

新型防老剂 J01 取代防老剂 RD 的应用试验

章亦军 黄 勤

(杭州中策橡胶股份有限公司 310016)

防老剂 J01 在单用和并用体系中可以取代防老剂 RD,其耐老化性能优异。

1 前言

近年来,随着我国橡胶工业的发展,新型橡胶助剂不断涌现,防老剂 J01 就是其中之一。该防老剂系芳烯烃与二苯胺在催化剂作用下生成的化合物,由吉林长春通达化工技术实验厂生产。它高效、无毒,是取代防老剂 RD、A 等的理想产品。防老剂 J01 对硫化胶的热氧化、臭氧老化以及多次变形下的疲劳破坏具有优良的防护作用,其分散性和相容性优于其它防老剂。为此,我厂对防老剂 J01 进行了一系列试验,现介绍如下。

2 防老剂 J01 的技术指标和产品特性

2.1 技术指标

相对密度, g/cm ³	1.08~1.09
折光率(25℃)	1.6150~1.6250
挥发分, %	≤0.4

2.2 产品特性

外观:褐色稠状液体

包装:600 克/袋(可根据用户要求自定)

3 防老剂 J01 与 RD 的基本配方对比

根据防老剂 J01 的性能和无须重复称量可简化配料工艺的特点,我们选择了 J01 取代防老剂 RD。

3.1 基本配方

国产 1 号标准胶 NR 90;丁苯胶 1500 10;硫黄 3.5;促进剂 0.8;氧化锌 5;硬脂酸 3;炭黑 38;软化剂 5;防老剂(S-1 配方为 RD 1;S-2 配方为 J01 1;S-3 配方为 J01 0.5)。

混炼在实验室 6 英寸炼胶机上进行。

3.2 胶料的硫化特性对比

采用流变仪测试胶料的硫化速度,试验

温度为 143℃,采用门尼粘度计测定门尼焦烧,试验温度为 120℃,结果见表 1。

表 1 胶料硫化特性对比

配方编号	t_{10}, min	t_{90}, min	焦烧时间, min
S-1	6.75	21.5	19.8
S-2	6.75	20.9	19.9
S-3	6.75	20.75	20.35

根据胶料的流变曲线分析, S-1、S-2 和 S-3 配方胶料的硫化速度基本接近。120℃ 门尼焦烧时间亦相近,这表明防老剂 J01 取代 RD 后对胶料的硫化速度无明显影响,工艺操作安全性亦相同。

3.3 老化前后硫化胶的物性

将胶料试样在平板硫化机上于 143℃ 温度下分别硫化 15、20 和 25min,每个试样硫化 3 套试片,其中一套作常规物理机械性能测试;一套作 100℃×24h 热空气老化后的物理机械性能测试;一套进行室外自然老化试验(物理机械性能在孟山都电子拉力试验机上测试)。

3.3.1 老化前硫化胶物理机械性能比较

老化前硫化胶物理机械性能见图 1。

屈挠性能:

配 方	S-1	S-2	S-3
初裂, mm	0.05/4 万	0.05/17 万	0.05/5 万
终裂, mm	1.0/21 万	0.4/24 万	0.1/24 万

从老化前硫化胶物理机械性能比较分析,防老剂 J01 的拉伸强度随硫化时间延长而相应增大,而防老剂 RD 则有下降趋势;二者扯断伸长率基本接近;防老剂 J01 的邵尔 A 型硬度和 300% 定伸应力均低于 RD,而抗屈挠龟裂性能明显优于 RD。

3.3.2 老化后硫化胶物理机械性能比较

老化后硫化胶物理机械性能比较见图 2。经过 100℃×24h 热空气老化后,当防老

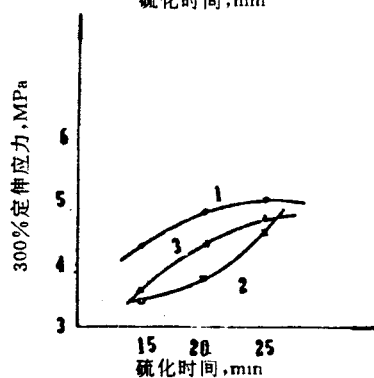
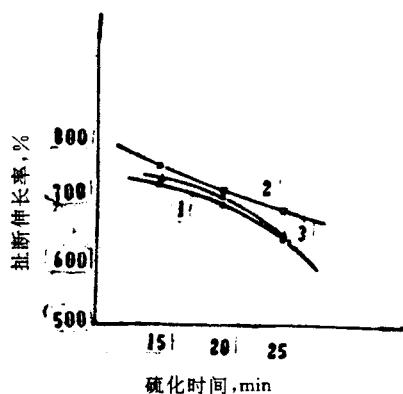
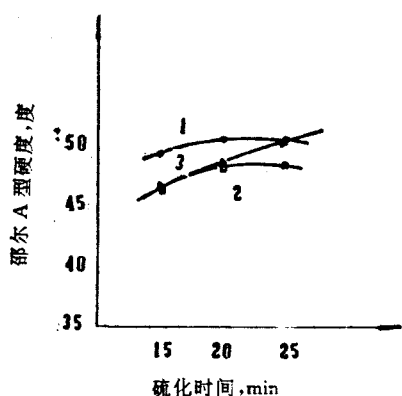
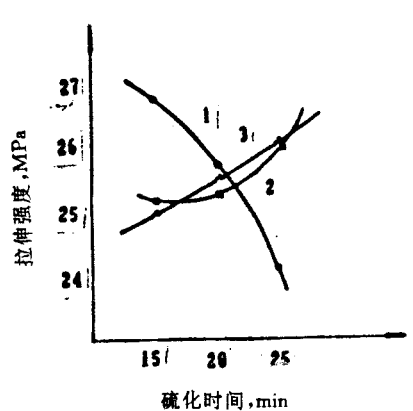


图1 硫化胶物理机械性能

1—S-1, RD 1.0; 2—S-2, JO1 1.0; 3—S-3, JO1 0.5

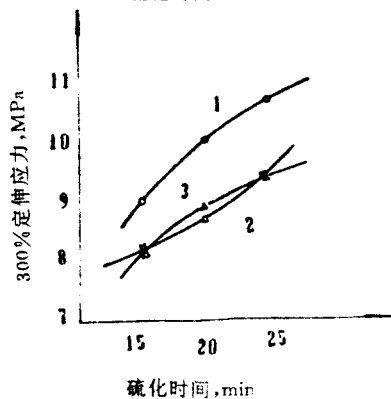
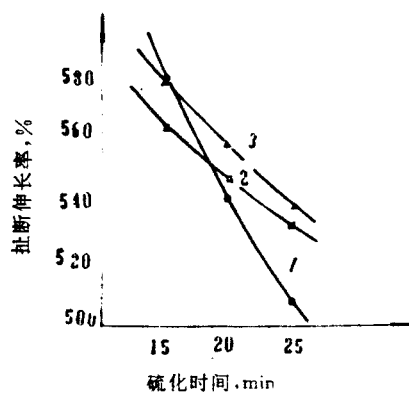
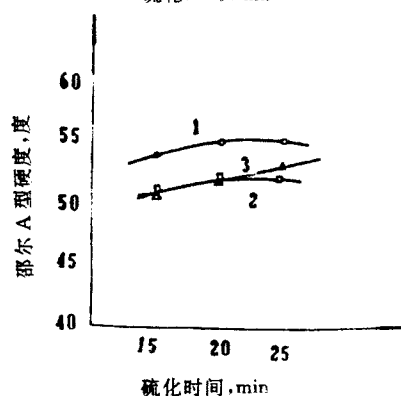
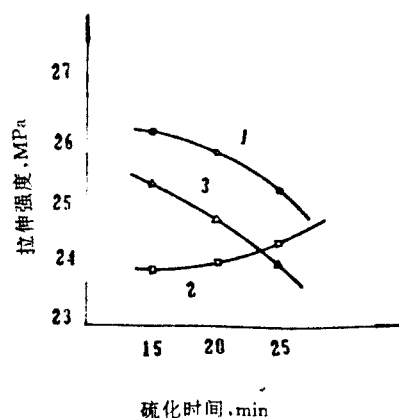


图2 老化后硫化胶物理机械性能比较

符号与图1相同

剂 J01 用量为 1 份时,其拉伸强度呈上升趋势,而 J01 用量为 0.5 份和使用 RD1 份的胶料,其拉伸强度均呈下降趋势,这表明 J01 具有较好的拉伸强度保持率;扯断伸长率以防老剂 RD 下降最大;300%定伸应力以含防老剂 RD 者略高,邵尔 A 型硬度则明显高于含 J01 的胶料。

4 与其它防老剂并用试验

为了观察防老剂 J01 与其它防老剂并用性能,在防老剂 4010、WH-02、RD 并用体系中用 J01 取代 RD,其防老剂用量变化为:

- S-4 4010 1.0 份,WH-02 1.0 份,RD 1.0 份;
- S-5 4010 1.0 份,WH-02 1.0 份,J01 1.0 份;
- S-6 4010 1.0 份,WH-02 1.0 份,J01 0.5 份。

配方中其它组分与 S-1、S-2 和 S-3 相同。

4.1 老化前后硫化胶物理机械性能

老化前后硫化胶物理机械性能测试结果如表 2、3 所示。从表 2、3 的试验数据分析表明,并用防老剂 J01 后,硫化胶的邵尔 A 型硬度较低,定伸应力也较低,其余性能与并用防老剂 RD 相近。

表 2 老化前硫化胶物理机械性能

配方编号	S-4	S-5	S-6
拉伸强度,MPa	25.2	24.5	25.0
300%定伸应力,MPa	4.1	4.0	3.8
邵尔 A 型硬度,度	48	46	46
扯断伸长率,%	710	700	700
扯断永久变形,%	30	29	30
屈挠寿命(20 万次)	不裂	不裂	不裂

* 硫化条件:143℃×15min。

表 3 硫化胶热空气老化(100℃×24h)后物理机械性能

配方编号	S-4	S-5	S-6
拉伸强度,MPa	25.8	25.6	25.6
300%定伸应力,MPa	8.3	7.9	7.9
扯断伸长率,%	569	618	606
扯断永久变形,%	24	25	27
邵尔 A 型硬度,度	53	51	51
老化后抗张积变化率,%	-18.0	-7.8	-11.4

* 硫化条件:143℃×15min。

从老化后物理机械性能可以看出,并用 J01 的硫化胶硬度、300%定伸应力仍低于并

用 RD 的硫化胶,扯断伸长率以并用 RD 为最低,老化后变化率以配方 S-5 并用 1.0 份 J01 的最低,S-4 与 S-6 相当。由此可见防老剂 J01 的耐热空气老化性能明显优于 RD。

4.2 自然老化试验

把 S-1~S-6 配方的试片弯曲成一定形状暴露于室外进行自然老化试验,单用和并用 RD 的胶料试片初裂略迟于 J01,其相隔时间为 3~4 天,但在连续观察中发现,含防老剂 RD 的胶料试片一旦初裂,其裂口增长速度远快于含防老剂 J01 者,且其裂纹深、开口大,而含防老剂 J01 试片的裂纹细、位于表面。5 个月后,单用防老剂 RD 的 S-1 试片已接近断裂,而单用 1.0 份或 0.5 份防老剂 J01 的 S-2、S-3,裂纹扩展不大,在并用体系中也有同样现象。由此可见,防老剂 J01 的耐自然老化性能优于防老剂 RD。

5 防老剂 J01 在内胎配方中的应用

根据防老剂 J01 的基本性能试验结果,我们在轮胎内胎生产配方中进行了用防老剂 J01 取代 RD 的应用试验,以观察防老剂 J01 的实用性能。

5.1 生产配方

2" 烟片胶 70;合成胶 30;硫黄 1.8;促进剂 1.7;氧化锌 4;硬脂酸 2.5;炭黑 38;软化剂 20;填充剂 5;防老剂 2.5(1" 配方含防老剂 RD 1.0;2" 配方含防老剂 J01 0.6)。

5.2 防老剂 J01 取代 RD 前后内胎胶料和成品的物理机械性能对比

防老剂 J01 取代 RD 前后内胎胶料和成品物理机械性能对比见表 4、5。

6 结论

(1)防老剂 J01 具有优良的耐热氧老化、臭氧老化和抗屈挠变形的能力,尤其适用于胎冠胶、胎侧胶、内胎胶。

(2)防老剂 J01 对硫化胶的物理机械性能有益,但不影响硫化速度。

(3)防老剂 J01 可取代防老剂 RD,其综合性能优于防老剂 RD,用量为 RD 的 50%~60%,具有一定的经济效益。

表4 内胎胶料物理机械性能对比

配方	1 [#]		2 [#]	
硫化条件(143℃×min)	15	25	15	25
拉伸强度,MPa	22.5	22.5	21.8	21.3
300%定伸应力,MPa	4.9	5.7	4.6	5.1
扯断伸长率,%	654	620	681	653
扯断永久变形,%	28	23	28	24
邵尔 A 型硬度,度	53	55	53	54
撕裂强度,kN/m	121	—	120	—
老化(100℃×24h)后抗张积变化率,%	-22	-26.1	-16.5	-21.2

表5 6.50-16 内胎成品物理机械性能对比

配方	1 [#]		2 [#]	
部位	上	下	上	下
拉伸强度,MPa	20.2	20	20.1	20.5
300%定伸应力,MPa	7.6	6.5	5.5	7.8
扯断伸长率,%	609	585	628	568
扯断永久变形,%	25	25	26	25
邵尔 A 型硬度,度	53	54	54	53
接头强度,MPa	18.2	19.9	18.4	20.2
粘合力,kN/m				
胶垫与胎身	10	—	8	—
胶垫与气门嘴	12.8	—	9	—

收稿日期 1993-06-07