

基于PLC和触摸屏的制袋机流水线控制系统设计

为了提高纸纱复合制袋机流水线纸袋的生产速度，并提高制袋准确度，提升流水线自动化水平，设计了一款基于PLC和触摸屏的全自动纸纱复合制袋机生产线控制系统。首先介绍了制袋机工艺流程和控制要求，设计了基于台达PLC和MT8103iE触摸屏的控制系统，详细介绍了控制系统硬件结构。在硬件结构基础上，针对该制袋工艺流程开发了与之配套的软件系统。该控制系统结构简单、可编程序性强，能够完成制袋工艺的自动控制要求，对于提升纸纱复合式制袋机的智能化和自动化水平具有重要意义。

马慧霞 刘 青/兰州工业学院电气工程学院



马慧霞/讲师

0 引言

白色塑料袋虽然给人们的日常生活带来了便利，但白色污染问题却日趋严重，且白色塑料袋难以回收分解。面对日益严重的白色污染，各国都在寻找一种可替代品，为了提高环保，纸质包装袋逐渐成为包装行业主流。目前，各制袋企业使用的制袋机性能虽然有了一定提高，但与国外发达国家相比，还有一定差距，尤其在纸纱复合制袋机自动化程度上生产效率低下，当制袋规格发生

变化时，设备需要进行重新调整，且前期损耗较大。

为了提高纸纱复合制袋机自动化程度，设计了一款基于PLC和触摸屏的全自动纸纱复合制袋机生产线控制系统。首先介绍了制袋机工艺流程和控制要求，设计了基于台达PLC和MT8103iE触摸屏的控制系统，详细介绍了控制系统硬件结构^[7-9]。在硬件结构基础上，针对该制袋工艺流程开发了与之配套的软件系统。

1 制袋机工艺流程

制袋机是一种生产纸纱复合包装袋体的自动包装机械，主要由卷纸机构、上交机构、布纱机构、折叠成型机构、加压机构、牵引系统、张力控制机构、纠偏机构、印刷机构和折边机构等组成，如图1所示。

其制袋工艺流程为：来自卷纸内层纸在搭接部位的纸上上胶，再通过折叠机构将内层纸进行折叠，从而变为中间搭接的双层结构，将搭接部位自动粘在一起。经过上经纱上的布线器，再经过

关键词/Keywords

制袋机 ·
自动化 ·
控制系统 ·
PLC ·
触摸屏 ·

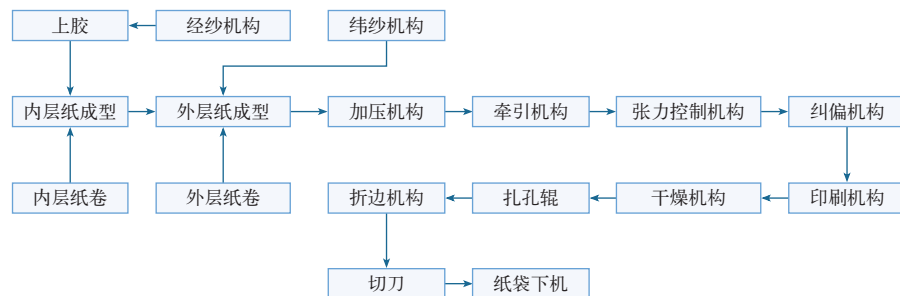


图1 制袋机主要机构

兰州市科技计划项目2015-3-121。

上胶盒布线,从而将袋体均匀分布在折叠好的纸筒周围,布好经线的纸筒穿过上纬纱机构中心,两个盘形线架组成纬线机构,线架相互进行反转,将纬线缠绕在经过的纸筒上,来自牛皮纸卷外层纸经过单色印刷机构进行印花,再经过外层折叠装置进行折叠,通过四个挤压定性辊将纸筒内外层以及经纬线粘结在一起。

2 控制系统硬件设计

本文所研究的纸纱复合制袋机控制系统主要以PLC为控制核心,采用PLC输出0~20 mA信号

对牵引电动机和纬纱电动机进行变频调速控制,使用伺服驱动器实现纸袋印刷的定长和定位的准确控制。采用色标传感器对包装袋体进行闭环反馈控制,从而可以解决切刀的零点误差,同时PLC实现对切刀温度、压辊压力的采集并输出控制信号,实现上述模拟量的PID反馈控制。该控制系统能够实现电动机以及生产线上故障信号的智能判断,并将故障内容传送到触摸屏上进行实时显示,该控制系统结构简单、稳定可靠,在操作功能上更加简洁、自动化程度更高。控制系统结构框图如图2所示。

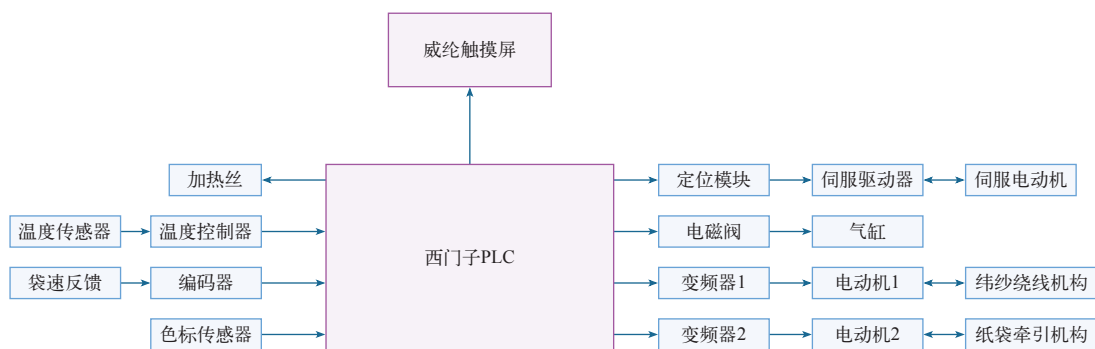


图2 控制系统结构框图

本文选择台达PLC作为控制器核心,选择DVP48EH00R为PLC主机,该款PLC拥有24点输入和24点输出,伺服电动机的定位控制模块选择DVP01PU-H,温度控制模块选择DVP04PT-H,模拟量输出模块选择DVP04DA-H,从而实现变频电动机的变频控制。

为了实现纸纱复合制袋机的可视性控制,选择威纶MT8103iE触摸屏作为人机交互系统。该款触摸屏拥有以太网接口,能够实现远程监控,且拥有多个RS 485和RS 232串口控制,可以实现PLC和触摸屏的快速通信。该款触摸屏输入电压为DC(24±20%)V,能够实现AC 500 V耐受电压,能够在较为恶劣的环境下持续工作大于50 000 h。

在纸纱复合制袋机控制系统中,触摸屏需要实时显示当前各轴的绝对和相对位置、温度和传感器信号有无等一系列参数。同时,色标传感器、电子防切传感器、断膜检测传感器以及温控模块等也都需要控制器实时处理。借助Modbus协

议集中管理,有助于系统工作效率的提高和工作的实时性。整个程序流程如图3所示。Modbus协议的功能模块位于通信事件库,当制袋机开始工作后,通用运动控制器串口一直处于侦听状态,如果在接收到第一个字节数据后,串口中断立即判断接收信息的地址域,此时若不是发给自己的信息,则不作进一步处理。否则,会对接收到的内容进行校验,在校验正确的情况下进行代码处理,并作出合理的应答。

3 控制系统软件设计

纸纱复合制袋机系统控制流程如图4所示,通过PLC定位控制模块实现伺服电动机的准确定位控制,通过闭环控制方法实现各个伺服电动机的速度和位置的准确控制,利用触摸屏MT8103iE实现各个参数的设置以及制袋机运转状态的实时监控,并在遇到故障时,将故障内容传送到触摸屏上,以便被检修人员快速检修。

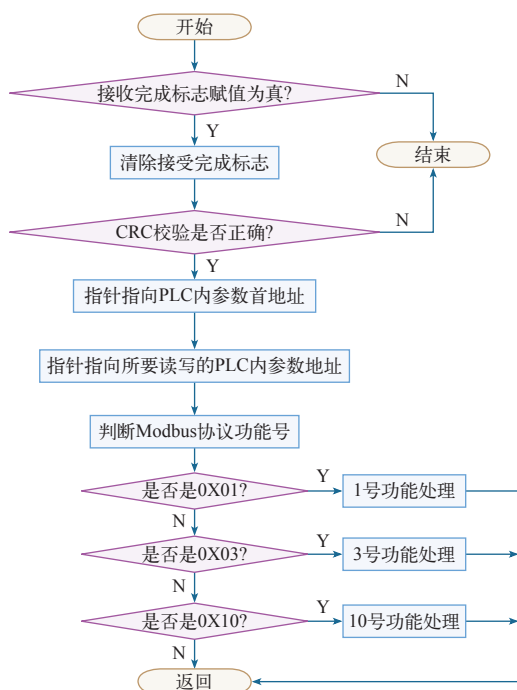


图3 Modbus通信流程

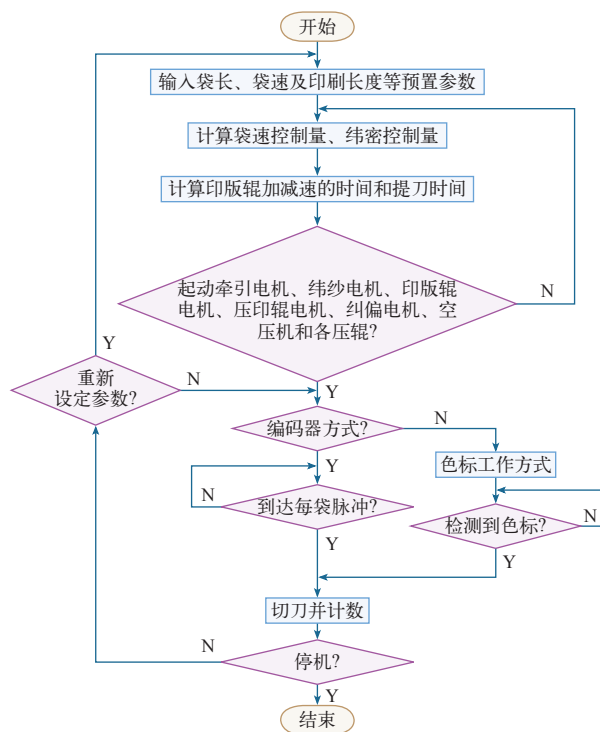


图4 控制流程

选择威纶公司的软件EB8000 Project Manager 设计制袋机的界面，利用此编程软件实现制袋机画面的设计、参数输入以及画面的切换等功能。

图5为纸纱复合制袋机控制系统人机交互系统的首页画面，该画面包括时间、日期的显示以及手动调试时的绕线、剪切和加热等画面的切换，还包括正常生产中的基本画面、监视画面、参数设定画面以及故障处理等。

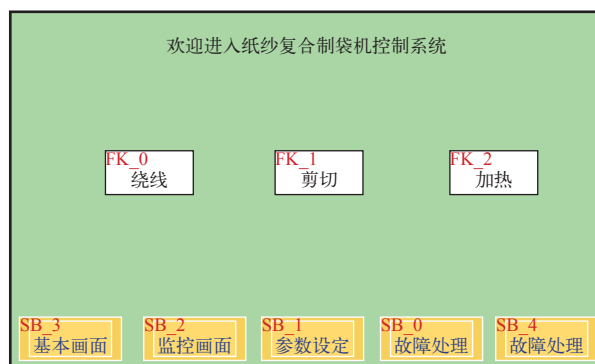


图5 人机交互系统

4 结束语

本文为了提高纸纱复合制袋机的自动化和智能化控制，设计了一套基于PLC和触摸屏的控制系统。在介绍纸纱复合制袋机工艺流程基础上，又详细介绍控制系统硬件结构，并在硬件结构基础上对控制系统软件进行设计，利用触摸屏编程软件设计一款易操作的可视化操作系统。该控制系统实现了制袋机的自动化控制，提高了企业生产效率，该控制系统可以根据不同客户要求以及产品特点随时对程序进行修改，以满足不同层次客户的需求。

(收稿日期: 2018-01-09) EA

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告