

抗硫化返原剂 DL-268 在 11.00—20 18PR 轮胎胎肩垫胶中的应用

李铁贵,冯海鹰,庞俊

(双喜轮胎工业股份有限公司,山西太原 030006)

摘要:试验研究抗硫化返原剂 DL-268 在 11.00—20 18PR 轮胎胎肩垫胶中的应用。结果表明,使用 2 份抗硫化返原剂 DL-268,并适当减小硫化体系用量,胶料抗硫化返原性明显提高,300%定伸应力、拉伸强度和回弹值增大,压缩疲劳温升减小,耐热老化性能提高;胎肩垫胶使用抗硫化返原剂 DL-268 的轮胎耐久性能显著提高,肩空现象减少。

关键词:抗硫化返原剂;载重斜交轮胎;胎肩;生热

中图分类号:TQ336.1⁺1;TQ330.38⁺5 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)04-0222-03

随着我国公路建设和汽车工业的迅猛发展,对轮胎性能的要求不断提高。大型载重轮胎胎体层数多、胎面胶厚,轮胎在使用过程中生热高,胎肩部位温度可达 130℃以上。据统计,我公司 11.00—20 18PR 载重轮胎在使用条件较苛刻的地区,出现肩空、帘布脱层的轮胎已占全部缺陷轮胎的 40%以上。对出现肩空的轮胎剖析发现,多数轮胎胎肩空部位类似被烘烤过,胎肩垫胶中有蜂窝、较松软,呈明显的海绵状,这是由于生热过高造成的。为降低胎肩部位生热,提高胎肩垫胶在高温下的性能保持率,本工作研究抗硫化返原剂 DL-268 在 11.00—20 18PR 轮胎胎肩垫胶中的应用。

1 实验

1.1 原材料

NR,3#烟胶片,泰国产品;SBR,牌号 1502,中国石化齐鲁石油化工股份有限公司产品;炭黑 N330 和 N660,天津海豚炭黑有限公司产品;抗硫化返原剂 DL-268,山西省化工研究所产品;其它原材料均为市售工业品。

1.2 试验配方

NR 90,SBR 10,氧化锌 7,硬脂酸 2,炭黑 N330/N660 40,芳烃油 4.5,其它 12.5,硫化剂+促进剂 变量,抗硫化返原剂 DL-

268 变量。

1.3 主要设备与仪器

160 mm×320 mm 开炼机,广东湛江机械厂产品;GK300N 型密炼机,德国 WP 公司产品;11D 型密炼机,美国法雷尔公司产品;250 kN 型平板硫化机,江苏省宜兴市轻工机械厂产品;压缩疲劳试验机,上海化工机械四厂产品;Tensometer 10 型电子拉力机和 ODR2000 型硫化仪,美国孟山都公司产品;401A 型老化试验箱,四川省东方红机械厂产品;Z116 型橡胶冲击弹性试验机,上海实验机械厂产品。

1.4 试样制备

小配合胶料按常规工艺在开炼机上混炼。大配合胶料采用二段混炼,一段混炼在 GK300N 型密炼机中进行,二段混炼在 11D 型密炼机中进行。

1.5 性能测试

胶料各项性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

抗硫化返原剂 DL-268 属马来酰亚胺类,相对分子质量为 268,呈棕色粉末状,其理化分析结果如表 1 所示。从表 1 可以看出,抗硫化返原剂 DL-268 理化性质符合技术指标要求。

2.2 小配合试验

小配合试验结果如表 2 所示。

作者简介:李铁贵(1964-),男,山西清徐人,双喜轮胎工业股份有限公司工程师,主要从事轮胎技术改进和质量管理工作。

表 1 抗硫化返原剂 DL-268 理化分析结果			
项 目	实测结果	技术指标	
熔点/℃	203	≥198	
加热减量(80 ℃×2 h)/%	0.4	≤0.5	
灰分质量分数	0.002	≤0.005	

表 2 小配合试验结果				
项 目	配方编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
硫化剂和促进剂用量/份	2.6	2.6	2.4	2.3
抗硫化返原剂 DL-268 用量/份	0	2	2	2
硫化仪数据(143 ℃)				
M _L /(dN·m)	8.28	7.30	8.28	7.35
M _H /(dN·m)	40.01	44.24	42.12	41.60
t _{s2} /min	9.38	11.58	11.38	10.53
t ₉₀ /min	19.57	20.38	21.07	20.75
抗硫化返原性 ¹⁾ /min	14	26	24	22
硫化胶性能(143 ℃×30 min)				
邵尔 A 型硬度/度	61	64	63	62
300%定伸应力/MPa	12.0	14.8	14.3	13.8
拉伸强度/MPa	21.2	23.2	22.6	21.1
拉断伸长率/%	535	545	520	510
回弹值/%	47	52	50	51
压缩疲劳温升 ²⁾ /℃	22	19	20	20
100 ℃×24 h 热空气老化后				
300%定伸应力/MPa	12.4	16.2	15.6	14.7
拉伸强度/MPa	20.7	22.8	21.3	20.3
拉断伸长率/%	468	480	436	435

注:1)以 160 ℃时的 M_H 减小 2 dN·m 所用时间表征;2)试验条件为冲程 (4.45±0.03) mm,负荷 (2.00±0.06) MPa,温度 (100±1) ℃。

从表 2 可以看出,使用抗硫化返原剂 DL-268 的胶料 M_H 增大,t_{s2} 和 t₉₀ 有所延长,抗硫化返原性明显提高;300%定伸应力、拉伸强度(4[#] 配方除外)和回弹值增大,压缩疲劳温升减小,耐热老化性能明显提高(4[#] 配方拉伸强度略低)。

综合比较,3[#] 配方胶料物理性能与胎面和缓冲层胶料性能匹配合理,且成本较低,因此采用 3[#] 配方与 1[#] 配方进行大配合对比试验。

2.3 大配合试验

大配合试验结果如表 3 所示。

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 成品性能

2.4.1 物理性能

采用 3[#] 配方胶料试制一批 11.00—20 18PR

轮胎,成品轮胎胎肩垫胶物理性能如表 4 所示。

从表 4 可以看出,与采用原生产配方(1[#] 配方)的胎肩垫胶相比,采用试验配方(3[#] 配方)的胎肩垫胶压缩疲劳温升和永久变形均明显减小。

2.4.2 耐久性试验

11.00—20 18PR 试验轮胎耐久性试验结果如表 5 所示。

从表 5 可以看出,试验轮胎累计行驶时间和行驶里程分别达到 108 h 和 7 020 km,而原生产轮胎累计行驶时间和行驶里程分别为 96 h 和 6 240 km,且试验轮胎胎面和缓冲层端点温度较低。由此可见,试验轮胎耐久性能明显提高。

2.4.3 实际里程试验

采用试验配方试制 80 条 11.00—20 18PR 轮胎,发往河北丰润某运输公司进行装车路试。试

表 3 大配合试验结果		
项 目	配方编号	
	1 [#]	3 [#]
硫化仪数据(143 ℃)		
M _L /(dN·m)	9.28	10.30
M _H /(dN·m)	41.73	46.56
t _{s2} /min	10.55	12.27
t ₉₀ /min	21.25	23.87
抗硫化返原性 ¹⁾ /min	17	27
硫化胶性能(143 ℃×30 min)		
邵尔 A 型硬度/度	62	64
300%定伸应力/MPa	12.6	14.3
拉伸强度/MPa	20.0	23.6
拉断伸长率/%	525	530
回弹值/%	45	51
压缩疲劳温升 ²⁾ /℃	24	20
100 ℃×24 h 热空气老化后		
300%定伸应力/MPa	11.4	15.2
拉伸强度/MPa	17.7	22.8
拉断伸长率/%	430	480

注:同表 2。

表 4 成品轮胎胎肩垫胶物理性能		
项 目	配方编号	
	1 [#]	3 [#]
300%定伸应力/MPa	12.3	15.2
拉伸强度/MPa	20.6	21.8
拉断伸长率/%	496	490
压缩疲劳试验 ¹⁾		
温升/℃	18.1	14.6
永久变形/%	18.2	13.8

注:1)同表 2 注 2)。

表 5 成品轮胎耐久性试验结果

项 目	试验阶段					
	1	2	3	4	5	6
负荷率/%	65	85	100	110	120	130
负荷/kg	1 950	2 550	3 000	3 300	3 600	3 900
试验轮胎						
行驶时间/h	7	16	24	10	10	41
温度/℃						
胎面 ¹⁾	68	74	76	85	93	95
缓冲层端点 ²⁾	73	79	88	98	107	116
轮胎状况	未损坏	未损坏	未损坏	未损坏	未损坏	肩空
正常生产轮胎						
行驶时间/h	7	16	24	10	10	29
温度/℃						
胎面 ¹⁾	68	76	82	89	97	104
缓冲层端点 ²⁾	72	80	92	100	110	121
轮胎状况	未损坏	未损坏	未损坏	未损坏	未损坏	肩空

注:试验速度为 65 km·h⁻¹。1)采用红外测温仪测定,在各试验阶段停机时进行;2)根据材料分布图确定测量位置并钻孔,在各试验阶段停机时用半导体点温计测定,时间控制在 3 min 内。

验在两个地区同时进行,车辆主要装载铁粉,行驶道路以砂石路面为主,试验轮胎与生产轮胎同车比较,结果如表 6 所示。

从表6可以看出,试验轮胎累计平均磨耗里

程明显提高。对退赔的轮胎进行剖析发现,试验轮胎肩空现象明显减少,胎肩垫胶未出现海绵状现象,说明试验轮胎在实际使用过程中胎肩部位生热有所降低,达到了设计目标。

表 6 成品轮胎实际里程试验结果

项 目	试验轮胎	生产轮胎
累计平均磨耗里程/(km·mm ⁻¹)		
地区 A	4 557	3 928
地区 B	4 325	4 012
退赔轮胎数量/条	7	17

3 结论

抗硫化返原剂 DL-268 可明显提高胶料的抗硫化返原性,改善耐热老化性能,并降低生热。胎肩垫胶使用抗硫化返原剂 DL-268 的轮胎耐久性能显著提高,肩空现象减少。

收稿日期:2005-10-13

Application of anti-recovery agent DL-268 in shoulder pad of 11.00—20 18PR tire

LI Tie-gui, FENG Hai-ying, PANG Jun

(Double Happiness Tire Industry Co., Ltd, Taiyuan 030006, China)

Abstract: The application of the anti-recovery agent DL-268 in the shoulder pad of 11.00—20 18PR tire was investigated. The results showed that the anti-reversion of vulcanizate improved significantly, the modulus at 300%, tensile strength and resilience increased, the compression fatigue temperature rise decreased and the thermal aging property improved by using 2 phr anti-recovery agent DL-268; and the endurance of finished tire improved significantly and the shoulder seperation decreased.

Keywords: anti-recovery agent; bias ply truck tire; shoulder; heat build-up