

文章编号: 0253-9985(2009)05-0584-05

大巴山前陆盆地晚三叠世—侏罗纪 沉积中心的迁移及古流向

屈红军, 马 强, 董云鹏, 雷 露, 查显锋, 徐子炎

(西北大学 地质系 大陆动力学国家重点实验室, 陕西 西安 710069)

摘要:晚三叠世上扬子北缘沉积中心主要在川西地区,但在大巴山前缘的达县—万源之间开始出现一个次级沉积中心,反映晚三叠世大巴山前陆盆地初始沉降;早—中侏罗世早期,上扬子北缘沉积中心东移到大巴山前缘,具有两个沉积中心,但沉积厚度不大;中侏罗世中—晚期,两个沉积中心向大巴山一侧北移,沉积厚度巨大,反映该期为大巴山前陆盆地强烈沉降期;晚侏罗世,两个沉积中心分别向东、西两侧迁移,东、西分异明显,沉积厚度较大,反映晚侏罗世大巴山前陆盆地的持续稳定沉降。

关键词:沉积中心;古流向;晚三叠世—侏罗纪;大巴山前陆盆地

中图分类号: TE122.2 **文献标识码:** A

Migration of the Late Triassic—Jurassic depocenter and paleocurrent direction in the Dabashan foreland basin

Qu Hongjun Ma Qiang Dong Yunpeng Lei Lu Zha Xianfeng Xu Ziyang

(State Key Lab of Continental Dynamics, Department of Geology, Northwest University, Xi'an, Shaanxi 710069, China)

Abstract: In the Late Triassic, the western Sichuan Basin was the primary depocenter in the northern part of the upper Yangtze area. Meanwhile, a secondary depocenter took shape in the area between Daxian and Wanyuan in front of Dabashan Mountain, indicating the initial subsidence of the Dabashan foreland basin in the Late Triassic. During the Early Jurassic to the early of Middle Jurassic, the depocenter in the northern part of the upper Yangtze area moved eastward to the front of the Dabashan Mountain. At that time, there were two co-existing depocenters with their depositional thickness not too big. In the middle and late of Middle Jurassic, the two depocenters shifted northward to Dabashan Mountain with great thickness of sedimentary formation, indicating dramatic subsidence of the foreland basin. In the Late Jurassic, the two depocenters migrated eastward and westward respectively with considerable difference in sedimentation and relatively bigger thickness, revealing the continuous and stable subsidence of the foreland basin.

Key words: depocenter; paleocurrent direction; Late Triassic—Jurassic; Dabashan foreland basin

1 区域地质背景

上扬子北缘地区的地质演化与勉略构造带的形成演化密切相关。勉略构造带作为秦岭造山带等中央造山系的主要组成部分,是在晚古生代以

来新的板块构造格局与陆内造山过程中发展演化而成的。晚古生代勉略有限洋盆在先期构造基础上扩张打开,印支期最后碰撞造山(T_{2-3})^[1,2]。印支期构造运动,扬子区北缘随着秦岭板块与扬子板块沿勉略俯冲带的碰撞造山,使上扬子北缘地区曾广泛发育晚古生代—中三叠世被动陆缘沉积

收稿日期: 2009-06-11。

第一作者简介: 屈红军(1967—),男,副教授,沉积学与盆地分析。

基金项目: 中石化南方海相前瞻性项目(YPH08001)。

体系发展为晚三叠世一早白垩世的前陆冲断褶皱带与前陆盆地 (T_3-K_1)^[3], 从龙门山北端起, 经大巴山至鄂西秭归、黄陵、中扬子北侧, 形成当时连续沟通的龙门山川西前陆盆地及大巴山川北前陆盆地, 沉积了 T_3-J_3 甚至到 K_1 的地层^[4]。因此研究晚三叠世—侏罗纪大巴山前陆盆地前渊沉积中心的迁移规律及古流向, 对于揭示大巴山前陆盆地演化过程, 进而分析上扬子北缘盆地耦合关系具有重要地质意义。

2 上三叠统和侏罗系主要剖面及典型剖面沉积序列

2.1 上三叠统和侏罗系主要剖面

上扬子北缘地区有很多发育良好的露头剖面, 对进行沉积厚度、古流向测制及沉积序列分析提供了很好的实际资料。本次研究通过对 38 条野外露头剖面 (表 1) 统计分析来进行。

表 1 上扬子北缘地区上三叠统一侏罗系主要野外露头剖面位置
Table 1 Locations of major outcrops of the Upper Triassic and Jurassic in northern part of the Upper Yangtze area

剖面序号	剖面位置	剖面序号	剖面位置	剖面序号	剖面位置
1	云阳南溪	14	万源固军坝	27	宣汉普光寺
2	宣汉七里峡	15	云阳犀牛河—毛成坝	28	平昌涵水溪
3	开县温泉	16	旺苍陈家岭	29	凤县西坡后窑沟
4	通江平溪	17	广元金子山	30	梁平煤炭坪
5	万县龙驹	18	广元千佛岩	31	大竹柳档湾
6	西乡罗镇坝	19	旺苍金溪	32	开县天和
7	忠县吊钟坝—新生	20	大足万古	33	开县大垭口
8	石柱县沿溪	21	紫阳红椿坝	34	利川谋道
9	湖北秭归	22	略阳堰河	35	石泉茶镇三岔河
10	万源石冠寺—黄中	23	广元白田坝	36	遂宁磨深井
11	重庆炭坝—北碚	24	达县铁山	37	丰节县龙坛陀
12	湖北房县青峰	25	合川沙溪庙	38	丰节县龙坛坪
13	宁陕广货街	26	渠县		

表 2 云阳南溪上三叠统一侏罗系剖面地层特征
Table 2 Strata characteristics of the Upper Triassic and Jurassic on the Nanxi section, Yungang County

系	统	组	厚度 /m	岩性特征	沉积体系	古流向	盆地分析	
侏 罗 系	上 统	蓬莱 镇组	619. 9	中厚层状 砂岩夹泥岩	河流	向北	稳定沉降	
		遂宁组	616. 1	泥岩与中层 状砂岩互层	浅湖			
	中 统	上沙溪 庙组	1 558. 3	紫色泥岩 夹中厚层 状砂岩	浅湖	向北	强烈沉降	
		下沙溪 庙组	738. 3					
		新田 沟组	347. 4	中层状砂岩夹 泥岩、粉砂岩	三角洲	向西北	过度沉降 (构造反转)	
		下 统	自流 井组	108. 4	泥岩、粉砂岩 夹介壳灰岩	浅湖— 三角洲		向北
			珍珠 冲组	307. 3	泥岩、粉砂岩 夹砂岩			
三 叠 系	上 统	须家 河组	352. 5	厚层状砂岩夹 泥岩、正旋回	辫状河	向南	初始沉降	
	中 统	巴东组		中薄层状灰岩	陆棚			

2.2 重庆云阳南溪上三叠统一侏罗系典型剖面

2.1.1 地层发育特征

重庆云阳南溪上三叠统一侏罗系典型剖面, 出露了发育良好的上三叠统须家河组、下侏罗统珍珠冲组 (J_1z)、中下侏罗统自流井组 ($J_{1-2}z$)、中侏罗统新田沟组 (J_2x)及上下沙溪庙组 (J_2xs+J_2s)、

上侏罗统遂宁组 (J_3s)及蓬莱镇组地层 (J_3p) 为研究上扬子北缘地区晚三叠世—侏罗纪沉积体系及前陆盆地演化提供了很好的素材 (表 2)。

2.1.2 沉积特征、古流向及盆地分析

云阳南溪上三叠统须家河组由 5 个向上变细的沉积旋回组成, 辫状河沉积体系以砂岩为主 (图 1a), 须家河组砂岩粒度粗, 但以发育平行层理或

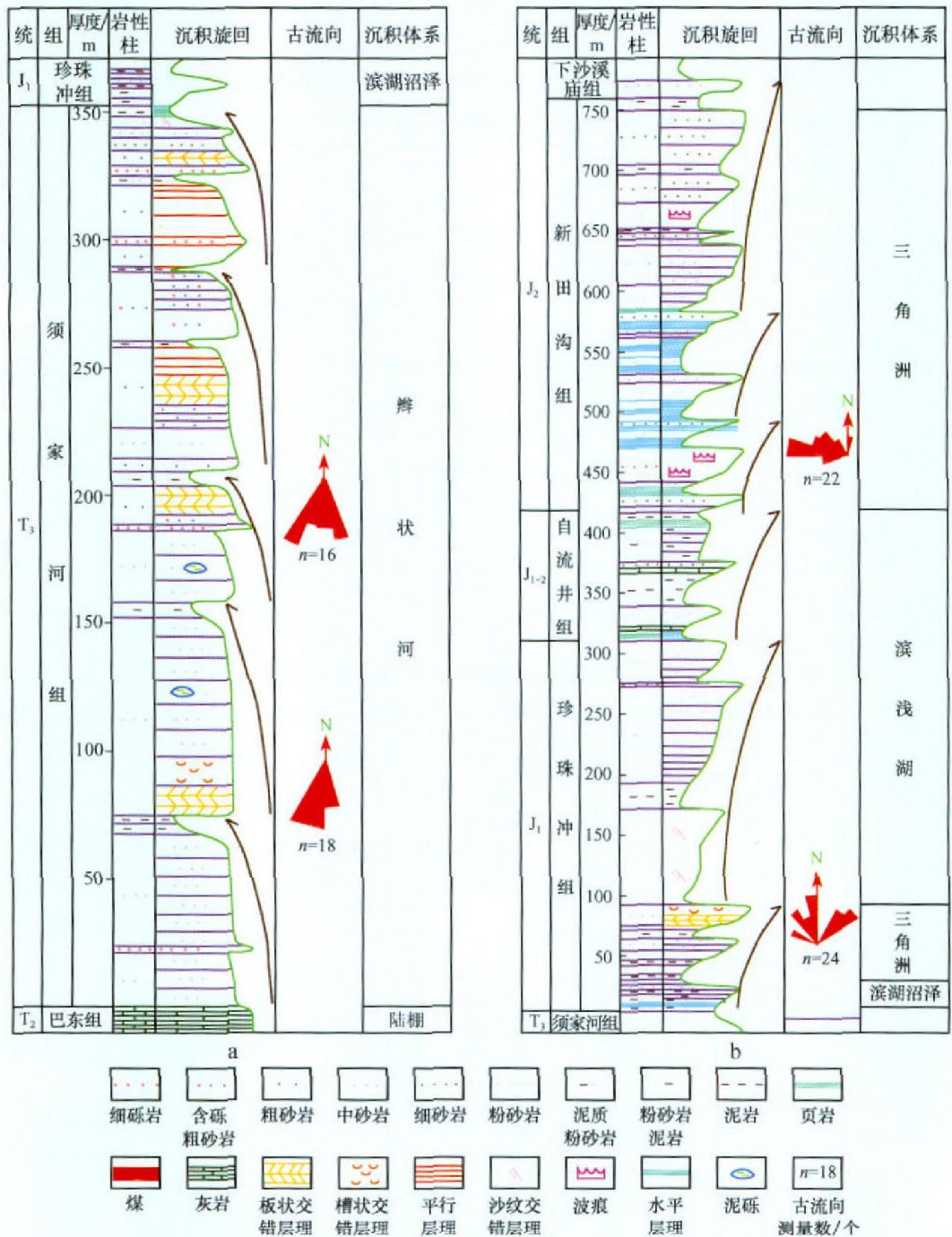


Fig. 1 Sedimentary sequences and paleocurrent direction of the Upper Triassic and the Lower-Middle Jurassic in Nanxi Yungang County

a. 上三叠统须家河组; b. 中、下侏罗统

低角度板状层理为主,说明物源供给充足,流速快,但坡降小,暗示盆地才初始沉降,因而坡度不大,云阳南溪须家河组古流向向南,说明物源来自大巴山方向;须家河组整个剖面显示向上变粗的沉积序列,剖面向上粒度逐渐增大,上部夹几层厚度几十公分的砾岩层,说明晚三叠世大巴山逆冲作用从弱到强,晚三叠世中后期明显增强。

下侏罗统珍珠冲组、中下侏罗统自流井组、中侏罗统新田沟组主体上以滨浅湖及三角洲沉积为主(图 1b),沉积厚度不大,但古流向发生了反转,古流向向北,说明大巴山前陆盆地前隆及前渊开始形成。中侏罗统上、下沙溪庙组沉积体系以浅湖相为主(图 1b),沉积厚度巨大,反映了大巴山前陆盆地前渊在中侏罗世后期的强烈沉降作用。上侏罗统遂宁组、蓬莱镇组以浅湖相及河流相沉积为主,沉积厚度较大,反映了大巴山前陆盆地前渊在晚侏罗世的持续稳定地缓慢沉降。

从晚三叠世须家河组辫状河流沉积向侏罗纪以三角洲、湖泊沉积体系为主的演化,反映了大巴山前陆盆地沉降拗陷过程。

3 北部边缘相的确定

分布于盆地北缘大巴山—米仓山前和西北缘的龙门山前的下侏罗统白田坝组,对应于盆地内的珍珠冲组及自流井组,为一套含煤粗碎屑岩沉积,白田坝组底部为冲积扇相硅质砾岩,磨圆好,

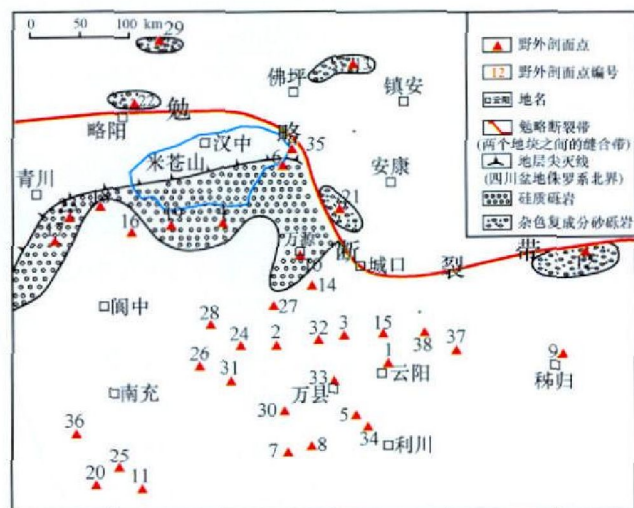


图 2 下侏罗统白田坝组硅质砾岩平面分布

Fig. 2 Plane distribution of siliceous conglomerate in the Lower Jurassic Baitianba Formation

成分成熟度高,反映为远源的辫状水道沉积;而在秦岭造山带内部下侏罗统底部也为一套砾岩,但为杂色复成分的砂砾岩,大小混杂,磨圆差,反映为山间断陷盆地的近源沉积(图 2)。

硅质砾岩的分布北界反映出侏罗纪大巴山前陆盆地的北部边缘位于汉中南侧米仓山中部的宁强—西乡一线(图 2)。

4 沉积厚度平面分布及古流向对沉积中心迁移的反映

通过对 38 条野外露头剖面等时地层段的地层厚度的统计及部分剖面古流向的测定、校正,借鉴前人研究成果^[5-9],编绘了上扬子北部地区上三叠统及侏罗系主要沉积期的沉积厚度及古流向平面分布图(图 3—图 7)。

川西地区上三叠统须家河组二段发育风暴岩及前人在川西地区研究的晚三叠世沉积特征说明晚三叠世海水是从西退出的^[10-11],这与图 3 晚三叠世上扬子北缘沉积中心主要在川西地区相符;但在大巴山前缘的达县—万源之间开始出现一个次级沉积中心,反映晚三叠世大巴山前陆盆地初始沉降。从古流向显示晚三叠世具有西北部及东南部两个方向物源,但北部的大巴山物源占主导地位。



图 3 上扬子北部地区上三叠统沉积厚度及古流向平面分布

Fig. 3 Plane distribution of depositional thickness and paleocurrent direction of the Upper Triassic in northern part of the Upper Yangtze area

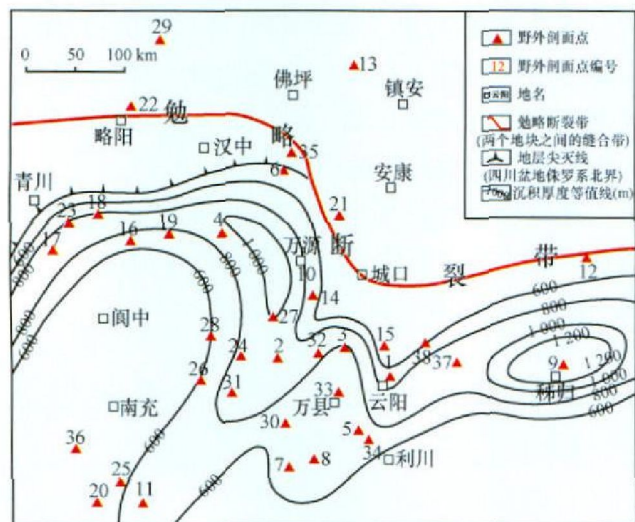
图 4 上扬子北部地区 J_1z-J_2x 沉积厚度平面分布

Fig 4 Plane distribution of depositional thickness of the J_1z-J_2x formations in northern part of the Upper Yangtze area

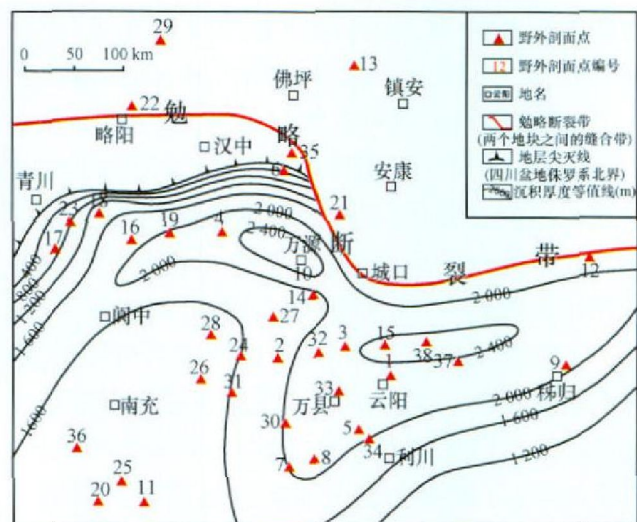
图 5 上扬子北部地区 J_2xs+J_2s 沉积厚度平面分布

Fig 5 Plane distribution of depositional thickness of the J_2xs+J_2s formations in northern part of the Upper Yangtze area

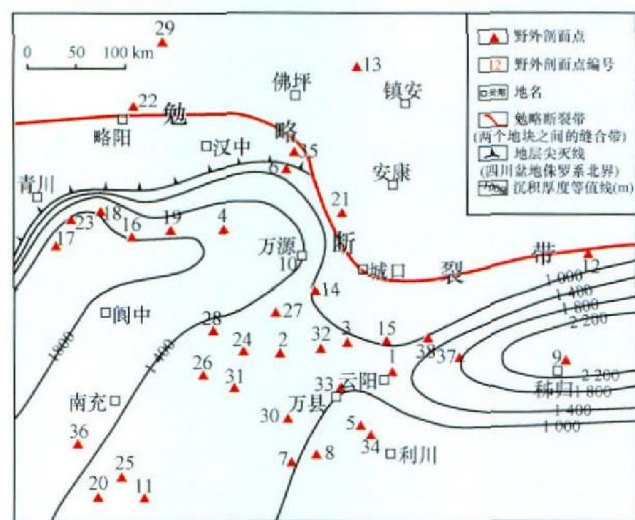
图 6 上扬子北部地区 J_3s+J_3p 沉积厚度平面分布

Fig 6 Plane distribution of depositional thickness of the J_3s+J_3p formations in northern part of the Upper Yangtze area

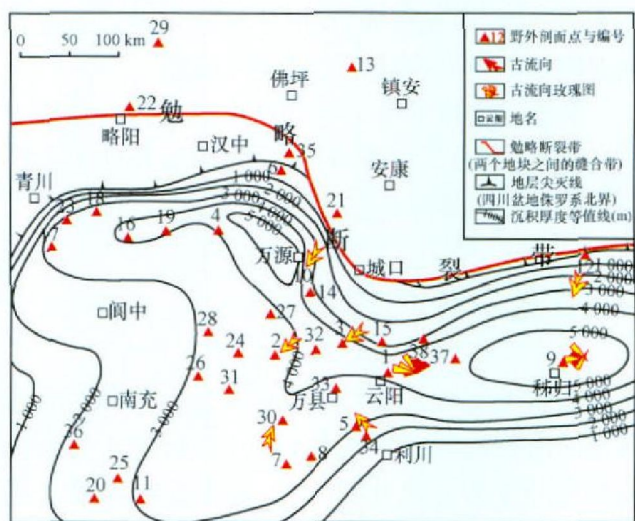


图 7 上扬子北部地区侏罗系沉积厚度及古流向平面分布

Fig 7 Plane distribution of depositional thickness and paleocurrent direction of the Jurassic in northern part of the Upper Yangtze area

早—中侏罗世早期 (J_1z-J_2x), 上扬子北缘沉积中心西移到大巴山前缘的万源—达县之间及秭归盆地, 具有两个沉积中心, 但沉积厚度不大 (图 4)。

中侏罗世中、晚期 (J_2xs-J_2s), 沉积中心向大巴山一侧北移, 两个沉积中心分别在万源及开县—巫溪之间, 沉积厚度巨大, 反映该期为大巴山前陆盆地强烈沉降期 (图 5)。

晚侏罗世 (J_3s-J_3p), 两个沉积中心分别向东、西两侧迁移, 两个沉积中心东、西分异明显, 分别位于川西地区及秭归—当阳盆地, 沉积厚度较大, 反映晚侏罗世为大巴山前陆盆地持续稳定减缓沉降 (图 6)。

从古流向显示侏罗纪也具有西北部及东南部两个方向物源 (图 7), 但东南部物源增强, 说明了大巴山前陆盆地前隆的持续向北生长, 前渊向北迁移的前陆盆地发展过程, 这与准噶尔南缘随着造山带前缘推覆的不断向前发展, 前陆盆地的沉降中心和沉积中心向斜坡带方向迁移规律的陆相前陆盆地层序结构特征不同^[12]; 反映了大巴山逆冲推覆作用的减弱, 来自于盆地方向的动力增强。

(下转第 634 页)

主断式、多断式和斜坡式 3 种成藏模式, 可以形成众多的岩性—地层油气藏, 从而预示着本区具有巨大的油气勘探潜力。

参 考 文 献

- 1 王春修. 国外深水油气勘探动态及经验 [J]. 中国海上油气 (地质), 2002, 16(2): 141~144
- 2 Loucks R G, Ruppel S C. Mississippian Barnett Shale lithofacies and depositional setting of a deep-water shale-gas succession in the Fort Worth Basin, Texas [J]. AAPG Bulletin, 2007, 91(4): 579~601
- 3 金春爽, 乔德武, 姜春艳. 国内外深水区油气勘探新进展 [J]. 海洋地质动态, 2003, 19(10): 20~23
- 4 Henry S R, Paul W. Deepwater remains immature frontier offshore the new prospecting targets of northern continental Margin of South China Sea [J]. Acta Petrolei Sinica, 2007, 62(10): 48~50
- 5 张功成, 米立军, 吴时国. 深水区——南海北部大陆边缘盆地油气勘探新领域 [J]. 石油学报, 2007, 28(2): 15~21
- 6 戴金星, 胡安平, 杨春, 等. 中国天然气勘探及其地质理论的主要新进展 [J]. 天然气工业, 2006, 26(12): 1~5
- 7 陈斯忠, 宋建民, 陈伟煌. 对海上找气的思考 [J]. 中国海上油气 (地质), 2003, 17(3): 153~159
- 8 龚再升. 中国近海大油气田 [M]. 北京: 石油工业出版社, 1997. 1~198

- 9 石世革. 黄骅坳陷板桥凹陷古近系沙一段中部层序地层学研究及岩性油气藏勘探 [J]. 石油与天然气地质, 2008, 29(3): 320~325
- 10 赵贤正, 卢学军, 王权. 华北油田地层—岩性油藏勘探发现与启示 [J]. 石油与天然气地质, 2007, 28(5): 597~604
- 11 陈洪德, 倪新锋, 田景春, 等. 华南海相下组合层序地层格架与油气勘探 [J]. 石油与天然气地质, 2006, 27(3): 370~377
- 12 张万选, 张厚福, 曾洪流, 等. 陆相地震地层学 [M]. 山东东营: 石油大学出版社, 1993. 1~43
- 13 孙家振, 李兰斌. 地震地质综合解释教程 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2002. 21~140
- 14 焦翠华, 王海更, 牛玉杰, 等. 塔里木盆地哈得 4 油田东河砂岩层序地层界面类型及测井识别方法 [J]. 石油与天然气地质, 2007, 28(1): 69~76
- 15 朱筱敏. 层序地层学 [M]. 山东东营: 石油大学出版社, 2000. 1~38, 108~203
- 16 Leverson A I. Stratigraphic versus structural accumulation [J]. AAPG Bulletin, 1936, 20(1): 521~530
- 17 项华, 徐长贵. 渤海海域古近系隐蔽油气藏层序地层学特征 [J]. 石油学报, 2006, 27(2): 11~15
- 18 王英民. 对层序地层学工业化应用中层序分级混乱问题的探讨 [J]. 岩性油气藏, 2007, 19(1): 9~15

(编辑 李 军)

(上接第 588 页)

5 结 论

1) 晚三叠世大巴山前陆盆地初始沉降, 在大巴山前缘的达县—万源之间开始出现一个次级沉积中心; 早—中侏罗世早期, 前陆盆地沉积中心东移到大巴山前缘, 具有两个沉积中心; 中侏罗世中、晚期, 两个沉积中心向大巴山一侧北移; 晚侏罗世两个沉积中心分别向东、西两侧迁移, 东、西分异明显。

2) 大巴山前陆盆地主要具有西北部及东南部两个方向物源。晚三叠世时, 北部的大巴山物源占主导地位; 侏罗纪时, 东南部物源增强, 反映了大巴山前陆盆地前隆的持续向北生长、前渊向北迁移的前陆盆地发展过程。

3) 晚三叠世为大巴山前陆盆地初始沉降期, 中侏罗世中、晚期为大巴山前陆盆地强烈沉降期。

参 考 文 献

- 1 张国伟, 董云鹏, 赖绍聪, 等. 秦岭造山带的造山过程及其动力学特征 [J]. 中国科学 (D 辑), 2003, 33(12): 1121~1135
- 2 张国伟, 孟庆任, 于在平, 等. 秦岭造山带的造山过程及其动力学

学特征 [J]. 中国科学 (D 辑), 1996, 26: 193~200

- 3 刘树根, 罗志立, 赵锡魁, 等. 中国西部盆山系统的耦合关系及其动力学模式——以龙门山构造带—川西前陆盆地系统为例 [J]. 地质学报, 2003, 77(2): 177~186
- 4 刘少峰. 东秦岭—大别山及邻区盆山结构、耦合机制与动力学 [D]. 陕西西安: 西北大学, 1997. 160
- 5 刘树根, 李智武, 刘顺, 等. 大巴山前陆盆地—冲断带的形成演化 [M]. 北京: 地质出版社, 2006. 248
- 6 汪泽成, 赵文智, 张林, 等. 四川盆地构造层序与天然气勘探 [M]. 北京: 地质出版社, 2002. 287
- 7 郭正吾, 邓康龄, 韩永辉, 等. 四川盆地形成与演化 [M]. 北京: 地质出版社, 1996. 200
- 8 谢继容, 李国辉, 唐大海. 四川盆地上三叠统须家河组物源供给体系分析 [J]. 天然气勘探与开发, 2006, 29(4): 1~3
- 9 何明喜, 杜建波, 曹建康, 等. 大别—苏鲁造山带南缘前陆盆地演化特征 [J]. 石油与天然气地质, 2007, 28(5): 675~681
- 10 李华启, 姜在兴, 邢焕清, 等. 四川盆地西部上三叠统须家河组二段风暴岩沉积特征 [J]. 石油与天然气地质, 2003, 24(1): 81~86
- 11 郑荣才, 叶泰然, 翟文亮, 等. 川西坳陷上三叠统须家河组砂体分布预测 [J]. 石油与天然气地质, 2008, 29(3): 405~411
- 12 纪友亮, 安爱琴, 朱如凯. 陆相前陆盆地层序结构特征研究 [J]. 石油与天然气地质, 2008, 29(2): 237~243

(编辑 高 岩)