广州地化所利用金刚烷指标揭示原油次生改造作用

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10963.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！

原油的次生改造作用在油气藏中普遍存在。次生改造作用往往会改变原油的物理和化学性质，使原油的油源对比与成因研究复杂化。准噶尔盆地是我国西北部重要的含油气叠合盆地，前期研究发现该盆地油气藏存在多种原油次生改造作用，例如生物降解作用、水洗作用、气洗作用、混合作用等，这些作用对原油中的常规生物标志物参数具有不同程度的影响，进而制约了这些参数的应用。金刚烷类化合物在原油中广泛存在并在油气地球化学领域得到了较好应用，其物理化学性质相对常规生物标志物更为稳定，因此金刚烷参数受次生改造作用的影响可能有别于常规生标，影响程度也有待评估。

在前期对准噶尔盆地原油中金刚烷研究的基础上，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油气地球化学学科组研究人员针对原油中金刚烷存在的一些异常现象，结合其他常规生物标志物参数，鉴别出多种次生改造作用并评估了它们对金刚烷指标的影响。通过研究发现：（1）轻微到中等程度（PM1~4）的生物降解作用能提高原油中金刚烷浓度，且初始金刚烷浓度越高，这种变化趋势越明显（图1）。但是金刚烷浓度比值指标和异构化比值指标仅在生物降解作用非常严重（PM>5）的情况下才受影响。（2）水洗作用能够造成原油中轻烃组分（包括低碳数饱和烃和轻芳烃）的明显减少（图2），但是金刚烷化合物不易溶于水，从而造成了原油中金刚烷浓度的相对升高，但是金刚烷浓度比值指标和异构化比值指标仅在受到严重水洗作用时才发生改变。（3）气洗作用不仅会造成原油中金刚烷总浓度的变化，还会改变不同类型金刚烷的相对含量（例如A、1-MA和1,3-DMA的相对含量发生明显变化，图3），进而影响某些金刚烷浓度比值指标（例如MAs/A和DMAs/A）和异构化比值指标（例如MAI、DMAI-1和DMAI-2）。（4）原油中金刚烷浓度与成熟度通常存在正相关关系，对于偏移这种趋势的原油意味着受到了某种次生作用改造，在排除生物降解、水洗等其他次生作用之后，通常认为是不同成熟度的原油混合造成的（图4）。

综上研究表明，金刚烷指标为原油次生改造作用的判识提供了新视角，是对常规生标参数应用的重要补充。

该项成果近期发表在石油地质领域期刊*Marine and Petroleum Geology*上。该项研究获得了国家自然科学基金（41773034 和41372138）、广东省自然科学基金（2018B030306006）、中科院青年创新促进会（2018386）和有机地球化学国家重点实验室自主课题（SKLOG2016-A02）等联合资助。

论文链接

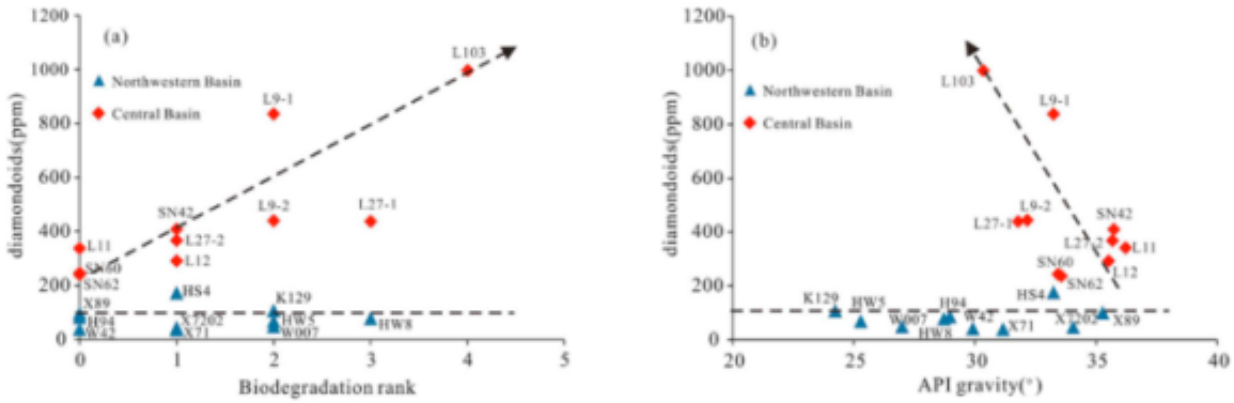


图1 原油中金刚烷浓度与生物降解等级/ API密度的关系

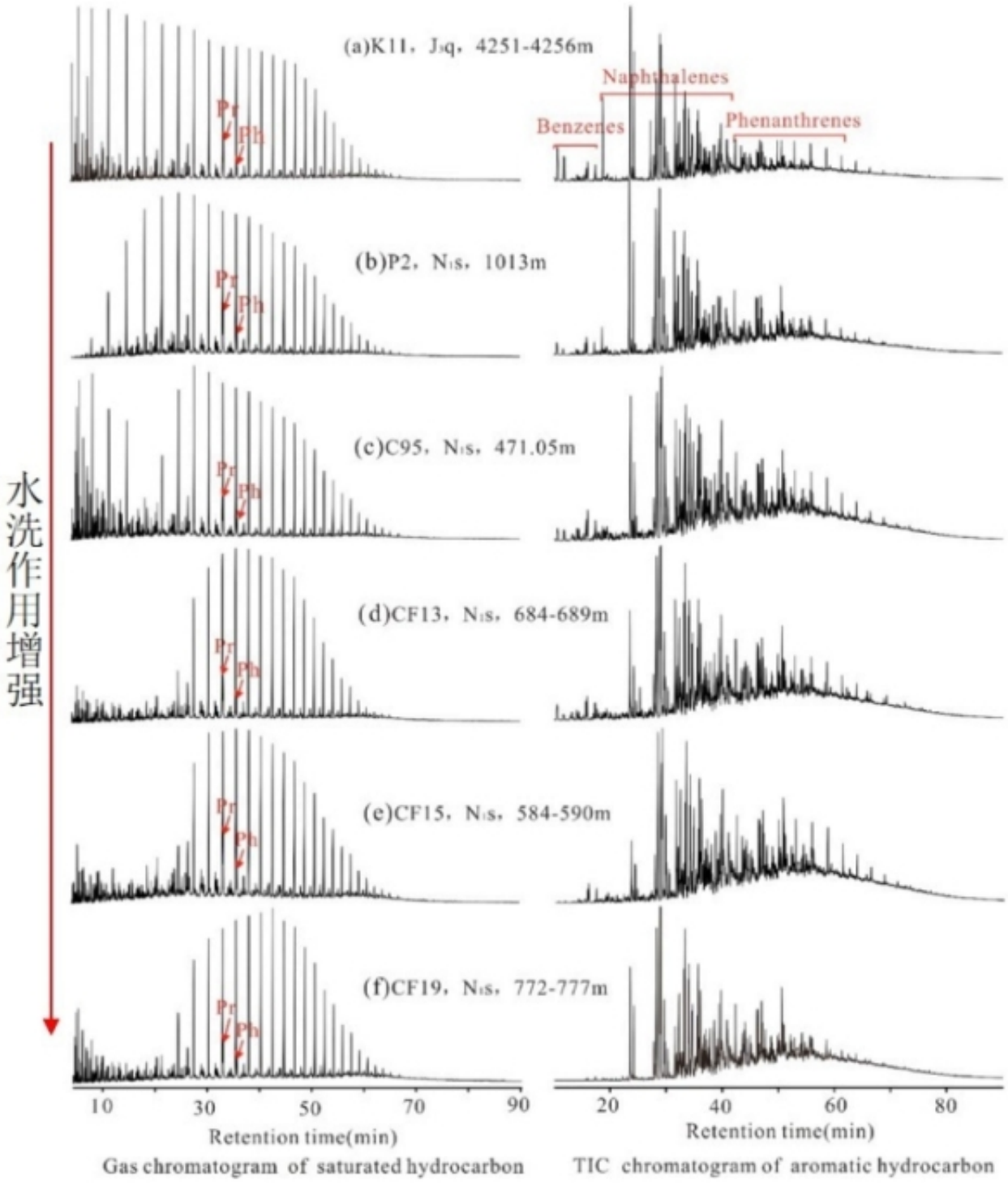


图2 原油中饱和烃和芳烃色谱图随着水洗作用的变化情况

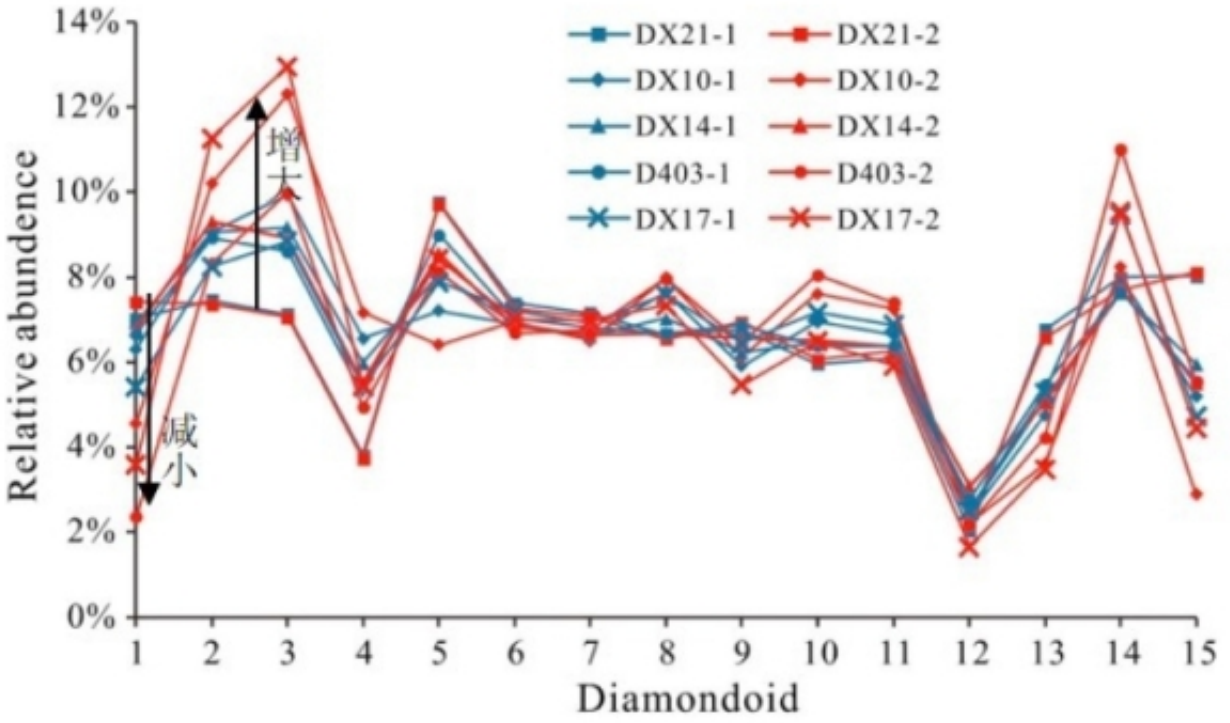


图3 原油中不同类型金刚烷相对含量受气洗作用的变化情况

1: A; 2: 1-MA; 3: 1,3-DMA; 4:1,3,5-TMA; 5: 2-MA; 6: 1,4-DMA(cis); 7: 1,4-DMA(trans); 8: 1,3,6-TMA; 9: 1,2-DMA; 10: 1,3,4-TMA(cis); 11: 1,3,4-TMA(trans); 12: 1-EA; 13:2,6 + 2,4-DMA; 14: 1,2,3-TMA; 15: 2-EA.

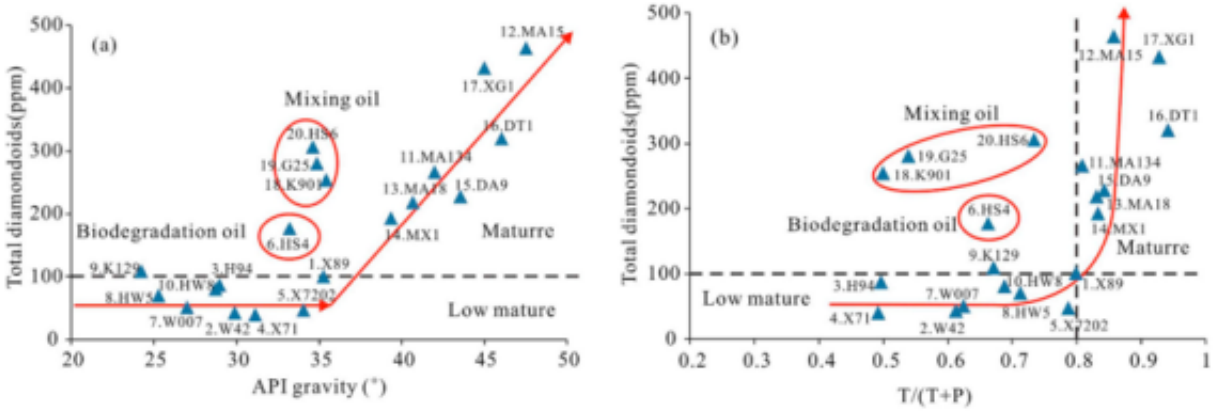


图4 利用原油中金刚烷浓度与成熟度指标（API密度和T/（T+P））图版判断混源油

研究团队单位：广州地球化学研究所

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转发