

分散剂 FS97在轮胎胎面胶中的应用

蒋 化学

(四川海大橡胶集团有限公司, 四川 简阳 641402)

摘要: 介绍了分散剂 FS97在半钢子午线轮胎和斜交轮胎胎面胶中的应用, 试验结果表明: 分散剂 FS97能提高胎面胶中炭黑的分散度, 提高轮胎的耐磨性能, 降低胎面胶的压缩生热, 提高轮胎的高速性能和耐久性能。

关键词: 分散剂; 分散度; 耐磨性能; 压缩生热; 高速试验; 耐久试验

分散剂 FS97系合成界面活性剂之金属皂基混合物。在橡胶加工中, 由于具有优良的润滑性能而使生胶增塑和填料分散作用加快, 能有效改善胶料各组分之间的亲和性, 避免了喷霜现象的产生; 同时加速了填料的分散, 提高了胶料的均匀性, 具有较强的分散效果, 具有均质剂及化学塑解剂之功效, 能有效提高混炼胶中炭黑的分散度, 提高混炼胶的耐磨性能, 降低胶料的压缩升温, 从而提高轮胎的使用质量。

1 实验

1.1 原材料

天然橡胶 (NR), 马来西亚 20[#]标准胶; 丁苯橡胶 (SBR1500), 中石油兰化公司产品; 顺丁橡胶 (BR9000), 北京燕山石化公司产品; 分散剂 FS97, 武汉径河化工有限公司产品, 其具体指标及化学分析结果见表 1; 其它材料均为橡胶工业用原材料。

表 1 分散剂 FS97指标及化学分析结果

项目	试验结果	Q/W JB14-2003指标
外观	白色颗粒	白色或浅灰色粉末、颗粒
pH值	6.0	4.0~6.8
加热减量 /%, ≤	1.2	2.5
灰分 /%	29.6	28~32

1.2 试验和生产配方

斜交轮胎胎面胶试验配方: SMR20 50, SBR1500 30, BR9000 20, 活性氧化锌 3.5, 硬脂酸 2.5, 防护蜡 1, 防老剂 4020 1, 防老剂 RD 1, 防老剂 BLE 1, 炭黑 N220 55, 芳烃油 6, 硫化剂 2.2, 分散剂 FS97 1.5。生产配方: 未

用 FS97, 其余同试验配方。

半钢子午线轮胎胎面胶试验配方: SMR20 70, SBR1500 15, BR9000 15, 活性氧化锌 3.5, 硬脂酸 2.5, 防护蜡 1, 防老剂 4020 1.5, 防老剂 RD 1.5, 炭黑 N234 53, 芳烃油 5.5, 硫化剂 2.85, 分散剂 FS97 1.5。生产配方: 未用 FS97, 其余同试验配方。

1.3 设备和仪器

XK-160开炼机, 广东湛江机械厂产品; α-5MN平板硫化机, 上海第一机械厂产品; UR-2010无转子硫变仪, UT2060电子拉力试验机, UB-3500炭黑分散度仪, 台湾育肯仪器有限公司产品; DL401A型老化试验箱, 上海试验设备厂产品; Y3000E压缩生热试验机, 北京友深电子仪器有限公司产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料在 XK-160开炼机上进行混炼, 加料顺序: 生胶→活性氧化锌、硬脂酸→分散剂 FS97、防老剂→炭黑→芳烃油→硫化剂。

大配合试验胶料采用二段混炼, 均在 GK270密炼机内进行: 一段混炼转子转速为 40 r/min¹, 加料顺序为: 生胶→活性氧化锌、硬脂酸、防老剂、分散剂 FS97→炭黑→芳烃油→排胶挤出下片; 二段混炼转子转速为 20 r/min¹, 加料顺序为: 一段母胶、硫化剂→提压砑 2~3次→排胶→平车翻炼 4个来回下片。

1.5 性能测试

胶料的各项物理性能和成品试验均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2 1 小配合试验

小配合实验结果如表 2所示。从表 2可以看出,无论是斜交轮胎胎面胶还是半钢子午线轮胎胎面胶,试验配方和生产配方硫化胶的邵尔 A型硬度、永久变形、回弹值均接近。试验配方的拉断伸长率、拉伸强度均有不同程度的提高,300%定伸应力稍有降低;压缩升温降低,这对提高轮胎的高速度性能和耐久性能十分有利;阿克隆磨耗量有所降低,这对提高轮胎的耐磨性能也十分有利;炭

黑的分散等级提高了。表明分散剂 FS97对胶料的物理性能有较大的改善,提高了炭黑的分散度,降低了压缩升温,降低了阿克隆磨耗,且强伸性能也有不同程度的改善;老化后性能与老化前性能有相同的变化规律。

2 2 车间大料试验

为进一步考察分散剂 FS97的性能,进行了车间大配合试验,试验结果示于表 3。

由表 3可见,车间大料试验结果与小配合试验结果基本一致。

表 2 小配合试验结果

项目	斜交轮胎胎面胶				半钢子午线轮胎胎面胶			
	试验配方		生产配方		试验配方		生产配方	
143℃硫化仪								
t ₁₀ /min	13.9		13.5		12.5		12.0	
t ₉₀ /min	36.5		35.8		32.0		31.5	
硫化时间（143℃×min）	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A型硬度 /度	64	65	64	65	67	68	67	68
300%定伸应力 /MPa	9.0	9.3	9.2	9.6	12.0	12.5	12.7	12.8
拉伸强度 /MPa	20.7	21.0	20.0	19.5	22.8	23.2	22.0	22.1
拉断伸长率 %	565	560	550	545	490	480	480	470
拉断永久变形 %	20	19	19	19	23	20	24	22
阿克隆磨耗量 /cm ³	0.11		0.18		0.12		0.18	
压缩升温 /℃	27		29		25		27	
炭黑分散等级	7.5		6.0		8.0		6.5	
回弹值 %	38		38		43		43	
密度 /(Mg· m ⁻³)	1.13		1.13		1.13		1.13	
100℃×48 h热空气老化后								
拉伸强度 /MPa	19.5	19.2	18.5	18.4	20.7	20.3	20.1	20.0
拉断伸长率 %	484	460	460	440	430	415	415	405
阿克隆磨耗量 /cm ³	0.20		0.25		0.18		0.26	

表 3 车间大配合试验结果

项目	斜交轮胎胎面胶				半钢子午线轮胎胎面胶			
	试验配方		生产配方		试验配方		生产配方	
143℃硫化仪								
t ₁₀ /min	14.2		13.8		13.0		12.3	
t ₉₀ /min	36.0		35.3		32.2		31.5	
硫化时间（143℃）/min	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A型硬度 /度	64	65	64	65	67	68	67	68
300%定伸应力 /MPa	9.2	9.3	9.2	9.8	11.8	12.4	13.1	13.4
拉伸强度 /MPa	20.5	22.0	19.5	21.0	23.8	24.2	22.0	22.5
拉断伸长率 /%	560	560	550	545	500	480	475	470
拉断永久变形 /%	20	19	19	19	23	20	24	22
阿克隆磨耗量 /cm ³	0.10		0.19		0.11		0.20	
压缩升温 /℃	26		28.5		24		26.8	
炭黑分散等级	8.0		6.3		8.2		6.7	
回弹值 /%	38		38		43		43	
密度 /(Mg· m ⁻³)	1.13		1.13		1.13		1.13	
100℃×48 h热空气老化后								
拉伸强度 /MPa	20.0	19.2	18.3	18.4	21.7	20.3	20.3	19.8
拉断伸长率 /%	494	460	470	440	435	415	420	415
阿克隆磨耗量 /cm ³	0.19		0.27		0.17		0.27	

2 3 轮胎成品试验

用胎面胶试验配方分别生产了 7. 50-16-14 PR外胎与 185/60R14外胎, 并进行了室内试验和实际里程试验, 试验结果见表 4。

表 4 成品试验结果

项目	斜交轮胎胎面胶		半钢子午线轮胎胎面胶	
	试验配方	生产配方	试验配方	生产配方
室内试验				
耐久性能 /h	160	145	—	—
高速试验通过速度 /(km· h ⁻¹)	130	120	230	220
试验结果 /(km· mm ⁻¹)	平均耗磨 5000	平均耗磨 4600	平均耗磨 9200	平均耗磨 8700
实际里程试验 (1000 条)	肩空 3 条	肩空 12 条	侧鼓 2 条	侧鼓 5 条

由表 4 可知, 分散剂 FS97 应用于斜交轮胎

外胎与半钢子午线轮胎外胎胎面中是可行的。室内试验的高速性能和耐久性能均有不同程度的提高, 实际里程试验的耐磨性能有所提高, 且能减少三包退赔率。

3 结论

1. 分散剂 FS97用于斜交轮胎和半钢子午线轮胎胎面胶中, 可以明显提高混炼胶中炭黑分散等级, 降低压缩升温和阿克隆磨耗, 强伸性能有一定的提高。
2. 分散剂 FS97用于斜交轮胎和半钢子午线轮胎胎面胶中, 可明显提高成品轮胎的耐久性能、高速性能, 提高轮胎在实际使用过程中的耐磨性能, 减少在实际使用过程中的三包退赔率。

(上接第 14页)

从表 2 可以看出, 试验结果与小配合试验结果基本吻合。试验胶料的硫化返原性和老化性能均优于原生产配方。

2 3 成品水胎试验

根据以上试验结果, 采用了试验配方 2 批量投入生产。经过一段时间使用后, 实验胶料制作的成品水胎挺性好, 10 天内未发现厚薄不均和发软现象。经实际测量, 新试水胎的尺寸变化不大, 没有由于定型不当造成胎里打褶现象, 使用次数

也有明显提高, 由原先的每条 150 次提高到现在的每条 200 次左右。

3 结论

1. 试验配方中使用 DIDM 部分替代硫黄和多功能新型助剂 PL-600 改善了交联结构, 明显提高了胶料的抗硫化返原性和耐热老化性能。
2. 使用试验配方制作的成品水胎, 使用寿命明显提高, 由原来的每条 150 次提高到 200 次左右。

TVS轮胎计划扩产

作为印度农业和工业轮胎的主要生产商, TVS 轮胎公司计划投资 430 万美元提升其位于印度南部城市马杜赖轮胎厂的产能, 使轮胎及内胎生产能力提高 12%, 这将使 TVS 轮胎公司在东南亚轮胎出口地位进一步提高。

TVS 轮胎公司现在年生产能力为 1100 万条轮胎。2007 年公司策略重点是加强轮胎出口方面, 这使得 2007 ~ 2008 年度轮胎出口额从 2006 ~ 2007 年度 910 万美元提高到 1220 万美元, 提升了 16%, 轮胎产品销售到包括英国在内的近 60 多个国家。

陈维芳

BERU提供轮胎压力监测系统

近日, 车辆工程专家 BERU f i system 向兰博基尼的 Murcà lago 和 Gallardo 两款车型提供数字轮胎压力监测系统 (TMS)。BERU f i systems 公司鉴于摩托运动车辆方面的研究经验, 并基于成功安装在奥迪和宝马等车辆的 BERU 轮胎安全系统 (TSS), 成功研发了数字轮胎压力监测系统。根据美国最新的轮胎压力安全法案的要求, 数字压力监测系统可安装在 Murcà lago 和 Gallardo 车辆上 (美国政府强制其本国地区出售的乘用车和轻型载重汽车比选装一个压力检测系统)。

邵建文