

Application of Rare Earth Stearate in Bead Protector of All-steel Giant Off-The-Road Radial Tire

CHEN Yaokun, ZHU Zhipeng, HUANG Jingjing, LIN Jie, WANG Jianfeng, ZHU Weijie

(Haian Rubber Group Co., Ltd., Putian 351254, China)

Abstract: The application of rare earth stearate in equivalently replacing antioxidant 4020 in the bead protector of all-steel giant off-the-road radial tires was studied. The results showed that after replacing antioxidant 4020 with an equal amount of rare earth stearate in the bead protector formula, the vulcanization rate of the compound decreased, the tensile strength and elongation at break increased, and the Akron wear decreased. After thermal oxygen aging, the tensile strength, elongation at break and retention rate were higher, and the aging resistance was better, which could effectively extend the service life of the compound.

Key words: all-steel giant off-the-road radial tire; rare earth stearate; antioxidant; bead protector; physical property; aging resistance

万吨级废轮胎橡胶材料绿色自循环再生及应用技术示范

日前,由中策橡胶集团股份有限公司、南京绿金人橡塑高科有限公司、北京化工大学等合作开发的“万吨级废轮胎橡胶材料绿色自循环再生及应用技术示范”项目突破了废轮胎绿色高值化再利用技术,建成了轮胎绿色自循环应用示范,并荣获2023年度中国石油和化学工业联合会科学技术奖科技进步一等奖。

废载重轮胎橡胶一般采用高温高压动态脱硫罐技术制备固体再生橡胶。该技术存在解交联不可控、长时间高温高压导致能耗高和生产过程中废气、废水难处理等问题。解决这些问题的核心是实现废橡胶的可控选择性解交联再生。南京绿金人橡塑高科有限公司总经理史金炜博士表示:

“废轮胎橡胶回收的第一步就是将橡胶中的硫交联键解交联,破坏其三维网络结构,使其具有可再加工性能。而可控选择性解交联不容易,废载重轮胎橡胶中的交联键只有不到2%、又有多种交联键类型。在课题研究之初,优异、稳定再生性能的解交联机理和绿色化再生废橡胶的装备均尚无先例。废乘用车轮胎的补强体系复杂,经过高于450℃高温热裂解后,炭黑和白炭黑等补强剂的性能差,且难分离、难改性,产品经济附加值低,因此急

需原创一种新的再生橡胶材料,既可实现解交联又不破坏补强体系,实现高收率、高附加值。除此之外,如何精准结合轮胎不同部位性能要求,实现再生材料的高性能稳定再应用,科学的配方设计也是一大难题。”

该项目解决了上述难题,已经形成了轮胎生产-销售-回收处置-再利用的全周期自循环模式。其技术创新点如下:阐明了废橡胶解交联再生机理及再生材料结构、性能演变,指导了满足必要再生条件的专用设备设计和制造;首创建立了废胶粉摩擦传递机理,研制了脱硫、精炼、中度裂解、冷却排气等不同功能的系列双螺杆挤出机核心装备;结合双螺杆挤出机内的剪切场和温度场的模拟设计,开发了螺杆组合结构和工艺控制技术;设计了固/液体再生橡胶在轮胎胎面、胎侧、胎体等部件上的应用配方和工艺,实现了对树脂、油、炭黑、合成橡胶等石化产品和天然橡胶的替代应用,在保证性能的同时降低了材料成本。

目前,该技术成果已落地应用,产生了良好的经济效益。中策橡胶循环科技有限公司初步构建了废轮胎循环利用体系,形成了年处理5万t废轮胎的规模,近3年累计处理废轮胎约8万t,碳减排约2.3万t,应用再生橡胶材料的轮胎销售收入达208.4亿元,节省成本约6 000万元。

(摘自《中国化工报》,2024-01-12)