

沟槽成型机供纸系统设计

夏长凤

(南通航运职业技术学院 机电系, 江苏 南通 226010)

摘要:文章为某烟草公司滤棒生产设备 KDF3 沟槽成型机设计供纸系统,根据供纸系统的机械和电气部分的设计要求,提出了设计方案,并重点介绍了星轮回转结构的设计和电气控制系统的设计,具有一定的应用价值。

关键词:供纸系统;回转盘;接纸器;PLC

中图分类号:TS43

文献标识码:A

文章编号:1671-9891(2017)02-0042-05

0 引言

沟槽成型机供纸系统其功能主要为沟槽滤棒成型机提供纸带。供纸系统机械采用星轮回转结构,主要包括回转盘、盘架。盘架用于安放盘纸,纸盘装在盘架组件上,由紧固螺帽压紧,纸盘在盘架上能够绕星轮中心轴线转动,也能随盘架芯轴转动。每个盘架组件内孔固定连接着两轴承,盘架组件能够绕芯轴转动,也能够绕芯轴移动。PLC 控制纸盘绕转盘中心轴转动,控制伺服电机快、慢速储纸和走纸、接纸等功能,供纸系统回转盘回转直径小,节约空间,纸带拼接稳定性好、效率高,克服了原供纸系统穿纸困难,回转机构旋转惯性太大,盘纸回转电机与回转盘间的传动带易磨损、打滑、定位性能差等缺点。

1 设计要求

1.1 机械设计要求

(1)星轮回转盘设计要求。供纸系统向成型机供应纸带,其星轮回转结构包括回转盘和两个盘架的组成部件,回转盘由可拆装密封金属壳组成,内部有齿轮传动系统。回转盘以中心点对称向两端伸展,中心点和两端各有转动轴孔,中心点的转轴孔和两端的转轴孔分别在转盘的上下两底面。星轮回转盘能够绕中心轴环绕转动,以便在换纸过程中两个盘架能够随转盘转动交换位置。两端转轴安装偏心支撑板和芯轴以及盘架,盘架绕芯轴转动,转盘转动过程中通过偏心装置缩小回转半径,节约空间。^[1-2]

(2)储纸箱设计要求。储纸箱及静态接纸机构的设计要求,回转盘上的纸穿过静态接纸机构,在供纸辊的拉动下带入储纸箱。供纸辊的主动辊为钢辊,直径约 60 毫米保证送纸稳定性,被动辊采用橡胶辊,采用凸轮顶杆实现橡胶辊与钢辊的分合,以便于穿纸。储纸箱出口设置吸纸块,引入风泵负压空气源,吸纸负压量在操作面板随时可调。吸纸块调节纸与机身距离,空气吸附保持输纸稳定。储纸箱箱体采用钢件或硬铝合金加工,罩门采用透明塑料制作,便于在设备运行中观察储纸状态。罩门与箱体采用铰链连接,便于平开,在外罩和箱体上加装吸铁关锁,纸箱两侧采用光电开关监测储纸量。

(3)接纸机构设计要求。接纸机构前端设置导轮,导轮保证接纸的水平。接纸采用双面胶进行粘接,纸正常运行时接纸器翻开,接纸前穿入新盘纸,在纸上贴上双面胶后翻下,粘胶面应平行接近纸。接纸器上部放置吸纸块,引入风泵负压空气源吸附新盘纸的纸带头。接纸时由气缸带动刀片上升压住吸纸块,刀片与吸纸块的间距为 5 mm,刀片上升顶住吸纸块,断纸刀在扭簧力的作用下转动 80°左右,切断旧盘纸的后端,气缸顶至上限触动限位开关下降复位,盘纸对接。

收稿日期:2017-01-25

作者简介:夏长凤(1970—),女,江苏海安人,南通航运职业技术学院机电系副教授,硕士。

1.2 电气工艺设计要求

送纸伺服电机运行速度设置为三段速度:低速、中速和高速。储纸箱示意如图1所示。根据储纸箱内的纸量进行速度控制,正常生产时纸电机运行速度为低速,储纸箱右侧下部安装一对传感器,监控纸量,当纸量少时如图1(a)所示,在电机正常运行的低速基础上进行微量加速,加速至中速运行几秒,保证储纸箱内有少量的存纸,或保证储纸箱内纸处于松弛的状态如图1(b)所示,然后恢复到低速运行。^[3-4]

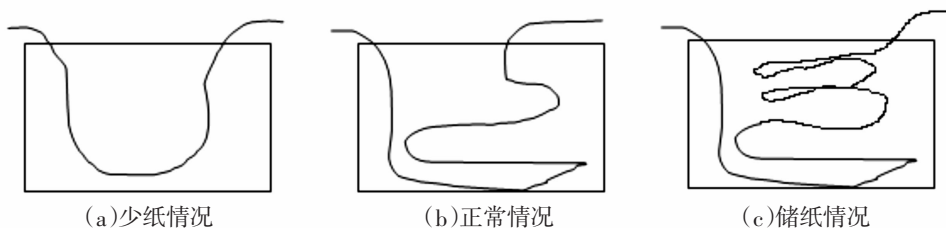
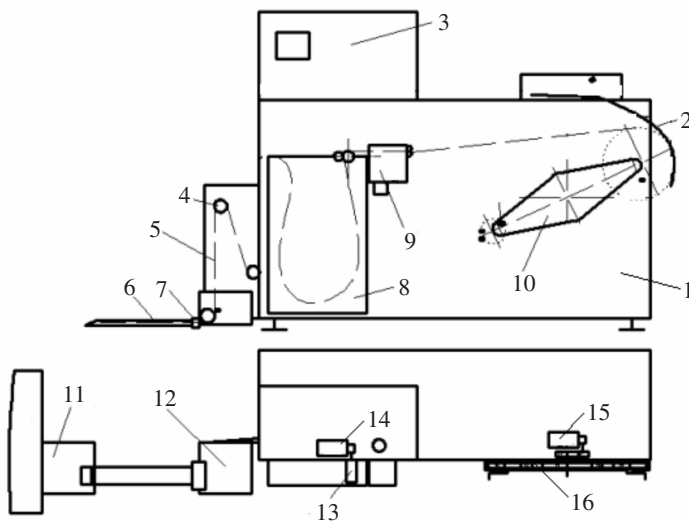


图1 储纸箱

纸盘上纸量减少到一定量,传感器发出信号,需要更换纸盘,转盘转动,伺服电机开始进行高速加速储纸如图1(c)所示,当储纸量能满足接纸过程纸需要量,加速完毕,伺服电机停转,接纸气缸工作进行接纸并切断多余纸带,伺服恢复到正常运行速度低速。^[5]

2 设计方案

供纸系统主要包括星轮回转结构、储纸箱和接纸器等。接纸采用静态接纸方式。由于沟槽成型机滤棒速度提高,相应增加盘架回转偏心距,盘架偏心撑板加长,确保换纸速度适应接纸要求。设计独立的供纸箱体,结构紧凑,功能可靠,方便操作。箱体后部设置对开门,方便维修保养。供纸速度与成型机主机同步信号采集,从成型机最末端辅助传动同步带轮轴头取信号。设计储纸轮、吸风块、接纸器等功能零件,配置伺服电机方便调速。^[6]供纸装置外观及功能如图2所示。



1.箱体;2.弓形压板;3.电气控制柜;4.引纸辊;5.纸带;6.穿纸通道;7.吹气块;8.储纸槽;9.接纸器;10.回转盘;11.接纸支架;12.穿纸支架;13.储纸辊;14.伺服电机;15.异步电机;16.齿轮箱

图2 供纸装置

供纸装置由回转盘、接纸器、储纸槽和控制装置等构成。回转盘10主要由齿轮系统组成,异步电机带动齿轮转动,通过转纸盘两端的偏心机构,缩小纸盘的回转直径。接纸器9设有压轮和切刀以及气缸构成,压轮后侧设有切刀。储纸槽8由伺服电机、储纸辊和压紧辊构成。控制系统由PLC控制器构成,两套纸盘架上分别设有传感器,气缸上设有电磁阀,PLC控制转纸盘转动,纸带按照需要进行储纸,同时还控制纸带的拼接,切刀切断纸带连接后多余部分。

3 星轮回转结构设计

如图 4b 所示,此时两盘架中心距最短,纸盘回转半径减小,其实物如图 4d 所示。图 4b 中当转盘转动 180° 位置时停止转动,纸盘中心回到最远端,其位置的通过光电开关精确定位,光电开关位置如图 4d 中所示。人工在原先空置盘架上安装新纸盘,并将新盘纸带引入接纸器等等待接纸。当旧盘纸带减少到光电开关设定位置,伺服电机进入加速运行状态,快速储纸,当储纸箱内储存了一定的纸带,接纸器工作,连接新纸盘,切断旧纸盘,使得滤棒成型生产过程连续进行,新旧纸盘工作状态如图 4c 所示。

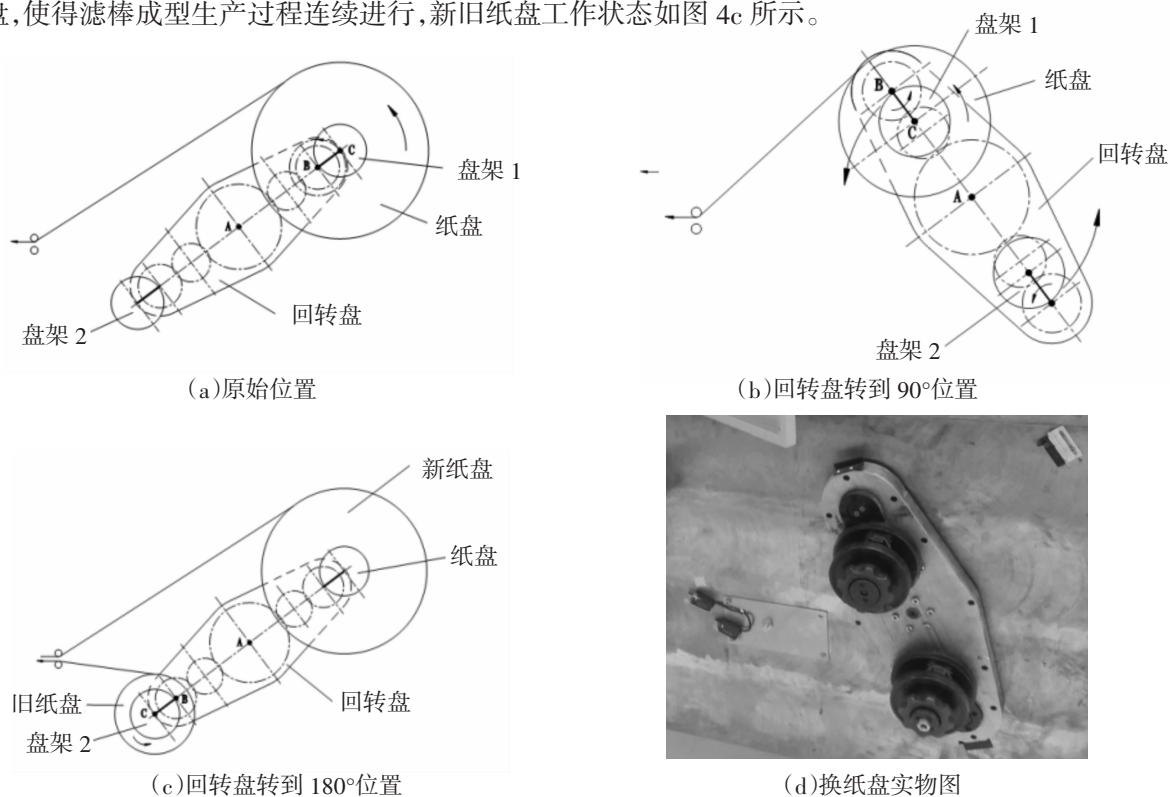


图4 纸盘换纸动态图

4.2 纸盘换纸 PLC 控制流程图

PLC 控制系统输入主要信号有:小盘加速、小盘停止、转盘旋转换纸、转盘停止、储纸检测、伺服电机点动、接纸气缸动作、刀片上限等信号。PLC 控制系统输出主要信号有:转盘电机旋转、伺服电机脉冲、伺服电机方向、气缸动作等信号。开始按钮下后纸带运行,检测换纸信号,如果有,转盘转动,转到停止位置,伺服电机快速运转,储纸箱储纸为接纸做准备,当检测到纸盘小到停止信号位置时,伺服电机正常运行,异步电机转动,转动到合适的位置时接纸,接纸完成后纸带正常运行。PLC 控制系统流程如图 5 所示。

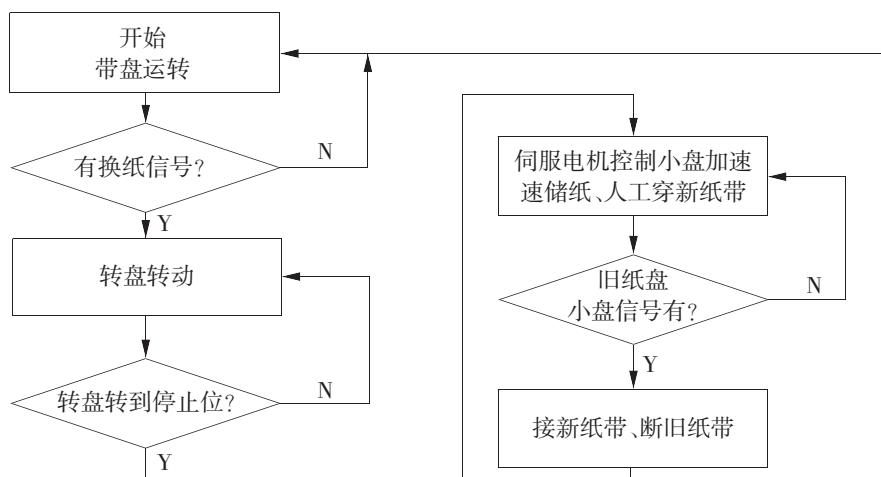


图5 纸盘换纸 PLC 流程图

5 结束语

本系统机械部分结构紧凑,运行可靠。偏心支撑板的使用使得转盘回转时,盘纸支架向转盘中心收缩,减小了盘架的回转半径,节约空间。自动控制系统通过光电传感器检测两只纸盘直径大小,控制伺服电机的速度,控制储存纸带的多少以及纸带的运行,进而控制异步电机的启停,转盘转动,进行纸盘的切换,自动化程度较高,纸带拼接稳定性好,效率高,能满足大规模的滤棒生产使用需要。

参考文献:

- [1]倪敏,黄彪.滤棒装盒机上料整理机构的设计与应用[J].烟草科技,2015(12):87-91.
- [2]倪敏,陈卫东,唐伟.滤棒成型机组纸接头剔除检测装置的研制[J].电气应用,2014(9):27-29.
- [3]张松涛.AMK 交流伺服系统在 ZL26 滤棒成型机中的应用[J].电气时代,2010(12):62-63.
- [4]徐尚军.KDF2 滤棒成型机组 PLC 电控系统的设计[J].中国设备工程,2009(11):65-67.
- [5]张铁异.基于 PLC 控制的混合型气动机械手的设计与实现[J].液压与气动,2008(9):6-8.
- [6]林翌臻,陆海华.卷烟纸接头检测装置的设计[J].中国科技博览,2012(6):44-45.
- [7]韩红彬.KDF2 滤棒成型机组纸盘架装置的改进[J].烟草科技,2011(12):23-25.

Design of Paper Feeding System for Groove Forming Machine

XIA Chang-feng

(Dept. of Mechatronics, Nantong Vocational & Technical Shipping College, Nantong 226010, China)

Abstract: This article introduces the design of a paper feeding system for filter rod production equipment KDF3 groove forming machine for a tobacco company. According to the design requirements of the mechanical and electrical parts of the paper feeding system, a design plan is put forward, and the design of star-wheel rotary structure and electrical control system is highlighted, which has certain value of application.

Key words: Paper feeding system; Rotary disk; Paper receiver; PLC

本刊声明

为了适应我国信息化建设的需要,扩大本刊及作者知识信息交流渠道,实现期刊编辑、出版工作的网络化,本刊已加入《中国期刊网》《中国学术期刊(光盘版)》全文数据库、《万方数据——数字化期刊群》和《中国科技期刊数据库》。所以,向本刊投稿并录用的稿体文章,其作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付,不再另付。如作者不同意,请在来稿时特别声明,本刊将作适当处理。

《南通航运职业技术学院学报》编辑部