

---

# 精密测量院在沸石分子筛催化甲醇制烯烃反应机制研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9580.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

近日，中国科学院精密测量科学与技术创新研究院邓风和徐君团队在沸石分子筛催化甲醇制烯烃（methanol-to-olefins, MTO）反应机制的研究方面取得新进展。研究发现环状烯烃是生成芳构化过程中的重要反应中间体，并揭示了芳烃生成的具体反应路线。相关研究结果发表在美国化学会期刊ACS Catalysis（2020, 10, 4299）上。

乙烯、丙烯等低碳烯烃是重要的化工原料，作为非石油替代路径，甲醇可以通过酸性沸石分子筛催化转化得到低碳烯烃，因此受到工业界以及学术界的普遍关注。多年来，MTO反应的机理研究一直是多相催化研究领域的热点。一般认为甲醇主要通过烯烃循环与芳烃循环催化转化生成低碳烯烃，但对于芳烃的具体生成路径以及两个循环反应间的关系目前仍然没有十分明确的认识，这在一定程度上限制了人们对MTO催化反应过程的认识。

在该研究工作中，课题组研究人员利用固体NMR结合GC-MS技术，以环己烯、环戊烯作为探针分子对ZSM-5分子筛上烯烃芳构化过程进行了深入研究。实验发现，六元环的环己烯在生成芳烃的过程中会首先发生缩环反应生成五元环烃类物种如甲基环戊烯、甲基环戊烷等。这些缩环产物再进一步转化为芳香烃（图1）。通过固体<sup>13</sup>C NMR实验对分子筛催化剂孔道内吸附物种的研究表明，六元环的环烯烃在芳构化过程中产生了含有甲基以及乙基基团的环戊烯碳正离子活性物种，它们可作为反应中间体的作用，导致芳香烃的生成。结合DFT理论计算，研究人员提出了ZSM-5分子筛上烯烃芳构化的反应路径，通过环状烯烃的缩环与扩环反应建立起烯烃循环（alkenes-based cycle）与芳烃循环（aromatics-based cycle）的关联（图2）。该研究工作加深了人们对分子筛上甲醇转化反应机理的理解，也有助于相关催化过程和催化工艺的研发。

硕士研究生胡敏为该工作的第一作者，通讯联系人为研究员徐君和邓风。该研究工作得到国家自然科学基金委、中科院以及湖北省科技厅的支持。

[文章链接](#)



---

图2. ZSM-5分子筛上环烯烃芳构化反应机制模型图

研究团队单位：精密测量科学与技术创新研究院

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发