

活性硅酸钙在内胎中的应用

王云兰

(邯郸橡胶厂 056003)

1 前言

活性硅酸钙是近期新开发的一种橡胶补强剂,它是由硅灰石粉经过表面特殊处理而成。活性硅酸钙与传统的物质如轻质碳酸钙、陶土等有所不同,它具有完整的针状晶体结构,其长径比为 5:1~15:1;二氧化硅含量为 46%~51%,是无味、无毒的天然矿物质短纤维。

由于活性硅酸钙具有针状短纤维结构,经过表面活化改性处理后,产生活性官能团,因此,它对橡胶有良好的亲合性和高度的分散性,从而可提高制品的力学强度,显著地提高复合物性能和使用价值。

活性硅酸钙的基本性能见表 1。

表 1 活化和未活化硅酸钙的基本性能比较

项目	活化硅酸钙	未活化硅酸钙
表面活性	亲油性	亲水性
吸水率, %	0.25	0.59
吸油量, %	<16	<28
pH 值	7~8	9~10
表面积, m ² /kg	19.5	13.3
拉伸强度, MPa	13.6	11.7
伸长率, %	620	570

2 小配合试验

为了降低内胎成本,我们在内胎原配方基础上分别加入 10 份、15 份和 20 份活性硅酸钙(配方编号分别为 1,2,3),并与原配方进行对比试验。

原配方:天然橡胶 65;丁苯胶 35;硫黄 1.7;ZnO 5;硬脂酸 2;促进剂 1.5;防老剂 2.5;松焦油 5;填充剂 50;合计 167.7。硫化条件为 143℃×12min。硫化胶物理机械性能见表 2。

从表 2 试验结果可以看出,加入 15 份活性硅酸钙的 2[#]配方与原生产配方相比,其物理机械性能基本相近。

表 2 加入不同用量活性硅酸钙的配方与原配方的物理机械性能对比

配方编号	1	2	3	原生产配方
拉伸强度, MPa	16.8	16.7	15.9	16.4
扯断伸长率, %	720	750	750	710
扯断永久变形, %	20	20	25	25
邵尔 A 型硬度, 度	52	52	53	50

3 车间大配合试验

根据小配合试验的结果,我们选择 2[#]配方进行了车间大配合试验。试验结果见表 3。

表 3 车间大配合试验硫化胶物理机械性能

硫化时间(143℃), min	7	10	12	15	20
拉伸强度, MPa	18.3	18.1	18.7	18.6	18.1
扯断伸长率, %	670	670	670	680	670
扯断永久变形, %	30	30	25	25	25
邵尔 A 型硬度, 度	53	53	53	53	52

从表 3 可以看出,在硫化温度 143℃下,硫化时间 12~15min 时,综合性能最佳。

4 成品试验

成品试验内胎规格为 7.50—16,采用车间原有生产工艺,硫化条件为 160℃×6min。成品内胎经解剖后,其物理机械性能见表 4。

表 4 试验内胎与原配方内胎物理机械性能对比

物理性能	GB7036-81	试验内胎	原生产配方内胎
拉伸强度, MPa	14.7	16.7	17.3
扯断伸长率, %	≥550	720	670
扯断永久变形, %	—	25	25
撕裂强度, kN/m	—	72	74.6
邵尔 A 型硬度, 度	—	53	53
热拉伸变形, %	≤25	24	23
接头强度, MPa	≥8.4	10.7	12.6
粘合强度, kN/m			
气门嘴与胶垫	≥8.4	15.2	15.0
胶垫与胎身	≥3.5	6.8	7.1

通过以上试验表明,加入活性硅酸钙的试验内胎物理机械性能基本上达到原生产配方的性能水平,并符合国家标准。

5 结论

(1)我们在原生产配方中加入 15 份活性硅酸钙后,内胎物理机械性能基本与原配方内胎性能相同,甚至在某些方面优于原配方。

(2)加入活性硅酸钙后,内胎配方含胶率

由原来的 59%降至 55%,性能符合国标要求。胶料成本每公斤降低 0.15 元,每年可节约原材料费用 15 万元。

(3)加入活性硅酸钙后,减小了橡胶分子间作用力,与原配方相比,混炼胶排胶温度和过滤胶温度均有所降低。

(4)由于活性硅酸钙具有针状结构,应注意胶料撕裂性能会略有下降。