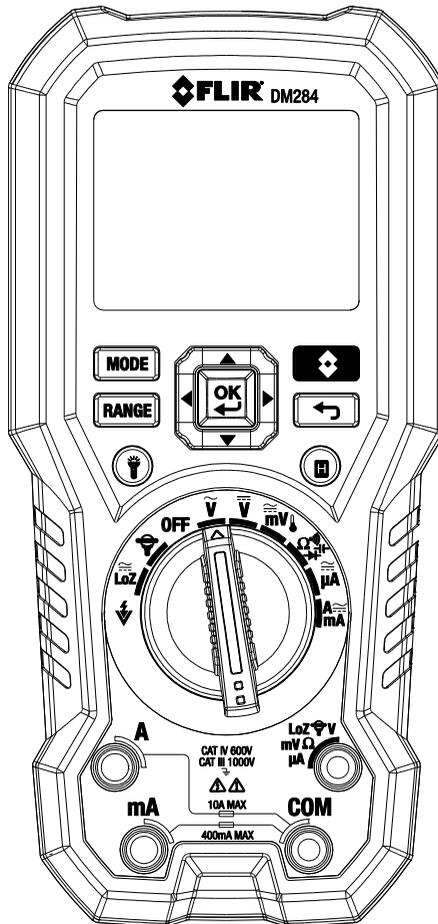


FLIR 型号: DM284

采用 IGM™ 技术的真有效值工业万用表



# 目录

---

<b>1. 公告</b>	<b>4</b>
1.1 版权所有	4
1.2 质量保证	4
1.3 文档	4
1.4 电子废弃物的处置	4
<b>2. 安全性</b>	<b>4</b>
<b>3. 前言</b>	<b>6</b>
3.1 主要特征	6
<b>4. 仪表说明与参考指南</b>	<b>7</b>
4.1 仪表前部与背部说明	7
4.2 功能开关的档位	8
4.3 功能按钮与组合方向键/导航键盘	9
4.3.1 MODE 按钮操作	9
4.3.2 组合方向键/导航键盘操作	10
4.4 显示图标和状态指示器	10
<b>5. 选项与设置菜单</b>	<b>12</b>
5.1 使用选项与设置菜单	12
5.2 选项与设置详细说明	12
5.2.1 图像模式菜单	12
5.2.2 热设置菜单	12
5.2.3 VFD 模式	13
5.2.4 高级菜单	13
5.2.5 MIN-MAX-AVG 模式	13
5.2.6 峰值模式	14
5.2.7 相对模式	14
5.2.8 万用表设置菜单	14
<b>6. 仪表电源</b>	<b>16</b>
6.1 仪表通电	16
6.2 自动关机 (APO)	16
<b>7. 万用表操作</b>	<b>17</b>
7.1 自动/手动量程模式	17
7.2 探头连接警告	17
7.3 超出量程范围警告	17
7.4 数据暂停和自动暂停	17
7.4.1 数据暂停模式	17

7.4.2 自动暂停模式	17
7.5 状态栏与菜单图标	18
7.6 测试导线支架配件	19
7.7 电压与频率测量	20
7.8 非接触电压检测器	21
7.9 测量电阻	22
7.10 通断性测试	23
7.11 典型二极管测试	23
7.12 智能二极管测试	25
7.13 电容测量	26
7.14 K 型温度测量	27
7.15 电流与频率测量	28
7.15.1 测试导线测量	28
7.15.2 FLEX 电流钳适配器电流与频率测量	31
<b>8. IGM™ (红外线导测) 操作</b>	<b>32</b>
8.1 热像仪 IGM™ 基本原理	32
8.2 热设置菜单	34
8.3 图像模式菜单	35
8.4 状态栏显示屏图标	35
8.5 在 IGM™ 模式下使用万用表	36
8.6 常用材料的发射率系数	36
8.7 红外能量与热成像概述	37
<b>9. 维护</b>	<b>38</b>
9.1 清洁和存放	38
9.2 更换电池	38
9.3 更换熔断器	38
9.4 电子废弃物的处置	38
<b>10. 产品规格</b>	<b>39</b>
10.1 一般规格	39
10.2 热成像规格	40
10.3 电气规格	41
<b>11. 技术支持</b>	<b>46</b>
<b>12. 保修</b>	<b>47</b>
12.1 FLIR 测试和测量成像产品 10 年/10 年有限保修	47

# 1. 公告

---

## 1.1 版权所有

© 2016, FLIR Systems, Inc.全球范围内保留所有权利。未经 FLIR Systems 事先书面许可，不得以任何形式或任何方式（包括电子、磁性、光学、手动或其他方式）复制、传播、转录软件的任何部分，包括源代码，不得将软件的任何部分（包括源代码）翻译成任何语言或计算机语言。

未经 FLIR Systems 事先书面同意，不得整体或部分复制、影印、转载、翻译或传输本文档到任何电子介质上或做成仪器可读形式。

此处产品上显示的名称和标志是 FLIR Systems 和（或）其附属公司的注册商标或商标。此处引用的所有其他商标、商品名称或公司名称仅用于标识目的，是其各自所有者的财产。

## 1.2 质量保证

研发和生产这些产品的质量管理体系已按照 ISO 9001 标准获得了认证。

FLIR Systems 致力于实施持续开发政策，因而我们保留未经事先通知而对任何产品进行修改或改进的权利。

## 1.3 文档

要访问最新的手册和通告信息，请转至 Download 选项卡，网址为：

<http://support.flir.com>。注册在线只需几分钟即可完成。而且在下载区，还有我们其他产品最新版本的手册，以及我们已停产产品的手册。

## 1.4 电子废弃物的处置



与多数电子产品一样，此设备必须按照关于电子废弃物的现有法规以环保的方式进行处理。

有关详细信息，请联系您的 FLIR Systems 代表。

# 2. 安全性

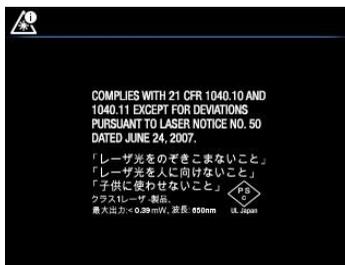
---

## 安全注意事项

- 使用本设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有使用说明、危险信息、警告信息和注意事项。
- FLIR Systems 保留在未经事先通知的情况下，随时停产某型号、部件或附件及其他物件，或更改规格的权利。
- 如果长时间不使用本设备，请取出电池。

## 警告声明

- 不具备正确知识时，不得操作本设备。对设备的不正确操作可能导致人身伤害、休克、受伤或死亡。
- 启动测量过程之前，必须将功能开关设置在正确档位上。否则将会造成仪器损坏和人员伤害。
- 测量电压时，请勿改变电阻模式。这会对仪器造成损坏，并可能导致人身伤害。
- 当电压升至 1000 V 以上时，请勿测量电路电流。这有可能造成仪器损坏和人员伤害。
- 更改量程之前，必须从测试的电路上断开测试导线。如不注意这一警告将有可能造成仪器损坏和人员伤害。
- 拆下测试导线之前，请勿更换电池。这会对仪器造成损坏，并可能导致人身伤害。
- 当测试线和/或设备有损坏迹象时，不要使用设备。否则可能导致人身伤害。
- 如果电压超过 25 VAC 有效值或 35 VDC，测量时务必小心。这么高的电压会带来电击风险。否则可能导致人身伤害。
- 在断开电容和其他被测设备的电源之前，请勿进行二极管、电阻或通断性测试。否则可能导致人身伤害。
- 对电源插座进行电压检测时请当心。由于与嵌入式电气接头连接时存在不确定性，因此这些检测难度大。不得单纯采用此设备确定端子是否带电。存在触电风险。可能导致人身伤害。
- 切勿在不戴手套的情况下接触过期/损坏的电池。否则可能导致人身伤害。
- 切勿造成电池短路。这会对仪器造成损坏，并可能导致人身伤害。
- 切勿将电池投入火中。否则可能导致人身伤害。
- 当激光瞄准器开启时请格外小心。
- 切勿将光束指向任何人的眼部，或让光束从反射表面照到眼部。
- 请勿在爆炸性气体附近或其他易爆区域内使用激光装置。
- 关于重要的安全信息，请参阅下列注意事项。



## 小心

请勿按照制造商未指定的方式使用本设备。否则有可能损坏提供的保护功能。

	当此符号与其他符号或终端相邻出现时，表示用户必须参阅用户指南，以了解更多信息。
	当此符号与终端相邻出现时，表示在正常使用情况下，可能存在危险电压。
	双重绝缘。



UL 认证不作为仪表精度的指示或验证

## 3. 前言

感谢您选择采用 IGM™（红外线导测）技术的 FLIR DM284 真有效值数字型万用表。DM284 可测量高达 1000V 交流/直流电压，其中包括 Low-Z（低阻抗）与 VFD（低通滤波器），并提供智能/典型二极管模式。该设备在出厂时已经过全面的测试和校准，正确使用情况下，能够可靠地运行多年。

### 3.1 主要特征

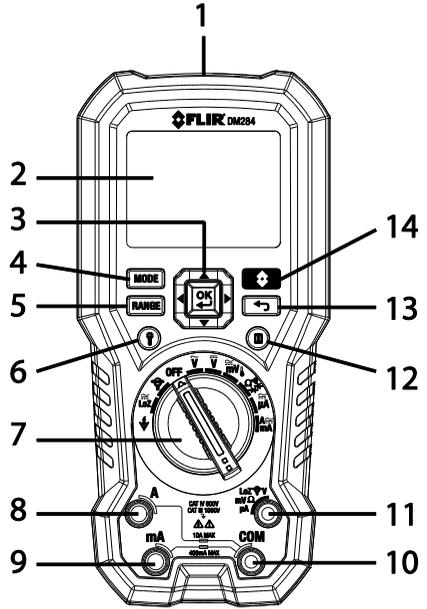
- 6000 计数 2.8" 数字 TFT 显示屏，提供柱状图
- 内置 IGM™ 红外热像仪，配备激光瞄准器和十字准线瞄准功能
- 测量电压、电流 (A, mA,  $\mu$ A)、频率、电阻/通断性、二极管（典型与智能模式）、电容与温度
- 内置非接触电压检测 (NCV)
- 可通过使用简便的菜单系统进行定制
- 自动与手动量程控制
- 输入过电压警告
- MIN-MAX-AVG 内存
- PEAK MIN 与 PEAK MAX
- Flex 电流钳直接输入
- 可通过屏幕上的编程菜单进行导航
- 变频驱动 VFD 模式（低通滤波器）
- Low-Z（低阻抗）模式
- 相对模式
- 数据暂停和自动暂停
- 自动关机
- 安全类别等级：CAT IV-600V，CAT III-1000V。
- 配备电池、测试导线、弹簧夹、测试导线存储/支架附件、K 型热电偶与快速入门手册。

# 4. 仪表说明与参考指南

## 4.1 仪表前部与背部说明

图 4-1 正视图

1. 工作灯与 NCV 检测器区域
2. 液晶显示屏
3. 导航/OK 按钮
4. MODE 按钮
5. RANGE 按钮
6. 工作灯按钮
7. 旋转功能开关
8. 用于 A (电流) 的正极 (+) 探针输入插孔。
9. 用于 mA (电流) 的正极 (+) 探针输入插孔。
10. COM (-) 探针输入插孔
11. 用于所有输入的正极 (+) 探针输入插孔 (A 与 mA 除外)
12. 显示屏“暂停”(H) 按钮
13. 取消/返回按钮
14. IGM™ 按钮



1. 测试导线架连接件固定装置
2. 热成像镜头
3. 激光瞄准器透镜
4. 透镜盖滑动控制装置
5. 三脚架固定装置(测试导线支架同样在此处连接)
6. 倾斜底座(电池舱位于底座下方)

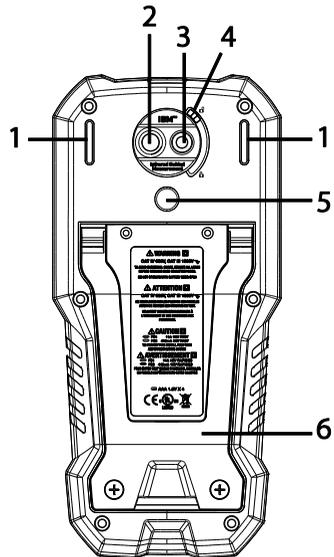
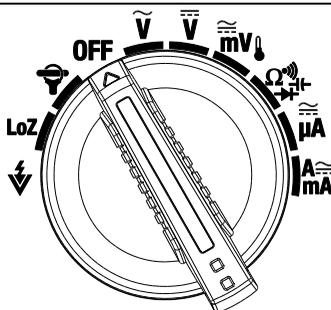


图 4-2 后视图

## 4.2 功能开关的档位

	通过位于仪表顶部的非接触传感器检测交流电压。
	通过输入上带有低阻抗负载（用于使测量结果保持稳定）的探针输入测量电压。
<b>OFF</b>	将仪表关闭，进入完全省电模式。
	<b>FLEX Direct:</b> 当需要测量大于 600A 的电流时，与选配柔性电流钳或标准电流钳适配器一同使用的辅助通道。在此模式下，仪表将显示连接仪器测量的真有效值 rms ACA。可通过按下 <b>MODE</b> 按钮显示频率 (Hz)。
	通过探头输入测量交流电压 (V)。
	通过探头输入测量直流电压 (V)。
	通过探头输入测量低电压 (mV)。使用 <b>MODE</b> 按钮选择交流/直流电压。
	使用热电偶适配器通过探头输入测量温度。使用 <b>MODE</b> 按钮选择温度（ <a href="#">请参阅第 t 5.2.2 节“热设置菜单”</a> 选择测量单位 °C 或 °F）。
	通过探头输入测量电阻、通断性、电容或二极管。使用 <b>MODE</b> 按钮选择所需功能。
	通过探头输入测量电流 (A 或 mA)。使用 <b>MODE</b> 按钮选择交流或直流。
	通过探头输入测量 $\mu\text{A}$ 电流。使用 <b>MODE</b> 按钮选择交流或直流。

图 4-3 功能开关



### 4.3 功能按钮与组合方向键/导航键盘

	用于选择主功能的子功能。 <a href="#">请参阅第 4.3.1 节“MODE 按钮操作”</a> 了解详情
	在“自动量程”模式下，选择“手动量程”模式。 在“手动量程”模式下，快速按下以改变量程（尺度）。长时间按下以激活“自动量程”模式。
	按下以激活热像仪 IGM™（红外导测）
	使用组合方向键/导航键盘启用扩展功能模式和导航模式菜单选项
	按下从菜单屏幕返回（在正常模式下无功能）
	按下进入“暂停”模式（“设置”菜单中提供显示屏暂停和自动暂停两种选项 <a href="#">请参阅第 5.2.8 节“万用表设置菜单”</a> ）
	按下以启用/停用工作灯。

#### 4.3.1 MODE 按钮操作

旋转开关档位	开关顺序
NCV	无操作
LoZ	ACV → DCV → 频率
Flex	ACA → 频率
ACV	ACV → 频率
DCV	无操作
mV（温度）	ACmV → DCmV → 频率 → 温度
电阻	电阻 → 通断性 → 电容 → 二极管
μA	ACμA → DCμA
A（A 端子）	ACA → DCA → 频率
mA（mA 端子）	ACmA → DCmA → 频率

### 4.3.2 组合方向键/导航键盘操作

有五 (5) 个键以正方形排列，它们构成了组合方向键/导航键（如图 4-4 所示）。



图 4-4 组合方向键

**OK 按钮**（中间）用于访问主菜单和选择/更改菜单选项。

**LEFT/RIGHT 按钮**：左/右按钮用于导航菜单。

**UP/DOWN 按钮**：上/下按钮用于导航菜单。

## 4.4 显示图标和状态指示器

	低阻抗模式
	传感电压大于 30 V（交流或直流）
	用于 160~1000V 范围的非接触电压检测器（低敏感度模式）
	用于 80~1000V 范围的非接触电压检测器（高敏感度模式）
	显示 MAX（最大）读数值
	显示 MIN（最小）读数值
	显示 AVG（平均）读数值
	显示 PEAK MAX 值
	显示 PEAK MIN 值
	自动量程模式

	显示屏暂停
	自动暂停
	相对模式
0000	主显示屏（大号数字）
0000	副显示屏（小号数字）
PROBE	测试导线连接错误
$\epsilon$	发射率设置
	电池电压状态
	自动关机功能启用
	交流电流或电压
	直流电流或电压
 100 mV/A	Flex 电流钳直接输入
	通断性功能
	二极管测试功能
	工作灯激活
	柱状图测量指示器
	柱状图 OL（过载）指示器

# 5. 选项与设置菜单

## 5.1 使用选项与设置菜单

- 按下 **OK** 按钮打开主菜单，使用导航键头逐步浏览菜单图标。在下图中，按钮从左至右分别是“图像模式”“热设置”、VFD、高级菜单与万用表设置。



- 按下 **OK** 按钮打开菜单项或设置选项 **ON**（打开）或 **OFF**（关闭）。当打开一个选项时，菜单图标旁将出现一个蓝点。有时可使用导航箭头选择选项。
- 使用返回/按钮  退出菜单层级和返回正常显示模式。
- 在万用表和 IGM™ 模式下提供的图标不同。以下将对此内容和其他菜单操作方式进行详细介绍。

## 5.2 选项与设置详细说明

### 5.2.1 图像模式菜单

此图标仅在 IGM™ 模式下可用。图像模式提供两个子菜单选项：**图像 + DMM 模式**  与**纯图像模式** ：

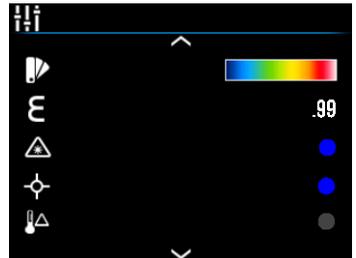
- 图像 + DMM（默认选项）：显示屏将显示所有 IR 数据和 DMM 数据。
- 纯模式：显示屏将只显示 IR 数据。
- 对于这两种选项，状态栏将显示“电池”、APO、“工作灯”与“激光”图标（如适用）。
- 在 DMM 模式下，“图像模式”选项禁用（显示灰色）。

按下“图像模式”图标上的 **OK**，然后使用箭头选择 **IGM + DMM** 或**图像**。

### 5.2.2 热设置菜单

“热设置”菜单中提供下列选项。关于更详细信息，请参阅本手册中专门介绍 IGM 的章节。

-  **IGM 调色板选项**。按下 **OK** 选择显示屏调色板中的一种（铁色、彩虹色或灰色）。



- **ε 发射率**：按下 OK 按钮，然后使用向上/向下箭头滚动至所需预设值 (0.95, 0.85, 0.75, 0.65) 或者微调图标。如要微调，请按下微调图标上的 OK，然后使用箭头按钮进行选择，按下 OK 进行确认。可用量程为 0.10-0.99，步进幅度为 0.01。



-  **激光瞄准器**：按下此图标上的 OK 按钮将激光瞄准器打开（蓝色圆圈图标）或关闭（空圆圈图标）。
-  **十字准线**：按下此图标上的 OK 按钮将十字准线打开或关闭。
-  **温差**：只有当您在“图像模式”菜单（上方）中选择 **DMM IGM** 以及在旋转开关上选择 **mV/Temp** 时才可用。按下 OK 将此模式打开（蓝点）或关闭。打开时，显示屏显示 K 型热电偶温度和 IGM 模式温差 ( $\Delta$ )。

### 5.2.3 VFD 模式

在 VFD（变频调速）模式中，通过使用低通滤波器消除万用表电压测量过程中产生的高频噪声。当测量交流电压或交流电流时，VFD 模式可用。

1. 按下 OK 按钮访问菜单。按下 VFD 上的 OK 进行选择。
2. 位于此图标旁的蓝点和 VFD 显示屏图标将出现。
3. 再次按下 OK 取消选择 VFD 模式。取消选择时，蓝点与 VFD 显示屏图标将消失。

### 5.2.4 高级菜单

按下 OK 打开高级菜单。提供三种选项：最大-最小-平均、PEAK 与相对模式。接下来的三个章节将对这些功能进行详细介绍。

### 5.2.5 MIN-MAX-AVG 模式

可通过“高级菜单” 访问此模式，请见前一章节。仪表捕获和显示最小、最大和平均读数，只有当记录更大/更小值时才更新。仪表还会对所有记录值的总和求平均值。

按下 OK 在显示屏上显示最大 、最小  和平均  读数。

## 5.2.6 峰值模式 P

可通过“高级菜单”访问此模式，请见上述说明。在“峰值”模式下，仪表捕获和显示正负 ACA 与 ACV 峰值。只有当记录更高/更低值时，峰值显示值才发生变化。

1. 按下 **OK** 按钮在显示屏上显示 Peak Max  与 Peak Min  读数。
2. 按下 **OK** 将此模式关闭。

## 5.2.7 相对模式

可通过“高级菜单”访问此模式，请见上述说明。

1. 按下此图标上 **OK** 捕获可对随后测量值进行比较时使用的参考读数。
2. 当选择此模式时，图标旁显示一个蓝点。
3. 将在“相对”图标旁显示参考值。
4. 主显示屏将显示测量值与存储参考值之间差异。
5. 按下此图标上的 **OK** 按钮将相对模式关闭。

## 5.2.8 万用表设置菜单

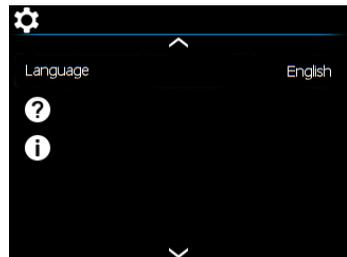
1. 按下 **OK** 打开主菜单
2. 使用箭头按钮导航至万用表设置图标 
3. 按下 **OK** 按钮打开“设置”菜单。
4. 请见下方关于“设置”菜单的示例。此例中显示的条目可能与您使用的仪表不同，这与固件版本有关。按下列说明定制设置：

- 二极管  (智能或典型模式)；请见 [第 7.11 节“典型二极管”](#)和 [第 7.12 节“智能二极管”](#)。使用 **OK** 按钮选择所需设置。

-  自动关机 (APO)：按下 **OK** 打开子菜单。使用箭头按钮选择多长时间之后仪表进入休眠模式。按下 **OK** 确认选项（选项旁将出现一个蓝点）。

-  自动暂停：使用 **OK** 按钮在“打开”（蓝点）和“关闭”之间切换。关于更多信息，请参阅 [第 7.4 节“数据暂停”与“自动暂停”](#)。

-  温度单位。使用 **OK** 按钮在 °C 和 °F 之间切换。

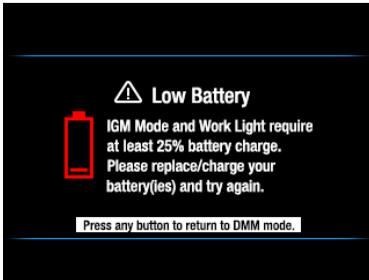


-  低分辨率 (*C.r.* 打开/关闭)。使用 **OK** 按钮在“打开” (蓝点) 和“关闭”之间切换。此功能仅用于电压功能。当低分辨率启用时，电压功能的量程与分辨率将发生变化，具体如下：
  - 600.0mV → 600mV
  - 6.000V → 6.00V
  - 60.00V → 60.0V
  - 600.0V → 600V
  - 1000V → 1000V
  - 默认: OFF
- **语言:** 滚动至所需语言，然后按下 **OK**。
-  帮助屏幕: 查看 FLIR 客服联系信息。
-  信息: 查看 DMM、IGM 与激光装置技术信息。

## 6. 仪表电源

### 6.1 仪表通电

- 1.将功能开关设置到任何档位以打开仪表。
- 2.如果电池指示器显示电池电压低，如果出现其中一个“电量不足”屏幕（如下所示）或者仪表未通电，则应更换电池。请参阅[第 9.2, 更换电池](#)。如果使用型号为 TA04 的充电系统，请对可充电电池充电。



### 6.2 自动关机 (APO)

当仪表在一段时间内无任何操作之后，会进入休眠模式，如要定制此设置，请参阅[第 5.2.8 节“万用表设置菜单”](#)。出厂超时为 10 分钟。可在 1 ~ 10 分钟内设置时间（选择 OFF 停用 APO）。在进入 APO 模式之前 20 秒钟，仪表发出蜂鸣声；此时按下任何按钮或转动旋转开关重置 APO 定时器。

# 7. 万用表操作

**当心：** 使用本设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有使用说明、危险信息、警告信息和注意事项。

**当心：** 不使用本仪表时，应将功能开关转到 OFF 位置。

**当心：** 连接探头导线到被检测设备上时，应先连接 COM（负）极导线，然后连接正极导线。当移除探头导线时，应先移除正极导线，然后移除 COM（负）极导线。

## 7.1 自动/手动量程模式

在自动量程模式下，仪表自动选择最适合的测量尺度。在手动量程模式下，用户可调节所需量程（尺寸）。

自动量程模式为默认操作模式。当使用功能开关选择一项新功能时，启动模式为“自动量程”模式，并且显示  指示器。

1. 如要进入“手动量程”模式，请快速按下  按钮。如要更改量程，请重复按下  按钮，直至显示所需量程。
2. 如要返回至“自动量程”模式，长按  按钮，直至再次显示“自动量程” 指示器。

## 7.2 探头连接警告

测量电流时，如果探头导线未插入功能开关选择的正确测量接口内，将探头显示屏会显示 "PROBE" 警告。

## 7.3 超出量程范围警告 (OL)

如果在手动量程模式下输入超过/小于满量程范围，或者在自动量程模式下信号超过最大值/最小值输入，则会显示 "OL"。

## 7.4 数据暂停和自动暂停

仪表具有两种暂停模式：典型数据暂停与自动暂停。如要将“数据暂停”或“自动暂停”选作默认模式，请使用“设置”菜单（[请参阅第 5.2.8 节“万用表设置菜单”](#)）。请参阅下列段落了解关于暂停模式的使用说明。

### 7.4.1 数据暂停模式

在“数据暂停”模式下，主仪表显示屏将最后的读数冻结。如要进入/退出“数据暂停”模式，请按下  按钮。在暂停模式下会显示  指示器。

### 7.4.2 自动暂停模式

在“自动暂停”模式下，副显示屏将最后的读数冻结，并且显示  图标。主显示屏上显示实时读数。

除非暂停的读数与任何新读数之间差异大于 50 位，否则暂停的读数不将发生变化。

如果读数大于电压、电流与电容满量程的 1%（触发电平），则自动暂停功能将会捕获一个读数。对于电阻、二极管与温度，只要过载（超量程）即会触发。

如要进入/退出“自动暂停”模式，请按下 **HOLD** 按钮。

## 7.5 状态栏与菜单图标

状态栏位于显示屏顶部，分为两组：右侧和左侧组。

右侧组位于显示屏右侧。关于图标，请参见下方、[第 4 章“仪表说明与参考指南”](#)和本手册中的其他相关部分（如适用）。



- 自动暂停
- 数据暂停
- 自动量程
- VFD 模式
- 低阻抗模式
- 工作灯
- 自动关机 (APO)
- 电池状态

左侧组位于显示屏左侧。关于图标，请参见下方和本手册中的其他相关部分（如适用）。



- FLEX 电流钳适配器图标
- FLEX 电流钳适配器量程
- 存在危险电压图标

菜单栏中提供 5 个主要选项。关于这些的详细说明，请参阅[第 5 章“选项与设置菜单”](#)。



- 图像模式（仅在 IGM™ 模式下可用）
- 热设置（仅在 IGM™ 模式下可用）
- VFD（低通滤波器）
- 高级功能菜单
- 万用表设置
- 使用向左/向右按钮移动光标
- 按下 **OK** 按钮选择一个选项。
- 向上/向下按钮不用于菜单栏操作。
- 如果某一个选项被禁用（标灰），则该选项在当前处于活动状态的模式下不可用。

## 7.6 测试导线支架配件

需要时,将配套提供的测试导线支架连接至仪表后部.测试导线支架与仪表背部连接(连接至[第 4 章“仪表说明与参考指南”](#)中图 4-2 上所示的 1 和 5。)

## 7.7 电压与频率测量

1. 将功能开关设置到下列档位中的一个：
  - $\overline{\text{V}}$  (VDC) 或  $\widetilde{\text{V}}$  (VAC) (用于高电压测量)。
  - $\overline{\text{mV}}$  (毫伏) (用于低电压测量) (使用 MODE 选择交流或直流)。
  - LoZ 用于使用仪表的低输入阻抗模式进行的电压测量。将显示 LoZ 指示器 (使用 MODE 选择交流或直流)。
2. 将黑色探头导线插入负极 COM 端子, 将红色探头导线插入正极端子。
3. 测量 mV 和 LoZ 时, 使用 [MODE] 按钮选择交流或直流测量：
  - 测量交流时, 将显示  $\sim$  指示器。
  - 测量直流时, 将显示  $\overline{\text{—}}$  指示器。
4. 将探头导线并联至被测部位。
5. 读出显示屏上的电压值。
6. 测量电压的频率 (Hz) 在主电压读数上方的副显示屏上以较小数字显示。按下 [MODE] 按钮仅查看频率读数。
7. 请参阅 [第 5 章“选项与设置菜单”](#) 了解关于定制仪表和使用 VFD、MIN-MAX-AVG、PEAK、相对操作模式的说明。

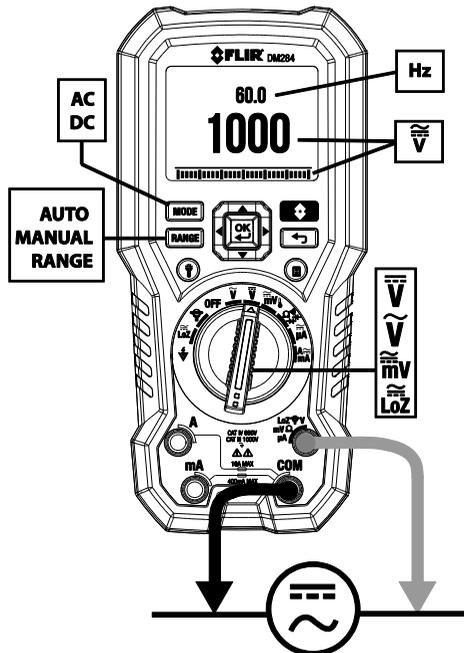


图 7-1 电压与频率测量

## 7.8 非接触电压检测器

1. 将功能开关设定至 NCV  档位。请参阅图 7-2。
2. 进行 NCV 测试时，务必从仪表上拆下测试导线。
3. 使用 **RANGE** 按钮选择高  (80~1000V) 或低  (160~1000V) 敏感度模式。
4. 将仪表顶部放置在电源或电磁场附近。
5. 当检测到电压或磁场时，仪表将会发出连续声响，同时显示的 NCV 图标将会变为红色并且闪烁。

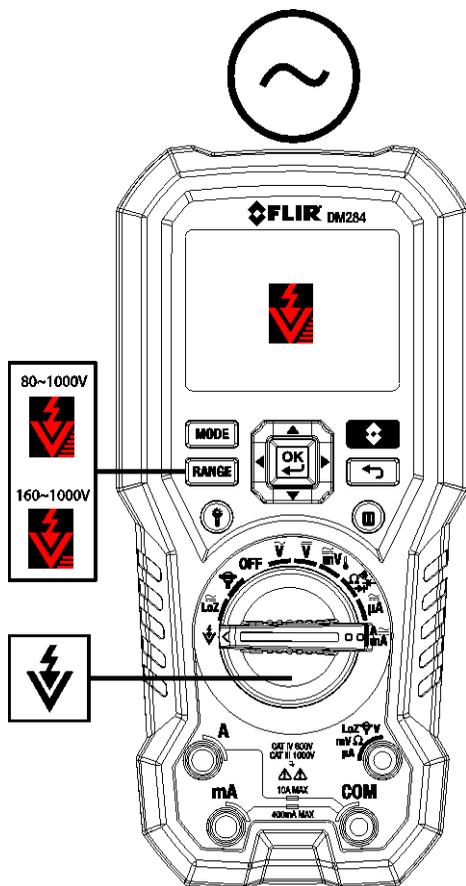


图 7-2 非接触电压检测器

## 7.9 测量电阻

**警告：**测量期间，在断开电容器和其他被测设备电源之前，请勿进行二极管、电阻或通断性测试。否则可能导致人身伤害。

1. 请参阅图 7-3。将功能开关设定至  $\Omega$  档位。
2. 必要时，使用 **MODE** 步进至  $\Omega$  显示屏。
3. 将黑色探头导线插入负极 COM 端子，将红色探头导线插入正极  $\Omega$  端子。
4. 使探头尖端跨接被测线路或组件。
5. 读取显示屏上的电阻值。
6. 请参阅第 5 章“选项与设置菜单”，了解关于定制仪表和使用 MIN-MAX-AVG 与相对操作模式的说明。

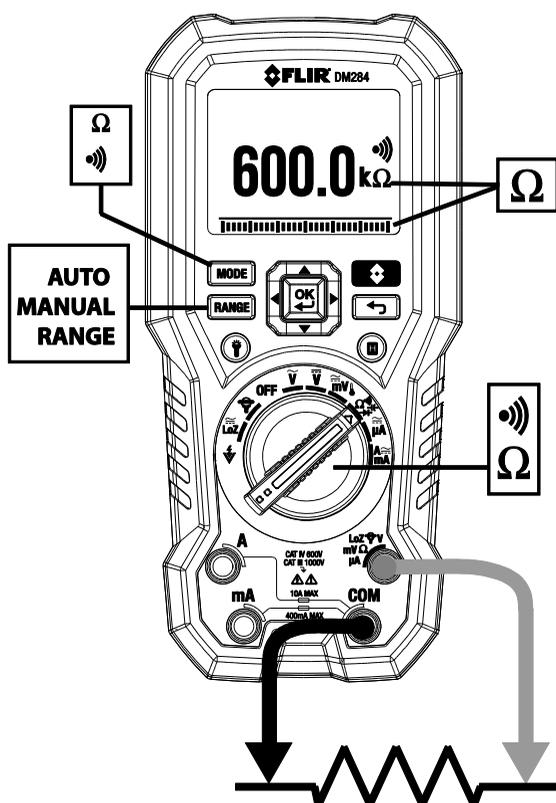


图 7-3 电阻与通断性测量

## 7.10 通断性测试

**警告：**测量期间，在断开电容器和其他被测设备电源之前，请勿进行二极管、电阻或通断性测试。否则可能导致人身伤害。

1. 请参阅图 7-3。将功能开关设定至  档位。
2. 使用 **MODE** 按钮选择通断性。将显示  指示器。
3. 将黑色探头导线插入负极 COM 端子，将红色探头导线插入正极  端子。
4. 使探头尖端跨接被测线路或组件。
5. 当电阻小于 20Ω 时，仪表发出哔哔声。当电阻大于 200Ω 时，仪表不将发出哔哔声。当电阻大于 20Ω 但小于 200Ω 时，哔哔声将在非指定点停止。

## 7.11 典型二极管测试

**警告：**测量期间，在断开二极管或其他被测设备上的电源之前，请勿进行二极管测试。否则可能导致人身伤害。

1. 如果尚未选择，请在设置菜单（[第 5.2.8 节“万用表设置菜单”](#)）中选择“典型二极管”测试模式。
2. 将功能开关设定至二极管  档位。使用 **MODE** 按钮选择二极管测试功能。将显示二极管指示器 。
3. 将黑色探头导线插入负极 COM 端子，将红色探头导线插入正极端子。
4. 在两极(方向)依次触摸跨接被测二极管或半导体结的探头尖端(如图 7-4 所示)。
5. 如果在一个方向读数介于 0.400V 和 0.800V 之间，而在相反方向过载 (OL)，则表明组件良好。如果在双向测量值均为 0V（短路）或者过载（断路），则表明组件发生故障。

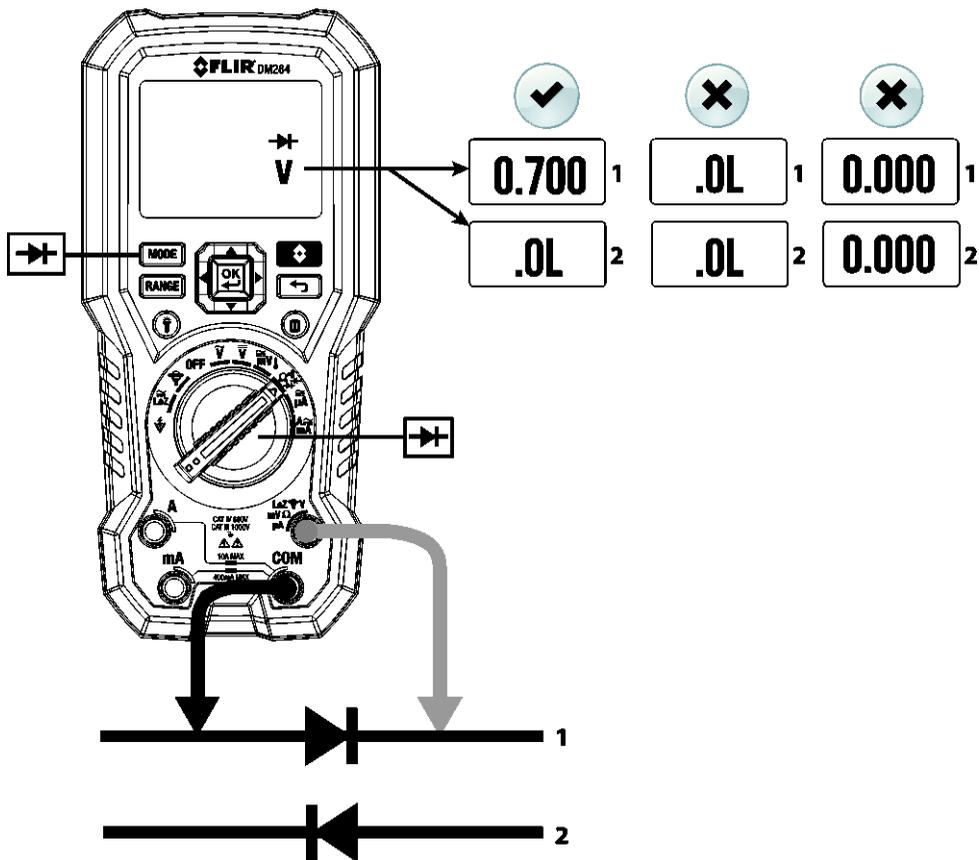


图 7-4 典型二极管测试

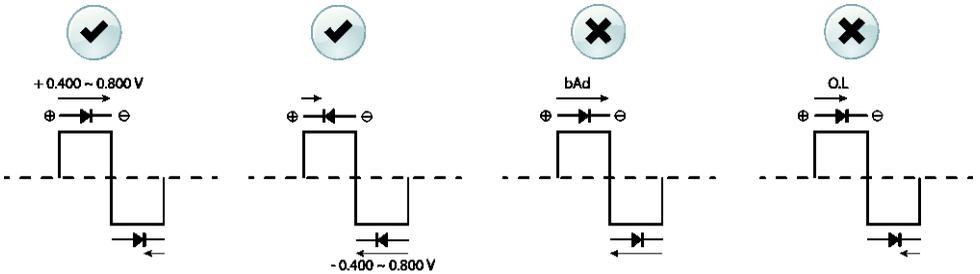
## 7.12 智能二极管测试

**警告：**测量期间，在断开电容器和其他被测设备电源之前，请勿进行二极管测试。否则可能导致人身伤害。

1. 如果尚未选择，请在“万用表设置”菜单（[第 5.2.8 节“万用表设置菜单”](#)）中选择智能二极管测试模式。
2. 将功能开关设定至二极管  档位。使用 MODE 按钮选择二极管测试功能。将显示二极管指示器 。
3. 将黑色探头导线插入负极 COM 端子，将红色探头导线插入正极  $\Omega$  端子。
4. 使探头尖端跨接被测二极管或半导体的结
5. 如果读数介于  $\pm 0.400\text{V} \sim 0.800\text{V}$  之间，则组件良好；如果显示 BAD 或 O.L，则表明组件存在缺陷。

**注：**在“智能二极管”模式下，仪表使用通过二极管双向发送的交变测试信号检查二极管。这允许用户在无需手动改变极性的情况下检查二极管。当二极管良好时，仪表显示屏将显示  $\pm 0.400 \sim 0.800\text{V}$ ；二极管短路时，将显示 "BAD"，二极管断路时，将显示 "O.L"。请见下方图 7-5：

图 7-5 智能二极管测试



## 7.13 电容测量

**警告：**测量期间，在断开电容器或其他被测设备上的电源之前，请勿进行电容测试。否则可能导致人身伤害。

1. 将功能开关设定至  档位。
2. 使用 **MODE** 按钮选择电容测量。将显示测量单位 **F**（法拉）。
3. 将黑色探头导线插入负极 **COM** 端子，将红色探头导线插入正极端子。
4. 使探头尖端跨接被检测零件。
5. 读取显示屏上的电容值。
6. 请参阅 [第 5 章“选项与设置菜单”](#)，了解关于定制仪表和使用 **MIN-MAX-AVG** 与相对操作模式的说明。

**注：**对于非常大的电容值，可能需要几分钟来完成测量和稳定最后读数。

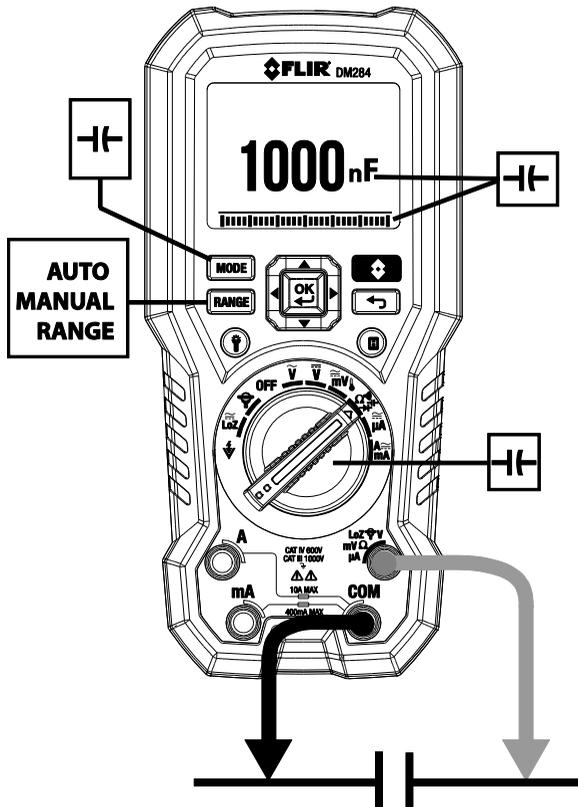


图 7-6 电容测量

## 7.14 K 型温度测量

1. 将功能开关设定至温度  $\text{K}$  档位。
2. 使用 **[MODE]** 按钮选择温度测量。将显示单位  $^{\circ}\text{F}$  或  $^{\circ}\text{C}$ 。如要从 F 变为 C 或者从 C 变为 F，请使用万用表设置菜单（[第 5.2.8 节“万用表设置菜单”](#)）。
3. 观察极性时，将热电偶适配器插入负极 COM 端子和正极端子。
4. 触摸与被检测零件连接的热电偶尖端。使热电偶尖端保持在零件上，直至读数稳定。
5. 读取显示屏上的温度值。
6. 为了避免电击，在将功能开关转至另一档位之前首先断开热电偶适配器。

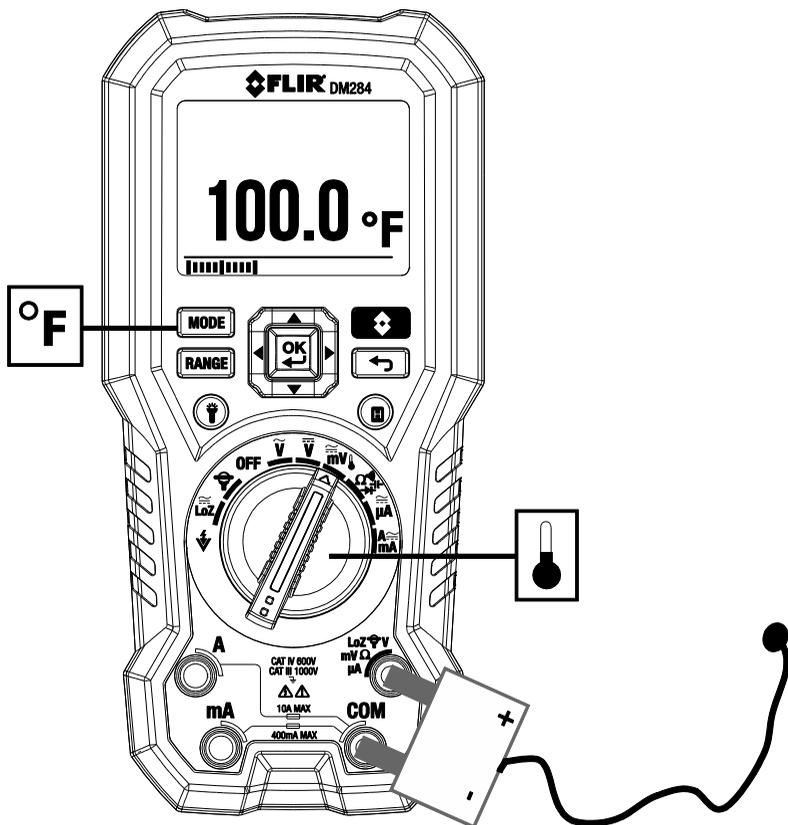


图 7-7 温度测量

## 7.15 电流与频率测量 (A, mA, $\mu$ A)

如要测量测试导线电流，请首先断开被测零件，并将测试导线与该零件进行串联，请参阅图 7-8。



图 7-8 断接组件

### 7.15.1 测试导线测量 (A、mA 与 $\mu$ A)

1. 如要进行测试导线测量 (A、mA 与  $\mu$ A)，请将功能开关设置到 **A**  $\approx$  **mA** 或  $\approx$   **$\mu$ A** 档位。
2. 将黑色探头导线插入负极 COM 端子，将红色探头导线插入下列正极端子中的一个。
  - **A** 表示高电流测量。
  - **mA** 表示较低电流测量。
  - **$\mu$ A** 表示微安培测量。
3. 使用 **MODE** 按钮选择交流或直流测量。
  - 测量交流时，将显示  $\sim$  指示器。
  - 测量直流时，将显示  $\text{—}$  指示器。
4. 进行 "A" 测量时，按照图 7-8 和图 7-9 将探头导线与零件串联，进行 mA 测量和  $\mu$ A 测量时，请分别参阅图 7-10 和图 7-11。
5. 读取显示屏上的电流与频率值。频率 (Hz) 仅在 **A AC** 和 **mA AC** 模式下显示。使用 **MODE** 仅查看频率。
6. 请参阅第 5 章“选项与设置菜单”了解关于定制仪表和使用 VFD、MIN-MAX-AVG、PEAK、相对操作模式的说明。

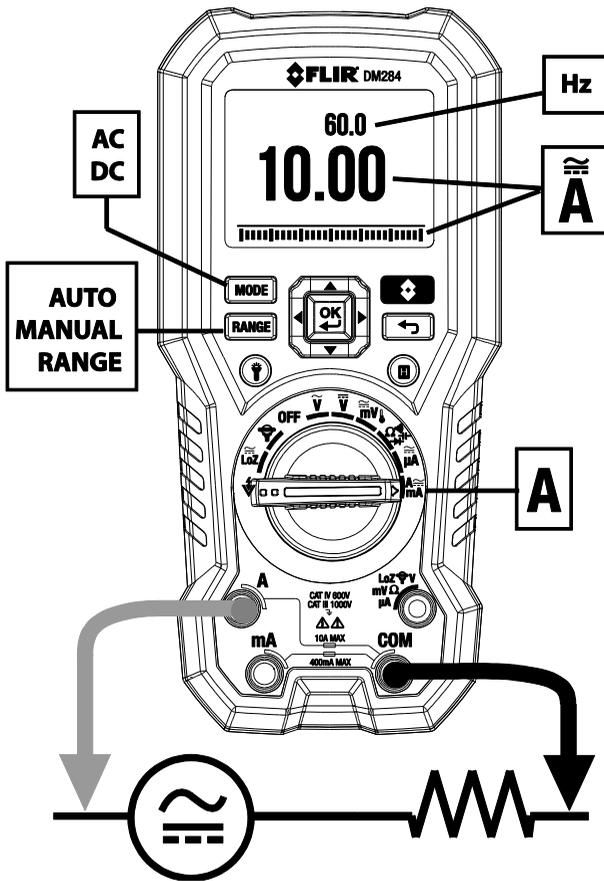


图 7-9 高电流 "A" 测量

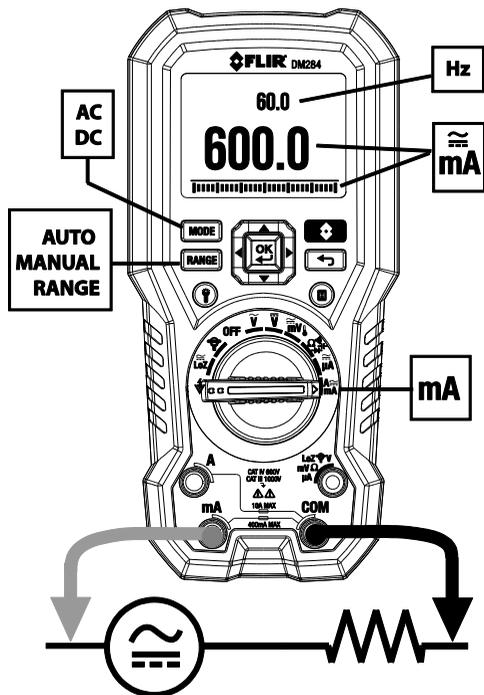


图 7-10 mA 电流测量

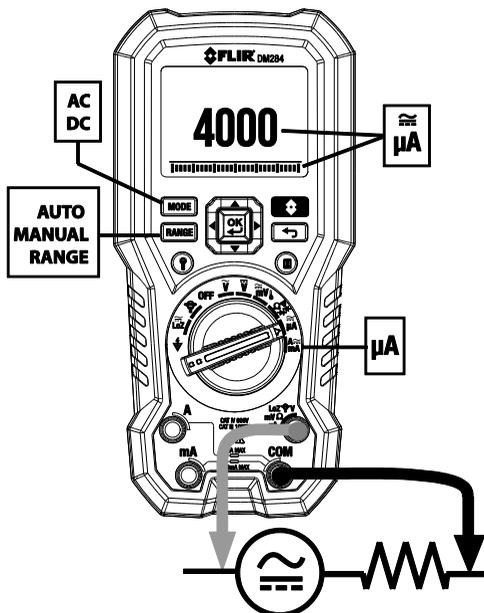


图 7-11  $\mu\text{A}$  电流测量

### 7.15.2 FLEX 电流钳适配器电流与频率测量

可将 FLIR Flex 电流钳适配器（例如：TA72 和 TA74 型）和其他电流钳适配器连接至 DM284，以显示电流钳适配器进行的电流测量。

1. 将功能表盘转至  档位。
2. 按照图 7-12 所示连接电流钳适配器。
3. 设置 Flex 电流钳适配器的量程，以匹配 DM284 量程。
4. 使用 RANGE 按钮选择 DM284 的量程 (1, 10, 100 mV/A)。选择的量程将在 DM284 显示屏的右侧显示。
5. 按照与 Flex 电流钳仪表配套提供的说明书操作 Flex 电流钳。
6. 在 DM284 LCD 上读取 Flex 电流钳测量的电流值。频率同样在 DM284 的副显示屏上显示。

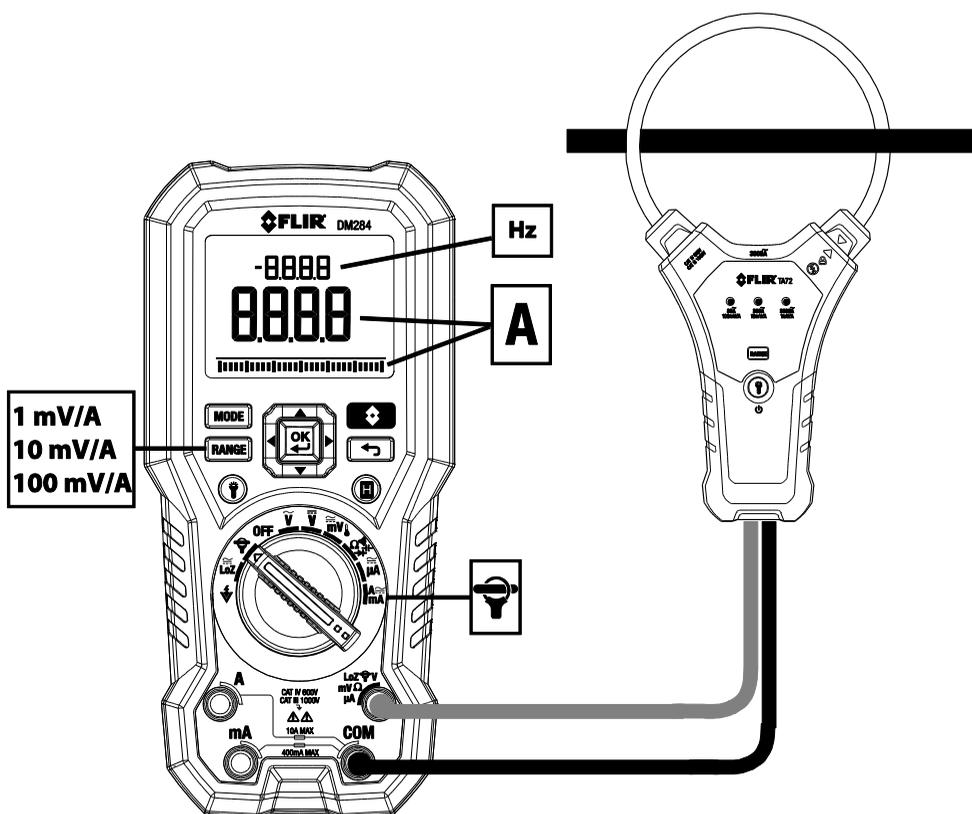


图 7-12 FLEX 电流钳应用

# 8.IGM™ (红外线导测) 操作

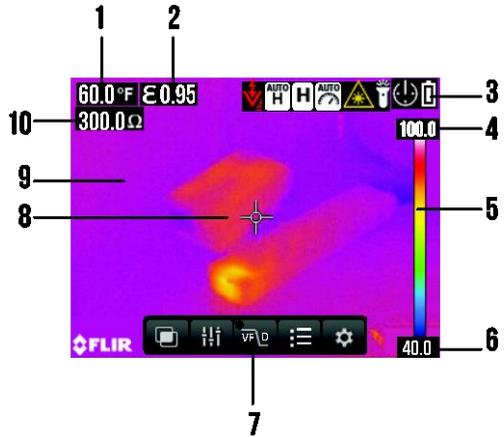
## 8.1 热像仪 IGM™ 基本原理

在“热成像”模式下，用户可测量被瞄准表面的温度。可通过检测被测表面发射的能量实现。查看被测区域热像图的方式与使用专用热成像设备查看的方式相同，其中通过颜色变化体现温度变化。请参阅[第 8.7 节“红外能量与热成像理论”](#)了解更多信息。激光瞄准器与显示屏十字准线可辅助瞄准。

- 按下 IGM 按钮打开热像仪。在图 8-1 中，仪表被设置为调色板中的青灰色。在“热设置”菜单中选择其他调色板。
- 打开位于仪表背部的保护镜头盖。可用手将保护镜头盖轻松向上滑动（打开）或向下滑动（关闭）。关于后盖的准确位置，请参阅[第 4 章“仪表说明与参考指南”](#)。

图 8-1 IGM 显示屏示例

1. IGM 温度测量值体现的是感应位置的温度。请注意，当温度读数稳定时，将会暂时显示破折号。
2. 当前选择的发射率 ( $\epsilon$ ) 值。使用“热设置”菜单更改发射率设置。请参阅[第 8.6 节“常用材料的发射率系数”](#)。
3. 状态栏图标区域
4. 以当前帧测量的最大读数
5. 热量表显示的是热像图的颜色范围。颜色越浅，则表明温度越高；颜色越深，则表明温度越低。
6. 以当前帧测量的最小读数。
7. 菜单栏区域
8. 用于表面瞄准的十字准线。
9. 热像图帧
10. DMM 测量值在温度测量值下方显示。设置仪表，从而在“图像模式”菜单中显示叠加在图像上的万用表读数。



如要定制热像仪，请参阅[第 5.2.2 节“热设置菜单”](#)。如要进行基本操作，请执行下列步骤：

1. 将功能开关设置至任何档位。
2. 按下 IGM 按钮将 IGM 热像仪打开。将热成像镜头（位于仪表后部）指向待测量区域。
3. 显示屏将在瞄准区域左上角显示温度测量值以及当前选择的发射率值。
4. 在“热成像”模式下，可使用激光瞄准器与显示屏十字准线辅助瞄准。可在“热设置”菜单中将这些工具打开或关闭。
5. 在“热成像”模式下，仪表继续作为万用表正常运行，允许使用任何的电气功能。请注意，在“热成像”模式下，电气功能在显示屏左侧显示，如果需要，可在“图像模式”菜单中将其关闭。
6. 热像仪的物距比为 30:1，这意味着相比于仪表至测量点的距离，测量点小 30 倍（当距离为 30" 时，仪表可识别 1" 的目标点）。**请参阅图 8-2。**
7. 热像仪的 FOV（视场）为 50 度（俯视图）和 38.6 度（侧视图），请参阅图 8-3 (a) 和 (b)。

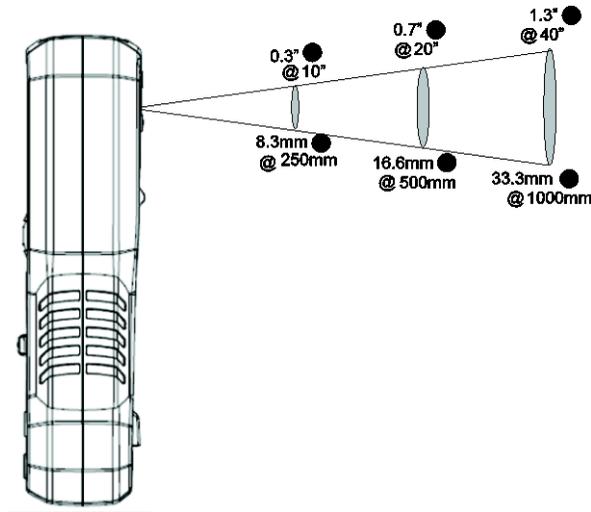


图 8-2 物距比 30:1

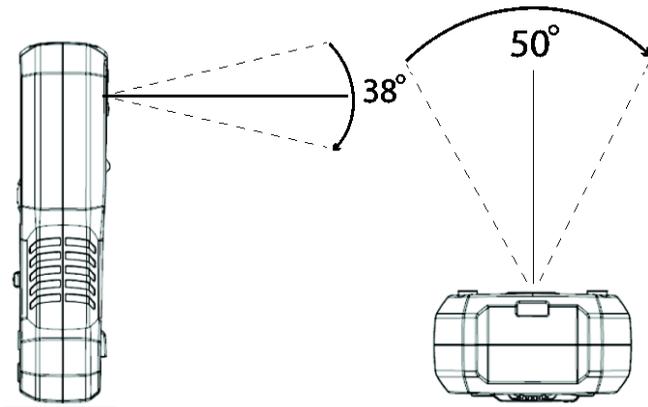


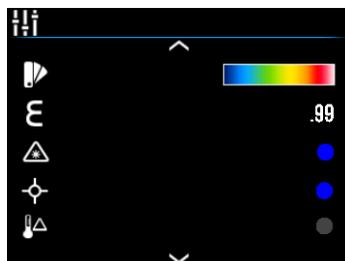
图 8-3 (a) 视场 - 侧视图

图 8-3 (b) 视场 - 俯视图

## 8.2 热设置菜单

按下 **OK** 打开主菜单，然后按下“热设置”图标上的 **OK**。请见“热设置”截屏示例和下方描述。

-  **IGM 调色板选项**。按下 **OK** 选择显示屏调色板中的一种（铁色、彩虹色或灰色）。
-  **发射率**：按下 **OK** 按钮，然后使用向上/向下箭头滚动至所需预设值 (0.95, 0.85, 0.75, 0.65) 并按下 **OK**。如要微调，请按下微调图标上的 **OK**（位于预设值下方），然后使用箭头按钮进行选择。可用量程为 0.10-0.99，步进幅度为 0.01。



-  **激光瞄准器**：按下此图标上的 **OK** 按钮将激光瞄准器打开（图标旁的蓝点）或关闭。



-  **十字准线**：按下此图标上的 **OK** 按钮将 IGM 瞄准十字准线打开或关闭。

-  **温差**：热电偶温度减去 IGM 温度。只有当在“图像模式”菜单（请见下一章节）中选择**图像 + DMM**时，以及使用旋转开关选择 **mV/Temp** 时才可用。按下 **OK** 将此模式打开或关闭。  
在图 8-4 中，第三行显示温差为 5.0°F（在此示例中，IGM 温度为 85.0°F，K 型温度为 80.0°F）。关于 K 型温度测量，[请参阅第 7.14 节“K 型温度测量”](#)。



图 8-4 K 型/ IGM 温差读数示例

### 8.3 图像模式菜单

按下 **OK** 打开主菜单，然后按下“图像模式”图标上的 **OK**。

在“图像模式”菜单中使用箭头按钮选择 **图像 + DMM**  **模式**或**纯图像模式** 。

- 图像 + DMM（默认模式）：显示屏将显示所有 IR 数据和 DMM 数据。
- 纯模式：显示屏将只显示 IR 数据。
- 对于这两种选项，状态栏将显示“电池”、APO、“工作灯”与“激光”图标（如适用）。

### 8.4 状态栏显示屏图标

状态栏位于右上角。如图所示，有两行图标。这些图标始终位于显示屏右侧并且顺序相同。从左上方到右侧，这些状态栏图标分别是：自动暂停、数据暂停、自动量程、激光瞄准器、工作灯、APO、电池状态、VFD、柔性电流钳输入/量程和低阻抗模式 (LoZ)。关于详细信息，[请参阅第 4 章“仪表说明与参考指南”](#)和[第 7 章“万用表操作”](#)。



如要定制显示屏布局，[请参阅第 5 章“设置与操作菜单”](#)。

## 8.5 在 IGM™ 模式下使用万用表

当 IGM™ 模式启用时，可按照[第 7 章“万用表操作”](#)中的说明使用万用表。当在“图像模式”菜单中选择**图像 + DMM** 模式时，可在热像图顶部直接查看万用表读数、状态栏图标和操作模式（例如：PEAK、相对值和 MIN-MAX-AVG（请参阅[第 5.2.1 节“图像模式菜单”](#)））。

## 8.6 常用材料的发射率系数

材料	发射率	材料	发射率
沥青	0.90 至 0.98	布（黑色）	0.98
混凝土	0.94	皮肤（人）	0.98
水泥	0.96	皮革	0.75 至 0.80
沙	0.90	木炭（粉末）	0.96
土壤	0.92 至 0.96	漆	0.80 至 0.95
水	0.92 至 0.96	漆（无光）	0.97
冰	0.96 至 0.98	橡胶（黑色）	0.94
雪	0.83	塑料	0.85 至 0.95
玻璃	0.90 至 0.95	木材	0.90
陶瓷	0.90 至 0.94	纸	0.70 至 0.94
大理石	0.94	氧化铬	0.81
石膏	0.80 至 0.90	氧化正铜	0.78
砂浆	0.89 至 0.91	氧化铁	0.78 至 0.82
砖	0.93 至 0.96	纺织面料	0.90

## 8.7 红外能量与热成像概述

热像仪根据温差生成一幅图像。在热像图中，场景中温度最高的物体显示为白色，温度最低的物体显示为黑色，其他所有物体显示为介于白色与黑色之间的灰度值。

可能需要一段时间才能使用热像。在对热成像相机和日光相机之间的差别基本了解之后，可以最大限度发挥 DM284 的性能。

热成像相机和日光相机之间的一项差别与创建图像的能量来源有关。当使用普通相机查看图像时，需要存在某种可见光光源（日光或灯光等热光源）从场景中的物体反射到相机上。人的视力同样如此；人们看到的大多数景物基于反射光能。另一方面，热像仪可检测到场景中的物体直接发射的光能。

正因为如此，诸如发动机上的零件和排气管之类的高温物体显示为白色，而天空、水坑和其他低温物体却显示为黑色（或冷色）。对于物体令人熟悉的场景，可根据经验轻松解读。

红外能是被称为电磁谱的一系列辐射的一部分。电磁谱包括伽马射线、X 光、紫外线、可见光、红外线、微波 (RADAR) 以及无线电波。唯一的区别就是它们的波长或频率。所有这些辐射形式均以光速运动。红外辐射介于电磁谱中的可见光和微波之间。

红外辐射的主要来源是热辐射。任何有温度的物体均会产生电磁谱中的红外线。甚至是温度非常低的物体，如冰块，亦会发射红外线。当物体的温度还没有高到足以发射可见光时，则会以红外线的形式放射其大部分能量。例如，热木炭不会发光，但它会放射红外线，这就是我们感觉到的热。物体越热，放射的红外线就越多。

红外成像设备可生成肉眼无法看见的不可见红外或“热”辐射图像。红外线中没有颜色或灰色“阴影”，仅仅是辐射能的强度不同。红外成像仪可将这种能量转变为我们可以解读的图像。

红外培训中心可提供关于热成像各个方面的培训（包括在线培训）与认证：  
<http://www.infraredtraining.com/>。

## 9. 维护

### 9.1 清洁和存放

根据需要，用湿布擦拭外壳。利用高品质的镜头擦布清除仪表镜头和显示窗上的污垢或斑点。切勿使用研磨剂或溶剂清洁仪表外壳、镜头或显示窗。

如果仪表将长时间不使用，请取出电池，将仪表和电池单独存放。

### 9.2 更换电池

当电池达到临界水平时，电池标志闪烁，但没有电量条。当电池电量不足指示灯亮起时，仪表显示规格范围内的读数。仪表会在显示超出容差的读数之前关机。

**警告：** 为了避免电击，应断开仪表与任何连接电路的连接，从仪表端子上取下测试导线，并将功能开关设定至 OFF 位置，然后尝试更换电池。

1. 旋开并取下电池仓盖。
2. 按照正确的极性，更换四 (4) 块标准 AAA 电池。
3. 如果使用型号为 TA04 的可充电锂聚合物电池系统，请对可充电电池充电。
4. 关好电池仓盖。



请勿将使用过的电池或可充电电池作为生活废弃物弃置。

法律规定，用户作为消费者需要将使用过的电池送至适当的收集站、购买电池所在的零售店或者销售电池的任何地点。

### 9.3 更换熔断器

有两个熔断器通过电池舱接入。熔断器的额定值为：

- mA: 440 mA, 1000 V IR 10 kA 熔断器 (Bussmann DMM-B-44/100)。
- A: 11 A, 1000 V IR 20 kA 熔断器 (Bussmann DMM-B-11A)。
- 熔断器套件零件号：FS881 中包含各种熔断器中的一种。

### 9.4 电子废弃物的处置

与多数电子产品一样，此设备必须按照关于电子废弃物的现有法规以环保的方式进行处理。有关详细信息，请联系您的 FLIR Systems 代表。

# 10. 产品规格

## 10.1 一般规格

最大电压:	1000 V 直流或 1000 V 交流有效值
显示屏计数:	6000
极性指示:	自动、暗示正极、指示负极
过量程指示:	过载
测量速率:	每秒 3 件样品
电源要求:	4 x 1.5 V AAA 碱性或锂电池，或者可选 TA04 型 锂聚合物可充电电池系统 <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>电池类型：碱性 "AAA" 电池 x 4</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ 电池寿命：大约 9 个小时 (DMM) 或 2 个小时 (IGM)</li></ul></li><li>● <b>4 块 L92 劲量终极 AAA 锂电池</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ 电池寿命：大约 11.5 个小时 (DMM) 或 5.5 个小时 (IGM)</li></ul></li><li>● <b>可选可充电电池类型：3000mA 锂聚合物</b> <b>FLIR 零件号：TA04-KIT</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ 电池寿命：大约 30 个小时 (DMM) 或 12 个小时 (IGM)</li></ul></li></ul>
自动关机	默认 20 分钟
操作温度/湿度:	-10°C 至 30°C (14°F 至 86°F)，相对湿度小于 85% 30°C 至 40°C (86°F 至 104°F)，相对湿度小于 75% 40°C 至 50°C (104°F 至 122°F)，相对湿度小于 45%
存储温度/相对湿度:	-20°C 至 60°C (-4°F 至 140°F)，0-80% 相对湿度（无电池）
温度系数:	0.1 x (指定准确度) /°C, < 18°C (64.4°F), >28°C (82.4°F)
操作海拔高度:	2000m (6560')
校准周期:	一年
重量:	537g (18.9 oz.)
尺寸:	(长 x 宽 x 高) 200 x 95 x 49mm (7.9 x 3.7 x 1.9 in.)
安全性	符合 IEC 61010-1 CAT IV-600 V, CAT III-1000V

CAT	应用领域
I	电路与主电源未连接。
II	电路直接与低电压装置连接。
III	建筑装置。
IV	低电压装置源。

EMC:EN 61326-1

污染等级：2

跌落保护：3m (9.8')

最大操作高度：2000m (6562 ft.)

振动：随机振动符合 MILPRF28800F Class 2

## 10.2 热成像规格

红外温度范围	-10 ~150°C (14 ~ 302°F)
红外温度分辨率	0.1°C/F
图像敏感度	小于或等于 150mK (0.15°C)
红外温度准确性	3°C 或 3% (以更大数值为准) (> 25°C [77°F]) 或 5°C (-10~25°C [14~77°F])
发射率	最大 0.95 (4 个预设值和一种微调功能)
物距比	30:1
响应时间	150ms
光谱响应	8~14um
扫描方式	连续
可重复性	0.5%
图像探测器	Lepton
视场 (FOV)	120 x 160 像素 (50°)
调色板	青灰色、彩虹色与灰度
激光器类型	1 类
激光器功率	< 0.4mW

## 10.3 电气规格

精度表示温度为  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于 80% 时的  $\pm$ （读数 % + 最低有效数位计数）

温度系数： $0.1 * (\text{指定精度}) / ^{\circ}\text{C}$ ,  $< 18^{\circ}\text{C}$ ,  $> 28^{\circ}\text{C}$

交流功能说明：

- ACV 与 ACA 为交流耦合真有效值。
- 对于所有交流功能，当读数小于 10 个计数时，液晶显示屏显示 0 计数。
- 对于方波，为非指定精度。
- 对于非正弦波形，为波峰因数 (C.F.) 增加精度：
  - 为 C.F. 增加 1.0%1.0 至 2.0
  - 为 C.F. 增加 2.5%2.0 至 2.5
  - 为 C.F. 增加 4.0%2.5 至 3.0
- 输入信号的最大波峰因数：
  - 3.0 @ 3000 计数
  - 2.0 @ 4500 计数
  - 1.5 @ 6000 计数
- 频率响应指定用于正弦波形。

### 直流电压

量程	过载读数	分辨率	精度
6.000V	6.600V	0.001V	$\pm(0.09\% + 2D)$
60.00V	66.00V	0.01V	
600.0V	660.0V	0.1V	
1000V	1100V	1V	

输入阻抗：10M $\Omega$

过载保护：交流/直流 1000V

### 交流电压

量程	过载读数	分辨率	精度	频率响应
6.000V	6.600V	0.001V	$\pm(1.0\% + 3D)$	45Hz ~ 500Hz
60.00V	66.00V	0.01V	$\pm(1.0\% + 3D)$	45Hz ~ 1kHz
600.0V	660.0V	0.1V		
1000V	1100V	1V		

输入阻抗：10M $\Omega$  (< 100pF)

过载保护：交流/直流 1000V

## Lo-Z 电压（自动交流与直流探测）

量程	过载读数	分辨率	精度
600.0V 直流与交流	660.0V	0.1V	±(2.0% + 3D)
1000V 直流与交流	1100V	1V	

输入阻抗：大约 3kΩ

频率响应：45 ~ 1kHz（正弦波）

过载保护：交流/直流 1000V

## 直流 mV

量程	过载读数	分辨率	精度
600.0mV	660.0mV	0.1mV	±(0.5% + 2D)

输入阻抗：10MΩ

过载保护：交流/直流 1000V

## 交流 mV

量程	过载读数	分辨率	精度
600.0mV	660.0mV	0.1mV	±(1.0% + 3D)

频率响应：45 ~ 1kHz（正弦波）

输入阻抗：10MΩ

过载保护：交流/直流 1000V

## 直流电流

量程	过载读数	分辨率	精度
60.00mA	66.00mA	0.01mA	±(1.0% + 3D)
400.0mA	660.0mA	0.1mA	
6.000A	6.600A	0.001A	±(1.0% + 3D)
10.00A	20.00A	0.01A	

大于 10A 的测量精度为非指定精度。

最长测量时间：大于 5A 时最长 3 分钟，静止时间至少 20 分钟。

大于 10A 时最长 30 秒钟，静止时间至少 10 分钟。

过载保护：交流/直流 11A，用于 A 端子。交流/直流 660mA，用于 mA 端子。

## 交流电流

量程	过载读数	分辨率	精度
60.00mA	66.00mA	0.01mA	±(1.5% + 3D)
400.0mA	660.0mA	0.1mA	
6.000A	6.600A	0.001A	±(1.5% + 3D)
10.00A	20.00A	0.01A	

大于 10A 的读数精度为非指定精度。

最长测量时间：大于 5A 时最长 3 分钟，静止时间至少 20 分钟。

大于 10A 时最长 30 分钟，静止时间至少 10 分钟。

频率响应：45 ~ 1kHz（正弦波）

过载保护：交流/直流 11A，用于 A 端子。交流/直流 660mA，用于 mA 端子。

## 直流 $\mu\text{A}$

量程	过载读数	分辨率	精度
400.0 $\mu\text{A}$	440.0 $\mu\text{A}$	0.1 $\mu\text{A}$	±(1.0% + 3D)
4000 $\mu\text{A}$	4400 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$	

输入阻抗：大约 2k $\Omega$

过载保护：交流/直流 1000V

## 交流 $\mu\text{A}$

量程	过载读数	分辨率	精度
400.0 $\mu\text{A}$	440.0 $\mu\text{A}$	0.1 $\mu\text{A}$	±(1.0% + 3D)
4000 $\mu\text{A}$	4400 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$	

输入阻抗：大约 2k $\Omega$ ；频率响应：45 ~ 1kHz（正弦波）

过载保护：交流/直流 1000V

## 电阻

量程	过载读数	分辨率	精度
600.0 $\Omega$	660.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	±(0.9% + 5D)
6.000k $\Omega$	6.600k $\Omega$	0.001k $\Omega$	±(0.9% + 2D)
60.00k $\Omega$	66.00k $\Omega$	0.00k $\Omega$	±(0.9% + 2D)
600.0k $\Omega$	660.0k $\Omega$	0.1k $\Omega$	±(0.9% + 2D)
6.000M $\Omega$	6.600M $\Omega$	0.001M $\Omega$	±(0.9% + 2D)
50.00M $\Omega$	55.00M $\Omega$	0.01M $\Omega$	±(3.0% + 5D)

过载保护：交流/直流 1000V

## 通断性

量程	过载读数	分辨率	精度
600.0Ω	660.0Ω	0.1Ω	±(0.9% + 5D)

通断性：当测量电阻小于 20Ω 时，内置蜂鸣器鸣响，当测量电阻大于 200Ω 时，内置蜂鸣器关闭。当电阻大于 20Ω 但小于 200Ω 时，蜂鸣器将在非指定点停止。

通断性指示器：2KHz 音调蜂鸣器；蜂鸣器响应时间：< 500μsec。

过载保护：交流/直流 1000V

## 二极管

量程	过载读数	分辨率	典型的读取
1.500V	1.550V	0.001V	0.400 ~ 0.800V

断路电压：大约 1.8V；过载保护：交流/直流 1000V

## 频率

量程	过载读数	分辨率	精度
100.00Hz	100.00Hz	0.01Hz	±(0.1% + 2D)
1000.0Hz	1000.0Hz	0.1Hz	
10.000kHz	10.000kHz	0.001kHz	
100.00kHz	100.00kHz	0.01kHz	

### ACV - 最低敏感度（包括 LoZ ACV）：

量程	5Hz ~ 1kHz	1kHz ~ 10kHz	>10kHz
600.0mV	60mV	100mV	非指定
6.000V	0.6V	6V	非指定
60.00V	6V	10V	非指定
600.0V	60V	100V	非指定
1000V	600V	非指定	非指定

### ACA - 最低敏感度：

量程	5Hz ~ 10kHz	>10kHz
60.00mA	10mA	非指定
600.0mA	60mA	非指定
6.000A	2A	非指定
10.00A	2A	非指定

**柔性电流钳适配器电流 - 最低敏感度：**

量程	5Hz ~ 10kHz	>10kHz
30.00A	3.00A (0.300V)	非指定
300.0A	30.0A (0.300V)	非指定
3000A	300A (0.300V)	非指定

最小频率：5Hz

过载保护：交流/直流 1000V 或 600A

**电容**

量程	过载读数	分辨率	精度
1000nF	1100nF	1nF	$\pm(1.9\% + 5D)$
10.00 $\mu$ F	11.00 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	$\pm(1.9\% + 2D)$
100.0 $\mu$ F	110.0 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	
1.000mF	1.100mF	0.001mF	
10.00mF	11.00mF	0.01mF	

过载保护：交流/直流 1000V

**Flex Current**

量程	过载读数	分辨率	精度
30.00A	33.00A	0.01A	$\pm(1.0\% + 3D)$
300.0A	330.0A	0.1A	
3000A	3300A	1A	

精度不包括柔性钳形电流表的精度。

频率响应：45 ~ 1kHz（正弦波）

过载保护：交流/直流 1000V

**K 型温度 Temperature**

量程	过载读数	分辨率	精度 (DMM)	精度 (IGM)
-40.0°C 至 400.0°C	$\leq -44.0^\circ\text{C}, \geq 440.0^\circ\text{C}$	0.1°C	$\pm(1\% + 3^\circ\text{C})$	$\pm(1\% + 5^\circ\text{C})$
-40.0°F 至 752.0°F	$\leq -44.0^\circ\text{F}, \geq 824.0^\circ\text{F}$	0.1°F	$\pm(1\% + 5.4^\circ\text{F})$	$\pm(1\% + 9^\circ\text{F})$

当预热时间为 30 分钟时，此精度适用，当工作灯点亮时，为非指定精度。

精度不包括热电偶探头的精度。

精度规格假设环境温度稳定至  $\pm 1^\circ\text{C}$ 。如果环境温度变化  $\pm 2^\circ\text{C}$ ，则额定精度在 2 小时后应用。

过载保护：交流/直流 1000V。

### NCV（非接触电压探测器）

电压范围（高敏感度）：80V 至 1000V

电压范围（低敏感度）：160V 至 1000V

### Peak Max 与 Peak Min 暂停

用于 ACV、AC mV、ACA、ACmA、AC  $\mu$ A 与 Flex Current 模式（对于 LoZ 模式不可用）

少于 6000 计数时，指定精度为  $\pm 150$  位数

大于等于 6000 计数时，指定精度为  $\pm 250$  位数

### VFD（低通滤波器）

用于 ACV、AC mV、ACA、ACmA、AC  $\mu$ A 与 Flex Current 模式（对于 LoZ 模式不可用）

指定精度用于 45Hz ~ 65Hz

指定精度  $\pm 4\%$  用于 65Hz ~ 400Hz

大于 400Hz 时，精度为非指定精度

截止频率:800Hz ( $\pm 100$ Hz)

### 工作灯

色温： 4000-5000°K

光束角度：  $\pm 20^\circ$

照明输出： 最小 70 流明

功率： 0.5 瓦真有效值

## 11. 技术支持

主网站	<a href="http://www.flir.com/test">http://www.flir.com/test</a>
技术支持网站	<a href="http://support.flir.com">http://support.flir.com</a>
技术支持电子邮件	TMSupport@flir.com
保养/维修支持电子邮件	Repair@flir.com
支持电话号码	+1 855-499-3662，按 3 键（免费）

# 12. 保修

## 12.1 FLIR 测试和测量成像产品 10 年/10 年有限保修

恭喜！您（“买方”）现成为世界级 FLIR 成像测试和测量产品的拥有者。直接从 FLIR Commercial Systems Inc.和关联公司（FLIR）或从买方在线向 FLIR 登记的 FLIR 授权经销商处购买的符合条件的 FLIR 成像测试和测量产品（“产品”），若符合本文的条款及条件，有资格享受 FLIR 业界领先的 10-10 有限保修。本保修仅适用于 2015 年 9 月以后购买的符合条件的产品（定义见下文）并仅适用于原产品买方。

请认真阅读本文；其中包含：符合10-10有限保修条件的产品的重要信息、买方的义务、如何激活保修、保修范围，以及其它重要条款、条件、除外和免责条款。

**1. 产品登记** 要符合FLIR的10-10有限保修条件，买方必须在首个零售客户购买产品之日（“购买日”）后的六十（60）日内直接在线向FLIR登记产品（网址：[www.flir.com](http://www.flir.com)）。未在购买日后的六十（60）日内在线登记的产品或者不符合10-10保修条件的产品自购买之日起可享有一年的有限保修。

**2. 符合条件的产品** 登记后，可以在[www.flir.com/testwarranty](http://www.flir.com/testwarranty)找到符合FLIR的10-10保修条件的热成像测试和测量产品的清单。

**3. 保修期** 10-10有限保修分两个保修期（“保修期”），具体视成像测试和测量产品的部分而定：

产品部件自购买日起保修十（10）年；

热成像传感器自购买日起保修十（10）年。

属于保修范围的维修或更换的产品自FLIR退货之日起一百八十（180）天内或在适用保修期的剩余期限（以较长时间者为准）可享受该10-10有限保修服务。

**4. 有限保修** 根据本10-10有限保修的条款及条件，除非本文规定除外或免责，FLIR保证自购买日起，所有完全登记的产品将符合FLIR公布的产品规格并在适用的保修期内不存在材料和工艺缺陷。FLIR自行决定，买方在本保修项下的独有和排他性救济按照FLIR授权的方式在服务中心维修或更换有缺陷的产品。如果救济被判定不充分，FLIR应赔偿买方已付的购买价款并且FLIR对买方不承担任何其他义务或责任。

**5. 保修除外条款和免责条款** FLIR不对产品做任何其它保证。所有其它明示或暗示保证，包括但不限于适销性、适合特定用途（即使买方已告知FLIR其既定用途）和不侵权的暗示保证明确排除在本协议之外。本保证明确排除产品例行维护和软件更新。FLIR进一步明确表示以下情况不属于保修范围，即声称不符合是因正常磨损（传感器除外）、改动、改装、维修、试图维修、使用不当、维护不当、疏忽、滥用、贮存不当、未遵照产品说明、损坏（不论是因意外或其它原因导致）、FLIR或FLIR明确授权的指定人员以外的任何其他人不当照管或处理产品所致。本文包含买方和FLIR之间达成的完整保修协议，并取代双方之前达成的所有保修谈判、协议、承诺和谅解。未经FLIR明确书面同意，不得更改本保修。

**6. 保修退货、维修和更换** 要符合保修维修或更换条件，买方必须在发现材料或工艺存在明显缺陷后的三十（30）日内通知FLIR。买方退掉产品接受保修服务或维修之前，必须首先从FLIR获得退货授权（RMA）号。要获得RMA号，所有人必须提供原购买凭证。如欲了解有关告知FLIR明显的材料或工艺缺陷或请求RMA号的更多信息，请登录[www.flir.com](http://www.flir.com)。买方仅负责遵守FLIR提供的所有RMA说明，包括但不限于妥善包装产品运往FLIR，并且负责承担所有包装和发运费用。FLIR将承担FLIR维修或更换保修产品后把产品送回买方的费用。

FLIR保留权利自行决定退回产品是否属于保修范围。如果FLIR确定退回产品均不属于保修范围或以其他方式排除在保修范围之外，FLIR可向买方收取合理的处理费并将产品送回买方，费用由买方承担，或供买方选择将产品作为非保修退货进行处理。FLIR不对购买时不包括在产品中的退回产品内可能存储的任何数据、图像或其他信息负责。买方负责在将产品退回接受保修服务之前保存任何及全部数据。

**7. 非保修退货** 买方可要求FLIR评估、维护或维修不在保修范围内的产品，FLIR可自行决定是否同意。买方退回产品接受非保修评估和维修之前，买方可登录[www.flir.com](http://www.flir.com)联系FLIR申请评估并获得RMA。买方仅负责遵守FLIR提供的所有RMA说明，包括但不限于妥善包装产品运往FLIR，并且负责承担所有包装和发运费用。FLIR在收到经授权的非保修退货后，对产品进行评估并联系买方告知其可行性以及相关费用。买方负责FLIR评估的合理费用、买方批准的任何维修或维护的费用、产品重新包装并送回买方的费用。

在符合本文规定的所有限制条款、除外条款和免责条款的情况下，产品的非保修维修仅保证自 FLIR 退运之日起一百八十（180）天内不存在材料和工艺缺陷。



---

公司总部

FLIR Systems, Inc.  
2770 SW Parkway Avenue  
Wilsonville, OR 97070  
USA  
电话: +1 503-498-3547

客户支持

技术支持网站  
技术支持邮件  
维护和维修邮箱  
客户支持电话

<http://support.flir.com>

[TMSupport@flir.com](mailto:TMSupport@flir.com)

[Repair@flir.com](mailto:Repair@flir.com)

+1 855-499-3662, 按 3 键 (免费拨打)

发行编号: DM284-zh-CN  
发布版本: AC  
发布日期: 2017 年 1 月  
语言: zh-CN