

中扬子及邻区层序地层与原型盆地演化*

戴少武^{1,2}

(1. 中国地质大学资源学院, 湖北武汉 430074; 2. 中国石化石油勘探开发研究院荆州新区勘探研究所, 湖北荆州 434100)

摘要: 中扬子及邻区原型盆地可划分为 9 个大层序, 其中, 1~6 大层序由中、古生代海相地层组成; 第 7 大层序为早、中侏罗纪的陆相沉积; 第 8 大层序为晚侏罗世的前渊沉积; 第 9 层序为晚白垩世至第三纪的伸展盆地。震旦纪, 中部地区为台地相环境, 向南为浅海陆棚环境, 向北以陆表海为主; 寒武纪至早奥陶世为典型的大陆边缘盆地; 中、晚奥陶世至志留纪为裂谷盆地发展阶段; 泥盆纪至石炭纪该区发生广泛海侵, 与华南海域和太平洋海域多处相连; 二叠纪至早、中三叠世为原型盆地的重要转型时期, 随着分隔秦岭微板块与扬子板块的勉略古洋盆向东打开, 扬子北缘由前期的区域性隆起转变为向北加深的大陆边缘盆地; 晚三叠世经历了两次幕式旋回, 巴东组沉积时期盆地沉降缓慢, 九里岗组沉积时期则较快; 早、中侏罗世原型盆地早幕(早侏罗世)沉积缓慢, 晚幕(中侏罗世)快速沉降, 以水下沉积作用为主; 晚侏罗世可划分为两大构造演化阶段, 早期构造活动相对平静, 晚期强烈; 晚白垩世至老第三纪, 盆地范围缩小, 以湖泊、河流体系为主。由此, 中扬子及邻区在地质历史时期经历了 4 种不同性质的原型盆地, 具有幕式充填特征。

关键词: 原型盆地; 大层序; 沉积格架; 幕式演化; 中扬子及邻区

作者简介: 戴少武, 男, 45 岁, 教授级高级工程师, 石油地质

中图分类号: TE121.2 文献标识码: A

中扬子及邻区作为我国南方油气勘探新领域, 具有重要意义。长期以来, 我国地质工作者进行了大量的油气勘探工作^[1~3], 但大多侧重于对改造后的盆地进行研究。因此, 很有必要调整思路及方法, 从原型盆地分析入手, 深入研究原型盆地的层序组成及演化, 以原型盆地为指导, 有针对性地寻找有利含油区带。笔者在此方面进行了一些尝试, 以期引起同行专家的重视。

1 层序单元

1.1 中、古生界

一级海平面变化旋回具有明显的大陆规模的同时性, 也往往具有大致的全球等时性^[4], 与此对应的沉积层序即“Sloss 层序”, 命名为“大层序”^[5]。扬子地台及其边缘上震旦统陡山沱组(约 650 Ma)至中三叠统可分为 6 个时限不等(50~110 Ma)的大层序(表 1)。扬子地台区大层序的发育与区域板块构造活动阶段具有一致性和成因联系, 反映其受构造活动影响明显。上震旦统大层序是华北板块、扬子板块和华夏板块分别沿古商丹洋、古华南

表 1 中扬子及邻区大层序单元划分

Table 1 Classification of mega-sequence units in the middle Yangtze and adjacent region

地 层	中 层 序	大 层 序
E		9
K ₂		
K ₁		
J ₃		8
J ₁₊₂		
T ₃	6-1	6
T ₁₊₂	5-2	5
P ₂		
P ₁	5-1	
C ₂	4-2	4
C ₁		
D	4-1	
S	3-2	3
O ₂₊₃	3-1	
O ₁	2-2	2
Є ₃		
Є ₁₊₂	2-1	
Z _{2dn}	1-2	1
Z _{2d}	1-1	

* 国家自然科学基金项目(批准号 49732080)资助

收稿日期: 2002-04-12

海初始扩张作用的沉积响应;寒武系至下奥陶统大层序是前述板块强烈活动时期的沉积;中奥陶统至志留系大层序是古华南海向南东俯冲、古商丹洋向北俯冲的沉积响应;泥盆系至石炭系大层序是勉略古洋(海)盆和扬子板块内部由强烈扩张向俯冲关闭过渡的沉积响应。受上述区域构造活动及区域性海平面变化影响,大层序顶底具明显的不整合界面。

二级海平面变化旋回一般具有大陆范围的对比性,部分具有良好的全球可比性,与之相应的沉积层序被定义为中层序^[5-6]。扬子地台及邻区震旦系大层序内部可划分两个中层序:即陡山沱组中层序(650~620 Ma)和灯影组中层序(620~540 Ma);寒武系至下奥陶统大层序内部划分为中、下寒武统中层序(540~512 Ma)及上寒武统至下奥陶统中层序(512~475 Ma);扬子地台中识别出的中层序均以明显的不整合为底界,本身构成一个清楚的海进-海退沉积旋回,代表了沉积盆地演化的一个阶段,即一个原型盆地的全部沉积充填,大致相当于一个构造层序或一个盆地相^[7],如宜昌斜坡区上古生界中层序反映了勉略洋(海)南侧大陆边缘盆地沉积充填的阶段;中、上泥盆统中层序是大陆边缘盆地沉积过程的两个海进-海退沉积旋回。

1.2 中、新生界

中扬子及邻区北缘上三叠统至下、中侏罗统主要分布于秦岭南侧的扬子北缘前陆冲断褶带前缘,白垩系—第三系盆地叠加其上,为前陆盆地和裂谷盆地充填。区域分析表明,川西盆地由海相完全转变为陆相的时期为晚三叠世诺利期,考虑到整个扬子区一级层序单元一致性,因此将上三叠统归为大层序6的海退时期沉积。侏罗系至下白垩统均为陆盆沉积,构成两个大构造层序(大构造层序7,8)。晚白垩世至老第三纪,当阳地区构造性质发生了转换,由挤压型的前陆盆地转变为伸展型的裂谷盆地。因此,它们的沉积总体构成另一大构造层序(大构造层序9)。

2 沉积充填

2.1 震旦纪

震旦纪是扬子板块形成后向“原特提斯”构造旋回过渡的时期,其地壳相对稳定,在扬子板块北缘形成了陆表海盆地。早震旦世南沱组发生较广泛的冰川碎屑沉积,扬子北缘至湖南省境内沉降幅

度和沉积厚度显著加大,冰川碎屑源区主要位于扬子北缘。此时,黄陵北侧、神农架地区为隆起,南秦岭区仍保持晚元古代早期的扩张火山活动背景。晚震旦世,扬子北缘与南秦岭实现了最终拼合,形成了统一的扬子板块,其上发生了大规模海侵,由早期陡山沱组的台地与陆棚滨海并存演变为晚期灯影组基本统一的台地相陆表海环境,并且以神农架和黄陵地区台地相为中心,扬子南侧主要为浅海陆棚环境,北侧主要为陆表海环境。

2.2 寒武纪至早奥陶世

寒武系至下奥陶统大层序(大层序2)与震旦系大层序(大层序1)具有不同的构造-沉积背景,此时扬子板块北部边缘强烈裂解。扬子地区海进始于梅树村期,至筇竹寺期最大,龙王庙期末发生海退。早寒武世早期,在鄂中地区的中北部因相对上升形成鄂中古岛,古岛外围地区(主要向南)相对下降,依次形成滨岸、浅海带;晚期古岛逐渐消失,形成统一的台地环境,向南与华南陆棚海相连。中、晚寒武世至早奥陶世扬子北缘区主要为局限台地碳酸盐岩潮坪相,代表了海退低位期沉积。位于南秦岭的高滩-兵房街区和和平利-安康区寒武纪至早奥陶世为典型的裂谷盆地,向东延至随县南部。扬子南部和东南部地区作为古华南海边缘,主要处于大陆架、大陆斜坡和盆地相环境,为典型的大陆边缘盆地。因此,中扬子北缘区处于古华南海北侧大陆边缘陆表海沉积环境,并与古商丹洋南侧的陆缘区的南秦岭裂谷盆地相邻。

2.3 中、晚奥陶世至志留纪

中扬子北缘区中、晚奥陶世至志留纪总体保持陆表海沉积环境,向东南表现为自北(或北西)向南(或南东)呈现出由浅到深的缓坡边缘沉积。但这种缓坡边缘已不再是前期的大陆边缘盆地,而是作为扬子东南地区前陆盆地的缓坡边缘。因此,扬子北缘区属前陆区陆表海环境。这种盆地格架决定了研究区大层序3自下而上碎屑沉积物不断增多。据刘宝珺等^[8]研究,大层序3是扬子板块自中奥陶世开始向华夏板块之下俯冲碰撞的前陆盆地沉积充填。中、上扬子地台自中奥陶世庙坡期开始快速海侵,晚奥陶世五峰期的黑色笔石页岩代表一次波及整个扬子地台的盆地加深、或海平面上升过程。晚奥陶世之后,灰岩层厚度不断减少、泥岩沉积不断增多,并且向南东方向出现粗碎屑硬砂岩,反映了前陆盆地碎屑楔向西北方向推进的构造沉积事

件。奥陶纪各期从大庸至桃江、祁东显示出从碳酸盐岩台地边缘转换为盆地的连续变化特点。在湘西北大庸地区,下志留统组成一个向上变浅的序列,在桃江的周家溪组为前陆盆地前渊带的类复理石建造,相对奥陶纪的前渊带向北西发生了迁移。扬子地台南缘中志留统主要为滨海碎屑岩沉积,若把中奥陶世—早志留世作为前陆盆地复理石沉积,那么中志留世则为前陆盆地海相磨拉石沉积。中、上扬子地区处于前陆盆地远端陆表海沉积带。在上扬子勉县、略县、高川等地缺失早奥陶世—志留世沉积,处于隆起剥蚀状态,隆起带向东逐渐尖灭于巴山弧推覆带之下。中扬子宜昌、京山等地在中奥陶世—早志留世表现为较大的海侵,沉降幅度加大,碎屑物增多,可能与南部前陆盆地向北西迁移有关。中、晚志留世中、上扬子地区隆升,反映华南地区前陆盆地沉积充填基本结束。与扬子地台相邻的南秦岭裂谷盆地在早奥陶世—志留纪裂解作用最为强烈,裂陷中心大致位于紫阳—平利地区。中、晚志留世裂谷盆地萎缩,至志留纪末期关闭。

2.4 泥盆纪至石炭纪

扬子地台泥盆系和石炭系是华南加里东造山作用即古华南海关闭碰撞作用之后,经过广泛夷平后,再次裂解、拗陷的初始沉积,属于新古特提斯构造旋回的构造—沉积事件。

泥盆系和石炭系区域层序地层格架分析结果表明,宜昌斜坡及邻区相对南部湖南、广西等地,处于相对抬升背景,并且在阳日断裂以北地区完全缺失泥盆—石炭系,二叠系与志留系不整合接触,形成古隆起。扬子北缘南侧来自华南地区的海水至中泥盆世逐渐侵入中扬子南部,初期海侵自湖南南部抵达中部,沉积了以河口湾相、河流相的新关组,当时沉积盆地的北界大致在松桃—桑植以北—江西修水一线。晚期,即吉维特期初的强烈海侵,海岸线向北推移至宜昌、荆门地区,沉积了滨海相云台观组砂岩。晚泥盆世,海水再次向北推进,海侵达到顶峰,沉积范围最大,层位向北也不断变新,在中扬子西部形成滨岸沉积,东部形成缓坡型河流三角洲体系,陆源碎屑主要来自东部下扬子地区。此时下扬子区则主要为河流体系。因此,中、下扬子区泥盆纪形成北隆南降、东高西低的地貌态势,为典型的连接南部海域的陆表海盆地。石炭纪,中、上扬子北缘基本保持泥盆纪时期的古地理面貌,北缘北侧仍保持隆起背景。中、下扬子区继泥盆纪末期海

退之后,石炭纪初发生海侵。早石炭世,中、下扬子海与华南海分隔,海侵主要来自古太平洋海域,中、下扬子地区沿长江形成了近EW至NE向分布局限的台地相和潮坪相沉积。晚石炭世,中、下扬子地区发生重大海侵,海域面积陡增,华南海域与扬子海域连成一片,中、下扬子北缘属陆表海盆地,主要为局限台地沉积环境。上扬子地区大部分仍处于隆起状态。因此,石炭纪扬子北缘处于北隆、南降、西高、东低的格局,中、下扬子区已形成了统一的陆表海区。泥盆纪至石炭纪时期,四川北部、南秦岭南部的康县—略阳、桥头—南坪地区除缺失下泥盆统底部洛赫考夫阶沉积外,其他地层发育齐全。高川地区发育上泥盆统和石炭系,缺失中、下泥盆统。它们代表了古勉略洋初始扩张时期的深水裂陷槽沉积和大陆边缘盆地沉积。沉积地层超覆不整合于震旦—寒武系之上。该套地层向东尖灭,消失于巴山弧巨型推覆体之下。紧邻沉积带南侧的汉南地区和川西地区,处于隆起背景,该隆起向东与宜昌斜坡区北侧隆起带相连,构成完整的中、上扬子北缘区域性隆起带。

以上分析表明,扬子与秦岭地区泥盆纪开始裂解,首先沿西部的勉略洋—略阳—高川等地裂开,形成初始古勉略洋(海)盆,向东由于推覆体掩盖,发育情况不清。古勉略洋(海)盆裂解使得南秦岭区从扬子板块分离出来,形成独立的秦岭微板块。古勉略洋(海)盆南侧为中、上扬子北缘区域性隆起带,沿宜昌—荆门—黄石一带发育陆表海盆地,与南侧华南海域、东侧古太平洋海域在不同时期相连。

2.5 二叠纪至早、中三叠世

二叠纪至早、中三叠世是扬子北缘沉积盆地转换的重要时期。随着分隔秦岭微板块与扬子板块的勉略古洋盆地由西向东打开,扬子北缘由前期区域性隆起转变为向北加深的大陆边缘盆地(图1)。

二叠纪,扬子北缘沉积环境发生重要变化,以浅海—半深海硅质岩与大别基底岩系、武当山变质岩接触,充分显示了作为勉略有限洋盆的南侧大陆边缘于二叠纪形成,也说明了勉略有限洋盆于二叠纪从西向东全部裂开,形成通向古太平洋的小洋盆。早二叠世栖霞期,扬子北缘普遍海侵,包括北侧的南大巴山弧、汉南地块和上扬子区普遍形成碳酸盐岩台地沉积体系。茅口期海侵进一步扩大,由北向南形成了浅海—半深海硅质岩盆地体系、碳酸盐岩陆架斜坡体系和开阔碳酸盐岩台地体系,为典

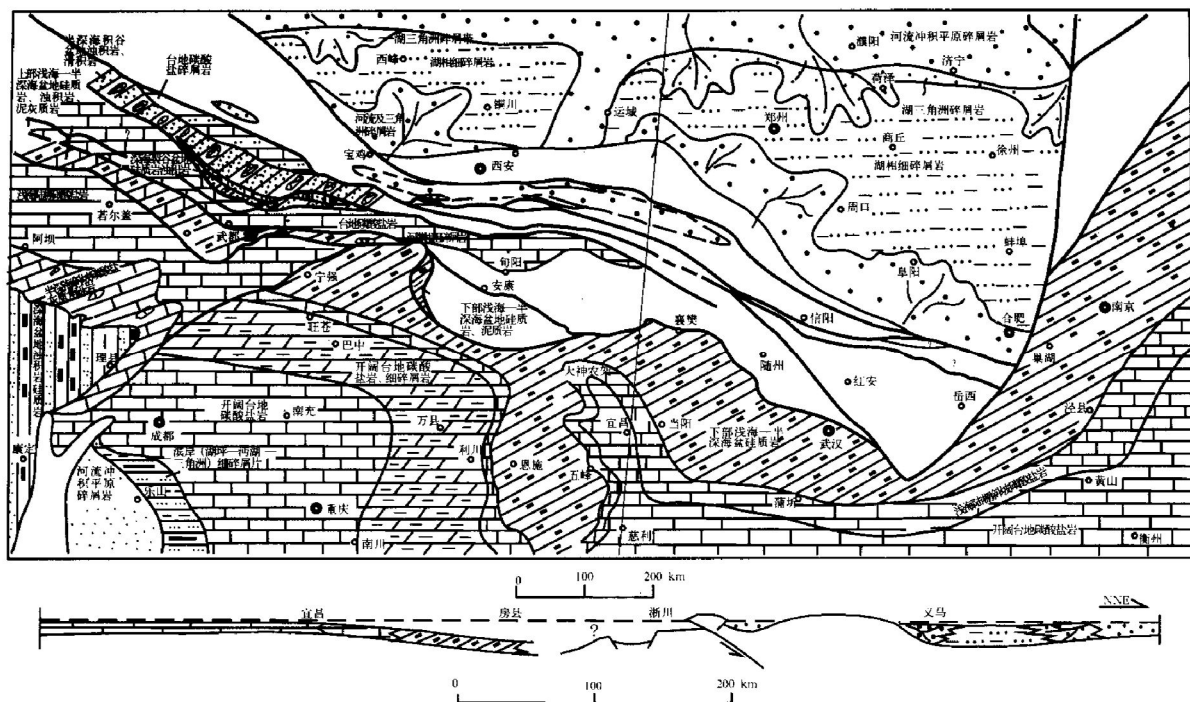


图1 中扬子及邻区早、中三叠世古地理图*

Fig. 1 Palaeo- geographic map of early- middle Triassic in the middle Yangtze and adjacent region

型的大型边缘沉积盆地。深水硅质岩盆地沿中扬子京山-竹山干沟、上扬子巫溪-城口一带分布,向东延伸至鄂东武穴。碳酸盐岩台地体系分布于宜昌-恩施-重庆等地。茅口期末,扬子北缘普遍海退,大面积暴露。晚二叠世吴家坪期初始海侵,海侵规模西部大而东部小。晚二叠世长兴期海侵规模扩大,北部深水盆地扩大,而台地相缩小,黄陵地区形成向北凸出的台地,处于相对抬升的地形。在鄂西建始、恩施地区形成了近南北向深水盆地。同时期在滇黔桂南盘江地区形成了NNE方向的深海-半深海裂谷盆地^[9]。两者可能相互连通,是一条陆内裂谷。

早、中三叠世,仍保持大陆边缘盆地沉积环境,但晚期由于勉略有限洋盆缩小,海水逐渐变浅,以致在早三叠世末或中三叠世不同地区先后关闭,转换为残留海盆地。早三叠世格里斯巴赫期、亭纳尔期,中、下扬子地区自北而南发育了下部浅海泥质-灰泥质盆地体系、浅海碳酸盐岩陆架斜坡体系和碳酸盐岩台地体系。上扬子地区由于晚二叠世南盘江-大庸裂谷盆地的打开以及康滇古陆隆升和火山活动,脱离中、上扬子的演化步伐,而发生隆升,形成了沿康滇古陆S-N走向和上扬子西缘大陆边缘NE走向的相带分布,发育了滨岸潮坪和泻湖沉积

环境,东部和北部为浅海碳酸盐岩陆架体系,西缘为与松潘海相连的浅海大陆边缘盆地。早三叠世史密斯期和思派斯期,扬子北缘开始分异,中扬子地区已变浅成为碳酸盐岩局限台地体系,发育白云岩、粒屑灰岩,表明了大陆边缘盆地逐渐萎缩,进而转变为残留海盆地。上扬子地台史密斯期和思派斯期海水进一步变浅,形成蒸发岩-碳酸盐岩潮坪和萨布哈台地沉积环境,北部(高川)和东部(鄂西)保存海湾碳酸盐岩台地环境。早三叠世末期,上扬子区海水曾一度退出台地。中三叠世开始时,由于源自西南部的火山活动,全区堆积了一层火山灰(即绿豆岩)。之后小规模海侵,形成了以蒸发岩为主的潮坪和萨布哈台地环境。宜昌东部由于南盘江-大庸的晚二叠世-早三叠世的裂陷北段关闭(南段仍然保持半深水盆地环境),处于挤压隆升背景。在隆起边缘形成了碎屑滨岸冲积平原沉积体系,向东逐渐与鄂西滨岸潮坪体系相连。中三叠世细碎屑沉积带总体呈弧形沿江南逆冲隆升带北缘分布。细碎屑岩沉积带西北缘为上扬子蒸发岩为主的潮坪和萨布哈台地,其北东侧被巴山弧推覆体掩盖。中扬子北缘的萨布哈台地可能是因南盘江-恩施陆内裂陷带关闭而形成的武陵-幕阜逆冲抬升作用的沉积响应。同时期的勉略古洋盆可能也已发生俯冲关闭。

* 引用了王治平、朱德元、冯增昭等同志的资料

2.6 晚三叠世

上三叠统构造层序以当阳盆地发育最为完整, 厚达 1 300 m, 由两个层序组或亚构造层序组成, 即下部九里岗组层序组和上部王龙滩组层序组。下部层序组以发育曲流河冲积平原沉积体系为特征, 其中的泛滥平原沉积较丰富; 上部层序组则主要发育辫状河冲积平原沉积体系, 并且主要表现为辫状河道砂体垂向叠覆, 具有东北侧厚、南西侧薄的特点, 古水流方向主要有 SW 向、W 向和 S 向, 盆地总体走向为 NWW - SE。区域沉积学观察表明, 下部层序组在东北侧的荆门市海慧沟发育自北向南西流动的主河道, 为厚度较大的中粗粒岩屑砂岩构成。上部层序组在盆地北东侧的荆门香龙沟-锅底坑地区发育厚达 1 500 m 的辫状河冲积平原体系。晚三叠世前陆盆地中主河道主体有横向河道和纵向河道, 前者以 SW 和 S 向古水流为主, 物源来自北部逆冲带; 后者流向为 W 向或 SWW 向, 反映东部的鄂东地区盆地沉积表面相对隆起。由于盆地北缘前陆逆冲带后期不断向南扩展, 晚三叠世前陆盆地的原始形态难以恢复。宜都-随县地震剖面解释结果表明, 在荆门北侧的逆冲推覆体之下存在上三叠统。推测控制晚三叠世前陆盆地北部边界的逆冲断裂可能为阳日断裂。

晚三叠世前陆盆地沉积物的构成反映该时期原型盆地经历了两次幕式作用旋回: 早期(巴东期)有一定风化剥蚀, 晚期(九里岗期)开始稳定沉降, 形成高能量的辫状河冲积平原体系。晚三叠世前陆盆地总体充填特征反映它为过饱和充填盆地, 表现为盆地沉积物注入速率大于盆地沉降空间增长速率, 因此, 该盆地以发育冲积体系为主。下部层序组和上部层序组分别为早期高水位进积型层序组和晚期高水位进积型层序组。

2.7 早、中侏罗世

早、中侏罗世扬子北缘前陆盆地(包含当阳盆地、秭归盆地、鄂东盆地)进入新的构造演化阶段, 扬子北缘前陆褶皱逆冲带再次强烈逆冲, 沉积了两个层序组或亚构造层序, 即下部桐竹园组层序组(或称下侏罗统层序组)和上部千佛崖和沙溪庙组层序组(或称中侏罗统层序组)。下部层序组以发育曲流河冲积平原体系为主; 上部层序组主要发育辫状河三角洲体系, 表现为三角洲层序的垂向叠覆。下侏罗统层序组以当阳盆地发育最为完整, 它与中扬子鄂东地区的层序构成特征相似或相同。

而秭归盆地的沉积构成与四川盆地中下侏罗统白田坝组相同。主要层序特征表现为下部以曲流河道砂体为主, 上部以泛滥平原沉积为主。当阳盆地和秭归盆地这种沉积学上的差异说明两者在早侏罗世并未完全连通。中侏罗统层序组在当阳盆地和秭归盆地具有类似的沉积学特征和层序构成特征, 只是当阳盆地沉积物粒度较小, 并且层序组下部湖水相对较深, 以湖泊体系为主。在当阳盆地西侧和秭归盆地东侧均未见中侏罗统边缘相。因此, 可以推测, 当阳盆地和秭归盆地中侏罗世已连通, 并且延至鄂东地区, 形成统一的扬子北缘前陆盆地带(图2)。当阳盆地和秭归盆地中、下侏罗统的现今

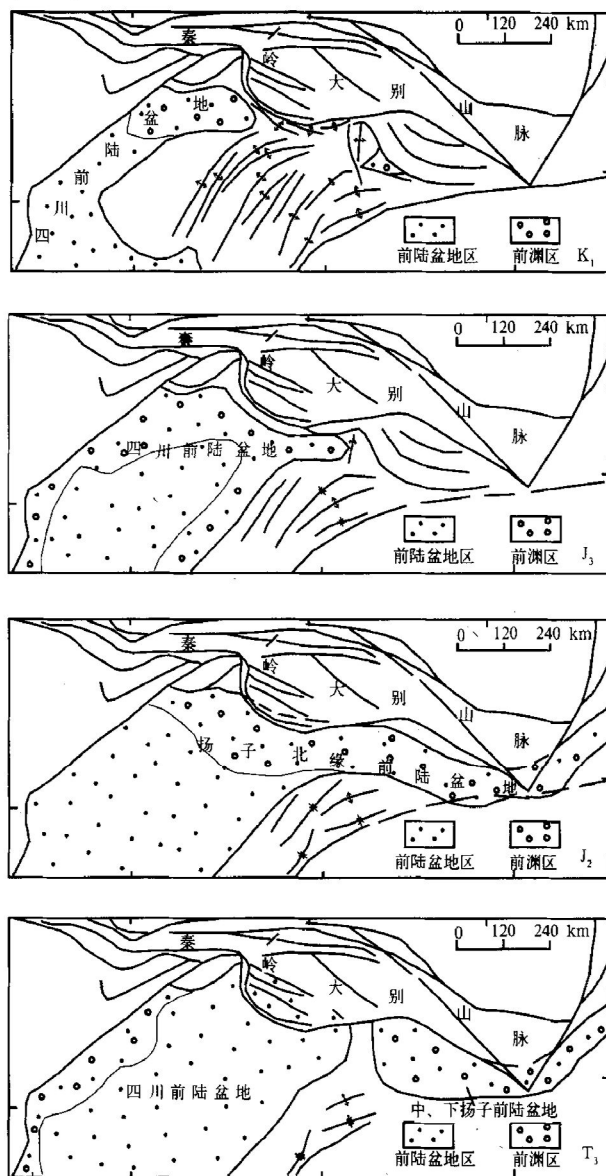


图2 扬子北缘晚三叠世-侏罗纪前陆盆地演化图

Fig. 2 Evolution sketch map showing foreland basins during the late Triassic-Jurassic in northern margin of the Yangtze.

露头区是经过变形改造了的残留盆地。区域沉积学研究表明, 房县地区沿巴山弧-襄广断裂带发育

下侏罗统砾岩,不整合于志留系之上,属逆冲带中的背驮式盆地。据宜都-随县地震剖面解释结果,当阳盆地中、下侏罗统的原始沉积边界应为阳日断裂。下侏罗统桐竹园组北厚南薄,锅底坑剖面厚约751 m,向西南方向桐竹园剖面382 m、当阳土地岭、沙河坝剖面258 m。秭归盆地中侏罗统剖面显示,古水流方向以南西向为主,少量为西向。因此,沉积物应主要来自北部扬子北缘前陆逆冲带,以横向河道搬运和沉积为主。

早、中侏罗世前陆盆地的沉积构成反映该时期的原型盆地亦经历了两次幕式作用旋回:初期(早侏罗世)缓慢沉降,形成曲流河冲积平原体系,黄陵隆起仍可能阻隔两盆地连通;晚期(中侏罗世)强烈逆冲,沉积了巨厚的高能量的辫状河三角洲体系。根据沉积物和水体供给与盆地沉降空间之间的关系分析,早侏罗世盆地为过饱和充填,下部层序组为加积型低水位层序组,而中侏罗世盆地主要为均衡充填,表现为辫状河三角洲小层序多次叠置,以水下沉积作用为主,上部层序组为湖侵型层序组。

2.8 晚侏罗世

晚侏罗世,扬子北缘前陆褶皱发生了强烈逆冲,仅在秭归盆地发育有上侏罗统,从下至上由湖泊三角洲体系、辫状河三角洲体系及辫状河冲积平原体系构成,其内部发育两个层序,上部层序厚度巨大,超过2 000 m,下部层序组仅在秭归盆地中心分布,南北两侧均卷入变形,因此盆地原型难以恢复。以上侏罗统蓬莱镇组中大量出现灰岩砾石(下伏地层均未出现灰岩岩屑)分析,控制盆地沉积的前陆逆冲带卷入扬子北缘分布的二叠系以灰岩为主的海相碳酸盐岩,控制盆地的边界逆冲带可能为前陆逆冲前锋带。秭归盆地上侏罗统厚度大,是前渊沉降和沉积带。古水流方向主要为SSW, SW和S方向,以横向河道搬运和沉积为主。

晚侏罗世前陆盆地是继中侏罗世之后再次逆冲作用的产物。早期构造活动相对平静,沉降速率大于沉积供给,盆地沉积斜坡小,形成湖三角洲沉积体系。晚期构造活动强烈,盆缘强烈逆冲,盆地快速沉降沉积,形成了陡背景的辫状河冲积平原体系。整个上侏罗统层序组为进积型层序组,沉积盆地为过饱和充填,沉积物供给大于盆地沉降。

当阳盆地和秭归盆地晚三叠世至侏罗纪演化可划归两个构造演化大阶段:晚三叠世前陆盆地是大层序6的组成部分,是一级海侵—海退大旋回中

的海退阶段的沉积产物;同时,它与上二叠至中三叠统中层序共同记录了扬子北缘由大陆边缘盆地转变为残留海盆地、前陆盆地的构造-沉积过程。

2.9 晚白垩世至老第三纪

晚白垩世至老第三纪东秦岭-大别山及其南缘的扬子区全面伸展,形成诸多的裂谷盆地,除在东秦岭-大别山分布外,还扩展至扬子北缘前陆褶皱逆冲带。在大别山内部发育与造山带平行分布的随县盆地、云梦-应城盆地等。在扬子北缘叠加形成了与弧形前陆带西翼构造平行的远安地堑、乐乡关地堑和汉水地堑等。它们均为早期逆冲断层反转正断形成的裂谷盆地。在大别山内部还发育与造山带垂直的盆地,如麻城-新洲盆地。以扬子北缘裂谷盆地为例,晚白垩世充填了以巨厚的粗碎屑为主的冲积扇体系、扇三角洲体系、湖泊体系。古新世和早始新世盆地范围缩小,主要限于江陵-潜江-沔阳地区,以湖泊、河流体系沉积为主。

3 结论

(1)中扬子及邻区介于其北部的近东西向秦岭-大别造山带与近东西向江南基底逆冲隆升带之间,受双侧构造带作用的持续影响,形成了本区特殊的构造沉积环境。早古生代,该区位于华南海槽北部斜坡的北缘,以台地相碳酸盐岩沉积为主;晚古生代,位于秦岭南部大陆边缘带,以一套碳酸盐岩沉积为主;印支期后,早期原型盆地被改造,且在新的构造体制下,形成了一套以河流、湖泊相为主的沉积。

(2)中扬子及邻区诸多构造带,既是古盆地的充填区,由盆地发展转化而成;又是新一代盆地的物源区,它们的形变与演化历程以及中、新生代上叠盆地的特征,为分析各时期盆地的石油地质状况提供了线索。早期的大陆边缘盆地、陆表海盆地、残留海盆地以及后期陆内变形时的前陆盆地、断陷盆地等的沉积充填空间格架,为研究成油气基本要素奠定了基础。

参 考 文 献

- 1 戴少武,刘少峰,程顺有. 江汉及其邻区盆山耦合关系与油气[M]. 西安:西北大学出版社,2000. 1~207
- 2 王鸿祯,史晓颖,乔秀夫,等. 中国层序地层研究[M]. 广州:广东科技出版社,2000
- 3 张国伟,孟庆仁,赖绍聪. 秦岭造山带的结构构造[J]. 中国科学(B辑),1995,25(9):994~1 003

- 4 van Wagonar J C, Mitchum H M, Campion K M, et al. Siliclastic sequence stratigraphy in well logs, cores and outcrops: concepts for high-resolution correlation of time and facies [J]. AAPG Methods in Exploration Series, 1990, 7: 1~ 5
- 5 Wang Hongzhen, Shi Xiaoying. A scheme of the hierarchy for sequence stratigraphy [J]. Journal of China University of Geosciences, 1996, 7 (1): 1~ 12
- 6 Vail P R, Audemard F, Bowman S A, et al. The stratigraphic signatures of tectonics, eustasy and sedimentology— an overview [A]. In: Einsele G, Richey W, Seilacher A. Cycles and events in stratigraphy [C]. Berlin: Springer- Verlag, 1991. 617~ 659
- 7 Liu Shaofeng, Yang Shigong. Upper Triassic- Jurassic sequence stratigraphy and its structural controls in the western Ordos basin, China [J]. Basin Research, 2000, (1): 1~ 18
- 8 刘宝瑁, 许效松, 潘杏南, 等. 中国南方古大陆边缘沉积壳演化与矿产 [M]. 北京: 科学出版社, 1993. 1~ 134
- 9 夏文臣, 周杰, 雷建喜, 等. 滇黔桂晚海西-中印支伸展裂谷海盆地的演化 [J]. 地质学报, 1995, 69(2): 97~ 112

STRATIGRAPHIC SEQUENCES IN THE MIDDLE YANGTZE & ADJACENT REGION AND EVOLUTION OF PROTOTYPE BASINS

Dai Shaowu^{1,2}

(1. Faculty of Resources, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei;
2. Jingzhou Branch for New Area Exploration, Research Institute of Petroleum Exploration and Development, SINOPEC, Jingzhou, Hubei)

Abstract: Prototype basins in the middle Yangtze and its adjacent region can be divided into nine mega-sequences. Sequence I–VI are composed of Mesozoic–Palaeozoic marine beds; Sequence VII is made up of the early–middle Jurassic terrestrial deposits; Sequence VIII consists of Jurassic foredeep deposits; Sequence IX is characterized by the late Cretaceous and Tertiary rift basin deposits. During the Sinian Period, the central region was in the environment of platform facies while the south region was in the environment of shallow marine shelf and the north region was mainly in the environment of epicontinent sea. The Cambrian to the early Ordovician is characterized by typical continent marginal basins. Rift basins were well developed during the middle–late Ordovician–Silurian; Extensive transgression events occurred during the Devonian and Carboniferous which connected with several places of the South China Sea waters and the Pacific Ocean sea waters; From the Permian to the middle Triassic, the prototype basins were in the stage of transformation with Mianlue palaeo-oceanic basin (which separated Qinling micro-plates from the Yangtze plate) opening towards east and the former regional uplift in the northern margin of the Yangtze was transformed into the continent marginal basins of deepening northward. During the late Triassic, two episodic depositional cycles occurred in the region where Badong Formation is characterized by slow subsidence deposits and Jiuligang Formation by rapid subsidence deposits. The prototype basins experienced slow deposition in the early Jurassic and rapid deposition dominated by underwater sedimentation in the middle Jurassic. Two tectonic evolution stages can be classified in the late Jurassic, tectonic activities in the early stage was relatively quiet and in the late stage was quite strong. During the late Cretaceous–early Tertiary, the basins became smaller in size dominated by lacustrine and fluvial deposits. Therefore, the middle Yangtze and its adjacent region have experienced in geological history four types of prototype basins with the characteristics of episodic sedimentation.

Key words: prototype basin; mega-sequence; sedimentary framework; episodic evolution; middle Yangtze and adjacent region