

electron microscope, Fourier infrared spectroscopy, X-ray diffraction and other means, and its reinforcement effect on styrene butadiene rubber were studied. The results showed that, the silica coated by-product carbon black composites was in a regular spherical shape, the aggregation degree decreased, the dispersion was improved, and the particle size significantly increased. The oil absorption value of the silica coated by-product carbon black composite was 153% higher than that of the original by-product carbon black. The contact angle of the the silica coated by-product carbon black composite with water decreased to 38.29° , indicating that the hydrophilicity was greatly improved. Microcrystalline carbon with low crystallinity was produced in the modification process of by-product carbon black. The reinforcing effect of the silica coated by-product carbon black composite on styrene butadiene rubber was significantly higher than that of the original by-product carbon black, the 300% and 500% modulus, tensile strength and elongation at break of the vulcanizate were all improved, and the increase of the tensile strength reached 60%.

Key words: natural gas acetylene; by-product carbon black; in situ composite; silica; coating; reinforcement effect

5G高频覆铜板用液体橡胶国际领先

2021年9月1日,北京化工研究院宣布其自主开发的5G通讯高频覆铜板用液体橡胶技术和工艺包通过中国石化科技部组织的评议,整体技术达到国际领先水平。

高频覆铜板主要用于印制电路板,是5G通讯的关键元器件,高性能液体橡胶是5G通信高频覆铜板用交联固化基体材料。与4G覆铜板用液体橡胶相比,5G高频覆铜板用液体橡胶需兼具高剥离强度、高耐热性、低吸水性、低介电常数及低介电损耗等特性,其低介电常数、低介电损耗和低吸水性更是该材料能否进入5G应用领域的关键指标。

当前,世界上只有极少数国家拥有5G通信高频覆铜板液体橡胶生产技术。开发具有自主知识产权的5G通信高频覆铜板用液体橡胶生产技术并尽快转化为生产力是当务之急。

北京化工研究院燕山分院项目团队在多年橡胶技术的开发基础上,深入研究了5G高频覆铜板交联固化基体材料的本质特征,从创新结构调节剂出发,开发出较为温和的阴离子聚合新工艺;通过分子设计理论,构建了分子链段长度与液体橡胶动力黏度的定量关系,设计出具有良好加工性能的液体橡胶产品,实现了在接近常温条件下精准调控液体橡胶“基因片段”和不同“基因片段”的可控分布。

项目团队系统研究了液体橡胶微观结构与覆铜板性能的构效关系,揭示了橡胶分子结构与覆铜板力学性能、介电性能、耐热性能的内在关联,细化了液体橡胶“基因片段”微观结构、不同“基因片段”序列分布及相关技术,全面提升产品的介电性能、耐热性能和力学性能等。

此外,项目团队还结合聚合工艺过程,量身打造高效产品纯化工艺,攻克了5G高频通讯用液体橡胶低介电常数和低介电损耗的关键技术难题,实现液体橡胶中金属离子含量完全满足5G高频通讯用液体橡胶要求,为科研成果从实验室走进市场奠定了坚实基础。

基于分子结构设计、精准控制技术等系列重大创新,项目团队系统解决了5G高频覆铜板用液体橡胶所涉及的一系列关键问题,已提交国外专利申请2件,中国发明专利6件、已获授权2件。据此集成开发的国内首套、绿色高效 $5\,000\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$ 高性能液体橡胶成套工业生产技术打破了国外公司的垄断,科研成果转化为生产力指日可待。

创新的绿色高效聚合工艺减少了“三废”排放,锚定双碳目标践行绿色发展。该技术创新是北京化工研究院合成橡胶技术从通用走向高端的又一重要支撑,为合成橡胶生产企业改善产品结构、提高产品附加值提供了有力支持。

(摘自《中国化工报》,2021-09-03)