

智能控制及其在火电厂热工自动化的应用

田文超

宁夏银星发电有限责任公司 宁夏 银川 750000

摘要: 随着科学技术的发展和各种新技术的应用,智能控制已经成为热工自动化领域的焦点之一。本文将探讨智能控制技术的特点和应用,在此基础上总结其在火电厂热工自动化中的应用现状,重点分析其在火电厂锅炉、汽轮机和烟气脱硝系统中的应用。最后,本文提出了如何进一步推动智能控制技术在火电厂热工自动化中的应用和发展建议。

关键词: 智能控制;热工自动化;火电厂;烟气脱硝

引言:火电厂是我国能源工业的重要组成部分。在火电厂运行过程中,各种燃料在燃烧室中燃烧产生了大量的热能,这些热能将被转化为电能供给国家和地区的电网。而在火电厂的热工自动化过程中,其主要任务是将热能转化为电能,实现产品的高效产出。而智能控制技术的应用,对于提高火电厂热工自动化的效率和能耗水平,具有不可替代的作用。

1 智能控制概述

火电厂是重要的能源供应基地之一,随着能源供需结构调整的不断深入,火电厂也面临着迫切的机遇和挑战。为了提高火电厂的运行效率、节能减排、环境保护和安全管理水平,智能控制技术被广泛应用于火电厂运行和管理之中。火电厂智能控制一般涉及线上监控、自动化控制、数据分析、故障预警等方面。通过在线监控,火电厂智能控制系统可以实时感知锅炉、烟气、水等环节的各种数据和信息,并根据数据分析结果进行自动化控制、优化调度。例如,智能控制系统可以通过烟气传感器,实时监测烟气中各种气体的含量和分布,优化燃烧温度、供氧量等参数以达到节能减排和环保的目的。火电厂智能控制的另一个应用方向是数据分析。大量的运行数据和历史数据通过数据挖掘、机器学习等算法可以被提炼出来,以更好地指导生产过程中的调整和优化。除了线上监控和数据分析,火电厂的智能控制技术还可以应用于故障预警和安全管理^[1]。通过智能控制系统的故障预警功能和故障信息管理系统,可以实现对火电厂主要部件的实时监控、故障诊断和修复。同时,智能控制系统还可与各项管理软件进行整合,实现对火电厂运维运营全面的数据管控。诸如智能助手等,它可以实现随时随地的信息查询、实时监控、预警提醒、审核审批等功能,为火电厂安全、稳定、高效运行提供了有力保障。总之,火电厂智能控制技术的应用范围十分广泛,可以提高生产效率、节能减排、环保和安全管理水

平。未来,随着技术的不断发展和应用的不断丰富,火电厂智能控制技术将发挥更大的作用,推动火电产业的可持续发展。

2 智能控制技术分类

智能控制技术是指利用计算机、通讯、传感器、人工智能等技术手段,对设备、系统和自动化生产线进行实时监控与控制,以提高制造自动化程度和生产效率的技术,主要分为以下几类:

2.1 嵌入式智能控制技术

嵌入式智能控制技术是指将微处理器、嵌入式操作系统和相应硬件单元等嵌入到各种设备和系统中,实现设备和系统的智能控制。如智能家居系统和智能路灯系统等,都采用了嵌入式智能控制技术。

2.2 人工智能智能控制技术

人工智能智能控制技术主要是将机器学习、深度学习、自然语言处理等技术应用到智能控制领域,从而实现对设备和系统的自动化控制和优化。如智能语音控制、智能车辆控制等都采用了人工智能智能控制技术。

2.3 云计算智能控制技术

云计算智能控制技术是指通过将各种设备接入到云系统中,通过数据传输和分析,实现对这些设备的远程控制 and 智能优化。如智能工厂和智能交通系统等都采用了云计算智能控制技术。

2.4 物联网智能控制技术

物联网智能控制技术是指通过各种物联网技术实现对设备和系统的实时监控和控制。如智能农业和智能电网等都采用了物联网智能控制技术。

3 智能控制技术的应用

智能控制技术是指基于人工智能、模糊控制、神经网络、遗传算法等技术,对系统进行自适应、优化、预测、判断等智能化控制的技术。该技术已经广泛应用于各类工业自动化、机器人控制、环境控制、智能家居等

领域。以下是几种常见的智能控制技术方法：

3.1 模糊控制技术

模糊控制技术是一种基于经验的控制方法，利用模糊数学理论将定性分析转化为定量计算，以达到对复杂、非线性系统的控制目的。它的特点是简单、快速、灵活，适用范围广泛。常见的应用包括控制温度、湿度、电压、电流等。

3.2 神经网络控制技术

神经网络控制技术是一种基于生物神经系统的信息处理机制的控制技术。它通过将许多简单的神经元相互连接来形成一个复杂的网络，然后通过训练自身的方式完善自己，从而实现智能控制的目的。神经网络控制技术可以自主学习、预测、分类和决策，应用于控制机器人的行动、自动驾驶、工业过程控制等领域^[2]。

3.3 遗传算法控制技术

遗传算法控制技术是一种模拟自然界生物遗传和进化中的基本原理，通过仿真自然界的进化和选择机制来解决优化问题的方法。遗传算法控制技术利用遗传代数和基因交叉的优化方法，从而实现各种复杂系统的控制和优化，如优化机器人行进路线、最小化生产成本。

3.4 模型预测控制技术

模型预测控制技术是一种基于数学模型、输入-输出数据映射和迭代最优化的控制策略。它能够利用预测模型对过去、现在和未来的系统状态进行预测，并在未来的控制操作中优化控制策略。这种技术可以应用于控制各种动态系统，如电力系统、化工过程、飞行控制等。

4 智能控制在火电厂热工自动化的应用

4.1 智能控制在火电厂锅炉中的应用

智能控制技术是一种应用广泛的技术，在工业生产和能源领域发挥着越来越重要的作用。在火电厂中，锅炉是能源发电的重要设备之一，利用高温高压的蒸汽驱动涡轮发电机转动产生电能。而智能控制在火电厂锅炉中的应用，则是促进了锅炉热效率的提高和生产安全的保障。第一个方面，智能控制系统可通过感知和跟踪锅炉燃烧过程，对燃烧参数进行动态调整，提高燃烧效率，达到节能降耗的目的。智能控制技术还能实时监测各种燃料、给水、废气等物质的质量和数量，以及热量的传递、出口烟（气）流质量等参数。通过数学模型和智能算法对这些指标进行分析，系统能够及时预警并控制锅炉燃烧质量，实现锅炉运转过程中的高效率、低能耗、低污染的运行^[3]。其次，智能控制系统能够提供火焰图像、热场分布等方面的信息，对锅炉燃烧过程进行实时监控，从而帮助工作人员及时发现并处理锅炉运

行中的问题，有效避免锅炉爆炸和火灾事故的发生。系统可对锅炉运行时的温度、压力、燃烧状态等指标进行监测，并自动调整锅炉的工作参数，保证锅炉的安全和可靠，燃煤效率也可以更高地发挥。总之，智能控制在火电厂锅炉中的应用，不仅可以提高锅炉热效率，减少能源损失，还可以为火电厂的安全运营提供有效保障。通过智能控制技术的应用，厂家可以实现对设备运行的实时监测和高效控制，提高设备的稳定性和安全性，在现代都市无所不在的智能化时代背景下，更好的满足市场需求，实现产业升级。

4.2 智能控制在火电厂汽轮机中的应用

智能控制是近年来应用广泛的一种技术。特别是在工业领域中，智能控制技术的应用已经成为提高生产效率、降低成本的主要手段之一。而在火电厂汽轮机中，智能控制技术也发挥着重要的作用，实现了对汽轮机的智能化监控和控制。智能控制技术的应用，可以让火电厂的汽轮机进行更加精细化、更加快速的控制。不仅可以实现对汽轮机转速、转子叶片角度等参数的在线监测和调节，还能实现对汽轮机故障预测和维修的智能化管理。可以帮助企业实现“以人为本、安全高效”的生产目的。首先，智能控制系统通过对汽轮机运行状态、工作环境、设备配件及附件等设施的实时监测，收集汽轮机运行过程中的各种数据及信息。基于这些数据和信息，系统通过使用人工智能算法对汽轮机的运转情况进行预先判断并制定调整措施。在实施调整措施过程中，智能控制系统可以自动发出指令实现对汽轮机转速、转子叶片角度等参数的在线调节，确保汽轮机的安全运行。其次，智能控制系统能够通过对汽轮机的故障诊断和监测，为火电厂提供故障预测和维护建议。在汽轮机发生故障时，系统能够快速判断出故障的类型和部位，并自动给出维修方案。这不仅可以减少时间成本、人力资源成本等方面的浪费，还可以提高火电厂的维护管理能力。最后，智能控制技术能够对汽轮机进行运行评估和优化^[4]。通过在监测汽轮机运行状态和参数的基础上进行数学建模和优化算法，智能控制系统能够为火电厂的汽轮机提供有效的运行评估和优化建议，促进汽轮机性能的不断提高，降低运行成本。总之，智能控制在火电厂汽轮机中的应用具有广泛的应用前景和巨大的经济效益。随着技术的不断发展和应用，相信智能控制在未来的汽轮机控制中将会发挥越来越重要的作用。

4.3 智能控制在火电厂烟气脱硝系统中的应用

烟气脱硝技术是现代火电厂中一种非常重要的空气污染治理技术，能有效减少大气污染物排放。智能控制

技术在烟气脱硝系统中的应用,可以对脱硝过程进行更精细的控制和监测,提高脱硝效率和可靠性。首先,智能控制系统能够对脱硝催化剂的使用量和分布进行动态调节。通过对脱硝反应过程中的关键参数进行实时感知和跟踪,智能控制系统可以自动地调节催化剂用量和分布,优化脱硝效果。例如,在突发负荷波动的情况下,智能控制系统会自动增加催化剂用量,以保证脱硝效率和稳定性。其次,智能控制系统能够对脱硝系统进行在线监测和故障诊断。智能控制系统通过多种传感器对脱硝系统的各个部位进行实时监测和数据采集,对异常情况进行预警。例如,如果催化剂失活,智能控制系统会自动发出警报,并对催化剂进行更换。此外,智能监测系统能够对脱硝反应过程中的各种参数进行实时监测,如烟气温度的、氨气用量等,保证反应过程的稳定性和脱硝效率。总之,智能控制技术在火电厂烟气脱硝系统中的应用,能够精细化调节催化剂的使用量和分布,在线监测和故障诊断,从而提高脱硝效率和可靠性,更好地满足环保要求。

5 智能控制技术在火电厂热工自动化中的发展建议

5.1 加强智能控制技术的标准化工作

智能控制技术在工业生产中得到广泛应用,在技术和标准方面也需要进一步规范 and 标准化。应该加强对智能控制技术的标准化工作,建立相关的技术标准和规范,为智能控制技术的应用提供保障^[5]。

5.2 加强热工自动化系统的集成和互联

智能控制技术的应用往往伴随着大量数据的产生和处理,需要进行复杂的系统集成和互联,以保证各个环节之间的顺畅协作和无缝对接。因此,在研发和应用智能控制技术时,应该更加重视各个系统之间的兼容性和协同作用,避免系统的孤岛化和功能的重复性,达到更高的综合效益。

5.3 加强研发和应用智能传感技术

智能传感技术是智能控制技术的重要组成部分,是实

现智能化控制的关键。在火电厂热工自动化中,各种传感器和报警措施需要能够实时反映锅炉、烟气、水、电等参数的数据,并进行快速、准确的判断和控制,以保证锅炉的安全和稳定。因此,要加强对智能传感技术的研发和应用,提高其数据识别、问题预警和适应性能力,为智能热工自动化提供更加可靠和高效的数据支撑。

5.4 加强人工智能和大数据技术的应用

人工智能和大数据技术在智能控制技术中扮演着越来越重要的角色。在火电厂热工自动化中,人工智能和大数据技术可以通过数据挖掘、机器学习等手段,对锅炉、烟气等关键参数进行分析和预测,为实现高效、节能的热力供应提供更大的支持。因此,在火电厂热工自动化发展中,应充分发挥人工智能和大数据技术的潜力,提高数据采集和智能分析的能力,为火电厂的运行和管理提供更好的数据支撑。

结束语

智能控制技术在火电厂热工自动化中的应用,是提高效率和质量的重要手段。通过对火电厂锅炉、汽轮机和烟气脱硝系统的应用,可以实现热能的高效转化和大气污染的有效控制。在未来的发展中,应该加强对感知技术和大数据技术的研究,推动智能控制技术的应用和规范化工作,为火电厂热工自动化的发展提供支持。

参考文献

- [1]王家金.火电厂热工自动化现状及新发展浅议[J].城市建设,2013(24).
- [2]曾友和.构建火电厂热工自动化安全系统的分析和探讨[J].投资与创业,2012(08).
- [3]曹乃琰.智能控制及其在火电厂热工自动化的应用探讨[J].中小企业管理与科技,2019(15):182,184.
- [4]马丹.智能控制及其在火电厂热工自动化中的应用[J].百科论坛电子杂志,2019(5):416-417.
- [5]张凯林.智能控制及其在火电厂热工自动化中的应用[J].通信电源技术,2018,35(12):140-141.