

- 白炭黑胶料中的应用[J]. 轮胎工业, 2019, 39(1): 32-36.
- [10] 陈生, 邢伟运, 王丹灵, 等. 硅烷偶联剂Si747/OTES并用体系在白炭黑胶料中的应用[J]. 轮胎工业, 2019, 39(4): 218-221.
- [11] 王丹灵, 陈生, 任福君, 等. 一种白炭黑和硅烷偶联剂硅烷化反应程度的检测方法[P]. 中国: CN 201710828265. 4. 2017-12-15.

- [12] WANG D L, REN F J, CHENG Q M, et al. Using rubber processing analyzer to study scorch behavior of silica-filled compound[C]. RubberCon 2019暨第15届橡胶基础研究研讨会. 北京: 中国化工学会橡胶专业委员会, 2019.

收稿日期: 2022-10-21

Effect of Silanization Rate on Continuous Increase of Modulus of Silica Filled Compound during Vulcanization

BAI Hao¹, WANG Danling^{1,2}, CHENG Qiming¹

(1. Zhongce Rubber Group Co., Ltd., Hangzhou 310018, China; 2. Zhejiang University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: The effect of silanization rate on the continuous increase of the modulus of silica filler compounds during vulcanization was studied. The results showed that prolonging the silanization reaction time under fixed temperature in the mixing process could increase the silanization rate, reduce the agglomeration of silica, and slow down the modulus increase of the compounds. It was found that the type of silane coupling agent had a great influence on the continuous modulus increase. When the number of sulfur atoms in the formula was the same, the order of silane coupling agents to moderate the continuous modulus increase of the compounds from good to poor was Si747, TESPT, ETSPD and OTES.

Key words: silica; silanization rate; modulus; mixing process; vulcanization process; silane coupling agent

提升轮胎行业国际竞争力

由青岛科技大学、中策橡胶集团股份有限公司(简称中策橡胶)联合完成的“高性能子午线轮胎耐脱层关键技术及应用”项目攻克了子午线轮胎“二端点”脱层的核心技术难题,并实现了产业化应用,提升了我国轮胎行业的国际竞争力。该项成果于日前获得“山东省科学技术进步一等奖”。

轮胎运行是以柔性胎侧为纽带连接胎肩和趾口两个支点高频循环形变的过程,致使胎肩和趾口成为应力和热的聚集点。子午线轮胎固有的制造特点,带束层、胎体反包及趾口包布等端点又很难避开胎肩和趾口这两个部位,因此导致胎肩带束层端点及趾口胎体反包端点的脱层,也就是俗称的“二端点”脱层。为此,青岛科技大学与中策橡胶联合从理论研究、产品结构设计到配方及相关工艺装备研发,逐步形成了一套系统有效的解决方案,攻克了3项关键技术难题。

在高性能子午线轮胎耐脱层关键技术的长期研发工作中,团队成员不断提出新模型、发明新结

构、探索新配方、研制新装备,取得了高性能子午线轮胎产业技术创新的重大突破。他们分析了轮胎脱层机理及相关理论,建立了轮胎耐脱层设计准则和综合优化原则,揭示了轮胎趾口和胎肩损伤的热力学耦合机理。研发过程中,团队成员探明了胎肩和趾口脱层的机理,定向研发出轮胎耐脱层系列新配方,延长了轮胎使用寿命,且轮胎滚动阻力降低10%以上。

他们还发明了混炼新工艺装备及测试技术,解决了钢丝端点的孔穴及橡胶复合材料炭黑聚集、助剂颗粒、杂质等微缺陷诱发裂纹萌生造成轮胎脱层的难题,实现炭黑、助剂等在橡胶中的纳米级分散和胶料性能均质化,提升胶料/钢丝复合材料的粘合强度和耐老化性能。

该项目成果已在中策橡胶和山东华勤橡胶集团实现了产业化应用,为我国全钢子午线轮胎形成高承载、高安全性的特色优势,牢牢把控中国轮胎主流和竞争国际市场作出了贡献。

(摘自《中国化工报》, 2022-11-02)