

活性氧化锌在轮胎缓冲层胶和胎面胶中的应用

杨崇才

(云南轮胎厂 650600)

摘要 介绍了在轮胎缓冲层胶、胎面胶中用活性氧化锌代替间接法氧化锌的试验过程,并进行了成本分析。结果表明,活性氧化锌代替间接法氧化锌,不仅能改善胶料性能,保证轮胎成品质量要求,而且能降低轮胎成本。

关键词 氧化锌,活性氧化锌,轮胎,缓冲层胶,胎面胶

活性氧化锌是在氧化锌基础上发展起来的活性剂,具有比表面积大、活性强、分散性能优良,且价格较低的特点,可广泛应用于各种混炼胶中。我厂为了提高轮胎的性能及降低其生产成本,在轮胎缓冲层胶和胎面胶中进行了用活性氧化锌代替间接法氧化锌的试验,取得了较好的效果。现将我厂这方面的经验和成果介绍如下。

1 试验

1.1 活性氧化锌质量检验

活性氧化锌是由云南省化工研究院研究并监制,云南省澄江县风麓化肥厂生产(采用德国拜耳公司标准控制产品质量),其质量检验结果见表 1 (检验报告由云南省化工产品

质量监督检验站提供)。从表 1 看出,活性氧化锌各组分指标均达到德国拜耳公司标准,质量合格。

1.2 试验过程

以 9.00—20 14PR 规格的轮胎为例,介绍活性氧化锌代替间接法氧化锌在缓冲层胶和胎面胶中的应用试验。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

2.1.1 缓冲层胶

缓冲层胶中,活性氧化锌代替间接法氧化锌的试验结果见表 2(1[#] 配方为正常生产配方,2[#],3[#] 配方为试验配方)。

从表 2 看出,2[#],3[#] 试验配方与 1[#] 正常生产配方相比,硫化性能基本不变;而除扯断伸长率外,其它物理性能均以 2[#] 配方较为理想。因此,缓冲层胶中用 4 份活性氧化锌代替 6 份间接法氧化锌较好。

2.1.2 胎面胶

胎面胶中,活性氧化锌代替间接法氧化锌的试验结果见表 3(I 配方为正常生产配方,Ⅱ,Ⅲ 配方为试验配方)。

从表 3 看出,Ⅱ,Ⅲ 配方的效果都很好,而 Ⅱ 配方更为理想。因此,胎面胶中选用 3 份活性氧化锌代替 4 份间接法氧化锌较好。

表 1 活性氧化锌质量检验 %

检验项目	实测值	德国拜耳公司指标	检验方法
氧化锌(以干品计)	96.62	95—98	GB4372.1—84
灼烧减量	3	3—6	—
硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)	0.05	≤0.4	GB9728—88 GB9729—88
氯化物(以 Cl 计)	0.004	≤0.1	GB9728—88 GB9729—88
氧化铝	0.00099	≤0.02	原子吸收法
铜	0.00012	≤0.001	原子吸收法
锰	0.00012	≤0.002	原子吸收法

表 2 氧化锌对缓冲层胶性能的影响

性 能	1 [#]	2 [#]	3 [#]
	(间接法氧化锌 6)	(活性氧化锌 4)	(活性氧化锌 2)
流变仪数据			
t_{90} , min	1.0	1.0	0.9
t_{90} , min	2.4	2.3	2.2
硫化条件, 142℃×min	20	20	20
拉伸强度, MPa	27.9	28.0	28.0
扯断伸长率, %	571	556	607
300%定伸应力, MPa	10.8	9.9	8.7
扯断永久变形, %	32	28	28
邵尔 A 型硬度, 度	64	64	62
回弹值, %	57	54	52
撕裂强度, kN·m ⁻¹	120	119	115
H 抽出力, N	193	195	191

基本配方:天然橡胶 100;硫黄 2.5;促进剂 0.72;防老剂 2.5;炭黑 45;其它 6。

表 3 氧化锌对胎面胶性能的影响

性 能	I		II		III	
	(间接法氧化锌 4)		(活性氧化锌 3)		(活性氧化锌 2)	
流变仪数据(180℃)						
t_{91}, min	1.5		1.9		1.7	
t_{90}, min	3.6		4.4		4.5	
硫化条件, 142℃×min	30	40	30	40	30	40
拉伸强度, MPa	17.7	16.0	18.3	18.5	18.8	18.5
扯断伸长率, %	583	525	583	563	599	557
300%定伸应力, MPa	7.4	7.7	7.8	8.3	7.6	8.4
扯断永久变形, %	14	10	10	12	12	12
邵尔-A 型硬度, 度	63	63	64	64	62	62
回弹值, %	45	45	44	45	45	46
撕裂强度, kN·m ⁻¹	107	106	112	110	103	100
磨耗量(1.61km), cm ³	0.043	0.063	0.056	0.046	0.041	0.052

基本配方:天然橡胶 50;顺丁橡胶 50;再生胶粉 5;硫黄 1.2;促进剂 3.8;防老剂 3;炭黑 50;其它 8.2。

2.2 大配合试验

在小配合试验的基础上,选取 1[#], 2[#] 缓冲层胶配方, I, II 胎面胶配方在车间进行大配合试验,结果见表 4,5。

从表 4,5 看出, 2[#], II 两个试验配方的综合性能较好,可进行成品试验。

2.3 成品试验

缓冲层胶采用 2[#] 配方、胎面胶采用 II 配方(其余胶料仍为正常生产配方)试制 9.00—20 14PR 规格轮胎,试验结果见表 6。

从表 6 看出,成品的各项性能全部合格。

因此,在轮胎缓冲层胶和胎面胶中用活性氧化锌代替间接法氧化锌是可行的,且效果良好。

2.4 成本分析

轮胎缓冲层胶、胎面胶中用活性氧化锌代替间接法氧化锌后,用量降低(约减量 1/5)。若我厂在缓冲层胶、胎面胶中原来用间接法氧化锌 500t·a⁻¹,现在就仅用活性氧化锌 400t·a⁻¹;按间接法氧化锌价格 8800 元

表4 缓冲层胶大配合试验结果

性能	1 [#]	2 [#]
流变仪数据(180℃)		
t_{90} , min	0.9	0.8
t_{90} , min	2.4	2.3
硫化条件, 142℃×min	20	20
拉伸强度, MPa	24.7	25.8
扯断伸长率, %	582	587
300%定伸应力, MPa	8.0	9.3
扯断永久变形, %	28	26
邵尔 A 型硬度, 度	58	60
回弹值, %	51	51
撕裂强度, kN·m ⁻¹	97	99
H 抽出力, N	211	216

表5 胎面胶大配合试验结果

性能	I	II
流变仪数据(180℃)		
t_{90} , min	1.9	1.8
t_{90} , min	4.6	4.7
硫化条件, 142℃×min	40	40
拉伸强度, MPa	22.8	23.5
扯断伸长率, %	528	496
300%定伸应力, MPa	10.9	10.0
扯断永久变形, %	12	11
邵尔 A 型硬度, 度	66	66
回弹值, %	45	44
撕裂强度, kN·m ⁻¹	111	119
磨耗量(1.16km), cm ³	0.075	0.073

表6 9.00—20 14PR 规格成品外胎的性能

性能	上层	中层	下层
拉伸强度, MPa	24.0	22.9	22.0
扯断伸长率, %	545	488	454
300%定伸应力, MPa	11.0	11.3	13.1
扯断永久变形, %	8	8	8
回弹值, %	47	47	45
邵尔 A 型硬度, 度	58	58	60
磨耗量(1.61km), cm ³	0.07	—	—
70℃×24h 老化后			
拉伸强度, MPa	23.6	22.7	20.9
扯断伸长率, %	500	490	435

粘着强度: 2-3 层 7.9kN·m⁻¹; 3-4 层 8.6kN·m⁻¹; 4-5 层 6.9kN·m⁻¹; 5-6 层 8.4kN·m⁻¹; 6-7 层 8.4kN·m⁻¹; 7-8 层 9.8kN·m⁻¹; 帘布-缓冲层 11.1kN·m⁻¹; 缓冲层-胎面 12.5kN·m⁻¹; 胎侧-帘布 9.4kN·m⁻¹。

• t⁻¹, 活性氧化锌价格 7600 元·t⁻¹ 计, 每年节约用费 100 多万元, 经济效益十分显著。

3 结语

在轮胎缓冲层胶、胎面胶中用活性氧化锌代替间接法氧化锌, 不仅能改善胶料性能, 保证轮胎成品质量, 而且能取得显著的经济效益, 值得广大同行借鉴。

1994 年全国轮胎技术研讨会论文