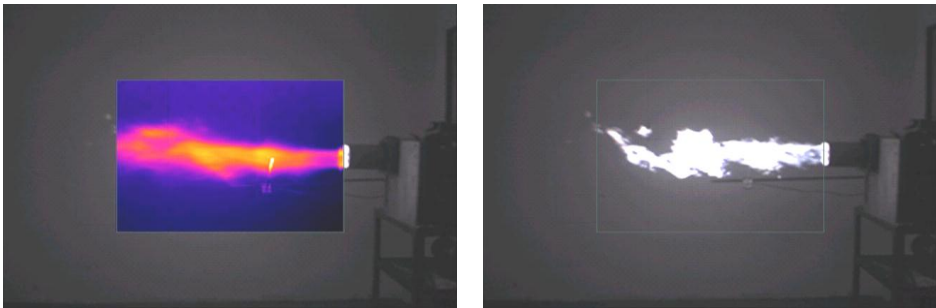


燃油喷嘴检测

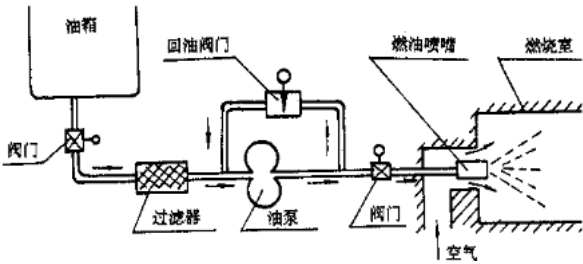
热像仪应用 — 制造业

MFG - fuel nozzle - 20101204

燃油喷嘴使发动机的重要部件，燃油喷嘴的效率决定了该款发动机的燃油性能，但传统的照片分析不能定量地检测燃油喷嘴的效能，本文主要介绍使用红外热像仪检测燃油喷嘴，并对燃油喷嘴的效能进行评估的方法。



燃油喷嘴检测的主要问题是：
需要对不同设计的燃油喷嘴进行定量的分析，从而确认燃油喷嘴的效率。



燃油喷嘴在燃烧系统中的示意图

燃油喷嘴检测的问题描述

燃油喷嘴利用液体压力来产生微细空心喷雾，为发动机提供雾化燃料，从而提高燃油的使用效率。
燃油喷嘴因供油方式不同，可分为压力式和虹吸式燃油喷嘴：压力式燃油喷嘴是一种单流体中高压雾化喷嘴，通常采用小孔径细流量来达到湿雾效果，一般带有不同目数的过滤网，超细小孔喷雾喷嘴还采用超高分子化合物耐磨微孔；虹吸式燃油喷嘴是一种双流体喷嘴，以空气压力雾化液体，产生极细的雾化效果。

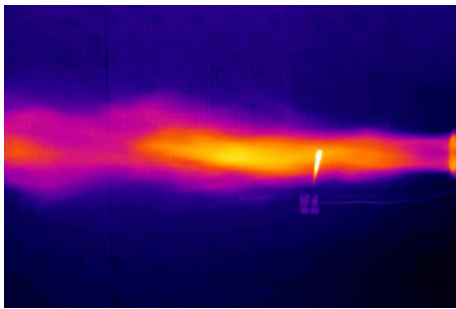
红外热像在燃油喷嘴检测中的优势

因燃油的高温及火焰的不确定性，要定量地检测燃油喷嘴的燃烧效率是不可能的，只能使用遮光镜拍摄火焰的照片，而后分析火焰的面积大小，但这种方式非常不科学，因为燃烧效率高时火焰的温度上升而火焰的面积有可能保持不变。
红外热像仪提供了一个在相同条件下定量检测火焰温度进行对比的方法用于燃油喷嘴效率评估，使检测更加科学、准确。

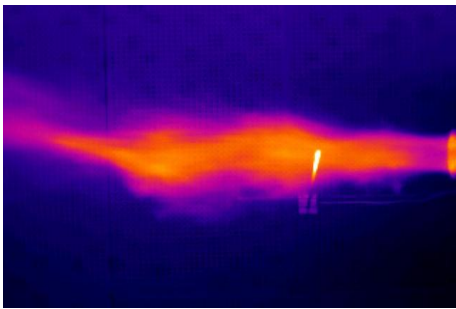
现场案例

该现场需要评估三种不同设计的燃油喷嘴的燃烧效率，每种燃油喷嘴进行两次测试；在测试过程中红外热像仪、燃油喷嘴及现场各部位均保持一致，热像图中唯一变化的是火焰的温度图像；通过软件的计算，可以得出红外热像图中的火焰温度的平均值，用于评估三种燃油喷嘴的效能。

燃油喷嘴A

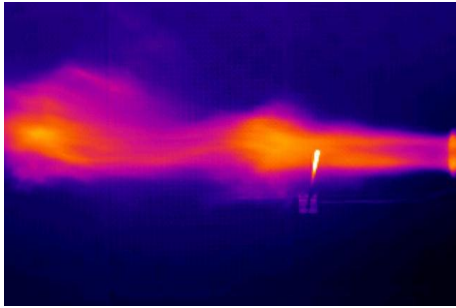


平均温度：91.7℃

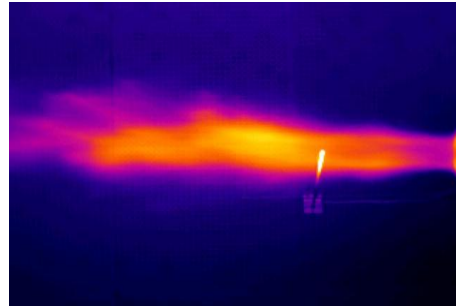


平均温度：92.4℃

燃油喷嘴B

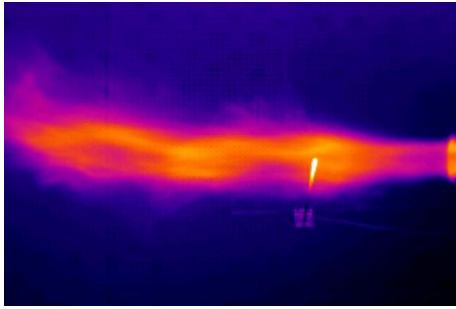


平均温度：91.2℃

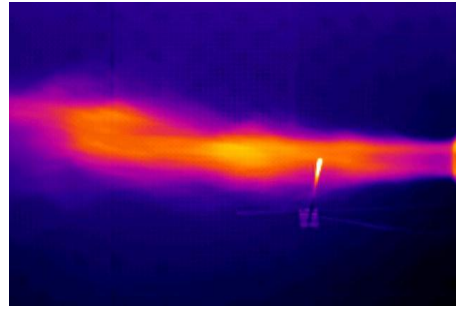


平均温度：90.9℃

燃油喷嘴C



平均温度：98.9℃



平均温度：99.4℃

检测结论：从上述三种设计的燃油喷嘴红外热图的平均温度来看，燃油喷嘴C的平均温度要高出其他两组燃油喷嘴近10%，检测数据证明燃油喷嘴C的燃烧效率最高。

特别注意：红外能量可以穿透空气，通常是无法检测空气的温度的，但在燃烧时空间内会产生大量的颗粒物，虽然这些颗粒物体积很小，但在整个空间内各颗粒物的辐射能量叠加使热像仪传感器可以探测部分和火焰温度有关的辐射能量。

红外热像仪并不能准确测量火焰温度，该案例提供了一个在相同条件下做定量温度计算进行对比的方法。

如何利用热像仪进行燃油喷嘴检测？

- 1、建议在检测时安装三脚架进行拍摄；
- 2、尽量选用连续拍摄功能；
- 3、拍摄时注意安全，防止高温灼伤。

行业应用

红外热像检测燃油喷嘴的应用推广到：发动机（汽油或柴油）研发和生产单位、航空发动机研发和生产单位、高校的汽车系或能源系、汽车或航空航天研究院所等。