

RF-抗热氧剂在农业轮胎胎面胶中的应用

游志生
(徐工轮胎有限公司, 江苏 徐州 221005)

摘要: 介绍 RF抗热氧剂在农业轮胎胎面胶中的应用效果。试验结果表明, 在配方中添加 RF抗热氧剂后, 胎面胶料的耐热氧老化性能更加优越, 轮胎的表面龟裂老化现象得到显著改善。
关键词: RF抗热氧剂; 农业轮胎; 耐热氧老化; 均协同效应

农业轮胎在使用性能上除要求耐磨、耐刺扎外, 还要有良好的抗老化性能。RF抗热氧剂作为一种新型的胺类复合防老剂, 是通过截取链增长自由基 $R^\cdot$ 或 $ROO^\cdot$ 终断链式反应来抑制或延缓氧化反应。在与其它防老剂在胶料中并用时, 可以达到协同效应的防护效果, 能有效地解决轮胎的表面龟裂等老化问题。本工作主要研究了 RF抗热氧剂在农业轮胎胎面中的应用效果。

1 实验

1.1 原材料

SMR20 印度尼西亚产品; SBR1500 齐鲁石化公司产品; BR9000 北京燕山石化公司合成橡胶厂产品; 精细再生胶, 南通大华有限公司; 炭黑 N220 河北大光明有限公司产品; RF抗热氧剂, 安徽固邦化工有限公司; 其它配合剂均为橡胶工业常用原材料。

1.2 配方

原基本配方: SMR20 40 合成橡胶 60 精细再生胶 10 氧化锌 5 硬脂酸 3 硫黄、促进剂 2.9 防老剂 4010NA 2.0 防老剂 RD 1.5 防护蜡 1.5 芳烃油 11; N220炭黑 60 其它 6

改进后试验配方: SMR20 40 合成橡胶 60 精细再生胶 10 氧化锌 5 硬脂酸 3 硫黄、促进剂 2.9 防老剂 4010NA 1; 防老剂 RD 1.5 RF抗热氧剂 1.2 防护蜡 1.5 芳烃油 11; N220炭黑 60 其它 6。

1.3 主要设备和仪器

XK-160开炼机; 100 平板硫化机; GK-II A 型硫化仪; 401型老化实验箱; XL-2500N橡胶

强力试验机; W/V1L76 型阿克隆磨耗机; RCIM-II型炭黑分散度仪等。

1.4 胶料制备

小配合试验胶料采用 XK-160开炼机进行混炼, 加料顺序为: 生胶→氧化锌、硬脂酸、防老剂→炭黑→软化剂→硫黄、促进剂→打三角包→薄通 3次后放宽辊距, 下片停放备用。

1.5 性能测试

各项性能均按相应的企业标准或国家标准进行测定。

2 结论与讨论

2.1 理化分析

RF抗热氧剂的理化分析结果如表 1 所示。从表 1 可以看出, RF抗热氧剂的各项理化分析结果均符合指标要求。

表 1 RF抗热氧剂的理化分析结果

项目	指标值 ¹⁾	实测值
外观	灰色或黑色	黑色
灼烧减量 /%	≥ 50	60
挥发分 /%	≤ 3	2
加热减量 /%	≤ 5	3
含量 /%	≥ 63	69

注: 1) 企业技术指标。

2.2 小配合胶料物理性能试验

小配合试验结果如表 2 所示。

从表 2 可以看出, 试验配方中加入一定量 RF抗热氧剂防老剂, 其耐热氧老化性能优于原配方。

2.3 车间大料物理性能试验

为了进一步考察加入 RF抗热氧剂的农业轮

胎胎面胶的物理性能,在车间应用大料进行对比试验,结果见表 3。

从表 3可以看出,与原配方相比,试验配方硫化胶的耐热氧老化性能明显提高,其它物理性能基本变化不大。

表 2 农业轮胎胎面胶小配合胶料物理性能试验结果			
性能	原配方	试验配方	
门尼粘度 ML(1+4)100℃	62	61	
门尼焦烧 (120℃) /m in	52.80	51.43	
硫化特性 (143℃)			
t ₁₀ /m in	12.92	24.03	
t ₉₀ /m in	12.08	23.50	
硫化胶性能 (143℃×30m in)			
邵尔 A型硬度 /度	66	67	
300%定伸应力 /MPa	7.5	7.8	
拉伸强度 /MPa	17.3	17.6	
拉断伸长率 /%	570	550	
拉断永久变形 /%	20	18	
屈挠龟裂 15万次等级	1:1	1:0	
100℃×48 h热空气老化后			
拉伸强度 /MPa	15.2	16.4	
拉断伸长率 /%	510	520	
老化系数	0.837	0.881	

表 3 农业轮胎胎面胶车间大料物理性能试验结果			
性能	原配方	试验配方	
门尼粘度 ML(1+4)100℃	62	61	
门尼焦烧 (120℃) /m in	47.97	45.60	
硫化特性 (143℃)			
t ₁₀ /m in	11.13	23.55	
t ₉₀ /m in	10.58	23.27	
硫化胶性能 (143℃×30m in)			
邵尔 A型硬度 /度	64	65	
300%定伸应力 /MPa	7.5	7.8	
拉伸强度 /MPa	17.1	17.3	
拉断伸长率 /%	580	560	
拉断永久变形 /%	22	20	
屈挠龟裂 15万次等级	1:1	1:0	
100℃×48 h热空气老化后			
拉伸强度 /MPa	16.8	17.0	
拉断伸长率 /%	490	480	
老化系数	0.830	0.882	

为更有效验证 RF抗热氧剂的耐热氧老化性能,在老化箱内进行了 1~7天不同老化时间的裂口对比试验,见表 4。

从表 4可以看出,试验配方硫化胶的耐热氧

老化性能和后期抗裂口增长性能好于原配方硫化胶。

表 4 热氧老化性能对比（裂纹）		
老化时间 /h	原配方	试验配方
24	无开裂	无开裂
48	无开裂	无开裂
72	无开裂	无开裂
96	无开裂	无开裂
120	较轻微开裂	无开裂
144	轻微开裂	较轻微开裂
168	开裂较大	轻微开裂
注: 老化试验温度为 100℃		

2 4 成品轮胎的老化试验

以 11.2-24农业轮胎为试验对比,进行配方调整前后的成品性能试验,随机各抽取 3条,装上轮辋充上额定气压后,放在户外进行全天候老化试验,结果见表 5。

从表 5可以看出,在胶料配方中添加一定份数的防老剂 RF抗热氧剂,轮胎的耐全天候老化性能会有很大的提高。

表 5 11.2-24农业成品胎户外全天候老化性能试验结果			
抗臭氧龟裂老化时间 /d	原配方	试验配方	
10	无	无	
20	无	无	
30	无	无	
40	无	无	
50	细,少	无	
60	细,较多	无	
70	细,较多	无	
80	粗,较多	细,少	
90	粗,较多	细,少	

3 结论

1. 配方中添加防老剂 RF抗热氧剂后,胶料的耐热氧老化性能比不添加防老剂 RF抗热氧剂优越,并且不影响胶料的其它性能。
2. RF抗热氧剂由于价格较对苯二胺类的防老剂低,对胶料的材料成本的优化有一定的贡献。
3. 因 RF抗热氧剂性能优异,将有较好的应用前景。

参考文献:略