

多功能枕式包装机自动定位控制系统研究

项新建 郑春水 (杭州应用工程技术学院 310012)

摘 要 针对包装机在定位过程中存在影响因素多, 控制困难, 包装纸浪费严重等问题, 提出了基于单片机的包装机自动定位控制系统的设计。介绍了该系统的硬件工作原理及软件设计思想。实际应用表明, 系统设计合理, 定位效果良好。

关键词 枕式包装机 光电自动定位 单片机

1 引言

多功能枕式包装机是一种包装功能很强、适应多种商品、多种规格包装的连续式包装设备。在包装中, 由于包装材料上印刷的定位色标在印刷中存在故障和误差、包装材料的拉伸以及包装机械运行中的波动、干扰等多因素的影响, 包装材料上预定的封切部位有可能偏离正确位置, 产生定位误差。为了消除误差达到正确定位封切的要求, 包装机械的设计必须考虑自动定位问题。采用的定位方法, 大都是根据包装材料的定位色标, 利用光电测量控制包装材料的传送速度来实现的。多功能枕式包装机完成连续供纸和连续成形制袋、充填、封口。根据连续包装要求, 利用进退式误差补偿是最好的可供选择的方法之一。

2 系统组成及工作原理

2.1 系统组成

图1为系统装置整体示意图。其包装过程如下: 包装纸从卷筒1引出, 经反射光电头2再由成形器5成形和牵引辊6, 纵封辊7制成筒袋, 已充填包装纸的筒袋由整形输送带输送, 经回转辊封头8横封和切断排出成品。电气传动部分是: 主电机 M_1 经调速后将传动传入横封, 传动轴带动横封头8转动, 并使封切后包装成品分开。另一路经变速机构12后, 带动包装纸进给系统。包括牵引辊轮, 纵封辊轮和送纸辊。控制超越离合器电机 M_3 可以进一步改变主电机 M_1 传给包装纸进给系统的速度, 利用超越电机 M_3 工作与不工作时对包装纸进给系统速度的一进一退补偿方法来保证自动定位。

调节伺服电机 M_2 可以控制无级变速机构15的变速比, 得到所需的袋长。最后一路经差动机构19到勾爪输送链。差动机构19来调节勾爪输送链与横封头的同步。

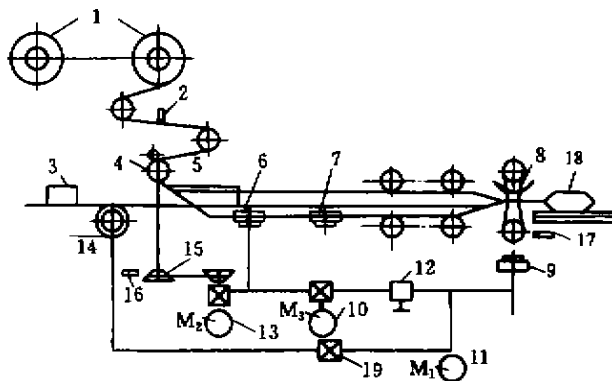


图1 传动系统简图

1. 纸卷 2. 反射光电头 3. 包装物 4. 送纸辊 5. 成形器
6. 牵引辊轮 7. 纵封辊轮 8. 横封头 9. 不等速机构
10. 超越离合器电机及差动机构 11. 主电机
12. 无级变速器 13. 伺服电机 14. 输送带
15. 调速机构 16. 送纸光电传感器
17. 横封光电传感器 18. 成品 19. 勾爪差动机构

2.2 工作原理

由于多种商品多种规格的包装需要, 包装材料袋长度是变化的, 机器工作时首先根据要求输入所需的包装纸袋长 (简称设定纸长 L_0)。主电机 M_1 在无包装纸袋上运转时, 可以根据横封刀头切封, 周期记为 $T_{刀}$, 送纸辊的转动周期记为 $T_{纸}$, 来间接计算封切长度 $L_x = \pi D T_{刀} / T_{纸}$ 。将 L_x 与设定纸长 L_0 比较, 控制伺服电机 M_2 的转动方向与转动角度, 保证封切得到所需要纸长。

上述无纸调整结束后, 机器装纸工作, 进入有

纸调整状态。为确保包装纸传送速度与封切速度完全一致,利用反射式光电头检测包装纸定位色标,来测量包装纸走纸周期,记为 $T_{光}$,与横封刀头切封周期 $T_{刀}$ 比较,保证基本一致。并使 $T_{光}$ 略大于 $T_{刀}$,即纸传送速度略慢于纸封切速度,以保证进退工作自动定位的需要。

有纸调整完成以后,机器进入超越离合器工作阶段,简称超越工作。多种因素使包装纸的输送速度与横封切速度不同步而产生封切位置的偏差需要随时予以校正,连续地进行误差补偿。综合误差是一个变量,但是对于具有较高质量和印刷精度的包装材料来说,在一定的包装速度下,这个误差在检测的各个短周期内能保持在很小的范围内。这样就能通过定位系统定期地(每包一次或每两包一次)测量和比较送料速度和切封速度以及它们在相位上的变化,并输出相应的补偿量来补偿。但它不可能完全消除误差,可能补偿过头,也可能不足,这次误差即使消除了,下次还会出现。因此,设计时系统总是使包装纸滞后,出现负误差,让超越离合器工作;离合器工作后包装纸将超前,出现正误差,停止超越离合器工作。如此循环,正负交替,超越离合器动作、不动作交替工作,保证包装纸的切断部位在正确位置附近跳动。这种使包装纸一进一退来达到连续定位的方法,称为“进退式”自动定位方法。

3 控制系统的硬件设计

多功能枕式包装机自动定位控制系统硬件结构如图2所示。本系统采用 AT89C51 单片机控制,通过按键操作控制系统运行。通过设定/起动键与 +、- 键来设定包装材料的包装袋长,并使用 24C01 电可擦除可编程存储器存储设定纸长。128 × 64 的液晶 LCD 显示器、显示包装机生产厂家的广告内容,系统自校情况、操作提示以及运行工作的一些参数(包括设定纸长、工作纸长、包装速度、误差大小和符号等内容)。

控制系统采用模块化结构,主要有 CPU 模块、键盘与输入传感器工作 LED 显示模块、液晶 LCD 模块、24C01 存储模块、MAX813LUP 监控电路模块、MAX202 与 RS-232 接口电路模块、光电信号 DI 测量模块以及 DO 输出模块组成。

CPU 与外部输入/输出接口电路采用光电隔离全浮空技术。专用 UP 监控电路 MAX813L, 内含

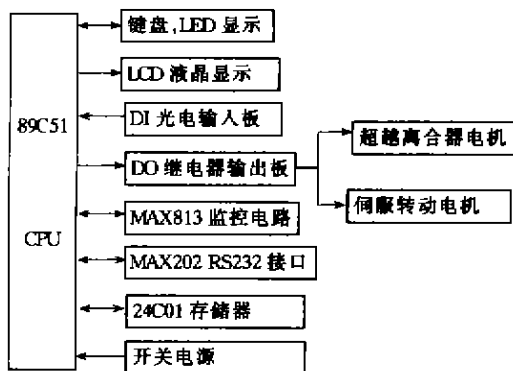


图2 多功能枕式包装机光电定位系统硬件结构

上电复位、电源监视看门狗等功能。保证系统能在恶劣的工作环境下长期安全高效稳定的运行。

4 控制系统软件设计

程序流程如图3所示,根据控制系统的功能特点采用模块化结构设计软件。按功能分成系统自校、广告宣传、纸长设定、无纸调整、有纸调整、超越控制、键盘显示等模块。分初始化、纸长设定、无纸调整、有纸调整、超越工作五个过程。

当系统通电后,首先执行系统自校工作,然后显示生产厂家、厂名、地址、产品性能、说明等一些广告性内容。当按下纸长设定键时,进入纸长设定工作程序。由加减键进行纸长设置,设置完成后调用纸长存储程序,将该设定存储到 E²RAM 中记忆,以便下次开机当纸长设定没有变化时无需重新设定。

完成纸长设定后开动主电机 M_1 , 进入无纸调整状态,通过测量包装纸传送速度与横封切刀速度来计算包装纸长。比较包装纸长与设定纸长,根据两者之间的误差,控制伺服电机 M_2 的转动方向与转动角度,达到两者速度一致的控制要求。在系统无纸调整过程中,因为没有实际走纸,从而没有任何包装纸的浪费。无纸调整完成后,上包装纸进入有纸调整程序,用反射光电头对准包装纸的色标来直接测量包装纸速度,与横封切刀速度相比进行进一步的精细调整,确保走纸速度与包装物传送速度一致。在该有纸调整过程中,因为是在无纸调整完成的基础上进行的细调,调整所需时间短,包装纸浪费少,满足设计要求。

有纸调整完成后,自动进入超越程序,为保证切封时包装纸切封位置在色标处,需要测量切封相位。借助超越离合器的两位工作方式,控制相位恒

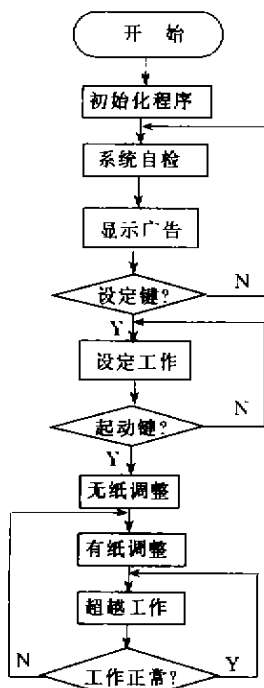


图3 程序流程图

定不变保证切封位置的稳定。

系统采用模块化结构,设计新颖,控制齐备,参数具有掉电保护功能。液晶显示了直观,对每一步及下一步操作都有提示帮助功能,简化了操作,提高了效率,减轻了包装纸浪费。降低了工人繁重的劳动强度,提高了包装的质量与速度。

5 结束语

本文介绍的多功能枕式包装自动定位控制系统

可以应用于各种食品包装机械的自动定位控制。经过实际运行表明,系统工作可靠、定位简单、准确、操作方便。

参考文献

- 1 许林成. 包装机械原理与设计. 上海:上海科技出版社, 1988
- 2 彭国勋. 自动包装机的设计原理. 西安:西北轻工业学院出版社, 1983
- 3 刘云霞等. 自动包装机定位系统分析. 包装与食品机械, 2000 (2): 8~11
- 4 基于微机的激光雕刻机控制系统设计. 电子技术应用, 2000 (12): 9~11

Research on the Auto-Location Control System of the Multi-functional Pillow-style Packing Machine

Xiang Xinjian Zhen Chunshui

(Hangzhou Institute of Applied Engineering)

Abstract The paper introduces an auto-location control system on the basis of MCU after analysing the various problems in the locating process of packing machine. Moreover, the mechanism of hardware and the design thinking of software are also introduced. The field experience show the design of the system is reasonable and the locating function is good.

Keywords packing machine auto-location MCU

收稿日期: 2001-01-20

(上接第12页)

- 2 Leung E, et al. Design & development of a 15kV, 20kV, 20kA HTS fault current limiter. IEEE Trans. on ASC, 2000, 10 (1): 832~835
- 3 Steurer M, et al. A nitrogen gas cooled, hybrid, high temperature superconducting fault current limiter. IEEE Trans. on ASC, 2000, 10 (1)
- 4 Tixador P, et al. Hybrid superconducting A. C. FCL principle and previous studies. IEEE Trans. on Magnetics, 1992, 28 (1)
- 5 Onishi T, et al. Stability of a shorted Nb3Sn coil cooled by a refrigerator for a magnetic shield type FCL. IEEE Trans. on ASC, 2000, 10 (1)
- 6 Keilin V, et al. Models of HTS three-phase saturated core FCL. IEEE Trans. on ASC, 2000, 10 (1)

- 7 Noe M, et al. Technical and economical benefits of SFCL in power systems. IEEE Trans. on ASC, 1999, 9 (2): 1347~1350

The Recent Research and Development of Superconducting Fault Current Limiter

Liu Weidong Jiang Xiaohua

(Tsinghua University)

Abstract This paper relates recent research and development of SFCL including advantages, requirements of electric power system and parameters, kinds of construction and analysis of them.

Keywords superconducting fault current limiter superconducting techniques power system

收稿日期: 2001-03-15