

PC 机在轮胎成型机控制系统上的应用简介

魏 鹏

(厦门橡胶厂 361004)

摘要 采用 PC 机(可编程序控制器)对轮胎成型机进行控制,明显提高胎坯外观、内在质量,降低设备维修工作量及故障率,减轻操作工的劳动强度,提高工艺执行率。

关键词 可编程序控制器,轮胎成型机,时控系统,数控系统

PC 机用于许多行业工艺设备电气控制系统取得显著效果。我厂于 1990 年将 PC 机应用于轮胎成型机,用 PC 控制的时控系统和数控系统都获得成功,至今使用情况良好。

1 PC 机在轮胎成型机上的应用

1.1 硬件配置

轮胎成型机的电气控制系统主要采用从三菱电机公司引进的 F₁-60MR 可编程控制器。其主要特点有:

(1) 有 36 个输入点和 24 个输出点,内装有高速计数器,每一点最高信号输入频率达 2kHz;

(2) 有模拟数据处理及计算功能,输出负载能力可达 240VAC/2A;

(3) 可利用编程器监视系统操作,对所有程序单元有强迫通断功能,在 RUN 方式时,可对定时/计数设定常数值进行修改;

(4) 可接扩展机,可与 CMJ 记录器、打印机、软盘及 IBM 兼容个人计算机连接。

成型机 PC 控制系统硬件布置框图如图 1。其中输入、输出模块配置如下:

(1) 输入模块:成型机输入有按钮、限位

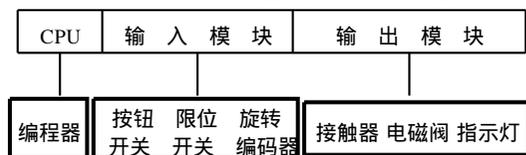


图 1 成型机 PC 控制系统硬件布置图

开关,约有 18 个点。另外,若采用数控系统,旋转编码器又需要 3 个输入点。

(2) 输出模块:成型机输出有电磁阀、交流接触器、指示灯、计算器等,约为 24 点。

1.2 工作原理

成型机具有手动和自动两种运行方式。在自动状态采用 F₁-60MR 可编程控制器,通过交流接触器、中间继电器对电机、电磁阀进行控制,以实现后压辊、下压辊、正包装置、扣圈装置及成型棒进退的程序运行。在时控系统中,后压辊的分合、进退、正反转和下压辊分开等动作行程是定时控制。在数控系统中,由 3 个旋转编码器分别和后压辊的分合、进退、正反转的丝杠同步旋转,记录丝杠旋转圈数。在此设定每旋转一圈对应 10 个脉冲数,此脉冲可通过 TRD-D5000 检测,输入 PC 机,通过 CPU 计算比较,控制后压辊的运动行程。

1.3 软件设计

F₁-60MR 控制系统采用工业控制梯形图语言,其编程要充分考虑成型机的生产工艺要求及胎坯生产的各种工艺。

成型机软件设计分为两种:时控系统和数控系统。

(1) 时控系统软件是采用步进设计,顺控编程。由 PC 机步进控制压辊运动到规定的空间位置即工艺点时,此工艺步方结束,下一工艺步方开始,如此顺延控制,直到轮胎成型完毕。其中每一步压辊的进退、分合、正反转

运动时间各用 PC 机内部定时器控制,也就是用定时方法控制压辊运动行程,使它们协调工作。在时控系统软件设计时必须注意两点:

必须有控制电机运行的能耗制动软件设计,才能保证压辊到达工艺点时准确制动。图 2 为压辊转动电机能耗制动软件,其余电机控制编程类似。

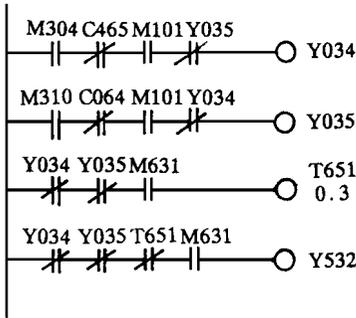


图 2 压辊转动电机能耗制动软件

M304—某一步;Y034—正转时间为 C465;M310—某一步;Y035—反转时间为 C064;M101—自动态;M631—电机刚运转结束;T651—能耗制动时间;Y532—驱动制动线圈

在自动运行状态中,插入手动修正的程序设计,在偶而压辊无法到达准确工艺点时,给予即时的手动补偿。图 3 为手动修正软件,进退、分合手动补偿软件类似。

(2) 数控系统软件编程大体和时控系统类似,不同的是它用计数器代替定时器,也就是用计数旋转编码器脉冲量来控制压辊运动行程使之准确到达工艺点。数控系统多 3 个输入点: X001 为转动计数输入, X003 为进退计数输入, X005 为分合计数输入。图 4 为某一步计数输入软件。

1.4 时控系统和数控系统的比较

(1) 数控系统的电路比时控系统复杂,增加 3 只旋转编码器及其输入电路。

(2) 数控系统是闭环控制,软件设计灵活,可增加一些特殊功能,如实施工艺退步、故障自诊断等。时控系统是开环控制,需加

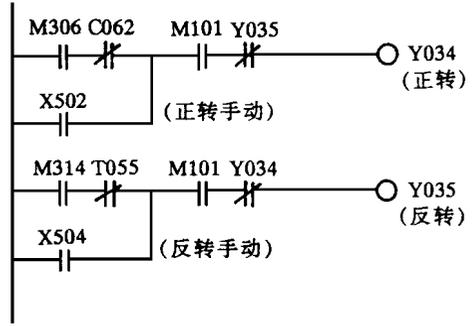


图 3 压辊手动修正软件

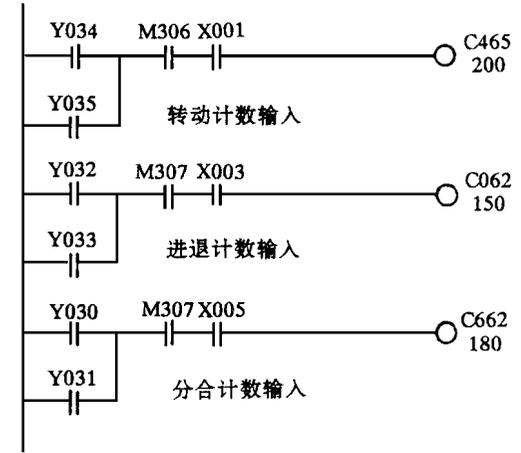


图 4 某一步计数输入软件

手动修正功能,很难开发特殊功能。

(3) 数控系统工艺调试简便,一步到位。定时系统必须反复调试,较为麻烦,调试后还需定期给予调整。

(4) 数控系统控制胎坯成型时整机的安全和产品质量有保证,定时系统只能勉强符合要求。

1.5 使用效果

我厂成型机 PC 控制系统经多年运行,具有如下优点:

- (1) 提高成型机的自动化程度、可靠性和产量;
- (2) 规范了轮胎成型工艺,提高轮胎胎坯外观和内在质量;
- (3) 机台故障少,设备维修工作量减小;
- (4) 提高工艺执行率,降低操作工的劳动

强度。

2 结语

PC 控制系统具有可靠性高、抗干扰能力

强、接线检测方便和适应性高的特点。经多年实践证明,适合对轮胎成型机的控制,有着显著的经济效益,值得在同行业推广。

收稿日期 1996-10-21