

国产促进剂 NS 在全钢子午线 轮胎配方中的应用

毛爱玲 刘世东
(青岛第二橡胶厂 266041)

摘要 小配合试验及车间碾料试验结果表明,用 1.5 份的国产促进剂 NS 替代 1.6 份的 MBS + CBS 用于胎面胶中,不仅能避免 MBS 对人体的危害,而且可以保证胎面胶物理机械性能,并使胶料具有较好的加工性能。

关键词 子午线轮胎,全钢胎冠胶,促进剂 NS

促进剂 MBS 可以使胶料兼有较快的硫化速度和较长的焦烧时间,被国内大多数轮胎厂家广泛采用,但是它在炼胶和硫化过程中会产生对人体有害的气体,国外已限制使用。促进剂 NS 也是一种后效性促进剂,且加工安全、无毒性,已成为促进剂 MBS 的替代品。

我厂引进技术的配方是使用促进剂 NS,但当时国内无厂家生产,只能以促进剂 MBS 或 CBS 代替。1995 年,淄博颖汇橡胶助剂公司研制并生产了促进剂 NS。为检验该产品是否符合技术标准及实际使用性能,我们将该产品与德国拜耳公司同类产品进行了室内对比试验,并在全钢子午线轮胎胎面胶中进行了应用试验。

1 实验

1.1 主要原材料

促进剂 NS:样品 A,德国拜耳公司产品;样品 B,淄博颖汇公司产品。

1.2 配方特点

试验配方采用胎面胶配方,其中促进剂 NS 用量为 1.5 份。

作者简介 毛爱玲,女,31 岁。助理工程师。橡胶工艺专业毕业,从事配方研究工作。

1.3 胶料制备与测试

胶料混炼采用日本神钢 1.7L 本伯里密炼机,转子转速为 $76.8\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$,混炼时间为 5min。排胶后于室温下停放 4h,然后在 152.4mm 开炼机上加促进剂和硫黄,最后压成胶片。

胶料硫化特性用美国孟山都 R-100 型流变仪测试,测试温度为 151℃,转角为 1rad。

2 结果与讨论

2.1 化学分析结果

促进剂 NS 的化学分析结果及技术标准列于表 1。

表 1 促进剂 NS 的化学分析结果

项 目	样品 A	样品 B	标准
纯度/ %	—	—	≥97
熔点/℃	107	105	105 ~ 110
灰分(550℃)/ %	0.05	0.15	≤0.4
加热减量(65℃)/ %	0.28	0.48	≤0.5
筛余物(88μm)/ %	0	0	≤0.3
游离胺/ %	0.46	0.28	≤0.5

从表 1 可知,两个样品均符合标准要求。另外,二者的红外光谱图也与标准谱图基本一致。

2.2 室内物理机械性能试验

胶料室内物理机械性能测试结果列于表

2。能相近 ,但样品 B 的硫化速度稍快 ,焦烧时间略短。

由表 2 可知 ,样品 A 和 B 的物理机械性

表 2 物理机械性能测试结果

项 目	样品 A				样品 B	
流变仪数据(151)						
$M_L/N \cdot m$		23. 0			23. 8	
$M_H/N \cdot m$		83. 0			83. 2	
t_{sl}/min		4. 8			4. 3	
t_{90}/min		10. 4			9. 3	
ML (1 + 4) 100		79. 0			82. 0	
门尼焦烧(127)/ min		18. 3			16. 0	
硫化时间(151)/ min	20	30	40	20	30	40
硬度/ IRHD	74	75	75	74	75	75
扯断伸长率/ %	536	536	536	544	526	568
拉伸强度/ MPa	23. 7	24. 3	23. 6	22. 7	22. 9	23. 5
100 %定伸应力/ MPa	2. 3	2. 3	2. 3	2. 1	2. 3	2. 1
300 %定伸应力/ MPa	10. 1	10. 4	10. 2	9. 4	10. 4	9. 2
扯断永久变形/ %	16	14	13	15	13	14
回弹值/ %	—	—	32	—	—	32
磨耗量(1. 61km)/ cm ³	—	—	0. 154	—	—	0. 140
撕裂强度/ kN · m ⁻¹	—	139	138	—	136	138
100 ×48h 老化后						
扯断伸长率/ %	—	385	396	—	352	356
拉伸强度/ MPa	—	20. 9	22. 2	—	20. 5	21. 3
老化系数	—	0. 62	0. 69	—	0. 60	0. 57

2.3 实际应用对比试验

为进一步验证促进剂 NS 的工艺性能 ,我们在胎面胶配方中单用 NS(样品 B)进行了车间碾料试验 ,并与现生产用促进剂 CBS/ MBS 并用体系进行了对比。鉴于促进剂 NS 硫化速度比促进剂 MBS 快 ,特将促进剂用量做了调整 :单用促进剂 NS 为 1. 5 份 ,现生产用促进剂 CBS/ MBS 为 1. 6 份。

胶料快检结果见表 3。

用无转子流变仪在 185 下测试胶料流变性能 ,结果见附图。胶料物理机械性能测试结果见表 4。

由表 4 可知 ,单用促进剂 NS 用量减少 0. 1 份 ,其硫化速度与 MBS/ CBS 并用基本相同 ,物理机械性能、门尼粘度基本一致。单用促进剂 NS 胶料的焦烧时间略短 ,但能满足胎面胶的工艺要求。根据使用情况 ,单用 NS 的胶料挤出时工艺稳定无焦烧现象 ,挤出半

表 3 胶料快检结果

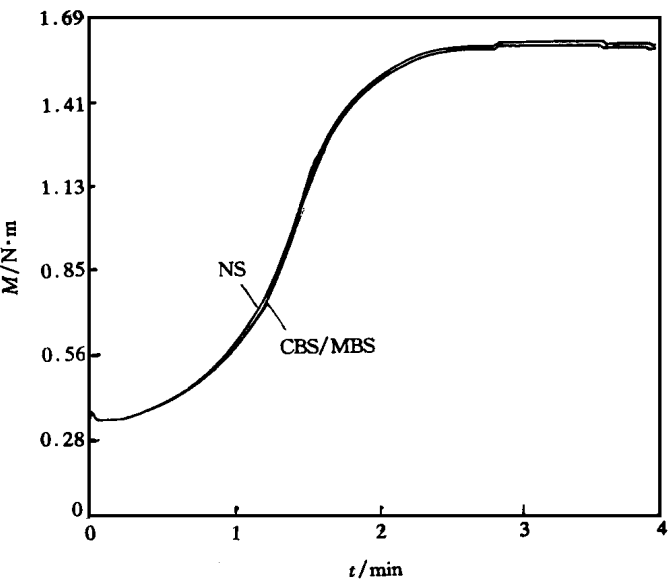
项 目	配方特征	
	NS	CBS/ MBS
流变仪数据(185)		
$M_L/N \cdot m$	13. 6	13. 5
$M_H/N \cdot m$	34. 4	35. 5
t_{30}/min	2. 28	2. 42
t_{60}/min	2. 65	2. 82
ML (1 + 4) 100	71. 7	72. 0
门尼焦烧(127)/ min	31. 75	33. 15
硬度/ IRHD	66	68
密度/ $Mg \cdot m^{-3}$	1. 133	1. 133

注 :R-100 流变仪 ,温度为 185 ,转角为 1rad。

成品断面密实 ,尺寸稳定性好。

3 结论

(1)淄博颖汇橡胶助剂公司生产的促进剂 NS 经化学分析 ,各项指标均符合技术要求 ,与进口同类产品相近 ,红外光谱与标准谱



附图 胶料流变性能

表 4 胶料物理机械性能

项 目	配 方 特 征					
	NS			CBS/ MBS		
流变仪数据(151)						
$M_L/\text{N}\cdot\text{m}$		10.0			10.0	
$M_H/\text{N}\cdot\text{m}$		36.9			37.7	
t_{sl}/min		8.0			8.3	
t_{90}/min		18.1			18.2	
$ML(1+4)100$		71.7			72.2	
门尼焦烧(127)/ min		31.75			33.15	
硫化时间(151)/ min	30	40	60	30	40	60
硬度/ IRHD	75	75	75	76	76	75
扯断伸长率/ %	644	618	652	598	588	588
拉伸强度/ MPa	23.2	23.0	23.4	23.3	23.2	23.0
300 %定伸应力/ MPa	7.6	7.7	7.8	9.2	9.3	9.9
撕裂强度/ $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$	—	132	—	—	132	—
回弹值/ %	—	—	29	—	—	29
磨耗量(1.61km)/ cm^3	—	0.157	—	—	0.143	—

图基本相同。

(2)在胎冠胶中单独使用促进剂 NS 不但能保证胶料物理机械性能,而且能使胶料具有较好的加工安全性,但在使用时应注意调整硫化速度,必要时可使用防焦剂改善焦烧性能。

(3)促进剂 NS 安全无毒,而促进剂 MBS 对人体有害,从维护操作工人身体健康出发,建议轮胎行业对促进剂 NS 进行进一步应用研究,为最终取代促进剂 MBS 打好基础。

致谢 本文在撰写中得到李继宗高级工程师的指导,特此表示衷心感谢!