

文章编号: 1009-3850(2000)04-0079-10

四川龙门山中段前陆盆地沉积相 与层序地层划分

苟宗海

(成都理工学院, 四川 成都 610059)

摘要: 摘要: 四川汶川、都江堰、崇州、大邑毗邻地区的中新生代陆相地层发育良好, 并呈 NE 向展布。笔者在进行 1:5 万“三江幅”和“万家坪幅”区域地质调查时, 对这一地区的沉积相作了初步调研, 根据前陆盆地的沉积物充填序列和沉积界面的接触关系、相转换面及等时界面等特征, 将前陆盆地沉积相划分为冲积扇相、河流相、湖泊相和三角洲相四种类型 6 个构造层序。

关键词: 中新生代; 沉积相; 层序地层; 前陆盆地; 构造层序; 相转换面

中图分类号: TE121.3

文献标识码: A

Division of sedimentary facies and sequence stratigraphy of the foreland basin in the Longmen mountain area, Sichuan

GOU Zong-hai

Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China

Abstract: The NE-trending Mesozoic and Cenozoic continental strata crop out on a wide range of scales in the Wenchuan-Dujiangyan-Chongzhou-Dayi zone of the Longmen mountain area, Sichuan. The sedimentary facies in these places were once explored by the author during the surveying of the 1:50000 Sanjiang Sheet and Wanjiaping Sheet from 1997 to 1999. These sedimentary facies may be assigned, in terms of sediment filling sequence, depositional bounding surface, facies transformational surface and isochronous surface, to alluvial fan facies, fluvial facies, lacustrine facies and delta facies. Six tectonic sequences are also recognized and discussed in detail.

Key words: Mesozoic and Cenozoic; sedimentary facies; sequence stratigraphy; foreland basin; tectonic sequence; facies transformational surface

四川汶川、都江堰、崇州、大邑毗邻地区中生代陆相地层发育良好^[1],呈NE向展布。笔者在进行1:5万“三江幅”和“万家坪幅”区域地质调查时,对这一地区的沉积相作了初步调研,根据陆相地层剖面的测制,结合邻区的地层资料^[2,3],对本区前陆盆地的沉积充填物划分为冲积扇相沉积体系、河流沉积体系、湖泊沉积体系和三角洲沉积体系等4种类型^[4];另据沉积界面间的接触关系、相转换面、等时界面及层序界面^[5]等特征,将该前陆盆地划分为6个构造层序和8个层序^[6]。本文对沉积体系域及构造层序的特征作了简要论述,它的研究对本区前陆盆地的形成演化的认识,具有一定的实际意义。

1 岩石地层系统

前陆盆地的沉积体系及层序地层划分的研究,首先要了解本区的岩石地层划分^[7],现将岩石地层系统列表1

2 前陆盆地的沉积相

2.1 冲积扇沉积体系^[8]

本区位于龙门山山前与平原交汇处,因此冲积扇相特别发育,从侏罗系到第三系的大邑砾岩,几乎每个地层单元都发育冲积扇沉积,这些发育不同地段、不同时期的冲积扇体^[7],在砾石成分、沉积特征上都有一定差异,现将冲积扇相及其亚相的特征列表2。

表1 四川汶川、都江堰、崇州、大邑、毗邻地区的中新生代地层系统
Table 1 Stratigraphic classification of the Mesozoic and Cenozoic strata in the Wenchuan-Dujiangyan-Chongzhou-Dayi zone, Sichuan

地层划分	1:5万(三江幅、万家坪幅, 1999)				
第四系	砂砾岩或砂砾石层(Q)				
	大邑砾岩(N ₂ —Q ₁) <i>d</i> > 121m				
第三系 (E, N)	名山组 (E ₁ <i>m</i>)	二段(E ₁ <i>m</i> ²)		580. 3m	
		一段(E ₁ <i>m</i> ¹)		140. 3m	
白垩系 (K)	灌口组 (K ₂ <i>g</i>)	二段 (K ₁₋₂ <i>g</i> ²)		190m	
		一段 (K ₂ <i>g</i> ¹)		138m	
	夹关组 (K ₁₋₂ <i>j</i>)	二段 (K ₁₋₂ <i>j</i> ²)		222. 6m	
		一段 (k ₁₋₂ <i>j</i> ¹)		346. 1m	
	天马山组(K ₁ <i>t</i>) 270. 9m				
	侏罗系 (J)	莲花口组 (J ₃ <i>l</i>)	二段(J ₃ <i>l</i> ²) (1226. 7m)		五龙沟砾岩 (Jwc)
一段(J ₃ <i>l</i> ¹) (625. 4m)					
遂宁组(J ₃ <i>s</i>) 91~250m			二组 (Jwc ²) 849. 5m		
沙溪庙组(J ₂ <i>s</i>) 650m					
千佛岩组(J ₂ <i>q</i>) 185m					
白田坝组(J ₁ <i>b</i>) 217. 7m				一组 (Jwc ¹) 595m	
上三叠统(T ₃)	须家河组(1~3段) > 2400m				

表 2 冲积扇沉积体系的内部构成及沉积特征^[6,8]

Table 2 Subdivision and features of the alluvial fan system in the study area

相	亚相	微相	沉 积 特 征	产 出 层 位
冲 积 扇	扇 根 亚 相	碎屑流砾岩	块状砾岩, 单层厚度大, 一般为 5~30m, 有时达 60~80m 以上, 砾石含量为 60%~80%, 填隙物为不等粒砂、泥, 颗粒支撑; 底面较平整; 砾石成分以灰岩、砂岩或石英岩为主, 砾石大小相差悬殊, 还见大的“漂砾”, 分选差、磨圆好, 内部不成层, 缺乏沉积构造及定向性, 有时具正向或反向粒序。基本层序见图 1A	白田坝组下部, 莲花口组一段下部, 五龙沟砾岩二组和三组下部, 夹关组和名山组一段及大邑砾岩
		颗粒流砾岩	块状砾岩、含砾砂岩、岩屑砂岩的不等厚互层, 砾岩层厚 8~22m, 砾石含量为 60%~70%, 内部不成层, 填隙物为不等粒砂, 颗粒支撑, 砾石分选性较差, 磨圆中等或较好, 部分砾石具明显的定向性排列, 时显叠瓦状构造, 局部显正粒序。基本层序见图 2A	白山坝组中部, 五龙沟砾岩一组, 天马山组下部
		片流砾岩	砾岩与砂岩不等厚互层, 砾岩单层厚度小, 一般 1~3m, 底面略具不平整, 砾石含量为 55%~70%, 砾石的砾径较小, 一般为 5~8cm, 磨圆好, 分选差, 填隙物为不等粒砂; 颗粒杂基支撑, 砾石排列具明显的定向性, 显叠瓦状构造, 见正向递变层理。基本层序见图 1B	莲花口组一段上部, 五龙沟砾岩一组下部及三组中部和夹关组一段上部
		泥石流砾岩	砾岩层厚度米至数十米, 呈块状砾质砂、泥体产出, 砾石成分以灰岩为主, 含量为 30%左右, 砂泥质杂基支撑, 磨圆差多为棱角状, 无分选性, 大小砾石混杂, 见有直径 1m 的“漂砾”, 不显层理风化后较松散; 基本层序见图 1C	五龙沟砾岩三组下部
	扇中	河道砾岩	由粗砾岩及少量中粗砾岩组成, 常呈透镜状产出, 厚数米, 分布于层序底部; 砾石含量为 70%~85%, 砾石支撑, 分选性及磨圆度中等到好, 砾石定向性排列明显, 具叠瓦状构造, 交错层理发育, 常见正粒序, 具明显的底冲刷。基本层序见图 2B	白田坝组中部, 莲花口组二段, 五龙沟砾岩一组上部及三组, 天马山组上部和夹关组一段上部
	扇端亚相	河道砂岩	厚层块状岩屑砂岩或中厚层状钙质岩屑砂岩, 发育块状层理、平行层理、板状或槽状交错层理, 常见泥砾, 底冲刷明显。基本层序见图 2B、C	
		洪泛沉积	一般为薄中厚层粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩的不等厚互层。常组成韵律层对, 发育水平纹层、沙纹层理, 多见虫迹, 钙质结核, 有时夹钙质结核。基本层序见图 2C	

2.2 河流相沉积体系

河流相是本区前陆盆地沉积序列中的重要组成部分, 广泛分布于须家河组二段和三段、白田坝组上部、沙溪庙组、遂宁组、夹关组二段等各个岩石地层单元中, 根据沉积特征又可划分为辫状河和曲流河两种沉积类型(图 6)。

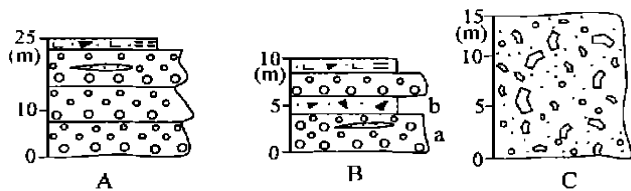


图1 五龙沟砾岩扇根亚相沉积的基本层序类型

A 碎屑流砾岩; B 片流砾岩; C 泥石流砾岩

Fig.1 Sedimentary sequences of the proximal fan subfacies of the conglomerates in Wulonggou
Sequence types: A=clastic flow conglomerate; B=sheet flow conglomerate; C=debris flow conglomerate

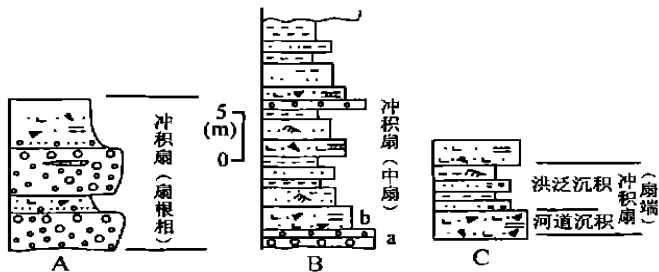


图2 天马山组冲积扇相沉积的基本层序类型

A 颗粒流砾岩的扇根亚相; B 中扇亚相; a 河道砾岩; b 河道砂岩; c 扇端亚相

Fig.2 Sedimentary sequences of the alluvial fan sediments in the Tianmashan Formation
Sequence types: A=proximal fan subfacies of the grain-flow conglomerates; B=mid-fan subfacies; a=channel conglomerate, b=channel sandstone; C=fan fringe subfacies

2.2.1 辫状河相

辫状河相沉积一般均具有典型的辫状河沉积基本层序(图3 A, C), 可进一步分为砾质辫状河沉积和砂质辫状河沉积两种类型。辫状河沉积以巨厚的河道砂体十分发育为宏观特征, 缺乏细粒的洪泛沉积。因而具有很大的砂、泥比和典型的自下而上由粗变细的垂向结构。辫状河道沉积的岩性特征一般以灰色/紫红色/砖红色砾岩(河底滞流砾岩)、含砾砂岩、岩屑砂岩或仅由钙质岩屑砂岩组成。砾岩厚度不大, 多呈透镜状; 砂体多呈厚层至块状, 单个透镜状砂体厚度一般多在1.5~3m, 长7~15m不等, 砂体间均以冲刷面分隔, 冲刷面上常见泥砾。沉积构造发育, 槽状/板状交错层理、平行层理、沙纹层理发育, 细砂岩的顶面有时具流水波痕, 生物扰动构造、虫迹、虫管也不少; 砂岩粒度概率累积曲线均为三段式; 由于辫状河道侧向摆动、冲刷充填比较频繁, 因此一般在河道透镜体砂岩之上残留有少量的洪泛细粒沉积, 以薄至中层或块状泥质粉砂岩或粉砂质泥岩为主, 发育水平纹层及流水沙纹层理。此外生物扰动构造、虫迹、泥裂及钙质结核较为丰富。

2.2.2 曲流河相

曲流河沉积具有典型的曲流河沉积剖面结构(图3B, D), 下部为河道沉积, 上部为洪泛沉积。河道砂岩多为不同粒度的钙质岩屑砂岩。砂体多呈板状产出, 侧向延伸比较稳定, 厚度一般为2~4m, 具有较大的宽厚比值。砂体内部沉积构造均显示正粒序递度的特点。层

理类型以平行层理→沙纹层理的简单组合为主要类型, 也见复杂组合, 反映其能量由高到低的变化。河道砂岩的概率粒度累积曲线以三段式为主, 也夹有两段式。洪泛沉积十分发育, 岩性主要为粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩, 一般呈薄至中层产出。沉积构造有水平层理、沙纹层理、干裂、钙质结核、虫迹、虫管及物生物扰动构造等。在须家河组二段和三段中, 洪泛沉积常与岸后沼泽共同组成曲流河沉积的上部韵律层(图 3C、D), 岩性主要为深灰色/灰黑色粉砂质泥岩、碳质页岩、薄煤层及煤线, 富含植物化石碎屑, 常见菱铁矿结核。一般洪泛沉积与河道沉积厚度比 ≥ 1 。

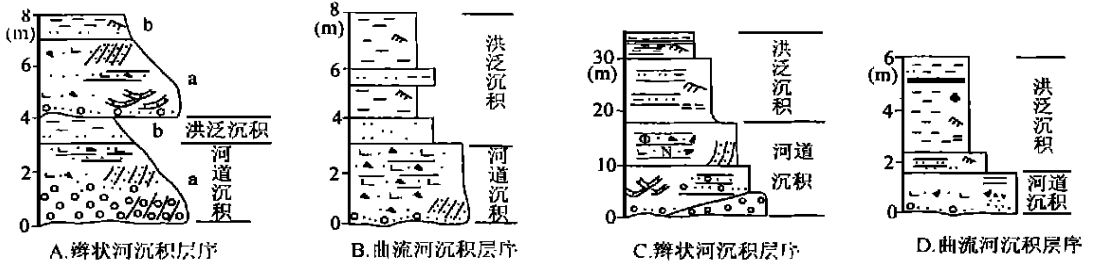


图 3 沙溪庙组(J_{2s}), 遂宁组(J_{3s}) (A、B) 和须家河组三段(T_{3x³}, C、D) 河流相沉积的基本层序类型
Fig. 3 Sedimentary sequences of the fluvial sediments from the Middle Jurassic Shaximiao Formation and Upper Jurassic Suining Formation (A and B) and Upper Triassic Xujiahe Formation (C and D)

2.3 湖泊相沉积体系

湖泊相沉积常见于千佛岩组灌口组和名山组, 进一步可分为滨湖、浅湖等亚相(图 6)。

2.3.1 滨湖亚相

滨湖亚相中根据岩性、岩相类型及其组合, 可细分为沙坪和泥坪两种沉积类型。较典型的滨湖亚相为千佛岩组下部地层(图 4A), 其沙坪沉积(a) 为紫灰色块状砾岩、灰色岩屑细砂岩夹紫红色薄层粉砂质泥岩。砾岩为次棱角至棱角状, 分选性、磨圆性很差。颗粒-杂基支撑, 砾岩可能是洪泛期湖边缘快速堆积的产物; 砂岩体呈厚度稳定的板状体, 粒度概率累积曲线为二段式, 砂岩中发育平行层理和板状交错层理。泥坪沉积(b) 岩性为灰绿色、砖红色的泥质粉砂岩、粉砂质泥岩构成, 一般不显层理, 可见对称的浪成波浪, 并见大量的钙质结核(团块) 和虫迹构造。区内名山组二段下部也有滨湖亚相沉积。

2.3.2 浅湖亚相

浅湖亚相沉积主要分布于千佛岩组、灌口组上部和名山组中上部, 岩性为砖红色泥钙质岩屑砂岩、中厚层岩屑细砂岩与浅紫色薄中层钙泥质粉砂岩、块状粉砂质泥岩组成旋回层。薄层泥岩中具有水平纹层, 粉砂质泥岩中一般不显层理, 分选性较差, 可能是洪泛期入湖沉积物较多, 沉积速率较快所致; 粉砂岩中见沙纹层理及浪成对称波痕。滨浅湖亚相的沉积基本层序见图4ABC。

2.4 三角洲沉积体系

三角洲沉积体系主要分布于须家河组一段, 据沉积特征可分为平原亚相和前缘亚相。

2.4.1 平原亚相

平原亚相仅由河道沉积微相构成(图 5C), 岩性主要为深灰色薄至中层含碳屑的片状中

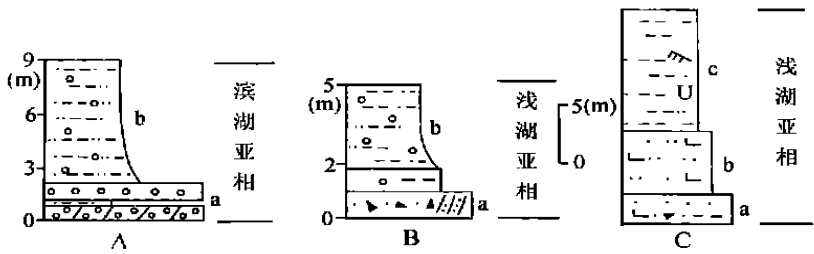


图4 千佛岩组(A, B)和名山组(C)湖相沉积的基本层序类型

A, B 滨/浅湖亚相: a. 沙坪沉积, b. 泥坪沉积; C 浅湖亚相: a. 钙泥质岩屑砂岩, b. 钙泥质条带状粉砂岩, c. 粉砂质泥岩

Fig. 4 Sedimentary sequences of the lacustrine sediments from the Qianfuyan Formation (A and B) and Mingshan Formation (C)

A and B=littoral/shallow lake subfacies; a=sand-flat sediments; b=mud-flat sediments; C=shallow lake subfacies; a=calcareous-muddy lithic sandstone; b=calcareous-muddy banded siltstone; c=silty mudstone

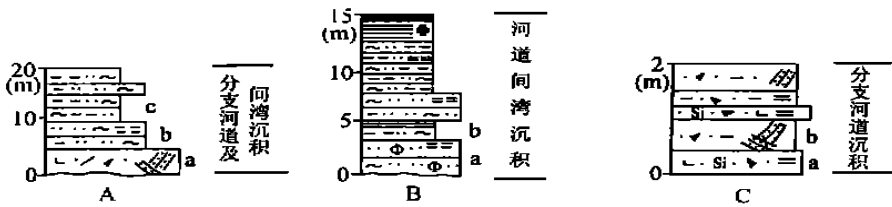


图5 须家河组一段三角洲相沉积的基本层序类型

A, B 前缘亚相: Aa. 钙云质岩屑细砂岩, Ab, Ba 纹层状粉砂岩, Ac, Bb. 纹层状粉砂质泥页岩; C 平原亚相: a 钙硅质岩屑砂岩, b 泥基岩屑砂岩

Fig. 5 Sedimentary sequences of the delta sediments from the first member of the Xujiahe Formation
A and B=front subfacies; Aa=calcareous dolomitic lithic fine-grained sandstone; Ab and Ba=laminated siltstone; Ac and Bb=laminated silty mudstone and shale; C=plain subfacies; a=calcareous-siliceous lithic sandstone; b=lithic sandstone with mud matrix

砂质粗粒钙硅质岩屑砂岩与灰黑色块状粗砂质中粒泥基岩屑砂岩的不等厚互层组成, 砂岩中发育大型交错层理、平行层理、板状交错层理; 砂岩粒度概率累积曲线为三段式, 示砂质辫状河道沉积。

2.4.2 前缘亚相

前缘亚相主要由分支河道和河道间湾两种微相组成, 其沉积的基本层序(图 5A, B): ①分支河道微相岩性由灰色中层钙云质岩屑细砂岩组成。砂体底面不平整, 有侵触现象, 砂岩中发育大型斜层理和平行层理; ②河道间湾微相由深灰色至灰黑色层或纹层状粉砂岩与同色纹层状含粉砂质泥岩、页岩组成不等厚韵律层, 夹透镜状薄煤层, 偶含有植物化石。发育水平纹层及沙纹层理, 粉砂岩、泥岩风化后呈薄板状或页片状, 层面十分平直延伸远, 泥岩中夹有菱铁矿结核。河道间湾中包含有岸后湖沼沉积。

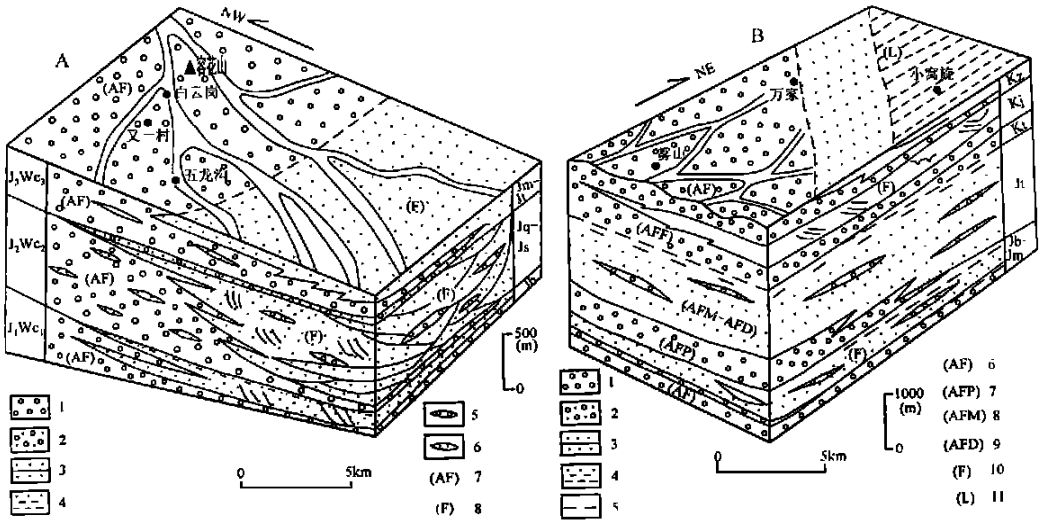


图 6 大邑、崇州、都江堰、汶川地区前陆盆地的沉积模式

A 五龙沟砾岩沉积模式图: 1. 砾岩, 2 含砾砂岩, 3. 砂岩, 4. 泥质粉砂岩、泥岩, 5 砾岩透镜体, 6 砂岩透镜体, 7 冲积扇相, 8 河流相; B. 侏罗纪—白垩纪沉积模式图: 1~4. 同 A, 5. 假整合, 6. 冲积扇相, 7. 扇根亚相, 8. 扇中亚相, 9 扇端亚相, 10. 河流相, 11 湖泊相

Fig 6 Sedimentary model for the foreland basin in the Dayi-Chongzhou-Duijiangyan-Wenchuan zone
A indicates the sedimentary model for the Wulonggou conglomerates. 1=conglomerate; 2=gravel-bearing sandstone; 3=sandstone; 4=muddy siltstone and mudstone; 5=conglomerate lens; 6=sandstone lens; 7=alluvial fan facies; 8=fluvial facies. B indicates the sedimentary model for the Jurassic-Cretaceous sediments. 1=conglomerate; 2=gravel-bearing sandstone; 3=sandstone; 4=muddy siltstone and mudstone; 5=pseudocombity; 6=alluvial fan facies; 7=proximal fan subfacies; 8=mid-fan subfacies; 9=fan fringe subfacies; 10=fluvial facies; 11=lacustrine facies

3 层序地层

位于龙门山冲断带东侧, 包括本测区在内的前陆盆地, 沉积厚度巨大。相变复杂, 其地层上有三叠统须家河组、侏罗系、白垩系、第三系及第四系。这套前陆盆地沉积在垂向上表现为若干个巨厚的沉积旋回层, 并伴随着以砾岩为代表的巨厚粗碎屑岩楔状体的周期性出现, 在横向上为不同巨型沉积旋回层具有不同的沉积体系配置模式和古流向体制。根据龙门山前陆盆地沉积充填这一特点, 去阐明盆地的发展演化, 还需要建立起等时性的地层格架, 并配合沉积环境、古气候特点来研究盆地边缘大型冲积扇粗碎屑岩的分布规律, 从而解释盆地的发展演化与构造活动之间的关系。

3.1 等时性地层界面及层序界面^[3]

等时性地层界面是建立等时性地层格架或划分层序的基础。在本区陆相盆地沉积中, 所识别出的等时界面主要有侵触不整合界面及相转换面两大类。①侵触不整合界面: 该界面是以下伏地层遭受强烈剥蚀为主要标志。在陆相盆地中这类界面是由构造运动所产生, 常表现为平行不整合和角度不整合两类, 如须家河组与白田坝组之间, 遂宁组与莲花口组之

间,莲花口组与下白垩统夹关组或天马山组之间,灌口组与名山组之间的假整合(本区多表现为整合)接触关系;下第三系名山组与大邑砾岩之间以及大邑砾岩与第四系之间的角度不整合接触关系(图 7),这些接触关系均属于分割前陆盆地构造层序的重要界面;②相转换面:它是湖进过程中产生的分割不同沉积幕的地层界面,是一个成盆期内不同发育阶段的产物,也是划分层序的重要标志,如千佛岩组与沙溪庙组之间,遂宁组与莲花口组之间,夹关组与灌口组之间,灌口组与名山组之间的相转换面。

3.2 层序地层格架及构造层序特征

根据侵蚀不整合界面及相转换面的标志,结合 ESR—电子自旋共振测年数据,将本区前陆盆地充填实体归为一个充填序列,分割为 6 个构造层序和 8 个层序(图 7)。

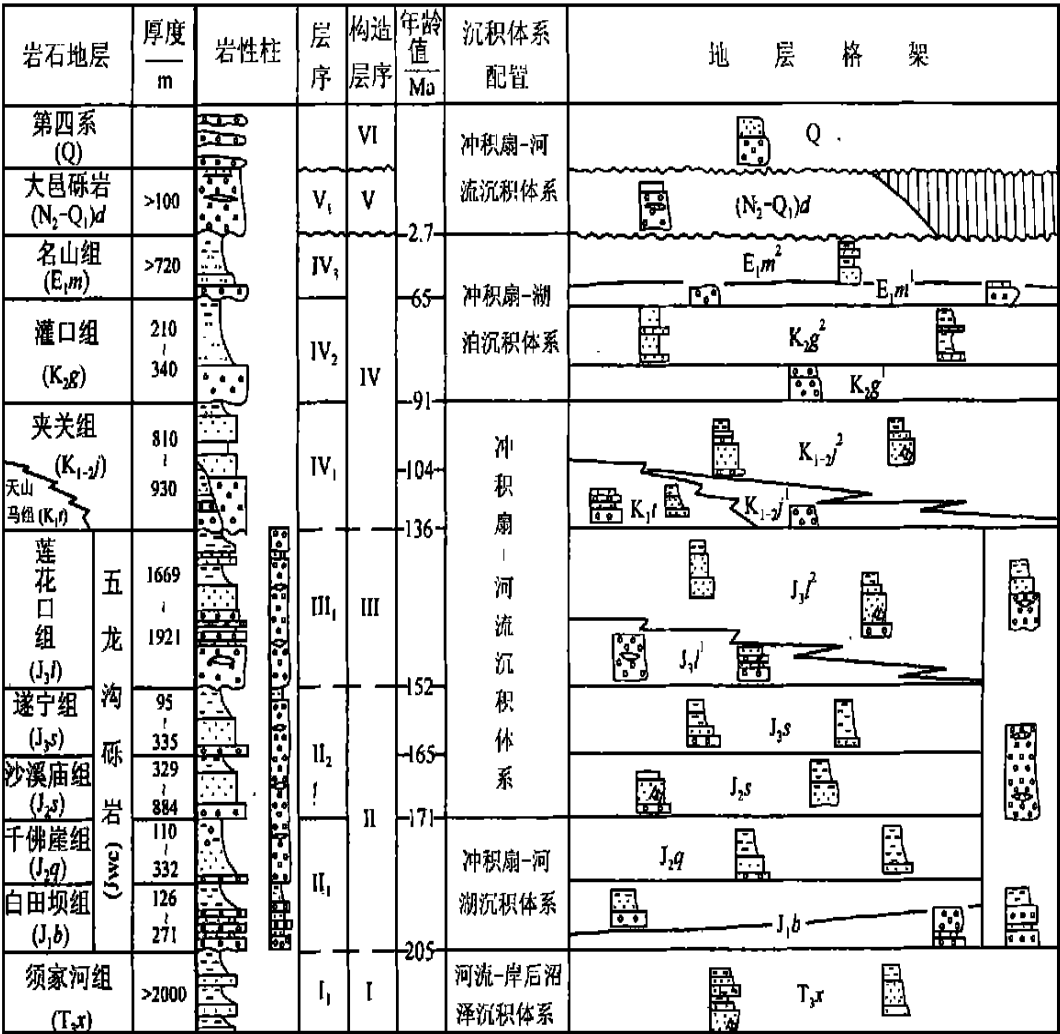


图 7 大邑、崇州、都江堰、汶川地区前陆盆地综合地层格架

Fig. 7 Generalized stratigraphic framework of the foreland basin in the Dayi-Chongzhou-Dujiangyan-Wenchuan zone

3.2.1 构造层序 I

该层序位于本区前陆盆地充填序列的最下部。底部由于断失或地层褶皱而造成构造层序的不完整,仅保留其上部分(层序 I₁)。层序的顶界面为区域性不整合面,如本图幅的东北邻幅 1:5 万“每窝子幅”和“大宝山幅”中的中侏罗统千佛岩组与下伏须家河组为角度不整合或假整合接触关系,缺失白田坝组沉积;在本图幅南邻的“火井幅”中,须家河组与白田坝组之间的接触界面表现为微角度不整合/假整合接触面;而唯独本区两者之间为整合或似整合接触关系,侵蚀现象不明显,结合区域地质构造特征须家河组与白田坝组之间主要为区域性不整合界面。该层序由须家河组构成。主要出露于图幅的中东部,以须家河组二段组成一个大的背斜核部构造,须家河组三段分布于背斜的两翼。由辫状河相的砾砂岩与曲流河相的砂泥岩组成。该层序在垂向上由粗到细交替出现,最后以细的曲流河砂、泥岩相构成退积型层序。

3.2.2 构造层序 II

该层序位于构造层序 I 之上,厚度为 1000~1662m,包括白田坝组、千佛岩组、沙溪庙组和遂宁组。据其中的次级界面可进一步划分为 2 个层序。①层序 II₁:由白田坝组、千佛岩组以及侧向与之同期异相的五龙沟砾岩一组和二组下部砾岩夹砂岩构成。层序底界面即构造层序 II 的底界面,为龙门山前陆盆地区域性的不整合界面,也是一个明显的地震反射界面;顶界面为区域性的相转换面,又是一个古气候分界面。层序 II 的底界年龄值为 205Ma;②层序 II₂:由沙溪庙组和遂宁组以及西侧盆缘同时异相的五龙沟砾岩二组上部和三组下部砾岩构成。该层序的底界面为 II₁ 的顶界面。其下伏地层为冲积扇—湖泊相,界面之上为沙溪庙组—遂宁组的冲积扇—河流相,从沉积物结构及颜色分析,层序 II₂ 所代表的这一时期的古气候由湿热、雨量充沛,然后过渡到干旱到半干旱气候,由沙溪庙组的灰绿色砂岩到遂宁组的红色砂岩就是明显的证据。该层序沉积时,龙门山前陆盆地已与整个四川盆地联为一体,因此,在横向上自西向东由冲积扇沉积体系—河流沉积体系(曲流河与辫状河),有洪泛湖沉积。层序 II₂ 的底界年龄值为 152Ma。

3.2.2 构造层序 III

该层序为莲花口组一个组级岩石单元及五龙沟砾岩三组上部构成,其底界面为层序 III₁ 的底界面,顶界面为莲花口组的顶界。该底界面在龙门山前陆盆地分布十分稳定。地表露头上有明显的侵蚀现象。界面上一一般为厚度不等的砾岩,砾岩中含有较多的红色砂岩砾石,该红色砂岩通常为下伏地层遂宁组所特有,因此,该界面肯定是一相当大规模的沉积间断面,甚至是一个平行不整合面,遂宁组存在缺失现象。层序的垂向结构较简单,本区的西南缘下部为巨厚的冲积扇的扇根亚相砾岩,中部为扇中亚相的辫状河道砂砾岩,上部为扇端亚相的洪泛平原沉积,由下向上砾岩层到砾、砂岩互层,砾岩厚度变薄、减少以至消失,砂泥岩逐渐增厚,显示一个退积型层序。在横向上由南西向东北侧由冲积扇沉积体系过渡为河流沉积体系,夹有间歇性湖泛沉积。层序 III₁ 的顶界年龄值为 136Ma。

3.2.4 构造层序 IV

该层序由白垩系天马山组、夹关组、灌口组和下第三系名山组构成,底界面为侏罗系与白垩系之间的平行不整合界面/似整合界面,顶界面为大邑砾岩与名山组之间的角度不整合界面。该构造层序厚度为 1740~1990m,持续时间约 81Ma,据内部 3 次大的沉积旋回及相转换面,又可划分 IV₁、IV₂、IV₃ 三个层序:①层序 IV₁ 由天马山组和夹关组构成,层序底界面为

构造层序 IV 的底界, 为一平行不整合界面, 在崇州西山乡小涡旋一带, 侏罗系与白垩系的接触界线处, 其岩层产状近于直立, 由砂泥岩变为厚层块状砾岩, 由河流相转变为冲积扇相。在垂向上天马山组与夹关组各形成一个由砾岩到页岩由粗到细的沉积旋回, 表现为一个退积型的基本层序组。该层序底界年龄值为 136Ma; ②层序 IV₂ 由灌口组一个岩石地层单位组成, 厚 215~355m。该层序的底界面为 IV₁ 的顶界面, 为一沉积相转换面。该层序在垂向上由下部的冲积扇沉积体系和上部的湖泊相沉积体系构成, 显示一个自下而上由粗到细的退积型层序。层序 IV₂ 的底界年龄值为 91Ma; ③层序 IV₃ 由下第三系名山组构成, 厚度大于 720m。该层序底界面为一个平行不整合界面, 也是一个相转换面。在垂向上该层序的下部为 140m 厚的砾岩所代表的冲积扇沉积体系和上部为砂泥岩的湖泊相沉积体系, 组成一个向上变细的退积型层序。区内横向上变化不大, 冲积扇砾岩的古流向为 NW 向。层 IV₃ 的顶界面为一构造不整合界面, 在不同地区其上覆盖层不同。层序 IV₃ 的底界年龄值为 65Ma。

3.2.5 构造层序 V

该层序分布于 1:5 万“万家坪幅”的东南角, 其顶、底界面均为构造运动所造成的不整合界面, 其中仅含 1 个层序即 V₁ 层序。该层序 V₁ 由大邑砾岩组成, 厚大于 121m。该层序为一向上变细的退积型层序, 代表河流冲积扇沉积。层序 V₁ 的底界年龄值大约为 2.7Ma。

3.2.6 构造层序 VI

该层序为龙门山前陆盆地充填序列中最顶部的一个构造层序, 系前陆盆地最近一个成盆期内的充填实体, 均由第四系半固结-松散沉积物构成, 最大厚度小于 200m。该套沉积物在垂向上表现为多个不整合界面分割的向上变细的沉积序列, 伴随以粗碎屑岩、砾岩楔状体的周期性的特点。由河流冲积扇和扇前平原组成。东侧区内可划分为塞子坪砾岩(Q_{2z})、二坪砾石层(Q_{2e})、水磨砾石层(Q_{2s})、半边街砾石层(Q_{3b}) 以及现代冲积、洪积砂砾石层(Q₄) 等层序。第四系沉积物分布面积小而零散。

参考文献:

- [1] 赵家骧, 何绍勋. 灌县大邑间地质[J]. 地质丛刊, 1945, (8): 138~148
- [2] 苟宗海. 四川都江堰市、彭州、什邡地区的侏罗系[J]. 地层学杂志, 1997, 21(3): 192~201
- [3] 苟宗海. 四川雅安、宝兴地区的侏罗、白垩系[J]. 中国区域地质, 1998, 17(2): 124~131
- [4] 赵霞飞. 动力沉积学与陆相沉积[M]. 北京: 科学出版社, 1992
- [5] 陈洪德, 钱奕中等. 层序地层学理论和研究方法[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1995, 6~52
- [6] 李勇, 曾允孚, 伊海生. 龙门山前陆盆地沉积及构造演化[M]. 成都科技大学出版社, 1995, 11~37.
- [7] 林茂炳, 苟宗海等. 龙门山中段地质[M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1997, 26~53.
- [8] 潘良云等. 陆相红色盆地冲积扇体的岩相和成因类型——以赣西北三都红盆为例[J]. 中国区域地质, 1997, 16(4): 337~347