

开启无限红外应用

高端红外热像技术研讨 - 电子

福禄克公司

FLUKE®



1948年，由
John Fluke 在位
于美国康涅狄克
州的家中创立

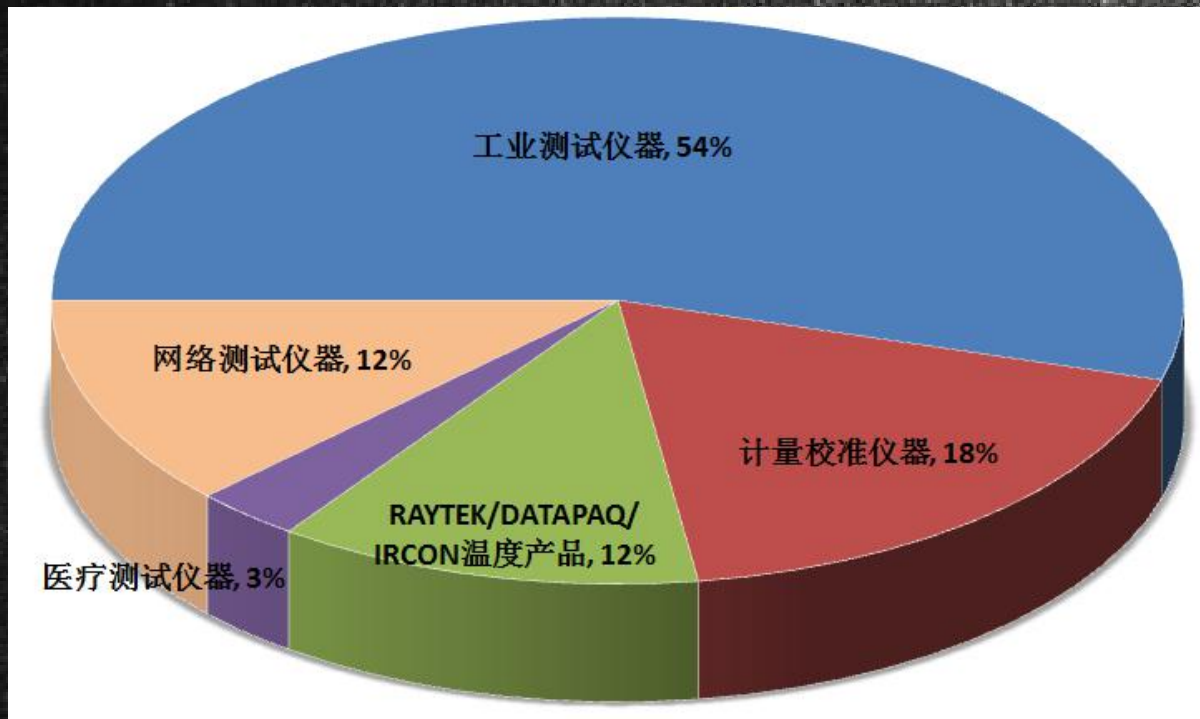
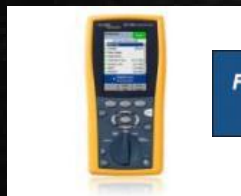


1981年，在美国
西雅图 Everett
建立 Fluke Park

美国五百强Danaher集团下属全资
子公司，全球领先的电子测试工具
及其软件供应商

销售和服务分公
司遍布欧洲、北
美、南美、亚洲
和澳洲,在美国、
英国、荷兰、中
国设有工厂

全球雇员2400多
人，授权分销商
遍布世界100多
个国家



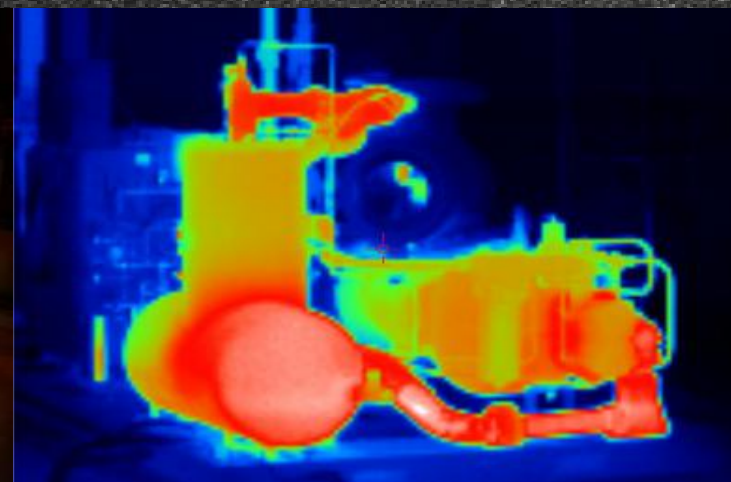
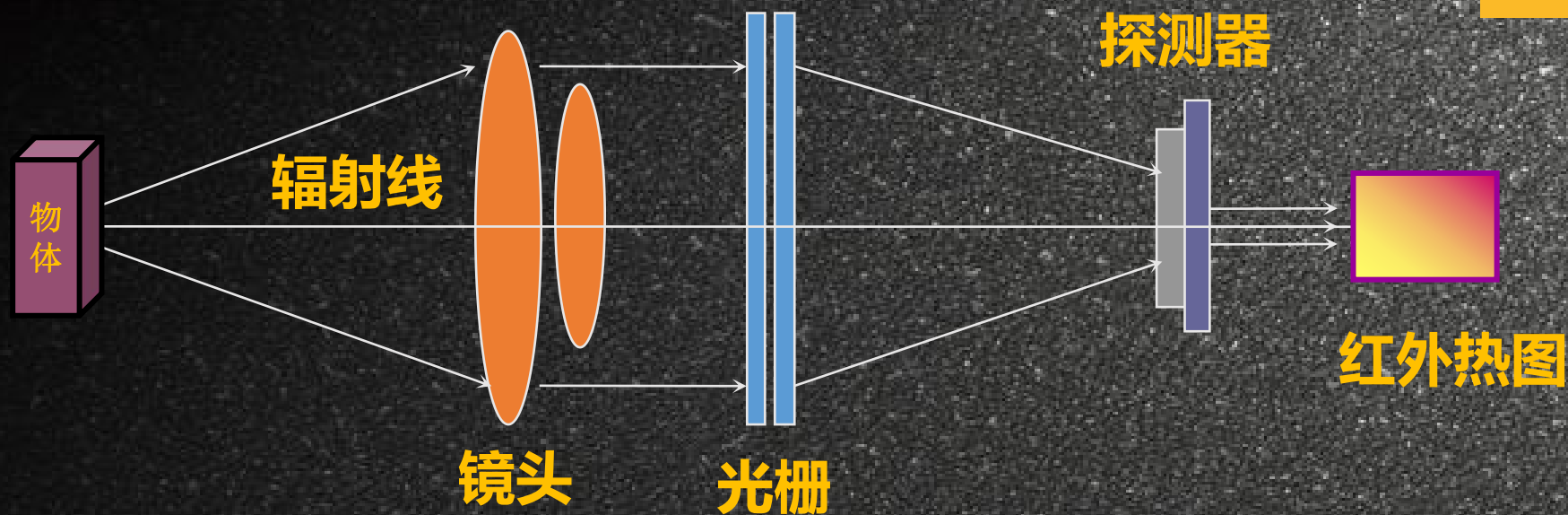
母品牌

子品牌



红外热成像原理 — 感应热辐射

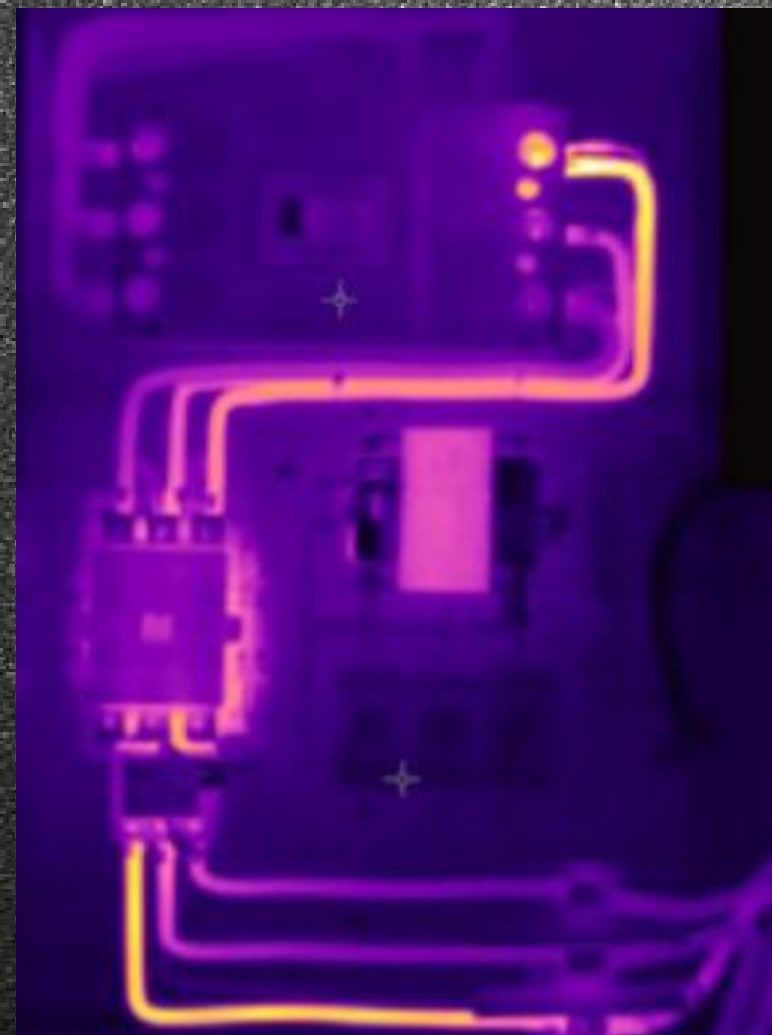
FLUKE®



红外热图 - 蕴藏无限“答案”

FLUKE®

发现问题，找到隐患
把生产安全问题的发生
率降到最低！



典型案例分享

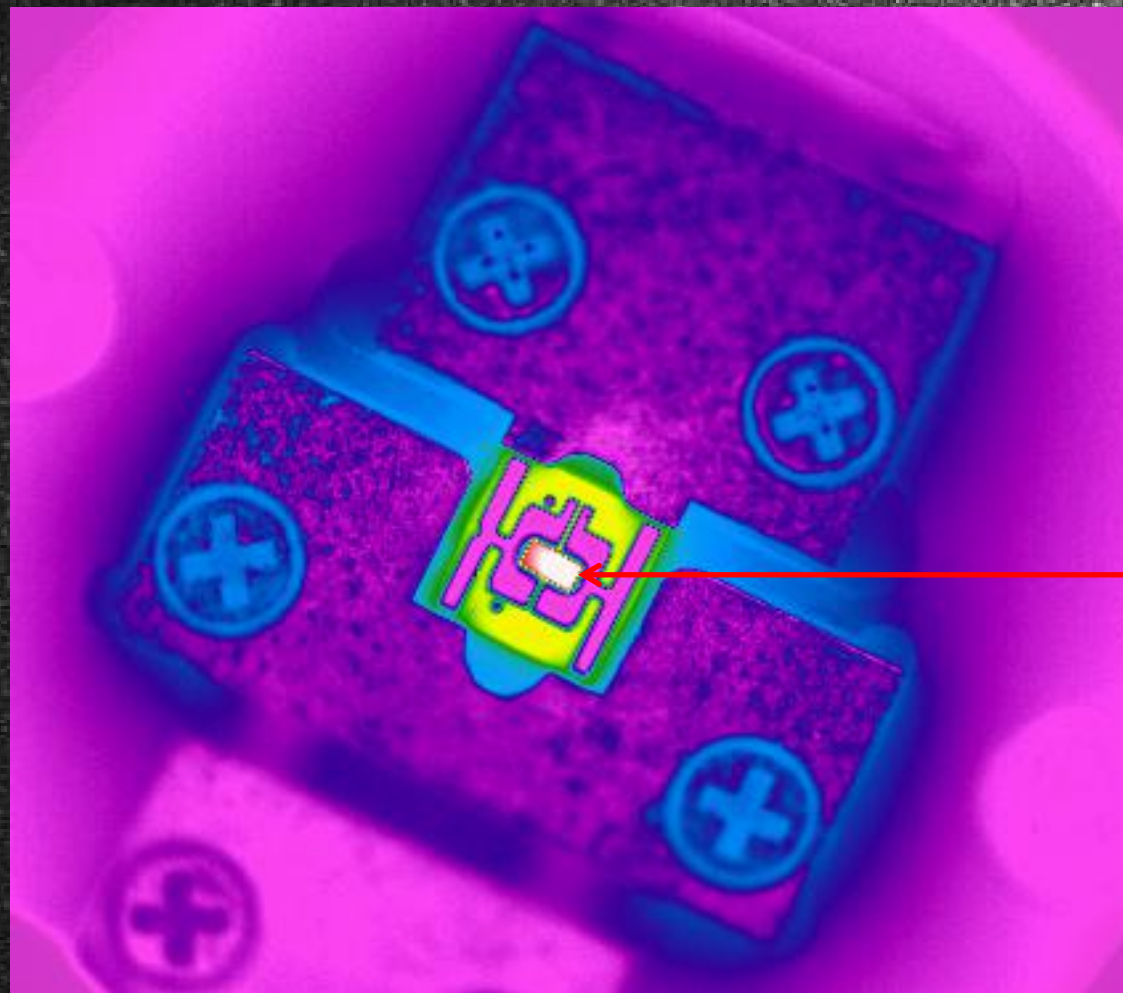
案例一：微米级小目标（LED芯片）

案例现场：
某知名LED制造商

检测目标：
封装前的LED芯片，并加
载不同的测试电流。

检测难点：芯片的尺寸只
有1.5mm，还需要能看
到表面的温度差异，并能
进行具体温度数据的分析。

解决方案：TiX660+微
距镜头2+二维可调精密
位移云台



中心处为LED芯片

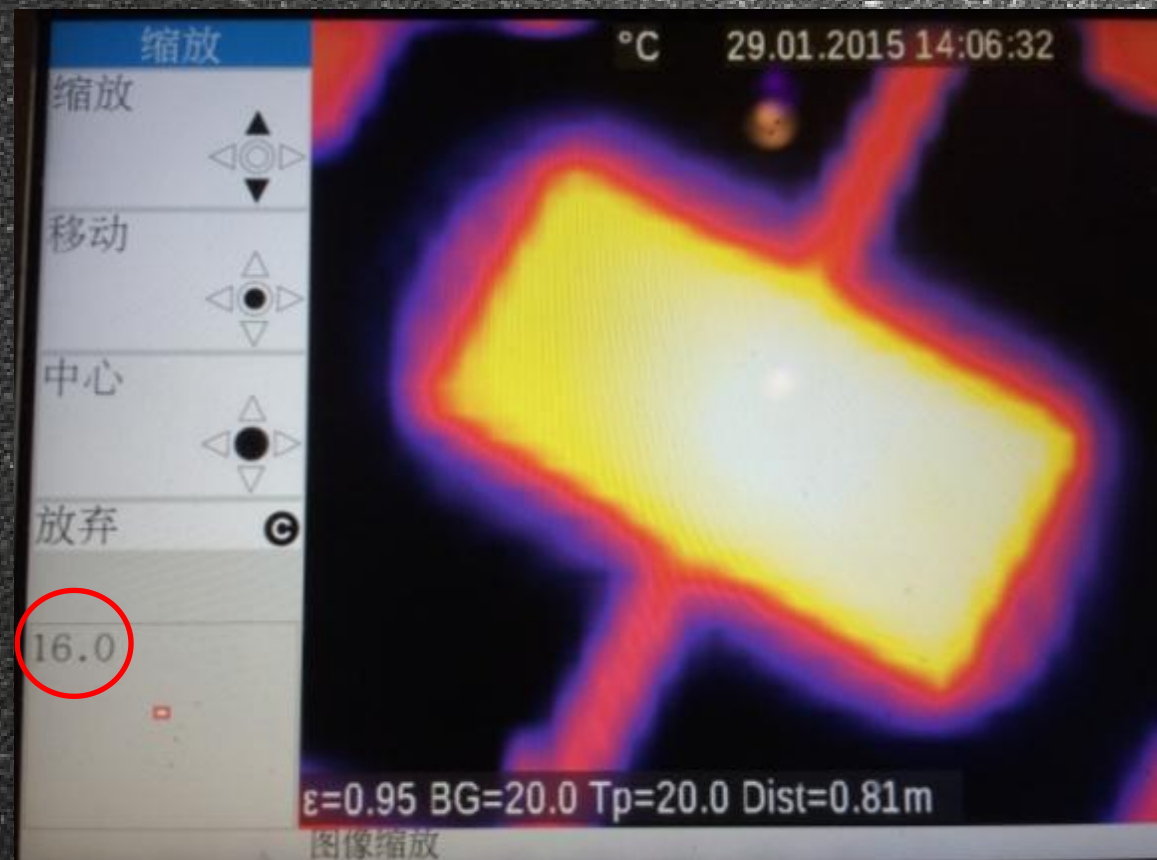
从热像画面可
清晰看出，芯
片的左右侧温
度不均匀，研
发人员可以此
为依据，改进
器件材料和散
热设计。

在热像仪上使用缩放功能方便进行观察

FLUKE®



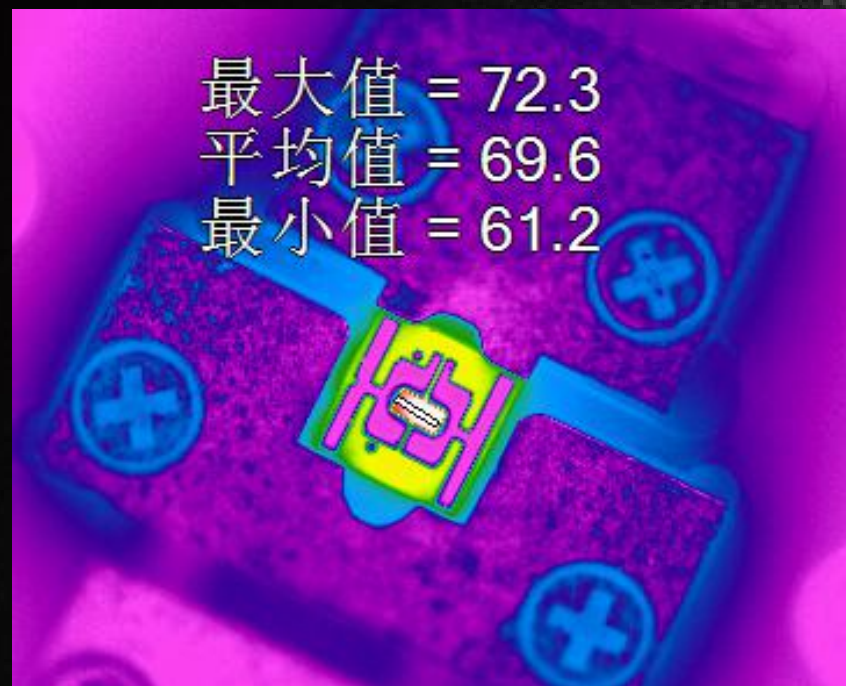
使用缩放功能在热像仪显示屏上对芯片进行4倍放大



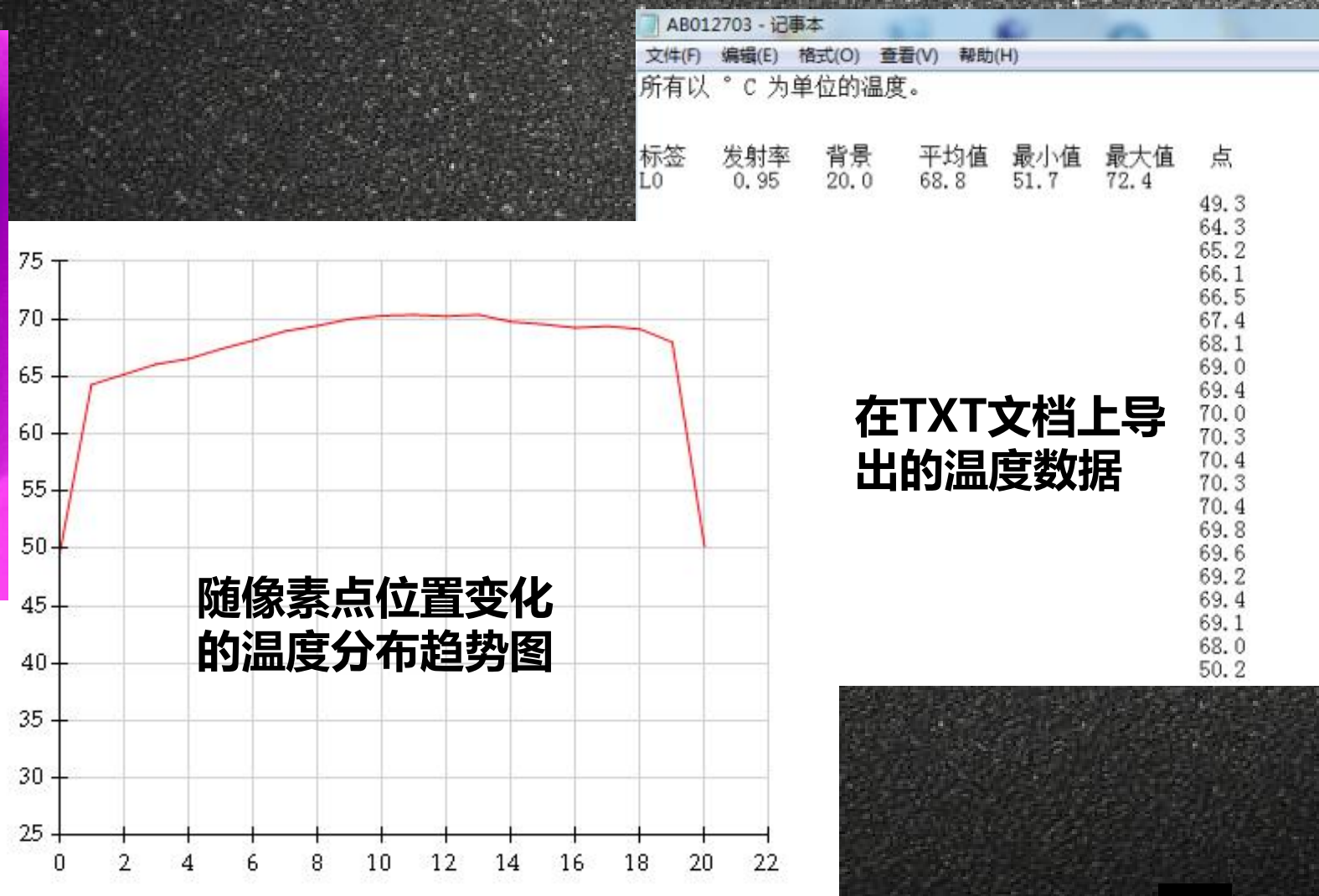
对芯片进行16倍放大

在软件上进行温度分析

FLUKE®



在软件上对芯片的进行
线温度分析，并可方便
地导出温度数据。



在TXT文档上导
出的温度数据

案例二：液晶屏坏点检测

案例现场：
某知名液晶制造商

检测目标：平板电脑及手机
液晶屏，检测液晶屏上的坏
点，坏点由于内阻较高呈现
微量的热点。

检测难点：
1、目标小，液晶屏像素点
最小仅为40微米。
2、温差小，问题点的最小
温差仅为0.05℃或更小。

解决方案：TiX660+微距
镜头2+二维可调精密位移
云台



液晶屏面板上清晰可见3个坏点（红圈处），但问题不仅在于3个坏点。

FLUKE®



案例二：液晶屏坏点检测

FLUKE®



三角形边框区域
与正常部分温差
仅为 0.08°C ，

大师之选系列热
像仪的热灵敏度
最高可达 0.03°C 。

案例三：OLED面板检测

FLUKE®

由图1可见，OLED表面温度分布不均匀。

问题点：

- 1、电极加电端明显偏热，与非加电端温差在2度左右；
- 2、绝对最高温度为超过33度，内部温度超过50度。依前文所述，温度虽在理论合理范围，但仍存在明显隐患

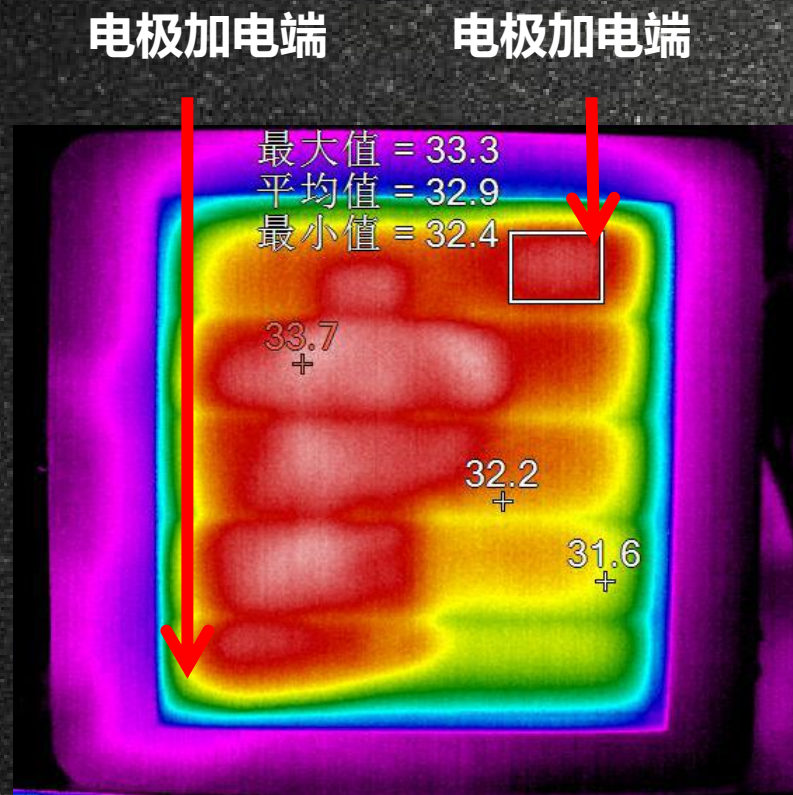


图1 发光OLED红外热图

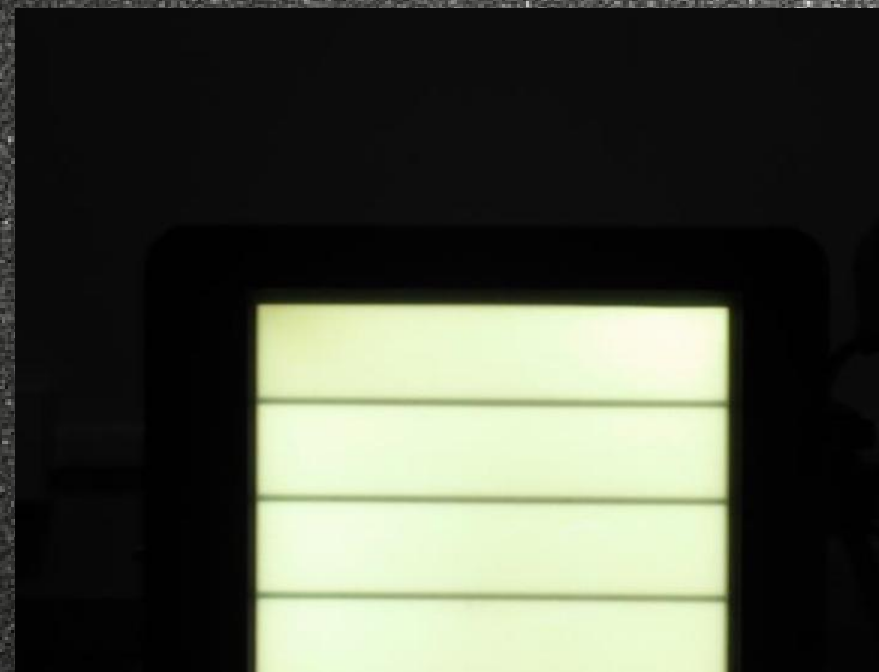
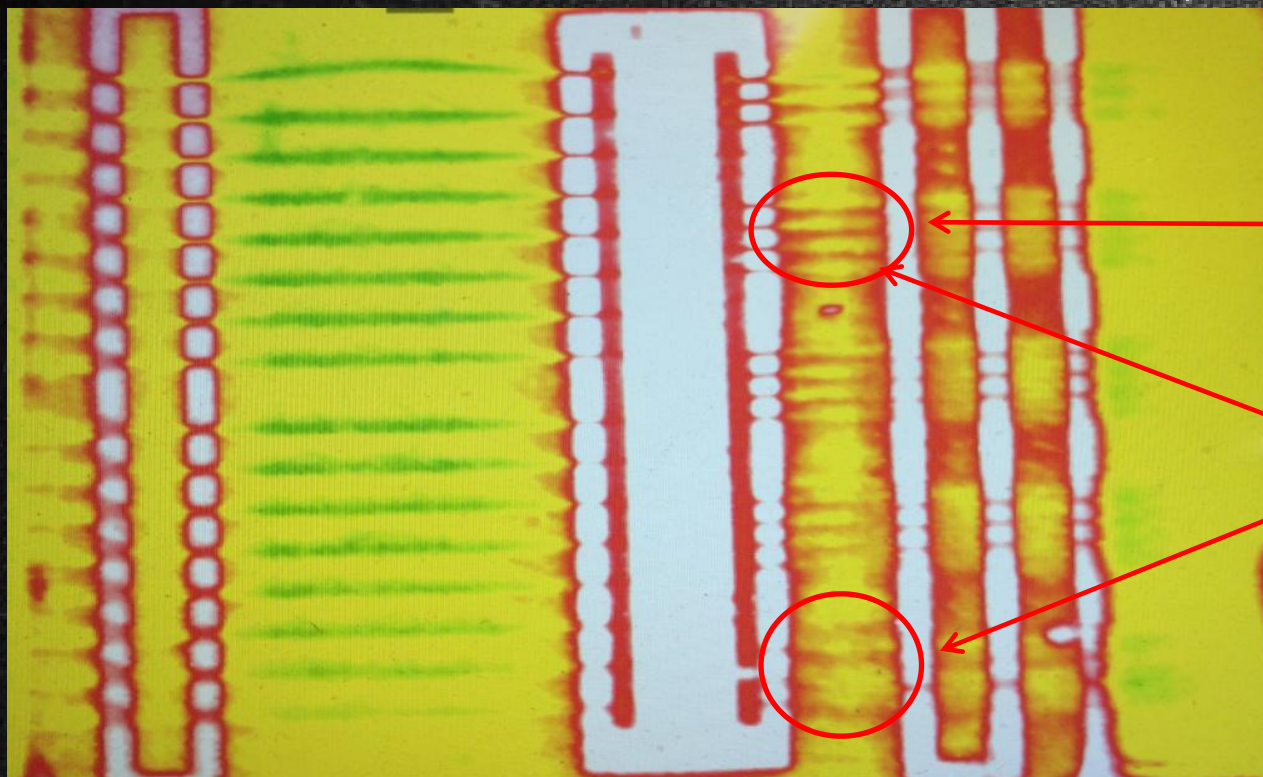


图2 发光OLED可见光图

案例四：微米级小目标（射频芯片）

FLUKE®



金线的直径为 $100\mu\text{m}$

从图中对比可以定性的看出：处理功率不同或者说电流密度不同，金线的温度有明显差异。

图1 TiX系列针对微米级芯片的高清成像

检测结果温度分析

FLUKE®



图2 问题芯片

问题点

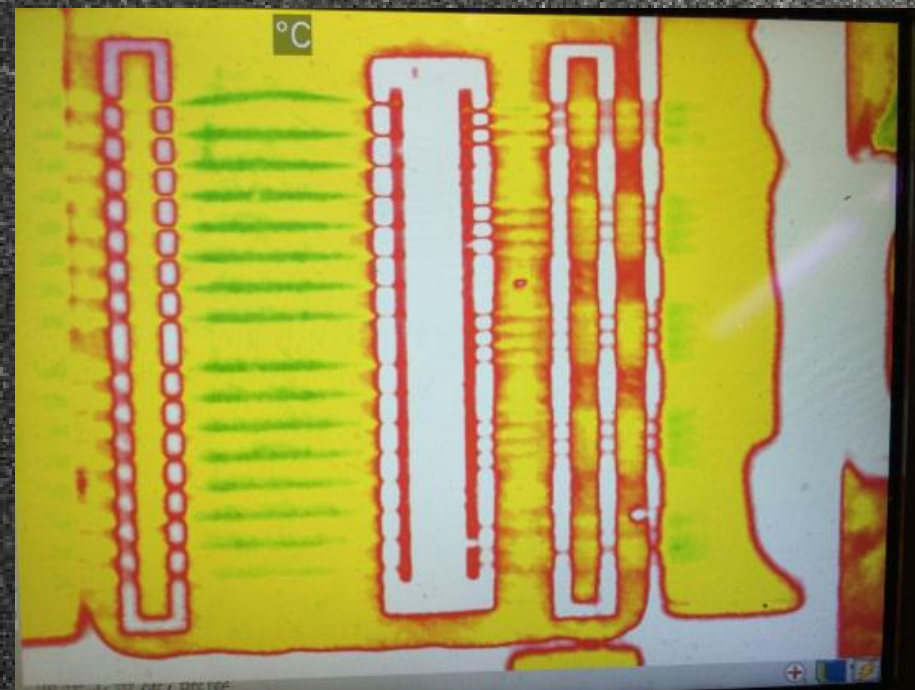


图3 正常芯片

检测难点及解决方案

FLUKE®



难点1：目标仅为直径100 μm ，长度为2mm。需要对目标准确测温的同时清晰成像。

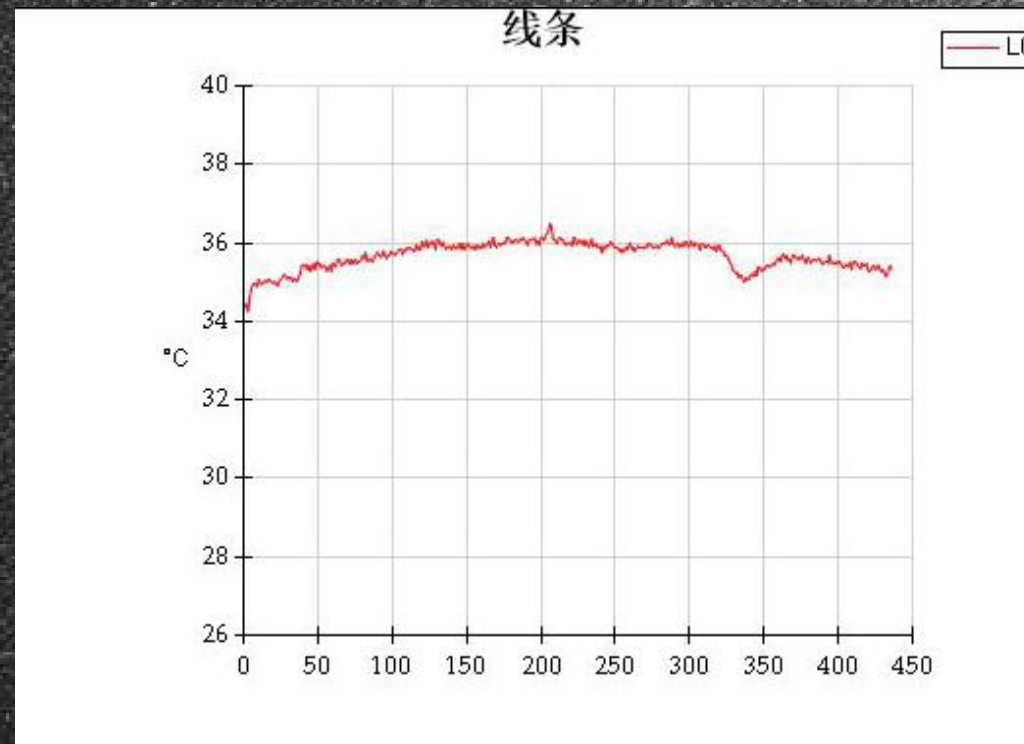
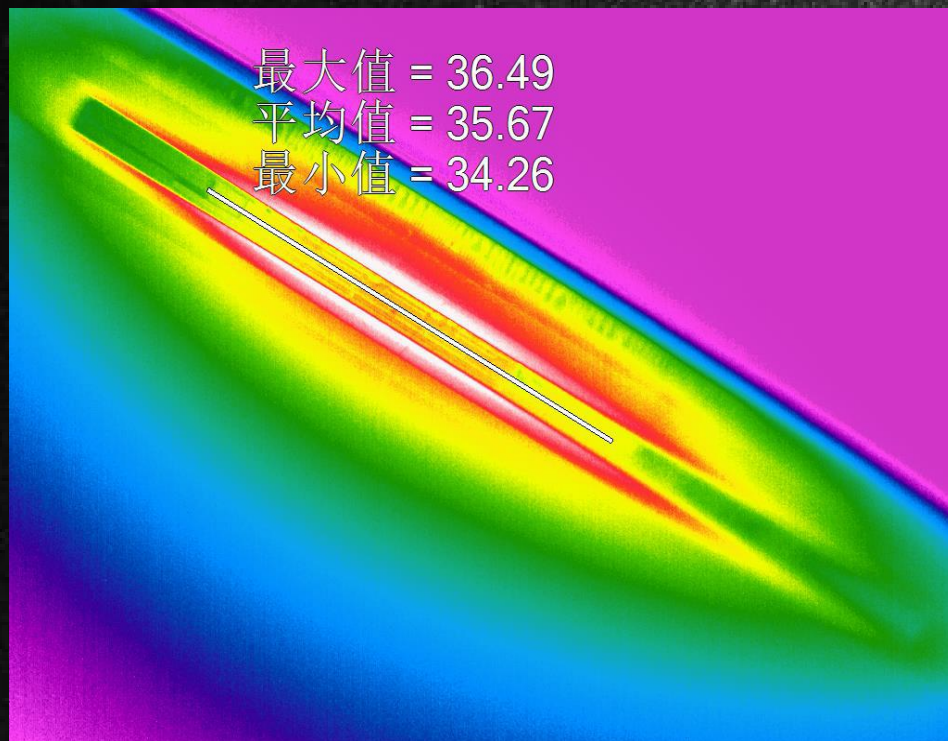
解决方案：大师系列加微距3，可对32 μm 目标准确测温。在该目标上可以得到约180个温度数据。

难点2：同一块射频电路板上各部分发射率不同，这会导致一张热图中不是所有目标都能体现到实际温度。

解决方案：大师系列可对同一张热图中的不同目标单独设定发射率，可以在一张热图中得到不同材料的实际温度。

案例五：IC检测

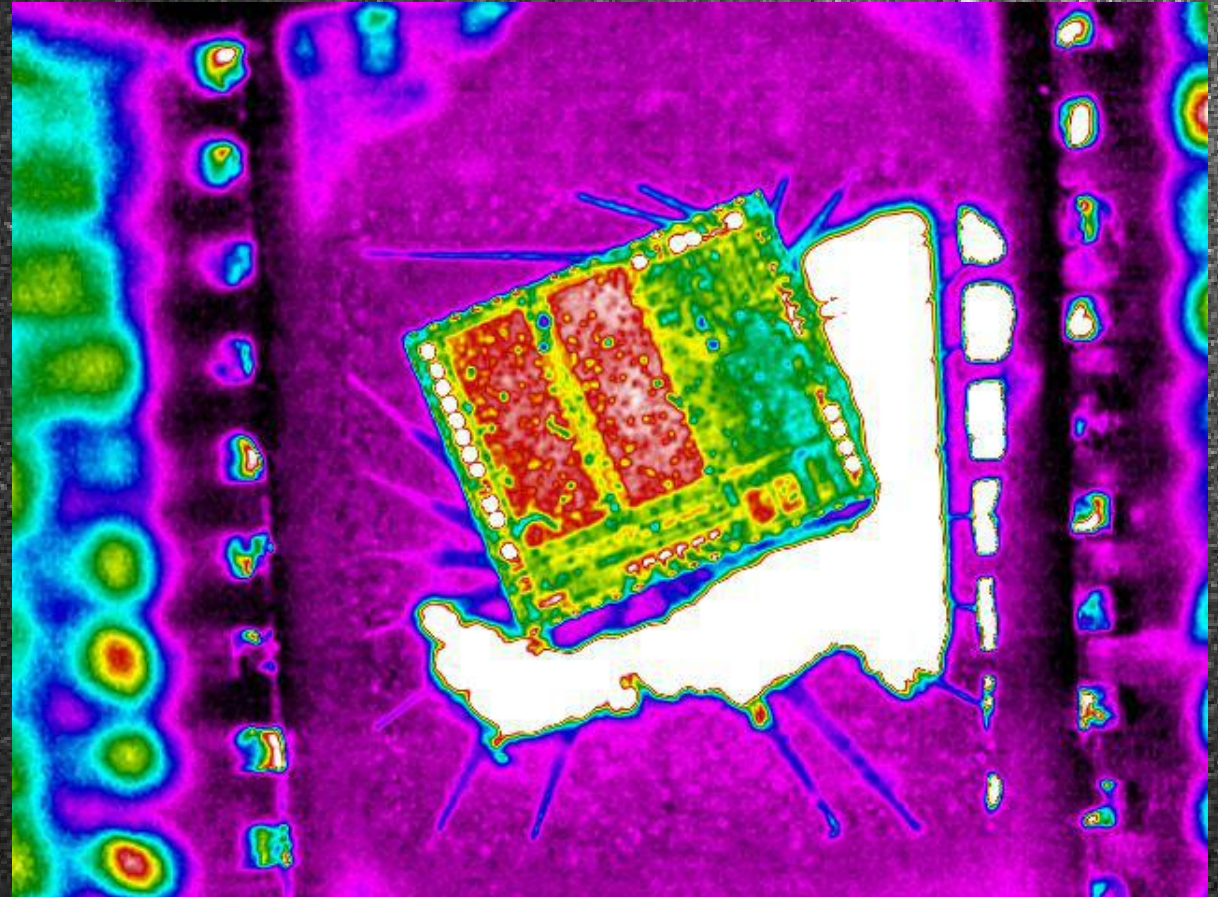
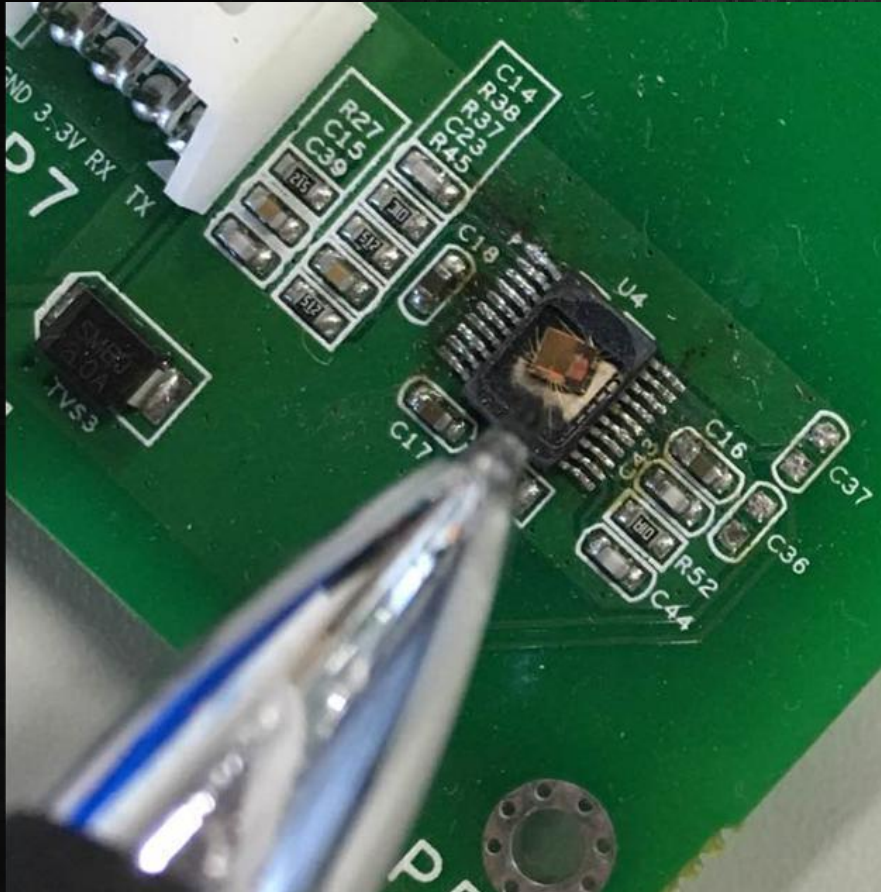
FLUKE®



如何完成微小目标的精细检测

温升试验

FLUKE®



小芯片小电流激励各工作区顺序时域分析

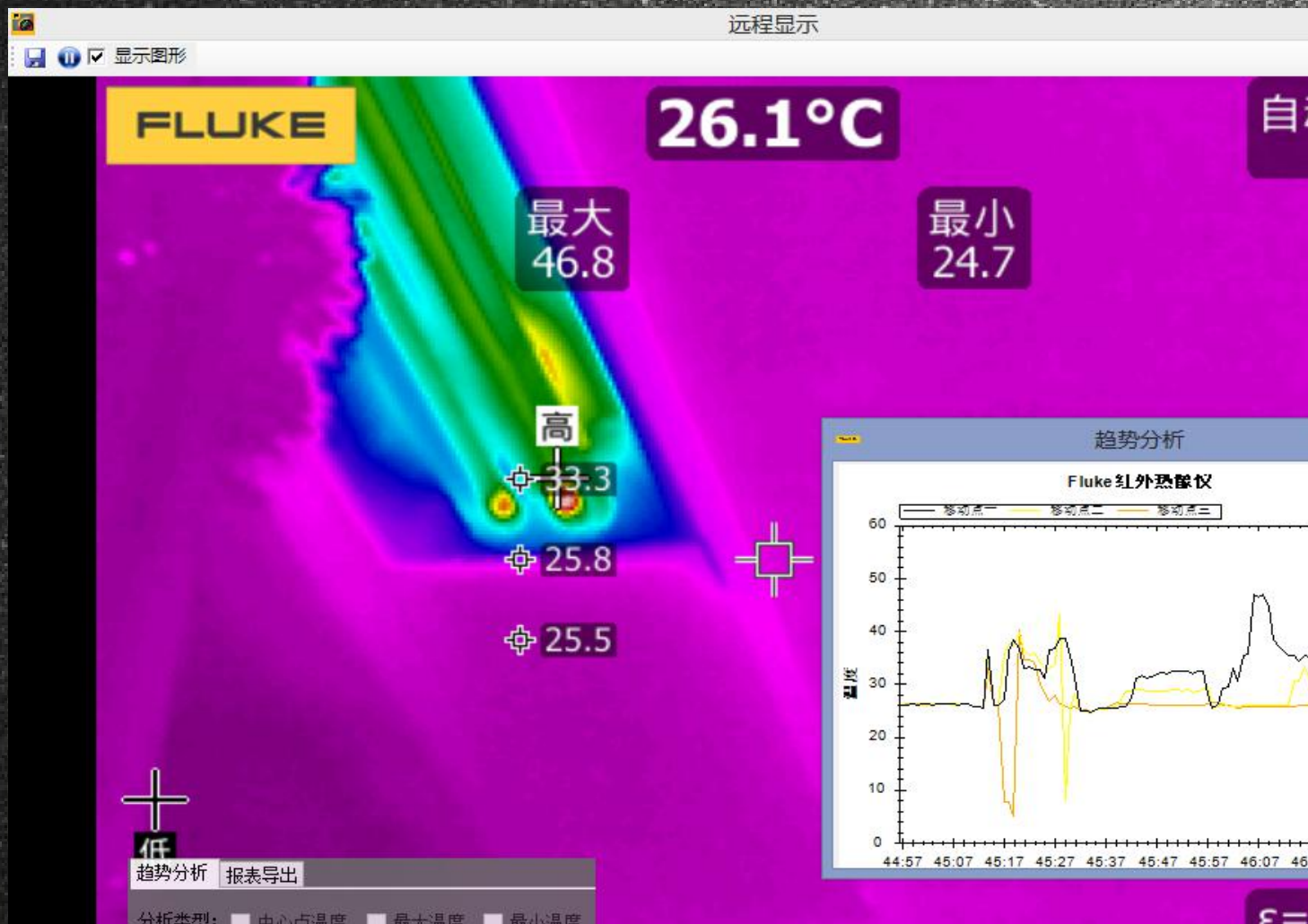
连续温度分析 - 多点趋势分析功能

FLUKE®

► **适用机型：**锐智系列
臻享系列

► **通讯类型：**USB输出
视频录像

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)				
Time	First	Second	Third	
2015-08-10 11:44:57	26.0	26.1	26.1	
2015-08-10 11:44:58	26.0	26.0	26.1	
2015-08-10 11:44:59	26.1	26.1	26.1	
2015-08-10 11:45:00	26.0	26.0	26.1	
2015-08-10 11:45:01	26.1	26.0	26.1	
2015-08-10 11:45:02	26.1	26.0	26.1	
2015-08-10 11:45:03	26.0	26.1	26.1	
2015-08-10 11:45:04	26.1	26.1	26.2	
2015-08-10 11:45:05	26.1	26.1	26.1	



开启 无限 红外应用

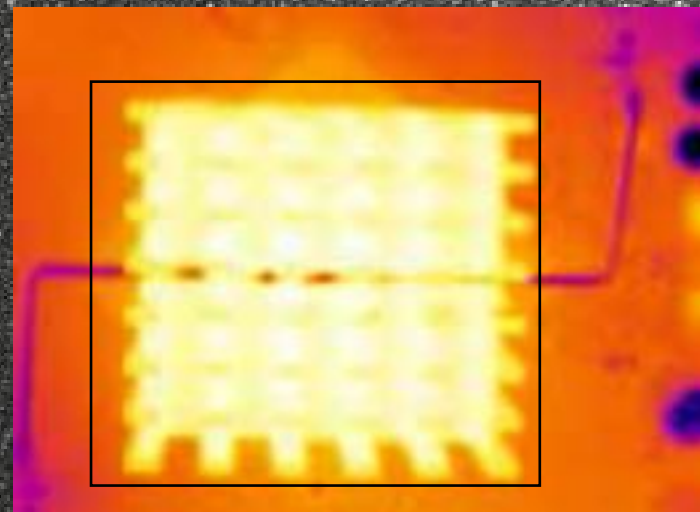
多小：IFOV + 最小聚焦距离

FLUKE®

最小检测目标尺寸 = IFOV × 最小聚焦距离。



某320像素热像仪
IFOV : 2.6mrad
最小聚焦距离 : 0.5m
最小检测尺寸 : 1.3 mm



某160像素热像仪
IFOV : 2.5mrad
最小聚焦距离 : 0.15m
最小检测尺寸 : 0.38 mm

IFOV越小，最小聚焦距离越小，则可检测到越小的目标。

检测小目标 - 使用微距镜头



► **魔咒：**微距镜头必须抵近拍摄，通常目标小于50微米就需要在1-2厘米处检测

大师之选系列的微距镜头3突破了这个魔咒



FLK-Xlens/Macro3

				1024 x 768	
福禄克型号	镜头说明	焦距 (mm)	最小聚焦距离 (mm)	FOV (°) (mRad)	Resolution (μm)
FLK-Xlens/Macro1	微距 0.2x	For 30	137.4	85.5 x 63.2	81
FLK-Xlens/Macro2	微距 0.5x	For 30	47.4	34.3 x 25.2	32
FLK-Xlens/Macro3	微距 0.5x	For 60	100	35.2 x 26.5	35

微距镜头3是目前对30微米级别目标，检测距离最远的微距镜头

FLUKE®

红外技术的未来 尽在令人惊奇的福禄克热像仪！



TiX1000



TiX660



TiX640



TiX560



TiX520



厦门荣昌源科技有限公司

Xiamen rongchangyuan technology co., LTD

FLUKE®



是德科技（原安捷伦）

FLUKE®

福禄克

YOKOGAWA ◆

日本横河



台湾巨孚

GW INSTEK

台湾固纬

Chroma

台湾中茂



德国ET

AMETEK®

阿美特克

ESPEC

爱斯佩克

Volnic® 伏达仪器

LABTONE

莱伯通

UNI-T®

优利德



NI



華儀電子

— An Ikonix Group Company, U.S.A. —



厦门荣昌源科技有限公司

Xiamen rongchangyuan technology co., LTD

FLUKE®



TOPSTAR



Amphenol

KAISTAR

立达信

海莱

乾照

安费诺

开发晶

CATL
宁德时代



HF·宏发股份

ABB



TIANMA

天马微电子

AVO

友达光电



华联电子

开启

无

限

红外应用

Thank You!