

文章编号: 1009-3850(2010)03-0024-06

华南地区早古生代沉积演化与油气地质条件

牟传龙, 许效松

(成都地质矿产研究所, 四川 成都 610081)

摘要: 从构造角度上, 现今的华南地区可以分为扬子地块和华夏地块, 从成冰纪 (南华纪) 开始, 由于受基底性质和构造活动等因素的影响, 华南地区的沉积演化出现了分异, 在扬子地块和华夏地块具有不同的沉积环境和沉积充填序列。总体上讲, 扬子地块主体属于克拉通盆地, 其多数时期为陆表海和局限浅海环境, 构建了稳定的碳酸盐台地沉积和广泛分布的黑页岩沉积; 而华夏地块处于构造活动环境, 早期火山活动强烈, 属于裂陷盆地, 未形成统一的碳酸盐台地沉积, 以陆源碎屑沉积充填为主体。两者不同的沉积环境和沉积序列决定了两个地区油气基本地质条件的差异: 扬子地块具有丰富的烃源岩、良好的储集层以及封盖层的先天条件, 而华夏地块没有较好的生油层和储集层。因此, 在针对以早古生代地层为目的层的油气勘探工作部署时, 应优先集中在扬子地块区。

关键词: 扬子地块; 早古生代; 沉积序列; 油气地质条件

中图分类号: P512.2

文献标识码: A

构造控制盆地的形成, 盆地是物质的堆积空间, 因而决定了盆地的沉积充填序列和沉积式样, 最终决定了原始的油气基本地质条件及其组合, 这一规律可以总结为“构造控盆、盆地控相、相控油气基本地质条件”。因此, 详细的沉积特征及其演化序列的分析是分析油气基本地质条件的基础。本文讨论扬子地块和华夏地块早古生代沉积演化总体特征及其差异性, 为华南地区的油气勘探部署提供科学依据。

1 沉积盆地属性的差异性

从构造角度上, 现今的华南地区大致沿绍兴-江山-萍乡-郴州-钦州一线为界^[1~4], 可以分为扬子地块和华夏地块。由于基底组成和构造活动的差异性, 南华纪时期, 扬子地块与华夏地块构造式样或沉积盆地开始出现分异, 两者虽然均以裂谷作用为主, 伴随强烈的火山作用, 出现地堑地垒格局, 但是扬子地块的裂陷主要出现在西部边缘的康滇地区以及东南边缘的黔桂地区, 而大面积地区则属比较稳定。华夏地块则的基本格局则由多个地块及其之间的裂

陷盆地组成, 为破碎的地块, 构造活动相对更为强烈。南华纪扬子地块和华夏地块这一基本的构造格架和沉积盆地类型决定和制约了整个震旦纪-早古生代两者的沉积盆地属性及其沉积组成以及油气地质条件的差异。总体上, 扬子地块早古生代沉积盆地为克拉通盆地及其构建其之上的隆后盆地, 在靠近华夏地块的东南缘具有裂陷作用, 而华夏地块则主要为裂陷盆地构成。

2 沉积序列与演化

2.1 扬子地块的沉积演化

在南华纪填平补齐的沉积充填的基础上, 扬子地块由于受海平面变化和上升洋流的影响, 形成了广泛分布的盖帽碳酸盐沉积, 构成了扬子地块独具特色的两套白云岩-黑页岩 (含磷矿) 沉积旋回 (俗称: 两白两黑) 的陡山沱组的沉积。埃迪卡拉纪晚期, 构建了研究区分布稳定的碳酸盐台地沉积 (图 1), 完成了第一次由碎屑岩到统一碳酸盐台地环境的转变, 形成了区域分布稳定的灯影组碳酸盐岩。

收稿日期: 2010-07-10 改回日期: 2010-08-03

作者简介: 牟传龙 (1965—), 研究员, 博士生导师。主要从事沉积地质与油气地质研究工作

资助项目: 中国地质调查局项目 (1212010916060) 和中石化前瞻性项目 (YPH08108) 联合资助

进入早古生代的寒武纪 奥陶纪, 虽然在早寒武世早期, 由于受沉积环境和上升洋流的影响, 在台地边缘地带形成了黑色页岩和磷矿沉积, 但总体上处于陆表海环境, 出现了分布广泛的膏盐沉积, 发育完整的碳酸盐台地及其边缘沉积, 斜坡相带为延伸较远的碳酸盐碎屑流沉积物^[5~8] (图 2)和钙屑浊积岩 (图 3)组成。

中晚奥陶世, 华南构造开始反转, 形成了沉积格局开始调整, 扬子地块成为隆后盆地^[9]。由于受江南雪峰 黔中隆起等重要隆起带的阻隔作用, 扬子地块成为局限浅海环境, 开始了晚奥陶世至志留纪的沉积, 出现了形成烃源岩的有利沉积环境。晚奥陶

世五峰组主要为薄层的黑色页岩以及硅质岩, 发育笔石和放射虫等化石, 横向分布稳定 (图 4)。早志留世龙马溪组基本继承了晚奥陶世时期的沉积格局, 扬子地块大部分为局限浅海环境, 沉积了该期黑色碳质页岩以及粉砂岩 (图 5), 区域展布稳定。

2 2 华夏地块的沉积演化

早期的盆地属性决定了其充填序列。在南华纪沉积的基础上, 早古生代的华夏地块是以广阔的碎屑浅海为特征, 沉积充填序列以陆源碎屑浊积岩的充填为其显著的特点, 与扬子地块的同期沉积具有较大的差别。震旦系主要为碎屑浊积岩夹硅质岩。寒武系主要为巨厚的浊积岩沉积, 具有明显的水道

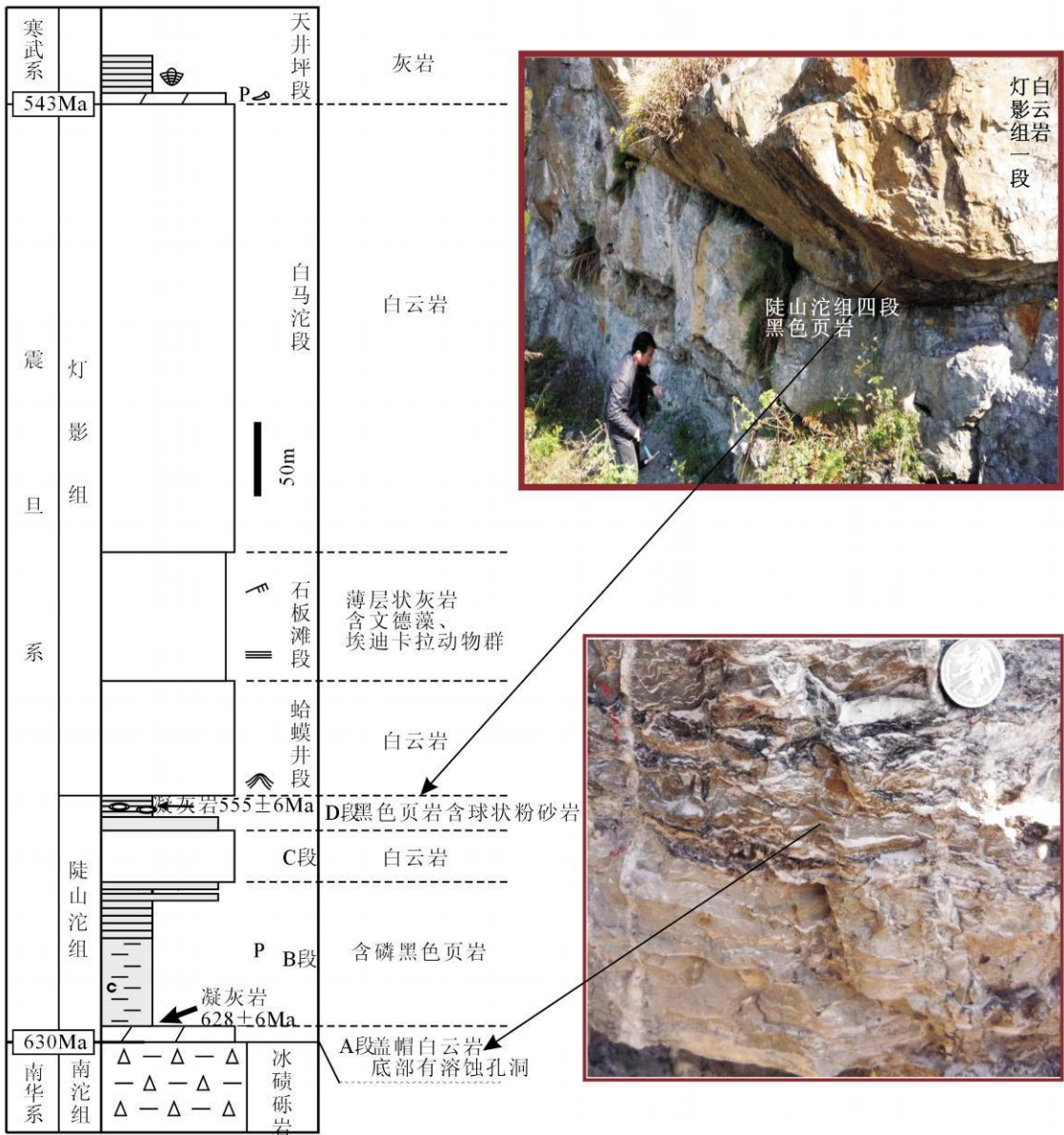


图 1 扬子地块 (宜昌三峡剖面) 陡山沱组沉积序列特征

Fig 1 Depositional sequence through the Doushanuo Formation in the Three Gorges section in Yichang within the Yangtze landmass

基本地质条件。靠扬子一侧,成冰纪(南华纪)主要发育冰川沉积及其间冰期的沉积物,尤以大塘坡组锰矿及其较深水沉积为代表。埃迪卡拉纪早期,由于受沉积环境和上升洋流的制约,形成了广泛分布的盖帽碳酸盐沉积,构成了扬子地块独具特色的两套白云岩-黑页岩(含磷矿)沉积旋回的陡山沱组的沉积。埃迪卡拉纪晚期,构建了研究区分布稳定的碳酸盐台地沉积,完成了第一次由碎屑岩到统一碳酸盐台地环境的转变,形成了区域分布稳定的灯影组碳酸盐岩。进入早古生代的寒武纪奥陶纪,虽然在早寒武世早期,由于受沉积环境和上升洋流的影响,在台地边缘地带形成了黑色页岩和磷矿沉积,但总体上处于陆表海环境,出现了分布广泛的膏盐沉积,发育完整的碳酸盐台地及其边缘沉积,斜坡相带为延伸较远的碳酸盐碎屑流沉积物和钙屑浊积岩组成。靠东侧的华夏地区,南华纪时期缺少冰川沉积,物质记录为上施组的变余凝灰质粉砂岩、砂岩和千枚岩以及下坊组的含铁石英岩,前者的原始沉积为浊积岩。埃迪卡拉纪至奥陶纪,华夏地块区主要为巨厚的陆源碎屑浊积岩以及硅质岩,并具有不同程度的变质。另外一个非常有趣的现象是,在早期的相对深水沉积地带,早志留世却发育有巨厚的陆源碎屑浊积岩,如湖南的洞口一带,志留系的浊积岩超覆在奥陶系的深水沉积之上,反映出浊积岩是由华夏一侧向扬子地区推进,代表着加里东运动的沉积响应。

扬子地块和华夏地块不同的沉积环境和沉积序列决定了两个地区油气基本地质条件的差异。总

体上,扬子地块具有丰富的烃源岩、良好的储集层(图7、图8)以及封盖层(如中晚寒武的膏盐层)的先天条件,为形成后天的优良成藏条件起到了决定性的作用。相比之下,华夏地块在油气生储盖方面的条件较差,没有较好的生油层和储集层等。因此,在针对以早古生代地层为目的层的油气勘探工作部署时,应优先集中在扬子地块区,尤其是要开拓和加强对有广泛膏盐层覆盖的川东南地区、鄂西渝东以及江汉盆地等区的油气勘探。

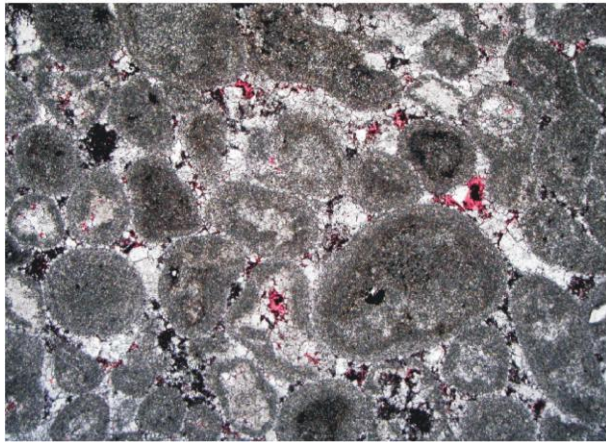


图8 扬子地块寒武纪滩相储层特征
岩石发育粒间粒内溶孔,连通性较好,部分充填沥青,鲕粒白云岩,
2.5×4(-),龙王庙组,四川旺苍双汇
Fig.8 Cambrian shallow oolitic dolomite with well-developed and
well-connected intergranular and intragranular solution openings
in Shuanghui Wangcang Sichuan within the Yangtze
landmass. Plane polarized light, 2.5×4

参考文献:

[1] 刘宝珺、许效松、潘兴南,等.中国南方古大陆沉积地壳演化与成矿[M].北京:科学出版社,1993
[2] 许效松、刘宝珺、牟传龙,等.中国中西部海相盆地分析与油气资源[M].北京:地质出版社,2004
[3] 马力、陈焕疆、甘克文,等.中国南方大地构造和海相油气地质[M].北京:地质出版社,2005
[4] 马永生、陈洪德、王国力,等.中国南方层序地层与古地理[M].北京:科学出版社,2009
[5] 蒲心纯、周浩达、王熙林,等.中国南方寒武纪岩相古地理与成矿作用[M].北京:地质出版社,1993
[6] 叶红专、蒲心纯.黔东南寒武纪碳酸盐台地边缘演化及构造性质讨论[A].岩相古地理文集[C],北京:地质出版社,1991(6):1-6
[7] 高振中、段太忠.湘西黔东南寒武纪深水碳酸盐重力流沉积[J].沉积学报,1985,3(3):7-22
[8] 冯增昭、彭勇民、金振奎,等.中国南方寒武纪岩相古地理[J].古地理学报,2001,3(1):1-14
[9] 许效松、刘伟、周棣康,等.黔中黔东南地区下志留统沉积相[J].古地理学报,2009,21(3):13-20



图7 扬子地块寒武纪滩相储层特征
砂屑白云岩,溶孔发育,ε₃₋₄段,贵州凯里鸭塘
Fig.7 Cambrian shallow sandy dolomite with developed
solution openings in Yangkaili Guizhou within the
Yangtze landmass

Sedimentary evolution and Petroleum geology in South China during the Early Palaeozoic

MOU Chuan long, XU Xiao song

(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610081, Sichuan, China)

Abstract: Tectonically, the present day South China area may be divided into the Yangtze and Cathaysian landmasses, where there existed distinct sedimentary environments and depositional filling sequences influenced by the basement attributes and tectonism from the Nanhuan onwards. On the whole, the Yangtze landmass as a cratonic basin significantly consists of epicontinental sea and restricted shallow sea environments in which stable carbonate platform deposits and black shale deposits are well organized throughout the whole area. The Cathaysian landmass appears as a rift basin in the tectonically active environment, and is mostly built up of terrigenous clastic deposits rather than unified carbonate platform deposits. The individual sedimentary environments and depositional filling sequences cited above are responsible for the differences of petroleum geology within individual landmasses. Tremendous source rocks, excellent reservoir rocks and favourable seal rocks are well represented within the Yangtze landmass, while within the Cathaysian landmass, no better source rocks and reservoir rocks have been displayed. It follows that the future targets for the petroleum exploration in South China should focus on the Early Palaeozoic strata within the Yangtze landmass.

Key words: Yangtze landmass, Early Palaeozoic, depositional sequence, petroleum geology