

基于人工智能在变电站运维管理中的应用

沈祥祥 李 伟

国网新疆电力有限公司哈密供电公司 新疆哈密地区哈密市 839000

摘要: 变电站的运维管理是我国电力系统智能化的重要内容。文章阐述了人工智能的定义、发展现状,智能变电站的功能,对人工智能技术在变电站运维管理中的应用优势和挑战进行分析,最后阐述了变电站运维管理中人工智能技术的具体应用,以期待为后续变电站运维管理中更好的发挥人工智能的优势提供指导和参考意见。

关键词: 运维管理; 变电站; 人工智能; 故障处理

人工智能(AI)正逐渐渗透到各个行业,其在变电站运维管理中的应用也引起了广泛关注。随着科技的不断发展和智能化的趋势,传统的变电站运维管理面临着诸多挑战,包括人力资源的不足、设备故障的及时发现和处理、运行数据的分析与预测等。在这个背景下,基于人工智能技术的应用成为了改进变电站运维管理的重要途径之一。

一、人工智能技术的定义

人工智能(AI)技术是指模拟、延伸人类智能的一种技术系统,其核心在于使计算机系统具备像人类一样的感知、学习、推理、规划、理解和交流等能力。AI技术的发展可以追溯到上世纪五六十年代,但直到最近几年才迎来了爆发式的增长。

二、人工智能发展现状概述

人工智能技术的发展现状可以总结为以下几个方面。①机器学习(Machine Learning)的突破。机器学习是AI技术的核心,其通过对大量数据的学习和训练,使计算机系统能够自动发现规律、提取特征并做出预测。近年来,随着深度学习等技术的发展,机器学习在图像识别、语音识别、自然语言处理等领域取得了巨大进展。②应用领域的扩展。人工智能技术已经广泛应用于各个领域,包括医疗保健、金融、零售、制造业等。在医疗领域,AI技术可以辅助医生进行诊断、制定治疗方案;在金融领域,AI技术可以进行风险评估、欺诈检测等。③自主系统的发展。自主系统是指具备自主决策和行动能力的AI系统。随着自主系统技术的发展,智能机器人、自动驾驶汽车等应用已经逐渐走入人们的生活。④AI与大数据、物联网的融合。人工智能技术与大数据、物联网等新一代信息技术的融合,为AI技术的发展提供了更广阔的空间。通过对海量数据的分析和挖掘,结合物联网设备的感知能力,可以实现更加智能化、个性化的服务。

三、智能变电站的功能介绍

智能变电站作为传统变电站的升级版,融合了先进的人工智能

技术和物联网技术,具有一系列强大的功能,可以提高电网的运行效率、安全性和可靠性。以下是智能变电站的主要功能介绍。①智能监测与诊断。智能变电站配备了各种传感器和监测设备,可以实时监测变电设备的运行状态、温度、电流、电压等参数。利用人工智能技术,智能变电站可以对监测数据进行实时分析和诊断,快速发现设备异常或故障,并提供相应的预警和诊断结果。②远程控制与操作。智能变电站支持远程监控和控制,运维人员可以通过网络远程访问变电站的监测数据和控制系统,实现对设备的远程操作和控制。这使得运维人员可以随时随地对电网进行监控和管理,提高了运维的灵活性和效率。③预测性维护。基于历史数据和机器学习算法,智能变电站可以对设备的寿命和故障进行预测,提前制定维护计划和预防措施,避免设备故障对电网造成的影响,降低维护成本和风险。④智能能源管理。智能变电站可以对电力供应和需求进行智能调度和管理,根据电网负载情况和能源价格等因素,实现对电力的优化分配,提高了电网的能源利用效率和稳定性。⑤智能安全防护。智能变电站配备了先进的安全监测和防护系统,可以实时监测变电设备的安全状态,及时发现并处理安全隐患,保障电网的安全运行。⑥数据分析与优化。智能变电站通过对大数据的分析和挖掘,可以发现电网运行中的潜在问题和优化空间,为电网运营提供决策支持和优化方案。⑦智能互联与协同。智能变电站支持与其他智能设备和系统的互联互通,实现信息共享和协同工作,提高了整个电力系统的智能化水平和协同效率。综上所述,智能变电站通过引入人工智能技术和物联网技术,实现了设备监测、预测维护、能源管理等方面的智能化和自动化,为电力系统的安全稳定运行提供了有力支持。

四、人工智能技术在变电站运维管理中的应用优势和挑战

1. 人工智能技术在变电站运维管理中的应用优势。

①AI技术可以通过大数据分析,快速准确地识别和预测变电设备的故障,提高了运维管理的效率和可靠性。②AI技术的自动化特

性可以降低人力成本,减少了对专业技术人员的依赖,使得变电站的运行更加智能化和自动化。③AI技术还可以通过对运行数据的持续监测和分析,发现设备运行中的潜在问题,提前采取措施,从而减少了设备故障带来的损失和安全隐患。④通过智能化的能源管理系统,可以实现对电力供应的精准调配,提高能源利用效率,降低能源消耗成本。⑤AI技术还可以结合实时监测数据,对变电站的运行状态进行优化调整,使其在不同负载情况下能够保持最佳运行状态,提高了供电的稳定性和可靠性。

2.人工智能技术在变电站运维管理中的挑战和障碍

然而,尽管人工智能技术在变电站运维管理中展现出了巨大的潜力和优势,但也面临着一些挑战和障碍。①AI技术的应用需要大量的数据支持,而变电站的数据采集和存储系统可能存在一定的局限性和不完善性。②AI算法的复杂性和可解释性也是一个需要克服的难点,特别是在安全性和可靠性方面的考量更加重要。③人工智能技术的推广应用还需要克服行业标准和法规政策等方面的障碍,保证其在实际应用中的合规性和可持续性。

综上所述,基于人工智能的应用在变电站运维管理中具有巨大的潜力和发展空间,可以提高运维效率、降低成本、提升供电可靠性,但同时也需要克服一系列的技术、数据、安全和政策等方面的挑战。随着技术的不断发展和完善,相信人工智能技术将会在变电站运维管理中发挥越来越重要的作用,为能源行业的可持续发展和智能化转型注入新的活力和动力。

五、变电站运维管理中的人工智能应用

在变电站运维管理中,人工智能(AI)的应用已经成为提高效率、降低成本、提升安全性和可靠性的关键因素之一。以下是针对FTU/DTU等模拟断路器、遥测系统、遥视系统、智能预警和决策、以及重要设备感知技术的应用进行的分析。①FTU/DTU等模拟断路器的应用。FTU(Fault-Tolerant Unit)和DTU(Digital Terminal Unit)等模拟断路器是变电站中的重要设备,用于监测和控制电网的运行状态。AI技术可以应用于这些设备的数据分析和预测维护中。通过监测设备的运行数据,AI可以实现对设备故障的实时诊断和预测,提前发现潜在故障,并及时采取措施进行修复,避免因设备故障导致的停电和损失。此外,AI还可以通过对设备运行数据的分析,优化设备的运行参数,提高设备的运行效率和可靠性。②遥测系统。遥测系统是变电站中用于实时监测电网运行状态的关键系统,通过传感器和监测设备采集电网的各种运行参数,并将数据传输到运维中心进行分析和处理。AI技术可以应用于遥测系统中,通过对大量的运行数据进行分析和挖掘,发现电网运行中的潜在问题和优化空间,为运维人员提供决策支持和优化方案。③遥视系统。遥视系统是变电站中用于远程监控和管理的重要系统,通过摄像头和监控设备实时监测变电站的运行状态和环境情况。AI技术可以应用于遥视

系统中,通过图像识别和智能分析技术,实现对变电站环境的智能监控和异常检测。例如,通过识别变电站设备的热点和异常,及时发现设备故障或安全隐患,并提供预警和报警功能,保障变电站的安全运行。④智能预警和决策。AI技术可以应用于变电站运维管理中的智能预警和决策系统中,通过对设备运行数据的实时分析和预测,提前发现设备故障和电网异常,为运维人员提供及时的预警信息和决策建议。例如,AI可以根据设备的历史数据和运行状态,预测设备的寿命和故障风险,提前制定维护计划和预防措施,避免设备故障对电网造成的影响。⑤变电站重要设备感知技术的应用。重要设备感知技术是指通过传感器和监测设备实时监测变电站的重要设备,如变压器、断路器、开关等的运行状态和健康状况。AI技术可以应用于这些设备的数据分析和预测维护中,实现对设备故障和异常的智能诊断和预测。通过对设备运行数据的实时监测和分析,AI可以及时发现设备的异常行为和运行状态,提供预警信息和决策建议,保障变电站的安全运行。

综上所述,人工智能技术在变电站运维管理中的应用涵盖了FTU/DTU等模拟断路器的应用、遥测系统、遥视系统、智能预警和决策、以及重要设备感知技术等多个方面,为提高电网的运行效率、安全性和可靠性提供了重要支持和保障。

参考文献:

- [1]杨龙娟.人工智能在变电站运维管理中的应用[J].集成电路应用, 2023, 40(09): 216-217.
- [2]习喻斌.电网110kV变电运维风险与技术检修[J].现代工业经济和信 息化, 2023, 13(03): 273-274+277.
- [3]王日茗.110kV变电运维与技术检修分析[J].现代工业经济和信 息化, 2023, 13(01): 308-309.
- [4]李默焯.变电站运维管理中人工智能技术的应用[J].光源与照 明, 2022, (11): 125-127.
- [5]孙海波.电网110kV变电运维风险与技术检修[J].现代工业经 济和信 息化, 2022, 12(11): 229-230+241.
- [6]张灵.人工智能在变电站运维管理中的应用探讨[J].现代工业 经济和信 息化, 2022, 12(09): 241-243.
- [7]张展.电网110kV变电运维风险与技术检修研究[C]//中国电力 设备管理协会.中国电力设备管理协会第二届第一次会员代表大会 论文集(1).国网石嘴山供电公司变电运维中心;, 2022: 5.
- [8]闻立飞,孟晖.人工智能技术在变电站运维管理中的应用研究 [J].光源与照明, 2022, (03): 243-245.
- [9]黄毅.人工智能在变电站运维管理中的应用探讨[J].科技创新 与应用, 2022, 12(09): 170-173.
- [10]郑佳乐,丁佩瑶,沈浩等.人工智能在变电站运维管理中的 应用[J].集成电路应用, 2022, 39(01): 242-243.