

电力工程自动化中人工智能技术的应用研究

郑焕辉

(福建华电福瑞能源发展有限公司古田溪水力发电厂 宁德市古田县 352200)

摘要: 随着计算机科技的迅猛发展,人工智能技术以其高度仿真的能力,在电力工程自动化中展现出巨大潜力。本文深入探讨了人工智能技术在优化电力控制模型、推进智能操控、精准设备施工及细化参数调节等方面的应用,并具体分析了其在设备故障诊断、现场管控、远程遥控、网络识别及构建级别权限等方面的创新实践。通过智能系统对设备状态的实时监控与智能分析,本文旨在揭示人工智能技术对电力工程自动化建设带来的深刻变革,提升工程运行效率与安全性,减少资源损耗,促进电力企业的持续发展。

关键词: 人工智能; 电力工程自动化; 设备故障诊断; 现场管控; 远程遥控; 网络识别

1 人工智能技术概述

1.1 优化控制模型

在电力工程领域,传统控制模型的应用常受限于其复杂性与效率问题。人工智能技术的引入,通过模拟历史模型需求与结合先进技术,实现了对控制模型的深度优化。这一过程不仅减少了模型使用数量,还显著降低了运行加载数据的时间,克服了需求中途变更的难题。新型动态模型编程的建立,更是突破了传统模型的局限,提升了模型适配度与精准度,极大地减轻了员工工作负担,促进了电力工程的自动化与智能化发展。

1.2 推进智能操控

电力设备的运行期间,传统方法高度依赖人工监控,难以保证全面性与及时性。人工智能技术的普及与应用,则推动了流程的智能操控,增强了机械辅助能力。通过智能系统,电力设备能够实现全面监测与精准预警,及时发现并解决故障问题,避免了设备脱离自动化轨迹的风险。这一转变不仅提高了工作效率,还降低了人工操作带来的不确定性,为电力工程的安全稳定运行提供了有力保障。

1.3 精准设备施工

在设备施工环节,人工智能技术通过精确调控与数据分析,显著提升了施工准确性。智能控制系统能够记录并分析设备作业数据,推断设备磨损程度,进而实施针对性的处理措施。这一过程不仅控制了机械变动性,还确保了设备在施工过程中的稳定性能,延长了设备使用寿命,减少了因设备故障导致的损失。

1.4 细化参数调节

传统电力工程中,设备参数调节往往依赖技术人员的主观判断与经验积累,难以保证调节结果的精确性。人工智能技术的应用则通过智能系统对关联参数的细化

调节,实现了数据使用的扩展管理。AI能够根据案例备用库中的信息,对设备参数进行精准调整,从而提升了电力工程的整体自动化水平,确保了设备运行的稳定性与高效性。

2 电力工程中人工智能技术的实际应用研究

2.1 设备故障诊断

2.1.1 实时监控设备运行状态

在电力工程自动化体系中,设备的安全稳定运行是首要保障。人工智能技术通过构建智能监控网络,实现了对电力设备运行状态的全面实时监控。这一监控机制不仅依赖于智能系统设定的周期性检查任务,还融入了人工随机抽查的验证环节,确保监控数据的完整性和准确性。智能系统通过不间断的数据采集与分析,为技术人员提供了详尽的设备运行状态报告,为及时发现潜在故障提供了坚实的数据基础。

2.1.2 智能化分析故障根源

在获取设备运行状态数据后,智能系统利用其强大的数据处理与分析能力,对潜在的故障原因进行深度剖析。系统通过比对历史故障案例库中的相似记录,运用先进的算法模型,计算当前故障现象的相似度,并据此给出初步的诊断结论。对于未曾记录的新故障现象,系统则自动启动新建文档流程,详细记录故障发生的时间、具体表现及影响范围,并上传至技术人员维修平台,为后续的故障处理提供全面的参考信息。

2.1.3 精准优化故障处理策略

在故障处理环节,智能系统通过提供精准的诊断结论与丰富的参考数据,显著提升了技术人员的处理效率与准确性。以变压器故障为例,传统处理手段往往依赖于繁琐的人工检测与实验分析,不仅耗时费力,且诊断结果的精确度难以保证。而智能系统则能够实现对变压

器状态的实时监测与数据分析，快速锁定故障位置与原因，为技术人员提供直观的故障处理建议。通过智能系统的辅助，技术人员能够迅速制定并实施有效的故障处理策略，大幅缩短故障处理时间，降低对电力工程自动化运行的影响。

2.2 强化现场管控

2.2.1 精简计算模型以提升效率

在电力工程自动化的现场管控中，计算模型的复杂度直接关系到系统的运行效率与稳定性。人工智能技术通过引入先进的算法与数据处理技术，对原有的计算模型进行了深度优化与精简。这一过程不仅减少了模型中的冗余计算步骤，还提升了模型的运算速度与精度。精简后的计算模型能够更高效地处理现场数据，实现参数的精准调控，从而降低了设备负荷与作业时长。此外，智能系统还具备动态调整模型结构的能力，能够根据现场实际情况灵活调整计算策略，确保现场管控的高效性与灵活性。

2.2.2 升级容错机制以增强稳定性

在电力工程自动化系统中，容错机制的完善程度直接关系到系统的稳定性与安全性。人工智能技术通过提升计算模型的精准度与优化容错标准，构建了一套高效、可靠的容错机制。该机制能够自动识别并纠正偏差数据，减少因数据错误导致的系统异常与故障。同时，智能系统还具备强大的数据分析能力，能够深入挖掘数据间的内在联系与规律，为作业人员提供更为精准的操作指导与安全建议。这一转变不仅提升了工作效率与安全性，还降低了事故风险与损失，为电力工程的稳定运行提供了有力保障。

2.2.3 精准控制模糊响应以优化流程

在电力工程自动化运营过程中，模糊数据的处理与响应一直是技术难点之一。人工智能技术通过构建精确的动态响应程序与关联变量分析机制，实现了对模糊数据的有效处理与精准控制。在现场管控中，智能系统能够实时监测并识别模糊数据，通过运用先进的算法模型与数据分析技术，对模糊数据进行深度剖析与解读。在此基础上，系统能够自动生成相应的处理策略与应急措施，确保现场管控流程的顺畅与高效。此外，智能系统还具备自我学习与优化能力，能够不断积累处理经验并提升处理效率与准确性，为电力工程自动化向高质量发展转型提供有力支持。

2.3 实现远程遥控

2.3.1 塑造直观化监控界面以增强信息可读性

在电力工程自动化的远程遥控体系中，智能技术的引入重塑了监控界面的形态，使之更趋直观化。这一转变基于信息技术的最新发展成果，通过深度整合与智能分析，将原本繁复的监控数据转化为简洁明了的图表与图像。安检人员无需再面对海量且复杂的数字信息，而是可以直接通过直观化的监控界面，快速捕捉系统运行的关键状态与变化趋势。

2.3.2 实现遥控开关的智能化与高效化运作

在远程遥控技术的实践中，智能系统展现出了其卓越的开关控制能力。通过深度集成先进的人工智能算法与自动化控制技术，智能系统能够精确解析工作人员的操作指令，并快速、准确地将其转化为对设备开关的远程操控。这一过程中，智能系统不仅严格遵循了既定的安全规范与施工图纸要求，还通过持续优化算法参数与提升执行效率，实现了遥控开关的智能化与高效化运作。

2.3.3 构筑实时数据精准化传输与处理体系

远程遥控技术的核心在于数据的实时传输与处理。智能系统通过构建一套高效、精准的实时数据传输与处理体系，实现了对电力工程作业数据的全面收集与深度分析。在这一体系中，智能系统不仅能够实时接收来自现场设备的各类数据信号，还能够通过中央控制中心的后台储备库对其进行精准备注与分类管理。这一过程中，智能系统充分考虑了数据的类型、时间信息、内容分类及具体内容等关键因素，确保了数据的完整性与准确性。同时，智能系统还具备强大的数据分析能力，能够深入挖掘数据背后的价值信息，为工程施工提供有力的信息支持与决策依据。

2.3.4 拓展远程遥控技术的应用场景与功能边界

随着人工智能技术的不断发展与成熟，远程遥控技术在电力工程自动化中的应用场景与功能边界也在不断拓展。除了传统的设备开关控制与数据传输处理外，智能系统还能够根据实际需求，灵活扩展远程遥控技术的功能模块与应用场景。例如，智能系统可以实现对电力设备的远程调试与故障诊断，通过实时监控设备运行状态与参数变化，及时发现并排除潜在故障隐患；同时，智能系统还可以与物联网技术相结合，实现对电力网络的全面监控与智能调度，进一步提升电力工程的自动化水平与智能化程度。

2.4 完善网络识别

2.4.1 强化非线性操作辨识

在电力工程自动化中，非线性操作因其难以直接描述与精准控制的特性，长期以来成为制约系统效率与稳

定性的瓶颈。人工智能技术的融入，显著强化了这一领域的辨识能力。智能系统通过对大量历史数据的深度学习与挖掘，构建起适用于各类非线性操作的精确识别模型。这些模型不仅能够模拟人类专家在复杂情况下的判断逻辑，还能实时适应电力系统的动态变化，从而实现了对非线性操作行为的高效辨识与精确调控。在具体实施过程中，智能系统依据实时监控信息与数据反馈，对潜在的非线性操作迹象进行预警，为操作人员提供及时的调整建议，确保电力系统的稳定运行。

2.4.2 提升大数据处理的精度与效率

面对电力工程自动化产生的海量数据，传统的处理方式往往显得力不从心。人工智能技术通过引入先进的算法与处理技术，极大地提升了大数据处理的精度与效率。系统不仅能够实现对数据的高效收集与存储，还能利用数据挖掘技术发现隐藏在数据背后的深层次规律与特征。这种对大数据的深度利用，不仅为电力系统的运行优化提供了科学依据，还为故障诊断与预测性维护提供了强大的数据支持。同时，智能系统还能够自动筛选出冗余与错误数据，降低噪声干扰，提高数据处理结果的可靠性。

2.4.3 增强智能搜索与实时检测能力

为了确保电力工程自动化的高效运行，智能系统必须具备强大的搜索与检测能力。在此方面，人工智能技术同样发挥了关键作用。通过构建高效的搜索引擎与智能检测机制，系统能够实现对电力系统各个环节的实时监控与快速响应。一旦发现异常情况或潜在故障点，系统将立即启动应急响应机制，快速定位问题源头并生成解决方案。此外，智能系统还能够基于大数据分析结果预测设备状态变化趋势提前采取措施预防故障发生。这种预见性的管理方式不仅提高了电力系统的安全性与稳定性还大大降低了运维成本提升了整体运行效率。

2.5 构建级别权限

2.5.1 优化流程审核机制

在电力工程自动化的深入应用中，智能系统通过构建层次分明的权限体系，极大地优化了流程审核机制。这一机制不仅设定了清晰的员工角色权限，如管理员、技术人员、维修人员与安检人员等，还确保了各类业务请求能够依据既定的权限层级进行精准审核。智能系统能够自动分析申请内容的合理性与必要性，依据预设的审核规则自动流转至相应权限层级的管理人员处。这一过程不仅减少了人为干预，提高了审核效率，还确保了

审核结果的公正性与准确性，为电力工程自动化运行奠定了坚实基础。

2.5.2 强化责任界定与追踪

智能系统内部嵌入了严格的责任界定与追踪功能，有效解决了电力工程自动化过程中责任不清、推诿扯皮的问题。每当发现潜在的安全隐患或作业异常时，智能系统能够立即启动责任追踪机制，通过层级动态数据传输网络，迅速定位问题源头，并将相关信息传递至相应的责任部门与责任人。这种即时反馈与责任锁定机制，不仅促使相关人员迅速响应并采取有效措施，还强化了员工的责任意识与担当精神。同时，智能系统还能自动生成责任清单与追责报告，为后续的绩效评估与奖惩提供有力依据。

2.5.3 实现业务列表的精细化管理

为了进一步提升电力工程自动化的管理水平，智能系统还引入了业务列表的精细化管理功能。该功能基于工程管理现状与任务指标，将复杂的工程项目细化为多个小组类别，并为每个小组类别提供了定制化的管理模块。这些模块包括但不限于当前项目管理、库存资源管理、维修任务调度及日程安排等，能够实时更新并展示关联板块的信息动态。通过精细化管理的实施，管理人员能够清晰地掌握项目进展、资源分布及任务执行情况，从而做出更加科学合理的决策与调整。

结语

综上所述，人工智能技术在电力工程自动化中的应用研究取得了显著成果。通过优化控制模型、推进智能操控、精准设备施工及细化参数调节等方面的创新实践，人工智能技术不仅提升了电力工程的运行效率与安全性还降低了资源损耗与人工成本。在设备故障诊断、现场管控、远程遥控、网络识别及构建级别权限等方面的深入应用更是为电力工程的智能化发展提供了有力支持。随着人工智能技术的不断进步与普及应用，电力工程自动化建设将迎来更加广阔的发展前景与更加显著的经济效益与社会效益。

参考文献：

- [1]牛娜娜,万雪枫.电力工程自动化中人工智能技术的应用研究[J].中国信息界,2024,(05):26-28.
- [2]王振伟.人工智能技术在电气工程自动化中的应用研究[J].造纸装备及材料,2024,53(04):43-45+82.
- [3]曾贵娥,柳贵东.人工智能在电力工程自动化中的应用研究[J].光源与照明,2023,(05):180-182.