

- [7] 尹清真,宗殿瑞. 啮合式转子密炼机的模拟和设计[J]. 橡胶工业, 2001, 48(5): 287-292.
- [8] 杨卫民,牟涵,丁玉梅. S形转子连续混炼机混炼段流场的有限元分析[J]. 北京化工大学学报, 2004, 31(1): 83-87.
- [9] 周骥,俞炜,周持兴. Haake混合器中双组分聚合物熔体共混过程的数值模拟研究[J]. 中国塑料, 2006, 20(6): 92-97.
- [10] 边慧光,杨文超,汪传生. 密炼机的三维流场模拟[J]. 橡胶工业, 2007, 54(12): 750-753.
- [11] Manas-Zloczower I, Cheng H F. Analysis of Efficiency in Polymer Processing Equipment[J]. Macromolecular Symposia, 1996, 112(1): 77-84.

收稿日期: 2015-06-20

Numerical Simulation of Mixing Efficiency in Counter-rotating Twin Rotor and Co-rotating Twin Rotor Mixers

LIU Jin-peng, LI Fan-zhu, YANG Hai-bo, ZHANG Li-qun

(Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China)

Abstract: In this study, the physics, mathematics and finite element models for mixing field of counter-rotating twin rotor and co-rotating twin rotor mixers were established, and three-dimensional isothermal flow field simulation of mixer was performed by a computational fluid dynamics software Fluent. The mixing performance of the counter-rotating and co-rotating mixers, including dispersive mixing property and distributive mixing property were quantitatively studied and compared through analysis of the simulation results and statistical results of the trajectories of the large amount of particles. It was indicated that the dispersive mixing property in counter-rotating rotor mixer was better, and the distributive mixing properties from both counter-rotating rotor and co-rotating rotor mixers were similar.

Key words: mixer; particle tracking; mixing index; finite element analysis; Fluent software

废轮胎变身环保型橡胶软化油

中图分类号: X783.3; TQ330.38⁺4 文献标志码: D

2015年9月10日,由河北瑞威科技有限公司和河北科技大学开发的利用废轮胎胶粉生产环保型橡胶软化油技术通过了专家组的验收与鉴定。专家鉴定认为,该技术是国内首个将废轮胎胶粉生产成为环保型橡胶软化油的技术,为废轮胎回收再利用开辟了新途径。

该技术是在瑞威公司研发的橡胶微裂解催化剂的作用下,采用橡胶催化微裂解工艺,利用新型双螺杆不同功能模块的排列组合和锥形双螺杆的强制喂料功能,在280~350℃的温度下,实现橡胶微裂解,将废轮胎胶粉转化成软化油,实现废轮胎的循环利用。目前,该技术已申请国家专利。瑞安市中意橡胶制品有限公司、广州市河宏橡胶材料有限公司等多家公司试用显示,使用废轮胎胶粉生产的橡胶软化油,比使用市面上软化油每吨节约5 000元。

在环境污染和资源短缺双重压力背景下,瑞威公司于2013年开始研发利用废轮胎胶粉生产环

保型橡胶软化油技术。瑞威公司首先研究微裂解催化剂,使其在热、力作用下实现300℃左右微裂解。2014年9月完成了小试、中试,10月送用户完成应用试验。经过近1年的反复试验,产品及工艺均已达到稳定。经权威检测机构检测,利用废轮胎胶粉生产的橡胶软化油,其多环芳烃(PAHs)质量分数为 0.4×10^{-6} ,远远低于欧盟标准 200×10^{-6} ,微裂解作用下生产的橡胶一烃和炭黑的混合物质,对橡胶起到了软化和补强双重作用。

据瑞威公司总经理马瑞刚介绍,橡胶制品生产中往往需要使用软化油以改善橡胶的性能。目前使用的软化油包括芳烃油、环烷油和石蜡油。含多环芳烃的芳烃油颜色深、污染大、毒性大,随着环保要求的提高将逐步被淘汰,而不含多环芳烃的芳烃油价格昂贵。环烷油、石蜡油的污染性虽比芳烃油小,但是加工性、相容性相对较差。目前我国的橡胶资源还十分短缺,研究废旧橡胶的环保回收利用,仍然是业内长期的主要任务。

(摘自《中国化工报》,2015-09-15)