

---

## 郑重说明

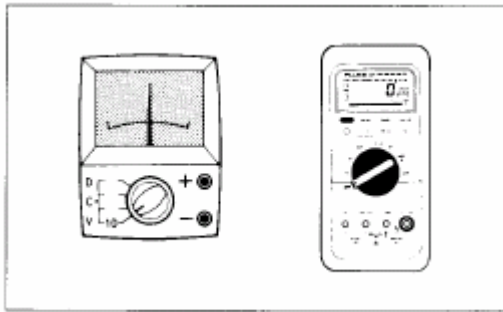
该系列文章均来源于 [www.autoshop101.com](http://www.autoshop101.com),  
翻译该系列文章并放在网站上的目的是为了  
让客户方便学习,并非用于印刷、出版等商  
业用途。如牵扯到版权问题请告知,本站将  
在第一时间予以删除!

## ● 指针式和数字式仪表

### 指针式和数字式仪表

最终,在诊断汽车电气系统是否出问题是要归结到使用电压表,电流表或是电阻表上来,依靠这些仪表来确认问题的所在。这些仪表有两种类型:模拟的和数字的。

指针式仪表使用指针和刻度来指示数值。数字式仪表直接在数字显示器上显示数值。



本章节将帮助你怎样利用模拟和数字式仪表各自的长处来更好的为你工作。

在使用仪表之前,请认真制阅读造商的操作手册。

阅读指针式仪表通常需要心算。举例来讲,一个仪表可能有 3 个电压范围,4.0v,20v 和 40v,但是只有两个刻度,4.0 v 和 20v。

为了使用 40v 的范围,你就必须把在 4.0v 范围的刻度乘以 10 来得到这个值(或是把在 20v 范围的刻度乘以 2)。

数字式仪表读数值或是调节电路适当范围通常要简单一点。这种仪表是自动调节范围仪表。其他数字式仪表需要人工选择适当范围。认识在读出的数字中使用的符号是很重要的,这样你才可以理解读出的数字。下面为电气单位符号:

M 代表百万

K 代表千

m 代表千分之一

u 代表百万分之一

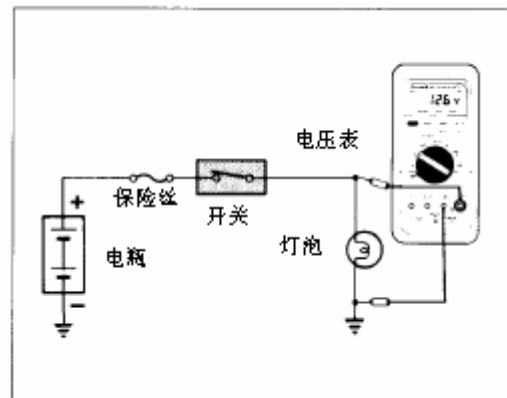
总共有三种仪表,电压表,电流表和电阻表,这些仪表以不同的方式接在电路或设备中。

得到精确的测量值和避免仪表受到损害是非常重要的。

### 电压表——指针式和数字式

电压表测量电路的电压或电压降。在执行不良或是操作不当的电路中,电压降用来查找过大的电阻位于的位置。在给出的某点缺少电压的话那么意味着开路或对地开路。另一方面来讲,低电压或高电压降意味着出现的是象连接不良的高电阻问题。

电压表必须是并联在电路或设备中的,这样才可以使的一小部分电流流经电压表。因此,正极或红色的接头连接在靠近电池正极的电路中的。负极或黑色的接头接地或电路的负极。如果电压表被串联在电路中的话,它的大电阻会减低电路中的电阻还会引起错误的读数。



因此,电压表通常是并联在电路中的,这样它们成为电路的一部分会减低整个电路的电阻。如果电压表的电阻和整个电路比起来很低的话,那么电压表会读出一个错误的数字来。这个错误的数字归咎于电压表通改变了电路,电压表通过减低电阻从而使电路中的电流增大了。在电路中,电压表对附件的作用有时被称作仪表的加载效应。仪表在电路中的加载效应取决于有关仪表阻抗电路的总电阻。

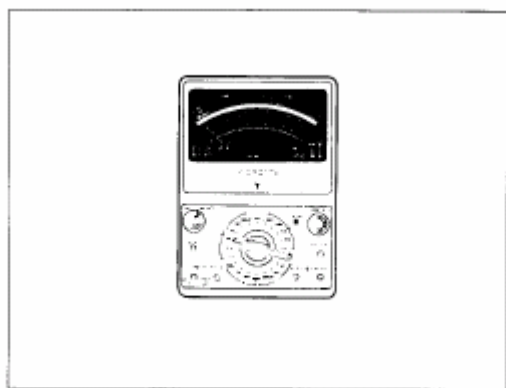
每个仪表都有阻抗,这是仪表的内部电阻。一个常规指针式电压表的阻抗通常用欧/伏来表示。一个指针式电压表在电路中的电阻的大小是随着它所处的范围而改变的。另一方面来讲,数字式电压表有一个稳定的阻

抗,不会从刻度一边改变到另一边,通常都为 10 欧姆或更大。

指针式和数字式电阻表最大的区别就在于阻抗。因为大多数数字式电阻表有着是指针式电阻表 50 倍的阻抗。在测量高电阻电路中的电压时,数字式仪表比指针式仪表精确的多。

举例来讲,如果使用低抗阻(20,000 欧/伏)的 20 伏刻度代表 400,000 电阻的指针式仪表来测量在电路中的一个 1,000,000 部件的电压降,且电路中流经仪表的电流是流经部件电流的 2.5 倍。这时就不能仅仅是测量部件了,因为部件加上仪表会给出一个错误的实际流经部件的电压降的读数。在这种情况下,你要确认是否在电路中某些地方有一些高电阻,或是当使用仪表时,部件出现了故障。

如果你使用的是一个 10,000,000 电阻的数字式仪表来测量同样的部件,且仅仅有 1/10 的电流流经仪表,及对正在测量的电路影响很小。

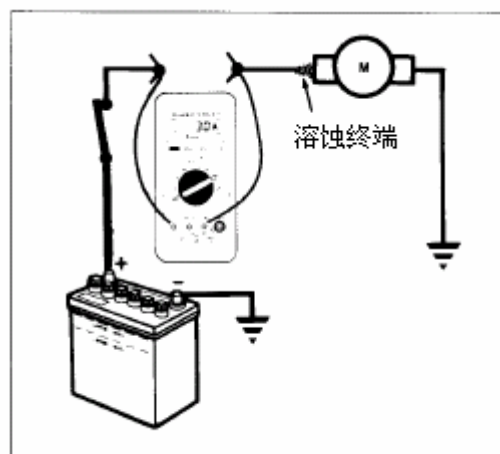


### 电流表的种类：指针式和数字式

电流表是用来测量安培数,或是在电路中的电流,和提供的有关最大电流与电路连续性的信息。高电流意味着短路,无意识接地或是部件出现故障。一些类型的故障会降低电路电阻。低电流意味着高电阻,电路中接触不良或是电瓶用完。无电流意味着开路或是功能降低。

电流表必须串联在电路中,而不是并联。也就是说,要让电路中所有的电流都必须流经电流表。连接电流表时,注意把正极导线连

接到正极这端,负极导线连接到负极一端或是接地。如图所示。



注意:仪表有着非常低的内部电阻。如果把仪表并联在电路中,那么由于仪表所引起的并联电路中的高电流流经仪表,这样有可能导致仪表损坏。同样,如果电流表串联在电路中的话,那么所有的电流都要流经电流表,因此电路中的电流决不会超过仪表的最大额定值。

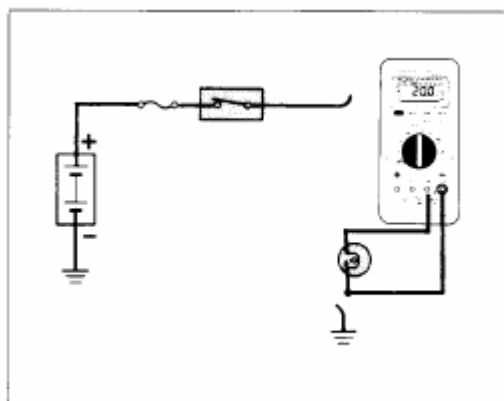
指针式和数字式电流表没有多大区别。数字式电流表通常用来测量更小的电流,甚至低至微安。不同于指针式电流表需要读出刻度,数字式电流表给出的是一个明确的直观值,所以使用数字式电流表更容易一些。一般来讲,大多数数字式电流表是配合着电压表一起使用的。

### 电阻表：指针式和数字式

电阻表由内部电池提供动力,且内部电池将小电压应用到电路或是部件。电阻表测量流经电路或是部件的电流的大小。随后以电阻形式显示出结果。电阻表用来测量连续性和部件的电阻。零电阻意味着短路,无穷大电阻意味着在电路或设备中开路,大电阻意味着部件出现故障或是高电阻引起的如烧熔触点,溶蚀终端或不良连接之类问题。

因为电阻表是自提供动力,所以决不能把电阻表连接到动力电路上,如果这样的话会烧掉仪表内部的保险丝及损坏内部电池。除非被测量的电路含有一个二极管,那么可以不按极性(连接导线必须按正确的极性)连接。必须通过连接两根导线和调整棒来对电阻

表进行常规校正，这样来调整因为内部电池充电的差别。



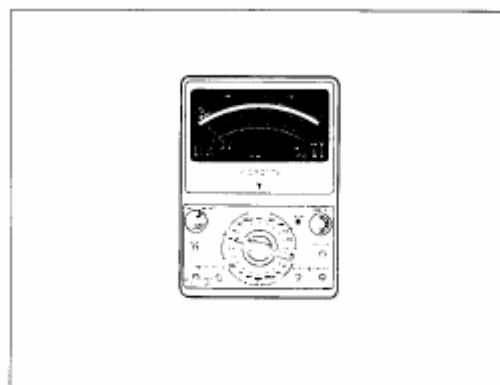
注意：指针式电阻表比数字式电阻表应用更高的电阻到电路里，这样就有可能损坏固态部件。使用指针式电阻表时要小心。另一方面，数字式电阻表因为引起比较少的电阻到电路中，因此损坏部件的可能性要低一些。指针式电阻表有可能偏流，或是打开半导体和通过流经电路中其他部分的电流来改变电路。

大多数数字式仪表有低电压设置，这样不会是半导体和为测量半导体的高电压设置偏流。在二极管测试功能中数字式仪表所显示的信息不同于从一个仪表环到另一个。一些数字式仪表会显示代表正向偏压已探知的二极管的电阻。另外一些仪表会显示正向偏压二极管电压降。

数字式电阻表只有一个限制。由于在被测的设备中必须要有少量的电流流过，因此数字式电阻表不能测量在一些电路中的半导体，比如在继电器线圈中的钳位二极管。

当转换到电阻功能时，很多指针式电阻器会颠倒测试导线的极性。换句话说，红色导线端有可能为负极而黑色导线端有可能为

正极。那么在这种情况下，只要你意识到极性的改变，仪表还是能够正常工作的。在测量二极管或晶体管这种极性非常敏感的设备，只能允许电流从正极流向负极的情况下就要特别注意了。要检查极性的颠倒的话，设置电流表为电流功能，连接导线到电阻表的导线（红色和红色，黑色和黑色）。如果电阻表显示的为负值的话，那么在电流功能时极性就颠倒了。大多数数字式仪表是不能颠倒极性的。



请务必注意在低电阻，高电流，极限电路如启动机中工作的更好。因为它们只使用来自内部电池的低电流，所以找不到高电阻点。在大的导体中（比如电瓶导线），电流会碰到几乎没有的电阻。在电路操作中的电压降测试比在此类型电路的高电阻点更有效。

思考题：

1. 请解释指针式仪表和数字式仪表读数的不同。

- 
2. 请解释下列测量符号的电气单位。( M, K, m, u )
  3. 请列出三种仪表。
  4. 请描述怎样把电阻表接到电路中。
  5. 请解释仪表加载如果影响电路。
  6. 请描述仪表阻抗以及在电路中的影响。
  7. 请列出数字式仪表的固定阻抗值。
  8. 请解释数字式仪表和指针式仪表的阻抗如何不同。
  9. 请描述怎样把电流表接到电路中。
  10. 请解释指针式电阻表与数字式电阻表在设置上的不同。
  11. 请解释连接电阻表到电路中时要注意的事项。