



防老剂 WH-02 在轮胎中的应用研究

刘向阳

(广东梅雁轮胎有限公司 梅州 514059)

摘要:通过室内小配合试验分析防老剂 WH-02 的物理性能,试验结果表明,防老剂 WH-02 对胶料的抗疲劳和抗老化性能与目前常用的防老剂 A、防老剂 RD 相近,可以作为防老剂 A、防老剂 RD 的代用品。

关键词:轮胎;防老剂

橡胶防老剂 WH-02 是由烯芳烃和二苯胺在催化剂作用下生成的防老剂吸附在惰性载体上,外观为灰白色的粉末或颗粒。它对硫化胶的热氧老化、臭氧老化及在多次变形条件下的破坏具有防护作用,在炭黑胶料中具有高级胺抗氧剂的功能。本试验将防老剂 WH-02 用于胎面胶和水胎胶配方中,考察它对硫化胶多项物理性能的影响。

1 试验

1.1 主要原材料

防老剂 WH-02,长春通达化工有限责任公司产品,化学分析测定 WHL 含量为 42.77%,水分微量。其它原材料均为厂内常用产品。

1.2 试验配方

胎面胶:NR 45;BR 35;SBR 20;硬脂酸 3;石蜡 1.5;软化剂 9.5;防老剂 4010NA 1.5;氧化锌 5;炭黑 53;促进剂 0.8;硫黄 1.5;防老剂 RD 或 WH-02(对比配方) 1.5。

水胎胶:NR 100;硬脂酸 2;石蜡 1;软化剂 2;沥青 6;ZnO 10;炭黑 55;促进剂 0.9;硫黄 2.5;防老剂 RD 1.5;防老剂 4010 1.5;防老剂 A 或 WH-02(对比配方)1。

1.3 性能测试

强伸性能采用电子拉力机在常温下测定,硫化动力学曲线采用孟山都橡胶硫变仪测定,其它试验方法同常规。

表 1 胎面胶物理性能对比

防老剂	硫化条件	物理性能								
		硬度	扯断伸长率 /%	永久变形 /%	拉伸强度 /MPa	300%定伸 应力/MPa	磨耗 /cm ³	撕裂强度 /(kN·m ⁻¹)	弹性	屈挠 (5 万次)
防老剂 RD	143℃×30min	58	596	14	23.4	8.6	—	—	—	—
	40min	58	554	11	23.5	9.8	0.1	109	—	—
	45min	—	—	—	—	—	—	—	46	14.2
	50min	58	513	11	22.6	10.7	—	—	—	—
	60min	59	512	9	23.3	10.7	—	—	—	—
	80min	59	510	—	23.2	10.8	—	—	—	—
防老剂 WH-02	143℃×30min	57	596	13	23.4	8.4	—	—	—	—
	40min	58	552	12	25.3	10.6	0.119	128	—	—
	45min	—	—	—	—	—	—	—	48	13.1
	50min	58	546	11	24.2	10.6	—	—	—	—
	60min	58	521	9	23.9	10.8	—	—	—	—
	80min	58	525	—	24.0	10.8	—	—	—	—

2 试验结果与讨论

2.1 防老剂 WH-02 在胎面胶配方中的应用

2.1.1 胎面胶物理机械性能对比

防老剂 WH-02 和防老剂 RD 用于胎面胶配方中,其物理机械性能对比见表 1。

表 1 表明,两个配方硫化胶的硬度、扯断伸长率、永久变形、定伸应力基本相近,而在拉伸强度、撕裂强度、屈挠性能方面,防老剂 WH-02 替代防老剂 RD 的配方更好一些。

2.1.2 疲劳性能

防老剂 WH-02 和防老剂 RD 用于胎面胶中,

硫化胶经 10 万次疲劳后的性能对比见表 2。

由表 2 可知,硫化胶经 10 万次疲劳后的物理性能,防老剂 WH-02 要略优于防老剂 RD 的配方。

2.1.3 热老化后物理性能

100℃×24h 热老化后物理性能对比见表 3。

表 2 疲劳性能对比

不同防老剂	硫化条件	物理性能	
		扯断伸长率 /%	拉伸强度 /MPa
防老剂 RD	143℃×40min	518	22.9
防老剂 WH-02	143℃×40min	539	23.6

表 3 100℃×24h 热老化后物理性能对比

防老剂	硫化条件	物理性能					老化后性能变化率/%			
		硬度	扯断伸长率 /%	永久变形 /%	拉伸强度 /MPa	300%定伸应力 /MPa	伸长率	拉伸强度	硬度	定伸应力
防老剂 RD	143℃×40min	64	338	7	18.5	15.8	-39	-21	6	61
防老剂 WH-02	143℃×40min	63	352	6	19.9	15.9	-36	-21	5	50

表 3 表明,防老剂 WH-02 代替防老剂 RD 后,硫化胶的扯断伸长率、定伸应力的老化变化率较低,而拉伸强度和硬度老化变化率相近。

2.1.4 对胎面胶硫化速度的影响

防老剂 WH-02 代替防老剂 RD 后,对胎面胶胶料硫化速度的影响见表 4。硫变仪温度 145℃。由表 4 可看出,用防老剂 WH-02 代替防老剂 RD 后,T_{S1}、T₉₀ 均比生产配方稍慢,焦烧时间也较长。

2.2 防老剂 WH-02 代替防老剂 A 用于水胎胶

2.2.1 水胎胶硫化胶的物理性能

防老剂 WH-02 和防老剂 A 用于水胎胶配方中,硫化胶的物理性能对比见表 5。

表 4 防老剂 WH-02 对胎面胶胶料硫化速度的影响

防老剂	硫化速度	
防老剂 WH-02	T _{S1} /min	13
	T ₉₀ /min	34.1
	门尼焦烧 ts/min	59.3
防老剂 RD	T _{S1} /min	11.5
	T ₉₀ /min	30.5
	门尼焦烧 ts/min	55.3

表 5 水胎胶硫化胶的物理性能对比

防老剂	硫化条件	物理性能							10 万次疲劳		
		硬度	扯断伸长率 /%	永久变形 /%	拉伸强度 /MPa	300%定伸应力 /MPa	撕裂强度 /(kN·m ⁻¹)	屈挠 (5 万次)	伸长率 /%	拉伸强度 /MPa	弹性
防老剂 A	143℃×20min	52	614	—	25.5	6.6	—	—	—	—	—
	30min	52	608	31	23.8	6.4	—	—	—	—	—
	40min	52	620	29	24.1	6.2	94	—	602	22.0	—
	45min	—	—	—	—	—	—	6.9	—	—	56
	60min	50	604	27	23.0	5.9	85	—	610	21.4	—
	80min	50	622	26	22.9	5.9	—	—	—	—	—
防老剂 WH-02	143℃×20min	52	580	—	23.8	6.9	—	—	—	—	—
	30min	52	634	34	25.5	6.9	—	—	—	—	—
	40min	52	596	28	24.0	6.7	89	—	602	22.3	—
	45min	—	—	—	—	—	—	7.0	—	—	56
	60min	51	622	25	24.0	6.1	85	—	620	21.4	—
	80min	51	638	26	23.8	6.1	—	—	—	—	—

由表 5 可知,防老剂 WH-02 代替防老剂 A 后,硫化胶的 300%定伸应力略高,撕裂强度略低,其它性能非常相近。

2.2.2 热老化后物理性能

防老剂 WH-02 和防老剂 A 用于水胎胶配方,硫化胶经 100℃×24h 热老化后的物理性能对比见表 6。

表 6 水胎胶热老化后物理性能对比

防老剂	硫化条件	物理性能						老化后性能变化率/%			
		硬度	扯断伸长率/%	永久变形/%	拉伸强度/MPa	300%定伸应力/MPa		伸长率	拉伸强度	硬度	定伸应力
防老剂 A	143℃×40min	57	554	31	21.3	9.6		-11	-12	5	55
	60min	57	542	26	19.9	8.7		-10	-12	7	47
防老剂 WH-02	143℃×40min	58	530	28	20.3	9.4		-11	-15	6	40
	60min	58	540	26	19.6	8.6		-13	-18	7	41

由表 6 可知,防老剂 WH-02 代替防老剂 A 用于水胎胶中,硫化胶拉伸强度的老化变化率略高,300%定伸应力的老化变化率略低,其它性能相近。

2.2.3 对水胎胶硫化速度的影响

防老剂 WH-02 代替防老剂 A,对水胎胶硫化速度的影响见表 7。

由表 7 可知,防老剂 WH-02 代替防老剂 A 后,对水胎胶的硫化速度影响不大。

表 7 防老剂 WH-02 对水胎胶硫化速度的影响

不同防老剂	硫化速度	
防老剂 A	T _{S1} /min	5.7
	T ₉₀ /min	17
	门尼焦烧 ts/min	19.9
防老剂 WH-02	T _{S1} /min	5.7
	T ₉₀ /min	16.3
	门尼焦烧 ts/min	20.0

3 结论

1. 防老剂 WH-02 在胎面胶中代替防老剂 RD,在水胎胶中代替防老剂 A 后,胶料的综合物理性能均符合要求。尤其是在水胎胶中,防老剂 WH-02 同防老剂 A 的性能十分接近。因此,我们认为可以用防老剂 WH-02 代替防老剂 A 用于水胎胶生产。

2. 由于防老剂 WH-02 价格比防老剂 A 和防老剂 RD 便宜,用防老剂 WH-02 代替防老剂 A 和防老剂 RD,可以降低生产成本,提高经济效益。

3. 长春通达化工有限责任公司生产的防老剂 WH-02 于 2003 年 6 月经中国疾病预防控制中心卫生与中毒控制所多项指标检测,鉴定为低、无毒类,是环保型橡胶助剂,为国内开发绿色橡胶助剂起到了示范作用。

在输送带中应用纳米氧化锌效果好

纳米氧化锌是普通氧化锌的更新换代产品,因其粒径小、表面积大、吸附活性强,所以具有表面积效应和高活性的特点,采用相当于普通氧化锌 30%~70%用量的纳米氧化锌就能达到同等效果。因此在输送带中应用纳米氧化锌可降低生产成本。

阜橡集团公司将纳米氧化锌应用于耐热输送带盖胶中,现已为林州合鑫钢铁有限公司生产一条试验带,该试验带于去年 7 月底上线使用,使用

性能良好。经配方成本测算,每吨混炼胶成本可降低 280 元左右,按耐热盖胶混炼胶年产量 500t 计算,每年可为公司取得直接经济效益 14 万元。

该公司又将纳米氧化锌应用于普通输送带盖胶中,覆盖胶性能达到国家标准要求。经配方成本测算,每吨混炼胶成本可降低 125 元,现已试产近 20 条普通带,已达到批量生产要求。

为扩大应用范围,针对现有的其它盖胶、贴胶、粘合胶等制品,该公司也进行了配方调试。不久将在输送带中应用纳米氧化锌,从而逐步取代普通氧化锌。

陆 蔚