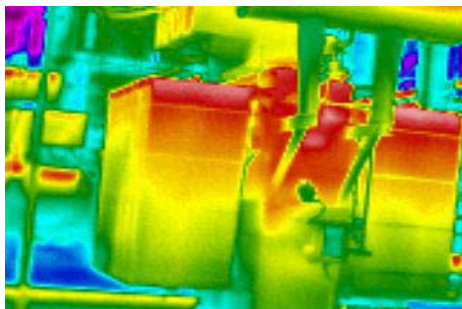


# 变电站与开关设备

## 热像仪应用

变电站要求采用预报式的方法进行维护，因为发生故障会使最终用户的生产与收入损失严重，并且由于服务不可靠引起滞销从而导致电力企业的收入减少。

由于过热和反常冰冷的运行温度可能表明电气组件的老化，热成像仪则提供了变电站与开关设备维护所需的预报性能。



在发电与输配电企业中，变电站这一术语被用在很多方面。各种室外设备，从发电站的开关板，到电力企业或工业企业中转换或改变电压、频率或其他一次电压特性的设备都被称作变电站。

预报式维护 (PdM) 通过强化变电站的可靠性帮助确保最终用户的电力质量。为了把那些预示即将发生故障的情况屏蔽起来，PdM 通过随时监控设备来增加可靠性。

对于运行温度总是较高的设备，确立基准或标准的可接受的温度范围，用于读数比较。

目的是确定是否需要采取纠正行为，并且假如这样的话，在该设备发生故障之前采取行动。Fluke手持式热成像仪是一种监控变电站设备的工具。热成像仪捕捉电气组件和其他对象外观表面温度的二维图像。

### 检查的对象与时机？

对于维护变电站和相关开关设备总成的详细范围，应遵照NFPASstandard 70B，电气设备维护的推荐操作，第8章：“变电站与开关设备总成”。该标准解释，在变换一次电压中，变电站除了改变电压之外还可以提供系统保护、功率因素校正计量和线路转接功能。变电站和开关设备本质上是在高压下运转。NFPASstandard 70E 提供附加的特定指导，关于检查变电站时所需要的人员防护设备的程序和等级。热工检查人员通常检查变压器调整器、开关、断路器和其他组件间的电容器。

时刻也是变电站组件热成像图采集工作中的一个重要因素。在宁静的清晨读数可以避免阳光反射与刮风会使温度读数扭曲的影响。但是，黎明前的几个小时，负载通常较轻，问题也较少能被察觉。当应进行室外IR扫描时，热成像员的培训与经验也会产生影响。

### 查找什么？

依据变电站所有设备的详细目录，扫描整个变电站场，保存所有已知的或者可能出现的异常组件热成像图。特别注意那些在相似负载下工作温度明显不同的类似设备。

有效的变电站维护热成像操作办法是建立定期检查路线，涵盖所有您的公用事业或企业所拥有的变电站。使用热成像仪配备的软件，在计算机上保存每个变电站组件的热成像图，日后可以跟踪您的测量情况。这样，您将拥有用于日后图像比较的基准图像，可以帮助您确定温度水平是否反常，采取纠正行为之后，还可以帮助您核实维护是否成功。

## 什么代表“红色警报”？

设备状况会造成安全风险的应得到最高优先级别的维修。此外，NETA (InterNational Electrical Testing Association) 指导方针规定，在相似负载状态下同类组件之间的温差(DT)超过15°C (27°F) 时应立即采取维修措施。NETA还建议当某组件与周围环境空气之间的温差 $\Delta T$ 超过40°C (72°F) 时也应立即采取维修措施。

遵照这样的思路，分类维护任务并且标记亟待维修的设备的一条途径就是监控变电站设备温升超过规定参考点的具体度数。

见多识广的工作人员负责技术、安全和维护，可以制定这些限定值，从“继续监控”到“立即纠正”排列，连同设置其他动作级别，比如处在中间的“计划维护”或“尽快修理”。这种方法一直很成功，当参考点把瞄准线扫描（比如，开关设备中金属-金属触点）和非瞄准线扫描情况（比如变压器内部组件）之间的差异考虑进去，其中从热成像仪和IR照相机直接观看热量会被消散或变得不那么明显。在非瞄准线扫描中，实际运行温度会比IR照相机记录的要高得多，这样表示采取何种纠正行动的参考点一定低得多。同样的，反常冷却组件连同反常发热组件应该被包括进这个交集中。

## 什么是故障潜在成本？

电气变电站出现故障的相关损失取决于许多因素，包括受影响的用户数目与类型。有消息来源，估计全部停工企业平均每小时损失接近\$950,000。

## 追踪行动

无论您何时使用热成像仪发现了一个问题，请使用相关软件在报告中记录下您的发现，其中包括设备的数字可见光照片和相应的热成像图片。这是沟通所发现的问题并提出纠正建议的最好途径。实施纠正行为之后，可以采用新的热成象图来评定维修工作的成效，评价所使用的材料与技术。通过这一信息，您可以不断改进您的变电站维护程序。

## 成像提示：

选择在冬天和早春时分进行变电站IR 扫描，而不是在夏天进行要好，夏天负载最高。在夏天，维护人员获得批准进行停机修理更为困难。然而，夏天负载达到峰值时也是设备最容易出现故障的时候。冬季和春季进行维修将会使设备处于最佳状态，以满足夏季的需求。

