

SCA 增白填充剂在胶鞋中的应用

周秋民 卢世鹏
(南宁橡胶厂 530003)

摘要 用 SCA 新型特种增白填充剂替代立德粉在胶鞋配方中进行应用试验。结果表明, SCA 增白填充剂作为新型白色着色剂, 具有化学性质稳定、耐热、耐晒、增白效果好等特点, 在胶鞋配方中全部替代立德粉, 可达到同等增白着色效果, 并可大幅度降低成本。

关键词 增白填充剂, 胶鞋, 应用

立德粉作为增白着色剂, 因其具有一定的补强作用而在胶鞋制品中大量使用, 其增白效果仅次于钛白粉。但由于立德粉的价格较贵, 且耐晒性较差, 制品曝晒后有泛黄现象。因此, 从经济和技术角度来看, 应寻找一种价格相对较低且具有相同功效的新型材料。湖南省娄底市精细化工原材料厂生产的 SCA 新型特种增白填充剂(简称 SCA 增白填充剂), 主要由硅灰石粉、轻质碳酸钙及锌化合物组成, 外观为白色微细粉末, 其性能与立德粉相当, 但价格比立德粉低。为此我们对该材料在胶鞋配方中替代立德粉的可行性进行了研究。

1 实验

1.1 主要原材料

NR, 牌号 SVR-5L, 越南产; 聚高苯乙烯, 牌号 HS-860, 日本产; SBR1502, 兰州石化公司产品; SCA 增白填充剂, 娄底市精细化工原材料厂产品, 其性能指标见表 1; 钛白粉, 锐钛型, 广西百色华宏钛白粉有限公司产品; 立德粉, 工业一级, 广西柳州市锌品厂产品; 轻质碳酸钙, 工业优级, 广西临桂化工厂产品; 其它配合剂均为市售工业品。

1.2 基本配方

在小配合试验中, 采用我厂出口布面胶鞋白围条以及内销布面胶鞋白围条配方就 SCA 增白填充剂与立德粉的性能进行对比。具体配方如下:

(1)出口布面胶鞋白围条配方
NR 85; 聚高苯乙烯树脂 15; 硫黄 2.3; 促进剂 2.35; 氧化锌 4.0; 硬脂酸 2.0; 防老剂 1.0; 水杨酸 0.2; 钙基脂 2.22; 钛白粉 30; 群青 0.95; 轻质碳酸钙 75.98; 立德粉 45(1[#])或 0(2[#]); SCA 增白填充剂 0(1[#])或 45(2[#]); 合计 266.0。

(2)内销布面胶鞋白围条配方
NR 85; SBR 15; 硫黄 2.2; 促进剂 2.5; 氧化锌 5.0; 硬脂酸 3.0; 水杨酸 0.3; 钛白粉 25; 钙基脂 3.3; 群青 0.95; 轻质碳酸钙 95; 立德粉 31(3[#])或 0(4[#]); SCA 增白填充剂 0(3[#])或 31(4[#]); 合计 268.0。

表 1 SCA 增白填充剂的性能指标

项 目	指标
白度/度	≥85
105℃挥发物质量分数	≤0.004
水溶物质量分数	≤0.004
锌质量分数(以 ZnS 计)	≥0.08
遮盖力(对比率)/%	≥90
100目筛余物质量分数	0
325目筛余物质量分数	≤0.004

1.3 试验仪器与测试方法

Φ150 mm 开炼机; GK-III型硫化仪; 100 t 600×600 平板硫化机; SC-80 色差仪; XHS-A 型邵尔 A 型硬度计; XQ-2500 型橡胶拉力试验机。

按常规炼胶方法在 Φ150 mm 开炼机上进行混炼, 将 1[#]和 2[#]两个配方的母炼胶分别制备好, 然后把每个配方的母炼胶等分为两份, 按配方分别在开炼机上加入立德粉和 SCA 增白填充剂, 观察两种材料的混炼性能。然后将每个配方混炼胶分别进行各项性能测试。

2 结果与讨论

作者简介 周秋民, 男, 36 岁。1984 年毕业于华南工学院(现华南理工大学)有机系橡胶制品专业。主要从事胶鞋配方设计及技术管理工作。获省、地市级科技进步奖 9 次, 获南宁市科技进步三等奖 2 次。

2.1 不同配方胶料的物理性能和白度测试

不同配方胶料的物理性能及白度测试结果见表 2。

由表 2 可以看出, 加有立德粉的 1[#]和 3[#]配方胶料的白度数值比采用 SCA 增白填充剂

表 2 不同配方胶料的物理性能及白度测试结果

项 目	配方编号											
	1 [#]			2 [#]			3 [#]			4 [#]		
硫化时间(134℃)/min	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
邵尔 A 型硬度/度	75	75	75	75	75	75	68	68	68	68	68	68
拉伸强度/MPa	11.8	9.9	10.1	10.0	9.5	9.6	11.6	8.6	9.1	10.2	9.7	8.0
300%定伸应力/MPa	7.0	7.4	7.2	6.7	6.7	6.4	4.6	4.2	4.1	4.0	4.1	3.7
扯断伸长率/%	440	390	405	405	400	400	495	430	450	490	470	455
扯断永久变形/%	38	30	31	33	30	28	30	24	24	33	33	31
密度/(Mg·m ⁻³)	1.61			1.58			1.57			1.56		
白度/度	73.5			73.0			68.23			67.56		

的 2[#]和 4[#]配方胶料仅高 0.50~0.58 度, 差距很小, 用肉眼很难区别; 2[#]和 4[#]配方胶料的密度小于 1[#]和 3[#]配方胶料, 这说明 SCA 增白填充剂的密度比立德粉轻, 有利于节省胶料, 降低产品成本; 4 组配方胶料的硬度基本相同, 1[#]和 3[#]配方胶料的拉伸强度和 300%定伸应力的平均值比 2[#]和 4[#]配方胶料高, 这说明立德粉的补强性能比 SCA 增白填充剂好。同时也可看出, 采用立德粉的 1[#]和 3[#]配方胶料的拉伸强度和扯断伸长率在 3 个不同硫化时间的差值很大, 这间接反映出立德粉在橡胶中不易分散、易结团, 而采用 SCA 增白填充剂的 2[#]和 4[#]配方胶料的强伸性能的差值较小。

2.2 硫化仪测试

混炼胶硫化特性值见表 3。从表 3 可以看出, 2[#]和 4[#]配方胶料的 t_{10} 和 t_{90} 比 1[#]和 3[#]配方胶料短。这是由于 SCA 增白填充剂的碱性较立德粉强, 立德粉对硫化无影响, 而 SCA 增白填充剂属碱性物质(pH 值在 10 左右), 对硫化起促进作用。从 4 组配方胶料的最小转矩值相等的情况看, 两种材料未硫化胶的流动性等工艺性能基本相同。

表 3 4 组配方胶料硫化特性测试结果

项 目	配方编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
硫化仪数据(134℃)				
M_H /(N·m)	3.57	3.64	3.67	3.66
M_L /(N·m)	0.06	0.06	0.06	0.06
t_{10} /min	3.31	2.48	2.55	2.35
t_{90} /min	5.19	4.25	4.46	4.37

2.3 硫化及日晒变色试验

根据热硫化布面胶鞋的生产工艺特点, 将不同配方的混炼胶放入硫化罐中, 罐内温度为 100~134℃, 加压缩空气 0.4 MPa, 间接蒸汽硫化 45 min, 制成厚约 2 mm、表面光滑的硫化试样, 将每个试样剪为 2 份, 一份避光保存, 另一份置于露天日晒 1 个月, 所得结果见表 4。从表 4 可以看出, 采用 SCA 增白填充剂的 2[#]和 4[#]配方胶料的耐热性、化学稳定性、耐晒性能均比较好, 而且无喷霜迁移现象。

表 4 4 组配方胶料硫化及日晒变色结果

项 目	配方编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
硫化前	白	白	白	白
硫化后	白, 不变色	白, 不变色	白, 不变色	白, 不变色
日晒后	微黄	白, 不变色	微黄	白, 不变色
避光保存	无喷霜	无喷霜	无喷霜	无喷霜

3 结论

(1)SCA 增白填充剂作为新型的白色着色剂, 具有化学性质稳定、耐热、耐晒、不迁移、增白效果好的特点。在胶鞋浅色胶料中全部替代立德粉, 能达到与立德粉同等的着色效果, 并可大幅度降低材料成本。

(2)SCA 增白填充剂在混炼过程中混入速度快, 分散性能好, 混炼胶表面及断面光滑、细腻, 加工工艺性能好。

(3)从硫化参数看, 采用 SCA 增白填充剂胶料的硫化焦烧时间和正硫化时间均稍提前, 在设计配方时对硫化体系进行适当调整即可。