

Keeping your world
up and running.™

FLUKE®

福禄克在电子研发及生产中热分析方案详析



案例一：电子器件性能/稳定性研发测试

案例企业：某知名LED制造商

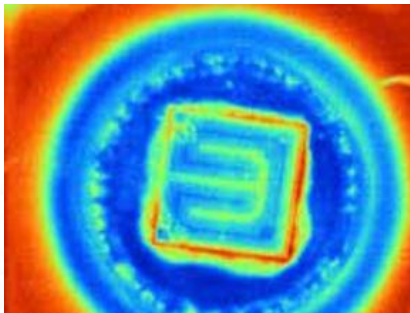
测试环节/工艺需求：主要是对小目标LED芯片及结温温度分析、LED模块驱动电路（包括电源）、及光衰测试、产品性能老化测试等。主要的测试内容有：

- A) LED芯片温度及结点温度测试；
- B) LED模块驱动电路
- C) 光衰试验
- D) LED检测芯片封装前的温度

针对以上的，红外热像仪可以做到：

- 1、LED芯片、模块和产品从上电到长时间 (>48h) 工作后的温度变化趋势显示，分析和记录；
- 2、后端PC软件实现实时自动记录带温度的数据视频；
- 3、当温度出现异常时，需要报警并同时保存一幅热图便于分析
- 4、安装和测试，简单方便，特别是加装微距镜头时，手持式的三脚架安装角度和测试上下调节不方便。

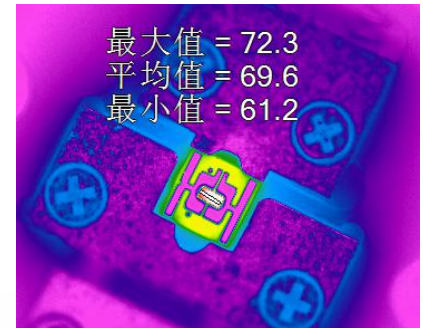
热像仪不仅在研发过程中能够发挥作用，而且也可以应用品质管理及工艺性能测试等方面。



LED结温测试

热像仪优势：

- 不需要断电，操作方便；
- 非接触测量使原有的温度场不受干扰；
- 反应速度快；
- LED 结温测试点很小时，没有其他测试方案



LED芯片温度分布

在线式红外热像仪方案

固定式热像仪优点：

- 1、 支架安装，调试和测试方便，特别是小目标测试时，优于三脚架
- 2、 长时间工作，无人值守
- 3、 后端实时温度显示、分析、保存、回放，实现毫秒级别的检测周期

在线式红外热像仪定制化方案：

RSE600+微距镜头+支架+网络+PC+软件（趋势/报警/报警自动存储）



网络线缆



现场注意事项：

- 1、 定制软件
- 2、 支架可以选择电动和手动
- 3、 帧频

应用行业：

电子制造业：电子器件制造、电子元件制造、通信设备制造、计算机制造等，如：LED、手机、电子芯片、通信设备等

应用部门：

研发/技术/测试/品管/工艺等

案例二：环境试验箱类密封现场测试

案例现场：通讯设备制造商

测试环节/工艺需求：主要是针对产品在高低温实验和老化过程中，芯片、组件、及电路的温度性能

1、工作环境实验：

热像仪放置在高低温箱中，在-10°C~50°C工作温度条件下，特别是在-10°C和50°C时，需要连续工作2小时，同时在此期间，热像仪可以显示对芯片、部件、电路整体温度性能进行实时监测；箱体之外，通过后端PC软件，可以实时操控热像仪，实时了解产品的工作性能，和产品特性，数据可以实时显示，分析，报警、记录等；

2、老化实验：在-10°C~50°C内不同的温度环境下，被测产品连续工作24或48小时，同时在此期间，需要热像仪对芯片、部件、电路整体温度性能进行实时监测；箱体之外，通过后端PC软件，可以实时操控热像仪，实时了解产品的工作性能，和产品特性；

3、存储温度实验：

-40°C-70°C存储温度下，48h后在不打开试验箱门的条件下，可以进行产品开机实验，在箱体之外，便需要了解产品的温度性能；

红外线热像仪优势：

- 不需要断电，操作方便，效率高；
- 非接触测量使原有的温度场不受干扰；
- 对整体温度场进行检测和分析

在线式红外热像仪方案

在线式热像仪优点：

- 1、尺寸小规则，便于加防护罩，可以适应高温和低温的工作环境（如可以配置冷却和加热保护套），手持式增加适应性差；
- 2、可以在更远的距离操作；
- 3、长时间工作，无人值守；
- 4、后端实时温度显示、分析、保存、回放，实现毫秒级别的检测周期

定制化方案：RSE300+（防护罩）+支架+网络/Wifi + PC+软件



现场注意事项：

- 1、安装尺寸，特别是加防护罩后尺寸大小；
- 2、冷却、加热方式；
- 3、软件：需要定制

应用行业：

电子制造业：电子器件制造、电子元件制造、通信设备制造、计算机制造等，如：电子芯片、通信设备、安防产品、显示产品等。

应用部门：

研发/技术/测试/品管/工艺等

案例三：设备性能及工作状态实时监测

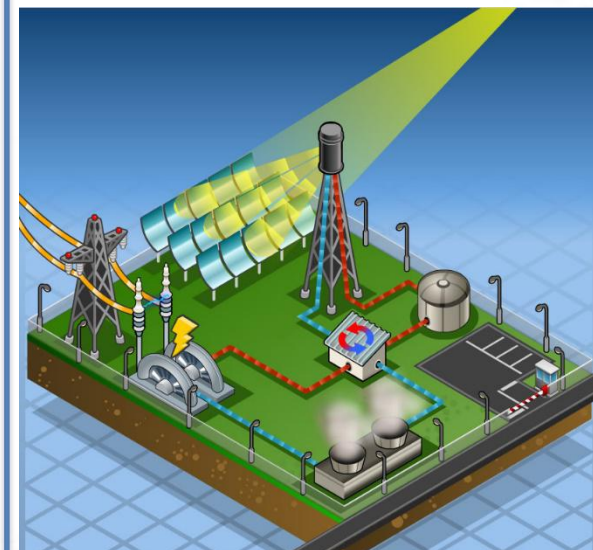
案例现场：某发电设备制造企业

测试环节/工艺需求：集热设备在产品工作时，需要实时监测能效和工作状态
实时实时监测

- 1、4台热像仪对圆筒状的被测目标在>200m外超远距离进行柱面全方位检测；
- 2、被测目标和热像仪都是在室外，而且的环境温度都可能非常恶劣，如沙漠极寒和高温。
- 3、安装后一直工作，全天候，实时性监测；
- 4、热像仪所测试结果，需要和热电偶进行比对，实时分析工作集热设备的效能变化；
- 5、中控室/操作间可以对热像仪进行完全和实时操作，如开关机，焦距调节，仪器操作等；
- 6、后端实时温度显示，数据分析，报警时热图保存；
- 7、热像仪和控制室之间是通过光纤传输。

红外线热像仪优势：

- 不需要断电，操作方便，效率高；
- 被测目标表面无法使用接触式测温方式；
- 对整体温度场进行检测和分析，图像显示直观。



在线式红外热像仪方案

在线式热像仪优点：

- 1、后端实现仪器的全操作：启动、关电，仪器操作等；
- 2、尺寸小，加防护罩（加热系统+冷却系统），可以适应沙漠的寒冷、高温以及各种室外天气环境要求；
- 3、利用网络传输，可以实现的远距离实时显示、分析和操作；
- 4、后端软件可以实现报警和热图分析。

定制化方案：4台

RSE300防护罩(风冷+加热功能) +4倍长焦

镜头+云台+网线+网线光纤互转器/光纤收发器->网线光纤互转器/光纤收发器
+网线+PC+软件（定制化，提供SDK）

现场注意事项：

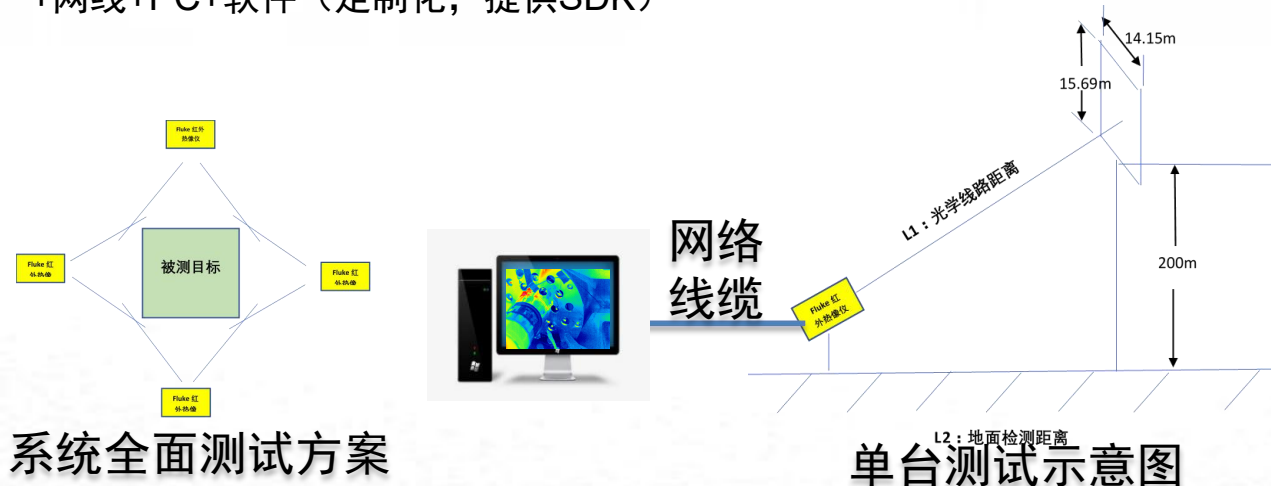
- 1、防护罩选择：气冷
- 2、光纤传输的设备和实现方案及工程
- 3、软件定制化：需要实现图像拼接，位移变化时的捕捉；
- 4、组网

应用行业：

- 1、设备制造/研究：集热器、太阳能、锅炉、特殊电机等大型设备制造/研究；
- 2、电厂：太阳能集热发电厂等；

应用部门：

- 1、设备制造/研究：研发/技术等；
- 2、电厂：电气/运维/工程部等



系统全面测试方案

单台测试示意图

案例四：生产工艺检测

案例现场：某汽车玻璃制造企业

测试环节/工艺需求：汽车玻璃加热炉口温度检测，实时监测加热后玻璃的温度值及温度均匀性，评估加热炉效果/加热工艺。

汽车玻璃在加热炉内加热到接近软化温度，然后将玻璃迅速送入不同冷却强度的风栅中，对玻璃进行不均匀冷却，使玻璃主视区与周边区产生不同的应力，周边区处于风栅的强风位置，进行全钢化，此位置碎片好，钢化强度高，主视区处于风栅弱冷位置，碎片大、钢化强度低，用这种方法生产的玻璃就是区域钢化玻璃。

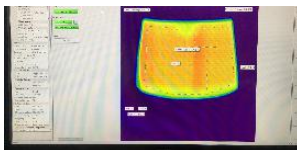
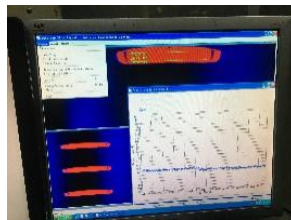
- 1、对加热后产线上汽车玻璃温度进行实时温度值和温度区域测试；
- 2、被测玻璃温度为600°C，垂直拍摄，仪器必须有冷却和吹扫；
- 3、后端PC端观测可以是实时性，或阶段性拍摄和测试，然后显示标记温度值，或区域的温度值；



玻璃加热炉



检测热像仪



后端温度
值或区域
温度分布

红外线热像仪优势：

- 远距离，非接触式测温；
- 实时性高
- 可以对整体温度场进行检测和分析，避免异常漏检；
- 效率高

在线式红外热像仪方案

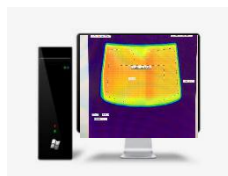
在线式热像仪优点：

- 1、尺寸小，加防护罩（加吹扫+水冷系统），可以适应高温蒸汽检测环境要求；
- 2、固定安装，
- 3、后端实现仪器的全操作：启动、关电，仪器操作等；
- 4、长时间工作；
- 5、利用网络传输，可以实现的远距离实时显示、分析和操作；

定制化方案：4套

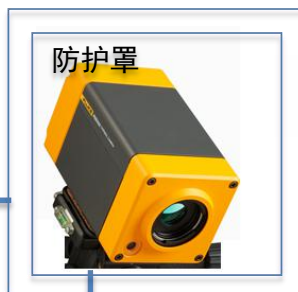
RSE300防护罩(吹扫+水冷系统) +网线+PC+

软件（定制化：间隔固定时间拍摄）

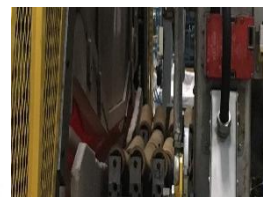


现场工控

网络线缆



水冷电机



现场注意事项：

- 1、防护罩选择：
选择水冷和吹扫
- 2、软件定制化：间隔固定时间拍摄软件需要定制；

应用行业：

- 1、过程制造：玻璃、陶瓷、金属处理；
- 2、设备制造：工业炉、加热炉、模具、车床等；

应用部门：

研究/研发/技术/工艺/质检/质控等

案例五：产线质量控制

案例现场：某空调制造企业

测试环节/工艺需求：检测和排查空调铜管制冷剂泄漏。

空调铜管是连接内外机，使内、外机形成封闭系统，冷媒可以在内、外机内循环流动制冷剂的通道，铜管泄漏是空调的致命缺陷。而铜管的焊点是泄漏部位，红外热像仪是可以快速定位泄漏点。

在产线和质量检测时，利用在线式红外热像仪对铜管焊接点进行检测：

1. 实现所有焊点全覆盖检测
2. 对无人操作
3. 热像仪检测出异常时，存储一幅热图照片，指示泄漏位置，同时告知扫码系统

实现这个目标，现场条件是：

1. 检测出的铜管沙眼孔径大小要求： $\leq 0.3\text{mm}$ ；
2. 检测的铜管部位整体宽度为30cm；
3. 所测铜管的焊接点高度落差为60cm；
4. 产线速度为13s/台；
5. 产线检测房：
 - 温度可以恒温，可以控制在25度左右；
 - 可以固定固定安装和机器人；
 - 产线距离墙壁1-2m内

红外线热像仪优势：

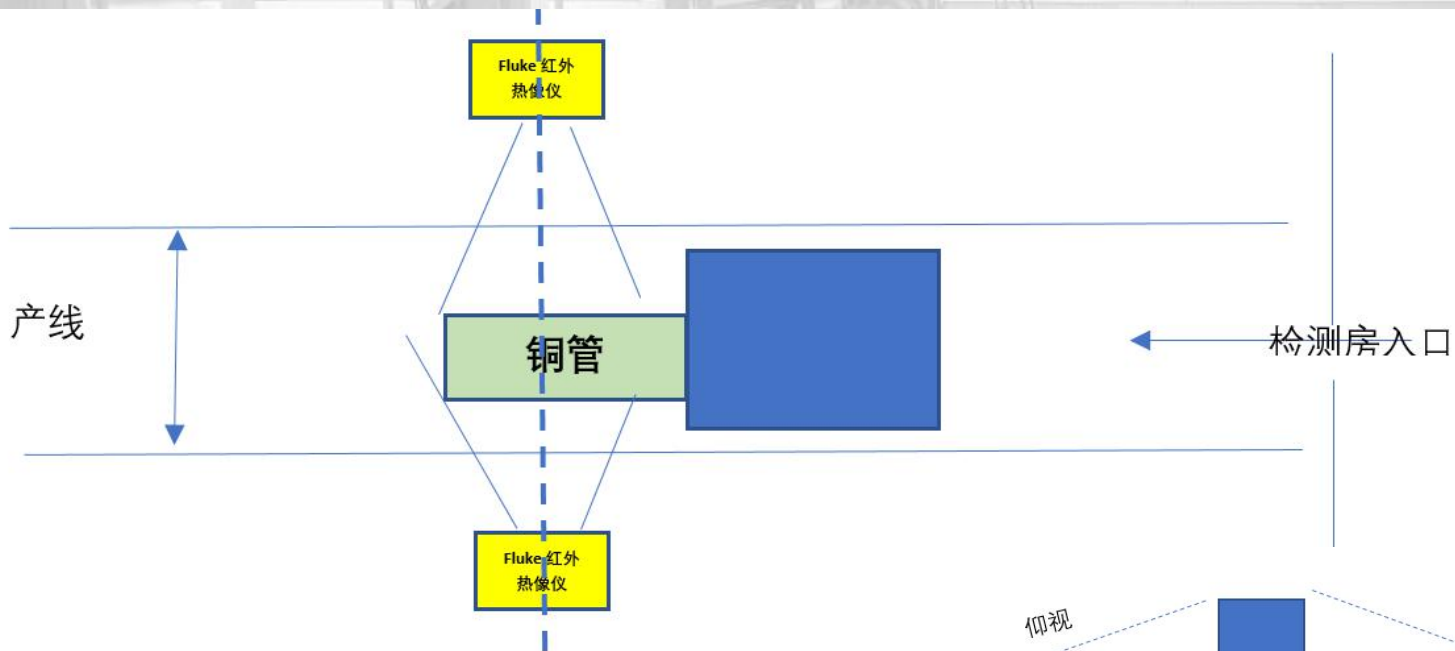
- 无人操作，系统联动，自动化程度高，较少成本；
- 提高人为误操作，提高质量合格率；
- 文档化和图形化管理方式，问题追溯效率高，问题点判定和解决效率更高；



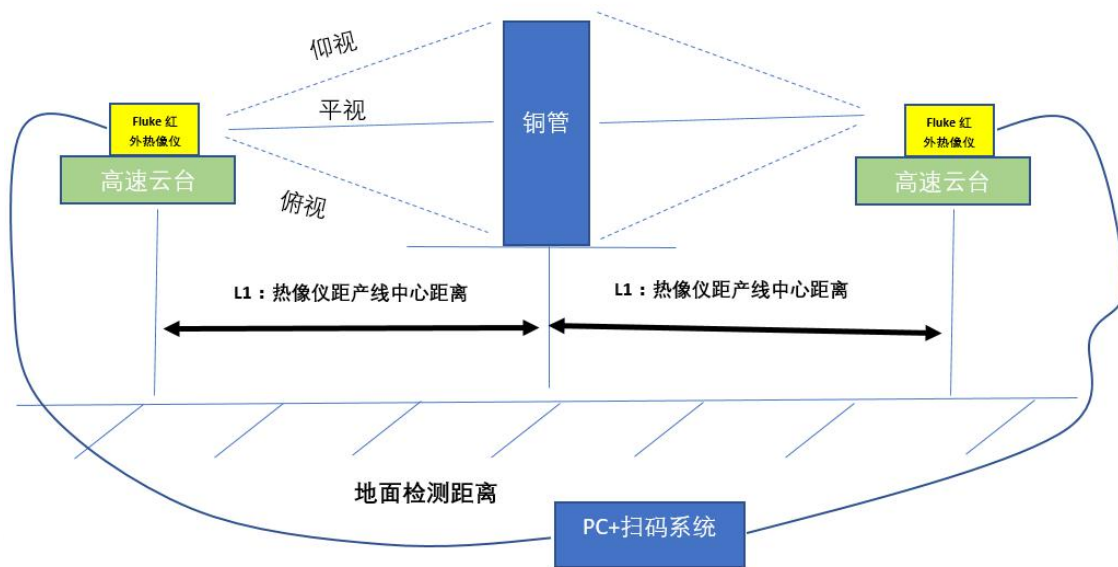
在线式红外热像仪方案

Keeping your world up and running.™

FLUKE®



单台热像仪观测示意图



在线式红外热像仪方案

方案要点：

- 1、热像仪采用Fluke RSE600，加2倍长焦镜头，检测0.3mm的沙眼；
- 2、红外热像仪放置在高速云台上，正负15°间连续扫描，实现对铜管的焊点之间600mm落差进行全面扫描，调整扫描角度，完成铜管高度上测试；
- 3、数据以以太网方式从热像仪传输至后端PC，后端分析和记录**定制软件**将保存每台空调铜管的红外热图，同时将提醒（报警：颜色）出现异常部位空调，记录异常部位的热图，上传至扫码系统；
- 4、产线房间室内温度控制在25°C左右，加大被测目标和环境之间的温度差异，增加检泄漏点的检出容易程度。

现场注意事项：

- 1、检测房距离装置制冷剂的位置：提高温差；
- 2、泄漏点大小，视场角大小，选择合适的镜头；
- 3、产线检测房间温度值设置；
- 4、布置方位和角度，避免漏检
- 5、产线速度与检测仪器频率是否匹配
- 6、软件定制：与其他系统数据传输/共享

应用行业：

- 1、电子制造业：手机电路&配件、通讯等
- 2、设备制造：家电/空调、装备、汽车、模具、车床等；
- 3、过程制造：食品、医药

应用部门：

研究/研发/技术/工艺/质检/质控等

案例六：种子胚芽发育研究

案例单位：某大学生物科学与技术学院

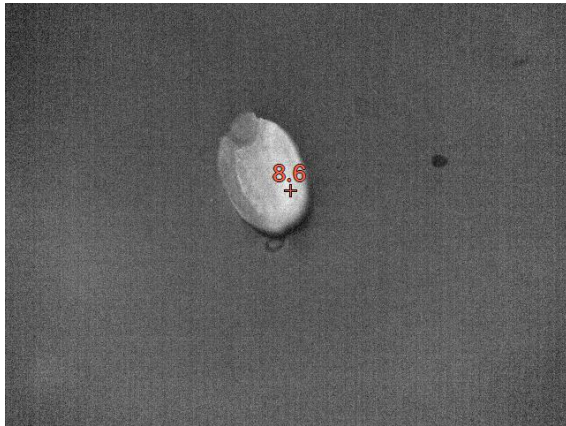
测试环节/工艺需求：对植物的种子生长过程中的温度进行阶段检测，特别在胚芽培育阶段，外界的温度对种子的生长有关键作用，会影响到植物幼株的品质，通过热像仪对植物种子胚芽的表面温度检测，确定育种时的温度控制，并对植物的发芽生长过程中不同温度起到的作用进行研究。

- 1、需要长时间连续记录；
- 2、方便安装和固定，适应各种角度；
- 3、可能会放置在温湿度箱内或其它狭窄的空间内；
- 4、需要加装微距镜头。

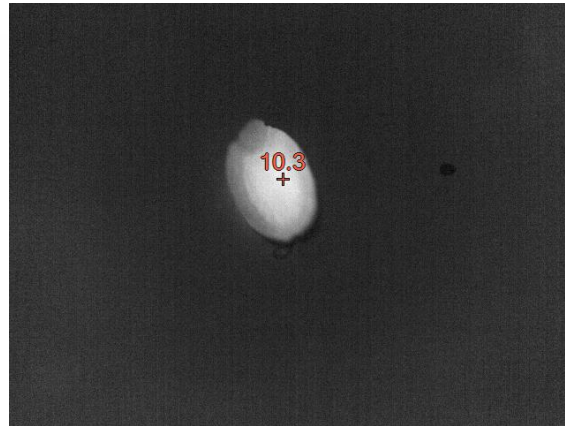
红外线热像仪优势：

- 1、温差小：在种子胚芽表面的温差一般在1°C以内，部分极端的情况下可以达到0.1°C，而且需要清晰看到温度的变化状态分布，对热像仪的热灵敏度要求极高。
- 2、目标小：部分种子的长度只有5-8mm，宽为2-3mm，还要看到种子中心的温度状态和只有2mm的胚芽。

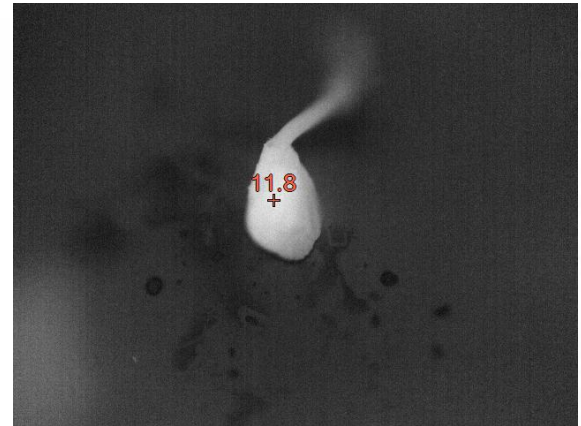
种子尺寸：8mm×3mm（长×宽）



阶段1，种子在发育初期，表面温度比较低



阶段2，已可以看到在中心部分的高温，该部位会发育成胚轴



阶段3，种子中心的温度继续升高，已可以看到胚芽

在线式红外热像仪方案

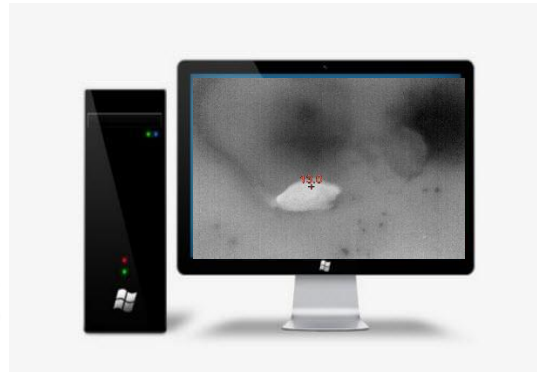
在线式热像仪优点：

- 1、支架安装，调试和测试方便，特别是小目标测试时，优于三脚架
- 2、长时间工作，无人值守
- 3、后端实时温度显示、分析、保存、回放，绘制温度变化趋势曲线

在线式红外热像仪定制化方案：

RSE300\600+微距镜头+支架+网络+PC+软件

如果热像仪需放入温湿度箱内，可能需要另行配置保护套及吹扫系统



现场注意事项：

- 1、可能需要定制软件：长时间间隔的温度趋势分析
- 2、支架可以选择电动和手动
- 3、现场防护

应用行业：

高校、科研院所、生物医药行业

应用部门：

研发/技术/测试/品管/工艺等

案例七：堆场防火监控

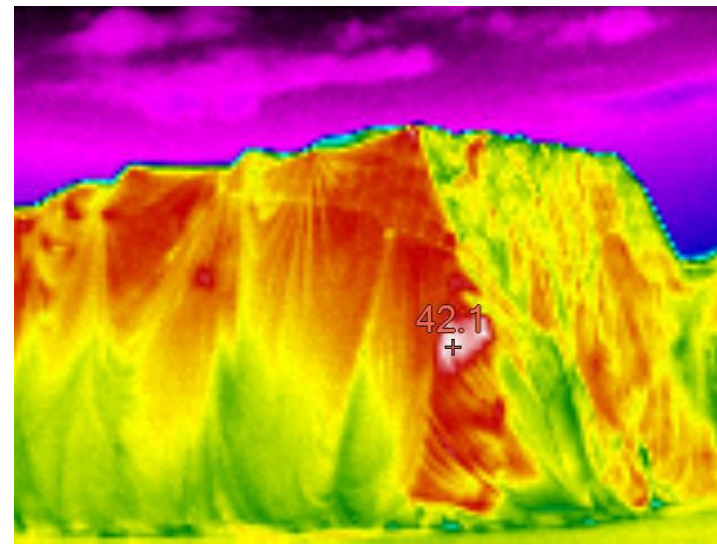
案例单位：某造纸集团

测试环节/工艺需求：煤、纸张、化工原料等可燃物\易燃物堆场或仓库，由于可燃物品大量堆积，容易造成自燃，固定式红外热像仪可以进行24小时监控，并做到堆场无死角，一旦发现可疑高温点就能报警，并记录现场情况。

- 1、需要长时间连续记录；
- 2、方便安装和固定，需要加装电动云台进行扫描；
- 3、需要适应雨雪和高温天气；
- 4、部分现场需要加装长焦镜头。

红外线热像仪优势：

- 1、连续监控、自动报警
- 2、无死角
- 3、监控距离远
- 4、可在发生明火前及时发现隐患
- 5、可在夜间进行监控



废纸堆场中防水雨篷表面温度达到42.1°C，显示存在自燃的隐患

在线式红外热像仪方案

在线式热像仪优点：

- 1、支架安装，检测角度自动调整
- 2、长时间工作，无人值守
- 3、可组网，后端实时温度报警

在线式红外热像仪定制化方案：

RSE300\600+安装支架+电动\遥控旋转云台+冷却及加热防护罩+红外保护窗+系统集成和报警软件

现场注意事项：

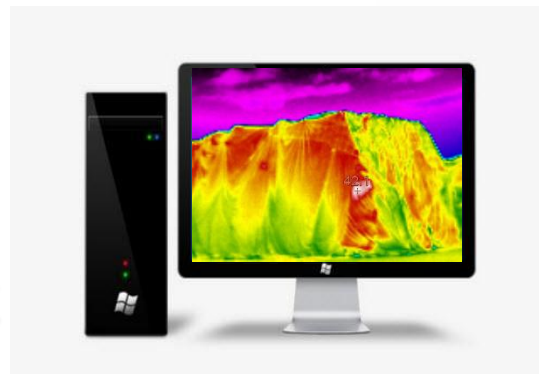
- 1、需要定制软件：在超过设定温度时进行报警
- 2、确认现场安装位置，不留死角
- 3、现场需要考虑粉尘、雨雪和高温天气的影响

应用行业：

造纸、燃煤发电、石油石化、物流、港口码头、仓库

应用部门：

工程、安全、EHS等



案例八：安防

案例单位：某监狱

监测环节：

用于监控高墙（或者监狱内区域间隔墙/围栏）内外3~8米处和出入口、主要场所（人员集中场地）预警防线内的任何可疑人员目标；

任何人员一旦越过预警防线进入禁区后发出预警，现场报警信号提示岗楼值班武警和现场管教人员，同时报警信号传到值班中心，以电子地图方式显示触发区段，同时触发视频监控系统录像。使在押服刑人员在没有接近高墙时就被及时、准确发现。

无论是白天黑夜，还是其它恶劣的天气，都可以实现全天24h检测；
在控制室内，和可见光一起，对区域进行实时监控。

- 1、远距离、非接触式监控，长时间，无人值守，实时性高；
- 2、固定安装在室外，适应于室外各种环境；
- 3、后端数据实时趋势显示和记录，及回放，检索；
- 4、和可见光组成监控系统

红外线热像仪优势：

- 非接触式，远距离，被动接收，隐蔽性高；
- 突破黑夜的问题，实现24h，全天候；

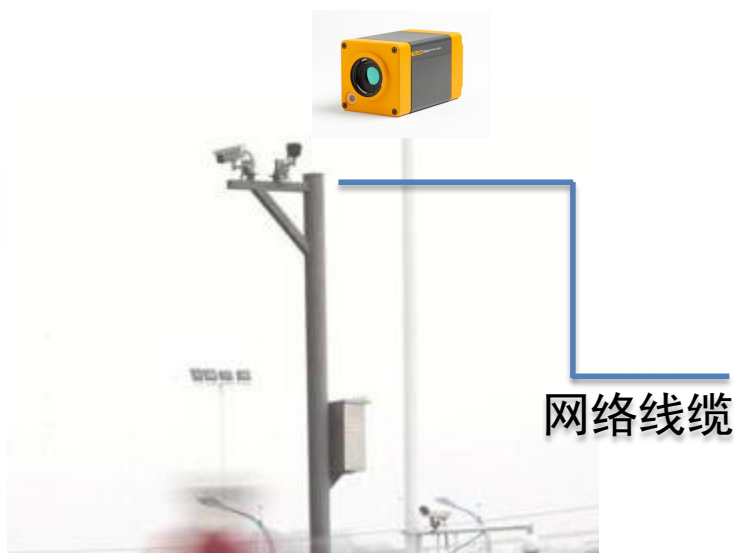
在线式红外热像仪方案

在线式热像仪优点：

- 1、可以通过网络传输，实现远距离操控，长时间工作
- 2、尺寸小，容易加防护罩，适应环境要求
- 3、利用网络，便于集成，
- 3、后端数据实时显示，记录，报警、以及可以支持回放

在线式红外热像仪定制化方案：

RSE300+（镜头）+防护罩+云台+支架+组网+系统集成和报警软件



现场注意事项：

- 1、需要定制软件：兼容可见光系统
- 2、和可见光的组成系统，复杂
- 3、无模拟视频接口
- 4、无I/O
- 5、无后端输入控制信号

应用行业：

监狱、银行、港口、边防、森林
防火等重要监控

应用部门：

安监、安全、防火、工程等

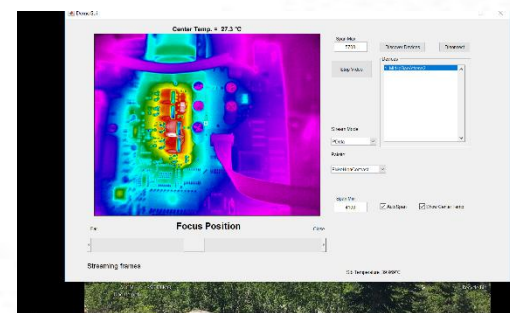
福禄克第一款在线式红外热像仪上市

Fluke 上市的第一款在线式红外热像仪，为使用提供：

1. 固定安装，远程操控
2. 尺寸小，而且规则
3. 以太网接口数据输出，强大的后端实时显示、分析、记录软件
4. 防护等级高：IP67

为使用带来客户带来更多的好处：

1. 固定安装条件下，管理和操控都比较方便，而且可以长时间工作在人员无需/无法靠近现场；
2. 便于加防护罩和集成方便，适用于更多环境恶劣的场合以及空间局限要求的场合
3. 通过网络，在后端实现：实时温度显示、分析、保存、回放，实现毫秒级别的检测周期，以及方便组成网络，实现对多目标，多方位的检测和监控；
4. 直接工作在湿度较大或粉尘较多的场合，而无需任何防护，减少使用成本和空间。



Ti 产品家族图

Keeping your world
up and running.™

FLUKE®

工业成像产品



ii900声学成像仪



SF6气体泄漏检测热像仪



DS701/703工业内窥镜

便携式红外热像仪



PTi120



Ti480 Pro



Ti401 Pro



TiX1000



TiX660



VT04/04A



TiX580



TiX501



TiX640



TiX620

在线式红外热像仪



RSE
300



RSE
600



红外窗口

附件



Lens : 长焦、4倍长焦、广角和微距

Keeping your world
up and running.™

FLUKE®

FLUKE.

☎ 全国热线 400 810 3435

👤 咨询专属工程师

申请体验640像素演示 >

全面进入

640



像素时代

...

高性价比的640×480像素热像仪新品： Ti401 PRO/TiX501

全面进入640像素时代

更优的性价比



- TiX501：5.7寸屏、带温度数据的录像功能、多个可移动点和可移动框；
- Ti401 PRO：价格最优的640热像仪，可配25微米微距镜头；
- 是时候将手上的热像仪从320升级为640像素了。

320像素热像仪新品：Ti400+

- 320×240探测器像素
- -20至650°C
- 激光自动对焦
- 标准镜头的最小聚焦距离仅0.15米
- 可选镜头：长焦和广角镜头和微距镜头
- 触摸屏



联系我们

Keeping your world
up and running.™

FLUKE®

福禄克联系方式：

- 电话：400-810-3435
- 网址：www.fluke.com.cn
- 微信公众号：flukecorp



福禄克官方公众号

*Keeping your world
up and running.™*

FLUKE®

谢谢！