

火电厂集控运行技术的应用与优化对策思考分析

彭永平 产取结

国能黄金埠发电有限公司, 江西 上饶 335101

[摘要] 随着能源需求的不断增长和环保意识的提升, 火电厂的运行效率和环境友好性日益受到关注。集控运行技术作为提高火电厂运行效率和管理水平的重要手段, 其应用和优化对策对于实现火电厂可持续发展至关重要。文章将对火电厂集控运行技术的应用与优化对策进行分析和探讨, 以提高火电厂运行效率和环境友好性。

[关键词] 火电厂; 集控运行技术; 优化对策

DOI: 10.33142/hst.v7i7.12865

中图分类号: TM6

文献标识码: A

Application and Optimization Strategy Analysis of Centralized Control Operation Technology in Thermal Power Plants

PENG Yongping, CHAN Qujie

Guoneng Huangjinbu Power Generation Co., Ltd., Shangrao, Jiangxi, 335101, China

Abstract: With the continuous growth of energy demand and the improvement of environmental awareness, the operational efficiency and environmental friendliness of thermal power plants are receiving increasing attention. As an important means to improve the operational efficiency and management level of thermal power plants, the application and optimization strategies of centralized control operation technology are crucial for achieving sustainable development of thermal power plants. This article will analyze and explore the application and optimization strategy of centralized control operation technology in thermal power plants to improve their operational efficiency and environmental friendliness.

Keywords: thermal power plants; centralized control operation technology; optimization strategy

引言

随着社会经济的快速发展和能源消费的持续增长, 火电厂作为重要的能源供应基地, 承担着巨大的电力生产任务^[1]。然而, 火电厂的运行不仅影响着能源供应的稳定性和经济性, 还直接关系到环境保护和资源利用的可持续性。在该背景下, 如何提高火电厂的运行效率、降低煤耗、减少污染排放成为亟待解决的问题。

火电厂集控运行技术作为现代化管理手段的重要组成部分, 通过集中控制和智能化管理, 可以有效提升火电厂的运行水平, 实现资源的有效利用和环境的友好保护。本文将从火电厂集控运行技术的概述入手, 详细阐述其在火电厂中的应用以及面临的挑战, 最终引出本文的研究目的和内容。

1 火电厂集控运行技术概述

火电厂集控运行技术是一种现代化管理手段, 通过集成信息技术、自动化控制技术和智能化管理手段, 实现对火电厂生产运行过程的全面监控、精细化管理和智能化控制。这项技术出现和发展源于对火电厂运行效率、安全性和环保性的不断追求, 旨在提高火电厂的生产效率、降低成本、减少能源浪费和环境污染^[2]。

火电厂集控运行技术基于先进的信息技术, 通过建立信息化平台和网络系统, 实现对火电厂各项生产过程的数据采集、传输和存储, 包括电厂设备的运行参数、工艺流

程数据、环境监测数据等, 通过传感器、仪表、控制系统等设备实时采集, 并通过网络传输到集控中心进行分析和处理。同时, 火电厂集控运行技术依托先进的自动化控制技术, 实现对火电厂设备和工艺的智能化控制。集控系统通过对采集的数据进行分析和处理, 实时监测火电厂的运行状态, 预测可能出现的故障和异常情况, 并通过控制系统进行自动调节和优化, 保证火电厂的安全稳定运行。此外, 火电厂集控运行技术还借助于智能化管理手段, 实现对生产过程的全面管理和优化。集控系统可以对火电厂的生产计划、设备维护、人员调度等进行统一调度和管理, 提高资源利用效率和管理精细化水平。

2 火电厂集控运行技术的作用

2.1 全面监控与实时管理

火电厂集控运行技术在全面监控与实时管理方面发挥着至关重要的作用^[3]。首先, 通过集成信息技术和自动化控制系统, 实现了对火电厂生产运行过程的全面监控, 包括对锅炉、汽轮机、发电机、输电设备等关键设备的运行状态和参数进行实时监测, 例如温度、压力、转速、电流等各项指标, 通过传感器、仪表以及在线监测系统, 集控系统能够及时采集这些数据, 并将其传输到集控中心进行处理和分析。其次, 火电厂集控系统利用先进的数据处理和分析技术, 对采集到的大量数据进行实时处理和分析, 可识别运行过程中的异常情况和潜在风险, 如设备故障、

运行偏差、负荷波动等，并通过预警系统及时发出警报，使得运维人员能够快速响应并采取必要的措施，以防止故障扩大化，确保火电厂的安全稳定运行。另外，火电厂集控系统还实现了对生产过程的实时管理和优化。通过对生产计划、设备运行情况以及环境因素进行综合分析，集控系统可以实现对火电厂的智能化调度和管理，可根据市场需求、电网负荷、能源价格等因素，自动调节发电机组的负荷输出和运行模式，以最大限度地提高发电效率和经济效益。最后，火电厂集控系统还支持远程监控和远程操作功能，运维人员可通过互联网或专用网络远程访问集控系统，实时查看火电厂的运行状态、设备参数和生产数据，并进行远程控制和调节，不仅提高运维人员的工作效率，还降低人力成本和安全风险。

2.2 远程操作和控制

火电厂集控运行技术的远程操作和控制功能在现代火电厂的运营中扮演着至关重要的角色。首先，远程操作和控制使得运维人员可远程实时监控和管理火电厂的各项运行情况，通过远程访问集控系统，运维人员可以随时随地通过互联网或专用网络远程登录到集控系统，获取火电厂各个关键设备的运行状态、工作参数以及生产数据，实现全面的远程监控。其次，远程操作和控制功能使得运维人员能够远程调节和控制火电厂的运行模式和参数设置。通过集成的远程操作界面，运维人员可以进行远程设备开启、停止、调节负荷等操作，实现对火电厂设备的远程控制。例如，他们可以远程调整锅炉、汽轮机、发电机组等设备的运行参数，以适应不同的生产需求和环境条件。另外，远程操作和控制功能还使得运维人员可以及时响应突发事件和紧急情况。一旦发生设备故障、运行异常或其他突发情况，运维人员通过远程操作界面迅速采取必要的措施，如远程切换备用设备、调整工作模式、启动应急措施等，以最大限度地减少生产停滞时间和损失。最后，远程操作和控制功能还能够提高运维人员的工作效率和灵活性，不再受限于固定的办公位置和工作时间，而是可以根据需要随时远程访问和管理火电厂的运行情况，及时处理各种运行问题和紧急事件，有助于提高火电厂的整体运行效率和生产能力。

2.3 故障诊断

火电厂集控运行技术在故障诊断方面具有重要作用，其主要功能包括实时监控、数据分析、异常检测和诊断建议等^[4]。其一，集控系统通过实时监控火电厂各个关键设备的运行状态和参数，如锅炉、汽轮机、发电机组等，采集大量的实时数据，包括温度、压力、电流、转速等各项指标，通过传感器和在线监测系统实时采集并传输到集控中心。其二，集控系统利用先进的数据处理和分析技术对采集到的数据进行实时处理和分析，识别数据中的异常情况和潜在故障信号，如设备运行偏差、性能下降、传感器

故障等，并进行实时的异常检测和诊断，通过建立设备运行模型和故障特征库，集控系统可以将实时监测的数据与已知的故障特征进行比对，从而识别可能存在的故障类型和位置。其三，集控系统根据诊断结果生成相应的诊断建议和预警信息。一旦发现设备运行异常或可能存在故障风险，集控系统会立即发出预警信号，并提供详细的诊断建议，包括可能的故障原因、影响范围、应急处理措施等，有助于运维人员及时发现并处理潜在的故障隐患，保证火电厂的安全稳定运行。其四，集控系统还支持故障诊断的智能化和自动化。通过机器学习、人工智能等技术，集控系统可不断学习和优化故障诊断模型，提高诊断的准确性和可靠性。

3 火电厂集控系统在火电厂中的应用

3.1 煤耗优化与控制

火电厂作为重要的能源生产基地，煤耗是直接影响其经济性和竞争力的重要指标，火电厂集控系统在煤耗优化与控制方面发挥着关键作用。第一，集控系统通过实时监控锅炉、燃烧系统等设备的运行参数，如锅炉出口温度、压力、燃料供给量等，以及燃料特性和质量等因素，实现对燃烧过程的全面监控和数据采集，通过传感器和仪表实时采集，并传输到集控中心进行处理和分析。第二，数据分析方面，集控系统通过建立煤耗模型和数学算法，对燃烧过程进行深入分析，识别影响煤耗的关键因素和变量，通过对煤耗与燃烧参数、供煤系统、锅炉负荷等之间的关联性进行统计学和数据挖掘分析，可以找出煤耗异常的原因，并预测未来的煤耗趋势。第三，控制优化方面，集控系统采用智能化控制策略和算法，根据实时监控的数据和分析结果，对燃烧过程进行实时调节和优化，根据锅炉负荷和煤粉细度等参数，调整燃烧系统的工作状态和参数设置，以实现燃烧过程的稳定性和高效率。此外，集控系统可以结合火电厂的实际运行情况和市场需求，进行智能化能源调度和优化配置，选择合适的燃料和能源组合，以降低成本、提高效率。同时，火电厂集控系统还支持智能预警和故障诊断功能，在煤耗异常或设备故障发生时，及时发出预警信号并提供诊断建议，帮助运维人员快速响应和处理，保证火电厂的稳定运行。

3.2 NO_x 排放监测与控制

火电厂集控系统在 NO_x 排放监测与控制方面具有关键作用。首先，集控系统通过实时监控燃烧过程中的温度、压力、燃料供给量以及燃料特性等关键参数，如锅炉燃烧温度、氧气含量、燃料混合比等，实现对燃烧过程的全面监控和数据采集。这些数据通过传感器和仪表实时采集，并传输到集控中心进行处理和分析。其次，数据分析方面，集控系统通过建立 NO_x 排放模型和数学算法，对燃烧过程中 NO_x 排放的产生机制和影响因素进行深入分析。集控系统通过对燃料特性、燃烧温度、氧气含量、燃料混合比等

关键参数进行统计学和数据挖掘分析,识别影响 NO_x 排放的关键因素和变量,并预测未来的 NO_x 排放趋势。再次,控制优化方面,集控系统采用智能化控制策略和算法,根据实时监测的数据和分析结果,对燃烧过程进行实时调节和优化,以降低 NO_x 排放水平。根据燃烧温度和氧气含量等参数,调整燃烧系统的工作状态和参数设置,降低燃烧温度和氧气浓度,从而减少 NO_x 的生成和排放。最后,火电厂集控系统还支持智能预警和故障诊断功能。一旦发现 NO_x 排放异常或设备故障,集控系统会立即发出预警信号并提供诊断建议,帮助运维人员及时响应和处理,保证火电厂的稳定运行和环保达标。

4 火电厂集控运行技术的优化对策

4.1 应用先进的集控运行技术

随着科技的不断进步和发展,新一代的集控运行技术不断涌现,具有更高的智能化、自动化和数据化水平,能够更好地满足火电厂运行管理的需求,提高生产效率和安全性^[5]。第一,应用先进的集控运行技术需要引入新型的智能化控制系统,这些控制系统集成了先进的传感器、仪表、数据采集装置以及控制算法,能够实现对火电厂各个关键设备的精细化控制和智能化调度,如基于人工智能和机器学习技术的智能控制系统能够根据实时监测的数据和环境因素,自动调节设备的运行参数和工作模式,最大限度地提高发电效率和经济效益。第二,应用先进的集控运行技术需要建立高效的数据管理和分析平台。通过引入大数据技术和云计算平台,集控系统能够实现对海量数据的存储、处理和分析,为运维人员提供更准确、及时的数据支持和决策参考。同时,利用数据挖掘和预测分析技术,集控系统可以发现数据之间的潜在关联和规律,为火电厂的优化调度和运行管理提供科学依据。其三,应用先进的集控运行技术还需要加强信息化建设和网络安全保障。随着信息技术的发展,火电厂集控系统已经从闭环控制向开放式网络化方向发展,网络安全成为一个重要的挑战和问题,建立健全的信息安全管理体系,加强网络安全技术和设备的投入,保障集控系统的安全稳定运行至关重要。

4.2 完善集控运行系统环境

完善火电厂集控运行系统环境是优化集控技术的重要对策,特别是在煤耗和 NO_x 排放控制方面。第一,针对煤耗方面,可通过优化燃煤系统和燃烧控制策略来降低煤耗。引入先进的燃烧优化技术和智能化燃烧控制系统,实

现对燃煤锅炉燃烧过程的精细化控制和优化调节,通过精确控制煤粉的供给、风量的调节、燃烧温度的控制等措施,最大限度地提高燃煤的利用效率,减少不必要的煤耗。第二,针对 NO_x 排放方面,采用先进的燃烧控制和脱硝技术来降低 NO_x 排放。通过优化燃烧过程,降低燃烧温度和燃烧区域内的氧气浓度,减少 NO_x 的生成。同时,引入高效的脱硝装置和催化剂,如 SCR (Selective Catalytic Reduction) 技术,对烟气中的 NO_x 进行有效的脱除和转化,降低 NO_x 排放浓度。第三,加强对煤质和燃料特性的监测和分析。通过建立煤质分析数据库和燃料特性模型,及时掌握煤质的变化和燃料的特性,为燃烧过程的优化调节提供科学依据,根据不同煤种的特点和燃烧性能,调整燃烧参数和燃料配比,最大限度地提高燃煤的利用效率,降低煤耗和 NO_x 排放。第四,完善集控运行系统环境需加强对设备运行状态和环境因素的监测和管理。通过引入先进的在线监测装置和传感器,实时监测关键设备的运行状态和环境因素,及时发现设备的异常情况和潜在故障。

5 结束语

火电厂集控运行技术的优化对策是确保火电厂安全、高效运行的关键。通过应用先进技术、完善系统环境,不仅可提高生产效率,降低能耗,还能有效控制污染物排放,实现可持续发展。在不断追求技术创新的同时,也要注重人才培养和团队合作,共同推动火电厂行业朝着更加智能、环保的方向发展,只有不断完善集控运行技术,才能让火电厂在未来更好地满足社会对清洁能源的需求,为人类的可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]郭占春.火电厂集控运行技术及运用分析[J].应用能源技术,2023(8):15-18.
- [2]刘建东.火电厂集控运行技术分析 with 优化研究[J].中国设备工程,2022(2):219-220.
- [3]马海军.火力发电厂发电机组集控运行技术探讨[J].黑龙江科学,2021,12(24):139-140.
- [4]吴学峰.火电厂集控运行技术的相关问题分析[J].应用能源技术,2021(9):19-21.
- [5]袁明玉,张岩.火力发电厂发电机组集控运行技术研究[J].电站系统工程,2021,37(3):65-66.

作者简介:彭永平(1989.5—),学历:本科,专业:建筑电气与智能化。