

**FLUKE®**

# **28 II Ex**

True-rms Digital Multimeter

入门手册

PN 3945752

November 2011 Rev. 2, 2/22 (Chinese)

© 2011-2022 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.....	2
防爆安全须知.....	2
错误和负载限制 .....	6
特性.....	7
自动关机 .....	14
Input Alert™ 功能 .....	14
上电选项 .....	15
维护.....	16
一般维护 .....	16
保险丝测试 .....	16
如何更换电池.....	17
如何更换保险丝 .....	20

维修和零件.....	20
一般规格.....	23
详细技术指标.....	25
交流电压.....	25
直流电压、电导和电阻.....	26
温度.....	27
交流电流.....	27
直流电流.....	28
电容.....	28
二极管.....	29
频率.....	29
频率计数器灵敏度和触发电平.....	29
占空系数(Vdc 和 mVdc).....	30
输入特性.....	30
MIN MAX 记录.....	31

## 概述



使用本产品前，请先阅读“安全须知”。

28 II EX Digital Multimeter（产品）是体积小、易于操作的测量工具，适用于电子电路。

在使用产品前，请先仔细阅读整本 *安全须知* 和 *安全须知*。

## 如何联系 Fluke

Fluke Corporation 在全球都有据点。如需当地联络资讯，请前往我们的网站：[www.Flukes.com.cn](http://www.Flukes.com.cn)

若要注册产品，以及检视、列印或下载最新的手册或手册附录，请前往我们的网站。

Fluke Corporation

P.O. Box 9090

Everett, WA 98206-9090

+1-425-446-5500

[fluke-info@fluke.com](mailto:fluke-info@fluke.com)。

### **安全须知**

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

有关产品上和本手册中所用符号的解释，请参阅表 1。

为确保安全地操作本产品，请严格遵守本手册中的所有说明和警告。

### **防爆安全须知**

*注意*

请转至 [www.ecom-ex.com](http://www.ecom-ex.com) 或 [www.fluke.com](http://www.fluke.com) 下载本产品的欧盟符合性声明和防爆合格证书。您也可从 **Fluke** 订购。

为了在所述条件下的危险场所中安全可靠地使用本产品，必须遵循本手册包含的须知和安全规章。如果未遵循这些须知和说明，可能会产生危险后果，甚至违反适用法律。

在使用产品前，请先仔细阅读本手册。

如果有任何因翻译和/或印刷错误产生的问题，请参考英文手册。

**⚠⚠ 警告**

为避免在 Ex 危险区触电或造成人身伤害，请遵循这些指南：

- 请勿在爆炸危险区拆开本产品。
- 只能在爆炸危险区外更换产品电池。
- 请勿把备用电池带到爆炸危险区。
- 只能使用获批用于本产品的电池类型。有关获批电池的列表，请参阅 *安全须知* 中的第 5.1 项。
- $T_{amb}$  的不同温度范围由类型已获批的电池确定。有关获批电池的列表，请参阅 *安全须知* 中的第 5.1 项。
- 请勿在爆炸危险区更换保险丝。
- 只能在本产品中使用批准用于爆炸危险区的保险丝。有关获批保险丝的列表，请参阅 *安全须知* 中的第 5.3 项。
- 只能在满足指定的连接值时才能使用本产品。
- 每次测量非本质安全电路後，產品必須關閉至少 3 分鐘，然後才能再次放入危險區域。
- 在 Ex 危险区时，必须把产品完整安全地放置在红色皮套中。
- 只能在 Ex 危险区使用批准用于本产品的配件。
- 请勿在强酸或强碱溶液中使用本产品。
- 对于要求第 1 组设备的应用场合，避免让本产品与油、液压油或润滑脂长时间接触。
- 切勿在区域 0、20、21 或 22 中使用本产品。如果达到连接值，则允许对进入这些区域的本质型连接进行测量。

**△△ 警告**

为避免在采矿危险区造成人身伤害，请遵循以下须知：

- 避免过度机械负担。产品能在 -20 °C 下承受 7 焦耳的能量冲击。
- 不允许产品与油、液压油或润滑脂长时间接触。
- 请勿在固定设备中安装产品。

**△△ 警告**

为避免在所有操作区中可能的触电、火灾或人身伤害，请遵循以下须知：

- 使用产品前，请先阅读“安全须知”。
- 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。

- 请参阅 **安全须知** 部分关于在危险区使用产品的更多警告信息。
- 请仅将产品用于指定用途，否则可能减弱产品提供的防护。
- 请勿在潮湿环境中使用产品。
- 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。



- 
- 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。
  - 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。检查测试线的通断性。
  - 不要单独工作。
  - 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。
  - 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。
  - 移除测量不需要的所有探针、测试线和附件。
  - 请将手指握在探针护指装置的后面。
  - 应按照指定的测量类别、电压或电流额定值使用。
  - 先测量一个已知电压，以确定产品运行是否正常。
  - 测量危险电压时不要使用低通滤波器。
  - 端子间或每个端子与接地点之间施加的电压不能超过额定值。
  - 当测试导线连接到电流端子时，请勿让探针接触电压源。
  - 连接电源时，请先连接公共测试线，然后再连接通电测试线；切断电源时，先切断通电测试线，然后再切断公共测试线。
  - 显示电池电量不足时请更换电池，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。
  - 请勿使用或停止使用已损坏的产品。

**△小心**

为防止损坏产品或被测试设备，请遵照以下指南进行操作：

- 测试电阻、通断性、二极管或电容器之前，应先切断电路的电源并把所有高压电容器放电。
- 测量时，必须使用正确的端子、功能档和量程档。
- 测量电流前，先检查产品的保险丝。（请参阅 *保险丝测试* 一节。）















**错误和负载限制**

如果产品出现安全或完整性问题，请立即停止使用并带出危险区。另外，采取必要措施防止其他人使用产品，直到经认证的电子技师对产品进行检查。建议您把产品邮寄到厂家检测。

由于产品的安全性和可靠性可能存在风险，所以在以下情况下请勿使用产品：

- 发现产品外壳有明显损坏。
- 加在产品上的负载超过其设计值。
- 未正确存放产品。
- 在运输过程中产品受到损坏。
- 产品上的铭文或刻字难以辨认。
- 产品发生故障。
- 发生明显的测量值不准确现象。
- 产品不能测量/模拟。
- 超过允许的公差或阈值。

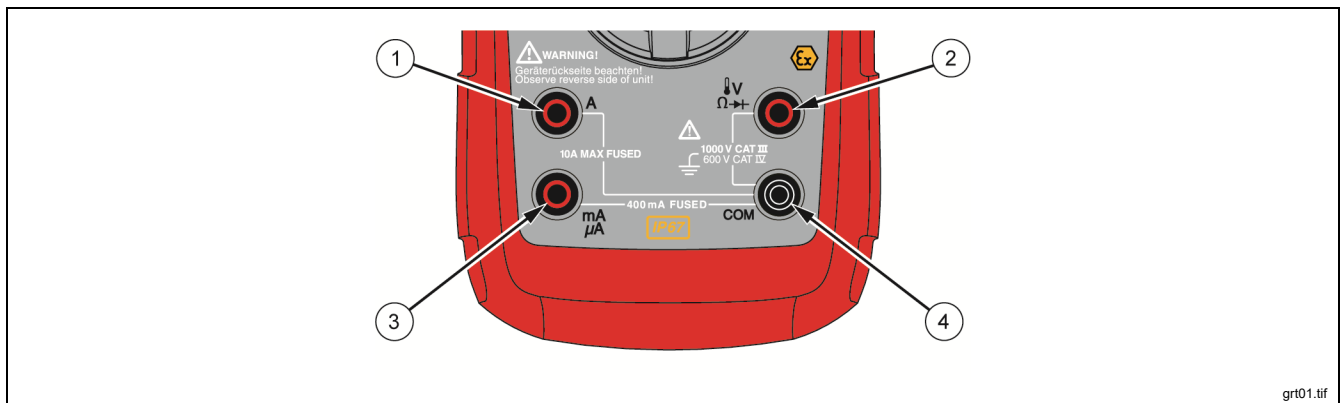
表 1.符号

	警告 - 危險。參閱使用者說明文件。		警告。危險電壓。有觸電風險。
	雙重絕緣		電容
	AC (交流電)		二極體
	DC (直流電)		符合歐盟指令。
	接地		符合歐盟爆炸性環境 (European Explosive Atmospheres, ATEX) 指令。
	保險絲	<b>CAT II</b>	測量類別 II 適用於測試與測量直接連接至低電壓電源設備之利用點 (插座與類似的點) 的電路。
	電池。出現時表示電池電量不足。	<b>CAT III</b>	測量類別 III 適用於測試與測量連接至建築低電壓電源設備之配電部分的電路。
	導通性測試或導通性蜂鳴器嗶聲。	<b>CAT IV</b>	測量類別 IV 適用於測試與測量連接在建築低電壓電源設備之來源的電路。
	此產品符合廢棄電子電機設備指令 (WEEE Directive) 行銷規定。本附加標籤代表您不可將此電氣/電子產品丟棄至生活家庭廢棄物。產品類別：參照廢棄電子電機設備指令 (WEEE) 附錄 I 中的設備類型，此產品係分類為第 9 類之「監控設備」(Monitoring and Control Instrumentation) 產品。請勿將本產品做為未分類的都市廢棄物處理。		

### 特性

表 2 至 5 简单描述了产品的功能。

表 2. 输入



grt01.tif

项目	端子	说明
①	A	测量 0 A 至 10 A 电流（10 - 20 A 过载最长持续 30 秒）、电流频率和占空系数的输入端。
②	$\downarrow$ V $\Omega$ $\rightarrow$ $\uparrow$	测量电压、通断性、电阻、二极管、电容、频率、温度和占空系数的输入端。
③	mA $\mu$ A	0 $\mu$ A 至 400 mA 电流测量（600 mA 持续 18 小时）及电流频率和占空系数的输入端。
④	COM	用于所有测量的公共端子

表 3. 旋转开关档位
















开关档位	功能
任何位置	当打开产品时，其型号会短时间显示。
	交流电压测量 按下  (黄色键) 选择低通滤波器 (  )
	直流电压测量
	600 mV 直流电压档 按下  (黄色键) 选择温度 (  )
	按  选择通断测试。 $\Omega$ 电阻测量 按  (黄色键) 以进入电容测量。
	二极管测试
	交流电流测量值 (从 0 mA 至 10.00 A) 按  (黄色键) 以进入 0 mA 至 10.00 A 的直流电流测量。
	交流电流测量值 (从 0 $\mu$ A 至 6000 $\mu$ A) 按  (黄色键) 以进入 0 $\mu$ A 至 6000 $\mu$ A 的直流电流测量。

表 4.按钮开关











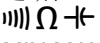







按钮	开关档位	功能
 (黄色按钮)	    	设置为电容 设置为温度 打开交流低通滤波器 设置直流电流或交流电流 设置直流电流或交流电流
	任何位置 	更改和设置已设定的功能范围。要返回自动量程档，请按下按钮 1 秒钟。 设置为 °C 或 °F。
	任何位置 MIN MAX 记录 频率计数器	AutoHOLD (原为 TouchHold) 捕捉当前显示屏上的测量值。当识别到新且稳定的测量值时，产品会发出信号音并显示新测量值。 停止并开始记录。请勿清除记录的值。 停止或启动频率计数器。

表 4. 按键开关 (续)

按钮	开关档位	功能
	通断性  MIN MAX 记录 Hz, 占空系数	打开或关闭通断测试的蜂鸣器。 在峰值 (250 $\mu$ s) 和正常 (100 ms) 响应时间之间切换。 切换产品, 使其在正斜率或负斜率上触发。
	任何位置	打开背光按钮, 则显示背照灯, 调高背光亮度, 然后关闭背光按钮。按住  1 秒钟进入 HiRes 数位模式。HiRes 图标显示在显示器上。要返回 3-1/2 数位模式, 按住  键 1 秒钟。 HiRes=19999。
	任何位置	开始记录最小及最大值。循环显示 MIN、MAX、AVG (平均) 和当前测量值。取消最小值最大值 (MIN MAX) 功能 (按住 1 秒钟)。
 (相对模式)	任何位置	保存当前测量值, 以便后续测量参考。显示器被归零, 将从所有后续测量中减去存储的测量值。
	除二极管测试以外的任何位置	按  键选择频率测量。 再次按键进入占空系数模式。

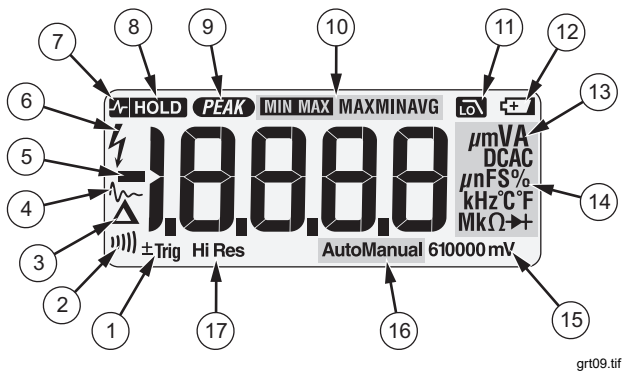


图 1.显示屏功能



表 5.显示屏功能

编号	功能部件	含义
①	±触发	用于频率 (Hz) / 占空系数触发的正斜率或负斜率指示。
②		连通性蜂鸣器启动。
③	△	相对 (REL) 模式已启用。
④	~	平滑化功能已启用。

编号	功能部件	含义
⑤	-	负测量值。在相对模式下，本符号代表输入比存储的参考值要小。
⑥	⚡	输入端存在高电压。如果输入电源为 30 伏或以上 (直流或交流)，则显示此符号。在低通滤波器模式中也会显示。在校准、频率和占空系数模式下也会显示。
⑦	<b>HOLD</b>	AutoHOLD 功能已启用。
⑧	<b>HOLD</b>	Display Hold 功能已启用。
⑨	<b>PEAK</b>	峰值最小最大模式，响应时间为 250 μs。
⑩	<b>MIN MAX</b> <b>MAX MIN</b> <b>AVG</b>	最小最大记录模式。
⑪	<b>Lo</b>	低通滤波器模式。参见“低通滤波器”。



表 5.显示屏特性 (续)

编号	功能部件	含义
⑫		电池电量不足。 <b>⚠⚠警告：为避免错误的读数导致电击或人身伤害，电池指示符出现时应尽快更换电池。</b>
⑬	A, $\mu$ A, mA	安培 (amps)、微安、毫安
	V, mV	伏特、毫伏
	$\mu$ F, nF	微法、毫微法
	nS	纳西
	%	百分数。用于占空系数测量。
	$\Omega$ , M $\Omega$ , k $\Omega$	欧姆、兆欧姆、千欧姆
	Hz, kHz	赫兹、千赫兹
		二极管测试模式
AC DC	交流、直流	

编号	功能部件	含义
⑭	$^{\circ}$ C $^{\circ}$ F	摄氏度、华氏度
⑮	610000 mV	显示所选量程
⑯	自动	自动量程模式。自动选择分辨率最佳的量程。
	手动	手动量程模式
⑰	HiRes	高分辨率 (Hi Res) 模式 HiRes=19999

表 5. 显示屏特性 (续)

编号	功能部件	含义
--	<b>OL</b>	探测到过载条件。
<b>错误消息</b>		
bAtt		立即更换电池。
d Sc		在电容功能档上，所测电容的电荷过多。
CRl Err		无效的校准数据。需要校准产品。
EEPr Err		无效的 EEPROM 数据。将产品送修。
OPEn		检测到热电偶开路。
F2-		型号无效。将产品送修。
LEAd		<b>⚠</b> 测试导线警示。当测试导线与 <b>A</b> 或 <b>mA/μA</b> 端子连接而所选择的旋转开关位置与所用端子不对应时，显示此信息。

### 自动关机

如果在 30 分钟内您没有转动旋转开关或按任何按键，产品会自动关机。如果打开最小值最大值 (MIN MAX) 记录模式，产品将不会关闭。参见表 6 以禁用自动关闭功能。

### Input Alert™ 功能

如果测试导线与 mA/μA 或 A 端子相连，但旋转开关并没有设定在正确的电流位置，蜂鸣器会发出警告性的蜂鸣声并且显示器闪烁显示“LEAd”。这种警告声是要阻止您在测试导线插入电流端子的时候试图进行电压、通断性、电阻、电容或二极管等测试。













### ⚠ 小心

为避免损坏，将导线接入电流端子时，请勿将探针跨接（并联）在带电的电路板上。否则可能损坏带电电路并烧坏产品保险丝。其原因是通过产品电流端子的电阻非常低，从而导致短路。

### 上电选项

要设置上电选项，在开启产品时按下表 6 中列出的一个按钮。

表 6. 上电选项

按钮	启动电源选项
 (黄色按键)	禁用自动断电功能（产品电源通常在 30 分钟内关闭）。 产品显示“PoFF”直到松开  键。
	在校准模式下设置产品并提示输入密码。 产品在显示屏上显示“CAL”并进入校准模式。参见 28 II EX 校准须知。
	打开平稳化功能。产品显示“S---”直到松开  键。
	打开所有 LCD 条形段。
	关闭峰鸣器（对所有的功能）。产品显示“bEEP”直到松开  键。
	禁用自动背光关闭（背光通常在 2 分钟后禁用）。产品显示“LoFF”直到松开  键。
	在使用 mV 直流功能时，设置产品为高阻抗模式。 产品显示“Hi Z”直到松开  键。

## 维护

### ⚠⚠警告

为避免触电或人身伤害，产品需要送至 ECOM Instruments GmbH 或获得产品认证的 ECOM 授权维修中心检修。

### 一般维护

要清洗产品外表面，请用湿毛巾和温和的洗涤剂擦拭外壳。

不要使用磨蚀剂或溶剂。

端子上的脏物或水汽会导致测量不准，而且会错误启动 Input Alert（输入警报）功能。请按以下步骤清洁端子：

1. 关闭产品，拆下所有测试导线。
2. 摇出端子内可能有的灰尘。
3. 用中性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。

建议每两年将产品送至 Fluke 校准。

### 保险丝测试

如图 2 所示，打开产品的  $\Omega$  功能，将一根测试导线插入  $\Omega$  接头，将探头尖放在测试导线的另一端，接触电流输入接头的金属部分。如果显示屏上出现“LEAd”，表示探针尖端插入安培输入接头过深。将导线略微拉出，直到显示屏不再显示该消息，并且显示 OL 或电阻测量值。电阻值应如图 2 所示。如果测试结果不符合该图所示的结果，则产品必须维修。

### ⚠⚠警告

为避免触电或人身伤害，更换电池或保险丝以前，必须断开测试导线并清除所有的输入信号。为避免损坏或伤害，必须安装指定的替换保险丝，保险丝的安培数、电压和熔断速度等额定值见表 7 所示。

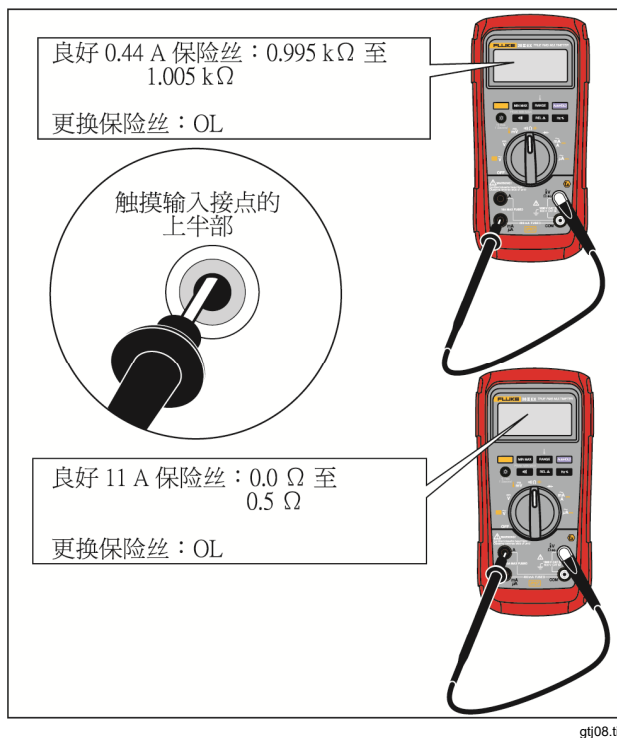


图 2. 保险丝电流测试

### 如何更换电池

用 3 节 AAA 电池 (NEDA 24A IEC LR03)。

#### ⚠⚠ 警告

为防止触电或人身伤害：

- 当显示电池电量不足 (🔋) 时请更换电池，以防测量不正确。如果显示“bdt”，产品将无法运行，直到更换电池。
- 仅使用 3 节 AAA 1.5 V 电池，正确安装后方可启动产品。有关获批电池的列表，请参阅安全须知和安全须知中的第 5.1 项。所有电池应在爆炸危险区外同时更换，而且应使用具有相同零件号的电池。

按照如下操作更换电池，参考图 3：

1. 把旋转开关调到 **OFF**（关闭）位置并从端子上把测试导线拆下。
2. 将六颗十字头型螺丝从外壳底部取下，然后再将电池盖 ① 拆下。

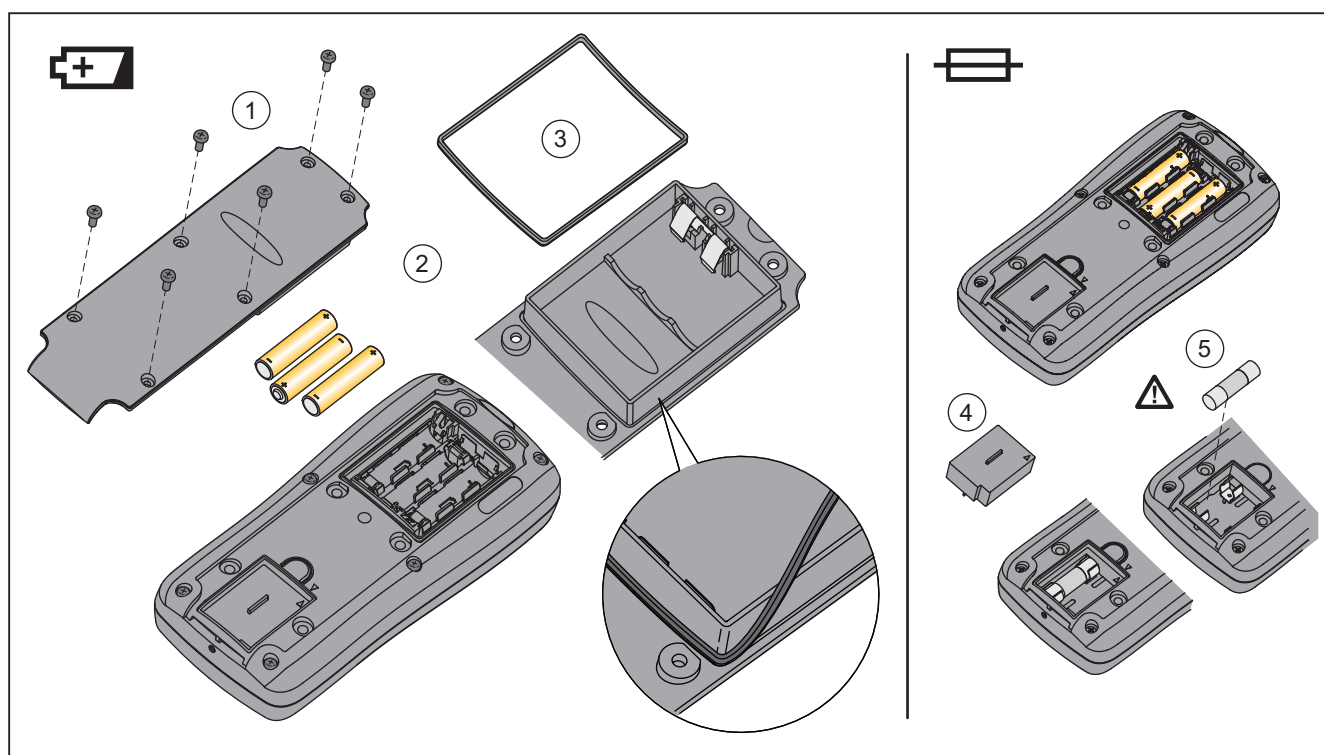
*注意*

*抬起电池盖时，确保橡胶垫与电池盒壁保持连接。*

3. 拆下原有的 3 节电池，然后更换为 3 节 AAA 碱性电池 ②。
4. 确保已沿电池盒壁外缘正确安装电池盒的垫圈 ③。
5. 盖回电池盖时，电池盒壁要与电池盒对齐。
6. 用六颗十字头型螺丝拧上电池盖。

*注意*

*如要长期存放，建议从产品中卸下电池。*



grt10.tif

图 3. 电池和保险丝更换

### **如何更换保险丝**

检查或更换产品中的保险丝（参见图 3）：

1. 把旋转开关调到 **OFF**（关闭）位置并从端子上把测试导线拆下。
2. 参考上述“如何更换电池”一章中的步骤 2 以取下电池盖。
3. 小心地从保险丝盒中撬起保险丝组件 (④)。
4. 轻轻地把 11 A 保险丝的一端撬起，然后把保险丝从夹子 (⑤) 上卸下来。
5. 只能安装指定的替换保险丝，保险丝的安培数、电压和熔断速度等额定值见表 7 所示。440-mA 保险丝安装在保险丝组件上。必须使用新的保险丝组件来更换 440 mA 保险丝。

6. 将保险丝组件安装在保险丝盒中。
7. 参考上述“如何更换电池”部分的步骤 4 到 6 来放回电池盖。

### **维修和零件**

如果产品发生故障，检查电池和保险丝。请参考本手册，确保正确使用产品。

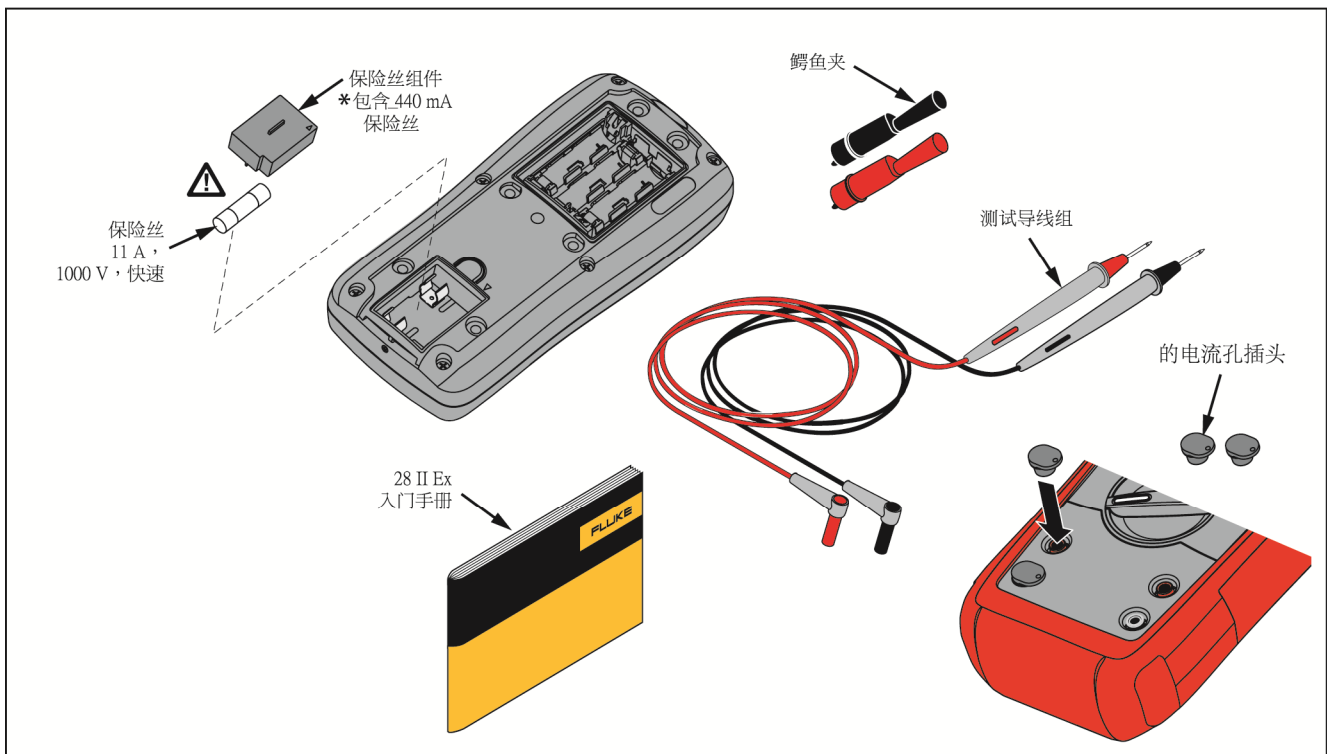
可换部件和附件见表 7 及如图 4 所示。

要订购零件和附件，请参阅“联系 Fluke”部分。



表 7.可换部件

说明	数量	Fluke 零件号或型号
保险丝, 11 A, 1000 V, 快熔	1	803293
28 II EX 保险丝组件	1	4016494
鳄鱼夹, 黑色	1	AC172 或 AC175
鳄鱼夹, 红色	1	
测试导线组	1	TL175
28 II EX 入门手册	1	3945752
Fluke 输入帽, DMM 的电流孔插头 (10 件装)	1	4145825
⚠ 为确保安全, 只能使用完全符合要求的替换零件。		



gjt11.tif

图 4.可换部件

**一般规格**

最大电压	
端子和接地 .....	1000 V
△ 用于保护 mA 输入的保险丝 .....	0.44 A, 1000 V IR 10 kA
△ 用于保护 A 输入的保险丝 .....	11 A, 1000 V IR 17 kA
显示屏 .....	6000 次计数, 每秒更新 4 次 (高分辨率模式下为 19999 次计数)。
海拔	
工作海拔 .....	2000 米
存放海拔 .....	10 000 米
工作温度 .....	T <sub>amb</sub> 的不同温度范围由类型已获批的电池确定 (有关获批电池的列表, 请参阅单独的 安全须知)
温度系数 .....	0.05 x (指定准确度/°C (<18 °C 或 >28 °C))
相对湿度 .....	0 % 至 80 % (0 °C 至 35 °C) 0 % 至 70 % (35 °C 至 50 °C)
电池类型 .....	3 AAA 碱性电池, NEDA 24A IEC LR03 (有关获批电池的列表, 请参阅安全须知)
电池寿命 .....	典型为 400 个小时, 不使用背光 (碱性)
尺寸 (高 x 宽 x 长) .....	4.57 cm x 10.0 cm x 21.33 cm (1.80 in x 3.95 in x 8.40 in)
皮套尺寸 .....	6.35 cm x 10.0 cm x 19.81 cm (2.50 in x 3.95 in x 7.80 in)
重量 .....	567.8 g (1.25 lb)
带皮套和 Flex-Stand 的重量 .....	769.8 g (1.70 lb)

## 28 II Ex 入门手册

---

### 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
防护等级 .....	IEC 60529: IP67, 非操作

**电磁兼容性 (EMC)**..... 在射频场为 3 V/m, 准确度 = 指定准确度 + 20 次计数, 但 600  $\mu$ A 直流量程除外, 后者的总准确度 = 指定准确度 + 60 次计数。温度未指定。

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。*

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。按照第 15.103 条规定, 本产品被视为免税设备。
----------------	---

### 详细技术指标

对于所有详细规范：

经校准后的精确度规定为 2 年，操作温度在 18 °C 到 28 °C，相对湿度在 0 % 到 80 % 之间。准确度规格采用±的形式（[读数的 %] + [最低有效位数数字]）。在 4 ½ 数字模式中，应将最低有效数字（计数）乘以 10。

### 交流电压

交流转换是一种交流耦合，有效范围为量程的 3 % 到 100 %。

量程	分辨率	准确度					
		45 Hz – 65 Hz	30 Hz – 200 Hz	200 Hz – 440 Hz	440 Hz – 1 kHz	1 kHz – 5 kHz	5 kHz – 20 kHz
600.0 mV	0.1 mV	±(0.7 % + 4)	±(1.0 % + 4)			±(2 % + 4)	±(2 % + 20) <sup>[1]</sup>
6.000 V	0.001 V					±(2 % + 4) <sup>[2]</sup>	未指定
60.00 V	0.01 V						未指定
600.0 V	0.1 V					未指定	未指定
1000 V	1 V	±(0.7 % + 2)					
低通滤波器			±(1.0 % + 4) <sup>[1]</sup>	+1.0 % + 4 -6.0 % - 4 <sup>[3]</sup>	未指定	未指定	未指定

[1] 量程的 10 % 以下，加 12 个计数。  
 [2] 频率范围：1 kHz 至 2.5 kHz  
 [3] 使用滤波器时，在 440 Hz 下，规格会从 -1 % 提高至 -6 %。

**28 II Ex**  
入门手册

**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	$\pm (0.1 \% + 1)$
伏直流电压	6.000 V	0.001 V	$\pm (0.05 \% + 1)$
	60.00 V	0.01 V	
	600.0 V	0.1 V	
	1000 V	1 V	
	600.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	
$\Omega$	6.000 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	$\pm (0.2 \% + 1)$
	60.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	$\pm (0.6 \% + 1)$
	600.0 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	
	6.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	
	50.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm(1.0 \% + 3)$ [1,3]
nS	60.00 nS	0.01 nS	$\pm(1.0 \% + 10)$ [1,2,3]

[1] 在 50 M $\Omega$  量程内 30 M $\Omega$  以上和在 60 nS 量程内 33 nS 以下测量时，分别加上读数的 0.5 % 和 20 次计数。  
 [2] 使用 rel 功能补偿偏压时。  
 [3] >40 °C 时温度系数为 0.1 x (规定的准确度) /°C。

## 温度

量程	分辨率	准确度 <sup>[1,2]</sup>
-200 °C 至 +1090 °C	0.1 °C	±(1.0% + 10)
-328 °F 至 +1994 °F	0.1 °F	±(1.0% + 18)

[1] 不包括热电偶探针的误差。  
[2] 准确度规格假定环境温度波动范围稳定在 ±1 °C 内。若环境温度变化达到 ±5 °C，额定准确度在 2 小时后方可采用。

## 交流电流

功能	量程	分辨率	分担电压	准确度
				(45 Hz – 2 kHz) <sup>[1]</sup>
μA 交流	600.0 μA	0.1 μA	100 μV/μA	±(1.0 % + 2)
	6000 μA	1 μA	100 μV/μA	
mA (交流)	60.00 mA	0.01 mA	1.8 mV/mA	
	400.0 mA <sup>[2]</sup>	0.1 mA	1.8 mV/mA	
A 交流	6.000 A	0.001 A	0.03 V/A	
	10.00 A <sup>[3,4]</sup>	0.01 A	0.03 V/A	

[1] 交流转换为交流耦合的真均方根响应，在 3 % 至 100 % 的量程内有效，但 400 mA 量程除外。（5 % 至 100 % 的量程）以及 10 A 量程（15 % 至 100 % 的量程）。

[2] 400 mA 持续。600 mA 最多持续 18 小时。

[3]  $\Delta$  10 A 持续直至 35 °C。35 °C 到 55 °C 时，< 20 分钟开启，5 分钟内关闭。10 - 20 A 最长不超过 30 秒；5 分钟内关闭。

[4] >10 A，未指定准确度。

直流电流

功能	量程	分辨率	分担电压	准确度
μA 直流	600.0 μA	0.1 μA	100 μV/μA	± (0.2 % + 4)
	6000 μA	1 μA	100 μV/μA	± (0.2 % + 2)
mA dc	60.00 mA	0.01 mA	1.8 mV/mA	± (0.2 % + 4)
	400.0 mA <sup>[1]</sup>	0.1 mA	1.8 mV/mA	± (0.2 % + 2)
直流安培	6.000 A	0.001 A	0.03 V/A	± (0.2 % + 4)
	10.00 A <sup>[2,3]</sup>	0.01 A	0.03 V/A	± (0.2 % + 2)

[1] 400 mA 持续; 600 mA 最长不超过 18 小时。  
 [2] Δ 10 A 持续直至 35 °C。35°C 到 55°C 时, < 20 分钟开启, 5 分钟内关闭。10 - 20 A 最长不超过 30 秒; 5 分钟内关闭。  
 [3] >10 A, 未指定准确度。

电容

量程	分辨率	准确度
10.00 nF	0.01 nF	±(1.0 % + 2) <sup>[1]</sup>
100.0 nF	0.1 nF	
1.000 μF	0.001 μF	±(1.0 % + 2)
10.00μF	0.01μF	
100.0μF	0.1μF	
9999μF	1μF	

[1] 用薄膜或更好的电容器, 用 rel (相对) 模式将残余值归零。



## 二极管

量程	分辨率	准确度
2.000 V	0.001 V	$\pm(2.0\% + 1)$

## 频率

量程	分辨率	准确度
199.99 Hz	0.01 Hz	$\pm(0.005\% + 1)$ [1]
1999.9 Hz	0.1 Hz	
19.999 kHz	0.001 kHz	
199.99 kHz	0.01 kHz	
>200 kHz	0.1 kHz	未指定

[1] 从 0.5 Hz 到 200 kHz 以及用于脉冲宽度  $> 2 \mu\text{s}$ 。

## 频率计数器灵敏度和触发电平

输入量程	最小灵敏度 (均方根正弦波)		近似触发电平 (直流电压功能)
	5 Hz – 20 kHz	0.5 Hz – 200 kHz	
600 mV dc	70 mV (至 400 Hz)	70 mV (至 400 Hz)	40 mV
600 mV ac	150 mV	150 mV	-
6 V	0.3 V	0.7 V	1.7 V
60 V	3 V	7 V ( $\leq 140$ kHz)	4 V
600 V	30 伏	70 V ( $\leq 14.0$ kHz)	40 V
1000 V	100 V	200 V ( $\leq 1.4$ kHz)	100 V

占空系数(Vdc 和 mVdc)

量程	准确度
0.0 % 至 99.9 % [1]	上升时间 < 1 $\mu$ s 时, 在 $\pm$ (每 kHz 0.2 % + 0.1 %) 范围内。[2]
[1] 0.5 Hz 至 200 kHz, 脉冲宽度 > 2 $\mu$ s。脉冲宽度范围由信号的频率决定。	
[2] 对于 6 V 直流量程, 准确度未指定。	

输入特性

功能	过载保护	输入阻抗 (标称值)	共模 共模抑制比 (1 k $\Omega$ 非平衡)		常模抑制比					
$\bar{V}$	1000V 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					
$\bar{mV}$	1000V 均方根 (rms)		在直流 50 Hz 或 60 Hz 时, 大于 120 dB		在 50 Hz 或 60 Hz 时, 大于 60 dB					
$\tilde{V}$	1000V 均方根 (rms)	10 M $\Omega$ <100 pF (交流耦合)	在直流至 60 Hz 时, 大于 60 dB							
		开路测试电压	满量程电压		典型短路电流					
			至 6 M $\Omega$	5 M $\Omega$ 或 60 nS	600 $\Omega$	6 k $\Omega$	60 k $\Omega$	600 k $\Omega$	6 M $\Omega$	50 M $\Omega$
$\Omega$	1000V 均方根 (rms)	<7.0 V 直流	<1.7 V 直流	<1.9 V 直流	500 $\mu$ A	100 $\mu$ A	10 $\mu$ A	1 $\mu$ A	0.4 $\mu$ A	0.2 $\mu$ A
$\rightarrow$	1000 V 均方根 (rms)	<7.0 V 直流	2.200 V dc		1.0 mA 典型值					

**MIN MAX 记录**

标称响应	准确度
100 ms 至 80 % (直流功能)	指定准确度 $\pm 12$ 计数 (对持续时间 > 200 ms 的变化)
120 ms 至 80 % (交流功能)	指定准确度 $\pm 40$ 计数 (对 > 350 ms 且输入 > 量程 25 % 的变化)
250 $\mu$ s (峰值) [1]	指定准确度 $\pm 200$ 次计数 (对于持续时间 > 250 $\mu$ s 的变化) (对超过 6000 次计数的读数, 加 $\pm 100$ 次计数) (对低通模式下的读数, 加 $\pm 100$ 次计数)
[1] 对于 6 V 量程: 1 ms	

