

**FLUKE**®

# 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



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

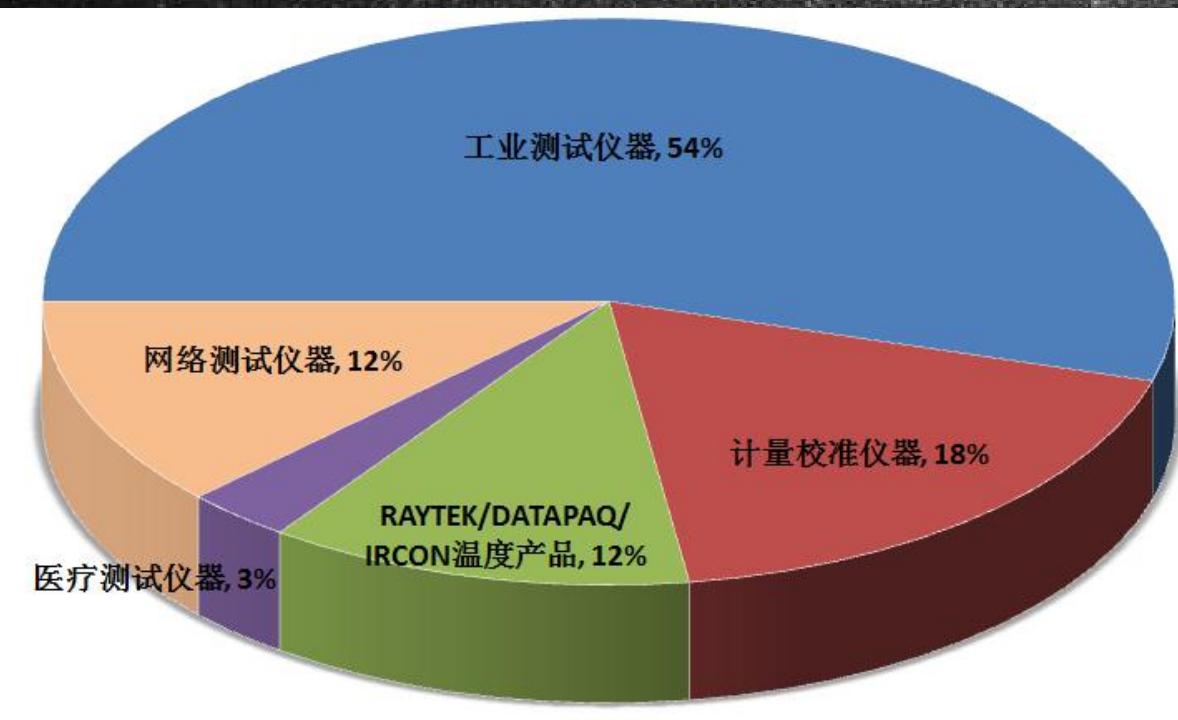




# FLUKE.



# FLUKE



FLUKE.  
Biomedical



Raytek®  
A Fluke Company

IRCON.  
A Fluke Company

DATAPAQ®  
A Fluke Company

FLUKE.  
Calibration



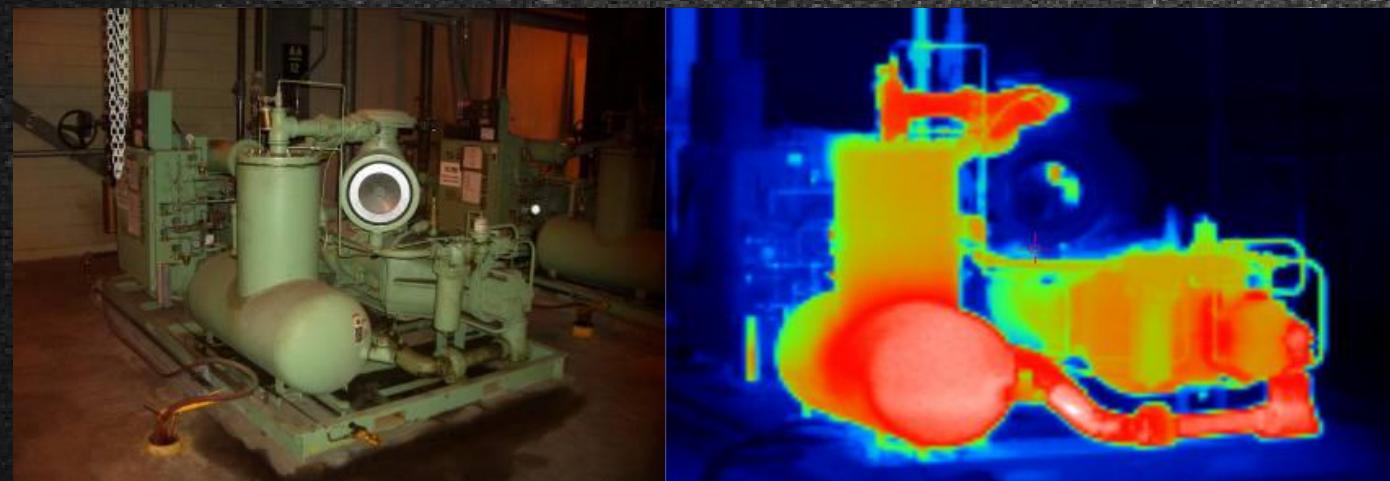
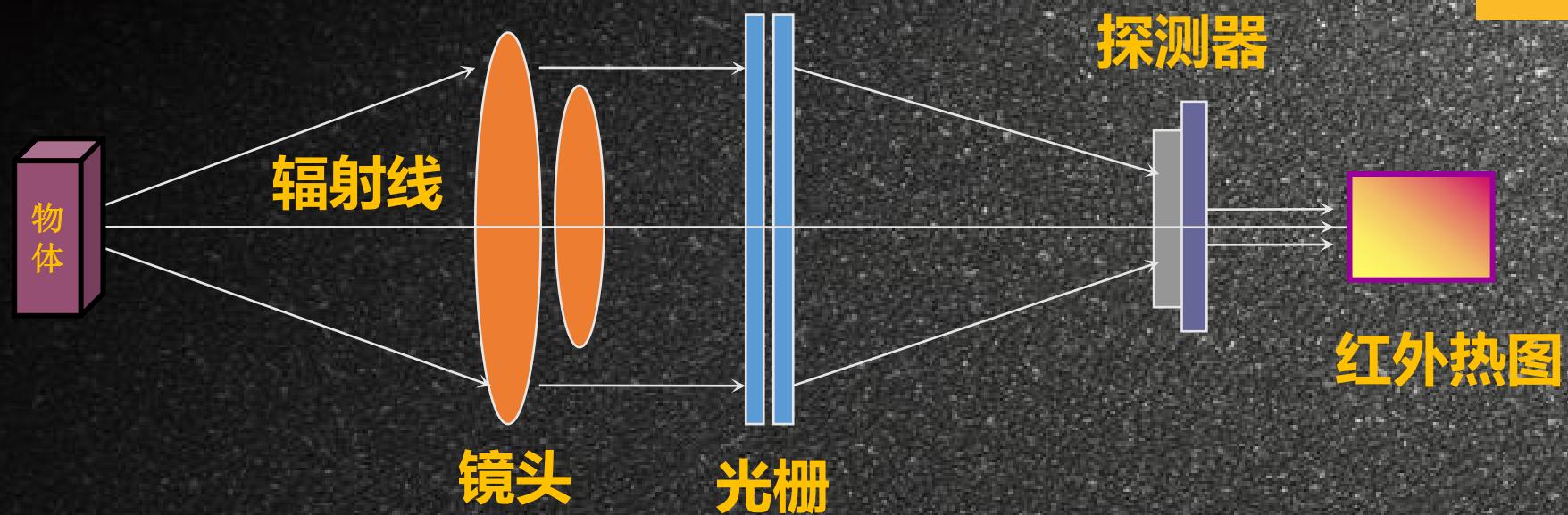
3

开启无限  
红外应用

↑ 主品牌  
↓ 部品牌

# 红外热成像原理 – 感应热辐射

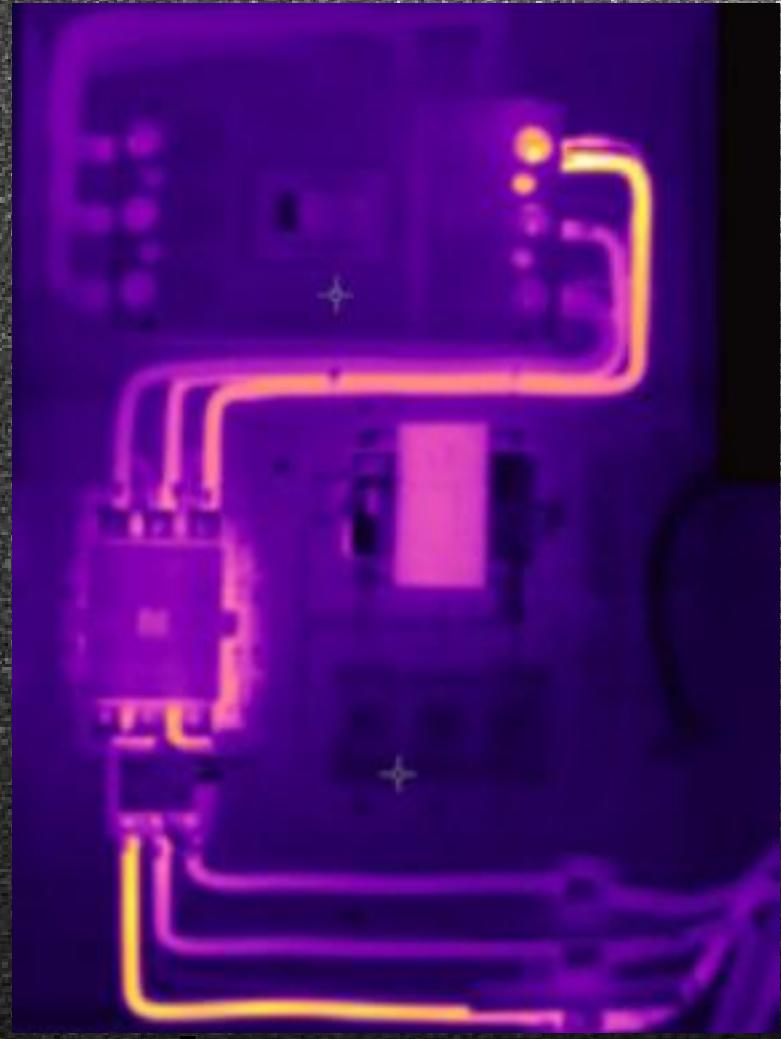
FLUKE®



# 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！



**FLUKE**®

# 典型案例分享

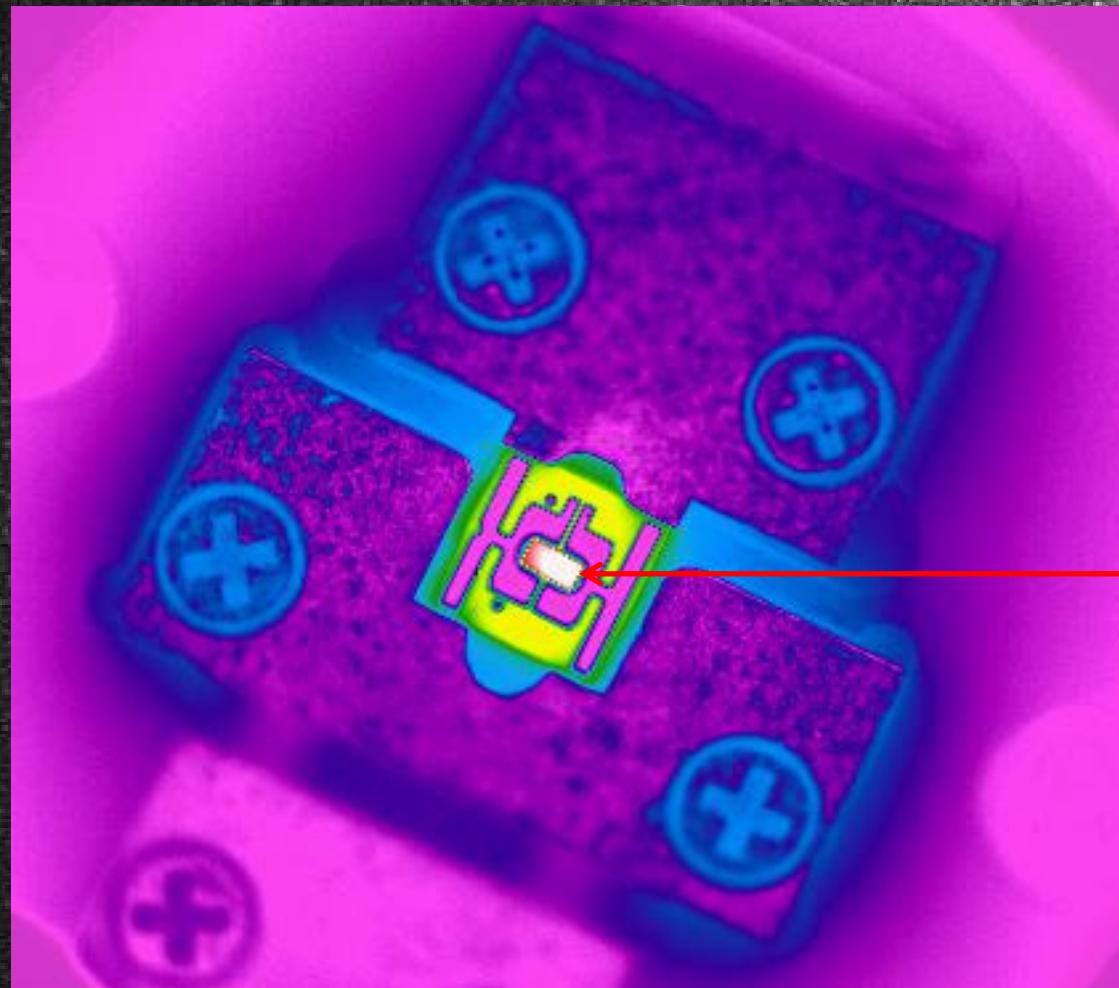
# 案例一：微米级小目标（LED芯片）

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

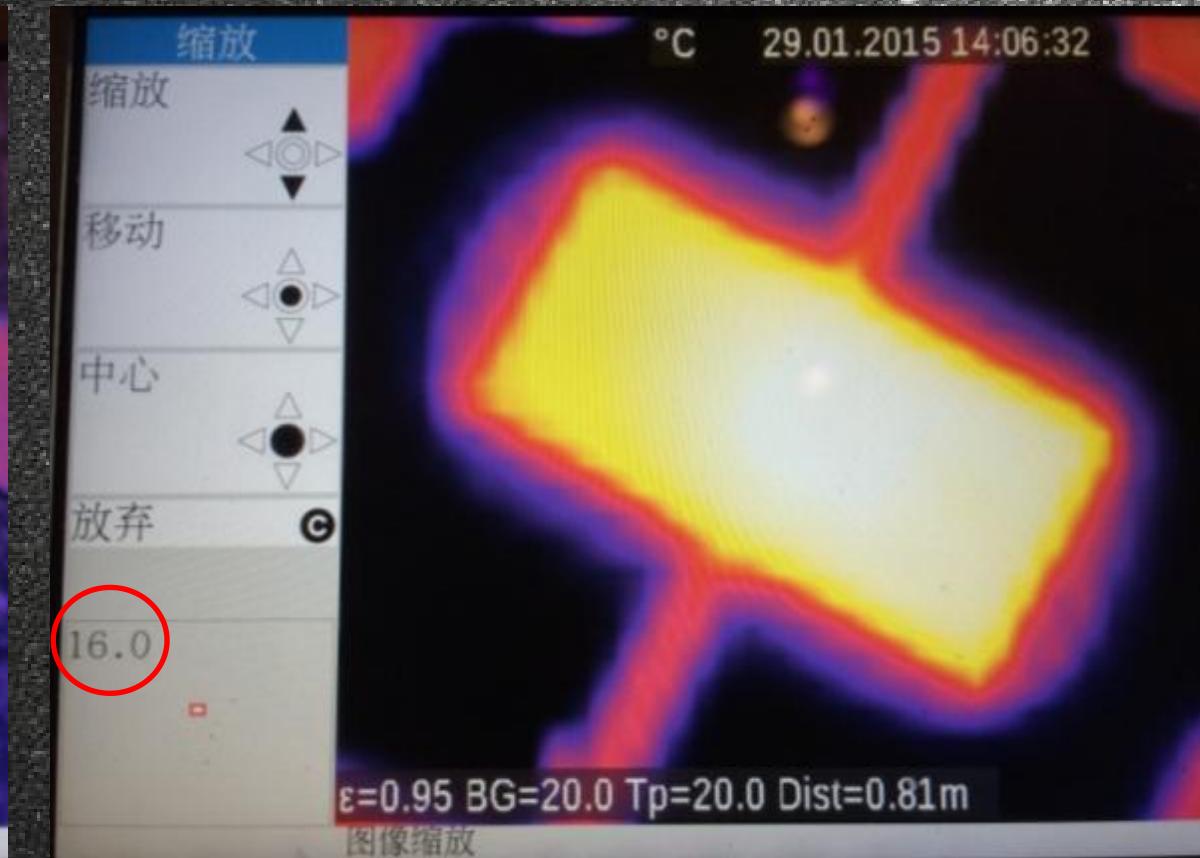
从热像画面可  
清晰看出，芯  
片的左右侧温  
度不均匀，研  
发人员可以此  
为依据，改进  
器件材料和散  
热设计。

# 在热像仪上使用缩放功能方便进行观察

FLUKE®

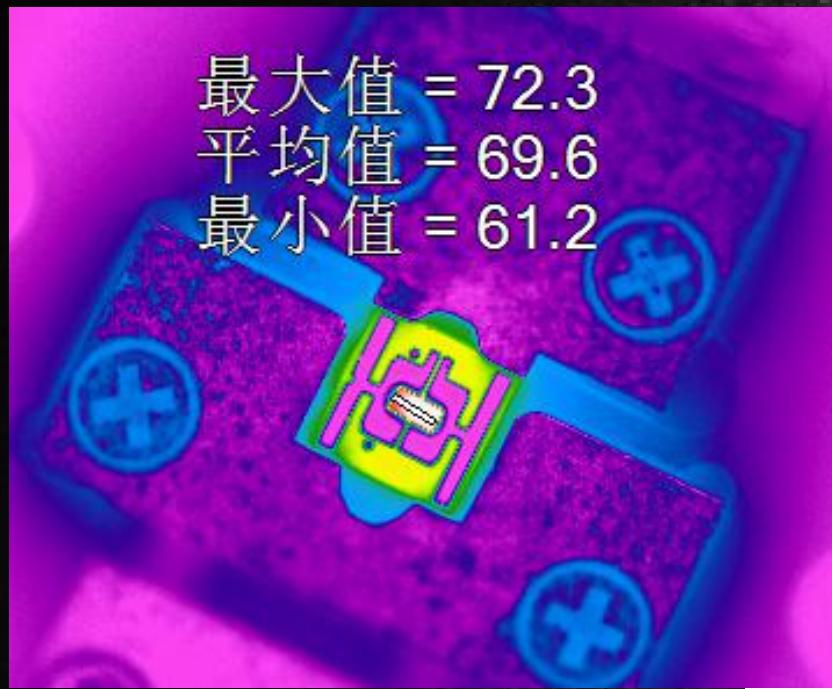


使用缩放功能在热像仪显示屏上对芯片进行4倍放大

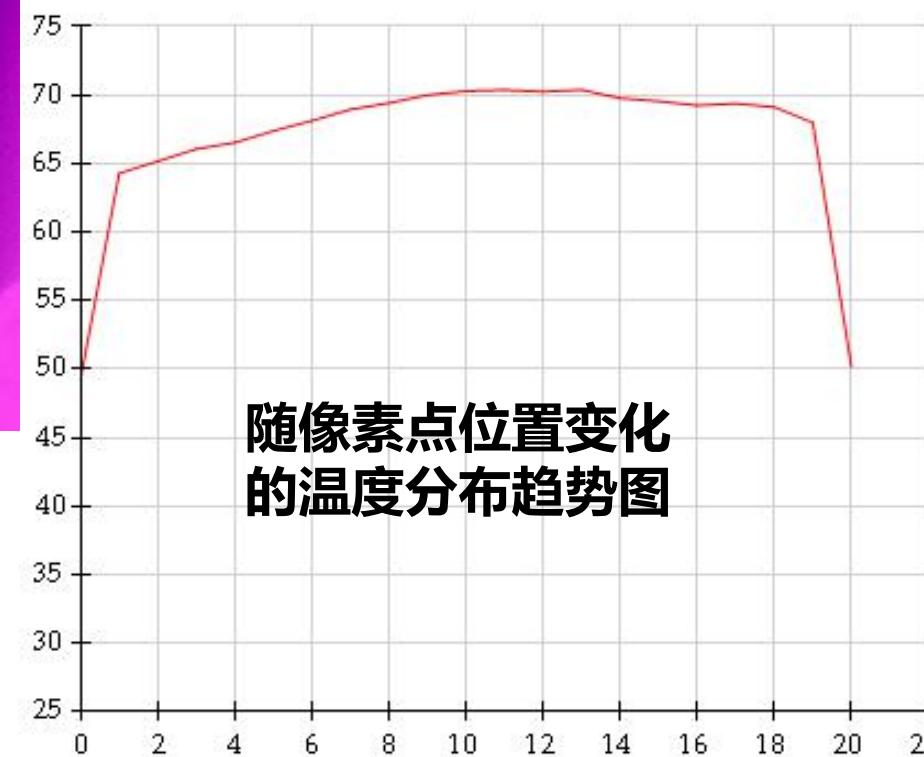


对芯片进行16倍放大

# 在软件上进行温度分析



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。



所有以 ° C 为单位的温度。

标签	发射率	背景	平均值	最小值	最大值
L0	0.95	20.0	68.8	51.7	72.4
			49.3		
			64.3		
			65.2		
			66.1		
			66.5		
			67.4		
			68.1		
			69.0		
			69.4		
			70.0		
			70.3		
			70.4		
			70.3		
			70.4		
			69.8		
			69.6		
			69.2		
			69.4		
			69.1		
			68.0		
			50.2		

在TXT文档上导出的温度数据

# 案例二：液晶屏坏点检测

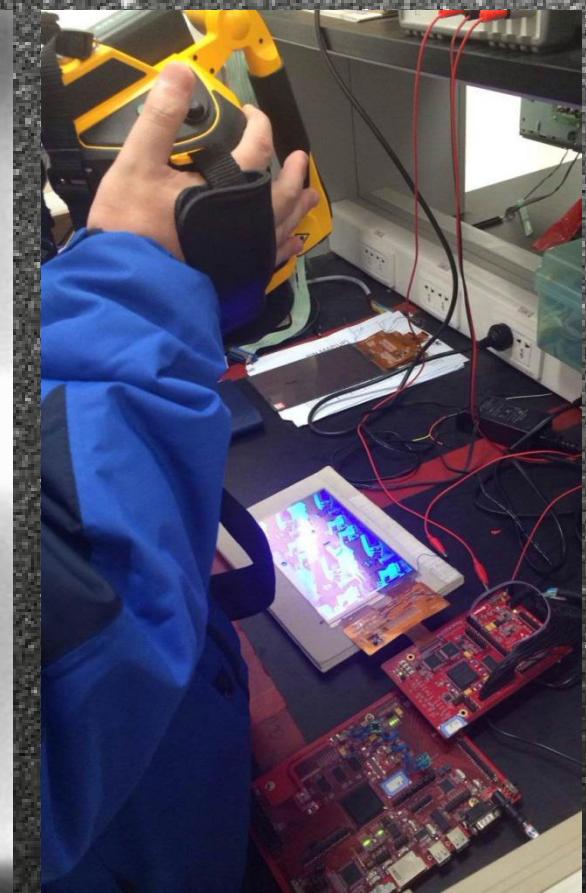
FLUKE®

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°C或更小。

解决方案：TiX660+微距  
镜头2+二维可调精密位移  
云台

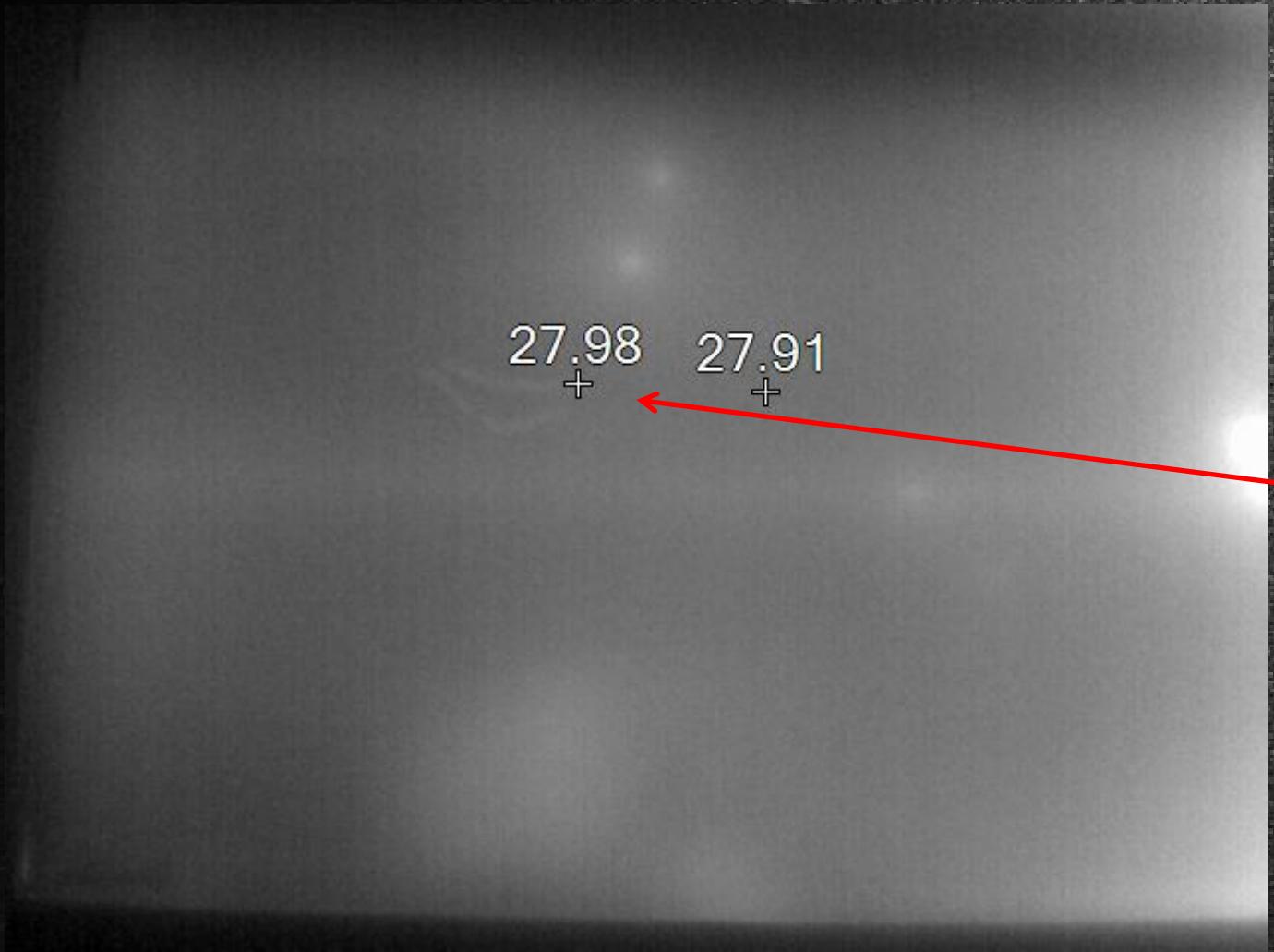


液晶屏面板上清晰可见3个坏点（红圈处），但问题不仅在于3个坏点。

开启 无限 红外应用

## 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 $0.08^{\circ}\text{C}$ ，

大师之选系列热  
像仪的热灵敏度  
最高可达 $0.03^{\circ}\text{C}$ 。

# 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

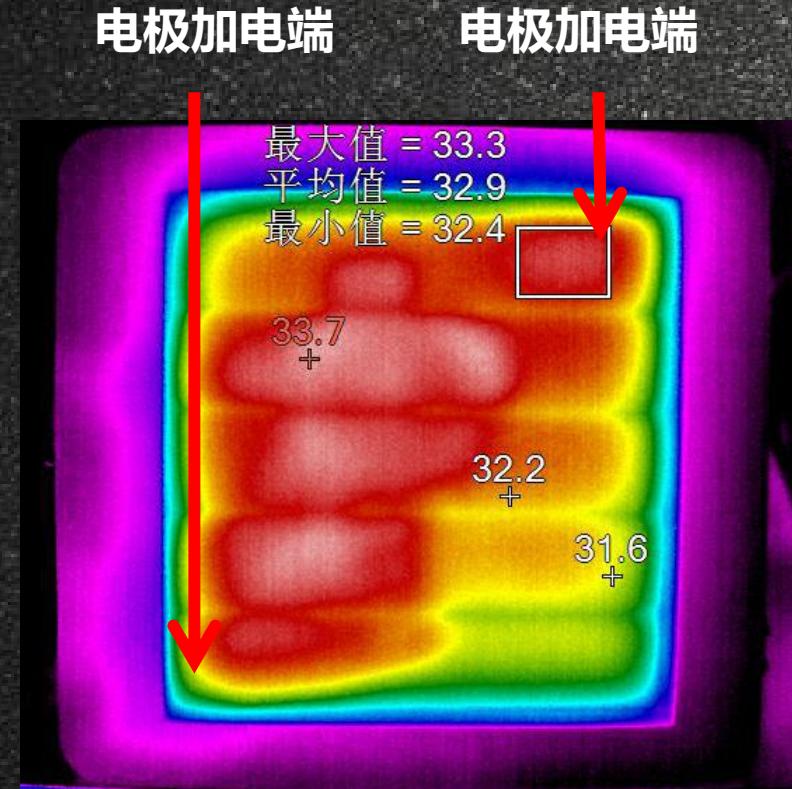


图1 发光OLED红外热图

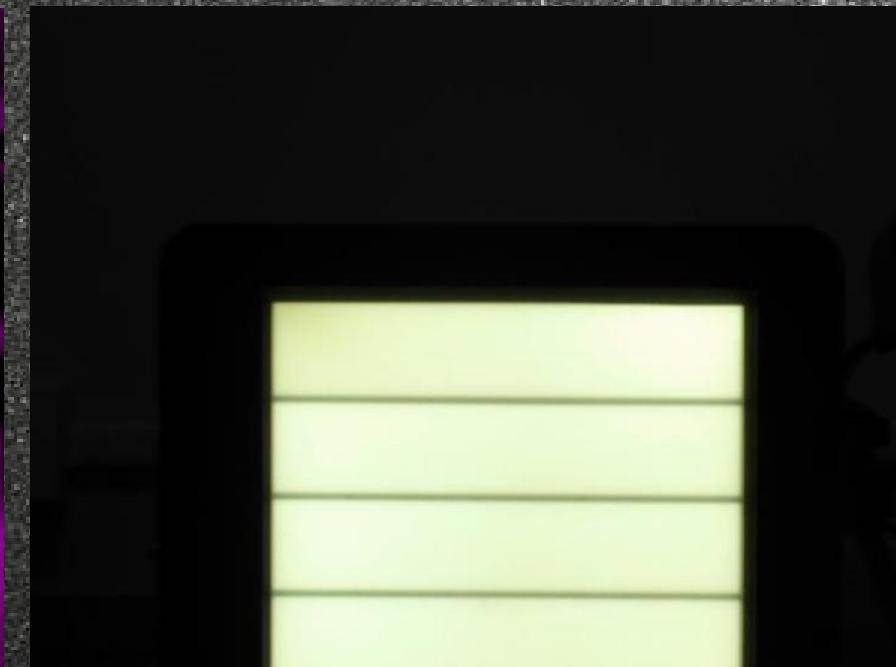
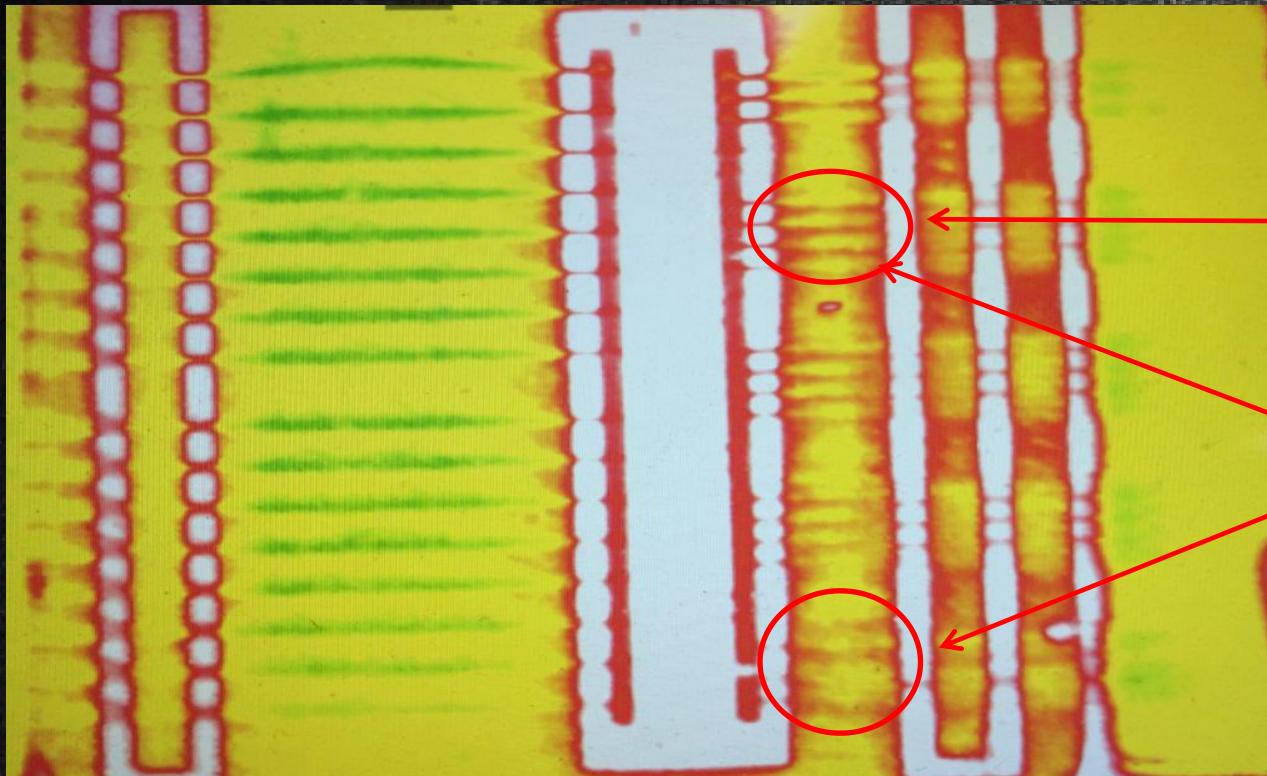


图2 发光OLED可见光图

# 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

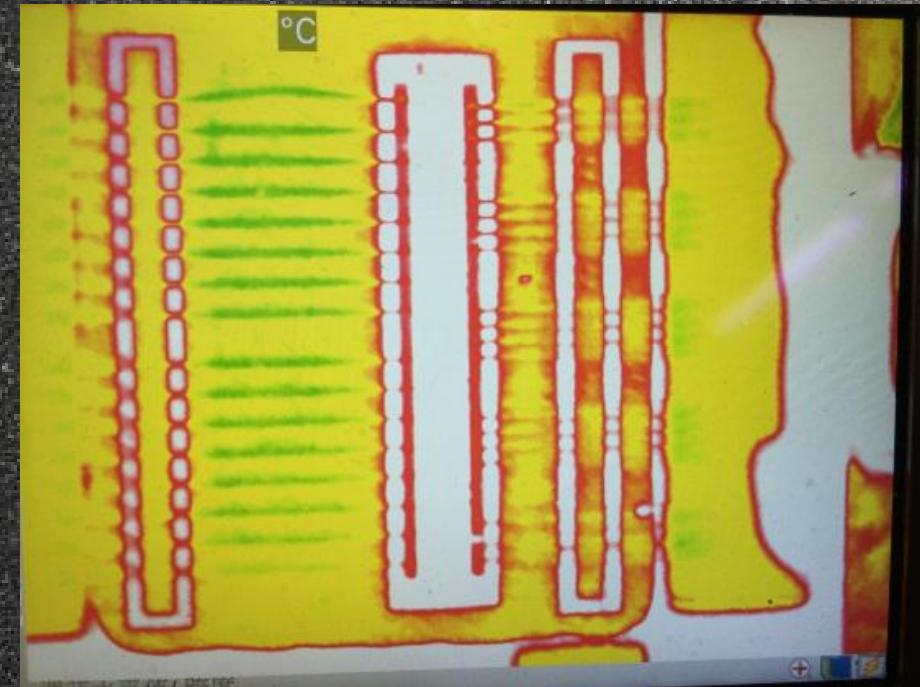


图3 正常芯片

# 检测难点及解决方案

FLUKE®



**难点1：**目标仅为直径 $100\mu\text{m}$ ，长度为 $2\text{mm}$ 。需要对目标准确测温的同时清晰成像。

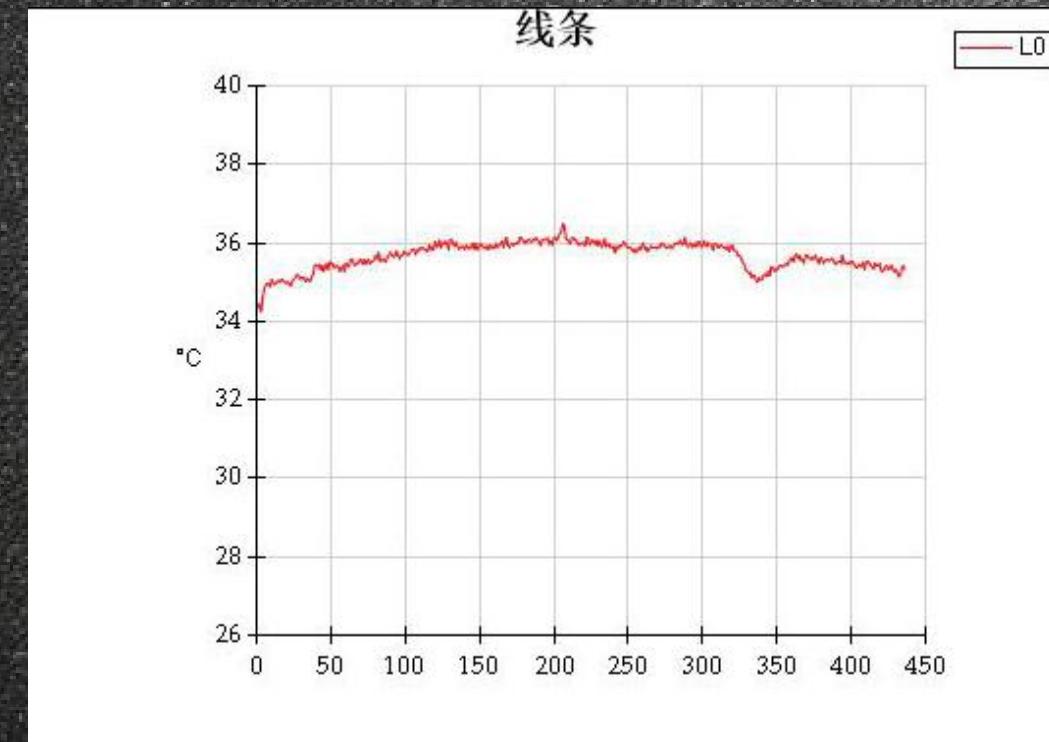
**解决方案：**大师系列加微距3，可对 $32\mu\text{m}$ 目标准确测温。在该目标上可以得到约180个温度数据。

**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®

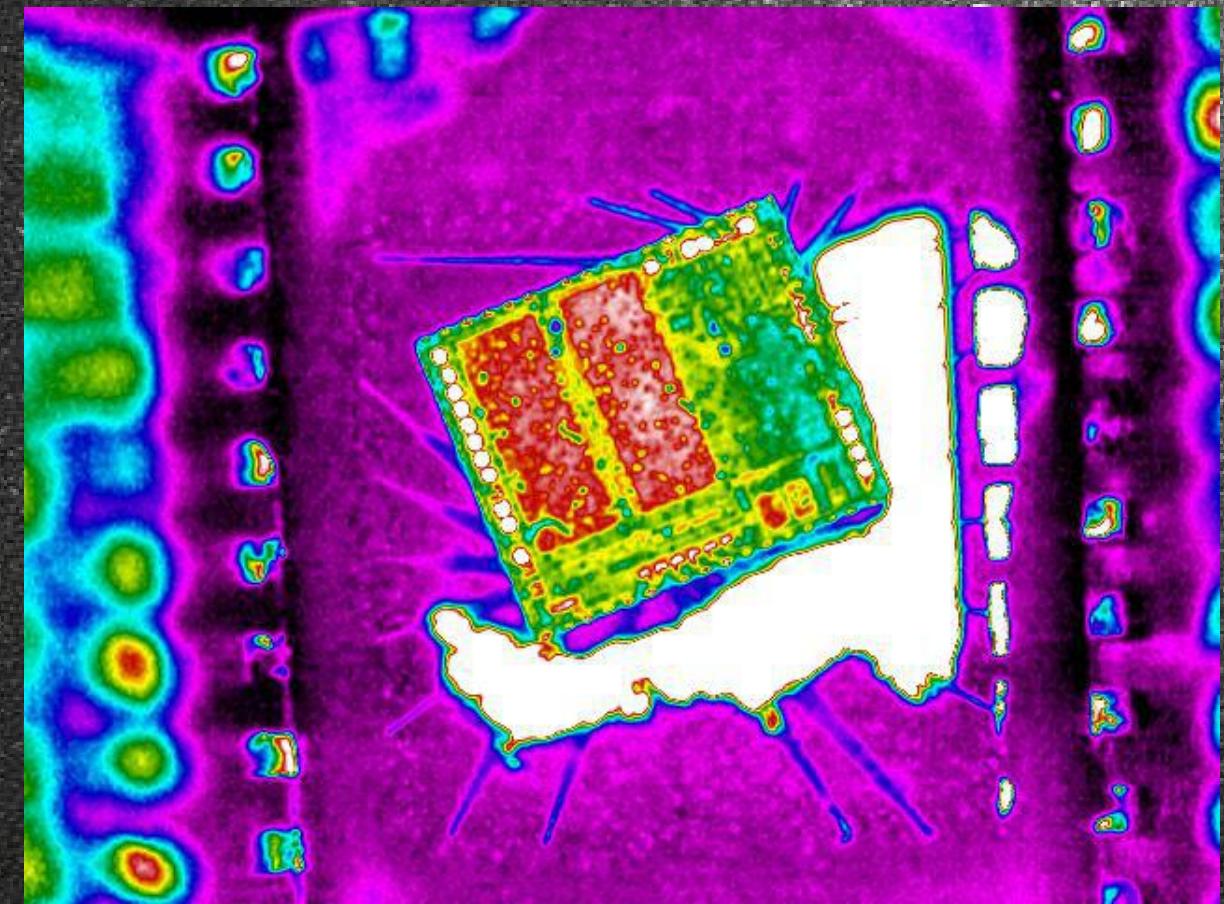
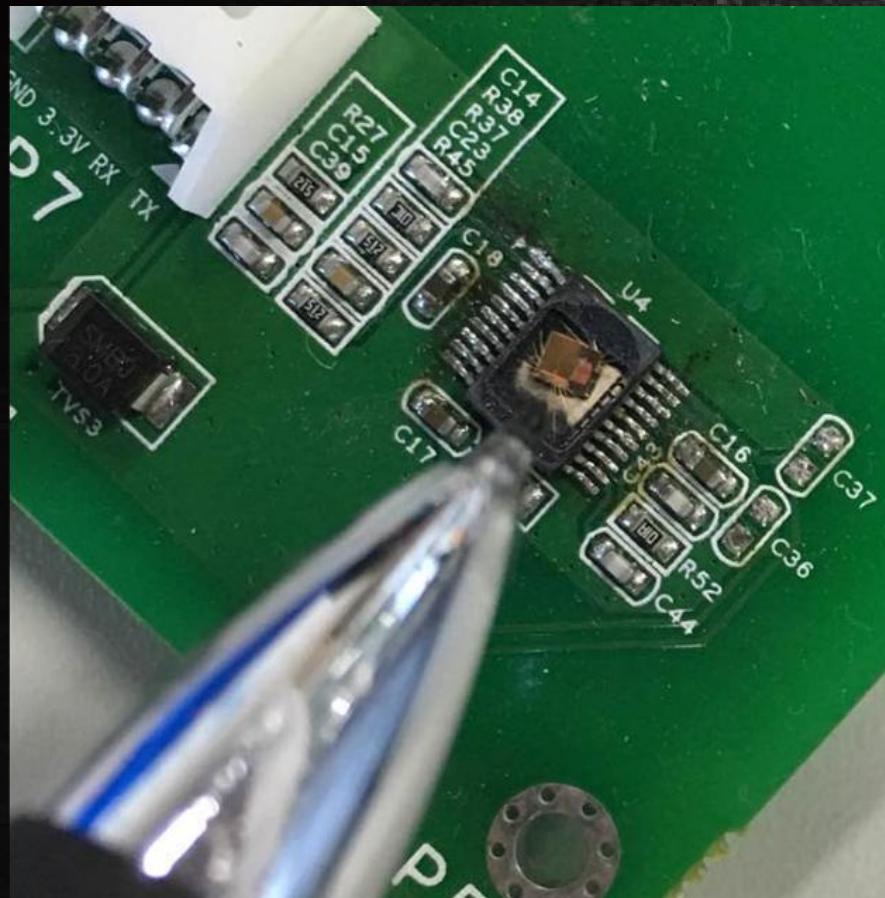


**FLUKE**®

# 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

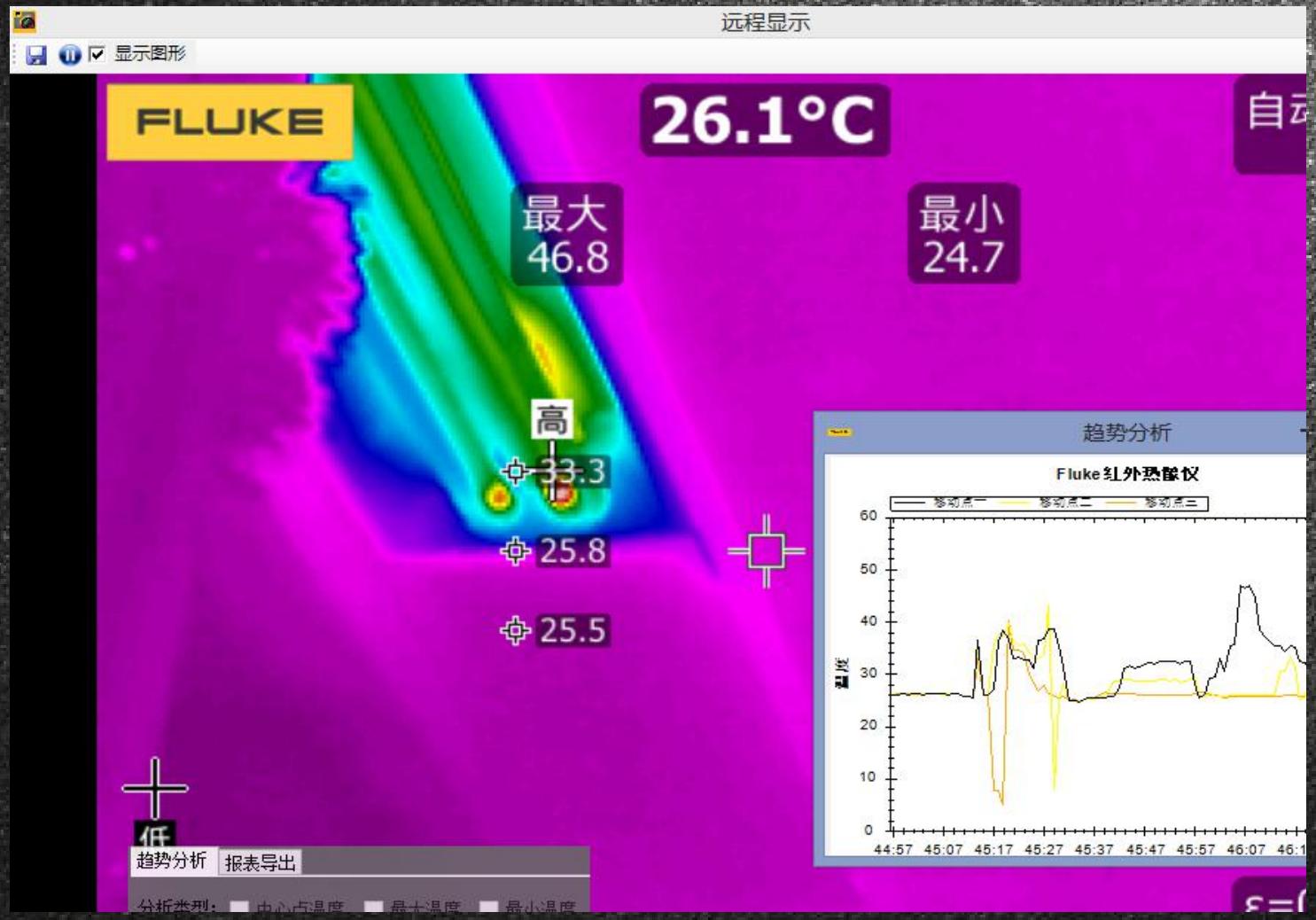
开启 无限 红外应用

# 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

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



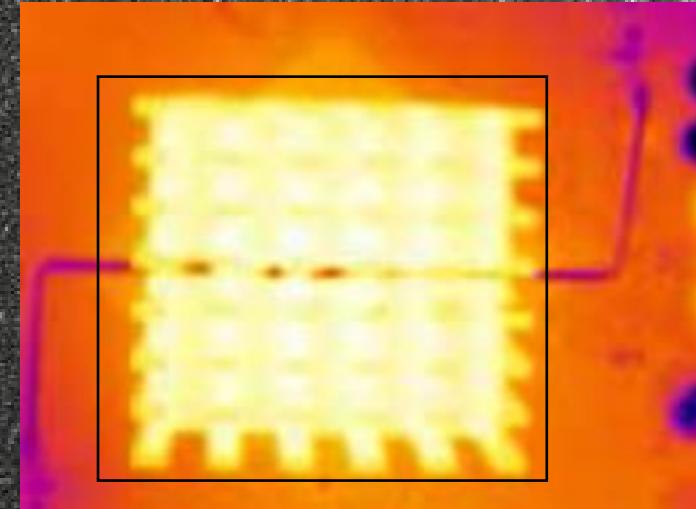
# 多小： IFOV + 最小聚焦距离

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

FLUKE®

- ▶ 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 ( $\mu$ m)
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

开启无限  
红外应用



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.

YOKOGAWA ◆



台湾巨孚



台湾固纬



台湾中茂



德国ET



阿美特克



爱斯佩克



优利德



NI



莱伯通





厦门荣昌源科技有限公司  
Xiamen rongchangyuan technology co., LTD

FLUKE®



TOPSTAR



三安



信达



立达信



海莱



乾照



安费诺



开发晶



华联电子



天马微电子



友达光电



开启 无限 红外应用

**FLUKE**®

# Thank You!

开启无限  
红外应用