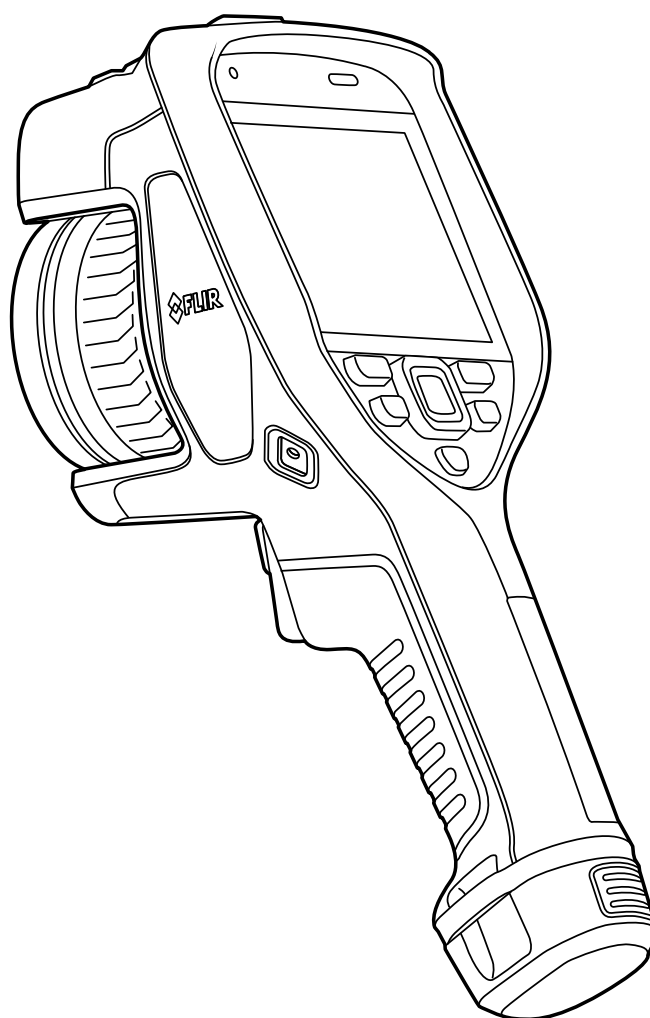


用户手册

FLIR Exx 系列



Important note

Before operating the device, you must read, understand, and follow all instructions, warnings, cautions, and legal disclaimers.

Důležitá poznámka

Před použitím zařízení si přečtěte veškeré pokyny, upozornění, varování a vyvázání se ze záruky, ujistěte se, že jim rozumíte, a řiďte se jimi.

Viktig meddelelse

Før du betjener enheden, skal du læse, forstå og følge alle anvisninger, advarsler, sikkerhedsforanstaltninger og ansvarsfraskrivelser.

Wichtiger Hinweis

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, lesen, verstehen und befolgen Sie unbedingt alle Anweisungen, Warnungen, Vorsichtshinweise und Haftungsausschlüsse

Σημαντική σημείωση

Πριν από τη λειτουργία της συσκευής, πρέπει να διαβάσετε, να κατανοήσετε και να ακολουθήσετε όλες τις οδηγίες, προειδοποιήσεις, προφυλάξεις και νομικές αποποιήσεις.

Nota importante

Antes de usar el dispositivo, debe leer, comprender y seguir toda la información sobre instrucciones, advertencias, precauciones y renuncias de responsabilidad.

Tärkeä huomautus

Ennen laitteen käyttämistä on luettava ja ymmärrettävä kaikki ohjeet, vakavat varoitukset, varoitukset ja lakitiedotteet sekä noudatettava niitä.

Remarque importante

Avant d'utiliser l'appareil, vous devez lire, comprendre et suivre l'ensemble des instructions, avertissements, mises en garde et clauses légales de non-responsabilité.

Fontos megjegyzés

Az eszköz használatá előtt figyelmesen olvassa el és tartsa be az összes utasítást, figyelmeztetést, óvintézkedést és jogi nyilatkozatot.

Nota importante

Prima di utilizzare il dispositivo, è importante leggere, capire e seguire tutte le istruzioni, avvertenze, precauzioni ed esclusioni di responsabilità legali.

重要な注意

デバイスをご使用になる前に、あらゆる指示、警告、注意事項、および免責条項をお読み頂き、その内容を理解して従ってください。

중요한 참고 사항

장치를 작동하기 전에 반드시 다음의 사용 설명서와 경고, 주의사항, 법적 책임제한을 읽고 이해하며 따라야 합니다.

Viktig

Før du bruker enheten, må du lese, forstå og følge instruksjoner, advarsler og informasjon om ansvarsfraskrivelse.

Belangrijke opmerking

Zorg ervoor dat u, voordat u het apparaat gaat gebruiken, alle instructies, waarschuwingen en juridische informatie hebt doorgelezen en begrepen, en dat u deze opvolgt en in acht neemt.

Ważna uwaga

Przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy koniecznie zapoznać się z wszystkimi instrukcjami, ostrzeżeniami, przestrogami i uwagami prawnymi. Należy zawsze postępować zgodnie z zaleceniami tam zawartymi.

Nota importante

Antes de utilizar o dispositivo, deverá proceder à leitura e compreensão de todos os avisos, precauções, instruções e isenções de responsabilidade legal e assegurar-se do seu cumprimento.

Важное примечание

До того, как пользоваться устройством, вам необходимо прочитать и понять все предупреждения, предостережения и юридические ограничения ответственности и следовать им.

Viktig information

Innan du använder enheten måste du läsa, förstå och följa alla anvisningar, varningar, försiktighetsåtgärder och ansvarsfriskrivningar.

Önemli not

Cihazı çalıştırmadan önce tüm talimatları, uyarıları, ikazları ve yasal açıklamaları okumalı, anlamalı ve bunlara uymalısınız.

重要注意事項

在操作设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有说明、警告、注意事项和法律免责声明。

重要注意事項

操作裝置之前，您務必閱讀、了解並遵循所有說明、警告、注意事項與法律免責聲明。

目录

1	免责声明	1
1.1	法律免责声明	1
1.2	美国政府法规	1
1.3	专利	1
1.4	质量保证	1
1.5	第三方许可证	1
1.6	使用情况统计	1
1.7	版权	1
2	安全信息	2
3	用户须知	5
3.1	在线文档	5
3.2	注册您的热像仪	5
3.3	精确度	5
3.4	校准	5
3.5	培训	5
3.6	关于本手册的重要说明	5
3.7	权威版本说明	6
3.8	电子废弃物的处理	6
4	客户服务	7
4.1	概述	7
4.2	提交问题	7
4.3	下载	7
5	快速入门指南	8
5.1	注意事项	8
6	热像仪概览	9
6.1	前视图	9
6.2	后视图	10
6.3	激光测距仪与激光指示器	10
6.3.1	激光发射器和接收器	11
6.3.2	位置差	11
6.3.3	激光警告标签	12
6.3.4	激光使用规则 and 规定	12
6.4	屏幕元素	12
6.4.1	概述	12
6.4.2	菜单系统	12
6.4.3	状态图标和指示符	13
6.4.4	下滑式菜单	13
6.4.5	图像叠加信息	14
6.5	在菜单系统中定位	15
6.5.1	使用导航台进行浏览	15
7	使用热像仪	16
7.1	为电池充电	16
7.1.1	概述	16
7.1.2	使用独立电池充电器为电池充电	16
7.1.3	使用 USB 电池充电器为电池充电	16
7.1.4	使用连接到计算机的 USB 线缆为电池充电	17
7.2	卸下电池	17
7.3	打开和关闭热像仪	18
7.4	调整热像仪焦点	18
7.4.1	手动对焦	18
7.4.2	自动对焦	19
7.4.3	连续自动对焦	20
7.5	操作激光测距仪	20
7.5.1	概述	20

	7.5.2 过程	21
7.6	测量面积	21
	7.6.1 概述	21
	7.6.2 过程	22
7.7	连接外部设备和存储介质	22
7.8	将文件移至计算机	23
	7.8.1 相关主题	24
7.9	可编程按钮	24
	7.9.1 可编程按钮选项	24
7.10	使用热像仪灯作为闪光灯	25
7.11	手带	26
	7.11.1 安装手带	27
7.12	挂绳	29
7.13	腕带	30
7.14	前端保护装置	31
7.15	更换热像仪镜头	32
7.16	校准镜头和热像仪组合	35
	7.16.1 简介	35
	7.16.2 AutoCal过程	36
7.17	标定指南针	37
8	保存和处理图像	38
8.1	关于图像文件	38
	8.1.1 概述	38
	8.1.2 文件命名规则	38
	8.1.3 存储容量	38
	8.1.4 关于 UltraMax	38
8.2	保存图像	39
8.3	预览图像	39
8.4	打开已保存的图像	40
8.5	编辑已保存的图像	40
	8.5.1 相关主题	40
8.6	显示图像信息	41
8.7	缩放图像	41
8.8	删除图像	41
8.9	重置图像计数器	41
9	云连接	42
9.1	上传至 FLIR Ignite	42
9.2	连接到互联网	42
	9.2.1 连接 Wi-Fi	42
	9.2.2 通过 Bluetooth 连接	42
9.3	创建 FLIR Ignite 帐户	42
9.4	与 FLIR Ignite 配对	43
9.5	自动上传	43
9.6	手动上传	43
	9.6.1 上传图像/视频文件	43
	9.6.2 上传多个文件	43
	9.6.3 上传文件夹	43
9.7	访问 FLIR Ignite	44
10	使用图像归档	45
10.1	概述	45
10.2	打开图像和视频文件	45
10.3	新建文件夹	45
10.4	重命名文件夹	45
10.5	更改活动文件夹	46
10.6	在文件夹间移动文件	46

10.7	上传文件和文件夹	46
10.8	删除文件夹	46
10.9	删除图像或视频文件	46
10.10	删除多个文件	47
10.11	删除所有文件	47
11	归档质量好的图像	48
11.1	概述	48
11.2	调整热像仪的焦点	48
11.2.1	手动对焦	48
11.2.2	自动对焦	48
11.2.3	连续自动对焦	48
11.3	调整红外图像	48
11.3.1	概述	48
11.3.2	自动调整区域	49
11.3.3	通过触按屏幕进行手动调整	50
11.3.4	使用导航台进行手动调整	51
11.3.5	在电平、温宽模式下手动调整	51
11.3.6	在电平、最高、最低模式下手动调整	51
11.4	更改热像仪温度范围	52
11.5	更改调色板	52
11.6	更改测量参数	53
11.7	执行非均一化校正 (NUC)	54
11.7.1	概述	54
11.7.2	手动执行 NUC	54
11.8	隐藏所有叠加部分	54
12	使用图像模式	55
12.1	概述	55
12.2	图像示例	55
12.3	选择图像模式	56
13	使用测量工具	57
13.1	概述	57
13.2	添加/删除测量工具	57
13.3	编辑用户预设值	57
13.4	移动和调整测量工具大小	58
13.4.1	概述	58
13.4.2	移动点	58
13.4.3	移动和调整方框、圆圈或直线工具大小	58
13.5	更改测量参数	59
13.5.1	概述	59
13.5.2	参数类型	59
13.5.3	推荐值	59
13.5.4	过程	59
13.6	在结果表中显示值	60
13.7	显示图表	61
13.8	创建和设置差值计算	61
13.9	设置测量报警	62
13.9.1	概述	62
13.9.2	报警类型	62
13.9.3	报警信号	62
13.9.4	过程	62
14	使用颜色报警和等温线	64
14.1	颜色报警	64
14.1.1	设置报警温度以上、以下和间隔	64
14.1.2	建筑等温线	65

15	为图像添加注释	66
15.1	概述	66
15.2	添加备注	66
15.3	添加文本注释表	66
15.3.1	创建文本注释表模板	67
15.4	添加语音注释	67
15.5	添加草图	67
16	为热像仪编程（定时拍摄）	69
17	录制视频片段	70
17.1	概述	70
17.2	录制视频片段	70
17.3	播放保存的视频片段	70
18	Inspection Route	71
18.1	概述	71
18.1.1	FLIR Inspection Route 解决方案用户手册	71
18.2	用户界面	71
18.2.1	下拉菜单	72
18.2.2	检查列表	72
18.3	执行一个检查	73
18.3.1	准备	73
18.3.2	捕获检查数据	73
18.3.3	编辑检查点数据	74
18.3.4	保存图像	75
18.3.5	录制视频片段	75
18.3.6	查看和编辑检查图像	75
18.3.7	检查列表	75
18.3.8	添加检查点	75
18.3.9	传送检查结果	76
18.4	配置	76
18.5	创建检查路线	77
18.5.1	在热像仪中创建检查路线	77
18.5.2	手动编辑一个 XML 文件	77
19	筛选报警	79
19.1	概述	79
19.2	工作流	79
19.2.1	激活并配置筛选报警	79
19.2.2	记录参考样本	79
19.2.3	执行筛选	80
20	配置 Wi-Fi	81
20.1	设置无线访问点	81
20.2	将热像仪连接到 Wi-Fi	81
21	Bluetooth 设备配对	82
22	从外部 FLIR 测量表获取数据	83
22.1	概述	83
22.2	外部测量表技术支持	83
22.3	过程	83
22.4	典型湿度测量与存档步骤	83
22.5	更多信息	84
23	热像仪设置	85
23.1	FLIR Ignite	85
23.2	记录模式	85
23.3	连接	85
23.4	热像仪温度范围	85
23.5	保存选项和存储	86

	23.6 设备设置	86
24	清洁热像仪	89
	24.1 热像仪的外壳、线缆及其他部件	89
	24.2 红外镜头	89
	24.3 红外线探测仪	89
25	机械图纸	91
26	CE 符合性声明	93
27	关于校准	94
	27.1 简介	94
	27.2 定义 - 什么是校准？	94
	27.3 在 FLIR Systems 中进行的热像仪校准	94
	27.4 用户校准与 FLIR Systems 直接校准之间的差异	94
	27.5 校准、验证和调整	95
	27.6 非均一化校正	95
	27.7 热成像图调整 (热调谐)	95
28	关于 FLIR Systems.....	96
	28.1 这不仅仅是红外热像仪	97
	28.2 分享我们的知识	97
	28.3 客户支持	97

1.1 法律免责声明

请参阅 <https://www.flir.com/warranty> 了解保修条款。

1.2 美国政府法规

本产品可能受美国出口法律法规的约束。如有任何疑问需咨询，请发邮件至 exportquestions@flir.com。

1.3 专利

本产品受专利、设计专利、待批专利或待批设计专利保护。请参阅 FLIR Systems 的专利注册信息：

<https://www.flir.com/patentnotices>

1.4 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。

1.5 第三方许可证

有关第三方许可证的信息可在产品的用户界面中找到。

1.6 使用情况统计

FLIR Systems 保留收集匿名使用情况统计信息的权利，以帮助保持并改善所提供软件和服务的质量。

1.7 版权

© 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，文档的全部或部分内容不得复制、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）其子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，并且是其各自所有者的财产。

 警告
适用性：Class B 数字设备。 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。如果该设备的确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。
 警告
适用性：符合 15.19/RSS-GEN 的数字设备。 注意：本设备符合 FCC 规则第 15 部分和加拿大工业部免授权 RSS 标准。其操作需满足以下两个条件： 1. 本设备不会造成有害干扰，以及 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。
 警告
适用性：符合 15.21 的数字设备。 注意：未经 FLIR Systems 明确批准而擅自更改或改装本设备，可能会导致操作本设备的 FCC 授权无效。
 警告
适用性：符合 2.1091/2.1093/KDB 447498/RSS-102 的数字设备。 射频辐射暴露信息：此设备的辐射输出功率远低于 FCC 射频辐射暴露限制。尽管如此，也应按规范使用设备，以将正常操作过程中的人体接触可能性降至最低。
 警告
不要直接观看激光束。激光束可导致眼部不适。
 警告
连续自动对焦功能开启时，请勿将热像仪对准人脸。热像仪使用（连续）激光距离测量进行焦距调节。激光束可能会导致眼部感到刺激。
 警告
使用自动对焦功能时，请勿将热像仪对准人脸。可以对热像仪进行设置以使用激光距离测量进行焦距调节。激光束可能会导致眼部感到刺激。
 警告
切勿拆卸或改动电池。电池包含安全保护装置，如发生损坏，则可能会导致电池变热或引发爆炸或起火。
 警告
如果电池发生泄漏，电解液进入眼睛，请不要揉擦。应用清水清洗眼睛，并立即就医。否则，电池液会伤害眼睛。
 警告
若电池未能在指定充电时间内充满电，切勿继续充电。如果继续充电，电池会变热并引发爆炸或起火。造成人身伤害。

	警告
仅使用正确的设备对电池进行放电。如不使用正确的设备，则会降低电池的性能或缩短其使用寿命；使电池中产生不正常的电流。这会导致电池变热，或者引发爆炸。可能造成人身伤害。	
	警告
使用清洁液前，确保您阅读了所有适用的材料安全数据表 (MSDS) 以及容器上的警告标签。清洁液可能存在危险。可能造成人身伤害。	
	小心
无论是否有镜头盖，都不要将红外热像仪对向强能源（例如，有激光辐射的设备）或太阳。这可能会对热像仪的精确度产生不利影响。此外，可能还会损坏热像仪的探测器。	
	小心
除非用户文档或技术数据另行规定，否则切勿在超过 +50°C 的高温下使用热像仪。高温可能会损坏热像仪。	
	小心
切勿将电池直接连接到车载点烟器的插座上，除非使用由 FLIR Systems 提供的专用适配器来将电池连接到点烟器的插座。否则可能会损坏电池。	
	小心
切勿用金属物体（如导线）将电池的正负极相连。可能会损坏电池。	
	小心
切勿让电池沾水（或盐水）或将电池弄湿。可能会损坏电池。	
	小心
切勿用物体在电池上打孔。可能会损坏电池。	
	小心
切勿撞击或晃动电池。这可能会损坏电池。	
	小心
切勿将电池放在靠近火源的地方，或直接暴露在光照下。当电池变热时，内置的安全装置将通电并停止电池充电过程。如果电池变热，安全装置可能发生损坏，从而导致电池产生更多热量、发生损坏或起火。	
	小心
切勿将电池放在火上或靠近火源、火炉或其他高温场所。可能会损坏电池并造成人身伤害。	
	小心
切勿直接在电池上进行焊接，可能会损坏电池。	
	小心
在电池的使用、充电或存储过程中，如电池发出异味、变热、变色/变形或者处于异常条件时，请勿使用此电池。如发生上述一种或多种问题，请与销售办事处联系。可能会损坏电池并造成人身伤害。	
	小心
电池充电时，请仅使用特定的电池充电器。否则，可能会损坏电池。	
	小心
请为热像仪使用指定的电池，否则可能导致损坏热像仪和电池。	

	小心
电池充电的温度范围是从 ±0°C 到 +45°C，韩国市场除外：其适用范围是从 +10°C 到 + 45°C。如果在此范围之外的温度对电池充电，可能导致电池发烫或爆裂。还可能降低电池的性能或缩短电池的使用寿命。	
	小心
电池放电的温度范围为 -15°C 到 +50°C，除非用户文档或技术数据另行规定。如果在此温度范围之外使用电池，则可能会降低电池的性能或缩短其使用寿命。	
	小心
当电池破损时，在丢弃前用胶带或同等材料将两极绝缘。否则，可能会损坏电池并造成人身伤害。	
	小心
安装电池之前，需擦除电池上的水或潮气。否则，可能会损坏电池。	
	小心
切勿将溶液或同等液体撒到热像仪、线缆或其他部件上。否则，可能会损坏电池并造成人身伤害。	
	小心
清洁红外镜头时，务必小心。镜头带有防反射涂层，易于破坏。因而，可能损坏红外镜头。	
	小心
清洁红外镜头时，切勿用力过度。这可能会损坏防反射涂层。	

注意 仅当热像仪上的所有开口都用合适的盖子、舱盖或盖帽密封时，才能达到适当的密封级别。这包括数据存储舱、电池盒和接口盒。

3.1 在线文档

我们的手册会不断进行更新，并在线发布。

要获取 FLIR Exx 用户手册和其他产品文档，请前往 <http://support.flir.com/resources/5v82>。



要获取我们其他产品以及已停产产品的手册，请前往 <https://support.flir.com/resources/app>。

3.2 注册您的热像仪

注册您的热像仪以延长保修和其他相关权益。

要注册热像仪，请转到 <http://support.flir.com/camreg>。

要访问注册表单，您必须登录您的 FLIR 帐户或注册一个新帐户。

您还需要提供您的热像仪的序列号。序列号由热像仪中的注册向导显示。

要启动注册向导，请打开热像仪并选择设置 > 设备设置 > 热像仪信息 > 注册热像仪。

要完成注册，您必须在热像仪中输入验证码。验证码在您的 FLIR 帐户中的 *My Products* 下提供。

3.3 精确度

为获取非常精确的结果，我们建议您在打开热像仪之后，等待 5 分钟再开始测量温度。

3.4 校准

我们建议您每年将热像仪送回校准一次。请与您当地的销售部门联系，以了解将热像仪送往何处进行维修的指示。

3.5 培训

获取更多培训资源和课程，请前往 <http://www.flir.com/support-center/training>。

3.6 关于本手册的重要说明

FLIR Systems 发布的通用手册涵盖一个型号产品线中的若干热像仪。

这意味着本手册可能包含不适用于您特定热像仪型号的说明和解释。

3.7 权威版本说明

此出版物的权威版本是中文（简体）。如因翻译错误产生分歧，以英语版为准。以后如有更改，将首先更改英文版本。

3.8 电子废弃物的处理

电子电气设备 (EEE) 可能包含危险材料、组件和物质，当废弃电子电气设备 (WEEE) 处理不当时，可能危害人体健康和环境。

标有以下“带叉垃圾桶”符号的设备是电子电气设备。带叉垃圾桶符号表示废弃电子电气设备不应与未分类的生活垃圾混合丢弃，必须单独回收。

因此，所有地方当局都制定了回收方案，居民可以在回收中心或其他回收点处理废弃电子电气设备，地方当局也可以直接从家中回收 WEEE。如需了解更多详细信息，可联系相关地方当局的技术管理部门。



4.1 概述

如果遇到问题或有任何疑问，敬请联系我们的客户支持中心。

要获取客户帮助，请前往 <http://support.flir.com>。

4.2 提交问题

要向客户服务小组提交问题，您必须是注册用户。在线注册只需几分钟即可完成。如果您只想搜索现有的问题解答知识库，则无需成为注册用户。

要提交问题时，请确保手头有下列信息：

- 热像仪型号。
- 热像仪序列号。
- 热像仪和设备（例如 SD 卡读取器、HDMI、Ethernet、USB 或 FireWire）之间的通信协议或方法。
- 设备类型（PC/Mac/iPhone/iPad/Android 设备等）。
- FLIR Systems 提供的任何程序的版本。
- 手册的全名、出版号和修订号。

4.3 下载

您还可以在客户帮助站点下载以下与本产品对应的内容：

- 红外热像仪的固件更新。
- PC/Mac 软件的程序更新。
- PC/Mac 软件的免费版和评估版。
- 适用于当前产品、过时产品和历史产品的用户文档。
- 机械图纸（*.dxf 和 *.pdf 格式）。
- CAD 数据模型（*.stp 格式）。
- 应用案例。
- 技术数据表。

请遵循以下步骤：

1. 将电池放入电池盒中。
2. 将 USB 电池充电器与热像仪顶部的 USB 接头相连。
3. 首次启动热像仪之前，先为电池充电 2 个小时。
4. 将存储卡插入热像仪顶部的存储卡插槽中。

注意 清空或使用之前未在其他类型热像仪上使用过的存储卡。这是因为热像仪管理存储卡中的文件的方式各有不同，若同一张存储卡在不同类型的热像仪中使用，则可能存在数据丢失的风险。

5. 按开/关按钮  打开热像仪。
6. 按照热像仪屏幕上的说明配置您的热像仪。举例来说，您可以选择语言、单位以及日期和时间格式。

您还可以设置热像仪，使其上传图像以进行在线存储。要启用图像上传，您需要将热像仪连接至 Wi-Fi 网络并将热像仪与 FLIR Ignite 帐户配对。使用连网的计算机或其他设备，并按照热像仪屏幕上的说明进行操作。

注意 您可以将所有设置作为热像仪初始设置的一部分进行设置，也可以随后通过设置菜单随时设置。

7. 要启用自动上传图像，请选择  (设置)，登录 FLIR Ignite，然后将自动上传切换为打开。
8. 将热像仪对准目标对象。
9. 旋转聚焦环以调整红外热像仪对焦。

注意 正确调整焦距非常重要。不正确的焦距调整会影响图像模式的效果，还会影响温度测量。

10. 触动按键保存图像。
11. 如果已启用“自动上传”，当热像仪连接至 Internet 时，新图像将自动上传至您的 FLIR Ignite 帐户。您也可以手动上传图像。要访问您的 FLIR Ignite 帐户，请前往 <https://ignite.flir.com>。

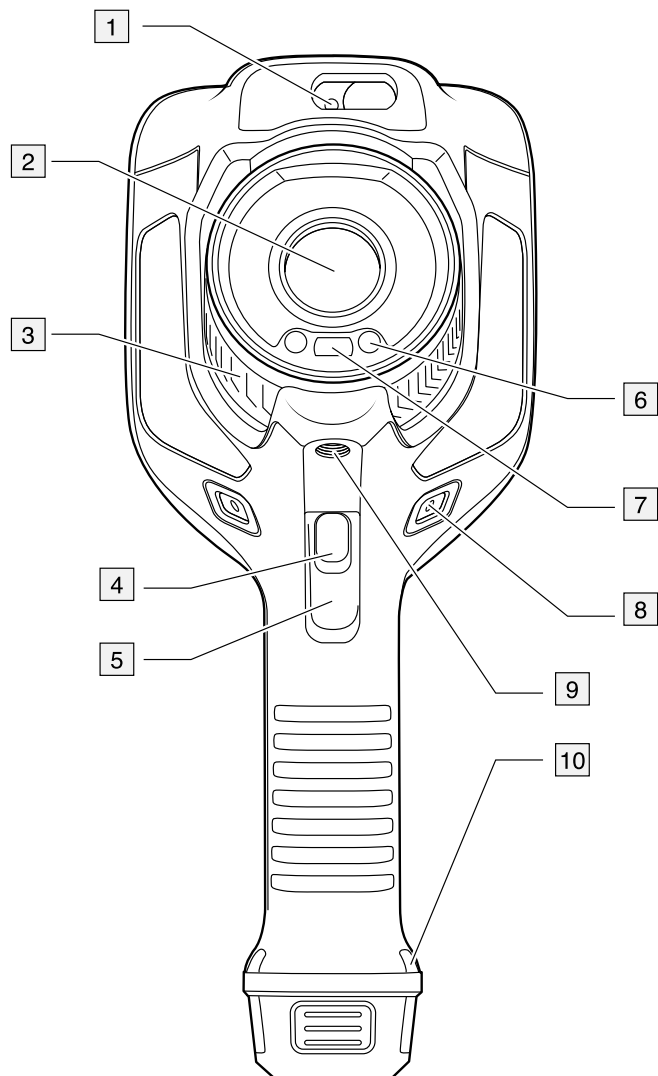
您也可以使用 USB 电缆或存储卡从热像仪移出图像。

12. 将图像导入到 FLIR 热成像软件并创建检测报告。

5.1 注意事项

- 首先调整焦距。如果热像仪不在焦距范围内，将得出错误的测量结果。
- 默认情况下，多数热像仪都会自动适应标度。请先使用此模式，但如果需要，可随时手动设置标度。
- 热像仪具有分辨率限制。该限制取决于探测器的尺寸、镜头以及与目标之间的距离。请借助测量点工具的中心来确定可能的最小对象尺寸，如果有必要，请进一步靠近目标。确保远离危险区域或通电电气组件。
- 在垂直于目标握住热像仪时请小心。请留意反射，特别是在辐射率较低时，您自身、热像仪或周围环境都可能成为主要反射源。
- 请选择高辐射率区域（例如，具有不光滑表面的区域）来进行测量。
- 空白对象（即辐射率低的物体）由于是反射环境的主体，因而在热像仪中可能会表现为暖或冷。
- 请避免阳光直射于要测量的细节部位。
- 各种类型的故障（例如，建筑物构造中出现的故障）可能会产生同一类型的热敏感图案。
- 正确分析红外图像要求具备该应用领域的专业知识。

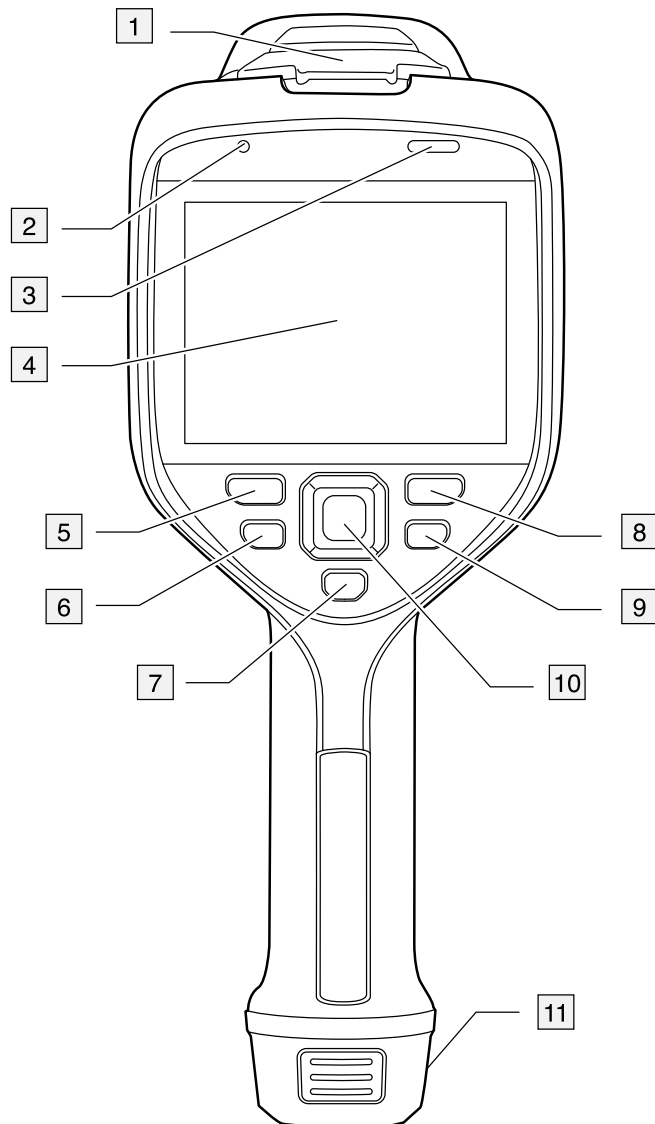
6.1 前视图



1. 激光测距仪。¹
2. 红外镜头。
3. 聚焦环。
4. 自动对焦按钮。¹
5. 快门。
6. 数码相机灯（左右两侧）。
7. 数码相机。
8. 手带托架（左右两侧）连接点。
9. 三脚架。
10. 手带、腕带、挂绳（左右两侧）连接点。

1. 此项目取决于热像仪型号。

6.2 后视图

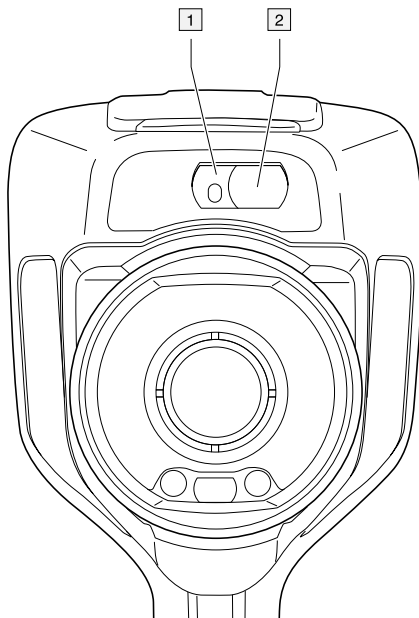


1. USB 接头和存储卡插槽的顶盖。
2. 麦克风。
3. 扬声器。
4. 触摸屏 LCD。
5. 图像存档按钮。
6. 可编程按钮。
7. 用于操作激光的按钮。
8. “后退”按钮。
9. 开/关按钮。
10. 按中央按钮的导航台。
11. 电池。

6.3 激光测距仪与激光指示器

激光测距仪由激光发射器和激光接收器组成。激光发射器也可用作激光指示器。

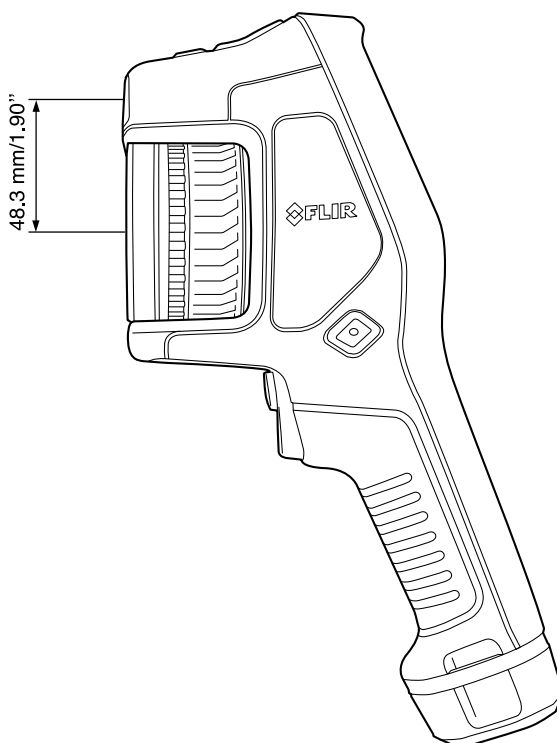
6.3.1 激光发射器和接收器



1. 激光发射器。
2. 激光接收器。²

6.3.2 位置差

此图显示了激光发射器与红外镜头光学中心的位置差。



² 此项取决于热像仪型号。

6.3.3 激光警告标签

热像仪贴有带有以下信息的激光警告标签：



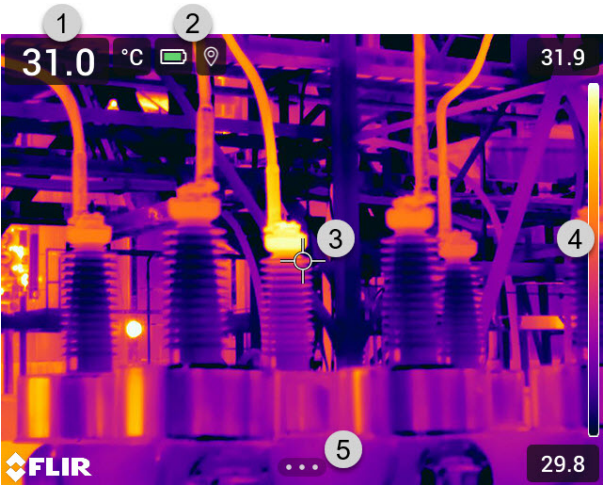
6.3.4 激光使用规则 and 规定

波长：650 纳米。最大输出功率：1 mW。

本产品符合 21 CFR 1040.10 和 1040.11，偏差符合 2007 年 6 月 24 日颁布的 Laser Notice 第 50 号令。

6.4 屏幕元素

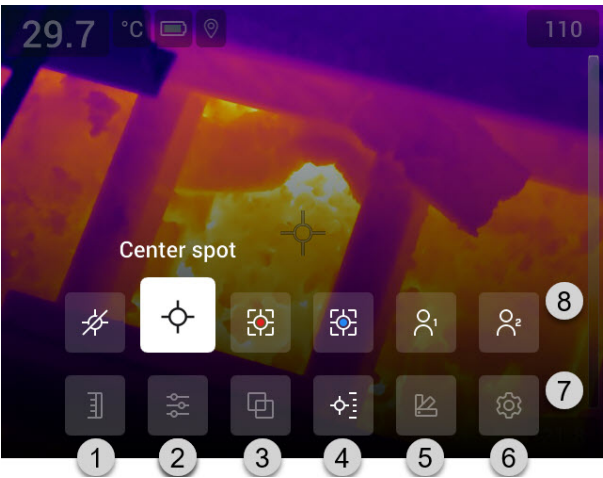
6.4.1 概述



- 1. 结果表。
- 2. 状态图标。
- 3. 测量工具（例如测温点）。
- 4. 温标。
- 5. 菜单系统按钮。

6.4.2 菜单系统

要显示菜单系统，请按导航台或点触菜单系统按钮



- 1. 温标按钮。
- 2. “测量参数”按钮。
- 3. “图像模式”按钮。
- 4. “测量”按钮。
- 5. “颜色”按钮。
- 6. “设置”按钮。
- 7. 主菜单。³
- 8. 子菜单。

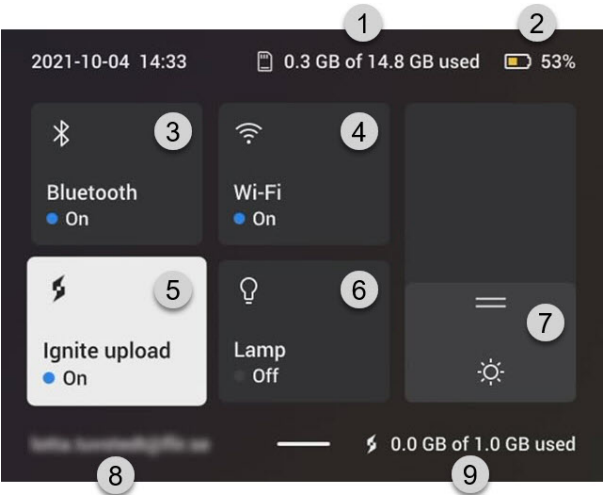
6.4.3 状态图标和指示符

	电池状态指示灯。 • 电池电量高于 75% 时，指示灯呈绿色。 • 电池电量介于 15-75% 之间时，指示灯呈黄色。 • 电池电量低于 15% 时，指示灯呈红色。
	存储卡的剩余存储容量低于 100 MB。
	GPS 已启用。 如果图标为灰色，则表示热像仪找不到 GPS 信号。
	外部红外窗口补偿已启用。
	热像仪已与 FLIR Ignite 帐户配对。 热像仪已配对，但无法与 FLIR Ignite 连接（没有互联网连接）。
	连接了 Bluetooth 耳麦。
	激光已打开。

6.4.4 下滑式菜单

要打开下滑式菜单，请将手指放在屏幕顶部并向下滑动。

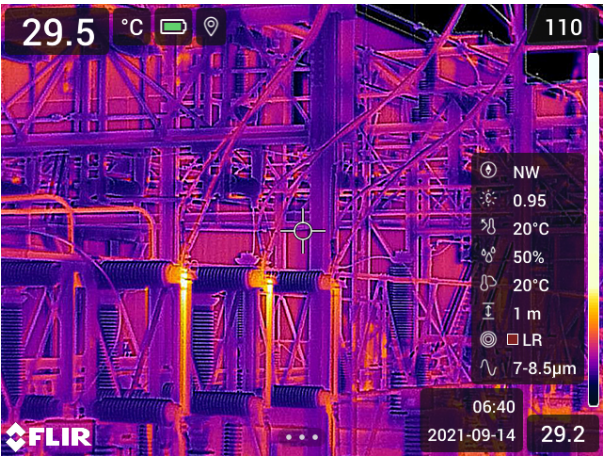
3. 此项目取决于热像仪型号。



- 1. 存储卡的存储状态。
 - 2. 电池状态指示灯。
 - 3. *Bluetooth* 按钮：点触可启用/禁用 Bluetooth。点触并按住可打开“Bluetooth 设置”菜单。另请参阅21 *Bluetooth* 设备配对一节。
 - 4. *Wi-Fi* 按钮：点触可启用/禁用 Wi-Fi。点触并按住可打开“Wi-Fi 设置”菜单。另请参阅20 配置 *Wi-Fi* 一节。
 - 5. *Ignite* 上传按钮：触摸可启用/禁用图像和视频的自动上传。另请参阅 9.5 自动上传一节。
- 注意 如果热像仪没有与 FLIR Ignite 帐户配对，系统将提示您登录 FLIR Ignite，然后才能启用自动上传。
- 6. 灯按钮：点触可打开/关闭热像仪灯。
- 注意 您需要先启用热像仪灯，然后才能将其打开。选择  (设置) > 设备设置 > 灯和激光 > 启用灯和激光或启用照明灯和激光并将照明灯用作闪光灯。
- 7. 屏幕亮度滑块：用于控制屏幕的亮度。
 - 8. 热像仪配对的 FLIR Ignite 用户帐户。有关详细信息，请参阅 9.4 与 *FLIR Ignite* 配对一节。
 - 9. FLIR Ignite 帐户的存储状态。

6.4.5 图像叠加信息

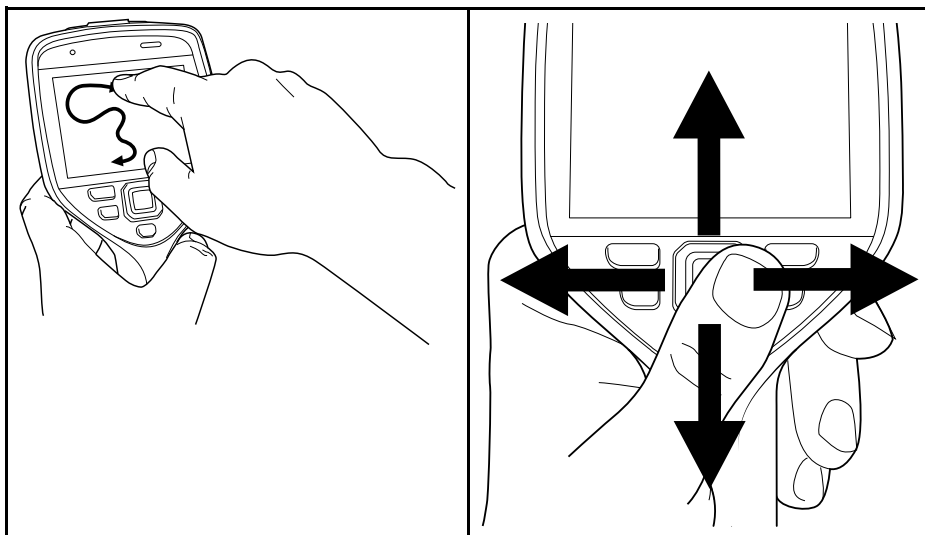
图像信息包含日期、辐射率和大气温度等项目。所有图像信息均保存在图像文件中，且可在图像归档中查看。您也可选择将选定项目显示为图像叠加信息。实时图像上显示的所有图像叠加信息也将显示在已保存图像上。有关更多信息，请参阅 23.6 设备设置和 11.8 隐藏所有叠加部分小节。



6.5 在菜单系统中定位

您可以采用两种方法来浏览菜单系统：

- 使用手指或专为电容式触摸屏设计的手写笔。
- 使用导航台和“后退”按钮 。



6.5.1 使用导航台进行浏览

使用导航台和“后退”按钮浏览菜单系统：

- 要显示菜单系统，请按导航台上的中间键。
- 要浏览各个菜单、子菜单和对话框，并更改对话框中的值，请向上/下或左/右移动导航台。
- 要确认菜单和对话框中的更改和设置，请按下导航台上的中间键。
- 要将对话框留空并返回菜单系统，请按“后退”按钮 。

7.1 为电池充电

7.1.1 概述

- 首次启动热像仪之前，先用独立电池充电器为电池充电 2 小时。
- 选择设备旁边能够轻松接触到的电源插座。

7.1.2 使用独立电池充电器为电池充电

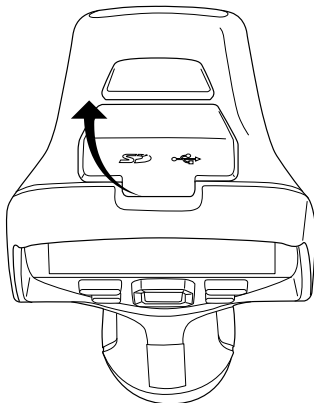
- 将一块或两块电池放入电池充电器中。
- 将电源线插头插入电池充电器上的接口。
- 将电源插头连接到电源插座上。
- 电池充电器上的 LED 呈白色持续亮起时，表明电池已充满电。
- 电池充满电时，良好的做法是断开独立电池充电器与电源插座的连接。

7.1.2.1 独立电池充电器 LED 指示灯

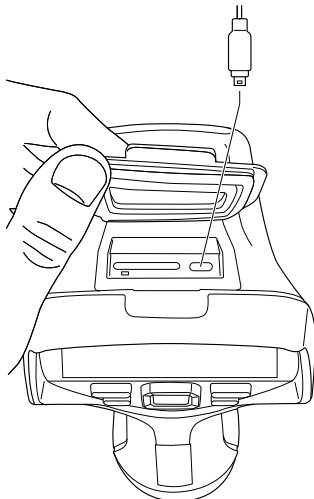
信号类型	说明
LED 呈白色闪烁。	电池正在充电。
LED 呈白色持续亮起。	电池已经充电完毕。

7.1.3 使用 USB 电池充电器为电池充电

- 将电池放入热像仪的电池盒中。
- 将 USB 电池充电器连接到电源插座。
- 折起热像仪顶部的橡胶盖。



- 将 USB 电池充电器的 USB 接口连接到热像仪接头盖中的 USB C 型接口。



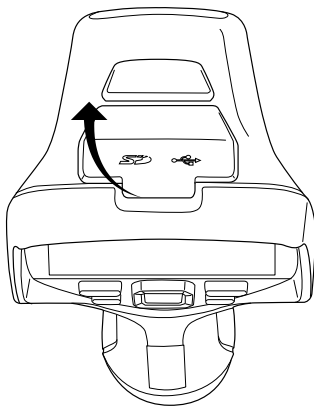
5. 要检查电池充电状态，请执行以下操作之一：

- 如果热像仪已打开：将手指放在屏幕顶部并向下滑动。电池状态将显示在下滑式菜单上。
- 如果热像仪已关闭：电池充电指示灯将显示在屏幕上。

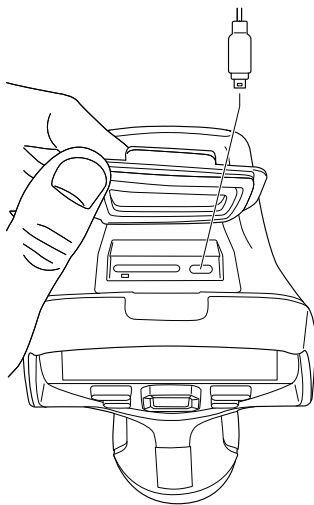
6. 电池充满电时，良好的做法是断开 USB 电池充电器与电源插座的连接。

7.1.4 使用连接到计算机的 USB 线缆为电池充电

1. 折起热像仪顶部的橡胶盖。



2. 将 USB 线缆连接到接头盖中的 USB C 型接口。将 USB 线缆的另一端连接到计算机。



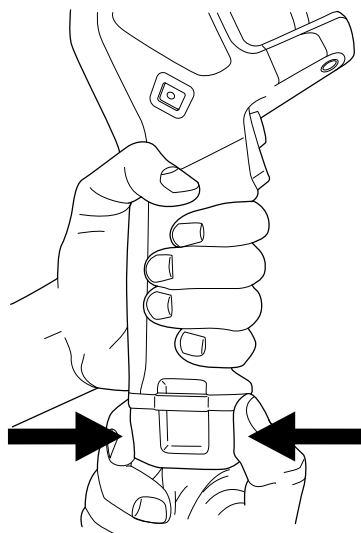
注意

- 要为热像仪充电，必须先打开计算机。
- 使用连接到计算机的 USB 线缆为热像仪充电比使用 USB 电池充电器或独立电池充电器花费的时间要长得多。

7.2 卸下电池

1. 关闭热像仪。

2. 从热像仪上卸下电池。



7.3 打开和关闭热像仪

- 要打开热像仪，请按“开/关”按钮 ①。
- 要关闭热像仪，请按住“开/关”按钮 ① 超过 0.5 秒。

注意 请插入拆下电池或关闭热像仪。

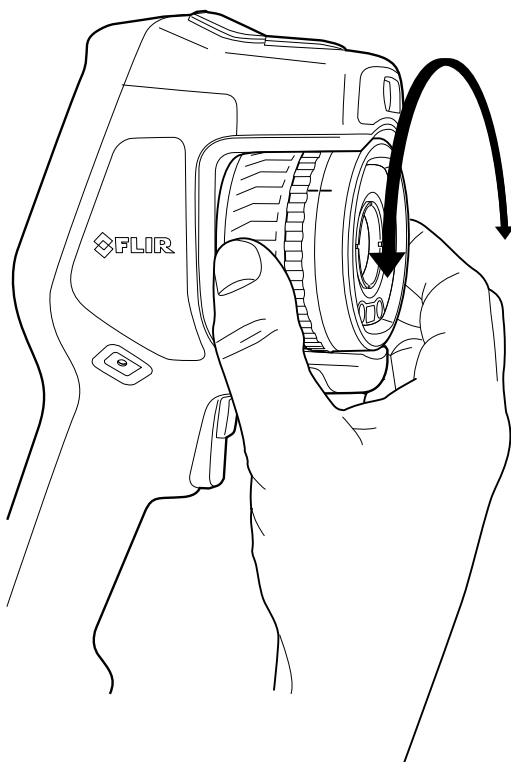
7.4 调整热像仪焦点

正确调整焦距非常重要。不正确的焦距调整会影响图像模式的效果，还会影响温度测量。

您可通过旋转聚焦环或按“自动对焦”按钮来调整热像仪焦点。热像仪也可以设置为执行连续自动对焦。

7.4.1 手动对焦

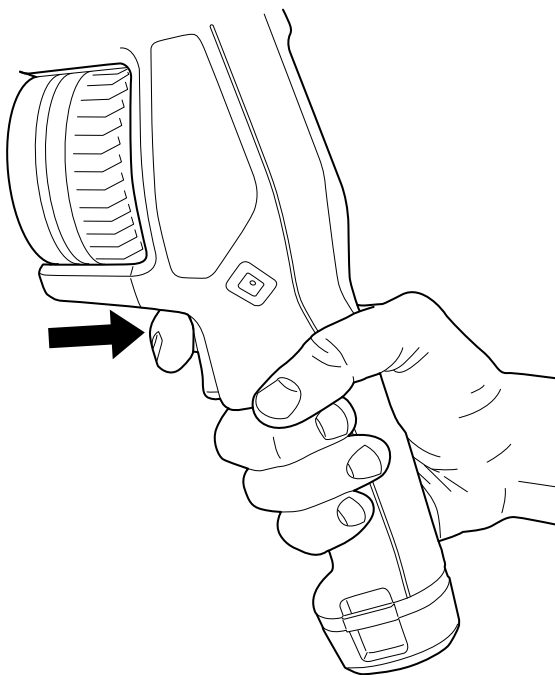
要手动调整焦点，请旋转聚焦环。



注意 调整焦点时，请不要触碰镜头表面。如果发生这种情况，请根据 24.2 红外镜头中的说明清洁镜头。

7.4.2 自动对焦

要自动对焦热像仪，请按“自动对焦”按钮。



注意

- 您还可以将自动对焦功能分配到可编程按钮。有关详细信息，请参阅 7.9 可编程按钮一节。
- 并非所有热像仪型号都支持自动对焦。

7.4.2.1 自动对焦方法

进行自动对焦时，热像仪会使用以下对焦方法之一：

- 对比度：对焦将基于图像对比度最大化。
- 激光：对焦将基于激光距离测量。热像仪进行自动对焦时使用激光。

对焦方法通过设置进行配置。选择  (设置) > 设备设置 > 对焦 > 自动对焦，然后选择对比度或激光。

 警告

若热像仪设置为自动激光对焦，使用自动对焦功能时请勿将热像仪对准人脸。激光束可能会造成眼睛灼伤。

7.4.3 连续自动对焦

热像仪可设置为执行连续自动对焦。

在连续自动对焦功能已启用时，热像仪根据连续激光距离测量进行焦距调节。激光一直处于打开状态。

要启用或禁用连续自动对焦，请选择  (设置) > 设备设置 > 对焦 > 连续自动对焦 > 开启或关闭。

 警告

连续自动对焦功能开启时，请勿将热像仪对准人脸。热像仪使用（连续）激光距离测量进行焦距调节。激光束可能会导致眼部感到刺激。

注意

- 您需要先启用激光并选择激光作为对焦方法，然后才能启用连续自动对焦。请参阅 7.4.2.1 自动对焦方法一节。
- 当启用连续自动对焦时，无法通过旋转聚焦环来手动调整对焦。
- 您还可以将连续自动对焦功能分配到可编程按钮。有关详细信息，请参阅 7.9 可编程按钮一节。
- 并非所有热像仪型号都支持连续自动对焦。

7.5 操作激光测距仪

7.5.1 概述

激光测距仪由激光发射器和激光接收器组成。激光测距仪通过计算激光脉冲到达目标再返回至激光接收器所花费的时间来确定到目标的距离。此时间将转换为距离显示在屏幕上。

激光发射器也可用作激光指示器。激光打开时，在大概目标之上可以看到一个激光点。

 警告

不要直接观看激光束。激光束可导致眼部不适。

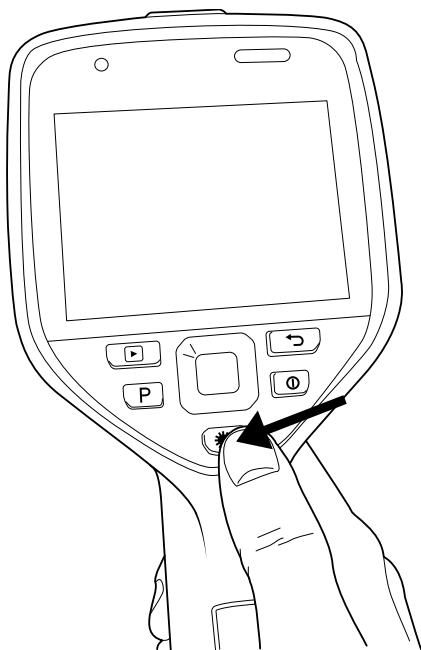
注意

- 激光通过设置启用。选择  (设置) > 设备设置 > 灯和激光 > 启用灯和激光。
- 当激光开启时，屏幕上将显示  符号。
- 热像仪可以配置为在保存图像时自动测量距离。选择  (设置) > 保存选项和存储 > 测量距离。如果使用此设置，在保存图像时将会自动使用所测距离来更新图像数据中的对象距离参数 (请参阅 13.5 更改测量参数一节)。(这对实时模式中的对象距离设置没有影响。)
- 如果目标反射太低或者目标与激光束呈一定角度，则可能没有返回信号，并且无法测量距离。
- 并非所有热像仪型号都支持激光测距仪。
- 并非所有市场上销售的型号都支持激光测距仪。

7.5.2 过程

要操作激光，请执行下列操作：

1. 要打开激光，请按住激光按钮 。到目标的距离将显示在屏幕上。
2. 要关闭激光，请释放激光按钮 。



7.6 测量面积

7.6.1 概述

注意 此功能的可用性取决于热像仪型号。

激光测距仪测量的距离可以用作面积计算的基本条件。一般用于估算墙上潮湿污渍的大小。

要测量表面积，您需要在屏幕上布置一个方框或圆圈测量工具。热像仪将根据到目标的测量距离估算方框或圆圈工具包住的表面积。

激光测距仪打开时，在大概目标之上可以看到一个激光点。激光测距仪测量到该目标的距离。热像仪假设此距离对整个方框或圆圈工具有效。

要成功完成面积测量，请谨记以下几点：

- 确保方框或圆圈工具位于图像中心。
- 调整方框或圆圈工具的大小，使之与目标的大小一致。
- 让热像仪与目标保持垂直。
- 避免瞄准区域有多个复杂目标与热像仪保持不同的距离。

7.6.2 过程

注意 以下过程假设您已启用激光。选择  (设置) > 设备设置 > 灯和激光 > 启用灯和激光。

请遵循以下步骤：

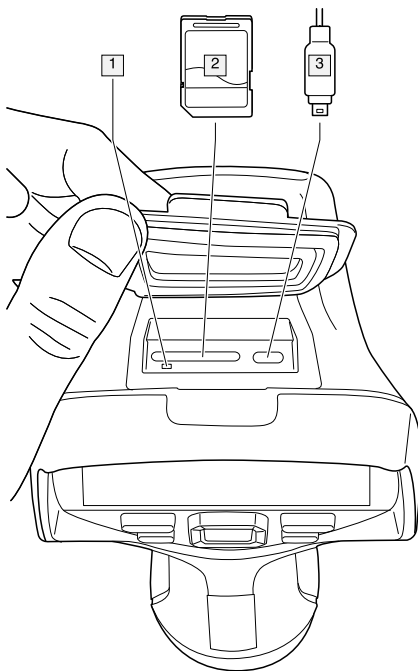
1. 添加方框或圆圈测量工具，请参阅 13.2 添加/删除测量工具一节。
2. 设置热像仪以测量并显示方框或圆圈区域，请参阅 13.6 在结果表中显示值一节。
3. 确保方框或圆圈工具位于图像中心，请参阅 13.4 移动和调整测量工具大小一节。
4. 调整方框或圆圈工具的大小，使之与目标的大小一致，请参阅 13.4 移动和调整测量工具大小一节。
5. 让热像仪与目标保持垂直。按住激光按钮 .
6. 计算得出的面积将显示在结果表中。

7.7 连接外部设备和存储介质

您可将下列外部设备和介质连接到热像仪：

- SD 存储卡。
- 计算机，用于将图像和视频文件移到热像仪或从中移出（使用 USB C 转 USB A 线缆或 USB C 转 USB C 型线缆）。
- 视频监视器或投影仪（使用 USB C 型至 HDMI 适配器）。
- USB 电池充电器。

注意 清空或使用之前未在其他类型热像仪上使用过的存储卡。这是因为热像仪管理存储卡中的文件的方式各有不同，若同一张存储卡在不同类型的热像仪中使用，则可能存在数据丢失的风险。



1. 显示存储卡正忙的 LED 指示灯。

注意

- 此 LED 闪烁时，切勿弹出存储卡。
- 此 LED 闪烁时，切勿将热像仪连接到计算机。

2. SD 存储卡。
3. USB C 型线缆。

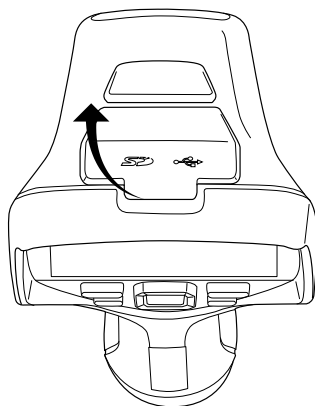
7.8 将文件移至计算机

在热像仪的图像归档中保存图像或视频片段时，文件存储在存储卡中。

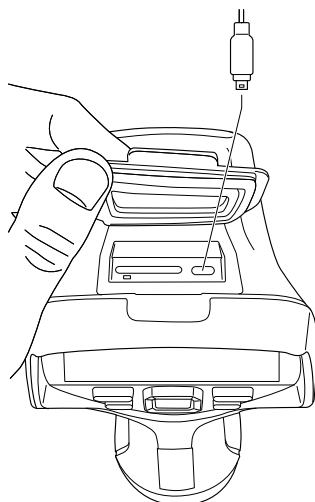
可以使用 USB C 转 USB A 线缆或 USB C 转 USB C 线缆将热像仪连接到计算机。连接建立后，可以将图像和视频文件从存储卡移至计算机。

要通过 USB 线缆将文件移动到计算机，请执行以下操作：

1. 折起热像仪顶部的橡胶盖。



2. 将 USB 线缆连接到接头盖中的 USB C 型接口。将 USB 线缆的另一端连接到计算机。



3. 打开热像仪。
4. 请执行以下某项操作：
 - 使用拖放操作将文件拖动到计算机。

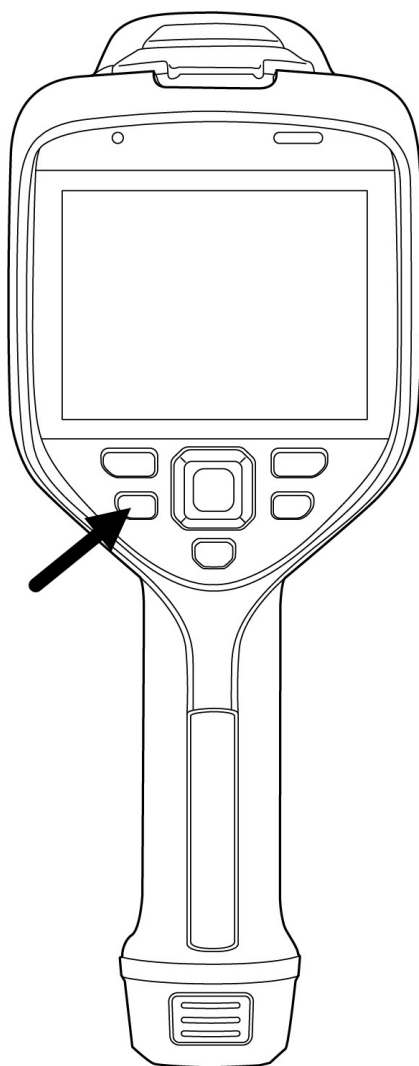
注意 使用拖放操作移动文件不会删除热像仪中的文件。

 - 将图像导入到 FLIR 热成像软件。

7.8.1 相关主题

您还可以设置热像仪来上传图像以进行在线存储，请参阅 9 云连接, 页面 42 一节。

7.9 可编程按钮



您可以将不同的功能分配到可编程按钮。例如，您可以使用可编程按钮在两个经常使用的设置之间轻松切换。您也可选择为保存和预览定义两个不同的设置：用于触发器的普通设置（通过保存选项和存储设置定义，请参阅 23.5 保存选项和存储一节），以及用于可编程按钮的另一个设置。

要将功能分配到可编程按钮，请执行下列操作：

1. 按住可编程按钮。这将显示 *Programmable button* 菜单。
2. 按导航台的上/下箭头选择一种功能。按导航台上的中间键确认。

7.9.1 可编程按钮选项

可编程按钮的可用选项：

- 无操作：这是默认设置。按下此按钮时不会有任何反应。

- 在自动 <> 手动温标间切换：在自动和手动图像调整模式间切换。有关详细信息，请参阅 11.3 调整红外图像一节。
- 自动对焦⁴：红外热像仪单次自动对焦。
- 连续自动对焦⁵：在启用/禁用连续自动对焦功能间切换。
- 隐藏叠加图形：在隐藏/显示所有叠加图形及图像叠加信息间切换。有关详细信息，请参阅 11.8 隐藏所有叠加部分一节。
- 校准：执行手动 NUC。有关详细信息，请参阅 11.7 执行非均匀化校正 (NUC) 一节。
- 自动调整手动温标：在保持手动图像调整模式时对图像执行自动调整。
- 切换热成像 <> 数码相机：在图像模式热成像和数码相机间切换。有关详细信息，请参阅 12 使用图像模式一节。
- 切换热成像 <> 热成像 MSX：在图像模式热成像和热成像 MSX 之间切换。有关详细信息，请参阅 12 使用图像模式一节。
- 切换 1 倍电子变焦 <> 最大电子变焦：在 1 倍电子变焦和最大电子变焦两种数字变焦系数之间切换。
- 开启 <> 关闭热像仪闪光灯：在启用/禁用热像仪闪光灯间切换。有关详细信息，请参阅 7.10 使用热像仪灯作为闪光灯一节。

注意 如果设置灯和激光设为选项全部禁用，则闪光灯功能将不会激活。有关详细信息，请参阅 23.6 设备设置一节。

- 切换单张图像 <> 视频：在录制模式单张图像和视频之间切换。
- 在两个最近使用的调色板间切换：在两个最近使用的调色板间切换。有关详细信息，请参阅 11.5 更改调色板一节。
- 切换温度范围：循环浏览热像仪温度范围。有关详细信息，请参阅 23.4 热像仪温度范围一节。
- 开启 <> 关闭屏幕旋转：在启用/禁用屏幕旋转间切换。
- 保存：保存图像。
- 保存并提示填写备注：保存图像且显示备注注释工具。
- 保存并提示打开表：保存图像且显示表注释工具。
- 保存并提示添加语音注释：保存图像且显示语音注释工具。
- 保存并提示编辑草图：保存图像且显示草图注释工具。
- 保存并提示从菜单中选择注释：保存图像且显示注释工具菜单。
- 预览：显示预览图像。
- 预览并提示填写备注：显示预览图像和备注注释工具。
- 预览并提示打开表：显示预览图像和表注释工具。
- 预览并提示添加语言注释：显示预览图像和语音注释工具。
- 预览并提示查看草图：显示预览图像和草图注释工具。
- 预览并提示从菜单选择注释：显示预览图像和注释工具菜单。

7.10 使用热像仪灯作为闪光灯

热像仪灯可以作为数码相机的闪光灯使用。如果启用了闪光灯功能，则在按下触发按钮保存图像时，热像仪灯将闪光。

也可打开热像仪灯，将其作为手电筒使用。

请遵循以下步骤：

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (设置) 并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 使用导航台选择设备设置 > 灯和激光。
4. 要将热像仪灯用作闪光灯，请执行下列操作之一：
 - 要启用热像仪灯功能，请选择启用灯和激光并按下导航台。要打开/关闭热像仪灯，请使用下滑式菜单，请参阅 6.4.4 下滑式菜单一节。
 - 要启用闪光灯功能，请选择启用照明灯和激光并将照明灯用作闪光灯并按导航台。
 - 要禁用热像仪灯和闪光灯功能，请选择全部禁用并按导航台。

4. 此项取决于热像仪型号。

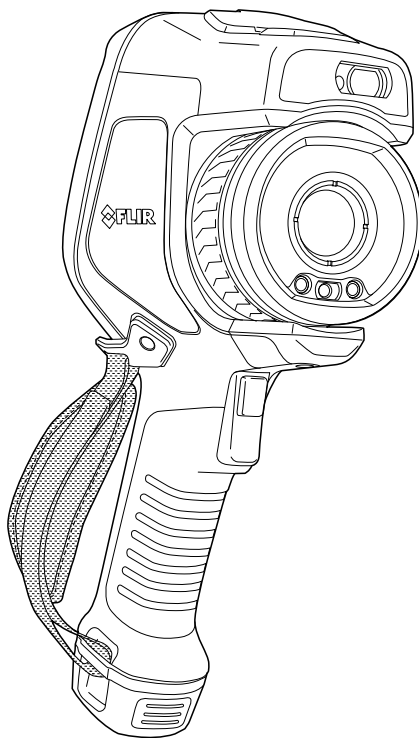
5. 此项取决于热像仪型号。

注意 您也可将功能开启 <> 关闭热像仪闪光灯分配到可编程按钮。有关详细信息，请参阅 7.9 可编程按钮一节。

7.11 手带

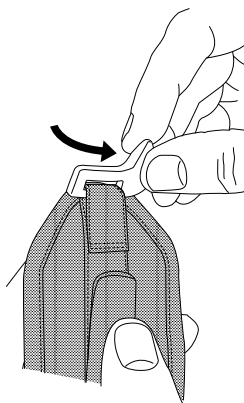
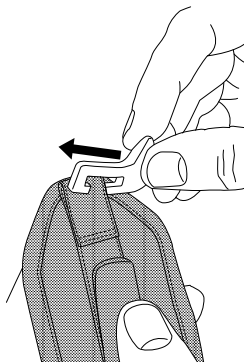
手带上半部分通过托架连接到热像仪。热像仪左右两侧各有一个托架。

手带下半部分穿过热像仪底座上的连接点。

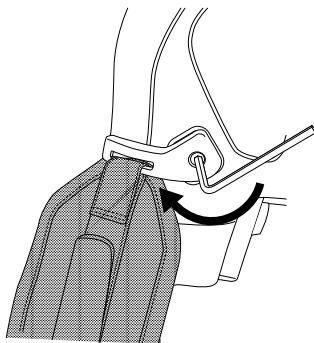


7.11.1 安装手带

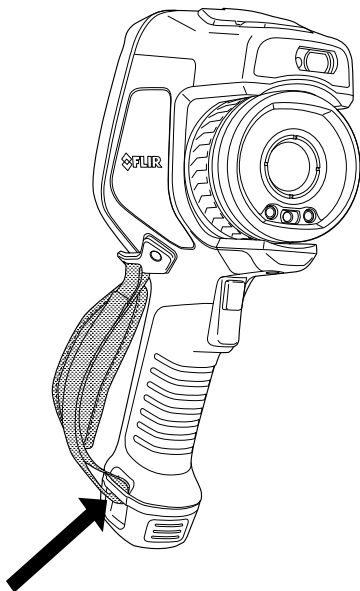
1. 将手带上半部分装入托架中。



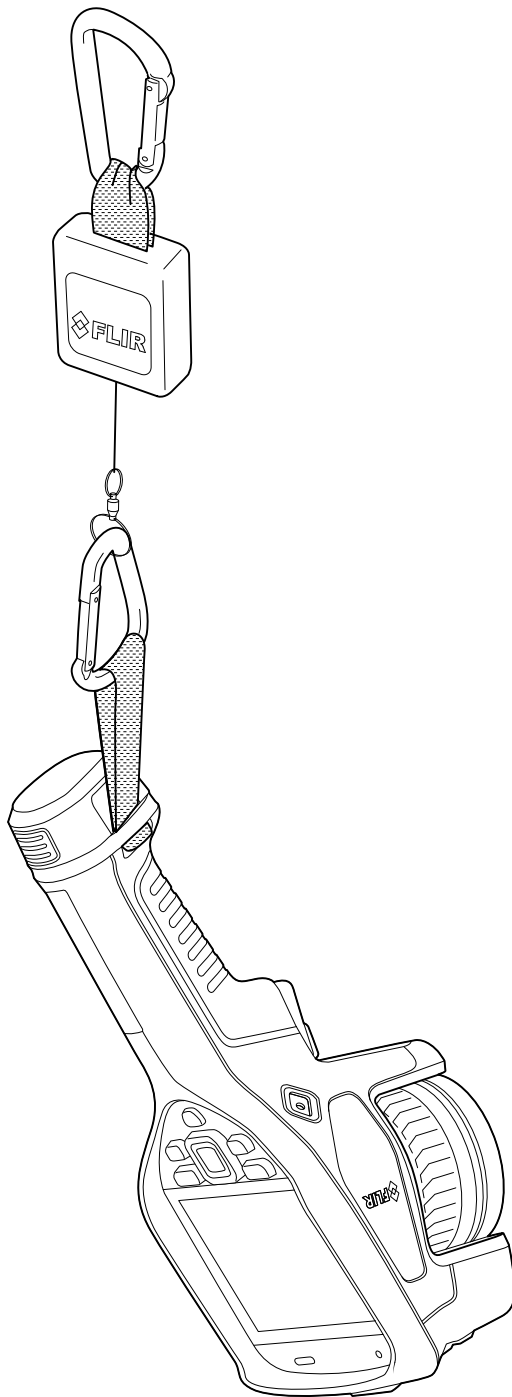
2. 将托架在热像仪上固定到位并用提供的梅花头螺丝刀拧紧螺钉。



-
3. 将松动的手带穿过热像仪底座上的连接点，并用钩环扣件固定手带。



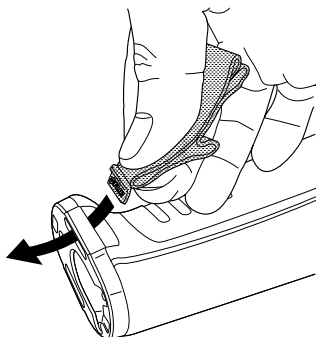
7.12 挂绳



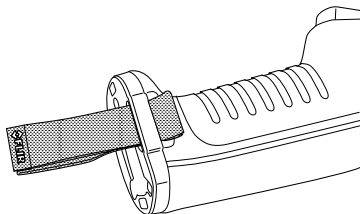
要安装挂绳，请执行下列操作：

1. 取出热像仪电池。

2. 从 FLIR 徽标部分开始，将挂绳穿过热像仪底座上的连接点。

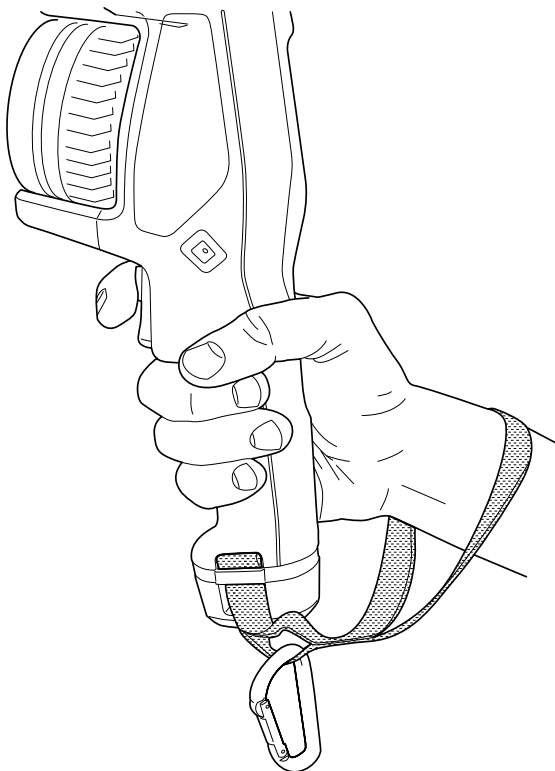


3. 将整个挂绳拉过连接点，直到拉不动为止。



7.13 腕带

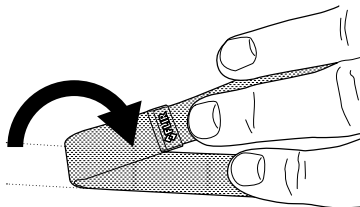
也可使用腕带将竖钩连接到热像仪。



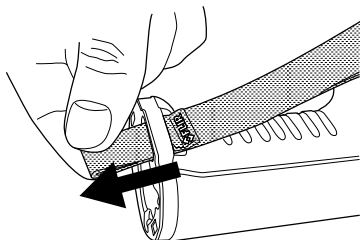
要安装腕带，请执行下列操作：

1. 取出热像仪电池。

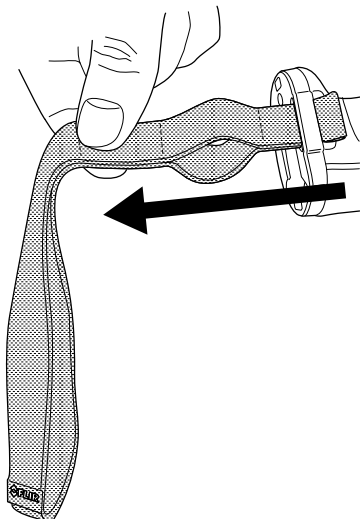
2. 折叠腕带。确保 FLIR 徽标面避开弯曲部分。



3. 将弯曲腕带穿过热像仪底座上的连接点。

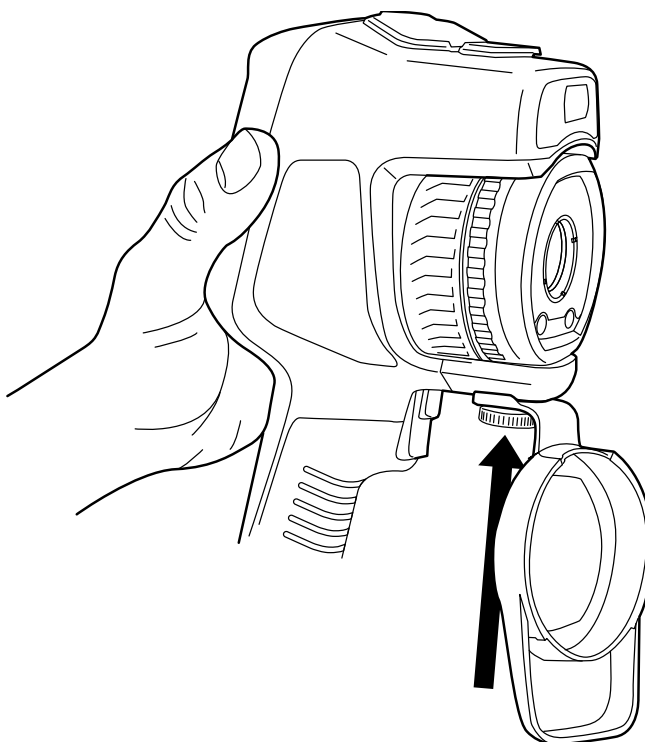


4. 将整个腕带拉过连接点，直到拉不动为止。



7.14 前端保护装置

为了保护热像仪镜头和激光测距仪，可以使用提供的紧固装置连接前端保护装置。



7.15 更换热像仪镜头

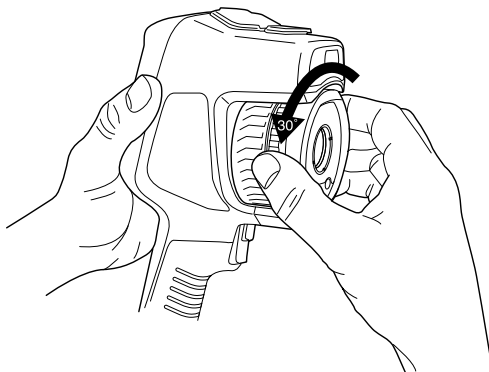
适用性：带可互换镜头的热像仪型号。

注意 如果新镜头之前未在热像仪上使用过，则在安装镜头之后，必须校准镜头和热像仪组合。有关如何执行此操作的信息，请参阅 7.16 校准镜头和热像仪组合一节。

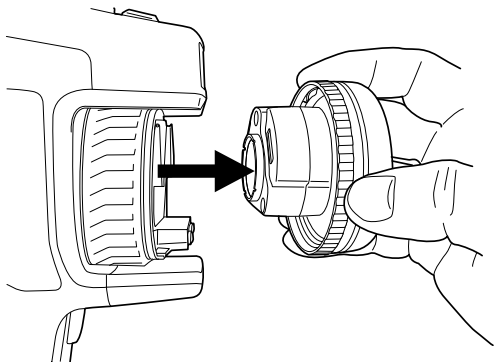
注意 更换镜头时，请不要触碰镜头表面。如果发生这种情况，请根据 24.2 红外镜头中的说明清洁镜头。

请遵循以下步骤：

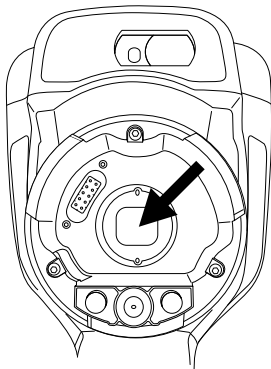
1. 稳稳握住镜头的内环部分。逆时针旋转内环 30°，直至无法旋转。



2. 小心地取出镜头。

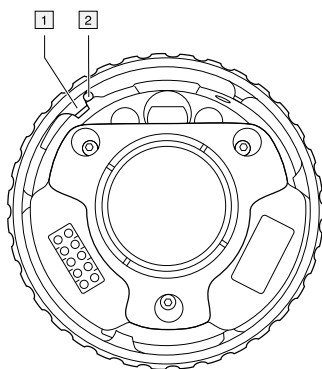


3. 红外探测器现在已完全露出来。切勿触摸此表面。如果您在探测器上看到灰尘，请按照 24.3 红外线探测仪中的说明进行操作。

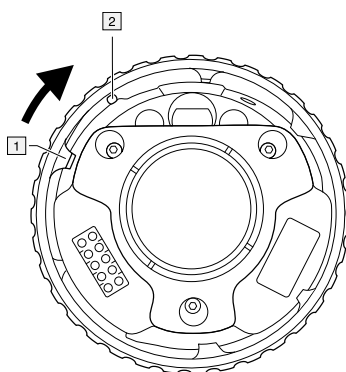


4. 确保热像仪镜头的内环已完全处于打开位置。

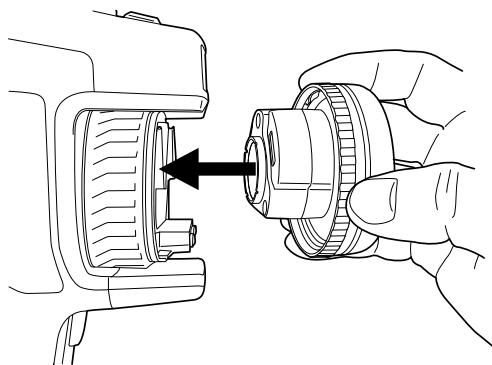
- 正确：轮齿 (1) 处于黑色止动销 (2) 的终点位置。



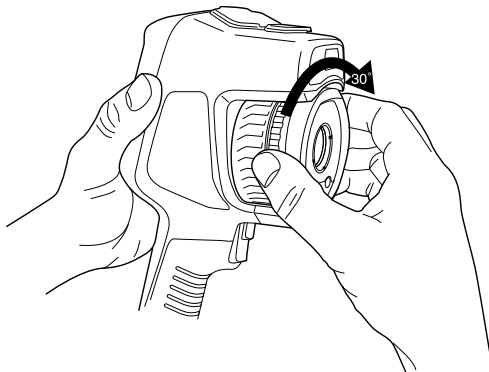
- 错误：必须旋转内环，直到轮齿 (1) 到达黑色止动销 (2) 位置。



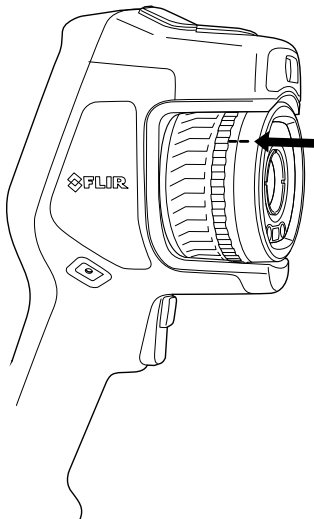
5. 小心将镜头推入指定位置。



6. 顺时针旋转镜头内环 30°。镜头锁定就位时会发出咔嚓声。



7. 确保两个刻度已对齐，这表明镜头锁定到位。



7.16 校准镜头和热像仪组合

适用性：带可互换镜头的热像仪型号。

7.16.1 简介

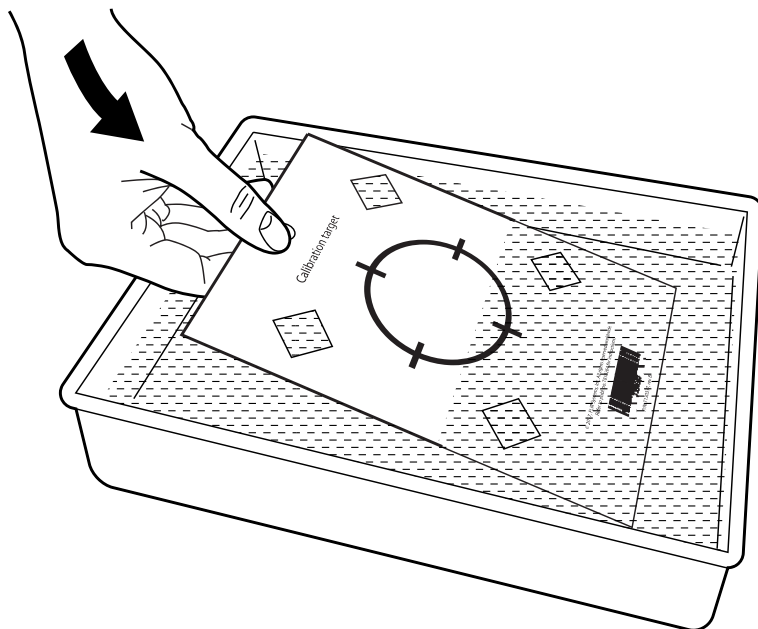
在热像仪上使用新镜头之前，必须校准镜头和热像仪组合。

此过程以前只能由 FLIR 服务部门执行，但是对于 FLIR Exx 系列，校准可由用户执行。此功能称为 AutoCal。AutoCal 过程需要用到镜头套装中随附的校准目标。

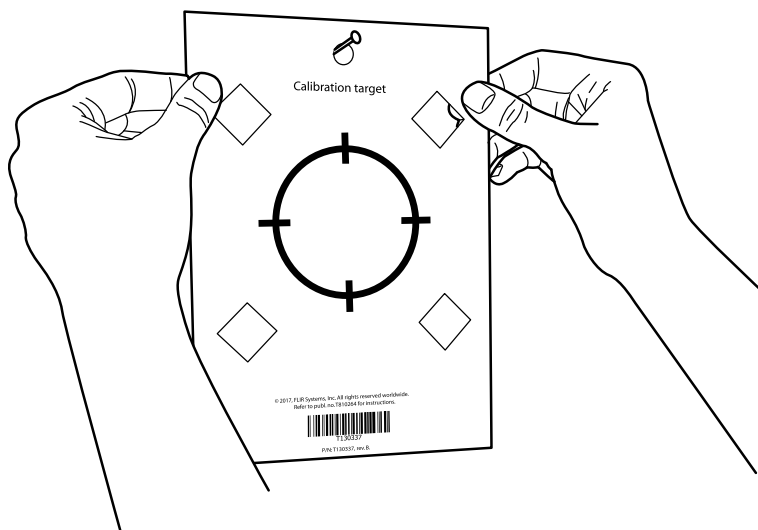
注意 对于热像仪配备的镜头来说，镜头和热像仪组合在出厂时已进行校准。

7.16.2 AutoCal过程

1. 将校准目标浸入水中 1 秒，然后晾干多余的水分。



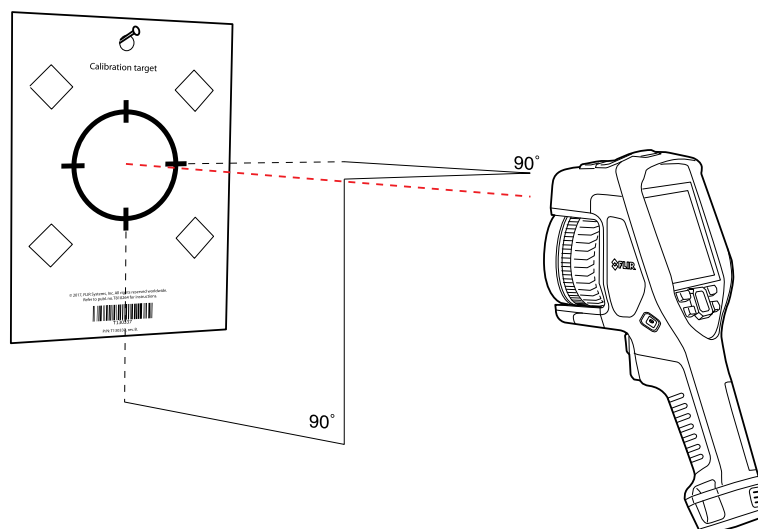
2. 用胶带将校准目标贴到墙上，或者悬挂到墙上。



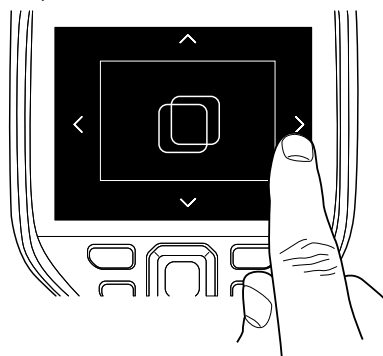
3. 根据 7.15 更换热像仪镜头小节所述的过程将新镜头安装在热像仪上。安装好镜头之后，校准向导将自动启动。

4. 从 2 米外，使用激光指示器，将热像仪对准十字准线。热像仪将自动拍照。

注意 确保热像仪的光路与校准目标垂直。请参见下图。



5. 在热像仪中，使用触摸屏箭头校准热像仪图像与视觉图像（在下图中用两个方框表示）。现在，镜头和热像仪组合校准完毕。



以后若要重复该过程，请转至设置 > 设备设置 > 热像仪信息 > 校准 > 校准镜头...

7.17 标定指南针

建议每次将热像仪移动到新位置时校准指南针。

请遵循以下步骤：

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (设置) 并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 使用导航台选择设备设置 > 地理位置 > 指南针。
4. 确保通过切换开关启用指南针。
5. 选择校准指南针并按导航台。然后按屏幕上的说明操作。

注意 您必须缓慢转动热像仪。

8.1 关于图像文件

8.1.1 概述

在您保存图像时，热像仪可保存图像文件，包括所有红外和可见光信息。这意味着您可以在稍后的某个时间打开图像文件并执行操作，例如选择另一种图像模式、应用颜色报警和添加测量工具。

图像 *.jpg 文件包含全部数据，可实现无丢失保存，从而允许在 FLIR Systems 提供的图像分析和报告软件中进行完整的后期处理。还有一种常规 *.jpg 文件可在非 FLIR Systems 软件（例如：Microsoft Explorer）中方便地查看，但是图像质量会有损耗。

注意

- 也可将热像仪配置为将额外的低分辨率可见光图像保存为单独的文件。如果您没有使用后期处理软件，这样做将会非常方便。选择  (设置) > 保存选项和存储 > 保存为单独的 JPEG 照片 = 开启。
- 选择数码相机图像模式时，系统会在您保存图像时存储高分辨率数字图像，但不存储红外图像信息。有关详细信息，请参阅 12 使用图像模式一节。
- 您可以选择关闭数字热像仪。例如，在受限区域中和在机密（例如医生/患者）情况下，可能需要关闭数字热像仪。选择  (设置) > 保存选项和存储 > 数字热像仪 = 关闭。在数字热像仪关闭时，将会禁用需要可视信息的功能（例如 MSX 和画中画图像模式）。

8.1.2 文件命名规则

图像文件的默认命名规则为 FLIRxxxx.jpg，其中 xxxx 是唯一计数器。

也可在保存图像时在文件名中添加日期前缀。但是，第三方应用程序可能无法自动检测到这些文件。有关更多信息，请参阅 23.5 保存选项和存储一节中的设置文件命名格式。

8.1.3 存储容量

在您保存图像时，热像仪在存储卡上存储图像文件。

图像文件（无注释）的大小通常小于 1000 kB。因此，一张容量为 8 GB 的存储卡可存储大约 8000 张图像。

注意 清空或使用之前未在其他类型热像仪上使用过的存储卡。这是因为热像仪管理存储卡中的文件的方式各有不同，若同一张存储卡在不同类型的热像仪中使用，则可能存在数据丢失的风险。

8.1.4 关于 UltraMax

注意 此功能的可用性取决于热像仪型号。

UltraMax 是一个图像增强功能，可提高图像分辨率和降噪，使较小的目标更易于分辨和测量。UltraMax 图像是普通图像的两倍宽、两倍高。

当热像仪拍摄 UltraMax 图像时，会将几个普通图像保存在同一文件中。拍摄所有这些图像可能需要花费 1 秒。为充分利用 UltraMax，这些图像应当有细微差别，这可以通过略微移动热像仪实现。在拍摄过程中，应当用双手握稳热像仪（而不是置于三脚架上），这可以使这些图像略有不同。正确地对焦、高对比度场景和静态目标也有助于拍摄出优质 UltraMax 图像。

某些 FLIR 热成像软件能够处理 UltraMax 图像。其他 FLIR 软件会将图像视为常规图像。

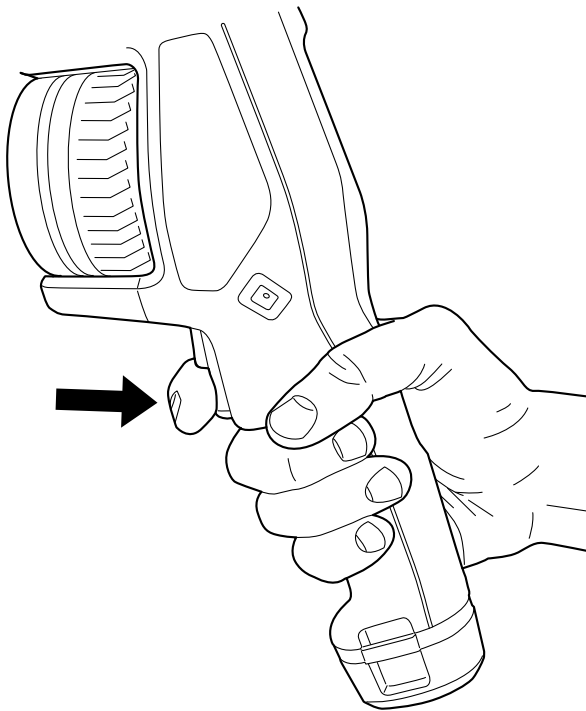
要配置 UltraMax 的热像仪，请选择  (设置) > 保存选项和存储 > 图像分辨率 = UltraMax。

8.2 保存图像

在您保存图像时，热像仪在其内存中存储图像。

注意 您还可以设置热像仪来上传图像以进行在线存储，请参阅 9 云连接 一节。

要保存图像，请触动按钮。



注意 视  (设置) > 保存选项和存储中的设置而定，也可能出现以下情况：

- 在保存图像之前显示预览图像。
- 保存图像之后，显示注释工具或注释菜单。

8.3 预览图像

您可以在保存图像之前预览该图像。这样，您就可以在保存之前查看图像是否包含自己需要的信息。您还可以调整和编辑图像。

注意 在保存之前，必须先将热像仪配置为可显示预览图像。选择  (设置) > 保存选项和存储 > 保存之前预览图像 = 开启。

要预览图像，请执行以下操作：

1. 要预览图像，请按下触发按钮。这将显示预览。
2. 手动图像调整模式现在将处于活动状态。有关图像调整说明，请参阅 11.3 调整红外图像一节。
3. 要编辑图像，请按导航台。这将显示一个上下文菜单。有关编辑说明，请参阅 8.5 编辑已保存的图像一节。
4. 请执行以下某项操作：
 - 要保存图像，请按下触发按钮。
 - 要退出预览模式且不保存，请按“后退”按钮 .

8.4 打开已保存的图像

当您保存图像时，图像文件存储在存储卡上。要再次显示图像，请从图像归档中将其打开 (Gallery)。

要打开已保存的图像，请执行下列操作：

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示内含一个或多个文件夹的 Gallery。
2. 选择一个文件夹并按导航台。
3. 选择您想要查看的图像并按导航台。
4. 执行下列其中一项或多项操作：
 - 要查看前一幅/后一幅图像，请按导航台的左/右箭头。
 - 要在屏幕顶部显示工具栏，请按导航台。执行以下一项或多项操作：
 - 要在红外图像和可见光图像之间进行切换，请选择  图标并按导航台。
 - 要编辑图像、删除图像、显示信息或添加注释，请选择  图标并按导航台。这将在右侧显示一个菜单。
 - 要返回到文件夹概览，请按“后退”按钮 .
 - 要返回到实时图像，按“图像归档”按钮 .

8.5 编辑已保存的图像

您可以编辑已保存的图像，还可以在预览模式下编辑图像。

要编辑已保存的图像，请执行下列操作：

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示 Gallery。
2. 选择一个文件夹并按导航台。
3. 选择您想要编辑的图像并按导航台。
4. 按下导航台以显示顶部工具栏。
5. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
6. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。这将在编辑模式中打开图像。
7. 手动图像调整模式现在将处于活动状态。有关图像调整说明，请参阅 11.3 调整红外图像一节。
8. 按导航台。这将显示一个上下文菜单。
 - 选择  (取消) 以退出编辑模式。
 - 选择  (测量参数) 以更改全局参数。
 - 选择  (图像模式) 以更改图像模式。
 - 选择  (测量) 以添加测量工具。
 - 选择  (颜色) 以更改调色板或设置颜色报警。
 - 选择  (保存) 以保存并退出编辑模式。
9. 要在线存储编辑后的图像，请手动上传图像。请参阅 9.6 手动上传 章节。

8.5.1 相关主题

- 11.6 更改测量参数。
- 12 使用图像模式。
- 13 使用测量工具。
- 11.5 更改调色板。

- 14 使用颜色报警和等温线。

8.6 显示图像信息

图像信息包含日期、辐射率和大气温度等项目。在您保存图像时，图像信息将保存在图像文件中，且可在图像归档 (Gallery) 中查看。

要显示图像信息，请执行下列操作：

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示 Gallery。
2. 选择一个文件夹并按导航台。
3. 选择一幅图像并按导航台。
4. 按下导航台以显示顶部工具栏。
5. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
6. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。这将显示图像信息。

8.7 缩放图像

您可以使用热像仪的数字缩放功能来缩放图像。在编辑模式下可对实时图像和保存的图像执行此操作。

数字缩放系数显示在屏幕顶部。

要以数字方式缩放图像，请执行以下操作：

- 放大：用两根手指点触屏幕，并让两根手指向外分开。
- 缩小：用两根手指点触屏幕，并让两根手指往一起聚拢。

8.8 删除图像

您可以删除存储卡中的图像文件。有关详细信息，请参阅以下各节：10.9 删除图像或视频文件、10.10 删除多个文件和 10.11 删除所有文件。

8.9 重置图像计数器

您可重置图像文件名的编号。

注意 为防止图像文件被覆盖，新的计数器值将基于图像归档中现有的最高文件名编号。为了确保将计数器重置为 0001，请在重置计数器之前插入空白存储卡。

请遵循以下步骤：

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (设置) 并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 使用导航台选择设备设置 > 重置选项 > 重置图像计数器...
4. 按导航台。这将显示一个对话框。
5. 要重置计数器，请选择重置并按导航台。

FLIR Ignite 是针对红外图像的云存储服务。从热像仪上传图像，然后您的数据将在您的所有设备上立即可用。使用 FLIR Ignite，您可以编辑图像并创建基本报告。您还可以与同事和客户共享图像，并邀请团队成员使用同一文件夹和文件。

FLIR Ignite 还包括一个基于 PC 的应用程序，称作 FLIR Ignite Sync，此应用程序可让您将图像库与计算机同步。这使您可以在 FLIR Thermal Studio 或其他后期处理软件中创建报告时轻松访问图像。

9.1 上传至 FLIR Ignite

您可以将热像仪设置为上传图像和视频至 FLIR Ignite。

如果启用自动上传，新的图像和视频将自动上传至 FLIR Ignite 帐户。您也可以从图像归档中手动上传图像和视频。

若要上传图像和视频，您需要将热像仪连接到互联网并将热像仪与 FLIR Ignite 帐户配对。

9.2 连接到互联网

您可以通过 Wi-Fi 或 Bluetooth 将热像仪连接到互联网。

9.2.1 连接 Wi-Fi

您可以将热像仪连接到 Wi-Fi 网络这一过程作为热像仪初始设置的一部分。您也可以随时通过设置菜单连接热像仪。

要通过设置菜单连接至 Wi-Fi，请执行以下操作：

1. 选择  (设置) > 连接 > Wi-Fi > 连接到网络。
2. 要显示可用网络的列表，请选择可用网络。
3. 选择一个可用网络并按导航台。

注意 带有密码保护的网路将通过挂锁图标指明，访问这些网络时，您需在首次连接网络时输入密码。之后，热像仪将自动连接网络。要禁用自动连接，请选择忘记网络。

注意 要启用/禁用热像仪防火墙，请选择连接 > 高级 > 全局防火墙。

9.2.2 通过 Bluetooth 连接

如果您的移动电话支持，您可以通过 Bluetooth 与热像仪共享电话的网络连接。

注意 Bluetooth 协议在数据传输方面有限制，最适合上传单张图像。要上传视频和包含多张图像的文件夹，建议使用 Wi-Fi。

要通过手机将热像仪连接到互联网，请执行以下操作：

1. 选择  (设置) > 连接 > Bluetooth。
2. 通过切换蓝牙开关，确保 Bluetooth 已启用。

注意 在手机上，您必须确保 Bluetooth 已启用、手机处于发现模式且 Bluetooth 网络共享已启用。

3. 选择可用设备并按导航台。
4. 等待直到显示可用 Bluetooth 设备列表。
5. 选择您的手机并开始配对过程。

9.3 创建 FLIR Ignite 帐户

要创建 FLIR Ignite 帐户，请转至 <https://ignite.flir.com>，然后单击注册。

9.4 与 FLIR Ignite 配对

您可以在热像仪初始设置时进行配对。您也可以随时通过设置菜单配对热像仪。

要通过设置菜单配对热像仪，请执行以下操作：

1. 确保热像仪已连接至互联网。
2. 选择  (设置) > FLIR Ignite。
3. 通过选择登录开始配对过程。
4. 请使用已联网计算机或其他设备访问热像仪屏幕上显示的网站。
5. 在网站内，输入热像仪屏幕上显示的代码。
6. 登录您的 FLIR Ignite 帐户。

9.5 自动上传

您可以将热像仪设置为自动将图像和视频上传到您的 FLIR Ignite 帐户。

启用自动上传后，当热像仪连接到互联网并且已与 FLIR Ignite 配对时，它将自动上传新的图像和视频。

要启用自动上传，请执行以下操作：

1. 确保热像仪已与您的 FLIR Ignite 帐户配对。
2. 选择  (设置) > FLIR Ignite。
3. 通过切换自动上传开关启用/禁用自动上传。

注意 您还可以在下滑式菜单上启用自动上传。有关详细信息，请参阅 6.4.4 下滑式菜单一节。

9.6 手动上传

当热像仪已与 FLIR Ignite 帐户配对并连接到互联网后，您可以从图像归档中手动上传图像、视频和文件夹。

您可以在图像归档顶部监控上传进度。

9.6.1 上传图像/视频文件

1. 确保热像仪已连接至互联网。
2. 确保热像仪已与 FLIR Ignite 帐户配对。
3. 按“图像归档”按钮 .
4. 选择一个文件夹，然后选择一个图像或视频。
5. 按下导航台以显示顶部工具栏。
6. 在顶部工具栏中，选择  图标。
7. 在右侧工具栏中，选择  图标。

9.6.2 上传多个文件

1. 确保热像仪已连接至互联网。
2. 确保热像仪已与 FLIR Ignite 帐户配对。
3. 按“图像归档”按钮 .
4. 选择一个文件夹。
5. 在顶部工具栏中，选择  图标。
6. 选择要上传的图像和视频。所选文件带有钩号标记。
7. 在右侧工具栏中，选择  图标。

9.6.3 上传文件夹

1. 确保热像仪已连接至互联网。

-
2. 确保热像仪已与 FLIR Ignite 帐户配对。
 3. 按“图像归档”按钮 。
 4. 在顶部工具栏中，选择  图标。
 5. 选择要上传的文件夹。所选文件夹带有钩号标记。
 6. 在右侧工具栏中，选择  图标。

9.7 访问 FLIR Ignite

您可以通过台式机、平板电脑或移动设备上的浏览器访问 FLIR Ignite。

要访问 FLIR Ignite，请转至 <https://ignite.flir.com>。

如需更多信息，请参阅 FLIR Ignite 用户手册。

10.1 概述

在您保存图像或视频片段时，热像仪将图像/视频文件存储在存储卡上的图像归档中。您可以打开图像归档中的图像并执行操作，例如选择另一种图像模式、应用颜色报警和添加测量工具。您还可以打开并播放保存的视频片段。

在热像仪中，图像归档称为 *Gallery*。*Gallery* 可以包含一个或多个文件夹。新的图像和视频片段将保存到位于 *Gallery* 顶部的活动文件夹中。您可以新建文件夹、重命名文件夹、更改活动文件夹、在文件夹间移动文件和删除文件夹。

10.2 打开图像和视频文件

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示内含一个或多个文件夹的 *Gallery*。
2. 选择一个文件夹并按导航台。
3. 选择您想要查看的图像或视频片段并按导航台。
4. 执行下列其中一项或多项操作：
 - 要查看上一个/下一个图像或视频片段，请按导航台的左/右箭头。
 - 要在屏幕顶部显示工具栏，请按导航台。执行以下一项或多项操作：
 - 图像：
 - 要在红外图像和可见光图像之间进行切换，请选择  图标并按导航台。
 - 要编辑图像、删除图像、显示信息或添加注释，请选择  图标并按导航台。这将在右侧显示一个菜单。
 - 视频片段：
 - 选择  图标并按下导航台。要播放或暂停视频片段，请按导航台。
 - 要删除视频或显示信息，请选择  图标并按下导航台。这将在右侧显示一个菜单。
5. 要返回到文件夹概览，请按“后退”按钮 。
6. 要返回到 *Gallery*，请再次按“后退”按钮 .

10.3 新建文件夹

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示 *Gallery*。
2. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
3. 一个软键盘将显示出来，通过触摸屏幕，输入文件夹的名称。
4. 完成之后，在软键盘上触摸完成。
5. 新文件夹将自动变成活动文件夹并显示在 *Gallery* 顶部。

10.4 重命名文件夹

您可以更改归档中的文件夹名称。活动文件夹无法重命名。

要重命名文件夹，请执行以下操作：

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示 *Gallery*。
2. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
3. 选择要进行重命名的文件夹并按导航台。
4. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。

5. 一个软键盘将显示，通过触按屏幕，输入文件夹的新名称。
6. 完成之后，在软键盘上触摸完成。

10.5 更改活动文件夹

新的图像和视频片段将保存到活动文件夹中。

要更改活动文件夹，请执行下列操作：

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示 *Gallery*。
2. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
3. 选择新的图像和视频片段应保存到的文件夹并按导航台。所选文件夹将带有钩号标记。
4. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。
5. 所选文件夹将移至 *Gallery* 顶部。

10.6 在文件夹间移动文件

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示 *Gallery*。
2. 选择一个文件夹并按导航台。
3. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
4. 使用导航台选择您想要移动的图像和视频项目。您也可通过触按屏幕来选择项目。所选项目将带有钩号标记。
5. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。
6. 选择所选项目的目标文件夹并按导航台。

10.7 上传文件和文件夹

当热像仪连接到互联网时，您可以手动将图像、视频和文件夹上传到您的 FLIR Ignite 帐户。有关详细信息，请参阅 9.6 手动上传 一节。

10.8 删除文件夹

您可以删除归档中的文件夹。活动文件夹无法删除。

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示 *Gallery*。
2. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
3. 选择要删除的文件夹并按导航台。
4. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。这将显示一个对话框。
5. 要删除文件夹，请选择删除并按导航台。

10.9 删除图像或视频文件

您可以删除图像归档中的图像或视频文件。

注意 删除图像文件时，图像文件中的两幅图像（红外和可见光）都将被删除。

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示 *Gallery*。
2. 选择一个文件夹并按导航台。
3. 选择您想要删除的图像或视频片段并按导航台。
4. 按下导航台以显示顶部工具栏。
5. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
6. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。这将显示一个对话框。

7. 要删除图像，请选择删除并按导航台。

10.10 删除多个文件

您可以删除图像归档中的多个图像和视频文件。

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示 *Gallery*。
2. 选择一个文件夹并按导航台。
3. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
4. 使用导航台选择您想要删除的图像和视频项目。您也可通过触按屏幕来选择项目。所选项目将带有钩号标记。
5. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。这将显示一个对话框。
6. 要删除所选项目，请选择删除并按导航台。

10.11 删除所有文件

您可以删除存储卡中的所有图像和视频文件。

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (设置) 并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 使用导航台选择保存选项和存储 > 删除保存的所有文件...
4. 按导航台。这将显示一个对话框。
5. 要永久地删除保存的所有文件，请选择删除并按导航台。

11.1 概述

优质图像取决于多种不同功能和设置，但一些功能和设置对图像的影响要甚于其余功能和设置。

下面是您需要试验的功能和设置：

- 调整红外相机的对焦。
- 调整红外图像（自动或手动）。
- 选择合适的温度范围。
- 选择合适的调色板。
- 更改测量参数。
- 执行非均匀性校正 (NUC)。

以下几节讲述如何使用这些功能和设置。

在某些情况下，您可能还想隐藏叠加图形，以提高视觉效果。

11.2 调整热像仪的焦点

正确调整焦距非常重要。不正确的焦距调整会影响图像模式的效果，还会影响温度测量。

11.2.1 手动对焦

您可通过旋转聚焦环手动调整焦点。有关详细信息，请参阅 7.4.1 手动对焦一节。

11.2.2 自动对焦

可以按“自动对焦”按钮自动对焦红外热像仪。有关详细信息，请参阅 7.4.2 自动对焦一节。

 警告

若热像仪设置为自动激光对焦（设置 > 设备设置 > 对焦 > 自动对焦 > 激光），使用自动对焦功能时请勿将热像仪对准人脸。激光束可能会导致眼部感到不适。

注意

- 您还可以将自动对焦功能分配到可编程按钮。有关详细信息，请参阅 7.9 可编程按钮一节。
- 并非所有热像仪型号都支持自动对焦。

11.2.3 连续自动对焦

可以对红外热像仪进行设置，使其执行连续自动对焦。有关详细信息，请参阅 7.4.3 连续自动对焦一节。

 警告

连续自动对焦功能开启时，请勿将热像仪对准人脸。热像仪使用（连续）激光距离测量进行焦距调节。激光束可能会导致眼部感到刺激。

注意 并非所有热像仪型号都支持连续自动对焦。

11.3 调整红外图像

11.3.1 概述

可以自动调整或手动调整红外图像。

在自动模式下，热像仪可连续调整电平和跨度，以实现最佳的图像呈现效果。颜色基于图像（直方图颜色分配）的热成像内容进行分配。屏幕右侧的温标显示了当前跨度的最高和最低温度。

通过使用*Auto adjustment region*功能，可以选择图像的一个区域，然后根据选定区域内的温度来调整图像的着色。有关详细信息，请参阅 11.3.2 自动调整区域 一节。

在手动模式下，您可以将温标调整至接近图像中特定对象的温度。这样便可以检测到相关图像中的异常现象和较小的温度差异。在手动模式下，颜色在最低至最高温度范围内可以均匀分布（线性颜色分布）。

在手动模式下，可以通过点触屏幕或使用导航台来调整图像。有关详细信息，请参阅以下两节：11.3.3 通过触按屏幕进行手动调整和 11.3.4 使用导航台进行手动调整。

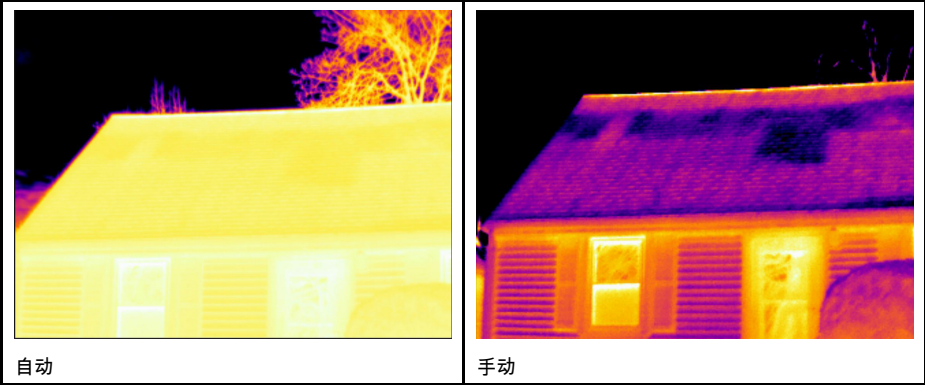
- 在实时模式下，选择 （温标），然后选择 （自动）或 （手动）进入自动或手动图像调整模式。
- 在预览/编辑模式下，手动图像调整模式处于活动状态。

注意 您还可以将图像调整功能分配到可编程按钮。有关详细信息，请参阅 7.9 可编程按钮一节。

- 在自动和手动间切换：可以在自动和手动图像调整模式间切换。
- 自动调整手动温标：可以对图像执行自动调整，同时仍保持手动图像调整模式。

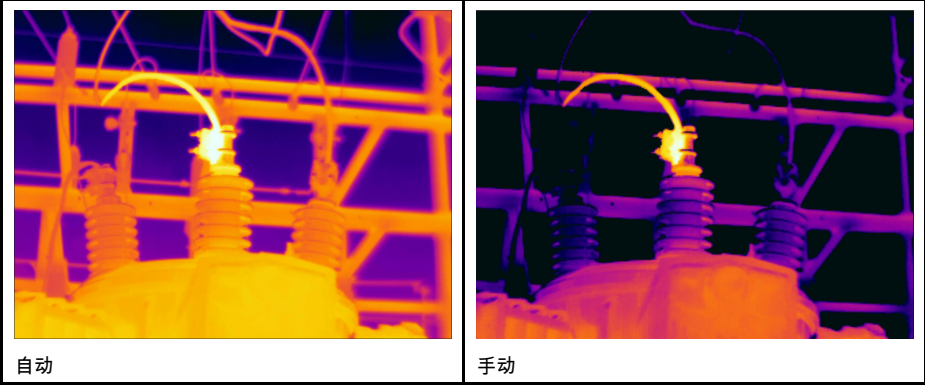
11.3.1.1 示例 1

以下是两张建筑物的红外图像。在左图中（自动调整），晴朗的天空和高温建筑物之间形成一个较大的温宽，这便难以进行正确分析。如果您将温标更改为接近建筑物温度的值，便可对建筑物进行更加详细的分析。



11.3.1.2 示例 2

以下是两张电力线隔离器的红外图像。为了便于分析隔离器内的温度变化，已将右图中的温标更改为接近隔离器温度的值。



11.3.2 自动调整区域

当您自动调整红外图像时，可达到最佳图像亮度和对比度。这意味着颜色信息会在图像的现有温度上进行分布。

在某些情况下，图像可能包含一些较热或较冷的区域，这些区域位于您感兴趣的区域之外。在这种情况下，您可能想要排除这些区域，而仅使用您感兴趣的区域之内的温度颜色信息。您可以通过选择较小的自动调整区域达到此目的。

在  (设置) > 设备设置 > 用户界面选项 > 自动调整区域下方选择自动调整区域。

11.3.3 通过触按屏幕进行手动调整

11.3.3.1 概述

用触摸屏手动调整图像的功能通过一项设置来启用/禁用。选择  (设置) > 设备设置 > 用户界面选项 > 用触摸屏手动调整 > 打开/关闭。

当手动图像调整模式处于活动状态时，调整转轮将显示在温标右侧。（在启用“用触摸屏手动调整”功能时适用）。

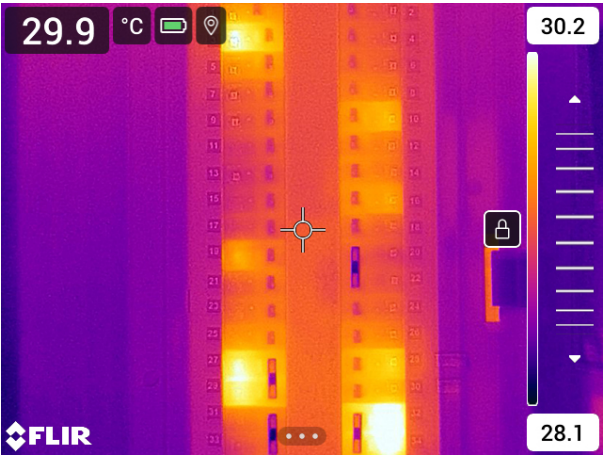


图 11.1 手动调整模式处于活动状态

11.3.3.2 过程

1. 在实时模式下，按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (温标) 并按导航台。这将显示一个子菜单。
3. 选择  (手动) 并按导航台。
4. 要同时更改温标的最低和最高限制，请将手指放在屏幕上并向上/下移动。
5. 要更改温标的最低或最高限制，应执行以下操作：
 - 点触您想要更改的最高或最低温度。
 - 将手指放在屏幕上并向上/下移动以更改突出显示的温度的值。

11.3.3.3 在手动模式下自动调整图像

在手动图像调整模式下，可以通过触按屏幕自动调整图像。系统将根据点触点周围区域的热成像内容自动调整图像。温标中的顶部和底部级别将被设置为该区域中的最高和最低温度。系统只对相关温度使用颜色信息，因此您将获得您要测量的区域的更多详情。



11.3.3.4 锁定触摸屏

在将图像调整到研究您要测量的区域所需的级别后，可以锁定触摸屏，以防无意识做出更进一步的调整。

要锁定屏幕，请点触位于温标左侧的  图标。

要解锁屏幕，请点触位于温标左侧的  图标。

注意 如果您切换到自动图像调整模式，屏幕将自动解锁，而且您的手动调整会丢失。

11.3.4 使用导航台进行手动调整

11.3.4.1 手动调整模式

有两个不同的设置可用于手动调整模式（仅适用于导航台）：

- 电平、温宽：如果使用此设置，则可以通过导航台手动调整电平和温宽。
- 电平、最大值、最小值：如果使用此设置，则可以通过导航台手动调整电平。您也可以单独更改温度上限和温度下限。

在  (设置) > 设备设置 > 用户界面选项 > 手动调整模式下方选择手动图像调整模式的类型。

11.3.5 在电平、温宽模式下手动调整

注意 此过程假定您已对热像仪进行了配置，使其在电平、温宽模式下执行手动图像调整。选择设置 > 设备设置 > 用户界面选项 > 手动调整模式 = 电平、温宽。

请遵循以下步骤：

1. 在实时模式下，按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (温标) 并按导航台。这将显示一个子菜单。
3. 选择  (手动) 并按导航台。
4. 按导航台的上/下箭头以提高/降低温度级别。
5. 按导航台的左/右箭头以提高/降低温宽。

11.3.6 在电平、最高、最低模式下手动调整

注意 此过程假定您已对热像仪进行了配置，使其在电平、最高、最低模式下执行手动图像调整。选择设置 > 设备设置 > 用户界面选项 > 手动调整模式 = 电平、最高、最低。

请遵循以下步骤：

1. 在实时模式下，按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (温标) 并按导航台。这将显示一个子菜单。
3. 选择  (手动) 并按导航台。

- 4. 要同时更改温标的最低和最高限制，请按导航台的上/下箭头。
- 5. 要更改温标的最低或最高限制，应执行以下操作：
 - 按导航台的左/右箭头，选择（突出显示）最高或最低温度。
 - 按导航台的上/下箭头，更改突出显示的温度的值。

11.4 更改热像仪温度范围

热像仪可以根据不同温度范围进行校准。可用的温度范围选项取决于热像仪型号。

要获得精确的温度测量值，您必须更改热像仪温度范围，使其适应所检查对象的预计温度。

注意 有关详细信息，请参阅 27 关于校准一节。

请遵循以下步骤：

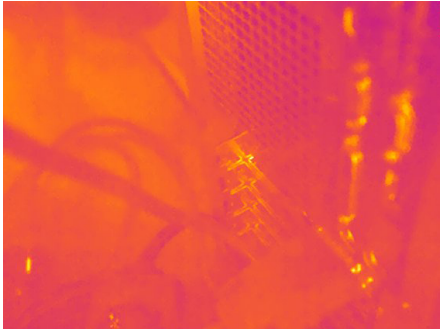
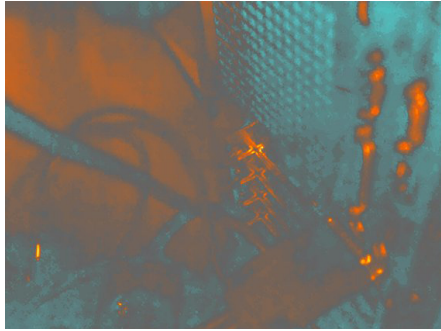
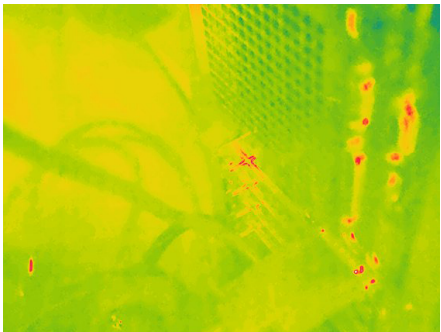
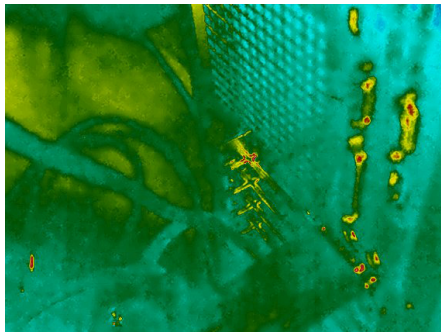
1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择 （设置）并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 选择热像仪温度范围并按导航台。这将显示一个对话框。
4. 选择适当的温度范围，并按导航台。

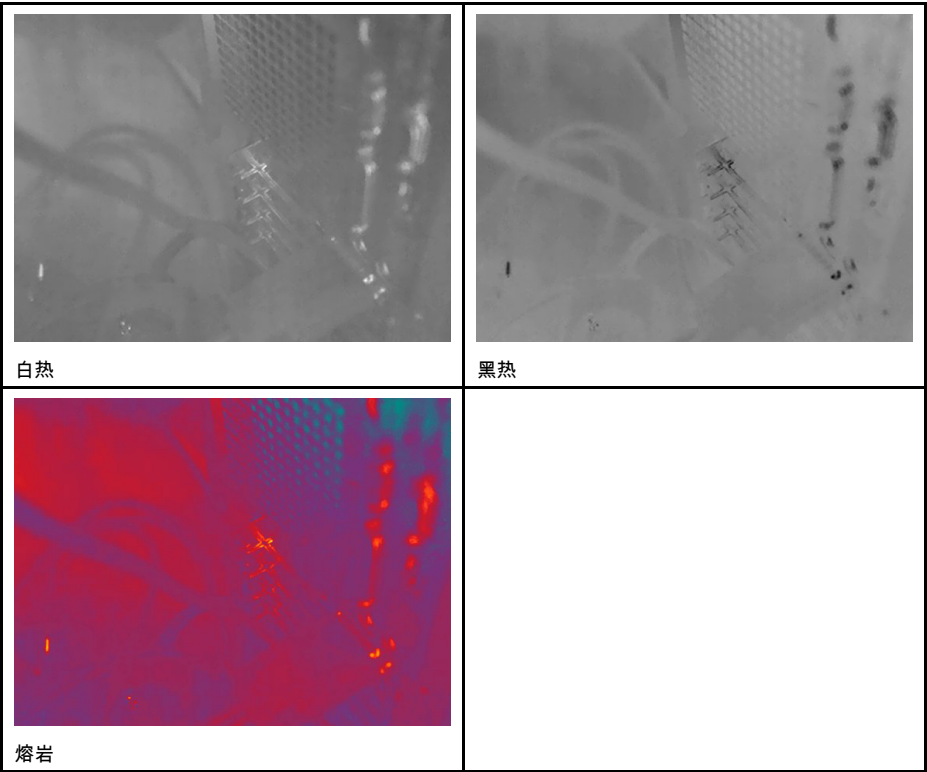
注意 您也可将切换温度范围功能分配到可编程按钮。有关详细信息，请参阅 7.9 可编程按钮一节。

11.5 更改调色板

您可以更改热像仪用来显示不同温度的颜色调色板。使用不同的调色板可以让分析图像更为容易。

下表解释了不同类型的调色板。

	
铁红色	北极
	
彩虹	高彩虹



请遵循以下步骤：

- 1. 按下导航台以显示菜单系统。
- 2. 选择  (颜色) 并按导航台。这将显示一个子菜单。
- 3. 使用导航台选择不同的调色板。
- 4. 按导航台进行确认并退出菜单模式。

11.6 更改测量参数

为了获取精确的测量结果，请务必设置测量参数：

- 辐射率。
- 反射温度。
- 对象距离。
- 大气温度。
- 相对湿度。
- 外部红外窗口补偿。

辐射率是要正确设置的最重要参数。如果辐射率被设置为较低的值，则反射温度也十分重要。参数对象距离、大气温度和相对湿度适用于更长距离。如果使用了防护窗或外置镜头，则必须激活外部红外窗口补偿。

您可以在全局范围内设置测量参数。也可以在局部范围内更改测量工具的辐射率、反射温度和对象距离参数。

有关详细信息，请参阅 13.5 更改测量参数一节。

11.7 执行非均一化校正 (NUC)

11.7.1 概述

当热像仪显示正在校准...时，它执行的是热成像中所谓的“非均匀性校正”(NUC)。非均匀性校正 (NUC) 是通过热像仪软件执行的图像校正，可针对探测元件的不同灵敏度以及其他光学和几何干扰进行补偿⁶。有关详细信息，请参阅 27 关于校准一节。

NUC 可自动执行，例如在启动时、在更改测量范围时或者在环境温度变化时。

NUC 也可手动执行。在您需要执行关键测量期间，这对尽量减少图像干扰非常重要。例如，开始录制视频序列之前，您可能需要执行手动校准。

11.7.2 手动执行 NUC

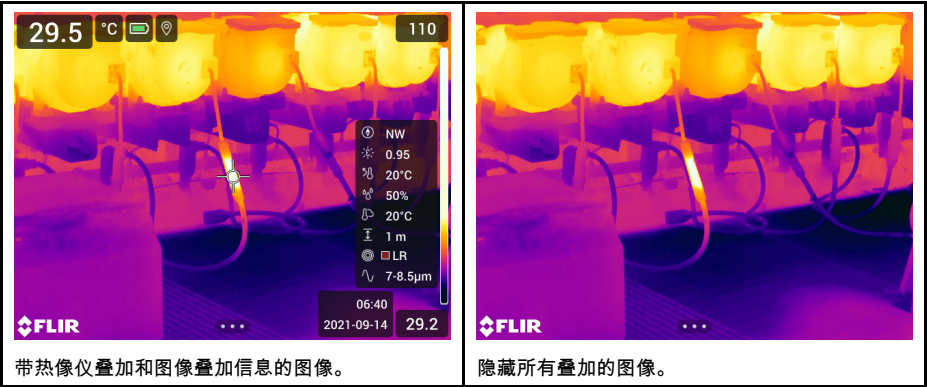
要执行手动 NUC，请按住“图像归档”按钮  超过 2 秒。

注意 您也可将校准功能分配到可编程按钮。有关详细信息，请参阅 7.9 可编程按钮一节。

11.8 隐藏所有叠加部分

热像仪叠加内容包括叠加图形和图像叠加信息。叠加图形包含测量工具符号、结果表和状态图标等项目。您在设置菜单上激活的图像叠加信息可提供日期、辐射率和大气温度等附加信息。有关详细信息，请参阅 6.4.5 图像叠加信息一节。

您可选择按下可编程按钮来隐藏所有热像仪叠加内容。



请遵循以下步骤：

1. 按住可编程按钮。这将显示 *Programmable button* 菜单。
2. 按导航台的上/下箭头选择隐藏叠加图形功能。
3. 按导航台进行确认并退出菜单模式。

6. 欧洲标准 EN 16714-3:2016 中的定义：无损检测 – 热成像测试 – 第 3 部分：术语和定义。

12.1 概述

热像仪会同时捕获红外和可见光图像。通过选择图像模式，您可以选择在屏幕上显示哪种类型的图像。

热像仪支持以下图像模式：

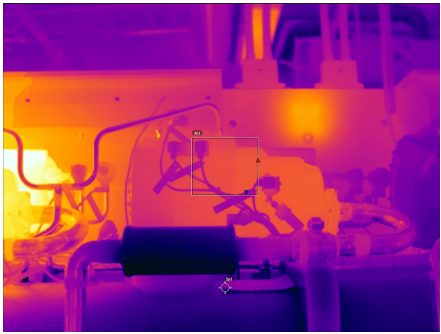
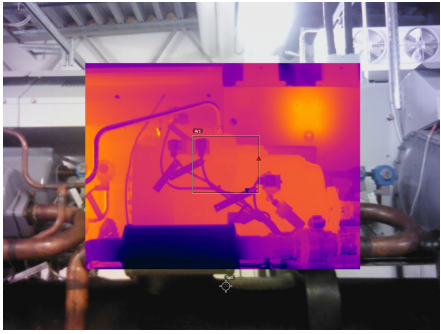
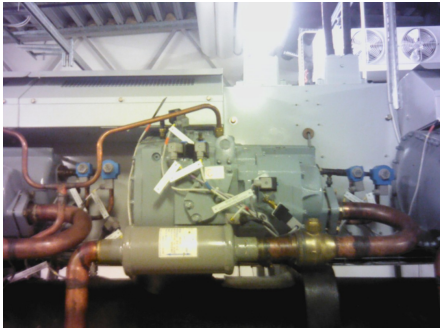
- 红外图像：显示红外图像。
- MSX（多波段动态成像）：热像仪可显示红外图像，并使用可见光图像细节对目标的边界进行增强。
- 画中画：在可见光图像之上显示红外图像帧。
- 数码相机：显示数码摄像头拍摄的可见光图像。

注意

- 对于热成像 MSX、热成像和画中画图像模式，保存图像时，会保存所有热成像和可见光信息。这意味着您可稍后在图像归档中或在 FLIR 热成像软件中编辑图像，并选择任意图像模式。
- 对于数码相机图像模式，在保存图像时存储具有全分辨率（5 MP）的数字图像，但不存储红外图像信息。
- 您可以选择关闭数字热像仪。例如，在受限区域中和在机密（例如医生/患者）情况下，可能需要关闭数字热像仪。选择 （设置）> 保存选项和存储 > 数字热像仪 = 关闭。在数字热像仪关闭时，只有热成像模式图像模式处于启用状态。
- 只有在对镜头进行正确校准后，热成像 MSX、热成像和画中画图像模式才能正常工作。热像仪配备的镜头在出厂时已进行校准。要校准新镜头，请参阅 7.16 校准镜头和热像仪组合一节。

12.2 图像示例

此表解释了不同类型的图像模式。

	
热成像	热成像 MSX
	
画中画	数码相机

12.3 选择图像模式

请遵循以下步骤：

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (图像模式) 并按导航台。这将显示一个子菜单。
3. 使用导航台选择以下之一：
 -  (红外图像 MSX)。
 -  (红外图像)。
 -  (画中画)。
 -  (数码相机)。
- 注意 如果选择了 *.csq 视频格式 (设置 > 保存选项和存储 > 视频压缩) 且选择了记录模式视频 (设置 > 记录模式)，则只能选择图像模式红外图像。
4. 按导航台进行确认并退出菜单模式。
5. 如果已选定画中画模式，则此时可以使用触摸屏来移动图像并调整红外图像帧的尺寸。
(对于某些热像仪型号，图像帧被锁定在中心，不能移动。)

13.1 概述

要测量温度，可以使用一种或多种测量工具，如测温点或方框。



13.2 添加/删除测量工具

请遵循以下步骤：

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (测量) 并按导航台。这将显示一个子菜单。
3. 使用导航台选择以下之一：
 - 选择  (未测量) 以删除所有工具。
 - 选择  (中心点) 以添加中心点。
 - 选择  (热点) 以在方框区内添加热点探测。
 - 选择  (冷点) 以在方框区内添加冷点探测。
 - 选择 (取决于热像仪型号)  (用户预设值 1) 以添加用户预设值 1 或  (3 个点) 以添加三个点。
 - 选择 (取决于热像仪型号)  (用户预设值 2) 以添加用户预设值 2 或  (热点 - 点) 以添加一个热点和一个点，然后显示温差。
4. 按导航台进行确认并退出菜单模式。

13.3 编辑用户预设值

注意 此功能的可用性取决于热像仪型号。

用户预设值是一个或一组测量工具，带有预定义的特性。

请遵循以下步骤：

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (测量) 并按导航台。这将显示一个子菜单。
3. 使用导航台选择  (用户预设值 1) 或  (用户预设值 2)。
4. 按住导航台上的中间键。这将显示编辑用户预设值菜单。
5. 选择  (添加测量工具) 并按导航台。这将显示一个子菜单。

6. 使用导航台选择以下之一：

- 选择  (新增点) 以添加一个点。
- 选择  (添加框) 以添加一个方框。
- 选择  (添加圈) 以添加一个圆。
- 选择  (添加线) 以添加一个线条。
- 选择  (添加温差) 以设置差值计算。

7. 按导航台。这将在屏幕上显示测量工具。

8. 按导航台。这将显示一个上下文菜单，您可以从中选择以下一项或多项操作（视工具类型而定）：

- 删除工具。
- 对工具进行大小调整、移动、居中和旋转。
- 设置报警。
- 显示最大、最小、平均和面积值。
- 设置本地参数
- 完成之后，选择  (完成) 并按导航台。

9. 添加所有测量工具之后，选择  (另存为用户预设值)。

10. 按导航台进行确认并退出菜单模式。

13.4 移动和调整测量工具大小

13.4.1 概述

可以移动测量工具并调整测量工具的大小。

注意 当您选择另一种测量工具时，对当前工具位置和大小任何更改都会丢失。如果要保留位置和大小设置，可以使用用户预设值功能，请参阅 13.3 编辑用户预设值一节。

13.4.2 移动点

注意 您也可以通过触摸屏幕来移动点。

请遵循以下步骤：

1. 要选择点，请在屏幕上触摸该工具。此时，工具上将显示一个帧。
2. 按导航台或者点触并按住工具。这将显示一个上下文菜单。
3. 要移动点，请按照以下步骤操作：

3.1. 选择  (移动点) 并按导航台。

3.2. 按导航台的上/下箭头和左/右箭头，以移动点。

4. 要将点居中，请选择  (将点居中) 并按导航台。

5. 完成之后按导航台，然后选择  (完成)。

6. 按导航台进行确认并退出菜单模式。

13.4.3 移动和调整方框、圆圈或直线工具大小

注意 您也可以通过触摸屏幕来移动测量工具并调整其大小。

请遵循以下步骤：

1. 要选择测量工具，请在屏幕上触摸该工具。此时，工具上将显示一个或多个手柄。
2. 按导航台或者点触并按住工具。这将显示一个上下文菜单。
3. 选择  (移动/调整大小) 并按导航台。这将显示一个子菜单。

4. 使用导航台选择以下之一：
- 选择  (调整大小) 以更改工具的大小。
 - 选择  (移动) 以移动工具。
 - 选择 (视工具而定)  (将框/圈居中) 将方框或圆圈工具居中或  (旋转并将线居中) 旋转直线工具并将其居中。
5. 按导航台的上/下箭头和左/右箭头，以调整工具大小或移动工具。
6. 完成之后按导航台，然后选择  (完成)。
7. 按导航台进行确认并退出菜单模式。

13.5 更改测量参数

13.5.1 概述

为了获取精确的测量结果，请务必设置测量参数。

注意 在正常操作期间，通常不需要更改默认测量参数，请参阅 13.5.3 推荐值一节。

13.5.2 参数类型

热像仪可以使用以下测量参数：

- 外部红外窗口补偿，也就是在热像仪与相关对象之间设置的任何保护窗、外置镜头（例如微距镜头）等的温度。如果未使用保护窗、保护罩或外置镜头，则该值无关紧要，应该保持为非活动状态。
- 物距，也就是热像仪与目标对象之间的距离。

注意 热像仪可以配置为在保存图像时自动测量距离。使用此设置之后，在保存图像时将会自动使用所测距离来更新图像数据中的对象距离参数。（这对实时模式中的对象距离设置没有影响。）有关详细信息，请参阅 6.3 激光测距仪与激光指示器一节。

- 大气温度，即热像仪与要测量目标之间空气的温度。
- 相对湿度，即热像仪与目标对象之间的空气相对湿度。
- 反射温度，用于补偿由目标反射进热像仪的环境辐射。目标的此属性称为“反射率”。
- 辐射率，也就是一个物体发出的辐射量，它是与理论参考物体（称为“黑体”）在相同温度的下的辐射量相比较而得出的。与辐射率相对的是反射率。辐射率决定了从物体发出的辐射量，与它反射的辐射量相对。

注意 有一项发射率模式设置，可供您用来按材料而不是按值来输入辐射率。选择

 (设置) > 设备设置 > 用户界面选项 > 发射率模式 > 从材料表选择。

辐射率是要正确设置的最重要参数。如果辐射率被设置为较低的值，则反射温度也十分重要。参数对象距离、大气温度和相对湿度适用于更长距离。如果使用了防护窗或外置镜头，则必须激活外部红外窗口补偿。

13.5.3 推荐值

如果您不确定要使用哪些值，建议使用下列值：

对象距离	1.0 m
大气温度	20°C
相对湿度	50%
反射温度	20°C
辐射率	0.95

13.5.4 过程

您可以在全局范围内设置测量参数。也可以在局部范围内更改测量工具的辐射率、反射温度和对象距离参数。

局部参数通常仅对固定设置有效，在固定设置中，每个测量工具均被设置为特定的相关对象。在普通的手持式应用中，全局参数通常已经足够。

注意 辐射率和反射温度是热像仪中需要正确设置的两个最重要参数。

13.5.4.1 设置全局参数

请遵循以下步骤：

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (测量参数) 并按导航台。这将显示一个子菜单。
3. 使用导航台选择以下一个或多个全局测量参数：
 -  (外部红外窗口补偿)。
 -  (对象距离)。
 -  (大气温度)。
 -  (相对湿度)。
 -  (反射温度)。
 -  (辐射率)。
4. 按导航台显示一个对话框。
5. 使用导航台更改参数。
6. 按导航台进行确认并退出菜单模式。

13.5.4.2 更改本地参数

您可以更改测量工具的本地参数。

屏幕上测量工具旁的 *P* 表示已为该工具激活局部参数。

请遵循以下步骤：

1. 要选择测量工具，请在屏幕上触摸该工具。此时，工具上将显示一个或多个手柄。
2. 按导航台或者点触并按住工具。这将显示一个上下文菜单。
3. 选择  (使用局部参数) 并按下导航台。
4. 按下导航台以激活局部参数的使用。这将显示子菜单。
5. 使用导航台选择一个或多个局部测量参数。
6. 按导航台显示一个对话框。
7. 使用导航台更改参数。
8. 按导航台。这将关闭对话框。
9. 完成之后按导航台，然后选择  (完成)。
10. 按导航台进行确认并退出菜单模式。

注意 当您选择另一种测量工具时，局部参数则会重置。如果要保留局部参数设置，可以使用用户预设值功能，请参阅 13.3 编辑用户预设值一节。

13.6 在结果表中显示值

对于方框、圆圈和直线工具，您可以将热像仪设置为在结果表中显示最大、最小和平均值。对于方框和圆圈工具，您还可以显示面积值。

请遵循以下步骤：

1. 要选择测量工具，请在屏幕上触摸该工具。此时，工具上将显示一个或多个手柄。
2. 按导航台或者点触并按住工具。这将显示一个上下文菜单。
3. 使用导航台选择  (最大/最小/平均)。
4. 按导航台。这将显示一个子菜单。

5. 使用导航台选择以下一个或多个选项：

- 选择  (最大) 以显示最大值。
- 选择  (最小) 以显示最小值。
- 选择  (平均) 以显示平均值。
- 选择 (视工具而定)  或  (面积)，在测量工具中显示对象面积。7.面积测量要求启用激光 (设置 > 设备设置 > 灯和激光 > 启用灯和激光)。有关详细信息，请参阅 7.6 测量面积一节。
- 选择  (最高和最低温度标记)，显示最高和最低温度标记 (热点/冷点)。

6. 按下导航台以在功能的活动和非活动状态间切换。

7. 完成后，按导航台的向下箭头以关闭子菜单。

8. 选择  (完成) 并按导航台。

13.7 显示图表

对于直线工具，您可以将热像仪设置为显示图表。

注意 在预览图像、定义用户预设值或编辑归档中的图像时，您可以显示图像。

请遵循以下步骤：

1. 要选择测量工具，请在屏幕上触摸该工具。此时，工具上将显示一个或多个手柄。
2. 按导航台或者点触并按住工具。这将显示一个上下文菜单。
3. 使用导航台选择  (图表/最大/最小/平均)。
4. 按导航台。这将显示一个子菜单。
5. 选择  (图表)。
6. 按下导航台以在功能的活动和非活动状态间切换。
7. 完成后，按导航台的向下箭头以关闭子菜单。
8. 选择  (完成) 并按导航台。

13.8 创建和设置差值计算

差值计算提供两个已知测量结果之间的值差。

注意

- 在预览图像或编辑存档中的图像时，您可以设置差值计算。
- 根据热像仪型号的不同，您还可以在定义用户预设值时或者通过选择测量工具热点 - 点来设置差值计算。
- 此过程假定您之前已在屏幕上布置过至少一种测量工具。

请遵循以下步骤：

1. 要设置差值计算，请执行以下操作：

- 如果您正在定义用户预设值，请选择  (添加测量工具)，然后选择  (添加温差)。
- 如果您正在编辑归档中的图形，请选择  (测量)，然后选择  (添加温差)。

2. 按导航台。这将显示一个对话框，您可以在其中选择要在差值计算中使用的测量工具。您还可以选择固定温度参考。

3. 按导航台。差值计算的结果现在会显示在屏幕上。

7. 此功能的可用性取决于热像仪型号。

13.9 设置测量报警

13.9.1 概述

在满足一定测量条件时，您可使热像仪触发报警。

13.9.2 报警类型

您可以在以下报警类型之间进行选择：

- 上限：当温度高于预设的报警温度时触发报警。
- 下限：当温度低于预设的报警温度时触发报警。

13.9.3 报警信号

设置报警时，结果表中将显示  符号。

触发报警时，结果表中的值将显示为红色（报警温度以上）或蓝色（报警温度以下），且符号 （报警温度以上）或 （报警温度以下）符号将会闪烁。

您还可以设置声音报警（触发报警时将发出蜂鸣声）。

13.9.4 过程

为点、为方框、圆圈或直线以及为差值计算设置报警的过程各不相同。

13.9.4.1 为点设置报警

请遵循以下步骤：

1. 要选择点，请在屏幕上触摸该工具。此时，工具上将显示一个帧。
2. 按导航台或者点触并按住工具。这将显示一个上下文菜单。
3. 选择 （在点上设置报警）并按导航台。这将显示一个对话框。
4. 在该对话框中，您可以定义报警设置。
 - 报警条件：触发报警的条件。可用值包括上限、下限或关。
 - 报警限制：用作确定是否触发报警的关键条件的温度值。
 - 报警音：可用值包括蜂鸣音或无声。
5. 按导航台。这将关闭对话框。

13.9.4.2 为方框或圆圈设置报警

注意 此过程假设您之前已将热像仪设置为在结果表中至少显示一个值（最高、最低或平均）。有关详细信息，请参阅 13.6 在结果表中显示值一节。

请遵循以下步骤：

1. 要选择测量工具，请在屏幕上触摸该工具。此时，工具上将显示一个或多个手柄。
2. 按导航台或者点触并按住工具。这将显示一个上下文菜单。
3. 选择 （设置报警）并按导航台。这将显示一个对话框。
4. 在该对话框中，您可以定义报警设置。
 - 报警条件：触发报警的条件。可用值包括上限、下限或关。
 - 选择测量：可用设置就是您以前定义的值（最大值、最小值和/或平均值）。
 - 报警限制：用作确定是否触发报警的关键条件的温度值。
 - 报警音：可用值包括蜂鸣音或无声。
5. 按导航台。这将关闭对话框。

13.9.4.3 为差值计算设置报警

注意

- 在定义用户预设值（取决于热像仪型号）或编辑存档中的图像时，您可以为差值计算设置报警。
- 此过程假定您之前已经设置了差值计算。

要为差值计算设置报警，请执行以下操作：

1. 如果您正在编辑归档中的图像，请选择  (测量)。
2. 选择  (选择) 并按导航台。这将显示一个对话框。
3. 选择温差并按导航台。这将显示一个上下文菜单。
4. 选择  (对温差设置警报) 并按导航台。这将显示一个对话框。
5. 在该对话框中，您可以定义报警设置。
 - 报警条件：触发报警的条件。可用值包括上限、下限或关。
 - 报警限制：用作确定是否触发报警的关键条件的温度值。
 - 报警音：可用值包括蜂鸣音或无声。
6. 按导航台。这将关闭对话框。

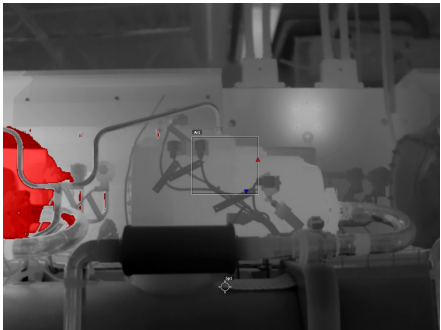
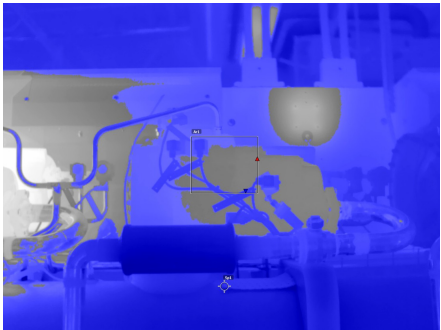
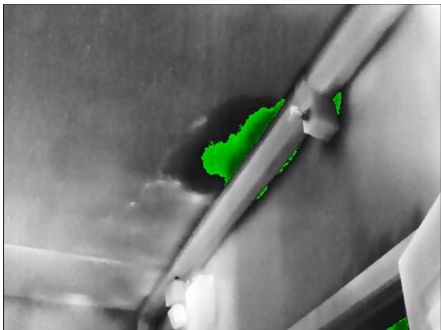
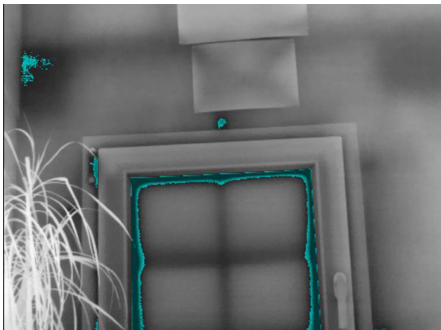
14.1 颜色报警

通过使用颜色报警（等温线），可以在红外图像上轻松发现异常情况。等温线命令可为在设置的温度级别“之上”、“之下”或“之间”的温度区域中的所有像素应用一种对比颜色。热像仪具有特定于建筑行业的等温线类型：冷凝和保温报警。

您可以让热像仪触发下列颜色报警类型：

- 报警温度以上：这将为温度高于指定温度级别的所有像素应用一种对比颜色。
- 报警温度以下：这将为温度低于指定温度级别的所有像素应用一种对比颜色。
- 报警温度间隔：这将为温度处于指定温度级别之间的所有像素应用一种对比颜色。
- 冷凝报警温度：当热像仪检测到某个表面上的相对湿度超过预设值时，将触发该报警。
- 绝缘报警温度：当墙上有保温缺陷时将触发该报警。

此表解释了不同的颜色报警（等温线）。

	
报警温度以上	报警温度以下
	
报警温度间隔	冷凝报警温度
	
绝缘报警温度	

14.1.1 设置报警温度以上、以下和间隔

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  （颜色）并按导航台。这将显示一个子菜单。

3. 使用导航台选择以下之一：

-  (报警温度以上)。
-  (报警温度以下)。
-  (报警温度间隔)。

4. 按导航台。这将显示一个对话框，您可以在其中定义报警设置。

对于报警温度以上和报警温度以下，可以设置以下参数：

- 温度限制。
- 调色板。

对于报警温度间隔，可以设置以下参数：

- 低温。
- 高温。
- 调色板。

5. 按导航台。这将关闭对话框。

14.1.2 建筑等温线

注意 并非所有热像仪型号都支持冷凝和绝缘报警。

14.1.2.1 关于冷凝报警温度

要检测可能存在湿气问题的区域，可以使用冷凝报警温度。您可以设置相对湿度，使等温线在高于此湿度时颜色化图像。

14.1.2.2 关于绝缘报警温度

绝缘报警温度可以检测建筑中可能存在保温缺陷的区域。当保温水平（在热像仪中称为传热系数）低于墙体能量泄漏预设值时，将触发该等温线。

不同的建筑规范建议的绝缘水平值相同，但一般情况下新建建筑的值为 60–80%。有关建议，请参考您所在国家/地区的建筑规范。

14.1.2.3 设置冷凝和绝缘报警温度

1. 按下导航台以显示菜单系统。

2. 选择  (颜色) 并按导航台。这将显示一个子菜单。

3. 使用导航台选择以下之一：

-  (冷凝报警温度)。
-  (保温报警)。

4. 按导航台。这将显示一个对话框，您可以在其中定义报警设置。

对于冷凝报警温度，可以设置以下参数：

- 大气温度：当前大气温度。
- 相对湿度：当前相对湿度。
- 相对湿度限制：您想要触发报警的相对湿度级别。相对湿度 100% 意味着水蒸汽凝结为液态水 (= 露点)。70% 或以上的相对湿度就有可能导致霉菌生长。

对于绝缘报警温度，可以设置以下参数：

- 室内温度：当前室内温度。
- 室外温度：当前室外温度。
- 传热系数：保温水平 (介于 0 和 100 之间的整数)。

5. 按导航台。这将关闭对话框。

15.1 概述

通过使用注释，您可以随红外图像一起保存其他信息。注释可以提供关于图像的重要信息（例如，图像捕获地点的情况和信息），从而使报告和后期处理更加高效。

已将注释添加到图像文件中，您可以在热像仪或 FLIR 热成像软件中查看和编辑。

- 在保存图像时您可以将热像仪设置为显示注释工具。选择  (设置) > 保存选项和存储 > 保存后添加注释。
- 您还可以将注释添加至图像归档中的已保存图像。

注意 本节介绍了将注释添加至图像归档中的已保存图像的步骤。在保存图像时添加注释的方式与此类似。

15.2 添加备注

您可在图像文件中添加文本备注。使用此功能，您可以通过输入自由格式文本为图像添加注释。

请遵循以下步骤：

- 打开图像归档中的图像。
- 按下导航台以显示顶部工具栏。
- 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
- 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。
- 一个软键盘将显示，通过触摸屏幕，输入文本。
- 完成之后，在软键盘上触摸完成。

15.3 添加文本注释表

您可以将带有文本信息的表格保存至图像文件。检查大量类似对象时，此功能是记录信息的非常高效的方法。之所以要使用带有文本信息的表格，是为了避免手动填写表格或检查协议。

热像仪随附示例文本注释表模板。您也可自行创建模板。有关详细信息，请参阅 15.3.1 创建文本注释表模板一节。

请遵循以下步骤：

- 打开图像归档中的图像。
- 按下导航台以显示顶部工具栏。
- 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
- 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。这将显示一个表格。
- (可选步骤。) 在顶部工具栏上，执行以下操作之一：
 - 要清除当前表格的内容，请选择  图标并按导航台。
 - 要选择另一个表格模板，请选择  图标并按导航台。
- 对于表格中的每一行，执行以下操作：
 - 按导航台。这样将显示预定义的值。
 - 按导航台的上/下箭头选择一个预定义的值。按导航台确认。
 - 如果不选择预定义的值，则可以选择键盘  图标并触摸屏幕输入其他文本。

注意 通过键盘输入的文本将保存到文本注释表模板中。下次添加文本注释表注释时，输入的文本将作为预定义的值显示。
- 完成之后，在表格底部选择保存和退出。按导航台确认。

15.3.1 创建文本注释表模板

您可以手动创建文本注释文件。您还可以使用 FLIR 热成像软件创建文本注释文件。

15.3.1.1 手动创建表格模板

文本注释文件 (*.tcf) 是 FLIR Systems 专用的注释格式。它定义将文本表格注释添加至 FLIR 图像所用的表格结构。您可以创建文本注释文件 (*.tcf 文件) 并使用这些文件作为热像仪中的表格模板。

热像仪随附示例文本注释表文件：example_text_comment.tcf。此文件存储在存储卡上的子文件夹 \TextTableTemplates 中。您可以复制示例文件并使用文本编辑器（如 Microsoft Notepad）对其进行修改。

创建或修改文本注释文件时，请谨记以下规则：

1. 以“#”开头的行被视为注释且将被忽略。
2. 以“<”开头且以“>”结尾的行是标签，将显示在表格左侧。
3. 标签行下的非空行被视为值，将显示为上述标签的选项。
4. 保存文件时，请选择 UTF-8 编码。如果使用 UTF-8 编码，文件将支持热像仪目前支持的所有语言。
5. 如果您在热像仪的“文本表格注释”对话框中添加或删除了值，热像仪将会更新模板。这使您能够在使用热像仪时修改其内容。
6. 如果出现以下情况，热像仪将查找所有文本表格模板文件：
 - 它们位于存储卡上的子文件夹 \TextTableTemplates 中。
 - 它们具有 ASCII 文件名且文件扩展名为 .tcf。（ASCII 字符包括 a-z、A-Z、0-9 以及基本标点符号，并且可以使用空格。文件可以包含非 ASCII 文本，但文件名必须为 ASCII 格式。）

15.3.1.1.1 示例标记结构

文本注释表模板的文件格式为 *.tcf。本代码示例为此类文件的示例标记结构，并且显示标记如何出现在文本编辑器（如 Notepad）中。

```
<Site> Company A Company B <Location> Substation A <Object> Engine Vent
```

15.4 添加语音注释

语音注释是保存到红外图像文件中的录音。录音可在热像仪、图像分析和 FLIR Systems 所提供的报告软件中进行回放。

语音注释是使用内置麦克风进行录制的。您也可使用启用了 Bluetooth 的耳麦。有关如何将耳麦与热像仪配对的信息，请参阅 21 *Bluetooth* 设备配对一节。

请遵循以下步骤：

1. 打开图像归档中的图像。
2. 按下导航台以显示顶部工具栏。
3. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
4. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。
5. 一个上下文菜单将显示出来。
6. 要开始录音，请选择 （录制）并按导航台。
7. 要停止录音，请选择 （停止）并按导航台。
8. 要听取录音，请选择 （播放）并按导航台。
9. 要删除录音，请选择 （删除）并按导航台。
10. 完成之后，选择 （完成）并按导航台。

15.5 添加草图

您可以在红外图像中添加手绘图画。

请遵循以下步骤：

1. 打开图像归档中的图像。
2. 按下导航台以显示顶部工具栏。
3. 在顶部工具栏上，选择  图标并按导航台。
4. 在右侧工具栏上，选择  图标并按导航台。
5. 您现在处于草图模式，可以触摸屏幕以绘制草图。
6. （可选步骤。）按导航台。这将显示一个上下文菜单。请执行以下一项或多项操作：
 - 要更改草图工具的颜色，请选择  （绘图）并按导航台。选择颜色并按导航台。
 - 要擦除绘图，请选择  （橡皮擦）并按导航台。触摸屏幕以擦除草图的各个部分。
 - 要添加箭头、圆形或叉号，请选择  （草图盖戳）并按导航台。选择盖戳类型并按导航台。盖戳将显示在屏幕中间。您可以通过使用导航台或通过触摸屏幕移动盖戳。完成之后按导航台。
 - 要进行清除，请选择  （全部清除）并按导航台。
 - 完成草图之后，请选择  （保存）并按导航台。

注意 此功能的可用性取决于热像仪型号。

可以对热像仪进行编程，使其定期保存图像（定时拍摄）。

请遵循以下步骤：

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择 （设置）并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 使用导航台选择记录模式 > 定时拍摄。
4. 按导航台。这将显示一个对话框，您可以在其中设置保存条件：
 - 保存间隔：使用导航台，设置两次保存图像之间的时间间隔。
 - 图像总数：保存的图像达到设置的数量时，定期保存将会停止。

注意 如果您选择“∞”，热像仪将一直保存图像，直到存储卡已满或您手动停止定时拍摄。
5. 按导航台。这将关闭对话框。
6. 反复按“后退”按钮  可退出设置菜单。
7. 时间间隔显示在屏幕顶部。
8. 要开始定时拍摄（定期保存），请拉动并释放触发按钮。
9. 要手动停止定时拍摄，请拉动并释放触发按钮。
10. 定时拍摄完成之后，一个信息屏幕将显示出来。按任意按钮或触按屏幕返回至实时图像。

17.1 概述

您可以录制视频片段并保存至存储卡中。

注意 热像仪可以配置为以 *.mpg 或 *.csq 格式保存视频。选择  (设置) > 保存选项和存储 > 视频压缩。

- *Mpeg (*.mpg)* : 保存文件之后, 将无法编辑 Mpeg 录制。
- *辐射存储 (*.csq)⁸* : *.csq 文件支持全辐射测量, 但只有 FLIR Systems 软件支持。该文件不包含任何可见光图像信息。如果使用此设置, 在录制视频时只支持热成像图像模式。如果在选择视频录制模式时还有任何其他图像模式处于活跃状态, 热像仪将自动切换至热成像图像模式。

17.2 录制视频片段

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (设置) 并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 使用导航台选择记录模式 > 视频。
4. 按“后退”按钮  可退出设置菜单。
5. 要开始录制, 请拉动并释放触发按钮。屏幕顶部的计数器将显示录制的持续时间。
6. 要停止录制, 请拉动并释放触发按钮。录制内容将自动保存至图像归档。

17.3 播放保存的视频片段

1. 按“图像归档”按钮 。这将显示内含一个或多个文件夹的 *Gallery*。
2. 选择一个文件夹并按导航台。
3. 选择您想要播放的视频片段并按导航台。
4. 按下导航台以显示顶部工具栏。
5. 在顶部工具栏上, 选择  图标并按导航台。
6. 要播放或暂停视频片段, 请按导航台。

8. 此格式的可用性取决于热像仪型号。

18.1 概述

FLIR Inspection Route 是一种简化热探测并简化数据收集和报告的解决方案。该解决方案包括 FLIR 软件和热像仪在准备、检查和后处理方面的支持。

借助 Inspection Route 功能，热像仪可引导操作员沿着预定义的检查点路线进行操作，以结构化方式收集图像和数据。FLIR Inspection Route 可确保不遗漏任何内容，并且从一开始就整齐有序地组织所有检查结果，从而加快后处理和报告的速度。

检查工作流由检查路线文件进行定义，具有高度灵活性。可以配置自动工作流，其中热像仪在保存图像时会自动设置状态并进入下一个检查点。操作员也可以手动选择状态、添加注释，以及添加更多图像。

检查路线工作流通常包括以下步骤：

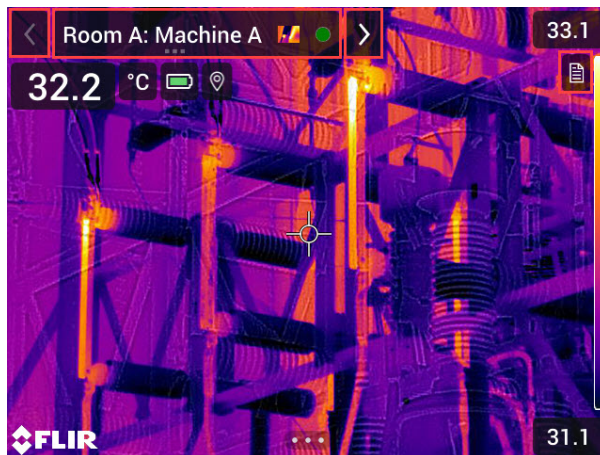
1. 使用以下方法之一准备检查路线文件：
 - FLIR Thermal Studio 应用程序。
 - 您自己的解决方案。FLIR Thermal SDK 可用于构建您自己的导出/导入软件或与现有的资产管理系统进行交互。
 - 在热像仪中创建文件。
 - 手动编辑文件。
2. 将检查路径文件添加到热像仪存储卡中。
3. 使用热像仪执行检查。
4. 使用 USB 线缆或存储卡将结果从热像仪中导出，或将结果上传到 FLIR Ignite。
5. 将结果导入到 FLIR Thermal Studio 或您自己的图像管理和报告系统。
6. 创建巡检路径报告。

18.1.1 FLIR Inspection Route 解决方案用户手册

FLIR Inspection Route 解决方案用户手册介绍了如何使用启用了 FLIR Inspection Route 的热像仪、FLIR Thermal Studio 应用程序和 FLIR Ignite 云服务来配置检查路径文件、执行检查、传输检查结果以及创建检查报告。

要访问 FLIR Inspection Route 解决方案用户手册，请转至 <http://support.flir.com/resources/route>。

18.2 用户界面



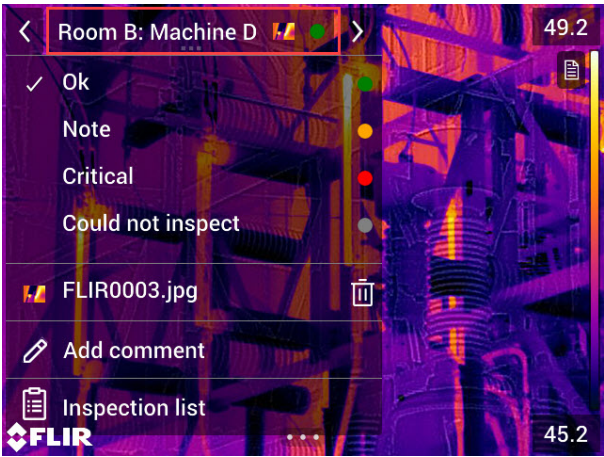
Inspection Route 叠加由以下部分组成：

- 后退箭头
点击可转至前一个检查点。
- 当前检查点指示符

- 显示当前检查点的名称。
- 如果检查点保存有图像，则会显示图像图标。
- 显示检查点的状态。
- “下一个”箭头
点击可转至下一个检查点。
- 文档图标
如果检查点有可用描述和/或注释，则会显示此图标。描述来自检查路线文件，例如，可以包括检查点的说明或提醒。注释是检查期间添加的文本备注。点击图标可显示说明和/或注释。

18.2.1 下拉菜单

要显示下拉菜单，请点击当前检查点指示符。



在下拉菜单中，可以执行以下操作：

- 设置当前检查点的状态。
- 查看为此检查点保存的图像和视频的文件名。
- 为当前检查点添加注释。
- 打开检查列表，请参阅 18.2.2 检查列表一节。

18.2.2 检查列表

检查列表提供了路线及其进度的概览。它还允许编辑检查路线。
检查列表的内容由检查路线文件进行定义。路线结构和名称来自该文件。
要打开检查列表，请点击当前检查点指示符，然后点击检查列表。

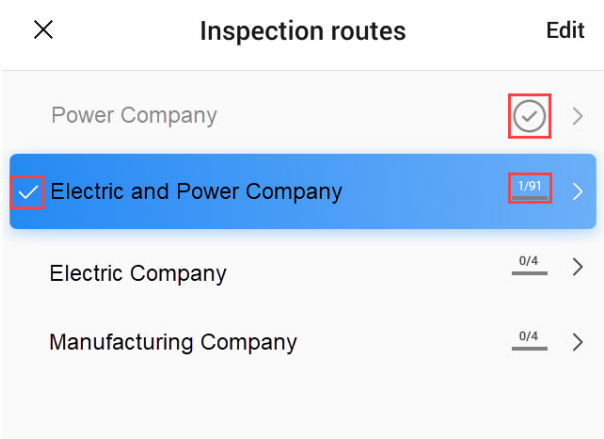


图 18.1

图 18.1 显示了检查列表的示例：

- 第一条检查路线已完成并锁定，这种情况由右侧的复选标记表示。
- 第二条检查路线已启动。它包括总共 91 个检查点，其中一个已检查。第二条检查路线包括实时视图中的当前检查点，这种情况由左侧的复选标记表示。

要显示检查路线结构中的下一层，请点击列表中的一个项目。

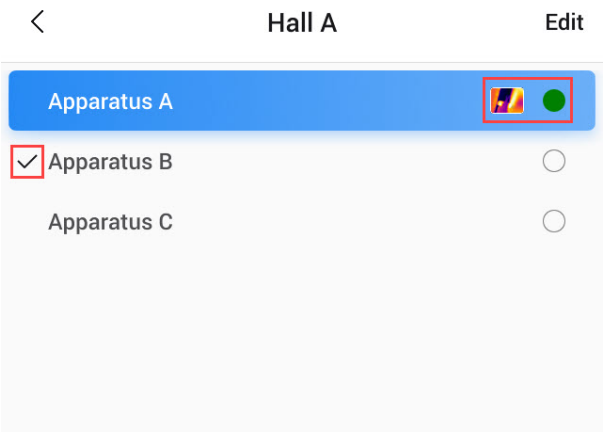


图 18.2

图 18.2 显示了带检查点的层的示例：

- 第一个检查点有一个或多个图像，并且状态设置为“绿色”。
- 第二个检查点为实时视图中的当前检查点，这种情况由左侧的复选标记表示。

18.3 执行一个检查

18.3.1 准备

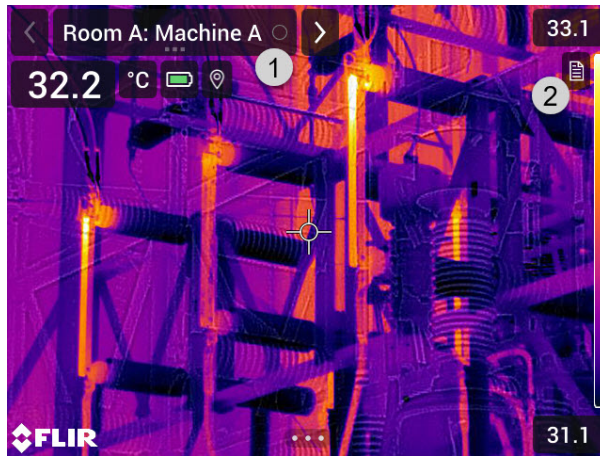
注意 此过程假定已创建检查路线文件。有关详细信息，请参阅 18.5 创建检查路线一节。

1. 将检查路径文件添加到存储卡上的根文件夹中。
2. 将存储卡插入到热像仪。
3. 启动热像仪。
4. 要激活 Inspection Route 功能，请选择  (设置) > 保存选项和存储 > 检查路径，然后切换检查路径开关。
5. 热像仪现已准备就绪。

18.3.2 捕获检查数据

热像仪准备就绪后，即可开始检查。

注意 您可以在检查过程中关闭热像仪。热像仪将始终保存所有数据。当热像仪再次打开时，它将显示第一个未完成的检查点。



1. 当前检查点指示符显示待检查的检查点。
2. 要查看检查点的描述，例如说明或提醒，请点击文档图标。
注意 仅在检查点有描述和/或注释时才会显示文档图标。
3. 当您处于检查点时，请拍摄一张图像。热像仪会自动保存图像并设置默认状态。
注意 默认状态由检查路线文件进行定义。可以更改热像仪中的默认状态，请参阅 18.4 配置一节。
4. 要编辑检查点数据，请点击当前检查点指示符。这将显示一个下拉菜单，您可以在其中执行以下操作：
 - 设置检查点的状态，请参阅 18.3.3.1 设置状态一节。
 - 删除图像，请参阅 18.3.3.2 删除图像一节。
 - 添加注释，请参阅 18.3.3.3 添加注释一节。
 注意 确保当前检查点指示符显示您要编辑的检查点。否则，请使用“后退”或“下一个”箭头。
5. 点击“下一个”箭头以继续下一个检查点。
注意 可以将热像仪配置为在保存图像后自动继续下一个检查点，请参见 18.4 配置一节。
6. 当您完成路线中的最后一个检查点后，将显示一个对话框。
 - 要锁定检查，请选择锁定。
 - 如果要对检查进行任何其他更改，请选择取消。您可以从检查列表中进行更改，请参阅 18.3.7 检查列表一节。
7. 继续检查，直至完成所有路线中的所有检查点。您可以随时打开检查列表以查看路线及其进度的概览，请参阅 18.3.7 检查列表一节。
8. 完成检查后，将检查结果传输到计算机进行后期处理。有关详细信息，请参阅 18.3.9 传送检查结果一节。

18.3.3 编辑检查点数据

您可以编辑当前检查点指示符所显示的检查点的数据。

要转到另一个检查点，请使用“后退”或“下一个”箭头，或从检查列表中选择检查点，请参阅 18.3.7 检查列表一节。

18.3.3.1 设置状态

1. 点击当前检查点指示符。这将显示一个下拉菜单。
2. 点击您要设置的状态。设置的状态由菜单中的复选标记和当前检查点指示符中的颜色指示。

注意

- 可用状态由检查路线文件进行定义。
- 根据检查路径配置，可能需要先拍摄图像，然后才能设置状态。

18.3.3.2 删除图像

1. 点击当前检查点指示符。这将显示一个下拉菜单。
2. 点击  以删除图像。这将显示一个对话框。
3. 要删除图像，请点击删除。

18.3.3.3 添加注释

1. 点击当前检查点指示符。这将显示一个下拉菜单。
2. 点击添加注释。这将显示一个软键盘。
3. 通过触摸屏幕输入文本。
4. 完成后，点击完成。
5. 注释将显示在下拉菜单中。您也可以通过点击文档图标来查看注释。

18.3.4 保存图像

拍摄图像时，热像仪会自动将其保存到存储卡中。图像存储在一个以当前检查路线命名的文件夹中。

您可以拍摄并保存检查点的多个图像。

注意 对于每个新图像，请确保当前检查点指示符显示要将图像添加到的检查点。如果没有，则使用“后退”或“下一个”箭头，或从检查列表中选择检查点，请参阅 18.3.7 检查列表一节。

18.3.5 录制视频片段

您可以录制和保存检查点的视频片段。有关详细信息，请参阅 17 录制视频片段一节。

注意 确保当前检查点指示符显示要将视频添加到的检查点。如果没有，则使用“后退”或“下一个”箭头，或从检查列表中选择检查点，请参阅 18.3.7 检查列表一节。

18.3.6 查看和编辑检查图像

您可以在图像归档中查看和编辑检查图像。

注意 无法在图像归档中编辑检查点数据。要编辑检查点数据，请参阅 18.3.3 编辑检查点数据一节。

18.3.7 检查列表

在检查列表中，您可以查看检查路线的进度和查阅检查点结果。

要查看进度和查阅结果，请执行以下操作：

1. 点击当前检查点指示符。这将显示一个下拉菜单。
2. 点击检查列表。这将显示一个列表，其中包含所有检查路线及其进度。
3. 点击列表中的项目以显示检查路线结构中的下一层。
4. 当您到达具有检查点的层时，您可以查看其状态，以及它们是否关联了任何图像。
5. 要更改检查点，请点击列表中的检查点。这将带您进入该检查点的实时视图。

注意 您只能在未锁定的检查路线中更改检查点。

18.3.8 添加检查点

如果在检查过程中需要添加另一个检查点，则您可以在热像仪中直接添加检查点。新检查点将添加到检查路线文件中，您为新检查点捕获的检查数据将与路线中其他检查点的结果一起保存。

要添加检查点，请执行以下操作：

1. 点击当前检查点指示符。这将显示一个下拉菜单。
2. 点击检查列表。这将显示一个列表，其中包含所有检查路线。
3. 在列表中，点击您要添加检查点的检查路线的位置。这将显示路线结构中的下一层。
4. 继续点击列表中的项目，直至到达要添加检查点的层。
5. 点击编辑以进入编辑模式。

6. 点击项目上的  图标。新检查点将添加到此项目下方。
7. 输入新检查点的名称。
8. 选择添加一个新项目作为一个检查点。
9. 点击完成以退出编辑模式。

18.3.9 传送检查结果

检查结果存储在存储卡上：

- 根文件夹中的检查路径文件 (.xml) 包括所有检查点的数据 (状态、注释和图像文件路径)。
- DCIM 文件夹中包括的文件夹含有每条路径的图像。

您可以将检查结果上传到您的 FLIR Ignite 帐户或者使用 USB 线缆或存储卡手动传输结果文件。您还可以从存储卡打开结果并使用 FLIR Thermal Studio 将结果保存到计算机。

当您已传输并安全存储检查结果后，您可能需要从热像仪中删除检查路径文件和图像。

18.3.9.1 将结果上传到 *FLIR Ignite*

1. 确保热像仪已连接至互联网。
2. 确保热像仪已与您的 FLIR Ignite 帐户配对。
3. 选择  (设置) > 保存选项和存储 > 检查路径 > 上传检查路径。
4. 热像仪此时创建一个压缩文件 (.route)，其中包括检查路径文件 (.xml) 和图像文件夹。然后，热像仪会将压缩文件 (.route) 上传到您的 FLIR Ignite 帐户。

18.3.9.2 手动移动结果

如果手动将检查结果传输到计算机，则必须同时移动检查路径文件 (.xml) 及其路径文件夹中的图像。保持 DCIM 文件夹结构很重要。

1. 使用 USB 线缆将热像仪连接到计算机或将存储卡插入计算机。
2. 在计算机上，为检查结果创建一个文件夹。在该文件夹中，创建一个名为 DCIM 的子文件夹。
3. 从存储卡的根文件夹中，将检查路径文件 (.xml) 传输到计算机上的检查结果文件夹。
4. 从存储卡上的 DCIM 文件夹中，将图像文件夹传输到计算机上的 DCIM 子文件夹。

18.3.9.3 从热像仪中删除结果

当您已传输并安全存储检查结果后，您可能需要删除或替换存储卡上的检查路径文件。如果未执行此操作，当您开始检查时，热像仪将从上一次检查中第一个未完成的检查点开始继续检查。

选择保留、删除还是替换当前的检查路径文件，这取决于您的检查工作流程以及检查路径的设计方式。一些例子：

- 您已上传了一些结果，但尚未完成全部检查。保留当前的检查路径文件 (.xml) 并继续检查。
- 您有一个检查路径文件，其中包含一周中每一天的检查结果，并且您刚刚传输了周一检查的结果。保留当前的检查路径文件 (.xml) 以准备周二的检查。
- 下次使用热像仪时，您将开始新的检查。删除当前的检查路径文件 (.xml) 并将一个没有任何数据的新检查路径文件 (.xml) 添加到存储卡上的根文件夹中。

注意 请勿在存储卡的根文件夹中添加多个检查路径文件 (.xml)。

您可能还需要从存储卡上的 DCIM 文件夹中删除检查图像文件夹和/或检查图像。当开始新的检查时，热像仪将创建新的图像文件夹。

18.4 配置

热像仪在检查路线期间的行为通过检查路线文件中的设置进行控制。可以在热像仪中覆盖这些设置。

热像仪行为设置可通过设置菜单进行配置。选择  (设置) > 保存选项和存储 > 检查路线 > 配置。

配置菜单：

- 遵循检查路线：选中复选框以使用检查路线文件中的配置。取消选中复选框，以便可以覆盖检查路线文件中的设置。
- 自动执行下一个检查点：此设置定义热像仪在保存图像后是否会自动设置默认状态并进入到下一个检查点。如果大多数检查点都具有默认状态，则您可以通过选择该复选框来节省检查时间。如果您经常要设置状态或向检查点添加注释，则取消选中该复选框可能更为方便。
- 默认状态：此子菜单用于选择保存图像时要设置的状态。子菜单中的选项来自检查路线文件。
- 需要图像：此设置定义操作员是否必须先保存图像，然后才能设置检查点的状态。
- 删除空检查点：此设置定义当操作员锁定检查时，是否从检查路线文件中删除所有空检查点（无图像且无状态）。

18.5 创建检查路线

检查路由由 XML 文件进行定义。检查路线 XML 文件指定路线结构，由多层节点（站点/资产）和检查点组成。

检查路线文件还定义了热像仪行为的可用状态和配置。

可以使用以下方法之一创建检查路线文件：

- FLIR Thermal Studio 应用程序。
- 您自己的解决方案。FLIR Thermal SDK 可用于构建您自己的导出/导入软件或与现有的资产管理系统进行交互。
- 在热像仪中创建文件。
- 手动编辑 XML 文件。

18.5.1 在热像仪中创建检查路线

1. 确存储卡上没有检查路线 XML 文件。

2. 选择  (设置) > 保存选项和存储 > 检查路线 > 准备开始 > 创建空检查路线。这会在存储卡上放置一个基本 XML 文件。

3. 在实时模式下，点击当前检查点指示符。这将显示一个下拉菜单。

4. 点击检查列表。这将显示一个包含节点占位符的列表。

5. 点击编辑以进入编辑模式。

6. 在编辑模式下，使用以下按钮构建检查路线：

- 点击  可在选定项目下方添加新项目。您可以选择新项目的名称，并选择新项目是节点还是检查点。
- 点击  可删除选定项目及其所有从属项目。
- 点击  可向节点添加注释。这些注释将应用于其所有从属项目。

7. 点击完成以退出编辑模式。

8. 要更改热像仪行为配置，请参阅 18.4 配置一节。

9. 检查路线完成后，确保将存储卡上的 XML 文件复制到计算机中，以供将来使用。当您在热像仪中开始检查时，检查数据将写入到存储卡上的 XML 文件。

18.5.2 手动编辑一个 XML 文件

可以在热像仪的存储卡上创建一个示例或空 XML 文件。在手动编辑 XML 文件时，可以将此文件用作基础。

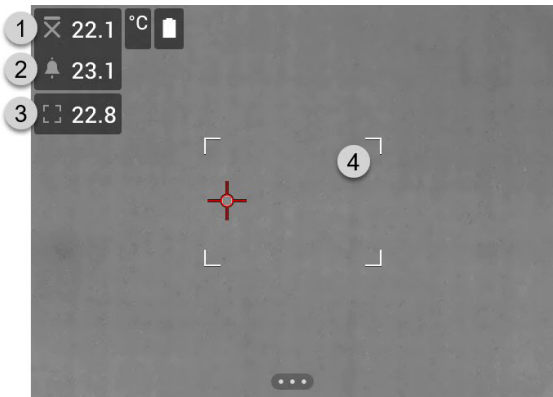
1. 确存储卡上没有检查路线 XML 文件。

-
2. 选择  (设置) > 保存选项和存储 > 检查路线 > 准备开始。
 3. 选择以下操作之一：
 - 创建示例检查路线：这将在存储卡上创建一个具有多层结构的示例 XML 文件。
 - 创建空检查路线：这会在存储卡上创建一个基本 XML 文件。
 4. 将示例 XML 文件传输到计算机进行编辑。

筛选报警可用于检测相似/固定设置中一系列检查对象中的温度异常状况。

19.1 概述

筛选报警的基本功能是首先建立参考温度样本的基础。筛选对象时，热像仪会将测量的温度与参考样本的平均温度进行比较。如果热像仪探测到高于指定阈值的温度，则会触发报警。



- 1. 采样的平均温度。
- 2. 报警限制。
- 3. 测量的温度。
- 4. 测量方框。

热像仪在测量方框中检测并测量最热点的温度。

如果测量的温度高于报警限制，则会触发报警。热像仪还会将红色应用于温度高于报警限制的所有图像部分。

报警限制是采样的平均温度和指定的允许偏差之和。

19.2 workflows

筛选工作流包括以下步骤：

- 1. 激活并配置筛选报警。
- 2. 记录参考样本。
- 3. 执行筛选。
- 4. 记录新样本以让采样的平均值保持最新。

19.2.1 激活并配置筛选报警

- 1. 通过选择  (设置) > 记录模式 > 筛选来激活筛选报警。
- 2. 在筛选对话框中，您可以定义报警设置：
 - 允许的偏差：允许与采样平均值的偏差。
 - 报警声音：触发报警时发出蜂鸣声或无声。

19.2.2 记录参考样本

在筛选可以开始之前，必须记录参考样本。这些样本用于计算参考温度平均值。

可通过筛选 10 个检查对象来记录参考样本。确保这些对象具有正常温度。

- 1. 将热像仪对准温度正常的检查对象。对象应在测量方框的框内。
- 2. 调整热像仪焦点。

注意 正确地调整焦点很重要。焦点调整不当会影响温度测量。

3. 要记录样本，请按下可编程按钮。

注意 短按可编程按钮。如果您按住该按钮，则会重置采样的平均值。

4. 重复上述步骤，直到记录了 10 个样本。

19.2.3 执行筛选

1. 将热像仪对准检查对象。对象应在测量方框的框内。

2. 调整热像仪焦点。

注意 正确地调整焦点很重要。焦点调整不当会影响温度测量。

3. 热像仪测量并评估温度。如果温度高于报警限制，则会触发报警。热像仪会将红色应用于温度高于报警限制的所有图像部分。

4. 可选：记录新样本。

按可编程按钮。

注意 短按可编程按钮。如果您按住该按钮，则会重置采样的平均值。

注意 每按一次可编程按钮，都会保存一个样本。如果您在热像仪未对准检查对象时记录了样本，则必须重置采样的平均值并记录 10 个新的样本。要重置采样的平均值，请按住可编程按钮。

根据您的热像仪配置，您可以利用 Wi-Fi 将热像仪连接到无线局域网 (WLAN)，或者让热像仪为其他设备提供 Wi-Fi 访问。

您可以用两种不同的方法连接热像仪：

- 将热像仪设置为无线访问点。此方法主要用于其他设备，如 iPhone 或 iPad。
- 将热像仪连接到 Wi-Fi 网络。

Wi-Fi 功能从设置菜单中管理。也可从下滑式菜单上启用/禁用 Wi-Fi。有关详细信息，请参阅 6.4.4 下滑式菜单一节。

20.1 设置无线访问点

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (设置) 并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 使用导航台选择连接 > Wi-Fi。
4. 选择共享并按导航台。
5. (可选步骤。) 要显示并更改参数，请选择共享设置并按导航台。
 - 要更改 SSID，请选择网络名称 (SSID) 并按导航台。
 - 要更改 WPA2 密码，请选择密码并按导航台。

注意 这些是为您的热像仪网络设置的参数。外部设备将使用它们连接到该网络。

- 切换开关以启用/禁用热像仪共享网络的防火墙。

注意 要启用/禁用热像仪防火墙，请选择连接 > 高级 > 全局防火墙。

20.2 将热像仪连接到 Wi-Fi

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择  (设置) 并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 使用导航台选择连接 > Wi-Fi。
4. 选择连接到网络并按导航台。
5. 要显示可用网络列表，请选择可用网络并按导航台。
6. 选择一个可用网络并按导航台。

注意 带有密码保护的网路将通过挂锁图标指明，访问这些网路时，您需在首次连接网路时输入密码。之后，热像仪将自动连接网路。要禁用自动连接，请选择忘记网路。

注意 有些网路不广播它们的存在。它们会作为未命名显示在列表中。要连接此网路，您会收到提示，要求您输入其他参数。

注意 要启用/禁用热像仪防火墙，请选择连接 > 高级 > 全局防火墙。

可以一起使用热像仪和以下 Bluetooth 设备：

- METERLiNK 设备（FLIR 测量表）。
- 支持 Bluetooth 的耳麦。

如果您的手机支持，您还可以通过 Bluetooth 与热像仪共享手机的互联网连接。

注意 Bluetooth 协议在数据传输方面有限制，最适合上传单张图像。要上传视频和包含多张图像的文件夹，建议使用 Wi-Fi。

需要先对设备进行配对，才能将 Bluetooth 设备与热像仪配合使用。Bluetooth 功能从设置菜单中管理。也可从下滑式菜单上启用/禁用 Bluetooth。有关详细信息，请参阅 6.4.4 下滑式菜单一节。

请遵循以下步骤：

1. 按下导航台以显示菜单系统。
2. 选择 （设置）并按导航台。这将显示设置菜单。
3. 使用导航台选择连接 > Bluetooth。
4. 通过切换蓝牙开关，确保 Bluetooth 已启用。

注意 您可能还需确保外部 Bluetooth 设置为可见模式。

在手机上，您必须确保 Bluetooth 已启用、手机处于发现模式且 Bluetooth 网络共享已启用。

5. 选择可用设备并按导航台。
6. 等待直到显示可用 Bluetooth 设备列表。
7. 找到 Bluetooth 设备后，选择要添加的设备并开始配对过程。现在，该设备已经可以使用。

注意

- 您可以添加多个设备。
- 通过选择设备并选择取消配对设备，可以删除设备。
- 添加 METERLiNK 设备（如 FLIR MR77 或 FLIR DM93）之后，该测量表的结果将显示在结果表中并随图像一起保存。有关详细信息，请参阅 22 从外部 FLIR 测量表获取数据一节。
- 添加了支持 Bluetooth 的耳麦之后，就可以使用它来添加语音注释。添加支持 Bluetooth 的耳麦将自动禁用内置麦克风和扬声器。

22.1 概述

您可以从支持 Bluetooth 的一些外部 FLIR 测量表中提取数据并将此数据合并到红外图像中。当热像仪通过 Bluetooth 连接到 FLIR 测量表时，来自测量表的测量值会显示在热像仪的结果表中。FLIR 测量表值也会添加到在图像文件中保存的信息。

在预览模式下以及在编辑归档中的图像时，可以从同一 FLIR 测量表中添加多个值。最后一个添加的值将显示在之前的值下面。实时值将显示有虚线。

即使屏幕上的值显示已满，仍然可以从 FLIR 测量表添加更多值。添加的值由一个方框表示，框中数字随您每次添加新值而增加。

要查明 FLIR 测量表是否受热像仪支持，请参阅测量表文档。

22.2 外部测量表技术支持

技术支持	
网站	http://support.flir.com

22.3 过程

注意

- 需要先对设备进行配对，才能将 FLIR 测量表与热像仪配合使用。有关详细信息，请参阅 21 Bluetooth 设备配对一节。
- 要在保存图像时添加多个 FLIR 测量表值，必须启用预览模式。选择  (设置) > 保存选项和存储 > 保存之前预览图像 = 开启。

请遵循以下步骤：

- 打开热像仪。
- 打开 FLIR 测量表。
- 在 FLIR 测量表上，启用 Bluetooth 模式。有关如何执行此操作的信息，请参考测量表的用户文档。
- 在 FLIR 测量表上，选择您想要使用的参量（电压、电流、电阻等）。有关如何执行此操作的信息，请参考测量表的用户文档。

该测量表的结果现在会自动显示在红外热像仪屏幕左上角的结果表中。

- 在热像仪上，在预览模式下以及在编辑归档中的图像时，您可以执行以下操作：
 - 按下可编程按钮以添加 FLIR 测量表当前显示的值。
 - 按住可编程按钮以从图像上删除所有 FLIR 测量表值。

注意 在预览模式下，或者是在编辑归档中的图像时，将暂时禁用分配给可编程按钮的任何功能。

22.4 典型湿度测量与存档步骤

以下步骤可作为 FLIR 测量表及红外热像仪使用过程中其他步骤的基础步骤。

- 使用红外热像仪找出墙壁和天花板后面可能存在的任何潮湿区域。
- 使用湿度计在可能发现的各个可疑位置测量其湿度水平。
- 一旦确定特殊关注区域，即在湿度计记忆体中存储湿度读数，并使用手动标记或其他热量鉴别标记标注该测量区域。
- 从测量表记忆中调出读数。湿度计此时将向红外热像仪持续传输此读数。
- 使用热像仪对带有识别标记的区域采集热像。湿度计中已存储数据也应保存在热像中。

22.5 更多信息

有关更多信息，请参阅 FLIR 测量表附带提供的用户手册。

设置菜单包括以下选项：

- *FLIR Ignite*。
- 记录模式。
- 连接。
- 热像仪温度范围。
- 保存选项和存储。
- 设备设置。

23.1 FLIR Ignite

选择 FLIR Ignite 并按照屏幕上的说明登录您的 FLIR Ignite 帐户。

登录后显示如下内容：

- 热像仪配对的 FLIR Ignite 用户帐户。
- FLIR Ignite 帐户上已用和可用的存储空间容量。
- 自动上传开关：切换以启用/禁用图像的自动上传。

有关 FLIR Ignite 和图像在线存储的更多信息，请参阅 9 云连接 章节。

23.2 记录模式

可使用记录模式来选择：

- 单次拍摄：此设置将启用单次拍摄模式。在此模式下，按下触发按钮即可保存图像。
- 视频：此设置将启用视频录制模式。有关详细信息，请参阅 17 录制视频片段一节。
- 定时拍摄：此设置将启用定时拍摄模式。有关详细信息，请参阅 16 为热像仪编程（定时拍摄）一节。
- 筛选：此设置将启用筛选模式。有关详细信息，请参阅 19 筛选报警一节。

23.3 连接

- *Wi-Fi*：此设置定义 Wi-Fi 网络。有关详细信息，请参阅 20 配置 *Wi-Fi* 一节。
 - 关：此设置用于禁用 Wi-Fi。
 - 共享：此设置用于将热像仪设置为无线接入点。
 - 连接到网络：此设置用于将热像仪连接到 Wi-Fi 网络。
- *Bluetooth*：此设置定义 Bluetooth 连接。有关详细信息，请参阅 21 *Bluetooth* 设备配对一节。
- 高级：该子菜单包含以下设置：
 - 全局防火墙：此设置用于启用/禁用热像仪防火墙。

注意

 - 建议将热像仪防火墙保持启用状态。仅在连接到旧版应用程序遇到问题时才禁用防火墙。
 - 要启用/禁用共享网络的防火墙，请参阅 20.1 设置无线访问点 章节。
 - 可信连接：可信应用程序的列表（可以连接到热像仪）。

23.4 热像仪温度范围

要获得精确的温度测量值，您必须更改热像仪温度范围，使其适应所检查对象的预计温度。

可用的温度范围选项取决于热像仪型号。单位（°C 或 °F）视温度单位设置而定，请参阅 23.6 设备设置一节。

23.5 保存选项和存储

- 检查路线⁹：此设置用于激活和配置 Inspection Route 功能。有关详细信息，请参阅 18 *Inspection Route* 一节。
- 保存之前预览图像：此设置用于定义保存图像前是否显示预览图像。
- 保存后添加注释：此设置用于定义保存图像后是否显示注释工具。可用选项包括：
 - 保存：不显示注释工具。
 - 保存并添加备注：显示备注注释工具。
 - 保存并添加表：显示表注释工具。
 - 保存并添加语音注释：显示语音注释工具。
 - 保存并添加草图：显示草图注释工具。
 - 保存并添加任意注释：显示注释工具菜单。
- 图像分辨率¹⁰：此设置定义热像仪捕获图像时使用的分辨率。可用选项包括普通和 *UltraMax*。有关详细信息，请参阅 8.1.4 关于 *UltraMax* 一节。
- 视频压缩：此设置定义了视频片段的存储格式。可用选项为：
 - *Mpeg (*.mpg)*：保存文件之后，将无法编辑 MPEG 录制。
 - 辐射存储 (*.csq)：¹¹ CSQ 文件支持全辐射测量，但只有 FLIR Systems 软件支持。该文件不包含任何可见光图像信息。如果使用此设置，在录制视频时只支持热成像图像模式。
- 视频帧速率：此设置用于选择视频录制的帧速率。
- 视频麦克风：此设置用于打开/关闭麦克风。
- 保存为单独的 JPEG 照片：对于红外图像 MSX、红外图像和画中画图像模式：可见光图像始终与红外图像保存在同一 JPEG 文件中。启用此设置会将额外的低分辨率可见光图像保存为单独的 JPEG 文件。
- 数字热像仪：该设置用于打开/关闭数字热像仪。例如，在受限区域中和在机密（例如医生/患者）情况下，可能需要关闭数字热像仪。在数字热像仪关闭时，将会禁用 MSX 和画中画图像模式。
- 测量距离¹²：此设置定义在保存图像时是否使用激光测距仪测量距离。如果使用此设置，在保存图像时将会自动使用所测距离来更新图像数据中的对象距离参数（请参阅 13.5 更改测量参数一节）。（这对实时模式中的对象距离设置没有影响。）
- 文件命名格式：此设置定义了新图像/视频文件的命名格式。此设置对归档中已经保存的文件没有影响。可用选项包括：
 - DCF：DCF（热像仪文件系统的设计规则）是一种用于指定图像文件（以及更多文件）命名方法的标准。如果使用此设置，已保存图像/视频文件的名称将为 FLIRxxxx，其中 xxxx 为增量计数器。例如：FLIR0001。（当计数器数值达到 9999 时，文件名将变为 IR_yyyyy.jpg。）
 - 日期前缀：文件名中将添加一个前缀，包括日期和文本“IR_”（图像）或“MOV_”（视频）。示例：IR_2015-04-22_0002 和 MOV_2015-04-22_0003。日期格式将遵循日期和时间格式设置，请参阅 23.6 设备设置一节。
 - 仅日期 + 时间：文件名将仅包含捕获的日期和时间 (YYYYMMDDhhmmssfff)。

注意 使用日期前缀和仅日期 + 时间设置时，第三方应用程序可能无法自动检测到文件。
- 删除保存的所有文件...：这会显示一个对话框，您可在该对话框中选择永久性地删除存储卡中保存的所有文件（图像和视频），或取消删除操作。

23.6 设备设置

- 语言、时间和单位：此子菜单包含多个区域参数的设置：
 - 语言。
 - 温度单位。

9. 此项目取决于热像仪型号。

10. 此项目取决于热像仪型号。

11. 此项目取决于热像仪型号。

12. 此项目取决于热像仪型号。

-
- 距离单位。
 - 时区。
 - 日期和时间。
 - 对焦¹³：该子菜单包含以下设置：
 - 自动对焦：进行自动对焦时，红外热像仪会使用以下对焦方法之一：
 - 对比度：对焦将基于图像对比度最大化。
 - 激光：对焦将基于激光距离测量。热像仪进行自动对焦时激光将打开。
 - 连续自动对焦：此设置用于启用/禁用连续自动对焦。
 - 显示设置：此菜单包含以下设置：
 - 自动定位：此设置用于定义覆盖图形的方位如何根据您手持热像仪的方式而变化。
 - 图像叠加信息：此设置用于指定热像仪将在图像上叠加显示的图像信息。有关详细信息，请参阅 6.4.5 图像叠加信息一节。您可选择显示以下信息：
 - 指南针。
 - 日期和时间。
 - 辐射率。
 - 反射温度。
 - 距离。
 - 相对湿度。
 - 大气温度。

注意 此设置仅用于指定图像上叠加显示哪些信息。所有图像信息始终保存在图像文件中，且可在图像归档中找到。

 - 屏幕亮度：屏幕亮度滑块用于控制屏幕的亮度。
- 注意 也可从下滑式菜单上控制屏幕亮度。有关详细信息，请参阅 6.4.4 下滑式菜单一节。
- 地理位置：该子菜单包含以下设置：
 - GPS：此设置用于启用/禁用 GPS。
 - 指南针：此设置用于启用/禁用指南针和校准指南针。有关详细信息，请参阅 7.17 标定指南针一节。
- 灯和激光：此子菜单包含以下设置：
 - 启用灯和激光：此设置用于启用热像仪灯和激光。
 - 启用灯和激光 + 将照明灯用作闪光灯：此设置用于启用闪光灯功能。启用闪光灯功能时，热像仪灯将在保存图像时闪烁。
 - 全部禁用：此设置用于禁用热像仪灯、激光和闪光灯功能。
- 自动关闭电源：此设置用于定义热像仪在多久后自动关闭。
- 用户界面选项：此子菜单包含以下设置：
 - 自动调整区域：此设置用于设置自动图像调整的区域。有关详细信息，请参阅 11.3 调整红外图像一节。
 - 用触摸屏手动调整：此设置用于启用/禁用用触摸屏手动调整图像的功能。有关详细信息，请参阅 11.3 调整红外图像一节。
 - 手动调整模式：此设置指定手动图像调整模式的类型。可用选项包括电平、最高、最低和电平、温宽。有关详细信息，请参阅 11.3 调整红外图像一节。
 - 辐射率模式：此设置指定如何输入测量参数辐射率。可用选项包括选择值和从材料表选择。有关详细信息，请参阅 11.6 更改测量参数一节。
 - 颜色主题：此设置用于选择浅色或深色用户界面主题。
- 音量：此子菜单用于控制内置扬声器的音量。
- 重置选项：该子菜单包含以下设置：
 - 重置默认热像仪模式...：此设置将影响图像模式、调色板、测量工具和测量参数。已保存的图像将不受影响。

13. 此 项取决于热像仪型号。

-
- 将设备设置重置为出厂默认设置...此设置将影响所有热像仪设置，包括区域设置。已保存的图像将不受影响。热像仪将重新启动并且系统会提示您设置区域设置。
 - 重置图像计数器...：此设置将重置图像文件名的编号。为了防止图像文件被覆盖，新的计数器值将基于图像归档中现有的最高文件名编号。

注意 选定某个重置选项时，将出现一个带有更多信息的对话框。您可以选择执行重置操作，或者取消。

- 热像仪信息：该子菜单显示热像仪的相关信息。不可进行任何更改。
 - 型号。
 - 序列号。
 - 端口号。
 - 软件：软件版本。
 - *FPGA*：FPGA 固件版本。
 - 存储：存储卡的已用和未用空间。
 - 镜头：镜头的视场角。
 - 电池：剩余的电池电量（百分比形式）。
 - 校准¹⁴：此子菜单显示镜头和热像仪组合校准信息。
 - 校准镜头...：这将启动镜头和热像仪组合校准向导。有关详细信息，请参阅 7.16 校准镜头和热像仪组合 一节。
 - 注册热像仪...这将启动注册向导。有关详细信息，请参阅 3.2 注册您的热像仪 一节。
 - 许可证：开源许可证信息。
- 法规：显示热像仪的相关法规信息。不可进行任何更改。

14. 此 项取决于热像仪型号。

24.1 热像仪的外壳、线缆及其他部件

可以使用下列液体中的一种：

- 温水
- 温和的清洁液

设备：

- 一块软布

请遵循以下步骤：

1. 用软布蘸取清洁液。
2. 拧干软布，挤去多余的清洁液。
3. 使用软布清洁部件。

 小心

切勿将融液或类似液体涂于热像仪、线缆或其他部件上。这会导致损坏。

24.2 红外镜头

可以使用下列液体中的一种：

- 异丙醇浓度超过 30% 的商用镜头清洁液。
- 96% 浓度的乙醇 (C₂H₅OH)。

设备：

- 医用棉

 小心

如果使用镜头清洁布，则它必须是干燥的。切勿使用浸有前文中所述液体的镜头清洁布。这些液体可能导致镜头清洁布的材料疏松。这样的材料可能对镜头表面产生不利影响。

请遵循以下步骤：

1. 用医用棉蘸取清洁液。
2. 拧干软布，挤去多余的清洁液。
3. 医用棉只能使用一次，请勿重复使用。

 警告

使用清洁液之前，请确保您阅读了所有适用的 MSDS（材料安全数据表）以及容器上所有的警告标签：清洁液可能有危险。

 小心

- 清洁红外镜头时请务必小心。镜头带有一层精密的抗反射涂层。
- 清洁红外镜头切勿过于用力。这可能会伤害抗反射涂层。

24.3 红外线探测仪

红外线探测仪上即使存在少量的灰尘，都可能导致图像出现重大的瑕疵。要清除探测仪上的灰尘，请按以下步骤操作。

注意

- 本节仅适用于卸下镜头即可暴露出红外线探测仪的热像仪。
- 在某些情况下，灰尘无法通过此步骤来清除：红外线探测仪必须采用机械方式清理。这种机械清理操作必须由经过授权的服务合作伙伴来执行。



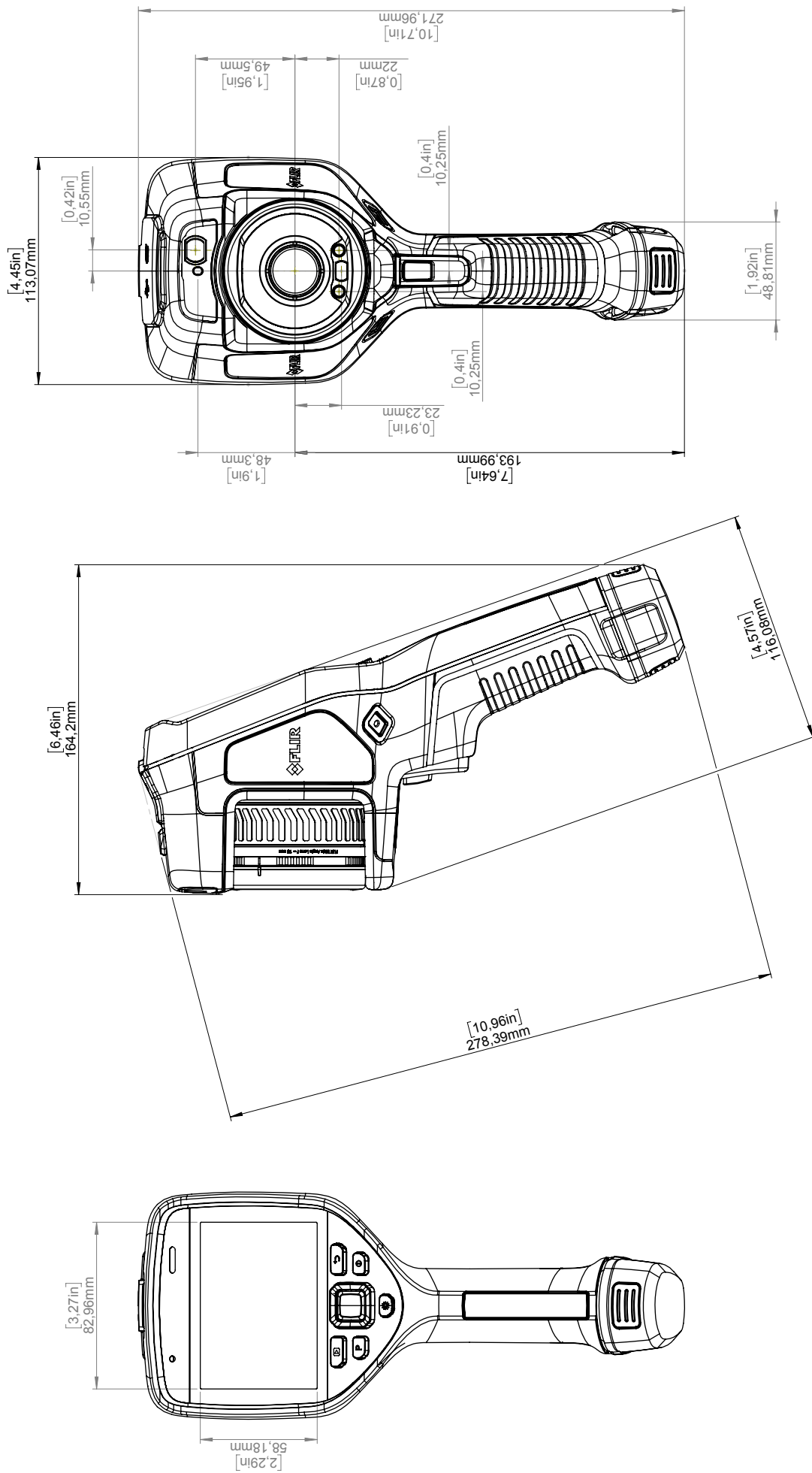
小心

在下述步骤 2 中，请勿使用车间等场所中的气动回路产生的压缩空气，因为这种空气通常包含油雾，会对气动工具起润滑作用。

请遵循以下步骤：

1. 从热像仪上卸下镜头。
2. 使用压缩气筒产生的压缩空气吹掉灰尘。

[请参见下一页]



Modified 2016-12-20	Check FRGU	Drawn by R&D Instruments	
Denominator			
Size A3			
Scale 1:2			 Sheet 1(1)
Drawing No. T130127			Rev B

符合性声明全文见以下网址：<http://support.flir.com/resources/5v82>。

27.1 简介

校准热像仪是执行温度测量的先决条件。校准可以提供输入信号与用户要测量的物理量之间的关系。尽管该操作被广泛和频繁地应用，但是“校准”一词仍经常被误解和误用。地方和国家差异以及翻译相关问题也会产生歧义。

术语不明确造成交流困难和翻译错误，由于误解，继而造成测量错误，甚至招致法律诉讼。

27.2 定义 - 什么是校准？

国际计量局¹⁵按以下方式定义校准¹⁶：

an operation that, under specified conditions, in a first step, establishes a relation between the quantity values with measurement uncertainties provided by measurement standards and corresponding indications with associated measurement uncertainties and, in a second step, uses this information to establish a relation for obtaining a measurement result from an indication.

校准本身有多种表达形式：语句、校准函数、校准图表¹⁷、校准曲线¹⁸、或校准表格。

通常，在上述定义中只有第一步被认为并且被称为“校准”。但是，这样并不（总是）全面。

考虑热像仪的校准步骤，第一步是建立发射辐射（量值）和电气输出信号（指示）之间的关系。校准步骤的第一步包括将热像仪放置在扩展辐射源前方时获得一致（或均一）的响应。

既然我们知道参考源发出辐射时的温度，就可以在第二步中为输出信号（指示）和参考源的温度（测量结果）建立关系。第二步包括漂移测量和补偿。

要获得正确结果，严禁使用温度表示热像仪的校准。热像仪可以探测到红外辐射：因此，首先获得辐射对应，然后找出辐射和温度之间的关系。对于非研发客户使用的测辐射热像仪，不表示辐射：仅提供温度。

27.3 在 FLIR Systems 中进行的热像仪校准

如未经过校准，红外热像仪无法测量辐射或温度。在 FLIR Systems，会在生产和服务期间对具有测量功能的非制冷型微测辐射热像仪执行校准操作。用户通过专用软件经常校准带有光子探测器的制冷型热像仪。在理论上，用户通过这种软件也能校准常用的手持式非制冷型热像仪。但是，该软件不能提供报告，因此多数用户不使用它。仅用于成像的非测量设备不需要进行温度校准。有时，在比较红外成像或热成像的热像仪与温度记录热像仪（后者为测量设备）时，该操作也在热像仪术语中得到反映。

不论校准是由 FLIR Systems 执行，还是由用户执行，校准信息都会保存为校准曲线，通过数学函数进行表示。当辐射强度随温度以及物体与热像仪之间的距离而变化时，不同的温度范围和可更换镜头会生成不同的曲线。

27.4 用户校准与 FLIR Systems 直接校准之间的差异

首先，FLIR Systems 使用的参考源为自身校准并且可以追踪。这意味着，在 FLIR Systems 执行校准的各个场所，参考源受独立国家/地区机关的控制。热像仪校准证书就是最好的证明。它确认 FLIR Systems 不仅执行了校准，而且在执行时使用了校准参照。某些用户拥有或使用认可的参考源，但是这些用户为数不多。

15. <http://www.bipm.org/en/about-us/> [Retrieved 2017-01-31.]

16. <http://jcgim.bipm.org/vim/en/2.39.html> [Retrieved 2017-01-31.]

17. <http://jcgim.bipm.org/vim/en/4.30.html> [2017 年 1 月 31 日检索。]

18. <http://jcgim.bipm.org/vim/en/4.31.html> [2017 年 1 月 31 日检索。]

其次，还存在技术差异。在执行用户校准时，结果经常（并非总是）不会进行漂移补偿。这意味着，当热像仪内部温度变化时，数值不将热像仪输出的潜在改变考虑在内。这样会产生更大的不确定性。漂移补偿使用温控室中获得的数据。所有 FLIR Systems 热像仪初次交付给客户时，以及由 FLIR Systems 客户支持中心重新校准时，都会进行漂移补偿。

27.5 校准、验证和调整

常见的错误是将校准与验证或调整混淆。实际上，校准是验证的先决条件，它可以确认是否符合特定要求。验证可以对给定项目是否符合规定的要求提供客观依据。要获得验证，请测量已校准和可追踪参考源的定义温度（发射辐射）。表格中记录了包括偏差在内的测量结果。验证证书证明这些测量结果符合规定的要求。有时，公司或组织会提供验证证书并宣称是“校准证书”。

正确的验证 - 以及通过扩展校准和/或重新校准 - 必须遵守有效协议方可实现。该过程不只是将热像仪放置在黑体前方以及检查热像仪输出（例如，温度）是否与原始校准表格相符。人们经常会忘记热像仪无法检测温度，而是检测辐射。此外，热像仪不仅是传感器，还是成像系统。因此，如果允许热像仪“收集”辐射的光学配置质量较差或未对准，则“验证”（校准或重新校准）毫无用处。

例如，我们必须确保选择了黑体和热像仪之间的距离以及黑体空腔的直径，以减少杂散辐射和辐射源尺寸效应。

总结：有效协议必须符合辐射的物理定律，而不仅仅是温度的物理定律。

校准也是调整的先决条件，是在测量系统上执行的一系列操作，使系统提供与所测之给定值一致的规定指示，这些给定值通常从测量标准中获取。简而言之，调整是使仪器能够在其规范内正确测量的一种操作。在日常用语中，在测量装置时广泛使用术语“校准”来代替“调整”。

27.6 非均一化校正

当热像仪显示“校准中...”时，表示热像仪根据各个单独的探测器元件（像素）调整偏差。在热成像技术中，这被称为“非均一化校正”(NUC)。这属于偏移更新，且增益保持不变。

欧洲标准 EN 16714-3, Non-destructive Testing—Thermographic Testing—Part 3: Terms and Definitions（无损检测 - 热成像测试 - 第 3 部分：术语和定义）将 NUC 定义为“通过热像仪软件执行的图像校正，可针对探测器元件的不同灵敏度以及其他光学和几何干扰进行补偿。”

NUC（偏移更新）期间，将快门（内部标记）置于光路中，并且所有探测器元件暴露在快门发出的相同辐射量中。因此，在理想情况下，探测器元件应发出相同的输出信号。但是，每个元件都有自己的响应，因此，输出并不均一。计算这种与理想结果的偏差，用算术方法执行图像校正，从根本上校正显示的辐射信号。有些热像仪没有内部标记。在这种情况下，必须使用专用软件和外部均一辐射源手动执行偏移更新。

例如，在启动过程中更改量程或环境温度变化时，执行 NUC。有些热像仪也允许用户手动操作快门。这在执行关键测量期间对于尽量减少图像干扰非常重要。

27.7 热成像图调整（热调谐）

某些人将“图像校准”描述为通过调整图像的热对比度和亮度来增强具体图像细节。在此操作期间，使用全部有效颜色仅（或主要）显示感兴趣区的温度，通过这种方法设定温度间隔。该操作的正确术语是“热图像调整”或“热调谐”，或者，在某些语言中是“热图像优化”。您必须在手动模式下执行该操作，否则热像仪将给场景中的最低和最高温度自动设定所示温度间隔的下限和上限。

FLIR Systems 始建于 1978 年，在高性能红外图像开发领域独领风骚并在热成像系统设计、制造和市场营销方面处于世界领先地位，其产品广泛应用于商业、工业和政府等领域。从 1958 年至今，FLIR Systems 收购了五家在红外技术领域具有突出成就的重要公司，其中包括瑞典的 AGEMA Infrared Systems（前身为 AGA Infrared Systems）、三家美国公司（即 Indigo Systems、FSI 和 Inframetrics）以及法国 Cedip 公司。

自 2007 年以来，FLIR Systems 收购了数家处于世界领先地位的公司：

- NEOS (2019)
- Endeavor Robotics (2019)
- Aeryon Labs (2019)
- Seapilot (2018)
- Acyclica (2018)
- Prox Dynamics (2016)
- Point Grey Research (2016)
- DVTEL (2015)
- DigitalOptics 的微光学业务 (2013)
- MARSS (2013)
- Traficon (2012)
- Aerius Photonics (2011)
- TackTick Marine Digital Instruments (2011)
- ICx Technologies (2010)
- Raymarine (2010)
- Directed Perception (2009)
- OmniTech Partners (2009)
- Salvador Imaging (2009)
- Ifara Tecnologías (2008)
- Exttech Instruments (2007)

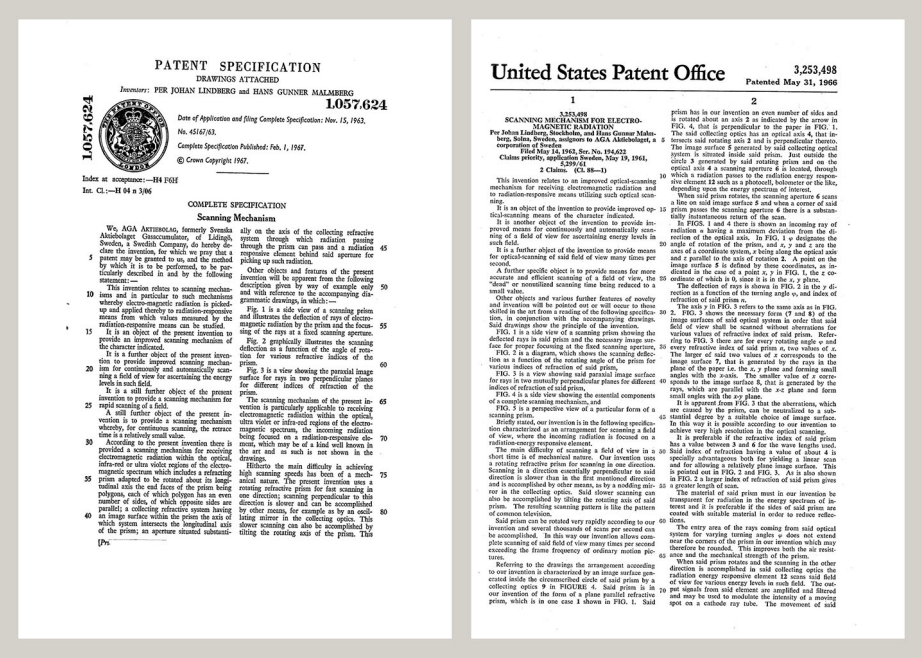


图 28.1 20 世纪 60 年代初期的专利文档

FLIR Systems 在美国有三家制造厂，分别位于俄勒冈州波特兰、马萨诸塞州波士顿、加利福尼亚州圣巴巴拉，在瑞典有一家制造厂，位于斯德哥尔摩。自 2007 年起还在爱沙尼亚塔林拥有一家制造厂。在比利时、巴西、中国、法国、德国、英国、中国香港特别行政区、意大利、日本、韩国、瑞典和美国设有直销办事处，它们与分布世界各地的代理机构和经销商一起支持着我们的国际客户群。

FLIR Systems 在红外热像仪行业处于创新前沿。我们通过不断改善现有的热像仪和开发新热像仪来预测市场需求。公司在产品设计和开发方面设立了里程碑，如用于工业检测的第一台电池供电便携式热像仪的引入，第一台非冷却式红外热像仪，而这只是提到的一小部分创新。



1969：Thermovision 661 型。这款热像仪重量大约在 25 千克左右，示波器重 20 千克，三脚架重 15 千克。操作员还需要一个 220 VAC 的发电机组，以及一个装有液氮的 10 升的液罐。在示波器的左边，可以看到 Polaroid 配件（6 千克）。



2015：FLIR One 是 iPhone 和 Android 手机的配件。重量：36 克。

FLIR Systems 可以自行生产热像仪系统的所有主要的机械和电子组件。从探测器的设计和制造，到镜头和系统电子器件，再到最终测试和校准，所有生产步骤均是在我们自己工程师的实施监督之下完成的。这些红外专家们的深入专业知识确保了组装成您红外热像仪的所有重要组件的精确度和可靠性。

28.1 这不仅仅是红外热像仪

在 FLIR Systems，我们认识到我们的工作不仅仅是生产最好的红外热像仪系统。我们致力于通过为所有红外热像仪系统用户提供最为强大的热像仪和软件组合，使其拥有更高的生产效率。特别值得一提的是，专为预测性维护、研发和流程监控量身定制的软件全部是在内部开发完成的。多数软件在各种语言条件下可用。

我们为所有红外热像仪提供了众多的附件，可以将让您的设备用于最为苛刻的红外应用领域。

28.2 分享我们的知识

尽管我们的热像仪均采用了对用户非常友好的设计，但是除掌握热像仪的操控外，还需具备许多热成像方面的专业知识。因此，FLIR Systems 建立了红外培训中心 (ITC)，它是一个独立的商业机构，负责提供经过认证的培训课程。参加其中一门 ITC 课程培训，将会赋予您真正的实践学习经验。

ITC 的专业人员还可在您将红外理论应用到实践当中去的时候，为您提供任何可能需要的应用技术支持。

28.3 客户支持

FLIR Systems 运营着一个全球范围的服务网络，可使得您的热像仪随时保持运行状态。如果您发现热像仪存在问题，当地的服务中心具有在最短时间内解决所有设备和技术。因此，您无需将热像仪发到世界的另一端，也不用与讲其他语言的人员进行讨论。

Website

www.flir.com

Customer support

support.flir.com

Copyright

© 2026, Teledyne FLIR LLC. All rights reserved.

Export Control

Products described herein may be subject to export regulations. This document does not contain export-controlled information.