

基于智能控制的机电一体化技术应用与展望

谢明明

(南阳技师学院, 河南 南阳 473000)

摘要:在大数据、互联网技术广泛应用的年代,机电一体化技术获得了良好发展,逐渐朝着结构化、智能化的方向发展,给现代制造业、工业产业转型提供了良好条件。从本质上讲,机电一体化技术是机器学、电子学融合的产物,相关人员可借此开展工业化生产,更加高效地管理机械设备。当前,智能化生产、建造已成为现代工业发展的大趋势,通过运用高精度电子计算机、人工智能技术,人们能够合理分析、判断、决策各个生产环节,既能节省大量人力资源,又能控制认为生产带来的误差,提升工业加工、生产效率。本文分别阐述智能控制与机电一体化技术,探讨基于智能控制的机电一体化技术应用,展望未来发展前景。

关键词:智能制造;机电一体化技术;应用;展望

在双轮驱动战略下,如何加大科技创新力度,不断完善、升级生产方式,弥补当前发展短板,成为企业提升核心竞争力、加快产业转型发展的重要问题。在此背景下,部分企业现有的控制系统技术很难适应现代化、智能化生产需求,通过推动智能控制技术与机电一体化技术融合,企业能够发挥综合控制模块、机电一体化技术的优势,打造更具自动化、智能化特征的生产模式,一方面能够节约生产过程中的人力资本,另一方面能够减少工作误差带来的风险,提升生产管理效率、产品质量。所以,无论是制造类还是建造类领域,各大企业都应抓住数字化、智能化发展契机,将自动化操作、一体化、智能化操作与工业生产结合起来,运用智能机电一体化技术,提高生产精度,降低劳动力生产强度,更好地提升企业经济效益。

一、智能控制概述

(一) 智能控制概念

在人工智能、计算机、控制理论的支持下,智能控制方式应运而生,此控制方式应用了神经网络、专家控制、模糊控制、自适应控制技术,通过有效的信息处理和反馈方式,有效控制对象和目标,为人员解决复杂的系统控制问题提供条件。当前,智能控制尚未形成统一的定义,从根本上讲,其指的是一种智能机器在脱离人工的状态下,凭借系统内部设定的指令,以自主控制的方式完成目标任务的手段,具有拟人、仿人类的智能特点。简言之,此控制技术需要人员利用计算机技术、AI,模拟简单的人脑思考方式,设计智能化指令,达到智能化控制目标。将智能控制方式和相关技术与机电一体化技术结合,人员能使生产操作系统更加智能化,使系统也能完成各种复杂操作任务,更好地解放劳动力。

(二) 智能控制优势

智能控制具有多方面的优势,其核心是实现更高层次的控制,更好地适应非线性、多变量的系统,解决广义性问题,具备较强的容错能力。从系统结构角度看,与传统控制系统相比,智能控制系统形成了更加完善、开放的分布和分级机构,汇集了多学科交叉技术。从面向的任务和对象角度看,智能控制系统适用于多模块、非线性、综合性的任务,可科学把控对象的各种不确定因素,而传统控制系统是基于线性的确定性数学模型,面向的任务和对象较为单一。从控制系统的功能、适应和学习能力来看,智能控制不仅具备自组织、自适应、自学习的功能,还拥有决策、判断和补偿的能力,能够快速适应复杂性强的工作环境,自动处理不确定性事件。由此,与传统控制系统相比,促进机电一体化技术与智能控制方式结合,人员能够不断完善机电设备、系统的功能。

二、机电一体化技术概述

从发展历程角度看,机电一体化技术早在20世纪50年代被

提出,最初人们只将机械与电子技术结合起来,在应用中存在一些不足,很难达到较高级别的自动化生产,覆盖的领域也不够广泛,未能真正在制造生产领域中发挥作用。在现代计算机技术、数字技术蓬勃发展的时代,社会上出现成熟的微处理技术,为机电一体化技术向自动化方向发展提供了必要的技术条件。同时,再加上人工智能技术深度发展,智能控制技术被融入到机电一体化技术中,为制造产业今后的发展提供了方向。

从技术应用角度看,机电一体化技术集成了微电子、接口技术、电子机械技术、信息技术,形成了系统性能强、技术先进的机电一体化系统,被广泛应用于生产、生活各个领域。当前,在各个生产领域,支持自动化生产的设备都应用于机电一体化技术。从技术产品特点来看,机电一体化设备具有广泛的适用范围,功能性强,且具有极强的可靠性和安全性,工作生产精度较高。同时,设备的操作流程更加简单,推广性、适用性更强,人员可借此提高安全操作水平、生产效率,对企业的长远发展具有深远影响。

三、基于智能控制的机电一体化技术应用

(一) 应用在数控生产

在机械设备、制造生产领域,数控系统扮演着不可或缺的角色,其具有自动搜集数据、高速运行的系统特点。通过应用数控系统,生产和加工产品,企业能够提升加工的规范性,但是,当前数控系统往往只配有一个模块,缺乏大量系统功能,很难满足日益现代化生产加工需求。这时,通过引入智能控制方式和手段,企业能够利用其自主学习、监控和通讯功能,实现更高等级的控制和应用。在数控领域,基于神经网络控制的智能控制技术展现出巨大的应用价值,此控制方式能够自动分析、计算,形成更加精准的机床加工方式,更好地为数控自动化操作提供支持。借助神经网络控制算法,数控系统能够按照标准的形状和规格,高精度地切割、加工。在应用数控技术时,人员可利用信息处理、数据模拟技术,有效管控生产关节。在具体数控机床生产环节,基于在线诊断、模糊智能控制技术,人员可科学地展开机床生产工作,大大提高生产精准性。此外,利用计算机模拟软件,人员可模拟三维动态图,形成真实性、立体化的生产流程图,更好地为提升数控操作质量。

(二) 应用在机械制造

机械制造是生产仪器仪表、工具、机床和其他设备的总称。由于机械制造工艺具备复杂的工艺流程,只有严格控制各个环节,才能输出高标准的产品。为提升机械领域制造水平,企业应将智能控制与机电一体化技术结合起来。首先,实施模糊控制。受限于客观条件,传统机械制造的劳动强度大、工作流程多、安全隐患多、工艺复杂性高,若采用人工控制方式,企业不仅需付出较

大的成本,还难以有效把控失误率。对此,人员可围绕模糊控制理论,通过构建和运用智能控制模型,促进制造过程向智能化方向,不断精确误差控制范围,既能够降低控制的精准度,又能提升产品生产质量和效率。其次,应用专家控制系统(ECS)。在机械制造过程控制中,基于计算机技术与AI,ECS能够利用现有专家的经验 and 知识,模拟专家的推理、决策过程,便于解决复杂问题。专家控制系统不会过度依赖数学模型,只需利用数据库、推理机、知识库等部分,模拟专家的行为,实现智能化控制和操作,有效提升系统控制性能和机械制造精读。对于高精度的机床制造任务,企业可引入专家控制系统,采用动态补偿的方式,控制误差,提升加工的精准度。此外,鲁棒控制与预测控制也是重要的智能控制方式。前者需要企业考虑到最差的生产情况,设计RC系统,避免设备受外界信号干扰,保证机电一体化技术控制性能的稳定性;后者是以求解开环最优控制问题为核心,需要人员引入预测模型,结合信息反馈,提升机械制造设备控制的有效性。在机械制造环节,若液压机出现转速与压力增大的情况,也会带来更大的冲击力,为避免因失控导致的设备故障,人员可引入MPC,结合设备运行状况预测结果,有效控制设备转速和压力,从而提升机械制造的可靠性与安全性。

(三)应用在传感器技术

要实现制造业智能化发展目标,企业需要升级智能传感器,将智能控制与机电一体化结合起来。当前,传感器上已搭载微机,出现了智能化的传感器。与传统传感器技术相比,智能传感器拥有智能技术赋能,拥有自动优化、自动编程、自动采集信息的优势,使传感器本身具备了较强的自适应能力。将智能传感器应用于机电一体化技术,企业能够为系统新增检测功能,便于及时监测系统内部和外部状态和参数变化。在智能传感器技术的支持下,系统可识别处理信息、信号带来的控制信息,以此达到智能化控制目的。在基于传感器的机电一体化系统中,智能控制要以信息流为基础,通过调整信息的方式,控制制造流程。在智能传感器的自动编程、自动优化、自动采集技术的加持下,系统不仅具备信息调整功能,还具备迅速适应机电一体化制造的能力。在具体的制造环节,传感器可自动采集系统运行中存在的误差信息,为系统传递识别信号,系统内部在接收信息后会经过信息分析生成控制信息,并将信息传递给执行模块,实现相关系统模块的自动控制。在自动调整控制信息后,系统功率与动力将实现自适应和匹配,执行对应的功能和动作。

(四)应用在智能机器人

在机电一体化技术领域,工业机器人是一款自动性的典型产品,能借助控制能力、动力能源实现自主制造。工业机器人通常由控制、传感和机械三部分构成,控制处于核心地位。首先,应用智能控制系统。工业机器人搭载了先进的计算机控制系统,如控制器、传感器、计算机微处理器和辅助设备,控制器是基于设定的程序编码,控制机器人完成动作,传感器是基于力觉、触觉、视觉,检索和采集有效生产信息。其次,应用多种控制方式。工业机器人主要有智能控制、点位控制、力矩控制等。智能控制是机器人依托知识库,根据所获取信息作出科学决策,此控制方式赋予了机器人一定的自学能力、环境适应能力;点位控制是基于机器人的终端执行器,使机器人在规定的离散点范围内活动;力矩控制是基于机器人的力矩传感器,机器人可根据已有程序,适应生产需求、完成生产任务;行动轨迹控制。根据不同的使用场景,工业机器人主要分为固定类和移动类。典型的工业机器人是由连接杆、轮组组成,其借助轮组从一点位移向另一点。在现代工业

生产需求下,传统的运动控制方式已不能跟上时代。基于神经网络控制算法、模糊神经算法,机器人能够精准控制行走已过程,判断外部环境。在野外搜救任务中,面对复杂的搜救环境,机器人可通过自学,不断分析信息,避免在运行中遇到阻碍、出现故障,实现更加全面的控制,为完成搜救任务提供帮助。应用精度控制。在过程控制过程中,自动控制器(PID)已得到广泛应用。诸多机器人利用PID进行点位控制,尽管具有一定控制效果,但缺乏较高精度,不具备较高的准确性,很难高速运转。对此,人员可引入线性控制器,控制工业机器人的运行状态。工业机器人的工作环境变化性强,根据这一特点,人员可构建精准控制模型,再引入并行算法、递推算法,提高机器人的精度和敏感度,以动态化的方式控制机器人。在确定控制方案时,人员应根据工业生产实际需要,分析控制方法的优劣性,合理组合控制方式,尽可能地提高控制系统的性能。

四、未来发展与展望

(一)智能控制仿人化

在多重控制理论的支持下,再加上现代计算机技术的支持,科研人员可围绕现有机器人的控制技巧和经验,通过综合分析、推理判断、归纳总结、合理运用,生成更加智能化的控制程序,验证其在各个行业控制系统中的应用价值,使控制系统具备高度模拟人决策、观察的能力,并为相关行业提供合理的控制方案,帮助其提升控制性能。仿人化的控制,指的是具备模仿人的行为、总结经验能力的控制系统,进一步达成控制目标。在未来应用仿人化的智能控制系统时,企业将进一步地减少对人力资源的依赖,只需要发挥控制系统的指令功能,就能维持日常运行,在出现运行故障时,系统也将采用自保护、自处理的措施,在预警的同时,极大程度上地保护系统安全。

(二)控制方式综合化

当前,企业越来越注重机电一体化技术的智能控制水平,单一的控制方式将向多种控制方式共用过渡。在未来,基于科学应用依据,相关人员可有效组合多种控制方式,使各种控制方式的优势集成在系统上,进一步地达到高水平控制效果。为此,科研技术人员应不断加强控制技术研究,通过加大试验研究力度,探讨技术综合的可行性,为控制方式综合化提供支持。

五、结语

综上所述,加强智能控制与机电一体化技术的融合,人员能够为设备自动化、智能化运行提供保障,更好地解放人力资源。在工业、制造业发展转型的时代,我国越来越注重生产质量,但人工生产过程中存在一些不稳定因素,影响数控管理和生产质量。为此,相关企业、技术人员应大力研究智能技术的应用价值,通过发挥智能控制技术的优势,优化机电一体化系统性能,更好地提升工业生产效率和质量。为进一步推动智能控制相关技术的发展,科研技术人员应结合现有方法和技术,注重试验、开发新技术,更好地服务机电一体化。

参考文献:

- [1] 薛小晶.智能控制的价值分析及其在机电一体化系统中的应用[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2021(10):191-193.
- [2] 郭杰钊.机电一体化系统中智能控制的应用及发展趋势[J].发明与创新(职业教育),2021(04):177-179.
- [3] 刘文君.智能控制在机电一体化系统中的应用研究[J].农业科技与信息,2021(02):121-122.