

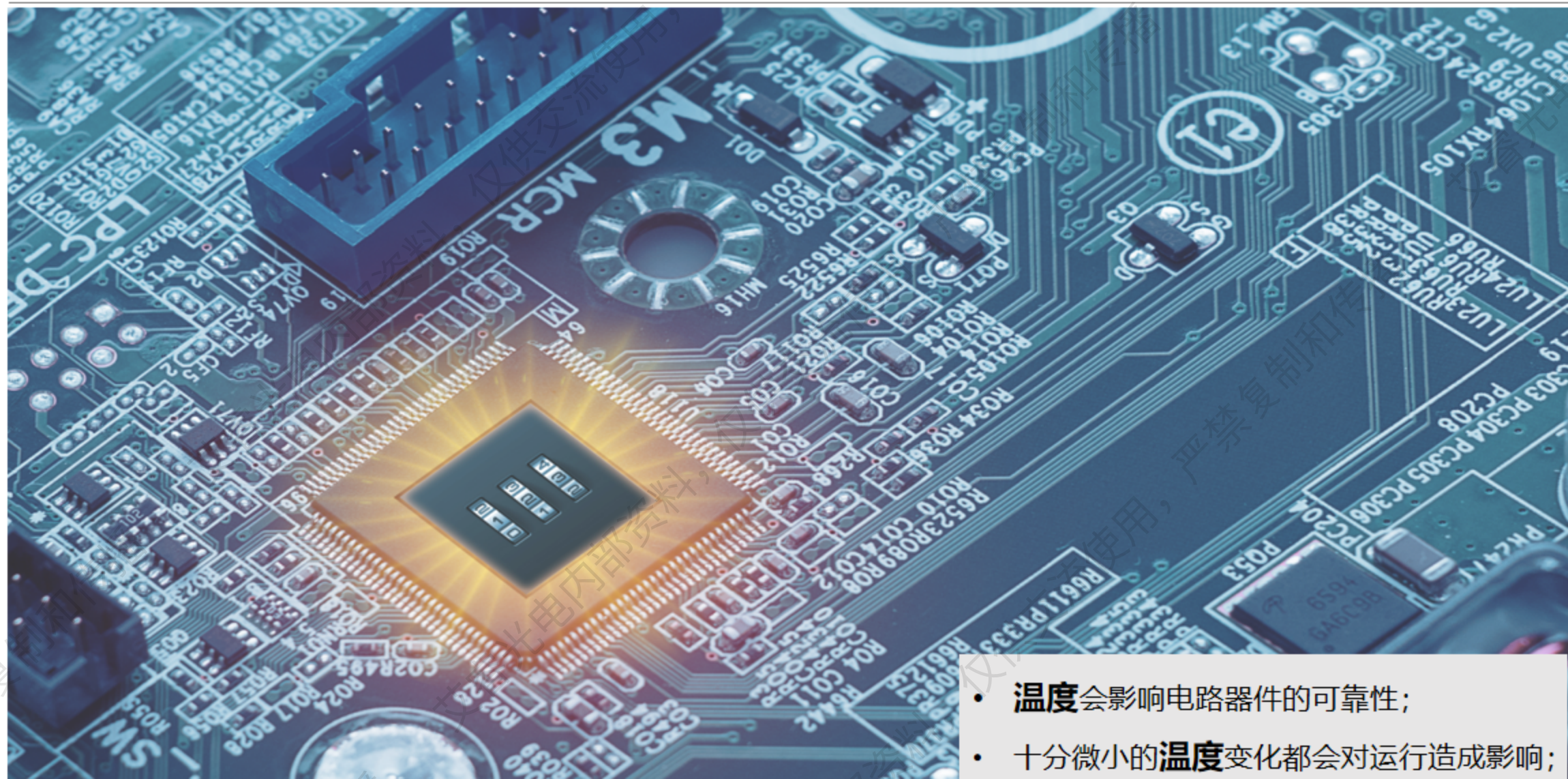
电子电路研发+红外热成像

激发创新发展

烟台艾睿光电科技有限公司

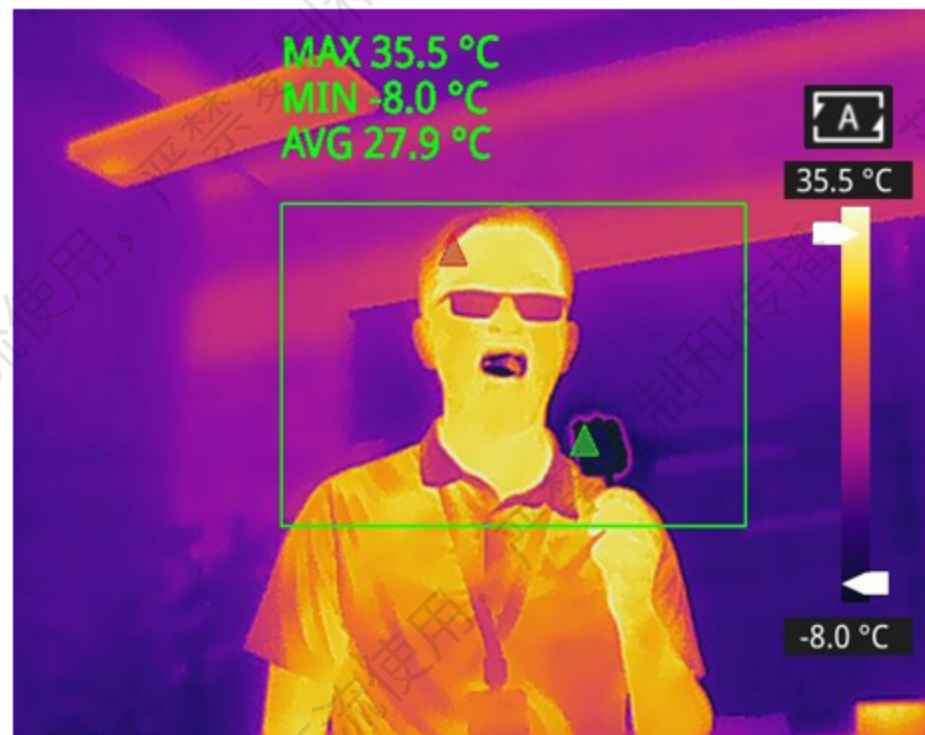
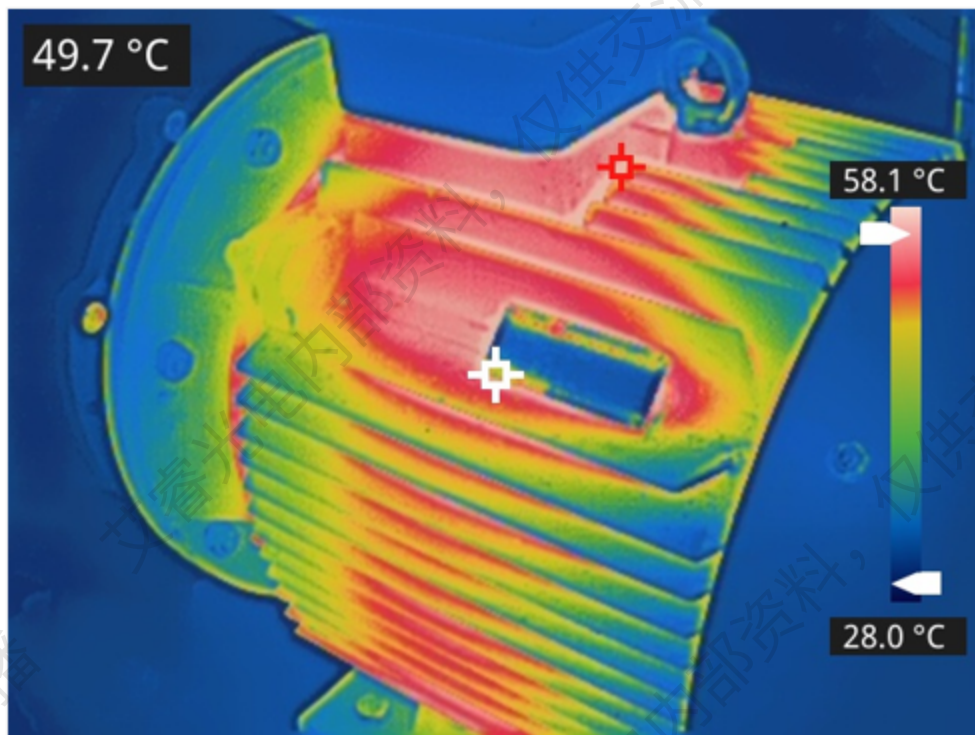
睿创微纳（股票代码：688002）全资子公司

新兴热源识别故障诊断技术—红外热像仪



- **温度**会影响电路器件的可靠性;
- 十分微小的**温度**变化都会对运行造成影响;

引入红外热像仪，打开温度视觉入口



热像图即表面温度分布图像

我们的优势是什么？



高强核芯：VOx自研芯片

高质量图像：Matrix IV图像算法

高精度测温：Altemp智能精准测温算法

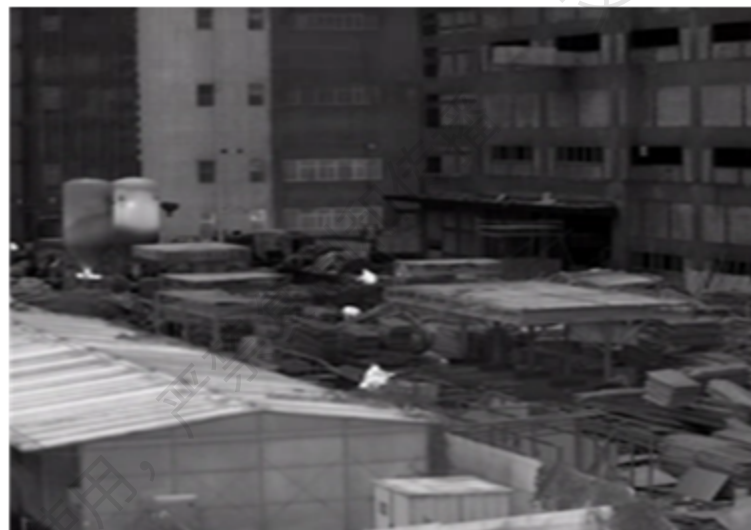


全球首款
(2021.4.28)

8 μ m成像

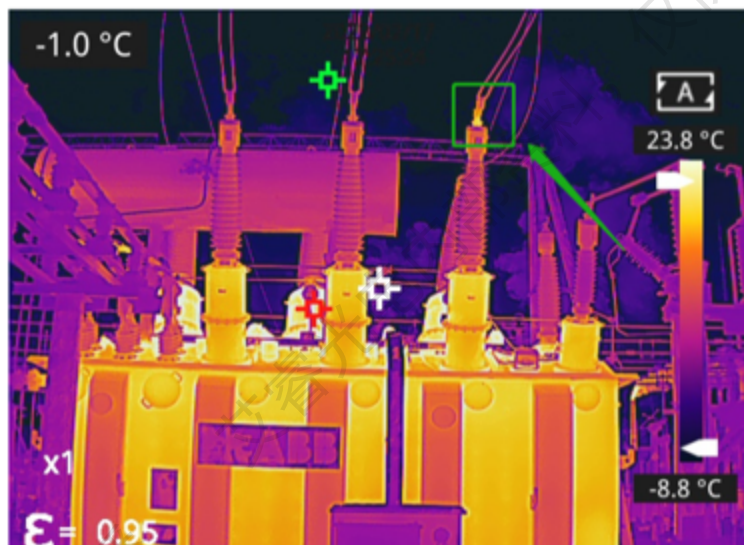


12 μ m成像



17 μ m成像

基于红外热像仪，我们能干什么？



高温隐患点，直观定位



火点提前预警



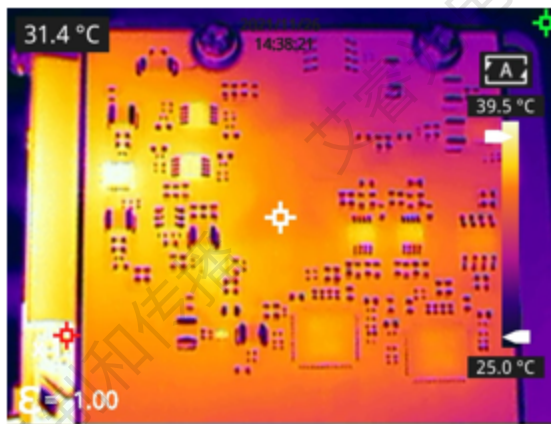
24小时不间断安防

艾睿红外热成像如何激发电子电路行业创新发展？



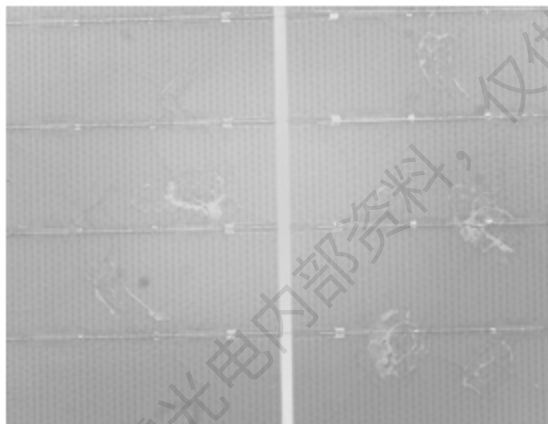
集成电路检测应用

低压电路板温度检测
高温箱电路板设计检测



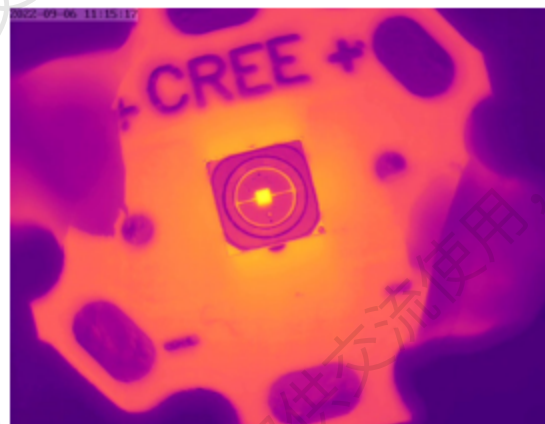
半导体材料缺陷检测

太阳能电池板缺陷检测
硅锭质量检测



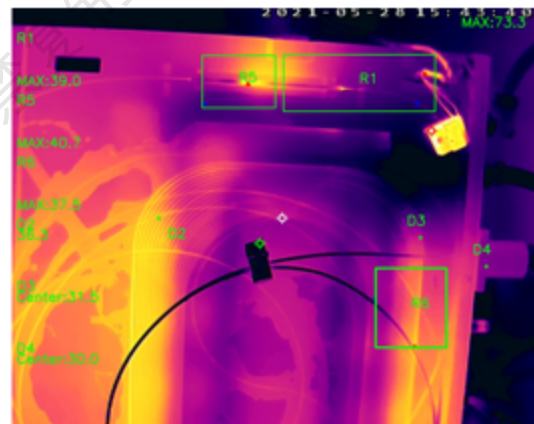
芯片级微距检测应用

LED芯片检测
电路芯片检测



电子电器设备检测应用

服务器等设备检测应用
激光器出厂检测
光纤质量检测

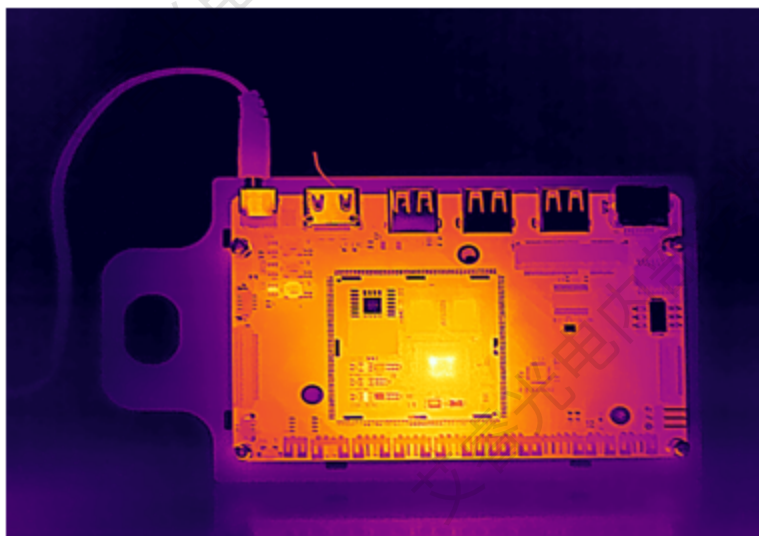
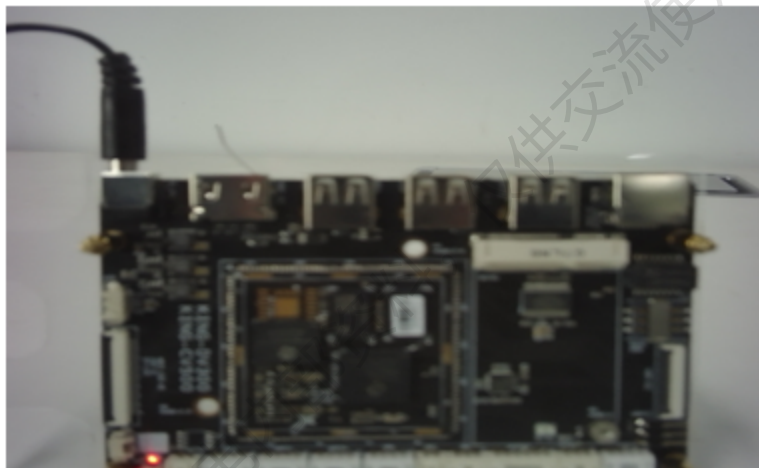


1

集成电路检测应用

低压电路板温度检测

高温箱电路板设计检测



在电路板设计测试阶段，科研人员需要对电路板中的电子元器件进行温度检测，观察元器件的温度负载情况，以保证电路板研发工作的顺利进行。

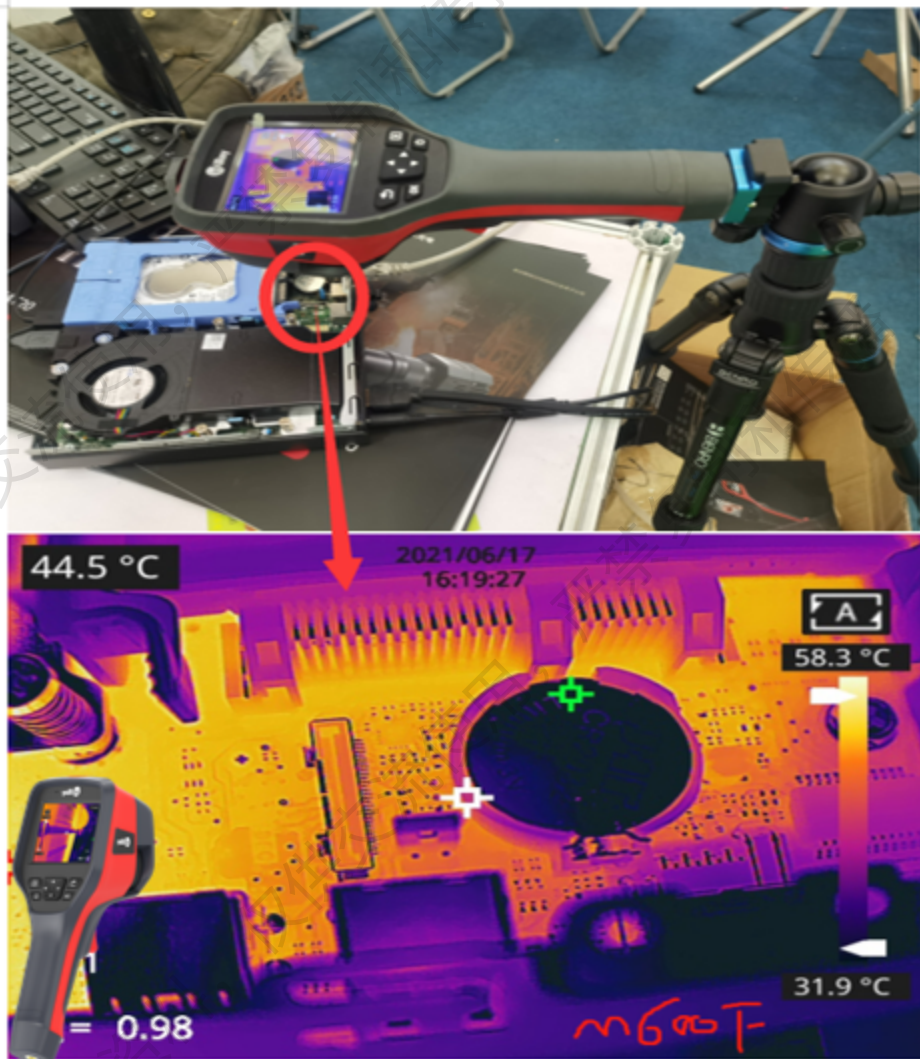
电子电路的故障一般分为短路、断路和接触不良。电路正常工作与带故障时电子元件所发出的红外线是不一样的。

利用这一原理很容易的就判断出电子电路故障点。

低压电路板温度检测

解决方案：使用天璇M系列手持测温仪，搭配专业手持测温分析软件；可手持对某位置进行巡检排查，也可通过支架固定式使用，链接外部显示器进行监控。

- 直接显示低压电路板上元器件温度分布情况，直观找出高温故障元件；
- 通过手动精准调焦，可清晰观察高温点处故障元器件类别和位置；
- 支持云服务，可对图片进行二次分析，实现后期对电路板元器件进行温度核查与记录分析；



应用背景：在电路板测试过程中，需要模拟电路板的实际工作环境，观察电子元器件从上电至稳定这一过程中的温度状态。

解决方案：

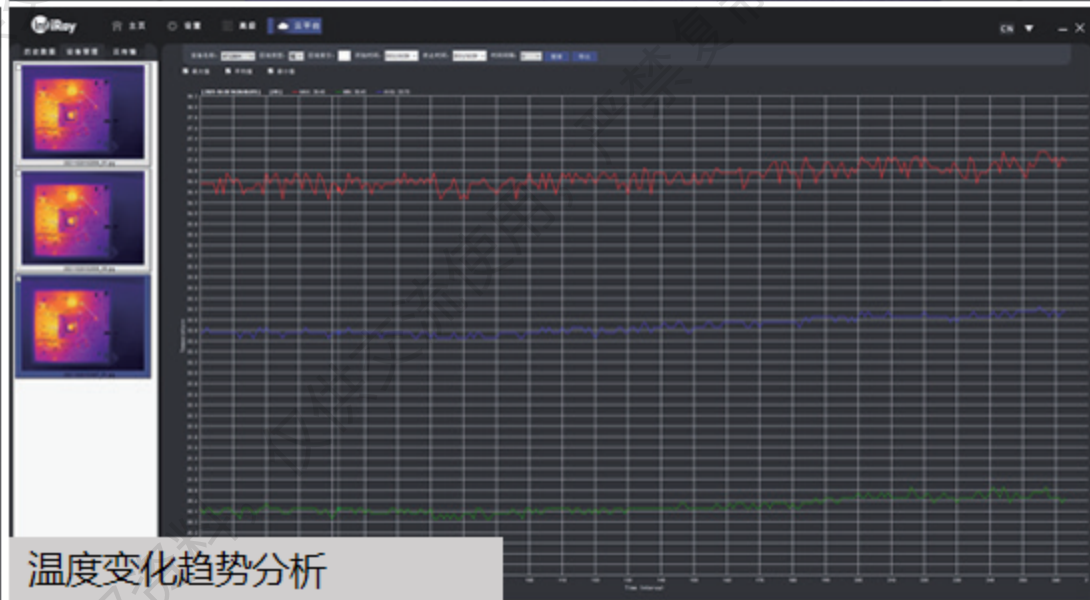
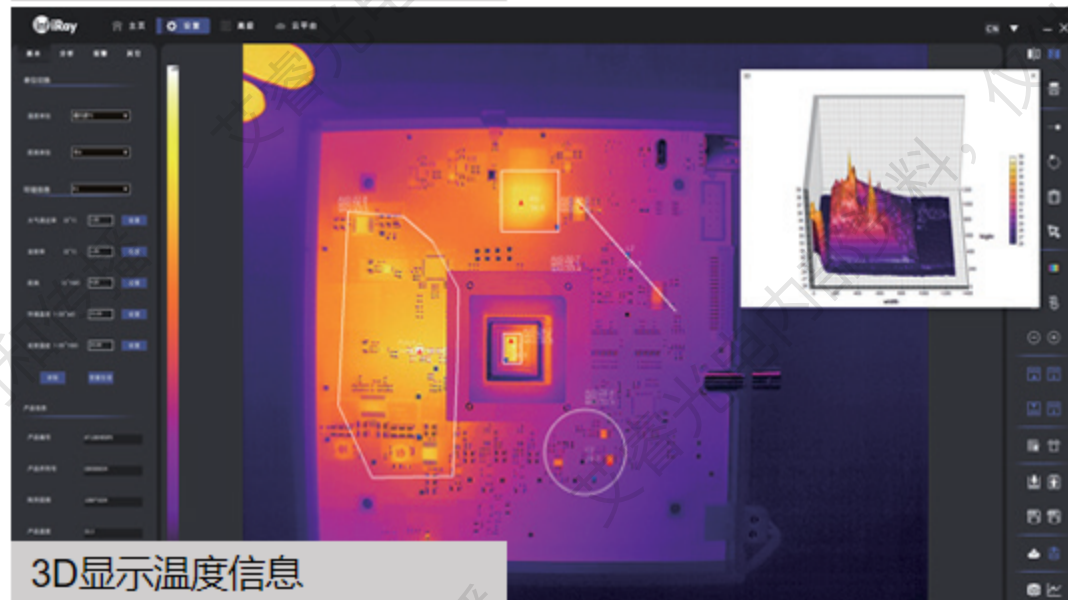
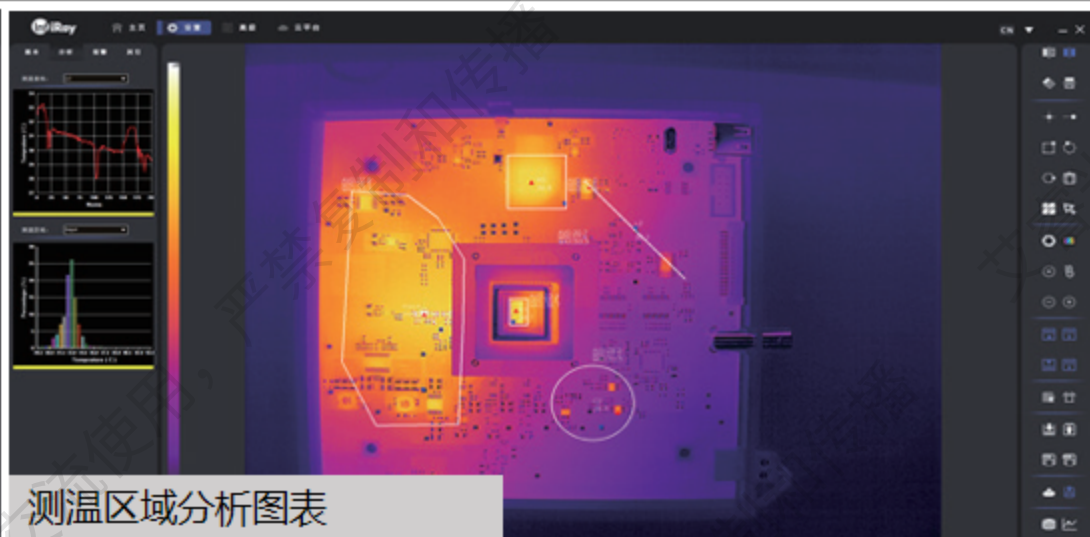
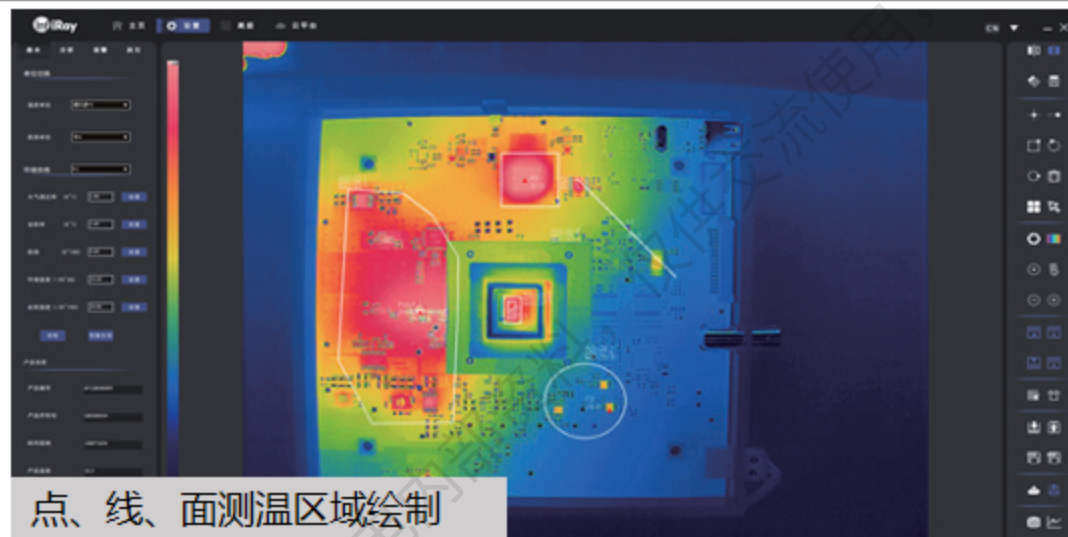
使用恒温箱模拟电路板的实际工作环境，在恒温箱中使用在线式测温热像仪AT61P对电路板中的电子元器件进行温度检测。



AT系列
电调焦在线式测温热像仪
AT61P



高温箱电路板设计检测

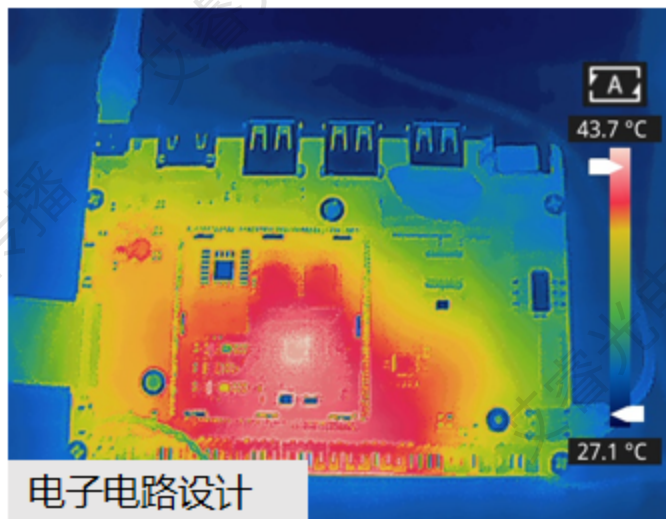




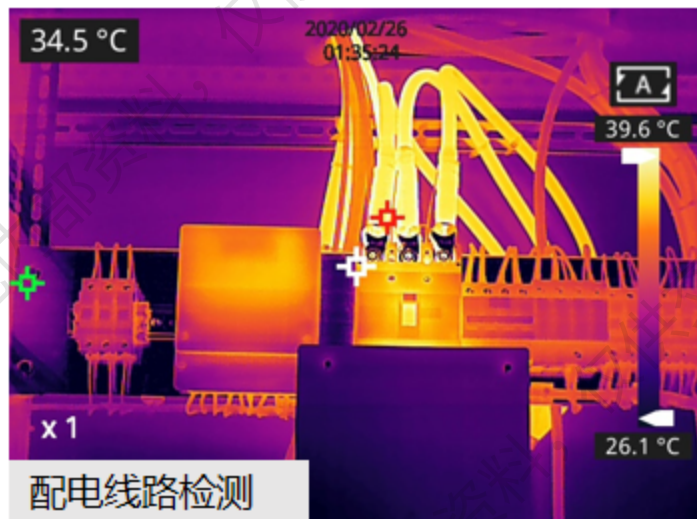
天璇手持红外热像仪
M320/M620

手持巡检设备

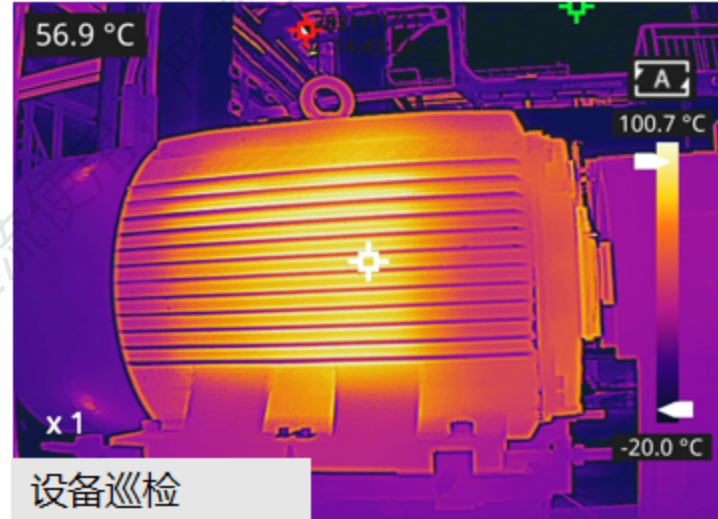
- 提供384×288、640×512红外高分辨率;
- 500万可见光相机;
- 测温范围达到: $-20^{\circ}\text{C} \sim +650^{\circ}\text{C}$;
- 智能升级: 等温线, 助力故障分析、设备巡检检测;
- 自定义点/线/区域温度分析, 直观反馈简洁明了;
- 支持 Wi-Fi 传输, 连接手机 APP 或智能 PC 分析软件。



电子电路设计



配电线路检测



设备巡检

2

半导体材料缺陷检测

硅片缺陷检测

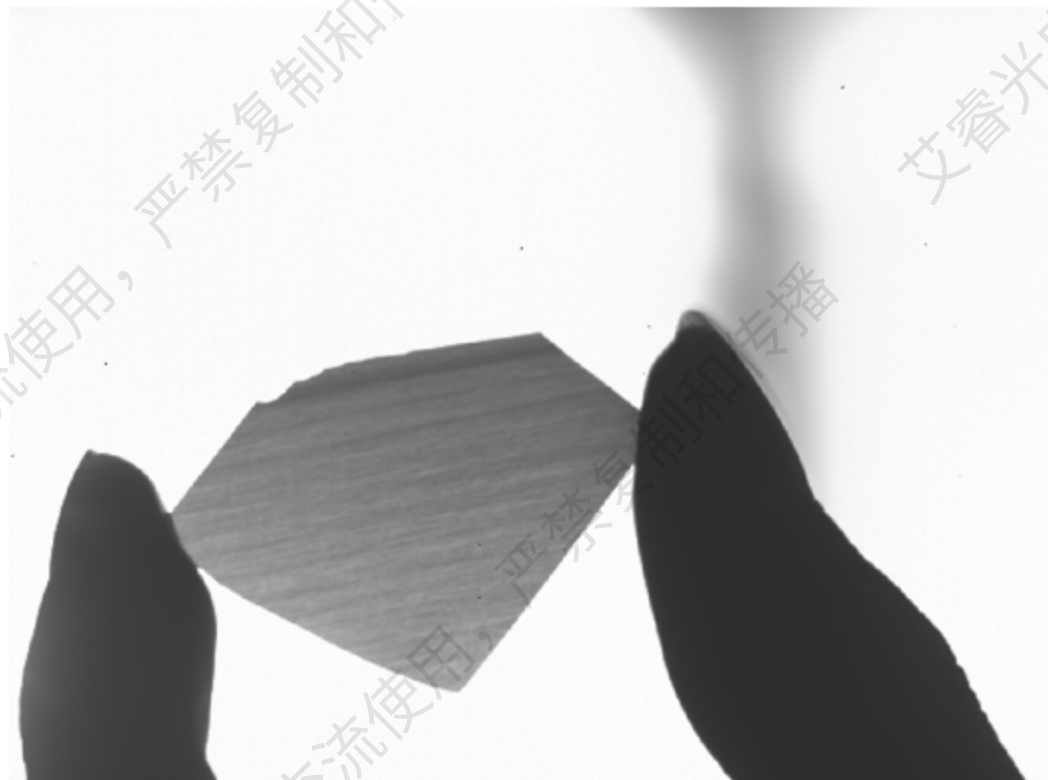
硅锭质量检测

应用背景：常见的半导体材料有硅、锗、砷化镓等物质，硅是半导体材料中应用最广泛的一种材料。

利用短波红外光可以穿透半导体材料的特性，使得**短波红外** ($0.9 - 1.7\mu\text{m}$) 成为检测**硅晶圆**、**硅锭**和**晶片成品**质量检测的最佳选择，大大地提高了检测效率，改进了生产过程。



**紧凑型
短波红外相机
IS615B**

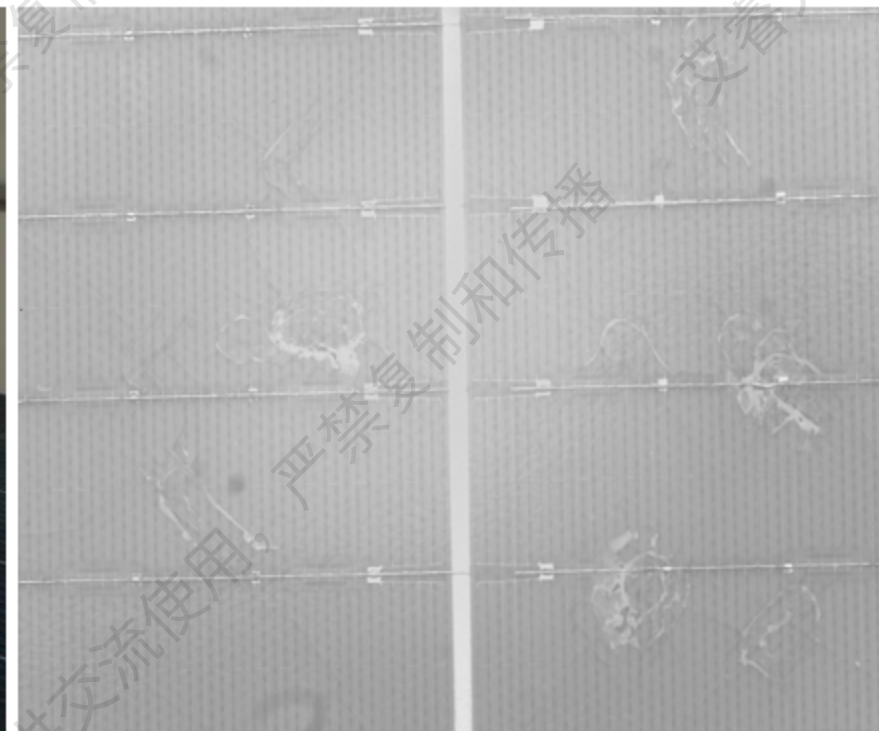


太阳能电池板缺陷检测

使用短波探测太阳能电池，可穿透表面材料看清内部硅片损伤情况,对可能出现的隐裂、虚印、断栅、漏电、扩散不均等问题进行快速精准检测。

高灵敏度、高分辨率、高识别度

- 图像清晰：高灵敏度640×512短波红外探测器；
- 尺寸小，功耗低：48mm×48mm，功耗低至1.5W；
- 接口丰富：支持多种串行通信和视频输出接口；



3

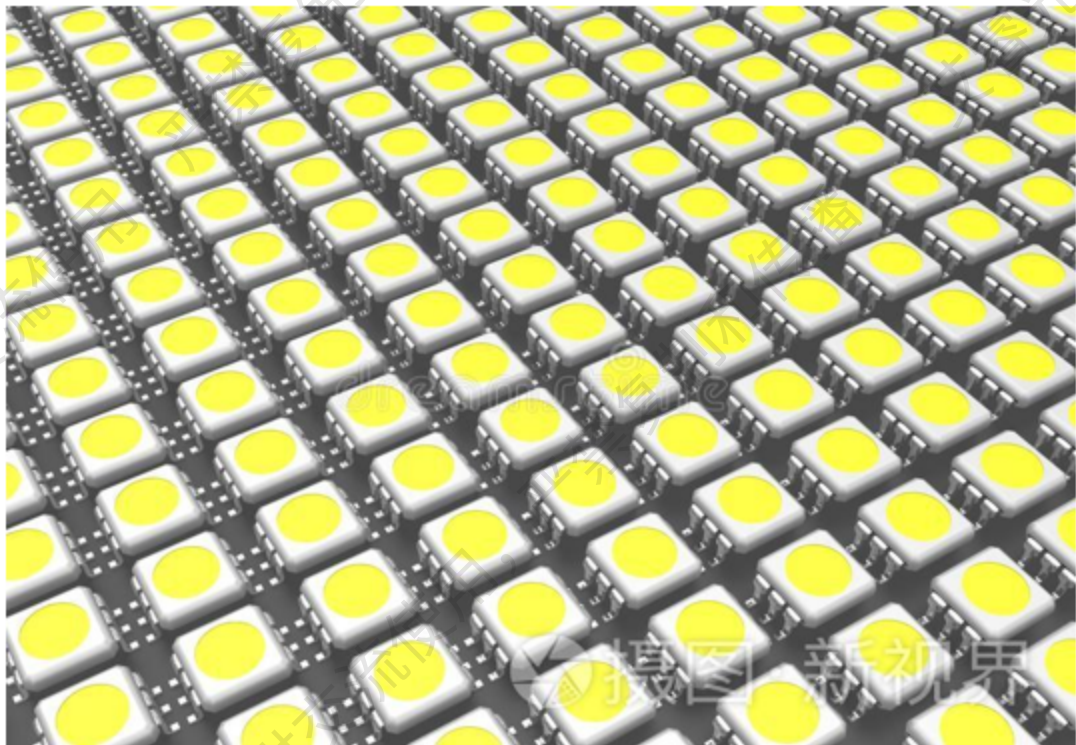
芯片级微距检测应用

LED芯片检测
电路芯片检测

应用背景:

LED芯片在生产过程中会出现银胶固化不充分，支架或芯片电极沾污等造成接触电阻大或接触电阻不稳定的情况，造成温度升高的不良现象。

目前使用的监测装备无法满足监测需求，需实现**25 μ m**目标的识别及监测。



解决方案:

■ 设备安装:

根据客户需求, 推荐AT61M2X微距热像仪, 测试环境如图所示;

■ 推荐设备:

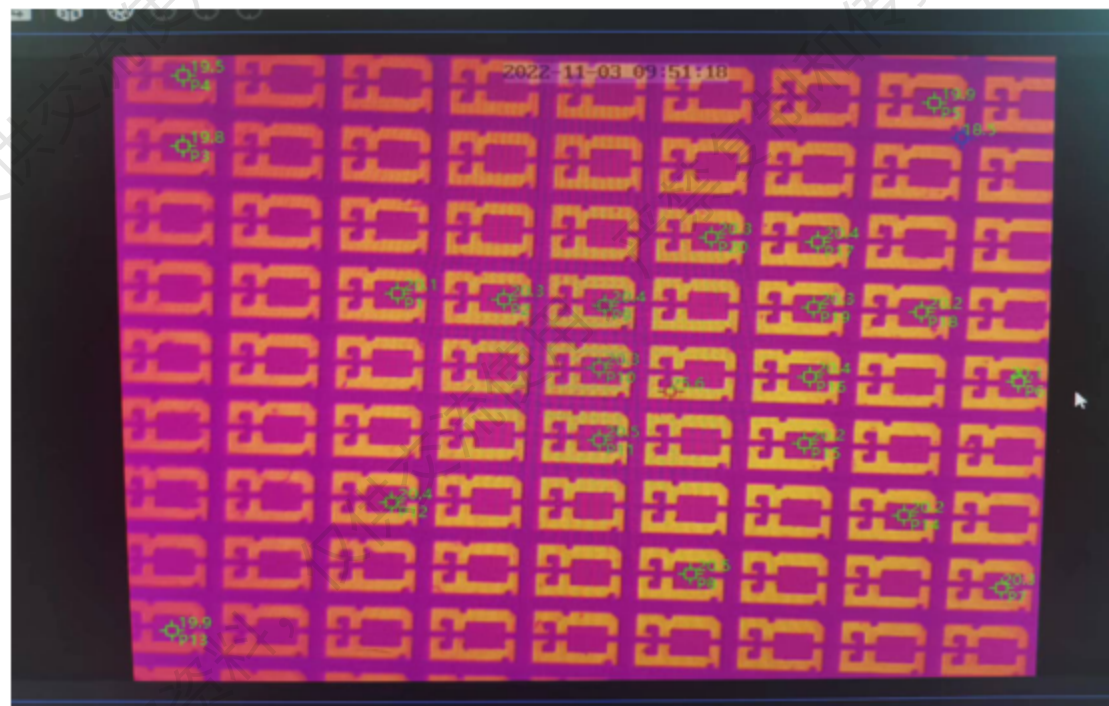
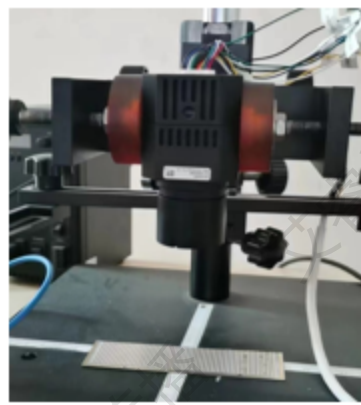
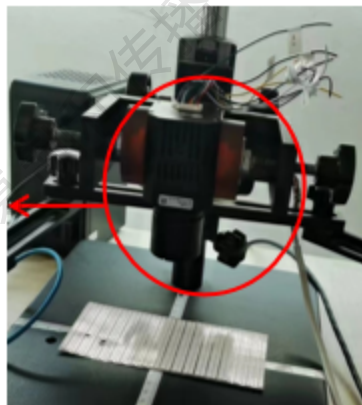
型号AT61M2X, 镜头21mm, 物距54mm, 视场范围14.5×12.5mm;

■ 实现效果:

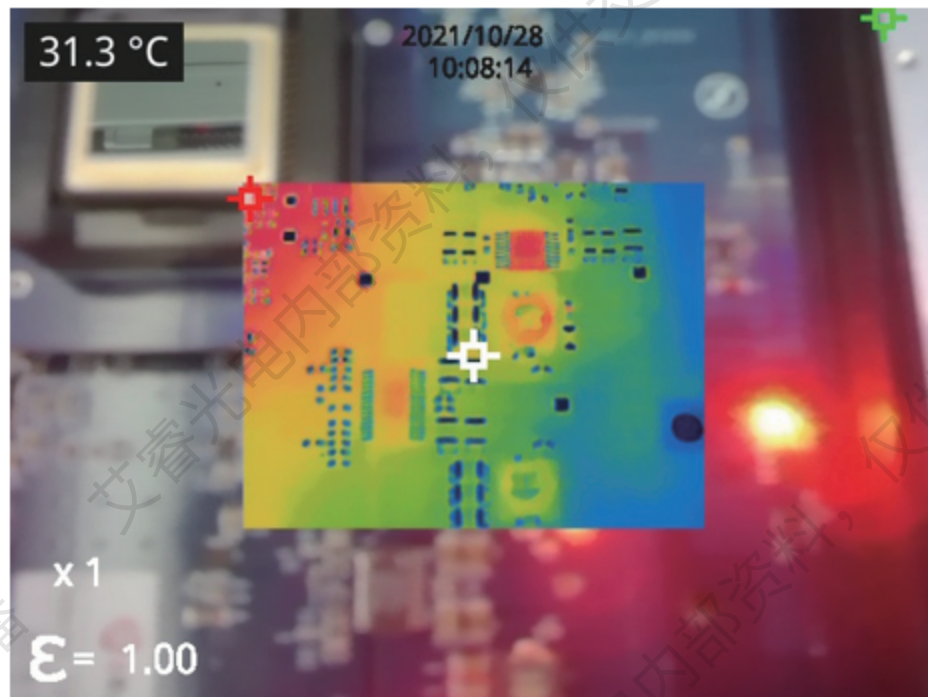
- AT61M2X满足客户需识别25 μ m的热源, 视野中各芯片位置的温差小于1 $^{\circ}$ C;
- 相对比传统的监测方案, 热像仪监测效果更明显直接, 更客观的展示出LED芯片的问题点所在位置;
- 从测试效果来看目前优势明显, 有成为该行业新趋势的可能;



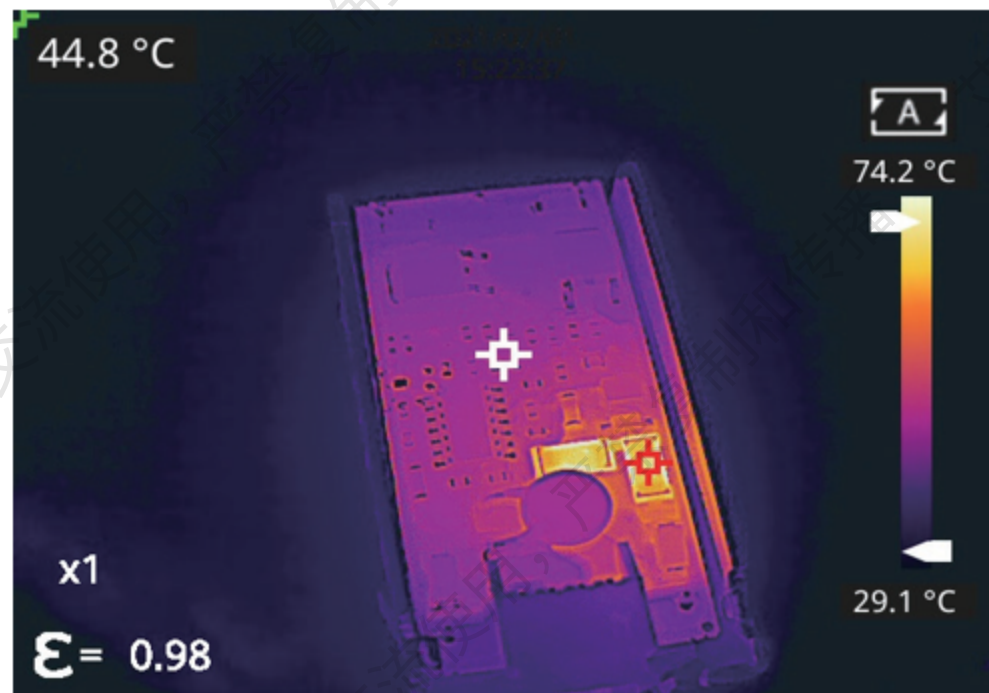
AT61M



LED产品研发及品质管理监测



- LED模块驱动电路温度检测
- 光衰试验温度检测



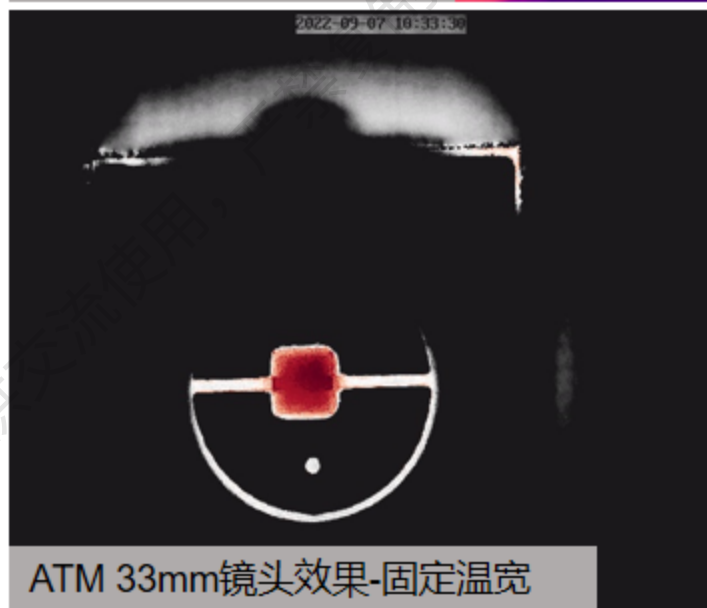
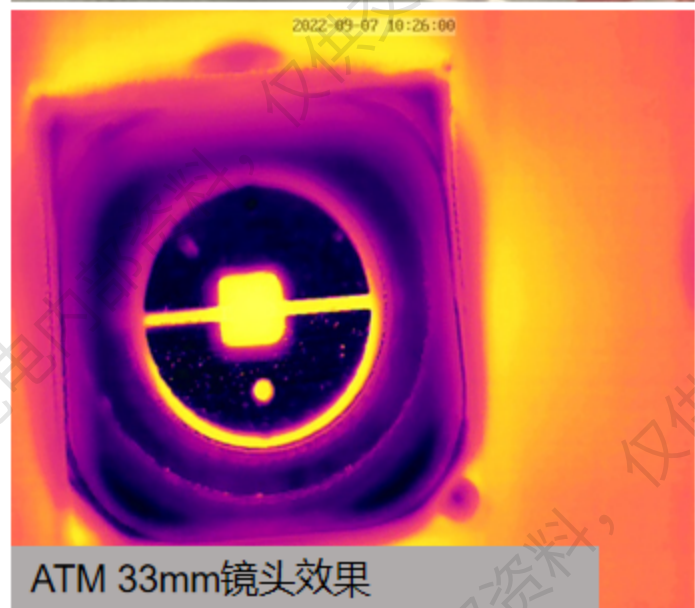
- 吹制灯泡均匀性检测
- LED芯片封装前温度检测

电路芯片检测

检测某LED芯片 (500×500μm)温度分布。

应用红外非接触式测试设备，成像清晰、测温稳定；

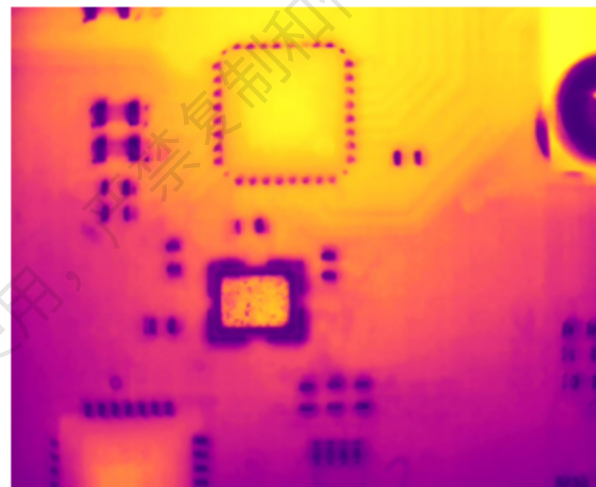
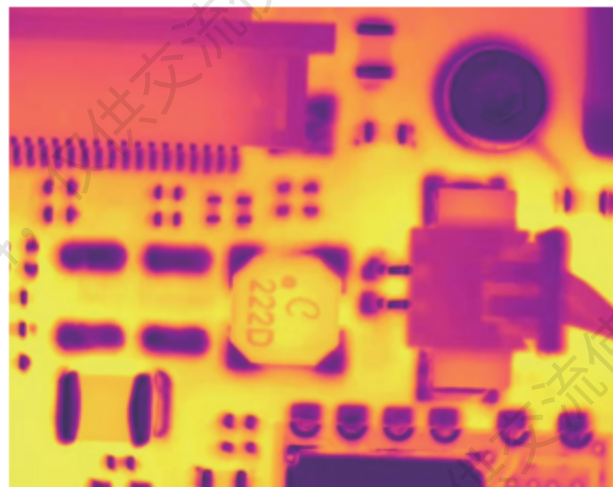
AT61M在线微距测温热像仪可观测细小的电路对象。



AT61M

在线微距测温热像仪
微小目标，清晰可视

- 可检测10 μ m~100 μ m微小目标
- 640 $\times$ 512高红外分辨率
- NETD<40mk
- 0~200 $^{\circ}$ C测温范围
- 多种镜头可选
- 专业测温软件、丰富的测温工具



针对微米级物体成像解决方案

分辨率：640×512
目标温度：10℃~100℃
测温精度：±2℃/±2%

典型应用：

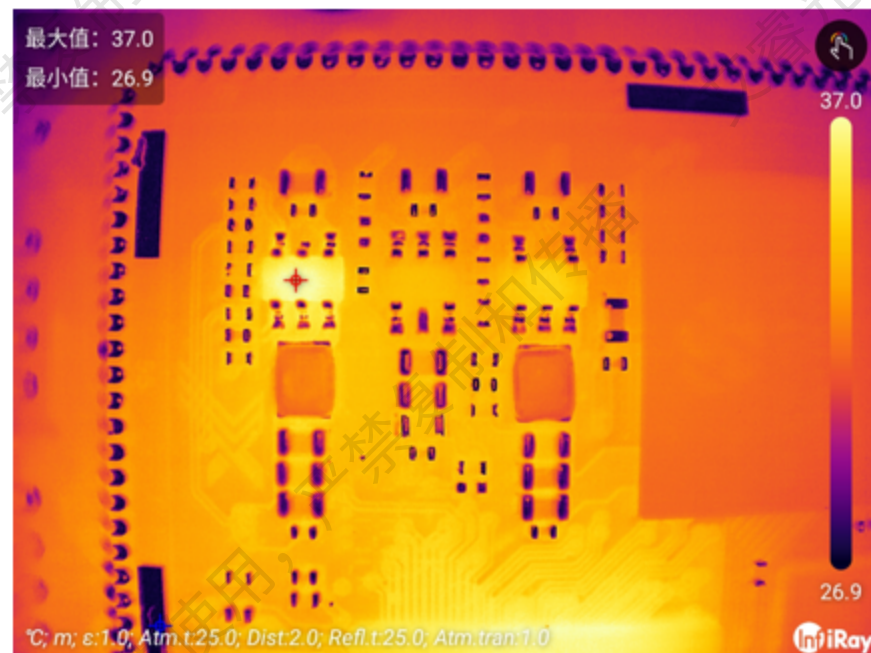
- 微距细小目标测温检测
- 电路板检测
- 屏幕检测
- 光纤检测

阵列规模	镜头焦距	视场范围	相对孔径	放大倍率	物体大小	景深
640×512	33mm(物距22.5mm)	6.25mm×5mm	F1.2	1.2×	10 μm	0.13mm
640×512	21mm(物距54mm)	14.5mm×12.5mm	F1.1	0.48×	25 μm	0.6mm
640×512	20.5mm(物距79.3mm)	32.5mm×25.5mm	F1.0	0.24×	50 μm	1.2mm
640×512	14.3mm (物距127mm)	67mm×54mm	F1.2	0.12×	100μm	1.8mm



艾睿首款1280×1024
130万像素手持热像仪瑶光S1280

- 镜头焦距全面覆盖，视场角45°、25°、12°；微距镜头（50/25μm），最小到25μm，远近大小皆可观测户的不同需求；
- 空间分辨率IFOV 0.17mrad（12°镜头），用户可以看清更微小的图像细节；
- 手自一体镜头，插入即可自动识别；



4

电子电器设备检测应用

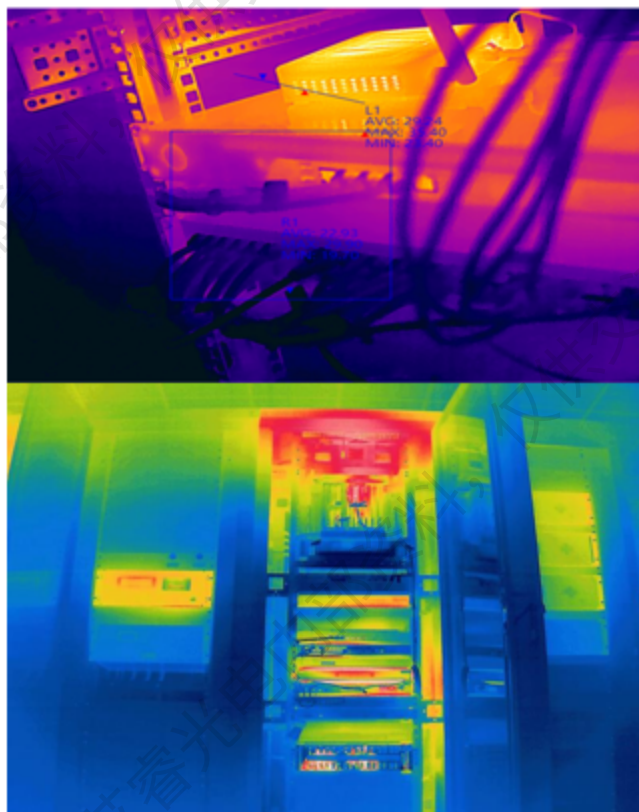
服务器等设备检测应用
激光器出厂检测
光纤质量检测

云数据中心除了需要保障网络信息安全、服务器等硬件设备的消防预警也是安全保障的重要一环。

目前各数据机房建设主要依托传统的可见光及烟感来监控机房消防安全，弊端是只能在起烟、着火阶段进行监控，无法实现对**温度变化的提前感知**，做到**事前预防**。



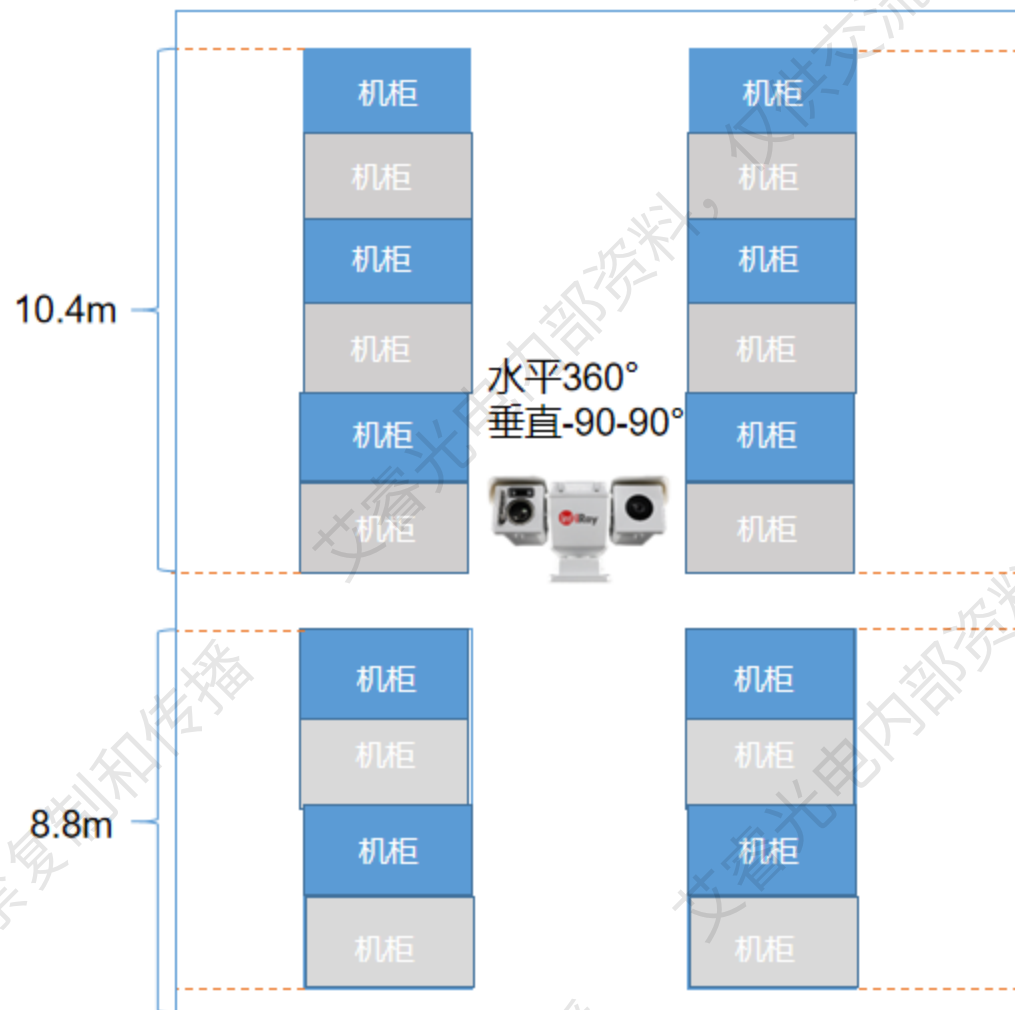
某数据机房安全监测应用—柜内设备检测



- **监测目标：**线路接头、电源处、机箱外壳等部位；
- **监测方案：**
 - 对柜内各电气设备进行实时温度状态监测；
 - 点、线、多边形等多样化测温配置；
 - 报警输出端口，实现声光报警和消防联动功能；
 - 具有数据记录、趋势分析、故障诊断、日常巡检等功能。

服务器等设备检测应用

某数据机房安全监测应用—机房环境检测



区域	房间编号	房间长度/m	房间宽度/m	机柜高度	摄像机类型	数量
机房2	1#-14#	22.5m	9.2m	2.2m	轻载云台	1台

说明：在两排机柜中间正上方吊装轻载云台一台，安装高度3.5米，通过**定时巡航、预置位**实现对数据机房日常巡检。

型号：PT264

红外分辨率：640×512

焦距：13mm，电调焦

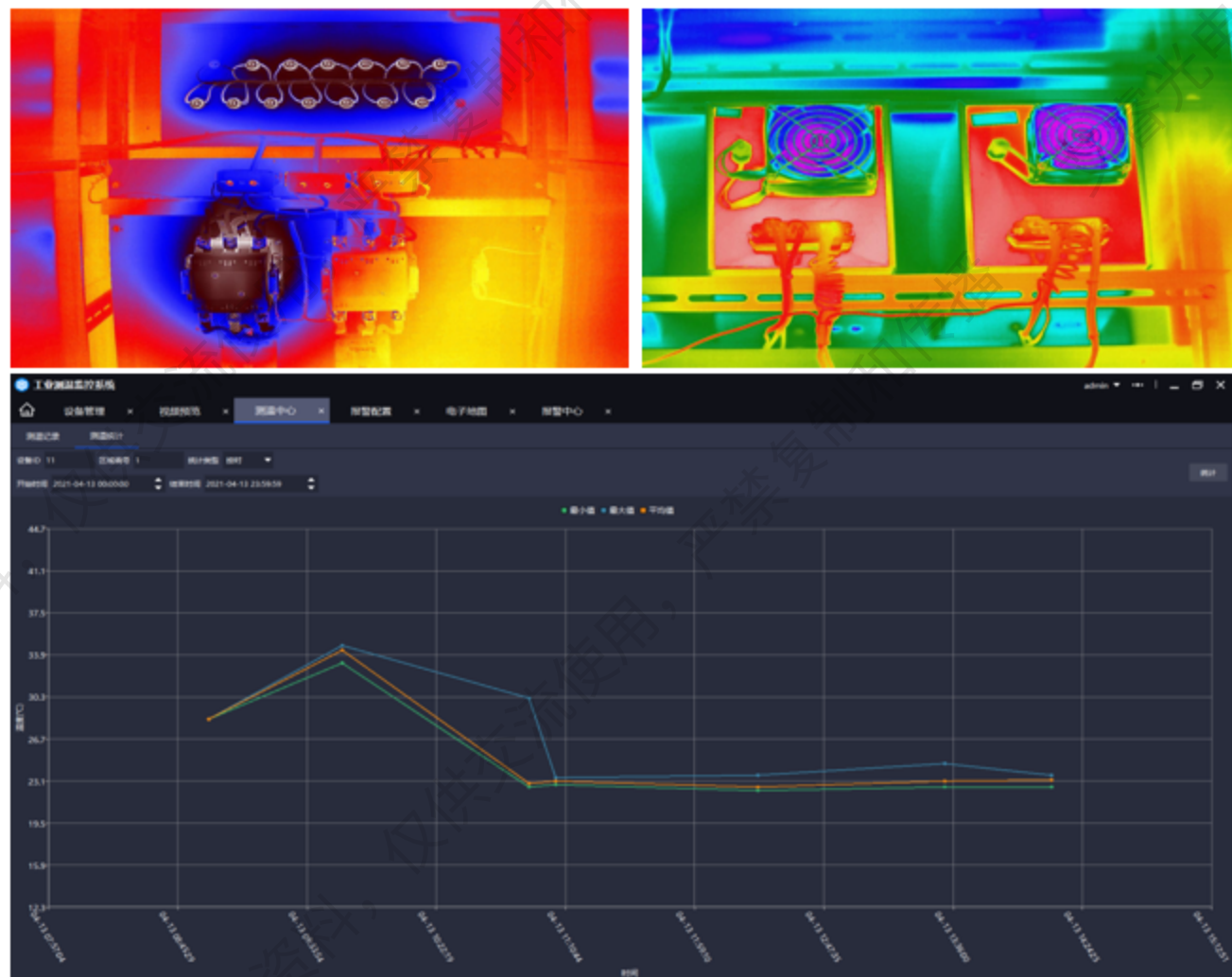
视场：33°×26°

可见光：400万，20倍光学变倍



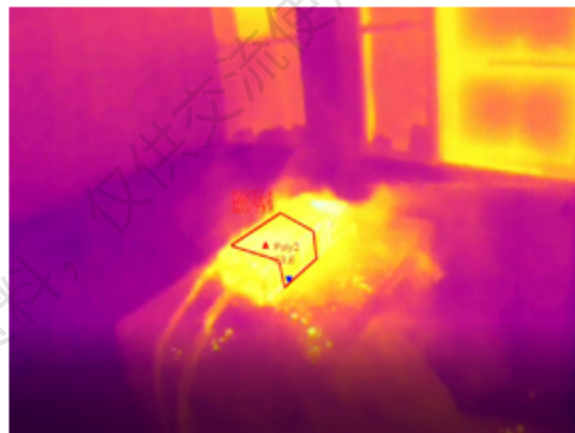
设备运行状态可视化，提供清晰的电源、开关、散热部件等电器设的温度场分布的图像和准确的温度测量，故障精准定位。

- 无需断电，同时非接触测量使原有的温度场不受干扰，操作简单，安装便捷灵活；
- 实时温度分析，点、线、多边形区域测温，单独设置报警温度范围，精确查明故障根源，快速找出故障点；
- 目标温度数据自动采集，并生成曲线，方便操作人员直观分析温度发展趋势；

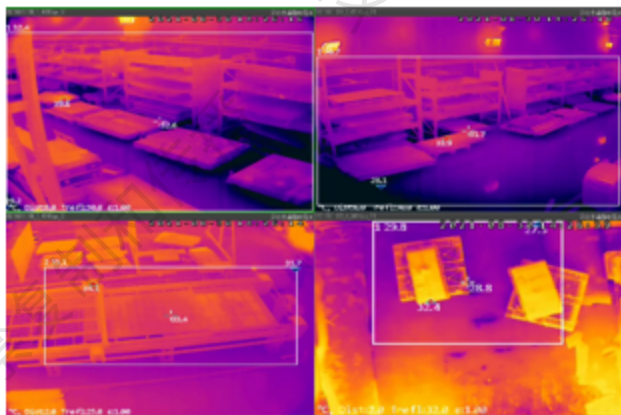




锂电池性能测试环节

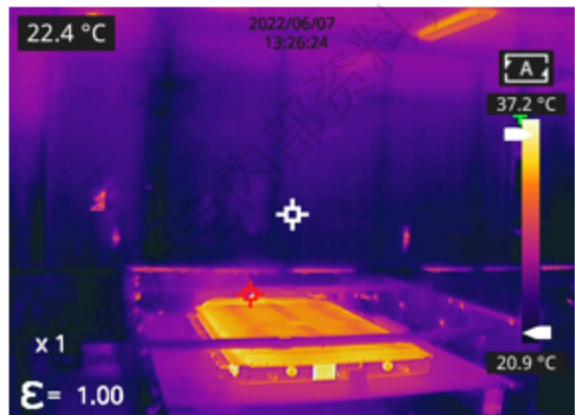


锂电池可靠性试验环节



锂电池仓储环节

2023-5-17



锂电池生产环节

产品选型: AT20/AT31U/AT61P

应用背景:

锂电池在生产、存储、运输、使用等过程中,因为内部短路等电池质量,碰撞、挤压、穿刺、振动等外力机械作用,过充电、过放电等电气滥用,电池组会发生热失控现象,造成电池迅速温升发热、甚至起火、爆炸的安全性问题。通过红外热像仪监测锂电池表面的温度可以第一时间发现温度异常,发现质量异常或安全隐患。

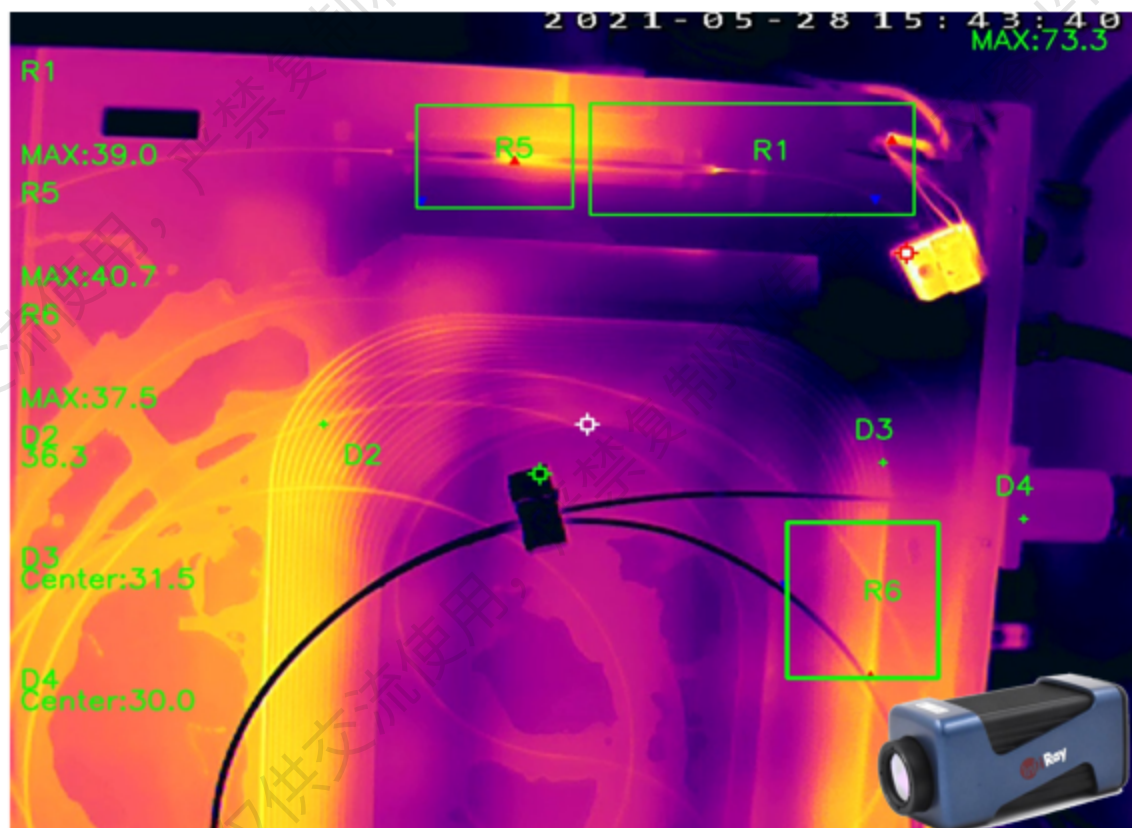
红外热像仪应用价值:

- 实时全覆盖自动监测,减少人员投入成本,节省企业成本,保障人员安全;
- 实现可视化监测,不改变被测电池的状态及结构,实时获取电池表面的温度数据;
- 数据可分析,定时采集电池表面的温度数据,生成温度曲线,用于二次分析;
- 报警提醒,一旦出现异常高温,支持弹窗、声音、抓图、录像等多种报警方式,报警信息实时推送至工作人员。

应用方式

在测试生产线上，安装部署在线式红外测温热像仪 AT61P，在每台光纤激光器出厂前，通过在线测温设备、配合工业测温分析软件，检测激光器各个部件的温度变化情况，绘制需要检测的重点区域、设置高温报警阈值。

- 能够使用在线设备，检查激光器各个重要模块的温度；
- 同时监测15个区域，上位机软件能够设置每个区域的标准温度，超标报警；
- 温度记录支持Excel导出表格；
- 提供二次开发接口，可对接用户上位机软件；



光纤质量检测

解决方案：通过导轨安装于基板上方30cm位置，安装时有一定的倾斜角度，尽量避免测试平台光滑的反射面对测温精度的影响。

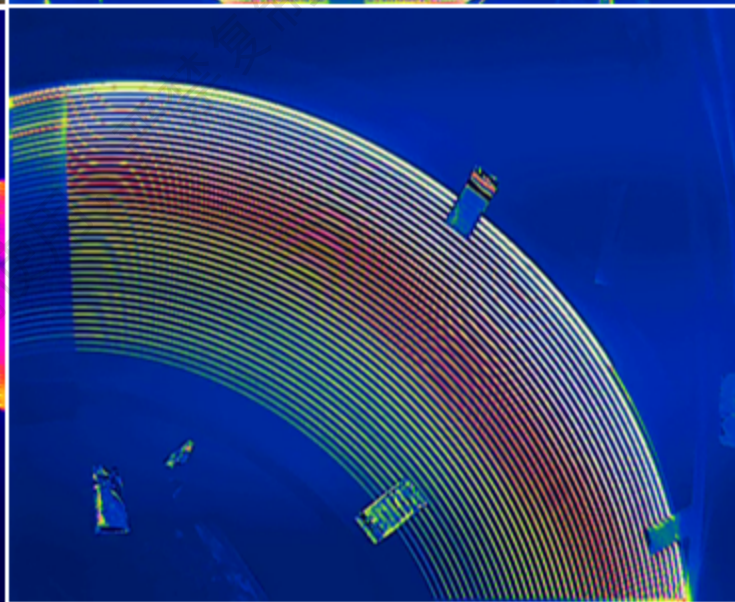
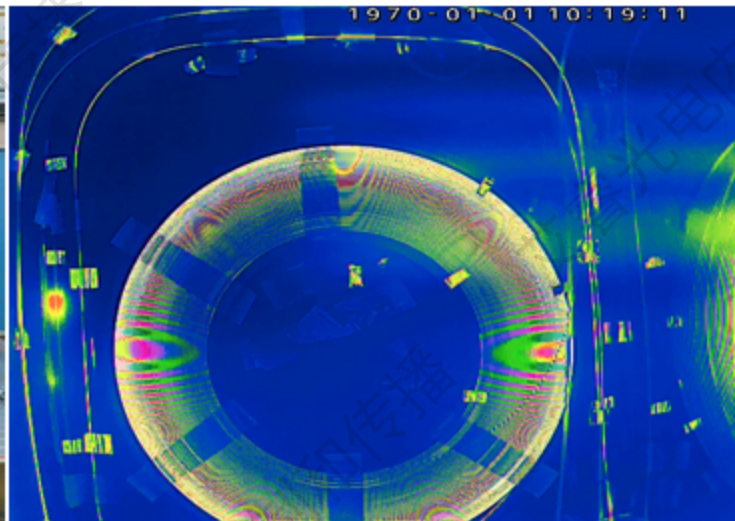
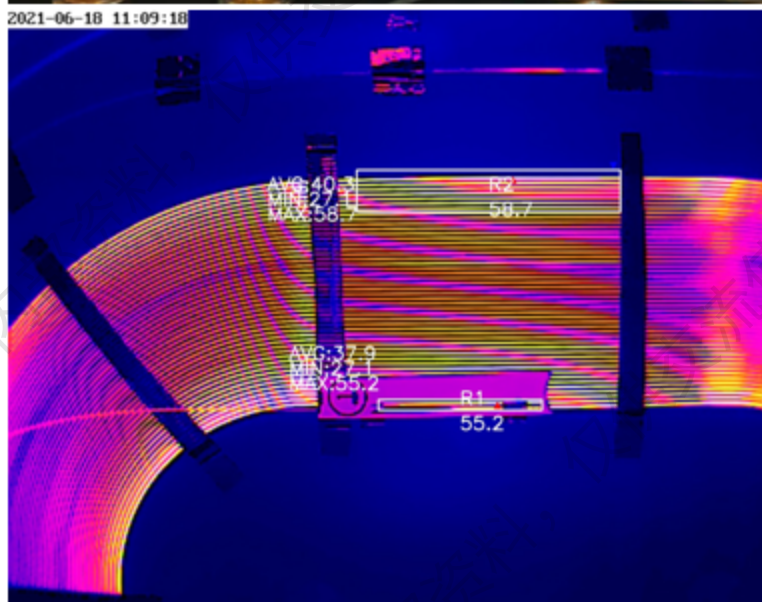
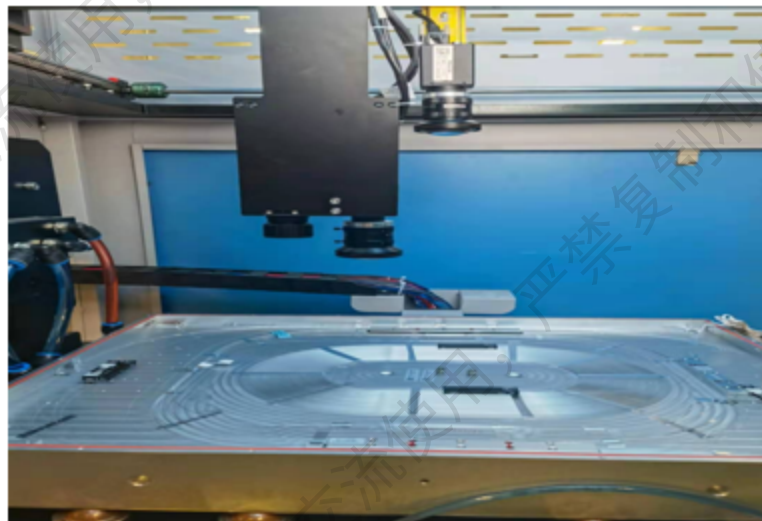
推荐选型：AT31/61P(光线密集场景)，
ATF (光纤稀疏场景)



AT31/61P



ATF



精准测温设备



- 镜头模组化体积小 (46.5×48×83(mm))，安装方便;
- 定焦镜头，图像稳定，使用于**固定**场景的温度监测;
- 支持RS232, RS485, 支持与后端PLC，继电器、现场报警装置实现联动和通信;
- 独立报警IO，简单实现现场报警设备联动

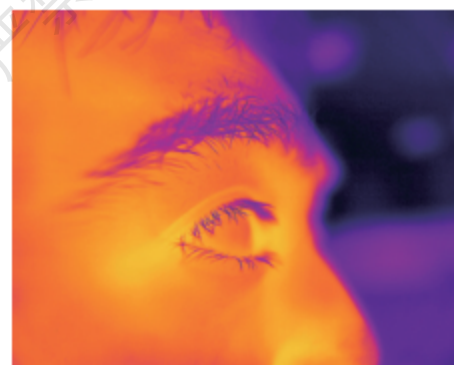


AT系列
定焦在线式测温热像仪
AT31F/61F



AT系列
电调焦在线式测温热像仪
AT31/AT61P/AT1280

- 384×288/640×512/**1280×1024**高清分辨率可选;
- 支持自动聚焦，远近目标均可覆盖;
- 测温范围：-20℃~+550℃ (max ±2℃/±2%) ;
- 1280×1024全画面测温热像仪，温度细节丰富，轻松应对大面积测温应用;



其他应用拓展

新能源行业：锂电池仓储安全烟火提前预警、性能测试全过程温度追踪、储能电站安全消防应用、光伏电站太阳能板缺陷检测

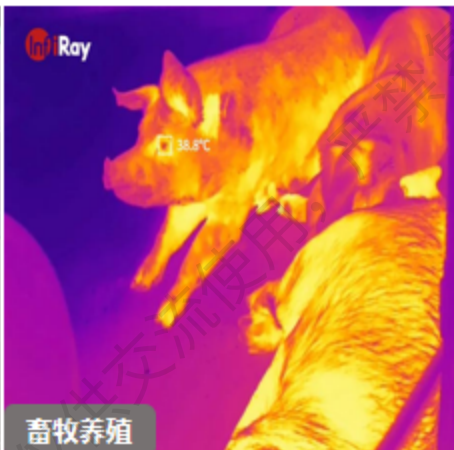
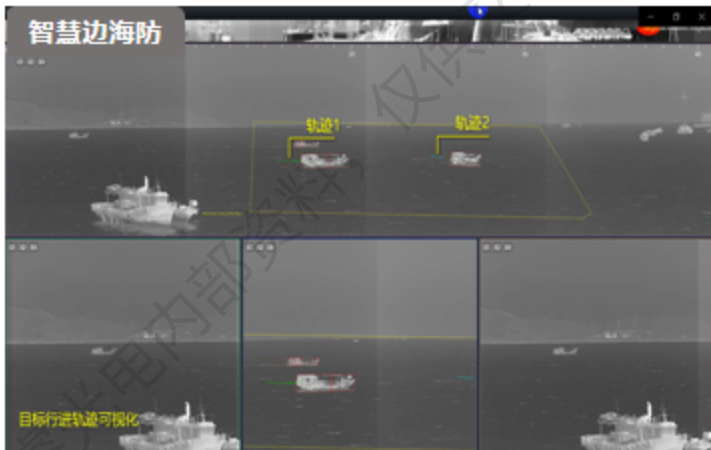
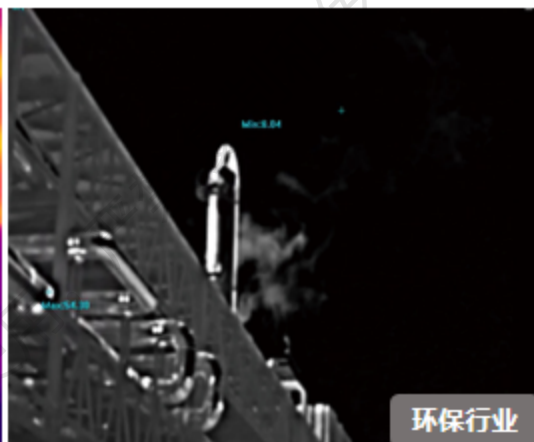
环保行业：VOCs气体泄漏检测、微量气体清晰可见、温室气体泄漏检测、秸秆杂草垃圾焚烧检测、烟火自主识别

森林防火：360°全景监控，自动巡航、火点精准定位，余火监测、防火一张图、无线AP组网，施工便捷

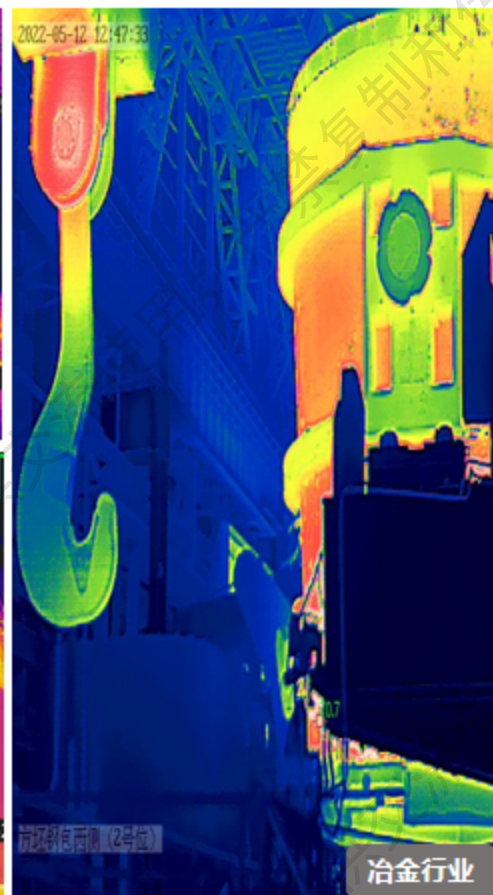
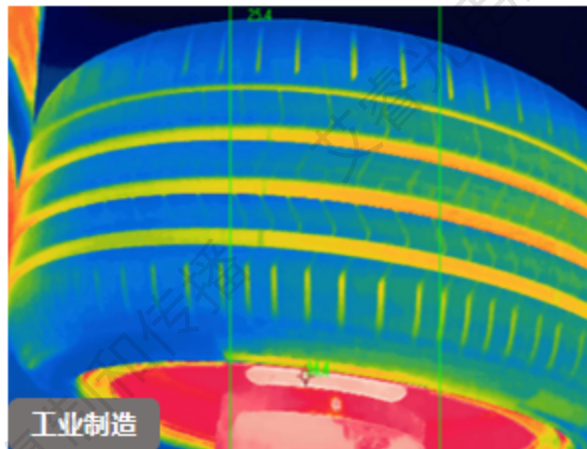
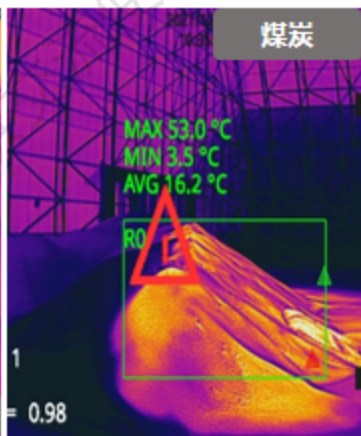
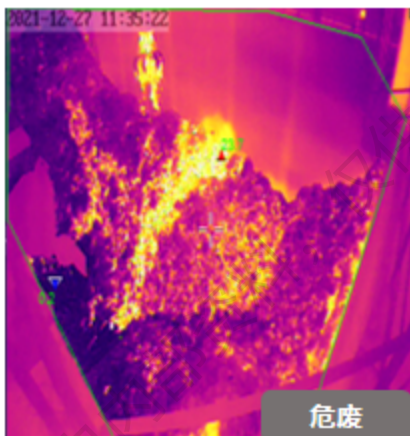
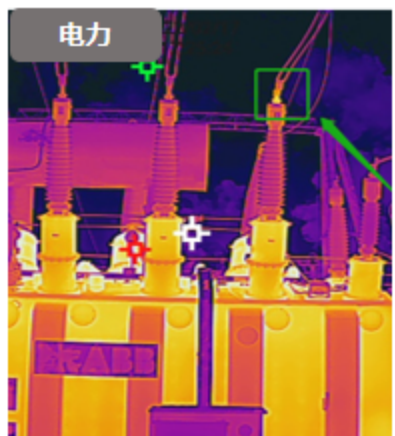
智慧边海防：远—中—近全方位三级监控体系、雷达广域探测-可视化全景周扫—近距离跟踪与判别、船舶红外助航应用、应急救援应用

畜牧养殖：数量计数、估重、体温监测、养殖环境检测、死体自动检测筛查

智慧园区-数字孪生：生产车间及仓储防火检测、数据机房、配电房设备巡检测、全景数字孪生、沉浸式产品体验场景



其他应用拓展



电力行业: 变压器等电力设备多档位高温预警、输电线路360度防山火巡航预警、SF₆气体泄露可视化巡检、配电柜等狭小空间温度检测

工业制造: 加工过程温度监控、产品质量可视化评估、加工车床安全防护、机械动力设备智能化巡检

石油化工行业: 储罐液位、沉淀物等状态监测、管道、阀门气体泄漏检测, 气化炉/反应容器内“热斑”、腐蚀情况检测

危废行业: 仓储防火预警、防爆云台/筒机、危废处置过程温度监测, 燃烧状况评估、超高温产品家族 (0-1500°C)

煤炭行业: 储煤安全监测应用监测、输煤皮带监测、斜井巷道人员安全监测、无人矿卡辅助驾驶应用

冶金行业: 热风炉状态实时监测、钢包铁水包热成像监控、淬火处理全过程监测、电机/轴承等关键设备检测

AT系列在线式热像仪



- 成像清晰，温度准确
- 测温可高达1500℃
- 定焦/电调焦，多种镜头
- 支持ONVIF等多种协议

智能巡检热像仪



- 成像清晰，测温准确
- 多镜头配置
- 5寸触摸屏，体验舒适
- 人体工学设计，提升巡检效率

短波相机



- 体积小，48mm×48mm
- 功耗低至1.5W
- 噪声低，图像清晰
- 多种串行通信和视频输出接口

特定场景应用



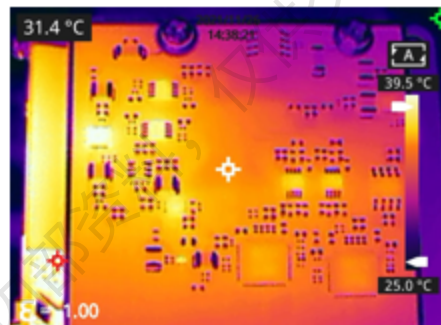
- 紧凑机身，安装方便
- IP67高防护
- 双光检测
- 支持无线WIFI

云台、球机、枪机



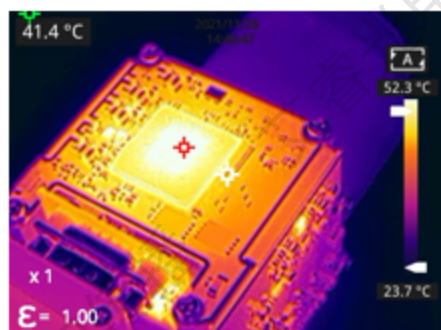
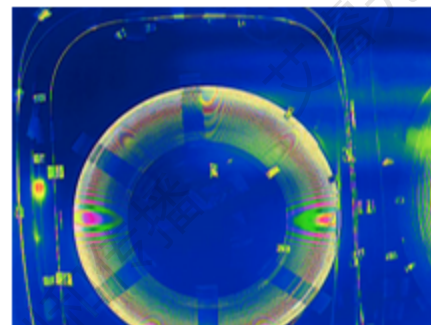
- 测温精确度高
- 功耗低
- 支持火点检测报警
- 支持主站等多系统联动

采用公司自研**国产**
红外探测器，成像
清晰，温度准确



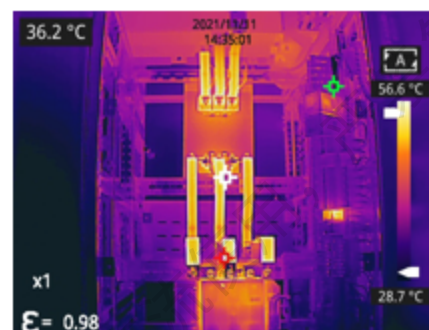
测温精度：
 $\pm 2^{\circ}\text{C}/\pm 2\%$

测温范围：-20~550°C/
-20~650°C/ 0~1500°C/
-20~2000°C；



支持ONVIF、国标
28181、MODBUS、
MQTT等多种网络协议，
系统集成更便捷

高质量图像：Matrix
IV图像算法；
高精度测温：Altemp
智能精准测温算法



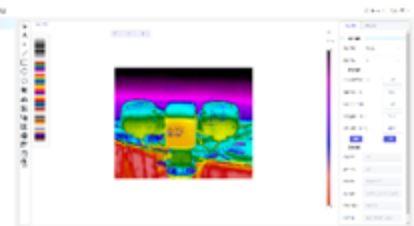
具备多种智能分析，
判断功能，满足电
子电路智能化发展
需求

InfiRay品牌软件应用体系



艾睿光电软件体系中包含了以下核心软件产品：**睿鸿云平台**、**睿探测温分析软件PC端**、**睿探测温分析软件移动端**、**视频监控系统VMS**、**睿视云平台**。

睿鸿云平台



二次分析



智能巡检同步诊断

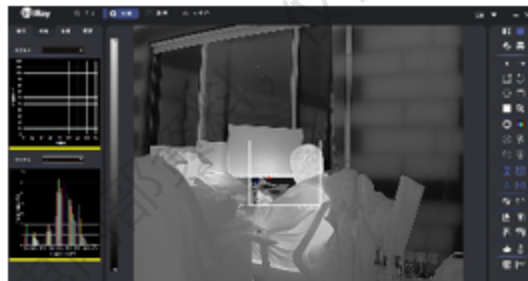


多端访问实时协作



分析报告

睿探测温分析软件PC端



在线测温分析



增强红外视频

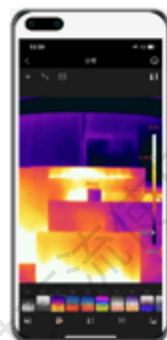


报警监控



统计报告

睿探测温分析软件移动端



多种伪彩模式切换



自定义参数调整



测温分析



多张成像模式

视频监控系统VMS



视频监控



录像回放



报警查看



报警联动

睿视云平台



设备管理



实时视频



测温中心



联合管控模式



400-998-3088

烟台艾睿光电科技有限公司

www.iraytek.com

山东省烟台市经济技术开发区贵阳大街11号



更多信息请关注微信公众号