

Analysis of the optimization ideas of construction machinery manufacturing process based on electromechanical automation

Xinying Hao

Shaanxi Steel Group Hanzhong Iron and Steel Co., Ltd., Hanzhong, Shaanxi, 723000, China

Abstract

The effective application of electromechanical automation in the field of construction machinery manufacturing can better improve the efficiency and quality of construction machinery manufacturing, Reduce the manufacturing cost of construction machinery, It is very necessary to rationally apply the electromechanical automation technology in combination with the actual needs of construction machinery manufacturing, This article also focuses on this point, Mainly from the necessity of electromechanical automation in the manufacturing process of construction machinery and the optimization idea of construction machinery manufacturing process, Hope that through the discussion and analysis of this article can provide more reference and reference for the relevant units, Give better play to the advantages of electromechanical automation to make scientific adjustment to the construction machinery manufacturing process, For the sustainable development and strategic development goals to lay a good foundation and guarantee.

Keywords

mechanical and electrical automation; construction machinery manufacturing; process optimization; machinery production

基于机电自动化的工程机械制造过程优化思路分析

郝新盈

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司, 中国·陕西 汉中 723000

摘要

机电自动化在工程机械制造领域中有效应用可以更好地提高工程机械制造的效率质量,降低工程机械制造成本,结合工程机械制造实际需求合理应用机电自动化技术是十分必要的,本篇文章也将目光集中于此,主要从机电自动化在工程机械制造过程中应用的必要性及工程机械制造过程优化思路两个方面展开论述,希望通过本篇文章的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴,更好地发挥机电自动化优势对工程机械制造过程作出科学调整,为工程机械制造单位的可持续发展及战略发展目标实现奠定良好的基础和保障。

关键词

机电自动化; 工程机械制造; 过程优化; 机械生产

1 引言

合理应用机电自动化技术推动工程机械制造智能化建设是十分必要的,相关企业需要紧抓机械设计、生产流程和实时控制与决策等相应关键重点来作出科学调整,而在分析基于机电自动化的工程机械制造过程优化思路之前,首先需要明确机电自动化在工程机械制造过程中的应用价值。

2 机电自动化在工程机械制造过程中的应用价值

机电自动化在工程机械制造过程中的应用价值主要体

现在如下几个方面,如图1所示。



图1 机电自动化在工程机械制造中的应用价值

首先,机电自动化在工程机械制造中应用可以更好地提高工程机械制造的效率,相较于传统的工程机械制造方法,机电自动化的应用可以更好地降低工程机械制造过程中对于人力的依赖性,去除冗余环节和冗余流程,提高生产效

【作者简介】郝新盈(1977-),男,中国陕西耀州人,工程师,从事机电一体化研究。

率。尤其是在过程控制和管理的过程中可通过机电自动化技术的有效应用来做出科学的决策和调配,进一步提高生产效率,使生产车间可以在更短的时间内完成工程机械制造任务。

其次,机电自动化在工程机械制造过程中有效应用有助于提高工程机械制造质量。工程机械制造质量问题是工程机械制造过程中必须着重考量的问题。市场经济的迅速发展、企业间竞争的加剧使得现阶段企业对于仪器设备的精密度要求变得更高,工程机械制造的难度也因此变得更高,很容易出现质量问题,而当机械制造出现质量问题时,一方面很容易会引发机械故障,导致在设备投入使用以后运行效率受到较大的影响,不利于相应的机械购买企业经济利益的获取的。另外一方面也很容易会因机械设备质量问题带来较大的人员伤亡和财产损失。而机电自动化技术应用则可以较好地解决这些问题,无论是在设计环节还是在生产环节机电自动化技术都可以通过智能控制、数字模拟的方式实现实时控制,避免质量问题的出现,提高机械制造质量和制造水平。这也有助于相应机械制造生产单位建立市场竞争优势,为机械制造单位的可持续发展及战略发展目标的实现打好基础。

最后,机电自动化技术的应用可以有效降低工程机械制造过程中所需要消耗的成本和资源。一方面,机电自动化技术在实践应用的过程中可借助各种现代化技术实现智能控制、自动化生产,大大降低了生产过程中对于人力的依赖性,减少人工成本。另外一方面可以更好地提高工程机械制造效率,缩减时间成本。此外,机电自动化技术的应用也可以通过构建数字模型等多种方式优化设计,调节生产流程,这可以更好地降低生产过程中的资源损耗,进而从各个维度来减少成本支出,达到更好的生产效益。由此可见,机电自动化技术在工程机械制造过程中应用可以从质量、效率、成本各个维度助力企业发展,应当引起关注和重视,合理应用于实践当中。

3 基于机电自动化的工程机械制造过程优化思考

为更好地突出机电自动化优势,更好地辅助工程机械制造,相关单位可从工程机械制造的全过程出发分析机电自动化的融合路径,如图2所示。

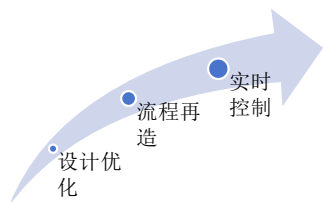


图2：基于机电自动化的工程机械制造过程优化

3.1 机械设计优化

在工程机械制造的过程中工程机械设计对于工程机械

制造效率质量成本会起到至关重要的影响,但是因为现阶段工程机械精密度相对较高,在设计的过程中很难预见和发现各种各样的机械故障,进而导致了工程机械制造的试错成本相对较高,这时则可通过机电自动化技术的应用来提高设计效果,为后续工程机械制造奠定良好的基础和保障,相关单位可抓住如下几个关键点做出优化和调节。

首先,在工程机械零件设计的过程中可借助模块化设计架构来做好零件、系统和结构的优化和调节,应用SysML建模语言,结合工程机械设计目标及设计需求做好模块设计的精细化调整,例如可通过建模来模拟机械结构、液压系统、电气控制等等,在此基础之上通过模块化设计对接口标准作出适当调节,保障零件系统结构设计的科学性^[1]。

其次,可通过动态耦合分析的方式来更好地验证系统结构响应能力及运行能力,通过多体动力学仿真和控制系统联合仿真,及时发现工程机械在运行以后可能会出现的问题,找到相应的解决对策和处理方法,还可通过虚拟样机和数字孪生技术的应用来提高设计质量。借助虚拟仿真技术和数字孪生平台重构几何模型,配合有限元分析和计算流体力学同步完成热、力、流多物理场耦合仿真,更加精准地反馈在机械设备运行过程中可能存在的问题,找到机械设计中存在的欠缺和不足,并对其作出有效优化和调节。数字孪生平台还可以确保设计方案执行的规范性,即在机械制造的过程中数字孪生平台会实时收集制造数据,对比设计数据,映射虚拟模型,及时发现异常问题,并找到解决对策和处理方法。

最后,在机械设备设计的过程中还需充分考量的则是机械设备的使用寿命问题。而在这个过程中则可通过雨流技术法配合 Miner 线性累积损伤理论分析来更好地明确机械设备的疲劳寿命及不同部件的使用寿命,确定机械设备的报废时间。同时也可以通过疲劳寿命检测分析的方式及时对各零件及材料做出优化和调节,尽可能延长其使用寿命^[2]。

3.2 生产流程优化

机电自动化还可应用于工程机械生产流程重构及优化当中,通过生产流程调节来更好地降低机械制造所需要消耗的成本和资源,提高机械制造质量,可从如下几点着手做出优化和调节。首先,可通过柔性自动化技术的有效应用来提高机械制造能力和生产产能。在自动化技术应用于机械制造过程中技术适配性问题是较为常见的,很容易会出现功能过剩、功能浪费的情况,同时技术适配性不足也意味着部分机械制造环节无法通过机电自动化技术来有效完成,大大影响了机电自动化技术的应用效益,而柔性自动化技术的最大特质则是可以通过算法调节的方式来更好地迎合机械制造的实际需求,在柔性自动化生产线及流程优化的过程中可通过多机器人协同作业和智能夹具系统的有效应用达到更好的适配效果。例如可引入机器人操作系统,由工业机器人完成焊接、喷涂等相应工作内容,配合智能识别技术、传感器技术等相应现代化技术可以根据工业机器人的特性对生产路

径做出有效的调节,并为机器人赋能,提高机器人的避障能力,以此来完成产线的自动化建设。在此基础上,可引入形状记忆合金与气动复合驱动生成自适应夹具,满足多型号工件夹持需求,达到自动生产的效果^[3]。

其次,在生产流程优化和调节的过程中可通过高精度智能装配技术的有效应用来保障装配精度,提高装配质量,例如可通过双目立体视觉来完成工件位置的定位,配合六维力传感器实现对各工序的主动柔顺控制,同时还可以通过激光跟踪仪完成实时测量,及时发现装配误差,对机器人的运动路径进行动态修正,提高装配质量^[4]。

最后,在工程机械生产的过程中所应用到的仪器设备很有可能因运行时间过长等多重因素影响出现一定的磨损,这时则必须调节加工参数以保证工程机械制作效果。而在生产流程优化的过程中则可通过集成声发射传感器,用小波包分解,提取相应刀具的磨损特征,配合模糊理论和人工智能技术来自动识别生产状态,分析如何调节切削参数才可以更好地保障制作质量和制作水平,系统会自动调节进给量和主轴转速,提高系统自身的自适应能力,自动化应对各类常规问题,提高加工参数的控制和管理能力保障工程机械的制造水平和制造效果。

3.3 实时控制与决策

在工程机械加工与制造的过程中实时控制是十分必要的,尤其是在精密仪器加工中实时控制可以更好地避免因加工失误产生的资源浪费,甚至可以有效避免因加工失误问题引发的安全事故,而在实时控制的过程中也可通过机电一体化技术的有效应用提高实时控制与决策的能力和水平,保障控制的实效性、科学性和针对性。在实时控制管理上可抓住如下几个关键要点做出优化和调节。

首先,可借助物联网技术来加强仪器设备管理,物联网技术是现阶段较具代表性的一项智能化技术,可以通过物联网技术来完成人与物的连接,工作人员可借手机、电脑等相应智能终端设备实时了解不同仪器设备的运行状态和运行参数。例如设备的振动频率、温度、压力等,在此基础上可引入人工智能技术来自动识别和判定各仪器设备的运行参数是否合理、是否处于安全阈值范围内,若参数超过安全阈值范围,系统会自动触发警报并发控指令,实现对工

程机械制造的实时控制和智能化管理^[5]。

其次,可借助 VR、AR 等相应现代化技术配合人工智能技术、传感器技术建立预测模型。传感器技术会实时收集加工车间内不同仪器设备的运行参数和运行数据,而人工智能技术则会对收集到的数据进行整合分析,结合历史数据明确数据发展趋势,在此基础上借助三维建模技术来建立动态预测模型,明确在接下来一段时间内仪器设备可能出现的问题,对接数据库,分析相应的解决对策和处理方法。自动发布指令,例如在工程机械制造的过程中人工智能技术在检测分析传感器数据以后,发现液压系统存在压力波动问题,这时则可通过滚动优化控制阀开度指令的方式来对压力波动范围作出适当调节与优化。

最后,在长期机械制造中很多设备疲劳值已经达到了一定程度,甚至可能面临报废风险,而这时则可借助卷积神经网络来更好地提取设施设备的振动信号,识别特征,结合生存分析模型来更好地明确不同仪器设备剩余使用寿命,及时更换设备或更换零件,确保设施设备始终处于最佳运行状态^[6]。

4 结语

机电自动化在工程机械制造领域中有效应用可以更好地降低工程机械制造成本,提高制造效率和制造质量,应当引起关注和重视,相关单位可以紧抓工程机械设计、生产流程优化、实时控制管理等相关关键重点来合理应用机电自动化技术,提高机电自动化技术的应用效果。

参考文献

- [1] 焦庆亚. 关于机电自动化在工程机械制造中的应用研究 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31 (11): 146-148.
- [2] 杨张海,徐盼盼. 机电自动化在工程机械制造中的应用研究 [J]. 造纸装备及材料, 2023, 52 (01): 26-28.
- [3] 雷荣. 工程机械制造中机电自动化的应用研究 [J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58 (02): 174-176.
- [4] 苏嘉健. 机电自动化在工程机械制造中的应用分析 [J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5 (11): 62-63.
- [5] 吴国兵. 试析机电自动化在现代工程机械制造中的应用 [J]. 信息记录材料, 2021, 22 (11): 169-170.
- [6] 赵新耀,王璐. 关于机电自动化在现代工程机械制造中的应用研究 [J]. 内燃机与配件, 2020, (20): 171-172.