

提高垫带耐用性能的探讨

程锐 金玉龙

[杭州中策橡胶(股份)有限公司新安江分厂 311607]

摘要 针对轮胎垫带在使用中常出现局部从轮辋气门嘴孔槽处挤出的缺陷,分析了垫带胶配方对这种质量缺陷的影响。认为较为实用的垫带胶配方为:SMR20 100;再生胶 200;硫黄 5;促进剂 1.3;氧化锌 4;硬脂酸 2;防老剂 3;炭黑 70;无机填料 55;软化剂 27。用这种配方生产的垫带经实际使用,证明上述质量缺陷得到明显改善。若投入正常生产,按年产 50 万条垫带(9.00 - 20 规格)计,年降低成本达 21 万元,经济效益可观。

关键词 垫带,配方,耐久性

近几年来,愈来愈多的用户要求选用高层级载重轮胎以提高汽车的载重能力。轮胎层级增加,气压和负荷相应提高,加之近几年轮胎用轮辋由 15.24 cm 窄轮辋改用 17.78 cm 宽轮辋,轮辋的气门嘴孔槽也相应加长,因此在内压的作用下轮胎垫带局部易从轮辋气门嘴孔槽处挤出,导致垫带被挤破而使内胎严重损坏。

近年来,用户对我厂垫带质量出现问题的反映较过去多,认为我厂垫带偏软、偏薄。为此我们对社会用垫带进行了一次调查,并从中抽取已报废的 6 个厂牌垫带进行解剖试验,结果见表 1。表 1 中各厂牌垫带胶的硬度均较高,使用前垫带硬度估计约为 60 ~

70 度。

据反映,4 号垫带为无厂牌垫带只使用数天,便因径向拉裂而报废。从表 1 可以看出,4 号垫带扯断伸长率太低,故质量极差。上述各厂牌垫带胶密度均较高,估计含胶率为 20% ~ 30%。

造成垫带在使用中出现质量问题的原因很多,笔者仅对垫带胶性能的影响因素进行探讨。

1 试验配方

1.1 生胶和配合剂的选择及用量

试验配方见表 2。为了降低含胶率,试验配方中再生胶用量均为 200 份,比正常生产的 4 号配方增加 100 份。垫带在实际使用中要求耐热性能好,并具有适当的物理性能,因此生胶选用 SBR 或 NR,这样可使混炼胶具有更好的相容性。

垫带系模压硫化制品,为提高垫带硫化效率,保证加工工艺性能,防止胶料焦烧,促进剂选用噻唑类和次磺酰胺类并用。由于试验配方中再生胶用量增大,橡胶烃质量分数也相应提高,加之为了提高胶料的综合性能,因此硫黄用量也相应增大。

试验配方中,除增大炭黑用量外,还减小了软化剂用量以提高垫带胶硬度和定伸应

表 1 不同厂牌报废垫带物理性能

性能	垫带编号					
	1	2	3	4	5	6
邵尔 A 型硬度/度	71	80	69	73	72	70
拉伸强度/MPa	11.1	9.7	5.2	6.6	6.6	6.0
扯断伸长率/%	267	208	294	166	256	220
扯断永久变形/%	7	5	7	2	6	7
密度/(Mg·m ⁻³)	1.21	1.16	1.26	1.28	1.30	1.25

作者简介 程锐,男,47岁。高级工程师。毕业于华南工学院(现华南理工大学)橡胶制品专业。3项科技成果分别获得市科技成果二等奖、省科技成果三等奖和市科技成果四等奖。已发表论文 12 篇。

表 2 试验配方 份

项 目	配方编号			
	1	2	3	4
SMR20	100	0	0	50
SBR1500	0	100	100	0
BR	0	0	0	50
再生胶	200	200	200	100
硫黄	5	7	7	3
促进剂	1.3	1.1	1.1	1.8
氧化锌	4	4	4	4
硬脂酸	2.0	2.0	2.0	2.5
防老剂	3	3	3	3
炭黑	70	70	70	55
无机填料	55	50	55	61
软化剂	27	27	27	37
总计	469.3	464.1	467.3	367.3
含胶率/ %	21.3	21.5	21.4	27.2

注:4 号为正常生产配方。

力。炭黑主要使用细粒子炉法炭黑,以提高胶料的拉伸强度和撕裂强度。在满足胶料性能的前提下,尽量多用无机填料,这样既可以降低胶料成本,又可以改善胶料的耐热性能。

1.2 胶料物理性能比较

胶料物理性能试验结果见表 3。

表 3 胶料物理性能

性 能	配方编号			
	1	2	3	4
硫化仪数据(GK-100 型,143)				
t_{50}/min	3.47	4.92	4.35	4.50
t_{90}/min	18.87	20.45	15.45	15.50
邵尔 A 型硬度/度	72	65	75	63
300 %定伸应力/ MPa	7.2	4.0	7.0	3.8
拉伸强度/MPa	11.7	7.8	9.5	9.0
扯断伸长率/ %	450	470	410	585
扯断永久变形/ %	33	25	24	32
撕裂强度/ ($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	44.8	27.2	35.1	36.5

注:硫化条件为 143 \times 30 min。

新制定的 GB 516—89 已取消了对垫带胶的性能要求,但是企业制定一定的内控标准是必要的。根据实际使用情况,垫带胶硬度应控制在 65~75 度,拉伸强度控制在 8.0 MPa 以上,从而使垫带具有一定的刚性而不

易从轮辋气门嘴孔槽处挤出,轮胎拆卸时也不易被扯破。垫带胶扯断伸长率应控制在 350 %以上,以使其具有一定的柔韧性。扯断伸长率太低,易出现上述 4 号垫带使用时被径向拉裂的现象。垫带胶扯断永久变形应低于 35 %,以免在变形较大时缩短垫带使用寿命。

从表 3 可以看出,1,2 和 3 号配方胶料性能均达到上述性能要求,但全 SBR 的 2 和 3 号配方胶料撕裂强度较低,实际试生产中虽然胶料工艺性能较好(不粘辊,也不脱辊),但挤出的胶条表面很粗糙且很容易断开,进行正常生产有一定困难。因此,选用 1 号配方进行试生产。

2 工艺情况

在试生产中,将 1 号配方胶料在 XM-140 密炼机上混炼,密炼机填充因数定为 0.98,以降低胶料混炼温度,防止因加硫黄温度高而导致胶料焦烧。混炼投料顺序为:生胶、再生胶 $\xrightarrow{1\text{ min}}$ 细料、固体软化剂 $\xrightarrow{2\text{ min}}$ 1/2 炭黑 $\xrightarrow{2\text{ min}}$ 1/2 炭黑、软化剂 $\xrightarrow{3\text{ min}}$ 排胶。排胶 1 min。合计 9 min。

3 性能测试

混炼胶快速检验结果为:塑性值 0.24 \pm 0.05;硫化胶(硫化条件为 147 \times 20 min)邵尔 A 型硬度 (72 \pm 3)度;密度 (1.19 \pm 0.01) $\text{Mg}\cdot\text{m}^{-3}$ 。

该混炼胶因再生胶用量较大,虽然粉剂用量增多,含胶率降低,但热炼时既不脱辊,也不粘辊,胶条不易断裂,工艺性能较好。

混炼胶抽检结果如表 4 所示。

将 9.00 - 20 成品垫带(硫化条件为 160 \times 8 min)解剖后进行试验,结果如表 5 所示。

用 1 号配方生产了 500 条 9.00 - 20 垫带,经投放市场 1 年实际使用,证明垫带从轮

表4 混炼胶物理性能抽检结果

性 能	混炼胶编号				
	1	2	3	4	5
硫化仪数据(GK-100型,143)					
t_{90} /min			4.22		
t_{90} /min			18.92		
硫化时间(143)/min	15	20	25	30	45
邵尔 A 型硬度/度	75	75	75	76	75
300 %定伸应力/MPa	6.7	6.7	6.7	6.6	6.4
拉伸强度/MPa	11.0	10.8	10.6	10.7	10.2
扯断伸长率/ %	450	450	436	425	410
扯断永久变形/ %	39	38	35	34	30
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	—	41.9	—	44.8	—
100 \times 24 h 热老化后					
拉伸强度/MPa	—	9.0	—	8.4	—
扯断伸长率/ %	—	380	—	360	—
扯断永久变形/ %	—	19	—	19	—

表5 9.00 - 20 垫带物理性能抽检结果

试验条件	邵尔 A 型硬 度/度	300 %定伸应 力/MPa	拉伸强度/ MPa	扯断伸长 率/ %	扯断永久变 形/ %	撕裂强度/ ($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)
老化前	70	7.0	9.1	410	24	48
100 \times 24 h 热老化后	—	8.3	9.2	360	18	—

辋气门嘴孔槽处挤出现象得到明显改善。

4 经济效益

如果用 1 号配方投入正常生产,胶料每公斤成本比正常生产配方低 0.25 元,若 1 条 9.00 - 20 垫带质量按 1.7 kg 计,则每条垫带可降低成本 0.43 元,按年产 50 万条垫带计,年降低成本达 21 万元,经济效益可观。

5 结论

(1) 提高垫带胶的硬度和强度,可以较好地避免实际使用中垫带从轮辋气门嘴孔槽挤出现象,提高垫带实际使用寿命。

(2) 改进后的垫带胶配方,降低了含胶率和生产成本。

收稿日期 1997-07-06

航天部二院 23 所推出轮胎 热补硫化机

航天部二院 23 所最近研制生产的多系列、多功能轮胎热补硫化机,成为目前国内理想的补外胎设备,填补了我国子午线轮胎胎侧伤口无法修补的空白。

随着我国汽车工业的发展,汽车维修业也在迅速发展。以补胎为例,从过去传统的只补内胎发展到需补外胎。而外胎的修补需要具备先进的补胎设备和工具,而国内一直没有理想的补胎设备和手段。为此,航天部

二院 23 所经过了二三年的研究,生产出了多系列、多功能轮胎热补硫化机。

该硫化机采用新型材料做发热体,具有升温快、电热转换效率高、发热材料自动恒温等特点,使加热头的工作表面始终处于最佳工作温度,并配以最佳机械加压方式,从而使产品具有加热均匀、操作简便、节电且使用寿命长等优越性。使用该机硫化过的补片平整、光滑,使补胎胶和原胎牢固地结合为一体永不泄漏,且不影响轮胎平衡度,安全可靠。

(摘自《中国汽车报》,1997-10-14)