

**FLUKE®**

# **3000 FC**

Wireless Multimeter

用户手册

May 2014, Rev. 1, 9/16 (Simplified Chinese)

© 2014-2016 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

### 有限保证和责任限制

**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** 不对应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  |
| 如何联系 Fluke .....       | 1  |
| 安全须知.....              | 1  |
| 危险电压.....              | 5  |
| 测试导线警示.....            | 5  |
| 电池省电功能（睡眠模式） .....     | 5  |
| 无线电 .....              | 5  |
| MIN MAX AVG 记录模式 ..... | 6  |
| 显示保持.....              | 7  |
| 黄色按钮.....              | 7  |
| 显示屏背照灯.....            | 7  |
| 手动和自动量程 .....          | 8  |
| 启动电源选项.....            | 8  |
| 特性.....                | 9  |
| 真有效值仪表的交流零输入行为 .....   | 13 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 无线电设置.....                  | 13 |
| 与 Fluke Connect 应用程序配对..... | 14 |
| 与无线测试工具配对.....              | 14 |
| 断开无线电.....                  | 17 |
| 基本测量.....                   | 17 |
| 交流和直流电压测量.....              | 17 |
| 伏特/赫兹比.....                 | 19 |
| 电阻测量.....                   | 20 |
| 电容测量.....                   | 21 |
| 通断性测试.....                  | 22 |
| 交流或直流电流测量.....              | 23 |
| 二极管测试.....                  | 25 |
| 频率测量.....                   | 27 |
| 维护.....                     | 29 |
| 一般维护.....                   | 29 |
| 保险丝测试.....                  | 29 |
| 电池和保险丝更换.....               | 30 |
| 维修和零件.....                  | 33 |
| 技术指标.....                   | 36 |
| 交流电压.....                   | 38 |
| 直流电压、通断性、电阻、二极管测试和电容.....   | 39 |
| 交流和直流电流.....                | 40 |
| 频率.....                     | 40 |
| 频率计数器灵敏度.....               | 41 |
| 输入特性.....                   | 42 |
| MIN MAX 计数.....             | 42 |

## 概述

### ⚠⚠ 警告

为防止可能发生电击、火灾或人身伤害，请在使用本产品前通读“安全须知”。

3000 FC Wireless Multimeter（本产品）是一款真-有效值数字万用表。

## 如何联系 Fluke

如需联系 Fluke，请拨打以下电话号码：

- 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：+81-3-6714-3114
- 新加坡：+65-6799-5566
- 世界任何地区：+1-425-446-5500

或者，请访问 Fluke 公司网站：[www.fluke.com](http://www.fluke.com)。

如需注册产品，请访问 <http://register.fluke.com>。

要查看、打印或下载最新版的手册补充页，请访问 <http://us.fluke.com/user/support/manuals>。

## 安全须知

本产品符合以下标准：

- ANSI/ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12：第 3 版
- UL 61010-1：第 3 版
- IEC/EN61010-1:2010
- 1000 V 第三类测量标准，污染等级 2
- 600 V 第四类测量标准，污染等级 2

**警告**表示可能对用户造成危险的状况和操作。**小心**表示可能对产品或受测设备造成损坏的状况和操作。

表 1 中列出了本产品和本手册中使用的符号。

### **⚠️ 警告**

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 仔细阅读所有说明。
- 请勿改动产品并仅将产品用于指定用途，否则可能减弱产品提供的防护功能。
- 请仅按照规定的测量类别、额定电压或电流进行操作。
- 请勿在爆炸性气体、蒸汽周围或在潮湿环境中使用产品。

- 交流电压有效值高于 **30 V**、交流电压峰值高于 **42 V** 或直流电压高于 **60 V** 时，请勿触摸。
- 请勿超出产品、探针或附件中额定值最低的单个元件的测量类别 (**CAT**) 额定值。
- 测量一个已知电压，以确定产品操作是否正常。
- 如果产品被改动或已损坏，请勿使用。
- 若产品损坏，请将其禁用。
- 切勿单独工作。
- 遵守当地和国家的安全规范。穿戴个人防护用品（经认可的橡胶手套、面具和阻燃衣物等），以防危险带电导体裸露时遭受电击和电弧而受伤。

- 当显示电池电量不足指示时请更换电池，以防测量不正确。
- 操作本产品前请确保电池盖关闭且锁定。
- 若产品工作异常，请勿使用。
- 使用产品前先检查外壳。检查是否存在裂纹或塑胶缺损。请仔细检查端子附近的绝缘体。
- 只能使用正确的测量类别 (CAT)、电压和电流额定探针、测试线以及转接器进行测量。
- 请勿使用已损坏的测试导线。检查测试导线绝缘层是否破损、是否有裸露金属或有磨损迹象。检查测试导线的通断性。
- 请将手指握在探头护指装置的后面。
- 当测试导线连接到电流端子时，请勿让探针接触电压源。
- 测量时，请先连接零线或地线，再连接火线；断开时，请先切断火线，再断开零线和地线。
- 移除测量时不需要使用的探头、测试导线和附件。

表 1.符号

| 符号                                                                                | 说明                                                                                                                | 符号                                                                                | 说明                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | 警告。危险。                                                                                                            |  | 警告。危险电压。触电危险。        |
|  | 请参阅用户文档。                                                                                                          | <b>IR</b>                                                                         | 最小保险丝熔断额定值。          |
|  | 符合欧盟指令。                                                                                                           |  | 符合相关的澳大利亚安全和 EMC 标准。 |
|  | 经 CSA Group 认证符合北美安全标准。                                                                                           |  | 保险丝                  |
|  | 电池                                                                                                                |  | 双层绝缘                 |
|  | 符合韩国相关 EMC 标准。                                                                                                    |                                                                                   |                      |
| <b>CAT II</b>                                                                     | II 类测量适用于测试和测量与低电压电源装置的用电点（插座和相似点）直接连接的电路。                                                                        |                                                                                   |                      |
| <b>CAT III</b>                                                                    | III 类测量适用于测试和测量与建筑物低压电源装置的配电部件相连中的电路。                                                                             |                                                                                   |                      |
| <b>CAT IV</b>                                                                     | IV 类测量适用于测试和测量与建筑物低电压电源装置电源部分连接的电路。                                                                               |                                                                                   |                      |
|  | 本产品符合 WEEE 指令的标识要求。粘贴的标签指示不得将本电气/电子产品作为家庭垃圾丢弃。产品类别：参照 WEEE 指令附录 I 中的设备类型，本产品被划为第 9 类“监控仪器”产品。请勿将本产品作为未分类的城市废弃物处理。 |                                                                                   |                      |



## 危险电压

当本产品探测到  $\geq 30$  V 的电压时，显示屏上会显示危险电压警告符号 .

## 测试导线警示

当功能开关转至 mA 位置或从 mA 位置转至其他位置时，显示屏会显示“LEAD（导联）”1 秒钟，提醒您确保测试导线处于正确的端子中。

## 电池省电功能（睡眠模式）

为节省电池电量，本产品具有睡眠模式。如果 20 分钟内没有改变功能或按下按钮的操作，睡眠模式将关闭显示屏。要关闭睡眠模式，应在打开本产品的同时按下 。当远程测试工具显示在显示屏上时，在运行 MIN MAX AVG 记录功能的过程中睡眠模式始终关闭。

## 无线电

本产品使用低功率 802.15.4 无线电技术向其他无线测试工具或移动设备（智能手机或平板电脑）上的 Fluke Connect® 应用程序发送或从其接收测量值。

您可以通过设置以配对：

- 移动设备。使用 Fluke Connect 应用程序远程查看测量值、保存到 Fluke Cloud™ 存储中并与您的团队共享信息。
- 多达三个 3000 FC 系列的无线测试工具。在单个显示屏上显示其测量值。
- 3000 FC Wireless Multimeter（当它以发送模式运行时）。

无线电并不会干扰仪表测量。

### 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。

如需了解关于无线电频率数据的完整信息，请访问 [www.fluke.com/manuals](http://www.fluke.com/manuals) 并搜索“Radio Frequency Data Class B”（B 类无线电频率数据）。

请参见第 13 页的 无线电设置 以了解如何设置和使用本产品中的无线电。

## MIN MAX AVG 记录模式

MIN MAX AVG 记录模式记录最小和最大的输入值并计算所有测量值的连续平均值。检测到新高或新低值时，产品发出蜂鸣声。

### 注意

就直流电功能而言，精度是测量功能的指定精度，±持续时间长于 250 毫秒的变化共计 12 次。

就交流电功能而言，精度是测量功能的指定精度，±持续时间长于 900 毫秒的变化共计 40 次。

要开始 MIN MAX AVG 记录过程：

1. 确保本产品设定为正确的测量功能且处于正确的量程。处于 MIN MAX AVG 记录过程中时，自动量程功能被禁用。

2. 按 **MINMAX**。**MIN MAX** 和 **Max** 显示在显示屏的顶部。显示屏中的测量值是所测量的最大值。仅当检测到新的最大值时，该值才会改变。
3. 要暂停 MIN MAX AVG 记录，按下 **HOLD**。记录暂停时，显示屏上显示 **HOLD**。不会删除已记录的值。要继续记录功能，请按 **HOLD**。
4. 要退出并清除 MIN、MAX 和 AVG 值，按住 **MINMAX** 1 秒钟或转动旋转开关。
5. 要查看其他记录值（最小值和平均值），按下 **MINMAX**。每按一次按钮都会显示不同的记录值。显示屏中显示的数值由 MIN MAX 图标右侧的 Max、Min 或 Avg 进行标识。

### 注意

MIN MAX AVG 记录模式中的睡眠模式已关闭。

## 显示保持

### ⚠⚠ 警告

为防止可能发生的触电、火灾或人身伤害，请勿使用 **HOLD** 功能测量未知电位。开启 **HOLD**（保持）后，在测量到不同电位时显示屏不会发生改变。

在显示保持模式下，本产品会在显示屏中保持显示测量值。所有无线测试工具测量值将继续更新。要将测量值保持在显示屏上，请按 **HOLD**。当开启显示保持后，显示屏显示 **HOLD**。

再次按下 **HOLD** 可停止保持模式并在显示屏中显示测量值。

## 黄色按钮

按黄色按钮 (  ) 可设置本产品以使用不同的测量功能。在旋转开关周围以黄色显示不同的功能。频率、交流电压（毫伏）、电容、二极管测试和直流电流（毫安）是使用黄色按钮所设定的产品功能。

## 显示屏背照灯

按  可打开和关闭背照灯。背照灯会在 2 分钟后自动关闭。

手动和自动量程

本产品可设定为手动或自动量程。在自动量程中，本产品会设定量程，从而以最佳分辨率显示输入。可通过手动量程设定量程。

打开本产品时会设定为自动量程，显示屏上显示“Auto（自动）”。要将本产品设定为手动量程，按下 **RANGE**。

注意

当产品处于 MIN MAX AVG 记录模式或处于显示保持模式时，无法更改量程。如果您在上述一种模式中按 **RANGE**，本产品会蜂鸣两声，提醒您此操作无效。

启动电源选项

要设定启动电源选项，应在打开产品的同时按下表 2 中显示的按钮。

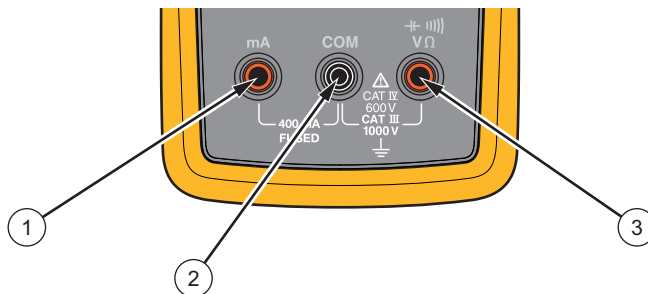
表 2.启动电源选项

| 按钮                                                                                        | 启动电源选项                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|          | 关闭蜂鸣器。                               |
| <br>(黄色) | 关闭睡眠模式。显示屏上会短暂显示 <b>POFF</b> 。       |
|          | 关闭 2 分钟背光超时。 <b>LOFF</b> 在显示屏中显示一秒钟。 |

## 特性

表 3 至 5 列出了带描述的产品特性。

表 3. 输入



gxr001.eps

| 端子 | 说明                                       |
|----|------------------------------------------|
| ①  | mA - 3.00 mA 至 400.0 mA 电流测量值和电流频率的输入。   |
| ②  | COM - 用于所有测量的返回端子。                       |
| ③  | $\text{V}\Omega$ - 电压、电阻、二极管、电容和电压频率的输入。 |

表 4. 旋转开关档位

| 开关档位                                                                                                                                                                   | 功能                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | 直流电压, 1 mV - 1000 V。<br>按下  , 测量频率 (2 Hz - 99.99 kHz)。                                                                                                                                             |
|                                                                                       | 交流电压测量值 (60.0 mV - 1000 V)。<br>按下  , 测量频率 (2 Hz - 99.99 kHz)。<br>再次按下  , 测量伏特/赫兹。                                 |
|                                                                                       | 直流电压测量值 (1 mV - 600 mV)。<br>按下  , 测量交流电压 (6 mV - 600 mV)。 <sup>[1]</sup>                                                                                                                           |
|                                                                                       | 电阻测量值 (0.1 Ω - 50 MΩ)。<br>按下  , 测量电容 (1 nF - 9999 μF)。                                                                                                                                             |
|                                                                                       | 通断性。蜂鸣器在 <25 Ω 时打开, 在 >250 Ω 时关闭。<br>按  进行二极管测试。显示高于 2.0 V 的 OL。                                                                                                                                   |
| <br> | 交流电流测量值 (3.00 mA - 400 mA)。<br>按下  , 测量直流电流 (3.00 mA - 400 mA)。 <sup>[1]</sup><br>再次按下  , 测量频率 (2 Hz - 9.99 kHz)。 |
| [1] 当功能开关移至另一个档位和返回该功能时, 该功能将保持为交流或直流。即使转到关闭位置和返回该功能时也如此。                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

表 5.按键开关

| 按钮                                                                                | 开关档位                                                                                                                                                                                                                | 功能                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div><div>Hz</div><div>~</div><div>V</div><div>Hz</div><div>≡</div><div>V</div><div>~</div><div>mV</div><div>⎓</div><div>Ω</div><div>⎓</div><div>   )</div><div>≡</div><div>~</div><div>mA</div><div>Hz</div></div> | <p>选择频率。</p> <p>选择频率。</p> <p>选择交流电压（毫伏）。<sup>[1]</sup></p> <p>选择电容。</p> <p>选择二极管测试。</p> <p>按一次可选择直流电流（毫安）。按两次可选择交流频率。<sup>[1]</sup></p> |
| <b>RANGE</b>                                                                      | 所有档位                                                                                                                                                                                                                | 将本产品设定为手动量程，然后在各量程间滚动。按住 1 秒钟，将产品设定为自动量程。                                                                                               |
| <b>HOLD</b>                                                                       | 所有档位                                                                                                                                                                                                                | 冻结显示画面。                                                                                                                                 |

**表 5.按键开关（续）**

| 按钮                                                                                                                             | 开关档位    | 功能                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | 与开关档位无关 | 按一次可打开背照灯，再按一次可关闭背照灯。背照灯在 2 分钟后自动关闭。                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | 所有档位    | 开始 MIN MAX 记录功能。循环显示 MAX、MIN、AVG（平均值）和输入信号测量值。按住 1 秒钟，停止 MIN MAX 记录。                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | 与开关档位无关 | 在显示屏上选择突出显示的无线电模式，以及选择/取消选择突出显示的无线测试工具。 <sup>[2]</sup>                                                                                                                                                                                                                   |
|                                               | 与开关档位无关 | <ul style="list-style-type: none"> <li>在显示屏上移动选择下一个无线电模式或显示屏中显示的无线测试工具。</li> <li>保持 1 秒钟，将所有选定的测试工具与本产品配对并停止发现过程。<sup>[2]</sup></li> </ul>                                                                                                                               |
|                                               | 与开关档位无关 | <ul style="list-style-type: none"> <li>打开无线电并显示无线电模式选择屏幕。打开无线电时，显示屏上会显示 .</li> <li>在应用程序模式下，将测量值发送到移动设备上的 Fluke Connect 应用程序。</li> <li>当打开无线电时，按住 1 秒可关闭无线电。<sup>[2]</sup></li> </ul> |
| <p>[1] 当功能开关移至另一个档位和返回该功能时，该功能将保持为交流或直流。即使转到关闭位置和返回该功能时也如此。</p> <p>[2] 当本产品与无线电连接时，可使用此按钮。请参见第 <i>无线电设置</i> 页的 13 以了解详细信息。</p> |         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |



## 真有效值仪表的交流零输入行为

平均响应仪表仅可用于精确测量纯正弦波。真有效值仪表可精确测量失真波形信号。要计算真有效值转换器以进行测量，需要最小输入电压。由于这是最小输入，真有效值仪表规格仅适用于 1 % 至 100 % 的量程。当测试导线开路或短路时，真有效值仪表显示的非零数字是可能的。这对于大于 1% 量程的信号交流测量精度无任何影响。

最低量程内的未指定输入电平如下：

- 交流电压：低于 600 mV 交流电压的 1% 或 6 mV 交流电压。
- 交流电流：低于 60 mA 交流电流的 5 % 或 3 mA 交流电流。

## 无线电设置

本产品使用无线电技术向其他无线测试工具或 **Fluke Connect®** 应用程序发送获从其接收测量值。无线电的范围最远至 20 m (66 ft)。

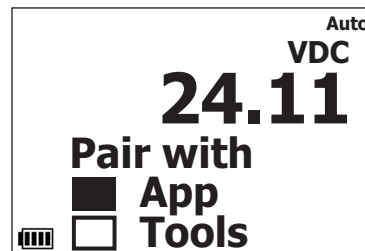
本手册中的“发现”一词是指产品为寻找兼容的无线电信号而执行的程序。“配对”一词是指产品已无线连接到测试工具或您移动设备上的 **Fluke Connect®** 应用程序。

要打开无线电：

1. 打开本产品（初次通电时无线电处于关闭状态）。
2. 按  打开无线电。

当您打开无线电时：

-  LED 亮起并稳定显示蓝色
- 显示无线电模式选择屏幕



### 与 Fluke Connect 应用程序配对

当产品无线电设置为应用程序（发送）模式时，您可以使用移动设备上的 Fluke Connect 应用程序进行查看、保存并共享测量值。

要与 Fluke Connect 应用程序配对：

1. 打开本产品（初次通电时无线电处于关闭状态）。
2. 按  打开无线电。
3. 按  以突出显示**应用程序**（发送）选项。显示屏将显示无线电模式选择屏幕。
4. 按 **SELECT** 以启用应用程序选择。

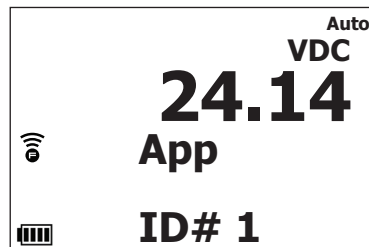
当处于应用程序（发送）模式时：

- 显示屏上会显示  图标
-  LED 会闪烁，每次间隔 4 到 5 秒

在您的移动设备上：

1. 转至**设置 > 蓝牙**。确认蓝牙已经打开。
2. 进入 Fluke Connect 应用程序，并在已连接的 Fluke 工具列表中选择 **3000 FC**。

在本产品上，显示屏将更新以显示 ID#（1 至 10）。



现在，您可以通过应用程序测量、保存和共享测量值。有关如何使用该应用程序的详细信息，请访问 [www.flukeconnect.com](http://www.flukeconnect.com)。

### 与无线测试工具配对

当无线电设置为工具（接收）模式时，本产品可发现最多 6 个测试工具，然后与最多 3 个无线测试工具配对。所有成功配对的工具的实时测量结果将显示在显示屏上。

开始发现过程之前：

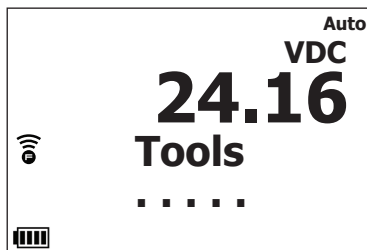
1. 按 ，确保每个测试工具的无线电已打开。  
打开无线电时，测试工具显示屏上会显示 。
2. 打开本产品（初次通电时无线电处于关闭状态）。
3. 按  打开无线电。显示屏将显示无线电模式选择屏幕。

要开始发现过程：

1. 按  以突出显示**工具**（接收）选项。
2. 按 **SELECT** 以启用工具选择并开始发现过程。

发现过程开始时：

- 显示屏上会显示  图标
-  按钮会闪烁，每次间隔 4 到 5 秒
- 显示屏更新显示工具和一串黑点，表明发现过程正在进行中

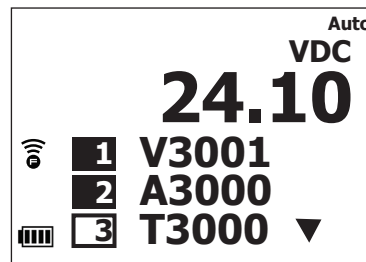


注意

如果 2 分钟后未发现无线电信号，产品中的无线电将关闭。

发现过程完成时：

- 显示屏上会显示  图标
- 显示屏更新显示带有 ID 编号和模型名称的测试工具列表
- 显示屏上的箭头图标表示可滚动查看更多选择列表（多达 6 个）
- 闪烁的 ID 编号对应突出显示的选择



您在产品显示屏上最多可选择 **3** 个测试工具并显示其测量值。产品保持在测试工具选择模式大约 **2** 分钟。

要选择测试工具：

1. 按  移动选择列表中的下一个 ID 编号。

*注意*

*列表中高亮显示的测试工具上的无线电按钮 () 将以更快的速率闪烁。这有助于识别测试工具。*

2. 按 **SELECT**。所选 ID 编号对应的测试工具将前置。

您可以等待选择时间以完成 (~2 分钟) 或按住  1 秒以结束选择模式。

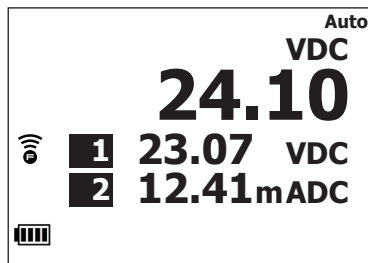
3. 重复步骤 1 和 2，最多可选择 **3** 个测试工具。

*注意*

*要在发现过程完成后配对测试工具，请关闭无线电。打开无线电以重新开始发现过程。*

当处于工具（接收）模式时：

- 显示屏更新显示所选测试工具（多达 **3** 个）的实时测量结果
- 产品和每个选定测试工具上的  按钮将闪烁，每次间隔 **4** 到 **5** 秒
- 每个未选定测试工具上的  按钮不闪烁



要验证本产品显示屏中哪个测量值属于哪个测试工具，请查找其显示屏上显示相同 ID 编号的测试工具。或者，按  高亮显示列表中的测试工具。该测试工具上的  按钮会以更快的速率闪烁。

### 断开无线电

您可以使用以下任一方法断开本产品与测试工具的无线电连接。

- 关闭测试工具。
- 按测试工具上的  以关闭测试工具中的无线电。测试工具保持开启以继续测量。
- 按产品上的  以选择要断开的测试工具，然后按 **SELECT**。所有其他测试工具仍保持与产品配对。

### 基本测量

#### 警告

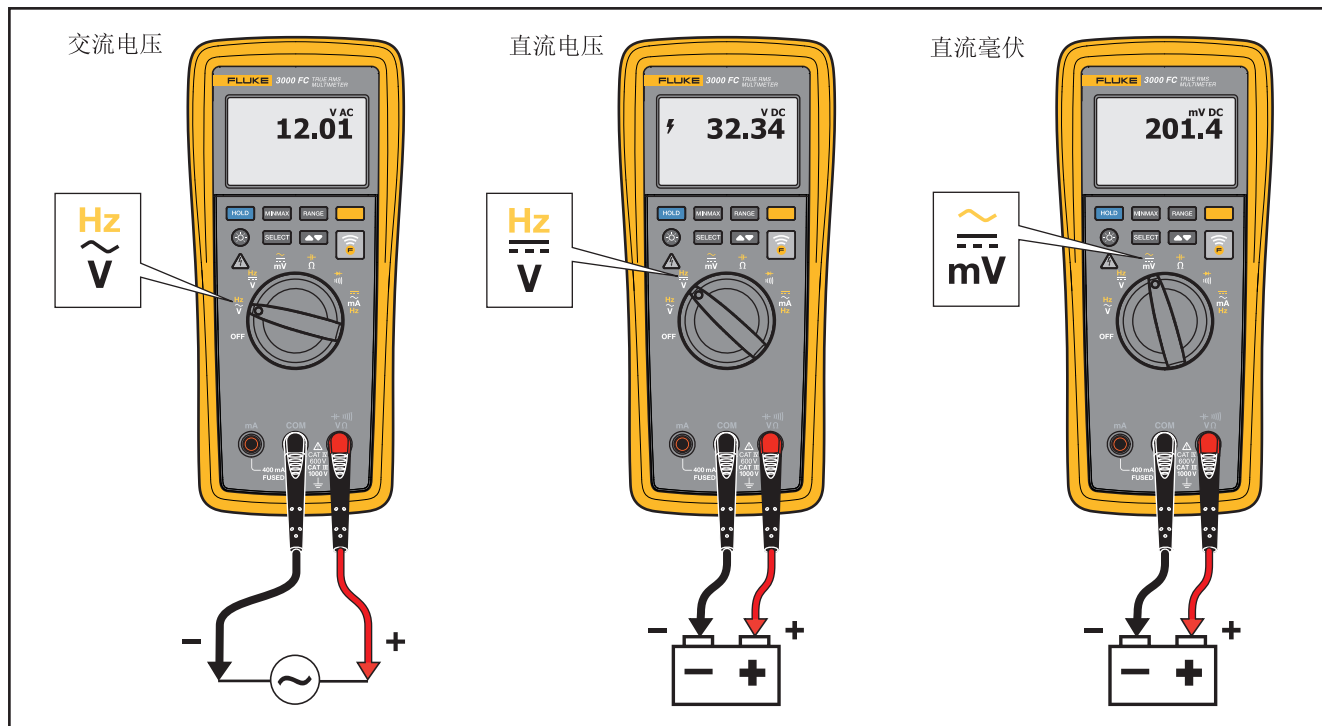
为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电。

下图显示如何使用本产品进行基本测量。

将测试导线连接到电路或设备上时，应首先连接零线 (COM)，然后再连接火线。断开测试导线时，先拆下零线，再拆下火线。

### 交流和直流电压测量

电压量程为 600.0 mV、6.000 V、60.00 V、600.0 V 和 1000 V。要设置 600.0 mV 直流或交流电压量程，将功能开关转至 。按  在本产品的毫伏直流电压和毫伏交流电压测量功能之间进行切换。参考图 1 以测量交流或直流电压。



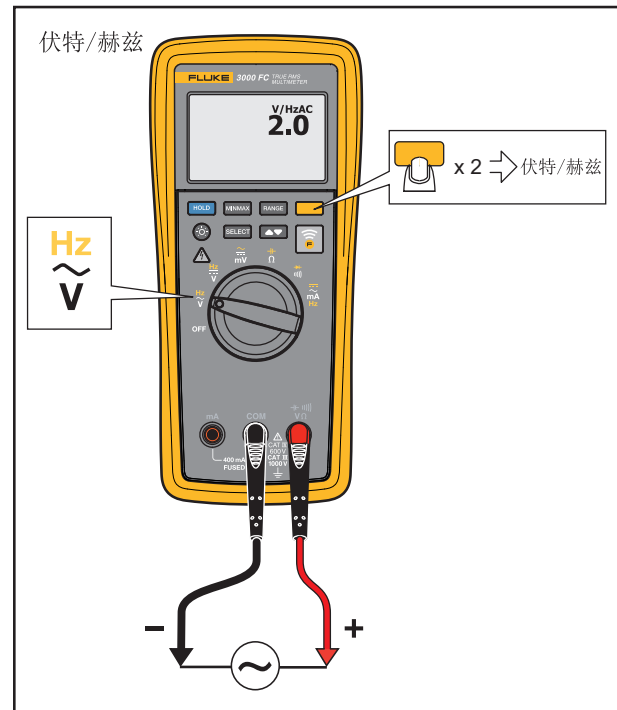
hag002.eps

图 1.交流和直流电压测量

### 伏特/赫兹比

本产品可显示交流信号的伏特与频率之比。如图 2 所示设定产品以显示伏特/赫兹比。

当产品设定到伏特/赫兹功能时，电压量程设定为手动。如果电压值增大到大于量程，产品将在显示屏上显示 **OL**。如果电压值下降到小于量程的 **5%**，显示屏上显示的值可能无效。如图 2 所示设定产品以测量伏特/赫兹比。



hag011.eps

图 2. 伏特/赫兹比

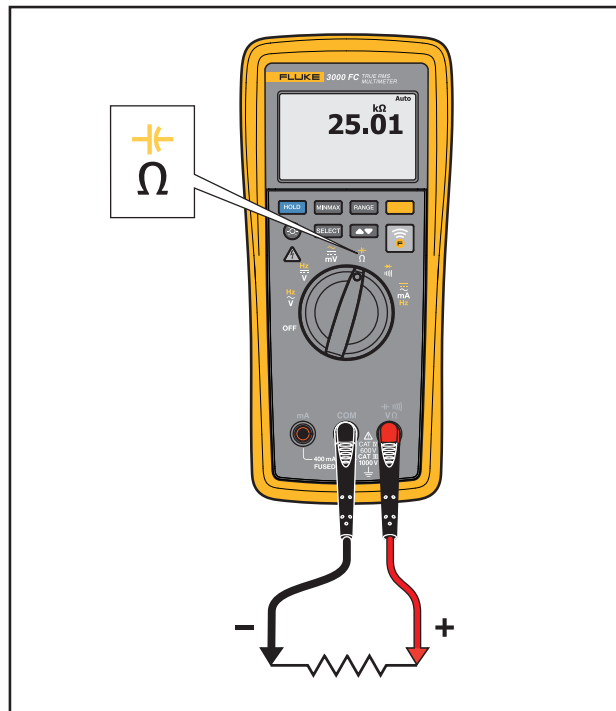
## 电阻测量

### ⚠⚠ 警告

为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电。

测量电阻时，产品会通过电路传送少量电流。由于电流会经过探针之间所有可能的通路，所以测量的电阻代表了探针之间所有通路的总电阻。

电阻量程为 600.0  $\Omega$ 、6.000 k $\Omega$ 、60.00 k $\Omega$ 、600.0 k $\Omega$ 、6.000 M $\Omega$  以及 50.00 M $\Omega$ 。如图 3 所示设定产品以测量电阻。



gxr003.eps

图 3.电阻测量

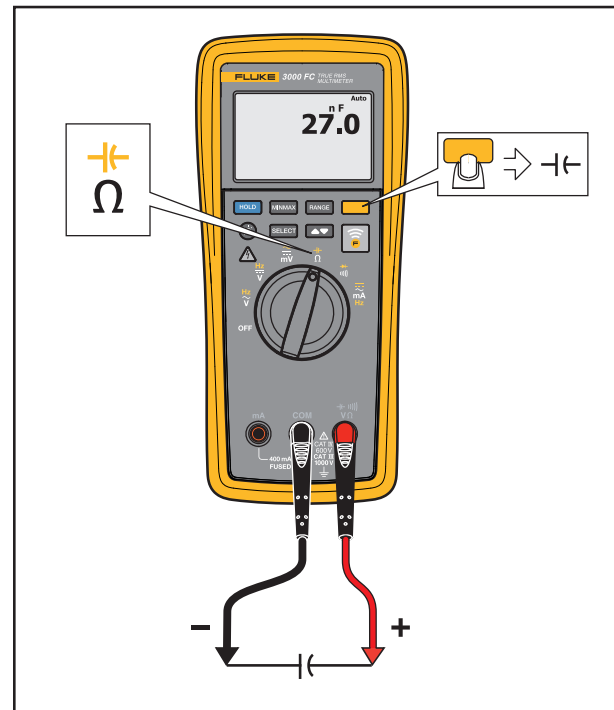


## 电容测量

### ⚠⚠ 警告

为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电。

电容量程为 1,000 nF、10.00  $\mu$ F、100.0  $\mu$ F 和 9999  $\mu$ F。  
如图 4 所示设定产品以测量电容。



gxr004.eps

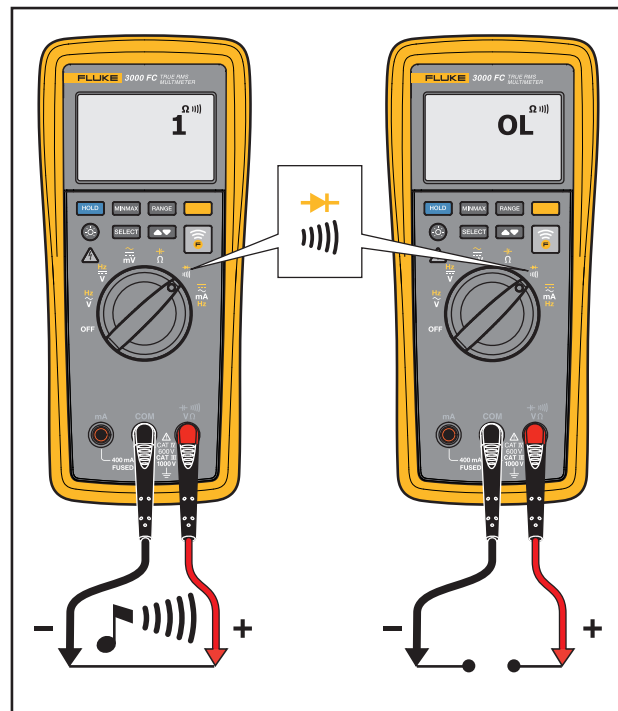
图 4. 电容测量

## 通断性测试

### ⚠⚠ 警告

为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电。

通断性测试利用蜂鸣器的蜂鸣来指示电路闭路。蜂鸣器可让您在无需查看显示屏的情况下完成通断性测试。要进行通断性测试，请按照图 5 所示设定产品。



gxr005.eps

图 5.通断性测试

## 交流或直流电流测量

### ⚠⚠ 警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 测量电流时，先断开电路电源，再将产品接入电路中。将产品与电路串联连接。
- 请仅按照规定的测量类别、额定电压或电流进行操作。

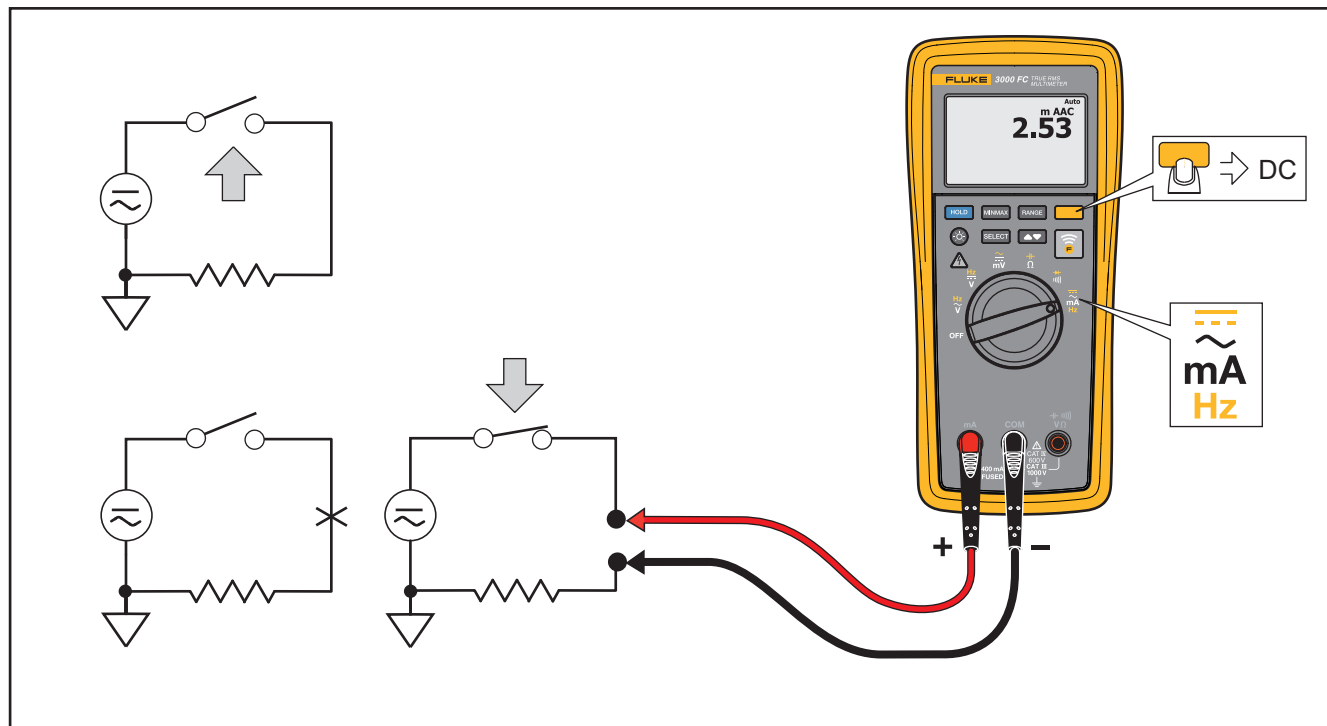
### ⚠ 小心

为避免对产品或被测设备造成可能的损坏：

- 测量电流前先进行保险丝测试。参见“保险丝测试”。
- 测量时，必须使用正确的端子、功能和量程。
- 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。

关闭电路电源，切断电路，将产品串联，然后接通电路电源。

电流量程为 60.00 mA 和 400.0 mA。如图 6 所示设定产品以测量交流和直流电流。按 ，在毫安交流电流和毫安直流电流之间切换产品。



gxr007.eps

图 6.交流和直流电流测量

## 二极管测试

### ⚠⚠ 警告

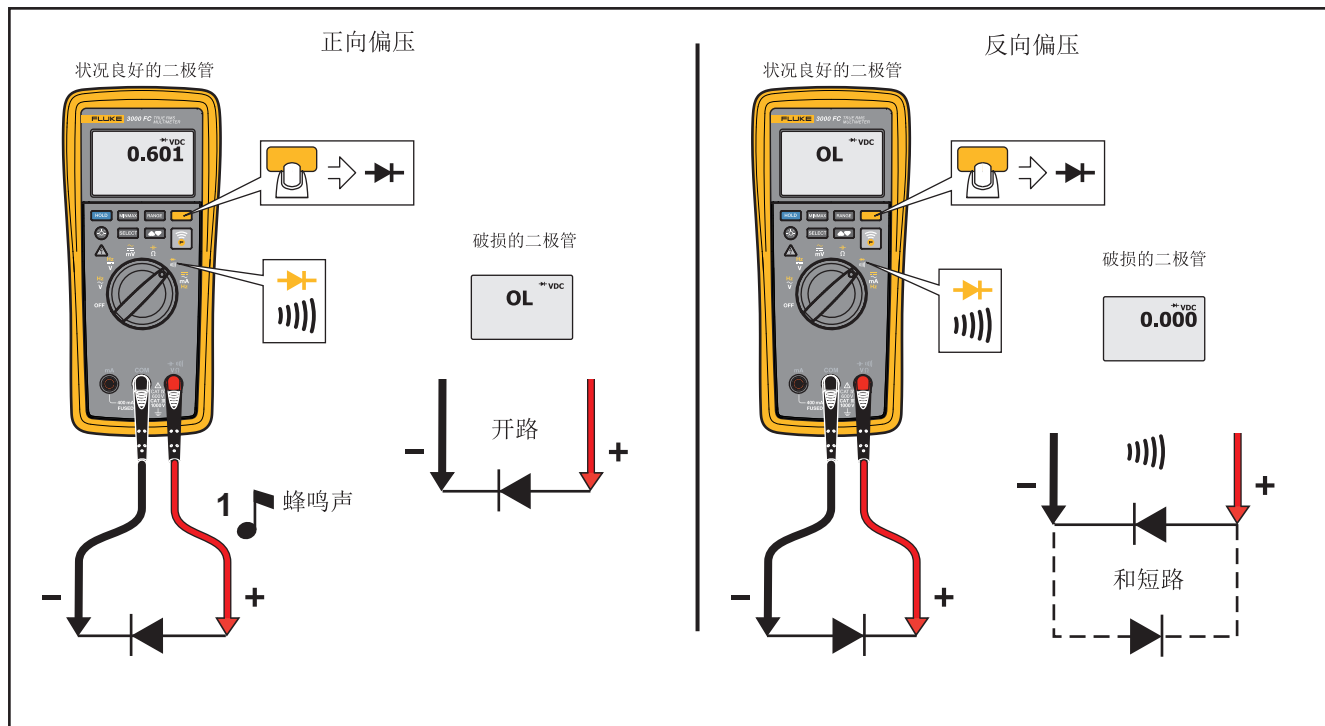
为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电

用二极管测试可以检查二极管、晶体管、可控硅整流器 (SCR) 和其它半导体装置。此功能会通过半导体接点传送电流，然后测量整个接点的电压降。良好的硅结电压降介于 0.5 V 到 0.8 V 之间。

要在电路之外的二极管上进行二极管测试，需如图 7 所示设定产品。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 ( $< 0.85 \text{ V}$ )，会发出一声短促的蜂鸣声。如果测量值  $\leq 0.100 \text{ V}$  或者短路，会连续发出蜂鸣声。如果二极管开路，显示屏上会显示 **OL**。



hag006.eps

图 7.二极管测试

## 频率测量

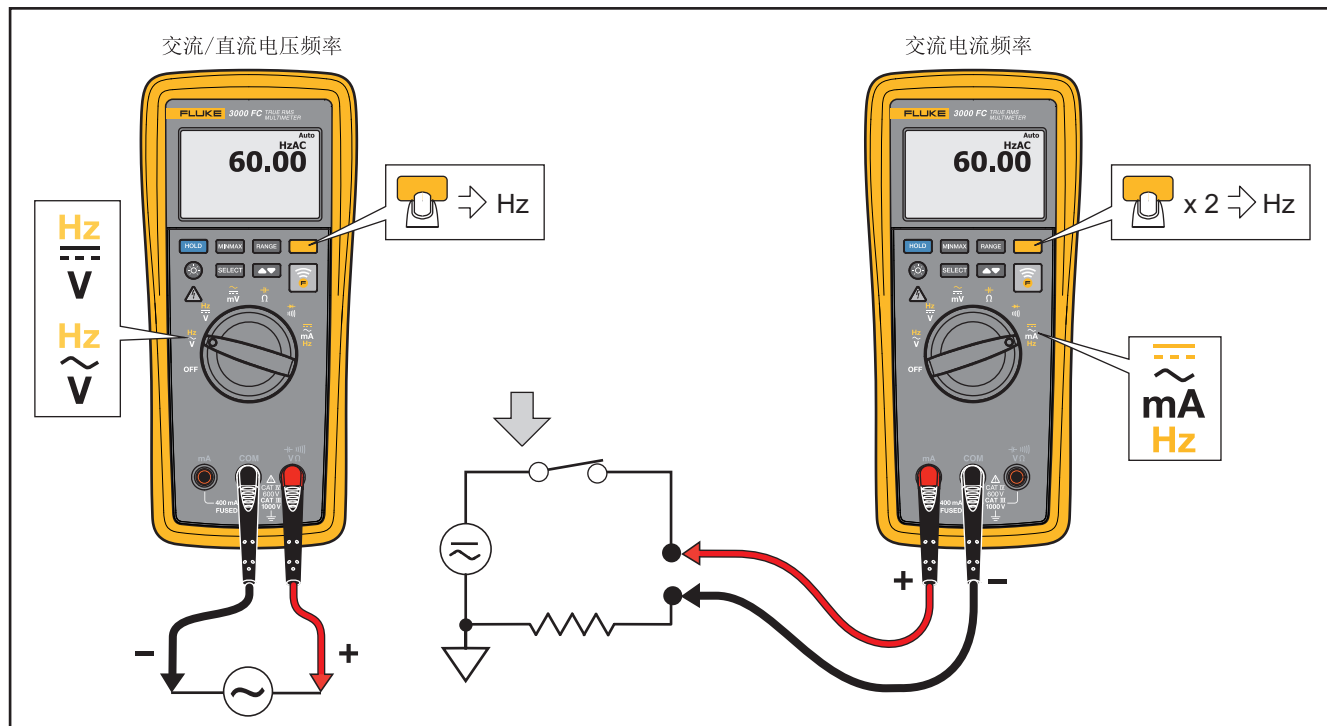
频率测量是计算每秒通过阈值点的交流电压或电流信号的次数。

产品自动切换到四个频率量程的其中一个：99.99 Hz、999.9 Hz、9.999 kHz 和 99.99 kHz。

频率测量提示：

- 如果测量显示为 0 Hz 或者不稳定，输入信号可能低于或接近触发电平。较低的量程会提高产品的灵敏度，通常可解决这些问题。
- 失真的输入信号可能会导致频率测量值高于正常值。失真可导致频率计数器检测到多个触发。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。

如图 8 所示设定产品以测量频率。



hag008.eps



## 维护

### ⚠⚠ 警告

为了防止可能发生的触电或人身伤害：

- 请由经认可的技术人员修复仪表。
- 在盖子取下或机壳打开时，请勿操作产品。可能会接触到危险电压。
- 仅使用指定的备件。
- 清洁产品前先移除输入信号。

### 一般维护

用湿布和弱性清洁剂清洁外壳。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。要清洁端子：

1. 关闭产品，拆下所有测试导线。
2. 抖出端子内可能存在的灰尘。
3. 用弱性清洁剂和水浸湿一根干净的棉签。
4. 用棉签清洁每个端子。
5. 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

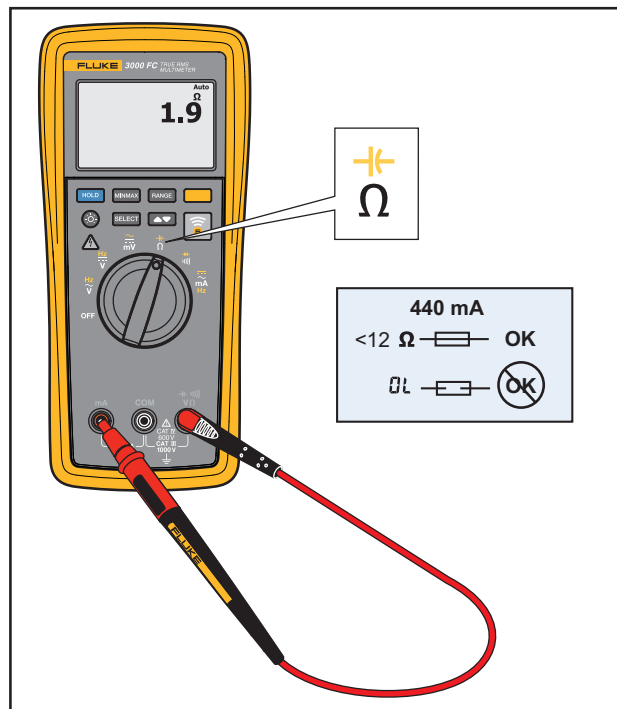
为防止触电或造成人身伤害，更换电池或保险丝之前必须拆下测试导线并移除所有输入信号。为避免损坏或造成伤害，请仅安装表 6 中所示的指定更换零件。

### 保险丝测试

要测试保险丝：

1. 将功能开关设定为  $\frac{f}{n}$ 。
2. 连接测试导线至  $\frac{f}{n}$  插孔，如图 9 所示。
3. 将测试导线的另一端与 mA 插孔接触。

良好的保险丝电阻应为  $12\ \Omega$  或更小。如果电阻更高或显示为 **OL**，请更换保险丝。



gxr009.eps

图 9.保险丝测试

## 电池和保险丝更换

### ⚠⚠ 警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 只能用完全一样的替换件替换熔断的保险丝，以防止电弧闪光带来的危险。
- 请仅使用指定的替换保险丝。
- 产品长期不使用或储存在高于  $50^{\circ}\text{C}$  的环境中时，请取出电池。如未取出电池，电池漏液可能损坏产品。
- 如果发生电池泄漏，使用前请先修复本产品。
- 请确保电池极性正确，以防电池泄漏。
- 电池含有危险化学物质，可能造成灼伤或爆炸。如果接触到化学物质，请用水清洗或求医。

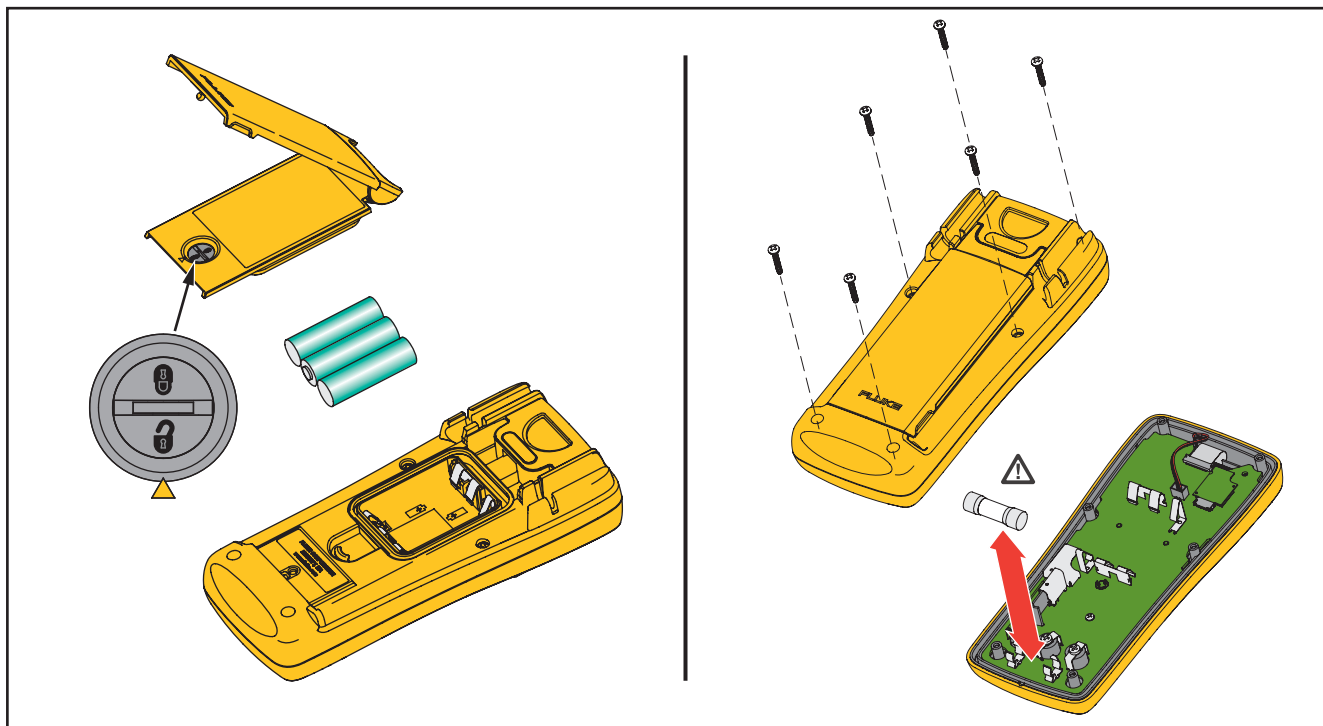
更换电池的步骤：

1. 关闭产品，拆下所有测试导线。
2. 如图 10 所示抬起倾斜支架。
3. 转动电池盖门锁直到解锁符号 (🔓) 与箭头对准。
4. 拉开电池盖。
5. 取出三节 AA 电池并更换新电池。按照正确的方向安装电池。
6. 安装电池盖。
7. 转动电池盖门锁直到锁定符号 (🔒) 与箭头对准。

要更换保险丝：

1. 关闭产品，拆下所有测试导线。
2. 如图 10 所示，将六个螺丝从外壳底部拆下。
3. 将外壳底部与外壳顶部分离。
4. 从保险丝座中拆下保险丝，并更换为 440 mA、1000 V 最小额定熔断电流为 10000 A 的快熔式保险丝。请参阅表 6。

要重新组装产品，应以相反的顺序进行上述步骤。



gxr010.eps

图 10.电池和保险丝更换

维修和零件

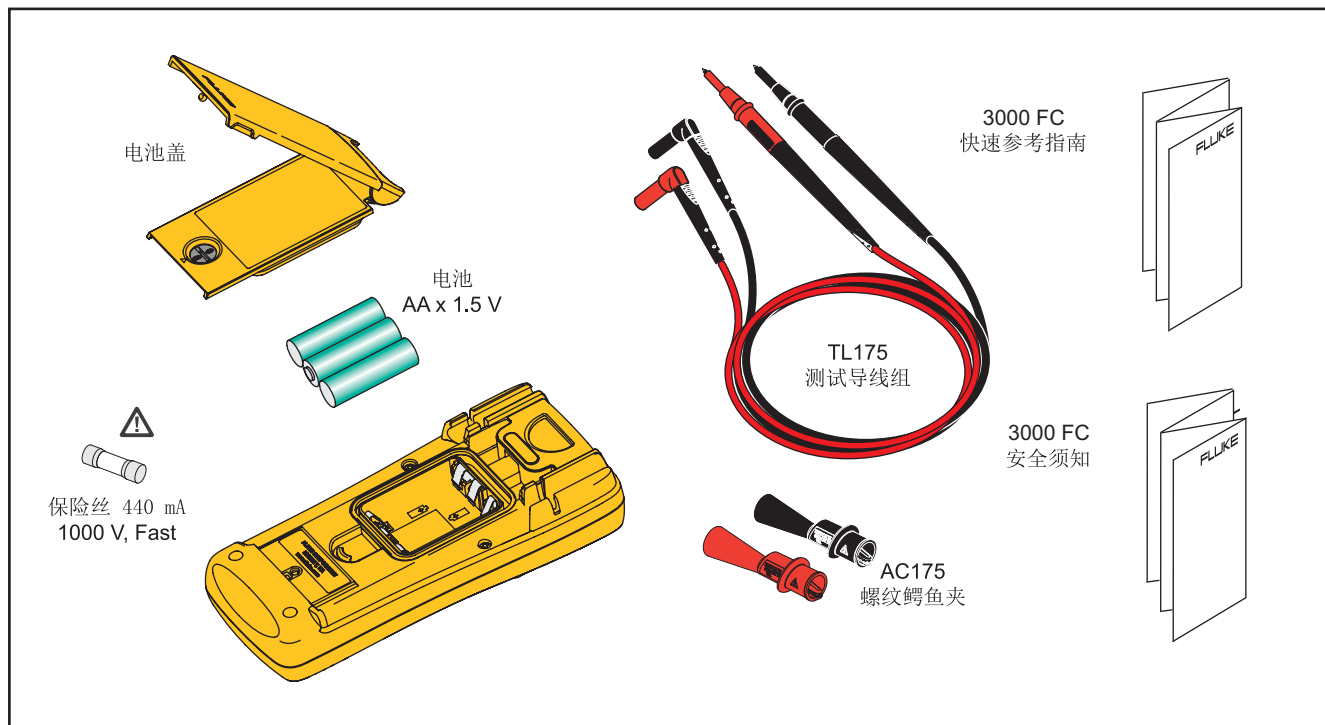
如果产品出现故障，请更换电池并进行保险丝测试。

表 6 和 图 11 中显示了更换零件和附件。

要获取零件和附件，请参阅 *如何联系 Fluke* 部分。

表 6.备用零部件

| 说明                                                                                                       | 数量 | Fluke 零件号或型号 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------|
|  保险丝，440 mA，1000 V      | 1  | 943121       |
| 电池，AA 1.5 V                                                                                              | 3  | 376756       |
| 电池盖组件（包括倾斜支架）                                                                                            | 1  | 4207624      |
| 垫圈、电池盖                                                                                                   | 1  | 4137532      |
| 测试导线组                                                                                                    | 1  | TL175        |
| 鳄鱼夹，黑色                                                                                                   | 1  | AC175        |
| 鳄鱼夹，红色                                                                                                   | 1  |              |
| 3000 FC DMM 快速参考指南                                                                                       | 1  | 4231002      |
| 3000 FC DMM 安全须知                                                                                         | 1  | 4231677      |
|  为确保安全，只能使用完全符合要求的更换零件。 |    |              |



hag012.eps

图 11.更换件

表 7.附件

| 项目            | 说明                                                                       |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|
| TPAK          | ToolPak 磁性挂钩                                                             |
| FLK-A3000 FC  | a3000 FC Wireless AC Clamp – 最高可测量 400 安培的交流电流                           |
| FLK-A3001 FC  | a3001 FC Wireless iFlex – 最高可测量 2500 安培的交流电流                             |
| FLK-A3002 FC  | a3002 FC 无线交流/直流电流钳 – 使用 i410 或 i1010 电流钳测量交流/直流电流                       |
| FLK-A3003 FC  | a3003 FC 无线直流电流钳 – 测量范围为 4 mA - 20 mA 直流电流                               |
| FLK-A3004 FC  | a3004 FC 无线直流电流钳 – 测量范围为 10 A - 2000 A 直流电流                              |
| FLK-T3000 FC  | t3000 FC Wireless K-Type Thermometer – 采用 K 型热电偶测量温度 (-200 °C - 1372 °C) |
| FLK-V3000 FC  | v3000 FC Wireless AC Voltage – 最高可测量 1000 V 的交流电压                        |
| FLK-V3001 FC  | v3001 FC Wireless DC Voltage – 最高可测量 1000 V 的直流电压                        |
| FLK-PC3000 FC | pc3000 FC PC Adapter                                                     |
| FLK-IR3000 FC | BLE-IR Adapter                                                           |
| FLK-C3004 IND | 带背带的豪华工具包                                                                |
| FLK-CNX 3001  | 模块化测试工具箱                                                                 |
| FLK-CNX 3002  | 模块化 DMM 箱                                                                |
| FLK-CNX 3003  | 模块化 3 舱箱体                                                                |

技术指标

|                        |                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 任意端子和接地之间的             |                                                                                      |
| 最大电压.....              | 1000 V                                                                               |
| 频率过载保护 .....           | ≤10 <sup>7</sup> V-Hz                                                                |
| ⚠ 用于保护 mA 输入的保险丝 ..... | 0.44 A, 1000 V, IR 10 kA                                                             |
| 屏幕                     |                                                                                      |
| 更新率 .....              | 4 次/秒                                                                                |
| V、A、Ω, .....           | 6000 次                                                                               |
| 频率.....                | 10 000 次                                                                             |
| 电容.....                | 1000 次                                                                               |
| 电池类型.....              | 三节 AA 碱性电池, NEDA 15A IEC LR6                                                         |
| 电池寿命.....              | 至少 250 小时                                                                            |
| 温度                     |                                                                                      |
| 工作温度.....              | -10 °C 至 +50 °C                                                                      |
| 存放温度.....              | -40 °C 至 +60 °C                                                                      |
| 相对湿度.....              | 0 % 至 90 % (0 °C 至 35 °C) , 0 % 至 75 % ((35 °C 至 40 °C) , 0 % 至 40 % (45 °C 至 50 °C) |
| 海拔                     |                                                                                      |
| 工作海拔.....              | ≤2000 m                                                                              |
| 存放海拔.....              | ≤12000 m                                                                             |
| 温度系数.....              | 0.1 x (规定精度/°C (<18 °C 或 >28 °C)                                                     |
| 无线频率.....              | 2.4 GHz ISM 频段 20 米量程                                                                |
| 尺寸 (高 x 宽 x 长) .....   | 4.75 cm x 9.3 cm x 20.7 cm (1.87 in x 3.68 in x 8.14 in)                             |
| 重量.....                | 487.5 g (17.2 oz)                                                                    |



安全性

- 一般安全 ..... IEC 61010-1 : 污染等级 2
- 测量安全 ..... IEC 61010-2-033 : CAT IV 600 V / CAT III 1000 V

电磁兼容性 (EMC)

- 国际 ..... IEC 61326-1 : 便携式电磁环境, IEC 61326-2-2

CISPR 11: 第 1 组, A 类

*第 1 组: 设备内部产生和/或使用与传导相关的无线电频率能量, 该能量对于设备自身的内部功能必不可少。*

*A 类: 设备适用于非家庭使用以及未直接连接到为住宅建筑物供电的低电压网络的任意设备中。由于传导干扰和辐射干扰, 在其他环境中可能难以保证电磁兼容性。*

*小心: 此设备不可用于住宅环境, 且在此类环境中可能无法提供充分的无线电接收保护。*

*此设备连接至测试对象后, 产生的发射可能会超过 CISPR 11 规定的水平。*

- 韩国 (KCC) ..... A 类设备 (工业广播和通讯设备)

*A 类: 本产品符合工业电磁波设备的要求, 销售商或用户应注意这一点。本设备旨在用于商业环境中, 而非家庭环境。*

- USA (FCC) ..... 47 CFR 15 B 子部分。根据第 15.103 条详细的技术规格, 本产品被视为免税设备。

对于所有规格：

校准后精度的有效期为 1 年，工作温度在 18 °C 到 28 °C，相对湿度在 0 % 到 90 % 之间。精度规格采用±的格式（[% 读数] + [最低有效位数数字]）。

交流电压

| 量程 <sup>[1]</sup>                                                                                                                                                                                    | 分辨率     | 精度 <sup>[2][3][4]</sup> |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                      |         | 45 Hz 至 500 Hz          | 500 Hz 至 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     |                         |                |
| <div>[1] 所有交流电压量程均已指定为从 1 % 至 100 % 的量程。</div> <div>[2] 在 4000 次数时波峰因数 ≤3，到满量程时呈线性下降至 1.5。</div> <div>[3] 若为非正弦波形，则高达 3 的波峰因数通常要加 -（2 % 读数 + 2 % 满量程）。</div> <div>[4] 请勿超过 10<sup>7</sup> V-Hz</div> |         |                         |                |

直流电压、通断性、电阻、二极管测试和电容

| 功能                     | 量程                       | 分辨率                | 精度                                                           |
|------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| $\overline{\text{mV}}$ | 600.0 mV                 | 0.1 mV             | 0.09 % + 2                                                   |
| $\overline{\text{V}}$  | 6.000 V                  | 0.001 V            | 0.09 % + 2                                                   |
|                        | 60.00 V                  | 0.01 V             |                                                              |
|                        | 600.0 V                  | 0.1 V              |                                                              |
|                        | 1000 V                   | 1 V                | 0.15 % + 2                                                   |
| $\text{    }$          | 600 $\Omega$             | 1 $\Omega$         | <25 $\Omega$ 、蜂鸣器检测到 250 $\mu\text{s}$ 或更长时间的开路或短路时，仪表发出蜂鸣声。 |
| $\Omega$               | 600.0 $\Omega$           | 0.1 $\Omega$       | 0.5 % + 2                                                    |
|                        | 6.000 k $\Omega$         | 0.001 k $\Omega$   | 0.5 % + 1                                                    |
|                        | 60.00 k $\Omega$         | 0.01 k $\Omega$    |                                                              |
|                        | 600.00 k $\Omega$        | 0.1 k $\Omega$     |                                                              |
|                        | 6.000 M $\Omega$         | 0.001 M $\Omega$   |                                                              |
|                        | 50.00 M $\Omega$         | 0.01 M $\Omega$    | 1.5 % + 3                                                    |
| 二极管测试                  | 2.000 V                  | 0.001 V            | 1 % + 2                                                      |
| $\text{⎓}$             | 1000 nF                  | 1 nF               | 1.2 % + 2                                                    |
|                        | 10.00 $\mu\text{F}$      | 0.01 $\mu\text{F}$ |                                                              |
|                        | 100.0 $\mu\text{F}$      | 0.1 $\mu\text{F}$  |                                                              |
|                        | 9999 $\mu\text{F}^{[1]}$ | 1 $\mu\text{F}$    | 10 % (典型)                                                    |

[1] 在 9999  $\mu\text{F}$  量程下测量 1000  $\mu\text{F}$  以下电容时，测量精度为 1.2 % + 2。

## 交流和直流电流

| 功能                                                                                                                                     | 量程 <sup>[1]</sup>       | 分辨率     | 精度        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|-----------|
| $\widehat{\text{mA}}$<br>(45 Hz 到<br>1 kHz)                                                                                            | 60.00 mA                | 0.01 mA | 1.5 % + 3 |
|                                                                                                                                        | 400.0 mA <sup>[3]</sup> | 0.1 mA  |           |
| $\text{mA}_{\text{DC}}$ <sup>[2]</sup>                                                                                                 | 60.00 mA                | 0.01 mA | 0.5 % + 3 |
|                                                                                                                                        | 400.0 mA <sup>[3]</sup> | 0.1 mA  |           |
| <div>[1] 所有交流电流量程均已指定为从 5 % 至 100 % 的量程。</div> <div>[2] 输入负载电压（典型）：400 mA 输入 2 mV/mA。</div> <div>[3] 400.0 mA 指定精度，最高 600 mA 过载。</div> |                         |         |           |

## 频率

| 量程                                      | 分辨率       | 精度 <sup>[1]</sup> |
|-----------------------------------------|-----------|-------------------|
| 99.99 Hz                                | 0.01 Hz   | 0.1 % + 1         |
| 999.9 Hz                                | 0.1 Hz    |                   |
| 9.999 kHz                               | 0.001 kHz |                   |
| 99.99 kHz                               | 0.01 kHz  |                   |
| [1] 指定电压频率最高为 99.99 kHz，电流频率最高为 10 kHz。 |           |                   |

频率计数器灵敏度

| 输入范围 <sup>[1] [2]</sup>            |          | 典型灵敏度 (均方根正弦波) |                |                 |                 |                    |
|------------------------------------|----------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------------|
|                                    |          | 2 Hz 至 45 Hz   | 45 Hz 至 10 kHz | 10 kHz 至 20 kHz | 20 kHz 至 50 kHz | 50 kHz 至 100 kHz   |
| $\tilde{V}$                        | 6 V      | 0.5 V          | 0.6 V          | 1.0 V           | 2.8 V           | 未指定 <sup>[3]</sup> |
|                                    | 60 V     | 5 V            | 3.8 V          | 4.1 V           | 5.6 V           | 9.6 V              |
|                                    | 600 V    | 50 V           | 36 V           | 39 V            | 50 V            | 58 V               |
|                                    | 1000 V   | 500 V          | 300 V          | 320 V           | 380 V           | 不适用                |
| $\overline{\tilde{V}}$             | 6 V      | 0.5 V          | 0.75 V         | 1.4 V           | 4.0 V           | 未指定 <sup>[3]</sup> |
|                                    | 60 V     | 4 V            | 3.8 V          | 4.3 V           | 6.6 V           | 13 V               |
|                                    | 600 V    | 40 V           | 36 V           | 39 V            | 45 V            | 58 V               |
|                                    | 1000 V   | 500 V          | 300 V          | 320 V           | 380 V           | 不适用                |
| $\tilde{mA}$                       | 60.00 mA | 5 mA           | 4 mA           | 不适用             | 不适用             | 不适用                |
|                                    | 400.0 mA | 5 mA           | 4 mA           | 不适用             | 不适用             | 不适用                |
| [1] 指定精度的最大输入 = 量程的 10 倍或 1000 V。  |          |                |                |                 |                 |                    |
| [2] 低频率噪音和振幅可能超出频率精度规格。            |          |                |                |                 |                 |                    |
| [3] 未指定但可用, 取决于信号质量和振幅。            |          |                |                |                 |                 |                    |
| [4] 在 mA 和 A 量程中, 指定频率测量值为 10 kHz。 |          |                |                |                 |                 |                    |

输入特性

| 功能                          | 过载保护                       | 输入阻抗（标称值）              | 共模抑制比<br>(1 k $\Omega$ 非平衡)     |               | 常模抑制比                       |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------|-----------------------------|
| $\bar{V}$                   | 1100V 均方根 (rms)            | >10 M $\Omega$ <100 pF | 在直流 50 Hz 或 60 Hz 时, 大于 <120 dB |               | 在 50 Hz 或 60 Hz 时, 大于 60 dB |
| $\tilde{V}$                 | 1100V 均方根 (rms)            | >10 M $\Omega$ <100 pF | 在直流不超过 60 Hz 时, 大于 <60 dB       |               |                             |
| $\tilde{mV}$                | 1100V 均方根 (rms)            | >10 M $\Omega$ <100 pF | 在直流 50 Hz 或 60 Hz 时, 大于 <120 dB |               | 在 50 Hz 或 60 Hz 时, 大于 60 dB |
|                             |                            | 开路测试电压                 | 满量程电压                           |               | 典型短路电流                      |
|                             |                            |                        | 6 M $\Omega$ 以下                 | 50 M $\Omega$ |                             |
| $\Omega$ / $\rightarrow$    | 1100V 均方根 (rms)            | <2.7 V dc              | <0.7 V dc                       | <0.9 V dc     | <350 $\mu$ A                |
| $\mu\Omega$ / $\rightarrow$ | 1100V 均方根 (rms)            | <2.7 V dc              | 2.000 V dc                      |               | <1.1 mA                     |
| 功能                          | 过载保护                       |                        | 过载                              |               |                             |
| mA                          | 保险丝, 44/100 A, 1000 V, 快熔。 |                        | 600 mA 过载最长 2 分钟, 最少停顿 10 分钟。   |               |                             |

MIN MAX 计数

| 功能   | 精度                                       |
|------|------------------------------------------|
| 直流功能 | 测量功能的指定精度, 持续时间 >350 毫秒的变化共计 $\pm 12$ 次。 |
| 交流功能 | 测量功能的指定精度, 持续时间 >900 毫秒的变化共计 $\pm 40$ 次。 |