

# FOTRIC

开启123456789人的热像世界!



手持更便捷 | 在线更长期 | 分析更专业 | 分享更快速

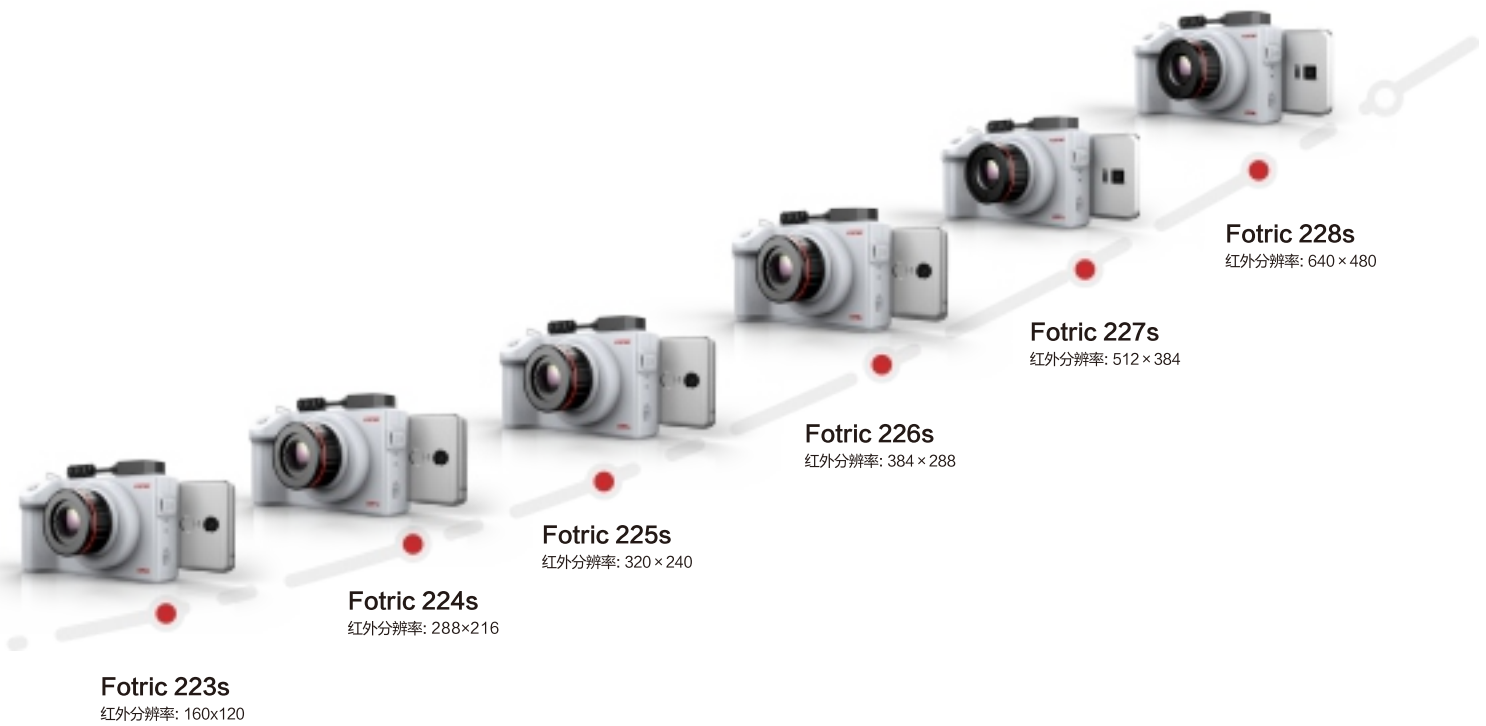
**FOTRIC 220s系列**  
手持在线热像仪

研发用户的测量场景复杂而多变，既有临时的检测任务，也有大量连续采样测试工作（如趋势分析、可靠性验证、破坏性测试等），且连续采样测试往往蕴藏更诱人的价值。

这让研发用户选择热像仪时常常面临两难局面：选择手持热像仪，不能应对连续采样测试工作；选择在线热像仪，灵活性又不足。

FOTRIC 220s系列热像仪让您不再为难：

**不只是手持热像仪，也是在线热像仪，更能胜任长期数据采样工作。**



## **FOTRIC 220s**

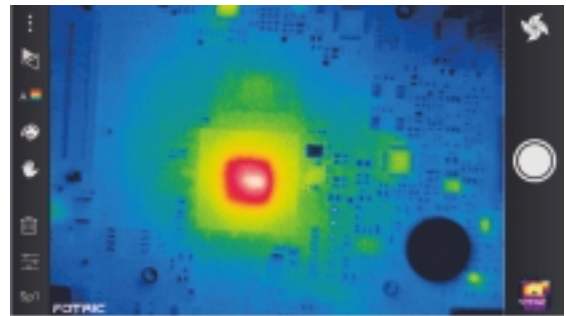
**系列手持在线热像仪**

手持更便捷 | 在线更长期 | 分析更专业 | 分享更快速

# 手持更便携

## 手机全触屏操作

触屏APP操作界面，简便易学，即开即用。工业级设计，超万次插拔试验保证接口灵活耐用。



全触屏APP操作界面

## 全辐射热像小视频 捕捉更多数据

手机可直接录制1000帧全幅辐射热像视频，温变过程实时捕捉。自定义采样速率（最快5帧/秒），没有PC也能自动采集数据。



自定义采样速率

## 照片自动关联 数据归档不费力

手机扫一扫，自动关联照片与设备信息，告别人工录入的繁琐、低效和错误。

## 超长续航 免去频繁充电之忧

低功耗设计赋予热像仪主机超10小时的续航能力，满足全天不间断使用要求，让用户专注工作。



主机10小时续航能力

## 手机直接分析热像图 使用更轻松

FOTRIC 220s系列支持热像图在本机即时分析。不仅可以分析本机拍摄的热像图，更能从云端下载历史数据进行分析比对。



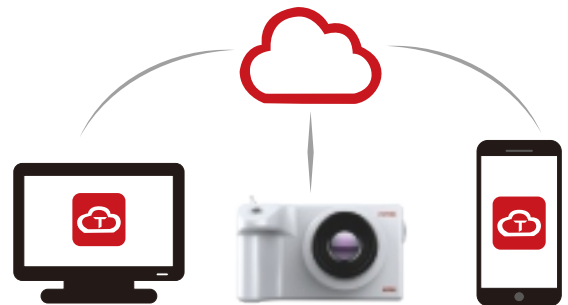
手机即时分析热像图

## 灵活分区域发射率设定 专业测温参数修正

本机与PC软件都可以设置各区域不同发射率，实现不同材质单独准确测量。同时可对透过率、测试距离等进行设置，保证温度的准确性。

## 分享创造价值 APP和PC软件同时分析热像图

云架构支持远程协同工作，现场数据快速分享，远程诊断帮助现场解决问题。进度同步更新，实现零时差作业。不止手机，PC也可同步查看分析云端热像照片。



PC手机端同步分析，零时差作业

## 在线更长期

### 过硬品质 在线更长期

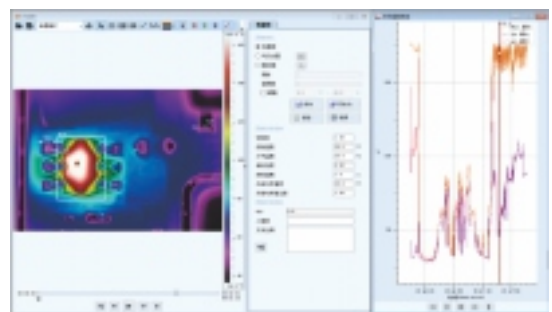
FOTRIC 220s系列热像仪采用价格更高，支持长期工作的高端电子元器件，保证热像仪可以在在线模式下长时间正常运行，同时维持长久的使用寿命。旁路电源设计，使热像仪在外接电源模式下可以不间断长期运行。



高端电子原件+专业研发测试台，在线时间更长

## 全辐射热像视频流

FOTRIC 220s热像仪配合PC端专业的AnalyzeIR研发软件记录全辐射热像视频，视频保存每一帧图像每个像素点的温度数据。

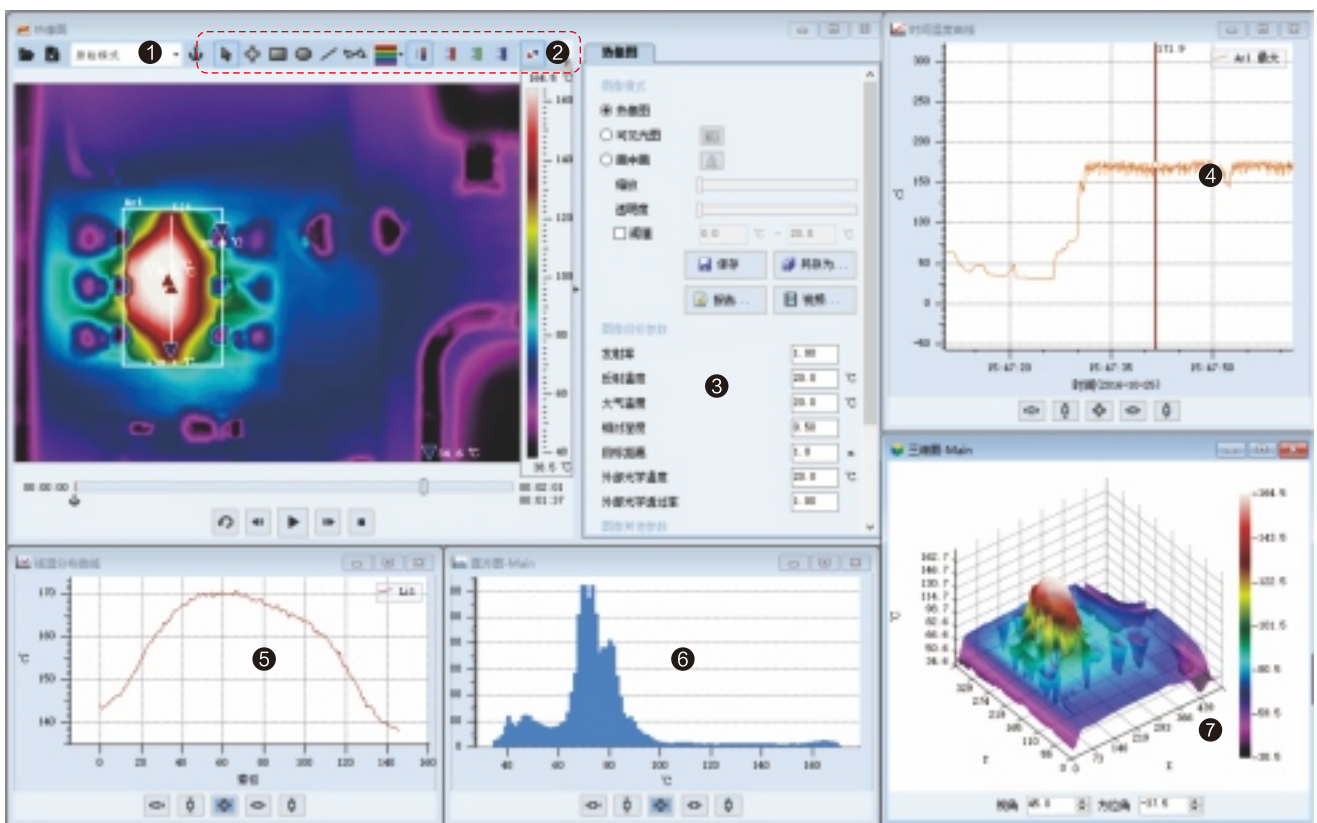


可添加任意温度点或区域，并形成温度时间曲线

# FOTRIC AnalyzIR专业分析软件

## 热像分析，绝不是单一热像图

FOTRIC AnalyzIR软件为满足研发用户使用需求而开发，从图像、温度及时间的三维视角来进行测试分析。一张图将拥有更多的细节和变化过程，比常规设备维护类热像仪的研究更深入，数据更可靠，论文更漂亮。



- 注：1.原始/温差模式  
 2.点、线、框、调色板、等温线等工具  
 3.采样前/后温度修正，支持发射率分区域设置  
 4.ROI温度/时间曲线；ROI±ROI温度/时间曲线；不同视频曲线叠加对比  
 5.线温分布  
 6.直方图  
 7.热像三维图

## 1TB超大文件，数据记录不中断

长期在线模式下采集的数据非常大。FOTRIC 220s配套软件支持录制最大1TB的单个全幅射热像视频，帮助研发用户记录实验过程的完整数据。

型号	223s	224s	225s	226s	227s	228s
1TB单个文件采样时长 (按5Hz帧频计算)	约15天	约12天	约11天	约9天	约6天	约5天

注1：需安装windows 64位系统

## 自动采集数据，释放人力资源

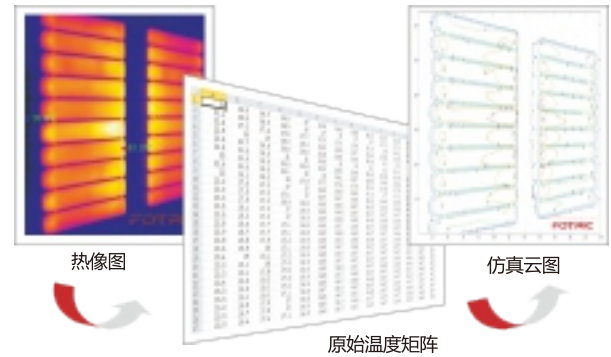
3种数据自动采集模式：

①时间触发 ②温度触发 ③外部I/O触发



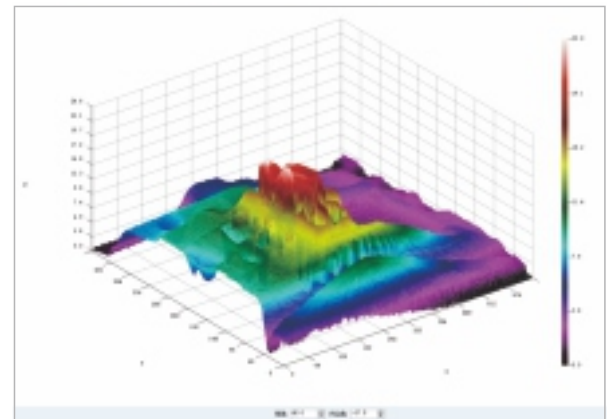
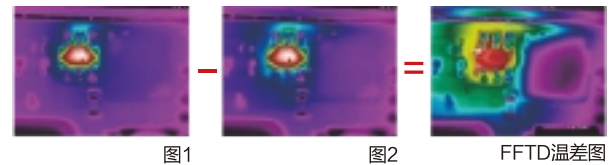
## 原始温度数据矩阵

用户可选择任意帧热像画面另存为全辐射热像图，导出该图全部像素点原始温度值的.CVS格式数据表格。这些原始数据有助用户优化算法，或是用其他软件生成仿真云图。



## 全幅温差FFTD分析 再细微的差异也能直观呈现

直观获取任意两张热像图的温度差异，分析更快速精准，报告更明了易懂。



三维图

## 画中画与画面融合

支持画中画和画面融合功能，查看画面中特定温度区域。



支持画中画功能

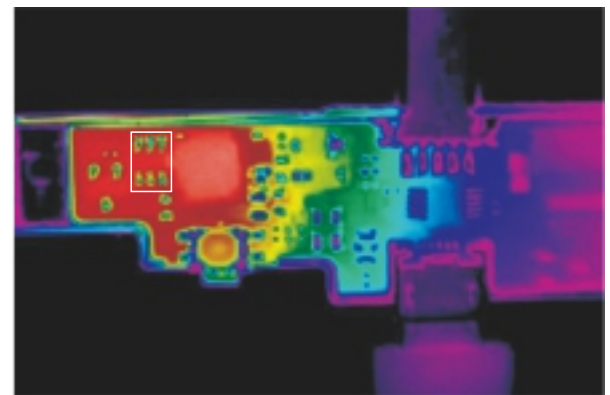
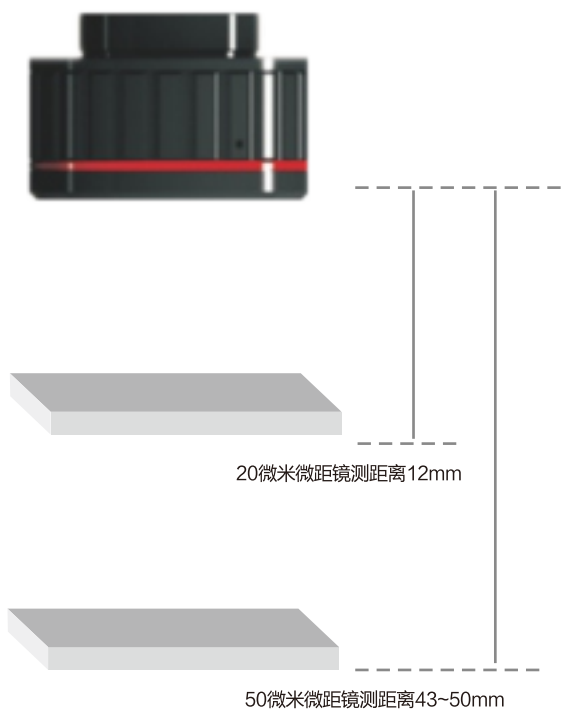
# 研发微距镜=独立镜头+独立标定

## FOTRIC 220s系列热像仪胜任20 $\mu$ m的微观温度分布测量

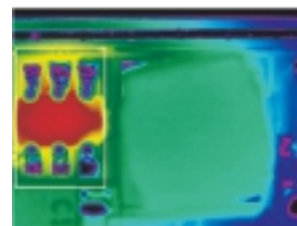
- **独立微距镜**：无能量衰减，保证成像质量；而传统热像仪是在标准镜头处加装倍镜会增加光衰，降低了成像质量。
- **独立标定**：FOTRIC原装微距镜与主机一对一做温度标定，测温精度得到保证。



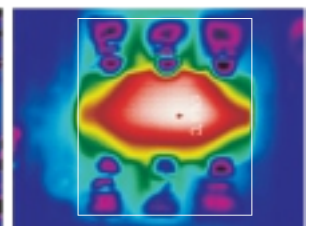
### 微距镜示意



标准镜头15cm测试距离（白色框内芯片尺寸3mm\*1.5mm）

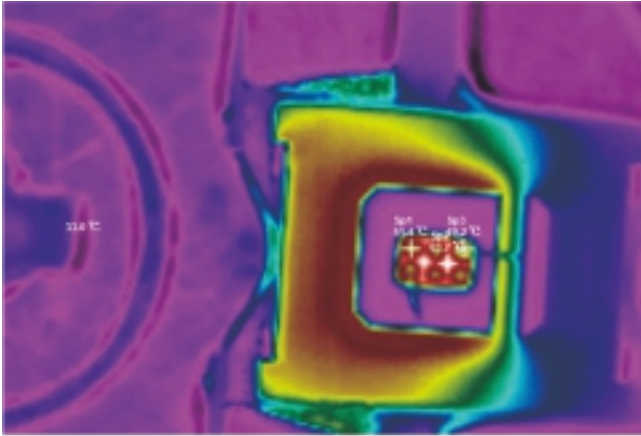


50 $\mu$ m微距镜



20 $\mu$ m微距镜

## 典型应用

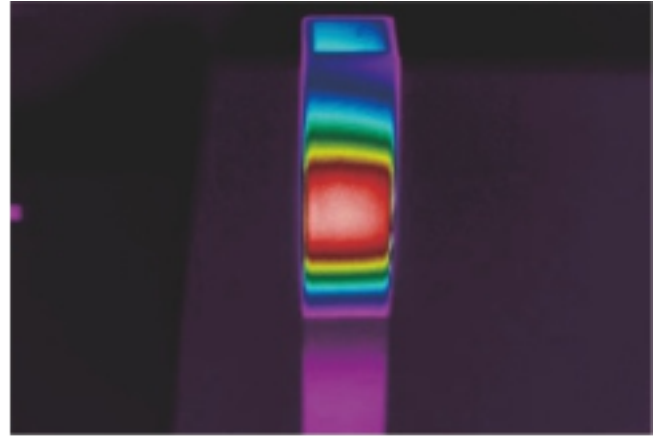


### 电子行业

未封装芯片内部温度分布测试

**测试难点：**大多电子方面的热分布分析不是一张热像图可以解决的，需要看到温度变化的过程，看到整个实验的温度变化情况。

**解决方案：**对于芯片等小目标可以使用Fotric 226s搭配50微米微距镜，甚至Fotric 227s/228s搭配20微米微距镜进行检测。通过AnalyzeIR的在线分析功能，可以连续检测温度变化过程，录制后可以任意分析。

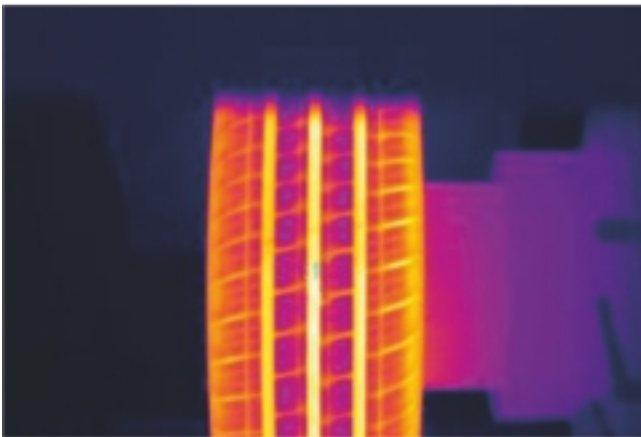


### 生物医药

靶向纳米材料

**测试难点：**记录整个实验过程，对比不同实验体温度变化。

**解决方案：**Fotric 226s搭配B3s万向测试台，便于材料测试时水平观看与体内实验时侧向观看，在线分析功能实时记录整个实验过程，利用时间温度曲线的叠加模式直接对比不同实验体的温度变化情况。

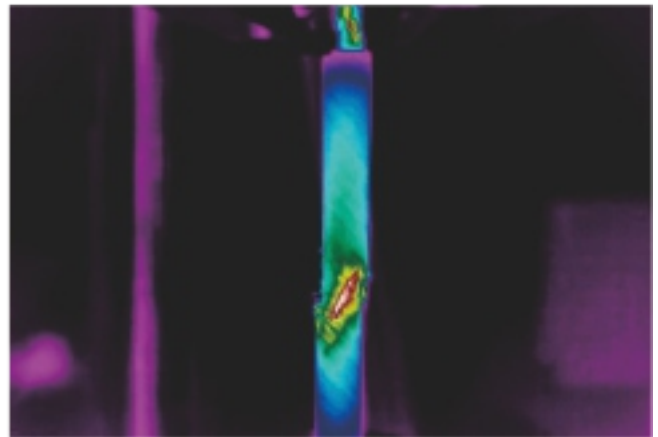


### 汽车行业

轮胎测试

**测试难点：**轮胎耐久实验需要长时间测试，一般长达7-10天，需要记录整个过程，冲击实验需要较高帧频。

**解决方案：**FOTRIC 220s系列旁路电源设计可外接电源使用而不会导致电池发热，在线分析功能可连接PC软件录制分析，支持自定义帧频，冲击实验使用30Hz高帧频录制，耐久实验可以降低帧频减少数据量，且支持1TB单个视频录制，满足长期录制要求。



### 材料性能

碳纤维疲劳测试

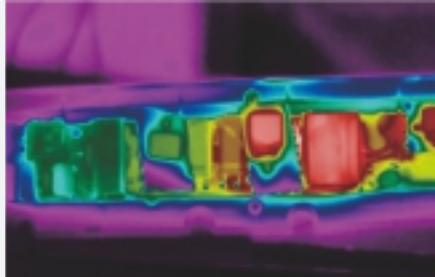
**测试难点：**捕捉断裂瞬间，记录温变过程用于后期分析。

**解决方案：**断裂属于瞬间行为，需要在线模式下的长期监测。将Fotric 228s搭配B3s万向实验台可以解放人力，轻松实现。通过AnalyzeIR的在线分析与录制功能记录整个温变过程，时间温度趋势分析直观展示温变情况，温差模式便于分析温升变化。

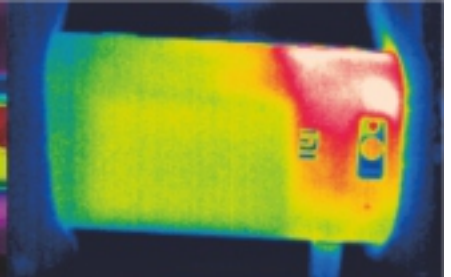
# 其他应用



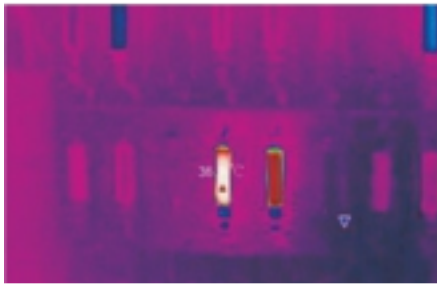
散热研究



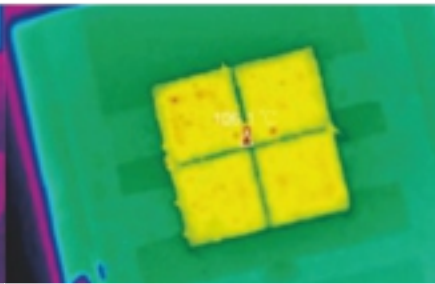
不同铜材/铝材的散热效果对比分析



电子产品入网许可皮肤舒适度测试



新能源电池



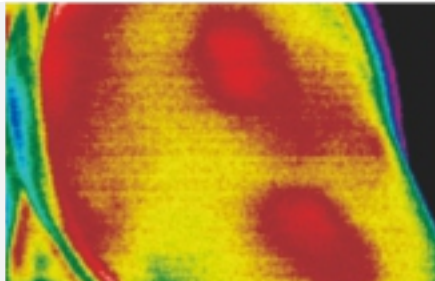
LED芯片局部热斑



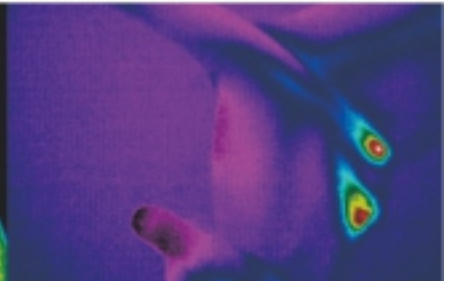
新能源与节能



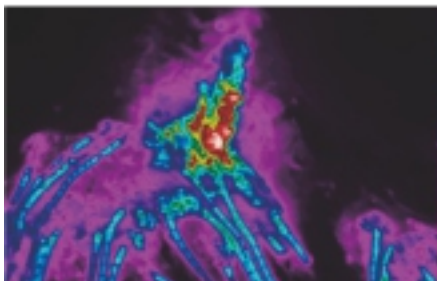
生物测试



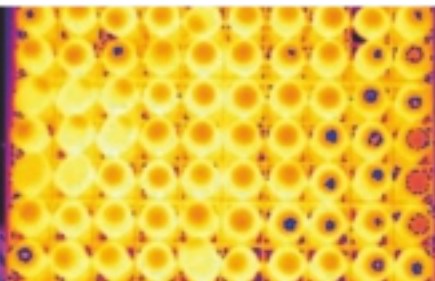
肌肉疲劳慢性僵化



长江江豚保护



火山地质活动



鸡蛋孵化活性



其他研究

# 技术参数

	Fotric 223s	Fotric 224s	Fotric 225s	Fotric 226s	Fotric 227s	Fotric 228s
<b>红外热像</b>						
红外分辨率	160 × 120	288 × 216	320 × 240	384 × 288	512 × 384	640 × 480
视场角 (FOV)	19° × 14°	21° × 16°	24° × 18°	28° × 21°	23° × 17°	28° × 21°
热灵敏度NETD	<0.05°C@30°C				<0.04°C@30°C	<0.03°C@30°C
像素增强	—				4倍图像清晰度 画质提升为 1024 × 768	4倍图像清晰度 画质提升为 1280 × 960
测温范围	-20°C~350°C (-20°C~150°C, 0°C~350°C)			-20°C~650°C (-20°C~150°C, 0°C~350°C, 200°C~650°C)		
温度扩展	—			可扩展至1200°C	可扩展至1200°C和-40°C	
最小成像距离	0.1m	0.15m			0.1m	
空间分辨率	2.1mrad	1.27mrad			0.78mrad	
测温精度	±2°C或±2%，取大值（环境温度在10°C~35°C时）					
对焦方式	手动对焦					
响应波长	8~14 μm					
探测器类型	焦平面阵列FPA，非制冷微热量					
连续数码变焦	1~6倍		1~8倍		1~10倍	
<b>显示屏与可见光</b>						
屏幕	多点触控，5寸电容屏					
可见光相机像素	1200万像素					
<b>图像处理</b>						
调色板	灰白、灰红、铁红、彩虹等15种					
调色板实时预览切换	当前图像15种调色板预览切换					
图像一致性优化	自动校准噪声FFC/手动噪声校准FFC					
<b>测量分析</b>						
修正设置	发射率、反射温度、环境温湿度、测量距离、透过率					
发射率校正	0.01~1.0，或从内置材料表中选择					
区域发射率校正	支持					
高低温自动捕捉	支持					
等温线	之上/之下					
ROI测量模式	8个可移动点，8个可移动区域，1条直线 每个ROI可单独设定发射率				12个可移动点，12个可移动区域，3条直线，每个ROI可单独设定发射率	

	Fotric 223s	Fotric 224s	Fotric 225s	Fotric 226s	Fotric 227s	Fotric 228s
<b>测量分析</b>						
温度报警	自定义高低温报警阈值					
图像格式	标准JPEG, 含原始温度数据					
<b>在线测试模式</b>						
USB	传输包含所有像素温度数据的全辐射热像视频流					
连续在线工作	支持					
单个文件最大容量	1TB					
<b>专业功能</b>						
显示方式	热像, 自定义的双视融合画中画					
图像保存模式	单热像图, 混合图像					
手机拍摄全辐射热像视频	支持					
手机分析热像图	支持					
手机分析热像视频	支持					
标签识别	识别二维码和条形码, 关联热像图					
注释	语音和文本注释					
手机APP分析热像图	支持					
<b>电源</b>						
热像仪电池类型	可充电锂电池					
热像仪电池续航时间	10小时					
<b>环境</b>						
工作温度	-20℃ ~ +50℃					
存储温度	-20℃ ~ +50℃					
湿度	<90%RH					
<b>物理参数</b>						
防护等级	IP54					
FCC	CFR 47 part 15.107 CFR 47 part 15.109					
重量	约560g					
尺寸	97mm × 145mm × 93.5mm					
三脚架安装	UNC 1/4-20					
保修期	1年	2年				
<b>产品标配</b>						
热像仪主机(内置电池)、标准镜头、镜头盖、电源适配器、手机、USB转Micro USB OTG线(左弯/右弯)、USB转Micro USB OTG线、USB转USB线、手腕带、入门手册(含保修卡、合格证)、校准证书、硬质便携箱(限Fotric 226s、227s、228s)						

## 可选镜头

	设备型号	可选镜头
	<b>Fotric 226s</b> (含标准镜头最多可配3个镜头)	M100-226s微距镜 (标定量程0℃~150℃) M50-226s微距镜 (标定量程0℃~150℃) L15-226s长焦镜 L47-226s广角镜
	<b>Fotric 227s</b> (含标准镜头最多可配3个镜头)	M50-227s微距镜 (标定量程0℃~150℃) M20-227s微距镜 (标定量程0℃~150℃) L14-227s长焦镜 L35-227s广角镜
	<b>Fotric 228s</b> (含标准镜头最多可配3个镜头)	M50-228s微距镜 (标定量程0℃~150℃) M20-228s微距镜 (标定量程0℃~150℃) L17-228s长焦镜 L45-228s广角镜

## Fotric 227s/228s温度量程扩展

476 高温1200℃镜头

477 标准镜头-40℃低温扩展

## Fotric B3s万向研发测试台

### 研发测试台

Fotric B3s

### 可搭配热像仪

Fotric 223s, Fotric 224s, Fotric 225s, Fotric 226s  
Fotric 227s, Fotric 228s



## 其他配件



Fotric TBOX-1硬质便携箱



Fotric P1便携软包



Fotric OTG-22数据线套装



Fotric 453 数据终端模块

FOTRIC 220s, 助力科研类论文荣登世界最具权威杂志



Nature (《自然》) 是世界上历史最悠久、最有名望的科学杂志之一，首版于1869年11月4日。在许多科学研究领域中，很多最重要、最前沿的研究结果都发表在Nature上。



ACS成立于1876年，是全球最具规模的科学协会，跻身全球领先的全球最大权威科学信息发布机构之列。ACS已成为全球化学家、化学工程师和相关人士首选的化学领域专业机构，拥有具权威性的期刊，已收录全球顶尖一百多万篇专业论文。

ARTICLE

Received 23 Apr 2016 | Accepted 12 Sep 2016 | Published 21 Oct 2016

Photothermal therapy with immune-adjutant nanoparticles together with checkpoint blockade for effective cancer immunotherapy

Qian Chen<sup>1,2</sup>, Ligeng Xu<sup>1,2</sup>, Chao Liang<sup>1</sup>, Chao Wang<sup>1</sup>, Rui Peng<sup>1</sup> & Zhuang Liu<sup>1</sup>

ICG-R837, while the DC maturation percentages from mice treated with PLGA-ICG or free R837 (with the same dose) only increased to ~30 or ~35%, respectively. Therefore, PLGA-ICG-R837 nanoparticles showed even stronger *in vivo* immune-stimulation effect compared with the same dose of free R837, although the two induced similar levels of *in vitro* DC maturation (Fig. 1d and Supplementary Fig. 3).

DCs upon maturation would secrete various types of cytokines to regulate other types of immune cells<sup>38</sup>. Thus, in the following experiment, various cytokines including interleukin 6 (IL-6) (an important marker in the activation of humoral immunity), tumour necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) (an important marker in the activation of cellular immunity), and interleukin 12 (IL-12p70) (an important marker of innate immunity)<sup>39,42</sup> in the mouse sera after different treatment were analysed by ELISA. It was found that mice treated with PLGA-ICG-R837 showed high serum levels of IL-12p70, IL-6 and TNF- $\alpha$ , which appeared to be higher than those in sera of mice treated with the same dose of free R837 (Supplementary Fig. 4). Such observed stronger *in vivo* immune-stimulation effect of PLGA-ICG-R837 than free R837 may be attributed to the sustained release of R837 from nanoparticles.

Photothermal tumour ablation for immune system activation.

On the basis of the aforementioned experiment results,

PLGA-ICG-R837 nanoparticles designed in our system is an effective immune-stimulator. It has been reported that many other ablative tumour treatments such as hyperthermia, photodynamic therapy and cryoablation will induce strong tumour-specific immune responses<sup>43–46</sup>. Therefore, we wonder if photothermal therapy with our PLGA-ICG-R837 could trigger further enhanced immunological responses. Firstly, *in vitro* experiments verified that the residues of 4T1 breast tumour cells after NIR-induced photothermal ablation with PLGA-ICG-R837 could dramatically enhance the DC maturation, to a level much higher than that achieved by simply adding PLGA-ICG-R837 nanoparticles, or cell residues ablated by PLGA-ICG in the absence of R837 (Supplementary Fig. 2). Such results suggest that R837-containing nanoparticles could potentially act as an adjuvant to promote immunological responses of tumour-associate antigens in cell residues.

In our further *in vivo* experiment, BALB/c mice bearing subcutaneous 4T1 tumours were intratumorally (i.t.) injected with PLGA-ICG or PLGA-ICG-R837 and then irradiated by an 808 nm laser at the power density of 0.5 W cm<sup>-2</sup> for 10 min. As monitored by an infrared thermal camera (FOTRIC 225), the tumour temperature of mice injected with PLGA-ICG or PLGA-ICG-R837 under laser irradiation quickly rose to ~60 °C, which was high enough to effectively ablate tumours

NATURE COMMUNICATIONS | 7:13793 | DOI: 10.1038/ncom13793 | www.nature.com/naturecommunications

3

PEGylated Au@Pt Nanodendrites as Novel Theranostic Agents for Computed Tomography Imaging and Photothermal/Radiation Synergistic Therapy

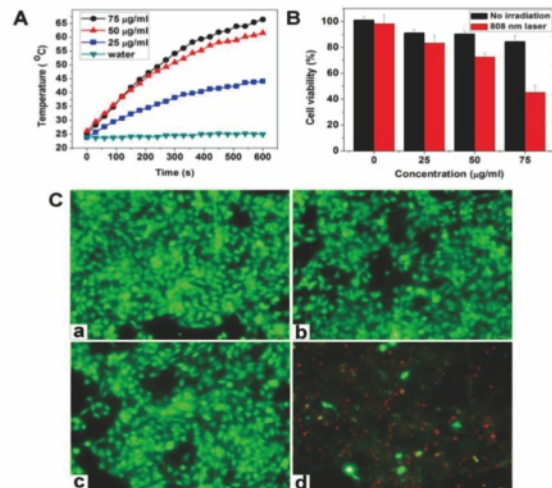
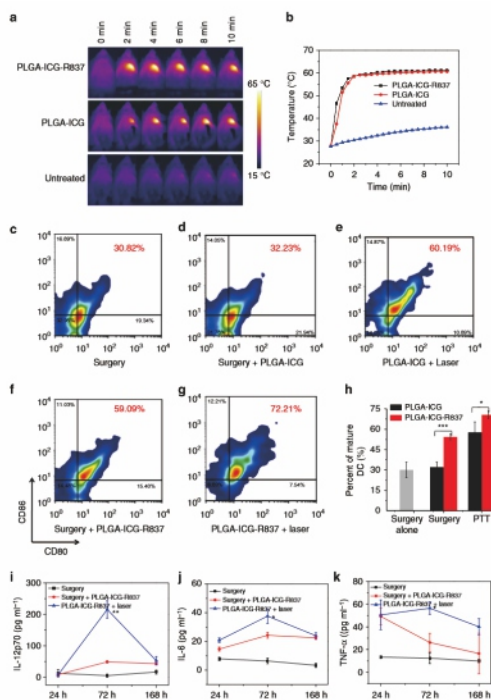
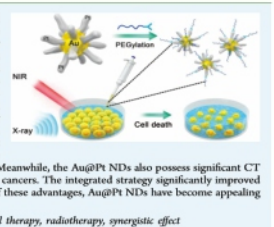
Xu Liu,<sup>1</sup> Xing Zhang,<sup>1</sup> Mo Zhu,<sup>2</sup> Guanghui Lin,<sup>1</sup> Jian Liu,<sup>1</sup> Zhufu Zhou,<sup>1</sup> Xin Tian,<sup>1,4</sup> and Yue Pan<sup>1,7</sup>

<sup>1</sup>State and Local Joint Engineering Laboratory for Novel Functional Polymeric Materials, College of Chemistry, Chemical Engineering and Materials Science, Soochow University, Suzhou 215123, China  
<sup>2</sup>Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Soochow University, 188, Shi Zi Road, Suzhou 215006, China  
<sup>3</sup>Shenyang National Laboratory for Materials Science, Institute of Metal Research, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016, China  
<sup>4</sup>Printable Electronics Research Centre, Suzhou Institute of Nano-Tech and Nano-Bionics, Chinese Academy of Sciences, Suzhou 215123, China  
<sup>5</sup>Institute of Functional Nano and Soft Materials (FUNSOM), Soochow University, Suzhou 215123, China  
<sup>6</sup>School of Radiation Medicine and Protection, School for Radiological and Interdisciplinary Sciences (RAD-X) & Collaborative Innovation Center of Radiation Medicine of Jiangsu Higher Education Institutions, Soochow University, Suzhou 215123, China

Supporting Information

**ABSTRACT:** The integration of photothermal therapy (PTT) with radiation therapy (RT) in a single nanoscale platform is believed to have considerable potential for cancer therapy. In this work, the rationally designed PEGylated Au@Pt nanodendrites (NDs) have been developed as a novel X-ray computed tomography (CT) and PTT/RT enhanced theranostic agent for cancer therapy. The absorption of Au@Pt NDs was tuned to the near-infrared region with the growth of Pt nanobranches and thus enhances the efficacy of PTT. Furthermore, because of the high atomic number (high Z) of Au as well as Pt, Au@Pt NDs significantly enhanced lethal effects of RT by inducing a highly localized radiation dose within cancer cells. More importantly, the combination of Au@Pt ND-enhanced RT with PTT suppressed cancer cell growth more efficiently than that RT or PTT alone did, indicating a synergistic effect. Meanwhile, the Au@Pt NDs also possess significant CT imaging signal enhancement that has the potential to guide PTT/RT for cancers. The integrated strategy significantly improved CT and PTT/RT of cancer cells with mild laser and radiation. Because of these advantages, Au@Pt NDs have become appealing and effective agents for cancer theranostic.

**KEYWORDS:** Au@Pt nanodendrites, computed tomography, photothermal therapy, radiotherapy, synergistic effect



Additionally, in comparison with rare earth and bismuth nanomaterials, Au and Pt nanomaterials have higher biocompatibility both *in vitro* and *in vivo*.<sup>37–39</sup> Moreover, Au and Pt nanomaterials also exhibit good photostability and high photothermal conversion efficiency in PTT for cancers.<sup>7,40</sup> It has also been proven that hybrid bimetallic nanoparticles exhibit optical and chemical properties better than those of single-element-containing nanoparticles.<sup>41–43</sup> Therefore, we hypothesized that the combination of Au and Pt in one nanoscale platform could be a high-efficiency and low-toxicity

**2.4. Photothermal Experiments of Au@Pt NDs.** To study the photothermal effect of the synthesized Au@Pt NDs, 1 mL aqueous solutions containing different concentrations (0, 25, 50, and 75 μg/ml) of Au@Pt NDs were irradiated under an 808 nm laser at a power density of 1 W/cm<sup>2</sup> for 10 min. An IR thermal camera (FOTRIC 225-1) was used to record the temperature of the solution at each time point.

**2.5. Cellular Uptake Assays.** To determine the cellular uptake of Au@Pt NDs, the 4T1 cells were plated on a six-well plate and cultured for 24 h. Next, Au@Pt NDs (50 μg/ml) were added to each well for incubation in culture medium. At a determined time, PBS was used to wash the cells three times. A certain number of cells were collected to

\* 用FOTRIC热像仪进行论文数据采集并发布成功的用户将获得FOTRIC热像基金的稿费支持。 欢迎联系FOTRIC了解更多。

## 关于 FOTRIC

红外热像技术能够快速测试物体表面的温度分布，并生成温度分布的热像图。作为无需接触测试目标的温度分析仪器，在产品开发和品质验证的工作中，帮助研发工程师优化散热方案和改进产品品质。

FOTRIC创新的将专业级红外热像仪与智能手机相结合，帮助用户更加简单的使用红外热像仪并能快速的与团队成员分享测试数据。作为美国德州达拉斯ZXF实验室中专注于精密测试仪器创新的品牌，FOTRIC热像科技自主研发的拥有内置放火报警智能算法的热像探测设备，获得了国家科技部创新基金的资金支持，并于2017年在美国正式发布云热像，标志着第四代热像仪的产生。

FOTRIC热像科技致力于通过全球协作的创新技术研发，提高居民生活安全和工作效率，开启123456789人的热像世界。



FOTRIC中国官方微信

### FOTRIC 热像科技

上海市浦东金桥开发区王桥路1006号AB座（中邦商务园区内）

邮政编码：201201 [www.fotric.cn](http://www.fotric.cn)

图片仅供说明之用，规格如有变更恕不另行通知