

# 改性氯磺化聚乙烯在轮胎胎侧胶中的应用

刘 练, 韦邦风, 刘亚祥

(徐州徐轮橡胶有限公司, 江苏 徐州 221011)

**摘要:** 研究改性氯磺化聚乙烯在轮胎胎侧胶中的应用。结果表明, 在胎侧胶中加入改性氯磺化聚乙烯, 胶料的硫化特性和物理性能变化不大, 耐老化和耐疲劳性能改善, 成品轮胎胎侧胶老化后的物理性能以及胎侧胶与胎体帘布层间的粘合强度提高, 使用寿命延长。

**关键词:** 改性氯磺化聚乙烯; 胎侧胶; 耐老化性能; 耐疲劳性能

**中图分类号:** U463.341<sup>+</sup>.3; TQ333.92 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-8171(2017)01-0037-03

胎侧是轮胎变形量最大的部位, 特别是在动态使用过程中胎侧部位的变形量及变形频率都达到极致, 因此在力、光、热氧的综合作用下, 胎侧部位极易出现老化现象(如龟裂、裂口), 从而影响轮胎的使用寿命。

改性氯磺化聚乙烯是由氯磺化聚乙烯与其溶解度参数相近的高饱和度高聚物经过特殊处理共混而形成的一种复合型材料。通过改性能够改善氯磺化聚乙烯的柔顺性, 从而赋予胶料较好的耐老化性能和耐动态疲劳性能。

本工作研究改性氯磺化聚乙烯在轮胎胎侧胶中的应用。

## 1 实验

### 1.1 主要原材料

天然橡胶(NR), SMR20, 马来西亚产品; 顺丁橡胶(BR), 牌号9000, 中国石油天然气股份有限公司产品; 改性氯磺化聚乙烯, 湖北十堰三剑工贸有限公司产品; 炭黑N330和N660, 石家庄市新星活性炭有限公司产品; 防老剂4020, 江苏圣奥化工有限公司产品; 防老剂RD, 中国石化南京化学工业有限公司产品; 防护蜡, 连云港锐巴化工有限公司产品。

### 1.2 配方

生产配方: NR 60, BR 40, 炭黑N330/N660 46, 软质填充剂 20, 间接法氧化锌 3.5, 硬脂

酸 2, 防老剂4020/RD 3.2, 防护蜡 1.2, 软化剂 6.5, 不溶性硫黄 1.9, 促进剂NS 0.9, 其他 10.5。

试验配方: NR 52.5, BR 40, 改性氯磺化聚乙烯 7.5, 炭黑N330/N660 51, 软质填充剂 15, 间接法氧化锌 4, 高活性氧化镁 1, 硬脂酸 1.5, 防老剂4020/RD 2.7, 防护蜡 0.8, 软化剂 7.6, 不溶性硫黄 1.7, 助交联剂TAIC 0.7, 促进剂NS 0.7, 其他 12.6。

### 1.3 主要设备和仪器

XK-160型开炼机, 上海橡胶机械厂产品; X(S)M-1.5 L本伯里试验密炼机, 青岛科高橡塑机械技术装备公司产品; F270型和F370型密炼机, 大连橡胶塑料机械有限公司产品; 25 t双层电热平板硫化机, 上海第一橡胶机械厂产品; GT-M2000A型无转子硫化仪、TGS-2000型伺服控制拉力试验机和GT-7011-DG型疲劳试验机, 高铁检测仪器有限公司产品。

### 1.4 试样制备

小配合试验胶料采用两段混炼工艺混炼, 一段混炼在1.5 L密炼机中进行, 转子转速为55 r·min<sup>-1</sup>, 加料顺序为: 生胶→小料→软化剂→炭黑、软质填充剂→排胶(133 °C); 二段混炼在XK-160型开炼机上进行, 加料顺序为: 一段混炼胶→促进剂→硫黄→两面分别割刀3次, 打包→薄通(辊距0.7 mm)→下片(温度为63 °C, 胶片厚度为3.5 mm)。

大配合试验胶料采用三段混炼工艺混炼, 一

**作者简介:** 刘练(1981—), 男, 江苏徐州人, 徐州徐轮橡胶有限公司工程师, 硕士, 主要从事橡胶配方研究工作。

段和二段混炼均在F370型密炼机中进行,转子采用无级变速,转速为 $45\sim 55\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ ,排胶温度为 $155\sim 159\text{ }^\circ\text{C}$ ,双螺杆挤出机出片;三段终炼在F270型密炼机中进行,转子转速为 $20\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ ,排胶温度为 $103\text{ }^\circ\text{C}$ ,开炼机出片。

### 1.5 性能测试

各项性能均按相应的国家标准进行测试。

## 2 结果与讨论

### 2.1 理化分析

改性氯磺化聚乙烯的理化性能如表1所示。

表1 改性氯磺化聚乙烯的理化性能

项 目	实测值	指标 <sup>1)</sup>
氯质量分数	0.17	0.15~0.22
挥发分质量分数	0.002	$\leq 0.005$
邵尔A型硬度/度	69	62~72
拉伸强度/MPa	12.1	$\geq 10.0$
拉断伸长率/%	370	$\geq 300$

注:1)企业标准Q/SYSJ-03—2015。

从表1可以看出,改性氯磺化聚乙烯的各项理化性能均符合指标要求。

### 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,试验配方与生产配方胶料的物理性能相当,但试验配方胶料的耐疲劳性能和

表2 小配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼粘度[ML(1+4)100 $^\circ\text{C}$ ]	57	56
门尼焦烧时间 $t_5$ (120 $^\circ\text{C}$ )/min	39.43	37.68
硫化仪数据(143 $^\circ\text{C}$ )		
$t_{10}$ /min	11.52	10.72
$t_{90}$ /min	23.27	22.15
邵尔A型硬度/度	61	60
300%定伸应力/MPa	7.6	7.3
拉伸强度/MPa	17.1	17.5
拉断伸长率/%	530	550
拉断永久变形/%	20	22
疲劳次数 <sup>1)</sup> $\times 10^{-4}$	9.3	8.5
100 $^\circ\text{C}\times 24\text{ h}$ 老化后		
拉伸强度/MPa	16.7	16.3
拉断伸长率/%	460	440
疲劳次数 <sup>1)</sup> $\times 10^{-4}$	6.9	6.0

注:1)试样拉伸率 100%,试验频率 5 Hz;硫化条件为143 $^\circ\text{C}\times 40\text{ min}$ 。

耐热氧化性能明显优于生产配方胶料。

### 2.3 大配合试验

为进一步验证试验配方的胶料性能,进行了大配合试验,结果如表3所示。

表3 大配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼粘度[ML(1+4)100 $^\circ\text{C}$ ]	55	53
门尼焦烧时间 $t_5$ (120 $^\circ\text{C}$ )/min	41.02	39.72
硫化仪数据(143 $^\circ\text{C}$ )		
$t_{10}$ /min	12.05	25.15
$t_{90}$ /min	27.27	22.15
邵尔A型硬度/度	61	60
300%定伸应力/MPa	7.2	7.1
拉伸强度/MPa	17.6	17.8
拉断伸长率/%	560	570
拉断永久变形/%	21	20
疲劳次数 <sup>1)</sup> $\times 10^{-4}$	9.7	8.9
100 $^\circ\text{C}\times 24\text{ h}$ 老化后		
拉伸强度/MPa	16.9	16.5
拉断伸长率/%	475	456
疲劳次数 <sup>1)</sup> $\times 10^{-4}$	7.3	6.4

注:同表2。

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 成品试验

以11.00-20 18 PR(八角花纹)轮胎为试验对象,分别进行成品轮胎胎侧胶老化前后的物理性能和粘合性能测试,试验结果如表4所示。

从表4可以看出,老化前试验配方成品轮胎胎侧胶的物理性能以及胎侧胶与胎体帘布层间的粘

表4 成品轮胎胎侧胶性能测试结果

项 目	试验配方	生产配方
邵尔A型硬度/度	59	57
300%定伸应力/MPa	7.8	7.4
拉伸强度/MPa	17.5	17.3
拉断伸长率/%	540	560
胎侧胶与胎体帘布层间		
粘合强度/( $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$ )	8.9	8.5
100 $^\circ\text{C}\times 48\text{ h}$ 老化后		
邵尔A型硬度/度	67	65
300%定伸应力/MPa	10.7	10.1
拉伸强度/MPa	14.6	13.4
拉断伸长率/%	460	410
胎侧胶与胎体帘布层间		
粘合强度/( $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$ )	6.8	5.6

合强度与生产配方基本一致;经热老化后,生产配方成品轮胎胎侧胶的拉伸强度和拉断伸长率的下降幅度较大,分别为22.5%和26.7%,而试验配方成品轮胎胎侧胶的拉伸强度和拉断伸长率的下降幅度相对较小,分别为16.6%和14.8%,更为显著的是老化后试验配方成品轮胎胎侧胶的粘合强度比生产配方成品轮胎胎侧胶提高21.4%,这对于延长长期动态使用的轮胎寿命具有积极的

作用。

### 3 结论

在轮胎胎侧胶中加入改性氯磺化聚乙烯,能够有效改善胶料老化后的物理性能,提高胎侧与胎体帘布层间的粘合强度,对延长长期动态使用的轮胎寿命有着良好的贡献。

第19届中国轮胎技术研讨会论文

## 优科豪马2016年前3个季度 盈利和销售额下降

中图分类号:TQ336.1:F27 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com)2016年11月14日报道:

截至2016年9月30日的前3季度,优科豪马橡胶有限公司(以下简称优科豪马公司)的净利润为85亿日元,销售额为4 102亿日元。2015年同期的净利润为183亿日元,销售额为4 337亿日元。

根据2016年9月30日的汇率,优科豪马在2016年前3季度的净利润为8 400万美元,销售额为40亿美元,收益率为2.1%。

与2015年同期相比,2016年公司主要产品的需求疲软和价格下跌以及日元升值,导致利润率下降53.5%,销售额下降7.5%。营业利润下降38%至189亿日元。轮胎产品的营业利润下降25.8%至166亿日元,销售额下降11.0%至3 105亿日元。

优科豪马公司的财务业绩包含其在2016年7月收购的联盟轮胎集团(以下简称联盟轮胎)。

在日本的原配胎市场,由于汽车产量和轮胎价格的下降,优科豪马公司的销售额下降,但由于原材料价格的持续下降,公司实现了营业利润率的提高。

在日本的替换胎市场,优科豪马公司的销量和销售额均由于需求疲软有所下降,但该公司表示,通过成功推广高附加值产品和改善其销售组合的构成,实现了营业利润的增加。

由于日元升值和价格竞争升级,尽管销售量总体增长,但在日本以外地区的销售额和利润下降。销售量的增长得益于北美地区整体强劲的销售量增长、在欧洲开拓新销售渠道的进展以及中

国汽车制造商出货量的增长。在中国的增长得益于小型汽车税的降低刺激了汽车销量的恢复。

截至2016年9月,联盟轮胎3个月的销售量为129亿日元(1.27亿美元),营业亏损为28亿日元。优科豪马公司表示,谷物价格下跌削弱了农用设备轮胎的需求,农业轮胎是联盟轮胎的主要产品,而且价格竞争在升级。在实现联盟轮胎的销售目标方面,大力营销是成功的,据优科豪马公司称。营业亏损反映在收购费用和商誉摊销上。

优科豪马公司实现了2016年8月公布的全年财政预测销售额和盈利。公司预计利润率将下降44.9%至200亿日元,营业收入下降30.3%至380亿日元,销售额下降4.7%至6 000亿日元。

优科豪马公司预计联盟轮胎将增加270亿日元的销售额,但由于收购相关费用,营业收入将减少45亿日元。

(孙斯文摘译 吴秀兰校)

## 橡胶组合物及使用了该橡胶组合物的 充气轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

由横滨橡胶株式会社申请的专利(公开号CN 106068300A,公开日期 2016-11-02)“橡胶组合物及使用了该橡胶组合物的充气轮胎”,涉及的橡胶组合物(质量份)包括:橡胶 100,炭黑 1~100,白色填充剂(有或无) 10~150,具有巯基和磺酸盐基团的硫醇化合物 0.1~10,含硫化物(不包括上述硫醇化合物) 1~50。本发明的目的在于提供维持高硬度、并且佩恩效应优异、模量高的橡胶组合物用于制造充气轮胎。

(本刊编辑部 李静萍)