

低渗透油气田勘探开发国家工程实验室

会议纪要

第 09 号

低渗透油气田勘探开发国家工程实验室

2024-09-11

《鄂尔多斯盆地延长组长 73 纹层型页岩油富集理论与开发技术研究》课题中期检查会议纪要

2024 年 9 月 10 日，低渗透油气田勘探开发国家工程实验室组织专家在西安对北京大学承担的《鄂尔多斯盆地延长组长 73 纹层型页岩油富集理论与开发技术研究》课题开展中期检查。中国工程院院士赵文智、孙金声，中国科学院院士金之钧、西北大学副校长陈富林、中国石油大学（华东）副校长操应长出席会议并进行学术交流，长庆油田副总经理牛小兵、川庆钻探副总经理孙虎出席会议。长庆油田、川庆钻探等各单位页岩油相关技术人员参加会议。会议主要内容纪要如下：

一、项目进展情况

会上，北京大学项目负责人对目前研究进展进行了详细汇报，项目完成了资料调研、野外考察、样品采集以及 6 大类 24 小类共 3360 余件次测试工作，取得以下主要成果认识：

1、纹层型页岩油有机质富集显著受到岁差极大值影响；采用 N-S 耦合技术重建湖体沉积期氧化还原环境时空变化,提出生产力是有机质富集的主导因素；同时提出有机质富集与伊利石化、热演化和自生碳酸盐岩含量相关联。

2、通过对页岩多岩性-多类型孔隙的精细表征,在解析多重共线性的基础上,揭示了有机质丰度和岩性对孔隙发育和孔隙结构的控制作用。提出三种优势纹层组合:低 TOC (<6.5%) 黏土质纹层、低 TOC 黏土质+薄层粉砂质纹层,以及高/低黏土质+厚层粉砂质纹层。

3、通过大尺度真三轴压裂试验与 CT 扫描等手段,确认长 73 纹层型页岩在合适压裂液条件下能形成复杂缝网,具备体积压裂条件。同时,考虑裂缝扩展与渗流机制,建立了裂缝激活判据,开发了模拟软件,揭示了纹层类型对裂缝扩展的影响。验证了高粘液、高砂量促进主裂缝形成,低粘液促进激活纹层,通过形成二元缝网结构提升页岩油产量。

4、衰竭开采中长英质纹层中的页岩油动用效果最佳,注 CO₂ 或水对长英质和凝灰质纹层提采显著,受孔喉半径与连通性影响,长英质纹层因大孔喉和强亲水性潜力最佳。跨尺度毛管力是影响页岩油流动的主要因素,多级裂缝降低返排率,需调整压差与焖井时间以优化置换与返排效率。

课题预算经费 500 万元,其中 2024 年下达经费 75 万元,截

至目前已支出 61.27 万元（含签订合同未支出经费），经费执行率 81.69%。

下一步工作安排：完成地球化学理论模型；完成古环境数据汇编，建立有机质差异富集模式；建立宏观成岩背景下的长 73 页岩孔隙动态演化模式；完成天文旋回内对甜点的预测；完成长 73 纹层型页岩储层压裂缝网演化数值模拟，开展复杂缝网条件产出效率模拟研究，开展长 73 纹层型页岩储层压裂参数优化，进行项目终期验收。

二、领导专家的要求与建议

经过质询、答疑和讨论，专家组认为项目组织得当、实施顺利、进展突出，全面完成了计划任务，取得的阶段性成果对于认识长 73 页岩油富集机理和指导页岩油勘探开发具有重要借鉴和指导意义，并提出具体要求如下：

- 1、进一步加强纹层组合和甜点划分研究；
- 2、进一步明确和制定有利压裂方案；
- 3、可动性研究注意与实际开发和地质数据相结合。

参会人员：

序号	姓名	单位	职务
1	牛小兵	长庆油田公司	副总经理
2	孙 虎	川庆钻探工程有限公司	副总经理
3	付金华	长庆油田公司	原副总经理
4	席胜利	长庆油田公司	原副总地质师
5	刘显阳	长庆油田公司	首席专家
6	慕立俊	长庆油田公司	首席专家
7	方国庆	长庆油田科技发展部	副主任
8	宣高亮	长庆油田工程技术部	副主任
9	陈存慧	长庆油田工程技术部	科长
10	何 旺	长庆油田工程技术部	科长
11	范理尧	长庆油田工程技术部	副科长
12	杨 智	长庆油田勘探事业部	副处长
13	张海峰	长庆油田勘探事业部	科长
14	赵 文	长庆油田油田开发事业部	油田公司高级专家
15	邢 杨	长庆油田油田开发事业部	高级工程师
16	梅启亮	国家工程实验室管理办公室	主任
17	韩 东	国家工程实验室管理办公室	副主任
18	李建霆	长庆油田勘探开发研究院	副院长
19	王秀娟	长庆油田勘探开发研究院	副院长
20	樊建明	长庆油田勘探开发研究院	一级工程师
21	惠 潇	长庆油田勘探开发研究院	一级工程师
22	尤 源	长庆油田勘探开发研究院	一级工程师

序号	姓名	单位	职务
23	辛红刚	长庆油田勘探开发研究院	一级工程师
24	何右安	长庆油田勘探开发研究院	所长
25	张忠义	长庆油田勘探开发研究院	所党支部书记
26	程党性	长庆油田勘探开发研究院	二级工程师
27	杨伟伟	长庆油田勘探开发研究院	副所长
28	关云	长庆油田勘探开发研究院	副所长
29	刘江艳	长庆油田勘探开发研究院	高级工程师
30	杨兆钰	长庆油田勘探开发研究院	高级工程师
31	马文忠	长庆油田勘探开发研究院	高级工程师
32	冯胜斌	长庆油田勘探开发研究院	高级工程师
33	麻书玮	长庆油田勘探开发研究院	高级工程师
34	郭芪恒	长庆油田勘探开发研究院	工程师
35	朱晓萌	长庆油田勘探开发研究院	工程师
36	陆红军	长庆油田油气工艺研究院	院长、党委副书记
37	齐银	长庆油田油气工艺研究院	副院长
38	王德玉	长庆油田油气工艺研究院	油田公司高级专家
39	薛小佳	长庆油田油气工艺研究院	一级工程师
40	杜现飞	长庆油田油气工艺研究院	主任
41	欧阳勇	长庆油田油气工艺研究院	所长
42	问晓勇	长庆油田油气工艺研究院	所长
43	马兵	长庆油田油气工艺研究院	二级工程师
44	拜杰	长庆油田油气工艺研究院	三级工程师
45	王瑞杰	长庆油田页岩油开发分公司	经理、党委副书记
46	梁晓伟	长庆油田页岩油开发分公司	总地质师

序号	姓名	单位	职务
47	黄战卫	长庆油田页岩油开发分公司	总工程师
48	王军闯	川庆钻探钻采工程技术研究院	副院长
49	张小平	川庆钻探钻采工程技术研究院	副总工程师
50	韦海防	川庆钻探钻采工程技术研究院	企业高级专家
51	陈 平	川庆钻探钻采工程技术研究院	企业高级专家
52	李前春	川庆钻探钻采工程技术研究院	一级工程师
53	杨晓峰	川庆钻探钻采工程技术研究院	一级工程师
54	白云海	川庆钻探钻采工程技术研究院	一级工程师
55	赵文庄	川庆钻探钻采工程技术研究院	副所长
56	邹鸿江	川庆钻探钻采工程技术研究院	副所长
57	杨 赟	川庆钻探钻采工程技术研究院	二级工程师
58	郭 亮	川庆钻探钻采工程技术研究院	三级工程师
59	叶文勇	川庆钻探钻采工程技术研究院	三级工程师
60	刘志雄	川庆钻探钻采工程技术研究院	高级工程师
61	黄永章	川庆钻探钻采工程技术研究院	高级工程师
62	左 挺	川庆钻探长庆井下技术作业公司	副总工程师
63	兰建平	川庆钻探长庆井下技术作业公司	一级工程师
64	曹 欣	川庆钻探长庆井下技术作业公司	一级工程师
65	范琳沛	川庆钻探长庆井下技术作业公司	所长
66	李杉杉	川庆钻探长庆井下技术作业公司	所长
67	景志明	川庆钻探长庆井下技术作业公司	所长
68	陈 飞	川庆钻探长庆井下技术作业公司	二级工程师
69	刘 海	川庆钻探长庆井下技术作业公司	三级工程师
70	闫晓伦	川庆钻探长庆井下技术作业公司	工程师