

纤维四辊压延机前牵引机控制系统的改进

崔睿北,李宝泉

[山东成山橡胶(集团)股份有限公司,山东 荣成 264300]

摘要:分析造成前储布器上的帘布张力波动和帘布偏离中心线运行的根本原因是控制器 MENTOR 使用不当。对控制线路和软件进行了相应的调整,将控制器控制方式由正向电动机状态改为正向发电机状态。改进后帘布张力稳定,前储布器输出的帘布偏离中心线的距离大大减小。

关键词:纤维;四辊压延机;前牵引机;控制系统

中图分类号: TQ330.4⁺4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2000)03-0167-02

我公司于 1997 年 6 月从大连橡胶塑料机械厂购买的 XY-4 1730B 型纤维四辊压延机经过 3 个多月的生产运行,轮胎质量和产量都有了明显的提高,但是也存在很多问题,特别是前储布器送出的帘布,偏离中心线的距离很大,当偏差大于定中心装置的调节范围(± 8 cm)时,定中心装置就失去调节作用,压延帘布出现卷边和皱褶现象,造成原材料损失严重,最后只能停机人工进行调整,这直接影响了产品的质量和产量。针对这一问题,通过分析研究,提出了相应的改进措施。

1 原因分析

前牵引机的功能是将导开后的帘布送入前储布器,它的驱动电机是一台直流电动机(型号 Z4-112/2-2),采用英国 CT 公司生产的 MENTOR 型(型号为 M15RCB14)控制器进行电动控制,工作状态主要取决于前储布器液压系统的工作压力,如图 1 所示。前储布器的移动储布架上升到最高位置时,限位开关 3N 动作,前牵引机立即停止输送帘布。只有当移动储布架下降使限位开关 2N 动作,才能重新启动牵引机,移动储布架向上移。另外,在储布架上方的瓷盘变阻器随着储布器框架的移动自动调节

牵引机的速度。根据美国波林公司生产的钢丝/纤维两用四辊压延机前牵引机的控制方法,分析该四辊压延机前牵引机的工作状况,认为影响产品质量和产量的主要因素有如下两个:

- (1) 移动储布架上下移动频繁,使得前储布器上的帘布张力产生波动;
- (2) 前储布器的储布量过长(70 m 左右),造成帘布偏离中心线运行。

事实上,根本原因是前牵引机控制器 MENTOR 使用不当。在四辊压延机联动线上,前牵引机与前储布器通过帘布相连,直接影响前储布器的工作状况。要解决前牵引机控制器的控制方式问题,首先应分析前储布器的移动储布架的受力情况,见图 2。

根据图 2,要保证移动储布架稳定在任一位置,必须满足

$$T = 20 F \quad (1)$$

式中 T ——液压系统对前储布架的工作压力(恒定);

F ——固定储布架对移动储布架上帘布的拉力;

20 ——移动储布架上的转动辊轮数量(该机为 10 个)决定的常数。

要保证帘布匀速传送,必须满足

$$T_1 = T_2 = F \quad (2)$$

式中 T_1 ——干燥牵引机通过帘布对移动储布架的作用力(恒定);

T_2 ——前牵引机通过帘布对移动储布

作者简介:崔睿北(1965-),男,山东荣成人,山东成山橡胶(集团)股份有限公司工程师,工学学士,主要从事橡胶加工设备的管理与维修方面的工作。

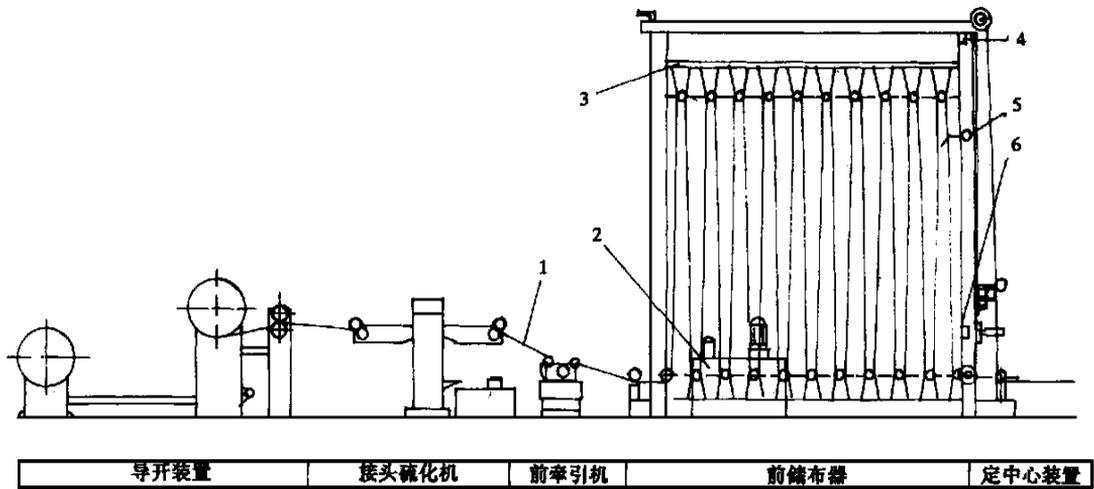


图1 四辊压延机联动线前半部分帘布和设备单元简图

1—帘布;2—前储布器液压站;3—移动储布架;4—限位开关 3N;5—瓷盘变阻器;6—限位开关 2N

$$M = C_M I \quad (3)$$

式中 C_M ——由电动机结构决定的常数;

I ——电流强度;

——磁通量(常量)。

由公式(3)可知,改变电流强度 I 的大小,可改变前牵引机反向转矩,因此,可通过电位器给定 MENTOR 模拟信号 ($\pm 10\text{ V DC}$),改变直流电动机的电流强度,从而改变反向转矩,调整移动储布架的位置,最后稳定移动储布架。

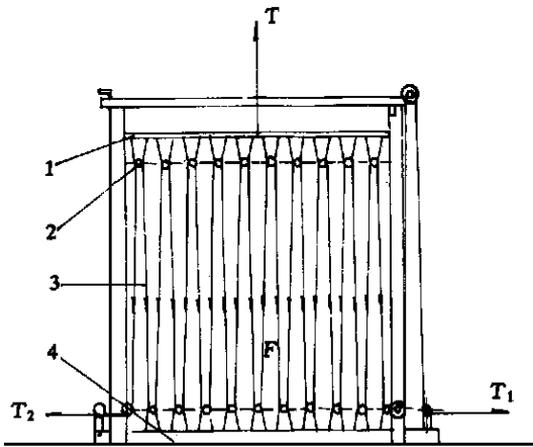


图2 移动储布架受力分析图

1—移动储布架;2—转动辊轮;3—帘布;4—固定储布架架的作用力。

T_1 和 T_2 必须大小相等,方向相反。而前牵引机控制器 MENTOR 控制方式为正向电动机状态时,速度为正值,转矩也为正值,不具备向移动储布架提供反向作用力的条件,需将控制方式改为正向发电机状态,速度为正值,转矩为负值。在 MENTOR 控制器、直流电动机和测速发电机组成的闭环控制系统中,速度控制环关闭,电流控制环打开,前牵引机由干燥牵引机通过帘布拖动向前运行,其转矩方向向后。

前牵引机电机的励磁方式为他励方式。电动机转矩 M 计算公式为:

2 改进措施

2.1 线路调整

(1) 将前牵引机电机电枢线路反接,测速发电机线路反接;撤掉前储布器上的瓷盘变阻器和限位开关 2N 及其接线。

(2) 增加 2 个 $10\ 000 / 5\ \text{W}$ 电阻 (R_1 和 R_2)、1 个 WX5-11 型 $10\ 000 / 5\ \text{W}$ 电位器 R 和直流 $\pm 15\ \text{V}$ 稳压电源,然后按图 3 与 MENTOR 的 7[#]、25[#] 和 27[#] 端子排连接 (7[#] 为模拟量输入端子排;25[#] 为直流电动机正向启动允许端子排;27[#] 为直流电动机转矩启动允许端子排),原来端子排连线不变。

2.2 软件程序调整

线路调整后,还需要在 MENTOR 的控制面板上用按钮输入如下逻辑程序。

(下转第 170 页)

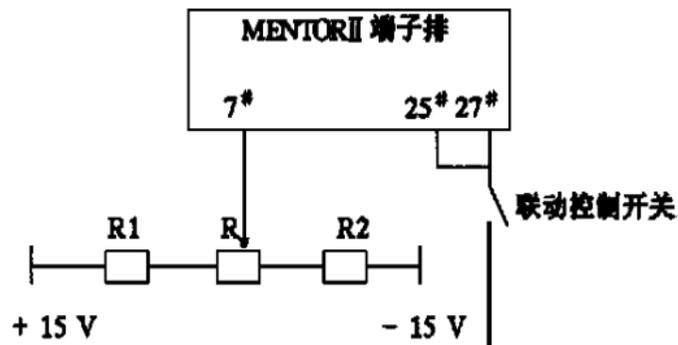
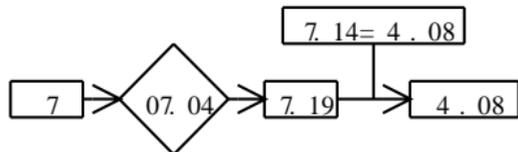


图 3 MENTOR 新增控制联线的配置

(1) 模拟量控制程序

TB1(GB4) 0 ~ ±10 V DC



(2) 转矩允许程序

TB3.27

3 结语

前牵引机的控制系统改造完成后,前牵引机在联动运行时始终与主机保持同步运行,操作人员可根据生产需要,利用电位器随时调节移动储布架的位置,例如,在正常运行时,前储布器的储布量控制在 20 m 左右,而在更换导开帘布辊时,为保证接头硫化机有足够的硫化时间,可提前将储布量调整在 60 m 左右;在联动生产过程中,移动储布架位置稳定,联动线各部分始终保持同步运行,帘布张力稳定,前储布器输出的帘布偏离中心线的距离大大减小(最宽不超过 5 cm),定中心装置动作灵活,运行可靠。压延出来的帘布整齐均匀,不仅节约了原材料,而且提高了产品产量和质量。