

优化配方设计提高水胎使用寿命

吴学斌

(新疆昆仑股份有限公司第一橡胶厂,新疆 库尔勒 841011)

摘要:针对水胎使用寿命和使用次数低优化水胎胶配方。对试验胶料(含35%SR)和原生产胶料(含100%NR)进行对比试验,结果表明:试验胶料的物理性能能满足水胎胶的基本要求,且其耐热老化性能明显好于原生产胶料;所制水胎挺性和弹性好、尺寸变化较小,使用次数从原来的180次提高到250次;由于使用了部分SR,降低了配方成本。

关键词:水胎;配方设计;使用寿命;老化性能

中图分类号:TQ330.1+5

文献标识码:B

文章编号:1006-8171(2000)08-0477-02

随着轮胎生产以机代罐的发展,新上马的轮胎企业基本上都采用硫化机进行生产。然而由于用硫化罐生产具有设备造价和维修费用低、所产轮胎质量稳定等优点,目前许多老的轮胎生产企业仍采用硫化罐,而且用它生产的轮胎数量占斜交轮胎生产总量的40%左右。因此,如何提高水胎使用质量和使用次数,降低水胎胶配方成本,已成为各轮胎企业需要解决的问题。由于水胎是在高温、高压条件下使用的,使用环境非常苛刻,因此要求水胎胶要有很好的耐热老化性能和一定的强伸性能。目前各企业的水胎胶配方中生胶一般为100%NR,硫化体系一般为普通硫化体系和半有效硫化体系,采用这样的配方设计,胶料强伸性能虽较好,但耐热老化性能较差(尽管使用了大量的防老剂)。

我厂原用的水胎胶配方特点与上述相同,新水胎在使用1周后(约40次),侧部就开始变薄、发软,必须进行修补才能继续使用。另外,要增加水胎的使用次数,需要对其进行多次修补,造成轮胎胎里有明显的水胎修补痕迹,从而影响轮胎的外观质量。水胎使用后侧部变薄、发软,其实质就是胶料老化了。水胎胶在高温

下使用时,NR必然发生硫化返原现象,硫化返原加速了NR水胎的老化,致使水胎在使用后期因硬度低而变薄、发软,如果此时定型操作又不当,易造成水胎打褶,直接影响轮胎外观合格率。通过以上分析,我们认为对水胎胶的要求应为硬度和强力适当,扯断伸长率较大,定伸应力较小,扯断永久变形最小,弹性较好,耐高温老化性能最优。为此,本工作对水胎原生产配方进行了优化。

1 实验

1.1 原材料

NR,1#烟胶片,马来西亚产品;BR,北京燕山石化公司产品;SBR,牌号为SBR1500,齐鲁石化公司橡胶厂产品;低结构高耐磨炭黑N326,天津海豚炭黑有限公司产品;天然气半补强炭黑,新疆塔里木炭黑厂产品;防老剂4020,4010NA,南京化工厂产品;防老剂RD,河南省滑县化工厂产品;促进剂CZ,DM,兰州化学工业公司产品。

1.2 基本配方

原生产胶料基本配方为:NR 100;炭黑N326 55;硫黄和促进剂DM 2.6;芳烃操作油 4;活性剂 12;防老剂4020,4010NA和RD 4;其它 6,合计 183.6。

试验胶料基本配方为:NR 65;SR 35;炭黑N326+半补强炭黑 55;硫黄和促进剂

作者简介:吴学斌(1964-),男,河南漯河人,新疆昆仑股份有限公司第一橡胶厂助理工程师,主要从事配方设计及工艺管理工作。

DM/CZ 2.7;芳烃操作油 4;活性剂 12;防老剂 4020,4010NA 和 RD 4;其它 5,合计 182.7。

1.3 主要设备和仪器

150 mm × 320 mm 开炼机; GK270 密炼机; 100 t 液压平板硫化机; XLQ-250 拉力试验机; GK-I型硫化仪。

1.4 试样制备

小配合试验胶料采用 150 mm × 320 mm 开炼机进行混炼。车间大料一段混炼采用 GK270 密炼机进行, 转子转速为 $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 二段混炼在 140 L 密炼机中进行, 转子转速为 $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

一段混炼工艺为: 生胶、小料 $\xrightarrow{40 \text{ s}}$ 炭黑 $\xrightarrow{125^\circ \text{C}}$ 油 $\xrightarrow{140^\circ \text{C}}$ 提砣 $\xrightarrow{155^\circ \text{C}}$ 排料。

二段混炼工艺为一段母胶加促进剂, 时间为 4 min。

在 $\Phi 60 \text{ mm}$ 压片机上加硫黄。

1.5 性能测试

胶料物理性能测试按相应国家标准进行。

2 结果与讨论

为改善水胎胶抗硫化返原性, 生胶并用适当的 SR, 炭黑采用补强性好的炭黑 N326 与弹性好的半补强炭黑并用, 硫化体系采用半有效硫化体系, 以兼顾强伸性能和耐高温性能。

2.1 小配合试验

小配合试验结果如表 1 所示。

从表 1 可以看出, 与原生产配方胶料相比, 试验配方胶料扯断伸长率提高, 300 % 定伸应力降低, 回弹值增大, 扯断永久变形减小, 拉伸强度虽有明显下降, 但老化后性能保持率高, 适应水胎胶的基本要求。

2.2 车间大料试验

车间大料试验结果如表 2 所示。

从表 2 可以看出, 试验配方胶料物理性能能满足水胎胶的基本要求。从硫化返原率看, 使用 35 % 的 SR 后, 硫化返原现象得以控制, 且胶料耐热老化性能明显优于用 100 % NR 的水胎胶。

表 1 小配合试验结果

项 目	试验配方			原生产配方		
硫化时间 (143°C / min)	40	60	80	40	60	80
邵尔 A 型硬度 / 度	62	62	62	64	64	64
扯断伸长率 / %	620	620	630	600	590	590
拉伸强度 / MPa	22.2	22.4	23.0	28.4	27.6	27.8
300 % 定伸应力 / MPa	6.6	6.6	6.9	10.8	10.9	10.6
扯断永久变形 / %	23	20	19	29	25	25
撕裂强度 / ($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	—	107	—	—	138	—
回弹值 / %	—	35.5	—	—	34	—
100 $^\circ \text{C}$ × 48 h 老化后						
邵尔 A 型硬度 / 度	—	66	—	—	69	—
扯断伸长率 / %	—	510	—	—	430	—
拉伸强度 / MPa	—	19.1	—	—	19.8	—
300 % 定伸应力 / MPa	—	10.2	—	—	14.1	—
扯断永久变形 / %	—	15	—	—	22	—

2.3 成品水胎试验

采用试验配方制作的水胎使用后, 挺性好、弹性好, 使用 1 周时检查全部正常, 未出现厚薄不均及发软现象; 使用 2 周时检查正常, 此后才开始有嘴子处需要修补以及厚薄不均现象发生。投入生产一段时间后, 经实测, 新制水胎尺寸变化较小, 在使用后期没有出现由于胎身变大造成轮胎定型困难, 或由于定型不当造成出现胎里打褶现象; 使用次数也有所提高, 即由过去的每条 180 次提高到现在的每条 250 次。

3 经济效益

由于在试验配方中使用了 35 % 的 SR, 试验水胎胶配方成本由过去的 $8.1 \text{ 元} \cdot \text{kg}^{-1}$ 降至现在的 $7.5 \text{ 元} \cdot \text{kg}^{-1}$, 效益明显。

4 结论

(1) 试验配方中使用了一定量的 SR, 从而降低了硫化返原率。此外, 由于减小了硫黄用量, 改善了交联结构, 使水胎胶的耐高温老化性能从整体上得到提高。

(2) 由于试验配方中使用了 35 % 的 SR, 降低了胶料成本, 效益明显。

(3) 使用试验配方后, 水胎使用次数有所提高。

(4) 试验配方提高了扯断伸长率, 减小了扯断永久变形, 增大了回弹值, 使水胎使用后变形

(下转第 486 页)

表 2 车间大料试验结果

项 目		试验配方				原生产配方		
硫化仪数据(143 °Q)								
t_{10}/min		6.3				5.5		
t_{90}/min		12.1				12.0		
硫化时间(143 °Q) / min	20	40	60	80	20	40	60	80
邵尔 A 型硬度/ 度	63	64	64	64	64	66	66	66
扯断伸长率/ %	680	640	640	630	640	620	610	610
拉伸强度/ MPa	26.5	26.6	27.1	26.3	29.9	29.8	28.8	28.1
300 %定伸应力/ MPa	6.2	6.8	7.0	6.9	8.7	8.9	9.0	9.2
扯断永久变形/ %	21	18	15	13	39	31	27	25
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	—	—	119	—	—	—	144	—
回弹值/ %	—	—	39	—	—	—	37	—
硫化返原率 [*] / %	—	—	5.01	—	—	—	15.38	—
120 °C×48 h 老化后								
扯断伸长率/ %	—	—	330	—	—	—	210	—
拉伸强度/ MPa	—	—	14.1	—	—	—	5.9	—
扯断永久变形/ %	—	—	5	—	—	—	7	—

注：* 硫化返原率计算以 160 °C×60 min 硫化曲线下降率表示。

减小,利于定型操作;同时还减少了胎里褶子,
提高了轮胎外观合格率。

收稿日期:2000-02-02