



N990 炭黑在轮胎帘布胶中的应用探讨

俞华英, 刘 蓉

(中橡集团曙光橡胶工业研究设计院, 广西 桂林 541004)

摘要:研究 N990 新型炭黑在轮胎内层帘布挂胶中的应用。补强体系应用 N330 炭黑/N990 新型炭黑代替 N330 炭黑/半补强炭黑, 并对并用比例及软化剂、促进剂用量作适当调整, 可使硫化胶的胶线粘合性能及抗压缩疲劳生热性能提高, 内层帘布挂胶的总体性能水平不下降, 配方成本降低。

利润是轮胎生产企业赖以生存的支柱, 降低生产成本是至关重要的大事。面对生胶价格不断上涨的现状, 如何在不降低轮胎实际使用性能的前提下降低生产成本, 是轮胎生产企业迫切需要做的工作。

据介绍, N990 新型炭黑是以优质焦油混合原料, 经粉碎、干燥、化学改性制成, 可部分代替补强炭黑用于橡胶制品中, 能明显降低生产成本。我们将 N990 新型炭黑用在轮胎中用量相对较大的内层帘布胶中进行应用试验。

1 实验

1.1 原材料

N990 新型炭黑, 河南新郑升达建材化工厂产品; 其它原材料均为橡胶工业常用原材料。

1.2 试验配方内容

试验配方特征见表 1。

表 1 试验配方

项目	配方编号		
	1#	2#	3#
N330 炭黑	27	29	22
N990 炭黑	19	17	—
半补强炭黑	—	—	24
软化剂	7	8	7
促进剂	1	1.1	1

基本配方: NR/SBR/BR 100; 活性剂 6; 防老剂 3; 硫化剂 3.1。

1.3 主要仪器与设备

Φ160 mm×320 mm 开炼机, 45t 平板硫化机, 孟山都 R-100S 硫化仪, 孟山都 T-10 电子拉力机, YS-25 压缩试验机, PL-140 疲劳试验机。

1.4 性能测试

各项性能均按相应的国家标准进行测试。

2 结果及讨论

2.1 N990 新型炭黑的理化性能

N990 新型炭黑的理化分析及测试结果见表 2。

表 2 N990 新型炭黑的理化性能

项目	实测值	企业指标
外观	黑色粉末	黑色粉末
100 目筛余物/%	0.015	≤0.03
加热减量/%	1	≤2
pH 值	9.9	6~10
拉伸强度/MPa	17.3	≥15
扯断伸长率/%	482	≥430
300% 定伸应力/MPa	3.8	≥3.8

检测配方: 1# 烟片胶 100; 硬脂酸 3; 氧化锌 5; 促进剂 CZ 1; N990 炭黑 40; 硫黄 2.5; 总计 151.5。硫化条件为 142℃×15min、20min、25min。

2.2 试验配方物性及讨论

轮胎胎体形同轮胎的骨架, 起着承受轮胎负荷的作用。轮胎在行驶过程中, 在负荷作用下胎体下半周承受着周期性的、复杂的变形, 受到伸张应力、压缩力及剪切力的作用。帘布层胶料应与帘线有良好的粘合性, 以形成一个牢固的整体, 还要求生热低、耐热和耐疲劳性好。由

于内层帘布层受到的剪切应力低于外层帘布层,升温也相对较低,因此,对内层帘布层胶料的部分物性要求可适当降低。配方设计时其含胶率可略低一些,也可并用一些低成本的补强剂来降低生产成本。

根据介绍,N990 新型炭黑是一种低价位补强剂中性能相对较好的新型补强剂。根据 N990 新型炭黑的特点,我们将 N990 新型炭黑取代半补强炭黑用于内层帘布挂胶进行试验。试验配方的补强体系采用 N330 炭黑/N990 新型炭黑取代原用的 N330 炭黑/半补强炭黑体系,并对炭黑并用比例及软化剂、促进剂用量作了调整,适当增加补强型炭黑 N330 的用量。配方内容见表 1。1[#] 配方补强体系采用 N330 炭黑/N990 新型炭黑,并用比例为 27/19;2[#] 配方在 1[#] 配方的基础上增加 2 份 N330 炭黑,相应减少 2 份 N990 新型炭黑,并增加 1 份软化剂和 0.1 份促进剂;3[#] 配方为对比配方,采用 N330 炭黑/半补强炭黑,并用比例为 22/24。物性结果见表 3。

表 3 物性结果

项目	配方					
	1#		2#		3#	
流变仪数据(140℃)						
t ₁₀ /min	11.0		10.0		10.0	
t ₉₀ /min	25.0		23.5		22.0	
焦烧时间(120℃)/min	55		49		51	
硫化时间(143℃)/min	30	80	30	80	30	80
邵尔 A 型硬度/度	63	62	63	62	62	61
300%定伸应力/MPa	7.0	6.1	6.4	6.3	8.4	8.1
拉伸强度/MPa	20.6	18.8	21.4	20.5	21.4	20.4
扯断伸长率/%	580	570	580	580	590	550
扯断永久变形/%	20	20	20	20	18	18
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	66		65		95	
回弹值/%	43		41		42	
压缩疲劳温升(25min)/℃	18		17		20	
H 抽出力/N	159		151		153	
100℃×24h 热空气老化后						
邵尔 A 型硬度/度	65		67		64	
300%定伸应力/MPa	8.7		9.0		11.8	
拉伸强度/MPa	14.2		16.6		17.3	
扯断伸长率/%	420		440		420	
扯断永久变形/%	12		16		12	
H 抽出力/N	137.1		147.7		139.3	

2[#] 配方与 1[#] 配方相比,拉伸强度提高,硫化平坦性变好;100℃×24h 热老化后的拉伸强度、扯断伸长率提高,耐热老化性能变好;热老化后胶线 H 抽出力提高,即热老化后胶线间的粘合性能保持率提高;硫化速度稍快,焦烧时间缩短;其余物性大致相当。总体物性优于 1[#] 配方。

与 3[#] 配方相比,2[#] 配方胶料在 100℃×24h 热老化后的胶线 H 抽出力高,胶线粘合性能保持率高,压缩疲劳生热低 3℃,定伸应力和撕裂强度低于 3[#] 配方,其余物性相当。对于内层帘布挂胶配方,胶线粘合性能和动态生热是主要考核的指标。因此,作为内层帘布挂胶,2[#] 配方的总体物性优于 3[#] 配方。

从在 Φ160mm×320mm 炼胶机上进行小配合混炼操作过程看,N990 新型炭黑吃粉快,易于混入,分散性较好。

从本试验结果看,选择使用价格较低、性能较好的补强材料,根据该材料的特点适当调整配方,可以使胶料的主要性能不下降或有所提高,同时又能降低生产成本,是在生胶大幅度涨价的现状下值得做的一件工作。

2.3 技术经济效益分析

根据目前的市场销售价格,用 N990 新型炭黑作补强剂的 2[#] 配方比用半补强炭黑的 3[#] 配方每公斤混炼胶成本下降 0.19 元。如采用 2[#] 配方作内层挂胶用于 9.00-20-16PR 轮胎,一条胎可降低生产成本 1.41 元,按年产 50 万条轮胎计,一年可为轮胎企业降低成本 70.5 万元。

3 结论

从本试验结果看,补强体系采用 N990 新型炭黑与 N330 炭黑并用于斜交轮胎内层帘布挂胶,其胶线粘合性能不低于使用 N330 炭黑/半补强炭黑补强体系的水平,压缩疲劳生热下降。如对配方作适当调整,可使加入 N330 炭黑/N990 新型炭黑的内层挂胶配方的胶线粘合性能保持率提高,总体物性不低于原用 N330 炭黑/半补强炭黑体系配方的水平。

由于 N990 新型炭黑价格较低,在内层帘布挂胶中适量使用 N990 新型炭黑可降低轮胎生产成本,为轮胎企业带来经济效益。