
工程热物理所在气相组分产率实时原位检测研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8874.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！

利用气相组分的变化分析反应过程特征广泛应用于众多领域，如能源、材料、医药、化工等，目前普遍采用的气相组分检测参数是“浓度”，然而其作为相对值，无法真实地反映出反应过程质量的动态变化；而物质质量的变化率（产率）虽能够客观代表反应动态特征，但实现多组分气体产率的同步实时精确检测一直是国际性技术难题。

中国科学院工程热物理研究所创新提出了质谱定量分析的多输入多输出非线性系统理论模型，发展为多组分气体产率的质谱定量测试分析方法——等效特征图谱法（ECSA）。该方法遵循质谱检测工作原理与气体流动过程特点，基于气体动力学、热力学、信号处理等多学科、领域的基础理论，通过建立气体流动、采样、电离、质量分析等多环节相耦合无量纲参数，自适应消除检测过程的温度依赖特性、压力变动造成的信号漂移，实现复杂多组分气体产率的同步原位检测。在国际上首次破解了质谱检测信号从理论上未能与气体参数建立定量物理关系的核心科学问题。

在研究活性焦的吸附与再生性能的典型应用实例中，通过吸附前、后活性焦的燃烧特性研究，利用吸附气体污染物组分的释放产率，可以准确定量获得活性焦自身吸附气相污染物的能力、确定再生工艺条件，检测结果实现了物料、组分、元素的质量三平衡，具有高度的重复性与再现性，充分体现了等效特征图谱法对气相组分产率实时分析的可靠性。

目前等效特征图谱法（ECSA）已经在能源、地质、医药、材料、环境、化工等多领域支持国内外的科学研究与技术发展，支持了中科院过程工程研究所的有机物质检测、中国医学科学院药物所的心脑血管药物及辅料分析、北京有色金属研究院的金属氢化物特性分析、北京化工大学的石墨烯催化特性研究等，相关成果已发表在Nature Chemistry、Carbon、Fuel、Fuel Processing Technology

等国际期刊；并针对上百种气体已完成标定并形成标准的三维指纹信息图谱库，与国际知名设备企业如日本理学公司、德国耐驰公司等形成了良好的合作关系。

相关文章：

1. Equivalent characteristic spectrum analysis in TG – MS system, Thermochimica Acta 602 (2015) 15 – 21.
2. Quantitative Study on Adsorption and Regeneration Characteristics of Activated Coke using Equivalent Characteristic Spectrum Analysis [J]. Ind. Eng. Chem. Res. 2019; 58; 5080-5086.

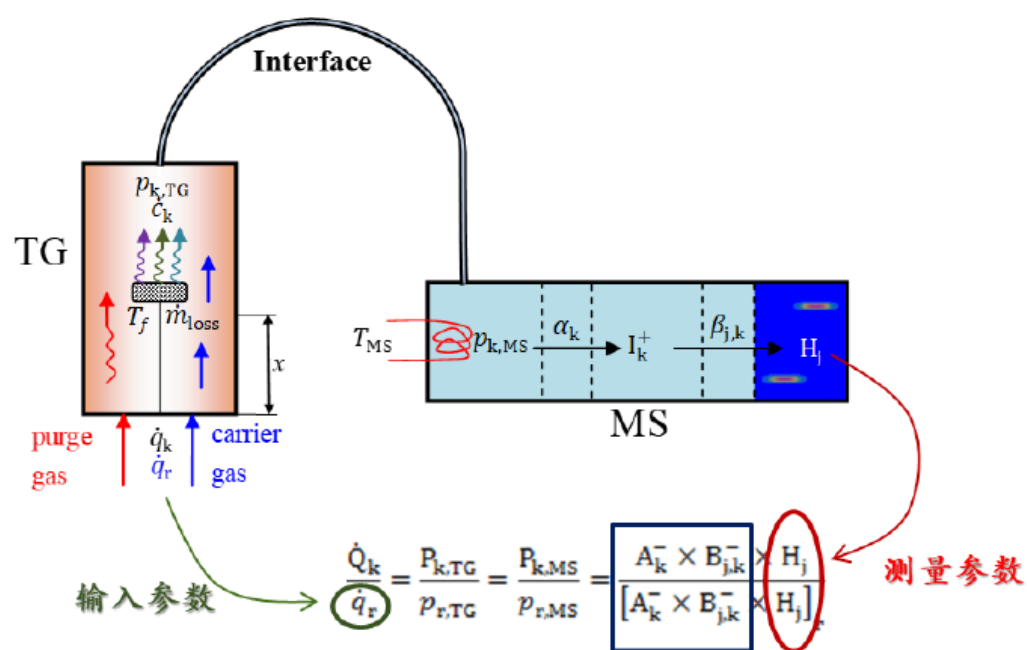


图1. 质谱定量分析理论-等效特征图谱法ECSA模型

图2. 气相组分产率实时分析在活性焦的吸附特性与再生工艺条件研究中的应用

研究团队单位：工程热物理研究所

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](https://www.iikx.com)转发