

电力调度自动化系统中人工智能的应用探析

梁建军

国网古交市供电公司

摘要:在电力调度系统运行过程中,需要进行大量数据信息的采集和应用,但是此工作较为烦琐,即使在自动化系统的加持下仍需每天处理大量的数据信息,造成电力系统运行压力过大的问题,在此情况下运用智能化技术,能够有效进行数据的高效处理,从而满足当前电力调度系统运行要求。

关键词:电力调度;自动化系统;人工智能

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.091

引言

电力调度是指根据电力系统的负荷需求和电力供应情况,通过对发电机组、变电站、输电线路等设备的控制和调节,实现电力系统的平衡和稳定运行的过程。电力调度的目的是确保电力系统在满足用户用电需求的前提下,保持电力系统的安全、可靠、经济和环保运行。电力调度通常由电力系统调度员负责,他们根据实时的电力系统运行情况和预测负荷情况,对电力系统的发电、输电、配电等环节进行计划和控制,从而保证电力系统的安全和稳定。

一、电力调度自动化系统的价值

(一) 保证电网结构稳定

电力调度自动化系统有利于保障电网结构的稳定,能够维持电力系统安全,为社会提供更高质量的电能。电力调度是电力输送中比较重要的环节,调度自动化系统通过信息技术与自动化技术的引入,能够为电力调度提供更加稳定、可靠的支持条件,可以在主站与分站设备的作用下,自动化、智能化的完成电力调度任务,在保证电力系统安全的前提下,为社会提供更高质量的电能,有利于降低电力系统运行成本。电力调度自动化系统可以通过宏观调控、监管、判断等功能,为电力输送提供更加稳定可靠的条件,确保电力调度能够为电网结构提供稳定可靠的电力输送,保证了其结构稳定和效率提升,具有较高的应用价值。

(二) 电力系统整体优化

电力调度自动化系统能够为电力系统整体优化提供帮助,利用调度自动化系统的功能体系可进一步优化电力系统,提高电力调动的效率。电力调度自动化系统涵盖了数据采集、信息处理、报警系统、事故追忆等多种功能。系统结构中连接设备与显示设备、处理设备、储存设备相联系,并配合报警设备应用,可以在电力调度过程中高效采集数据信息,完成信息处理,并对系统的

存在故障进行报警,有利于电力系统的整体优化。工作人员在电力调度自动化系统运行中,可以根据主站系统的信号内容,做好电力系统的故障排查与处理,能够为电力系统检修维护、功能整合、相互协调等提供良好的帮助,有利于优化电力系统质量。

二、电力调度自动化系统的特点

(一) 自动化系统的功能

在电力系统自动化功能的实现过程中,变电站发挥着不容忽视的关键作用。首先,由于变电站内的分布式结构特征以及电力系统功能的多样化,要求采用分层控制的方式实现对电力调度自动化系统内部装置的有效控制。通过对电网运行数据进行信息收集和分析,可以借助远动终端和继电保护装置完成对电气设备的远程操作,实现电力调度自动化系统的综合控制。

(二) 控制及监视功能

电力调度的自动化系统在控制与监视方面也有着较为突出的功能。在电力系统的运行过程中,控制及监视功能的实现需要操作人员对数据信息进行及时的、全面的记录,对电气参数有准确的了解,进而能够在系统出现未知异常或设备故障时采取有效的措施,实现内控功能的进一步拓展。通过电力自动化系统的控制及监视,可以对变压器及经典容器组实现有效的保护,并大大提高对安全事故的防范能力。

(三) 安全预警功能

电力调度自动化系统具备安全预警的功能,即通常所称的SA。该功能通过对潜在安全问题的预警提示,有助于及时消除电力设备运行中的隐患,保证操作人员安全。安全分析功能通过对互联网技术的运用,可以对电网的运行状态进行实时的全面分析,检测系统中各个环节存在的安全问题,进而能够根据预测采取相关措施,预防安全事故的发生。管理人员对安全分析功能的合理利用,不仅能为电力自动化系统的安全、平稳运行提供

保障，同时得以节约电网运行的成本，有利于实现企业经济效益的最大化，提高企业市场竞争力和可持续发展能力。

（四）软件信息的处理

电力调度自动化系统有进行信息数据处理的能力。首先由调度中心通过多种手段进行电网信息的采集，之后电力调度自动化系统能够借助应用软件对收集到的多类数据进行科学的分析和处理，从而达到对电网实际运行状况的合理判断。同时，调度操作人员对电网运行情况进行实时监控，保障系统运行过程安全合规。

三、人工智能技术在电力调度自动化系统中的应用策略

（一）专家系统的应用

专家系统属于人工智能技术的重要部分之一，在社会各个领域实现了广泛运用，其有利于对已经了解的工作具体状况进行总结，可迅速调动内部信息，探寻最佳的解决方案。对于智能技术水平高的国家而言，针对专家系统进行的研究和应用时间较早。在不同领域、应用需求下，专家系统需要进行整理总结的信息存在一定的差异，比如将专家系统应用到全新的领域，需将初步的信息整合作为立足点。在电力调度自动化系统中，要想发挥专业系统的作用，首先应整合专业经验信息，构建技术数据信息库，然后模拟专家判断，深入分析技术问题，最终做出决策。针对各类紧急事故，凭借专家系统可对具体问题进行全面分析与迅速处理，降低事故造成的影响。所以，需重视专家系统中系统数据库的构建。收集各类数据信息存在难度，当前部分问题的处理依然采取人工决策的方式，所以在大部分状况下只可以收集到基础信息，难以对重要决策信息进而信息化处理。并且，不同地区电网系统在运转方面必然会有差异，影响因素如气候环境、用电需求等也不同。对此，建立专家系统信息数据库时，应重视系统运行差异。同时，电力系统涉及的故障问题复杂性高，引起故障的原因、严重程度等均有差异。所以，专业系统在分析问题，需重视故障发生的细节化因素，此过程中监控设备发挥着重要作用，可以感知系统运行情况，有利于明确出现问题的具体节点。当问题确定后专家系统才可以对问题进行分析。对于现阶段的情况而言，在决策与问题确定等环境中，依然对人工判断、决策有着较强的依赖性。因此，专家系统在电力调度自动化系统中的运用还需要进一步的发展与研究。

（二）可视化技术的应用

随着人工智能技术的发展，图像可视化科技也在不断创新地和扩展其应用范围。它能够将数据统计信息显示出来，并且能够复原运动轨道，这些功用已经被广泛应用于影视娱乐、医疗健康等领域，取得了良好的效果。通过可视化技术，我们能够清晰地显示电力系统内部结构的运行状况，并将其转换为相应的数据信息内容，以便进行分析和挖掘。在一些特殊的领域，这些方法能够更有效地帮助我们理解和掌握信息技术。尽管可视化系统可以收集大量信息，但由于其转换范围有限，操作人员仍需要进行监督控制，这不仅大大增加了科技人员的难度，而且也与智能化科技的本意背道而驰。所以，数据挖掘处理技术在可视化信息领域的应用已经成为当今智能技术研究的热门话题，并且对电力调度自动化系统的运行发生了重大影响。从另一种视角来看，可视化信息技术内容的加工和数据转换具备双向性，即利用图片内容能够挖掘出更多的数据信息，也能够利用数据分析内容构建出更加丰富的图片。这样，在一些需要人工判断的环节，将数据转换为图形就能够大大提高操作人员的工作效率，从而更好地满足用户的需求。得到有效提升，有利于工作压力的缓解。随着可视化技术的发展，人们可以利用数据信息构建出清晰的二维和三维图像，从而大大减少了数据筛查的步骤，使得数据分析管理工作变得更加有效、准确。

（三）神经网络的应用

神经网络在电力调度自动化系统中的应用是一种基于人工智能的技术手段，利用神经网络的自学习和自适应能力，对电力系统的数据进行建模和分析，以实现电网负荷、电价等参数的预测和优化。具体应用包括以下几个方面：（1）负荷预测：利用神经网络对历史负荷数据进行学习和分析，可以预测未来负荷的变化趋势，帮助电力调度员制定更加精确和合理的负荷调度计划，提高电网的效率和安全性。（2）电价预测：神经网络可以通过对电力市场的历史数据进行学习和分析，预测未来电价的变化趋势，为电力企业的采购和销售决策提供决策依据。（3）智能优化：基于神经网络模型，可以对电力系统的运行状态进行分析和优化，如对发电机组的负荷分配进行调整，实现发电效率的最大化。（4）故障诊断：神经网络可以对电力系统的数据进行实时监测和分析，帮助诊断故障和异常情况，及时采取措施保障电网的安全稳定运行。

总之, 人工智能在电力调度自动化系统中的应用, 可以提高电网调度的智能化和自动化水平, 降低调度过程中人为因素带来的误判和错误, 提高电网运行的效率和安全性。

(四) 在电力设备故障检测与解决中的运用

电力调度自动化系统运行中涉及的设备非常多, 在外部因素的影响之下极易引发设备故障, 极为不利于系统的正常运行。由于故障类型与引发的原因有着多样化特点, 如若采用传统技术方法对故障问题进行处理, 则存在处理不到位的状况, 而将人工智能技术运用到其中, 可以对引起故障的原因进行智能化检测以及分析, 并且能够精准定位电力系统中的异常以及故障位置, 方便相关工作人员的针对性处理。在先进科学技术的支持之下, 电力系统当中各类设备的维护管控更为方便, 并且可以单独隔离维护, 不会对电力调度自动化系统带来影响。除此之外, 应用人工智能技术能够对系统运行状态以及速率进行专业化与智能化检测, 能够及时发现各类问题, 方便系统化处理, 保障电力调度自动化的运行状态良好与稳定。

(五) 在电力调度服务工作当中的运用

网络信息化时代背景之下, 人工智能技术的运用是各个行业发展的必然趋势, 将其运用到电力调度系统中也是电力行业的主要目标与方向, 借助该技术可以对电力调度系统中的多项数据信息进行有效处理, 而且也能够建立专门的电力模型, 通过参数分析对内部运行情况进行预测, 也可以对各部位负荷负载进行监控, 能够为电力调度工作开展整合多方面信息, 在充分了解系统运行情况的基础上进行科学调度。同时, 人工智能技术在各项业务决策中的应用优势也较为明显, 可以储存海量信息并对历史数据和现实情况进行综合分析, 能够帮助工作人员从多角度了解各项工作情况, 进一步提升工作开展的有效性。另外, 电力调度系统涉及的内容较多, 系统内部数据信息在持续更新, 借助人工智能技术快速完成多种类型数据的分析与处理工作, 能够为电力调度工作的科学开展提供良好服务, 也可以为这项工作的未来发展指明正确方向, 真正解决电力调度系统中的运行难题, 规避电网运行风险。

(六) 电力自动化系统的共享建模

在众多地区的电力自动化系统中, 共享建模操作是非常关键的环节之一, 因此需要基于GIS系统中的地理空间属性构建电力模型, 但是需要对不同电力生产系统和传输模式进行科学选型, 避免部分电力系统设备运行

参数出现较多异常输出值。电力调度自动化系统中的语义层次数据共享机制非常关键, 但是需要以真实地理空间属性等技术参数为基础, 才能够合理划分电力系统的各项集成服务模块, 将物理属性和空间属性的数据信息进行分类存储和分布式管理, 才能够呈现更加安全稳定的电力系统运行模式。因此在对电力自动化系统进行共享建模操作的过程中, 需要合理分配系统内部和外部数据信息资源, 对系统内接口、系统外接口以及人机交互接口进行科学配置, 将物理结构和数据范式等属性值设定在合理区间范围之内即可。

结束语

随着科学技术的不断发展, 人们的生产生活方式出现了巨大的改变。各类科学技术的合理运用, 能够促进社会经济的快速发展。将现代科学技术的主要构成部分之一——人工智能技术应用到电力调度自动化系统中, 有利于促进电力调度安全性、稳定性以及高效性的提升, 进而为整个电力系统的正常运行奠定良好基础。同时, 随着生产生活用电需求的持续上升, 电力系统运行对各项技术提出了新要求, 此过程中人工智能技术的营业正在持续地深入和发展。积极探究人工智能技术专家系统、神经网络、可视化系统等在电力调度自动化系统中的应用, 有利于促进数据传输效率的提高, 并增强电力调度自动化系统故障分析和处理能力, 确保人工智能技术在电力调度自动化系统中能够展现出最大化的效果。

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, 张劲松. 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] 王馨尉, 吕勃翰. 人工智能技术在电力调度自动化系统应用研究[J]. 山东电力技术, 2020, 47(07): 41-47.
- [4] 付饶, 袁丁, 刘琦等. 人工智能在电力调度自动化系统中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(02): 67-69.
- [5] 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.