

国产均匀剂烃类树脂混合物RH-100在无内胎全钢载重子午线轮胎气密层胶中的应用

张晨, 姜杰, 黄义钢, 高绪凤
(青岛双星轮胎工业有限公司, 山东 青岛 266400)

摘要: 研究国产均匀剂烃类树脂混合物RH-100在无内胎全钢载重子午线轮胎气密层胶中的应用。结果表明: 国产均匀剂烃类树脂混合物RH-100与进口均匀剂烃类树脂混合物的官能团组成相近; 在气密层胶中用国产均匀剂烃类树脂混合物RH-100等量替代进口均匀剂烃类树脂混合物, 胶料的密度、拉伸性能、撕裂强度、弹性、耐屈挠龟裂性能和气密性能相当, 成本降低, 工艺性能满足生产要求。国产均匀剂烃类树脂混合物RH-100可推广应用。

关键词: 烃类树脂混合物; 均匀剂; 全钢载重子午线轮胎; 气密层

无内胎全钢载重子午线轮胎气密层胶主要采用全卤化丁基橡胶(XIIR)或以XIIR为主的生胶体系。由于XIIR为极性橡胶, 因此为保证配合剂良好分散, 气密层胶一般要加入均匀剂。均匀剂通常是烃类树脂混合物, 包含脂肪烃树脂、芳香烃树脂和酚醛树脂等, 由于这些树脂的粘性和极性不同, 因此均匀剂与各种橡胶的相容性较好, 混炼时可迅速溶于橡胶中, 使胶料门尼粘度明显下降, 短时间内赋予胶料极好的混合均匀性^[1]。

本工作研究国产烃类树脂混合物RH-100在无内胎全钢载重子午线轮胎气密层胶中的应用, 并与进口烃类树脂混合物进行对比。

1 实验

1.1 主要原材料

溴化丁基橡胶(BIIR), 牌号2222, 埃克森美孚化工公司产品; 炭黑N660, 山东银宝炭黑有限公司产品; 环保芳烃油(TDAE), 宁波汉圣化工有限公司产品; 进口烃类树脂混合物, 国外某公司产品; 烃类树脂混合物RH-100, 连云港锐巴化工有限公司产品。

1.2 试验配方

生产配方: BIIR, 100; 炭黑N660, 60; 环

保芳烃油, 10; 进口烃类树脂混合物, 8; 其它, 13.7。

试验配方: 除烃类树脂混合物RH-100等量替代进口烃类树脂混合物外, 其余同生产配方。

1.3 主要设备与仪器

1.5 L智能实验密炼机, 青岛科高橡塑机械技术装备有限公司产品; XKR-150型开炼机, 广东省湛江机械厂产品; GK400N型密炼机, 德国克虏伯公司产品; GK270N型密炼机, 益阳橡胶塑料机械有限公司产品; MDR2000E型硫化仪、MV2000型门尼粘度仪和Tensometer2000型电子拉力机, 美国阿尔法科技有限公司产品; 1.0 MN蒸汽平板硫化机, 上海第一橡胶机械厂产品; RXIFT-IR型红外光谱仪, 美国PerkinElmer公司产品; Labthink VAC-V2型压差法气体渗透仪, 济南兰光机电技术有限公司产品; 内衬层生产线, 德国特勒斯特公司产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料混炼分2段进行。一段混炼在1.5 L智能实验密炼机中进行, 转子转速60 r·min⁻¹, 加料顺序为: 生胶→炭黑N660、氧化

锌、防老剂、烃类树脂混合物等小料→软化剂→排胶(110~120℃);胶料在XKR-150型开炼机上压片,出片后停放4h。二段混炼在XKR-150型开炼机上进行,加料顺序为:一段混炼胶→硫黄、促进剂→下片。

大配合试验胶料混炼分2段进行。一段混炼在GK400N型密炼机中进行,转子转速 $45\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,加料顺序为:生胶→炭黑N660、氧化锌、防老剂、烃类树脂混合物等小料→软化剂→排胶(120~130℃)。二段混炼在GK255N型密炼机中进行,转子转速 $20\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,加料顺序为:一段混炼胶→促进剂、硫黄→排胶(95~105℃)。

试样在平板硫化机上硫化。

1.5 性能测试

胶料各项性能按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 烃类树脂混合物RH-100理化分析

烃类树脂混合物RH-100的理化分析结果如表1所示,红外光谱如图1所示。从表1和图1可以看出:烃类树脂混合物RH-100的理化性能达到企业标准;烃类树脂混合物RH-100与进口烃类树脂混合物的红外光谱相似度达到96.14%,即二者的官能团组成相近。

表1 烃类树脂混合物RH-100的理化分析结果

项目	烃类树脂混合物RH-100	企业标准
外观	黑褐色粒片状	黑褐色
环球软化点/℃	104	95~105
加热减量(65℃×2h)/%	0.1	≤0.5
灰分含量/%	0.5	≤2.0

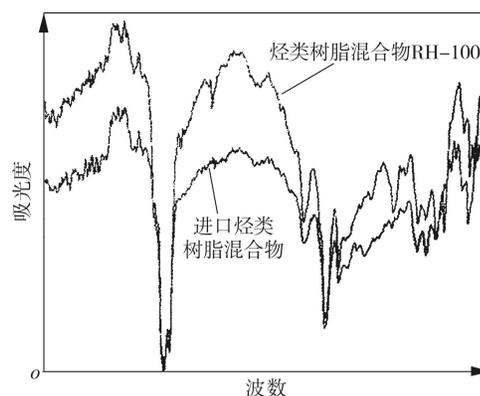


图1 国产烃类树脂混合物RH-100与进口烃类树脂混合物的红外光谱对比

2.2 小配合试验

小配合试验胶料物理如表2所示。从表2可以看出,与生产配方胶料相比,试验配方胶料除门尼焦烧时间略短外,其余的物理性能(密度、硬度、拉伸性能、撕裂强度、弹性和耐屈挠龟裂性能)基本相当。

表2 小配合试验胶料物理性能

项目	试验配方				生产配方	
门尼焦烧时间 t_5 (127℃)/min	10.72				12.59	
硫化仪数据(160℃)						
M_L /(dN·m)	1.31				1.32	
M_H /(dN·m)	6.00				6.01	
t_{s2} /min	7.41				7.78	
t_{10} /min	2.64				2.88	
t_{90} /min	18.38				18.61	
t_{100} /min	39.69				39.04	
硫化时间(151℃)/min	20	30	40	20	30	40
密度/($\text{Mg}\cdot\text{m}^{-3}$)	1.141				1.141	
邵尔A型硬度/度	62	62	62	62	62	62

续表2

项 目	试验配方				生产配方	
50%定伸应力/MPa	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
100%定伸应力/MPa	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2
300%定伸应力/MPa	2.8	2.7	2.7	2.8	3.0	2.9
拉伸强度/MPa	10.1	9.5	9.1	9.9	8.6	9.2
拉断伸长率/%	838	818	797	830	798	793
拉断永久变形/%	28	32	32	28	32	32
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)		33			34	
回弹值/%		9.4			10.2	
100 °C × 48 h 热空气老化后						
邵尔A型硬度/度		64			64	
50%定伸应力/MPa		0.9			0.9	
100%定伸应力/MPa		1.3			1.3	
300%定伸应力/MPa		3.2			3.2	
拉伸强度/MPa		8.4			8.9	
拉断伸长率/%		761			752	
拉断永久变形/%		28			28	
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)		32			33	
回弹值/%		9.7			9.7	

小配合试验胶料的屈挠龟裂试验结果是：试验配方胶料和生产配方胶料老化前和100 °C × 48 h 老化后屈挠30万次，均未出现裂纹。这说明，采用国产烃类树脂混合物RH-100替代进口烃类树脂混合物对无内胎全钢载重子午线轮胎气密层胶耐屈挠龟裂性能基本无影响。

2.3 大配合试验

大配合试验胶料的气密性能如图2所示，物理性能如表3所示。

从图2可以看出，试验配方胶料的气密性能与生产配方胶料相当，这说明在无内胎全钢载重子午线轮胎气密层胶中采用国产烃类树脂混合物RH-100替代进口烃类树脂混合物，胶料的气密性能变化不大。

从表3可以看出，试验配方胶料与生产配方胶料的物理性能基本相当。

大配合试验胶料的屈挠龟裂试验结果是：试验配方胶料和生产配方胶料老化前和100 °C × 48 h 老化后屈挠30万次，均未出现裂纹。

大配合试验胶料的物理性能和耐屈挠龟裂性能与小配合试验结果一致。

2.4 工艺性能

试验得出，采用国产烃类树脂混合物RH-100的试验配方胶料混炼工艺性能和气密层挤出工艺性能与采用进口烃类树脂混合物的生产配方胶料基本相同，完全可以满足正常生产要求。

2.5 成本分析

与生产配方胶料相比，使用国产烃类树脂混合物RH-100的试验配方胶料每千克成本可以降低

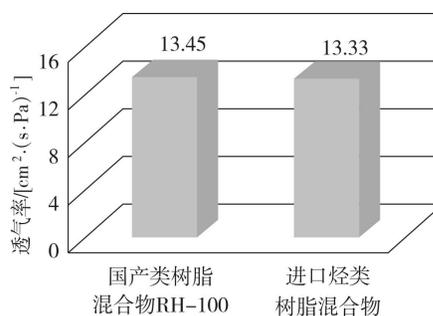


图2 大配合试验胶料气密性能

表3 大配合试验胶料物理性能

项 目	试验配方				生产配方	
门尼焦烧时间 t_5 (127 °C) /min	13.35				13.81	
门尼粘度 [M_L (1+4) 100 °C]	54.3				55.5	
硫化仪数据 (160 °C)						
M_L / (dN · m)	1.27				1.27	
M_H / (dN · m)	5.95				5.84	
t_2 /min	6.40				6.43	
t_{10} /min	2.37				2.37	
t_{90} /min	16.09				16.15	
t_{100} /min	39.35				38.29	
硫化时间 (160 °C) /min	20	30	40	20	30	40
密度 / (Mg · m ⁻³)	1.140				1.139	
邵尔A型硬度/度	59	59	60	60	60	60
50%定伸应力/MPa	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
100%定伸应力/MPa	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
300%定伸应力/MPa	3.1	3.2	3.3	3.1	3.2	3.1
拉伸强度/MPa	9.7	9.7	9.7	9.5	9.3	9.2
拉断伸长率/%	778	772	765	794	760	763
拉断永久变形/%	28	28	28	32	28	28
撕裂强度 / (kN · m ⁻¹)	35				34	
回弹值/%	9.1				9.5	
100 °C × 48 h老化后						
邵尔A型硬度/度	65				65	
50%定伸应力/MPa	1.0				1.0	
100%定伸应力/MPa	1.5				1.5	
300%定伸应力/MPa	3.9				3.9	
拉伸强度/MPa	8.9				8.7	
拉断伸长率/%	686				682	
拉断永久变形/%	24				24	
撕裂强度 / (kN · m ⁻¹)	33				33	
回弹值/%	10.3				8.8	

0.104元,以年产100万条12.00R22.5轮胎计算,年可降低生产成本约28万元。

3 结论

(1) 国产均匀剂烃类树脂混合物RH-100与进

口均匀剂烃类树脂混合物的红外光谱相似度较高,二者的官能团组成相近。

(2) 在无内胎全钢载重子午线轮胎气密层胶中采用国产均匀剂烃类树脂混合物RH-100替代进口均匀剂烃类树脂混合物,胶料密度、拉伸性能、

撕裂强度、弹性、耐屈挠龟裂性能和气密性能基本相当，工艺性能满足生产要求。国产均匀剂烃类树脂混合物RH-100具有推广应用价值。

致谢：本课题试验工作得到青岛双星轮胎工业

有限公司检测中心的大力协助，在此一并致谢。

参考文献：

- [1] 隋刚, 赵素合, 等. 均匀剂在橡胶加工中的应用[J]. 合成橡胶工业, 2001, 24(3): 129-132.

Application of Domestic Hydrocarbon Resin Mixture RH-100 in the Inner Liner of Tubeless TBR Tire

Zhang Chen, Jiang Jie, Huang Yigang, Gao Xufeng
(Qingdao Double Star Tire Co., Ltd., Qingdao 266400, China)

Abstract: The application of domestic hydrocarbon resin mixture RH-100 as a homogenizing agent in the inner liner compound of tubeless TBR tire was investigated. The functional group composition of hydrocarbon resin mixture RH-100 was similar to that of imported hydrocarbon resin mixture. The inner liner compound with hydrocarbon resin mixture RH-100 instead of imported hydrocarbon resin mixture possessed similar density, tensile properties, tear strength, resilience, flex resistance and air tightness, but lower cost. It is possible that hydrocarbon resin mixture RH-100 is widely used.

Keywords: hydrocarbon resin mixture; homogenizing agent; TBR tire; inner liner



信息·资讯

佳通轮胎公司推出新款拖车轮胎

日前，佳通轮胎美国公司推出商品名为GTL922 FS的长途运输拖车子午线轮胎，它是专门针对北美地区路况设计的，已经通过Smartway认证。目前上市的GTL922 FS轮胎规格有4种：11R22.5，2950/75R22.5，11R24.5和285/75R24.5。

该款轮胎是由位于美国俄亥俄州的佳通轮胎研发中心开发的，胎面具有4条直列沟槽，能提高驾驶稳定性和排水性能；胎面独特的刀槽花纹能改善轮胎的抗湿滑性能；胎面沟槽底

部采用钻石状结构，能避免石块滞留，并提高抗刺扎性能。值得一提的是，该款轮胎采用了3种先进技术：胎体等同受力技术，使轮面达到最佳的接地印痕，即在相同的应力分布下，可更好地控制轮胎和使胎面磨耗均匀；独特的冠带层设计，有助于提高轮胎的耐磨性能，同时使胎体免受轮胎生热的影响；采用双填料技术（炭黑与白炭黑并用），改善轮胎的驾驶和操控性能，以及提高耐用性能。

鲁迪