

后硫化稳定剂 HTS 在全钢子午线轮胎中的应用

顾 勤

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司轮胎研究所 200072]

随着公路交通运输业的快速发展,对轮胎的性能要求也就越来越高:要求轮胎生热低,散热快,能适应高速、安全和耐久行驶。为此要求胶料,尤其是载重子午线轮胎中的钢丝帘布胶料能在高温老化条件下,保持原有的钢丝与胶料的粘合强度,防止由于高速产生高温,导致生热高,造成钢丝帘布逐渐脱胶、脱层,使轮胎早期报废。

针对以上情况,为了提高胶料在高温老化条件下的性能,我们在钢丝帘布胶料中使用了后硫化稳定剂 HTS,达到了预期效果。

1 实验

1.1 主要原材料

后硫化稳定剂 HTS,化学名称为六亚甲基-1,6-双硫代硫酸二钠二水化物,分子式为 $\text{NaO}_3\text{S}_2(\text{CH}_2)_6\text{S}_2\text{O}_3\text{Na} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,美国孟山都公司产品。

1.2 试验配方

NR 100;氧化锌 10;操作油 6;炭黑 49;防老剂 2.7;促进剂 1.2;钴盐粘合剂、不溶性硫黄和后硫化稳定剂 HTS 变量。

1.3 试验方法

胶料的物理性能按国标 GB/T 528—92 测试;钢丝帘线和胶料的静态 T 抽出力按 ASTM-D 2229 测试。

热老化条件:在热空气老化箱中老化,温度为 100℃,时间为 48 h。

盐水老化条件:室温下,在 10 %的 NaCl 盐溶液中浸渍 48 h。

蒸汽老化条件:在 145℃的硫化罐中放置 8 h。

2 结果与讨论

2.1 胶料的物理性能

胶料的物理性能见表 1。由表 1 可以看出,随着硫化时间的延长,并且在热空气老化后,2[#] 配方胶料的物理性能保持率明显高于 1[#] 配方。

据“孟山都公司来华技术交流资料”介绍,后硫化稳定剂 HTS 在硫化条件下断链成为一个或多个六亚甲基-1,6-二硫基团,这种基团能加到多硫键中形成一个杂键。而在普通 NR 硫化胶的返原过程中,多硫键分解为单硫键和双硫键。在杂键中,分解最终将导致含六亚甲基基团交联键的形成。六亚甲基基团在橡胶分子两端经硫原子而被结合,这样杂键比较稳定,避免了过硫时硫化胶结构变化或随之发生的胶料性能下降,从而提高了胶料的抗返原性。

2.2 胶料与钢丝帘线的粘合性能

胶料与钢丝帘线的初始 T 抽出力和各种老化试验后的 T 抽出力见表 2。从表 2 可以看出,2[#] 配方的初始粘合力与 1[#] 配方基本相同;而在热空气、盐水和蒸汽老化试验后,2[#] 配方粘合力的下降程度明显不如 1[#] 配方。说明在钢丝粘合配方中减小不溶性硫黄用量,用后硫化稳定剂 HTS 替代部分钴盐粘合剂,可以获得较高的粘合保持率。通常,达到较高的初始粘合力以及良好的粘合保持率,需要高比例的硫黄,而在实际使用中,硫

表 1 胶料的物理性能

项 目	配 方 编 号					
	1 [#]			2 [#]		
用量/ 份						
不溶性硫黄		3. 75			3. 00	
钴盐粘合剂		1. 20			0. 50	
后硫化稳定剂 HTS		0			2. 00	
硫化时间(150)/ min	30	45	60	30	45	60
邵尔 A 型硬度/ 度	69	72	72	66	71	72
300 %定伸应力/ MPa	14. 6	17. 4	17. 4	13. 6	17. 5	18. 6
拉伸强度/ MPa	28. 8	28. 4	27. 3	30. 2	29. 2	29. 1
扯断伸长率/ %	527	474	457	559	516	488
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	110	105	85	116	105	101
热空气老化后性能(100 ×48 h)						
拉伸强度/ MPa	21. 7	18. 1	17. 6	22. 5	21. 9	20. 6
扯断伸长率/ %	332	241	216	382	351	295
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	53	37	30	74	60	55

黄用量过大对使用性能的保持不利,同时也会给工艺操作带来困难。现在,在粘合配方中加入后硫化稳定剂 HTS,减小钴盐和不溶性硫黄的用量,可以获得良好的粘合性能,这也是由于后硫化稳定剂 HTS 在胶料中形成杂键的作用^[1]。杂键比橡胶分子与钢丝帘线硫化铜表面间形成的多硫键更为稳定,有利于提高粘合性能。

3 结 论

(1)在钢丝帘布胶料中加入 2 份后硫化稳定剂 HTS,可以明显提高胶料的抗返原性,即能提高过硫、老化后胶料的物理性能保持率,延长胶料的使用寿命。

(2)在胶料与钢丝帘线的粘合配方中,用 2 份后硫化稳定剂 HTS 替代部分钴盐粘合剂,能提高热空气、盐水和蒸汽老化试验后的

表 2 胶料与钢丝帘线的 T 抽出力 N

项 目	配 方 编 号	
	1 [#]	2 [#]
初始	886	882
热空气老化后	620	690
盐水老化后	343	396
蒸汽老化后	247	479

粘合保持率。

(3)在使用后硫化稳定剂 HTS 的胶料中,由于减小了不溶性硫黄和钴盐粘合剂的用量,从而降低了生产成本。

参考文献

1 Lloyd D G. DuralinkTM HTS-bonding additive for steel cord adhesion. International Polymer and Technology, 1988, 15 (9) :1 ~ 5

收稿日期 1997-05-09

上半年更新汽车 16. 75 万辆

据全国汽车更新领导小组办公室透露,今年上半年,全国更新汽车 16. 75 万辆,为年计划的 56 %。

按“九五”汽车更新计划,今年全国计划更新汽车 30 万辆。据全国汽车更新办统计,截至 6 月底,全国载重汽车更新 95 810 辆,为

年计划的 55 %;轻型越野汽车完成 8 653 辆,为年计划的 29 %;轿车完成 24 558 辆,为年计划的 49 %;旅行车完成 1 556 辆,为年计划的 70 %;其它专用车、改装车完成 22 965 辆,为年计划的 106 %。总体上,上半年汽车更新实现了时间过半,完成任务过半。

(摘自《中国汽车报》,1997-08-29)