

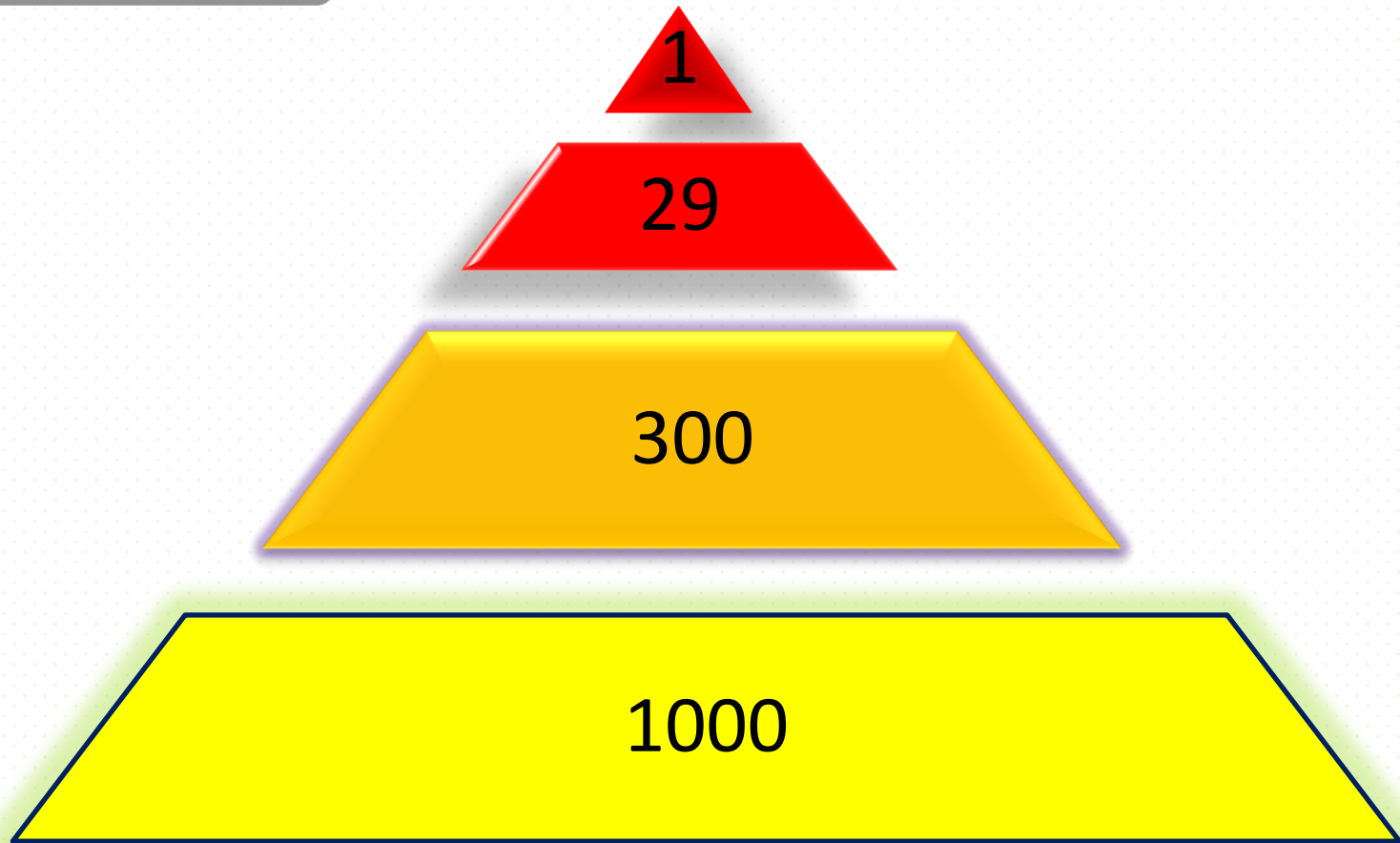
热成像轻松学

故障排查 设备巡点检 精益管理

福禄克测试仪器（上海）有限公司

海因法则

FLUKE®



每起重大事故，是由无数个隐患引起的！！！！

目前参与设备安全管理的主要工具

FLUKE®

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：

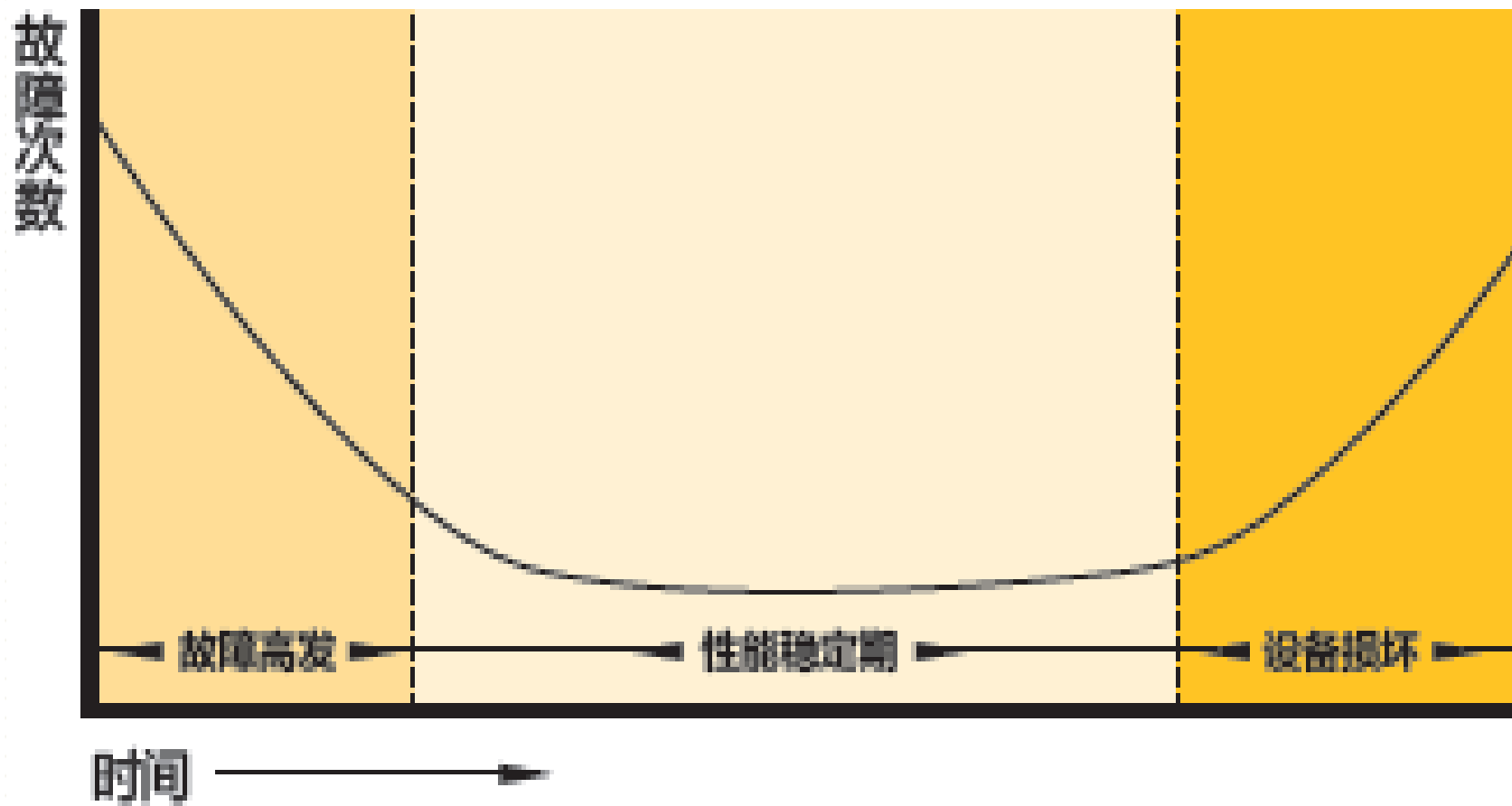
- 万用表 – 检测电压、电流、电阻等
- 红外测温仪 – 检测设备的温度情况
- 压力表/压力校验仪 – 检测管道、罐体等设备的压力状态
- 振动测试仪 – 检测电机/泵的运行状态
- 电能质量分析仪 – 检测供电质量（相位、三相不平衡等）
- 流量计 – 检测原料和产品的输送流量
- 绝缘电阻测试仪 – 检测需要绝缘的电气部件
- 钳表 – 检测大电流



.....



设备故障概率曲线



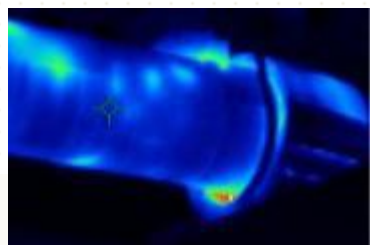
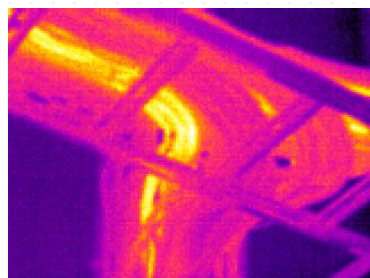
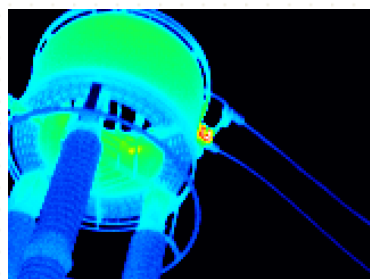
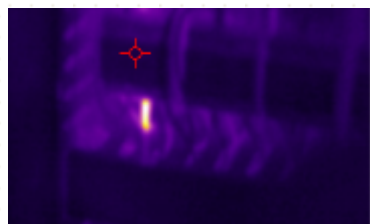
主要的设备维护方法

	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

Fluke提供全面解决方案

FLUKE®



接点

绝缘

泄漏



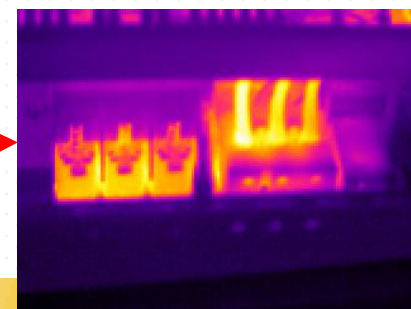
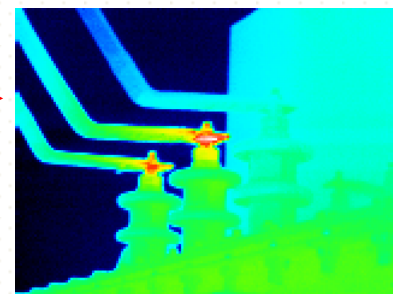
谐波



过载

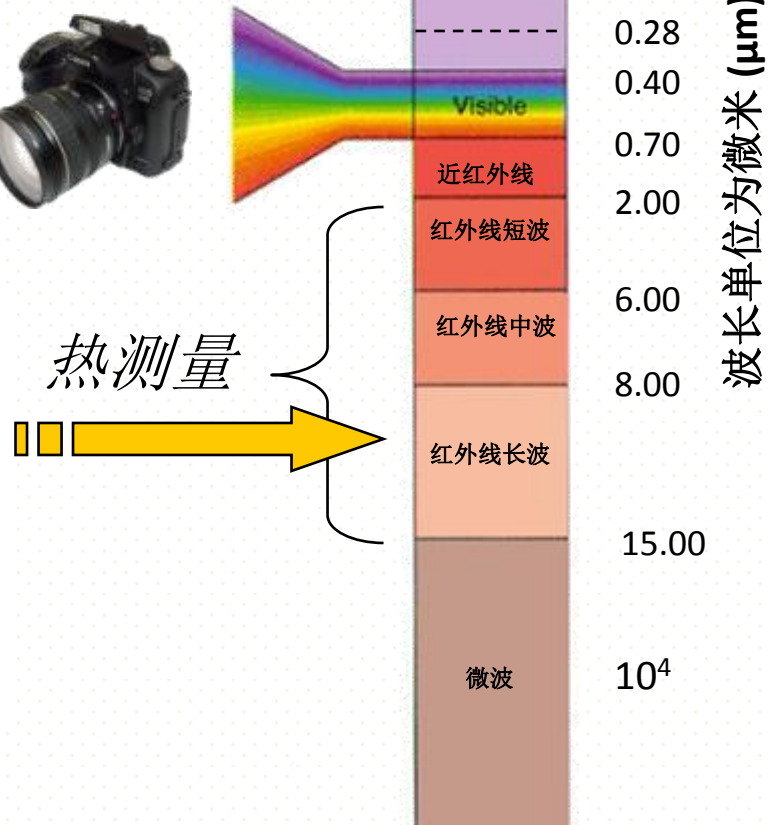


三相不平衡

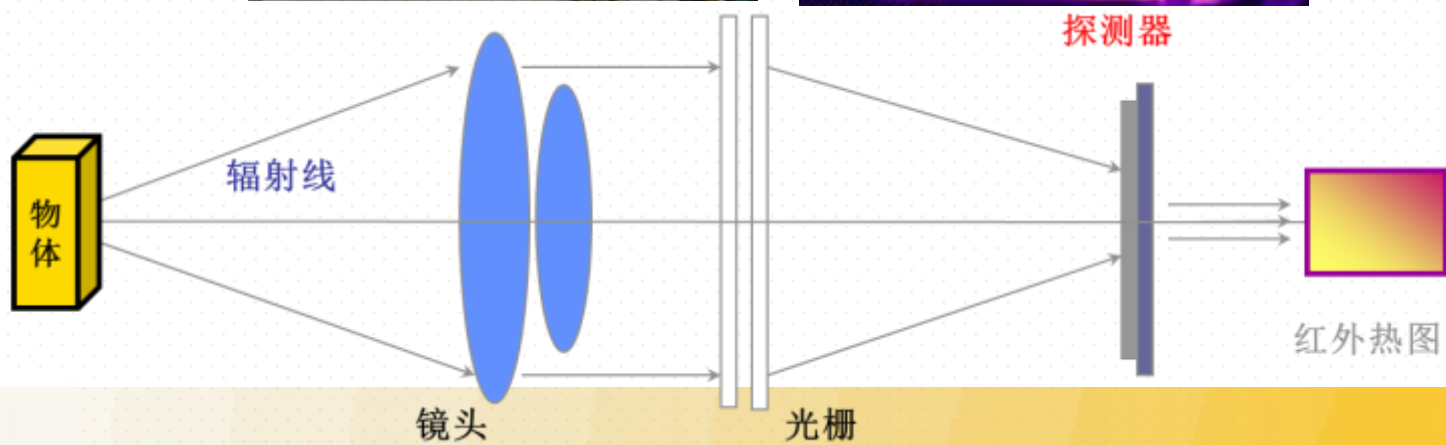
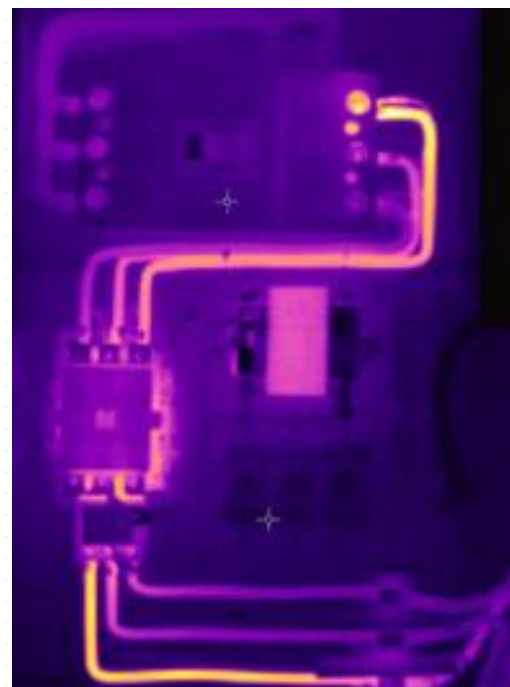


红外热像原理

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，产生红外辐射。

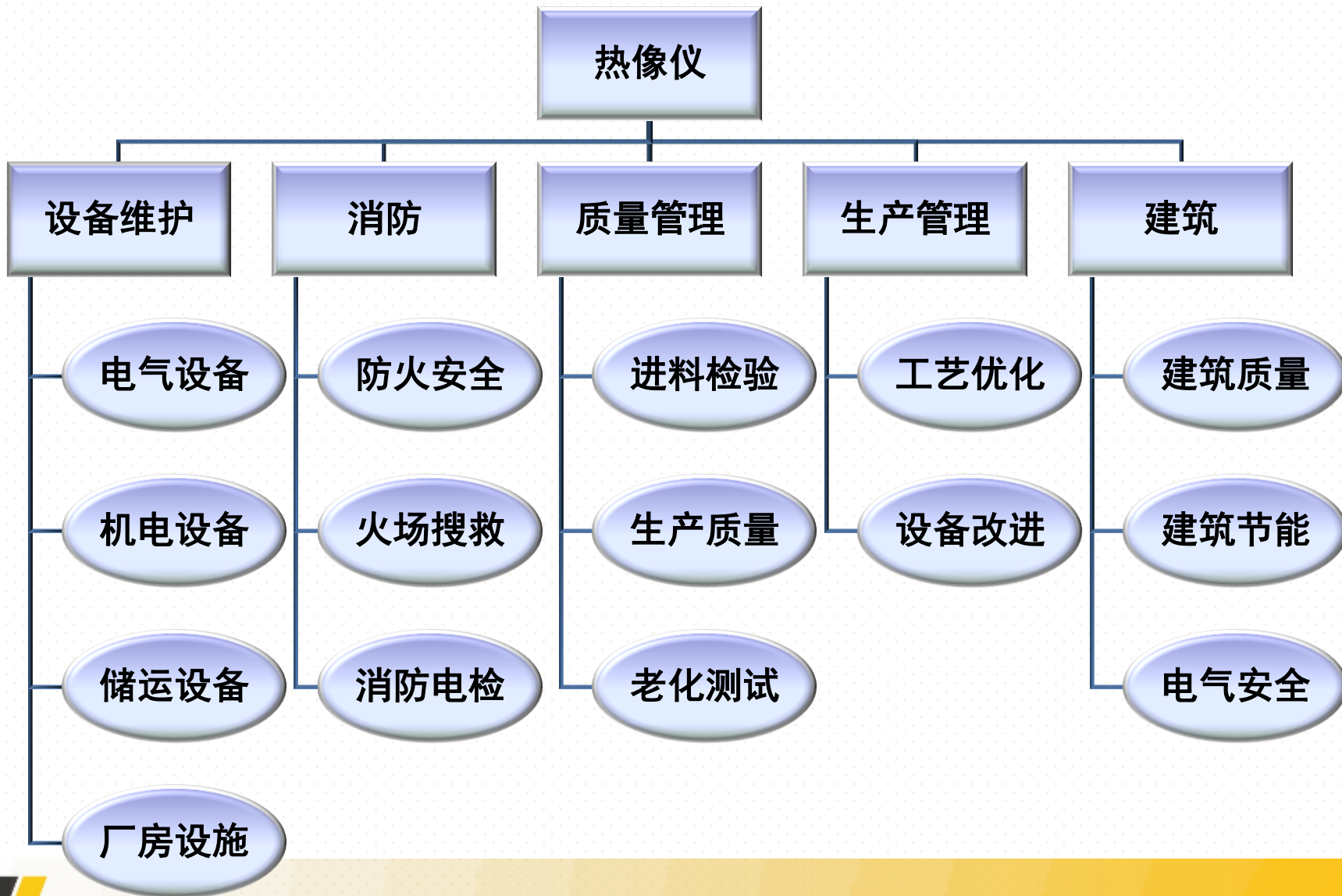


什么是红外热像？

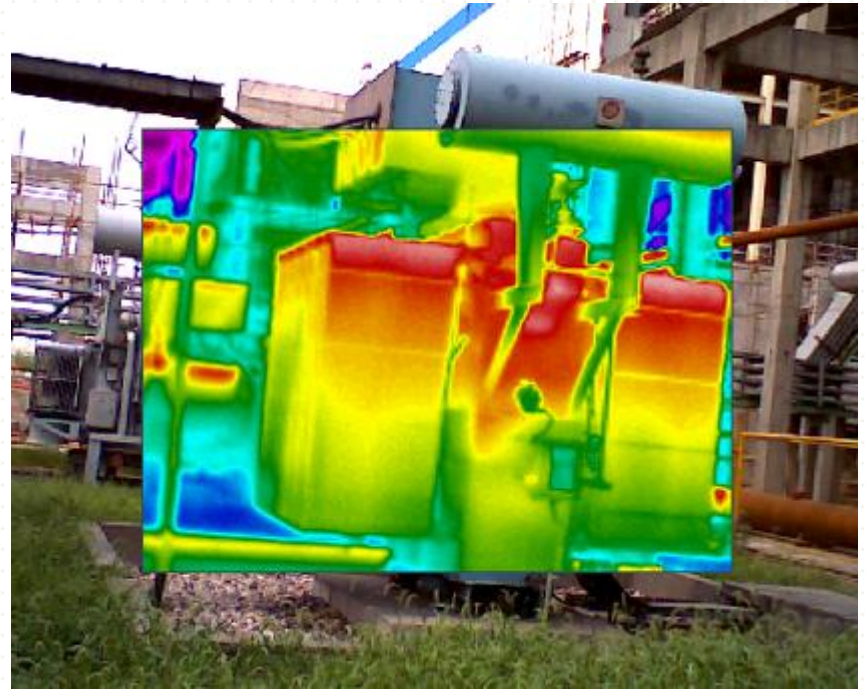
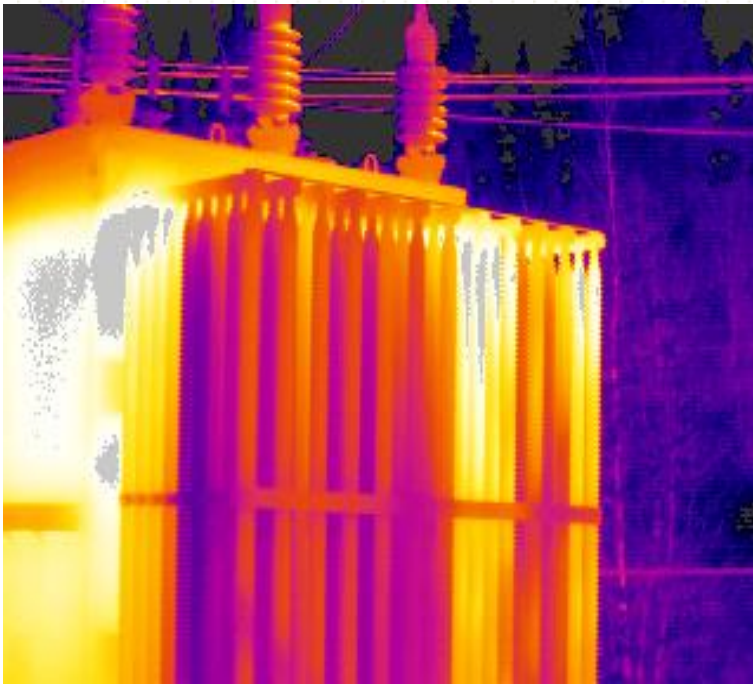


热像仪可以干什么？

FLUKE®

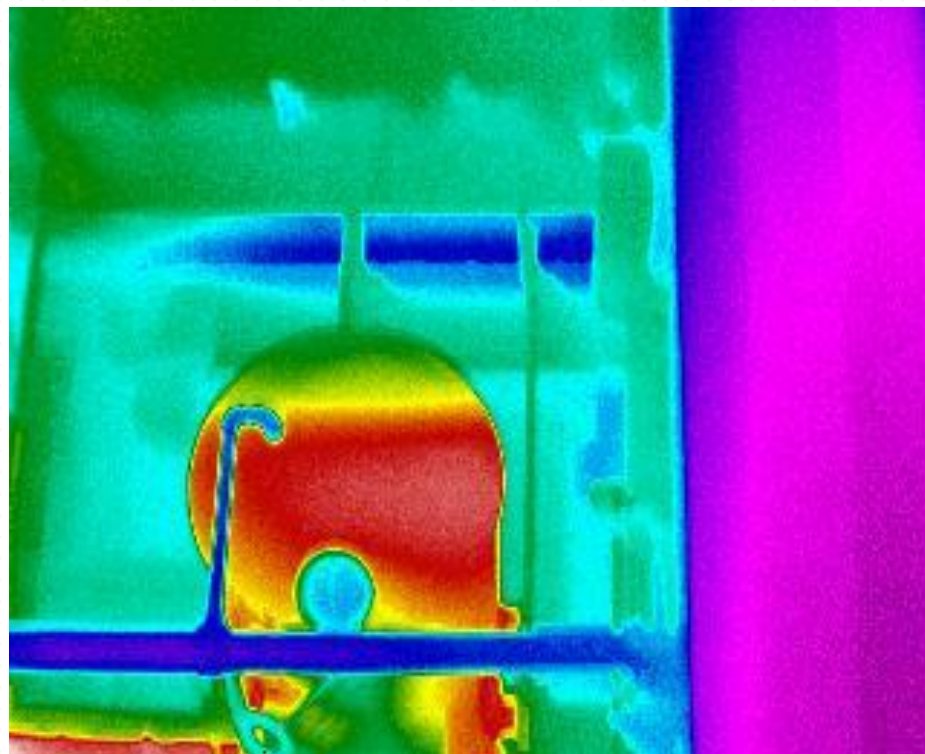


- 随着设备温度的升高，冷却循环受阻的部位由于过热而导致故障发生。



变压器油枕

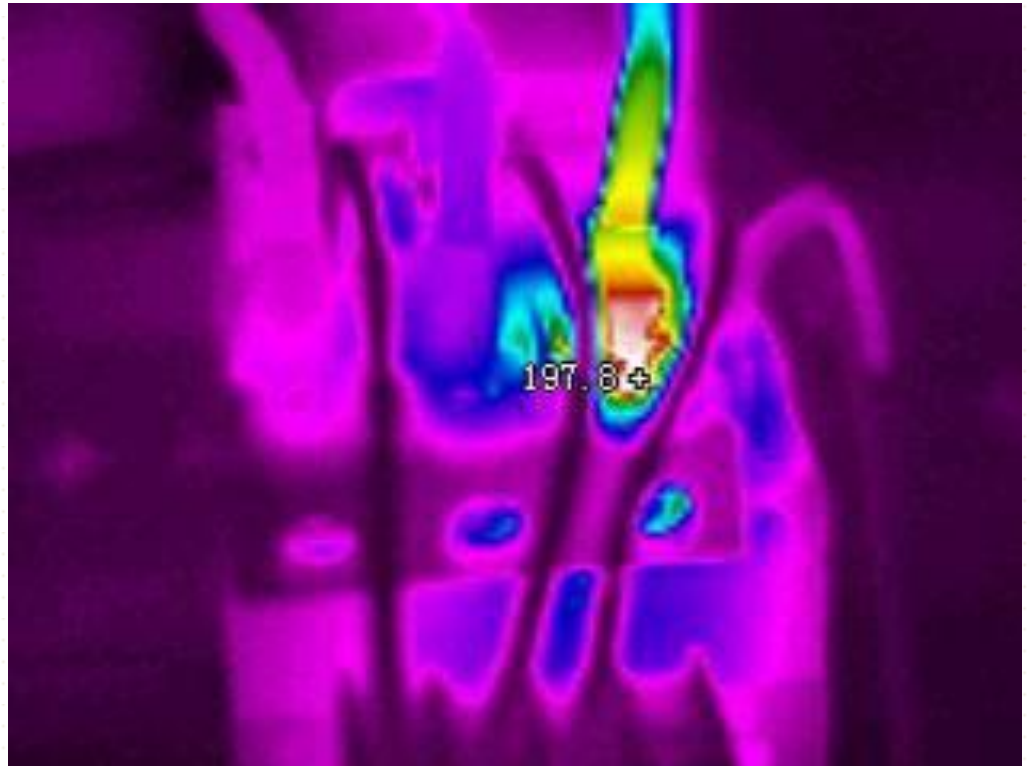
- 油枕也是经常进行巡检的设备。
- 一般来说，油枕的油位在1/2-2/3处。



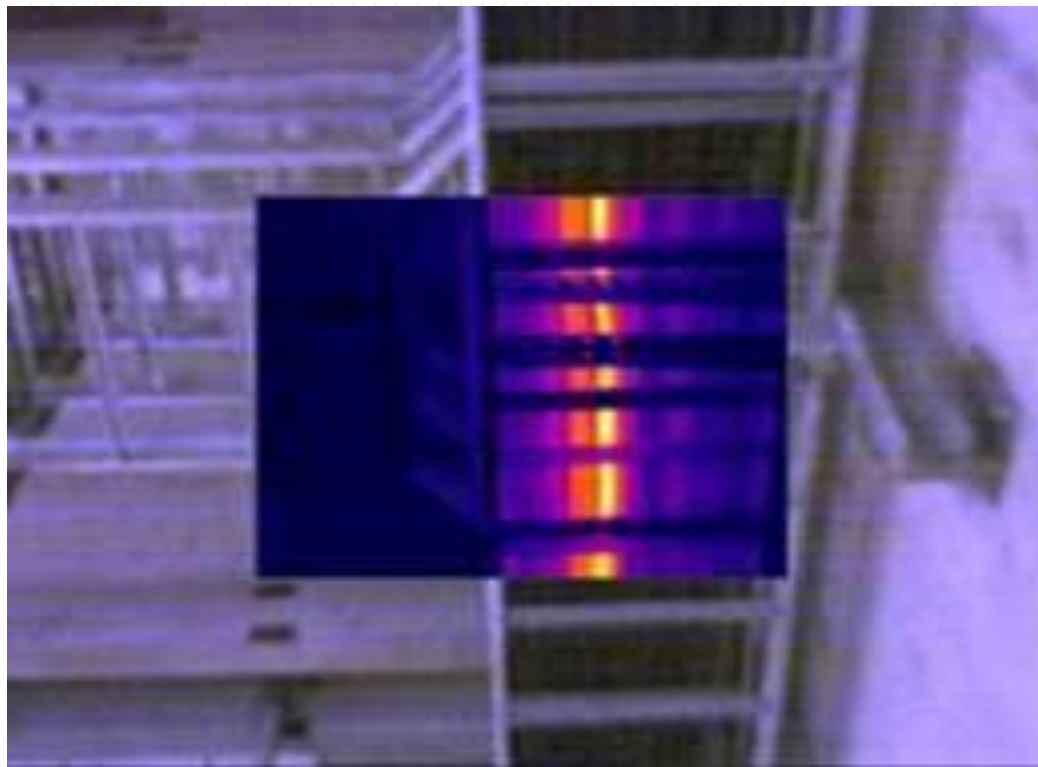
接头过热

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。



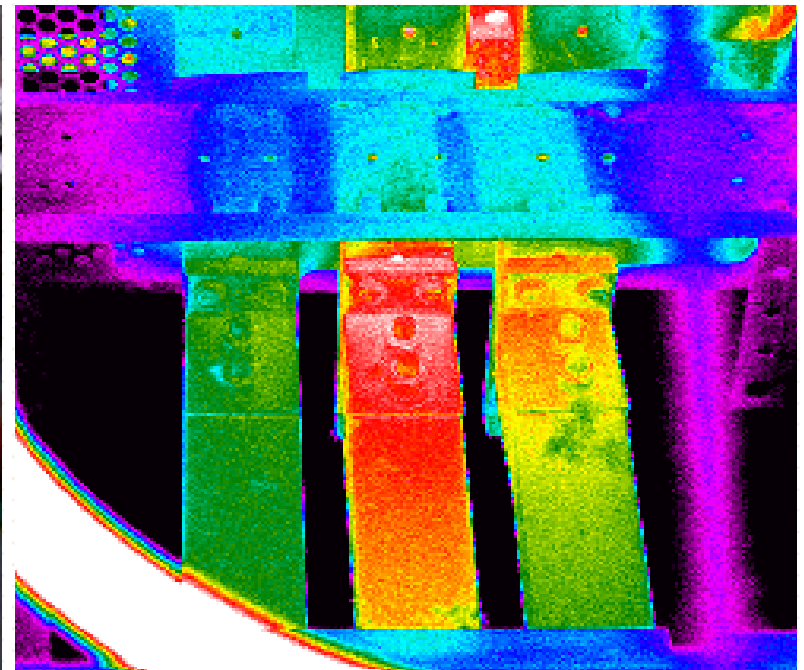
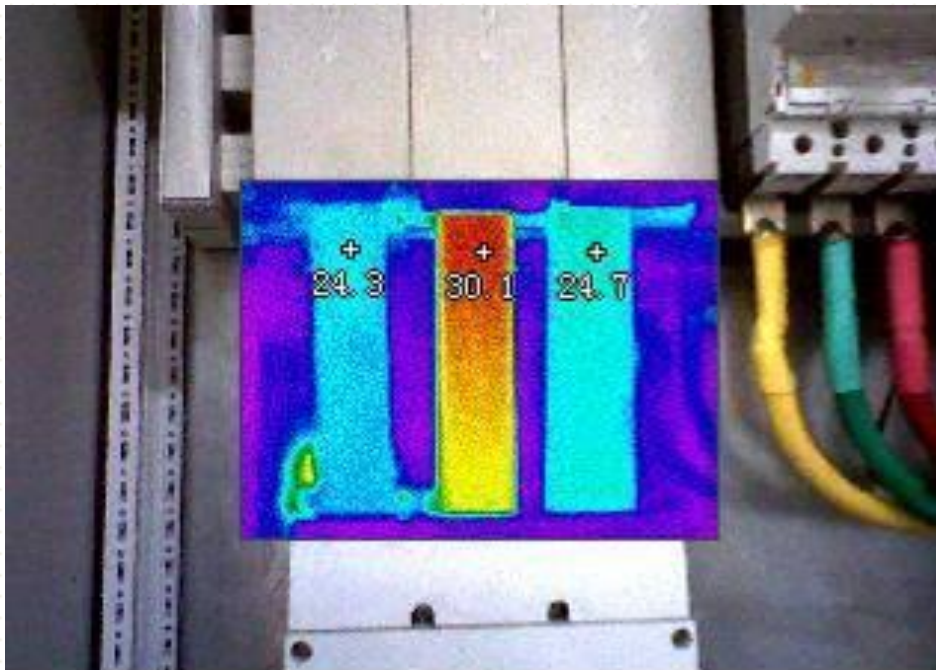
- 导线中通过的电流量超过安全电流值，通过电流量越大，发热量就越大，导线绝缘层温度就越高，绝缘层加速老化，甚至发生燃烧，引起火灾事故。



三相接线排

FLUKE®

- 接触点问题
- 电能质量问题

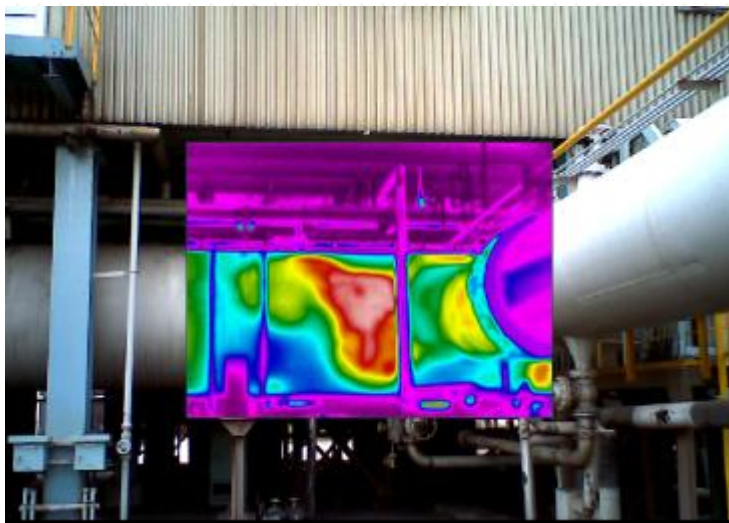


DL/T664-2008 《带电设备红外诊断应用规范》

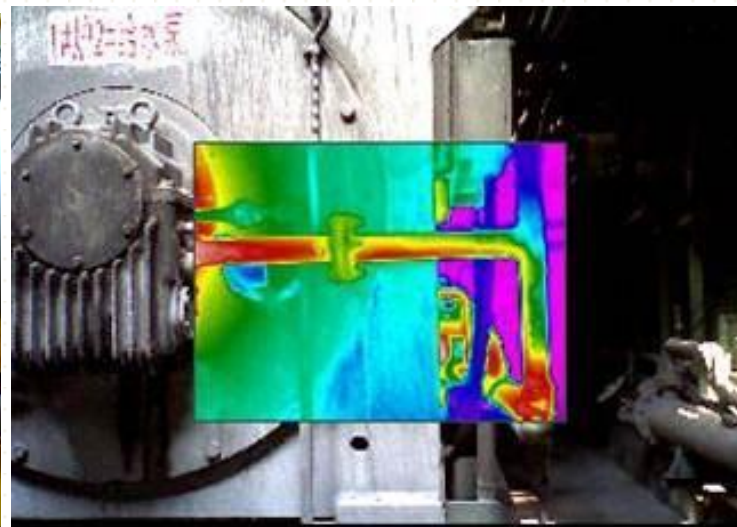
GB763-90 《交流高压电器在长期工作时的发热》

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

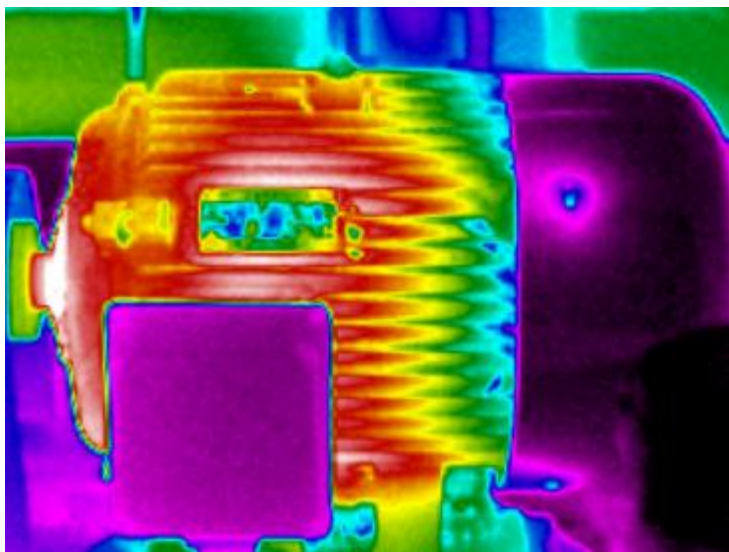
管道
管壁
减薄



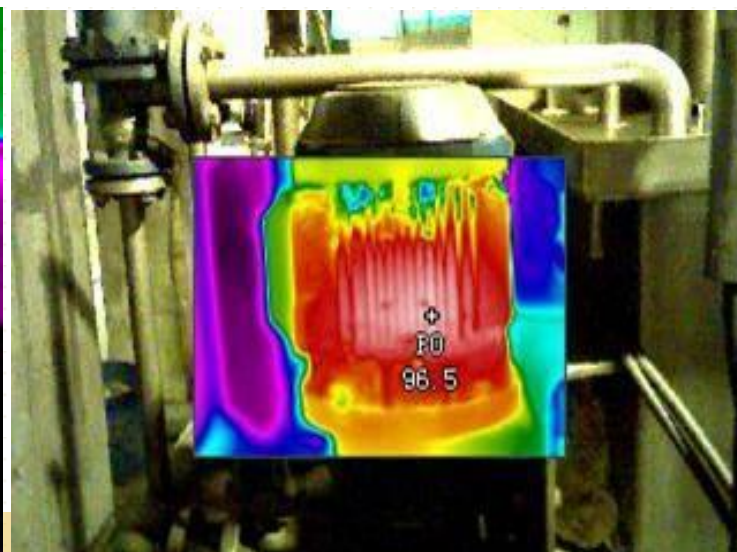
管道
堵塞



电机
轴温
过高



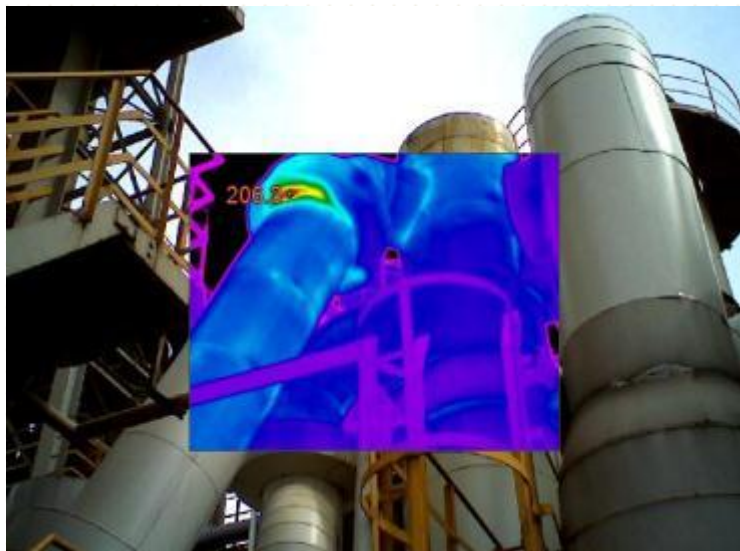
电机
老化
过热



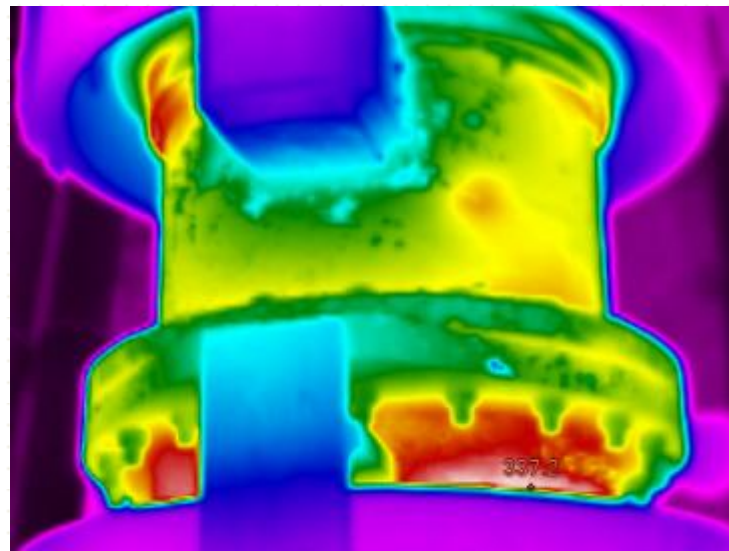
生产设备

FLUKE®

反应器隔热损坏



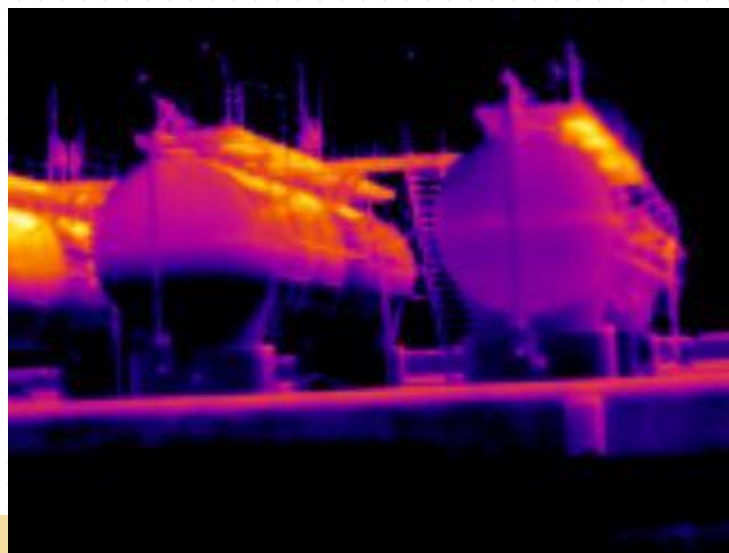
加热炉耐火砖损坏



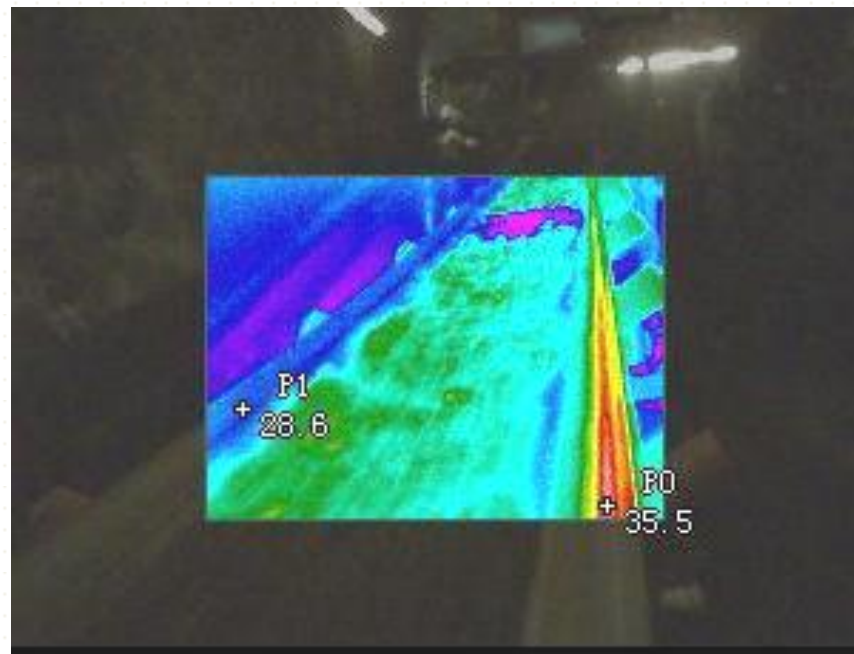
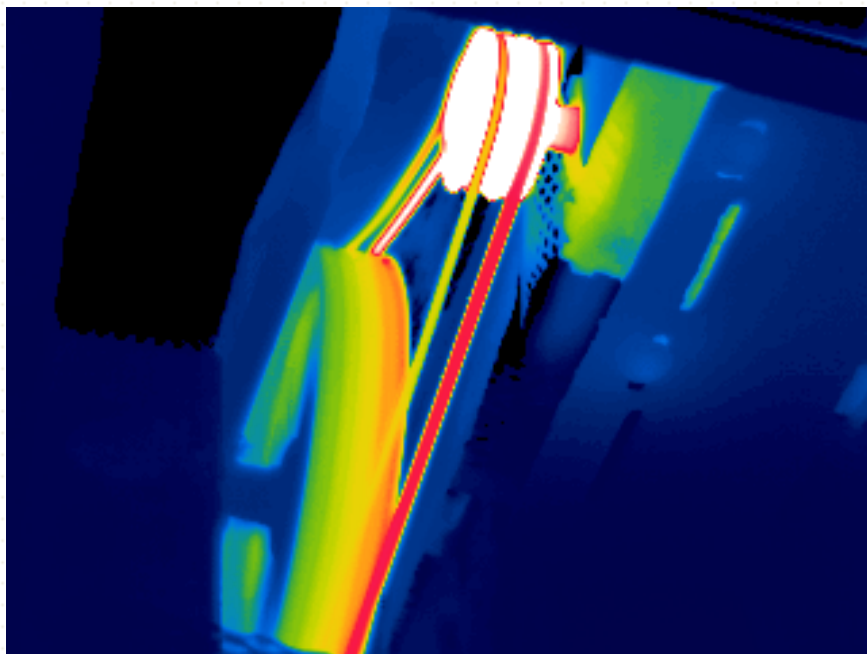
储罐液位



液化气罐液位



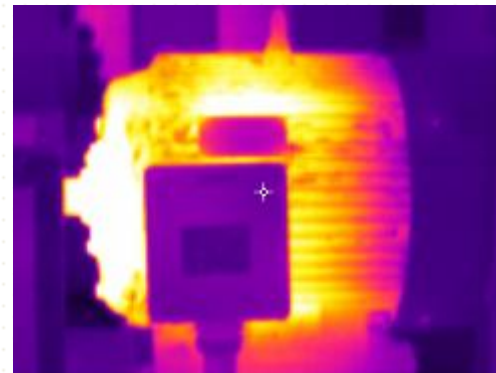
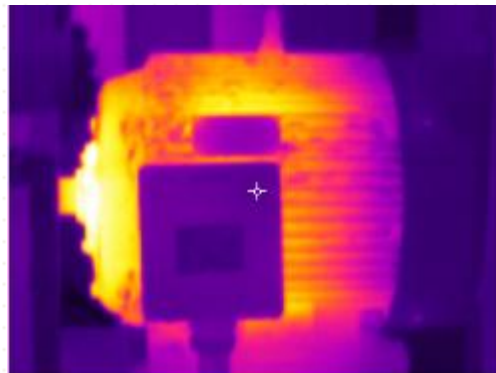
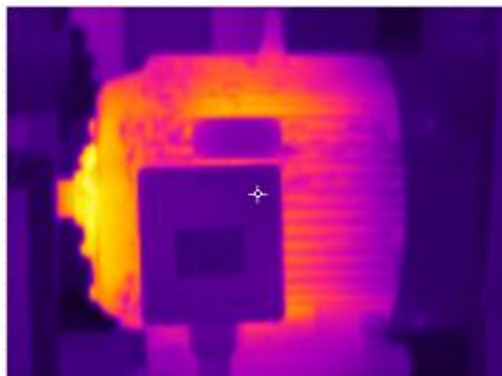
- 橡胶制的皮带与传送带发生过热后会导致加速老化，造成断裂。



多种检测方式合作 - 电机的案例

FLUKE®

设备故障



→ 红外图像

→ 电流,电压,功率、电能参数

→ 振动参数

时间 1

时间 2

时间 3



如何有效开展设备预测性维护？

FLUKE®

设备预测性维护步骤：

1、建立关键设备清单

① 电气系统

- 变压器
- 电缆/电线
- 开关
- 断路器
- 接地系统
- 熔断器
- 电容器
- 电气接头
- 电抗器
-



如何有效开展设备预测性维护？

FLUKE®

设备预测性维护步骤：

1、建立关键设备清单

- ① 电气系统
- ② 旋转式机器/负载
 - 马达
 - 发电机
 - 泵
 - 空调
 - 风扇
 - 变速箱
 - 冷却器
 -



如何有效开展设备预测性维护？

FLUKE®

设备预测性维护步骤：

1、建立关键设备清单

- ① 电气系统
- ② 旋转式机器/负载
- ③ 照明系统
- ④ 应急系统
 - UPS
 - 发电机
 - 切换开关
 -



如何有效开展设备预测性维护？

FLUKE®

设备预测性维护步骤：

1. 建立关键设备清单

- ① 电气系统
- ② 旋转式机器/负载
- ③ 照明系统
- ④ 应急系统
- ⑤ 机械设备
 - 管路
 - 阀门
 - 储罐
 - 加热系统内衬
 -



如何有效开展设备预测性维护？

设备预测性维护步骤：

1. 建立关键设备清单
2. 针对各种不同设备类型的制定预测性维护程序

- ① 测试频率
- ② 测试顺序
- ③ 测试方法

设备类型	两次检查期间的最大时间差
变压器	2个月
440 V马达控制中心	
有空调	1—2个月
无空调或较老	0.5—1个月
配电设备	1—2周
大型马达	1个月
较小的马达	1-2个月

设备预测性维护计划 - 点检

FLUKE®

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	
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				

设备预测性维护 - 巡检表

红外检查位置表										
标题: XX商业中心 - 电气设施巡检看板										
负责部门:			联系方式		操作人		值班主管			
检测条件										
热像仪型号		环境温度		天气						
巡检需求概述:										
检查总结:										
No.	设备安装地点	具体位置	设备名称	设备编号	设备类型	关键检查点	正常值范围	实际/异常值	对应热图编号	备注
1	地下室	发电机房	紧急发电机	MC-001	xxx	-				
2	地下室	高压配电室	高压配电室	MC-002	xxx	关键				
			-三相母排	MC-002-01	xxx	关键				
			-变压器	MC-002-02	xxx	关键				
3	商场一楼	低压配电室	低压配电室	MC-003	xxx	关键				
			-接线端子	MC-003-01	xxx	关键				
			-断路器	MC-003-02	xxx	关键				
4	商场一楼	-	电容补偿柜	MC-004	xxx	关键				
6	商场一楼	-	不间断电源	MC-005	xxx	关键				
7	商场一楼	-	电梯	MC-006	xxx	-				
8	商场一楼	-	照明	MC-007	xxx	-				

预测性维护步骤总结

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



Ti+VT02 = 全面的PDM解决方案

FLUKE®

管理者/专家

班组/部门

基层设备维护人员
> 1,000,000使用者



睿鉴
精准 专业 彰显权威



易见
易用 耐用 优化功能



VT02
经济 简便 规范管理

谢谢！