

艺。因温度高于 399 °C, 裂解气和回收油中含有高致癌物-多环芳烃, 故裂解温度应为 249 ~ 399 °C。如美国 Delta 公司回收负压为 0.68 MPa, 温度为 249 ~ 399 °C, 用稀土催化剂, 并进行多元化利用。我国神马轮胎集团和德国博麦克公司合作, 先翻新轮胎和生产再生胶粉而后裂解, 实现不同价值循环利用。轮胎胎面胶可做最好的再生胶和最好的胶粉, 用于裂解回收油和碳质材料, 是资源的浪费。丁基橡胶内衬层或丁基橡胶气密层与丁基橡胶内胎一样用于裂解很可惜。故应先分选, 并分别有效利用, 另应考虑同时裂解废塑料(避开废轮胎高价)。如美国专利, 废塑料在微负压和 700 °C 下经催化, 可裂解产生柴油(含硫 1×10^{-6}), 这些柴油可用于柴油机。每天处理 7 t 废塑料, 可回收 7 350 L 清洁柴油, 投资回收期为一年。我国现年消耗塑料 2 790 万 t, 年产废塑料超过千万吨, 另进口废塑料近 500 万 t, 故裂解回收不应单打一。目前我国已成塑料制品第一消耗大国(原稍次于美国), 收回的碳质材料不应仅为粗炭黑。德国建成日产 200 t 塑料燃油反应炉, 出油率 88%。碳质材料经烘干粉碎, 也只到微米级, 经再加工制成纳米级。可按专利(ZL 2006 10045512.5)混入酒精(1 : 4) → 搅拌(30 ~ 50 min) → 胶体溶液 → 高速剪切(15 000 ~ 20 000 r · min⁻¹, 30 ~ 60 min) → 纳米胶体 → 离心分离(15 000 ~ 20 000 r · min⁻¹) → 振动烘干(80 ~ 95 °C) → 纳米级炭黑。酒精可循环利用, 由此可见, 裂解原料涨价, 尚可多路开发, 并提高裂解产品的性价比。此外, 还应关注摩托车轮胎(年产量 1 亿条)、自行车轮胎(我国年产量占世界 4/5)、高强度输送带(我国年产量 1.5 亿 m²)及各类废橡胶管等, 总之不要与再生胶和胶粉争原料。目前裂解回收已成为世界趋势, 连产胶国马来西

亚也在其巴生港建热解厂, 每天处理 120 t 废轮胎。未来 5 ~ 10 年, 裂解废橡胶和废塑料可回收燃油, 并可回收苯、甲苯、二甲苯及乙苯等, 还可回收炭黑。可见, 裂解必然高速发展并取得高效益。

3 创新与开发

一项开发可以改变一个行业, 一项创新可以改变一个行业。中低温催化和微负压裂解就是一个证明。裂解回收经过近几年的创新开发, 由土变洋, 由洋变中, 技术和效益不断提升, 不久的将来, 将成为废橡胶循环利用的主流, 如美国再生能源集团投资我国南京 1.2 亿美元建年处理废轮胎 3 000 万条的工厂。由于美国平均工资是中国的 17 倍, 欧盟是 20 倍, 日本是 30 倍, 因此用于轮胎回收的外资会相继涌来。废轮胎和废橡胶作为资源之一, 其裂解回收还在不断创新, 如微波不仅可以用于脱硫, 还可用于裂解, 美国一公司用微波处理废橡胶, 不同原料用不同频率, 可使烃类裂解, 变成柴油和可燃气体及碳质材料。再如裂解不仅可以回收油还可以生产燃料乙醇, 每千克成本才 1 美元, 预计 2011 年可工业化生产 1 亿加仑乙醇, 中试工厂现已运行, 这说明创新无止境。

4 结语

轮胎循环利用已由微不足道到举足轻重, 由默默无闻到世界瞩目。全球固体废弃物存量 10 000 亿 t, 还在以每年百亿吨的速度递增。原生资源日益减少, 再生资源逐日增多。废轮胎回收处理, 循环利用, 尤其是最后的裂解回收尚可移植到废塑料和一切有机废弃物, 因其无污染、零排放、回收效益高、利用价值大, 不久将会成为轮胎循环利用的主要方法。

巴西拟对中国轮胎反倾销

巴西媒体报道, 根据巴西轮胎工业协会年初的申请, 2008 年 5 月 16 号, 巴西发展工业外贸部调查机构对原产于中国的轮胎直径为 20, 22 和 22.5 英寸的轮胎(海关税号 4011.20 90)启动为

期 180 天的反倾销调查, 并将根据调查结果决定是否对中国轮胎实施反倾销措施。

据巴西发展工业外贸部初步分析, 2003 年 7 月 ~ 2007 年 7 月, 中国轮胎在巴西市场的占有率已由 0.2% 上升至 6.2%。

熊伟华