

胎面挤出联动生产线电气控制系统改造

王明江 段晓友
(河南轮胎厂,焦作 454003)

胎面挤出生产线是轮胎生产的关键设备，挤出胎面的质量直接影响轮胎成品的质量。目前，我厂仅有 1 条胎面挤出生产线投入生产，担负着全厂的胎面生产任务。由于过去挤出联动线控制系统采用的是模拟直流调速系统，分立元件、继电器连锁控制，因元件老化而易受温度影响造成系统各部分之间速度不稳定。定长切割装置采用的是光电码盘定长采样，经常出现定长不准，使大量的不合格胎面返回并严重影响了胎面的质量。针对这一问题，我厂与河南怡和电气自动化有限公司合作，采用先进的全数字直流调速器对胎面挤出联动线电气控制系统进行了全面的技术改造。

1 控制系统的组成及功能

胎面挤出联动线主要由胎面挤出机接取装置、爬坡皮带、单米连续秤、三层冷却水槽、定长切割、快速辊道和成品称量取料辊道等组成。电气控制框图见图 1，主要包括 PLC、全数字直流调速器、智能单米连续秤、旋转编码器测长进行测长、计数和显示几部分。

(1) PLC

采用三菱 FX2-64MR 可编程控制器，它主要用来完成联动线的运行控制，代替了过去的继电器，简化了控制线路。本系统在 PLC 内使用了功能指令，如高速计数、传输比较及 BCD 码拨盘输入和 I/O 等。

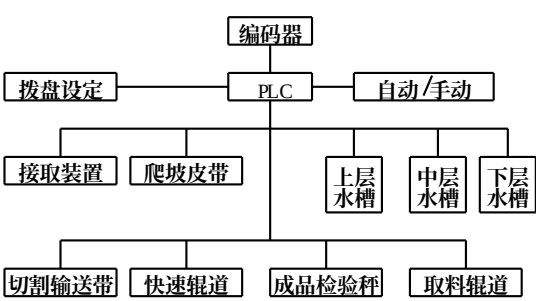


图 1 胎面挤出联动线电气控制框图

(2) 全数字直流调速系统

由于本系统各部分过去采用的是 Z2 系列它激直流电动机传动，为节省费用，仍保留其机械传动。为此，驱动部分选用的是英国欧陆 590/519 系列全数字直流调速器，其特点是：全数字控制操作，人机界面显示，具有先进的 PI 调节以及自适应、自整定电流环，达到最佳的动态性能；速度控制具有 IR 补偿及编码器反馈、电压反馈、模拟测速发电机反馈；多位数字、模拟输入/输出控制并可灵活编程。本控制系统各部分之间采用链式控制方式（见图 2），所有参数都用软件通过串行口或面板上的按键、液晶显示器调节完成，运行过程完全计算机化，锁存第一故障，全部诊断信息自动显示。

(3) 定长计数装置

采用日本光洋旋转编码器，通过机械导轮

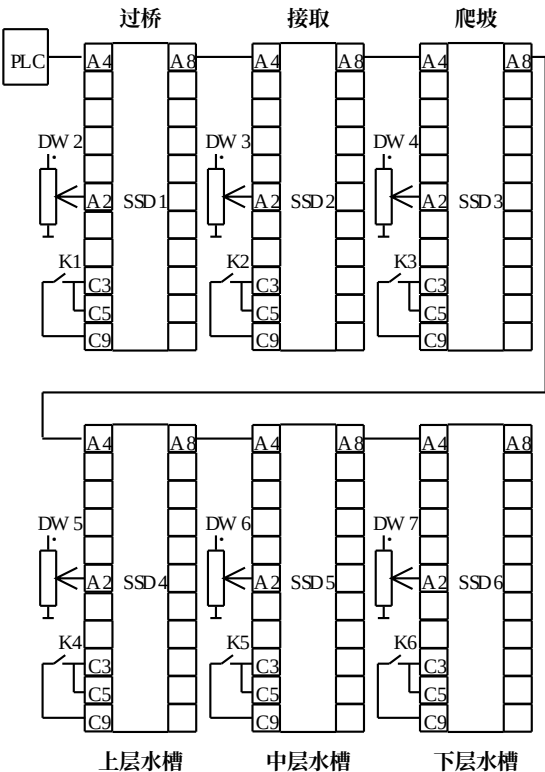


图 2 联动线过程控制原理图

在输送带上滚动采样,输出相应长度脉冲数,送入计数器显示并送入 PLC 进行计数。

切割胎面的长度通过 2 组拨盘设定。第 1 组为输送带快速运行长度设定,第 2 组为慢速运行长度设定和输出停止控制信号,PLC 用来控制 4 象限直流调速器快、慢、制动、停止和切割等动作的完成。

定长计数装置具有手动和自动复位、清零功能,操作快速简便,定长切割胎面精度控制在 ± 3 mm 以内。

2 系统控制过程

由于胎面挤出生产线生产速度要求在 $0 \sim 45 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ 之间可调,根据不同规格进行整机联动,线速度调整,且各部分之间具有 15%~25% 的速度微调,以达到最佳运行状态,因此要求联动线具有统调、微调功能。切割输送部分应具有自动定长切割、自动微调皮带速度与后部速度协调功能,并根据工艺要求具有单向切割、双向切割、单向提刀切割多种方式控制。

(1) 联动线同步控制

联动线采用链式串行同步控制,结构如图 2 所示。其中 PLC 作为系统的速度统调,DW2~DW7 作为本机的速度微调。第 1 台 SSD1 调速器的输出信号 A8 作为第 2 台 SSD2 调速器的统调速度给定,依次传递下去。系统的同步精度达 1%。实践证明,这种控制结构维护量小,节省费用,且省时省力。

(2) 定长切割控制

定长切割控制装置要求能够快速启动、停止,准确定位,并具有手动、自动和半自动操作功能,因此采用 PLC 控制 4 象限调速运行。切

割输送带电机控制系统如图 3 所示。

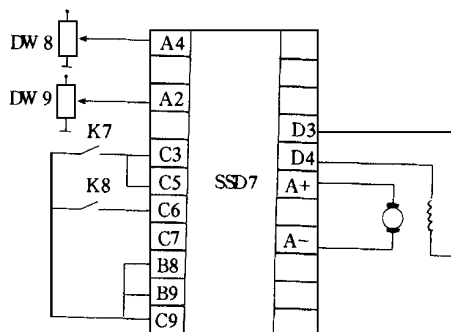


图 3 切割输送带控制原理图

K7 控制调速器的启、停,K8 是由 PLC 根据计数长度发出的自动高速/低速运行信号,DW8 是联动速度给定电位器,DW9 是机械式浮动辊电位计,根据不同的工艺要求,自动调整切割输送带的运行速度,以完成不同联动速度的切割任务。

(3) 系统故障联锁

联动线控制系统对每一故障都能自动显示和诊断,为及时处理故障提供了保证。同时,任一环节出现故障,全线自动停机报警,提高了生产的安全性。

3 结语

本系统采用英国欧陆 590/591 系列数字调速器改造后,工作稳定,性能可靠,操作方便,满足了生产工艺的要求,产品合格率达到 99.6%。据初步统计,每年为工厂多创经济效益 216 万元。