
广州地化所采用单个石油包裹体显微荧光寿命技术 获取珠江口盆地油气充注信息

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6479.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！

广州地化所采用单个石油包裹体显微荧光寿命技术获取珠江口盆地油气充注信息。石油包裹体是封存在矿物晶体缺陷中的微型“油藏”，记录了特定时期油藏内石油的组成和储层温度、压力条件，可为研究石油的来源、充注期次和后期演化等成藏过程提供重要的信息。然而，对于含有多套烃源岩的复式含油气系统，常常存在多期的油气充注，储层中石油包裹体的成因与分布复杂，如何精确识别单个石油包裹体中原油的地球化学与物性信息对于研究复式含油气系统的成藏机理具有重要的意义。目前主要有三种方法获取包裹体油的地球化学与物性信息，一是根据石油包裹体的荧光特征(荧光颜色、荧光光谱等)定性或半定量推测包裹体油的组成;二是将发育石油包裹体的样品整体破碎后进行有机试剂抽提，对获取的石油组分开展GC/GC-MS等分析，但得到的可能是不同期次包裹体油的综合信息，无法反映多期的成藏过程;三是通过激光剥蚀单个石油包裹体，然后在线分析包裹体油的化学组分信息，使用该方法的前提是石油包裹体要足够大(通常 $>10\mu\text{m}$)，然而在剥蚀的过程中高能量的激光可能会改变包裹体油的组成，尤其是对于低成熟包裹体油的影响更大。因此，如何有效获取单个包裹体中捕获的石油信息依然需要研发新的技术手段。

近期，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研究员田辉课题组助研程鹏、研究员刘德汉等人开发了利用显微荧光寿命技术研究单个石油包裹体的组成与物性等信息这一新方法。该方法的基本原理是在一定的测试条件下，原油的荧光寿命的长短受控于原油中荧光素和猝灭剂的类型和含量等因素，而这些因素与原油的物理性质和化学因素组成密切相关。据此，可建立储层原油荧光寿命值与其物理性质(密度、粘度)和化学组成(饱和烃、非烃、芳烃和沥青质含量)的相关关系，进而可根据单个石油包裹体的荧光寿命推测其物理性质与化学组成(图1)，此外，通过比较包裹体油与储层原油的荧光寿命可以推测储层的充注过程。珠江口盆地含有三个生烃凹陷和两套主力烃源岩，其油气充注过程复杂，储层中发育不同类型的石油包裹体(图2)，对单个石油包裹体荧光寿命的测定和分析，发现该区域存在两类不同荧光寿命的石油包裹体(图3)，通过推测两类包裹体油的物理性质与化学组成，发现第一期充注原油来自于深层文昌组烃源岩，而第二期充注原油来自于埋藏较浅的恩平组和文昌组烃源岩，并且是目前储层原油的主体。研究结果表明来自于珠江口盆地深层文昌组烃源岩的原油充注过该区域珠江组和珠海组储层，在某些早期形成的有效圈闭中可能成藏。相对于其他获取包裹体油信息的方法，显微荧光寿命技术具有精确、简单、快速和无损等优点，在复式含油气系统的形成机理与评价领域具有广阔的应用前景。

该研究成果得到中科院A类战略性先导科技专项(XDA14010104)、国家科技重大专项(2017ZX05008-002-004)、国家自然科学基金(41522302, 41402116和41621062)的联合资助。研究成果近期发表在

Organic Geochemistry 杂志上。

论文链接

图1 基于显微荧光寿命分析技术获取的不同类型包裹体油的密度(a)、粘度(b)、硫含量(c)、芳烃含量(d)、非烃含量(e)和沥青质含量(f)的信息。

图2 珠江口盆地不同区域储层发育的石油包裹体。a, b为第一类石油包裹体;c, d为第二类石油包裹体;相同视域分别为透射光(1)、蓝光(2)和紫外光(3)激发下石油包裹体的特征。

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

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