

# 充油丁苯橡胶在轮胎胎侧胶中的应用

李永炽, 邹明清, 傅建华

(广州珠江轮胎有限公司, 广东 广州 510828)

**摘要:**对充油丁苯橡胶(OE-SBR)在轮胎胎侧胶中的应用进行了研究。试验结果表明,在调整生产配方中炭黑和操作油用量的基础上,用OE-SBR替代SBR,胶料的焦烧时间延长,硫化胶的拉伸强度、扯断伸长率及撕裂强度均有所提高,压缩永久变形、邵尔A型硬度、300%定伸应力和密度下降;胶料的工艺性能正常,成品耐久性试验结果与改进前相当,胶料成本降低0.18元/kg<sup>-1</sup>。

**关键词:**充油丁苯橡胶;SBR;轮胎;胎侧胶

**中图分类号:**TQ333.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)02-0086-03

充油丁苯橡胶(OE-SBR)由于充入了相当量的油,不仅胶料的加工工艺性能有所改善,而且可保持硫化胶的物理性能,降低胶料的生热。针对目前OE-SBR的价格比SBR低800~1000元/t<sup>-1</sup>的供应情况,我公司开展了OE-SBR在轮胎胎侧胶中的应用试验,现将试验情况介绍如下。

## 1 实验

### 1.1 原材料

OE-SBR,牌号为SBR1712,申华化学工业有限公司产品;SBR,牌号为SBR1500,中国石油吉林化工公司产品;其它原材料均为正常生产用原材料。

### 1.2 配方

生产配方为:NR 30;BR 40;SBR 30;活性剂 7.0;防老剂 5.0;炭黑 60;油 10.5;硫化剂 2.5;其它 15,合计 200。

试验配方为:NR 30;BR 40;OE-SBR 41(充油11份);活性剂 7.0;防老剂 5.0;炭黑 65;油 6.0;硫化剂 2.4;其它 15,合计 211.4。

### 1.3 试验设备与仪器

XK-160型开炼机;XM-270型和GK-270型

密炼机;140 t 平板硫化机;孟山都 2000E 型硫化仪;ZND-1 型自动门尼粘度计;XQ-250 型橡胶拉力试验机;YS-25 型压缩试验机;T/B & P/C 型轮胎试验机。

### 1.4 试样制备

小配合试验胶料在 XK-160 型开炼机上进行混炼;车间大料一段混炼在 XM-270 型密炼机上进行,二段加硫黄在 GK-270 型密炼机上进行。

### 1.5 性能测试

胶料性能按相应的国家标准进行测定。

## 2 结果与讨论

### 2.1 OE-SBR 的化学分析及物理性能检测

OE-SBR 的化学分析及物理性能检测结果见表 1。

表 1 OE-SBR 的化学分析及物理性能检测结果

项 目	实测	标准(一级品)
挥发分质量分数	0.001 2	0.007 5
总灰分质量分数	0.001 0	0.010 0
油质量分数	0.250	0.243 ~ 0.303
门尼粘度[ML(1+4)]		
100 ]	49	46 ~ 56
拉伸强度/MPa	21.6	18.3
扯断伸长率/%	604	420

注:检测配方为:OE-SBR 137.5;硫黄 1.75;硬脂酸 1.0;氧化锌 3.0;促进剂 NS 1.38;参比炭黑 68.75,合计 213.38。

**作者简介:**李永炽(1966),男,广东广州人,广州珠江轮胎有限公司工程师,主要从事轮胎配方设计及原材料管理工作。

2.2 小配合试验

小配合试验结果见表 2。从表 2 可以看出,与生产配方相比,采用试验配方的胶料焦烧时间延长,硫化速度减慢,拉伸强度和撕裂强度稍有提高,密度、邵尔 A 型硬度、压缩永久变形及生热有所降低,其它性能基本接近。

2.3 车间大料试验

2.3.1 物理性能

车间大料试验结果见表 3。从表 3 可以看出,与生产配方相比,采用试验配方的胶料焦烧时间有所延长,硫化速度基本接近,拉伸强度、扯断伸长率及撕裂强度有所提高;300%定伸应力、邵尔 A 型硬度及压缩永久变形降低,其它性能基本接近。

2.3.2 工艺性能

为了研究胎侧胶采用 OE-SBR 胶料的工艺性能,共进行了 3 次车间大料试验,具体情况如下。

(1) 混炼

胶料混炼分两段进行,一段混炼在 XM-270 型密炼机上进行,混炼工艺如表 4 所示。

从表 4 可以看出,采用 OE-SBR 的胶料排胶

温度比 SBR 胶料有所降低。

二段混炼在 GK-270 型密炼机上进行,设定排胶温度为 105℃,采用 OE-SBR 的胶料混炼时间为 110~130 s,而采用 SBR 的胶料混炼时间为 110~120 s。

胶料快检结果如表 5 所示。从表 5 可以看出,与 SBR 胶料相比,OE-SBR 胶料的塑性值小,门尼粘度大,可通过适当延长胶料的一段混炼时间、提高一段排胶温度来解决;采用 OE-SBR 胶料的邵尔 A 型硬度和密度均较 SBR 胶料低。

(2) 挤出

胎侧分两块挤出,机外复合。操作工反映热炼时采用 OE-SBR 的胶料较 SBR 胶料易包辊,供胶正常,挤出胎侧表面光亮。另外,成型和硫化工艺正常。

2.4 成品试验

成品轮胎胎侧胶物理性能见表 6。由表 6 可以看出,与采用 SBR 的成品轮胎胎侧胶相比,采用 OE-SBR 的成品轮胎胎侧胶的拉伸强度略有提高,300%定伸应力和邵尔 A 型硬度有所降低,老化性能有所提高,其它性能基本接近。

表 2 小配合试验结果

项 目	试验配方					生产配方			
门尼焦烧时间(120℃)/min	31.4					27.6			
密度/(Mg·m <sup>-3</sup> )	1.155					1.165			
硫化仪数据(142℃)									
M <sub>L</sub> /(N·m)	1.36					1.36			
M <sub>H</sub> /(N·m)	6.67					7.42			
t <sub>92</sub> /min	10.3					7.3			
t <sub>99</sub> /min	23.6					19.2			
硫化时间(142℃)/min	30	40	50	70	30	40	50	70	
拉伸强度/MPa	16.5	15.9	15.9	16.3	15.9	15.0	15.0	15.6	
300%定伸应力/MPa	8.5	8.8	8.7	8.5	8.4	8.5	8.5	8.5	
扯断伸长率/%	524	480	488	508	516	488	492	508	
邵尔 A 型硬度/度	67	67	68	68	68	69	69	70	
撕裂强度/(kN·m <sup>-1</sup> )	—	99	—	—	—	93	—	—	
压缩疲劳试验*									
永久变形/%	—	9.47	—	—	—	11.33	—	—	
温升/℃	—	61.5	—	—	—	64.0	—	—	
屈挠龟裂等级(100万次)	—	0	—	—	—	0	—	—	
100℃×48h热空气老化后									
拉伸强度变化率/%	—	-10	—	—	—	-6	—	—	
扯断伸长率变化率/%	—	-26	—	—	—	-30	—	—	
撕裂强度/(kN·m <sup>-1</sup> )	—	74	—	—	—	71	—	—	

注: \* 负荷 1.0 MPa;冲程 5.71 mm;恒温室温度 50℃。

表3 车间大料试验结果

项 目	试验配方						生产配方	
门尼焦烧时间(120℃)/min	40.9						36.0	
硫化仪数据(142℃)								
$M_1/(N \cdot m)$	1.30						1.46	
$M_H/(N \cdot m)$	6.47						7.09	
$t_{92}/min$	14.6						14.3	
$t_{90}/min$	25.6						26.9	
硫化时间(142℃)/min	30	40	50	70	30	40	50	70
拉伸强度/MPa	16.2	16.0	16.1	16.0	15.6	16.1	15.4	15.1
300%定伸应力/MPa	6.9	7.0	7.1	7.2	8.0	8.8	9.4	9.2
扯断伸长率/%	584	556	552	560	508	484	460	472
邵尔A型硬度/度	68	68	68	69	70	70	69	70
撕裂强度/( $kN \cdot m^{-1}$ )	—	91	—	90	—	87	—	87
压缩疲劳试验*								
永久变形/%	—	9.22	—	—	—	10.64	—	—
温升/℃	—	62	—	—	—	60	—	—
屈挠龟裂等级(100万次)	—	0	—	—	—	0	—	—
100℃×48h热空气老化后								
拉伸强度变化率/%	—	-20	—	-20	—	-25	—	-11
扯断伸长率变化率/%	—	-32	—	-28	—	-29	—	-24
撕裂强度/( $kN \cdot m^{-1}$ )	—	83	—	78	—	75	—	74

注: \* 同表2。

表4 一段混炼工艺条件及排胶情况

项 目	试验配方	生产配方
投入生胶和小料、加压	30 min	25 min
投入炭黑、加压	40 min	40 min
投入油、加压	30 min	30 min
提压砣(5s)、加压、排胶	35 min	35 min
总混炼时间	175 min	170 min
排胶温度	148~150℃	150~155℃
出片情况	表面光滑	表面光滑

表5 胶料快检结果

项 目	试验配方	生产配方
塑性值	0.27~0.30	0.31~0.34
邵尔A型硬度/度	60~62	61~65
密度/( $Mg \cdot m^{-3}$ )	1.140~1.150	1.150~1.160
门尼粘度[ML(1+4) 100℃]	63~66	61~64

用含 OE-SBR 的胎侧胶生产的轮胎,其耐久性能试验时间达到 143 h,胎侧胶完好,与采用 SBR 的胎侧胶生产的同规格轮胎一致。

至 2000 年 4 月底,采用 OE-SBR 胶料生产的 9.00-20 16PR 和 10.00-20 16PR 轮胎的最高行驶里程达到 9 万 km,胎侧胶表面完好,未发现

表6 成品轮胎胎侧胶物理性能

项 目	试验配方	生产配方
拉伸强度/MPa	15.6	15.1
300%定伸应力/MPa	8.2	9.0
扯断伸长率/%	484	488
扯断永久变形/%	14	16
邵尔A型硬度/度	64	66
70℃×24h老化后		
拉伸强度变化率/%	0	-5
扯断伸长率变化率/%	-5	-8

任何质量问题。

### 3 结论

(1)在调整原生产配方中炭黑和操作油用量的基础上,用 OE-SBR 替代 SBR,胶料的拉伸强度、撕裂强度及老化性能有所提高,邵尔 A 型硬度和 300%定伸应力有所下降,其它性能基本接近。

(2)用 OE-SBR 替代 SBR,胶料的工艺性能正常。

(3)用 OE-SBR 替代 SBR,胶料的成本可降低 0.18 元· $kg^{-1}$ ,具有较好的经济效益。