



附表 1

完成人合作关系说明

本成果由延长油田股份有限公司与西南石油大学以产学研合作方式共同完成。自 2017 年起，双方围绕陕北低渗油藏 CO₂ 驱油与地质封存方向，形成“油田提需求、高校攻理论、联合搞试验、成果共转化”的协同创新机制。

杨兴利作为项目总负责人，与其余完成人共同制定总体研究方案与技术路线；与王振宇、柳朝阳合作研发基于多条测井曲线的沉积旋回划分方法并共同获发明专利，柳朝阳负责该方法在储盖组合识别与有利封存层段优选中的推广应用。王振宇与姚健合作研制注 CO₂ 防蠕动封隔器并获发明专利，完成分层注入管柱工艺现场试验。姚健作为骨干参与 CO₂ 封存适宜度评价研究及试验，发表代表性论文，参与开发“CO₂ 封存适宜度评价软件 V1.0”，并与西南石油大学汪周华、涂汉敏合作将评价方法应用于矿场区块优选。杨永钊与杨兴利合作开展封窜调驱技术研究，主导研发低渗特低渗裂缝性油藏凝胶堵剂并获授权发明专利、发表代表性论文；与西南石油大学汪周华合作完成表面活性剂增效与封窜体系室内评价及矿场放大试验。

汪周华与涂汉敏长期合作开展注气传质扩散与驱油-埋存机理研究，共同发表代表性论文，共同获发明专利“一种基于扩散和渗流理论计算油气藏注入气有效作用距离的方法”，共同开发“多孔介质中超临界 CO₂-原油（凝析油）扩散模拟软件 V1.0”。涂汉敏与延长油田姚健合作支撑 CO₂ 封存适宜度评价的参数测算工作。西南大学与延长油田团队联合开展矿场试验，完成了实验成果的现场验证与转化应用。

全体完成人均对本成果科技创新与应用推广做出实质性贡献，合作关系真实有效，无知识产权及署名争议。

第一完成人签名：

杨兴利



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同获授权发明专利	杨兴利/1、王振宇/3、柳朝阳/5	2020	2025	发明专利：基于多条测井曲线的沉积旋回划分方法	专利证书
2	共同获授权发明专利	汪周华/2、涂汉敏/7	2017	2025	发明专利：一种基于扩散和渗流理论计算油气藏注入气有效作用距离的方法	专利证书
3	共同获授权发明专利	王振宇/3、姚健/4	2020	2025	发明专利：注 CO ₂ 防蠕动封隔器	专利证书
4	共同发表学术论文	汪周华/2、涂汉敏/7	2017	2025	论文①PREDICTED DEPENDENCE OF ... IN POROUS MEDIA ②海上 L 低渗油藏 CO ₂ 混相驱微观动用特征实验研究	论文全文
5	共同开发软件	汪周华/2、涂汉敏/7	2017	2025	软著：多孔介质中超临界 CO ₂ -原油（凝析油）扩散模拟软件 V1.0	软著证书
6	联合科研与成果转化	姚健/4、汪周华/2、涂汉敏/7	2020	2025	软著：CO ₂ 封存适宜度评价软件 V1.0；论文：延长油田低渗油藏 CO ₂ 封存适宜度评价方法研究及试验	软著证书 论文全文
4	联合科研与成果转化	杨永钊/6、汪周华/2、涂汉敏/7	2020	2025	发明专利：一种适合低渗特低渗裂缝性油藏凝胶堵剂及其制备方法；论文：低渗高盐油藏段塞表面活性剂组合调驱研究	专利证书 论文全文
8	联合科研与成果转化	杨兴利/1、汪周华/2、王振宇/3、柳朝阳/5、	2017	2025	论文①Experimental investigation on precipitation ... flue gas injection.② Investigation of flue gas water-alternating gas....in the post-waterflooding reservoir.③ Enhancing Shale Oil ... by Real-Time NMR Monitoring.	论文全文

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：杨兴利