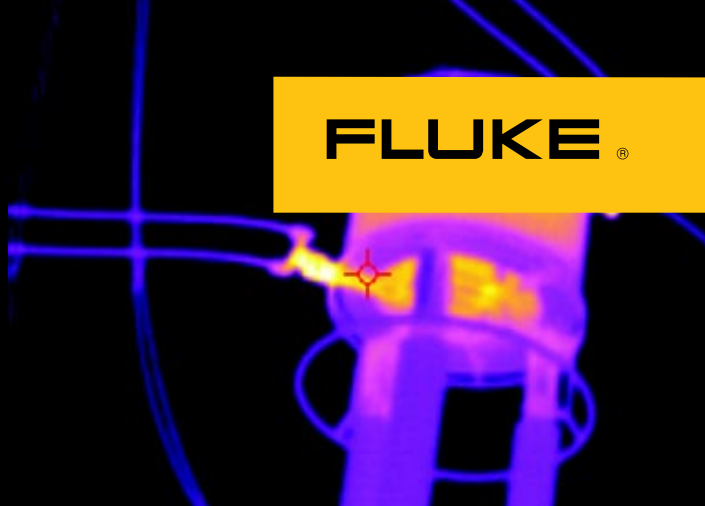
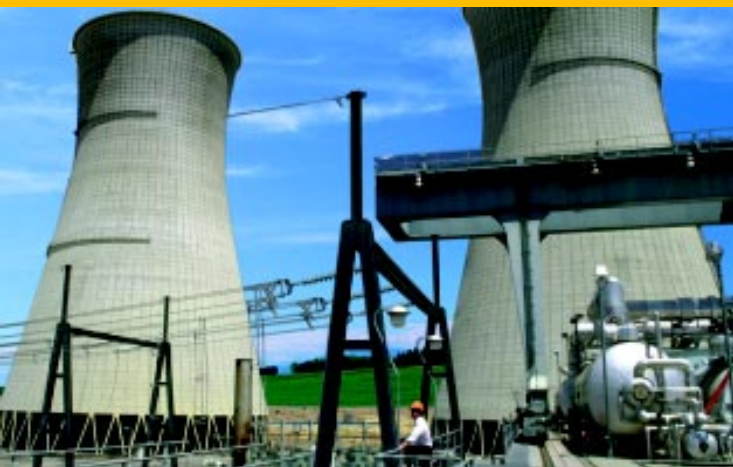


Ti30 高性能热像仪



FLUKE®

Ti30 高性能热像仪



Ti30 高性能热像仪的领域应用

# Fluke 高性能热像仪 Ti30 产品样本

Volume 2006.03



美国福禄克公司

## 福禄克，助您与时代同步！

福禄克公司成立于1948年，总部设在美国华盛顿州西雅图的爱佛利特市，生产厂分布在美国、欧洲等地，销售服务机构遍布全球100多个国家，雇员达2400人左右。

多年来，福禄克公司为各个工业领域提供了优质的测试和维护仪器和工具。从工业控制系统的安装调试到过程仪表的校验维护，从实验室精密计量到计算机网络的故障诊断，福禄克产品帮助各行各业的业务正常地运转。无论是技术人员，工程师还是科研、教学人员和计算机网络维护人员，他们通过福禄克产品扩展了个人能力并更出色地完成了他们的工作，同时他们也给予福禄克最好的口碑和信任！

作为电子测试仪器及工具的领导者，福禄克公司在其涉足的领域内都保持着第一或第二的领导地位，福禄克产品也因为紧凑精密，坚固耐用，安全且使用简单及严谨的质量标准而闻名于世，并从而成为所有专业维修人员的首选。

福禄克公司在中文([www.fluke.com.cn](http://www.fluke.com.cn))、英文([www.fluke.com](http://www.fluke.com))网站上提供丰富的新闻及产品应用信息，并向客户提供光盘和中文的资料和产品手册。福禄克公司，为您想得更多，为您服务更多。



## 目 录

Ti30 提高你的维护能力.....	1
Ti30 热像仪的标准配件.....	2
Ti30 热像仪的易学易用.....	3
功能强大的 InsideIR 软件.....	4
Ti30 热像仪的技术参数表.....	7
Ti30 热像仪的应用 - 电力.....	8
Ti30 热像仪的应用 - 冶金.....	9
Ti30 热像仪的应用 - 石化.....	10
Ti30 热像仪的应用 - 预诊断维护.....	11
Ti30 热像仪的应用 - 电子.....	12
Ti30 热像仪的应用 - 建筑.....	13
Ti30 热像仪的应用 - 汽车.....	14
Ti30 热像仪培训.....	15
福禄克电气测试工具.....	16
福禄克过程校准工具.....	17
Ti30 热像仪技术参考.....	18
Ti30 热像仪发生率表.....	19

## Ti30 提高你的维护能力

无论是预防性还是预知性的维护程序都需要对企业的重要设备进行定期检查。检查人员通过决定检查的次数、步骤和设备的物理性来制定个性化的维护计划，以便使该计划达到最优化的合理安排。

Fluke Ti30 热像仪完全支持热像检测方案。首次检测以后，所拍摄的热图可以在InsideIR软件中与位置名称和温度数据进行关联，然后将其上传到热像仪中作为今后检测方案的指示。

在现场测量中，屏幕中动态显示的热像将帮助检查人员确定一个更佳的角度进行准确的拍摄，以提高测量的准确性。Ti30热像仪和以前的扫描方式相比较，将更加准确地诊断设备早期的缺陷，避免漏检。

### 扩展你的预维护程序

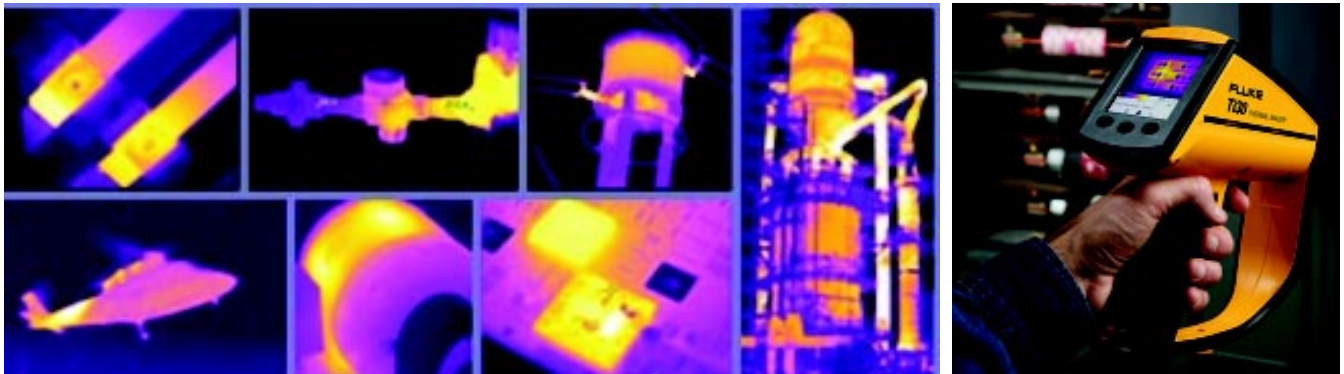
Fluke Ti30热像仪可使工厂热分析专业人士管理一个更庞大的红外预维护程序，并将检测计划的职责分配到相关设备的人员，如负责检测电气设备和机械设备的的人员。这样，可使热分析专业人士无需花费更多的时间在程序管理、图像分析和建立报表问题上，而是更多地专注于总体的预维护程序。



只需要简单地扳动扳机，就可以获得高质量的热像图



下载数据和热像图到 InsideIR 软件中，轻松进行分析和建立报表



检测工作可分配给那些最熟悉设备的电气和机械技师，他们只需简单地使用热像仪，根据预先设定好的方案进行检测，瞄准，调焦和扳动扳机。

Ti30 热像仪将全天候红外成像检测变为可能。大于5小时的电池寿命，100幅图像的存储能力可以满足连续不断的检测需要。而其他的热像仪可能需要多个电池和多个充电器以及附带的存储设备。

Ti30 热像仪的坚固耐用特性，使得维护部门可以在任何时间、任何地点进行热像检测，以便随时发现潜在的隐患，而不是局限于危险期或者每年例行的检查。

## Ti30 热像仪标准配件



如果您想了解在热像仪上投资的收益，下面是您需要考虑的问题：

### 产品性能

- 你所购买的仪器是全辐射的吗？（每一个像素点是否能够准确测温？）  
对于电气和机械设备，测量绝对温度的准确性是非常重要的。只有如此，才能建立有效的预防性维护程序。

### 软件

- 对于专业的报表软件，需要额外的费用吗？
- 其他用户借用的话，需要授权费用吗？

### 培训和使用

- 在没有额外的费用下，能得到培训吗？
- 仪器是否容易使用？
- 仅有一些基本培训知识的电气机械人员能将热像仪作为工具来帮助他们更好的完成工作吗？

### 标定、服务和维修

- 热像仪标定费是多少？
- 基本维修费是多少？
- 透镜是否会被轻易的损伤？

\*特殊配件请向福禄克公司垂询

### 额外的电池，充电器或替代物

- 电池充电时间相对使用时间如何？
- 进行全天的检测需要几个电池组和相应的充电器？

### 可选项目

用 CR 替代型号中 XX

NIST/DKD 温度校准证书（探针基于 NIST/DKD 标准）

Fluke Ti30 型热像仪附件

FLUTi30ACHC	带泡沫衬垫的硬壳手提箱
FLUTi30SB	便携包
FLUTi30DS	数据传输座
XXXTi30UACA	通用直流电源
XXXMXCBPU	USB1.1 接口的计算机电缆
FLUTi30RBP	充电电池组
FLUTi30NRBP	不可充电电池组（不含 AA 电池）
FLUTi30WS	腕带
FLUTi30IUG	多语种互动式手册光盘
FLUTi30MMTP	多语种热成像技术用户培训演示光盘
FLUTi30QRC	速查卡片
FLUTi30ETS	为期 2 天的培训机会

### 定货信息

2528130 Fluke-Ti30 AP9

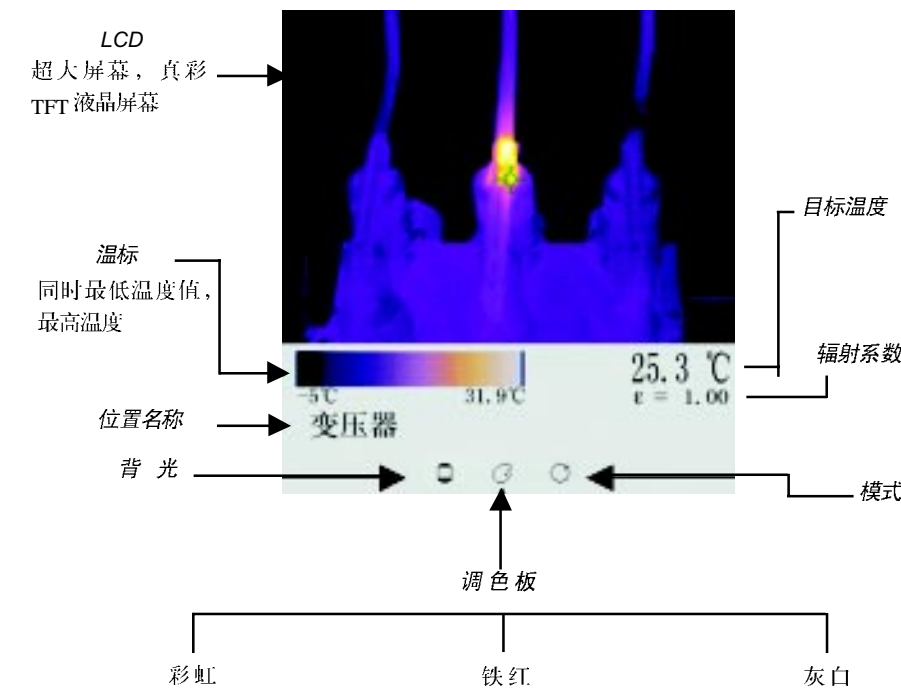
2532660 Fluke-Ti30 AP9

保修期：一年

具体请向当地办事处询问

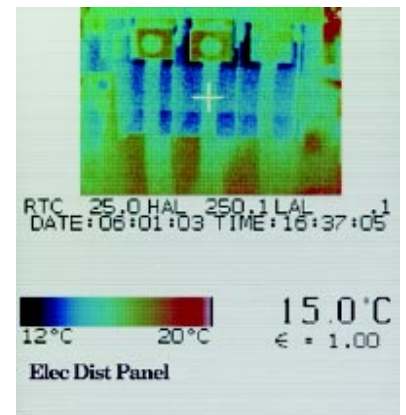
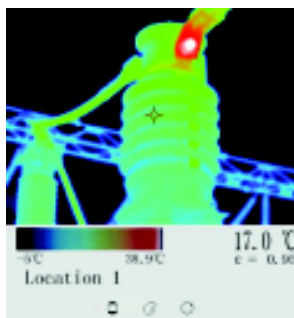
## Ti30 热像仪的易学易用

通过 Ti30 热像仪，你可以方便地对所关注的物体进行检测，当发现你所需要的图像时，你可以立即捕捉并加以储存，图像会自动记录各种参数，Fluke Ti30 热成像仪显示热图像非常清晰、有层次，同时还提供激光指示功能作为瞄准的辅助，从而帮助使用者方便地定位具体的目标。



### 易学易用

- 简洁的单层菜单设置，无需进入复杂的多层菜单
- 在自动模式下仪器自动调整增益和热级值，也可将其转为手动模式以适应不同的测量需要
- 扣动扳机后，图像定格，然后选择存储或是不存储图像
- 你可随意更改诸如激光瞄准、温度单位、调色板、液晶屏背景光和测量模式等设置



为设备维护人员提供通用的解决方案

- 高性能适合于专业人士，简单易用适合于初学者
- 可以在现场调整关键参数（发射率、RTC、温度热级或增益），也可以事后在办公室里通过软件调整
- 大尺寸的液晶屏 LCD 显示，使得图像无论是在室内还是室外都很清晰
- 可以在办公室里使用 USB 传输座，在现场使用随机的 USB 电缆进行通讯
- 使用可充电电池组或标准 AA 电池组

## 功能强大的 InsideIR™ 软件

### Inside IR™ 软件解决方案

Fluke Ti30热成像仪附带有 windows 环境下的PC应用软件包; Inside IR™ 进行热图分析和报表处理。该软件包为多国文字版本。你只需简单地将热成像仪放置在数据传输座上并轻按一个键, 或直接使用USB 电缆线进行连接, 就可下载全部储存的热图像。

Ti30 热像仪收集的是19200个像素点, 每一个像素点采用的是12位的分辨率。这使得现场人员能够准确的定位、聚焦和拍摄。一幅拍摄合理, 调焦良好的热图可以使您在安静舒适的办公室里通过InsideIR软件进行后期的分析。

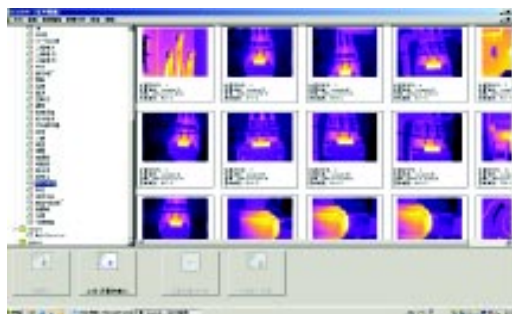
在热像仪扫描中或是在 InsideIR™ 软件中您可以调整:

- 调色板设置
- 发射率
- 反射背景温度值
- 增益和热级

这种方式提供了使用的灵活性, 不必因为现场参数设置不对而去重新进行测量。您所做的仅仅是在办公室里对软件进行简单的重新设置而已。图像和数据文件也可以通过 Email 方式发送给其他 Ti30 热像仪客户, InsideIR™ 软件用户可以方便地进行信息共享和相互检查。

同时温度点、柱状图、等温线等工具是内置到此软件包中的。

Inside IR™ 提供了许多参数以便事后对测量结果修正, 以保证热像图的准确性。



位置名称

发射率调整

反射温度调整

备注

图片属性	
位置序列号	34
位置名称	Location 71
日期:	2005-3-31 14:34:19
发射率	0.95
反射温度	OFF
目标温度	53.3 °C
偏差报警	0 °C
高温报警	250 °C
图像最小值	21.2 °C (像素(4,108))
图像最大值	63.4 °C (像素(83,67))
备注	

热分析

- 温度跟踪
- 等温线

温度

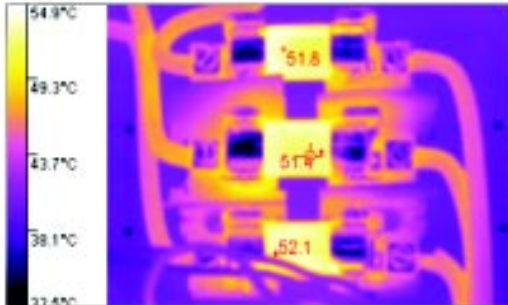
- 是
- 否

指针选项

- 曲线测量
- 测量区域
- 图像日期时间标记
- 像素匹配

恢复原始图像

## 功能强大的 InsideIR™ 软件

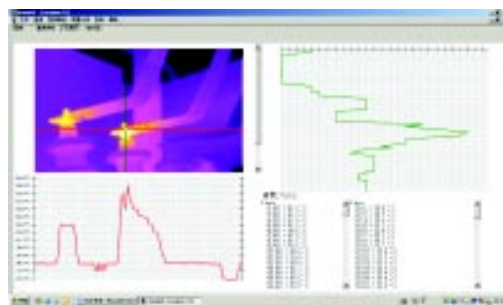
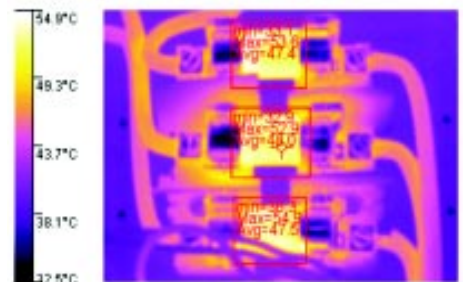


### 点选

你可以在 InsideIR™ 的软件中，在任意地方点击，即可在所需地方标上温度值，如按照一定的轨迹进行点击，便可以绘制出一条所需要的温度曲线，以便于作进一步的分析，一旦生成报表或将该张图片进行输出，其温度值将被保留在图面上，并被一起输出。

### 框选

你可以在 InsideIR™ 的软件中，在任意地方进行框选，被所选中的区域上即会标上该区域的极值温度（最大值，最小值）和平均温度，以便于作进一步的分析，一旦生成报表或将该张图片进行输出，该框以及温度值将被保留在图面上，并被一起输出。

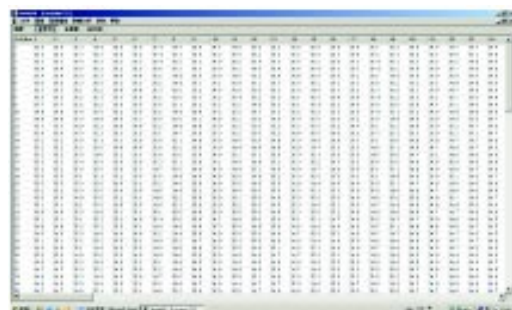
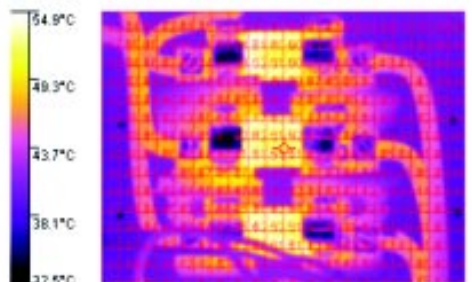


### 轮廓图

这是一个非常有用的工具，图右侧的绿色曲线表明了在该热像图上的绿色竖线温度变化，下方的红线表明了该热像图上的红色横线温度变化，右下角为当前红绿两条线上所有的温度数值。

### 网格图

这是一个很优秀的工具，它将整个热像图分为数十个小的网格，在其间标明该网格的平均温度，以方便对不同区域的热区进行分析比较。

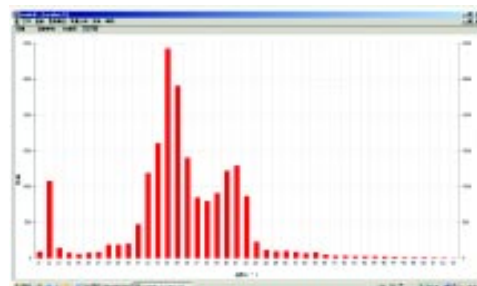


### 数据库

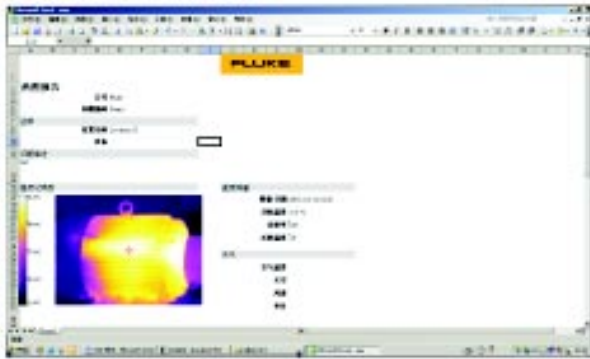
该数据库包含了所有热像仪图片的原始温度数据，你可以将其导出为文本文件或电子表格文件，或根据这些数据开发出你自己的分析软件。

### 柱状图

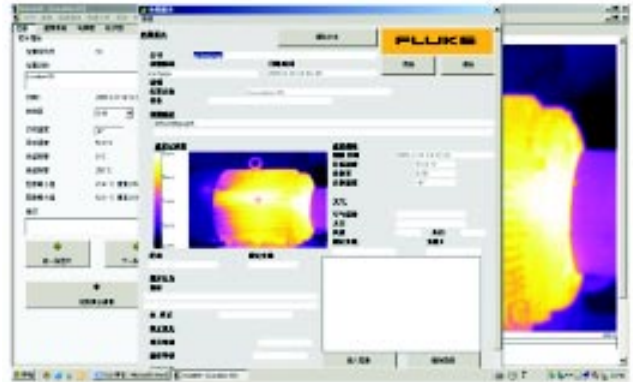
通过该工具，你可以了解到当前热像图上所有温度值的分布，可以用像素或百分比进行表示，并可同时输入你的界定值。



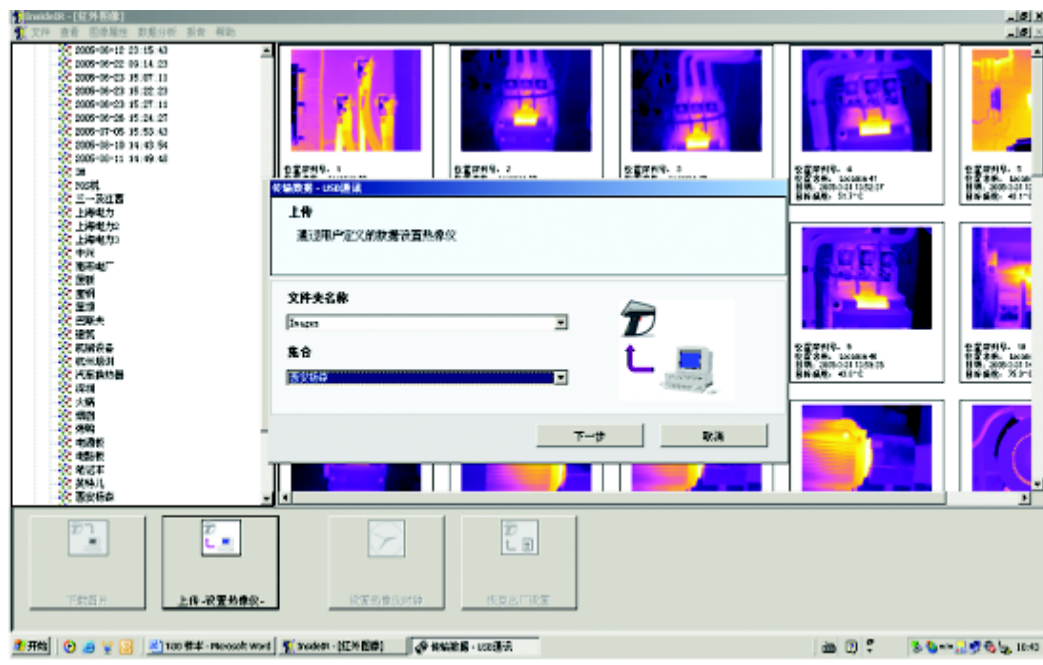
## 功能强大的 InsideIR™ 软件



InsideIR™ 软件可以自动生成一个报告，其上已包含了当前你所需要的所有内容，以及相关的内容，同时还根据 PPM 程序的要求进行了设置，引导你就所发现的问题进行分析，归档，处理。同时还留有一个空的图片框，用以插入可见光照片，已作对照。你只需简单填写，即可完成一份专业的报告。



同时该报告可以被输出为WORD或EXCEL的格式，用户可以根据自身的需要进行增减，极大地满足了你对报表定制化的要求。



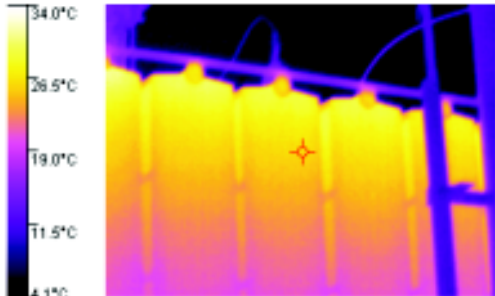
Ti30 热像仪还提供了一个非常卓越的功能（如上图），你可以通过一个 USB 口将电脑中的一个文件夹中的数据上传到热像仪中去，这样操作人员可以在现场按照事先安排的路径，将现场所拍摄的热像图与 Ti30 热像仪机器中预存的图片作对比，从而立即作出判断。



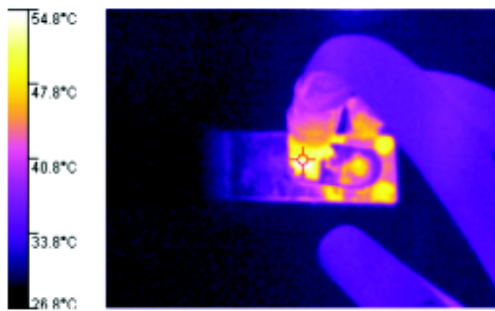
## Ti30 热像仪的技术参数表

温度	热测量范围	10 至 250°C (14 至 482°F)
	准确度	± 2% 或 ± 2°C, 取较大值 (在校准几何尺寸下和 25°C 时)
	探测器	非制冷焦平面 160 × 120
	重复性	± 1% 或 ± 1°C, 取较大值
	噪声等效温差 (NETD)	200 mK
	温度指示分辨率	0.1 (°F 或 °C)
光学 / 红外	探测波长	7-14 微米
	目标瞄准	单激光点 (符合 IEC 2 类和 FDA II 类要求)
	光学分辨率	90:1
	狭缝分辨率	225:1
	最小测量点直径	7mm (0.27"), 距离 60cm (24")
	视野 (FOV)	17° 水平 x 12.8° 垂直
	瞬时视野 (IFOV)	1.9mrad
控制	焦点	可聚焦, 61 cm/24" 至无限
	温标	°C 或 °F 可以选择
	色板	Gray、Ironbow 或 Rainbow 色阶, 可以选择
	测量模式	自动、半自动或手动, 可以选择
	激光开 / 关	✓
	增益控制	✓
	电平控制	✓
	LCD 背光照明	亮、暗、关, 可以选择
操作	可调辐射率	0.10 至 1.00, 步距 0.01
	显示类型	3.2" 液晶显示屏 — TFT 技术, 经优化可用于室内和室外
	反射的背景温度	50 至 460°C (58 至 860.00°F)
	工作环境温度	10 至 50°C (14 至 122°F)
	相对湿度	10°C 至 90% 无冷凝
	贮存温度	25 至 70°C (13 至 158°F) (不带电池)
	存储容量	100 个图像
	激光开启图标	✓
	电池电量不足图标	✓
	色板图标	✓
	温度模式图标	✓
	热分析软件	InsidelR (随附)
	PC 软件操作系统	Microsoft® Windows® 98、Windows 2000 或 Windows XP
电气	电源	6 节 AA 电池 (不随附) 或充电电池块 (随附)
	电池寿命	连续使用最短 5 小时
	数据输出	USB 接口, 总传输时间最高 30s, 可传输 100 个图像
	存储设备	闪存
其他	三角支架螺纹孔	✓
	重量 (包括电池)	1kg (2.2 lb)
附件 / 选件	标准附件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 多语言互动式手册 I (CD ROM)</li> <li>• InsidelR 软件</li> <li>• 与通用电源适配器和 USB 连接的扩展机座</li> <li>• 硬壳携带箱</li> <li>• USB 计算机电缆</li> <li>• 可充电和不可充电电池块 (不随附电池)</li> <li>• 多语言热成像培训演示 (CD ROM)</li> <li>• 携带兜</li> <li>• 腕带</li> <li>• 快速参考卡</li> </ul>
	选件	NIST 校准证书

## Ti30 热像仪的应用 — 电力



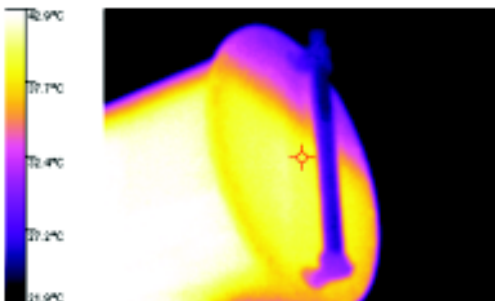
在电力行业，很早就将热像仪运用于设备的安全检修上，通过其对电气设备和线路的热缺陷进行探测，如变压器、套管、断路器、刀闸、互感器、电力电容器、避雷器、电力电缆、母线、导线、组合电器、绝缘子串、低压电器以及具有电流、电压致热效应或其他致热效应的设备的二次回路等，这对于及时发现、处理、预防重大事故的发生可以起到非常关键而有效的作用。



所谓电气设备热缺陷，通常是指通过一定手段检测得到，由于其内在或外在原因所造成的的发热现象。

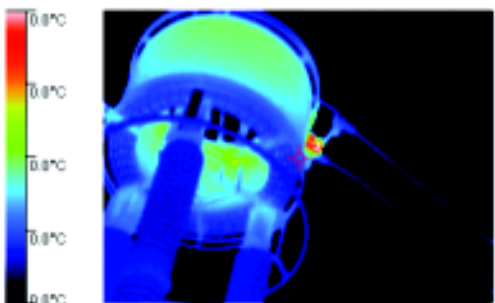
根据缺陷所产生的原因不同，我们通常归纳为3种：

一种是长期暴露在空气中的部件，由于温度湿度的影响，或表面结垢而引起的接触不良，或由于外力作用所引起的部件损伤，因而使得的导电截面积减少而产生的发热。如接头连接不良，螺栓，垫圈未压紧；长期运行腐蚀氧化；大气中的活性气体、灰尘引起的腐蚀；元器件材质不良，加工安装工艺不好造成导体损伤；机械振动等各种原因所造成的导体实际截面降低；负荷电流不稳或超标等。



另一类是由于电器内部本身故障，如内部连接部件接触不良导致的电阻过大；绝缘材料老化、开裂、脱落；内部元件受潮，元气件损耗增大；冷却介质管路阻塞等等。

还有如：因漏磁通产生的涡流损耗，这往往非常难以察觉，通过Ti30热像仪对细微温差的捕捉，你将一目了然。



对于那些可以直接观察到的设备及元器件，Ti30红外热成像仪都能够发现所有连接点的热隐患。对于那些由于被遮挡而无法直接看到的部分，则可以根据其热量传递到外面部件上的情况加以分析，从而得出结论。

由于现场的实际情况千变万化，即便你通过热像仪得到了一张有热点的图片，要想作出一个精确的判断，可能会受许多因素的影响。如当前的温度，风量，负荷等情况。我们可以根据不同的特点，作相关的分析，作出相应的判断如：

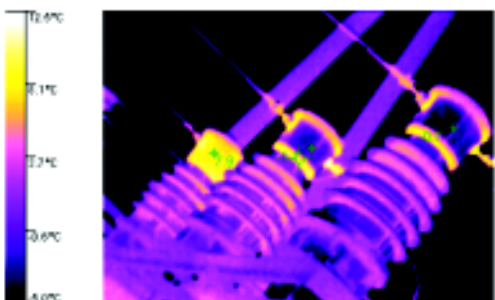
一级：

是否该相位之间的温差大于  $24^{\circ}\text{C}$

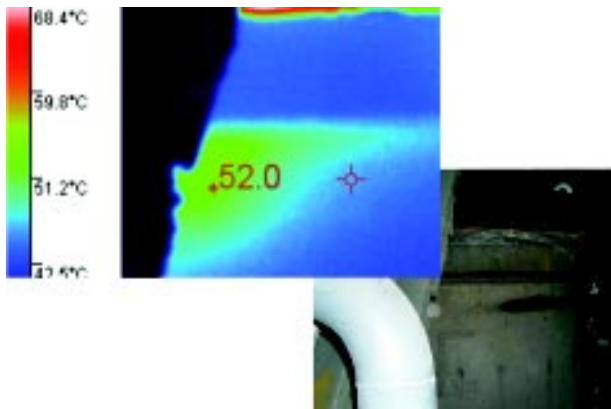
是否绝对温度为  $94^{\circ}\text{C}$ ，或者大于正在使用的可靠的测定？

是否具有一个可见信号表明金属或者保温层已经融化或者严重变色？

.....



## Ti30 热像仪的应用 — 冶金



在冶金行业中，红外诊断技术通常用于以下方面

- ① 通过状态的监测，合理安排大修，并提高设备寿命
- ② 降低热损耗，节约能源
- ③ 通过对热像图的分析，对现有工艺进行改进

### 1、 高炉内衬水冷壁缺陷的检测与诊断

利用 Ti30 红外热像仪对高炉表面进行分区块的检测，并通过 InsideIR 软件，对得到的热像图进行温度分布的分析。如在没有冷却器存在的部位，通过炉皮表面温度的不同变化，可以直接判断有无内衬缺陷。如果某部位拍摄的热图对比温度持续上升，可以认定炉内衬已有损坏侵蚀；对于有冷却器存在的部位，可以依据热图分析表面温度分布情况，找出相对温升高的部位，判断冷却壁损坏或炉内衬缺陷。

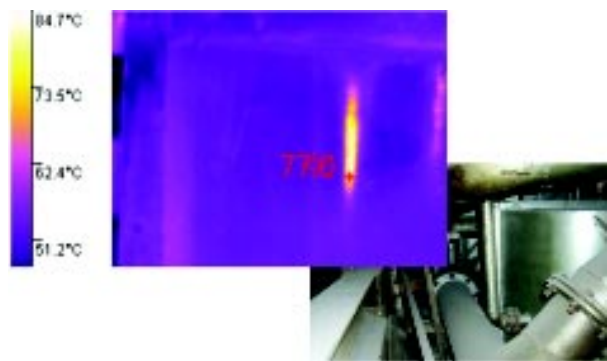
### 2、 高炉炉瘤的诊断

高炉炉瘤如采用 Ti30 红外热像检测是比较直接快捷的方法。首先将需检测表面划区域进行检测，记录炉皮各每一小块的温度分布，通过综合分析各层低温区域，从而可初步诊断出是否结瘤以及结瘤的部位。

### 3、 热风炉

可使用 Ti30 对热风炉进行红外检测，一般分为二个部分，一个是炉身，另一个是炉顶，并注意检测球顶与柱体交接部位。诊断将会变得非常简单，拍摄的热图中高温过热部位即对应耐火内衬的缺陷。

冶金生产型企业不仅与温度有非常紧密关系，同时它也是系统综合性的企业，除了正常的专用冶金设备外，如冶金窑炉，还有诸如电力，电器和原料化工等辅助性的设备。这些关键的设备一旦发生事故，不仅经济上损失是巨大的，也容易造成人员的伤害，因此利用红外成像技术对设备进行检测，了解和掌握设备使用过程中状态，对于及早发现问题查明原因，保证安全的生产运营、延长设备的使用寿命有着重要的意义。



### 4、 钢水包、铁水包

还可以使用 Ti30 拍摄热图像来诊断钢水包、铁水包内衬的腐蚀程度，以及在烤包过程中的状态来寻求合理的升温速度、烤包时间。

### 5、 转炉

转炉结构仅仅有炉皮和炉衬，没有冷却部分。用 Ti30 热像仪对转炉表皮拍摄热图后，通过分析其表面温度，非常直接就可判断炉衬的侵蚀损坏程度。

### 6、 回转窑

通过 Ti30 热像仪对回转窑窑体进行检测，根据热像图上高温异常部分，可以立即诊断该高温对应部位的内衬存在缺陷，温度越高，其对应的缺陷越严重。

除此之外，冶金企业还可采用热像仪对厂内用电设备，如变压器、变电室开关接点和电缆头等电气设备连接点进行检测；对大量机械传动装置，风机马达轴承的检测；测定钢芯温度及验证钢锭液芯率情况，降低能源及材料的消耗，提高钢锭的质量。

## Ti30 热像仪的应用 - 石化

### 热像仪屏幕显示

随着中国经济的不断发展,对于能源及原料的需求不断增长,使得整个石化行业正以惊人的速度迅猛发展着。

在石化企业,通常由于生产需要,会有非常多的管路,如蒸汽,热水,各种工业溶液,其上通常覆盖各种的保温材料,以确保其节能的要求,而由于这些管路通常架设在厂房上部或室外,没有任何维护措施,随着时间的推移,可能保温层甚至其管壁有破损或变薄的情形发生,通过Ti30热像仪,你可以非常容易发现热点区域,从而采取措施,减少能量的浪费和保证正确的工艺温度。同时你也可以了解到保温层的破损状态,从而精确地计算出所需要的人力,物力,从而大大地缩短维修的工作量和时间。

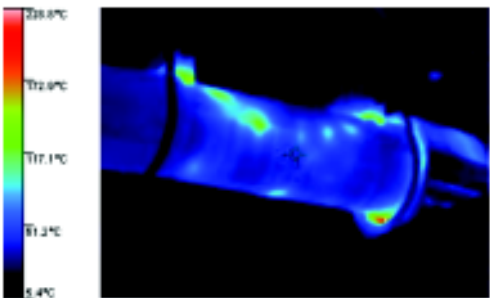
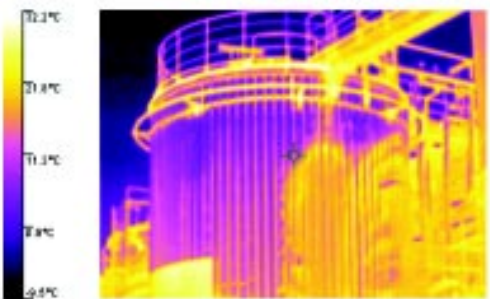
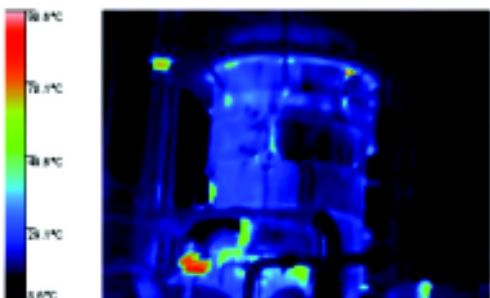
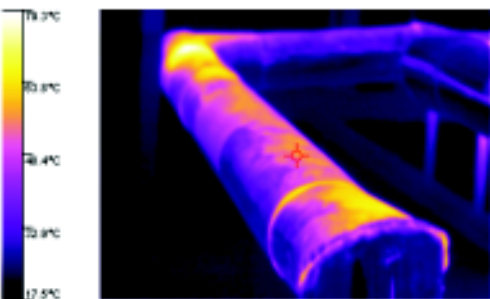
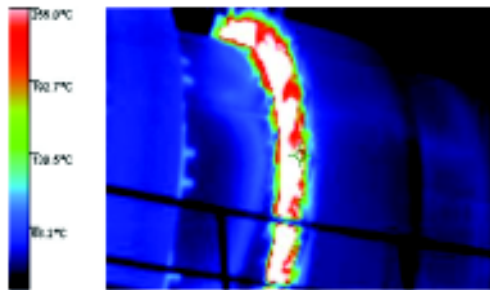
由于在生产中通常会涉及大量的化学反应,特别在各类反应炉中,并且还伴随着一定的温度,产生有不同程度的腐蚀,特别在一些阀门,板式热交换器,端盖衬里变薄等等,在前期表现为简单的渗漏,往往肉眼无法发现,通过Ti30热像仪你可以通过细微的温度变化作判断,从而避免对环境及人员造成伤害。

工厂内也会有许多种类的储液设备,或室内或室外,它们一般会通过一个液位传感器进行物料的控制,有时我们不得不面对液位传感器的失灵,这常常会导致溢流,或者断流,使得生产中断停滞。我们也可以通过Ti30热像仪进行探测,由于物料和这些存储设备为不同材料,其热容量不同,在红外热像图片上可以清楚地反映其液位,这有时也是一种检测液位的简单方法,避免许多潜在的危险。

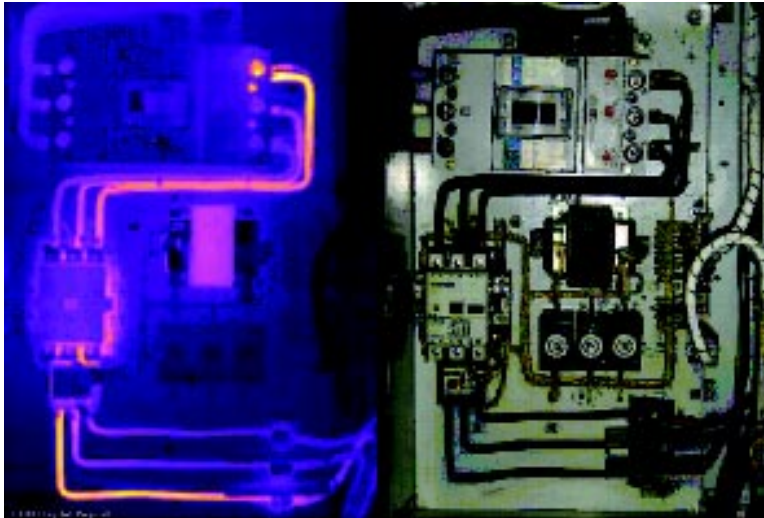
对于液化天然气、液化石油气、液化乙烯的泄漏来说,其无色无味,往往需要特殊的仪器才能探测到,如不能及时进行处理可能会发生火灾、爆炸等灾害,但使用气体传感器来探测气体往往只能进行定点探测,而热像仪可以进行大面积的探测,它是根据气体排出时在外界所产生的环境温度变化来探测气体的泄漏,当液化气体流出时周围出现温度异常现象,用热像仪观察就能判断出气体泄漏的位置和规模。

石化企业有如此多的设备,特别是大多数设备往往会处于高温,高压,腐蚀,氧化的恶劣工况下,同时其有着工作周期长,维修时间短的特点,特别是往往一旦运行就会长时间不间断,我们往往需要同时掌握所有这些设备的运行状态,从而能够根据实际情况排出一个检修的计划,这里Ti30热像仪将你最佳的选择。

通过红外热像仪设备,你可以清楚地了解热点的分布,大小,以及其具体情况,甚至可以根据这些设备日积月累的状态档案了解到问题的原因及严重性,并且及时采取行动最大限度地延长设备的使用寿命。它是一个动态的检修过程,可以根据设备的不同使用状况,从而制定出最经济的维修时间表。

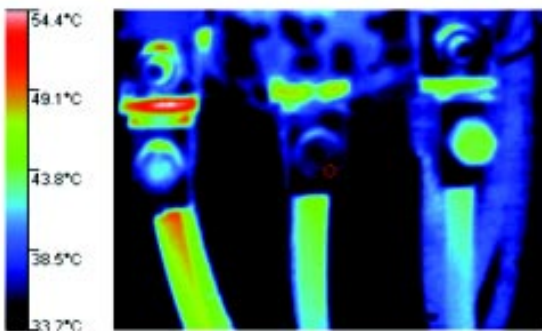


## Ti30 热像仪的应用 — 预诊断维护

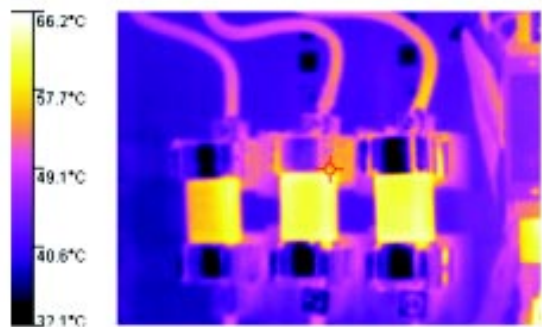


在现代企业中有着如此众多的用电设备，有照明的也有生产用电，如开关，插座，接触器，联接件，保险丝等等，以及许许多多其他的机械设备。但往往人们只关心其工作是否正常，对于其是否安全，却往往会有所忽视。

据不完全统计，绝大部分火灾是由于设备，特别是电气故障所引起，而温度恰恰是一个非常有用的参数。在国外企业往往会进行PPM的检查程序，即预诊断维护程序。其历史发展经历了以下三个不同的阶段。



**事故检修：**顾名思义，指的是在设备发生了故障或产生事故以后才进行检修并查找原因，当时才进入蒸汽机和电机时代，这一阶段手工业落后，生产规模小，生产机械化程度不高，大部分设备结构简单，并且在设备的设计余量也大且容易修复，最重要的是没有形成一种庞大的生产体系，即便有问题产生，受的影响面较小，因而对设备的故障未引起重视，所以当时只进行简单的日常维护，没有开展系统性的检修。



**定期检修：**到了60~70年代，工业化大生产的出现，设备越来越复杂，机械化程度也越来越高，人们对机械设备的依赖程度也空前高涨，这样一来对于如何避免和减少意外损失就成为十分突出的问题，定期预防检修体系特别是定期计划检修就开始逐步形成，这类检修方式也在我国得到过非常推广和应用。

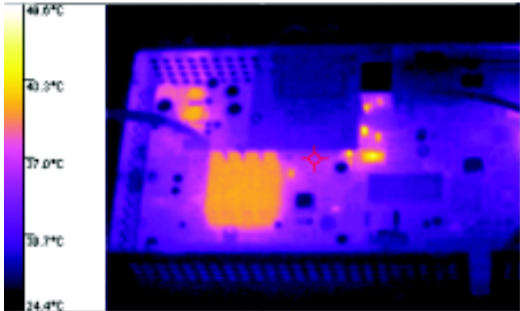
综上所述，在PPM中使用Ti30热像仪有以下优点

1. 检查十分迅捷方便，而不像传统的方法那样花费大量人力去进行设备的清扫和紧固。
2. 检查时，无须设备停电，而只是在找出隐患后，在进行修理时才要求短时间停电。
3. 许多隐患必须在运行时才会表现。

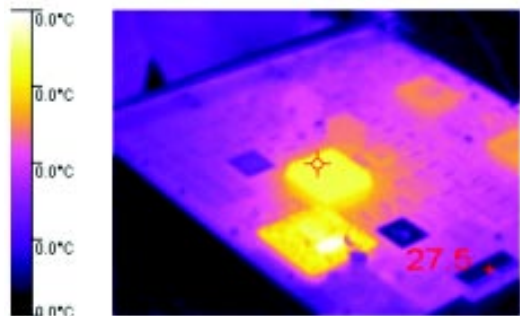
然而定期检修是一种简单化的处理方式，它是一种基于时间计划的检修，它假定一个设备的可靠使用周期，希望通过定期检修，周期性地恢复到接近新设备的状态。在对于简单结构或单个部件时可能是贴切的，但对于当今现代化，系统化的生产流水线往往就显得不那么合适了。例如一条流水线上的两台设备，可能往往一台到达它的检修周期而另一台还没有，这样会要么会有浪费，要么会有故障的危险。

**状态检修：**随着现代随着信息技术的发展，状态检修就成为可能。其通过对设备状态进行监测，然后根据设备的健康状态来安排检修，特别有了Ti30热像仪后，你可以建立起所有设备日积月累的状态数据，从而时时地了解设备的运行情况，从而制定相应的维修计划。

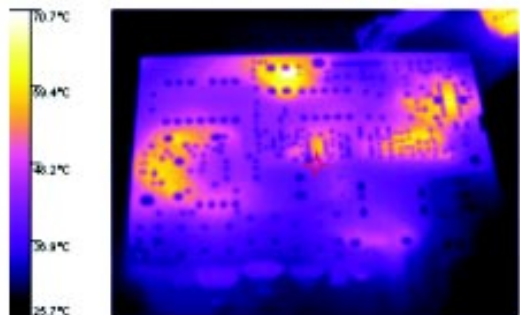
## Ti30 热像仪的应用 — 电子



随着集成电路，微电子技术不断的发展，许多片式元件尺寸的逐步缩小，目前片式器件从0402（公制为1005）已发展到0201（公制为0603），同时BGA、CSP/BGA、FC、MCM等封装形式的元器件的大量涌现和应用，作为其连接技术的主要组成部分和主体技术的表面组装技术即SMT，经过数十年的发展，已经成为现代电子电器产品PCB电路组件级互联的主要技术手段。相关资料表明，发达国家的SMT应用普及率已超过80%，并进一步向高密度组装、立体组装等技术为代表的组装技术领域发展。



电路板从单层板到4层，8层甚至多层板，一个CM<sup>2</sup>上往往会有许多个元件，特别现在产品的设计开发中越来越重视温度对产品质量可能的影响，因而会对产品元器件的选择，电路，线路的走向在设计时多方考虑，通过Ti30热像仪，你就可以在设计时全面加以了解

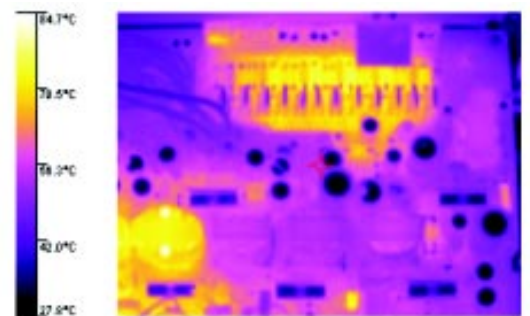
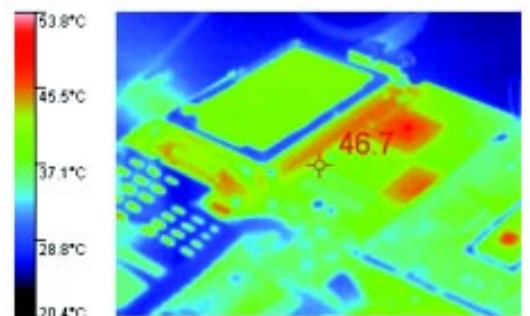


许多Thermo热学工程师会抱怨现有的手段难以支持他们进行一个细致而全面的温度场的描绘，如PCB做坏温时，板面温度分布的测试，现有的方法如贴片热电偶给他们带来诸多不便，如必须等到给电路板断电，贴片的数量不够多，操作不便。通过Ti30热像仪，你将无须接触，无须断电，只需轻轻一按，你所需要的的图象即可被捕捉，同时可通过InsideIRTM软件进行详细的热力学分析。

许多电子厂，在对产品进行检验时，可以除了常规的测试手段外，还可以采用热像仪对线路板进行检测，通过显示出的不同温度点，对元器件所承受的电流，电压等情况进行了解。

在某些维修场合，如对短路板的快速检修工具，通过热像仪往往无须线路图即可快速定位板内短路点在何处，以便于进一步处理。

在对整个电气产品进行系统设计时，往往会根据实际情况进行散热构件的设计，如散热片，散热孔，风扇等，必须时时了解其温度场的分布，进行选配。同时考虑到其热量情况根据负荷不同会有所改变，这样通过红外热像仪就可以方便地得出结果，并且可以定量地了解其热量传递（热传递，辐射，对流）的状况，从而做出相宜的改善。



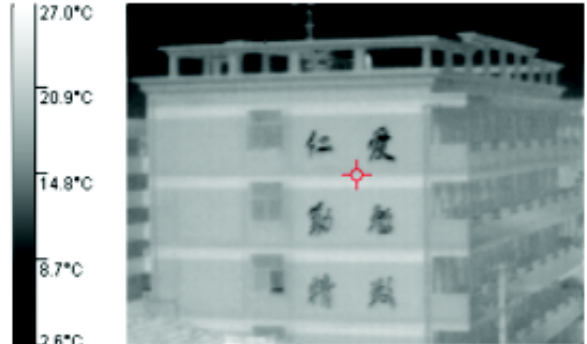
## Ti30 热像仪的应用 - 建筑

现代社会中有种类繁多的建筑，从别墅到高楼大厦，由于其结构，设计相当复杂，往往会造成诸多困饶，通常会有许多难以诊断和解决的问题：

这些包括：

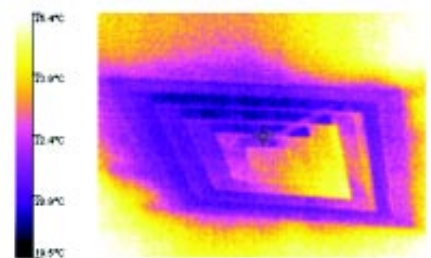
- ?由于保温的问题所造成的额外的能量流失和空气泄漏
- ?由于渗漏，结露，或结霜造成湿气侵入
- ?冰，雪及阳光对屋顶造成的损害
- ?差的空调系统性能
- ?对结构或性能的验证
- ?大楼综合病

我们面对如此多而频繁的问题，如它们其中的种种因果关系-我们却不得不在受到昂贵的损失后才能发现。

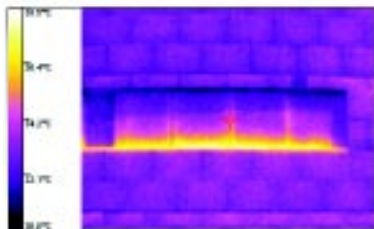


Ti30 热像仪是一种宝贵的工具，使我们从另一个方面，从不可见光的角度详细地解读建筑物所发出的信号，一旦得到合理有效的使用，热像仪可以让业主，建筑师，承包商去发现问题所在，核实建筑物的性能以及寻求有效的解决方法。

**空气泄漏：**通常这种因素可以占到建筑物空调能量损失的一半以上，当然足够的空气交换对于健康和基本的安全是基本的要求，大多数建筑物的设计到会考虑到这些。但有时一些错误的设计，特别在结构，材料及工艺会使得问题更为突出。

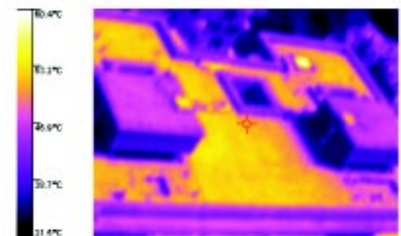


**湿气侵入：**一般来说建筑物的设计和相关设备保证了其气密性，一旦有湿空气进入，许多时候会产生让人困惑的问题，特别是潮湿会成为霉菌适合生长的地方，一些霉菌可能对健康有害，Ti30 热像仪不会发现霉菌的过程，但通过热图像可以使得对这些潮湿点定位变得非常简单，因为它有一个较高的热传导和一个较大的热容量。

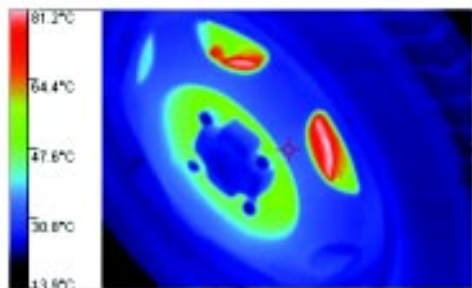


**结构验证：**有时面对已完成的构件结构，因为某些原因，我们可能要进行结构验证，如整体墙中带钢筋的灌浆室，浇注墙中的结构件或定位历史建筑物中表面以下的某些细节。通过这些物件不同的热容量的特性，我们可以运行热像仪从温度的方面加以判断。

**屋顶翻修：**城市中的房屋，特别是屋顶，其往往要经受日晒雨淋，甚至大气的一些侵蚀，而其受损情况各有不同，如果我们只是简单地将所有屋顶加以更换，可能会耗费大量的时间与金钱，如果我们拥有 Ti30 热像仪，它们将辐射转为热图像或热图谱，他们可以形象地显示温度差别，从而轻松地地区分屋顶的破损区域，节约大量的时间和金钱。



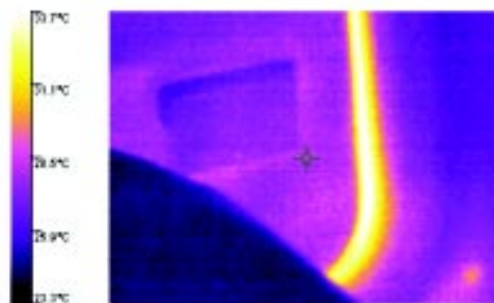
## Ti30 热像仪的应用 — 汽车



红外热成像技术在汽车领域的应用由来已久。除了用以在汽车生产厂内对电气设备进行例行的红外热像仪检查之外，其在汽车研发中也应用颇广。红外热像仪技术可以更有效，更快速，更准确地诊断出汽车设计，结构等的相关缺陷。下面就典型的几种诊断应用作图片和文字的说明：

### 1. 发动机故障诊断：

一般来说，发动机都要经过振动和噪声测试来进行整体结构的评估。但对于发动机的某些细微缺陷来讲（例如：微小的裂纹，细微的结构设计差别等），则是很难通过前两种方式来进行准确诊断的。而红外热成像技术则可以将细微的结构缺陷反映为细微的温度差别，从而能够达到其它方式所不能达到的诊断效果。左图为拍摄的轿车内部发动机的热图，我们可以对发动机内部的温度分布一目了然。各个部件位置的温度可以准确反映出实际工作中的发动机性能的体现。



### 2. 制动系统故障诊断：

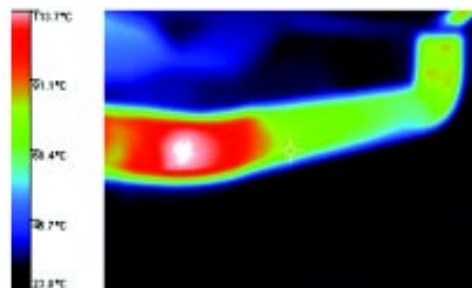
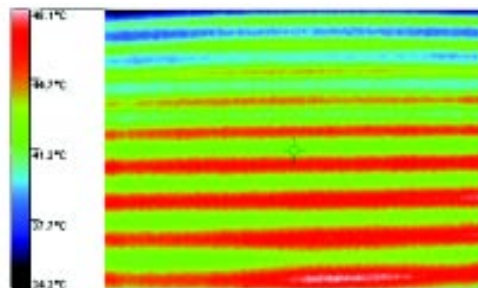
车辆的制动设计取决于很多因素，根据重量分布、车辆尺寸、车辆高度等情况，前制动系统要担负较大比例的制动作用。使用Ti30对车辆前后轮的温度进行比较，这种方法简易可行。一般来说，前轮的温度应该高于后轮的温度。如果两个前轮（或后轮）的温度也有差别，则可以判断为制动系统中存在油路不通畅，可能是有空气的缘故。上图为实际中拍摄的前轮温度分布图。

### 3. 车身气密性检测：

汽车的空调系统的好坏对汽车的使用至关重要，而车身的整体气密性将直接影响到空调系统工作的效率。在进行汽车测试时，打开车内的空调系统（运行一段时间），再使用我们的Ti30将整车的热图拍摄下来。如果汽车车门、玻璃衔接处等发生气密泄漏，则可以看到此处的温度和外界环境温度并不一样。从而可以对车身的整体气密性提供准确地分析和评估。

### 4. 车窗加热丝的检测：

加热丝位于汽车后玻璃，其工作正常与否将直接影响到汽车在多雾情况下的安全驾驶。使用Ti30可以对整个加热丝的分布做出全面的迅速诊断。右图中可以看到下方的加热丝有明显的断裂。



### 5. 汽车排气管的检测：

排气管的温度过高可以反映出燃烧不充分，从而对发动机系统的工作状况有个间接的评估。如果管路的温度分布不均匀，则可以反映出管路本身具有结构上的缺陷。

其它，汽车底盘的轴承系统、电气设备、车身的舒适性等，都可以采用热像仪来进行相应的检测和诊断。



## Ti30 热像仪培训

除了 Fluke Ti30 热成像仪所具有的杰出的性能外，福禄克还提供给每一个购买 Ti30 热像仪的用户产品包含专业热像仪培训课程，以加速投资回报：包括热像仪基本理论和应用。此培训旨在通过提供在热成像的技术、电子和机械等的相关消息以及对典型 PPM 程序的了解，使用户少走弯路。

具体请与当地 Fluke 办事处联系

### 为何要进行培训

- 将客户的疑虑“我能够使用这种技术吗？”减少到最低限度。
- 传授减少危险性错误的基本知识，帮助客户确信能够成功并能够收回他们的投资
- 听取认为红外热成像是很复杂的客户的意见
- 解决用户的问题，并且扩展应用

在这 2 天的培训中，我们准备了丰富的内容以及实践操作！不仅仅是操作员培训，还包括：

- 含有实际操作、手把手教授的课程，专门为 Fluke Ti30 的初学者而设计，以最快的时间让您开始工作：
  - 红外和热像理论
  - 电气和机械系统的应用实例
- 具有认证资质的热像检测专家提供培训



我们相信这将是富有成效的培训

### 第一天

上午 8:00 - 10:00	介绍 公司简介 优质的数据 Fluke QuickStart 使用 Fluke 产品 控制 菜单 Fluke 产品实际操作方法 数据复习
上午 10:00 - 10:15	休息
上午 10:15 - 12:00	了解热流量 内热与表面温度 对流冷却 测定温度 热辐射率 反射背景 分辨率 空间分辨率 测量分辨率
中午: 12:00 - 1:00	午餐 (提供)
下午 1:00 - 2:30	问题答疑 实际操作方法: 获得数据 评估数据 对 Fluke 产品的维护
下午 2:30 - 2:45	休息
下午 2:45 - 5:00	红外热成像的应用 检查建筑物 检查屋顶系统 其它应用 实际操作方法
下午 5:00	全天结束

### 第二天

上午 8:00 - 9:30	问题答疑 评估前一天的工作 实际演示: 获得质量数据 基本温度测量方法 安全问题
上午 9:30 - 9:45	休息
上午 9:45 - 12:00	检查电气系统 检查机械系统
中午: 12:00 - 1:00	午餐 (提供)
下午 1:00 - 2:30	进行考核授与证书 问题答疑 实际操作方法: 采集数据 评估数据 软件综述
下午 2:30 - 2:45	休息
下午 2:45 - 4:00	建立检查路径 上传/下载数据 建立报告 样本,测量工具
下午 4:00 - 5:00	复习,课程测试
下午 5:00	课程结束

## Fluke 434 三相电能质量分析仪



- 记录三相系统中所有电能质量的参数。包括：电压和电流的真有效值、谐波（50次）、间歇波、频率、功率、功耗（电量）、不平衡度和闪变等。它还可以自动捕获类似于瞬态电压（可快达5微秒，幅值可高达6kV）、电压中断、快速的电压波动、骤降、骤升等
- 直观的中文菜单，极大地减少所需的设置
- 四个电压通道和四个电流通道
- 使用镍氢(NiMH)电池组时，一次充电可使用7个小时
- 将数据文件传输到PC，用于编写报告和利用FlukeView<sup>®</sup> 进行分析

## Fluke 1653 电气参数综合测试仪



- 电压和频率测试
- 绝缘电阻50、100、250、500、1000 V
- 回路和线阻、通断性、PFC/PSC（故障/短路电流）
- RCD 跳闸时间、RCD 跳闸电流
- 自动RCD测试序列、测试直流敏感的RCD
- 接地电阻、相序指示、配线极性检查

## Fluke 1587 绝缘测试多用表



- 绝缘测试电压（1587：50 V、100 V、250 V、500 V、1000 V）（1577：500 V、1000 V）适用于大多数应用
- 带电电路检测功能，如果检测到高于30 V的电压，则停止进行绝缘测试，提高了对用户的保护
- 容性电压自动放电功能，提高了对用户的保护
- 交/直流电压、直流毫伏、交/直流毫安、电阻（0.1W至50M W）、通断性测量
- 电容、二极管测试、温度、最小/最大值、频率（Hz）（仅限1587型）
- 自动关闭功能，节约电池电量
- CAT III-1000V，CAT IV-600V 测量安全类别

## Fluke 87V 专为设备维护设计的万用表



- 0.05% 的直流精度，20000 字读数（4 1/2 位），真有效值
- 世界上第一台提供滤波功能的万用表，内置测温功能
- 专为调速马达驱动等有电器噪声的设备提供精确的电压和频率测量
- 适合在 CAT IV 600V 和 CAT III 1000V 环境下的使用，能承受 8 千伏的电压冲击
- 《Control Engineering》杂志 2004 年度最佳产品编辑选择奖

## Fluke 1550B 高压数字绝缘兆欧表



- 测试电压为250V、500V、1000V、2500V、5000V
- 测量高达 1TΩ 的绝缘电阻
- 电压报警功能提供用户在线电压，可测量至 600V 交流/直流电压
- 可测试电缆或绝缘电容
- 2 年保修

## Fluke 715 模拟量测量与发生器



- 输出电压至 100 mV 或 10 V
- 以 0.01% 准确度和 1 μA 分辨率测量回路电流（0-20 mA、4-20 mA）信号
- 测量来自 PLC、变送器的电压输出过程信号
- 输出或模拟 24 mA 回路电流
- 与电流测量同时的 24V 回路电源

## Fluke 337 钳型电流表



真有效值钳型仪表，为本系列顶级产品。具有较大的钳口。此仪表用来测量交流/直流电流、电压和欧姆、电机启动电流（冲击）和频率。具有显示保留功能、最小/最大性能以及大型的背景灯显示器。

## Fluke 63 非接触式红外测温仪



- 测量范围高达 535°C (999°F)
- 光分辨率高
- 高准确度：1%；重复性：0.5%
- 显示最大温度
- 激光瞄准
- 背光显示

## Fluke 过程认证校准器



新型Fluke744是我们功能最强大的过程认证校准器，经过升级，具有校准并与HART设备通信的能力，不愧为一台集成了最强大HART通讯能力的现场校准器。

- 读取 HART 一级变量 PV
- 读/写 HART 配置
- 读写 HART 标识和信息域
- 针对所选设备，进行 HART 传感器调整和输出调整

## Fluke 压力校准器



Fluke718压力校准器为测试和校准压力变送器提供了完整的解决方案。

- 内置手泵
- 内部压力传感器有 -85KPa~200KPa, -85KPa~690KPa 两款可选，可外接福禄克压力模块扩展量程
- 内置 24V 回路电源
- 回路电流测量功能
- 提供本安型压力校准器 Fluke718Ex，支持 ATEX、FM 认证

## Fluke 多功能过程校准器



Fluke725是一款功能强大的双通道多功能过程校准器。

- 测量和输出电压、毫安电流、铂电阻 (RTD)、热电偶、频率、欧姆和压力
- 控制简单 - 无菜单操作
- 提供本安型号，支持压力开关校准，符合 ATEX 安全标准，经 CSA 认证：I.S.Class I, Div.1 Group B-D171°C, Ta=-10 至 55°C

## Fluke 回路校准器



707 回路校准器功能丰富，是按钮式和旋钮式回路校准器的最佳结合。

- 大显示屏，简便易用的按钮界面
- 同时显示毫安读数和百分比读数
- 25% 快速步进键可支持快速线性检测
- 内置 24V 回路电源，并测量回路电流，分辨率达 0.001mA
- HART 模式下自动在回路中接入 250 电阻，和 HART 通讯器兼容。
- 提供本安型校准器 Fluke707Ex，支持 ATEX、FM 认证

## Fluke 温度校准器



新型的Fluke724温度校准器可以输出和测量9种不同类型的热电偶和7种铂电阻 (RTD)。

- 输出和测量范围分别高达 30V 和 3200
- 提供 24V 回路电源
- 测量回路电流，分辨率达 0.001mA
- 温度单位可选择 °F 或 °C

## 压力模块



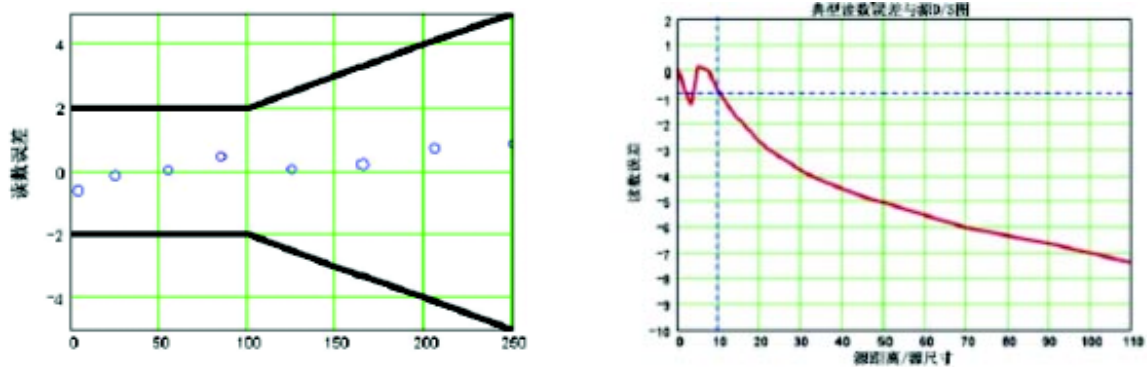
福禄克提供29种压力模块，覆盖了所有的压力应用范围。

- 表压、差压、双（混合）压力和真空模块
- 压力范围：0.25KPa~69MPa。
- 准确度达 0.025%
- 每秒刷新两次压力读数
- 以多达 11 种不同的工程单位显示压力一值
- 提供本安型压力模块，支持 ATEX、FM 认证

## Ti30 热像仪的技术参考

### 测量精度

下图所示为在测量范围 -10 -250°C 内典型仪器的测量精度。粗线所示为额定精度。



### 辐射系数

所有物体均反射、透射和辐射能量。只有发射的能量表示物体的温度。红外测温仪或热像仪测量表面温度时，会传感全部三种能量，因而所有测温仪均必须调节以只读出辐射的能量。测量误差通常由反射光源的能量造成。



### 距离大小比

红外测温仪的光学系统收集圆形测量圆点的红外能量并聚焦于传感器。光学分辨率定义为仪器到待测对象的距离与测量圆点大小的比 (D:S 比)。该比值越大，仪器的分辨率越好，待测圆点尺寸也越小。某些仪器中配备的激光瞄准的作用只是帮助瞄准测量圆点。

## 发射率表

材料		辐射系数		
		1.0 $\mu$ m	1.6 $\mu$ m	8-14 $\mu$ m
铝				
	未氧化处理	0.1-0.2	0.02-0.2	无反射
	氧化处理的	0.4	0.4	0.2-0.4
A3003 合金,				
	氧化处理的	无反射	0.4	0.3
	粗加工的	0.2-0.8	0.2-0.6	0.1-0.3
	抛光的	0.1-0.2	0.02-0.1	无反射
铜				
	抛光的	0.8-0.95	0.01-0.05	无反射
	磨光的	无反射	无反射	0.3
	氧化处理的	0.6	0.6	0.5
铬		0.4	0.4	无反射
铜				
	抛光的	无反射	0.03	无反射
	粗加工的	无反射	0.05-0.2	无反射
	氧化处理的	0.2-0.8	0.2-0.9	0.4-0.8
	电气接线板	无反射	无反射	0.6
金		0.3	0.01-0.1	无反射
海恩斯高电阻高硬度超级合金		0.5-0.9	0.6-0.9	0.3-0.8
铬镍铁合金				
	氧化处理的	0.4-0.9	0.6-0.9	0.7-0.95
	喷砂处理的	0.3-0.4	0.3-0.6	0.3-0.6
	电解抛光的	0.2-0.5	0.25	0.15
铁				
	氧化处理的	0.4-0.8	0.5-0.9	0.5-0.9
	未氧化处理	0.35	0.1-0.3	无反射
	锈蚀的	无反射	0.6-0.9	0.5-0.7
	熔化的	0.35	0.4-0.6	无反射
铸铁				
	氧化处理的	0.7-0.9	0.7-0.9	0.6-0.95
	未氧化处理	0.35	0.3	0.2
	熔化的	0.35	0.3-0.4	0.2-0.3
锻铁				
	无光	0.9	0.9	0.9

## 发射率表

材料		辐射系数		
		1.0 $\mu$ m	1.6 $\mu$ m	8-14 $\mu$ m
铝				
	抛光的	0.35	0.05-0.2	无反射
	粗糙的	0.65	0.6	0.4
	氧化处理的	无反射	0.3-0.7	0.2-0.6
镁		0.3-0.8	0.05-0.3	无反射
汞		无反射	0.05-0.15	无反射
钨				
	氧化处理的	0.5-0.9	0.4-0.9	0.2-0.6
	未氧化处理	0.25-0.35	0.1-0.35	0.1
蒙乃尔铜-镍合金 (Ni-Cu)		0.3	0.2-0.6	0.1-0.14
镍				
	氧化处理的	0.8-0.9	0.4-0.7	0.2-0.5
	电解的	0.2-0.4	0.1-0.3	无反射
铂				
	黑色	无反射	0.95	0.9
银		无反射	0.02	无反射
钢				
	冷轧	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9
	磨削钢板	无反射	无反射	0.4-0.6
	抛光钢板	0.35	0.25	0.1
	熔化的	0.35	0.25-0.4	无反射
	氧化处理的	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9
	不锈钢	0.35	0.2-0.9	0.1-0.8
锡 (未氧化处理)		0.25	0.1-0.3	无反射
钛				
	抛光的	0.5-0.75	0.3-0.5	无反射
	氧化处理的	无反射	0.6-0.8	0.5-0.6
铟		无反射	0.1-0.6	无反射
	抛光	0.35-0.4	0.1-0.3	无反射
锌				
	氧化处理的	0.6	0.15	0.1
	抛光的	0.5	0.05	无反射

## 发射率表

材料		辐射系数		
		1.0 $\mu\text{m}$	1.6 $\mu\text{m}$	8-14 $\mu\text{m}$
石棉		0.9	0.9	0.95
沥青		无反射	0.95	0.95
玄武岩		无反射	0.7	0.7
碳				
	未氧化处理	0.8-0.95	0.8-0.9	0.8-0.9
	石墨	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.8
碳化硅		无反射	0.9	0.9
陶瓷		0.4	0.85-0.95	0.95
泥土		无反射	0.85-0.95	0.95
混凝土		0.65	0.9	0.95
布料		无反射	0.95	0.95
玻璃				
	板	无反射	0.98	0.85
	“料滴”	无反射	0.9	无反射
砂砾		无反射	0.95	0.95
石膏		无反射	0.4-0.97	0.8-0.95
冰		无反射		0.98
石灰石		无反射	0.4-0.98	
油漆（不含酒精的）			0.9-0.95	0.9-0.95
纸张（任意颜色）		无反射	0.95	0.95
塑料（不透明，20 毫英寸以上）		无反射	0.95	0.95
橡胶		无反射	0.9	0.95
砂子		无反射	0.9	0.9
雪		无反射		0.9
土壤		无反射		0.9-0.98
水		无反射		0.93
天然木材		无反射	0.9-0.95	

要优化表面温度的测量精度，请考虑采取以下措施：

1. 确定测量川仪器频谱范围内的物体辐射系数。
2. 遮盖周围高温表面，避免反射。
3. 对于温度较高的物体，尽量使用川波长较短的仪器。
4. 对于半透明材料，如塑料薄膜和玻璃，确保背景较均匀且温度比待测对象的温度低。
5. 只要辐射系数小于 0.9，要持仪器垂直对准待测表面。任何情况下，偏离入射角不得超过 30 度。

## 单位换算表

### Linear Measure 长度单位:

- 1 inch 英寸 = 25.4 millimetres 毫米
- 1 foot 英尺 = 12 inches 英寸 = 0.3048 metre 米
- 1 yard 码 = 3 feet 英尺 = 0.9144 metre 米
- 1 (statute) mile 英里 = 1760 yards 码 = 1.609 kilometres 千米
- 1 nautical mile 海里 = 1852 m. 米

### Square Measure 面积单位:

- 1 square inch 平方英寸 = 6.45 sq.centimetres 平方厘米
- 1 square foot 平方英尺 = 144 sq.in. 平方英寸 = 9.29 sq.decimetres 平方分米
- 1 square yard 平方码 = 9 sq.ft. 平方英尺 = 0.836 sq.metre 平方米
- 1 acre 英亩 = 4840 sq.yd. 平方码 = 0.405 hectare 公顷
- 1 square mile 平方英里 = 640 acres 英亩 = 259 hectares 公顷

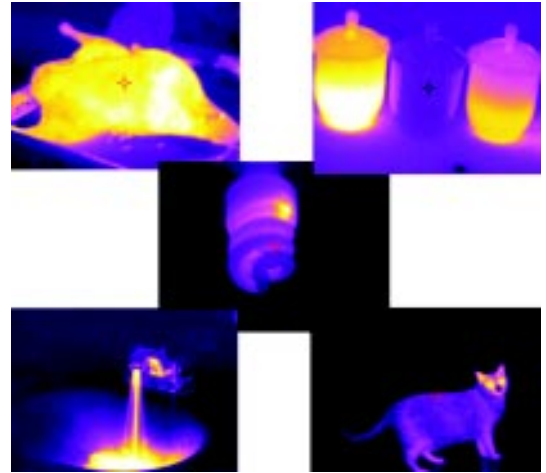
### Cubic Measure 体积单位:

- 1 cubic inch 立方英寸 = 16.4 cu.centimetres 立方厘米
- 1 cubic foot 立方英尺 = 1728 cu.in. 立方英寸 = 0.0283 cu.metre 立方米
- 1 cubic yard 立方码 = 27 cu.ft. 立方英尺 = 0.765 cu.metre 立方米

### Capacity Measure 容积单位:

#### British 英制

- 1 pint 品脱 = 20 fluid oz. 液量盎司 = 34.68 cu.in. 立方英寸 = 0.568 litre 升
- 1 quart 夸脱 = 2 pints 品脱 = 1.136 litres 升
- 1 gallon 加伦 = 4 quarts 夸脱 = 4.546 litres 升
- 1 peck 配克 = 2 gallons 加伦 = 9.092 litres 升
- 1 bushel 蒲式耳 = 4 pecks 配克 = 36.4 litres 升
- 1 quarter 八蒲式耳 = 8 bushels 蒲式耳 = 2.91 hectolitres 百升



## 福禄克，助您与时代同步！

美国福禄克公司 中文网址: [www.fluke.com.cn](http://www.fluke.com.cn)  
英文网址: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

**北京办事处**  
地址: 北京建国门外大街22号, 赛特大厦2301室 邮编: 100004  
电话: (010)65123435 传真: (010)65123437

**上海办事处**  
地址: 上海市天目西路218号, 嘉里不夜城第一座1208-1209室 邮编: 200070  
电话: (021)63548829 传真: (021)63545852

**广州办事处**  
地址: 广州体育西路109号, 高盛大厦15楼B1座 邮编: 510620  
电话: (020)38795800, 38795811 传真: (020)38791137

**成都办事处**  
地址: 成都市人民南路四段19号, 威斯頓联邦大厦17楼K-N座 邮编: 610041  
电话: (028)85268810 传真: (028)85268988

**西安办事处**  
地址: 西安市二环路100号, 金叶现代之窗1010室 邮编: 710065  
电话: (029)88376090 传真: (029)88376199

**重庆联络处**  
地址: 重庆市渝中区中山三路131号, 希尔斯顿商务楼805室 邮编: 400015  
电话: (023)89061906-120, 89061910 传真: (023)89061909

**乌鲁木齐联络处**  
地址: 新疆乌鲁木齐市北京南路26号, 美克大厦905室 邮编: 830011  
电话: (0991)3628551, 3628552 传真: (0991)3628550

**深圳联络处**  
地址: 深圳市福田区深南中路, 华能大厦1101室 邮编: 518033  
电话: (0755)83680030, 83663530 传真: (0755)83680040, 83663532

**武汉联络处**  
地址: 中国武汉建设大道518号, 招银大厦1515室 邮编: 430022  
电话: (027)85743386, 85743557, 85743397 传真: (027)85743561

**济南联络处**  
地址: 济南市开源大街229号, 金龙中心主楼19L 邮编: 250012  
电话: (0531)86121727, 86121729 传真: (0531)86121767

**沈阳联络处**  
地址: 沈阳市和平区中华路63号, 联营公司物业大厦1101室 邮编: 110001  
电话: (024)23286038 传真: (024)23286089

**南京联络处**  
地址: 南京市汉中路120号, 青华大厦B2903室 邮编: 210029  
电话: (025)84731286, 84731287 传真: (025)84731285

**北京维修站**  
地址: 北京建国门外大街22号, 赛特大厦401室 邮编: 100004  
电话: (010)65123435 传真: (010)65123437