

基于物联网的机电一体化接口技术研究

刘令义 朱瑞鹤

1. 青岛海尔空调电子有限公司 山东青岛 230092

2. 烟台城市科技职业学院 山东烟台 265500

【摘要】机电一体化系统中，接口技术的优化革新是提升系统整体效能的关键。在寻求技术进步的过程中，应重视学科领域之间的交叉融合，使多项技术协同作用，促进技术创新与发展。物联网是近年来广受关注的一项先进技术，具有强大的网络覆盖能力，将其与机电一体化接口技术相融合，能够进一步优化系统效能，有助于减少接口数量，降低复杂度，简化系统结构，同时增强接口的灵活性、适应性与可扩展性，实现更高效、更精准的设备控制与管理。基于此，本文对基于物联网的机电一体化接口技术进行分析研究，并探讨其应用方法。

【关键词】物联网；机电一体化；接口技术

引言：

在机电一体化系统的核心架构中，接口是一个重要组成部分，是实现系统功能的关键桥梁，其信息传输的效率、稳定性及安全性能，将直接关系到整个系统的安全稳定运行，任何环节的疏忽都可能引发连锁反应，影响整体效能。而物联网是一种前沿的网络连接技术，可将各种设备无缝连接，将其与机电一体化接口技术相结合，构建起一个庞大的网络生态系统，实现对信息的高效收集、传输和处理，智能地生成相应的控制指令，精准驱动负载，从而确保整个机电一体化系统的高效、稳定运行^[1]。将物联网与机电一体化接口技术相结合，可充分发挥各自技术优势，提高系统整体性能及其适应性与灵活性，在智能化控制领域展现出巨大潜力。

1 物联网技术概述

物联网是云计算、无线通信、大数据分析等多项先进技术相互融合的成果，其核心理念是跨越地理障碍，将各种物理对象连接起来，在物与物、物与人之间建立远程连接，实现万物互联，促进信息的自由流动^[2]。物联网使物理世界与数字世界紧密相连，为人类社会的智能化、自动化、高效化发展提供了强大的技术支持。信息技术与机电控制技术的进步促成了物联网的形成。例如，自动定位、信号测试等功能的实现，依赖于各种传感器和具备信息感知技术的组件、设备。这些设备与需要监测或控制的对象相连，并接入互联网，即可完成信息的收集与传输。互联网的广泛覆盖和无线操作特性，使得远程控制和数据获取变得简单便捷，为物联网的远程监控功能提供了坚实的基础。物联网概念最初由国际

电信联盟提出，一直受到社会各界广泛关注，历经数十年的探索与积淀，其技术逐渐成熟。同时，与之相关的传感技术、通信技术、软件技术等领域亦呈现出蓬勃发展的态势，展现出巨大发展前景。可以预见，物联网技术的持续演进将为人类生活带来前所未有的便利与品质提升，构建一个更加智能化、高效化的世界。

2 机电一体化及其接口技术

2.1 机电一体化概述

机电一体化是一项融合了电子工程、机械工程、计算机、控制理论等多个学科的新兴领域，致力于将机械结构、动力系统、传感器、控制器、信息处理技术等有机地结合在一起，形成一个高度集成、智能控制的系统^[3]。早期机电一体化系统的重心主要在于机械设计，电气部分的功能主要是为机械组件提供动力，而非设计的核心元素。直流电动机的应用简化了机械传动结构，成为系统具备变速能力的关键转折点，同时伴随的是，如何精确控制各机械部件成为新难题。由于无法准确把握各部件的工作状态，控制精度受限，导致设备检测的难度加大，也对设备安全管理工作提出了更高要求。精细化控制技术、软件技术的不断发展和协同创新，促进了机电一体化系统精准控制的实现，并深化拓展了机电一体化设计的核心内容。

机电一体化系统的优化革新是一个与时代同步、不断演进的过程。随着机械科技的进步和互联网时代的到来，机械、电控与信息技术的融合日益深化，机电一体化正朝着更加智能化、网络化、微型化和集成化的方向发展，其设计重心已从单纯的机械设计转向机电接口技术，接口设计已成为机电一体化研究的核心议题之一。传统意义上的

接口主要指物理接口,信息的传输依赖于这些实体的连接点。而在物联网技术的驱动下,新型机电接口已进化为无线接口,大量的有线接口正逐渐被无线接口所取代。基于物联网的无线接口在安全性、设计简化等方面都展现出强大优势,可促进机电一体化设计的优化与精简,实现了系统设计的简化目标。

2.2 机电一体化接口的构成

机电一体化接口的架构主要由硬件和软件两大部分组成。硬件部分主要负责构建起人与物、物与物之间的信息传输的物理桥梁,确保数据与能量的有效流通。而软件系统则主要负责数据通道中的信息解析与处理,系统内各技术模块间的信息转换与整合,依据分析结果对设备实施精准控制^[4]。从宏观角度审视,软件系统的性能优劣直接关系到整个接口的运行状态。一旦软件系统出现运行故障,必将严重影响系统的稳定性,对机电一体化系统的健康发展与高效运行构成潜在威胁。

2.3 机电一体化接口的作用

机电一体化接口的核心功能在于促进机电系统中各子系统间的信号与能量的交互,是沟通不同技术领域的关键组件,发挥着桥梁作用,对于实现系统整体化运作有重要影响。机电接口的作用主要可体现在两个方面:一是构建稳固的物理通道,以支持各类数据的传输,其作用非常直观,只有在物理通道稳定运行的条件下,才能确保机电一体化系统中各种数据的有序传输,实现信息的顺畅流通;二是执行数据流的安全性检查、资源分配等任务,协调各子系统的信息资源,推动系统新数据的生成以及其他创新功能的实现,确保系统的高效运行与协同工作。在物联网的背景下,接口技术成为推动机电一体化进程的必要条件,是硬件制造技术、信息技术等多领域技术协同进步的产物,为机电一体化的深化发展开辟了全新的路径,注入了新的活力。

3 基于物联网的机电一体化接口技术应用

3.1 有线接口技术

有线接口技术是机电一体化系统发展早期就开始使用的接口技术,其发展时间长,经过十几年的持续发展,在研究、生产及应用层面已达到相当成熟的阶段,是当前应用范围最广的一种接口技术,其成效也获得了业界的广泛认可。在有线接口技术应用中,某些特定情境下,可能会对接口的物理性能提出特殊的要求。例如,设备如果在高湿度环境或酸碱度较高的环境下运行,就要求接口具备优秀的抗腐蚀性能,以保障其在恶劣条件下的正常运作。又如:机电一体化系统中大部分设备在静止状态下稳定运

行,而当设备处于不稳定环境下运行时,则对接口的连接稳定性提出了更高要求,需要确保接口在动态环境中仍能保持稳固的连接。有线接口是机电一体化系统中非常重要的一部分,为各子系统间的通信提供了最基本的物理通道,其稳定性和可靠性影响着系统整体运行效果,是确保系统基础运行的重要条件。

机电一体化系统中,有线接口技术主要涉及以太网接口、现场总线接口、USB接口、RS-485/232接口等,这些接口技术各有特点,适用于不同的应用场景。在设计时,需对有线接口进行合理规划,包括确定接口类型、数量、位置和功能等,对于实现系统的高效协同和稳定运行至关重要。以太网接口是基于IEEE 802.3标准的网络接口,它能够提供高速的数据传输,通常用于连接机电一体化设备与中央控制系统,实现设备状态的实时监控和远程控制^[5]。在物联网环境下,以太网接口还能够支持设备间的互联互通,实现数据的高效交换。USB接口是一种通用的串行接口,它具有即插即用、高速传输、供电等功能。在机电一体化系统中,USB接口通常用于设备的配置、数据下载和更新以及与外部设备的连接,如连接计算机进行数据采集和分析。有线接口技术的应用能够有效提升设备间数据传输的效率与可靠性,通过精心设计,可充分发挥其优势,使机电一体化设备能够实现与物联网平台的无缝连接,为系统的稳定可靠运行提供保障。

3.2 无线接口技术

无线接口技术与有线接口技术比较,其发展时间较短,应用范围相对较小,但作为一项新兴技术,近年来在机电一体化领域也呈现出了良好表现,在某些方面超越了有线接口技术,具有其独特的优势。无线接口技术的原理是利用蓝牙、LoRa、Wi-Fi、LTE等无线通信技术通过无线电波实现信息的传播,可实现设备间的灵活连接、实时数据传输、远程监控与控制等。蓝牙技术是一种短距离无线通信技术,具有低功耗、低成本、易实现等特点。蓝牙技术应用于机电一体化系统中,通常负责设备间的短距离无线连接,如设备配置、数据下载和更新,以及与移动设备的交互,如通过智能手机进行设备状态的监控和控制。LoRa技术是一种长距离、低功耗的无线通信技术,适用于远距离数据传输和大规模设备互联的场景,常用于机电一体化系统设备与远程监控中心之间的无线连接,以便于对设备状态进行实时监控和远程控制。在物联网环境下,将无线接口技术应用于机电一体化系统中,有助于提高设备连接的灵活性与系统可扩展性,实现设备与物联网平台的无线连接,便于进行远程控制和智能管理。

与传统有线接口技术相比,无线接口技术的性能要求相对较低,成本也相对较低,但在网络安全性层面上提出了更高的要求。无线接口技术运行过程需要依赖于无线电信号处理装置,因此对安全性要求较高,需要强化无线信号加密,完善系统的安全防护网络,才能确保信息安全,维持系统整体稳定运行。在机电一体化系统中,若需通过局域网接口实现远程控制,需使用特定设备。现代移动设备的IMEI码特性为无线网络安全提供了额外的保护。通过在数据库中记录授权的IMEI码,在信号输入时进行匹配,系统能够确保安全信号的通过,而对IMEI码错误的信号则能够迅速识别并阻止,同时向管理人员发出警报,从而有效提升了网络的安全水平。总之,在无线接口技术的研发与应用中,需合理平衡成本、性能要求与网络安全性的关系,以优化系统整体效能。

3.3 经典控制技术

在经典控制技术的理论研究中,对控制系统运行模式的分析主要围绕信号单输入和信号单输出两大体系展开。经典控制技术类型较多,包括PLC控制技术、PID控制技术等类型,其中PLC控制技术应用频率最高,范围最广,是控制领域中备受关注的技术之一。经典控制技术通常以单个设备作为控制对象,控制结果单一,给系统的多功能性和系统化发展带来阻碍,导致其在与物联网中的其他技术实现有效融合时,存在一定的难度。为解决这一问题,当前主要的策略是:利用单片机或计算机作为媒介,在物联网的基本特性支撑下,与具备稳定性的控制软件进行结合,以实现网络资源的科学合理分配。同时,通过向控制中心发送相关信息,进而制定并发送具体的控制指令,从而实现对设备的精准控制。

3.4 模糊控制技术

模糊控制技术以模糊数学理论为基础,模拟人类的近似推理和综合决策过程,更加科学合理,并符合人类的决策习惯,可增强控制算法的可控性、合理性和适应性,能够处理复杂和不确定的系统控制问题,是现代智能控制技术中的一项重要技术。模糊控制技术与传统的基于数学模型的精确控制技术相比具有更大的性能优势,系统展现出更强的鲁棒性,通过模糊推理和模糊规则,能够更好地处理那些难以建模或模型不确定的系统,尤其在非线性、时变和具有滞后特性的系统控制上,其表现更为出色。这些独特的特性,使得模糊控制在某些机电设备的控制中,如PLC、模糊PID以及液压驱动系统等,能够发挥其独特优势,为机电设备的高效运行提供了强有力的技术支持。随

着技术的不断发展成熟,模糊控制在机电一体化系统中应用日渐广泛,与物联网技术相结合,可有效优化系统的控制质量。模糊控制的实际应用中,需确保各类数据和线缆的合理接入与配置,尤其在反馈系统中,需特别留意避免测速设备等控制器出现误接或漏接的问题。

3.5 现代控制技术

现代控制技术融合了现代控制理论与计算机技术,以此进行系统的创新设计。其显著特征在于支持信号的多输入与多输出,由此催生了包括神经网络系统在内的多种控制模式。由于计算机技术与物联网技术关系密切,相辅相成,将现代控制技术与物联网技术结合,更易于实现对机电一体化设备的精准控制,提升了设备的智能化和自动化水平,为机电设备的高效运行提供了强有力的技术支撑。将此类技术应用于机电一体化系统时,接口设计的首要目标是增强端口的数据传输能力,尤其是中心控制端口,确保其能够高效地处理大量数据传输。而这一需求与物联网的优势相符合。鉴于信号的多输入、多输出特性,系统中多采用光纤信号进行信息传递,利用众多的小型端口将光纤与光电转换设备相连,完成对输入信号的转换,随后在输出过程中再次转换,最终由控制中心对输入信号进行处理,并基于此发出相应的控制指令,实现对机电设备的精准控制,提高了设备的智能化水平和运行效率。

4 结语

物联网作为信息科技领域的一项前沿技术,为各行业的发展变革带来新的机遇,对社会生产、生活产生深远影响。在机电一体化领域中,物联网技术的应用也至关重要,将其与机电接口技术相结合,可建立更加优质、高效的控制网络,提升信息传输、处理的能力,实现对大量复杂设备的实时监控与精准控制,为机电一体化技术的发展注入新的驱动力。

参考文献:

- [1] 李月振,苏文科,赵健.物联网在机电一体化接口技术中的研究与应用[J].现代工业经济和信息化,2022,12(01):104-106.
- [2] 王掌印,孙延钊.接口技术在机电一体化控制系统中的应用分析[J].产业创新研究,2023,(20):143-145.
- [3] 王鹏杰.机电一体化接口技术中物联网技术的研究和应用[J].信息记录材料,2022,23(04):106-108.
- [4] 杨建国.物联网在机电一体化接口技术中的应用研究[J].中国新技术新产品,2019,(17):3-4.