

溶聚丁苯橡胶在轮胎内胎中的应用

李宏勤

(天津轮胎橡胶工业有限公司 300200)

摘要 对溶聚丁苯橡胶(S-SBR)在轮胎内胎中的应用进行了试验研究。结果表明,试验胶料的物理性能与原配方相当,其中某些性能还略有提高;试验胶料工艺性能良好,成品性能达到国家标准;使用S-SBR可使每千克混炼胶成本降低0.14元,具有较好的经济效益。

关键词 溶聚丁苯橡胶,内胎

随着轮胎工业的不断发展,SR越来越受到人们的关注,溶聚丁苯橡胶(S-SBR)就是其中的一种。S-SBR具有较好的加工性能和物理性能,并能节省能源,降低成本,提高胶料的流动性能。本试验考察了S-SBR对轮胎内胎胶料物理性能及工艺性能的影响,现将试验情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

S-SBR,牌号为SSBR2305,系以丁二烯和苯乙烯在烃类溶剂中经无规共聚而得,其外观为乳白色,北京燕山石化公司产品;乳聚丁苯橡胶(E-SBR),牌号为SBR1500,吉林化学工业公司有机合成厂产品;其它原料均为橡胶工业常用原材料。

1.2 试验配方

原生产配方和试验配方如表1所示。

表1 原生产配方和试验配方 份

组 分	原生产配方	试验配方
NR	65	65
E-SBR	35	0
S-SBR	0	35
活性剂	7	7
防老剂	4	4
促进剂	4	4
松焦油	8.5	8.5
炭黑	30	30
填充剂	25	25
C ₉ 树脂	1.5	1.5
硫黄	1.7	1.7

作者简介 李宏勤,女,40岁。工程师,大专学历。主要从事轮胎配方设计及密炼工艺控制工作。已发表论文3篇。

1.3 设备

混炼采用XM140/20密炼机和560mm开炼机;挤出采用220mm和250mm挤出机。

2 结果与讨论

2.1 S-SBR基本配合

S-SBR基本配合胶料物理性能见表2。

表2 S-SBR基本配合胶料物理性能

项 目	实验值	标准值
总灰分质量分数 $\times 10^2$	0.045	0.5
挥发分质量分数 $\times 10^2$	0.29	1.0
门尼粘度[ML(1+4)100]	51	50~60
300%定伸应力/MPa	9.3	8.5~13.5
拉伸强度/MPa	21.2	21
扯断伸长率/%	556	460

注:配方:S-SBR 100;硫黄 1.7;硬脂酸 2;氧化锌 5;防老剂RD 1;参比炭黑 45;促进剂CZ 1;芳烃油 5。

2.2 小配合试验

采用等量S-SBR代替原生产配方中的E-SBR,进行对比试验,试验结果如表3所示。

由表3可见,用S-SBR等量替代配方中的E-SBR后,胶料的拉伸强度、300%定伸应力和撕裂强度都有所提高,尤其是撕裂强度的提高对改善内胎的使用性能十分有利。S-SBR胶料的门尼粘度小,焦烧时间较长,这对改进滤胶和胎筒挤出工艺具有重要意义。

2.3 车间大料试验

采用试验配方进行车间大配合试验,试验生产工艺如下:采用密炼机混炼,混炼周期为9min,排胶温度为128~134;加料顺序为:生胶、小料、1/2炭黑、另1/2炭黑、软化剂。所得胶料物理性能测试结果如表4所示。

表3 内胎胶小配合试验结果

项 目	原生产配方				试验配方	
门尼焦烧 $t_5(125)$ / min	13.3				15.3	
门尼粘度 [ML(1+4)100]	33.2				33.1	
硫化仪数据(135)						
t_{10} / min	8.5				8.2	
t_{90} / min	23				20	
硫化时间(135) / min	16	20	25	16	20	25
邵尔 A 型硬度/度	49	51	53	52	53	55
300%定伸应力/MPa	2.7	2.9	3.5	3.3	3.5	4.0
扯断伸长率/%	803	790	739	742	784	726
拉伸强度/MPa	17.2	18.3	18.2	17.4	18.8	19.6
扯断永久变形/%	26	28	28	30	28	28
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	75	68	73	69	71	76
压缩温升/	—	25	—	—	26	—
100 ×24 h 老化后						
邵尔 A 型硬度/度	—	—	59	—	—	60
300%定伸应力/MPa	—	—	5.0	—	—	4.7
拉伸强度/MPa	—	—	16.0	—	—	16.4
扯断伸长率/%	—	—	601	—	—	620
扯断永久变形/%	—	—	20	—	—	16
压缩温升/	—	14.5	—	—	21.5	—

表4 内胎胶大配合试验结果

项 目	原生产配方				试验配方	
门尼焦烧(125) / min						
t_5	11.3				8.6	
t_{30}	1.5				1.3	
门尼粘度 [ML(1+4)100]	35.8				32.7	
硫化仪数据(135)						
t_{10} / min	8.6				9.2	
t_{90} / min	23				19.5	
硫化时间(135) / min	16	20	25	16	20	25
邵尔 A 型硬度/度	49	50	50	52	52	52
300%定伸应力/MPa	4.0	4.2	5.0	4.4	4.0	4.5
拉伸强度/MPa	21.2	20.6	21.4	20.0	22.0	21.6
扯断伸长率/%	720	698	653	720	728	706
扯断永久变形/%	26	26	26	26	26	26
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	60	58	56	71	64	68
压缩温升/	—	19	—	—	19	—
100 ×24 h 老化后						
300%定伸应力变化率/%	90	66	42	41	60	24
扯断伸长率变化率/%	-30	-26	-20	-22	-23	-16
拉伸强度变化率/%	14	12	14	4	12	18
压缩温升/	—	17.0	—	—	16.5	—

由表4可见,大配合与小配合试验结果基本吻合,说明S-SBR性能稳定,可以替代E-SBR用于生产。

2.4 半成品挤出工艺性能及成品试验结果

胶料经过滤(实测过滤温度为112~128)后,在开炼机上加硫黄及活化剂,内胎胎筒采用250 mm挤出机挤出。操作人员反映,

与E-SBR相比,挤出的S-SBR内胎半成品表面更光滑,胎筒挺性更好,而且易操作、无焦烧。在此胎筒基础上制做了9.00-20成品内胎,成品性能测试结果如表5所示。

由表5可见,用试验配方生产的9.00-20内胎成品的各项性能指标均达到或超过国家标准规定。

表 5 9.00 - 20 内胎成品试验结果

性 能	原生产配方				试验配方				标准值 *
	上纵	下纵	上横	下横	上纵	下纵	上横	下横	
拉伸强度/ MPa	16.4	17.8	14.0	15.2	16.9	15.9	16.3	14.7	14.7
扯断伸长率/ %	649	603	591	650	688	678	693	641	550
扯断永久变形/ %	22	20	16	18	20	20	18	18	25
撕裂强度/ (kN·m ⁻¹)	—	—	45	41	—	—	50	43	—
接头强度/ MPa									
底部		17.4				13.3			8.5
外侧		14.7				12.5			8.5
内侧		17.3				16.3			8.5
着合面		17.5				18.0			8.5
平均值		16.7				15.0			8.5

注: *标准值为 GB 7036—89 的规定值。

鉴于以上的试验结果,于 1997 年 8 月采用试验配方进行了一周的试生产,制做的 9.00 - 20 内胎成品送往运输单位实际使用后,用户反映良好。

3 结论

(1) S-SBR 等量代替 E-SBR 用于制造内胎,胶料的 300%定伸应力、拉伸强度均高于原生产配方,压缩温升及扯断永久变形与原生产

配方相同,撕裂强度明显提高。

(2) 使用 S-SBR 按现有工艺进行生产,生产过程中没有发现异常现象,胶料工艺性能稳定,操作便利,混炼胶分散均匀,混炼胶表面光滑。

(3) 使用 S-SBR 生产的胶料比原生产配方成本每千克下降 0.14 元,而且成品及半成性能符合国家标准。

第十届全国轮胎技术研讨会论文

Application of S-SBR to Tire Tube

Li Hongqin

(Tianjin Tire and Rubber Industry Co., Ltd. 300200)

Abstract An experimental study on the application of S-SBR to tire tube was made. The results showed that the most physical properties of test S-SBR compound were similar to those of original SBR compound and some were slightly better; the test compound possessed good processibility and the performance of finished product met the requirements in national standard; and the cost of test compound was reduced by 0.14 yuan·kg⁻¹.

Keywords S-SBR, tube

镶钉轮胎是非众说纷纭

英国《国际轮胎技术》1998 年 4 期 9 页报道:

爱达荷州交通运输局建议司机改用镶钉较小的冬用轮胎。据该局说,许多镶钉轮胎损伤路面,造成该局投入大量的修路费。镶钉轮胎带来的不仅是财政问题,而且还涉及到安全问题。镶钉轮胎在路面上磨出沟槽,沟槽里存积

雨水使汽车容易产生水滑。

镶钉轮胎应用在北欧引起了激烈的争论。由于镶钉轮胎破坏路面,产生粉尘和噪声,因此在挪威某些地区禁用镶钉。但在其邻国瑞典和芬兰,研究表明镶钉造成的路面损坏与治理洒盐水和砂子造成环境污染的费用相比要划算得多。

(涂学忠摘译)