

**FLUKE**®

**233**

True-rms Remote Display Digital Multimeter

用户手册

## **终生有限保证**

**Fluke** 保证本产品从购买日起三年 内，没有材料和工艺上的缺陷。本项保证不包括保险丝、可弃置的电池或者因意外、疏忽、误用或非正常情况下的使用或处理而损坏的产品。经销商无权以 **Fluke** 的名义提供其它任何保证。保证期间，如果有维修上的需要，请将损坏的产品（附上故障说明）送到您最近的 **Fluke** 授权服务中心。

本项保证是您唯一可以获得的补偿。除此以外，**Fluke** 不作其它任何明示或暗示的保证，例如适用于某一特殊目的的保证。**FLUKE** 不应对于基于任何原因或推测的任何特别、间接、偶发或后续的损坏或损失负责。由于某些州或国家不允许将暗示保证或偶发或后续损失排除在外或加以限制，故上述的责任限制或许对您不适用。

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

# 目录

| 标题                            | 页码 |
|-------------------------------|----|
| 概述.....                       | 1  |
| 如何和 Fluke 联系.....             | 1  |
| 安全须知.....                     | 2  |
| 警告及注意.....                    | 2  |
| 无线电频率数据.....                  | 5  |
| 危险电压.....                     | 6  |
| 测试导线警示.....                   | 6  |
| 特性.....                       | 8  |
| 错误信息.....                     | 12 |
| Battery Saver™ (睡眠模式).....    | 13 |
| 最小最大平均 (MIN MAX AVG)记录模式..... | 13 |
| 显示保持.....                     | 14 |
| 手动量程和自动量程.....                | 14 |
| 背光.....                       | 15 |
| 启动电源选项.....                   | 15 |
| 如何进行测量.....                   | 16 |

---

|                  |    |
|------------------|----|
| 交流和直流电压测量.....   | 16 |
| 电阻测量.....        | 17 |
| 温度测量.....        | 19 |
| 通断性测试.....       | 19 |
| 二极管测试.....       | 21 |
| 电容测量.....        | 23 |
| 交流和直流电流测量.....   | 24 |
| 频率测量.....        | 26 |
| 远程操作.....        | 26 |
| 移除显示模块.....      | 27 |
| 驳接显示模块和仪表底座..... | 28 |
| 维护.....          | 29 |
| 一般维护.....        | 29 |
| 更换电池.....        | 29 |
| 保险丝测试.....       | 33 |
| 更换保险丝.....       | 34 |
| 维修和零件.....       | 35 |
| 一般规格.....        | 38 |
| 详细规格.....        | 39 |
| 交流电压.....        | 39 |
| 直流电压、电导和电阻.....  | 40 |
| 通断性.....         | 40 |
| 温度.....          | 40 |
| 交流电流.....        | 41 |
| 直流电流.....        | 41 |
| 电容.....          | 42 |
| 二极管.....         | 42 |
| 频率.....          | 43 |

|                  |    |
|------------------|----|
| MIN MAX 计数 ..... | 43 |
| 输入特性 .....       | 44 |



# 表目录

| 表  | 标题           | 页码 |
|----|--------------|----|
| 1. | 电气符号 .....   | 7  |
| 2. | 显示 .....     | 8  |
| 3. | 输入 .....     | 10 |
| 4. | 功能开关档位 ..... | 11 |
| 5. | 错误信息 .....   | 12 |
| 6. | 启动电源选项 ..... | 15 |
| 7. | 更换零件 .....   | 35 |
| 8. | 附件 .....     | 37 |





# 图目录

| 图   | 标题               | 页码 |
|-----|------------------|----|
| 1.  | 交流和直流电压测量.....   | 16 |
| 2.  | 电阻测量.....        | 18 |
| 3.  | 通断性测试.....       | 20 |
| 4.  | 二极管测试.....       | 22 |
| 5.  | 电容测量.....        | 23 |
| 6.  | 电流测量.....        | 25 |
| 7.  | 显示模块间隔.....      | 27 |
| 8.  | 驳接显示模块和仪表底座..... | 28 |
| 9.  | 更换仪表底座电池.....    | 30 |
| 10. | 取下显示模块电池.....    | 32 |
| 11. | 保险丝测试.....       | 33 |
| 12. | 更换保险丝.....       | 34 |
| 13. | 更换零件.....        | 36 |



## 概述

Fluke 233 (以下简称仪表)是外型精致且操作便捷的工具，用于电子及电气电路测量。

### ⚠⚠ 警告

使用仪表前，请先阅读“安全须知”。

## 如何和 Fluke 联系

拨打以下任意电话号码即可与 Fluke 代表取得联系：

美国技术支持：1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)

美国校准/修理：1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

加拿大：1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

欧洲：+31 402-675-200

日本：+81-3-3434-0181

新加坡：+65-738-5655

其他地区：+1-425-446-5500

或者访问 Fluke 的网站 [www.fluke.com](http://www.fluke.com)。

要注册您的产品，请访问 <http://register.fluke.com>。

若要查看、打印或下载最新的手册附录，请访问 <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>。

## 安全须知

此仪表符合以下标准：

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA C22.2 编号 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001
- EN 61326-1:2006
- EN 61326-2-2:2006
- ETSI EN 300 328 V1.7.1:2006
- ETSI EN 300 489 V1.8.1:2008
- FCC 第15部分 C 子部分第15.207、15.209、15.249 节 FCCID: T68-F233
- RSS-210 IC: 6627A-F233
- 1000 伏(V)第三类测量标准 (CAT III) , 污染等级 2
- 600 伏 (V) 第四类测量标准, 污染等级 2


在本手册中，**警告**代表对使用者构成危险的情况或程序。**小心**代表可能造成仪表、受测设备损坏或永久性数据丢失的情况或程序。

有关仪表和本手册中所用的符号如表 1 所示。

## 警告及注意

### ⚠⚠ 警告

为避免发生可能的电击或人身伤害，请遵守这些指导原则：

- 请遵守本手册的说明使用本仪表，否则仪表的防护可能会被破坏。
- 切勿使用已损坏的仪表。使用仪表之前，请检查仪表的外壳。检查是否有裂纹或缺少塑胶件。请仔细检查端子附近的绝缘体。
- 使用仪表之前，请确定电池门已关紧。
- 当电池指示器出现  是应更换电池。

- 请先将测试导线从仪表中取出，然后再打开仪表底座的电池门。
- 检查测试导线的绝缘是否损坏或导线金属是否裸露在外。检查测试线的连通性。若测试导线有损坏，请更换以后再使用仪表。
- 端子间或任何一个端子与接地点之间施加的电压不能超过仪表上标明的额定值。
- 在电池门取下或机壳打开时，请勿操作仪表。
- 请小心电压值  $> 30\text{ V}$  交流均方根值、 $42\text{ V}$  交流峰值或  $60\text{ V}$  直流电流。这些电压有电击危险。
- 请仅使用手册中规定的替代保险丝。
- 测量时，必须使用正确的端子、功能档和量程档。
- 不要单独工作。
- 测量电流时，应将电源切断后再将仪表连接到电路上。仪表应与电路串联。
- 连接电源时，请先连接通用测试导线，然后再连接通电测试导线；切断电源时，先切断通电测试导线，然后再切断通用测试导线。
- 如果仪表无法正常操作，请勿使用。仪表的防护可能已经遭到破坏。如果不确定，请将仪表送检。
- 请勿在爆炸性气体、蒸汽或在潮湿环境周围使用仪表。

- 本仪表只能由正确安装的 **1.5 V AA** 电池供电（3 个装在仪表底座，2 个装在显示屏中）
- 在危险场所作业时，应遵守地方和国家安全法规的要求。
- 只能使用额定电压、类别和额定电流与仪表相同的测试导线以及经过安全认证机构核准的测试导线。
- 测量一个已知电压，以确定仪表操作是否正常。如果不确定，请将仪表送检。
- 在危险区域工作时，应依照当地或国家主管当局的规定，使用适当的保护设备。
- 使用前先测量测试导线的通断性。如果电阻偏大或有噪音，则不要使用。
- 请仅使用本仪表指定的更换零件。
- 请将手指握在探针护指装置的后面。

#### ⚠小心

为避免损坏仪表或被测试设备，请遵照以下指南进行操作：

- 在进行二极管测试或测试电阻、通断性或电容之前，应先断开电路电源，并给所有高压电容放电。
- 测量时，必须使用正确的端子、功能档和量程档。
- 测量电流钱，应先测量保险丝。

## 无线电频率数据

### 注意

未经 **Fluke** 公司明示许可，变更或修订无线 2.4 GHz 无线电可能会造成使用者操作本设备的使用授权失效。

本装置符合 FCC 规范中第 15 部分的规定。操作符合以下两个条件：（1）本装置不会产生干扰，以及（2）本装置必须不受任何干扰的影响，包括可能会造成装置运行不良的干扰。

**B 类数字装置：**此数字装置标识为适用于居住环境，虽然也可在营业、商业及工业环境下使用。此类装置的例子包括但不限于，个人电脑、计算机和供一般大众使用的同等电子设备。

根据 FCC 规范中第 15 部分，本仪器已经通过测试，符合 B 类数字装置的规定。这些规定主要为居住环境中的有害干扰提供合理的防护。本设备会产生、使用并能发出无线电频率能量，如果未按照说明安装盒使用，可能会对无线电通讯造成有害干扰。然而，不保证在特定的安装情况下不会产生干扰。如果此装置确实对无线电或电视收讯产生了不良干扰，可以通过开关此装置来判断，则建议用户采取下面的一种或几种方法排除干扰：

- 调整或者重新放置接受天线。
- 增加设备与接收器之间的距离。

- 请咨询经销商或寻求有经验的无线电/电视技师的帮助。

无线电认证号之前的 "IC:" 仅表示该装置符合加拿大工业技术规格。

## 危险电压

当仪表探测到电压  $\geq 30\text{ V}$  或者电压超载 (OL)，⚡ 符号会出现在显示屏上，而且仪表底座上的红色高电压 LED 会亮起，提醒您仪表输入有危险电压。对于频率测量值  $>1\text{ kHz}$ ，并未指定⚡符号和高电压 LED。

## 测试导线警示
















### ⚠⚠ 警告

为防止人身伤害或对仪表造成损坏，请勿将测试导线连接至不正确的端子进行测量。

为确保测试导线已连接至正确的端子，当您切换功能开关或 A（安培）位置时，显示屏上会短暂出现 LEAd，并发出蜂鸣。



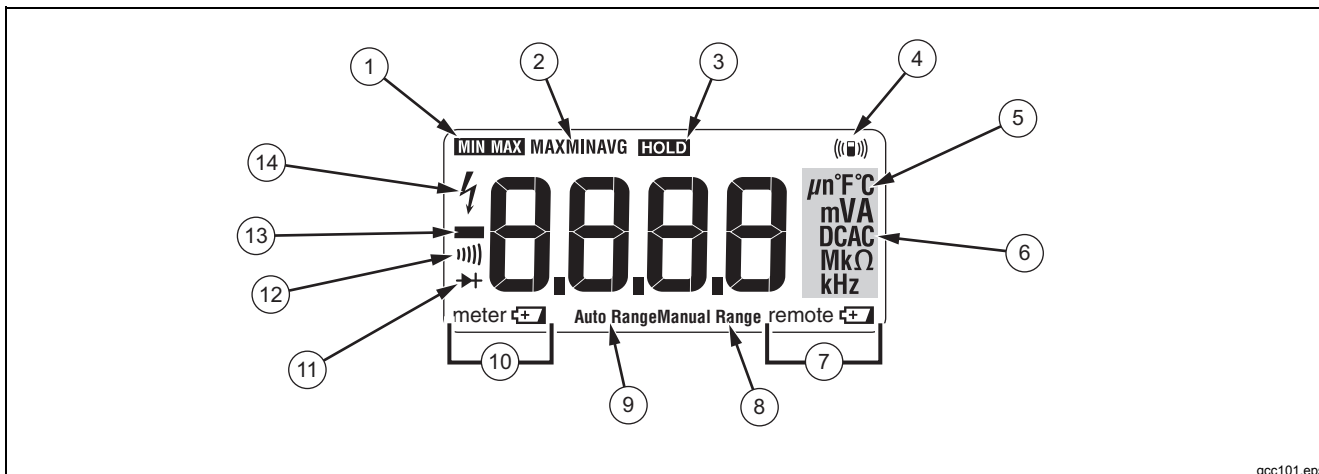
表 1. 电气符号

|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                   |                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|  | AC (交流电)                                                                             |  | 接地                                                                        |
|  | DC (直流电)                                                                             |  | 保险丝                                                                       |
|  | 危险电压                                                                                 |  | 符合欧盟 (European Union) 指令                                                  |
|  | 有危险。重要信息。查看手册。                                                                       |  | 符合加拿大标准协会有关指令。                                                            |
|  | 电池。当显示时表示电池电量低。                                                                      |  | 双重绝缘                                                                      |
|  | 连通性测试或连通性报警器声调                                                                       |  | 电容                                                                        |
| CAT III                                                                           | IEC 测量第 III 类<br>三类标准 (CAT III) 设备的设计旨在防止固定的设备装置, 例如大型建筑物中的配电盘馈电线和短支路电路及照明系统等产生瞬变电压。 | CAT IV                                                                            | IEC 测量类别 IV<br>四类标准 (CAT IV) 设备用于保护设备免受一级电源等级, 如电表或高空线路或地下线路设施产生的瞬态电压的损害。 |
|  | 请勿将本产品与未经分类处理的都市废弃物一起丢弃。请到 <b>Fluke</b> 网站上获取回收数据。                                   |  | 二极管                                                                       |
|  | 经 TÜV Product Services 检验及认可。                                                        |  | 符合澳洲有关标准。                                                                 |

## 特性

请参见表格 3 到 4，以获取仪表功能列表及相关简要的功能描述。

表 2. 显示



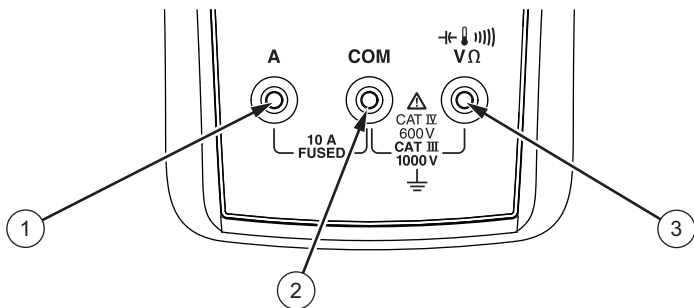
gcc101.eps

| 号 | 符号             | 含义                            |
|---|----------------|-------------------------------|
| 1 | <b>MIN MAX</b> | 已启动 MIN MAX AVG（最小值、最大值、平均值）。 |
| 2 | MAX MIN AVG    | 显示测量的最小值、最大值或平均值。             |
| 3 | <b>HOLD</b>    | 显示保持。显示屏冻结测量。                 |

表 2. 显示 (续)

| 号  | 符号               | 含义                                               |
|----|------------------|--------------------------------------------------|
| 4  |                  | 无线电连接指示器                                         |
| 5  | °C, °F           | 摄氏度、华氏度                                          |
| 6  | <b>A</b>         | 安培 (amps)                                        |
|    | <b>V, mV</b>     | 伏特、毫伏                                            |
|    | <b>μF, nF</b>    | 微法、毫微法                                           |
|    | <b>DC AC</b>     | 直流或交流电。                                          |
|    | <b>Ω, MΩ, kΩ</b> | 欧姆、兆欧姆、千欧姆                                       |
|    | <b>Hz, kHz</b>   | 赫兹、千赫兹                                           |
| 7  | Remote           | 电池电量低警告, 用于显示模块。                                 |
| 8  | Manual Range     | 设定手动量程。                                          |
| 9  | Auto Range       | 设定自动量程。                                          |
| 10 | meter            | 电池电量低警告, 用于仪表底座。                                 |
| 11 |                  | 二极管测试模式。                                         |
| 12 |                  | 通断性测试。                                           |
| 13 | <b>-</b>         | 输入为负值。                                           |
| 14 |                  | <b>△</b> 危险电压。测量的输入电压 $\geq 30$ V, 或电压超载的情况 (OL) |

表 3. 输入



gcc110.eps


| 号 | 端子                                                                                      | 说明                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | A                                                                                       | 测量 0 安培到 10.00 安培电流的输入端子。      |
| 2 | COM                                                                                     | 适用于所有测试的公共端子。                  |
| 3 | <br>VΩ | 测量电压、通断性、电阻、二极管、电容、温度和频率的输入端子。 |

表 4. 功能开关档位

| 开关档位                                        | 说明                                                                                                          |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\tilde{V}_{Hz}$<br>Hz (按钮)                 | 从 0.06 到 1000 V 的交流电压。<br>从 5 Hz 到 50 kHz 的频率值。                                                             |
| $\bar{V}$                                   | 直流电压量程：0.001 V 至 1000 V 之间。                                                                                 |
| $\text{---}m\tilde{V}$                      | 交流电压量程：6.0 至 600.0 mV 之间，直流耦合。直流电压量程：0.1 至 600.0 mV 之间。                                                     |
| $\Omega$                                    | 欧姆 从 0.1 $\Omega$ 到 40 M $\Omega$ 。<br>通断性蜂鸣器在 < 20 $\Omega$ 时启动，在 > 250 $\Omega$ 时关闭。                      |
| $\text{---}F$                               | 法拉 从 1 nF 到 9999 $\mu$ F。<br>二极管测试。当输入电压 > 2.0 V 时，显示屏幕会出现 OL。                                              |
| $\text{---}T$                               | 温度。                                                                                                         |
| $\tilde{A}_{Hz}$<br>Hz (按钮)                 | 交流电流量程：0.1 A 至 10 A (> 10 至 20 A, 30 秒开, 10 分钟关)。>10.00 A 显示屏闪烁。>20 A, 显示 OL。直流耦合。<br>从 45 Hz 到 5 kHz 的频率值。 |
| $\text{---}A$                               | 直流电流量程：0.001 A 至 10 A (>10 至 20 A, 30 秒开, 10 分钟关)。>10.00 A 显示屏闪烁。>20 A, 显示 OL。                              |
| 注意：所有交流电功能均为真均方根。交流电压为交流耦合。交流微电压和交流安培为直流耦合。 |                                                                                                             |

## 错误信息

表 5 中包括可能的错误信息以及清除错误信息的步骤。


表 5. 错误信息

| 错误信息             |                       |
|------------------|-----------------------|
| <b>bAtt dISP</b> | 仪表必须先更换显示模块电池才能工作。    |
| <b>bAtt bASE</b> | 仪表必须先更换仪表底座电池才能工作。    |
| <b>CAL Err</b>   | 需要进行校准。仪表需要先进行校准才能工作。 |
| <b>EEPr Err</b>  | 内部错误。仪表必须进行维修后才能工作。   |
| <b>rF Err</b>    | 与仪表底座的无线电连接已丢失。       |

## Battery Saver™ (睡眠模式)



如果 20 分钟内未更改功能、更改量程或按下按钮，仪表则会关机（睡眠模式）。当显示模块驳接仪表底座时，所耗用的电量最低。将显示模块从仪表底座移除时，消耗的电量会增加，因为无线电处于开启状态。




如想唤醒仪表，请按下按钮或转动功能开关。

如想关闭睡眠模式，在开仪表时，请一直按住  按钮。在最小最大平均值 (MIN MAX AVG) 模式下，睡眠模式总处于关闭状态。

## 最小最大平均 (MIN MAX AVG) 记录模式

最小最大平均记录模式能记录最小和最大的输入值并计算所有测量值的平均值。每个新高或低测量值都会使仪表发出蜂鸣。

- 设定仪表的测量功能和量程。
- 按下  键，进入最小最大平均值 (MIN MAX AVG) 模式
- 会显示 **MIN MAX** 和 MAX 以及自 **MIN MAX** 出现后探测到的最高测量值。
- 按下  键，循环显示最小值 (MIN)、平均值 (AVG) 以及当前测量值。

- 按下  键即可暂停最小最大平均值 (MIN MAX AVG) 记录模式。显示 **HOLD**。暂停不会清除记录的最小最大平均 (MIN MAX AVG) 测量值
- 若要继续最小最大平均 (MIN MAX AVG) 值记录模式，再次按下  键。
- 如要退出或清除记录的测量值，按下  键至少一秒或转动功能开关。

## 显示保持

### ⚠⚠ 警告

为了防止电击，显示保持打开时，请禁用显示保持以测量可能与显示保持测量不同的电压。

显示保持冻结显示屏。

1. 按下 **HOLD** 即可激活显示保持。（显示 **HOLD**。）
2. 若要退出或开始正常工作，按下 **HOLD** 或转动功能开关。

## 手动量程和自动量程

仪表有手动量程 (Manual) 和自动量程(Autorange) 两种模式。

- 在自动量程模式下，仪表设定的量程能为输入信号提供最佳解析度。
- 在手动量程模式下，您可不考虑自动量程，而由您自己设定量程。

当打开仪表时，它会设定为自动量程而且显示屏会显示 **Auto Range**。

1. 若要将仪表设定为手动量程模式，按下 **RANGE**，屏幕上即会出现 **Manual Range**。
2. 在手动量程模式中，按下 **RANGE** 可增加量程。超过最高量程后，仪表的量程将设定为最低量程。

### 注意



您不能在最小最大平均 (MIN MAX AVG) 或显示保持 (Display HOLD) 模式中手动更改量程。

如果在最小最大平均 (MIN MAX AVG) 或显示保持 (Display HOLD) 模式下按 **RANGE**，则仪表将两次发出蜂鸣声，表示操作无效，且量程保持不变。

3. 退出手动量程，请按 **RANGE** 键至少一秒或旋转功能开关。仪表设定为自动量程，显示屏会显示 **Auto Range**。







## 背光

按  可来回切换背面灯光的开关模式。在 40 秒后背光灯会自动熄灭。禁用背光灯自动关闭功能，请在仪表启动时按住  键。

## 启动电源选项

当功能开关从 OFF（关闭）位置移动时，按下按钮即设定启动电源选项。当功能开关移至 OFF（关闭）或仪表进入睡眠模式时，开启电源选项取消。参阅表格 6 检查所有启动电源选项。

表 6. 启动电源选项

| 按钮                                                                                | 启动电源选项                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | 所有显示段亮起。                             |
|  | 禁用蜂鸣器。启动时显示 <b>bEEP</b> 。            |
|  | 关闭自动断电模式（“睡眠模式”）。启动时显示 <b>PoFF</b> 。 |
|  | 禁用背光灯自动关闭功能。启动时显示 <b>Loff</b> 。      |

## 如何进行测量

以下各节为如何使用仪表进行测量。

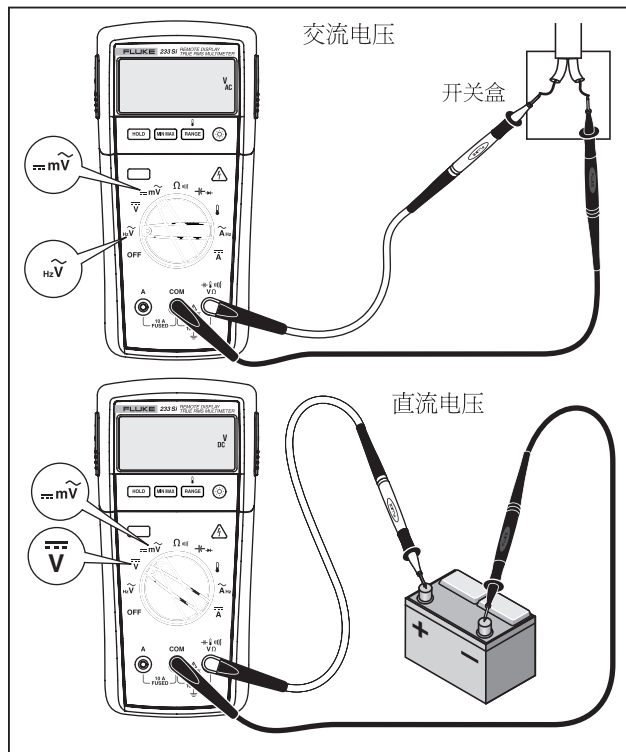
连接测试导线至电路或装置，请先连接公用 (COM) 测试导线。移除测试导线应最后移除公用测试导线。

### 交流和直流电压测量

仪表的电压量程有 600.0 mV、6.000 V、60.00 V、600.0 V 和 1000 V。要设定 600.0 mV 直流电流或交流电流量程，请将功能开关转动至  $\text{m}\tilde{\text{V}}$ 。先设定毫伏交流电流。按下  $\square$  即可设定为毫伏交流电流。

参考图 1 以测量交流或直流电压。

测量电压时，仪表会将 10 M $\Omega$  (10,000,000  $\Omega$ ) 阻抗与电路并联在一起。这种负载会使高阻抗的电路产生测量上的误差。大部分情形下，如果电路阻抗为 10 k $\Omega$  (10,000  $\Omega$ ) 或更低时，误差可以忽略不计 (0.1% 或更低)。



gco102.eps

图 1. 交流和直流电压测量

## 电阻测量

### ⚠小心

为避免对仪表或被测试设备造成损坏，测量电阻以前，请断开电路的电源并把所有的高压电容器放电。

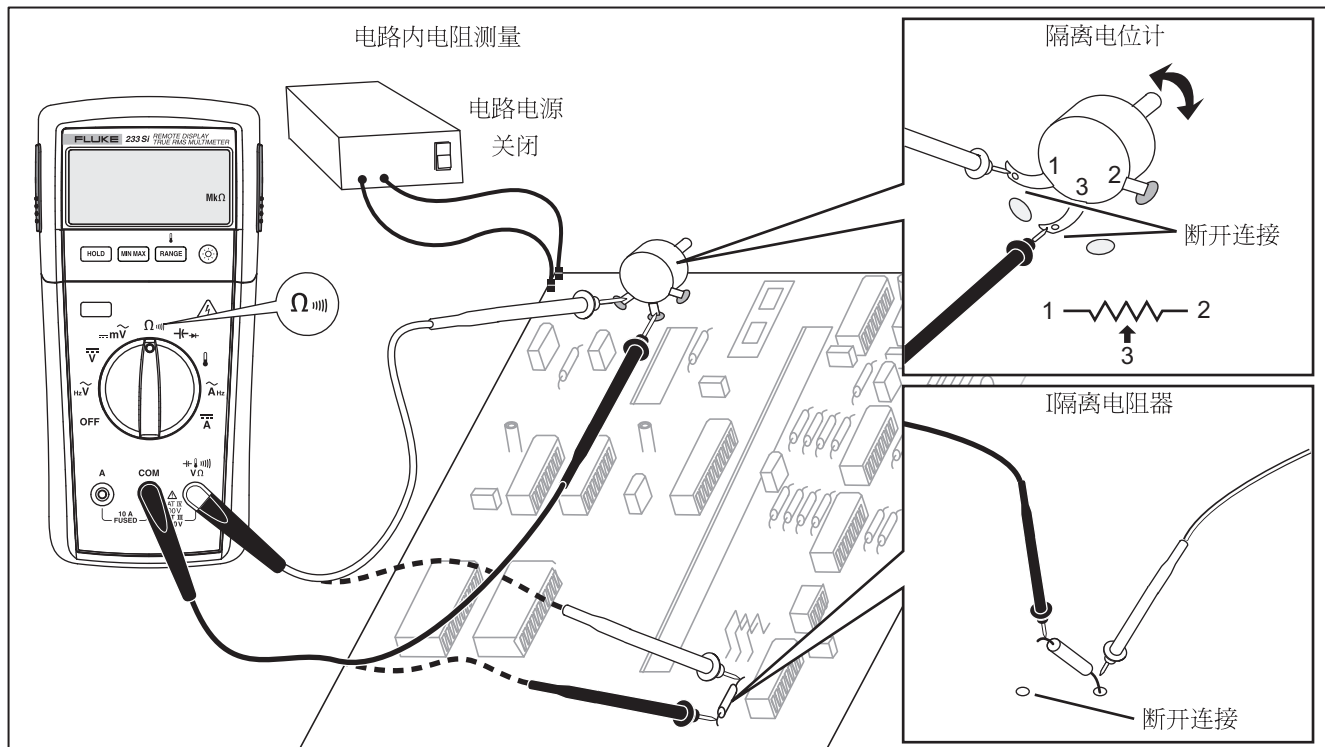
测量电阻时，仪表会通过电路传送少量的电流。由于电流会流过探针之间所有可能的通道，所以测量的电阻值代表了探针之间所有通道的总电阻。

电阻量程有 600.0  $\Omega$ 、6.000 k $\Omega$ 、60.00 k $\Omega$ 、600.0 k $\Omega$ 、6.000 M $\Omega$  以及 40.00 M $\Omega$ 。

如图 2 所示设定仪表以测量电阻。

以下为测量电阻的一些提示：

- 电路中测得的电阻值通常与电阻的特定值不同。
- 测试导线会给电阻测量值带来 0.1  $\Omega$  到 0.2  $\Omega$  的误差。要测量测试导线电阻，请将探针头相碰，然后读取电阻值。
- 电阻功能会使仪表输入足够的电压，使电路上的正向偏压硅二极管或电阻器接点都能导电。如果您认为有电流通过接点，请按下 **RANGE** 即可在下个较高量程中应用较低的电流。如果数值更大，则选用较大值。参考规格一章中的输入参数表，以获取典型短路电流值。



gco106.eps

图 2. 电阻测量

## 温度测量

万用表可测量 K 型热电偶（含在设备中）的温度。可在摄氏度 (°C) 或华氏度 (°F) 之间按 **RANGE** 键切换。

### ⚠ 小心

为防止可能对仪表或其他设备造成损伤，使用额定的电热偶测量温度。仪表的额定值为 **-40.0°C 至 +400.0°C** 和 **-40.0°F 至 752°F**，但是内带的 **K 型热电偶的额定值为 260°C**。

温度的量程为 **-40.0°C 至 +400°C** 和 **-40.0°F 至 752°F**。所有其他温度会在屏幕上显示 **OL**。即使没有连接任何热电偶，显示器屏幕也会显示 **OPEN**。

要测量温度：

1. 将 K 型热电偶连接至 COM 和仪表的端子  $\frac{+}{-} \frac{K}{n}$ 。
2. 旋转功能开关至 **!**。
3. 按 **RANGE** 键选择摄氏度或华氏度。

## 通断性测试

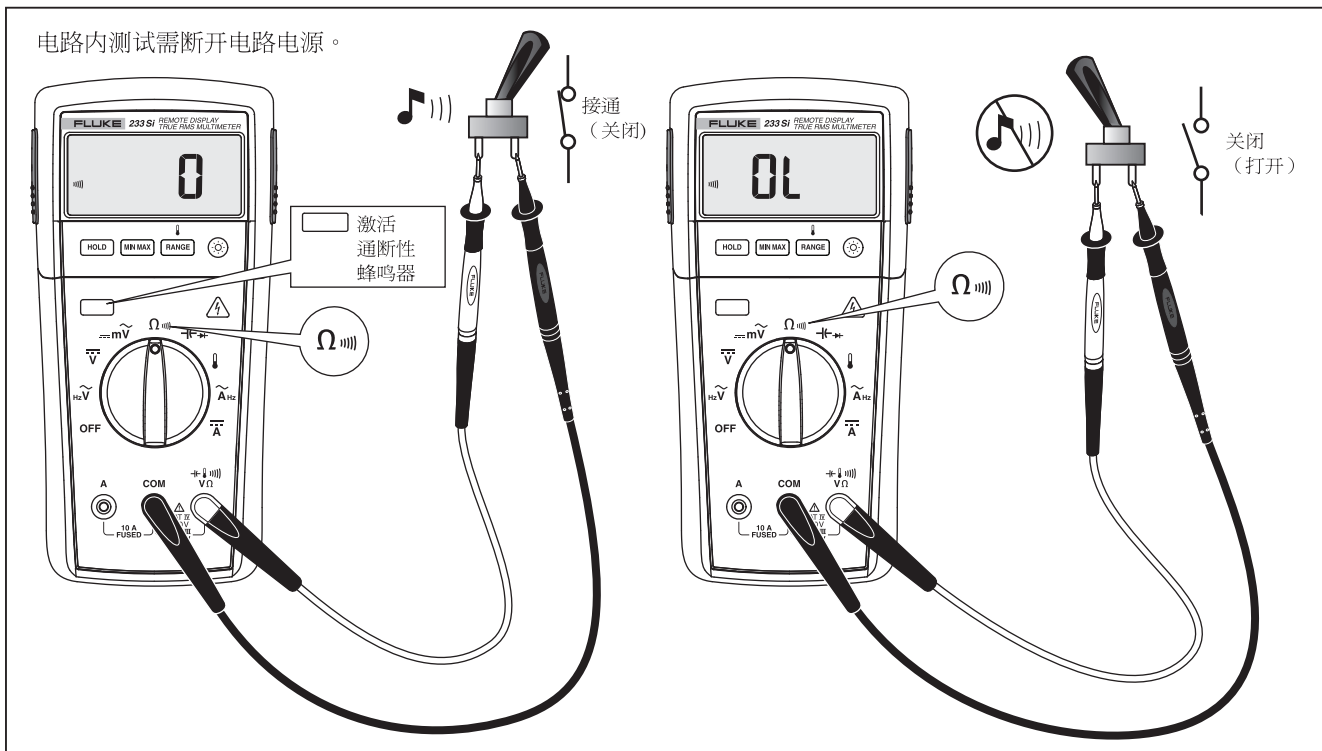
### ⚠ 小心

为避免可能对仪表或被测试设备造成损坏，测试通断性之前，请先断开电路电源并把所有高压电容器放电。

通断性测试利用蜂鸣器的蜂鸣来表示电路闭路。蜂鸣器可让您在无需查看显示屏的情况下进行通断性测试时。

要进行通断性测试，请按照图 3 所示设定仪表。

电路内测试需断开电路电源。



gco103.eps

图 3. 通断性测试

## 二极管测试

### ⚠小心

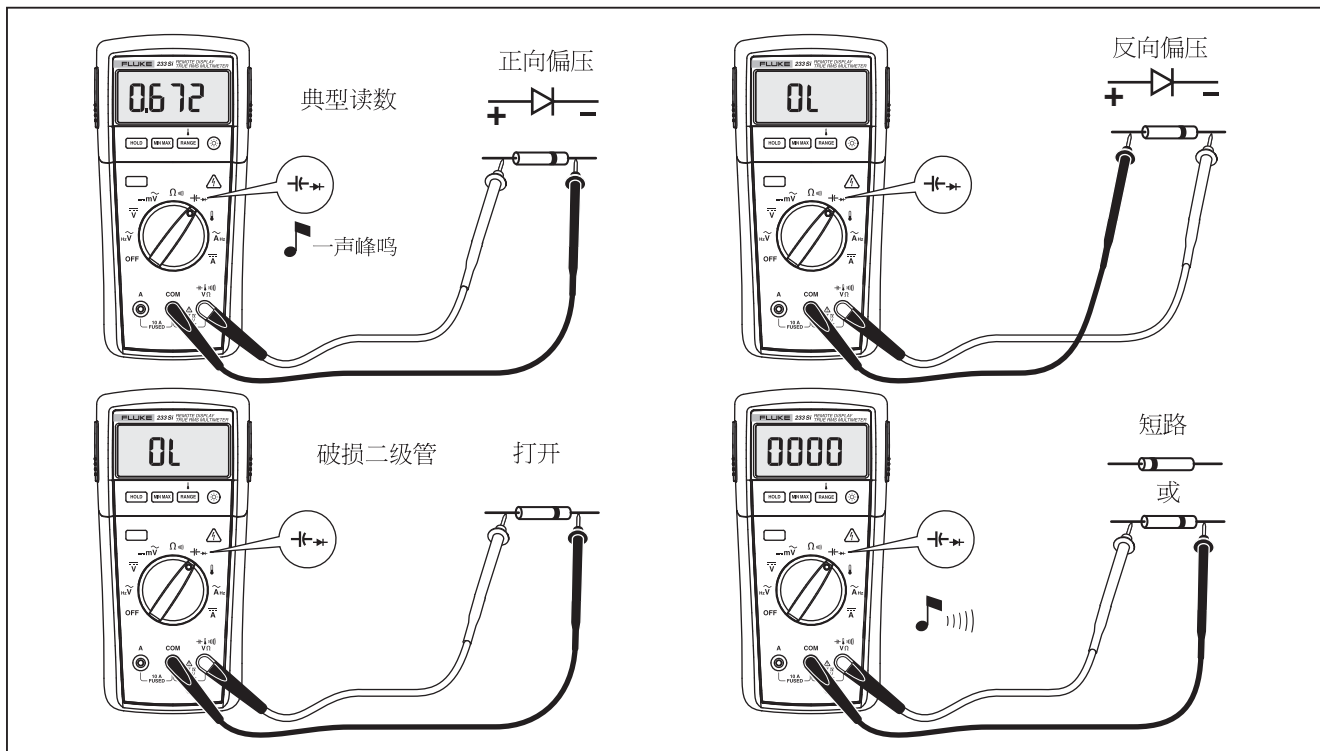
为避免可能对仪表或被测试设备造成的损坏，测量二极管以前，请断开电路的电源并把所有的高压电容器放电。

用二极管测试档可以检查二极管、电阻器、硅晶闸管整流器 (SCRs) 和其它半导体装置。此功能会通过半导体接点传送电流，然后测量电流经过半导体接点产生的电压降。良好的硅结电压降介于 0.5 V 到 0.8 V 之间。

要在电路之外测试二极管，请设定仪表，如图 所示4。要测量半导体元件的正向偏压，请将红色的测试导线置于元件的正极端子，将黑色的测试导线置于元件的负极端子。

电路中，良好的二极管仍会产生 0.5 V 至 0.8 V 的正向偏压测量值。反向偏压测量值包括探针间其他通道的电阻值。

如果二极管良好 ( $< 0.85 \text{ V}$ )，会发出一声短促的鸣声。如果测量值  $\leq 0.100 \text{ V}$  或者短路，会连续发出鸣声。如果二极管为开路状态，显示屏会显示 "OL"。



gco109.eps



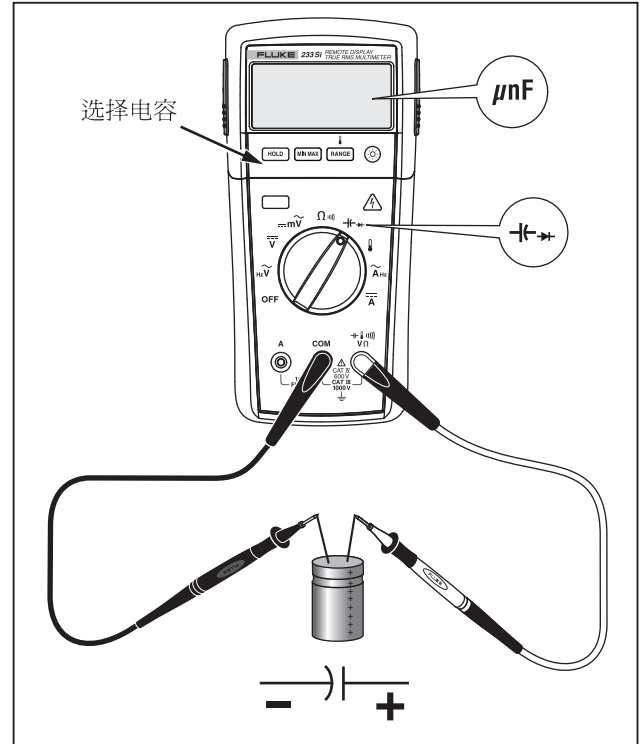
## 电容测量

### ⚠小心

为避免可能对仪表或被测试设备造成的损坏，测量电容以前，请断开电路的电源并把所有的高压电容器放电。用直流电压功能档确定电容器已放电。

电容量程为 1000 nF、10.00  $\mu$ F、100.0  $\mu$ F 和 9999  $\mu$ F。

要测试电容，如图 5 所示设定仪表。



gco104.eps

图 5. 电容测量

## 交流和直流电流测量

### ⚠⚠ 警告

为避免可能的电击或人身伤害，当开路电位与接地1线之间的电压超过 **1000 V** 时，请勿在电路上测量电流。如果测量时保险丝被烧断，可能会造成仪表受损或人身伤害。

### ⚠ 小心

为避免可能损坏仪表或被测试设备：

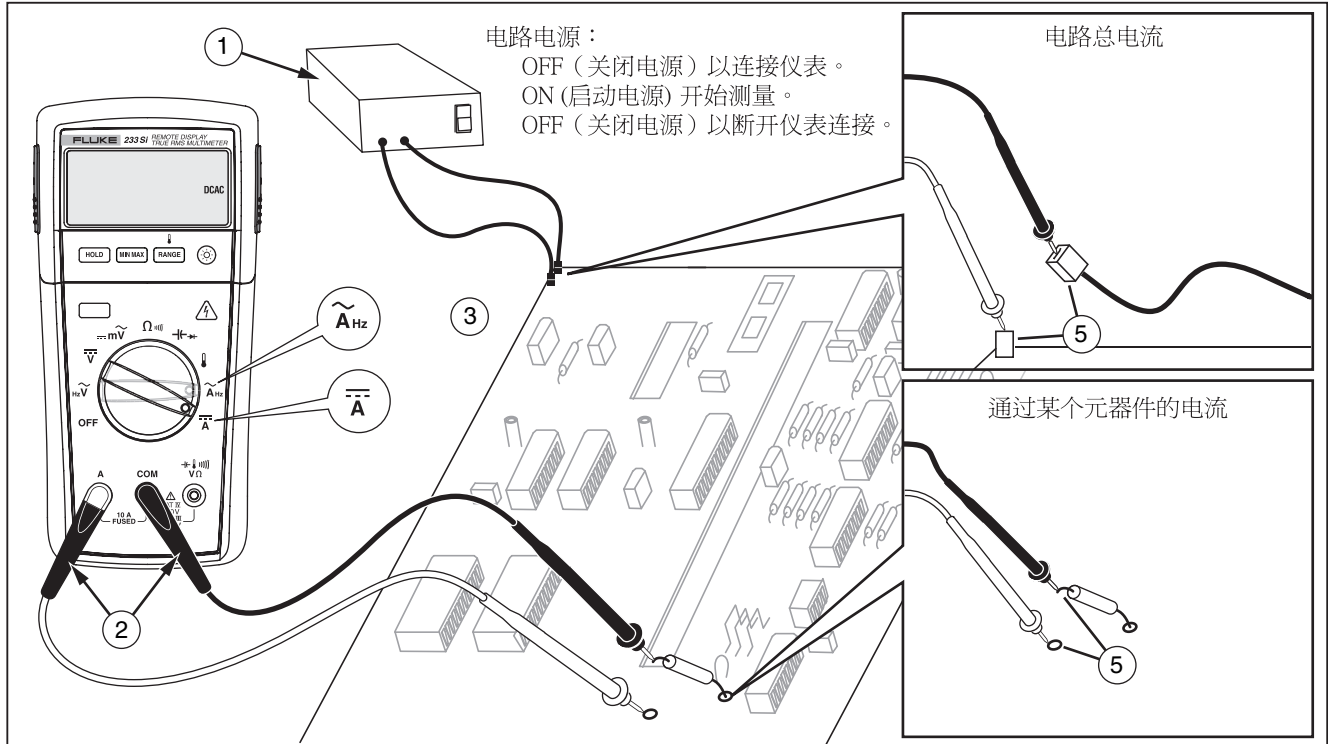
- 测量电流前先进行保险丝测试。
- 测量时，必须使用正确的端子、功能档和量程档。
- 将测量导线接入电流端子时，请勿将探针跨接（并联）在任何电路或元件上。

要测试电流，您必须断开受测试的电路，然后把仪表和电路串联。

仪表的电流量程有, 6.000 A 和 10.00 A。所显示的交流电流是均方根值。

要测量电流（参见图 6）：

1. 中断电路的供电。把所有的高压电容器放电。
2. 把黑色测试导线插入 **COM** 端子。把红色测试导线插入 **A** 端子。
3. 将功能开关设定为  $\tilde{\text{A}}_{\text{Hz}}$  以测量交流电流或  $\overline{\text{A}}$  直流电流。




gco107.eps

图 6. 电流测量

### 频率测量

仪表会通过交流电压或电流信号每秒钟超过临界点的次数来测量频率。

请按以下步骤进行频率测量：

1. 将功能开关设定为  $\text{Hz}\tilde{\text{V}}$  以测量电压或  $\tilde{\text{A}}\text{Hz}$  电流。
2. 将仪表连接至信号来源。
3. 按下 。

仪表会从四个频率量程中自动选择一个量程：99.99 Hz、999.9 Hz、9.999 kHz 和 50 kHz。

以下为频率测量的一些提示：

- 如果测量显示为 0 Hz 或者不稳定，输入信号可能低于触发电平或接近触发电平。较低的量程会提高仪表的灵敏度，通常可弥补这些问题。
- 失真的输入信号可能会导致频率测量值高于正常值。失真的信号会引起频率计数器的重复触发。较高的电压量程会降低输入的灵敏度并能解决这一问题。一般来说，最低频率是正确的频率。

### 远程操作

仪表使用低功率的 802.15.4 无线技术，可让显示模块在仪表底座以下的不同位置进行操作。虽然可控制一些仪表功能（保持、MIN MAX AVG、量程和背光灯），但是不能完全通过显示模块远程控制仪表。


无线电并不会干扰仪表测量。通常情况下，当显示模块驳接在仪表底座上时，无线电功能处于关闭状态。当显示模块驳接并且功能开关调置 OFF（关闭）状态时，可以打开无线电。要确保无线电已关闭，请将仪表底座和显示模块的电池取出。


当显示模块与仪表底座驳接并已开启时，显示模块与仪表底座同步。不同的显示模块可与仪表底座同步，但是只有一个显示模块可同时与仪表底座同步。

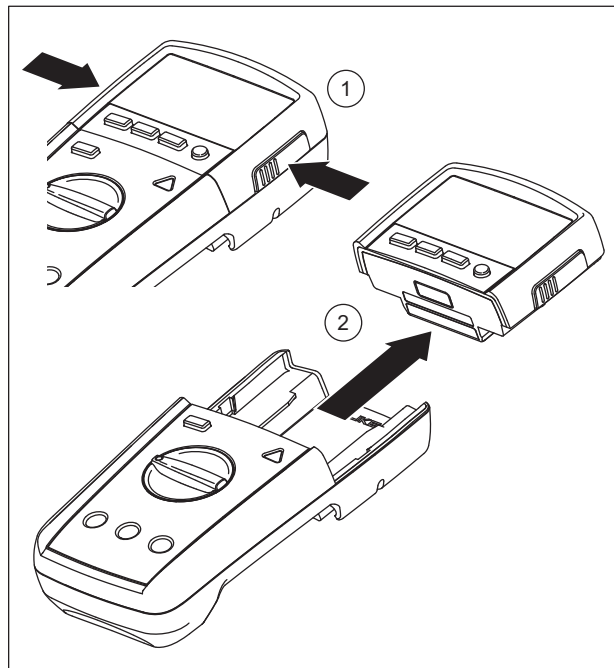
### 移除显示模块

要移除显示模块（请参见图 7）：

1. 推压显示模块两侧的门闩。
2. 从仪表底座顶端将显示模块拉出。

仪表底座和显示模组之间最多可有 10 米（30 英尺），超过此，无线电连接就会中断。如果仪表和显示模块之间有障碍物，此距离可能会改变。当显示屏显示  时，表示显示模块和仪表底座之间有无线电连接。

当显示模块和仪表底座间的无线电连接中断时，显示屏会出现破折号并且  会闪烁。连接中断可能是因为该环境下的距离过远或者仪表底座的电池没电。要重新连接，请缩短显示模块和仪表底座之间的距离。



gcc114.eps

图 7. 显示模块间隔

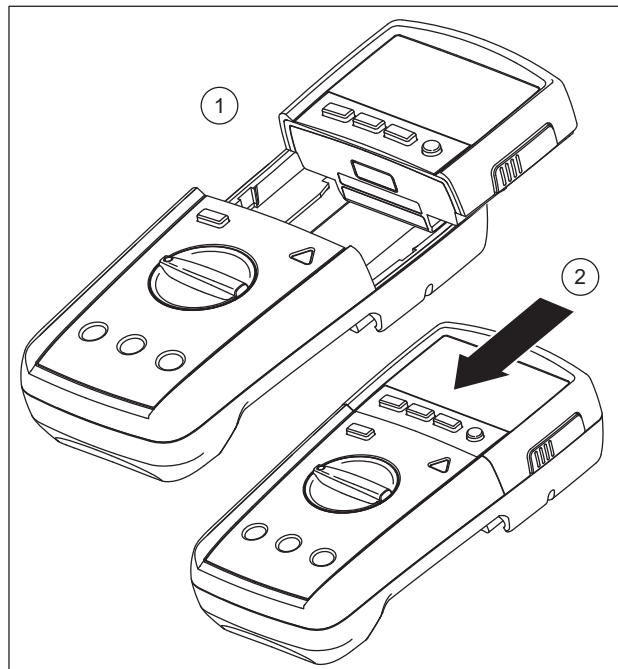
如果仪表底座和显示模块中的无线电未连接，**rFErr** 会在显示屏上闪烁。驳接仪表底座和显示模块，关闭仪表，然后再启动。仪表启动时，仪表底座上的红色高压 LED 会闪烁。如果没有，请更换仪表底座的电池。为延长电池寿命，当仪表关闭时，驳接显示模块和仪表底座。

显示模块有内置磁铁，可附于金属表面。

### 驳接显示模块和仪表底座

如图 8 所示驳接显示模块和仪表底座：

1. 将显示屏放在仪表底座上方 10 毫米的位置，且显示屏的电池槽位于仪表底座顶部的通道中。
2. 将显示屏推近仪表底座，直至碰到显示屏门闩。



gcc115.eps

图 8. 驳接显示模块和仪表底座

## 维护

### ⚠⚠ 警告

为避免可能的电击或人身伤害，应由经认证的技师维修仪表。

### 一般维护

用湿布或弱清洁剂清洁外壳。请勿使用带有研磨剂的溶剂或清洁剂。

端子上的灰尘或湿气可能会造成测量值不正确。清洁端子：


1. 关闭仪表并取下所有测试导线。
2. 摇出可能在端子内的灰尘。
3. 用弱清洁剂和水浸湿一根干净的棉签。用棉签清洁每个端子。用罐装压缩空气干燥每个端子，迫使水和清洁剂从端子中流出。

### ⚠⚠ 警告

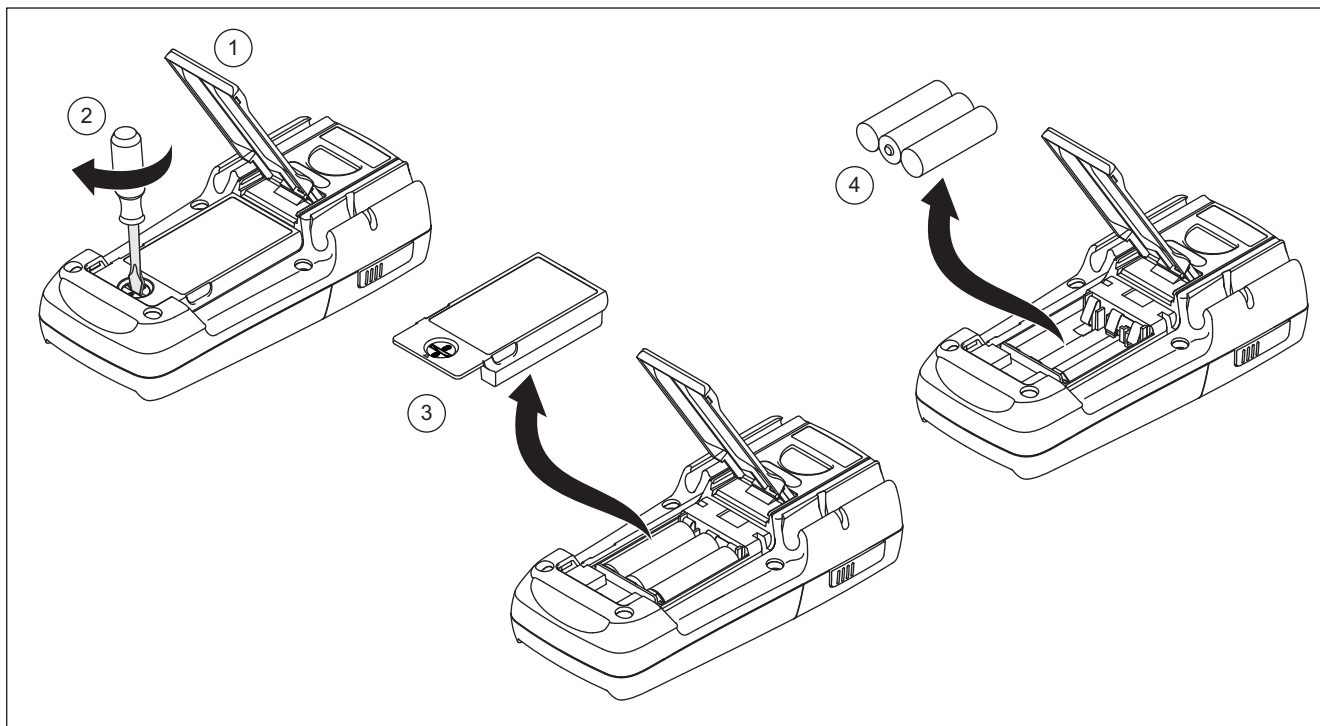
为避免受到电击或人身伤害，更换电池或保险丝以前，必须把测试导线及所有的输入信号拆除。为避免造成损坏或人身伤害，请仅安装如表 7 所示的特定更换零件。

## 更换电池

### ⚠⚠ 警告

为避免测量不正确、可能造成的电击或人身伤害，当电池指示器显示  时更换电池。如果显示屏显示 bAtt d ISP，表示更换显示模块的电池后，仪表才能工作。如果显示屏显示 bAtt bASE，表示更换仪表底座的电池后，仪表才能工作。

显示屏中有两个电量不足的指示器：一个用于仪表底座电池，另一个用于显示模块电池。当指示器显示电池电量低时请更换电池。





gcc112.eps

图 9. 仪表底座电池



要更换仪表底座中的电池：

1. 关闭仪表并取下所有测试导线。
2. 如图 9 所示抬起倾斜支架。
3. 用标准螺丝起子转动电池门门闩，直到解开符  与箭头对齐。
4. 拉开电池门。
5. 取出三颗 AA 电池并更换新电池。按照正确的方向安装电池。
6. 安装电池门。

转动电池门门闩直到关闭符  与箭头对齐。当仪表未打开时，仪表底座电池或显示模块电池可能已没电。要找到需要更换的电池：

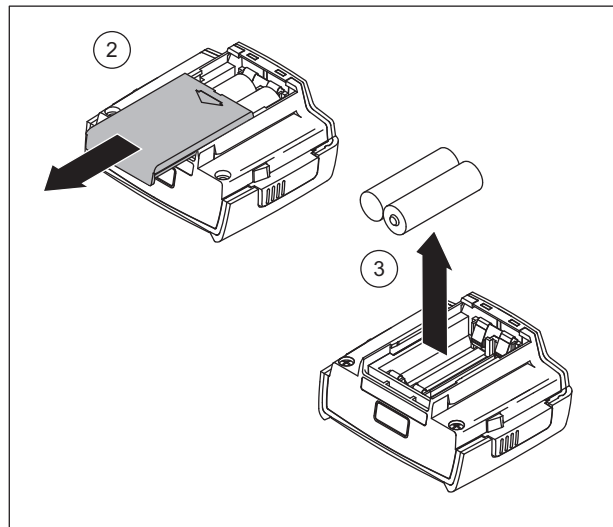
1. 驳接显示模块和仪表底座。
2. 关闭功能开关，然后再打开。

如果仪表底座上的红色高压 LED 闪烁，表示仪表底座电池状态良好。更换显示模块电池，然后启动仪表。

要更换显示模块内的电池：

1. 将显示模块从仪表底座移开。参见“移除显示屏”一节。
2. 如图 10 所示移除显示模块的电池门。
3. 取出两颗 AA 电池并更换新电池。按照正确的方向安装电池。
4. 重新装上显示模块上的电池门。

驳接显示模块和仪表底座，然后启动仪表。



gcc111.eps

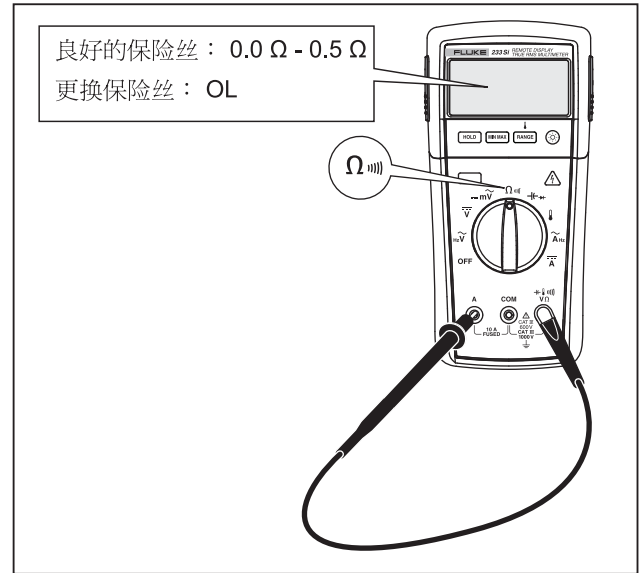
图 10. 取下显示模块电池

### 保险丝测试

要测试保险丝：

1. 将功能开关设定在  $\Omega$  。
2. 连接测试导线至  $\ast_{\sqrt{\Omega}}$  插座，如图 11 所示。
3. 将测试导线的另一端与 A 插座接触。

良好的保险丝电阻应为  $0.5 \Omega$  或更小。如果电阻偏大或者出现  $OL$  时，请更换保险丝。



gco105.eps

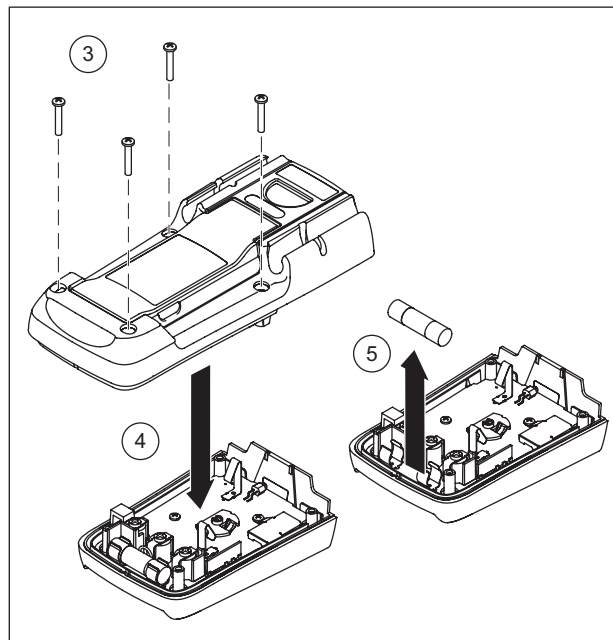
图 11. 保险丝测试

### 更换保险丝

要更换保险丝：

1. 将测试导线从仪表上拆除。
2. 将显示模块从仪表底座移开。参见“移除显示模块”一节。
3. 如图 12 所示，将外壳底部的四个螺丝取出。
4. 将外壳底部与外壳顶部分离。
5. 从保险丝支架上取下保险丝，更换为 11 A、1000 V 最小熔断额定值为 17,000 A 的快熔式保险丝。请仅使用 Fluke PN 803293。

要重新组装仪表，按上述步骤相反的顺序进行。



gcc113.eps

图 12. 更换保险丝

## 维修和零件

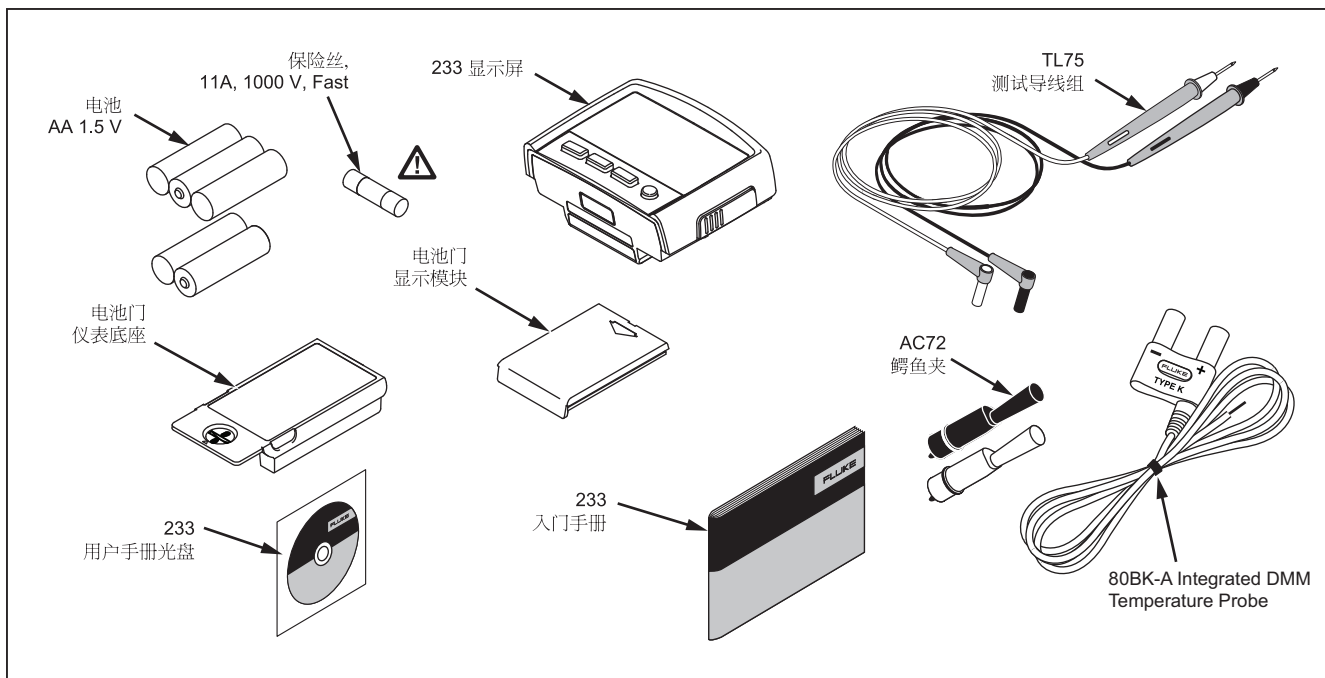
如果仪表出现故障，请更换电池并进行保险丝测试。参阅本手册以确保正确应用该仪表。

更换零件和附件见表 7 及如图 13 所示。

要订购零件和配件，请参阅“如何和 Fluke 联系”。

表 7. 更换零件

| 说明                                                                  | 数量 | Fluke 零件号或型号            |
|---------------------------------------------------------------------|----|-------------------------|
| 电池, AA 1.5 V                                                        | 5  | 376756                  |
| ⚠ 保险丝, 11 A, 1000 V, 快熔                                             | 1  | 803293                  |
| 电池门-显示模块                                                            | 1  | 3383770                 |
| 电池门-仪表底座                                                            | 1  | 3383762                 |
| 233 显示屏                                                             | 1  | 联系 Fluke <sup>[1]</sup> |
| 鳄鱼夹, 黑色                                                             | 1  | AC72                    |
| 鳄鱼夹, 红色                                                             | 1  |                         |
| 测试导线组                                                               | 1  | TL75                    |
| 集成式数字仪表温度探头                                                         | 1  | 80BK-A                  |
| 233 用户手册光盘                                                          | 1  | 3465353                 |
| 233 入门手册                                                            | 1  | 3465366                 |
| <p>⚠ 为确保安全，只能使用完全符合要求的更换零件。</p> <p>[1] 联络您当地的 Fluke 服务中心以更换显示屏。</p> |    |                         |



gco116.eps

图 13. 更换零件


表 8. 附件

| 编号                           | 说明                     |
|------------------------------|------------------------|
| TPAK                         | ToolPak 磁性挂钩           |
| TL223                        | SureGrip™ 电子测试导线组      |
| TL220                        | 工业级测试导线组               |
| AC285                        | SureGrip™ 鳄鱼夹          |
| AC87                         | 重载汇流排夹组                |
| i400s                        | 交流电流螺丝钳（需要 PM9081 适配器） |
| PM9081                       | 双香蕉插头（公座）至母座 BNC 适配器   |
| Fluke 附件可从经 Fluke 核准的经销商处购买。 |                        |

## 一般规格

|                              |                                                                       |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 最大电压 端子和接地.....              | 1000 V 均方根 (rms)                                                      |
| △ 用于 A 输入端子的保险丝.....         | 11 A、1000 V 17000A 中断额定保险丝                                            |
| 显示屏.....                     | 6000 次计数、更新 4次/秒 ( 频率 : 9,999 次计数、电容 : 1,000 次计数 )                    |
| 海拔高度                         |                                                                       |
| 工作.....                      | 2,000 米                                                               |
| 储存.....                      | 12,000 米                                                              |
| 温度                           |                                                                       |
| 操作.....                      | -10°C 至 +50°C                                                         |
| 储存.....                      | -40°C 至 +60°C                                                         |
| 温度系数.....                    | 0.1 X (指定准确度) /°C (< 18 °C 或 > 28°C)                                  |
| 电磁兼容性 (EN 61326-1:2006)..... | 在射频场为 3 V/m , 精确度 = 指定精确度 , 但在温度内除外 : 指定精确度 ±5°C (9°F)                |
| 无线频率.....                    | 2.4 GHz ISM Band 10 米范围                                               |
| 相对湿度.....                    | 最大非冷凝<br>35°C 为 90%<br>40°C 为 75%<br>50°C 为 45%<br>40 MΩ 范围为 0% 到 70% |
| 电池类型                         |                                                                       |
| 仪表底座.....                    | 三颗 AA 碱性电池 , NEDA 15A IEC LR6                                         |
| 显示模块.....                    | 两颗 AA 碱性电池 , NEDA 15A IEC LR6                                         |
| 电池寿命.....                    | 一般为 400 个小时 ( 碱性 )                                                    |
| 撞击.....                      | 任意一面 1 米处掉落 , 遵照 IEC 61010                                            |



|                      |                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 尺寸 (高 x 宽 x 长) ..... | 5.3 cm x 9.3 cm x 19.3 cm                                                                                                  |
| 重量 .....             | 604 克 ( 1.3 磅 )                                                                                                            |
| 安全合规性 .....          | 符合 ANSI/ISA S82.01-2004, CSA 22.2 No. 61010-1-04 至 1000 V 测量类型 III 和 600 V 测量类型 IV。                                        |
| 认证 .....             | CSA、TÜV (EN61010)、CE、  (N10140)、VDE、GOST |

## 详细规格

对于所有详细规范：

经校准后，精确度指定一年，操作温度在 18°C 到 28°C，相对湿度在 0% 到 90%。精确度规格采用±的格式（[% 的读数] + [最低有效位数数字]）。

## 交流电压

交流转换是一种交流耦合且对量程的 1% 到 100% 有效。

| 量程 <sup>[1]</sup> | 分辨率     | 准确度         |                |
|-------------------|---------|-------------|----------------|
|                   |         | 45 – 500 Hz | 500 Hz – 1 kHz |
| 600.0 mV          | 0.1 mV  | ±(1.0% + 3) | ±(2.0% + 3)    |
| 6.000 V           | 0.001 V |             |                |
| 60.00 V           | 0.01 V  |             |                |
| 600.0 V           | 0.1 V   |             |                |
| 1000 V            | 1 V     |             |                |

[1] 在 4000 次计数时振幅因数 ≤ 3，到满刻度时呈线性下降至 1.5。

### 直流电压、电导和电阻

| 功能    | 量程       | 分辨率      | 准确度          |
|-------|----------|----------|--------------|
| 毫伏直流  | 600.0 mV | 0.1 mV   | ±(0.25% + 2) |
| 伏直流电压 | 6.000 V  | 0.001 V  |              |
|       | 60.00 V  | 0.01 V   |              |
|       | 600.0 V  | 0.1 V    |              |
|       | 1000 V   | 1 V      |              |
| Ω     | 600.0 Ω  | 0.1 Ω    | ±(0.9% + 2)  |
|       | 6.000 kΩ | 0.001 kΩ | ±(0.9% + 1)  |
|       | 60.00 kΩ | 0.01 kΩ  |              |
|       | 600.0 kΩ | 0.1 kΩ   |              |
|       | 6.000 MΩ | 0.001 MΩ |              |
|       | 40.00 MΩ | 0.01 MΩ  | ±(1.5% + 2)  |

### 通断性

蜂鸣器在 < 20 Ω 时保证启动，在 > 250 Ω 以及探测到 500 μs 或更长的开路或短路时保证关闭。

### 温度

| 量程                          | 分辨率   | 准确度 <sup>[1]</sup> |
|-----------------------------|-------|--------------------|
| -40°C 至 +400°C              | 0.1°C | ±(1.0% + 10)       |
| -40°F 至 +752°F              | 0.1°F | ±(1.0% + 18)       |
| [1] 温度误差 (准确度) 不包含热电偶探头的误差。 |       |                    |

## 交流电流

| 功能                                                                                                                                        | 量程      | 分辨率     | 准确度<br>(45 – 500 Hz) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|----------------------|
| A 交流电流<br>[1,2,3]                                                                                                                         | 6.000 A | 0.001 A | ±(1.5% + 3)          |
|                                                                                                                                           | 10.00 A | 0.01 A  |                      |
| <p>[1] 所有量程均已指定为从 5% 的量程至 100% 的量程。</p> <p>[2] 在 4000 次计数时振幅因数 ≤ 3，到满刻度时呈线性下降至 1.5。</p> <p>[3] 交流电流 &gt; 10 A 未指定。20 A 连续过载最长达 30 秒钟。</p> |         |         |                      |

## 直流电流

| 功能                                                | 量程      | 分辨率     | 准确度         |
|---------------------------------------------------|---------|---------|-------------|
| A 直流电流 <sup>[1]</sup>                             | 6.000 A | 0.001 A | ±(1.0% + 3) |
|                                                   | 10.00 A | 0.01 A  |             |
| <p>[1] 直流电流 &gt; 10 A 未指定。20 A 连续过载最长达 30 秒钟。</p> |         |         |             |

## 电容

| 量程                          | 分辨率          | 准确度                             |
|-----------------------------|--------------|---------------------------------|
| 1000 nF                     | 1 nF         | $\pm(1.9\% + 2)$ <sup>[1]</sup> |
| 10.00 $\mu$ F               | 0.01 $\mu$ F |                                 |
| 100.0 $\mu$ F               | 0.1 $\mu$ F  |                                 |
| 9999 $\mu$ F                | 1 $\mu$ F    |                                 |
| [1] > 1000 $\mu$ F: 5% + 20 |              |                                 |

## 二极管

| 量程      | 分辨率     | 准确度              |
|---------|---------|------------------|
| 2.000 V | 0.001 V | $\pm(0.9\% + 2)$ |

**频率**

交流电流耦合，5 Hz 至 50 kHz，用于 V 交流电流；直流电流耦合，45 Hz 至 5 kHz，用于 A 交流电流开关位置。

| 量程        | 分辨率       | 准确度         |
|-----------|-----------|-------------|
| 99.99 Hz  | 0.01 Hz   | ±(0.1% + 2) |
| 999.9 Hz  | 0.1 Hz    |             |
| 9.999 kHz | 0.001 kHz |             |
| 50.00 kHz | 0.01 kHz  |             |

**MIN MAX 计数**

| 标称响应         | 准确度                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------|
| 100 ms 至 80% | 指定准确度 ± 12 计数 ( 对时间长度 > 200 ms 的变化 ) ( ±40次交流电流计数 ) |

## 输入特性

| 功能                    | 过载保护                 | 输入阻抗 (标称值)                              | 共模抑制比(1 kΩ 非平衡)                |                      | 常模抑制比                     |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------|
| $\bar{V}$             | 1100V 均方根<br>( rms ) | $> 10 \text{ M}\Omega < 100 \text{ pF}$ | 在直流 50 Hz 或 60 Hz<br>下大于100 dB |                      | 在 50 Hz 或 60 Hz时，大于 60 dB |
| $\tilde{V}$           | 1100V 均方根<br>( rms ) | $> 5 \text{ M}\Omega < 100 \text{ pF}$  | 在直流 60 Hz以下时大于<br>60 dB        |                      |                           |
|                       |                      | 开路测试电压                                  | 满刻度电压                          |                      | 典型短路电流                    |
|                       |                      |                                         | 6 MΩ 以下                        | 40 MΩ                |                           |
| $\Omega$              | 1100V 均方根<br>( rms ) | $< 2.7 \text{ V dc}$                    | $< 0.7 \text{ V dc}$           | $< 0.9 \text{ V dc}$ | $< 350 \mu\text{A}$       |
| $\text{    }$         | 1100V 均方根<br>( rms ) | $< 2.7 \text{ V dc}$                    | $< 300 \text{ mV dc}$          |                      | $< 350 \mu\text{A}$       |
| $\text{+}$            | 1100V 均方根<br>( rms ) | $< 2.7 \text{ V dc}$                    | $< 700 \text{ mV dc}$          |                      | $< 350 \mu\text{A}$       |
| $\rightarrow\text{+}$ | 1100V 均方根<br>( rms ) | $< 2.7 \text{ V dc}$                    | 最高达 2.000 V 直流电流               |                      | 1.2 mA                    |