

DOI:10.16515/j.cnki.32-1722/n.2019.01.006

基于 MCGSE 的注塑机组态监控系统设计

乔志杰¹,程翠翠²

(1. 安徽电子信息职业技术学院机电工程系,安徽 蚌埠 233000;2. 安徽蚌埠技师学院机电工程系,安徽 蚌埠 233000)

摘要:给出了基于 MCGSE 的注塑机组态监控系统设计,介绍了传统注塑机系统的 PLC 改造和上位机监控设计。改进后的系统实现了注塑机按钮控制、时间设置、温度设置、生产显示等参数的实时动态监视控制、显示和调整,为该类机械控制系统的组态监控改造提供了思路。

关键词:注塑机;PLC;组态软件;MCGSE;监控系统

中图分类号:TQ320.52;TP271

文献标识码:A

文章编号:1672-755X(2019)01-0025-04

The Design of Injection Moulding Machine Configuration Monitoring System Based on MCGSE

QIAO Zhi-jie¹, CHENG Cui-cui²

(1. Anhui Vocational College of Electronic & Information Technology, Bengbu 233000, China;

2. Anhui Bengbu Technician College, Bengbu 233000, China)

Abstract: Based on MCGSE, injection moulding machine monitoring system was designed. The design of its control system's PLC transformation and host computer configuration were illustrated. The improved system wiring standard, lowers failure rate, and more intuitive operation provide reference for the configuration monitoring and transformation of this kind of mechanical control system.

Key words: injection moulding machine; PLC; configuration software; MCGSE; monitoring system

塑料在加工制造业、机械、储藏运输、家庭生活等领域有着广泛的应用,而承担塑料成型生产的注塑机在塑料行业中有着举足轻重的作用。随着人民生活质量不断提升,民众对塑料制品个性化的需求也越来越迫切,这就要求注塑机的控制系统能够更加灵活的调整,以便针对性地满足不同产品的生产要求。传统继电器控制系统结构复杂、接线量大,排除故障难度大。目前少量注塑机虽进行了一些 PLC 改造^[1],但由于没有结合组态监控系统,普遍存在硬件资源占用多、布线量大且不标准、外部资源可视化不强的缺点,工艺流程和参数的个性调整受到限制。

本文介绍了一种基于 MCGSE 组态控制软件的注塑机组态监控系统设计,系统采用可编程控制器(PLC)、触摸屏(MCGSE 组态控制软件)、变频器对传统的注塑机控制系统进行改造,节省了外部 I/O 点数,并实现了时间、温度、产品计数等现场设定和调整,能实现运行状态的实时显示和实时操控,系统适应性更强。

收稿日期:2019-01-15

基金项目:安徽省省级质量工程项目(2015tszy073)

作者简介:乔志杰(1983—),男,安徽固镇人,副教授,硕士,主要从事电气自动化技术方面的教学与技术研究。

1 监控系统总体方案

1.1 注塑机控制过程

丝杆注塑机的主要控制过程是把原料经螺杆压入料筒,经加热熔化后,注射到模型腔内,经溶胶、冷却成型,再把塑料成品顶出。

具体过程为:启动,设定好加热温度参数,先进行加热溶胶→开始合模(一段时间)→开始锁模(直到合模终止位、温度达到设定)→注射座前进→进行喷(射)胶动作→进行注射座后退工艺→完成溶胶的冷却→进行开模工艺→进行顶出产品→进行顶杆后退动作→最后实现合模……,如此反复^[2-3]。

1.2 注塑机组态监控系统总体方案

注塑机的上位机采用昆仑通态触摸屏 TPC7062K,软件使用 MCGSE 组态控制软件,作为运行实时显示和操作界面,通过 PLC 和按钮等输入信号,中间继电器、电磁铁、电机、变频器(开模、合模、射胶、溶胶等速度变频调整)等输出,为了更好地实现温度设定调整,通过热电偶对料筒的温度进行测定并反馈给温度模块 FX2N-2AD,再与 PLC 进行连接。设计注塑机组态监控系统总体方案^[4]如图 1 所示。

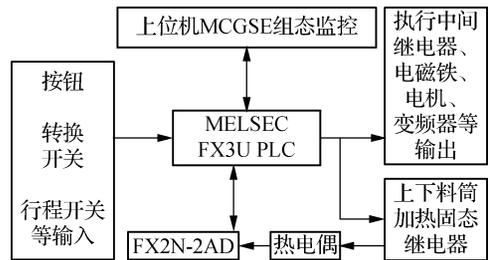


图 1 注塑机组态监控系统总体方案

2 系统结构及硬件选型

2.1 系统电路设计

注塑机系统采用自动、手动两种模式,设有自动循环启动、停止按钮,冷却启动和停止按钮,合模终止位、座进终止位、射胶终止、座退终止位、溶胶终止位、开模终止位、顶杆前限位、顶杆后限位等行程开关。输出则通过中间继电器实现弱电控制强电的转换,实现注塑工序。

动作过程以高、低两种速度运行,不同位置以不同速度注射,从而降低开、合行程完成时的影响。为提高注塑机组态监控系统的抗干扰能力,系统采取抗干扰能力强的控制器 FX3U-32MR 系列 PLC,该款控制器输入、输出的点数均为 16,点数明显小于注塑机输入系统的要求点数需求,考虑运用 MCGSE 将部分硬件输入用辅助软元件 M 代替,释放了 PLC 部分硬件,外部 PLC 接线如图 2 所示。硬件输入作为行程开关等不可软元件替代的监控量,其他按钮开关采用虚拟元件。MCGSE 的数据、地址对应关系^[5](表 1)。

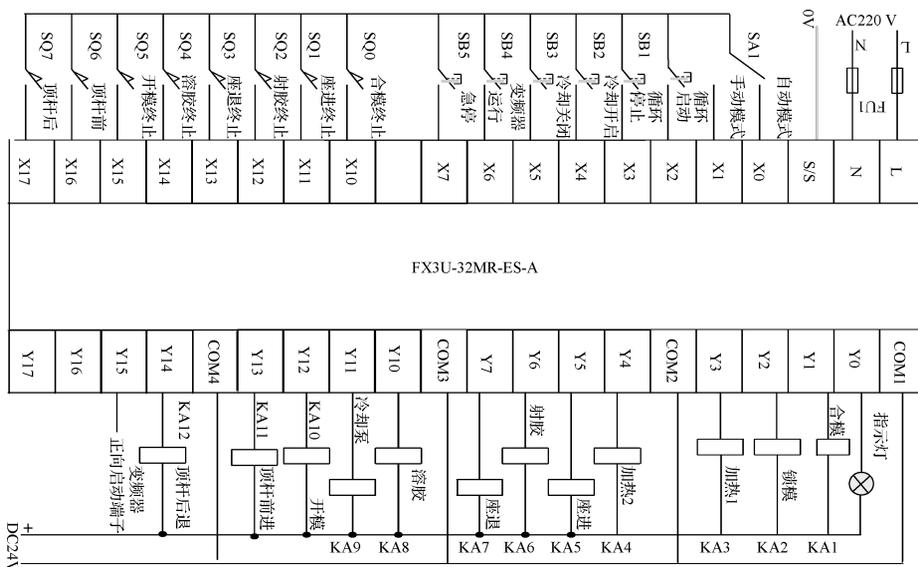


图 2 系统 PLC 的外部接线图

表 1 MCGSE 的数据、地址对应关系

名称	类型	地址	名称	类型	地址
冷却开启按钮	开关型	M0	开模	开关型	M12
冷却关闭按钮	开关型	M1	顶出	开关型	M13
手动模式	开关型	M2	顶退	开关型	M14
自动模式	开关型	M3	加热 1 温度设置	数值型	D100
循环启动按钮	开关型	M4	加热 2 温度设置	数值型	D101
循环停止按钮	开关型	M5	锁模时间	数值型	D1
变频器运行按钮	开关型	M6	开模时间	数值型	D2
合模	开关型	M7	射胶时间	数值型	D3
座进	开关型	M8	溶胶时间	数值型	D4
射胶	开关型	M9	冷却时间	数值型	D5
座退	开关型	M10	生产计数设定显示	数值型	D6
溶胶	开关型	M11			

2.2 组态监控系统的 PLC 编程

注塑机系统采用手动、自动两种模式。选择手动操作时,人工手动控制每个控制按钮每一个过程按照注塑工艺流程进行操作,手动模式便于设备检修。选择自动模式,系统执行典型的合模、座进、射胶、座退、溶胶、开模、顶出等工序的顺序控制程序,当所有工序完成并完成设定计数设定条件后,系统动作的整体控制过程如图 3 所示。

图 4 给出了冷却软硬件和数值型温度控制组态 PLC 程序思想:冷却启动(软、硬停止按钮并联)和冷却停止(软、硬停止按钮串联)均采用 PLC 硬件资源(输入继电器 X)和软元件(辅助继电器 M)两种形式,体现了设备操作性和便利行,同时冷却设置了时间控制,程序中对定时器的设定值采用数据寄存器 D。数据寄存器中的数据 and 温度上、下限进行比较,低于下限温度时,加热继电器运行加热,高于上限温度时,加热继电器停止,注塑工艺温度得到了有效控制,在上述思路基础上设计了注塑机温度控制组态控制系统界面。

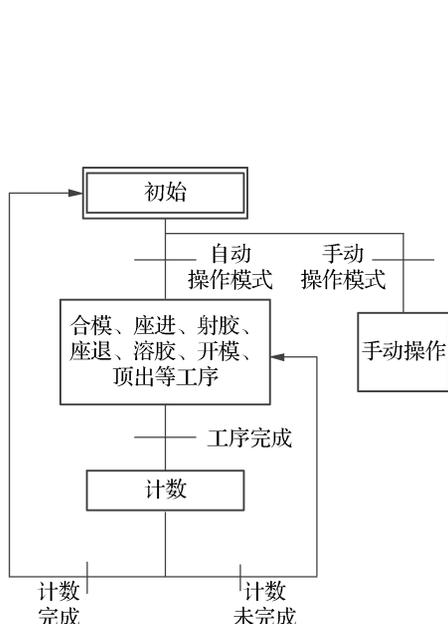


图 3 注塑机 PLC 控制系统编程框图

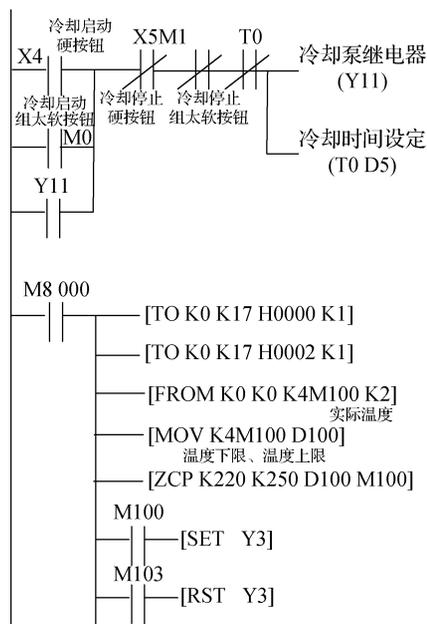


图 4 冷却软、硬件结合控制和温度数值型设定的组态 PLC 程序

3 组态监控系统设计

3.1 新建组态文件

打开 MCGSE 组态环境中新建组态工程^[6], 工程另存为“注塑机组态监控系统”。触摸屏类型为 TPC7062K, 建立和表 1 对应的实时数据库, 并定义好数据类型(开关型或数值型)。

3.2 用户窗口设计

在 MCGSE 组态软件中, 分别建立主界面和时间、温度设定界面, 画出按钮、开关、指示灯、界面切换、文本显示等元件, 对各组件进行命名。

3.3 系统联机调试

完成数据对象定义、设备连接及用户窗口设计后进一步完善数据名称和 PLC 元件号的对应关系, 从而建立数据库、操作元件与 PLC 程序间的对应关系。注塑机组态监控系统主界面和时间、温度设定界面如图 5、图 6 所示。对组态工程检查编译正确后与 PLC 进行模拟综合调试, 经过模拟调试, 组态监控系统正确, 有效简化了系统硬件和接线, 且控制参数调整方便, 达到了设计目的。

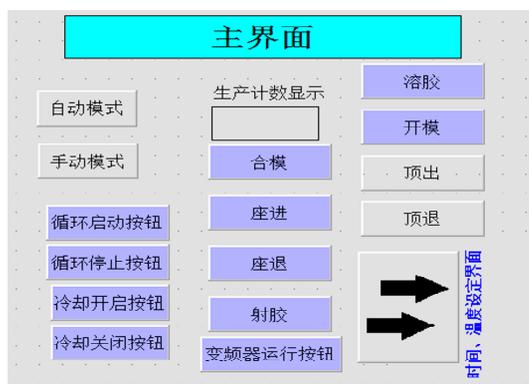


图 5 注塑机组态监控系统主画面



图 6 注塑机组态监控系统时间、温度设定界面

4 结 语

在梳理注塑机动作过程中各个工艺要求和控制目标前提下, 以 FX3U-32MR 为 PLC 控制器, 依托国产先进的组态控制软件 MCGSE, 实现了注塑机按钮控制、时间设置、温度设置、生产显示等参数的实时动态监视控制、显示和调整, 设计的注塑机控制系统界面使用简洁、稳定、实时性好、操作方便, 本设计可推广到其它注塑机的技改, 提高设备效率, 便于故障排查和维护, 更好地控制塑料成型参数。

参考文献:

- [1] 向鹏, 李秀峰. 基于 PLC 的注塑机控制系统改造[J]. 机电工程技术, 2006, 35(4): 67-68
- [2] 王文红, 严锋. 可编程控制器在注塑机中的应用[J]. 机电产品开发与创新, 2005, 18(4): 64-65
- [3] 于同敏, 侯照君, 任春荣, 等. 基于 fuzzyTECH 和 MiniGUI 相结合的精密注塑机控制系统设计[J]. 机床与液压, 2010, 38(18): 65-68
- [4] 钟汉如. 注塑机控制系统[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004
- [5] 曹辉. 组态软件技术及应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2011
- [6] 许利茂. PLC 和 HMI 在注塑机改造中的应用[J]. 机电工程技术, 2011, 40(2): 82-83

(责任编辑: 谭彩霞)