

人工智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用

郑纪刚

河南省信息咨询设计研究有限公司 河南 郑州 450008

摘要: 随着人工智能技术突破性发展,其在电子信息工程自动化设计领域的应用正深刻重塑产业格局。本文聚焦人工智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用。先阐述其理论基础,包括机器学习驱动设计优化、计算机视觉赋能质量检测、自然语言处理重构人机交互。接着详细介绍在计算机辅助设计、电气控制、集成化运用、通信系统优化、图像与语音处理、数据挖掘与预测分析、智能物联网等方面的具体应用。最后展望未来发展趋势,如物理信息神经网络突破、数字孪生与AI深度融合、边缘计算与AI协同创新,为电子信息工程自动化设计发展提供参考。

关键词: 人工智能技术; 电子信息工程; 自动化设计; 具体应用; 发展趋势

引言: 在科技飞速发展的当下,电子信息工程领域正经历着深刻变革,自动化设计成为提升效率与质量的关键。人工智能技术作为新兴的强大驱动力,凭借其卓越的数据处理、智能分析与决策能力,逐渐融入电子信息工程自动化设计流程。它不仅改变了传统设计模式,还为解决复杂工程问题提供了新思路。深入研究人工智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用,有助于推动该领域技术革新,提升产业竞争力,满足日益增长的市场需求,具有十分重要的现实意义与战略价值。

1 人工智能技术赋能电子信息工程的理论基础

1.1 机器学习驱动的设计优化

机器学习作为人工智能的关键分支,为电子信息工程的设计优化提供了强大助力。它通过构建算法模型,让计算机从海量数据中自动学习规律与模式。在设计阶段,机器学习可对大量成功与失败的设计案例进行分析,挖掘出影响设计性能的关键因素与潜在规则。基于这些学习成果,它能对新的设计方案进行快速评估与预测,提前发现可能存在的问题,辅助设计师做出更科学合理的决策。

1.2 计算机视觉赋能的质量检测

计算机视觉技术借助图像采集设备获取电子信息工程产品的外观图像,再运用算法对图像进行分析处理,以实现质量检测。它能够精准识别产品表面的缺陷、瑕疵,如划痕、裂纹、色差等,检测精度远超人工目视检查。通过对图像特征的提取与分析,计算机视觉系统可以快速判断产品是否符合质量标准,实现高效、准确的自动化检测。而且,该技术不受疲劳、情绪等因素影响,能保持稳定的检测水平。

1.3 自然语言处理重构人机交互

自然语言处理技术使电子信息工程中的人机交互方

式发生了根本性变革。传统的人机交互多依赖特定的指令输入,操作复杂且不够直观。而自然语言处理让计算机能够理解人类自然语言,实现人与机器之间更自然、便捷的沟通。用户可以通过语音或文本形式向系统发出指令,系统能够准确解析指令意图并做出相应响应。在电子信息工程设计过程中,设计师无需记忆复杂的命令代码,只需用日常语言描述设计需求,系统就能理解并生成初步设计方案。同时,自然语言处理还能实现智能问答功能,为用户提供实时的技术咨询与帮助,提升设计效率^[1]。

2 人工智能技术在电子信息工程自动化设计中的具体应用

2.1 在计算机辅助设计中的应用

在电子信息工程计算机辅助设计(CAD)中,人工智能技术正深度重塑设计流程与模式。设计初期,AI可基于自然语言处理技术,快速理解设计师以文本形式输入的设计需求与目标,将其转化为具体的设计参数与约束条件,为后续设计工作奠定基础。在设计方案生成环节,借助生成对抗网络(GAN)等算法,AI能够自动生成多种不同风格与结构的设计方案,为设计师提供丰富的创意选择,激发创新灵感。设计过程中,AI的智能分析能力大显身手。它可对设计模型进行实时仿真分析,快速评估方案的性能指标,如信号完整性、热稳定性等,并根据分析结果自动调整设计参数,优化设计方案。同时,AI还能利用知识图谱技术,整合行业内的设计规范、标准与经验,为设计提供智能指导,确保设计符合相关要求。

2.2 在电气控制中的应用

在电气控制领域,人工智能技术展现出强大的赋能作用。传统电气控制系统多依赖预设程序,面对复杂多

变的工况时适应性不足。而人工智能的引入,让电气控制系统具备了智能决策与自适应调整能力。通过机器学习算法,系统能对大量运行数据进行深度分析,自动识别设备的工作模式与故障特征,实现精准的故障预测与诊断。一旦检测到潜在故障,可提前发出预警并采取相应措施,避免设备损坏与生产中断。在控制策略方面,人工智能可根据实时反馈信息,动态调整控制参数,使系统始终处于最优运行状态。例如,在电机控制中,能根据负载变化自动优化转速与扭矩,提高能源利用效率。同时,人工智能还支持远程监控与智能运维,工作人员可通过网络实时掌握设备运行情况,远程下达控制指令,实现电气控制的智能化、高效化与可靠化,推动电气控制技术迈向新高度。

2.3 在集成化运用方面

人工智能技术极大地推动了电子信息工程自动化设计的集成化进程。在硬件集成上,借助人工智能算法,能实现多种电子元件的智能选型与布局优化。它可依据设计需求,从海量元件库中精准筛选出性能匹配、兼容性好的元件,并自动规划其在电路板上的合理位置,减少信号干扰,提升硬件系统的整体性能与稳定性。在软件集成方面,人工智能可打破不同软件工具之间的壁垒。它能够自动识别各类设计软件生成的数据格式,实现数据的无缝对接与共享。同时,还能对不同软件的功能进行智能整合,构建一体化的设计平台,让设计师在一个环境中完成从方案设计到仿真验证的全流程工作,提高设计效率。此外,人工智能驱动的系统具备自我学习与优化能力,可根据实际运行反馈不断调整集成策略,使电子信息工程自动化设计在集成化道路上持续进化,满足日益复杂多变的市场需求。

2.4 在通信系统优化中的应用

人工智能技术为通信系统优化注入了强大动力,全方位提升了通信系统的性能与可靠性。在信号处理方面,人工智能算法可对复杂多变的通信信号进行精准分析与处理。它能自动识别并抑制噪声干扰,有效提取有用信号,提高信号的信噪比,增强通信的清晰度与稳定性。在网络资源分配上,人工智能凭借其强大的数据分析与预测能力,可根据用户的实时需求、网络流量状况等因素,动态优化资源分配方案。例如,合理分配带宽,确保重要业务和高优先级用户获得充足的资源,避免网络拥塞,提升整体通信效率。此外,人工智能还能实现通信故障的智能诊断与预测。通过对系统运行数据的实时监测与分析,提前发现潜在的故障隐患,并及时采取措施进行修复,减少通信中断时间,保障通信系统

的连续稳定运行,为用户提供更优质的通信服务^[2]。

2.5 在图像与语音处理中的应用

在电子信息工程自动化设计里,人工智能在图像与语音处理方面发挥着关键作用。图像处理上,人工智能算法可实现高效的图像识别与分类。它能从海量图像数据中自动提取特征,精准识别出不同物体、场景及人物,广泛应用于安防监控、医学影像诊断等领域。同时,借助深度学习技术,还能对图像进行超分辨率重建、去噪等处理,提升图像质量,为后续分析提供更清晰准确的数据。语音处理方面,人工智能驱动的语音识别技术可准确将语音转化为文字,实现人机语音交互。在智能客服、语音导航等场景中,能快速理解用户意图并给出回应。语音合成技术则能将文字转换为自然流畅的语音,用于语音播报、有声读物制作等。此外,人工智能还能对语音进行情感分析,判断说话者的情绪状态,为情感交互类应用提供支持,推动电子信息工程在多媒体领域的发展。

2.6 在数据挖掘与预测分析中的应用

在电子信息工程自动化设计中,人工智能为数据挖掘与预测分析提供了强大的技术支撑。数据挖掘环节,人工智能算法能够从海量的电子信息数据中,自动识别并提取有价值的信息模式和规律。它可以通过聚类分析,将相似的数据归为一类,帮助工程师快速定位数据特征;利用关联规则挖掘,发现不同数据之间的潜在联系,为设计优化提供依据。在预测分析方面,人工智能基于历史数据构建预测模型,对电子信息系统的未来运行状态进行精准预测。例如,通过分析设备的历史运行数据,预测其可能出现的故障时间和类型,提前安排维护计划,减少停机损失。同时,还能预测市场需求、产品性能等,为电子信息工程的产品研发和市场策略制定提供前瞻性指导,使企业在激烈的市场竞争中占据主动,提升整体效益和竞争力。

2.7 在智能物联网中的应用

在智能物联网领域,人工智能技术成为推动其高效运行与智能化发展的核心驱动力。设备管理方面,人工智能可实现物联网设备的自动识别与配置。通过机器学习算法,能快速感知新接入设备的类型、功能及参数,自动完成设备注册、网络连接和参数设置,极大简化部署流程。同时,还能实时监测设备运行状态,预测设备故障,提前发出维护预警,降低设备故障率,延长使用寿命。数据处理上,人工智能凭借强大的数据分析能力,对物联网产生的海量数据进行深度挖掘。它能从繁杂的数据中提取有价值的信息,如用户行为模式、环

境变化趋势等,为物联网应用提供精准的决策依据。此外,人工智能驱动的智能物联网可实现场景自适应。根据不同的环境条件和使用需求,自动调整设备的工作模式和参数,提供个性化的服务,让智能物联网更好地融入人们的生活与生产,创造更大的价值^[3]。

3 人工智能技术在电子信息工程自动化设计的未来发展趋势

3.1 物理信息神经网络(PiNN)突破

物理信息神经网络(PiNN)正通过多维度创新突破传统计算边界。其核心突破在于将物理定律深度嵌入神经网络架构,通过设计包含微分方程残差、边界条件的复合损失函数,使模型在训练中自动满足能量守恒、动量守恒等物理约束。2025年,PiNN在激活函数、多尺度建模及求解效率上取得关键进展:引入小波激活函数增强网络泛化能力,在求解Blasius方程时相对L2误差降低 $6.59E-03$;基于傅里叶神经算子框架的物理信息神经算子(PiNO)实现多分辨率数据与PDE约束的融合,在低分辨率训练数据下仍能高精度重建高分辨率解算子,相对误差降低约7%;针对耦合方程求解,采用独立神经网络近似不同函数,简化架构并提升精度。

3.2 数字孪生与AI的深度融合

数字孪生与AI的融合正重塑电子信息工程自动化设计的范式。数字孪生通过构建物理实体的虚拟镜像,实现生产过程、设备状态、产品性能的实时映射,而AI则为其注入智能决策能力。2025年,这一融合呈现三大趋势:一是智能化程度提升,AI算法(如强化学习)驱动数字孪生模型自主优化生产参数,实现从“被动监控”到“主动预测”的转变;二是多模态数据融合,结合物联网传感器、历史数据及环境变量,构建更精准的仿真模型;三是行业应用深化,在智能制造中,数字孪生结合AI实现生产流程的毫秒级响应优化,设备故障预测准确率达98%;在智慧电网领域,AI驱动的数字孪生模型使预测性维护减少故障停机时间40%。未来,随着5G/6G网络普及,数字孪生与AI的融合将推动电子信息工程向全生命周期智能化管理演进。

3.3 边缘计算与AI的协同创新

边缘计算与AI的协同创新正成为电子信息工程自动化设计的关键支撑。边缘计算通过将计算能力下沉至网络边缘,降低数据传输延迟,而AI则赋予边缘设备本地化智能决策能力。2025年,这一协同呈现三大方向:一是架构优化,采用“中心云+边缘云+端边缘”三级分层体系,中心云负责全局模型训练,边缘云处理区域任务,端边缘设备实现实时数据采集与初步推理,形成“模型下推、数据上传”的双向协同;二是技术突破,通过模型压缩(如剪枝、量化)、联邦学习等技术,使复杂AI模型在资源受限的边缘设备上高效运行;三是应用拓展,在工业质检中,边缘AI实现毫秒级缺陷识别,生产调度优化效率提升25%;在智慧城市领域,边缘计算与AI结合实现交通流量实时调控,响应速度突破200毫秒^[4]。

结束语

人工智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用,犹如一场深刻且全面的变革,为该领域带来了前所未有的发展机遇。从计算机辅助设计的精准高效,到电气控制的智能自适应;从集成化运用的协同优化,到通信系统、图像语音处理的性能提升;再到数据挖掘预测的前瞻指引以及智能物联网的个性化服务,人工智能渗透到每一个环节。未来,随着技术的持续创新与融合,人工智能必将在电子信息工程自动化设计中发挥更大作用,推动行业向更高智能化、自动化水平迈进,为人类社会创造更多价值,开启电子信息工程崭新的辉煌篇章。

参考文献

- [1]虞佳伟.电子信息工程技术在通信智能化领域的运用研究[J].信息与电脑(理论版),2024,36(15):169-171.
- [2]孔垂猛,万春华.基于人工智能的电子资源实时共享方法[J].数字通信世界,2024(07):64-66.
- [3]王风燕.智能技术在电子信息与自动化系统设计中的应用[J].电子技术,2024,53(07):190-191.
- [4]曹成.智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用[J].集成电路应用,2023,40(02):333-335.