

人工智能技术在电气自动化控制系统中的应用

张志强

河北卓越电气有限责任公司

DOI: 10.32629/jpm.v7i1.8666

[摘要] 人工智能技术为电气自动化控制系统的革新提供重要的支持。在电气自动化控制系统中有机融合人工智能技术，能够显著提升电气自动化控制效果，有效解决电气自动化控制的瓶颈问题，提高控制系统的安全稳定性。本文围绕人工智能技术在电气自动化控制系统中的应用进行深入研究，结合人工智能技术的特征，分析人工智能在电气自动化控制系统中的作用，探究人工智能在电气自动化控制中的实践应用。

[关键词] 人工智能技术；电气自动化控制系统；状态监测；模糊控制

Application of Artificial Intelligence Technology in Electrical Automation Control System

Zhang Zhiqiang

Hebei Zhuoyue Electric Co., Ltd.

[Abstract] Artificial intelligence technology provides important support for the innovation of electrical automation control systems. The organic integration of artificial intelligence technology in electrical automation control systems can significantly improve the effectiveness of electrical automation control, effectively solve bottleneck problems in electrical automation control, and enhance the safety and stability of control systems. This article conducts in-depth research on the application of artificial intelligence technology in electrical automation control systems. Combining the characteristics of artificial intelligence technology, it analyzes the role of artificial intelligence in electrical automation control systems and explores the practical application of artificial intelligence in electrical automation control.

[Key words] artificial intelligence technology; Electrical automation control system; Status monitoring; fuzzy control

引言：

现代工业生产中电气自动化控制系统必不可少，其可在维护生产过程稳定性和安全性方面发挥重要的作用，有效提高生产效率，降低人工成本。人工智能技术作为重要的现代信息技术产物，能够加强人工智能技术与电气自动化控制系统的有机融合，为电气自动化控制系统赋予智能化功能，使其依据实际需求进行控制模式的调整与控制。

1 人工智能技术概述

人工智能技术是指模拟、拓展、延伸人类智能的方法及技术，作为信息时代的重要产物，人工智能技术在日常生活中具有较为广泛的应用^[1]。其中，人工智能技术的专家控制和模糊控制在电气系统中发挥着重要的作用。专家控制系统能够凭借智能化控制优势，通过编程集合某领域专家的专业知识和经验，构建智能数据库，并根据采集的运行数据进行智能化对比，从而得出最佳的控制参数，显著提高电气系统管控水平^[2]。模糊控制系统则主要借助模糊控制器、检测模块等简化系统运行和数据处理流程，通过控制法则形成对描述系统变量关系的控制。通过人工智能技术的运用，能够有效促进电气自动化控

制系统的发展，提高系统的运行效率，让系统获得更为突出的自动化效果^[3]，第一时间发现设备存在的潜在安全隐患，从而做出科学合理的判断。

对人工智能技术的应用特征进行分析：（1）稳定性。该特征主要体现在人工智能技术在电气自动化控制系统的运用中能够为电气设备稳定运行提供重要的保障，便于对系统中各类设备进行全面检修，及时发送异常状况预警信号，从而保障电气自动化运行的稳定性。（2）便捷性。电气自动化控制系统中运用人工智能技术，可提升电气自动化控制效率，更好地应对复杂的数据系统，工作人员只需输入相应指令，即可自动化完成相关工作任务，让整个操作更加简便与可控。（3）适应性。该特征强调人工智能技术能够适应多种同类型、不同类型的产品生产过程，具有较强的普适性，可根据环境、产品的需求变化进行相应的调整，高效地完成电气控制工作。

2 人工智能技术在电气自动化控制系统中的重要作用

2.1 规范电气系统运行模式

将人工智能技术运用到电气自动化控制系统中，能够实现系统中不同数据的汇总，全面分析电气系统中存在的运行问

题,结合实际的运行控制规范要求,发布相应具体的控制指令,有效优化当前的电气系统运行方式。其中,基于人工智能技术的支持,可让电气系统运行更加规范,保证系统的安全性和稳定性。系统运行控制可根据各类传感器设备提供的现场数据采样结果,进行分析调控,并借助智能控制系统对电气自动化进行风险评估,从而确定系统潜在风险,完成电气系统的风险预警,采取相关应对措施。工作人员可根据实际需求为系统设定风险评估阈值,方便系统针对风险做出科学的判断和调整,优化电气系统控制方式。

2.2 提高系统控制精度和效率

人工智能技术在电气自动化控制系统中的应用,能够在一定程度上提升系统的控制精度和效率。传统的电气自动化控制系统控制方法较为受限,易受到模型精度、参数变化、外部干扰等因素的影响,难以实现系统的实时控制。而借助人工智能技术的运用,可充分借助机器学习和深度学习算法等,形成对系统历史数据的分析,迅速提取特征及参数,可实现对电气系统的精准控制。其中,电气自动化控制系统可借助自适应学习,有效提升响应速度,便于快速及时地调整控制策略,保证控制目标的准确实现^[4]。同时,在人工智能技术的辅助下,可帮助控制系统实现自动化执行,大幅提高控制效率,进一步减少人

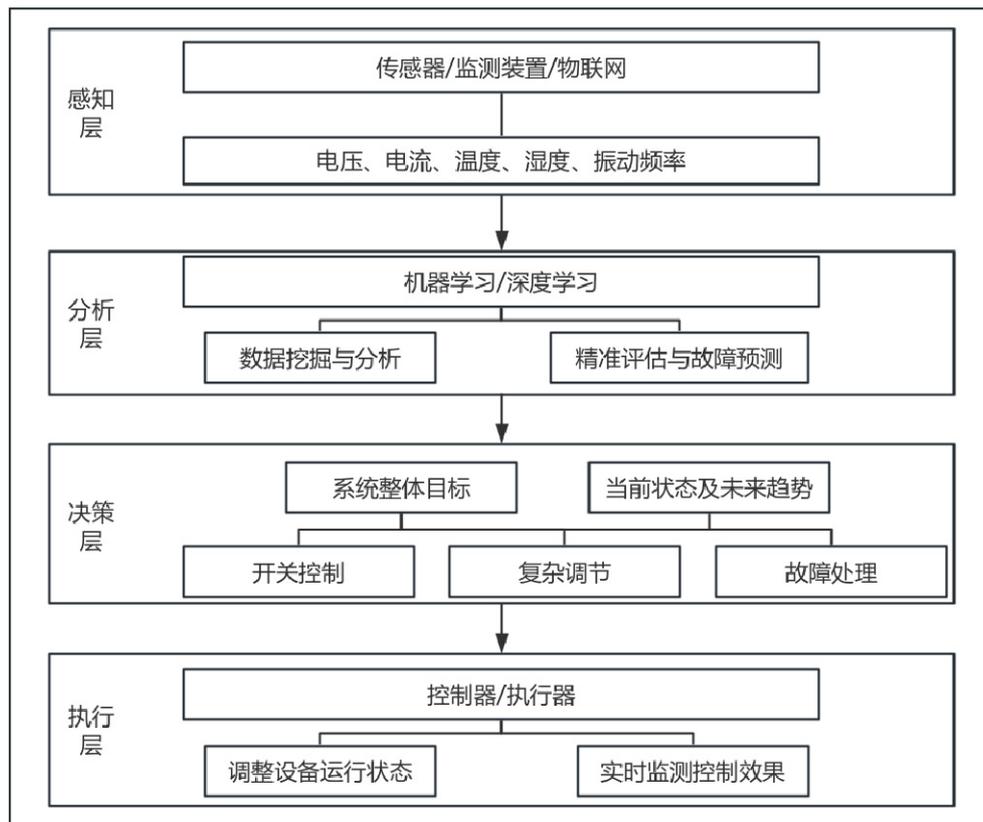
为操作控制的失误与影响。

2.3 实现智能化决策与优化

人工智能技术在电气自动化控制中不仅局限于控制和监测,还能够为控制系统提供智能化的决策部署,确保控制系统的高层次发展。其中,人工智能技术可借助大数据、云计算等先进的技术手段,形成对设备数据的广泛收集与分析,为智能决策控制提供全面、精准的数据支持。工作人员依据数据做出的决策能够相比经验决策更具科学性和客观性。控制系统与人工智能算法的结合,有助于优化电气自动化控制系统性能,便于结合实际情况寻求最优解,确保电气系统处于最佳工作状态。同时,借助人工智能技术的控制协助,还能够减少系统的能耗与排放,推进人工智能技术的绿色可持续发展。

3 人工智能技术在电气自动化控制系统中的应用

人工智能技术在电气自动化控制系统中的应用框架,可概括为“感知-分析-决策-执行”四个核心层次(图一)。从框架中可以体现出人工智能技术处理信息的基本流程,能够紧密贴合电气自动化控制系统的需求。



图一 人工智能技术在电气自动化控制系统中的应用总体框架

3.1 优化系统设备设计与运维

人工智能技术应用于电气自动化控制系统中,可维护电气系统的设备设计与运维工作。在智能化设备设计过程中,人工智能技术能够借助深度学习、遗传算法等,对系统设备的结构及配置进行智能优化。以神经网络对设备性能的预测为例,可

借助神经网络模拟不同设计方案运行效果,选择最优解。此种优化维护能够较传统设计方法更具可靠性和科学性。其中,训练阶段要广泛收集输入数据和输出数据,对神经网络模型进行训练设计,输入数据包括材料特性、工艺参数、运行环境等,输出数据主要为效率、寿命、可靠性等设备性能指标。可在训

练中借助网络权重和阈值的调整,让输出误差最小化。而在预测阶段中,可借助完成训练的神经网络模型,进行输入数据的分析,得出设备在不同方案下的性能状况。目前,人工智能技术能够有效应对设备设计中的过热或过载问题,显著提升设备设计的可靠性和安全性。运用人工智能技术进行系统设备的智能运维管理,系统中安装的传感器和智能监测系统可形成数据的实时收集。借助人工智能技术算法的深度分析,为设备运维管理提供重要的依据,可以在一定程度上提升运维决策效果,增加系统设备的可用性。同时,人工智能技术能够结合设备历史运行数据制定运维计划,让运维管理更具精准性效果。

3.2 实现系统的全面自动化控制

人工智能技术的应用,让电气自动化控制系统更具控制效果,实现系统的全面自动化控制。传统电气自动化控制系统随着产品要求的增加,往往难以满足自动化生产需求,需要大量的人工辅助操作,进而存在着各种主观因素影响造成的漏洞,难以真正意义上实现全面自动化控制。而借助人工智能技术的发展与运用,能够帮助电气自动化控制系统有效解决适应性问题,有效弥补人工控制的不足与缺陷。其中,人工智能的模糊控制、专业系统控制、网络控制等,能够保证系统的自动化控制与全面监测,维护系统的正常运行。尤其对于神经网络控制的应用,需要工作人员结合神经网络的基本原理和相关理论知识,保障控制系统的平稳运行,从而基于科学有效的数据分析实现系统全面自动化控制。

3.3 电气系统状态的实时监测

人工智能技术运用中,能够形成对电气系统状态的实时监测,形成持续稳定的监测与观察,主要包含对电气系统生产状态的实时监控,运用传感器和监控设备对系统设备运行数据进行获取与分析,如电压、电流、温度、转速等,真实的反映系统状态。同时,人工智能技术还能够形成对系统潜在故障的监测与预测,在故障发生前提供安全预警,方便系统采取相应的保护措施,避免电气设备出现损坏问题。借助人工智能技术的运用,能够为传统电气系统状态监控工作提供极大的帮助,有

表1 电气自动化系统二次脉冲法系统模块功能

系统模块	模块功能
信号发生器	搭载高频振荡电路,借助精确控制振荡频率和波形,形成脉冲信号
脉冲传输系统	主要由高压脉冲发生器和传输线路组成,形成信号的发送和传输,在电缆中传播,与故障点形成回弹
接收器	对接收到的信号进行放大和滤波处理,识别信号的信噪比和识别度
信号处理模块	主要包括信号调理电路、数据采集系统、数据处理算法等,可对接收数据信号进行处理和提取,完成数字化转换,确定故障类型和位置
控制与显示单元	借助人机交互界面对系统进行管控,显示参数设置及数据处理情况
系统测试与调试	主要用于对系统设备功能进行测试和整体性能的评估
安全与防护	借助完善安全保护机制,保护系统稳定性

结束语:

综上所述,人工智能在电力自动化控制系统中发挥着重要的作用,能够优化控制系统的保护功能、监控功能、远程控制功能等,借助各种算法对系统潜在故障位置和类型进行判断和分析,并采取相应的应对措施,有效保护系统的科学稳定运行。未来可加大对人工智能技术与电气自动化控制系统有机融合的研究,借助技术的发展,形成更全面、个性化的控制。

参考文献

[1]樊小霞,谢颖佳,常萍萍.信息化背景下人工智能技术

效减轻工作人员的监测压力,便于为控制决策做出精准判断。一般情况下,人工智能可以为电气自动化控制系统提供主动性的监测与预警,主动学习和分析历史数据,对系统状态进行正确的评估,并为电气系统的拓展建设提供重要依据。运用人工智能技术对电气工程中的欠压、超载、过流等状况进行收集和分析,能够精准判断当前的电气系统运行状态,结合相关算法进行科学计算,切实保障电气系统的安全性和稳定性。

3.4 电气故障问题判断和处理

人工智能技术在电气自动化控制系统故障问题判断和处理中还可以发挥作用。在具体的电气故障判断中,由于电气设备的推陈出新,传统故障诊断和排查难度较大,无法快速结合多种类型的机械装置进行故障判断,且多数时候难以保持正常运行状态下的故障诊断和评估,停机故障判断会造成生产进度方面的影响,让企业蒙受巨大的经济损失。因此,借助人人工智能技术为电气系统进行故障判断,可在维持系统持续正常运行状态的同时,对故障点进行精准的锁定和排查,对故障等级进行评估,避免工作人员遭受人身安全的威胁。其中,人工智能技术能够为工作人员提供具体的故障位置区域,并提供相应的故障提醒和远程操控路径,不仅可以在最短时间内完成故障问题的解决,还能够及时的进行故障问题的处理,避免故障危害的蔓延。通过人工智能技术的运用,能够显著提升电气自动化控制系统的故障判断能力,为系统运行保驾护航。以人工智能技术辅助二次脉冲法系统模块功能为例,二次脉冲法可借助人工智能技术的数据处理和数据分析功能,对系统中的故障进行检测分析。对电缆注入高压脉冲,脉冲会在故障位置发生回弹,形成的脉冲回波可精准的体现故障位置和故障类型。人工智能技术可对脉冲回波进行数据模型计算和分析,提取其中有用的故障特征,为故障定位提供可靠的数据支持。此法在故障诊断过程中涉及信号发生器、脉冲传输系统、接收器、信号处理模块、控制与显示单元、系统测试与调试、安全与防护等模块内容,各模块的系统功能见下表。

在电气自动化控制中的应用[J].中国信息化,2021,(07):48-49.

[2]虞叶鸣.浅析人工智能技术在电气自动化控制系统中的应用[J].农业工程与装备,2023,50(01):34-35+39.

[3]杨晓妍.人工智能技术在电气自动化控制中的应用思路分析[J].华东科技,2022,(07):140-142.

[4]周宏博.人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究[J].仪器仪表用户,2025,32(08):78-80.