

canized vinyl-terminated silicone rubber was investigated. The results showed that, after hot air aging, the Shore A hardness and tensile strength of silicone rubber filled with silica, mica or montmorillonite increased, and the elongation at break decreased. The thermal stability of silicone rubber was improved by adding silica. When temperature was below 500 °C, as the addition level of mica increased, the thermal stability of silicone rubber was improved. When temperature was above 500 °C, the degradation of silicone rubber was accelerated by adding mica. The thermal stability of silicone rubber was improved by adding small amount of montmorillonite. However, as the addition level of montmorillonite increased, the thermal stability of silicone rubber decreased.

Key words: silicone rubber; silica; mica; montmorillonite; physical property; thermal stability

高乙烯基聚丁二烯让轮胎更安全省油

中图分类号: TQ336.1; TQ333.2 文献标志码: D

车轮承载的不仅是汽车负荷,还承载着驾乘人员的生命安全,这就要求汽车轮胎在湿滑路面的抓着性能好。但从经济性看,又要求降低轮胎滚动阻力,使其燃油性能好。而通用橡胶往往无法兼顾抗湿滑性能和低滚动阻力两方面性能。青岛科技大学研制的一种具有高抗湿滑性能和低滚动阻力的高乙烯基聚丁二烯橡胶(HVPBR)在二者间找到了平衡点,巧妙地缓和了这一矛盾。

HVPBR 具有优异的抗湿滑性能、低生热、耐老化等特点,是一种制备绿色高速子午线轮胎和航空轮胎的优异材料,但由于技术问题在国内还没有大批量销售。青岛科技大学采用钼系催化剂催化丁二烯聚合制备部分支化的 HVPBR,其聚合工艺简单,极易在我国镍系顺丁橡胶装置上推广。

传统钼系催化制备 HVPBR 时,聚合反应的高粘胶液存在传质-传热问题,聚合釜内易发生挂壁现象。为解决这一问题,在原有钼系催化丁二烯聚合技术的基础上,通过对分子的拓扑结构设计,组合多种反应方法,在原有的线形结构中构筑结构可控的含杂臂的支化钼系 HVPBR。聚合物中支化结构的存在使聚合反应胶液粘度大大降低。此举既解决了聚合釜挂壁问题,又优化了生胶的加工性能以及硫化胶的物理性能,提高了其作为轮胎胎面胶使用时与天然橡胶、丁苯橡胶并用的相容性,使 HVPBR 用于高性能绿色轮胎胎面胶时的综合性能显著提高。

2003年起,在两项国家自然科学基金的资

助下,青岛科技大学开始了钼系催化丁二烯制备 HVPBR 的研究工作。2007—2012 年,青岛科技大学与中国石油化工股份有限公司合作在中石化齐鲁股份有限公司橡胶厂分别实施了钼系 HVPBR 中试工艺开发和 3 万 t·a⁻¹ 钼系 HVPBR 成套技术开发项目,将这一技术推向工业化。2012 年 10 月,该技术在石化齐鲁橡胶厂进行了 500 L 双釜连续生产的中试并获得成功。目前该项技术已申请中国发明专利 4 项,其中专利“一种钼系催化制备支化高乙烯基聚丁二烯橡胶的方法”于 2012 年 11 月获得第 7 届国际发明博览会银奖。

将 HVPBR 用于轮胎胎面配方时,可替代 10~20 份顺丁橡胶或溶聚丁苯橡胶,实现绿色轮胎胎面胶的高抗湿滑性能、低滚动阻力、低生热之间的平衡,使并用硫化胶的综合性能达到最佳。钼系 HVPBR 与轮胎用通用橡胶材料相比密度和质量更小、更节能。将此胶种用于轮胎胎面胶有望降低 5%~8% 的汽车燃油量,从而有效降低废气排放量。采用钼系 HVPBR 制得的轮胎制品具有好的乘坐舒适性和行驶安全性以及较长的使用寿命。

钼系 HVPBR 可部分替代进口溶聚丁苯橡胶用于轮胎制造,每年轮胎的 HVPBR 用量可超过 20 万 t。而钼胶的成本和价格均低于进口溶聚丁苯橡胶,预期经济效益非常可观。此外,不同支链结构的橡胶可以增加其与极性材料的相容性,产品可用作塑料材料的改性剂,亦可在胶管、胶带等领域进行应用,具有广阔的市场空间。

(摘自《中国化工报》,2013-01-14)