

火力发电厂发电机组集控运行技术应用研究

李海峰

国能内蒙古呼伦贝尔发电有限公司 内蒙古 呼伦贝尔 021000

摘要: 火力发电厂发电机组集控运行技术的应用在当今电力行业中具有重要意义。其中,集中监控与运行管理能够实现对发电机组的远程监控和运行状态的实时管理,提高运行效率;自动调节和优化燃煤控制系统的应用可以实现对燃料供应和燃烧过程的智能化控制,优化燃煤效率;故障检测技术的应用能够实时监测设备的状态,准确检测故障,提高设备可靠性;高效燃煤技术的应用可以提高燃烧效率,降低排放物的排放。

关键词: 火力发电厂;发电机组;集控运行;技术应用

引言:火力发电厂在电力行业中承担着重要的发电任务,发电机组是火力发电厂的核心设备。为了提高发电效率、降低运维成本和确保安全稳定运行,火力发电厂逐渐引入集控运行技术,实现对发电机组的远程集中控制和监控。集中监控与运行管理、自动调节和优化燃煤控制系统、故障检测技术以及高效燃煤技术等应用不断发展,取得了显著的成果。

1 火力发电厂发电机组集控运行技术的概述

火力发电厂发电机组集控运行技术是指通过集中监控、自动化控制和智能化运行管理等手段,实现对火力发电厂内多个发电机组进行统一监控和运行调度的技术系统。该技术系统利用先进的计算机、控制器、传感器等设备,通过数据采集、传输和处理,实现对发电机组的实时监测、自动控制和优化调度,提高发电效率、降低运行成本,同时保证安全、稳定、可靠的电力供应。首先,火力发电厂发电机组集控运行技术的核心是集中监控系统。通过在发电厂内部建立监控中心和数据中心,实现对发电机组的远程监测与控制。该系统包括实时数据采集、数据分析、异常报警等功能,能够监测发电机组的关键运行参数,如温度、压力、转速等。监控系统将实时数据传输到数据中心,并通过数据分析和算法模型,进行故障检测、状态预测和设备维护推荐等工作,为运维人员提供决策支持和运行管理指导。其次,自动化控制是火力发电厂发电机组集控运行技术的重要组成部分。通过引入现代化的自动化控制系统,对发电机组的各个重要参数和设备进行自动调节和控制,实现发电过程的稳定和高效。例如,自动调节燃煤供给系统、自动控制发电机组启停和负荷切换等。自动化控制技术还能够优化机组的运行策略,提高磨煤系统的燃烧效率,降低烟气排放,充分利用能源资源。此外,火力发电厂发电机组集控运行技术还包括智能化运行管理。

通过综合运用信息技术、人工智能、大数据分析等手段,对发电机组的运行进行全面管理。智能化运行管理系统可以根据历史数据和实时数据,对发电机组进行性能评估和优化,提高发电效率和可靠性。

2 火力发电厂发电机组集控运行技术应用

2.1 集中监控与运行管理

集中监控与运行管理是火力发电厂发电机组集控运行技术中的重要组成部分。通过集中监控系统和运行管理平台,可以实现对多台发电机组的统一监控和运行管理,提高运行效率和可靠性。首先,集中监控系统的建设是实现集中监控与运行管理的基础。该系统通过在发电厂内部建立监控中心和数据中心,实现对发电机组各个关键参数的实时监测和数据采集。监控系统通过先进的传感器和监测设备,对发电机组的温度、压力、转速等关键参数进行精确采集,并将数据传输到数据中心进行存储和分析^[1]。其次,集中监控系统通过数据分析和算法模型,实现对发电机组的故障检测、状态预测和运行评估等功能。通过对实时数据的分析,可以及时发现发电机组的故障和异常,进行准确诊断,并向运维人员发送报警信息。此外,通过对历史运行数据的分析和建模,可以预测发电机组的运行状态和寿命,并根据预测结果制定相应的维护计划和优化措施。在运行管理方面,集中监控系统可以实现对发电机组的自动控制和协调运行。通过远程操作和控制,可以实现发电机组的启停、负荷调节和切换等功能,提高运行的灵活性和响应速度。此外,通过运行管理平台可以对发电机组的运行参数和性能进行实时监测和评估,进行运行数据的记录和分析,为发电机组的运维人员提供决策支持和运行管理的指导。

2.2 自动调节和优化燃煤控制系统的应用

自动调节和优化燃煤控制系统是火力发电厂发电机

组集控运行技术中的关键应用之一。通过引入现代化的自动化控制系统和优化算法,可以实现对燃煤供给和燃烧过程的自动调节和优化,从而提高发电机组的燃煤效率、降低排放和提升发电效益。首先,自动调节和优化燃煤控制系统实现了燃煤供给的自动化控制。通过传感器对燃煤仓库的煤位、料位、浓度等参数进行实时监测,并通过自动化控制系统对煤磨机和输送系统进行精确的调节和控制,以保持煤粉的恒定供给量和质量。通过自动调节燃煤供给的量和速度,可以优化煤粉的燃烧效率和稳定性,降低燃煤的浪费和损耗。其次,自动调节和优化燃煤控制系统实现了燃烧过程的优化控制。通过对燃烧过程中的温度、压力、氧含量等关键参数进行实时监测和控制,自动调节燃烧条件,以实现燃煤的高效燃烧和减少污染物的排放。通过优化燃烧过程,可以提高燃煤发电机组的热效率,降低燃料的消耗,从而降低发电成本和减少对环境的影响。此外,自动调节和优化燃煤控制系统还具有自适应和学习能力。通过结合先进的控制算法和人工智能技术,该系统可以根据实时数据和运行情况,动态调整燃煤控制策略,并不断学习和优化燃烧过程的参数和条件。这可以提高系统的智能化程度和适应性,使燃煤控制系统能够根据不同工况和燃料特性进行自动调整和优化,保持系统运行的稳定性和高效性。

2.3 故障检测技术在火力发电机组中的应用

故障检测技术在火力发电机组的集控运行技术中扮演着重要的角色。通过引入先进的监测设备和数据分析方法,故障检测技术可以及时发现发电机组中的异常情况,并提供准确的故障诊断和解决方案。首先,故障检测技术通过实时监测关键参数来捕捉潜在的故障信号。在火力发电机组中,通过安装传感器、仪表和监测设备对温度、压力、振动等参数进行实时监测,故障检测技术能够获取大量的运行数据。这些数据将用于与事先设定的故障模型或阈值进行比较,以便及早发现可能的故障或异常^[2]。其次,故障检测技术利用数据分析和算法模型实现故障诊断。通过对实时数据进行分析 and 对比,故障检测技术可以辨别出异常的模式或行为,识别出潜在的故障原因。利用机器学习、人工智能等先进的算法,可以建立故障预测模型,按照故障特点和发展趋势进行故障诊断和优先级排序,为运维人员提供详细的故障信息和解决方案。此外,故障检测技术还可自动触发警报和通知,以及提供故障处理的指导。一旦系统检测到发电机组的异常行为或潜在故障,它将自动发送警报给相关人员,并提供详细的报警信息。根据故障检测系统提

供的诊断结果和建议,运维人员可以采取相应的措施进行故障处理,以确保机组的正常运行。

2.4 高效燃煤技术在火力发电厂的应用

通过引入先进的燃烧控制技术和煤粉处理技术,可以实现对燃煤发电过程的优化和提高燃煤利用效率,从而降低燃料消耗和环境排放。首先,高效燃煤技术通过优化燃烧控制来提高燃煤发电机组的燃烧效率。通过先进的燃烧控制系统,对煤粉的输送、分布、喷射和混合等进行精确的控制,以实现煤粉的均匀燃烧和充分燃烧。同时,通过调节炭粉的粒径和物理性质,改善燃烧条件,减少煤粉的损失和飞散,提高燃烧效率和热效率。其次,高效燃煤技术在燃烧过程中采用先进的煤粉处理技术,如煤粉烘干、精细磨煤和燃烧增稳等。煤粉烘干技术可以减少煤粉水分含量,提高煤粉的可燃性和燃烧稳定性。精细磨煤技术可以增加煤粉的比表面积,增强燃烧速度和充分燃烧程度。燃烧增稳技术可以通过控制燃烧条件和煤粉分布,实现燃烧过程的稳定性和控制性。此外,高效燃煤技术还包括废气处理和烟气脱硫技术。在火力发电厂中,烟气排放是一个重要的环境问题。高效燃煤技术通过采用先进的废气处理设备和脱硫技术,减少燃烧废气中的污染物排放,如二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等。

3 火力发电厂发电机组集控运行技术应用的前景与展望

3.1 利用人工智能和大数据分析技术的发展前景

利用人工智能和大数据分析技术是火力发电厂发电机组集控运行技术应用的未来发展前景。随着人工智能和大数据分析技术的不断发展和成熟,它们将为火力发电厂的集控运行带来创新和提升。首先,人工智能技术的应用将为火力发电厂的集控运行提供更高的智能化水平。通过建立智能化运行管理系统,利用人工智能技术中的机器学习、数据挖掘和专家系统等算法,可以对发电机组的运行数据进行深度学习和分析。这将使系统能够更好地学习和理解发电机组的运行特点和行为规律,自动识别和判断异常情况,并提供智能化的故障诊断与解决方案,从而提高系统运行的稳定性和可靠性。其次,大数据分析技术的应用将为火力发电机组集控运行提供更精准的数据支持。通过收集和分析大量的运行数据,包括传感器数据、实时监测数据、历史运行数据等,可以发现潜在的关联和模式,并提供基于数据驱动的运行管理决策。大数据分析技术可以通过数据关联和数据挖掘方法,为运行人员提供预测性维护、故障预警和运行优化等方面的指导,从而实现更高效、高可靠的

发电机组运行。此外,人工智能和大数据分析技术的结合将进一步推动火力发电机组集控运行技术的智能化和自动化发展。人工智能技术能够通过学习和优化算法,自动调整和改进系统的运行策略和控制参数,使其在不同的运行条件下达到最佳性能。而大数据分析技术则能够提供更全面、精确的数据支持,加强对系统的监控和决策分析,提高集控运行的智能化水平。

3.2 智能化控制与自动化运维的趋势

智能化控制与自动化运维是火力发电厂发电机组集控运行技术应用的未来趋势。随着人工智能和物联网技术的不断发展,智能化控制和自动化运维将为火力发电厂带来更高效、可靠的运行表现。首先,智能化控制将通过引入先进的人工智能技术和算法,实现对发电机组运行的智能化控制和优化调度。借助机器学习、模型预测和自适应控制等技术,智能化控制系统可以自动学习和适应不同运行条件下的最佳控制策略,使发电机组能够在不同负荷和工况下达到最高的效率和可靠性。其次,自动化运维将通过物联网技术的应用,实现对发电机组的远程监测和自动化维护。通过安装传感器和监控设备,将实时采集到的数据传输到集控中心,借助大数据分析和故障诊断技术,实现对机组运行状况的实时监测和故障诊断。通过自动化维护技术,可以实现对设备的远程控制、维修和维护,及时处理设备问题,降低维护成本并减少停机时间。此外,智能化控制和自动化运维还将促进发电厂运行的数据共享和协同工作。通过建立统一的数据平台和信息化系统,不同部门和岗位之间的信息共享和协作将变得更加高效和便捷。运维人员可以通过远程操作和协同工作,共同实现对发电机组的集中监控、优化调度和维护管理。

3.3 可持续发展与绿色环保的追求

火力发电厂发电机组集控运行技术应用的前景与展望之一是可持续发展与绿色环保的追求。随着环境保护意识的提高和可持续发展目标的追逐,火力发电厂在集控运行技术中将越来越注重环境友好和能源效率。首先,集控运行技术将促进火力发电厂的绿色环保。通过

实时数据监测和大数据分析,可以精确控制燃料供给、燃烧过程和废气处理等环节。这将减少环境污染物的排放,优化煤炭和其他能源的利用效率,降低能源消耗和碳排放,实现可持续发展与绿色环保的目标。其次,集控运行技术将推动火力发电厂向清洁能源转型。随着可再生能源技术的发展和成熟,火力发电厂逐渐引入可再生能源如风能和太阳能,并与传统的火力发电方式相结合。集控运行技术可以实现对不同能源的协同运行和调度管理,以确保电力供应的稳定性和可靠性。这将为火力发电厂向清洁能源转型提供支持,减少对有限化石燃料的依赖。此外,集控运行技术还可以提高火力发电厂的经济效益^[1]。通过实时数据监控和故障诊断,可以及时发现并修复设备故障,减少发电机组的停机时间和维修成本。此外,通过运行参数优化和负荷调度等技术手段,可以提高发电机组的燃煤效率和运行效率,降低发电成本,从而提高火力发电厂的经济效益。通过实现绿色环保和可持续发展目标,如减少环境污染、推动清洁能源转型和提高经济效益,集控运行技术将为火力发电厂在能源行业中保持竞争力,并为社会可持续发展做出贡献。

结语:利用人工智能和大数据分析技术的不断发展,可实现更精细化的控制和运维,提高发电效率和灵活性。智能化控制和自动化运维将成为发展的趋势,通过实时监测和智能调节,提升发电机组的性能和稳定性。未来,火力发电厂发电机组集控运行技术的应用将会进一步发展,为电力行业的可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]张峰,张志刚.火力发电厂发电机组集控运行技术的应用研究.电力系统自动化,44(24),2020.160-165.
- [2]周伟国,赵炜,韩鑫萌.火力发电厂发电机组集控运行技术的优化研究.电力工程技术,40(2),2021.183-188.
- [3]王建国,董克勤,李志刚.基于人工智能的火力发电厂发电机组集控运行技术研究.电力系统自动化,2023.47(2),114-119.