

产品应用

环保芳烃油 TDAE 在全钢载重
子午线轮胎胎侧胶中的应用

黄义钢, 姜 杰, 林向阳

(青岛双星轮胎工业有限公司, 山东 胶南 266400)

摘要: 试验研究环保型芳烃油 TDAE 替代普通芳烃油在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中的应用效果。结果表明, 在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中, 采用环保芳烃油 TDAE 等量替代芳烃油, 胶料的加工性能、物理性能和耐热老化性能变化不大, 具有综合环保和成本优势。

关键词: 环保芳烃油; 全钢载重子午线轮胎; 胎侧胶

目前, 轮胎行业的软化剂主要为芳烃油。芳烃油具有成本低、与天然橡胶(NR)、顺丁橡胶(BR)和丁苯橡胶(SBR)等二烯类橡胶相容性及其胶料工艺性能佳等优点, 但由于芳烃油中含有较多稠环芳烃, 具有较高的毒性和致癌性, 在欧盟 2007 年 6 月 1 日实施的 REACH 法规中已被明确列为受限淘汰产品。我国“十一五”期间提出了“节能减排、环保清洁生产”的可持续发展方针。在当前国内外绿色环保浪潮的推动下, 我国轮胎行业越来越重视环保问题, 采用环保型油品替代芳烃油已成为重要课题。

环保型芳烃油 TDAE 是经处理的芳烃油, 是目前市场上开发的可以较好替代芳烃油的环保型油品。它是普通芳烃油通过溶剂萃取及氢化处理, 去除其中大部分稠环芳烃, 从而消除其毒性和致癌性组分的油品, 粘重常数(VGC)在 0.86 ~ 0.93 之间, 与 NR、BR 和 SBR 等具有良好的相容性。

本工作探讨环保型芳烃油 TDAE 替代芳烃油在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中的应用。

1 实验

1.1 原材料

NR, 牌号 SMR10, 马来西亚产品; BR, 牌号 9000, 中国石化燕山石油化工有限公司产品; 炭黑

N375, 上海卡博特化工有限公司产品; 芳烃油, 山东临邑宏源化工有限公司产品; 环保型芳烃油 TDAE, 牌号 Vivatex 500, 新达洋(宁波)有限公司产品; 其它均为全钢子午线轮胎生产用原材料。

1.2 配方

生产配方: NR 45, BR 55, 炭黑 N375 47, 芳烃油 8, 防老剂 7, 硫化剂 1.5, 其它 10。

试验配方: 除环保芳烃油等量替代芳烃油, 其它同生产配方。

1.3 设备与仪器

GK400N 型密炼机, 德国克虏伯公司产品; GK255N 型密炼机, 益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品; $\Phi 200/\Phi 150$ 双复合挤出机, 德国 Troester 公司产品; MDR2000E 型硫化仪、MV2000 型门尼粘度仪和 Tensometer2000 型电子拉力机, 美国埃迹法公司产品; 1.0 MN 蒸汽平板硫化机, 上海第一橡胶机械厂产品; XKR-150 型开炼机, 广东湛江机械厂产品; 401B 型老化试验箱, 江都试验机械厂产品; 德墨西亚屈挠试验机, 意大利 Gibiter 公司产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料在 XKR-150 型开炼机上进行混炼; 大配合试验胶料采用两段混炼工艺混炼, 一段混炼在 GK400N 型密炼机中进行, 二段混炼

在 GK255N 型密炼机中进行。硫化在平板硫化机上进行。

1 5 性能测试

环保型芳烃油 TDAE 的理化分析按新达洋(宁波)有限公司标准进行;胶料性能测试按相应国家标准进行。

2 结果与讨论

2 1 理化分析

环保型芳烃油 TDAE 的理化分析结果如表 1 所示。

表 1 环保型芳烃油 TDAE 的化学分析结果		
项 目	实测值	新达洋标准
15 ℃时的密度/(kg · m ⁻³)	950 0	930 0~980 0
100 ℃时的粘度/(mm ² · s ⁻¹)	18 59	15 0~25 0
20 ℃时的折光指数	1.524 0	1.520 0~1.540 0
闪点/℃	240	≥210

从表 1 可以看出,环保型芳烃油 TDAE 的理化分析结果达到新达洋(宁波)有限公司标准要求。

2 2 小配合试验

小配合试验结果如表 2 所示。

从表 2 可以看出,与采用芳烃油的生产配方胶料相比,采用环保型芳烃油 TDAE 的试验配方胶料的门尼焦烧时间、*t*₁₀和 *t*₉₀略长,*M*_H略低;定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率和回弹性略有提高,撕裂强度有较大提高,拉断永久变形不变,耐热老化性能总体相当。由此表明,在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中采用环保芳烃油替代普通芳烃油,胶料加工性能、物理性能和耐热老化性能可以得到保证。

2 3 大配合试验

根据小配合试验结果,进行了车间大配合试验,结果如表 3 所示。

从表 3 可以看出,与生产配方胶料相比,除试验配方胶料门尼焦烧时间略短、撕裂强度较低外,大配合试验结果与小配合试验结果基本一致,大配合试验胶料性能完全满足生产指标要求。

在大配合试验过程中观察到,采用环保芳烃油 TDAE 的试验配方胶料混炼和半成品挤出工艺正常,可以满足正常生产工艺性能要求。

表 2 小配合试验结果		
项 目	试验配方	生产配方
门尼焦烧时间 <i>t</i> ₅ (127 ℃)/min	31 57	29 3
硫化仪数据(151 ℃)		
<i>M</i> _H /(dN · m)	10 63	11 24
<i>M</i> _L /(dN · m)	1 27	1 26
<i>t</i> ₁₀ /min	6 67	6 08
<i>t</i> ₅₀ /min	9 29	8 51
<i>t</i> ₉₀ /min	14 17	13 06
硫化胶性能(151 ℃× 30 min)		
邵尔 A 型硬度/度	57	57
100%定伸应力/MPa	1 4	1 3
300%定伸应力/MPa	5 7	5 1
拉伸强度/MPa	18 6	16 7
拉断伸长率/%	673	634
拉断永久变形/%	16	16
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	67	49
回弹值/%	48	46
30 万次屈挠裂口长度/mm	0	0
100 ℃× 48 h 老化后		
邵尔 A 型硬度/度	63	63
100%定伸应力/MPa	2 2	2 1
拉伸强度/MPa	9 5	9 8
拉断伸长率/%	321	348
拉断永久变形/%	6	8
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	27	31
回弹值/%	46	46
30 万次屈挠裂口长度/mm	0	0

2 4 成本分析

以 2008 年 1 月份原材料市场价格计算,由于环保芳烃油 TDAE 的市场价格明显高于普通芳烃油,在全钢载重子午线轮胎胎侧胶配方中采用环保型芳烃油 TDAE 等量替代芳烃油,每千克胶料成本会增加约 0 375 元。但由于环保型芳烃油 TDAE 不含致癌性组分,有利于环保,胶料和成品轮胎具有综合环保成本优势。

3 结语

1 在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中,采用环保型芳烃油 TDAE 等量替代普通芳烃油,可以保证胶料加工性能、物理性能和耐热老化性能达到要求。

2 在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中,采用环保型芳烃油 TDAE 替代普通芳烃油,每千克胶料成本增加约 0 375 元。但由于环保型芳烃油不含致癌性组分,胶料和成品轮胎具有综合环保成本优势。

表 3 车间大配合试验结果

项 目		试验配方				生产配方	
门尼焦烧时间(t_5 , 127 °C)/ min		29 7				31. 9	
硫化仪数据(151 °C)							
M_H / (dN ° m)		11 66				12 61	
M_L / (dN ° m)		1 54				1. 82	
t_{10} / min		7 67				7. 14	
t_{50} / min		11 08				10 21	
t_{90} / min		16 78				15 49	
硫化时间(151 °C)/ min	20	30	40	20	30	40	
密度/(Mg ° m ⁻³)		1 078				1. 086	
邵尔 A 型硬度/ 度	57	58	58	58	59	59	
100%定伸应力/M Pa	1 4	1 4	1 3	1 5	1 5	1 4	
300%定伸应力/M Pa	6 8	6 8	6 3	6 4	6 6	6	
拉伸强度/M Pa	21 8	20 1	21 1	20 9	21. 1	21 2	
拉断伸长率/%	647	601	635	661	650	677	
拉断永久变形/%	20	20	20	20	20	20	
撕裂强度/(kN ° m ⁻¹)		70				79	
回弹值/%		47				45	
100 °C老化 48 h 后性能							
邵尔 A 型硬度/ 度		63				65	
100%定伸应力/M Pa		2 1				2 2	
300%定伸应力/M Pa		9 5				9 6	
拉伸强度/M Pa		13				14. 8	
拉断伸长率/%		373				433	
拉断永久变形/%		12				12	
撕裂强度/(kN ° m ⁻¹)		33				36	
回弹值/%		48				45	

英国 Ryburn 橡胶公司推出 整体式交通减速垫等新产品

英国 Ryburn 橡胶公司安装了一种新式的全自动压机,能用回收的废橡胶、废轮胎制造大件的
整体式交通减速垫。

这家设于英国西约克郡索厄比布里奇(Sow-
erby Bridge)的公司近日推出一种尺寸为 1 650
mm×2 000 mm 的新型减速垫。迄今为止,用回
收废轮胎、废橡胶制造的减速垫只能以单元组合

件的形式构成。这种新型减速垫的优点是能够在
1 h 之内安装好,从而使交通中断的时间缩至最
短。Ryburn 公司称采用这种新式的 1 000 t 压机
可使减速垫的生产效率提高 1 倍以上。

Ryburn 公司还与设计并制造这种压机的工
程公司合作设计出一种全自动压机来生产另外一
种新产品——再生橡胶触感人行道铺地砖,并已
接近完成,据称该压机将在 2009 年年初交付使
用。这种再生橡胶人行道铺地砖供实行或未实行
交通管制的平交路口使用。Ryburn 公司称,与传
统的混凝土铺地砖相比,再生橡胶触感铺地砖不
会因车辙人踩而破裂,可任意切割而不象混凝土
铺地砖那样产生粉尘,并且在被车辙人踩时可提
供人行横道的声音信号及触感信号。 清 风