

智能控制在机电一体化系统中的应用

徐健飞

(四川九洲视讯科技有限责任公司, 四川 绵阳 621000)

摘要:伴随着科技水平的不断提高,很好带动了机电一体化功能等的完善,面对更具复杂性的被控对象以及环境对象等各个部分,也决定了智能控制在机电一体化控制应用重要性。目前智能控制在机电一体化系统中的应用范围较广,包括机床、数控领域、机器人、机器制造、设备装置等方面。在智能控制技术深入发展下,机电一体化系统的功能越来越丰富,控制技巧的难度也在提升。基于此,本文首先概述智能控制与机电一体化相关理论,继而分析智能控制在机电一体化系统中的重要性和具体应用,以期能够提高智能控制在机电一体化中的应用效率。

关键词:机电一体化系统;智能控制;应用分析

中图分类号:TP273

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2022)12-0099-03

0 引言

随着社会经济的不断发展,其电子技术和信息技术也得到相同的进步,随之而来也产生了大规模的集成电路,而且大规模的集成电路在行业中的应用越来越广泛,而其机电一体化的技术也得到了非常快速的发展,机电一体化技术其性能在工业生产中发挥的作用越来越大。使用智能控制机电一体化系统能够大大提升工程中多方面的可靠性,可以满足在工程中高效性的需求。在机电一体化系统中使用智能控制可以有效地减少在因人工操作而出现的失误,因此提高生产效率和精准度;对机电一体化系统应用智能控制对系统的稳定性和可靠性有一定保障。

1 智能控制与机电一体化相关概念

1.1 智能控制

智能控制指的是在无人直接干预下完成对目标控制的一项技术,主要是利用计算机模拟人脑实现智能化控制,与传统控制相比控制任务更加复杂,能够完成更加复杂的控制任务,为各项实际操作提供帮助,将其运用到机电一体化系统中,能够完成传统系统无法完成的控制内容。智能控制包含了多项技术集成,如人工智能、计算机、信息技术以及通信技术等。

智能控制技术具有无与伦比的学习能力、组织能力,机电一体化控制作为智能控制技术最重要趋势,利用较为先进的算法,如专家算法、遗传算法、神经网络算法等,这几种算法在机电一体化中相互依存。我国智能控制系统在近年来有了广泛应用,社会也逐渐进入智能化阶段,随着计算机、网络、人工智能等技术普及,智能控制必将迎来一片繁荣景象。

1.2 机电一体化

机电一体化即是通过有效措施使得信息技术、电子工程技术能够实现有机结合,进而在机械工程中加以充分应用,确保其作用能够充分发挥出来。对于机械工程而言,将机电一体化技术的价值展现出来,能够使得操作的整个过程纳入自动监控。在现阶段,信息技术和电子技术的发展速度是较快的,在此背景下,将现代信息技术、机械工程技术切实结合起来,并对智能系统予以充分利用,这样可以保证机电自动化技术具有的优势真正展现

出来,技术性能会有大幅提升,在工业领域得到应用后,也可为工业发展注入强劲动力。需要指出的是,技术结合并非只是将相关的系统予以叠加处理,必须按照严格的标准完成技术分析,继而将不同技术具有的优势进行整合,确保一体化目标能够切实达成,技术性能可以充分发挥,如此方可使得机电一体化技术能够保持更稳健的发展。

现阶段机电一体化主要具有3个特点,分别是综合性、完整性和智能性。由于机电一体化系统的基础理论有系统理论、信息理论和控制力,因此它具有检测、管理、控制和机械等功能。总的来说,机械技术和微处理技术的结合便是机电一体化显现出的综合应用。另外在机电一体化技术中,有微处理、动力机、传动系统、执行部件和传感器等部分,具有较明显的完整性。机电一体化能够优化传统机械中的复杂结构,还可以有效地整合微电子、智能测量、机械、微处理这些部分,这样便能够有效地提高多个领域的服务质量,完成多领域一体化生产的任务^[1]。

2 机电一体化系统中智能控制应用优势

在机电一体化系统之中,应用智能控制具有较大的优势,不仅能够提高相关单位的工作效率,也能够完善机电一体化系统的各项性能,使得安全可靠增加,能够满足当前社会发展的实际需要。

2.1 有助于提高工作效率

利用智能控制技术能够使得相关人员发出指令,使得系统能够自动进入到工作状态,这样就不会因为人为因素导致相关环节受到影响。操作人员只需要按时发送操作指令,不需要参与到实际的劳动环节之中,从而能够使得机电一体化系统的操作效率进一步提高。

2.2 有助于完善各项性能

在机电一体化系统中,应用智能控制便于更加完善各项性能,利用智能控制的特点以及优势,推动机电一体化系统进一步发展。在机电一体化系统之中,融入各种智能控制技术,创新当前的生产要素。通过不断完善机电一体化系统的各项性能,能够使得相关单位在运用机电一体化系统的时候更加方便。

2.3 有助于提升可靠性

在机电一体化系统之中，应用智能控制便于增加安全可靠性。相关系统只需要接收到命令之后，自动运行相关程序，进入工作状态。与此同时，利用智能控制系统能够监督每一个环节，避免因为人为失误导致生产过程中出现问题，落实安全生产的内容，有效保障安全。

3 智能控制系统技术具体应用

机电一体化系统的正常运行，离不开智能控制系统的帮助，只有将智能控制运用到机电一体化系统之中，才能够使得机电一体化系统达成相应的目标。

3.1 数控领域应用

在数控行业领域内应用智能控制技术，能够避免传统数控机电系统应用诸多问题的出现。在我国数控行业发展中，机电系统作为不可缺少的部分，必须要求其具备良好性能以及精度等标准，才能够保证企业生产活动顺利进行。最为关键的是，当前部分企业也对数控机电系统智能处理性能提出了极高要求，要求系统能够有效扩展以及延伸的基础上，也能够掌握准确模拟等能力。比如数控机床设备，在之前很长一段时间内，企业所应用的数控机床设备，就是按照之前设置好的自动编程软件，通过内部含有的代码实施加工处理，工作人员不能有效调整设备加工流程，同时也不能判断接下来出现的加工行为，因为外界等多方面因素下，会导致数控机床设备难以正常运行等。

将智能控制技术应用到数控机床中，能够做好灵活加工，便于工作人员随时调整加工路径的基础上，也能够达到全程智能化监管的状态，真正做到自适应、自识别、自学习、自组织、自整定、自规划、自修复、自繁殖等。企业可以结合实际生产需求，先设置好数控机床的控制规范，接下来整合经典控制理论，能够构建良好的数据模型，在此过程中需要注意，严禁工作人员依照模糊信息实施建模行为的出现。通过智能控制技术的应用，能够成立模拟推理严重，通过模拟把控强调加工流程更加完善以及针对性，智能控制技术的模糊集合理论可以对数控系统中的参数进行模糊化调节。

从数控加工系统方面出发，最关键的就是插补计算单元，企业可以整合加工过程中的数据信息，对中间点流程实施合理规划，像加工数据的起点以及线型等，都是比较常见的加工数据。面对之前企业应用的数控加工系统，未能达到位置环软件增益调节控制，但是融入智能控制技术以后，人工神经网络单元便能够达到此项结果，而且也能够逼近任意复杂程度的非线性函数。最后，通过智能控制技术的专家系统，面对数控加工机床中没有明确的知识推理问题，此项技术能够很好处理，而且再加上遗传进化系统的作用，也能够事先对企业加工路径等进行动态化数据反馈。

3.2 机器人领域应用

在智能控制技术范畴中，最核心的就是机器人。机器人领域不仅涵盖了多个知识面，而且要想能够驱动机器人实现行为，可以整合其动力学控制理论。比如，针对两足机器人(图1)行走过程，隶属于非静定二级倒立摆模型类型，更能够体现出非线性的特点^②。而且在机器人使用过程中，需要使用到多种复杂类型的

传感器，因为自身就是多变量系统，在控制机器人时需要达到多个任务同时进行的效应，像机器人能够自动学会躲避危险行为，以及整合信息规划动作等，如果企业单纯使用过去的控制算法，自然无法满足以上要求。分析神经网络单元，就是行业人士所讲的基础仿生智能控制工艺，不仅仅具有良好非线性映射水平，而且也能够凸显出较强实时性等特点，在行业人士研究过程中，通常对机器人动力学有着极高关注，针对多自由度机械臂的现场学习控制，都希望能够切实发挥出智能控制技术的应用价值^③。



图1 波士顿 Atlas 机器人

除此之外，通过神经网络技术的作用，也能够确保所有传感器数据加以妥善融合并使用。在动力学理论范围中，最核心的就是鲁棒性理论，作为机械人控制的关键，模糊控制技术是具有鲁棒性的智能控制技术，可以用于机器人建模、控制、模糊补偿、路径规划等^④。目前来看，部分行业学者开始对免疫算法进行深度分析，像在进行机器人路径规划等事项中，也希望能够发挥出理论作用。在今后很长一段时间内，行业人士应该主要研究多样化智能控制如何交叉使用，减少单一技术应用中出现的问题，比如在利用神经网络模拟控制工艺过程中，因为模拟控制思维的方式，能够避免神经网络神经元结构任意性等弊端的形成。

3.3 交流伺服系统应用

在机电一体化系统使用过程中，交流伺服系统也是关键部分，通过现实数据调查显示，当前很多企业使用的一体化系统，都应用到了交流伺服驱动装置。通过交流伺服驱动装置的作用，在原先电信号出现的基础上，能够有效转变为机械动作，要想能够确保系统保持良好动态性能，那么必须要求交流伺服驱动装置信号顺利转变，而且系统使用性能高低，也与机电一体化设备应用价值之间存在着必然联系。因为矢量控制技术的应用，能够实现伺服系统交流化效果，面对凸显出一定复杂性的交流伺服系统，涵盖负载扰动以及参数时变等多个部分，控制参数也属于非线性、时变性的，常规的PID控制已经不能满足系统的性能需求，智能控制技术可以将非线性控制方式植入交流伺服系统，实现参数在线自动调整，保证系统具备极强的适应性^⑤。

在交流伺服系统中，如果能够有效融入单一模拟控制算法，一方面可以确保系统静态水平持续提升，另一方面也能够确保系统更具较强抗干扰以及动态响应等性能优势。但是在实际情

况下,如果企业单一应用模糊算法,很容易出现“抖振”问题,严重情况下还会导致系统自学习以及自组织水平不断下降。通过神经网络技术的应用,便于工作人员及时调整系统在线运行弊端,能够防止前期模糊算法输出等问题的发生,确保模糊算法自适应以及自组织能力能够持续提升。比如,分析企业日常生产中应用的永磁同步电动机的交流伺服系统,在工作人员进行位置调整过程中,完全可以借助模糊神经网络技术加以处理,通过遗传算法达到快速搜索的效果,最终能够精确判断出系统运行中存在的问题。大型发电励磁控制器利用BP神经网络技术得到映射的两个时刻状态变量。

3.4 机械制造应用

在我国传统工业领域内,机械制造行业作为核心力量,因为计算机辅助设计技术的出现与运用,也为行业平稳发展奠定了良好基础。基于现代化发展背景下,行业人士更对机械制造加工生产提出了极高标准,要求能够达到极高加工精确度的基础上,也能够要求企业全面控制好整个加工流程。对此,企业要想能够在激烈市场竞争环境中占据重要地位,那么就紧跟时代发展步伐,合理应用智能制造系统。在企业应用智能制造系统过程中,就是要求工作人员通过强大计算机系统,对人类智能活动进行有效模拟,代替传统中人力思考的方式,因为现代化系统的出现,不仅能够确保各项数据信息更具准确性,而且也能够减少现实生产中存在的弊端^[9]。

在之前企业制造加工过程中,经常出现动态环境建模隐患,此时企业可以引入模糊算法与神经网络技术,避免之前建模隐患出现的基础上,也能够有效整合先进传感器技术,通过传感器对海量数据加以妥善处理。除此之外,在企业使用专家系统过程中,可以将逆向推理当作反馈机构,对各项参数做到优化调整的基础上,甚至也能够对机构实施精细化把控。而且在闭环系统中,工作人员也可以借助模糊集合与模糊关系将信息整合到系统当中,通过神经网络技术的作用,能够提升智能制造系统的学习水平,最终达到在线自动化识别的效果^[9]。

3.5 设备装置应用

目前,很多企业生产设备都逐步运用了机电一体化系统,因而利用智能控制技术的现象也较为普遍。例如相关单位可以将智能控制系统应用到机械设备之上,从而推动自身的机械设备朝着智能化方向发展,有效提高自己的生产效率,使得机械设备的自动性进一步提高。此外,目前我国电商行业取得进一步发展,带动了快递行业的发展,因此快递行业亟须提高自己的处理效率,进而满足市场的需求。利用智能控制技术,不仅能够使得快递挑拣、商品分配效率提高,同时也能够应用到大型的商品储存仓库之中,便于快速挑拣商品货物。另外,在一些家居产品上,运用智能控制技术也较为广泛,例如自助扫地设备能够帮助人们自主完成打扫工作^[9]。

3.6 电力领域应用

城市化建设水平的提升,对电力产业提出更新更高的要求,电力产业服务水平关系到民众生活质量,关乎企业生产。在现代化时代背景下,电力已经成为日常生活中不可缺少的一部分,在我国基础设施建设中,智能电网作为国家重点规划项目,在原有

电网基础上进行改造升级,通过智能化的控制体系、检测体系以及操作体系,实现各类资源合理配置,提升电网运行的安全性与可靠性。从当前我国智能电网建设和运用实际情况来说,配网自动化技术运用能够提升智能电网运行效率,为电力企业节约大量的人力成本,运行维护成本也有效降低,实现了电力系统经济效益的提高。同时,借助于配网自动化技术还可以及时发现电网运行中故障,对故障范围进行有效控制。

3.7 建筑领域应用

机电一体化系统在建筑领域也有极其广泛的应用,同时也是智能控制技术应用发展的重要方向。将智能控制技术运用到建筑机电一体化系统中,能够提升建筑行业智能化水平,为推动建筑现代化发展提供助力。其中,建筑照明系统作为智能控制常见类型,利用光照、声音等实现对照明系统控制,即人们常见的声控、光控。将智能控制运用到建筑领域,能够为人们生活带来便利,也能够实现能源节约效果。其中建筑消防系统、报警装置、门禁系统等,都充分利用智能控制系统,为建筑智能化发展提供帮助,为居民创造了舒适、安全的居住环境^[9]。

4 结语

综上所述,机电一体化系统发展离不开智能控制,将智能控制技术引入机电一体化系统中,能够提升工业生产效率,改变原有控制理论弊端,为各领域高效发展提供保障。通过对智能控制应用进行充分的探究和分析之后,才可以促进智能控制技术应用效率的提高,确保提升机电一体化系统的稳定性和智能型,进而推动机电一体化系统的不断发展,为社会的稳定发展提供保障。

参考文献

- [1] 杨丽琴.机电一体化系统中智能控制的应用分析[J].企业技术开发,2018(2):48-50.
- [2] 尹立斌.机电一体化系统中的智能控制技术应用[J].集成电路应用,2019(4):123-124.
- [3] 卢雁.智能控制及其在机电一体化系统中的应用[J].中国设备工程,2021(5):29-30.
- [4] 欧海波.智能控制及其在机电一体化系统中的应用[J].时代农机,2019(8):24-25.
- [5] 何杰.浅析智能控制及其在机电一体化系统中的应用[J].大科技,2019(11):101-102.
- [6] 华懿玮.浅谈智能控制在机电一体化系统中的运用[J].中国设备工程,2020(6):25-26.
- [7] 欧海波.智能控制及其在机电一体化系统中的应用[J].湖南农机,2019(8):23-24.
- [8] 林晓娣.机电一体化系统中智能控制技术应用探讨[J].科学与信息化,2019(20):15.
- [9] 李航一.智能控制及其在机器人领域的应用[J].河南科技大学学报(自然科学版),2020(1):35-38.

收稿日期:2022-02-22

作者简介:徐健飞(1966—),男,汉族,江西玉山人,本科,工程师,主要从事机械工程技术研究、设计等方面的工作。