

- Nano-particles Filled SBR by Means of AFM-Based Methods[J]. Polymer, 2013, 54 (18): 4980-4986.
- [6] 付文. 接枝改性炭黑、白炭黑应用于天然橡胶的性能研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2014.
- [7] 曹奇, 崔蔚, 贾红兵, 等. 白炭黑表面改性对NR/BR硫化胶性能的影响[J]. 橡胶工业, 2001, 48 (7): 389-392.
- [8] 王兵兵. 白炭黑表面接枝改性及其在橡胶中的应用[D]. 广州: 华南理工大学, 2012.
- [9] 李艳花. 白炭黑原位改性NR的结构及其性能研究[D]. 株洲: 湖南工业大学, 2012.
- [10] Byers J T. Silane Coupling Agents for Enhanced Silica Performance[J]. Rubber world, 1999, 218 (3): 8-45.
- [11] 贾颖华. 橡胶硫磺硫化交联密度表征方法研究及应用[D]. 北京: 北京化工大学, 2010.
- [12] Payne A R. The Dynamic Properties of Carbon Black Loaded Natural Rubber Vulcanizates. Part I[J]. Journal of Applied Polymer Science, 1962, 6: 57-63.
- [13] 刘静. 界面特性对硅橡胶力学行为的影响[D]. 绵阳: 中国工程物理研究院, 2008.

收稿日期: 2016-03-28

## Effect of Silica Modifiers on Properties of Silica Filled NR Compound

FU Wen, Li Meishu, Wang Li

(Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, China)

**Abstract:** In this study, the effect of silane coupling agent (coupling agent Si69 and KH570) and surfactant [polyethylene glycol (PEG) and 1-octadecanol] as silica modifiers on the properties of silica filled NR compound was investigated. The results showed that, compared with the compound without modifier, the curing rate of the compound with modifier increased and filler's framework was lowered, the crosslinking density of the vulcanizates with silane or PEG increased, the modulus at 300% elongation, tear strength and abrasion resistance of the vulcanizates increased, the tensile strength of the vulcanizates with silane increased while that with PEG or 1-octadecanol decreased, the bound rubber content of the compound with silane coupling agents or 1-octadecanol increased. It was concluded that addition of modifiers improved the silica dispersion and interaction between silica and rubber matrix, and the best results were obtained using coupling agent Si69.

**Key words:** silica; modification; NR; silane coupling agent; surfactant; polyethylene glycol; 1-octadecanol

### 丰田汽车公司在发动机和传动系统软管中使用生物氯醚橡胶

中图分类号: TQ333.91; TQ336.2 文献标志码: D

丰田汽车公司宣布其成为首家在汽车发动机和传动系统软管中使用新型生物氯醚橡胶(biohydriin)的汽车制造商。

这种生物氯醚橡胶是由丰田公司、瑞翁公司和住友Riko公司共同开发,采用植物衍生材料替代环氧氯丙烷制成的。与生产常规的石油基氯醚橡胶相比,生产生物氯醚橡胶的碳排放量可减小20%,质量相当,可工业化生产,可在车辆中大规模使用。

发动机和传动系统软管需要极优异的耐油和耐热性能。生物氯醚橡胶生产使用了多种技术,

这些技术可确保生物氯醚橡胶满足发动机和传动系统软管对耐油、耐热和耐久性能的要求。

减压感应软管是发动机进气系统组件。使用生物氯醚橡胶制造的减压感应软管于2016年5月首次用于汽车,预计到2016年底将在日本生产的所有丰田汽车中推广使用。丰田公司计划将生物氯醚橡胶使用范围扩大到其他高性能汽车配件,如制动软管和燃油软管。

丰田公司表示,在汽车中使用生物氯醚橡胶是其2015年10月设定的一系列环保目标之一,未来公司将继续研究和开发生物基材料并推动其商业化,拓展其应用范围,为全球环境可持续性发展做出积极贡献。

(钱伯章)