

人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用

岳战华 孟祥杰

国网北京房山供电公司

DOI:10.12238/jpm.v3i12.5526

[摘要] 在电力设备的维护与维修中,只有不断地进行技术的更新与调整,才能使维修企业取得长期的发展与进步,满足用户的需要,及时发现并处理设备中的安全隐患,采取针对性检修措施,保证设备的安全运行,从而为生产生活提供更为优质的服务。同时,人工智能也为电力系统的维护与维护工作提供了技术支持。这就要求科技工作者运用人工智能技术来获取更多的信息。因此,本文对人工智能技术进行了简单的分析,并对其在电网运行维护维护中的应用进行了探讨和分析。

[关键词] 人工智能技术;电力设备;运维检修

The Research and application of Artificial intelligence technology in the operation and maintenance of electric power Equipment

Yue Zhanhua, Meng Xiangjie

State Grid Beijing Fangshan Power Supply Company Beijing 102400

[Abstract] in the maintenance and maintenance of power equipment, only continuous technology update and adjustment, to make the maintenance enterprise achieve long-term development and progress, meet the needs of users, timely find and deal with safety hidden danger in equipment, take targeted maintenance measures to ensure the safe operation of equipment, so as to provide better quality service for production and life. At the same time, artificial intelligence also provides technical support for the maintenance and maintenance of the power system. This requires scientists to use artificial intelligence technology to get more information. Therefore, this paper makes a simple analysis of artificial intelligence technology, and discusses its application in power grid operation, maintenance and maintenance.

[Key words] artificial intelligence technology; power equipment; operation and maintenance maintenance

引言

电力设备是电网中的重要组成部分,包括变压器、输电线路等。无论哪个装置发生故障,都会对电网的整体稳定产生重大的影响。为此,技术人员必须运用多种技术对电力设备的运行状况进行预测和分析,从而提高设备的故障诊断能力。在科学技术发展过程中,人工智能技术的发展与应用也随之产生了巨大的改变。智能化技术是电力设备的福音,它不但可以提高状态检修的效率,而且可以减少企业的维护费用。同时,这台电脑也有自己的计算和编辑系统,只要将这些数据输入电脑中,就能自动计算出所有的数据,并且还能随时查看这些信息。

1 电力设备进行状态检修研究的重要性

在我国输变电设备进入电网后,在长时间的正常使用中,发生这些故障是无法避免的。造成这种失效的根源有:设备制造者在生产和使用中,也会间接地留下某些电气设备的参数缺陷、安装前期正常维修、后期维修等方面的潜在风险。长时间的使用,也会造成电气设备的电气绝缘和其他部件的老化,从而影响到整个电气设备的安全性能。但是,实际上,电力装置

是一种非常复杂的数据处理系统。其复杂性表现在:电力设备基本使用寿命、检修时间、环境监测数据、电力设备生产质量历史等方面,而在长期计量状态下所涉及的问题往往存在着很大的不确定性和模糊。对我国现有的输变电设备的日常操作、长期测量状态的正确性、正确性等问题,都要及时跟进。

目前,国内对输变电、电力设备的日常检修维护,以及长期检修成本评估的管理业务,多在导则、规程、专家长期检修评估经验、波形、测量特征等方面。然而,长期的维护评估方法难以适应我国输变电设备用户的长期轻量化、多样化、差异化、精细化的日常维护和检修评估需求,可能会直接致使我国电力设备自身长期“过修”“欠修”,造成大量的人力、物力和其它资源的浪费。

1.1 人工智能技术

1.1.1 人工智能技术是一种新的技术,它能够为人类提供更好的解决方案。近年来,我国供电局采用了智能技术对电网设备进行实时监测,既节约了供电企业的人力,又提高了电网的运行安全性。

1.1.2 人工智能的存在意义

人工智能实际上是电脑技术的一种扩展和革新。随着科学技术的进步,人工智能技术的发展与应用也随之产生了巨大的变革。智能化技术是电力设备的福音,它不但可以提高状态检修的效率,而且可以减少企业的维护费用。同时,这台电脑也有自己的计算和编辑系统,只要将这些数据输入到电脑中,就能自动计算出所有的数据,并且还能随时查看这些信息。

1.2 电力设备进行状态检修的意义

所有的技术人员,包括电力设备的维修队伍,还有企业的员工,都希望能够利用人工智能的数据分析与测试技术,来对春耕初期的电力设备进行检修和检修,从而对电力系统的总体状况进行评估。在春天的早期,电力设备的总体状况和维修工作,都是指在春天的早期,进行维修和检修后的检查。但对于一家春天的电力公司来说,他们并不是特别的重视,只是在春天的早期进行一次全面的检查,很有可能会导致电力设备的长期正常稳定运转。而且很有可能会对电力设备的维护、员工的生命和财产的安全造成严重的影响。只有从源头做起,从源头做起,做好对电网的管理,最终的成果才能达到良好的效果,对电力设备的安全与发展都是有益的。

1.3 电力设备进行运维一体化的意义

在传统的现代工业中,我们的日常维护、维护、维护、管理,都是由我们的电力设备企业,负责日常维护、维护、管理。在电力设备维护检修、运行管理技术部门中,经常要分别对维护数据进行管理。在我们传统的电力设备企业,如何做好日常的维护保养和运行数据的管理工作,事实上,在电力设备的日常维护保养中,我们所需要的许多传统的非专业的设备维修管理技术人员,往往会选择去外地雇来部分技术人员和一些我们传统非专业的电力设备维护运行维修管理人员。只有如此,我们的企业才能在设备出现故障的时候,迅速地发现并解决这些问题,从而提高我们的传统工业用电设备的寿命,保障我们的员工的财产和生命。

2 智能电网维护的基本流程

2.1 实现信息收集

在变电站设备状态维护过程中,信息采集是其中首要环节,为下一步的状态评估和风险评估奠定基础。

2.2 实现状态评估

在变电所的运行状况评价与风险评价是变电所运行的两个重要内容,准确地评价电网的运行状况,关系到后续的安全评价与日常维护,是变电所智能化的重要一环,必须采用科学的手段对设备状况进行正确评估,为整体运维策略的制定提供支撑。

2.3 实现风险评估

可以按照设备的风险评估结果进行分类,制定维护策略。

2.4 制定变电站设备的维护策略和计划维护策略

包括停电维护、非停电维护、局部部件维护和更换以及整体设备更换。

2.5 执行变电站设备的维护计划

在变电所的状态检修中,执行检修计划是最重要的一步。按照公司各有关部门商议后确定的维修方案,对变电所的设备进行及时的维修。实施维修方案分为准备、实施、总结三个阶段。

2.6 评估变电站设备维护的有效性

变电站设备检修效能评价是对检修方案执行效果的一种检验。检修方案执行完毕后,操作人员与检修主管一同参加设备状况检查,查看有无残留,有无清洁,再由操作人员对检修结果进行评定,确认检修后设备是否处于待机状态,并上报给控制中心。图1展示了组成闭环管理体系的变电站设备维修管理的基本流程。

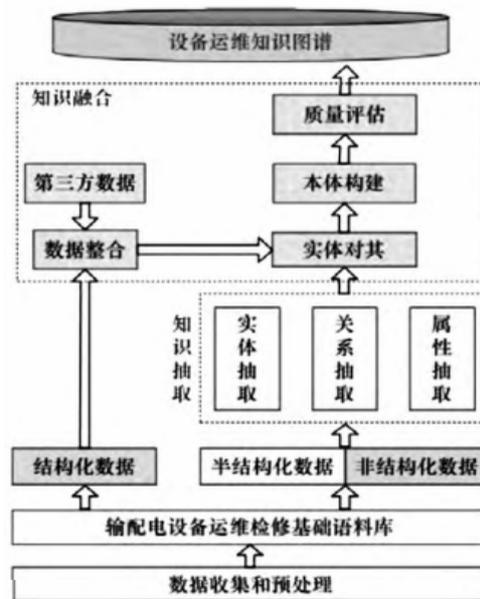


图1 变电站设备维护管理的基本流程

电力设备的运行、维护、维护等方面的数据来源非常广泛,而这些数据主要包括视频、音频、图像和物理信号等。对多种模型进行全面的分析,形成了一种多模型的机器学习。多模态学习方法是指通过机器学习来提高对多源模态信息的认识和识别。基于机器学习的多模式数据可以很好的表示、提取和识别。与传统的学习方式相比,多模态学习更能有效地利用模态之间的互补关系,减少模态之间的冗余度,提高了学习的效率。迁移学习是多模式学习的主要体现。这种方法的基本思想是通过资源相对充裕的模式进行辅助。尤其是在小规模的情况下,有很大的发展空间。在电力设备的运行和维修中,若能实现模块化的实现,对故障和各种设备的状态进行全面的分析,将有助于做出正确的判断。目前,国内外学者在多信息、多时段、多准则的基础上,对设备的运行与维修技术进行了探索,虽然已经有了一些成果,但是多模式的机器学习仍处于初级阶段。

3 现阶段状态检修的开展情况和存在的问题

为了更好的了解电力设备的工作状况,制定科学、合理的

维护策略, 是进行设备检修前必须对其进行全面的分析。同时, 维护人员也要依据自己的经验, 对设备的使用寿命进行评价, 从而为电力设备的购置提供参考, 从而为供电公司节省人力、物力。现在, 供电公司的状态维护工作, 都是由上司向下级汇报, 然后再由上级来完成, 而不是建立一个专门的维护团队。目前, 我国电网的设备维护工作已由计划检修向状态检修转变。不过, 根据调查, 这些公司并没有对电力系统进行全面的检修, 而是采用了常规的常规维护模式, 无法充分利用状态维护的优势。

4 人工智能在电力设备运行维护检查中的应用

随着国家电网“三集五大”战略的实施, 真正实现了变电站的智能化、无人值班, 各种矛盾也在不同的经营模式中呈现出来, 综合考虑到员工的利用率、时间效益、运输成本等因素, 逐步减少人员, 逐步减少人员, 由变电站智能化形成的一体化的运行和检修, 大大提高了变电站的运维效率。例如, 由于变压器在长时间的使用中, 变压器会受到多种外部和外部的因素的影响, 如电、机械应力、热应力、操作条件、气候条件等, 这些都会使变压器的绝缘性能受损, 从而造成故障和失效。在这一部分, 大量的状态信息包含了故障的发展, 包括设备的运行状况, 比如检查测试、现场测试等, 这些状态信息在电力系统中的应用越来越成熟, 越来越成熟, 越来越广泛。状态评价的精细、多维度、精确的预测, 对设备的维护、决策、优化提供了有力的保证, 对提高变压器的运行质量具有重要意义。图3展示了一个应用于电力设备运行和维修的人工智能技术。

4.1 设备健康评估

为了保证电力供应的安全性, 减少由于经常维修造成的成本上升, 业内开始对变压器进行健康检查, 并进行相应的维修, 其中包括电抗器、断路器、变压器等, 并制订了相关的工作方案, 并制定了相关的工作方案, 但由于设备成本高、结构复杂、功能复杂、工作性质各异, 使用的状态量太多, 呈现出大量的模糊性和不确定性。在发展过程中, 缺乏全面、客观、全面的评价标准。由于传统的基于专家经验与商业准则评价方法的不足, 行业开始利用机器学习和数学分析方法, 开展了基于多源设备状态的设备状态评价模型, 以充分、精确地反映变压器实际状况。一般将其分为两种, 一种是用一种数学模型来进行客观的计算, 通过分析变压器的状态和各种状态量的关系, 确定相关的主要特征指数和重要程度, 并对其权重进行评价。再对变压器的状况进行评价;

二是采用机器学习方法, 根据训练样本, 直接建立状态量与变压器状态评价的关系。

4.2 设备运行状态预测

设备状态预报是从传统的设备状态预测与状态评价发展

而来, 它可以把设备的历史状态与实际状况相结合, 并综合考虑与外界环境有关的信息, 从而对未来的设备进行预测。由于电力设备的工作状态比较复杂, 指标参量也比较多, 因此, 目前的电力设备预测都是根据重要的指标来进行的。利用人工智能在多个相关问题上的绝对优势, 建立了一个具有高非线性处理能力的时间序列或关联预测模型, 其中最常用的方法有: 支持向量机、长、短期记忆网络、递归神经网络、深层信念网络等。

4.3 电力设备故障诊断

电力变压器文字资料包括长期操作累积的测试和巡检记录, 故障报告与维护, 故障报告, 故障报告, 文件处理, 缺陷等。其中, 最具维护指导作用的就是设备的状态。国外对中文的失效风险进行了大量的分析, 但是在词汇、句法等方面存在着很大的差别, 因此有必要对其进行深入的挖掘。由于传统的机器学习分类器在数据处理和特征抽取方面存在不足, 所以采用了诸如长、短、卷积神经网络等深度学习模型等深度学习模型来进行测试与训练, 从而能够从错误文本中自动获得失效的原因和相关影响, 并且能够通过错误记录来判断缺陷的严重性。中文分词的处理过程分为3个步骤: (1) 对文本进行预处理, 包含句子、分词停止词筛选等; (2) 文字的展示, 是将文字转化为文字, 使电脑能够完全地辨认和处理; (3) 选择、构造、训练和测试分类器。

5 结语

电力系统在电力系统中的应用越来越广泛, 电力系统的运行和维护管理也越来越受到重视。随着大数据在电力系统中的广泛应用, 智能优化计算、专家系统、机器学习、不确定性推理等技术的不断完善, 能够对电力变压器的状态数据进行充分的挖掘和分析。由于数据质量、样本异常、数据载体等诸多客观因素的制约, 使得基于人工智能技术的相关场景在实际中的应用才刚刚开始。在今后的工作中, 要加强对状态数据的管理与维护, 使之成为一个真正的智能化电网。

[参考文献]

- [1]世宏. 人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用[J]. 轻松学电脑, 2019(30): 1.
- [2]王刘旺, 周自强, 林龙, 等. 人工智能在变电站运维管理中的应用综述[J]. 高电压技术, 2020, 46(1): 1-13.
- [3]安灵旭, 唐其筠, 李中成, 等. 人工智能在配电网运维中的应用研究[J]. 电气技术, 2019(10): 103-106.
- [4]徐嘉龙, 俞敏. 适于电力体制改革的电网设备运维检修阶段资金投入管理建议[J]. 企业管理, 2016, (S1): 90-91.
- [5]李佳霖. 电力设备状态检修和运维一体化技术分析[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2016, (01): 210.