

新技术 新工艺

防护体系对 NR/BR/SBR 并用胶性能的影响

徐云慧¹, 刘岩², 萨支青², 朱复顺², 张兆红¹

(1. 徐州工业职业技术学院, 江苏 徐州 221140; 2. 徐州汉邦轮胎有限公司, 江苏 徐州 221005)

摘要: 探讨防老剂 4010NA/RD/防护蜡、防老剂 4020/RD/防护蜡、防老剂 4010/4020/RD/防护蜡和防老剂 AW/4010NA/4020/RD/防护蜡体系对 NR/BR/SBR 并用胶性能的影响。结果表明 4 种防护体系对 NR/BR/SBR 并用胶耐臭氧老化性能影响差别较大, 防老剂 AW/4010NA/4020/RD/防护蜡体系并用胶耐臭氧老化性能远优于其它 3 种防护体系并用胶, 4 种防护体系并用胶的硫化速度和物理性能影响差异不大。

关键词: 防护体系; NR; BR; SBR; 耐臭氧老化性能

轻型载重汽车轮胎胎面胶传统上多采用天然橡胶(NR)/顺丁橡胶(BR)/丁苯橡胶(SBR)并用作主体材料, 防老剂 4010NA/RD 或 4020/RD 并用作耐热氧和耐臭氧老化防护体系的配合。但是近年来, 随着我国汽车工业突飞猛进的发展, 汽车尾气排放量不断增大, 导致了轮胎胎面臭氧浓度增大, 加速了胎面的老化裂口, 导致了轮胎使用寿命缩短, 因此防老剂 4010NA/RD 或 4020/RD 体系已不能有效解决 NR/BR/SBR 胎面胶的臭氧老化问题。

本工作为提高 NR/BR/SBR 胎面胶的耐臭氧老化性能, 探讨了防老剂 4010NA/RD/防护蜡、防老剂 4020/RD/防护蜡、防老剂 4010NA/4020/RD/防护蜡和防老剂 AW/4010NA/4020/RD/防护蜡体系对并用胶性能的影响, 现将研究情况简介如下。

1 实验

1.1 主要原材料

NR, 1# 标准胶, 马来西亚产品; BR, 中国石化北京燕山分公司产品; SBR, 中国石油吉林石化公司产品; 炭黑 N220、防老剂 4010NA 和防老剂 4020, 河南濮阳市光谱石化有限公司产品; 防老剂 RD 和促进剂 NOBS(金兰牌), 兰州市化学工业公司产品; 防老剂 AW, 上海富达精细化工有限公

司产品。

1.2 主要设备和仪器

XK-160 型开放式炼胶机, XK-250 型开放式炼胶机, GT-M 2000A 型无转子硫化仪, QLB-100 型平板硫化机, GT-0500 型耐臭氧实验机, AI-7000M-GD 型高低温拉力实验机。

1.3 试验配方

试验配方为: NR 30, BR 40, SBR 30, 氧化锌 4, 硬脂酸 3, 精细再生胶 5, 炭黑 N220 55, 分散剂 1.5, 芳烃油 5, C₉ 树脂 4, 促进剂 NOBS 1.1, 硫黄 1.4, 防护体系 见表 1。

表 1 胶料防护体系 份

组 分	体系 1	体系 2	体系 3	体系 4
防老剂 AW	0	0	0	1.0
防老剂 4010NA	1.5	0	1.5	1.5
防老剂 4020	0	1.5	1.5	1.5
防老剂 RD	1.5	1.5	1.5	1.5
防护蜡	1.5	1.5	1.5	1.5

1.4 试样制备

胶料混炼在开炼机上进行, 采用两段混炼工艺, 促进剂、硫黄、防护体系在二段加入; 试样在平板硫化机上硫化。

1.5 性能测试

臭氧老化试验条件: 试样长度和宽度分别为 105 和 12 mm, 温度为 (40±2) °C, 臭氧流速为

500 mL · min⁻¹, 臭氧质量分数为 (50 ± 5) × 10⁻⁶, 伸长率为 (20 ± 2)%, 相对湿度为 60%。其余性能按相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 胶料硫化特性

不同防护体系的 NR/BR/SBR 并用胶硫化特性如表 2 所示。

表 2 不同防护体系的 NR/BR/SBR 并用胶 143 °C 下的硫化仪数据

项 目	体系 1	体系 2	体系 3	体系 4
M _L / (dN · m)	1.46	11.31	1.38	11.66
M _H / (dN · m)	13.61	43.76	13.58	43.31
t ₁₀ / min	3.30	3.87	3.12	3.57
t ₉₀ / min	16.03	15.65	15.47	15.68

从表 2 可以看出, 防老剂 4020/RD/防护蜡和 AW/4010NA/4020/RD/防护蜡体系胶料的 M_L 和 M_H 远大于防老剂 4010NA/RD/防护蜡和 4010NA/4020/RD/防护蜡体系胶料; 4 种防护体系胶料的 t₁₀ 和 t₉₀ 相差不大, 说明这 4 种防护体系对胶料硫化速度的影响差异不大。

2.2 硫化胶性能

2.2.1 物理性能

不同防护体系的 NR/BR/SBR 并用胶物理性能如表 3 所示。

表 3 不同防护体系的 NR/BR/SBR 并用胶物理性能

项 目	体系 1	体系 2	体系 3	体系 4
邵尔 A 型硬度/度	65	66	66	65
300% 定伸应力/MPa	4.8	5.1	4.4	4.3
拉断伸长率/%	680	590	707	709
拉伸强度/MPa	14.6	12.8	14.0	13.4

从表 3 可以看出, 除防老剂 4020/RD/防护蜡体系硫化胶的拉伸强度和拉断伸长率略小外, 其余防护体系硫化胶的物理性能相差不大, 说明这 4 种防护体系对硫化胶物理性能影响的差异较小。

2.2.2 耐臭氧老化性能

不同防护体系的 NR/BR/SBR 并用胶的耐臭氧老化性能如表 4 所示。

从表 4 可以看出, 防老剂 AW/4010NA/4020/RD/防护蜡体系硫化胶的耐臭氧老化性能

表 4 不同防护体系的 NR/BR/SBR 并用胶耐臭氧老化性能

试 样	老化时间/h	裂口数	裂口现象
体系 1			
试样 1-1	8	10	均为边部裂口(单面)
试样 1-2	8	10	均为边部裂口(单面)
试样 1-3	8	10	均为边部裂口(单面)
体系 2			
试样 2-1	8	75	双面裂口
试样 2-2	8	76	双面裂口
试样 2-3	8	74	双面裂口
体系 3			
试样 3-1	38	2	边部裂口
试样 3-2	38	6	边部裂口
试样 3-3	38	9	边部裂口
体系 4			
试样 4-1	164	3	边部裂口
试样 4-2	164	8	边部裂口
试样 4-3	164	5	边部裂口

最好, 且远优于其它硫化胶; 其次是防老剂 4010NA/4020/RD/防护蜡体系硫化胶, 再其次是防老剂 4010NA/RD/防护蜡体系硫化胶, 防老剂 4020/RD/防护蜡体系硫化胶最差。

3 结论

1. 防老剂 4010NA/RD/防护蜡、4020/RD/防护蜡、4010NA/4020/RD/防护蜡和 AW/4010NA/4020/RD/防护蜡体系对 NR/BR/SBR 并用胶的硫化速度和物理性能影响差别不大。

2. 4 种防护体系 NR/BR/SBR 并用胶的耐臭氧老化性能差别较大, 优劣顺序为: 防老剂 AW/4010NA/4020/RD/防护蜡体系硫化胶、4010NA/4020/RD/防护蜡体系硫化胶、4010NA/RD/防护蜡体系硫化胶、4020/RD/防护蜡体系硫化胶。

3. 可以得出, NR/BR/SBR 并用胎面胶适合采用防老剂 AW/4010NA/4020/RD/防护蜡防护体系。进一步试验表明, 防老剂 AW/4010NA/4020/RD 的总用量为 5.5 份左右较好。

参考文献: 略

本刊编辑部现有少量《第五届全国橡胶助剂生产和应用技术研讨会论文集》(2009 年), 每本 150 元, 欲购从速。联系电话: 010-51338150, 联系人: 杨 静。