

溶聚丁苯橡胶在轻型载重斜交轮胎胎面胶中的应用

黄春芳

(桂林轮胎厂,广西 桂林 541004)

摘要:以现生产的轻型载重斜交轮胎胎面胶配方为基础,用溶聚丁苯橡胶(S-SBR)部分或等量替代乳聚丁苯橡胶(E-SBR)进行了变量试验、大小配合试验以及成品性能试验。结果表明,S-SBR具有生热低、耐磨性好、正硫化时间短、硬度略高等特点,但其拉伸强度和扯断伸长率比E-SBR低,收缩小,挤出工艺需作适当调整。

关键词:溶聚丁苯橡胶;乳聚丁苯橡胶;轻型载重斜交轮胎;胎面胶

中图分类号:TQ333.1 文献标识码:B 文章编号:1006-8171(2000)12-0734-03

溶聚丁苯橡胶(S-SBR)工业化生产国外始于20世纪60年代初,我国目前也形成了一定的生产能力。无规S-SBR与乳聚丁苯橡胶(E-SBR)相比,顺式-1,4结构质量分数较高,相对分子质量分布较窄,因而弹性和耐磨性较好,生热低,收缩小。我厂将S-SBR应用于轻型载重斜交轮胎胎面胶中进行试验,效果不错,现将有关情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

NR,20[#]标准胶,泰国产;E-SBR,牌号SBR1500,齐鲁石化橡胶厂产品;S-SBR(牌号SBR2305)和BR(牌号BR9000),北京燕山石油化工有限公司产品;其它材料均为常用原材料。

1.2 试验配方

(1)生产配方为:NR 40;BR 20;E-SBR 40;活化胶粉 5.0;硫化促进剂 2.1;炭黑 N220 和 N339 55;防老剂 4010NA、MD-40 和防护蜡 4.2;其它 15。

(2)试验配方为:NR 40;BR 20;S-SBR 40;活化胶粉 5.0;硫化促进剂 2.7;炭黑 N234 60;防老剂4010NA、MD-40和防护蜡

4.2;其它 26。

1.3 试验设备与仪器

320 mm ×160 mm 开炼机;BB270 型密炼机;45 t 平板硫化机;孟山都 100S 型硫化仪;ALPHA MV2000 型门尼粘度计;孟山都 T₁₀ 电子拉力机。

1.4 性能测试

胶料性能按国家有关标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 S-SBR的理化性能检验

S-SBR 的理化性能检验结果见表 1。

表 1 S-SBR的理化性能

项 目	实测值	标准值 (企业标准)
外观	白色	非污染
挥发分质量分数	0.000 8	≤0.010
总灰分质量分数	0.000 9	≤0.005
门尼粘度[ML(1+4)100]	50.4	55 ±5
300%定伸应力/MPa	9.8	8.5~13.5
拉伸强度/MPa	20.0	≥21.0
扯断伸长率/%	495	≥450

注:检验配方为:S-SBR 100;硫黄 1.7;硬脂酸 2.0;2[#]标准炭黑 45;防老剂 A 1.0;高芳烃油 5.0;氧化锌 5.0;促进剂 CZ 1.0。

2.2 小配合试验

以现生产的轻型载重斜交轮胎胎面胶配方为基础,用S-SBR部分和等量替代E-SBR进行

变量试验 ,结果见表 2。

表 2 S-SBR 变量试验数据						
项 目	配方 A		配方 B		生产配方	
门尼粘度[ML (1 + 4)						
120]	43. 0		42. 2		46. 7	
门尼焦烧时间(120)/						
min	34. 0		33. 8		34. 1	
硫化仪数据(165)						
M_L / (N ·m)	1. 67		1. 63		1. 70	
M_H / (N ·m)	5. 70		5. 70		5. 72	
t_{α} / min	3. 6		3. 4		3. 7	
t_{90} / min	8. 0		7. 4		8. 7	
硫化时间(142)/ min						
	30	60	30	60	30	60
邵尔 A 型硬度/ 度	66	67	67	68	66	66
300 %定伸应力/ MPa	7. 8	8. 8	7. 8	8. 6	7. 8	8. 9
拉伸强度/ MPa	21. 0	20. 9	20. 9	20. 5	21. 9	21. 4
扯断伸长率/ %	520	500	560	500	630	570
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	94. 3	94. 3	90. 2	95. 8	101. 3	95. 5
阿克隆磨耗量/cm ³	— 0. 13		— 0. 11		— 0. 15	
压缩温升/	— 34		— 32		— 39	
100 ×24 h 老化后						
拉伸强度/ MPa	15. 0	15. 1	14. 5	14. 8	16. 0	16. 0
扯断伸长率/ %	400	400	390	360	410	430
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	80. 2	82. 1	65. 4	62. 3	81. 7	88. 4
阿克隆磨耗量/cm ³	— 0. 32		— 0. 27		— 0. 36	

注:配方 A 含 20 份 S-SBR ;配方 B 含 40 份 S-SBR。

由表 2 可以看出 ,当 S-SBR 用量为 20 份时 ,胶料的拉伸强度和扯断伸长率下降较为明显 ;当 S-SBR 用量增大到 40 份时 ,胶料的拉伸强度和扯断伸长率的下降速度趋缓 ,邵尔 A 型硬度逐渐增大。同时 ,随着 S-SBR 用量的增大 ,正硫化时间 t_{90} 缩短 ,压缩温升和磨耗量减小较为明显 ,其它性能变化不显著。

根据表 2 的试验数据 ,在配方 B 的基础上对炭黑品种、用量及操作助剂等进行了调整 ,最后确定了试验配方。采用试验配方进行小配合试验 ,结果见表 3。

2.3 大配合试验

采用试验配方进行大配合试验 ,并与生产配方进行对比 ,结果见表 4。

从表 3 和 4 可以看出 ,采用试验配方进行的大、小配合试验数据有较好的重现性。试验配方胶料的门尼粘度、拉伸强度和扯断伸长率均低于生产配方胶料 ,300 %定伸应力、阿克隆磨耗量、压缩温升等均接近或优于生产配方胶

表 3 小配合试验结果

项 目	试验结果	
门尼粘度[ML (1 + 4) 120]	47. 8	
门尼焦烧时间(120)/ min	35. 1	
硫化仪数据(165)		
M_L / (N ·m)	0. 99	
M_H / (N ·m)	6. 16	
t_{α} / min	3. 4	
t_{90} / min	5. 7	
硫化时间(142)/ min	30	60
邵尔 A 型硬度/ 度	68	68
300 %定伸应力/ MPa	9. 4	10. 3
拉伸强度/ MPa	20. 1	20. 6
扯断伸长率/ %	520	510
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	98	98
阿克隆磨耗量/ cm ³	—	0. 10
压缩温升/	—	33
100 ×24 h 老化后		
拉伸强度/ MPa	14. 6	13. 4
扯断伸长率/ %	350	350
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	63. 7	66. 8
阿克隆磨耗量/ cm ³	—	0. 22

表 4 大配合试验结果

项 目	试验配方		生产配方	
门尼粘度[ML (1 + 4) 120]	48. 5		62. 0	
门尼焦烧时间(120)/ min	39. 0		36. 4	
硫化仪数据(165)				
M _L / (N ·m)	1. 08		1. 80	
M _H / (N ·m)	6. 13		5. 90	
t ₉₀ / min	3. 3		3. 5	
t ₉₀ / min	5. 9		8. 0	
硫化时间(142)/ min	30	60	30	60
邵尔 A 型硬度/ 度	66	66	64	64
300 %定伸应力/ MPa	8. 9	9. 3	8. 2	9. 6
拉伸强度/ MPa	19. 5	19. 7	21. 2	22. 0
扯断伸长率/ %	520	520	590	540
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	96. 3	96. 2	103. 0	107. 0
阿克隆磨耗量/cm ³	—	0. 08	—	0. 24
压缩温升/	—	31	—	35
100 ×24 h 老化后				
拉伸强度/ MPa	14. 8	14. 8	16. 8	16. 5
扯断伸长率/ %	360	370	390	410
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	69. 2	77. 1	85. 3	82. 1
阿克隆磨耗量/cm ³	—	0. 25	—	0. 36

料。在工艺方面 ,采用试验配方的母胶成团性好 ,易包辊 ,胎面挤出温度较生产配方胶料低 6 % ,但胎面挤出质量较生产配方胶料小 4 %。胎面停放 24 h 后 ,试验配方胶料的收缩率较生产配方胶料小 0. 5 % ,需适当调整挤出工艺。

胎面接头及成型工艺良好。

2.4 成品试验

用试验配方混炼胶制备一批 6.50 - 16 14PR 轮胎,根据试验配方正硫化时间较短的特点,试验轮胎硫化时,正硫化时间较生产轮胎缩短了 10%。成品胎表面光滑,花纹清晰,无外观质量问题。抽取其中 3 条进行机床试验及物性检验。耐久和高速性能试验分别进行到 77 h 和 100 km·h⁻¹ 停止,轮胎均未损坏。另一条进行物性解剖,其结果见表 5。

从表 5 可见,适当缩短硫化时间是可行的。

3 结论

S-SBR 比 E-SBR 具有更好的耐磨性及较低的生热;流动性好,易挤出,挤出温度低,不易焦烧,加工性能好,硫化成品胎不易产生外观质量问题。试验配方含胶率较正常配方低 4%,材料成本每千克可节约 0.20 元以上,且可适当缩短硫化时间,提高劳动生产率,具有一定的经济效益和社会效益。但 S-SBR 收缩小,挤出工

表 5 轮胎解剖后的物性数据

项 目	试验配方	生产配方
硫化时间(150)/min	42	47
邵尔 A 型硬度/度	62	64
300 %定伸应力/MPa	8.8	8.9
拉伸强度/MPa	19.4	21.4
扯断伸长率/%	520	550
密度/(Mg·m ⁻³)	1.13	1.15
阿克隆磨耗量/cm ³	0.072	0.142
70 ×24 h 老化后		
拉伸强度/MPa	19.3	21.0
扯断伸长率/%	510	550
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
第 2-3 帘布层	6.1	6.5
第 3-4 帘布层	7.0	7.0
第 4-5 帘布层	7.8	8.3
第 5-6 帘布层	8.9	8.8
第 6 帘布层-缓冲层	11.0	10.9
缓冲层-缓冲层	12.3	11.1
缓冲层-胎面	12.8	12.0
胎侧-帘布层	9.8	9.1

艺需作适当调整,其拉伸强度和扯断伸长率较 E-SBR 低。

收稿日期:2000-07-22

中德化学工业有限公司 推出新型加工助剂

中图分类号:TQ330.38⁺7 文献标识码:D

2000 年 10 月 19~21 日,在杭州西湖博览会召开期间,杭州中德化学工业有限公司举行了橡胶新型加工助剂技术研讨会,来自国内有关大型轮胎企业及研究院所等单位的专家参加了会议。

该公司采用国外先进技术,首期推出了波斯特 ZD 系列 4 个品种的新型加工助剂。与会专家指出,我国橡胶行业全面推广加工助剂的历史还不足 10 年,目前国内生产的加工助剂系列品种有限,产品质量水平与国外先进水平存在着差距;而当前轮胎行业竞争激烈,使加工助剂在提高轮胎质量和生产效率等方面所起的作用显得越来越重要。此次西博会期间中德公司推出波斯特 ZD 系列产品,无疑是轮胎行业乃至全橡胶行业的一大好事。

据该公司介绍,目前推出的波斯特 ZD-1 和 ZD-2 主要成分系脂肪酸锌皂的复合物,具

有增塑、分散和抗硫化返原等多种功能;波斯特 ZD-3 和 ZD-4 系饱和及不饱和脂肪酸锌皂的复合物,具有极好的增塑效果,同时可提高胶料的流动性,加速共混体系胶料的混合及活化硫化,防止 SBR 环构化,适用于 NR,IR,BR,SBR 和 NBR 等橡胶及其并用体系。

有关企业和研究院所的检测结果表明,波斯特系列比较一致和突出的特点是:(1)有效降低胶料的门尼粘度(10 个单位以上);(2)ZD-1 和 ZD-2 能延长焦烧时间(约 50%~60%);(3)提高硫化胶的定伸应力和撕裂强度,尤其在高温硫化过硫情况下更为明显;(4)降低硫化胶生热,提高弹性和耐磨性,而对其它力学性能没有不良影响。

与会专家认为,以上这些特点有助于提高子午线轮胎和斜交轮胎对使用条件的适应性,且在超载和高速条件下尤为明显。许多轮胎企业表示要尽快试验和应用。

(北京橡胶工业研究设计院
陈志宏供稿)