

**FLUKE®**

**789**  
ProcessMeter

用户手册

深圳市杰创立仪器有限公司

August 2002 Rev.2, 11/09 (Simplified Chinese)

2002-2009 Fluke Corporation, All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

更多仪器请访问;<http://www.jetronl.com> 传真: 0755-83118110 电话: 0755-83176413

## 深圳市杰创立仪器有限公司

### 有限担保和有限责任

**Fluke** 公司保证本产品从购买日起 3 年内，其用料和做工都是毫无瑕疵的。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。**Fluke** 未曾授权予经销商将本质保证期延长。要在保证期内取得维修服务，请与您当地的 **Fluke** 授权维修站联系，以获取有关产品退还的授权信息，将产品寄至该维修站，并说明问题。

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 98206-9090  
USA

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

11/99

# 目录

标题	页码
概述 .....	1
联系 <b>Fluke</b> .....	1
安全须知 .....	2
如何开始 .....	5
熟悉钳表 .....	6
测量电气参数 .....	18
输入阻抗 .....	18
量程 .....	18
测试二极管 .....	18
显示最大、最小和平均值 .....	18
使用 <b>AutoHold</b> .....	19
补偿测试导线的电阻 .....	20
使用电流输出功能 .....	20
电流源模式 .....	20
模拟模式 .....	22
产生稳定的毫安输出 .....	24
手动阶跃毫安输出 .....	25
毫安电流自动斜波输出 .....	26

---

启动电源选项 .....	27
回路电源模式 .....	29
电池寿命 .....	31
维护 .....	31
一般维护 .....	31
校准 .....	31
更换保险丝 .....	34
若电表不能工作 .....	34
更换零件和附件 .....	35
技术规格 .....	39

# 表目录

表	标题	页码
1.	国际符号 .....	4
2.	输入/输出插口 .....	7
3.	测量时旋转功能开关的位置 .....	9
4.	毫安输出时旋转功能开关的位置 .....	11
5.	回路电源时旋转功能开关的位置 .....	11
6.	按键开关 .....	13
7.	显示 .....	16
8.	毫安输出调整按键 .....	25
9.	毫安阶跃按键 .....	26
10.	毫安阶跃值 .....	26
11.	开机通电选择 .....	28
12.	典型的碱性电池寿命 .....	31

## 图目录

图	标题	页码
1.	Fluke 789 ProcessMeter.....	5
2.	输入/输出插口.....	6
3.	测量时旋转功能开关的位置.....	8
4.	毫安输出时旋转功能开关的位置.....	10
5.	按键.....	12
6.	显示单元.....	15
7.	源电流.....	21
8.	模拟变送器.....	23
9.	回路电压与电流.....	29
10.	供应回路电源的连接.....	30
11.	更换电池和保险丝.....	33
12.	更换零件.....	36

通讯地址:

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

## 安全须知

该仪表遵守以下标准：EN61010-1:2001、ANSI/ISA S82.01-2004、CAN/CSA C22.2 No. 1010-1:2004、UL61010-1、测量类别 III（1000V，污染程度 2）和测量类别 IV（600V，污染程度 2）。

**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。

有关电表和手册所用的国际符号，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。使用电表前，请检查机壳。检查是否有裂纹或缺少塑胶件，特别注意接头周围的绝缘。
- 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。
- 检查测试导线的绝缘是否损坏或导线金属是否裸露在外。检查测试导线的连通性。若导线有损坏，请更换后再使用电表。
- 若电表工作失常，请勿使用。若怀疑数字多用表的保护功能被削弱，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。
- 切勿在潮湿环境中使用。
- 本电表只使用 AA 类的电池，请确定电池安装正确。
- 维修时必须使用规定的零件。

- 在超出 30 伏交流电均值，42 伏交流电峰值或 60 伏直流电时使用电表，请特别留意。这些电压有导致触电的危险。
- 使用测试探针时，手指应握在探针的保护层的后面。
- 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。

**△注意**

为避免对电表或被测试设备所造成的损坏：

- 在电阻测试或连通性测试以前，必须先切断电源，并将所有的高压电容器放电。
- 在用于测量或输出应用时，必须使用正确的插口、功能和量程档。



表 1。国际符号

符号	含意	符号	含意
	交流		接地
	直流		保险丝
	交流或直流		符合欧盟 (European Union) 指令
	危险。重要信息。请参阅手册。		符合加拿大标准协会的相关法令
	电池		双重绝缘
 To 61010-1 2nd Edition	本电表符合 Underwriters' Laboratories 的安全要求		经 TÜV Product Services 审查及认可
CAT III	IEC 过电压三类标准 类别 III 设备的设计能使设备承受固定安装设备 (如配电盘、馈线和短分支电路及大型建筑的 照明系统) 内产生的瞬间高压。		符合澳大利亚的相关标准
CAT IV	IEC 过电压四类标准 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电下线路设施产生的 瞬态电压的损害。		请勿将本品作为未分类的城市废弃物处理。 请访问 Fluke 网站了解回收信息。

## 如何开始

如果熟悉 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，用产品概述复习电表所提供的不同功能和特点。

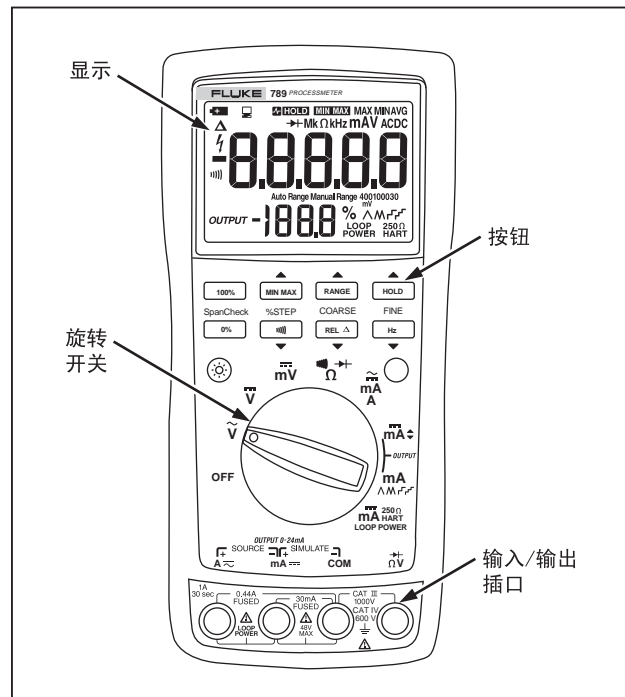


图 1. Fluke 789 ProcessMeter

aoj014f.eps

## 熟悉钳表

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 说明旋转功能开关在前面六个位置上电表的输入功能。

- 图 4 及表 4 和 5 说明旋转功能开关在最后三个位置上电表的输出功能的。
- 图 5 和表 6 说明按键的功能。
- 图 6 和表 7 说明显示的每一个单元所代表的意义。

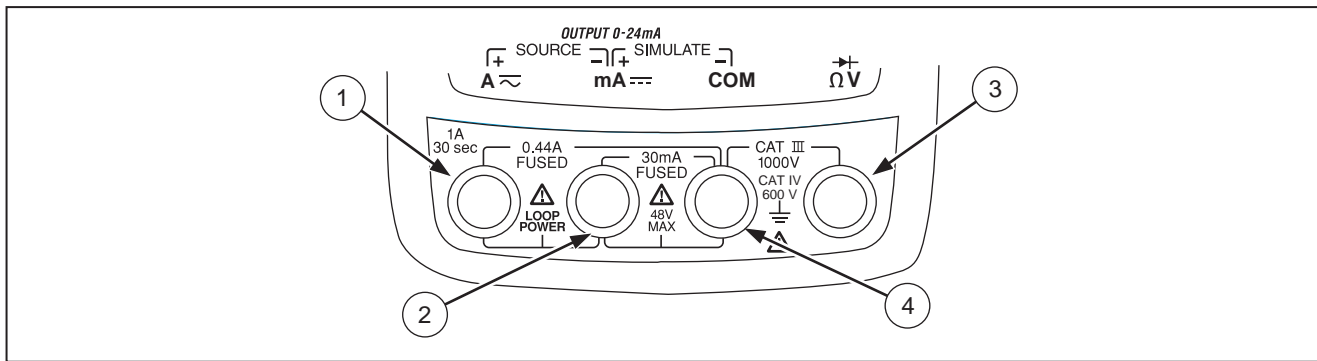
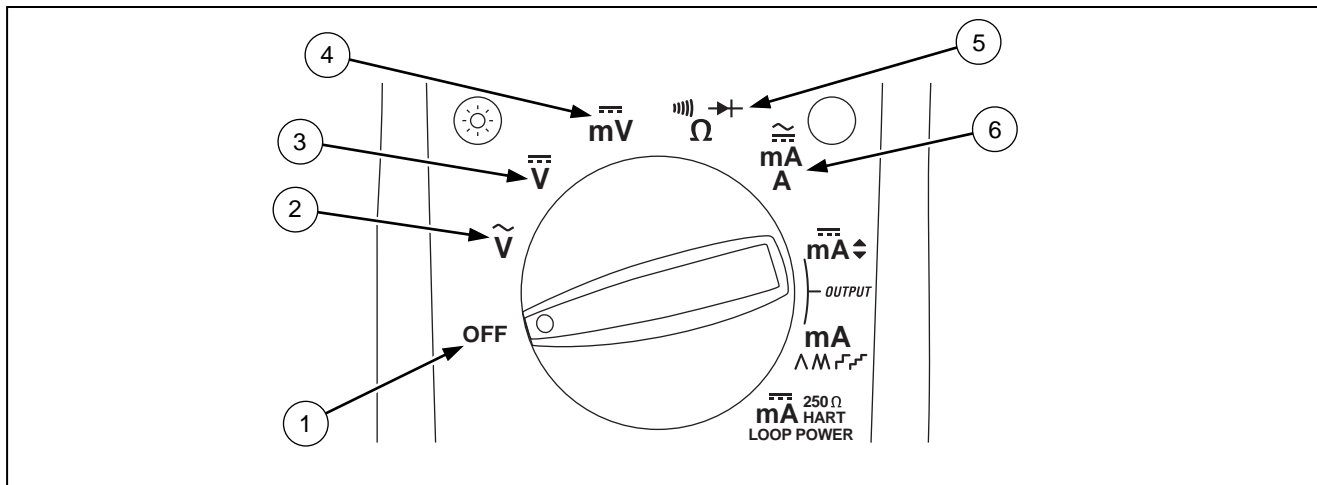


图 2.输入/输出插口

anw001f.eps

表 2. 输入/输出插口















编号	插口	测量功能	测试电流功能	模拟变送器功能
①	A $\sim$	连续电流输入可达 440 毫安。 (1 安培可达 30 秒) 具有 440 毫安保险丝保护。	直流电流输出可达 24 毫安。 回路电源的输出点。	
②	mA $\equiv$	电流输入可达 30 毫安。具有 440 毫安保险丝保护。	可达 24 毫安直流电流输出的公共 点。回路电源的公共点。	模拟一组变送器的输出, 电流 可达 24 毫安。(和外接电源串 联使用。)
③	$\pm$ $\Omega V$	电压输入可达 1000 V, $\Omega$ , 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 毫安。(和外接电源 串联使用。)

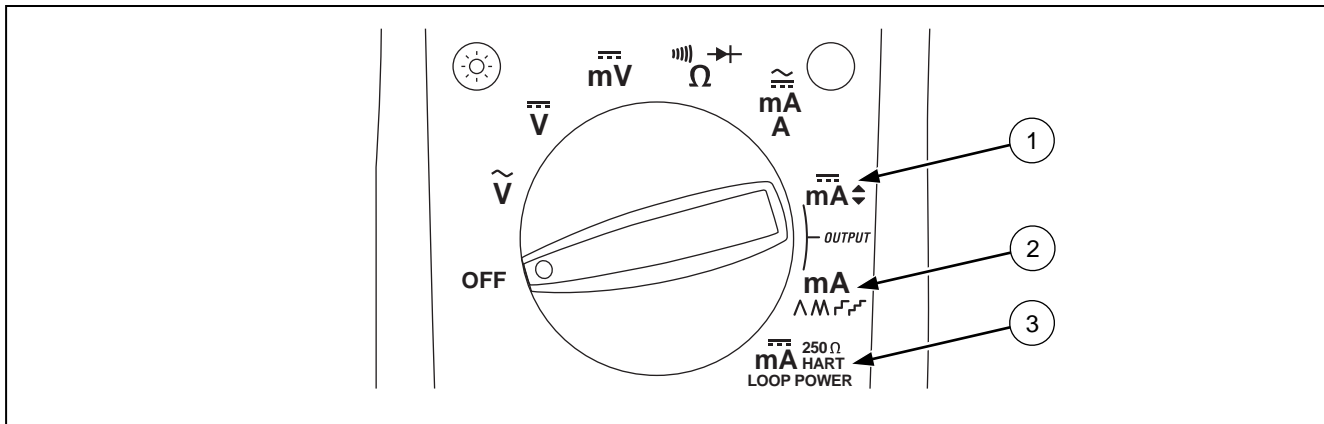


anw002f.eps

图 3. 测量时旋转功能开关的位置

表 3. 测量时旋转功能开关的位置

号	位置	功能	按键选择
①	关闭	电表关机	
②		默认值： 测量 ac 伏 (V) (交流电压)  频率计数器	 选择 最小 (MIN)、最大 (MAX)、或 平均 (AVG)  选择固定量程 (按住 1 秒钟可得自动量程)  选择 AutoHold  选择相对读数 (设定一个相对零点)
③		默认值： 测量 dc 伏 (V) (直流电压)  频率计数器	同上
④		默认值： 测量 dc 毫伏 (mV) (直流电压)  频率计数器	同上
⑤		默认值：测量 $\Omega$  连续性 ○(蓝色按钮)  测试	除了二极管测试只有一个量程以外，其他同上
⑥		正测试导线在 $\approx$ A: 测量安培 A dc (直流电流) ○ (蓝色按钮) 选择 ac 正测试导线在 $\equiv$ mA: 量测毫安 mA dc (直流电流)	除了输入插口 30 毫安或 1 安培只有一个量程以外，其他同上



anw008f.eps

图 4. 毫安输出时旋转功能开关的位置

表 4. 毫安输出时旋转功能开关的位置





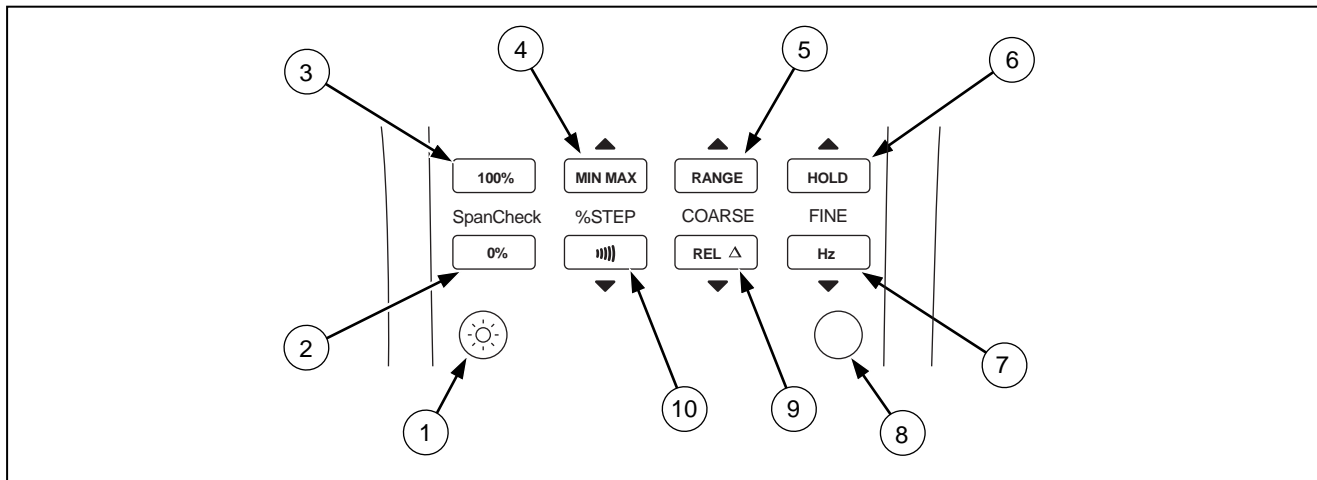
号	位置	默认功能	按键选择
①	OUTPUT mA	测试导线在 <b>SOURCE:</b> 供应 0 % 毫安  测试导线在 <b>SIMULATE:</b> 消耗 0 % 毫安	% STEP ▲ 或 ▼: 往上或下调整输出至下一个 25 % 阶跃 COARSE ▲ 或 ▼: 往上或下调整输出 0.1 毫安 FINE ▲ 或 ▼: 往上或下调整输出 0.001 毫安  <input type="checkbox"/> 0% 设定输出至 0 % <input type="checkbox"/> 100% 设定输出至 100 %
②	OUTPUT mA 	测试导线在 <b>SOURCE:</b> 重复供应 0 % -100 %-0 % 慢线性增加 (▲)  测试导线在 <b>SIMULATE:</b> 重复消耗 0 % -100 %-0 % 慢线性增加 (▲)	<input type="radio"/> 蓝色按钮循环经过: <ul style="list-style-type: none"> <li>快重复 0 % -100 % - 0 % 线性增加 (显示 M)</li> <li>慢重复 0 % -100 % - 0 % 以 25 % 的阶跃线性增加 (显示 )</li> <li>快重复 0 % -100 % - 0 % 以 25 % 的阶跃线性增加 (显示 )</li> <li>慢重复 0 % - 100 % - 0 % 线性增加 (屏幕显示 ▲)</li> </ul>

表 5. 回路电源时旋转功能开关的位置

号	位置	默认功能	按键选择
③		测试导线在 <b>SOURCE:</b> 供应 24 伏回路电源, 测量毫安	<input type="radio"/> 蓝色按钮循环经过: <ul style="list-style-type: none"> <li>250 Ω 串入 HART 通信串联电阻器</li> <li>250 Ω 断开串联电阻器</li> </ul>





anw003f.eps

图 5. 按键

表 6.按键开关









号	按钮	功能
①		循环切换背光（低、高、及关闭）
②	Span Check 	毫安输出: 增加毫安输出 0 % 值（4 毫安或 0 毫安）
③	 Span Check	毫安输出: 设定毫安输出至 100 % 值（20 毫安）
④	  % STEP	测试: 选择 MIN、MAX、或 AVG 动作: 毫安输出: 增加到下一个更高的 25 % 阶跃
⑤	  COARSE	测试: 选择一个固定量程（按住 1 秒钟可得自动量程） 毫安输出: 增加输出 0.1 毫安
⑥	  FINE	测试: 选择 AutoHold 功能或在 MIN MAX 记录时，暂停记录 毫安输出: 增加输出 0.001 毫安

表 6. 按键开关 (续)

号	按钮	功能
⑦	<p><b>FINE</b></p> 	<p><i>测试:</i> 选择频率计数器和电压测试功能</p> <p><i>毫安输出:</i> 减少输出 0.001 毫安</p>
⑧	<p>○ (蓝色按钮) (变换功能)</p>	<p>旋转功能开关在 <math>\overset{\approx}{m}A</math> 位置且测试导线插在 <math>A\approx</math> 插口: 循环切换交流电和直流电流测量</p> <p>旋转功能开关在 <math>\overset{\approx}{n}</math> 位置: 选择二极管测试功能 (<math>\rightarrow +</math>)</p> <p>旋转功能开关在 <b>OUTPUT mA</b> <math>\wedge</math> <math>M</math> <math>\Gamma</math> <math>\Gamma</math> 位置: 循环经过</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>慢重复 0% - 100% - 0% 线性增加 (屏幕显示 <math>\wedge</math>)</li> <li>快重复 0% - 100% - 0% 线性增加 (显示 <math>M</math>)</li> <li>慢重复 0% - 100% - 0% 以 25% 的阶跃线性增加 (显示 <math>\Gamma</math>)</li> <li>快重复 0% - 100% - 0% 以 25% 的阶跃线性增加 (显示 <math>\Gamma</math>)</li> </ul> <p>旋转功能开关在回路电源位置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>开关 250 <math>\Omega</math> 串联电阻器</li> </ul>
⑨	<p><b>COARSE</b></p> 	<p><i>测试:</i> 选择相对读数 (设定一个相对零点)</p> <p><i>毫安输出:</i> 减少输出 0.1 毫安</p>
⑩	<p><b>% STEP</b></p> 	<p><i>测试:</i> 选择欧姆测量或通断测试功能 <math>\Omega</math></p> <p><i>毫安输出:</i> 减少毫安输出到下一个更低的 25% 阶跃</p>

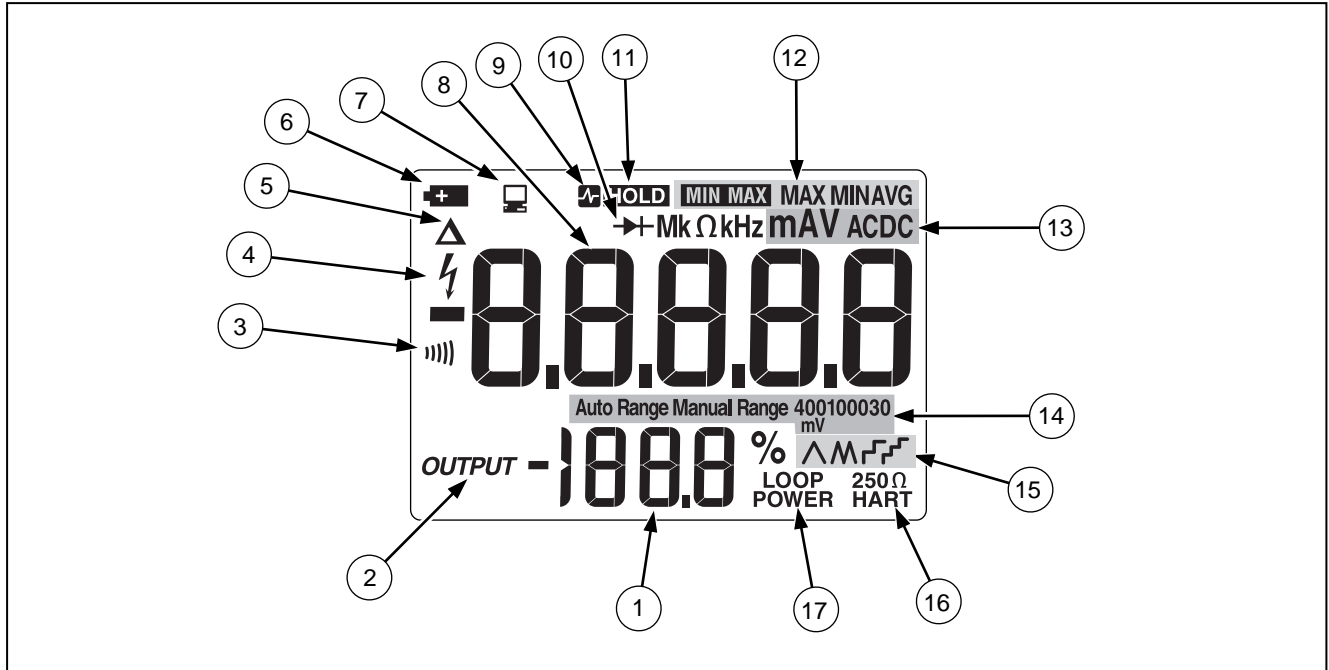


图 6. 显示单元

anw004f.eps

表 7. 显示

号	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 毫安或 4-20 毫安) 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		使用通断测试功能时会亮
④		有危险电压时会亮
⑤	△	显示相对读数时会亮
⑥		电池电压低时会亮
⑦		当电表通过红外线端口传送或接收时会亮
⑧	数字	显示输入或输出值
⑨⑪		使用 AutoHold 时会亮
⑩		使用二极管测试功能时会亮
⑪		当定在 MIN MAX 记录时会亮
⑫	 	MIN MAX 记录状态显示器:  正在使用 MIN MAX 最大/最小值记录功能 MAX 表示所显示读数是最大记录值 MIN 表示所显示读数是最大记录值 AVG - 屏幕显示从开始记录以来的平均值 (连续记录时间最高可达 40 小时左右)

表 7.显示 (续)

号	单元	含意
⑬	<b>mA, DC, mV, AC,M 或 kΩ、kHz</b>	显示输入或输出单位及和有关的倍数
⑭	<b>Auto Range Manual Range</b>	量程状态显示器: <b>Auto Range</b> - 使用自动量程测量功能 <b>Manual Range</b> - 量程已固定
	<b>400100030 mV</b>	数字加上单位和乘数表示有效量程。
⑮	<b>∧ M □ □</b>	毫安线性增加或阶跃输出灯 (旋转功能开关位置 <b>mA∧M□□</b> ) : ∧ - 慢连续 0% - 100% - 0% 线性增加 (40 秒) M - 快连续 0% - 100% - 0% 线性增加 (15 秒) □ - 以 25% 的阶跃慢线性增加 (15 秒/阶跃) □ - 以 25% 的阶跃快线性增加 (5 秒/阶跃)
⑯	<b>250 Ω HART</b>	当串入250 Ω 串联电阻时会亮
⑰	<b>Loop Power</b>	当在回路电源模式中会亮

## 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. 设定旋转功能开关至想要的功能
3. 用探针测试被测点。
4. 查看 LCD 显示的结果

## 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“规格”一节。

## 量程

测量量程决定了电表能测量的最高值及精度。电表的大部分测试功能有一个以上的量程（参见“规格”）。

确保选择正确的量程：

- 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 Range**）。按 **RANGE** 锁定量程。每次按 **RANGE** 一下，电表会选择下一个更高的量程。达到最高量程后，会转回最低量程。

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

## 测试二极管

测试单独的二极管：

1. 将红色测试导线插入  $V\Omega\rightarrow$  插口并将黑色测试导线插入 **COM** 插口。
2. 将旋转功能开关设定在  $\Omega\rightarrow$ 。
3. 按下蓝色按钮， $\rightarrow$  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 **MIN MAX** 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 **MIN MAX** 来循环显示 MAX，MIN 和 AVG 值。按住 **MIN MAX** 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改变。

在 MIN MAX 记录时，按 **HOLD** 可暂停记录；再按一次 **HOLD** 可以恢复记录。

## 使用 AutoHold

注意

MIN MAX 记录必须关闭方能使用 AutoHold.

### 警告

为了避免电击的可能性，切勿使用 AutoHold 来判断是否有危险电压存在。AutoHold 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 AutoHold（不适用于电表使用为频率计数器时）。按 **HOLD** 启用 AutoHold。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  $\Delta$ ）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。

选择电表的  $\Omega$  档，将测试导线碰触在一起，然后按 **REL  $\Delta$** 。显示的欧姆读数会减去导线的电阻，直到您再次按 **REL  $\Delta$** ，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、阶跃或线性增加的电流输出来测试 0-20 毫安和 4-20 毫安电流回路。选择电流源模式让电表供应电流，或选择模拟模式让电表调节回路上外接电源的电

流，或选择回路电源模式让电表供应外接设备的电源并测量回路电流。

### 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。

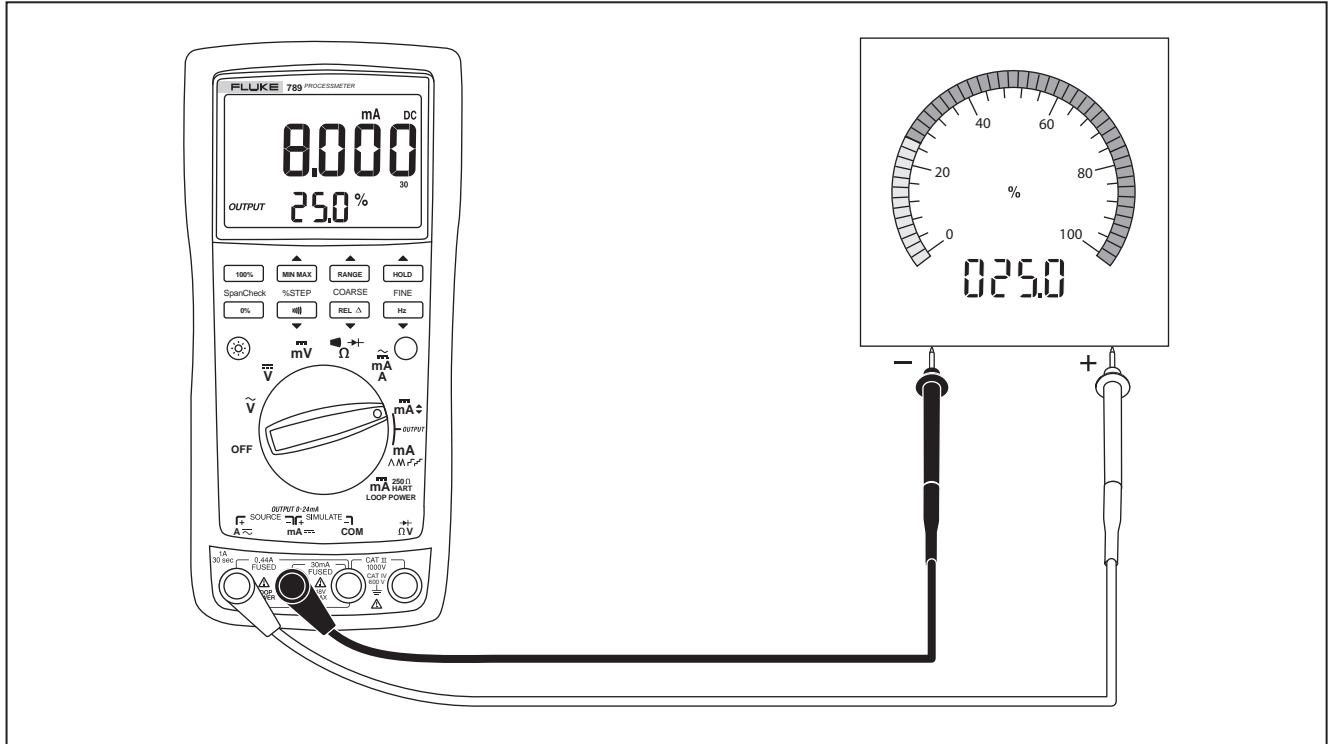


图 7. 源电流

anw010f.eps

## 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（15 至 48 伏）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，先将旋转功能开关设定在毫安输出的其中一档。否则，来自旋转功能开关其他位置的低阻抗可能会出现在回路内而导致高达 35 毫安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

电表的电流输出量程有两个设定值（超出范围的电流达到 24 毫安）：

- 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，把旋转功能开关转到 OUTPUT ◆ 毫安位置，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. 按下 **RANGE** 键启动测试仪。
3. 至少等两秒钟，然后放开 **RANGE**。

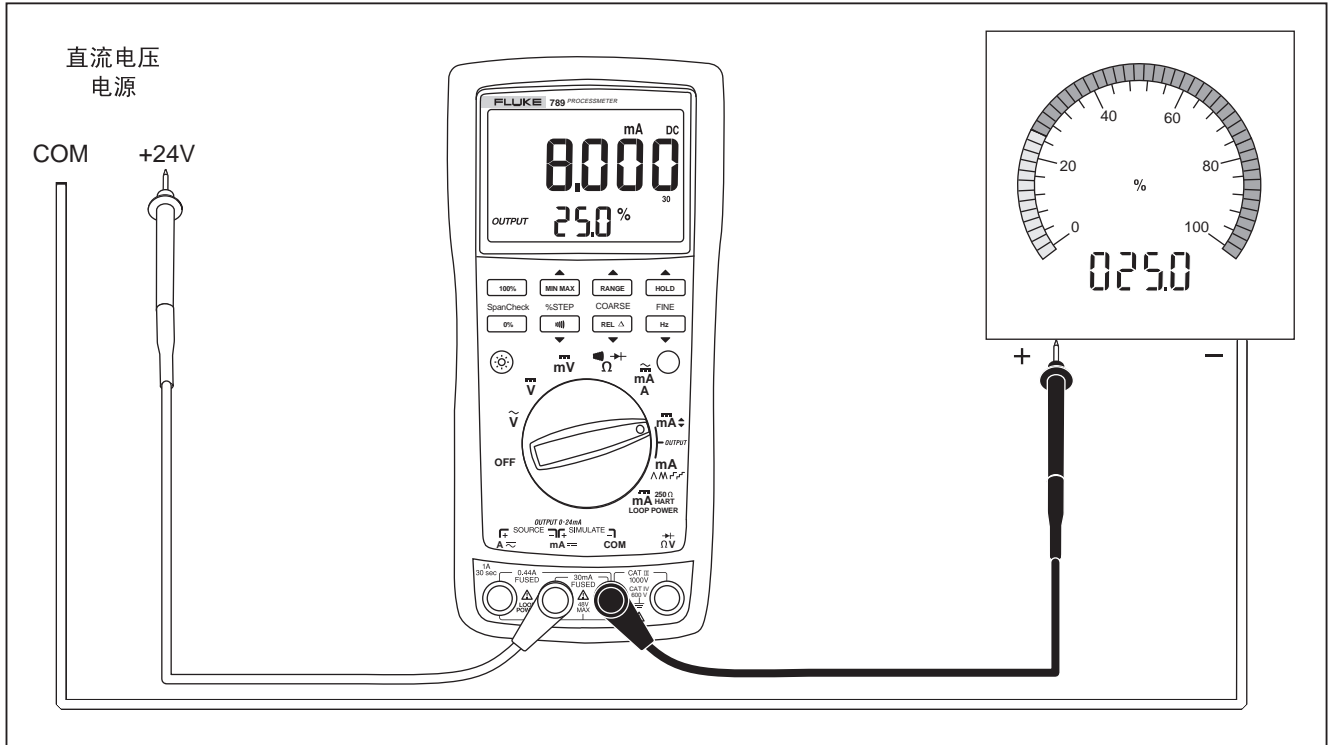


图 8. 模拟变送器

aoj011f.eps

### 产生稳定的毫安输出

**mA output** 当旋转功能开关设在 **OUTPUT** ◆ 毫安位置上，且 **OUTPUT** 插口连接着一个适当的负载，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 所示的按键来调整电流。

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，表 9 所提到的 **STEP** 按键功能生效。**STEP** 按键使电流阶跃到下一个 25 % 的输出。

表 8.毫安输出调整按键

按钮	调整
▲ RANGE COARSE	增加 0.1 毫安
▲ MIN MAX FINE	增加 0.001 毫安
FINE Hz	减少 0.001 毫安
▼ COARSE REL Δ ▼	减少 0.1 毫安

### 手动阶跃毫安输出

当旋转功能开关设在 OUTPUT ◆ 毫安位置上，且 OUTPUT 插口连接着一个适当的负载，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，用按键可使电流以 25 % 的阶跃增加或减少。请依表 10 所示每 25 % 的毫安电流。

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，表 8 所述的 COARSE 和 FINE 调整按键功能有效。

表 9.毫安阶跃按键





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
	设定至 100 % 值
	设定至 0 % 值

表 10.毫安阶跃值

步骤	数值 (对每组量程设定)	
	4 至 20 毫安	0 至 20 毫安
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

### 毫安电流自动斜波输出

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。

当旋转功能开关设在 OUTPUT mA  $\wedge$   $M$   $\ulcorner$   $\llcorner$  位置上，且输出插口连接着一个适当的负载，电表会产生连续的重复 0% - 100% - 0% 线性增加电流，该电流有四钟波形可供选择：

- $\wedge$  0% - 100% - 0% 40 秒平滑的斜波电流（默认值）
- $M$  0% - 100% - 0% 15 秒平滑线性增加
- $\ulcorner$  0% - 100% - 0% 以 25% 阶跃的阶梯线性增加，并在每一阶跃停15秒。阶跃均列于表 10。
- $\llcorner$  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  $\bigcirc$ （蓝色按钮）循环通过四钟波形。

#### 注意

*在使用自动线性增加的时候，您只要把旋转功能开关移到  $\blacklozenge$  毫安位置，就能停止线性增加。然后，您可以用 COARSE, FINE, 和 % STEP 调整按键来作调整。*

## 启动电源选项

欲选择开机时各项功能，按下如表 11 所示的按键并将旋转功能开关自 OFF 位置打开到其他任何位置。开机以后等 2 秒钟才放开按住按键的手。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键来使多个开机选择功能生效。



表 11. 开机通电选择

可选	按钮	默认	按下按钮以后
改变电流量程 0 % 设定值		记忆前一组读数	选择 0 - 20 毫安和 4 - 20 毫安量程
消除蜂鸣器功能		已启用	消除蜂鸣器功能
消除自动关闭电源功能	 (蓝色按钮) .	已启用	消除因 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。
显示测试/显示固件版本		已停用	显示 HOLD（一直接下按钮），然后显示固件版本。

## 回路电源模式

回路电源模式可用来启动工艺仪表（变送器）。回路电源模式让电表作为一个电池。工艺仪表决定了电流大小。同时，电表会测量工艺仪表引用的电流大小。

电表以标称值 24 伏直流电供应回路电源。按下  $\Omega$  与 HART 及其他聪明设备通信。再按  $\bigcirc$  (Blue). Pressing  $\bigcirc$ （蓝色按钮）会切断此内部电阻。

当启动回路电源时，设定电表测量毫安的电流，> 24 伏的直（蓝色按钮），接通内部串联电阻 250 插口是公共点而 A 插口是 > 24 伏直流点。按图 10 所示串联电表和仪表电流回路。

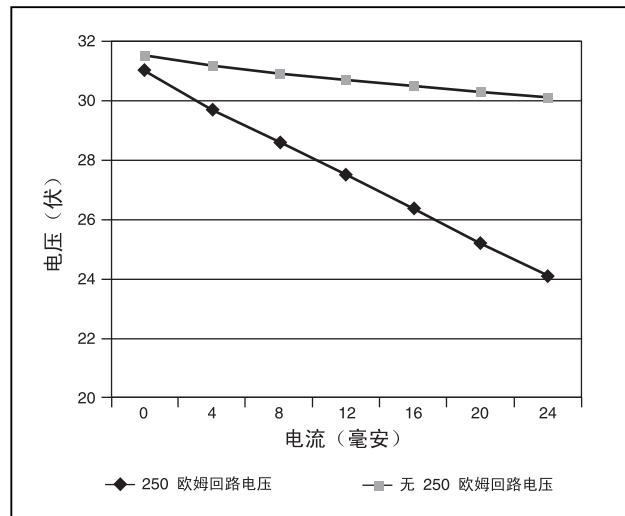
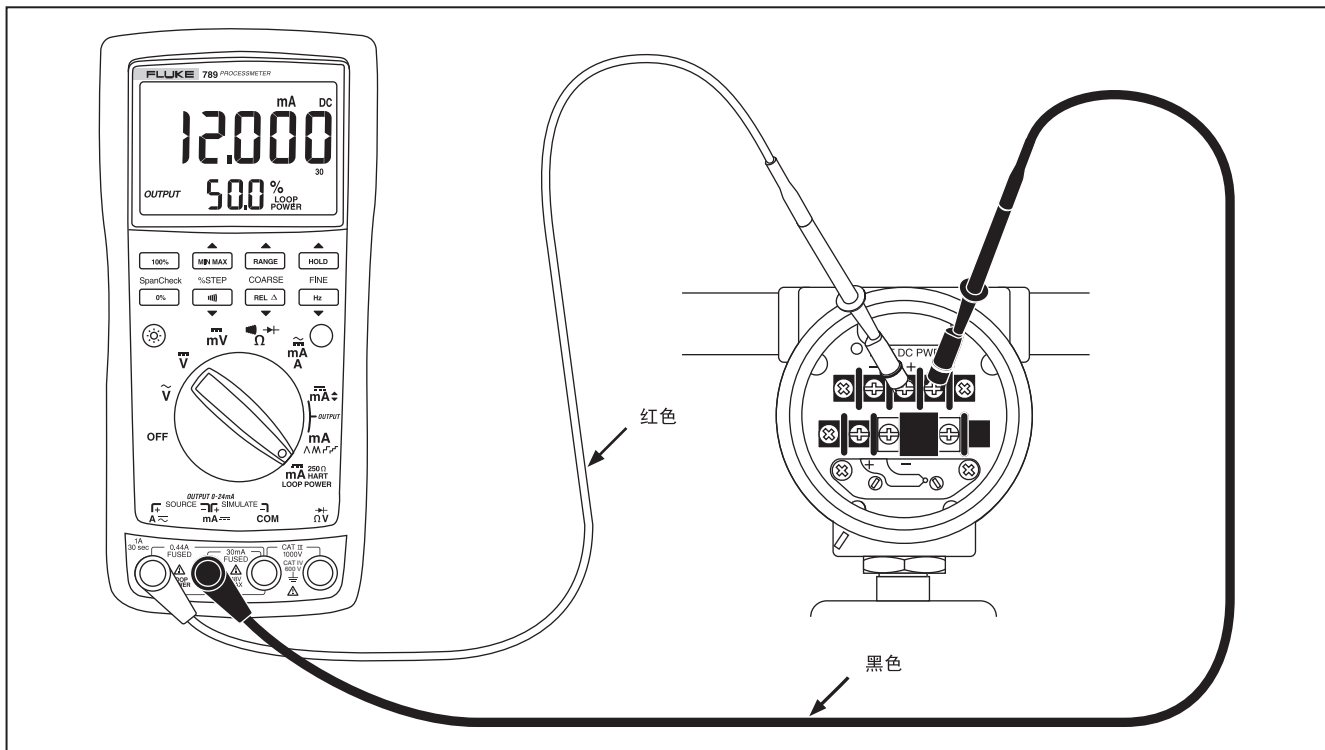


图 9。回路电压与电流

aoj020f.eps



aoj009f.eps

图 10. 供应回路电源的连接

## 电池寿命

### 警告


为避免错误的读数而可能导致电击或人身伤害，出现电池指示符号 (  ) 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少用电流源模式。
- 避免使用背景灯。
- 切勿消除自动关机功能。
- 不使用时关闭电表。

表 12.典型的碱性电池寿命

使用电表	小时
测量任何参数	140
模拟电流	140
对 500 $\Omega$ 负载供应 12 毫安的电流	10

## 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洁仪表外壳，切勿使用腐蚀剂或溶剂。

### 校准

每年校正电表一次以确保它的功能符合规格指标。有关步骤，请和 Fluke 的授权服务中心联系。

## 更换电池

### 警告

为了避免触电：

- 打开电池门以前，先将测试导线从电表上拆下来。
- 使用电表以前必须把电池门关紧。

如下更换电池。请参见图 11。使用四个 AA 碱性电池。

1. 关闭电表并且断开测试导线。

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。
4. 拆下电表的电池。
5. 换上四个新的 AA 碱性电池。
6. 重新装上电池门并拧紧螺丝。

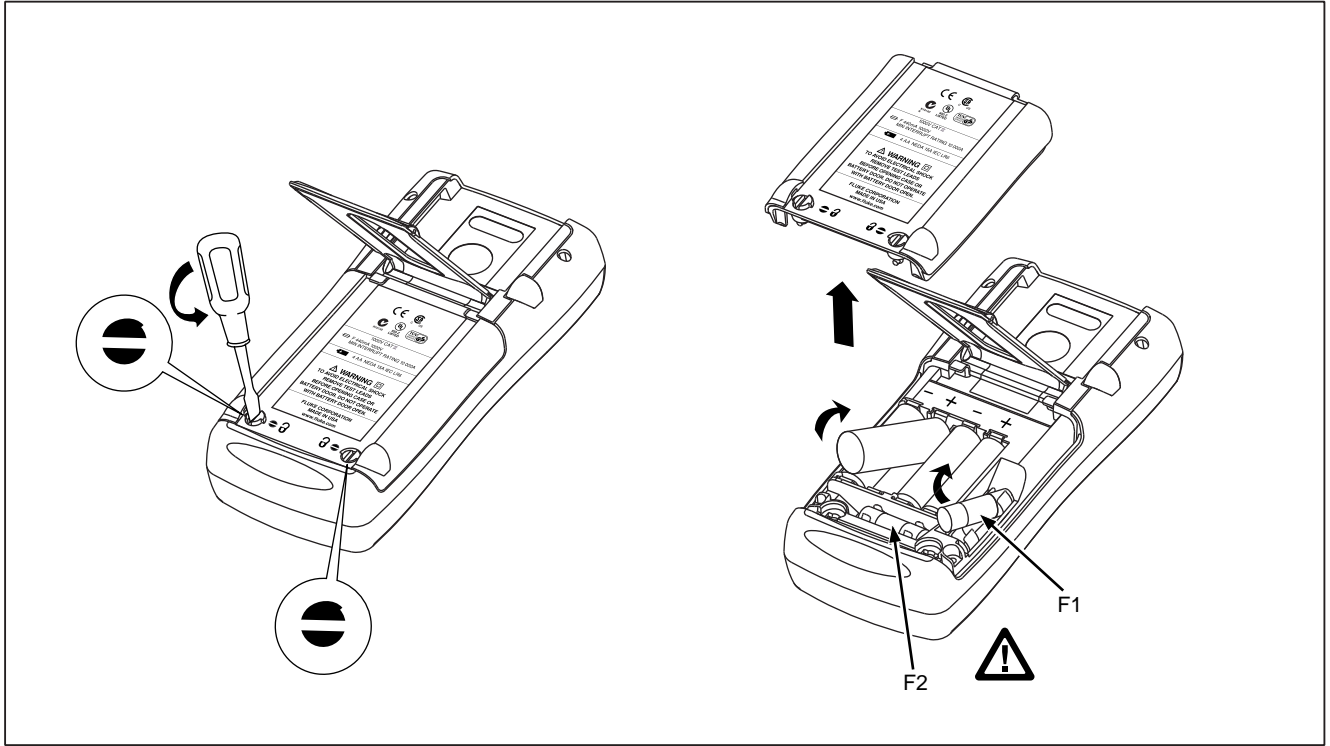


图 11. 更换电池和保险丝

anw037.eps

## 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 毫安 1000 伏，快熔式，Fluke PN 的零件号码是 943121。

两个电流输入插口都分别有 440 毫安的保险丝保护。欲判断保险丝是否已熔断：

1. 将旋转功能开关设定在  $\overset{\approx}{\text{mA}}$ 。
2. 将黑色测试导线插入 COM 插口，并将红色测试导线插入  $\text{A}\overset{\sim}{\sim}$  插口。
3. 用欧姆表检查电表测试导线之间的电阻。若电阻大约为  $1\ \Omega$  则证明保险丝是好的。一个开路读数表示保险丝 F1 已熔断。
4. 将红色测试导线移到  $\text{mA}$  毫安。
5. 用欧姆表检查电表测试导线之间的电阻。若电阻大约为  $14\ \Omega$  则证明保险丝是好的。若欧姆表显示开路，则证明保险丝 F2 已熔断。

若保险丝已熔断，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功能开关转到 OFF 的位置。
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. 轻轻拉起一端，使保险丝划出夹板，取下保险丝。
4. 更换熔断的保险丝。
5. 将电池门装上。将螺丝顺时针方向转  $1/4$  圈来紧固电池门。

### 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功能开关位置正确。

若电表仍然不能工作，请与 **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。

## 更换零件和附件

### 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 毫安 1000 伏，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，请使用本手册第 1 页“与 **Fluke** 联系”的电话号码和地址。



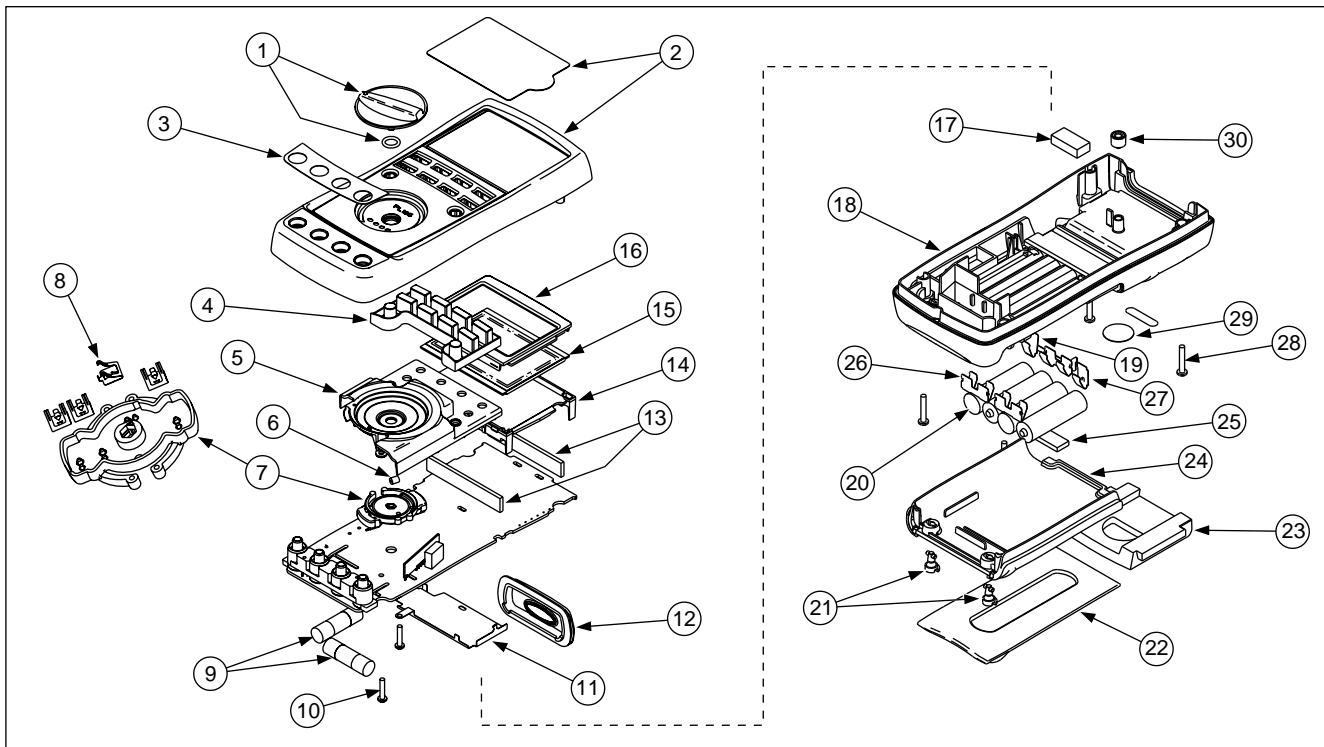


图 12. 更换零件

anw005f.eps

表 13. 更换零件

项目编号	参考标号	说明	Fluke 批号或型号	数量
①	MP14	选钮组件	658440	1
②	MP1	顶壳, 附镜片防护盖	1622855	1
③	MP8	贴花顶壳	1623923	1
④	MP6	小键盘	1622951	1
⑤	MP5	顶罩	1622924	1
⑥	MP47	顶部护罩接点	674853	1
⑦	MP4	接点外套	1622913	1
⑧	MP28-31	RSOB 接点	1567683	4
⑨	 F1, F2	保险丝, 440 毫安, 1000 伏, 快熔式	943121	2
⑩	H7,8	PCB 螺丝	832220	2
⑪	MP9	底层护罩	1675171	1
⑫	MP12	IR 镜片	658697	1
⑬	MP40,41	LCD 弹性接头	1641965	2
⑭	MP7	背光/底座	1622960	1
⑮	P1	LCD 显示屏	1883431	1
⑯	MP3	面罩	1622881	1

表 13.更换零件（续）

项目编号	参考标号	说明	Fluke 批号或型号	数量
⑰	MP50	吸震器	878983	1
⑱	MP11	底壳	659042	1
⑲	MP20	电池接点, 负极	658382	1
⑳	BT1-4	1.5 伏, 0-15 毫安, AA 碱性电池	376756	4
㉑	H1-2	接插件, 电池/保险丝门	948609	2
㉒	MP13	仰角架	659026	1
㉓	MP15	附件安装, 附探针夹	658424	1
㉔	MP2	电池/保险丝门	1622870	1
㉕	MP46	吸震器	674850	1
㉖	MP16-18	电池接点, 两极	666435	3
㉗	MP19	电池接点, 正极	666438	1
㉘	H3-6	外壳螺丝	1558745	4
㉙	MP21	校正标签	948674	1
㉚	MP22	校正键盘	658689	1
-	未显示出	TL71 测试导线	1274382	1 (2 个一组)
-	未显示出	AC72 鳄鱼夹	1670095	1 (2 个一组)
-	未显示出	789 产品综观	1627890	1
-	未显示出	CD-ROM (包含用户手册)	1636493	1

## 技术规格

除非另有说明，所有的规格适用于 +18 °C到 +28 °C 之间。

所有的规格均有 5 分钟的暖机时间。

标准规格有效期是一年。

注意

“计数”代表最低有效数位所增加或减少的数目。

## 直流电压测量

量程（直流电压）	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 兆欧 $M\Omega$ （标称值）< 100 微微法 $pF$ 正常模抑制比：在 50 赫兹或 60 赫兹时 >60 dB 共模抑制比：在 50 赫兹或 60 赫兹时 >120 dB 过压保护：1000 伏		

**群霜瑯睦萇柳聆講**

量程（直流毫伏）	分辨率	精确度，±（读数百分比 + 计数）
400.0	0.1 mV	0.1 % + 2

**交流电压测量**

量程（交流电）	分辨率	精确度，±（读数百分比 + 计数）		
		50 至 60 赫兹	45 至 200 赫兹	200 至 500 赫兹
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。

交流转换：真均方根

最大峰值因数：3（在 50 至 60 赫兹之间）

对非正弦波形，一般加 ±（读数 2 % + 满标度 +2 %）

过载保护：10兆欧  $M\Omega$ （标称值），< 100 微微法 pF，直流耦合

正常模抑制比在 50 或 60 赫兹时，直流 >60 dB

**交流电流测量**

量程 量程 45 赫兹至 2 千赫	分辨率	精确度, $\pm$ (读数百分比 + 计数)	典型负荷电压
1.000 A (注意)	0.001 A	1 % + 2	1.5 V/A
注意: 440 毫安连续电流, 电流 1 安培时最长 30 秒			
规格适用于幅度范围的 5 % 至 100 % 之间交流转换。 交流转换: 真均方根 最大峰值因数: 3 (在 50 至 60 赫兹之间) 对非正弦波形, 一般加 $\pm$ (读数 2 % + 满标度 + 2 %) 过载保护 440 毫安, 1000 伏快熔式保险丝			

**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 (注意)	0.001 A	0.2 % + 2	1.5 V/A
注意: 440 毫安连续电流, 电流 1 安培时最长 30 秒			
过载保护: 440 毫安, 1000 伏快熔式保险丝			

**謹請聆聽**

量程	分辨率	测量电流	精确度, ± (读数百分比 + 计数)
400.0 Ω	0.1 Ω	220 μA	0.2 % + 2
4.000 kΩ	0.001 kΩ	60 μA	0.2 % + 1
40.00 kΩ	0.01 kΩ	6.0 μA	0.2 % + 1
400.0 kΩ	0.1 kΩ	600 nA	0.2 % + 1
4.000 MΩ	0.001 MΩ	220 nA	0.35 % + 3
40.00 MΩ	0.01 MΩ	22 nA	2.5 % + 3

过载保护: 1000 V  
开路电压: < 3.9 伏

**频率计数器精确度**

量程	分辨率	精确度, ± (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 (> 于 10 赫兹时)

**频率计数器灵敏度**

输入范围	最低灵敏度 (均方根正弦波) 5 赫兹至 5 千赫*	
	交流	直流电 (触发电平大约为全程的5%)
400 mV	150 毫伏 (50 赫兹到 5 千赫)	150 mV
4 V	1 V	1 V
40 V	4 V	4 V
400 V	40 V	40 V
1000 V	400 V	400 V

\*0.5 赫兹至 20 千赫可使用, 但灵敏度降低。  
10<sup>6</sup> VHz 最大值



## 二极管测试和连续性测试

**二极管测试显示：** 显示设备间电压降，2.0 伏；全量程。0.6 伏时，标称测试电流为 0.2 毫安。精确度  $\pm (2\% + 1 \text{ 计数})$ 。

**通断测试显示：** 测量电阻  $< 100 \Omega$  时有连续可听音

**开路电压：**  $< 2.9$  伏

**短路电流：** 220 安培典型值

**过载保护：** 1000 伏均方根值

## 回路电源

**电压：** 24 V，短路保护

## 直流电流输出

**Source mode (输出模式)：**

量程：0 毫安或 4 毫安至 20 毫安，超出量程的电流达到 24 毫安

精确度：量程的  $0.05\% ^1$

恒流输出电压：28 伏及电池电压  $> -4.5$  伏

## 模拟电流模式

量程：0 毫安或 4 毫安至 20 毫安，超出量程的电流达到 24 毫安

精确度：量程的  $0.05\% ^1$

回路电压：一般为 24 伏，最大 48 伏，最小 15 伏

恒流输出电压：24 伏电源为 21 伏

负荷电压： $< 3$  伏

## 一般规格

对任何插口及接地端所施加的最高电压：1000 伏

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 每度 ( $^\circ\text{C}$ ) 指定精确度<sup>1</sup> 对  $< 18 \text{ } ^\circ\text{C}$  或  $> 28 \text{ } ^\circ\text{C}$  的温度，为 0.1 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 AC 电压测量，加量程的 0.25 %

对于 DC 电流测量，量程为 30.000 mA，加量程 0.14 %

对 DC 电流输出，加量程的 0.32 %

在射频场 > 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 °C，75 % 至 40 °C，45 % 至 50 °C  
和 35 % 至 55 °C

**振动：**随机性 2 克，5 到 500 赫兹

**冲击：**1 米下落试验

**安全：**该仪表遵守以下标准：EN61010-1:2001、ANSI/ISA  
S82.01-2004、CAN/CSA C22.2 No. 1010-1:2004、  
UL61010-1、测量类别 III（1000V，污染程度 2）和测量类别  
IV（600V，污染程度 2）。

认证：、 符合 61010-1 第二版、



**电源要求：**四个 AA 电池（建议使用碱性电池）

**尺寸：**10.0 厘米x 20.3 厘米x 5.0 厘米（3.94 英寸 x 8.00  
英寸 x 1.97 英寸）

**重量：**610 克（1.6 磅）