

基于人工智能的电气自动化控制及运用场景

程亚琦¹ 崔琛瑶²

(1. 天津华宁电子有限公司, 天津 300000;

2. 广东东软学院, 广东 佛山 528225)

摘要:随着我国社会经济与科学技术的快速发展, 各类数字化技术的出现为各行各业的创新都带来了巨大帮助。在电气自动化行业中应用人工智能技术, 能够有效完善电气工程与电气系统的建设, 从而实现系统自动化运行效率的不断提高。基于此, 笔者将在本文中深入分析人工智能的内涵, 阐述人工智能基础在电气自动化控制中的应用优势, 探究其在电气自动化控制中的应用场景, 希望能为读者提供一些参考与建议。

关键词: 人工智能; 电气工程; 自动化控制

在电气工程领域中, 随着自动化技术的不断成熟, 如何使其向着智能化方向发展成为了相关从业者所关注的一个主要问题。人工智能技术由于其先进的算法与数据分析能力, 能够有效提高电气控制系统的精准度。此外, 利用人工智能技术开展电气自动化控制, 能够根据系统的整体运行情况进行及时调整, 以此来确保电气系统能够长时间保持最佳的运行状态, 减少由于系统故障而造成的损失。为此, 相关行业应当逐渐提高对于人工智能技术的重视程度, 利用人工智能技术对各类工作场景进行优化与改良, 以此来实现电气自动化控制水平的全面提升。

一、人工智能技术的内涵

(一) 核心要素与技术分支

1. 机器学习: 机器学习是人工智能的核心技术之一, 通过构建算法和模型, 使计算机能够从数据中自动学习和改进。它包括监督学习、无监督学习、半监督学习和强化学习等多种方法。

2. 自然语言处理(NLP): 自然语言处理是研究如何使计算机能够理解、处理和生成自然语言的技术。它涉及语言的语法、语义、语用等方面, 用于实现文本分析、机器翻译、语音识别等应用。

3. 计算机视觉: 计算机视觉致力于使计算机能够理解和解释图像和视频数据。它包括图像识别、目标检测、图像生成等任务, 用于实现自动驾驶、人脸识别、图像搜索等应用。

4. 专家系统: 专家系统是基于知识库和推理机制构建的智能系统, 通过模拟专家的知识 and 决策过程, 解决特定领域的问题。它可以应用于诊断、决策支持等领域。

5. 强化学习: 强化学习是一种通过试错和奖惩机制来训练智能系统的方法。系统根据环境的反馈进行决策, 并通过优化策略来最大化累积奖励, 用于实现自主决策和控制。

6. 机器人技术: 机器人技术结合了感知、控制和决策等技术, 使机器人能够在物理世界中感知和操作。它涉及机器人运动、路径规划、环境建模等方面, 用于实现自动化生产、服务机器人等应用。

(二) 主要特点

1. 自主学习和适应能力: 人工智能系统可以根据不断增加的数据进行自主分析, 进而自主学习并调整自身的算法模型, 使其具备更强的适应能力。

2. 高效的数据处理能力: 人工智能系统能够处理大量的数据, 进行快速、准确的信息抽取、分类、挖掘和分析。

3. 决策能力和自主规划能力: 人工智能系统可以基于先前获得的知识 and 信息, 自主进行推理和决策, 提供更高效的解决方案。

4. 多领域的应用能力: 人工智能技术被广泛应用于医疗、金

融、游戏、物流、教育、智能家居等领域。

5. 人机交互与自然语言处理能力: 人工智能系统可以通过人机交互方式, 如语音识别、音频识别、视觉交互等, 来更好地与人类沟通和交互。同时, 它还具有自然语言处理能力, 可根据人类的自然语言输入, 完成自然语言分析、语义理解等工作。

6. 自动化和智能化的特点: 人工智能技术可以实现机器的自动化和智能化, 从而减轻人类劳动强度。

7. 保密性和安全性: 人工智能系统需要在保证数据完整性和隐私性的前提下进行数据交互和应用, 确保数据的安全性。

二、人工智能技术的应用优势

(一) 提高自动化控制精度

在电气自动化控制中, 通过应用人工智能技术, 能够实现控制精度的有效提高。人工智能技术能够对电气自动化控制系统中所产生的大量数据进行深入分析与处理, 以此来识别出各类异常数据, 并对潜在的问题进行及时处理, 提高自动化控制的精确度。此外, 利用人工智能技术还可以对整体系统进行全面检测, 以此来保证系统能够一直处于最佳运行状态。

(二) 规范电气系统运行

通过运用智能传感器等技术, 能够对电气系统的运行状态进行实时评估, 以此来实现对电气系统的远程控制, 有效提高系统的整体运行效率与安全性。此外, 在互联网和云计算技术的加持下, 能够实现各个电气设备的远程协同管理与智能化决策, 从而使得电气系统的可控性得到进一步的提升。

(三) 有效节约人工成本

在传统电气工程运行与电气系统的管理中, 大多依靠人工进行管理, 这就导致人工成本的支出大幅提高, 且运行效率也会由于工人职业素质的参差不齐而得不到保障。因此, 当运用人工智能技术进行干预后, 能够实现电气系统与自动化控制的智能优化, 减少由于人工干预所带来的风险隐患, 在节约人工成本的同时也能有效提高系统运行的稳定性。在电气系统运行中会产生大量的数据, 通过运用人工智能技术对这些数据进行收集与分析, 能够精准预测电气设备的运行状况, 从而及时排查与解决潜在的异常情况, 降低人工维护的工作成本。

三、人工智能技术在电气自动化控制中的应用场景

(一) 通过人工智能干预电气设备智能控制

1. 数据收集与预处理

从电气设备运行过程中收集大量数据, 包括电压、电流、功率、温度等传感器数据, 以及设备的运行状态、故障记录等。并对收集到的数据进行清洗, 去除噪声和异常值, 并进行归一化处理, 使数据在相同范围内具有可比性。

2. 特征提取与选择

从预处理后的数据中提取与电气设备控制相关的特征，如电气参数的变化趋势、设备的运行周期等。并使用特征选择算法，筛选出对控制决策影响最大的特征，以提高模型的准确性和效率。

3. 模型选择与训练

根据问题的具体需求和数据特点，选择合适的机器学习或深度学习模型，如神经网络、决策树、支持向量机等。使用训练数据集对模型进行训练，通过优化算法（如梯度下降、随机梯度下降等）不断调整模型参数，使模型能够准确预测电气设备的运行状态和控制策略。

4. 模型评估与优化

使用验证数据集对训练好的模型进行评估，通过准确率、召回率等指标衡量模型的性能。

根据评估结果对模型进行优化，如调整模型结构、增加特征数量等，以提高模型的泛化能力和准确性。

对于 NPU 的运行过程来进行分析，首先要将训练好的模型部署到电气设备的智能控制系统中，通常需要将模型保存为可执行的格式，如 TensorFlow 中的 SavedModel 格式，随后可以通过传感器实时收集设备的运行状态数据，并将收集到的数据输入到部署在 NPU 上的模型中，进行实时推理和决策，根据模型的输出结果，控制系统对电气设备进行智能控制，如调整电压、电流等参数，或触发故障报警等。在运行过程中，要对 NPU 的性能进行监控，包括计算速度、功耗等指标，根据监控结果对 NPU 的配置进行优化，如调整工作频率、优化内存管理等，以提高系统的整体性能和稳定性。

（二）通过人工智能干预电气故障诊断与检修

在电气系统运行的过程中，难免会出现各种各样的故障问题。通过有效运用人工智能技术，电力企业能够实现对电气设备故障的自动诊断与定位，有效缩短故障诊断与检修的时间，既能够避免不必要的时间浪费对企业生产竞争造成的影响，又能够有效降低人工检修带来的操作风险。

1. 数据收集与处理

· 从电气设备的运行日志、维护记录、故障报告等来源收集数据。

· 采集设备的实时运行数据，如电压、电流、功率因数、温度等。
· 收集设备的历史故障数据和维修记录，用于模型训练。
· 对收集到的数据进行清洗，去除噪声和异常值。
· 对数据进行格式化和标准化处理，确保数据的一致性和可比性。

· 提取对故障诊断有用的特征，如故障类型、故障位置、故障发生时间等

2. 模型选择与训练

· 根据具体需求选择合适的人工智能模型，如神经网络（如卷积神经网络 CNN、循环神经网络 RNN、深度学习模型等）、支持向量机、决策树等。

· 考虑模型的复杂度、训练速度、泛化能力等因素，选择最适合的模型架构。

· 使用预处理后的数据对模型进行训练。
· 调整模型的参数，如学习率、迭代次数、网络结构等，以优化模型的性能。

· 使用交叉验证等方法评估模型的准确性和泛化能力。

3. 故障诊断与检修应用

· 利用训练好的模型对电气设备的运行状态进行实时监测和分析。

· 通过模型识别出设备的异常状态和潜在故障，并给出故障类型和可能的原因。

· 提供故障预警和诊断报告，以便及时采取措施进行检修。

4. 模型评估与优化

· 使用独立的测试数据集对模型进行评估，确保模型的准确性和泛化能力。

· 对比不同模型的性能，选择最优的模型进行应用。

· 根据评估结果对模型进行必要的调整和优化。

· 引入新的特征和数据，提高模型的诊断能力。

· 使用集成学习方法（如随机森林、梯度提升等）来提高模型的鲁棒性和准确性

5. 实施与维护

· 将训练好的模型集成到电气设备的故障诊断与检修系统中。

· 确保模型与系统的接口兼容，实现无缝集成。

· 定期对模型进行更新和优化，以适应设备的变化和新的故障模式。

· 收集用户反馈和意见，不断改进和优化模型的功能和性能。

（三）人工智能干预电气设备实时监控

在电气设备监控环节中，人工智能技术也有着十分广阔的应用前景。人工智能技术能够利用各类传感器来实现电气设备实时数据的采集，其中包括温度、电流与电压等。通过对这些数据进行分析与处理，能够实时观测设备的整体运行状态。在设备监控的过程中，利用机器学习算法能够有效避免可能存在的各种运行故障。降低由于设备因素对企业生产经营造成的影响。此外，人工智能技术还可以在设备的运维管理中发挥重要作用，例如设备的维护与保养等。通过分析设备运行中所反馈的各类数据，能够准确识别出各种故障隐患，并为检修人员提供相应的维护建议，提高维护工作精准度，延长设备的使用寿命。最后，人工智能技术能够对电气设备能耗进行监测与管理，优化设备的运行模式与控制策略，进一步保障设备与人员的安全，提高电气自动化系统的控制效率。

四、结语

综上所述，在数字化背景下，人工智能技术的应用已经成为各行各业的主要改革方向。在电气自动化领域中，通过有效运用人工智能技术手段能够实现电气自动化控制效果的有效提高，进而保障了电气系统运行的稳定性。在电气工程建设中，相关企业应当进一步提高对于人工智能技术的重视程度，并积极尝试将其与多种工作场景进行融合，并在不断地创新与改进中提高电气自动化控制的效率与精度，让企业的市场竞争力得力提高，也为电气工程领域的可持续性发展奠定良好基础。

参考文献：

[1] 张勇坚. 人工智能技术在电气自动化控制中的运用 [J]. 中国科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2021.

[2] 吕传红. 基于人工智能的电气自动化控制实现 [J]. 电子技术与软件工程, 2020 (1): 2.

[3] 侯学刚. 人工智能在电气自动化控制中的实践探究 [J]. 电子测试, 2020 (10): 2.

[4] 石胜利. 人工智能在电气自动化控制中的实践探究 [J]. 中国战略新兴产业, 2022 (2): 71-73.