

热解炭黑 ECO 在 NR 内胎中的应用

周建全,唐海龙,陈祖权,康洪冉,都兴富
(桦林轮胎股份有限公司,黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:用热解炭黑 ECO 等量替代半补强炭黑在 NR 内胎配方中进行试验。结果表明,热解炭黑 ECO 等量替代半补强炭黑,胶料的门尼粘度基本不变,硫化速率稍微增大,300%定伸应力略有下降,其它物理性能变化不大;混炼和挤出工艺性能良好,成品内胎符合国家标准,且每千克混炼胶可降低成本 0.144 元。

关键词:热解炭黑 ECO;半补强炭黑;NR;内胎

中图分类号:TQ330.38⁺1;TQ336.1⁺2 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)06-0339-02

热解炭黑 ECO 是一种新型橡胶补强填充剂,它是以前废旧轮胎(以全钢或半钢子午线轮胎为主)为原料,在无剥离、微负压的条件下通过热解技术加工而成的,因与传统的炭黑生产方法不同,故称之为“热解炭黑 ECO”,其性能与半补强炭黑相似,价格较低。为降低原料成本,我们进行了将热解炭黑 ECO 替代半补强炭黑应用于内胎的试验,现将有关情况简介如下。

1 实验

1.1 原材料

NR,牌号 TSR20[#],海南协鑫橡胶有限公司产品;SBR,牌号 1500,吉林化学工业集团有限公司产品;半补强炭黑,大庆炭黑厂产品;热解炭黑 ECO,上海绿人生态经济科技有限公司产品;其它材料为轮胎工业常用原材料。

1.2 基本配方

原配方:NR 70,SBR 30,炭黑 N330 10,半补强炭黑 29,氧化锌 5,硬脂酸 2,防老剂 NA/RD 3.5,硫黄 1.8,促进剂 CZ 0.55,促进剂 DM 1,其它 8。

试验配方:用热解炭黑 ECO 等量替代半补强炭黑,其余同原配方。

1.3 试验设备与仪器

Instron 4301 型电子拉力试验机,英国 In-

stron 公司产品;900 mm×900 mm 三层平板硫化机和 XK-160 型开炼机,上海橡胶机械一厂产品;XM-140/20 型密炼机,大连冰山橡塑股份有限公司产品;MDR-2000 型硫化仪,美国埃迩法公司产品。

1.4 性能测试

胶料性能按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

表 1 示出了热解炭黑 ECO 的理化分析结果。从表 1 可以看出,热解炭黑 ECO 的理化性能均达到企业标准的要求。

表 1 热解炭黑 ECO 理化分析结果

项 目	实测值	QB/LY—2002
DBP 吸油值×10 ³ / (m ³ ·kg ⁻¹)	80	70±10
加热减量(105℃×1h)/%	1.2	≤1.5
灰分质量分数	0.133	≤0.160

2.2 小配合试验

小配合试验胶料采用 XK-160 型开炼机混炼,胶料硫化特性和物理性能试验结果见表 2。从表 2 可以看出,在 NR 内胎配方中用热解炭黑 ECO 等量替代半补强炭黑后,胶料的门尼粘度基本不变,硫化速率稍微增大,硫化胶的 300%定伸应力略有下降,其它物理性能基本相当。硫化速率增大可能与热解炭黑 ECO 中含有氧化锌有关。

作者简介:周建全(1965-),男,黑龙江嫩江人,桦林轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事轮胎配方设计和工艺管理工作。

表 2 小配合试验结果

项 目	试验配方		原配方	
门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]	24.0		23.6	
门尼焦烧时间 t_3 (120 ℃)/min	19.40		23.72	
硫化仪数据(144 ℃)				
$M_L/(N \cdot m)$	0.073		0.071	
$M_H/(N \cdot m)$	1.205		1.225	
t_{10}/min	3.30		3.91	
t_{90}/min	8.40		9.77	
硫化时间(144 ℃)/min	10	20	10	20
邵尔 A 型硬度/度	56	56	56	56
300%定伸应力/MPa	5.8	6.0	6.0	6.5
拉伸强度/MPa	22.6	21.0	23.2	21.1
拉断伸长率/%	650	650	650	630
拉断永久变形/%	31.5	25.0	26.0	21.0
回弹值/%	44	45	44	48
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	88	73	75	72
疲劳断裂时间 ¹⁾ /min	21		15	
100 ℃×48 h 老化后				
拉伸强度/MPa	16.1		15.4	
拉断伸长率/%	455		450	
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	47		42	

注:1)试验温度为室温,试验频率为 250 r·min⁻¹,初始应变值为 100%。

2.3 大配合试验

大配合试验胶料采用 XM-140/20 型密炼机混炼,胶料硫化特性和物理性能试验结果见表 3。从表 3 可以看出,除疲劳断裂时间外,大配合试验结果与小配合试验结果基本吻合。

2.4 工艺性能

试验配方胶料采用与原配方相同的工艺在密炼机上混炼时,电流波动正常,混炼胶断面细腻。挤出温度为 110℃,挤出半成品尺寸稳定,半成品接头正常,硫化后成品内胎外观良好。

2.5 成品内胎性能

抽取采用原配方和试验配方生产的 10.00—20 内胎解剖进行全项试验,试验结果见表 4。从表 4 可以看出,试验配方与原配方生产的成品内胎物理性能基本相当。

2.6 经济效益

内胎配方中用热解炭黑 ECO 等量替代半补强炭黑后,每千克混炼胶可降低成本 0.144 元,按公司目前的内胎产量计算,年可节约 30 万元左

表 3 大配合试验结果

项 目	试验配方		原配方	
门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]	37.3		37.1	
门尼焦烧时间 t_3 (120 ℃)/min	30.97		23.48	
硫化仪数据(144 ℃)				
$M_L/(N \cdot m)$	0.136		0.122	
$M_H/(N \cdot m)$	1.260		1.295	
t_{10}/min	5.65		4.43	
t_{90}/min	13.10		13.04	
硫化时间(144 ℃)/min	10	20	10	20
邵尔 A 型硬度/度	54	55	56	56
300%定伸应力/MPa	6.0	6.1	7.4	7.9
拉伸强度/MPa	25.4	23.2	23.3	20.4
拉断伸长率/%	670	640	630	570
拉断永久变形/%	31.5	30.0	27.5	21.0
回弹值/%	44	46	48	50
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	81	76	90	76
疲劳断裂时间 ¹⁾ /min	5.6		5.6	
100 ℃×48 h 老化后				
拉伸强度/MPa	17.8		16.8	
拉断伸长率/%	455		405	
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	45		51	

注:同表 2。

表 4 10.00—20 成品内胎性能

项 目	试验配方	原配方	GB 7036.1 —1997
拉伸强度/MPa	22.0	22.4	≥14.7
拉断伸长率/%	610	612	≥500
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	84	76	
接头强度/MPa	14.4	15.8	≥8.3
热拉伸变形/%	16	12	≤25
胶垫与胎身粘合强度/ (kN·m ⁻¹)	12.0	11.4	≥3.5
气门嘴与胶垫粘合强度/ (kN·m ⁻¹)	9.1	9.8	≥3.5
90℃×24 h 老化后 拉伸强度下降率/%	5.6	8.5	≤10

右,经济效益明显。

3 结语

在 NR 内胎胶配方中用热解炭黑 ECO 等量替代半补强炭黑,胶料的硫化速度稍微增大,物理性能变化不大,成品内胎性能基本不变,每千克混炼胶可降低成本 0.144 元,经济效益明显。