

人工智能技术在电力设备运维检修中的应用与实践

赵 辉¹ 聂靖靖² 许建斌¹

(1 上海谷元电气科技有限公司 上海 201705 2 西安科技大学 陕西西安 710054)

摘要:近年来,人们生活水平越来越高,对电的应用越来越广泛,电力设备的运行状态与电力系统的稳定及安全密切相关。全面准确地掌握电力设备的内外部多源数据,并通过科学的手段进行信息汇总和融合,从而对设备的运行状态与变化趋势做出准确的评估和预测,并安排合理的运维检修计划,是整个电力系统可靠、经济运行的关键前提和重要基础。人工智能技术地出现在决策任务、优化、预测以及识别等多方面工作的效率、准确性都得到了显著的提升,对于电力设备的运维而言是一种全新的研究思路和技术手段。本文就人工智能技术在电力设备运维检修中的应用做出探究,回顾了人工智能在输变电设备运维检修业务中的关键技术和应用现状,梳理了设备运维的相关数据情况及现存问题,并提出了具体解决思路,并对其发展趋势进行了展望和可行性建议。

关键词:人工智能技术;电力设备;运维检修

引言:随着社会的发展,我国众多领域都在不断发生改变,电网的建设也在逐渐发展,涉及面较为广泛,便捷了百姓生活。但是,电力行业发展的过程中也存在着一些问题,供电系统运行环节中,务必确保系统的安全性和可靠性。为了解决这些问题,需要进行配电站的运行日常维护工作。伴随着人工智能技术的快速盛行,智能化电网的探索及应用已进入电力行业发展的重要阶段。人工智能技术为供电系统智能运行带来了极为重要的技术保障,将现代科技成果与电网常见故障修补、电力工程全自动生产调度和全自动保护设备紧密结合,不但可以确保电网运行的安全性和可靠性,而且还能即时评价和分析电网中主要设备的运行主要参数,降低了工作人员在巡检过程中的工作难度。

一、概述

(一)人工智能技术

人工智能技术是电子计算机科学结构中的重要支系,这种技术主要是以信息内容程序流程为核心,融入了隐形材料、数字程序等各方面的知识。它是社会资源协调管理和科学运转的关键方式,具备兼容模式强、资源开发设计多种形式、有利于操作过程等特点。人工智能是自然学科、社会学科及其他有关科学的结合,也包含电子计算机科学和应用语言学。人工智能主要包含设备知识与计算机知识等模块。随着信息技术产业的不断创新与发展,社会发展产业链资源的研究深度也不断加强,利用人工智能技术,配制各个方面的资源,成为很多领域可持续发展的必然趋势。比如人工智能技术在电力设备维护系统软件中的运用通常是利用权威专家诊断神经网络监管的优点开展输配电资源的融洽和控制。

人工智能技术的应用与创新,促进了业内服务水平和生产效率同步、质与量适配的专业技术实践形式的出现。在这个社会快速发展的今日,电力监控系统的性能方面还需完善。为了确保其有效运作,必须注重人工智能现代元素的加入,不断更新电力监测管理机制,从而实现多种智能化管理。

(二)电力设备运维检修概述

在企业生产发展中,供电系统的连贯性和稳定性是企业正常的经营活动的保障。从电力企业的角度来看,保证电网系统稳定性安全性的关键在于对电力机器设备的运转状态的有效操纵。要实现这一目标,检测电力机器的状态是极为重要的。供电系统长期稳定是企业正常运作的根本保障。在电力企业层面,确保电力系统软件的运转状态操纵可以更好地确保电力的稳定性和安全性。传统电力电气设备维护保养技术是根据常见故障爆发后进行检查和维护,即便妥善处理,也会影响到电网系统软件的运转状态,造成供电系统状态的变化,危害机器的正常启动,严重的情况下会影响整个电网系统软件的运转。提高电力电气设备状态维修技术的关键在于机器运行过程中的实时检测,用科学的方法评定全部电网的稳定性和安全性并进行定期检验,及时对故障要素进行排除。这种方法与传统电力电气设备维护保养方式不一样,属于事前检查的重要环节,与此同时能够避免维护保养的缺点,从而保证电力和电气设备的稳定性和安全性。

二、电力设备运维检修现状

(一)设备检修中管理不当

反映了设备维护中缺乏有效的管理方法,尤其是缺

乏技术性管理能力。每次的计划维修也是根据对应的程序执行的，这就使得维修工作缺乏灵活性和针对性。长此以往，维修工作人员在数次维护工作后构成了惯性思维，思维僵化会造成维护质量和效率不够。

（二）团队对设备的认知不全面

按照计划开展维护时，全部工作也将依据事先制订的计划流程开展。在各类工作环节中，对应的管理团队对设备的了解和掌握较浅，维护工作无法完全达到设备的维护要求。另外，团队在管理的过程中缺乏责任感，大部分日常维护工作全是充足的，但针对性地维护却不够全面。在计划维护工作结束后，设备在工作中依然存在诸多问题。

（三）检修过程缺乏针对性

检修无针对性是计划检修的显著特点之一。未与相应设备在各个时间段的运转特性、技术环境下维护工作计划的变化紧密结合使得在计划维护的过程中盲目跟风维护和浪费资源的现象更为严重。例如，在计划维修期里有设备未见异常，统一检修方法不顾及设备有没有问题，反而更容易减少设备使用寿命，使资源被浪费，危害维修质量。

三、电网特征以及变电运维的重要价值

随着社会网络信息的强大与发展，变电运维效率有所提高，变电站运维实际途径呈现出了专业化和日益改进的特征。在这个过程中，变电站的运行维护要确保电网的主要平稳安全度。结合变电站操控的特殊实际意义，在各大网站操作中，电网的建设和操作顺序的监管通常有利于提升电力传输的稳定性，电力资源能够及时传至对应的地方。目前，参加变电站运维的相关人员需具备的最基本力是在维护电网的过程当中，一切主题活动尽量精确详细，防止电网运行中出错。除此之外，当代电网还有很多很明显的特性，如速度更快、大容量等。电网系统软件因为具备这种特性，必须妥当管理网络特性的维护。只有确保运维服务的品质，互联网才能更好地运行。考虑现阶段社会经济发展，对变电站运行维护管理方法执行信息化管理至关重要，所以必须采取有效措施处理运行维护管理上的问题。

四、人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用

（一）运维检修信息收取与知识库建立

现阶段，很多电力行业在电力设备、沿途和塔杆地区配备了足够的电力设备，配置专业员工进行定期或者不定期进行的检测、定期检查巡视，从而形成有效的信

息系统软件，记载了大量文件或图像记录，在长期实践中形成了很多管理制度。人工智能技术的应用必须从大量信息中搜集之前的常见故障实例，获取已有的行业知识和专家经验。

首先，根据不同种类设备常见故障案例模板，分析设备基本信息、出现异常信息及常见故障条件下的有关数据进行测试，产生完备的案例，为电力设备的情况检查、设备预测分析、常见故障鉴别与监测等后面实体模型给予高效的学习样板。利用自然语言理解技术性从多模态数据和关系型数据库中获取设备运维管理信息，进而形成一个不同概念或者是实体之间的关系。并利用知识地图技术建立一个完善的知识库，为确保不一样设备操作和安全巡检对策及其智能检索工作落实奠定基础。近些年，可见光、紫外线、红外线检测系统在电力设备中获得广泛运用，相关人员也在持续研究基于深度学习和图像识别技术的人工智能技术，以往操作过程中累积大量的图像数据也更好地融入到知识库中。

（二）专家系统的应用

专家系统主要运用于电力系统的保护，如电力系统故障确认与检测等。专家系统将人工智能技术从单纯的理论基础研究转为实践应用，是人工智能的一大提升。可是，无论将专家系统用于任意一种系统软件，都可以有效地达到继电保护工作效能的效果。继电保护专家系统工作原理是最先梳理与分析电力系统继电保护权威人物的基本知识与经验，随后利用有关计算机语言模拟仿真专家对各种问题展开分析和判断，并给出最后的解决方案。应用专家系统开展故障采集，能够将故障当场收集的信息和数据导入电子计算机，由专家系统进行具体分析，找到故障原因。维修工人也可以根据故障原因进行判断，这可以帮助工作人员搜索系统软件故障原因，采取有力措施尽快解决困难。除此之外，还能够利用这种标准深入分析继电保护设计方案中存在的问题，处理电力工程维护设计里的矛盾，与此同时，该专家系统还可以用于整体的继电保护，根据整定原则和辨别标准，能够实现相对应电气设备智能调节与维护。

（三）人工智能技术在日常操作方面的应用

在电力行业的日常工作上，人工智能技术也发挥了重要作用。在人力资源、日常管理、检索策略等多个方面，人工智能技术的重要性得到进一步提高。例如，企业管理员还可以在电脑里通过实际操作人工智能机器设备完成日常管理。在操作面板中，人工智能系统软件非常简单，操作流程快，功能齐全。人工智能技

术的理论运用,使电力自动化综合性发展水平迈向一个新的台阶,提升了电力行业日常工作中工作效率,把复杂的工作变得简单高效。此外,将人工智能技术用于电力自动化的发展,还可以协助电力自动化的设计工作。这主要是因为人工智能具备设计的调整和优化,在有关设计工作人员的帮助下,根据电力自动化步骤的变化功能和的升级,结合过去的运转工作经验,能够极大简化电力自动化的流程步骤。随着电子信息技术的发展,在电力自动化的发展中,完成了从手工制作设计到电子计算机设计的非凡跨越,在一定程度上减少了设计工作上时间成本,其设计工作上的有关程序流程也逐步完善。电力技术的发展离不开人工智能技术,中国电力行业将更加注重人工智能技术参加自动化技术发展全过程。

(四)人工智能在配电系统的应用

随着电力全面的飞速发展,电力运输工作也变得更加繁重,提升电力设备,电力负载分派的升级也会变得艰难。能将人工智能应用于现阶段配电系统的实时监控系统,统计并储存电力网运行实际情况。同时还能够制作对应的数据图,为维护为其提供直观的数据信息,掌握配电系统的具体运行状况。依据信息数据,制订经济发展科学合理的电力分配原则,依据用电量基本规律与具体情况,科学安排电力生产制造。这样就能够满足电气设备和路线高峰应用,减少配电设备里的能源浪费情况。根据人工智能技术电力视频监控系统,能够满足电力设备电磁能耗损得相对应检测,降低不必要的耗损,为节能项目给予参考数据。将人工智能应用于配电系统监管时,既能够满足数据收集的准确性与高效性,又具有对应的表格一键生成、远程控制抄表等服务。这可以给予对应的造表作用,依据报表和信息进行精确的预算分析,从而实现成本控制和评定。

要实现电力系统软件稳定运行,电力企业通常会安排特定的负责人对电力设备的运行情况进行定期或是不定期地维护,但是这种维护方法对电力公司而言成本费非常大。如今世界各国电力企业将断路器、互感器等多种直流输电设备用于电力设备的健康风险评估与维护,并建立了相关制度,逐渐累积了丰富的专家经验。这类输电设备成本相对高、构造繁琐,但是这种电力设备功能的也非常重要,具备明显的抽象性和可变性,在工作开展中缺少客观的评价标准。

五、人工智能技术在电力设备运维检修中应用挑战与未来趋势

目前,大部分机器学习模型都属于典型的飞机黑匣子实体模型,不能对该算法的结论作出满意的表述,这也使得人工智能技术很难被工作人员接纳。另外,欠缺清晰度和答疑会造成决策风险。因此,可解释机器学习算法的开发将成为促进人工智能技术完成的专业技术驱动力之一,电力部门应予以高度重视,集中体现人工智能技术的功效与价值。

未来,随着人工智能技术的不断革新与发展,电力物联网的发展市场前景非常广阔。大众对电力的需要不断增长,“智能电网”的应用领域会愈加广泛,未来智能机器人、无人机等各类人工智能应用将广泛用于电力运维服务。加速智能电网的高速发展,可以提高我国电力全面的供电系统可靠性,减少故障发生的情况,避免不必要的电力安全事故。所以,研究人工智能技术在电力系统软件中的运用起着至关重要的作用。

结语:综上所述,云计算技术的加入能够进一步提高电力网在线监测水准,使电力机器设备分析更为自动化和智能化,提高完成状态检测的高效化和可靠性。电力企业充分运用变电站运维一体化管理模式,改变传统管理模式,使运维工作产生统一总体,掌握运维工作的难题和重点,进而优化配置,在提高相关工作的效率和质量的同时,也可以营造良好的社会效益和经济收益,为用户提供更为持久、高质的电力服务项目。

参考文献:

- [1]郝亮.人工智能技术在电力设备运维检修中的应用与实践[J].模型界,2022(9):34-36. DOI:10.3969/j.issn.1008-8016.2022.09.013.
- [2]张鹏.电力 IDC 机房智能化运维、轻检修、全管控建设趋势研究[J].电力系统装备,2020(24):132-133.
- [3]鲍伟,高翔,宋杰,等.信息物理融合的智能变电站在线监测与智能诊断关键技术与工程实践[Z].国网上海市电力公司.2018.
- [4]李靖超,应雨龙,林云,等.基于模型-数据混合驱动故障诊断与信号处理关键技术研究[Z].上海电机学院.2019.
- [5]陆晓,刘翌,江叶峰,余璟,范青,张华成.基于监控大数据平台上的人工智能应用总体设计[J].电力大数据,2019,22(04):37-42.