

基于激光的燃烧场温度诊断方法综述

汇报人：

2024-01-12

A traditional Chinese ink wash painting of a landscape. The scene features misty, layered mountains in shades of green and blue, a calm lake in the foreground, and a large, bright red sun in the upper left corner. Several birds are depicted in flight across the sky. The overall style is soft and atmospheric, typical of classical Chinese art.

目录

- 引言
- 激光光谱法
- 激光干涉法
- 激光散射法
- 其他激光诊断方法
- 总结与展望



01

引言



燃烧场温度诊断的意义



1

燃烧效率评估

燃烧场温度是评估燃烧效率的关键参数，直接影响燃料的完全燃烧程度和能量释放。

2

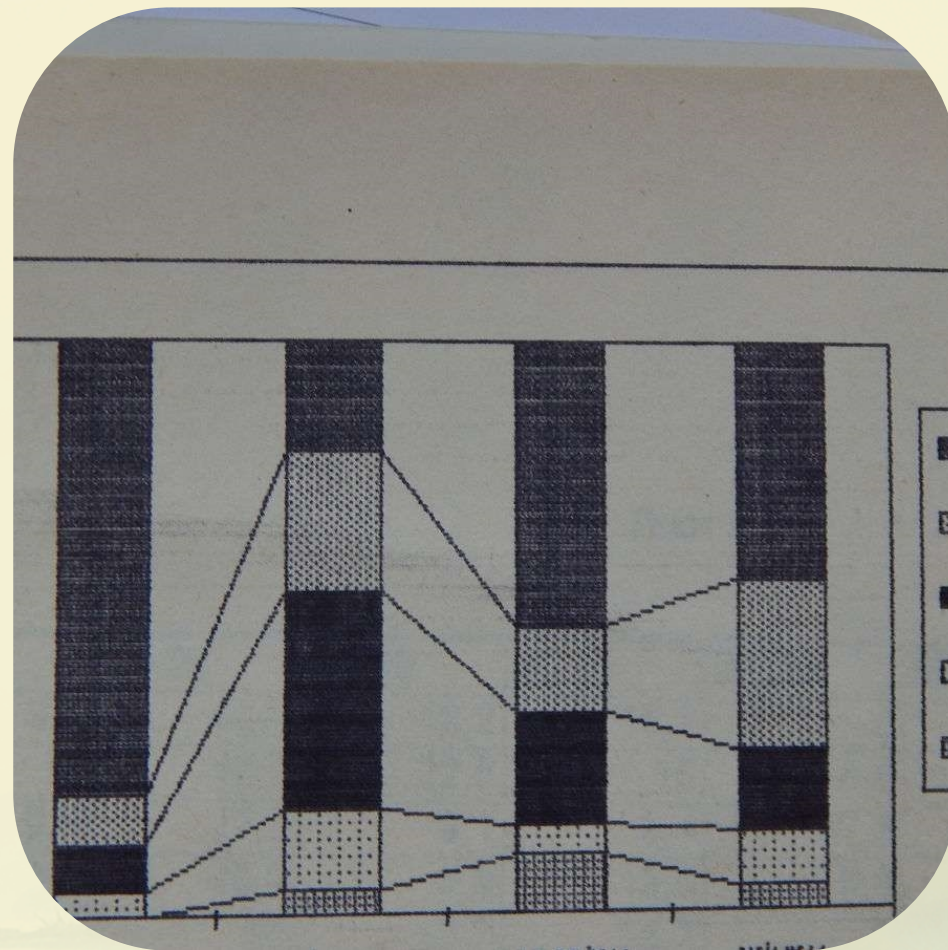
污染物排放控制

燃烧过程中产生的污染物排放与燃烧场温度密切相关，通过温度诊断可以优化燃烧过程，降低污染物排放。

3

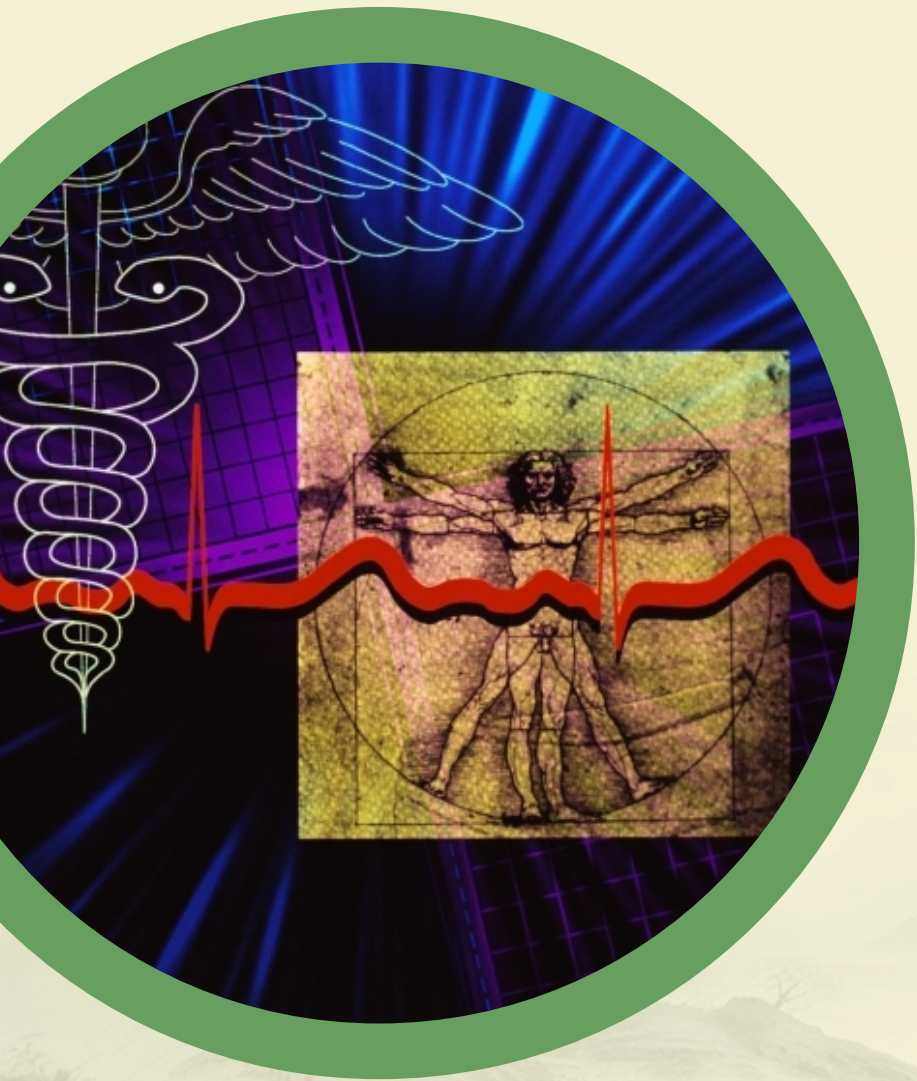
燃烧过程优化

燃烧场温度的实时监测和诊断有助于了解燃烧过程的动态特性，为燃烧系统的优化和控制提供重要依据。





激光技术在燃烧场温度诊断中的应用



01

非接触式测量

激光技术可实现非接触式测量，避免了对燃烧场的干扰，同时适用于高温、高压等恶劣环境。

02

高时空分辨率

激光技术具有高时空分辨率的特点，能够实现对燃烧场温度的精确测量和快速响应。

03

多参数同时测量

利用激光技术可以实现对燃烧场温度、速度、浓度等多参数的同时测量，为燃烧过程的全面分析提供了可能。



综述的目的和范围



目的

本文旨在对基于激光的燃烧场温度诊断方法进行**全面综述**，介绍各种方法的原理、特点及应用，为相关领域的研究和应用提供参考。

范围

本文将涵盖基于激光的燃烧场温度诊断方法的原理、技术分类、应用实例及发展趋势等方面的内容，重点关注激光技术在燃烧场温度诊断中的最新进展和前沿技术。



02

激光光谱法





激光诱导荧光法



原理

利用激光激发燃烧场中的分子或原子，使其发出特征荧光，通过测量荧光光谱和荧光寿命等信息，反演出燃烧场的温度分布。

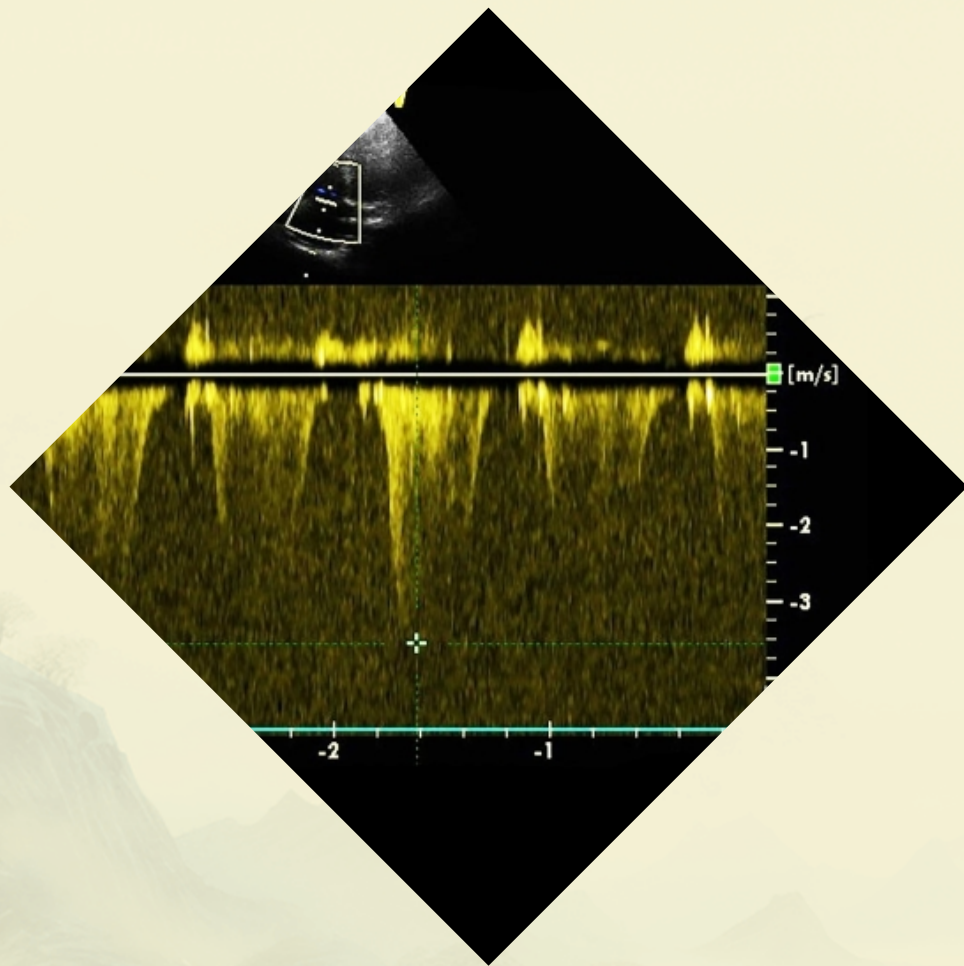
优点

具有非接触、高灵敏度、高空间分辨率等优点，适用于复杂燃烧场的温度诊断。

缺点

受荧光物质种类和浓度的限制，且荧光信号容易受到燃烧场中其他物质的干扰。

激光拉曼散射法



原理

利用激光与燃烧场中的分子发生拉曼散射，通过测量散射光的频率和强度等信息，反演出燃烧场的温度分布。

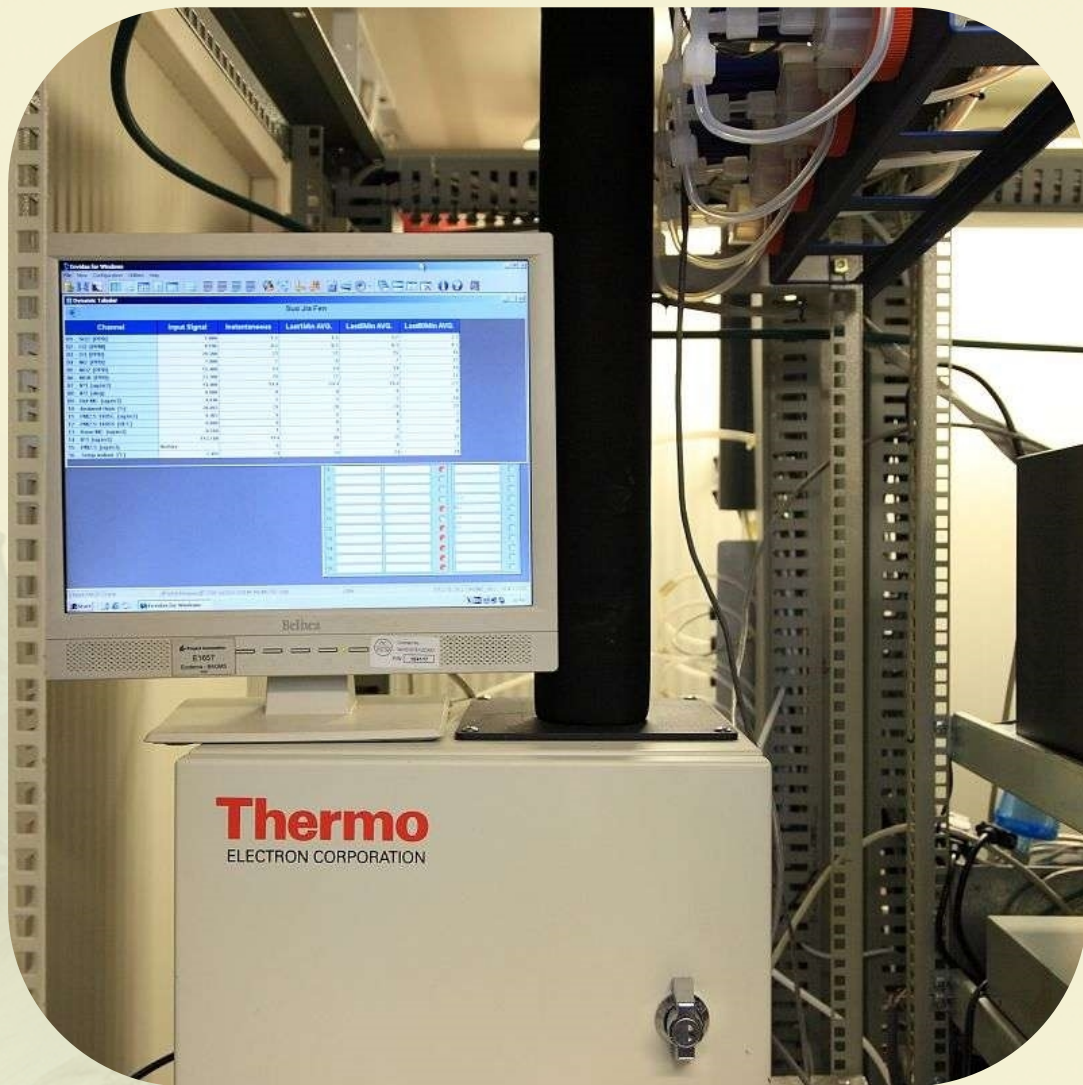
优点

具有非接触、无需荧光物质、适用于高温燃烧场等优点。

缺点

拉曼散射信号较弱，容易受到燃烧场中其他物质的干扰，且需要较高的激光功率和较复杂的实验装置。

激光吸收光谱法



原理

利用激光穿过燃烧场时被其中的分子或原子吸收，通过测量吸收光谱和吸收系数等信息，反演出燃烧场的温度分布。

优点

具有非接触、高灵敏度、适用于高温高压燃烧场等优点。

缺点

受吸收物质种类和浓度的限制，且吸收信号容易受到燃烧场中其他物质的干扰。同时，该方法需要较准确的吸收系数数据作为支撑。



03

激光干涉法

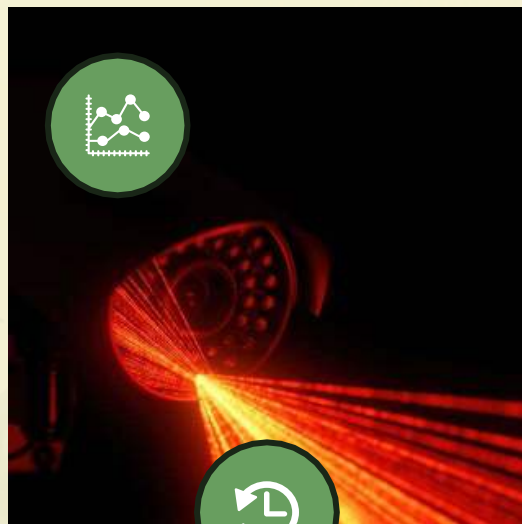


激光全息干涉法



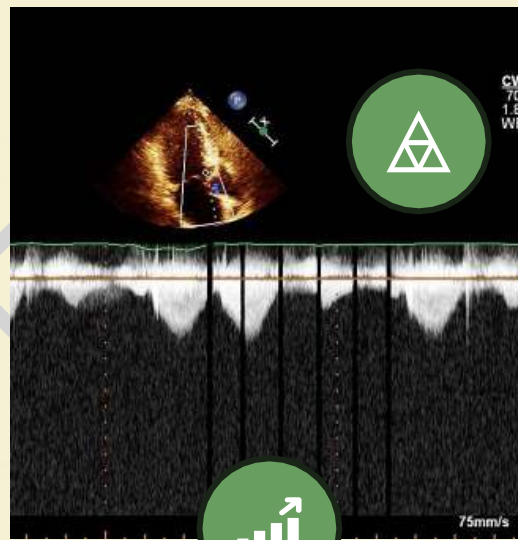
原理

利用激光的相干性，通过全息干涉技术记录燃烧场的干涉图样，进而分析燃烧场的温度分布。



优点

非接触式测量，对燃烧场无干扰，高空间分辨率，可实时监测。



缺点

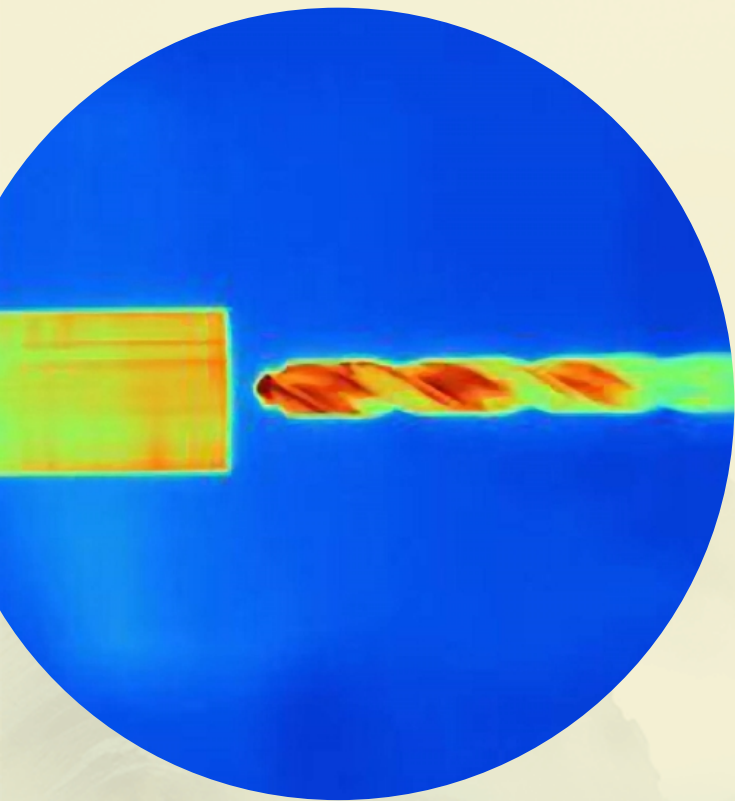
对光学系统稳定性要求高，对环境因素（如振动、温度波动）敏感。

应用范围

适用于稳态和瞬态燃烧场的温度测量。



激光散斑干涉法



原理

利用激光照射燃烧场，通过散斑干涉技术记录燃烧场表面的散斑图样，分析散斑变化以获取温度信息。

优点

非接触式测量，对燃烧场无干扰，高灵敏度，可实时监测。

缺点

受燃烧场表面反射相位的影响，对测量环境要求较高。

应用范围

适用于表面温度测量和燃烧场局部温度波动的研究。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/725140024120011222>