下扬子海区南黄海盆地中、古生界具有独特 油气地质特征

许红¹, 张德润², 周瑶琪³, 葛和平⁵, 王果寿⁴, 韩宗珠⁶, 蔡峰¹,
孙和清¹, 杨金玉¹, 闫桂京¹, 赵青芳¹

(1 国土资源部海洋油气资源与环境地质重点实验室, 国土资源部青岛海洋地质研究所, 山东 青岛 266071; 2 中国国土资源航空物探遥感中心, 北京 100083; 3 中国石油大学, 山东 青岛; 4 中海石油(中国)有限公司上海分公司, 上海 200030; 5 中国石化无锡石油地质研究所, 江苏 无锡 214151; 6 中国海洋大学, 山东 青岛 266071)

南黄海盆地有可能是我国海域唯一经历前陆阶段聚敛挤压、燕山阶段拉分断陷和喜山阶段伸展拆离多期构造运动变形改造的极其复杂的中、古生代盆地, 与上扬子区四川盆地不同, 下扬子海区南黄海盆地还是我国海域最后一个至今尚未获得工业性油气发现的大型含油气盆地。通过研究, 指出下扬子海区南黄海盆地中、古生界具有独特油气地质特征。推进南黄海盆地中、古生界油气地质特征的深入研究, 科学性、前缘性、挑战性并存, 理论实际意义和社会效益不言而喻。

1 “四世同堂”是下扬子海区南黄海盆地独特标志性特征

通过最新二维地震测线解释, 在南黄海盆地发现了新生界、中生界、上古生界和下古生界地震反射层, 已经划分出 Tg, T12, T11, T10, T9, T8, T7', T7, T2 共 9 个地震反射界面, 地质属性分别为震旦系(Z), 志留系-寒武系(S-ε), 泥盆系-下二叠统(D-P1), 上二叠统(P2), 下三叠统(T1), 侏罗系(MzJ), 白垩系(K), 古近系(E)以及新近系-第四系(N-Q)。该项研究表明, 下扬子海区南黄海盆地新、中、上、下古生界“四世同堂”, 是中国海域最为独特古老的沉积盆地。

2 下扬子海区南黄海盆地中、古生界发育 16 种典型构造样式

针对研究区复杂的地震反射面貌分析中、古生界典型构造样式, 发现总计 16 种地震剖面类型, 分别命名为半地堑型、等厚逆冲顶超正反八字型、单断逆冲顶蚀型、单断逆冲反 Y 型、八字型正逆冲断裂体系、逆冲断裂与火山岩体系、大型断裂体系与印支期滑脱体系、古生界泥盆系—下二叠统构造层弯曲顶蚀、火山岩+中生界斜层-上古生界构造层顶蚀、锅状侏罗系沉积体系、上古生界构造层-火山岩组合、大型火山岩-中、古生界构造层组合、古生界上构造层-火山岩组合古生界上构造层-火山岩组合、中生界对耦断裂体系叠加起伏上古生界构造层组合、古生界构造层大型逆冲滑脱断裂组合、雁行逆冲断裂体系等十六种构造样式, 它们相互区别, 构成不同的构造接触与地层组合关系。

3 下扬子海区南黄海盆地中、古生界热年代演化史

为了量化对比研究下扬子海区南黄海盆地中、古生界构造演化进程开展热年代演化史研究。采集了苏北陆区四口参数井：苏参1井，27个样；N4井，11个样品；N参2井，取样品21个；N参1井，9个样，合计68个样。对N4井和苏参1井总计8个样开展裂变径迹测试分析。其中，N4井井深2 226~4 140 m，4个样地质时代石炭纪—志留纪，测试获得裂变径迹长度平均 (11.43 ± 0.19) mm；径迹年龄32 Ma。基本结果表明：样品裂变径迹年龄32 Ma，远小于所代表地层时代年龄，说明2~4 km处地层曾遭受比现今温度更高的热作用；进行样品视径迹年龄 28.7 ± 2.5 校正，得到径迹长度校正年龄 (36 ± 3.3) Ma；表明36 Ma左右盆地内发生了一次上升和剥蚀事件；考虑到年龄测定的正负误差，确定上升剥蚀时期为40~32 Ma；剥蚀岩层厚度大约等于2 000 m + 新生代沉积厚度；根据2 226~4 140 m，近2 000 m岩石地层具有近似径迹年龄和长度的特征分析，认为36 Ma发生的事件是一次快速抬升和剥蚀的事件；快速的抬升和剥蚀意味着快速的冷却，温度大于110~120℃，冷却到70℃或者更低。

由此，提出盆地区经历“不等深等熟、不同层等温”的中、古生界构造热演化模式。也证明苏北陆区存在：① 短时加温模式，其构造背景属于“晚期大幅沉降”类型；② 长时加温模式：其构造背景属于“早期沉降”类型；③ 构造抬升模式：其构造背景属于“古大于今”退化型（V字形）类型的分析有据（陈安定，2001）。

4 下扬子海陆区盆地并非一个整体

长期以来，苏北-南黄海盆地被认为是一个整体，但根据最新研究认为，南黄海盆地中、古生界与苏北陆区中、古生界关系十分复杂，海陆间盆地地层构造等关系并非一致而是可能“不明不白”。原因之一，是下扬子海陆交接滨海地带至今尚为地震资料采集空白区，而根据最新地震资料解释绘制了海区盆地资料采集区前新生代地层等深图，发现海陆间盆地地层构造线展布具有显著区别，似乎完全可能海陆有别！为此，开展最新磁异常场资料解释，发现了江苏沿海与南黄海海域之间存在一条北西向磁异常梯度带，并沿北西方向具有磁异常错动现象，通过综合解释，确定该北西向磁异常梯度带系北西向深断裂带，它由两条近于平行的断裂组成，西侧一条断裂规模大于东侧一条，断裂方向NW320°，命名为陈家港深断裂带，从而首次证实下扬子区海陆域盆地被构造分割，下扬子海陆区盆地并非一个整体的确是事实。

由上述分析可知，下扬子海区南黄海盆地中、古生界具有独特油气地质特征，尚存大量有待深入工作环节，将是“十二五”国家相关工作的战略投入方向。