

人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用

王明月

国网河南省电力公司民权县供电公司 河南 商丘 476800

[摘要]在社会经济进一步发展的环境下，时代对供电的稳定性和优质性提出了新的要求，而电力设备对供电质量影响极大，所以，如何做好电力设备运维，由此维持电网稳定工作，成为当前电力行业工作者的关注焦点。在电力系统实践中，为了延长电力设备的使用寿命，降低其运行故障发生率，则需要对维修运用进行深入思考，找出切实有效的策略予以应对。首先介绍了电力设备运维现状，分析了人工智能在电力设备运维检修优化，对相关工作人员以及整个行业发展有所帮助。

[关键词]人工智能技术；电力设备；运维检修

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1429

引言

随着社会经济的发展，各类企业的规模也在不断拓展，对电力资源以及电力电气设备的安全性、稳定性有了更高的要求。为此，相关部门要想进一步提升电力资源供应的标准，更好地保障供电质量，就必须在电力系统实际发展目标的基础上，提升自身电力电气设备维护、保养工作的质量，并朝着更规范化的方向不断发展。

1 电力设备运维的重要性

所谓电力设备运维管理，简单来说，就是在电力设备处于工作状态时，通过巡查方式来观测电力设备工作情况，从而对电力设备展开检查、维护等相关操作的工作。在大多数情况下，电力设备运维是弥补设备漏洞、避免设备问题扩大的最有力手段。在电力企业的电力系统中，电力设备属于重要组成部分，有效的电力设备运维不仅可以保证电网的稳定运行，还可以为企业创造更多的经济效益，百利而无一害。电力设备工作看似简单，实际具备较高的复杂性，且必须严格遵守相关标准及要求展开，因此其管理水平直接影响了运维工作的效果。

2 电力设备运维检修现状

2.1 设备检修效率较低

周期式的预防检修工作的覆盖面积较为广泛，缺乏必要的针对性，以至于在开始相关工作的过程中极易出现人力、物力和财力等多方面资源浪费的现象，导致检修工作的效率十分不理想。其次，相关工作人员未明确电力电气设备检修的主次关系，导致部分存在安全隐患问题的电力电气设备未得到相应的检修，而部分运行状态相对良好的设备却浪费了检修工作资源。

2.2对设备维护不够重视电力系统的设备一般运行较长时间，必然存在一定的安全隐患问题，并且只要有一台设备产生问题，就会对整个变电系统产生严重影响。因此，电力企业需要制定有效的管理制度，定期对设备进行维护工作。很多企业为了节约成本，单纯追求经济效益的提升，而忽视这方面的工作，没有及时更换旧设备，不想花费大量资金在设备维护上面，而导致设备不符合国家制定的标准要求，最终使得电力设备受到更加严重的损坏。对此，电力企业应积极

开展电力设备维护工作，及时更换旧设备，有效保障变电工作的稳定运行，以免发生电力安全事故。

3 人工智能技术在电力设备运维检修中的应用

3.1 重视检修前的准备工作

事实上，电力设备运维工作必然发生在设备运行状态下，所以，如何在保证检修工作顺利完成的条件下，不对设备工作造成较大影响，是运维人员必须尤其重视的问题。电力设备状态检修工作是电力设备运维工作的核心，运维人员在开展相关工作前，就需要提前熟悉电力系统线路运行情况，分析可能出现的故障问题，有的放矢地开展检修工作。此外，有的电力设备同建筑、树木等相邻，运维人员要及时分析电力设备性能是否受到影响，如果受到影响，则要对电力设备分布进行重新规划，尽可能保证电力设备工作性能保持在最佳状态。

3.2 电力设备故障诊断

电力变压器文本信息涵盖长时间运行积累的试验和巡检记录、故障报告和维护、缺陷和故障报告、文件排除、缺陷等。其中最具有维修指导意义的是设备健康信息。国外开展的故障风险预测的研究是通过故障表完成的，但在词性和语法结构上中英文文本差异性很大，所以，深度挖掘中文文本特征重要信息是十分必要的。鉴于传统机器学习分类器缺乏数据处理和特征提取能力，引入深度学习模型（例如长期记忆和短期记忆神经网络以及卷积神经网络）作为文本分类器实施测试和训练，因此故障原因和相对的影响都可以在故障文本中自动获取，并可以将缺陷的严重程度在故障记录中得以确定，比起传统的机器学习模型，明显提升了分类的精度。

3.3 设备运行状态预测

设备状态预测是由传统的设备状态预测和状态评估发展而成的，设备状态预测能够将设备的历史状态和实时状态想结合，综合考虑电力系统相关的外部环境信息，根据设备运行关键参数和运行指标来预测今后设备的运行状态。因为比较复杂的电力设备运行工况，以及繁杂的指标参数，所以目前的电力设备预测一般是以相关的重要指标为预测对象。依托人工智能在多重相关问题以及高度非线性处理上的绝对优

势，构建时间序列或者关联预测模型，最普遍使用的手段包括支持的向量机、长、短期记忆网络、递归神经网络、深层信念网络等，按照预测目标的不同，可以设立绕组状态、油温、绝缘油色谱图、负荷水平等作为研究对象。

3.4 有效开展设备维护检修工作

为了保障电力设备维护工作的有效性，需定期对电力设备进行质量检测。一个企业要想实现可持续发展，就必须具备有效的内部评价机制，电力设备的维护工作也一样，为了保障电力设备维护工作的有效性，就需要做好质量检测工作，提升相关设备的整体功能。另外，为了进一步完善电力设备的质量检测工作，电力企业的管理人员必须谨慎选择维护工具。在选择电力设备的维护工具时，需确保选择的工具具有先进的技术、高度的安全性以及良好的质量，才能更好的开展电力设备的维护工作，并保障相关人员的安全。

3.5 电力设备检修技术优化

在开展电力设备检修时，首先评估电力设备的状态，在明确设备初始状态和性能的基础上判断该设备是否存在故障问题，是否需要安排检修工作。其次，为避免检修误差，必须做好对设备相关信息的规划，对信息进行分类然后根据不同信息特点进行信息共享，使相关人员能及时掌握有用信息，以降低检修难度和错误率。最后采用离线控制方式实现对状态检修技术的应用和控制，实现对状态运行的动态监控，可全面掌握设备在运行时的状态情况。

3.6 优化维修工作方式

在电力设备维修过程中，其维修工作方式是否有效，体现着维修技术水平。因此，为了达到电力设备维修水平不断提升、电力系统高效运行的目的，则需要对维修工作方式的优化进行更多考虑。在此期间，应做到：（1）加强信息技术使用，将丰富的信息资源整合应用于电力设备维修中，增加其中的技术优势，实现对信息化维修方式的高效利用，在技术层面上为电力设备维修水平提升提供科学保障；（2）通过对丰富实践经验、状态检修方法等要素整合利用方面的思考，逐渐优化电力设备维修工作方式，从而提升其维修水平。

3.7 智能检测系统应用

电力设备产品智能自动检测管理系统，也就是一种企业能够根据不同物资产品种类和智能检测技术需求，自动开发提供智能检测解决方案的产品智能自动检测管理系统。产品自动智能抽查，自动检测智能管理服务系统，主要采用自动管理流水线智能检测管理模式，将各种大型民用电气设备产品，试验智能检测管理项目，有机地自动进行整合后并投放到同一个智能检测管理流水线上，可自动快速、准确完成各类产品智能自动测试项目的生产过程自动控制、测量及产品智能自动测试。通过数据分析与自动跟踪智能管理，最终自动快速生成产品智能自动检测管理结果分析报告，彻底改变

了单一电力物资企业种类的产品，用于各种传统大型民用电气设备产品试验的智能检测管理模式。随着我国电力物资企业产品自动抽检智能检测管理工作的深入开展，物资企业产品智能抽检和检测质量的不断稳步提升，发现了大量不合格的电力物资企业产品，强烈的反响深刻震慑了大批物资产品供应商，保证了大批物资产品入网后电力设备产品生产线的质量，节约了信息技术设备使用上的成本。如图1所示。

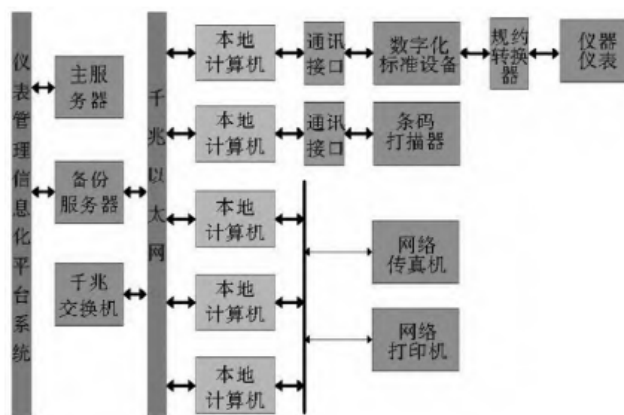


图1 电力设备智能检测系统架构

结束语

近几年，我们国家的电力系统设备在其发展当中受到了来自科学技术快速发展的影响也得到了进一步的提升。特别是作为新型的一种科技手段电力系统设备状态监测与故障诊断技术特别得到了来自大众的广泛的一些关注。由于人民群众在物质生活上面在当前时期获得了很大的提高，所以人们对于当前的电力系统的一些服务方面也有了更多、更高的标准要求。当前对于电力不断提高的需求量使得电力系统的运转情况也变成了电力企业最为重视的一个内容。同时，电力系统的安全、稳定运转可以更好地促进我们国家的社会与经济更好、更稳定、更迅猛的发展。电力系统设备状态监测与故障诊断技术具有非常重要的意义和作用，它能够确保电力系统稳定的、安全地运转，从而能够更好地为人们带来良好的供电服务。

参考文献

[1]王超，张晓枫，陈曦，等.基于人工智能技术的电力设备安全管理平台研究[J].电工技术，2020（22）：37-38。
 [2]蒲天骄，乔骥，韩笑，等.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（2）：369-383。
 [3]郭秋生.对配网设备状态检修与运维管理措施探讨[J].电子元器件与信息技术，2019（06）：67-69。
 [4]王左恒，罗长林，汪晗.电力系统变电运行安全管理及设备维护分析[J].冶金管理，2019（21）：54-56。