Testo 红外热像仪在石化行业的应用

石化行业与我国国民经济紧密相关，然而，石化生产过程中却存在许多安全风险。石化企业生产的产品大都为易燃、易爆、有毒及强腐蚀性的物质，其操作流程十分复杂，各种高温设备较多且对操作维护要求较高，潜伏着一些危险，一旦发生事故，很容易引发爆炸、火灾或者其它安全事故。要求对生产过程进行严格的在线监测，及时消除隐患。

使用红外热像仪能检测产品传送和管道、耐火及绝热材料、各种反应炉的腐蚀、破裂、减薄、堵塞以及泄漏等有关信息，可快速而准确地得到设备和材料表面二维温度分布。炼油厂等石化企业用热像仪检测催化裂化装置、反应堆尾气设备和熔炉、安全阀与凝气阀的泄漏、地下管道的漏失等，能早期迅速准确地找出漏点，对防止事故发生和减少能耗十分有效。因此红外热像仪在石化行业中是一个非常理想和便携的数字诊断工具。

红外热像仪是全被动接收器，依靠接收目标自身辐射的红外信号工作，测量过程对其它设备没有任何干扰，具有测温速度快、灵敏度高、测温范围广、形象直观、非接触等优点，是目前石化行业检测领域较为先进有效的手段之一。

红外热像仪的主要优势

热像仪与传统的检测仪器相比较，具有自己鲜明的特点：

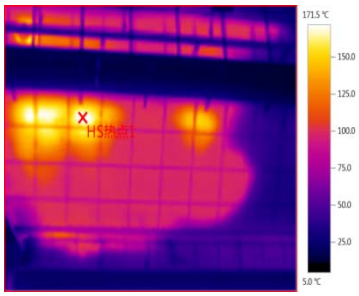
1. 热灵敏度高＜0.03℃（30mK），可探测细微的温差变化，满足苛刻的测量要求；
2. 非接触式测量，勿需停工，勿需接触，安全快速（可测量运动物体）；
3. 显示整个温度场分布，可对目标进行整体分析，高效检测；
4. 空间分辨率高，最高 0.4mrad，显示任何细节部位，提前发现故障隐患，节约维修成本，降低能源损耗；
5. 不会对测量的温度场产生干扰，比接触式（热电偶）优越；
6. 使用安全，由于被动接收，非接触，对环境其它设备没有任何干扰，使用起来非常安全。

红外热像仪在石化行业的主要应用

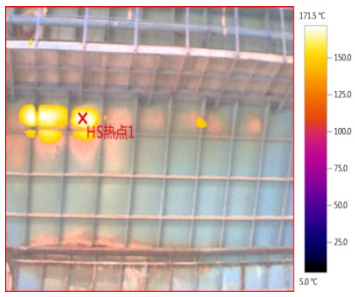
一.锅炉或反应炉

使用热像仪，可以很快的找到锅炉外壁的高温点，高温点指示出耐火层或隔热层失效的位置。无效的隔热或耐火层带来的另外一个问题就是能量损失，它增加了运行成本，并因为热量损失而降低过程效率。

可见光图像



红外光图像



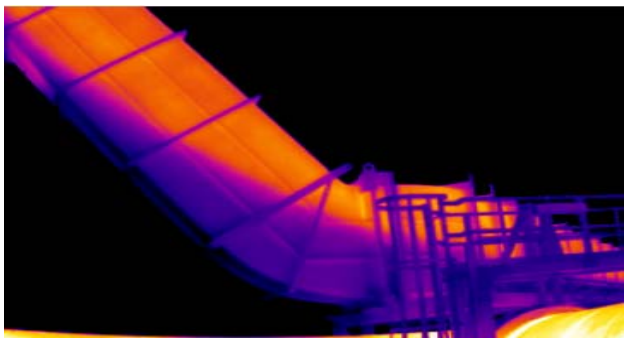
可将光图像和红外光图像热叠加

二．管道系统

石油化工企业都会使用管道输送蒸汽、原料、产品等，热像仪对管道进行检测一般有以下应用。

2.1 管道杂质堵塞

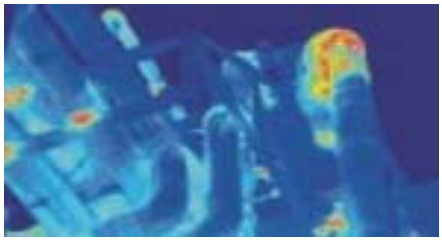
由于杂质部位与其它部位的热容量不同导致温差，这些温差会传递到管线外壳，用红外热像仪可以在管道外部拍摄故障。



管道杂质沉积

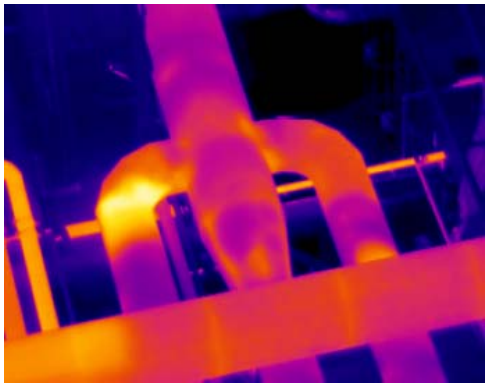
2.2 管道内壁受损

由于介质腐蚀性或高速流动导致管道内壁变薄，变薄部位的温度比正常部位温度偏高，从而检测出安全隐患。

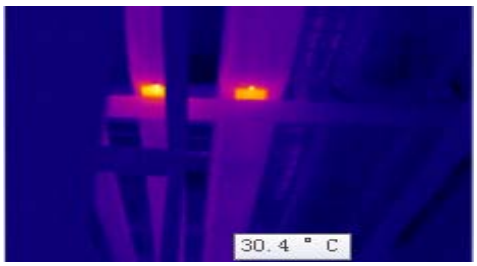


2.3 管道泄漏

由于温度波动（热疲劳）或震动（应力疲劳）造成裂纹、泄漏。故障出会渗漏管内介质，特别是高温介质(如蒸汽)或低温介质（如氨气），管道渗透介质与管道外壁有温差，可用红外热像仪检测到故障。提前检测、减少损失。



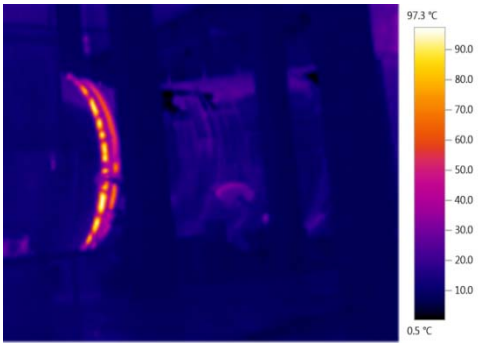
管道渗漏（饱和蒸汽）



输油管道

2.4 管道保温

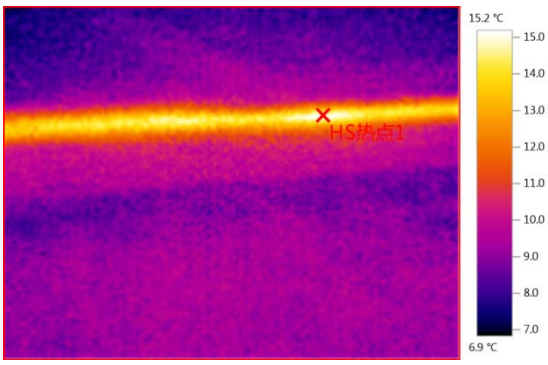
使用热像仪，可以很快的找到管道保温失效点。下图中，保温失效点在管道连接法兰处。通过可见光与红外光热叠加的效果，很清晰的查找出保温缺陷点在法兰。建议：在法兰表面覆盖保温层，提高系统的保温性能。



可将光图像　　红外光图像

可将光图像和红外光图像热叠加

2.5 地下管线检修

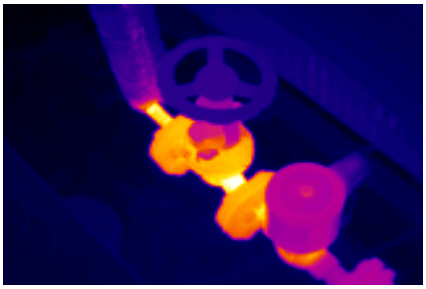


可见光图像　　红外光图像

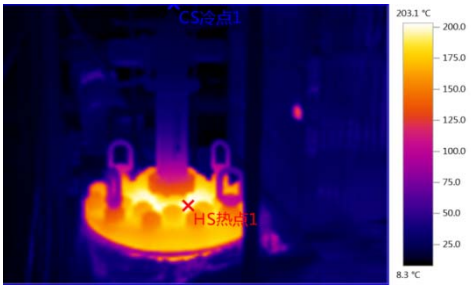
可将光图像和红外光图像热叠加

三．阀门、法兰

法兰、阀门的密封性很容易出问题，特别是高温、高压、易燃、易爆、有毒介质，保证密封性可减少安全隐患。利用红外热像仪快速扫描，简单、准确、安全地发现泄露点。



阀门

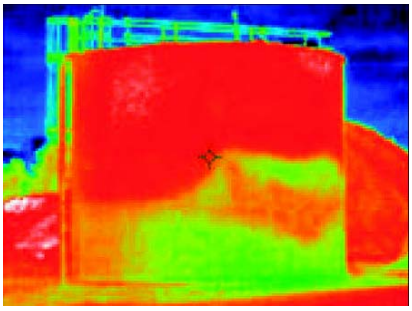


连接法兰

四．罐区检测

4.1 罐区热点分布

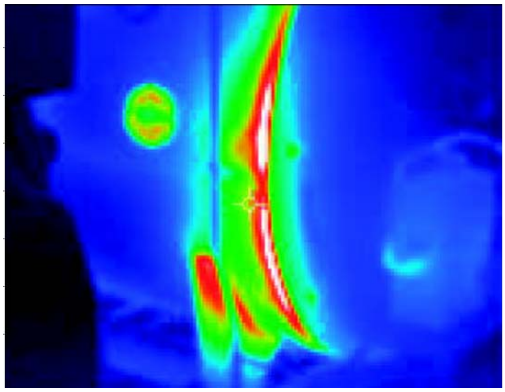
油罐/气罐的温度过高，储罐及其附件的泄漏均易引起火灾甚至爆炸，定期监测油罐最高温是必需的，红外热像仪提供全面的温度检测分式，全面扫瞄，温度分布一目了然，并自动追踪最高温度点，易于日常检测。（注：图片上每个温度点在现场均可看到）



4.2 储罐的焊接缺陷/密封/腐蚀缺陷检测

烃球罐在石化行业大量分布，在做罐体检测时发现大量腐蚀裂纹，严重威胁生产安全；另外我们常见的地上钢质储罐是石油天然气储存及输送的必不可少设备，在运行中，经常遭受内，外环境介质的腐蚀，尤以罐底为甚。

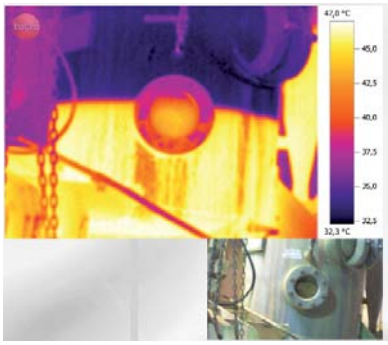
红外热像仪通过储罐的锈蚀缺陷部位与正常部位的吸/放热能力的不同进行有效日常检测，检测方法简单，快速，为日常维护提供快速测量方式。



4.3 液位（界面）检测

储罐中的液位计有可能由于罐底积物的沉积而产生虚假液位而导至空罐或满罐现象，造成事故及损失，红外热像仪可帮助检查人员检测液位状态，判定储罐内垢物沉积状态， 避免潜在危险。

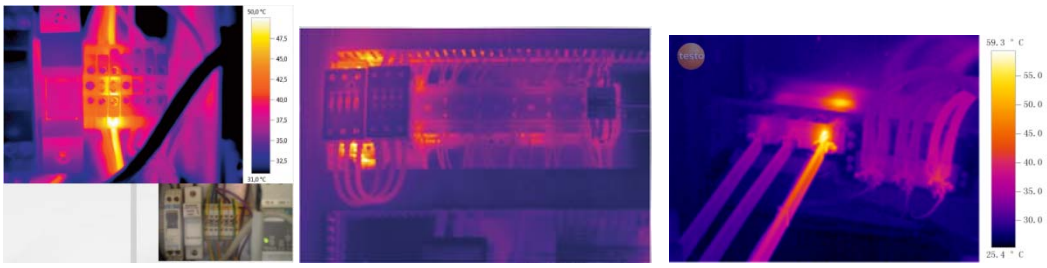
高温、高压、易腐蚀等工况下，一般只能使用浮筒液位计测量液位，但浮筒液位计故障率高，红外热像仪测温范围可到 1200℃，分辨率高，非接触式测量，快速扫描，不受量程（罐区最大液位）限制，可采用热像仪配合浮筒液位计测量罐区液位，罐区内的液位（界面）一目了然。



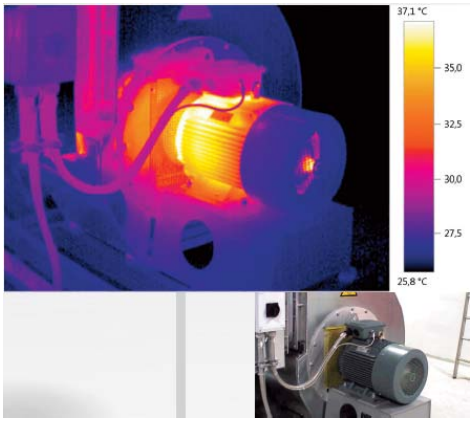
五.车间安全

石化车间很多原料和产品是易燃易爆的，电气安全机械设备维护尤为重要。

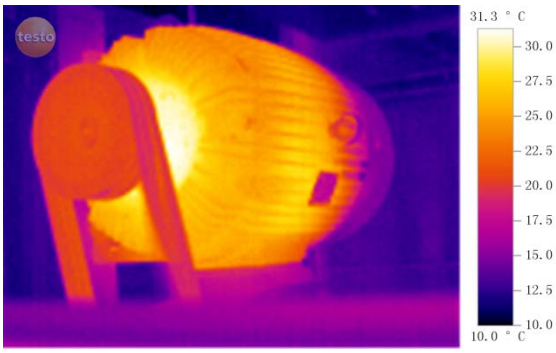
5.1 电气系统定期维护检测



5.2 电机、泵的检测



泵的检测



电机检测

总结

红外热像检测技术在上述项目开展中发挥了其优越性，它属于高新技术范畴，在石化工业检测方面具有广阔的应用前景，由于它所具有独特的优点，能补充传统检测手段的不足。但是还有很多工作需要在今后的实践中进一步改进和提高，使得红外热像技术在石化检测中的应用更加广泛和科学。

注意事项

1.有的被测物体为光亮铁皮或不锈钢，其发射率低而反射率高，容易将附近高温辐射源反射进红外热像仪，造成严重干扰；在拍摄此类物体时可用油漆（任意颜色）喷涂，提高表面发射率；
2.对于温差较小的场合，尽量选择热灵敏度高的热像仪；
3.拍摄时要注意尽量避免测量阳光直射，在阴影处拍摄不容易受到阳光干扰，效果较好；
4.拍摄时注意观察周围有无其他热源，特别对于表面较光亮的金属，其表面较易反射周围热源，造成检测干扰，故在拍摄时若周围有热源，请改变拍摄角度；
5.现场一般工作状态相似，可以对比不同对象相同位置的温度，同相比较可快速发现故障或隐患；
6.先使用自动模式测量管道的温度范围，然后手动设置水平及跨度，将温度范围设置在最小，并包含有先前测量的温度范围（各款仪器最小温度范围不同）。