

硅铝炭黑在轮胎内层帘布胶中的应用

刘明胜

(桦林集团有限责任公司 157032)

摘要 硅铝炭黑与橡胶有良好的相容性,各项性能优良,且价格低廉。通过调整配方,在斜交轮胎内层帘布胶中使用 7.0 份硅铝炭黑,并配用 3.0 份 C₉ 石油树脂,混炼胶性能满足技术及工艺要求,压延帘布挂胶均匀,表面光滑,轮胎耐久性能试验达到国家 A 级产品标准,而且配方成本有所降低。

关键词 硅铝炭黑,轮胎,内层帘布胶,配方成本

硅铝炭黑是以煤矸石为主要原料,经筛选、粉碎、焙烧等物理化学方法加工而成的粉状补强填充剂。其主要成分有二氧化硅、三氧化二铝及炭类物质等。该产品与橡胶有良好的相容性,同炭黑相比具有吃料快、生热低、老化性能好、价格低廉等优点。为降低胶料成本,我厂在斜交轮胎内层帘布胶中使用了一定量的硅铝炭黑,现介绍如下。

1 实验

1.1 主要原材料

硅铝炭黑,石家庄市矿区化工厂产品;C₉ 石油树脂,软化点 90℃,沈阳长海化工厂产品;其它原材料均为我厂生产用原材料。

1.2 试验方法与设备

各项常规性能测试均按相应国家标准进行,硫化特性用孟山都 R-100 型流变仪测定。

1.3 试验配方和混炼工艺

试验配方:NR 65.0;SR 35.0;硫黄 2.1;促进剂 1.05;炭黑 N660 38.0;硅铝炭黑 7.0;C₉ 石油树脂 3.0;其它 14.5。

对比配方:NR 70.0;SR 30.0;硫黄 2.0;促进剂 0.9;炭黑 N630 40.0;其它 12.7。

小配合炼胶用实验室型 Φ150mm 开放式炼胶机。车间大配合炼胶在 XM140/20 密闭式炼胶机上进行,加料顺序为:生胶——小料——硅铝炭黑、炭黑——油——排胶。硫黄和促进剂在压片机上加入。

2 结果与讨论

2.1 硅铝炭黑性能检测

硅铝炭黑的性能检测结果见表 1。

表 1 硅铝炭黑标准及检测结果

项 目	检测结果	标准
水分/ %	1.5	≤1.5
DBP 吸收值/ 10 ⁻⁵ m ³ ·kg ⁻¹	28	20.0~50.0
pH 值	8	7~11
灼烧减量/ %	26	15~30
拉伸强度/ MPa	24.5	≥16
扯断伸长率/ %	623	≥500
300 %定伸应力/ MPa	4.4	3~7

注:检验配方:3[#]烟胶片 100;硫黄 2.25;促进剂 CZ 0.9;氧化锌 5.0;硬脂酸 2.5;硅铝炭黑 50.0。硫化条件 143℃×20min。采用冀 Q/矿化 01-91 标准。

2.2 小配合试验

小配合试验结果见表 2。

从表 2 可以看出,由于试验配方使用了以填充作用为主的硅铝炭黑,同时 SR 使用比例有所提高,其拉伸强度对比配方有所降低;因其总填充量增大,300 %定伸应力和硬度相应地增大了,其它性能无显著差异。

作者简介 刘明胜,男,34 岁。工程师。黑龙江大学化学系毕业。主要从事斜交轮胎配方的研究和生产管理工作。在《化学工程师》刊物上发表论文 1 篇。

表 2 小配合试验结果

项 目	对比配方		试验配方	
门尼粘度 $ML(1+4)100\text{ }^{\circ}\text{C}$	38.7		39.9	
焦烧时间 $(120\text{ }^{\circ}\text{Q})/\text{min}$	28.2		31.3	
R-100 流变仪数据 $(145\text{ }^{\circ}\text{Q})$				
$M_H/\text{N}\cdot\text{m}$	3.40		3.47	
$M_L/\text{N}\cdot\text{m}$	0.58		0.56	
t_{10}/min	6.8		7.3	
t_{90}/min	14.7		14.5	
硫化时间 $(137\text{ }^{\circ}\text{Q})/\text{min}$	20	60	20	60
拉伸强度/MPa	21.9	19.9	20.6	19.7
扯断伸长率/ %	598	562	622	575
300 %定伸应力/MPa	8.1	8.7	8.8	9.1
邵尔 A 型硬度/度	58	59	61	62
扯断永久变形/ %	18.8	12.8	19.8	14.8
回弹值/ %	47	49	44	45
撕裂强度/ $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$	87	84	93	76
100 $^{\circ}\text{C}\times 48\text{h}$ 老化后				
拉伸强度/MPa	—	16.3	—	15.9
扯断伸长率/ %	—	403	—	400
撕裂强度/ $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$	—	39	—	38
H 抽出力 $^{\circ}/\text{N}$				
初始	146.0		196.4	
100 $^{\circ}\text{C}\times 48\text{h}$ 老化后	127.2		171.0	

注：* 尼龙帘线,硫化条件:137 $^{\circ}\text{C}\times 40\text{min}$ 。

值得注意的是,试验配方尼龙帘线 H 抽出力比对比配方明显提高,这与定伸应力及硬度的提高有一定的关系,而试验配方使用 C₉ 石油树脂提高了胶料对尼龙帘线的浸润作用,因而有利于胶料与帘线的粘合。

2.3 车间大配合试验

大配合试验按我厂正常操作规程进行。排胶温度不高于 130 $^{\circ}\text{C}$,加硫黄温度不高于 105 $^{\circ}\text{C}$,混炼过程中无异常现象,混炼胶片表面光滑,断面细密。试验结果见表 3。

由表 3 可知,车间大配合试验除焦烧性能和扯断伸长率外,其它性能基本与小配合试验结果相吻合。与对比配方相比,试验配方的门尼粘度增大,焦烧时间缩短。为考察其实际工艺性能,进行了压延、成型等试验,结果表明完全能够满足我厂工艺要求,而且由于试验配方中使用了 C₉ 石油树脂,压延后胶帘布半成品的挺性及互粘性提高,对贴合、

表 3 大配合试验结果

项 目	对比配方		试验配方	
门尼粘度 $ML(1+4)100\text{ }^{\circ}\text{C}$	41.5		45.5	
焦烧时间 $(120\text{ }^{\circ}\text{Q})/\text{min}$	28.4		24.1	
R-100 流变仪数据 $(145\text{ }^{\circ}\text{Q})$				
$M_H/\text{N}\cdot\text{m}$	3.16		3.64	
$M_L/\text{N}\cdot\text{m}$	0.56		0.61	
t_{10}/min	8.7		8.3	
t_{90}/min	18.3		18.8	
硫化时间 $(137\text{ }^{\circ}\text{Q})/\text{min}$	20	60	20	60
拉伸强度/MPa	23.0	20.7	19.3	17.5
扯断伸长率/ %	660	613	532	480
300 %定伸应力/MPa	6.5	7.3	9.7	10.3
邵尔 A 型硬度/度	59	59	63	65
扯断永久变形/ %	24.3	18.2	20.7	12.7
回弹值/ %	52	52	50	48
撕裂强度/ $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$	92	89	88	75
100 $^{\circ}\text{C}\times 48\text{h}$ 老化后				
拉伸强度/MPa	—	17.1	—	13.6
扯断伸长率/ %	—	470	—	380
撕裂强度/ $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$	—	46	—	41
H 抽出力 $^{\circ}/\text{N}$				
初始	161.8		178.7	
100 $^{\circ}\text{C}\times 48\text{h}$ 老化后	110.7		131.2	

注：* 同表 2。

成型及成品质量均非常有利。

2.4 成品试验

胎体内层帘布胶采用试验配方(其它均为正常生产配方)试制 9.00 - 20 16PR 成品外胎,施工标准及工艺条件均按我厂正常生产进行。压延帘布挂胶均匀,不掉皮,表面光滑,其它工艺也未出现异常现象。成品外胎机床耐久试验累计行驶 86.9h,达到国家 A 级产品标准。解剖试验帘布层间粘合强度达到厂控标准,试验结果见表 4。

表 4 9.00 - 20 16PR 试验胎帘布层

间粘合强度		$\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$
帘布层	实测结果	标准
第 2 与 3 层间	7.8	≥ 5.3
第 3 与 4 层间	7.2	
第 4 与 5 层间	6.3	
第 5 与 6 层间	7.2	

(下转第 312 页)

(上接第 301 页)

3 经济效益

由于试验配方中使用了硅铝炭黑,增大了补强填充剂的用量,同时提高了 SR 的使用比例,因此其配方成本比“对比配方”明显降低。采用试验配方每千克混炼胶可降低成本 0.23 元,按我厂 1996 年计划产量计算,全

年可降低胶料成本 200 余万元。

4 结语

通过调整配方,硅铝炭黑可用于斜交轮胎胎体内层帘布胶中,由于其价格较低,使用该产品可降低配方成本,经济效益显著。

收稿日期 1997-01-09