

助剂应用

白炭黑分散剂 A60 在轮胎胎面胶中的应用

俞华英, 刘 蓉

(中橡集团曙光橡胶工业研究设计院, 广西 桂林 541004)

摘要: 本文分析了白炭黑分散剂 A60 对白炭黑、炭黑分散和改善胶料加工性能的作用。将白炭黑分散剂 A60 用于加有 20 份普通沉淀法白炭黑、33 份炭黑的胎面胶中, 使混炼胶的填料分散度提高, 门尼粘度值下降, 门尼焦烧时间延长, 硫化速率有所减慢, 硫化胶的压缩生热下降, 300%定伸应力稍为上升。

关键词: 白炭黑分散剂 A60; 轮胎; 胎面胶

分散剂作为加工助剂具有促进填料分散、缩短混炼时间、增加胶料流动性等作用。由于白炭黑代替炭黑作为补强剂用于轮胎胎面胶, 能降低轮胎的滚动阻力、改善抗湿滑性能及提高抗刺扎性能。因此, 在轮胎胎面胶中, 尤其是子午线轮胎胎面胶中大量使用白炭黑已是一种必然趋势。目前国内专用于白炭黑或用于白炭黑与炭黑并用胶料的分散剂还很少, 此类产品的开发和应用技术还处于探索阶段。山东阳谷华泰化工有限公司生产的白炭黑分散剂 A60 是一种特种表面活性剂与脂肪酸衍生物的结合物, 有明显的界面活化作用。用于橡胶的混炼过程, 能与胶料中的白炭黑及其它无机填料相互作用, 有效促进填料团粒的结构, 提高其分散速度和分散水平。对于白炭黑与炭黑的并用胶料或炭黑单用胶料亦有相同的功能。另外, 它还有优异的内润滑作用, 能降低胶料的门尼粘度, 提高混炼效率, 减少混炼胶生热。

下文描述的是对白炭黑分散剂 A60 用于轮胎胎面胶的应用试验, 及考察其对胶料加工性能和物理性能的影响。

1 实验

1.1 主要原材料

白炭黑分散剂(牌号: A60), 山东阳谷华泰化工有限公司产品; 普通沉淀法白炭黑(市售); 其它材料均为轮胎工业常用原材料。

1.2 配方特征

表 1 配方特征

组分	1 [#] 配方	2 [#] 配方
白炭黑分散剂 A60	1.5	-
沉淀法白炭黑	20	20
炭黑	33	33

注: 1[#]、2[#]配方的其余成分相同。

1.3 主要仪器及设备

Φ160mm×32mm 开炼机; 45t 平板硫化机; 孟山都 R100S 硫化仪; 孟山都 T10 电子拉力机; YS-25 压缩试验机; PE140 疲劳试验机; RCD II 型橡胶炭黑分散度测定仪。

1.4 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

白炭黑分散剂 A60 的理化分析结果见表 2。

表 2 理化分析

项目	指标	实测
外观	浅黄色或棕黄色颗粒	浅黄色
熔点/℃	85~95	91.3
氧化锌含量/%	7~9	7.85
灰份/%	7~9	7.9

2.2 硫化特性及加工性能

胎面胶的加工性能主要受其粘度的影响, 同时也受到胶料的门尼焦烧时间的影响。加入分散剂 A60 对胶料的加工性能和硫化特性的影响如表 3 所示。

表 3 硫化特性及门尼粘度

项目	1 [#] 配方	2 [#] 配方
门尼粘度 ML(1+4) 100℃	25	32
门尼焦烧时间(120℃) /min	70	56
硫化仪数据(138℃)		
t ₁₀ /min	15.2	14.5
t ₉₀ /min	28.4	26.0

从表 3 看,加入 1.5 份分散剂 A60 的 1[#]胶料与 2[#]胶料比,门尼粘度值下降 7,120℃门尼焦烧时间延长 14min;138℃硫化仪的 t₁₀时间延长 0.7 min,t₉₀时间延长 2.4min。

从试验结果看,加入分散剂 A60 使胶料的门尼粘度值下降。分析认为,由于分散剂 A60 具有内润滑作用,可减少橡胶大分子链的内聚力和内磨擦,因此胶料的门尼粘度较低。胶料门尼粘度的降低有利于改善胎面胶的加工性能,提高胎面胶挤出速度,降低挤出温度和减少断面气孔。

2.3 物理性能

分散剂 A60 对胎面胶料物理性能的影响如表 4 所示。

表 4 物理性能

项 目	1 #配方			2 #配方		
硫化时间(138℃) /min	40	80	100	40	80	100
硬度 /度	68	70	70	69	71	71
300%定伸应力 /MPa	11. 4	12. 1	12. 5	11. 3	11. 7	11. 8
拉伸强度 /MPa	26. 1	25. 8	26. 4	25. 8	25. 8	25. 9
扯断伸长率 /%	570	553	535	564	556	543
扯断永久变形 /%	28	28	26	30	30	26
撕裂强度 /(kN · m ⁻¹)	149			146		
回弹值 /%	33			34		
阿克隆磨耗量 /cm ³	0. 173			0. 168		
压缩疲劳温升(25min) /℃	23			26		
100℃× 24h 热空气老化后						
硬度 /度	73			72		
300%定伸应力 /MPa	14. 9			15. 7		
拉伸强度 /MPa	24. 2			25. 0		
扯断伸长率 /%	475			474		
扯断伸长变化率 /%	- 16. 6			- 15. 9		
扯断永久变形 /%	30			30		

从表 4 看,1[#]胶料与 2[#]胶料相比,300%定伸应力稍高,随硫化时间延长,呈上升趋势;压缩疲劳生热下降 3℃;其余物性相近。

2.4 填料分散度测定结果

1[#]、2[#]胶料的填料分散度测定结果如图 1 和图 2 所示。从测试结果看,在相同的混炼工艺条件下,加有 1.5 份分散剂 A60 的 1[#]胶料其填料分散度达到 8 级,而未加分散剂的 2[#]胶料,填料

分散度只达到 7 级。

从试验情况看,分散剂 A60 在实验室小开炼机混炼时,也发挥了很好的分散功能。由于分散剂 A60 具有较低的熔点(见表 2),使其在开炼机混炼之场合,亦能发挥很好的分散功能和增塑功能。由于填料分散度提高,使白炭黑与橡胶的接触面积增加,充分发挥了白炭黑能降低硫化胶生热的特点,使加有分散剂 A60 的 1[#]胶料的生热低于不加分散剂的 2[#]胶料(见表 4)。

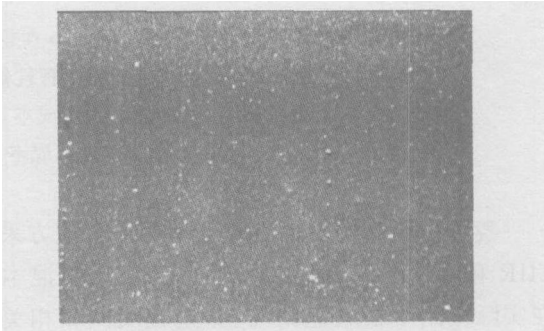


图 1 1[#]胶料,分散度:8 级

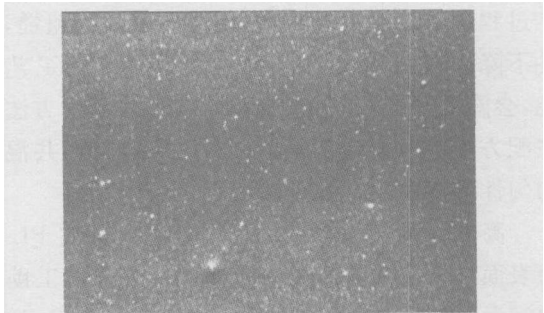


图 2 2[#]胶料,分散度:7 级

3 车间大配合试验情况

将使用分散剂 A60 的胎面试验配方进行车间大配合试验,胶料的物性良好,混炼、挤出、成型、硫化过程工艺性能良好,成品物性良好。

4 结论

在加有 20 份普通沉淀法白炭黑、33 份炭黑的胎面胶料中加入 1.5 份白炭黑分散剂 A60,使混炼胶的填料分散度提高,混炼胶的门尼粘度值下降,门尼焦烧时间延长,硫化速率有所减慢,硫化胶的压缩生热下降,300%定伸应力稍为上升,其余物性影响不大。

从试验结果看,白炭黑分散剂 A60 具有帮助白炭黑、炭黑分散,改善胶料加工性能的作用。