**附件: 申报2023年度山东省科技进步奖项目基本情况**

**1、项目名称：**MTBE转产异辛烷的工艺研究与开发

**申报等级：**科技进步一等奖

**完成单位：**丹东明珠特种树脂有限公司

**主要完成人：**刘成军、吕晓东、周璇、孙方宪、车平生、吉振坡、李倞琛、段宏毅、温世昌、高青、郭佳林、刘艳、于海霞、吴昊鹏、张靖

**项目简介：**

2017年9月7日，国家质监总局联合标准化管理委员会发布并同步实施GB 18351《车用乙醇汽油（E10）》与GB 22030《车用乙醇汽油调合组分油》两个标准，这两个标准实施后，MTBE将无法调入汽油池，绝大多数MTBE装置不得不逐步关停，造成企业资产和经济效益的巨大损失。对此，所开发的MTBE转产异辛烷技术可利用炼油厂闲置的MTBE生产设备和现有原料，仅需最小的投资，即可生产出高品质的异辛烯及异辛烷，国内炼厂也可以根据自身汽油池组分情况，灵活选择叠合步骤及加氢步骤，在全厂汽油池烯烃含量不超标的情况下可直接调入汽油，在烯烃含量超标的情况下需进行加氢饱和为异辛烷后再作为汽油调和组分，技术方案灵活可调。目前，该技术已经在淄博齐翔腾达化工股份有限公司和洛阳炼化宏力化工有限责任公司得到了实际应用，并运行状况良好。

**1、该技术的主要创新点**

①可避免二异丁烯返混的管壳侧串级反应与催化蒸馏高度耦合的异丁烯选择性叠合技术；

②复合抑制剂自催化蒸馏塔侧线抽出并进行水洗的异丁烯选择性叠合技术

③异丁烯叠合油催化蒸馏加氢催化蒸馏技术与国外同类技术比较

④取消TBA直接注入催化蒸馏塔管路及相关设备的技术

⑤异丁烯叠合和异辛烯加氢高度耦合生产异辛烷技术

⑥兼具固定床及混相床优点的叠合反应器及反应流程

**2、本技术与国外先进技术比较**

本成果与国外最典型的法国某公司技术在异丁烯转化率、C8烯烃选择性、产品RON、能耗等方面大致相当，但本技术的主要优点有：

①叠合反应操作条件较缓和，如叠合反应器操作压力0.70～1.00，远低于法国某公司技术的3.0~4.0 MPa；

②原料不需要复杂的预处理即可生产出高质量的产品，而法国某公司技术所采用的酸性硅铝催化剂对进料要求苛刻，一般要进行二烯烃选择性加氢、水洗、吸附等预处理，流程复杂；

③所生产的叠合油终馏点温度205℃，可确保产品終馏点温度满足车用汽油标准（GB 17930-2016）的要求；所采用的酸性硅铝催化剂需进行高温再生处理，再生介质为氢气/氮气混合气，再生温度250，需要配备昂贵的再生气压缩机；

④投资较低，法国某公司技术有预加氢处理、吸附预处理、干燥预处理单元，分别约占总投资费用的13%、16%、9%，而本技术没有这些预处理措施，因而可大幅度降低设备投资。

**3、用户应用情况**

①齐翔腾达公司：

异丁烯叠合反应转化率≥95%，丁烯-1叠合转化率≤10%，C8烯烃选择性≥90%，C12烯烃选择性<10%，雷德蒸气压10~15kPa，产品终馏点200℃，达到技术指标要求。

②洛阳宏力公司：

异丁烯叠合反应转化率≥95%，丁烯-1叠合转化率≤10%，C8烯烃选择性≥90%，C12烯烃选择性<10%，雷德蒸气压10~15kPa，产品终馏点190℃，达到技术指标要求。

采用本技术建成投产的两套装置均生产出高辛烷值、低雷德蒸气压、低挥发性的清洁汽油调合组分，达到了预期效果，获得了用户的高度好评。

**4、客观评价情况**

①2022年该技术成果顺利通过了中国石油集团公司科技管理部鉴定，以徐春明院士为主任的鉴定委员会一致认为：“MTBE转产异辛烷的工艺研究与开发”成果整体达到国内领先水平，其中可避免二异丁烯返混的串级反应系统与催化蒸馏高度耦合的异丁烯选择性叠合技术达到国际先进水平。

②2022年教育部科技查新工作站（SH01）查新结论认为成果创新点：可避免二异丁烯返混的管壳侧串级反应与催化蒸馏高度耦合的异丁烯选择性叠合技术、复合抑制剂自催化蒸馏塔侧线抽出并进行水洗的异丁烯选择性叠合技术、异丁烯叠合油催化蒸馏加氢催化蒸馏技术等3个方面，在可检索的国内外文献范围内未检索到与该查新点相同的文献报道。

**5、主要知识产权及发表论文情况**

该成果获授权发明专利9件，认定中国石油技术秘密6项、公开发表学术论文10篇。

**6、推广应用前景**

异丁烯选择性叠合工艺即可生产清洁汽油调合组分，又可生产高纯度化工原料，具有良好的经济、社会效益，其推广应用前景广阔。

①可生产清洁汽油调合组分油

所生产的叠合油经加氢后具有高辛烷值、低敏感度、低雷德蒸汽压、低挥发性，较好的燃烧性和抗爆震性能等优点，是理想的汽油高辛烷值组分。与直接烷基化相比，异丁烯选择性叠合具有以下特点：①原料范围宽，无论异丁烷含量多少，几乎所有含有异丁烯的C4烯烃(不含有丁二烯)均可作为其原料；②可以对现有生产MTBE的装置进行简单改造，即可用于碳四叠合技术；③产品质量高，由于所生产的异辛烷油中2,2,4-三甲基戊烷含量高，其辛烷值较直接烷基化油高3~4个单位；④生产过程不需要进行废酸处理，环境更友好。

②开发高二异丁烯选择性工艺流程用以生产高纯度的二异丁烯。二异丁烯(DIB)为2,4,4-三甲基戊烯，包括2,4,4-三甲基-1-戊烯和2,4,4-三甲基-2-戊烯两种组分。二异丁烯为无色透明液体，易挥发，15℃时密度为722kg/m3，馏程范围100～105℃，20℃时折光率为1.4122。二异丁烯作为一种重要的有机化工原料，可以发生自聚或共聚反应、加成反应或卤化反应、烷基化反应、羰基化反应等，生成一系列精细化工中间体，广泛用于塑料助剂、橡胶助剂、润滑剂、抗氧剂、表面活性剂、合成洗涤剂等领域，如二异丁烯和苯酚反应生成的辛基酚是合成表面活性剂、抗氧剂、稳定剂和树脂等化工产品的基本原料。如国内辛基酚总产量不及1万吨/年，因此我国当前的辛基酚生产能力和产量均不能满足国内实际生产需求。随着轮胎和表面活性剂等产业的不断发展，国内对于辛基酚的需求不断提高。可选用异丁烯选择性叠合技术生产高纯度的二异丁烯，将为辛基酚合成提供较为充足的原料，以二异丁烯为原料生产辛基酚的加工路线，可较好利用C4资源并得到高附加值产品，提高企业整体经济性。