

# 轮胎胶帘布压延辊温的选择

朱玉华 于振江

(桦林集团有限责任公司 157032)

**摘要** 总结了压延辊温选择的经验,即主要从胶料、骨架材料、压延方法及设备4个方面来考虑。胶料中SR含量增大,辊温应适当降低;人造丝、尼龙和聚酯帘线要根据其特点确定压延辊温;压力贴胶时的辊温比贴胶时要高一些;辊筒特点和循环水温也对辊温控制有较大影响。另外,还进行了实际测试摸索,确定了最佳的压延辊温。

**关键词** 压延辊温,胶帘布,轮胎

压延辊温是影响压延质量的一个重要因素,过高或过低都不利于压延操作,使压延胶帘布产生多种质量缺陷。因此选择适合工艺条件的最佳压延辊温,是保证压延质量的一个关键性的前提。近几年,随着新型骨架材料的出现和新型压延机的使用,压延辊温更要根据实际操作情况而改变。在选择适合的压延辊温时要考虑的因素很多,其中一些因素的影响比较大,而其它因素的影响较小,笔者认为应把胶料配方、骨架材料、压延方法及设备这4个方面做为主要因素来考虑。

## 1 胶料配方

### 1.1 全NR配方

NR相对分子质量大,相对分子质量分布宽,小分子在胶料中起内增塑的作用,使NR具有较好的加工性能。但是NR相对分子质量大,分子间引力也大,当其和SR处于同样的温度时,分子链滑移运动受到的阻力要比SR大。特别是在80℃以下,微观上分子链动能更小,使分子链运动更困难,在宏观上表现为胶料的流动性差,压延时易出现凉疤;当温度升高时,分子链动能增大,使大分子链较易做相对的滑移运动,应力松弛也

加快,胶料在宏观上便表现为流动性好,胶料在帘线缝隙中的渗透性好,压延胶帘布表面光滑,粘合也好;但是压延辊温不能过高,当温度达到了胶料中促进剂和硫黄的焦烧临界温度时,就会出现焦烧,压延胶帘布表面粗糙、有大小不一的胶疙瘩,因此对全NR配方,辊温应选择在100~110℃。

### 1.2 NR与SR并用配方

现在生产中使用的胶料配方大多是NR与SR并用,目的是为了降低成本,同时又能使各种胶料的性能相互取长补短。随着SR在胶料配方中并用比例的增大,压延辊温也应随之降低。具体情况如下。

#### (1) NR与BR并用

BR的特点是相对分子质量小,无侧基,分子内旋转位阻小,构象容易改变,分子链柔软,宏观上呈现出弹性大,流动性好等特点,因此不需要提供很多的热能,就可以使分子链产生较显著的热运动。当温度较高时,大分子链的滑移比其它胶种更容易,因此容易出现脱辊现象。因此配方中BR含量较高时,压延辊温应选择在80~90℃。

#### (2) NR和SBR并用

SBR对温度较敏感,热时粘,凉时硬,这是因为SBR主链上具有侧基苯环,温度较低时,分子内旋转阻力大,加之苯环本身就具有硬的特点,因此就出现前面所说的现象。在

**作者简介** 朱玉华,女,44岁。工程师。橡胶工艺专业大专毕业,主要从事压延工艺管理工作。曾在《轮胎工业》发表论文1篇。

混炼过程中,高分子部分最易受剪切而断裂,又因为低分子部分比例较大,因此 SBR 胶料经混炼后一般粘度较低,在压延过程中如辊温稍高一些,就会发生粘辊现象。对 SBR 含量较高的配方,压延辊温应选择在 85~95 °C。

### (3) NR, SBR 和 BR 并用

对于 NR, BR 和 SBR 并用的配方,压延辊温应根据并用比例不同进行调整。并用 SR 比例增大,压延辊温应降低。BR 并用比例较大的胶料压延辊温应比并用 SBR 比例较大的低 5~8 °C。

### 1.3 并用 SR 的 NR 胶料压延辊温选择实例

我厂压延胶料均为 NR 与 SR 并用,表 1 是我厂根据胶料配方中并用 SR 比例不同,所采用的不同压延辊温。

表 1 SR 并用比例不同时的压延辊温

| SR 并用<br>比例/ % | 压延辊温/ °C |       |       |
|----------------|----------|-------|-------|
|                | 上、中辊     | 旁辊    | 下辊    |
| 10             | 95~105   | 90~95 | 90~95 |
| 20             | 90~100   | 85~90 | 85~90 |
| 30             | 85~95    | 80~85 | 80~85 |

在压延过程中为了防止胶料产生焦烧,压延辊温应从低到高逐渐升温,我厂上、中辊辊温比下辊和旁辊低 5 °C 左右。

## 2 骨架材料

(1) 人造丝。干强度较高,延伸率低,耐热性能好,但相对密度大,吸湿率高,湿态强度低。因此,干燥温度和压延辊温应高些,压延辊温应选择在 95~100 °C。

(2) 尼龙。强力高,弹性好,耐磨性能好,而且相对密度小,但是尼龙帘线具有热收缩的特点,这是因为尼龙分子是定向排列的。当温度升高时,大分子动能增大,解除了分子链的定向排列,如果没有较大的预伸长张力,就会引起尼龙帘线变形,产生收缩,使尼龙帘线呈卷曲状态。另外,尼龙帘布较宽,压延时幅宽在 1.45 m 以上,而压延辊筒本身又具有

中高度,如辊温过高,胶料流动性增大,胶片易因过薄而产生掉皮,因此要求其压延辊温比棉帘线、人造丝和聚酯都要低,为 85~95 °C。

(3) 聚酯。具有耐热和尺寸稳定性好、强度高的特点,但是聚酯帘线与橡胶的粘合性较差,在压延时易产生掉皮,因此压延辊温要比尼龙高,同时干燥机辊温也要达到 90~100 °C,使得压延时帘布表面温度较高,压延后才不易掉皮。压延辊温应选择在 95~100 °C。

## 3 压延方法

(1) 贴胶。目前棉帘线逐渐被淘汰,合成纤维被越来越大量的使用。合成纤维除浸胶后才能保证粘合性能以外,其它性能均优于棉帘线,如强力高、弹性好等。压延方法上,除帆布外,都采用贴胶。贴胶操作方便,不易损坏帘布,是在胶片厚度相同,辊筒等速的情况下操作。如果压延辊温过高,胶料流动性太强,胶片变薄,压延时加不上压力,就易产生胶帘布掉皮现象。贴胶时压延辊温应选择在 85~100 °C(辊温范围较大是胶料并用和涉及帘布种类多所致)。

贴胶的压力调整是通过目测压延胶帘布的外观情况后,调节上、中辊之间的辊距来实现的。辊距过小,压延后会造成起花,辊距过大会产生掉皮。压延时所加压力应正好使压延胶帘布表面光滑,即不起花、又不掉皮。

(2) 压力贴胶。由于各种帆布经纬密度一致,压延时胶在帆布中的渗透性比在帘布中差,因此必须采用压力贴胶,利用余胶的压力,将胶擦到帆布的布缝中去。为了提高胶料的流动性,使胶在帆布的布缝中渗透性好,选择的压延辊温应比贴胶时高些,但不能过高,因为压力贴胶时摩擦力大,生热高,易引起胶料焦烧,压延后的胶帆布表面粗糙,不光滑,有硫化疙瘩和露白的现象,夏季要在帆布中加入防焦剂就是这个缘故。压力贴胶时压

延辊温应选择在 95~105 ℃。

压力贴胶时的压力是通过调节上、中辊的辊距和调节上、旁辊的胶片厚度来实现的，上、旁辊和下、中辊的胶片厚度差越大，压延时帆布上的存胶越多，对帆布的摩擦力越大，但是存胶不能过多，因为存胶过多会造成帆布伸张变形过大，还容易造成胶被挤住或压坏帆布。另外要注意，上、中辊的辊距不能调偏了，因为调偏后会造成一边压力大，一边压力小，使帆布压延速度不一致，帆布会被碾出褶子而压坏。

4 压延设备

(1) 对于压延辊筒中高度较大的压延机，辊筒温度应低些，以防止胶帘布掉皮。

(2) 对于辊筒有轴交叉和带辊筒拉回装置的压延机辊温应高些。

(3) S 型压延机压延时用热循环水加热，操作中需要测定循环水温度和辊筒表面温度的差值。因为压延刚开始时，由于辊筒转速慢，辊筒表面温度还未因摩擦而升高，循环水的温度与压延辊温度基本相等，开车约 0.5 h 后，由于辊筒的转速提高，摩擦生热增大，使得压延辊筒的表面温度升高，这时就需要把循环水的温度降低，起到降低辊温的作用，以免辊温继续升高造成胶料焦烧。若温度过低，停车时胶会脱辊，造成胶帘布大面积无胶露白。这就需要测量压延辊温与循环水的差值，摸索出满足压延工艺操作质量要求的适宜辊温。

5 压延实际情况举例

表 2 是在压延操作中，在不同压延辊温下观测的压延胶帘、帆布外观质量情况。

表 2 不同辊温下的胶帘、帆布质量情况

| 辊温/℃    | 循环水温/℃  | 胶帘、帆布质量情况            | 胶料编号 | 帘、帆布品种          | 压延方法 |
|---------|---------|----------------------|------|-----------------|------|
| 90~95   | 85~90   | 表面焦烧，有胶疙瘩，加不上压力，掉皮   | 447  | 尼龙 187tex/ 2V1  | 贴胶   |
| 85~90   | 80~85   | 压延后胶帘布表面光滑，压力正好      | 447  | 尼龙 187tex/ 2V1  | 贴胶   |
| 76~80   | 70~76   | 压延时有凉疤，停机时胶脱辊        | 447  | 尼龙 187tex/ 2V1  | 贴胶   |
| 93~100  | 87~93   | 胶帘布表面粗糙，有硫化疙瘩，胶料出现焦烧 | 415  | 尼龙 187tex/ 2V2  | 贴胶   |
| 87~93   | 79~84   | 胶帘布表面光滑，压力正好，不掉皮     | 415  | 尼龙 187tex/ 2V2  | 贴胶   |
| 79~83   | 73~78   | 压延时有凉疤，停机胶脱辊，压延厚度增大  | 415  | 尼龙 187tex/ 2V2  | 贴胶   |
| 105~110 | 100~105 | 压延时熟胶严重，有露白现象，两边掉皮   | 404  | 尼龙 93tex/ 2V3   | 贴胶   |
| 95~100  | 89~94   | 压延后胶帘布表面光滑，压力正好      | 404  | 尼龙 93tex/ 2V3   | 贴胶   |
| 82~90   | 78~84   | 压延有时有凉疤出现            | 404  | 尼龙 93tex/ 2V3   | 贴胶   |
| 100~110 |         | 压延出现熟胶，胶烟大           | 147  | 聚酯 E1           | 贴胶   |
| 95~100  |         | 胶帘布表面光滑，不掉皮，压力合适     | 147  | 聚酯 E1           | 贴胶   |
| 85~93   |         | 胶帘布掉皮现象严重            | 147  | 聚酯 E1           | 贴胶   |
| 100~105 |         | 压延出现熟胶，胶烟大           | 547  | 人造丝 183tex/ 2V1 | 贴胶   |
| 95~100  |         | 压延后胶帘布表面光滑，压力正好，不掉皮  | 547  | 人造丝 183tex/ 2V1 | 贴胶   |
| 85~93   |         | 胶帘布有掉皮现象             | 547  | 人造丝 183tex/ 2V1 | 贴胶   |
| 100~105 |         | 胶帆布有硫化疙瘩，露白，出现焦烧     | 412  | 120 型维纶胎圈包布     | 压力贴胶 |
| 90~95   |         | 胶帆布表面光滑，胶渗透性好        | 412  | 120 型维纶胎圈包布     | 压力贴胶 |
| 85~90   |         | 胶的流动性差，线缝中胶少，有掉皮现象   | 412  | 120 型维纶胎圈包布     | 压力贴胶 |

从表 2 可见：

(1) 尼龙帘布在 S 型压延机上压延，测得辊筒表面温度和循环水温度相差 5~6 ℃。干尼龙 V1 的压延辊温应控制在 85~90 ℃，尼龙 V2 压延时辊温应高 2~3 ℃，尼龙 V3

压延时辊温应高 10 ℃。如果帘布密度变小，胶料中的 SR 含量减少，则辊温不宜过低，否则会出现凉疤。

(2) 压延干聚酯帘布时，辊温应比尼龙压延时高 5~10 ℃，因为聚酯帘布耐热性能好，

与胶的粘合性能较差,温度低时易出现掉皮现象。

(3) 人造丝压延辊温应控制在 95~100 °C,压延辊温低易产生掉皮现象。

(4) 压延维纶帆布时,温度控制在 90~95 °C,因为压力贴胶温度低了,胶的流动性能差,胶料在维纶帆布中的渗透性差,易产生掉皮现象,温度过高易出现焦烧。

6 结语

通过压延辊温的测定,选择出表3所示

表 3 生产实际控制辊温 °C

| 部 位  | 尼龙帘布  | 人造丝帘布  | 聚酯帘布   | 维纶帆布  |
|------|-------|--------|--------|-------|
| 上、中辊 | 85~95 | 95~100 | 95~100 | 90~95 |
| 旁辊   | 80~90 | 90~95  | 90~95  | 85~90 |
| 下辊   | 80~90 | 90~95  | 90~95  | 85~90 |

辊温为我厂压延操作的最佳辊温。

但这不是一成不变的,原材料和设备的不断发展都会给压延工艺带来新的变化,需根据实际情况灵活掌握,继续测试摸索适合压延质量要求的辊温,以保证胶帘布的质量。

收稿日期 1998-01-23

Adjustment of Roll Temperature for Calendering Tire Cord

Zhu Yuhua and Yu Zhenjiang

(Hualin Group Co., Ltd. 157032)

**Abstract** The experiences in the adjustment of roll temperature for calendering tire cord are summarized in view of rubber compound, reinforcement, calendering method and equipment. It is believed that the roll temperature should be lower for the compound with large proportion of SR; the roll temperature should be adjusted for calendering rayon, nylon and polyester according to their respective characteristics; the roll temperature should be adjusted higher for coating than that for covering; the roll temperature adjustment is influenced by the roll design and the circulating water temperature.

**Keywords** roll temperature, calender, rubberized cord, tire

越南的轮胎生产

德国《生胶、橡胶和合成材料》1998 年 51 卷 2 期 81 页报道:

越南近 3 年来汽车数量猛增,从而导致对汽车轮胎和摩托车轮胎的需求量也大大增加。但是由于生产能力不足,仅依靠国内的产品只能满足全部汽车轮胎和内胎需求的 15%~20%,以及摩托车轮胎和内胎需求的约 40%。

估计未来数年内该国对轮胎的需求量还将大大增加,因为工业部声称:从下世纪起,汽车和摩托车的拥有量每年将可能分别增加约 8 万和 65 万辆。

由于越南是重要的生胶生产国和出口国,因此它对提高生胶消耗能力,特别是对建立高效率的轮胎生产厂非常感兴趣。其所需投资将要通过与外国公司的合作而得到。

舢港橡胶公司(DRC)目前正在寻求适合的国外伙伴以建立一个生产汽车轮胎和内胎的合资公司。越南橡胶公司(GERUCO)称,越南打算到 2000 年将生胶产量由 14.6 万 t (1996 年)增至 20 万~23 万 t,到 2005 年将生产生胶 35 万 t。

越南国内工厂目前每年消耗生胶约 3 万 t。

(李宝琳摘译)