

智能控制系统在机械工程中的应用研究

许家锋

浙江大学绍兴研究院 浙江绍兴 312000

【摘要】伴随着当代工程领域的飞速进步,自动化技术在工程机械领域的运用越来越普及,它有效地提升了工程作业效率、减少了成本开支并确保了作业人员的安全。在此趋势下,智能化控制系统作为工程机械自动化的核心单元,扮演了极其关键的角色。该系统融合了尖端的传感技术、数据处理手段以及自动控制策略,极大地提升了工程机械的智能化与自动化程度,为工程行业注入了创新的活力。本文将通过具体案例的剖析和对未来的展望,深入探讨智能控制系统在工程机械自动化领域的关键地位及其潜在的发展空间。在此基础上,本文详尽地阐述了智能控制系统在机械工程实践中的具体应用策略。

【关键词】智能控制系统; 机械工程; 智能机械

【中图分类号】 TP18

Research on the Application of Intelligent Control System in Mechanical Engineering

Xu Jiafeng

Zhejiang Shaoxing Research Institute, Shaoxing, Zhejiang 312000

【Abstract】 With the rapid advancement of contemporary engineering, the application of automation technology in construction machinery has become increasingly widespread. This technology has effectively enhanced work efficiency, reduced costs, and ensured the safety of workers. In this context, intelligent control systems, as the core component of construction machinery automation, play a crucial role. These systems integrate advanced sensor technology, data processing methods, and automatic control strategies, significantly enhancing the intelligence and automation of construction machinery, thus infusing the engineering industry with innovative vitality. This article will explore the critical role of intelligent control systems in the field of construction machinery automation and their potential for development through case studies and future outlooks. Building on this foundation, the article provides a detailed discussion of specific application strategies for intelligent control systems in mechanical engineering practices.

【Key words】 intelligent control system; mechanical engineering; intelligent machinery

引言:

现阶段,将传感器、计算机、执行器智能的管理系统提供机器系统设备准确的管理和服务。这种智能管理方式在制造业中形成了很多优秀成果,如智能流水线生产、智能无人制造工厂等。并且将这项先进技术和应用到了许多自控设备、智能制造成果等当中,提高了工作效率与生产质量,节约了劳动力与资源。

1 智能控制系统的相关概述

1.1 基本概念

智能调控技术融合了计算机科学、控制理论等多个领域的知识,借助专家系统、模糊逻辑等手段实现信息的智能反馈与处理,以及决策的智能化控制。详细来说,该技术涵盖范围广泛,如自适应、自学习以及自组织等控制技术,它们主要用于解决复杂系统的控制问题,并能有效实现智能化的控制目标。

1.2 应用优势

相较于传统控制方法,智能化控制技术展现出显著的优越性。首先,它能有效应对常规控制手段难以处理的挑战。传统控制技术往往在面对一些具体的应用难题时捉襟见肘,而智能化控制技术依托于先进的智能系统功能,结合数学逻辑和计算机科学原理,能够高效解决这些控制难题。再者,它擅长处理错综复杂的问题。由于智能化控制技术与人类大脑的思维模式有诸多相似之处,它展现了更强的先进性和智能性,因此能够应对多种复杂问题,体现出其技术应用的高价值。最后,它的应用领域极为广泛。智能化控制技术不受限于特定行业,不仅在计算机科学和自动化领域有广泛应用,而且还能通过数据信息的综合应用,为不同行业的企业量身定制技术解决方案,从而推动各行各业的智能化进程^[1]。

2 机械工程中常见的智能控制技术类型

2.1 专家系统

本系统融合了众多领域专家的理论智慧和实践经验,能在专门的行业领域内运用这些理论和技巧进行复杂问题的

处理,并模仿人类专家的思考过程来做出科学的决策。该系统的架构主要包括用户交互界面、推理引擎、知识存储库、解释模块和全局数据库等关键组成部分,其中知识库和推理引擎是核心要素。知识库负责储存丰富的专家级信息,而推理引擎则负责运用这些信息来解决现实问题^[2]。在工程机械控制领域,专家系统的运用分为直接控制和间接控制两种模式,直接控制模式下,系统通过模拟专家的决策过程来实施控制,而在间接控制模式下,系统则是通过调整控制器参数来实现对系统的控制。目前,基于可编程逻辑控制器(PLC)的专家控制系统已较为普遍。

2.2 人工神经网络

神经网络模型是基于生物神经元原理构建的一种模拟智能数据处理系统,它通过预设的算法逻辑将神经网络互联,展现出自我学习和记忆联想的能力。利用这一模型,能够完成自动化系统的智能管理任务,各控制单元间通过高效链接,构建起严密的逻辑体系^[3]。在接收到上层指令时,神经网络内的神经元节点能够准确接收并传递指令,从而在神经网络内部完成智能化的管理过程。目前,神经网络技术已在语音辨识、机械人操纵和视觉分析等多个领域获得了显著成效,特别是在建筑机械行业,其强大的适应性得到了充分体现。得益于神经网络技术,智能建筑机械能够根据周遭环境的变化,实时优化控制系统,以实现智能化、自动化和高效率的操作控制。

2.3 模糊控制技术

一般来讲,一个典型的模糊控制系统涵盖了模糊逻辑控制器、动作部件、输入输出转换器、检测单元以及控制对象等关键部分,其中模糊逻辑控制器的核心地位是它与常规计算机控制系统的显著差异所在。该控制器由规则库、推理引擎、模糊化处理器等要素构成,依托于模糊逻辑控制器的作用,能够帮助完成生产流程的控制任务,实现基于模糊逻辑的决策制定。目前,模糊逻辑控制技术已广泛应用于工程机械领域,它不仅采纳了模糊控制的数据模型,还融合了现代语言变量技术。通过运用模糊控制技术,增强了语言输入的量化处理和模糊处理能力,并利用附加条件对语言变量进行辨识和表述,在模糊算法的推理作用下完成量化输出,实现了工程机械的智能化操控^[4]。

3 智能控制系统在机械工程中的具体应用

3.1 智能控制在数控领域的应用

在众多机电一体化项目中,数控装置采纳尖端的智能调控技术扮演了至关重要的角色,这些数控装置不仅显著提升了作业效率,同时也显著增强了加工精度。与传统的数控装置相比,它们往往缺少前沿科技理念的支持,因而产品精度不高。而高端的智能调控技术能在数控装置的制造环节中,有效解决控制系统所采用的 RISC CPU 芯片问题,确保产品拥有更高的合格率。具体来说,这些先进的数控装置智能调控技术主要包括以下几个要点:首先,通过智能调控手段实

现机床振动的主动抑制。其次,智能调控技术的引入显著增强了数控装置的安全与智能化水平,有效减少了实际操作中部件间的干扰。最终,在数控装置中融入智能调控技术,确保了智能调控系统能够安全、合规地操控数控装置,保障了机械运行的稳定性。数控机床装置^[5]。

3.2 智能控制在机器人领域的应用

首先,智能控制系统可以高效地管理 VGA 机器人上的多类型传感器,优化传感器与 VGA 系统之间的信息交互,从而实现快速且精确的数据接收及指令执行,该控制技术同样负责对机器人移动路径的精准操控。其次,将智能控制融入机器人控制系统,有效实现对机器人行进轨迹的动态调整,确保了控制系统运作的高效性和实时性。再次,智能控制技术的应用,使得对机器人运行环境的掌握变得更为可控,通过对模糊逻辑控制系统和专家系统的优化升级,实现了对操作环境的精准定位与监控,达到了有效控制水平。最终,借助先进的主动智能控制技术,机器人能够自主控制其运动轨迹和姿态调整。

3.3 智能控制在超声波传感领域的应用

在现代化的近距离探测技术中,超声波探测技术占据了一席之地,它主要依赖于超声波的特性来实现。在智能控制系统的辅助下,超声波探测技术得到了进一步的优化,特别是在建筑工地的复杂条件下,智能控制系统的融入显著提升了超声波探测的便捷性,减轻了在特定场合下测距工作的难度,并显著增强了测量的精确性,最大限度地减少了机械操作可能带来的误差。在那些环境恶劣的条件下,传统的距离测量不仅消耗大量人力和物资,而且所得数据的可靠性也无法保证,这直接影响了工程进度的加快和机械控制的精准性^[6]。因此,借助智能控制系统,超声波探测技术在特殊环境下的测距精度得到了显著提升,这不仅在一定程度上节约了施工过程中的人力物力资源,还确保了测量数据的准确性,对工程建设的推进大有裨益。另外,超声波探测技术在机械工程自动控制系统中也表现出色,无需人工干预,智能系统便能依据预设的算法自动完成距离的计算,这一进步有效解决了传统机械控制系统中精度不足的问题,减少了因人为操作不当引起的问题,从而有助于工程按期完成。

3.4 智能控制在 5G 时代中的应用

在我国科技创新实力的持续增强下,成功打破了国际上的技术封锁和限制,实现了智能控制技术领域的重大飞跃,步入了物联网的新纪元。这一成就不仅是时代性的飞跃,更为各类机械设备进步和行业融合创新提供了新的机遇。5G 技术的登场,不仅意味着数据传输速率的大幅提升和信息技术全面升级,还意味着自动化控制与智能化机械的精度和持久性将得到显著增强。在 5G 普及之前,4G 网络速度的限制常常导致信息与物资流动受阻,智能机械技术的应用也因此受限。信息的海量积累和流通的迟缓,曾是自动化机械发展的瓶颈^[7]。而现在,随着 5G 技术的广泛部署和商业化进程的加速,我国智能机械科技得以迅猛发展,预示着智能科技和 AI 智能的全面兴起。

表 1 智能控制技术应用效益

	工作效率提高占比	工作人员经济收益	相对收益占比	安全风险降低程度	技术维修成本	单位生产价值
智慧控制技术应用	86.3%	23.7%	93.25%	99.25%	865623/年	约 7800000/年
智慧控制技术缺失	75.2%	19.3%	86.23%	95.23%	759632/年	约 7100000/年

表 1 是近年来智慧控制技术在工程机械控制中的应用与缺失进行对比的效益表,通过数据分析可见,在工程机械领域引入智能控制技术后,其效益显著增长。在未采用智能控制技术前,企业员工的劳动生产率仅为 75.2%,而采用智能控制技术后,该数值提升了 11.1%。同时,员工的经济收入、相对收益以及安全风险的降低幅度分别提高了 4.4%、7.02%和 4.02%。此外,在技术维护成本和生产价值方面,与之前相比分别增加了 105991 和 700000,由此可见,智能控制技术的应用确实带来了显著的收益增长^[8]。

4 智能控制系统在机械工程中的应用措施

4.1 智能控制技术在压路机中的应用效果

借助于先进的智能调控手段,在人工干预的基础上,我们不仅能够确保压路机作业效率的最大化,还能提升作业的精确度。智能控制的实施涉及多个方面的策略。首先,针对土建机械作业的特定目标,从实际需求出发,确保施工品质的同时,兼顾其发展的可持续性。确保目标的实现有助于减少工程成本,降低劳动强度,并且能够有效节约宝贵的时间资源^[9]。接着,通过适当调整压辊的能量以及运行的相关参数,实现对压辊结构的全方位监管。此外,对施工环境和运行目标进行综合评估,有助于制订出最优的控制策略,例如在压路机的操作过程中实施精准控制。为了实现压路机施工的智能化,必须在系统中预设一系列相关参数。智能控制技术能够全面考虑设备的运行状态、工作条件和作业目标,自动调节系统参数,必要时进行调整以保证压辊的高效运转。最终,本文分析了路基压实机的工作状态,并重点阐释了智能控制技术在调整路基压实机工作压力方面的应用,其中智

能控制系统需分析环境温度和沥青混凝土温度等关键数据。

4.2 智能控制技术在挖掘机中的应用效果

在挖掘机械领域,智能控制技术的运用主要针对其承载能力和动能管理两大核心功能。通过引入先进的智能控制手段,显著提升了挖掘机械的操控性能。考虑到机械内部各部分间的协同作用,例如联动负载与动力输出系统,稳定输出功率成为关键。因此,为增强智能控制系统在挖掘机械操控中的实际效果,需深入理解系统与各组件间的相互关系。在智能控制策略的指导下,机械的动力输出单元能依据实际作业条件调整动力输出,有效减轻了操作人员的劳动强度。为了进一步优化机械控制效率,必须根据实际操作需求采取相应的控制策略^[10]。依据作业分配原则,结合现场能源消耗状况,合理调整动力系统的输出功率,为智能控制系统提出了新的挑战。这样做的目的是为了减少运行成本。文章从全局角度,基于作业分配策略,探讨了企业所处的地理位置因素。

结束语:

总而言之,伴随工业化的加速推进,工程机械的操作控制面临着更高的标准与挑战。鉴于此,我们必须致力于革新与优化工程机械的控制策略,采纳尖端的智能控制技术。这样做不仅能够有效应对操作过程中遇到的各项问题,还能显著提升作业效率,推进工程机械在智能化、高效率控制领域的前进。智能控制技术在压路机与挖掘机等设备上的运用,极大地提升了我国施工项目的品质与效能,助力施工行业朝着智能化、自动化、数字化的方向迈进,从而持续提升我国施工自动化的整体水平。

参考文献

- [1]杨卓霖.智能控制技术在工程机械控制中的应用[J].大众科技, 2022, 24 (08): 1-3.
- [2]杨欧, 刘平.智能控制技术在工程机械控制中的实践初探[J].农业装备技术, 2022, 48 (03): 6-8.
- [3]吴成松.智能控制技术在工程机械中的应用研究[J].中国设备工程, 2022, (07): 34-36.
- [4]薛知言.智能控制技术在工程机械控制中的应用研究[J].南方农机, 2021, 52 (18): 143-145.
- [5]陈其剑.智能控制技术在工程机械控制中的应用分析[J].中国设备工程, 2021, (06): 29-30.
- [6]苏晓丹.浅谈智能控制技术在工程机械控制中的应用[J].内燃机与配件, 2020, (24): 212-213.
- [7]雷少梁.智能控制技术在工程机械控制中的运用研究[J].现代制造技术与装备, 2020, 56 (10): 180-181.
- [8]冯嫦.智能控制技术在工程机械控制中的应用分析[J].设备管理与维修, 2019, (12): 218-220.
- [9]李小刚.浅析智能控制技术在工程机械控制中的应用[J].信息记录材料, 2019, 20 (06): 119-120.
- [10]朱俊焱.智能控制技术在工程机械控制中的应用[J].建材与装饰, 2019, (13): 294-295.

作者简介: 许家锋 (1994-), 汉族, 本科, 浙江杭州人, 助理工程师。