

人工智能在电力调度自动化系统中的应用

曹靖

国网山西省电力公司电力调度控制中心

摘要：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。因此，积极探究人工智能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。

关键词：人工智能；电力调度；自动化系统；应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.06.114

引言

随着智能技术的快速发展和广泛应用，电力调度自动化系统也得到了很大的提升和改进，为了充分发挥人工智能在电力调度自动化系统中的优势，应当建立完善的安全保障机制，提高电网系统的安全性和可靠性，满足电力调度自动化系统的需求。

一、电力调度自动化系统的特点

电力调度自动化系统是指利用计算机技术和通信技术，对电力系统进行监测、计算、分析、决策和控制的一种自动化系统。它包括了电力系统的监测、预测、调度、控制和管理等环节，通过实时监测电力系统的各项指标，进行数据分析和处理，实现电力系统的智能化控制和运行管理。电力调度自动化系统的目的是提高电力系统的运行效率、可靠性和安全性，降低运行成本，满足电力系统对电力质量、稳定性和可靠性的要求。

二、电力调度自动化系统的主要功能

1. 自动化功能

变电站属于电力系统的重要构成部分之一，通过自动化可以调动电网监控，因为变电站内部为分布式结构，并运用分层控制，所有内部的各项功能均可以应用到继电保护装置、终端设备中，进而更好地控制变电站。在电力调度系统的作用下，有关人员可实现数据远传、遥测等操作，并对电气设备控制中心进行遥控，实现变电站的无人值守。

2. 控制和监视功能

现阶段，电力调度系统能够自行实施发电控制，凭借安全分析抑或是经济调度内的数学，能够让功能得到延展。同时，电力系统在运行时，能够进行信息采集、

现实、处理以及告警等相关工作。监视功能则主要用于运行过程中，可对应用的数据信息予以实时记录。如果电力系统存在事故与异常情况，监视程序能够自动识别，当调度员观测到电气参数和现阶段运行状态不符时，就会运用其内部控制功能将断路器开关迅速隔离，防止出现安全事故。

3. 科学处理软件信息

调度中心能够利用多种方式收集各类电网信息，并通过应用软件进行处理，进而向调度生产提供更好的服务。运用软件的过程中，结合此阶段电网的实际运行状况，调度员应做好监视工作，确保能够准确分析出电网运行状况，使之维持在良好的经济安全水平上，迅速完成事故判断和决策。

三、电力调度系统中的安全风险

1. 系统结构及设备安全风险

在电力调度系统中，系统结构及设备安全风险是基础的风险类型，是影响系统安全的重要因素。电力调度系统的结构及设备安全风险，主要源于电力调度系统的内部结构设计不合理和设备维护不到位。在结构设计方面，电力调度系统功能繁多，内部结构复杂，同时由于电力系统规模持续扩大，电力调度系统中的数据容量也越来越大，在电力调度系统设计过程中可能存在一定的安全风险。若电力调度系统出现设计漏洞，或在设计过程中，缺少有力的监督管理，会严重影响系统的正常运行。在设备维护方面，电力设备的性能会严重影响系统运行的安全性。若电力设备老化、电力设备检查不及时、养护不到位，会导致其性能下降，很容易出现明显的安全风险，影响电力调度系统运行。

2. 系统运行管理安全风险

系统运行管理安全风险是电力调度系统中常见的风险问题。首先，电力调度系统运行过程涉及大量的电子设备和复杂电子元件，这使系统在运行期间更容易受通信、光纤等因素的影响，提高系统运行的安全风险。其次，在电力调度系统运行过程中，大多数的工作均由人为操作完成，人员操作能力和素质直接关乎电力调度系统的运行安全。同时，由于周围环境及气候条件也会在一定程度上影响电力调度系统的安全性，对人员操作能力和素质提出了更高的要求。若相关人员缺乏专业知识和技能，会影响电力调度系统的运行，容易出现安全风险。若相关人员缺乏安全意识和责任意识，在系统运行管理过程中忽略细节问题，没有对数据信息进行详细记录和核对，也很容易出现安全问题。最后，在电力调度系统运行管理过程中，若缺乏完善的管理机制，责任制度落实不到位，相关人员的责任意识薄弱、行为不规范，都会影响电力调度系统的安全性。

四、人工智能在电力调度自动化系统中的应用

1. 神经网络控制技术中的应用

神经网络控制在电力调度自动化系统中的应用。神经网络控制技术是一种利用人工神经网络对系统进行模拟、学习和优化的控制方法。它是一种类似于大脑运作方式的控制方法，能够模拟人类决策过程，并在运作过程中进行自我学习和优化。在电力调度自动化系统中，神经网络控制技术可以应用于电力系统的负荷预测、发电机组的控制以及电力设备故障诊断等方面。在负荷预测方面，神经网络控制技术可以利用历史数据进行学习，预测未来的负荷情况，从而实现电力系统的负荷均衡和优化调度。在发电机组的控制方面，神经网络控制技术可以对发电机组的运行状态进行监测和控制，从而实现发电机组的高效运行和节能降耗。在电力设备故障诊断方面，神经网络控制技术可以对电力设备的运行状态进行实时监测，一旦发现设备故障，及时采取措施，从而避免设备故障对电力系统的影响。神经网络控制在电力调度自动化系统中具有广泛的应用前景和发展潜力，可以为电力系统的运行和管理提供更加可靠、高效的技术支持。同时也需要关注该技术在电力系统中的安全性和稳定性问题，加强技术研发和标准制定，以确保其在电力调度自动化系统中的可靠性和实用

性。

2. 电力调度故障智能化处理

在电力调度过程中，有时会遇到调度故障问题，在面对电力调度故障时，应该在智能电网技术的支持下，始终应该坚持以预防为主的管理政策，只有让电力企业在软件系统的支持下，完成对电力调度时的故障预测与分析，能够让电力调度得以在应用过程中实现安全稳定的运行。电力系统软件在实际应用中具有运算速度快、精度高的特征，以软件平台为基础，可以针对电力调度需求来完成对数据库中数据信息的筛选与利用。在电力调度故障处理期间，通过加强数据信息反馈，能够让技术人员在更短时间内完成对故障原因的查找。为了让电力调度质量变得更好，应该坚持做到具体问题具体分析，只有结合故障情况来找出切实可行的处理方法，就能够避免因为网络问题而影响到电力系统的正常运行。

3. 模糊逻辑控制技术

在电力调度自动化系统中的应用。模糊逻辑控制技术是指利用模糊逻辑理论的思想，对非线性、时变、不确定的系统进行建模和控制的一种方法。在电力调度自动化系统中，模糊逻辑控制技术的应用主要是在电力负荷预测、发电机调节、输电线路容量估计等方面。在电力负荷预测中，模糊逻辑控制技术可以利用历史负荷数据，结合当前时间、天气等多种因素，对未来负荷进行预测。与传统的时间序列模型相比，模糊逻辑控制技术可以更好地处理非线性、不确定性的负荷变化，提高预测精度。在发电机调节方面，模糊逻辑控制技术可以对发电机的调速系统进行建模和控制，保证发电机的输出电压和频率稳定，提高电力系统的稳定性。同时，模糊逻辑控制技术还可以对发电机的水位、温度等参数进行监控和控制，防止发生过载等异常情况。在输电线路容量估计方面，模糊逻辑控制技术可以通过利用历史数据、天气等因素，对输电线路的温度、湿度等因素进行建模和预测，从而更加准确地估计输电线路的容量，提高电网的稳定性和安全性。值得注意的是，该技术需要对模糊变量的定义、模糊关系的建立等方面进行研究和设计，因此在实际应用中需要对系统进行充分的建模和调试。

4. 电力调度无人化管理

电力调度自动化系统的发展离不开智能电网技术的

支持，智能电网技术作为电力系统实现未来长期发展的必然趋势，可以在电力调度中完成对电力数据的集成化管理。智能电网技术能够在最短时间内完成对电力系统的高效采集，以此来让电网系统实现稳定高质量运行。在此期间，通过对电网开展实时动态化监控，还可以在电网系统遇到故障问题后完成智能化分辨，以智能分析为基础来实现对电力系统的分析与管理，在电力系统中，智能化系统可以通过高质量的电网管理来实现对电网调度的优化，必要时还可以通过无人化管理来进一步提高电网调度质量。无人化管理模式在运行期间可以实现对电力系统运行状态的分析与监管，并通过远程调控的方式来进行预测与处理，一旦故障问题过于严重，就将会通过自动报警来完成故障提醒，工作人员此时也能够以更加有效的方式来完成故障处理。无人化管理模式能够大幅提高电力调度时的安全性，而且在电力系统出现故障问题时，还可以通过自动报警来让更多工作人员及时了解并解决故障问题，进而让自动化管理质量变得更好。以智能电网技术为基础打造出庞大的智能电网体系，输电配电等环节全部融入自动化调度系统中，通过全面加强系统交互与数据信息共享管理，可以在完善电网体系的同时及时了解用户对于电能供应情况的需求，通过合理开展电能分配，能够在一定程度上提高投资效益并避免电网调度质量问题的出现。

5. 可视化技术的应用

人工智能可视化技术在电力调度自动化系统中的应用是一种新型的技术手段，主要通过对电网数据的分析和可视化展示，帮助电力调度员进行智能决策，提高电网运行效率和安全性。具体应用包括以下几个方面：

(1) 数据可视化：通过数据可视化的方式，将电网运行数据以图表、地图等形式呈现出来，让调度员能够清晰地了解电网的运行状态，及时掌握异常情况，以便快速做出决策。(2) 预测分析：通过人工智能技术对历史数据进行分析，建立预测模型，预测未来电网负荷、电价等信息，帮助调度员做出更加精准的决策。(3) 智能决策支持：基于数据分析和预测模型，系统可以提供智能决策支持，即通过计算机程序对电力调度员的操作进行辅助，减少决策中的主观性和错误性，提高决策的准确性和效率。(4) 安全评估：通过数据分析和可视化技术，对电网运行状况进行评估和监测，及时发现

和处理潜在的安全风险。总之，人工智能可视化技术的应用可以为电力调度自动化系统提供更加高效、精准和安全的服

结束语

人工智能在电力调度自动化系统中的应用，具有重要意义。电力系统是一个复杂的系统，如果出现问题，可能会造成严重的事故，甚至影响整个社会的稳定。人工智能可以通过对电力系统的数据进行分析和预测，及时发现潜在的安全风险，采取措施避免事故的发生。人工智能在电力调度自动化系统中的应用帮助电力企业制定合理的调度计划，降低电力调度成本，提高电力企业的竞争力。电力系统的运行效率直接影响到整个社会的能源利用效率，人工智能可以通过对电力系统的优化和调整，提高电力系统的运行效率，减少能源的浪费。随着人工智能技术的不断发展，电力系统的智能化进程也在不断加速。人工智能可以帮助电力企业实现电力系统的智能化和自动化，提高电力系统的自主决策和管理能力。总之，人工智能在电力调度自动化系统中的应用，可以提高电力系统的安全性和效率，降低电力调度成本，加速电力系统的智能化进程，具有现实意义。

参考文献

- [1] 鲍可凡. 刍议电力调度自动化中智能电网技术的应用[J]. 科学与信息化, 2021(11): 19.
- [2] 洪叶. 探究电力调度自动化系统应用现状与发展趋势[J]. 电气技术与经济, 2022(1): 59-61.
- [3] 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.
- [4] 谭建芬. 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.
- [5] 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.
- [6] 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(2): 67-69.
- [7] 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.