极性杂原子化合物在油藏叠加次生改造中分子转化

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/26972.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！

极性杂原子化合物在油藏叠加次生改造中分子转化。
近日，中国科学院广州地球化学研究所有机地球化学国家重点实验室FT-ICR MS仪器工程师蒋彬与研究员廖玉宏等研究揭示了前期生物降解和后期热成熟作用叠加过程中原油极性杂原子化合物的转化规律。相关成果发表于《有机地球化学》（Organic Geochemistry）。

我国西部含油气盆地如塔里木盆地、四川盆地等都属于叠合盆地，构造运动复杂多期，油气藏次生改造过程复杂。其中许多油气藏很可能经历了早期抬升剥蚀导致的生物降解作用和后期埋深大幅增加导致的热成熟作用的叠加次生改造，极大地改变了原油的化学组成。含有氮、氧和硫等杂原子基团的极性化合物是原油的关键组分，蕴含着丰富的地球化学信息，能用于判断有机质来源、沉积环境和原油成熟度。尤其是这些含杂原子的极性化合物对叠加次生改造作用较为敏感，因此，揭示原油中含杂原子极性化合物在叠加次生改造过程中的分子转化特征对于重建油藏的地质改造过程具有重要意义。

在该研究中，研究人员对一套不同生物降解程度的辽河原油和油砂及其热解产物中极性杂原子化合物的分子组成变化进行了详细的分析。他们揭示了不同杂原子极性化合物在叠加次生改造过程中的分子转化规律：对于典型O2酸类化合物，轻度和中度阶段的生物降解可导致O2酸类化合物的增加，而重度生物降解阶段会导致脂肪酸分解为CO2，并使得1-4环的环烷酸含量增加。而随着热成熟度的增加，O2酸类化合物含量持续下降，并在成熟度（Easy Ro）0.82-1.01 %之间发生快速裂解，生成正构烷烃；对于典型N1类化合物，长碳链的中性和碱性氮化合物比短链和较高缩合度的化合物更容易发生生物降解和热裂解。此外，还提出了基于极性化合物且适合于解耦叠加次生改造作用下的生物降解和热成熟作用强度的新计算参数，计算结果准确且适用范围比常规的生物标志物指标更宽（EasyRo最高可达1.58%）。

该研究充分发挥了FT-ICR MS在分析极性杂原子化合物方面的无与伦比的优势（超高分辨率和质量精确度），阐明了极性化合物在叠加次生改造作用下的分子转化规律，进而提出了基于极性化合物适用于叠加次生改造作用下的生物降解和热成熟度的新计算参数。

该研究结果不仅展现了极性化合物在重建叠合盆地古油藏的地质改造历史方面的强大潜力，还为理解原油组分在叠合盆地地质环境中经历的复杂地球化学变化提供了新的视角。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2024.104741

作者：蒋彬等 来源：《有机地球化学》

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转发