

# 氧化镁在 NR/BR 并用胶中的应用

王成望 黄少慧

(中山大学高分子研究所, 广州 510275)

众所周知, 高分子材料在加工、贮藏及使用过程中受光、热和氧气等因素的影响而产生降解或交联, 即所谓的老化<sup>[1]</sup>, 使得材料的物理性能降低, 缩短了材料的使用寿命。NR 和 BR 由于其分子链结构中含有不饱和双键而易于老化<sup>[2]</sup>, 通过改进胶料的配合技术, 选择适宜的防老剂和利用不同类型的防老剂产生的协同效应等方法可提高胶料的热氧稳定性<sup>[3]</sup>。本研究通过在 NR/BR 并用胶中添加微量的氧化镁, 改进胶料的配合技术, 考察氧化镁对 NR/BR 并用胶在热老化前后力学性能的影响及其机理, 从而进一步改善橡胶制品的性能, 延长其使用寿命。

## 1 实验

### 1.1 主要原材料

BR, 岳阳石油化工总厂产品; NR, 1<sup>#</sup> 标准胶, 海南农垦产品; 氧化镁, 上海化学试剂四厂产品; 其它原材料均为市售工业品。

### 1.2 基本配方

基本配方: NR 60; BR 40; 防老剂 1.3; 高耐磨炭黑 84; 氧化锌 4.0; 硫黄 2.1; 促进剂 1.8; 其它补强填充剂 适量; 氧化镁 变量。

### 1.3 试样制备

NR 和 BR 在  $\Phi 150 \text{ mm} \times 320 \text{ mm}$  开放式炼胶机上塑炼 6 min, 加入各种配合剂, 混炼均匀后下片, 胶料停放 8 h 后热炼 5 min, 再用 XLB-D600 $\times$ 600 $\times$ 4 型 45 t 油压平板硫化机硫化, 硫化条件为 143  $^{\circ}\text{C} \times 12 \text{ min}$ 。

### 1.4 性能测试

热老化试验在 140B 热空气老化箱中进行, 老化温度为 100  $^{\circ}\text{C}$ 。拉伸性能在 XQ-250 型拉力试验机上测定, 测定方法执行有关国家标准。

## 2.1 氧化镁对 NR/BR 并用胶性能的影响

氧化镁对 NR/BR 并用胶力学性能的影响见图 1。从图 1 可以看出, 加入氧化镁后, 并用胶的扯断伸长率变化较大, 当氧化镁用量为 0.26 份时, 扯断伸长率达到最大值, 比未加氧化镁提高约 40%, 随后随着氧化镁用量的增大, 扯断伸长率的变化趋于平缓且有下降趋势; 但氧化镁对并用胶的拉伸强度和 300% 定伸应力的影响较小。

这是由于并用胶中微量的氧化镁抑制了胶料的硫化, 使硫化胶密度降低所致。在橡胶加工中, 活化剂氧化锌与促进剂反应生成锌盐络合物, 含有空轨道的  $\text{Zn}^{2+}$  极化能力较强, 易促进硫分子环裂解, 促进橡胶硫化。在 NR/BR

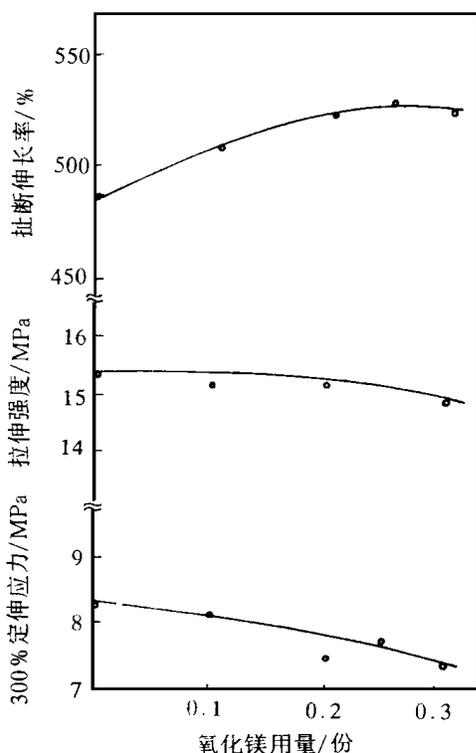


图 1 氧化镁用量对 NR/BR 并用胶力学性能的影响

## 2 结果与讨论

并用胶中添加微量氧化镁后,氧化镁同样可与促进剂作用,加速了促进剂的分解,但由于 $Mg^{2+}$ 无空轨道,离子半径小,极化能力较弱,促进剂镁盐难以促使硫分子环裂解。这样,氧化镁不仅未起到促进硫化的作用,相反,它还阻碍了锌盐络合物的作用。因此,硫化胶料交联密度下降,含多硫原子交联键的数目增多,改变了交联网络中长短链数目之比,使胶料的扯断伸长率增大,拉伸强度和定伸应力略有下降<sup>[2]</sup>。

## 2.2 热老化对 NR/BR 并用胶的影响

将添加了 0.26 份氧化镁的 1<sup>#</sup> 胶样与未添加氧化镁的 2<sup>#</sup> 胶样置于老化箱中,老化不同时间,考察其性能变化,结果见图 2。由图 2 可以看出,2 个胶样的 300% 定伸应力随着老化时间的延长而增大,1<sup>#</sup> 胶样的变化幅度小于 2<sup>#</sup> 胶样;扯断伸长率和拉伸强度随着老化时间的延长而降低,1<sup>#</sup> 胶样扯断伸长率的下降趋势较 2<sup>#</sup> 胶样平缓,老化时间相同时,1<sup>#</sup> 胶样扯断伸长率保持率高,二者的保持率之差随着老化时间的延长而增大。这些均说明加入氧化镁后,NR/BR 并用胶的耐热老化性能增强,且其扯断伸长率保持率较高,这同样是由于氧化镁对胶料硫化的影响造成的。

## 3 结论

(1) 在 NR/BR 并用胶中,添加微量氧化镁使胶料的扯断伸长率增大,而对拉伸强度和 300% 定伸应力的影响较小。

(2) 添加氧化镁的并用胶的扯断伸长率受热老化的影响程度较小。在同等老化条件下,其扯断伸长率的保持率较大。

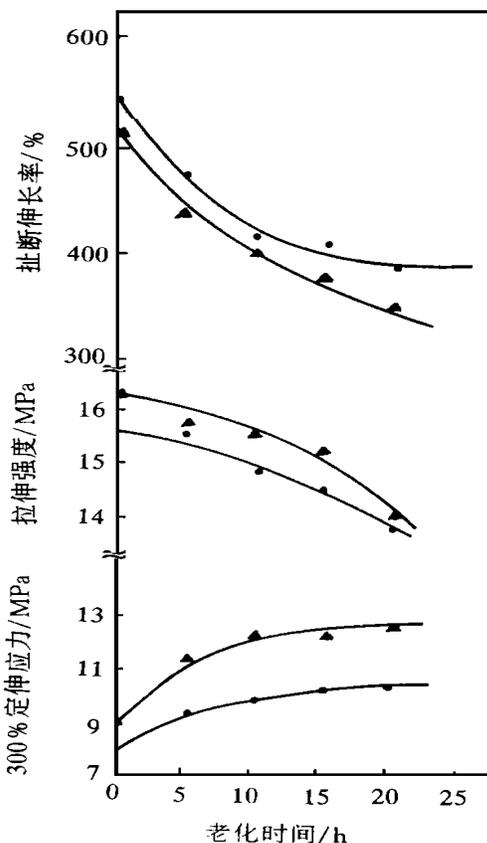


图 2 老化时间对 NR/BR 并用胶力学性能的影响

●—1<sup>#</sup>胶样; ▲—2<sup>#</sup>胶样

## 参考文献

- 1 合成材料老化研究所. 高分子材料的老化与防老化. 北京: 化学工业出版社, 1979 21~34
- 2 何曼君, 陈维孝, 董西侠. 高分子物理. 上海: 复旦大学出版社, 1991. 322~324
- 3 Keller R C. Advances in ethylene-propylene elastomer compounding for hose application. Rubber World, 1983, 188(2): 33

收稿日期 1998-11-29

## 吉化研制成功超细改性 氢氧化铝阻燃剂

吉林化学工业公司研究院利用高碳醇 200<sup>#</sup> 生产副产物水合氧化铝研制的 JHH-4Z1 超细改性氢氧化铝阻燃剂, 日前正式通过专家的评定验收。

超细改性氢氧化铝阻燃剂是合成材料的无卤阻燃剂, 具有阻燃、消烟和填充三大功能, 在

燃烧时无二次污染。该阻燃剂不但在聚烯烃中分散性好, 而且易于与其它添加剂产生阻燃协同效应, 可广泛用于电业产品、日常用品、建筑材料、运输设备等的塑料和橡胶制品中。

超细改性氢氧化铝是为顺应国内外市场对阻燃剂高阻燃、低烟雾、低毒性和无害化要求而研制的, 其市场前景非常广阔。

(吉林化学工业公司研究院 张晓君供稿)