

引进四辊压延生产线裁断装置的改造

罗铁铭

(华东工业大学, 上海 200093)

目前,国内已有3家轮胎厂引进了意大利 Comerio 公司生产的 S 型四辊压延生产线。无疑,这条生产线的压延速度、半成品质量和控制精度等技术都是很先进的,但是这条生产线的后辅机在裁断装置及速度匹配等方面存在着一些不足之处。本文针对此生产线所存在的问题,介绍一种动态复合裁断的改造方法。

1 存在的问题

引进的这条压延生产线是采用直裁分卷,与下道工序——帘布的裁断和贴合不匹配,须先按裁断角找齐预裁后才能进行以后的正常卧裁,造成大量帘布损耗。

由于采用直裁分卷,且裁断架较高,帘布裁断后,卷绕尾边掉落,易伤人且造成帘布粘合不易拆开,而另一边因采用静态直裁,张力装置需停机候裁,裁毕,张力装置重新启动时常造成帘布反卷,需整机全线停车排除故障,费时费力。因此,目前3家轮胎厂均采用手工剪裁,随之带来了压延速度与蓄布能力的矛盾以及帘布质量恶化的问题。

后蓄布架最大蓄布能力为 60m,而压延线的最大压延速度是 $60\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$,即蓄布架在正常生产情况下,最多维持 1min 的时间,超过此时间,就要全线停机。据测定,最合理的生产速度是 $45 \sim 55\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$,即在此速度下,帘布的光洁度最高,最均匀,浸胶贴合最牢固,整条线的运行最稳定。但因原生产线采用的是静态裁断分卷,甚至手工剪裁,不可能在 1min 内完成裁断、分卷和换卷筒的操作。因此,不可避免地要周期性地减速、停机、启动,造成整条线的速度波动,不能充分

发挥整机的生产潜力。

2 改造的原理

借鉴数控插补的原理,实现无级插补的动态裁断,达到帘布斜裁的目的。

意大利 Comerio 公司生产的压延生产线的后张力器及后缠绕装置均采用直流电机、同步齿形带驱动,PLC 控制,运行平稳,速度调节方便,两装置间裁断区帘布需有 2500N 的张力。这些性能为实现动态斜裁提供了必要的条件。所谓动态斜裁即在裁断时,整条线均正常运行,压延主机以均匀的压延速度运转,仅裁断区局部减速(少于 1min)运行。

速度分解原理见图 1。

由图 1 可见

$$\vec{v}_a = \vec{v}_e + \vec{v}_r$$

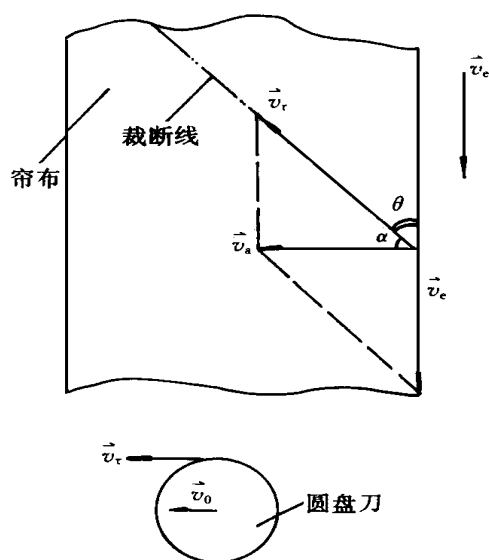


图 1 速度分解原理

即
$$\overline{v_a}^2 = \overline{v_e}^2 + \overline{v_r}^2$$
$$\overline{v_r} = \sqrt{\overline{v_a}^2 - \overline{v_e}^2}$$
$$\overline{v_a} = \overline{v_T} + \overline{v_0}$$

故
$$\overline{v_r} = \sqrt{(\overline{v_T} + \overline{v_0})^2 - \overline{v_e}^2}$$
$$\text{tg}\alpha = \frac{\overline{v_e}}{\overline{v_a}} = \frac{\overline{v_e}}{\overline{v_T} + \overline{v_0}}$$
$$\alpha = \arctg \frac{\overline{v_e}}{\overline{v_T} + \overline{v_0}}$$
$$\theta = 90^\circ - \alpha = 90^\circ - \arctg \frac{\overline{v_e}}{\overline{v_T} + \overline{v_0}}$$

式中 $\overline{v_a}$ ——圆盘刀与帘布裁断切点的瞬时绝对速度;
 $\overline{v_e}$ ——帘布的缠绕速度;
 $\overline{v_r}$ ——圆盘刀裁断点的瞬时相对线速度;
 $\overline{v_0}$ ——圆盘刀架的水平移动速度;
 $\overline{v_T}$ ——圆盘刀裁断点的切向线速度;
 θ ——裁断角。

因为 $\overline{v_r}$ 为帘布与圆盘刀重合点的速度, 且其方向角 θ 恒定, $\overline{v_r}$ 的大小也恒定 ($\overline{v_a}$ 和 $\overline{v_e}$ 确定后), 所以各瞬时接触点的拟合即是帘布的裁断点轨迹, 为一倾角为 θ 的斜线, 即实现了帘布动态斜裁(裁断时 $\overline{v_e} \neq 0$)。

3 改造所需设备

此方案主要是借用原生产线的装备, 利用其直流电机速度调节方便, 易于实现张力架与缠绕机速度的同步调节及所需动力的特点, 不需额外添加过多的装置, 只需将原裁断架根据各厂操作要求加一悬吊架, 降低其高度, 使裁断头刚好能够由操作工接持即可。圆盘刀及圆盘刀电机可视情况更换, 因原圆盘较小, 在贵州轮胎厂试车时常有夹胶现象。裁断头推挡辊可利用原有辊子适当移位调整。2[#] 夹持辊添加动力装置, 动态斜裁断装置布置见图 2。

4 改造后程序框图

改造后的程序框图见图 3。

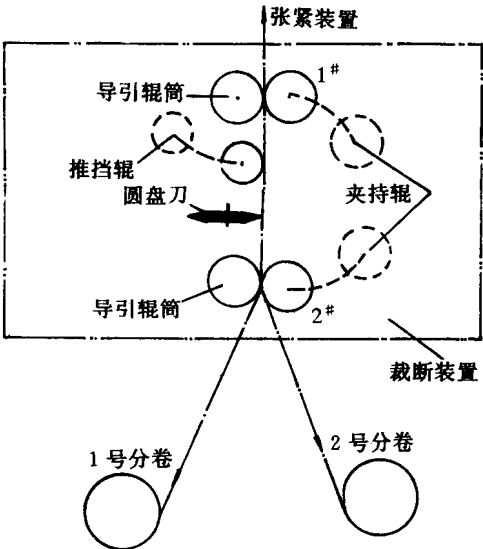


图 2 动态斜裁断装置侧视图

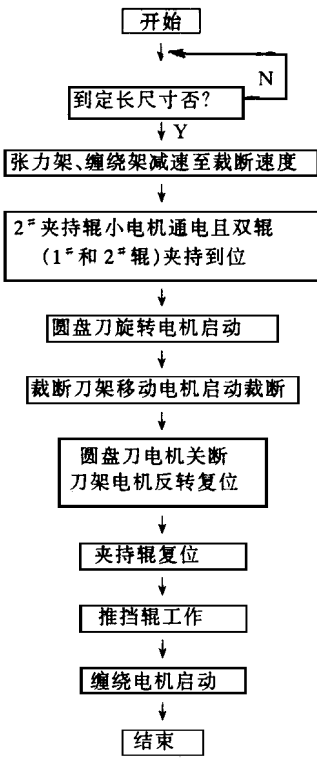


图 3 裁断区改造后运行程序框图

改造后克服了原生产线存在的不足, 可充分发挥生产线的潜力。