

人工智能与电气工程自动化研究

房晶

山东清华康利城市照明研究设计院有限公司

摘要：在当今的生活中，人工智能越来越普遍，特别是对电气工程来说，人工智能发挥了关键作用。最重要的是，人工智能能够不断提高生产效率，并进一步促进电气工程行业的进一步发展。目前，人工智能技术在电力工程中得到广泛应用，使电力工程更加自动化，促进了电力工业的快速发展。人工智能技术使电气工程快速、简单，在电气工程中非常适用。人工智能技术促进了电气工程的自动化，同时也促进了电力工业的不断发展。但是，人工智能在电气工程自动化运用中还不够健全，仍然存在许多问题，需要对其进行不断改进。本篇文章针对人工智能在电气工程自动化运用进行研究。

关键词：人工智能；电气工程；自动化

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.22.034

引言

人类很早以前就幻想出代替人类工作的机器，然而，在电子计算机没有出现之前，人工智能还知识幻想，无法成为实现。人工智能实际上是在计算机上实现的功能或者说是人类智能在机器上的模拟。目前人工智能主要研究内容是分布式人工智能与专家系统、遗传与演化计算、模糊控制等等，开拓了其在电力系统中各个领域的应用。

一、人工智能技术概述

人工智能技术是现代信息技术的代表，在信息技术相关领域发展过程中，人工智能理念被提出。其主要内涵是利用信息化、计算机技术等来完成人脑功能的模拟，利用技术来完成相应的控制操作工作，从而实现人力资源的节约以及工作效率的提高。人工智能技术是当前社会信息技术发展中的重要内容，人工智能技术是涉及多个学科和领域的专业技术，主要包括计算机、自动化和电子科学技术以及神经科学等。从人工智能技术的本质层面来看，采用现代化信息技术将人脑运力和机器行为融为一体，使机器具备基础的问题发现、问题分析等能力，从而能够提高自动化控制效率和精确性。人工智能技术在工业生产领域具有重要作用，通过采用人工智能技术可以提高工业自动化控制模式效率，同时也能够提高信息处理效率和能力。最为明显的特征是人工智能技术具有记忆特征，能够将运行过程中产生的数据和信息进行收集、提取与分析，并将数据分析结果应用在自身的后续工作中，从而能够提高控制效果。

二、人工智能技术在电气工程自动化中的应用优势

（一）可省去控制模型构建环节

以往的电气自动化控制要操控多个对象和程序，为了方便操作，建立模型是必不可少的，但建立模型对专业技能的要求非常高，因此偏差时有发生。偏差的出现降低了建模质量，使其无法在自动化控制中起到应有作用，导致自动化控制效果较差。人工智能技术的应用能够省去建模环节，相应的偏差问题就可以减少甚至避免，从而可使自动化控制的效果更为精准。

（二）可提升抗干扰水平

抗干扰主要是指有效排除人为因素的影响。以往的电气自动化控制对人工的依赖性非常强，大部分工作都需要工作人员来完成，而人工操作过程中有较多难以控制的意外因素，导致操作失误经常出现。人工智能技术可以在众多环节中代替人工，从而降低电气自动化控制中人工的参与度，有效避免人为因素的干扰。在应用人工智能技术时，技术人员可直接结合其各项功能，调整工作和数据，只需注意相关参数及有关事项即可，无须手动设置。当电气自动化系统运行时，人工智能技术能够自动采集相关数据，结合运行效果，对数据进行分析、筛选，然后发送对应指令，以此维持设备健康运作，也就是说人工智能技术可通过节省人工来减少人为因素对电气自动化控制过程的干扰，保证操作结果的准确无误。

（三）可强化

电气自动化控制能力相比于以往的电气自动化控制，人工智能技术的应用可使其从机械化、自动化，转型为智能化，从而提升了电气自动化控制的层次。应用人工智能技术，一方面，电气自动化控制设备运行时，就可对信息进行自动采集、整合、分析、反馈，而后据此将指令发送给相应的设备，该过程耗时少，也无须复杂的人工参与，最终结果也较为精准；另一方面，也能有效减少电气自动化的生产环节、流通环节的障碍，使其变得更为顺畅，从而显著强化电气自动化控制的能力。

三、人工智能技术在电气自动化控制中的应用场景

（一）在电气设备智能控制中的应用

对于电气自动化控制而言，智能设备的应用能够有效提高电气系统的运行效率。人工智能技术可以保证电气设备的稳定性、可靠性和安全性，同时实现能源的高效利用和设备的智能化管理。在电气设备控制中，用

人工智能技术对电气设备进行实时监测和分析,及时发现设备的异常情况,并根据系统运行现状进行自动参数调整。通过人工智能技术对电气设备的状态和能源数据进行实时分析和处理,自动调整和优化设备的运行模式和控制策略,提高能源利用率和设备效率,同时降低能源成本。设备控制管理中,利用人工智能技术,对设备的运行环境进行安全检测,可以自动发现和预警安全隐患,制定相应的防范措施,保障设备和人员的安全。人工智能算法通过对电气设备的运行特征和控制策略进行学习和优化,建立智能控制系统,使设备具有自适应性能,可以快速适应复杂的运行环境和控制需求,进一步提高电气设备的运行效率,保证电气系统的稳定性。

(二) 在电网调度与电力运输中的应用

在电气自动化领域,电网调度与电力运输是一项重要工程,其直接影响到社会发展的稳定性,因此也对自动化控制提出了更高的要求。通过对人工智能技术的应用,可以对历史数据和实时数据进行综合分析和处理,建立电力需求预测模型,预测未来的电力需求趋势,帮助电力公司准确制定电力调度计划。在电力运输中,该技术能够对电力供需情况进行实时监测和分析,调整并平衡电力负荷,避免电网供电电压和不平衡导致的电力失灵和异常情况。与此同时,应用人工智能技术对电力交易数据进行处理,预测电力市场需求和价格趋势,可以帮助企业制定电力采购计划以及制定市场策略。在电网建设时,也可以利用人工智能技术对电力运输路线进行优化,确定最佳的运输路线和电力运输计划,降低运输成本,保证电力运输的稳定性。因此,电力企业也需要重视对人工智能技术的应用,切实提高电网的可靠性和稳定性,优化电力运输安排,降低电力运输风险,保障电力系统的稳定运行,提高电力市场竞争力,实现企业可持续发展

(三) 人工智能技术在电气故障诊断中的应用

人工智能技术应用于电气故障诊断能够快速、准确地找到故障原因。在将人工智能技术应用于电气故障诊断前,当电机控制工作出现故障后,通过传统的诊断方法,想找出引发故障的原因是很困难的。传统的故障诊断必须在海量的信息收集的基础上进行信息汇总,然后根据信息汇总做出故障判断,由于信息量过大,诊断错误的状况时有发生。而采用人工智能技术能够针对整个电气自动化流程展开全程监测,可以在电气控制出现问题的一瞬间发现异常,并对电气控制上的异常进行专业的处理。人工智能技术能则在神经网络的支持下展开系统性排查,能够快速找到故障位置以及出现故障的原因。通过将人工智能技术用于电气自动化,进行电气控制的工作人员能够非常轻松地借助人工智能技术找到故

障的原因,并运用人工智能制定故障维修策略。过去冶金行业在电气控制出现故障后,需要进行数据采集与预处理、特征提取、状态监测、故障诊断、制定维修策略等烦琐步骤才能找出故障并使电气控制恢复正常,但在将人工智能应用于电气自动化后,冶金行业工作效率显著提升,工作人员的工作任务在一定程度上也有所减轻。

(四) 人工智能技术在电气网络安全中的应用

人工智能技术的应用能够提高电气自动化控制系统的网络安全。在应用电气自动化技术的过程中,网络安全经常遭遇三种攻击。第一种是中间人攻击,这种攻击方式善伪装,把攻击信息伪装为普通的通信信息,很难被检测出来。将人工智能技术应用于电气自动化能够有效解决中间人攻击。人工智能技术能够针对入侵链路中的错误数据检测与拓扑检测系统进行详细检测,并对网络结构是否发生改变做出判断,能够成功减轻工作人员的任务量,降低中间人入侵出现的可能性。第二种是拒绝服务攻击,这种攻击方式在应用电气自动化控制机械工作过程中,会导致严重的资源损耗,使得中央处理运转速度较慢,不能针对系统内部的常态性请求做出及时的回应,最终导致系统崩盘。将人工智能技术应用于电气自动化能够有效解决拒绝服务攻击。人工智能系统能够针对自动控制系统的合闸动作进行建模,根据建模对象的方程,得到网络整体攻击频率的动态效果图,并在此基础上进行电气自动化网络安全检测。第三种是数据篡改攻击,这种攻击方式在应用电气自动化控制机械工作的过程中会导致信息接收端接收错误的命令,运行紊乱。人工智能技术的应用,使得数据篡改攻击即便只针对数据进行细微改动,检测模块也能够立刻发现并实施保护,确保电气控制的网络安全。

(五) 模糊控制

模糊控制之所以能使整个系统结构变成闭环,主要是因为其借鉴了计算机技术中的模糊推理、模糊语言等方面的理论,最终实现了对电气自动化的控制。计算机技术的闭环结构模糊控制器是模糊控制的核心,可以对多个控制对象实现控制,如对线性和非线性控制对象、单变量和多变量控制对象、定常和时变控制对象等。模糊控制工作的具体机构单元可以充分运用液压阀、直流电动机等各项设备实现操作。在模糊控制技术中起着关键性作用的就是模糊控制器,其主要应用了规则推理,并搭载相应的测量设备和输入输出接口,同时运用配套的A/D转换设备,实现对模糊逻辑的处理工作。在对模糊控制设备进行开发时,如果将人工智能技术作为基础,那么最终的控制对象中大部分都具备可观测状态,在控制时,可将其作为模拟量。与此同时,人工智能技

术的其他使用方式和模糊控制工作之间的不同之处就在于不同的控制量。

（六）应用于专家系统

在专家系统中人工智能技术得到了广泛的使用，在专家系统运营中，人工智能技术可以把已经掌握的各类工作实际数据信息进行集中的分析与总结，当控制系统产生各类问题时，可以有效调动内部信息数据，同时制定合适的处理方法。就智能技术研究方面而言，专家系统是最早的研究应用内容，该系统可以针对不同情况、不同工作整理相应的信息数据，若一个全新的领域在初期使用专家系统时，也要从最基本的信息整合开始。将专家系统应用于电力调度自动化系统中，应在数据基础上完善集中整合专业经验信息，构建专门的专家系统技术信息数据保存库；并在此基础上模拟出专家分析过程，针对电网方式、设备运行情况进行解析，从而做出正确的决策。若电力调度系统产生应急事故时，应用专家系统可以有效分析和反演该事故，预防事故影响不断扩大。综上，在使用专家系统时，必须要在其内部构建系统数据库，因为采集大量信息数据存在一定的难度，当前很多问题的分析与处理都需要人工判断，所以在很多情况下只能收集到最简单的数据，对于关键性的判断数据与处理还存在一定难度。再加上每个地方的电力调度运营情况存在差异，所受影响因素大不相同，积极构建专家系统信息数据处理库，重视电力调度大电网差异性，能够有效解决以上问题。此外，电力系统在运行过程，故障问题产生情况比较复杂，包括故障产生原因、故障严重程度均可能不同，所以应用专家系统进行问题分析时要重点注意故障形成的细节化因素，在应用过程中也要保障重视监控设备运行的必要性，监控设备情况可以全面感知系统运行情况，同时对比分析该系统的运行情况，如果出现相应故障问题，则可以精准判断问题所在，明确具体问题后，专家系统就能深入分析问题。从当前已知的电力调度自动化系统专家库运行情况来看，不管决策环节或问题分析环节，仍需要人工判断与决策行为的存在，也就是说，电力调度自动化系统中的专家系统使用在未来还需要更深一步的研发。

（七）在电气设备实时监控中的应用

对于电气设备的实时监控而言，人工智能技术也有着良好的应用场景，通过各种传感器采集电气设备的实时数据，如温度、电流、电压等，利用该技术对数据进行处理和分析，能够实现对设备的远程监控和快速分析。在设备监控过程中，运用人工智能技术对采集的数据进行分析，利用机器学习等算法，预测可能出现的故障，并对故障进行自动诊断和判断，避免设备故障对生产带来的影响。同时，应用该技术对设备进行运维管理，包括设备的巡检、维护、保养等，通过对实时数据

的监控和分析，及时掌握设备运作情况，识别故障隐患，制定相应的维护方案，降低设备故障率。在此基础上，人工智能技术可以对电气设备的能耗进行监测和管理，包括电能质量监测、电能效率检测等。通过对数据的实时监控和分析，可以优化设备的运行模式和控制策略，提高设备的能效和节能效果。保障设备和人员的安全，实现对电气自动化系统的高效稳定控制。

（八）具有多元化的功能

将人工智能技术运用到电气自动化控制工作中，可以帮助工作人员处理和收集相关数据信息，不仅能适当降低其工作任务，还能保证工作完成的高效性。未来，人工智能技术会全面影响电气自动化控制工作，使其不断升级和优化，从而更好地实现机器代替人工生产方式以及全面自动化操作形式，大幅提升电气自动化控制工作的整体水平和效率。不仅如此，对人工智能技术的应用，还能使各种自动化生产设备得到优化，避免传统的繁琐操作过程，降低无用辅助设备的使用，使从根本上减少人力和物力成本，使企业获得更高的经济收益。随着人工智能技术使用范围不断拓展，其各项功能也逐渐实现多元化，从而使电气自动化控制工作中经常发生的问题得到有效解决，创造更多的价值。

结束语

传统的电气自动化控制工作，常常需要投入大量的人力物力成本。如果将人工智能技术运用到电气自动化控制工作中，可以提升生产效率，有效减少人力和物力成本。企业的生产效率，可以通过专家系统、模糊诊断等方案得到进一步提升，为同等设备条件及人力配置条件下的电气自动化控制工作创造更多的经济效益。在未来电气自动化控制工作的发展过程中，需要不断扩大对人工智能技术的使用规模，创造出更多具有强大处理能力的设备及智能化的管理系统，有力推动电气自动化控制工作。

参考文献

- [1] 史玉芳. 人工智能技术在自动化控制中的应用[J]. 电子技术, 2022, 51(12): 228-229.
- [2] 顾视江. 电气自动化控制中人工智能技术的应用[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(11): 165-167.
- [3] 贺赫. 电气自动化技术中人工智能的应用研究[J]. 中小企业管理与科技, 2022(10): 133-135.
- [4] 陈克骏. 电气工程自动化中人工智能的应用[J]. 信息记录材料, 2020, 21(2): 82-83.
- [5] 张鑫, 冯清. 人工智能在电气自动化控制中的应用[J]. 集成电路应用, 2021, 38(10): 142-143.
- [6] 张勇坚. 人工智能技术在电气自动化控制中的应用[J]. 企业科技与发展, 2021(10): 61-63.