

国产抗硫化返原剂 WK901 的性能研究

程 莉,刘家新
(银川佳通长城轮胎有限公司,宁夏 银川 750011)

摘要:研究国产抗硫化返原剂 WK901 的性能,并与进口同类产品进行对比。结果表明,国产抗硫化返原剂 WK901 具有优异的抗硫化返原性能,对胶料的硫化特性和硫化胶的物理性能无明显影响,与进口同类产品性能相近,可用于轮胎实际生产。
关键词:航空轮胎;抗硫化返原剂;抗硫化返原性能
中图分类号:TQ336.1;TQ330.38^{±5} **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)12-0746-02

抗硫化返原剂因其化学结构独特,能有效地防止硫黄硫化胶因交联键热降解而产生的返原现象,从而保证过硫(或高温硫化)后胶料的物理性能。本工作研究国产抗硫化返原剂 WK901[化学名称为 1,3-双(柠糠酰亚胺甲基)苯]在航空轮胎胎面补强层胶中的应用效果,并与进口同类产品进行对比。

1 实验

1.1 原材料

NR,1[#]烟胶片,泰国产品;SBR,牌号 1500,兰州化学工业公司产品;抗硫化返原剂 WK901,武汉市径河化工有限公司产品;其它原材料均为轮胎生产常用原材料。

1.2 基本配方

NR 90,SBR 10,炭黑 N330 40,氧化锌 5,硬脂酸 2,防老剂 3,硫黄 2.1,促进剂 0.8,抗硫化返原剂(变品种) 0.5,其它 7。

1.3 主要设备和仪器

Φ160 mm×320 mm 开炼机,XM-140/20 型密炼机,50 t 平板硫化机,MDR2000 型硫化仪,T10 型电子拉力试验机。

1.4 试样制备

小配合试验胶料在开炼机上进行混炼。大配合试验胶料分两段在密炼机中进行混炼,一段混炼加料顺序为:生胶→氧化锌、硬脂酸、防老剂、抗

硫化返原剂→炭黑、芳烃油;二段混炼加料顺序为一段混炼胶→硫黄、促进剂。

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

国产抗硫化返原剂 WK901 的理化分析结果如表 1 所示。

表 1 国产抗硫化返原剂 WK901 的理化分析结果		
项 目	实测值	指标 ¹⁾
外观	浅灰色粉末	浅灰色锭料
初熔点/℃	76	≥75
终熔点/℃	84	80~90
加热减量[(50~55℃)×2 h]/%	0.2	≤0.5
灰分质量分数	0.001	≤0.003

注:1)进口同类产品的指标。

从表 1 可以看出,国产抗硫化返原剂 WK901 的各项理化分析结果均达到进口同类产品的指标要求。

2.2 小配合试验

小配合胶料试验结果如表 2 所示。

从表 2 可以看出,与空白胶料相比,加入抗硫化返原剂胶料的抗硫化返原性能明显提高,硫化特性相差不大。

从表 2 还可以看出,与空白胶料相比,加入抗硫化返原剂胶料的各项物理性能均无明显变

作者简介:程莉(1971-),女,山东济南人,银川佳通长城轮胎有限公司工程师,学士,从事轮胎配方与结构设计工作。

表 2 小配合试验结果

项 目	空白		WK901		进口产品	
门尼粘度[ML(1+4)						
100 ℃]		44.6		43.6		43.0
门尼焦烧时间(120 ℃)/min		54.08		58.78		56.78
143 ℃ 硫化仪数据						
t_{10}/min		7.75		7.93		7.93
t_{90}/min		17.55		17.95		17.77
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$		2.22		2.18		2.24
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$		9.5		9.1		9.4
180 ℃ 硫化仪数据						
t_{10}/min		0.65		0.67		0.68
t_{90}/min		1.60		1.62		1.67
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$		2.14		2.12		2.09
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$		7.51		7.62		7.54
$M_{30}^{1)}/(\text{dN} \cdot \text{m})$		4.0		5.9		6.1
$R^{2)}/\%$		46.7		22.6		19.1
硫化时间(143 ℃)/min	40	120	40	120	40	120
邵尔 A 型硬度/度	55	52	55	53	55	53
300%定伸应力/MPa	7.2	6.0	7.1	6.6	7.2	6.8
拉伸强度/MPa	24.4	22.3	24.6	22.6	24.8	22.8
拉断伸长率/%	604	601	612	600	616	600
拉断永久变形/%	26	18	28	18	28	18
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	48		49		49	
回弹值/%	47		47		47	
固特里奇生热 ³⁾ /℃	22		21		21	
100 ℃×24 h 老化后						
拉伸强度/MPa	17.6		19.5		20.1	
拉伸强度变化率/%	—28		—21		—19	
拉断伸长率/%	440		452		458	
拉断伸长率变化率/%	—27		—26		—26	

注:1)硫化 30 min 时的转矩;2)硫化返原率 $R=(M_H-M_{30})/M_H \cdot 100\%$;3)试验条件为冲程 4.45 mm,负荷 1 MPa,温度 55 ℃。

化,耐热氧老化性能稍有提高;加入国产和进口抗硫化返原剂胶料的物理性能和抗硫化返原性能相差不大,说明国产抗硫化返原剂 WK901 的性能与进口同类产品相近。

2.3 大配合试验

为进一步研究国产抗硫化返原剂 WK901 的性能,又进行了大配合试验,结果如表 3 所示。

从表 3 可以看出,由于车间大料的加工温度较高,造成胶料的门尼焦烧时间缩短幅度较大,其它各项性能的测试结果均与小配合试验结果基本一致。

表 3 大配合试验结果

项 目	空白		WK901		进口产品	
门尼粘度[ML(1+4)						
100 ℃]		38.6		37.3		36.8
门尼焦烧时间(120 ℃)/min		31.03		31.82		32.90
143 ℃ 硫化仪数据						
t_{10}/min		8.17		8.43		8.43
t_{90}/min		17.57		17.80		17.77
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$		1.96		1.92		1.89
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$		10.4		10.6		10.9
180 ℃ 硫化仪数据						
t_{10}/min		0.67		0.67		0.68
t_{90}/min		1.77		1.80		1.78
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$		2.26		2.24		2.16
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$		7.66		7.82		7.93
$M_{30}^{1)}/(\text{dN} \cdot \text{m})$		4.07		6.33		6.55
$R^{2)}/\%$		46.9		19.1		17.4
硫化时间(143 ℃)/min	40	120	40	120	40	120
邵尔 A 型硬度/度	62	62	62	63	63	63
300%定伸应力/MPa	9.8	9.3	10.2	10.4	10.8	10.8
拉伸强度/MPa	22.1	18.4	22.3	19.8	22.6	20.2
拉断伸长率/%	524	478	531	485	530	488
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	47		50		50	
回弹值/%	48		48		48	
固特里奇生热 ³⁾ /℃	21		20		19	
100 ℃×24 h 老化后						
拉伸强度/MPa	17.3		18.5		18.8	
拉伸强度变化率/%	—22		—17		—16	
拉断伸长率/%	446		451		456	
拉断伸长率变化率/%	—15		—15		—14	

注:同表 2。

2.4 成品试验

采用国产抗硫化返原剂 WK901 试生产了一批航空轮胎,用户反映轮胎性能良好。目前,已有一部分试验轮胎返回我公司进行翻新,从翻新全息检查、削磨后分析可见,其综合质量较未使用抗硫化返原剂的轮胎有较大提高。

3 结语

国产抗硫化返原剂 WK901 具有优异的抗硫化返原性能,对胶料的硫化特性和硫化胶的物理性能无明显影响,与进口同类产品性能相近,可用于轮胎实际生产。

收稿日期:2004-08-12