



循环流化床锅炉燃烧系统分析与控制研究

汇报人:

2024-01-14



目

CONTENCT

录

- 引言
- 循环流化床锅炉燃烧系统概述
- 燃烧系统建模与仿真分析
- 燃烧系统控制策略研究
- 实验研究与结果分析
- 结论与展望



01

引言



研究背景和意义



能源危机与环境保护

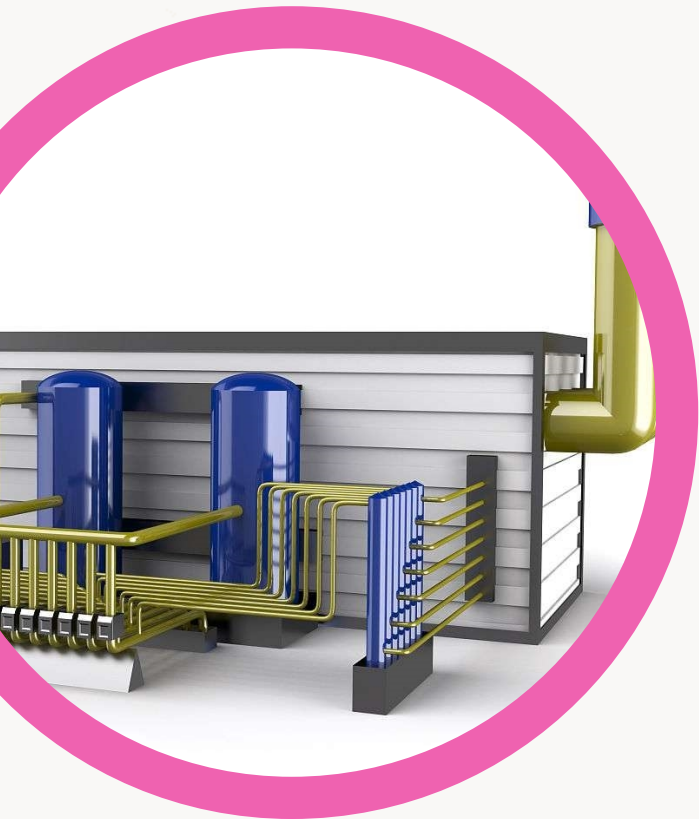
随着全球能源危机和环境污染问题日益严重，清洁、高效的燃烧技术成为研究热点。循环流化床锅炉作为一种先进的燃烧设备，具有燃料适应性广、燃烧效率高、污染物排放低等优点，因此对其燃烧系统进行分析与控制研究具有重要意义。

燃烧系统复杂性

循环流化床锅炉燃烧系统是一个复杂的多变量、非线性、时变系统，其燃烧过程受到燃料特性、床料流化状态、风量配比、负荷变化等多种因素的影响。因此，对燃烧系统进行深入研究，揭示其内在规律，对于提高锅炉运行稳定性、经济性和环保性具有重要意义。



国内外研究现状及发展趋势



国外研究现状

国外在循环流化床锅炉燃烧系统分析与控制方面起步较早，已经形成了较为完善的理论体系和技术方法。例如，采用先进的建模方法对燃烧系统进行动态建模，利用现代控制理论设计控制器实现燃烧系统的优化控制等。

国内研究现状

国内在循环流化床锅炉燃烧系统分析与控制方面的研究相对较晚，但近年来发展迅速。国内学者在燃烧系统建模、控制策略设计、优化运行等方面取得了显著成果，为循环流化床锅炉的广泛应用提供了有力支持。

发展趋势

随着人工智能、大数据等技术的不断发展，未来循环流化床锅炉燃烧系统分析与控制研究将更加注重智能化、自适应和在线优化等方面的发展。同时，随着环保要求的不断提高，如何实现更低污染物排放和更高燃烧效率将成为研究的重要方向。



研究内容和方法

研究内容

本研究旨在通过对循环流化床锅炉燃烧系统的深入分析，揭示其内在规律，建立准确的数学模型，并设计有效的控制策略实现燃烧系统的优化运行。具体研究内容包括：燃烧系统动态建模、控制策略设计、仿真验证与实验分析等。

研究方法

本研究将采用理论分析、数学建模、仿真验证和实验分析等方法进行研究。首先，通过对循环流化床锅炉燃烧系统的深入分析，建立准确的数学模型；其次，基于现代控制理论设计控制器，实现燃烧系统的优化控制；最后，通过仿真验证和实验分析验证所提方法的有效性和实用性。



02

循环流化床锅炉燃烧系统概述

循环流化床锅炉基本原理和特点

原理

循环流化床锅炉采用流态化燃烧方式，通过空气将燃料和床料混合并流化，在炉膛内形成高温、高速的循环流动状态，实现燃料的高效、清洁燃烧。

特点

循环流化床锅炉具有燃料适应性广、燃烧效率高、污染物排放低、负荷调节范围大等优点。同时，其运行稳定、操作简便，被广泛应用于电力、化工、冶金等领域。





燃烧系统组成及工作原理



组成

循环流化床锅炉燃烧系统主要由给煤系统、送风系统、点火系统、排渣系统以及控制系统等组成。



工作原理

燃料和床料在给煤系统和送风系统的作用下，进入炉膛进行燃烧。点火系统提供初始热源，引发燃烧反应。燃烧产生的热量被工质吸收，产生蒸汽推动汽轮机做功。排渣系统将燃烧后的残渣排出炉膛，保证锅炉连续稳定运行。控制系统对整个燃烧过程进行监控和调节，确保锅炉安全、经济运行。



燃烧过程影响因素分析

燃料特性

燃料的挥发分、灰分、水分等特性对燃烧过程有重要影响。挥发分高的燃料易于着火和燃烧，灰分和水分高的燃料则会影响燃烧稳定性和热效率。

床料特性

床料的粒度、密度、热容等特性对燃烧过程也有影响。合适的床料粒度可以保证良好的流化质量和传热效果，提高燃烧效率。



送风参数

送风量、送风温度等参数对燃烧过程的影响较大。送风量不足会导致燃烧不充分，送风量过大会使床温降低，影响燃烧稳定性。送风温度过高会提高炉膛温度，但也会增加排烟热损失。

运行参数

锅炉负荷、给煤量、排渣量等运行参数对燃烧过程也有影响。负荷变化会影响炉膛温度和流化状态，给煤量和排渣量的变化则会影响床料平衡和燃烧稳定性。



03

燃烧系统建模与仿真分析

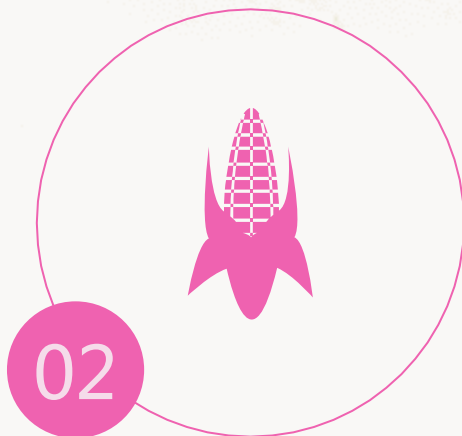


数学模型建立及求解方法



质量守恒方程

描述燃烧系统中各组分的
质量变化关系。



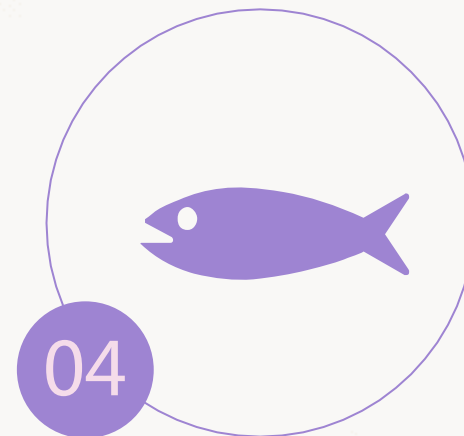
能量守恒方程

描述燃烧系统中能量的传递和
转化过程。



化学动力学方程

描述燃烧过程中化学反应的速
率和影响因素。



数值求解方法

采用有限差分法、有限元法或
有限体积法等数值计算方法对
数学模型进行求解。



仿真模型构建与验证



仿真模型构建

基于数学模型，利用仿真软件（如 MATLAB/Simulink、Fluent等）构建循环流化床锅炉燃烧系统的仿真模型。

模型验证

通过与实际运行数据的对比，验证仿真模型的准确性和可靠性。

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/378014055027006105>