

高强度再生胶粉在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中的应用

单振, 刘强, 周丽君, 吴霞
(山东八一轮胎制造有限公司, 山东 枣庄 277800)

摘要: 研究高强度再生胶粉在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中的应用。结果表明, 添加5份高强度再生胶粉对全钢载重子午线轮胎胎侧胶的性能无不良影响, 且能降低轮胎的生产成本。

关键词: 高强度再生胶粉; 全钢载重子午线轮胎; 胎侧胶

高强度再生胶粉是采用废水胎经过磨粉、脱硫等工序制成, 价格低廉, 仅为天然橡胶(NR)的1/3~1/2, 在全钢载重子午线轮胎胶料中加入适量的高强度再生胶粉可以降低生产成本。本工作研究高强度再生胶粉在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中的应用, 并对胶料的各项性能和成本进行对比。

1 实验

1.1 主要原材料

NR, 牌号SMR20, 马来西亚产品; 顺丁橡胶(BR), 牌号9000, 中国石化燕山石化有限公司产品; 炭黑N375, 上海卡博特化工有限公司产品; 高强度再生胶粉, 福建环科化工橡胶集团有限公司产品。

1.2 配方

生产配方: NR, 50; BR, 50; 炭黑N375, 45; 氧化锌和硬脂酸, 5.5; 加工助剂, 9; 防老剂, 6; 硫黄和促进剂, 2.3。

1[#]~3[#]试验配方: 在生产配方的基础上分别加入5, 8和10份高强度再生胶粉。

1.3 主要设备与仪器

XK-150型开炼机, 广东湛江机械厂产品; $\phi 660$ 开炼机, 青岛双星橡胶机械有限公司产品; F370型和F305型本伯里密炼机, 软控股份有限公司

产品; 门尼粘度仪、硫化仪、拉力试验机和DIN磨耗试验机, 高铁检测仪器(东莞)有限公司产品; 邵尔A型硬度计和老化箱, 江都市腾达试验仪器厂产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料混炼在开炼机上进行, 加料顺序为: 生胶→氧化锌和硬脂酸→炭黑→防老剂和加工助剂→硫黄和促进剂→下片。

大配合试验胶料混炼分3段进行。一段混炼在F370型密炼机中进行, 转子转速 $45 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 压力0.6 MPa, 工艺步骤为: 生胶→压压砣 $\xrightarrow{40 \text{ s}}$ 氧化锌、硬脂酸、加工助剂和2/3炭黑→压压砣 $\xrightarrow{30 \text{ s}}$ 提压砣→压压砣 $\xrightarrow{15 \text{ s}}$ 提压砣→压压砣→排胶(155℃)。二段混炼在F370型密炼机中进行, 转子转速 $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 压力0.6 MPa, 工艺步骤为: 一段混炼胶→防老剂→压压砣 $\xrightarrow{20 \text{ s}}$ 剩余1/3炭黑→压压砣 $\xrightarrow{20 \text{ s}}$ 提压砣→压压砣 $\xrightarrow{20 \text{ s}}$ 提压砣→压压砣 $\xrightarrow{10 \text{ s}}$ 排胶(155℃)。三段混炼在F305型密炼机中进行, 转子转速 $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 压力0.5 MPa, 工艺步骤为: 二段混炼胶→硫黄和促进剂→压压砣 $\xrightarrow{30 \text{ s}}$ 提压砣→压压砣 $\xrightarrow{25 \text{ s}}$ 提压砣→压压砣 $\xrightarrow{22 \text{ s}}$ 排胶(105℃)。

1.5 性能测试

胶料物理性能测试按照相应国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 理化性能

高强度再生胶粉的理化性能见表1。从表1可以看出,高强度再生胶粉的理化性能符合指标要求。

2.2 小配合试验

小配合试验结果见表2。从表2可以看出:高强度再生胶粉对胶料的门尼粘度、焦烧时间、硫化速度和硬度基本没有影响;1[#]试验配方胶料性能与生产配方胶料相差不大,但2[#]和3[#]试验配方胶料的高

表1 高强度再生胶粉的理化性能

项 目	实测值	指 标	测试方法
加热减量/%	0.14	0~2	GB/T 13460—2008
灰分含量/%	4.30	≤10	GB/T 4498.1—2013
硫化胶性能 ¹⁾			
拉伸强度/MPa	19	≥17	GB/T 528—2009
拉断伸长率/%	656	≥560	GB/T 528—2009

注:1) 配方为高强度再生胶粉, 100; 促进剂NS, 0.8; 氧化锌(间接法一级), 2.5; 硫黄, 1.2; 硬脂酸, 0.3。硫化条件为145 ℃ × 15 min。

表2 小配合试验结果

项 目	1 [#] 试验配方				2 [#] 试验配方				3 [#] 试验配方				生产配方			
门尼粘度[ML (1+4) 100 ℃]	40				41				40				41			
门尼焦烧时间 t_5 (127 ℃) /min	25.08				24.93				25.50				26.08			
硫化仪数据 (151 ℃)																
M_L / (dN · m)	1.34				1.47				1.46				1.37			
M_H / (dN · m)	11.14				11.16				11.17				11.66			
t_{30} /min	4.05				4.07				4.12				4.18			
t_{60} /min	5.77				5.85				5.97				5.97			
t_{90} /min	10.08				9.93				10.23				10.08			
硫化时间 (151 ℃) /min	20	30	40	60	20	30	40	60	20	30	40	60	20	30	40	60
邵尔A型硬度/度	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	55
100%定伸应力/MPa	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.4	1.3	1.5	1.3	1.5	1.3	1.4	1.3
300%定伸应力/MPa	5.9	5.8	5.9	5.5	5.8	5.7	5.7	5.0	6.0	5.4	6.1	5.1	6.0	5.7	6.0	5.5
拉伸强度/MPa	20.2	19.4	19.4	19.1	18.3	19.0	17.8	17.8	17.4	17.9	17.9	17.4	20.6	19.4	19.4	19.1
拉断伸长率/%	657	643	607	655	635	660	634	675	602	654	620	658	670	640	653	680
撕裂强度/ (kN · m ⁻¹)	65				67				60				70			
回弹值/%	44				45				44				46			
屈挠龟裂等级 (50万次)	1				1				3				1			
100 ℃ × 48 h老化后 ¹⁾																
邵尔A型硬度/度	61				61				61				60			
100%定伸应力/MPa	2.1				2.0				2.0				2.1			
300%定伸应力/MPa	8.8				8.3				8.1				8.9			
拉伸强度/MPa	13.1				11.7				11.9				13.3			
拉断伸长率/%	398				394				406				412			
撕裂强度/ (kN · m ⁻¹)	27				27				26				27			
回弹值/%	48				46				46				50			
屈挠龟裂等级 (50万次)	1				3				4				1			

强力再生胶粉用量较大,其定伸应力、拉伸强度和耐屈挠龟裂性能下降。

2.3 大配合试验

用1[#]试验配方进行大配合试验。大配合试验结果见表3。从表3可以看出:与生产配方胶料相比,添加5份高强度再生胶粉的1[#]试验配方胶料的硬度、定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率、撕裂强

度、弹性和耐屈挠龟裂性能基本一致,即添加5份高强度再生胶粉对胶料性能无不良影响。

2.4 成本分析

添加5份高强度再生胶粉后,每千克胎侧胶成本降低0.22元,按1条轮胎消耗6 kg胎侧胶计算,每条轮胎成本降低1.32元,且胶料加工性能有所改善,挤出时电机电流明显降低,生产能耗减小。

表3 大配合试验结果

项 目		1 [#] 试验配方					生产配方		
门尼粘度[ML (1+4) 100 ℃]		59					61		
门尼焦烧时间 t_5 (127 ℃) /min		36.20					37.10		
硫化仪数据 (151 ℃ × 60 min)									
M_L / (dN · m)		1.55					1.42		
M_H / (dN · m)		9.88					10.05		
t_{30} /min		6.30					6.33		
t_{60} /min		8.35					8.27		
t_{90} /min		12.87					12.52		
硫化时间 (151℃) /min	20	30	40	60	20	30	40	60	
邵尔A型硬度/度	52	53	53	52	53	53	54	53	
100%定伸应力/MPa	1.3	1.2	1.1	1.1	1.3	1.2	1.1	1.1	
300%定伸应力/MPa	5.3	5.0	4.8	4.4	5.8	5.6	5.2	4.6	
拉伸强度/MPa	18.8	18.6	18.6	18.1	19.0	18.5	18.3	18.1	
拉断伸长率/%	692	673	683	712	657	660	704	714	
撕裂强度/ (kN · m ⁻¹)		90				91			
回弹值/%		43				44			
屈挠龟裂等级 (50万次)		1				1			
100 ℃ × 48 h老化后 ¹⁾									
邵尔A型硬度/度		59					60		
100%定伸应力/MPa		2.0					2.1		
300%定伸应力/MPa		8.4					8.7		
拉伸强度/MPa		17.6					18.1		
拉断伸长率/%		464					472		
撕裂强度/ (kN · m ⁻¹)		33					34		
回弹值/%		46					46		
屈挠龟裂等级 (50万次)		2					2		

3 结论

(1) 在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中添加5份高强度再生胶粉,对胶料性能无不良影响。

(2) 高强度再生胶粉价格低廉,添加5份高强度再生胶粉的全钢载重子午线轮胎胎侧胶每千克成本降低0.22元,具有一定的经济效益和社会效益。

Application of High Strength Reclaimed Rubber Powder in the Sidewall Compound of TBR Tire

Shan Zhen, Liu Qiang, Zhou Lijun, Wu Xia
(Shandong Bayi Tire Manufacture Co., Ltd., Zaozhuang 277800, China)

Abstract: The application of high strength reclaimed rubber powder in the sidewall compound of TBR tire was studied. The results showed that the addition of 5 parts of high strength reclaimed rubber powder had no adverse effect on the properties of the sidewall compound while the material cost was reduced.

Keywords: high strength reclaimed rubber powder; TBR tire; sidewall compound

信息·资讯

IRSG发布最新《世界橡胶工业展望》

国际橡胶研究组织 (IRSG) 网站 (www.rubberstudy.com) 2015年1月6日报道: IRSG秘书处日前公布了天然橡胶和合成橡胶的产量、消费量、贸易和价格的综合数据, 基于2年1次的数据库, 《世界橡胶工业展望》(WRIO) 发布了下一个10年包括世界经济和汽车、轮胎、橡胶等领域的最新长期预测。IRSG目前可以提供2014年12月的WRIO版本, 其中包括3种经济预测体系。

国际货币基金组织 (IMF) 预计2015年和2016年世界橡胶总需求量将分别增长1.8%和4.1%, 低于IMF的长期增长率3.7%。基于此,

2015年和2016年世界橡胶总需求量将分别达到2910万t和3030万t。

IMF预计2015年和2016年世界天然橡胶需求量将分别增长3.1%和4.4%; 2015年、2016年和2023年世界天然橡胶消费量将分别达到1230万t, 1290万t和1650万t, 合成橡胶需求量将分别达到1680万t, 1750万t和2150万t。

在所有预测年份内, 3种经济预测体系对天然橡胶的供应前景都持乐观态度, 预计充足的天然橡胶供应量完全能满足需求。

胡浩摘译 黄家明校

2014年固特异轮胎销售额同比下降7.2%

固特异轮胎橡胶公司的财务年报显示: 2014年, 公司轮胎销售额达181亿美元, 同比下降7.2%; 轮胎总销量为1.62亿条, 替换轮胎出货量同比增长1%, 而原配轮胎出货量同比下降3%。2014年第4季度, 公司轮胎销售额为44亿美元,

同比下降8.3%; 轮胎出货量为3950万条; 原配轮胎出货量同比下降1%, 其主要原因是拉丁美洲工业持续疲软; 替换轮胎出货量同比下降4%, 主要原因是欧洲遭遇暖冬使冬季轮胎销量下滑。

鲁迪