

改性膨润土在 NR 胶料中的应用

彭树文 赵振民 鲁建春 姜春贤 黄英超

(吉林化学工业公司研究院, 吉林市 132021)

膨润土是一种含水的铝硅酸盐矿物, 具有很强的吸水性和较强的阳离子交换能力, 对各种气体、液体和有机物质有一定的吸附作用。膨润土在我国的储量丰富, 目前年产量已超过 100 万 t, 广泛用于石油钻井、民用工程和铸造等行业^[1]。

国外对膨润土在橡胶中的应用已有一定的研究^[2,3], 而我国这方面的研究甚少。本研究对活性胺类化合物(脂肪胺)改性的膨润土在 NR 胶料中的应用进行了探讨, 现将研究情况简介如下。

1 实验

1.1 原材料

改性膨润土, 自制。其制备方法如下: 将 100 g 膨润土(吉林省九台市膨润土矿厂产品, 300 目)放入 500 mL 烧瓶中, 加入 150 mL 3% 的脂肪胺水溶液, 室温下搅拌 4 h, 过滤后用大量蒸馏水洗涤, 烘干后研磨, 用 300 目筛筛分即得; 其化学组分的质量分数为: 二氧化硅 0.700 ± 0.002 ; 三氧化二铝 0.150 ± 0.015 ; 三氧化二铁 0.030 ± 0.003 ; 氧化钙 0.012 ± 0.001 ; 氧化镁 0.018 ± 0.002 ; 其它 0.090。NR(烟胶片), 海南产品。炭黑 N330, 天津炭黑厂产品。其它原材料均为市售工业品。

1.2 试验配方

NR 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 1; 促进剂 DM 1.0; 炭黑 N330 50; 硫黄 2.5; 防老剂 2; 填料 变量。

1.3 性能测试

硫化胶物理性能按相应国家标准测试。

胶料混合和硫化特性在硫化仪上分别于温度 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、转子转速 $30\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ 和温度 $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、转子转速 $30\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ 的条件下测试。

1.4 仪器和设备

RC-9000 型硫化仪, 德国哈克公司产品; IFS-113V 傅立叶红外光谱仪, 德国布鲁克公司产品; D/MAX-II B 型 X 光衍射仪, 日本理学公司产品; SK-160B 型开炼机, 上海橡胶机械厂产品; QLB-D350 $\times$ 350 $\times$ 2 型平板硫化机, 上海第一橡胶机械厂产品; JX-A 型邵氏硬度计, 营口市材料试验机厂产品; WD-10E 电子万能拉力试验机, 长春第二材料试验机厂产品。

2 结果与讨论

2.1 膨润土改性后的结构变化

经红外光谱和 X 光分析得出^[4], 膨润土用脂肪胺改性后, 晶体结构并没有改变, 只是晶胞中的部分基团发生了变化, 说明吸附了有机物, 从而改善了其与橡胶的亲合性。

2.2 改性膨润土对 NR 胶料加工性能的影响

填充不同用量的改性膨润土的 NR 胶料混合曲线如图 1 所示。从图 1 可以看出, 随着改性膨润土用量的增大, 胶料达到混合平衡转矩所需的时间缩短, 表明混合所需的能量减小, 胶料易混合。

改性膨润土用量对 NR 胶料硫化时间 t_{10} 的影响见图 2。从图 2 可以看出, 随着改性膨润土用量的增大, NR 胶料的 t_{10} 缩短, 这可能是改性膨润土有促进硫化作用的缘故^[5]。

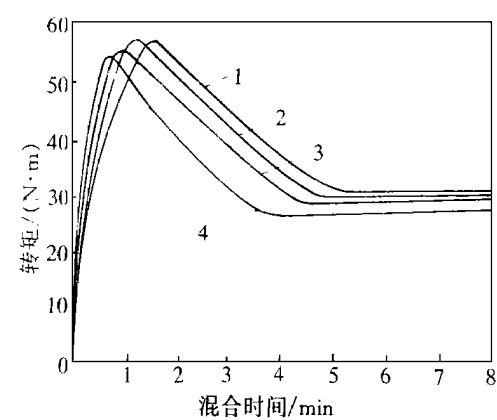


图 1 填充不同用量改性膨润土的 NR 胶料混合曲线
1—0; 2—17 份; 3—34 份; 4—67 份

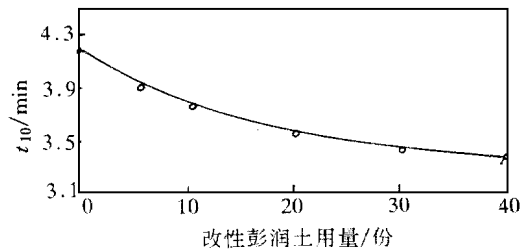


图 2 改性膨润土用量对 NR 胶料 t_{10} 的影响

2.3 改性膨润土对 NR 硫化胶性能的影响

改性膨润土用量对 NR 硫化胶物理性能的影响见表 1。从表 1 看出, 在 NR 胶料中加入 10 份左右的改性膨润土不影响 NR 硫化胶的综合物理性能, 这可能是改性膨润土有助于其它配合剂分散的缘故^[4]。

表 1 改性膨润土用量对 NR 硫化胶物理性能的影响

性 能	膨润土用量/ 份					
	0	5	10	20	30	40
拉伸强度/ MPa	17.9	18.4	18.8	19.4	15.6	13.2
扯断伸长率/ %	360	373	367	367	347	340
300%定伸应力/ MPa	4.7	4.9	5.0	5.0	5.0	4.5
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	55.4	58.6	57.5	45.0	39.6	34.5
邵尔 A 型硬度/度	65	68	69	72	74	74
热空气老化后(100℃×72 h)						
拉伸强度/ MPa	15.7	16.2	16.3	16.5	13.5	12.0
扯断伸长率/ %	330	340	330	330	310	300
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	37.0	37.2	38.8	36.8	32.8	28.4
邵尔 A 型硬度/度	67	70	72	73	74	76

注: 硫化条件为: 150℃×15 min。

3 结论

- (1)膨润土用脂肪胺改性后, 吸附了有机物, 提高了其与橡胶的亲合性。
- (2)改性膨润土能改善 NR 胶料的混合性能, 但使胶料 t_{10} 缩短。
- (3)在 NR 胶料中加入 10 份左右的改性膨润土, 不会影响硫化胶的综合物理性能。

参考文献

1 王鸿禧. 膨润土. 北京: 地质出版社, 1980. 5~8
2 Зям тва Т В, Ящнов В И, Федюкин Н Д, и др. Влияние

высокотемпературной обработки бентонита на свойства резин на основе СКТВ-1. Каучук и Резина, 1988 (1); 20 ~ 22
3 Қакабадзе Р Ш, Отопкова М А, Потапов Е Э, и др. Исследование свойства новых модифицирующих систем на основе модификаторов кремнийорганического соединения и фумрина. Каучук и Резина, 1985(4); 23 ~ 25
4 彭树文, 赵振民, 姜春贤. 改性膨润土在丁苯橡胶中的应用. 合成橡胶工业, 1997, 20(2); 112~114
5 Gonzalez H L. Effect of a sodium bentonite on the vulcanization of a nitrile rubber. Rev. Plast. Mod., 1975, 30(232); 518

收稿日期 1998-03-04