

XY-4Γ-1730 型四辊压延生产线张力系统改造

姚 洪, 谭周鹏, 吴晓秋, 徐 昆

(贵州前进橡胶有限公司, 贵州 贵阳 550008)

摘要 针对 XY-4Γ-1730 型四辊压延生产线张力控制系统张力控制不稳定问题, 通过提高干燥机、前张力架、后张力架和冷却机的结构强度, 增大电机功率并采用可控硅闭环控制张力、电流和电压, 同时使用磁粉制动器和比例张力数字控制仪改造导开张力控制系统。改造后, 生产线生产速度加快, 彻底解决了张力不稳定的问题, 张力可在 0~15 kN 范围内调节, 且跟随精度误差小于 5%。

关键词 压延生产线 张力给定 自动跟随 控制系统

中图分类号 TQ330.4+4 **文献标识码** B **文章编号** 1006-8171(2005)06-0352-03

我公司 XY-4Γ-1730 型四辊压延生产线是我国 20 世纪 70 年代末期产品, 自动化程度低, 张力小, 控制不稳定, 不能满足生产锦纶帘布的技术要求。1997 年改造后运行状况得到改善, 但由于生产线导开系统张力不能自动跟随, 在启动时张力急剧减小, 停止时系统张力又会突然增大, 经常导致储布器出现冲顶和落底现象, 帘布进入主张力区后张力波动较大, 制约了产品质量的提高。为达到张力的稳定控制, 借鉴同类设备的改造经验, 对其进行了改进。

1 主张力区改造

1.1 改造前设备状况

改造前主张力区结构如图 1 所示。四辊压延主机由 160 kW 直流电动机 M2 带动, 干燥机由 4 kW 直流电动机 M1 带动, 冷却机由 4 kW 直流电动机 M3 带动, 速度均由主调速发电机控制。

当气筒 I 和 II 无气压时, 主张力区 I 和 II 无张力, 需要张力时, 由气压给定。当气压值达到 0.5 MPa 时, 主张力区的帘布张力最大约为 3 000 N, 此时若继续增大空气压力, 干燥机和冷却机会

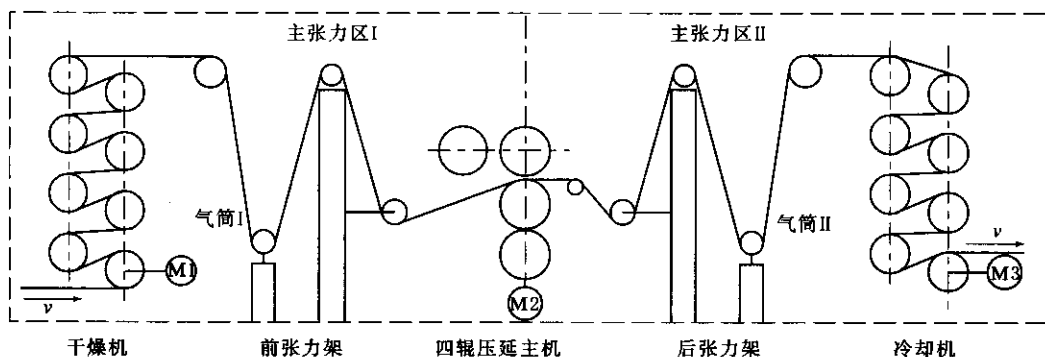


图 1 改造前主张力系统结构

出现以下问题。

- (1) 前后张力架由于刚性及强度差剧烈振动。
- (2) 干燥机直流电机功率小, 其工作状态会

因电磁力矩小于张力力矩而由电动转为发电, 导致速度和张力失控。

- (3) 冷却机直流电机因电磁力矩小于张力力矩而出现堵转, 严重时烧毁电机。

1.2 设备改造

鉴于以上原因, 经分析确定采用以下方案进

作者简介 姚洪(1982-), 男, 贵州湄潭人, 贵州前进橡胶有限公司助理工程师, 学士, 主要从事设备管理、控制系统设计及维护工作。

行设备改造。

(1) 改造干燥机、前张力架、后张力架和冷却机的结构,提高强度,以保证生产线稳定运行。

(2) 将两台 4 kW 直流电动机功率增大到 17 kW 以避免电机堵转。

(3) 生产线整机速度由直流调速器给定。

(4) 在整机速度给定的情况下,干燥机和冷却机牵引电机均采用张力、电流和电压闭环可控硅控制系统。

改造后主张力区结构如图 2 所示。

1.3 张力控制方案及系统设备选型

(1) 张力给定

从干燥机与主机的运行方式可知,干燥机减速时,张力增大,即要增大张力区 I 的张力值,采用负电压信号给定即可,给定电压为 $0 \sim -10$ V。与干燥机相反,冷却机加速时,张力增大,要增大主张力区 II 的张力,给定正电压信号即可,给定电

压为 $0 \sim +10$ V。

(2) 压磁传感器和压磁测力仪

根据帘布所需最大张力为 15 kN,选用两点式弹性机架压磁传感器,型号为 GS-T-15 kN。与之相配的压磁测力仪型号为 GSZ-213。

(3) 可控硅整流器

改造后电机功率为 17 kW,因此选用三相全桥可控硅整流器,型号为 KGSF-120 A/220 V。

1.4 张力控制系统工作原理

张力控制系统结构如图 3 所示。张力控制主要包括生产线速度给定、张力建立、张力稳定控制和张力自动跟随 4 个部分。

(1) 生产线速度给定

主电机的速度给定由速度给定电位器完成。当张力给定为零时,主电机的转速以主电机测速发电机发出的电压信号作为速度反馈,并与电流反馈信号比较,当比较器输出值为零时,主电机达

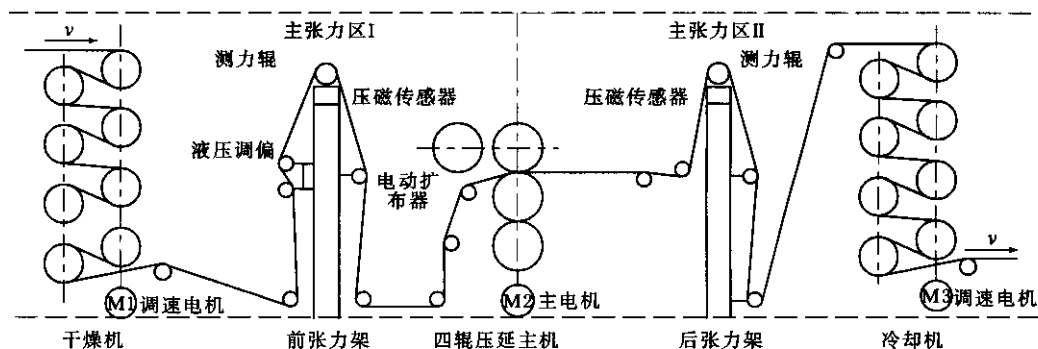


图2 改造后主张力系统结构

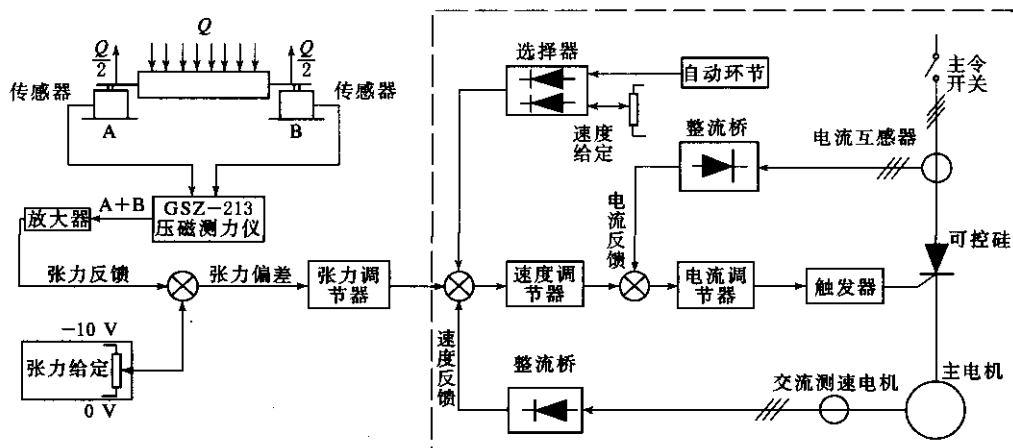


图3 张力控制系统控制原理

到基本给定速度并稳定运行。

(2) 张力建立

当生产线的速度稳定时,可以建立生产线张力。由张力给定电位器截取 $0 \sim -10\text{ V}$ 张力给定信号,并与压磁测力仪的输出信号比较,得到张力偏差值,经张力调节器(反相比较器、积分器)处理后作为张力控制量输出,经速度调节和电流调节,移相角增大,电压下降,电机转速减小,从而建立张力。张力值由张力给定信号决定。

(3) 张力稳定控制

建立生产线张力后,压磁传感器将检测到的系统张力电压信号 A 和 B 经压磁测力仪相加并放大后形成张力反馈信号($0 \sim +10\text{ V}$),与张力给定信号比较后输出,从而控制系统张力。

(4) 张力自动跟随

若某种原因致使系统张力减小,偏离张力给定值,压磁传感器将检测到的张力值传递到控制器,控制器输出的反馈信号与张力给定信号的差值增大,由张力调节器处理后输出正电压信号,经速度调节和电流调节,移相角增大,电压下降,电机转速下降,系统张力增大,直至逐渐恢复到给定值,从而实现系统张力的自动跟随。同理,若系统张力增大,则张力调节器输出负电压信号,系统张力减小,直至恢复到给定值。

2 导开系统

2.1 改造前状况

导开系统改造前,帘布导开装置采用机械式摩擦离合器控制张力,易出现以下问题。

(1) 摩擦片更换频繁,设备正常运行率低。

(2) 由于机械振动、摩擦片打滑、锁紧不牢等原因,摩擦力矩变化无规律,导致不能稳定控制系统张力。

(3) 帘布张力不能根据生产线整机速度和帘布卷半径的变化自动调节,造成压延帘布有较多质量问题,无法提高产品质量。

2.2 控制系统改造

为解决以上问题,采用磁粉制动器和比例式数字张力控制仪作为主要控制元件,对压延联动线导开张力控制系统进行改造。改造后导开张力控制系统原理如图 4 所示。

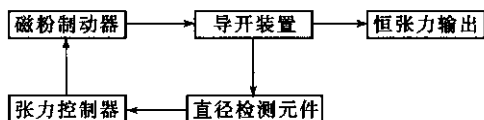


图 4 导开张力控制系统原理

利用磁粉制动器输出转矩与励磁电压呈线性关系的特性,导开张力控制系统将检测到的帘布卷直径变化反馈给张力控制系统,使其输出一个相适应的控制电压。该电压信号作为磁粉制动器的控制电压,可及时控制磁粉制动器的输出转矩,以达到控制帘布张力并保持张力恒定的目的。

3 结语

压延生产线张力控制系统改造后,系统运行状况良好,达到预期的控制和工艺要求,并具有以下优点。

(1) 系统运行可靠,生产线速度加快,张力不稳定的现象得到彻底消除。

(2) 生产线张力可在 $0 \sim 15\text{ kN}$ 范围内调节,跟随精度误差小于 5% 。

(3) 帘线密度均匀,伸长率能稳定控制在 1% 左右。

(4) 帘布厚薄不均、脱皮等质量问题得到有效控制。

收稿日期 2004-12-21

轮胎外观检测装置

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

由上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司轮胎研究所申请的专利(专利号 01255127.9,公开日期 2002-10-16)“轮胎外观检验装置”,其构成包括机架和滑座,机架上有竖立的直线导轨和一个气缸,气缸上端与滑座底部相连接,滑座上固定两

根横向的搁胎辊。机架底部横卧一个气缸,气缸与滑动小车相连接。机架上部设有固定灯架,灯架上设有两只可调节的灯泡。滑座上设置的手动换向阀用于控制滑座的上、下移动及载有轮胎的小车左、右移动。该装置适用于各种规格的全钢载重子午线轮胎的外观检测。

(杭州市科技情报研究所 王元荪供稿)