广州地化所利用PVTsim和盆地模拟技术恢复塔里木台盆区 油气相态及演化历史

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5713.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！

广州地化所利用PVTsim和盆地模拟技术恢复塔里木台盆区 油气相态及演化历史。塔里木台盆区是我国油气资源勘探开发、实现油气稳产、寻找新的储量增长点的重要区域之一。塔里木台盆区已探明的油气藏包括沥青砂、稠油、正常油、轻质油、凝析油和天然气等多种类型，表现出储集层位多、原油类型丰富、原油相态复杂的特征。近年来，塔里木台盆区深层寒武系盐下白云岩轻质油藏勘探的突破展示出该区域较好的深层油气资源潜力，同时也引发对塔里木台盆区油气相态复杂性问题的进一步思考。正确认识油气类型复杂区的油气相态特征及其相态演化历史对有效预测油气赋存形式与油气资源分布、恢复油气充注历史、确定油气来源以及指导区域油气勘探和开发都具有重要的理论和应用价值。

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王云鹏学科组陈承声和邓瑞两位博士研究生采用PVTsim和盆地模拟技术相结合的方法，恢复了塔里木台盆区深层寒武系轻质油藏和奥陶系凝析气藏的油气相态及演化历史。首先利用PVTsim软件恢复储层流体组成，模拟过程采用实测油气物性(粘度、密度和气油比等)进行校正直到流体组成与实测相符，并建立符合流体组成的相态模型;然后利用PetroMod盆地模拟软件建立有效的一维含油气系统模型，重建储层温压史，获得地质历史上各阶段的储层温压数据(P-T 演化线)，并将储层温压演化数据整合到与之对应的流体相态模型中，并计算特定地质时间点、特定油气组成条件下的油气相态与物性特征;最终将各个地质时间点对应的温压条件和油气相态特征耦合起来，恢复油气相态演化历史。

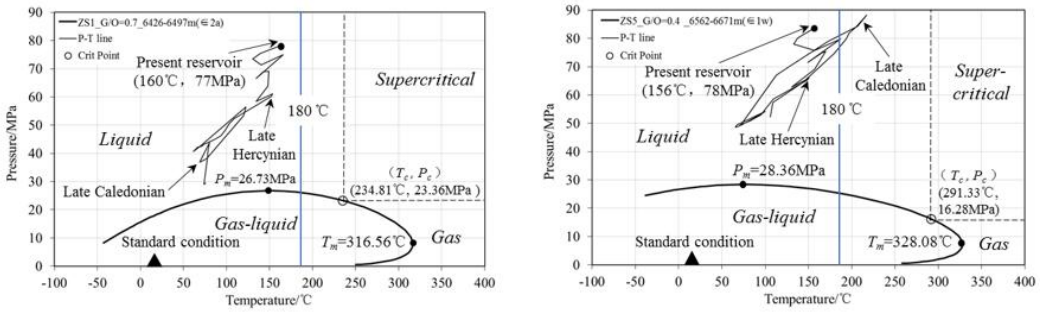
$$\epsilon_2 a$$

该方法首先应用于塔中地区中深1井和中深5井寒武系盐下白云岩油气藏的相态预测与相态演化研究。模拟结果如图1所示，无论是中深1井阿瓦塔格组()还是中深5井吾松格尔组()，在现今温压条件(160℃，77MPa;156℃;78MPa)下，油气赋存状态都为单一液相，而非此前认为的凝析气相或气相;结合恢复的流体组成、相图和物性特征判断皆为轻质油藏。同时，两套储层P-T演化线均落在相图液相区，表明地质历史上轻质油藏没有发生明显的相变或相分异过程，始终保持稳定的单一液相，仅发生密度和粘度的波动变化(图2)。综合分析认为，阿瓦塔格组()和吾松格尔组()这两套盐下白云岩储层中的轻质油成藏于晚加里东期，后期得益于良好的封盖条件、稳定的构造背景、较低的地温水平、无显著的原油二次裂解和TSR反应以及稳定的相态，使得轻质油能够长期稳定保存。研究结果论证了塔里木台盆区寒武系盐下白云岩储层长期保存液态石油的可能性以及明确了该领域良好的油气勘探前景。

该方法还应用于塔中地区中古7-5井奥陶系良里塔格组(O31)凝析气藏相态及演化历史的恢复。研究中引入情景分析法，结合可能的油气充注历史，分别讨论有无气侵作用情况下的储层流体相态及演化历史(图3)。在不考虑气侵作用的情况下，凝析气藏早期(~80Ma)的相态为气液两相，而晚期深埋作用导致储层温压骤升促进凝析气态的最终形成。在考虑气侵作用的情况下，该凝析气藏表现出更为复杂的相态演化：气侵作用发生前(~23Ma)，应为油藏，其相态发生多次气-液两相与单一液相之间的转变;气侵作用发生后(23Ma~现今)，流体组成发生显著变化，导致其相态最终向凝析气态转变。研究结果表明受埋藏史、热史等因素控制的储层温压条件以及可能发生的气侵作用(晚喜山期)均能够导致塔中地区奥陶系凝析气藏的形成。

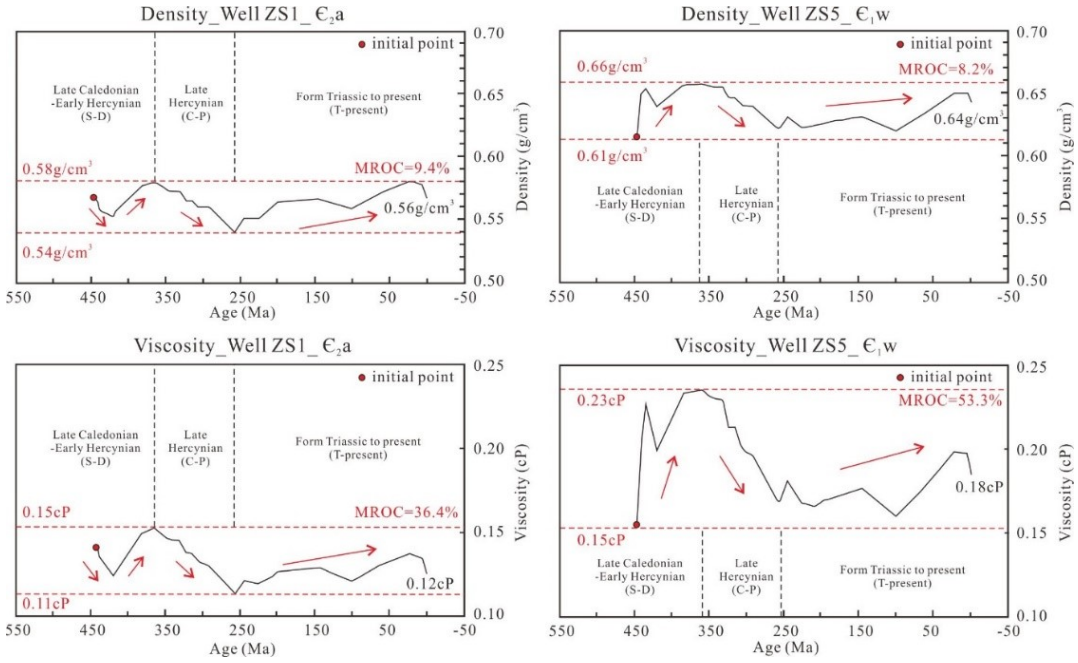
上述研究成果表明利用PVTsim和盆地模拟技术相结合的方法能够有效地应用于塔里木台盆区多期次多相态的油气藏成藏研究。该研究成果得到中科院战略性先导科技专项A(XDA14010103)、国家科技重大专项(2017ZX05008-002-030)的联合资助。

研究成果分别发表在国际期刊Marine and Petroleum Geology 和Geofluids 杂志上。



$\epsilon_2 a$

图1 中深1井阿瓦塔格组()油气相图与储层温压演化线(左);中深5井吾松格尔组()油气相图与储层温压演化线(右)



$\epsilon_2 a$

图2 阿瓦塔格组()和吾松格尔组()轻质油密度和粘度的历史演化

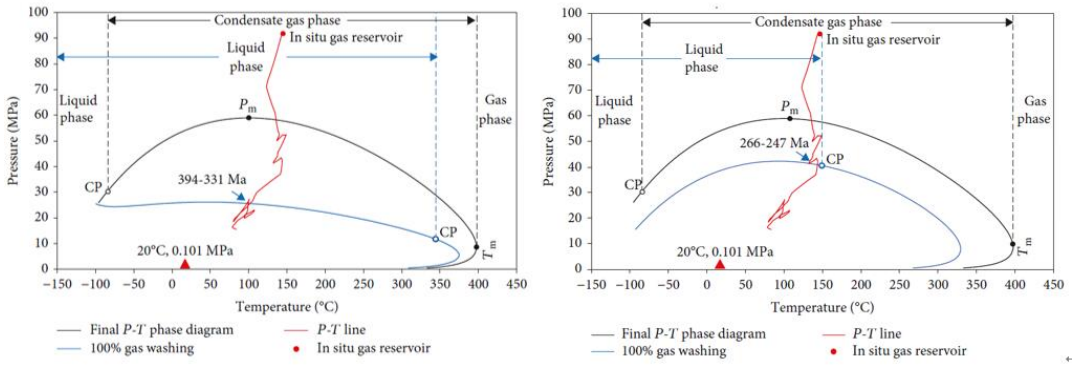


图3 中古7-5井奥陶系良里塔格组(O31)凝析气相图与储层温压演化线

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

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发