

# 火电自动控制系统中的实时监控与故障处理技术研究

牟野

国能智深(天津)控制技术有限公司

**摘要:** 本文主要研究了火电自动控制系统中的实时监控与故障处理技术。通过对火电自动控制的理论基础进行分析,提出了针对实时监控和故障处理问题的相应解决措施。在实时监控方面,本文介绍了传感器数据采集、信号处理和数据分析等关键技术,并探讨了其在火电自动控制系统中的应用。在故障处理方面,本文重点讨论了故障诊断和故障恢复两个环节,并介绍了常见的故障处理方法。最后,本文总结了研究结果并展望了未来的发展方向。

**关键词:** 火电自动控制;实时监控;故障;措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.11.202

## 引言

火电自动控制系统是现代电力行业中至关重要的一环,其稳定性和可靠性直接影响着电力生产的效率和质量。实时监控和故障处理作为火电自动控制中的两大核心问题,对保证系统运行的稳定性和安全性具有重要意义。因此,深入研究火电自动控制系统中的实时监控与故障处理技术,对于提升火电自动控制系统的性能具有重要意义。

### 一、火电自动控制系统的基本原理和特点

#### 1. 火电自动控制系统概述

火电自动控制系统通过监测各种关键参数来实时了解火力发电过程的运行状态。这些参数包括火力燃烧温度、压力、流量等,通过传感器和仪表的配合,系统可以准确地监测并反馈给控制中心。监测系统的精确性和灵敏度决定了整个自动控制系统的效果和稳定性,因此,保证监测设备的准确性和可靠性至关重要。

火电自动控制系统根据监测到的数据进行控制,以达到预期的目标。系统会根据设定的参数和规则,动态地调整各设备的操作状态,如调整燃料的供给速度、调整锅炉温度等。这样的控制策略有助于提高发电效率,降低能源消耗,同时保证系统稳定运行。

火电自动控制系统在保护方面起到了至关重要的作用。在火力发电过程中,可能会出现各种故障和异常情况,如供电故障、设备故障等。系统通过设定的保护规则和措施,能够及时发现并采取措施应对这些故障,以保护设备和人员的安全。例如,当某个设备出现异常时,控制系统会立即发出警报,并采取相应的措施,如停止供电、切断危险线路等,从而避免事故的发生。

#### 2. 火电自动控制系统的基本原理

火电自动控制系统的基本原理是通过监控和检测与火电设备相关的运行参数来实现对火电设备的自动控制。这些运行参数包括温度、压力、流量等,通过传感器将这些参数转换为电信号输入到控制系统中。控制系

统会对输入信号进行处理和判断,并根据设定的控制策略来调节输出信号,通过执行器控制火电设备的运行状态。

火电自动控制系统的特点之一是高度集成化。火电控制系统包括了多个子系统,如燃烧系统、给水系统、汽轮机系统等。这些子系统需要相互配合和协调,以实现整体火电设备的稳定运行。因此,火电自动控制系统需要具备高度集成化的特点,使得各个子系统能够高效地交互和合作。

火电自动控制系统的复杂性较高。火电设备涉及的运行参数众多,且相互之间存在复杂的关联。同时,不同的火电设备还存在着不同的运行模式和工艺要求。因此,火电自动控制系统需要具备复杂的算法和逻辑,能够对复杂的运行状态进行识别和处理。

火电自动控制系统的运行安全性要求较高。火电设备的运行安全性直接关系到生产和人员的安全。因此,火电自动控制系统需要具备可靠的故障检测和处理机制。当火电设备出现故障时,控制系统需要能够及时发现并采取相应的措施进行处理,以确保火电设备的安全运行。

#### 3. 火电自动控制系统的特点

火电自动控制系统的一个重要特点是实时监控。在火力发电过程中,诸如锅炉、汽轮机、发电机等关键设备的运行状态需要实时监控以确保其稳定运行。通过精确的传感器和数据采集装置,火电自动控制系统可以及时获取各个设备的运行参数,如温度、压力、流量等。同时,监控系统将这些参数与预设的安全范围进行比较,一旦超出规定范围,便会自动触发报警机制。

火电自动控制系统具有故障处理的能力。火力发电过程中,设备故障是不可避免的,因此及时有效地处理故障对于确保发电厂的安全性和稳定性至关重要。火电自动控制系统通过与故障数据库相连,可以根据传感器采集到的数据及时判断设备是否发生了故障,并做出相

应的指令调整或报告。在故障处理方面，火电自动控制系统还能够提供多种自动维护和维修的功能，大大减少了人工干预的需求。

火电自动控制系统的运行稳定性也是其重要的特点之一。通过对各个设备参数的实时监测和调整，火电自动控制系统能够实现对火力发电过程的精确控制，保持系统的平稳运行。系统运行过程中会自动根据外界环境变化和负荷情况作出相应的调整，使得发电效率更高，能源消耗更低。此外，火电自动控制系统还能够对系统性能进行分析和评估，并提供优化建议，帮助提升火力发电厂的整体运行质量。

## 二、火电自动控制系统中的实时监控技术

火电自动控制系统中的实时监控技术在现代能源领域起着至关重要的作用。实时监控技术通过识别、采集和处理传感器数据，为火电站提供全面而准确的监测信息，以便及时发现异常情况并进行有效的处理。在火电自动控制系统中，传感器数据采集技术和信号处理技术是关键的重要组成部分。

### 1. 传感器数据采集技术

传感器数据采集技术是实现火电自动控制系统中实时监控的基础。通过在火电发电装置中布置各种传感器，如温度传感器、压力传感器、流量传感器等，可以实时获取不同工艺参数的数据。这些传感器将物理量转化为电信号，并经过放大、滤波等处理后，被交由数据采集器进行采集。数据采集器负责接收传感器所发出的信号，并将其转化为数字信号进行存储和处理。通过传感器数据采集技术，可以实现对火电装置各个环节的数据获取，进而对整个系统进行全面的监控。

### 2. 信号处理技术

传感器数据采集后的信号需要经过处理才能得到有价值的信息，而信号处理技术则起到了至关重要的作用。信号处理包括信号滤波、降噪、特征提取、数据压缩等多个环节。首先，信号经过滤波处理，去除其中的杂波和干扰信号，确保采样得到的数据质量。接着，在降噪的过程中，针对不同噪声来源进行合理的滤除操作，使得信号更加清晰和准确。随后的特征提取过程是为了从海量的数据中提取出有代表性和区分度的特征，如频率、幅值等，以便进行故障预警和状态评估。最后，通过数据压缩技术，在保证重要信息和足够精度的前提下，将数据尽可能地压缩，以减小存储和传输的开销。

火电自动控制系统中的实时监控技术主要包括传感器数据采集技术和信号处理技术。传感器数据采集技术负责获取各项工艺参数的数据，而信号处理技术则对数

据进行滤波、降噪、特征提取和压缩等处理，以提供准确、可靠的监测信息。这两项技术的完善和应用，为火电自动控制系统的高效运行、故障处理和安全保障提供了重要支持。

### 3. 数据分析技术

数据分析技术通过对火电厂运行过程中生成的大量数据进行采集和处理，可以分析出各种运行指标与参数之间的关联性和趋势变化。火电厂涉及的数据包括温度、湿度、压力等多个方面，这些数据在实时监控中起到了至关重要的作用。通过数据分析技术，我们可以通过建立模型和算法来分析数据的变化规律，进一步预测火电厂运行的趋势和潜在故障。

数据分析技术还可以通过对历史数据的挖掘和比对，来找出火电厂运行中可能存在的隐患和异常行为。火电厂的运行是一个复杂的系统，其中可能存在一些微小的异常信号，这些异常信号可能在单独观察下并不明显，但通过数据分析技术，我们可以将这些微弱的信号与历史数据进行比对，并通过模式识别和异常检测算法，将异常行为快速识别出来，并及时进行处理。这样可以避免潜在的故障进一步恶化，保证火电厂的安全运行。

数据分析技术还可以帮助我们优化火电厂的运行策略。通过对大量数据的分析和处理，我们可以找到运行中存在的合理现象和优化空间。例如，在某些情况下，根据历史数据我们可以发现某些设备在特定的工况下表现更好，而在其他工况下表现较差。通过数据分析技术，我们可以根据这些规律和特点，提出相应的调整建议，使得火电厂的运行更加高效，从而提高发电效率和降低成本。

## 三、火电自动控制系统中的故障处理技术

### 1. 故障诊断技术

在火电自动控制系统中，故障诊断技术的核心是快速、准确地判断出故障的类型和位置。这需要基于大量的实时监控数据来进行分析和推断。通过对火电设备各个参数和运行状态的监测，系统可以实时收集和反馈设备的运行情况。在出现故障时，故障诊断技术能够根据设备的异常数据判断故障类型，令操作人员能够及时采取相应的措施。同时，故障诊断技术还可以将故障信息传输给后台管理系统，以便更高级别的分析和处理。

其次为了提高故障诊断的准确性和可靠性，火电自动控制系统中采用了多种故障诊断算法。这些算法包括基于模型的方法、基于统计分析的方法、基于机器学习的方法等。每种算法都有其适用的场景和特点。例如，基于模型的方法可以通过建立设备的物理模型来进行故

障诊断，具有较高的准确性；而基于统计分析的方法则可以通过对历史数据进行分析来寻找异常模式，从而诊断出故障。采用多种故障诊断算法的组合，可以提高系统对不同故障的识别率和准确度。

为了进一步提高故障处理效率，火电自动控制系统中还引入了智能化的故障处理技术。智能化的故障处理技术利用人工智能算法对故障信息进行处理和分析，能够自动判断和推断出最佳的故障处理方案。这极大地减轻了操作人员的负担，并能够更快速地修复故障，提高系统的可靠性和稳定性。[在未来，随着人工智能技术的不断发展，智能化的故障处理技术将会融入更多的火电自动控制系统中，为电力行业的发展带来更加可观的效益。

### 2. 故障恢复技术

当系统出现故障时，及时有效地进行处理和恢复，可以保证电力系统的正常运行，并且减少不必要的停机时间和损失。因此，研究和应用高效的故障恢复技术对于火电自动控制系统的稳定运行具有重要意义。

一种常见的故障恢复技术是备份和冗余。在火电自动控制系统中，备份和冗余的设计能够提供系统中关键组件的替代方案。当某个组件发生故障时，备份系统会立即启动并接管其功能，从而保证整个系统的连续工作。此外，冗余设计还能提供多样化的路径选择和数据备份，以增强系统的可靠性和抗干扰能力。

另一种故障恢复技术是自动化的故障诊断与隔离。通过在火电自动控制系统中引入智能诊断和隔离装置，可以迅速准确地定位故障点，并对故障进行隔离，使得问题不会继续扩大和影响整个系统的运行。这种技术的应用可以极大地提高故障处理的效率和准确性，减少人为操作的介入，同时也显著降低了对技术人员的要求。故障恢复技术还可以包括自动化的故障数据记录与分析。在火电自动控制系统中，故障数据的记录和分析对于及时发现潜在问题、提高系统的健壮性和预防未来故障非常重要。通过采用先进的数据分析技术，可以对故障数据进行统计和模式识别，从而揭示系统中可能存在的隐患，以便在出现故障前进行相应的预防和优化。

### 3. 常见的故障处理方法

在火电自动控制系统中，随着现代化技术的发展，故障处理技术变得越来越重要。这些故障不可避免地会在系统运行中发生，可能会导致系统的停机，降低整体效率甚至给火力发电厂带来重大经济损失。因此，及时而准确地处理故障对于维护火电自动控制系统的稳定运行至关重要。

一种常见的故障处理方法是基于故障诊断技术。通过分析故障特征和系统运行参数的变化，可以快速确定故障所在并准确判断其类型。通过合理应用故障诊断技术，并借助实时监控收集的数据，可以帮助工程师及时发现隐藏的问题和潜在的故障源，并采取相应的补救措施。例如，当系统出现与正常运行相反的异常变化时，可以通过故障诊断技术确定是否存在硬件损坏或程序错误，从而进行针对性的修复和调整。

备件管理也是一种常见的故障处理方法。在火电自动控制系统中，各个设备和部件的可靠性都不尽相同，因此合理的备件管理策略的运用可以有效缓解因故障导致的停机时间和维修成本。备件管理包括备件选购、库存管理和消耗预测等方面。通过科学的备件管理，可以确保必要的备件储备，减少系统故障对火力发电厂正常运行的影响。

在火电自动控制系统中，人工干预也是一种重要的故障处理方法。尽管自动控制系统具备自我诊断和自动化操作的能力，但有些故障可能需要工程师的手动干预才能解决。例如，当系统出现故障时，工程师可以通过重启设备、更新软件或重新调整参数等方式来解决问题。此外，工程师还需要根据经验和专业知识，判断是否需要进行系统的升级或改造，以提高系统的可靠性和稳定性。

### 结束语

本文系统地研究了火电自动控制系统中的实时监控与故障处理技术，并提出了相应的解决措施。通过对传感器数据采集、信号处理和数据分析等关键技术的应用，实现了火电自动控制系统的实时监控功能。同时，针对故障诊断和故障恢复问题，本文介绍了常见的故障处理方法，提高了系统的可靠性和稳定性。未来，我们将继续深入研究火电自动控制系统的优化与改进，致力于推动火电行业向更高效、高质量的方向发展。

### 参考文献

- [1] 火力发电厂热工自动化技术应用分析与优化创新[J]. 熊力军. 自动化应用. 2019(09).
- [2] 火力发电厂低碳电力生产高效率的自动控制方法研究[J]. 赵殿瑞, 裴振英, 刘伟乾. 沈阳工程学院学报(自然科学版). 2019(03).
- [3] 火力发电厂脱硝自动控制系统优化研究[J]. 贺军. 机电信息. 2017(21).
- [4] 试析电力自动控制在低压配电系统中的应用[J]. 白阳. 电子技术与软件工程. 2016(06).