

公示材料

项目名称	成烃生物母质精细识别技术及成烃成藏应用
申报奖项	中国石油和化工自动化行业科技进步奖一等奖
完成人	谢小敏、唐友军、王霆、郭秋雷、王志宏、戚明辉、张文选、谢先奎、 王晔 、王小明、孟强、王张虎、彭先锋、史旭凯、刘于民
完成单位	长江大学、中国地质大学(武汉)、中国石油勘探开发研究院、四川省能源地质调查研究所、中国石油长庆油田公司、 长安大学 、德港(无锡)科技有限公司、南京宏创地质勘查技术服务有限公司
科技成果 (项目)项目简介	<p>针对烃源岩成烃成藏研究,常规储层中烃源岩作为生油岩其生烃潜力准确评价至关重要。对我国页岩层系具有较强的非均质性的特点,通过室内实验研究,综合有机岩石学、有机地球化学、岩石学与矿物学、沉积学及非常规油气地质学等多学科相关理论,通过岩心和露头采样、实验测试、理论分析和热模拟等方法,研究烃源岩不同成烃生物组成有机的生烃及储集性能精准评价等基础科学问题,进而建立一套适用于我国页岩层系生烃和成藏的评价体系,为我国页岩油气勘探开发提供技术支撑,特色是以有机-无机岩石学为基础设计创新分析方法与技术解决烃源岩资源潜力评价及页岩储集特征的基础科学问题。既能丰富国内外在有机岩石学或岩石学研究中未能完善解决的成烃成藏理论基础问题,又能为我国常规非常规油气高效勘探开发提供依据,服务国家能源战略需求。项目取得创新成果如下:</p> <p>(1)建立光薄片成烃生物显微-超显微分析技术,实现对烃源岩中有机质微米-纳米生物来源的精细分析;(2)牵头建立了企业标准《全岩光薄片显微成烃生物组分鉴定及统计方法》(Q/SH 0775-2021)。(3)突破不同成烃生物有机质生烃特征难以精细区分的束缚,建立了烃源岩中单种成烃生物有机质密度梯度国际领先的分离富集技术。(4)通过不同比例人工混合进行模拟生烃,发现不同成烃生物来源在生烃过程中的复杂协同演化作用,其中高等植物来源有机质加入会导致生成的油气较预计的偏重,可以为油气源准确示踪及潜力评价提供新证据。(5)建立了富有机质页岩有效孔隙度计算模型及流体渗流原位分析技术,明确层间微裂缝发育的富钙质层段是页岩油甜点段,深化了页岩油富集理论认识。(6)以国内外下古生界大量页岩反射率测试为基础,通过激光拉曼光谱、封闭体系共置热模拟实验、盆地模拟等技术方法与手段,建立了下古生界有机质(笔石、几丁虫和固体沥青)成熟度热指标。(7)建立了基于专属分子标志物的混源原油解析技术,明确了两套或多套同属湖相或海相的烃源岩在研究区混源充注成藏的相对贡献,</p>

	<p>并在国内多个油田得到应用。(8)以煤环境及煤储层为研究对象,恢复了第三纪巨厚煤层的成煤环境,建立了煤灰分及总硫分含量图版,并判识了成煤沼泽的营养类型;同时揭示了煤储层中煤层气的生成及储集行为,探讨了煤对水分子的吸附能力,并定量描述水分子对甲烷的置换能力。</p>
<p>代表性成果</p>	<p>代表性科技论文和专利</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ye Wang, Nansheng Qiu, Tao Ni, et al. Thermal maturity calibration of extremely high-mature pre-Devonian strata: A case study from the Lower Cambrian Qiongzhusi Formation in the Sichuan Basin, South China. <i>Geoenergy Science and Engineering</i>, 2023, 222: 211411. 2. Ye Wang, Nansheng Qiu, Xiaomin Xie, et al., Maturity and thermal evolution differences between two sets of Lower Paleozoic shales and its significance for shale gas formation in southwestern Sichuan Basin, China, <i>Geological Journal</i>, 2021, 56: 3698-3719. 3. 王晔, 邱楠生, 马中良等, 固体沥青反射率与镜质体反射率的等效关系评价, <i>中国矿业大学学报</i>, 2020, 49(3): 511-522. 4. Xiaomin Xie, Guangyou Zhu, Ye Wang. The influence of syngenetic hydrothermal silica fluid on organic matter preservation in Lower Cambrian Niutitang Formation, South China. <i>Marine and Petroleum Geology</i>, 2021, 129: 105098. 5. “一种烃源岩中有机质显微生物组成分析与统计方法”(专利号: ZL 2020 1 0519593.8)(专利权人: 谢小敏; 发明人: 谢小敏) 6. “一种页岩油系统中液态烃所占孔隙度的计算方法”(专利号: ZL 2020 1 0404467.8)(专利权人: 南京宏创地质勘查技术服务有限公司; 发明人: 谢小敏) 7. “一种烃源岩原始总有机碳含量的评价与计算方法”(专利号: ZL 2020 1 1124442.9)(专利权人: 长江大学; 发明人: 谢小敏、朱光友、文志刚、唐友军)