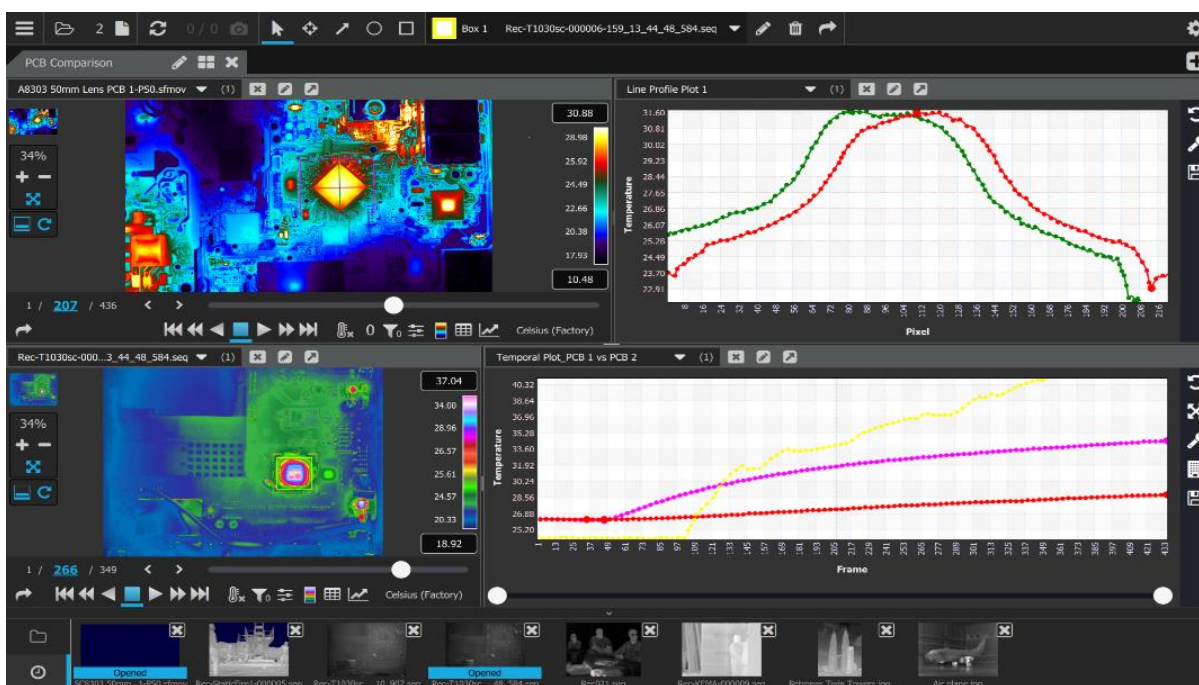




The World's Sixth Sense®

FLIR Research Studio

用户手册



文档编号: 4217871

版本: 3.2

发布日期: 2023 年 11 月 15 日

警告: 根据美国出口管理条例, 本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

版本	日期	姓名首 字母缩 写	更改
1.0	2018/9/18	AAR	首次发行测试版
1.1	2019/4/03	RIM	针对首次产品发行 (v1.0)
1.2	2019/4/8	RIM	增加了系统要求和支持的热像仪
1.3	2010/1/29	AAR	更新了屏幕截图
1.4	2020/3/02	AAR	增加了热键与精确度
1.5	2020/3/06	RIM	v1.1 最终版本
2.0	2021/5/28	MGH	V2.0 版本
2.0.1	2021/7/12	MGM	增加了 EULA
2.1	2022/3/15	RIM	针对 v2.1 版本进行了更新。更新了出口管制标记。
3.0	2023/3/15	RAW	针对 v3.0 版本进行了更新
3.1	2023/8/01	RAW	增加了 2.2 检查更新、3.4.5.4 MSX/Fusion 和 5.1.8 ROI 导入和导出操作 更新了 3.2.3 保存和打开工作区以反映工作区文件“拖放”和相对路径
3.2	2023/9/28	JAT	增加了章节 1.6 检查许可证和 1.7 客户支持。在章节 2.5 和 4.4.1 中，删除了对旧文档的引用并更新了措辞。将 FLIR Ignite Sync 添加为新的章节 8，并更新了有关收藏/缩略图栏变更的措辞和图像。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

目录

1	简介	8
1.1	主要特性	8
1.2	安装	9
1.3	系统要求	10
1.4	FLIR Systems, Inc. 的最终用户许可协议 (“EULA”)	10
1.5	激活	15
1.6	检查许可证	15
1.7	客户支持	16
2	连接	17
2.1	启动 FLIR Research Studio	17
2.2	检查更新	18
2.2.1	软件更新窗口	19
2.3	热像仪检测与连接	20
2.4	支持的热像仪	23
2.5	Camera Link 和 CoaXPress (CXP) 抓帧器	24
2.6	热像仪控制器	25
3	视图	27
3.1	主菜单	27
3.2	工作区（选项卡、布局和框）	27
3.2.1	预览	27
3.2.2	命名和添加选项卡	31
3.2.3	保存和打开工作区	33
3.3	文件	35
3.4	框架和模块	39
3.4.1	图像模块	39
3.4.2	缩放控件	40
3.4.3	播放控件组	41

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

3.4.4	帧选择控件.....	41
3.4.5	图像增强.....	42
3.4.5.1	电平和温宽.....	43
3.4.5.2	平台.....	46
3.4.5.3	缩放比例模式.....	47
3.4.5.4	MSX/Fusion	48
3.4.6	图像滤镜	51
3.4.7	调色板.....	54
3.4.8	显示单位	56
3.4.9	图像翻转	58
4	录制	60
4.1	录制控件	60
4.2	录制设置	61
4.2.1	文件处理	61
4.2.2	开始、停止和周期性选项.....	64
4.2.3	一次录制到单个文件中	65
4.2.4	使用间隔周期性录制 PRO	66
4.2.5	性能	67
4.2.6	预触发缓存 PRO	68
4.2.7	后触发缓存 PRO	69
4.2.8	计算机 RAM 仪表板	70
4.3	录制信息仪表板.....	71
4.4	HSDR（高速数据记录仪） PRO	72
4.4.1	安装和设置.....	73
4.4.2	配对	74
4.4.3	正在录制	76
4.4.4	快速查找和文件浏览器.....	76
4.4.5	批量提取	78
5	分析	80
5.1	感兴趣区 (ROI).....	80

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

5.1.1	控件	80
5.1.2	可用 ROI.....	80
5.1.3	选择/移动	82
5.1.4	图像缩放	83
5.1.5	编辑 ROI.....	86
5.1.5.1	发射率计算器.....	87
5.1.6	删除 ROI.....	88
5.1.7	ROI 设置	88
5.1.8	ROI 导入和导出操作	89
5.2	打开录制的图像.....	91
5.2.1	文件打开按钮	91
5.2.2	收藏图库	91
5.2.2.1	快速收藏文件.....	92
5.2.2.2	最近的文件.....	92
5.2.2.3	HSDR/SSD 文件	93
5.2.2.4	Ignite Sync 文件	93
5.2.3	拖放	93
5.3	对象参数	95
5.4	超级帧输出.....	95
5.5	空间校准	96
5.6	基于表格的模块.....	97
5.6.1	源信息模块.....	98
5.6.2	元数据模块.....	99
5.6.3	统计模块	100
5.6.3.1	差值测量.....	102
5.6.4	测量功能模块 PRO	103
5.6.4.1	添加测量功能.....	105
5.6.4.2	测量功能列表.....	105
5.7	帧 - 基于点的模块.....	107
5.7.1	线温分布图.....	108

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

5.7.2	时间趋势图.....	112
5.7.2.1	时间点图工具.....	113
5.7.2.2	时间点图显示范围.....	114
5.8	颜色条.....	115
5.8.1	分割 PRO	116
5.8.2	等温线 PRO	117
6	共享	120
6.1	导出	120
6.1.1	导出当前图像	121
6.1.2	导出多个图像	122
6.1.3	导出影片	123
6.1.4	导出用于 Research Studio Player PRO	124
6.1.5	提取文件	125
6.2	导出 ROI 数据	125
6.3	导出绘图	127
7	用户校正和校准 PRO	128
7.1	用户校正	128
7.1.1	打开/关闭用户校正	129
7.1.2	打开/关闭坏点校正	130
7.1.3	用户校正功能	130
7.1.3.1	校正与校正包.....	131
7.1.3.2	执行新校正.....	131
7.1.3.3	显示坏点.....	135
7.2	用户校准	137
7.2.1	校准与校准包	138
7.2.2	用户校准窗口	138
7.2.2.1	热像仪光谱响应选项卡.....	139
7.2.2.2	大气补偿 (MODTRAN) 选项卡.....	142
7.2.2.3	额外的光谱响应.....	143
7.2.2.4	校准点.....	144

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

7.2.2.5	系数.....	146
7.2.2.6	SAF 标记.....	150
8	FLIR Ignite Sync 兼容性.....	151
8.1	什么是 Ignite 和 Ignite Sync?	151
8.2	安装	151
8.3	汉堡菜单集成	151
8.4	录制设置集成	152
8.5	收集信息集成	152
8.6	收藏/缩略图栏集成	153
9	常规程序设置	155
9.1	帮助图标	155
9.2	程序设置	155
9.2.1	应用程序设置	155
9.2.1.1	全局设置.....	156
9.2.1.2	工作区设置.....	156
9.2.1.3	ROI.....	156
9.2.1.4	硬件设置.....	156
9.2.1.5	热键设置.....	157
9.2.1.6	精度设置.....	161
9.2.2	全局性能	162
9.2.3	收集信息	163
9.2.4	管理许可证.....	164

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

1 简介

FLIR Research Studio 依据您的工作方式而工作，具有高级热分析软件所提供的强大的录制和分析功能。简单直观的“连接 -> 查看 -> 录制 -> 分析 -> 共享”工作流程，使您可以轻松快速地描述重要热数据特征，以支持关键决策。而使用母语工作的能力可以改善协作、提高效率并帮助减少误解关键热数据的可能性。

- **标准版本**为用户提供了热分析所需的基本核心软件功能。有关版本功能的比较，请参阅 FLIR.com 上的数据表。
- **专业版本**为用户提供了一组扩展的可视化和分析工具，以及有助于简化录制和导出流程的功能。
- **Research Studio Player** 是一款免费的软件应用程序，它允许团队共享记录的数据，以便在整个团队中进行分析。凭借 Research Studio 的专业版本许可证，用户可以导出 .FRS 文件（可在 FRS Player 中读取）。FRS Player 具有与 Research Studio 专业版相同的分析功能；它只是无法录制或流式传输来自热像仪的热数据。

1.1 主要特性

Research Studio 依据您的工作方式而工作

享受使用自己的语言工作。Research Studio 支持多种语言，让您可以使用自己的首选语言工作。

FLIR Research Studio 支持在 Window、MacOS 和 Linux 上运行，因此用户可以选择他们习惯使用的操作系统。

Research Studio 简单、直观的软件界面可省时

简单的“连接 -> 查看 -> 录制 -> 分析 -> 共享”工作流程易于理解，并允许将热量测量系统传递给同事，而无需进行广泛训练

通过创建、保存和共享工作空间，轻松共享数据并缩短重复事件期间的分析时间。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

借助 FLIR Research Studio 的快速即插即用式热像仪连接，减少了设置实验或执行分析所需的时间。

使用可用的快速收集条可以快速查看和调出以前打开过的文件。

Research Studio 具有您所需的录制和分析功能

得益于灵活的感兴趣区、等温线和独特的调色板，可以快速可视化和理解热特性。

选择众多图像分析工具中的一种，您可以针对任何形状或尺寸的物体执行测量

通过多个连接的热像仪或记录的数据，同时生成线温分布图和时间温度图

使用帧差功能查看温差，了解热影响和漂移

将数据导出为常用的文件和图像格式

Research Studio 促进协作并提高效率

与跨多种操作系统和语言的同事快速轻松地共享重要的热数据

通过使用您的首选语言提高效率并减少误解热测量的可能性

借助免费的 Research Studio Player 应用程序增强协作，而无需额外的许可软件副本

1.2 安装

安装过程取决于操作系统，但这些步骤应当是该环境中应用程序的典型步骤。例如，在 Windows 下是通过安装向导引导用户完成安装。如果是 Linux，则提供有 .RUN 文件。如果是 MacOS，则提供有 .DMG 文件。由于 FRS 并不是通过 App Store 发布的，因此必须采用旁加载的方式。MacOS 用户应仔细阅读弹出的任何安全对话框，以免意外阻止 FRS 安装。有关更

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

详细的安装说明，请参阅《Research Studio 安装指南》，该指南是一个单独的文档，可以在以下网址中找到：<https://support.flir.com/researchstudio>。

1.3 系统要求

受支持的操作系统：	Windows 10（仅限 64 位）
	Linux: Ubuntu 16.04、RHEL/CentOS 7、Fedora 31、Mint 19.3
	MacOS High Sierra 到 Catalina
硬件要求	i3、4GB RAM、USB2/3、GigE（取决于热像仪）、计算机显示器颜色设置为 32 位、1280x800 最低原生视频分辨率

1.4 FLIR Systems, Inc. 的最终用户许可协议（“EULA”）

用户须知：这是一份合同。

FLIR Systems, Inc. 的最终用户许可协议（“EULA”）

用户须知：这是一份合同。

仅在您接受本许可协议中包含的所有条款与条件的前提下，FLIR 才会将标识为 FLIR Research Studio 的软件许可给您。请在安装或使用本软件之前仔细阅读条款与条件。安装或使用本软件即

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

表示您接受本协议。如果您不同意本协议的条款，**FLIR** 不会将本软件许可给您。在这种情况下，您不应安装或使用本软件。

1. 许可使用范围：在本协议中，“本软件”是指标识为 **FLIR Research Studio** 的机器可读型软件程序和相关文件，此类程序和文件的任何修改版本、升级或其他副本，以及任何相关媒体和印刷材料。您拥有在单个中央处理器、机器或仪器上安装和使用本软件的有限、非独占和不可转让的权利。您仅可为您制作一份被许可软件的副本，仅供备份或存档之用。 您不得制作或分发本软件的任何其他副本，本许可也不允许多个用户通过计算机网络访问本软件的单个副本。您不得转售或再分发本软件。

未经 **FLIR** 事先书面同意，您不得让与或转让本协议，任何企图违反前述规定的让与或转让均属无效。只有在符合本协议的要求且受让人同意受本协议所载限制约束的情况下，才允许让与或转让本协议。受让人不享有本协议项下的任何权利，也不会出于任何目的成为第三方受益人。此外，**(a)** 您必须遵守规定的所有转让条款，并将本软件的所有副本连同本 **EULA** 以各种形式交付给受让人；**(b)** 受让人接受本 **EULA** 的条款与条件作为任何转让的条件；和 **(c)** 您使用本软件/产品的许可在转让时终止。

2. 所有权：软件属 **FLIR** 及/或其供应商所有，且您确认，软件的结构、组织及/或代码是 **FLIR** 的宝贵商业秘密。您同意对此等商业秘密保密。您进一步同意，不对本软件的全部或部分进行翻译、反编译、反汇编、修改、逆向工程或以其他方式企图找到源代码。本软件受美国版权法律和条约规定保护。 本 **EULA** 并不将 **FLIR Systems** 的任何所有权权益转让给本软件的用户及/或接受者。

您不得：**(a)** 将本软件或其任何集成代码/软件复制到任何公共或分布式网络；**(b)** 使用本软件在分时、外包、服务局、应用程序服务提供商或托管服务提供商环境中运行或作为此类环境运行；**(c)** 将任何集成代码/软件用作独立应用程序或用于与本产品集成以外的任何其他目的；**(d)** 更改本软件或产品中出现的任何所有权声明；或 **(e)** 修改本软件。

3. 无其他权利：**FLIR** 保留本软件的任何及所有副本的产权和所有权，无论是以电子方式传输还是以磁盘副本形式记录，以及本软件的所有后续副本的产权和所有权，无论原件和其他副本的形式或所在的媒体如何。除明确声明外，本协议不授予您与本软件有关的任何专利、版权、商业秘密、商标或任何其他权利。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 **EAR99**。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

4.期限：本协议在终止前有效。如果您未能遵守本协议的任何条款，本协议将自动终止。FLIR 也有权在任何时候立即终止您的许可。在任何此类终止时，您必须销毁本软件的原件 and 任何副本，以及任何源代码或集成软件。但是，本协议中任何可以合理解释为保护 FLIR 的条款将在本协议终止后继续有效。

5.无担保：本软件按原样提供给您，FLIR 对其使用或性能不作任何担保。FLIR 及其供应商不会也无法保证您通过使用或不能使用本软件或文档可能获得的性能或结果。FLIR 对不侵犯第三方权利、适销性或适用于任何特定用途不作任何明示或暗示的保证。

6.警告：本软件的设计和测试均未达到适用于人类诊断或治疗的可靠性水平，也未能作为任何生命支持或其他信息系统的组件使用，这些系统的故障可能会导致人身伤害。本软件包含错误和不准确之处。当您使用软件时，可能会出现不正确的结果、错误或异常。您同意采取预防措施以抵消此类风险，例如维护存储介质的完整备份，以及不在可能导致人身伤害或财产损失的情况下使用本软件。

7.责任限制：在任何情况下，FLIR 均不对任何继发性或偶发性、间接、特殊或惩罚性损害（包括任何利润或机会损失）向您承担任何责任，即使 FLIR 代表已被告知可能发生此类损害。对于任何索赔，您的唯一补救措施是，就您合法获得并归还给 FLIR 的每一份软件副本，从 FLIR 获得一份替代软件副本。您同意这些是您唯一的补救措施，即使它们未能达到其基本目的。

尽管有本协议的任何其他规定，FLIR 因任何原因或与任何索赔有关的最高赔偿责任将不超过索赔发生前一年支付的数额或 50,000 美元（以较低者为准），而此类责任将在引起索赔的事件发生之日起一年后终止。某些州可能不允许上述排除或限制担保、补救或赔偿，因此上述排除或限制可能不适用于您。本保证赋予您特定的法律权利。您可能享有其他权利，这些权利因州或省而异。有关更多保证信息，请联系 FLIR。

8.适用法律和审判地：本协议应根据俄勒冈州法律进行解释，本协议项下的所有争议均受俄勒冈州法律管辖，但不包括其法律冲突规则。特此将《联合国国际货物销售合同公约》全部排除在本协议的适用范围之外。如果本协议的任何条款与《统一计算机信息交易法》（“UCITA”）的任何规定不一致，如 UCITA 可能在俄勒冈州或任何其他法律适用的州颁布，则此等条款将在法律允许的最大范围内执行。双方同意接受俄勒冈州的州或联邦法院具有专属管辖权且作为审判地。任何其他国家/地区或州的其他法院对于因违反本协议而提起的强制执行、解释或赔偿损失的任何法律诉讼均无管辖权且不是此类诉讼的审判地。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

9.遵守法律。您同意不会将本软件运送、转让或出口到任何国家/地区，也不会以美国出口管理法案或任何其他出口法律、限制或法规禁止的任何方式使用本软件。在不作上述限制的前提下，不得将本软件出口到伊朗、伊拉克、利比亚、叙利亚、古巴或朝鲜，或美国政府实行贸易禁运的任何国家/地区。要访问本软件，您必须证明您不是这些国家/地区之一的国民，并且不允许任何属于这些国家/地区之一的公民访问本软件。

9.1 一般义务。您将遵守并促使您的董事、管理人员和员工（以及为促进本协议而雇用其服务的任何第三方）遵守美国和其他所有国家/地区中适用于其履行本协议的所有法律、法规和行政命令，包括与本协议项下产品和信息的销售、转售、交付或重新交付有关的法律、法规和行政命令，包括但不限于《武器出口管制法》(22 U.S.C. 2751-2794)、《国际武器贩运条例》("ITAR") (22 C.F.R. 120 及以下各项)、1979 年《出口管理法》的要求 (50 U.S.C. 2401-2420)、《出口管理条例》("EAR") (15 C.F.R. 730-774)、《外国资产管制办公室（“OFAC”）条例》(31 C.F.R. 第五章)、《国际紧急经济权力法》("IEEPA") (50 U.S.C. 1701-1706)、《与敌国贸易法》("TWEA") (50 U.S.C. 5, 16)、《反贿赂法》（定义见下文），与个人数据保护有关的法律以及所有其他适用法律和法规（统称“法律”）。如果 FLIR 做出了合理努力，但任何政府出口授权仍被延迟、拒绝、撤销、限制或不予续期，FLIR 将不承担任何责任。此外，此类延迟、拒绝、撤销或不予续期不构成违反本协议。根据本协议，FLIR 没有义务向您交付任何产品或信息，但法律允许的情况除外。FLIR 保留自行决定拒绝或取消任何或所有订单的未发货余额的权利，无论出于何种原因，包括未获得行使出口权的任何政府的适当授权，或违反或涉嫌违反本协议或法律的条款，FLIR 对任何此类取消不对您承担任何责任。

9.2 进出口和相关义务。您了解本协议下提供的产品（即本软件）和 FLIR 信息可能受美国或其他政府的出口法规约束，并同意您不会向客户或潜在客户或协助提供产品或此类信息，除非出于遵守 EAR、ITAR 和其他适用法律的目的获得 FLIR 的许可。您应遵守法律以及您所在司法管辖区和任何其他司法管辖区内与进口、出口、再出口、转让、运输、销售、再销售和/或使用产品和信息相关的所有法律和法规。您同意未经美国政府同意不会向法律禁止的任何国家/地区、个人或实体出口、再出口、出售、分发、披露、发布或以其他方式转让本协议项下提供的任何产品或信息，包括但不限于以下各方和实体：(i) 位于、组织位于或通常居住在成为美国全面贸易制裁目标的国家或地区，或其政府是美国全面贸易制裁的目标，包括克里米亚地区、古巴、伊朗、朝鲜和叙利亚，(ii) 位于、组织位于或通常居住在被美国国务院指定为“恐怖主义国家赞助者”的国家/地区，或 (iii) 被列入特别指定国民和被封锁人员名单、被拒绝人员名单、被拒绝实体名单、未核实名单或被禁止名单，或任何其他适用的美国政府禁止方名单。无论此类交易根据当地法律是否合法，本条款均适用。在直接或间接转让受本协议约束的产品或信息之前，您应根据适用的受限人员名单筛选所有潜在客户。无论此类交易根据当地法律是否合法，本条款均适用。装运单据上的装运国和产品原产国（制造国）均非对自由贸易协定（“FTA”）资格的确

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

认。每个特定 FTA 的原产地规则各不相同。FTA 资格将由买方经过培训且合格的 FTA 专家进行认证，并且只有在产品满足资格要求时才会被认证为符合资格。

9.3 限制军事用途。 除非允许，否则您不得将 FLIR 出售的任何产品用于任何军事最终用途或用于军事最终用户，也不得将其转售用于此类用途，特别是向中国、俄罗斯和委内瑞拉销售产品。

9.4 反贿赂法。 您理解 1977 年美国《反海外腐败法》(“FCPA”)、2010 年英国《反贿赂法》以及所有其他与反贿赂和腐败相关的适用法律（统称为“反贿赂法”）的要求，并同意严格遵守这些法律。您保证您没有也不会通过直接或间接向任何外国官员支付金钱或给予任何有价之物或提供等价之物来参与贿赂外国官员，以影响其行动或决定，以获得或保留业务或确保任何竞争优势。您进一步同意，您将维持并执行禁止贿赂外国官员的政策。您可以通过以下网址查看 FCPA 全文：www.usdoj.gov。如有必要，您已在尽职调查过程中向 FLIR 披露您的所有者、首席执行官、高级销售官员以及将与 FLIR 建立拟议关系的其他人员的身份。公司将立即以书面形式通知 FLIR 担任这些职位的个人的任何变化，并应 FLIR 的要求提供简历

9.6 政府利益；外国官员。 除非在提交给 FLIR 的尽职调查问卷中向 FLIR 另有披露，(a) 您现在和未来均非归政府直接或间接全部或部分拥有的组织，将执行与本协议有关工作的贵方官员、董事或人员均非外国官员，和 (b) 如果公司是非公有制企业实体，您还应声明、保证并承诺其所有人、合伙人或股东均非外国官员。

10.完整协议：您承认您已阅读并理解本协议，这是您与 FLIR 的协议的完整和唯一声明，取代了 FLIR 和您之间的任何先前口头或书面协议。除非 FLIR 以书面形式明确表示同意，并由 FLIR 的一名管理人员签署，否则本协议条款的任何变更对 FLIR 无效。

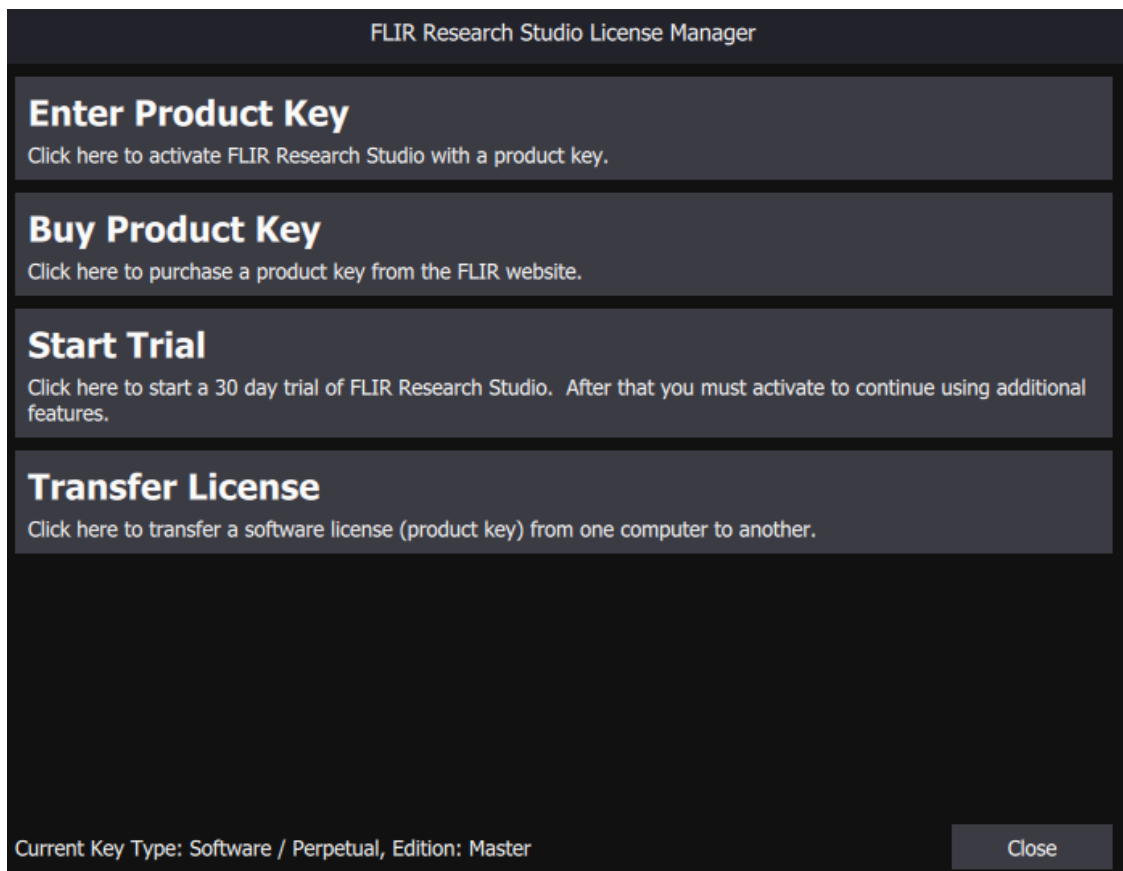
11.政府最终用户须知：如果本软件是由美国政府的任何单位或机构或其代表采购，则本条款适用。本软件 (a) 对于《信息自由法》的所有目的而言，是 FLIR 的商业机密；(b) 根据 48 CFR 52.227-19 中的“商业计算机软件-限制权利”条款 (c)(1) 和 (2) 分段具有受限制的权利，(c) 在所有方面均属于 FLIR 的专有数据，并且 (d) 根据美国版权法保留所有权利。对于国防部 (DoD) 的单位，本软件仅根据 DFARS 252.227-7013 和 7014 中的“技术数据和计算机软件中的权利”条款 (c)(1) (ii) 分段中规定的“受限制权利”获得许可。除 DoD 或 GSA 合同项下的政府用户外，本软件的使用受到与上述相同或类似的限制，并且 FLIR 是 FLIR 的商标。禁止未经授权的使用。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

1.5 激活

Research Studio 需要许可证激活。默认许可期限为一年。当许可证即将到期时，软件会通过程序窗口中的一系列标题消息通知用户，这些消息会提供更新许可证的链接。激活密钥通过卡片或电子邮件提供（具体取决于您的购买方式）。

首次启动程序时，会出现激活对话框。您可以选择输入密钥、购买密钥、开始 30 天试用或者从另一台计算机转移许可证。正常的激活过程需要连接到 Internet 才能注册密钥。注册完成后，无需连接到 Internet 即可启动该程序。



如果您的计算机无法访问互联网，则可以执行“脱机”激活过程。有关更详细的安装说明，请参阅《Research Studio 安装指南》，该指南是一个单独的文档，可以在以下网址中找到：

<https://support.flir.com/researchstudio>。

1.6 检查许可证

您可以在我们的许可证服务器上查看您的许可证密钥的状态：

<http://researchir.flir.com:8080/ems/customerLogin.html>

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

在此页面上，输入您的产品密钥：



如果您的密钥先前已激活，您将看到有关激活次数和剩余量的信息。

如果您看到一个询问注册信息的屏幕，则表明该产品从未被激活。

有关联机或脱机激活许可证的详细信息，请参阅安装指南。安装指南的下载地址是：

<https://support.flir.com/researchstudio>

1.7 客户支持

如果您在许可、安装方面需要帮助，或者发现应用程序存在问题，请在我们的支持网站上提交问题：

<http://flir.custhelp.com>

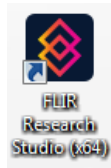
确保在问题描述中包含信息以及显示的任何错误代码或消息。如果您可以进入“[收集信息](#)”对话框并保存文本文件，请同时提交此文件。这将为支持代理人提供更多详细信息，以便用于解决您的问题。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

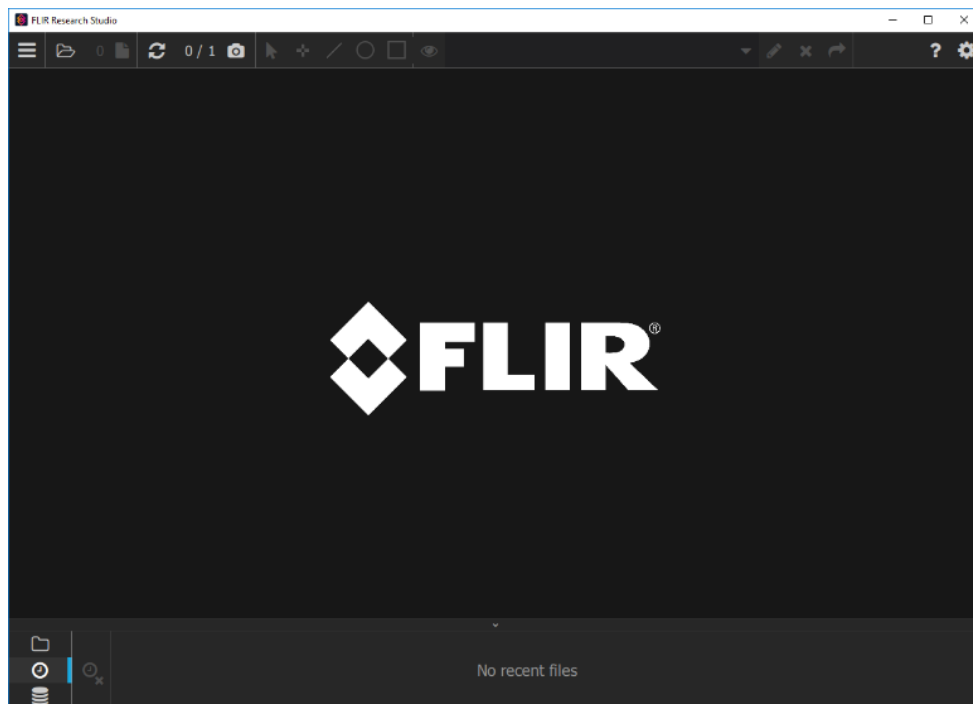
2 连接

2.1 启动 FLIR Research Studio

要启动 FRS，双击桌面图标、任务栏图标（如下所示）或开始菜单图标：



应用程序将会打开：



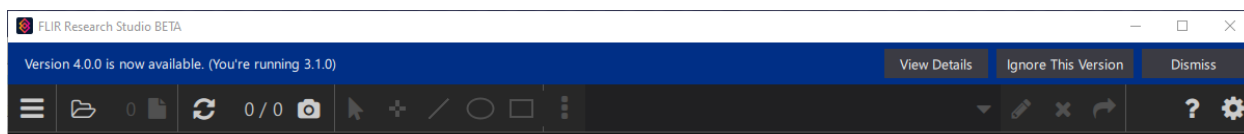
从应用程序上方的工具栏开始使用软件：



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

2.2 检查更新

如果连接到互联网，Research Studio 将自动查看 FLIR 下载页面上是否有更新的版本。如果有，窗口顶部的蓝色标题将通知用户有更新的版本，如下所示。



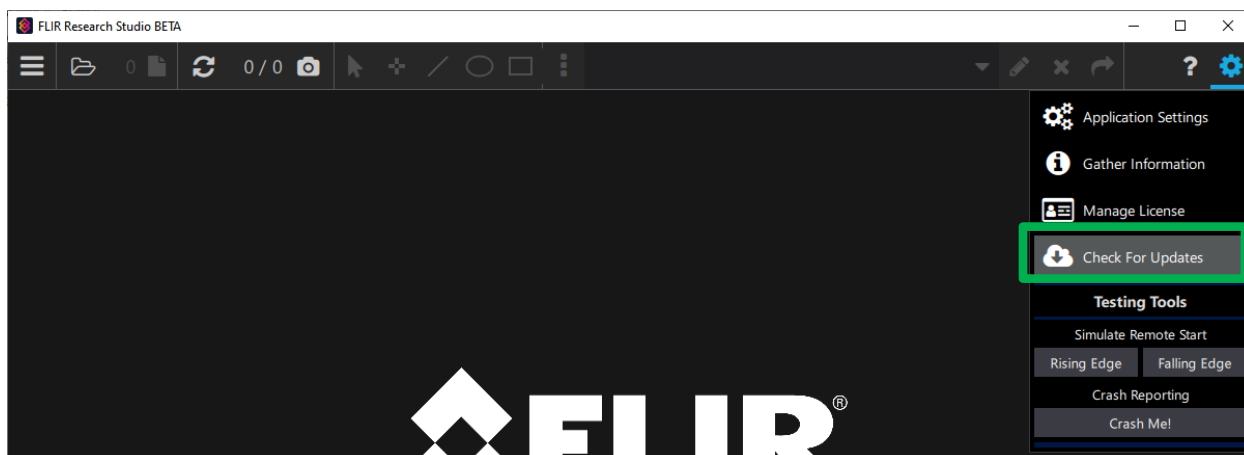
标题有三个选项：

查看详细信息 - 显示“软件更新”窗口（请参阅 2.2.1 软件更新）。

忽略此版本 - 清除警告标题。将在启动时继续检查最新版本，但如果已是最新版本，则不会再通知用户此当前版本。

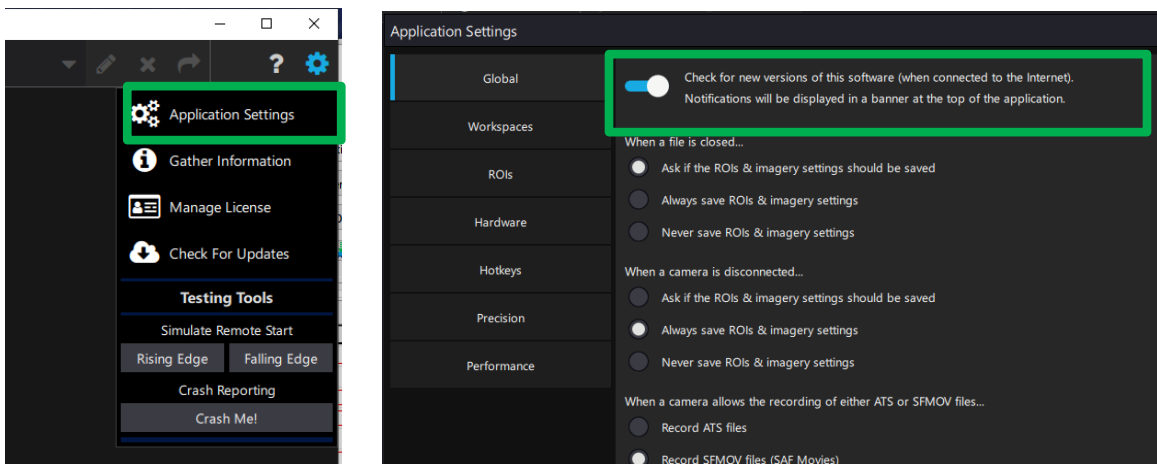
消除 - 清除警告标题。将在启动时继续检查最新版本，并在下次启动时通知用户此版本。

用户可以手动检查更新，方法是单击顶部工具栏右侧“设置”下方的“检查更新”选项。这将显示“软件更新”窗口（请参阅 2.2.1 软件更新）。



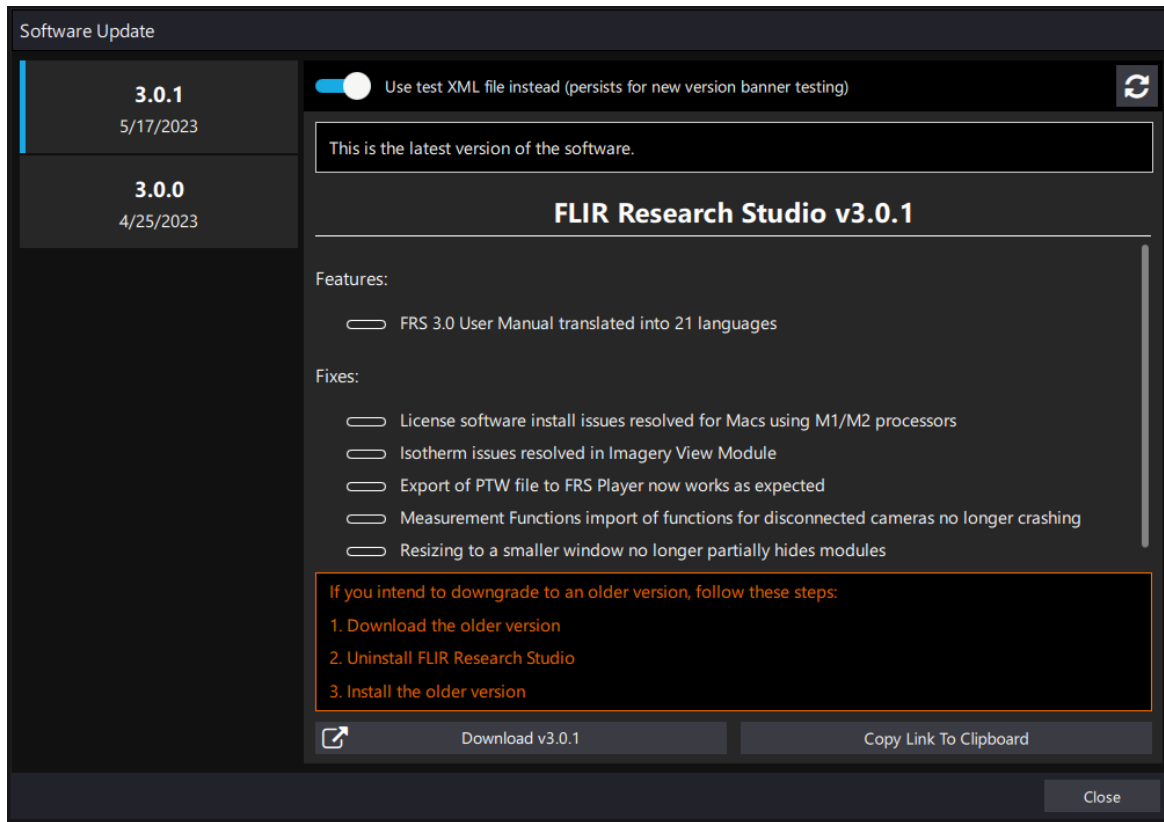
要禁用自动检查最新软件版本，请禁用“应用程序设置”窗口中的“检查此软件的新版本...”选项。要访问此窗口，请在顶部菜单栏右侧的“设置”下选择“应用程序设置”选项。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



2.2.1 软件更新窗口

“软件更新”窗口可通过“新版本标题”上的“查看详细信息”按钮或顶部工具栏右侧“设置”下拉菜单下的“检查更新”选项访问。



窗口左侧列出了所有可供下载的版本。最新版本将在侧面有一个蓝色条（在这种情况下，版本 3.0.1 被标记为最新版本）。窗口中间是此版本中值得注意的功能和修复（错误修复）的简短说明。标有 **PRO** 的功能需要 **PRO** 版本的 **Research Studio** 许可证才能访问。

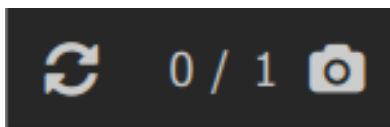
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

要下载版本，请在窗口左侧选择所需的版本，然后单击屏幕底部的“下载”按钮。“将链接复制到剪贴板”按钮将复制下载链接，然后将链接粘贴到 Web 浏览器中以手动下载版本。此功能适用于阻止应用程序下载的防火墙。

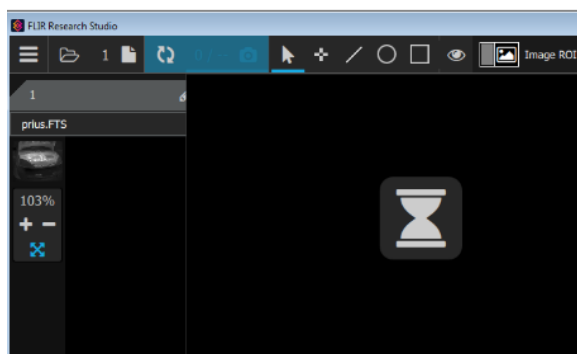
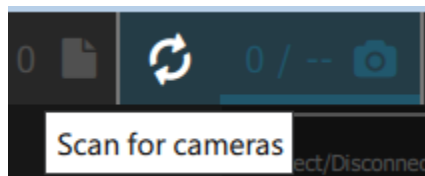
下载完成后，请参阅 1.2 安装 以了解如何安装新版本。

2.3 热像仪检测与连接

用户可以通过此菜单扫描热像仪并显示可用热像仪，而主工具栏上也提供了这些功能。这会向用户显示连接了多少台热像仪和已经检测到多少台可供连接的热像仪。热像仪图标旁边的数字表示已连接/检测到的热像仪数量。在下面的示例中，无已连接的热像仪，但检测到了一台热像仪。

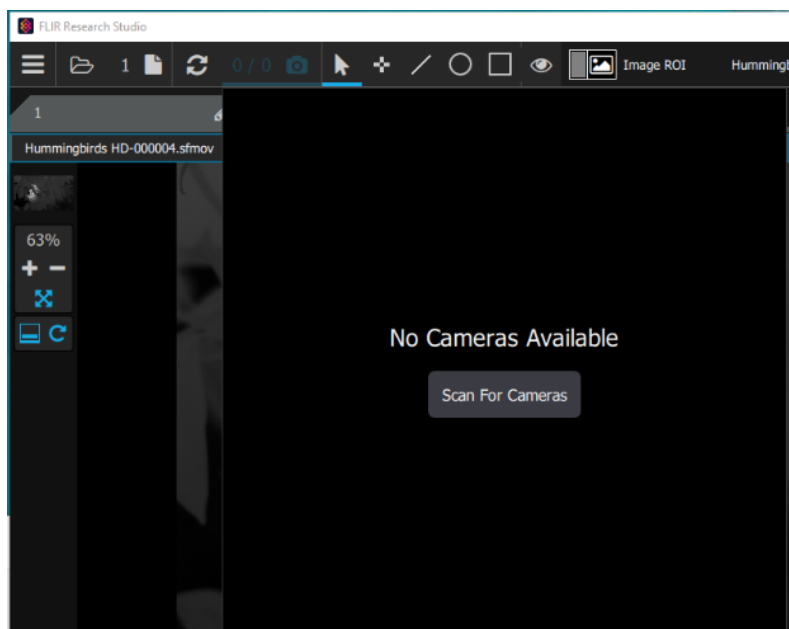


如果用户按下双箭头图标，扫描流程将会开始，该控件将以蓝色底色跳动。也会出现沙漏图标。



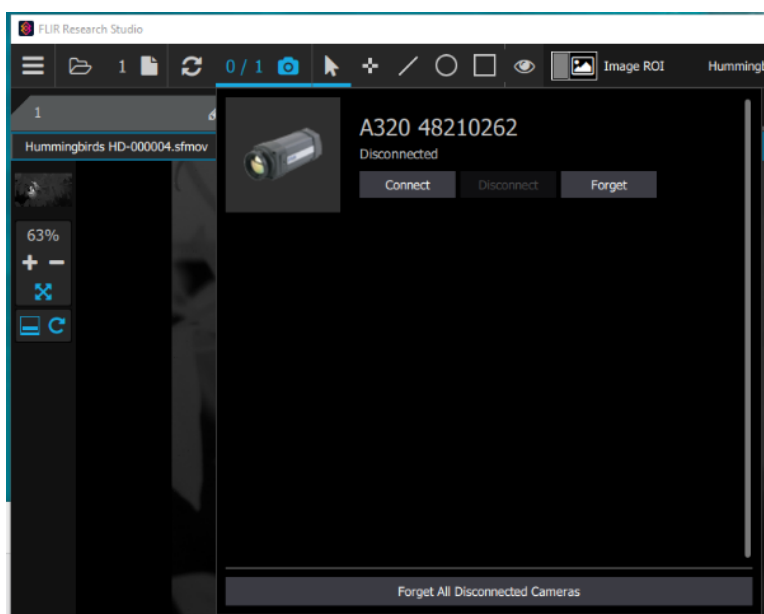
警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

如果未找到热像仪，将显示此消息：



如果随后连接了热像仪，并按下了“扫描热像仪”按钮，则软件应查找热像仪并显示如下消息：

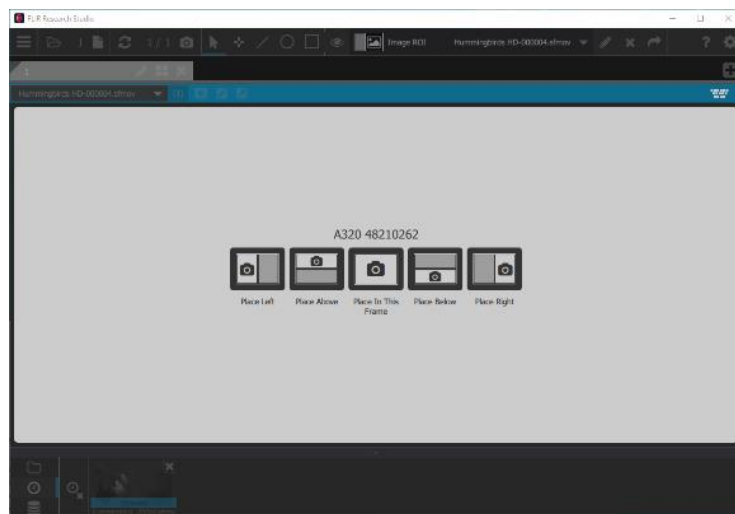
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



屏幕上会显示热像仪的类型和序列号信息，同时下方有“连接”按钮与“忽略”按钮。按下“连接”按钮以开始连接热像仪。“忽略”将使此热像仪不在可用热像仪列表中列出。

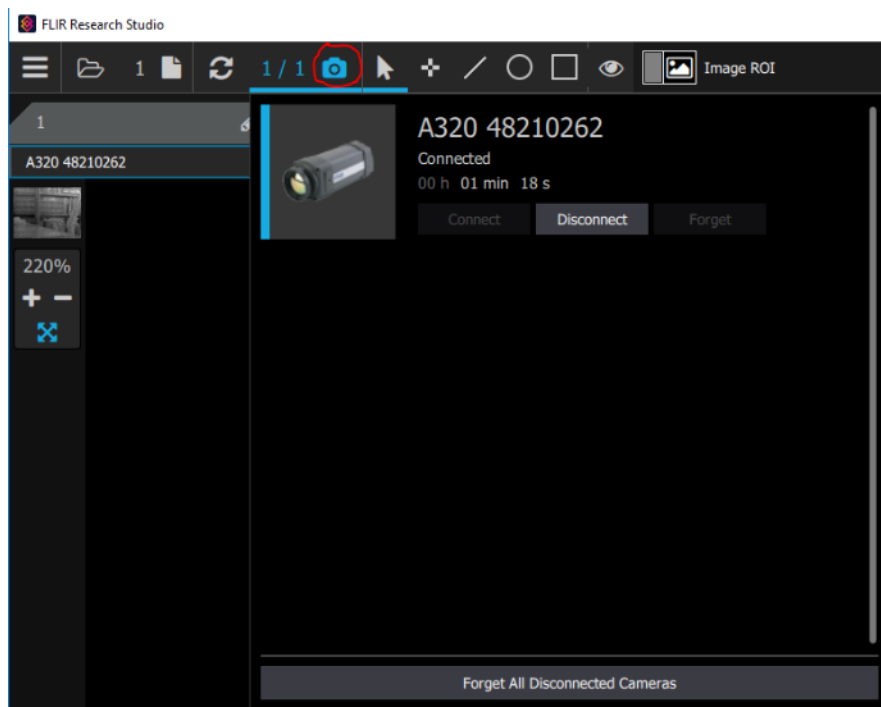
注意：在扫描进程结束时，如果未找到热像仪，但之前曾连接过，则该窗口将显示之前连接过的热像仪。单击“连接”按钮将开始尝试连接热像仪。

单击“连接”按钮后，软件将询问操作员应将热像仪的图像放在何处：



连接热像仪后，按下“热像仪”图标（用红圈标出）将显示此窗口：

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



按下“断开连接”图标可以和热像仪断开连接。此外，状态窗口还会显示热像仪的连接时长。

2.4 支持的热像仪

非冷却式：

A50、A70、A400、A500、A700
 GF77a
 A35sc、A65sc、ETS320
 C2、C3 *
 E53、E75、E85、E95 *
 T5xx（T530、T540）、T8xx。T865 *
 T6xx（T600/610、620、630sc、640、650sc、660）*
 T1k（T1010、1020、1030sc、1040、1050sc、仅限 USB、无 HSI 支持）*
 A3xx（A300、A305sc、A310、A315、A320、A325sc、A615、A645sc、A655sc）

冷却式：

A 系列（A6260、A67x0、A6780、A8200、A8300、A8580）
 SC 系列（SC6100、SC6200、SC6700、SC8200、SC8300）
 X 系列（X6800、X6900、X8500、X6980、X8580）
 RS 系列（RS6700、RS6780、RS8200、RS8300、RS8500）

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

*在 macOS 11 Big Sur 及以上版本中，不支持 USB 连接和流媒体传输

2.5 Camera Link 和 CoaXPress (CXP) 抓帧器

Research Studio 支持有限的抓帧器型号选择，这些型号可通过 Camera Link 和 CXP 接口连接热像仪。Research Studio 可以将这些接口用于控制和数字视频。确保遵循制造商为每个抓帧器提供的安装流程。

具有这些特定固件版本的 Research Studio 支持以下抓帧器。可能会提供更新的版本，但它们可能无法正常工作，因为它们并未经过我们软件的测试。

抓帧器	接口	操作系统	固件版本
Euresys Coaxlink Quad G3	CoaXPress	Windows 和 Linux	eGrabber 15.0.3.586
DALSA Xtium2-CXP PX8	CoaXPress	仅限 Windows	SaperaLT 8.60 + Xtium2-CXP PX8 1.00
IO Industries Core2 CXP 高速数据记录仪	CoaXPress	仅限 Windows	固件 - CoaXPress Plus x4 版本 4.9 软件 - IO CoreView 2.1.0.38
Euresys Grablink Full XR	CameraLink	Windows 和 Linux	MultiCam 6.18.1.4670
DALSA Xtium-CL MX4	CameraLink	仅限 Windows	SaperaLT 8.60 + Xtium-CL MX4 1.30
DALSA Xcelera-CL PX4	CameraLink	仅限 Windows	SaperaLT 8.60 + Xcelera-CL PX4 1.41
IO Industries Core2 CL 高速数据记录仪	CameraLink	仅限 Windows	固件 - Camera Link Base x4 版本 4.6 软件 - IO CoreView 2.1.0.38

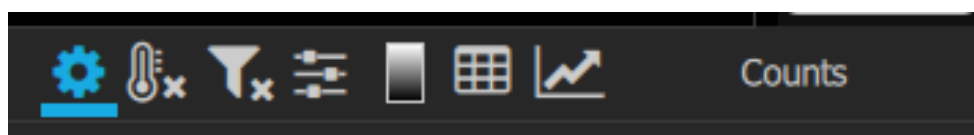
注意：DALSA Xtium、DALSA Xcelera 和 Euresys Grablink 产品线中的其他抓帧器可能可以工作正常，但是未经测试。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

高速数据记录仪附件记录仪系统像抓帧器一样工作，通过连接到 PC 的 eSATA 转 USB 3.0 转换器电缆将图像数据传送到 Research Studio。高速数字记录仪 (High Speed Data Recorder, HSDR) 在 Camera Link 或 CoaXpress 类别中均可用。

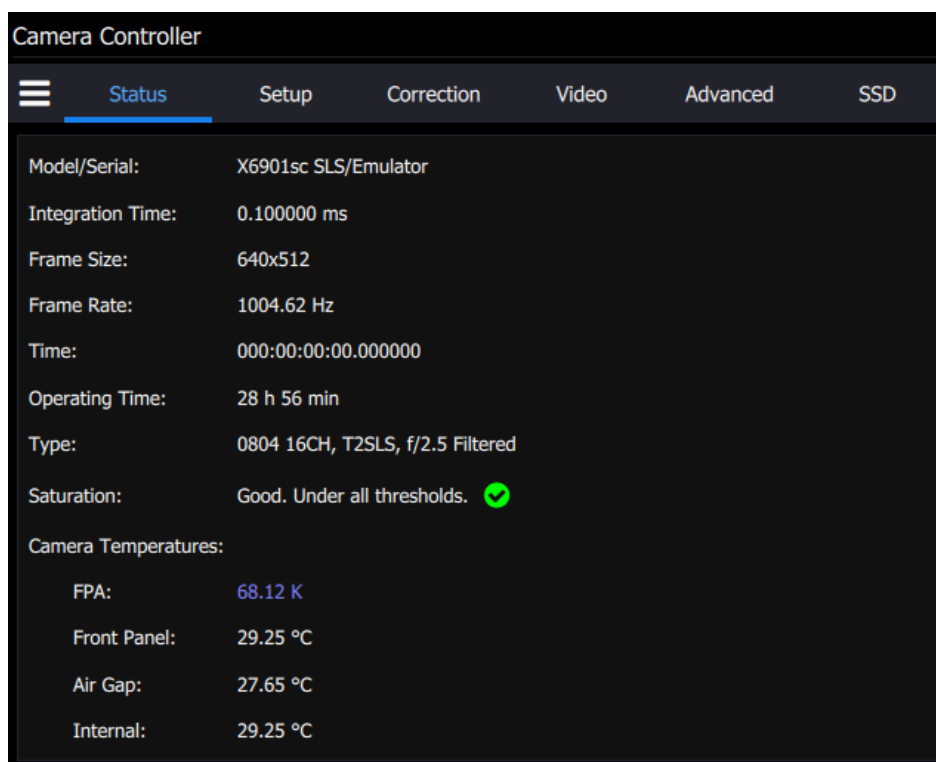
2.6 热像仪控制器

当热像仪连接后并在活动的显示窗口中时，“图像模块”工具栏中“目标参数”工具左侧将显示一个新工具。该工具看起来像一个齿轮。这就是热像仪控制器。



不同热像仪的热像仪控制器窗口会有所不同，取决于他们的功能和特点。由于 FRS 支持多种热像仪，因此不可能在本手册中说明所有热像仪控件。热像仪用户手册中会提供有关特定热像仪的热像仪控件功能的详细说明。

通常，控制器具有多个用于组织控件的选项卡。每个页面都可以垂直滚动。



X 系列 RAM/SSD 数据传输*

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

Research Studio v2.1 增加了对从 X 系列车载 DV-IR 录制系统将数据直接下载到 PC 的支持。 可通过热像仪控制器的 SSD 页面访问此内容。 有关更多详细信息，请参阅 X 系列用户手册。

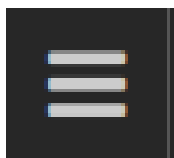
*在 macOS 10.15 Catalina 及更高版本中，不支持 SSD 直接影片读取。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

3 视图

3.1 主菜单

左上角的第一个图标是“汉堡包菜单”，包含工作区控件、用于打开文件和连接热像仪的控件。

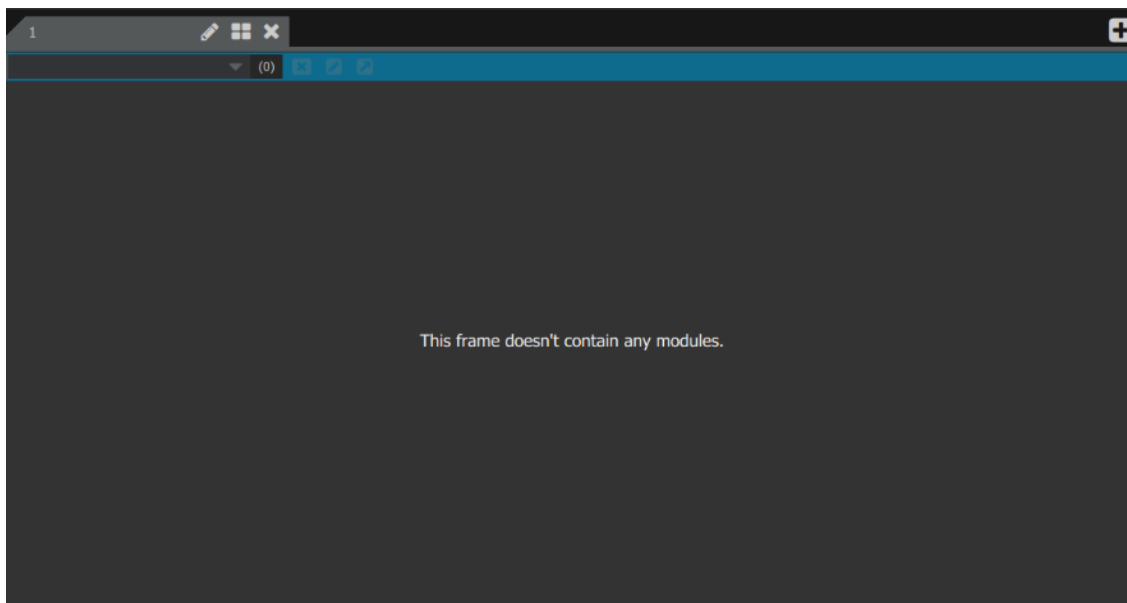


3.2 工作区 (选项卡、布局 and 框)

FRS 所采用的设计使一次打开多个文件、实时热像仪和绘图成为可能。 这些不同的项目可以使用选项卡、布局、框和模块显示在同一窗口中。

3.2.1 预览

首次启动此程序时，默认布局只包含一个选项卡和一个框，不包含任何模块。



使用“布局”按钮可以重新配置选项卡，以显示多个框。



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

此按钮将打开以下窗口：

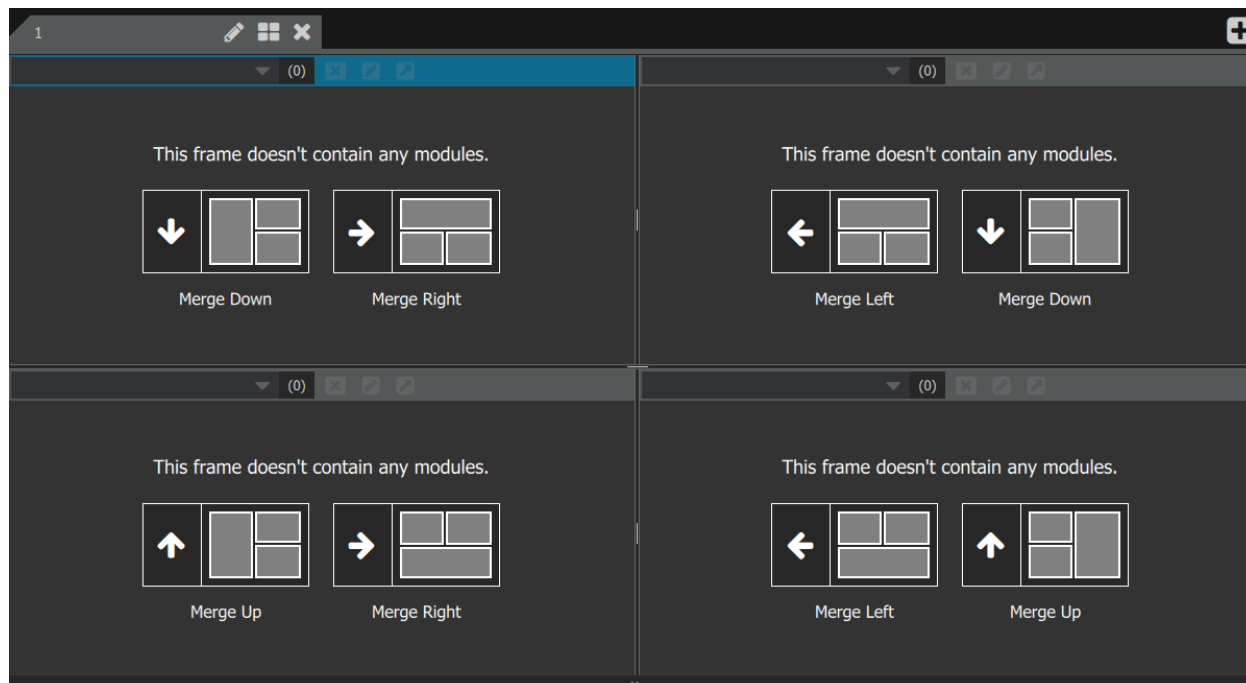


用户可以选择最多含有四个框的布局。

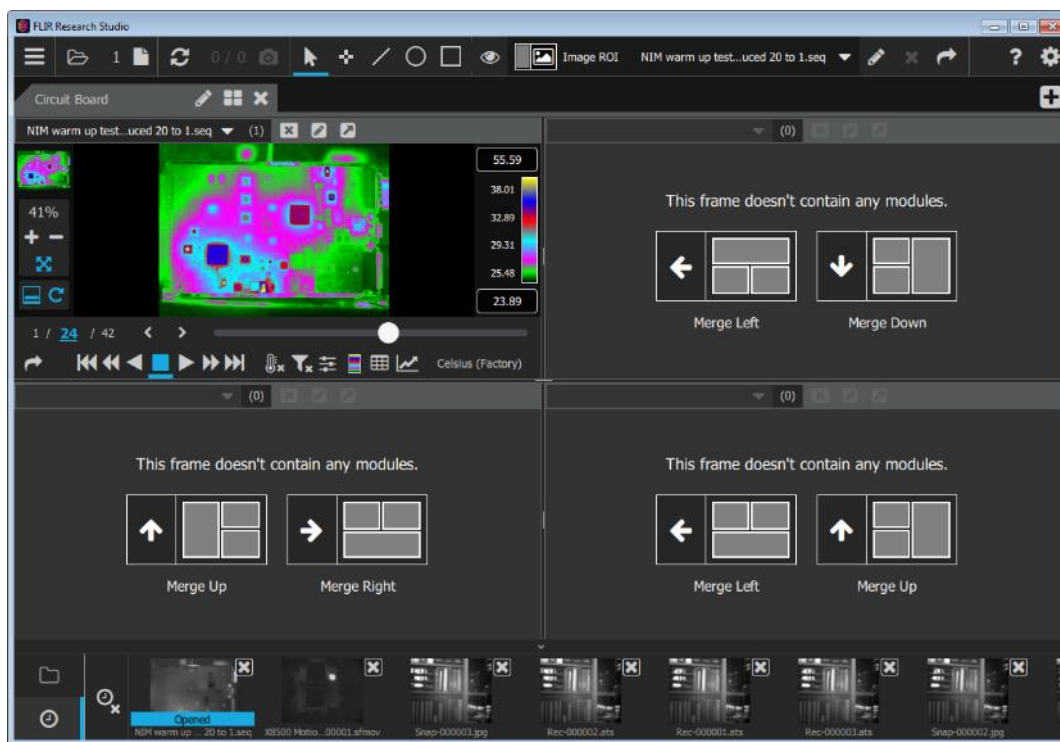


警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

这是四框布局的示例。 此时框是空的。

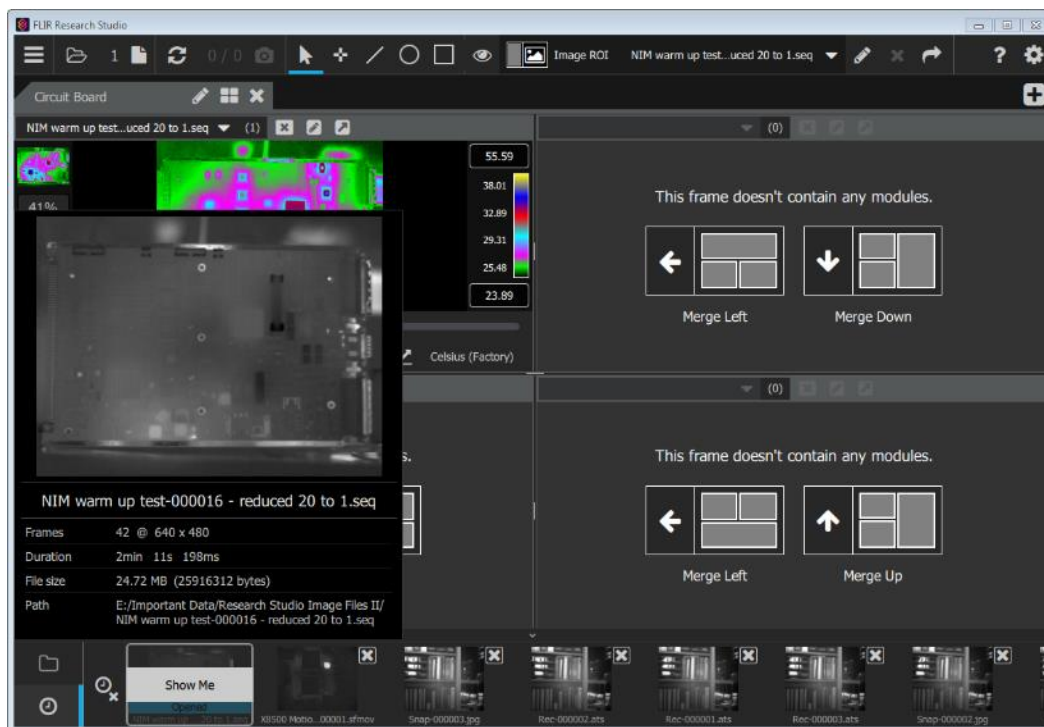


打开文件或连接热像仪后，可以将其放在任一选项卡上的任何框中。 同一个框可以包含多个互相堆叠的模块。 可以使用框左上角的下拉列表选择堆叠的模块。

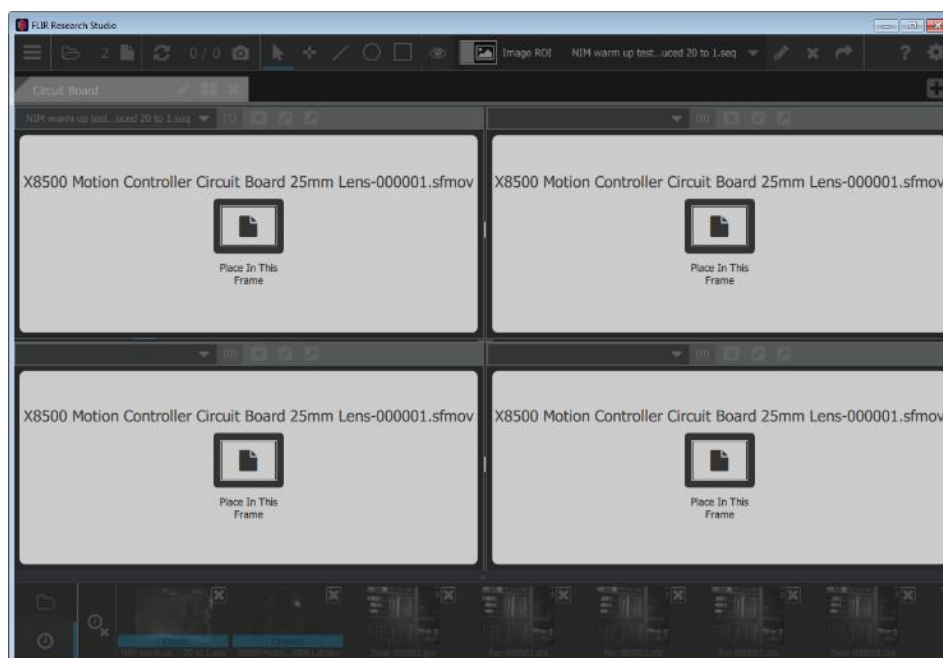


警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

请注意，电路板影片在底部栏的预览缩略图视图中显示为“已打开”。 用户现在可以在空白模块中打开更多文件。 单击缩略图将打开放大视图和显示文件的信息。

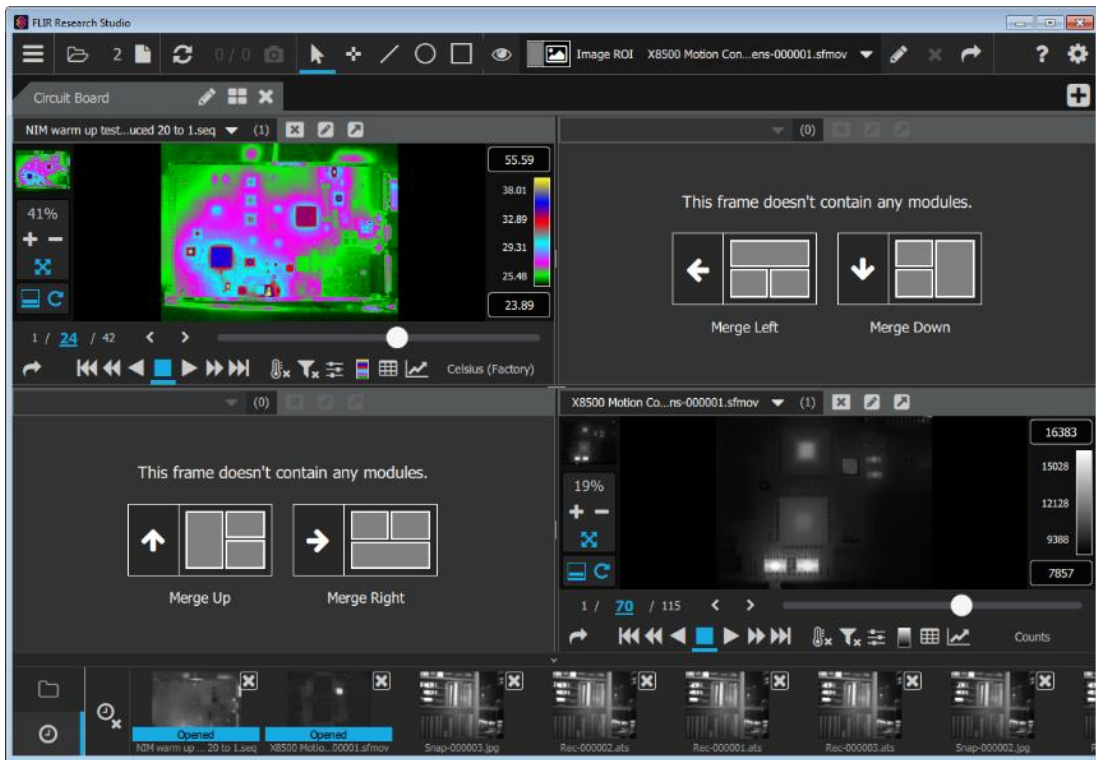


再次单击缩略图预览视图，用户将看见在本示例中所选择的“四窗口”布局，并且可将文件放到其中一个窗口中。

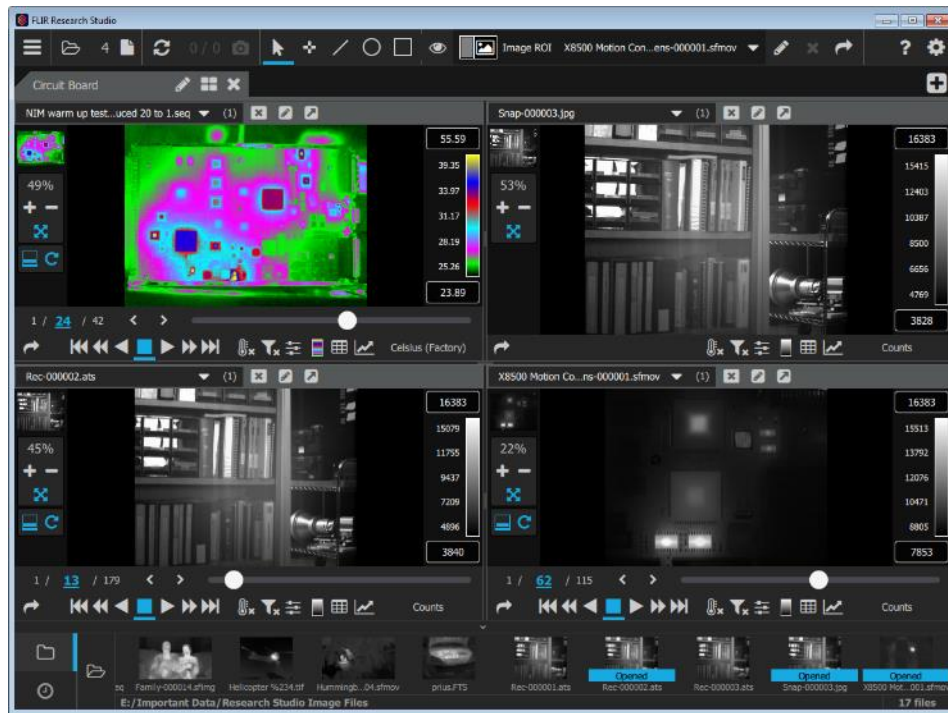


在此示例中，新图像放在右下角：

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



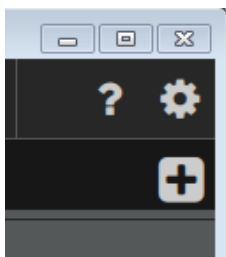
现在用户可以在另外两个模块中再打开两个文件，然后用户将看见这样的主窗口视图：



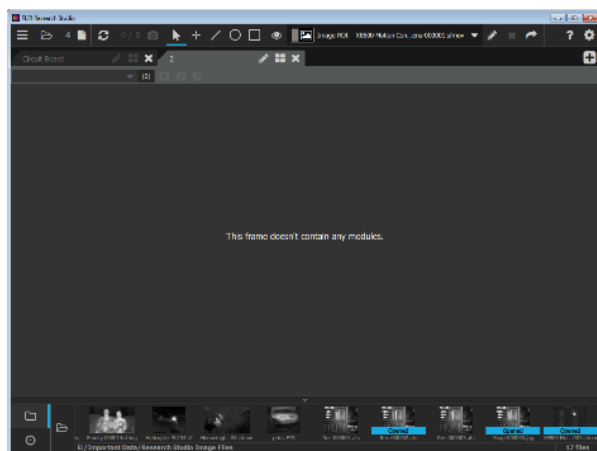
3.2.2 命名和添加选项卡

如果需要四个以上的框，则可以通过单击主窗口右上角的“+”按钮来创建其他选项卡：

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

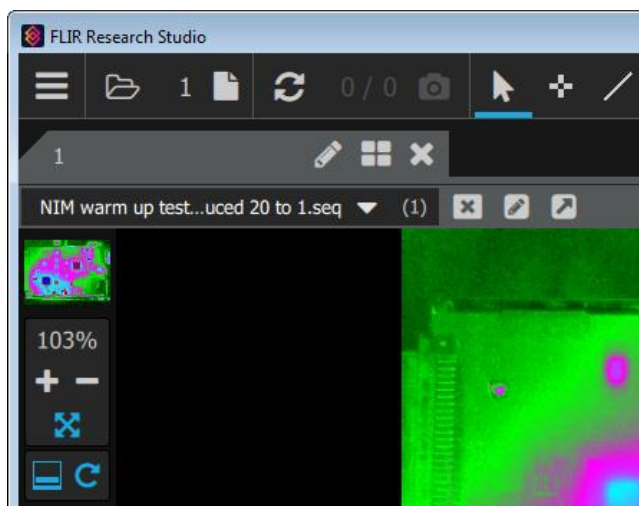


每个选项卡可以拥有自己的框和模块布局：



如果打开了多个选项卡，建议为它们分别改一个包含具体信息的名称，而不是默认名称 1、2 等。

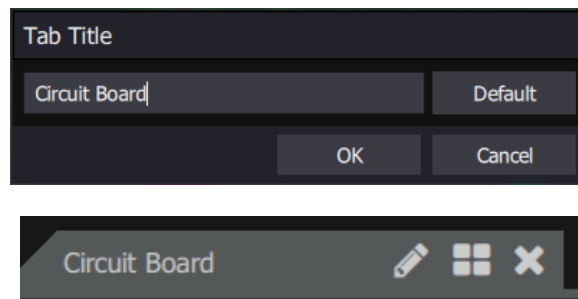
默认情况下，选项卡带有编号，但用户可以根据需要为其命名。



使用铅笔图标来编辑选项卡的名称：

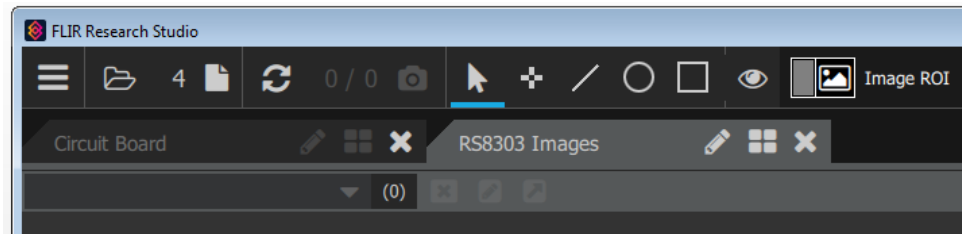


警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



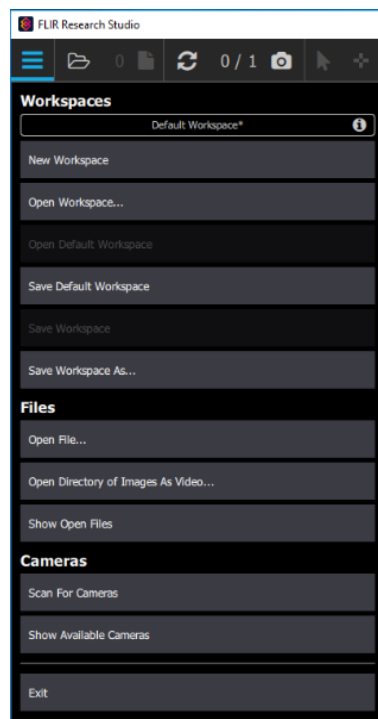
重新启动软件后这些名称不会保留，除非保存在工作区文件中。主菜单中可以找到保存工作区的选项

在这里，选项卡名称已更改为反映其内容的名称：



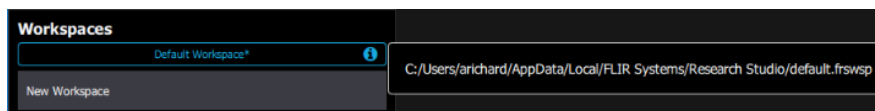
3.2.3 保存和打开工作区

工作区是保持 **FRS** 状态的文件，包括已打开的文件和选项卡的配置。用户可以创建新工作区、打开现有工作区文件、保存工作区（最后保存的工作区显示在括号内）和另存工作区。工作区文件的扩展名为 ***.frswsp**。

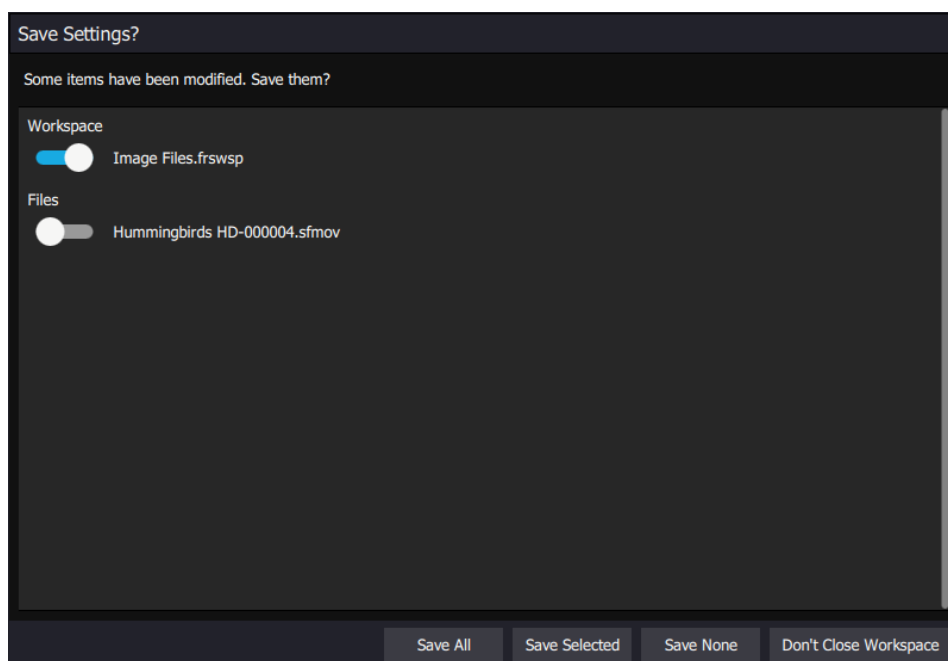


警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

当用户将鼠标悬停在圆形中的小“i”上时，上述屏幕截图的顶部将显示默认工作区路径。始终有一个默认工作区，并且始终位于相同的位置。对于用于编写本手册的计算机，它的位置为：

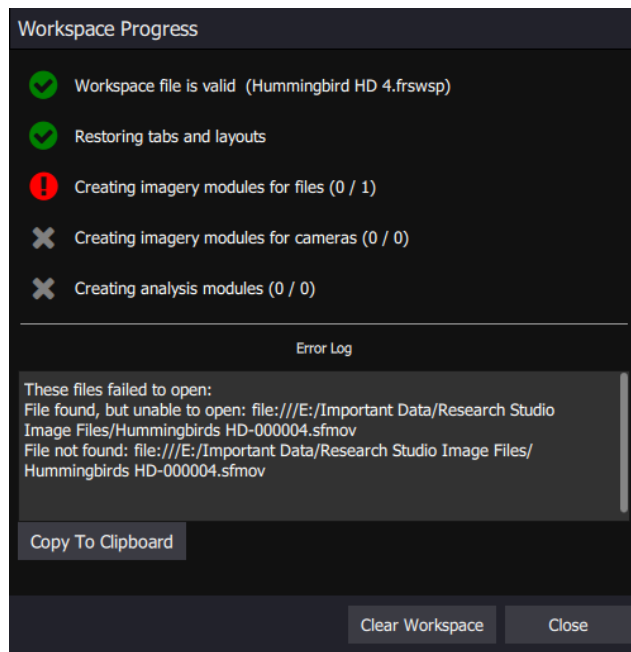


当选择“新建工作区”按钮时，应用程序会要求用户保存对当前已打开文件所做的修改。以下是选项：



如果引用的文件仍然位于上次保存工作区时所在目录中的相同位置，则使用“打开工作区...”选项打开工作区会将应用程序恢复至保存工作区时所处的状态（或者，您可以将工作区文件拖放到应用程序中）。在下面的示例中，文件被重命名，这会“中断”工作区：

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

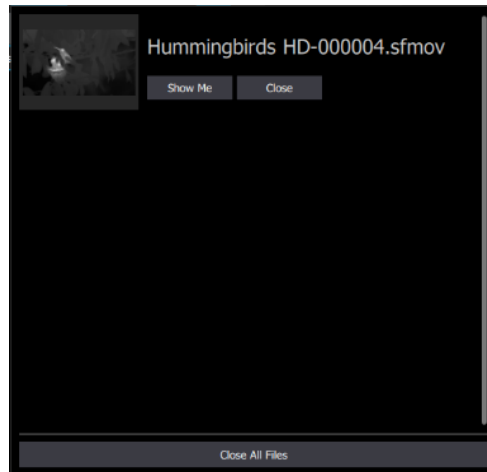
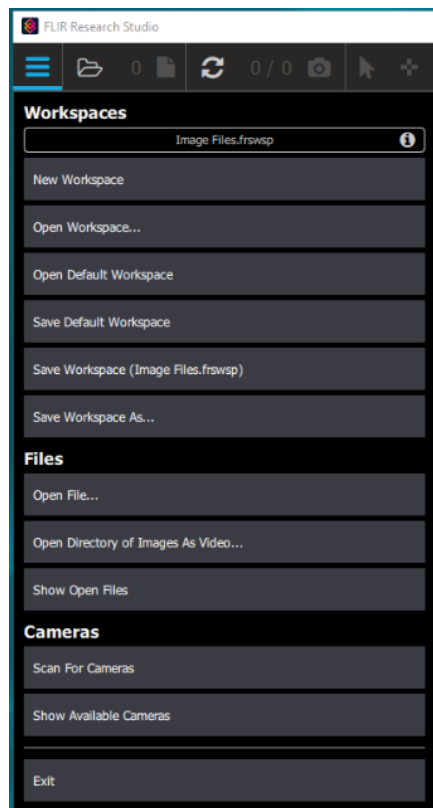


Research Studio 3.1 及更高版本支持工作区中的相对路径。因此，如果将工作区和所有关联文件保存在单个文件夹中，则可将该文件夹复制到另一台计算机/目录，并且工作区仍然可以打开。

3.3 文件

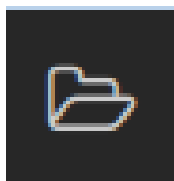
工作区控件下面的控件组允许用户打开文件、在视频中打开图像目录和显示已打开的文件。在视频中打开图像目录，即使用文件夹中的所有图像制作一个小视频，以便用户快速浏览该文件夹。“显示已打开的文件”命令会打开一个窗口，显示所有已打开的文件：

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

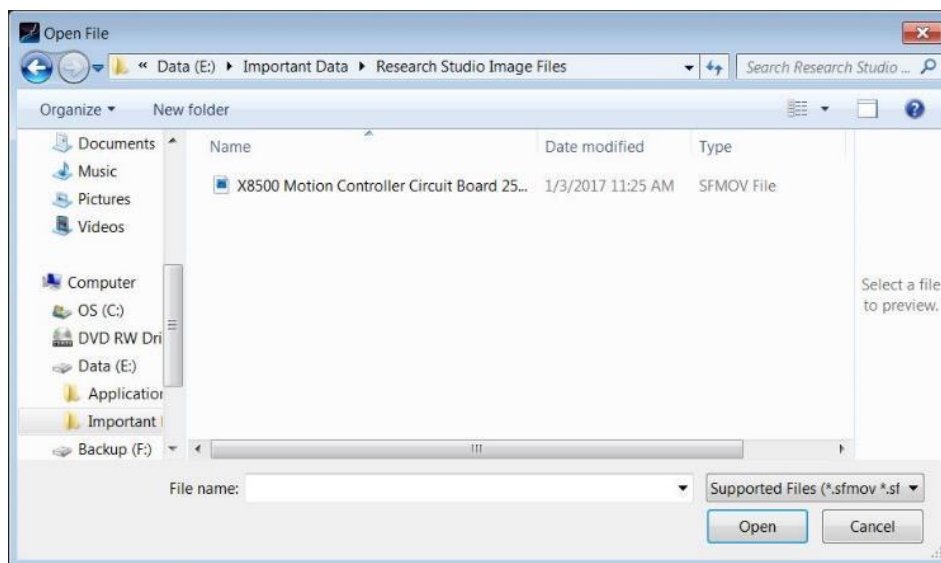


主 GUI 窗口顶部功能区中的下一个图标用于打开文件：

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



点击此图标将打开文件资源管理器窗口：

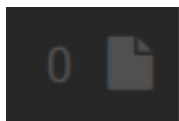


在这里，用户可以浏览要打开的文件。 以下是可以打开的文件类型，它们可以在其他 **FLIR** 产品中使用，某些类型是行业标准：

支持的文

件：.sfmov、.sfimg、.seq、.csq、.img、.png、.bmp、.jpg、.jpeg、.tif、.tiff、.fts、.ats、.fcb、.f
rs

下一个图标显示已打开文件的数量。 在启动本软件后，已打开文件的数量将为零，零和文件图标均以灰色显示。

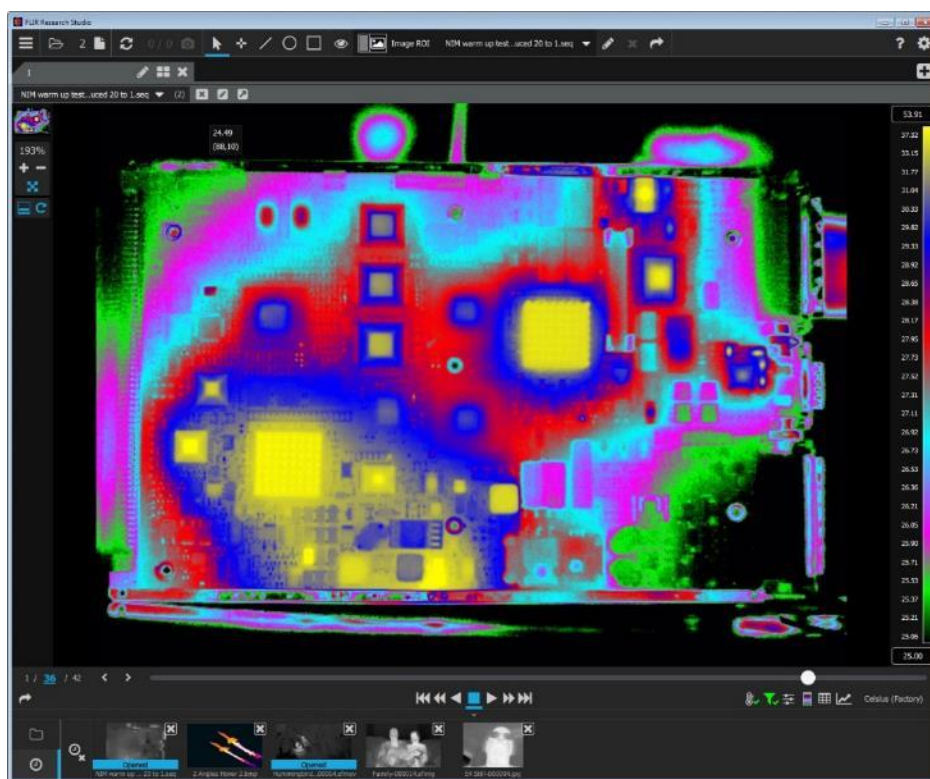


警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

打开一个文件后，零将变为“1”，且文件图标也不再是灰色：



这是打开了一个文件的 GUI 主窗口的视图，显示的是正在加热的电路板的影片。我们稍后将播放影片来学习如何操作这些控件。现在，我们继续学习顶部工具栏中的其他控件。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

3.4 框架和模块

四种可以放置在框内部的模块类型：

图像模块： 可以包含实时或录制的图像

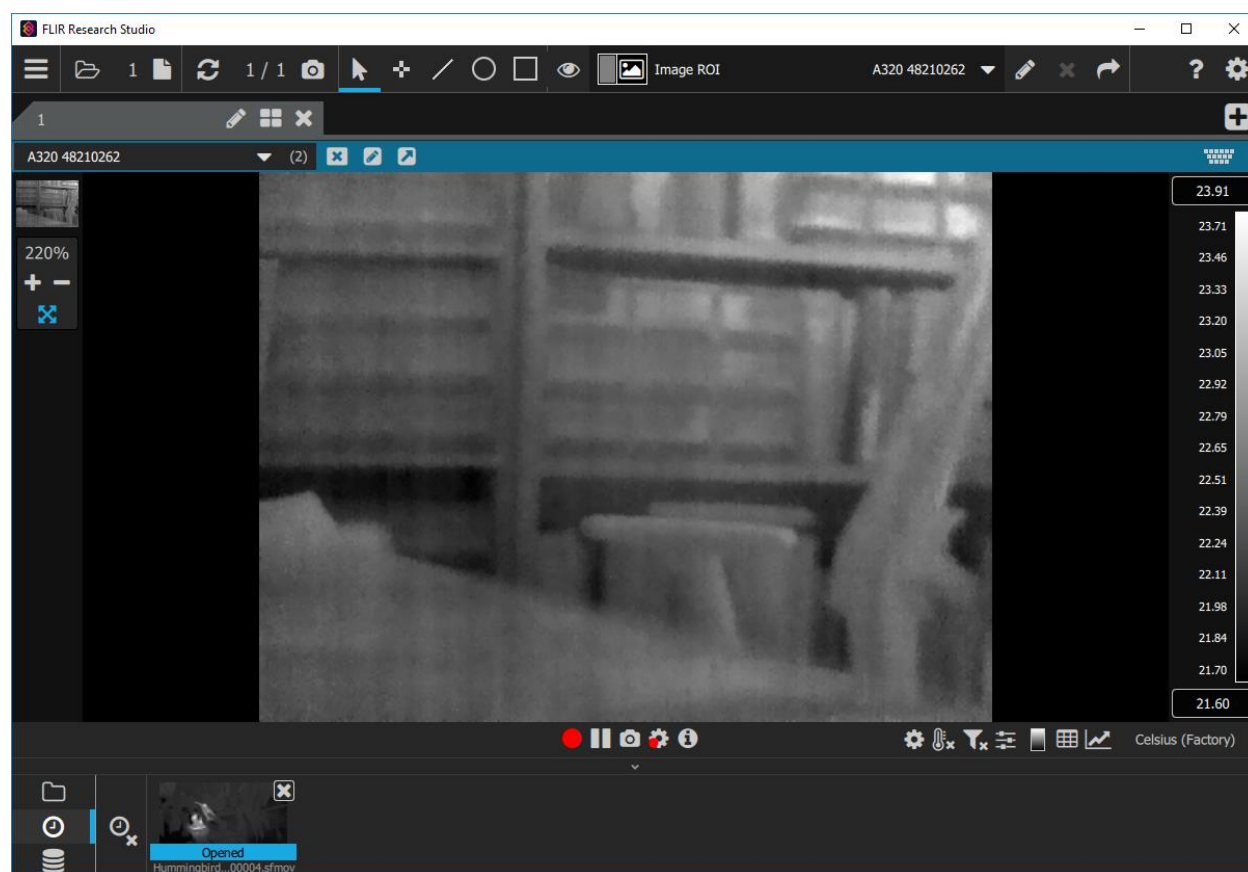
表格模块（在分析部分中讨论）： 可以包含源信息、元数据或统计数据

绘图模块（在分析部分中讨论）： 可以包含线温分布图或时间点图

3.4.1 图像模块

图像模块是模块类型中最核心的模块，因为所有其他类型的模块都连接到图像模块。 图像模块可以显示来自实时热像仪流或文件的图像。

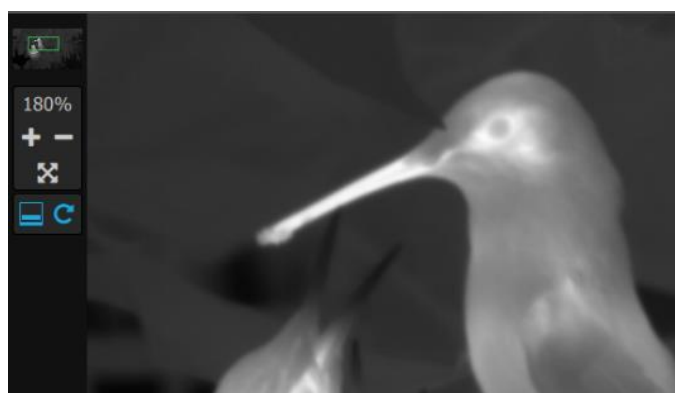
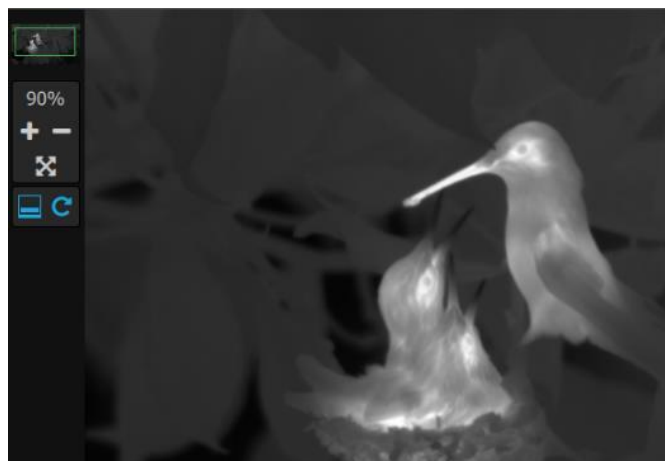
连接热像仪后，将会显示一个实时图像和一组热像仪控件，如下图所示：



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

3.4.2 缩放控件

缩放控件位于主窗口的左上角。缩放范围从 10% 至 1000%。缩放控件上方有一个迷你地图，将绿色框放在图像上要放大部分的周围。可以使用工具中的箭头键、鼠标滚轮或使用屏幕或触摸板上的捏合手势，连续调整缩放系数。



十字箭头图标可以将缩放系数重置为最适合窗口的大小。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

3.4.3 播放控件组

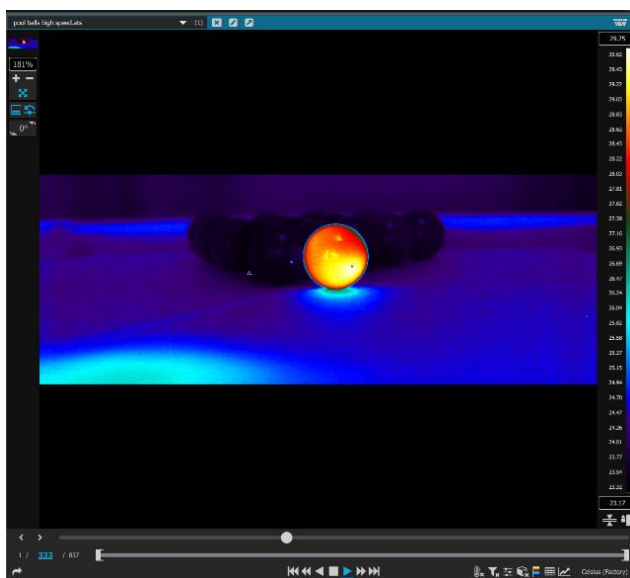
播放控件组包含摄影机行业使用的所有标准视频播放控件。



中间是停止按钮，两侧分别是前进/后退，快进/快退、跳到影片文件的结尾/开始。当控件处于活动状态时，它会变为蓝色。

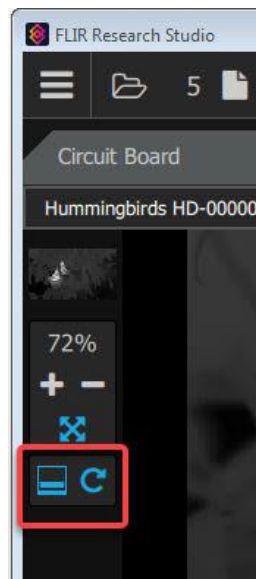
3.4.4 帧选择控件

打开影片后，影片下面会显示一组帧控件。这些控件允许用户选择显示电影的哪一帧。在以下示例中，当前显示的图像是第 333 帧（共 837 帧）。通过单击蓝色帧编号输入新编号或使用滚动条，用户可以选择要显示的帧。播放栏下方还有播放范围，用户可以选择整个剪辑中的一部分进行播放。这也为提取和导出功能提供裁剪剪辑功能。

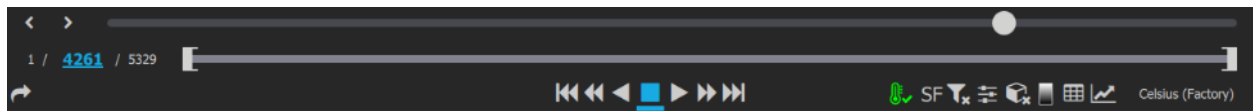


GUI 窗口左侧缩放控件下方的左侧按钮可以将播放滑块条从可见切换为隐藏。右侧按钮控制回放的循环。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



默认状态是滑动条设为可见，该图标显示蓝色底色。 在这里，滑动条设为可见。



在这里，滑动条设为隐藏：



右侧控件按钮像一个带箭头的环。 此控件可以开关循环播放视频，在默认情况下设为启用，作用于用户刚打开的文件。 启用后，它将变为蓝色。FRS 会记住此控件在会话中作用于特定影片文件的状态。

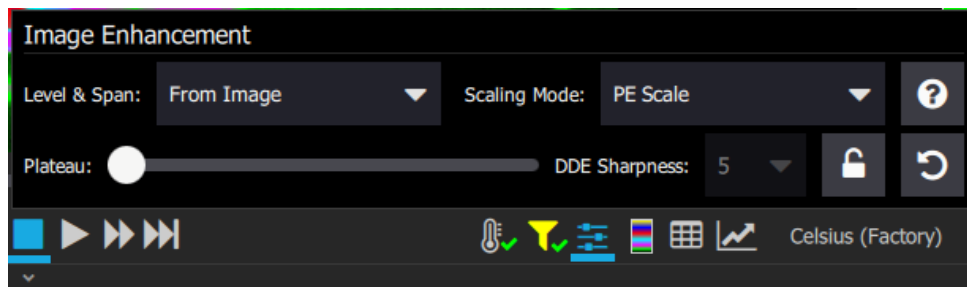


3.4.5 图像增强



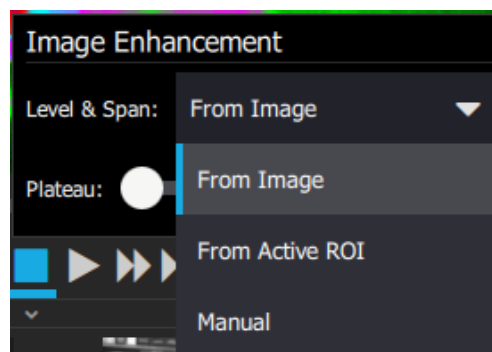
滑块图标代表图像优化工具，它会影响图像数据的显示外观， 但不会影响基础数据。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



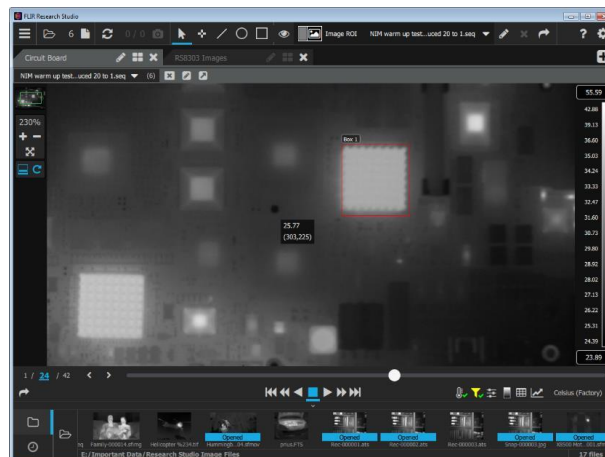
3.4.5.1 电平和温宽

电平和温宽下拉菜单选项控制图像优化算法中使用的数字数据范围。第一个选项“从图像”将图像的所有像素统计数据输入到算法。下一个选项“从动态 ROI”只使用感兴趣区的统计数据。“手动”选项允许用户确定要输入的数字数据计数的范围。



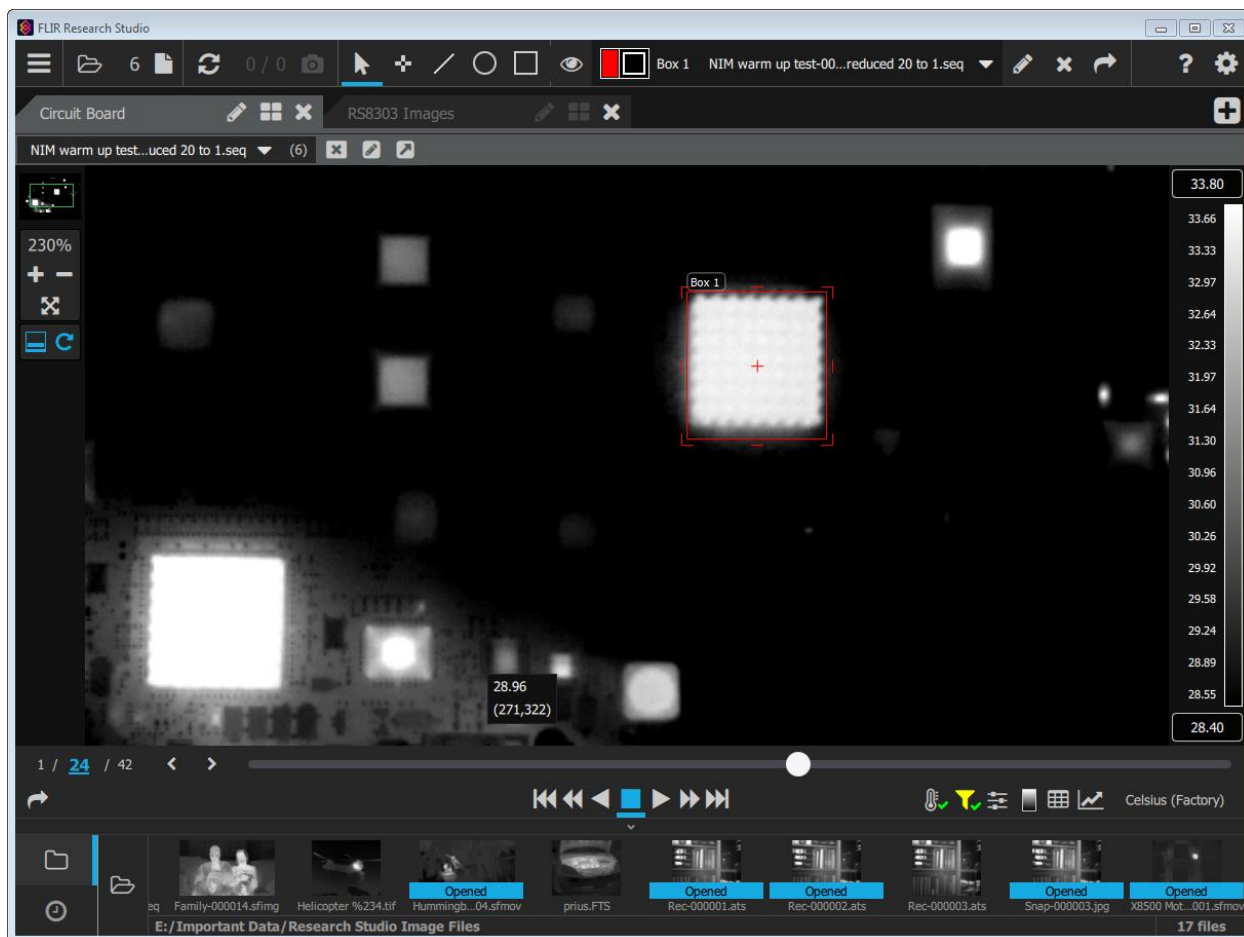
我们通过一些例子更清楚地解释这点：

此电路板图像使用“PE 标尺”缩放模式来处理（稍后将详细介绍），电平和温宽由整个图像来确定。计数范围从 23.89 摄氏度至 55.59 摄氏度，如图像右侧的彩色栏所示。



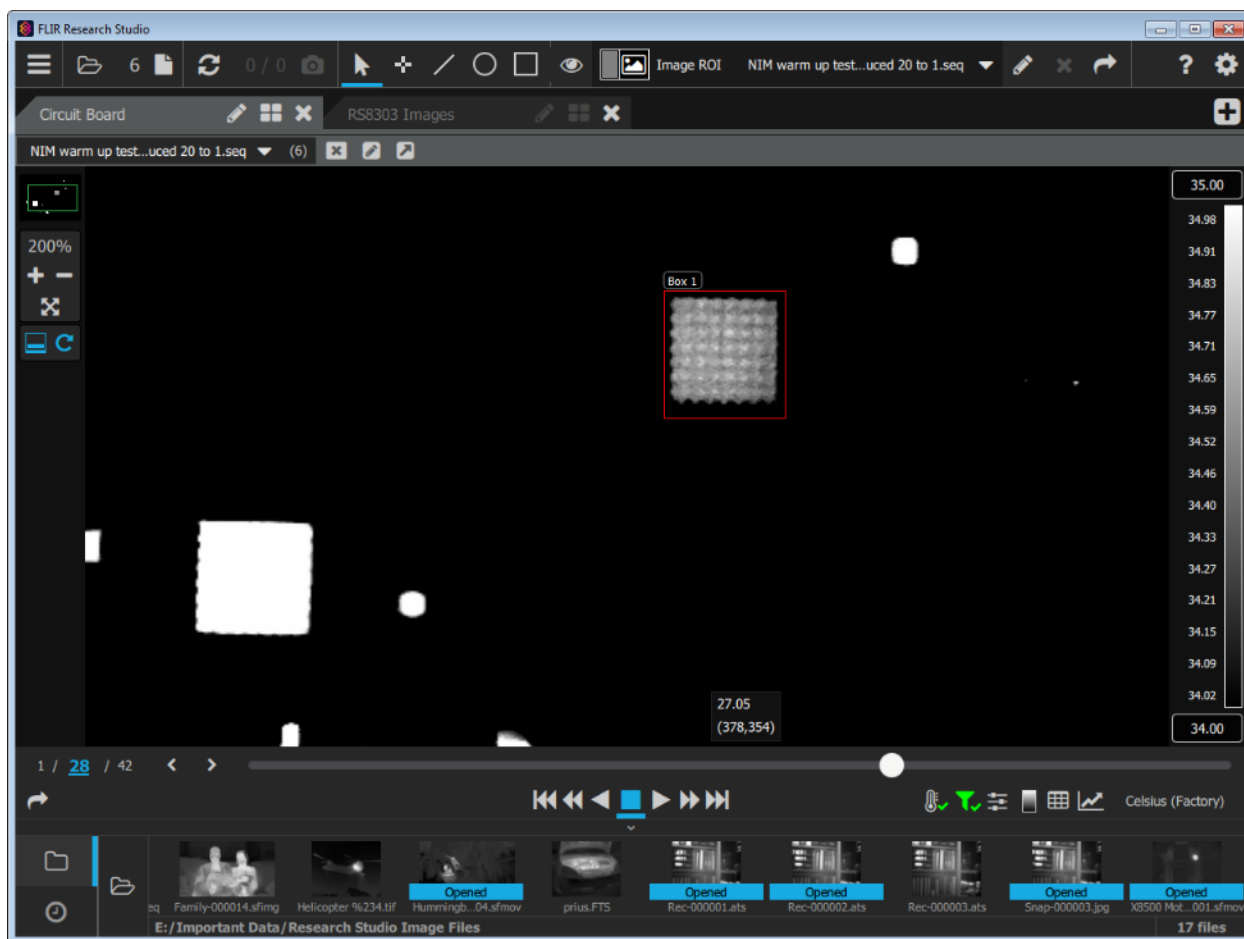
警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

下幅图像使用蓝色 ROI 内的像素统计数据来确定电平和温宽。 请注意，ROI 内的图像通过良好的对比来显示，较热的 IC 被烧断。 图像优化的“焦点”就是图像在 ROI 内的部分。现在温度值范围被限制为 ROI 内的像素温度值，从 28.40 摄氏度到 33.80 摄氏度。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

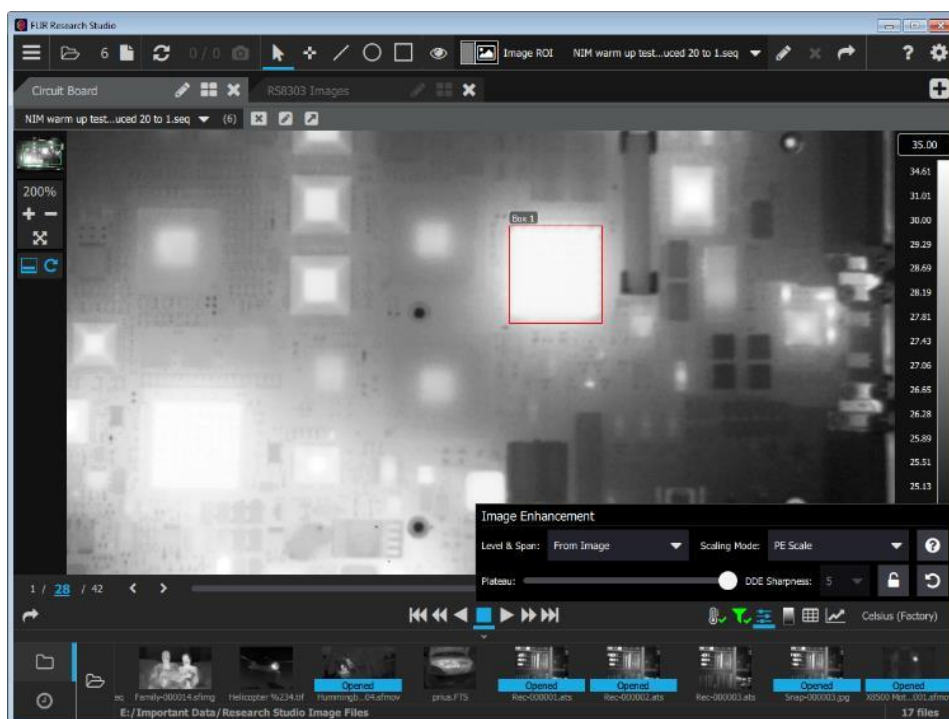
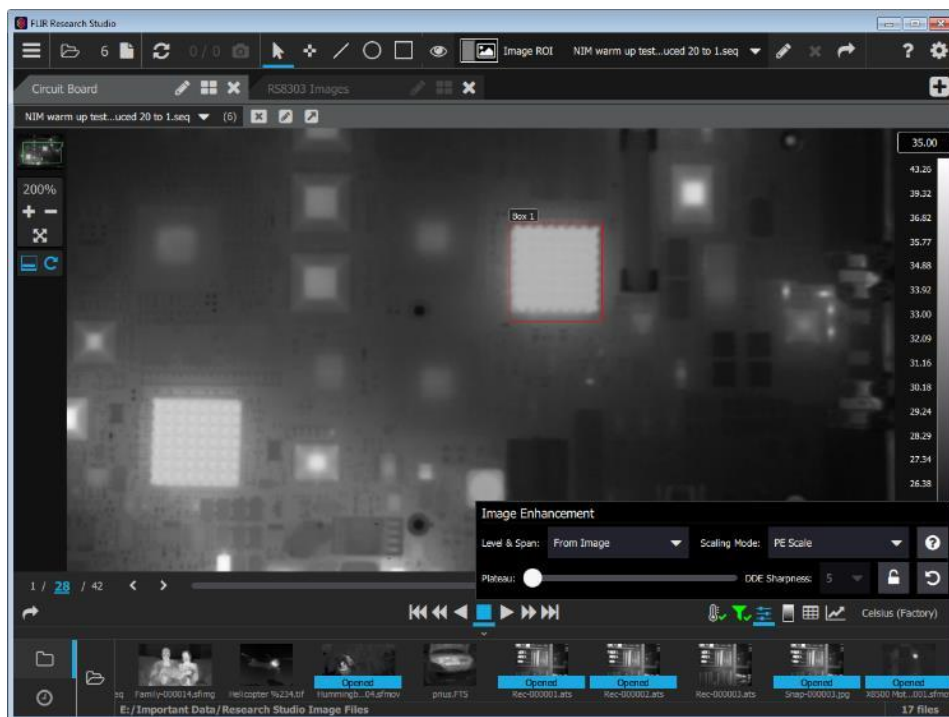
在最后一幅图像中，温度范围设置为 34 摄氏度到 35 摄氏度。计数范围内的每个像素以一个灰度级来显示。 低于 34 摄氏度的像素以黑色显示，高于 35 摄氏度的以白色显示。 此手动方法非常适合用来优化整幅图像中特定范围内的像素，而不只是 ROI 内的像素。 在此情况中，只有像华夫饼一样的大正方形 IC 上的像素以正确的灰度级来显示。 其他像素显示为黑色或白色。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

3.4.5.2 平台

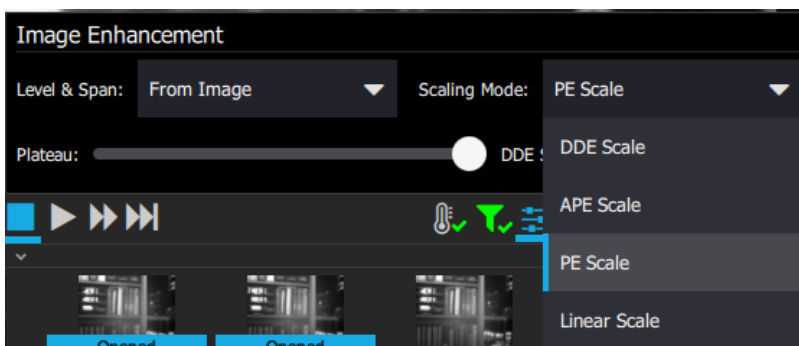
平台滑块控制 PE 标尺的映射。当用户将滑块移到较高值时，整个图像的对比度将倾向于更平均地分布。这是在同一幅图像中，滑块移到最左侧和移到最右侧的两种情况：



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

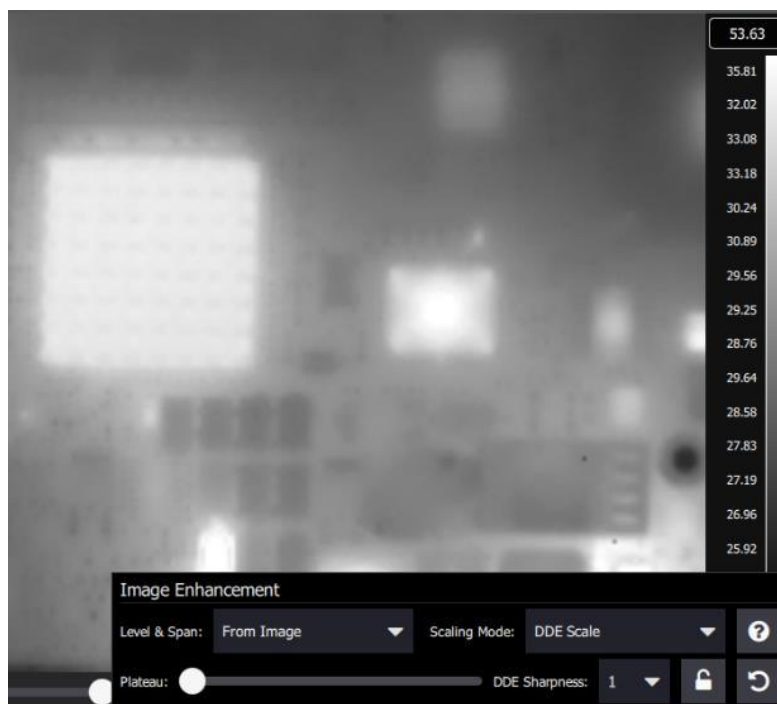
3.4.5.3 缩放比例模式

FRS 中的缩放比例模式包括：PE 标尺、APE 标尺、线性标尺和 DDE 标尺。

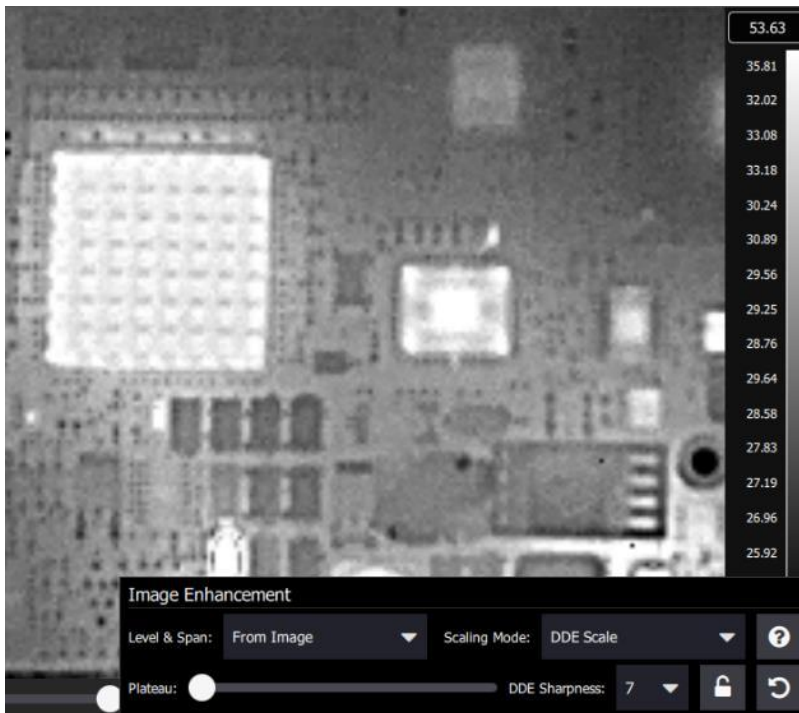


默认模式始终是 PE 标尺。PE 是 Plateau Equalization（平台均衡）的缩写，是指用直方图将数字计数映射为 256 个显示级别。平台滑块影响所有模式。DDE 标尺是指数字细节优化（Digital Detail Enhancement），这是一种优化边界的 FLIR 图像处理算法。APE 是 Adaptive Plateau Equalization（自适应平台均衡）的缩写，计算图像内较小区域的直方图和用来优化局部的对比度。这是一项非常强大的图像优化工具，通常只适用于低对比度的图像。线性标尺将范围内的数字计数以线性方式直接映射成显示级别。它通常提供最低的图像对比度，尤其适用于场景中有某些非常热的对象时。

选择 DDE 标尺后，称为“DDE 清晰度”的控件被启用。此选项控制边界的优化程度。这里是电路板图像中一个 IC 的两张图像。在第一幅图像中 DDE 清晰度设为 1，在第二幅中设为 7：



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



3.4.5.4 MSX/Fusion

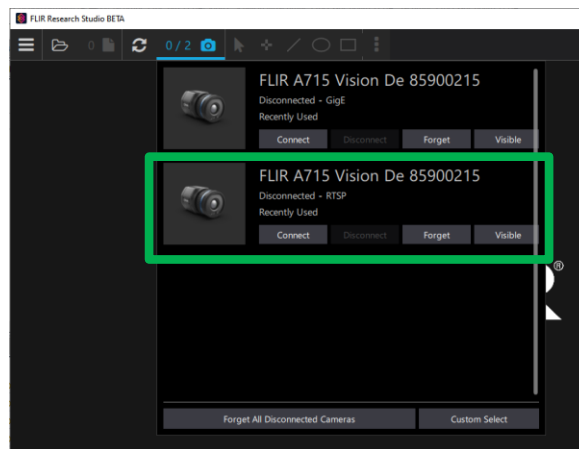
MSX/Fusion 功能在连接至兼容的热像仪（如 A700）时可用。

注意： 保存图像时，只有快照模式会保存包含红外和可见光图像的 *RJPEG* 文件，这些图像可在以后打开并与 *MSX/Fusion* 功能一起使用。保存影片文件将仅保存红外图像，不允许用于 *MSX/Fusion* 图像增强。

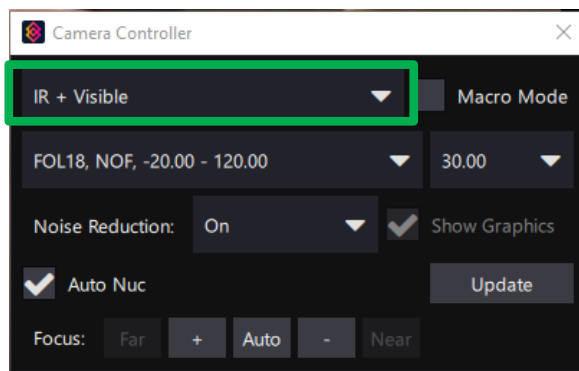
注意： 要使用 *MSX/Fusion* 增强，可见光图像和红外图像都必须处于焦点位置，否则增强功能的结果将是关闭。

使用“扫描热像仪”功能，选择热像仪的 RTSP 连接链接。RTSP 链接支持双重流传输，允许热像仪向 Research Studio 发送可见光图像和红外图像。GigE 连接不支持双重流传输，因此不支持 *MSX/Fusion*。

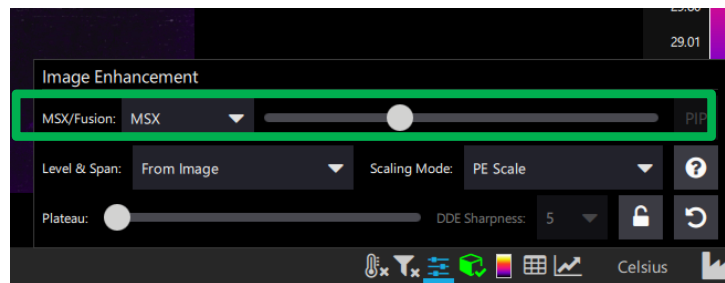
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



连接到热像仪后，将输出设置为“红外 + 可见光”（通过热像仪控制器）。








MSX/Fusion 功能现在可在“图像增强”窗口中提供。



MSX/Fusion 控件包括用于选择图像模式的下拉菜单和用于调整图像的滑块（如果适用）。

MSX/Fusion 图像模式

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

<p>热 - 仅显示热像仪的热图像</p>	
<p>混合 - 通过缩放来混合可见光图像和热图像（通过滑块控制）</p>	
<p>融合 - 将可见光图像显示为基本图层，并根据热图像的值将部分可见光图像替换为热图像。 替换的热图像的最大值和最小值由滑块设置</p>	
<p>PIP - 将部分可见光图像替换为热图像。按滑块右侧的 PIP 按钮可以更改要替换的区域。</p>	
<p>MSX - 多光谱动态成像 - 显示热图像并增加了可见光图像的详细信息。</p>	

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

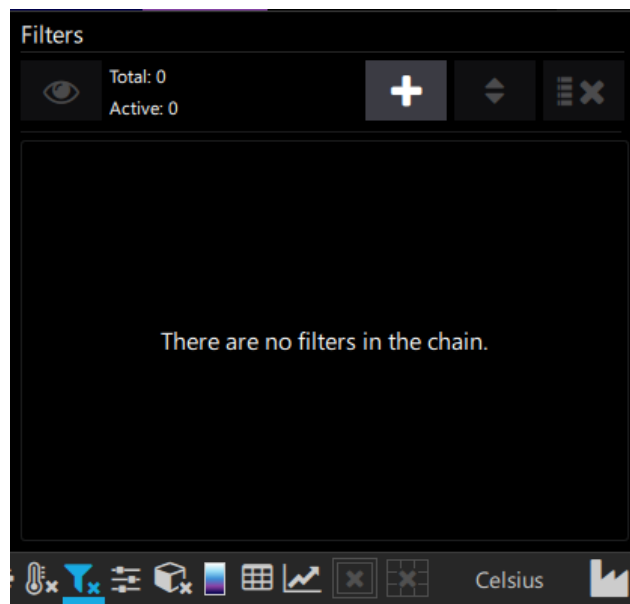
可见光 - 仅显示热像仪的可见光图像。



3.4.6 图像滤镜



漏斗图标代表图像滤镜工具。此工具允许用户在回放过程中对图像应用滤镜。这些滤镜是否可用取决于软件的版本。



以下是根据不同软件版本可用的滤镜列表。

滤镜名称	作用对象	说明
滑动相减	图像	从当前帧中减去前第 n 帧。相对模式显示实际增量值。如果此输出将被送入另一个无法接受负数的滤镜，则绝对模式将

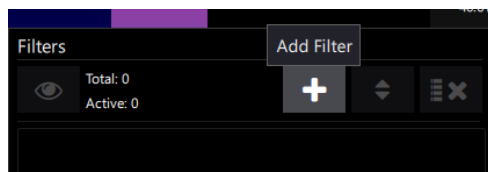
警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

		添加图像的最小值，以使所有像素 >0
文件相减	图像	从当前帧中减去选定的文件。相对模式显示实际增量值。如果此输出将被送入另一个无法接受负数的滤镜，则绝对模式将添加图像的最小值，以使所有像素 >0
参考帧相减	图像	从当前帧中减去使用“抓取参考”按钮捕获的帧。相对模式显示实际增量值。如果此输出将被送入另一个无法接受负数的滤镜，则绝对模式将添加图像的最小值，以使所有像素 >0
PRO 提供其他滤镜		
增益	像素	用每个像素乘以增益值
偏移	像素	将偏移值添加到每个像素
绝对值	像素	计算像素的绝对值
自然对数	像素	计算方式: $\ln(\text{像素值})$
电源	像素	计算像素 N
平方根	像素	计算方式: $\text{square root}(\text{像素值})$
指数	像素	计算方式: $\exp(\text{像素值})$
高斯函数	像素	计算图像的高斯模糊（平滑）
窗口平均值	像素	将每个像素设置为所选内核的平均值
中值	像素	将每个像素设置为所选内核的中值
帧平均值	图像	将当前图像设置为最后 n 帧的平均值。相对模式显示实际增量值。如果此输出将被送入另

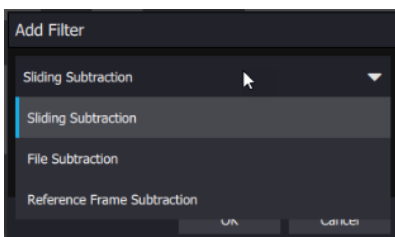
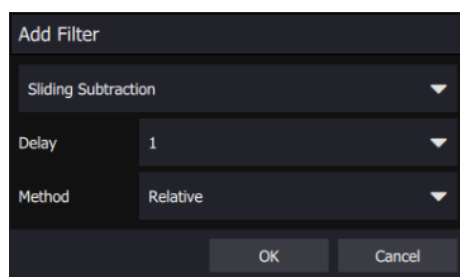
警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

		一个无法接受负数的滤镜，则绝对模式将添加图像的最小值，以使所有像素 >0
最小值 - 连续	像素	将每个像素设为时间最小值，直到重置
最小值 - 帧间隔	像素	将每个像素设为最后 n 帧的时间最小值
最大值 - 连续	像素	将每个像素设为时间最大值，直到重置
最大值 - 帧间隔	像素	将每个像素作为最后 n 帧的时间最大值
HSM 模式	图像	模拟 GF 系列热像仪中的 HSM 模式

单击加号按钮将打开“添加滤镜”对话框。

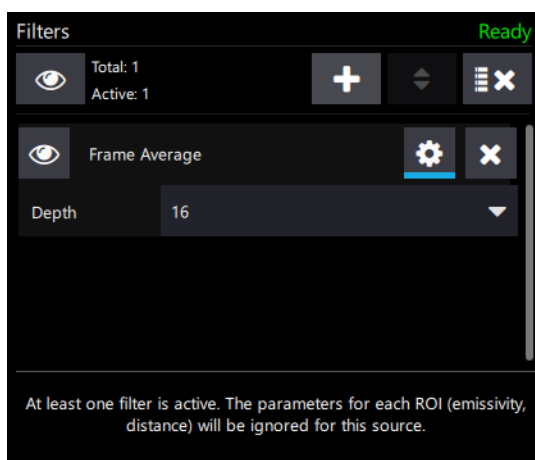


使用下拉菜单选择过滤器。 可用选项将取决于软件版本。

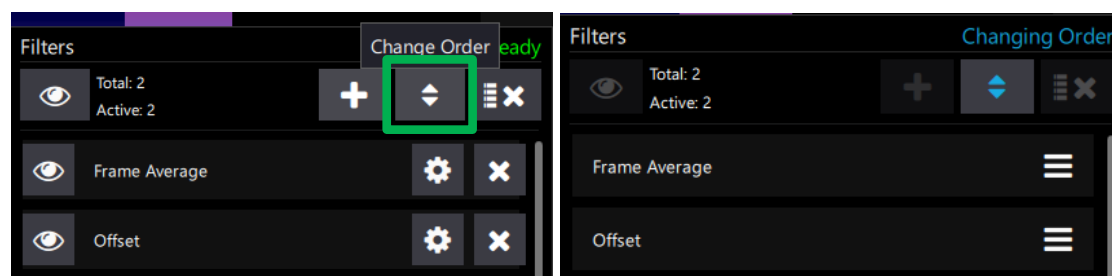


警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

眼睛按钮用于启用或禁用单个滤镜或一次启用或禁用所有滤镜。在某些情况下，滤镜的顺序很重要。齿轮状按钮用于编辑特定滤镜的设置。X 按钮可以删除滤镜。



如果用户想要更改链中滤镜的顺序，可以单击上-下按钮将此弹出窗口置于重新排序模式。在此模式下，用户可以按所需的顺序拖放滤镜。完成后，再次单击上-下按钮以保存新顺序。



当滤镜处于活动状态时，滤镜按钮的外观会发生如下变化：



3.4.7 调色板

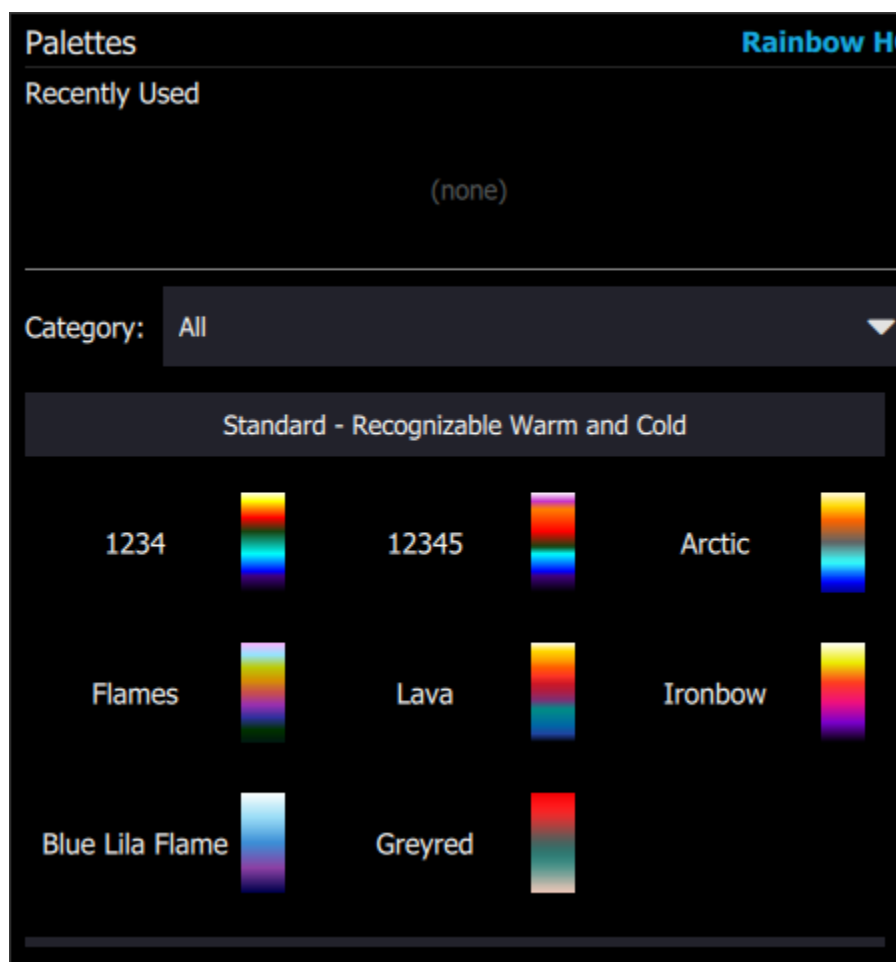
在 Research Studio 中，用户可以应用调色板到屏幕上的图像。这些调色板也可以应用到导出的图像和影片上。这是调色板菜单：



调色板选择器工具使用按照类别、最近使用的调色板和用户提供的调色板进行选择。FRS 中的调色板是独特的，因为它们允许用户在选择调色板之前动态预览图像的变化情况。软件现在会记住

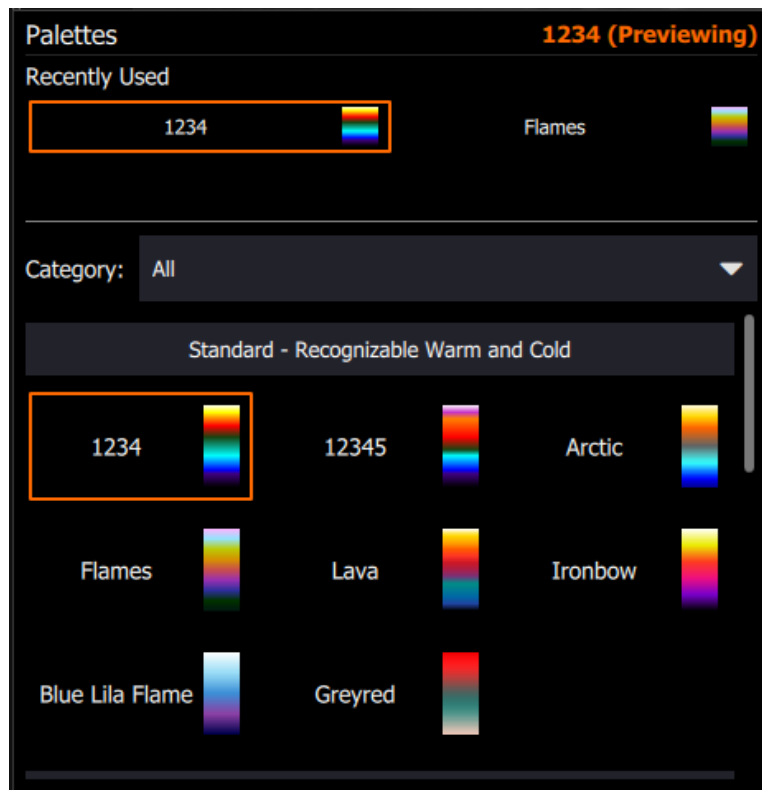
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

最近使用的 4 个调色板（对于整个程序，而非每台热像仪）。用户提供的调色板可以通过本地计算机上的目录进行添加。添加后，它们将显示在用户类别中。

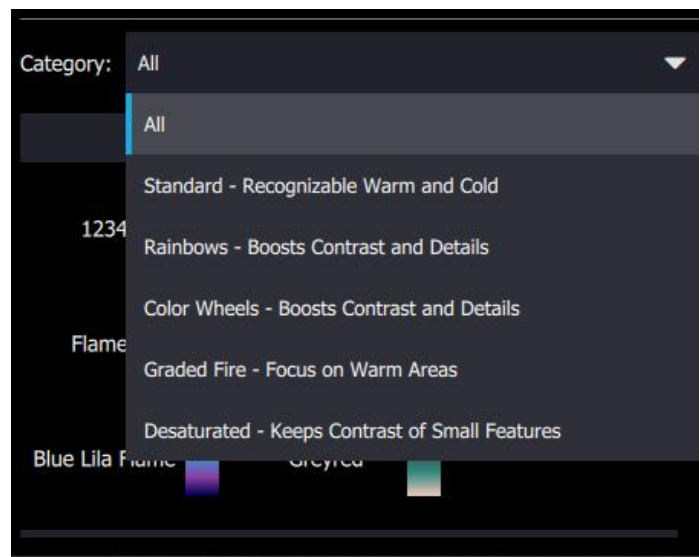


当前选中的调色板有橙色轮廓线并显示其名称。其他颜色条是可用的调色板，如果用户将鼠标移到颜色条上，将立即看见相应调色板作用在图像上的效果。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



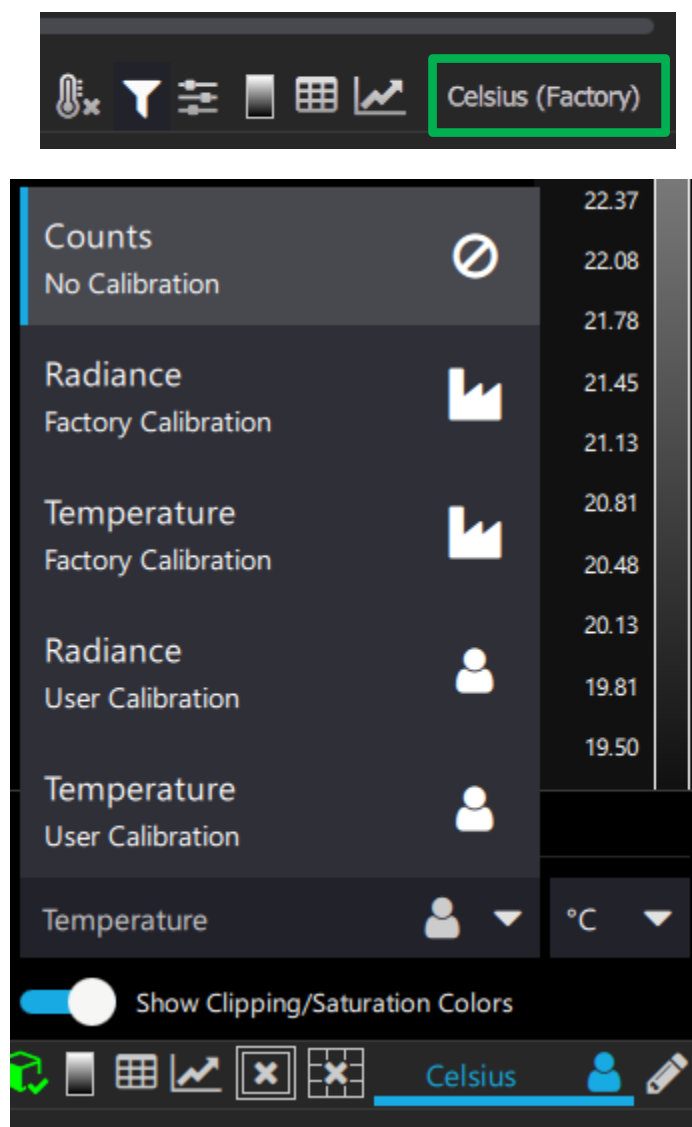
有四种调色板类别可用于轻松导航调色板。请参见下方的屏幕截图。



3.4.8 显示单位

图像模块右下角是用于选择显示单位的控件。在此示例中，显示单位设置为“摄氏度（工厂）”。这表明热像仪经过工厂校准。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



此外，单位还可以通过下拉菜单更改为“计数”、“辐射率”或“温度”。如果热像仪上有校准并已启用，则会出现辐射率和温度出厂校准选项。如果已创建用户校准（请参见 **7. 用户校正和校准 PRO**），则会出现辐射和温度用户校准选项。



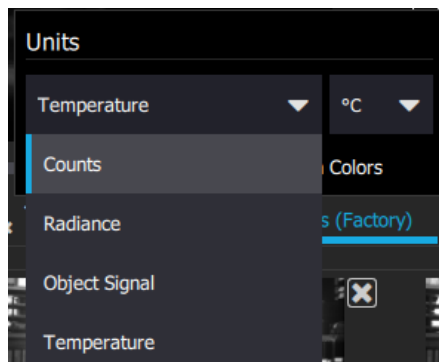
用户校准是用户在 **FRS** 中创建的校准，可通过人员图标识别。



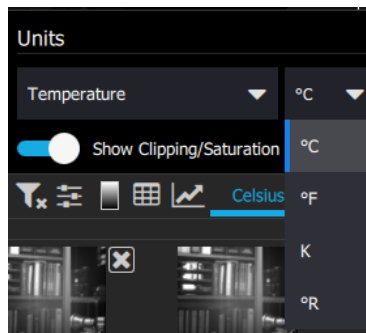
出厂校准（即热像仪本身的校准）可通过出厂图标来识别。

辐射单位是瓦特/平方厘米/球面度。“目标信号”是工厂用于某些热像仪的单位。数字计数是无因次的。

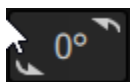
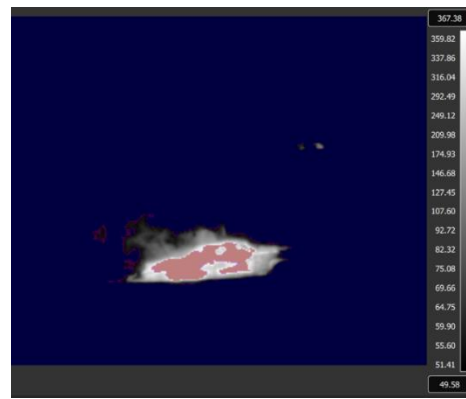
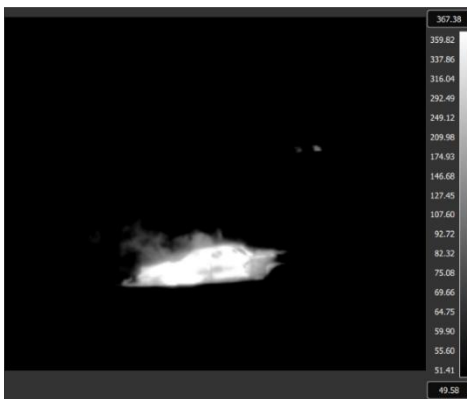
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



可用的温度单位有摄氏度、华氏度、开氏度和兰金。

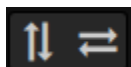


剪辑/饱和色经过设置，在经工厂校准的热像仪上，任何饱和的像素（比如太热无法校准）都将会变成粉红色。任何太冷无法校准的像素都将显示为深蓝色。以下起火的汽车图像显示了此控件的效果。



单击此按钮将使图像逆时针旋转 90 度。每多单击一下将再旋转 90 度。图标将显示应用的旋转量。

3.4.9 图像翻转

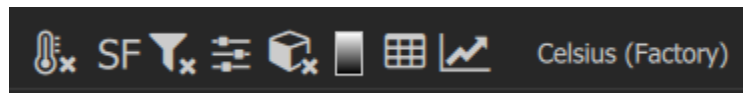


单击这些按钮将垂直（反转）和水平（反转）翻转图像。按钮可以单独使用，但当使用镜头导致图像翻转时，通常结合使用。这些控件类似于某些热像仪控制器中的控

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

件，但在热像仪控制器中，您是在热像仪传感器级别翻转图像，而在 **Research Studio** 中，您是在 **PC** 端翻转数据。

每个图像模块的右下角都有一个工具栏。此工具栏允许用户调整对象参数、激活超级帧（仅当录制的文件进行了超级帧处理时）、应用滤镜、调整缩放比例、应用空间校准、选择调色板、启动其他分析模块以及更改显示的单位。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

4 录制

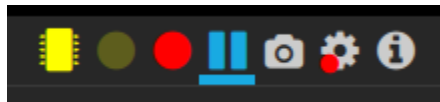
连接实时热像仪后，录制控制部分位于实时图像查看模块的底部。

4.1 录制控件

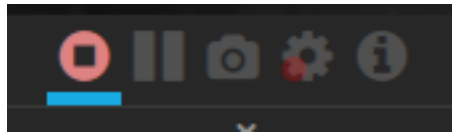
这些控件从左往右依次为“预备录制”、“录制/停止”、“暂停”、“拍摄快照（辐射 JPEG）”、“录制设置”和“录制信息”。

左侧的第一个黄色按钮用于“预备录制”。对于“预触发”录制，此按钮是可选的。此按钮可预先分配内存；否则，内存将在触发录制时分配。当请求较大的内存缓存区时，这可能会增加录制开始的延迟。如果触发了标头标志，则最好使用“预备录制”，以确保捕获第一个标记的帧。

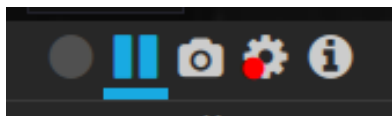
录制/停止按钮是一个红色圆圈。它可以开始和停止录像。



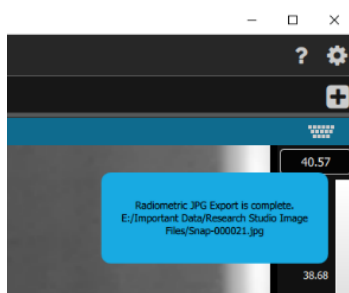
在停止时，它为实心红色按钮。在录制时，按钮中心有一个黑色正方形，图标缓慢跳动。



若在录制过程中按下暂停按钮，则不会有任何反应。此按钮不能用于暂停正在进行中的录制——它只能冻结实时视频。



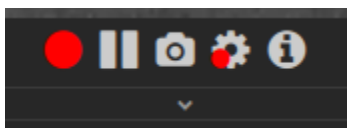
用户可以通过暂停按钮右侧的相机图标拍摄静止画面。用户可以在“录像设置”菜单中关闭 Snap 前缀并添加文本前缀。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

4.2 录制设置

录制设置按钮看起来像一个齿轮，上面有一个红点。在录制视频或静态图像之前，务必正确完成此菜单中的设置。我们将在下面的部分中讨论此菜单。



4.2.1 文件处理

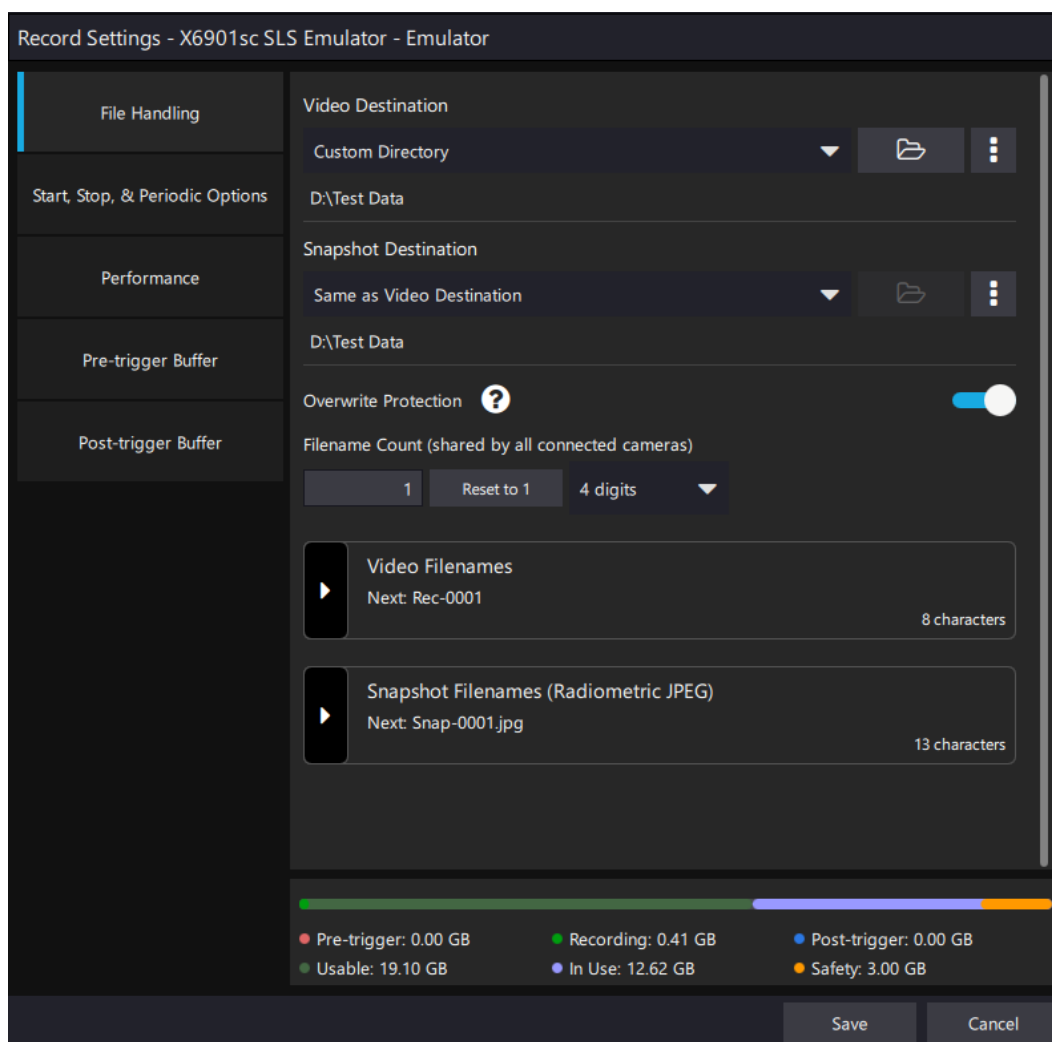
录制设置菜单中的第一个选项卡是文件处理。用户可以选择存储视频记录和快照的位置以及文件命名选项。

第一部分允许用户为视频和快照选择目标位置。这些位置可以是用户选择的自定义目录、快速收藏目录或 Ignite Sync 目录。快速收藏和 Ignite Sync 收藏位于应用程序的最底部。快照目标位置也可以设置为与视频目标位置相同的位置。

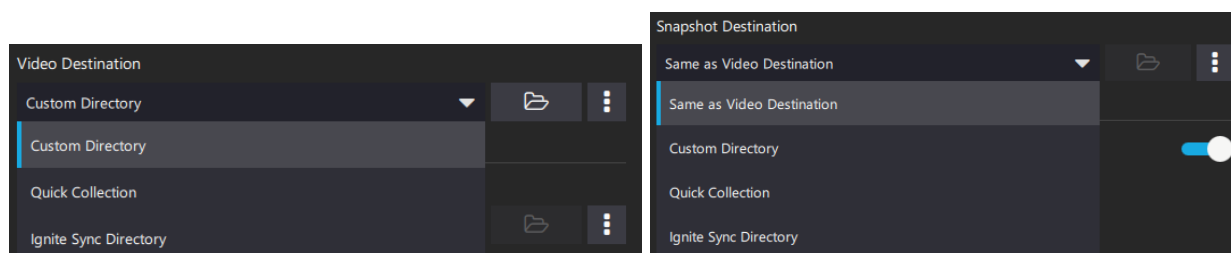
第二个选择使软件能够检测当前指定的文件名是否会覆盖目录中已有的文件名。如有必要，程序将附加一个数字，以使文件名唯一。如果用户关闭此功能，则以前录制的重要文件可能会被覆盖。

第三个选择是用于在文件名末尾添加计数的全局设置。这将从指定的数字开始，并在执行多个录制或快照时计数不断递增 1。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

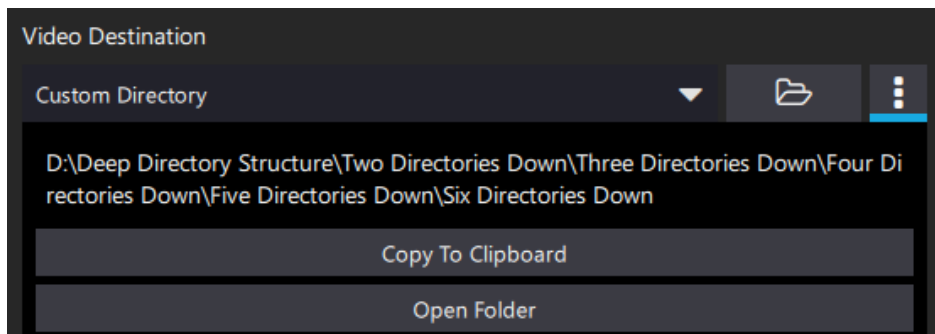
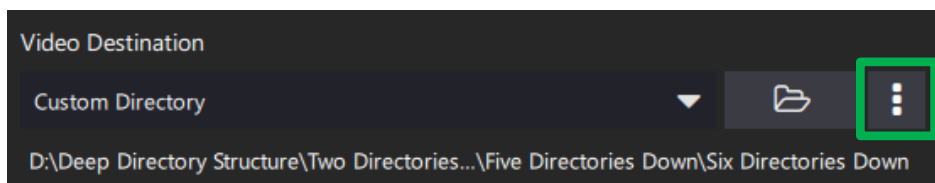


以下是视频目标位置和快照目标位置的选项：



如果任一目标位置上的目录路径过长，则会在中间缩短。但是，用户可以单击省略号按钮来显示完整目录。此弹出窗口还允许用户将路径目录复制到剪贴板，或在操作系统的本机文件资源管理器中打开该文件夹。

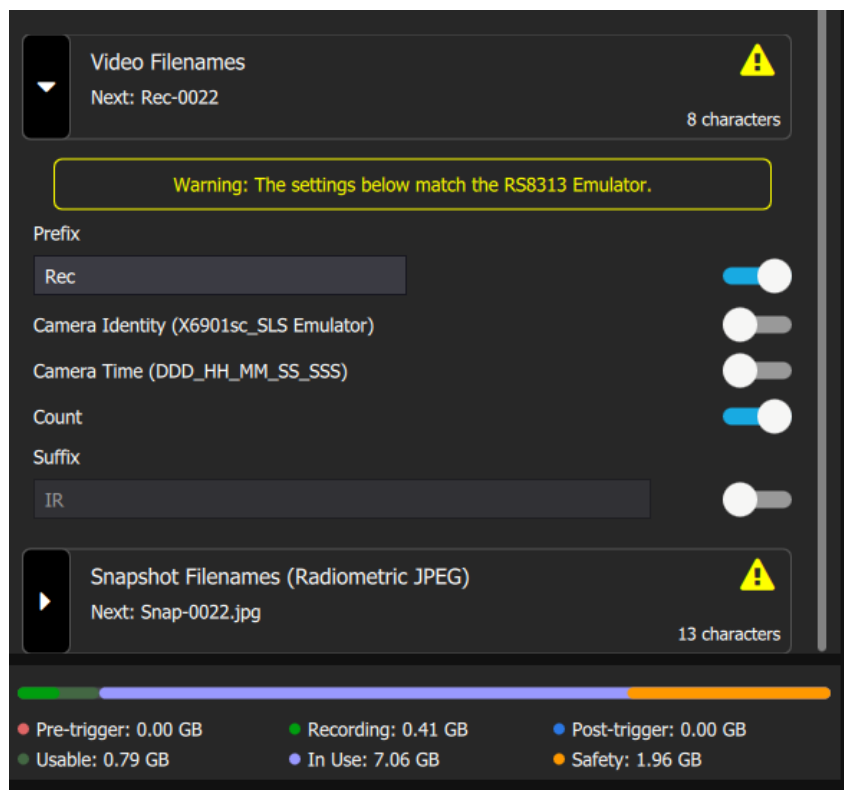
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



下一个选择是“视频文件名”。在此选择中，用户可以添加前缀、切换热像仪标识、切换热像仪时间、切换计数和添加后缀。在下面的示例中，录制的第一个视频文件命名为 **REC-0022.ats**

您还可以看到由黄色三角形和黄色框组成的警告。目前有两台热像仪连接到 **Research Studio**，如果用户使用每台热像仪同时录制，则名称将相同。此警告让用户知道他们可能想要在文件名中添加唯一标识符，以区别于其他录制内容。

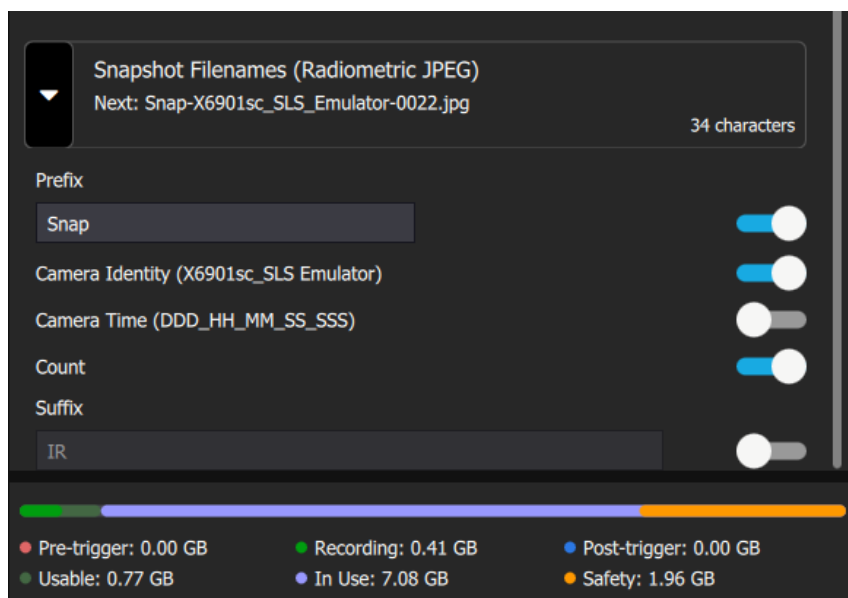
您会注意到，在标题部分显示了文件名预览，并根据所选的不同内容进行动态预览。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

下一个选择是快照文件名，如下所示。这个选择与视频文件名类似，用户可以添加前缀、切换热像仪标识、切换热像仪时间、切换计数和添加后缀。另请注意，警告不再可见。这是因为启用了热像仪标识作为名称的一部分。此标识将使文件名与其他热像仪不同。

您会注意到，在标题部分显示了文件名预览，并根据所选的不同内容进行动态预览。

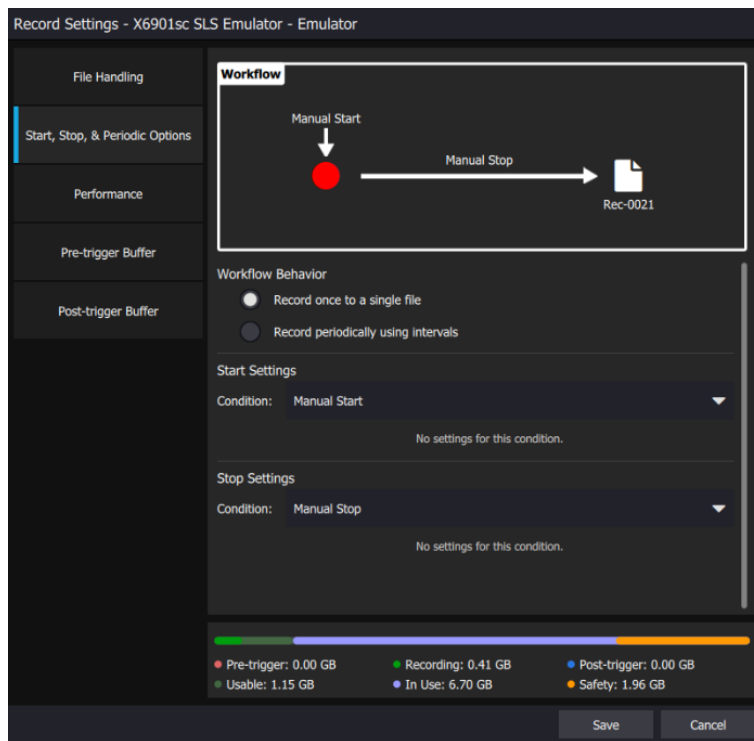


4.2.2 开始、停止和周期性选项

菜单中的下一个选项卡是“开始”、“停止”和“周期性”选项。此对话框使用户能够设置录制的开始和停止条件，或设置周期性录制。用户将看到工作流程随着对录制设置的更改而动态变化。

有两个主要选项可通过单选按钮进行选择 - 一次录制到单个文件中或使用间隔周期性录制到多个文件中。

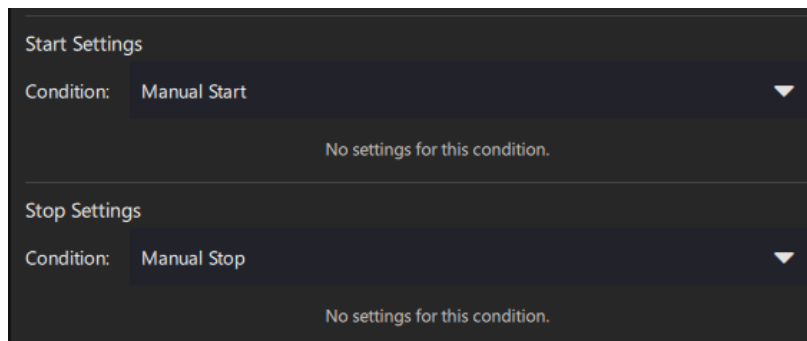
警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



4.2.3 一次录制到单个文件中

如果选择了“一次录制到单个文件中”，用户将看到用于选择开始和停止条件的设置。

可以从下拉菜单中选择开始和停止条件：



开始/停止条件	功能
手动开始	通过录制/停止 按钮开始录制
日期和时间	在指定的日期和时间开始录制
远程触发	通过连接到计算机的外部触发器开始/停止录制。 请参阅 9.2.1.4 硬件设置
标题字段	通过图像标题中的字段（元数据）开始/停止录制。 注意： 可用字段视热像仪而定。
测量字段 PRO	通过逻辑测量功能开始/停止录制
手动停止	通过录制/停止按钮停止录制

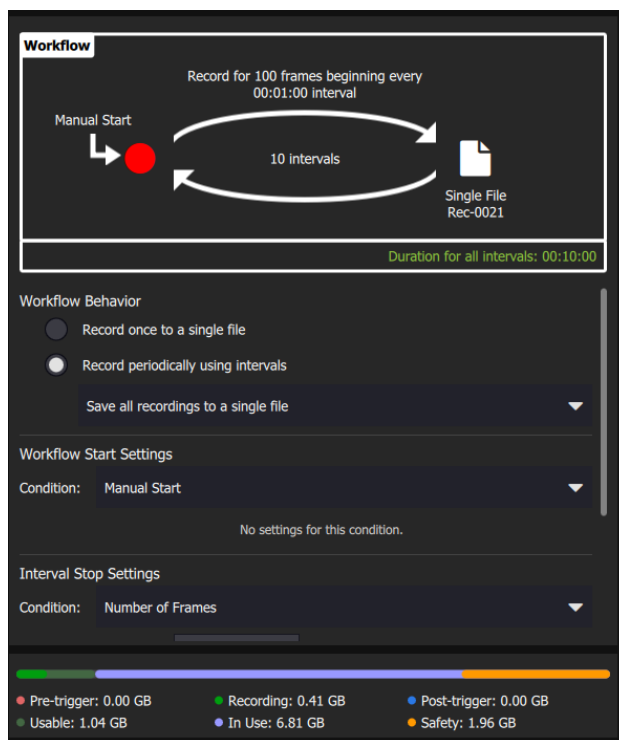
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

帧数	在收集了 N 个帧数后停止录制
持续时间	在指定时间段后停止录制

4.2.4 使用间隔周期性录制 **PRO**

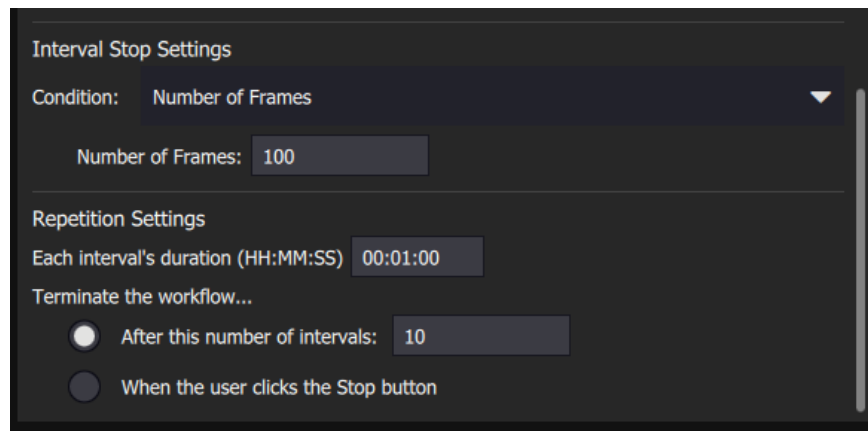
周期性选项允许用户设置录制帧的模式。此选项要求停止条件为非手动。默认持续时间是一分钟间隔录制，重复 10 次，录制结果放在一个文件中，如下所示。顶部的工作流程图也会更新，以反映录制设置。

周期性录制可以录制到单个文件中，也可以录制到每个周期的多个单独文件中。



周期性工作流程开始设置选项与定期的相同。但是，停止条件和重复可能不同。用户可以选择在帧数或时长处停止。重复设置允许用户选择录制之间的等待时间以及录制间隔的时间。也可以将间隔设置为手动停止。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



4.2.5 性能

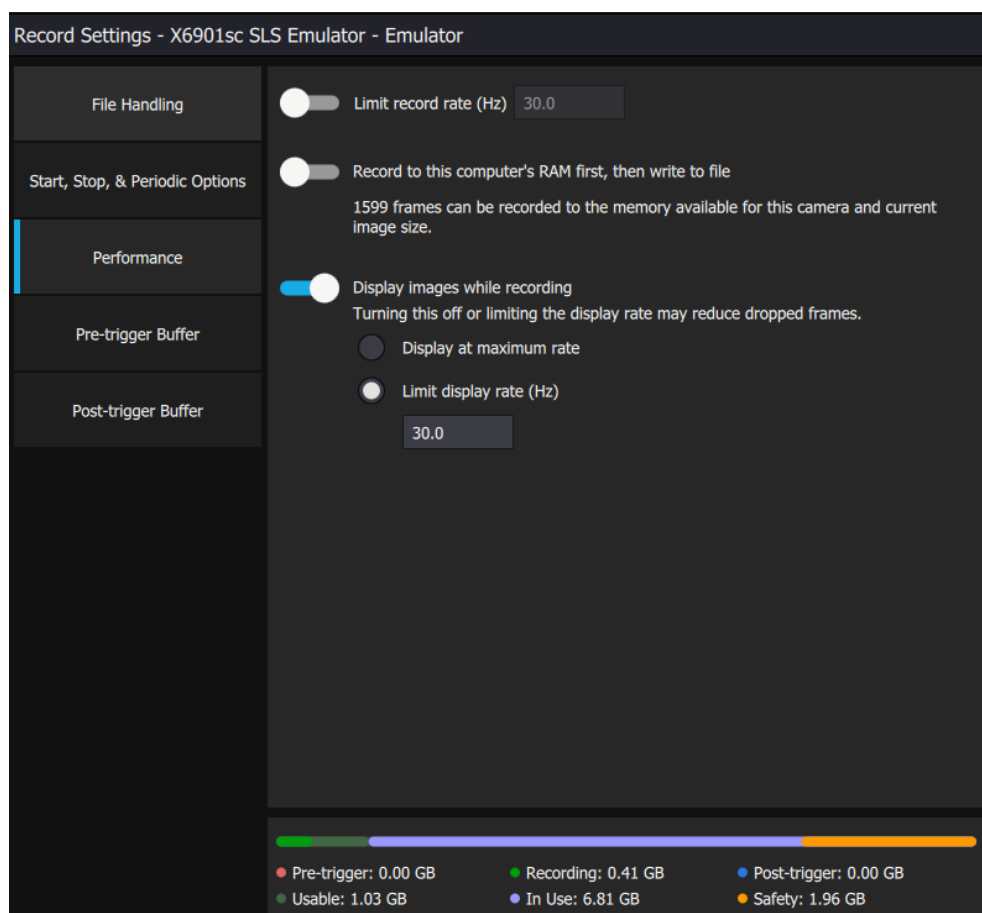
下一个选项卡是“性能”，允许用户选择影响计算机录制性能的某些参数。也可以在手册末尾提到的“应用程序设置”菜单中编辑全局性能设置。

用户可以通过向右滑动滑块，然后输入所需的帧速率，将录制帧速率限制为所选的较低帧速率。限制录制速率通常用于非冷却热像仪，因为此类热像仪可能没有帧速率控制功能。**Research Studio** 尝试通过丢帧来达到选定的速率。

FRS PRO 用户还可以选择先录制到计算机 RAM 中，然后再写入硬盘。录制到计算机 RAM 中是最快的录制模式，但时长受可用物理 RAM 的限制（不使用虚拟 RAM）。在该选项下，程序将显示当前选定热像仪可以录制到 RAM 内存的帧数。

最后，**FRS PRO** 用户可以选择在录制时显示图像。如果这个选项打开，用户可以选择在录制时以最大速率显示或限制帧速率显示。关闭此选项则可帮助用户减少丢帧。

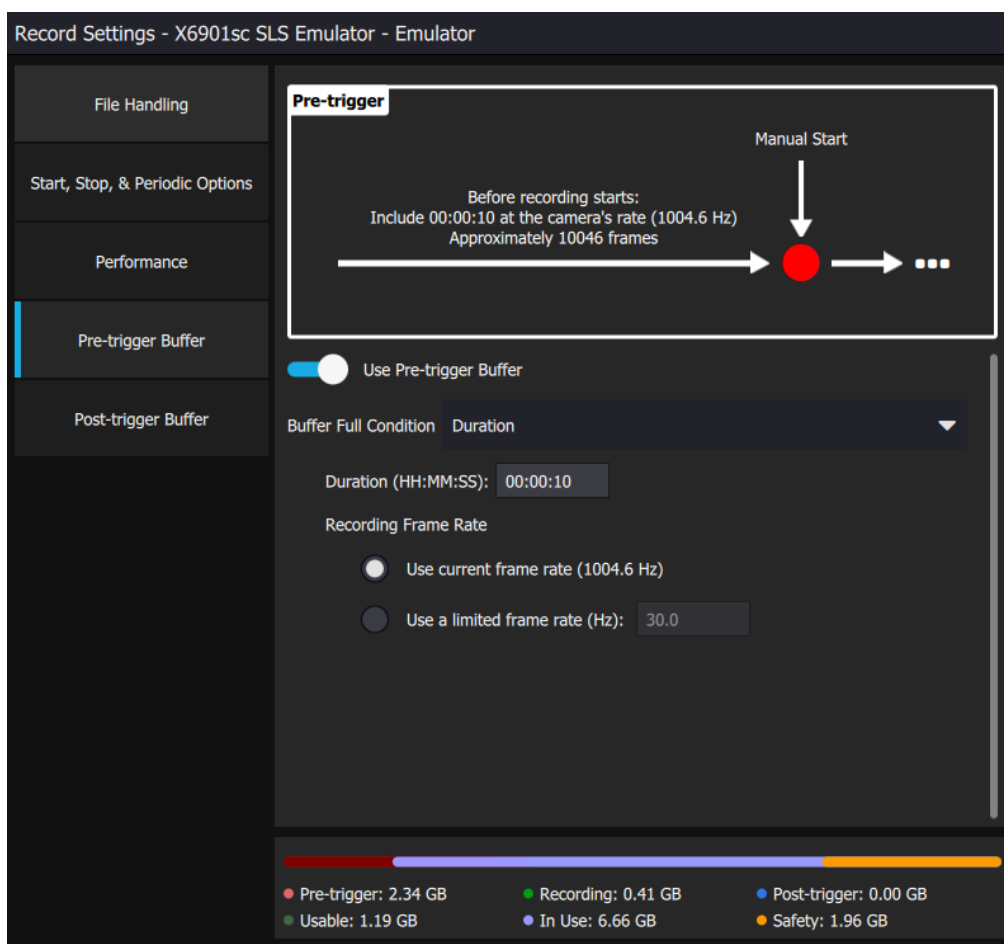
警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



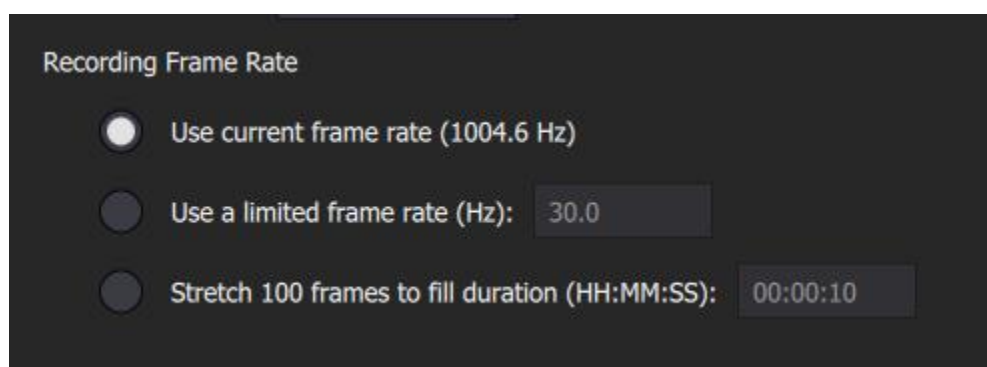
4.2.6 预触发缓存 **PRO**

用户可以设置循环缓存区，以便连续捕获数据。当录制被启动时，缓存区中的帧允许用户在录制开始前查看数据。用户可以根据帧数或时长设置缓存区大小。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



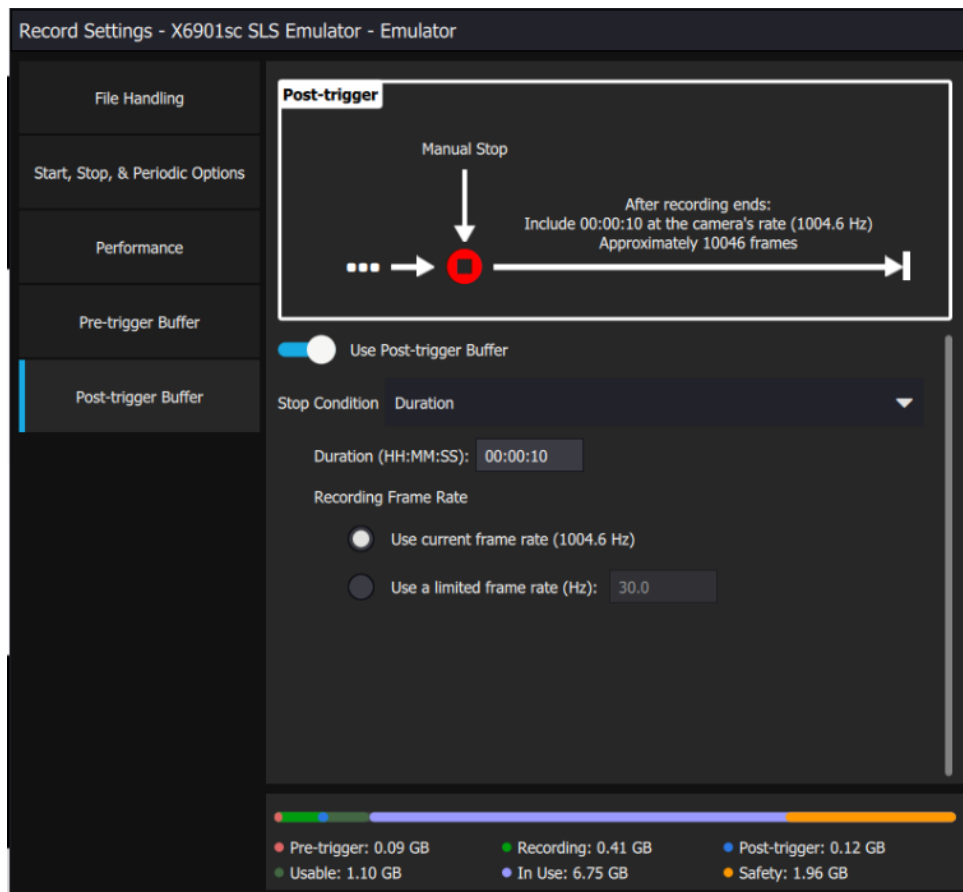
速率限制器选项允许用户降低触发前录制的数据速率。这对于扩展预触发缓存区的时间跨度非常有用。软件还可以选择设置帧速率，以在持续时间内填充指定数量的帧。



4.2.7 后触发缓存 PRO

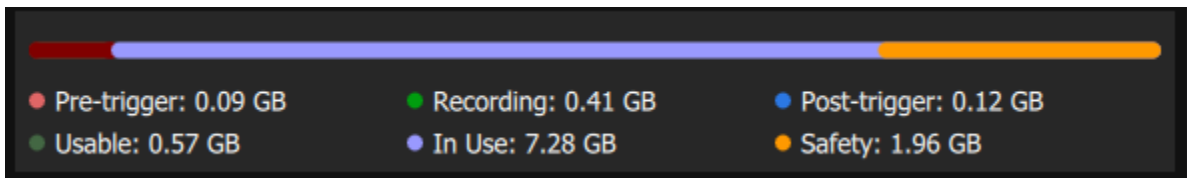
用户还可以设置后触发缓存区。录制结束后，软件将录制指定的时长或帧数。也可以在触发器后限制录制帧速率，以节省计算机 RAM。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



4.2.8 计算机 RAM 仪表板

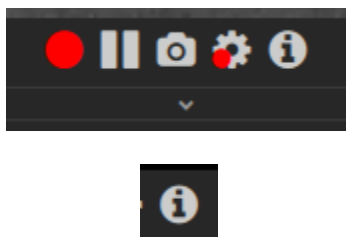
在录制设置菜单底部有一个图表显示 RAM 分配。这可以让用户了解内存的分配位置以及如何调整以提高录制性能。此菜单是动态的，取决于用户在不同菜单中更改设置的情况。



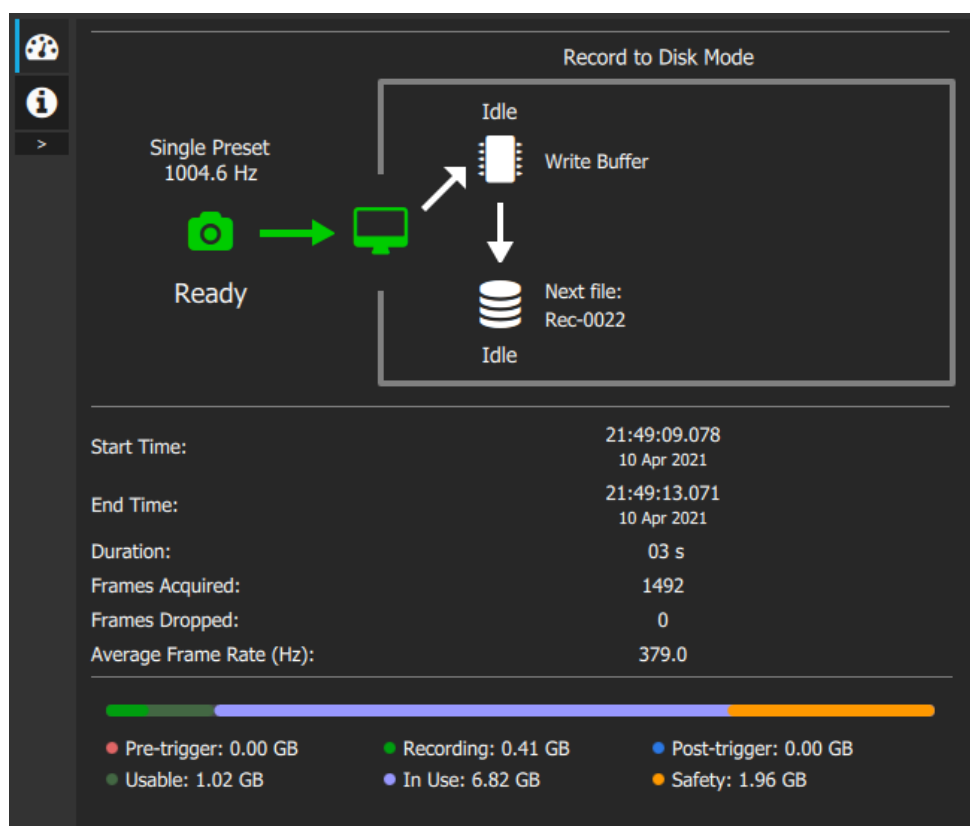
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

4.3 录制信息仪表板

录制信息仪表板可通过信息按钮进行访问

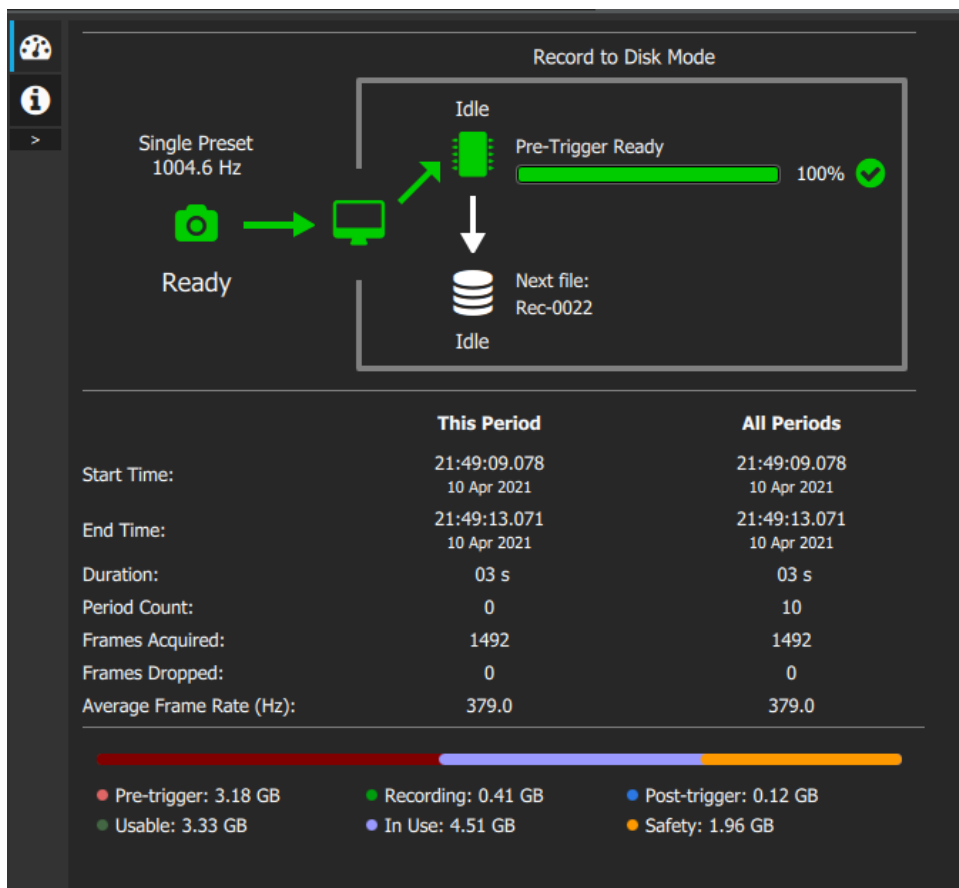


此仪表板允许用户在操作过程中进行动态监控录制。它可以显示为弹出窗口或嵌入在模块中。用户可以看到开始时间、结束时间、持续时间、已采集的帧、已丢弃的帧以及平均帧速率（以赫兹为单位）。

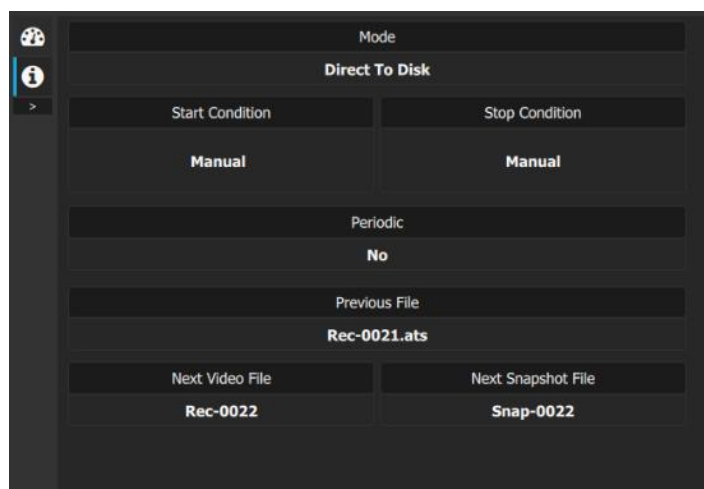


此菜单还反映了录制设置。如果设置了周期性录制，则会有一列显示当前期间和所有期间。将此仪表板固定在热像仪直播器旁边的框架中非常有用，这样用户可以在录制过程中监控其性能。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



此菜单中还有一个信息字段。此字段汇总了录制设置工作流程。



4.4 HSDR (高速数据记录仪) PRO

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

FLIR 的便携式高速数据记录仪 (pHSDR) 通过提供无丢帧的扩展高速记录功能，解决了传统计算机录制性能限制问题。同时，您可以实时查看红外图像、执行分析和控制热像仪。可移动固态硬盘 Shuttle 可提供快速、安全的访问，而下载模块可在办公桌上轻松访问文件和减少数据。

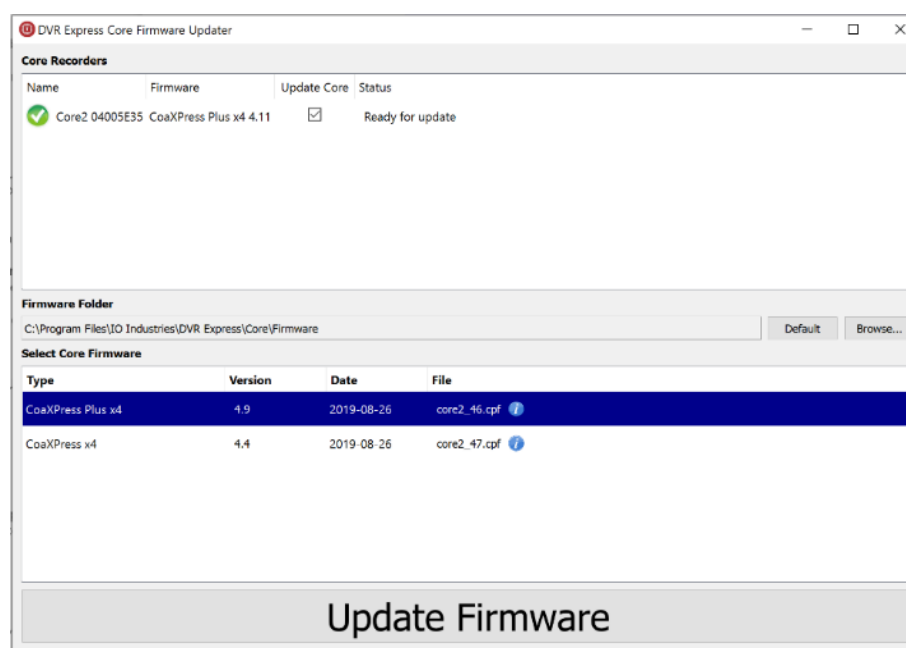
高速数据记录仪附件记录仪系统像抓帧器一样工作，通过连接到 PC 的 eSATA 转 USB 3.0 转换器电缆将图像数据传送到 Research Studio。HSDR 可在 FLIR 价目表上的 Camera Link 或 CoaXpress 类别下购买。

4.4.1 安装和设置

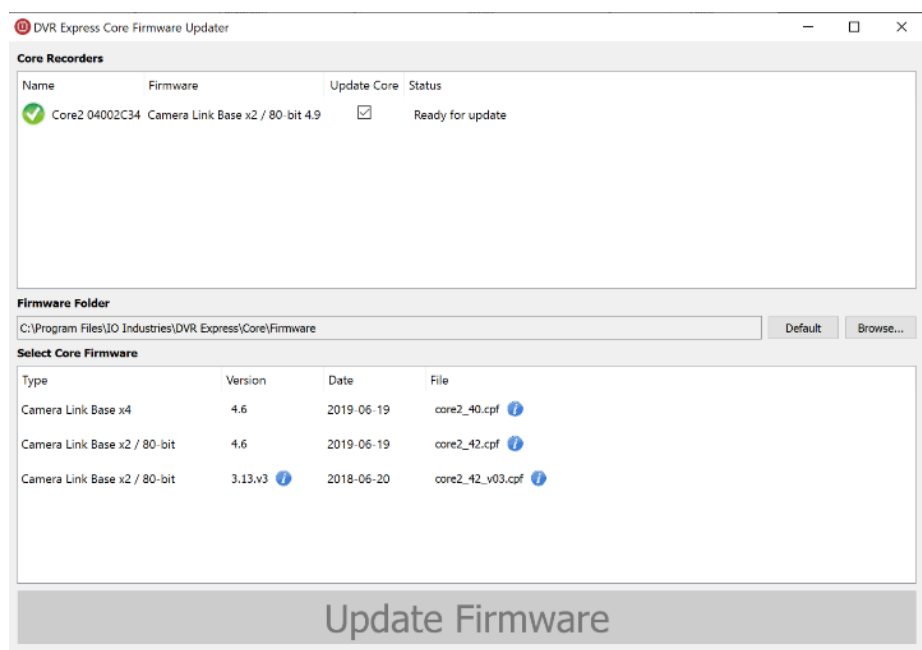
需要“IO Industries DVR Core Express Software” v 2.1.0.38 才能连接到 FLIR HSDR 设备（IO Industries DVR Core1 和 Core2）。如果您没有这些设备，则无需安装驱动程序。请注意，它仅在 Windows 操作系统和 Research Studio 专业版上受支持。如果您要在以前安装了 Research Max+HSDR 的 PC 上安装 FLIR Research Studio，则必须手动卸载现有的“IO Industries DVR Core Express Software”，然后安装版本 2.1.0.38。这将禁用 ResearchIR HSDR 功能。虽然 ResearchIR 和 Research Studio 可以安装在同一台计算机上，但一次只能有一项具有 HSDR 支持。

如果计算机使用的是 HSDR Core2 硬件，主机 PC 上必须有一个 USB 3.0 端口，用于 eSATA 转 USB 3.0 转换器电缆。如果您拥有 pHSDR，则可在设备随附的 CD 上找到该“核心”软件。也可从以下网址下载：<https://support.flir.com/researchstudio/hsdr>。下载后，解压缩文件并运行“core.exe”程序。

安装完成后，重新启动 PC。然后打开 IOI 固件更新程序，以确保 HSDR 硬件上的固件正确。请参阅下文。如果需要更新固件，请选择 - CoaXPress Plus x4 版本或 Camera Link Base x4 版本，然后单击“更新固件”。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



有关固件和 CoreView 版本信息，请参见下表。

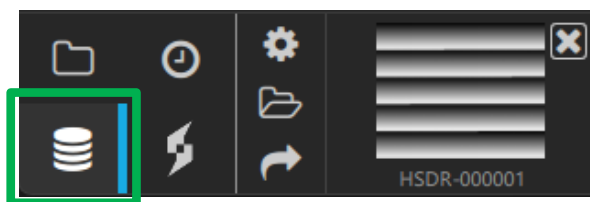
抓帧器	接口	操作系统	固件版本
IO Industries Core2 CXP 高速数据记录仪	CoaXPress	仅限 Windows	固件 - CoaXPress Plus x4 版本 4.9 软件 - IO CoreView 2.1.0.38
	CameraLink	仅限 Windows	固件 - Camera Link Base x4 版本 4.6 软件 - IO CoreView 2.1.0.38

固件更新后，用户可以开始连接过程。确保热像仪、HSDR 和计算机之间的所有电缆均已连接。接下来，确保 Research Studio 已关闭。打开热像仪电源，直至看到就绪指示灯。就绪指示灯亮起后，请打开 HSDR。等待 20 秒钟让 HSDR 启动，然后打开 Research Studio。

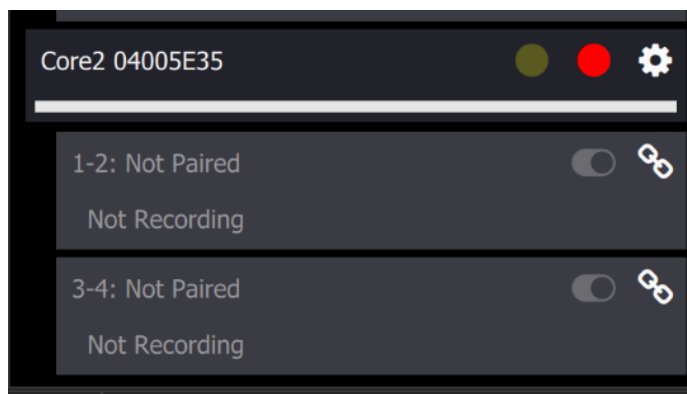
4.4.2 配对

HSDR 菜单位于屏幕的左下角，只有在连接了 HSDR 的情况下才能访问。单击磁盘组将切换到 HSDR 快速访问菜单。

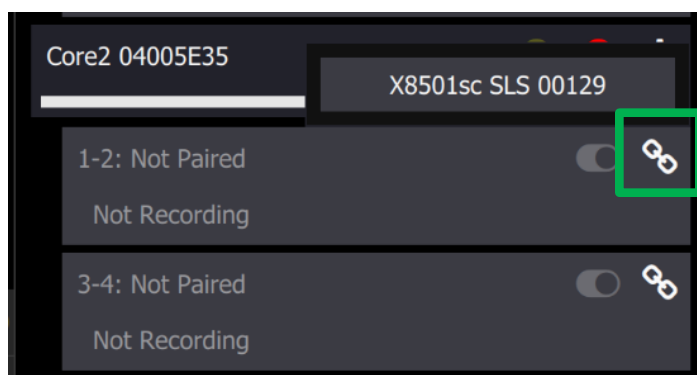
警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



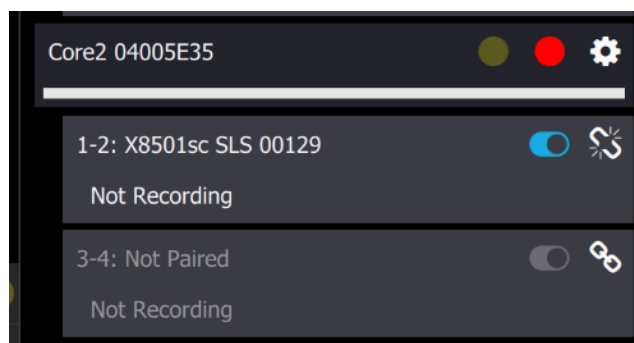
单击齿轮图标将显示 HSDR 控制器。控制器中有一个录制按钮、设置按钮和用于配对 HSDR 的控件。每次将新热像仪连接到 HSDR 时，两台设备都必须配对。



带边框的按钮是配对按钮。当用户单击此按钮时，将显示可以配对的热像仪。



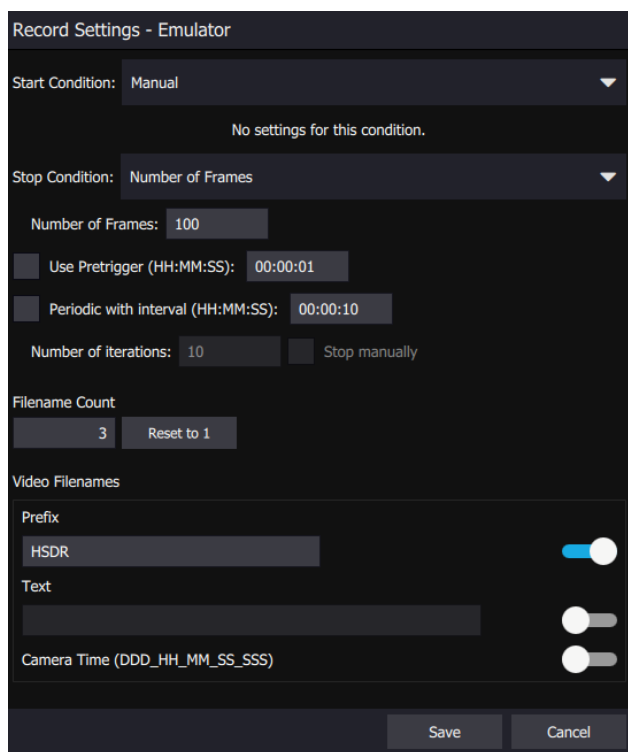
将热像仪与 HSDR 配对后，窗口将如下所示。配对图标将变为发光状态，表明再次单击该按钮将取消 HSDR 与热像仪的配对。



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

4.4.3 正在录制

HSDR 的录制设置与 Research Studio 中的 PC 端录制设置类似。请参阅“录制”部分，以查看有关预触发、周期性、开始条件和文件命名的说明。

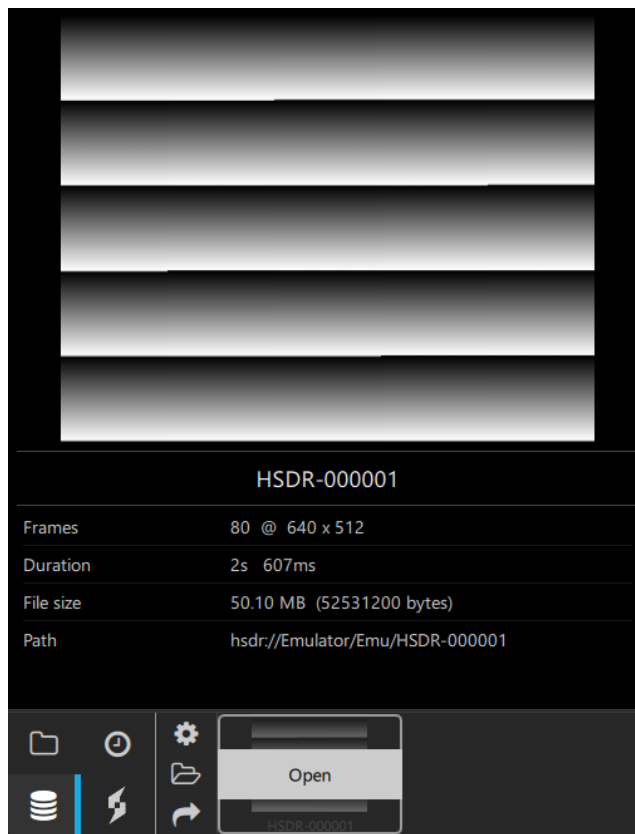


The image shows a 'Record Settings - Emulator' dialog box. It has a dark theme. At the top, 'Start Condition' is set to 'Manual'. Below it, a message says 'No settings for this condition.' The 'Stop Condition' is set to 'Number of Frames'. Under this, 'Number of Frames' is set to 100. There are two checkboxes: 'Use Pretrigger (HH:MM:SS): 00:00:01' and 'Periodic with interval (HH:MM:SS): 00:00:10'. Below these, 'Number of iterations' is set to 10, and there is a 'Stop manually' button. The 'Filename Count' is set to 3, with a 'Reset to 1' button. The 'Video Filenames' section has three toggle switches: 'Prefix' (set to 'HSDR' and is turned on), 'Text' (turned off), and 'Camera Time (DDD_HH_MM_SS_SSS)' (turned off). At the bottom are 'Save' and 'Cancel' buttons.

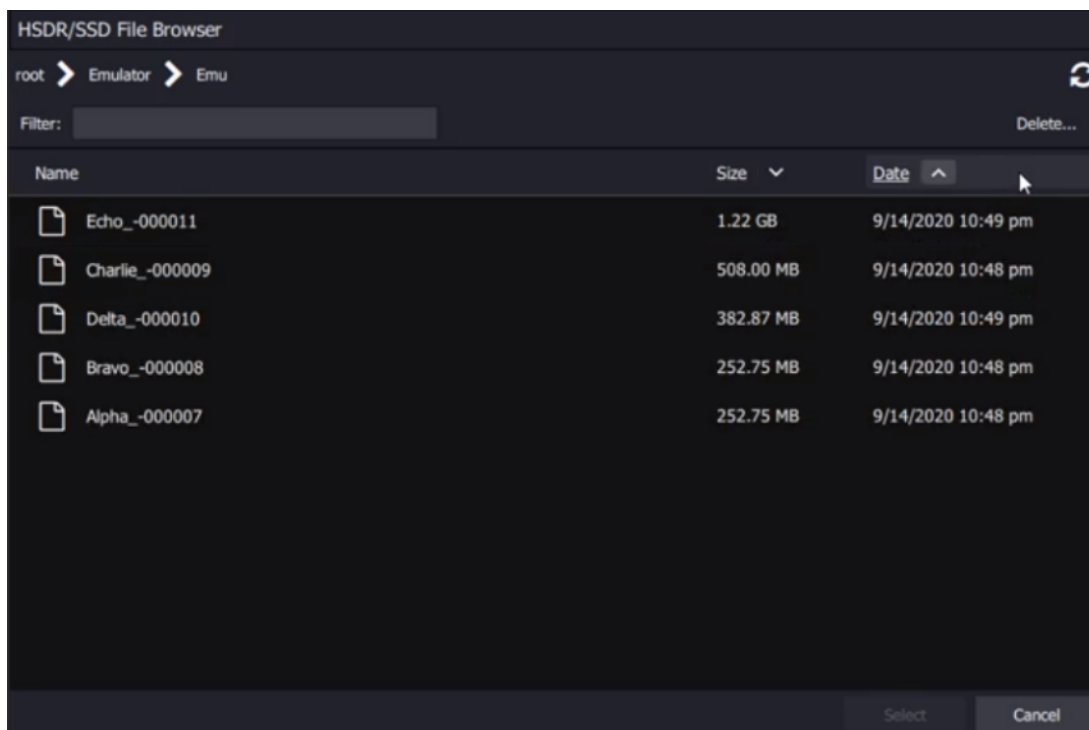
4.4.4 快速查找和文件浏览器

“快速查找”菜单中的“HSDR”选项卡允许用户访问最近在 HSDR 中录制或打开但尚未提取到 PC 硬盘的数据。只需双击要播放的影片即可。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



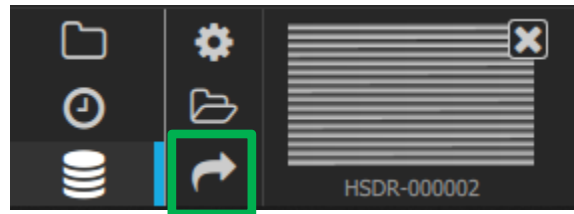
还有一个文件浏览器，允许用户查看 **HSDR** 上的所有文件。此文件菜单允许用户按名称、大小和日期排序。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

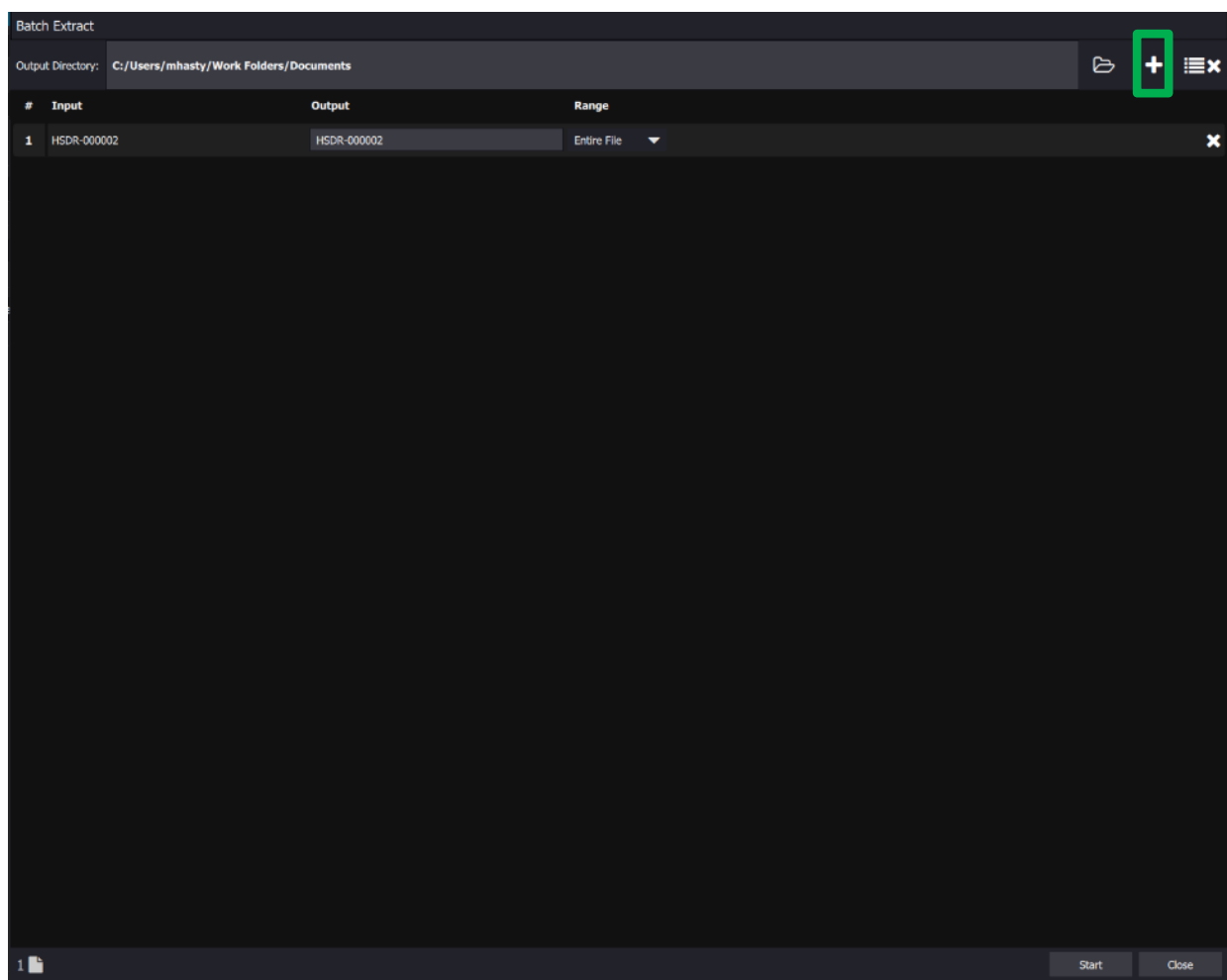
4.4.5 批量提取

另外还有一个单独的菜单，用于从 HSDR 批量提取到计算机上保存的 .ATS 格式。HSDR 只能通过 Research Studio 访问。从 HSDR 中检索数据的唯一方法是使用“提取”功能。很重要的一点是，您必须尽快提取要保留的数据。某些操作（例如配对新热像仪或更改热像仪窗口大小）可能会触发 HSDR 驱动器的重新格式化，因此可能会导致此数据永久丢失。



如果您需要从 HSDR 中提取大量数据，则提取过程可能十分耗时。批量提取对话框允许用户设置要提取的文件列表。表中每行只能指定一个文件。单击右上角的“加号”按钮可让用户浏览 HSDR 中的文件并添加到批量提取对话框。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

5 分析

我们的标准工作流程的下一步是分析。下一节介绍 Research Studio 中用户能够对实时数据或记录的数据进行深入分析的各种工具。

5.1 感兴趣区 (ROI)

感兴趣区是红外数据分析的关键部分。

5.1.1 控件

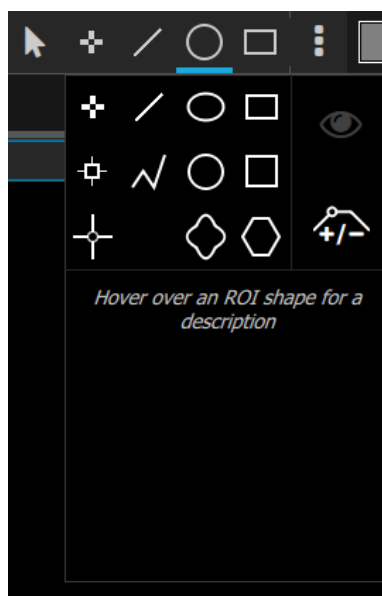
顶部工具栏的下一组控件与感兴趣区 (ROI) 相关。感兴趣区 (ROI) 是图像的区域，其像素包含在可作为组进行分析的形状中。在打开文件或实时图像前，这些控件将以灰色显示：



在打开文件或实时图像后，该组控件显示方式如下。箭头图标下面的蓝色下划线表示该控件处于激活状态。选择 ROI 类型后，用户可以在可见模块上绘制。



在 ROI 工具栏中，当用户从列/类中选择 ROI 类型且该 ROI 类型当前不在工具栏中时，我们将替换它。这样可以快速访问最近使用的 ROI。



5.1.2 可用 ROI

下面列出的这些功能强大的 ROI 以及 ROI 设置使用户具备了仅提取所需数据的能力。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

图标	名称	说明
	选择/移动 ROI	选择此工具后，用户可以将鼠标悬停在 ROI 上。可以拖动 ROI 来移动它，或者用户可以抓住“手柄”来调整 ROI 的大小。ROI 也可以使用圆形箭头进行更新。
	显示/隐藏全部 ROI	允许用户打开/关闭所有 ROI 的显示，而无需删除和添加它们。添加新 ROI 时强制打开。
	光标 ROI（1 个像素）	该 ROI 读取单个像素的值。
	直线 ROI	该 ROI 读取单个线段上 1 个像素宽的值。
	椭圆 ROI	该 ROI 读取椭圆内的值。高度和宽度独立。
	矩形 ROI	该 ROI 读取矩形内的值。高度和宽度独立。
PRO 提供其他 ROI		
	方形 ROI	该 ROI 读取方形内的值。调整大小期间高度和宽度保持相等。
	圆圈 ROI	该 ROI 读取圆圈内的值。调整大小期间高度和宽度保持相等。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

	手绘 ROI	手绘形状。按住鼠标左键并拖动，进行绘制。释放鼠标结束绘制。
	测量光标	一个正方形中的 3x3 个像素
	十字准线光标	1 个像素测量。显示为两条直线在整个视图中相交。
	多段线	多条 1 个像素宽的线段。左键单击创建新线段，然后右键单击结束。
	添加/移除点	用于多边形和多段线。切换点的编辑。要添加点，请单击形状并拖动。要删除某个点，请单击该点。
	多边形	自定义多边形。左键单击并拖动以添加第一个顶点。右键单击以完成。

5.1.3 选择/移动

在用户绘制 ROI 前，“选择/移动 ROI”控件没有任何功能。 打开文件，然后点击“绘制光标 ROI”控件。现在，该控件将变成这样，表示处于激活状态：



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

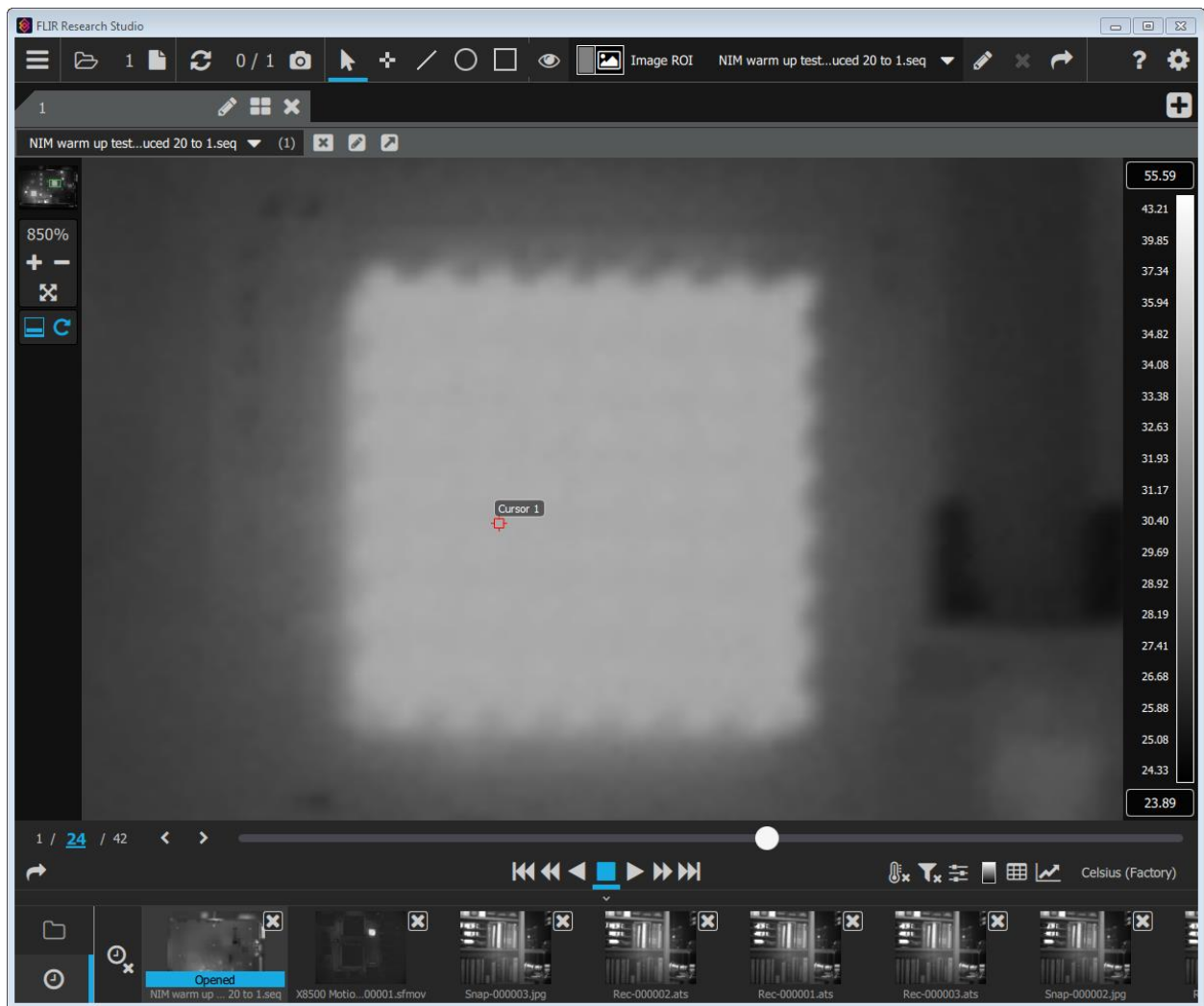
5.1.4 图像缩放

现在，用户可以在图像上放置一个 ROI。 这是在热电路板图像上放置了一个“光标 ROI”。 图像的缩放级别是 140%，这由屏幕的窗口大小和红外图像的尺寸共同决定的。



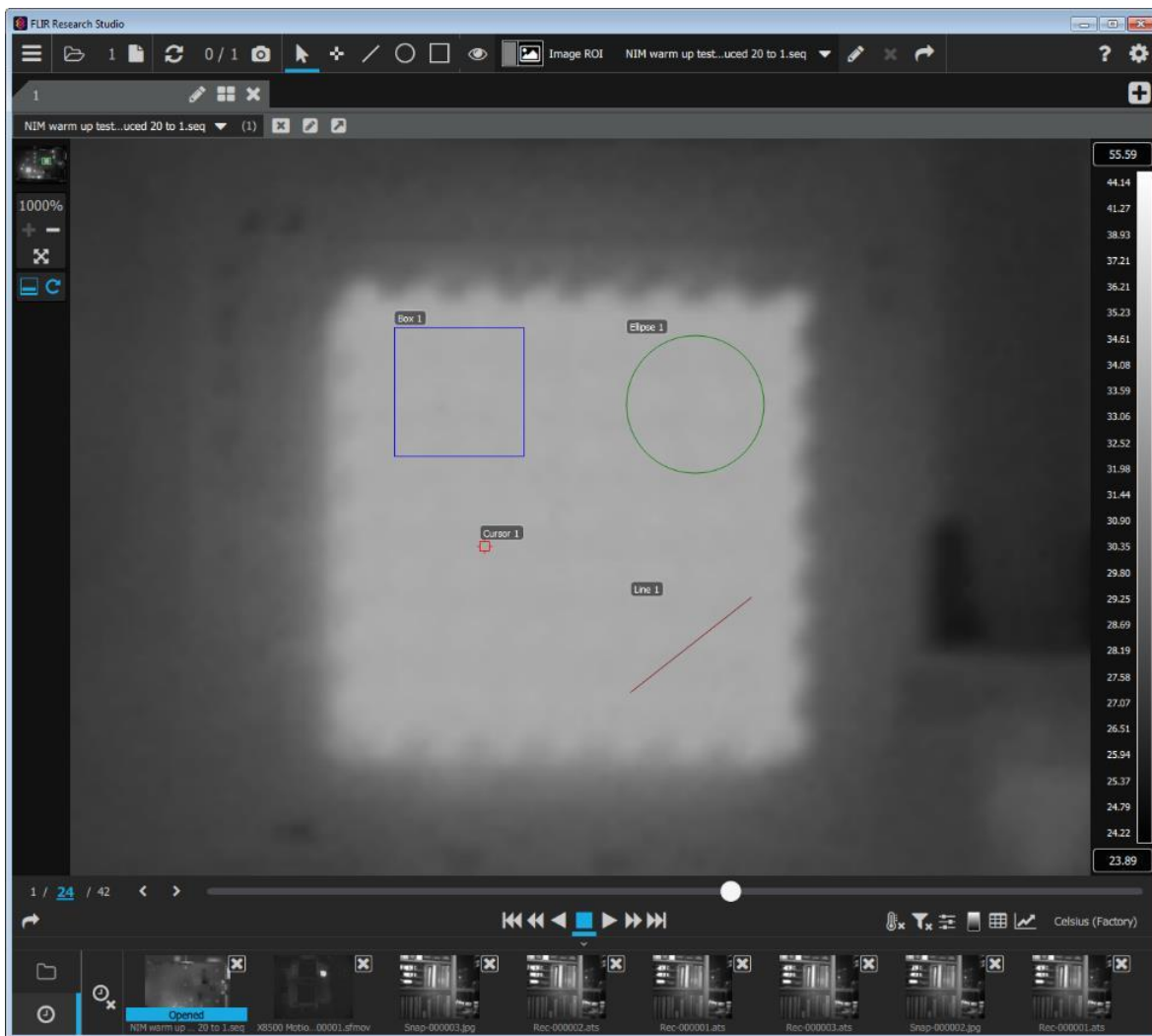
ROI 在此图像上非常小。 用户可以使用主窗口左侧的缩放工具将缩放级别提高到 850%，从而特写显示“光标 ROI”。 用户可以使用鼠标滚轮或缩放控件上的 +/- 按钮进行缩放。划叉的箭头按钮用于设置缩放以填充可用空间。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

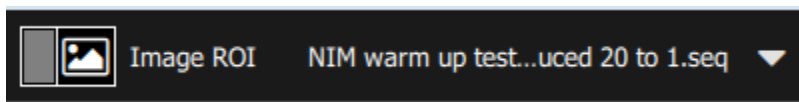


用户可以使用其他 ROI 控件在图像上绘制线、椭圆和矩形等 ROI。 此处为缩放至 1000% 的图像，以显示图像上包含 ROI 的部分：

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

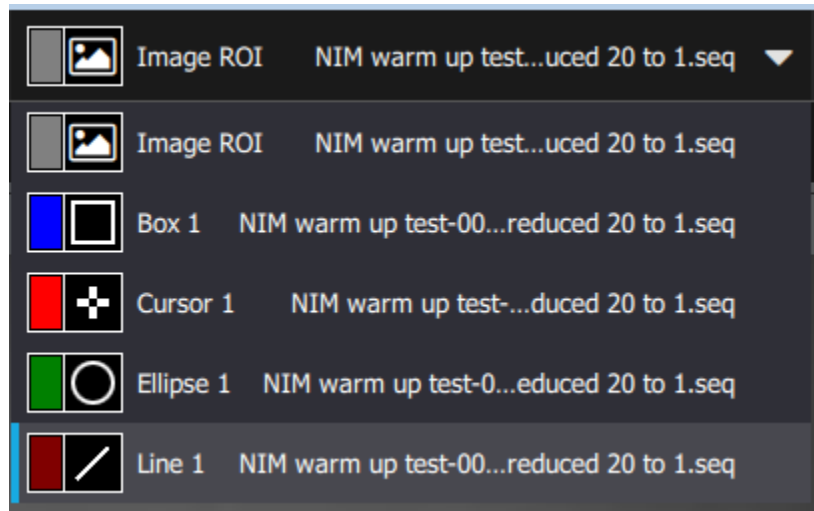


现在，我们将从顶部工具栏的 ROI 选择器下拉菜单中选择可用的 ROI。



图像 ROI 始终可用并显示在列表中。 其他 ROI 显示默认名称及其关联的文件：

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

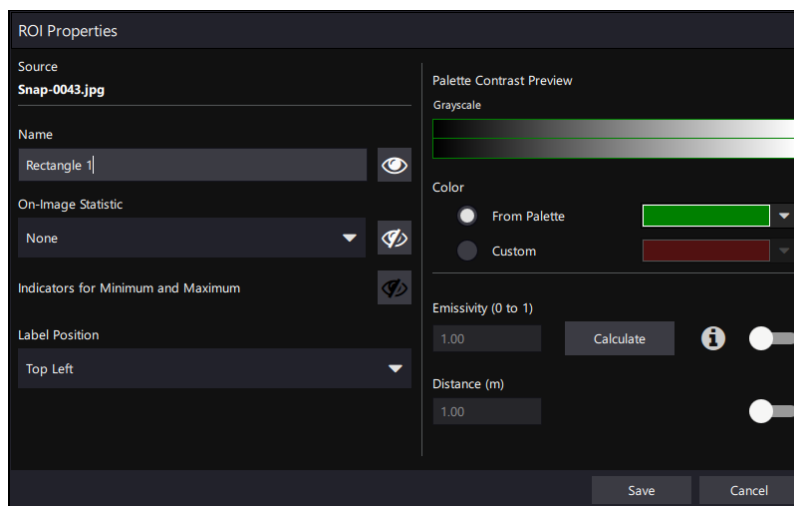


5.1.5 编辑 ROI

顶部工具栏中的铅笔控件允许用户更改目前在下拉菜单中选中的 ROI 的设置：

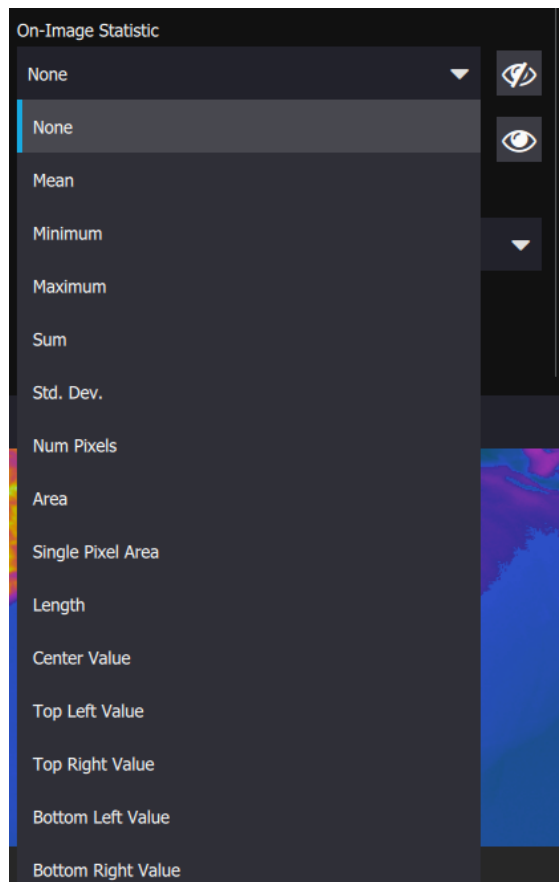


可以更改的 ROI 属性包括名称（最长 30 个字符）、图像上的统计标签、ROI 边框颜色、发射率和目标的距离。

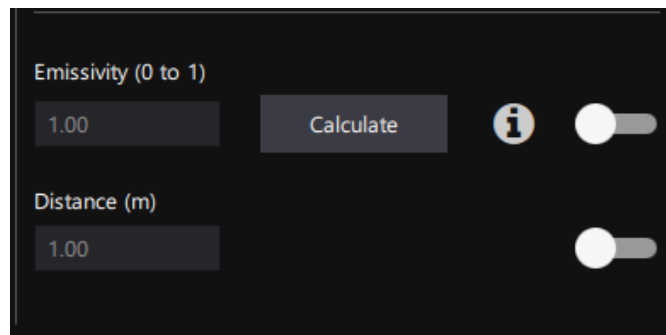


用户可以从许多不同的统计数据中进行选择，以显示在 ROI 附近的标签中。列示如下。最小和最大指示灯也可以打开/关闭。用户还可以选择标签相对于 ROI 放置的位置。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



“发射率”和“距离”值用于已校准的热像仪或应用了“用户校准”的热像仪。要手动覆盖“发射率”和/或“距离”的默认值，请使用滑块启用并输入所需值。



5.1.5.1 发射率计算器

单击“计算”按钮显示发射率计算器。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



“显示温度” (1) 是根据热像仪中的校准得出的温度。将“已知温度” (2) 设置为目标的实际温度，然后按“计算” (3)。然后显示“计算的发射率”和“温度结果”。要使用此设置，请单击“使用计算的发射率” (4)。

5.1.6 删除 ROI

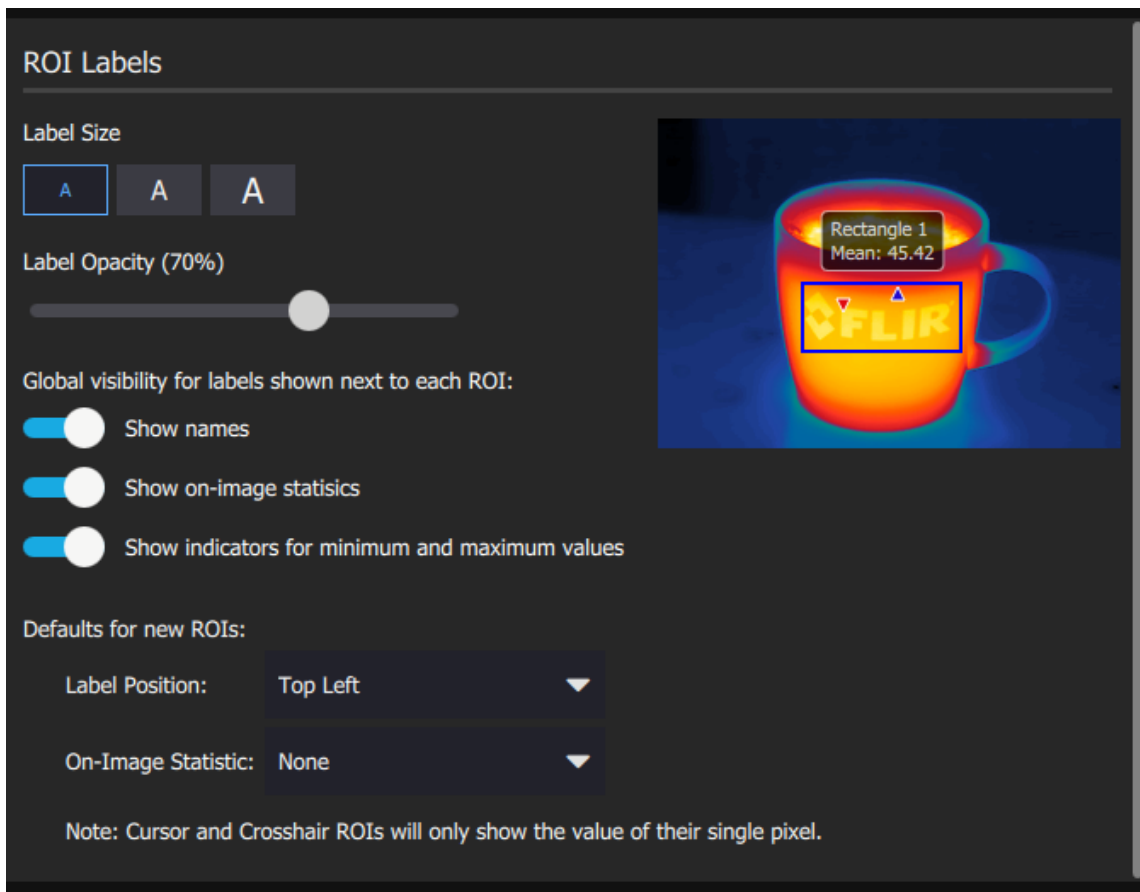
可以使用此按钮删除 ROI，该按钮呈灰色显示，直到至少有一个 ROI，而不是图像 ROI：



5.1.7 ROI 设置

此对话框允许用户为所有 ROI 选择全局设置。这些全局设置将覆盖各个 ROI 设置。ROI 标签有调整标签尺寸、不透明度和可视性的控件。还可以选择在创建新 ROI 时更改默认设置。

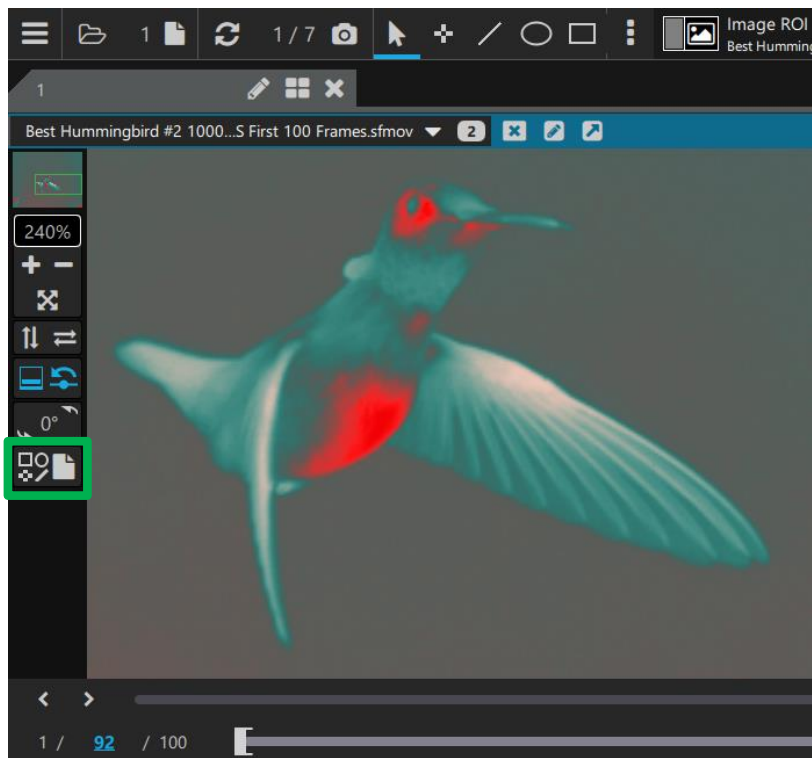
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



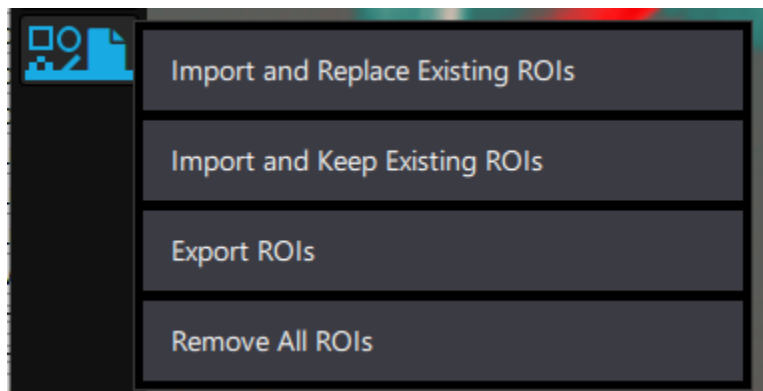
5.1.8 ROI 导入和导出操作

图像模块左侧有一个“ROI 导入和导出操作”选项。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



这将显示用于导入和导出 ROI 的选项。



导入和替换现有 ROI - 删除当前 ROI 并导入（打开）先前导出（保存）的 ROI

导入和保留现有 ROI - 导入（打开）先前导出（保存）的 ROI，并在保留现有 ROI 的同时将其添加到图像中。 如果与现有 ROI 的命名发生冲突，则导入的 ROI 将附加一个数字。

导出 ROI - 导出（保存）模块中的所有 ROI。 这与将所选 ROI 收集的数据导出到 CSV 文件的 **6.2 导出 ROI 数据** 功能不同。

移除所有 ROI - 移除（删除）模块中的所有 ROI。要删除单个 ROI，请参阅 **5.1.6 删除 ROI**。

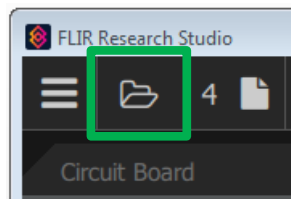
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

5.2 打开录制的图像

在 FRS 中有多种方式可打开图像或视频（图像序列）文件。

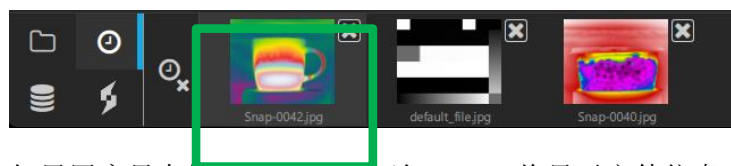
5.2.1 文件打开按钮

其中一种方法是使用主窗口左上角“汉堡包菜单”旁边的“打开文件”选项：



5.2.2 收藏图库

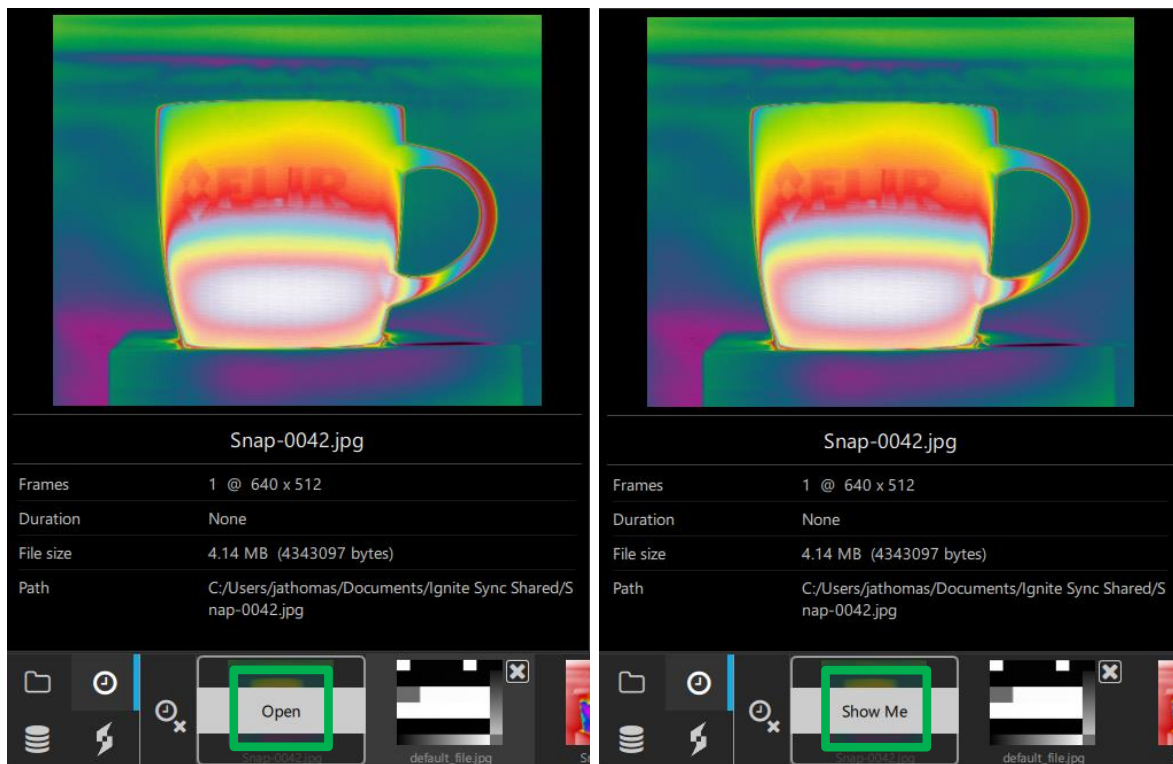
另一种方法是在主窗口底部的“收藏”图库中双击缩略图。左侧的图标用于选择在缩略图列表中显示的视图。只有扩展名被 Research Studio 识别的文件才会显示在列表中。



如果用户只在缩略图上单击一次，FRS 将显示文件信息，包括名称、帧尺寸和帧数、影片文件时长、文件大小和完整的文件路径。

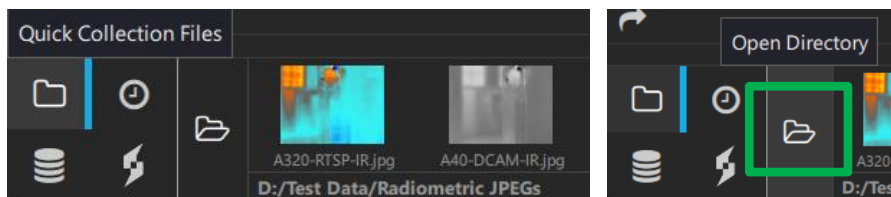
但是，如果该文件已在工作区中打开，则“打开”按钮将替换为“显示出来”。单击此选项将自动选择已从中打开文件的选项卡、帧和模块。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



5.2.2.1 快速收藏文件

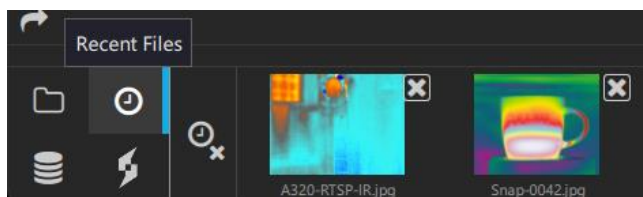
文件夹图标按钮允许用户查看特定文件夹的内容。单击打开的文件夹图标允许用户设置文件夹并将文件显示为缩略图。



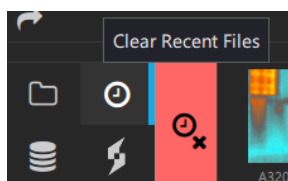
5.2.2.2 最近的文件

时钟图标按钮允许用户查看所有最近的记录或最近打开的文件。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

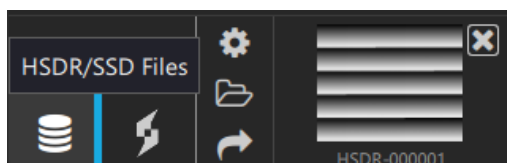


在用户决定清除列表之前，最近文件列表会一直保留。用户可以通过单击缩略图右上角的“x”来清除单个文件。使用缩略图旁边类似时钟且带有“X”的按钮，可从列表中清除所有文件。清除最近的列表不会删除文件。



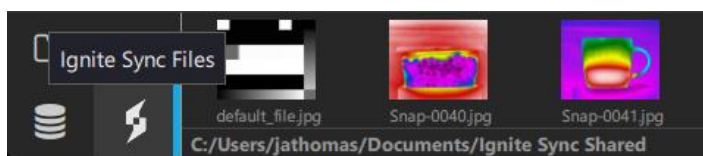
5.2.2.3 HSDR/SSD 文件

磁盘阵列图标按钮允许用户配置已连接的 HSDR 或 SSD 并以缩略图形式查看其文件。



5.2.2.4 Ignite Sync 文件

如果 Ignite Sync 已正确安装和配置，双火焰图标按钮可让用户以缩略图的形式查看 Ignite 共享目录中的文件。



5.2.3 拖放

用户还可以将图像文件或文件夹拖放到应用程序中，然后将其打开。这是在处于序列中的静态图像文件或文件夹被拖放到应用程序中心附近时用户将看到的指示符。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

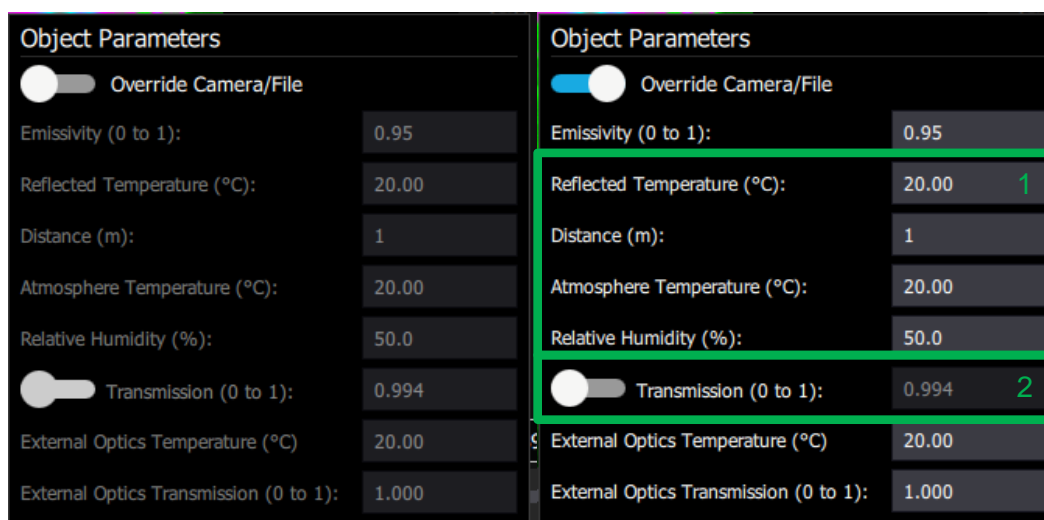


警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

5.3 对象参数



图像模块底部最左侧看起来像温度计的控件是“对象参数”工具。在默认状态下，“覆盖”设为关。对于工厂校准的热像仪，影片文件会告诉 FRS 全局目标参数是什么。在以下示例中，热像仪是 3-5 微米中波热像仪。大气透射率根据距离、大气温度和相对湿度计算。如右下角图像所示，这些输入值可能会被覆盖。用户还可以覆盖根据空气路径参数计算的大气透射值。



对于出厂校准，“反射温度”、“距离”、“大气温度”和“相对湿度”值 (1) 用于根据热像仪存储的其他数据计算“透射率”值 (2)。用户校准没有此数据，因此这些值 (1) 将被忽略，仅使用“发射率”和“透射率”值。“透射率”值将设置为其默认值，或者用户可以覆盖它并输入用户自行计算的值。

如果参数被覆盖，则温度计图标旁边会显示一个绿色复选标记：

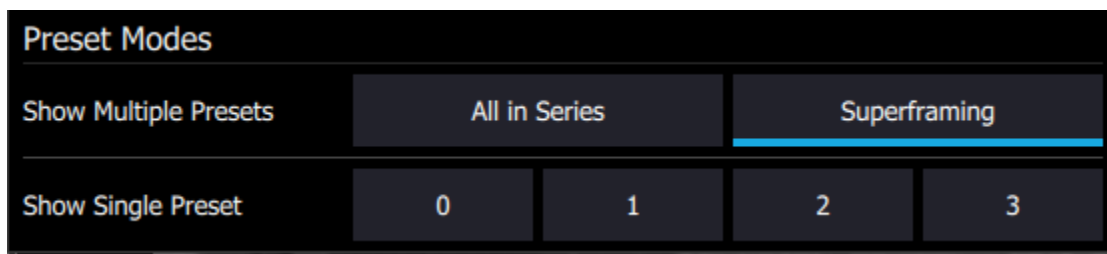


5.4 超级帧输出

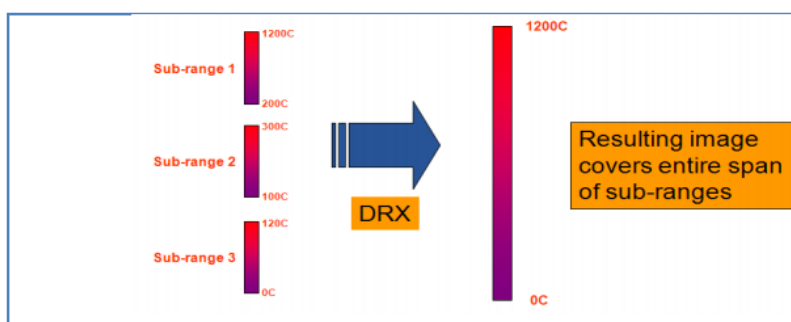


警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

对于支持超级帧的热像仪，选择器控件允许用户选择要显示的预设。



- **全部按顺序排列** - 指示 Research Studio 按顺序显示所有活动的预设。对于一般显示目的，此模式不是很有用，因为当 AGC 逐帧调整时，效果可能会明显“闪烁”。如果您尝试使用多个预设进行 PC 端 NUC，则此模式非常有用。在此模式下，Research Studio 将同时使用相同的 NUC 场景对所有活动预设进行 NUC。根据使用的积分时间，这可能会产生最佳结果，也可能不会。
- **显示单个预设选项** - 指示 Research Studio 过滤出特定预设进行显示。如果所选预设的热像仪中未处于激活状态，Research Studio 将在图像窗口中显示“帧不可用”消息。
- **超级帧** - 启用实时动态范围扩展 (DRX)。如果使用每个预设中加载的不同温度范围校准热像仪（工厂或用户），则此选项将应用 DRX 算法。使用预设顺序，DRX 将从每个预设中获取最佳像素数据，并组合数据以形成跨越所有可用校准范围的新图像。这使用户可以跨越比通常一次积分时间更大的动态范围。DRX 最适合静态场景。



5.5 空间校准



空间校准允许 Research Studio 计算图像上绘制的 ROI 的长度和区域。空间校准对话框允许用户输入计算热像仪瞬时视野 (IFOV) 所需的数据。每个图像浏览模块都有自己的空间校准按钮，以立方体表示。绿色立方体表示已应用的空间校准。立方体上的“x”表示没有应用的空间校准。

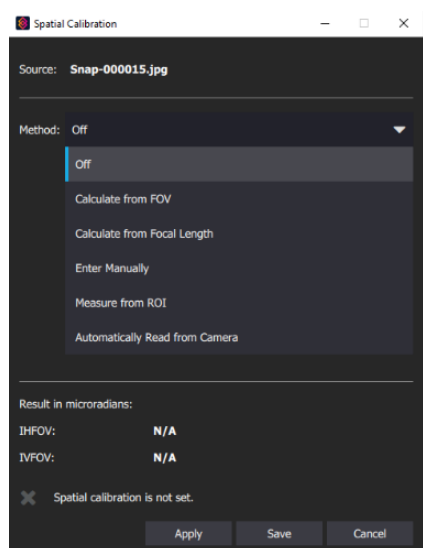
IFOV 是单像素的视野。Research Studio 支持水平和垂直 IFOV 的独立值；但是，现代热像仪具

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

有正方形像素，因此这些值将是相同的。空间校准对话框为用户提供了五种用于计算 IFOV 值的选项。结果将以微弧度显示。

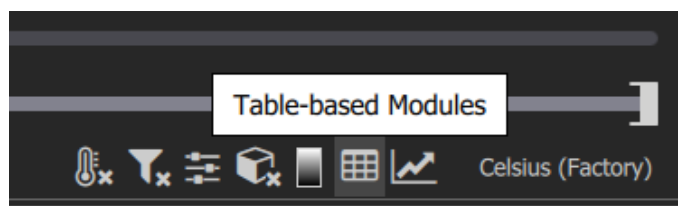
现在有五种计算方法。

1. **根据 FOV 计算** **PRO**：输入光纤的 FPA 高度和宽度（以像素为单位）以及光学器件视野 (FOV)
2. **根据焦距计算** **PRO**：输入像素间距（尺寸）和镜头焦距
3. **手动输入** **PRO**：如果您知道 IFOV，只需手动输入
4. **根据 ROI 测量** **PRO**：在图像中已知长度的物体上绘制一个线段 ROI，然后输入从镜头前到观察物体的距离
5. **自动从热像仪读取**：仅在热像仪提供校准时可用

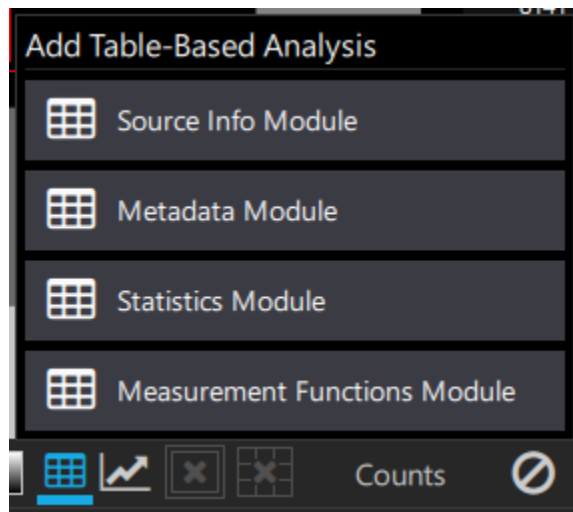


5.6 基于表格的模块

控制菜单再往右侧是基于表格的模块，包括源信息、元数据和图像统计数据：

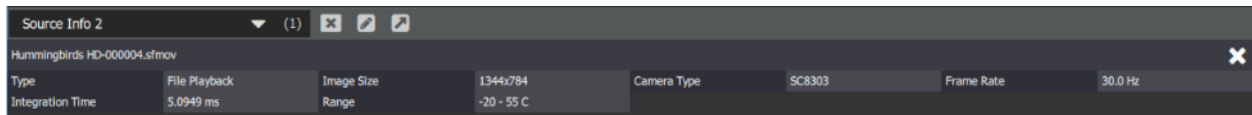


警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

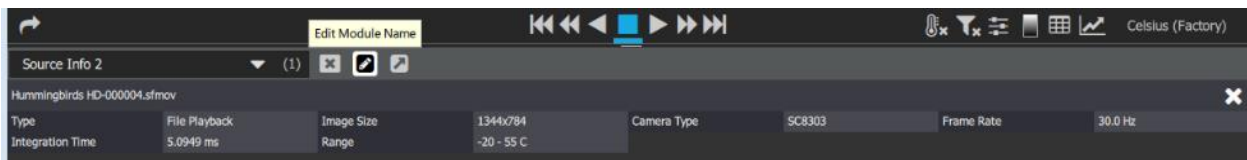


5.6.1 源信息模块

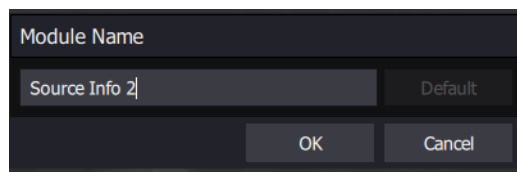
“源信息”模块显示有关图像文件的数据：



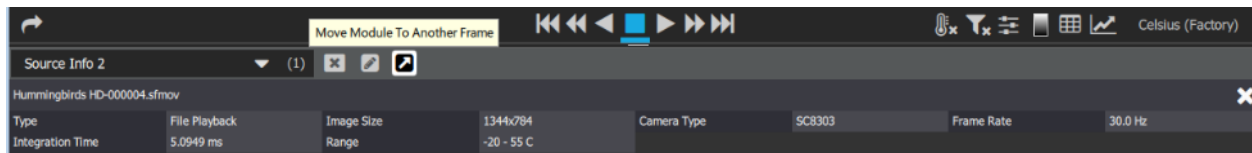
用户可以使用模块名称旁边的铅笔按钮编辑模块的名称：



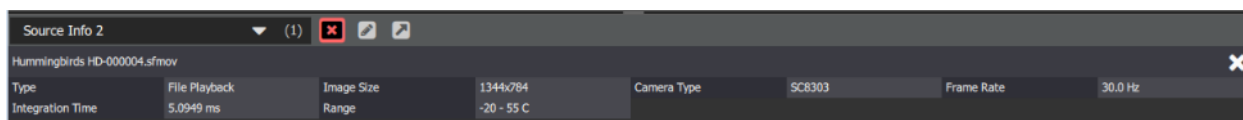
这样可以打开一个对话框：



箭头按钮允许用户为要显示的模块数据选择不同的位置，X 按钮用于关闭模块：

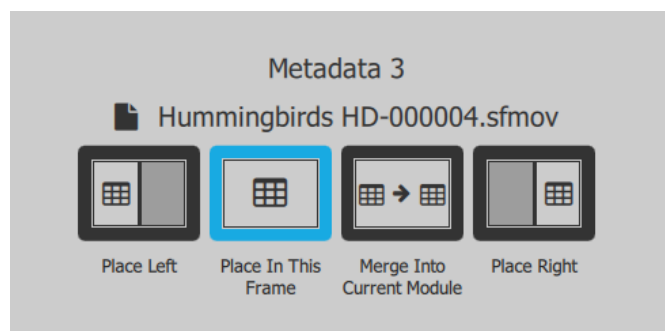


警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

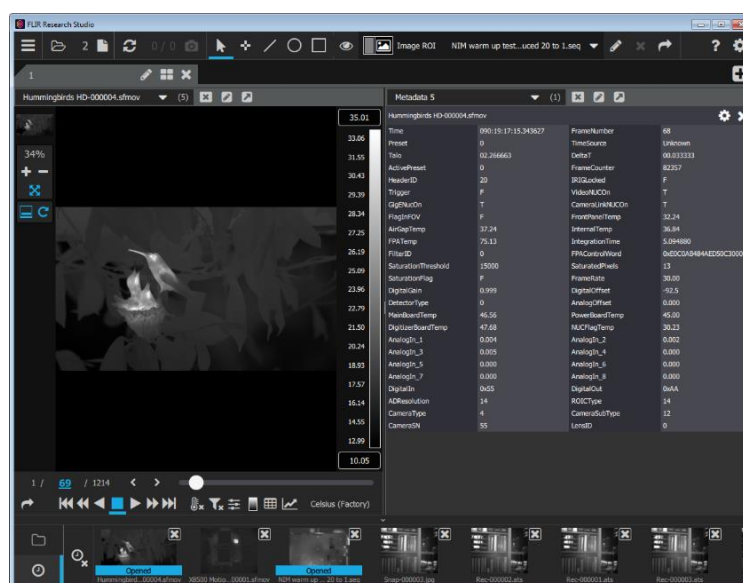


5.6.2 元数据模块

如果用户选择“元数据”选项，则用户选择放置模块数据的位置：

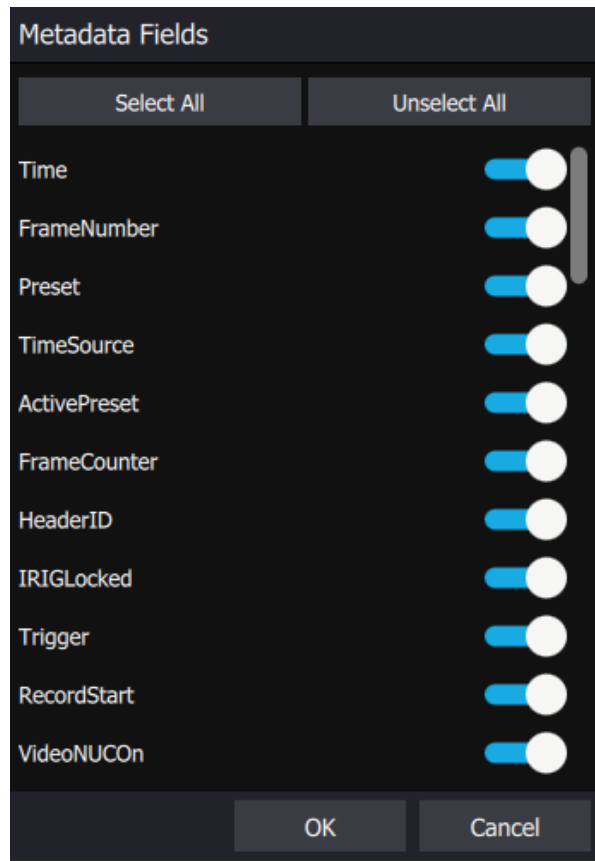
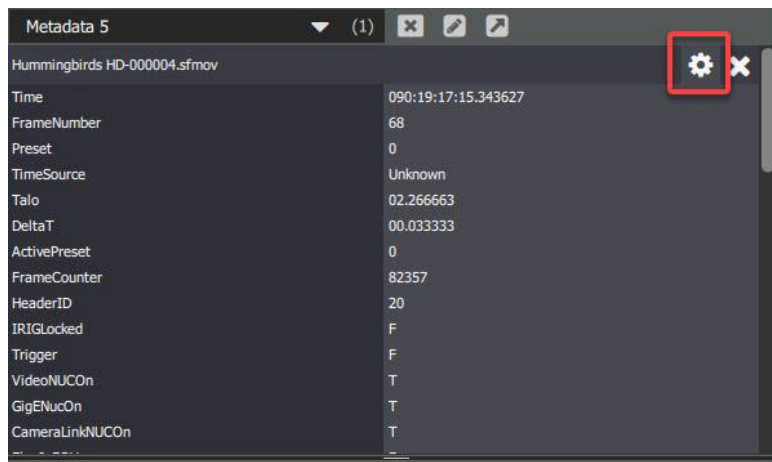


在这里，我们将数据放在右侧，用户可以查看与图像关联的所有元数据标记：



元数据模块右上角的齿轮按钮可以打开一个对话框，使用户可以选择显示哪些元数据标记：

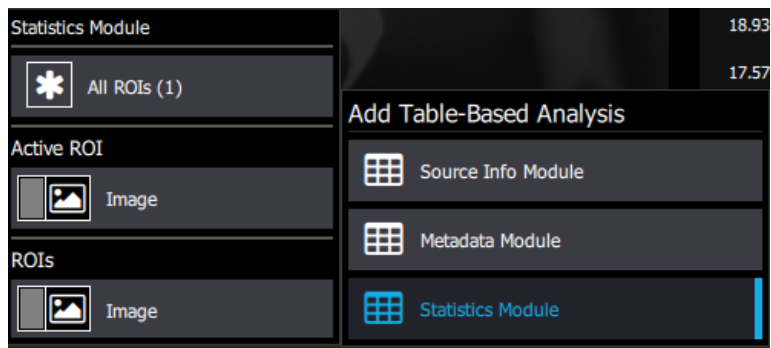
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



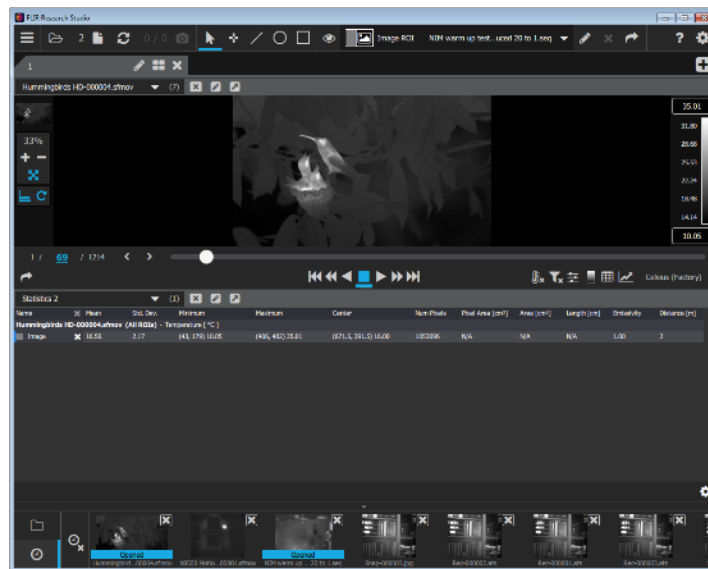
5.6.3 统计模块

如果用户选择统计数据，FRS 将询问使用哪个 ROI 计算统计数据。在此情况中，唯一的 ROI 是图像 ROI，因此这是唯一选择：

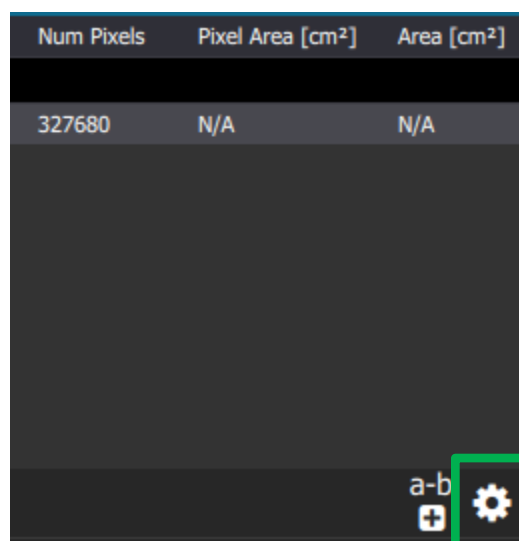
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



下面是将统计数据模块放置在图像下方的结果：

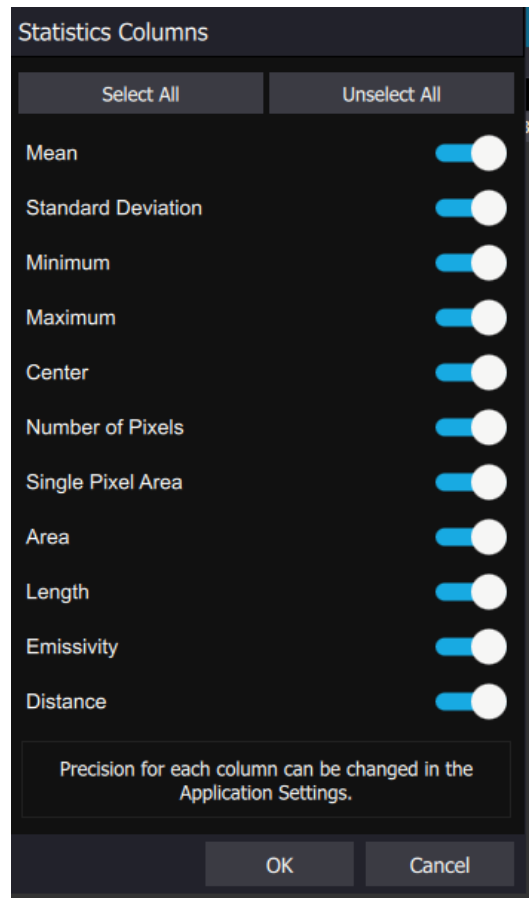


此外，用户还可以使用“统计数据”窗口右下角齿轮状的设置图标来配置在统计数据窗口中显示的变量：



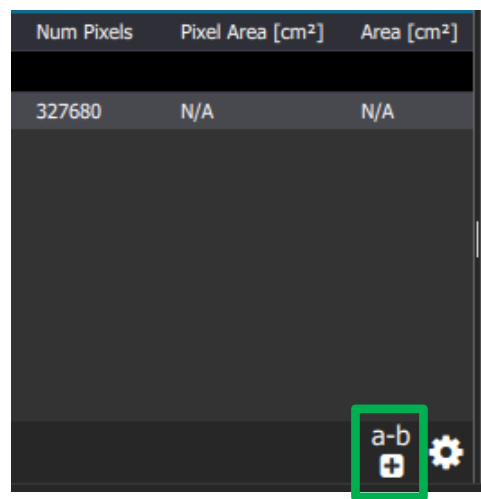
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

用户可以取消选择任何显示的变量。 蓝色的变量为已激活，其他为关闭：



5.6.3.1 差值测量

用户还可以选择添加增量测量选项。



此新菜单允许用户获取在统计模块中当前显示的所有统计数据在两个 ROI 或测量之间的增量。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

Add Delta Statistics

The statistics from the second ROI will be subtracted from the first ROI, then displayed as a new item. (First minus Second)

First

Source

PCB Image Subtraction- reduced.ats

ROI

Ellipse 1

Second

Source

PCB Image Subtraction- reduced.ats

ROI

Image ROI

Name Preview

Prefix Source Name

[PCB Image Subtraction- reduced.ats].[Ellipse 1] - [PCB Image Subtraction- reduced.ats].[Image]

OK

Cancel

应用增量测量后，统计数据窗口将显示如下。

Statistics 3

(2)

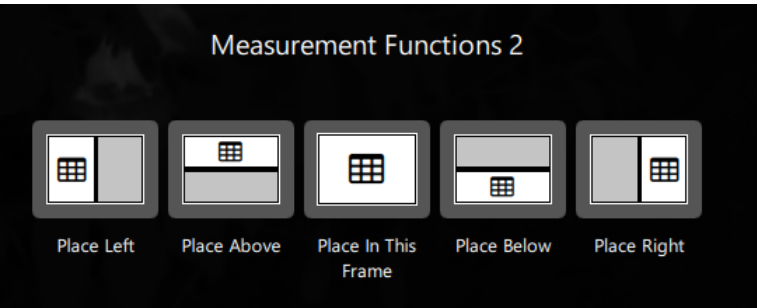
Name	Mean	Std. Dev.	Minimum	Maximum	Center	Num Pixels	Pixel Area [cm²]	Area [cm²]
PCB Image Subtraction- reduced.ats - Temperature [°C]								
Image	21.94	0.67	(47, 404) 20.32	(236, 280) 32.17	(319.5, 255.5) 22.60	327680	N/A	N/A
Delta Measurements								
[PCB Image Subtraction-reduced.ats].[Ellipse 1] - [PCB Image Subtraction- ...]	1.35	1.16	1.25	0.00	9.18	4294650334	N/A	N/A

a-b

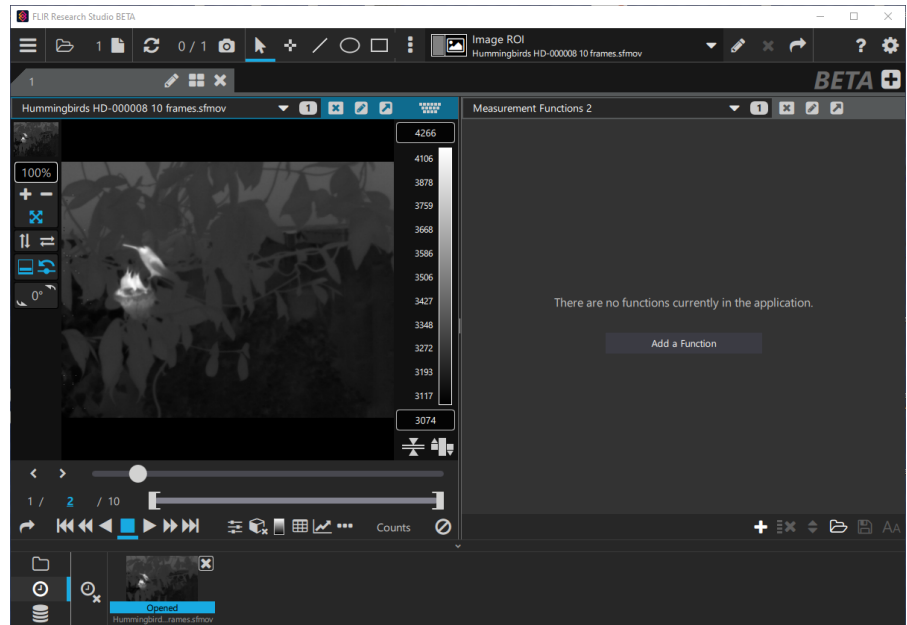
5.6.4 测量功能模块 PRO

当选择测量功能模块时，与其他基于表格的模块一样，用户将首先被告知放置测量模块的位置。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



此处它位于右侧，可以看到一个空的“测量功能”模块。



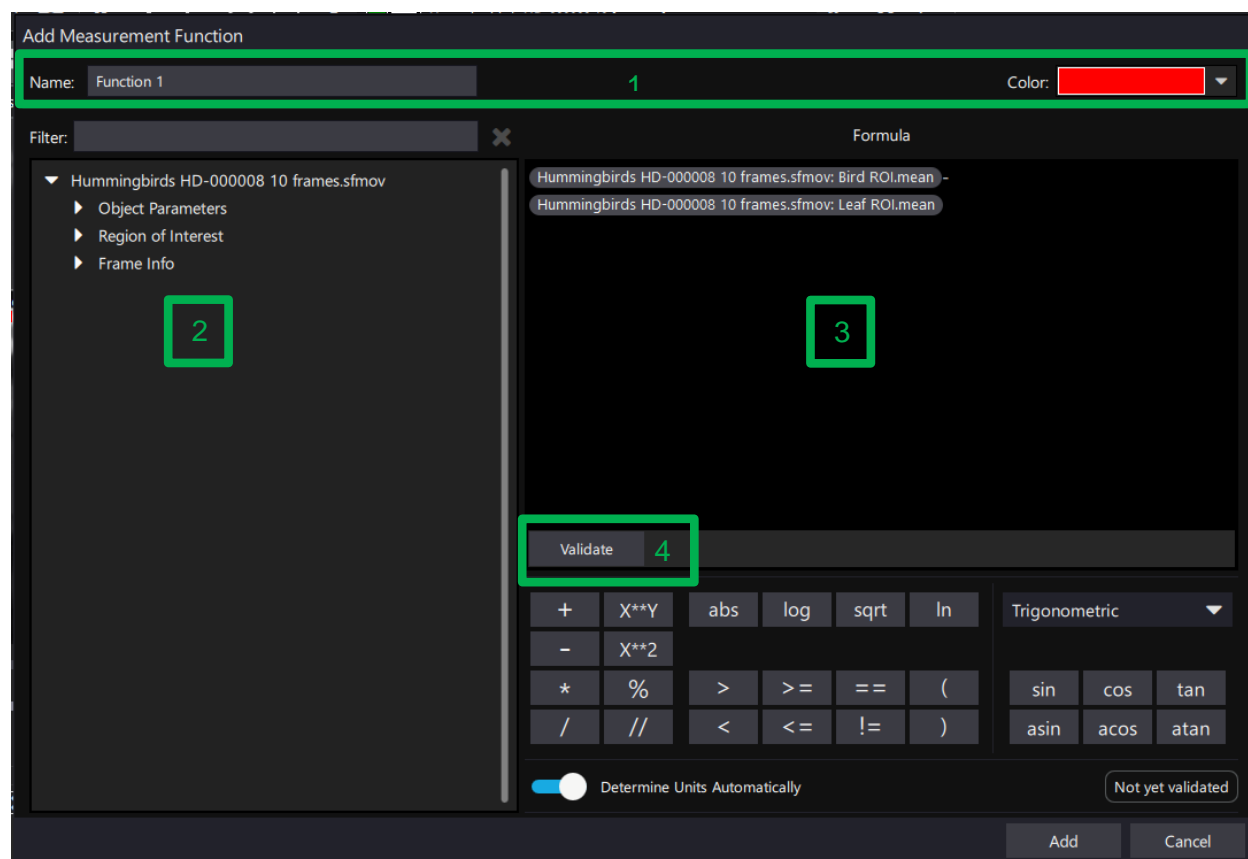
模块特定的控件如下所示。

控制	功能
	添加 - 打开“添加测量功能”对话框窗口。
	全部删除 - 删除所有测量功能。
	更改顺序 - 将测量功能置于可选择单个功能并将其移动到列表中其他位置的模式
	加载 - 用户可以从磁盘加载以前的一组功能。
	保存 - 用户可以保存一组功能供以后使用。
	文本大小 - 用户可以更改显示的测量功能的字体大小。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

5.6.4.1 添加测量功能

单击“添加”图标将显示“添加测量功能”对话框，允许用户创建新的测量功能











顶部区域 (1) 允许用户设置功能的名称和参考颜色。 左侧区域 (2) 允许用户选择输入变量。 可能的选择包括现有 ROI、来自热像仪图像标题的数据，甚至是其他测量功能。 单击箭头可展开列表。 “筛选器”框允许用户根据关键字筛选列表。 区域 (3) 将完整表达式显示为“公式”。 这些公式可以是“计算器”区域中输入和数学函数的组合。 布尔函数（True、False 等）可用于评估函数，而此状态可用于触发数据记录的开始。（请参阅 4.2.2 开始、停止和周期性选项）。 “验证” (4) 按钮用于测试公式，以确保其在添加之前有效。 完成后，单击相应的“添加”或“取消”按钮。

5.6.4.2 测量功能列表









可以创建多个功能，它们将列在测量模块列表中。 除了主模块控件外，每个功能都有单独的控件。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

Name		Value	Actions	Conditions
ROI	×	8181	 	
▶ ROI ≥ 5000	×	True	 	
▶ ROI < 5000	×	False	 	

控制	功能
	删除 - 仅删除此功能
数值	“值” 列列出测量功能的结果。
操作 - 	允许用户编辑功能
操作 - 	允许用户在模块中放置图形
条件 - 	表示此功能用作开始记录的触发器
条件 - 	表示此功能用作停止记录的触发器

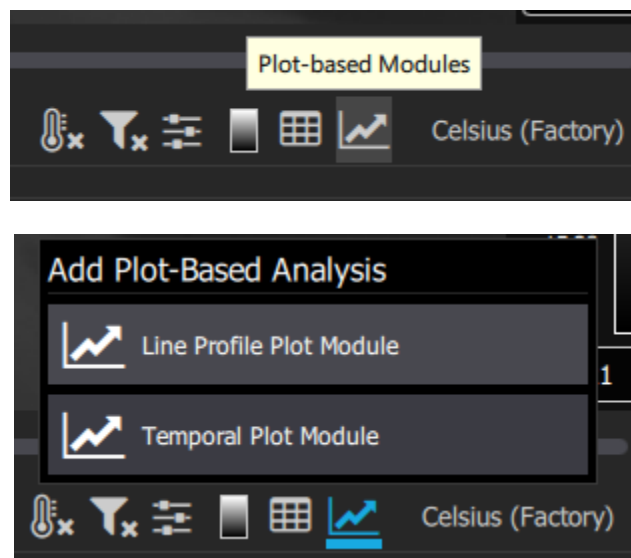
如果使用某个功能触发记录，则扩展按钮将显示在该功能名称的前面。 展开可以获取有关如何使用该功能触发录制的详细信息。

Name		Value	Actions	Conditions
ROI	×	3993	 	
▼ ROI ≥ 5000	×	False	 	
● X6981 00003		Recording starts when True		
▼ ROI < 5000	×	True	 	
■ X6981 00003		Recording stops when True		

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

5.7 帧 - 基于点的模块

该控件制组的最后一个控件图标用于控制基于点的模块，包括线温分布图和时间点图。

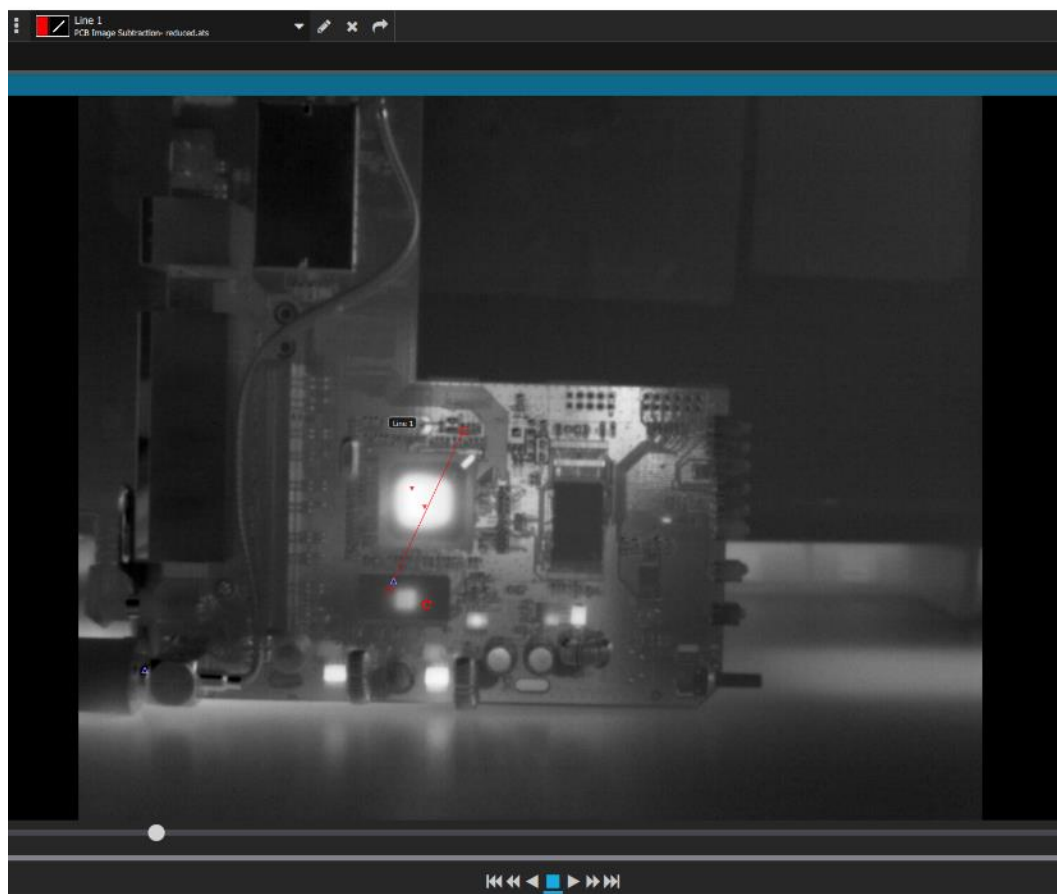


线温分布图模块显示像素值在感兴趣区域上的点图。 时间点图模块显示随时间变化的统计属性的点图（按序列的帧数）。

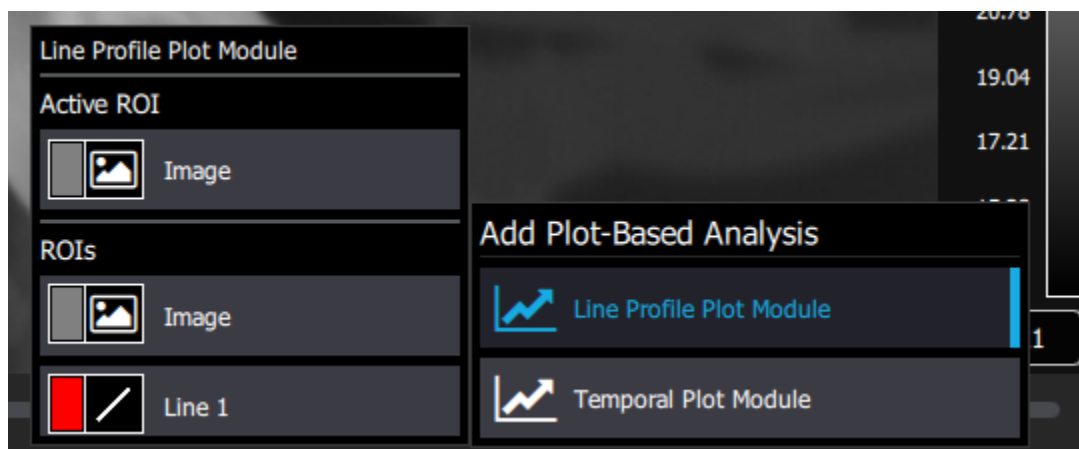
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

5.7.1 线温分布图

这是线温分布图的示例。 用户画了一个红色 ROI，并称之为“线 1”。线的起点用圆圈来表示，结尾用正方形来表示。

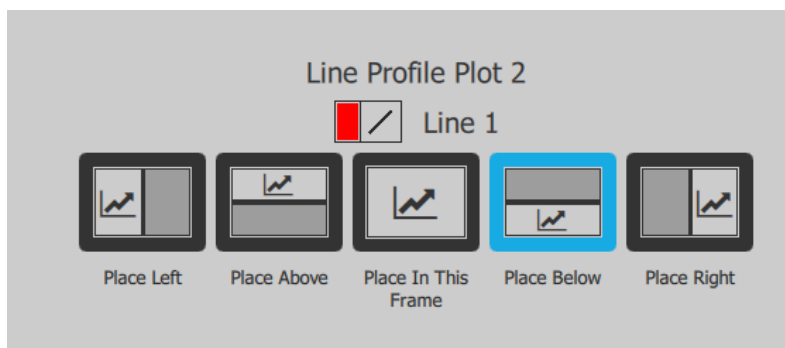


从线温分布图模块组合中选择“线 1” ROI:

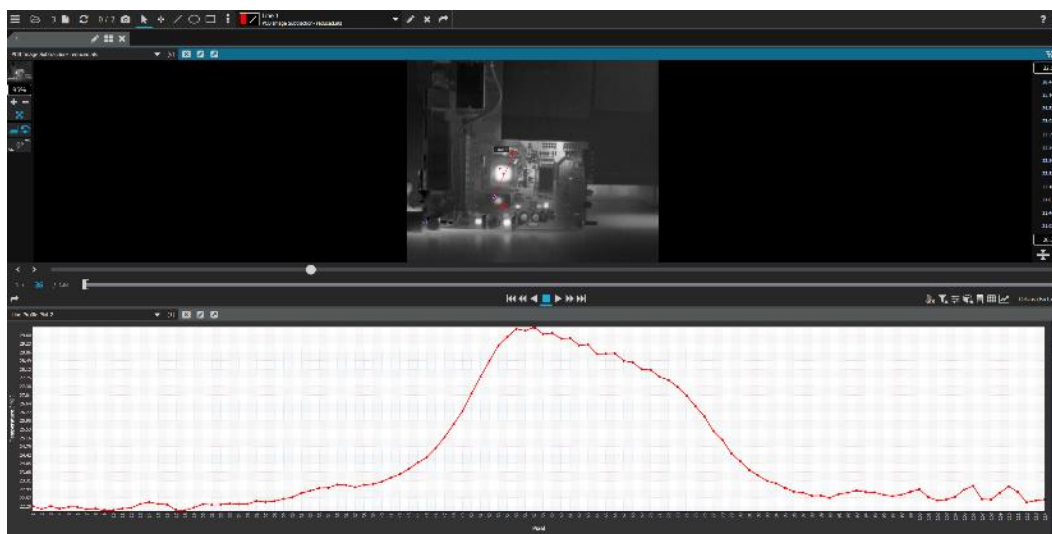


警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

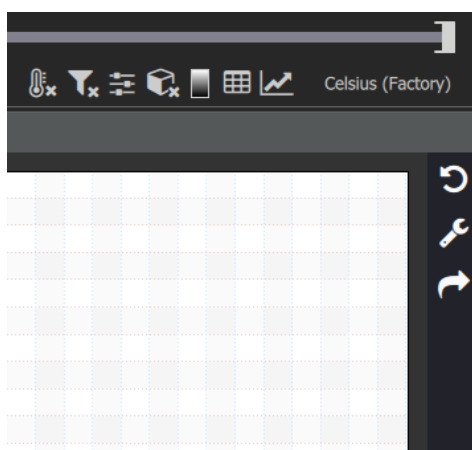
然后，用户将线温分布图放在蜂鸟图像的下面。



在该图上，测得的温度在直线上随位置（单位为像素宽度）而变化。

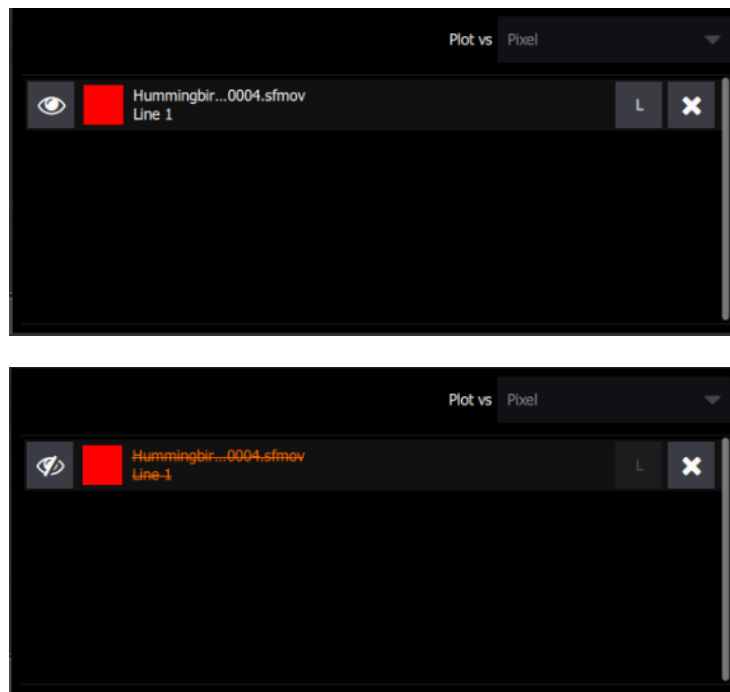


通过使用线温分布图右侧像月牙形扳手的设置图标可以重新配置线温分布图：

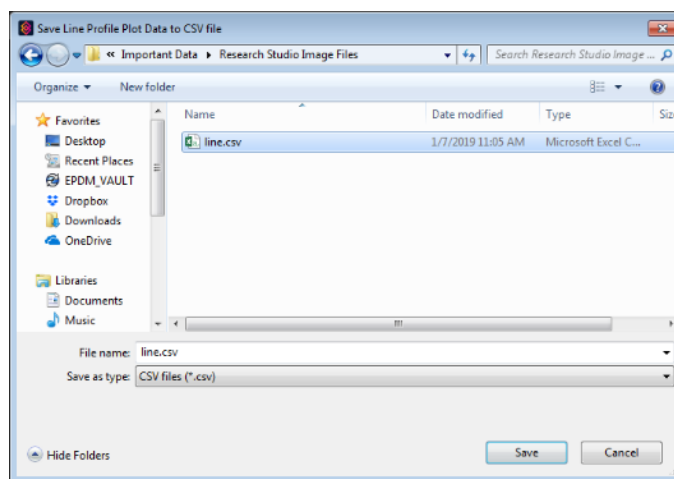
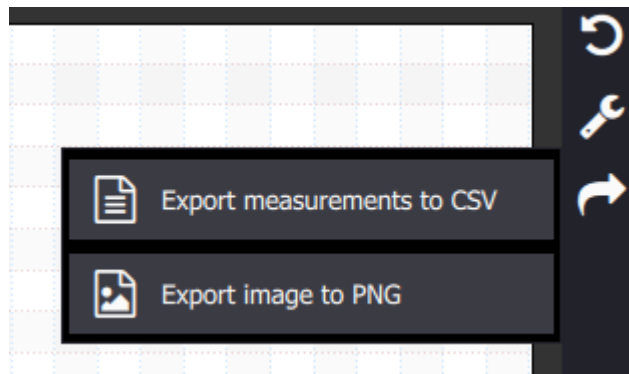


L/R 按钮用于移动 Y 轴标签到图的左侧或右侧。 当显示 L 时，轴位于左侧。单击此按钮可将按钮变成为 R，并将轴移到图的右侧。 眼睛按钮可用于打开或关闭该图。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



带箭头的图标用于将线温分布图导出到磁盘，作为可以在 **Excle** 中打开的逗号分隔的变量文件或 **.PNG** 图像。



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

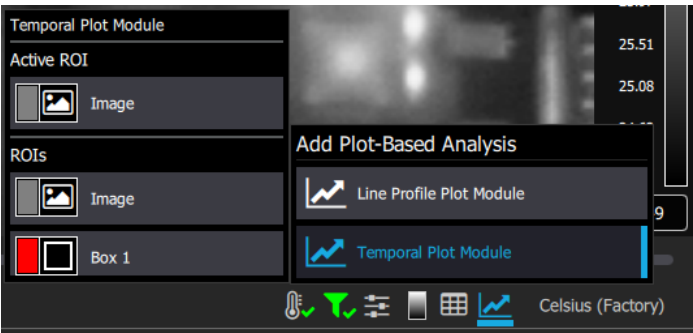
在 Excel 中打开该文件时，第一行是这样的：

A	B
Pixel	Hummingbirds HD-000004.sfmov:Line 1 [C]:mean:horz
1	1.71E+01
2	1.71E+01
3	1.70E+01
4	1.71E+01
5	1.71E+01
6	1.71E+01
7	1.70E+01
8	1.71E+01

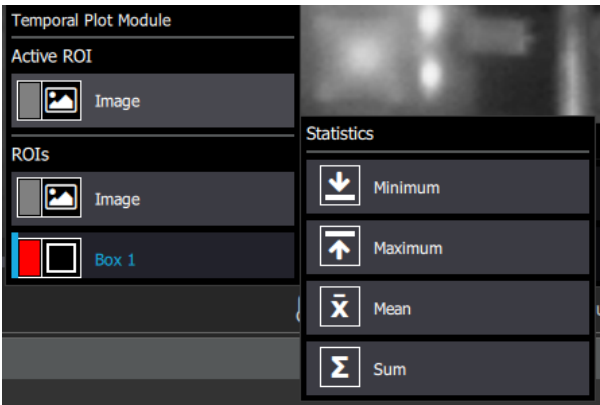
警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

5.7.2 时间趋势图

时间点图功能截取一个 ROI，并显示随帧数变化的不同值。

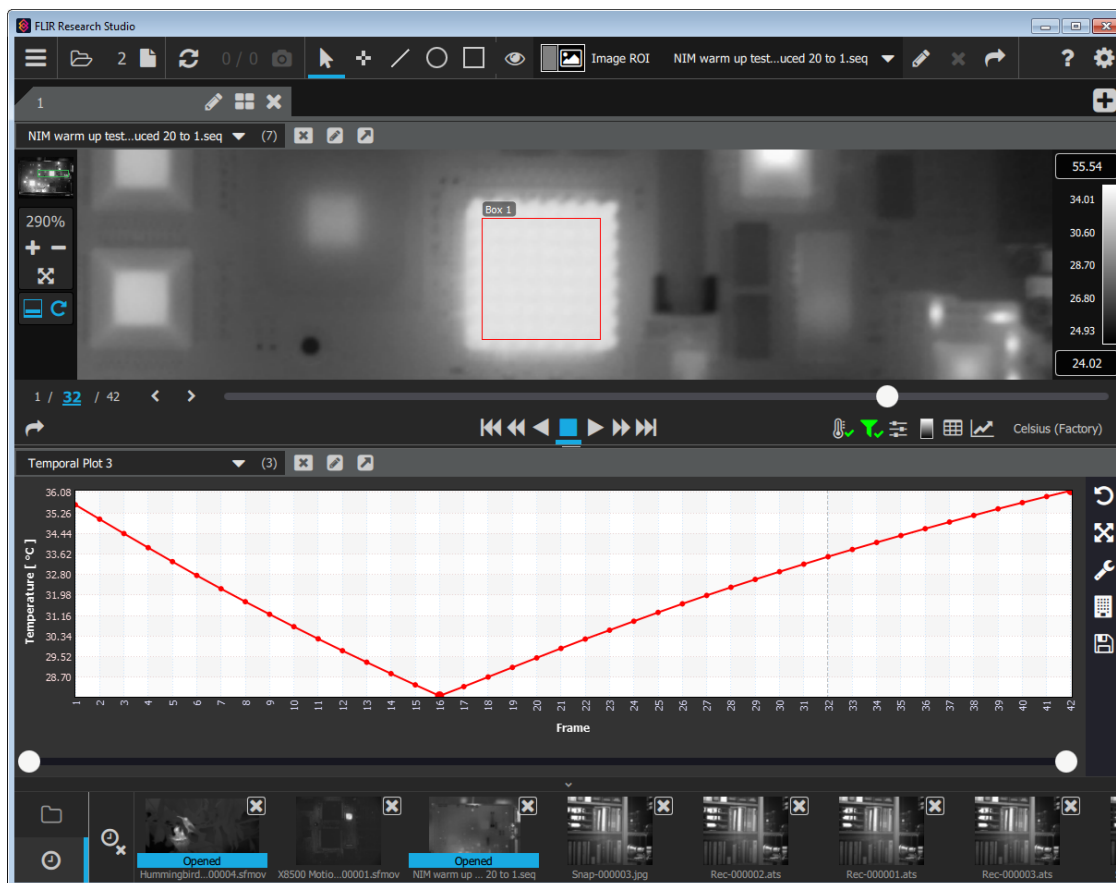


大多数用户使用 Box ROI 的平均值，但还有以下的其他选项：



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

此模块只适用于一幅以上的一系列图像。 以下数字显示了电路板在启动后从大约第 2 帧开始随时间变化的升温情况。

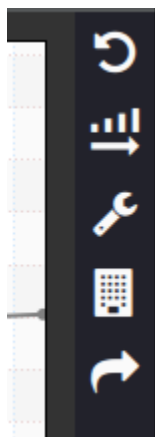


请注意，沿帧计数器扫动的垂直虚线向用户指示在时间点图上播放的位置。

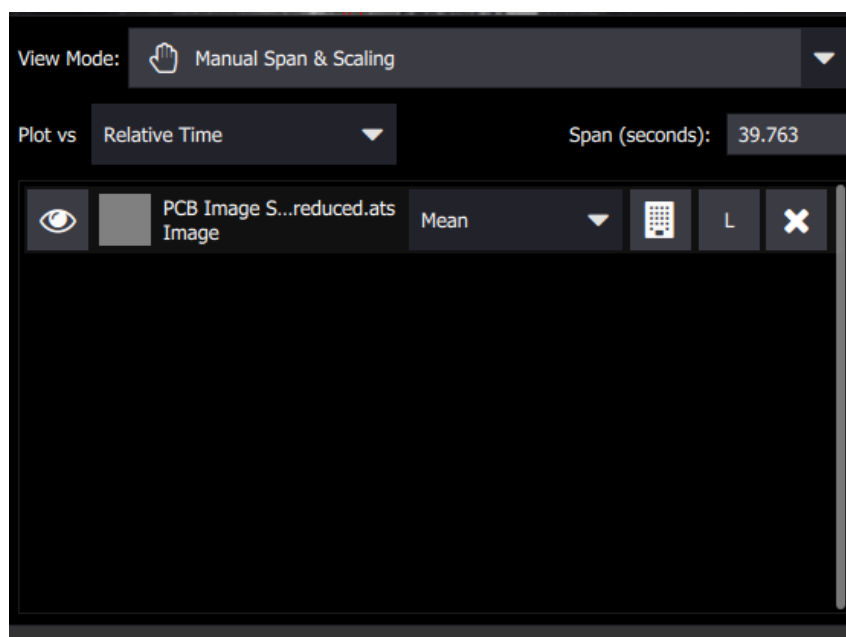
5.7.2.1 时间点图工具

时间点图右侧的工具从上至下分别是重置点图视图、点图视图模式、更改点图设置、构建点图以及将点图数据另存为可以在 **Excle** 中打开的逗号分隔的变量文件或 **.PNG** 图像。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



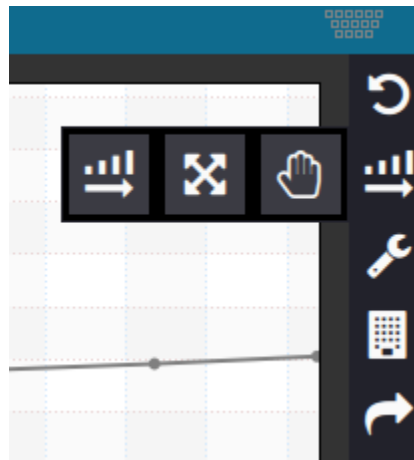
月牙形扳手图标有一个下拉菜单，用于选择可以在 X 轴上标绘的变量。默认值是帧数（这是元数据中的帧计数器变量），然后是相对时间（在图像序列的开始是零），最后是绝对时间（这是元数据的时间标记）。启用“跟随”滑块时，将当前帧置于时间点图的中心。



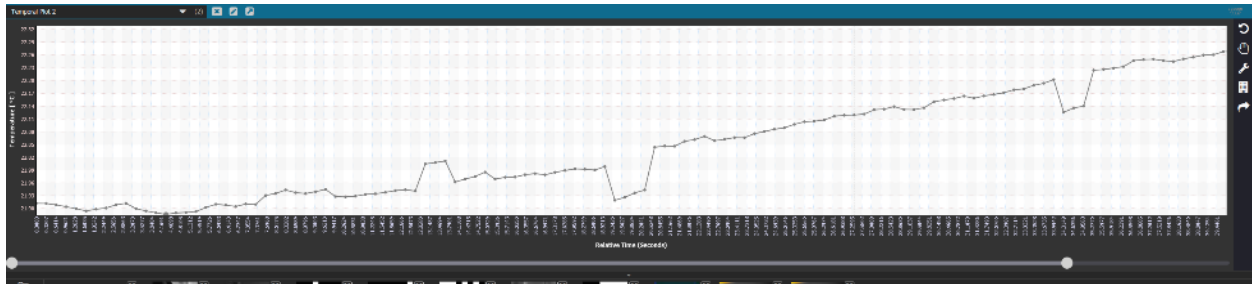
5.7.2.2 时间点图显示范围

可以使用更改点图视图模式图标，来限制显示的时间点图的范围。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



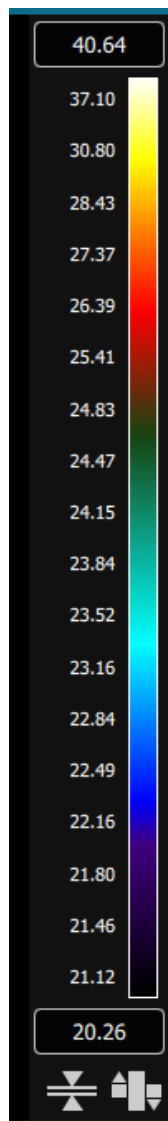
单击后，更改点图视图模式图标（带有递增条形图的水平箭头）有三个选项。包括“手动跨度”、“自动跨度和缩放”以及“手动跨度和缩放”。使用手动跨度和缩放时，图形的分辨率由时间点图底部的白色圆形滑块控制。将两个滑块移得更靠近可以显示特定事件的更多细节。



5.8 颜色条

颜色栏显示调色板与当前所选单位中的数据值之间的关系。调色板可以通过调色板按钮使用调色板选择器工具来更改。比例限制和颜色分布由图像增强工具控制。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



5.8.1 分割 **PRO**

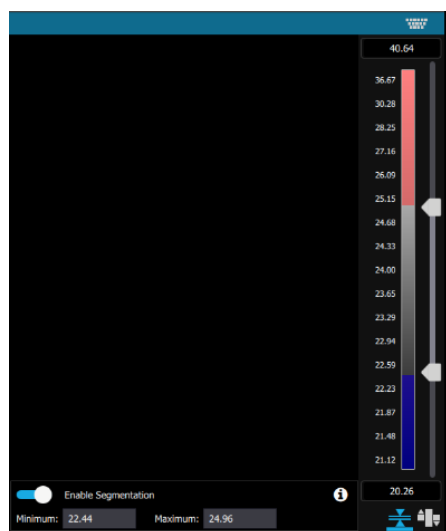
分割定义了一个在图像中被视为有效的值范围。例如，如果分割最小值和最大值分别为 7000 计数和 9000 计数，则只有值介于 7000 和 9000 之间的图像像素才被视为有效。所有其他像素都被分割掉（忽略）。计算统计数据时不包括被分割掉的像素。像素数统计数据将反映 ROI 中有效像素的数量。低于分割最小值的像素显示为蓝色，高于分割最大值的像素显示为红色。分割范围可

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

以按计数、辐射或温度单位来定义。**FRS** 实现功能强大，因为可以在查看图像和统计数据模块结果的同时编辑分割。分割可以通过颜色栏下方的按钮打开。



单击分割按钮后，可以在菜单中手动输入这些值。这些值也可以通过颜色栏上的箭头进行控制。

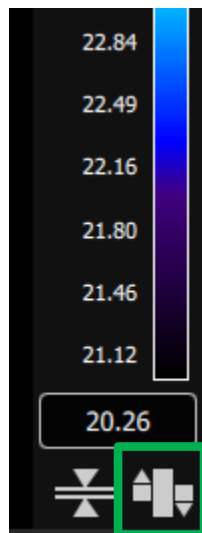


5.8.2 等温线 **PRO**

等温线是追踪特定测量范围的 ROI。它们可以像常规 ROI 一样添加到统计数据 and 绘图中。

等温线 ROI 是通过使用颜色栏下方的按钮添加的。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



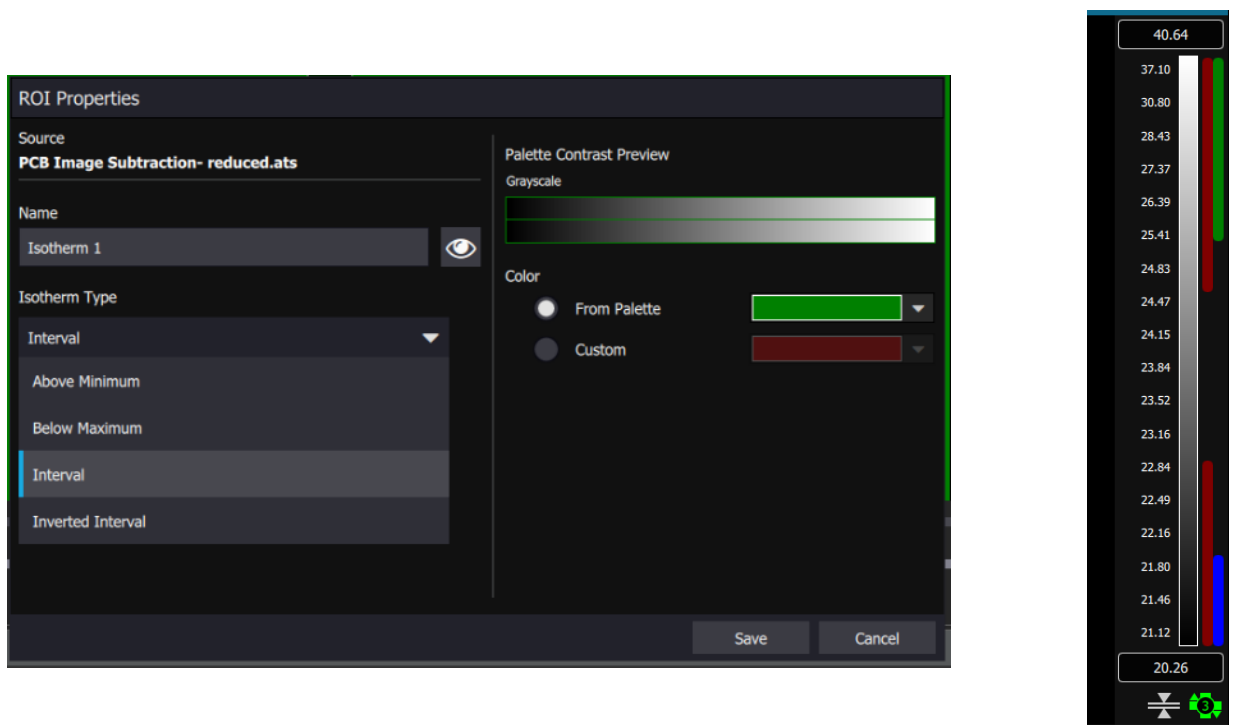
单击等温线按钮可打开此菜单，以通过加号按钮添加等温线。



用户可以使用四种类型的等温线。

类型	说明
间隔	删除两个值之间的所有内容。
高于最小值	删除高于某个值的所有内容。
低于最大值	删除低于某个值的所有内容。
翻转间隔	删除高于某个值和低于某个值的所有内容。保留范围内的内容。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



活动等温线 ROI 显示为半宽阴影区域。颜色栏上的半栏表示等温线。这些都是可单击的。单击时，范围滑块将获取该等温线的值，并允许用户对编辑这些值。当用户单击图像视图的任何其他部分或仅单击颜色栏时，范围滑块将切换为控制分割。通过此实现，可以使用全时显示的范围滑块控件控制分割和等温控件，且没有弹出窗口。等温线被视为 ROI，因此可以对其进行编辑、删除或导出。该软件一次最多支持三 (3) 条等温线。活动等温线的数量可以在等温线图标的中心看到。

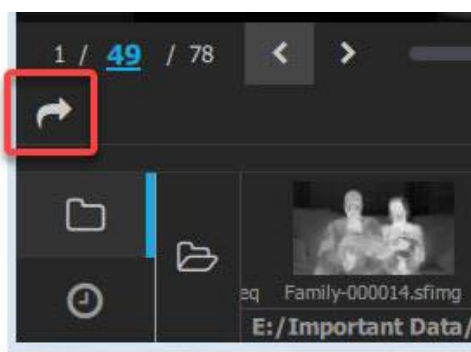
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

6 共享

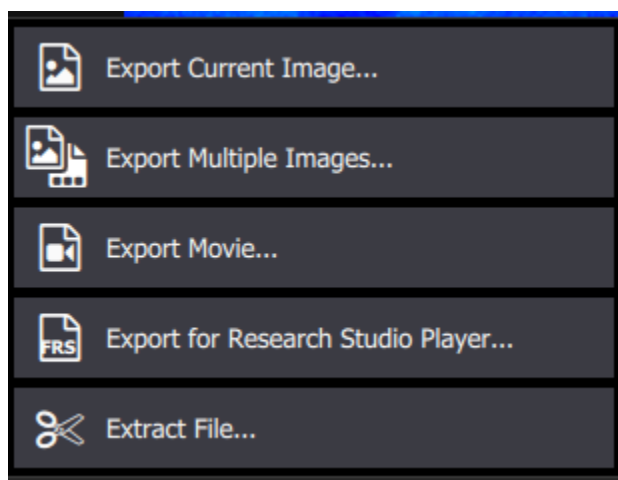
标准 Research Studio 工作流程的最后一步是共享数据。有许多选项可帮助用户共享数据，以启用多个使用案例。

6.1 导出

在图像视图模块中，看起来像弯曲箭头的图标用于将影片或当前图像导出为不同的文件格式。



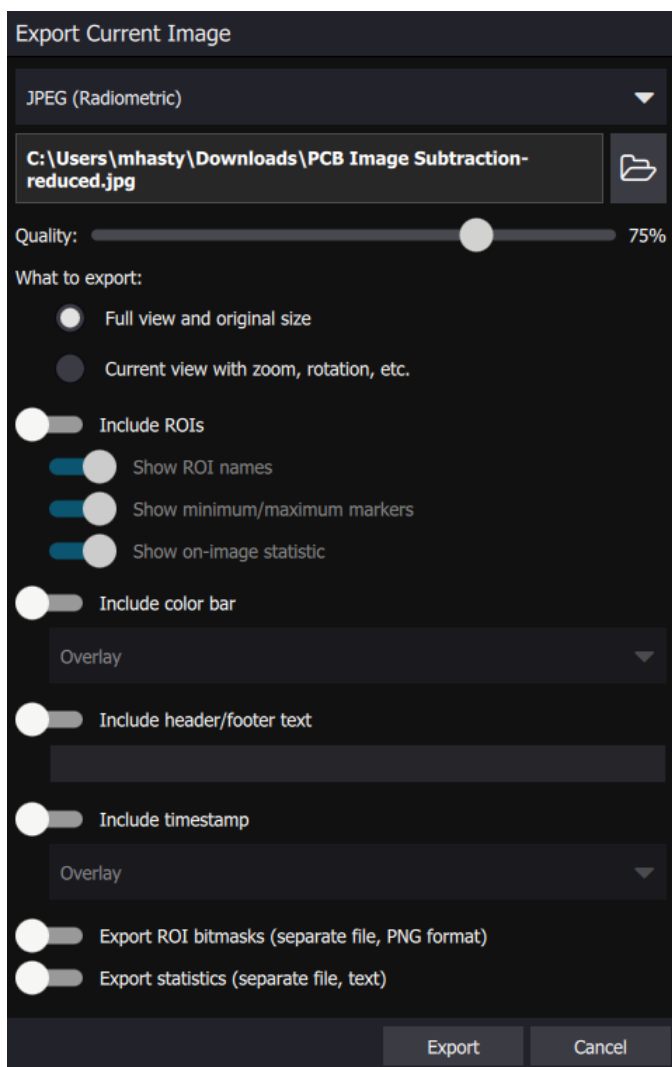
按下该按钮时，将显示以下选项。有五个主要导出选项，分别具有不同的菜单。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

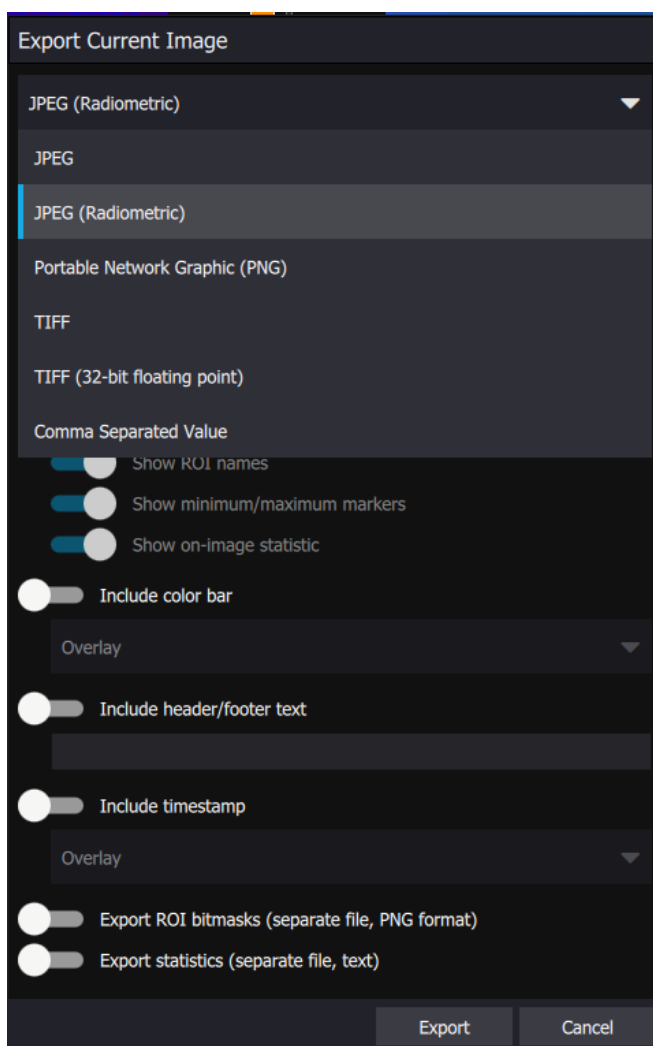
6.1.1 导出当前图像

导出当前图像对话框允许用户导出当前显示的单个影像帧。导出内容的选择范围很广。包括质量设置、ROI、颜色栏、页眉/页脚文本、时间戳、ROI 位掩码和统计数据。应用程序会在会话之间记住最近选择的类型和选项。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

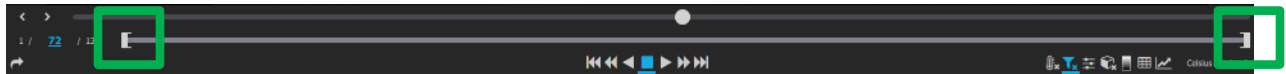
单帧导出的文件格式有许多不同类型。TIFF 和 CSV 将具有较少的导出配置选项。



6.1.2 导出多个图像

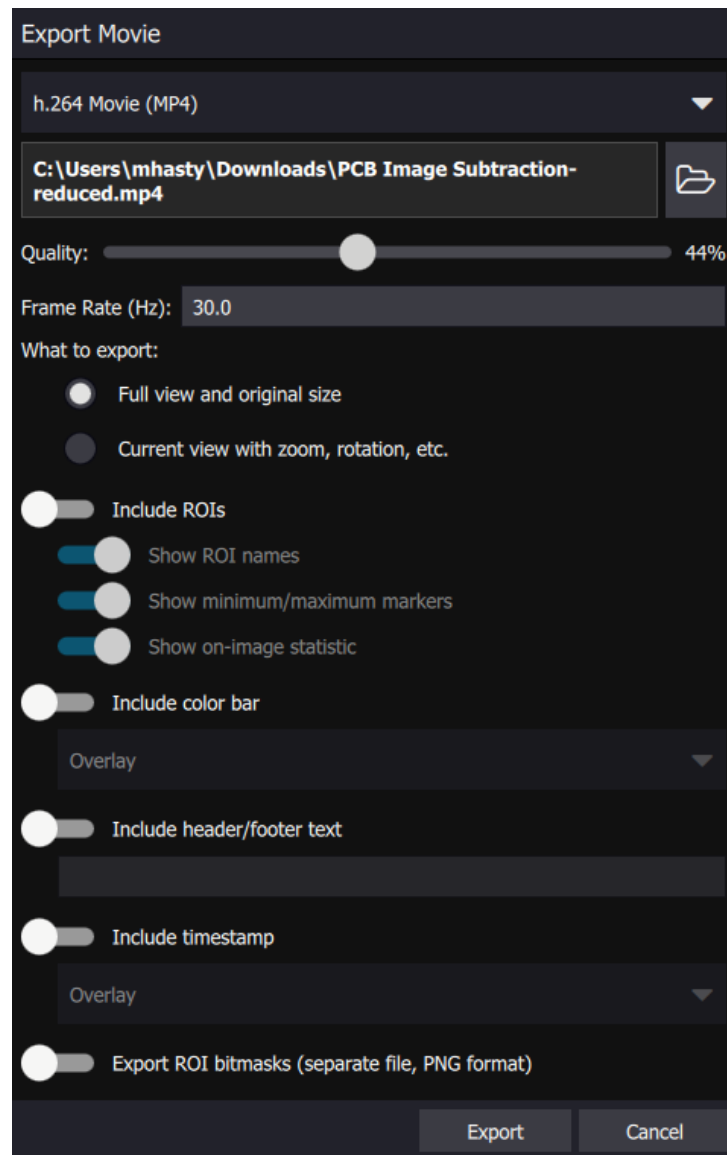
下一个选项是导出多个图像。将选定的帧范围（由播放栏指定）导出为一系列单个文件。此处的选择选项与导出单个图像对话框相同。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



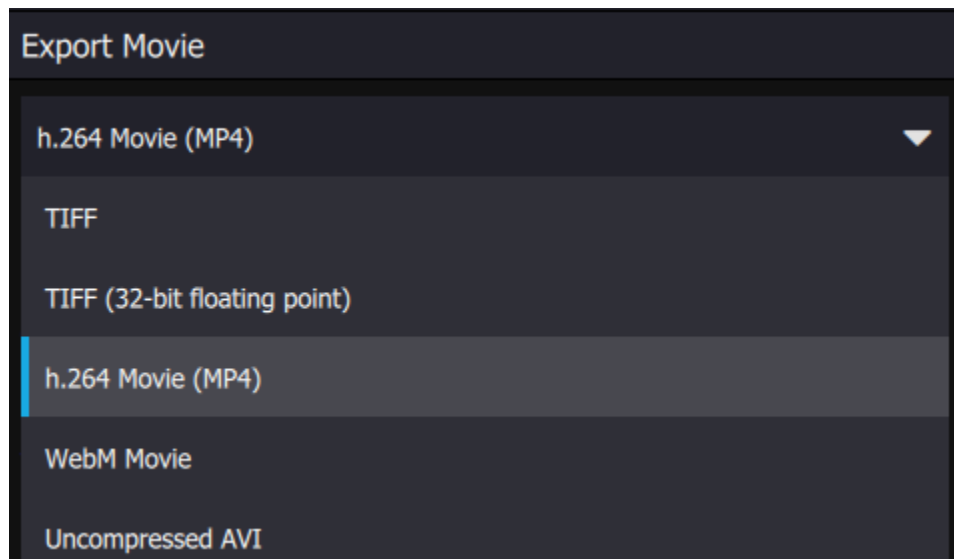
6.1.3 导出影片

第三个选项是导出影片。使用此选项，选定的帧范围将导出为视频。此处的选项与图像选项相似，但稍有不同。



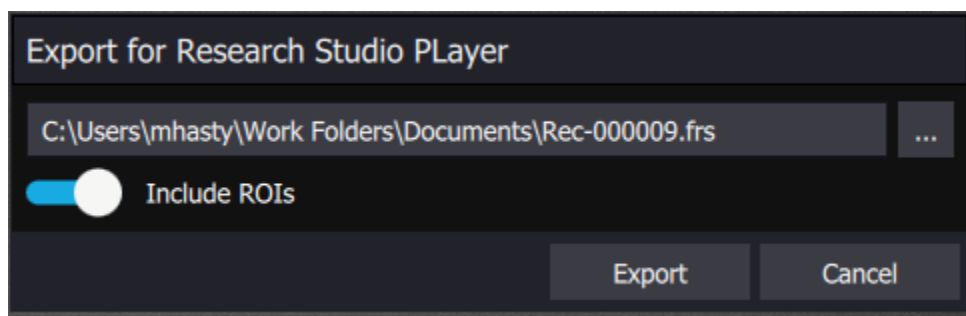
可用的视频格式包括 TIFF、TIFF（16 位计数）、TIFF（32 位浮点数）、h.264 影片 (MP4)、未压缩的 AVI 和 WebM 影片。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



6.1.4 导出用于 Research Studio Player **PRO**

此选项允许用户导出可以加载到免费的 FLIR Research Studio Player 应用程序的 .FRS 文件。FRS Player 具备和 Research Studio 相同的查看和分析功能。主要区别在于它无法从热像仪进行流式传输或录制文件。FRS Player 应用程序支持在 Mac、Linux 和 Windows 上运行。另外，它支持 21 种语言。对于全球研究团队来说，这是一款功能强大的新工具。允许团队共享记录的文件、工作区和数据，而无需多个 FRS 许可证。导出 .FRS 文件以在 FRS Player 中使用的功能仅适用于专业版本许可证。

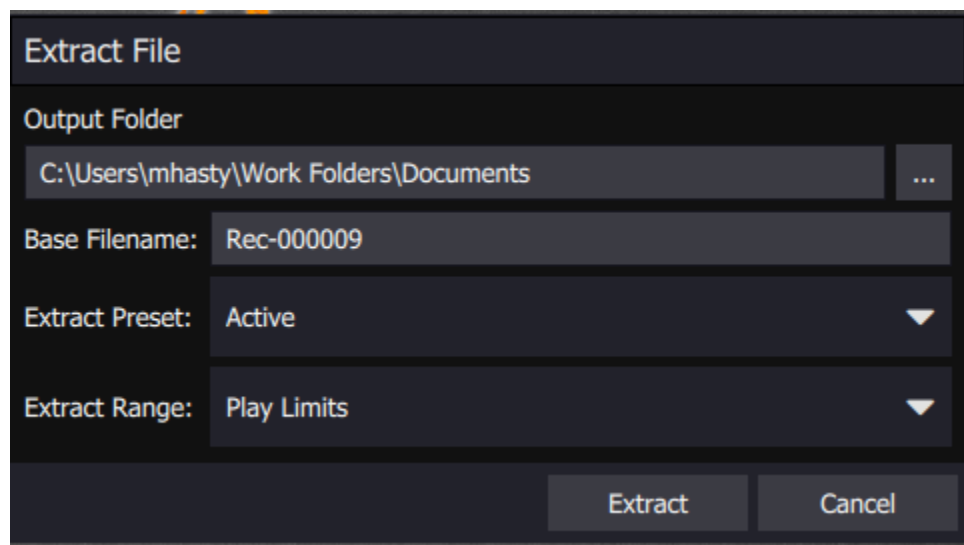


警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

6.1.5 提取文件

最后一个选项根据播放限制提取 .ats

文件。这对于剪裁录制文件以节省文件大小非常有用。用户可以修剪出重要帧以进行分析或查看。

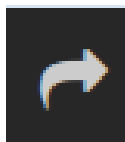


6.2 导出 ROI 数据

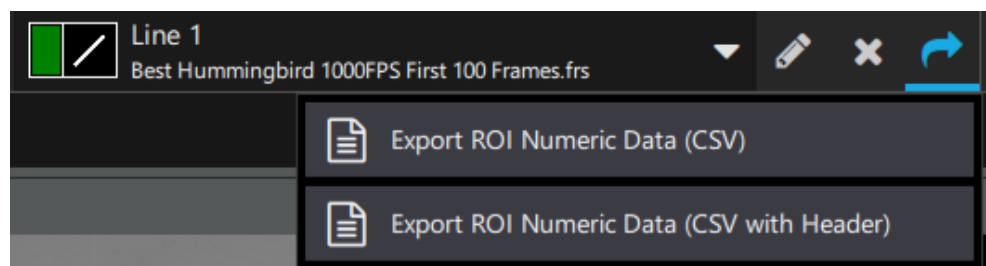
另一个导出选项是能够从感兴趣区导出数据。此选项的菜单位于程序窗口的顶部。



“导出 ROI 数据”下拉菜单按钮的外观如下：

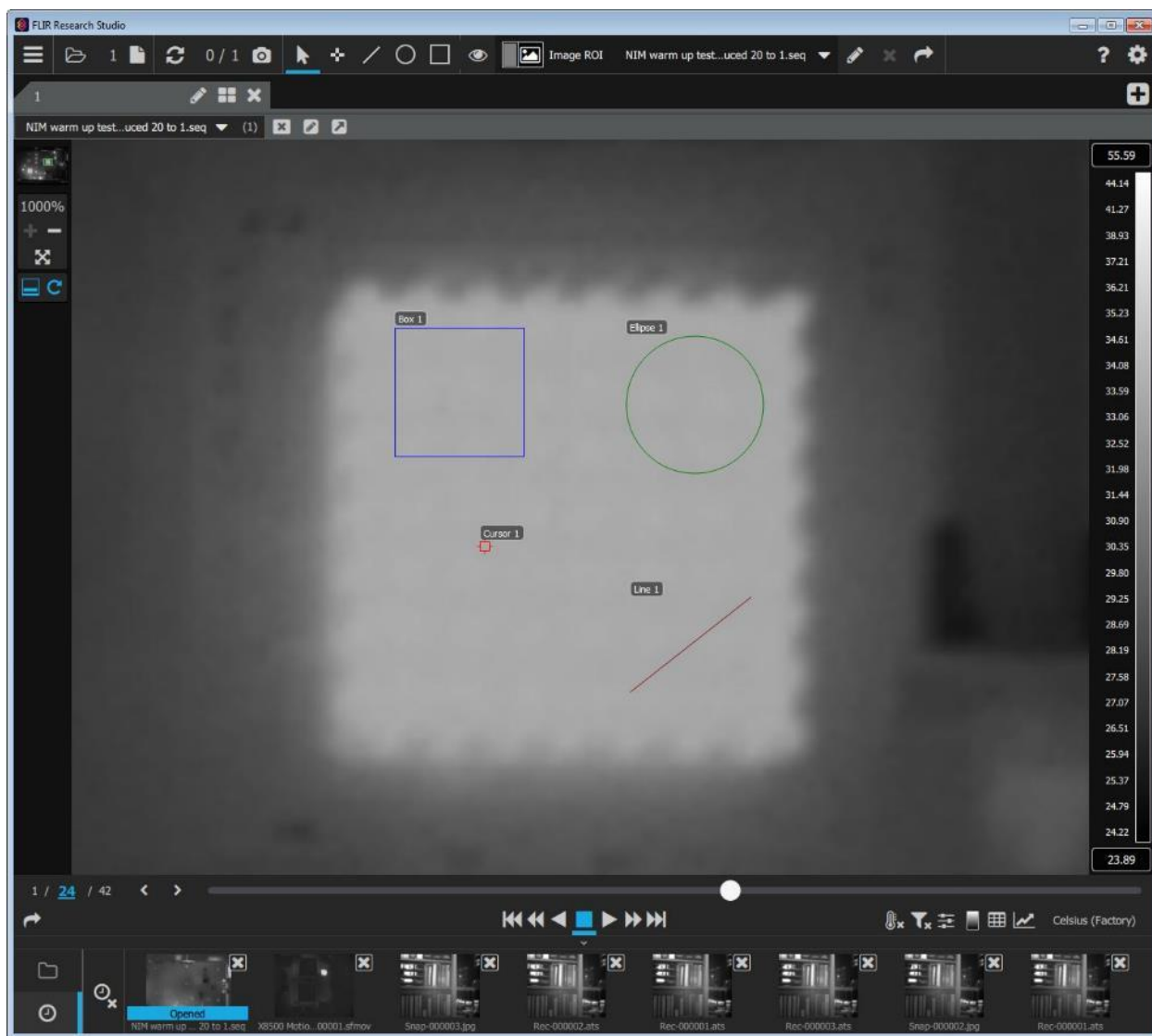


下拉菜单中有两个选项：



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

第一个选项将 ROI 的像素值导出到可以在 Excel 中打开的逗号分隔变量文件的相应行和列中。第二个选项不但为用户提供相同的数据，还有标题，指示图像信息和要导出的 ROI。 以下为示例。 以下是一张电路板图像，上面画了一个蓝色的矩形 ROI 以及其他 ROI。 像素值以摄氏度为单位。



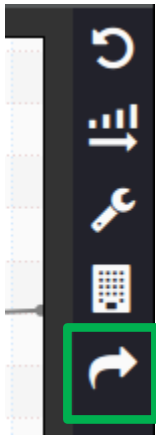
以下图像是在 Excel 中打开的 ROI 导出 *.csv 文件的屏幕截图。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

Filename = E:/Important Data/Research Studio Image Files II/NIM warm up test-000016 - reduced 20 to 1.seq										
Units = Temperature (C)										
Time = 279:17:16:55.730000										
FrameNumber = 24										
Preset = 0										
TimeSource = Unknown										
3.34E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.35E+01
3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.36E+01	3.35E+01
3.35E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01
3.37E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.36E+01	3.34E+01
3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.33E+01	3.32E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01
3.35E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.33E+01	3.33E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.33E+01
3.34E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.34E+01
3.35E+01	3.34E+01	3.36E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.34E+01
3.35E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.37E+01	3.36E+01	3.36E+01
3.35E+01	3.36E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01
3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.35E+01
3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.34E+01
3.34E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.34E+01
3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01
3.35E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.36E+01
3.36E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.37E+01
3.35E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.36E+01	3.35E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.37E+01	3.36E+01	3.35E+01
3.36E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.36E+01	3.34E+01	3.34E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01	3.35E+01

6.3 导出绘图

Research Studio 还提供了导出分析图的功能。该菜单可在创建的分析图旁边找到。该按钮是与 FRS 中的导出选项类似的箭头。此选项将点图数据保存为可在 Excel 中打开的逗号分隔的变量文件或 .PNG 图像文件。



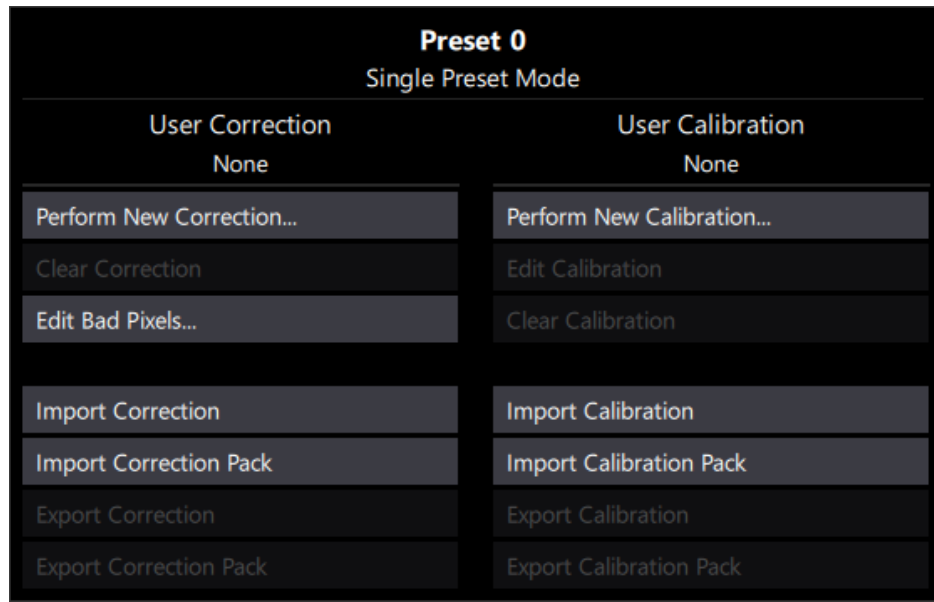
警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

7 用户校正和校准 PRO

FRS 3.0 的新增功能是，用户可以在 PC 上创建非均匀性校正 (NUC) 和用户校准，而非使用热像仪自带的 NUC 和校准（工厂 NUC /工厂校准）。



在菜单栏的图像模块底部最右侧，铅笔图标显示“编辑校正和校准”对话框。



对话框的左列包含用于创建和编辑“用户校正”（NUC 表）的控件。右侧包含用于创建和编辑“用户校准”的控件

7.1 用户校正

用户校正允许用户创建、加载、编辑和保存自己的校正，也称为 NUC 表或 PC 端校正/PC 端 NUC。它们与热像仪端的 NUC 类似，但功能上存在一些差异，如下表所示。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

NUC 功能	PC 端 NUC	热像仪端 NUC
1 点校正（计算偏移，增益=1）	√	
2 点校正（计算增益和偏移）	√	√
仅更新偏移（保持当前增益，计算新偏移）	√	√
坏点检测	√	√
使用出厂坏点图（消除更多坏点和闪烁）	√	√
可应用于热像仪视频输出（SDI、HDMI 等）		√
可以使用热像仪内部 NUC 标记		√
NUC 数据与原始数字数据分开存储（NUC 数据可在后处理过程中更改）	√	
手动坏点工具	√	
NUC 存储空间	无限制	限制

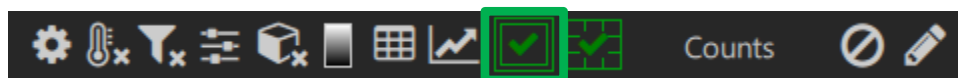


如有需要，可以同时使用两种类型的 NUC。但是，如果您使用的是出厂校准，强烈建议您不要使用 PC 端 NUC，因为这会影响校准精度。

此建议存在一个例外情况，即使用“坏点工具”标记未被自动坏点检测算法掩蔽的其他坏点





FLIR Research Studio 可跟踪上次对所连接的每个热像仪执行的“用户校正”。

7.1.1 打开/关闭用户校正



在菜单栏上图像模块的底部，在“基于点的模块”选项的右侧，有“切换用户校正开/关”按钮。单击此按钮可启用/禁用“用户校正”。应用的“用户校正”状态通过按钮颜色指示，如下所示。




警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

-  未加载用户校准
-  已加载但未应用用户校准
-  已正确加载并应用用户校准
-  已加载并应用用户校准以及热像仪端 NUC。 可能存在冲突。

7.1.2 打开/关闭坏点校正

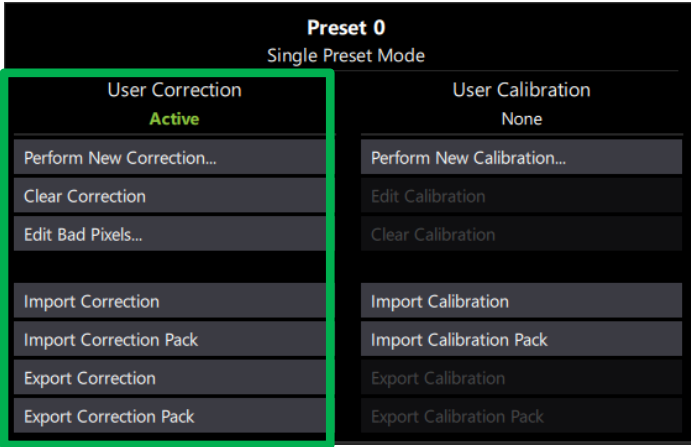


“切换用户校正” 按钮的右侧是“切换坏点校正开/关”。 单击此按钮可启用/禁用“用户校正”的坏点图。 应用的“坏点校正”状态通过按钮颜色指示，如下所示。

-  未加载用户校准坏点图
-  已加载但未应用坏点图
-  已正确加载并应用坏点图

7.1.3 用户校正功能

下面列出了“用户校正”功能。

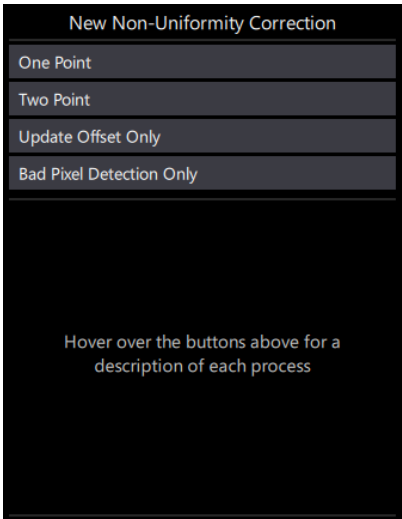


控制	功能
<div>Perform New Correction...</div>	有关说明，请参阅 7.1.3.2 执行新校正...
<div>Clear Correction</div>	删除当前选定预设的 NUC 表。 如果热像仪处于“预设顺序”或“超级帧”模式，则所有预设均设置为显示，这将删除所有预设的 NUC 表。

Edit Bad Pixels...	有关说明，请参阅 7.1.3.3 显示坏点...
Import Correction	导入以前保存的校正。
Import Correction Pack	导入以前保存的校正包
Export Correction	导出当前校正
Export Correction Pack	导出当前校正包

7.1.3.1 校正与校正包

校正是一个单一的 NUC 表，不与特定的预设关联。校正包是一组 NUC 表，与特定的预设关联。



7.1.3.2 执行新校正...

选择“执行新校正...”，此时将显示一个对话框，允许用户选择要执行的 NUC 操作。将鼠标悬停在每个选项上以查看简要说明或参考下表。

控制	功能
One Point	一点 - 将增益设置为 1，并使用单个源计算 NUC 表的偏移值。实际应用非常有限，因为源需要与成像目标具有相同的温度。有限的坏点检测。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

Two Point	两点 - 计算增益和偏移分量时执行的典型校正。 使用两个源，可以完全实施坏点检测。
Update Offset Only	仅更新偏移 - 也称为平场校正 (FFC) 或自动 NUC。 随着热像仪的运行，其电子元件和镜头的温度会发生变化，因此图像会有所下降。 “更新偏移”通过调整 NUC 表的偏移分量，同时保持增益和坏点图相同来纠正此问题。 使用单个源。
Bad Pixel Detection Only	仅坏点检测 - 创建新的坏点图，同时保持增益和偏移值不变。

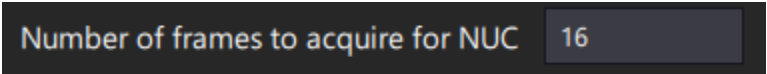
选择所需的操作，然后单击“下一步”以继续。

所有选项的工作流程步骤都非常相似：设置、采集图像、计算系数、预览和接受。此工作流程将显示在对话框顶部。 用户在每个步骤中必须执行的操作因所执行的 NUC 操作而异。 按照屏幕上的说明执行每个步骤，并在准备好继续时单击“下一步”。

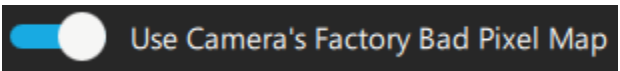
7.1.3.2.1 设置

“设置”步骤将因所执行的 NUC 操作而异。

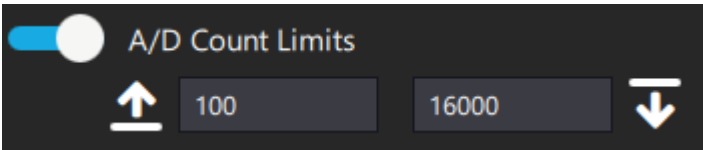
7.1.3.2.1.1 要采集的帧数



对于每个源，FRS 收集 NUC 计算中使用的帧数 N 并取平均值。 使用的典型值为 16。坏点检测选项

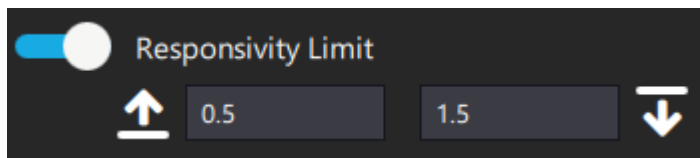


热像仪随附一个出厂 NUC 表，其中包含出厂坏点图。 如果启用，FRS 将读取出厂坏点图并将其应用到用户校正的坏点图

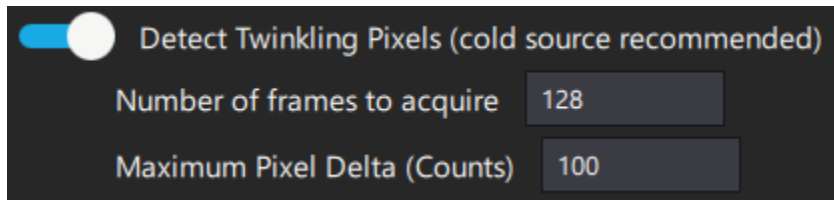


有些坏点是坏的，因为它们“卡在”高位或低位。 源 1 或 2 的任何像素如果超出这些限制，将被标记为坏。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

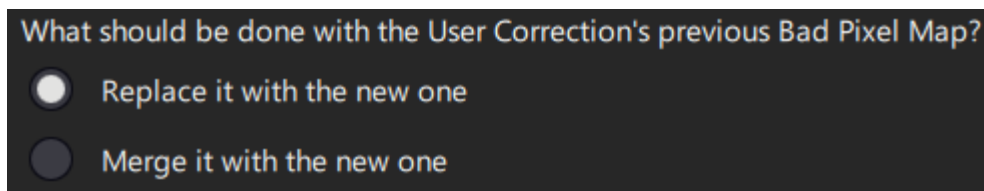


NUC 过程首先确定每个像素的增益。增益通常应约为 1。“响应度限值”将设置增益在标记为坏之前可以达到的范围。



FRS 收集 N 帧（要采集的帧数）并计算每个像素的范围。如果该范围超过“最大像素增量”，则该像素被标记为坏。

7.1.3.2.1.2 该如何处理用户校正的上一个坏点图



用户可以告诉 FRS 通过当前执行的 NUC 操作创建新的坏点图，或将新发现的坏点合并到现有的已应用坏点图。

7.1.3.2.2 采集图像

根据所执行的 NUC 过程操作，采集图像步骤可分一个或两个步骤实施。如果分两个步骤（如两点 NUC）实施，则第一步与源 1 关联，第二步与源 2 关联。

当需要两个源时，黑体设置应由“冷”值和“热”值组成。冷值和热值应跨越要使用校正的图像的范围。对于 14 位模数转换热像仪（计数范围为 0 - 16,383），最佳做法是冷值约为 2,500 个计数，热值约为 12,000 个计数

理论上，使用“热”和“冷”温度的顺序无关紧要。但是，需要注意的是，源 2 将用于收集用于闪烁像素检测的帧。热黑体通常会产生空气湍流，这可能导致检测过程错误地识别闪烁像素。因此，最佳做法是使用源 1 收集热值，使用源 2 收集冷值。

无论使用 1 个或 2 个源，在此步骤中，用黑体完全填充图像，然后按“采集”以继续。

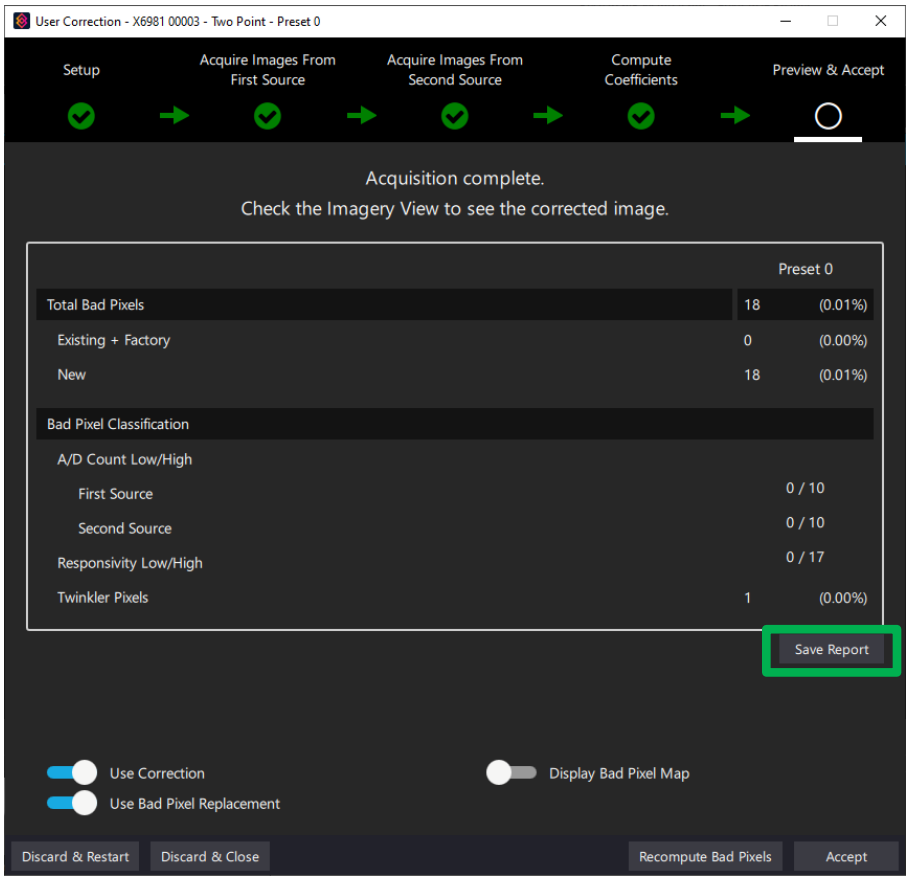
7.1.3.2.3 计算系数

“计算系数”步骤无需用户交互。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

7.1.3.2.4 预览并接受

“预览并接受”是“执行新校正”工作流程的最后一步。



对话框的中间部分给出了坏点图的结果。 此数据可用于调整“设置”步骤中的值，以优化坏点选取器例程。 “保存报告”按钮将数据保存到 html 文件中，便于后续脱机查看。

屏幕底部的控件说明如下。

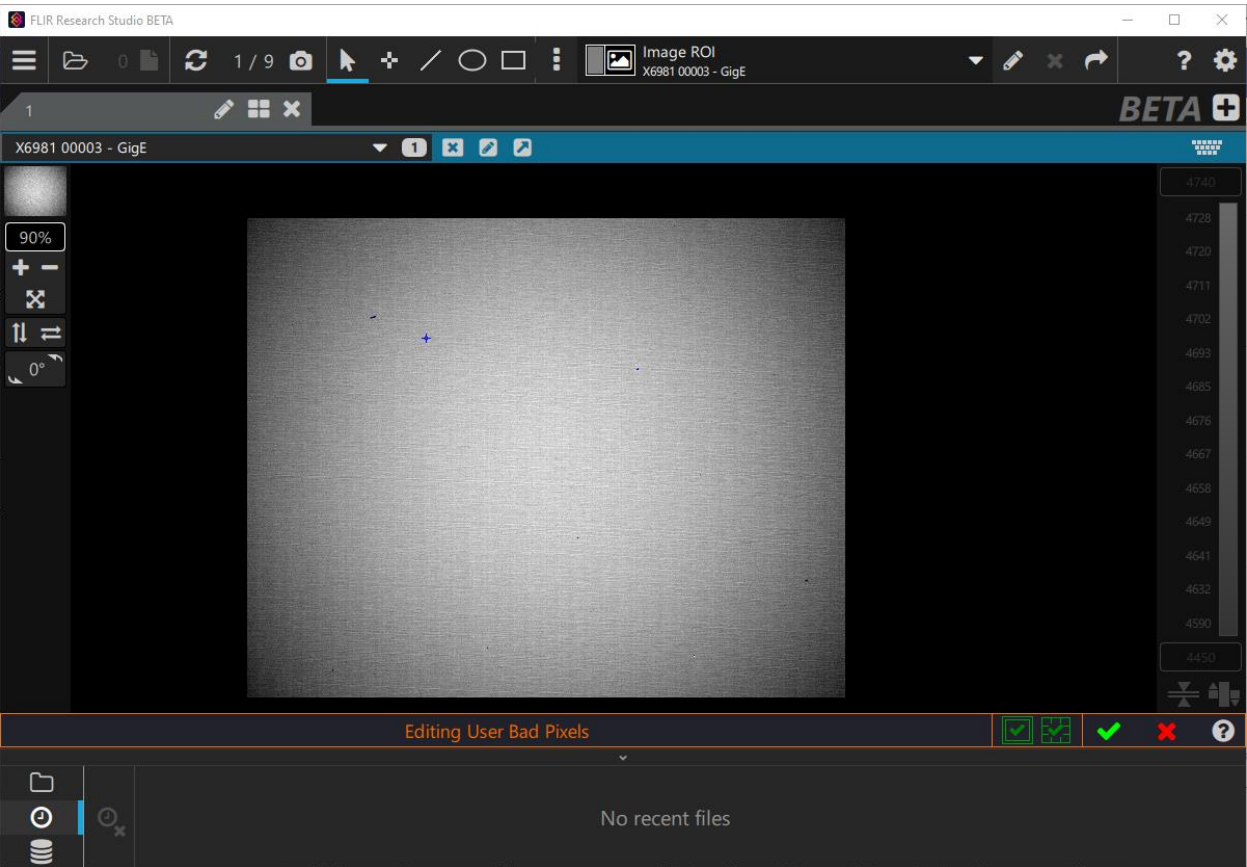
控制	功能
 Use Correction	切换打开/关闭增益和偏移值的应用。 可用于在接受之前评估 NUC 操作的结果。
 Use Bad Pixel Replacement	切换打开/关闭坏点的应用。 可用于在接受之前评估 NUC 操作的结果。
 Display Bad Pixel Map	显示图像中的坏点。 坏点将显示为白色。 可用于在接受之前评估 NUC 操作的结果。
 Discard & Restart	放弃 NUC 操作结果并重新开始该过程

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

<div>Discard & Close</div>	放弃 NUC 操作结果并关闭“执行 NUC 校正”窗口。
<div>Recompute Bad Pixels</div>	显示“重新计算坏点”对话框。 允许用户重新调整坏点设置参数。 可用于调整参数以获得所需结果，而无需重复整个工作流程（重新采集图像）。
<div>Accept</div>	接受（保存）NUC 结果。

7.1.3.3 显示坏点…

从“编辑用户校正”功能列表中选择“编辑坏点…”，用户可以添加和删除坏点图中的像素。



控件/指示灯如下所示。

控制/指示灯	功能
--------	----

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

	如果在当前选定预设的坏点图中将像素标记为坏，则像素将显示为蓝色
	如果像素在当前选定的预设中未标记为坏，但在另一个预设的坏点图中标记为坏，则像素将显示为橙色
	图像中的蓝色光标用于从坏点图中选择要添加或删除的像素
<space bar>	按空格键可将光标中的像素切换为“坏”或“好”
	切换用户校正开/关 - 切换校正开/关有助于识别坏点
	切换坏点校正开/关 - 切换坏点校正开/关有助于识别坏点
	接受更改 - 接受对坏点图所做的更改并退出。
	取消 - 忽略对坏点图所做的更改并退出。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

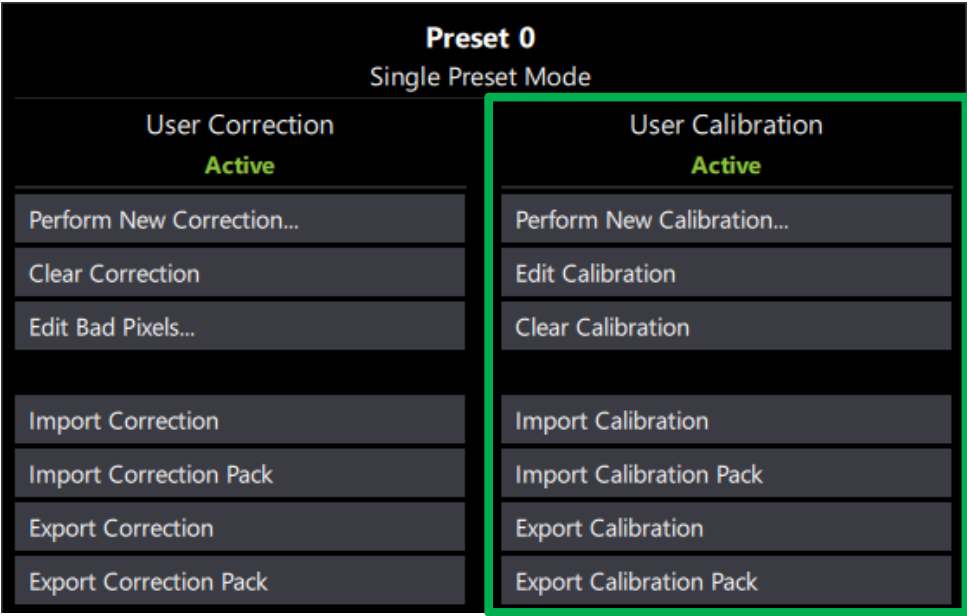
7.2 用户校准

用户校准允许用户在连接到热像仪时从 FLIR Research Studio 创建、编辑和保存校准。 FRS 将记住为连接的热像仪创建的校准，并在将来连接时将其应用于数据。

辐射计校准工具 (Rcal) 可通过 FRS 屏幕左上角的汉堡菜单或 Windows 开始菜单访问，它是一个独立的应用程序，允许用户脱机访问用户校准功能。 注意，通过 RCal 保存用户校准不会更新 FRS 用户校准文件。

用户校准可以使用热像仪端校正或 PC 端校正来创建。

下面列出了“编辑用户校准”功能。



控制	功能
Perform New Calibration...	显示用户校准窗口 (7.2.2)，而不加载先前创建的校准信息。 用于创建新的干净校准。
Edit Calibration	显示用户校准窗口 (7.2.2)，并加载当前的校准信息。 用于编辑当前校准。
Clear Calibration	清除（删除）用户校准
Import Calibration	导入先前创建的用户校准
Import Calibration Pack	导入先前创建的用户校准包

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

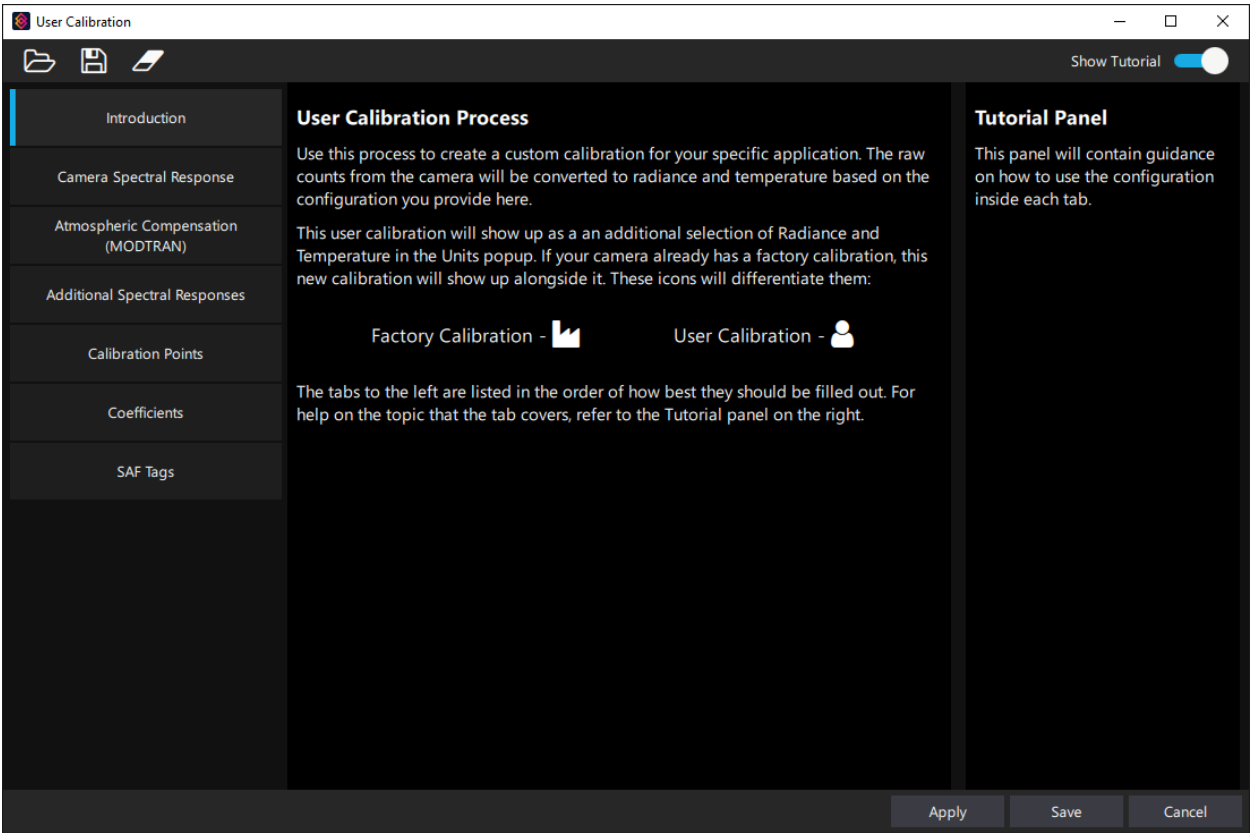
Export Calibration	导出当前用户校准
Export Calibration Pack	导出当前用户校准包

7.2.1 校准与校准包

校准只是校准文件。校准包将包括校准、INC 文件、关联的 NUC 文件以及与校准一起使用的任何其他文件。



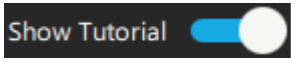
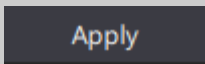
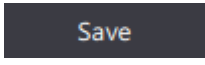
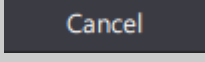
7.2.2 用户校准窗口

“用户校准”窗口允许创建新的校准（执行新校准...）或允许用户编辑当前启用的校准（编辑校准）。工作流程步骤显示在窗口左侧的列中。工作流程可以按任意顺序执行或编辑，但通常是按列表中的顺序进行。每个步骤的功能显示在窗口的中间面板中。窗口右侧是“教程面板”（可打开/关闭），提供了如何使用每个工作流程步骤的说明。



控件	功能
	导入校准选项 - 导入先前创建的校准或校准包

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

	导出校准选项 - 导出当前校准或导出不含校准点的当前校准，以用作未来校准的模板
	清除校准 - 清除当前校准
	切换打开/关闭教程面板
	将更改应用到当前加载的校准，但不退出“用户校准”窗口。
	保存对当前加载的校准所做的更改并退出“用户校准”窗口。
	忽略任何更改并退出“用户校准”窗口

7.2.2.1 热像仪光谱响应选项卡

如需热像仪光谱响应，用户可以选择理想的“顶帽”响应，也可以提供包含实际响应曲线的文件。FRS 将显示一个显示所选响应曲线的图形。

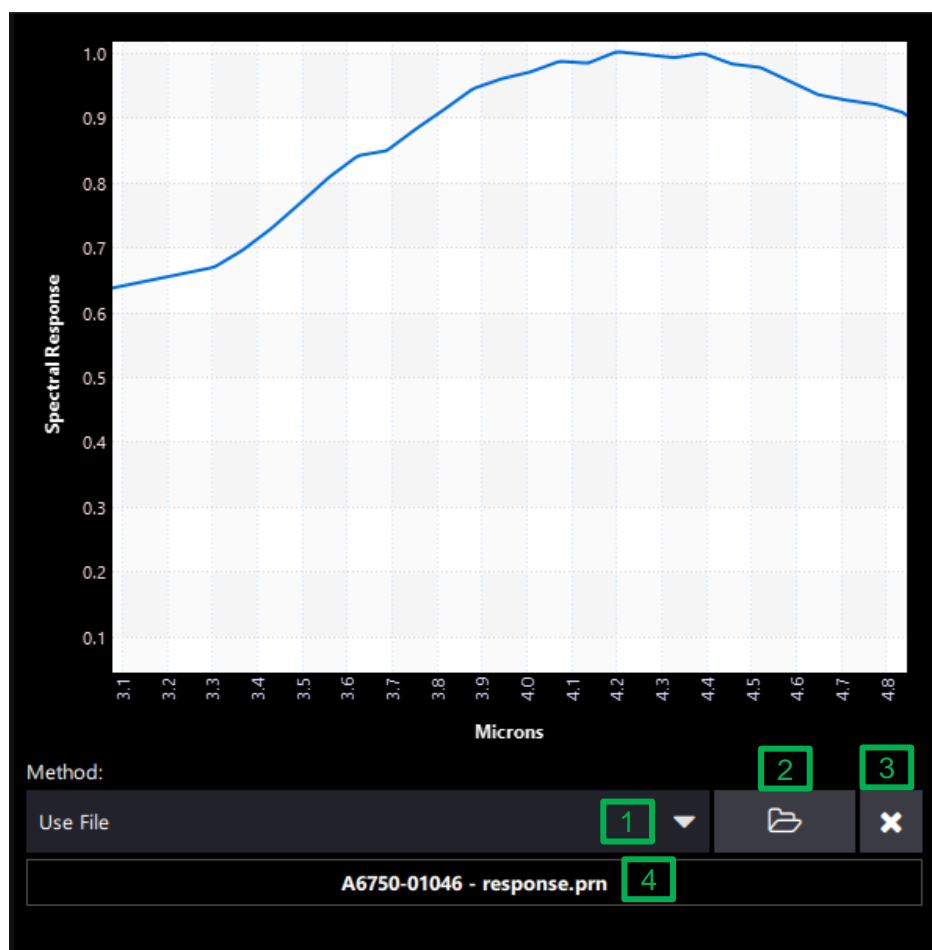
实际响应文件应该是**峰值归一化功率光谱响应**（而不是光子响应）。响应文件是一个简单的制表符分隔的 ASCII 文件，具有以微米为单位的波长，以及标准化的响应值。有关如何创建响应文件的更多信息，请参见 7.2.2.1.3 创建自定义光谱响应文件。

7.2.2.1.1 使用文件

通常情况下，用户或工厂对实际使用的热像仪执行了光谱响应。如果是这样，结果将存储在 .prn 或 .txt 文件中，可由 FRS 加载。

- 优点 - 最佳结果，因为光谱响应适用于实际所选的热像仪。
- 缺点 - 获取光谱响应文件的成本可能很高。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



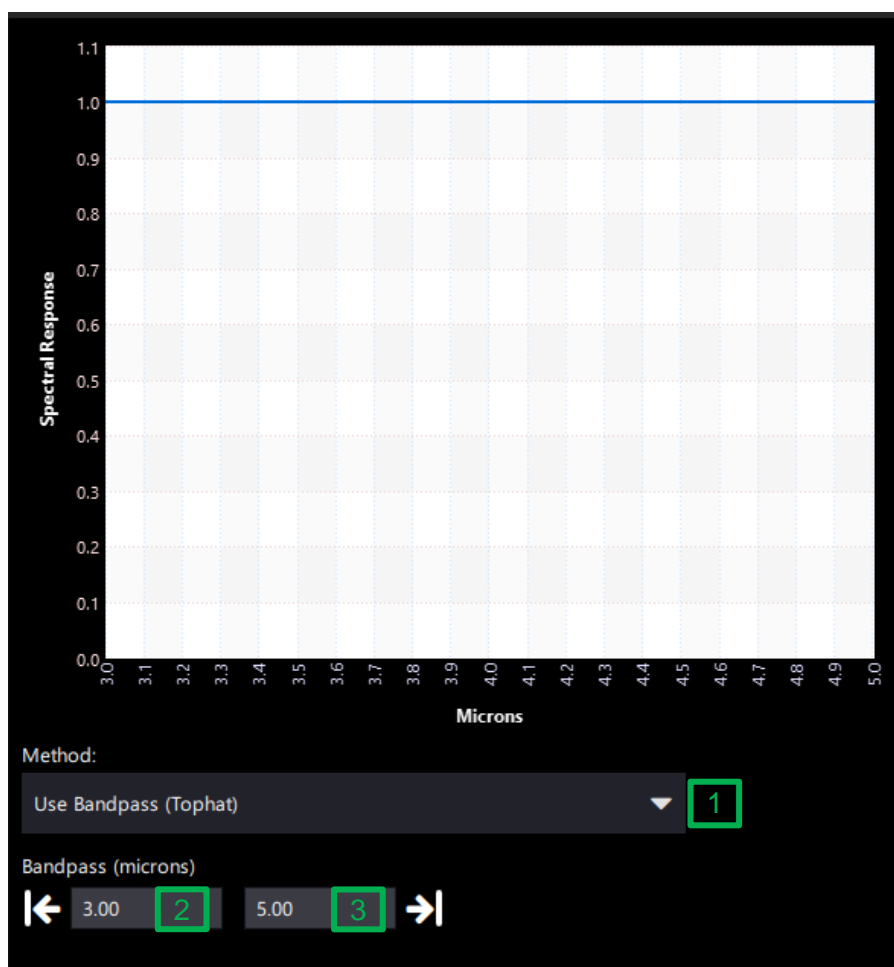
控制方法是从“方法”下拉菜单 (1) 中选择“使用文件”，然后打开包含响应的文件 (2)。可通过单击“卸载文件” (3) 删除该文件。如果加载了文件，文件名将显示在底部 (4)。

7.2.2.1.2 使用带通（顶帽法）

如果实际的热像仪响应为未知，则可以使用此选项。它假定用户选择了下限和上限，具有“开/关”响应，并且应与热像仪的响应范围相匹配。

- 优点 - 即使热像仪的响应为未知，也可以使用 RCal
- 缺点 - 会有罚分，因为假设这是一个完美的光谱响应曲线

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



控制方法是从“方法”下拉菜单 (1) 中选择“使用带通（顶帽法）”，然后输入下限 (2) 和上限 (3) 带宽限制（以微米为单位）。

7.2.2.1.3 创建自定义光谱响应文件

热像仪光谱响应或额外响应文件是以 .txt 或 .prn 格式保存的简单制表符分隔的 ASCII 文件。第一列是以微米为单位的波长，第二列是透射率值（0 到 1）。数据增量不必与使用的任何其他文件匹配，因为 FRS 将自动插值。假设在第一个点之前的响应值为零。假设在最后一个点及之后的响应值为零。

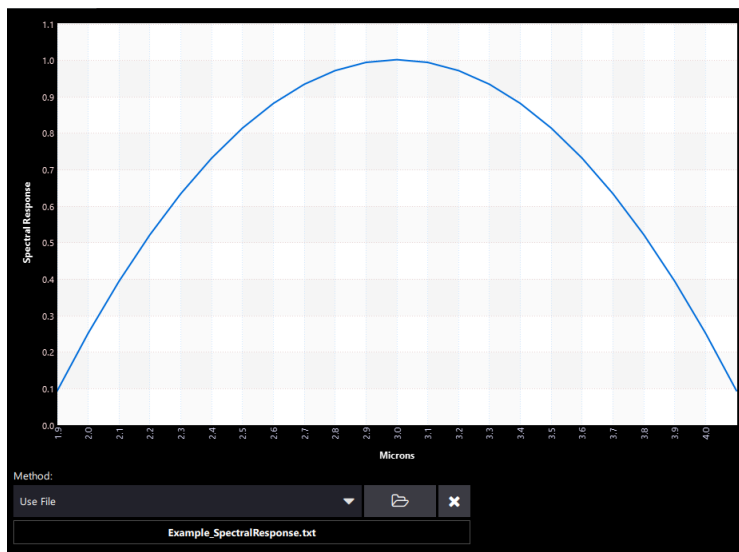
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

ExampleCameraSpectralResponse - Notepad

1.9	0.37
2	1
2.1	1.57
2.2	2.08
2.3	2.53
2.4	2.92
2.5	3.25
2.6	3.52
2.7	3.73
2.8	3.88
2.9	3.97
3	4
3.1	3.97
3.2	3.88
3.3	3.73
3.4	3.52
3.5	3.25
3.6	2.92
3.7	2.53
3.8	2.08
3.9	1.57
4	1
4.1	0.37

Ln 25, Col 1 100% Windows (CRLF) UTF-8

Example_SpectralResponse.txt

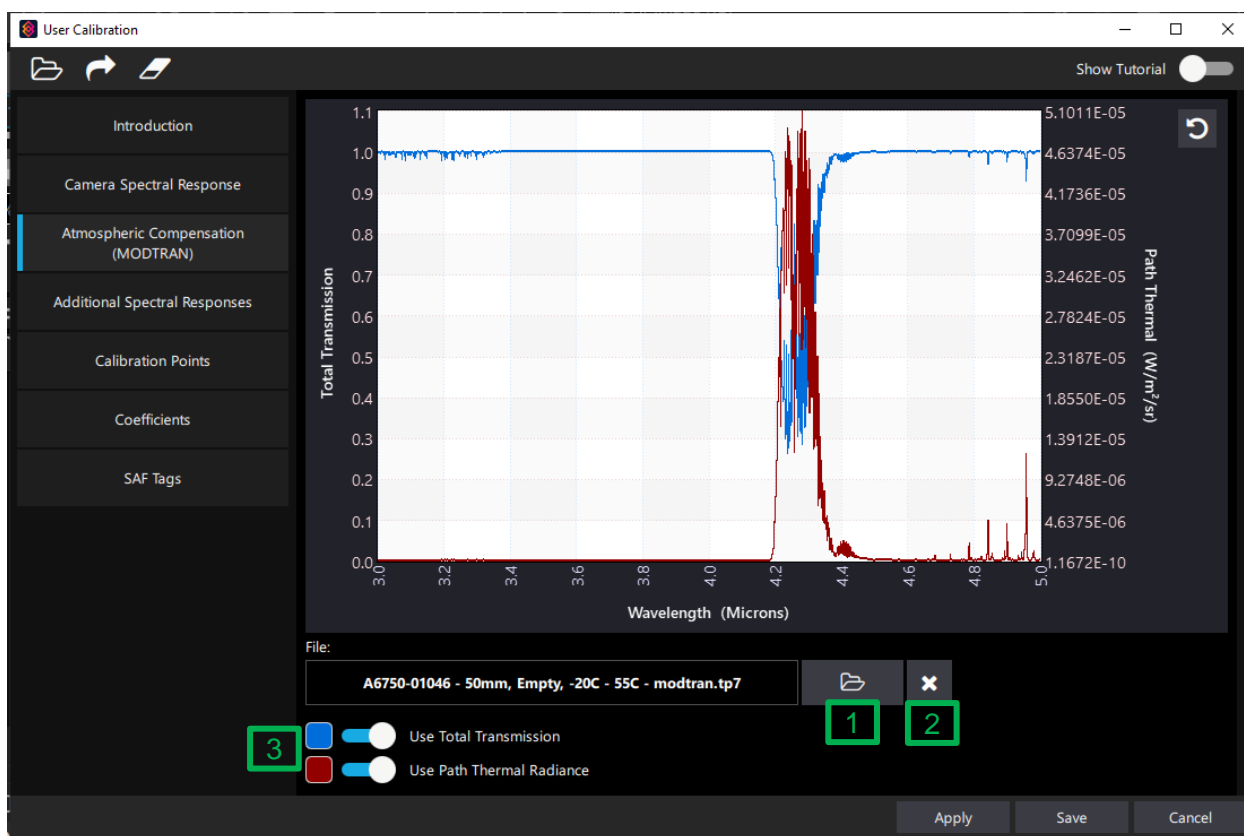


Graph Display of Loaded
Example_SpectralResponse.txt

7.2.2.2 大气补偿 (MODTRAN) 选项卡

MODTRAN 是一个被广泛接受的用于预测大气透射率的模型。MODTRAN 模型有几个输出文件。FLIR Research Studio 设置为从 MODOUT2 文件读取总透射率和路径热数据。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



要输入大气补偿，请打开所需的 MODTRAN 文件 (1)。 可根据需要打开/关闭总透射率和热辐射 (3)。 单击“卸载文件” (2) 以删除加载的 MODTRAN 文件。

7.2.2.3 额外的光谱响应

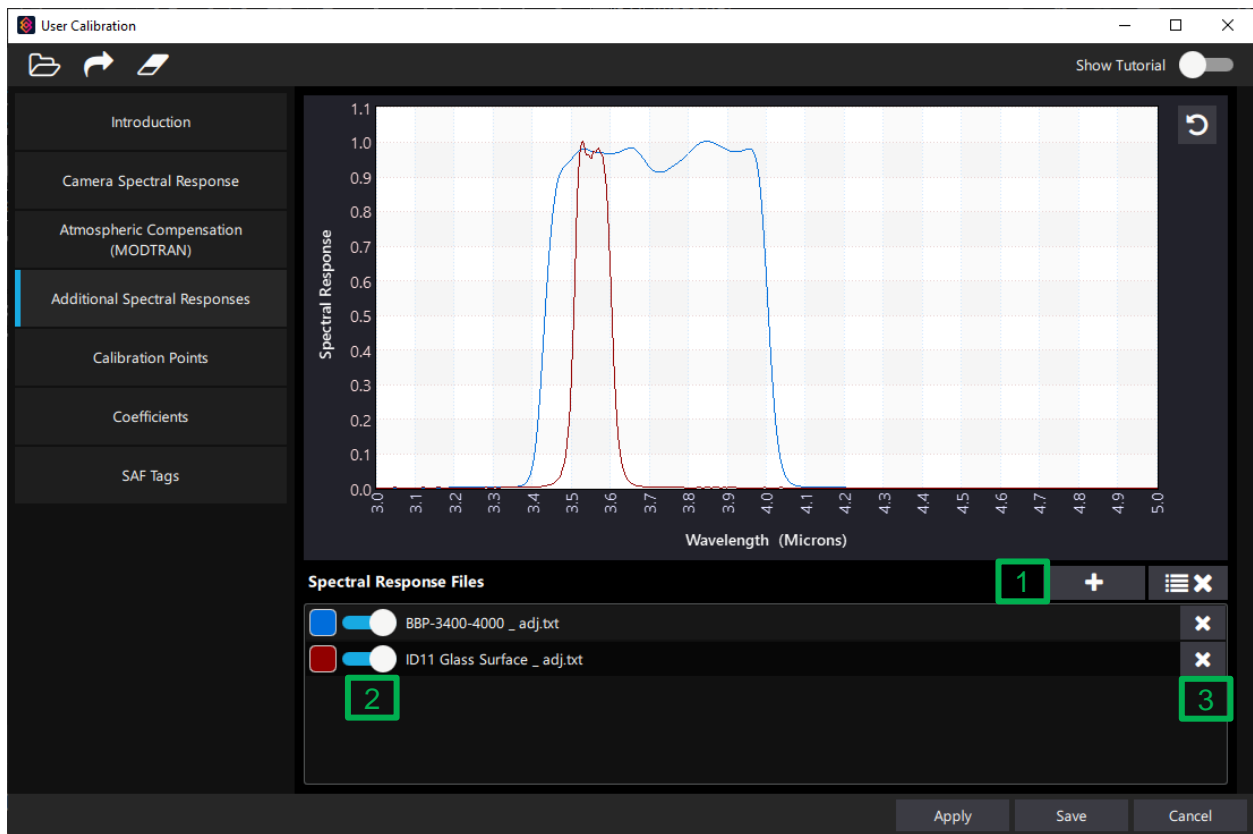
额外的响应可用于考虑其他因素，这些因素可能会影响校准目标和热像仪之间的路径，而这些因素尚未被热像仪光谱响应或大气建模所考虑。这些响应可以是镜面反射曲线或额外的滤镜。

有关如何创建响应文件的详细信息，请参见 7.2.2.1.3 创建自定义光谱响应文件。



请勿包含任何可能已在热像仪的光谱响应文件或大气补偿中使用过的项目的响应文件，否则响应将被 FRS 有效计数两次。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



要添加响应文件，请单击**添加文件 (1)**。可以添加多个文件，对应于透射率路径中的每个项目。通过使用与文件相关联的滑块**(2)**，可以在计算中启用/禁用添加的文件。使用卸载按钮**(3)**可以逐个或一次性删除所有文件。

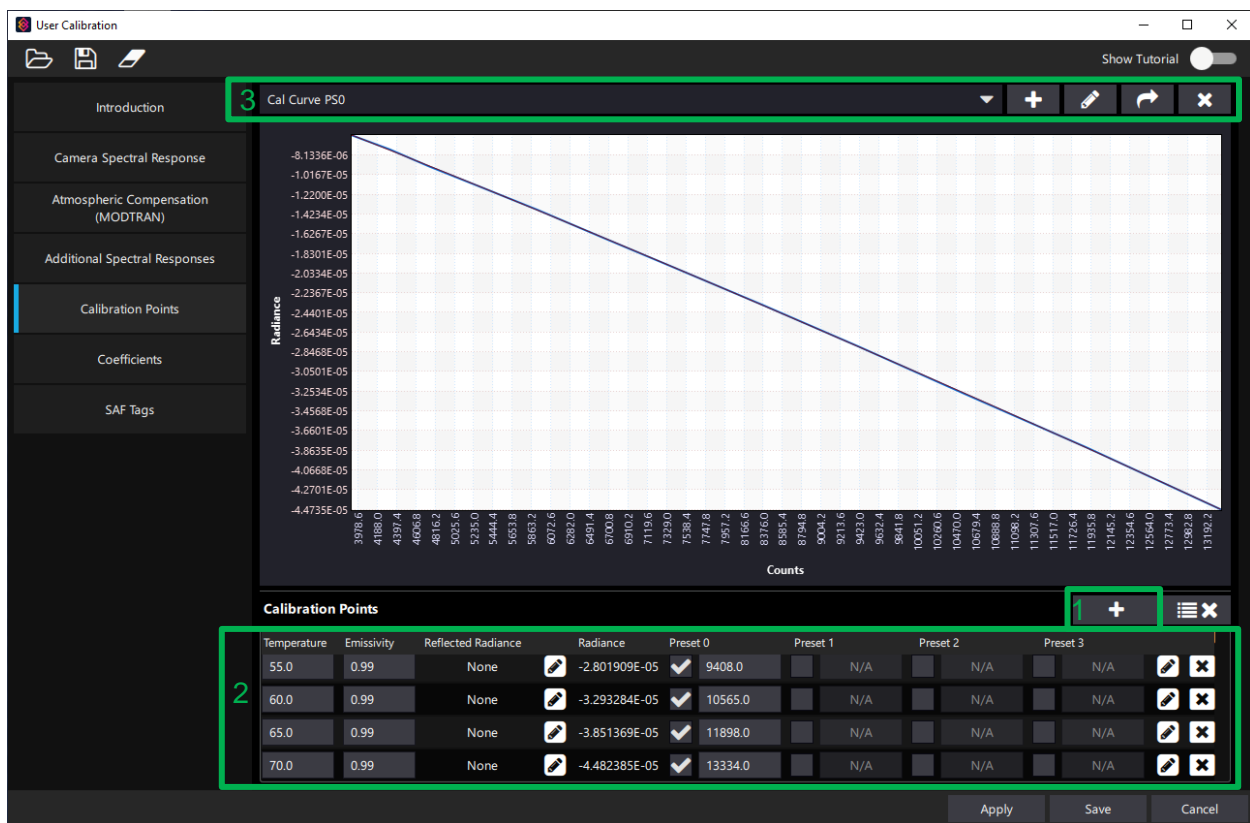
7.2.2.4 校准点

校准点选项卡用于记录测得的黑体能量以及黑体的温度设置。这是用于校准热像仪的数据集，收集数据时应格外小心。

校准至少需要两个点，但越多越好。校准点应包括所需校准范围内的最大和最小点

应从完全包含校准源的 **ROI** 中采集这些点。请小心排除源的“模糊”边缘。FRS 将使用 **ROI** 的均值作为数据点。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

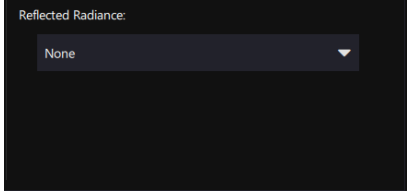
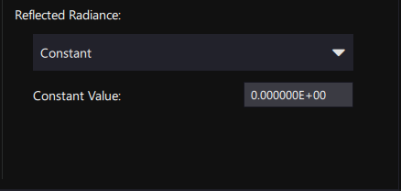
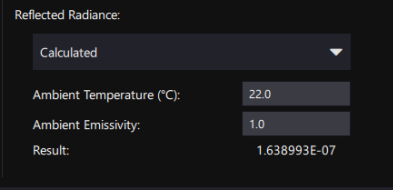


要添加校准点，请单击“添加点”按钮 (1) 以显示“添加校准点”窗口。校准点显示在窗口 (2) 底部的表中，可在此处编辑、启用/禁用和删除每个点。图形控件位于窗口 (3) 的顶部。

7.2.2.4.1 “添加校准点”窗口

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

要添加校准点，请输入黑体的温度 (1) 和发射率 (2)。 要自动从 ROI 中提取计数值，请从“计数测量 ROI”下拉菜单 (3) 中选择要使用的 ROI，然后启用实时更新 (4)。 要手动输入点，请禁用实时更新 (4)。 最后，从“反射辐射率”下拉菜单 (5) 中选择适当的反射辐射率，然后输入所需的数据。

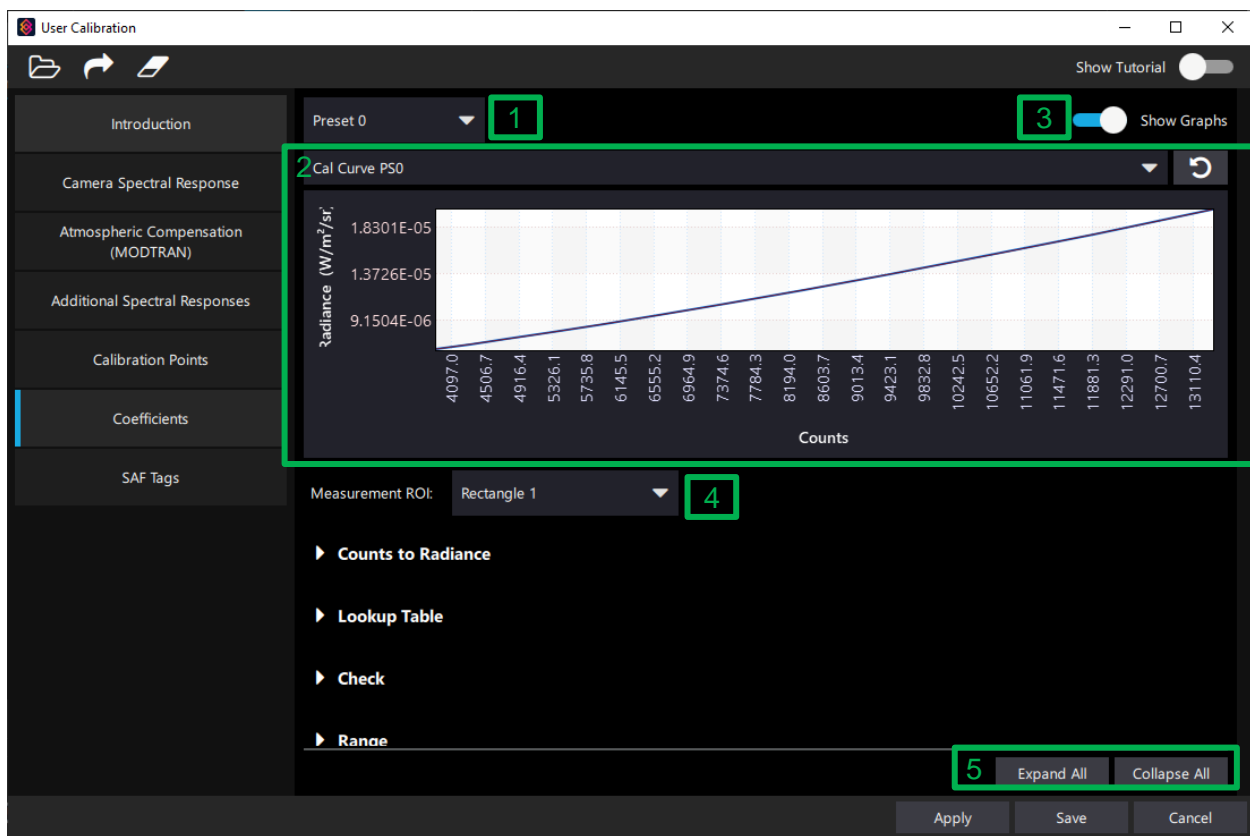
反射辐射率校正选择		
		
无 - 默认和典型选择	常数 - 输入辐射率值	已计算 - 输入环境温度和发射率，并计算反射辐射率

黑体计数值（选定的 ROI 平均值）显示在“与温度相关的计数” (6) 中，如果启用了实时更新，则 FRS 从选定的 ROI 读取数值，否则在此字段中手动输入计数。 要保留此点，请选择“添加” (7)。“取消” (8) 将忽略此点并关闭“添加校准点”窗口。

7.2.2.5 系数

系数选项卡允许用户查看/编辑校准结果。 这被视为“高级”级别，不需要用户输入。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

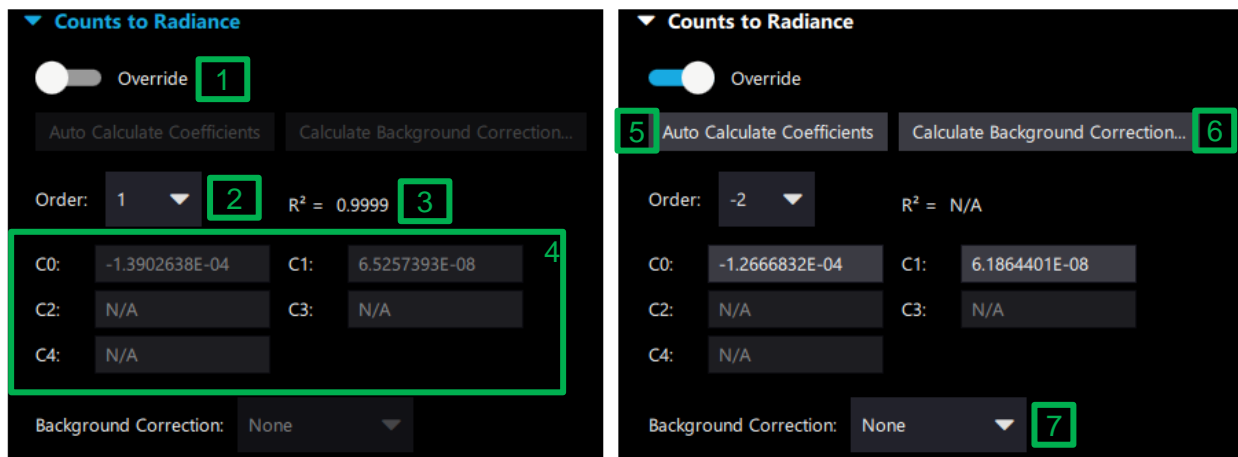


控件	功能
1	预设选择 - 下拉菜单，用于选择要查看的预设结果。
2	显示结果的图形。 下拉菜单用于选择要显示的结果
3	启用/禁用图形显示
4	测量 ROI - 根据需要进行选择用于导入数据的 ROI
5	展开或折叠所有可折叠部分

7.2.2.5.1 计数转换为辐射率

显示和控制用于将数字计数转换为辐射率的系数。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

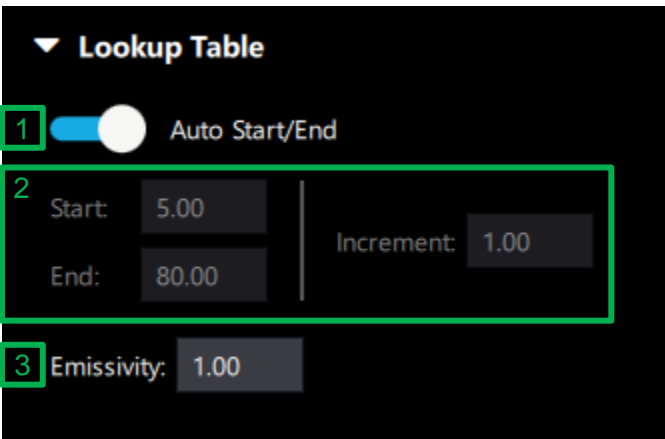


控件	功能
1	覆盖系数控件。默认值为“关”。打开时，可以手动调整系数 C0 - C4
2	计数转换为辐射率方程式的阶数。阶数“1”是典型值，但可以使用更高的阶数。启用“覆盖”时，范围为 -2 至 4，阶数 -2 和 -1 用于背景偏移校正。
3	R2 是曲线拟合质量的品质因数。良好校准的典型值 > 0.9995。仅在禁用“覆盖”时有效
4	计数转换为辐射率系数。启用“覆盖”时，可以手动更改这些值。
5	选择“覆盖”时，按“自动计算系数”会使用自动计算的值更新系数。这些值与“覆盖”为“关闭”时使用的值相同。这为用户提供了一组值，用于手动调整时的起始值。还可以“重置”这些值。
6	显示“计算背景校正”窗口。仅对阶数 -2 或 -1 有效
7	下拉菜单用于选择“背景校正”值的来源。仅对阶数 -2 或 -1 有效

7.2.2.5.2 查找表

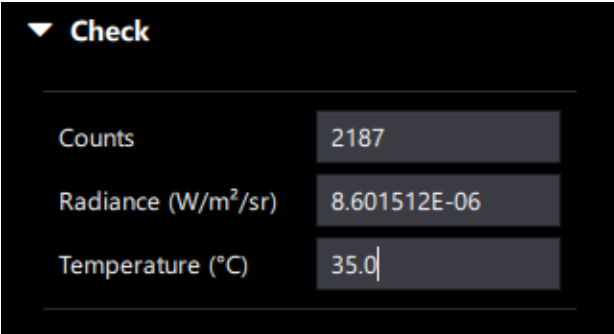
控制将辐射率转换为温度的查找表的生成。

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



控件	功能
1	“自动开始/结束”启用滑块。默认为启用
2	查找表的起始值、结束值和增量值。 如果启用自动开始/结束，开始/结束值将低于/高于最低/最高校准点 10° C。增量将为 1.0 如果禁用了自动开始/结束，用户可以调整开始、结束和增量值。
3	通常最好将“发射率”值设置为 1。

7.2.2.5.3 检查

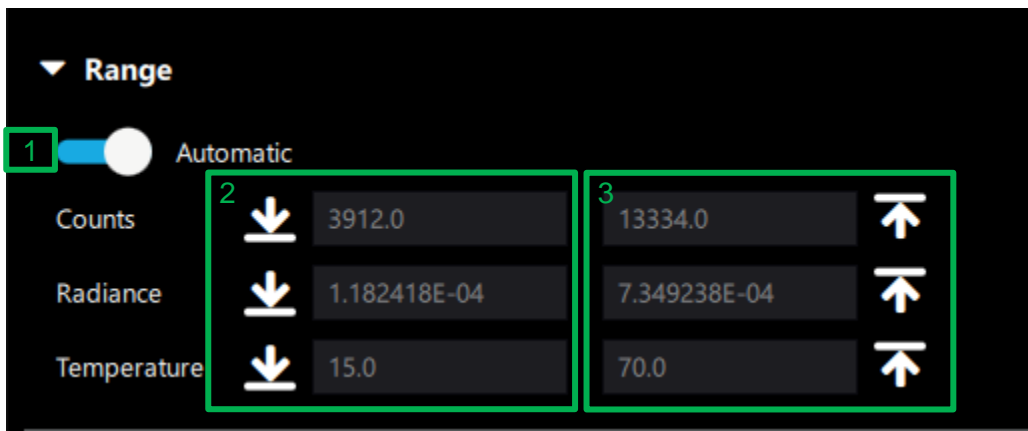


允许用户使用系数来计算计数、辐射率或温度值。输入任何值，将计算其他两个值。使用查找表计算温度。

7.2.2.5.4 范围

“范围”选项卡允许用户为校准使用的单位指定适当的范围

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



控件	功能
1	启用时，将根据校准点列表自动计算范围
2	设置每个单位的校准范围的下限
3	设置每个单位的校准范围上限

7.2.2.6 SAF 标记

SAF 标记选项卡允许用户编辑将作为校准 INC 文件一部分的标记。常用标记单独列出，若启用，将应用于所有预设。 用户还可以添加链接到所有预设或基于预设的附加标记。

无需编辑/使用标记，不会影响校准结果。



控件	功能
1	允许用户导入从先前创建的校准创建的标记。（使用 *.inc 文件）
2	将当前标记列表导出到 *.inc 文件
3	从全部和单个预设列表中删除所有标记

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

8 FLIR Ignite Sync 兼容性

8.1 什么是 Ignite 和 Ignite Sync ?

FLIR Ignite 是一个联机图像库，可以从网络上查看。可以在站点上执行简单的报告和编辑。

FLIR Ignite Sync 是一个单独的 Windows 应用程序，可将 Ignite 库与您 PC 上的 Research Studio 同步。这允许您在 Research Studio 中拍摄快照并自动上传。Ignite 还可以同步到 Thermal Studio，以便执行高级报告。

Research Studio 已修改了一些功能，以简化与 Ignite Sync 目录进行交互时的流程。

注意： 目前，Ignite Sync 仅适用于 Windows。

8.2 安装

要开始使用 Ignite Sync，请按照以下说明操作：

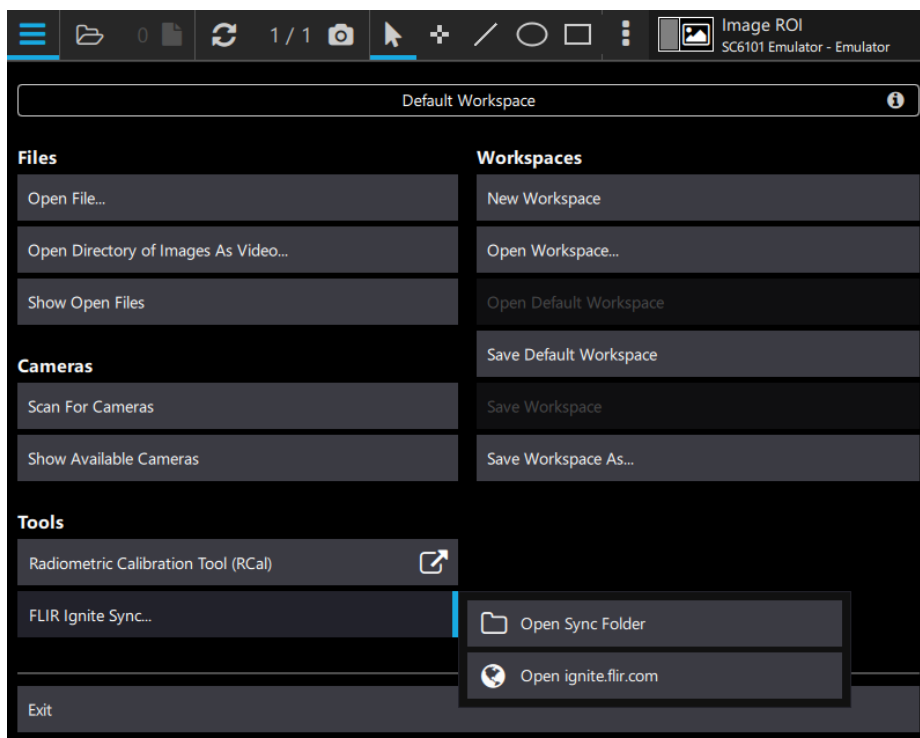
1. 在 <https://ignite.flir.com> 上注册一个免费的 Ignite 帐户
2. 从 <https://ignite.flir.com/sync> 下载并安装 Ignite Sync
3. 首次运行 Ignite Sync 后，它会要求您设置一个目录作为您的联机库进行共享。
4. 如果您仍在运行 Research Studio 实例，请将其关闭并重新启动
5. 然后，Research Studio 将识别是否已安装 Ignite Sync

8.3 汉堡菜单集成

安装和配置后，汉堡菜单将显示一个包含另外两个按钮的拆分按钮。这模拟了与 Ignite Sync 托盘图标相同的上下文菜单选项。

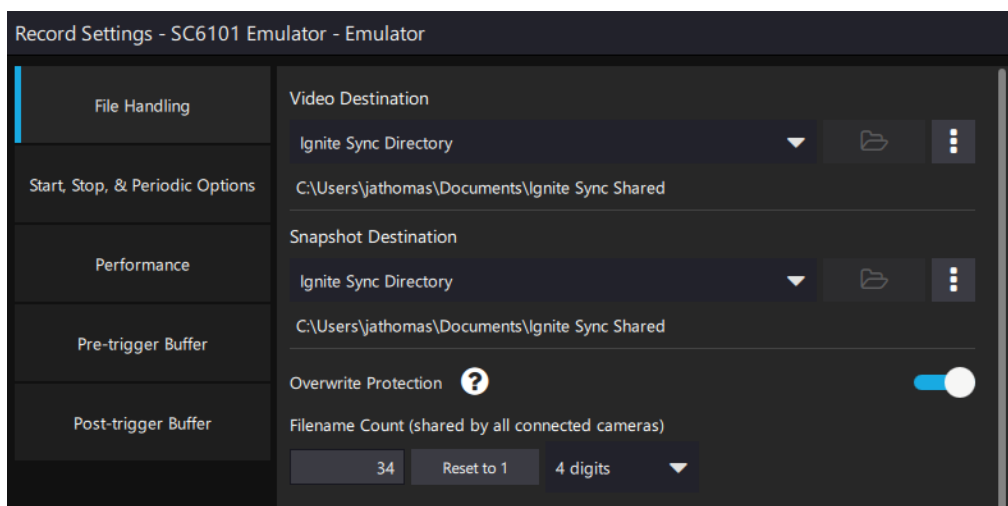
- 打开同步文件夹
 - 这将打开“文件资源管理器”窗口，其中显示同步文件夹的内容
- 打开 ignite.flir.com
 - 这将打开一个 Web 浏览器，跳转到 Ignite Sync 站点，用户可以在其中与 Web 应用程序中的同步文件夹项目进行交互

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



8.4 录制设置集成

对于热像仪的录制设置，在“文件处理”选项卡下的“视频目标位置和快照目标位置”下拉菜单下有一个“Ignite Sync 目录”选项。



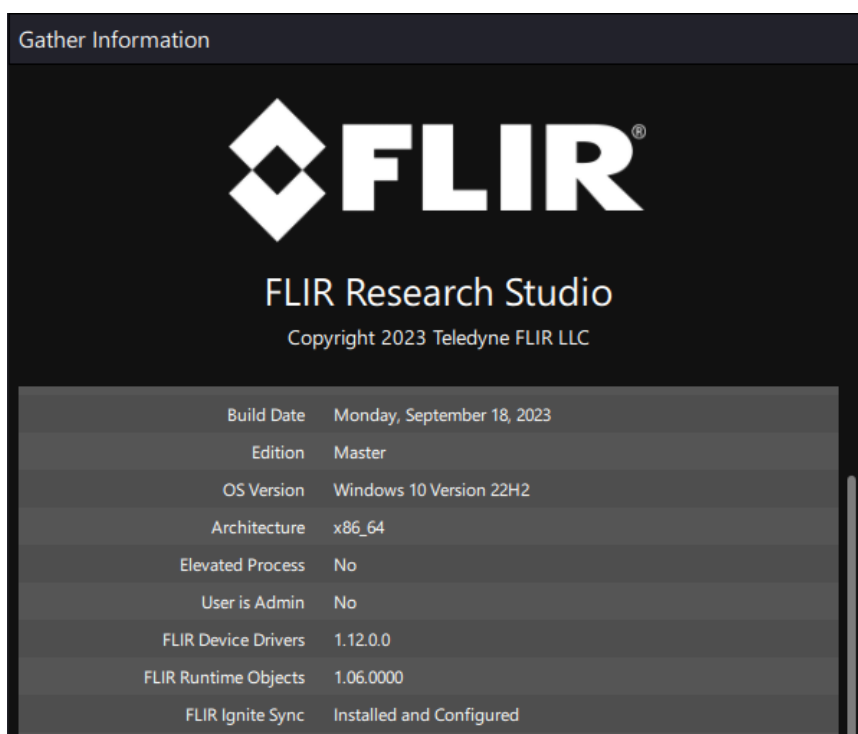
8.5 收集信息集成

信息列表中的其中一项是 FLIR Ignite Sync 可用性。它可以是以下五种状态之一：

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

Ignite Sync 状态	操作系统或 FRS Edition
未安装	Windows
已安装，但未配置	
已安装并配置	
在操作系统上不受支持	Linux 和 Mac
Player Edition 不支持	所有操作系统、FRS Player Edition

其中一项将显示在信息列表中：

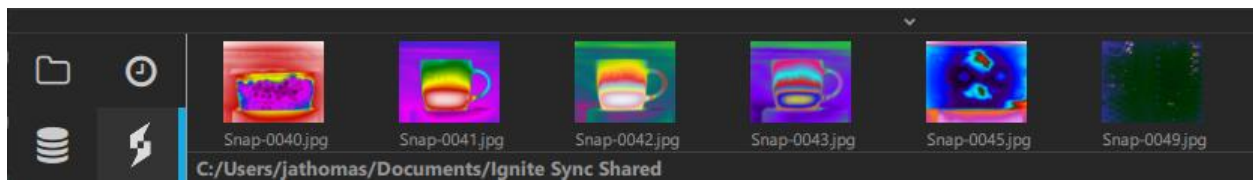


8.6 收藏/缩略图栏集成

应用程序底部栏包含一个选项卡，用于显示用户的 Ignite Sync 共享目录。当用户将快照保存到其共享目录时，它将立即显示在此处。

它看起来类似于“快速收藏”选项卡，该选项卡下也列出了目录。主要区别在于 Ignite Sync 选项卡使用的目录是对 Ignite 共享的目录，由该应用程序而不是 Research Studio 设置。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

9 常规程序设置

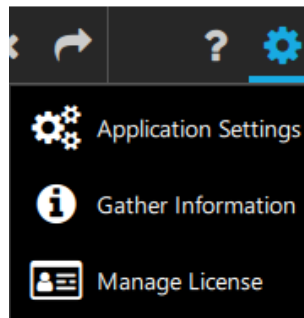
9.1 帮助图标

顶部功能区上的“问号”图标可以打开用户手册的 PDF 文件。



9.2 程序设置

顶部功能区中的最后一个图标像一个齿轮。使用该控件，用户可以更改应用程序设置，收集应用程序及其已安装组件的信息和管理 Research Studio 许可证。



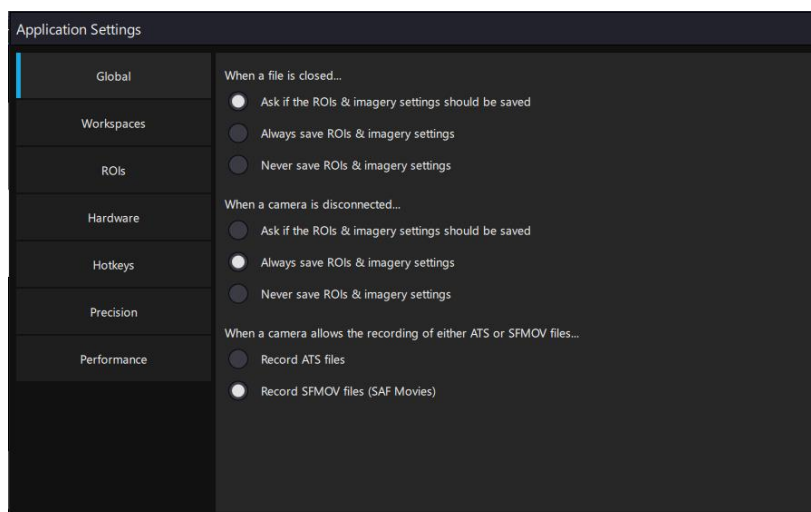
9.2.1 应用程序设置

此菜单中的选项卡如下所述。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

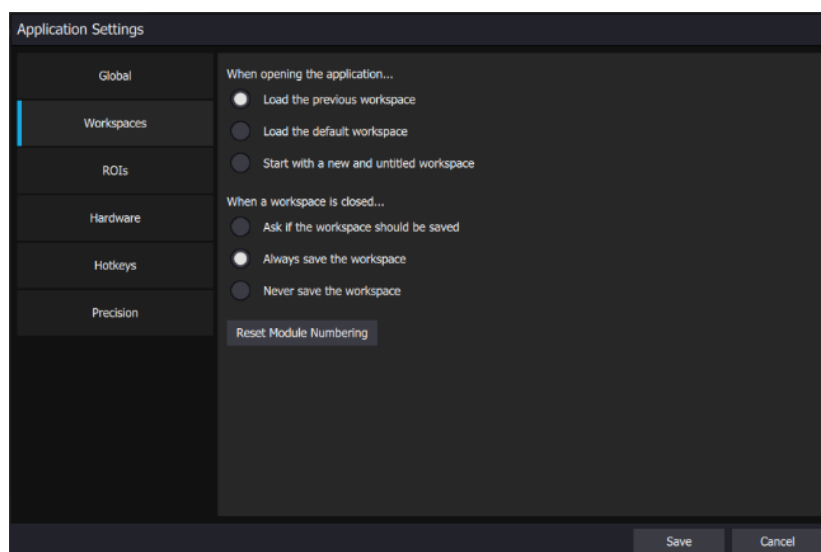
9.2.1.1 全局设置

此对话框允许用户选择在关闭文件或断开热像仪时所要执行的操作选项，以及在录制（ATS 或 SFMOV）时要使用的文件格式。



9.2.1.2 工作区设置

此对话框允许用户选择如何保存及加载工作区。



9.2.1.3 ROI

此全局感兴趣区设置菜单在手册的“分析”部分中的 ROI 下进行了说明。

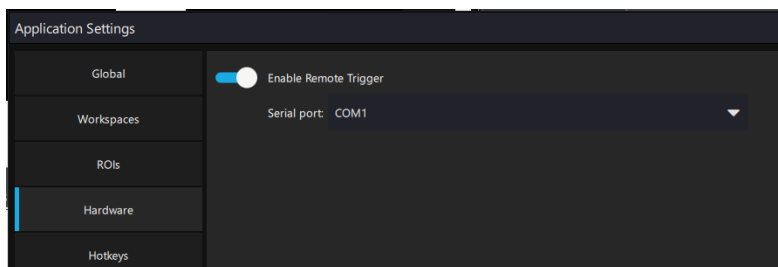
9.2.1.4 硬件设置

由 FRS 控制的硬件设置，而不是普通抓帧器和热像仪接口。

警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

9.2.1.4.1 启用远程触发

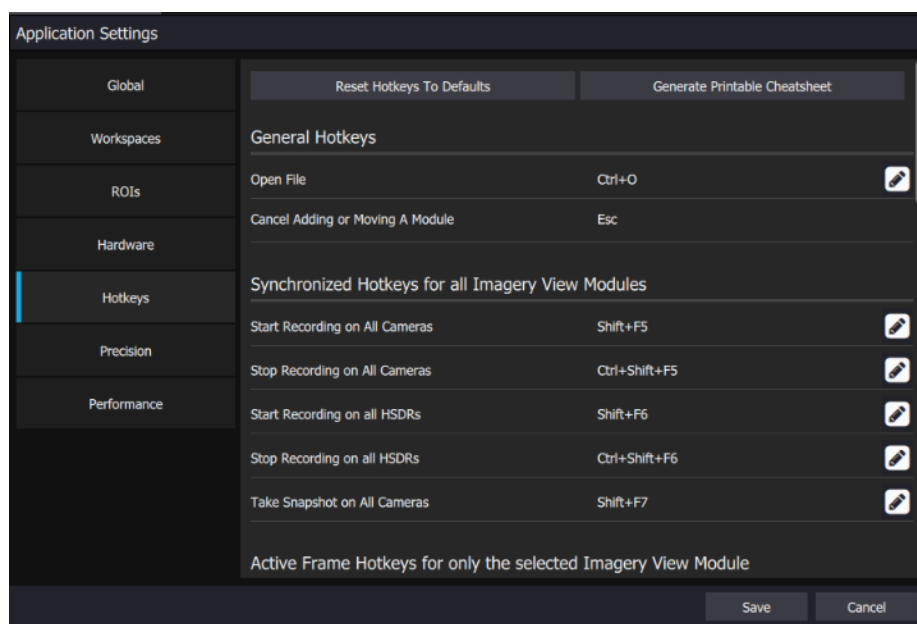
将计算机上串行端口的引脚 7 和 8 短接在一起来执行远程触发（RS232 信号 CTS 和 RTS）；通常通过瞬时按钮开关来执行。FRS 应监控的 com 端口在这里设置：



Research Studio 支持串行端口和标准 USB 转 RS-232 转换器。用户必须提供自己的按钮来关闭开关。

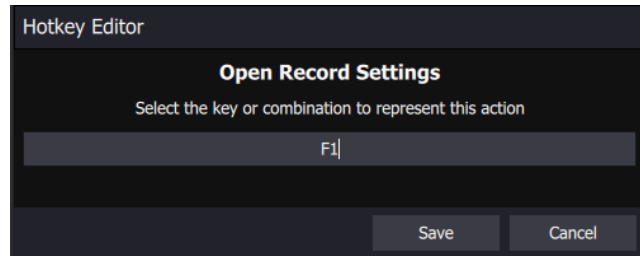
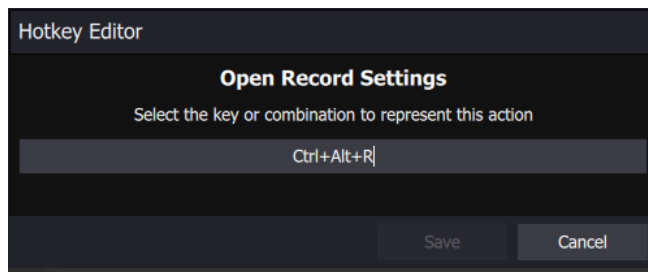
9.2.1.5 热键设置

热键通过组合按键来完成各种必须通过鼠标移动和单击操作才能访问的功能，从而节省用户时间。如果用户使用编辑按钮修改这些热键，更改将在应用程序重新启动时保存。用户还可以“速查表”格式生成包含热键的 HTML 文件。

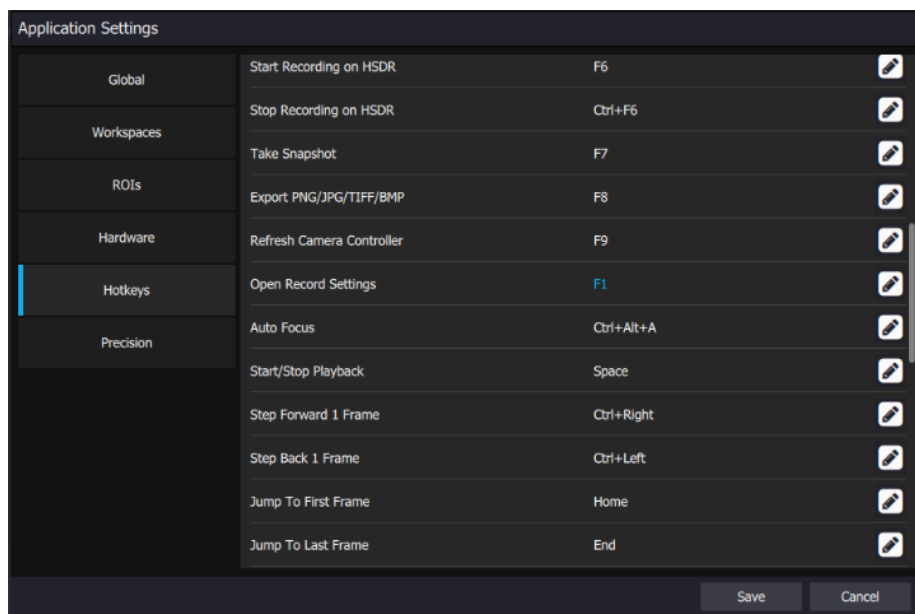


在此示例中，默认“录制设置”热键为 Ctrl + Alt + R。用户将其更改为 F1，进入录制的速度会更快：

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

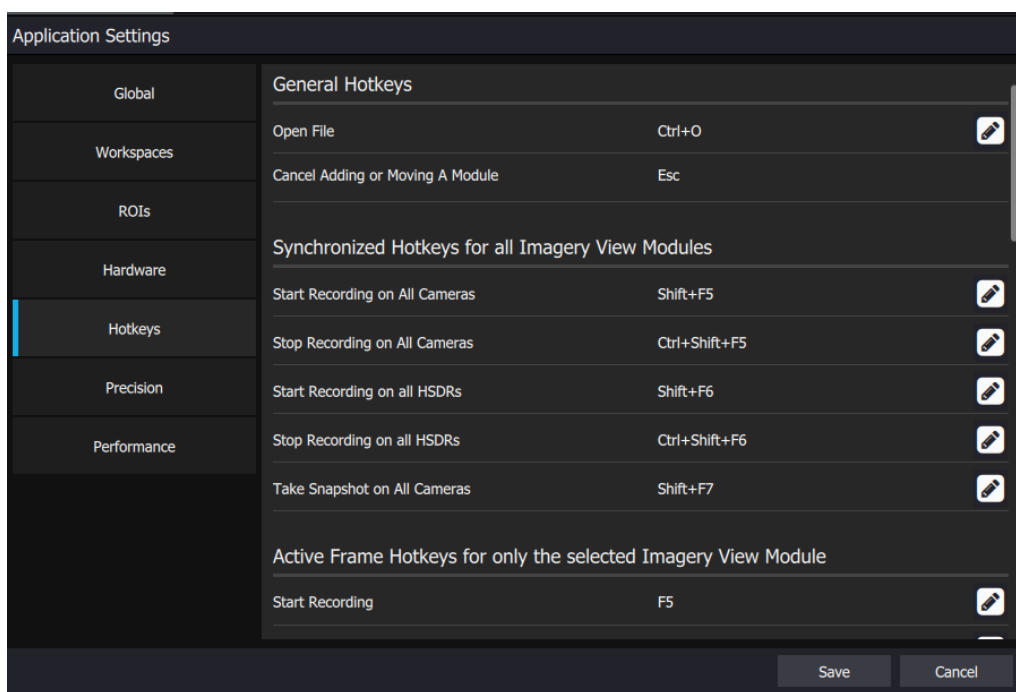


更改列表后，修改过的条目将以蓝色文本显示，直到单击“保存”按钮，系统在此时才会保存热键更改。用户始终可以在需要时恢复出厂热键设置。

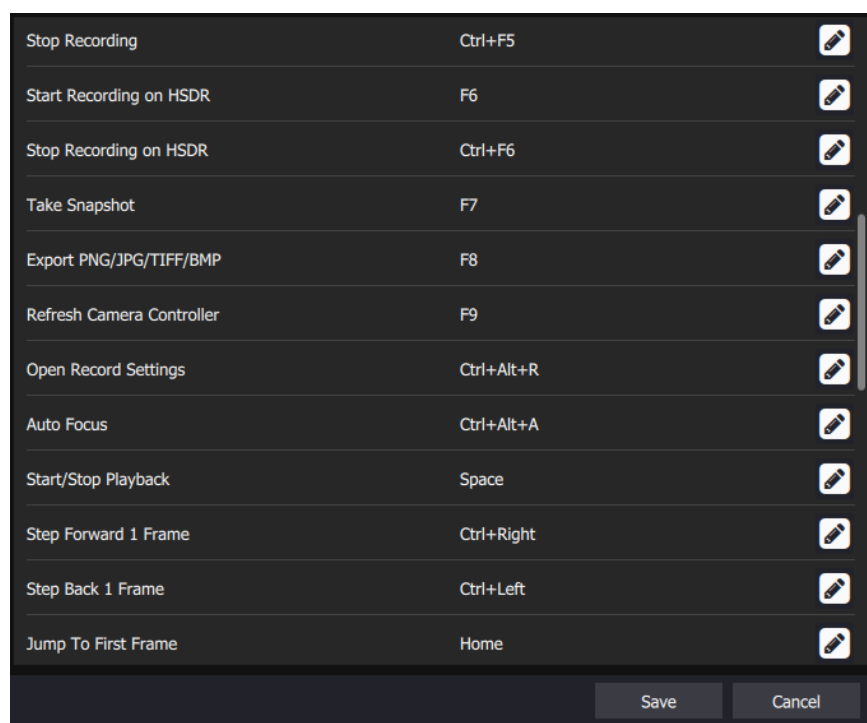


有一些热键适用于所有图像视图模块。这些都有明确的标签，可以激活所有图像视图模块上的操作。其他热键仅影响活动帧或选定帧。







警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。









以下为其他热键：



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

Jump To Last Frame	End	
Toggle Pause on Live Video	Pause	
Delete Selected ROI	Del	
Select Next ROI	Tab	
Move ROI Up	Up	
Move ROI Down	Down	
Move ROI Left	Left	
Move ROI Right	Right	
Show Preset #0	Ctrl+0	
Show Preset #1	Ctrl+1	
Show Preset #2	Ctrl+2	
Show Preset #3	Ctrl+3	
		<div>Save</div> <div>Cancel</div>

Show Preset #4	Ctrl+4	
Show Preset #5	Ctrl+5	
Show Preset #6	Ctrl+6	
Show Preset #7	Ctrl+7	
Show Superframes	Ctrl+8	
Show All Presets	Ctrl+9	

警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

9.2.1.6 精度设置

在“精度”选项卡中，用户可以选择要在 FRS 的各个统计数据窗口中显示数据的小数位数。 此设置有助于避免向用户传达误解，即系统在辐射测量中能够达到 4 个小数位数的精度。

Decimal Places

Reset

This application supports up to 4 digits of precision after the decimal.

Temperature

Fixed Notation

Radiance

Fixed and Exponential(*)
Notations

Counts

Fixed Notation

General

2

3

*

0

Imagery View Module

General

2

3

*

0

Color Bar

2

3

*

0

ROI On Image Statistic

2

3

*

0

Statistics Module

Mean

2

3

*

2

Standard Deviation

2

3

*

2

Save

Cancel

Minimum

2

3

*

2

Maximum

2

3

*

2

Center

2

3

*

2

Pixel Area

4

4

4

Area

2

2

2

Length

2

2

2

Emissivity

2

2

2

Distance

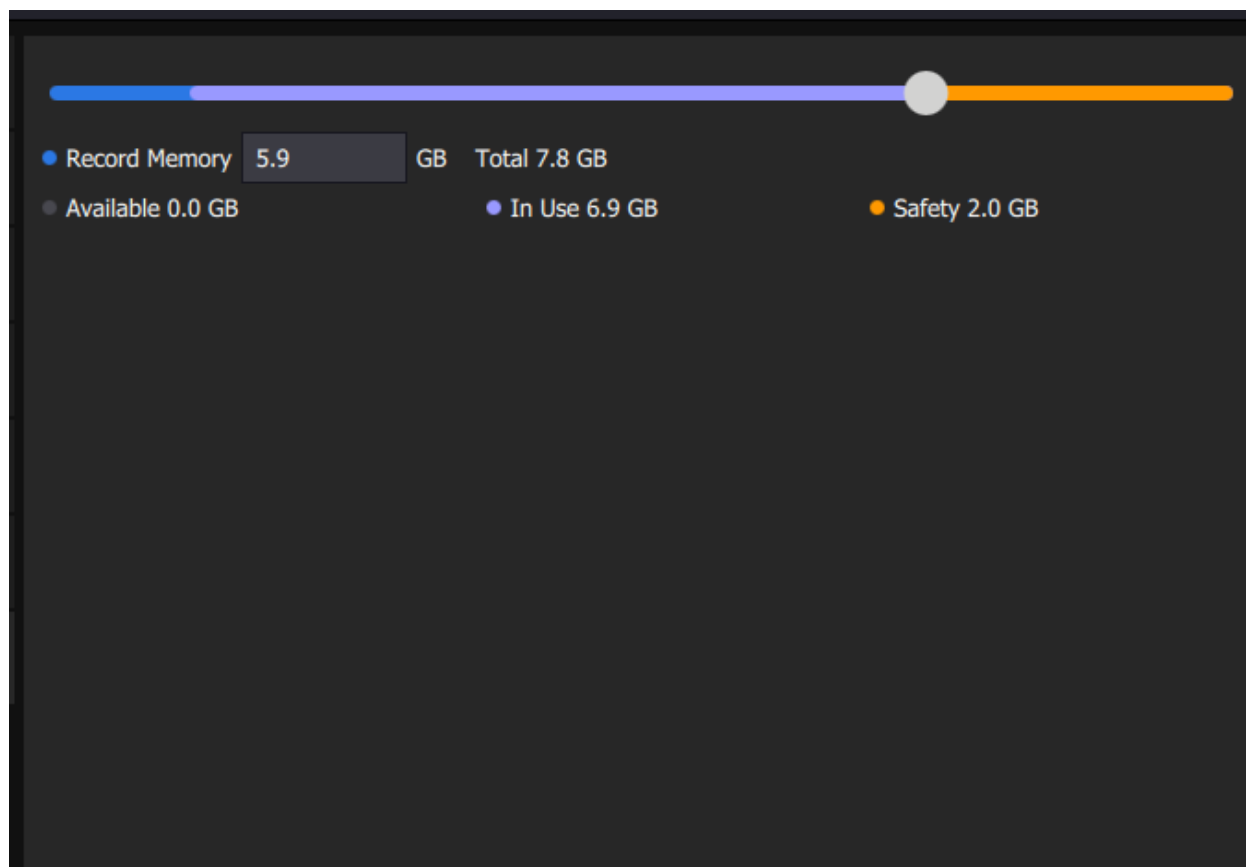
2

2

2

9.2.2 全局性能

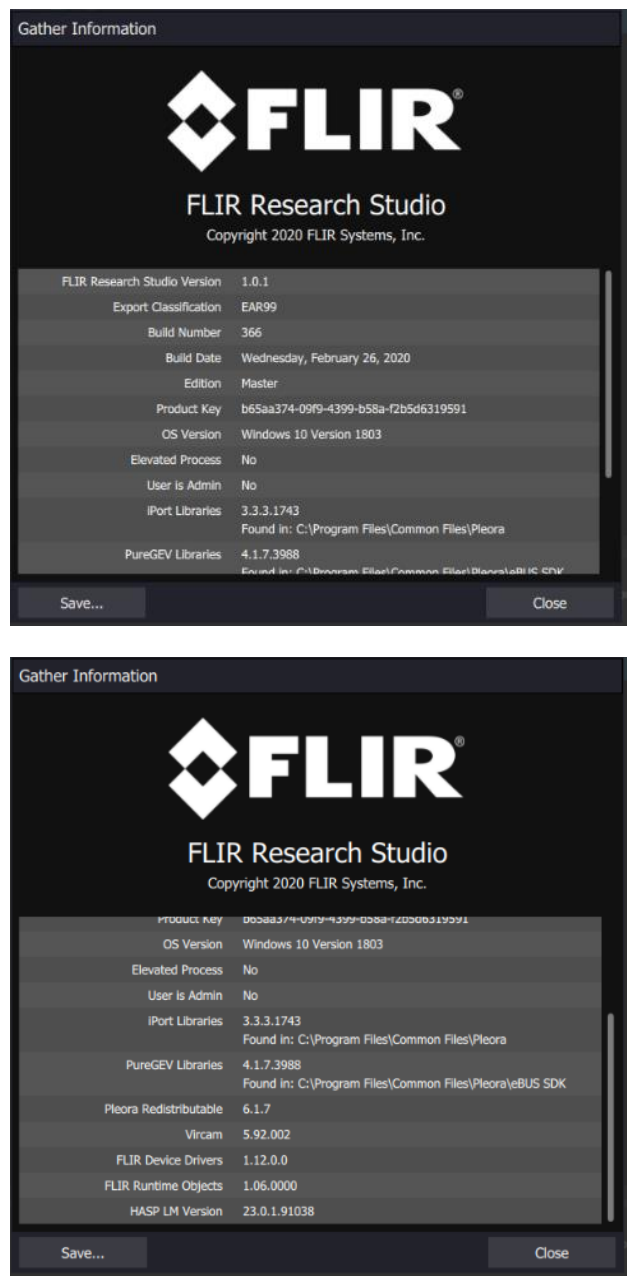
可从全局应用程序设置菜单访问此性能设置选项卡。这允许用户选择将计算机的多少 RAM 分配给 Research Studio。它还允许用户查看当前正在使用的 RAM 量、出于安全考虑而保留的 RAM 量以及可用的 RAM 量。



警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。

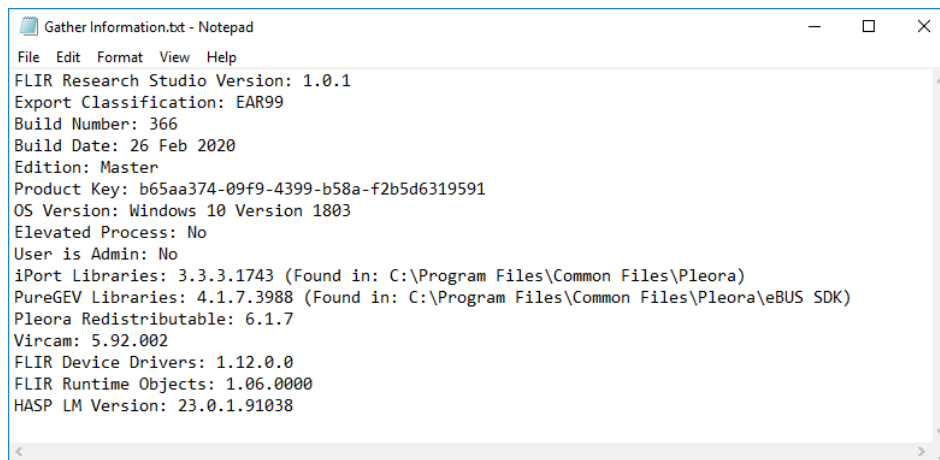
9.2.3 收集信息

按下“收集信息”选项将打开此窗口。 用户可以向下滚动侧栏查看更多数据。



用户还可以点击“保存”按钮，生成包含相同信息的文本文件。 在 **Notepad** 中打开该文件是这样的。 请在联系客户支持时提供此信息。

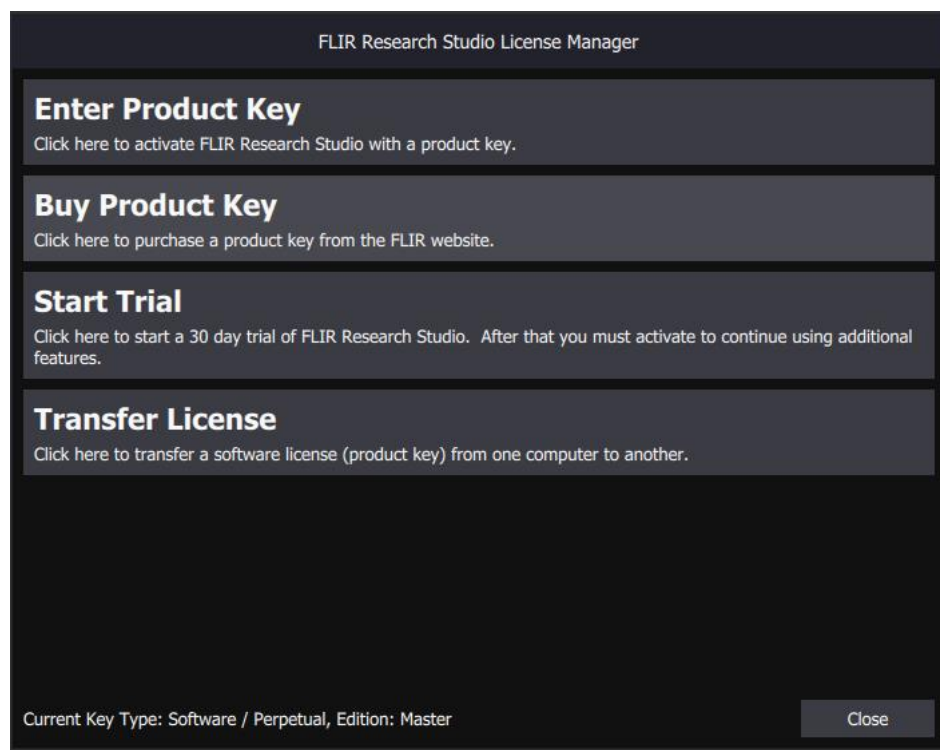
警告： 根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。



```
Gather Information.txt - Notepad
File Edit Format View Help
FLIR Research Studio Version: 1.0.1
Export Classification: EAR99
Build Number: 366
Build Date: 26 Feb 2020
Edition: Master
Product Key: b65aa374-09f9-4399-b58a-f2b5d6319591
OS Version: Windows 10 Version 1803
Elevated Process: No
User is Admin: No
iPort Libraries: 3.3.3.1743 (Found in: C:\Program Files\Common Files\Pleora)
PureGEV Libraries: 4.1.7.3988 (Found in: C:\Program Files\Common Files\Pleora\eBUS SDK)
Pleora Redistributable: 6.1.7
Vircam: 5.92.002
FLIR Device Drivers: 1.12.0.0
FLIR Runtime Objects: 1.06.0000
HASP LM Version: 23.0.1.91038
```

9.2.4 管理许可证

此按钮可打开首次启动程序时所显示的同一许可证/激活对话框。此对话框允许用户更新许可证（例如版本升级）、启动试用许可证或将许可证转移到另一台 PC。在此对话框底部，用户可以看到当前类型的许可证密钥和软件版本。



警告：根据美国出口管理条例，本文档包含的信息被归类为 EAR99。禁止违反美国法律的出口、再出口或转移。