

发现看不见的危险 — 使用热像仪发现、判断、分析设备故障



海因法则

- “海因法则”（**Heinrich's Law**）是根据国际上工伤事故概率统计分析得出的一项安全法则。
- 该法则认为：一起重大的安全事故背后有**29**个轻微事故，每个轻微事故背后有**300**个事故苗头，每个苗头背后约有**1000**个事故隐患，也就是说众多微小因素中的任何一个，只要任其发展都有可能酿成一起重大事故。
- 要避免一起重大事故，就要从消除无数个事故隐患做起，这就必须要抓好一个个细节，必须要推行安全管理精细化。

目前参与设备安全管理的主要工具

因设备数量巨大，发生故障的原因众多，所以需要大量有针对性的检测工具。如：

- 万用表 – 检测电压、电流、电阻等
- 红外测温仪 – 检测设备的温度情况
- 压力表/压力校验仪 – 检测管道、罐体等设备的压力状态
- 振动测试仪 – 检测电机/泵的运行状态
- 电能质量分析仪 – 检测供电质量（相位、三相不平衡等）
- 流量计 – 检测原料和产品的输送流量
- 绝缘电阻测试仪 – 检测需要绝缘的电气部件
- 钳表 – 检测大电流



.....

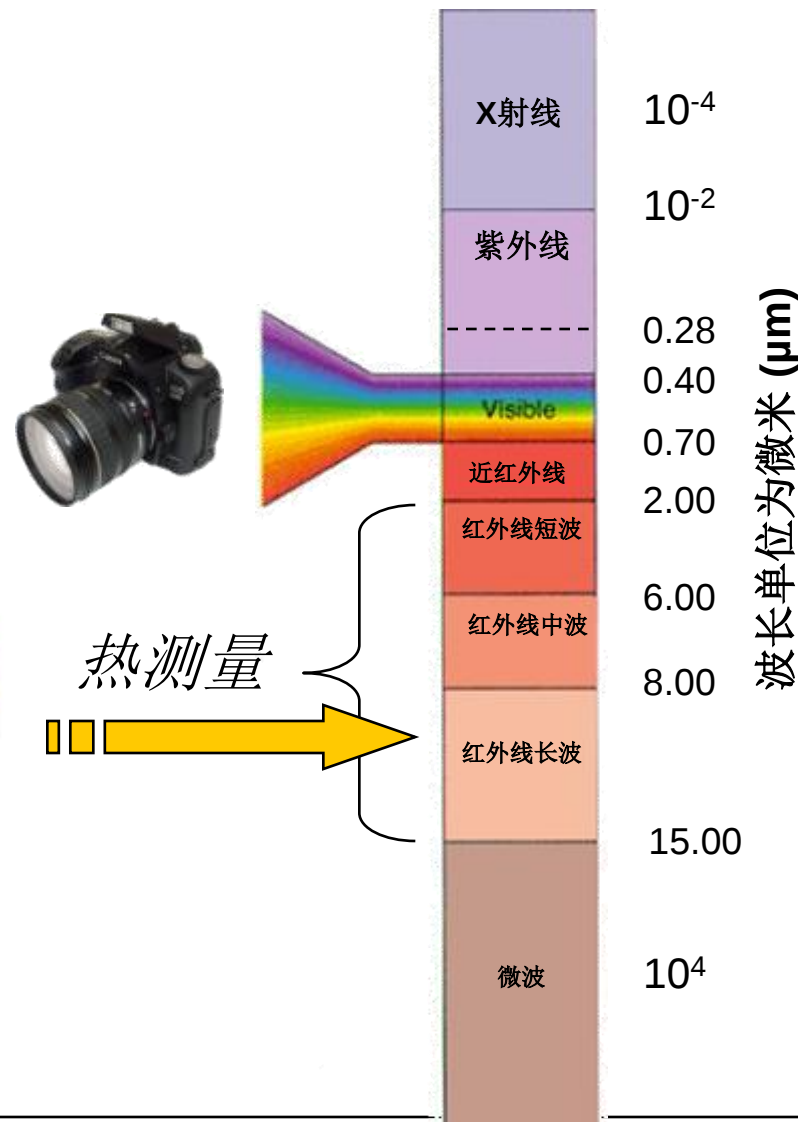


红外热成像基本原理

红外原理

FLUKE®

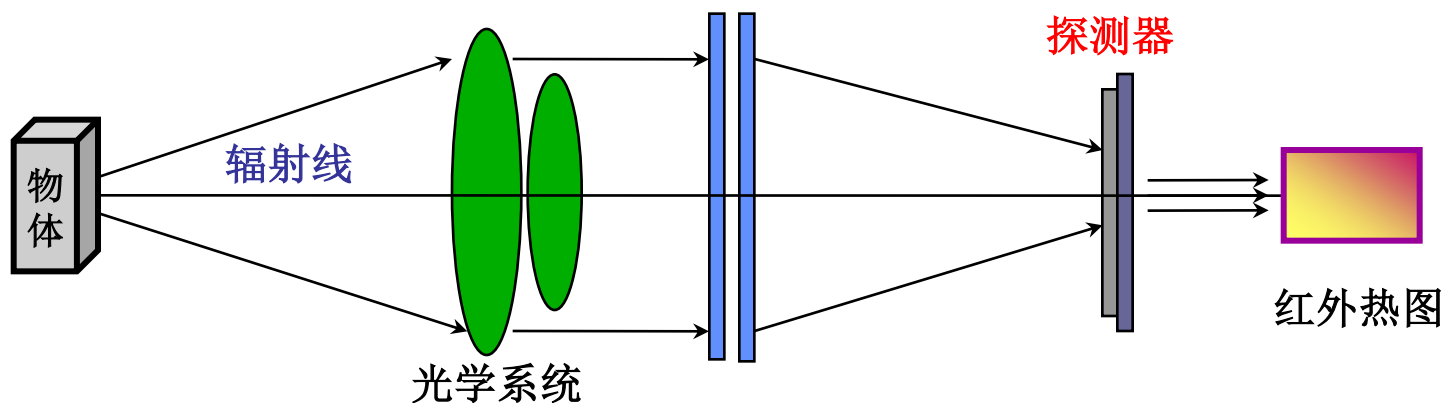
•自然界任何物体，只要温度高于绝对零度(-273.15°C)，就会以电磁辐射的形式在非常宽的波长范围内发射能量，产生电磁波(辐射能)。



热像仪工作原理

FLUKE®

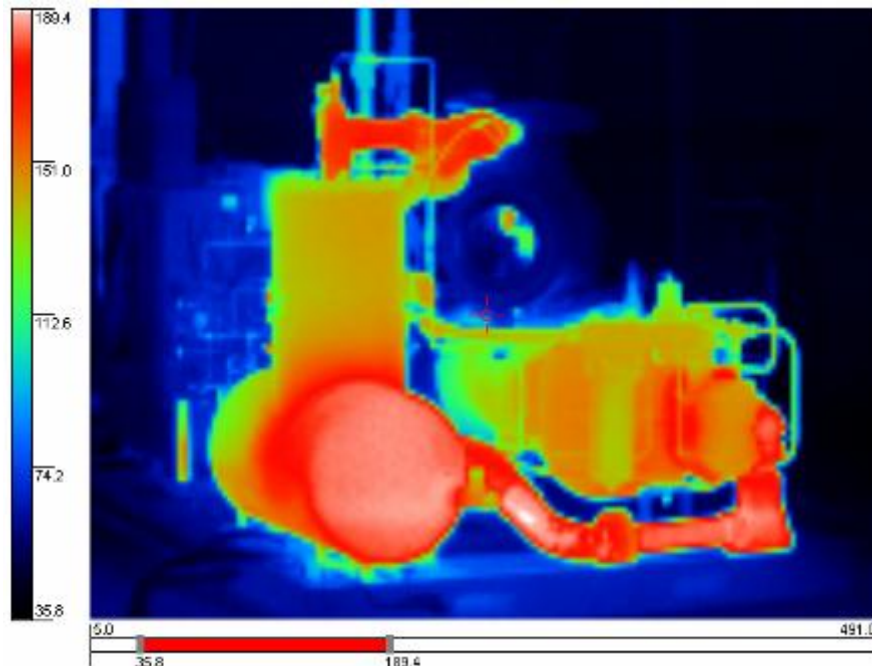
- 热像仪由两个基本部分组成：光学系统和探测器。
- 光学系统将物体发出的红外辐射聚集到探测器上，探测器把入射的辐射转换成电信号，进而被处理成可见图像，即热图。



何为热成像技术

FLUKE®

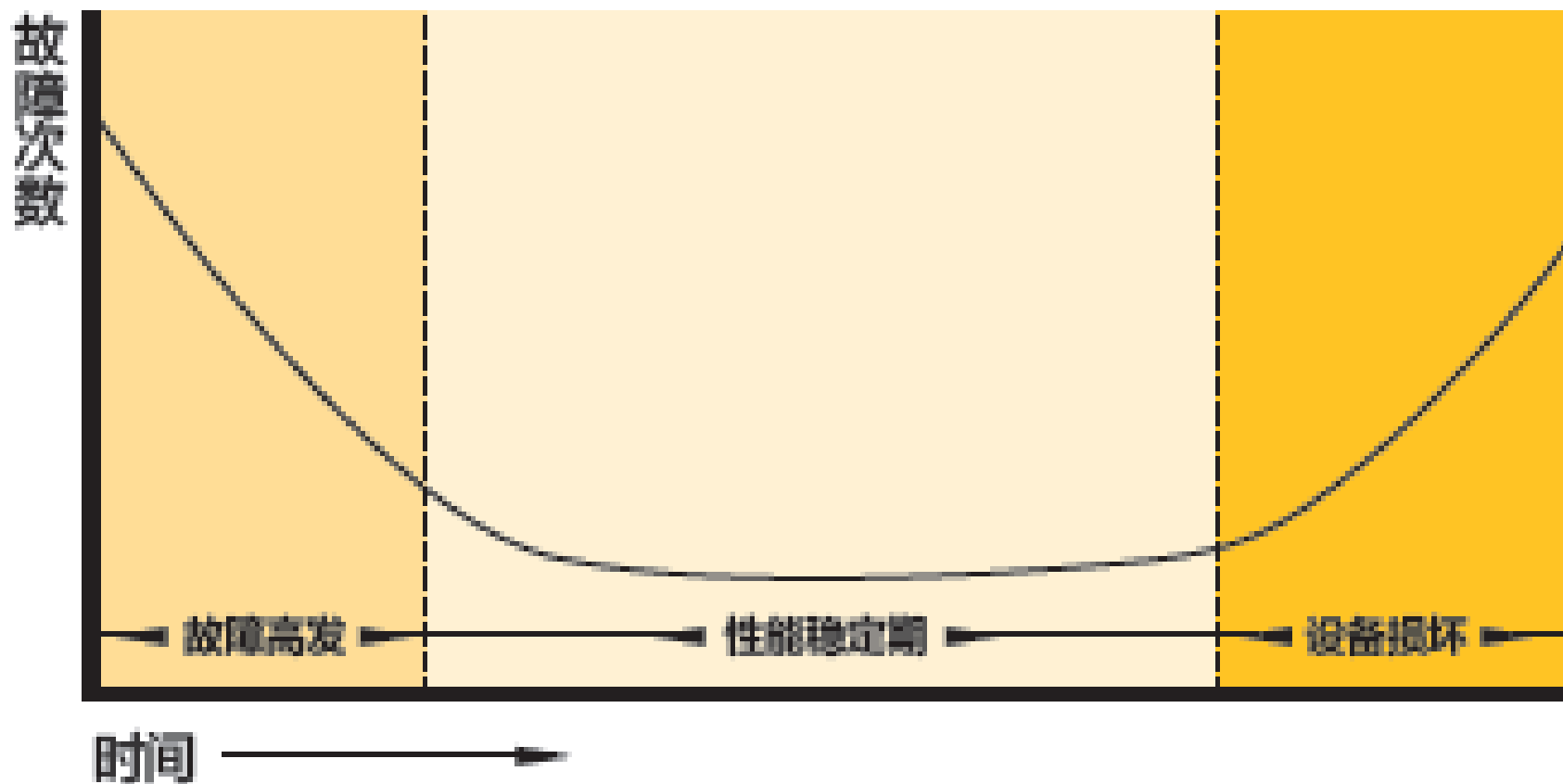
- 热成像技术是利用热感应照相机的红外线成像技术。
- 热像仪可生成热而不是光的图像，它可以测量红外（IR）能量，并将数据转换成相应的温度图像。



红外热像与设备预测性维护管理

设备故障概率曲线

FLUKE®



主要的设备维护方法

FLUKE®

	反应性维护	预防性维护	PdM 预测性维护
日常检查周期	无明确的检查周期	定期检修	定期测量设备的状态数据
维修更换依据	“不出故障就不维修”	历史统计数据- 企业或设备的平均无故障时间	随时跟踪测量结果，判断设备异常，在故障发生前进行检修
直接成本	突发性的维修和替换零部件	周期性的维修和替换零部件	对接近使用寿命的零部件进行维修或替换
间接成本	高备件库存； 非计划停机的产能损失； 交付违约的赔偿； 企业的商誉损失；	高频率的周期性的停产成本	无计划停机和检修停机的总时间最短； 综合维护成本最低；
潜在风险	操作人员伤亡； 以包含潜在故障的设备进行生产而造成系统性质量问题；	未按照设备的实际健康状况维护， “维护不足”与“过度维护”并存 1.存在大量浪费； 2.仍不能杜绝突发性停工	并非所有设备都有可供实时监测、并作为问题依据的状态参数

时至今日，红外热成像已成为业界公认的最为行之有效的预测性维护(PdM)技术

预测性维护步骤

FLUKE®

- 建立关键设备清单
- 针对各种不同设备类型的制定预测性维护程序
 - * 测试频率
 - * 测试顺序
 - * 测试方法
- 利用相应设备，记录测量数据
- 对比分析测量数据，发现异常情况
- 在发生故障安排计划前进行维修和维护



设备预测性维护计划

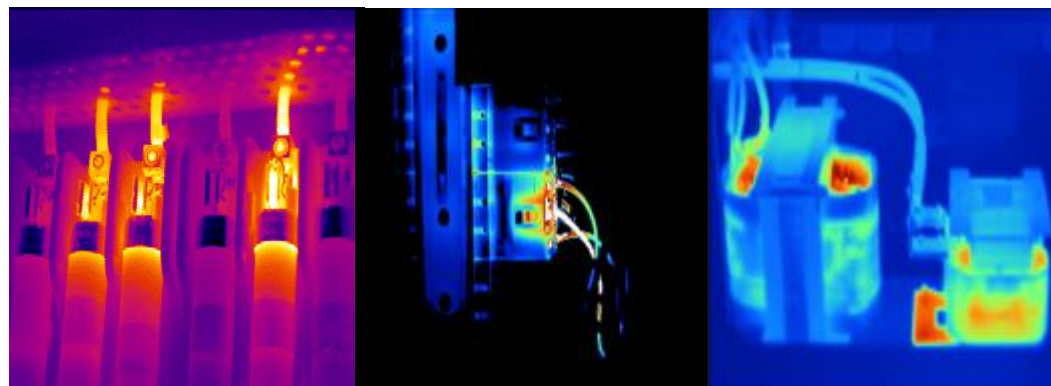
FLUKE®

XX公司2012年度设施设备预维护计划

序号	设备名称	设备代码	区域	2011年												备注
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
配电系统																
1	紧急发电机	MC-001	xxx						1						1	
2	高压配电室	MC-002	xxx					1								关键
	-三相母排	MC-002-01	xxx					1								关键
	-变压器	MC-002-02	xxx					1								关键
3	低压配电室	MC-003	xxx	1		1		4		1		1		1		关键
	-接线端子	MC-003-01	xxx	1		1		4		1		1		1		关键
	-断路器	MC-003-02	xxx	1		1		4		1		1		1		关键
4	电容补偿柜	MC-004	xxx	1		1		4		1		1		1		关键
6	不间断电源	MC-005	xxx				1						1			关键
7	电梯	MC-006	xxx	1				1			1				1	
8	照明	MC-007	xxx		1			1			1			1		
水处理系统																
9	储水罐	WS-001	xxx					1					1			关键
10	供水泵	WS-002	xxx	1						1						
HVAC																
12	空调	HV-001	xxx	1			1			1			1			关键
13	回风机	HV-002	xxx					1						1		关键
15	抽风机	HV-003	xxx											1		关键
16	冷冻机	HV-004	xxx		1			2			1			1		关键
压缩空气系统																
18	空压机	CA-001	xxx		1			1			1			1		关键
19	干燥机	CA-002	xxx			1			1			1			1	关键
热水系统																
20	热水锅炉	BO-001	xxx	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	关键
21	燃油供给泵	BO-002	xxx							1						
22	热水泵	BO-003	xxx	1						1						
23	蒸汽凝水泵	BO-004	xxx	1				1				1				

热像仪，可望可及！问题点，即拍即得！

红外热像仪应用 – 设备安全检测



Fluke为您提供全面的解决方案

FLUKE®



红外预测性维护点：电气设备

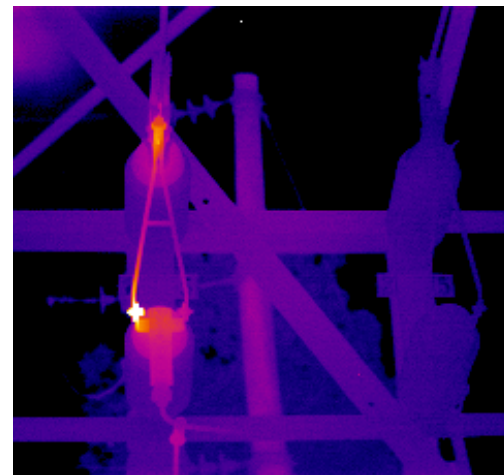
FLUKE®

通常的检测部件

- 三相电力设备
- 保险丝
- 电缆连接
- 继电器/开关
- 绝缘器
- 电容器
- 断路器
- 变压器
- **UPS电源**

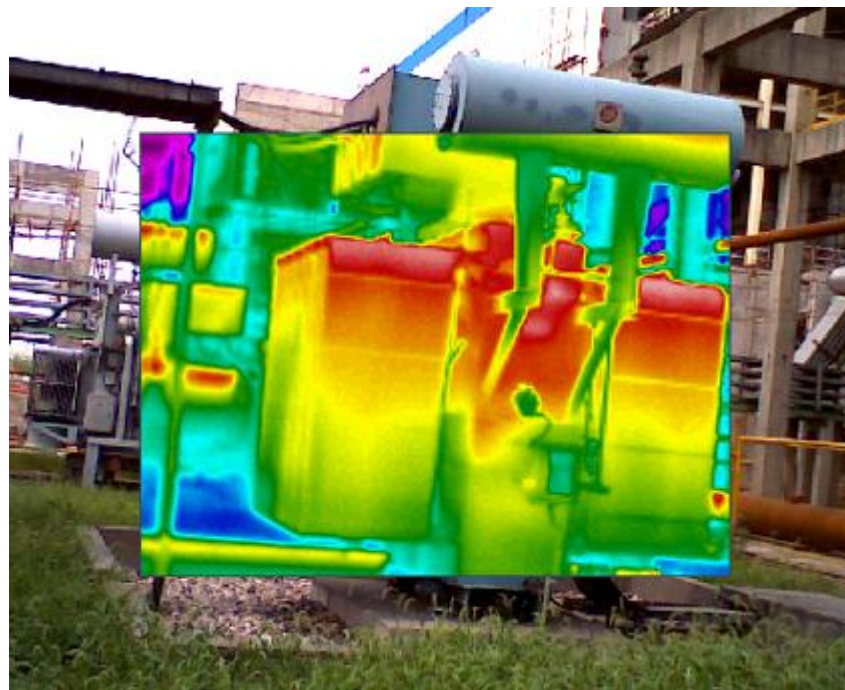
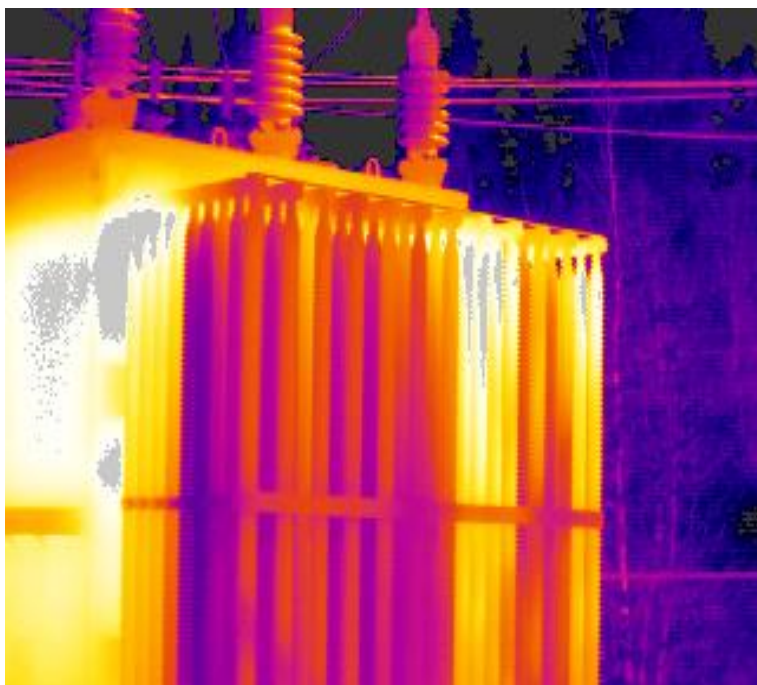
温度异常点产生的主要原因

- 三相不平衡
- 谐波
- 过载
- 接头松动或者氧化导致电阻增大
- 绝缘开裂
- 部件故障
- 配线错误



应用点：设备冷却循环

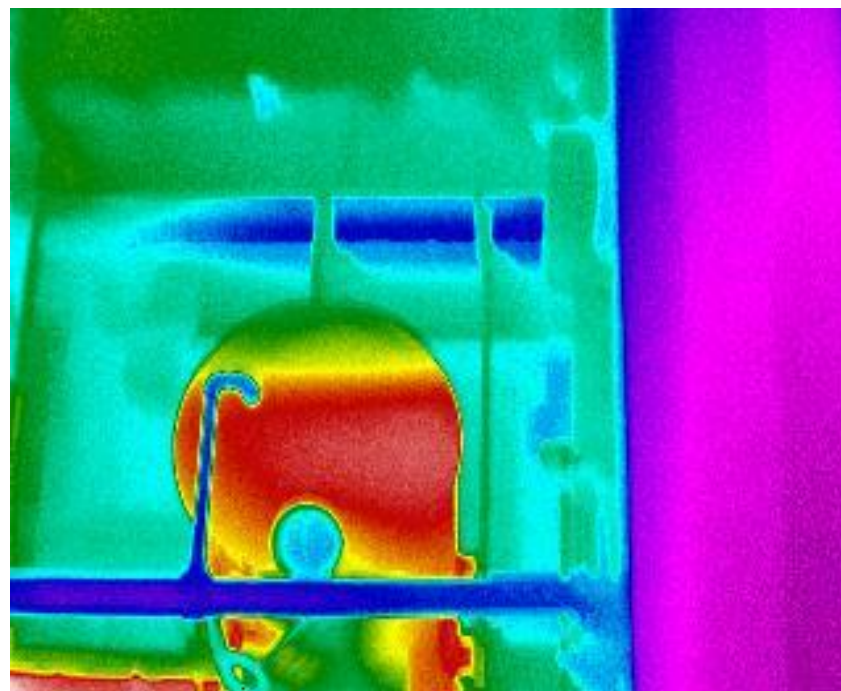
- 随着设备温度的升高，冷却循环受阻的部位由于过热而导致故障发生。



应用点：变压器油枕

FLUKE®

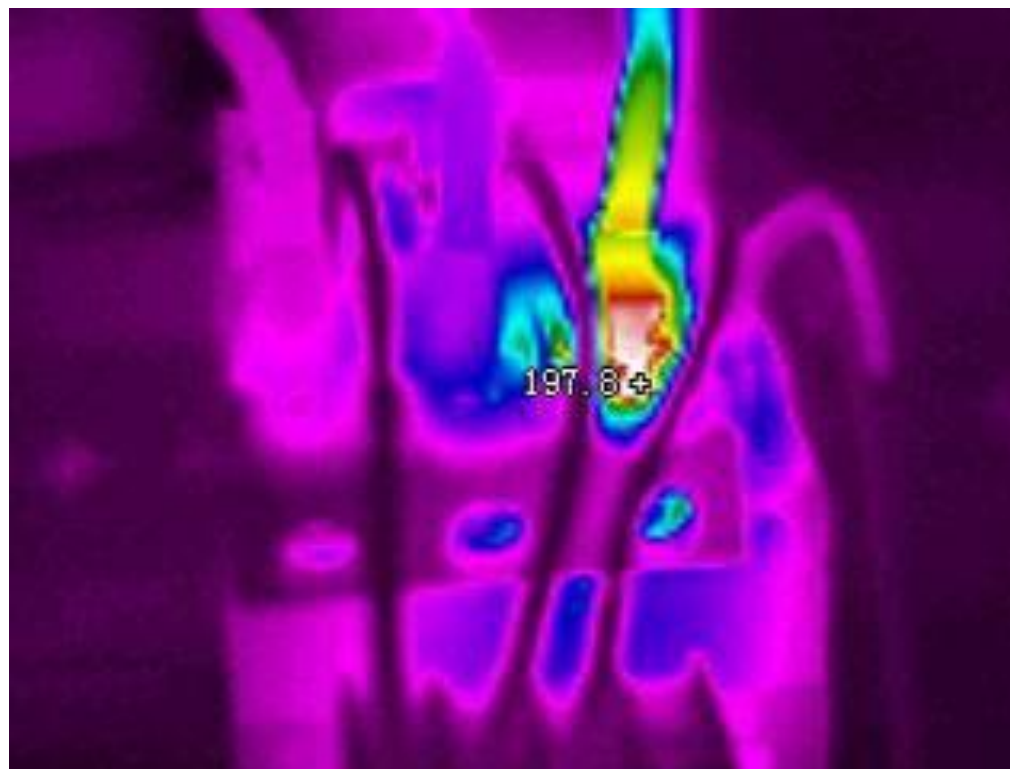
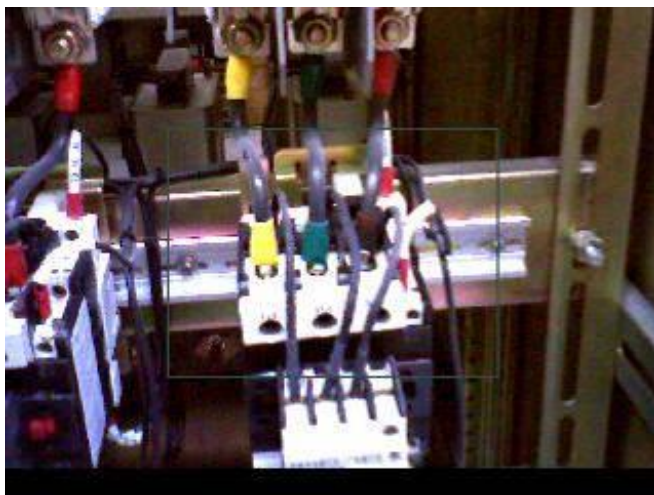
- 油枕也是经常进行巡检的设备。
- 一般来说，油枕的油位在1/2-2/3处。



应用点：接头过热

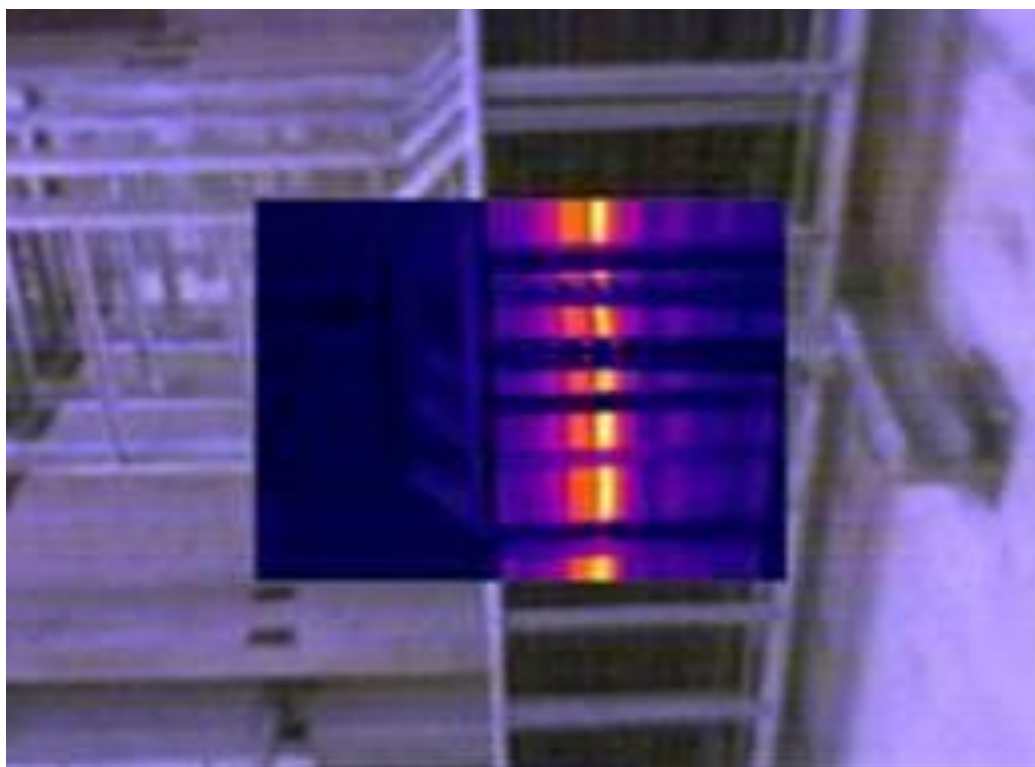
FLUKE®

- 接头长期处于高温状态，会导致绝缘下降或引发电气火灾。



应用点：过载检测

- 导线中通过的电流超过安全电流值，通过电流越大，发热量就越大，导线绝缘层温度就越高。一旦绝缘导线的温度超过最高允许工作温度，导线的绝缘层就会加速老化，甚至发生燃烧，引起火灾事故。

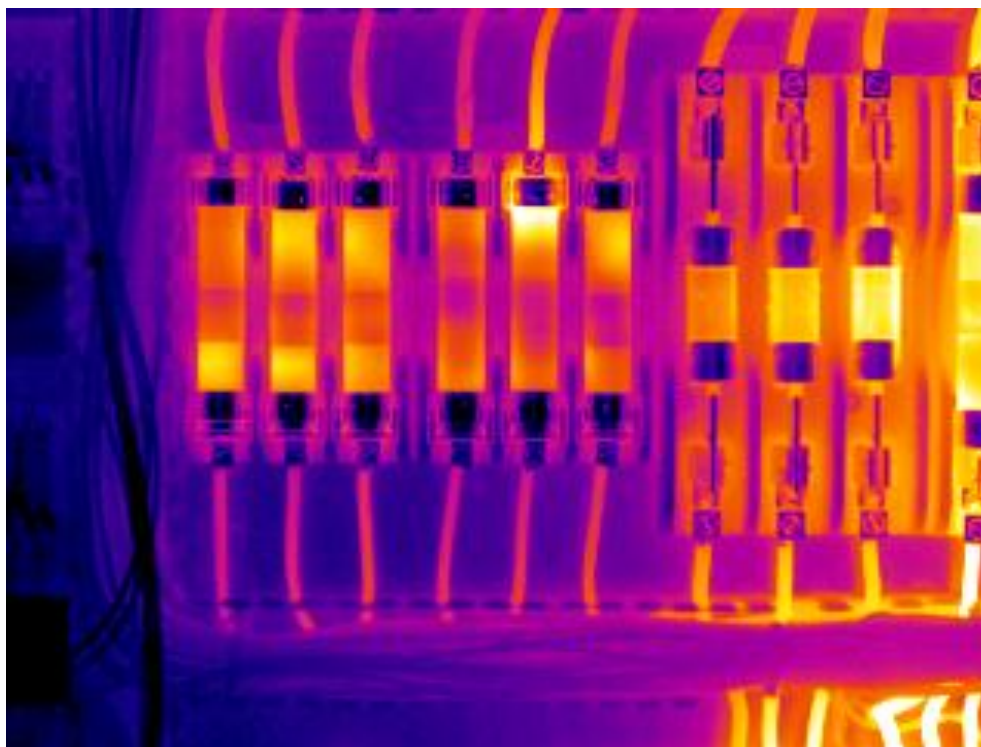


热像仪，可望可及！问题点，即拍即得！

应用点：熔断器面板

FLUKE®

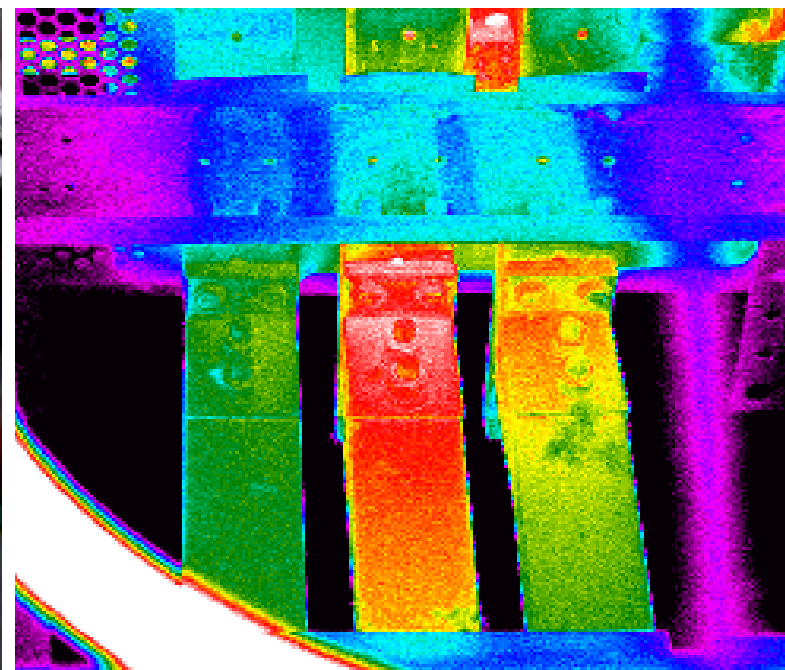
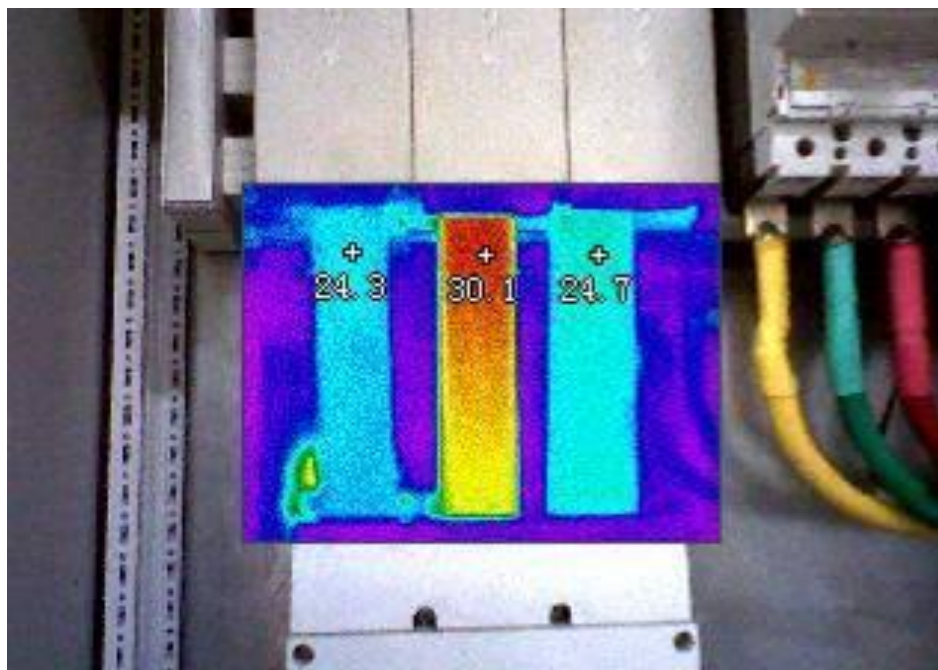
- 检查熔断器、熔断器夹头、线耳连接以及熔断器座的连接。



应用点：接线排

FLUKE®

- 接触点问题
- 电能质量问题



红外热像电气检测标准

DL/T664-2008 《带电设备红外诊断应用规范》

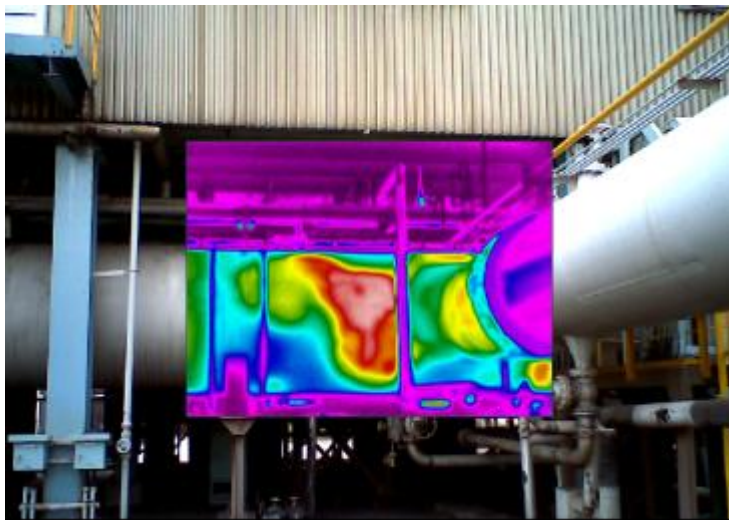
GB763-90 《交流高压电器在长期工作时的发热》

- 危急热缺陷（I）：电气设备表面温度超过90℃，或温升超过75℃或相对温差（温差）超过55℃
- 严重热缺陷（II）：电气设备表面温度超过75℃，或温升超过65℃或相对温差（温差）超过50℃
- 一般热缺陷（III）：电气设备表面温度超过60℃，或温升超过30℃或相对温差（温差）超过25℃
- 热隐患（IV）：电气设备表面温度超过50℃，或相对温差（温差）超过20℃

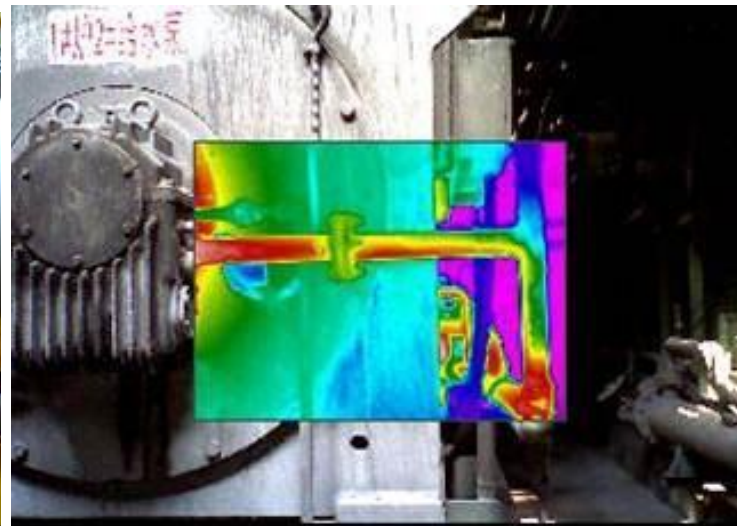
应用点：机电系统

FLUKE®

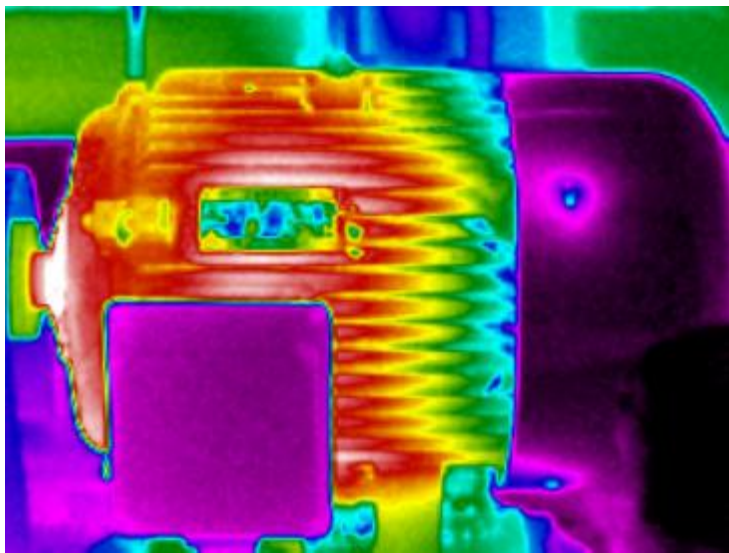
管道
管壁
减薄



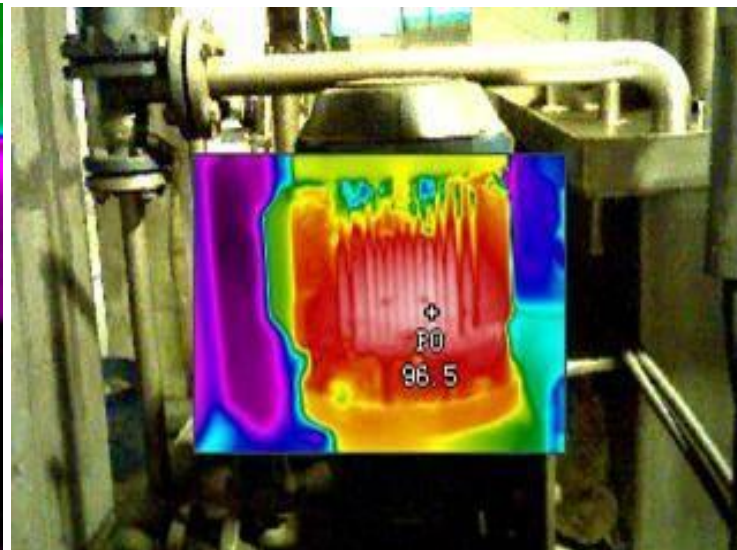
管道
堵塞



电机
轴温
过高



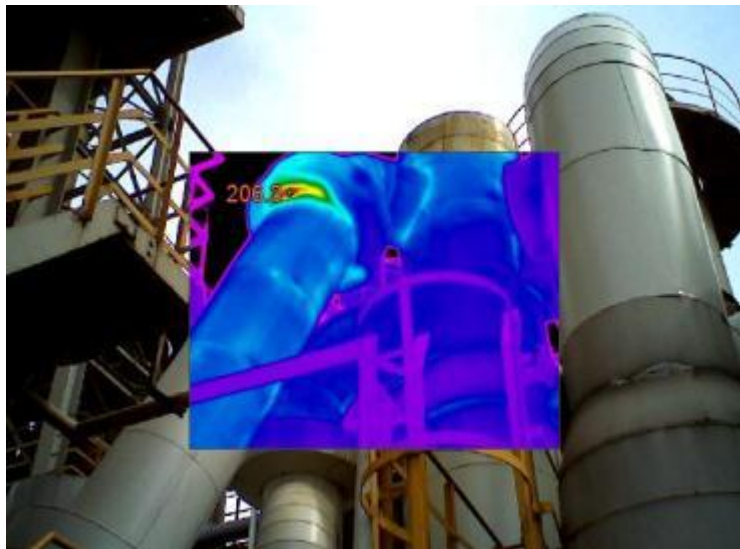
电机
老化
过热



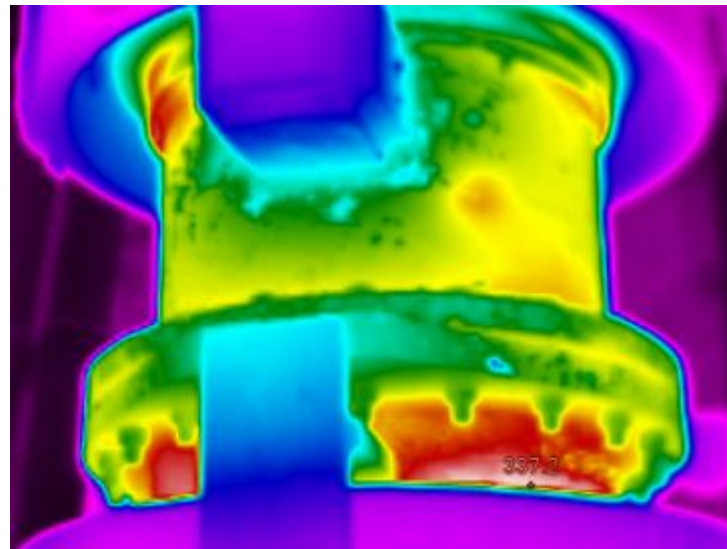
应用点：机电系统

FLUKE®

反应器
隔热损坏



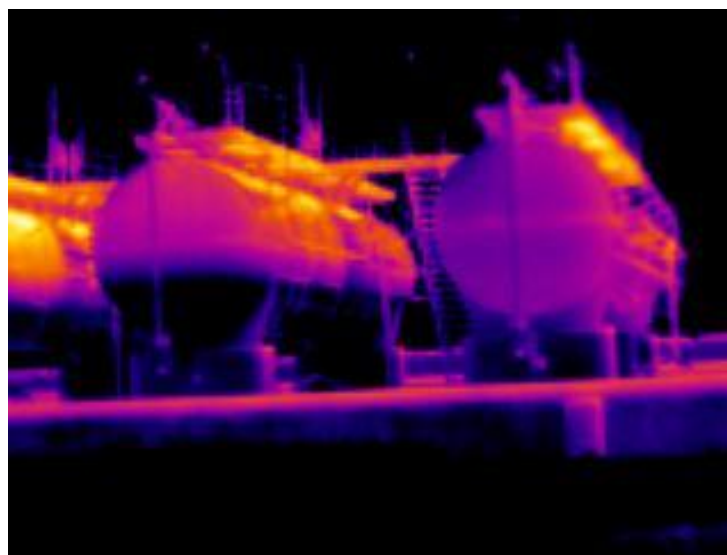
加热炉
耐火砖损坏



储罐
液位



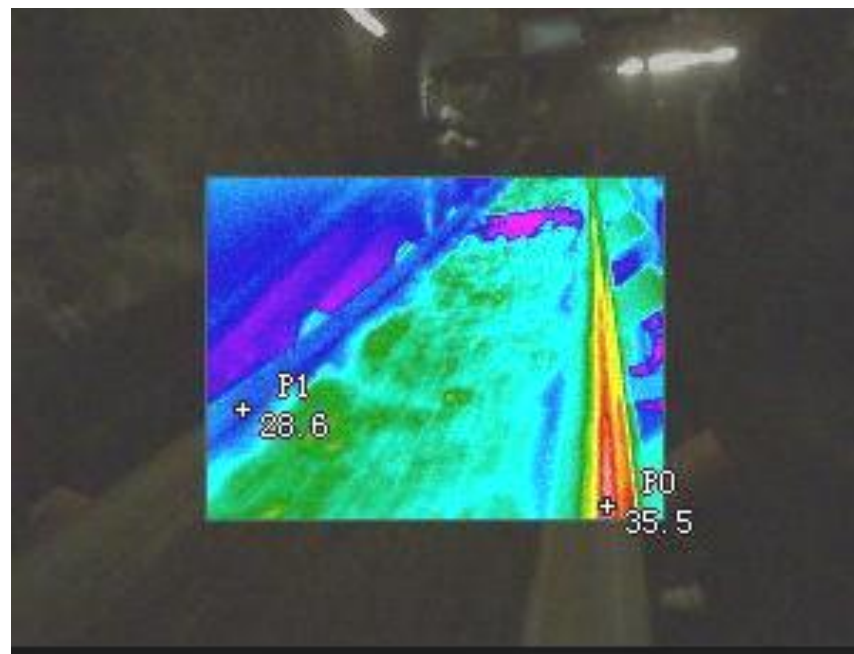
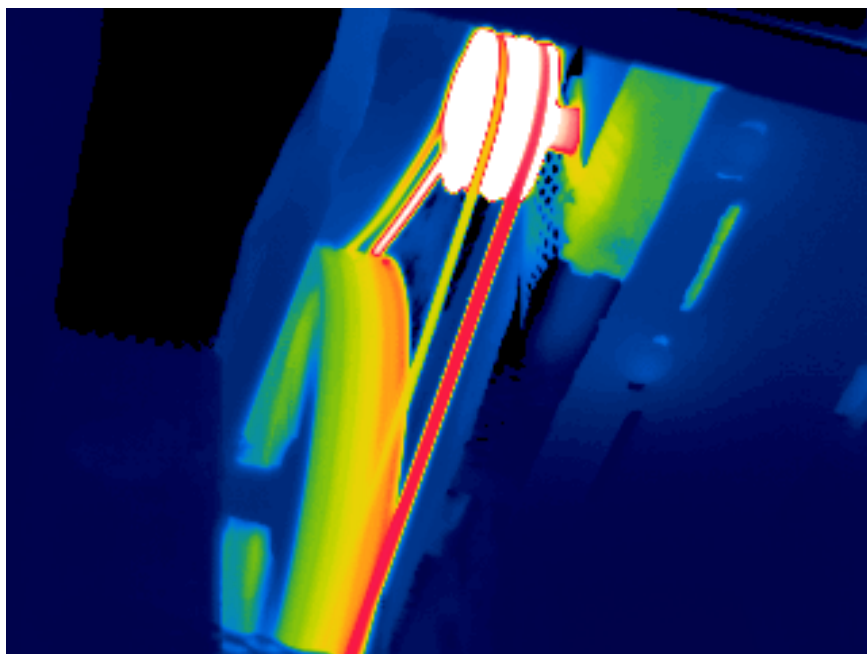
液化气罐
液位



应用点：皮带与传送带

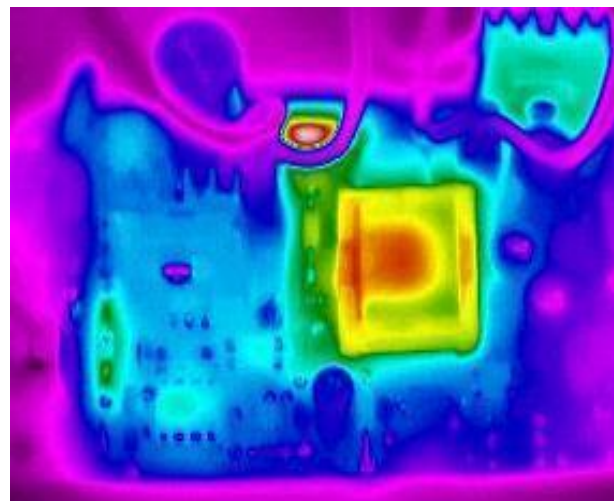
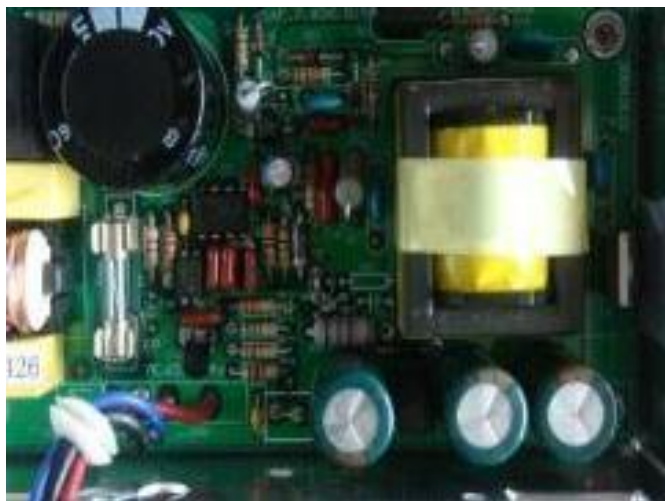
FLUKE®

- 橡胶制的皮带与传送带发生过热后会导致加速老化，造成断裂。

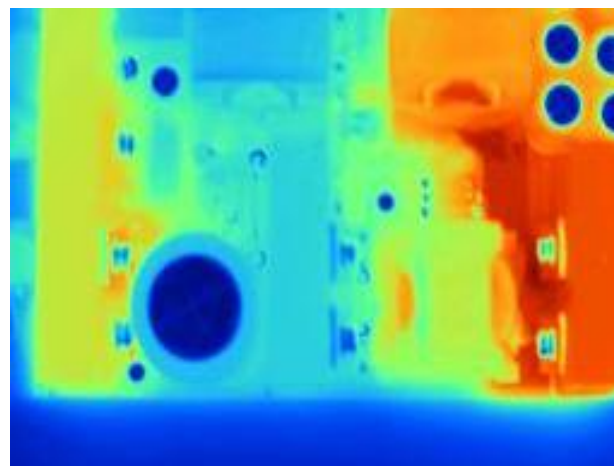


其他应用：研发与品质管理

电源模
块分析



散热程
度排列

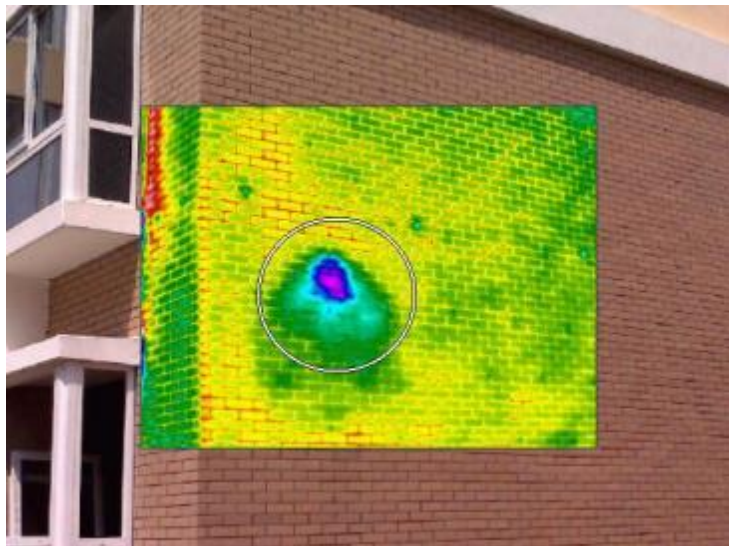


- 为散热设计提供了依据，同时是散热器件效果检验的有力工具。

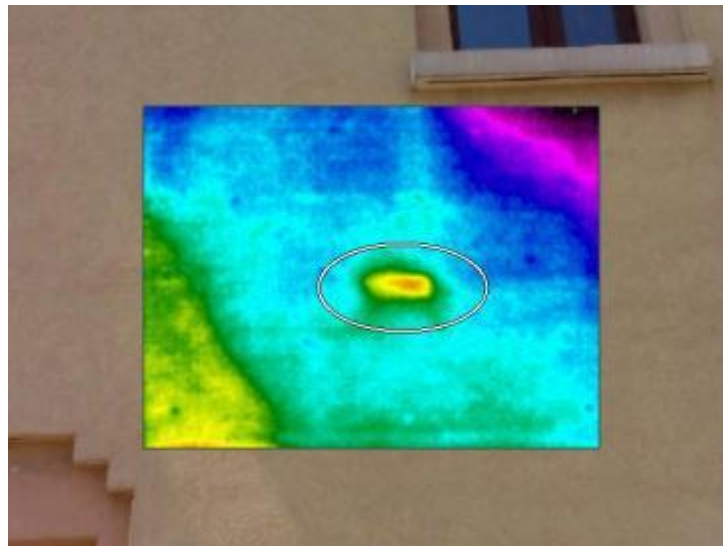
其他应用：建筑质量检测

FLUKE®

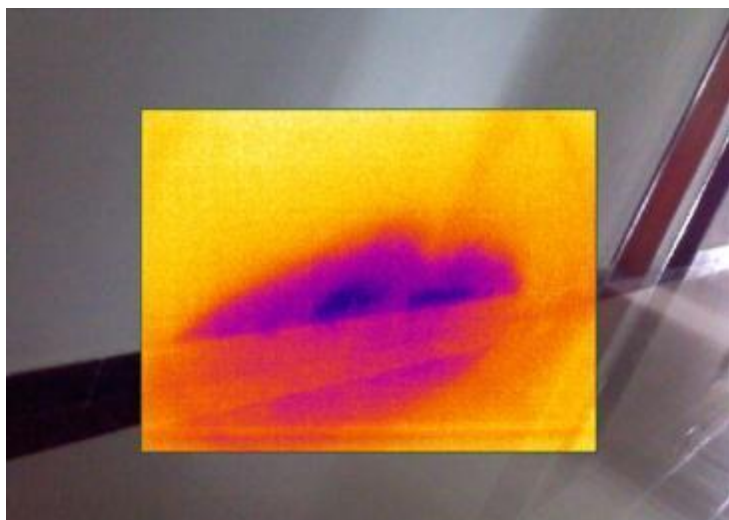
外墙
渗漏



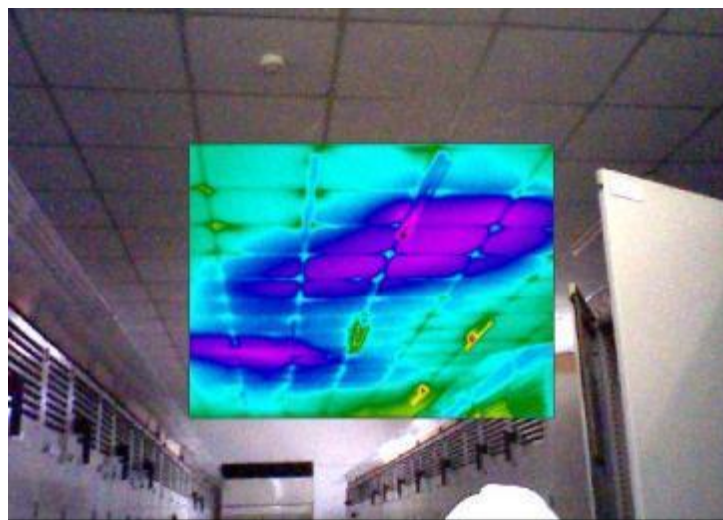
空鼓



内墙
渗漏



吊顶
渗漏



FLUKE®

欢迎拨打400-810-3435申请 热像仪免费体验活动

Visit us at www.fluke.com.cn 红外成像及测温板块



Email us at TiCN@fluke.com

