

FLUKE®

787
ProcessMeter

用户手册

www.64817.com

April 1997, Rev.3, 12/01 (Simplified Chinese)

© 1997, 1998, 2000, 2001 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.

All product names are trademarks of their respective companies.

有限的保证及责任范围

Fluke 公司保证本产品从购买日起三年内，其用料和做工都是毫无瑕疵的。此保证不包括电池在内，也不包括因意外、疏忽、误用、或在非正常情况下的使用或搬运而导致的损坏。**Fluke** 也未曾授权予经销商将本项保证期延长。保证期间，如果有维修上的需要，请将损坏的测试仪表（附上故障说明）送到您最近的 **Fluke** 授权服务中心。

本项保证是阁下唯一的补偿。除此以外，**Fluke** 不做任何明示或默示的保证（例如保证某一特殊目的的适应性）。同时，凡因任何原因或推测而导致的任何特别、间接、附带或继起的损坏或损失，**Fluke** 也一概不予负责。

由于某些州或国家不允许对默示保证及附带或继起的损坏有所限制，故上述的责任范围与规定或许与您无关。

www.64817.com

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
USA

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

目录

	标题	页
介绍		1
和 Fluke 联系		1
安全须知		2
如何开始		5
熟悉电表		6
测量电参数		17
输入阻抗		17
量程		17
测试二极管		18
显示最大、最小及平均值		18
使用 TouchHold		19
补偿测试导线电阻		19
使用电流输出功能		20
电流源模式		20
模拟模式		22

改变输出电流量程	22
产生稳定的毫安输出.....	24
手动阶跃毫安输出	25
自动线性增加毫安输出	26
开机通电选择	27
电池寿命	28
使用皮套和 Flex-Stand 底座.....	28
维护	28
一般维护	28
校正	28
更换电池	30
更换保险丝.....	31
若电表不能工作.....	32
零件和附件.....	33
规格	36

ProcessMeter

介绍

警告

使用电表前，请阅读“安全须知”。

您的 Fluke 787 ProcessMeter™ (以下简称“电表”) 是一个使用电池操作的手提式测试工具。它可以用来测量电器参数，并能提供稳定或线性变化的电流来测试工艺仪表。除了具有数字万用表的全部功能以外，它还可以输出电流。

您的电表附带有一个 Flex-Stand™ 皮套，一组 TL75 测试导线，一组 AC70A 鳄鱼夹，产品综观，及附有用户手册的光碟片。

若电表有损坏或缺少以上的任何附件，请立即与采购的地方联系。

有关 DMM 附件的信息，请与您的 Fluke 经销商联系。欲订购零件或备件，请参考本说明书末的表 13。订购附件，或操作上有问题，或者要知道您附近的 Fluke 经销商或服务中心，请打电话：

和 **Fluke** 联系

www.64817.com

通讯地址:

Fluke Corporation
P.O. Box 9090,
Everett, WA 98206-9090
USA

www.64817.com

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186,
5602 BD Eindhoven
The Netherlands (荷兰)

安全须知

本电表符合 IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 和 CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 第三类过电压规定。您必须按照说明书的规定使用，否则电表所提供的保护可能会被损坏。

警告一词代表对使用者构成危险的情况或行动；小心一词代表对电表或被测试设备可能造成损坏的情况或行为。

有关电表和说明书所用的国际符号，请参阅表 1 的解释。

警告

为避免触电或人身伤害：

- 切勿使用损坏的电表。使用前，请检查电表外壳是否有破裂或缺少部分塑胶件。特别注意连接器附近的绝缘。

- 使用电表前，请确定电池门已关紧。
- 打开电池门以前，先将测试导线从电表上拆下来。
- 检查测试导线绝缘是否有损坏或暴露的金属。检查测试导线的连接性。若导线有损坏，请把它更换后再使用电表。
- 若电表工作失常，请勿使用。保护设施可能已遭损坏。若有疑问，应把电表送去维修。
- 切勿在爆炸性的气体，蒸汽或灰尘附近使用本电表。
- 本电表只需使用一节 **9 V** 的电池，请确定电池安装正确。
- 维修时必须使用工厂指定的零件。

小心

为避免对电表或被测试设备所造成的损坏：













测试电阻或连续性以前，必须先切断电源，并将所有的高压电容器放电。

在测试或供应电流应用上，必须使用正确的插口，功能和量程档。

要保护自己，必须坚持以下的原则：

- 对 **30 V ac rms**（交流均方根值），**42 V ac pk**（交流峰值）或 **60V dc**（直流电）以上的电压，请格外小心。该类电压会有电击的危险。
- 使用测试探针时，手指应保持在探针的保护装置的后面。
- 接线时，先连接公共测试导线，再连接带电的测试导线。拆除时，先拆除带电的测试导线。

表 1. 国际符号

符号	含义	符号	含义
	交流		接地
	直流		保险丝
	交流或直流		符合欧洲工会法令
	有关本项功能，请参阅说明书。		符合 Canadian Standards Association 的相关法令
	电池		双重绝缘
	本电表符合 Underwriters' Laboratories 的安全要求。		本电表经 TÜV Product Services (TÜV 产品服务) 检验并获许可证。
CAT III	CAT III: 过电压 (安装) 第三类, 二级污染 (根据 IEC1010-1) 指的是所提供脉冲耐压保护的电平。典型的安装位置包括电源、墙壁插座、及连接到靠近供电系统的主配电电平, 但并非靠近一次供电系统 (CAT IV)。		

如何开始

如果您熟悉 Fluke 80 系列的数字万用表，请阅读“使用电流输出功能”，检查“认识电表”章节里的图和表，然后才开始使用电表。

如果您不熟悉 Fluke 80 系列数字万用表，或一般的数字万用表，除了以上所提的章节以外，还必须阅读“测量电器参数”一节。

在“使用电流输出功能”的后面几节里包含有关开机通电选择的资料，以及更换电池和保险丝的说明。

然后，用快速参考卡复习电表所提供的不同功能和特点。

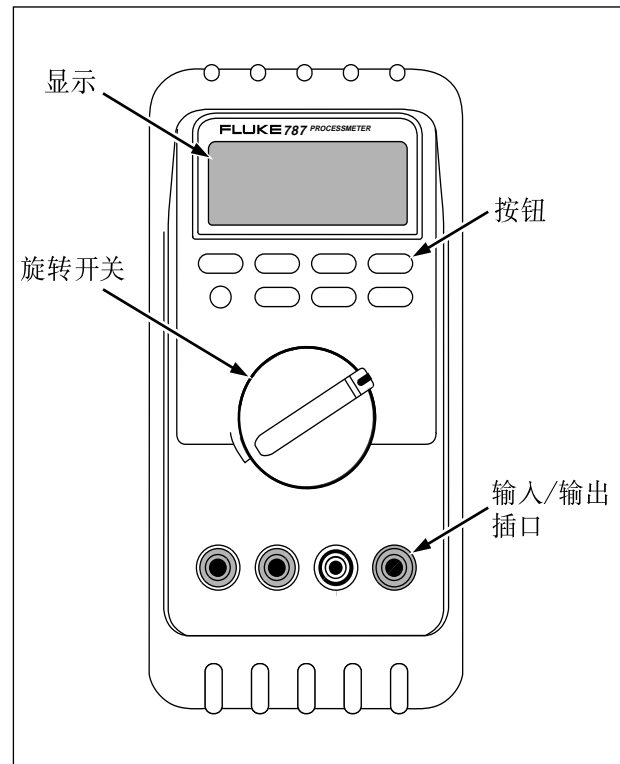


图 1. Fluke 787 ProcessMeter

fv014f.eps

熟悉电表

要熟悉电表的各项特征和功能，请研究以下的图和表。

- 图 2 和表 2 说明输入/输出插口。
- 图 3 和表 3 说明旋转开关在前面五个位置上电表的输入功能。
- 图 4 和表 4 说明旋转开关在最后两个位置上电表的输出功能。
- 图 5 和表 5 说明按钮的功能。
- 图 6 和表 6 说明显示的每一个单元所代表的意义。

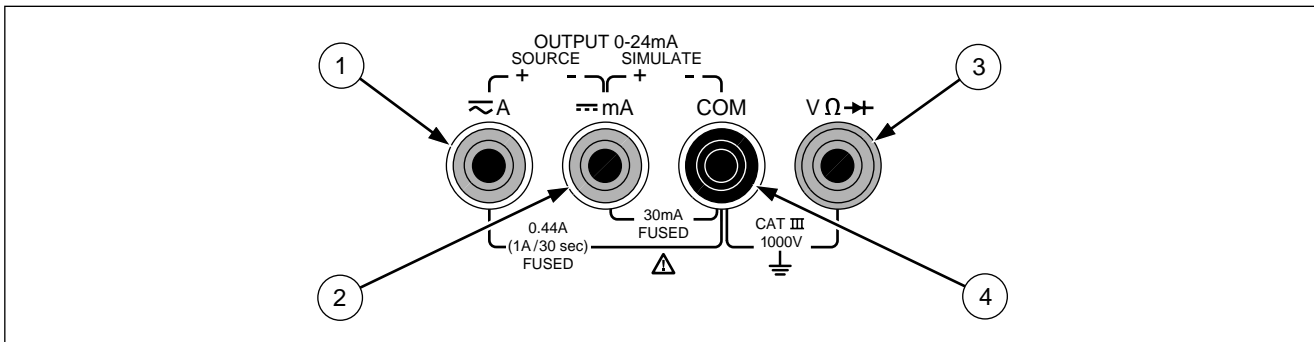





图 2. 输入/输出插口

ee001f.eps

表 2. 输入/输出插口

项目	插口	测量功能	电流源功能	模拟变送器功能
①	 A	连续电流输入可达 440 mA (1A 电流达 30 秒。) 有 440 mA 保险丝保护。	直流电流输出可达 24 mA。	
②	 mA	电流输入可达 30 mA。具有 440 mA 保险丝保护。	可达 24 mA 直流电流输出的公共点。	模拟一组变送器的输出, 电流可达 24 mA。(和外接电源串联使用。)
③	 VΩ	电压输入可达 1000 V, Ω, 连续性和二极管测试。		
④	COM	所有测试的公共点。		模拟变送器输出的公共点, 电流可达 24 mA。(和外接电源串联使用。)

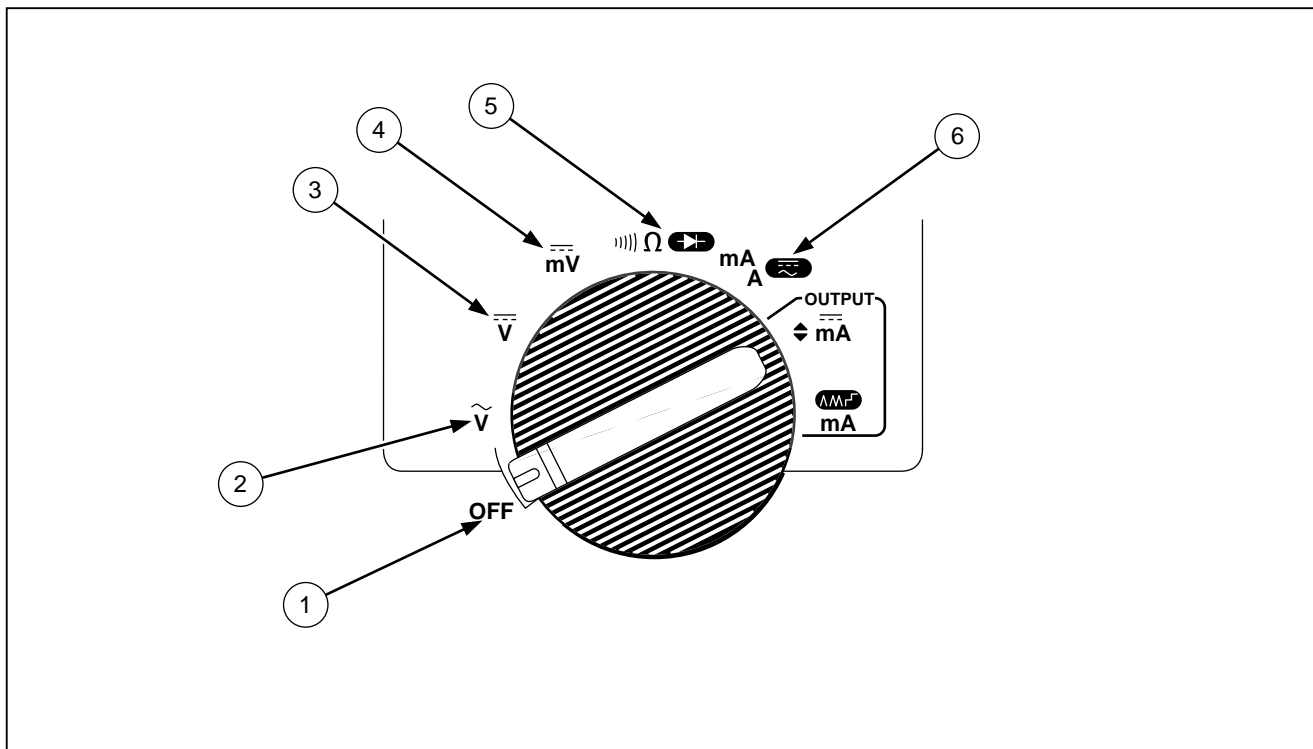














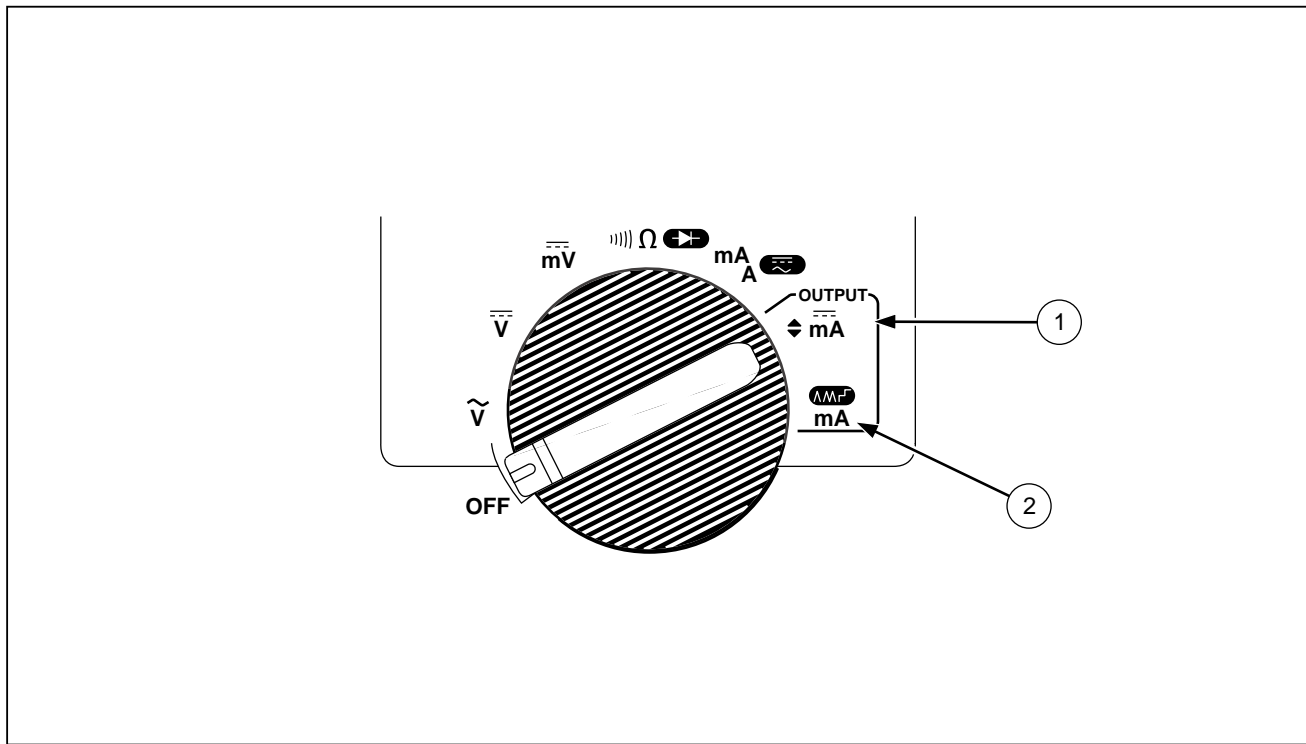


图 3. 测量时旋转开关的位置

ee002f.eps

表 3. 测量时旋转开关位置


号码	位置	功能	按钮选择
①	OFF	电表关机	
②	V ~	默认值: 测量 ac V (交流电压)  Hz 频率计数器	 选择 MIN, MAX, 或 AVG (参见第 18 页)  选择固定量程 (按下按钮1秒选择自动量程)  选择 TouchHold 功能 (固定显示读数)  选择相对读数功能 (设定相对零点)
③	 V	测量 dc V (直流电压)	同上
④	 mV	测量 dc mV (直流毫伏)	同上
⑤	 Ω 	默认: 测量 Ω  连续性 蓝色  测试	除了二极管测试只有一个量程以外, 其他同上
⑥	mA A 	正测试导线在  A: 测量 A dc (直流电流) 蓝色选择 ac (交流) 正测试导线在  mA: 测量 mA dc (直流毫安)	除了输入插口 30 mA 或 1 A 只有一个量程以外, 其他同上

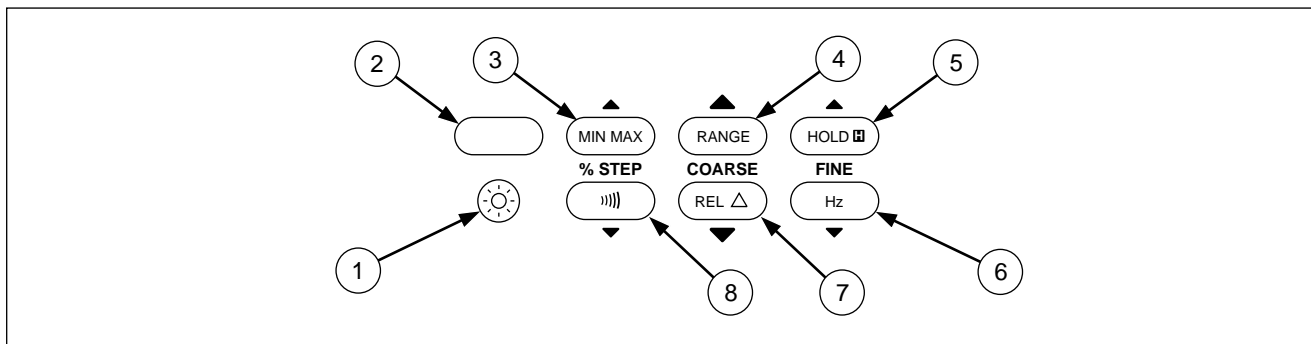


ee008.eps

图 4. 输出毫安电流时的旋转开关位置

表 4. 输出毫安时的旋转开关位置

号码	位置	默认功能	按钮选择
①	OUTPUT ◆ mA	测试导线在 SOURCE: 供应 0 % mA 测试导线在 SIMULATE: 消耗 0 % mA	% STEP ▲ 或 ▼: 往上或下调整输出至下一个 25 % 阶跃 COARSE ▲ 或 ▼: 往上或下调整输出 0.1 mA FINE ▲ 或 ▼: 往上或下调整输出 0.001 mA
②	OUTPUT mA 	测试导线在 SOURCE: 重复供应 0 % -100 % -0 % 慢线性增加 (∧) 测试导线在 SIMULATE: 重复消耗 0 % -100 % -0 % 慢线性增加 (∧)	蓝色按钮循环经过: <ul style="list-style-type: none"> • 快重复 0 % -100 % -0 % 线性增加 (显示出现 Λ) • 以 25 % 的阶跃 重复 0 % -100 % -0 % 线性增加 (显示出现 Γ) • 慢速重复 0 % -100 % -0 % 线性增加 (显示出现 \wedge)



ee003f.eps

图 5. 按钮开关

表 5. 按钮开关

号码	旋转开关	功能
①		开/关背景灯
②	 (蓝色)	旋转开关在 mA A 位置且测试导线插在 \sim A 插口：选择交流或直流电流测试 旋转开关在 Ω 位置：选择二极管测试功能 ($\rightarrow +$) 旋转开关在 OUTPUT mA 位置：循环经过 <ul style="list-style-type: none"> 慢重复 0 % -100 % - 0 % 线性增加(显示 \wedge) 快重复 0 % -100 % - 0 % 线性增加(显示 \mathbb{M}) 以 25 % 的阶跃重复 0 % -100 % - 0 % 线性增加 (显示 \sqcap)

表5. 按钮开关 (续)

号码	旋转开关	功能
③	▲ MIN MAX % STEP	<i>测试:</i> 选择 MIN, MAX, 或 AVG (参见 18 页) <i>毫安输出:</i> 调整毫安输出至下一个更高的 25 % 阶跃
④	▲ RANGE COARSE	<i>测试:</i> 选择一个固定量程 (按住一秒钟可得自动量程) <i>毫安输出:</i> 增加输出 0.1 mA
⑤	▲ HOLD  FINE	<i>测试:</i> 选择 TouchHold 功能, 或在 MIN MAX 记录时, 暂停记录 <i>毫安输出:</i> 增加输出 0.001 mA
⑥	FINE Hz ▼	<i>测试:</i> 选择频率计数器或交流电压测试功能 <i>毫安输出:</i> 减少输出 0.001 mA
⑦	COARSE REL  ▼	<i>测试:</i> 选择相对读数 (设定一个相对零点) <i>毫安输出:</i> 减少输出 0.1 mA
⑧	% STEP  ▼	<i>测试:</i> 选择欧姆测量或连续性测量功能 <i>毫安输出:</i> 调整毫安输出至下一个更低的 25 % 阶跃

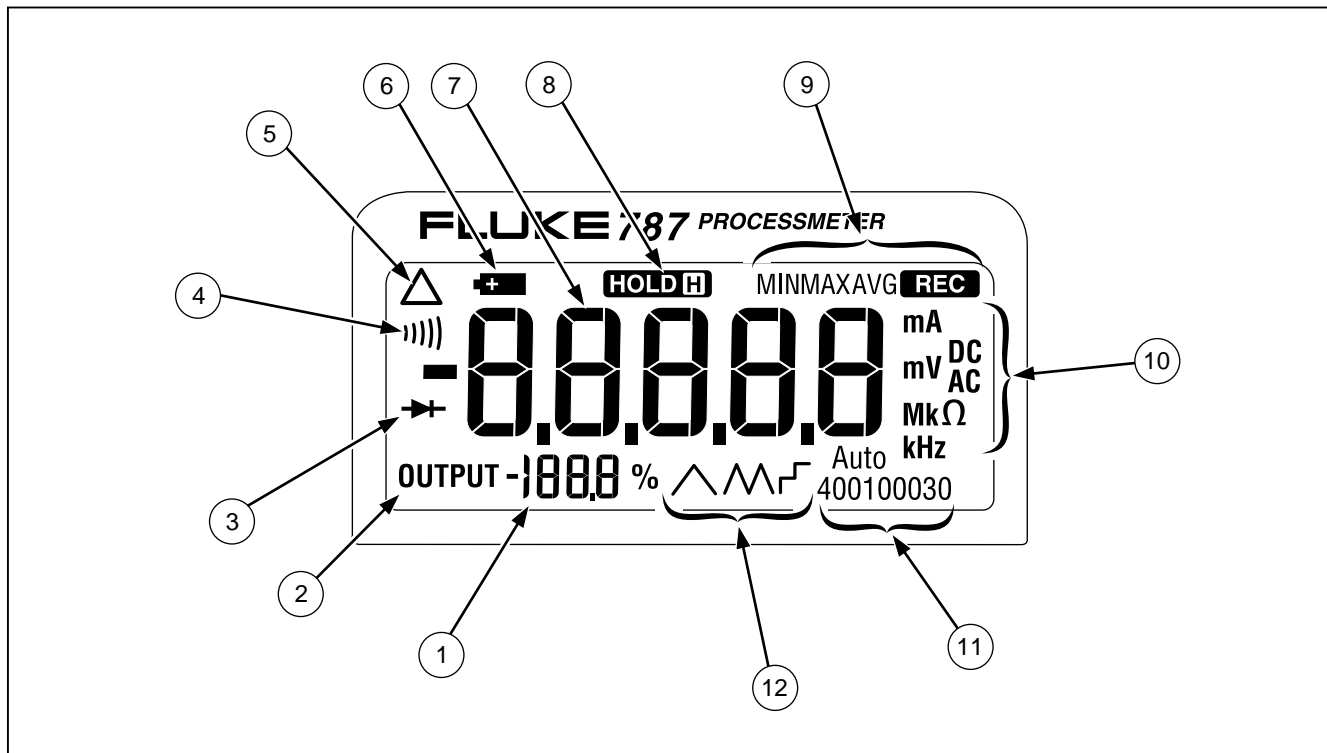


图 6. 显示的单元

ee004f.eps

表 6. 显示

号码	单元	含意
①	百分率显示	显示电流（毫安）的测量值或输出值（量程为 0-20 mA 或 4-20 mA）的百分率（开机通电时可选择量程）
②	OUTPUT	毫安输出（供应电流或模拟）有效时会亮
③		使用二极管测试功能时会亮
④		使用连续性测试功能时会亮
⑤		显示相对读数时会亮
⑥		电池电压低时会亮
⑦	数字	显示输入或输出值
⑧	HOLD H	使用 TouchHold 冻固显示功能时会亮
⑨	MINMAXAVG REC	<p>MIN MAX 记录状态显示器：</p> <p>MIN 表示所显示读数是 最小记录值。</p> <p>MAX 表示所显示读数是 最大记录值。</p> <p>AVG 表示所显示读数是 从开始记录读数的平均值（连续记录时间大约可高达 35 小时）。</p> <p>REC 代表正在使用 MIN MAX 最大/最小值记录功能。</p>

表 6. 显示 (续)

号码	单元	含意
⑩	mA, DC, mV, AC, M 或 kΩ, kHz	显示和数字有关的输入或输出单位及乘数
⑪	Auto 400100030	量程状态显示器: Auto 代表自动量程。 数字加上单位和乘数表示有效量程。
⑫	∧ ∞ ∟	毫安线性增加或阶跃输出灯 (旋转开关位置 mA (∧∞∟)) : ∧ 表示慢连续 0 % - 100 % - 0 % 线性增加。 ∞ 表示快连续 0 % - 100 % - 0 % 线性增加。 ∟ 表示以 25 % 的阶跃线性增加。

测量电气参数

测量的正确步骤如下：

1. 将测试导线插入适当的插口。
2. 设定旋转开关。
3. 用探针测试被测点。

输入阻抗

对电压测试的各项功能来说，输入阻抗是 $10\text{ M}\Omega$ 。详细资料请参阅规范。

量程

电表能测量的最高值取决于其量程。电表的大部分测试功能有一个以上的量程（见规范）。

选择正确的量程是很重要的：

- 若量程太低，显示会出现 **OL**（过载）。
- 若量程太高，电表将不会显示其最精确的测量。

电表一般会自动选择最低的量程来测量输入信号（显示会出现 **Auto**）。若您要锁定这个量程，请按 **RANGE**。每次按 **RANGE** 一下，电表会选择下一个更高的量程。

如果您已锁定量程却改用另一种测试功能，或者您按着 **RANGE** 一秒钟，电表都会恢复到自动量程。

测量复合信号

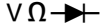


因为输入是直流耦合的，欲测量一带直流偏压的交流电压或频率，您必须手动选择在表 7 中所规定的量程。例如，欲测量有 20 V 直流叠加的 100 mV 交流电压，则选择 4 V 量程。

表 7. 测量复合信号的量程要求

量程（交流）	最大许可交流+直流
400.0 mV	3 V
4.000 V	30 V
40.00 V	300 V
400.0 V	400 V
1000 V	1000 V


测试二极管

欲测试单独的二极管：

1. 将红色测试导线插入 $V\Omega$  插口并将黑色测试导线插入 COM 插口。
2. 将旋转开关设定在 Ω 。
3. 按下蓝色按钮， 符号应出现在显示上。
4. 将红色探针接到二极管的阳极而黑色探针接到阴极（二极管刻有环带的一端）。电表应显示适当的二极管电压降。
5. 把红和黑探针调换过来。电表应显示 OL，以表示高阻抗状态。
6. 若二极管通过第 4 和第 5 步的测试，它是良好的。

显示最大、最小和平均值

MIN MAX 记录储存测量的最低和最高值，同时并保持所有测量的平均值。

按  来打开 MIN MAX 记录。读数会一直保存到您关闭电表、转换到另一种测试或电流源功能、或关闭 MIN MAX。每次记录到新的最大值或最小值，蜂鸣器会响。MIN MAX 记录的时候，自动关闭电源的功能失效且自动量程的功能被关闭。

再按  来循环显示 MAX，MIN 和 AVG 值。按住  1 秒钟清除储存的测量值并退出。

若 MIN MAX 记录已连续显示超过 40 小时，电表仍然会记录最大和最小的读数，但所显示的平均值将不再有所改变。

在 MIN MAX 记录时，按  可暂停记录；再按一次  可以恢复记录。


使用 TouchHold

注意

使用 TouchHold 时必须关闭 MIN MAX 记录。



警告

为了避免电击的可能性，切勿使用 TouchHold 来判断是否有危险电压存在。TouchHold 功能不会捕获不稳定性或有噪声的读数。

如果您要电表将每一组新的、稳定的读数固定地显示，就用 TouchHold®（不适用于电表使用为频率计数器时）。按  使 TouchHold 生效。本项功能让您在无法看着显示的情形下用电表取得测量读数。每次有新的、稳定的读数出现时，电表会发出“嘟”声并更新显示。

补偿测试导线的电阻

用相对读数功能（显示 Δ ）将现行的测量值设定为相对零点。本项功能常用在测量电阻时补偿测试导线的电阻 Ω 。

选择电表的 Ω 档，将测试导线碰触在一起，然后按 。显示的欧姆读数会减去导线的电阻，直到您再次按 ，或者换到另一种测试功能或将电表用作电流源。

使用电流输出功能

本电表能提供稳定、阶跃的或线性增加的电流输出来测试 0-20 mA 和 4-20 mA 电流回路。您可以选择电流源模式让电表供应电流，或模拟模式让电表调节回路上外接电源的电流。

电流源模式

如图 7 所示，将测试导线插入 SOURCE + 和 - 插口，电表就会自动选择电流源模式。当您需要为无源电路（如没有电源的电流回路）供应电流的时候，就用电流源模式。将电

表用作电流源会比用在模拟模式上消耗更多的电池能量，所以尽可能采用模拟模式。

在电流源或模拟两种模式下，显示看起来都一样。要判断电表所使用的模式，得观察所使用的输出插口。

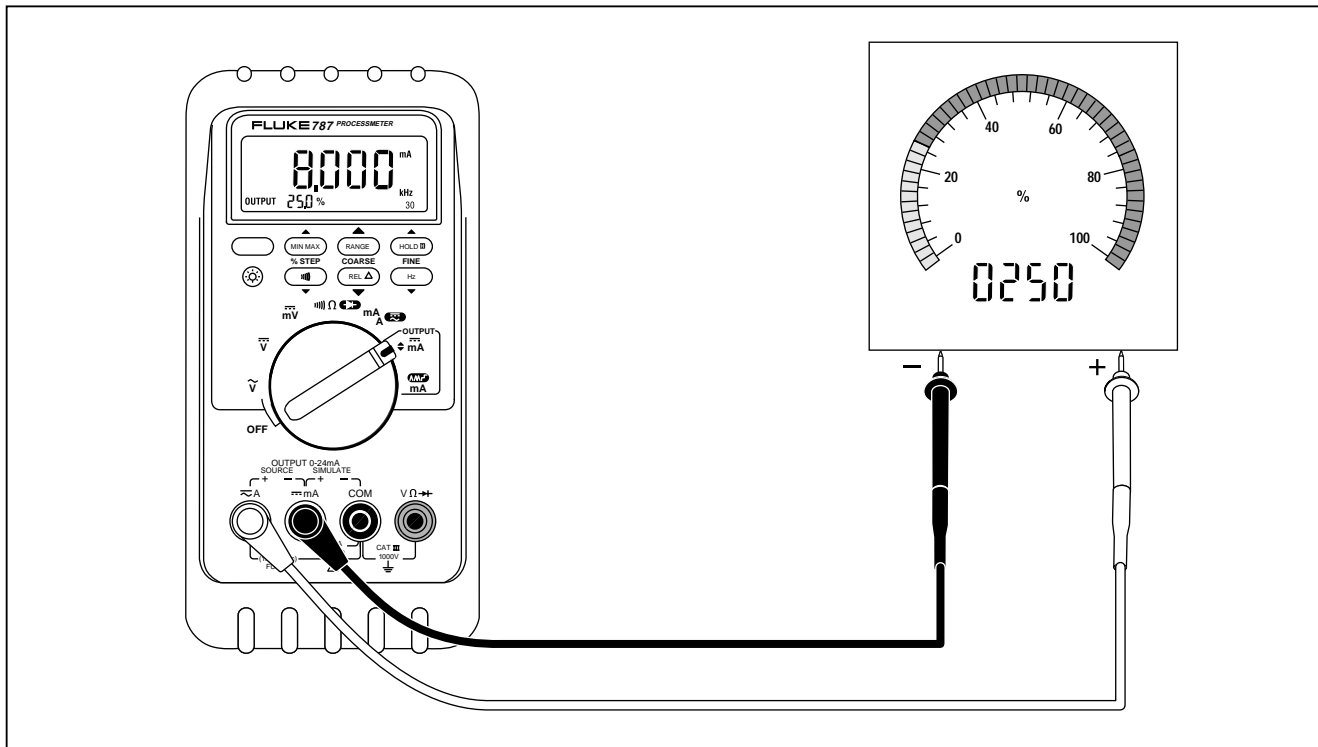


图 7. 用作电流源供应电流

模拟模式

模拟模式指的是用电表模拟一组电流回路变送器。当您有外接直流电压（24 至 30 V）和被测电流回路串联的情况，就用电表的模拟模式。

小心

在连接测试导线到电流回路之前，将旋转开关设定在 mA 输出的其中一档，否则，来自旋转开关其它位置的低阻抗可能会出现在回路上，而导致高达 50 mA 的电流在回路上流通。

如图 8 所示，将测试导线插入 SIMULATE + 和 - 插口，电表就会自动选择模拟模式。模拟模式比电流源模式较能保存电池的寿命，所以尽可能使用它。

在电流源或模拟两种模式下，显示看起来都一样。要判断电表所使用的模式，得观察所使用的输出插口。

改变输出电流的量程

电表的输出电流量程有两个设定值（超出范围的电流达到 24 mA）：

- 4 mA = 0 %，20 mA = 100 %（默认值）
- 0 mA = 0 %，20 mA = 100 %

欲判断所选择的输出电流的量程，可将 OUTPUT SOURCE + 和 - 插口短路，把旋转开关转到 OUTPUT \blacklozenge mA 位置，然后观察 0 % 的输出电流。

欲更换电流输出的量程并保存在非易失性存储器里（关闭电源仍能保持记忆）：

1. 关闭电表。
2. 按住 **RANGE** 按钮同时转动旋钮开关至 OUTPUT \blacklozenge mA 档。
3. 至少等两秒钟，然后放开 **RANGE**。

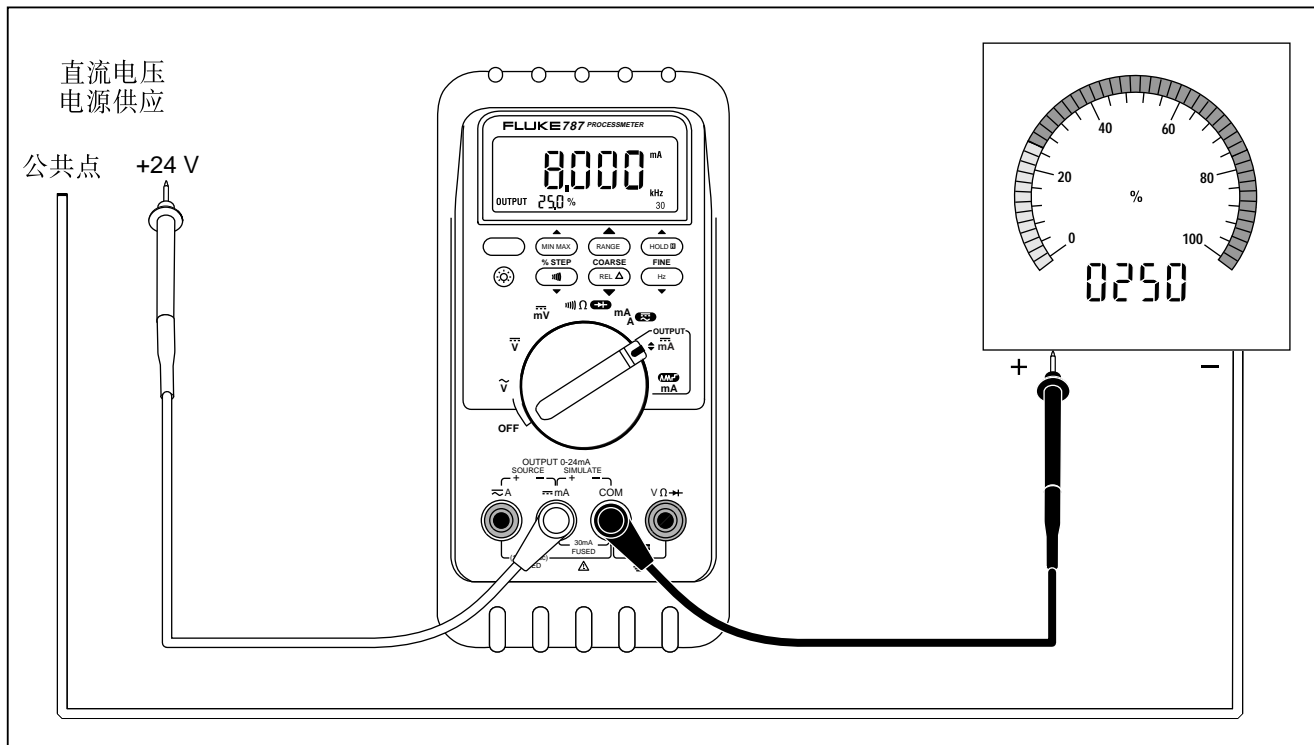


图 8. 模拟一组变送器

fv011f.eps

产生稳定的毫安输出

当旋转开关设在 OUTPUT \blacklozenge mA 位置上, 且 OUTPUT 插口被连接到一个适当的负载, 电表会产生稳定的直流电流(毫安) 输出。电表开始供应电流或模拟 0% 的电流输出。用表 8 所示的按钮来调整电流。

选择 SOURCE 或 SIMULATE 输出插口来使用供应电流或模拟变送器的功能。

若电表由于负载电阻太高或回路电压太低而无法提供设定的电流, 数字显示会出现画线 (-----)。当 SOURCE 插口之间的阻抗够低时, 电表会继续供应电流。

注意

当电表在产生稳定的毫安电流输出时, 下一页所提到的 STEP 按钮功能生效。STEP 按钮使电流阶跃到下一个 25% 的输出。

表 8. 毫安输出调整按钮

按钮	调整
▲ RANGE COARSE	增加 0.1 mA
▲ HOLD \square FINE	增加 0.001 mA
FINE Hz ▼	减少 0.001 mA
COARSE REL \triangle ▼	减少 0.1 mA

手动阶跃毫安输出

当旋转开关设在 OUTPUT \blacklozenge mA位置上，且 OUTPUT 插口被连接到一个适当的负载，电表会产生稳定的直流电流(毫安)输出。电表开始供应电流或模拟 0 % 的电流输出。如表 9 所示，用按钮可使电流以 25 % 的阶跃增加或减少。请依表 10 所示每 25 % 的 mA 电流。

选择 SOURCE 或 SIMULATE 输出插口来使用供应电流或模拟变送器的功能。

若电表由于负载电阻太高或回路电压太低而无法提供设定的电流，数字显示会出现画线 (-----)。当 SOURCE 插口之间的阻抗够低时，电表会继续供应电流。

注意

当您以手动方式阶跃毫安输出时，上一页所述的 COARSE 和 FINE 调整按钮功能有效。

表 9. 毫安阶跃按钮




按钮	调整
	增加到下一个更高的 25 % 阶跃
	减少到下一个更低的 25 % 阶跃




表 10. 毫安阶跃值

阶跃	数值 (对每组量程设定)	
	4至 20 mA	0至 20 mA
0 %	4.000 mA	0.000 mA
25 %	8.000 mA	5.000 mA
50 %	12.000 mA	10.000 mA
75 %	16.000 mA	15.000 mA
100 %	20.000 mA	20.000 mA
125 %	24.000 mA	
120 %		24.000 mA

自动线性增加毫安输出


自动线性增加功能使您能够将电表输出的可变电流连续地施于变送器上，而您的双手仍然进行测试变送器的响应。选择 SOURCE 或 SIMULATE 输出插口来使用供应电流或模拟变送器的功能。

当旋转开关在 OUTPUT mA  位置上，电表会产生连续、重复的 0 % - 100 % - 0 % 线性增加电流，该线性增加电流有三种波形可供选择：

-  0 % - 100 % - 0 % 40-秒平滑线性增加 (工厂设定值)
-  0 % - 100 % - 0 % 15-秒平滑线性增加
-  0 % - 100 % - 0 % 以 25 % 阶跃的阶梯线性增加，并在每一阶跃停5秒。阶跃均列于表 10。

线性增加的时间不可调整。按蓝色按钮来循环选择三种波形。

注意

在使用自动线性增加的时候，您只要把旋转开关移到  mA 位置，就能停止线性增加。然后，您可以用 COARSE, FINE, 和 % STEP 调整按钮来作调整。



开机通电选择

欲选择开机时各项功能，按下如表 11 所示的按钮并将旋转开关自 OFF 位置打开到其他任何位置。开机以后等 2 秒钟才放开按住按钮的手。电表会发出嘟声来确认开机功能选择。

关闭电源时电表只能保持输出电流量程。其它功能必须在每次使用时重复设定。

您可以按下一个以上的按钮来使多个开机选择功能生效。

表 11. 开机功能选择

功能选择	按钮	默认值	按下按钮以后
改变电流量程 0 % 设定值		记忆前一组读数	0 到 4 mA 之间转换
撤除蜂鸣器功能		蜂鸣器生效	蜂鸣器功能失效
撤除自动关闭电源功能	蓝色	自动关闭电源功能生效	撤除因 30 分钟空闲而自动关闭电表的功能。若使用 MIN MAX 记录，自动关闭电源功能失效。

电池寿命

警告


为避免错误的读数而导致电击或人身伤害，电池显示符号（）出现时应尽快更换电池。

表 12 显示一般的碱性电池寿命。欲保持电池寿命：

- 尽可能使用电流模拟模式代替电流源模式。
- 避免使用背景灯。
- 切勿撤除自动关机功能。
- 不使用电表的时候，把它关掉。

表 12. 一般碱性电池寿命

使用电表	小时
测量任何参数或模拟电流模式	80
对 500 Ω 负载供应 12 mA 的电流	12

使用皮套和 Flex-Stand

本电表附件包括有防震动保护皮套。携带电表的时候，您可以把电表的正面朝内以防止它的表面被刮坏。

保护皮套设有独特的 Flex-Stand 底座。图 9 显示了皮套和 Flex-Stand 的一些使用范例。

维护

本节提供一些基本的维修步骤。说明书内不包含的电表修理、校正以及维护均应由有经验的人士进行。有关本说明书未提到的维护步骤，请和 Fluke 的授权服务中心联系。

一般维护

定期用湿布和清洁剂清理电表外壳，切勿使用腐蚀剂或溶剂。

校正

每年校正电表一次以维持其性能规范。有关校正步骤，请和 Fluke 的授权服务中心联系。

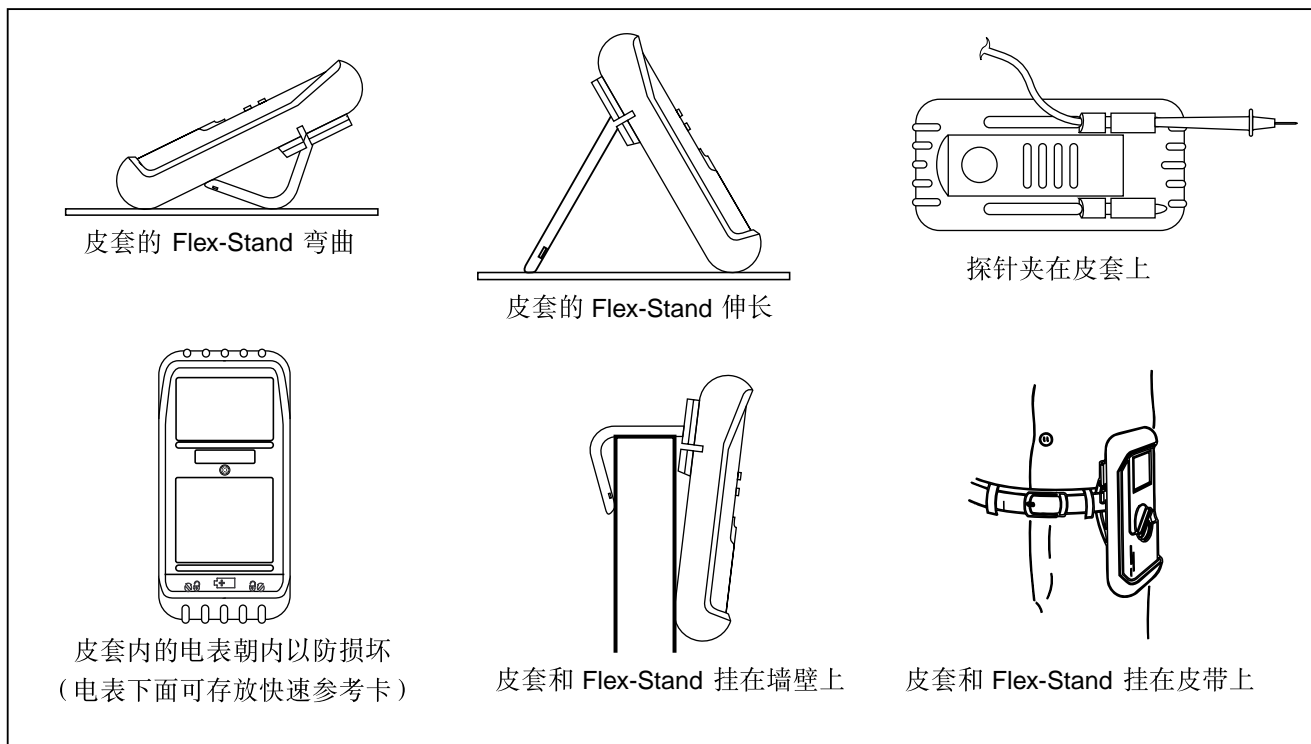


图 9. 使用皮套和 Flex-Stand 底座

fv009f.eps

更换电池

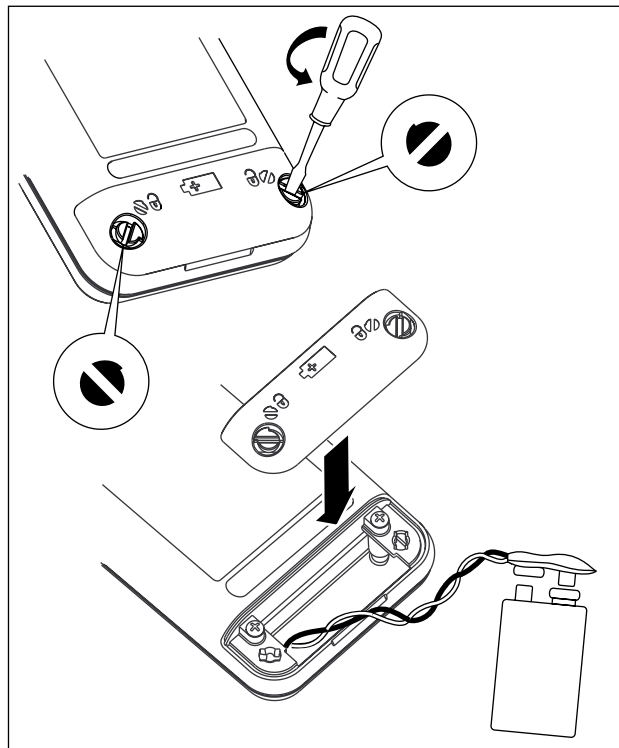
⚠ 警告

为避免触电，打开电池门以前，必须将测试导线从电表上拆下。

使用电表以前必须把电池门关紧。

根据以下步骤更换电池。参考图 10。用碱性 9 V、类型为 ANSI/NEDA 1604A 或 IEC 6LR61 的电池。

1. 拆除测试导线并将旋转开关放在 OFF 位置上。
2. 用螺丝起子将每一个电池门的螺丝往反时针方向转，使螺丝槽口和刻印在外壳上的螺丝平行。
3. 拉开电池门。



e0071.eps


图 10. 更换电池

更换保险丝

警告

为避免人身伤害或损坏电表，必须使用规定的保险丝，保险丝规格是 **440 mA 1000 V**，快熔式，**Fluke**的零件号码是 **943121**。

两个电流输入插口都分别有 **0.44 A** 的保险丝保护。欲判断保险丝是否被烧断：

1. 将旋转开关转到 **mA A** 。
2. 将黑色测试导线插入 **COM** 插口，并将红色测试导线插入 **~A** 插口。
3. 用另一个欧姆表检查电表测试导线之间的电阻，若电阻大约为 **1 Ω**，则证明保险丝是好的。若欧姆表显示开路，则证明保险丝已被烧断。
4. 将红色测试导线移到 **===mA**。
5. 用欧姆表检查电表测试导线之间的电阻，若电阻大约为 **14 Ω**，则证明保险丝是好的。若欧姆表显示开路，则证明保险丝已被烧断。

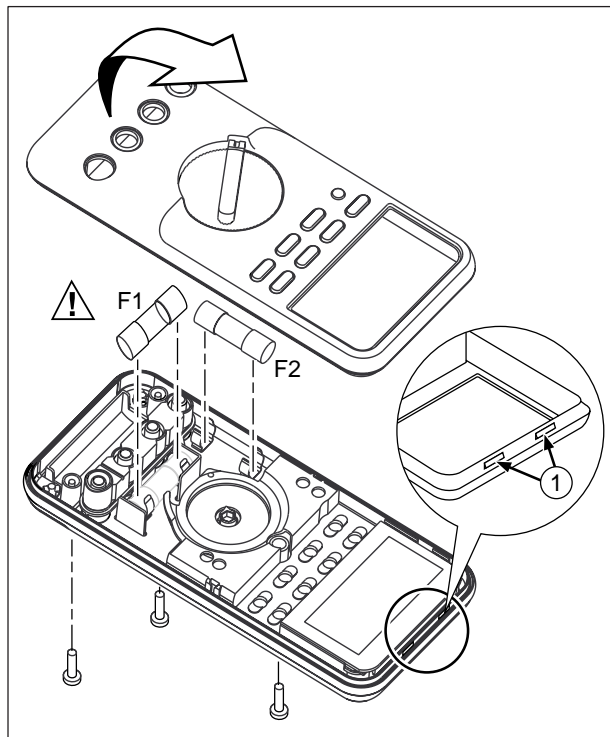
若保险丝已被烧断，按照以下步骤更换。若有需要，请参考图 **11**：

1. 将电表的测试导线取下并将旋转开关转到 **OFF** 的位置。
2. 将电池门取下。
3. 把外壳底的三颗十字头螺丝卸下并将电表外壳倒过来。
4. 将外壳前面的底部（最靠近输入/输出插口的地方）轻轻拉起直到上部分从外壳的后半部脱离。
5. 用指定的保险丝更换：保险丝规格是 **440 mA 1000 V** 快熔式，**Fluke** 零件号码是 **94312**。两个保险丝都用同一种类型。
6. 确定旋转开关在 **OFF** 位置。
7. 将电表上部分套回，使两处卡扣的地方（①项）卡紧。确定垫片位置正确。
8. 将外壳关上并重新装上三颗螺丝。
9. 将电池门装上。

若电表不能工作

- 检查外壳是否有损坏。若有损坏，切勿再使用电表，应和 Fluke 维修中心联系。
- 检查电池，保险丝和测试导线。
- 参阅本说明书并确定您使用的插口和旋转开关位置正确。

若电表仍然不能工作，请和 Fluke 的服务中心联系。若电表仍在保用期间，Fluke 将免费把电表修理好或替换另一个电表（由 Fluke 决定）。有关保用的条件，请参阅标题页后面的说明。若已超出保用期，Fluke 将要收取修理的费用。有关其它讯息和价格，请与 Fluke 服务中心联系。



ee012f.eps

图 11. 更换保险丝

零件和附件

警告

为避免人身伤害或损坏电表，必须使用规定的保险丝，保险丝规格是 **440 mA 1000 V**，快熔式，**Fluke** 的零件号码是 **943121**。

注意

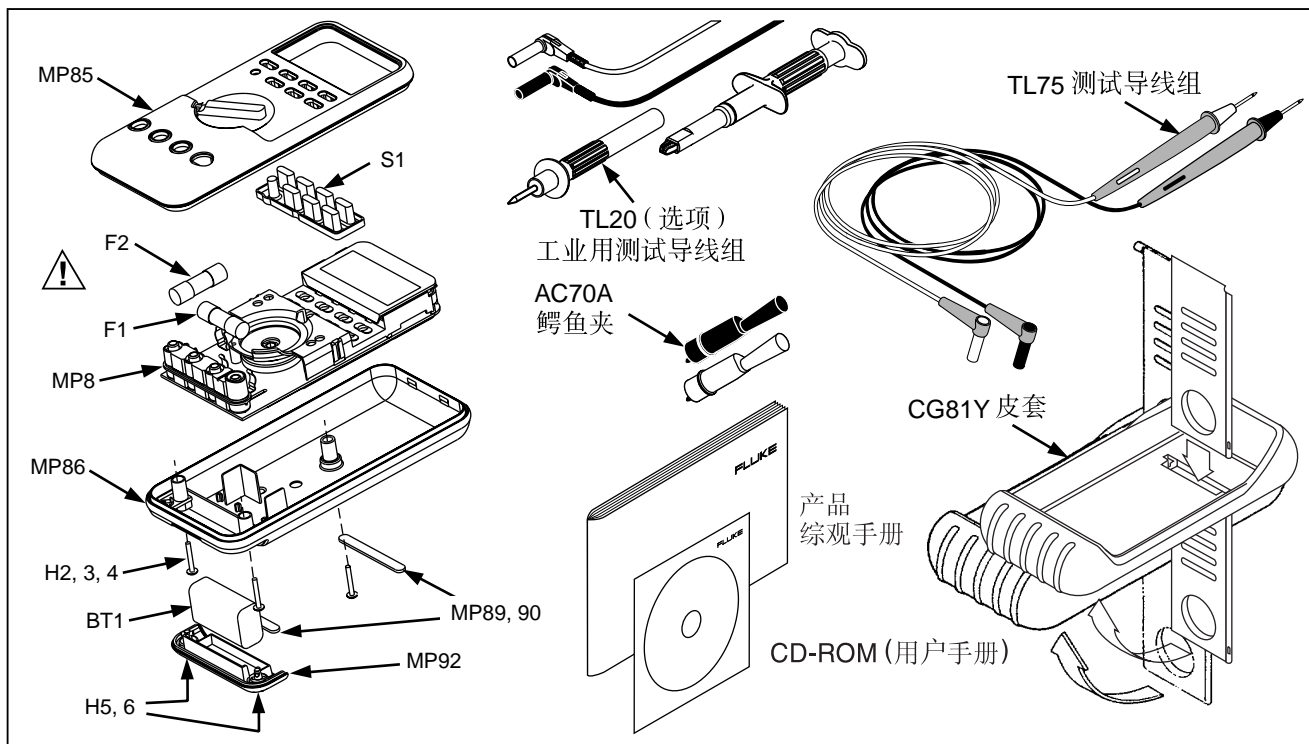
维修电表的时候，必须使用以下指定的零件。

零件和部分附件清单显示于图 12 并列于表 13。另外，**Fluke** 还有很多数字万用表的附件可供选择。请和最靠近您的 **Fluke** 经销商索取产品目录。

欲知如何订购零件或附件的详情，请使用本说明书第 1 页的电话号码和地址。

表 13. 零件

品目	品名	Fluke 零件号或型号	数量
BT1	9 V 电池, ANSI/NEDA 1604A或IEC 6LR61	614487	1
CG81Y	皮套, 黄色	CG81G	1
△ F1, 2	保险丝, 440 mA, 1000 V, 快熔式	943121	2
MP85	外壳顶	619962	1
MP86	外壳底	619939	1
H2, 3, 4	外壳螺丝	832246	3
MP89, 90	不滑底座	824466	2
MP8	输出/输入插座的 O-环	831933	1
MP92	电池门	619947	1
H5, 6	电池门紧固件	948609	2
S1	按键	646932	1
TL75	标准测试导线组	TL75	1
AC70A	用于 TL75 测试导线组的鳄鱼夹	AC70A	1
TL20	工业用测试导线组	TL20	选项
TM1	产品综观手册	1586717	1
TM2	使用手册 (CD-ROM)	1586721	1
TM3	校准手册 (不在图上)	641891	选项



fv015c.eps

图 12. 零件

规格

除非另有说明，所有的规格适用于 +18 °C 到 +28 °C 之间。

所有的规格均假设 5 分钟的暖机时间。

直流电压测量

标准规范期是一年。

注意

“计数”代表最低有效数位所增加或减少的数目

量程 (V dc)	分辨率	精确度, ± (读数百分比 + 计数)
4.000	0.001 V	0.1 % + 1
40.00	0.01 V	0.1 % + 1
400.0	0.1 V	0.1 % + 1
1000	1 V	0.1 % + 1

输入阻抗: 10 MΩ (标称值) < 100 pF
 正常模抑制比: 在 50 Hz 或 60 Hz 时 >60 dB
 共模抑制比: 在 50 Hz 或 60 Hz 时 >120 dB
 过压保护: 1000 V

直流毫伏电压测量

量程 (mV dc)	分辨率	精确度, \pm (读数百分比 + 计数)
400.0	0.1 mV	0.1 % + 1

交流电压测量

量程 (ac)	分辨率	精确度, \pm (读数百分比 + 计数)		
		50 Hz 至 60 Hz	45 Hz 至 200 Hz	200 Hz 至 500 Hz
400.0 mV	0.1 mV	0.7 % + 4	1.2 % + 4	7.0 % + 4
4.000 V	0.001 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4
40.00 V	0.01 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4
400.0 V	0.1 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4
1000 V	1 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4

规格适用于幅度范围的 5 % 至 100 % 之间

交流转换: 真均方根

最大峰值因数: 3

对非正弦波形, 一般加 \pm (读数 2 % + 满标度 2 %)

输入阻抗: 10 M Ω (标称值), < 100 pF, 交流耦合

共模抑制比: 在 50 Hz 或 60 Hz 时 >60 dB

交流电流测量

量程 45 Hz至 2 kHz	分辨率	精确度, \pm (读数百分比 + 计数)	典型负荷电压
1.000A (注)	0.001 A	1 % + 2	1.5 V/A
注: 440 mA 连续电流, 最大电流 1 安培 30 秒			
规格适用于幅度范围的 5 % 至 100 % 之间 交流转换: 真均方根 最大峰值因数: 3 对非正弦波形, 一般加 \pm (读数 2 % + 满标度 2 %) 过载保护: 440 mA, 1000 V 快熔式保险丝			

直流电流测量

量程	分辨率	精确度, \pm (读数百分比 + 计数)	典型负荷电压
30.000 mA	0.001 mA	0.05 % + 2	14 mV/mA
1.000 A (注)	0.001 A	0.2 % + 2	1.5 V/A
注: 440 mA 连续电流, 最大电流 1 安培 30 秒			
过载保护: 440 mA, 1000 V 快熔式保险丝			

欧姆测量

量程	分辨率	测量电流	精确度, \pm (读数百分比 + 计数)
400.0 Ω	0.1 Ω	220 μA (微安)	0.2 % + 2
4.000 k Ω	0.001 k Ω	59 μA	0.2 % + 1
40.00 k Ω	0.01 k Ω	5.9 μA	0.2 % + 1
400.0 k Ω	0.1 k Ω	590 nA (纳安)	0.2 % + 1
4.000 M Ω	0.001 M Ω	220 nA	0.35 % + 3
40.00 M Ω	0.01 M Ω	22 nA	2.5 % + 3
过压保护: 1000 V 开路电压: <3.9 V			

频率计数器精确度

量程	分辨率	精确度, \pm (读数百分比 + 计数)
199.99 Hz	0.01 Hz	0.005 % + 1
1999.9 Hz	0.1 Hz	0.005 % + 1
19.999 kHz	0.001 kHz	0.005 % + 1
显示每秒钟更新 3 次 (>10 Hz 时)		

频率计数器灵敏度

输入范围	最低灵敏度 (均方根正弦波) 5 Hz 至 5 kHz*
1 V	0.1 V
4 V	1 V
40 V	3 V
400 V	30 V
1000 V	300 V
*0.5 Hz 至 20 kHz 可使用, 但灵敏度降低。	

二极管测试和连续性测试

二极管测试显示：显示电压降：在 0.6 V 电压降时，标称测试电流为 0.2 mA，满标度 2.4 V，精确度 $\pm (2\% + 1 \text{ 计数})$

连续性测试显示：测量电阻 $<100 \Omega$ 时有连续可听音。

开路电压： $<3.9 \text{ V}$

短路电流： 1.2 mA 典型值

过载保护： 1000 V rms

直流电流输出

电流源模式：

量程： 0 mA 或 4 mA 至 20 mA，超出量程的电流达到 24 mA

精确度： 量程的 0.05 %

恒流输出电压： 电池电压 $>8.5 \text{ V}$ 时，为 12 V

模拟电流模式

量程： 0 mA 或 4 mA 至 20 mA，超出量程的电流达到 24 mA

精确度： 量程的 0.05 %

回路电压： 24 V（标称）， 30 V（最高）， 15 V（最低）

恒流输出电压： 24 V 电源时为 21 V

负荷电压： $<3 \text{ V}$

一般规范

对任何插口及接地端所施加的最高电压： 1000 V

存放温度： $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ 至 $60 \text{ }^\circ\text{C}$

工作温度： $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ 至 $55 \text{ }^\circ\text{C}$

工作海拔： 最高 2000 米

温度系数： 对 $<18 \text{ }^\circ\text{C}$ 或 $>28 \text{ }^\circ\text{C}$ 的温度，为 0.05 x 每度 $(^\circ\text{C})$ 指定精确度

在射频场使用时的精确度的增值：在 3 V/m 的射频场中，如下改变精确度规格：

对 DC 多电压测量，加量程的 0.03 %

对 AC 电压测量，加量程的 0.37 %

对 DC 电流测量，30.000 mA 的量程，加量程 0.14 %

对 DC 电流输出，加量程的 0.02 %

在射频场大于 3 V/m 时，电表的所有功能的精确度未标定。

相对湿度： 95 % 至 $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ，75 % 至 $40 \text{ }^\circ\text{C}$ ，45 % 至 $50 \text{ }^\circ\text{C}$ 和 35 % 至 $55 \text{ }^\circ\text{C}$

振动： 随机性 2 g, 5Hz 到 500 Hz

冲击： 1 米落下测试

防水防尘性： 符合 IEC529 IP52 (用于灰尘测试的正常工作真空)

安全性： 符合 IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 及 CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 第 III 类过压规定。

鉴定： CSA, UL, TÜV

电源要求： 一个 9 V 电池 (ANSI/NEDA 1604A 或 IEC 6LR61)

尺寸： 32 毫米高 x 87 毫米宽 x 187毫米长 (1.25 英寸高 x 3.41 英寸宽 x 7.35 英寸长);

连同皮套和 Flex-Stand 底座： 52 毫米高 x 98 毫米宽 x 201 毫米长 (2.06 英寸高 x 3.86 英寸宽 x 7.93 英寸长)

重量： 369 公克 (13 盎司);

连同皮套和 Flex-Stand 底座： 638 公克 (22.5 盎司)