

促进剂 TBSI 在全钢载重子午线轮胎中的应用

何井武, 安丰永, 白俊霞

(青岛双星轮胎工业公司, 山东 胶南 266400)

摘要:研究促进剂 TBSI 在全钢载重子午线轮胎上三角胶和胎体胶中的应用。在上三角胶配方中以促进剂 TBSI 等量替代促进剂 NS, 胶料的焦烧时间延长, 硫化速度减慢, 抗硫化返原性能提高, 硫化胶的强伸性能及撕裂性能较优。在胎体胶配方中以 1 份促进剂 TBSI 替代 1.25 份促进剂 DZ, 胶料的焦烧时间延长, t_{90} 缩短, 硫化胶的拉断永久变形减小, H 抽出力相当。

关键词:促进剂; 全钢载重子午线轮胎; 上三角胶; 胎体胶; H 抽出力

中图分类号: TQ330.38⁺5; U463.341⁺.6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2004)03-0163-03

全钢载重子午线轮胎的生产工艺对胶料的要求非常苛刻, 既要有良好的加工工艺安全性, 又要具有较高的模量。常规的次磺酰胺类促进剂如 DZ, NOBS 和 DIBS, 虽然满足了胶料的加工工艺性能, 但胶料的模量较低, 硫化速度偏慢。配方设计人员采用促进剂 CZ+防焦剂 CTP 或促进剂 NS+防焦剂 CTP 取而代之, 硫化胶的物理性能达到了设计要求, 但胶料的硫化速度较快。为此, 富莱克斯公司开发了一种新型促进剂——N-叔丁基-双(2-苯并噻唑)次磺酰亚胺(简称 TBSI), 它是一种基于苯并噻唑次磺酰胺的伯胺类主促进剂, 具有延迟作用, 胶料的硫化速度慢、模量高、生热低, 可提高钢丝与橡胶的粘合性能, 储存稳定性较好。本工作研究了促进剂 TBSI 在全钢载重子午线轮胎上三角胶和胎体胶中的应用。

1 实验

1.1 原材料

促进剂 TBSI, NS 和 DZ, 富莱克斯公司产品, 其它材料均为轮胎工业常用原材料。

1.2 试验配方

(1) 上三角胶

NR 100, 炭黑 45, 芳烃油 3.75, 活性剂 6, 硫化剂 4.4, 防老剂 3.5, 防焦剂 0.2, 促

进剂(变品种) 0.65。

(2) 胎体胶

NR 100, 炭黑 55, 粘合剂 6.5, 硫化剂 5.25, 促进剂 变品种、变量, 其它 10。

1.3 主要设备与仪器

XK-160 型开炼机, 广东湛江机械厂产品; T2000 型电子拉力机、MDR2000 型硫化仪和 MV2000 型门尼粘度计, 美国 Alpha 公司产品。

1.4 性能测试

除 H 抽出力按 ASTM D 2229 方法测试外, 其它性能均按相应的国家标准进行测定。

2 结果与讨论

2.1 基本配合试验

不同促进剂对 SBR 胶料性能的影响见表 1。

由表 1 可见, 加入促进剂 TBSI 的胶料焦烧延迟性大大优于促进剂 NS 和 CZ 胶料, t_{90} 接近于促进剂 DZ 胶料, M_H 大于促进剂 DZ, NOBS 和 CZ 胶料, 与促进剂 NS 胶料相近。加入促进剂 TBSI 的硫化胶 300% 定伸应力大于促进剂 DZ 和 NOBS 硫化胶, 稍小于促进剂 CZ 和 NS 硫化胶。由此可见, 加入促进剂 TBSI 的胶料既可满足高模量, 又可满足加工工艺安全性能的要求。

2.2 在上三角胶中的应用

在全钢载重子午线轮胎上三角胶配方中以促进剂 TBSI 等量替代促进剂 NS 进行了性能对比试验, 结果见表 2。

表 1 不同促进剂对 SBR 胶料性能的影响

项 目	TBSI	NS	DZ	NOBS	CZ
门尼焦烧时间(127 ℃)/min	62	41	65	61	39
硫化仪数据(151 ℃)					
$M_L/(dN \cdot m)$	2.28	2.35	2.29	2.32	2.20
$M_H/(dN \cdot m)$	17.44	17.48	16.85	16.99	16.37
t_{s2}/min	16.51	11.36	23.28	16.30	11.11
t_{30}/min	24.16	14.37	28.19	19.48	14.11
t_{60}/min	33.17	20.02	34.44	25.41	19.57
t_{90}/min	51.54	32.28	47.54	40.19	33.21
硫化胶性能(151 ℃×50 min)					
邵尔 A 型硬度/度	64	65	58	63	66
100%定伸应力/MPa	2.1	2.4	1.8	2.2	2.4
300%定伸应力/MPa	10.4	10.8	8.6	10.0	10.5
拉伸强度/MPa	22.1	22.9	19.6	23.7	17.8
拉断伸长率/%	625	573	655	598	466

注:试验配方为 SBR1500 100.6[#] 参比炭黑 50,硬脂酸 1,氧化锌 3,硫黄 1.75,促进剂(变品种) 1。

表 2 不同促进剂在上三角胶中的应用

项 目	TBSI			NS		
门尼焦烧时间(127 ℃)/min	22. 59			19. 34		
硫化仪数据(151 ℃)						
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	0. 80			0. 61		
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$	12. 81			13. 14		
$M_{80}^{1)}/(\text{dN} \cdot \text{m})$	10. 95			10. 56		
$M^{2)}/\%$	14. 52			19. 63		
t_{10}/min	3. 54			3. 29		
t_{50}/min	6. 59			5. 29		
t_{90}/min	11. 39			9. 28		
$\tan\delta(151\text{ }^{\circ}\text{C}\times t_{90})$	0. 08			0. 08		
硫化时间(151 ℃)/ min	20	30	60	20	30	60
邵尔 A 型硬度/度	60	59	58	61	61	59
100%定伸应力/MPa	2. 0	2. 3	1. 9	2. 1	2. 1	1. 9
300%定伸应力/MPa	8. 5	9. 3	8. 3	9. 2	9. 2	8. 4
拉伸强度/MPa	26. 6	27. 4	25. 9	26. 5	26. 9	23. 9
拉断伸长率/ %	604	583	610	572	588	589
拉断永久变形/ %	29	27	24	29	29	19
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	102		75	79		65
100 ℃×48 h 老化后						
邵尔 A 型硬度/度			61			62
100%定伸应力/MPa			2. 5			2. 6
300%定伸应力/MPa			10. 4			10. 9
拉伸强度/MPa			18. 7			18. 0
拉断伸长率/ %			477			433

注:1) M_{80} 为 80 min 时的转矩;2) M' 为转矩下降率,即($M_H-M_{80})/M_H$ 。

由表 2 可见,与加入促进剂 NS 的胶料相比,加入促进剂 TBSI 胶料的焦烧时间有所延长,硫化速度稍慢,转矩下降率低 5%,说明促进剂 TBSI 胶料的抗硫化返原性较好;硫化胶的强伸性能及撕裂性能稍优,其它性能基本相当。加入促进剂 TBSI 胶料的 $\tan\delta$ 值未表现出优势,还需在实际使用中进一步加以验证。

2.3 在胎体胶中的应用

在全钢载重子午线轮胎胎体胶配方中,以促进剂 TBSI 变量的方式与促进剂 DZ 进行了性能对比试验,结果见表 3。

表 3 不同促进剂在胎体胶中的应用

项 目	TBSI 用量/份			1.25 份
	0.8	1	1.25	DZ
门尼焦烧时间(127 ℃)/min	10.5	11.3	10.6	10.2
硫化仪数据(151 ℃)				
$M_L/(dN \cdot m)$	2.04	1.73	1.59	1.58
$M_H/(dN \cdot m)$	31.72	32.03	34.06	32.25
t_{10}/min	2.34	2.39	2.37	2.51
t_{50}/min	5.52	5.40	5.27	7.12
t_{90}/min	16.56	13.58	12.21	17.39
$\tan\delta(151\text{ }^{\circ}\text{C}\times t_{90})$	0.08	0.08	0.08	0.07
硫化胶性能(151 ℃×30 min)				
邵尔 A 型硬度/度	72	74	76	73
100%定伸应力/MPa	3.9	3.9	4.9	4.1
300%定伸应力/MPa	15.2	16.1	18.5	16.2
拉伸强度/MPa	23.5	23.4	23.3	25.2
拉断伸长率/ %	425	396	375	435
拉断永久变形/ %	22	23	21	27
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	85	70	69	89
H 抽出力 ^{1)/N}	1 289	1 223	1 226	1 279
100 ℃×48 h 老化后				
邵尔 A 型硬度/度	79	83	83	80
100%定伸应力/MPa	6.0	6.9	8.2	6.7
拉伸强度/MPa	14.1	12.3	11.9	11.6
拉断伸长率/ %	212	156	142	163
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	45	42	40	51
H 抽出力 ^{1)/N}	1 187	1 124	1 181	1 240
盐水浸泡后 H 抽出力 ^{2)/N}	1 125	1 053	1 089	1 156

注:1)硫化条件为 151 ℃×40 min;2)盐水质量分数为 0.01,在室温下浸泡 7 d,硫化条件同 1)。

由表 3 可见,与加入 1.25 份促进剂 DZ 胶料相比,加入 1 份促进剂 TBSI 胶料的焦烧时间有所延长, t_{90} 缩短,通过调整整体配方使硫化速度匹配,可以提高硫化生产效率;加入 1 份促进剂 TBSI 硫化胶的拉断永久变形较小,这对于降低胶料

生热、提高硫化胶的动态性能十分有利;热空气老化性能保持率较好,老化前后的撕裂性能稍差,热空气老化前后及盐水浸泡后金属粘合力均与促进剂 DZ 硫化胶相近,可满足配方性能设计要求。因此,在胎体胶配方中以促进剂 TBSI 替代促进剂 DZ 是可行的,但其最佳用量仍需进一步研究。

3 结论

(1)加入促进剂 TBSI 的胶料可满足加工工

艺安全性能及物理性能的要求。

(2)在全钢载重子午线轮胎上三角胶配方中以促进剂 TBSI 等量替代促进剂 NS,胶料的焦烧时间有所延长,硫化速度稍慢,抗硫化返原性能提高,硫化胶的强伸性能及撕裂性能较优。

(3)在全钢载重子午线轮胎胎体胶配方中,与加入 1.25 份促进剂 DZ 胶料相比,加入 1 份促进剂 TBSI 胶料的焦烧时间延长, t_{90} 缩短,硫化胶的拉断永久变形减小,H 抽出力相当。

收稿日期:2003-09-29

Application of TBSI accelerator in BTR tire

HE Jing-wu, AN Feng-yong, BAI Jun-xia

(Qingdao Double Star Tire Company, Jiaonan 266400, China)

Abstract: The application of TBSI accelerator in upper bead filler and carcass compounds of BTR tire was investigated. The results showed that the scorch time extended, the curing speed reduced, the anti-reversion improved, and the better tensile, elongation and tear properties were obtained using TBSI instead of TBBS by equal weight in the upper bead filler compound; and the scorch time extended, t_{90} reduced, the permanent tensile set decreased and the H pull-out changed little using 1 phr of TBSI instead of 1.25 phr of DCBS in the carcass compound.

Keywords: accelerator; BTR tire; upper bead filler; carcass compound; H pull-out

资兴高马 100 万条全钢子午线轮胎 项目开工

中图分类号:U463.341⁺6 文献标识码:D

近日,广东资兴高马橡胶公司 100 万条全钢子午线轮胎项目在资兴市高马乡境内正式开工。

该项目是由广东梅县梅雁经济发展总公司发起投资兴建的中外合作项目,总投资为 20 亿元。项目分两期建设,第一期年产 30 万条全钢子午线轮胎,生产线将于 2004 年年底建成投产。项目全面建成投产后,可吸纳就业人员 1 200 人,年增销售收入 12.5 亿元。

(摘自《中国汽车报》,2003-12-30)

回力中文网站正式开通

中图分类号:F270 文献标识码:D

经过近 4 个月的筹备,今年年初回力中文网站(www.warriortire.com)正式开通。网站拥有

消费者需要的所有轮胎信息,包括新闻、品牌故事、产品介绍、客户服务、多媒体专区、趣味天地和会员注册等内容。除了“查找零售商”和“选择合适的轮胎”两大重要模块外,回力网站还增添了动感新栏目:多媒体专区中的“产品介绍”和“教您如何换备胎”视频节目及趣味天地中的“走中国路”在线游戏和摄影比赛等。网上用户能在有趣游戏中更加了解回力品牌。

回力品牌自 1947 年由原上海正泰橡胶厂生产第 1 条轮胎以来,根植中国已过半个世纪,因熟谙中国路况、潜心研究中国消费者驾驶习惯和不断提高的产品质量而受到广大消费者的喜爱。2001 年 4 月,世界轮胎巨子米其林集团与上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司携手组建上海米其林回力轮胎股份有限公司。“回力”这个历史悠久的轮胎品牌自此重新焕发出勃勃生机。

(本刊编辑部 吴秀兰供稿)