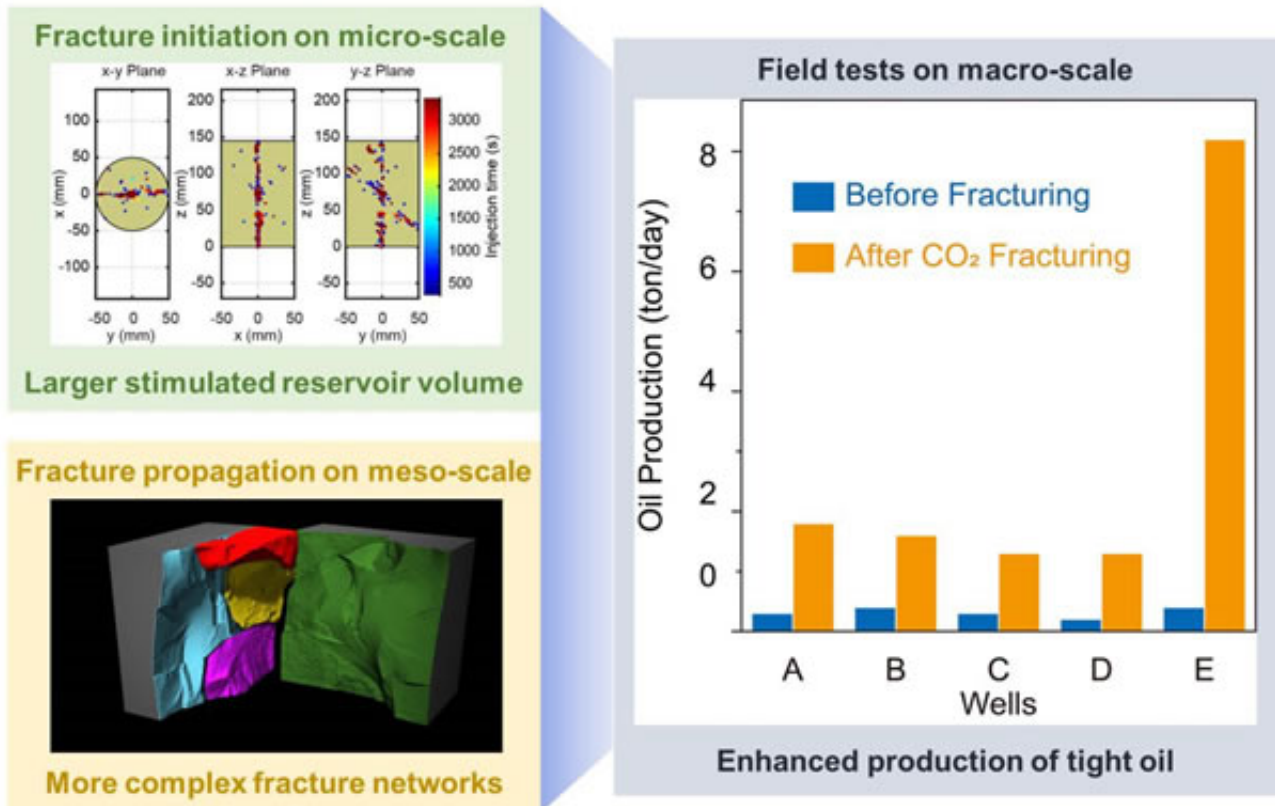


上海高研院二氧化碳压裂研究取得进展

Fracturing with Carbon Dioxide



近日，中国科学院上海高等研究院低碳转化科学与工程重点实验室在多尺度二氧化碳压裂驱采非常规油气资源机制研究方面取得进展。相关结果于5月30日在线发表在《焦耳》(Joule 2019, doi: 10.1016/j.joule.2019.05.004)。

水力压裂技术是北美页岩气取得巨大成功的关键技术之一，但该技术水耗巨大，环境足迹显著。我国页岩气多分布在缺水干旱地区，环境脆弱，对无水压裂技术的需求较为显著。在众多无水压裂技术中，二氧化碳压裂尤受关注，极具应用前景。该技术在节约用水、降低破裂压力、避免储层伤害、增加油气采收率的同时，进行部分二氧化碳的地质封存，实现非常规油气资源的绿色、低碳开发。但是，二氧化碳独特的物理化学性能对压裂行为的影响缺乏深度认识，这是影响技术推广应用的重要障碍之一。

研究员魏伟和副研究员孙楠楠团队在近五年的时间里研制了深部条件模拟-泵注压裂-原位声发射信号采集一体化的高温高压压裂实验平台，并联合中科院武汉岩土力学研究所、中科院地质与地球物理研究所、中国石油大学(北京)等团队，开展了一系列二氧化碳压裂和水力压裂页岩实验。利用压裂过程中产生的声发射数据重现压裂液注入引起的裂缝演化过程，并通过声发射事件的矩张量理论分析，实现了评价压裂机制的量化分析。结果发现，二氧化碳压裂过程中，裂缝形成的机制明显有别于水力压裂，其低粘度和高扩散性特征促使储层发生以剪切型破坏为主的裂缝扩展并不断累积，从而降低破裂压力，并形成复杂缝网。通过压裂后的破裂面数字化重构，发现二氧化碳压裂的破裂面面积是水力压裂的近两倍，说明二氧化碳能够有效沟通更多的天然裂缝，从而增大有效改造体积。合作团队的现场实验结果表明，二氧化碳压裂后的产量是改造前的4-20倍。此项研究覆盖了从微观机制到宏观应用的多尺度研究范围，获得了具有价值的实验结果，对二氧化碳压裂和强化驱采非常规油气过程的设计有显著的实用意义。

该研究工作得到中科院战略性先导科技专项、中科院装备研制项目、国家自然科学基金委、上海高研院交叉学科青年创新基金等的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/140214.html>