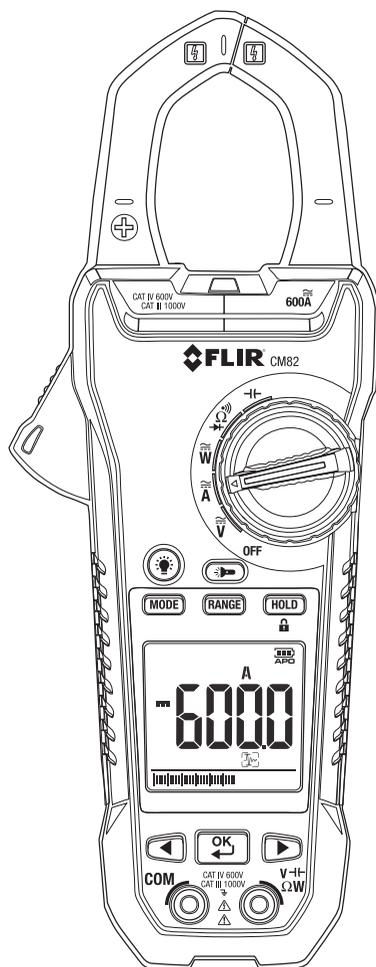


FLIR CM82 型

600 A 真有效值钳形功率表



目录

1. 免责声明	4
1.1 版权所有	4
1.2 质量保证	4
1.3 文档	4
1.4 电子垃圾的处理	4
2. 安全	5
3. 简介	7
3.1 主要特性	7
4. 仪表描述	8
4.1 仪表部件	8
4.2 功能开关	9
4.3 功能按钮	9
4.4 显示屏图标和指示符	10
5. 操作	12
5.1 仪表供电	12
5.2 自动/手动选择模式	12
5.3 自动/手动量程模式	12
5.4 保持模式	13
5.5 静音模式	13
5.6 电压和电流测量	13
5.7 非接触式电压检测器	17
5.8 功率测量	18
5.9 电阻测量	22
5.10 电容测量	22
5.11 导通性测试	23
5.12 二极管测试	23
6. 维护	23
6.1 清洁和存放	24

6.2	更换电池	24
7.	规格	25
7.1	一般规格	25
7.2	电气规格	26
8.	技术支持	31
9.	保修	31
9.1	FLIR 全球有限终身保修	31
9.2	FLIR 测试和测量产品 2 年有限保修	32

1. 免责声明

1.1 版权所有

© 2014–2016, FLIR Systems, Inc. 保留所有权利。未经 FLIR Systems 事先书面许可，不得以任何形式，如利用电子、机械、磁性、光学、说明书或其他方式对此软件（包括源代码）的任何部分进行复制、传播、转录或翻译成其他任何语言或计算机语言。

未经 FLIR Systems 事先书面许可，不得对此文档全部或部分内容进行复制、影印、复写、翻译或传播到任何电子媒体或机读格式。

此文中出现在产品上的名称和标记均为 FLIR Systems 和/或其子公司的注册商标或商标。所有此处提及的其他商标、商号或公司名称仅作参考之用，它们属于其各自所有者的财产。

1.2 质量保证

用于开发和生产产品的质量管理体系已通过 ISO 9001 标准认证。

FLIR Systems 致力于持续发展策略；因此我们保留对任何产品进行更改和改进的权利，恕不另行通知。

1.3 文档

要获取最新的手册和通知，请访问<http://support.flir.com> 并转至下载选项卡。仅需几分钟便可完成在线注册。在下载区您还将发现有关我们其他产品手册的最新版本以及历史和过往产品的手册。

1.4 电子垃圾的处理



与大多数电子产品一样，此设备必须以环保方式进行处理，并遵守现行的电子垃圾相关法规。

请联系您的 FLIR Systems 代表获取更多详情。

2. 安全

安全注意事项

- 操作此设备前，您必须阅读、理解并遵守所有说明、危险、警告、小心和注意等标识。
- FLIR Systems 保留随时终止模型、部件或配件及其他零件的生产，或者更改规格的权利，恕不另行通知。
- 如果设备长时间不用，请将电池取出。



警告声明

- 如果您尚未充分了解此设备，请勿进行操作。具备正式资格和/或根据国家法律可以进行电气检查的人员方能操作此设备。设备操作不当可能会导致设备损坏、触电、人身伤害，甚至死亡。
- 在将功能开关拨到正确位置前请勿启动测量程序。否则将导致仪表损坏，还可能会导致人身伤害。
- 测量电压时请勿切换至电流或电阻测量模式。否则将导致仪表损坏，还可能会导致人身伤害。
- 当电压增至 1000 V 以上时请勿测量电路中的电流。否则可能会损坏仪表，并导致人身伤害。
- 更改量程前必须从测试电路断开测试导线。如果未执行此操作，则仪表可能会受到损坏并导致人身伤害。
- 移除测试导线前请勿更换电池。否则将导致仪表损坏，还可能会导致人身伤害。
- 如果测试导线和/或设备已有损坏迹象，请勿使用此设备。否则可能导致人身伤害。
- 如果电压超过 25 VAC 真有效值或 35 VDC，则测量时须加倍小心。这些电压下有触电危险。可能会造成人身伤害。
- 测量期间，在从电容器和其他待测设备移除电源前，请勿进行二极管、电阻或导通性测试。否则可能会造成人身伤害。
- 确保儿童无法触及此设备。此设备内含危险物品和儿童可能吞下的小部件。如果儿童吞下某个物品或部件，请立即就医。否则可能会造成人身伤害。
- 请勿让儿童玩耍电池和/或包装材料。如果将其作为玩具，可能会对儿童造成危害。
- 如果未带手套，请勿接触过期或受损的电池。否则可能会造成人身伤害。
- 请勿造成电池短路。否则将导致仪表损坏，还可能会导致人身伤害。
- 请勿将电池投入火中。否则可能会造成人身伤害。

小心

请勿将此设备用作它途。这会损坏保护装置。

	此符号位于另一符号或端子旁，指示用户必须参考手册以获取更多信息。
	符号位于端子旁，表示在正常使用时，可能存在危险电压。
	双层绝缘。



UL 认证标签并不作为此仪表精确度之指示或校验标识

3. 简介

感谢您选择 FLIR CM82 1000A 钳形功率表。此设备出厂前经过全面的测试和校准，并且只要妥善使用，将会使您常年享受其可靠服务。

3.1 主要特性

- 10 000 计数数字显示屏
- 大型显示屏
- 模拟条形图
- AC 以及 AC+DC 模式下的真有效值读数
- 工作灯
- 自动 AC/DC 600 A 容量和选择
- 自动 AC/DC 1000 V 容量和选择
- 自动电阻/导通性/二极管选择
- 功率和功率因数测量
- 总谐波失真以及 1 至 25 个谐波
- 相位旋转指示
- 100 k Ω 电阻容量
- 非接触式电压检测器
- 频率测量
- 电容容量
- 智能数据保持
- 峰值保持
- 浪涌电流
- DCA 零键
- 最小/最大和平均锁定值
- VFD 模式 - 低通滤波器
- 自动关机
- 钳口 1.45" (37 mm)，适用的导体可达 1500 MCM。
- 4' (1.2 m) 防下坠
- 方便的电池盖
- 安全类别等级：CAT IV-600V、CAT III-1000V

4. 仪表描述

4.1 仪表部件

1. 钳头
2. 钳口开度触发器
3. 背光 (☀️) 按钮
4. **MODE** 按钮
5. **RANGE** 按钮
6. LCD 显示屏
7. 导航按钮 (◀ / ▶)
8. COM (负极 -) 探针输入插孔
9. 非接触式电压检测器灯
10. 功能开关, 参阅章节 4.2 “功能开关”
11. 工作灯 (💡) 按钮
12. **HOLD** 按钮
13. **OK/ENTER** (OK) 按钮
14. 正极 (+) 探针输入插孔, 针对电压、电容、电阻和功率。

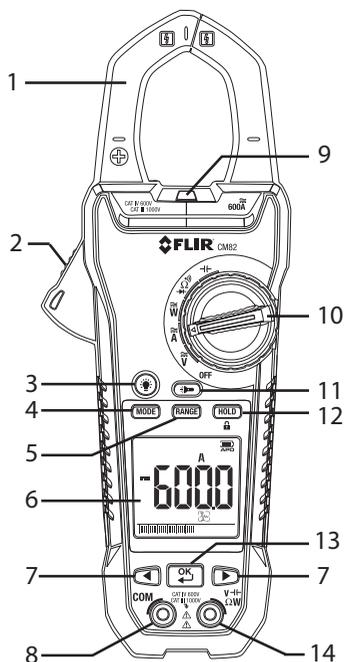
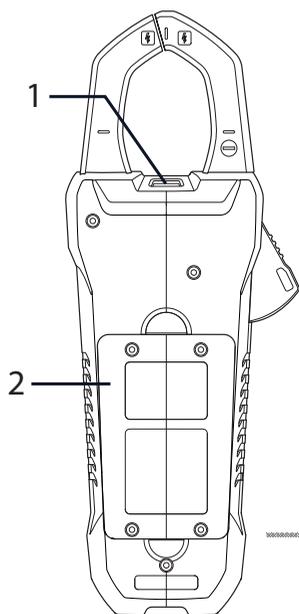


图 4-1 前视图



1. 工作灯
2. 电池室

图 4-2 后视图

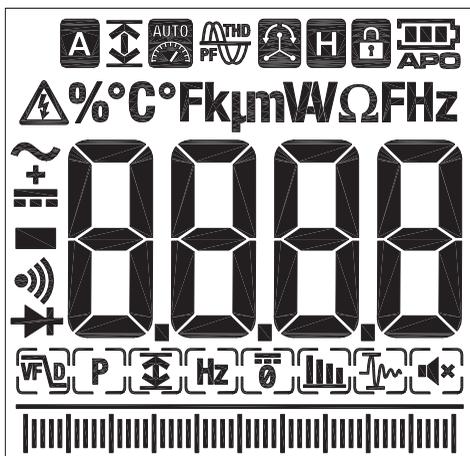
4.2 功能开关

	仪表可通过探针输入端测量电容。
	仪表可通过探针输入端测量电阻、导通性或二极管极性。可通过 MODE 按钮选择测量类型。
	仪表可通过探针输入端和钳头测量功率。
	仪表可通过钳头测量电流。
	仪表可通过探针输入端测量电压。
OFF	仪表处于完全省电模式。

4.3 功能按钮

	使用此按钮选择自动选择或手动选择模式，参阅章节 5.2 <i>自动/手动选择模式</i> 手动选择模式下，按下按钮选择操作模式
	使用此按钮选择自动量程或手动量程模式，参阅章节 5.3 <i>自动/手动量程模式</i> 手动量程模式下，按下按钮更改量程（范围）
	<ul style="list-style-type: none">按下按钮以切换正常和保持模式，参阅章节 5.4 <i>保持模式</i>按住此按钮 2 秒，启动/禁用此按键锁定模式在保持模式下，如果测量信号大于显示屏读数（针对 V. A. W. 功能），仪表将发出持续的“哔”声并且显示屏闪烁。
	按下按钮以启动/禁用显示屏背光。
	按下按钮以启动/禁用工作灯。

4.4 显示屏图标和指示符



	指示仪表处于自动选择模式。
	指示仪表显示最大读数值。
	指示仪表显示最小读数值。
	指示仪表显示平均读数。
	指示仪表显示峰值最大值。
	指示仪表显示峰值最小值。
	指示仪表处于自动量程模式。
	指示仪表处于功率因数模式。
	指示仪表显示总谐波失真。
	指示仪表处于相位旋转模式。
	指示仪表处于保持模式。

	指示电池电压状态。
APO	指示启用自动关机功能。
	指示测量电压超过 30 V DC 或 AC RMS。
	指示仪表正在测量交流电流或电压。
	指示仪表正在测量直流电流或电压。
	指示仪表正在测量交流+直流电流或电压。
	指示导通性功能激活。
	指示二极管测试功能激活。
	VFD 模式图标。
	峰值模式图标。
	最小/最大/平均模式图标。
	DC Zero 模式图标。
	谐波失真图标。
	浪涌电流模式图标。
	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

如果输入值超出量程，OL 将显示。

5. 操作

注意：操作此设备前，您必须阅读、理解并遵守所有说明、危险、警告、小心和注意等标识。

注意：仪表不使用时，应将功能开关拨到**关闭**位置。

注意：将探针导线连接至待测设备时，先连接负极导线再连接正极导线。移除探针导线时，先移除正极导线，再移除负极导线。

5.1 仪表供电

1. 将功能开关拨到任意位置以打开仪表。
2. 如果电池指示符  显示电池电压低，或者如果仪表无法打开，须更换电池。参阅章节 6.2 *更换电池*。

5.1.1 自动关机

仪表在闲置 30 分钟后进入睡眠模式。仪表断开电源前会发出三次“哔”声，持续 9 秒。按下任何按钮或转动功能开关以阻止仪表关闭。自动关机超时后重置。要禁用自动关机 (APO) 需在打开仪表的同时按下 MODE 按钮。

5.2 自动/手动选择模式

在自动选择模式下，仪表会根据输入信号自动选择合适的操作模式（例如，交流或直流测量）。在手动选择模式下，手动选择需要的操作模式。

自动选择模式为默认操作模式。使用功能开关选择新功能时，启动模式为自动选择，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，请重复按 **MODE** 按钮。要进入自动选择模式，按下并按住 **MODE** 按钮，直到出现  指示符。

5.3 自动/手动量程模式

在自动量程模式下，仪表将自动选择最合适的测量范围。在手动量程模式下，须手动设置所需量程（刻度范围）。

自动量程模式为默认操作模式。使用功能开关选择新功能时，启动模式为自动量程，显示  指示符。

要进入手动量程模式，请按 **RANGE** 按钮。要更改量程，须重复按下 **RANGE** 按钮，直到出现所需量程。

要进入自动量程模式，按下并按住 **RANGE** 按钮，直到出现  指示符。

5.4 保持模式

1. 在保持模式下，显示屏将冻结最后的读数，并持续显示此值。
2. 按下 **HOLD** 按钮，在正常和保持模式间进行切换。在保持模式下，显示  指示符。

5.4.1 智能保持

如果测量信号大于显示屏读数（针对 V.A.W. 功能），仪表将发出持续“哔”声并且显示屏闪烁。

5.5 静音模式

在静音模式下，警报蜂鸣器禁用。静音模式不影响导通性蜂鸣器。

1. 使用导航按钮，选择静音模式图标 ，参阅章节 5.6.3.1。

5.6 电压和电流测量

注意：如果测量电压超过 30 V DC 或 AC RMS，则显示  指示符。

5.6.1 基本电压测量

1. 将功能开关拨到 V 位置。
2. 要手动选择 AC、DC 或 AC+DC 测量，重复按下 **MODE** 按钮。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），请重复按下 **RANGE** 按钮。参阅章节 5.3 *自动/手动量程模式*。
4. 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 V 端子。
5. 将探针导线平行连接到待测部件。
6. 在显示屏上读取电压值。

5.6.2 基本电流测量

 **警告** 当电压增加至超过 1000 V 时请勿测量电路中的电流。否则会损坏仪表，并可能导致人身伤害。

使用钳头测量电流时，夹爪应仅固定一个导体，参见图 5.1。

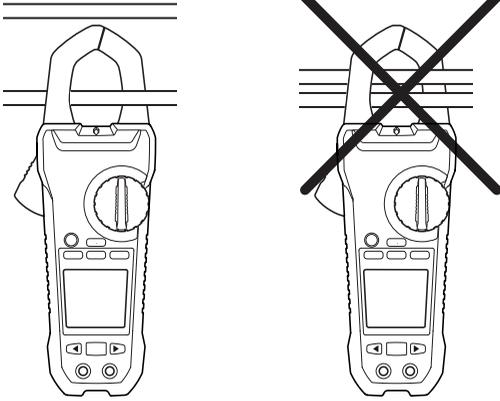


图 5.1 正确和错误设置

1. 确保探针导线从仪表断开连接。
2. 将功能开关拨到 **A** 位置。
3. 要手动选择 AC、DC 或 AC+DC 测量，重复按下 **MODE** 按钮。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），请重复按下 **RANGE** 按钮。参阅章节 5.3 *自动/手动量程模式*。
5. 按下触发器以打开钳头。完全包住一个导体—参阅图 5.1。为获得最理想的结果，将导体置于钳头中心。
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，仪表还可设置为具有扩展功能的不同模式。

5.6.3.1 选择模式

适用于所选测量类型的模式图标显示在显示屏下方。启用的模式其图标将会框住。



图 5.2 模式图标（交流电压测量）：峰值模式和静音模式启用

导航按钮用于选择模式图标和启用/禁用模式：

7. 使用 **LEFT** 和 **RIGHT** 导航按钮以导航至模式图标。当前所选图标将闪烁。
8. 按下 **OK** 按钮以启动/禁用所选（闪烁）模式。

5.6.3.2 峰值模式

在峰值模式下，仪表将捕捉并显示正极和负极峰值，并仅在已记录更高/更低值时更新。在手动选择模式下测量交流电流或电压时，适用峰值模式。

1. 使用导航按钮以选择 **[P]** 并启用峰值模式。
2. 按下 **OK** 按钮，在最大峰值和最小峰值显示屏间切换。

在最大峰值模式下，显示 **↑** 指示符。

在最小峰值模式下，显示 **↓** 指示符。

3. 按下并按住 **OK** 按钮 2 秒钟以禁用峰值模式。

5.6.3.3 浪涌电流模式

在浪涌电流模式下，仪表显示触发点前后 100 ms 内的最高电流读数（电流检测阈值，请参见下图 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交流电流时，适用浪涌电流模式。

1. 将仪表连接至待测试的未通电电路
2. 将仪表设置至 **A**
3. 使用导航按钮选择 **[** 并启用浪涌电流模式。
4. 为待测电路接通电源

注意：如果待测浪涌电流超过 100 A AC，可在激活浪涌电流模式前将量程手动设置为 600 A，参阅章节 5.3 *自动/手动量程模式*。

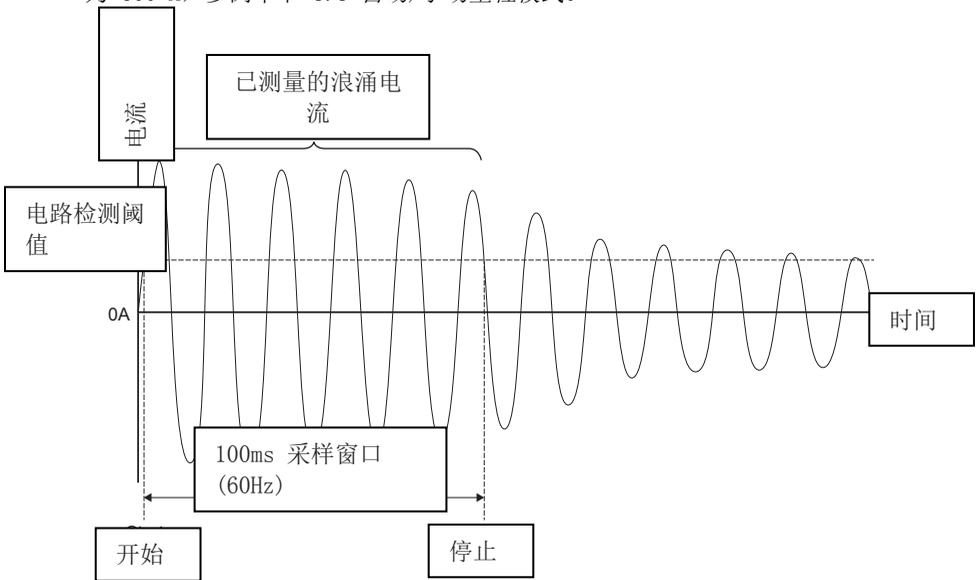


图 5.3 浪涌电流

5.6.3.4 DC Zero 模式

DC zero 功能可移除偏移值，并提高直流电流测量的精确度。在手动选择模式下测量直流或交流+直流电流时，适用 DC Zero 模式。

1. 确保钳头处没有导体。
2. 使用导航按钮以选择  并启用 DC Zero 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交流电流或电压时，适用频率模式。

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。

使用导航按钮以选择  并启用频率模式。

5.6.3.6 最小值/最大值/平均值模式

在最小值/最大值/平均值模式下，仪表将捕捉并显示最小或最大值，并仅在已记录更高/更低值时更新。仪表还显示在开启最小值/最大值/平均值模式后所有记录值的平均值。

1. 使用导航按钮以选择  并启用最小值/最大值/平均值模式。
2. 重复按下 OK 按钮，以循环显示最小值、最大值和平均值读数。显示相应的图标：
、 或 .
3. 按下并按住 OK 按钮 2 秒钟以禁用最大值/最小值/平均值模式。

5.6.3.7 谐波失真模式

在谐波失真模式下，仪表显示前 25 个谐波的失真率值以及总谐波失真。在手动选择模式下测量交流电流或电压时，适用谐波失真模式。

谐波失真表示为 $H_n = (\text{单一谐波的真正有效值 } n) / (\text{基波的真正有效值}) \times 100\%$ 。

1. 使用导航按钮以选择  并启用谐波失真模式。
2. 在谐波失真模式下，使用“左”和“右”导航按钮，以浏览单一和总谐波数据。显示 H01, H02, ..., Hn。
3. 当显示总谐波失真时，显示屏的上方出现  指示符，主屏幕显示“thd”。
4. 按下 OK 按钮以切换谐波阶次指示模式和百分比模式的显示屏。
5. 按下并按住 OK 按钮 2 秒钟以禁用谐波失真模式。

5.6.3.8 VFD 模式（低通滤波器）

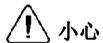
VFD 模式可通过低通滤波器消除电压测试中的高频噪音。VFD 模式用于不同频率设备（VFD）的测量。此模式在测量交流电流或电压时适用。

1. 使用导航按钮以选择  并启用 VFD 模式

5.7 非接触式电压检测器

注意：测试不熟悉电路前先在已知通电电路中进行测试。

1. 将仪表的钳头尽量靠近电压源。
2. 如果存在电压，则非接触式电压警示灯（参阅章节 4.1 *仪表部件*）亮起红色。



如果非接触式电压警示灯未亮起，也可能存在电压。

5.8 功率测量

5.8.1 单相功率测量

1. 将功能开关拨到 **W** 位置。
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 W 端子。
3. 按下触发器以打开钳头。完全包住一个导体—参阅图 5.1。为获得最理想的结果，将导体置于钳头中心。

注意：钳口的“+”符号应直接朝向电源

4. 将探针导线平行连接到待测部件。
5. 在显示屏上读取有功功率值。
 - 如果显示值未带符号，则电流从电源流向用电负载。
 - 如果显示值带有减号 (-)，则电流从用电负载流向电源。
6. 要测量并显示功率因数，请重复按下 **MODE** 按钮，直到出现  指示符。
7. 在显示屏上读取功率因数。
 - 如果显示值未带符号，则电流信号的相位滞后于电压信号（有感负荷）。
 - 如果显示值带减号 (-)，则电流信号的相位提前于电压信号（容性负荷）。
8. 要返回至有功功率测量，请重复按下 **MODE** 按钮，直到  指示符和  指示符都不出现为止。

如果出现过载，将显示以下符号：

OL. V: 电压过载或电压电流均过载。

OL. A: 电流过载。

OL. kW: 有功功率过载。

5.8.2 三相功率测量

5.8.2.1 三相三线平衡/不平衡

根据图 5.4，三角形三相三线电路配置的功率分两步测量。总功率为以下两个测量值的总和： $W = W_1 + W_2$ 。

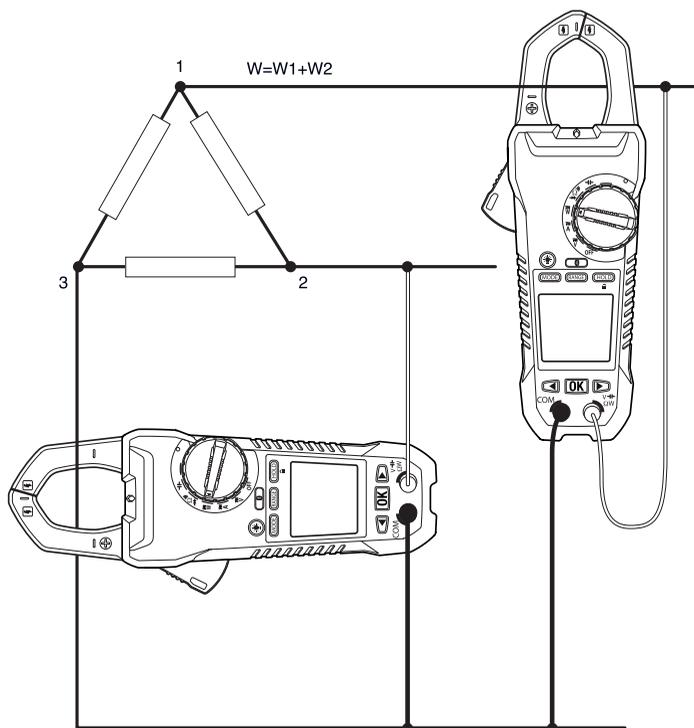


图 5.4 三相三线测量

1. 将功能开关拨到 **W** 位置。
2. 确保仪表设置为有功功率测量。如果显示  或  指示符，请重复按下 **MODE** 按钮，直到这些指示符消失。
3. 根据图 5.4 对有功功率进行两项测量。
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. 如需返回有功功率测量，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

根据图 5.5 三相四线电路配置的功率分三步测量。总功率为以下三个测量值的总和： $W = W_1 + W_2 + W_3$

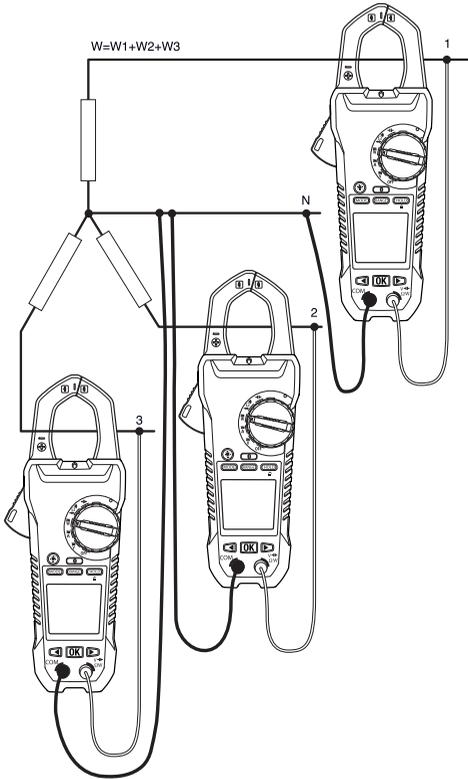


图 5.5 三相四线测量

1. 将功能开关拨到 **W** 位置。
2. 确保仪表设置为有功功率测量。如果显示  或  指示符，请重复按下 **MODE** 按钮，直到这些指示符消失。
3. 根据图 5.5 对有功功率进行三项测量。
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. 如需返回有功功率测量，可重复按下 **MODE** 按钮直至  指示符和  指示符均不再显示。

5.8.3 相位旋转

当仪表设置为相位旋转模式时，可确定三线系统的相位旋转。

注意：系统频率必须稳定。

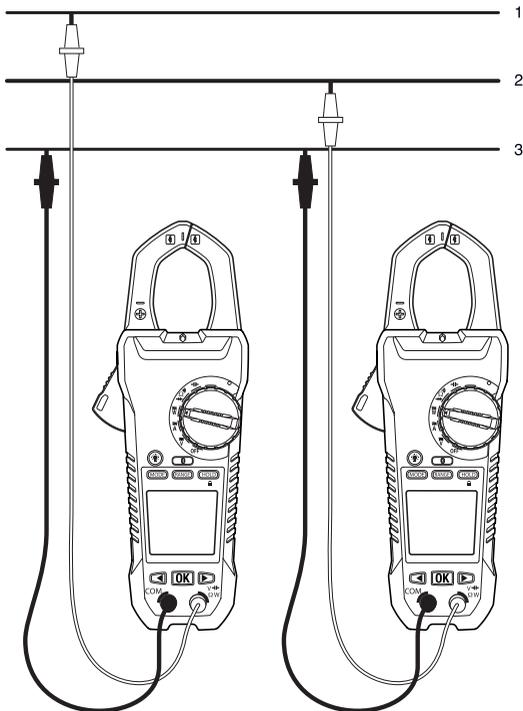


图 5.6 相位旋转

1. 将功能开关拨到 **W** 位置。
2. 重复按下 **MODE** 按钮直到  指示符消失，便可进入相位旋转模式。
3. 将红色测试导线连接到假设的相位线 1，将黑色测试导线连接到假设的相位线 3。
4. 显示以下结果之一：
 - OL V 闪烁，表示电压大于 1000 V。
 - Lo V 闪烁，表示电压小于 30 V。
 - OutF 闪烁，表示频率大于 65 Hz 或小于 45 Hz。如果正常，则 L1 显示 3 秒钟左右。然后显示 L2 并且仪表发出两次“哔”声。
5. 在“L2”从屏幕消失前，立即将红色测试导线移动到假设的相位线 2。
6. 显示以下结果之一：
 - 123 表示顺时针或正转，即假设的相位线 1 在假设的相位线 2 前面。
 - 321 表示逆时针或倒转，即假设的相位线 2 在假设的相位线 1 前面。
 - - 表示仪表无法确定结果。

- Lo V 表示用户可能在完成测试程序前移除测试导线。要重复测试，请再次按下 OK 按钮。

5.9 电阻测量

警告：测量期间，在从电容器和其他待测设备移除电源前，请勿进行二极管、电阻或导通性测试。否则可能会造成人身伤害。

1. 将功能开关拨到 Ω 位置。
2. 确保仪表设置为电阻测量。如果显示 $\bullet\))$ 或 $\rightarrow+$ 指示符，请重复按下 **MODE** 按钮，直到这些指示符消失。
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 Ω 端子。
4. 使探针尖端接触整个电路或待测元件。
5. 在显示屏上读取电阻值。

5.10 电容测量

警告：测量期间，在从电容器和其他待测设备移除电源前，请勿进行电容测试。否则可能会造成人身伤害。

注意：为保护内部元件，如果待测电容器带电荷，则仪表将首先对盖进行放电，并显示 *diSC*。完全放电后，仪表可进行常规测试。如果输入错误（例如，在电容模式下测量电压），也将显示 *diSC*。

1. 将功能开关拨到 μF 位置。
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 μF 端子。
3. 使探针尖端接触整个待测部件。
4. 在显示屏上读取电容值。

注意：对于非常大的电容值，要等待数秒以完成测量和等待最后读数稳定。

5.11 导通性测试

警告：测量期间，在从电容器和其他待测设备移除电源前，请勿进行二极管、电阻或导通性测试。否则可能会造成人身伤害。

1. 将功能开关拨到 \rightarrow 位置。
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 Ω 端子。
3. 使用 **MODE** 按钮选择导通性测试。显示 \rightarrow 指示符。
4. 使探针尖端接触整个电路或待测元件。
5. 如果电阻小于 30Ω ，仪表将发出“哔”声。

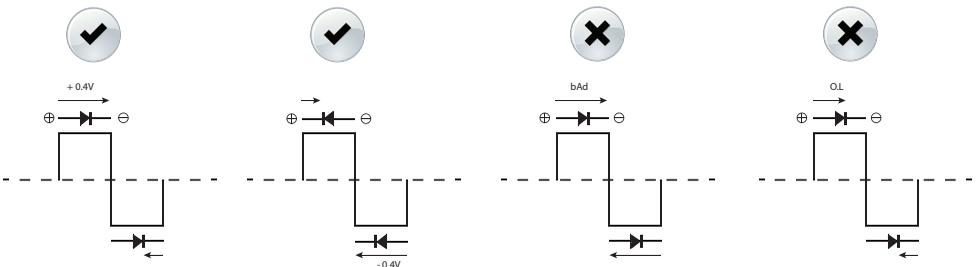
5.12 二极管测试

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 \rightarrow 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图标 \rightarrow 。
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 $\pm 0.4 \sim 0.7V$ ，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



6. 维护

6.1 清洁和存放

用湿布和中性清洁剂擦拭仪表；请勿使用研磨剂或溶剂。

如果仪表长时间闲置，请移除电池并分开存放。

6.2 更换电池

1. 为避免触电，请将仪表从电路中断开，从端子移除探针/热电偶导线，并在更换电池前将功能开关拨到 OFF 位置。
2. 松开螺丝并移除电池仓盖。
3. 更换六节标准 AAA 电池，并注意观察电池极性。
4. 固定电池仓盖。

6.2.1 电子垃圾的处理

与大多数电子产品一样，此设备必须以环保方式进行处理，并遵守现行的电子垃圾相关法规。

请联系您的 FLIR Systems 代表获取更多详情。

7. 规格

7.1 一般规格

显示屏计数：10 000 或 4000。

测量速率：每秒 3 次

超量程指示：OL 或 -OL。

自动关机：约 30 分钟。

显示电量低指示图：。如果显示屏显示  图标，请更换电池。

电源要求：6 × 1.5 V AAA 碱性电池。

电池寿命：碱性电池维持约 50 小时（背光和工作灯关闭）

校准：1 年的校准周期。

工作温度：

32 至 50 ° F (0 至 10° C) (无冷凝)

50 至 86 ° F (10 至 30° C) (\leq 80% RH)

86 至 104 ° F (30 至 40° C) (\leq 75% RH)

104 至 122 ° F (40 至 50° C) (\leq 45%RH)

存储温度：

14 至 122° F (-10 至 50° C)

0 - 80% RH (未安装电池)。

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

重量：20.8 oz (590g) 含电池。

温度系数：0.2 × (规定的精确度) / ° 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。

类别 (CAT)	应用领域
I	未连接电源的电路
II	直接连接到低电压设备的电路
III	建筑安装
IV	低电压设备源安装

工作高度：6562· (2000m)
 钳口开度：1.45in (37mm)。
 污染度：2。
 EMC：EN 61326-1。

7.2 电气规格

在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($73.4^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$)、 $<80\% \text{ RH}$ 的环境下，精确度为 $\pm (\% \text{ 读数} + \text{位数} (\text{dgt}))$ 。

表 7.1 电压 (TRMS)

功能	量程	精确度 (读数) 1
DCV	99.99 V	$\pm (0.7\% + 2 \text{ dgt})$
	999.9 V	
ACV	0.05 - 99.99 V	$\pm (1.0\% + 5 \text{ dgt})$
	999.9 V	50-500 Hz
VFD ACV	0.05 - 99.99 V	50 - 60 Hz $\pm (1\% + 5 \text{ dgt})$
	999.9 V	

1. DCV $<1000 \text{ dgt}$ ，精确度增加 6 dgt。ACV $<1000 \text{ dgt}$ ，精确度增加 3 dgt。

过载保护：1000 V_{rms} 。

输入阻抗：3.5 $\text{M}\Omega$ //、 $<100 \text{ pF}$ 。

交流转换类型：交流耦合、真有效值响应、校准为正弦波输入的真有效值。可为正弦波提供满量程精确度，非正弦波的精确度低于半量程。对于非正弦波 (50/60 Hz)，增加以下波峰因数校正：

波峰因数为 1.4 - 2.0，增加 1.0% 精确度。

波峰因数为 2.0-2.5，增加 2.5% 精确度。

波峰因数为 2.5-3.0，增加 4.0% 精确度。

CF：

3 @ 460 V, 280 A。

2 @ 690 V, 420 A。

AC+DC V_{rms} 精确度：相当于 ACV 规格 + DCV 规格。

表 7.2 电流 (TRMS)

功能	量程	精确度
DCA	99.99 A	$\pm (2\% + 0.5 \text{ A})$
	599.9 A	$\pm (2\% + 5 \text{ dgt})^*$
ACA	0.10-99.99 A	50 - 60 Hz $\pm (2\% + 5 \text{ dgt})^*$
	599.9 A	>60 - 400 Hz $\pm (2.5\% + 5 \text{ dgt})^*$
VFD ACA	0.10-99.99 A	50 - 60 Hz $\pm (2\% + 5 \text{ dgt})^*$
	599.9 A	

* 对于测量值 <1000 dgt, 可增加 5 dgt 精确度。

过载保护: 600 A_{rms}。

位置误差: 读数的 $\pm 1\%$ 。

交流转换类型和额外的精确度与交流电压相同。

AC+DC A_{rms} 精确度: 相当于 ACA 规格 + DCA 规格。DCA 受到温度和残磁的影响。使用 DCA 调零功能进行补偿。

表 7.3 峰值保持: 最大峰值/最小峰值 (仅限于 AC, 非 TRMS)

功能	量程	精确度
ACV	140.0 V	$\pm (3.0\% + 15 \text{ dgt})$
	1400 V	
ACA	140.0 A	$\pm (3.5\% + 15 \text{ dgt})$
	850 A	

过载保护: 1000 V_{rms}, 600 A_{rms}

为正弦波定义精确度, $ACV > 5 V_{rms}/ACA \geq 5 A_{rms}$, 频率 50 - 400 Hz。仅适用于重复事件。

表 7.4 频率

功能	量程	精确度
频率	20.00-99.99 Hz	±(0.5% + 3 dgt)
	20.0-999.9 Hz	
	0.020-9.999 kHz	

过载保护: 1000 V_{rms}, 600 A_{rms}.

灵敏度:

10 - 100 V_{rms}, 适用于 AC 100 V 量程。

10 - 100 A_{rms}, 适用于 AC 100 A 量程 (>400 Hz 不详)。

100-1000 V_{rms}, 适用于 AC 1000 V 量程。

100-600 A_{rms}, 适用于 AC 600 A 量程 (>400 Hz 不详)。

低于 10.0 Hz 的信号读数将为 0.0。

表 7.5 总谐波失真

功能	量程	精确度
ACA/ACV	99.9%	±(3.0% + 10 dgt)

表 7.6 谐波失真测量

谐波阶次	量程	精确度
H01 - H12	99.9%	±(5% + 10 dgt)
H13 - H25		±(10% + 10 dgt)

过载保护: 1000 V_{rms}, 600 A_{rms}

如果 ACV < 10 V_{rms} 或 ACA < 10 A_{rms}, 将显示 *rdy*。

如果基波频率超出量程 45 - 65Hz, 将显示 *out.F*。

表 7.7 浪涌电流

功能	量程	精确度
ACA	99.99 A	±(3% + 0.3 A)
	599.9 A	±(3% + 5 dgt)*

* 对于测量值 <1000 dgt, 可增加 5 dgt 精确度。

浪涌电流检测阈值: 100.00A 以下为 1.00A, 1000.0A 以下的电流检测阈值为 10.0A

过载保护: 1000 V_{rms}, 600 A_{rms}。

为正弦波定义精确度, ACA ≥10 A_{rms}, 频率: 50/60 Hz。积分时间约为 100 ms。

表 7.8 有功功率：瓦特 (DC/AC)

功能	量程1	精确度
DCW	9.999 kW (10 V、5 A 最小值)	± (3% + 0.05 kW)
	99.99 kW (10 V、5 A 最小值)	± (3% + 0.5 kW)
	599.9 kW (10 V、5 A 最小值)	± (3% + 10 dgt)
ACW	9.999 kW (10 V、5 A 最小值)	± (3% + 10 dgt)
	99.99 kW (10 V、5 A 最小值)	
	599.9 kW (10 V、5 A 最小值)	

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、600 A; 599.9 kW: 1000 V、600 A)。

过载保护: 1000 V_{rms}, 600 A_{rms}。

精确度定义对象:

ACW: 正弦波, $ACV \geq 10 V_{rms}$, $ACA \geq 5 A_{rms}$ 。

频率 50 - 60 Hz、PF = 1.00。

DCW: $DCV \geq 10 V$, $DCA \geq 5 A$ 。

表 7.9 功率因数

功能	量程	精确度
PF	- 1.00 至 0.00 至 +1.00	±3° ± 1 dgt

过载保护: 1000 V_{rms}, 600 A_{rms}。

表 7.10 电阻、导通性和二极管

功能	量程	精确度
电阻	999.9 Ω	$\pm(1.0\% + 5 \text{ dgt})$
	9.999 k Ω	$\pm(1.0\% + 3 \text{ dgt})$
	99.99 k Ω	
导通性	999.9 Ω	$\pm(1.0\% + 5 \text{ dgt})$
二极管	0.40 - 0.80 V	$\pm 0.1V$

过载保护：1000 V_{RMS}。

最大测试电流：约 0.5 mA。

电阻的最大开路电压：约 2.4 V。

二极管的最大开路电压：约 ± 1.6 V。

导通阈值：

<30 Ω 时发出“哔”声。

>100 Ω 时“哔”声停止。

导通性指示符：2 kHz 音调蜂鸣器。

导通响应时间：<100 ms。

表 7.11 电容

功能	量程	精确度
电容	3.999 μF	$\pm(1.9\% + 8 \text{ dgt})$
	39.99 μF	
	399.9 μF	
	3.999 mF	

过载保护：1000 V_{RMS}。

8. 技术支持

主网站	http://www.flir.com/test
技术支持网站	http://support.flir.com
技术支持电子邮件	TMSupport@flir.com
服务/维修支持电子邮件	Repair@flir.com
支持电话号码	+1 855-499-3662 (免费)

9. 保修

9.1 FLIR 全球有限终身保修

直接从 FLIR Commercial Systems Inc 购买或从授权的 FLIR 分销商或经销商处购买（购买者在线注册 FLIR）的合格 FLIR 测试与测量产品（“产品”）有权享受 FLIR 有限终身保修，此保修受本文档的条款和条件约束。此保修仅适用于自 2013 年 4 月 1 日后生产并购买的合格产品（参见下文）。

请仔细阅读此文档；其中包含的信息包括：可享受质量有限终身保修的产品、购买者义务、如何激活保修、保修范围，以及其他重要条款、条件、排他事项与免责声明。

1. 产品注册。要享受 FLIR 的有限终身保修，购买者必须在购买产品之日起六十（60）天内由第一零售客户登录 <http://www.flir.com> 直接在 FLIR 全面注册产品（“购买日期”）。如果产品未在购买后六十（60）天内完成在线注册，将从购买之日起享受一年的有限保修。
2. 合格产品。注册后，符合 FLIR 有限终身保修的测试和测量产品包括：MR7x、CM7x、CM8x、DMxx、VP5x 系列产品的配件另有保修规定，不在此列。
3. 保修期。针对有限终身保修，“终身”定义为产品停产七（7）年，或自购买之日起满十（10）年，以时间较长者为准。此保修仅适用于产品的初始所有人。

任何保修期内经过维修或更换的产品，有权享受此有限终身保修，日期从 FLIR 运回之日起一百八十（180）天或有效保修期的剩余时间算起，以时间较长者为准。

4. 有限保修。按照此有限终身保修条款和条件，除去此文档中排他或免责部分的内容，FLIR 保证从购买之日起所有完整注册的产品均符合 FLIR 已发布的产品规格，并保证材料和做工在有效保修期内无缺陷。根据此保修条款，FLIR 的全部责任以及对购买者的唯一补救措施是，由 FLIR 酌情决定是否通过由其授权的服务中心提供换货或功能正常的修复品。如果此补救措施被裁定为不足以弥补购买者的损失，FLIR 将返还购买者已付的购买费用，且对买方不承担任何其他责任或义务。

5. 保修排他事项和免责声明。FLIR 不作与产品有关的任何其他形式的担保。所有其他担保、明示或暗示，包括但不限于隐含的商业可行性承诺、特定用途的适用性（即便购买者已通知 FLIR 其使用此产品的意图）以及非侵权性已被明确排除在此协议之外。

此保修明示不涵盖常规产品维护、软件更新以及说明书、保险丝或一次性电池的更换等事项。FLIR 亦明示，除传感器外，任何由于正常损耗、其他变更、修改、维修、尝试维修、使用不当、维护不当、疏忽、滥用、存放不当、未遵守任何产品说明、损害（无论意外引起或其他原因），或者任何其他由除 FLIR 明确授权指定人以外的任何人导致的保养或处理不当而造成的所谓不一致性，不属于 FLIR 的任何保修范围。

此文档包含购买者和 FLIR 之间的完整保修协议，并可取代之前所有购买者和 FLIR 之间的保修谈判、协议、承诺和

理解。未经 FLIR 书面同意，不得更改此保修协议。

6. 质保返修、维修和更换。要享受保修期内维修或更换服务，购买者必须在发现明显的材质和做工缺陷三十（30）天内通知 FLIR。在购买者退回产品进行质保服务或维修前，购买者必须首先获得由 FLIR 提供的退货认可单（RMA）编号。要获得 RMA 编号，购买者必须提供原始购买凭证。了解更多信息，请访问 <http://www.flir.com>，告知 FLIR 明显的材质和做工缺陷，或者请求 RMA 编号。购买者必须全权遵守由 FLIR 提供的所有 RMA 说明，包括但不限于运回 FLIR 时适当包装产品以及承担所有包装和运输费用。FLIR 将负担由 FLIR 在保修期内维修或更换的任何产品运回购买者的费用。

FLIR 有权自行决定退回产品是否属于保修范围。如果 FLIR 确定任何退回产品非保修产品，或者不属于保修范围，FLIR 可能会向购买者收取合理的处理费用，并由购买者承担运回产品的成本，或向购买者提供将产品作为非担保退货处理的选项。

7. 非保修退货。购买者可能会请求 FLIR 评估并维护或维修非保修产品，FLIR 可能会自行决定是否同意。购买者退回产品进行非保修评估和修理前，购买者必须访问 <http://www.flir.com> 联系 FLIR，请求评估并获取 RMA。购买者必须全权遵守由 FLIR 提供的所有 RMA 说明，包括但不限于运回 FLIR 时适当包装产品以及承担所有包装和运输费用。如果收到非保修退货，FLIR 将评估此产品并就购买者的请求相关的可能性及成本和费用与购买者联系。购买者应负担 FLIR 所评估的合理成本、任何由购买者授权的维修或维护成本，以及重新包装和把产品运回购买者的成本。

任何产品的非保修维修自 FLIR 运回无材质和做工缺陷的产品之日起一百八十（180）天内保修，并受此文档中所有限制、排他和免责约束。

9.2 FLIR 测试和测量产品 2 年有限保修

直接从 FLIR Commercial Systems Inc 购买或从授权的 FLIR 分销商或经销商处购买（购买者在线注册 FLIR）的合格 FLIR 测试与测量产品（“产品”）有权享受 FLIR 有限终身保修，此保修受本文档的条款和条件约束。此保修仅适用于自 2013 年 4 月 1 日后生产并购买的合格产品（参见下文）。

请仔细阅读此文档；其中包含的信息包括：可享受质量有限保修的产品、购买者义务、如何激活保修、保修范围，以及其他重要条款、条件、排他事项与免责声明。

1. 产品注册。要享受 FLIR 的有限保修，购买者必须在购买产品之日起六十（60）天内由第一零售客户登录 <http://www.flir.com> 直接在 FLIR 全面注册产品（“购买日期”）。如果产品未在购买后六十（60）天内完成在线注册，将从购买之日起享受一年的有限保修。

2. 合格产品。注册后，符合 FLIR 有限保修的测试和测量产品包括：VS70 视频示波器、VSAxx 清晰度摄像机、VSCxx 摄像机、VSSxx Probe Spool、VST 手机、MR02 销式延长探头 和 TAxX 系列产品的配件另有保修规定，不在此列。

3. 保修期。适用的测量有限保修期从购买之日起为：

产品	有限保修期
VS70、VSAxx、VSCxx、VSSxx、VST、MR02、TAxx	两（2）年

任何保修期内经过维修或更换的产品，有权享受此有限保修，日期从 FLIR 运回之日起一百八十（180）天或有效保修期的剩余时间算起，以时间较长者为准。

4. 有限保修。按照此有限保修条款和条件，除去此文档排除或否认的内容，FLIR 保证从购买之日起所有完整注册的产品将符合 FLIR 已发布的产品规格，并保证材料和做工在有效保修期内无缺陷。根据此保修条款，FLIR 的全部责任以及对购买者的唯一补救措施是，由 FLIR 酌情决定是否通过由其授权的服务中心提供换货或功能正常的修复品。如果此补救措施被裁定为不足以弥补购买者的损失，FLIR 将返还购买者已付的购买费用，且对买方不承担任何其他责任或义务。

5. 保修排他事项和免责声明。FLIR 不作与产品有关的任何其他形式的担保。所有其他担保、明示或暗示，包括但不限于隐含的商业可行性承诺、特定用途的适用性（即便购买者已通知 FLIR 其使用此产品的意图）以及非侵权性已被明确排除在此协议之外。

此保修明确排除常规产品维护、软件更新以及保险丝或一次性电池的更换。FLIR 亦明示，除传感器外，任何由于正常损耗、其他变更、修改、维修、尝试维修、使用不当、维护不当、疏忽、滥用、存放不当、未遵守任何产品说明、损害（无论意外引起或其他原因），或者任何其他由除 FLIR 明确授权指定人以外的任何人导致的保养或处理不当而造成

成的所谓不一致性，不属于 FLIR 的任何保修范围。

此文档包含购买者和 FLIR 之间的完整保修协议，并可取代之之前所有购买者和 FLIR 之间的保修谈判、协议、承诺和理解。未经 FLIR 书面同意，不得更改此保修协议。

6. 质保返修、维修和更换。要享受保修期内维修或更换服务，购买者必须在发现明显的材质和做工缺陷三十（30）天内通知 FLIR。在购买者退回产品进行质保服务或维修前，购买者必须首先获得由 FLIR 提供的退货认可单（RMA）编号。要获得 RMA 编号，购买者必须提供原始购买凭证。了解更多信息，请访问 <http://www.flir.com>，告知 FLIR 明显的材质和做工缺陷，或者请求 RMA 编号。购买者必须全权遵守由 FLIR 提供的所有 RMA 说明，包括但不限于运回 FLIR 时适当包装产品以及承担所有包装和运输费用。FLIR 将负担由 FLIR 在保修期内维修或更换的任何产品运回购买者的费用。

FLIR 有权自行决定退回产品是否属于保修范围。如果 FLIR 确定任何退回产品非保修产品，或者不属于保修范围，FLIR 可能会向购买者收取合理的处理费用，并由购买者承担运回产品的成本，或向购买者提供将产品作为非担保退货处理的选项。

7. 非保修退货。购买者可能会请求 FLIR 评估并维护或维修非保修产品，FLIR 可能会自行决定是否同意。购买者退回产品进行非保修评估和修理前，购买者必须访问 <http://www.flir.com> 联系 FLIR，请求评估并获取 RMA。购买者必须全权遵守由 FLIR 提供的所有 RMA 说明，包括但不限于运回 FLIR 时适当包装产品以及承担所有包装和运输费用。如果收到非保修退货，FLIR 将评估此产品并就购买者的请求相关的可能性及成本和费用与购买者联系。购买者应负担 FLIR 所评估的合理成本、任何由购买者授权的维修或维护成本，以及重新包装和把产品运回购买者的成本。

任何产品的非保修维修自 FLIR 运回无材质和做工缺陷的产品之日一百八十（180）天内保修，并受此文档中所有限制、排他和免责约束



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	http://support.flir.com
技术支持电子邮件	TMSupport@flir.com
服务和维修电子邮件	Repair@flir.com
客户支持电话	+1 855-499-3662 选项。3 (免费)

出版识别号:	CM82-zh-CN
发行版本:	AD
发行日期:	2016 3月
语言:	中文