

# 机械工程自动化控制系统设计探究

王晨龙 孙均友\*

新疆大学 新疆 乌鲁木齐 830047

**摘要:** 得益于市场经济的迅速发展, 智能化科学技术也获得了巨大的发展动力, 在各个行业的应用程度逐渐加深。自动化技术在机械工程中的应用, 有利于机械生产效率和质量的全面提升, 为机械工程行业的自动化发展提供技术保障。本文以机械工程自动化控制系统设计作为研究对象, 在查阅大量相关文献和结合以往设计经验的基础上, 对机械工程自动化控制系统设计的重要性进行简单介绍, 然后分析了机械工程自动化控制系统设计特点, 最后从控制器选择、控制系统功能设计以及上料机构的控制模块设计等方面探讨了机械工程自动化控制系统设计要点, 期望可以为相关设计工作的优化提供理论参考。

**关键词:** 机械工程; 自动化; 控制系统; 设计

## Research on the Design of Mechanical Engineering Automation Control

### System

Chenlong Wang, Junyou Sun

Xinjiang University, Xinjiang, urumchi, 830047

**Abstract:** Benefiting from the rapid development of market economy, intelligent science and technology have also obtained a huge development power, and the application degree in various industries has gradually deepened. The application of automation technology in mechanical engineering is conducive to the overall improvement of mechanical production efficiency and quality and provides technical support for the development of automation in the mechanical engineering industry. In this paper, mechanical engineering automation control system design is the research object, on the basis of consulting a large number of relevant literature and combined with previous design experience, the importance of mechanical engineering automation control system design is briefly introduced, and then analyzed the mechanical engineering automation control system design characteristics. Finally, the design points of mechanical engineering automation control system are discussed from the aspects of controller selection, control system function design, and control module design of feeding mechanism, hoping to provide theoretical reference for the optimization of related design work.

**Keywords:** mechanical engineering; Automation; Control system; Design

### 前言

经过多年的发展, 我国机械制造行业取得了显著的进步, 但是依旧存在不容忽视的问题。自动化属于机械制造行业的主要发展方向, 但是如今应用至机械工程的自动化技术先进度不足, 并且还存在着能源消耗过大的问题<sup>[1]</sup>。深入研究机械工程自动化控制系统设计, 主要是为了进一步提升自动化控制系统的完善度, 全面提升机械工程的经济性、安全性和可靠性, 促进机械制造企业竞争力的进一步提升, 同时为机械制造行业的可持续发展提供助力。

### 一、机械工程自动化控制系统设计的重要性

实用性、经济性、安全性和可靠性属于判断机械产品优劣的重要因素, 产品质量属于产品优劣的核心所在。将自动化控制系统应用至机械工程当中, 可以显著提升设备工艺的精度度

和可靠性, 进而提升机械产品质量<sup>[2]</sup>。优化机械工程自动化控制系统设计工作, 可以促进产品制造失败率的降低, 为机械制造企业核心竞争力的提升提供有力的促进作用。如今, 机械制造企业面临的市场竞争越来越激烈, 想要实现可持续发展, 应当积极应用自动化控制系统改善制造流程, 运用优质的机械产品有效增加市场份额, 确保可以在激烈的市场竞争中制胜。

### 二、机械工程自动化控制系统设计特点

工业制造为国家经济发展提供了重要支撑和强劲动力, 机械制造属于工业制造的重要组成部分, 与国家未来发展具有紧密联系。我国机械制造行业处于不断进步的发展状态, 越来越重视先进科学技术的应用。自动化控制系统最突出的优势便是可以提升生产效率, 大幅度降低工人劳动强度, 利用计算机完成自动控制和信息采集代替以往的人为操作, 可以有效减少人工失误的频率, 对整个生产环节进行改善和丰富<sup>[3]</sup>。计算机技

术属于机械制造自动化技术的核心，依靠计算机技术完成信号传输，并且对信号输入及输出进行有效控制。在实际生产时，可以结合生产需要调整自动化控制程序。在生产过程如果遇到故障也可以运用系统的自动监测对故障原因及发生部位进行检测，极大地方便了维修和控制工作。机械工程自动化控制系统的设计还具有较高的安全性特点，主要是因为自动化生产各个环节都可以得到有效监控，以便提前控制自动化生产过程可能的危险状况。当出现安全故障时，自动化控制系统还可以发挥自动报警功能，及时切断电源或者自动转为安全模式。

### 三、机械工程自动化控制系统设计要点

#### 1. 注重控制器的选择

现阶段，我国机械自动化生产控制以单片机控制、PLC 控制和 PC 控制方式为主，自动化实际生产时，应当依据实际情况选择最适合的控制方式，不仅要满足相关技术要求，还应当确保整体设计方案的科学性、合理性<sup>[4]</sup>。相比于传统的控制方式，PLC 控制方式的优势尤为突出，其不仅采取简单的编程方法，还具有齐全的功能，对于多种机械作业项目都具有极高的适应性。另外，系统软件设计及安装流程也比较简单，维护时也更加方便。PLC 控制系统的主要组成部分包括硬件系统和软件系统，具体组成如表 1 所示。在设计 PLC 控制系统时，需要先分析控制要求，之后选择对应的 PLC 及 I/O 设备，再进行 I/O 地址分配，然后依次完成 PLC 程序设计和设计控制柜等设计工作。在设计和调试 PLC 控制系统时，应当全面分析受控对象的生产过程以及具体要求，并且还需要依据软件系统要求对 PLC 梯形图程序进行合理设计，除此之外还应当重视软件模拟操作及现场调试等环节。

#### 2. 注重控制系统功能设计

以 PLC 控制系统作为机械自动化生产系统，触摸屏属于操作系统的输入和输出窗口，以此来有效控制所有系统。可以将控制系统进一步划分为送料系统、传动系统、监控系统和生产系统。其中送料系统又包括多种类型的生产上料系统，可以将生产系统分为一级和二级生产系统。一套完整的自动化生产系统，需要将各个子系统有效串联起来，而传动系统则属于发挥关键串联作用的组成部分<sup>[5]</sup>。PLC 和触摸屏的连接一般可以依靠电缆 CABLE1，确保两者可以进行信息交互，具体连接如图 1 所示。在设计过程可以利用 CABLE1 排线的 9 针母线与触摸屏进行连接，在连接 PLC 时主要利用 CABLE1 排线的 9 针公头。为了提高机械自动化生产的精密度和安全性，应当对一项工作进行三件进给，将精密定位的次数控制在 2 次，除此之外铆接次数也应当控制在 2 次。生产线的设计环节主要包含系统开机和初始化、初始定位、生产运行指令、自动上料、2 次定位铆接、拨叉复位，之后进入下一个循环。生产线的不同环节为相互独立运行的关系，彼此之间一般不会产生影响。值得注意的是，在发现其中某一个控制步骤存在问题时，应当及时发

现和解决问题。

表 1 PLC 控制系统主要组成部分

序号	组成部分	系统模块	主要设备
1	硬件系统	PLC 主机、I/O 扩展控制模块、电源模块、通信控制模块	/
		外部控制设备	传感器设备、接近开关、磁感应开关、交流接触器、继电器、气缸和电机等执行设备
2	软件系统	客户指令解释、PLC 控制程序和人机交互板块	/

触点簧片自动铆接生产线的 PLC 基本输入端口配置主要包括，启动、簧片上料振动盘电机、簧片送料振动器、上下气缸、滑台缸、衔铁上料气缸、触点上料气缸、拨叉上下气缸、拨叉左右气缸、2 个铆压气缸及安全检测等。其中拨叉上下气缸、拨叉左右气缸输入点 XA0、XA1、XA2、XA3，属于生产线当中拨叉机构检测的输入点。检验服务当中的输入点关系到生产工件传动的运行状态，可以对卡料及缺料等问题有效防范。当遇到故障之后，检测服务输入点可以暂停自动生产线，并且利用报警系统及时将报警信息传输至触摸屏中。

在对运行环节不同执行器的实时状态进行检查时，主要依靠光纤传感器和磁感应开关，可以获取生产制造过程自动铆接相关信息。在对气缸运行进行控制时，主要有效连接和气缸相连的输入、输出口与气缸的真空电磁阀，确保可以更好地发出真空电磁阀信号。

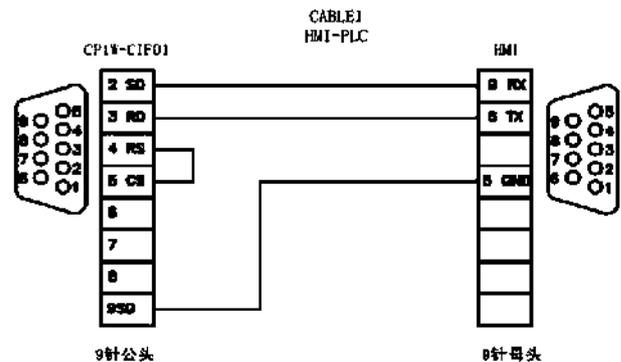


图 1 PLC 与触摸屏连接示意图

#### 3. 注重上料机构的控制模块设计

上料机构在机械工程系统当中主要扮演着送料的角色，一般将送料机构分为振动给料和分离给料。(1) 其中，振动给料的给料槽当中含有两个端口号，可以将接近开关设置在上述

两个端口的位置,主要可以设置第一和第二开关。并且,还应当设计第一接近开关信号输出端连接振动盘电机,第二接近开关同样需要设计对应的连接。当异步电机实际运行时,应当及时复位系统,确保 PLC 控制器可以及时接收有料信号,当信号提示进料相对充足时,PLC 控制器可以自动化停止振动盘电机,为给料器件更好地完成给料作业提供保障。(2)分离给料的原理主要是将一组红外对射信号设置在分离块上,设计左右气缸连接红外对射信号的输出端,线性模组气缸和左右气缸之间存在 1s 的延迟。同样依据振动给料的方式运用 PLC 控制器接收相应的信号,使执行机构上下气缸依据具体指令完成相应操作。上下气缸可以将分离快推到指定位置,在这一过程需要依靠浮动接头,直线模组气缸为气动手指提供推动作用,使其到达指定位置,之后依靠启动手指对养料进行上下夹取抓放,进入下一道生产工序。

#### 四、结语

综上所述,自动化控制系统在机械工程中的应用已经成为

机械制造行业的主要发展趋势,对自动化控制系统设计进行深入研究具有重要的现实意义,通过优化各个设计环节,进一步丰富和改善机械工程自动化控制系统的功能,全面提升系统可靠性,有利于机械制造业生产效率的大幅提升,为机械制造企业在激烈的市场竞争中站稳脚跟提供强有力支撑。

#### 参考文献:

- [1] 张新军,吕书勇,王洪杰.机械工程自动化控制系统的设计与实现[J].造纸装备及材料,2021,50(12):23-25.
- [2] 梁居正.机械制造电气自动化控制的可靠性研究[J].河北农机,2021(10):85-86.
- [3] 严法高.机械制造电气自动化控制的可靠性研究[J].中国高新科技,2021(10):56-57.
- [4] 李瀚饶.机械制造电气自动化控制可靠性问题研究[J].河北农机,2021(03):109-110.
- [5] 邱晓鹏.工程机械自动控制技术的发展[J].大众标准化,2020(22):199-200.