

智能控制在机电一体化中的应用探究

王兴鑫

(安徽理工大学, 安徽 淮南 232001)

摘要 机械技术、微电子技术、电力电子技术和信息技术等共同构成了机电一体化系统。该系统是将这些技术有效融合起来,并运用到实践中。随着当前科技的不断发展,信息化、智能化技术已经融入到人们的日常工作和生活中。传统的机械控制模式已经无法满足机电行业的发展,因此采用智能化控制是机电一体化发展的必然趋势,相关研究人员也希望能够通过智能控制来构建完善科学的机电一体化系统。本文就智能控制在机电一体化系统中的应用展开了分析和研究,明确该项技术应用的优点所在:一方面可以减少劳动力,另一方面还能够提升机械控制的稳定性和有效性。希望通过对智能控制的分析和研究,能够为进一步促进智能控制应用的发展提供助力。

关键词 智能控制 机电一体化 机械系统 智能领域

中图分类号: TH39

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)03-0016-03

作为一项综合性的学科,智能控制包括很多方面,比如自动控制、人工智能、信息化理论、机械理论等等。其中智能控制可以将传统控制理论的缺陷予以弥补,从而实现更多复杂且难度较高的预期目标。智能化控制包括很多方面的技术,比如:遗传算法控制、神经网络控制、模糊系统控制、专家系统控制、分级递阶控制、组合智能控制、混沌控制、集成智能控制、小波理论等等。在机电一体化系统中,最常用的理论为运筹学、人工智能、计算机科学和控制理论等。在机电一体化系统中融入智能控制能够有效减少劳动力,多数机械化的作业都能够采用智能控制完成。最近几年,我国市场上也出现了很多智能化产品,从当前来看,智能化产品在我国拥有较大市场,未来的发展前景也越来越好。

1 智能控制

1.1 智能控制的简单介绍

在无人干涉的情况下,能够自主操作智能机器并实现对目标的控制,这样的自动控制技术就是智能控制(Intelligent Controls)。从发展之初到目前,控制理论到目前为止已经有一百多年的历史。从一开始的经典控制理论逐步发展成为现代控制理论,再到大系统理论和智能控制理论,可以说智能控制是智能控制理论的高级阶段。智能控制的思想开始于上个世纪六十年代,当时学习控制的相关研究极为活跃,因此也开发出诸多研究方式,以此来解决关于控制系统的相关问题^[1]。在1965年,美国普渡大学傅京孙(K.S.Fu)教

授就率先将AI启发推理的规则应用到控制系统中。智能控制理论的研究和应用是现代控制理论在深度和广度方面的拓展。从上个世纪八十年代开始,信息技术就开始快速发展起来,信息技术和其他技术不断融合,将其传统控制理论中的诸多缺陷一一克服,并以此来自有效控制更为复杂的系统。

1.2 智能控制与传统控制的比较

在确定模型的基础上展开的控制就是传统控制。传统控制存在诸多弊端,比如针对工业过程中的干扰项无法有效预测,进而不能构建模型。而这类问题智能控制都能够轻松解决,因为研究对象模型可以有一定区间的变动。相对于传统控制而言,智能控制更接近于人的思维,其拥有足够多的有关人的控制方式、控制对象和控制环境,并能够很好的应用这些知识。其一般采用的是能够以知识来表现的非数学广义模型以及用数学来表现的混合控制过程,采用了定性和定量控制相结合的多模态控制方式。智能控制的思路 and 人类思维非常接近,可以说其采用的是人脑控制方法来进行有效控制^[2]。传统控制和智能控制的区别具体如下:

第一,智能控制也包括传统控制,可以说它是传统控制的升级版。相对于传统控制而言,智能控制的综合性更强,对于系统可以展开整体优化。从结构层面来看,智能控制的结构有多种,包括分布式分级式以及开放式,这些结构都要比传统控制更加先进。

第二,智能控制涉及的学科较多,其在理论系统方面也要比传统控制更加全面。智能控制系统所包含

的知识面更广,不管是控制策略,还是控制对象等相关知识及这些知识的应用能力,智能控制系统都具备。其属于能够用知识来表示的非数学广义模型以及以数学表示的混合控制系统。智能控制的方式主要有开闭环控制以及定性和定量相结合的控制。

1.3 智能控制所采用的主要方法

从当前实际来看,智能控制所采用的主要方法有:遗传算法控制、神经网络控制、模糊系统控制、专家系统控制、分级递阶控制、组合智能控制、混沌控制、集成智能控制、小波理论等等。

1.4 智能控制技术和机电一体化技术

机电控制的传统理论是智能控制的基础所在。相对而言,智能控制较为开放,其可以对相关信息展开综合性处理。在机电一体化系统中,采用智能控制技术能够更有效地提升相关技术^[3]。因此,在具体采用智能控制时,应该将眼光放长远,不能够只局限在系统的自动化处理和高度自控方面,应该对机电一体化技术展开整体优化升级。

智能化控制所涉及的学科非常多,包括:运筹学、自动控制理论及人工智能技术等,正因为如此,所以可以完成诸多较为复杂的任务目标。这样的能力是传统控制法所无法比较的。

我国机电一体化系统发展较为滞后,但随着时代的发展,该行业近年来发展速度非常快。在机电一体化系统中融入了光学、通信技术、微细加工方法等等先进技术,随后产生了两大发展方向,分别为:光电一体化方向和微机电一体化方向。随着该行业的进一步发展,如今,人工智能控制技术、神经网络技术等高端科技技术也开始融入到人工智能控制中,这样就更进一步促进了机电一体化的发展,相关行业也获得了较大进步。

2 智能控制在机电一体化系统中所起的作用

从当前来看,在机电一体化系统中,智能控制都进行了有效应用。在机械制造中,智能控制主要应用的领域为:智能传感器与智能学习,机械制造系统的智能监控和检测以及机械故障智能诊断等。随着我国机电一体化发展的逐步深入,相关行业对于数控技术的要求也越来越高。因此将智能控制应用到机电一体化数控技术中,能够更快的明确在数控机械加工过程中出现的问题,并及时解决问题,确保数控机械加工过程获得进一步优化^[4]。

当前,我国社会在不断发展,相应的科学技术也

在不断进步中。在这样的大环境下,市场竞争也愈加激烈。对于诸多企业而言,其在展开市场竞争时最重要的竞争力就是企业产品质量和性能,而产品的质量与性能则取决于生产过程中机床的精度。随着人们生活水平的不断提升,民众对于智能化的需求也在不断提升。正因为如此,所以将智能控制有效应用到机电一体化系统中可以更好地优化机器性能,提升机床精确度,更好地满足社会和民众的实际需求。在机电一体化系统中,智能控制在不断融合和发展,这样不仅仅能够对相关操作流程予以优化,同时还能够有效节省相关系统操作时间,使企业的生产效率获得进一步提升。

3 智能控制技术在机电一体化中的应用

3.1 智能控制在机械制造过程中的应用

在机电一体化系统中,智能控制主要应用在机械制造领域。在该领域,智能控制可以在机械系统中进行模拟专家智能活动,这在一定程度上可以有效代替一部分人脑活动。因为智能控制具有神经网络和模糊数学功能,其可以借助这些功能来对机械制造过程中的某些行为进行有效分析,并能够智能化地处理相关问题^[5]。在机械制造领域中,很多方面都可以采用智能控制,比如说对机械故障的智能化诊断、智能学习、智能结论、相关零部件的可靠性分析、零部件的优化设计、制造系统监控以及智能化检测、智能控制加工过程等等。

3.2 智能控制在交流伺服系统中的应用

在机电一体化的交流伺服系统中,对智能控制也展开了一系列的引用。交流伺服系统是机电一体化非常重要的一部分,其属于一种转换部件,主要的功能就是将电信号转化成为机械化动作。其能够对系统功能、质量以及动态性能有决定性作用。在该系统中,智能控制主要发挥了其电力电子技术功能,有效地提升了交流调速系统性能。同时还确保交流伺服系统积极应对一些不确定的因素。从任务对象层面来看,智能控制比较适合在一些难度高、任务重的复杂环境中应用。其更注重识别环境和符号,设计推理结构知识库。这一点和传统控制有很大区别,传统控制更注重的是采用传递函数、动力学方程等来对系统展开描述。也正因为如此,所以在机电一体化系统中,智能控制应用在交流伺服系统中有非常大的作用。

3.3 智能控制在机器人领域的应用

在机电一体化系统的机器人领域中,智能控制同样也被广泛应用。从我国当前现状来看,机器人是我

国智能化科技发展和创新的主要力量。对于智能控制而言,其应用到机器人中需要有极为严格和精密的控制。如果采用传统控制,那么很难实现机器人的完全无人化,而且在某些方面依然需要采用人工操作,这样一来就谈不上是智能机器人^[6]。而如果将智能控制应用到机器人领域中,就可以有效改变机器人在传统模式中的线性、固定性以及不实用性的动力学控制,从而实现非线性、时变和强耦合,再到控制参数方面的多变量性,而且可以展开多任务控制。智能控制在机器人领域的应用大体有以下三个方面:

第一,机器人行进线路控制。从目前来看,针对机器人的研究技术越来越高,因此机器人的人工智能化程度也越来越高。而机器人的外形以及其行动方式都是模仿人类,所以具备行走功能的机器人就需要采用智能控制来对掌控行动的滚轮角度展开监测和调整,进而实现其行走的目的。一般来说会先设定好行动路线,且对集群行动线路控制中采用模糊控制,将机器人的行动误差控制在一定范围内,确保其行走的准确性。第二,机器人行动计划控制。一般智能化机器人在行动过程中需要结合实际情况来对其处在的位置展开判断,因此智能控制应该先设定好智能机器人的行动路线,并在确保路线恒定的情况下展开分布式行动控制,这样就能够准确地实现机器人的障碍物避让功能,使智能机器人行为更加协调。第三,有效实现智能机器人的思考功能。当前已经有一部分专家学者针对机器人的思考功能展开研究,他们希望能够研究出一种能够在亚原子状态下运行的电子芯片,并通过芯片的运算能力来对目前机器人存在的处理器运算速度不足的问题予以解决。通过智能控制,使机器人模仿人类大脑,对需要的数据展开快速搜索并进行判断,最终获得最佳的方案,这样就成功模拟了机器人的类人类思维。

从某种意义上来说,机器人对于智能控制的需求是必然的,也是极为庞大的。它的每一个部分和每一项功能都需要智能控制的参与。比如说,机器人的行走路径、机器人定位、环境建模以及检测等等。

3.4 智能控制在数控领域的应用

在机电一体化系统的数控领域方面,智能控制应用也较为广泛。数控系统需要达到高速性、高精度度以及高可靠性,且需要展开高效处理拓展和模拟智能行为等功能。比如说能够确保数控系统拥有感知加工环境、规划能力以及自主学习和组织能力等类人类的

智能行为。从当前来看,在数控系统中,最核心的技术就是可以构建一个清晰的数学模型^[7]。为了能够进一步体现出数控功能,智能系统也逐步引进数控系统中。通过智能控制中的模糊控制,能够进一步对数控领域中的控制加工予以优化。通过智能控制中的模糊推理规划功能,可以有效诊断数控机床出现的问题和故障。另外,智能控制还能够对机器人系统能力进行优化。机器人系统是将多项智能系统组合在一起,从而实现机器人和人类相似的目标,其拥有一定的智能性,因此也需要有效融入智能控制。在数控领域中,智能控制在很多方面都有应用,因此需要我们对其展开进一步探索,使其能够在应用过程中提升效率。

4 结语

综上所述可以明确,随着当前科技和社会的进一步发展,智能控制技术已经在工业的诸多领域中获得极为普遍的应用,特别是在机电一体化系统中,智能控制已经成为该系统运行和发展中不可或缺的一项技术。其在机电一体化系统中的应用极为广泛,比如说数控系统、机器人系统、交流伺服系统以及机器制造系统等等。因为在工业生产中,机电一体化系统的应用越来越广泛,且重要程度也在不断提升。在这种外部大环境之下,传统控制已经无法满足机电一体化系统的发展。因此,智能控制应用到该系统中才能够促进其能力有效发挥出来,进而为我国社会主义建设贡献更大的力量。

参考文献:

- [1] 王轶. 智能控制技术在机电一体化系统中的应用[J]. 科技传播, 2020, 12(10): 151-152.
- [2] 同 [1].
- [3] 毛亮宇. 机电一体化系统中智能控制的应用探究[J]. 装备维修技术, 2021(02): 1.
- [4] 韩瀚. 智能控制技术在机电控制系统中的应用体会[J]. 科技风, 2020(04): 26.
- [5] 詹涛. 智能控制在机电一体化系统中的应用研究[J]. 中国盐业, 2020(06): 49-51.
- [6] 高文璇. 机电一体化系统中智能控制的实践[J]. 科技创新导报, 2020(09): 63-64.
- [7] 顾视江, 郑文智. 机电一体化系统中智能控制的应用分析[J]. 科技创新导报, 2020, 17(17): 4-5.