

# 火电厂热工自动控制应用问题与对策研究

史毅

陕西清水川能源股份有限公司 陕西 榆林 719400

**摘要:** 火电厂发电在我国电力体系占据重要地位, 为了满足新时期电力需求, 火电厂的发电生产模式要进行创新。结合现代自动化控制技术, 优化热工仪器的参数管理和控制, 且对锅炉相关参数进行全面监管, 从而增加火电厂发电效率和质量。基于此, 本文分析热工自动化控制的定义和特点, 分析当前火电厂热工自动控制系统应用存在的问题, 提出相应的解决策略。

**关键词:** 火电厂; 热工自动化控制; 应用

在电厂日常运行过程中通过热控自动化系统的应用, 能够实现对各发电机组运行情况进行动态管理与控制, 对于整个发电系统运行稳定性的提升也有着积极意义。因此我国各电力企业还要加强对热控自动化系统的应用力度, 还需要通过多种技术手段, 提高电厂热控自动化系统的运行稳定性能。只有这样才能保障电厂始终处于良好的运行状态中, 对于电厂生产质量与生产效益的提升也有着积极意义。

## 1 热工自动化控制定义

火电厂热工自动化控制是指利用电子、计算机、通讯、自动控制理论和技术等现代科技手段, 实现火电厂热力系统的自动化控制。火电厂热工自动化控制系统涉及到电力、热力、水力、燃烧控制、仪表监控、数据采集、设备保护等多个领域, 是保障火电厂稳定运行、提高能源利用率的重要工具。具体来说, 火电厂热工自动化控制主要包括以下几个方面: 一是锅炉控制。通过监测炉内各项参数, 自动调节给水、燃油、风量、排渣等参数, 使锅炉处于最佳运行状态, 提高效率, 降低排放。二是汽轮机控制。监测汽轮机各项参数, 自动控制转速、调节汽门和进出口蒸汽温度, 实现最佳的负荷调节, 保证火电厂的电力输出。三是余热利用控制。通过对余热利用设备的监测和控制, 合理利用余热, 提高能源利用效率。四是运行监控和设备保护。通过实时监控设备状态, 及时发现问题, 预防和限制设备故障, 保障火电厂的安全运行<sup>[1]</sup>。火电厂热工自动化控制是一项非常重要的技术, 其作用不仅限于提高火电厂的效率和利用率, 还能有效地保障火电厂的安全运行, 减少设备故障, 对保障国家的电力供应和环境保护具有重要意义。

## 2 火电厂热工自动控制系统的组成

### 2.1 分散控制系统

火电厂热工自动控制系统是由多个子系统构成的复

杂的系统, 其中, 分散控制系统(DCS)是火电厂热工自动控制系统的重要组成部分之一, 具有分布式、开放性和可靠性等特点。它由多个控制器组成, 各控制器之间通过网络进行通信, 可以独立工作, 也可以相互协作, 实现火电厂热工系统的自动控制。分散控制系统具有以下几个特点: 第一, 分散控制系统采用去集中化的思路, 将控制指令下传到各个现场设备内部的控制器, 使得每台设备具有独立的控制系统。因此, 分散控制系统具有较高的可靠性和灵活性<sup>[2]</sup>。第二, 分散控制系统采用分布式控制的方式, 各个控制器之间协作完成对整个系统的控制。这种方式使得系统的运行效率更高, 同时也更容易维护。第三, 分散控制系统采用开放式结构, 可以方便地与其他系统进行数据交换和通信。第四, 分散控制系统具有较强的自适应能力, 能够根据实际控制需求进行灵活调整, 从而实现火电厂热工系统的有效控制。

### 2.2 辅助控制系统

火电厂热工自动控制系统还包括辅助控制系统(ACS), 它是分散控制系统的一个补充, 主要负责一些辅助的控制和保护功能。其中, 辅助控制系统主要有以下几个方面的功能: 首先, 它对火电厂锅炉、汽轮机等主要设备的保护起到关键作用。通过监测各项参数, 并对异常情况进行处理, 实现对主要设备的保护, 有效减少设备损坏和事故发生。其次, 辅助控制系统对于降低工人操作难度也有很大的帮助。火电厂热工自动控制系统具有很高的智能化水平, 辅助控制系统可以通过简单的设定, 完成各种操作控制, 从而降低了工人的操作难度。辅助控制系统还可以进行数据采集, 并将这些数据与热工自动控制系统的数据进行比较, 来完成对实际运行情况的分析, 实现对系统的调整和优化。最后, 辅助控制系统还能够实现对火电厂的日常管理。通过对特

定参数的监测，它可以提前预测设备的故障和热工运行的异常情况，从而实现了对日常管理的有效控制<sup>[3]</sup>。

### 2.3 自动保护系统

除了分散控制系统和辅助控制系统之外，火电厂热工自动控制系统还包括自动保护系统（APS），它是热工自动控制系统中的重要组成部分，主要负责实现设备的自动保护和安全控制，确保火电厂的运行安全和稳定。自动保护系统包括以下几个方面的功能：（1）它可以通过检测各项设备参数，及时判断设备的状态，并对设备运行异常情况进行处理，以确保设备的安全运行。（2）自动保护系统可以对各项参数进行设置和调整，以实现针对各种设备故障和事故的自动保护。（3）自动保护系统还可以实现对火电厂的安全控制和限制控制。例如，在设备运行出现异常时，它可以通过自动控制来限制设备的输出功率和温度等，以减少事故的发生<sup>[4]</sup>。（4）自动保护系统还能够实现动态巡检和报警功能。通过巡检各项设备，自动保护系统可以及时发现设备的故障和异常情况，并通过报警系统向管理人员发送警报信息，从而实现对设备的有效保护。自动保护系统是火电厂热工自动控制系统中的重要组成部分，它能够有效保护设备，减少事故的发生，提高火电厂的安全性和稳定性。

### 2.4 实时监控系统

火电厂热工自动控制系统的组成部分之一是实时监控系统（RTMS），它主要负责对火电厂的各个工序及设备进行实时监控，从而及时发现问题和解决问题。实时监控系统包括以下几个方面的功能：（1）实时监控系统可以对火电厂各个工序的参数进行实时监控和采集，通过显示屏或者其他设备，将运行状态和参数实现可视化的监控，为管理人员提供及时、准确的数据。（2）实时监控系统可以为管理人员提供监控界面和工具，以便他们可以通过数据、图表和其他图形用户界面进行详细的分析和实时决策。例如，当出现异常情况时，实时监控系统会自动设置警戒值和警报，管理人员可以进行及时的响应和解决。（3）实时监控系统还能够进行数据的处理和分析，为后续的设备管理、系统分析和优化提供重要的数据支持。（4）实时监控系统还可以实现报表和统计功能，对于工人和管理人员来说，统计数据和历史记录可以帮助他们更好地了解火电厂热工系统的运行和维护情况<sup>[5]</sup>。

## 3 火电厂热工自动控制应用存在的问题

### 3.1 控制元件问题

热工自动化控制投入应用后，如果没有定期维护，极易出现很多质量问题。这是因为热工自动化控制系统

中有很多控制元件，运行过程中控制元件的使用寿命不断减少，进而出现各种故障和问题，造成火电厂生产质量和效率下降。如在火电厂自动化控制系统中，长时间的运行压力和负载力使温度、压力、流量等控制元件出现明显损坏、老化和破损等质量问题，引发一系列自动控制系统故障。这种情况下，热工自动控制系统的操作效力下降，无法准确识别信息、参数以及温度，自动化削弱。甚至在火电厂电力资源生产过程中，出现自动化系统获取到错误信息后发出错误指令，导致生产被迫停止。如跳闸、短路等<sup>[1]</sup>。

### 3.2 通信干扰问题

热工自动化控制体系需要通信进行指令下达、处理和执行，但是电子设备接地问题会对通信的流畅性和稳定性造成干扰，导致手机、对讲机以及其他通信工具无法使用。具体分析：火电厂电子设备数量的增加，不同设备使用的通信频率不同，在运行时各种通信设备互相干扰，导致自动化控制系统内部通信受到影响，无法正确传输信号。且设备形成的磁场会对自动化系统运行造成不利影响，严重时出现停机。只有提高系统元件的抗干扰性或者移除产生干扰的设备，才能有效维护系统通信稳定和安全。

## 4 火电厂热工自动化控制应用措施

### 4.1 定期检查设备，分析设备的运行状况

火电厂热工自动化控制系统的应用措施之一是对设备进行定期的检查，并对设备的运行状况进行分析。通过定期的检查，可以及时发现设备的问题和隐患。例如，通过对锅炉、汽轮机和发电机等设备进行巡视和检查，可以发现管道堵塞、泄漏、设备老化等问题，及时进行维修和更换。对设备的运行状况进行分析，可以了解设备的运行特征和工作状态，进一步优化热力系统的运行效率<sup>[2]</sup>。例如，通过对设备运行数据和参数的监测和分析，可以找出设备存在的问题并及时改进和优化，减少工作成本和安全风险。定期检查设备还可以提高工人的安全意识和素质，让他们及时掌握设备的运行情况，并了解处理设备故障和事故的基本技能和方法，提高维护设备的能力和水平。定期检查设备，分析设备的运行状况是火电厂热工自动化控制的重要应用措施，能够有效保护设备、提高系统运行效率和提升工人安全意识和技能水平。

### 4.2 强化热控自动化系统的检查处理

强化热控自动化系统的检查处理是火电厂热工自动化控制系统的一项重要应用措施，旨在保证系统的可靠运行和实现高效能利用燃料，降低运行成本，提高发

电效率 and 安全性。在强化自动化控制系统的检查处理过程中，需要对系统进行定期的巡检，并对系统的性能指标进行监测和比较分析。对于可能存在的故障和异常情况，需要及时进行处理和修复，以确保系统的稳定性和可靠性。需要利用先进的软件技术和数据处理技术，在控制系统运行过程中，进行可视化监控和快速故障定位，及时发现和解决系统的故障和缺陷，提高运行效率和减少故障的次数和维修时间。火电厂可以采用远程监测技术，将热控自动化系统及时地接入到网络中，并对系统进行远程监测和分析，及时掌握系统的运行状况和变化，为决策者提供更好的数据支持。强化热控自动化系统的检查处理，可以提高系统的可靠性和稳定性，降低成本，提高发电效率和安全性，是推动火电厂热工自动化控制系统发展的重要措施<sup>[3]</sup>。

#### 4.3 建立紧急安全事故应对方案

建立紧急安全事故应对方案是火电厂热工自动化控制系统的重要应用措施，主要是为了应对突发安全事故，采取及时有效的行动，减少事故对人员、设备和环境的损害，并确保事故的最小化影响。（1）建立的紧急安全事故应对方案应该具备全面性和系统性，覆盖火电站内所有关键环节和可能发生的安全事故，包括人员伤亡、火灾爆炸、设备故障和环境污染等。方案中应包括应急工作程序、应急工作措施、事故调查和事故报告等要素，并定期组织演练。（2）将应对方案与自动化控制系统有机结合，建立一套完整的自动化安全监管机制，实现现场控制、数据监测以及紧急预警等功能，从而实时掌握火电厂的安全运行状况，减少潜在的安全隐患<sup>[4]</sup>。（3）应对方案还应明确职责和责任，制定合理的奖惩制度，确保应急工作团队及关键人员处于高水平状态，严格依法办事，确保安全第一的原则贯穿于具体的工作中。建立紧急安全事故应对方案，是火电厂热工自动化控制系统的重要应用措施之一，可以提高系统的安全性和可靠性，保障设备、人员和环境的安全。

#### 4.4 坚持可持续性技术改造

坚持可持续性技术改造是火电厂热工自动化控制系统的重要应用措施，旨在推动传统的火电厂向节能、环

保方向转型，实现可持续发展，并满足国家能源安全和节能减排的要求。首先，可持续性技术改造需要以先进、高效、绿色为宗旨，采用新能源、节能、低排放的技术方案，如风能、光伏能、地热能、再生能源等，从根本上解决能源的问题，减少对化石能源的依赖程度，同时还能大大减少对环境的负面影响。其次，可持续性技术改造需要加强智能化的引入，对火电厂的热工自动化控制系统进行全面升级和重构，完善远程监测、自适应控制和数据智能分析等功能。这些技术手段的应用不仅将大幅提高火电厂生产效率和运营水平，同时也有利于实现能源资源的最佳利用和更清洁的能源生产方式<sup>[5]</sup>。除此之外，可持续性技术改造还需积极参与到国家“绿色发展”战略中，充分发挥火电厂对于经济发展和社会进步的推动作用，引领产业的可持续发展，并适应新的市场和产业环境的发展变化。坚持可持续性技术改造，对于推动火电厂热工自动化控制系统的发展和促进火电产业转型升级具有十分重要的意义。

#### 结束语

火电厂热工自动化控制的应用在提高生产效率、降低能源消耗和环保方面有着重要的作用，但应用过程中也出现了一些问题。本文在总结问题的基础上，提出了相应的对策，我们相信在国家科技发展的大背景下，在解决热工自动化控制系统应用问题方面，我们会更加深入的探讨，为热工自动化控制系统的创新发展做出新的贡献。

#### 参考文献

- [1]雷蕾.火电厂热工自动化控制的应用及发展[J].智慧城市, 2020, 6(21):167-168.
- [2]王冬生.火电厂热工自动化中自动控制理论及实际应用研究[J].应用能源技术, 2020(10):14-16.
- [3]李千海.自动控制理论在火电厂热工自动化中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊), 2020(07):182-183.
- [4]陈亚凯.自动控制理论在火电厂热工自动化中的有效运用分析[J].科学技术创新, 2019(34):195-196.
- [5]王伟,刘良.火电厂600MW机组热工自动化控制对节能降耗的影响分析[J].低碳世界, 2019,9(10):82-83.