

## 目录

| 项目                      | 页  |
|-------------------------|----|
| 一、概述 -----              | 3  |
| 二、开箱检查 -----            | 4  |
| 三、安全工作准则 -----          | 5  |
| 四、汽车维修安全指南 -----        | 7  |
| 五、国际电气符号 -----          | 9  |
| 六、综合指标 -----            | 10 |
| 七、面板佈局 -----            | 11 |
| 八、LCD显示器 -----          | 12 |
| 九、功能简介 -----            | 13 |
| 十、测量操作说明 -----          | 14 |
| 第一部分 万用表基本测量 -----      | 14 |
| 1. 直流电压测量 -----         | 14 |
| 2. 交流电压测量 -----         | 15 |
| 3. 直流电流测量 -----         | 16 |
| 4. 电阻测量 -----           | 17 |
| 5. 二极管测量 -----          | 18 |
| 6. 电路通断测量 -----         | 19 |
| 7. 温度测量 -----           | 20 |
| 8. 频率测量 -----           | 21 |
| 9. 汽车闭合角测量DWELL -----   | 22 |
| 10. 发动机转速测量RPMx10 ----- | 23 |
| 11. 数据保持 -----          | 24 |
| 第二部分 汽车故障诊断 -----       | 25 |
| 1. 保险丝测试 -----          | 25 |
| 2. 开关测试 -----           | 25 |
| 3. 螺线管和继电器测试 -----      | 26 |
| 4. 启动/充电系统测试 -----      | 26 |

| 项目                     | 页  |
|------------------------|----|
| 5. 发动机关闭时，电池耗电测试 ----- | 27 |
| 6. 启动电压电池负载测试 -----    | 28 |
| 7. 电压降测试 -----         | 29 |
| 8. 充电系统电压测试 -----      | 31 |
| 9. 点火系统的测试 -----       | 32 |
| 10. 发动机传感器的测试 -----    | 38 |
| 十一、技术指标 -----          | 46 |
| 1. 直流电压 -----          | 46 |
| 2. 交流电压 -----          | 46 |
| 3. 直流电流 -----          | 47 |
| 4. 电阻 -----            | 47 |
| 5. 二极管 -----           | 47 |
| 6. 电路通断测试 -----        | 48 |
| 7. 温度 -----            | 48 |
| 8. 频率 -----            | 48 |
| 9. 闭合角测试 -----         | 49 |
| 10. 转速测试 -----         | 49 |
| 十二、保养和维修 -----         | 50 |
| 1. 一般的保养和维修 -----      | 50 |
| 2. 更换保险丝管 -----        | 50 |
| 3. 更换电池 -----          | 51 |

## 一、概述

UT106仪表是1999计数3 1/2数位手动量程汽车数字万用表。具有特大屏幕、输入连接提示、全量程过载保护和独特的外观设计、使之成为性能更优越使用更安全的电工仪表。本仪表可用于测量:交直流电压、直流电流、电阻、二极管、电路通断、温度、频率及汽车的转速和闭合角。

本使用说明书包括有关的安全信息和警告提示等,请仔细阅读有关内容并严格遵守所有的警告和注意事项。

## 二、开箱检查

打开包装盒取出仪表，请仔细检查下列附件是否缺少或损坏，如发现有任何一项缺少或损坏，请即与你的供应商联系。

|       |    |
|-------|----|
| 使用说明书 | 一本 |
| 表笔    | 一副 |
| 温度探头  | 一个 |
| 合格证   | 一张 |

### 三、安全工作准则

本仪表严格遵循GB4793电子测量仪器安全要求以及IEC61010-1安全标准进行设计和生产。符合双重绝缘过电压标准CAT II 1000V、CAT III 600V和污染等级 II 的安全标准。如果未能按照有关的操作说明使用仪表，则可能会削弱或失去仪表为你提供的保护。

1. 使用前要检查仪表和表笔，谨防任何损坏或不正常的现象，如果发现任何异常情况：表笔裸露、机壳损坏、液晶显示器无显示等等，请不要使用。严禁使用没有后盖和后盖没有盖好的仪表，否则有电击危险。
2. 表笔破损必须更换，并须换上同样型号或相同电气规格的表笔。
3. 当仪表正在测量时，不要接触裸露的电线、连接器、没有使用的输入端或正在测量的电路。
4. 测量高于直流60V或交流30V以上的电压时，务必小心谨慎，切记手指不要超过表笔护指位，以防触电。
5. 在不能确定被测量值的范围时，须将功能量程开关置于最大量程位置。
6. 切勿在端子和端子之间，或任何端子和接地之间施加超过仪表上所标注的额定电压或电流。
7. 测量时功能开关必须置于正确的量程档位。在功能量程开关转换之前，必须断开表笔与被测电路的连接，严禁在测量进行中转换档位，以防损坏仪表。

8. 进行在线电阻、二极管或电路通断测量之前，必须先将电路中所有的电源切断，并将所有的电容器放尽残余电荷。
9. 测量电流以前，应先检查仪表的保险丝是否完好，在仪表连接到电路上之前，应先将电路的电源关闭。
10. 不要在高温、高湿、易燃、易爆和强电磁场环境中存放或使用仪表。
11. 请勿随意改变仪表内部接线，以免损坏仪表和危及安全。
12. 当LCD显示器显示“ ”标志时，应及时更换电池，以确保测量精度。
13. 测量完毕应及时关断电源。长时间不用时，应取出电池。

## 四、汽车维修安全指南

为了防止意外所造成人身伤害以及对汽车和仪表的损坏，请认真阅读下列安全准则和测试过程！

1. 戴着合格的防护眼镜。
2. 在通风良好的地方运行汽车，以防吸入有毒的汽车尾气。
3. 保持你自己的工具和测试仪器，远离正在运行的发动机所有发热的部件。
4. 确保汽车是停止（自动传输）、挂空档（手动传输）、确信设置了刹车、车轮已被锁定。
5. 不要在汽车电池上放置工具，这样会引起电极短路导致伤害人身、损坏工具和电池。
6. 禁止在汽车附近吸烟、点火，以防燃烧、爆炸。
7. 在测试运行时不要离开汽车。
8. 在点火线圈、分流器罩、点火导线和火花塞插座周围工作要提高警惕。这些部件在汽车运行时会有高压。
9. 在连接或断开电子部件时，应关闭点火锁。
10. 注意汽车生产商的警告、注意事项和维修程序。

### 警告提示

由于一部分的汽车安装了安全安全气囊，因此在安全气囊部件和配线周围工作时，你必须注意汽车维修手册中的警告事项。否则不小心会使安全气囊打开，从而造成人身伤害。注意，在点火锁关闭后（甚至汽车电池断开时）安全气囊也会打开几分钟，这是由特制的能量储备提供。

说明书中所有的信息，解释和详细说明来源于近期所发表的工业资料。无法证明信息的准确性和完全性，对此本公司不负有任何责任的假设……。

1. 汽车维修说明书资料，来源于汽车的维修信息：
  - (1) 当地的汽车部件销售商联系。
  - (2) 与当地的汽车部件零售商联系。
  - (3) 接触当地的图书馆，查询书籍能校对你的汽车维修手册，以提供最新资料。
2. 在开始诊断故障操作之前，打开车盖做一次彻底的视觉检查。你会发现许多你正要解决的问题原因，这将节约你大量的时间。
  - (1) 汽车近期是否进行过维修？有时在故障的位置将发生相同的问题，或者不会。
  - (2) 不要试图寻找捷径。检查软管和导线这可能很难看出故障的位置。
  - (3) 检查空气净化器和管道系统的故障。
  - (4) 检查传感器和传动装置的损坏。
  - (5) 检查点火导线：接线端的破损、火花塞的裂缝、点火导线绝缘处的破损。
  - (6) 检查所有的真空软管：正确的线路、收缩和弯曲、裂缝，断裂和损坏。
  - (7) 检查导线：锋利刀口的连接、热表面的连接（如排气多头导管）、绝缘处的收缩，烧焦和擦破、正确的线路连接。
  - (8) 检查电路连接：pin的腐蚀、pin的弯曲和损坏、不合适的连接位置、坏的电极导线。

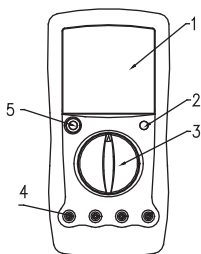
### 五、国际电气符号

|    |                              |
|----|------------------------------|
| ~  | AC (交流)                      |
| —  | DC (直流)                      |
| ⏏  | 接地                           |
| ⚡  | 电池欠压                         |
| ⚠  | 警告注意安全标志                     |
| ⏏  | 双重绝缘                         |
| CE | 符合欧洲工会 (European Union) 指令   |
| MC | 粤制19000019号 中国技术监督局制造计量器具许可证 |

## 六、综合指标

1. 信号输入端和COM端之间最大电压：  
详见各量程输入保护电压说明
2. mA℃输入端子设有保险丝：  
(CE) 315mA 250V保险丝  $\phi$  5x20mm
3. A输入端子设有保险丝：  
(CE) 10A 250V保险丝  $\phi$  5x20mm
4. 显示：  
输入连接提示显示，最大读数为1999，每秒约更新2~3次。
5. 量程：手动
6. 极性显示：自动
7. 过量程提示：显示“1”
8. 电池欠压提示：显示 
9. 工作温度：0~40℃ (32°F ~ 104°F)
10. 存储温度：-10~50℃ (14°F ~ 122°F)
11. 相对湿度：0~30℃以下时  $\leq 75\%$ ，  
30~40℃时  $\leq 50\%$
12. 电磁兼容性  
在1V/m的射频场下：总精度=指定精度+量程的5%，超过1V/m以上的射频场没有指定指标。
13. 供电电源：6F22 9V
14. 外形尺寸：179X88X39mm
15. 重量：约380g（含保护套、电池）
16. 安全标准：  
IEC 61010:CAT II 1000V、CAT III 600V
17. 鉴定：CE、MC.

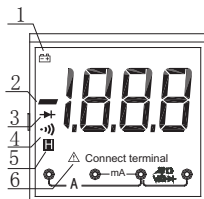
## 七、面板佈局(见图1)



(图1)

1. LCD显示窗
2. 数据保持按键开关HOLD
3. 功能量程选择旋钮
4. 四个输入端口
5. 电源按键开关POWER

### 八、LCD显示器（见图2）



(图2)

|    |  |                             |
|----|--|-----------------------------|
| 1. |  | 电池欠压提示符。                    |
| 2. |  | 显示负的读数。                     |
| 3. |  | 二极管测量提示符。                   |
| 4. |  | 电路通断测量提示符。                  |
| 5. |  | 数据保持HOLD提示符。                |
| 6. |  | Connect Test leads输入端口连接提示。 |

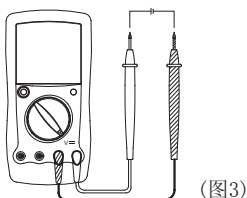
### 九、功能简介

| 开关位置                      | 功能说明                           |
|---------------------------|--------------------------------|
| V $\overline{\text{---}}$ | 直流电压测量                         |
| V $\sim$                  | 交流电压测量                         |
| $\Omega$                  | 电阻测量                           |
| $\rightarrow $            | 二极管PN结电压测量 单位:毫伏               |
| $\cdot   $                | 电路通断测量 单位:欧姆                   |
| A $\overline{\text{---}}$ | 直流电流测量                         |
| $^{\circ}\text{C}$        | 温度测量 单位:摄氏度                    |
| kHz                       | 频率测量 单位:千赫兹                    |
| DWELL $\angle$            | 汽车点火闭合角测量 单位:度                 |
| RPMx10 $\curvearrowright$ | 汽车发动机转速测量 (显示读数<br>x10) 单位:转/分 |
| POWER $\text{⏻}$          | 电源开关                           |
| HOLD                      | 数据保持开关                         |

## 十、测量操作说明

### 第一部分 万用表基本测量

#### 1. 直流电压测量 (见图3)

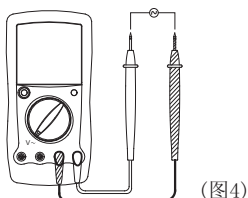


- (1) 功能量程开关置于  $V_{\text{DC}}$  电压测量档。
- (2) 按LCD输入端口提示，将红表笔插入“V”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。并将表笔探针并联到待测电源或负载上。
- (3) 从显示器上直接读取被测电压值。
- (4) 仪表的输入阻抗均约为  $10M\Omega$ ，这种负载在高阻抗的电路中会引起测量上的误差。大部分情况下，如果电路阻抗在  $10k\Omega$  以下，误差可以忽略(0.1%或更低)。

#### ⚠ 注意：

- 不要输入高于  $1000V_p$  的电压。测量更高的电压是有可能的，但有损坏仪表的危险。
- 在测量高电压时，要特别注意避免触电。
- 在完成所有的测量操作后，要断开表笔与被测电路的连接。

## 2. 交流电压测量(见图4)



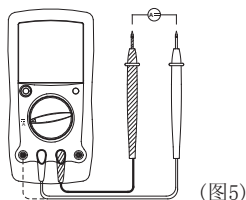
(图4)

- (1) 功能量程开关置于  $V\sim$  电压测量档。
- (2) 按LCD输入端口提示, 将红表笔插入“V”插孔, 黑表笔插入“COM”插孔。并将表笔探针并联到待测电源或负载上。
- (3) 从显示器上直接读取被测电压值。交流测量显示值为正弦波有效值(平均值响应)。
- (4) 仪表的输入阻抗均约为  $10M\Omega$ , 这种负载在高阻抗的电路中会引起测量上的误差。大部分情况下, 如果电路阻抗在  $10k\Omega$  以下, 误差可以忽略(0.1%或更低)。

### ⚠ 注意:

- 不要输入高于  $1000V_p$  的电压。测量更高的电压是有可能的, 但有损坏仪表的危险。
- 在测量高电压时, 要特别注意避免触电。
- 在完成所有的测量操作后, 要断开表笔与被测电路的连接。

### 3. 直流电流测量(见图5)

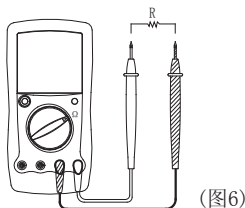


- (1) 将功能量程开关置于 **A** 电流测量档。
- (2) 按LCD输入端口提示，将红表笔插入“mA”或“A”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。并将表笔探针串联到待测回路中。
- (3) 从显示器上直接读取被测电流值。

#### ⚠ 注意：

- 在仪表串联到待测回路之前，应先将回路中的电源关闭。
- 测量时应使用正确的输入端口和功能档位，如不能估计电流的大小，应从高档量程开始测量。
- 大于10-15A电流测量时，为了安全使用每次测量时间应小于10秒，间隔时间应大于15分钟。
- 当表笔插在电流端子上时，切勿把表笔测试针并联到任何电路上，会烧断仪表内部保险丝和损坏仪表。
- 在完成所有的测量操作后，应先关断电源再断开表笔与被测电路的连接。对大电流的测量更为重要。

## 4. 电阻测量(见图6)

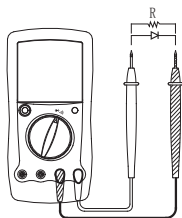


(图6)

- (1) 将功能开关置于“ $\Omega$ ”测量档。
- (2) 按LCD输入端口提示, 将红表笔插入“ $\Omega$ ”插孔, 黑表笔插入“COM”插孔。并将表笔探针并联到被测电阻上。
- (3) 从显示器上直接读取被测电阻值。

**⚠ 注意:**

- 如果被测电阻开路或阻值超过仪表最大量程时, 显示器将显示“1”。
- 当测量在线电阻时, 在测量前必须先将被测电路内所有电源关断, 并将所有电容器放尽残余电荷。才能保证测量正确。
- 在低阻测量时, 表笔会带来约 $0.1\Omega \sim 0.2\Omega$ 电阻的测量误差。为获得精确读数, 应首先将表笔短路, 记住短路显示值, 在测量结果中减去表笔短路显示值, 才能确保测量精度。
- 如果表笔短路时的电阻值不小于 $0.5\Omega$ 时, 应检查表笔是否有松脱现象或其它原因。
- 测量 $1M\Omega$ 以上的电阻时, 可能需要几秒钟后读数才会稳定。这对于高阻的测量属正常。为了获得稳定读数尽量选用短的测试线。
- 不要输入高于直流60V或交流30V以上的电压, 避免伤害人身安全。
- 在完成所有的测量操作后, 要断开表笔与被测电路的连接。

5. 二极管测量  $\rightarrow$  (见图7)

(图7)

- (1) 将功能开关置于“ $\rightarrow$   $\rightarrow$ ”测量档。
- (2) 按LCD输入端口提示，将红表笔插入“ $\rightarrow$ ”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。红表笔极性为“+”，黑表笔极性为“-”。  
红表笔探针接被测二极管的正极，黑表笔探针接二极管的负极。
- (3) 从显示器上直接读取被测二极管的近似正向PN结电压，单位mV。对硅PN结而言，一般约为500~800mV确认为正常值。

**⚠ 注意：**

- 如果被测二极管开路或极性反接时，显示“1”。
- 当测量在线二极管时，在测量前必须首先将被测电路内所有电源关断，并将所有电容器放尽残余电荷。
- 二极管测试开路电压约为2.7V。
- 不要输入高于直流60V或交流30V以上的电压，避免伤害人身安全。
- 在完成所有的测量操作后，要断开表笔与被测电路的连接。

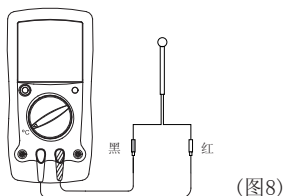
## 6. 电路通断测量 (见图7)

- (1) 将功能开关置于“  ”测量档。
- (2) 按LCD 输入端口提示, 将红表笔插入“ ”插孔, 黑表笔插入“COM”插孔。并将表笔探针并联到被测电路两端。  
如果被测二端之间电阻 $>100\ \Omega$ , 认为电路断路; 被测二端之间电阻 $\leq 10\ \Omega$ , 认为电路良好导通, 蜂鸣器连续声响; 被测二端之间电阻为 $10\ \Omega \sim 100\ \Omega$ 时, 蜂鸣器可能声响或不会声响。
- (3) 从显示器上直接读取被测电路的近似电阻值, 单位为 $\Omega$ 。

### 注意:

- 当检查在线电路通断时, 在测量前必须先将被测电路内所有电源关断, 并将所有电容器放尽残余电荷。
- 电路通断测量, 开路电压约为3V。
- 不要输入高于直流60V或交流30V以上的电压, 避免伤害人身安全。
- 在完成所有的测量操作后, 要断开表笔与被测电路的连接。

### 7. 温度测量（见图8）

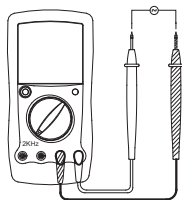


- (1) 将功能开关置于“℃”测量档。
- (2) 按LCD输入端口提示，将红表笔插入“mA℃”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。并将温度探头的测温端置于待测物体表面或内部。
- (3) 从显示器上直接读取测量值，单位为℃。

#### ⚠ 注意：

- 请正确选用温度探头。随机所附温度探头为K型热电偶，此类热电偶的极限温度为250℃。如果要测量更高的温度，须另选购其他型号的温度探头。
- 无温度探头信号输入时，显示器显示“1”；若将两个输入端短接，则自动显示仪表内部温度的近示值。
- 不要输入高于直流60V或交流30V以上的电压，避免伤害人身安全。
- 在完成所有的测量操作后，要将温度探头离开被测物体。

## 8. 频率测量（见图9）



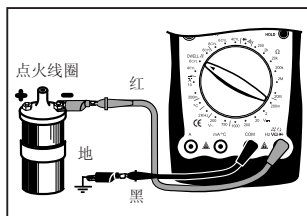
（图9）

- (1) 将功能开关置于“kHz”测量档。
- (2) 按LCD输入端口提示，将红表笔插入“Hz”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。并将表笔连接到待信号源上。
- (3) 从显示器上读取测量结果，单位为kHz。

**⚠ 注意：**

- 此测量方法适用于输入信号幅度  $< 30V_{rms}$  的频率测量，幅度  $> 30V_{rms}$  的信号有可能会使输入保护电路动作而导致无法读数。
- 不要输入高于直流60V或交流30V以上的电压，避免伤害人身安全。
- 在完成所有的测量操作后，要断开表笔与被测电路的连接，并从仪表输入端拿掉表笔。

### 9. 汽车闭合角测量DWELL（见图10）



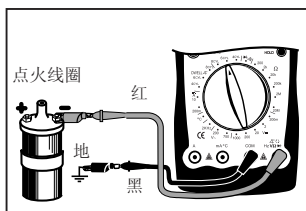
(图10)

对于以往测量点火系统的断路开关闭合角是非常重要的。闭合角的测量是指在凸轮旋转时断路开关保持关闭的时间长短。如今汽车是使用电子点火，不再需要闭合角的调整。另外，闭合角的测量还能应用于测量混合控制螺线管。

(例:GM的反馈汽化器)

- (1) 将功能开关置于“DWELL”测量档，选择合适的气缸数。
- (2) 按LCD 输入端口提示，将红表笔插入“ $\text{A}$ ”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。按图连接测试端。
  - 如果测量点火系统的断路开关，可将红探针连接到点火线圈初级的负端。（具体位置参考汽车维修手册）
  - 如果测量GM反馈汽化器，可将红探针连接到螺线管的接地端或螺线管的电脑驱动处。（具体位置参考汽车维修手册）
  - 如果测量任意ON/OFF设备的闭合角，可将红探针连接到设备装有ON/OFF开关的一端。
- (3) 黑探针连接到汽车的良好接地端。
- (4) 从显示器上直接读取被测汽车点火的闭合角。

### 10. 发动机转速测量RPMx10（见图11）



(图11)

RPM是指发动机主轴每分钟旋转的次数。

- (1) 将功能开关置于“RPMx10”测量档。
- (2) 按LCD输入端口提示，将红表笔插入“ $\Omega$ ”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。选择合适的气缸数。按图连接测试端。
  - 如果汽车是采用DIS无分电盘点火系统，可将红探针接到TACH（转速表）信号线上（此线是连接到汽车发动机的电脑DIS模块）。具体位置参考汽车维修手册。
  - 如果汽车是采用分电盘点火系统，可将红探针连接到点火线圈初级的负端。（具体位置参考汽车维修手册）
- (3) 将黑探针连接到汽车的良好接地端。
- (4) 在发动机启动或运行时测量发动机的转速，从显示器上读取显示值。被测汽车的实际转速值应等于显示值x10。例：如果显示值为200，仪表设置在6汽缸档(6CYL)。那么汽车发动机的实际转速应2000RPM(200x10)。

### 11. 数据保持 (HOLD)

在任何测量情况下，当按下HOLD键时，仪表显示随即保持测量结果，再按一次HOLD键时，仪表显示的保持测量结果自动解锁，随机显示当前测量结果。

## 第二部分 汽车故障诊断

数字万用表是一种非常有效诊断汽车电子系统故障的工具。该部分专门介绍了如何使用万用表来诊断保险丝、开关、螺线管、继电器及启动和充电系统、点火系统、燃料系统、发动机传感的故障。

### 1. 保险丝测试:检查保险丝是否熔断

- (1) 量程旋钮置于 $200\ \Omega$ 档。
- (2) 按LCD 输入端口提示, 将红表笔插入“ $\Omega$ ”插孔, 黑表笔插入“COM”插孔。
- (3) 将红表笔和黑表笔探针短路, 此时仪表读数显示应在 $0.2\sim0.5\ \Omega$ 之间, 高于 $0.5\ \Omega$ 应检查表笔是否连接好。
- (4) 将红表笔和黑表笔探针并接到保险丝两端, 此时仪表读数显示应小于 $10\ \Omega$ , 说明保险丝是好的。当显示为过载“1”, 说明保险丝已被熔断。  
注意:须更换相同类型规格的保险丝。

### 2. 开关测试:检查开关是否能正确工作

- (1) 同前(保险丝测试)1-3项。
- (2) 将黑表笔探针接开关的一端, 红表笔探针接开关的另一端。开关接通, 仪表读数显示应小于 $10\ \Omega$ 。开关断开, 仪表读数显示应为过载“1”。

### 3. 螺线管和继电器测试

- (1) 同前(保险丝测试)1-3项。
- (2) 将红表笔和黑表笔探针并接到螺线管或继电器两端。大部分的螺线管和继电器线圈的阻抗小于 $200\ \Omega$ 。(详见汽车说明书)
- (3) 注意:
  - 一般螺线管和继电器二端并接有二极管。
  - 检测是否有坏的线圈,即使线圈检查良好,螺线管和继电器仍有可能损害。继电器能被触点经常打火至熔接或磨损;螺线管在线圈通电时能被粘住等等。因此,该测试无法发觉一些潜在的问题。

### 4. 启动/充电系统测试

发动机启动系统的开关组件,包括:电池、发动机启动钮、螺线管和继电器启动钮、导线连接及线路。当发动机运行时充电系统保持电池充电。该系统包括:交流发电机、电压校准仪、导线连接及电路。在检查这些系统时,万用表是有效的工具。

#### A. 无负载的电池测试

在测试启动/充电系统前,应先测试电池是否充满。

- (1) 将功能量程开关置于20V DC档。
- (2) 按LCD输入端口提示,将红表笔插入“V”插孔,黑表笔插入“COM”插孔。
- (3) 关闭点火开关。
- (4) 打开前车灯10S,释放电池电荷。
- (5) 黑表笔探针接电池负极,红表笔探针接电池正极。

B. 测试结果对照如下，如电池不满100%，请先充电后再使用。

|         |      |
|---------|------|
| 12. 60V | 100% |
| 12. 45V | 75%  |
| 12. 30V | 50%  |
| 12. 15V | 25%  |

### 5. 发动机关闭时，电池耗电测试

该测试是指在点火键和发动机都关闭时，电池耗电的电流。该测试有助于确定电池额外的消耗，这就有可能最终导致电池的耗尽。

(1) 关闭点火键和所有的附件。

确定总线、发动机盖、室灯都已关闭。

(2) 将功能量程开关置于 **A** 10A 电流测量档。

按LCD输入端口提示，将红表笔插入“A”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。

(3) 切断电池正极与电缆的连线，将表笔探针串联到此回路中。（红表笔探针接电池的正极，黑表笔探针接电池正极的电缆。）

注意：在测试时不要启动汽车的发动机，否则仪表将会损坏！

(4) 从显示器上直接读取被测电流读数，正常的电流约为100mA，对于特殊的电流供电（发动机关闭时）请参考汽车的维修手册。如果有额外电流的产生，须进行必要的维修。

注意：调频无线电和时钟需要100mA的电流供电。

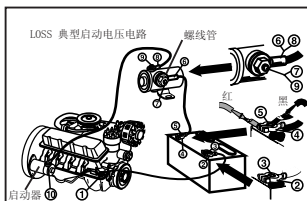
## 6. 启动电压电池负载测试

检测在启动时电池是否能提供充足的电压。

- (1) 将功能量程开关置于20V DC档。
- (2) 按LCD输入端口提示，将红表笔插入“V”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。
- (3) 中断点火系统使汽车无法启动  
断开主要的点火线圈、分流器线圈、凸轮、启动传感器，中断点火系统。操作按汽车说明书。
- (4) 黑表笔探针接电池负极，红表笔探针接电池正极。
- (5) 连续启动发动机15S，测试结果对照如下，如符合范围则启动系统正常，反之则说明电池电缆，启动系统电缆，启动螺线管或启动马达有问题。

| 电压值     | 温度            |
|---------|---------------|
| 9.6V或大于 | 21.1℃ (70°F)  |
| 9.5V    | 15.6℃ (60°F)  |
| 9.4V    | 10.0℃ (50°F)  |
| 9.3V    | 4.4℃ (40°F)   |
| 9.1V    | -1.1℃ (30°F)  |
| 8.9V    | -6.7℃ (20°F)  |
| 8.7V    | -12.2℃ (10°F) |
| 8.5V    | -17.8℃ ( 0°F) |

### 7. 电压降测试



(图12)

测量开关、电缆、螺线管、连接器产生的电压降。非正常电压降一般由额外的电阻导致。电阻会限定发动机发动时的电流，导致降低电池负载电压和减慢发动机的启动。

(1) 断开点火系统以便汽车无法启动。

断开主要的点火线圈、分流器线圈、CAM/启动传感器以便切断点火系统。参考汽车说明书操作。

(2) 将万用表的旋钮置於200mV或2V DC档。按LCD输入端口提示，将红表笔插入“V”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。

(3) 参考典型启动电压LOSS电路。(详见图12) 分别测量如下二点之间电压：

1&2, 2&3, 4&5, 5&6, 6&7, 7&8, 8&9, 8&10

| 部件      | 电压    |
|---------|-------|
| 开关      | 300mV |
| 导线      | 200mV |
| 接地      | 100mV |
| 电池导线连接器 | 50mV  |
| 接线      | 0.0V  |

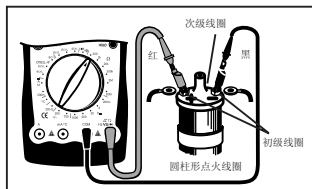
根据上表比较测量的电压读数，如果电压偏高，检查部件和连接器是否有问题，如果发现问题，须进行必要的维修。

## 8. 充电系统电压测试

这项测试是检测充电系统的工作是否正常，以便提供汽车电子系统足够的用电（灯、电扇、收音机等）。

- (1) 将万用表的旋钮置於20V DC档。按LCD输入端口提示，将红表笔插入“V”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。
- (2) 黑表笔探针接电池负极，红表笔探针接电池正极。
- (3) 空转发动机，关闭所有的附件，正常为读数为13.2-15.2V。
- (4) 打开风门并控制发动机的转速在1800--2800转/秒。读数应与3一致（不超过0.5V）。
- (5) 通过打开：灯、雨刷、风扇等来增加电子系统的负载，读数电压不应低于13.0V。
- (6) 如果3、4、5步读数正常则充电系统正常。  
如果3、4、5步的读数不在限定内或与其操作说明书不符，则须对传送带、调节器、交流发电机、连接器、开路的交流发电机的电流范围进行检查。如要进一步的诊断须参考各种汽车说明书。

### 9. 点火系统的测试



(图13)

#### A. 点火线圈的测试

- (1) 操作之前须先冷却发动机，断开点火线圈。
- (2) 仪表量程开关置于 $200\ \Omega$ 档。按LCD 输入端口提示，将红表笔插入“ $\Omega$ ”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。对点火线圈初级进行测试。
- (3) 红，黑表笔探针短接。其短路电阻应在 $0.5\ \Omega$ 以下，如大于应检查表笔是否有松动或损坏，如坏了须更换新表笔。
- (4) 红表笔探针接点火线圈初级“+”，黑表笔探针接点火线圈初级“-”。(见图13)详细位置见各种汽车说明书。

注意:测量读数值应减去仪表笔短路值才是实际被测电阻值。

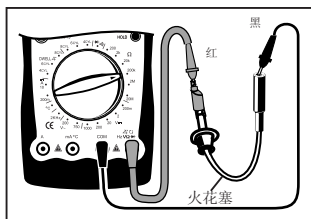
初级电阻一般在: $0.3\sim 2.0\ \Omega$ 之间。

- (5) 量程开关再置于 $200\text{k}\ \Omega$ 量程，对点火线圈次级进行测试。
- (6) 红表笔探针接到次级输出端，黑表笔探针接初级“-”极，详见参考各种汽车说明书。

- (7) 次级电阻范围一般在:  $6 \sim 30\text{k}\Omega$  之间详细参考各种汽车说明书。
- (8) 对于发热的点火线圈重复上述测试步骤。

注意: 对于发热的点火线圈电阻值可能会大些, 因为线圈的电阻会随着温度的变化而变化, 温度高电阻会变大, 反之则变小。

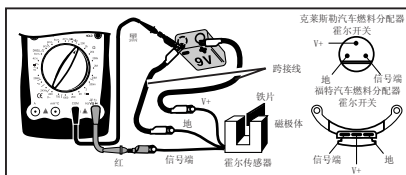
#### B. 点火系统的高压阻尼线测试 (见图14)



(图14)

- (1) 移开发动机上点火系统接头。详细参考各种汽车操作手册中关于点火系统移动程序。
- 注意: 一些克莱斯勒汽车 (CHRYLER) 的产品是使用一种“正极锁定”终端电极的火花塞高压阻尼线, 这根线只能从分电盘中移出, 如果从别处移出会导致损坏。详见参考各种汽车说明书。
- (2) 将仪表量程开关置于  $200\text{k}\Omega$  档。按LCD输入端口提示, 将红表笔插入“ $\Omega$ ”插孔, 黑表笔插入“COM”插孔。
- (3) 将红黑表笔探针并接到高压阻尼线二端, 并观察读数, 正常电阻一般在:  $3 \sim 50\text{k}\Omega$ , 在弯曲导线时, 读数应保持不变。

### C. 霍尔开关 / 传感器测试（见图15）

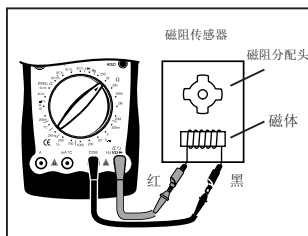


(图15)

在汽车计算机里检测速度和闭合角时，使用了霍尔传感器，通常霍尔传感器使用在点火系统中检测凸轮轴的位置，以便汽车计算机设定最适宜的点火和打开燃料注射器的时间。

- (1) 从汽车中移出霍尔传感器，操作详见各种汽车说明书。
- (2) 将9V电池的正极接传感器电源端，负极接传感器的地端，详细参考各种汽车说明书中传感器电源端和地端的位置。
- (3) 仪表量程开关置于200  $\Omega$  档。按LCD输入端口提示，将红表笔插入“ $\Omega$ ”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。
- (4) 将红、黑表笔探针并接到传感器的信号输入端和地端，仪表应该显示一个小的欧姆值。
- (5) 当在传感器的凹形磁极体中间插入金属片(刀片，钢皮尺等)，仪表显示会变大或超载；移走金属片即显示变小。证明传感器良好。

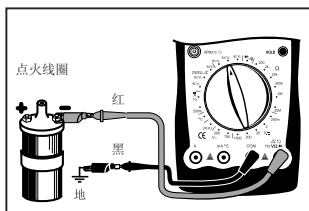
## D. 磁阻传感器(见图16)



(图16)

磁阻传感器的功能类同霍尔传感器，测试方法也类同。其正常电阻值一般在 $150\ \Omega \sim 1\text{k}\ \Omega$ 之间。详细参考各种汽车说明书的阻值范围。

### E. 转速RPM×10的测试（见图17）



(图17)

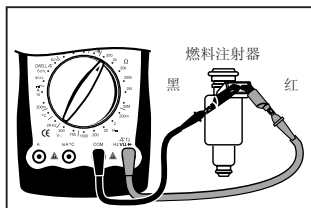
- (1) 量程开关置于RPM×10档，选择被测汽车相对应的气缸数量程。
- (2) 按LCD 输入端口提示，将红表笔插入“ $\Omega$ ”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。
- (3) 将黑表笔探针接汽车地（即搭铁），红表笔探针接：

如果汽车是DIS型，那么就接到汽车计算机相应测试端。（详细位置参考各种汽车说明书维修手册）。如果有分电盘的汽车，那么就接到点火线圈负极。（详细位置参考各种汽车说明书维修手册）。

- (4) 发动机正常启动转速，约为50~275RPM。详细位置参考各种汽车说明书维修手册，因为此值与当时温度，发动机尺寸，电池规格等都有关系。

注意：仪表显示值×10后才是实际的转速读数。

## F. 燃料系统的测试



(图18)

对于低喷射的汽车需要增加更为精确的发动机燃料控制。汽车制造业于1980年开始已经使用了电子控制汽缸和燃料喷射，以便获得更低的燃料喷射。

(1) GM(通用汽车公司):C-3混合控制螺线管闭合角的测试:

螺线管放置于气缸中，监控空气和燃料的比例，一般应为：

空气：燃料=14.7：1，以便减少喷射多余燃料，该测试是检查螺丝管的安装位置是否正确，间接可用仪表的闭合角DWELL来测试：

①启动汽车发动机使其转速为3000RPM。

对于GM汽车而言：量程开关置于闭合角DWELL档，6CYL档位。

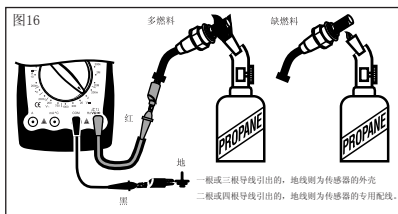
②当汽车在缺燃料和多燃料运行时，仪表分度角DWELL显示应在：10°～50°之间化。

### (2) 燃料注射器的电阻测试: (见图18)

测试方法类同点火线圈的电阻测试

- ①注射器上断开电气连线。(详细位置参考各种汽车说明书维修手册)。
- ②将仪表红、黑表笔测试针并接到注射器二端。一般正常电阻值约小于或等于 $10\Omega$ 。

### 10. 发动机传感器的测试 (见图19)



(图19)

在80年代前期，为了适应有关低喷射和节油政策规定，在汽车中安装了计算机控制调节装置，由传感器提供给计算机一些所需数据。对于检测传感器的运作，万用表是一种有效的工具。

## A. 氧气传感器

氧气传感器是检测排气含氧多少，产生相应的电压和电阻。低压（高阻）表示排气含氧过高；高压（低阻）表示排气含氧过低。计算机通过电压的高低调整空气与燃料的比例。氧气传感器通常有两种类型。氧化锆（ZIRCONIA）和氧化钛（TITANIA）。

（详细参考两种类型的不同外观特性）。

### 测试步骤：

- (1) 将氧气传感器从汽车移出。
- (2) 将量程开关置于200  $\Omega$  档。按LCD 输入端口提示，将红表笔插入“ $\Omega$ ”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。
- (3) 仪表黑表笔探针接传感器的接地端（即冷端）。  
注意：如果传感器有1根或3根导线引出端，地端则为传感器外壳。  
如果传感器有2根或4根导线引出端，地端则为传感器专用配线。
- (4) 仪表红表笔探针接传感器的信号端（即热端）。  
如果：传感器有3根以上导线，那么汽车是采用了热度氧气传感器，其中有二根热端，热端位置参看各种汽车维修说明书。  
此时红、黑表笔探针就分别接到这二根热端。  
读数与制造商提供的说明书中的规格作比较。  
氧化锆：用DC 2V档检测。按LCD输入端口提示，将红表笔插入“V”插孔，黑表笔插入“COM”插孔。

氧化钛:用200k  $\Omega$  档检测。按LCD 输入端口提示,将红表笔插入“ $\Omega$ ”插孔,黑表笔插入“COM”插孔。

用台虎钳固定传感器,点亮丙烷喷灯,加热传感器端口。使其温度在660°F左右,耗尽传感器中的氧气,此时测得读数:

氧化锆传感器约为0.6V或更高。

氧化钛传感器约为1  $\Omega$  左右。

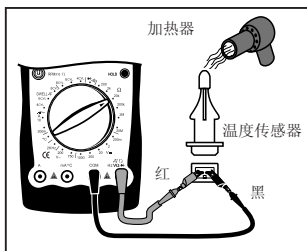
再移走喷灯加热,此时测得读数:

氧化锆传感器约为0.4V或更低。

氧化钛传感器约为4k  $\Omega$  左右。

注意:在测量过程中,随着加热温度不同,读数也会不同。

## B. 温度传感器(见图20)



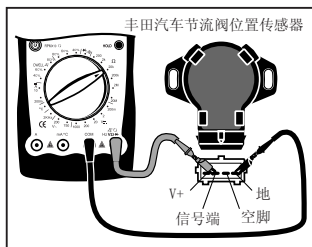
(图20)

温度传感器通过周围温度的变化，改变其输出电阻的变化。传感器越热，电阻越小。典型的温度传感器一般应用在：发动机制冷、空气通风、流量、油温等设备中。

测试步骤：

- (1) 同电阻测量法。
- (2) 加热传感器一般温度上升时，其电阻值会下降。汽车发动机温度传感器热电阻一般小于  $300\ \Omega$ 。

### C. 位置 (POSITION) 传感器 (见图21)



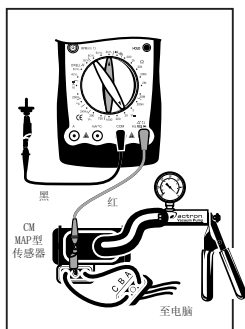
(图21)

位置传感器是一种电位计或可变电阻。用于计算机监测机械装置的位置和方向。典型的位置传感器有:节气阀、排气再循环EGR、叶片空气流动传感器等。

#### 测试步骤:

- (1) 同电阻测量法。
- (2) 将红、黑表笔探针分别接到传感器的信号测试端和地端。其位置和测量的电阻值参考各种汽车维修说明书。

## D. 绝对压力 (MAP) 和大气压 (BARO) 传感器 (见图22)



(图22)

MAP传感器是将压力信号转为DCV或频率信号。GM、CHRYSLER、HONDA、TOYOTA 是使用DCV型MAP传感器；FORD是使用频率型MAP传感器；另外厂商参看相关说明书。

## 测试步骤：

- (1) DCV型MAP传感器，按DCV测试方法连接，将仪表量程开关置于DC 20V档量程。
- (2) 频率型MAP传感器，按RPM×10测试方法连接，将仪表置于被测汽车气缸数量程。
- (3) 现以4气缸：4CYL为例。仪表黑表笔探针接汽车地端（即搭铁），红表笔探针按图21连接。

(4) 开启点火钥匙，但不启动发动机。

显示值：

DCV型传感器：在真空状态下显示值一般应在3~5V之间。

(详细以供应商提供参数为准)。

频率型传感器：在真空状态下显示值一般在4770RPM±5%。(仅适用于FORD生产的MAP传感器，对于其它传感器以供应商提供参数为准)。

注意：读数×10才是实际RPM值。

频率=RPM / 30。(仅适用于4CYL)。

### E. 质量空气流通 (MAF) 传感器 (见图23)



(图23)

传感器将空气流通量转换为DCV或低频、高频信号。仪表只能测量DCV或低频信号。

**测试步骤:**

- (1) DCV型MAF传感器按DCV测试方法连接。将仪表量程开关置于DC 20V档量程。  
频率型MAF传感器按RPM×10测试方法连接，置于被测汽车气缸数量程，现以4气缸:4CYL为例。
- (2) 仪表黑表笔测试针接汽车地端(即搭铁)，红表笔测试针按图21连接。
- (3) 开启点火钥匙，但不启动发动机。
- (4) 显示值:

DCV型传感器:显示应小于或等于1V。

(详见供应商提供参数为准)。

频率型传感器:在真空状态下显示应为  
330RPM±5%。(仅适用于GM低频传感器)。其它低频传感器以供应商提供数据为准。

注意:读数×10才是实际RPM值。

频率=RPM / 30。(仅适用于4CYL)。

## 十一、技术指标

准确度:  $\pm(a\% \text{读数} + \text{字数})$ , 保证期一年

环境温度:  $18 \sim 28^{\circ}\text{C}$

环境湿度: 不大于75%RH

### 1. 直流电压

| 量 程   | 分辨力   | 准确度: $\pm(a\% \text{读数} + \text{字数})$ |
|-------|-------|---------------------------------------|
| 200mV | 0.1mV | $\pm(0.5\%+2)$                        |
| 2V    | 1mV   |                                       |
| 20V   | 10mV  |                                       |
| 200V  | 100mV |                                       |
| 1000V | 1V    | $\pm(0.8\%+2)$                        |

输入阻抗: 均约为  $10\text{M}\Omega$

过载保护: 1000VDC或750VAC连续测量。

(除200mV档为230V AC外)

### 2. 交流电压

| 量 程  | 分辨力   | 准确度: $\pm(a\% \text{读数} + \text{字数})$ |
|------|-------|---------------------------------------|
| 200V | 100mV | $\pm(0.8\%+5)$                        |
| 750V | 1V    |                                       |

输入阻抗: 约  $10\text{M}\Omega$

过载保护: 1000VDC或750VAC 连续测量

频率响应:  $40\text{Hz} \sim 400\text{Hz}$

显 示: 正弦波有效值 (平均值响应)

### 3. 直流电流

| 量 程   | 分辨力   | 准确度: $\pm (a\% \text{读数} + \text{字数})$ |
|-------|-------|----------------------------------------|
| 200mA | 0.1mA | $\pm (0.8\% + 5)$                      |
| 10A   | 10mA  | $\pm (1.2\% + 5)$                      |

过载保护:

mA量程: 保险丝  $5 \times 20\text{mm}$  F 315mA 250V (CE)

A量程: 保险丝  $5 \times 20\text{mm}$  F 10A 250V (CE)

注: 当大于10-15A时, 连续测量时间应小于10秒,  
间隔时间大于15分钟。

### 4. 电阻

| 量 程           | 分辨力          | 准确度: $\pm (a\% \text{读数} + \text{字数})$ |
|---------------|--------------|----------------------------------------|
| 200 $\Omega$  | 0.1 $\Omega$ | $\pm (0.8\% + 5)$                      |
| 2k $\Omega$   | 1 $\Omega$   |                                        |
| 20k $\Omega$  | 10 $\Omega$  |                                        |
| 200k $\Omega$ | 100 $\Omega$ |                                        |
| 2M $\Omega$   | 1k $\Omega$  |                                        |
| 20M $\Omega$  | 10k $\Omega$ | $\pm (1.5\% + 5)$                      |

过载保护: 600Vp

### 5. 二极管

| 量 程                                                                                 | 分辨力 | 准确度: $\pm (a\% \text{读数} + \text{字数})$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------|
|  | 1mV | 开路电压约2.7V, 硅PN结正常电压值约为500~800mV。       |

过载保护: 600Vp

### 6. 电路通断测试

| 量 程                                                                               | 分辨力        | 准确度: $\pm (a\% \text{读数} + \text{字数})$      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------|
|  | 1 $\Omega$ | 开路电压约为2.7V;                                 |
|                                                                                   |            | 电路断开电阻值设定为:<br>$>100 \Omega$ , 蜂鸣器不发声;      |
|                                                                                   |            | 电路良好导通阻值设定为:<br>$\leq 10 \Omega$ , 蜂鸣器连续发声。 |

过载保护: 600Vp

### 7. 温度

| 量 程                             | 分辨力                  | 准确度: $\pm (a\% \text{读数} + \text{字数})$                           |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------|
| -40~<br>1000 $^{\circ}\text{C}$ | 1 $^{\circ}\text{C}$ | -40 $^{\circ}\text{C}$ ~0 $^{\circ}\text{C}$ : $\pm (4\%+4)$     |
|                                 |                      | 0 $^{\circ}\text{C}$ ~400 $^{\circ}\text{C}$ : $\pm (2\%+8)$     |
|                                 |                      | 400 $^{\circ}\text{C}$ ~1000 $^{\circ}\text{C}$ : $\pm (3\%+10)$ |

过载保护: 保险丝5 $\times$ 20mm F 315mA 250V (CE)

### 8. 频率

| 量 程  | 分辨力 | 准确度: $\pm (a\% \text{读数} + \text{字数})$ |
|------|-----|----------------------------------------|
| 2kHz | 1Hz | $\pm (2\%+5)$                          |

过载保护: 600Vp

输入幅度(汽车信号源):  $\geq 10\text{V}$ 正向脉冲; 宽度 $\geq$   
0.5mS

输入幅度(普通信号源):  $\geq 100\text{mV}$

### 9. 闭合角测试

| 量 程  | 分辨力  | 准确度: $\pm (a\% \text{读数} + \text{字数})$ |
|------|------|----------------------------------------|
| 4CYL | 0.1° | $\pm (3\%+5)$                          |
| 6CYL |      |                                        |
| 8CYL |      |                                        |

过载保护: 600Vp

输入幅度:  $\geq 10\text{V}$  正向脉冲; 宽度  $\geq 0.5\text{ms}$

### 10. 转速测试

| 量 程  | 分辨力   | 准确度: $\pm (a\% \text{读数} + \text{字数})$ |
|------|-------|----------------------------------------|
| 4CYL | 10RPM | $\pm (3\%+5)$                          |
| 6CYL |       |                                        |
| 8CYL |       |                                        |

过载保护: 600Vp

输入幅度:  $\geq 10\text{V}$  正向脉冲; 宽度  $\geq 0.5\text{ms}$

最大转速: 10000RPM, 转速 = 显示读数  $\times 10$

## 十二. 保养和维修

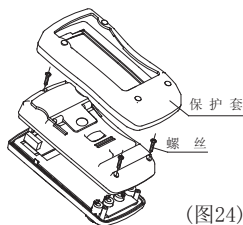
### ⚠警告：

在打开仪表后盖之前，应确定电源已关闭；表笔已离开输入端口和被测电路。

#### 1. 一般的保养和维修

- 清洁仪表只能使用湿布和少量洗涤剂，切忌用化学溶剂擦拭表壳。
- 如发现仪表有任何异常，应立即停止使用并送维修。
- 在有需要对仪表进行校验或维修时，请由有资格的专业维修人员或指定的维修部门维修。

#### 2. 更换保险丝管（见图24）



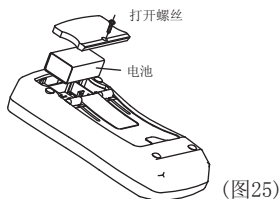
### ⚠警告：

为避免仪表错误的显示，而导致受到电击或人身伤害。在测量电流时仪表显示毫无反应，应立即检查仪表内置相关保险丝管有无被烧断，如确认保险丝管已被烧断，应立即按原规格更换保险丝管。

操作步骤:

- (1) 把电源开关置于“关”位置，并从输入插孔中移开表笔。
- (2) 按图示卸下保护套。
- (3) 用螺丝刀拧下后盖固定的3颗螺丝，卸下后盖，即可更换已被烧断的保险丝管。

### 3. 更换电池（见图25）



#### ⚠ 警告:

当LCD显示欠压“”提示符时，应当立即更换内置电池，否则会影响测量精度。电池规格:6F22 9V

操作步骤:

- (1) 把电源开关置于“关”位置，并从输入插孔中移开表笔；
- (2) 用螺丝刀拧下电池后盖固定的一颗螺丝，卸下后盖，即可更换欠压的旧电池。

\*\* 本说明书内容若有变更，恕不另行通知 \*\*

**优利德®**

**优利德科技(东莞)有限公司**

地址：广东省东莞市虎门镇  
北栅东坊工业开发区东坊大道  
电话：(769) 5723 888 传真：(769) 5725 888  
邮编：523925  
电邮：info@uni-trend.com.cn  
网址：www.uni-trend.com.cn  
www.uni-trend.com.hk  
客户服务中心：(769) 5723288