

防老剂 FHD-60 在斜交轮胎中的应用

蒋化学,刘光超,王廷华,柳云典

(四川川橡集团有限公司,四川 简阳 641402)

摘要:研究以防老剂 FHD-60 部分替代防老剂 4010NA 和 RD、等量替代防老剂 BLE 分别在斜交轮胎帘布胶和内胎胶中的应用效果。结果表明,在斜交轮胎帘布胶和内胎胶中加入 1 份防老剂 FHD-60,对硫化胶的物理性能无不良影响,可提高硫化胶的耐热老化性能、帘布胶老化后的 H 抽出力及成品性能。

关键词:防老剂;斜交轮胎;帘布胶;内胎;热老化性能

中图分类号:TQ330.38⁺2;U463.341⁺.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2005)10-0595-03

防老剂 FHD-60 是二苯胺通过缩合反应合成的二芳基仲胺类橡胶用防老剂,为黄褐色粉末或颗粒状混合物,有效成分质量分数为 0.58~0.62,具有优异的耐热老化性能。本工作研究以防老剂 FHD-60 部分替代防老剂 4010NA 和 RD、等量替代防老剂 BLE 分别在斜交轮胎胎体帘布胶和内胎胶中的应用效果。

1 实验

1.1 原材料

NR,20[#] 标准胶,马来西亚产品;SBR,牌号 1500,中国石油兰州石化公司产品;BR,牌号 9000,中国石化北京燕山石油化工股份有限公司产品;防老剂 FHD-60,安徽省阜阳市化工原料厂产品;其它材料均为橡胶工业用原材料。

1.2 配方

(1)帘布胶

试验配方:NR 70,SBR 20,BR 10,炭黑 N330 16,炭黑 N660 17,MC 炭黑 21,氧化锌 3,硬脂酸 2,芳烃油 7,硫黄 2.3,促进剂 NOBS 0.55,促进剂 DM 0.3,防老剂 4010NA 1,防老剂 RD 1,防老剂 FHD-60 1,其它 6.65。

生产配方:防老剂采用 4010NA 和 RD 各 1.5 份,其它均同试验配方。

(2)内胎胶

试验配方:NR 70,SBR 30,炭黑 N330

30,MC 炭黑 15,氧化锌 5,硬脂酸 2.5,芳烃油 5,硫黄 2.3,促进剂 NOBS 0.6,促进剂 DM 0.6,防老剂 4010NA 1,防老剂 RD 1,防老剂 FHD-60 1,其它 17。

生产配方:防老剂采用 4010NA,RD 和 BLE 各 1 份,其它均同试验配方。

1.3 主要设备和仪器

XK-160 型开炼机,广东湛江机械厂产品;0.5 MN 平板硫化机,上海第一橡胶机械厂产品;P3555B 型硫化仪,北京环峰化工机械实验厂产品;DL401A 型老化试验箱,上海试验设备厂产品;微机控制光跟踪拉力试验机,中国化工装备总公司产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料在开炼机上进行混炼,加料顺序为:生胶→氧化锌、硬脂酸→防老剂→炭黑→芳烃油→促进剂和硫黄。

大配合试验胶料采用二段混炼,均在密炼机中进行。一段混炼转子转速为 $40\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,加料顺序为:生胶→炭黑、氧化锌、硬脂酸、防老剂→芳烃油→排胶,挤出下片;二段混炼转子转速为 $20\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,加料顺序为:一段母炼胶、促进剂、硫黄 $\xrightarrow{\text{提压砣 } 2\sim 3 \text{ 次}}$ 排胶→平车翻炼反复 4 次下片(内胎胶二段只加促进剂,硫黄在滤胶后在开炼机上加入)。

1.5 性能测试

各项性能均按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

防老剂 FHD-60 的理化分析结果见表 1。从表 1 可以看出,防老剂 FHD-60 的理化分析结果符合企业标准要求。

表 1 防老剂 FHD-60 的理化分析结果

项 目	实测值	指标 ¹⁾
外观	黄褐色粉末	黄褐色粉末或颗粒状
水分质量分数	0.011	≤0.03
FHD 质量分数	0.585 3	0.60±0.02

注:1)企业标准 Q/FYH 06—2001。

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,无论是帘布胶还是内胎胶,老化前试验配方胶料的各项物理性能均与生产配方胶料接近,表明防老剂 FHD-60 对胶料的物理性能无不良影响。在帘布胶配方中,试验配方胶料老化后的 H 抽出力较生产配方胶料有所提高,表明防老剂 FHD-60 的防护效果较好;在内胎胶配方中,试验配方胶料老化后的强伸性能优于生产配方胶料,表明防老剂 FHD-60 的防护性能优于防老剂 BLE。

表 2 小配合试验结果

项 目	帘布胶				内胎胶			
	试验配方		生产配方		试验配方		生产配方	
硫化仪数据(143 ℃)								
t_{10}/min	7.95		7.80		6.50		6.48	
t_{90}/min	16.32		16.12		10.17		10.13	
硫化时间(143 ℃)/min	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/度	57	58	57	58	56	56	56	56
300%定伸应力/MPa	9.1	9.7	9.2	9.6	3.8	4.0	3.7	3.9
拉伸强度/MPa	20.1	20.3	20.0	20.1	18.5	18.4	18.6	18.3
拉断伸长率/%	570	540	560	535	625	600	620	610
拉断永久变形/%	20	19	19	19	18	17	18	17
H 抽出力/N	195		196					
回弹值/%	45		45		43		43	
密度/(Mg · m ⁻³)	1.12		1.12		1.14		1.14	
100 ℃×48 h 热空气老化后								
拉伸强度/MPa	18.5	18.6	18.3	18.4	17.1	17.0	16.8	16.6
拉断伸长率/%	464	442	452	435	575	550	550	540
H 抽出力/N	181		176					

2.3 大配合试验

为进一步研究防老剂 FHD-60 的性能,进行了大配合试验,结果如表 3 所示。

由表 3 可见,大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。

2.4 成品试验

用帘布胶和内胎胶的试验配方分别生产 9.00—20 16PR 轮胎外胎和内胎,并进行室内试验和实际里程试验,结果如表 4 所示。

从表 4 可以看出,采用试验配方生产的外胎和内胎成品性能均优于生产配方轮胎。可见,将防老剂 FHD-60 应用于斜交轮胎中是可行的。

2.5 经济效益分析

在斜交轮胎中应用防老剂 FHD-60,可以降低胶料成本。按目前年产 100 万套斜交轮胎计算,年可降低成本约 20 万元,经济效益显著。

3 结论

(1)以防老剂 FHD-60 部分替代防老剂 4010NA 和 RD、等量替代防老剂 BLE 分别用于斜交轮胎帘布胶和内胎胶中,对硫化胶的物理性能无不良影响,可提高硫化胶的耐热老化性能、帘布胶老化后的 H 抽出力及成品性能。

(2)在斜交轮胎中应用防老剂 FHD-60,可以

表 3 大配合试验结果

项 目	帘布胶				内胎胶			
	试验配方		生产配方		试验配方		生产配方	
硫化仪数据(143 ℃)								
t_{10}/min	7.92		7.75		6.45		6.47	
t_{90}/min	16.25		16.07		10.17		10.15	
硫化时间(143 ℃)/min	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/度	57	58	57	58	56	56	56	56
300%定伸应力/MPa	9.3	9.8	9.4	9.8	3.5	4.2	3.8	4.0
拉伸强度/MPa	20.4	20.6	20.2	20.5	18.2	18.5	18.3	18.7
拉断伸长率/%	565	545	565	530	620	605	620	615
拉断永久变形/%	20	19	19	19	18	17	18	17
H 抽出力/N	200		199					
回弹值/%	45		45		43		43	
密度/(Mg · m ⁻³)	1.12		1.12		1.14		1.14	
100 ℃×48 h 热空气老化后								
拉伸强度/MPa	18.3	18.4	18.3	18.2	17.2	17.1	16.5	16.3
拉断伸长率/%	462	440	450	430	575	550	545	535
H 抽出力/N	190		179					

表 4 成品试验结果

项 目	帘布胶(外胎)		内胎胶(内胎)	
	试验配方	生产配方	试验配方	生产配方
耐久性能/h	130	125	稍粘外胎	粘外胎
高速试验通过速度/(km·h ⁻¹)	110	110	不粘外胎	稍粘外胎
实际里程试验(1 000 条, 行驶 35 000 km)	帘布层间无脱层	2 条帘布层间脱层	使用后期内胎粘 外胎较轻微	使用后期内胎粘 外胎较严重

降低胶料成本,经济效益显著。

收稿日期:2005-04-29

Application of anti-oxidant FHD-60 in bias tire

JIANG Hua-xue ,LIU Guang-chao ,WANG Ting-hua ,LIU Yun-dian
(Sichuan Chuanxiang Group Co. ,Ltd,Jianyang 641402,China)

Abstract: The application of anti-oxidant FHD-60 in the carcass ply compound and inner tube compound of bias tire was investigated to partly replace anti-oxidants 4010NA or RD,and equally replace anti-oxidant BLE. The results showed that the heat aging property of vulcanizates,the H pull-out force of aged ply compound and the performance of finished product improved without adverse effect on the physical properties of vulcanizates by adding 1 phr FHD-60 to carcass ply and inner tube compounds of bias tire respectively.

Keywords: anti-oxidant; bias tire; carcass ply; inner tube; heat aging property

欢迎订阅《橡胶工业》《轮胎工业》杂志