

# 生物基烯烃、芳烃生产技术

## 1 背景及意义

乙烯、丙烯作为基本的有机化工原料，其用途十分广泛，在国民经济中扮演着非常重要的角色，它的发展带动着其它基本有机化工产品的发展。目前，工业上乙烯主要由石脑油裂解制得，排放 CO<sub>2</sub> 的量较大，且原料依赖于化石燃料的持续供给。由于石油资源的不可再生性以及传统石油路线生产乙烯带来的环境问题，非传统石油路线生产乙烯将有很大的市场前景。以废弃油脂（地沟油、酸化油）或动植物油脂为原料生产乙烯、丙烯、丁烯等低碳烯烃，降低烯烃生产对化石资源的依赖，拓展低碳烯烃生产原料来源，降低传统低碳烯烃生产过程中的能耗和二氧化碳排放。同时，由于煤基甲醇制烯烃（MTO）和芳烃（MTA）近年来逐步得到重视，但这一强放热过程导致催化剂表面严重的积碳及失活。而脂肪酸酸甲酯（FAME）裂解制备烯烃和芳烃为吸热反应且采用的催化体系与 MTO 及 MTA 过程类似，二者之间的耦合不仅有望节约能耗，而且有望改善催化剂的结构稳定性和使用寿命。

## 2 技术路线

开发了以废弃动植物油脂资源为原料生产生物基烯烃技术。该技术采用动植物油脂原料选择性加氢脱氧生产正构烷烃，正构烷烃作为蒸汽裂解原料生产烯烃的技术路线。针对油脂原料加氢制备生物烷烃的反应性质与特点，发明了具有高烷烃收率、高正构烷烃选择性和高耐水性的加氢脱氧催化剂及相对缓和加氢反应工艺；发明了高选择性脱除非碱性氯化物的催化剂和缓和加氢工艺，形成无氮、无硫、高正构烷烃含量的生物基烷烃生产技术；在蒸汽裂解小试装置完成了不同正构烷烃含量生物基烷烃原料制备生物基烯烃的研究，证实与传统石脑油原料相比，在相对较低的裂解温度下，乙烯、丙烯以及丁二烯收率均提高 30% 以上，操作周期大幅度延长等优势。另外，以生物柴油为原料，通过加氢过程，首先制得脂肪醇，再进一步将脂肪醇脱水，从而制得品质优良的长链 $\alpha$ -烯烃，满足表面活性剂等精细化学品需要。

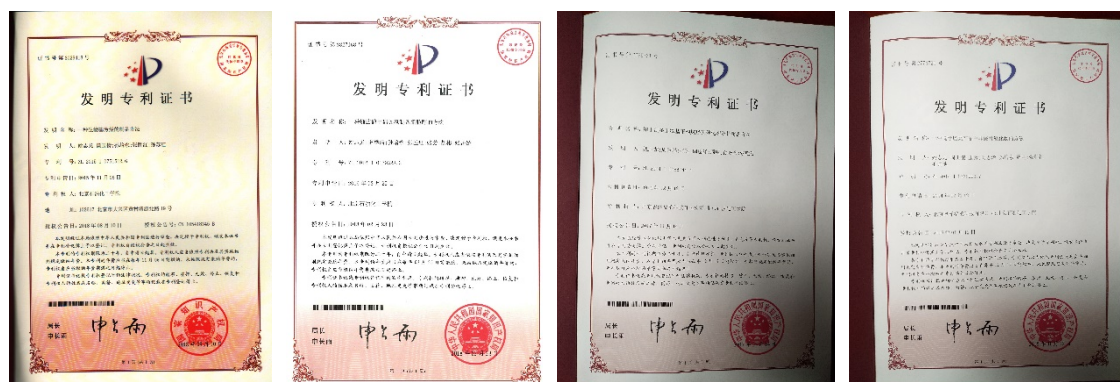
开发了以甲醇和生物基材料为原料生产生物基芳烃技术。该技术采用甲醇和生物柴油混合进料，与催化剂接触反应，在甲醇制芳烃的同时，生物基材料经裂解、芳构化反应制备芳烃，其中生物基材料转化率为 95%-99.99%，同时大大提高了甲醇转化率，为 95%-99.99%，用水量也大为减少，芳烃收率达 40%-70%，且催化剂无需负载金属，成本降低，反应操作简便，副产的低碳烯烃为乙烯，丙烯和丁烯。

## 3 技术优势

上述研究成果均取得国家发明专利授权，相关主要专利信息如下。

需要强调指出的是，中国石化对废弃油脂制备生物基烯烃项目高度重视，多次进行考察和论证。2015 年 3 月 6 日，中国石化股份公司科技部对实验室与江西旭峰化工实业公司完成的“废弃油脂制备生物基烯烃技术开发项目”进行了评议。结果显示，以废弃油脂制备生物基烷烃为原料，乙烯收率可达 37%-40%，丙烯收率 17%-19%，1, 3 丁二烯收率可达 7%-8%，

表明生物烷烃是优质的裂解原料。利用废弃油脂制备烯烃，开辟了油脂利用的新途径，拓宽了乙烯原料来源，具有创新性，具有较好的社会效益和经济效益，建议尽快开展生物烷烃裂解制烯烃工业试验。



#### 4 对接联系

联系人：姚志龙（新材料与化工学院 恩泽生物质精细化工北京市重点实验室研究员）

邮 箱：yaozl@bipt.edu.cn