

# 火电厂热工仪表中自动化控制技术的应用

王 旬

国能河北衡水发电有限责任公司 河北 衡水 053000

**摘 要：**火电厂热工仪表中自动化控制技术的应用，是提高生产效率和安全性关键。通过数据采集与监测技术，实现对设备运行状态的实时监控；控制系统优化方法及技术创新，提升系统稳定性和响应速度；自动化控制技术与节能减排结合，降低能源消耗、优化碳排放。未来，智能化技术、网络化与云端控制技术的发展，将为火电厂自动化控制系统带来更广阔前景。在数字化转型中，自动化控制技术将发挥关键作用，实现生产过程的数字化、智能化和网络化。

**关键词：**火电厂；热工仪表；自动化控制技术

## 1 火电厂热工仪表自动化控制技术概述

火电厂作为能源生产的重要基地，热工仪表自动化控制技术在其中扮演着关键的角色。热工仪表自动化控制技术是指利用先进的仪表和控制系统，对火电厂内的热工过程进行监测、控制和调节，以实现安全高效的热能转化和供应。热工仪表自动化控制技术的核心是在热工过程中应用各类传感器、执行器和自动化控制系统，实现对燃料燃烧、锅炉水平、汽轮机运行、发电过程等关键参数的实时监控和控制。通过数据采集、处理和分析，实现对热工过程的智能化监控和精细化调节，提高系统的稳定性和运行效率。热工仪表自动化控制技术能够优化热能流动、提高能源利用率，减少能源浪费，降低环境污染。在火电厂的实际运行中，热工仪表自动化控制技术发挥了重要作用。例如，通过先进的压力、温度、流量、液位等传感器监测关键参数，并利用PLC、DCS等控制系统进行实时数据处理和控制指令下发，实现对锅炉、蒸汽轮机等设备的安全稳定运行；同时，利用先进的自动化控制算法和人机界面，提高控制系统的智能性和用户友好性，实现操作人员对系统参数进行远程监控和集中控制，及时发现和处理异常情况，保障火电厂的生产安全和稳定。

## 2 火电厂中自动化控制系统的组成和功能

火电厂中的自动化控制系统是热电联产的核心，其组成与功能十分重要。自动化控制系统主要由传感器、执行器、控制器及人机界面组成。传感器负责监测燃气、汽水参数，如温度、压力、流量等；执行器负责执行控制命令，如开关、阀门、调节阀等；控制器则负责数据采集、处理、分析和控制逻辑的实现；人机界面则是操作者与系统互动的平台<sup>[1]</sup>。传感器是自动化控制系统的感知器，能够准确、实时地采集各种参数，如锅炉

和汽轮机的温度、压力、流量等。传感器将数据传输给控制器，控制器进行数据处理和分析，根据设定的控制策略，向执行器发出相应的控制命令。执行器包括电磁阀、执行机构等，能够根据控制信号实现对设备的开关、调节操作。控制器是系统的核心，负责运算和控制逻辑的实现，确保火电厂设备在安全、高效的工况下运行。自动化控制系统的主要功能包括监控、调节、保护和诊断。监控功能主要通过传感器实时采集的数据，实现对火电厂各设备参数的监测，及时反馈给运行人员。调节功能指系统根据设定的控制策略，对系统参数和设备进行自动调节，实现设备优化运行。保护功能能够根据设定的保护逻辑，当系统参数超出安全范围时，自动采取措施保护设备和人员的安全。诊断功能主要通过数据分析和异常报警，帮助运行人员迅速发现问题，减少停机时间，提高生产效率。火电厂中的自动控制系统在实践中扮演着至关重要的角色，它不仅提高火电厂的生产效率和经济性，也增强运行的稳定性和安全性。

## 3 火电厂热工仪表自动化控制技术应用案例分析

### 3.1 火电厂锅炉控制系统的自动化应用

火电厂的锅炉是热电联产过程中至关重要的部件之一，在其中运用自动化控制技术可以提高效率、确保安全。自动化技术在锅炉控制系统中的应用范围广泛，从燃料供给到蒸汽产出的每一个环节都能受益于自动化控制。通过传感器监测燃气的供应和锅炉内部温度、压力等参数，自动控制系统能够及时感知并调整运行参数，以维持最佳的燃烧状态。自动化控制系统能够对锅炉的启停、水位控制、燃料调节等关键操作进行精准、自动化的控制，实现对火电厂锅炉生产全过程的智能化、自动化的管理。举例来说，通过在锅炉上安装温度、压力、流量传感器等设备，自动化控制系统可以实时监测和调节水

位、燃气流量、蒸汽压力等关键参数，保证锅炉运行在安全和高效的范围内。在异常情况下，自动化控制系统能够根据预设的逻辑和控制策略快速作出响应，保障锅炉设备和运行人员的安全。利用自动化控制系统的历史数据分析功能，可以根据过往数据预测未来可能出现的问题，实现对锅炉设备的预测性维护，最大限度降低运行风险，并确保火电厂的连续稳定运行。

### 3.2 火电厂发电机组自动化控制技术实践

发电机组是火电厂发电过程中的核心设备，自动化控制技术对于提高发电效率、保障电网稳定运行至关重要。自动化控制在发电机组中的实践包括对发电机转速、电流、电压、频率等参数进行实时监测和控制，以保证发电机组运行在最佳状态。通过在发电机组中应用自动化控制系统，可以实现对发电机组的远程监控和智能控制，提高运行效率和系统稳定性。例如，当系统检测到发电机组某项参数超出设定范围，自动控制系统能立即发出报警信号，并启动相应程序对问题进行诊断和处理。自动化控制系统还可以通过控制算法对发电机组的运行进行优化调节，提高其发电效率，实现对设备的精准控制。除此之外，自动化控制技术还能够实现发电机组的联动控制，协调各部分设备间的配合，提高整体系统的运行效率。自动化控制系统的实践还包括对发电机组运行数据的采集、存储和分析，为火电厂的智能化管理提供数据支撑<sup>[2]</sup>。

### 3.3 火电厂余热利用系统的自动化控制案例研究

火电厂是能源生产过程中会产生大量余热的场所，对余热的回收利用不仅能够提高能源利用率，还有利于环境保护。自动化控制在火电厂余热利用系统中的应用能够大大增强系统的稳定性、效率和经济性。通过在余热利用系统中应用自动化控制技术，可以实现对余热系统的在线监测与控制，提高余热设备的运行效率和节能效果。例如，通过传感器实时监测余热设备的工况和温度等数据，自动化控制系统可以根据设定的算法，智能地控制余热系统的工作状态，达到最佳节能效果。另外，自动化控制系统还能够对余热系统进行预测性维护，根据数据分析结果提前发现潜在问题并进行修复，减少系统故障的可能性，延长设备寿命。更进一步，自动化控制在火电厂余热利用系统中的应用还能够实现对余热能量使用的智能化管理，提高热能利用效率，最大限度地减少热能的浪费。通过对余热利用系统能量消耗和生产效率进行实时监测和分析，自动化控制系统能够指导运营人员合理配置能源资源，做到科学用能、节约用能。

## 4 火电厂热工仪表自动化控制技术优化策略探讨

### 4.1 数据采集与监测技术在自动化控制中的应用

火电厂热工仪表自动化控制技术的优化离不开数据采集与监测技术的支持。数据采集是获取现场参数和状态信息的过程，监测技术则负责实时监控和分析这些数据，为自动化控制系统提供准确、可靠的运行基础。在火电厂中，通过各类传感器和仪表进行数据采集，可以实现对锅炉、汽轮机、发电机组等设备的参数、运行状态的实时监测。数据采集还包括其他重要参数如流量、速度、电流、电压等。这些采集的数据通过监测技术的处理和分析，能够为运行人员提供及时的运行状态信息，检测异常情况并及时报警。数据采集与监测技术的应用，可以为自动化控制系统提供充足的运行数据，帮助运营人员更好地掌握设备状态，及时发现问题并进行调整。借助现代化的数据采集与监测技术，在自动化控制系统中不仅能够提高效率，还能确保设备安全运行，实现生产过程的智能化管理。

### 4.2 控制系统优化方法及技术创新

火电厂热工仪表自动化控制系统的优化，离不开控制系统优化方法及技术的创新。优化控制系统能有效提高系统的稳定性和响应速度，降低能源消耗，提高效率。其中，控制系统的优化方法包括PID控制器参数调优、多变量控制、模型预测控制、最优控制等。在火电厂自动化控制系统中，PID（Proportional-Integral-Derivative）控制器是最常用的控制方法之一<sup>[3]</sup>。通过调整PID控制器的参数，如比例系数、积分时间和微分时间，可以更好地应对系统参数的变化，提高系统的控制精度和稳定性。多变量控制方法可以实现多参数同时控制，提高系统的综合性能；模型预测控制方法则能借助数学模型实时优化控制策略；最优控制方法则能够根据目标函数实现对系统局部最优的控制。技术创新是推动控制系统优化不断进步的动力。随着人工智能、大数据、物联网等技术的发展，火电厂热工仪表自动化控制系统也面临更广阔的技术创新空间。

### 4.3 自动化控制技术与节能减排的结合

火电厂作为能源生产的重要场所，节能减排是其发展的重要方向。自动化控制技术与节能减排的结合，可以有效提高火电厂的能源利用效率，降低排放标准，实现可持续发展。在火电厂中，自动化控制系统能够通过优化运行参数、降低设备的能耗、提高设备利用率等方式实现节能减排目标。通过自动化控制系统的监测和调整，可以减少设备在启停、负荷变化等过程中的能耗损失。自动化控制系统还能够实现对设备运行参数的最优化调

整,提高设备的能效,并通过合理的控制和运行管理,有效降低火电厂的排放。结合智能化的自动化控制技术,火电厂还可以实现对碳排放的监测、预测和控制。

## 5 火电厂热工仪表自动化控制技术未来发展趋势

### 5.1 智能化技术在自动化控制中的应用前景

未来火电厂热工仪表自动化控制技术的发展趋势之一是智能化技术的广泛应用。随着人工智能、机器学习、深度学习等技术的快速发展,智能化控制在火电厂中将扮演越来越重要的角色。智能化技术能够实现大数据的实时分析和处理,提升系统的自适应能力和响应速度,进一步优化系统的控制性能<sup>[4]</sup>。在火电厂自动化控制系统中,智能化技术可以应用于控制算法的优化和决策的智能化。通过机器学习和深度学习技术,控制系统可以从历史数据中学习和预测设备的运行规律,进而实现优化控制策略的自动调整。智能化技术还可以实现对系统状态和故障的智能诊断和处理,提高火电厂的运行效率和可靠性。

### 5.2 网络化与云端控制技术的发展

随着信息技术的快速发展,网络化与云端控制技术在火电厂热工仪表自动化控制系统中也将得到广泛应用。网络化技术可以实现设备之间的网络连接和数据传输,而云端控制技术则可以将数据存储和处理转移到云端服务器,实现远程控制和监测。在火电厂中,利用网络化与云端控制技术,可以实现设备之间的远程通信和集中监控。运营人员可以通过远程监控系统随时了解设备的运行状态,并进行远程控制和调整。网络化与云端控制技术的发展还可以实现数据的集中管理和分析,为火电厂提供更便捷、高效的运维管理手段。未来,火电厂将更加重视网络化与云端控制技术的应用,借助云计算、大数据等技术实现数据的共享和利用,进一步提升系统的智能化和灵活性。网络化与云端控制技术的发展将为火电厂热工仪表自动化控制系统带来更多创新和发展机遇。

### 5.3 自动化控制技术在火电厂数字化转型中的作用

火电厂正在逐步实现数字化转型,自动化控制技术将扮演关键角色。数字化转型是指通过信息技术的应

用,实现生产过程的数字化、智能化和网络化。自动化控制技术在数字化转型中的作用不可或缺,可以提高生产效率、降低成本、保证安全。在数字化转型中,火电厂可以借助自动化控制技术实现设备的远程监控和智能化管理,实现生产过程的实时监测和控制<sup>[5]</sup>。自动化控制系统可以提供更多的数据和实时监测功能,帮助运营人员更好地了解设备状态,及时发现问题并进行调整。数字化转型还可以实现生产数据的实时采集和分析,为决策提供数据支持,提高生产效率和质量。未来,随着数字化转型的深入推进,自动化控制技术在火电厂中将发挥更加重要的作用。通过不断优化自动化控制系统,借助智能化、网络化等技术手段,火电厂可以实现生产过程的数字化转型,提高工作效率,降低能耗,实现可持续发展的目标。

## 结束语

自动化控制技术在火电厂热工仪表中的应用,不仅是提高生产效率、降低成本、确保安全的必要手段,更是实现工业转型升级、推动可持续发展的关键引擎。随着智能化、网络化与数字化技术的不断演进和融合,火电厂将迎来更为智能和高效的生产格局。自动化控制技术不仅是过去与现在的创新利器,更是未来的发展潜力。借助自动化控制技术的持续优化与创新,火电厂将更好地适应市场变化、提升竞争力,为实现能源生产的可持续性和绿色发展贡献力量,开创美好未来。

## 参考文献

- [1]张恒.火力发电厂热工仪表技术要点和故障分析[J].智能城市,2020(10):59-60.
- [2]薛占良.自动化控制技术在火电厂热工仪表中的应用[J].电气传动自动化,2020(02):47-49.
- [3]宋玲玲.热工仪表自动化技术分析[J].冶金管理,2020(01):93+105.
- [4]单迪,王效春,梁海娟.热工仪表中的自动化控制及其应用[J].化工设计通讯,2020,46(04):68-69.
- [5]刘杰.火电厂热工仪表自动化技术的应用探讨[J].科技视界,2018(17):197-198.