

FLUKE®

787
ProcessMeter

用户手册

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。

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

美国：1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

加拿大：1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

欧洲：+31 402-678-200

日本：+81-3-3434-0181

新加坡：+65-738-5655

其它地区：+1-425-446-5500

通讯地址:

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

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

或查询我们的全球网络，地址是：www.fluke.com

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。

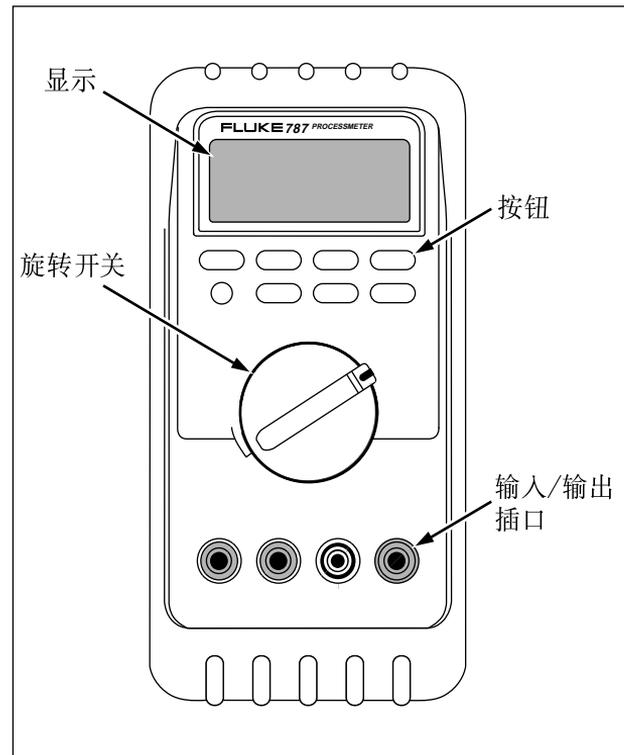


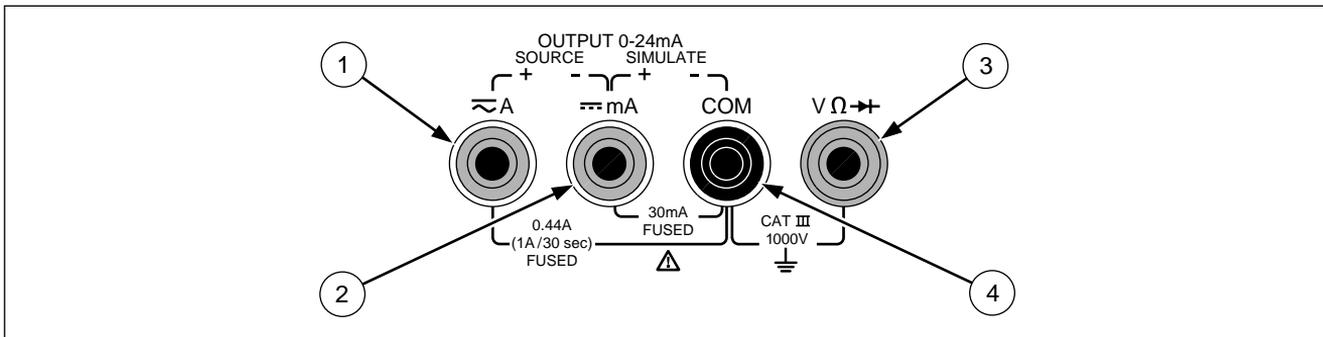
图 1. Fluke 787 ProcessMeter

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。



ee001f.eps

图 2. 输入/输出插口

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。)

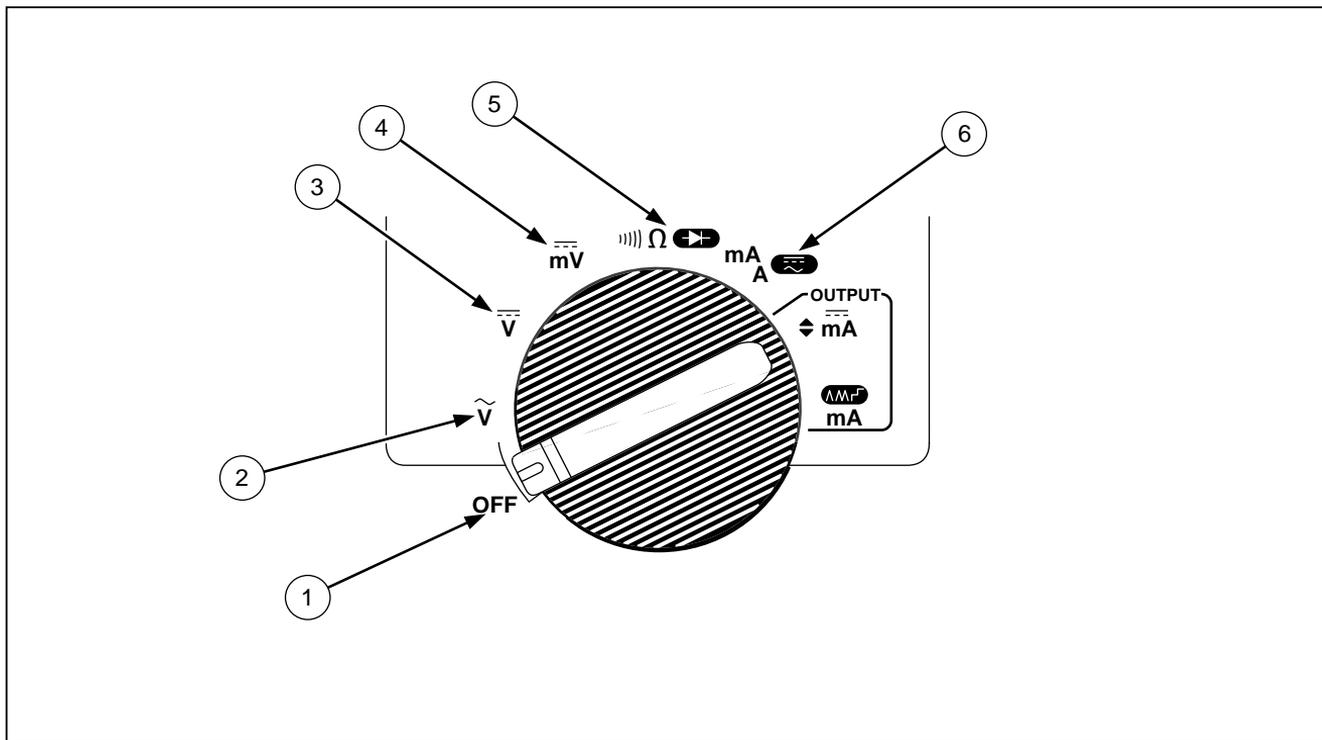
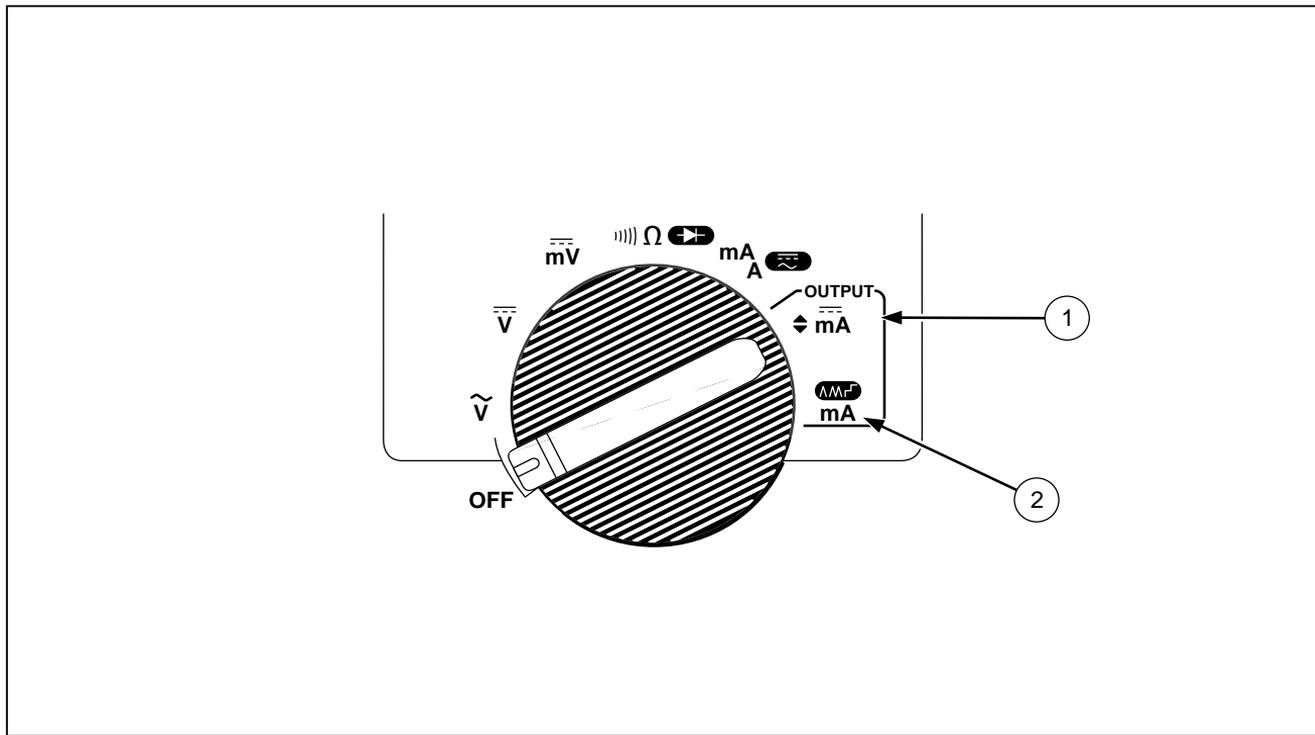


图 3. 测量时旋转开关的位置

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

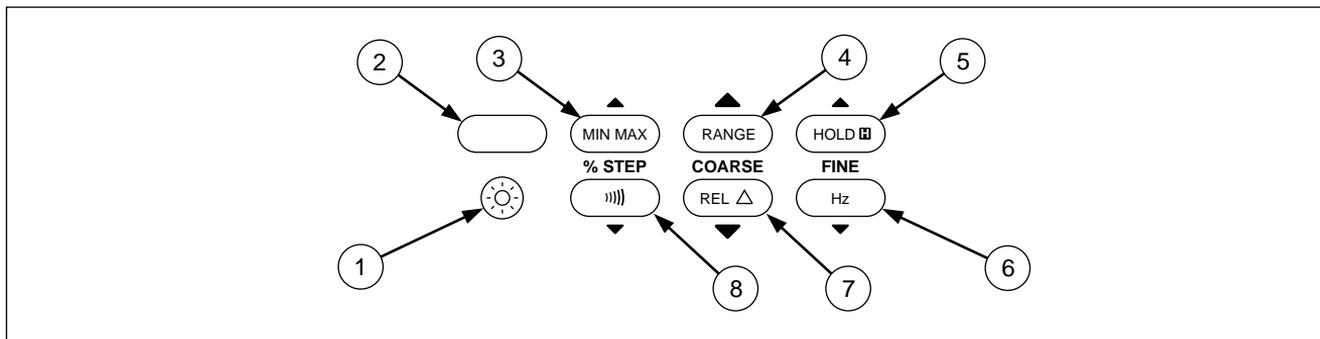


ee008.eps

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 M) 以 25 % 的阶跃 重复 0 % -100 % - 0 % 线性增加 (显示出现 r) 慢速重复 0 % -100 % - 0 % 线性增加 (显示出现 ^)



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 \approx 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

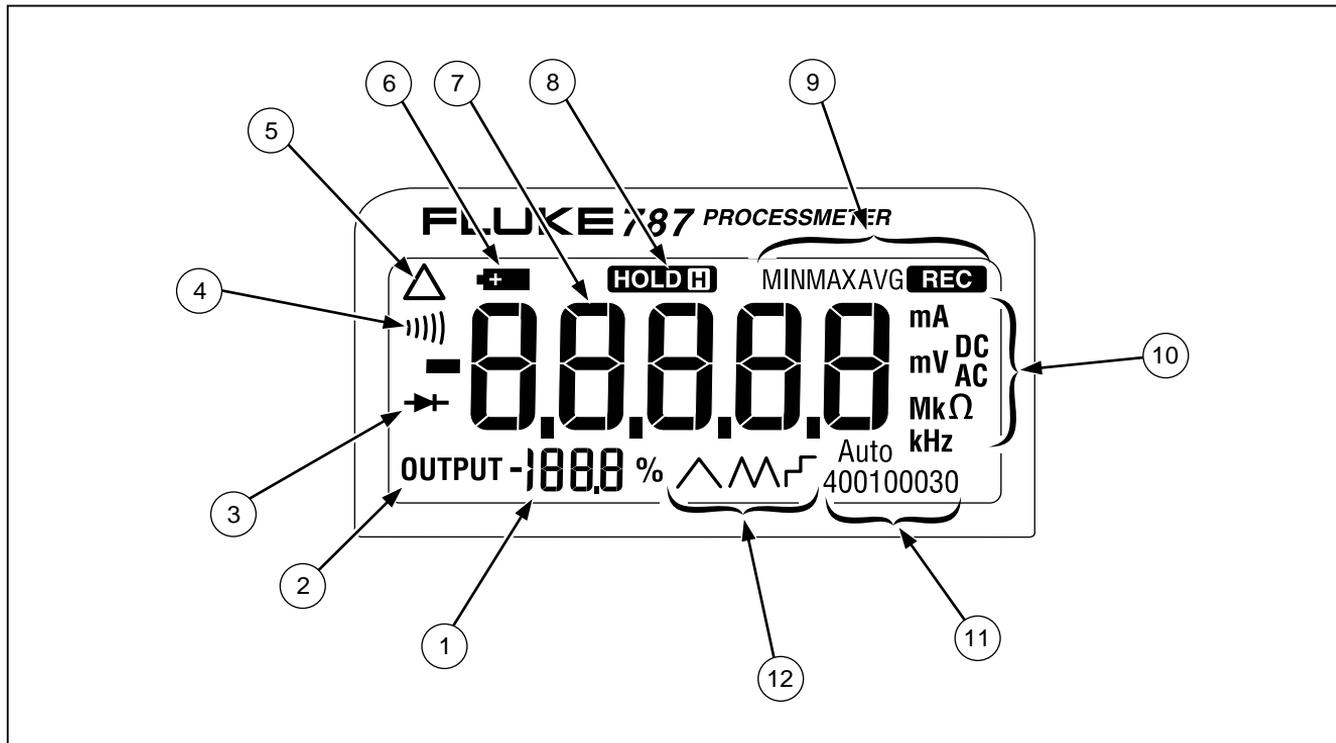


图 6. 显示的单元

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>

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。

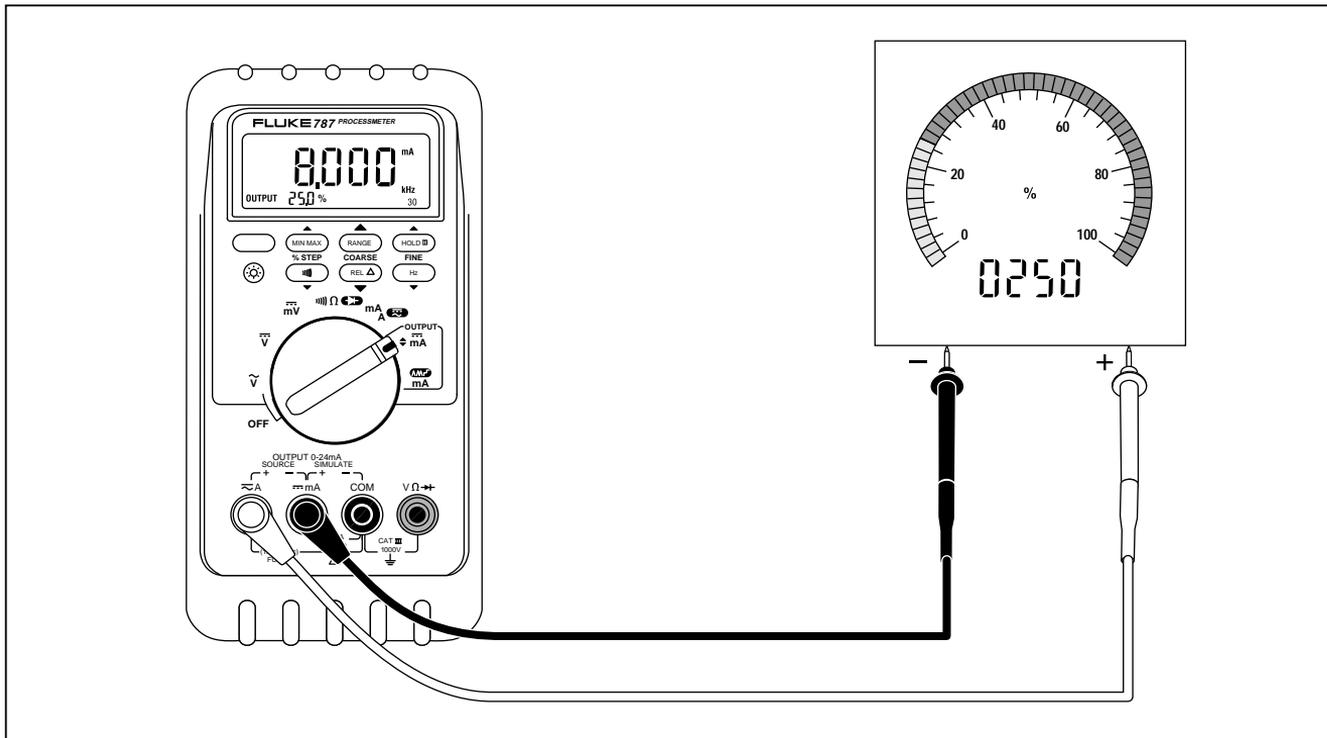


图 7. 用作电流源供应电流

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**。

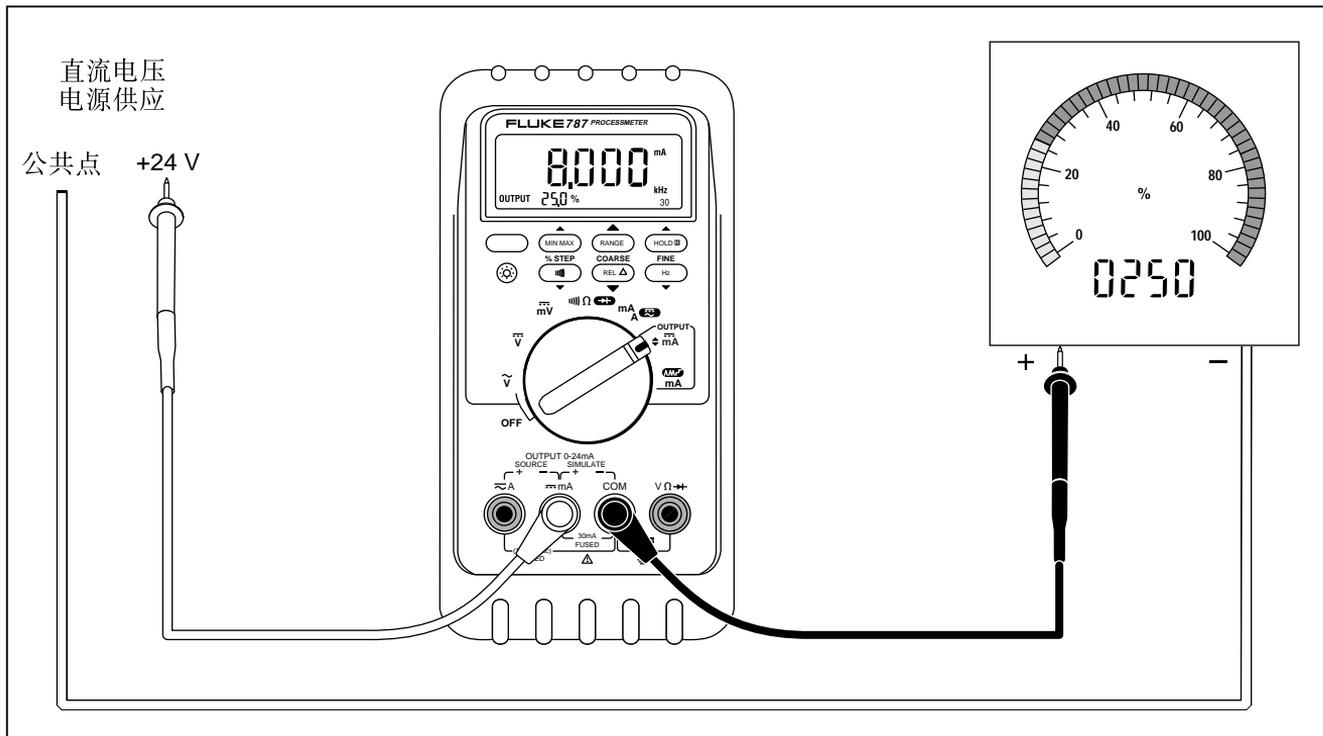


图 8. 模拟一组变送器

lv011f.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