

奇耐粉 N9 在全钢载重子午线 轮胎胎面胶中的应用

张守昌,高升日,刘玉成

(山东恒宇橡胶有限公司,山东 东营 257335)

摘要:研究奇耐粉 N9 在全钢载重子午线轮胎胎面胶中的应用。结果表明:在全钢载重子午线轮胎胎面胶中加入 5 份奇耐粉 N9,胶料的物理性能无明显下降,胎面挤出稳定性提高,成品轮胎耐久性能提高,胎面胶成本明显下降,经济效益明显。

关键词:奇耐粉 N9;轮胎;胎面胶;耐久性能

中图分类号:U463.341⁺.3/.6;TQ330.38⁺3

文献标志码:B

文章编号:1006-8171(2013)08-0472-03

随着国内载重子午线轮胎的发展,各生产厂家竞争日益激烈,材料成本成为轮胎产品市场竞争力的瓶颈。各生产厂家不断探索新材料,以达到节能降耗、提高产品竞争力的目的。

本工作研究奇耐粉 N9 在全钢载重子午线轮胎胎面胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),SIR20,印度尼西亚产品;丁苯橡胶(SBR),牌号 SBR1502,天津市陆港石油橡胶有限公司产品;炭黑 N234,东营耐斯特炭黑有限公司产品;白炭黑,寿光市大地盐化有限公司产品;硬脂酸,高密友强助剂有限公司产品;防老剂 RD,天津市科迈化工有限公司产品;防老剂 4020,山东圣奥化工股份有限公司产品;防焦剂 CTP,山东阳谷华泰化工股份有限公司产品;奇耐粉 N9,上海麒祥化工有限公司产品;硫黄,正和化工公司产品;促进剂 NS,东营万通橡胶助剂有限公司产品。

1.2 配方

生产配方:NR 80,SBR 20,炭黑 N234

作者简介:张守昌(1984—),男,山东聊城人,山东恒宇橡胶有限公司助理工程师,学士,主要从事全钢子午线轮胎配方设计及密炼工艺控制工作。

52,白炭黑 5,氧化锌 3.5,硬脂酸 2,硫黄/促进剂 2.4,其他 10.5。

1[#]试验配方中以 5 份奇耐粉 N9 替代 1.5 份炭黑 N234,其余与生产配方相同;2[#]试验配方中添加 5 份奇耐粉 N9,其余与生产配方相同。

1.3 主要设备和仪器

S(X)K-160 型两辊开炼机,沈阳橡胶机械厂产品;CH400 型密炼机,上海昊华南方橡胶机械有限公司产品;F270 型密炼机,大连橡胶塑料机械股份有限公司产品;GT-M2000A 型硫化仪、GT-7080S2 型门尼粘度仪和 GT-TCS-2000 型拉力机,中国台湾高铁检测仪器有限公司产品;阿克隆磨耗试验机和橡胶回弹性试验机,江都市精艺试验机械有限公司产品。

1.4 试样制备

小配合胶料按常规工艺在开炼机上混炼。

大配合胶料采用三段混炼,一、二段混炼均在 CH400 型密炼机中进行,一段混炼转子转速为 $55 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,加料顺序为:生胶、塑解剂→7/10 炭黑、白炭黑(试验配方另加入奇耐粉 N9)及其他小料→排胶(152°C)。二段混炼转子转速为 $50 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,加料顺序为:一段混炼胶→3/10 炭黑→排胶(148°C)。三段混炼在 F270 型密炼机中进行,转子转速为 $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,加料顺序为:二段混炼胶→硫黄和促进剂→排胶(不高

于 105 ℃)。

1.5 性能测试

各项性能均按相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

奇耐粉 N9 为淡黄色粉末状物质,由天然粘土进行多道工艺处理,然后进行双层表面改性而成的长方体硅酸盐补强填料,具有手感细腻、分散好、微观结构保持完好等特点。奇耐粉 N9 的理化分析结果如表 1 所示。

表 1 奇耐粉 N9 的理化分析结果

项 目	实测值	指标 ¹⁾
外观	淡黄色	淡黄色
加热减量(105 ℃)/%	1.4	≤1.5
pH 值	9.0	9.0~11.0
44 μm 筛余物质质量分数×10 ²	—	≤0.02
堆积密度/(Mg·m ⁻³)	0.8	0.8±0.2

注:1)上海麒祥化工有限公司企业标准。

从表 1 可以看出,奇耐粉 N9 的理化分析结果均符合技术指标要求。

2.2 小配合试验

胎面胶小配合试验结果如表 2 所示。

表 2 胎面胶小配合试验结果

项 目	试验配方		生产配方
	1 [#]	2 [#]	
门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]	56.4	57.8	56.0
门尼焦烧时间(127 ℃)/min	22.65	26.23	23.37
硫化仪数据(151 ℃)			
M _L /(dN·m)	2.7	2.7	2.6
M _H /(dN·m)	18.4	18.5	18.3
t ₁₀ /min	4.73	4.92	4.80
t ₉₀ /min	15.92	16.18	16.33
硫化胶性能(151 ℃×30 min)			
密度/(Mg·m ⁻³)	1.152	1.150	1.128
邵尔 A 型硬度/度	68	69	67
100%定伸应力/MPa	3.5	3.5	3.2
300%定伸应力/MPa	15.3	15.3	14.5
拉伸强度/MPa	25.4	25.8	24.9
拉断伸长率/%	481	482	475
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	101	100	102
回弹值/%	41	40	41
阿克隆磨耗量/cm ³	0.240 4	0.234 6	0.215 0

从表 2 可以看出,与生产配方相比,2[#] 试验配方胶料硫化速度变化较小,硫化胶的物理性能未见明显下降,而 1[#] 试验配方胶料的硫化速度增大。综合考虑,决定选用 2[#] 试验配方进行大配合试验。

2.3 大配合试验

胎面胶大配合试验结果如表 3 所示。

表 3 胎面胶大配合试验结果

项 目	2 [#] 试验配方	生产配方
门尼粘度[MS(2+3)100 ℃]	40.4	43.3
门尼焦烧时间(127 ℃)/min	17.35	18.22
硫化仪数据(151 ℃)		
M _L /(dN·m)	3.3	3.4
M _H /(dN·m)	19.97	19.92
t ₁₀ /min	4.45	4.62
t ₉₀ /min	14.48	14.68
硫化胶性能(151 ℃×30 min)		
密度/(Mg·m ⁻³)	1.156	1.140
邵尔 A 型硬度/度	68	66
100%定伸应力/MPa	2.9	3.1
300%定伸应力/MPa	14.4	14.8
拉伸强度/MPa	26.4	25.6
拉断伸长率/%	517	484
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	103	103
回弹值/%	44	46
阿克隆磨耗量/cm ³	0.235 1	0.201 9
100 ℃×48 h 老化后		
邵尔 A 型硬度/度	73	73
100%定伸应力/MPa	5.0	4.2
300%定伸应力/MPa	18.5	17.4
拉伸强度/MPa	20.9	18.8
拉断伸长率/%	345	325
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	44	43
回弹值/%	47	49
阿克隆磨耗量/cm ³	0.339 6	0.335 3

从表 3 可以看出,大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。

2.4 胎面挤出性能

采用 2[#] 试验配方胶料挤出全钢载重子午线轮胎 315/80R 22.5HD620 胎面共 3 车、11R22.5 HD636 胎面共 2 车和 11.00R20HD616(16PR) 胎面共 2 车。胎面胶与胎肩垫胶粘合良好,胎面气孔率适中,硫化后成品轮胎无外观质量问题。

2.5 成品性能

采用 2[#] 试验配方试制一批 11.00R20 18PR 全钢载重子午线轮胎,成品轮胎耐久性试验结果

如表 4 所示。

从表4可以看出,试验轮胎的耐久性能与生产轮胎基本相当。

表 4 成品轮胎耐久性试验结果

项 目	试验轮胎	生产轮胎
累计行驶时间/h	85.3	84.6
累计行驶里程/km	5 157.5	5 105.0
试验结束时轮胎状况	胎肩脱层	胎肩脱层

注:耐久性试验按 GB/T 4501—2008 进行,充气压力为 930 kPa,试验速度为 55 km·h⁻¹,试验负荷为 3 550 kg,完成规定试验后,每 10 h 试验速度提高 5%,试验负荷提高 10%,直至轮胎损坏为止。

采用 2[#] 试验配方试制 100 条 11. 00R20 18PR 全钢载重子午线轮胎,在山东泰安某运输公司进行装车路试。试验车辆主要装载钢材,行驶道路以高速公路为主。经过路试,发现试验轮胎和生产轮胎的累计平均磨损里程分别为 5 520 和 5 380 km·mm⁻¹,平均磨损里程无明显差异,

用户反映较好。

2.6 成本分析

以 11. 00R20 18PR 全钢载重子午线轮胎计算,单条轮胎胎面胶的体积为 13. 996 8 L,采用 2[#] 试验配方后每条轮胎胎面成本降低约 0. 8 元。按每天生产4 500条来计算,可节约 3 600 元,经济效益明显。

由于使用奇耐粉 N9 后,胶料密度增大,在混炼工艺中提高了混炼胶质量,因此生产效率也明显提高。经过近半年的生产跟踪,胎面胶挤出质量稳定,胎面胶气孔率明显下降。

3 结论

在全钢载重子午线轮胎胎面胶配方中加入 5 份奇耐粉 N9,胎面胶的密度增大,物理性能不下降,胎面挤出性能稳定,成品轮胎的耐久性能与生产轮胎不相上下,生产成本下降,经济效益明显。

第 17 届中国轮胎技术研讨会论文

Application of Organically-modified Clay Cheenibe N9 in Tread Compound of Truck and Bus Radial Tire

ZHANG Shou-chang ,GAO Sheng-ri ,LIU Yu-cheng
(Shandong Hengyu Rubber Co. ,Ltd,Dongying 257335,China)

Abstract: The application of organically-modified clay Cheenibe N9 in the tread compound of truck and bus radial tire was investigated. The results showed that,with 5 phr of Cheenibe N9 in the tread compound,the physical property of the compound had no significant decline,the extrusion stability was improved and the endurance performance of the finished tire increased. The application of Cheenibe N9 reduced the tread cost and brought significant business benefits.

Key words: Cheenibe N9;tire;tread compound;endurance performance

一种轮胎用橡胶及其制备方法

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

由太仓冠联高分子材料有限公司申请的专利(公开号 CN 102850602A,公开日期 2013-01-02)“一种轮胎用橡胶及其制备方法”,涉及的轮胎用橡胶配方各组分的质量百分比(%)为:天然橡胶 6~10,顺丁橡胶 11. 25~18. 85,丁苯橡胶 12~20,炭黑N339 13~17,炭黑N220 12~

17,增粘树脂 0. 5~1. 5,防老剂 RD 0. 5~1. 5,防老剂 BLE 0. 5~1. 5,防老剂 7F 1~3,微晶蜡 0. 5~1. 2,硫化剂/促进剂 2~4。该轮胎用橡胶可在保证拉伸性能和耐磨性能较好的前提下,提供良好的耐屈挠疲劳性能,降低了使用成本;此外,该轮胎用橡胶添加了增粘树脂,保证了胶料粘合性能,并进一步增大了抗拉伸系数。

(本刊编辑部 马 晓)