

变频式挤出压片机的控制系统及应用

战永程,赵石军,王 吉,张志璜

(大连橡胶塑料机械股份有限公司,辽宁 大连 116033)

摘要:介绍变频式挤出压片机控制系统的组成及特点。控制系统采用西门子 S7-300 系列可编程控制器,PLC 与 G120 系列变频器采用 Profibus-DP 通讯,触摸屏界面可进行参数输入和数据显示,除显示报警信息外还能显示压力、电流、速度和功率曲线。该控制系统能有效保证整条生产线持续稳定运行。

关键词:挤出压片机;变频;Profibus-DP;触摸屏

中图分类号:TQ330.4⁺4 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2013)04-0237-04

挤出压片机是轮胎加工行业中不可缺少的设备之一,挤出机用于挤压和输送橡胶混合物,压片机用于生产不同宽度与厚度的胶片。随着自动化控制技术的迅猛发展,大量先进的理念和网络通讯技术被广泛应用,节能减耗、低故障率、低维护成本等已成为轮胎加工行业中提高性价比和竞争力的几大要素。目前,轮胎加工行业中变频器的应用已日趋广泛,变频驱动较直流驱动具有功率因数高、故障率低、维修成本小、节能效果显著等优点。我公司经过不断总结 and 创新的挤出压片机控制系统,采用 Profibus-DP 通讯方式,触摸屏中增加众多人性化 and 智能化功能,使设备更可靠、更稳定运行,有效保证胶片生产的连续性。

1 变频技术应用和系统控制方式

挤出压片机安装于密炼机下方,当密炼机打开卸料门时,胶料落入挤出机的加料槽与机筒内,通过两个锥形螺杆挤压和输送,经压片机辊筒可压出胶片。由于挤出压片机长期暴露在炭黑粉尘环境中,且采用直流电动机驱动,直流电动机碳刷易磨损,更换不及时电动机会烧毁,由于电动机发热量较高,因此耗能较高。现采用交流变频电动机进行改造,可降低故障率和维修成本,达到节能减排的目的。

挤出压片机控制方式分为手动控制和自动

作者简介:战永程(1985—),男,辽宁辽阳人,大连橡胶塑料机械股份有限公司工程师,学士,主要从事密炼机和挤出压片机的电气设计及调试工作。

控制。

(1)手动控制。分别启动挤出机或压片机,并在触摸屏中设定挤出和压片速度,使之转速匹配。

(2)自动控制。自动控制时,根据生产工艺要求挤出机与压片机之间有基本工作速度的比例关系,同时挤出压片机在基本工作速度的基础上,通过料位开关的控制,以不同速度自动配合高、低料位。在挤出机和压片机的结合部设有压力传感器检测堆积胶压力,并在触摸屏上设定压力调速和挤出比例调速,在基本比例速度之上修正挤出机的速度,以保证胶片生产的连续性,并配有同步信号送往胶片冷却机,使整条生产线自动地同步运行。

2 控制系统

变频式挤出压片机的电气控制系统有 1 个操作柜和 2 个传动柜。操作柜中放置 PLC、触摸屏和硬件控制回路等;每个传动柜中安置 1 个变频器,分别控制挤出和压片主电动机。压片机辊距通过 1 台双速电动机调节,两边带可微调的调距限位开关,辊距的大小由位移传感器检测;胶料温度通过温度传感器(热电偶)检测;胶料压力通过 2 个压力传感器检测;所有检测的信号经变送器输出至控制柜中的 PLC,并在仪表或触摸屏上显示。为了保证人身和设备安全,控制系统采用了多种保护系统和应急措施,同时具有报警功能。

2.1 Profibus-DP 现场总线应用

控制系统采用组态灵活的西门子 S7-300 系

列可编程控制器,由电源、CPU 315-2DP、开关量输入输出模块、模拟量输入输出模块组成,放在现场控制柜内,主要连接各种按钮和报警指示灯、连接与密炼机和胶片冷却通讯信号、采集及给定模拟量信号等。在直流挤出压片机电气控制系统中,PLC与直流驱动装置之间采用点对点通讯方式,现场布线多,故障点增多,若出现通讯问题不便于维修。本系统采用的 Profibus-DP 现场总线技术是一种高速且优化的通信方案^[1],主要用于实现现场级控制系统与分布式 I/O 及其他现场设备之间的通信。PLC 与变频器采用 Profibus-DP 通讯,可以节省现场布线,减少故障点,便于设备维护管理,提高系统稳定性。控制系统组态如图 1 所示。

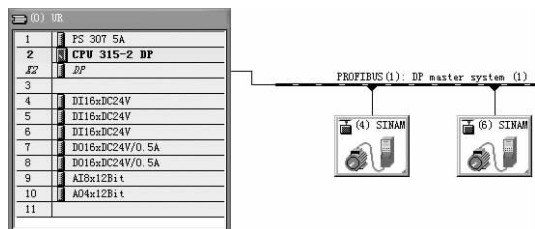


图 1 控制系统组态

2.2 变频器的选择与应用

为保证用户备品备件의 延续性,主传动设计采用了西门子 MM440 系列变频器的升级换代产品——新型 G120 系列变频器装置,其是由不同功能单元组成的模块化变频器,变频器由控制单元(CU)、功率模块(PM)和基本操作面板(BOP)3 部分组成。控制单元可以以几种不同的方式对功率模块和所接的电动机进行控制和监控,支持与本地或中央控制的通信,并支持通过监控设备和输入/输出端子的直接控制;功率模块由控制单元里的微处理器进行控制,高性能的 IGBT 电动机电压脉宽调制技术和可选择的脉冲频率的采用,使得电动机运行极为灵活可靠,多方面的保护功能可以为电动机提供更高一级的保护;基本操作面板可用于参数化、诊断、控制和参数拷贝。控制单元选用 CU240S DP,功率模块选用 PM240。

通过 BOP 面板进行参数修改是大多数驱动装置最基本的调试方式,G120 系列变频器的调试可采用操作面板,也可用变频调试软件 STARTER。调试软件 STARTER 的应用具有

以下优越性:

(1)可以在离线和在线状态下进行参数修改和存储;

(2)软件中的模拟操作面板可进行电动机的正转、反转和停止;

(3)在电动机识别和优化过程中,实时监控当前电动机电流、转速、频率等信息;

(4)当控制方式为有编码器矢量控制时,可以监控构成闭环系统的条件与状态等。G120 系列变频器面向未来的模块化设计理念,提供了变频器的高度灵活性。而调试软件 STARTER 的应用,有助于调试人员方便快捷地调试、监控和排查故障。

3 控制系统的先进性

以前挤出压片机的自动控制系统一般通过压力或电流的变化来调节挤出机和压片机的速度匹配,保证设备连续运行即可。现控制系统采用 Profibus-DP 通讯方式,在以往基础上,结合了人性化、智能化的理念,能不断完善设备控制系统,以便于操作、维修。

(1)为使设备运行情况更直观,在触摸屏主界面中增加螺杆与辊筒动画设计,包含更多显示参数:压片机电流和速度,挤出机电流和速度,左、右压力,左、右辊距,胶料温度,料位显示及与密炼机通讯信息等。控制系统触摸屏主界面如图 2 所示。

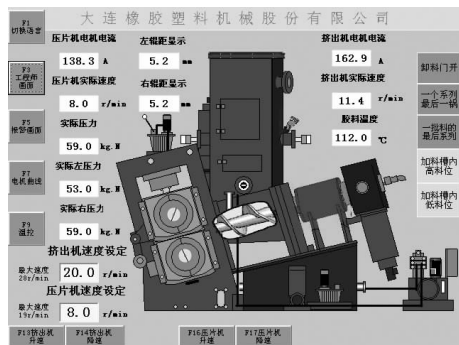


图 2 控制系统触摸屏主界面

(2)控制系统增加工程师界面功能,包含系统工作压力设定、高低料位压片速度设定、压片机清空速度设定、干油泵运行和停止时间设定、干油泵自动或手动方式选择、恢复出厂值等功能,该人性

化、智能化的设计可使操作人员根据胶料配方的不同,通过在触摸屏中方便快捷地修改参数,使设备的使用率达到最大化、最优化。控制系统工程师界面如图 3 所示。

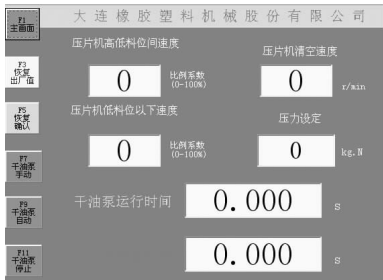


图 3 控制系统工程师界面

(3)以往的报警界面中,报警信息采用指示灯显示。报警信息出现时,操作人员只能直观看到指示灯报警,无法确定故障发生的时间,查看不到报警故障的详细信息,不利于及时处理报警故障点。现控制系统报警信息采用弹出式报警,每条信息中包含报警的时间、日期和详细信息。有助于用户查看报警信息的详情,确定故障发生时间,及时排除报警故障。控制系统报警界面如图 4 所示。



图 4 控制系统报警界面

(4)以往的挤出压片机触摸屏中没有曲线界面的设计。控制系统增加压力、电流、速度和功率曲线,有助于操作者观察设备的运行情况,记录各个时刻的运行状态,从而全面掌控设备的工作特性,保证设备持续稳定运行。图 5~7 分别为控制系统的电流曲线界面、速度曲线界面和压力曲线界面。

(5)温控系统作为挤出压片机的附属设备,是设备工作中必不可少的一部分。一般温控系统有单独的控制系统,各通道循环水温等信息没有在



图 5 控制系统电流曲线界面



图 6 控制系统速度曲线界面



图 7 控制系统压力曲线界面

挤出压片机的控制面板设定和显示。作为中间环节的挤出压片机,由于没有预留与密炼机和胶片冷却机的通讯点,往往不能直观了解密炼机和胶片冷却机的运行情况,其他设备出现故障,若不及时处理,将影响设备运行情况和挤出压片机的连续性。现控制系统预留了与密炼机、胶片冷却机、温控系统的通讯点,全部采用点对点的通讯方式,具有如下功能和优点。①可以通过主机的触摸屏设定和监控温控系统的水温,具有本地/远程设定、TCU 故障等信息。②与密炼机通讯点包括:卸料门开、双螺杆准备好、加料槽内达到高料位、密炼机故障、一个系列最后一锅、一批料的最后系

列等。③与胶片冷却机通讯点包括:实际压片机速度、胶片冷却开/关、急停、故障、胶片冷却满、清空胶片冷却等。通过这种人性化、智能化的设计,可使用户全面了解整条生产线设备的运行情况,有效地保证整条生产线的持续稳定运行,保证挤出压片机出胶片的连续性和可靠性。控制系统温控界面如图8所示。

控制系统的先进性使挤出压片机自动化程度



图8 控制系统温控界面

加大,使设备更可靠、更稳定地运行,便于用户对设备的维护,能有效地节省人力、节约时间,保证设备可靠稳定运行和胶片的连续性生产。

4 结语

变频式挤出压片机的控制系统采用 Profibus-DP 现场总线技术,西门子 S7-300 系列 PLC 与新型 G120 变频器之间通讯,可以节省现场布线,增强了编程的灵活性和控制的可靠性。变频技术的应用有效地降低故障率、减少维修成本和节能减排。该控制系统已在用户现场多次实践,设备的稳定性及智能化和人性化的设计均得到用户的好评,且取得了良好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 魏庆福. 现场总线技术发展的新动向[J]. 工业控制计算机, 2000,13(1):1-4.

收稿日期:2012-10-24

Application of Control System with Frequency Inverter in Extruder

ZHAN Yong-cheng, ZHAO Shi-jun, WANG Ji, ZHANG Zhi-lin

(Dalian Rubber & Plastics Machinery Co., Ltd, Dalian 116033, China)

Abstract: The composition and characteristics of the control system with frequency inverter for extruder was introduced. Simens S7-300 series PLC control system was adopted, Profibus-DP was used for PLC and G120 frequency inverter, and touch screen was used for parameter input and data display. The screen could display the alarm information, pressure, current, speed, and power curve. Application of this control system could ensure the stable operation of production lines.

Key words: extruder; frequency inverter; Profibus-DP; touch screen

北方胎面公司推出 BOREALIS WAY 系列彩色轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2013年1月24日报道:

北方胎面公司称其 BOREALIS WAY 系列彩色轮胎产品具有耐久和色彩明亮鲜艳的特点。该公司目前可提供轮辋直径为 16~19 英寸规格该系列轮胎,20 英寸及以上规格也将陆续推出。

该系列轮胎是美国交通部核准的 A 级产品,

可提供长寿命胎面和多种颜色。

公司 CEO Wayne Hardy 称,他们的目标是通过 BOREALIS WAY 系列轮胎为用户提供一种未曾有过的选择,通过创新设计和不同的颜色努力进行轮胎行业前所未有的改革。

公司称 BOREALIS WAY 系列轮胎可在胎面胶上提供纯净的色彩并保持耐磨和牵引性能。BOREALIS WAY 系列轮胎被美国交通部测试 UTQG 级别为 300 A A。

(田军涛摘译 吴秀兰校)