

预分散不溶性硫黄与普通不溶性硫黄分散性能对比

王光辉,王洪成,陈祖权

(桦林轮胎股份有限公司 炼胶中心,黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:研究了预分散不溶性硫黄与普通不溶性硫黄在胶料中的分散程度和分散均匀性的差异。试验结果表明,加入 1.5 份预分散不溶性硫黄的胶料与加入 1.8 份普通不溶性硫黄的胶料物理性能接近;硫化仪数据表明预分散不溶性硫黄在胶料中具有较好的分散性能,加入预分散不溶性硫黄的胶料经 $100\text{ }^{\circ}\text{C}\times 48\text{ h}$ 老化后拉伸强度、扯断伸长率及撕裂强度均有所提高。

关键词:预分散不溶性硫黄;分散性能;橡胶;物理性能

中图分类号:TQ330.38⁺5 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)06-0350-02

预分散不溶性硫黄 IS-60/ G 系用超微细精制不溶性硫黄(质量分数为 0.48)和可溶性硫黄(质量分数为 0.32)经抗静电处理后混入胶结体及分散剂而制成。各种不溶性硫黄在胶料中的分散程度不同,尤其是在软质胶料中更难分散。本工作研究了预分散不溶性硫黄与普通不溶性硫黄在胶料中的分散程度和分散均匀性的差异。

1 实验

1.1 原材料

预分散不溶性硫黄,牌号 IS-60/ G,其组分为 IS60(质量分数为 0.8)、胶结体及分散剂(质量分数为 0.2),外观呈黄色粒状,密度($20\text{ }^{\circ}\text{C}$)为 $1.6\text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$,可溶于部分有机溶剂中,亚特曼化工有限公司产品;普通不溶性硫黄,牌号 IS6033,辽宁朝阳市有机化工厂产品;其它原材料均为正常市售工业品。

1.2 试验配方

NR 50;BR 50;促进剂 1.4;炭黑 45;硫黄 变品种、变量(见表 1);其它(包括芳烃油等) 14。

1.3 试验仪器与设备

试验仪器和设备均为橡胶工业常规仪器和设

1 硫黄品种和用量

项 目	配方编号			
	A	B	C	D
品种	IS6033	IS-60/ G	IS-60/ G	IS-60/ G
用量/份	1.8	1.5	1.3	1.0

备,硫化特性采用孟山都 MDR2000 型硫化仪测定。

1.4 混炼工艺

胶料在 GK270 型密炼机中分二段进行混炼,一段母炼胶混炼时转子转速为 $40\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,混炼时间为 2.5 min 。加料顺序如下:NR + BR $\xrightarrow{20\text{ s}}$ 炭黑、其它化学配合剂 $\xrightarrow{40\text{ s}}$ 高芳烃油 $\xrightarrow{20\text{ s}}$ 清扫/压砣共两次(70 s)。

终炼胶混炼时转子转速为 $20\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,混炼时间为 2.25 min 。加料顺序如下:一段母炼胶、促进剂和硫黄 $\xrightarrow{20\text{ s}}$ 清扫/压砣两次 $\xrightarrow{60\text{ s}}$ 空转(55 s)。

1.5 性能测试

胶料性能按相应的国家标准进行测定。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

小配合试验结果见表 2。

由表 2 可见,加入 1.5 份预分散不溶性硫黄(配方 B)的物理性能与加入 1.8 份普通不溶性硫

表 2 小配合试验结果

项 目	配方编号			
	A	B	C	D
门尼粘度[ML (1 + 4) 100 °C]	48.7	49.5	47.7	49.5
门尼焦烧时间(127 °Q) / min	27.43	28.66	30.43	33.19
硫化仪数据(151 °Q)				
M _L / (dN ·m)	1.86	1.88	1.79	1.92
M _H / (dN ·m)	10.26	9.93	9.16	7.96
t ₁₀ / min	5.74	6.07	6.10	6.34
t ₃₀ / min	7.93	8.17	8.44	9.14
t ₆₀ / min	10.49	10.74	11.40	12.37
t ₉₀ / min	16.75	16.82	18.83	20.33
151 °C×30 min 硫化胶性能				
拉伸强度/ MPa	18.7	17.3	17.3	14.9
扯断伸长率/ %	665	652	692	714
100 %定伸应力/ MPa	1.3	1.4	1.3	1.0
300 %定伸应力/ MPa	6.2	6.3	5.4	4.1
邵尔 A 型硬度/ 度	56	56	56	56
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	113	113	112	99
151 °C×80 min 硫化胶性能				
拉伸强度/ MPa	17.3	16.0	15.8	14.5
扯断伸长率/ %	687	659	673	669
100 %定伸应力/ MPa	1.2	1.2	1.2	1.1
300 %定伸应力/ MPa	5.4	5.2	5.3	4.4
邵尔 A 型硬度/ 度	54	54	56	56
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	108	103	105	99
100 °C×48 h 老化后				
拉伸强度/ MPa	13.4	13.4	12.8	11.6
扯断伸长率/ %	444	488	480	506
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	78	79	76	74
体积变化率/ %	60	60	60	58

黄(配方 A)的胶料接近。

2.2 车间大配合试验

在小配合试验的基础上进行了车间大料试验。由于胶料中各点硫黄的分布浓度不同会使各点的硫化特性不同,从而使硫化仪曲线的结果不同。为了验证预分散不溶性硫黄与普通不溶性硫黄在胶料中分散均匀性的差异,在车间大料试验的同一辊胶中的不同点取 3 个试样进行硫化仪检验。车间大料试验结果见表 3。

胶料的硫化仪数据能直观地反映出胶料的硫化特性,因而可以间接地反映出胶料中硫黄的分散性能。由硫化仪数据可知,使用预分散不溶性硫黄的胶料的同类数据之间十分接近,这主要是由于预分散不溶性硫黄中含有质量分数为 0.2 的胶结体及分散剂,提高了其在橡胶中的分散性能,使其在胶料中分布比较均匀,胶料中各点的硫化特性相近;而使用普通不溶性硫黄的胶料的同

表 3 车间大配合试验结果

项 目	配方 A			配方 B		
	1	2	3	1	2	3
门尼粘度[ML (1 + 4)						
100 °C]	58.7	59.6	59.1	58.6	59.1	59.1
门尼焦烧时间(127						
°Q/ min	33.06	31.71	32.81	32.35	32.32	31.43
硫化仪数据(151 °Q						
M _L / (dN ·m)	2.01	2.15	2.24	2.07	2.00	2.18
M _H / (dN ·m)	12.17	12.34	11.58	12.03	11.98	11.94
t ₁₀ / min	7.14	7.04	7.11	7.02	6.83	6.96
t ₃₀ / min	9.98	9.99	9.83	10.05	9.97	9.99
t ₆₀ / min	12.58	12.54	12.33	12.79	12.66	12.54
t ₉₀ / min	19.29	18.91	18.23	19.68	19.20	18.54
硫化时间(151 °Q/						
min	30		80	30		80
拉伸强度/ MPa	20.0		19.3	20.3		19.1
扯断伸长率/ %	650		673	664		669
100 %定伸应力/ MPa	1.5		1.4	1.5		1.4
300 %定伸应力/ MPa	6.7		5.9	6.5		6.1
邵尔 A 型硬度/ 度	55		53	55		54
回弹值/ %	57		55	58		56
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	115		116	120		112
100 °C×48 h 老化后						
拉伸强度/ MPa	—		15.6	—		16.1
扯断伸长率/ %	—		477	—		497
撕裂强度/						
(kN ·m ⁻¹)	—		74	—		89
邵尔 A 型硬度/ 度	—		60	—		60

类硫化仪数据之间的差别稍大,说明预分散不溶性硫黄在胶料中具有较好的分散性能。

从表 3 可见,使用预分散不溶性硫黄的胶料经 100 °C×48 h 老化后拉伸强度、扯断伸长率和撕裂强度均比使用普通不溶性硫黄的胶料有所提高。

3 结论

在胶料中使用预分散不溶性硫黄替代普通不溶性硫黄,不仅能够取得良好的分散效果,提高分散均匀性,得到物理性能相近的硫化胶,而且使胶料在老化后的物理性能如拉伸强度、撕裂强度、扯断伸长率等均有所提高。

致谢:本工作得到了桦林轮胎股份有限公司质量管理部廉杰副教授以及监测中心有关人员的大力协助,在此表示衷心的感谢。

收稿日期:2001-12-29