

TiX650 Thermal Imager

用户手册

BC September 2020 (Simplified Chinese) © 2020 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice. All product names are trademarks of their respective companies.

有限保证和责任限制

在正常使用和维护条件下, Fluke 公司保证每一个产品都没有材料缺陷和制造工艺问题。保证期为从产品 发货之日起二(2)年。部件、产品修理和服务的保证期限为90天。本项保证仅向授权零售商的原始买 方或最终用户提供,并且不适用于保险丝和一次性电池或者任何被 Fluke 公司认定由于误用、改变、疏 忽、意外非正常操作和使用所造成的产品损坏。Fluke 公司保证软件能够在完全符合性能指标的条件下至 少操作90天,而且软件是正确地记录在无缺陷的媒体上。Fluke 公司并不保证软件没有错误或无操作中 断。

Fluke 公司仅授权零售商为最终客户提供新产品或未使用过产品的保证。但并未授权他们代表 Fluke 公司 提供范围更广或内容不同的保证。只有通过 Fluke 授权 的销售商购买的产品,或者买方已经按适当的国 际价格付款的产品,才能享受 Fluke 的保证支持。在一个国家购买的产品被送往另一个国家维修时, Fluke 公司保留向买方收取修理/更换零部件的进口费用的权利。

Fluke 公司的保证责任是有限的, Fluke 公司可以选择是否将依购买价退款、免费维修或更换在保证期内 退回到 Fluke 公司委托服务中心的有缺陷产品。

要求保修服务时,请与就近的 Fluke 授权服务中心联系,获得退还授权信息;然后将产品连同问题描述 寄至该服务中心,并预付邮资和保险费用(目的地离岸价格)。Fluke 对运送途中发生的损坏不承担责 任。在保修之后,产品将被寄回给买方并提前支付运输费(目的地交货)。如果 Fluke 认定产品故障是 由于疏忽、误用、污染、修改、意外或不当操作或处理状况而产生,包括未在产品规定的额定值下使用 引起的过压故障;或是由于机件日常使用损耗,则 Fluke 会估算修理费用,在获得买方同意后再进行修 理。在修理之后,产品将被寄回给买方并预付运输费;买方将收到修理和返程运输费用(寄发地交货) 的帐单。

本保证为买方唯一能获得的全部赔偿内容,并且取代所有其它明示或隐含的保证,包括但不限于适销性 或适用于特殊目的的任何隐含保证。FLUKE 对任何特殊、间接、偶发或后续的损坏或损失概不负责,包 括由于任何原因或推理引起的数据丢失。

由于某些国家或州不允许对隐含保证的期限加以限制、或者排除和限制意外或后续损坏本保证的限制和 排除责任条款可能并不对每一个买方都适用。如果本保证的某些条款被法院或其它具有适当管辖权的裁 决机构判定为无效或不可执行,则此类判决将不影响任何其它条款的有效性或可执行性。

Fluke Corporation P.O. Box 9090 Everett, WA 98206-9090 U.S.A.

11/99

目录

标题

页码

概述	1
联系 Fluke	1
安全须知	2
熟悉产品	3
功能	3
标准设备	5
本产品	6
对焦环	6
LCD 和取景器	7
指示灯	8
按钮操作	9
操纵杆按钮操作	10
有线远程控件	12
显示屏	14
图标	15
初始设置	17
交流适配器	17
手带	17
颈带	17
镜头盖	17
SD 卡	18
为电池充电	18
设置	19
基本操作	21
打开 / 关闭产品	21
激光指示器	21
可见光相机操作	22
标准成像操作	23
对焦	23
运行 / 冻结	23
水平/跨度	23
温度值设置	23
捕获图像	25
图像模式	25
保存图像	25
将图像保存至 PC	26
下载保存的图像	26
实时传输图像	27
重放图像	28

用户手册

删除保存的图像	28
菜单	29
主菜单	29
保存模式菜单	30
SR 模式	31
移动模式	32
全景模式	33
标度菜单	36
范围	38
缩放	38
合成模式	39
测量菜单	41
点光标	43
	44
校准亲里	45
锅射系数调节	49
参考 校准	50
肖录校止	50
报警采里	51
颜色报警采里	53
数据采毕 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	54
攻直采単	59
伏捷采毕	61
外部连接	64
	64 05
	65
制入外部信号	65
局速红外传输	67
附件	68
り	68
女发現头 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	69 74
你可说头 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	71
び直現头	71
细灯	71
位住广前	71
得石外冗 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	72
現大休乔 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 Z 72
仔'III · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	73
史狭电池 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	75
	75
□ 田庆们忍 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	70
仅不泪你 附寻 _ 实际测量	/0 70
的次: 关阶侧里	79
ノ伝 I 支社 2	79
万伝 Z	79
月14 J 古社 J	19 00
刀14年・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	00 20
1871年にノイロクレロリアルの・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	00 81
WTHIN/20 ····································	82
习险成人加吻	02

概述

Fluke TiX650 Thermal Imager (下称产品或热像仪)是一款用途广泛的手持 式红外热像仪,主要用途包括设备故障排除、预防性和预测性维护、建筑诊 断、研发等等。

这款热像仪在工业质量级高清 LCD 显示屏上显示热图像。该热像仪可以将图像保存到可插拔的存储卡或 PC。通过 PC 的直接 USB 接口可将保存的图像和存储在内存或存储卡中的数据传输至 PC。该热像仪使用窗口调整功能,通过 USB 为红外图像创建高速数据流。

对于使用高分辨率图像处理功能生成的图像,其像素是原始 640 x 480 图像 像素的 4 倍。通过即时集成相邻帧的图片,该热像仪可形成 1280 x 960 的分 辨率。

该热像仪可与适用于 PC 的软件配合使用。

该热像仪使用可充电锂离子电池供电。使用随附的交流电适配器可以直接使 用交流电源。

联系 Fluke

Fluke Corporation 在全球范围内运营。如需获取更多联系信息,请访问我们的网站:<u>www.fluke.com</u>。

要注册您的产品或查看、打印及下载最新的手册或手册补遗,请访问我们的 网站。

Fluke Corporation P.O.Box 9090 Everett, WA 98206-9090

+1-425-446-5500

fluke-info@fluke.com

安全须知

在本产品随附的《安全须知》文件 (印刷版)中以及网站 <u>www.fluke.com</u> 上 均提供了"一般安全须知"。在适用的情况下,还会列出一些更具体的安全须 知。

警告表示可能对用户造成危险的状况和操作。小心表示可能对产品或被测设 备造成损坏的状况和操作。

▲▲ 警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害:

• 不要直视 LED 灯。

🛕 小心

为了避免损坏本产品或造成读数不可靠:

- 请勿在热像仪连接到三脚架上的情况下进行搬移。
- 请勿在振动较大或热像仪会发生突然移动的位置使用热像仪。
- 请遵循所有存储技术规格,包括温度、湿度和冲击限值。
- 请遵循所有操作技术规格,包括温度、湿度和环境 (IP54) 限值。
- 请勿将产品存放在有振动或冲击或者物体可能会掉落到产品上的地方。请勿将产品存放在强电磁场中。
- 请勿在高于指定电压的情况下使用产品或为其充电。
- 在有电源噪声或可能会感应到高电压源的位置使用噪声滤波器。
- 拆下电池或交流适配器之前,请关闭所有电源并等待指示灯完全熄灭。
- 请勿对 LCD 显示器施加过大的应力。请勿对取景器施加过大的应力。
- 请勿让阳光直射取景器。
- 在不使用产品时,请装上镜头盖。
- 请遵循可见光相机的所有警告、注意事项和技术规格。

熟悉产品

为了防止在装运过程中损坏,产品采用特别设计的箱子装运。请仔细检查产品是否有损坏,如果有,请及时将损坏情况告知承运人。

打开产品包装,检查表 2 中列出的所有标准设备,并检查订购的其他物品的 装运单。如发现设备有任何短缺,请告知销售方或最近的技术服务中心。

功能

表 1 列出了热像仪的功能。

功能	TiX650
对焦/图像增强	
噪声滤波器	•
求平均	•
边缘增强	•
电动 / 手动对焦	•
增强型图像处理 Super Resolution™	•
温度校正	
辐射系数校正	•
镜头校正	•
非均匀性校正 (NUC)	•
测量环境校正	•
距离校正	•
漂移稳定器	•
可见光相机	•
分屏	•
融合	•
画中画 (PIP)	•

表 1. 功能

用户手册

表 **1.** 功能(续)

功能	TiX650
图像附注	
音频 (语音) 备注	•
文本备注	•
视频模式 (移动图像)	•
自动捕获模式	•
标记	10
温差	•
USB 2.0	•
存储到 SD 卡	•

标准设备

表 2 显示标准设备。有关最新零件号的信息,请参阅 Fluke 网站。

项目	说明	项目	说明
1	热像仪	6	USB 数据线
2	镜头盖(连接至热像仪)	7	颈带
3	电池充电器和线缆	8	有线远程控制器
4	电池组	9	便携包
5	SD 卡	10	手带
图中未显示	交流适配器和墙线		

表 2. 标准设备

注意

为了防止将镜头盖弄丢,请将镜头盖放入手带的口袋中。

用户手册

本产品

表 3 显示了本产品的正面。



对焦环

转动对焦环可使测量目标对焦。

- 近: 焦点向近端移动。
- 远: 焦点向远端移动 (∞)。

Thermal Imager 熟悉产品

表 4 显示了本产品的背面。

6 1 7 . MENU /ESC \bigcirc 8 Ô 9 10 L.TEM C 11 EC.FRZ Þ 12 说明 项目 说明 项目 LCD 显示器 (请参阅 菜单 /Esc 按钮 0 7 表 6) (MENU/ESC) 2 8 激光按钮 (LASER) 指示灯 (请参阅指示灯) 操纵杆按钮(请参阅操纵 9 3 取景器 (请参阅表 6) 杆按钮操作) 10 4 带系点 麦克风 5 1 播放按钮 (PLAY) 冻结 / 记录按钮 (REC.FRZ) 6 12 后盖(请参阅表 6) 电源按钮 (蓝色)

表 4. 背面

LCD 和取景器

热像仪具有 LCD 显示器和取景器。一次只能使用一种方法。打开显示器时, 热像仪会自动将显示屏从取景器切换至 LCD 显示器。当 LCD 关闭时,图像 切换到取景器。

LCD 显示器的使用。(请参阅表 4 中的 ①。)

用户手册

指示灯

表 5 对指示灯的状态进行了说明。

表 5. 指示灯状态

灯状态	说明
绿灯常亮	电源打开
灯熄灭	电源关闭
红灯闪烁	报警状态激活
红灯常亮	休眠模式
绿灯闪烁	USB 已连接,提供大容量存储
绿灯常亮	USB 已连接,可进行视频传输
橙色灯常亮	激光打开

表 6显示了本产品的后盖。

表 6. 后盖



按钮操作

表 7 列出了本产品上的按钮以及按钮的操作说明。

表 7. 按钮操作

按钮	说明	操作	
	电源	按住 (2 秒):打开电源。	
	打开/关闭本产品。		
	冻结/录制	 短按:切换运行条件和冻结条件。	
REC.FRZ.	开始和停止测量,保存 热图像。	按住:保存热图像。	
ΔΕ	自动对焦	短按:自动调整对焦。	
7.0	自动调整对焦。	按住:自动调整对焦和温标。	
AS	自动标度	短按:自动调整单张图像。	
7.0	自动调整温标。	按住:进入自动调整模式。	
\// 7	可见光图像	短按:逐步显示热图像、可见光图像 和合成图像模式。	
VIZ	选择图像模式。	按住: (在合成图像模式下) 启用/禁 用合成菜单。	
	播放	始于四二半)毛分祥中	
PLAT	选择重放模式	按下即可进入里放模式。 	
MENU/ ESC	菜单/退出	按下即可显示菜单、退出菜单或应用 设置。	
		按住即可发射激光。	
LASER	输出激光	松开即可关闭激光。	
		"激光指示器"选项必须为"打开"。 (请参阅设置菜单。)	

用户手册

操纵杆按钮操作

表 8 介绍了操纵杆按钮在不同模式下的功能。

H. TEMP				
控件	说明	相机模式	水平/跨度模式	温标模式
\bigtriangleup	向上 (H. TEMP)	向上移动	提高水平。	增加温度值。
\bigtriangledown	向下 (L. TEMP)	向下移动	降低水平。	降低温度值。
\triangleleft	向左 (近)	向左移动 将焦点调整到远端 (无穷大)	减小跨度。	向右移动数位。
\triangleright	向右 (远)	向右移动 将焦点调整到近 端。	增加跨度。	向左移动数位
۲	确定	短按可进入"水平 /跨度"模式。 长按可打开快捷菜 单。	应用设置。	应用设置。

表 8. 操纵杆按钮

表 9显示了本产品的底部。



表 9. 产品底部

用户手册

有线远程控件

表 10 显示了有线远程控件。热像仪上的大多数功能都可由有线远程控制器进 行控制。本手册没有区分热像仪上的控件和有线远程控件。 将有线远程控件连接至连接器。(请参阅表 4 中的 ⑨。)

注意

POWER、PLAY 和 LASER 控件仅位于主装置上。



表 10. 有线远程控制器

Thermal Imager 熟悉产品

表 10 有线远程控制器(续)

项目	名称	说明
4	MENU/ESC	显示菜单。
5	ENTER	输入选择。 短按:进入水平/跨度设置模式。 长按:显示快捷菜单。 在相机模式下,按下即可进入。
6	AS	自动调整温标。 短按:调整单张图像。 长按:持续调整。
	VIS + AS	同时按下 AS 和 VIS 即可自动对焦

用户手册

显示屏

表 11 显示了本产品屏幕上的默认信息。



Thermal Imager

熟悉产品

表 11. 显示屏(续)

项目	说明	项目	说明
9	颜色栏	20	文本备注显示
10	温度值单位	21	点光标
Ű	框中的温度值	22	文件容量

注意

温度值显示为1个小数点。如果温度报警已设置并触发,热像仪会指示 温度过高或过低。

图标

表 12 显示了热像仪显示屏上的图标。图标可设置为打开或关闭。图标不会同时显示。图标仅在"运行"模式下更新。在"重放"模式下,设置也会重放。

图标	项目	说明
	电池电量	显示电池的剩余电量 100% 至 50% (或连接至交流电源)
		50 % 至 20 %
		20 % 至 5 %
Ď		5% 至 0% - 更换电池或为电池充电
SD	SD 卡	指示已插入 SD 卡
A	报警	指示报警状态(请参阅表 34)
Ξ	求平均	指示求平均功能已打开

表 12. 状态图标

用户手册

表 12. 状态图标(续)

图标	项目	说明
	环境补偿	指示距离校正功能已打开
AT	温度值	指示温标已设置为"连续自动"
FRZ	冻结	指示冻结状态
Rec	REC	当数据保存到 SD 卡时显示
	镜头组件	指示镜头校正功能已打开
0	保存模式	指示当前的保存模式
TRG	触发器保存模式	指示外部事件触发器保存设置已打开
2MT	USB 图像传输模 式	指示 USB 图像传输模式已打开。当"数据 > 外 部触发器"打开时, USB 图像传输图标不显 示。
PLY	重放图标	指示产品处于"重放"模式。
INTER. TEMP	NUC 图标 (温 度)	指示 NUC 模式为:温度间隔
INTER. TIME	NUC 图标 (时 间)	指示 NUC 模式为:时间间隔
NUC	NUC 图标 (NUC OFF)	指示 NUC 模式为"关闭"

初始设置

使用产品前先连接附件。

交流适配器

▲小心

为防止损坏热像仪,请在取出电池组之前关闭交流适配器并确保指示灯熄灭。

要使用交流适配器:

1. 将电源线连接至交流适配器。

2. 插入交流适配器的连接器。请参阅表 6 中的 4。

手带

手带用于在测量过程中稳定热像仪。

要安装手带:将窄带穿过带系点(请参阅表 4 中的 ④)并调整金属接头。

颈带

颈带用于在测量过程中防止热像仪掉落。

将颈带穿过系点。请参阅表 4 中的 ⑨。

镜头盖

推动锁舌可拆下和装上镜头盖。

用户手册

SD 卡

使用产品随附的标准 SD 卡附件。 SDHC 卡的速度等级必须为 10。插入新 SD 卡时重新格式化 SD 卡,或删除所有图像。始终在热像仪中格式化 SD 卡。有关 SD 卡错误,请参阅错误消息。

▲ 小心

为防止损坏热像仪、SD 卡或保存的图像:

- 在电源关闭和指示灯熄灭之前,请勿拔出 SD 存储卡。
- 正在保存数据、文件夹名称时或选择文件夹时,请勿拔出 SD 卡。 要插入 SD 卡:

1. 打开后盖。请参见图 2。

2. 将 SD 卡插入 SD 卡槽。请参阅表 6 中的 9.

插入 SD 卡后,格式化 SD 卡:

- 1. 按 MENU/ESC 打开菜单。
- 2. 使用操纵杆选择"数据 > 格式化", 然后按 ENTER。
- 3. 选择"是"并按 ENTER 以确认格式化。

格式化后,您将位于根目录下的IMG文件夹中。要在SD卡上创建、重命名 或删除文件夹,请参阅数据菜单。

为电池充电

使用产品随附的电池充电器为电池组充电。电池充满电可能需要 4 小时,具体取决于环境温度。使用前请阅读电池充电器说明手册。要更换电池,请参阅更换电池。

要为电池组充电(请参阅图 1):

- 将交流电源线的一端连接到电池充电器的交流输入插孔,并将交流电源线 的另一端连接到插座。
- 2. 按箭头所示方向滑动电池组, 直至其卡入到位。
- 3. 如果电池组连接正确,充电 LED 指示灯将亮起。

Thermal Imager

熟悉产品

电池组充电时,充电LED指示灯保持亮起。电池充完电后,充电LED指示灯熄灭。有关充电指示灯的完整列表,请参阅表 13。



图 1. 为电池充电

表 13. 充电指示灯的状态说明

LED	状态	说明
电源 LED 指示灯	亮起	通电
充电 LED 指示灯	亮起	充电
充电 LED 指示灯	闪烁	充电故障
充电 LED 指示灯	熄灭	等待,充电完成

设置

当热像仪首次启动时,在"首次启动"菜单中进行初始设置。初始启动后,更改"设置"菜单中的设置,请参阅设置菜单。

对于表 14 中的每个设置:

1. 使用操纵杆选择某个选项或滚动浏览选项。

2. 按 ENTER 确定选择。

3. 完成后,使用操纵杆选择"完成",然后按 ENTER。

用户手册

表 14. 首次启动菜单

菜单	选项	说明
语言	英日葡西法德中中韩俄意芬丹瑞挪荷语语萄班语语文文语罗大兰麦典威兰语牙牙。 ((新利语语语语语话)的 "新利语语语语语。"	设置要在主装置上显示的语言。
日期格式	年/月/日 月/日/年 日/月/年	选择日期显示的格式。
日期	< 输入 >	设置日期
时间	<输入>	使用操纵杆设置实际时间。
TV 系统	NTSC PAL	设置 LCD 的亮度。(高/中/低) (此设置仅对 LCD 显示器有效)。 此设置还用于更改 LCD 显示器的方向设置 (正常或反向向上/向下或向右/向左)。
温度单位选择	关闭 打开	允许选择温度测量单位。(在日本不提供此 选项)

基本操作

本节介绍产品的基本功能和操作。

打开/关闭产品

要打开产品:

按住 POWER 按钮 2 秒钟(长按)。
 当电源打开时,指示灯呈绿色亮起。

注意

当打开热像仪时,产品徽标将显示在显示屏上。"预热"消息闪烁, 直至热像仪稳定。在"预热"消息消失之前,不能保证温度准确性。

所有热像仪均需要足够的预热时间才能获得精确的温度测量值和最佳图像质量。预热时间随型号和环境条件变化。尽管大多数热像仪可在3至5分钟内完全预热,但是,如果需要获得精确的温度测量值,请等待至少10分钟。当您在环境温度差异较大的环境之间移动热像仪时,可能需要更多调整时间。

要关闭产品:

• 按住 POWER 按钮 2 秒钟。

电源关闭时,指示灯熄灭。在再次开机前,请等待 10 秒钟。

有关指示灯的详细说明,请参阅指示灯。

激光指示器

▲▲ 警告

为了防止眼部损伤或人身伤害:

- 本产品包含2类激光。
- 请勿直视激光。请勿将激光直接对准人或动物或从反射面间接照射。
- 请勿让儿童使用。

热像仪配有一个激光指示器。激光指示器可帮助瞄准并与红外相机有偏差。 因此,它并不总是表示红外图像或可见图像的确切中心。 用户手册

要使用激光指示器:

1. 确保激光指示器的"设置"菜单选项已打开。

2. 按住 LASER 按钮。

为了延长激光的使用寿命,请确保持续打开激光的时间不超过 10 秒钟。 激光打开时,指示灯为橙色,显示屏上显示"激光打开"。

可见光相机操作

热像仪具有一个可见光相机。可见光图像能用于创建合成图像,另外还可使 用可见光相机拍摄不含热数据的参考图像。使用可见光相机时若要改善图像, 请参阅表 15。

问题描述	应对方法
可见光图像定期改变颜色。	更改"运行/冻结"计时或相机角 度。
当图像在"冻结"状态下重放时,可 见光图像的颜色与实际目标物的颜色 不同。	在屏幕上观察图像时采集可见光图 像。
画面中的对比度非常高。例如,由于 背光的影响,与背景的亮度相比,物 体在相机显示屏上显得更暗。	控制画面,使之仅覆盖目标物。
明亮的阳光进入可见光相机,使图片 变红。	遮挡住相机,使明亮的阳光不能进入。

表 15. 改善可见光图像

标准成像操作

对焦

正确对焦可确保红外能量正确地直接作用在检测器上。如果没有正确对焦, 热图像就可能会模糊不清,辐射测量数据也会不准确。对焦不正确的红外图 像通常无用,或没有利用价值。

在"运行"模式下,您可以调整对焦设置。

表 16. 对焦设置

设置	选项	说明
		长按 AF。
自动		自动设置目标物的对焦。热像仪必须距物体 至少 50 cm。
手动	对焦环	旋转对焦环以设置目标物的对焦。
	操纵杆	使用操纵杆设置对焦。

运行/冻结

"运行"模式是热像仪的测量激活状态。"冻结"模式是测量已停止的状态。

按 REC.FRZ 可在"运行"和"冻结"之间切换。

热像仪在"冻结"和"运行"之间切换时会执行重新校准 (NUC)。有关详细信息,请参阅校准菜单中的"校准 (NUC)"。

水平/跨度

水平和跨度是温度总范围中的值。使用"水平"和"跨度"在温度范围内上下 移动热跨度的具体设置。请参见温度值设置。

- "跨度"或灵敏度是温度上限和下限之间的跨度(温度值范围)。
- "水平"是跨度中间的温度。

温度值设置

当热像仪处于"冻结"状态时,"自动"选项被禁用。表 17 对温度值设置进行 了说明。

用户手册

表 17. 温度值设置

设置	选项	说明
自动	单张图像自动 设置	按 AS。 在"单张图像"保存模式下,自动调整目标的水平和 跨度。
	连续自动设置	长按 AS。 连续更新目标温度值的上限和下限。显示屏上会显 示 AT 图标。
		按 AS 可取消。
手动 温标 手动	温标	 手动设置温度值的上限和下限以及中间值。 按下操纵杆上的"向上"键,可显示用于设置 温度上限的菜单。 按下操纵杆上的"向下"键,可显示用于设置 温度下限的菜单。 在温度限值菜单中: 使用操纵杆上的"向左"和"向右"键可在 数位之间移动。 使用操纵杆上的"向上"和"向下"键可更 改数字。 按ENTER(中间按钮)接受更改。 自动模式在手动模式期间被禁用。
	水平/跨度	 手动设置温度水平或跨度。 1. 按 ENTER。 2. 使用操纵杆上的"向上"和"向下"键可更改水平(中间温度值)。 3. 使用操纵杆上的"向左"和"向右"键可更改跨度。 上限和下限之差因范围而异。 4. 按 ENTER 或 MENU/ESC 接受更改。

注意

当温度发生快速变化时(例如在室外使用热像仪,然后将其带到室 内),图像可能会失去温度均匀性。为提高准确性,请在测量前执行" 参考校准"。请参阅校准菜单。

捕获图像

正确握住热像仪以获得理想的图像:

- Fluke 建议使用随附的颈带。
- 将手穿过手带,然后用双手牢牢地握住产品。
- 避免掉落等强烈冲击。
- 请勿握住产品的 LCD 显示器、镜头盖或取景器,否则可能导致故障。
- 请勿将热像仪对准激光(例如 CO2 激光)或直射的阳光。阳光和激光可能 会永久损坏红外探测器。

图像模式

使用 VIS 按钮可逐步浏览图像模式:

- 热图像模式 热像仪显示红外图像。
- 可见光图像模式 热像仪显示没有热图像增强的图像。
- 合成图像模式 热像仪并排显示、完整显示或仅居中显示热数据和可见光
 图像。(请参阅合成模式。)
- 画中画 合成图像显示叠加在可见光图像上的热图像。

注意

在"可见光图像"或"合成图像"模式下,"全景"功能不可 用。如果选择了其中一种模式,当"全景"图像拍摄开始时,热像仪 将更改为"热图像"模式。

保存图像

将热图像、 SR 图像、可见光图像、合成图像或全景图像保存到 SD 卡。根据 图像类型,文件按顺序命名。(请参阅表 26。)

• 在 PC 上, SAX 格式的热图像的图像大小为 640 x 480。

用户手册

- 字符和图标等项目不包括在可见光图像的已保存数据中。
- 使用 SD 卡可保存 1000 张或更多图像。有关更多信息,请参见SD 卡。

要保存图像:

- 1. 针对要保存的图像类型设置"保存模式"。(请参阅保存模式菜单。)
- 2. 在热图像显示期间长按 REC.FRZ。

热像仪将冻结图像,保存图像,然后返回运行状态。保存图像的文件的名称将短暂地显示在显示屏上。

将图像保存至 PC

您可以将保存的图像下载到 PC,也可以将图像直接传输到 PC。确保热像仪的电池电量充足。确保热像仪的图像都已保存到 SD 卡。请勿使用 PC 格式化或写入热像仪中的 SD 卡。

下载保存的图像

您可以将图像从 SD 卡下载到 PC, 而无需从热像仪中取出 SD 卡。

注意

连接和断开USB数据线时请小心。将插头插入接口和拔下时确保方向平 直。请勿歪斜地插入或拔下。握住数据线的连接器端,不要拉扯数据 线。连接到PC时,切勿取出或重新插入SD卡。

要将保存的图像下载到 PC:

1. 确保热像仪已开机。

注意

热像仪不应处于缩略图显示模式。

- 2. 打开热像仪的后盖,将USB数据线连接至热像仪上的微型USB端口。请参 阅表 6 中的 ②。
- 3. 将 USB 数据线的另一端连接至 PC。

热像仪检测到PC并显示USB切换模式。热像仪上的LCD关闭,指示灯呈绿 色闪烁。

4. 在热像仪上,使用操纵杆选择"大容量存储",然后按 ENTER。

26

注意

USB 菜单的默认设置是"图像传输"。如果您未在限制的时间内按 ENTER 选择"大容量存储",系统将自动选择"图像传输"。

- 5. 在 PC 上:
 - a. 当PC将热像仪识别为可移动磁盘时,将图像文件拖放到PC上的某个位置。
 - b. 切勿在传输过程中拔下 SD 卡。
 - c. 文件传输完成后,单击任务栏上的"安全移除硬件"。
 - d. 当 PC 指示可以安全移除时,断开 USB 数据线。
- 6. 从热像仪上拔下 USB 数据线。

热像仪检测到已断开连接。热像仪上的 LCD 亮起,指示灯呈绿色常亮。

实时传输图像

您可以直接从热像仪下载图像并在 PC 上控制热像仪。当热像仪连接到 PC 时,您无法冻结或保存 SR 图像。您可以冻结移动图像和全景图像,但不能 保存。

如果"外部触发器"选项为"打开"(请参阅数据菜单),则不会显示"USB 传输"图标。

传输数据时,请勿操作热像仪。

注意

连接和断开USB数据线时请小心。将插头插入接口和拔下时确保方向平 直。请勿歪斜地插入或拔下。握住数据线的连接器端,不要拉扯数据 线。连接到 PC 时,切勿取出或重新插入 SD 卡。

要将图像实时传输到 PC:

1. 确保热像仪已开机。

- 打开热像仪的后盖,将USB数据线连接至热像仪上的微型USB端口。(请参阅表 6 中的 2。)
- 3. 将 USB 数据线的另一端连接至 PC。

用户手册

热像仪将检测到PC并显示USB切换模式。热像仪上的LCD关闭,指示灯呈 绿色闪烁。此时将显示 USB 传输模式图标。

- 4. 在热像仪上,使用操纵杆选择"图像传输",然后按 ENTER。 此时请勿拔下 USB 数据线。
- 5. 在 PC 上:
 - a. 启动在线软件。
 - b. 单击窗口中的"连接"图标。

热像仪中的图像将显示在软件中。

重放图像

您可以显示保存在 SD 卡的文件夹中的图像。在缩略图显示中不显示文件扩展名。

要重放图像:

- 1. 按 PLAY。
- 2. 使用操纵杆选择文件,然后按 ENTER。
- 3. 要返回"运行"状态,请再次按 PLAY。

注意

热像仪只能重放使用相同型号的热像仪采集的图像数据。

删除保存的图像

您可以从 SD 卡中删除文件。您可以在缩略图显示、文件重放期间或从菜单中 删除文件。在缩略图显示中,您最多可以删除 9 张图像。在重放模式下,您 可以删除所有重放的文件。

要从缩略图显示模式中删除图像:

- 1. 按 MENU/ESC 打开菜单。
- 2. 使用操纵杆选择"数据 > 删除文件"。
- 3. 选择要删除的缩略图(最多9个文件)。

选择的文件带有红色边框。

4. 选择"**删除**"并按 ENTER。

5. 选择"是"并按 ENTER 以确认删除。

要删除重放的图像:

1. 在重放模式下,按 MENU/ESC 打开菜单。

2. 使用操纵杆选择"数据 > 删除文件"。

3. 选择"是"并按 ENTER 以确认删除。

菜单

主菜单

主菜单用于访问热像仪中的功能。图 2 中显示了主菜单。



图 2. 主菜单

要使用主菜单和辅助菜单:

1. 在正常模式下,按 MENU/ESC。

- 2. 要进行选择,使用操纵杆突出显示某个选项,然后按 ENTER。
- 3. 要更改设置值,使用操纵杆调整相应的值,然后按 ENTER。
- 4. 要回退一步,突出显示"返回",然后按 ENTER。
- 5. 要退出菜单,请按 MENU/ESC。

有关主菜单中可用的辅助菜单,请参阅后续章节。

用户手册

保存模式菜单

"保存模式"菜单用于确定热像仪保存的内容。(请参阅表 18。)您无法在保存期间切换模式。有关 SD 卡的详细信息,请参阅 SD 卡。有关图像命名约定,请参阅数据菜单。

选项	功能
单张图像	将单张图像保存到 SD 卡。
	要在此模式下拍摄图像,请长按 REC.FRZ。
SR 图像	在 SR (高分辨率)模式下保存图像。 IR (红外)和 VB (可见光)图像与已处理为 SR 的 IR 图像一起保存。(请参阅 SR 模式。)
间隔	定期将图像保存到 SD 卡上的文件夹中。热像仪可以根据报 警间隔和预设间隔拍摄图像。
	要开始按间隔保存,请按住 REC.FRZ。
	 如果"报警"为"关闭",热像仪将按照数据菜单 中的设置保存图像。
	 如果"报警"为"打开",热像仪将处于待机状态, 直至符合报警菜单中所设置的报警条件。
	 当"保存前执行 NUC"为"打开"时,热像仪在保存 图像前 3 秒钟执行 NUC 功能。
	要取消,请短按 REC.FRZ。
移动图像	将一系列红外图像作为视频文件保存到 SD 卡上的预定义文 件夹中。(请参阅移动模式。)
全景	将连续图像作为集成图像保存到 SD 卡上的预定义文件夹中。(请参阅全景模式。)

表 18. 保存模式菜单

SR 模式

在 SR 模式下,热像仪同时将 IR 图像和 VB 图像保存到 SD 卡的文件夹中, 其中 IR 图像已处理为高分辨率图像。本机分辨率通过处理连续图像帧来扩展,以将 640 x 480 保存为 1280 x 960。

检测参考点并累积相邻帧,以便在单个像素之间进行内插和外推,从而产生 更高的分辨率。SR 处理需要多个特定于温差、图像色调或物体边缘线的参考 点。

SR 图像处理仅在"保存模式"为"SR 图像"时可用。"SR 模式"不可用于外部事件触发器保存。"SR 模式"不可用于视频,但 SR 图像可以是冻结帧。 SR 图像可作为静止图像保存和回放。可查看、放大、向上或向下滚动 SR 图像,也可以这样操作其他图像。

使用 SR 模式时:

- 在拍摄图像时,避免热像仪发生异常抖动或振动。
- 如果温差超过 2°C, SR 模式可能会受到限制。

要保存 SR 图像:

- 1. 从主菜单中选择"保存模式 > SR 图像"。
- 2. 采集图像并长按 REC.FRZ。

图像将被处理并保存到 SD 卡。有关文件命名约定的信息,请参阅数据菜单。

注意

在"SR 模式"下,即使选择了"合成模式",也无法保存合成图像。要保存合成图像,请将"保存模式"更改为**单张图像**。

如果您更改"校准 > 图像质量 > 边缘增强"并重新保存 SR 文件, SR 文件具有原始"边缘增强"设置。

3. 要取消 SR 处理,请在处理图像时按 REC.FRZ。

您可以从冻结帧创建 SR 图像。您可以缩放、滚动、更改调色板或向冻结帧 图像添加温度点。

用户手册

要保存冻结帧 SR 图像:

- 1. 从主菜单中选择"保存模式 > SR 图像"。
- 2. 采集图像并短按 REC.FRZ。

图像将被保存为冻结帧,并可照常缩放和滚动。

3. 要取消,请在处理时按 REC.FRZ。

移动模式

"移动模式"用于将图像保存为视频。在"移动模式"下不会保存可见光图像。 要调整帧频和帧数,请参阅数据菜单中的"移动图像"。

使用"移动模式"时:

- 自动更新未激活,但连续自动温度值设置和自动校准除外。
- 快捷菜单不可用。
- 请勿连接 USB 数据线。
- 屏幕上的消息指示进度或错误。
- 在重放期间,辐射系数校准不可用。

要保存视频图像:

- 1. 从主菜单中选择"保存模式 > 移动图像"。
- 2. 采集图像并长按 REC.FRZ。

热像仪开始将视频录制到SD卡。录制图标显示在显示屏上。热像仪处理视频并保存到 SD 卡。有关文件命名约定的信息,请参阅数据菜单。

3. 要停止采集,请按 REC.FRZ。

在重放模式下,每个视频的缩略图显示移动图像序列的第一帧。选中时,视 频以与录制视频相同的速率播放。

要重放视频图像:

- 1. 按 PLAY 进入重放模式。
- 2. 使用操纵杆选择视频文件 (.svx), 然后按 ENTER。
- 3. 使用操纵杆浏览文件, 然后按 ENTER 选择文件。
- 4. 按 REC.FRZ 开始和暂停重放。
全景模式

"全景模式"用于将序列中最多6张图像保存为集成图像。全景图像可能需要特殊软件才能在 PC 上显示。在缩略图中不显示全景图像。

为获得理想的图像采集效果:

- 稳定热像仪的放置,以防止过度移动。平移时请勿倾斜热像仪。请参见
 图 3 和图 4。
- 确保物体未移动。
- 确保热像仪没有太靠近物体。
- 只能沿指示的方向(从左到右、从下到上)平移。要从垂直平移切换到水 平平移,请参阅数据菜单。
- 确保按照引导箭头 (▼) 所示的速度平移。



图 3. 全景: 从左到右

图 4. 全景:从下到上



您可以使用软件手动重新定位未均匀拼合在一起的图像。要校正不均匀的图像,需要在图像中使用独特的参考点。在软件程序中,全景图像角落中的黄 色方块指示可能需要校正的图像。

要制作全景图像:

1. 从主菜单中选择"保存模式 > 全景"。

- 2. 必要时,按AS关闭温度值的连续自动功能。
- 3. 确保"范围更改"选项为"固定",选择"标度 > 范围 > 范围更改 > 固定"。
- 4. 采集第一张图像并按住 REC.FRZ。

注意

在采集全景图像的整个过程中,您必须按住REC.FRZ按钮。稳定热像仪的放置,以防止过度移动。

继续按住 REC.FRZ,并在出现提示时将热像仪移至下一个位置。

使用显示屏底部的引导网格,确保图像对齐。使参考箭头一直留在网格内。按照指示的方向平移热像仪。

屏幕上的计数器会跟踪图像数量。

5. 当您完成所有图像时或在采集6张图像后,松开 REC.FRZ。

这些图像被处理成一张图像,并和图像名称一起显示在屏幕上。如果发生错误,则会显示错误消息。

您可以重放全景图像。可以查看、放大、向上或向下滚动全景图像以检查细 节内容(选择其他调色板和添加温度点)。

重放全景图像时:

- 使用"滚动/缩放"以及快捷菜单或菜单显示。一个框显示显示屏上出现的图像部分。
- 热像仪将像素保存为: 2560 x 480 或 640 x 1920。
- 通过用*虚拟图像*补充,可以进行图像修饰。虚拟图像的温度指示或调色板 没有正确的准确性。

要重放全景,请参阅重放图像。

用户手册

标度菜单

"标度"菜单选项用于设置调色板和温标。请参见表 19。

表 19. 标度菜单

菜单项	选项	功能
		设置热像仪以使用所选镜头。更换镜头时,请 始终检查以下设置:
	镜头类型	• 镜头类型 - 从列表中选择镜头类型。
镜头选择	反转 IR 图像 镜头传输	 反转图像 - 选择"关闭"或"打开"。 当选择"打开"时,将在 LCD 上显示反转的图像。
		 镜头透射率-对于正常操作设置为1.00。 有关专门设计的镜头,请参阅制造商设置。
范围	范围类型 范围更改	 更改温度测量范围。请参见范围。 范围类型 - 选择测量范围。 (1、2、3或4) 对于3倍广角镜头,您必须在范围3和范围4之间调整对焦。 范围更改 - 选择是使用设置的范围还是自动更改。(固定或自动)。
调色板	彩虹 光圏 明亮 秋 小色 热白色 熱 照色 橄榄色	更改热图像的调色板。 <i>注意</i> <i>如果在设置颜色报警时更改调色板,颜</i> <i>色报警将被取消。</i>

Thermal Imager 菜单

表 19. 标度菜单(续)

菜单项	选项	功能
色调	256 32	更改色调 (颜色的步长)。 注意
	16 8	如果在设置颜色报警时更改色调,颜色 报警将被取消。
温度单位	°F °C	 (如果可用)更改温度单位。更改的单位将应用于: 温度上限/下限值 中心点温度值 最高/最低温度值 任何给定点的温度值 温差值 温度值的单位 范围显示
标度上限 标度下限	不适用	更改显示屏上显示的温标上限和下限以及范 围。
缩放	不适用	设置缩放系数和缩放时的图像位置。请参见缩 放。
合成	COMP 温度上限 温度下限 透明度 调整位置 调整大小	配置合成图像的显示。请参见合成模式。

用户手册

范围

更改热像仪上指示的温度测量范围。您也可以从快捷菜单中更改 "范围类型"。

• "范围类型"设置包括:

1 60:范围 1 (-20 °C 至 60 °C)
 2 120:范围 2 (-40 °C 至 120 °C)
 3 650:范围 3 (0 °C 至 650 °C)
 4 2000:范围 4 (0 °C 至 2000 °C)

对于3倍广角镜头,您必须在范围3和范围4之间调整对焦。

• "范围更改"设置为: 固定或自动。

如果辐射系数校准小于 0.5 或校准温度 (TA) 值小于 0°C,则"自动"设置 可能无法正常工作。

注意

如果范围发生变化,则环境反射校正无效。请参阅校准菜单中的"参考校准"。

要调整范围:

- 1. 从主菜单中选择"标度 > 范围 > 范围类型"。
- 2. 使用操纵杆("向上"和"向下"键)更改范围,然后按 ENTER 接 受。
- 3. 选择"标度 > 范围 > 范围更改", 然后选择"固定"或"自动"。

缩放

缩放功能可用于可见光图像和合成图像。缩放系数为 1.0x 至 8.0x, 增量为 0.1。(1.0x 为缩放关闭。)当缩放图像时,您可以调整图像区域。

要调整缩放:

1. 从主菜单中选择"标度 > 缩放"。

缩放调整显示在显示屏底部。

2. 使用操纵杆上的"向左"和"向右"键更改缩放系数。

参考框和缩放指示器会随着调整缩放而变化。

- 使用操纵杆上的"向上"和"向下"键进入滚动模式。
 在滚动模式下,使用操纵杆定位缩放位置。参考框的位置会改变以指示缩放区域。
- 4. 要退出滚动模式,请按 ENTER。

注意

滚动模式不适用于合成图像或可见光图像。滚动模式仅在缩放图像时可用。

合成模式

使用"合成模式"可同时查看可见光图像和热图像。图像可以是单独的或叠合的。您可以在"合成模式"下显示 SR (高分辨率)图像,但显示像素会降低 至 640 x 480。

当 IR 图像处于"合成模式"时,"缩放"状态为"关闭"。

要设置合成模式的参数:

- 1. 选择一种访问"合成模式"菜单的方法:
 - 在"合成模式"下,按VIS。
 - 从"标度"菜单中选择"合成"并按 ENTER。
- 对于每个菜单选项,使用操纵杆或有线控制器上的十字控件突出显示一个 选项。(请参阅表 20。)
- **3**. 按 ENTER 确定选择。
- 4. 突出显示"返回"并按 ENTER 以返回到"合成"显示模式。

菜单项 选项 说明 选择合成图像的显示方式: 并排 • **并排** - 并排显示 COMP 完整 • 完整 - 热图像叠合在可见光图像上 居中 • 居中 - 画中画模式 温度上限 输入温度上限 使用"向左"和"向右"箭头更改数位。显示预 设范围内温度的像素显示在合成图像中。 温度下限 输入温度下限 使用"向左"和"向右"箭头更改数位。这将设 透明度比率 透明度 置可见光图像的透明度。 使用操纵杆上的箭头定位图像。 对于并排视图和完整视图,可见光图像会移 动。 对于居中视图,红外图像会移动。 调整位置 调整位置 注意 不同的可洗镜头都可能影响调整图像大 小和定位图像的能力。 使用操纵杆上的箭头减小 (向左/向下) 或增 大 (向右/向上) 图像大小。 对于并排视图和完整视图,您可以调整可见光 图像的大小。 调整大小 调整大小 对于居中视图, 您可以调整红外图像的大小。 注意 不同的可洗镜头都可能影响调整图像大 小和定位图像的能力。

表 20. 合成菜单

测量菜单

"测量"菜单用于设置图像上的测量。请参阅表 21。

表 21. 测量菜单

菜单项	选项	功能
点光标	j i h g f e d c b a	在图像上设置最多 10 个点光标。请参见点光 标。
框	A B C D E 最高温度 最低温度 平均温度	设置温度显示的框区域(最高、最低和平均)。 1. 使用操纵杆选择起始或大小项目。 "起始"表示框的起始坐标。 "大小"表示框的大小(最小为 10 x10 像素)。 2. 要更改"起始"或"大小",请按 ENTER。 3. 使用操纵杆更改值,然后按 ENTER。 4. 要选择显示状态,请使用操纵杆突出显示, 然后按 ENTER 以打开/关闭。 <i>注意</i> <i>框不能位于外边缘的 3 个点内。</i>

表 21. 测量菜单(续)

菜单项	选项	功能
沐 代 平行		显示设置区域中的最高和/或最低温度值或光 标位置。请参见迹线光标。
	显示模式	• 显示模式 - 选择迹线光标显示的内容:关
	区域	闭、最高、最低或最高和最低。
		 区域-选择迹线区域是"框 A"还是" 全屏"。
		显示两点之间的差异。此功能用于打开"迹线 光标"。
	显示模式	• 显示模式 - 关闭或打开差量标记。
温差	基准点	• 参考点 - 选择要使用的参考点: a、b、最
	比较点	高、最低。
		• 比较点 - 选择要使用的参考点: a、b、最高、最低。
		显示 X 轴上的温度波形和 Y 轴上的点 a。
		• 关闭
		• X
		• Y
波形	显示模式	• X 和 Y
		注意
		当快捷菜单、焦点、温标和重放处于活 动状态时,波形可能不显示。当波形可 见时,将隐藏其他分析功能。"保存模 式"为"全景"时波形不可用。
自动标度	 全屏	选择连续自动标度设置对应的区域。自动标度
	│ ^上 // □	位域一加高以且和应线几称的区域相问。有大 设置"框A"的更多信息,请参阅"框"菜单
		项。

Thermal Imager

菜单

表 21. 测量菜单(续)

菜单项	选项	功能
网格线	关闭	启用 (打开) 或禁用 (关闭) 图像上的网格 线。网格线像素为 200 x 200。
		注意
	11 11	在执行某些分析功能期间,网格线可能 不显示。

点光标

在图像上设置点光标以进行温度测量。默认设置仅为点光标 a。如果点光标为 "关闭",则不会显示。

设置点光标时:

- "迹线"和"框"信息不会显示在图像上。
- 您也可以在快捷菜单中设置点光标。您不能从快捷菜单中设置辐射系数或 环境温度。

要设置点光标:

1. 选择"测量 > 点光标"或按住 ENTER 以从快捷菜单中设置。

热像仪显示"点光标"选择菜单。

- 2. 使用操纵杆上的"向上"和"向下"按钮突出显示光标,然后按 ENTER 进行选择。
- 3. 按 ENTER 打开或关闭光标。
- 4. 在快捷菜单中,长按 ENTER 可打开或关闭光标。
- 5. 使用操纵杆更改点光标的位置。

点光标坐标显示在屏幕左上角。点光标可在以下屏幕坐标内移动: (0,0) 至 (639,479)。当坐标位于外边缘的三个像素内时,温度读数可能不符合规格。

6. 按 ENTER 设置位置。

用户手册

迹线光标

在一个位置为最大值、最小值或两者设置迹线光标。迹线光标显示在其他元素之上。

设置迹线光标时:

- 迹线光标坐标显示在屏幕左上角。
- 迹线光标显示在其他元素之上。
- 您也可以在快捷菜单中打开和关闭迹线光标。您不能从快捷菜单中设置辐射系数或环境温度。您不能从快捷菜单中设置"区域"。

要设置迹线光标:

1. 选择"测量 > 迹线光标"或按住 ENTER 以从快捷菜单中设置。

热像仪显示选择菜单。

- 2. 突出显示光标显示的类型,然后按 ENTER。
- 3. 突出显示"区域"。
- 4. 选择用于确定最高或最低温度的位置。
- 5. 按 ENTER 设置位置。

校准菜单

使用"辐射系数校准"菜单配置辐射系数校正设置。请参见表 22。有关辐射 系数的详细信息,请参阅辐射系数调节。

菜单项	选项	功能
	补偿值	手动设置辐射系数值。
	辐射系数	显示辐射系数表,使用操纵杆从表中选择辐射 系数值。
	校准温度	设置反射温度设置。设置"校准温度"时,热 像仪将覆盖在环境温度校正或背景反射校正中 获得的温度值。
	设置点辐射系 数	设置点辐射系数。在更改辐射系数之前,执行 "参考校准"以测量更准确的温度。
辐射系数校		• 点 - 选择点光标。
准		• 点辐射系数-设置点的辐射系数。
		 点 - 选择点光标。 点辐射系数 - 设置点的辐射系数。 点温度 - 设置点的温度。热像仪将计算新的辐射系数。
	清除	突出显示" 清除 "并按 ENTER 以清除从 a 至 j 的辐射系数点校正。
		• 辐射系数设置为与全屏相同。
		• 不清除环境温度 (TA)。
		• 不清除点温度。

表 22. 校准菜单

表 22. 校准菜单(续)

菜单项	选项	功能
环境补偿	环境补偿	 "环境补偿"根据预设的环境温度、环境湿度和距离计算补偿值,并更正错误。仅在"运行"状态下可用。选项为: 打开 关闭 注意 在激活时,热像仪会显示"环境补偿" 图标。"环境补偿"假设热像仪与测量 目标之间的空气均匀。"环境补偿"使 用MODTRAN,这是一种大气辐射传输代码。
	大气温度	设置环境温度。
	相对湿度	设置相对湿度。
	物体距离	设置到测量目标的距离。
参考校准	不适用	计算环境反射校正。请参见参考校准。
背景校正	输入背景温 度。	校正测量目标具有低辐射系数时的背景反射。 (仅在"运行"状态下可用。)请参见背景校 正。

Thermal Imager 菜单

表 22. 校准菜单(续)

菜单项	选项	功能
校准	执行配置 间隔时间	校准校正或 NUC (非均匀性校正)。 NUC 用 于校正所有红外检测元素特性的变化。 NUC 可在环境温度快速变化时进行更精确的测 量。从"冻结"转至"运行"时进行校准。您也 可以设置校准间隔。 • 执行配置 - 为温度间隔选择"间隔温度 ",选择"间隔"以设置时间间隔或选择 "关闭"- 除非是在开机后,否则不要执行 NUC 校准。(不推荐) • 间隔时间 - 设置自动执行校准的间隔。范围 为 1 分钟至 24 小时。

表 22. 校准菜单(续)

菜单项	选项	功能
		通过对热图像求平均并改进噪声等效温差 (NETD),减少图像信号中的噪声
		• 中值过滤器 - 选择"关闭"或"打开"。
		 求平均-选择"关闭" 、"低"、"中 "或"高"。求平均的程度越高,图像对 移动的响应速度就越快。平均状态图标颜色 指示灵敏度水平。灰色表示低,绿色表示中 等,蓝色表示高。
	中值过滤器	• 平均(增强)改进-选择"关闭"或"
图像质量	求平均	打开"。使用"打开"可减少"求平均
	平均(增强) 改进	模式 切建的残留图像。 (求干均 不 得为"关闭"。)
	边缘增强 降噪滤波器	 边缘增强-选择"关闭"或"打开"。 如果选择"打开",将根据温差创建更清 晰的图像。"保存模式"必须为"单张图 像",或"图像模式"必须为"合成 "。"边缘增强"直接应用于辐射测量数 据,并会影响温度值。"保存模式"为 "SR 模式"或"全景"时不可用。
		 降噪-选择"关闭"或"打开"。如果 选择"打开",将减少一张图像的随机噪 声。热像仪上显示的温度值可能与屏幕上的 颜色不同。

表 22. 校准菜单(续)

菜单项	选项	功能
漂移稳定器		当目标温度相对于特定温度较为稳定时,可提 高温度读数的稳定性。
	漂移稳定器 基准温度	漂移稳定器-选择"关闭"或"打开"。选择" 打开"时,您可以调整整个屏幕的偏移值,以 确保目标物的读数值(温度值)保持不变。
		基准温度-设置点光标 a 的参考温度。必须在 当前温度范围内进行此设置。如果您更改温度 范围,请更改"基准温度"。

辐射系数调节

所有物体都辐射红外能量。目标的实际表面温度和辐射系数会影响能量辐射量。热像仪感应目标表面的红外能量,并使用该数据计算估计的温度值。许多常见材料(如木材、水、皮肤、织物和涂漆面,包括金属)均能有效辐射能量并具有≥90%(或0.90)的高辐射系数。热像仪可精准测量具有高辐射系数的目标的温度。

发光面或未涂漆的金属无法有效地辐射能量并具有 <0.60 的低辐射系数。要 使热像仪能计算出更精准的低辐射系数目标实际温度估计值,请调整辐射系 数设置。

▲警告

为防止人身伤害,请参见实际温度的辐射系数信息。反光物体会导致 测得的温度比实际温度要低。这些物体会产生烫伤危险。

将辐射系数设置为直接值,也可以使用一些常见材料的辐射系数值列表中的 值。如果辐射系数值为 <0.60,显示屏上会显示"小心"。

注意

对于辐射系数 <0.60 的表面,很难确定可靠而一致的实际温度。热像 仪计算温度测量值时,辐射系数越低,出现误差的可能性越大,因为更 多进入热像仪的能量会被指定为背景温度。即使正确执行了辐射系数调 整和反射背景调整也是如此。

用户手册

参考校准

计算环境反射校正。确保镜头盖适应环境温度。如果您重新启动热像仪、安装或拆下可选镜头、更改范围或禁用反射校正,请重复"参考校准"。

要执行"参考校准":

1. 按 MENU/ESC, 然后选择"校准 > 参考校准"。

热像仪将提示开始校准。

2. 选择"是"并按 ENTER。

热像仪将提示装上镜头盖。

- 3. 装上镜头盖, 然后选择"是"并按 ENTER。
- 4. 等待校正完成。
- 5. 消息消失后,取下镜头盖。

背景校正

当测量目标具有低辐射系数时校正背景反射。(仅在"运行"状态下可用。) 如果已完成"参考校准","背景校正"将覆盖反射温度值 (TA)。

如果您不知道反射光源的温度,您可以测量它:

1. 按 MENU/ESC 并选择"校准 > 背景校正"。

此时将显示点光标 a。

- 2. 使用操纵杆将点光标移动到背景光源。
- 3. 选择"是"并按 ENTER。

如果您知道反射光源的温度,您可以输入它:

- 1. 按 MENU/ESC 并选择"校准 > 背景校正"。
- 2. 使用操纵杆输入背景温度。
- 3. 选择"是"并按 ENTER。

报警菜单

"报警"菜单用于配置"报警"的详细设置。请参见表 23。设置"报警"时, 热像仪会显示一个图标("报警判断"为"打开")。在"报警"菜单中和"冻结"模式下,报警被禁用。

菜单项	选项	功能
报警判断	关闭 打开	启用 (打开) 或禁用 (关闭) 报警功能
报警类型	恒定 报警保持	设置报警检测的类型。每当温度满足在" 报警 温度"和"条件"中设定的报警条件时,都 会显示报警: • 恒定 - 不再满足条件时清除报警。 • 报警保持 - 即使不再满足条件,也会显示报 警。
报警温度	输入温度	设置温度报警。报警必须在当前范围内。如果 您更改报警范围,"报警温度"将保持设定值。
条件	高于 低于	设置报警条件。 • 高于 -"报警区域"中指定区域的温度高于 在"报警温度"中设置的温度。 • 低于 -"报警区域"中指定区域的温度低于 在"报警温度"中设置的温度。
报警区域	框 A 全屏	设置为报警条件监测温度的区域。 框 A:为生成报警监测"框 A"指定的区域。 全屏:为生成报警监测整个屏幕。

表 23. 报警菜单

表 23. 报警菜单(续)

菜单项	选项	功能		
		当检测到报警时,启用(打开)或禁用(关 闭)图像保存。当"保存模式"为"SR 模式 "、"移动图像"(如果通过 USB 连接到 PC) 或"全景"时不可用。		
		"外部事件"触发器必须关闭。		
报警触发器 保存	关闭 打开	当"报警判断"为"打开"且"报警触发器保存" 为"关闭"时,按住 REC.FRZ 可激活事件触发 器等待模式。当检测到报警时,热像仪会记录 图像。		
		注意		
		使用此选项保存图像时,可在3秒内保 存下一张图像,因此,如果在上次保存后 的3秒内检测到报警条件,则不会保存 第二张图像。		
提示音	关闭	 启用 (打开) 或禁用 (关闭) 提示音 (当检测		
	打开			
音量	小 大	将报警提示音的音量设置为较低 (小)或较高 (大)。		

颜色报警菜单

"颜色报警"菜单用于配置颜色警报设置。请参见表 24。如果"标度"菜单中的"调色板"设置发生变化,"颜色报警"将变为"关闭"。

菜单项	选项	功能		
颜色报警	关闭 打开	启用 (打开) 或禁用 (关闭) 颜色报警功能		
最大值	输入温度	设置颜色报警的温度范围上限。		
最小值	输入温度	设置颜色报警的温度范围下限。		
报警颜色	彩虹 光圏 明亮 鉄水色 白色 橄榄色	设置代表处于颜色报警温度范围内的图像部 分的调色板。		
背景颜色	热白色 热黑色	设置代表超出颜色报警温度范围的图像部分 的调色板。		

表 24. 颜色报警菜单

用户手册

数据菜单

"数据"菜单用于指定不同的数据保存选项。请参阅表 25。

表 25. 数据菜单

菜单项	选项	功能			
可见光图像 链接	关闭 打开	启用(打开)或禁用(关闭)可见光图像功能。启用后,可见光图像功能会将可见光图像与红外图像一起保存。 <i>注意</i> 当"保存模式"设置为"移动图像"			
		或"全景"时,不使用此功能。			
可见光图像 大小	100 万像素 500 万像素	选择保存的可见光图像文件的大小。 100万像素-以100万像素保存可见光图像。 500万像素-以500万像素保存可见光图像。 此设置的频率比可能较慢。 			
SR 模式	快速 精细	设置 SR(高分辨率)图像的图像质量。 快速-处理速度优先于图像质量。 精细-(推荐)图像质量优先于处理速度。			
间隔保存	间隔 要保存的帧 保存前执行 NUC	设置间隔保存。热像仪将计算并显示" 录制时 间",这是使用设置值保存所需的总时间。 • 间隔 - 使用操纵杆输入保存间隔(以分钟和 秒为单位)。 • 要保存的帧 - 使用操纵杆设置要保存的总帧 数。 • 保存前执行 NUC - 启用(打开)或禁用(关 闭)在保存前重新校准。 注意 保存前执行NUC 在间隔之间至少需要1分 钟。500 万像素的可见光图像大小在间隔 之间至少需要10 秒。			

Thermal Imager 菜单

表 25. 数据菜单(续)

菜单项	选项	功能	
移动图像	帧频 要保存的帧	设置视频格式。热像仪将计算并显示"录制时间",这是使用设置值保存所需的总时间。 • 帧频 - 选择 3Hz 或 1Hz 的帧频。 • 要保存的帧 - 使用操纵杆输入帧频。	
保存全景	方向	将"保存模式"设置为"全景"时设置旋 转方向。(请参阅全景模式。) • 从左到右 - 设置从左到右的方向。 • 从下到上 - 设置从下到上的方向。	
语音备注录 制	关闭 打开	 启用(打开)或禁用(关闭)语音录制功能。 要录制语音备注: 1.从主菜单中选择"数据>语音备注录制>打 开"。 热像仪提示您正在录制语音备注。 2.对着麦克风讲话。(请参阅表 4 中的 ③。) 最长录制时间为 30 秒。 ▲ 小心 为防止受伤,请确保您的耳朵与扬声器 相距 5 cm。 3.按 REC.FRZ 可停止录制。 	

表 25. 数据菜单(续)

菜单项	选项	功能		
	不适用	当语音备注链接到显示的图像时,您可以重放 语音备注。		
		 从主菜单中选择"数据>语音备注播放", 然后按 ENTER。 		
 语音备注播 放		 要在重放过程中更改音量,请使用操纵杆选 择向上或向下箭头。 		
		▲ 小心		
		为防止受伤,请确保您的耳朵与扬声器 相距 5 cm。		
		3. 要停止重播,请按 ENTER。		
	读取 删除	管理预设文本消息。热像仪可以读取 SD 卡的根 文件夹中名为 memo.txt 的文件。		
文本		 读取-选择此选项可加载要应用的文本消息。使用箭头可滚动到下一页。 		
	文本	• 删除-选择此选项可删除文本消息。		
		• 文本 - 使用文本控件可输入文本消息。		
外部触发器	关闭 打开	启用(打开)或禁用(关闭)外部事件触发器 保存功能。当"保存模式"为"单张图像 "、"间隔"或"移动图像"(不是通过 USB连接到 PC)时,此功能可用。请参见连接 外部显示器。当"外部触发器"为"打开" 时: • 显示外部事件触发器图标。 • "报警触发器保存"必须为"关闭"。		

Thermal Imager 菜单

表 25. 数据菜单(续)

菜单项	选项	功能	
制作文件夹	当前文件夹 文件夹名称	创建并命名新文件夹。默认名称为100IMAGE。 路径名不能超过 229 个字符。(包括文件夹名称)。文件夹的个数最多为 255。有效字符包括 大写或小写字符、数字和符号空格、连字符和 下划线。	
	Sta Mr. V. Atta	不能在同一层次结构中创建同名的文件夹。	
选择文件夹	当前文件夹 文件夹名称	显示可用文件夹的列表。可以从其他设备显示 具有适当名称的文件夹。	
重命名文件 夹	当前文件夹 文件夹名称	从文件夹列表中选择并按 ENTER。然后输入文 件夹的新名称。	
删除文件夹	当前文件夹 文件夹名称	从文件夹列表中选择并按 ENTER。热像仪将提示 您删除选定的文件夹。选择"是"并按 ENTER。 要选择一组文件夹: 1. 突出显示第一个文件夹,然后按操纵杆上的 "向下"键以突出显示" 批量删除 "。	
		2. 按 ENTER,所有文件夹都将被删除。	
		3. 按 MENU/ESC 可退出。	
删除文件	不适用	删际 SD 下中的义件。您可以从缩略图显示、义件重放或菜单中删除文件。请参见删除保存的图像。	
格式化	不适用	格式化已插入的 SD 卡。始终在热像仪中格式化 SD 卡。 要格式化 SD 卡,请参阅SD 卡。	

用户手册

表 26 说明了标准图像的文件命名约定。表 27 说明了 SR 图像的文件命名约 定。

数据菜单 > 可见	显示模式			
光图像链接	热图像	可见光图像	合成图像	
インロ	TxxxxxIR.SAX	TxxxxxIR.SAX (红外图像)	TxxxxxMX.SAX (合成图像)	
大内	(红外图像)	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)	
打工	TxxxxxIR.SAX (红外图像)	TxxxxxIR.SAX (红外图像)	TxxxxxMX.SAX (合成图像)	
11 丌	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)	

表 26. 文件命名标准图像

表 27. 文件命名 SR 图像

数据菜单 > 可		显示模式	
见光图像链接	热图像	可见光图像	合成图像
米田	TxxxxxSR.SAX	TxxxxxSR.SAX (SR - 热图像)	TxxxxxSR.SAX (SR - 热图像)
大闪	(SR - 热图像)	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)
打开	TxxxxxSR.SAX (SR - 热图像)	TxxxxxSR.SAX (SR - 热图像)	TxxxxxSR.SAX (SR - 热图像)
11/1	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)	TxxxxxVB.JPG (可见光图像)

设置菜单

"设置"菜单用于配置热像仪的基本设置。请参见表 28。

菜单项	选项	功能	
语言	英日葡西法德中中韩俄意芬丹瑞挪荷语语萄班语语文文语罗大兰麦典威兰语牙牙 ((斯利语语语语语语语语语语语语语语语语语语语语语语语语语语语语	设置主显示屏的语言	
全部清除	关闭 打开	启用(打开)或禁用(关闭)屏幕上的信 息。	
时间和日期	不适用	设置时间和时间显示格式、日期设置和日期格式。 使用操纵杆的"向上"和"向下"按钮选择配 置,然后按 ENTER。 使用操纵杆的"向上"和"向下"按钮更改 值,然后按 ENTER 进行设置。	

表 28. 设置菜单

表 28. 设置菜单(续)

菜单项	选项	功能	
TV 系统	NTSC PAL	仅适用于视频显示。选择视频输出。	
LCD	高 中 低	 仅适用于 LCD 显示器:设置 LCD 的亮度。 (高/中/低) 更改 LCD 显示器的方向设置(正常或反向向上/向下或向右/向左)。 	
音量	小 大	将语音备注和报警提示音的音量设置为较低 (小)或较高(大)。	
激光指示器	关闭 打开	 启用(打开)或禁用(关闭)"激光"按钮的功能。 打开 - 按下 LASER 按钮以使用激光。 关闭 - LASER 按钮无效。 	
LED 灯	关闭 打开	启用 (打开) 或禁用 (关闭) LED 灯的功能。	
执行节能	不适用	进入休眠模式。 在休眠模式下: LCD 显示器和外部显示器输 出均关闭。指示灯呈红色亮起。	
自动保存模 式	关闭 5 10 15	设置休眠模式延迟(以分钟为单位)。热像仪 上无活动后进入休眠模式。 要退出休眠模式,请按除"电源"按钮以外的 任意键	
自动关机	关闭 5 10 30	设置关机延迟(以分钟为单位)。当热像仪处 于休眠模式达到设定时间时将自动关闭电源。 注意 "自动关机"值也话用于"节能模式"。	

表 28. 设置菜单(续)

菜单项	选项	功能	
保存配置		保存当前设置。如果将"启动配置"更改为" 用户设置",则必须重新启动热像仪。	
启动配置	初始值 用户设置	选择热像仪重新启动时将使用的设置。 初始值 - 热像仪以初始设置启动 用户设置 - 热像仪以用户设置启动	
默认设置	不适用	恢复默认设置。	
首次启动菜 单	不适用	打开热像仪时显示"首次启动"菜单。	
版本	不适用	显示固件、FPGA 的版本和其他详细信息。	

快捷菜单

使用快捷功能可快速访问功能和设置。在快捷菜单中,REC.FRZ、AF、AS、LASER和 VIS 按钮不可用。请参见表 29。

要使用快捷菜单:

- 1. 按住 ENTER, 直至快捷菜单打开。
- 2. 使用操纵杆导航至选项。
- 3. 按住 ENTER 可打开或关闭,短按 ENTER 可更改设置。
- 使用操纵杆上的"向左"和"向右"键可进行选择,使用"向上" 和"向下"键可更改值。
- 5. 按 ENTER 确定。
- 6. 要退出,导航至"关闭"或按 MENU/ESC。

表 29. 快捷菜单



Thermal Imager 菜单

表 29.	快捷菜单	(续)
		·->/

项目	选项	说明	
	温差	设置参考点和比较点。其中: • M表示最大	
		• m 表示最小	
		• a 表示点光标 a	
		• b 表示点光标 b	
		要在快捷菜单中设置温差光标:	
3		 使用操纵杆上的"向上"和"向下"键突出 显示光标。 	
		2. 按住 ENTER 打开或关闭。	
		3. 使用操纵杆上的"向左"和"向右"键选择 参考点。	
		4. 使用操纵杆上的"向上"和"向下"键选择 比较点。	
4	范围	设置温度范围。	
		要在快捷菜单中设置温度范围:	
		1. 按 ENTER 选择温度范围。	
		2. 使用操纵杆上的"向上"和"向下"键更改 范围。	
5	温标	设置温标的上限/下限和中间温度值。中间温度仅 在快捷模式下显示。	
6	调色板	设置调色板。	
7	颜色报警	打开或关闭颜色报警,并设置温度上限/下限。请 参见颜色报警菜单。	
8	辐射系数	直接设置辐射系数。要从辐射系数表进行设置,请 参阅校准菜单。	
	环境温度 (TA)	设置环境温度。	
9		在"运行"状态下设置环境温度 TA 时,将取消在 环境反射校正和背景反射校正中进行的设置。	

用户手册

表 29. 快捷菜单(续)

项目	选项	说明		
10	报警	将报警设置为"打开"或"关闭",并设置阈值。要 设置报警阈值或其他报警参数,请参阅报警菜单。		
1	缩放	设置红外图像的缩放系数并调整缩放图像的位置 (滚动)。有关缩放的详细信息,请参阅缩放。 要调整缩放: 1.使用操纵杆上的"向左"和"向右"键移动 缩放指示器。 2.使用操纵杆上的"向上"和"向下"键进入 滚动模式。 3.在滚动模式下,使用操纵杆移动图像,使用滚动 窗口作为参考		
12	关闭	退出快捷功能并返回到正常模式。		

外部连接

热像仪可以连接到外部显示器或 PC。

连接外部显示器

使用视频线将外部显示器连接至热像仪。当热像仪关机和开机时,图像在外 部显示器上稳定可能需要一小会时间。

注意

连接和断开视频线时请小心。将插头插入接口和拔下时确保方向平直。 请勿歪斜地插入或拔下。握住数据线的连接器端,不要拉扯数据线。

连接外部显示器:

- 4. 打开热像仪的后盖,将视频线微型插头连接至热像仪上的视频输出端口。
 (请参阅表 6 中的 ④。)
- 将视频线的另一端连接至显示器。
 热像仪中的图像将显示在显示器上。

连接报警输出

热像仪可以通过来自报警输出端子的集电极开路输出将报警发送至外部电路。 报警线应当为 16 至 24 AWG 实心或绞合导线。有关外部报警电路,请参阅 图 5。报警输出:集电极开路输出,最大输入电压: 30 Vdc 40 mA,最大电 阻: 35 W。

要发送外部报警:

- 1. 确保热像仪已关闭。
- 2. 打开热像仪的后盖。
- 3. 推开报警输出端子的白色卡舌,然后插入报警线。(请参阅表 6 中的
 6 。)插入报警线后松开卡舌。

确保报警线的正极侧插入报警输出端子的正极侧,报警线的负极侧插入端子的负极侧。

确保报警线锁定到位。



图 5. 外部报警输出电路

输入外部信号

热像仪可以检测来自外部触发器输入的外部事件通知。请参见表 30。使用外部信号线 (为 16 至 24 AWG 实心或绞合导线)。有关外部触发器电路,请参见图 6。在热像仪外部准备用于限制电流的电阻器,并确保输入电流不超过 25 mA。

用户手册

技术规格:外部触发器接通电流

If: 3 mV 至 25 mA (建议 5 mA)。

当"保存模式"为"SR 图像"、"全景"或"移动图像"(通过 USB 连接到 PC)时,此功能不可用。

表 30. 外部触发器保存

保存模式	与触发器信号输入一起工作	保存条件结束
单张图像	通过 1 次拍摄录制热图像	否
间隔	启动间隔录制	"数据>间隔>要保存的帧"中的图像数。
移动图像	开始视频录制	"数据 > 移动图像 > 要保存的帧 "中的图像数。

要连接外部触发器:

- 1. 确保热像仪已关闭。
- 2. 打开热像仪的后盖。
- 3. 推开报警输出端子的白色卡舌,然后插入报警线。(请参阅表 6 中的
 。)插入报警线后松开卡舌。

确保报警线的正极侧插入报警输出端子的正极侧,报警线的负极侧插入端子的负极侧。

确保报警线锁定到位。



图 6. 外部触发器电路

高速红外传输

热像仪能够高速向 PC 发送红外图像。 USB 不能为热像仪充电。确保电池电量足以完成传输过程或将热像仪连接至电源。

注意

连接和断开USB数据线时请小心。将插头插入接口和拔下时确保方向平 直。请勿歪斜地插入或拔下。握住数据线的连接器端,不要拉扯数据 线。连接到PC时,切勿取出或重新插入SD卡。

要将图像实时传输到 PC:

- 1. 确保热像仪已开机。
- 2. 打开热像仪的后盖,将USB数据线连接至热像仪上的微型USB端口。请参 阅表 6 中的 ②。
- 3. 将 USB 数据线的另一端连接至 PC。

热像仪将检测到PC并显示USB切换模式。热像仪上的LCD关闭,指示灯呈 绿色闪烁。此时将显示 USB 传输模式图标。

4. 在热像仪上,使用操纵杆选择"图像传输",然后按 ENTER。 此时请勿拔下 USB 数据线。

在 PC 上, 启动 SmartView R&D 软件。

注意

*当 USB 接口正在传输图像时,请勿使用热像仪。在窗口调整功能中, LCD/VF 处于保持状态,并显示指南和消息。在窗口调整期间,除*断开 USB 传输*和*关机*外,热像仪操作将暂停。*

当"数据>外部触发器"打开时,USB 图像传输图标不显示。

用户手册

附件

请访问 www.fluke.com, 查看可用于本产品的附件的列表。

可选镜头

提供可用于广角 (广域)、长焦 (远距距)和近距离 (微距)功能的可选镜 头。有关可选镜头的示例,请参阅表 31

为了防止在装运过程中发生损坏,可选镜头采用特别设计的箱子装运。请仔 细检查镜头是否有损坏,如果有,请及时将损坏情况告知承运人。如果镜头 来自寒冷环境,请在打开包装前让整个包装的温度达到室温。

注意

微距镜头不支持拍摄可见光图像。



表 31. 可选镜头
表 32 列出了可用镜头。

表 32. 可用镜头

长焦	广角		近距离	
2x	2x 3x		21 um	52 um
IRL-TX02D	IRL-WX02D	IRL-WX03D	IRL-C021UB	IRL-C052UB

▲ 小心

为了避免损坏本产品或造成读数不可靠:

- 存放前请取下镜头。
- 使用和存放镜头时避免镜头被弄湿或溅湿。
- 请遵循所有存储技术规格,包括温度、湿度和冲击限值。
- 请遵循所有操作技术规格,包括温度、湿度和环境 (IP54) 限值。
- 请勿将镜头存放在有振动或冲击或者物体可能会掉落到镜头上的地 方。请勿将镜头存放在强电磁场中。
- 防止镜头受到振动和冲击。
- 使用随附的油鞣革清洁污垢和灰尘。严格遵循镜头清洁说明。

安装镜头

▲ 小心

为了避免损坏本产品或造成读数不可靠:

- 在安装镜头之前,请阅读所有说明。
- 安装和拆卸镜头时请小心。
- 请勿用裸手直接接触镜头表面。
- 确保镜头牢固地固定在热像仪上,并且在使用过程中不会掉落。

用户手册

要安装可选镜头:

1. 在热像仪上,拆下热像仪镜头上的防尘盖。

- 2. 在可选镜头上,拆下后防尘盖。
- 3. 将可选镜头与热像仪镜头对齐。
- 小心地插入可选镜头,然后向右旋转镜头以锁定到位。请参见图 7。 请勿过度拧紧可选镜头。
- 5. 在移动热像仪之前,确保镜头已牢固地固定到位。

注意

为了防止将镜头盖弄丢,请将镜头盖放入手带的口袋中。



图 7. 安装镜头

拆卸镜头

🛕 小心

为了避免损坏本产品或造成读数不可靠:

- 有关相机操作说明,请参阅《TiX650 Thermal Imager 用户手册》。
- 在安装镜头之前,请阅读所有说明。

要拆下可选镜头:

- 1. 小心地逆时针旋转可选镜头, 然后从热像仪中拉出。
- 2. 装回可选镜头上的后防尘盖。
- 3. 将可选镜头放回存储箱。
- 4. 装回热像仪镜头上的防尘盖。

设置镜头

在安装或拆下可选镜头后,您必须根据相应的镜头设置热像仪,否则温度读数可能会受到影响。执行"参考校准"以计算环境反射校正。确保镜头盖适应环境温度。如果您重新启动热像仪、安装或拆下可选镜头、更改范围或禁用反射校正,请重复"参考校准"。有关更多信息,请参见参考校准。

安装或拆下可选镜头后:

- 1. 在热像仪上,按 MENU/ESC 并选择"标度 > 镜头选择 > 镜头类型",然后 从列表中选择镜头。
- 2. 按照程序参考校准进行操作。

维护

在使用前后检查热像仪,并保持本手册中所述的存储环境条件。为了保持产品质量并保持温度指示的可靠性,请执行定期温度校准(至少每年一次)。

检查产品

在使用热像仪前后,请检查热像仪是否有划痕、污染或其他损坏。记录热像 仪的序列号、温度校准日期和使用小时数,以备将来参考。

制造标签贴在设备底部 (菜单面板下方)。

注意

LCD显示器和取景器上可能会出现不影响测量的亮条纹或小斑点。这不 是故障。

清洁外壳

用干净的软布清洁外壳。如果污垢已硬化,请先用蘸有中性洗涤剂的布擦拭, 然后再用干燥的软布擦拭。请勿使用研磨剂、异丙醇或溶剂清洁外壳。

镜头保养

▲ 小心

为了防止损坏红外镜头:

- 使用随附的油鞣革清洁镜头。
- 小心地清洁红外镜头。镜头有精细的防反射涂层。
- 请勿用力清洁镜头,因为这会损坏防反射涂层。
- 切勿使用粗布擦拭镜头。粗布可能会留下划痕。
- 切勿使用有机溶剂(如稀释剂、苯或化学品)进行清洁。否则将会损 坏镜头并导致变色。
- 切勿清洁产品内部。
- 如果液体溅到产品上,请立即擦掉液体。

要清洁镜头:

- 1. 揉皱油鞣革,从镜头内侧向镜头外侧以同心圆方式轻轻擦去灰尘。
- 2. 要清除油膜,请用少量无水酒精(乙醇)蘸湿软棉签或煮沸并晾干的纱 布,然后轻轻擦拭。
- 3. 还可以使用镜头清洁纸或蘸有绝对镜头清洁剂(Olympus 提供的 EE310) 的柔软干净的棉布,从镜头中心向镜头外侧以同心圆方式轻轻擦拭。

存储

▲ 小心

为了避免损坏本产品或造成读数不可靠:

- 请遵循所有存储技术规格,包括温度、湿度和冲击限值。
- 请勿将产品存放在有振动或冲击或者物体可能会掉落到产品上的地方。请勿将产品存放在强电磁场中。
- 请勿存放在有蒸汽或腐蚀性气体的环境中。
- 请勿将产品存放在可能会受潮或灰尘很重的地方。
- 请勿将产品存放在阳光直射的地方。

正确存放热像仪以保持功能正常。遵循所有存储说明和注意事项。

- 主仪表: -40 °C 至 70 °C,相对湿度为 90% 或更低 (无冷凝)
- 电池:存放在干燥、凉爽和昏暗的室内,-20°C至50°C,相对湿度为90% 或更低(无冷凝)

更换电池

为了使您的热像仪符合 IP54 标准, Fluke 建议定期检查 / 更换垫片。每两年 更换一次垫片。

首次使用热像仪之前,请至少为电池充电 2.5 小时。电池电量通过五格电量 指示器来显示。请参见为电池充电。

ً▲小心

为了防止损坏热像仪:

- 请勿将电池存放在极寒环境中。
- 请勿试图在极寒环境中为电池充电。
- 切勿焚烧产品和/或电池。

• 在拆下电池组或交流电源之前,确保产品已关闭且指示灯熄灭。 为电池充电。(请参见图 8):

1. 打开后盖。

a. 用手指向下拉后盖的旋片。

b. 继续拉动旋片并打开后盖。

注意

防水包装可能会干扰后盖的打开和闭合。



- 2. 上提弹出杆(请参阅表 6 中的 3),然后拆下并更换主装置电池盒中的电 池组。
- 3. 要合上后盖(请参见图 9):
 - a. 将后盖按压到主装置上。
 - b. 在后盖上按旋片的两侧, 直至听到一声轻轻的咔嗒声。



图 9. 合上后盖

故障排除

表 33 列出了常见问题的解决方案。

表 33. 故障排除

症状	可能的原因	解决办法
	电源开关关闭。	打开电源开关。
	未连接交流适配器。	连接交流适配器。
电源本打开	未连接电池。	连接电池。
	电池未充电。	给电池充电。
	设置了错误的辐射系 数。	设置正确的辐射系数。
温度测量错误。 (超出规格)	环境反射校准不准确。	执行"参考校准"程序。请参见 参考校准。
	图像对焦不正确。	正确调整对焦。
	需要调整校准。	建议每年进行一次定期校准。
	附近有高电压源。	远离高电压源。
區吉门55	雷暴导致干扰。	关闭电源并停止测量一段时间。
· 栗 戸 问 趑	连接器或线缆接触到噪 声源。	关闭电源,远离噪声源。
无法备份	未将打开设置设为用户 设置模式。	将打开设置切换到用户设置模 式。

用户手册

错误消息

表 34 列出了错误消息。

错误消息	可能的原因	备注
系统消息		
ALARM	报警条件	检查热像仪上的热图像,并根 据需要保存图像。
BATTERY	电池电量不足。	为电池充电或更换为充满电的 电池。
MEMORY	内部数据异常。 (装置的数据可能不准 确。)	关闭电源并联系经销商或制造 商。
MEMORY BATTERY	电池未充电。	关闭电源并更换充满电的电池。
STABILIZE	红外传感器未稳定。	打开热像仪电源并等待一段时间。如果错误消息在 30 分钟至 1小时后仍然存在,请联系经销商或制造商。
FILTER	滤波器工作异常。	更换滤波器。
FOCUS	对焦操作异常。	关闭电源并联系经销商或制造 商。
TEMP RAD/ TEMP SH/TEMP LENS	内部传感器异常。	关闭电源并联系经销商或制造 商。
VIS COM	可见光相机异常。	打开电源,然后打开热像仪。 如果错误消息仍然存在,请联 系经销商或制造商。
LENS COM	镜头装置异常。	关闭电源并联系经销商或制造商。

表 34. 错误消息

Thermal Imager 维护

表 34. 错误消息(续)

错误消息	可能的原因	备注
SD ACCESS	发生 SD 卡错误	关闭电源并联系经销商或制造 商。
BAK MEM	设置值 (备份值数 据)异常。	关闭电源并联系经销商或制造 商。
全景模式		
DON'T MOVE, KEEP IT STILL	全景拍摄已开始。	提醒尽可能保持热像仪静止不 动。
PANORAMA SHOOTING DONE.	全景拍摄己完成	全景拍摄已成功完成。
SAVING FILES		
CAMERA MOVE IS TOO FAST (SLOW).	热像仪移动过快或过	重新启动全景模式,并按照说
SHOOTING IS STOPPED.	─────	· 明进行 图像拍摄。
THE CAMERA IS TILTED.	热像仪未固定在正确	有关固定和平移热像仪的说明,
SHOOTING IS STOPPED.	位置。	请参阅全景模式。
PANORAMA SHOOTING WAS FAILED.	热像仪无法完成全景 拍摄。	重新启动全景图像拍摄。
移动模式		
MOTION IMAGE SHOOTING ONE	移动图像录制已停止。	按下 REC.FRZ 时录制结束。
NO STORAGE SPACE	移动图像录制已停止。	SD 卡上没有更多空间。
SAVE DONE FOR SET FRAMES	移动图像录制已停止。	录制已完成。已录制预先确定 的帧数。

用户手册

表 34. 错误消息(续)

错误消息	可能的原因	备注
SD 卡		
NOT READY	未插入 SD 卡。	正确插入 SD 卡。
CARD ACCESS ERROR	无法识别 SD 卡。	格式化 SD 卡。
FILE NOT FOUND	指定的文件页面不存 在。	SD 卡工作正常,但找不到指定的文件。文件可能不存在。
NO MORE FREE SPACE	SD 卡没有足够的容量 来保存文件。	删除不必要的文件或使用具有 更多空间的 SD 卡。
INVALID FILE FORMAT	热像仪无法读取文件 格式。	热像仪只能读取从热像仪创建 的文件。
WRITE- PROTECTED	SD 卡受到写保护。	解除 SD 卡的写保护。
SAME FOLDER NAME EXISTS	同一目录中存在同名 文件夹。	将其中一个文件夹重命名为其 他名称。
FILE NOT SELECTED	尝试删除文件时,未 选择要删除的文件。	选择要删除的文件。
FORMAT FAILD	SD 卡格式化失败。	使用热像仪重新格式化 SD 卡。

技术指标

有关完整技术指标,请访问 www.fluke.com。请参见 TiX650 产品技术指标。

附录: 实际测量

要校正辐射系数以获得真实温度,有多种方法可用。请注意,当辐射系数已知时,不必要执行此程序。将热像仪设置为辐射系数校正,并直接执行测量。

方法 1

与近1的辐射系数进行比较或直接测量。

统一被测物体或类似材料的温度。

- 1. 在热像仪可以检测到的物体中开一个非常小的孔(以下称为*黑体部分*), 以满足黑体条件。
- 2. 设置热像仪的辐射系数校正功能,使黑体部分和被测表面的温度相同。获得的辐射系数将是被测表面的辐射系数。
- 3. 此后,在相同条件下测量时,无需更改辐射系数设置。

方法 2

直接测量辐射系数的方法

如果无法按照方法1中的方法开孔,则涂抹黑色油漆或类似物,然后执行相同的步骤以获得辐射系数。但因为黑色油漆不能提供完美的黑体,所以首先要设置黑色油漆的辐射系数,然后再测量温度。

方法 3

间接测量

- 1. 制作与被测物体类似的样品,并将其置于可由热源加热的条件下。
- 2. 然后使用热像仪交替测量物体和样品。
- **3**. 当指示的值相同时,使用接触型测温仪测量样品。这样便可以间接测量温度。

用户手册

方法 4

利用楔形效应进行测量

使用此方法时,利用楔形或半楔形效应,可增强被测表面本身的辐射系数。 但必须注意反射的数量和/或测量角度。请参见图 10。





测量红外相机的视场

图 11 显示了热像仪的视场。



图 11. 热像仪的视场

瞬时视场

上述值是在没有外部镜头的情况下达到焦点时的值。

瞬时视场是指到物体的距离,最小合理尺寸用角度及其视场大小来表示。作为瞬时视场,在无限远距离处 R550/R450 为 0.87 mrad。

表 35 中的值是根据理论值计算出的。

测量距离 (m)	最小可检测尺寸 (水平 x 垂直mm)	水平范围 (m)	垂直范围 (m)
0.1	0.09 x 0.09	0.06	0.04
0.5	0.44 x 0.44	0.28	0.21
1.0	0.87 x 0.87	0.57	0.42
5.0	4.37 x 4.37	2.83	2.11
10	8.73 x 8.73	5.66	4.22

表 35. 测量视场

可见光图像的显示区域大于热图像的显示区域,因此可见光图像可以覆盖热 图像的整个区域。请参见图 12。

图 12. 显示区域



用户手册

可选镜头视场

表 35 中的值是根据理论值计算出的。

图 13. 视场



表 36.2 倍长焦镜头

	视场 (m)		С
测量距离 (m)	A	В	最小可检测尺寸
	水平	垂直	(水平 mm x 垂直 mm)
1	0.29	0.22	0.46 x 0.46
2	0.56	0.43	0.90 x 0.90
5	1.38	0.42	2.21 x 2.21
10	2.74	2.11	4.38 x 4.38

	视场 (m)		С
测量距离 (m)	A	В	最小可检测尺寸
	水平	垂直	(水平 mm x 垂直 mm)
0.3	0.42	0.30	0.59 x 0.59
2	0.66	0.48	0.95 x 0.95
1	1.28	0.92	1.83 x 1.83
5	6.24	4.50	8.91 x 8.91
10	12.44	8.96	17.76 x 17.76

表 37.2 倍广角镜头

表 38.3 倍广角镜头

	视场 (m)		С
测量距离 (m)	A Ju TT	B T	最小可检测尺寸 (水平 mm x 垂直 mm)
	小平	世里 一	(小 1111 X 至且 1111)
0.3	0.63	0.45	0.92 x 0.92
2	1.06	0.74	1.54 x 1.54
1	2.11	1.49	3.09 x 3.09
5	10.57	7.47	15.47 x 15.47
10	21.14	14.94	30.94 x 30.94





此可选镜头使用固定焦点位置。

表	39.	21um	近距离镜头
---	-----	-------------	-------

	视场	(mm)	C
测量距离 (mm)	Α	В	最小可检测尺寸
	水平	垂直	(水平 um x 垂直 um)
22	13	10	21 x 21

Thermal Imager

附录:实际测量



图 15. 52 um 近距离镜头视场

此可选镜头使用固定焦点位置。

表 40. 52um 近距离镜头

	视场	汤 (mm) C	
测量距离 (mm)	Α	В	最小可检测尺寸
	水平	垂直	(水平 um x 垂直 um)
56	33	25	52 x 52

TiX650	
用户手册	