

改性间苯二酚-甲醛树脂 在全钢载重子午线轮胎带束层胶中的应用

杨海燕, 吴晓卫

[双钱集团(如皋)轮胎有限公司, 江苏 如皋 226500]

摘要:研究改性间苯二酚-甲醛树脂 B-20-WS 或 A250 等量替代间苯二酚在全钢载重子午线轮胎带束层胶中的应用。结果表明:以 B-20-WS 或 A250 树脂等量替代间苯二酚后,胶料的门尼焦烧时间延长,硫化速度加快;硫化胶的定伸应力减小,拉伸强度和粘合力增大;成品轮胎的耐久性能提高,可减少环境污染。

关键词:改性间苯二酚-甲醛树脂;全钢载重子午线轮胎;带束层胶;粘合性能

中图分类号:TQ330.38⁺7;U463.341⁺.3/.6 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2013)02-0103-04

在传统的全钢载重子午线轮胎带束层胶配方中,往往采用间-甲-钴、间-甲-白或间-甲-白-钴体系来提高胶料与钢丝之间的粘合性能,但由于间苯二酚在混炼过程中受高温易升华,严重影响操作环境以及操作者的身体健康,且间苯二酚易在胶料表面出现“喷霜”现象,给生产带来不便^[1-2]。为此,各厂家均在研究间苯二酚替代品。

由于改性间苯二酚-甲醛树脂中的游离间苯二酚含量极低,能有效解决间苯二酚带来的诸多问题。因此,本工作研究 B-20-WS 和 A250 两种改性间苯二酚-甲醛树脂等量替代间苯二酚在全钢载重子午线轮胎带束层胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),RSS3,泰国产品;炭黑 N326,卡博特(中国)投资有限公司产品;B-20-WS,间苯二酚-甲醛-苯乙烯树脂,美国 INDSPEC 公司产品;A250,苯酚树脂,法国圣莱科特公司产品;3+9+15×0.22+0.15 和 3×0.2+6×0.35 钢丝帘线,中国贝卡尔特钢帘线有限公司产品。

1.2 配方

生产配方:NR 100,炭黑 N326 70,间苯

二酚 2,硼酰化钴 1.5,硫黄和促进剂 6.5,其他 16.7。

试验配方 A:采用 B-20-WS 树脂等量替代间苯二酚,其余均同生产配方。

试验配方 B:采用 A250 树脂等量替代间苯二酚,其余均同生产配方。

1.3 主要设备和仪器

XK-230-A 型开炼机,无锡市神通橡胶机械厂产品;BB370 型密炼机,日本神户制钢公司产品;XM370 型密炼机,大连通用橡胶机械有限公司产品;XLB-Q400×400×2-50T 型平板硫化机,上海橡胶机械一厂产品;H10KL SAFQ 型电子拉力机,美国锡莱-亚太拉斯有限公司产品;MDR2000 型无转子硫化仪和 RPA 橡胶加工分析仪,美国阿尔法科技有限公司产品。

1.4 试样制备

1.4.1 小配合试验

小配合试验胶料在开炼机上制备,加料顺序为:生胶塑炼→炭黑→硼酰化钴等小料→B-20-WS/A250 树脂(或间苯二酚)、促进剂、硫黄→薄通、下片。

1.4.2 大配合试验

大配合试验胶料采用两段混炼工艺进行混炼,一段混炼在 BB370 型密炼机中进行,转子转速为 $50 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,加料顺序为:生胶塑炼→炭黑→氧化锌、硬脂酸、防老剂、硼酰化钴等小料→

排胶(160℃);二段混炼在 XM370 型密炼机中进行,转子转速为 18 r·min⁻¹,加料顺序为:一段混炼胶→B-20-WS/A250 树脂(或间苯二酚)、硫黄、促进剂等→排胶(100℃)。

1.5 性能测试

各项性能均按相应的国家或企业标准测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

B-20-WS 树脂、A250 树脂和间苯二酚的理化分析结果如表 1 所示。

表 1 3 种树脂的理化分析结果

项 目	B-20-WS/A250		间苯二酚	
	实测值	指标	实测值	指标
灰分质量分数×10 ²	0.03	≤0.3	0	≤0.05
游离间苯二酚				
质量分数	0.01	≤0.01	0.995	≥0.995

从表 1 可以看出:3 种树脂的理化性能均符合企业标准要求;两种改性树脂的游离间苯二酚质量分数明显小于间苯二酚。

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 A 和 B 胶料的门尼焦烧时间延长,加工安全性提高,硫化速度加快;硫化胶的定伸应力减小,拉伸强度和粘合力增大。相比较而言,试验配方 A 胶料的综合性能优于试验配方 B 胶料,因此后续试验均采用试验配方 A 进行。

2.3 大配合试验

采用 B-20-WS 树脂等量替代间苯二酚进行大配合试验,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。

将大配合试验胶料在 150℃下硫化 30 min 后再降温至 80℃进行应变扫描,胶料的损耗因子(tanδ)-应变曲线如图 1 所示。

从图 1 可以看出,试验配方硫化胶的 tanδ 值总体略小于生产配方硫化胶,也就是说试验配方硫化胶的生热较低。

2.4 工艺性能

试验配方与生产配方胶料经过压延部件停放

表 2 小配合试验结果

项 目	试验配方		生产配方
	A	B	
门尼焦烧时间 t ₅ (135℃)/min	15.56	15.13	14.54
硫化仪数据(150℃×60 min)			
M _L /(dN·m)	1.95	1.94	1.70
M _H /(dN·m)	35.13	35.64	30.49
t ₉₀ /min	10.10	9.36	10.26
硫化胶性能(150℃×25 min)			
100%定伸应力/MPa	4.6	4.4	5.4
200%定伸应力/MPa	11.0	10.2	12.7
300%定伸应力/MPa	17.1	16.0	19.2
拉伸强度/MPa	23.7	23.9	22.4
拉伸伸长率/%	424	418	372
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	41	49	42
粘合力 ¹⁾ /N	892	868	821
附胶率/%	80	79	78
100℃×48 h 老化后			
100%定伸应力/MPa	6.3	6.4	7.5
200%定伸应力/MPa	13.4	13.8	15.6
拉伸强度/MPa	18.9	18.6	17.2
拉伸伸长率/%	294	298	222
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	31	37	25
粘合力 ¹⁾ /N	750	738	718

注:1)钢丝帘线规格为 3+9+15×0.22+0.15。

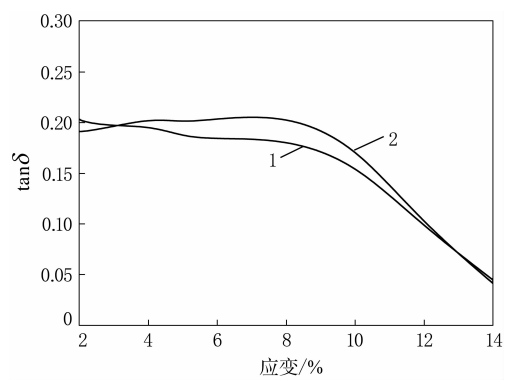
表 3 大配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼焦烧时间 t ₅ (135℃)/min	13.06	12.53
硫化仪数据(150℃×60 min)		
M _L /(dN·m)	4.24	3.92
M _H /(dN·m)	39.14	48.37
t ₉₀ /min	10.49	12.98
硫化胶性能(150℃×25 min)		
100%定伸应力/MPa	4.8	6.6
200%定伸应力/MPa	11.5	14.4
300%定伸应力/MPa	17.6	20.5
拉伸强度/MPa	24.0	22.7
拉伸伸长率/%	427	331
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	38	39
粘合力 ¹⁾ /N	936	897
附胶率/%	78	79
100℃×48 h 老化后		
100%定伸应力/MPa	7.2	8.5
200%定伸应力/MPa	15.0	17.1
拉伸强度/MPa	20.3	18.6
拉伸伸长率/%	299	225
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	26	26
粘合力 ¹⁾ /N	886	836
附胶率/%	81	78

注:1)钢丝帘线规格为 3×0.2+6×0.35。

3 d 后的外观对比如图 2 所示。

从图 2 可以看出,采用 B-20-WS 树脂等量替



1—试验配方;2—生产配方。
图 1 胶料的 $\tan\delta$ -应变曲线

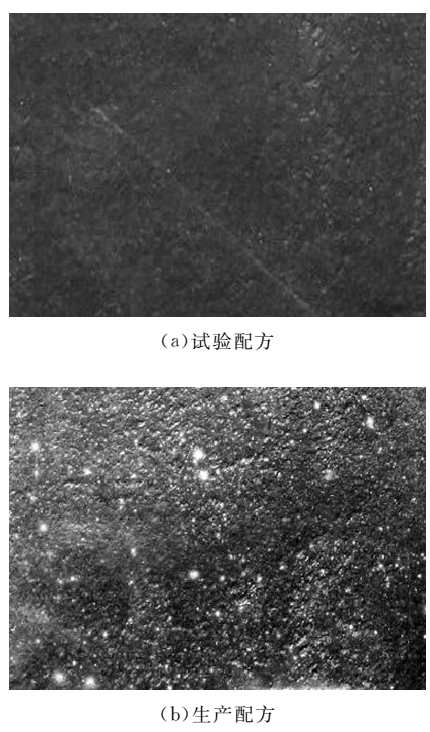


图 2 胶料经过压延部件停放 3 d 后的外观对比

代间苯二酚后,压延部件表面无丝毫“发白”现象,能有效保持其粘性。

采用大配合试验胶料带束层压延帘布的粘合力和附胶率分别为 886.8 N 和 78%,而生产配方胶料的粘合力和附胶率分别为 835.1 N 和 77%,可见采用 B-20-WS 树脂等量替代间苯二酚后,压延帘布的粘合性能提高。

2.5 成品试验

采用试验配方试制 11.00R20 18PR 全钢载重子午线轮胎,并按 GB/T 4501—2008 进行耐久性试验,试验速度为 $50\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,额定负荷为 3 550 kg,轮胎行驶 47 h 后不改变试验条件继续进行,直至轮胎损坏为止。

试验轮胎和生产轮胎的累计行驶时间分别为 121.27 和 109.35 h,试验轮胎的累计行驶时间比生产轮胎延长了 11%,试验结束时轮胎胎肩爆破。

3 结论

在全钢载重子午线轮胎带束层胶中采用改性树脂 B-20-WS 或 A250 等量替代间苯二酚,可延长胶料的门尼焦烧时间,加快硫化速度;提高硫化胶的拉伸强度和粘合性能;有效避免压延部件表面“喷霜”现象,保证胶料与带束层在停放时间内的粘合性能;成品轮胎的耐久性能提高;可有效减少有毒烟气对操作人员健康的危害,满足环保要求。

参考文献:

[1]林向阳,管清军,黄义钢,等. 新型环保粘合剂 B-20-S 在全钢载重胎钢丝帘线粘合配方中的应用[J]. 原材料科技资讯, 2007,23(3):37-40.
[2]车伟. 粘合树脂 A250 在子午线轮胎带束层胶中的应用[J]. 橡胶工业,2009,56(10):607-610.

收稿日期:2012-09-09

Application of Modified Resorcinol-formaldehyde Resin in Belt Compound of Truck and Bus Radial Tire

YANG Hai-yan, WU Xiao-wei

[Double Coin Group (Rugao) Tire Co., Ltd, Rugao 226500, China]

Abstract: The application of modified resorcinol-formaldehyde resin B-20-WS or A250 instead of resorcinol by equal weight in the belt compound of truck and bus radial tire was investigated. By using

B-20-WS or A250 resin, the Mooney scorch time of the compound extended, and the curing rate increased. The modulus of vulcanizate decreased, and the tensile strength and adhesive force increased. The endurance performance of finished tire was improved, and environmental pollution could be reduced.

Key words: modified resorcinol-formaldehyde resin; truck and bus radial tire; belt compound; adhesion property

高精度轿车子午线轮胎钢丝帘布裁断 生产线通过鉴定

中图分类号:U463.341⁺4;TQ330.4⁺6 文献标志码:D

日前,桂林中昊力创机电设备有限公司研发的高精度轿车子午线轮胎钢丝帘布裁断生产线通过广西壮族自治区工业和信息化委员会组织的鉴定。鉴定委员会认为该产品填补了国内空白,达到国际同类设备先进水平。

该设备具有如下创新点:钢丝帘布递送采用双轴伺服插补算法控制的新型夹持拉布系统,提高了递布精度,解决了目前国内外裁断机普遍存在的定长精度不高和裁断钢丝帘布“大头小尾”的问题,满足了高精度轿车子午线轮胎的生产工艺要求;在生产线上应用了智能化故障诊断及显示方案,通过采用反向逻辑算法、裁断机专家算法和模糊算法,实时准确地显示生产线当前故障,并以实物照片方式显示故障点位置,大幅降低了生产线的故障停机率和维护难度,有效提高了设备维护水平;生产线融合了工业自动化和信息技术,在国内外同类产品中率先实现了工业远程安全通讯功能,由于增加了远程通讯口,因此可以对生产线实现远程在线修改控制程序、远程监控、远程调试和远程售后服务等;在国内外同类产品中率先应用工业以太网实时分布式控制技术,系统响应速度提高近 10 倍,有效提高了生产线运行速度。

(桂林橡胶机械厂 陈维芳)

2014 款马自达 6 选用邓禄普轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2012 年 11 月 29 日报道:

固特异轮胎和橡胶公司宣布,重新设计的 2014 款马自达 6 运动型轿车将采用邓禄普 SP

Sport 5000 系列轮胎,并将于 2013 年年初面世。

固特异称,邓禄普 SP Sport 5000 系列轮胎将增加 2014 款马自达 6 的时尚特性。装配 19 英寸轮辋直径的车辆将全部采用邓禄普 SP Sport 5000 系列 P225/45R19 规格轮胎。

邓禄普品牌营销总监 Garth Ely 称:“马自达和邓禄普对产品风格、品质、创新和性能方面的追求相似,因此,马自达公司为其全新的马自达 6 选择邓禄普轮胎是对邓禄普品牌特性的高度认可。”

邓禄普 SP Sport 5000 系列轮胎是一款高性能全天候轮胎,能够提供优异的抓着性能和平稳安静的乘坐性能。其不对称的胎面花纹有助于提供良好的干、湿路面操纵性能。

高性能的胎面胶增强了一定行驶条件下的抓着性能和操控性能。其 Jointless Band 技术有助于保持轮胎形状,使其在高速行驶情况下平稳性良好。

(马 晓摘译 许炳才校)

翻新轮胎

中图分类号:TQ336.1⁺6 文献标志码:D

由普利司通公司申请的专利(公开号 CN 102811869A,公开日期 2012-12-05)“翻新轮胎”,涉及的翻新轮胎配置有翻新轮胎用缓冲胶、基部胎和包括至少一层橡胶层的预硫化胎面胶。翻新轮胎用缓冲胶由高耐磨级别以上的高补强炭黑以及天然橡胶和/或聚异戊二烯橡胶组成,其 100%定伸应力介于 3.0~6.0 MPa 之间;基部胎外层胶和预硫化胎面胶内层胶由天然橡胶和/或聚异戊二烯橡胶组成。该翻新轮胎对剥离故障有更好的预防效果,同时有效地抑制了缓冲橡胶层的爆裂。

(本刊编辑部 马 晓)