

电力调度自动化系统中人工智能的应用探析

师晨光

国网山西省电力公司

摘要：随着人工智能技术的不断发展，其在各个领域的应用也日益广泛。在电力工程领域，人工智能的应用正在引起越来越多的关注，电力调度自动化作为其中重要的一个分支，旨在通过自动化技术提高生产效率、降低资源消耗，并实现设备的最优运用。有效的人工智能应用技术看方案，提升系统运行智能化、数字化、精益化水平，为电力系统安全稳定运行提供坚实的技术支撑。文章简要分析了人工智能在电网调度自动化系统中应用的意义，并对关键技术内容进行讨论，最后着重阐述人工智能在电网调度自动化系统中的应用路线。

关键词：电力调度；自动化；人工智能

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.11.120

引言

电网，也称电力系统，也称为电力网。电网是将电能从发电站输送到用户的网络系统。它由一系列的发电厂、输电线路、变电站、配电线路和终端用户组成，是将电能从发电厂传输到终端用户的系统。它是现代社会不可或缺的基础设施，为各个领域的生产、生活和科技创新提供了可靠的能源供应。改革开放以来，电力工业实行多种方针，大大调动了地方办电的积极性，使得全国电力迅猛发展。

一、人工智能技术概述

（一）人工智能技术

人工智能技术（Artificial intelligence, AI）是具有一定思考能力、模拟人类行为的计算机技术。由此可以看出，人工智能技术是一种基于计算机信息技术的新科学，其可以实现对人的意识、思维等信息过程模拟。人工智能技术这种新科学的基本原理在于通过计算机程序、算法来模仿人类的智能行为，在此基础上并尝试让计算机能够对数据进行自主决策与学习。从涉及内容方面来看，这种技术要求包括对海量数据的收集、处理、分析与应用，以及语音识别、图像识别、机器翻译及自然语言处理等领域的算法开发。自人工智能技术诞生以来，随着这门新技术科学理论与技术的日益成熟，其在社会中的应用领域不断扩大，日益受到社会各界的广泛关注。人工智能技术作为未来最具变革型的力量，现已逐步实现了从概念到应用的跨越，并应用到社会生活的多个领域，如人脸识别、自动驾驶、聊天机器人与语音助手等，这在一定程度上给我们的生活带来便捷的服务，但同时给社会信息安全带来挑战。

（二）人工智能技术的应用优势

（1）实现数据信息挖掘处理。在社会信息化背景下，面对海量数据信息，如何实现对这些数信息的甄别，以及利用这些数据信息资源提高行业效率与质量，成为当前面临的时代难题。基于此，数据挖掘与处理逐渐成为当今社会关注的热门领域。所谓数据挖掘，是指从大量的数据中自动搜索隐藏于其中的有着特殊关系性的数据信息，并将这些数据信息转化为计算机可处理的结构化表示。通过应用人工智能技术，能够通过对海量数据信息的全面分析，深入了解各项数据之间的关联性与差异性，进而帮助人们从海量数据信息中找到使用价值高的数据，以充分发挥数据对事务管理与决策制定的参考作用。（2）实现自主学习与思考判断。所谓人工智能自主学习，指的是机器学习算法通过对数据的分析、处理来自动提升自身的性能及准确度，从而不需要人类干预或编程。随着信息科学技术的发展，当前在人工智能领域已经可以通过进化算法、强化学习及生成对抗网络等技术来实现自主学习。通过自主学习，应用人工智能技术，可以使其在处理新数据或完成新任务时自适应地调整相应的模型与行为，进而不断提高自己的能力。除了实现自主学习，提高人类工作效率之外，人工智能技术的应用也会影响思考判断。尤其是在一些高危行业或工位，使用人工智能技术制造的机器人等可以在一定程度上代替人工完成生产操作和任务，极大地节省了人力，并减少可能出现的工作事故。

（三）人工智能在电网调度自动化系统中应用的意义

（1）电网调度自动化系统中应用人工智能技术能更好地建立完整的调度规划，提升电网调度自动化系统运行效率，利用负荷预测、故障诊断和辅助决策等功

能保障电网调度自动化系统综合运行效能，提高经济效益。（2）电网调度自动化系统的应用能更好地提升工作效率，大范围降低劳动成本，实现生产调度的优化升级，进一步打造匹配度更高且运行时效性更好的控制系统，维护电网调度自动化系统综合运行水平，降低工作强度和难度，减少烦琐操作对整体调度管控环节产生的影响。

二、电力调度自动化系统的主要功能

（一）防范攻击

人工智能在确保能源系统安全和稳定方面的作用与其他公司类似。在这里，我们将解释人工智能在其他公司的安全性和稳定性。数字化转型吸引了企业对人工智能技术的关注。随着网络空间成为数字经济发展的基础，网络空间不断扩大，双方之间的信息不对称日益明显。随着攻击和防御能力的提高，人工智能是网络安全技术发展的必然趋势之一。网络攻击通常使用计算机深度学习、神经网络和其他技术进行响应。通过不断学习计算机网络，潜在的和现有的攻击可以

（二）故障识别

由美国麻省理工学院领导的一个研究项，能够对由众多变量组成的复杂互联系统建模，这些变量的值随时间而变化。通过映射这些所谓的多重时间序列的连接，贝叶斯网络可以学会识别数据中的异常。电网的故障不仅仅是通过观察电力线路的故障来进行判定，电力系统运行参数也是一个很好的参考指标，很多个电力系统运行的数据点叠加在一起就是整个电网的运行状态，常用参数为：整个电网电压的幅值、频率和角度以及电流。通过检测异常依赖于识别异常数据点来对电网是否存在故障进行判断，并且有利于进一步对存在故障的精准判别以及故障存在位置定位。

（三）运行恢复

如果发生停电，人工智能可以帮助开发智能恢复策略。系统根据故障的类型、位置和操作范围自动优化恢复路径和顺序。这缩短了恢复时间，并将停电的影响降至最低。人工智能还可以使网络恢复过程自动化。通过与自动化和智能设备集成，人工智能系统可以自动控制开关等设备，并实现远程控制。这减少了人为错误的数量，并提高了恢复的效率和准确性。

三、电力调度自动化系统中人工智能的应用

（一）专家系统

专家系统指的是一个或一组能在特定领域内借助专家知识、推理方法进行复杂问题处理的人工智能计算机程序推理的运行体系，本身是人工智能的重要分支。在专家系统运行过程中，能基于项目的研究目的有效模拟人类专家的推理过程，更好地汇总知识、经验内容，全面提高判定和决策的合理性，维护应用控制的综合效果。在电网调度自动化系统中应用专家系统，主要是基于电力系统完成数据库的汇总和控制，依据专家系统进一步分析和统计调度数据，形成良好的技术整合机制，能在完善专业知识体系的同时，提升电网系统综合运行效率。

（二）可视化技术

近几年，人们对电力系统运行效能的要求不断提高，为更好地了解运行信息，要结合电力系统多样化控制标准，打造更加完整的电力调度系统控制模式。借助可视化技术能从根本上优化管理效率，配合二维处理和三维可视化作业，能直观地了解电力调度的相关数据信息。电力调度人员在观察和总结的基础上，能及时制定更加科学的处理措施，确保电网调度自动化系统运行效率得以提升，降低工作难度，保证综合化管控水平的提高。在可视化技术应用过程中，要严格按照规范流程落实具体内容，建立循环迭代模式，将其应用在电网调度自动化系统中，可借助相应数据分析结果，更好地评估安全状态，提高后续作业流程的规范性和科学性。

（三）神经网络

在电力系统自动化系统中应用神经网络控制技，主要就是依据人工神经理论和控制理论，并拥有非线性的主要特点。在应用神经网络控制过程中，其中的神经元的特征具有一定的复杂性和多样性，还具有良好的信息处理能力、组织学习能力、自动化管理能力、并行处理能力等等，能同时具备管理多个电力线路的功能。神经网络控制系统是通过许多神经元组成的，一般是按照不同形式的需求来组合，众多神经元在连接过程中，权值内含有海量的数据信息，通过非线性的映射能有效对电力系统自动化运行中的数据信息进行开采和调整。另外，神经网络控制技术能对图像进行处理，也能对各类数据信息进行自动分析，还能对电力系统中的各种电气设备的高耗能进行适当控制和调整，以此能最大程度减

少电力系统自动化运行过程中所产生的高耗能问题。

四、人工智能在电网调度自动化系统中应用的路径

(一) 电力系统保护中应用人工智能技术

人工智能技术支持规范化管理内容的落实,匹配技术要求和控制要点,可改造基础性运行环节,提高电力保护工作的综合效益,避免成本损耗及调度资源浪费。(1)人工智能技术能确保电力设备信息收集更加便捷,对设备运行参数进行保存和备份,依照计算机技术处理模式,能及时完成反馈信息关联性要素的动态分析,更好地为工作人员开展设备检测等工作提供依据,便于电力调度环节资源的可控化匹配,进一步预防设备故障造成的不良后果,确保人工智能优势得以充分发挥,打造完整的电力保护控制体系。(2)人工智能技术还能优化电力故障主动报警的实效性,当故障问题或是参数值变化后,人工智能技术支持主动报警、设备故障精准定位,配合自动修复处理的同时,更好地优化设备监测效率和处理能力。

(二) 建设人工智能客户端

随着信息化技术的发展进步,人工智能具备信息技术体系的基本属性,利用人工智能技术能打造智能客户端,匹配相应的操作流程,更好地建立设备实时性监控管理机制,保证数据采集和数据信息分析环节更加精准,提高电力调度工作的可控性和科学性。另外,人工智能技术还支持人工智能客户端对系统进行自动化诊断,一旦系统出现异常现象,能精准分析故障原因,并制定相匹配的故障处理方案,有效降低故障造成的危害,为客户更好地实现电力系统信息互通提供保障。比如,借助智能客户端端口查询实时性费用数据,减少费用不足对电力供应过程产生的影响。

(三) 构建神经网络管控体系

在电网调度自动化系统中应用人工智能技术,匹配神经网络算法,可以构建更加完整的神经网络体系,匹配人工智能模拟分析环节,确保相应程序能及时了解电力调度工作的细节,从而优化相关环节,确保自由进展节点互动沟通等工作都能顺利开展。(1)电力调度自动化控制系统应用人工智能技术,建立针对供电区域内相关情况的汇总模式,程序支持电力供应情况及电网参数的实时性调取分析,保证电力调度环节更加精准。并且,监控人员及信息采集反馈信息等都能及时汇总,在

承接电力调度程序操控任务的基础上,依据实际情况和数据信息内容保证沟通的稳定性,提高信息传输和管理效率。(2)在电网调度自动化系统中应用人工智能技术,能搭建较为完整的运行模型,保证程序信息资源调控和运作环节衔接得当,发挥神经网络化数据调节的优势。基于智能化程序的应用,结合实际情况能完成电力管理模块、信息收集模块、信息采集反响记录模块等内容的协同控制,保证管理人员能及时识别电力调度系统中跟踪数据的动态情况,一旦出现数据明显波动,就能立即进行特殊性反响记录,然后采取相应的控制措施。

(3)人工智能技术支持电力调度区域划分控制工作,智能系统纵向管理工作分为不同区域,每个区域设定相同的横向分支内容,若是电力调度系统信息出现变化,则程序体系会随之改变。为此,落实神经系统技术方案,能更好地满足智能化调度管理系统应用要求,获得较好的信息反馈结果。在新时代背景下,人工智能技术在电网调度自动化系统中的应用能进一步提高电网运行的稳定性和技术可靠性,形成较为精密的连接模式,在保持电力系统安全稳定运行效果的基础上,更好地减少电力调度系统的平衡成本,为电力系统多元升级提供支持。

结束语

总而言之,人工智能技术在电力调度中的应用具有重要的研究价值,要结合系统可控化管理标准,更好地发挥人工智能技术的优势,设置专家系统、人工神经网络及可视化技术模块,为电力调度自动化工作的顺利开展创设良好的技术支持,也为电力系统可持续健康发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]周甜甜.人工智能技术在电力调度自动化系统中的应用探析[J].电子元器件与信息技术,2021,5(10):210-211.
- [2]王川,张杰,李伟,等.人工智能技术在电力调度自动化系统中的应用分析[J].科技创新与应用,2021,11(12):149-151.
- [3]谭建苏.电力调度自动化系统中人工智能技术的运用[J].电子技术与软件工程,2019(16):243-244.
- [4]赵磊.人工智能技术在电力调度自动化系统中的运用分析[J].山东工业技术,2019(11):164.