

ity of tearing energy on fatigue crack growth rate of the composites decreased. When the tearing energy was high, the addition level of carbon nanotube had a small effect on the fatigue crack growth rate.

**Key words:** SBR; carbon nanotube; composite; fatigue failure; tearing energy; hysteresis energy

## 废轮胎热解炭黑走出国门

中图分类号: TQ330.38<sup>+</sup>1; X783.3 文献标志码: D

2014 年 9 月 20 日, 山西大同利达环保科技有限公司(以下简称利达公司)接到了来自国外的炭黑产品分析成分咨询单, 董事长孙永利激动不已。他表示, 国际社会一直把废轮胎列为最难处理的固体废弃物之一, 废橡胶轮胎的综合利用成为一道世界性难题, 现在找到了很好的解决方案。

据介绍, 利达公司针对废轮胎回收利用的研发始于 2008 年。废橡胶轮胎综合利用包括巨型废旧轮胎破解、废橡胶热解再生炭黑的高质化应用以及钢丝自动打捆等环节。针对这些难点, 利达公司通过走访国内高分子与橡胶制品专业的科研院所, 在总结多年废旧轮胎翻新经验的基础上, 研发出对废轮胎翻新并通过热解工艺制取橡胶油、炭黑及钢丝的全新工艺, 且自主设计制造了巨型废轮胎切割机、卧式废橡胶热解炉、钢丝打捆机、热解炭黑深加工、复式冷凝分馏器等 20 余台套专用设备, 使废轮胎热解提炼橡胶油制炭黑新工艺的实施成为现实。

目前这一工艺已经实现产业化。利达公司投资 5 000 万元建成了国内第一条 LD-YT-02 型废轮胎热解制油制炭黑生产线, 废轮胎经该工艺处理后可得到 40% 的炭黑、40% 的橡胶油、15% 的钢丝, 其余可燃废气全部回收利用, 从而实现废轮胎的完全资源化、无害化、高质化利用, 同时通过采用自主研发专用设备与通用标准设备相结合的方式, 降低了工程造价, 缩短了施工周期。

针对废轮胎回收利用中面临的环保难题, 利达公司在生产线设计上也采用了特殊处理: 全部采取管道密封式负压运输, 可减少粉尘飞扬和材料损耗, 减轻环境污染; 每道工序、每台设备分别配置烟气处理、粉尘回收或废水处理等不同的辅

助设施, 保证炭黑和橡胶油生产过程净化。

目前利达公司每年可消化利用废轮胎约 2 万 t, 生产炭黑 8 000 t、橡胶油 8 000 t, 回收钢丝 1 500 t, 对废轮胎的回收率达到 95% 以上, 年销售额达到 1.19 亿元。生产的炭黑颗粒度为 600~800 目, 每吨售价 2 500~5 000 元, 如果对炭黑进行微细再加工, 颗粒度达到 1 200 目以上, 每吨售价可达到 12 000 元; 橡胶油每吨售价 4 000 元, 如果把橡胶油提炼成汽、柴油, 每吨售价可达到 9 000 元, 废旧轮胎再利用的升值空间将更广阔。

(摘自《中国化工报》, 2014-09-23)

## 一种橡胶促进剂生产废水的处理工艺

中图分类号: X783.3; TQ330.38<sup>+</sup>5 文献标志码: D

由南京工业大学申请的专利(公开号 CN 103274564A, 公开日期 2013-09-04)“一种橡胶促进剂生产废水的处理工艺”, 提供了一种橡胶促进剂生产废水的处理工艺: 将橡胶促进剂生产废水进行水质水量调节, 然后调节废水 pH 值为 11~13、温度为 60~90 ℃, 搅拌 2~4 h 进行碱解反应; 碱解后用硫酸调节废水 pH 值为 5.0~6.0, 进行蒸发脱盐处理; 经蒸发脱盐后的废水进行厌氧处理; 厌氧沉淀出水依次进行缺氧、好氧、二次沉淀处理, 二次沉淀处理至缺氧处理之间有混合液、污泥回流; 二次沉淀处理出水依次经芬顿催化氧化、混凝沉淀、过滤深度处理。该发明针对橡胶促进剂生产废水水质水量的特点, 将物化处理和生化处理方法相结合, 能使废水化学需氧量(COD)、氨氮等指标稳定达到相应排放标准, 且处理工艺流程紧凑, 操作方便, 能耗低, 实用性强, 易于工业化, 废水经深度处理后易于实现中水回用, 可达到废水资源化循环利用的效果。

(本刊编辑部 赵 敏)