金色环的电阻的阻值是47000欧姆（即47K）。

还有一种五色环电阻，这种电阻都是一些阻值相对较小、精度相对比较高的电阻器，由于在电脑外设中也有应用，所以我也介绍一下：它是以金色或银色为倒数第二个环，前三个色环分别是百位、十位、个位，最后一个色环是误差值，这样的电阻器的具体阻值就是前三个色环代表的三个数组成的三位数乘上10的负1次方或负2次方欧姆，如标有棕紫绿银棕色环的电阻器的阻值是1.75。

关于电阻的一些基础知识也就这么多了，只是在代换时还要注意电阻的功率，通常用1/4或1/8的电阻来代换贴片电阻是没什么问题的。

注：采用数字法的贴片电阻器多为黑色，电阻在电路中的符号为“R”。

## 三、电容器

除电阻器外最常见的就是电容器了，简单地讲电容器就是储存电荷的容器。对于电容的外形可能多数搞硬件的人都知道，所以笔者只简单说一说。常见的电容按外形和制作材料分类可分为：贴片电容、钽电解电容、铝电解电容、OS固体电容、无极电解电容、瓷片电容、云母电容、聚丙烯电容。



其中贴片电容在电脑主机内的各种板卡上最为常见，但只有少量的贴片电容才有标识，有标识的贴片电容的容量读取方法和贴片电阻一样，只是单位符号为 pF ( $1000000\text{pF} = 1\mu\text{F}$ )，至于多数贴片电容为什么多数都没有标识，我想可能与其不易损坏不无关系。在电脑电源盒和彩显以及很多外设中有很多瓷片电容和各种金属化电容，所以笔者也要说一下，这样的电容都属于无极性电容，它们的容量标称方法和数字型电阻一样，只是有的电容会用一个“n”，这个“n”的意思是1000，而且它的所处位置和容量值也有关系，如标称10n的电容的容量就是10000pF（即0.01 $\mu\text{F}$ ）、标称为4n7的电容的容量就是4700pF（即4.7n）而并非是47000pF，至于这两种电容的耐压值，都是在电容上标出来的，如65V、100V、400V……等（只有少数不标，但通常也都在65V以上）。

下面我再说一说铝电解电容器，它的特点就是容量大且成本低，所以被广泛应用在各板卡上和电源盒中以及绝大多数的外设中。有的厂家为了降低生产成本，所以采用了很多耐压值相对比较低的电容，比如给5V的电压用耐压6.5V的滤波电容。虽然也能用，但故障率却稍高了一些，再加上它的热稳定性不是很高，所以更换铝电解电容器是

很平常的事。只是在更换时要用耐压值在实际电压 1.5 倍以上的电容器，而且还要注意正负极不能够接反，尤其是电源部分的电解电容更要注意这两点，否则就可能会发生电容爆裂事件。

另外电容还有一个品牌问题，不同品牌的电阻只是误差值不一样而已，但不同品牌的电容就是寿命和质量的不同了，比如各种损耗和绝缘电阻以及温度系数的不同等。下面笔者就介绍几个比较好的品牌给大家：PHILIPS（飞利浦）、RubyconBLACK GATE（黑金钢）、Rubycon（红宝石）、ELNA、ROE、SOLEN、Nichicon、DECON、WIMA（此品 1  $\mu$ F 以上容量的电容非常贵）、RIFA、ERO，如果您实在认不好的话您只要记住凡是电容上有 C、D 两个字母（均为前缀）的电容都不要买，这样的电容都不是世界名厂生产的，甚至有些电容用在电脑板卡中可能还会造成不好的影响。这些电容只能用到对电容性能要求不是很高的产品中（比如用到 4 元钱一个的收音机中），其在容量和其它一些性能指标上的误差非常大，就算是新出厂的产品也就能保证 4 年左右能有比较好的性能，所以根本就不能装到电脑配件中。

注：贴片电容器多为灰色，电容在电路中的符号为“C”。

#### 四、电感器

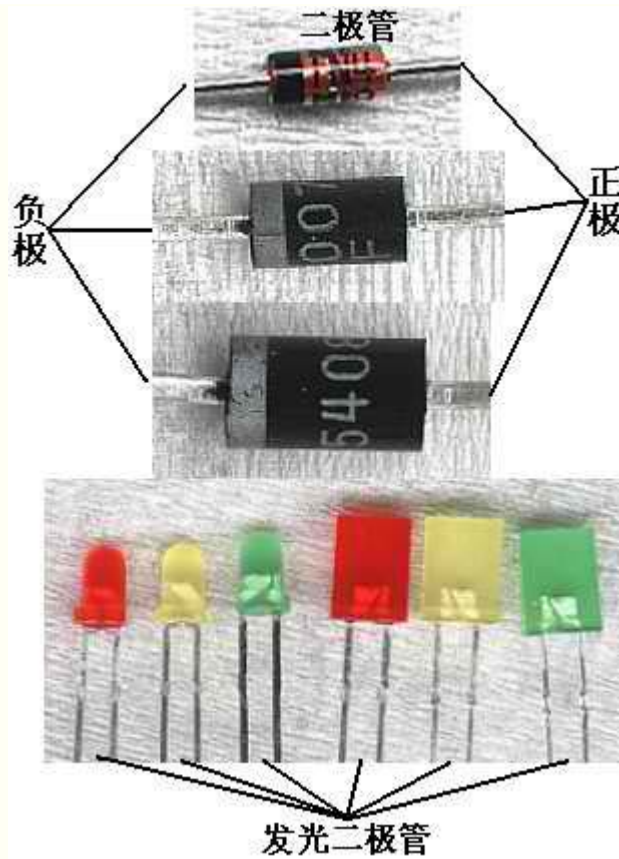
电感是用线圈制作的，它的作用多是扼流滤波和滤除高频杂波，它的外形有很多种：有的像电阻、有的像二极管、有的一看上去就是线圈。通常只有像电阻的那种电感才能读出电感值，因为只有这种有色环，其它的就没有了。贴片电感的外形和数字标识型贴片电阻是一样的，只是它没有数字，取而代之的是一个小圆圈。由于电感的使用数量不是太多，故大家只要了解一下就行了。另外在一定意义上说各种变压器其实都是由电感器组成的。

注：电感在电路中的符号为“L”。

#### 五、二极管

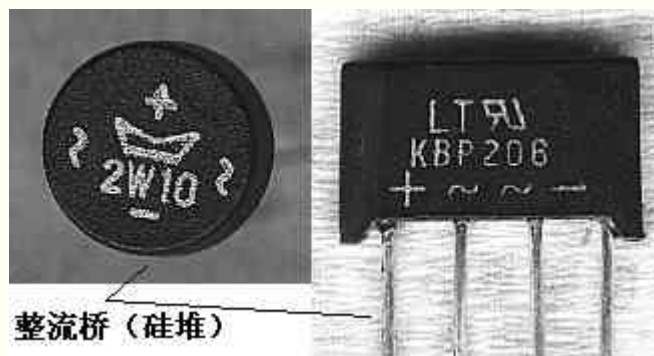
二极管属于半导体，它由 N 型半导体与 P 型半导体构成，它们相交的界面上形成 PN 结。二极管的主要特点就是单向导通，而反向截止，也就是正电压加在 P 极，负电压加在 N 极，所以二极管的方向性是非常重要的。





从二极管的作用上分类可分为：整流二极管、降压二极管、稳压二极管、开关二极管、检波二极管、变容二极管；从制作材料上可分为硅二极管和锗二极管。无论是什么二极管，都有一个正向导通电压，低于这个电压时二极管就不能导通，硅管的正向导通电压在  $0.6V \sim 0.7V$ 、锗管在  $0.2V \sim 0.3V$ ，其中  $0.7V$  和  $0.3V$  是二极管的最大正向导通电压——即到此电压时无论电压再怎么升高（不能高于二极管的额定耐压值），加在二极管上的电压也不会再升高了。

上面说了二极管的正向导通特性，二极管还有反向导通特性，只是导通电压要相对高出正向许多，其它的和正向导通差不多。稳压二极管就是利用这个原理做成的，但由于这个理论说下去可能篇幅会太长，所以只做简介，您只要记住反向漏电流越小就证明这个二极管的质量越好，质量较好的硅管在几毫安至几十毫安之间、锗管在几十毫安至几百毫安之间。



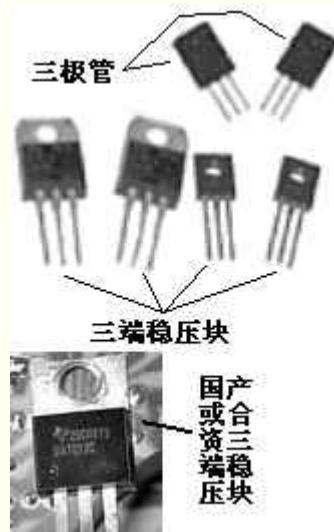
下面笔者再说一下不同的二极管的不同作用：彩显中有很多整流二极管，有四个整流二极管的作用是将  $220V$  的交流电变换成  $300V$  直流电，也就是最著名的整流桥电路，当然，有相当一部分彩显已将这四个二极管整合为一个硅

堆了。不过无论是分立元件还是整合的，它们所使用的二极管都是低频二极管，但经过开关电源电路后输出的电压就要用开关二极管或快速恢复二极管了。这一点一定要记住，因为如果用低频二极管去对高频电压整流的话是会烧掉二极管的，甚至会烧坏其它元件。不过如果是将高频二极管用到低频电路中是没有问题的。另外二极管和电容一样是有耐压值的，所以只有耐压值高于实际电压的二极管才能放心使用。稳压二极管也很常见，它能将较高的电压稳定到它的额定电压值上，但是它的接法和二极管是相反的，因为它利用的是反向导通原理。

注：二极管在电路中的符号为“VD”或“D”，稳压二极管的符号为“ZD”。

## 六、三极管

三极管的作用是放大或开关或调节，它在电脑主机中为数不多，但在显示器以及一些外设中的数量就不是很少了。它可按半导体基片材料的不同分为PNP型和NPN型，看到这大家不难理解三极管就是二个二极管结合到了一起而已。但是在这里P和N已经不是单纯的正或负极的关系了，而是分为B极（基极）、C极（集电极）、E极（发射极），无论是PNP型还是NPN型，B极都是控制极，只是PNP型三极管的B极要用低于发射极的电压进行导通控制，而NPN型三极管的B极要用高于发射极的电压进行导通控制罢了。另外三极管也有最大耐压值和最大功率值的，所以要尽量避免小马拉大车的情怀发生，不然的话后果可能就会很严重了。

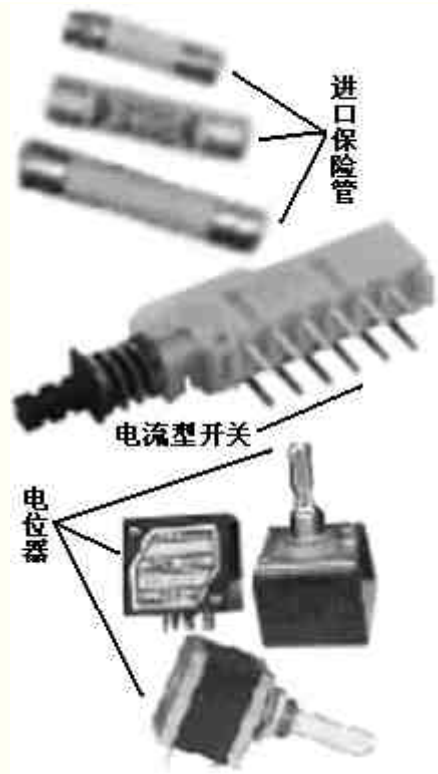


注：三极管在电路中的符号是“VT”或“Q”或“V”。

## 七、电位器

电位器也可理解成阻值可变的可调电阻，但它并不同于可变电阻，电位器的引脚都在3脚以上。电位器的作用主要是调节各种信号或电压的值，除了主机中的各板卡以外，它的使用还是很广泛的，从彩显到有源多媒体音箱几乎所有设备都有电位器的存在。在通常情况下，我们最好不要去动电路中的电位器（机外各种调节旋钮电位器除外），尤其是电源部分的，因为很多值我们在手工条件下是无法调节到最佳值的。当然，如果是因为损坏而一定要更换时就另当别论了，但是也一定要选用同一规格的电位器且要把它调到和原电位器差不多的条件下再试机，这样做就可保险一些了。另外电位器的制作材料也是不尽相同的，大体上分三类：金属膜电位器、合成碳质电位器、金属-玻璃釉电位器。

注：在电路中电位器的符号为“W”。



## 八、稳压块和保险管

稳压块的作用是将电压进行降压处理并稳定为某一固定的值后输出，如三端稳压块 7805 可将小于 35V 的电压降成稳定的 5V 输出电压，它比只使用一只稳压二极管进行稳压的电路要好得多，成本也不是很高，所以应用还是很广泛的。

常见的三端稳压块可分为正电压稳压块和负电压稳压块两种，正电压的有 78XX 系列、负电压的有 79XX 系列，它们两个是不能互换使用的，所以大家在选择时不要弄混。当然，稳压块并非只有这两个系列，而且还有四端稳压块和五端稳压块，只是在电脑系统中这两个系列最为常见罢了；另外稳压块是有小、中、大功率之分的，在代换时不要用小功率的去代大功率的，但用大功率的去代换小功率的是没有任何问题的。

至于品牌方面也是有所讲究的，有些质量不好的稳压块的稳压值和标称值的误差是很大的，甚至有些品牌的稳压块的热稳定性能非常不好，常常引发奇怪的故障。在笔者用过的多个品牌的稳压块中有四个品牌的质量和性能算是很好的，它们分别是：ST（意法）、AN（松下）、LM（美国国半）、MC（摩托罗拉），它们具体的品牌可从型号的前缀中看出来。

说到保险管可能有人会说：“这有什么可说的啊？不就是细铜丝嘛！”。其实不然，保险管也是很有讲究的，保险管分为直流保险管和交流延时保险管两种，而且还有电流保险和电压保险之分，它们也是不能互换使用的，不然就很可能起不到保险作用了，甚至有时会一开机就烧保险，保险管的熔断电流一般在用电器额定电流的 1.5~2 倍之间才能起到较好的保险作用，所以在发现保险管熔断后应尽量采用和原保险管熔断电流相差不多的新保险管代替；另外保险管也是有耐压值，所以大家要格外注意，不然可能会连烧保险管的。

注：稳压块在电路中的符号是“IC”。

## 九、集成块

集成块可以说是电脑系统中各部件的主要核心部分，除了一些随处可见的模拟信号处理集成块以外，如 CPU、RAM、ROM 和南、北桥芯片以及显卡芯片等均属于集成块范畴。虽然集成块的数量多，作用最重要，但它的故障率却是最低的，如果没有高电压的“袭击”、外围元件的严重短路现象，基本上是不会损坏的，而且就算是坏掉了，有些集成块也是很难更换的。有很多人一听要更换集成块就会说万一不小心是会将新集成块被静电击穿的，其实不是所有集成块都怕人体或烙铁上的静电的，只有低电压的小信号处理 COMS 型集成块是怕这种静电的，所以大家不必太过于担心。



集成块的内部结构基本上全是半导体，它是将数以万计的晶体管集中制成一个何种很小的元件，正因为如此，有很多集成块是可以互相代换的，只要它们的引脚功能相同、工作电压一致、各引脚的电压也一样的话，就可以互换使用，这一特点对于某些在市场上买不到或售价过高的集成块的换新是非常有用的；另外集成块的质量是有产地之别的，进口货质量最好，合资产品次之，国产的集成块就最差了，所以它们的价钱也是相差悬殊的，最“悬”的时候会有 10：1 的差距；区分国产集成块并不是很难，型号前缀为“CD”的产品绝对是国产货，型号前缀为“OM”的可能是国产货也可能是合资产品。

注：集成块和我们常说的集成电路是一个概念，集成块在电路中的符号是“IC”或“N”或“U”。

## 十、晶振

晶振是采用石英晶体的振荡器，它的精度很高，而且能产生非常稳定的频率，热稳定性也要好于分立元件式振荡器。在作用上来看，可以说晶振是各板卡的“心跳”发生器，人的“心跳”如果乱了就会生病，同样，如果电脑板卡的“心跳”乱了同样会出现各种怪故障。由于在电脑中的晶振频率普遍都比较高，环境温度又相对较高，所以晶振的故障率并不是很低，通常在更换晶振时都要用相同型号的新品，原因是有一部分电路对晶振的要求是非常严格的，这些电路不但要求新晶振的频率要和原晶振一致，甚至连后缀字母都要一模一样（晶振是有串、并联之分的），否则就无法正常工作，所以大家在更换晶振时要多留一下心，尽量用完全一样的新品来代换故障晶振。

注：晶振在电路中的符号是“X”或“G”或“Z”。



## 十一、开关

开关是很常见的一种元器件，在所有的配件中都有开关，严格地讲，各种板卡上的跳线以及键盘和鼠标的按键也都属于开关。开关的分类笔者在此无法进行详细叙述，因为它的分类实在是太多了，所以笔者就将其大概分成电流型开关和电压型开关这两种，电压型开关只是用来进行信号电位的控制，比如跳线开关以及键盘和鼠标等的开关；电流型开关是用来对电源进行控制的，比如有源音箱的电源开关和多功能插座上的开关等，这样的开关在闭合后会有比较大的电流通过，瞬间较大的电流会在开关内产生火花，火花又会氧化开关，所以不要对电流型开关进行频繁的闭合、断开操作以保障其能有较长的使用寿命。

注：开关在电路中的符号为“S”。

## 十二、胶与线材

胶在DIY一族中是很常用一种物品，但是不同的物件是要用不同的胶来粘的，下面笔者就举几个例子：如果要粘比较薄的硬塑料或ABS塑料物品断面就要用502之类的快干强力胶（如光驱托盘），如果要粘相对较固定的物品最好选用强力氯丁胶（如加装散热片可在边缘上胶），如果要粘硬度较高的物品可用AB胶（如彩显外壳或金属），如果要固定某一物品可用热熔胶（如固定机箱风箱或扬声器等）。

关于线材的选用也是有一些讲究的，比如您要买几米多媒体音箱用的音箱线时，就要选50芯以上的音响专用无氧铜线材，不然声音听起来就会有高频欠缺、低频力度不够的感觉，而且还会日渐严重；又比如您要买十几米电脑用的电源延长线，您就要买1.5mm<sup>2</sup>的优质多股铜线材了（1平方毫米的铜线安全电流在8A~10A左右），如果质量和线径比较凑合的话是可能会引发事故的；另外线材也是有最高耐压值的，所以在选购时也要注意一下。

注：胶与线材最好在规模相对大一些的五金公司购买，至于电脑上用的各种信号线也尽量选择那些大的电脑配件商家，只有这样才能尽量保证产品的质量。

## 结语

好了，不多说了，综上所述，掌握一些电子知识对于搞电脑硬件的人还是非常重要的。如果我说的这些您有大多数都不懂、甚至闻所未闻的话，您就要好好学习一下了。不要太盲目看重自己的动手实践能力而忽视理论知识，其实文中有很多知识都是经过笔者以及许多人长期实践才得来的，您如果不重视这些知识的话，您是不会成为真正的高手的。最后祝大家人人都成为硬件方面的高手中的高手^0^！GOOD LCUK！