

人工智能信息技术在电气工程自动化中的运用

黎蒋军

身份证号: 511025198112068136

摘要: 近年来,在人工智能信息技术飞速发展背景下,该技术逐渐开始被广泛应用于各个领域的现代化建设中,其在电气工程自动化领域中的应用,极大地提升了电气工程的自动化水平,在提升系统运维效率以及优化设计中发挥了不容忽视的重要作用,对于全面推动我国电气工程的发展形成了至关重要的作用。鉴于此,本文首先对电气工程自动化中人工智能信息技术应用价值进行了简要分析,在探讨该技术在电气工程自动化中的运用实践基础上分析了人工智能信息技术在电气工程自动化中的运用前景,以供参考。

关键词: 人工智能信息技术; 电气工程; 自动化; 运用

DOI: 10.69979/3041-0673.24.9.002

引言

电气工程自动化涉及到从电力生产到输配电等多个环节,在整个过程中合理应用自动化技术和智能控制技术对于提高系统运行效率、减少人为干预、降低故障率具有不容忽视的重要作用。在人工智能信息技术飞速发展背景下,我国电气工程自动化已逐步走向智能化发展阶段,这一过程中对于提高设备的运行稳定性、降低运营成本并实现更加精确的控制和管理至关重要。在这种情况下,积极展开人工智能信息技术在电气工程自动化中的运用探讨具有重要意义。

1 电气工程自动化中人工智能信息技术应用价值

1.1 提升电气工程自动化精准度

人工智能信息技术在电气工程自动化中的应用对于提升系统精准度具有重要意义,整个过程中可以在控制算法、数据分析和设备调度中全面发挥该技术功能,促使电气工程系统自动化控制在面临复杂的运行环境和高精度的需求时实现实时、精确的设备状态监测与自动调整,使电气系统能够在瞬息万变的负载、环境变化中保持稳定运行^[1]。其中 AI 技术的应用能够自适应变化的电网需求,自动优化电力分配与调度,降低人工干预的需求同时减少系统误差,提高整体系统的运行效率,并可以对电气工程系统的每个环节进行精确调控,确保各个子系统之间的协调性与数据的一致性,从而提升整体系统的精准度和可靠性。

1.2 提高电气工程运维效率

电气工程运行中,设备维护和故障排查对系统运行稳定性具有直接影响,在对人工智能信息技术进行充分应用过程中,可发挥 AI 技术作用,在大数据、机器学习

和模式识别算法基础上实时监控设备状态、分析运行数据,识别潜在故障风险,从而提前进行预警和修复建议,最终减少人工检查和干预的需求^[2]。同时,运用智能算法实际应用中,电气工程可以实现设备的自动诊断、实时故障定位和自我修复,最大限度降低停机时间,提升设备的可用性和运行效率,在先进技术指导下可积极进行历史数据学习,优化维护周期和资源分配,减少不必要的检修,延长设备使用寿命,降低总体运维成本。

1.3 实现电气工程的自适应与智能决策

人工智能信息技术在电气工程中的应用可提升系统的自适应能力,这一过程中系统可以实时监控和数据反馈,自动调节电气设备运行参数。在深度学习算法基础上,人工智能信息技术可根据负载变化、环境波动等动态因素实时优化电力分配与设备调度,确保系统在不同工作条件下的最佳性能,在构建自适应控制模型中人工智能信息技术可自动调整发电、传输及配电系统的工作状态,从而减少能源浪费,提升能源利用率^[3]。

且人工智能技术还可为电气工程自动化提供智能决策支持,在集成的数据采集与分析系统下,人工智能信息技术可基于历史数据与实时反馈进行预测性分析生成最优决策方案,电气系统在面临负荷预测、电力调度等复杂问题时,均可根据多维数据输入计算最优方案,减少人为操作和调度延迟,提高系统响应速度与准确性。

而在电气工程自动化中,人工智能还可通过模型预测控制(MPC)算法根据电网运行状态、设备健康状况、能源供应等多个因素进行综合分析,自动权衡各目标之间的优先级,制定最优运行策略。系统可根据不同运行阶段自动选择最合适的调度方案,使电气工程在运行过程中不断优化、灵活调整,提高系统的可靠性与稳定性^[4]。

2 人工智能信息技术在电气工程自动化中的运用实践

2.1 利用人工智能信息技术完善电气工程设计

新时期在电气工程自动化中积极使用人工智能信息技术，首先可以实现完善电气工程设计的目标。在电气工程设计阶段，AI 可深度学习与数据挖掘算法对历史设计数据进行分析，提取关键设计要素，并通过优化算法生成最优设计方案。如结合计算机辅助设计（CAD）软件与 AI 技术可在电气布线、设备选型、负荷计算等环节进行自动化设计，显著减少人为干预与设计偏差^[5]。其中 AI 模型可以基于大数据分析，识别设计中的潜在问题并提供实时反馈，帮助工程师做出更加准确与高效的设计决策，因此利用多目标优化算法 AI 可综合考虑设计中空间限制、电力负荷、设备协调等多个约束条件，从而提供最优设计方案。

同时，电气工程设计中，AI 技术还可高效的模拟与仿真手段进行前期设计验证，AI 结合先进的计算机建模技术可模拟电气系统在不同运行条件下的行为，对电力流、设备负荷、故障响应等因素的仿真，预测系统在实际运行中的表现。在综合应用神经网络与自适应控制算法基础上，系统可不断学习和优化仿真模型，提升设计方案的适应性，并在进行设备选型时基于工程需求与技术标准，自动推荐最适合的设备与配置方案，避免设计阶段由于经验不足或数据不足导致的错误选择，从而提升设计质量。

人工智能信息技术实际应用中，还可以发挥 AI 系统功能实时处理和分析大量来自不同领域的工程数据，针对电气设备运行数据、环境因素、能源需求的数据处理有助于帮助工程师做出更为科学与高效的设计决策。这一过程中可以利用机器学习算法并从数据中挖掘规律，为设计方案提供精准的调整建议^[6]。如在设计电力系统时，AI 可以结合区域用电需求数据与历史负荷曲线优化变电站的布局、线路设计，最大限度减少能量损失，并提高供电的稳定性与可靠性。

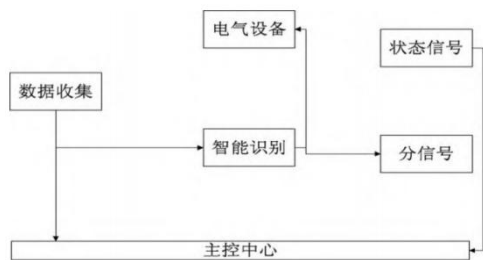


图 1：人工智能信息技术完善电气工程设计流程

2.2 利用人工智能信息技术实现电气工程智能控制

人工智能信息技术可对电气系统进行实时监控与分析，并根据负荷变化、设备运行状态及外部环境等因素，实现自适应负荷调节。AI 系统实际运行中可以积极预测性算法分析未来负荷需求，并根据实时数据调整电力分配，实现最优负载调度^[7]。智能控制系统根据电网负荷变化自动调整变电站和配电系统的工作状态，通过多目标优化算法平衡能源供需减少电力传输损耗，并保障电力系统在不同负荷下的稳定运行。同时，在人工智能实际应用中，还可以实现电气工程系统的远程智能控制与监测，这一过程中可以充分利用物联网（IoT）技术，借助传感器实时采集设备运行数据，并对数据进行处理与分析，在不同地点实现对设备状态的实时掌握。智能控制系统可以通过自动化决策支持系统实现远程控制操作，进行电气设备的启停、调节及故障修复，自动判断是否需要干预，提高反应速度和准确性，保证电力系统的高效运转。

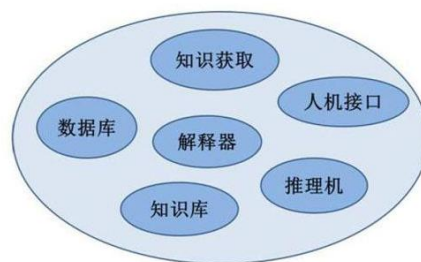


图 2：远程智能控制与监测图

另外，AI 技术实际应用中，还可以利用机器学习和数据挖掘分析电气系统的历史数据和实时监测信息，及时识别潜在的故障点和风险，并结合智能算法根据故障类型及其发展趋势进行早期预警，并自动调整电气系统的运行参数，防止故障进一步扩展。在发生故障时，AI 系统能够自动进行故障定位与诊断，提供修复方案或直接执行自动修复操作，促进系统恢复效率的提升，确保电力系统的可靠性与稳定性。

2.3 利用人工智能信息技术进行电气工程故障诊断

电气工程故障诊断对系统运行稳定性具有不容忽视的重要作用，在这一过程中对人工智能信息技术进行充分应用，可对电气系统运行数据的实时采集与分析，识别出潜在故障模式。AI 系统可通过学习大量历史故障数据与正常运行数据，构建精确的分类模型，实时监测电气系统的运行状态，识别电压、电流等关键参数的异常变化。当系统运行参数偏离正常范围时，智能诊断系统能够迅速识别故障类型并提供诊断结果。如利用支持向量机（SVM）或卷积神经网络（CNN）等算法，能够从电气信号中提取出隐蔽故障特征，减少误诊率并提高诊断精度。

同时,实际发挥人工智能信息技术功能的过程中,还可以通过信号处理技术提取电气系统中的故障特征,进一步提高故障诊断的准确性。这一过程中可以借助傅里叶变换、小波变换等信号处理方法从电压、电流、频率等时间序列数据中提取故障特征,在特征融合方法基础上综合分析多维数据,识别出系统中可能存在的隐性故障。特征提取模块通过多种算法处理电气信号,提取出具有代表性的特征值,优化故障诊断的基础数据,提供更加精确的故障定位与分类。

值得注意的是,对人工智能信息技术的应用,不仅可以实现故障诊断,更能够高效进行故障修复,确保系统在发生故障时能够迅速响应并自动恢复。主要是由于AI可持续学习历史故障数据,根据电气系统的实时运行数据进行自适应调整,当检测到故障发生时,AI系统能够自动进行故障隔离、定位与修复指令下达。如在变压器、配电设备出现异常时,AI能够基于诊断结果自动切换电源路径,减小对系统的影响,减少停机时间,结合深度学习与强化学习算法,系统不仅能够识别当前故障,还能预测未来可能发生的故障类型,提前采取相应措施,从而提升电气工程的运行稳定性和可靠性。

3 人工智能信息技术在电气工程自动化中的运用前景

3.1 优化电气工程运行效率

从长远角度来看,在对AI技术进行充分应用中,电气系统能够实现实时状态监测与动态优化调度,减少能量浪费并提升整体运行效能。未来AI将在负荷预测与需求响应管理中发挥核心作用,通过深度学习算法精确预测电力需求波动,从而对能源资源进行合理分配,降低电力过载风险。在智能优化调度系统基础上,AI能够根据实时数据自动调整各类设备的工作状态,平衡负荷与电网稳定性,最大限度减少设备空闲与过载运行,提升电力传输效率。基于大数据与机器学习模型,AI能够从电力系统的大规模数据中提取运行规律与潜在故障特征,预测系统负荷与设备性能变化趋势,从而实现更精细化的调度策略与设备维护,随着智能算法的不断进化,电气工程运行中的资源分配、负载调节与故障响应将更加精准与高效,为电气工程自动化的全面提升奠定技术基础。

3.2 提升电气工程系统安全性

结合大数据分析 with 深度学习模型,AI可以高效地分析电气设备运行数据,检测异常模式,并判断系统是否处于危险状态,从而实现智能化的故障预测与风险评估。随着人工智能算法的不断优化,AI能够在电气工

程系统中建立全面的安全防护网络,对电气设备进行全方位监控,并对网络攻击、系统入侵等安全威胁进行实时防范与响应。因此从长远角度来看,基于AI的智能安全防护体系能够对电力系统进行深度的动态分析与实时修正,从而有效避免电力事故的发生并减少事故损失。

3.3 加速电气工程智能化升级

随着AI技术在数据处理与智能决策中的不断深化,电气工程系统能够实现更加精准与高效的自动化控制,利用机器学习与深度学习算法,AI能够根据实时数据自适应调整电力系统运行参数,优化能源利用效率。智能化的算法模型可以分析电力负荷的历史数据与实时趋势,从而在不同负载条件下实现智能调度与资源优化分配。因此,未来人工智能将成为驱动电气工程向智能化转型的重要引擎,其在电气工程中的广泛应用将促进整个系统在能源管理、环境适应性、系统容错性等方面的显著提升。

4 结语

综上所述,随着人工智能信息技术的不断发展,电气工程自动化将进入一个全新的智能化阶段。从长远角度来看,人工智能将广泛应用于电气工程的各个领域,进一步提升系统的效率与安全性,推动行业向更加智能、自动化的方向发展。在积极应用智能控制、精准诊断、实时分析等技术的过程中,电气工程将更加高效、可持续,为智能化电网与能源管理提供技术支撑。

参考文献

- [1] 孙传鹤. 试论人工智能在电气工程自动化中的应用[J]. 中国设备工程, 2023(18): 41-43.
- [2] 马广建. 信息化背景下人工智能技术在电气自动化控制中的应用[J]. 电子元器件与信息技术, 2023, 7(2): 10-13.
- [3] 丁云雷, 张明星. 基于人工智能技术的电气自动化控制措施研究[J]. 科学与信息化, 2023(23): 96-98.
- [4] 陈晨. 人工智能在电气工程自动化中的运用[J]. 数字化用户, 2023(36): 217-218.
- [5] 张焱. 电气工程自动化技术在电气工程中的应用[J]. 户外装备, 2023(11): 211-213.
- [6] 黎楚越, 周韵, 查云龙. 人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究[J]. 大众标准化, 2023(14): 178-180.
- [7] 安佳琪. PLC技术在电气仪表自动化控制中的应用[J]. 电子元器件与信息技术, 2023, 7(6): 72-75.