

几种防老剂对 NR 胶料耐老化性能的影响

常咸旭,李安庆

(山东金宇轮胎有限公司,山东 东营 257335)

摘要:试验研究几种防老剂对 NR 胶料硫化特性、耐热氧和耐天候老化性能的影响。结果表明,防老剂 4010NA 和 YLD 可以明显缩短 NR 胶料的 t_{90} ,其它防老剂对 NR 胶料的硫化特性影响较小;加防老剂的 NR 硫化胶耐热氧老化性能明显提高,但各防老剂硫化胶之间的差异并不大;加防老剂 8PPD,RE 和 YLD 的 NR 硫化胶耐天候老化性能优异,加防老剂 4010NA 和 4020 的 NR 硫化胶次之,加防老剂 RD 的 NR 硫化胶较差。

关键词:防老剂;NR;耐热氧老化性能;耐天候老化性能

中图分类号:TQ330.38⁺2;TQ332

文献标识码:B

文章编号:1006-8171(2006)07-0421-03

NR 是高不饱和橡胶,容易与氧、臭氧结合发生老化现象,而光、热、屈挠变形以及锰、铜等金属也会加速 NR 老化,通过添加防老剂可以有效改善 NR 胶料的耐老化性能。本工作研究几种防老剂对 NR 胶料耐老化性能的影响。

1 实验

1.1 主要原材料

NR,3[#]烟胶片,泰国产品;炭黑 N330,河北省沙河市炭黑厂产品;防老剂 RD,4010NA 和 4020,国内 A 厂产品;防老剂 8PPD(牌号为 8PPD-35,有效成分质量分数为 0.35),RE 和 YLD(牌号为 YLD-60,有效成分质量分数为 0.60)均以二苯胺为主要原料、辅以其它原料经化合反应制得主成分后吸附在无机填料上的粉状混合物,分别为国内 B,C 和 D 厂产品。

1.2 试验配方

NR 100,炭黑 N330 50,间接法氧化锌 5,硬脂酸 3,促进剂 DM 0.6,硫黄 2.5,防老剂(变品种) 1.5。

1.3 主要设备与仪器

XK-160 型开炼机,青岛华青工业集团股份有限公司产品;XLB-Q 型平板硫化机,湖州宏侨橡胶机械有限公司产品;WGJ-2500B-II 型微机控制光跟踪拉力试验机,广西师范大学秀峰电器厂

产品;401A 型橡胶老化试验箱,启东市双棱测试设备厂产品;P3555C 型盘式硫化仪,北京环峰化工机械实验厂产品。

1.4 试样制备

采用两段混炼工艺,在开炼机上进行,促进剂和硫黄在二段加入。试样在平板硫化机上硫化。

1.5 性能测试

各项性能均按相应的国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 硫化特性

防老剂品种对 NR 胶料硫化特性的影响如表 1 所示。从表 1 可以看出,防老剂 4010NA 和 YLD 可以明显缩短 NR 胶料的 t_{90} ,而其它防老剂对 NR 胶料的硫化特性影响较小。

2.2 耐热氧老化性能

防老剂品种对 NR 硫化胶耐热氧老化性能的影响如表 2 所示。

从表 2 可以看出,加防老剂的 NR 硫化胶耐热氧老化性能明显提高,但各防老剂硫化胶之间的差异并不大。

2.3 耐天候老化性能

取硫化条件为 143 °C × 40 min 的试样各 3 个,伸长 30%后钉在老化试验木架上,木架向南倾斜 45°固定在顶楼平台上,四周无遮挡,由专人负责定期检查记录试样老化情况。室外天候老化试验为 2004 年 4 月 23 日~12 月 24 日,试验结果如表 3 所示。

表 1 防老剂品种对 NR 胶料硫化特性(143 ℃)的影响

项 目	空白	RD	4010NA	4020	8PPD	RE	YLD
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$	5.98	8.92	8.94	9.75	9.02	7.18	8.93
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$	45.99	48.01	49.17	46.93	46.65	46.51	46.41
t_{10}/min	3.68	3.35	3.00	3.20	3.38	3.78	3.38
t_{90}/min	18.90	17.20	14.68	16.63	16.95	19.27	15.13

表 2 防老剂品种对 NR 硫化胶耐热氧老化性能的影响

项 目	空白	RD	4010NA	4020	8PPD	RE	YLD
143 ℃×30 min 硫化胶性能							
邵尔 A 型硬度/度	70	72	72	70	70	72	71
300%定伸应力/MPa	17.8	16.7	17.6	16.8	19.0	18.5	17.0
拉伸强度/MPa	20.6	26.9	24.6	27.3	26.0	25.3	23.1
拉断伸长率/%	344	453	393	458	395	394	385
110 ℃×24 h 老化后							
邵尔 A 型硬度/度	72	78	78	76	75	75	78
拉伸强度/MPa	8.5	17.6	17.4	18.5	17.6	17.1	18.1
拉断伸长率/%	182	220	217	239	225	228	242
143 ℃×40 min 硫化胶性能							
邵尔 A 型硬度/度	70	73	72	72	71	73	73
300%定伸应力/MPa	17.3	17.8	17.5	15.3	17.6	17.4	17.3
拉伸强度/MPa	21.7	26.3	26.2	22.8	25.2	22.9	22.9
拉断伸长率/%	355	416	431	395	404	368	358
110 ℃×24 h 老化后							
邵尔 A 型硬度/度	73	78	77	75	75	75	78
拉伸强度/MPa	7.3	16.2	17.2	16.4	17.8	15.2	16.5
拉断伸长率/%	141	212	226	236	246	225	221

表 3 防老剂品种对 NR 硫化胶耐天候老化性能的影响

检查日期	空白	RD	4010NA	4020	8PPD	RE	YLD
4 月 24 日	0	I	0	0	0	0	0
4 月 25 日	I	I	0	I	I	0	0
4 月 26 日	II	II	I	I	I	0	0
4 月 27 日	II	III	I	II	II	I	I
4 月 28 日	III	IV	II	II	II	I	I
5 月 1 日	III	IV-V	II	III	III	I	I
5 月 9 日	IV	V	III	III	III	II	II
5 月 14 日	IV	V	III	III-IV	III	II	II
5 月 23 日	IV	V	III-IV	IV	III	II	II
5 月 30 日	IV	V	III-IV	IV	III	II	II
6 月 12 日	IV-V	V	III-IV	IV	III	II	II
6 月 20 日	VI	V	IV	IV	III	II	II
6 月 30 日	VI	V	IV	IV	III	II	II
7 月 26 日	VI	VI	IV	IV	III(炭黑析出)	III(炭黑析出)	III(炭黑析出)
8 月 31 日	VI	VI	IV-V	IV-V	III-IV	III-IV	III-IV
9 月 20 日	VI	VI	IV-V	IV-V	IV	IV	IV
10 月 28 日	VI	VII	IV-V	IV-V	IV	IV	IV
12 月 24 日	VII	—	V	V	IV	IV	IV

注:0—无变化; I—轻微小裂纹; II—小裂纹; III—明显裂纹; IV—中等程度裂纹; V—严重裂纹; VI—严重裂纹且松弛变形; VII—断裂。

从表3可以看出,未加防老剂和加防老剂RD的NR硫化胶耐天候老化性能较差,加防老剂4010NA和4020的NR硫化胶耐天候老化性能较好。防老剂4010NA在试验前期的防护作用优于防老剂4020,而加防老剂4020的NR硫化胶老化裂纹出现时间虽然较早但增长速度慢,说明加防老剂4020的NR硫化胶老化后性能保持率大于加防老剂4010NA的硫化胶。加防老剂8PPD,RE和YLD的NR硫化胶耐天候老化性能优异。加防老剂RE和YLD的NR硫化胶老化裂纹出现时间晚且增长速度慢,而加防老剂8PPD的NR硫化胶老化裂纹出现时间虽然早但增长速度慢,后效性好。值得注意的是加防老剂

8PPD,RE和YLD的后期试样中出现了较明显的炭黑析出现象,还有待进一步研究。

3 结论

(1)防老剂4010NA和YLD可以明显缩短NR胶料的 t_{90} ,其它防老剂对NR胶料的硫化特性影响较小。

(2)加防老剂的NR硫化胶耐热氧老化性能明显提高,但各防老剂硫化胶之间的差异并不大。

(3)加防老剂8PPD,RE和YLD的NR硫化胶耐天候老化性能优异,加防老剂4010NA和4020的次之,加防老剂RD的较差。

收稿日期:2006-01-24

徐工轮胎 17.5—25 24PR L-5S 无内胎 工程机械轮胎研制成功

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

近日,徐州徐工轮胎有限公司开发的17.5—25 24PR L-5S无内胎超加深光面工程机械轮胎顺利下线,并实现外观零缺陷。该产品是为满足非洲市场需求而专门开发的。

17.5—25 24PR L-5S轮胎适用于行驶速度要求不高和使用条件比较恶劣的矿山、井巷及工地。轮胎充气外直径为1 400 mm,充气断面宽为450 mm,速度为 $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,充气压力为675 kPa,负荷为9 050 kg,设计轮辋规格14.00。行驶面采用大弧度、小弧度高的轮廓设计,轮胎接地面积大;加厚的胎侧提高了轮胎的抗刺扎性;胎圈与轮辋过盈配合,保证了轮胎的气密性;花纹深度为69 mm,为同规格标准花纹深度的2.5倍左右,可提高轮胎的使用寿命。为便于用户检查花纹深度,在胎冠圆周4等分开4个长为150 mm、宽为20 mm、深为69 mm的花纹沟。

胎面采用耐磨、抗刺扎、抗崩花掉块性能优良的胶料配方,以进口NR为主,加入白炭黑、偶联剂Si69和高性能炭黑;胎侧采用塑性高、生热低、耐屈挠、抗切割的胶料配方,特别适用于条件苛刻的作业场所。

施工时胎面采用缠绕法,有利于提高轮胎抗崩花掉块性能;胎体选用12层优质2100dtex/2加密锦纶66浸胶帘布,缓冲层为4层930dtex/2

锦纶66浸胶帘布,安全倍数达10倍以上,以保证胎体抗冲击、抗刺扎、坚固耐用;轮胎采用硫化罐硫化,正硫化时间为240 min,以保证轮胎硫化程度均匀一致;模具采用电脑刻字,内表面镀铬处理,以保证轮胎外观精美。

该轮胎与公司原有的12.00—20 24PR L-5S,12.00—24 24PR L-5S和14.00—24 24PR L-5S等规格形成品种系列,有利于提高公司产品在非洲市场的占有率,对扩大公司轮胎产品覆盖面具有重要意义。

(徐州徐工轮胎有限公司 吕军供稿)

专家质疑降低轮胎滚动阻力的价值

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

美国高等研究院交通研究科的报告表明,只有在缩短轮胎使用寿命的前提下,降低滚动阻力、节约燃油支出才是有价值的。不注意轮胎的充气压力和日常维护,只规定必须给出轮胎滚动阻力数据是没有用处的。美国轮胎工业协会官员称,降低轮胎滚动阻力从而提高燃油经济性缺乏充足证据。

滚动阻力越小,路面抓着能力越低,车辆的安全性能越差。如果为了降低滚动阻力而减小胎面厚度,从而影响轮胎寿命,产生更大量的废胎,同样是不应该的。轮胎制造商应该在不损害轮胎寿命、不增大废胎总量的前提下,进一步降低滚动阻力。

(摘自《信息早报(化工专刊)》,2006-05-09)