

FLUKE®

发现隐患、预防事故、确保安全 -- 红外热像与设备安全检测



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
- 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，包括相位、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



.....

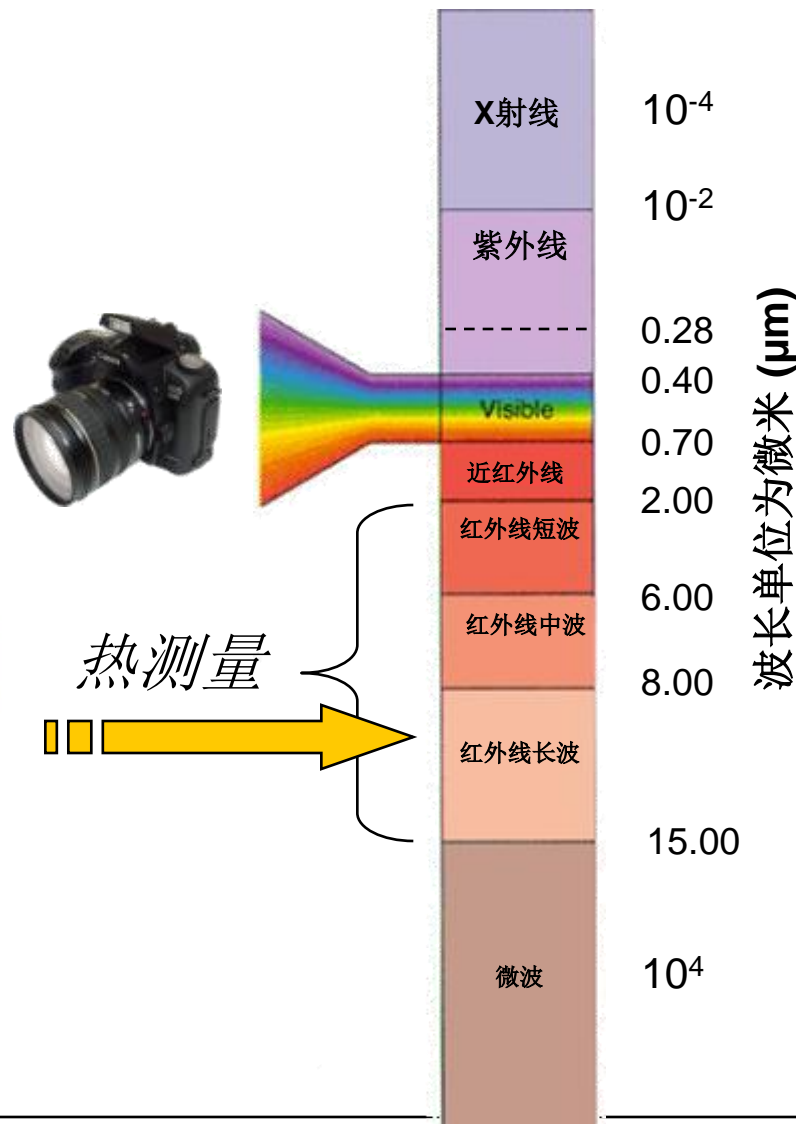


红外热成像基本原理

红外原理

FLUKE®

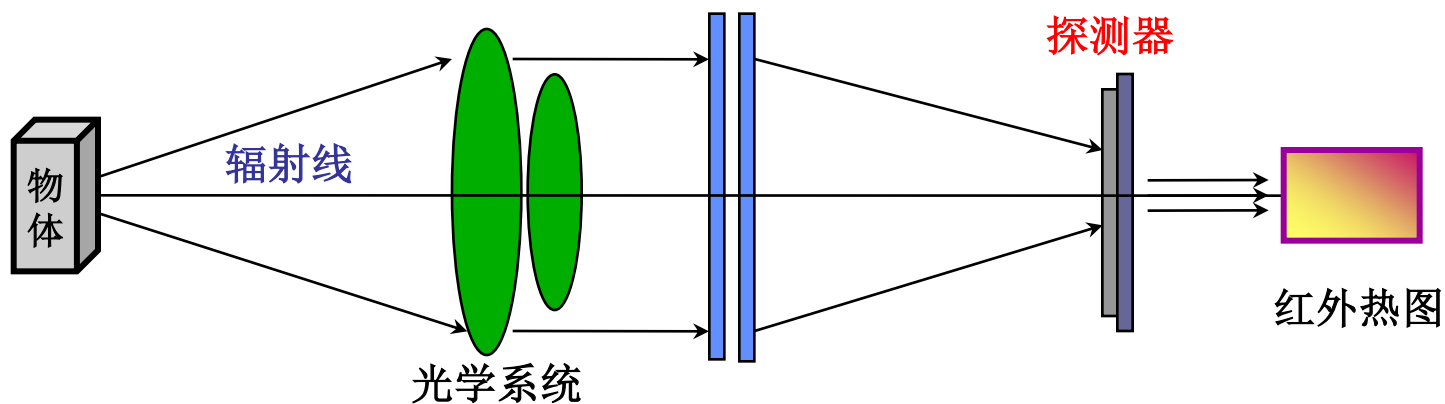
•自然界任何物体，只要温度高于绝对零度(-273.15 C°)，就会以电磁辐射的形式在非常宽的波长范围内发射能量，产生电磁波(辐射能)。



热像仪工作原理

FLUKE®

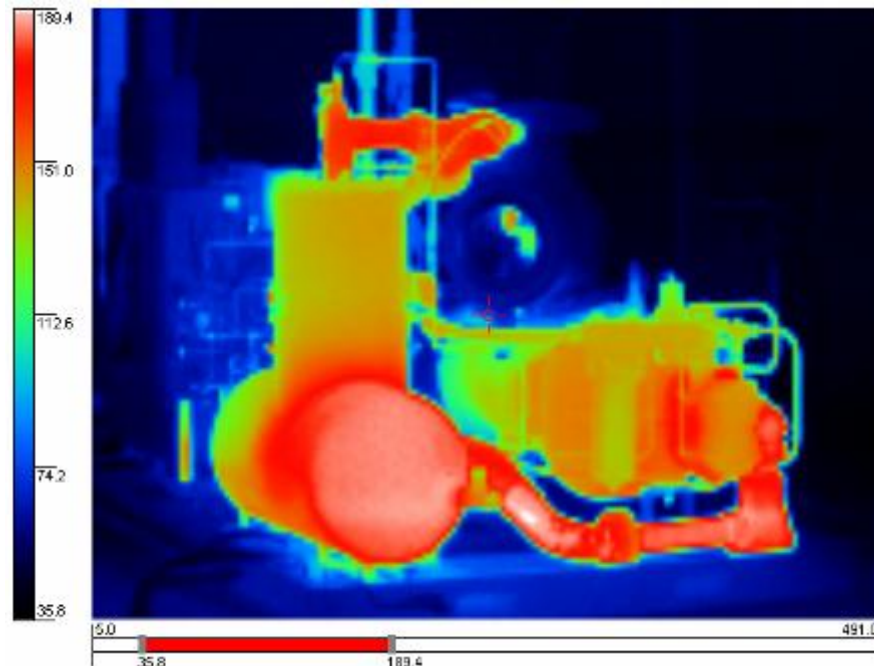
- 热像仪由两个基本部分组成:光学系统和探测器。
- 光学系统将物体发出的红外辐射聚集到探测器上,探测器把入射的辐射转换成电信号,进而被处理成可见图像,即热图。



何为热成像技术

FLUKE®

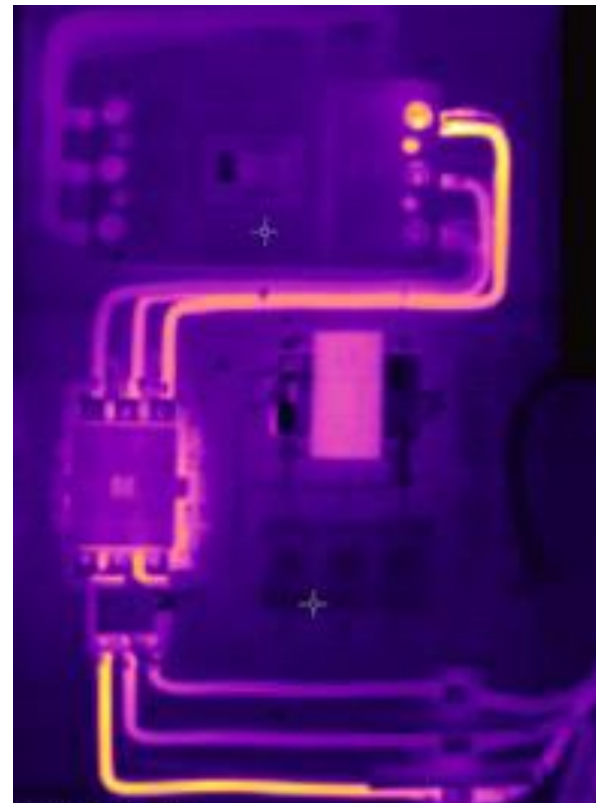
- 热成像技术是利用热感应照相机的红外线成像技术。
- 热像仪可生成热而不是光的图像，它可以测量红外（IR）能量，并将数据转换成相应的温度图像。



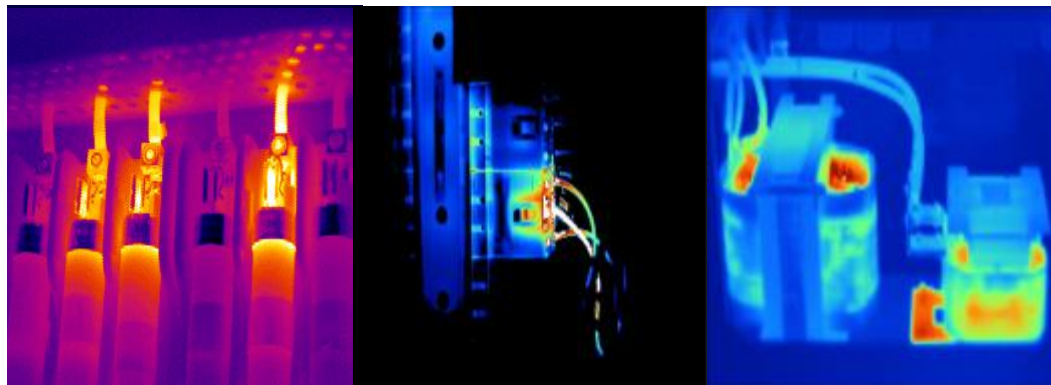
红外热像仪与红外测温仪有何不同

FLUKE®

- 与仅能够捕获单点温度值的红外测温仪不同的是，热像仪可以将整个目标的温度特性形成一个平面图像，而非单个温度。



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®

接点

过热

过载

三相不平衡

绝缘

红外预测性维护点：电气设备

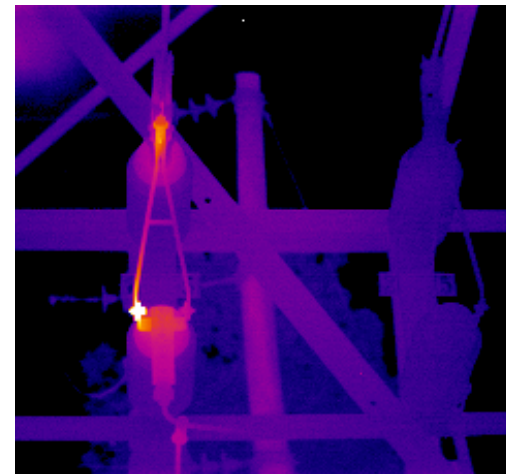
FLUKE®

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

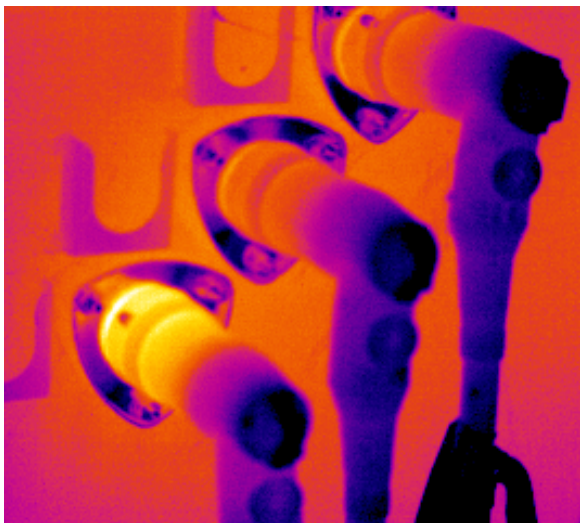
- 三相不平衡
- 谐波
- 过载
- 接头松动或者氧化导致电阻增大
- 绝缘开裂
- 部件故障
- 配线错误



应用点：地面安装式变压器

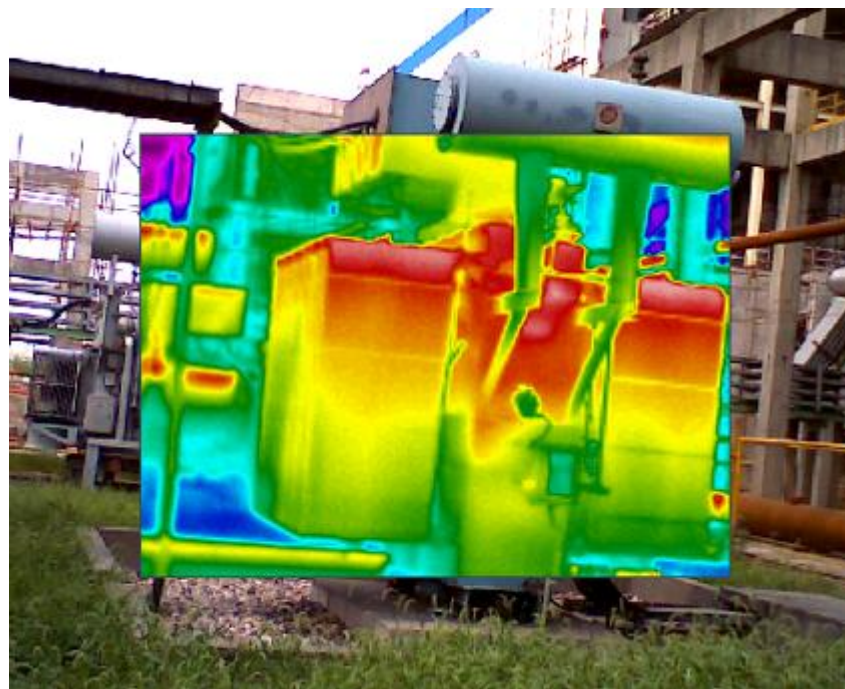
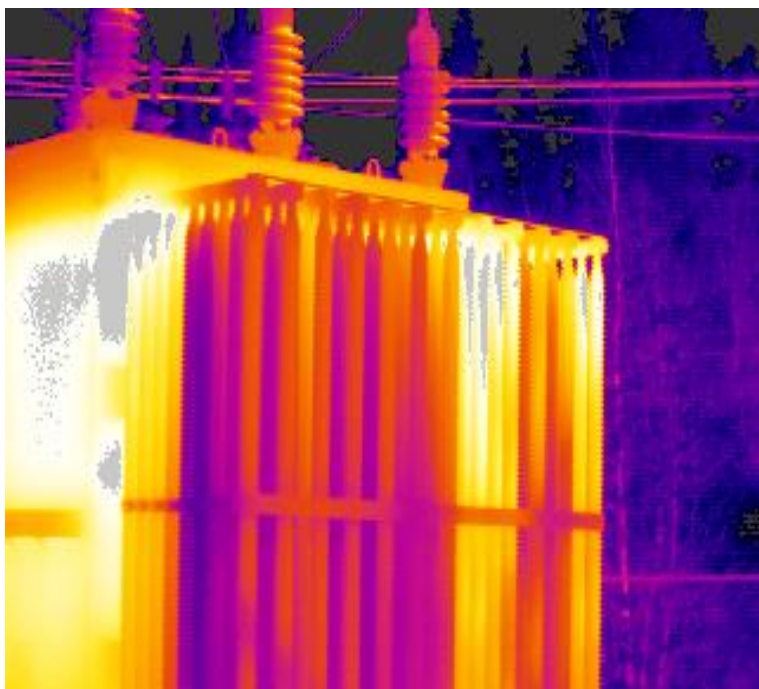


- 这类变压器安装于混凝土底座上，电缆从地下穿过。
- 查找内部和外部连接中存在的问题。



应用点：设备冷却循环

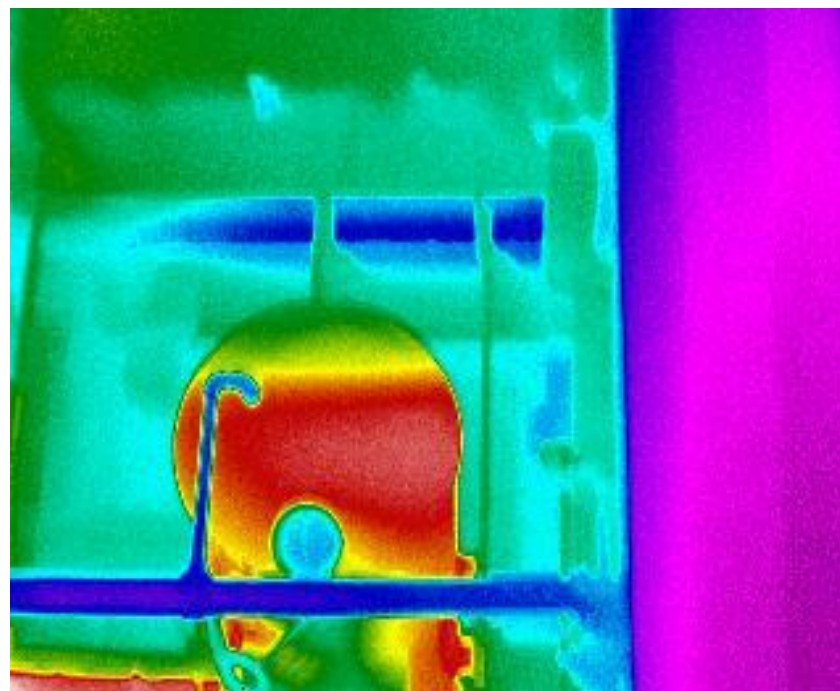
- 随着设备温度的升高，冷却循环受阻的部位由于过热而导致故障发生。



应用点：变压器油枕

FLUKE®

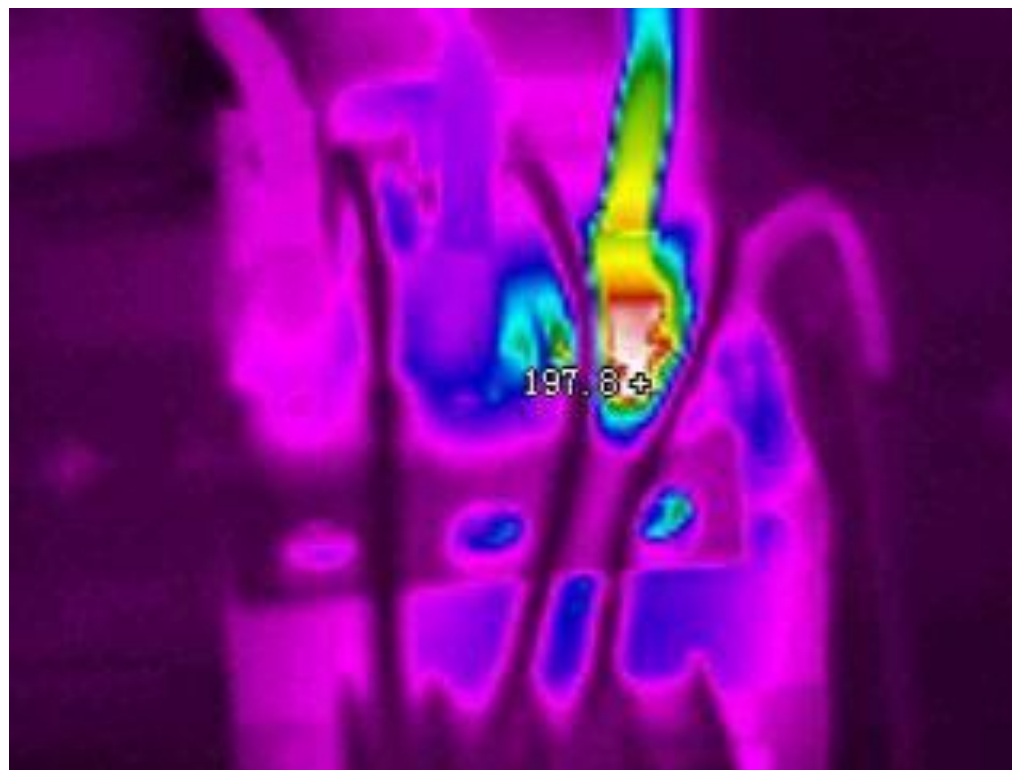
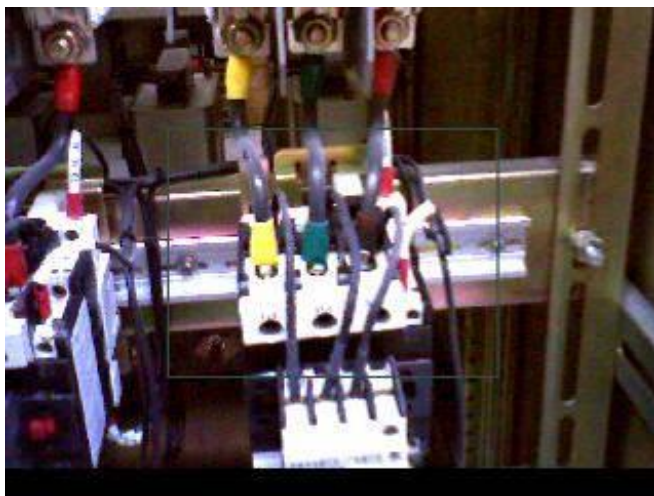
- 油枕也是经常进行巡检的设备。
- 一般来说，油枕的油位在1/2-2/3处。



应用点：接触器

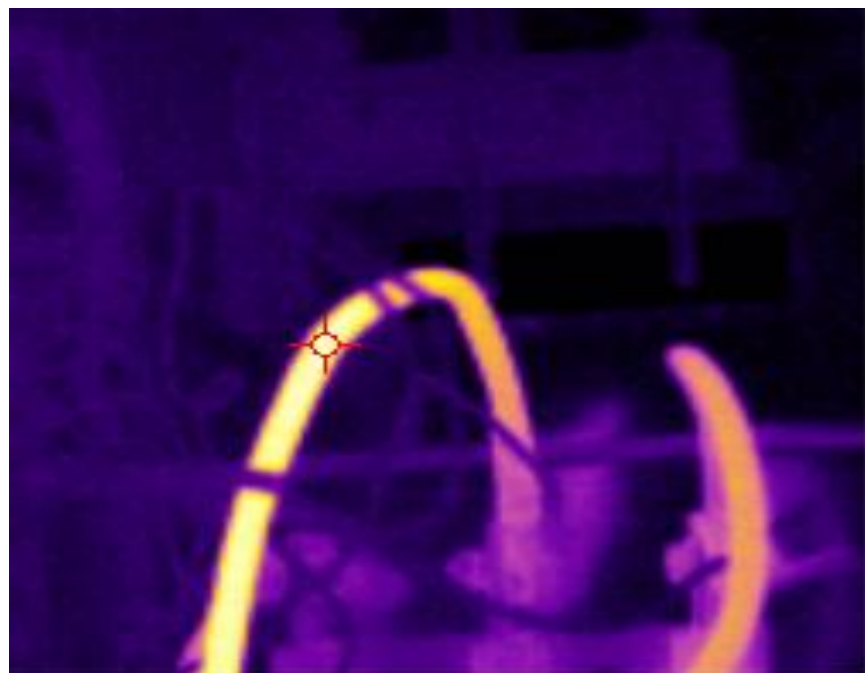
FLUKE®

- 接触点长期处于高温状态，会导致绝缘下降或引发电气火灾。



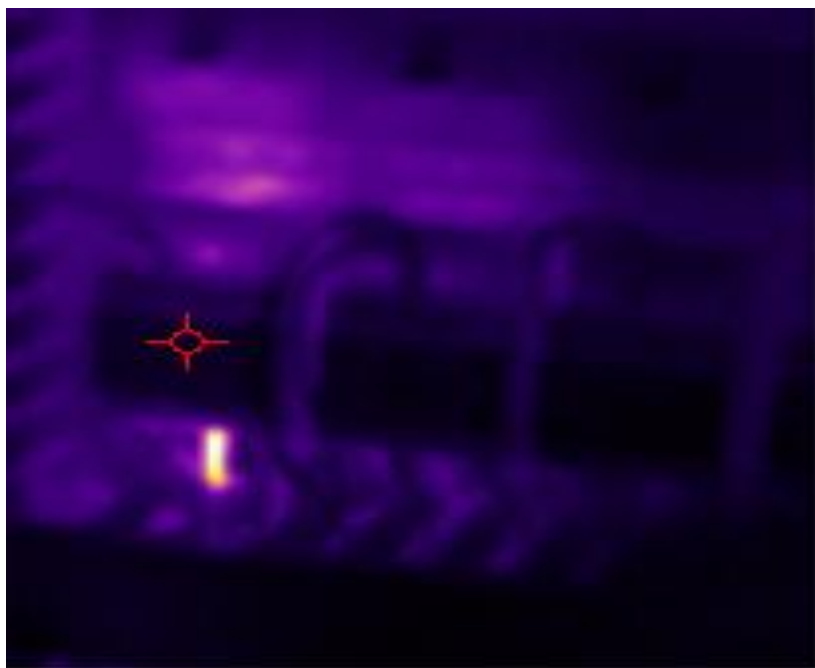
应用点：过载检测

- 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。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。



应用点：漏电检测

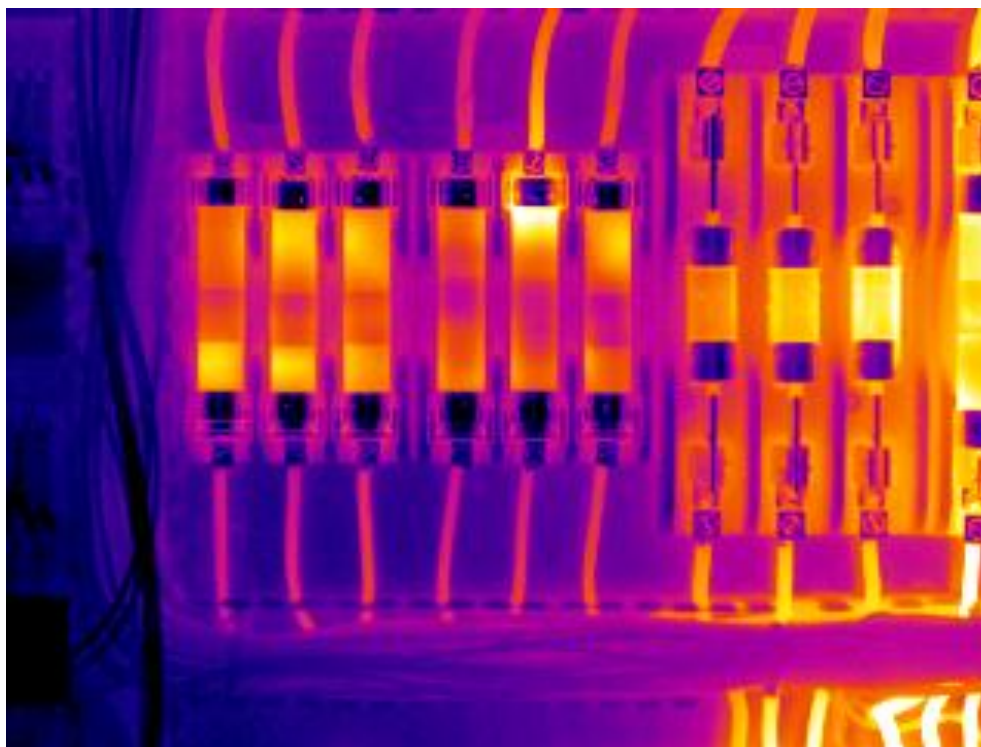
- 漏电：电线或其支架材料的绝缘能力差，以致导线之间或导线与大地间有微量的电流通过，漏电的电火花能成为火灾的着火源。



应用点：熔断器面板

FLUKE®

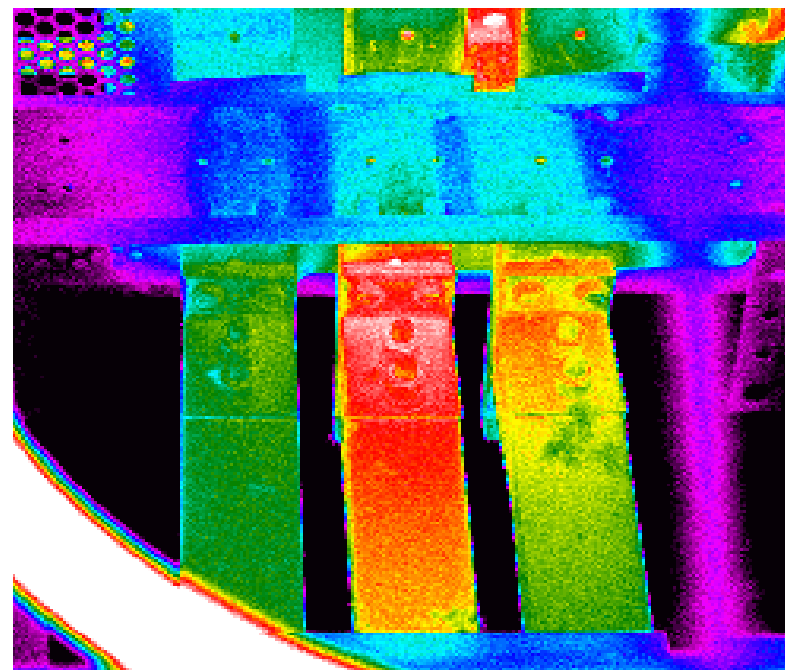
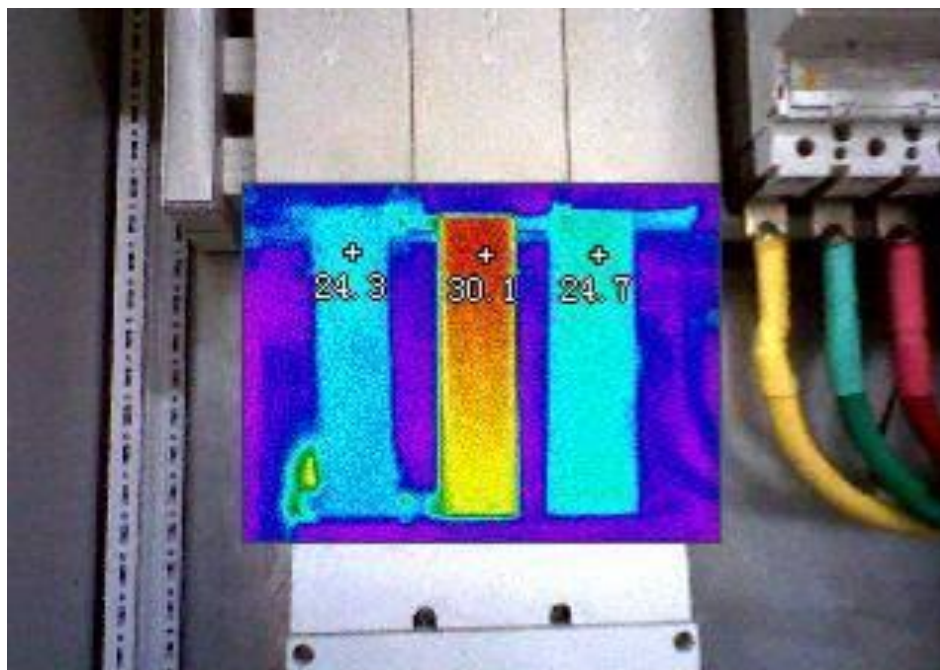
- 检查熔断器、熔断器夹头、线耳连接以及熔断器座的连接。



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°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

美国国家标准协会/电子及电气工程师协会关于接触点温度的限制

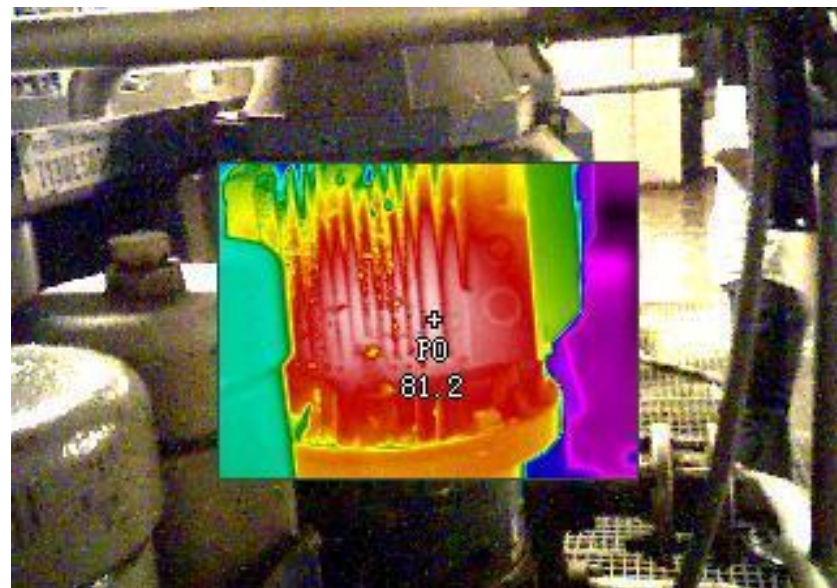
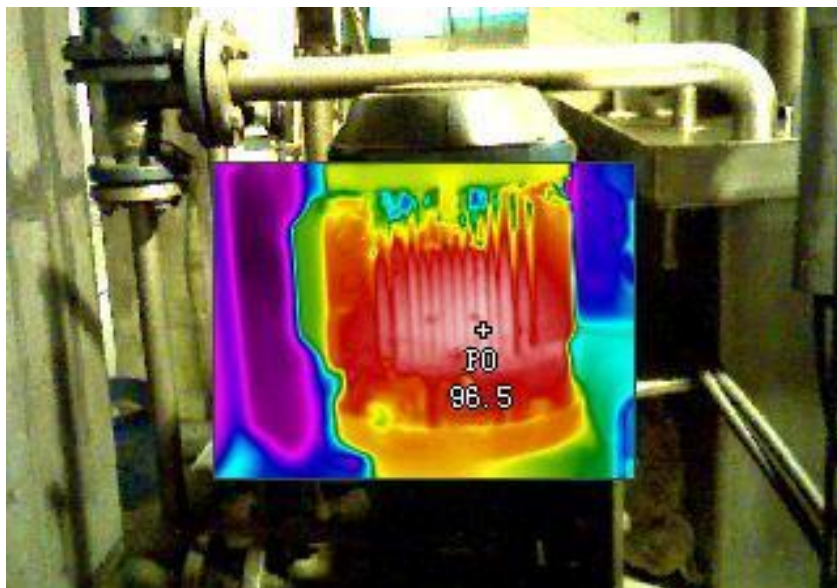
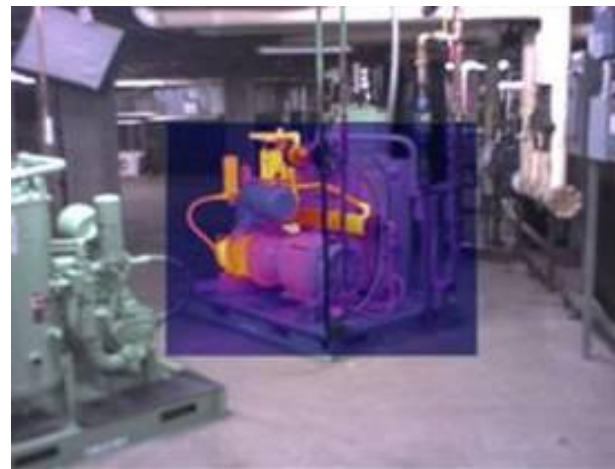
元件	高于环温	实际温度
铜接头与铜接头	30度	70度
铜接头与镀银电缆连接	45度	85度
空气开关、接点（铜）	33度	75度
空气开关、接点（铜与其他金属）	43度	90度

应用点：电机

FLUKE®

主要检查点：

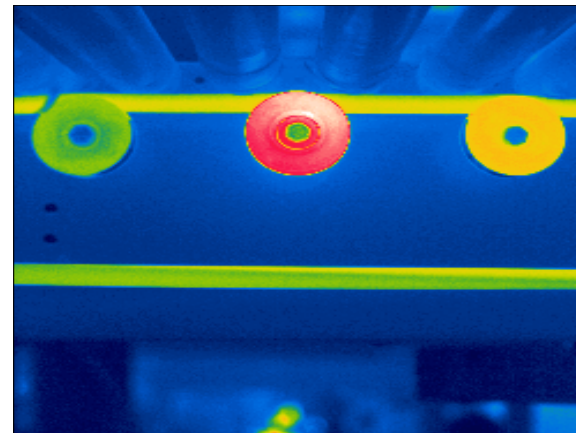
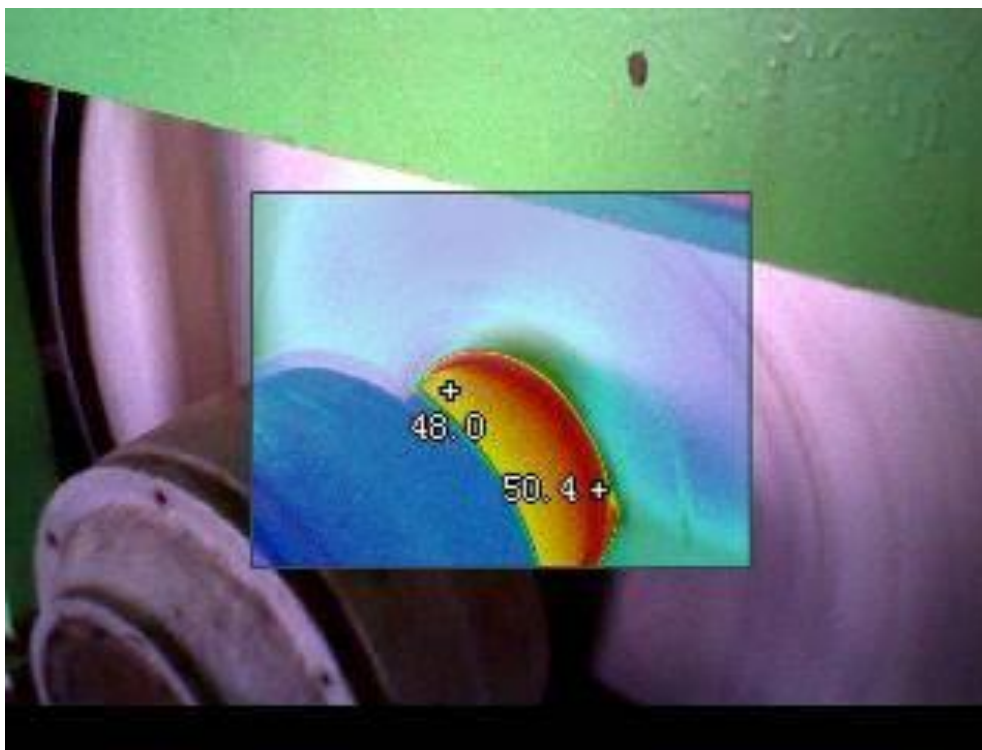
- 轴承
- 电气连接
- 外壳温度



应用点：小型轴承

FLUKE®

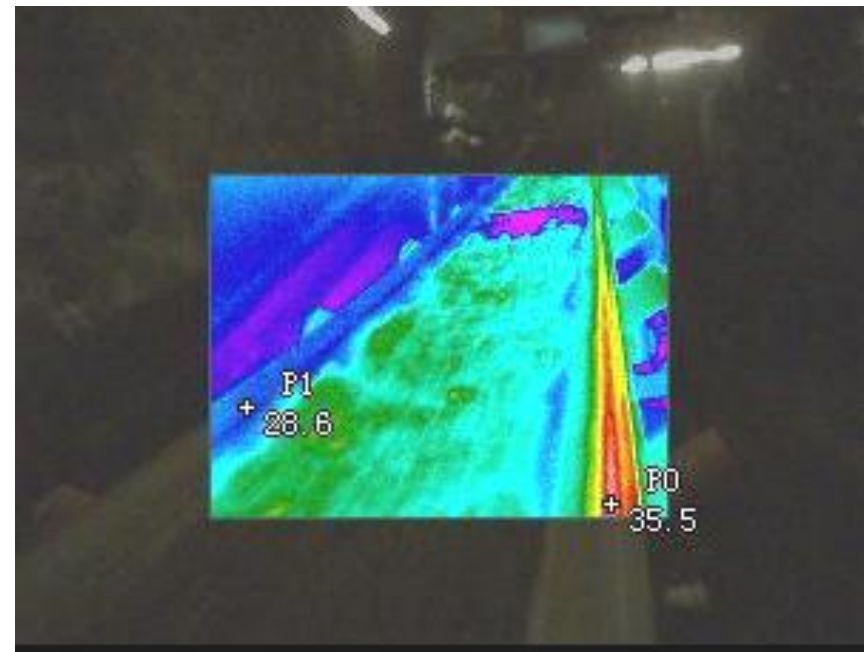
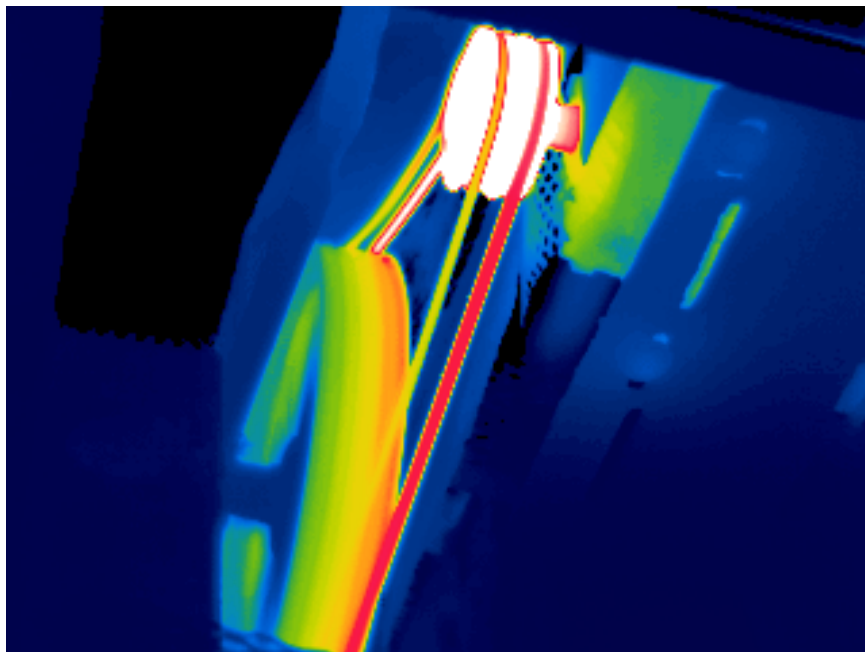
- 小型轴承故障可能导致火灾、机械应力、皮带磨损以及增加电气负载。



应用点：皮带与传送带

FLUKE®

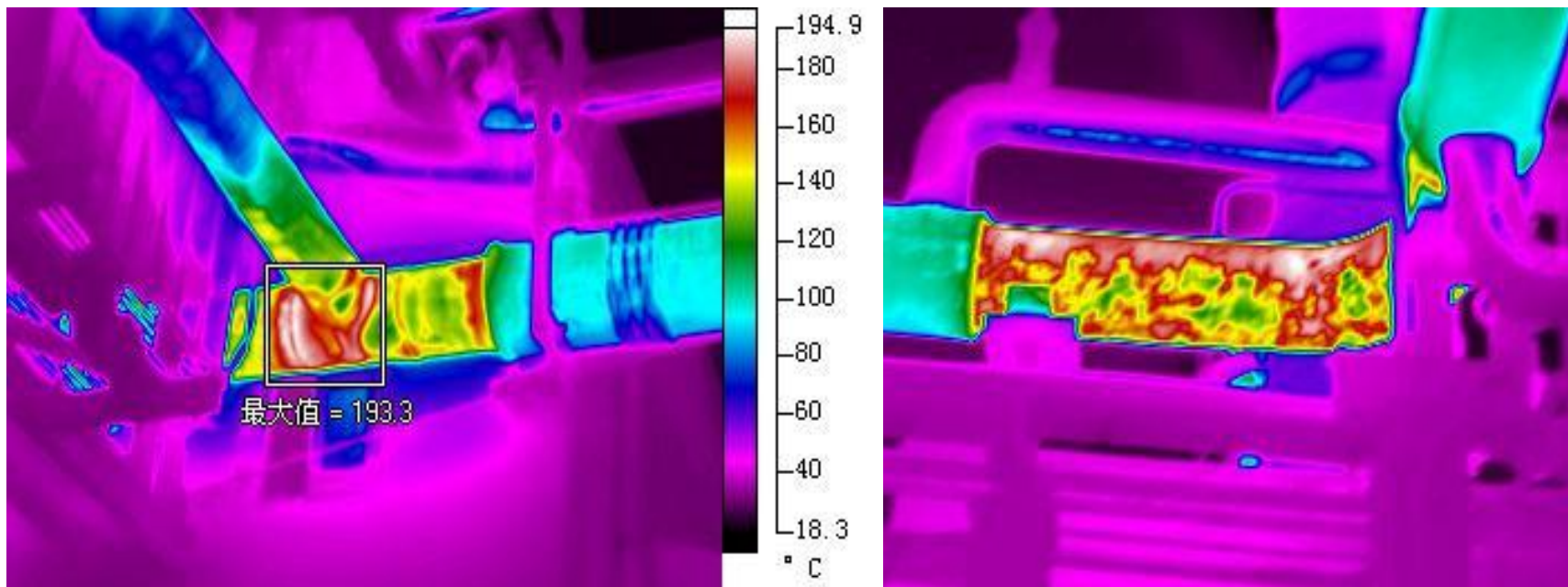
- 橡胶制的皮带与传送带发生过热后会导致加速老化，造成断裂。



应用点：管道

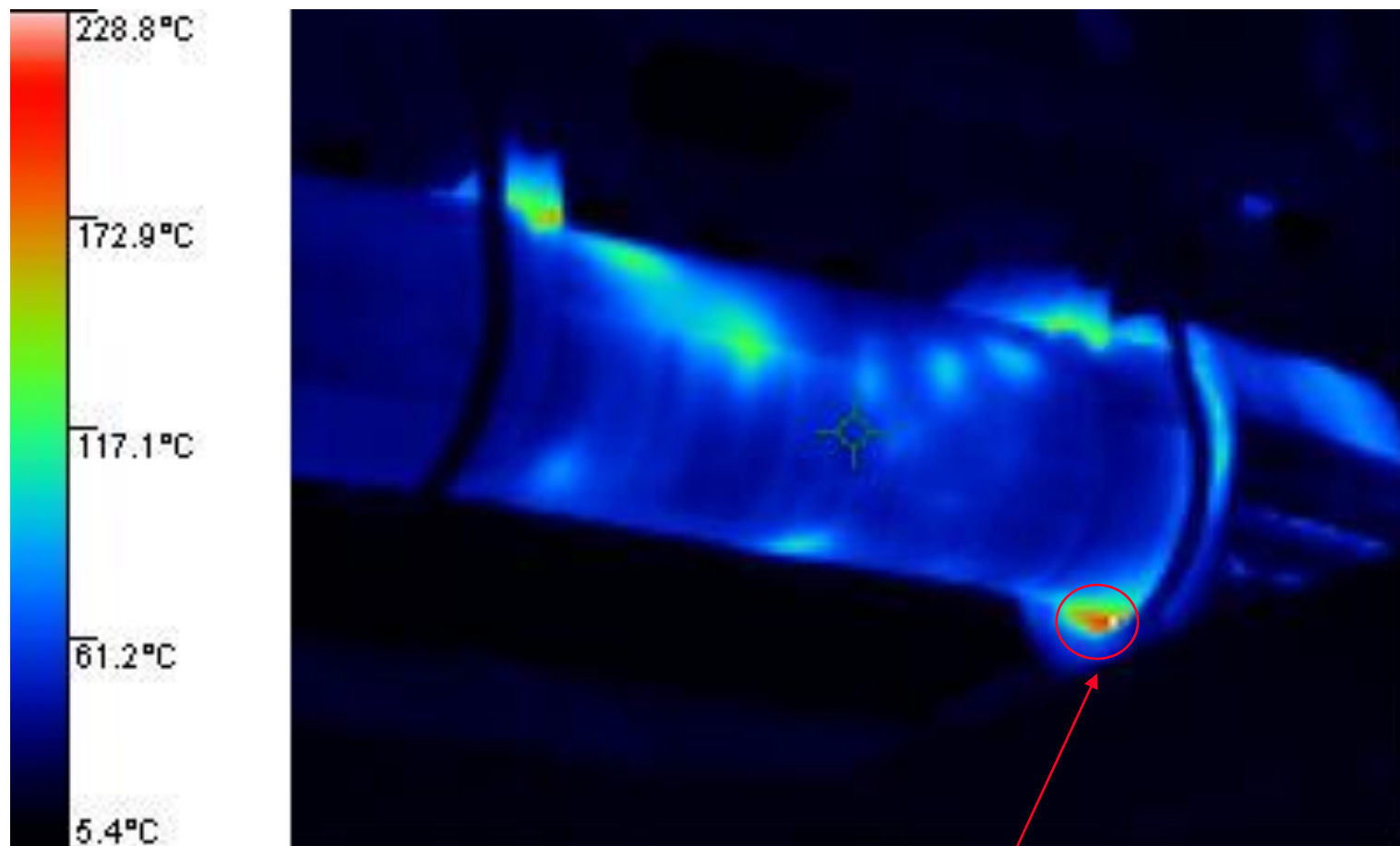
FLUKE®

- 企业通常会使用管道输送蒸汽、原料、产品等，通常管道内会包裹保温隔热层，通过红外热像仪可以方便地查看管道的保温隔热层有无损坏，或是管道法兰的连接处是否有泄漏。



应用点：连接法兰

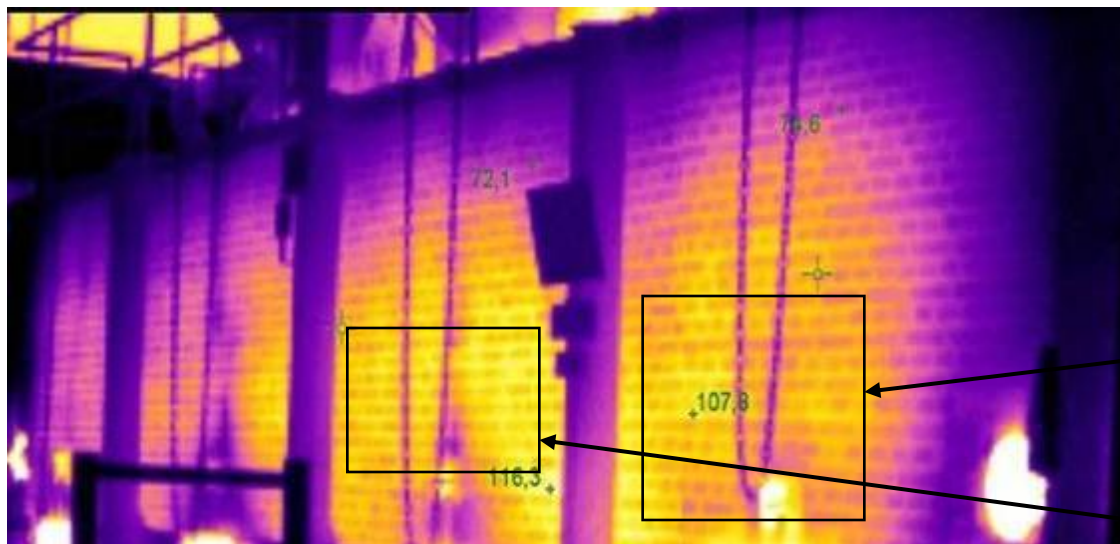
FLUKE®



法兰连接处泄漏

应用点：加热炉

FLUKE®



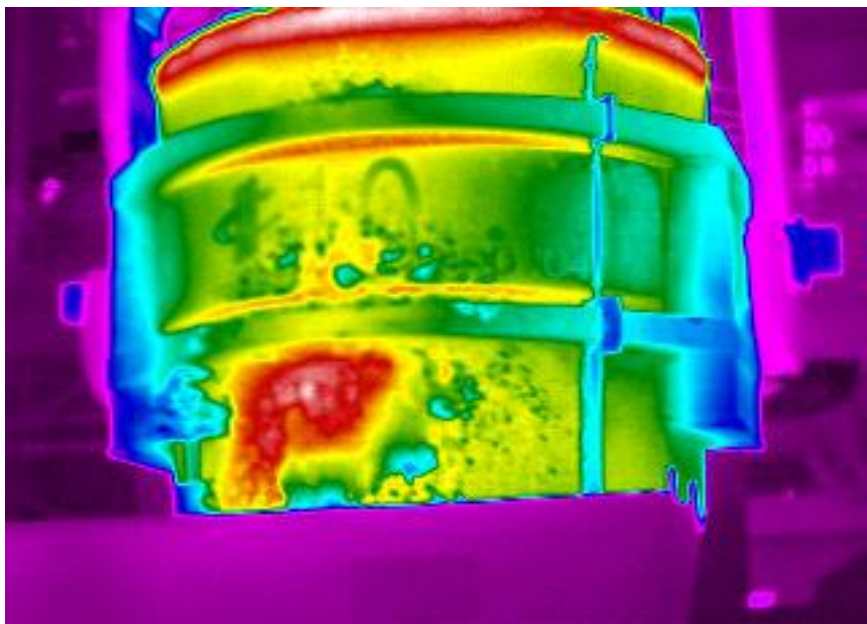
该处需在大修时更换耐火砖



应用点：钢包检测

FLUKE®

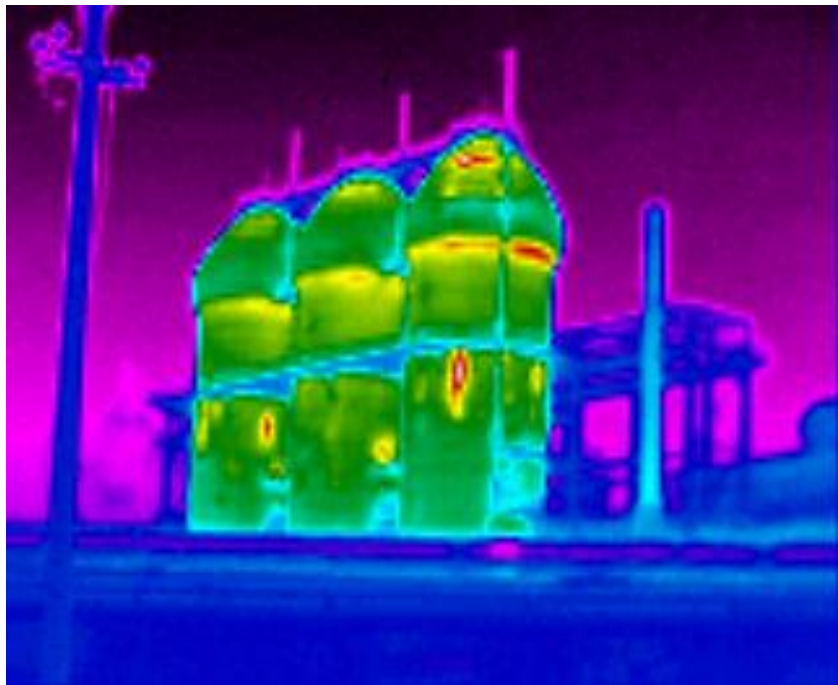
- 钢包/中间包是冶金行业的重要装置；
- 通过红外热像仪检测其衬里损坏状况，可以避免漏钢事故，降低人力和物力的成本，保证生产安全、平稳的运行。



应用点：热风炉检测

FLUKE®

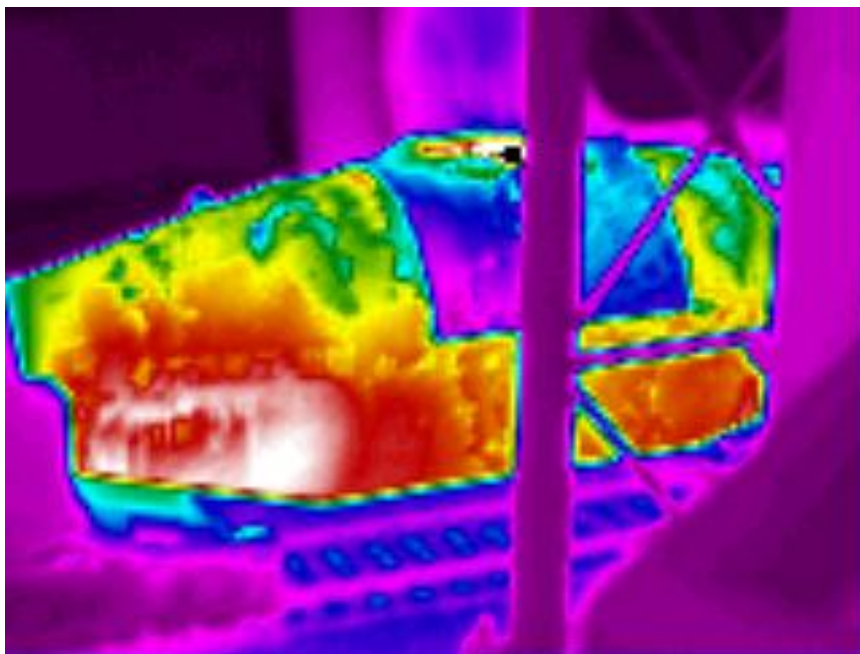
- 热风炉的衬里在生产中容易被烧坏，烧损位置不易发现。
- 使用红外热像仪可以检测衬里的破损位置，及时进行检修，延长了热风炉的使用寿命。



应用点：鱼雷罐车检测

FLUKE®

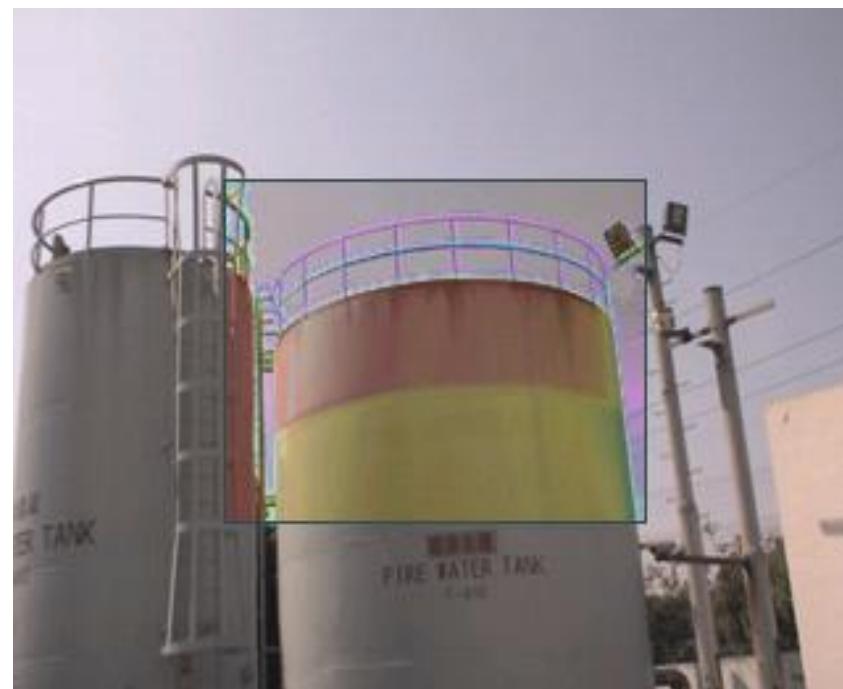
- 通过红外热像仪检测其衬里损坏状况，沉渣位置等。从而避免铁水泄漏事故。保证生产安全、平稳的运行。



应用点：储罐

FLUKE®

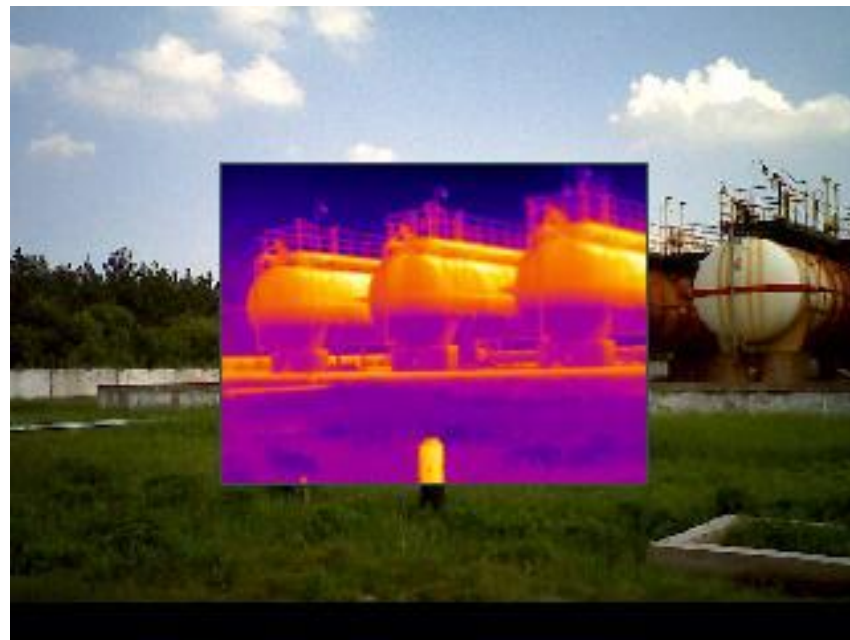
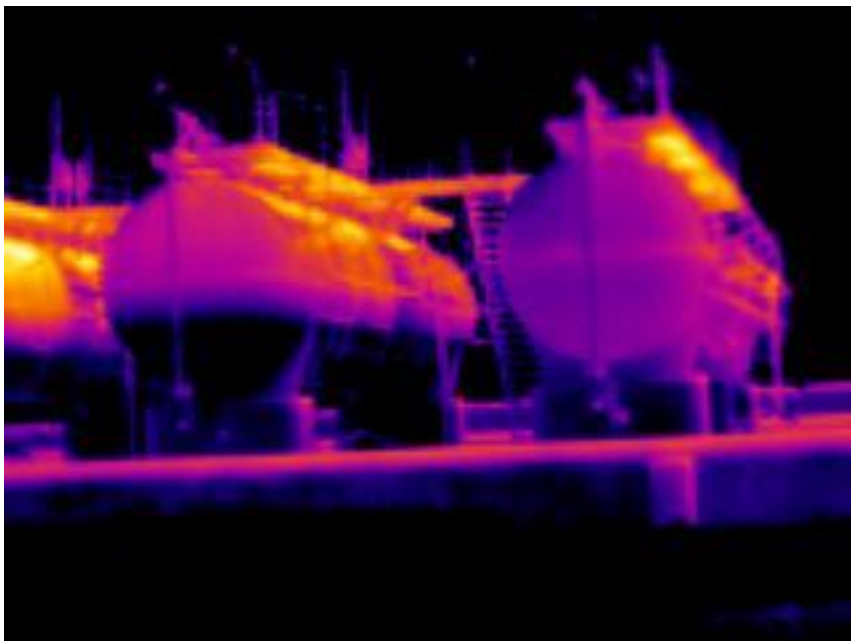
• 液位线



应用点：液化气罐

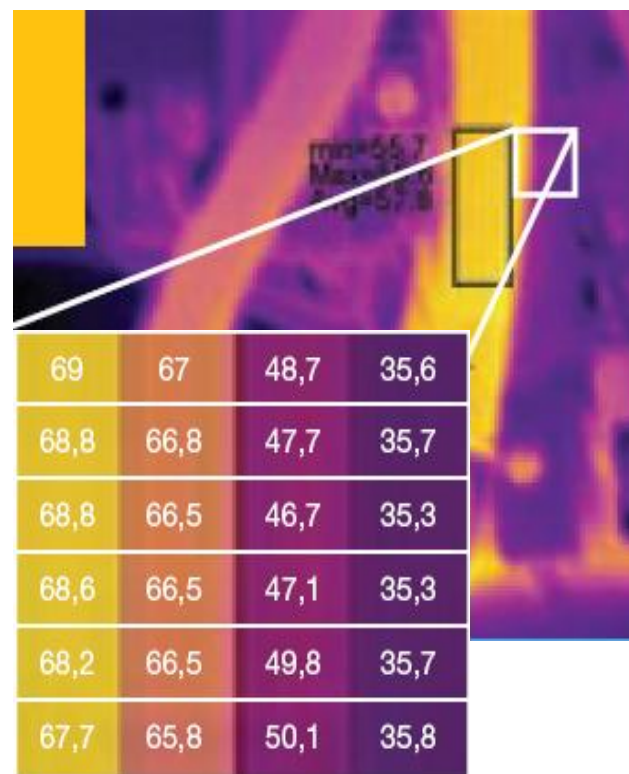
FLUKE®

• 液位线



红外热像仪配套软件介绍

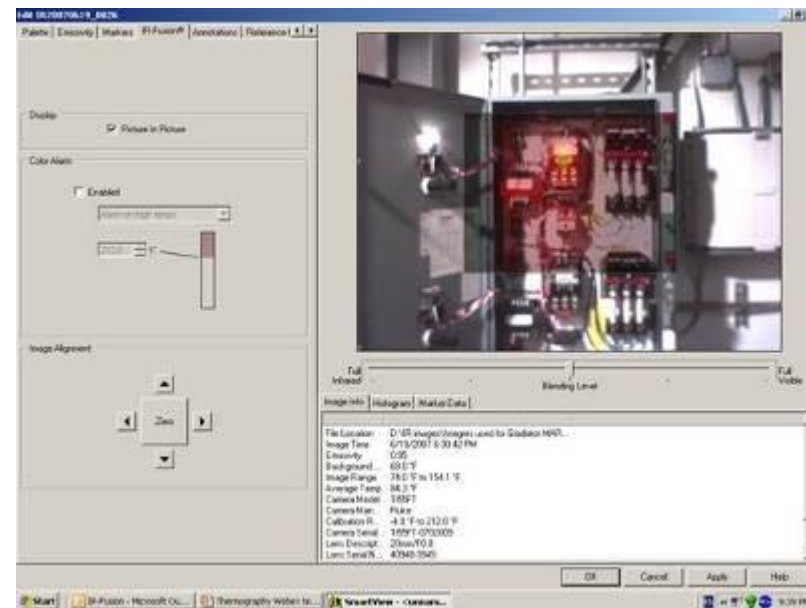
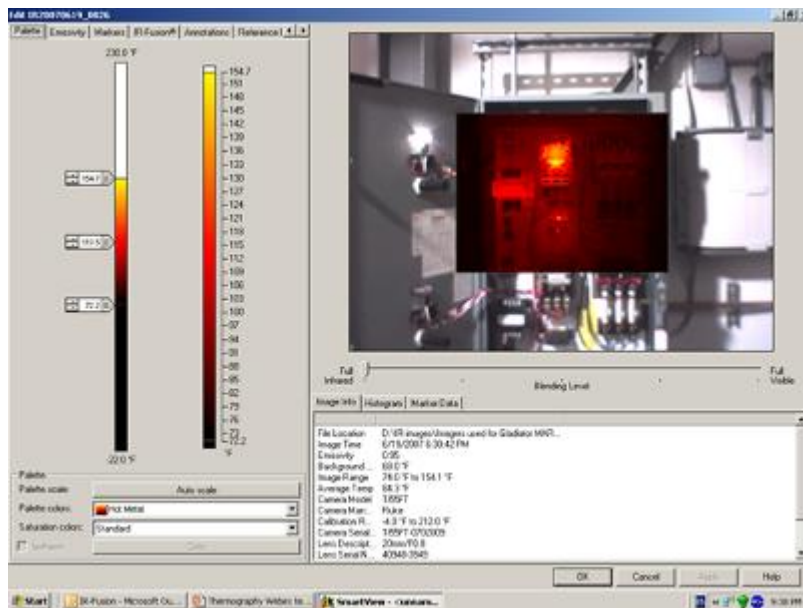
Fluke 红外热像仪及配套软件



✓Fluke红外热像仪可帮助您及时发现问题隐患，并通过软件完成故障问题的具体分析。

必不可少的帮手：软件

- 专业的分析和报告软件
- 提供全部温度数据
- 可进行参数设置



温度数据导出

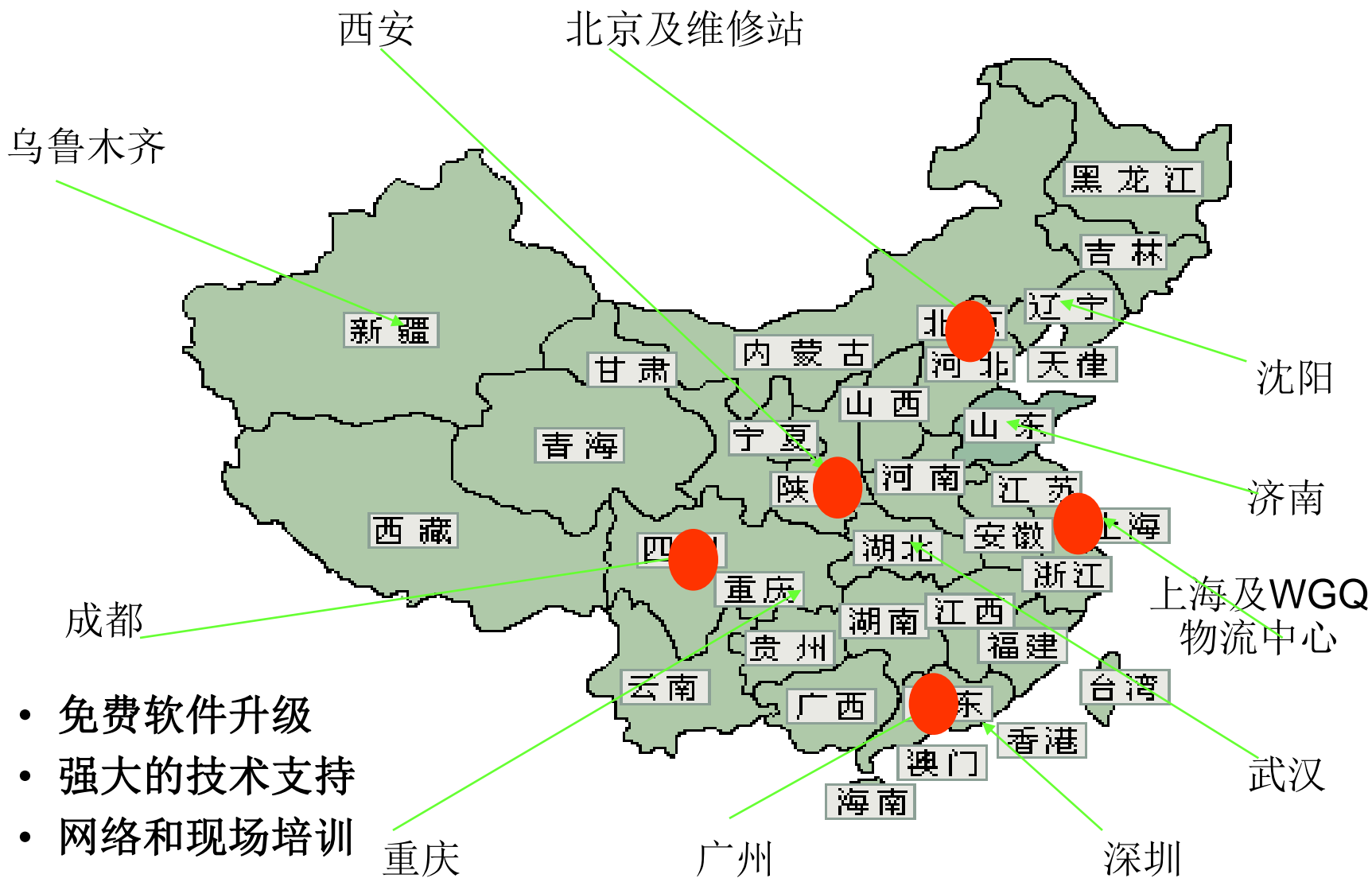
- 全部组成数据可以TXT文档形式导出。

位置名称:	日期/时间:	发射率	反射温度	高温报警	低温报警	目标温度:	图像最大值	图像最小值	温标	备注									
IR20071113_51569.is2	2007-11-13 23:54:40	0.95	20.0	110.0	-30.0	35.4	40.1	21.1	Celsius										
行/列	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302
1	21.7	21.6	21.7	21.7	21.7	21.6	21.7	21.6	21.6	21.7	21.6	21.7	21.6	21.6	21.7	21.7	21.8	21.7	21.7
.8	28.7	28.8	28.6	28.5	28.0	27.0	26.2	25.5	24.7	24.2	23.6	23.1	22.8	22.3	22.2	22.1	22.1	22.0	22.0
2	21.7	21.7	21.6	21.6	21.6	21.6	21.7	21.6	21.7	21.6	21.7	21.7	21.7	21.7	21.6	21.7	21.7	21.7	21.8
.5	30.4	30.5	30.3	30.3	29.8	28.7	27.8	27.1	26.3	25.7	24.9	24.0	23.1	22.5	22.1	22.2	22.0	22.0	22.1
3	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.6	21.6	21.7	21.6	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.6	21.6	21.7	21.7	21.7
.5	31.4	31.5	31.3	31.2	30.7	29.8	28.9	28.1	27.3	26.5	25.9	25.0	24.1	23.1	22.2	22.1	22.0	22.1	22.0
4	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.6	21.6	21.7	21.7	21.7	21.7	21.6	21.6	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7
.1	32.0	32.0	31.9	31.6	31.2	30.4	29.5	28.7	27.8	27.1	26.3	25.5	24.7	23.7	22.4	22.0	22.0	22.0	22.0
5	21.8	21.7	21.7	21.8	21.7	21.8	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.8	21.7	21.7	21.7	21.8	21.6	21.8
.5	32.4	32.3	32.3	32.1	31.8	31.0	29.9	29.0	28.1	27.3	26.6	25.8	25.0	24.2	23.1	22.2	22.0	22.0	22.0
6	21.8	21.8	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8
.9	32.7	32.6	32.6	32.4	32.3	31.4	30.1	29.3	28.4	27.6	26.9	26.1	25.3	24.3	23.5	22.3	22.0	22.0	22.0
7	21.7	21.7	21.7	21.8	21.7	21.7	21.7	21.8	21.8	21.7	21.7	21.8	21.9	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.9
.0	33.0	32.9	32.9	32.7	32.5	31.9	30.4	29.6	28.6	27.8	27.1	26.2	25.3	24.7	23.7	22.5	22.0	22.0	21.9
8	21.7	21.8	21.7	21.8	21.8	21.8	21.9	21.8	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	22.0	21.9	22.0	22.0	22.1	22.2
.3	33.1	33.1	33.1	33.0	32.7	32.1	30.9	29.8	28.9	28.0	27.3	26.4	25.7	24.7	23.9	22.9	22.1	22.0	22.0
9	21.8	21.8	21.9	21.8	21.9	21.9	21.9	22.0	22.0	22.0	22.1	22.2	22.2	22.2	22.2	22.3	22.3	22.3	22.3
.5	33.3	33.3	33.3	33.1	33.0	32.3	31.1	30.0	29.0	28.1	27.4	26.5	25.7	24.9	24.0	23.0	22.2	22.0	21.9
10	21.7	21.9	21.9	21.9	22.0	22.1	22.1	22.2	22.3	22.2	22.3	22.3	22.5	22.5	22.5	22.6	22.6	22.8	22.9
3.6	33.5	33.5	33.4	33.3	33.1	32.5	31.4	30.1	29.2	28.3	27.5	26.6	25.8	25.0	24.1	23.1	22.2	22.0	21.9
11	21.8	21.9	22.0	22.0	22.1	22.2	22.2	22.3	22.4	22.4	22.6	22.6	22.9	22.9	23.0	23.1	23.3	23.3	23.4
3.7	33.6	33.6	33.5	33.3	33.3	32.8	31.5	30.3	29.3	28.5	27.6	26.7	25.9	25.1	24.2	23.2	22.3	22.0	21.9
12	21.9	22.0	21.9	22.1	22.1	22.3	22.3	22.6	22.6	22.8	23.0	23.2	23.3	23.4	23.5	23.7	23.7	23.9	23.9
3.8	33.8	33.7	33.6	33.5	33.1	33.0	31.8	30.5	29.4	28.6	27.7	26.9	25.9	25.2	24.3	23.3	22.3	22.0	21.9
13	21.9	21.9	22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.8	23.0	23.1	23.4	23.5	23.7	23.9	23.9	24.2	24.4	24.4	24.6
3.8	33.8	33.7	33.7	33.6	33.4	33.0	32.1	30.7	29.6	28.7	27.8	27.0	26.2	25.3	24.4	23.4	22.5	22.0	21.9
14	21.9	22.0	22.0	22.2	22.4	22.6	22.8	23.0	23.2	23.4	23.7	23.9	24.1	24.3	24.6	24.7	24.9	24.9	25.2
3.8	33.8	33.7	33.7	33.6	33.4	33.1	32.1	30.7	29.7	28.8	27.9	27.0	26.2	25.5	24.5	23.5	22.5	21.9	21.9
15	21.8	22.0	22.2	22.2	22.5	22.8	22.9	23.2	23.5	23.7	24.0	24.3	24.7	24.8	25.1	25.4	25.5	25.7	26.0
3.9	33.9	33.8	33.7	33.7	33.6	33.3	32.3	30.9	29.8	28.9	28.0	27.2	26.3	25.5	24.6	23.6	22.5	22.0	21.8
16	21.9	21.9	22.1	22.3	22.5	22.9	23.1	23.4	23.9	24.0	24.4	24.8	25.1	25.2	25.7	25.9	26.2	26.4	26.6
3.9	33.8	33.8	33.9	33.7	33.6	33.3	32.4	31.1	29.9	28.9	28.1	27.2	26.3	25.5	24.6	23.7	22.8	22.0	21.8
17	21.9	22.0	22.1	22.4	22.6	23.0	23.3	23.6	23.9	24.3	24.7	25.1	25.5	25.9	26.3	26.7	26.7	27.0	27.2
3.9	33.8	33.9	33.8	33.7	33.6	33.3	32.5	31.2	30.0	29.1	28.2	27.3	26.5	25.6	24.7	23.7	22.9	22.0	21.9
18	21.8	22.0	22.1	22.4	22.6	23.0	23.3	23.7	24.1	24.6	25.1	25.5	25.9	26.4	26.8	27.1	27.3	27.6	27.9
3.8	33.8	33.8	33.7	33.7	33.6	33.3	32.5	31.4	30.1	29.1	28.2	27.3	26.5	25.7	24.7	23.9	22.9	22.1	21.8
19	21.8	22.0	22.2	22.4	22.6	23.0	23.4	23.9	24.4	24.9	25.3	25.9	26.4	26.9	27.4	27.7	27.9	28.2	28.5
3.9	33.9	33.8	33.8	33.7	33.6	33.4	32.8	31.4	30.1	29.2	28.3	27.4	26.6	25.8	24.9	23.9	23.0	22.1	21.9

✓方便工程师进行后续研究，并扩展编程，并入客户运行系统

遍布全国的销售及技术支持网络

FLUKE®



- 免费软件升级
- 强大的技术支持
- 网络和现场培训

热像仪，可望可及！问题点，即拍即得！

FLUKE®

欢迎申请热像仪免费检测服务或 网络培训等活动

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



Email us at TiCN@fluke.com

