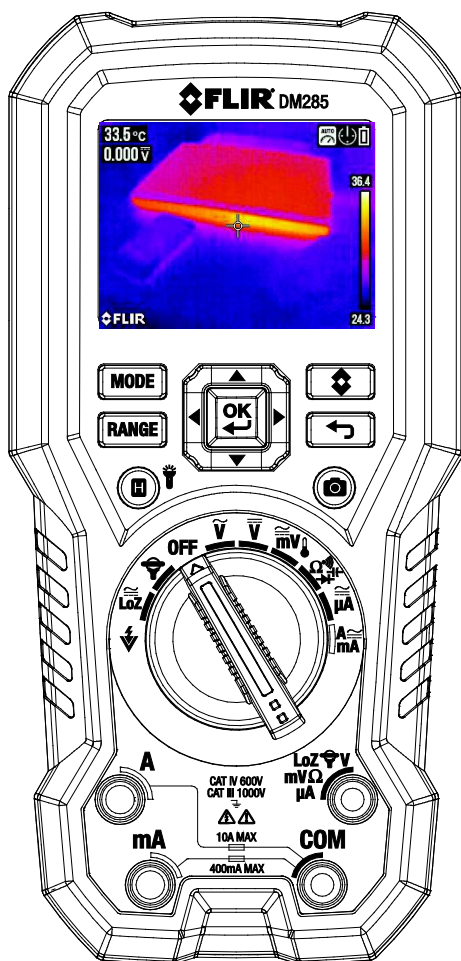


## FLIR 型号：DM285

采用 IGM™ 与 Bluetooth® 技术的成像万用表



# 目录

<b>1. 公告</b>	<b>5</b>
1.1 版权所有	5
1.2 质量保证	5
1.3 文档	5
1.4 电子废弃物的处置	5
<b>2. 安全性</b>	<b>5</b>
<b>3. 前言</b>	<b>8</b>
3.1 主要特征	8
<b>4. 仪表说明与参考指南</b>	<b>9</b>
4.1 仪表前部与背部说明	9
4.2 功能开关的档位	10
4.3 功能按钮与导航键盘	11
4.3.1 MODE 按钮操作	11
4.3.2 OK 按钮/导航键盘操作	12
4.4 状态栏显示屏图标	12
4.5 其他显示屏图标	13
<b>5. 仪表电源</b>	<b>14</b>
5.1 仪表通电	14
5.2 自动关机 (APO)	14
5.3 选择电池类型	14
<b>6. 菜单系统</b>	<b>15</b>
6.1 使用菜单系统	15
6.2 主菜单选项	15
6.2.1 图像模式菜单	15
6.2.2 热设置菜单	15
6.2.3 Gallery 模式	16
6.2.4 高级功能菜单	16
6.2.5 常规设置菜单	16
<b>7. 常规设置</b>	<b>17</b>
7.1 常规设置导航	17
7.1.1 智能/典型二极管	17
7.1.2 APO (自动关机)	17
7.1.3 选择温度单位 °C/°F	17
7.1.4 数据记录器取样速率	17
7.1.5 实时时钟	17
7.1.6 自动暂停 / 数据暂停	18

7.1.7 低分辨率	18
7.1.8 Bluetooth® 开/关	18
7.1.9 按钮音开/关	18
7.1.10 选择电池类型	18
7.1.11 选择语言	18
7.1.12 删除所有数据记录器读数	18
7.1.13 删除所有存储的热像图	18
7.1.14 查看帮助屏幕	18
7.1.15 查看仪表组件信息	18
<b>8. 热成像</b>	<b>19</b>
8.1 热成像仪基本信息	19
8.2 热成像仪操作	20
8.3 热设置菜单（调色板、发射率、激光瞄准器、十字准线）	21
8.4 图像模式菜单	22
8.5 热像图捕捉	22
8.6 热像图冻结(数据暂停)	22
8.7 在 IGM™ 模式下使用万用表	22
<b>9. 万用表操作</b>	<b>23</b>
9.1 自动/手动量程模式	23
9.2 探头连接警告	23
9.3 测试导线支架配件	23
9.4 超出量程范围警告 (OL)	23
9.5 数据暂停和自动暂停	24
9.5.1 数据暂停模式	24
9.5.2 自动暂停模式	24
9.6 状态栏与菜单图标	25
9.7 VFD（低通滤波器）	25
9.8 MAX-MIN-AVG 模式	26
9.9 峰值模式（仅限交流与电压测量）	26
9.10 相对模式	26
9.11 电压与频率测量	27
9.12 非接触电压检测器	28
9.13 测量电阻	28
9.14 通断性测试	29
9.15 典型二极管测试	30
9.16 智能二极管测试	31

9.17 电容测量	32
9.18 K 型温度测量	33
9.19 电流与频率测量 (A, mA, $\mu$ A)	33
9.19.1 测试导线测量 (A、mA 与 $\mu$ A)	33
9.19.2 FLEX 电流钳适配器电流与频率测量	36
<b>10. 数据记录器</b>	<b>37</b>
10.1 启动数据记录	37
10.2 停止数据记录	37
10.3 查看数据记录器集	37
10.4 删除数据记录器集	37
10.5 通过 Bluetooth® 传输数据记录器集	37
<b>11. BLUETOOTH® 传输</b>	<b>38</b>
<b>12. 附录</b>	<b>39</b>
12.1 常用材料的发射率系数	39
12.2 非均匀性校正	39
12.3 红外能量与热成像概述	40
<b>13. 维护</b>	<b>41</b>
13.1 清洁和存放	41
13.2 更换电池	41
13.3 更换熔断器	41
13.4 电子废弃物的处置	41
<b>14. 产品规格</b>	<b>42</b>
14.1 一般规格	42
14.2 热成像规格	43
14.3 电气规格	43
<b>15. 技术支持</b>	<b>50</b>
<b>16. 保修</b>	<b>50</b>
16.1 10 年有限保修	50

# 1. 公告

---

## 1.1 版权所有

© 2020, 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：

<https://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）与 Bluetooth® 技术的 FLIR DM285 真有效值数字型万用表。DM285 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（120x160 像素），配备激光瞄准器和十字准线瞄准功能
- 捕捉全辐射测量热像图，图中为每一个显示像素保存一个温度测量值。
- Bluetooth® 连接能力
- 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
- 数据记录器可分 10 组存储多达 40000 个读数。
- 显示存储的屏幕截图和数据日志集的 Gallery 模式
- 自动与手动量程控制
- 输入过电压警告
- MIN-MAX-AVG 内存
- 用于测量 ACA 与 ACV 的 PEAK MIN 和 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. 数据暂停/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. 显示保存按钮
13. 取消/返回按钮
14. IGM™ 按钮
15. 测试导线架连接件固定装置
16. 热成像镜头
17. 三脚架固定装置(测试导线支架同样在此处连接)
18. 倾斜底座/电池舱
19. 激光瞄准器透镜
20. 透镜盖滑动控制装置

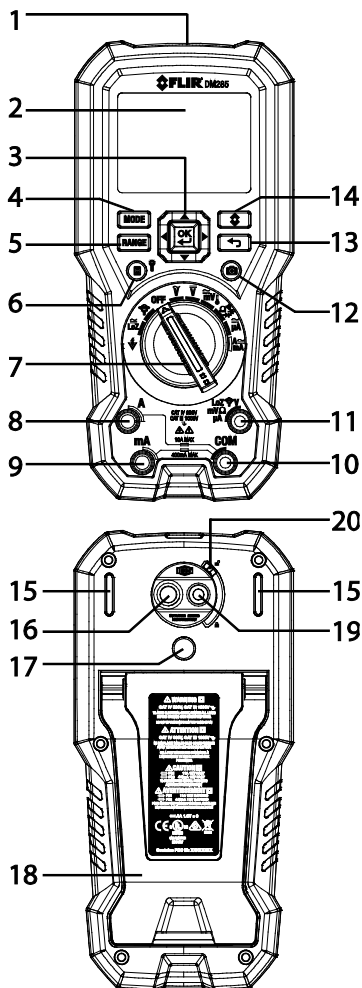
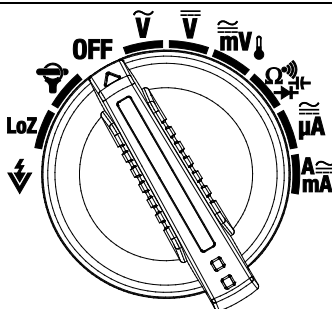


图 4-2 后视图








## 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)。
	通过探针输入测量交流电压 (V)。
	通过探针输入测量直流电压 (V)。
	通过探针输入测量低电压 (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针输入测量温度。使用 <b>MODE</b> 按钮选择温度（ <a href="#">请参阅第 6.2.2 节“热设置菜单”</a> 选择测量单位 °C 或 °F）。
	通过探针输入测量电阻、通断性、电容或二极管。使用 <b>MODE</b> 按钮选择所需功能。
	通过探针输入测量 $\mu\text{A}$ 电流。使用 <b>MODE</b> 按钮选择交流或直流。
	通过探针输入测量电流 (A 或 mA)。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，快速按下以选择“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）。长时间按下以返回“自动量程”模式
	快速按下以打开/关闭采用 IGM™（红外线导测）技术的热成像仪
	可使用 OK 按钮和箭头键盘确认设置、导航菜单系统或者控制 DM285 的特点与功能
	按下以退出模式，或者从菜单屏幕返回（在正常模式下无功能）
	快速按下以进入 Hold 模式（显示在“常规设置”菜单中选择的暂停或自动暂停），请见 <a href="#">第 6.2.5 节“常规设置菜单”</a> 与 <a href="#">第 7 章“常规设置”</a> ）。长按以启用/停用工作灯
	显示保存按钮。快速按下以捕捉全辐射测量热像图或 DMM 屏幕截图。将图像保存至可在 Gallery 模式下访问的设备文件系统。必须将热像仪完全初始化（通过显示 IR 温度测量值指示）才能捕捉辐射测量数据。

### 4.3.1 MODE 按钮操作

旋转开关档位与说明	操作顺序
 非接触电压检测器	无操作
 低阻抗	ACV > DCV > 频率
 电流钳适配器	ACA <> 频率
 交流电压	ACV <> 频率
 直流电压	无操作
 毫伏 / 温度	ACmV > DCmV > 频率 > °C/°F
 电阻/连续性/电容/二极管	电阻 > 连续性 > 电容 > 二极管
 交流/直流微安	ACμA <> DCμA
 交流/直流安培或毫安	ACA > DCA > 频率 ACmA > DCmA > 频率

### 4.3.2 OK 按钮/导航键盘操作

有五 (5) 个按钮以正方形排列，它们构成了导航键盘（如图 4-4 所示）。



图 4-4 导航键盘

OK 按钮（中间）访问主菜单和选择/更改菜单选项

LEFT/RIGHT 按钮：导航菜单系统

UP/DOWN 按钮：导航菜单系统

## 4.4 状态栏显示屏图标










状态栏位于显示屏顶部。



图 4-5 状态栏显示屏图标


- 左至右，第 1 行：Flex 电流钳图标/量程、激光、相对、连续性、二极管、VFD、LoZ、工作灯、蓝牙、APO、电池状态
- 左至右，第 2 行：数据记录器、数据暂停、自动暂停、自动量程。
- 下一节中显示更多显示屏符号。

## 4.5 其他显示屏图标

	<p>传感电压大于 30 V（交流或直流）</p>
	<p>左侧：非接触电压检测器图标（高敏感度 80~1000V 范围） 右侧：非接触电压检测器图标（低敏感度 160~1000V 范围）</p>
	<p>检测到电压时，非接触电压检测器显示警报</p>
	<p>显示 MAX（最大）、MIN（最小）、AVG（平均）读数值</p>
	<p>显示 PEAK MAX 与 PEAK MIN 值</p>
	<p>主显示屏（大号数字）</p>
	<p>副显示屏（小号数字）</p>
	<p>发射率设置</p>
	<p>交流电流或电压</p>
	<p>直流电流或电压</p>
	<p>柱状图测量指示器</p>
	<p>柱状图 OL（过载）指示器</p>

## 5. 仪表电源

### 5.1 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“电池电量不足”屏幕（图 5-1）或者仪表未通电，则应更换三 (3) 块‘AA’电池。请见 [第 13.2 节 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。

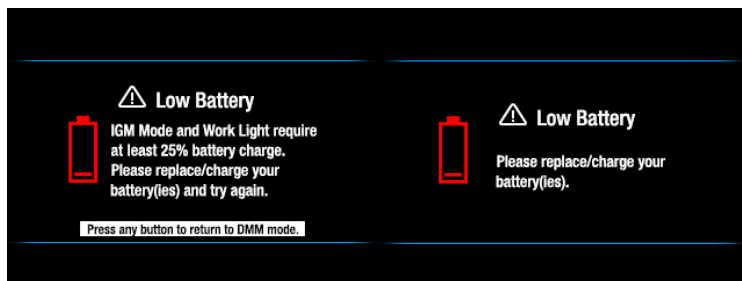


图 5-1 电池点亮低警报

### 5.2 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 7.1.2 节 APO（自动关闭电源）](#)。默认超时为 10 分钟。可将时间设定为 1、2、5 或 10 分钟（选择 OFF（关闭）禁用 APO）。在进入 APO 模式之前二十 (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。

### 5.3 选择电池类型

使用前，用户必须在“常规设置”菜单中输入电池类型（锂电池或碱性电池）。这可确保仪表尽可能准确地显示电池状态。请参阅 [第 7.1.10 节“电池选择”](#)。


# 6. 菜单系统

## 6.1 使用菜单系统

- 按下 **OK** 打开主菜单，如下所示：





图 6-1 主菜单


- 使用**导航键盘**向左/向右箭头突出显示图标。从左至右图标依次为：*图像模式*、*热像仪设置*、*Gallery*（用于查看热像图与数据日志）、*高级菜单与常规设置*。
- 按下 **OK** 打开菜单项或设置选项 **ON**（打开）或 **OFF**（关闭）。当一个选项打开时，图标旁将出现一个蓝点。在有些情况下，使用导航箭头选择一个选项。
- 使用返回  按钮退出菜单层级和返回至正常显示模式。
- 仪表的模式指示可使用的图标。

## 6.2 主菜单选项

### 6.2.1 图像模式菜单


此图像模式图标  仅在热成像模式下可用。图像模式提供两个选项：

 **图像 + DMM** 模式（默认）：在热成像模式下，显示屏将在热像图上显示 DMM 数据。

 仅图像模式：在热成像模式下，显示屏仅显示热像图。

按下图像模式图标上的 **OK** 打开菜单，并使用箭头按钮选择所需选项。

### 6.2.2 热设置菜单

按下“热设置”图标  上的 **OK** 访问下列选项：下方图 6-2 中从上至下依次为 *调色板*、*发射率*、*激光瞄准器开/关*和*十字准线开/关*。关于详细信息，请参阅[第 8.3 节：热 r 设置菜单](#)（调色板、发射率、激光瞄准器和十字准线）。

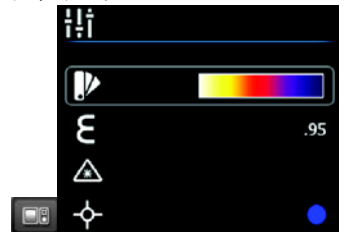





图 6-2 热设置菜单




### 6.2.3 Gallery 模式

在 Gallery  模式下，查看存储的热像图与记录的读数。


- 按下 Gallery  图标上的 **OK**。将在显示屏的下方区域显示成排已存储的热像图（最多 100 个），在上方区域显示数据日志（最多 10 组，共 40000 个读数）。
- 使用向上/向下箭头在图像和读数日志区域之间步进。
- 使用向左/向右箭头在数据日志或图像中滚动。
- 按下 **OK** 打开读数日志或热像图。
- 再次按下热像图上的 **OK** 后将出现不同图标，您可删除图像，通过 Bluetooth® 传输图像以及按照全屏重新调整图像尺寸。
- 再次按下数据日志集上的 **OK** 后将出现不同图标，您可删除日志或通过 Bluetooth® 传输日志。
- 关于更详细信息，[请参阅第 7.1.11 节：删除所有数据记录器](#)、[第 7.1.12 节：删除所有存储的热像图](#)、[第 8.5 节：热像图捕捉](#)和[第 10 章：数据记录器](#)

### 6.2.4 高级功能菜单

按下高级功能菜单图标  上的 **OK** 访问下列功能。使用箭头按钮突出显示功能，然后按下 **OK** 将其激活。关于详细信息，请参阅下列各项内容的专门章节：

-  VFD（低通滤波器），请见[第 9.7 节：VFD（低通滤波器）](#)
-  MAX-MIN-AVG 读数，请见[第 9.8 节：MAX-MIN-AVG 模式](#)
- **(P)** 峰值模式，请见[第 9.9 节：峰值模式](#)
- **△** 相对模式，请见[第 9.10 节：相对模式](#)
-  数据记录器，请见[第 10 章：数据记录器](#)

### 6.2.5 常规设置菜单

1. 按下 **OK** 打开主菜单。
2. 按下“设置”图标  上的 **OK** 访问选项。
3. 关于“常规设置”模式的详细信息，请见下一节。



# 7. 常规设置

## 7.1 常规设置导航

在“常规设置”下方，用户可自定义多种功能。




1. 按下 **OK** 打开主菜单
2. 滚动至  图标，然后按下 **OK** 打开“设置”菜单（请见图 7-1）
3. 按下菜单项上的 **OK**，然后按照下方章节自定义菜单项
4. 使用  按钮退出屏幕和返回至正常模式
5. 选项旁的蓝点指示选项开启




图 7-1 常规设置菜单

### 7.1.1 智能/典型二极管

 按下 **OK** 在智能/典型二极管模式之间切换。请见 [第 9.15 节 典型二极管](#) 和 [第 9.16 节 智能二极管](#)。使用 **OK** 按钮选择所需设置。

### 7.1.2 APO（自动关机）



按下 **OK** 打开子菜单。为自动关机定时器滚动至 OFF、1、2、5 或 10 分钟，然后按下 **OK** 进行选择。按下  退出菜单。

### 7.1.3 选择温度单位 °C/°F



按下 **OK** 在 °C 和 °F 之间切换温度单位。

### 7.1.4 数据记录器取样速率



按下 **OK** 访问组合方向键。使用箭头按钮在 1 ~ 99 秒之间选择目标数据记录器取样速率。按下 **OK** 确认。

### 7.1.5 实时时钟



按下 **OK** 打开日期/时间设置屏幕。使用箭头按钮滚动日期和时间字段，以及选择当前日期和时间。按下 **OK** 确认。

### 7.1.6 自动暂停 / 数据暂停



**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 9.5 节：数据暂停和自动暂停](#)。

### 7.1.7 低分辨率



**低分辨率（C.r.开/关）**允许用户降低分辨率，以删除快速变化的最低有效数位。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，将按照下列方式调整电压功能的量程与分辨率：

- 600.0mV → 600mV
- 6.000V → 6.00V
- 60.00V → 60.0V
- 600.0V → 600V
- 1000V → 1000V
- 默认：OFF

### 7.1.8 Bluetooth® 开/关



按下 **OK** 切换 Bluetooth® 将其打开/关闭（默认为 ON（开））。请参阅 [第 11 章：Bluetooth®](#)

### 7.1.9 按钮音开/关




按下 **OK** 切换按钮音，将其打开/关闭

### 7.1.10 选择电池类型

按下 **OK** 选择使用的碱性或锂 AA 电池。

### 7.1.11 选择语言

按下 **OK** 打开菜单。滚动至所需语言，然后按下 **OK**。按下  退出

### 7.1.12 删除所有数据记录器读数



按下 **OK** 删除所有数据记录器记录。仪表将请求确认。

### 7.1.13 删除所有存储的热像图



按下 **OK** 删除所有保存的热像图。仪表将请求确认。

### 7.1.14 查看帮助屏幕







按下 **OK** 查看 FLIR 支持部门联系信息。

### 7.1.15 查看仪表组件信息



单击 **OK** 查看仪表组件固件版本信息与激光数据：

-  仪表固件版本
-  Lepton® 相机接口固件版本
-  Bluetooth® 固件版本
-  激光数据

## 8. 热成像

### 8.1 热成像仪基本信息

在热成像模式下，用户可通过检测被测试表面发出的能量测量被瞄准表面的温度。颜色变化表明温度变化。关于详细信息，请参阅[第 12.3 节：红外能量与热成像概述](#)。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（请参阅[第 8.3 节：热设置菜单](#)）。


图 8-1 热像图示例



1. IR 温度测量值体现的是感应位置的温度。请注意当热像仪初始化时，短横线将会显示。
2. 万用表测量
3. 用于瞄准位置的十字准线
4. 热像图（120 x 160 像素）
5. 主菜单（按下 OK 打开此菜单）
6. 以当前帧测量的最小读数
7. 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。
8. 以当前帧测量的最大读数。
9. 状态图标栏（关于定义,请见[第 4.4 节：状态栏显示屏图标](#)）

## 8.2 热成像仪操作

如要定制热像仪，请参阅[第 8.3 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  将热成像仪打开。将热成像镜头（仪表后部）指向待测区域。
3. 显示屏将在被瞄准区域的左上角显示温度。
4. 在热成像模式下，使用激光瞄准器和显示屏十字准线进行瞄准。可在“热设置”菜单中将其打开或关闭。
5. 在热成像模式下，仪表继续作为万用表正常运行。在“热成像”模式下，查看位于显示屏左侧的电测量与功能。需要时，可在“图像模式”菜单中将仪表设定为仅图像模式，请见[第 8.4 节: 图像模式菜单](#)。
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. 热像仪的分辨率为 120 x 160 像素，其 FOV（视场）为 44 度（俯视图）乘以 57 度（侧视图），请参阅图 8-3 (a) 和 (b)。

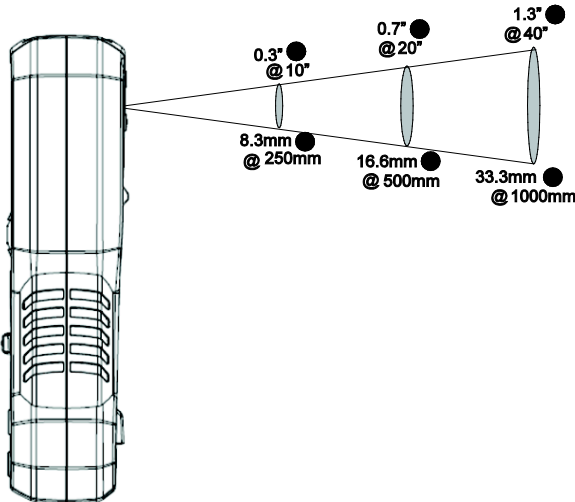


图 8-2 物距比 30:1

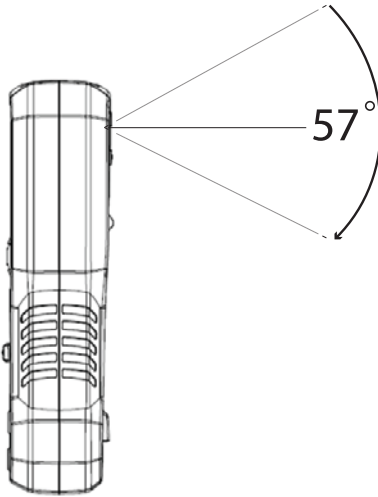


图 8-3 (a) 视场 - 侧视图

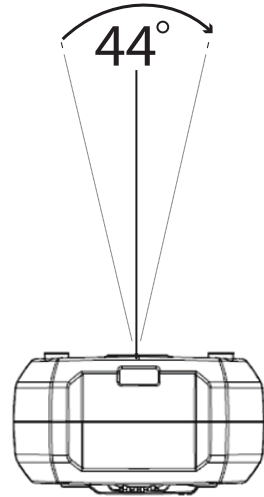



图 8-3 (b) 视场 - 俯视图

### 8.3 热设置菜单 (调色板、发射率、激光瞄准器、十字准线)

1. 按下 **OK** 打开主菜单
2. 滚动至热设置  图标并按下 **OK**
3. 请参阅“热设置”截屏和下方详细说明

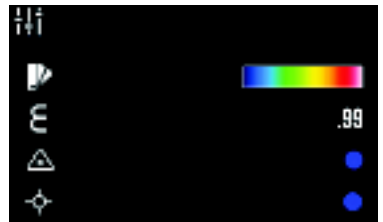






图 8.4 热设置菜单


图标	说明	使用
	调色板	按下 <b>OK</b> 逐步查看显示屏调色板 (青灰色、彩虹色或灰色)。
	发射率	按下 <b>OK</b> 然后使用向上/向下箭头滚动至预设值 (0.95、0.85、0.75 或 0.65) 或者滚动至微调图标  。如要微调, 请按下微调图标上的 <b>OK</b> , 然后使用箭头按钮设定值, 按下 <b>OK</b> 进行确认。量程为 0.10 至 0.99, 步进幅度为 0.01。
	激光瞄准器	按下 <b>OK</b> 将激光瞄准器打开 (蓝色圆圈) 关闭





十字准线

按下 **OK** 将十字准线打开或关闭


## 8.4 图像模式菜单

通过图像模式菜单  可选择：



**图像 + DMM 模式** ，通过此模式您可查看叠加在热像图上的 DMM 数据或者：

**仅图像模式** ，通过此模式可将 DMM 测量值从热像图上去除


## 8.5 热像图捕捉

快速按下“显示保存”按钮  将显示的热像图（或者 DMM 屏幕）存储至仪表内存。最多可存储 100 个图像。保存的热像图为全辐射测量热像图（每个像素包括温度测量数据）。请注意：必须将热像仪完全初始化（通过显示 IR 温度测量值而不是短横线指示）才能捕捉辐射测量数据。如要查看捕捉到的热像图中的辐射测量数据，请将热像图复制到电脑中，然后使用 *FLIR Tools* 查看。

查看存储的图像：

1. 按下 **OK** 打开主菜单
2. 按下 **Gallery**  图标上的 **OK**
3. 使用向左/向右箭头按钮滚动图像（请注意：数据记录同样位于此处，在显示屏上方区域）
4. 按下 **OK** 打开选择的图像
5. 按下 **OK** 打开一个允许重新处理图像、调整全屏和通过 Bluetooth® 传输图像的菜单
6. 使用 **RETURN**  按钮退出屏幕和返回至正常操作模式

## 8.6 热像图冻结(数据暂停)

在数据暂停模式下,显示的读数或热像图冻结。如要进入/退出“数据暂停”模式,请按下 **H**（暂停）按钮。在暂停模式下,  指示器出现。

## 8.7 在 IGM™ 模式下使用万用表

当 IGM™ 模式激活时,可按照[第 9 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、RELATIVE 和 MIN-MAX-AVG）（请参阅[第 6.2.1 节：图像模式菜单](#)）。

# 9. 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：**连接探针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。当移除探针导线时，应先移除正极导线，然后移除 COM（负）极导线。

## 9.1 自动/手动量程模式

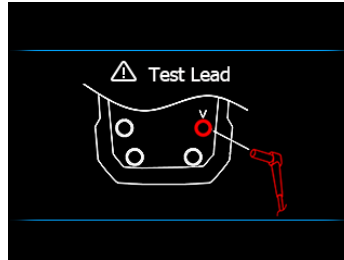
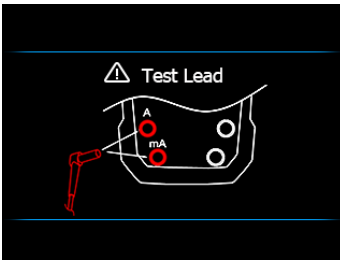
在自动量程模式下，仪表自动选择最适合的测量尺度。在手动量程模式下，用户可调节所需量程（尺寸）。

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 **RANGE** 按钮。如要更改量程，请重复按下 **RANGE** 按钮，直至显示所需量程。
2. 如要返回至“自动量程”模式，长按 **RANGE** 按钮，直至再次显示“自动量程” 指示器。

## 9.2 探头连接警告

使用与仪表连接不正确的测试导线测量电压或电流（ $\mu\text{A}$  除外）时，将会出现下方所示错误显示屏之一：



## 9.3 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。)



## 9.4 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"。


## 9.5 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值，请使用“常规设置”菜单（[请见第 6.2.5 节：常规设置菜单](#)以及[第 7 章：常规设置](#)）。关于“暂停”模式的使用说明，请参阅下方段落。

### 9.5.1 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 （暂停）按钮。在暂停模式下， 指示器出现。

### 9.5.2 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  图标出现。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。

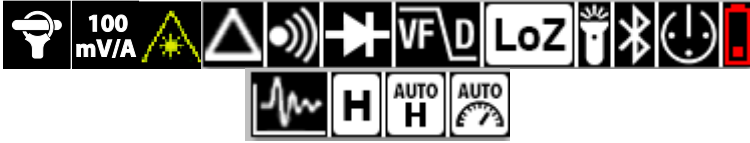
如果读数大于电压、电流与电容满量程的 1%（触发电平），则自动暂停功能将会捕获一个读数。对于电阻、二极管与温度，只要过载（超量程）即会触发。

如要进入/退出“自动暂停”模式，请按下 （暂停）按钮。



## 9.6 状态栏与菜单图标

状态栏位于显示屏顶部。



- 左至右，第 1 行：Flex 电流钳图标/量程、激光、相对、连续性、二极管、VFD、LoZ、工作灯、蓝牙、APO、电池状态
- 左至右，第 2 行：数据记录器、数据暂停、自动暂停、自动量程。


菜单栏中提供 5 个主要选项。请参阅[第 6 章“菜单系统”](#)。



- 图像模式（仅在 IGM™ 模式下可用）
  - 热设置（仅在 IGM™ 模式下可用）
  - Gallery 模式（查看存储的截屏与数据日志）
  - 高级功能菜单
  - 常规设置
- 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。





## 9.7 VFD（低通滤波器）

VFD 使用低通滤波器消除交流/电压测量过程中的高频噪声。通过高级菜单访问 VFD；请参阅[第 6.2.4 节：高级功能菜单](#)。

1. 按下 VFD 图标  上的 **OK**；图标旁的蓝点和 VFD 显示屏图标将出现
2. 再次按下 VFD 图标上的 **OK** 取消选择 VFD 模式。

## 9.8 MAX-MIN-AVG 模式

通过高级菜单访问 MAX-MIN-AVG 模式 ；请参阅[第 6.2.4 节：高级功能菜单](#)。按下此图标上的 **OK** 开始记录和查看最高、最低和平均读数。

1. 当选择此模式时，图标旁出现一个蓝点。
2. 将在 MAX 图标旁显示最高读数 
3. 将在 MIN 图标旁显示最低读数 
4. 将在 AVG 图标旁显示平均读数 
5. 按下高级菜单中此图标  上的 **OK** 退出此模式。

## 9.9 峰值模式（仅限交流与电压测量）

通过高级菜单访问峰值模式 (P)；请参阅[第 6.2.4 节：高级功能菜单](#)。在“峰值”模式下，仪表捕捉和显示正负 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。

## 9.10 相对模式

通过高级菜单访问相对模式 ( $\Delta$ )；请参阅[第 6.2.4 节：高级功能菜单](#)。按下此图标上的 **OK** 捕捉比较随后测量时使用的参考读数。

1. 当选择此模式时，图标旁出现一个蓝点。
2. 将在“相对”图标旁显示参考值。
3. 主显示屏将显示测量值与存储参考值之间差异。
4. 按下此图标上的 **OK** 按钮将相对模式关闭。

## 9.11 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  $\tilde{\text{V}}$  (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. 将黑色探针导线插入负极 COM 端子, 将红色探针导线插入正极端子。
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  $\equiv$  指示器。
4. 将探针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. 关于 VFD、MIN-MAX-AVG、峰值与相对操作模式的详情, 请参阅[第 6.2.4 节: 高级功能菜单](#)。

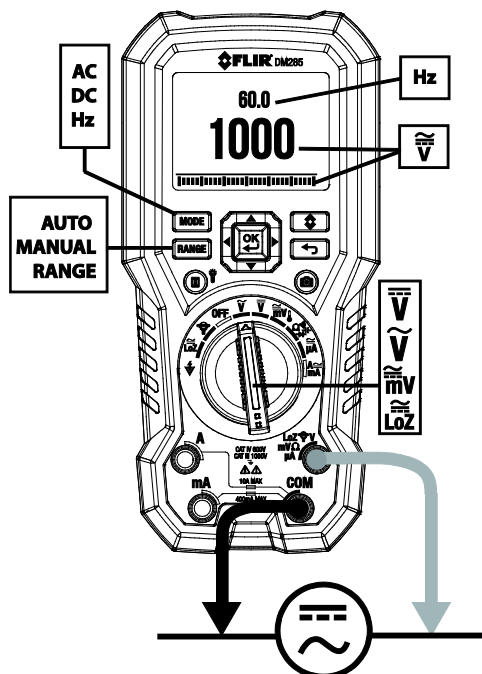



图 9-1 电压与频率测量

## 9.12 非接触电压检测器

1. 将功能开关设定至 NCV  档位。请参阅图 9-2。
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) 灵敏度范围（请见图 9-2 中的灵敏度图标）。
4. 将仪表顶部放置在电源或电磁场附近。
5. 当仪表检测电压或电磁场时，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。

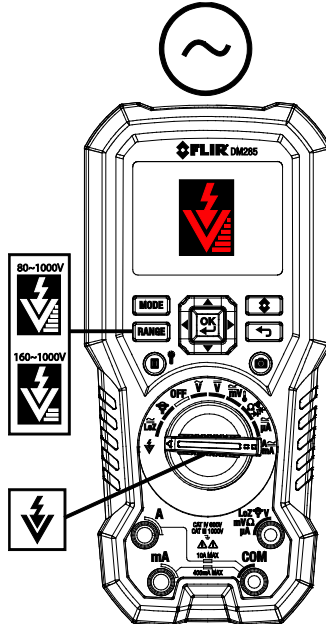



图 9-2 非接触电压检测器

## 9.13 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 9-3。将功能开关设定至  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. 使探针尖端跨接被测线路或组件。
5. 读取显示屏上的电阻值。
6. 关于 MIN-MAX-AVG 与相对操作模式的详情，请参阅[第 6.2.4 节：高级功能菜单](#)。

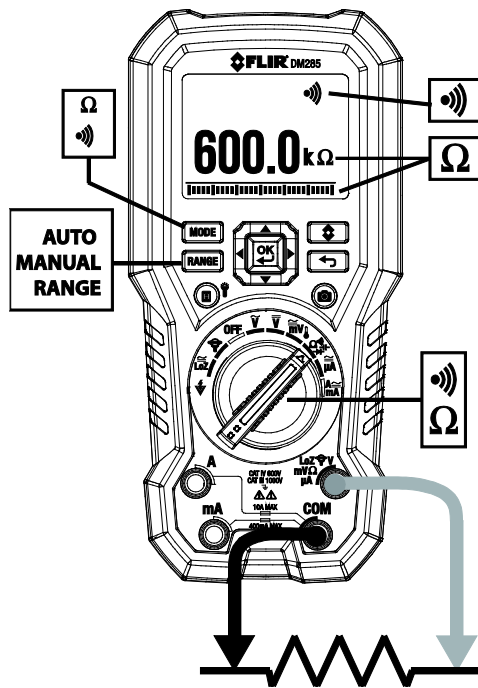


图 9-3 电阻与通断性测量



## 9.14 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 9-3。将功能开关设定至  $\Omega$  档位。
2. 使用 **(MODE)** 按钮选择通断性。将显示  $\Omega$  指示器。
3. 将黑色探针导线插入负极 COM 端子，将红色探针导线插入正极端子。
4. 使探针尖端跨接被测线路或组件。
5. 当电阻小于  $20\Omega$  时，仪表发出哔哔声。当电阻大于  $200\Omega$  时，仪表不将发出哔哔声。当电阻大于  $20\Omega$  但小于  $200\Omega$  时，哔哔声将在非指定点停止。

## 9.15 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“常规设置”菜单中选择典型二极管测试模式（[请参阅第 6.2.5 节：常规设置菜单](#)与[第 7 节：常规设置](#)）。
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. 将黑色探针导线插入负极 COM 端子，将红色探针导线插入正极端子。
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 9-4 所示)。
5. 如果在一个方向读数介于 0.400 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。

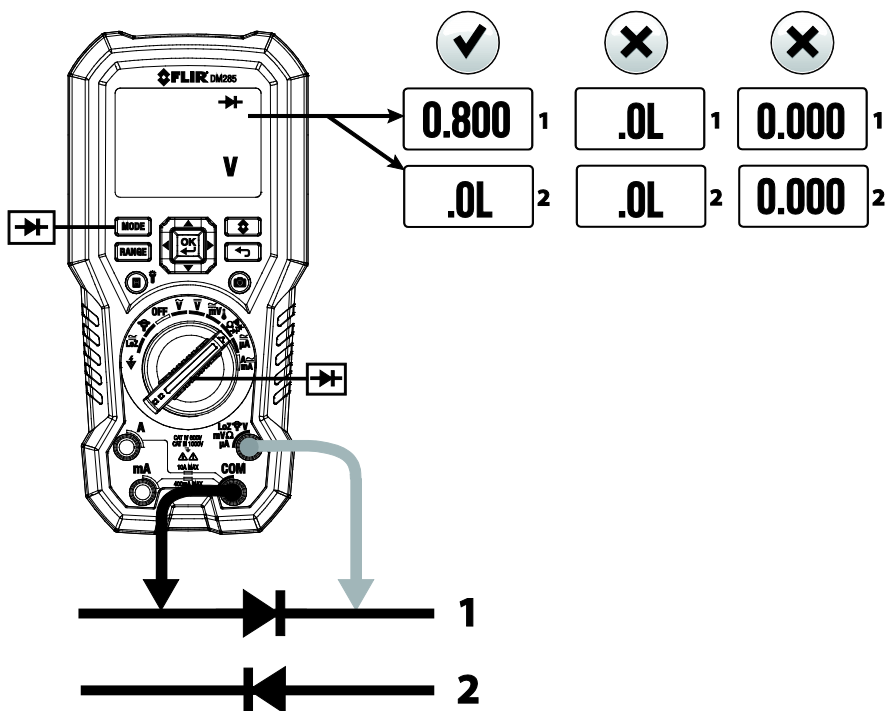




图 9-4 典型二极管测试

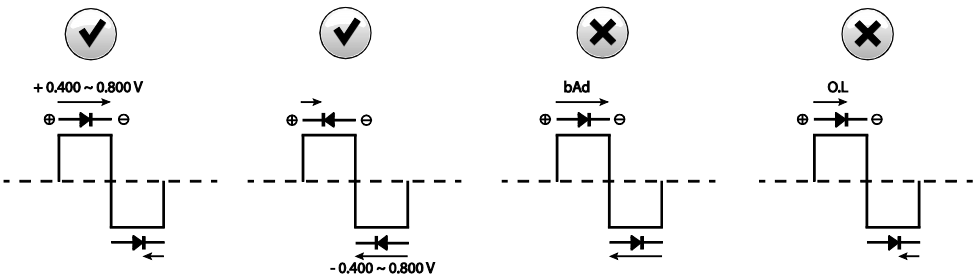
## 9.16 智能二极管测试

**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“常规设置”菜单中选择智能二极管测试模式（[请参阅第 6.2.5 节：常规设置菜单](#)与[第 7 节：常规设置](#)）。
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. 使探针尖端跨接被测二极管或半导体的结
5. 如果读数介于  $\pm 0.400$  与  $0.800V$  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  $\pm 0.400 \sim 0.800V$ ；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 9-5：

图 9-5 智能二极管测试







## 9.18 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“常规设置”菜单（[请参阅第 6.2.5 节：常规设置菜单与第 7 章：常规设置](#)）。
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。

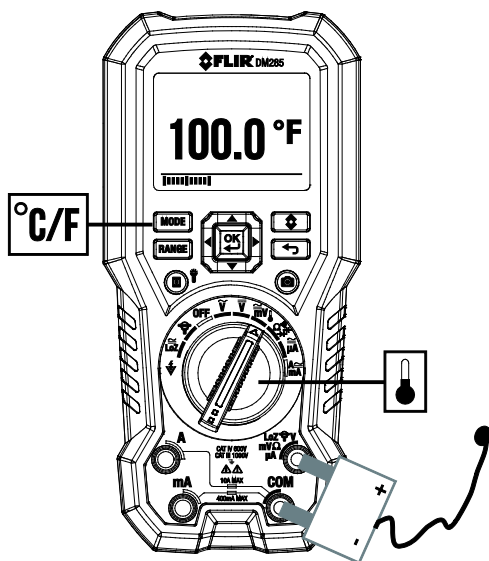


图 9-7 温度测量

## 9.19 电流与频率测量 (A, mA, $\mu\text{A}$ )

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 9-8。



图 9-8 断接组件

### 9.19.1 测试导线测量 (A、mA 与 $\mu\text{A}$ )

1. 如要进行测试导线测量 (A、mA 与  $\mu\text{A}$ )，请将功能开关设置到  $\text{A}$ 、 $\text{mA}$  或  $\mu\text{A}$  档位。

2. 将黑色探针导线插入负极 COM 端子，将红色探针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  $\equiv$  指示器。
4. 进行 "A" 测量时，按照图 9-8 和图 9-9 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 9-10 和图 9-11。
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. 关于 VFD、MIN-MAX-AVG、峰值与相对操作模式的详情，请参阅[第 6.2.4 节：高级功能菜单](#)。

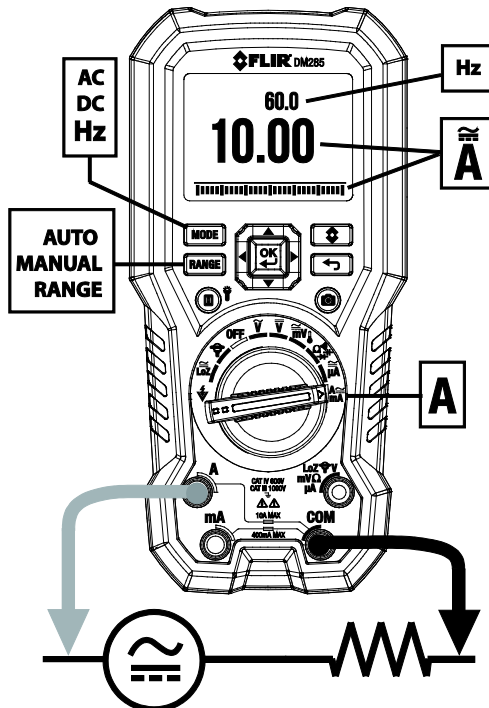


图 9-9 高电流 "A" 测量

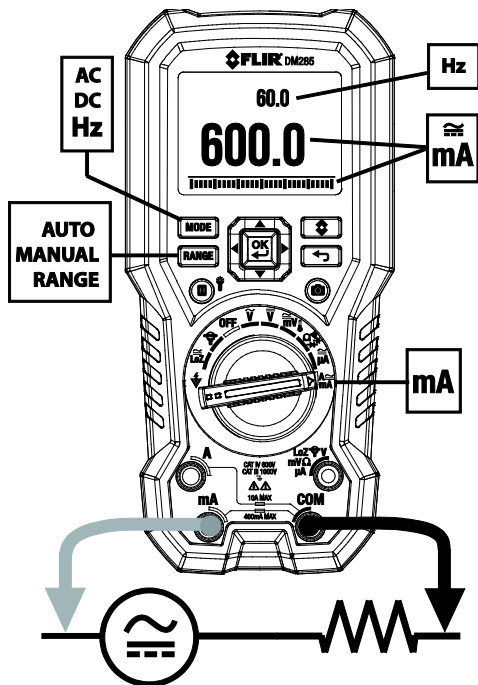


图 9-10 mA 电流测量

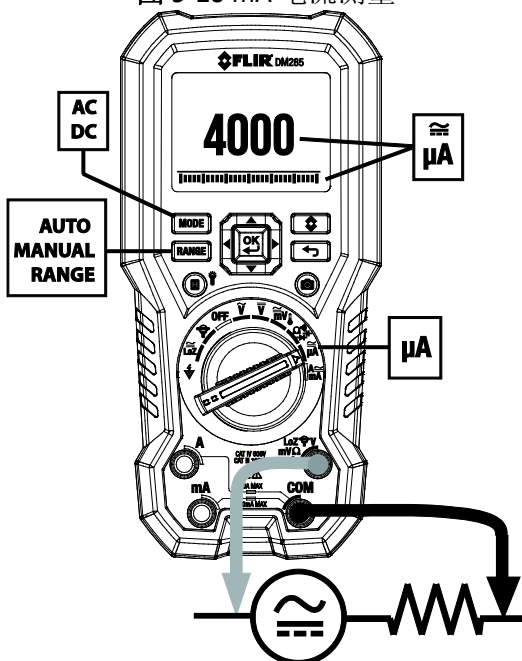



图 9-11  $\mu\text{A}$  电流测量

### 9.19.2 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 DM285，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 9-12 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 DM285 量程。
4. 使用 RANGE 按钮选择 DM285 的量程 (1, 10, 100 mV/A)。选择的量程出现在 DM285 显示屏的左上方。
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 DM285 LCD 上读取 Flex 电流钳测量的电流值。频率同样在 DM285 的副显示屏上显示。

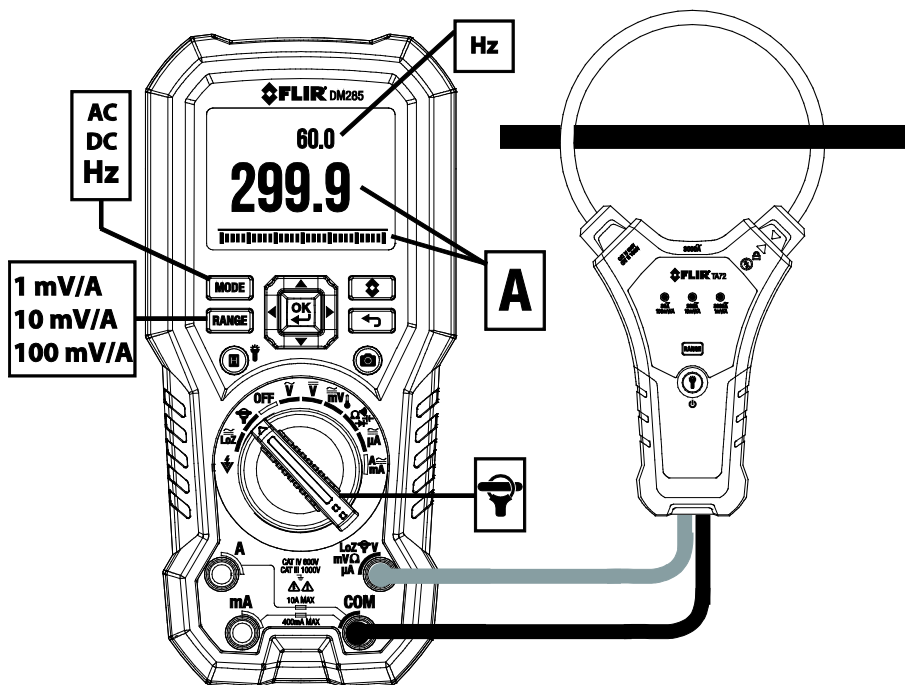




图 9-12 FLEX 电流钳适配器应用

## 10. 数据记录器

在十个内存集上记录多达 40000 个总读数。每次启动数据记录器时，打开一个新内存并对前一个内存存档。


### 10.1 启动数据记录

1. 按下 **OK** 访问主菜单
2. 按下高级菜单  上的 **OK**
3. 按下数据记录器图标  上的 **OK**，开始以在“常规设置”菜单中选择的取样速率存储读数，请参阅 [第 7.1.4 节：数据记录器取样速率](#)。当记录器运行时，将出现数据记录器显示屏图标

### 10.2 停止数据记录

1. 按下 **OK** 访问主菜单
2. 按下高级菜单  上的 **OK**
3. 按下数据记录器图标  上的 **OK** 停止记录。数据记录器显示屏图标将关闭

### 10.3 查看数据记录器集

1. 按下 **OK** 访问主菜单
2. 按下 Gallery  图标上的 **OK**
3. 使用向上箭头将光标向上移至显示屏的日志区域（下方区域为保存的屏幕截图预留）。向左/向右滚动至数据集，然后按下 **OK** 将其打开。将显示记录的数据集测量值列表。

### 10.4 删除数据记录器集

1. 当数据记录集打开时，按下 **OK**。显示屏底部将出现两个图标，一个用于传输数据，另外一个用于删除。
2. 滚动至垃圾箱图标，然后按下 **OK** 删除所选集中的所有读数。
3. 也可使用“常规设置”菜单删除数据，不过使用此方法，会将所有读数删除，而不是单个数据集。请参阅 [第 6.2.5 节 常规设置菜单](#) 和 [第 7 章 常规设置](#)。

### 10.5 通过 Bluetooth® 传输数据记录器集

将数据记录传输至运行 FLIR Tools 软件套件的远程设备。关于更多信息，请参阅下一章节（蓝牙传输）。

1. 当数据记录集打开时，按下 **OK**。显示屏底部将出现两个图标（一个用于传输，另外一个用于删除）。
2. 滚动至传输图标，然后按下 **OK** 开始传输所选集中的所有读数。
3. 请注意，电池仓内有一个微型 USB 端口。在与电脑连接时，DM285 运行方式与外部存储媒介相同，您可将数据日志和图像从仪表拖放至电脑。

# 11. Bluetooth® 传输

---

在与运行 **FLIR Tools** 软件套件的远程设备连接时，DM285（使用 **METERLINK®** 协议）可进行以下操作：



- 发送在远程设备上实时显示的读数
- 向远程设备发送保存的数据日志文件
- 将保存的屏幕图像（热像图与 **DMM**）发送至远程设备

在与支持蓝牙 **BLE**(低功耗蓝牙)的远程 **FLIR** 相机连接时,DM285 具有以下功能:

- 发送在相机屏幕上实时显示的仪表读数

通过以下链接下载 **FLIR Tools** 软件套件:

<http://www1.flir.com/l/5392/2011-06-08/IUUE>

1. 任何运行 **FLIR Tools** 的蓝牙 **BLE** 设备均可找到和连接仪表。
2. 在成功建立仪表与远程设备或 **FLIR** 相机之间的通信后，蓝牙图标  在仪表显示屏上出现。
3. 打开主菜单（通过按下 **OK**），然后使用 **Gallery** 模式  定位存储的图像和数据日志集。可从 **Gallery** 模式直接传输图像和数据日志集。关于更多信息，请参阅 [第 6.2.3 节 Gallery 模式](#)。请参阅 [第 10 章 数据记录器](#) 中提供的更多信息。
4. 请参阅软件套件内的 **FLIR Tools** 帮助工具，了解关于使用 **FLIR Tools** 应用程序的详细信息与教程。

注：蓝牙工具默认状态为“打开”，需要时可通过“常规设置”菜单将其禁用（请参阅 [第 7 章 常规设置](#)）。

## 12. 附录

### 12.1 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

### 12.2 非均匀性校正

非均匀性校正（或 NUC）是相机软件为了补偿检测器元件的不同灵敏度以及其他光学与几何扰动<sup>1</sup>而进行的图像校正。

NUC 是一种定期执行（大约每 2-3 分钟），或者每当相机内核检测到  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  温度变化时执行的自动功能。

<sup>1</sup>国际即将采用的 DIN 54190-3 (无损检测 - 热成像检测 - 第 3 部分：术语与定义) 中的定义。

## 12.3 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。DM285 还提供彩色图像，以模拟高温（颜色较浅）和低温（颜色较深）。

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 DM285 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（日光或其他照明等热光源）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。

**FLIR 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/>.



## 13. 维护

### 13.1 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。

### 13.2 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。

### 13.3 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）中包含每一种熔断器中的一个。

### 13.4 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。

# 14. 产品规格

## 14.1 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:	3 x 1.5 V AA 碱性电池或者可选 TA04 型 锂聚合物可充电电池系统

热像仪的大致电池使用寿命:

- 6 小时: 碱性 "AA" 电池 x 3
- 13 小时: 劲量 L91 锂 (Li/FeS<sub>2</sub>) "AA" 电池 x 3
- 13 小时: 可选充电电池: 锂离子电池; FLIR 零件号: TA04-KIT

自动关闭电源:	默认 10 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.)

## 14.2 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 (44° x 57°)
调色板	青灰色、彩虹色与灰度
存储的热像图辐射测量	全辐射测量
激光器类型	1 类
激光器功率	< 0.4mW

## 14.3 电气规格

精度表示温度为 23°C ± 5°C, 相对湿度小于 80% 时的 ± (读数 % + 最低有效數位计数)

温度系数: 0.1 \* (指定精度) / °C, < 18°C, > 28°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	±(0.09% + 2D)
60.00V	66.00V	0.01V	
600.0V	660.0V	0.1V	
1000V	1100V	1V	

输入阻抗: 10MΩ

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	±(1.0% + 3D)	45Hz ~ 500Hz
60.00V	66.00V	0.01V	±(1.0% + 3D)	45Hz ~ 1kHz
600.0V	660.0V	0.1V		
1000V	1100V	1V		

输入阻抗: 10MΩ (< 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	$\pm(1.0\% + 3D)$

频率响应: 45 ~ 1kHz (正弦波)

输入阻抗: 10M $\Omega$

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	$\pm(1.0\% + 3D)$
400.0mA	660.0mA	0.1mA	
6.000A	6.600A	0.001A	$\pm(1.0\% + 3D)$
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	$\pm(1.5\% + 3D)$
400.0mA	660.0mA	0.1mA	
6.000A	6.600A	0.001A	$\pm(1.5\% + 3D)$
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 $\mu\text{A}$	$\pm(1.0\% + 3\text{D})$
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 $\mu\text{A}$	$\pm(1.0\% + 3\text{D})$
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 $\Omega$	$\pm(0.9\% + 5\text{D})$
6.000k $\Omega$	6.600k $\Omega$	0.001k $\Omega$	$\pm(0.9\% + 2\text{D})$
60.00k $\Omega$	66.00k $\Omega$	0.00k $\Omega$	$\pm(0.9\% + 2\text{D})$
600.0k $\Omega$	660.0k $\Omega$	0.1k $\Omega$	$\pm(0.9\% + 2\text{D})$
6.000M $\Omega$	6.600M $\Omega$	0.001M $\Omega$	$\pm(0.9\% + 2\text{D})$
50.00M $\Omega$	55.00M $\Omega$	0.01M $\Omega$	$\pm(3.0\% + 5\text{D})$

过载保护: 交流/直流 1000V

## 通断性

量程	过载读数	分辨率	精度
600.0 $\Omega$	660.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(0.9\% + 5\text{D})$

通断性: 当测量电阻小于 20 $\Omega$  时, 内置蜂鸣器鸣响, 当测量电阻大于 200 $\Omega$  时, 内置蜂鸣器关闭。当电阻大于 20 $\Omega$  但小于 200 $\Omega$  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: < 500 $\mu\text{sec}$ 。

过载保护: 交流/直流 1000V

## 二极管

量程	过载读数	分辨率	典型读数
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

## 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针的精度。

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（非接触电压检测器）

电压范围（高灵敏度）：80V 至 1000V

电压范围（低灵敏度）：160V 至 1000V

## Peak Max 与 Peak Min 暂停

用于 ACV、AC mV、ACA、ACmA、AC  $\mu\text{A}$  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  $\mu\text{A}$  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 ( $\pm 100\text{Hz}$ )

## 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

## 15. 技术支持

---

技术支持网站	<a href="https://support.flir.com">https://support.flir.com</a>
--------	---

## 16. 保修

---

### 16.1 10 年有限保修

该产品享受 FLIR 10 年有限保修。请访问 <https://support.flir.com/prodreg> 阅读 FLIR 10 年有限保修文档。



---

公司总部  
FLIR Systems, Inc.  
27700 SW Parkway Avenue  
Wilsonville, OR 97070 USA

**客户支持**

技术支持网站

<https://support.flir.com>

发行编号: DM285-zh-CN  
发布版本: AB  
发布日期: 2020年3月  
语言: zh-CN