

## 工艺与技术

# 压延胶帘布厚度不均原因分析及解决措施

吴燕坤,廖万林,刘恒武,曹 炜

(银川佳通长城轮胎有限公司,宁夏 银川 750011)

**摘要:**分析压延胶帘布厚度不均的原因并提出相应解决措施。压延胶帘布厚度不均的原因是辊筒轴线交叉值不合适、辊筒周向表面凹凸异常、辊筒预弯压力过大、辊筒压力波动、辊距不均匀、胶料混炼不均等。通过采取相应措施,压延胶帘布厚度不均问题得到有效解决。

**关键词:**胶帘布;厚度;压延工艺;压延机

帘布压延覆胶是轮胎加工过程中十分重要的工序,压延工艺的控制直接影响成品轮胎质量。压延工艺控制的重点为控制压延胶帘布厚度。我公司压延胶帘布采用双面一次贴胶法。在长期的生产实践中发现,压延胶帘布厚度不均都是压延工序比较突出的问题。现将我公司压延胶帘布厚度不均的原因分析及解决措施简介如下。

### 1 设备

我公司压延设备为 XY-4S1800 型四辊压延机(大连冰山橡塑机械厂产品),配有主机辊缝显示器,无自动测厚装置;4 台热炼机中 2 台用于粗炼,1 台用于细炼,1 台用于供胶,热炼均采用低温薄通法。

压延机各辊还装有数字温度调节模温机,能较准确地控制辊温,在实际生产中,辊温降低 10℃ 只需 5 min,可较方便地将辊温调节至最佳生产温度。压延机辊筒采用钻孔式结构,辊筒工作部分冷硬层内沿圆周纵向钻有许多直孔,直孔通过辊筒径向斜孔与中心镗孔相通,这种结构的辊筒传热面积大,控温介质离工作表面近,传热效果好,温度升降平稳迅速,辊筒表面温度均匀。

### 2 压延胶帘布厚度不均的原因分析

在压延工序,胶帘布厚度补偿的 3 个主要方

法是辊筒轴线交叉法、中高度法和反弯曲法,设备、操作和胶料是影响胶帘布厚度的重要因素。

(1)压延机辊筒轴线交叉值不合适,两端滑块与机架的距离不一致甚至相差较大时,压延胶帘布厚度容易出现一边小一边大,例如一端滑块与机架的距离设为 39 mm,另一端设为 40 mm,压延后胶帘布两边的厚度差在 0.1 mm 以上。

(2)压延机辊筒周向表面凹凸异常,例如 2# 辊筒在距非驱动端 500 mm 左右有一凸点,辊致使辊筒周向产生压力不均匀,在凸点处压力大,对应的压延胶帘布厚度比较小。

(3)2# 和 3# 辊筒预弯压力过大,导致压延帘布厚度在幅宽方向上中间小,两边大。

(4)压延机辊温波动。辊筒表面温度不均匀,直接导致压延胶帘布经向或纬向上厚度波动。

①辊筒堵塞时,辊筒表面温度波动较大,导致压延胶帘布厚度波动大,见表 1。

②辊筒堵塞时,辊筒升温或降温时温度波动尤其明显(见表 2),从而导致压延胶帘布厚度波动大。

③辊筒长时间使用后进水管顶端锈蚀腐烂,或者经酸洗的辊筒进水管及固定密封圈的 4 个连杆断裂,部件脱落使进水管堵塞,辊筒表面温度不均,表现为中间高两边低,致使胶帘布厚度中间薄

两边厚,见表 3。

经大量测试数据得出,压延机辊筒表面温度波动 1℃,压延胶帘布厚度波动 0.01 mm,压延机辊筒表面温度波动 4~5℃时,压延帘布厚度波动 0.04~0.05 mm,以此类推。因此,要保证压延胶帘布厚度均匀,必须要保持压延机辊温稳定。

表 1 压延机辊筒表面温度波动对胶帘布厚度的影响

| 项 目      | 辊筒表面周向<br>温度/℃ | 辊筒表面<br>精度/mm | 胶帘布厚度<br>波动值/mm |
|----------|----------------|---------------|-----------------|
| 辊筒堵塞时    |                |               |                 |
| 2 月 21 日 | 60~55          | 0.050         | 0.05            |
| 2 月 21 日 | 51~65          | 0.130         | 0.14            |
| 2 月 22 日 | 82~66          | 0.120         | 0.12            |
| 辊筒清洗后    |                |               |                 |
| 3 月 28 日 | 77~80          | 0.040         | 0.03            |
| 3 月 29 日 | 91~92          | 0.040         | 0.02            |

注:1# 辊筒。

表 2 升温时压延机辊筒表面精度

| 升温时间/min | 温度/℃ | 周向温差/℃ | 辊筒表面精度/mm |
|----------|------|--------|-----------|
| 30       | 76   | 15     | 0.130     |
| 70       | 90   | 6      | 0.030     |
| 100      | 90   | 3      | 0.025     |

注:1# 辊筒(堵塞)。

表 3 压延机进水管堵塞时胶帘布宽度方向的厚度变化

| 项 目      | 辊筒部位 |      |      | 最大差值 |
|----------|------|------|------|------|
|          | 非驱动端 | 中间部位 | 驱动端  |      |
| 辊筒表面温度/℃ | 82   | 86   | 83   | 4    |
| 胶帘布厚度/mm | 1.10 | 1.06 | 1.12 | 0.06 |

注:同表 1。

(5)正常生产时胶帘布厚度不均的原因如下。

①在生产前期,压延机各辊温度不均匀,压延胶帘布厚度波动较大,生产半小时后,各辊温度均匀,压延胶帘布厚度波动也比较小。例如刚开机的 2~3 卷压延胶帘布厚度波动为 0.03~0.05 mm,而连续生产半小时以后厚度波动为 0.01~0.03 mm。

②压延温度不同,后工序中胶帘布的膨胀率也不一样,例如设定标准压延温度为 95~100℃,在后工序中温度超过 100℃后胶帘布厚度波动达到 0.03~0.05 mm,温度越高厚度变化越大。

③压延机辊速对胶帘布厚度影响较大,例如在其它条件不变的情况下,压延机辊速为 20 m·min<sup>-1</sup>时,胶帘布厚度为 1.15~1.16 mm,而压延机辊速为 30 m·min<sup>-1</sup>时,胶帘布厚度为 1.20 mm。

④内、外层胶帘布压延时,辊筒间积胶量过大或过小,胶帘布过厚或过薄;缓冲层帘线稀,厚度大,用胶量相对比较大,这时辊筒间积胶量偏小,胶帘布厚度偏小。

(6)压延机辊距调整不适当、不及时。

(7)胶料混炼不均匀,门尼粘度不一致。开班时开炼机、供胶机辊温过低,胶料热炼不均,胶料温度波动大。

(8)胶帘布密度标定不准确时,为保证用胶量在工艺要求的范围内,操作人员违规将覆胶厚度减小或增大,使压延胶帘布超厚或超薄。

(9)由于压延机未安装自动测厚、调厚装置,人工操作导致胶帘布厚度控制不准确。

### 3 解决措施

(1)压延机辊筒两端的轴线交叉值必须一致,两端滑块与机架的距离一般均为 40 mm 左右。

(2)用胶带固定,幅宽内取胶帘布,在胶帘布宽度上每 50 mm 测厚一次,从大量的数据可以判断出辊筒表面的凹凸情况;同时测量辊筒表面精度。2 种测试方法的结果一致后对辊面重新加工,使之符合辊筒凹凸因数要求。应按时测胶帘布厚度。

(3)按工艺要求设置压延机辊筒的预弯压力:2# 辊筒 6~8 MPa,3# 辊筒 8~10 MPa。当压延机使用一定时间以后,2# 和 3# 辊筒预弯油缸内部发生变化,原设的预弯压力不适用时,可以根据实际情况调整预弯压力,同时保持 2# 和 3# 辊筒的预弯压力差值在 0.8 MPa 以内,使胶帘布压延厚度符合施工标准,同时胶帘布又不产生挤绞或扒皮问题。

(4)有效控制压延机辊筒表面温度,使其保持在施工标准范围内;定期监测压延机辊筒表面温度;对辊筒表面局部温度凸点进行监控,定期(半年)清洗压延机辊筒,保持辊筒表面经向温差和纬

向温差在 2℃ 以内。

(5) 正常生产时避免压延胶帘布厚度波动的措施如下。

① 胶料热炼时包胶时间要充足, 确保热炼胶料温度达到生产要求温度。

② 在胶帘布表面正常的情况下, 尽量将压延机辊温控制在下公差, 使压延后的胶帘布膨胀率较小。

③ 压延各工序紧密配合, 辊速适中、稳定, 尽量做到不停车、不减速, 保持压延胶帘布厚度均匀。

④ 积胶量恒定, 尤其缓冲层积胶要充足、稳定。

(6) 低速下调整压延机辊距, 规范选取测厚胶片, 保证各辊辊距均匀。最好规定各辊距大小, 以保证各班生产的胶帘布厚度均匀。生产时不定期对压延胶帘布厚度进行测量, 及时调整辊距, 校正胶帘布厚度。

(7) 开班时, 胶料在开炼机上热炼时必须关闭冷却水进水管, 保证热炼胶温度; 热炼胶输送到压延机后, 压延机带胶运转一定时间, 摩擦生热, 保证辊温达到施工标准要求。胶料热炼时必须割胶 6 次以上, 固定返回胶掺用比例。

(8) 经常比照各班用胶情况, 定期标定胶帘布密度, 保证压延胶帘布厚度在标准范围内。

(9) 压延工序操作人员应与后工序操作人员密切联系, 掌握后工序胶帘布厚度情况, 针对后工序问题及时调整操作工艺。提高操作人员的操作技能, 减少人为因素造成的压延胶帘布厚度不均问题。

#### 4 结语

我公司压延工序通过分析胶帘布厚度不均产生的原因并采取上述相应解决措施, 有效提高了压延胶帘布质量, 从而进一步提高了成品轮胎的合格率。

### 普利司通依阿华州农业轮胎厂拟扩产

普利司通(美洲)公司日前宣布, 未来 3 年将向其在美国依阿华州得梅因的费尔斯通农业轮胎厂投资 7700 万美元, 扩大其产能, 以满足高负载农业子午线轮胎的需求。

公司表示, 投资将用于该轮胎厂的轮胎成型设备、硫化设备和必要的辅助设备改造, 以满足对大功率农业机械用大型轮胎的需求。据悉, 这座已有 65 年历史的工厂共有 1400 名员工, 轮胎日产能达 12100 条。

清风

### NuSil 公司推出

#### 低摩擦因数的有机硅涂层

NuSil 科技公司是医疗保健及制药工业用有机硅材料的制造商, 它最近宣布推出一种可固化的涂层 MED-6670, 可使固化有机硅表面的摩擦因数比非有机硅表面涂层至少减小 50%。

有机硅弹性体本身就具有较高的表面粘着性和互粘(或靠化学亲和力自粘)的趋向, 开发 MED-6670 是为了在克服有机硅相互接触或与其它表面接触的应用领域(如精密注塑件、模压橡胶瓶塞或 O 形圈)中的问题。MED-6670 为一种分散于二甲苯中的双组分、摩擦因数小的有机硅涂层。薄薄的 MED-6670 涂层随温度升高迅速固化, 与硅橡胶基质发生化学结合, 形成一个耐久而有弹性的光滑涂层, 可抵御滑动和摩擦部件导致的磨损。

安琪

### 普立万将分销巴斯夫系列产品

普立万(PolyOne)公司和巴斯夫公司宣布将销售巴斯夫的高性能 Ultrason 产品系列。这类聚合物可用于需要耐化学品及反复进行某些消毒过程的医疗保健设备, 符合美国食品药品监督管理局(FDA)和欧洲联盟法规的呼吸治疗设备和食品容器中也采用过 Ultrason 解决方案。

安琪