

补强树脂 SP6701 在跑气保用轮胎胎侧支撑胶中的应用

冯友林,董继学,刘晓庆

(四川海大橡胶集团有限公司,四川 简阳 641402)

摘要:研究补强树脂 SP6701 在跑气保用轮胎胎侧支撑胶中的应用。结果表明:在胎侧支撑胶中加入补强树脂 SP6701,胶料的门尼粘度减小,焦烧时间和硫化时间延长;硫化胶的邵尔 A 型硬度、100%定伸应力和拉伸强度增大,压缩生热降低;成品轮胎的耐久性能提高。

关键词:补强树脂;跑气保用轮胎;胎侧支撑胶

中图分类号:TQ330.38⁺3;U463.341⁺.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2014)07-0420-03

跑气保用轮胎胎侧支撑胶要求具有较高的硬度、较好的弹性以及优异的耐热和耐疲劳性能。考虑到胎侧支撑胶硬度要高,故炭黑采用 N375,填充量为 50~70 份。但炭黑填充量太大会使硫化胶的生热过高,影响胶料性能,因此可以采用补强树脂部分替代炭黑。

补强树脂 SP6701 是一种热塑性酚醛树脂,在保证补强效果的同时还能降低胶料生热。本工作主要研究补强树脂 SP6701 在跑气保用轮胎胎侧支撑胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),SMR20,马来西亚产品;钕系顺丁橡胶(NdBR),牌号 CB24,德国朗盛公司产品;补强树脂 SP6701,圣莱科特化工有限公司产品。

1.2 配方

生产配方:NR 45,NdBR 55,炭黑 N375 60,氧化锌 3,硬脂酸 1,203 树脂 2,防老剂 4020 1,防老剂 TMQ 1.5,硫黄 4,促进剂 HMT 0.6,促进剂 NS 1.2。

试验配方中加入 6 份补强树脂 SP6701,炭黑

N375 用量为 50 份,其余均同生产配方。

1.3 主要设备和仪器

XK-160 型开炼机,广东湛江机械厂产品;GK255N 型和 GK400N 型密炼机,益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品;XLB-D 型平板硫化机,湖州宏侨橡胶机械有限公司产品;UR-2010 型无转子硫化仪和 UT-2060 型电子拉力试验机,台湾优肯科技股份有限公司产品;GT-7011-D 型橡胶疲劳龟裂试验机和 GT-RH-2000 型压缩生热试验机,高铁检测仪器(东莞)有限公司产品;仿 Z116 型橡胶冲击弹性试验机,天津市公私合营试验机厂产品;TY401A 型热老化箱,江都市天源试验机械有限公司产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料在开炼机上分两段混炼。一段混炼加料顺序为:生胶、活化剂、防老剂、补强树脂 SP6701 等小料、炭黑→下片,停放 4 h;二段混炼加料顺序为:一段混炼胶、硫黄、促进剂→下片,停放 8 h。

大配合试验胶料在密炼机中分两段混炼。一段混炼在 GK400N 型密炼机中进行,转子转速为 $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,混炼工艺为:生胶、硬脂酸、补强树脂 SP6701 等小料→炭黑→排胶 $[(165 \pm 5) ^\circ\text{C}]$;二段混炼在 GK255N 型密炼机中进行,转子转速为 $25 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,加料顺序为:一段混炼胶→促进剂和硫黄→排胶 $[(100 \pm 5) ^\circ\text{C}]$ 。

作者简介:冯友林(1974—),男,四川成都人,四川海大橡胶集团有限公司工程师,硕士,主要从事标准化管理和工艺管理工作。

1.5 性能测试

各项性能均按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

补强树脂 SP6701 的理化分析结果如表 1 所示。从表 1 可以看出,补强树脂 SP6701 的各项理化性能均符合企业标准要求。

表 1 补强树脂 SP6701 的理化分析结果

项 目	实测值	企业标准
外观	棕红色颗粒	棕红色颗粒或片状
熔点(环球法)/℃	91	90~100
相对密度	1.16	1.1~1.3
灰分质量分数×10 ²	0.27	≤0.5

2.2 小配合试验

小配合试验结果如表 2 所示。

从表 2 可以看出:与生产配方相比,试验配方

表 2 小配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	60	62
门尼焦烧时间(127℃)		
<i>t</i> ₅ /min	14	13
<i>t</i> ₃₅ /min	20	18
硫化仪数据(150℃)		
<i>M</i> _L /(dN·m)	3.17	3.51
<i>M</i> _H /(dN·m)	24.25	20.68
<i>t</i> ₁₀ /min	1.35	1.15
<i>t</i> ₉₀ /min	12.42	8.87
邵尔 A 型硬度/度	76	74
100%定伸应力/MPa	5.7	5.6
拉伸强度/MPa	18.8	15.3
拉断伸长率/%	381	208
拉断永久变形/%	16	5
回弹值/%	54	56
压缩疲劳温升 ¹⁾ /℃	29.6	34.1
1 级裂口屈挠次数×10 ⁻⁴	6	8
100℃×24 h 老化后		
邵尔 A 型硬度/度	79	77
邵尔 A 型硬度变化/度	+3	+3
100%定伸应力/MPa	7.0	7.2
100%定伸应力变化率/%	+34	+34
拉伸强度/MPa	17.7	14.7
拉伸强度变化率/%	-6	-4
拉断伸长率/%	352	187
拉断伸长率变化率/%	-7	-10

注:1)冲程 4.45 mm,负荷 1.0 MPa,温度 55℃,频率 30 Hz。硫化条件为 160℃×30 min。

胶料的门尼粘度略有减小,加工性能略有提高,焦烧时间和硫化时间延长;硫化胶的邵尔 A 型硬度、100%定伸应力和拉伸强度增大,但回弹值减小,1 级裂口屈挠次数减少;压缩疲劳温升明显降低。这是由于线性酚醛树脂在促进剂 HMT 的作用下形成树脂网络,同时该网络与胶料网络穿插渗透、相互作用,生成补充交联键,从而使硫化胶的硬度和定伸应力增大。

经热空气老化后试验配方硫化胶的邵尔 A 型硬度比生产配方硫化胶略有增大,拉伸强度变化率很小且与生产配方硫化胶基本接近,这是由于酚醛树脂、促进剂 HMT 与胶料形成的网络结构稳定,不会随温度的变化而改变。

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,但硫化胶的个别物理性能如

表 3 大配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	62	64
门尼焦烧时间(127℃)		
<i>t</i> ₅ /min	16	15
<i>t</i> ₃₅ /min	22.7	20.1
硫化仪数据(150℃)		
<i>M</i> _L /(dN·m)	3.17	3.52
<i>M</i> _H /(dN·m)	26.32	21.63
<i>t</i> ₁₀ /min	1.75	1.45
<i>t</i> ₉₀ /min	12.53	8.91
邵尔 A 型硬度/度	77	75
100%定伸应力/MPa	5.4	5.3
拉伸强度/MPa	19.0	16.2
拉断伸长率/%	372	197
拉断永久变形/%	15	5
回弹值/%	54	56
压缩疲劳温升 ¹⁾ /℃	29.4	34.1
1 级裂口屈挠次数×10 ⁻⁴	7	9
100℃×24 h 老化后		
邵尔 A 型硬度/度	80	78
邵尔 A 型硬度变化/度	+3	+3
100%定伸应力/MPa	7.1	7.2
100%定伸应力变化率/%	+34	+34
拉伸强度/MPa	17.2	14.3
拉伸强度变化率/%	-9	-7
拉断伸长率/%	329	167
拉断伸长率变化率/%	-12	-15

注:同表 2。

拉伸强度和耐屈挠性能更优,这可能是由于大配合试验胶料是在密炼机中混炼而成,不同种类生胶之间,橡胶助剂、填料和生胶之间分散效果更好,混炼更均匀,而小配合试验胶料达不到这种效果。

2.4 工艺性能

试验配方胶料混炼时结团性好;在压片机上捣胶 3 个来回后下片,胶片表面光滑平整;在口型压出、硫化时工艺性能良好,与轮胎其他部件的粘合性能较好。

2.5 成品试验

采用试验配方胶料生产 195/65R15 轿车子午线轮胎,并按 HG/T 2443—2012《轮胎静负荷性能试验方法》进行静负荷试验,按 GB/T 4502—2009《轿车轮胎性能室内试验方法》进行零气压下的耐久性试验,当行驶时间达到国家标准要求后不改变试验条件继续进行,试验直至轮胎损坏为止。成品性能试验结果如表 4 所示。

表 4 成品性能试验结果

项 目	试验轮胎			生产轮胎		
静负荷试验						
负荷/kg	400	500	600	400	500	600
下沉量/mm	22	26	28	20	23	25
耐久性能 ¹⁾ /h	1.3			1.0		

注:1)试验速度为 80 km·h⁻¹。

从表 4 可以看出,试验轮胎的耐久性能优于生产轮胎。

3 结论

在跑气保用轮胎胎侧支撑胶中加入补强树脂 SP6701,胶料的门尼粘度减小,加工性能略有提高,焦烧时间和硫化时间延长;硫化胶的邵尔 A 型硬度、100%定伸应力和拉伸强度增大,回弹值减小,1 级裂口屈挠次数减少,压缩生热降低;成品轮胎的耐久性能提高。

收稿日期:2014-03-13

Application of Reinforcing Resin SP6701 in Sidewall Compound of Run-flat Tire

FENG You-lin, DONG Ji-xue, LIU Xiao-qing
(Sichuan Haida Rubber Group Co., Ltd, Jianyang 641402, China)

Abstract: The application of reinforcing resin SP6701 in the sidewall compound of run-flat tire was investigated. The results showed that, by adding reinforcing resin SP6701 in the sidewall compound, the Mooney viscosity of the compound decreased, the scorch time and cure time extended. The Shore A hardness, tensile stress at 100% strain and tensile strength of the vulcanizate with SP6701 increased, and the compression heat build-up decreased. The endurance of the finished tire was improved.

Key words: reinforcing resin; run-flat tire; sidewall-reinforced compound

Alliance 召回 286 条工程机械轮胎

中图分类号:TQ336.1;F27 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www. moderntire-dealer.com)2014 年 5 月 28 日报道:

美洲联盟轮胎(Alliance Tire Americas)公司正在召回某些 14—17.5 ML Alliance 239 轮胎。这些轮胎用于采矿、伐木和在受限公路(最高时速为 88.5 km·h⁻¹)上行驶的工业设备,生产时间跨越 1 年,周编号从 1613(2013 年第 16 周)到 1514(2014 年第 15 周)。美国国家高速公路交通安全管理局(NHTSA)的 ID 号为 14T002。此次

召回涉及轮胎为 286 条。NHTSA 故障调查办公室表示,受影响轮胎胎侧缺少 DOT 字母、轮胎编号、负荷和气压信息、层级数和组成以及轮胎负荷等级等标志。因此,不符合联邦机动车辆安全标准(FMVSS)119《非乘用车辆用新充气轮胎》。NHTSA 表示,缺少轮胎编号、负荷和充气量以及速度限制等信息,会导致驾驶者给轮胎过度充气或者超载,导致轮胎爆破,增大事故风险。该公司将通知用户和经销商免费安装胎侧标志正确的轮胎。

(赵 敏摘译 吴秀兰校)