

均匀剂 RH-100 在全钢载重汽车子午线轮胎气密层胶中的应用

崔玉叶

(江苏通用科技股份有限公司, 江苏 无锡 214199)

摘要:研究采用国产均匀剂 RH-100 等量替代进口均匀剂 UB4000 对全钢载重汽车子午线轮胎气密层胶性能的影响。结果表明:采用 2 种均匀剂胶的性能基本相当,国产均匀剂 RH-100 可以替代进口均匀剂 UB4000 用于全钢载重汽车子午线轮胎气密层胶中。

关键词:均匀剂;全钢载重汽车子午线轮胎;气密层

均匀剂在气密层胶中的主要作用是改善配合剂在胶中的分散性,降低胶料的门尼黏度,缩短混炼时间,改善加工工艺性能。目前用在气密层胶中的均匀剂主要是进口均匀剂 UB4000 或 40MSF,价格较高。本工作研究国产均匀剂 RH-100 在全钢载重汽车子午线轮胎气密层胶中的应用。

1 实验

1.1 原材料

溴化丁基橡胶(BIIR),埃克森化工有限公司产品;均匀剂 RH-100,连云港锐巴化工有限公司产品;均匀剂 UB4000,美国 Performance additives 公司产品;炭黑 N660,江西黑猫炭黑有限公司产品;高芳烃油,上海绿菱特种蜡制品厂产品;氧化锌(ZnO-80),昆山亚特曼化工有限公司产品。

1.2 配方

生产配方:BIIR,100;炭黑 N660,60;硬脂酸,2;均匀剂 UB4000,6;芳烃油,10;氧化锌,3.7;促进剂 DM 和硫黄,2;其它,5.43。

试验配方:用均匀剂 RH-100 等量替代均匀剂 UB4000,其它不变。

1.3 主要设备和仪器

XSK-150 型开炼机,庄河橡胶机械有限公司

产品;F370 型密炼机,大连橡胶塑料机械股份有限公司产品;GK400N 型密炼机,益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品;MV2000 型门尼黏度计、MDR2000 型硫化仪,美国阿尔法科技有限公司产品;XLB-Q 型平板硫化机,浙江湖州东方机械有限公司产品;JGL-100 型橡胶屈挠龟裂试验机,江都市精艺试验机械有限公司产品;AI-2000M 型拉力试验机,高铁检测仪器有限公司产品;401A 型热空气老化箱,江都市真威试验机械有限责任公司产品。

1.4 混炼工艺

1.4.1 小配合试验

胶料在开炼机上混炼。加料顺序为:生胶→硬脂酸等小料→炭黑→芳烃油→硫黄、氧化锌和促进剂→下片。

1.4.2 大配合试验

胶料采用两段混炼工艺混炼。一段混炼在 F370 型密炼机中进行,转子转速为 $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,压砣压力为 0.55 MPa。混炼工艺为:生胶、3/5 炭黑和部分小料→压压砣^{30 s}→2/5 炭黑→压压砣^{20 s}→芳烃油→压压砣^{20 s}→排胶(125~130 ℃)。

二段混炼在 GK400N 型密炼机中进行,转子转速为 $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,压砣压力为 0.55 MPa。混

炼工艺为:一段混炼胶、剩余小料→压压砣^{35 s}
提压砣→压压砣^{35 s}→提压砣→压压砣^{140 s}→排
胶(90~95 ℃)。

1.5 性能测试

胶料的各项性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

均匀剂 RH-100 的理化分析结果如表 1 所示。从表 1 可以看出,均匀剂 RH-100 的理化性能符合企业技术指标要求。

表 1 均匀剂 RH-100 的理化分析结果

项 目	实测值	技术指标
外观	黑色颗粒	同认可样品
软化点(环球法)/℃	95	95~105
加热减量(65 ℃)/%	0.09	≤0.50
灰分含量/%	1.06	≤2.0

2.2 红外光谱分析

委托江南大学实验室检测的均匀剂 RH-100 和 UB4000 的红外光谱分别见图 1 和 2。

从图 1 和 2 可以看出,均匀剂 RH-100 的红外光谱与均匀剂 UB4000 基本一致,说明这 2 种均匀剂的成分基本接近。

2.3 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,试验配方胶料的拉断伸长率有所提高,300%定伸应力稍有下降,其他性能基本相当。

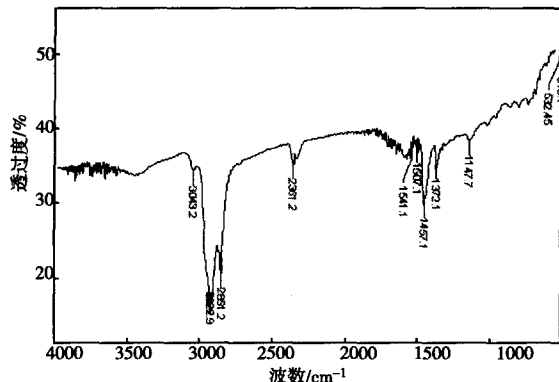


图 1 均匀剂 RH-100 的红外光谱

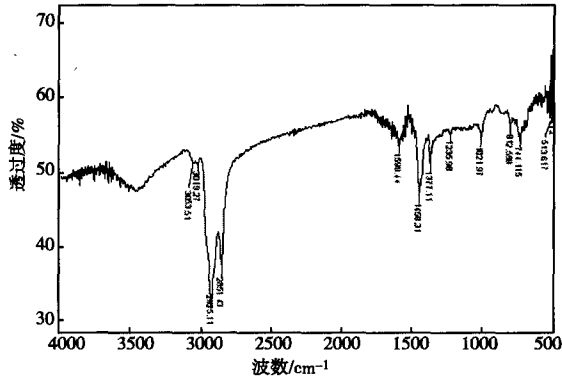


图 2 均匀剂 UB4000 的红外光谱

表 2 小配合试验结果

项 目	生产配方		试验配方	
门尼焦烧时间(127 ℃)/min	23.27		23.13	
门尼黏度[ML(1+4)100 ℃]	53		51	
硫化仪数据(160 ℃)				
M _L /(N·m)	1.45		1.31	
M _H /(N·m)	5.88		5.80	
t ₁₀ /min	1.90		1.98	
t ₃₀ /min	4.17		4.53	
t ₆₀ /min	7.95		8.73	
t ₉₀ /min	27.90		27.97	
硫化时间(160 ℃)/min	20	30	20	30
邵尔 A 型硬度/度	56	55	54	54
100%定伸应力/MPa	1.2	1.3	1.2	1.2
300%定伸应力/MPa	4.0	4.1	3.7	3.6
拉伸强度/MPa	9.1	9.4	9.2	9.3
拉断伸长率/%	733	754	780	789
拉断永久变形/%		32		32
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	38	38	38	38
回弹值/%		6.5		6.0
屈挠龟裂试验(30 万次)	无裂口		无裂口	
100 ℃×48 h 热空气老化后				
邵尔 A 型硬度/度	56	55	54	54
100%定伸应力/MPa		1.4		1.3
300%定伸应力/MPa		4.4		4.0
拉伸强度/MPa		9.5		9.0
拉断伸长率/%		726		751
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)		37		37
屈挠龟裂试验(30 万次)	无裂口		无裂口	

2.4 大配合试验

大配合试验结果如表 3 所示。

表3 大配合试验结果

项 目	生产配方		试验配方	
门尼焦烧时间(127 ℃)/min	35.00		30.40	
门尼黏度[ML(1+4)100 ℃]	61		60	
硫化仪数据(160 ℃)				
M _L /(N·m)	1.85		1.52	
M _H /(N·m)	6.75		6.08	
t ₁₀ /min	3.42		2.53	
t ₃₀ /min	7.18		5.80	
t ₆₀ /min	12.52		10.42	
t ₉₀ /min	23.23		22.03	
硫化时间(160 ℃)/min	20	30	20	30
邵尔 A 型硬度/度	55	56	54	54
100%定伸应力/MPa	1.1	1.2	1.1	1.1
300%定伸应力/MPa	3.2	3.5	3.1	3.3
拉伸强度/MPa	7.9	8.1	8.2	7.5
拉断伸长率/%	755	746	796	707
拉断永久变形/%	28		30	
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	37	37	37	37
回弹值/%	8.0		8.0	
屈挠龟裂试验(30 万次)	无裂口		无裂口	
100 ℃×48 h 热空气老化后				
邵尔 A 型硬度/度	56		54	
100%定伸应力/MPa	1.3		1.3	
300%定伸应力/MPa	3.8		3.8	
拉伸强度/MPa	8.4		8.1	
拉断伸长率/%	734		738	
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	37		37	
屈挠龟裂试验(30 万次)	无裂口		无裂口	

(上接第27页)

5 结语

水轮机叶片底涂层材料为 HTPB/环氧树脂(质量比1:5)混合反应后加四乙烯五胺制成的 HTPB 改性环氧树脂复合材料;面涂层复合材料为 HTPB 改性环氧树脂复合材料加入陶瓷微珠耐磨填料制成。实际使用证明,水轮机叶片 HTPB 改性环氧树脂复合材料涂层无脱层现象,有效延长了水轮机使用寿命。

参考文献:

- [1] 白云起,薛丽梅,刘云夫. 环氧树脂的改性研究进展[J]. 化学与粘合, 2007, 29(4):289-292.
- [2] 胡少坤,于 晶. 液体橡胶/环氧树脂复合材料的冲蚀磨损性

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,试验配方胶料与生产配方胶料性能接近。

2.5 工艺性能

混炼工艺性能:试验配方胶料的混炼工艺与生产配方胶料相同,胶片表面光滑,从胶片断面观察没有未分散的粉料。

挤出工艺性能:试验配方胶料的挤出工艺与生产配方胶料一致,挤出的气密层表面光滑,与过渡层复合正常,无气泡产生。

试验配方胶料的成型工艺、硫化工艺与生产配方胶料相同。

2.6 成品轮胎试验

用试验配方胶料生产千里马牌 12R22.5 XR266 和 315/80R22.5 XR268 轮胎并进行实际道路试验。试验轮胎的使用条件与正常生产轮胎相同,试验轮胎尚无任何问题反馈。

3 结论

(1)国产均匀剂 RH-100 应用于全钢载重汽车子午线轮胎气密层胶中,胶料的性能与生产配方胶料无太大差别,均匀剂 RH-100 可以等量替代均匀剂 UB4000。

(2)采用国产均匀剂 RH-100 代替进口均匀剂 UB4000,不仅打破了国外对该类产品的垄断,而且也降低了生产成本,能给企业带来较好的经济效益。

能[J]. 特种橡胶制品, 2007, (5):37-40.

- [3] 张 阔,周香林,张济山,等. 水轮机过流部件用高耐磨耐蚀涂层制备技术[J]. 表面技术, 2004, 33(1):4-7.
- [4] 宋东阳. 软涂层在水轮发电机组的应用[J]. 水利电力机械, 2005, 27(06):34-35.
- [5] 王志高,张可立,张剑新. 非金属抗磨蚀保护层磨蚀规律、应用和效益[A]. 顾四行,杨天生. 水机磨蚀研究与实践 50 年[C]. 北京:中国水利水电出版社,2005.
- [6] 王志高. 水机磨蚀涂层的结构性进展[J]. 水利水电工程设计, 2008, 27(2):1-3.
- [7] 王志高. 我国水机磨蚀的现状和防护措施的进展[J]. 水机磨蚀, 2002, 16(4):13-18.
- [8] 陈武成,李 洁. 耐磨耐酸碱环氧树脂地坪施工工艺[J]. 广东建材, 2005, 57(8):74-75.
- [9] 胡少坤,于 晶. 液体橡胶改性环氧树脂砂浆在紫荆关水电站的应用[J]. 水科学与工程, 2008, 143(02):68-69.