

国产BIIR2302在全钢载重子午线轮胎气密层胶中的应用

胡录伟, 曾清, 杨利伟, 黄照力, 杨维建

(四川凯力威科技股份有限公司, 四川 简阳 641400)

摘要: 研究国产溴化丁基橡胶(BIIR)2302在全钢载重子午线轮胎气密层胶[天然橡胶/BIIR并用胶(并用比为20/80)]中的应用。结果表明:与采用进口BIIR2222的气密层胶相比,采用BIIR2302的气密层胶硫化速度和加工安全性相当;气密性差异不大,拉伸伸长率较大,其他物理性能相近;工艺性能较好;成品轮胎耐久性能略好。BIIR2302完全可以替代BIIR2222用于全钢载重子午线轮胎气密层胶中。

关键词: 全钢载重子午线轮胎;溴化丁基橡胶;气密层胶;气密性;耐久性能

中图分类号: TQ333.6; U463.341⁺.3 **文献标志码:** B **文章编号:** 2095-5448(2016)10-36-03

溴化丁基橡胶(BIIR)是含有活性溴的异丁烯-异戊二烯共聚弹性体,其气体透过性低,是全钢载重子午线轮胎尤其是无内胎全钢载重子午线轮胎不可替代的原材料。多年来,BIIR的生产技术被美国和德国掌控,我国使用的BIIR依赖进口,产品紧缺且价格较高。信汇聚合物(上海)有限公司经过多年的研究,消化吸收国外技术,实现了BIIR的工业化生产。

本工作研究信汇聚合物(上海)有限公司生产的BIIR在全钢载重子午线轮胎气密层胶中的应用,并与进口BIIR对比。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),SMR20,马来西亚产品。BIIR,牌号2222,进口产品;牌号2302,信汇聚合物(上海)有限公司产品。炭黑N660,云南曲靖众一炭黑有限公司产品。预分散氧化锌,由质量分数为0.8的间接法氧化锌和质量分数为0.2的弹性体组成,山东阳谷华泰化工有限公司产品。

1.2 配方

生产配方:NR 20,BIIR2222 80,炭黑N660

60,预分散氧化锌 3.7,氧化镁 1,硬脂酸 2,增粘树脂SP1068 4,均匀树脂RT-40FE 6,芳烃油 10,硫黄 0.5,促进剂 1.5。

试验配方:除用BIIR2302等量代替BIIR2222以外,其他组分和用量与生产配方相同。

1.3 主要设备与仪器

XM370型密炼机,大连橡胶塑料机械有限公司产品;GK255型密炼机,益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品;TY-160型开炼机、25 t平板硫化机和Y401A型热老化试验箱,江苏天源试验设备有限公司产品;MDR2000型无转子硫化仪,美国阿尔法科技有限公司产品;UL2050型门尼粘度计、UT2060型电子拉力机和UD3500型炭黑分散度计,优肯科技股份有限公司产品;UA-2087型四工位耐久试验机,软控股份有限公司产品。

1.4 试样制备

1.4.1 小配合试验

小配合试验胶料分两段在开炼机上混炼。一段混炼加料顺序为:NR和BIIR→氧化镁、硬脂酸、增粘树脂和均匀树脂→炭黑→芳烃油→停放4 h;二段混炼加料顺序为:一段混炼胶→预分散氧化锌、硫黄和促进剂→下片。

1.4.2 大配合试验

大配合试验胶料分3段混炼。一段和二段混炼均在XM370型密炼机中进行,转子转速为

作者简介:胡录伟(1977—),男,陕西凤翔人,四川凯力威科技股份有限公司工程师,学士,主要从事轮胎配方设计及工艺管理工作。

$30 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。一段混炼工艺为:NR和BIIR→压压砣→氧化镁、硬脂酸、增粘树脂和均匀树脂、2/3炭黑→压压砣→芳烃油→压压砣→提压砣→压压砣→排胶 $[(130 \pm 5) ^\circ\text{C}]$ 。二段混炼工艺为:一段混炼胶、剩余1/3炭黑→压压砣→提压砣→压压砣→排胶 $[(125 \pm 5) ^\circ\text{C}]$ 。三段混炼在GK255型密炼机中进行,转子转速为 $25 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,混炼工艺为:二段混炼胶→预分散氧化锌、硫黄和促进剂→压压砣→提压砣→压压砣→提压砣→压压砣→排胶 $[(100 \pm 5) ^\circ\text{C}]$ 。

1.5 性能测试

胶料气密性按照GB/T 1038—2000《塑料薄膜和薄片气体透过性试验方法——压差法》进行测试,胶料其他性能按照相应国家标准进行测试;成品轮胎耐久性能按照GB/T 4501—2008《载重汽车轮胎性能室内试验方法》进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化性能

BIIR2302的理化性能见表1。从表1可以看出,BIIR2302的理化性能符合企业标准要求。

表1 BIIR2302的理化性能

项 目	测试值	企业标准
门尼粘度[ML(1+8) 125 $^\circ\text{C}$]	33	32 ± 4
溴质量分数 $\times 10^2$	2.06	2.0 ± 0.2
挥发分质量分数 $\times 10^2$	0.60	≤ 0.7
灰分质量分数 $\times 10^2$	0.25	≤ 0.7

2.2 小配合试验

小配合试验结果见表2。从表2可以看出,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的门尼焦烧时间和硫化速度基本相近,硬度、定伸应力、拉伸强度、拉断永久变形、耐屈挠性能和耐热老化性能相当,拉断伸长率较大。

2.3 大配合试验

为进一步考察试验配方胶料的性能,本工作进行了大配合试验,结果见表3。从表3可以看出:试验配方胶料与生产配方胶料的透气量和透气率接近,说明采用BIIR2302等量代替BIIR2222对胶料的气密性基本无影响;试验配方胶料与生产配方胶料其余性能的大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。

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(127 ℃)						
t_5/min	12.98				13.30	
t_{35}/min	24.23				24.58	
硫化仪数据(150 ℃)						
$F_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	1.84				1.75	
$F_{\text{max}}/(\text{dN} \cdot \text{m})$	5.17				5.06	
t_{10}/min	2.53				2.66	
t_{90}/min	29.95				30.37	
炭黑分散等级	6.2				6.0	
硫化时间(150 ℃)/min	30	40	50	30	40	50
邵尔A型硬度/度	58	58	58	58	58	58
100%定伸应力/MPa	1.4	1.5	1.4	1.5	1.4	1.5
300%定伸应力/MPa	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6	3.7
拉伸强度/MPa	6.4	6.8	7.1	6.5	6.9	7.2
拉断伸长率/%	639	634	641	607	601	624
拉断永久变形/%	28	28	28	28	28	28
屈挠70万次裂口等级	未裂				未裂	
密度/($\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$)	1.17				1.17	
100 ℃×48 h热老化后						
邵尔A型硬度/度	58				58	
100%定伸应力/MPa	1.4				1.4	
300%定伸应力/MPa	3.2				3.4	
拉伸强度/MPa	5.0				5.1	
拉断伸长率/%	598				547	
拉断永久变形/%	26				26	

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 ℃]	63				63	
门尼焦烧时间(127 ℃)						
t_5/min	12. 83				13. 18	
t_{35}/min	25. 41				25. 55	
硫化仪数据(150 ℃)						
$F_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	1. 77				1. 68	
$F_{\text{max}}/(\text{dN} \cdot \text{m})$	4. 86				4. 97	
t_{10}/min	2. 64				2. 73	
t_{90}/min	31. 06				31. 42	
炭黑分散等级	7. 1				7. 2	
硫化时间(150 ℃)/min	30	40	50	30	40	50
邵尔A型硬度/度	58	58	58	57	58	58
100%定伸应力/MPa	1. 4	1. 4	1. 5	1. 5	1. 5	1. 5
300%定伸应力/MPa	3. 3	3. 5	3. 5	3. 5	3. 6	3. 5
拉伸强度/MPa	6. 6	6. 9	6. 9	6. 5	6. 7	6. 9
拉断伸长率/%	652	640	648	608	630	626
拉断永久变形/%	24	24	24	24	24	24
屈挠70万次裂口等级	未裂				未裂	
密度/(Mg · m ⁻³)	1. 17				1. 17	
透气量/[cm ³ · (m ² · d · MPa) ⁻¹]	301. 82				294. 99	
透气率×10 ¹⁴ /						
[cm ³ · cm · (cm ² · s · Pa) ⁻¹]	6. 826				6. 761	
100 ℃×48 h热老化后						
邵尔A型硬度/度	56				56	
100%定伸应力/MPa	1. 5				1. 6	
300%定伸应力/MPa	3. 2				3. 5	
拉伸强度/MPa	5. 0				5. 0	
拉断伸长率/%	567				531	
拉断永久变形/%	22				22	

2.4 工艺性能

在对顶式挤出压延机上压出315/80R22.5全钢载重子午线轮胎气密层,挤出机螺杆转速为 $15.2 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,生产线速度为 $13.5 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$,胶料挤出温度约为 96°C 。试验配方胶料工艺参数和胶料温度与生产配方胶料无明显差异,试验配方气密层胶表面光滑,无麻面、无气泡和无焦烧现象。在成型过程中试验配方气密层与过渡层及其接头粘合性能好,胎坯在停放过程中无接头开裂现象。

2.5 成品轮胎耐久性能

用试验配方胶料试制了一批315/80R22.5 18PR全钢载重子午线轮胎,并与生产配方胶料轮胎进行了室内耐久性能对比试验,结果见表4。从表4可以看出,与生产轮胎相比,试验轮胎的耐久性能略好,这表明在全钢载重子午线轮胎气密层

表4 成品轮胎的耐久性能

项 目	试验轮胎	生产轮胎
行驶速度/($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	70	70
累计行驶时间/h	115.4	113.2
试验结束时轮胎状况	肩部脱空	肩部脱空

注:充气压力为830 kPa,额定负荷为3 750 kg,行驶47 h后,每10 h负荷增大10%,至负荷率150%时不再增大,试验至轮胎损坏为止。

中用BIIR2302等量替代BIIR2222完全可行。

3 结语

与采用BIIR2222的气密层胶相比,采用BIIR2302的气密层胶硫化速度和加工安全性相当;气密性差异不大,拉断伸长率较大,其他物理性能相近;工艺性能好;成品轮胎耐久性能略好。总之,国产BIIR2302达到国外同类产品水平,完全可以替代进口BIIR2222用于全钢载重子午线轮胎气密层胶中。

收稿日期:2016-04-24

Application of Domestic BIIR2302 in the Innerliner Compound of TBR Tire

HU Luwei, ZENG Qing, YANG Liwei, HUANG Zhaoli, YANG Weijian

(Sichuan Kalevei Technology Co., Ltd., Jianyang 641400, China)

Abstract: The application of domestic brominated butyl rubber (BIIR) 2302 in the innerliner compound [blend of natural rubber/BIIR (blend ratio 20/80)] of TBR tire was studied. Compared with imported BIIR 2222, the curing speed and processing properties of the BIIR 2302 compound were similar, the air tightness of the innerliner was also similar, the elongation at break was larger, other physical properties were similar, process property was better, and the durability of the finished tire was slightly better. It was concluded that BIIR2302 instead of BIIR 2222 could be used in the innerliner compound of TBR tire.

Key words: TBR tire; brominated butyl rubber; innerliner compound; air tightness; durability

日本优科豪马收购印度联合轮胎

中图分类号:TQ336.1;F272 文献标志码:D

日本优科豪马橡胶有限公司日前贷款1 575亿日元(13.7亿欧元)用于收购印度非公路轮胎制造商联合轮胎公司(下称ATG)。这次收购将显著扩大优科豪马工程机械轮胎产能,也标志着优科豪马开始进入农业轮胎业务板块。

优科豪马在2013年4月从ATG下属私募股权投资公司购买了ATG的控股权,但ATG创始人Yogesh Mahansaria保留了部分股权(具体数据未公开)。优科豪马宣布,ATG在2015财政年销售额

为5.29亿美元,营业利润为9 500万美元。ATG有3家轮胎厂,分别在以色列海德拉、印度蒂鲁内尔维利和达黑依,其中达黑依工厂在2014年底开工。ATG还在中国大陆和中国台湾承包了一些工厂。优科豪马原来就在日本尾道的工厂生产工程机械轮胎,但不生产农业轮胎。

优科豪马指出,由于世界人口和消费量激增,农业和林业机械数量和使用频次大幅提高,这意味着提高农业轮胎市场前景良好,因此此次收购对公司具有重要意义。

(陈维芳 刘 珊)