

FLUKE®

789

ProcessMeter

用户手册

August 2002 Rev.1, 2/03 (Simplified Chinese)
2002-2003 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in USA.
All product names are trademarks of their respective companies.

公司简介

福州福光电子有限公司是一家集研发、生产和销售的高新科技企业，专业为通信运营商、电力和专网提供电源、传输、数据、无线等测试领域的系统集成服务。

公司成立于 1993 年，目前注册资本为 1000 万元。公司下属电源光传输事业部、无线数据事业部、市场综合部的四十位专业工程师将为您精心选型、配套、提供技术咨询服务。我们不仅为您提供性价比优良的专业测试仪表和解决方案，更为您提供完善的售前、售中、售后全方位服务。

为了给用户提供规范的服务，提高服务质量，公司导入 ISO9001: 2000 质量管理体系，并于 2001 年 5 月一次性通过全球著名的认证授信机构——法国 BVQI 公司的 ISO9001 国际质量管理体系认证。目前公司已在北京、上海、广州、西安、成都、武汉成立了技术服务中心；并于 2004 年在深圳设立研发基地。

多年来，公司与欧美许多仪器仪表生产商建立起长期良好、共同发展的战略伙伴关系，相继取得了世界上多家著名仪器仪表厂商的代理权。

品质政策：专业品质，高效服务，永续创新，追求卓越。

发展目标：成为中国通讯行业专业测试仪器仪表最大集成服务商。

总 部：福州市台江区广达路 68 号金源大广场东区 24 层（350005）

电话：0591-83305858

传真：0591-83375868

Http://www.fuguang.com

E-mail:company@fuguang.com

售后服务中心：0591-83305876

分支机构：北京办

上海办

广州办

西安办

成都办

武汉办

目录

标题	页码
介绍.....	1
与 Fluke 联系	1
安全说明.....	2
如何开始.....	5
熟悉电表.....	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	19
使用 AutoHold	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

自动线性增加毫安输出.....	26
开机通电选择.....	27
回路电源模式.....	29
电池寿命.....	31
维护.....	31
一般维护.....	31
校准.....	31
更换电池.....	32
更换保险丝.....	34
若电表不能工作.....	34
更换零件和附件.....	35
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.....	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
13.	更换零件.....	37

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

ProcessMeter

介绍

⚠警告

使用电表前，请阅读“安全须知”。

Fluke 789 ProcessMeter™（以下简称“电表”）是一个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器，以及提供一个 **> 24 伏** 的回路电源。除了具有数字万用表的全部功能以外，它还可以输出电流。

若电表有损坏或缺少任何部件，请立即与采购的地方联系。有关 **DMM**（数字万用表）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。

安全说明

本电表符合 EN61010, ANSI/ISA S82.01-1994 和 CAN/CSA C22.2 编号 1010.1-92 第三类过电压规定。您必须按照本手册的规定使用，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；**警告**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。查看是否有裂痕或缺少塑胶件。请特别注意接头的绝缘层。
- 使用电表前，请确定电池门已关紧。
- 打开电池门之前，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。该类电压会有电击的危险。
- 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：

- 在电阻测试或连通测试以前，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		符合欧洲工会法令
	有危险。重要的讯息。请见用户手册。		符合加拿大标准协会的相关法令
	电池		双重绝缘
	本电表符合 Underwriters' Laboratories 的安全要求		本电表经 TÜV (TUV 产品服务) 检验并获许可证。
CAT III	过电压 (安装) 第三类, 二级污染 (根据 EN61010) 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)。		符合澳洲的相关标准

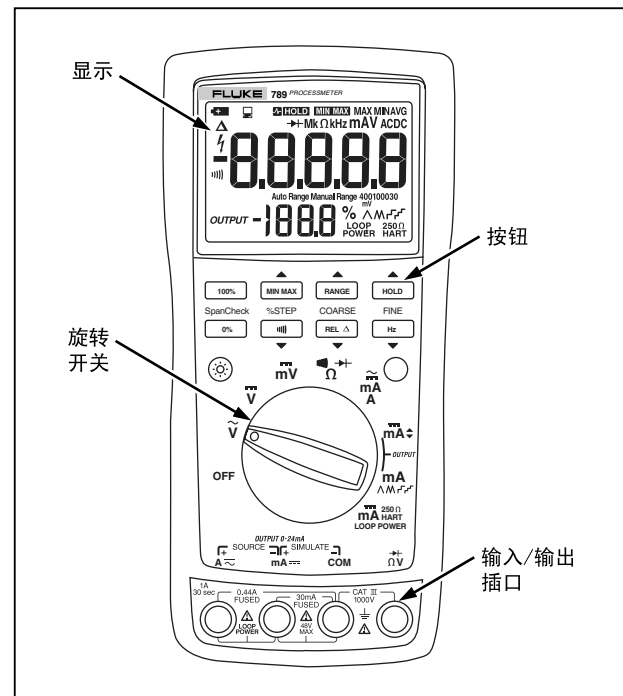
如何开始

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。



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。

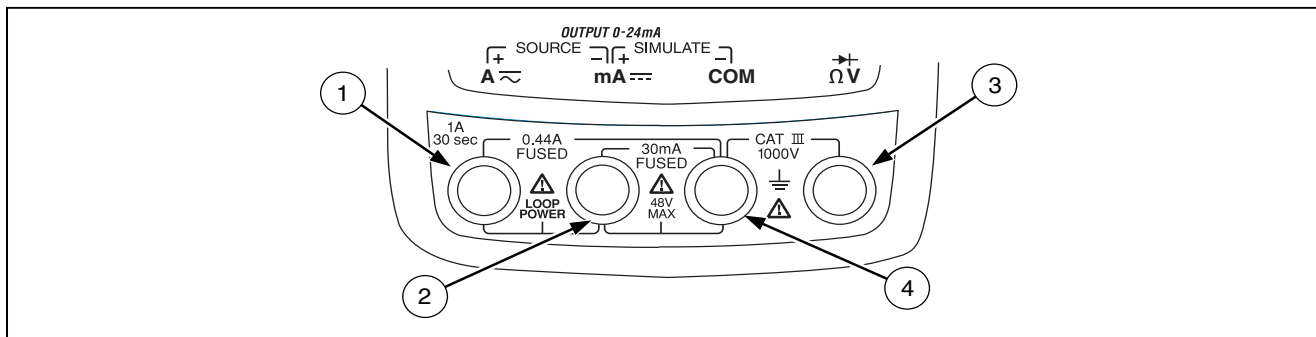


图 2. 输入/输出插口

anw001f.eps

表 2. 输入/输出插口

部件	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 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 	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	 V 	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 毫安。(和外接电源串联使用。)

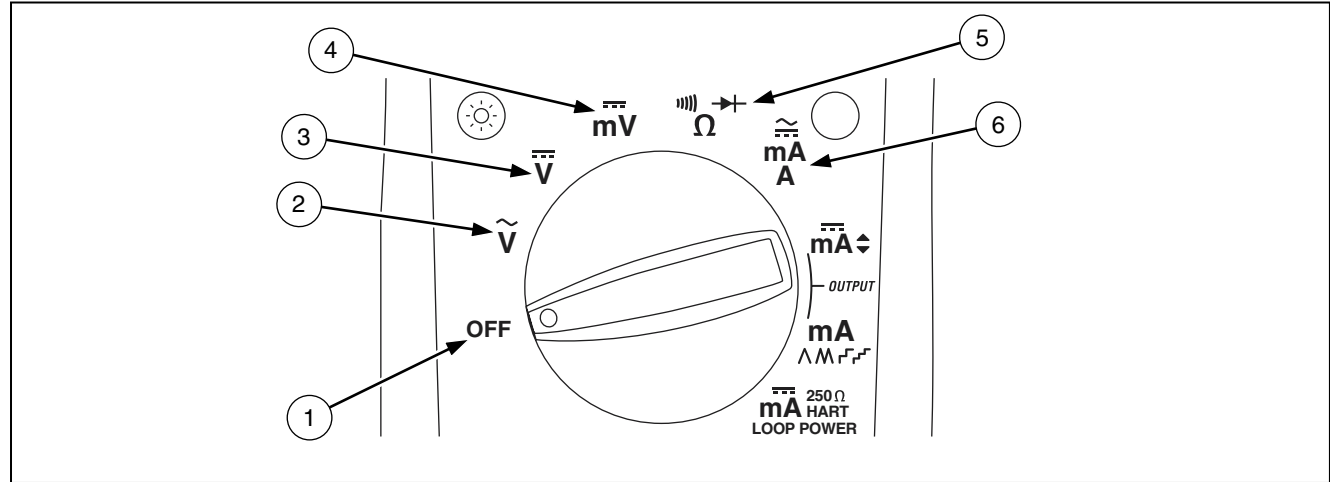
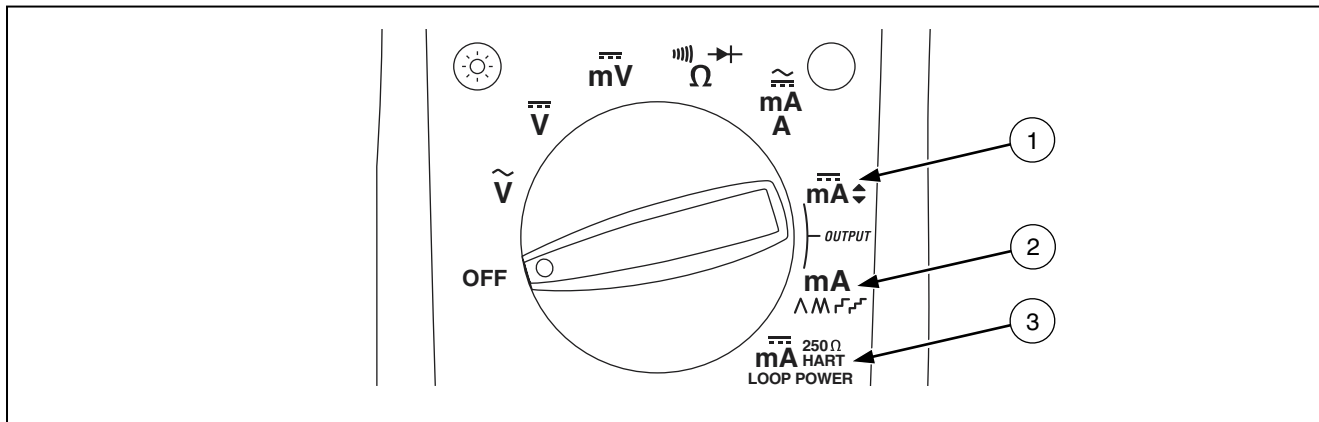


图 3. 测量时旋转功能开关的位置

anw002f.eps

表 3. 测量时旋转功能开关的位置

号码	位置	功能	按键选择
①	OFF	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 Ω  通断 ○ (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 $\sim$ 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

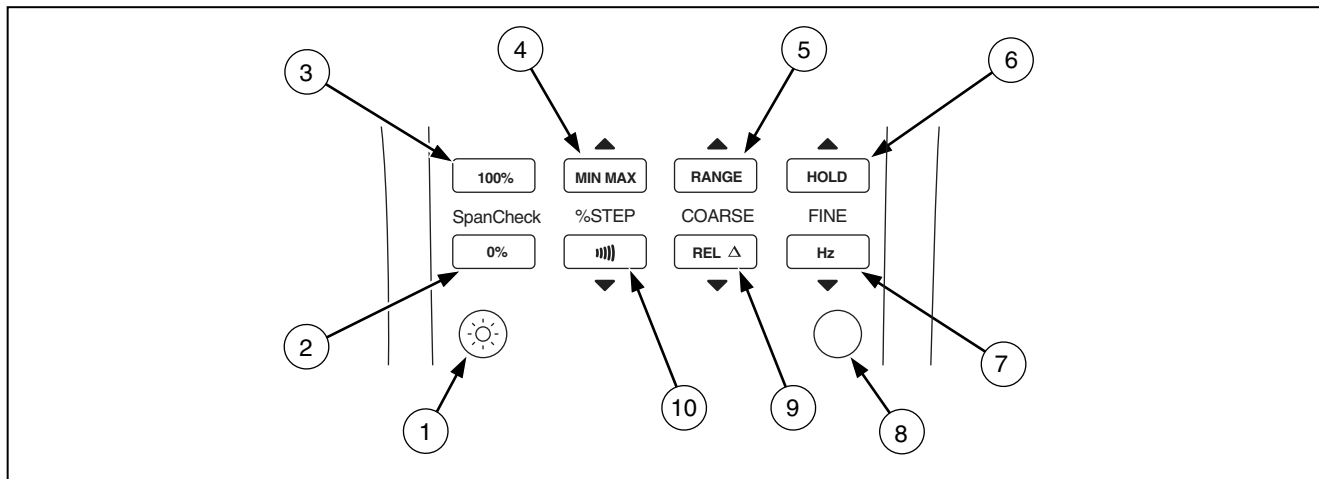
图 4. 毫安输出时旋转功能开关的位置

表 4. 毫安输出时旋转功能开关的位置

号码	位置	默认功能	按键选择
①	OUTPUT mA 	测试导线在 SOURCE: 供应 0 % 毫安 测试导线在 SIMULATE: 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  设定输出至 0 %  设定输出至 100 %
②	OUTPUT mA     	测试导线在 SOURCE: 重复供应 0 % -100 % - 0 % 慢线性增加 (Λ) 测试导线在 SIMULATE: 重复消耗 0 % -100 % - 0 % 慢线性增加 (Λ)	○ 蓝色按钮循环经过: - 快重复 0 % -100 % - 0 % 线性增加 (显示 ) - 慢重复 0 % -100 % - 0 % 以 25 % 的阶跃线性增加 (显示 ) - 快重复 0 % -100 % - 0 % 以 25 % 的阶跃线性增加 (显示 ) - 慢重复 0 % -100 % - 0 % 线性增加 (显示 )

表 5. 回路电源时旋转功能开关的位置

号码	位置	默认功能	按键选择
③	 250 Ω HART LOOP POWER	测试导线在 SOURCE: 供应 24 伏回路电源, 测量毫安	○ 蓝色按钮循环经过: 250 Ω 串入 HART 通信串联电阻器 250 Ω 断开串联电阻器



anw003f.eps

图 5. 按键

表 6. 按键

号码	按键	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 (续)

号码	按键	功能
⑦	FINE  	<i>测试:</i> 选择频率计数器和电压测试功能 <i>毫安输出:</i> 减少输出 0.001 毫安
⑧	 (蓝色按钮) (变换功能)	旋转功能开关在 $\tilde{mA}$ 位置且测试导线插在 $A\sim$ 插口: 循环切换 交流电和直流电流测量 旋转功能开关在 $\Omega \rightarrow +$ 位置: 选择二极管测试功能 ($\rightarrow \text{diode}$) 旋转功能开关在 OUTPUT mA $\wedge M \square \square$ 位置: 循环经过 - 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 M) - 慢重复 0 % -100 % - 0 % 以 25 % 的阶跃线性增加 (显示 $\square$) - 快重复 0 % -100 % 0 % 以 25 % 的阶跃线性增加 (显示 $\square$) 旋转功能开关在回路电源位置 - 开关 250 Ω 串联电阻器
⑨	COARSE  	<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 毫安
⑩	% STEP  	<i>测试:</i> 选择欧姆测量或通断测试功能 <i>毫安输出:</i> 减少毫安输出到下一个更低的 25 % 阶跃

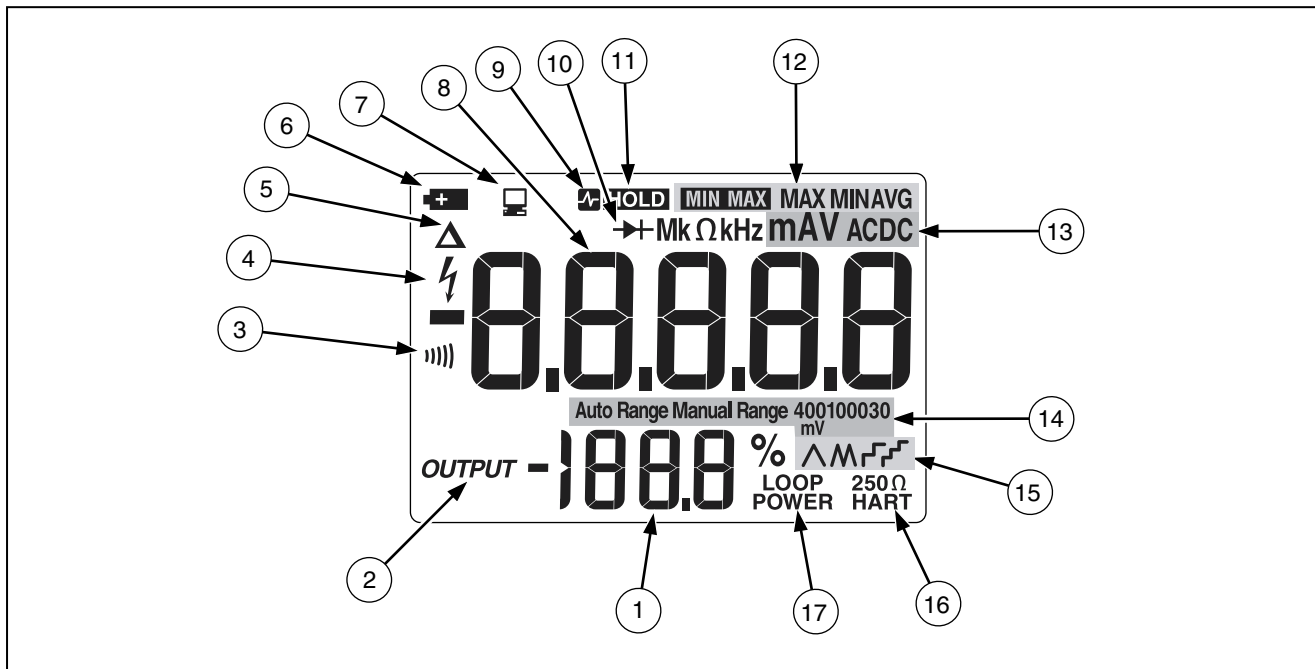


图 6. 显示单元

anw004f.eps

表 7. 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 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
⑨		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	 MAX MINAVG	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 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 40 小时)

表 7. 显示 (续)

号码	单元	含意
⑬	mA, DC, mV, AC, M 或 kΩ, kHz	显示输入或输出单位及和有关的倍数
⑭	Auto Range Manual Range	量程状态显示器: Auto Range – 使用自动量程测量功能 Manual Range – 量程已固定
	400100030 mV	数字加上单位和乘数表示有效量程。
⑮	Λ M □ □	毫安线性增加或阶跃输出灯 (旋转功能开关位置 mA Λ M □ □) 时其中一个会亮: Λ - 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	250 Ω HART	当串入 250 Ω 串联电阻时会亮
⑰	回路电源	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 MΩ**。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 **VΩ→|** 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，**→|** 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 AutoHold

说明

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  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 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。

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。

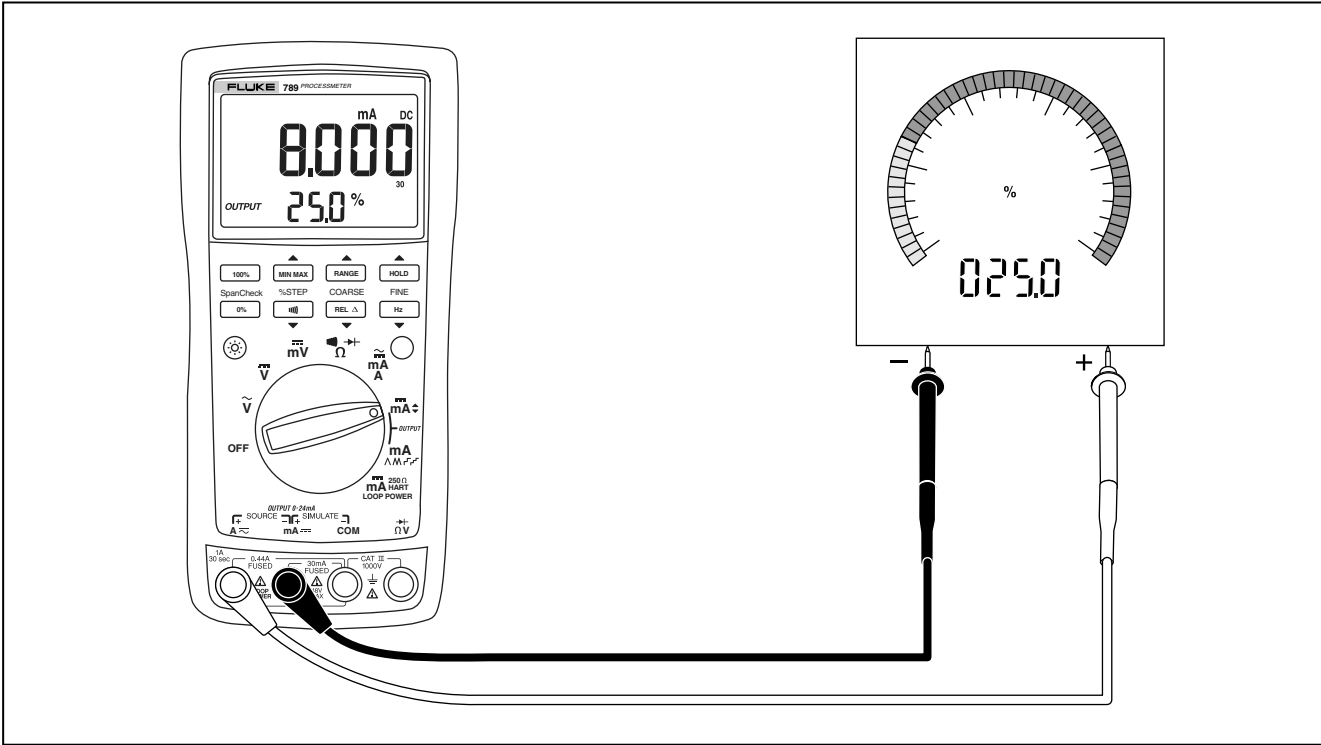


图 7. 源电流

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。

△注意

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**。

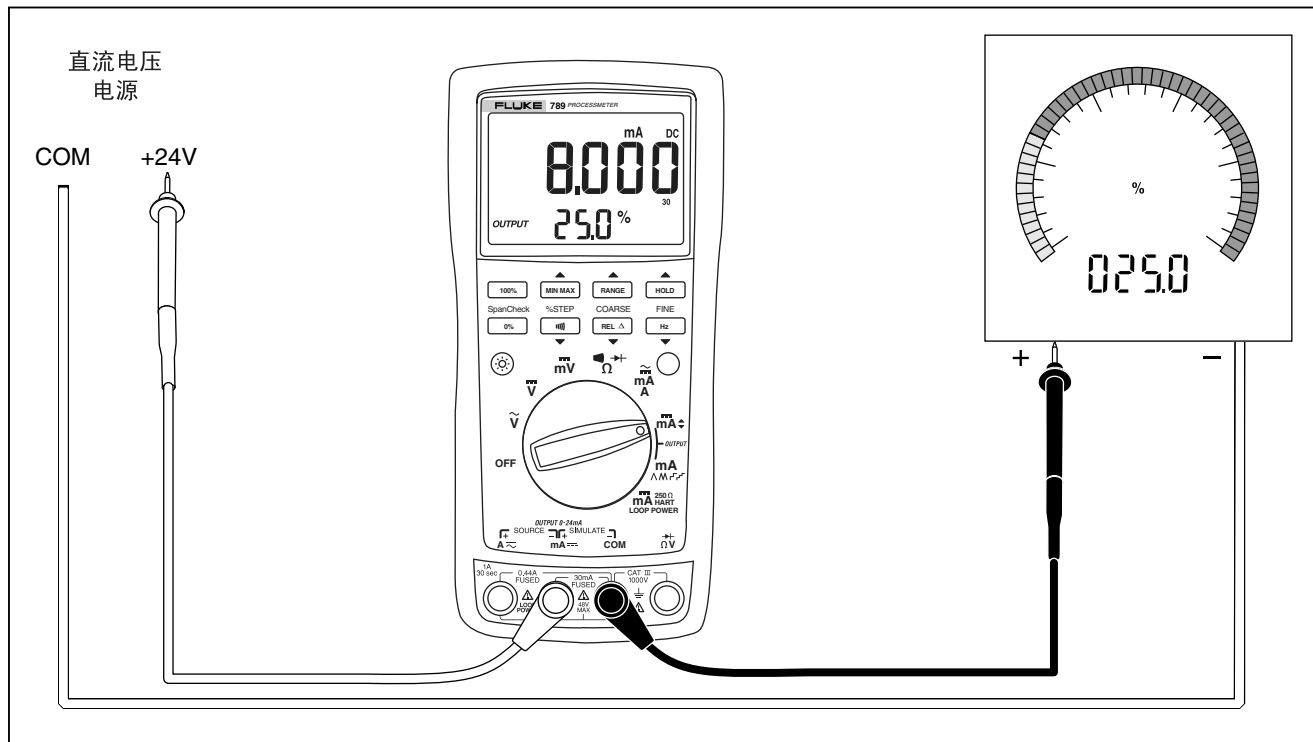


图 8. 模拟变送器

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。

说明

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

按键	调整
	增加 0.1 毫安
	增加 0.001 毫安
	减少 0.001 毫安
	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。

说明

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

按键	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

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

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。

说明

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。

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

选项	按键	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	选择 0 - 20 毫安和 4 - 20 毫安量程
消除蜂鸣器功能		自动关闭电 源功能生效	消除蜂鸣器功能
消除自动关闭电源功能	 (蓝色按钮)	自动关闭电 源功能生效	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（一直按下按钮），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 ○（蓝色按钮），接通内部串联电阻 250 Ω 与 HART 及其他聪明设备通信。再按 ○（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 伏的直流电源自于毫安和安培插口之间。毫安插口是公共点而 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。

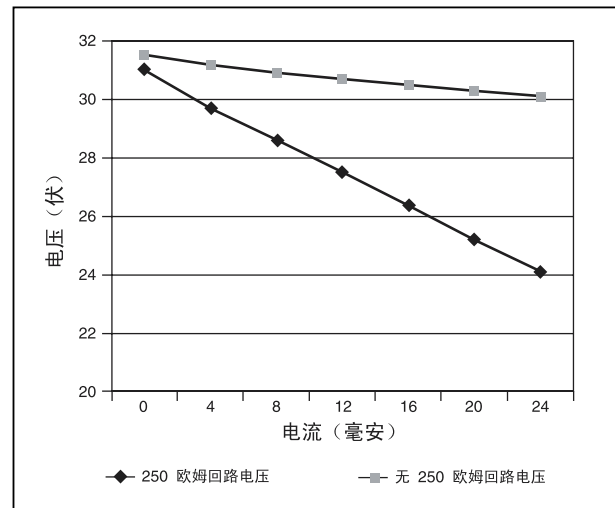


图 9. 回路电压与电流

aoj020f.eps

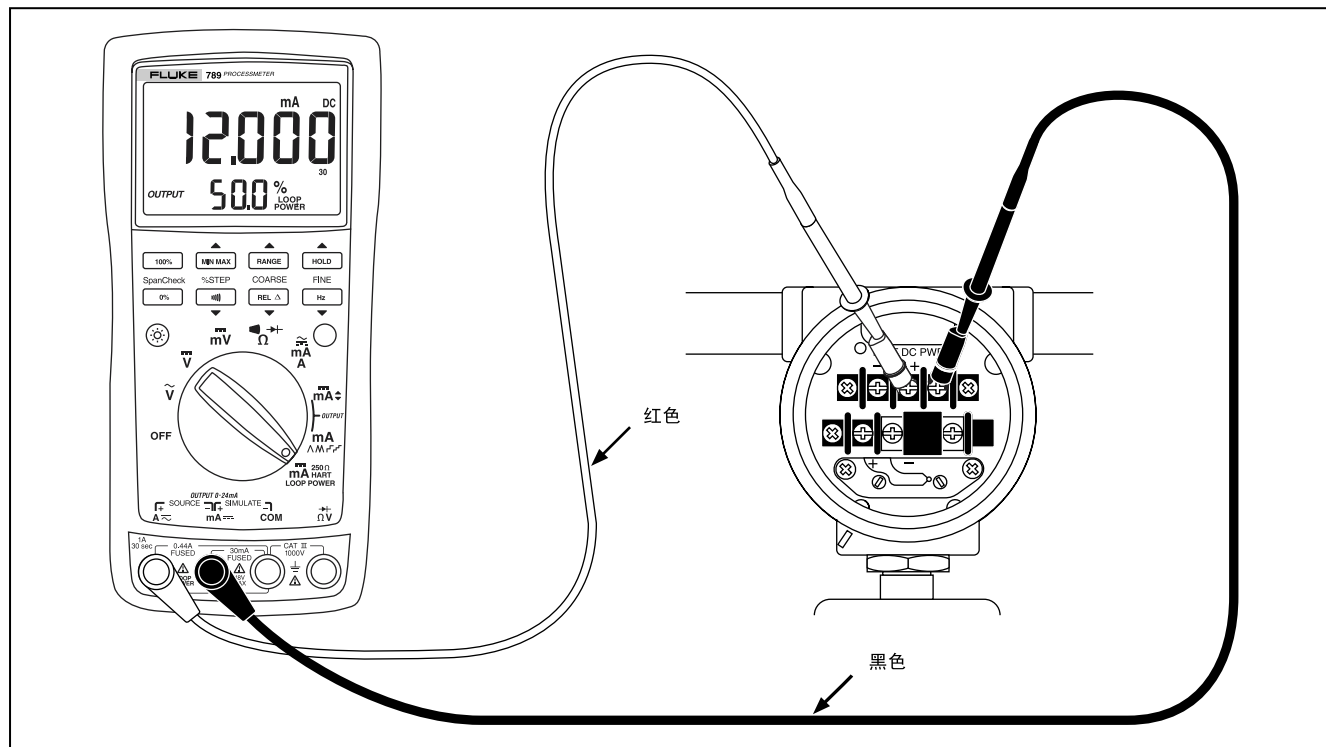


图 10. 供应回路电源的连接

aoj009f.eps

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 Ω 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，请与 **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校准器外壳，切勿使用腐蚀性溶剂。

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，请与 **Fluke** 的授权服务中心联系。

更换电池

警告

为了避免电击：

- 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。参看图 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. 重新装上电池门并栓紧螺丝。

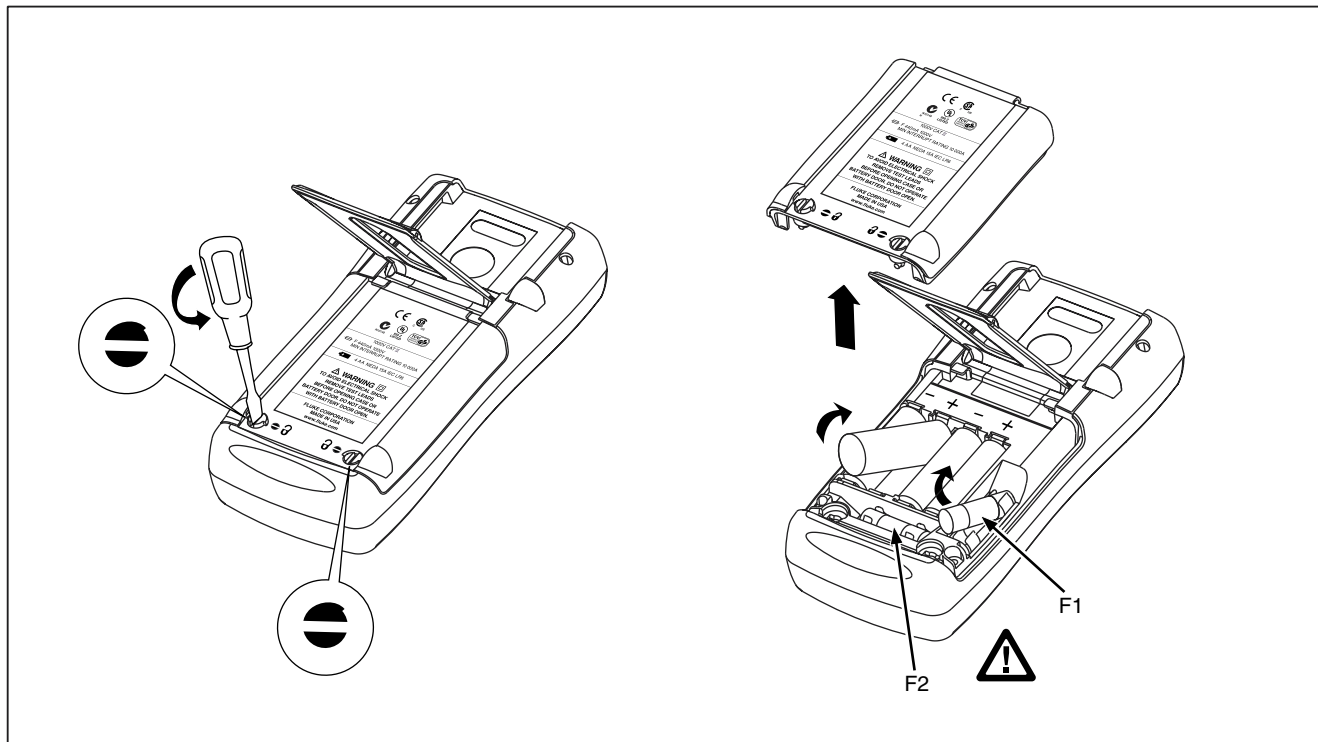


图 11. 更换电池和保险丝

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** 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 $\frac{\approx}{mA}$ 。
2. 将黑色测试导线插入 COM 插口，并将红色测试导线插入 $A \curvearrowright$ 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 1Ω 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 $\frac{\approx}{mA}$ 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 14Ω 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。顺时针旋转螺丝四分之一圈，关紧电池门。

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。

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**。

说明

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。

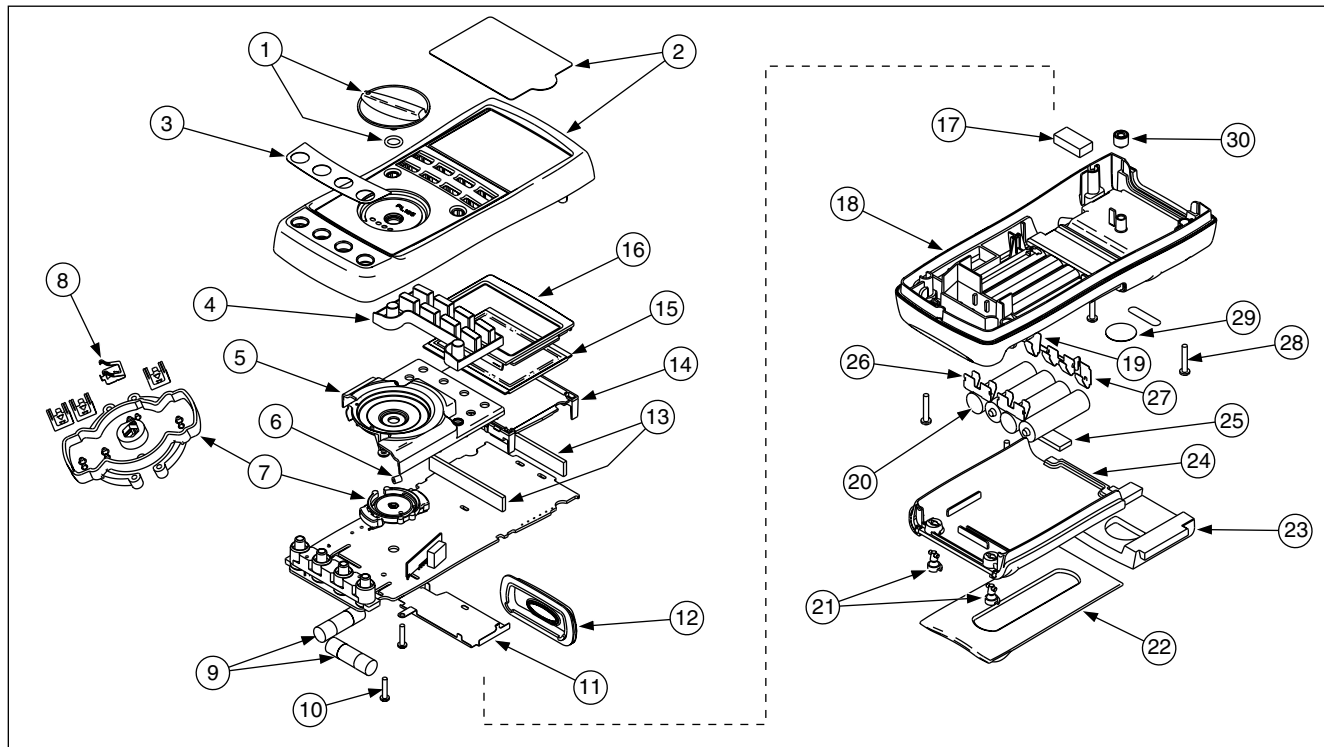


图 12. 更换零件

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	键盘	1622951	1
⑤	MP5	顶罩	1622924	1
⑥	MP47	顶罩接点	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	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	减震器	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	减震器	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

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。

直流电压测量

标准规格有效期是一年。

说明

“计数”代表最低有效数位所增加或减少的数目。

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

直流毫伏电压测量

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

交流电压测量

量程 (交流电)	分辨率	精确度, $\pm$ (读数百分比 + 计数)		
		50 至 60 赫兹	45 至 200 赫兹	200 至 500 赫兹
400.0 毫伏	0.1 毫伏	$0.7 \% + 4$	$1.2 \% + 4$	$7.0 \% + 4$
4.000 伏	0.001 伏	$0.7 \% + 2$	$1.2 \% + 4$	$7.0 \% + 4$
40.00 伏	0.01 伏	$0.7 \% + 2$	$1.2 \% + 4$	$7.0 \% + 4$
400.0 伏	0.1 伏	$0.7 \% + 2$	$1.2 \% + 4$	$7.0 \% + 4$
1000 伏	1 伏	$0.7 \% + 2$	$1.2 \% + 4$	$7.0 \% + 4$

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 $\pm$ (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 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 伏/安培
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 $\pm$ (2 % 读数 + 2 % 满标度) 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 毫安	0.001 毫安	0.05 % + 2	14 毫伏/毫安
1.000 A (注意)	0.001 安培	0.2 % + 2	1.5 伏/安
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			

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 (安培)	0.2 % + 2
4.000 k Ω	0.001 k Ω	60 μA (安培)	0.2 % + 1
40.00 k Ω	0.01 k Ω	6.0 μA (安培)	0.2 % + 1
400.0 k Ω	0.1 k Ω	600 nA (纳安)	0.2 % + 1
4.000 M Ω	0.001 M Ω	220 nA (纳安)	0.35 % + 3
40.00 M Ω	0.01 M Ω	22 nA (纳安)	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 赫兹	0.01 赫兹	0.005 % + 1
1999.9 赫兹	0.1 赫兹	0.005 % + 1
19.999 千赫	0.001 千赫	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*	
	交流电	直流电 （触发电平大约为全程的 5 %）
400 mV(毫伏)	150 毫伏（50 赫兹到 5 千赫）	150 毫伏
4 伏	1 伏	1 伏
40 伏	4 伏	4 伏
400 伏	40 伏	40 伏
1000 伏	400 伏	400 伏
*0.5 赫兹至 20 千赫可使用，但灵敏度降低。 10 ⁶ V Hz 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 伏

短路保护

直流电流输出

电源模式：

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 $> \sim 4.5$ 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°C 至 60°C

工作温度： -20°C 至 55°C

工作海拔：最高 2000 米

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

¹对 $< 18^{\circ}\text{C}$ 或 $> 28^{\circ}\text{C}$ 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 %

对直流电流测量，30.000 毫安的量程加 0.14 % 或量程

对 DC 电流输出，加量程的 0.01 %

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

安全性：符合 IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 及 CAN/CSA C22.2 编号 1010.1-92 第 III 类过电压规范。

鉴定：    

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)

