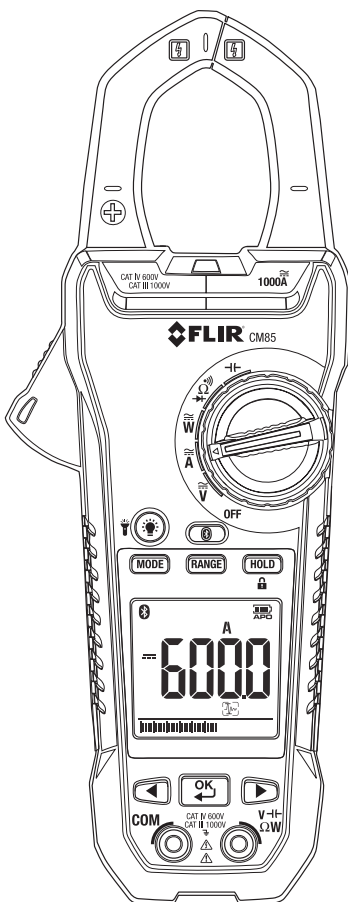


FLIR MODEL CM85

1000 A True RMS 电源钳表



目录

1 免责声明	5
1.1 版权所有	5
1.2 质量保证	5
1.3 文档更新	5
1.4 电子废弃物的处理	5
2 安全信息	6
2.1 FCC 合规性	8
2.2 加拿大工业部合规性 操作的干扰。	8
3 简介	9
3.1 主要特性	9
4 说明	10
4.1 仪表部件	10
4.2 功能开关	11
4.3 功能按钮	11
4.4 显示图标和指示符	12
4.4.1 超出量程警告	13
5 操作	14
5.1 仪表启动	14
5.1.1 自动关闭电源	14
5.2 自动/手动选择模式	14
5.3 自动/手动量程模式	14
5.4 暂停模式	15
5.4.1 智能暂停	15
5.5 无提示模式	15
5.6 电压和电流测量	15
5.6.1 基本电压测量	15
5.6.2 基本电流测量	16

5.6.3 扩展功能模式	16
5.6.3.1 选择模式	16
5.6.3.2 峰值模式	17
5.6.3.3 起动电流模式	17
5.6.3.4 DC 零位模式	18
5.6.3.5 频率模式	18
5.6.3.6 最小/最大/平均模式	18
5.6.3.7 谐波失真模式	18
5.6.3.8 VFD 模式- 低通滤波器	18
5.7 无触点电压检测器	19
5.8 功率测量	20
5.8.1 单相功率测量	20
5.8.2 三相功率测量	21
5.8.2.1 三相三线平衡/不平衡	21
5.8.2.2 三相四线平衡/不平衡	22
5.8.3 相位旋转	23
5.9 电阻测量	24
5.10 电容测量	24
5.11 通路测试	24
5.12 二极管测试	25
5.13 使用 Bluetooth®流式传输测量数据	25
5.13.1 概述	25
5.13.2 步骤	26
5.13.3 使用 FLIR TOOLS 应用程序的步骤	27
6 保养	27
6.1 清洁及存放	27
6.2 电池更换	27
6.2.1 电子废弃物的处理	27
7 技术规格	28
7.1 通用规格	28

7.2 电气规格	29
8 技术支持	34
9 保修	35
9.1 FLIR 全球终身有限保修	35
9.2 FLIR 测试和测量产品 2 年有限保修	35

1 免责声明

1.1 版权所有

© 2014-2016, FLIR Systems, Inc. 在全球范围内保留所有权利。未经FLIR Systems的事先书面许可，不得以任何形式或电子、电磁、光学、人工或其他任何方式对本软件的任何部分（包括源代码）进行复制、传输、转录或翻译成任何一种语言或计算机语言。

未经FLIR Systems的事先书面同意，文档的全部或部分不得复制、影印、翻印、翻译或传输到任何电子或可机读介质上。

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 致力于持续开发的政策，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 文档更新

我们的手册每年会更新多次，并且我们还定期发布产品关键的更改通知。

要访问最新的手册和通知，请转至Download 选项卡，网址: <http://support.flir.com>

联机注册只需几分钟即可完成。在下载区中，您还将找到我们其他产品的最新版手册，以及我们的旧产品与过时产品的手册。

1.4 电子废弃物的处理

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。

请与您的FLIR Systems 代表联系了解详情。

2 安全信息

注意

在操作设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有说明、危险、警告和注意事项。

注意

FLIR Systems 保留在未予事先通知的情况下，随时中止供应某些型号、部件或附件及其他物件，或更改相应规格的权利。

注意

如果设备长时间闲置，请取出电池。

警告

如果您未具备正确的知识，请勿操作设备。电气检查应具有正式的从业资格和/或遵守国家法规。错误操作设备可能会导致损害、电击、人身伤害或死亡。

警告

功能开关设置到正确的位置之前，切勿启动测量程序，否则可能会导致仪器损坏和人身伤害。

警告

测量电压时，切勿改变电流或电阻，否则可能会导致仪器损坏和人身伤害。

警告

当电压增高到1000 V 以上时，切勿测量电路电流，否则可能会导致仪器损坏和人身伤害。

警告

更改量程之前，您必须断开进行测试的电路测试导线，否则可能会导致仪器损坏和人身伤害。

警告

拆除测试导线之前，切勿更换电池，否则可能会导致仪器损坏和人身伤害。

警告

如果测试导线和/或设备有损坏迹象，切勿使用设备，否则可能会导致人身伤害。

警告

如果电压超过25 VAC rms 或35 VDC，请小心测量。这些电压存在电击风险，可能会导致人身伤害。

警告

测量期间，在拆下电容器或其他在测设备之前，切勿进行二极管、电阻或通路测试，否则可能会导致人身伤害。

警告

切勿仅使用此设备作为识别带电端子的工具。如果带电端子未正确识别，可能会导致人身伤害。

警告

检查带电插座电压时，确保测试导线探针的尖端能接触到通常位于插座内部较深位置的金属片；否则可能会导致人身伤害。

警告

切勿在不穿戴手套的情况下接触过期或损坏的电池，否则可能会导致人身伤害。

警告




切勿导致电池短路，否则可能会导致仪器损坏和人身伤害。

警告

切勿将电池投入火中，否则可能会导致人身伤害。

小心

切勿将设备用于非预定程序，否则可能会导致保护装置损坏。

	此符号邻近另一个符号或端口，表示用户必须参考手册以获取更多信息。
	此符号邻近端口，表示在正常使用情况下，可能存在危险电压。
	双重绝缘。



UL 标志并不表示或验证仪表准确性

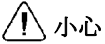
2.1 FCC 合规性

本设备符合FCC 规则第15 章要求。操作应符合下列两个条件：

1. 本设备不会造成有害干扰。
2. 本设备必须接受任何收到的干扰，包括可能导致意外操作的干扰。

经测试证明，本设备符合FCC 规则第15 章对于Class B 数字设备的限制。这些限制旨在防止对民用安装造成有害的干扰。如果不严格按照说明安装和使用，该设备会生成、使用并发出无线电频率能量，可能对无线电通讯造成有害的干扰。但是，不能保证在每个具体安装实例中不发生干扰现象。如果该设备的对无线电或电视机信号接收造成有害的干扰（可通过打开或关闭设备来判断），用户可以通过以下一种或多种方法来排除干扰：

- 调整接收天线的方向或位置。
- 加大设备和接收器的距离。
- 不要将设备连接到和接收器置于同一电路中的插座上。
- 请向零售商或有经验的无线电/电视技术人员寻求帮助。



射频辐射风险。

要符合FCC/IC 射频风险合规性要求，本设备天线必须与所有人员保持至少20 cm 的距离。本设备不得与其他天线或传输器临近放置或工作。

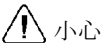


未经负责合规性的机构明确认可而擅自改装，用户将丧失操作本设备的权利。

2.2加拿大工业部合规性

本设备符合加拿大工业部免许可证RSS 标准。设备操作应遵守以下两项条件：

- (1) 本设备不会造成干扰；
- (2) 本设备必须接受任何干扰，包括可能造成设备意外操作的干扰。



射频辐射风险。

要符合适用于移动配置的RSS 102 射频风险合规性要求，本设备天线必须与所有人员保持至少20 cm 的距离。本设备不得与其他天线或传输器临近放置或工作。

3 简介

非常感谢您选购FLIR CM85钳表！

此设备已进行全面测试和校准，在正确使用的前提下可提供多年可靠服务。

3.1 主要特性

- 10 000 次数字显示屏。
- 大刻度显示屏。
- 模拟条形图。
- AC 和AC+DC 模式下的真RMS 读数。
- Bluetooth® 数据串流。
- 工作灯。
- 自动AC/DC 1000 A 功能及选择。
- 自动AC/DC 1000 V 功能及选择。
- 自动电阻/通路/二极管选择。
- 功率和功率系数测量。
- 总谐波失真和1 至25 路谐波。
- 相位旋转指示。
- 100 k Ω 电阻功能。
- 无触点电压检测器。
- 频率测量。
- 电容功能。
- 智能数据暂停。
- 峰值暂停。
- 起动电流。
- DCA 0功能。
- 最小值/最大值和平均值保持。
- VFD 模式- 低通滤波器。
- 自动关闭电源。
- 钳口开度37 mm (1.45") 适用于1500 MCM 导线。
- 1.2 m (4') 跌落保护。
- 方便的电池盖。
- 安全类别额定值：CAT IV-600V、CAT III-1000V。

4 说明

4.1 仪表部件

1. 钳夹。
2. 钳口开度扳柄。
3. 功能按钮，请参阅章节4.3 功能按钮。
4. 导航按钮。
5. 无触点电压检测灯
6. 功能开关，请参阅章节4.2 功能开关。
7. LCD 显示屏。
8. 探头端口。

图 4.1 正视图

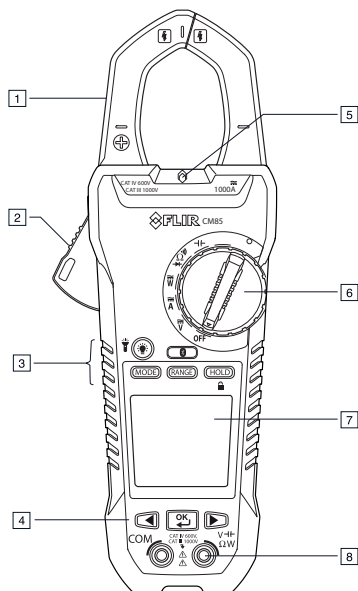
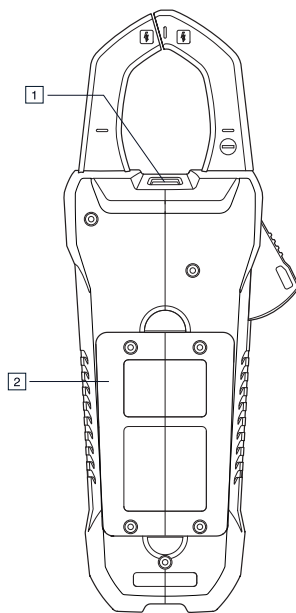







图4.2 后视图






1. 工作灯。
2. 电池盒。



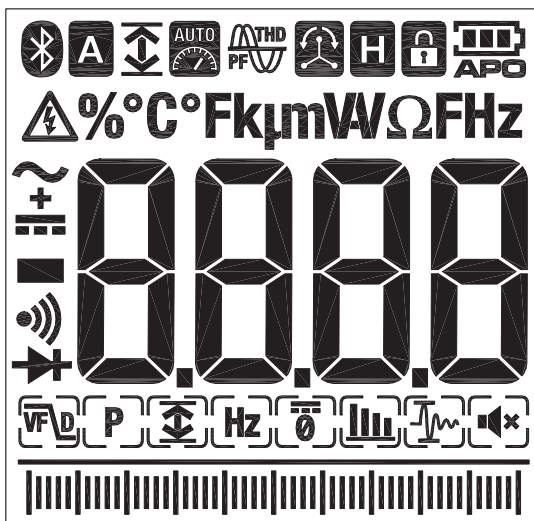
4.2 功能开关

	仪表可通过探头输入端口测量电容。
	仪表可通过探头输入端口测量电阻、通路性或二极管极性。测量类型通过按钮进行选择。
	仪表可通过探头输入和钳夹测量功率。
	仪表可通过钳夹测量电容。
	仪表可通过探头输入测量电压。
OFF	仪表处于完全省电模式。

4.3 功能按钮

	<ul style="list-style-type: none"> 此按钮可用于选择自动选择或手动选择模式；请参阅章节5.2 自动/手动选择模式。 在手动选择模式中，按下此按钮可选择操作模式。
	<ul style="list-style-type: none"> 此按钮可用于选择自动量程或手动量程模式；请参阅章节5.3 自动/手动量程模式。 在手动量程模式中，按下此按钮可变换量程（刻度）。
	<p>按下此按钮可在正常和暂停模式之间切换；请参阅章节5.4 暂停模式。</p> <p>按住按钮2 秒钟可启用/禁用键锁定模式。</p> <p>在暂停模式中，如果测量的信号大于显示屏读数，仪表将连续发出蜂鸣声，显示屏也将闪烁（用于V.A.W. 功能）。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 按下此按钮可启用/禁用显示屏背光。 按下按钮并保持2 秒钟可启用/禁用工作灯。
	按下此按钮可启用/禁用METERLiNK® (Bluetooth®) 通信；请参阅章节5.13 使用Bluetooth 流式传输测量数据。

4.4 显示图标和指示符



	表示METERLiNK® (Bluetooth) 通信处于活动状态。
	表示仪表处于自动选择模式。请参阅章节 5.2 <i>自动/手动选择模式</i> 。
	表示仪表正在显示最大读数。
	表示仪表正在显示最小读数。
	表示仪表正在显示平均读数。
	表示仪表正在显示峰值最大值。
	表示仪表正在显示峰值最小值。
	表示仪表处于自动量程模式。
	表示仪表处于功率系数模式。
	表示仪表显示总谐波失真。

	表示仪表处于相位旋转模式。
	表示仪表处于暂停模式。
	表示电池电压状态。
APO	表示自动关闭电源功能已启动。
	表示测量的电压大于30 V DC 或AC RMS。
	表示仪表正在测量AC 电流或电压。
	表示仪表正在测量DC 电流或电压。
	表示仪表正在测量AC+DC 电流或电压。
	表示通路功能处于活动状态。
	表示二极管测试功能处于活动状态。
	VFD 模式图标。
	峰值模式图标。
	最小/最大/平均值模式图标。
	DC 零位模式图标。
	谐波失真图标。
	起动电流模式图标。
	频率模式图标。
	静音模式图标。
	锁定模式图标。

4.4.1 超出量程警告

如果输入超出量程，则会显示OL。

5 操作

注意

在操作设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有说明、危险、警告和注意事项。


注意

当仪表闲置时，功能开关必须设置到位置。

注意

当连接探头导线到所测试的设备时，负极导线先于正极导线连接。拆除探头导线时，正极导线先于负极导线拆除。

5.1 仪表启动

1. 将功能开关设置到任何位置，以打开仪表。
2. 如果电池指示符显示电池电压较低或仪表无法开启，请更换电池。请参阅章节6.2 电池更换。


5.1.1 自动关闭电源


30 分钟无操作时，仪表进入睡眠模式。关闭前9 秒，仪表蜂鸣三次。按下任何按钮或转动功能开关即可防止仪表关闭。然后，自动关闭电源超时复位。

要禁用自动关闭电源(APO)，请在仪表开启时按MODE 按钮。

5.2 自动/手动选择模式


在自动选择模式下，仪表将尝试根据输入信号自动选择正确的操作模式（例如 AC 或DC 测量）。在手动选择模式下，所需的操作模式将手动选定。

自动选择模式是默认的操作模式。使用功能开关选择一项新功能时，起始模式将是自动选择，并且会显示指示符。

- 要进入手动选择模式，请按MODE按钮。要手动选择操作模式，请反复按MODE按钮。
- 要进入自动选择模式，请按住MODE按钮直到显示指示符。

5.3 自动/手动量程模式

在自动量程模式中，仪表自动选择最适合的测量刻度。在手动量程模式中，所需的量程（刻度）手动设置。


自动量程模式是默认的操作模式。使用功能开关选择一项新功能时，起始模式将是自动量程，并且会显示指示符。

- 要进入手动量程模式，请按下RANGE按钮。要变换量程，请反复按下RANGE按钮，直到显示所需的量程。

- 要进入自动量程模式，请按住**RANGE**按钮直到显示指示符。

5.4 暂停模式

在暂停模式下，显示屏将冻结最后一个读数并连续显示此值。

按**HOLD**按钮在正常和暂停模式之间切换。在暂停模式下，将会显示指示符。

5.4.1 智能暂停

如果测量的信号大于显示屏读数，仪表将连续发出蜂鸣声，显示屏也将闪烁（用于V.A.W. 功能）。

5.5 无提示模式

在无提示模式下，将会禁用提示蜂鸣。无提示模式不会影响通路蜂鸣器。

1. 使用导航按钮可选择无提示模式图标；请参阅章节5.6.3.1 选择模式，页面15。

5.6 电压和电流测量

注意

如果测量的电压大于30 V DC 或AC RMS，则会显示指示符。

5.6.1 基本电压测量

1. 将功能开关设置到**V**位置。
2. 要手动选择AC、DC 或AC+DC 测量，请反复按**MODE**按钮。请参阅章节5.2 自动/手动选择模式。
3. 要手动选择测量量程（范围），请反复按**RANGE**按钮。请参阅章节5.3 自动/手动量程模式。
4. 将黑色探头导线插入负极**COM** 端口，红色探头导线插入正极**V** 端口。
5. 将探头导线并联到所测试的部件。
6. 读取显示屏上的电压值。

5.6.2 基本电流测量



警告

当电压增高到1000 V 以上时，切勿测量电路电流，否则可能会导致仪器损坏和人身伤害。

使用钳夹测量电流时，钳夹只能包住一根导线— 请参阅图5.1。

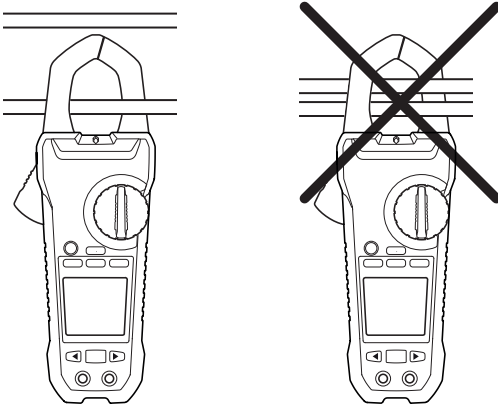


图5.1 正确和不正确的设置

1. 确保探头导线与仪表断开连接。
2. 将功能开关设置到**A**位置。
3. 要手动选择AC、DC 或AC+DC 测量，请反复按**MODE**按钮。请参阅章节 5.2 自动/手动选择模式。
4. 要手动选择测量量程（范围），请反复按**RANGE**按钮。请参阅章节5.3 自动/手动量程模式。
5. 按下扳柄，打开钳夹。完全包住一根导线—请参阅图5.1。要获得最优结果，导线应位于钳夹中心。
6. 在显示屏上读取电流值。

5.6.3 扩展功能模式

除了基本电压和电流测量之外，仪表还可以设置为不同模式以实现扩展功能。

5.6.3.1 选择模式

适用于选定测量类型的模式图标将显示在显示屏的下半部分。某种模式启用之后，其图标将带有方框。



图5.2 模式图标（AC 电压测量）：峰值模式和无提示模式已启用。

导航按钮用于选择模式图标并启用/禁用模式：

- 使用LEFT或RIGHT导航按钮导航至某个模式图标。当前选定的图标将会闪烁。
- 按OK按钮以启用/禁用选定的（闪烁中）模式。

5.6.3.2 峰值模式

在峰值模式下，仪表将捕获并显示正负峰值，并仅在记录更高/更低的值时更新。在手动选择模式下测量AC电流或电压时，可以使用峰值模式。

1. 使用导航按钮可选择[P]并启用峰值模式。
2. 按OK按钮，在显示最大峰值与最小峰值之间切换。
- 在最大峰值模式下，将会显示指示符↑。
- 在最小峰值模式下，将会显示指示符↓。
3. 按住OK按钮并保持2秒钟，可禁用峰值模式。

5.6.3.3 起动电流模式

在起动电流模式下，仪表将显示触发点之后前100 ms 之内的最高电流读数（电流检测阈值，参见下图5.3）。100.00A 以下的电流检测阈值为 1.00A，1000.0A 以下的电流检测阈值为 10.0A。在手动选择模式下测量AC电流时，可以使用起动电流模式。

1. 将仪表连接至待测试的未通电电路。
2. 将仪表设置为A。
3. 使用导航按钮可选择[I_W]并启用起动电流模式。
4. 为待测电路接通电源。

注意：如果待测起动电流高于100 A AC，可以激活起动电流之前将量程设置为600 A，请参阅章节5.3 自动/手动量程模式。

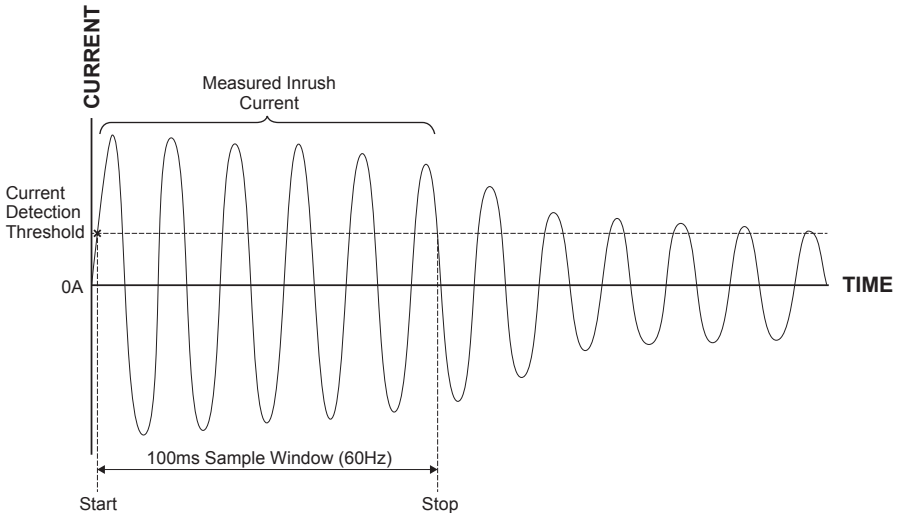


图5.3 起动电流


5.6.3.4 DC 零位模式

DC 零位功能可消除偏差值，并提高DC 电流测量的准确性。在手动选择模式下测量DC 或AC+DC 电流时，可以使用DC 零位模式。

1. 确保钳夹中无导线。
2. 使用导航按钮可选择并启用DC 零位模式。





5.6.3.5 频率模式

在频率模式下，仪表可测量并显示频率。在手动选择模式下测量AC 电流或电压时，可以使用频率模式。

重要提示：在设置仪表以及正在测量电压或电流信号时，请勿切换至频率模式。
使用导航按钮可选择并启用频率模式。



5.6.3.6 最小/最大/平均模式

在最小/最大/平均模式下，仪表将捕获并显示最小或最大值，并仅在记录更高/更低的值时更新。仪表还可以显示从最小/最大/平均模式开始记录的所有值的平均值。

1. 使用导航按钮可选择并启用最小/最大/平均模式。
2. 按OK按钮可在最小值、最大值和平均值读数显示之间反复切换。将会显示相应的图标：、或.
3. 按住OK按钮并保持2 秒钟，可禁用最小/最大/平均模式。

5.6.3.7 谐波失真模式

在谐波失真模式下，仪表将显示前25 路谐波的失真百分比值以及总谐波失真。在手动选择模式下测量AC 电流或电压时，可以使用谐波失真模式。
谐波失真表示为 $Hn = (\text{单独谐波的RMS } n) / (\text{基波的RMS}) \times 100\%$ 。

1. 使用导航按钮可选择并启用谐波失真模式。
2. 在谐波失真模式下，使用LEFT和RIGHT导航按钮可在单独及合计谐波数据之间导航。H01、H02、...、Hn 将会显示。
3. 显示总谐波失真时，显示屏上半部分将显示指示符，并在主屏幕中显示“thd”。
4. 按OK按钮可在谐波次数模式与百分比模式之间切换。
5. 按住OK按钮并保持2 秒钟，可禁用谐波失真模式。

5.6.3.8 VFD 模式 - 低通滤波器

在VFD 模式下，电压测量将通过低通滤波器发出高频噪音。VFD 模式适用于测量频率可变的驱动器(VFD)。在手动选择模式下测量AC 电流或电压时，可以使用VFD 模式。

1. 使用导航按钮可选择并启用VFD 模式。

5.7 无触点电压检测器

注意

在不熟悉的电路上进行测试之前，请先在已知带电电路上进行测试。

1. 将仪表的钳尖头靠近电压电源。
2. 如果存在电压，则非触点电压警报灯将呈红色亮起。

小心

即使非触点电压警报灯未亮起，电压也仍然可能存在。




5.8 功率测量

5.8.1 单相功率测量

1. 将功能开关设置到**W**位置。
2. 将黑色探头导线插入负极**COM** 端口，将红色探头导线插入正极**W** 端口。
3. 按下扳柄，打开钳夹。完全包住一根导线—请参阅图5.1。要获得最优结果，导线应位于钳夹中心。

注意

钳夹上的+ 符号应该朝向电源方向。

4. 将探头导线并联到所测试的部件。
5. 读取显示屏上的有效功率值。
 - 如果显示的值不带符号，则表示功率流动方向为电源至负载。
 - 如果显示的值带有减号(-)，则表示功率流动方向为负载至电源。
6. 要测量并显示功率系数，请反复按**MODE**按钮直到显示指示符。
7. 读取显示屏上的功率系数值。
 - 如果显示的值不带符号，则表示电流信号的相位滞后于电压信号（电感负载）。
 - 如果显示的值带有减号(-)，则表示电流信号的相位领先于电压信号（电容负载）。
8. 要返回到有效功率测量，请反复按**MODE**按钮，直到指示符和都不显示。

如果出现过载，则会显示以下消息：

- **OL. V**：电压过载，或者电压和电流均过载。
- **OL. A**：电流过载。
- **OL. kW**：有效功率过载。

5.8.2 三相功率测量

5.8.2.1 三相三线平衡/不平衡

三相三角形配置的功率分两步测量，如图5.4 中所示。总功率是两次测量之和： $W = W1 + W2$ 。

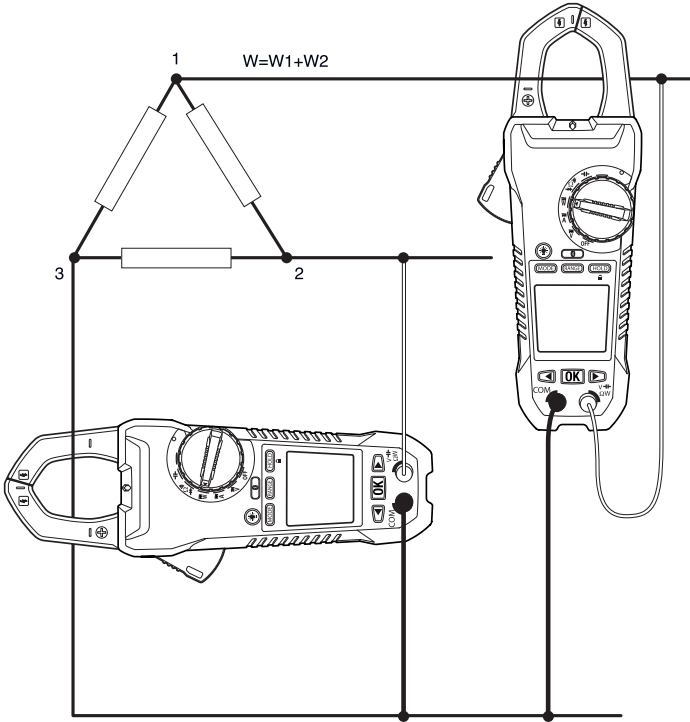







图5.4 三相三线测量

1. 将功能开关设置到**W**位置。
2. 确保仪表已设置为有效功率测量。如果显示指示符或，请反复按**MODE**按钮直到不显示任何指示符。
3. 按照图5.4 中所示，测量两次有效功率。
4. 如需测量并显示功率系数，可重复按下**MODE**按钮直至显示指示符。
5. 读取显示屏上的功率系数值。
 - 如果显示的值不带任何符号，电流相性信号位于电压信号（电感负载）的后面。
 - 如果显示的值带有负号（-），电流相性信号位于电压信号（电容负载）的前面。
6. 如需返回有源功率测量，可重复按下**MODE**按钮直至指示符和指示符均不再显示。

5.8.2.2 三相四线平衡/不平衡

三相四线配置的功率分三步测量，如图5.5 中所示。总功率是三次测量之和： $W = W1 + W2 + W3$

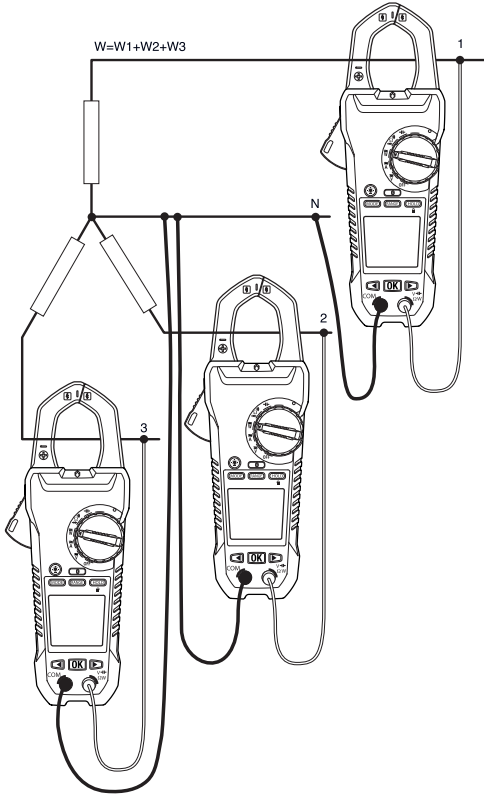


图5.5三相四线测量.

1. 将功能开关设置到 **W** 位置。
2. 确保仪表已设置为有效功率测量。如果显示指示符 PF 或 PF ，请反复按 **MODE** 按钮直到不显示任何指示符。
3. 按照图 5.5 中所示，测量三次有效功率。
4. 如需测量并显示功率系数，可重复按下 **MODE** 按钮直至显示 PF 指示符。
5. 读取显示屏上的功率系数值。
 - 如果显示的值不带任何符号，电流相性信号位于电压信号（电感负载）的后面。
 - 如果显示的值带有负号（-），电流相性信号位于电压信号（电容负载）的前面。
6. 如需返回有源功率测量，可重复按下 **MODE** 按钮直至 PF 指示符和 PF 指示符均不再显示。

5.8.3 相位旋转

将仪表设置到相位旋转模式时，可以确定三线系统的相位旋转。

注意：

系统频率必须处于稳定状态。

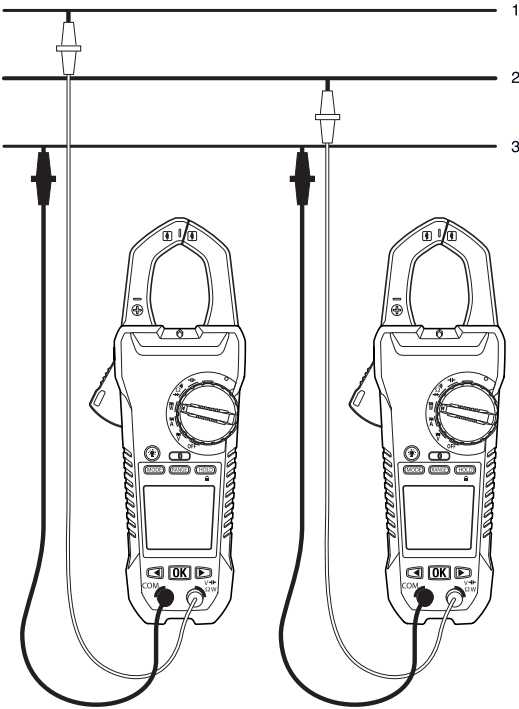



图5.6 相位旋转

1. 将功能开关设置到**W**位置。
2. 反复按**MODE**按钮直到显示指示符，以进入相位旋转模式。
3. 将红色测试导线连接至假定相位线1，黑色测试导线连接至假定相位线3。
4. 将会显示以下一个结果：
 - 如果电压 >1000 V，则闪烁 OLV 。
 - 如果电压 <30 V，则闪烁 $Lo V$ 。
 - 如果频率 >65 Hz 或 <45 Hz，则闪烁 $outF$ 。
 - 如果正常，则 $L1$ 显示约3秒，然后显示 $L2$ 且仪表发出两声蜂鸣。
5. “ $L2$ ”即将从显示屏上消失前，立即将红色测试导线移至假定相位线2。
6. 将会显示以下一个结果：
 - 123 表示顺时针或向前旋转，意味着假定相位线1在假定相位线2之前。
 - 321 表示逆时针或向后旋转，意味着假定相位线2在假定相位线1之前。

- --- 表示仪表无法确定结果。
- *Lo V* 表示用户在完成测试步骤之前可能已卸下测试导线。要重复测试，请再次按OK 按钮。

5.9 电阻测量

警告：

测量期间，在拆下电容器或其他在测设备之前，切勿进行二极管、电阻或通路测试，否则可能会导致人身伤害。

1. 将功能开关设置到 Ω 位置。
2. 确保仪表已设置为电阻测量。如果显示指示符 $\bullet\rightarrow$ 或 \rightarrow ，请反复按MODE按钮直到不显示任何指示符。
3. 将黑色探头导线插入负极COM 端口，红色探头导线插入正极 Ω 端口。
4. 使用探头尖端跨接所测试的电路或组件。
5. 读取显示屏上的电阻值。

5.10 电容测量

警告：

测试期间，在拆下电容器、其他设备或电路的电源之前，切勿测量电容，否则可能会导致人身伤害。

注意：

为保护内部组件，如果正在测试的电容器带电，则仪表将先对保护盖放电并显示*diSC*。完全放电之后，仪表将执行正常测试。如果提供的输入不正确，可能也会显示*diSC*（例如，在电容模式下测量电压）。

1. 将功能开关设置到 HF 位置。
2. 将黑色探头导线插入负极COM 端口，红色探头导线插入正极 HF 端口。
3. 使用探头尖端跨接所测试的组件。
4. 读取显示屏上的电容值。

注意：

对于非常大的电容值，测量和最终读数需要几秒钟后才能保持稳定。

5.11 通路测试

警告



测量期间，在拆下电容器或其他在测设备之前，切勿进行二极管、电阻或通路测试，否则可能会导致人身伤害。

1. 将功能开关设置到 $\bullet\rightarrow$ 位置。

2. 将黑色探头导线插入负极COM 端口，红色探头导线插入正极Ω端口。
3. 使用**MODE**按钮选择通路测量。将会显示指示符(ⓘ)。
4. 使用探头尖端跨接所测试的电路或组件。
5. 如果电阻低于30 Ω，仪表将发出蜂鸣声。

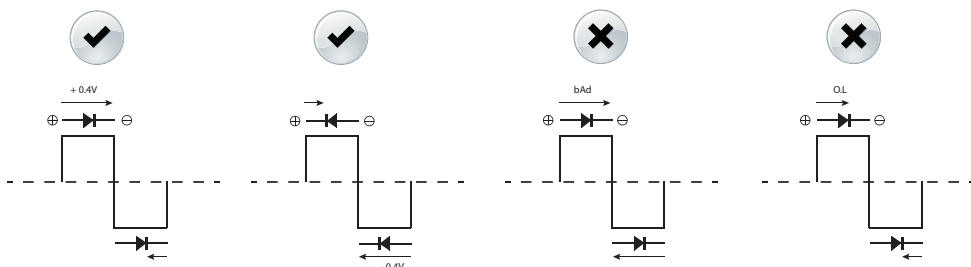
5.12 二极管测试

警告：对电容放电，并将待测设备断电后方能进行二极管、电阻或导通性测试。否则，可能会造成人身伤害。

1. 将功能开关设定至二极管的位置。
2. 将黑色探针导线插入负极 COM 端子内，将红色探针导线插入正极 Ω 端子内。
3. 使用 **MODE** 按钮选择二极管测试功能。将会显示二极管指示符。
4. 用探针的针尖测量待测二极管或半导体结。
5. 如果读数在 ± 0.40 和 +0.80V 之间，则该组件状态良好；如果显示 bAd 或 0.L，则表示这是一个存在缺陷的组件。

该 FLIR 仪表使用由二极管向两个方向发送的交流测试信号来检查二极管。这样用户在检查二极管时无需手动更换极性。如果二极管状态良好，仪表显示屏将显示 ± 0.4 ~ 0.7V，如果二极管短路，将显示 bAd，如果二极管开路，将显示 0.L。参见下图 5.7：

图 5.7 二极管测试



5.13 使用Bluetooth®流式传输测量数据

5.13.1 概述


选购的FLIR Systems IR 热像仪支持Bluetooth 通信，因此您可将测量数据从仪表流式传输到这些热像仪。然后，数据并入红外图像的结果表中。

关于在 Android™、iOS® 操作系统以及 Windows®/Mac® 计算机操作系统中使用的 FLIR TOOLS 手机软件，请联系 FLIR。

测量数据的流式传输是一种将重要信息添加到红外图像的便捷方式。例如，鉴别过热的电缆连接时，您可能还希望知道该电缆的电流。

Bluetooth 工作范围最大10 米

5.13.2 步骤

1. 将IR 热像仪与仪器配对。请参阅热像仪手册，获取关于如何配对Bluetooth 设备的信息。
2. 打开热像仪。
3. 打开仪表。
4. 按下仪表上的，以启动Bluetooth。
5. 选择所需的变量（电压、电流、电阻等）。仪表结果将自动在IR 热像仪屏幕左上角的结果表中显示。

5.13.3 使用 FLIR TOOLS 应用程序的步骤

1. 平板电脑、智能手机或计算机开机后，启动 FLIR TOOLS 应用程序。
2. 打开钳表并将旋转开关拨至需设置的位置。
3. 按下钳表上的 Bluetooth（蓝牙）按钮。
4. 将钳表与“ Instruments（工具）”下的 FLIR TOOLS 应用程序进行配对。
5. 切换至 FLIR TOOLS 应用程序以查看测量情况。
6. 将仪表连接至待测试的电路。
7. 通过 FLIR TOOLS 应用程序可以查看测量情况。*

*更多信息，请参考 FLIR TOOLS 应用程序帮助文件。

6 保养

6.1 清洁及存放

请使用湿布和温和的洗涤剂清洁仪表；切勿使用研磨剂或溶剂。
如果仪表长时间闲置，请取出电池并单独存放。

6.2 电池更换

1. 为避免电击，尝试更换电池前，断开仪表与电路的连接，从端口上拆除探头/热电偶导线并将功能开关设置到位置。
2. 松开并拆下电池盒盖。
3. 更换六节标准AAA 电池，观察极性是否正确。
4. 固定电池盒盖。

6.2.1 电子废弃物的处理

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。

请与您的FLIR Systems 代表联系了解详情。

7 技术规格

7.1 通用规格

显示位数：10 000 或4000。

测量速率：每秒3 次。

超量程提示：OL 或-OL。

自动关闭电源：大约30 分钟。

电池电量较低提示：将会显示 \square 。显示屏上出现指示符 \square 时，更换电池。

电源要求：6 块1.5 V AAA 碱性电池。

电池寿命：使用碱性电池时约为50 小时（背光、工作灯和Bluetooth 关闭）。

环境条件：室内使用。

校准：校准周期为1 年。

工作温度：

- 0 到10°C (32 到50°F) (非冷凝)
- 10 到30°C (50 到86°F) ($\leq 80\%$ RH)
- 30 到40°C (86 到104°F) ($\leq 75\%$ RH)
- 40 到50°C (104 到122°F) ($\leq 45\%$ RH)

存储温度：

- -10 到50°C (14 到122°F)。
- 0–80% RH (未装入电池)。

尺寸（高× 宽× 长）：49 mm × 100 mm × 262 mm (1.9" × 3.9" × 10.3")。

重量：0.59 kg (1.29 lb.)，包括电池。

Bluetooth 工作范围：最大10 米 (32 英尺)。

温度系数：0.2 × (指定精确度) /°C, <18°C, >28°C。

过电压类别：IEC 61010-1 CAT IV-600 V、CAT III-1000 V、IEC 61010-2-033。

CAT	应用范围
I	电路未连接至电源
II	电路直接连接至低电压装机
III	建筑物安装
IV	低电压装机来源

工作海拔：2000 m (6562')。

钳口开度；37 mm (1.45 英寸)。

污染等级：2。

EMC：EN 61326-1。

7.2 电气规格

23 °C±5 °C(73. °F±9 °F)、<80% RH时，精确度为± (读数% + 位数(dgt))

表7.1 电压(TRMS)

功能	范围	精确度(读数) ¹
DCV	99,99 V	±(0,7% + 2 数位.)
	999,9 V	
ACV	0,05–99,99 V	±(1,0% + 5 数位.)
	999,9 V	50–500 Hz
VFD ACV	0,05–99,99 V	50–60 Hz ± (1% + 5 数位.)
	999,9 V	

1. DCV <1000 数位，在精确度中添加6 数位。ACV <1000 数位，在精确度中添加3 数位。

过载保护：1000 Vrms。

输入阻抗：3.5 MΩ //, <100 pF。

AC 转换类型：AC 耦合，真RMS 响应，校准为正弦波输入的RMS 值。在全刻度下提供正弦波的精确度，在低于半刻度时提供非正弦波的精确度。对于非正弦波(50/60 Hz)，添加以下波峰因素修正：

- 对于波峰因素1.4–2.0，在精确度中添加1.0%。
- 对于波峰因素2.0-2.5，在精确度中添加2.5%。
- 对于波峰因素2.5-3.0，在精确度中添加4.0%。

CF：

- 460 V、460 A 时为3。
- 690 V、690 A 时为2。

AC+DC Vrms 精确度：等于ACV 规格+ DCV 规格。

表7.2 电流(TRMS)

功能	范围	精确度
DCA	99,99 A	$\pm(2\% + 0,5 \text{ A})$
	999,9 A	$\pm(2\% + 5 \text{ 数位.})^*$
ACA	0,10–99,99 A	50–60 Hz $\pm(2\% + 5 \text{ 数位.})^*$
	999,9 A	>60–400 Hz $\pm(2,5\% + 5 \text{ 数位.})^*$
VFD ACA	0,10–99,99 A	50–60 Hz $\pm(2\% + 5 \text{ 数位.})^*$
	999,9 A	.

* 若测量值<1000 数位，在精确度中添加5 数位。

过载保护：1000 Arms。

位置错误：读数的 $\pm 1\%$ 。

AC 转换类型和附加精确度对于AC 电压相同。

AC+DC Arms 精确度：等于ACA 规格+ DCA 规格。DCA 受温度和残余磁性影响。

使用DCA 归零功能进行补偿。

表7.3 峰值保持：峰值最大值/峰值最小值（仅限AC、非TRMS）

功能	范围	精确度
ACV	140,0 V	$\pm(3,0\% + 15 \text{ 数位.})$
	1400 V	
ACA	140,0 A	$\pm(3,5\% + 15 \text{ 数位.})$
	850 A	

过载保护：1000 Vrms、1000 Arms

为正弦波定义的精确度，ACV > 5 Vrms/ACA ≥ 5 Arms，频率50–400 Hz。仅适用于重复事件。

表7.4 频率

功能	范围	精确度
频率	20,00–99,99 Hz	±(0,5% + 3 数位.)
	20,0–999,9 Hz	
	0,020–9,999 kHz	

过载保护：1000 Vrms、1000 Arms。

灵敏度：

- 10–100 Vrms，用于AC 100 V 量程。
- 10-100 Arms，用于AC 100 A 量程 (>400 Hz 未指定)。
- 100-1000 Vrms，用于AC 1000 V 量程。
- 100-1000 Arms，用于AC 1000 A 量程 (>400 Hz 未指定)。

对于低于10.0 Hz 的信号，读数将为0.0。

表7.5 总谐波失真

功能	范围	精确度
ACA/ACV	99,9%	±(3,0% + 10 数位.)

表7.6 谐波失真测量

谐波次数	范围	精确度
H01–H12	99,9%	±(5% + 10 数位.)
H13–H25		±(10% + 10 数位.)

过载保护：1000 Vrms、1000 Arms

- 如果ACV < 10 Vrms 或ACA < 10 Arms，则会显示 rdy 。
- 如果基本频率超出量程45–65Hz，则会显示 $out.F$ 。

表7.7 起动电流

功能	范围	精确度
ACA	99,99 A	$\pm(3\% + 0,3 \text{ A})$
	999,9 A	$\pm(3\% + 5 \text{ 数位.})^*$

* 若测量值<1000 数位，在精确度中添加5 数位。

过载保护：1000 Vrms、1000 Arms。

为正弦波定义精确度，ACA ≥ 10 Arms，rreq. 50/60 Hz。积分时间约为100 ms。

表7.8 有效功率：瓦(DC/AC)

功能	范围 ¹	精确度
DCW	9,999 kW (10 V, 5 A min)	$\pm(3\% + 0.05 \text{ kW})$
	99,99 kW (10 V, 5 A min)	$\pm(3\% + 0.5 \text{ kW})$
	999,9 kW (10 V, 5 A min)	$\pm(3\% + 10 \text{ 数位.})$
ACW	9,999 kW (10 V, 5 A min)	$\pm(3\% + 10 \text{ 数位.})$
	99,99 kW (10 V, 5 A min)	
	999.9 kW (10 V, 5 A min)	

1. 量程由V/A 量程确定 (9.999 kW : 100 V、100 A ; 99.99 kW : 1000 V、100 A 或100 V, 1000 A ; 999.9

kW : 1000 V、1000 A)。

过载保护：1000 Vrms、1000 Arms。

精确度定义用于：

- ACW :
- 正弦波，ACV ≥ 10 Vrms，ACA ≥ 5 Arms。
- 频率50–60 Hz，PF = 1.00。
- DCW : DCV ≥ 10 V，DCA ≥ 5 A

表7.9 功率系数

功能	范围	精确度
PF	-1,00 a 0,00 a +1,00	$\pm 3^\circ \pm 1 \text{ 数位.}$

过载保护：1000 Vrms、1000 Arms

表7.10 阻抗、通路和二极管

功能	范围	精确度
电阻	999,9 Ω	±(1,0% + 5 数位.)
	9,999 kΩ	±(1,0% + 3 数位.)
	99,99 kΩ	
通路性	999,9 Ω	±(1,0% + 5 数位.)
二极管	0,40–0,80 V	±0,1V

过载保护：1000 Vrms。

最高测试电流：大约0.5 mA。

电阻最高开路电压：大约2.4 V。

二极管最高开路电压：大约±1.6 V。

通路阈值：

- < 30 Ω 蜂鸣声开。
- > 100 Ω 蜂鸣声关。

通路指示符：2 kHz 音调蜂鸣器。

通路响应时间：<100 ms。

表7.11 电容

功能	范围	精确度
电容	3,999 μF	±(1.9% + 8 数位.)
	39,99 μF	
	399,9 μF	
	3,999 mF	

过载保护：1000 Vrms。

8 技术支持

网站	http://www.flir.com/test
技术支持 Web	http://support.flir.com
技术支持	TMSupport@flir.com
维修	Repair@flir.com
电话号码	+1 855-499-3662 选项 3（免费）

9.1 FLIR 全球终身有限保修

合格的FLIR测试和测量产品（下称“本产品”）如果是从FLIR Commercial Systems Inc 及其附属机构(FLIR) 直接购买，或者从授权FLIR 分销商或经销商处购买，并且购买者已向FLIR 在线注册，则有权按照本文档中的条款和条件享受FLIR 的终身有限保修。此保修仅适用于在2013年4月1日之后购买及生产的合格产品（参见下文）。请仔细阅读本文档；其中包含关于有权享受终身有限保修的产品的重要信息、购买者的义务、如何激活保修、保修范围以及其他重要条款、条件、排他性规定和索赔规定。

1. 产品注册。 要享受FLIR 的终身有限保修，购买者必须在第一位零售客户购买产品之日（下称“购买日期”）的六十(60)天内直接向FLIR 在线完全注册(<http://www.flir.com>)。在购买之日起六十(60)天内未注册的合格产品将从购买之日起享受一年有限保修。

2. 合格产品。 完成注册之后，有权享受FLIR 终身有限保修的测试和测量产品包括：MR7x、CM7x、CM8x、DMxx、VP5x，不包括自身可能带有保修的附件。

3. 保修期限。 对于终身有限保修而言，“终身”是指产品停止生产之后的七(7)年或购买之日起十(10)年，以较长者为准。此保修仅适用于产品的原始拥有者。按照此终身有限保修规定进行维修或更换的任何产品享受此有限保修的时间均为FLIR 运回之日起一百八十(180)天或适用保修期限的剩余时间，以较长者为准。

4. 有限保修。 根据此终身有限保修的条款和条件，除本文档中排除或免责的之外，FLIR 从购买之日起保证所有完全注册产品均符合FLIR 发布的产品规格，并且在适用的保修期限内不存在材料或工艺方面的缺陷。购买者根据本保修规定获得的唯一且排他性赔偿（由FLIR 全权决定）是由FLIR 授权的服务中心以某种方式维修或更换有缺陷的产品。如果法律判定此赔偿并不充分，FLIR 将退回购买者的已付货款，且对买方不存在其他任何义务或责任。

5. 保修排他性和免责条款。 FLIR 对本产品不作其他任何形式的保证。本协议中明确排除其他所有明示或暗示的保证，包括但不限于对适销性及特定用途适用性的暗示性保证（即使购买者已将本产品的预定用途通知给FLIR）。本保修明确排除例行产品维护、软件更新以及手册、保险丝或废弃电池的更换。FLIR 进一步明确否认其他任何保修，而无论造成不合格情况的原因是正常磨损、撕裂以及其他变更、改动、维修、试图维修、不当使用、不当维护、疏忽、滥用、不当存放、不遵循任何产品说明、损坏（意外或其他原因造成）或由FLIR 或FLIR 明确授权指定人之外的其他任何人员执行的不当保养或处理。本文档构成购买者与FLIR 之间的完整保修协议，并取代购买者与FLIR 先前达成的所有保修协商、协议、许诺和备忘。未经FLIR 明确书面许可，不得变更本保修。

6. 保修退回、维修和更换。 要申请保修维修或更换，购买者必须在发现任何明显的材料或工艺缺陷三十(30)天内通知FLIR。在退回产品进行保修服务或维修之前，购买者必须先从FLIR 获得退回材料授权(RMA) 号。如需获取RMA 号，拥有者必须提供原始购买证明。有关将明显材料或工艺缺陷通知给FLIR 或申请RMA 号的其他信息，请访问<http://www.flir.com>。购买者必须全权负责遵循FLIR

提供的所有RMA 指示，包括但不限于限于充分包装产品以运送至FLIR，并承担所有包装和运输费用。对于FLIR 在保修范围内维修或更换的任何产品，FLIR 将支付运回产品给购买者的费用。

FLIR 有权自行确定退回的产品是否在保修范围之内。如果FLIR 确定任何退回产品不在保修范围之内或由于其他原因不在保修范围之内，FLIR 可向购买者收取合理的手续费并将产品退回给购买者（由购买者承担费用），或者由购买者选择是否作为非保修退回对产品进行处理。

7. 非保修退回。 购买者可申请FLIR 对保修范围之外的产品进行评估并提供服务或维修，FLIR 有权自行决定是否同意。退回产品进行非保修评估及维修之前，购买者必须联系FLIR（访问<http://www.flir.com>）以申请评估并获取RMA。购买者必须全权负责遵循FLIR 提供的所有RMA 指示，包括但不限于限于充分包装产品以运送至FLIR 并承担所有包装和运输费用。收到授权的非保修退回之后，FLIR 将对产品进行评估，并就购买者申请的可行性以及由此产生的成本和费用与其联系。购买者应负责支付合理的FLIR 评估费用、经购买者授权的任何维修或保养费用，以及将产品重新包装并返回给购买者的费用。从FLIR 退回运送之日起一百八十(180)天，可保证产品的任何非保修维修无任何材料和工艺缺陷，同时应用本文档中的所有限制、排他条款和免责条款。

9.2 FLIR 测试和测量产品2 年有限保修

合格的FLIR 测试和测量产品（下称“本产品”）如果是从FLIR Commercial Systems Inc 及其附属机构(FLIR) 直EVÉV接购买，或者从授权FLIR 分销商或经销商处购买，并且购买者已向FLIR 在线注册，则有权按照本文档中的条款和条件享受FLIR 的有限保修。此保修仅适用于在2013年4月1日之后购买及生产的合格产品（参见下文）。请仔细阅读本文档；其中包含关于有权享受有限保修的产品的重要信息、购买者的义务、如何激活保修、保修范围以及其他重要条款、条件、排他性规定和索赔规定。

1. 产品注册。 要享受FLIR 的有限保修，购买者必须在第一位零售客户购买产品之日（下称“购买日期”）的六十(60)天内直接向FLIR 在线完全注册(<http://www.flir.com>)。在购买之日起六十(60)天内未注册的合格产品将从购买之日起享受一年有限保修。

2. 合格产品。 完成注册之后，有权享受FLIR 有限保修的测试和测量产品包括：VS70 示波器、VSAXx 咬合摄像头、VSCxx 摄像头、VSSxx 探头线轴、VST 听筒、MR02 针式伸展探头和TAXx，不包括自身可能带有保修的附件。

3. 保修期限。 从购买之日算起的适用有限保修期限为：产品有限保修期限 VS70、VSAXx、VSCxx、VSSxx、VST、MR02、TAXx

两(2)年 按照此有限保修规定进行维修或更换的任何产品享受此有

限保修的时间均为FLIR 运回之日起一百八十(180)天或适用保修期限的剩余时间，以较长者为准。

4. 有限保修。根据此有限保修的条款和条件，除本文档中排除或免责的之外，FLIR 从购买之日起保证所有完全注册产品均符合FLIR 发布的产品规格，并且在适用的保修期限内不存在材料或工艺方面的缺陷。购买者根据本保修规定获得的唯一且排他性赔偿（由FLIR 全权决定）是由FLIR 授权的服务中心以某种方式维修或更换有缺陷的产品。如果法律判定此赔偿并不充分，FLIR 将退回购买者的已付货款，且对买方不存在其他任何义务或责任。

5. 保修排他性和免责条款。FLIR 对本产品不作其他任何形式的保证。本协议中明确排除其他所有明示或暗示的保证，包括但不限于对适销性及特定用途适用性的暗示性保证（即使购买者已将本产品的预定用途通知给FLIR）。本保修明确排除例行产品维护、软件更新以及保险丝或废弃电池的更换。FLIR 进一步明确否认其他任何保修，而无论造成不合格情况的原因是正常磨损、撕裂以及其他变更、改动、维修、试图维修、不当使用、不当维护、疏忽、滥用、不当存放、不遵循任何产品说明、损坏（意外或其他原因造成）或由FLIR 或FLIR 明确授权指定人之外的其他任何人员执行的不当保养或处理。

本文档构成购买者与FLIR 之间的完整保修协议，并取代购买者与FLIR 先前达成的所有保修协商、协议、许诺和备忘。未经FLIR 明确书面许可，不得变更本保修。

6. 保修退回、维修和更换。要申请保修维修或更换，购买者必须在发现任何明显的材料或工艺缺陷三十(30)天内通知FLIR。在退回产品进行保修服务或维修之前，购买者必

须先从FLIR 获得退回材料授权(RMA)号。如需获取RMA 号，拥有者必须提供原始购买证明。有关将明显材料或工艺缺陷通知给FLIR 或申请RMA 号的其他信息，请访问<http://www.flir.com>。购买者必须全权负责遵循FLIR 提供的所有RMA 指示，包括但不限于充分包装产品以运送至FLIR，并承担所有包装和运输费用。对于FLIR 在保修范围内维修或更换的任何产品，FLIR 将支付运回产品给购买者的费用。

FLIR 有权自行确定退回的产品是否在保修范围之内。如果FLIR 确定任何退回产品不在保修范围之内或由于其他原因不在保修范围之内，FLIR 可向购买者收取合理的手续费并将产品退回给购买者（由购买者承担费用），或者由购买者选择是否作为非保修退回对产品进行处理。

7. 非保修退回。购买者可申请FLIR 对保修范围之外的产品进行评估并提供服务或维修，FLIR 有权自行决定是否同意。退回产品进行非保修评估及维修之前，购买者必须联系FLIR（访问<http://www.flir.com>）以申请评估并获取RMA。购买者必须全权负责遵循FLIR 提供的所有RMA 指示，包括但不限于充分包装产品以运送至FLIR 并承担所有包装和运输费用。收到授权的非保修退回之后，FLIR 将对产品进行评估，并就购买者申请的可行性以及由此产生的成本和费用与其联系。购买者应负责支付合理的FLIR 评估费用、经购买者授权的任何维修或保养费用，以及将产品重新包装并返回给购买者的费用。从FLIR 退回运送之日起一百八十(180)天内，可保证产品的任何非保修维修无任何材料和工艺缺陷，同时应用本文档中的所有限制、排他条款和免责条款



Corporate Headquarters

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

Customer Support

Technical Support Website	http://support.flir.com
Technical Support Email	TMSupport@flir.com
Service and Repair Email	Repair@flir.com
Customer Support Telephone	+1 855-499-3662 选项 3 (toll free)

Publication Identification No.:	CM85-zh-CN
Release version:	AB
Release Date:	2016 年2月
Language:	zh-CN