

# 热能与动力工程在锅炉领域的运用研究

张 智

中电建甘肃能源印度尼西亚有限公司 甘肃华亭 744100

**摘 要:** 随着能源需求的不断增长, 热能与动力工程在锅炉领域的运用越发显得重要。相关工作人员在执行任务的过程中需要重点探究热能与动力工程对现代锅炉工作性能提升的影响。在现代化技术的引导下, 工作人员需要重点分析了热能转换、热效率优化, 以及锅炉动力系统设计和改造等方面的具体应用。通过改进热能管理和动力系统优化, 可以显著提高锅炉的运行效率和可靠性, 环保和可持续性也能得到显著提升, 有助于实现绿色和低碳的目标, 为锅炉技术的持续发展和进步提供新的视角和解决方案。

**关键词:** 热能与动力工程; 锅炉; 燃烧控制

## Research on the Application of Thermal Energy and Power Engineering in the Boiler Field

Zhi Zhang

China Power Construction Gansu Energy Indonesia Co., LTD., Huating 744100, China

**Abstract:** With the continuous growth in energy demand, the utilization of thermal and power engineering in the boiler field has become increasingly important. Professionals in the field need to focus on investigating how thermal and power engineering impact the enhancement of modern boiler performance during their tasks. Guided by modern technology, professionals must analyze aspects such as thermal conversion, thermal efficiency optimization, and the specific application of boiler power system design and modification. Through improved thermal management and power system optimization, significant enhancements in boiler operational efficiency and reliability can be achieved. Environmental protection and sustainability can also see significant improvements, contributing to the realization of green and low-carbon goals. This approach provides new perspectives and solutions for the ongoing development and progress of boiler technology.

**Keywords:** Thermal Energy and Power Engineering; Boiler; Combustion Control

锅炉是现代工业生产和社会生活的重要组成部分, 其安全、高效、环保的运行对能源利用效率与环境保护具有深远影响。锅炉技术的发展历程, 是对热能与动力工程知识进行应用与深化的过程<sup>[1]</sup>。在提高能源利用率、降低排放、实现清洁生产等多方面, 热能与动力工程在锅炉领域的运用研究不断取得新的突破。本文将系统地阐述热能与动力工程在锅炉领域的应用研究, 旨在对锅炉技术的创新与优化提供全面的视角与深入的思考, 讨论热能与动力工程在提高锅炉效率、降低能源消耗、减少环境污染等方面的应用, 以及在解决锅炉设计、操作与维护中的技术难题方面的贡献。

### 一、锅炉结构分析

锅炉结构分析是对锅炉组成部件进行力学和结构性

能评估的过程。它涉及对锅炉的各个部件, 如炉膛、水冷壁、烟道、管束等进行力学计算和结构设计。通过锅炉结构分析, 可以评估锅炉的强度、刚度和稳定性, 确保其在高温高压环境下安全可靠地运行<sup>[2]</sup>。该分析通常包括应力和变形的计算、疲劳寿命评估、振动和冲击分析等。锅炉结构分析需要考虑材料的力学性能、温度梯度、热应力等因素, 并遵循相关标准和规范。通过合理的结构设计和分析, 可以提高锅炉的可靠性、耐久性和安全性, 确保其在长期运行中达到预期的性能要求。

### 二、热能动力工程与锅炉的关系

热能动力工程与锅炉有着密切的关系。热能动力工程是一门研究能量转换与利用的学科, 而锅炉则是热能动力工程领域中的一个重要应用。锅炉作为热能转换装

置的代表, 将燃料的化学能转化为热能。热能动力工程研究能源的转换和利用, 涉及热力学、传热学、流体力学等多个学科<sup>[3]</sup>。在锅炉中, 热能动力工程的原理和理论被应用于燃烧过程、传热机制和流体流动等方面。研究锅炉的热效率、燃烧稳定性、传热效果等问题, 需要运用热能动力工程的原理和方法。在工业生产和暖通空调系统中, 锅炉被广泛应用于蒸汽发生、热水供应等方面。热能动力工程研究和开发了各种类型的锅炉, 包括火锅炉、水锅炉、循环流化床锅炉等。通过运用热能动力工程的理论和技术, 可以设计和优化锅炉系统, 提高热能的利用效率, 减少能源浪费和环境污染。此外, 锅炉也是热能动力工程实践的一个重要领域。在锅炉的设计、安装、调试和运行过程中, 热能动力工程的原理和技术被应用于工程实践中。通过对锅炉系统的分析、优化和控制, 可以保证锅炉的安全可靠运行, 最大限度地提高能源利用效率。

### 三、热能与动力工程在锅炉领域的应用学科

#### 1. 燃烧学

燃烧学在锅炉设计和优化中起着关键作用。通过燃烧学的原理和方法, 工程师可以确定最适合特定锅炉的燃料类型、燃烧室结构和燃烧过程参数<sup>[2]</sup>。燃烧学的知识可以帮助工程师了解燃料的燃烧特性, 包括燃料的可燃性、燃烧速率和燃烧产物的生成等, 从而优化锅炉的设计, 提高燃烧效率和减少污染物排放。通过燃烧学的理论和技术, 可以实现锅炉燃料和空气的精确配比, 以实现理想的燃烧效果。燃烧学的原理可以帮助工程师设计和优化燃烧系统的控制策略, 例如调节燃烧器的燃料供应量、调整空气流量和优化燃烧温度等, 以达到最佳的燃烧效率和环境友好性。此外, 燃烧学还在锅炉燃烧过程的诊断和故障排除中起着重要的作用, 可以对锅炉燃烧过程进行实时监测和分析, 以检测任何异常情况或故障。燃烧学的知识可以帮助工程师判断燃烧过程中可能出现的问题, 并采取相应的措施进行修复和优化。

#### 2. 传热学

从传热学的角度来看, 研究了热量在物体之间的传递和传导方式, 对于锅炉的设计、优化和性能改进起着至关重要的作用。锅炉是将燃料燃烧产生的热能转化为水或蒸汽的设备。通过传热学的研究, 可以了解热量如何通过辐射、传导和对流等方式在锅炉内部的不同部件之间传递。这对于优化锅炉的结构和热交换表面的设计非常重要, 以最大限度地提高热量传递效率, 减少能量损失。换热器是锅炉系统中的核心组件, 用于将燃烧产

生的热能传递给工作介质(如水或蒸汽)。传热学的原理可以帮助工程师设计换热器的传热表面、流体通道和流动方式, 以实现最佳的热量传递效果。此外, 通过传热学的分析和计算, 可以评估换热器的性能, 如换热系数、传热效率等指标, 以指导改进和优化设计。此外, 传热学还对锅炉中的热辐射和燃烧过程进行研究。热辐射是指热能以电磁波的形式从一个物体传递到另一个物体。在锅炉中, 燃料的燃烧过程会产生大量的热辐射, 而了解热辐射的传热机制和特性可以帮助优化锅炉的燃烧效率和热能利用率<sup>[4]</sup>。

#### 3. 工程热力学

工程热力学可以应用于锅炉的热能转换分析。锅炉是将燃料的化学能转化为热能的装置, 工程热力学提供了分析和计算燃烧过程中能量转换效率的方法。通过热力学循环分析, 可以确定锅炉系统的理论热效率, 并进行各种热损失的评估, 如烟气的热损失、燃料未完全燃烧损失等。这些分析为优化锅炉设计和运行参数提供了依据, 以提高热能转换效率和能源利用率。在锅炉中, 热量通过辐射、传导和对流的方式传递。通过工程热力学的方法, 可以计算和预测锅炉不同部件的传热性能, 如炉膛、管束、换热器等<sup>[5]</sup>。这包括确定传热系数、热阻、传热表面积等参数, 并进行热力学计算, 以评估传热效果和热损失。这些分析可以指导锅炉的设计和优化, 以提高传热效率和系统的整体性能。锅炉通常与循环水系统相结合, 用于供应蒸汽或热水。通过工程热力学的分析, 可以对锅炉循环系统进行建模和仿真, 以评估循环水流量、温度、压力等参数对系统性能的影响。这有助于确定最佳的循环参数和运行策略, 以实现系统的稳定运行和能源效益。

### 四、热能与动力工程在锅炉领域的具体应用

#### 1. 风机控制应用

热能与动力工程在锅炉领域具有广泛的应用, 尤其是在风机控制方面。风机控制是确保锅炉正常运行的重要环节, 这影响着燃烧效率、热量传递和能源利用效率。热能与动力工程在风机控制中发挥着关键作用。锅炉系统中的风机负责输送空气, 为燃烧过程提供必要的氧气, 同时也调节燃烧过程中的空气-燃料比。通过控制风机的转速和风量, 可以实现锅炉燃烧过程的精确控制, 确保燃料完全燃烧, 提高燃烧效率和热量传递效率。热能与动力工程在风机控制中有助于优化锅炉系统的能源利用效率。通过使用先进的控制算法和传感器技术, 可以实现对风机系统的智能化控制。基于反馈控制的方法可

以根据锅炉负荷的变化来调节风机的运行状态, 确保其在不同负荷下的工作效率最大化。此外, 利用能量回收技术, 将风机排出的废热转化为有用的能量, 进一步提高能源利用效率。此外, 热能与动力工程在风机控制中还有助于提高锅炉系统的安全性和可靠性。通过监测风机的运行状态和性能参数, 可以实时检测故障或异常情况, 并采取相应的措施。例如, 当风机出现过载或轴承故障时, 可以自动停机或发送警报, 以避免进一步损坏或危险情况的发生。这样的监测和控制系统可以大大提高锅炉系统的稳定性和可靠性<sup>[5]</sup>。

### 2. 空燃比例连续控制系统应用

在传统的锅炉系统中, 燃料与空气的比例通常通过手动调节来控制, 这种方法存在效率低下和不稳定的问题<sup>[6]</sup>。而空燃比例连续控制系统通过利用热能与动力工程的原理, 实现了自动调节燃料与空气的比例, 从而提高了锅炉的效率和性能。

热能与动力工程的原理被应用于测量和调节燃烧过程中的关键参数。通过使用传感器和控制器, 系统可以实时监测燃烧室内的氧气含量和燃料流量。这些数据可以与预设的理论值进行比较, 并根据差异自动调节燃料和空气的供给, 以维持最佳的空燃比。通过空燃比例连续控制系统的应用, 锅炉可以实现更高的燃烧效率和更低的排放。优化的空燃比可以确保燃烧过程中的燃料充分利用, 减少了燃料的浪费。同时, 它也可以降低氮氧化物( $\text{NO}_x$ )和碳氢化合物(HC)等有害气体的生成, 对环境友好。此外, 热能与动力工程的应用还可以提高锅炉的稳定性和安全性。通过实时监测和调节燃烧过程中的关键参数, 系统可以及时响应异常情况, 防止火灾和爆炸等危险事件的发生。

### 3. 双交叉限幅控制系统应用

双交叉限幅控制系统可以用于锅炉的燃烧控制。在燃烧过程中, 确保燃料的供应与燃烧空气的调节之间的平衡至关重要。通过双交叉限幅控制系统, 可以实时监测锅炉的燃烧状况, 自动调整燃料和空气的供应量, 以保持燃烧过程的稳定性和效率<sup>[7]</sup>。这种控制系统可以根据锅炉负荷的变化进行自适应调节, 确保燃烧过程在不同负荷下都能够达到最佳效果<sup>[7]</sup>。其次, 双交叉限幅控制系统在锅炉的水位控制中也发挥着重要的作用。水位的控制对于锅炉的安全运行至关重要。通过双交叉限幅控制系统, 可以实时监测锅炉的水位, 并自动调节给水

量和排污量, 以确保锅炉水位保持在安全范围内。这种控制系统可以对水位进行精确控制, 避免水位过高或过低导致的事故和设备损坏。此外, 双交叉限幅控制系统还可以应用于锅炉的温度控制。锅炉温度的控制对于保证锅炉的正常运行和热能的高效利用非常重要。通过双交叉限幅控制系统, 可以监测锅炉的温度, 并根据设定的目标温度进行自动调节。这种控制系统可以对锅炉的供热量进行调节, 以维持锅炉温度在设定范围内, 并避免温度过高或过低对锅炉和系统的影响。

### 五、结束语

综上所述, 随着科技的进步, 新型锅炉的设计更加注重高效、环保和经济性。热能与动力工程的新理念、新技术、新方法的应用, 为锅炉提供了持续优化、改进的可能性, 使得其能源转化效率持续提高, 排放的环境污染物大大降低。这对我国这样一个能源大国来说, 不仅能更有效的利用热能资源, 还对保护环境、应对气候变化有着重要作用。然而, 未来的热能与动力工程还面临着许多挑战, 包括能源资源的可持续性、锅炉的运行安全、设备的长寿命等问题。这就工作人员需要进一步发展和应用新的技术、新的理念, 为实现高效、安全、环保、经济的热能与动力系统提供新的动力。热能与动力工程在锅炉领域的应用不仅是对技术创新的探索, 也是对于绿色和可持续发展的未来的追求, 工作人员要共同推动热能与动力工程向更高的层次发展。

### 参考文献:

- [1] 鲁维奇. 热能与动力工程在锅炉领域的运用研究[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(08): 151-152.
- [2] 何永龄. 热能与动力工程在锅炉应用中的问题分析[J]. 冶金管理, 2021(15): 66-67.
- [3] 胡文瑞. 热能与动力工程在锅炉领域的应用[J]. 中国高新科技, 2021(07): 138-139.
- [4] 张骏铠. 热能与动力工程在锅炉和能源方面的发展[J]. 造纸装备及材料, 2020, 49(03): 82.
- [5] 赵锐芳. 电厂锅炉应用于热能与动力工程的创新研究[J]. 科学技术创新, 2020(03): 176-177.
- [6] 陈锐. 浅析电厂锅炉应用于热能与动力工程的发展与创新[J]. 中外企业家, 2020(01): 139.
- [7] 张岁乐. 热能与动力工程在锅炉应用过程中存在的问题及对策[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2019(10): 146-147.