

文章编号:1002-4026(2006)03-0080-03

PLC 在枕式包装机控制系统中的应用

张延波¹, 李晓伟²(1. 山东省科学院自动化研究所, 山东 济南 250014;
2. 中达电通济南分公司, 山东 济南 250012)

摘要:介绍了一种采用 PLC 技术实现的包装机的机电控制系统,并给出了系统实现方案。实践证明,该系统设计合理,稳定可靠。

关键词:枕式包装机; PLC; 人机界面; 伺服系统

中图分类号: TP271

文献标识码: B

枕式包装机是食品、医药等包装行业中应用比较广泛的一种包装机械,传统的枕式包装机主要采用差速齿轮箱的结构,优点是运行稳定,缺点是噪音较大,机械容易损坏,封装精度的调整很麻烦。随着微电子技术、计算机技术、传感器技术的发展,PLC 技术日益成熟,应用也更加广泛。包装机的主机系统采用 PLC 作为控制系统核心,可以使包装速度快、定位准确,且系统更加稳定可靠,满足现在包装发展的要求^[1]。

1 系统概述

1.1 系统组成

枕式包装机要完成成型、定位、包装和封口等功能,主要包括以下几个系统部分^[2]:

(1)封切系统:枕式包装机的封切系统由横封(上、下)和纵封(左右两个)组成,其作用就是对包装物进行横向和纵向的封装。

(2)加热系统:系统需要对横封刀和纵封刀进行加热,并进行温度控制,采用台达温度表采集并控制封切刀的温度。

(3)变频调速系统:变频器驱动横切刀达到封切的目的,其速度决定该包装机的包装速度。

(4)纵封送料系统:纵封送料系统由伺服驱动送料辊,与横切送料系统配合,根据包装膜的袋长等技术指标达到准确送膜并封切(横切到包装膜的色标位置)的要求。

(5)电气控制系统:电源采用单相 220V/50Hz 供电,主机的电气系统主要由 PLC、变频器、伺服系统、人机界面等组成。并在横封刀轴上安装一个接近开关,位置为横切点;在送膜轴上安装一光电开关(在包装膜上黑色光标通过时起作用);在纵封送料系统的主轴安装一个 360 线编码器,对袋长进行计长(通过 PLC 高速计数实现)。

1.2 电气控制原理

系统通过人机界面上的对应画面设置袋长(包装膜两个光标之间的距离),袋长设定也可以通过启动系

统袋长自动量测来实现。按下袋长自动量测按钮时,伺服系统以固定的速度启动,驱动纵封系统送料。当光电开关检测到包装膜的第一个光标的时候开始计长,当运行到下一个光标到来时停止计长,并把计算出来的长度显示到人机界面上。按下存储按钮时,就把该长度送进 PLC,作为当前封切时包装膜的长度,如图 1 所示。

系统采用 PLC 通讯方式采集变频器的命令频率 F 和输出频率 H ,通过求这两个频率的平均值(依此来避免采集单一输出频率时的延时),作为变频器的当前频率。通过计算得到电机的当前运行速度 V ,根据机械结构的传动比可以计算出当前横切刀的旋转速度 $R(r/min)$,作为送膜快慢的依据。

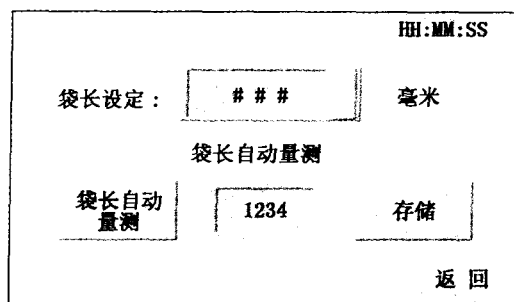


图1 人机界面设置

2 控制系统设计

2.1 控制框图

系统的控制部分采用了 PLC,并整合了台达人机界面、伺服、变频器等来实现包装机的送料和准确封装,系统控制部分如框图 2 所示。其中,PLC 是整个系统的核心,进行信号、资料处理,它的性能决定了整个系统的品质。系统选用了台达 DVP-20EH,此机型具有三路 AB 相高速计数(其中两路单相频宽为 200K)及两路高速脉冲输出(频宽为 200K),具有强大的浮点数运算功能以及丰富的周边指令集^[3]。

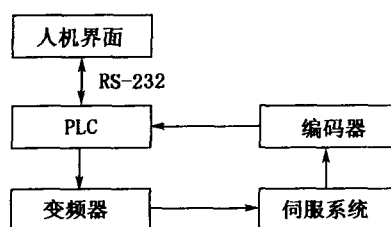


图2 系统控制框图

人机界面用于参数的输入和控制命令的发出。系统选用了 DOP-A57GSTD,其拥有 16 灰阶显示、高速的硬体结构,可以实现在线/离线仿真,呈现给用户一个真正好用的、可规划的输入界面^[3]。

编码器用于提供位置的反馈信号,和变频器(选用台达 AFD-015S23)、伺服系统(选用 750W 伺服控制器)、PLC 构成一个闭环控制系统。

2.2 功能实现

2.2.1 自动横切位置对准

通过点动(分别对横切刀和纵封送料)把横切刀正好切在包装膜的光标位置,然后按下教学模式开始按钮,伺服系统以固定的速度启动,驱动纵封系统送料;同时 PLC 开始计长,当运行到光标位置的时候,伺服送膜停止,并把当前计长数据送到人机界面当前页面上。当按下相对位置存储时,PLC 以当前的相对位置进行包装,如图 3 所示。

2.2.2 手动横切位置对准

手动操作时,可以直接在人机界面上输入相对位置,在运行的时候可以通过运行画面中的左移和右移数值输入按钮,直接调整切刀位置。如图 4 所示。

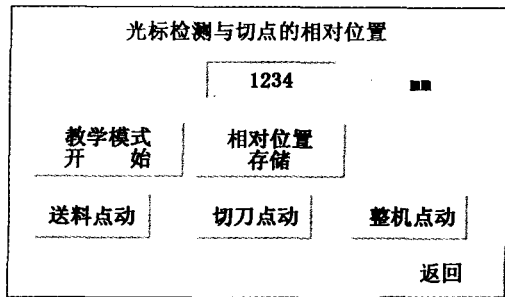


图3 自动横切人机界面设置

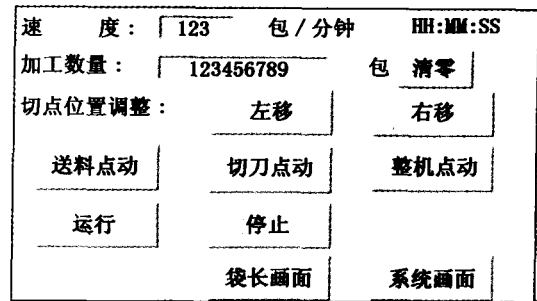


图4 手动横切人机界面设置

2.2.3 封切跟踪功能

设备在运行时,横切刀每运行一周,切点接近开关就通过 PLC 外部中断一次,采集当前编码器计数值,并与 PIC 中存储的相对位置进行比较,根据差值的大小和正负,来计算出 PLC 所发出命令脉冲的频率。

2.2.4 其它功能

通过面板或者人机界面可以实现启动、停止、送料点动、切刀点动、整机点动等功能。在运行的时候,可以检测当前运转速度、记录加工数量,并可实现清零。

2.3 PLC I/O 点分配

见图 5。

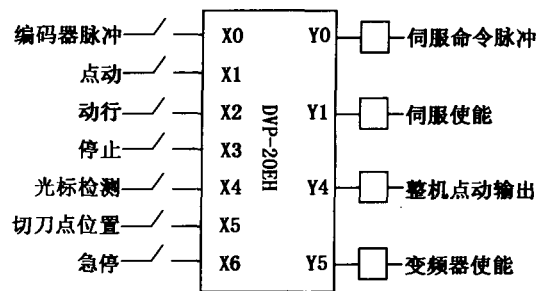


图5 PLC I/O 点分配

3 结束语

该系统可以满足用户在多种情况下的运行需求,解决了传统机械设备的一些缺点,运行稳定,封切准确,操作简单,具有较好的市场推广价值。

参考文献:

- [1] 徐世许. 可编程序控制器原理应用网络[M]. 合肥:中国科学技术大学出版社,2001.
- [2] 许玮,樊勇,等. 用 PLC 实现包装机的机电一体化控制[J]. 包装与食品机械,1998,16(5):9-11.
- [3] 中达电通有限公司技术部. 台达 DOP-A 人机界面应用技术手册[Z]. 1999.