

# 人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用

邓 聪

国网利川市供电公司 湖北利川 445400

**【摘要】**电力行业作为国家经济的重要支柱产业，电力设备的运维检修对于保障电网安全稳定运行具有至关重要的意义。随着科技的不断发展，人工智能技术在电力设备运维检修中的应用逐渐成为研究的热点。人工智能技术的引入为电力设备运维检修带来了新的思路和方法，极大地提高了运维效率和准确性。

**【关键词】**人工智能技术；电力设备；运维检修；故障诊断；预测维护

## 引言

在电力设备运维检修中，人工智能主要应用于故障诊断、预测维护和智能优化等方面。人工智能算法对电力设备的运行数据进行分析和处理，可以快速准确地识别设备故障，并提供相应的解决方案。例如，利用深度学习算法对电力设备进行智能诊断，可以有效地提高故障诊断的准确性和速度，减少了人为因素对诊断结果的影响，为设备的快速修复提供了重要支持。人工智能技术以其独特的优势，如数据处理能力强、模式识别能力高、自动学习能力强等，逐渐成为电力设备运维检修领域的研究热点。人工智能技术对设备运行数据的分析和处理，提高了设备状态监测、故障诊断、预测维护等方面的能力，为设备运维检修提供了新的思路和方法。

## 1 人工智能技术在电力行业中的应用现状

### 1.1 设备状态监测

人工智能技术在电力行业中的应用现状越来越广泛，涵盖了电力设备管理、供电优化、潮流预测、智能配电等多个领域。设备状态监测在电力设备运维中起着至关重要的作用，利用人工智能技术对设备的运行数据进行实时监测和分析，可以实现对设备状态的动态跟踪和预警，帮助运维人员及时发现潜在故障和异常情况，确保设备的正常运行和安全性。

在实际应用中，构建设备状态监测模型是关键的一步。采集设备的运行数据，包括电流、电压、温度等指标，建立设备状态监测模型，并结合机器学习和深度学习算法进行训练和优化，可以实现对设备运行状态的智能识别和预

测。例如，可以利用监督学习算法对历史数据进行分析，识别出不同状态下的特征模式，并建立预测模型，从而实现了对设备未来状态的预测。设备状态监测模型的应用可以提前发现设备可能出现的故障或异常情况，为设备运维人员提供及时的决策支持。当监测系统检测到设备运行数据异常时，可以自动发出预警信号，提示运维人员进行进一步的检查和处理。这种智能化的监测和预警系统，能够大大提高设备运维的效率和可靠性，减少设备故障对生产和运行的影响。

### 1.2 故障诊断

人工智能技术在电力行业中的应用现状中，故障诊断是一个重要的领域。建立电力设备故障诊断系统是利用人工智能技术的一种重要方式，通过对设备故障数据的分析和处理，实现对设备故障类型和原因的识别。在传统的故障诊断方法中，通常需要依靠专业技术人员对设备进行检查和分析，这样往往耗时耗力，且准确率有限。而利用人工智能技术，尤其是机器学习算法和专家系统等方法，可以提高故障诊断的准确性和效率，加快故障排除的速度，降低故障对设备运行的影响，提高设备的可靠性和安全性。在电力行业中，采用人工智能技术进行故障诊断的应用已经逐渐成为一种趋势。具体来说，通过对大量历史故障数据的积累和分析，可以建立基于机器学习算法的故障诊断模型。这种模型可以根据设备的运行数据和故障特征，自动识别出可能出现的故障类型和原因，为运维人员提供指导和建议。例如，当监测系统检测到设备某些参数异常时，可以自动触发故障诊断模型，帮助识别可能的故障原

因,并提供相应的解决方案。还可以结合专家系统等人工智能技术,建立更加智能化的故障诊断系统。专家系统可以模拟专业技术人员的思维和决策过程,根据设备故障的特征和历史数据,自动推断出可能的故障原因,并给出解决建议。这种基于专家系统的故障诊断方法,可以帮助运维人员在处理故障时更加高效和准确。

### 1.3 智能维护

在电力行业中人工智能技术的应用已经深入到设备维护的领域,实现了智能维护的管理和运营。借助人工智能技术,可以建立设备运维的知识库和智能决策系统,结合设备运行数据和运维经验,实现设备维护计划的优化和调整,进而提高维护效率和降低维护成本。

智能维护是通过将人工智能技术应用于设备维护和管理的方法,旨在实现设备运维的智能化。通过建立设备运维的知识库,记录设备的维护记录、运行状态、维护经验等信息,结合机器学习算法和数据分析技术,可以对设备运行状态进行实时监测和分析,提前发现潜在故障风险,并做出相应的预防性维护计划。此外,智能维护系统还可以结合大数据技术,对设备运行数据进行深入挖掘和分析,为设备维护提供更加精准的决策支持。

在智能维护系统中,智能决策系统起着重要的作用。该系统通过学习和分析设备的运行数据和维护经验,能够根据设备的实际情况和运行特征,自动优化和调整设备的维护计划。例如,当系统检测到某台设备存在故障风险时,智能决策系统可以根据设备的历史维护数据和运行状态,调整维护方案,提出相应的维护建议,以减少故障发生的概率,保障设备的安全运行。通过智能维护,电力行业可以实现设备维护的智能化管理和运营,提高设备维护的效率和质量。智能维护系统可以帮助电力企业实现设备维护计划的优化和调整,有效降低维护成本,延长设备的使用寿命,提升设备的可靠性和安全性。

## 2 人工智能技术在电力设备运维检修中的应用

### 2.1 人工智能在电力设备故障诊断中的应用

随着人工智能技术的不断发展,电力设备运维检修领域也得到了极大的提升。其中,人工智能在电力设备故障诊断中的应用尤为突出。利用机器学习、深度学习等人工智

能技术,可以实现对电力设备故障的准确快速诊断,提高设备的可靠性和运行效率。下面将详细介绍人工智能在电力设备故障诊断中的应用情况。传统的故障诊断方法主要依靠人工经验和手动检测,难以处理大规模的数据和复杂的故障情况。而人工智能技术可以机器学习算法对大量的设备运行数据进行分析和学习,建立故障诊断模型,并能够快速准确地识别出设备可能存在的故障类型和位置。

### 2.2 人工智能在电力设备预测维护中的应用

随着电力行业的发展和现代化的需求,电力设备的预测性维护变得越来越重要。人工智能技术在电力设备预测维护中的应用,为电力行业提供了更高效、更智能的运维方式。分析设备的大量实时数据和历史数据,人工智能技术可以建立设备的健康状态模型,实时监测设备的运行状况,预测可能出现的故障和问题,并提前采取维护措施,避免设备停机带来的损失。对设备的运行数据和环境数据进行分析,人工智能技术可以预测设备的寿命和剩余可用时间,帮助运维人员优化设备维护计划,延长设备的使用寿命,减少维护成本。机器学习算法和深度学习模型,人工智能可以自动识别设备可能出现的故障类型,分析故障的根本原因,为运维人员提供准确的故障诊断结果和修复建议,减少维修时间,提高设备的可靠性和稳定性。

### 2.3 人工智能在电力设备智能优化中的应用

人工智能技术在电力设备运维检修中的应用极大地提升了电力行业的运营效率和设备可靠性。但除了运维检修,人工智能还在电力设备智能优化方面发挥着重要作用。分析设备的运行数据、负载情况和外部环境因素,人工智能可以实时调整设备的运行模式和参数设置,实现能源消耗的优化和节约。同时,人工智能还可以智能控制设备的开关、调节设备的温度等,以确保设备的安全运行和最佳性能。监测设备的运行状态和性能数据,人工智能可以自动识别设备可能存在的问题和隐患,提前预警并采取相应的维修措施,避免设备故障和停机。此外,人工智能还可以根据设备的历史数据和运行情况,优化设备的工作模式和维护计划,提高设备的运行效率和稳定性。智能控制设备的运行状态和负荷分配,人工智能可以优化设备的能源利用效率,减少能源浪费和污染排放,实现能源的可持续利

用和环境的可持续发展。

### 3 人工智能技术在电力设备运维检修中的未来发展建议

#### 3.1 不同人工智能算法在电力设备运维中的比较分析

近年来,人工智能技术在电力设备运维领域的应用越来越受到关注,不同的人工智能算法也得到了广泛的应用和研究。本文对神经网络、支持向量机、决策树和遗传算法等几种常见的人工智能算法在电力设备运维中的应用进行了比较分析,总结出它们各自的优势和劣势,为电力设备的智能化运维提供了一定的参考和借鉴。

神经网络作为一种强大的模型学习工具,在电力设备运维中能够大量的历史数据学习设备的状态模式,实现状态监测和预测。但神经网络需要大量的数据进行训练,且存在过拟合的风险。支持向量机在处理小样本和非线性数据方面表现优秀,具有较高的泛化能力,但在处理大规模数据方面计算复杂度较高。决策树算法简单易懂,适合规则推理,但容易过拟合,需要适当的剪枝和优化。遗传算法在优化问题中具有独特的优势,可以模拟自然选择和进化过程来优化设备运行策略,但计算复杂度高,需要设计合理的适应度函数和交叉变异算子。

在未来的研究中,可以结合不同的人工智能算法,形成组合应用,以克服各自算法的局限性,提高电力设备运维的效率和准确性。另外,可以进一步探索深度学习等新兴人工智能技术在电力设备运维中的应用,利用深度神经网络等模型处理更复杂的数据和问题,实现更精准的设备状态监测和预测。同时,结合物联网、大数据等技术,构建起更加智能化和自动化的电力设备运维系统,实现设备的远程监控和管理,提高设备的可靠性和安全性。

#### 3.2 提高电力设备运维效率的建议

电力设备运维的效率对于保障电网的安全稳定运行和提高能源利用效率至关重要。在现代化技术的支持下,提高电力设备运维效率已成为业界研究的重点之一。传感器等设备实现设备状态的远程监控,实时监测设备的运行状况和参数变化,及时发现异常并采取相应措施,提高设备故

障的预警和诊断能力。此外,借助大数据技术对监测数据进行分析和挖掘,构建设备状态模型,实现对设备运行状态的智能化预测和优化管理,提高设备运维的效率和可靠性。利用人工智能算法对设备运行数据进行处理,实现设备状态的自动监测、诊断和预测,减少人为干预和主观判断,提高运维的准确性和效率。同时,结合虚拟现实、增强现实等技术,实现对设备的虚拟仿真和操作培训,提高运维人员的技能水平和工作效率,降低运维过程中的风险和成本。引入云计算、区块链等新技术,实现设备信息的集中管理和共享,提高运维数据的可视化和透明化。建立设备档案和历史数据,开展设备的故障分析和诊断,形成设备运维的数据资产,为设备故障预防和智能化运维提供支持。

### 4 结束语

在电力行业中,电力设备的运维检修是确保电力系统正常运行和延长设备寿命的重要环节。随着人工智能技术的不断发展和应用,其在电力设备运维检修中的作用日益凸显。在电力行业的运维检修过程中,故障诊断是至关重要的一环。传统的故障诊断方法往往依赖于专业技术人员的经验和知识,存在着主观性强、效率低下的缺点。而人工智能技术的引入,能够基于大量的数据和算法进行智能化故障诊断,提高诊断的准确性和效率。例如,机器学习算法对电力设备传感器数据进行分析,可以实现对设备状态的实时监测和故障预警,从而及时采取维修措施,避免设备事故的发生。

#### 参考文献:

- [1] 蒲天骄,张中浩,谈元鹏,等. 电力人工智能技术理论基础与发展展望(二):自主学习与应用初探[J]. 中国电机工程学报, 2023, 43(10): 3705-3717.
- [2] 杨枫. 人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究[J]. 造纸装备及材料, 2023(05): 137-139.
- [3] 杜浩. 人工智能技术在电气自动化控制中的应用探讨[J]. 工程技术研究, 2022, 3(12): 48-49.