

- 38(4):292-300.
- [14] 陶华. 天然橡胶撕裂能和疲劳裂纹扩展速率研究[M]. 西安:西北工业大学学报,1998,16(1):138-141.
- [15] Lindley P B. Energy for Crack Growth in Model Rubber Component[J]. Journal of Strain Analysis, 1972, 26(7): 132-140.
- [16] Song G, Chandrashekhara K, Breig W F, et al. J-integral Analysis of Cord-Rubber Serpentine Belt Using Neural-network-based Material Modeling[J]. Fatigue Fract. Eng. Mater. Struct., 2005, 28(4):847-860.
- [17] 史守峡, 刘建百. 有限元分析平面应力非线性橡胶材料的积分[J]. 哈尔滨工程大学学报, 1998, 19(2):7-12.
- [18] 危银涛, 杨挺青, 万志敏, 等. 改进的虚裂纹闭合技术及其在复合材料脱层分析中的应用[J]. 计算力学学报, 2000, 17(3):308-312.
- [19] 李晓芳, 杨晓翔, 郭红峰, 等. 简单剪切橡胶件断裂的有限元分析[J]. 特种橡胶制品, 2006, 27(6):37-39.
- [20] 傅政, 谷恒勤, 朱东兵, 等. BR 胶料的疲劳断裂特性[J]. 合成橡胶工业, 1992, 15(4):235-237.
- [21] 肖建斌, 江爱民, 焦清锋, 等. NR/SBR 共混物的动态疲劳与断裂特征[J]. 高分子材料科学与工程, 1999, 15(2):136-139.
- [22] 傅政, 谷恒勤, 郑弘志, 等. NR 胶料疲劳破坏寿命的断裂力学描述[J]. 青岛化工学院学报, 1992, 3(1):1-7.
- [23] 肖建斌, 国继红, 邹志德, 等. 不同补强体系胶料疲劳断裂性能的研究[J]. 橡胶工业, 2000, 47(10):584-587.
- [24] 裴恽明, 傅政, 姬新生, 等. 不同硫化体系橡胶的疲劳断裂性能[J]. 合成橡胶工业, 2000, 23(2):111-114.
- [25] 裴恽明, 傅政, 刘旭阳, 等. 多项式回归方法拟合 NR/BR 共混胶料疲劳断裂曲线[J]. 橡胶工业, 1998, 45(3):137-139.
- [26] 郭景学, 刘毓真, 范新刚, 等. 几种防老剂的 BR/NR 并用胶疲劳破坏和断裂参数及寿命预测[J]. 橡胶工业, 2000, 47(1):3-8.
- [27] Luo R K, Cook P W, Wu W X, et al. Fatigue Design of Rubber Springs Used in Rail Vehicle Suspensions[J]. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, 2003, 217(Part F):237-240.
- [28] Luo R K, Wu W X, Cook P W, et al. An Approach to Evaluate the Service Life of Rubber Springs Used in Rail Vehicle Suspensions[J]. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, 2004, 218(Part F):173-177.
- [29] Luo R K, Wu W X. Fatigue Failure Analysis of Anti-vibration Rubber Spring[J]. Engineering Failure Analysis, 2006, 13(6):110-116.
- [30] 右田哲彦. 橡胶的疲劳与破坏——关于机理与配方设计[J]. 江伟, 译. 橡胶译丛, 1981, 16(2):1-19.
- [31] 刘建勋, 黄友剑, 刘栢兵, 等. 一种橡胶弹性元件疲劳寿命预测方法的研究[J]. 电力机车与城轨车辆, 2011, 34(3):12-14.

收稿日期:2013-08-21

氢化丁腈橡胶规模化制备技术 取得重大突破

中图分类号:TQ333.7 文献标志码:D

2013年11月21日,道恩集团与北京化工大学有机无机复合材料国家重点实验室共同攻关完成的氢化丁腈橡胶(HNBR)规模化制备技术取得重大突破。该技术实现产业化后,将使我国成为全球第3个独立掌握生产HNBR技术的国家。

此前,“HNBR规模化制备技术”已经通过了由中国石油和化学工业联合会主持的成果鉴定。专家鉴定认为,该项目打破了国外公司对HNBR的技术垄断,填补了国内空白,整体技术达到国际先进水平。

HNBR规模化制备技术的重大突破主要集中在催化剂的回收再利用和溶剂零排放。该项目使用自主合成的新型催化剂,在生产过程中可通过萃取再活化等方法,提高HNBR催化剂的回收利用率。目前催化剂的回收率可达90%,大大降低了HNBR的生产成本。该催化剂的特点是活性高、选择性高、价格低,并且在工业上易实施,

打破了国际上在催化剂使用方面的专利壁垒。

另一方面,该项目通过设计创新化产业技术流程,在生产上可做到溶剂零排放。产品生产过程中体系中的溶剂可循环再利用,在很大程度上减小了加氢过程中溶剂对环境的污染,真正做到了资源的循环再利用。目前,该项目所生产的通用规格HNBR的性能可以达到国际先进水平,产品氢化度最高可达99.5%。

HNBR是可与氟橡胶媲美,具有抗氧化、热稳定性、耐臭氧性、耐热老化性、耐油性、耐化学品腐蚀等优异的综合性能,且价格远低于氟橡胶,被广泛用于大型飞机、石油、钻探等领域。目前世界上只有德国朗盛公司和日本瑞翁公司拥有HNBR规模化生产技术,国内只有少数实验室成果。道恩集团自2008年起与北京化工大学开展了联合技术攻关,历经5年终于在规模化制备关键技术上实现了突破。

道恩集团将于2014年年初建设千吨级HNBR生产线,实现这一高科技成果的产业化。

(摘自《中国化工报》,2013-11-22)