



维纶帆布用作力车轮胎胎圈包布的研究

陈细妹
(广州第一橡胶厂 501280)

进入 80 年代后,我国力车轮胎(包括自行车轮胎)骨架材料已化纤化,轮胎质量和使用寿命大大提高。然而,轮胎的胎趾包布——胎圈布却没有同步开发应用化纤布,因而往往因胎圈布早期霉烂或磨损而导致轮胎报废,从而降低轮胎的使用寿命。因此,开发应用化纤(维纶)帆布作力车轮胎的胎圈布以提高轮胎的整体性能,很有必要。开发和应用维纶帆布作力车轮胎胎圈布的另一原因是工业用棉布资源受到限制,而且价格不断上涨。

我厂在原应用棉帆布作力车轮胎胎圈布的装备、工艺基础上,于 80 年代末期与泰州工业用布总厂合作研究开发适用于力车轮胎和摩托车轮胎胎圈布的维纶帆布。双方经过两年共同努力,于 1991 年在我厂全面应用泰州工业用布总厂生产的 VRC-85,VRC-60 型维纶帆布代替 21S/4×4,21S/2×2 棉帆布作力车轮胎和摩托车轮胎胎圈布。现将开发、

应用情况介绍如下。

1 选型及技术性能的确定

我厂所用棉帆布胎圈布有两种规格:21S/4×4,21S/2×2,选用浸浆维纶帆布代替此两种规格的棉帆布,其性能指标应与棉帆布的接近。浸浆维纶帆布的规格和性能指标是根据轮胎的性能和要求、轮胎生产工艺的特点、浸浆帆布生产工艺而制定的。表 1 是我厂选定的 VRC-85,VRC-60 型维纶帆布与 21S/4×4,21S/2×2 棉帆布的性能对照表(表中维纶帆布的性能是双方通过调试而定的)。

从表 1 可以看出,维纶帆布的厚度小,其经向强度高于纬向强度,这有利于压延工艺的改善。利用 VRC-85 型 2 层维纶帆布作力车轮胎软边 $26\times2\frac{1}{2}$ 外胎胎趾包布解决了原

表 1 维纶帆布、棉帆布性能对照表

品 种	纱号×股数 (英支×股数)		密 度 根·(10cm) ⁻¹		断裂强度 N·(5cm) ⁻¹		断裂伸长率 %		厚度 mm	吸湿率 %	覆胶 率, %
	经线	纬线	经线	纬线	经线	纬线	经线	纬线			
VRC-85	VRC29.5 ×2(20S/2)	VRC29.5 ×2(20S/2)	130±4	130±4	700	700	17±5	17±5	0.40 ±0.05	<8	7±1
21S/4×4	28×4 (21S/4)	28×4 (21S/4)	122±3	132±4	882	1072	24±3	15±3	0.75 ±0.05	8	—
VRC-60	VRC29.5 (20S)	VRC29.5 (20S)	195±5	170±5	600	470	15±5	18±3	0.30 ±0.05	<8	7±1
21S/2×2	28×2 (21S/2)	28×2 (21S/2)	163±4	170±5	490	588	14±3	13±3	0.50 ±0.05	8	—

2层21S/4×4棉帆布功能过剩的缺陷,它既可使轮胎优质轻量化,又可节约材料、降低成本。

2 工艺改进

我厂在工艺上,根据维纶帆布挺、薄、伸长率大的特点,在原应用棉帆布的装备、工艺上,作了如下的调整和改进。

2.1 压延工艺

沿用 $\Phi 450$ 立式三辊压延机,采用两个新工艺:①维纶帆布压延前必须通过8个干燥辊(温度在50—55℃)预热卷取;②撕布边工艺设在压完第1面胶后,与压第2面胶的操作同时进行,维纶帆布仍采用两面擦胶的工艺。

2.2 裁断工艺

我厂的轮胎胎圈布裁断工艺有两种。一种是裁断角度为90°的撕布条工艺,一种是裁断角度为45°的斜纹走刀裁断工艺。此两种工艺是根据轮胎胎趾构造以及生产工艺的操作要求而定的,相互不能代替。

由于维纶帆布挺而薄,它在撕布机上不贴辊而撕裂时产生打滑现象,需将撕布机主动辊(金属辊)压上花纹,以增大胎圈布与主动辊之间的摩擦力,同时被动辊表面包胶或刻细条花纹,目的也是增大胎圈布与其表面的摩擦力,有利于胎圈布撕裂。为使撕裂后的布条卷取整齐,必须调整卷取装置的卷取力。

斜纹裁断在卧式裁断机上进行,因维纶帆布比棉帆布的厚度小而强度高,故必须增大裁刀上的压板以及送布入裁刀前的“压靴”(防止送布倒退)的压力,但由此易产生粘压板和粘裁刀的“束布”缺陷,夏季此缺陷更为明显。为此,必须根据气温、压延和成型工艺及产品性能因素,及时调整配方,以克服维纶帆布挺、薄造成的裁断困难。

2.3 成型工艺

钢丝边轮胎上胎圈布是在包叠式成型机上进行的,因维纶胎圈布挺性比棉胎圈布大,

在通过齿轮压辊后反弹松弛,胎圈布贴不牢,为此,需改进成型鼓上沟槽的形状以及齿轮压辊的构造。软边轮胎的胎趾包布贴在三角胶上,为了防止维纶帆布粘不牢的缺陷,采用胎圈布级差错贴工艺,并改进三角胶的压辊构造,使胎圈布压牢,防止松弛。

实施以上措施后,确保了压延、裁断、成型、硫化工艺顺利进行,轮胎外观达部颁指标的占99.2%以上。成品室内耐久性能试验和实际装车试验以及社会使用情况良好,克服了过去早期胎趾霉烂、磨损的缺陷,使用寿命大大提高。

使用浸浆维纶帆布后,确保了轮胎胎圈布的供应来源,同时维纶帆布价格比棉帆布便宜,经济效益好,我厂1991年使用48万m,增加效益50万元;1992年应用80万m,增加效益76万元。

3 新型浸浆维纶V9030帆布的开发

经过几年大量应用维纶帆布作力车轮胎胎圈布的实践,根据自行车钢丝边轮胎生产的特点,开发新规格浸浆维纶V9030型帆布代替浸浆VRC-60(简称V60)型帆布,于1993年年底全面投产应用,效果良好。

包贴在自行车钢丝边轮胎胎趾上的胎圈包布是直纹布条,由帆布裁成直纹布条需在撕布机上进行。原浸浆维纶V60型帆布由于纬向断裂强度高和纬向断裂伸长率大,会产生以下情况:①胶帆布在撕布辊上打滑,布条撕不开;②布条可撕裂,但布条与布条之间的撕裂速度不同步,需不断停机进行人工调整;③可撕裂布条,但撕裂速度慢。针对V60型帆布纬向断裂强度高和断裂伸长率大而影响撕布条效率的缺点,我厂与泰州工业用布总厂一起做了多次试验,摸索撕布条的生产效率与纬向性能指标的关系,现将试验情况介绍如下。

3.1 试验条件

①经向断裂强度 $\geq 600\text{N} \cdot (5\text{cm})^{-1}$,断

裂伸长率 $(15\pm 5)\%$ ；纬向断裂强度 $480—540\text{N}\cdot(5\text{cm})^{-1}$ ，断裂伸长率 $(18\pm 3)\%$ 。

②经向断裂强度 $\geq 600\text{N}\cdot(5\text{cm})^{-1}$ ，断裂伸长率 $(15\pm 5)\%$ ；纬向断裂强度 $420—470\text{N}\cdot(5\text{cm})^{-1}$ ，断裂伸长率 $(18\pm 3)\%$ 。

③经向断裂强度 $\geq 600\text{N}\cdot(5\text{cm})^{-1}$ ，断裂伸长率 $(15\pm 5)\%$ ；纬向断裂强度 $240—320\text{N}\cdot(5\text{cm})^{-1}$ ，断裂伸长率 $(12\pm 5)\%$ 。

3.2 试验结果

在相同胶料配方、压延条件以及撕布装备条件下，实测每匹 200m 撕布条需用的时间或平均每分钟撕布条的长度，表为不同纬向性能的撕布条效率结果。

表 2 不同纬向性能的撕布条效率

项 目	方案 1	方案 2	方案 3
纬向性能			
断裂强度, $\text{N}\cdot(5\text{cm})^{-1}$	480—540	420—470	240—320
断裂伸长率, %	18—21	18—21	12—15
撕 200m 所需时间, min	45	30	20
撕布条平均速度, $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$	4.4	6.6	10

从表 2 可以看出，纬向断裂强度越高，撕布条的效率越低，撕布条速度越小。

根据自行车钢丝边轮胎胎圈包布所需用的帆布强度要求，设计了浸浆维纶 V9030 型帆布的技术性能指标，表 3 为浸浆维纶 V60 型和 V9030 型帆布技术性能指标。

根据表 3 分析 V9030 型帆布的特点及它作自行车钢丝边轮胎胎圈包布的优点。

(1)V9030 帆布厚度为 $(0.25\pm 0.05)\text{mm}$ ，是厚度最小的胎圈包布，它的厚度只是棉 21S/2 $\times$ 2 帆布厚度的 50%，相同面积下，重量比棉 21S/2 $\times$ 2 轻，有利于自行车轮胎优质轻量化。

表 3 浸浆维纶帆布技术性能指标

项 目	规 格	
	V60	V9030
密度, 根 $\cdot(10\text{cm})^{-1}$		
经向	195 $\pm$ 5	195 $\pm$ 5
纬向	170 $\pm$ 5	170 $\pm$ 5
断裂强度, $\text{N}\cdot(5\text{cm})^{-1}$		
经向	≥ 600	≥ 600
纬向	≥ 420	240—320
断裂伸长率, %		
经向	15 $\pm$ 5	10 $\pm$ 5
纬向	18 $\pm$ 3	12 $\pm$ 5
厚度, mm	0.30 $\pm$ 0.05	0.25 $\pm$ 0.05
覆胶率, %	>7	>7

(2)纬向强度在 $240—320\text{N}\cdot(5\text{cm})^{-1}$ 范围，最适合撕布条工艺(见表 2)。高于此范围，撕布条阻力太大；低于此范围，在擦胶时易压破帆布。经设计计算，此强度范围可满足保护自行车钢丝边轮胎胎趾的要求。

(3)经向强度高[在 $600\text{N}\cdot(5\text{cm})^{-1}$ 以上]，帆布厚度在 $(0.25\pm 0.05)\text{mm}$ 下可确保帆布压延擦胶时不至于被破坏。

(4)纬向断裂伸长率低，仅为 $(12\pm 5)\%$ 。此特点有利于撕布条工艺。

因为纬向强度低，用 V9030 型帆布生产时噪音减小，V9030 型帆布撕布条的噪音比 V60 型帆布低约 20dB。

应用 V9030 型帆布代替 V60 型帆布，也给帆布生产厂带来好处，因纬向强度下降，在材料选取上要求低，供应渠道扩大，成本下降。1994 年我厂应用 V9030 型帆布共 97 万 m，增加效益 39 万元。

收稿日期 1995-06-20