

溶聚丁苯橡胶在轮胎胎面胶中的应用研究

邹明清 蔡大扬 李永炽
(广州珠江轮胎有限公司 510828)

摘要 对溶聚丁苯橡胶(引进西班牙技术制造的 SBR1204)和乳聚丁苯橡胶(国产 SBR1500)进行了对比试验。结果表明,与使用 SBR1500 的胶料相比,使用 SBR1204 的胶料,硫化起步快,硫化速度快;压缩疲劳温升低,压缩永久变形小,老化前后磨耗量稍小;工艺性能正常。在此基础上又用含这两种橡胶的胶料作胎面胶制造了一批试验胎进行实际里程试验,结果证明用含 SBR1204 的胎面胶制造的轮胎的行驶里程及累计磨耗均比用含 SBR1500 的胎面胶制造的轮胎高。

关键词 溶聚丁苯橡胶,乳聚丁苯橡胶,轮胎,胎面胶

溶聚丁苯橡胶(S-SBR)具有非橡胶成分少、支链少、不含凝胶、相对分子质量分布窄等特点。同时,由于其分子结构中含有一定质量分数的 1,2-结构,因此它是一种综合性能较好的通用 SR。S-SBR 具有滚动阻力低、抗湿滑性好的特点,故在国外使用较为普遍。受茂名永业公司之托,我们对其以引进的西班牙技术制造的 S-SBR 在轮胎胎面胶中进行了应用试验。

1 实验

1.1 主要原材料

乳聚丁苯橡胶,牌号 SBR1500,吉林化学工业公司产品;S-SBR,牌号 SBR1204,茂名永业公司产品。

SBR1500 和 SBR1204 化学分析结果见表 1。胶料物理性能试验结果见表 2。

1.2 基本配方

小配合试验和大料试验用胎面胶基本配方为:NR/BR/SBR 40/40/20;硫化剂 2.6;炭黑 N220 55;活性剂 7;防老剂 3.0;软化剂 8;其它 13.4,合计 189。生胶中 SBR 分别为 SBR1500 和 SBR1204。

1.3 主要设备与仪器

XK160 开炼机;F270 密炼机;XM140L/30 密炼机;140 t 平板硫化机;孟山都 R-100S 硫化仪;ZND-1 自动门尼粘度计;XQ-250 橡胶拉力

表 1 化学分析结果

项 目	SBR1500	SBR1204
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	50	56
外观	棕红色块状	白色块状
挥发分质量分数×10 ³	2.1	2.9
灰分质量分数×10 ³	1.9	0

注:按 GB 8655-88 进行测定。

表 2 胶料物理性能试验结果

项 目	SBR1500		SBR1204	
硫化时间(145℃/min)	35	50	35	50
拉伸强度/MPa	27.6	30.3	18.6	22.8
300%定伸应力/MPa	7.1	9.5	8.3	9.5
扯断伸长率/%	684	620	500	548
邵尔 A 型硬度/度	71	72	74	75

注:试验配方:生胶 100;硫黄 1.75;促进剂 NS 1.0;氧化锌 3.0;硬脂酸 1.0;炭黑 50。

试验机;MH-74 磨耗机;YS-25-II 压缩疲劳试验机;T/B & P/C 轮胎试验机。

1.4 试样制备

小配合试验胶料混炼在 XK160 开炼机上进行。大料试验胶料一段混炼在 F270 密炼机,二段加硫黄在 XM140L/30 密炼机上进行。

1.5 测试

胶料性能按 GB/T 528-92 和 GB/T 1232-92 测定;对成品胎进行解剖和耐久性能试验,成品胎耐久性能试验在机床上按常规方法跑坏为止。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

小配合试验结果见表 3。

作者简介 邹明清,男,1966 年出生。工程师。1989 年毕业于华南工学院(现华南理工大学)高分子系橡胶工程与塑料工程专业。从事轮胎配方设计、原材料应用开发、胶料质量管理等工作。已发表论文十余篇。

表 3 小配合试验结果

项 目	SBR1500			SBR1204		
门尼焦烧时间/ min	37.5			36.0		
硫化仪数据(142 °Q)						
M_L / (N ·m)	12.8			13.1		
M_H / (N ·m)	76.8			75.2		
t_{Σ} / min	13.8			12.3		
t_{90} / min	28.5			24.7		
硫化时间(142 °Q/ min	40	50	70	40	50	70
拉伸强度/ MPa	16.8	16.7	17.6	17.2	16.3	16.1
300 %定伸应力/ MPa	10.1	9.9	10.1	10.1	10.2	10.0
扯断伸长率/ %	464	464	480	472	452	436
邵尔 A 型硬度/ 度	70	71	71	72	74	72
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	109	—	103	101	—	101
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.11	—	0.10	0.08	—	0.12
压缩疲劳试验(负荷 1.0 MPa,冲程						
5.71 mm,恒温室温度 50 °Q						
永久变形/ %	7.12	—	—	6.92	—	—
温升/ °C	47	—	—	46	—	—
疲劳因数(拉伸至						
200 %,20 万次)						
	0.99	—	—	0.90	—	—
100 °C×24 h 热空气老化后						
拉伸强度下降率/ %	- 14	—	- 16	- 22	—	- 14
扯断伸长率下降率/ %	- 33	—	- 33	- 36	—	- 31
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	85	—	80	76	—	78
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.21	—	0.18	0.18	—	0.16

从表 3 可以看出,使用 SBR1204 的胶料,门尼焦烧时间缩短,硫化速度有所加快;扯断伸长率、老化前后撕裂强度稍有下降,压缩疲劳温升低,压缩永久变形小,老化前后磨耗量稍小;其它物理性能与使用 SBR1500 的胶料相似。

2.2 大料试验

车间大料试验结果见表 4。

从表 4 可以看出,车间大料试验胶料性能与小配合试验胶料性能基本一致。

工艺性能: SBR1204 胶料混炼分二段进行。加料顺序、混炼工艺条件与使用 SBR1500 胶料一样,在达到同样温度时, SBR1204 胶料混炼时间相对长一些,说明混炼时其温升相对低一些。

胎面胶热炼、供胶、挤出均正常, SBR1204 胶料的挤出温度较低,挤出膨胀率和收缩率较小,尺寸稳定性较好,胎面质量、尺寸均在工艺控制指标范围的下限。用 SBR1500 胶料制造的 9.00 - 20 轮胎胎面的质量一般为 18.4~18.9 kg,用 SBR1204 胶料制造的同规格轮胎胎面的质量一般为 18.3~18.4 kg,应对刀板稍微进行修改。

表 4 车间大料试验结果

项 目	SBR1500			SBR1204		
门尼焦烧时间/ min	37.6			37.0		
硫化仪数据(142 °Q)						
M_L / (N ·m)	14.0			15.2		
M_H / (N ·m)	73.1			75.3		
t_{Σ} / min	13.3			13.0		
t_{90} / min	28.2			28.0		
硫化时间(142 °Q)/ min	40	50	70	40	50	70
拉伸强度/ MPa	18.2	17.6	17.1	18.1	16.7	17.6
300 %定伸应力/ MPa	9.2	8.9	9.1	9.8	9.3	9.0
扯断伸长率/ %	524	496	488	504	464	484
邵尔 A 型硬度/ 度	68	68	68	67	67	67
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	115	—	108	110	—	113
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.12	—	0.10	0.10	—	0.08
压缩疲劳试验(负荷 1.0 MPa ,冲程						
5.71 mm,恒温室温度 50 °Q)						
永久变形/ %	12.88	—	—	9.97	—	—
温升/ °C	56.5	—	—	51.0	—	—
疲劳因数(拉伸至						
200 %,20 万次)						
	0.98	—	—	0.88	—	—
100 °C×24 h 热空气老化后						
拉伸强度下降率/ %	- 17	—	- 8	- 15	—	- 9
扯断伸长率下降率/ %	- 36	—	- 30	- 18	—	- 29
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	92	—	92	86	—	95
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.20	—	0.13	0.18	—	0.17

成型、硫化工艺均正常。

2.3 成品试验

9.00 - 20 14PR 成品胎冠部胶物理性能试验结果见表 5。

表 5 9.00 - 20 14PR成品胎冠部胶物理性能试验结果

项 目	对比胎*		试验胎**	
	中层	下层	中层	下层
物理性能(硫化条件:150 °C×47 min)				
拉伸强度/ MPa	18.0	18.4	18.4	18.0
300 %定伸应力/ MPa	10.6	10.9	9.2	8.4
扯断伸长率/ %	452	464	512	516
邵尔 A 型硬度/ 度	64	64	62	62
扯断永久变形/ %	10	12	10	12
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.12	—	0.15	—
70 °C×24 h 老化后				
拉伸强度变化率/ %	+1	- 1	- 2	- 1
扯断伸长率下降率/ %	0	- 5	- 6	- 3

注: *冠部胶采用 SBR1500 胶料制造; * *冠部胶采用 SBR1204 胶料制造。

从表 5 可以看出,与用 SBR1500 胶料制造的成品胎胎面胶相比,用 SBR1204 胶料制造的胎面胶拉伸强度相当,扯断伸长率提高,硬度、300 %定伸应力降低,但磨耗量稍大,与小配合

试验和大料试验不相吻合,这可能是由于试验误差造成的。

成品胎耐久性能试验结果是,用含 SBR1204 的胎面胶制造的轮胎耐久性能试验时间达到 140.90 h,比用含 SBR1500 的胎面胶制造的同规格轮胎提高 10 h。

2.4 里程试验

用 SBR1500 胶料和 SBR1204 胶料制造的胎面胶试制了一批试验胎,发往广东省汽车站、广东揭阳汽车站、广东阳江汽车站进行里程试验,结果见表 6。

表 6 里程试验结果

试验点	单胎平均行驶 里程/km		累计磨耗/ (km·mm ⁻¹)	
	对比胎*	试验胎**	对比胎*	试验胎**
广东省汽车站	84 850	103 983	7 902	8 249
广东揭阳汽车站	93 916	97 415	7 001	7 226
广东阳江汽车站	65 389	63 509	6 305	6 213

注:同表 5。

从表 6 可以看出,除广东阳江汽车站因车况问题导致轮胎偏磨影响轮胎行驶里程及累计磨耗外,广东省汽车站和广东揭阳汽车站的试验胎无论是单胎平均行驶里程还是累计磨耗均比对比胎要高。

3 结论

(1)使用 SBR1204 胶料,硫化起步快,硫化速度快;压缩疲劳温升低,压缩永久变形小,老化前后磨耗量稍小;其它物理性能与使用 SBR1500 胶料的基本一致。

(2)使用 SBR1204 胶料,工艺性能正常,可满足正常生产的需要。

(3)使用 SBR1204 胶料作胎面胶,其成品胎的耐久性能较好。

(4)使用 SBR1204 胶料作胎面胶,轮胎的行驶里程及累计磨耗均比使用 SBR1500 胶料制造的轮胎高。

收稿日期 1999-03-19

Application of S-SBR to Tire Tread

Zou Mingqing, Cai Dayang and Li Yongchi
(Guangzhou Pearl River Tire Co., Ltd. 510828)

Abstract A comparison between S-SBR (SBR1204 made with Spanish technology) and E-SBR (SBR1500 made in China) was made through the test. The results showed that the SBR1204 possessed faster onset of cure and curing rate, lower compression fatigue heat build-up and compression set, somewhat lower abrasion loss before and after aging, and similar processibility when compared with SBR1500. A group of test tires were made with SBR1204 and SBR1500 respectively to carry out the road test. The results showed that the tread life and the accumulative abrasion of tire with SBR1204 tread were better than those with SBR1500 tread.

Keywords S-SBR, E-SBR, tire, tread

宁夏又一条高等级公路开工

宁夏又一条高等级公路——古王一级公路日前开工建设。它标志着这一少数民族地区公路交通现代化建设跨入了一个新时期。

古王一级公路是国家规划重点建设的“五纵七横”12条国道主干线中青岛-太原-银川公路在宁夏境内的一段,路线始于灵武市古窑子,与已建成的银古一级公路相接,止于宁夏、陕西交界处的王圈梁,全长 94 km,总投资为 7.2 亿

元,其中世界银行贷款 4 000 万美元,计划于 2001 年 10 月竣工。古王公路是宁夏第一个利用外资的公路建设项目,按照国际惯例进行建设和管理,公路为双车道、全封闭、全立交,设计平均时速为 100 km。

据悉,今年宁夏公路建设投资规模达 17.8 亿元,相当于自治区“七五”、“八五”公路建设投资总和。

(摘自《中国汽车报》,1999-07-13)