

中空吹塑成型系统的设计与研究

杜巧连¹, 陈旭辉², 孙慧平¹, 陈偕雄³

(1. 浙江金华理工学院, 金华 321017; 2. 浙江金棉集团, 金华 321000; 3. 浙江大学)

摘要: 本文通过分析挤出中空吹塑机成形的工艺流程, 针对目前市场上自动双工位吹制成型机主要存在的问题, 设计了采用 586 计算机和可编程控制器构成的控制系统, 同时对吹塑成型控制系统的型坯控制、壁厚控制及吹塑成型顺序控制等进行了设计与研究, 以实现吹塑成型“高可靠性、高适应性、高效率”的要求。

关键词: 中空吹塑; 工艺流程; 控制系统; 设计

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3881(2003)2-160-3

Desing and Study on Hollow Blow Molding System

Du Qiaolian¹, Chen Xuhui², Sun Huiping¹, chen xeixiong³

(1. Jinhua College of Science and Technology, Jinhua 321017; 2. Zhejiang Jinmiang Group, Jinhua 321000)

Abstract: The paper analyzed the craft process of hollow blow molding machine, and designed the control system composed of computer and PLC, and studied some problems such as shape control, thickness control and sequence control for this system, to realize the requirements “high reliability, high application, high efficiency”.

Keywords: Hollow molding; Craft process; Control system; Design

0 引言

吹塑成型是生产塑料中空制品的基本方法, 其中挤出吹塑法是最常用的生产方法, 目前塑料瓶、筒、箱等中空容器及中空工业制件多采用挤出吹塑法生产。世界上第一台塑料挤出吹塑设备于 1939 年问世, 当时的吹塑设备非常简陋, 只能进行间歇式生产, 伴随着科学技术的发展, 塑料吹塑设备的机械结构、功能和自动化控制水平得到了极大的发展。60 年代末有了简单可编程调节的型坯控制器, 提高了中空成型的加工性, 产品的性能得到了大幅提高。进入 90 年代后, 随着计算机技术的飞速发展, 吹塑成型开始进入计算机控制时代, 极大地提高了生产自动化水平。随着吹塑加工业的发展和塑料容器制品的质量要求不断提高, 目前市场上的自动双工位吹制成型机主要存在的问题有: 生产效率低, 工人劳动强度大; 在全自动投入工作时, 自动双工位的配合调整繁琐, 一旦工作过程中出现异常需停机处理后再开机, 会出现左右料架料长不一致而不能匹配; 各动作过程的时间控制不能随意调整; 型坯壁厚主要靠手工调整; 挤出螺杆电机采用电磁调速方式控制, 经常出现挤出速度调到上限而跟不上吹制成型工作循环, 从而降低了生产效率等。为了克服以上几个方面的不足, 进一步缩短成形周期以提高生产率。近年来吹塑成型控制系统的设计, 已成为吹塑成型厂家关注的热点。本文在自动双工位吹制成型机的基础上, 通过分析挤出中空吹塑成型工艺流程, 对吹塑成型控制系统进行了设计与研究, 以解决目前市场上的自动双工位吹制成型机存在的问题, 真正实现吹制成型机“高可靠性, 高适应性、高效率”的要求。

1 挤出中空吹塑成型工艺流程

为了实现挤出中空吹塑成型工艺流程, 塑料中空

吹制成型机控制系统主要采用 586 计算机、可编程控制技术、变频调速控制技术和人机界面控制技术, 以实现塑料成型自动控制要求。中空吹塑成型机控制系统简图如图 2 所示。

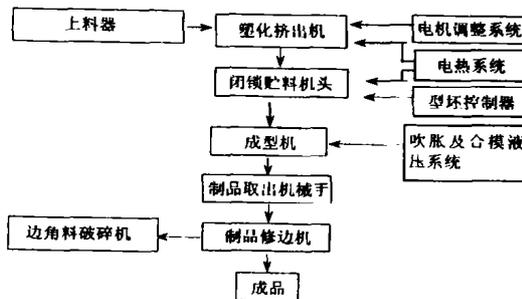


图 1 中空吹塑成型工艺流程图

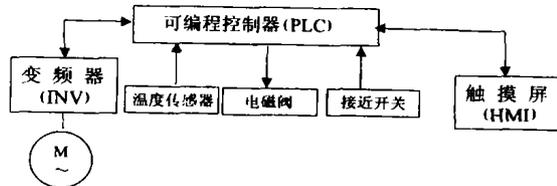


图 2 中空吹塑成型机控制系统简图

(1) 双工位全自动工作

系统采用可编程控制器控制左、右架共 12 只电磁阀顺序动作, 实现双工位全自动工作, 这样不仅可提高产量且机械锁模力大, 成品率高, 工人劳动强度大大降低

(2) 挤出螺杆电机变频调速控制

系统挤出螺杆主电机采用变频调速控制, 通过在控制面板上的电位器及转速表来调节主电机塑料挤出速度, 速度调节范围可以达到 0~400Hz, 能很好地与左右架成型吹制动作匹配。另外, 采用变频调速后, 电机起动时的电源容量降低, 可以取消原有成型机系统的主接触器、热继电器等附件, 以进一步提高电机

此外, C200H 通过 RM201 与 CQM1 的 CQM1-LK501 I/O 连接模块通讯, 其中, CQM1LK501 作为一个具有 32 个输入和 32 个输出的 I/O 单元, 每次能够输入、输出两个字从而简化了通讯的处理工作, 再加上 CQM1-LK501 具有远程通讯功能, 且可作为 I/O 处理, 故只需通过一条边线就可以与远程 I/O 系统连接, 减少了连线的复杂程度, 使得介于 CQM1-LK501 之间的的可编程控制器的通讯变得极为简单且易于实现。

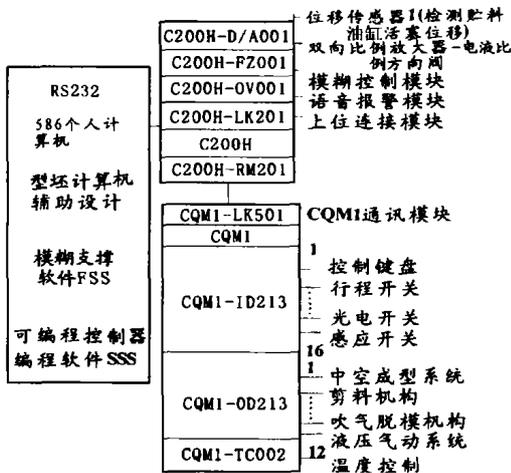


图 4 中空吹塑成型机控制系统

4 结束语

本文在参照市场上已有吹制成型机的基础上, 通过分析挤出中空吹塑成形工艺流程, 对吹塑成形控制系统进行了设计与研究, 该控制系统以 586 计算机作为每一级, 运行 FSS、SSS 和型坯计算机辅助设计程序, 以可编程控制器构成二、三级, 并完全可以脱离第一级独立工作, 且在不需壁厚控制的情况下, 第三级还可以脱离第二级独立工作, 极大地增加了系统及软件的柔性, 为该系统的推广应用奠定了基础。同时该控制系统解决了目前市场上的自动双工位吹制成型机存在的主要问题, 使吹制成型机真正实现“高可靠性, 高适应性、高效率”的要求。其主要特点有:

- (1) 双工位全自动工作, 提高了产量, 大大降低了工人劳动强度。
- (2) 挤出螺杆电机采用变频调速, 增大了调速范围。同时根据不同成型产品挤出量可以调整电机挤出速度, 节能降耗显著。
- (3) 通过人机界面可以调整各单步动作并设定时间。
- (4) 中途暂停机后重新投入工作能快速达到左、右架工作匹配。
- (5) 利用四只位置检测开关 (磁性开关或接近开关), 提高了系统可靠性。
- (6) 温度控制精度达 $\pm 1\%$, 并具有加热器断线警报。

参考文献

- [1] 宋学义. 袖珍液压气动手册. 机械工业出版社. 1995, 685 ~ 687
- [2] 王志新, 张 华, 黄全树. 吹塑型坯的计算机辅助设计及程序编制. 中国塑料, 1996. 10 (1): 67 ~ 71
- [3] 王兆文. 可编程控制器教程. 机械工业出版社. 1999

作者简介: 杜巧连, 女, 浙江金华理工学院副教授。主要研究方向: 流体传动及控制、机电一体化。

收稿时间: 2002-05-29

(上接第 222 页)

而且门上的窗口面积也增大, 有利于操作者对防护罩内的加工情况进行观察。

(4) 背部电气柜由原来的两开门增大到现在的三开门, 并且其宽度与前面的防护罩宽度相同, 同时将原来电器柜外侧的电源箱和气动元件移入电器柜中, 这样整体看上去更加干净利落。

电器柜在本次设计中由原来的右侧立柜式改成了背背式, 这样不仅可以减少加工中心的占地面积, 而且还方便了运输和安装调试, 同时使整体造型更加规整。

控制单元被挂在防护罩右侧, 并可以绕其左侧的垂直轴旋转 $0 \sim 75^\circ$, 便于操作者的使用。另外, 在控制单元的左侧有一带窗口的拉门, 以便于操作者在操作时观察主轴的加工运转情况和维护时进入罩内。

目前, 这台加工中心的设计方案已经投入生产, 其样机参加了 2001 年 4 月 19 日在北京国际博览中心举办的国际机床博览会, 并受到业内人士的好评。

参考文献

- [1] 高 敏. 产品造型设计. 北京: 机械工业出版社, 1992
- [2] 杨大松. 感性设计. 设计新潮, 1998 (3)
- [3] 陈 为. 加工中心造型设计探讨. 组合机床与自动化加工技术, 1995 (6): 1 ~ 6
- [4] 廉元国等. 加工中心设计与应用. 北京: 机械工业出版社, 1995
- [5] 路甬祥等. 人机一体化系统科学体系和关键技术. 机械工程学报, 1995. 31 (1): 1 ~ 7
- [6] 陆长德等. 计算机辅助工业设计在数控机床工业设计中的应用. 机械工程学报, 1995. 31 (5): 86 ~ 90
- [7] 韩 玥. 模块化设计数控机床结构运动仿真系统的建模. 组合机床与自动化加工技术, 1999 (3)
- [8] 王玉林等. 产品造型设计材料与工艺. 天津: 天津大学出版社, 1994
- [9] 李焕照. 数控机床现代造型风格追踪及未来趋向探索. 中国机械工程, 1993. 4 (6): 31 ~ 34

收稿时间: 2002-10-24