

人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用

银见华

(国网四川省电力公司北川羌族自治县供电分公司 四川绵阳 622750)

摘要:随着人工智能技术的快速发展,其在电力设备运维检修中的研究和应用正日益受到关注。人工智能技术如机器学习、数据分析和虚拟现实等,为电力设备的监测、诊断和维修提供了新的解决方案。通过利用大数据和智能算法,人工智能可以对设备运行数据进行深入分析,实现设备状态监测、故障诊断和预测性维护。同时,虚拟现实和远程协作技术使得维修人员可以进行虚拟培训和远程指导,提高维修效率和质量。本文将探讨人工智能技术在电力设备运维检修中的研究进展和应用,以期为电力行业提供更智能、高效的设备运维解决方案。

关键词:人工智能技术;电力设备;运维检修

1. 电力设备进行状态检修研究的重要性

1.1 电力设备进行状态检修的意义

状态检修是指对电力设备进行定期的巡检、检测和维修,以确保设备的正常运行状态和性能。它可以通过检测设备的工作参数、运行指标和故障信息,及时发现设备的异常情况,并采取相应的维修和保养措施,以防止设备故障和事故的发生。电力设备进行状态检修可以提高设备的可靠性和稳定性。通过定期检修,可以及时发现设备的潜在故障和隐患,采取预防性维修和更换措施,避免设备在运行过程中出现故障,从而提高设备的可靠性和稳定性,保障电网的安全运行。电力设备进行状态检修可以延长设备的使用寿命。定期的检修和维护可以及时清理设备的灰尘、杂质和积水等,防止设备受到腐蚀和损坏,延长设备的使用寿命,减少设备更换和维修的频率,降低运维成本。电力设备进行状态检修还可以提高设备的运行效率和能源利用率。通过检修和调整设备的工作参数和运行指标,可以优化设备的运行状态,提高设备的运行效率和能源利用率,降低能源消耗和排放,实现节能减排的目标。

1.2 电力设备进行运维一体化的意义

运维一体化是指将设备的运行和维护工作整合在一起,通过信息化技术实现设备运行状态的实时监测、故障诊断和维修管理。运维一体化可以提高运维效率和响应速度。通过实时监测设备的运行状态和故障信息,可以及时发现设备的异常情况,快速响应和处理故障,减少设备停机时间,提高设备的可用性和服务质量。运维一体化可以降低运维成本。通过信息化技术的应用,可以实现设备运行数据的自动采集、分析和管理,优化设备的维护计划和资源配置,减少不必要的维修和检修工作,降低运维成本。

2. 智能电网维护的基本流程

2.1 实现信息收集

智能电网维护的第一步是实现信息收集。这包括对变电站设备进行实时监测和数据采集,以获取设备运行状态、工作参数、故障信息等关键数据。信息收集可以通过传感器、监测设备和远程监控系统等技术手段实现。

收集到的数据可以用于后续的状态评估和风险评估。

2.2 实现状态评估

基于收集到的设备运行数据,进行状态评估是智能电网维护的重要环节。状态评估通过分析设备的运行指标和故障信息,判断设备的健康状况和潜在故障风险。通过状态评估,可以及时发现设备的异常情况,并进行预测性维护和故障诊断,以避免设备故障和事故的发生。

2.3 实现风险评估

在智能电网维护中,风险评估是对变电站设备进行潜在风险的识别和评估。这包括对设备的可靠性、安全性和可用性进行综合评估,识别可能导致设备故障和事故的风险因素。通过风险评估,可以确定重点关注的设备和关键风险,制定相应的维护策略和计划。

2.4 制定变电站设备的维护策略和计划

基于状态评估和风险评估的结果,制定变电站设备的维护策略和计划是智能电网维护的关键步骤。维护策略包括确定维护方式(如预防性维护、修复性维护等)、维护频率和维护方法等。维护计划则是具体的操作指导,包括维护任务的时间安排、资源调配和工作流程等。

2.5 执行变电站设备的维护计划

在智能电网维护流程中,执行变电站设备的维护计划是将策略和计划转化为实际操作的关键环节。维护人员根据维护计划的要求,按时进行设备的巡检、保养、维修和更换等工作。执行维护计划时,可以借助信息化系统和远程监控技术,实现任务的分配、执行情况的记录和数据的反馈。

2.6 评估变电站设备维护的有效性

智能电网维护的最后一步是评估变电站设备维护的有效性。通过对维护工作的评估,可以判断维护策略和计划的实施效果,评估维护工作对设备运行状态和可靠性的影响。评估结果可以为后续的维护优化和决策提供参考,进一步提高智能电网维护的效果和效益。

3. 人工智能在电力设备运行、维护和检修中的关键技术应用

3.1 数据分析与预测技术在电力设备运行中的应用

数据分析与预测技术在电力设备运行中发挥着关键

作用。通过对设备运行数据的收集、整理和分析,可以提取出有价值的信息,用于设备状态监测、健康评估和能效分析。同时,基于历史数据和模型建立,数据预测技术可以预测设备未来的运行趋势和故障风险,为运维人员提供决策支持。(1) 实时监测与故障预警:通过实时采集设备运行数据,并结合数据分析技术,可以实时监测设备的运行状态。通过设定合适的阈值和规则,可以及时发现设备的异常行为,并进行故障预警。这有助于提高设备的可靠性和安全性,避免设备故障和事故的发生。(2) 健康评估与预测性维护:通过对设备历史数据和状态参数的分析,可以评估设备的健康状况,并预测设备未来的性能和寿命。基于这些评估结果,可以制定合理的维护计划,实施预防性维护措施,最大程度地延长设备的使用寿命,降低维护成本。(3) 能效分析与优化:通过对设备能耗数据的分析,可以评估设备的能效水平,并找出能效低下的原因和改进措施。数据分析技术可以帮助优化设备运行参数、调整设备运行策略,提高能源利用效率,降低能源消耗和运营成本。数据分析与预测技术的应用可以实现对电力设备运行全过程的监测和预测,帮助提高设备的可靠性、安全性和能效性。通过及时发现异常情况、预测设备故障和优化设备运行,可以减少设备故障停机时间,提高设备的可用性和生产效率。

3.2 机器学习与故障诊断技术在电力设备维护中的应用

机器学习与故障诊断技术在电力设备维护中扮演着重要的角色。通过对大量的设备运行数据进行学习和建模,机器学习技术可以识别设备的异常行为和故障模式,帮助运维人员进行故障诊断和维修决策。(1) 异常检测与故障诊断:通过对设备运行数据进行监测和分析,机器学习技术可以学习设备的正常运行模式,并自动检测出异常情况。当设备出现故障时,可以通过对异常数据进行模式匹配和分类,诊断出具体的故障类型,并提供维修建议。这有助于减少故障诊断的时间和人力成本,提高维修效率和准确性。(2) 维修决策支持:机器学习技术可以通过对历史维修数据的学习,建立设备故障和维修行为之间的关联模型。在设备故障发生时,可以基于这些模型,预测维修所需的时间、资源和成本,为维修决策提供支持。通过优化维修流程和资源调配,可以提高维修效率,降低维修成本。(3) 故障预防与预测性维护:机器学习技术可以通过对设备运行数据的分析,识别出潜在的故障模式和故障前兆特征。基于这些特征,可以进行故障预测,提前采取维护措施,避免设备故障和事故的发生。这有助于实现预防性维护,减少设备停机时间和维修成本。

3.3 虚拟现实与远程协作技术在电力设备检修中的应用

虚拟现实与远程协作技术在电力设备检修中的应用,为维修人员提供了全新的工具和方式,极大地改善

了检修效率和质量。(1) 虚拟培训与模拟维修:虚拟现实技术可以创建逼真的虚拟环境,模拟真实的设备场景和操作环境。维修人员可以通过虚拟现实设备,进行虚拟培训和模拟维修。他们可以在虚拟环境中进行各种维修任务的训练和实践,学习正确的操作流程和技巧。这种虚拟培训可以提高维修人员的技能水平和应对能力,减少实际操作中的错误和风险。(2) 远程指导与协助:远程协作技术允许专家远程指导和协助维修人员进行设备检修。通过虚拟现实设备和实时通信技术,维修人员可以与专家进行实时的语音和视频通话,专家可以远程观察设备情况,并提供实时指导和解决方案。这种远程协作可以节省专家的出差时间和费用,提高检修效率和质量。(3) 设备信息获取与共享:虚拟现实技术可以将设备的实时数据和信息可视化呈现,使维修人员能够直观地了解设备状态和问题。通过虚拟现实设备,维修人员可以获取设备的维修手册、图纸和操作指南等信息,方便查阅和参考。此外,虚拟现实还可以实现设备信息的共享,不同地点的维修人员可以同时查看和操作设备信息,加强协同工作。(4) 故障诊断与维修记录:虚拟现实技术可以记录维修人员在虚拟环境中的操作过程和决策,形成维修记录和故障诊断报告。这些记录可以用于后续的故障分析和知识积累,为类似故障的处理提供参考和经验。通过虚拟现实的故障诊断和维修记录,可以提高维修的准确性和一致性。虚拟现实与远程协作技术的应用使得电力设备检修更加高效和便捷。维修人员可以通过虚拟培训提升技能,专家可以通过远程协作提供指导,设备信息可以实时获取和共享,故障诊断和维修记录可以更加准确和可靠。这些应用的推广将提升电力设备检修的质量和效率,降低维修成本,确保电力系统的稳定运行。

4. 结语

人工智能技术在电力设备运维检修中的研究和应用为电力行业带来了巨大的变革和发展机遇。通过机器学习、数据分析和虚拟现实等技术的应用,电力设备的监测、诊断和维修变得更加智能化和高效化。然而,人工智能技术的应用仍面临挑战,如数据安全和隐私保护等问题。未来,需要进一步研究和探索,以推动人工智能技术在电力设备运维检修中的创新应用,为电力行业的可持续发展作出贡献。

参考文献:

- [1]王敏,李雪松,王堃,秦振威.人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用[J].信息记录材料,2022,23(01):116-118.
- [2]盖雪,姜建平.人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用[J].工程建设与设计,2021(02):151-152.
- [3]蒲天骄,乔骥,韩笑,张国宾,王新迎.人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用[J].高电压技术,2020,46(02):369-383.