

机电控制系统在精密制造中的应用与优化

牛西洋

山西焦煤山煤国际庄子河煤业有限公司 山西 长治 046400

摘要：随着机械发展，科技进步，机电控制系统也越发自动化与智能化，以其为重要支撑技术所研发的多类机电一体化技术也逐步应用于制造中，不仅可提升制造效率，还能提高产品制造过程的精密性，充分保障产品制造质量，具有较高的应用价值作用。所以精密制造过程中应有效运用机电一体化技术，并根据新时期发展需求，采取合理措施进一步优化机电控制系统，为制造业的可持续发展提供推力，促进制造业提升核心竞争力。本文就机电控制系统在精密制造中的应用作出分析，提出几点建议，以供参考。

关键词：机电控制系统；精密制造；技术应用

随着数字化、物联网、自动化的进一步发展，工业4.0背景下更需要加强对机电控制系统的关注度，能够在精密制造中高效应用机电一体化技术，更好地提高产品质量，提升生产制造效率^[1]。所以现阶段应根据精密制造要求及发展需求，有效应用机电一体化技术，并基于工业4.0背景，制定优化措施，促进机电控制系统创新发展，提高其应用价值，为制造业的长效发展提供推力保障。

1 机电控制系统概述

机电控制系统主要借助计算机进行生产程序的设置，实现对装备的远程控制，达到对生产过程的掌握，具有自动化、智能化、高效化特点^[2]。

机电控制系统经历多个发展阶段，最早只是借助简单的控制电器，对被控制对象的启、停等操作进行控制，速度、精度水平偏低。随之，由断续控制发展到连续控制，可对控制对象的工作状况进行检查，系统功能也得到改进，速度、精度水平有所提高。而随着数控技术的发展，计算机的应用使机电控制系统发展到新阶段，提高系统的自动化程度，在之后随着工业机器人的诞生，进一步为机械加工全线自动化提供物质基础，逐步走向设计和制造一体化^[3]。而基于机电控制系统，深入研究和开发过程中多类机电一体化技术也逐步应用于制造中，可有效提升生产效率，提高生产质量，促进制造业向着智能化、自动化发展。

2 机电一体化技术特点分析

2.1 结构最优化

机电一体化技术能够运用变频器电子设备替代传统的操作模式，由计算机软件系统进行控制管理，可更好

地提高制造质量与效率^[4]。同时，机电一体化技术的应用能够对各项技术进行集成，像机械、电子等技术，促进多项技术结合运用，以更好地优化整体结构。

2.2 智能化

机电一体化技术具有智能化特点，其可整合预先定义的程序，组织不同系统功能之间的关系，执行共同的命令控制，保证系统的自动检查和电报处理，以提高系统的运行安全性，促进系统高效运作，提高制造效率^[5]。

2.3 交换优势

相较于传统技术及系统来说，机电一体化技术的优势更为明显，其灵敏度、控制功能、智能化程度等方面性能更优。在生产制造中运用机电一体化技术，可根据生产制造实际需求，对各项数据信息进行高效采集分析及处理，且能够保证数据信息交换安全可靠。同时，生产制造中应用该技术还能突破技术限制，进一步保证数据信息的完整性，提高整体制造水平。

3 精密制造中机电一体化技术的应用

3.1 传感技术

传感技术主要借助传感器，其具有较高的灵敏度、精准度等特点，且可抗外界干扰，有利于提高制造的精密性与质量。传感技术能够通过传感器、计算机、互联网等技术手段，搭建传感器网络系统。传统制造生产过程中难以获取动态信息，且容易受外界信号影响，使得很多隐患及小问题无法被及时发现，进而影响制造质量。但传感技术的应用，能够将光纤传感器等智能传感器安装在相应的设备上，以更好地监测数据信息，且能够及时传输反馈，整合分析，以及远程控制。

3.2 计算机引领的制造系统

现阶段计算机的使用范围越发扩大，应用也更普遍化，在技术发展过程中计算机控制制造系统属于一个全

作者简介：牛西洋（1991年12月—），男，汉族，山西省长治市人，本科，助理工程师，主要研究方向为机电，其他信息方面。

面的计算机辅助系统。该系统的应用可进一步提高制造效率,促进制造智能化,且高精度计算机驱动的制造系统可对现有的制造生产流程进行优化,保证产品生产质量。

3.3 数控生产技术应用

机电一体化还可用于数控生产中,促进机械加工精准性、加工效率等得到改善提升。数控制造期间,智能控制系统可选择CPU模式与总主线模式,结合模糊控制理论与在线诊断技术,以大幅度提高制造效率^[6]。同时,还可借助三维仿真技术,对数控生产各个环节进行模拟实验,便于工作人员提前对产品制造效果进行了解,进而改进制造工艺,调整操作步骤,以保证数控生产制造更加精密可靠。但为保证数控机床制造质量,还需有效运用PLC控制技术,提高数控机床运行稳定性,且利用该技术还可推动数控机床实现远程编程目的,其技术流程如图1所示。

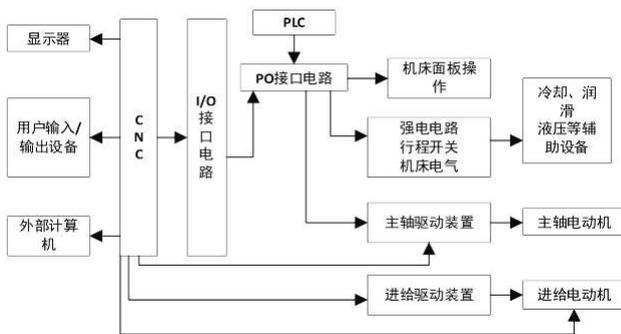


图1 PLC控制技术流程图

3.4 自动生产线及自动机械

自动生产线及自动机械的技术应用也能更好地提高制造质量,在各类产品的持续性供应方面可展现出较好的效果作用^[7]。首先针对自动生产线来说,如一些新产品发布前可利用自动生产线进行制造加工,可有效满足首批订单需求,且若产品发现问题也可及时通过自动生产线进行调整优化,确保产品质量达标。其次针对自动机械来说,对于产品的外包装生产来说,通过自动机械的应用可减少人工操作量,提高生产效率,还能保证包装生产更为美观精细,另外还能满足更多定制需求,进一步提高制造水平。

3.5 工业智能机器人技术

工业智能机器人的研发应用可在极大程度上替代人工操作,且可实现全天候运转,提高生产效益。首先,工业智能机器人的应用可促进机电一体化技术的全面融合,如智能机器人的生产、加工、运用期间,加强了控制技术、传感技术、识别技术等相关技术的综合运用,

可进一步提高制造的精密性与效率,解决更多问题^[8]。其次,应用智能机器人技术,可高效识别筛选更多冗余信息,优化工作流程,提高制造生产效率。最后,智能机器人技术应用范围较广,其在各类军事生产制造方面应用效果较好,可大幅度提高产品生产制造精密性,提升产品价值作用。

3.6 柔性制造系统

柔性制造系统包括加工系统、信息系统、物流系统等,不同系统具有不同的功能作用^[9]。加工系统的设计运行,能够自动更换刀具,根据生产制造要求和实际情况,对工序进行调整和完成工件的自动加工操作。信息系统可对整体生产制造过程进行监控管理,便于工作人员实时了解制造情况,以及时采取管控措施,保证生产制造质量。物流系统涉及多个环节,像输出可根据需求自动连接不同加工装置;搬运可实现输送系统与加工系统间的自动传递,存储可对相关数据信息进行保存管理。对于柔性制造系统来说,该系统的有效运用可进一步提升制造效率,实现多批产品自动高效生产,且制造企业也能结合市场环境、自身产品生产制造需求等,借助该系统对各项资源进行优化配置,提高生产效率与效益。另外,该系统还具有自我检测功能,能够对故障异常情况进行自动检测分析,更好地保证生产制造安全稳定。

4 机电控制系统及精密制造的相关优化措施

在科技快速发展背景下,微电子技术、计算机技术等先进技术得到发展应用,随着这些技术在机械工业中的逐步渗透,以形成相应的机电控制系统,促使机械工业的技术结构、产品结构、生产制造方式等方面发生较大变化,而加之物联网技术、数字化技术等技术的进一步应用,也让机械生产制造更加自动化、智能化。为了更好地突出机电控制系统的作用,提高机电一体化技术的应用效果,促进生产制造更为精密高效,现阶段及未来发展中还应对相关技术进行优化创新,推动机电一体化与机械制造融合发展,下面就相关技术作出分析。

4.1 全场景动态捕捉

全场景动态捕捉可进一步提高系统运行的自动化程度,加强对各项资源的使用程度,促进多体系多部件联合使用。首先,该技术可在机械制造设备的可视范围内完成点对点的方位操控,这种操作方式可提高零件加工的精密性,减少更多误差情况的发生。其次,该技术还可用于智能加工单元,如智能加工机械手,可自动比较零件方位,进而根据实际加工要求,自动对零件的加工位置进行调整控制。同时,该技术结合数据分析技术,

还能更好地提高数据采集及传输效率,保证数据安全。

4.2 微型控制

应用微纳芯片,微型控制也在机械生产制造中得到更好地应用。首先,其能够高效处理各项数据信息,且微操控单元体积小,可直接用于不同的机械制造操控单元。其次,其具备较高的灵敏度,结合数据分析技术,可高效处理数据与分析控制数据,对微操控行为进行快速反应分析,更好地提高机电一体化技能的使用水平。

4.3 轻型加工

节约能耗,绿色制造过程中还应进一步发展轻型加工方式,主要为机械制造原材料的轻量化与操作方式和技能使用进程的轻量化^[10]。融合发展机电一体化技术,设备可根据加工周期、工艺特点,对光加工工艺中的切割速度、切割量及相关参数进行自动优化调整,进一步提高加工效率。

4.4 自动控制技术

积极运用物联网技术、图像识别技术、人工智能技术等先进手段,对机械生产制造各个环节进行优化改进,促进生产制造自动化水平提升,实现半自动控制 and 全自动控制。自动控制技术的应用,能够对生产条件、生产数据信息等进行检测分析,形成相应的数据结果,以作为生产制造决策的重要依据。同时,技术的应用还能对产品制造质量进行检测,以及替代更多人工操作,进一步降低风险及失误,提高制造质量。

4.5 机械设备数据化与网络化

提高制造精密度,提升制造效率,充分发挥机电一体化技术的应用价值,还需对机械设备的性能进行优化,推动其向着网络化、数据化发展。首先,加大技术研发力度,对通信技术、数据采集分析技术等进行研发升级,以满足机械设备网络化、数据化实际需求。其次,推行落实智能化管理模式,制造企业需搭建信息管

理系统,引进配备更多智能化、自动化的软硬件设施,以满足智能制造需求,切实提高制造水平。

结语

综上所述,优化机电制造系统,有效应用机电一体化技术,能够大幅度提高生产制造的精密度,提升制造效率,满足多样制造需求,促进制造朝着自动化、智能化发展。所以现阶段应提高机电一体化技术在生产制造中的应用力度,并加强技术优化创新,不断提高技术应用水平,进一步提高制造质量,满足制造企业新时代发展需求。

参考文献

- [1]吴广峰.现代机械制造工艺与精密加工技术[J].现代制造技术与装备,2018(4):148,150.
- [2]谢芳.机电一体化数控技术在机械制造中的应用分析[J].内燃机与配件,2021(24):88-90.
- [3]武胜存.基于机电一体化在智能制造中的运用实践[J].汽车博览,2024(10):34-36.
- [4]员园园.机械设计制造中机电一体化的应用分析[J].内燃机与配件,2020(14):198-199.
- [5]张蕾.浅析传感器技术在机电一体化系统中的应用[J].建材与装饰,2021,17(2):230-231.
- [6]张雪洋.机电一体化数控技术在机械加工与制造中的应用研究[J].造纸装备及材料,2023,52(1):93-95.
- [7]杨鸣.智能制造中机电一体化技术的应用分析[J].百科论坛电子杂志,2020(18):3736.
- [8]王岩山.浅谈机电自动化在机械制造中的有效应用[J].房地产导刊,2021(15):174.
- [9]吴韩.工业4.0背景下的机电一体化制造系统优化与管理[J].汽车博览,2024(10):31-33.
- [10]李小波.机械制造领域智能化技术与机电一体化融合发展研究[J].中国煤炭,2023,49(z2):55-59.