

国产与进口促进剂 NS 性能对比

鞠训宁 于福水 徐 静

(荣成国泰轮胎有限公司 264300)

摘要 通过对国产与进口促进剂 NS 理化性能、胶料物理性能和硫化特性的测试表明:国产促进剂 NS 理化性能和实际使用性能均接近国外样品的水平,可以替代进口产品。指出国产促进剂 NS 需要作以下改进:进一步降低灰分含量,提高纯度;发展造粒产品;降低生产成本,确保产品质量稳定。

关键词 促进剂,理化性能,硫化特性,物理性能

促进剂 NS 是性能优良的次磺酰胺类促进剂的一个重要品种,因其后效、安全和无毒,近年来用量大增,是 80 年代以来国际通用型产品。据 FLEXSYS 公司介绍,目前它的用量已超过了促进剂 NOBS。化工部将促进剂 NS 列为“八五”重点科技攻关计划,因无成熟的中间体——叔丁胺生产技术,使该计划一度拖延。1994 年淄博颖汇橡胶助剂公司与山东绿洲化工技术开发公司合作成功地生产出叔丁胺,并在此基础上开发出促进剂 NS。1996 年 1 月该项生产技术通过了化工部技术鉴定。

为检测国产促进剂 NS 的性能,我们从淄博厂提供的生产大样中取样与国外样品进行了一系列平行对比试验,现将有关情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

1[#]烟胶片,泰国产;氧化锌,一级品,山东即墨海燕化工厂产品;炭黑 N330,一级品,武汉炭黑厂产品;硬脂酸,800 型,青岛红星化工厂产品;硫黄,一等品,青州黄山化工厂产品;防老剂 RD,优级品,青岛助剂厂产品。

1.2 试验配方

我们以 NR 标准配方为基础,拟定了试验配方,具体为:1[#]烟胶片 100;氧化锌 5;硬脂酸 2;炭黑 N330 35;硫黄 2.25;防老剂 RD 1;促进剂 NS 0.7。其中促进剂 NS 产地不同,1[#]为淄博产品,2[#]为国外 A 公司样品,3[#]为国外 B 公司样品。

1.3 试验设备

胶料混炼在实验室 $\Phi 150\text{mm}$ 开炼机上进行;硫化在国产 50t 液压平板硫化机上进行;拉伸强度的测定在 T10 电子拉力机上进行;硫化特性采用国产 P3555B 型硫化仪测定。

1.4 试样制备与测试方法

试样的制备按 GB 6038—93 标准进行。拉伸强度、定伸应力、扯断伸长率和扯断永久变形均按 GB/T 528—92 标准测定;邵尔 A 型硬度按 GB/T 531—92 标准测定;焦烧时间按 GB/T 1233—92 标准测定;硫化特性按 GB 9869—88 标准测定。

2 结果与讨论

2.1 理化性能

根据《化学工业标准汇编》第三册“橡胶硫化促进剂 NS 技术条件”进行有关项目的检测。其中熔点按 GB/T 11409.1—95,加热减量按 GB 11409.4—89,灰分按 GB 11409.7—89,筛余物按 GB 11409.5—89 进

作者简介 鞠训宁,男,1966 年 5 月出生。1988 年毕业于青岛化工学院橡胶工程专业。主要从事半钢丝子午线轮胎的配方研制和生产工艺管理工作。已发表论文 1 篇。

行测定。检测结果详见表 1。

表 1 理化分析结果

项 目	样 品 编 号			技术 条件
	1 #	2 #	3 #	
外观	黄褐色 粉末	淡黄色 颗粒	淡黄色 颗粒	
熔点/	104	110	105	≥103
灰分/ %	0.29	0.10	0.10	≤0.5
加热减量(65)/ %	0.15	0.31	0.31	≤0.5
筛余物(筛孔 Φ 0.9mm)/ %	0	0	0	0

从表 1 可以看出,国产促进剂 NS 符合技术条件要求,但与国外样品相比,其灰分含量偏高,熔点偏低。

2.2 物理性能

3 个厂家的促进剂 NS 的物理性能试验结果见表 2。从表 2 可以看出,3 种促进剂 NS 的物理性能相似,说明国产促进剂 NS 的实际使用效果等同于国外产品。

2.3 硫化特性

使用生产母胶料在实验室 Φ150mm 开

表 2 物理性能试验结果

项 目	样 品 编 号					
	1 #		2 #		3 #	
硫化仪数据(孟山都 R100S 型 ,151)						
M_L / dN ·m	7.0		7.0		5.5	
M_H / dN ·m	37.0		37.0		36.0	
t_{10} / min	5.25		4.87		4.75	
t_{90} / min	10.50		10.00		10.00	
门尼焦烧 $t_5(120)$ / min	18.63		16.63		18.93	
硫化时间(143)/ min	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/ 度	64	63	63	63	63	62
拉伸强度/ MPa	27.4	26.2	27.7	26.5	27.6	26.2
扯断伸长率/ %	564	508	520	496	520	492
300 %定伸应力/ MPa	11.2	12.6	12.5	13.0	13.5	13.7
扯断永久变形/ %	25	24	25	22	26	22
100 ×48h 老化系数	0.427	—	0.450	—	0.479	—

炼机上加硫黄和促进剂。硫化特性试验分 3 个方案进行： 方案为全 NR， 方案为 NR/ SBR = 70/ 30， 方案为 NR/ BR = 50/ 50。3 个方案的试验结果详见表 3~5 和图 1~3。

从表 3~5 和图 1~3 可以看出,在 3 个试验方案中,国产促进剂 NS 的总体性能与国外样品相似,但在以下 3 个方面稍有差别:

国产促进剂 NS 的焦烧时间稍短; 国产促进剂 NS 的反应速度稍慢,表现为 $t_{90} - t_{10}$ 稍大; 国产促进剂 NS 的最大转矩 M_H 稍低。

3 结论与意见

综上所述,国产促进剂 NS 理化性能和实际使用性能均接近国外样品的水平,尤其

是储存稳定性、返原性和高温特性等均等同于国外样品,可以替代进口产品。但在以下几个方面还有待改进和提高。

(1)进一步降低灰分含量,提高纯度。纯度是促进剂最主要的控制指标,是决定硫化活性的内在因素,熔点的高低是纯度高低的直接反映,图 1~3 的试验结果与化学检测结果相符,这就充分地说明了这一问题。因此降低灰分含量、提高纯度是提高促进剂质量的前提条件。

(2)提高产品外观质量。国外样品均为造粒产品,且在橡胶中分散快,而国产促进剂 NS 呈粉末状,易飞扬,给储运和使用带来了诸多的不利影响,因此发展造粒产品是当务之急。

表 3 方案试验结果

样品编号	M_L / dN·m	M_H / dN·m	t_{sl} / min	t_{10} / min	t_{50} / min	t_{90} / min	Δt_1 (下降 2dN·m)/min	Δt_2 (下降 4dN·m)/min
151 停放 4h								
1 [#]	2.84	78.40	3.58	4.65	6.30	10.60	—	—
2 [#]	3.52	81.40	3.83	5.15	6.85	10.32	—	—
3 [#]	3.52	79.12	3.40	4.82	6.50	10.83	—	—
151 停放 2 周								
1 [#]	2.92	78.36	3.18	3.90	5.38	9.75	—	—
2 [#]	3.40	80.04	3.43	4.22	5.43	9.08	—	—
3 [#]	3.36	78.36	3.33	4.15	5.73	10.23	—	—
175 停放 2 周								
1 [#]	2.88	70.52	1.10	1.37	1.83	2.90	1.50	2.50
2 [#]	3.40	73.40	1.18	1.52	1.98	2.90	1.17	2.17
3 [#]	3.32	72.32	1.07	1.43	1.97	3.03	1.67	2.67

注:试验配方为:NR 100;炭黑 50;油 6;氧化锌 10;硬脂酸 2;防老剂 2.5;硫黄 2;促进剂 NS 0.7。

表 4 方案试验结果

样品编号	M_L / dN·m	M_H / dN·m	t_{sl} / min	t_{10} / min	t_{50} / min	t_{90} / min	Δt_1 (下降 2dN·m)/min	Δt_2 (下降 4dN·m)/min
151 停放 4h								
1 [#]	3.40	82.04	5.55	6.87	8.83	14.20	—	—
2 [#]	3.44	83.04	5.97	7.45	9.30	14.07	—	—
3 [#]	3.72	82.24	5.10	7.50	10.27	15.68	—	—
151 停放 2 周								
1 [#]	3.44	80.84	4.50	5.30	7.13	11.77	—	—
2 [#]	3.60	81.36	5.08	6.13	7.80	12.33	—	—
3 [#]	4.04	79.52	4.88	6.35	8.42	12.92	—	—
175 停放 2 周								
1 [#]	3.40	74.80	1.58	1.90	2.45	3.72	3.00	5.50
2 [#]	3.40	75.96	1.52	1.98	2.62	3.78	3.00	5.50
3 [#]	4.08	73.20	1.37	1.78	2.67	3.95	3.00	5.50

注:试验配方为:NR 70;SBR 30;炭黑 50;油 4;氧化锌 4;硬脂酸 2;防老剂 2.5;硫黄 2;促进剂 NS 0.7。

表 5 方案试验结果

样品编号	M_L / dN·m	M_H / dN·m	t_{sl} / min	t_{10} / min	t_{50} / min	t_{90} / min
151 停放 4h						
1 [#]	5.84	72.68	4.42	5.60	7.25	9.28
2 [#]	5.40	74.92	5.57	6.88	8.50	10.42
3 [#]	5.36	75.36	5.50	6.85	8.43	10.35
151 停放 2 周						
1 [#]	5.88	70.12	4.45	5.52	7.12	9.32
2 [#]	5.60	72.88	4.78	5.80	7.13	9.07
3 [#]	5.60	73.08	4.75	5.83	7.30	9.17
175 停放 2 周						
1 [#]	5.92	67.44	1.42	1.73	2.23	2.88
2 [#]	5.56	68.80	1.63	1.90	2.42	2.88
3 [#]	5.64	68.84	1.55	1.87	2.37	2.97

注:试验配方为:NR 50;BR 50;炭黑 55;油 5;氧化锌 5;硬脂酸 2;防老剂 3.5;硫黄 1.2;促进剂 NS 0.7。

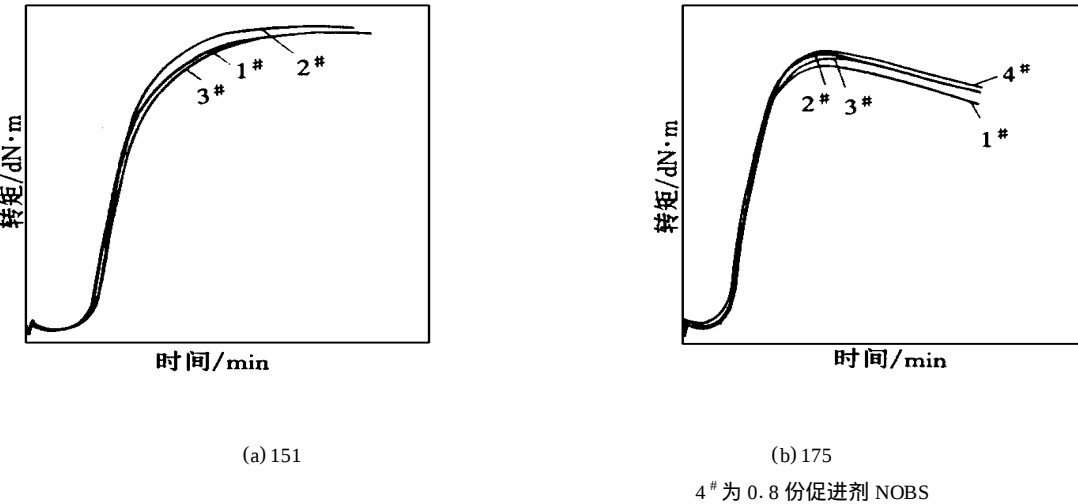


图 1 方案试样停放 2 周的硫化曲线

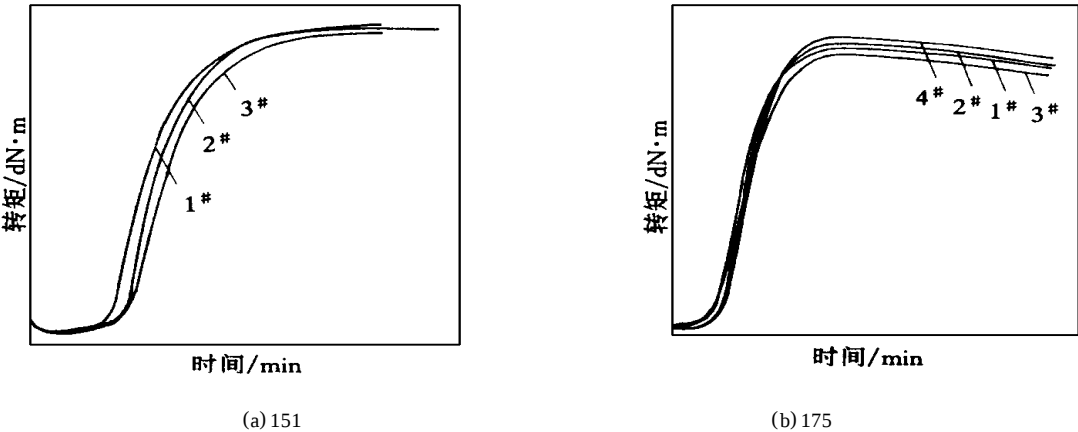


图 2 方案试样停放 2 周的硫化曲线

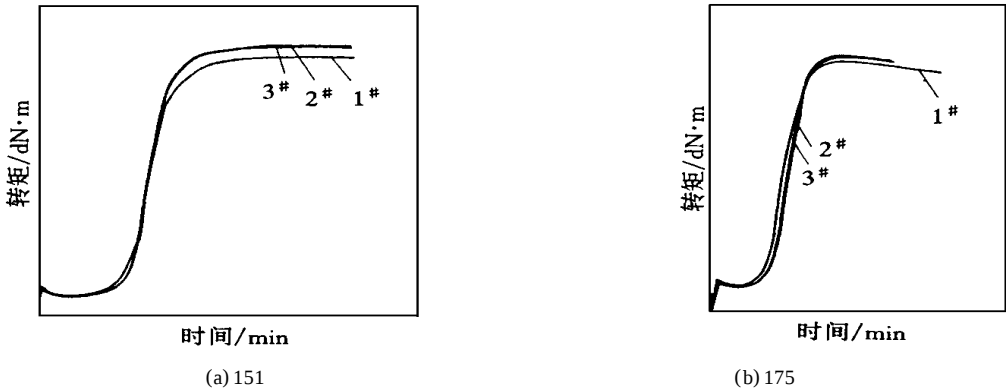


图 3 方案试样停放 2 周的硫化曲线

(3)降低生产成本,确保产品质量稳定。国外促进剂 NS 的价格与促进剂 NOBS 相近,而国产促进剂 NS 价格虽比进口产品低,但比促进剂 NOBS 高很多,这对该品种的扩大应用极为不利,因此必须寻求最佳的合成工艺路线,以降低生产成本。

开发出高质量的产品并投入工业化生产,保持产品质量的稳定也很重要。作为新产品,必须健全各种管理和约束体系,确保产

品质量的稳定。

第九届全国轮胎技术研讨会论文

Comparison between Properties of Accelerator NS Made in China and Imported One

Ju Xunning, Yu Fushui and Xu Jing

(Rongcheng Guotai Tire Corp. Ltd. 264300)

Abstract A comparative test was made on the chemicophysical nature of accelerator NS made in China and imported one, and their in-rubber physical properties and curing characteristics. The results showed that the chemicophysical nature and the properties in service of accelerator NS made in China were similar to those of imported one and it was suitable to replace the latter. It was pointed that the accelerator NS made in China needed to be improved by the following measures: to lower the ash content and to increase the purity; to develop the granular product; and to decrease the cost and to increase the stability of product quality.

Keywords accelerator, chemicophysical nature, physical property, curing characteristics

1400dtex/3 尼龙帘线在 7.50 - 15 12PR 轮胎中的应用

为提高产品质量,降低生产成本,广西南宁橡胶厂采用 4 层 1400dtex/3 尼龙帘布和两层 930dtex/2 尼龙缓冲层替代原 6 层 1400dtex/2 尼龙帘布生产 7.50 - 15 12PR 轮胎,以减少胎体帘布层数,轮胎的各项性能均达到标准要求。

帘布压延采用 S 型四辊压延机,由于 1400dtex/3 尼龙帘线的直径比较大,挺性好,因此压延时不易出现叠股、跳线和松紧不一的现象,且可适当提高压延速度,提高生产效率。

由于采用了 1400dtex/3 尼龙帘线,胎体帘布层数减少,因而贴合、成型和硫化时间可

缩短。采用 1400dtex/2 尼龙帘线,每条轮胎的成型时间约为 5min,单机台 1 班可成型 72 条轮胎,而采用 1400dtex/3 尼龙帘线后,每条轮胎的成型时间约为 4.5min,单机台 1 班可成型 80 条轮胎,硫化时间可缩短 6min,提高了生产效率。但由于布筒较硬、挺性过大使翻边困难,加重了工人的劳动强度。

7.50 - 15 12PR 轮胎采用 1400dtex/3 尼龙帘线后,帘线的安全倍数为 10.54,压穿强度为额定压穿破坏能的 113.6%,轮胎的机床寿命达到 47h 时还未损坏,完全符合国家标准。轮胎的质量减轻 1.80kg,材料成本下降 18.50 元,加之其它费用减少,每年可节约资金上百万元。

(广西南宁橡胶厂 易桂树供稿)