原油热裂解过程中荧光寿命演化模式获揭示

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15643.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！

原油热裂解过程中荧光寿命演化模式获揭示。在国家重点研发计划、中国科学院战略性先导科技专项等资助下，中国科学院广州地球化学研究所研究员田辉团队揭示了原油热裂解过程中原油荧光寿命的演化模式，并在此基础上初步建立了应用原油荧光寿命参数表征原油裂解程度和示踪原油来源的新技术。相关研究近日发表于《有机地球化学》。

地质条件下，深层—超深层油藏和包裹体中的原油会发生不同程度的裂解。原油裂解过程中，其化学组分和生物标志化合物以及碳氢同位素均会随着裂解程度的增加而改变，基于这些变化的机地球化学参数通常用于表征原油的裂解程度。然而，由于目前很难获取单个包裹体中的石油，这些参数也就不能用于表征单个包裹体油的裂解程度。另外，由于轻质油/凝析油通常以低碳数饱和烃组分为主，特征生物标志化合物含量较低且热裂解过程中原油同位素分馏较小，导致这些参数也很难有效表征轻质油/凝析油的裂解程度。

原油富含多环芳烃（PAHs）普遍具有荧光性。原油中PAHs的类型和浓度会随着原油裂解程度发生改变，故原油的荧光演化特征可用于表征储层原油和包裹体油的裂解程度。原油的荧光特征主要包括荧光颜色、发射波长、荧光强度和荧光寿命等参数。相对于其他荧光参数，原油的荧光寿命具有更高的稳定性和灵敏性。应用原油荧光寿命模式表征原油裂解过程具有快速、无损和精确高等优点，并且能够有效应用到轻质油/凝析油以及单个石油包裹体样品。

研究人员借助不同来源原油的高温高压热模拟实验，研究揭示了原油热裂解过程中荧光寿命的演化模式。研究表明，虽然不同油源的原油荧光寿命值存在差别，但在原油裂解过程中的演化规律相似。随着原油裂解程度的增加，原油的荧光寿命值先增加，在原油裂解率达到40%左右之后，原油荧光寿命值逐渐减小，当原油裂解率＞80%时，不同油源的原油具有相似的荧光寿命值。

原油荧光寿命的演化主要受控于原油中芳烃组分的荧光寿命值和饱和烃/芳烃比值的变化，因为这两者分别制约着原油的荧光量子产率和荧光猝灭程度。结合原油芳烃分子成熟度指标、荧光光谱和红外光谱参数，利用原油的荧光寿命值可以划分具体盆地中的原油类型并识别同源不同裂解程度的原油。（来源：中国科学报朱汉斌 邓土连）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2021.104273

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：田辉等 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