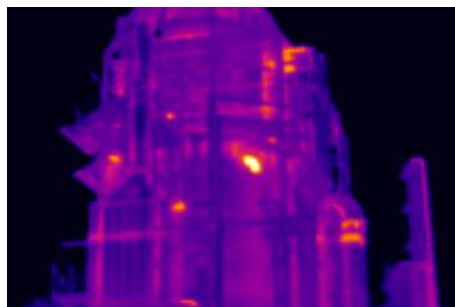


# 反 应 器

## 热像仪应用 — 过程行业

Process - Reactor - 20080425

反应器是过程行业的关键装置，通过红外热像仪检测其衬里损坏状况、底部堵塞、炉管“红斑”等故障，并结合工艺的调整，对于掌握防护要点、保证设备安全与长期运行具有重要意义。



### 反应器简介

化工生产过程就是将一定的原料通过一系列的化学、物理加工而获得所需化工产品的过程。为实现化学反应过程所需要的设备，称为化工生产的反应器。

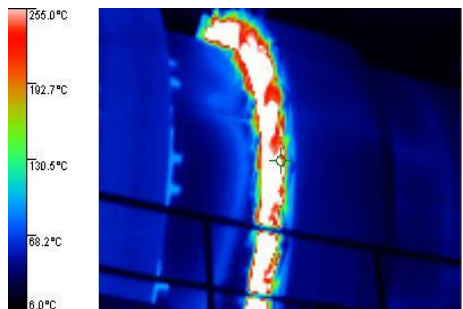
反应器的分类：

- 1 按原料相态分类：按原料相态可分为均相反应器和非均相反应器，如石油裂解用的管式炉反应器属于均相反应器，在反应器仅有一个气相。非均相反应器是指反应器中至少存在两相（如气、液或气、固相等）的反应器，如乙烯和苯反应生成乙苯的反应器就属于非均相反应器。
- 2 按反应器型分类：按反应器型可分为槽式（釜式）、管式、筒式（塔式）和有固体颗粒床层的反应器四类。
- 3 按操作方法分类：生产操作有间歇式、连续式和半连续式三种，因此，反应器也就按此分为三种。
- 4 按反应器温度分类：按设备的反应温度可分为等温反应器、非等温反应器和绝热反应器三种。

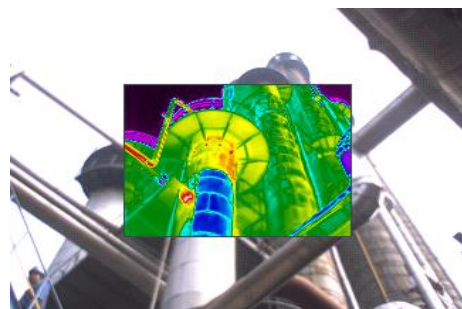
### 红外热像仪在反应器检测的应用

- 1 对裂解反应器底积焦的检测：裂解炉运行一段时间（一般在40d左右）后生成的焦炭和高聚物积附在裂解管内壁，并在急冷废热锅炉换热管的内壁上形成焦炭层。因此，在裂解炉运转过程中，要经常掌握炉管的结焦情况，根据其结焦程度，确定裂解炉是否要进行清焦操作。实践表明，热像仪检测方法与工艺结合后，裂解分馏的运行周期由原来的平均30天延长至268天，获得了明显的经济效益。
- 2 评估反应器装置衬里损坏状况：反应器装置的关键设备内部有多层衬里材料。利用热像仪检测其外壁温度场，可了解装置运行情况下的衬里损伤程度，从而为制定检修方案提供参考。
- 3 反应器液面、料位的检测：由于容器内液面或物料界面的不准确，极大的影响了设备长期满负荷运行；某些检测方法也极不安全。例如：物料过高会影响生产，所以实际控制的最高界面总大大低于允许高度，使设备长期不能满负荷运行。而热像仪可实时地、非接触地安全而准确检测出液面。
- 4 检测反应器炉管局部“热斑”：反应器是化工生产的心脏，炉管内结焦形成炉管热斑将严重影响其使用寿命。利用红外热像仪能过窥视孔对炉内炉管测试，可得到热斑的热像特征，为维修炉管的实施方案提供依据。

- 5 检测反应器炉管的氧化、减薄和内漏等故障:反应器一般在高温高压状况下运行,其反应介质一般具有腐蚀性,在超温操作的情况下,炉管会发生减薄、泄漏等故障。利用红外热像仪对炉管进行测试,可得到故障热像特征,为设备的维护提供依据。
- 6 检测反应器材质劣化:反应器在超温操作下,外壁材质会发生介质腐蚀、裂纹及扩展、泄漏、脆化等问题。往往肉眼无法发现,通过热像仪你可以通过细微的温度变化作判断。



反应器衬里被腐蚀



塔与管道连接处泄漏

**典型客户:**

石化行业: 衢州巨化、独山子石化、扬子石化—巴斯夫等  
制药行业: 强生制药、现代制药、信谊制药等

**红外热像仪的优点**

- 1 热像仪对反应器设备衬里损失部位、反应器设备本身超温故障、设备内料位和液位、反应器炉管温度的检测等。可以指导工艺操作调整参数、提高产量、制定最佳运行方案;延长装置运行周期;避免非计划和盲目停机的出现。
- 2 Fluke已申请专利的IR-Fusion技术除了拍摄红外图像外,还同时捕获一幅数字照片,将其融合在一起,有助于识别和定位故障,从而能够在第一时间正确的修复故障。
- 3 Fluke Ti系列热像仪配备了功能强大的软件,用于存储和分析热图像并生成专业报告。通过该软件,可以对存储在从热像仪下载的图像中发射率、反射温度补偿以及调色板等关键参数进行调节,而这些都可以在办公室进行,提高了检查的安全性和方便性。

**现场可能会遇到哪些问题?**

- 1 检测炉管时,反应器内气体、蒸汽和二氧化碳对红外线有吸收作用,需加装滤光片进行检测,最好配红外广角镜头。
- 2 有部分反应器外壳发射率低而反射率高,非常容易将附近高温辐射源反射进红外热像仪,造成严重干扰;在拍摄此类设备时要注意避开阳光,改变拍摄角度。
- 3 石化企业反应器面积大,建议配红外广角镜头检测设备内衬。

**如何才能拍摄清晰的热像图?**

要得到一幅清晰的红外热图,我们建议:

- 1 对于温差较小的场合,尽量选择热灵敏度较高的热像仪。
- 2 拍摄时要注意尽量避免测量阳光直射,在阴影处拍摄液位线不容易受到阳光干扰,效果较好。
- 3 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反应器,其外壳较易反射周围热源,造成检测干扰,故在拍摄时若周围有热源,请改变拍摄角度。
- 4 先使用自动模式测量反应器的温度范围;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)。