

文章编号: 1000-0550(2009) 04-0583-09

辽西建昌盆地早白垩世义县组沉积环境分析及盆地演化初探^①

景山¹ 王成善² 柳永清³ 陈曦²

(1 有色金属华东地质勘查局 南京 210007; 2 中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083;
3. 中国地质科学院地质研究所 北京 100037)

摘要 建昌盆地是冀北—辽西地区早白垩世地层发育齐全、出露良好的代表性盆地之一, 并且发现了大量保存完好的热河生物群化石。早白垩世地层包括义县组、九佛堂组和沙海组。其中义县组上部和下部为火山岩, 中间发育沉积岩, 岩性主要为灰紫色、灰黄色砾岩、含砾粗砂岩、砂岩和灰绿色泥岩。沉积环境由冲积扇、辫状河与湖泊环境组成, 以冲积扇和辫状河环境为主。古水流方向表明物源区早期位于盆地北西和南东侧, 晚期位于盆地北东侧。义县组早期发育垂直盆地走向的冲积扇沉积, 晚期发育沿盆地走向的辫状河沉积, 表明义县早期盆地构造活动强烈, 晚期趋于稳定。

关键词 建昌盆地 早白垩世 义县组 沉积环境 盆地演化

第一作者简介 景山 男 1982 年出生 硕士研究生 沉积盆地分析 E-mail jingshanpe@163.com

中图分类号 TE121.3 **文献标识码** A

冀北—辽西地区位于华北板块北缘, 燕山构造带的中东段。早白垩世该区挤压作用减弱, NW—SE 向的伸展作用加强, 岩石圈由缩短为主转向伸展为主, 形成了一系列 NNE 向延伸的断陷和断隆^[1]。盆地中发育了较为完整的早白垩世地层, 尤以义县组特别发育, 并且几乎涵盖了闻名于世的热河生物群发展中期的重要地层^[2-4], 产出了大量的生物化石, 代表性的有三尾拟蜉蝣(幼虫)、狼鳍鱼、东方叶肢介和中华龙鸟等。建昌盆地处于冀北—辽西地区的过渡构造带^[5], 其早白垩世地层发育较为连续, 出露良好, 具有典型的代表性。因此, 本文选择了该盆地进行沉积环境分析, 旨在探讨这一地区盆地的演化和为揭示热河生物群更替的原因奠定沉积学的基础。

前人对建昌盆地的构造、地层、古生物和矿产等已经开展了一定的工作。根据地层接触关系和构造特征, 建昌盆地早三叠世—侏罗纪末发育收缩构造样式, 白垩纪发育伸展构造样式^[6]。有些学者对建昌盆地义县组的岩性特征和时代归属进行了论述^[7,8]。而沉积学方面的研究相对薄弱, 尤其是关于义县组的沉积环境研究, 至今很少报道。本文采用目前国际上较为流行的 Miall 的构架单元方法 (Architectural Element Analysis)^[9,10], 对建昌盆地义县组的沉积环境进行了分析, 并且初步探讨了早白垩世早期盆地的演

化特征。

1 地质背景

建昌盆地位于辽宁省西部, 盆地东南缘为金岭寺—羊山盆地西缘断裂(南天门断裂), 西缘为太阳山隆起, 北接大城子—四官营子盆地, 南以要路沟—锦西断裂与山海关隆起相连(图 1A), 总体呈 NE—NNE 向展布, 南北长约 60 km, 东西宽约 15 km, 面积约 900 km²(图 1B)。盆地侏罗纪地层发生褶皱变形, 早白垩世地层以角度不整合覆盖其上。

建昌盆地的早白垩世地层由下向上为义县组、九佛堂组和沙海组(图 2)。义县组底部为灰褐色安山岩及火山碎屑岩夹沉积岩和玄武岩, 局部地段见有流纹岩和松脂岩, 断续分布在盆地西侧, 呈角度不整合覆盖在土城子组砂砾岩或髫髻山组安山岩之上; 中部以灰紫色、灰黄色复成分砾岩, 灰黄色、灰白色砂岩为主, 夹有少量的灰绿色泥岩, 在盆地西侧连续分布, 是本文的主要研究对象。该沉积层对应于阜新一义县盆地义县组砖城子层之上和金刚山层之下的部分^[12]; 顶部为灰褐色安山岩及火山碎屑岩, 夹玄武岩和沉积岩, 大面积分布于盆地中部。九佛堂组平行不整合于义县组之上, 上部由灰白、灰绿色页岩、粉砂质页岩夹粉砂岩及砂岩、含油页岩组成; 下部主要由凝

①国家发展研究规划“973”项目(批准号: 2006CB701400)资助。

收稿日期: 2008-06-30 收修修改稿日期: 2008-09-22

灰质砂岩、粉砂质页岩、砂砾岩夹灰白色砂岩组成^[6]。前人研究表明九佛堂组发育有河流沉积体系、辫状河三角洲沉积体系和湖泊沉积体系,其中湖泊沉积体系构成了九佛堂组的主体部分^[13]。沙海组

与下伏九佛堂组整合接触,岩性为灰黄色砾岩、含砾砂岩,夹灰紫、灰绿色砂岩、灰黑色泥质粉砂岩、灰绿色页岩。沉积体系类型以扇三角洲沉积体系为主,部分为湖泊沉积体系滨浅湖相^[13]。

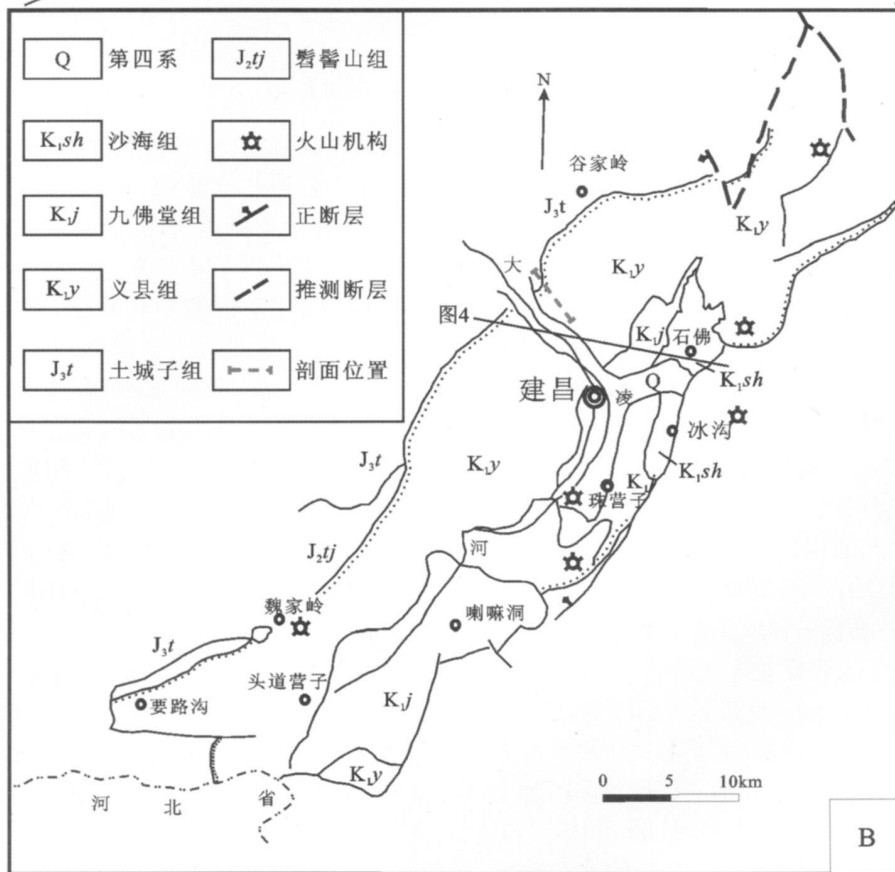
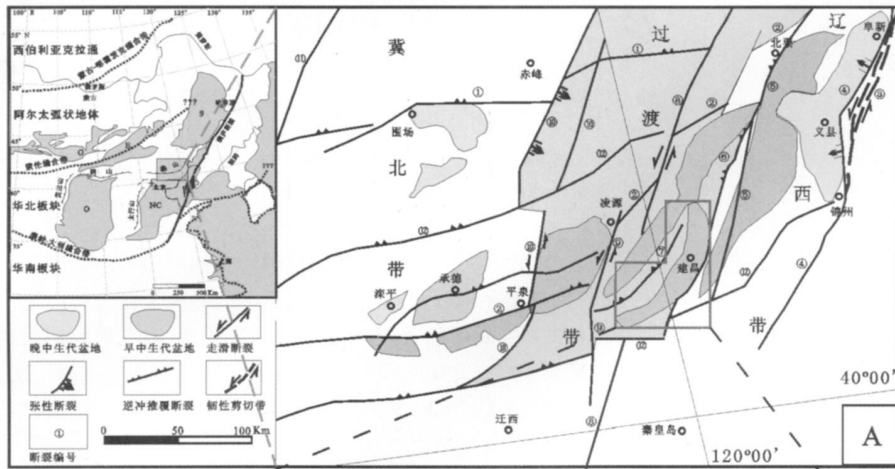


图 1 (A)冀北—辽西地区构造与盆地分布图,据文献[5]修改。(B)建昌盆地地质简图,据文献[11]修改

Fig 1 (A) Tectonic and basins distribution in Northern Hebei and Western Liaoning (Modified from ref [5]);

(B) Geological map of Jianchang basin (Modified from ref [11])

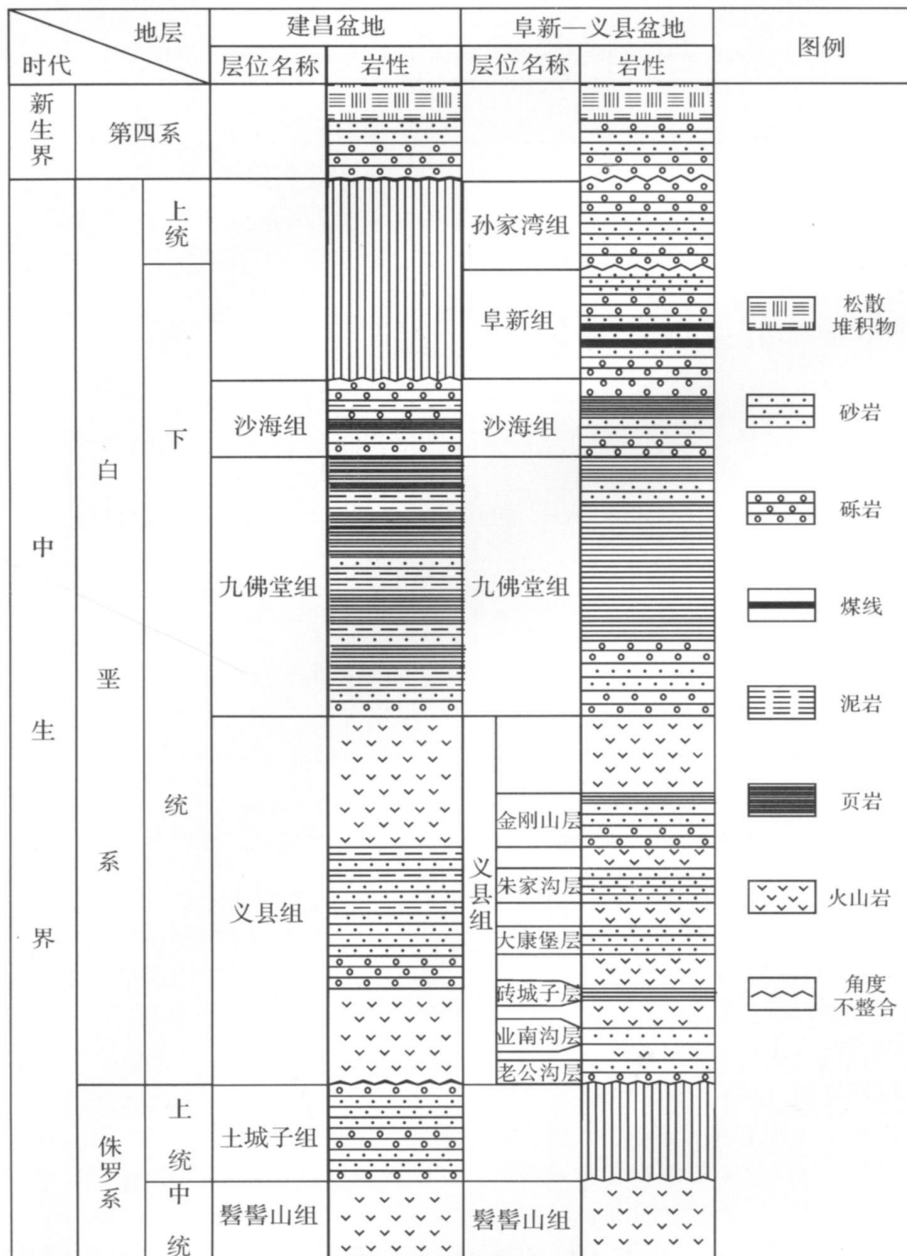


图 2 建昌盆地与阜新一义县盆地晚中生代地层对比图 (厚度未按比例, 据文献 [11]、[12]修改, 阜新一义县盆地义县组的划分据文献 [14])

Fig 2 Comparison of the upper Mesozoic in Jianchang and Fuxin-Yixian basins (thickness not to scale, modified from ref [11], [12], the subdivision of Yixian Formation in Fuxin-Yixian basin is based on ref [14])

前人研究表明白垩纪之前的侏罗纪髻髻山组和土城子组均发生了强烈褶皱变形, 轴向 NNE—NE, 沿轴向延伸约 40 km, 而早白垩世义县组基本未发生变形, 角度不整合覆盖在髻髻山组和土城子组之上^[6]。义县组形成在伸展构造背景下, 表明侏罗—白垩之间存在一个构造转换面, 因此, 研究义县组的沉积环境对于深

入了解这一地区构造格局的转变具有重要意义。

2 沉积环境分析

义县组的沉积环境分析工作主要是在位于盆地北西侧的于杖子实测剖面上进行的, 该剖面交通便利, 义县组沉积层自西向东出露比较完整, 连续性很

表 1 建昌盆地义县组沉积层沉积岩相划分表(岩相代码据文献 [10]修改)

Table 1 Lithofacies classification of the Yixian Formation in Jianchang basin (Modified from ref [10])

岩相符号	岩相名称	岩相特征	成因解释
Gm s	基质支撑砾岩相	基质支撑, 含泥质, 分选差、磨圆差, 中砾到粗砾岩, 层厚 30~ 100 cm, 侧向延伸几十米, 零星分布巨砾石, 块状, 发育反粒序层理, 通常夹有 Fm 泥岩相	泥石流沉积
Gm	块状砾岩相	基质—颗粒支撑, 分选、磨圆差, 中砾到粗砾岩; 层厚 < 30cm, 无粒序或弱正粒序层理, 块状或弱层理, 发育叠瓦状构造, 底部发育侵蚀面	黏度较小泥石流、纵向沙坝, 河道滞留沉积或筛积物
Gp	平行层理砾岩相	基质—颗粒支撑, 分选、磨圆差, 中砾到粗砾岩, 单层厚度小于 30 cm, 侧向延伸几十米, 发育弱平行层理, 底部有侵蚀面, 无粒序或弱正粒序层理	砾质片流沉积
Sm	块状砂岩相	中粒—粗粒砂岩, 块状, 含砾石, 具有截然的、轻微侵蚀的底部, 厚度 15~ 200 cm	沉积物快速堆积
Sp	平行层理砂岩相	中粒—粗粒砂岩, 发育平行层理, 具有弱侵蚀的底部, 单层厚度 5~ 20 cm, 横向延伸几米到几十米	砂质片流沉积
St	槽状交错层理砂岩相	中粒—粗粒砂岩, 发育槽状交错层理, 含有砾石, 厚度小于 30 cm, 横向延伸 1~ 2 m	河道充填或沙丘迁移而成
Spe	板状交错层理砂岩相	中粒—粗粒砂岩, 含砾石, 发育板状交错层理, 层厚约 10~ 100 cm	河道横向沙坝或舌形沙坝沉积
Sr	波纹层理砂岩相	细粒—粗粒砂岩, 发育波纹层理; 形成席状层, 夹湖泊泥岩相 Fl	波浪作用沉积
Ssh	水平层理粉砂岩相	块状或水平层理粉砂岩	静水悬浮沉积
Fm	块状泥岩相	块状泥岩, 粉砂质泥岩, 层厚小于 1~ 2 m, 侧向延伸几米, 常与岩相 Gm s 伴生	衰减水流沉积
Fl	纹层状泥岩相	块状—弱纹层状泥岩、粉砂岩, 含有分散的砂粒, 层厚 < 10 cm	漫滩或衰减水流沉积

好, 具有代表性。于杖子剖面位于建昌县城西北, 于杖子村东(图 1B), 坐标为: 北纬 $41^{\circ}48'708'' \sim 40^{\circ}48'286''$ 东经 $119^{\circ}39'429'' \sim 119^{\circ}41'692''$ 。根据野外观察及室内分析, 采用 Miall 的构架单元方法所建立的岩相类型及代码^[10], 建昌盆地早白垩世义县组沉积层可以识别出 11 个沉积岩相, 包括 3 个砾岩相、5 个砂岩相、1 个粉砂岩相和 2 个泥岩相, 不同的沉积岩相对应于不同的沉积作用(表 1), 根据沉积岩相在实测剖面上的分布特征可以确定 6 个主要的沉积岩相组合(表 2), 表明义县组沉积层主要由冲积扇相、辫状河相和湖泊相组成。

表 2 建昌盆地义县组沉积相组合(岩相符号解释见表 1)

Table 2 Facies associations of Yixian Formation in the Jianchang basin (see Table 1 for explanation)

沉积相	亚相	岩相
冲积扇	扇根	Gm s, Gm, Gp, Fm
	扇中	Sm, Sp, Spe, Gm
	扇端	Spe, Sp, Fm
辫状河	心滩 (CB):	Sm, Spe, St, Ssh
	河道 (CH):	Gt, Gm, Gpc, Spe, St
湖泊	滨湖	St, Sp, Spe, St, Ssh, Fl

2.1 冲积扇相

冲积扇是建昌盆地的重要沉积体系之一, 主要发育在剖面下部, 由冲积扇叠置而成, 分布在盆地的西侧。冲积扇相以砾岩和含砾粗砂岩为主, 夹有少量的泥岩, 总体上构成向上变细的垂向序列。根据野外观察和室内分析大致可以划分为扇根、扇中和扇端亚相。

扇根亚相由沉积岩相 Gm s, Gm, Gp 和 Fm 组成, 以灰紫色、灰黄色复成分砾岩夹薄层泥岩为特征, 砾岩杂基—颗粒支撑, 杂基主要为砂和泥, 砾石分选、磨圆差, 砾径 2~ 20 cm, 局部可见大的漂砾, 砾石成份有火山岩, 硅质岩, 石英砂岩等, 发育反粒序层理、弱平行层理和叠瓦状构造(图版 I-A, B, D), 向上砾径明显变小, 发育多个向上变细的旋回。泥岩块状到薄层状, 厚度约 1~ 2 m。砾岩混杂堆积, 含有大量的泥质, 分选极差, 大的砾石漂浮在流体之上, 说明流体的黏度很大, 浮力作用阻止了砾石的下沉, 为泥石流沉积的典型特征。泥岩块状, 不发育任何层理构造, 为快速堆积形成, 代表泥石流间歇期的沉积。大量的泥石流沉积表明了冲积扇扇根的沉积特征。

扇中亚相由沉积岩相 Sm, Sp, Spe, Gm 组成, 以灰黄色砾岩、含砾粗砂岩为特征, 砂砾比率较扇根增加。

砾岩厚层状或呈透镜体产出, 颗粒支撑, 发育正粒序层理和叠瓦状构造。含砾粗砂岩, 块状构造或发育板状交错层理、平行层理。砾岩泥质含量减少, 但分选性和磨圆性仍很差, 为泥石流沉积。含砾砂岩块状构造, 单层厚 1~2 m, 为快速堆积形成, 发育不明显的板状交错层理和平行层理, 在交错层中砾石碎屑的扁平面顺倾斜的前积纹层分布, 可见冲刷构造, 说明水流为主要的搬运营力, 代表了辫状河道沉积。泥石流和辫状河道发育表明了冲积扇扇中的沉积特征。

扇端又叫扇缘, 出现在冲积扇的趾部, 由沉积岩相 Sp、S_R、F_m 组成。岩性主要为灰白色凝灰质砂

岩、含砾砂岩和灰绿色泥岩。砂岩较扇中变细, 分选性变好, 主要发育板状交错层理和平行层理; 泥岩块状或发育弱水平层理, 砂岩和泥岩厚度较稳定, 横向变化不大, 呈席状, 表明携带沉积物的水流, 从水道末端流出, 由于地势变缓, 水流速度降低, 能量减弱, 沉积物快速堆积, 代表片流沉积, 为冲积扇扇端的沉积特征。

这一岩相组合相对富含粗砾岩, 含有大量的泥石流沉积, 片流沉积、辫状水道沉积, 粒度粗、成熟度低、圆度不好、分选差, 都是冲积扇沉积的主要特征^[15] (图 3)。

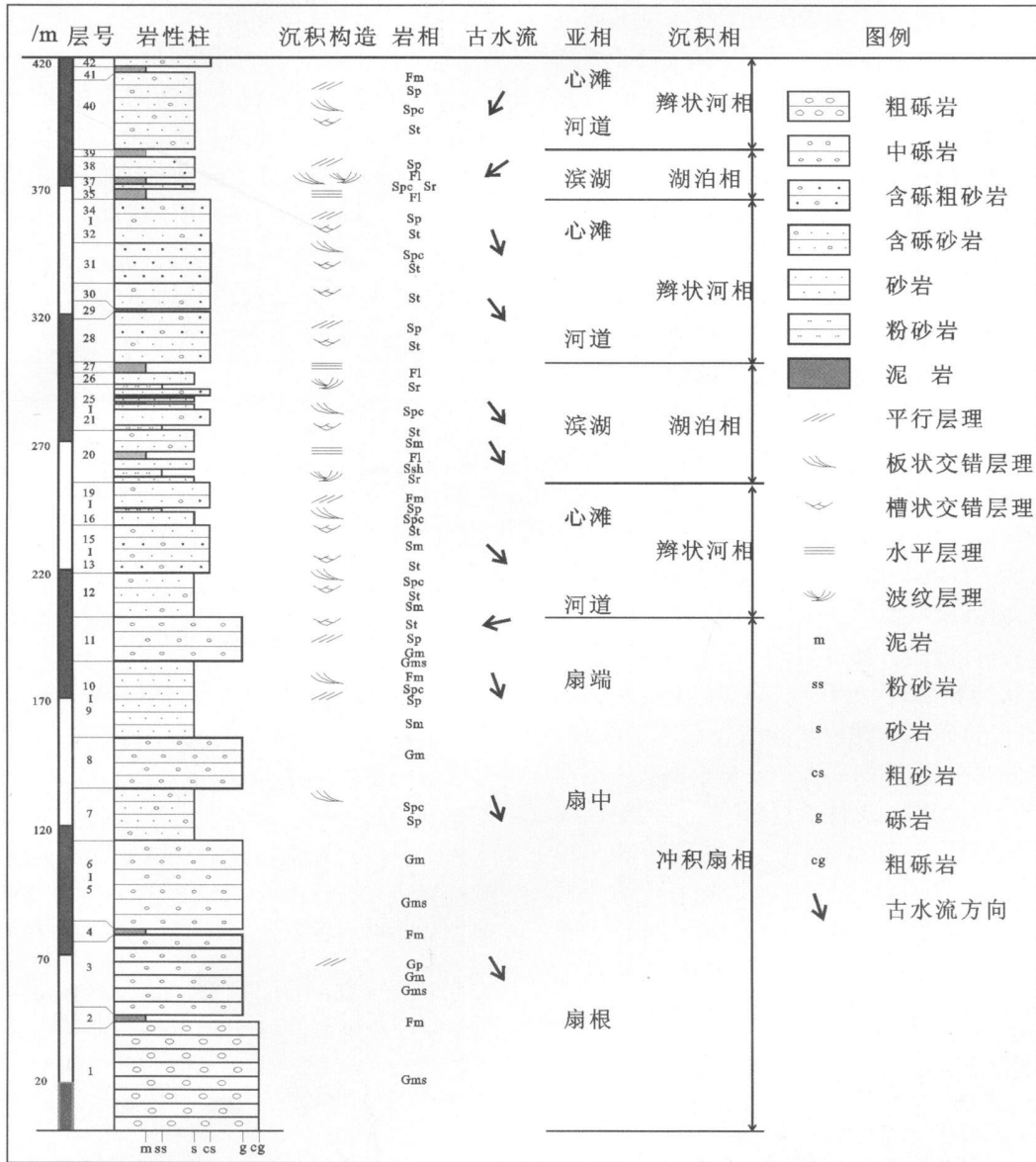


图 3 建昌盆地于杖子义县组实测剖面沉积相分析

Fig. 3 Sedimentary facies analysis of the Yixian Formation from the Yuzhangzi section

2.2 辫状河相

辫状河具有多河道、河床坡降大、宽而浅、侧向迁移迅速等特点。主要发育河道沉积和心滩沉积,其次为泛滥平原沉积。

建昌盆地辫状河沉积主要发育在实测剖面的中部和上部,由沉积岩相 S_n 、 S_{pc} 、 G_t 、 G_m 、 G_{pc} 、 S_t 组成。岩性主要为灰黄色含砾粗砂岩、砂岩,夹有砾岩透镜体和少量的粉砂岩,整体上为向上变细的序列。底部砾岩呈透镜状,可见冲刷面,基质一颗粒支撑,分选中等,磨圆差,砾石直径 2~15 mm,发育粒序层理、叠瓦状构造、板状交错层理和槽状交错层理(图版 I -C、E),为河道滞留沉积,向上为含砾粗砂岩,块状或发育槽状交错层理、板状交错层理,分别为纵向砂坝和横向砂坝沉积。河道滞留沉积和砂坝沉积的叠置代表了辫状河道的沉积特征。心滩下部为含砾粗砂岩、砂岩,块状或发育槽状交错层理,顶部为薄层粉砂岩,偶见泥岩,发育弱水平层理,称为“落淤层”(“Sludge bed”图版 I -H)。“落淤层”是发育在心滩上部的成层泥、粉砂沉积,为每次洪泛事件末期发生的、大范围分布的一种悬浮落淤沉积,河道沉积中未发现有“落淤层”存在^[16]。大量的河道滞留沉积,横向沙坝和纵向沙坝沉积表明是底载荷为主的辫状河沉积^[10]。并且,建昌盆地义县组实测剖面中的辫状河沉积只发育河道沉积和心滩沉积。

2.3 湖泊相

建昌盆地义县组主要发育滨湖沉积,出现在实测剖面的中部,由沉积岩相 S_t 、 S_{pc} 、 S_{pc} 、 S_r 、 S_{sh} 、 F_1 组成。岩性主要为灰黄色砂岩、粉砂岩和灰绿色泥岩,砂岩发育小型板状交错层理、槽状交错层理和波纹层理(图版 I -F、I),粉砂岩和泥岩块状或发育水平纹理。砂岩底部可见冲刷面,冲刷面上不发育小型交错层理砂岩,为小型水道沉积。于杖子剖面中上部可见波纹层理砂岩与泥岩互层(图版 I -G),砂层厚度 10~20 cm,泥层约 20 cm,泥岩薄纹层状到块状、粘土质一粉砂质,为弱水动力条件下的悬浮沉积。砂泥互层表明水动力条件的频繁变化,交替的水进水退代表了滨湖沉积环境。

3 早白垩世早期建昌盆地演化初探

早白垩世随着区域挤压作用减弱,NW—SE向的伸展作用进一步加强,构造演化进入新的阶段,建昌盆地北北东向的格局基本形成^[17]。中国石油天然气集团公司(CNPC)对建昌盆地进行了地震数据采集,

虽然信噪比较低,但是仍可以看出早白垩世建昌盆地为半地堑盆地,主要受东南缘边界正断层的控制(图4)^[18]。早白垩世早期火山作用较为强烈,义县组下部和上部都发育火山岩,中部沉积层的沉积环境分析表明,沉积环境以冲积扇、辫状河为主,晚期发育湖泊沉积。总体上发育三个下粗上细的沉积旋回。第一旋回下部发育大套的冲积扇沉积,岩性主要为复成分砾岩和含砾粗砂岩;中部辫状河沉积,以含砾粗砂岩,中砂岩和少量的泥岩,发育交错层理为特征;上部为以砂岩和泥岩为主的滨湖沉积,发育平行层理和小型交错层理。第二旋回发育辫状河沉积和滨湖沉积。第三旋回只发育辫状河沉积。可见义县组沉积早期,沉积物粒度粗,成熟度低,供应充足,沉积厚度大,虽然物源区主要位于盆地的南东侧,但是古流向和沉积物粒度分布都显示盆地北西侧也有物源供给,冲积扇和辫状河延伸方向垂直于盆地走向,指示构造活动强烈,盆地沉降速率快。晚期沉积物粒度变细,成熟度较高,沉积厚度变小,古流向显示物源区位于盆地的北东侧,辫状河沿盆地走向发育,指示构造活动减弱,盆地趋于稳定。

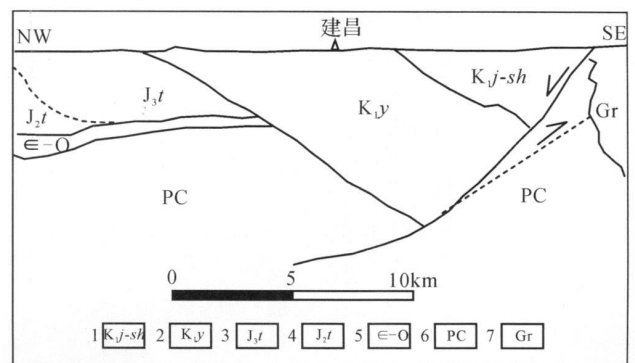


图4 建昌盆地构造样式图

(位置见图 1B, 据文献 [18] 修改)

Fig. 4 Structural style of Jianchang basin

(see Fig. 1B for location, modified from ref. [18])

1 九佛堂组—沙海组; 2 义县组; 3 土城子组; 4 髫髻山组; 5 寒武—奥陶系; 6 元古界—古生界; 7. 岩体; 虚线为推测地层界线和断层

1. Jiufotang Formation-Shahai Formation; 2. Yixian Formation; 3. Tuchengzi Formation; 4. Tiaojishan Formation; 5. Cambrian-Ordovician; 6. Proterozoic-paleozoic; 7. plutonic rocks. Dash lines represent inferred stratigraphic boundary and fault

4 结论

建昌盆地早白垩世义县组沉积层主要为灰紫色、

灰黄色砾岩、含砾粗砂岩、砂岩和灰绿色泥岩, 构成三个下粗上细的沉积旋回, 沉积厚度 400 余米。共识别出 11 个沉积岩相和 6 个岩相组合, 沉积环境主要由冲积扇、辫状河与湖泊环境组成, 并以冲积扇和辫状河环境为主, 古水流测量显示义县早期物源区位于盆地的两侧, 晚期位于盆地的北东侧。早白垩世建昌盆地主要受东南缘边界正断层控制, 义县早期发育垂直于盆地走向的大套冲积扇和辫状河沉积, 表明早期盆地沉降速率快, 构造活动强烈, 晚期发育湖泊沉积和沿盆地走向的辫状河沉积, 表明构造活动减弱, 盆地趋于稳定。

参考文献 (References)

- 1 马寅生. 燕山东段一下辽河地区中生代盆山构造演化 [J]. 地质力学学报, 2001, 7(1): 79-91 [Ma Y. The evolution of Mesozoic-Cenozoic basin-mountain structure in the east Yanshan area and Xiaohaihe basin [J]. Journal of Geomechanics, 2001, 7(1): 79-91]
- 2 陈丕基. 热河动物群的分布与迁移——兼论中国陆相侏罗—白垩系界线划分 [J]. 古生物学报, 1988, 27(6): 659-683 [Chen Peiji. Distribution and migration of Jehol Fauna with reference to nonmarine Jurassic-Cretaceous boundary in China [J]. Acta Palaeontologica Sinica, 1988, 27(6): 659-683]
- 3 王思恩. 热河动物群的起源、演化与机制 [J]. 地质学报, 1990, 64(4): 350-360 [Wang Si'en. Origin, evolution and mechanism of the Jehol Fauna [J]. Acta Geologica Sinica, 1990, 64(4): 350-360]
- 4 王思恩. 热河动物群的古生态与古环境——冀北、辽西叶肢介群落古生态与古环境重建 [J]. 地质学报, 1999, 73(4): 289-301 [Wang Si'en. Palaeoecology and palaeoenvironment of the Jehol Biota: A palaeoecological and palaeoenvironmental reconstruction of conchostriacan palaeocommunities in the Northern Hebei-Western Liaoning Area [J]. Acta Geologica Sinica, 1999, 73(4): 289-301]
- 5 李强, 等. 中国辽西中生代热河生物群 [M]. 北京: 地质出版社, 2004: 1-375 [Li Qiang et al. Mesozoic Jehol Biota of Western Liaoning, China [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2004: 1-375]
- 6 张亚明, 高玉娟, 何保. 建昌—喀左盆地中生代构造演化 [J]. 辽宁工程技术大学学报, 2005, 24(6): 829-831 [Zhang Yaming, Gao Yujuan, He Bao. Tectonic evolution in Jianchang-Kazuo Basin in Mesozoic era [J]. Journal of Liaoning Technical University, 2005, 24(6): 829-831]
- 7 李有生, 孙灵权, 董国义. 辽西晚侏罗世魏家岭组的建立及其意义 [J]. 辽宁地质, 2000, 17(4): 280-283 [Li Yousheng, Sun Lingquan, Dong Guoyi. Establishment of Weijialing Formation of late Jurassic in west Liaoning and its significance [J]. Liaoning Geology, 2000, 17(4): 280-283]
- 8 卢崇海. 义县组时代及解体 [J]. 辽宁地质, 2000, 17(1): 51-56 [Lu Chonghai. The age and disintegration of Yixian Formation [J]. Liaoning Geology, 2000, 17(1): 51-56]
- 9 Miall A. D. Analysis of Fluvial Depositional Systems [J]. AAPG Bookstore, 1982: 1-75
- 10 Miall A. D. Architectural element analysis: A new method of facies analysis applied to fluvial deposits [J]. Earth-Science Review, 1985, 22: 261-308
- 11 地质部辽宁省地质局. 1:200000 地质图凌源幅. 1965 [Bureau Geology and Mineral Resources Exploration Liaoning Province, China. 1:200000 Lingyuan Geological Map, 1965]
- 12 柳永清, 李佩贤, 田树刚. 冀北滦平晚中生代火山碎屑(熔)岩中锆石 SHRMP U-Pb 年龄及其地质意义 [J]. 岩石矿物学杂志, 2003, 22(3): 237-244 [Liu Yongqing, Li Peixian, Tian Shugang. SHRMP U-Pb zircon age of Late Mesozoic tuff (lava) in Luanping basin, northern Hebei and its implications [J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 2003, 22(3): 237-244]
- 13 杨春. 建昌—喀左盆地烃源岩系沉积环境与烃源岩地球化学特征 [D]. 辽宁: 辽宁工程技术大学, 2005 [Yang Chun. The Depositional Environment of Source Rock measures and Geochemistry Characteristics of Source Rocks in Jianchang-Kazuo Basin [D]. Liaoning Liaoning Technical University, 2005]
- 14 王五力, 张立君, 郑少林, 等. 义县—北票地区义县阶标准地层剖面及其生物地层学新研究——义县阶标准地层剖面建立和研究之二 [J]. 地质学报, 2004, (4): 433-447 [Wang Wuli, Zhang Lijun, Zheng Shaolin, et al. A new study on the stratotype and biostratigraphy of the Yixian Stage in the Yixian-Beipiao Region, Liaoning Establishment and study of the stratotype of the Yixian Stage [J]. Acta Geologica Sinica, 2004, (4): 433-447]
- 15 Ridgway K. D., D'celles P. G. Stream-damned alluvial fan and lacustrine depositional systems in Cenozoic strike-slip basins, Denali fault system, Yukon territory, Canada [J]. Sedimentology, 1993, 40: 645-666
- 16 廖保方, 张为民, 李列, 等. 辫状河现代沉积研究与相模式——中国永定河剖析 [J]. 沉积学报, 1998, 16(1): 34-50 [Liao Baofang, Zhang Weimin, Li Lie, et al. Study on modern deposit of braided stream and facies model: Taking the Yongding River as an example [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 1998, 16(1): 34-50]
- 17 蒋加燥. 辽西建昌盆地中生代的构造演化与盆地沉积 [D]. 北京: 中国地质大学, 2005 [Jiang Jiazao. Tectonic Evolution and Sedimentation of Jianchang Mesozoic Basin in Western Liaoning Province [D]. Beijing: China University of Geosciences, 2005]
- 18 Tim David Cope. Sedimentary Evolution of the Yanshan Fold-Thrust Belt, Northeast China [D]. California, America: Stanford University, 2003

Depositional Environment and Basin Evolution of the Early Cretaceous Yixian Formation in Jianchang Basin, Western Liaoning

JING Shan¹ WANG Cheng-shan² LIU Yong-qing³ CHEN Xi¹

(1 Eastern China Geological & Mining Organization for Non-ferrous Metals Nanjing 210007;

2 College of Geosciences and Resources China University of Geosciences Beijing 100083; 3 Institute of Geology CAGS Beijing 100037)

Abstract Jianchang basin is one of the typical basins in Western Liaoning and Northern Hebei region, which contains well-developed early Cretaceous and produced numerous fossils of Jehol biota. The early Cretaceous includes Yixian Formation, Jiufotang Formation and Shahaif Formation. The lower and upper parts of Yixian Formation are volcanic rocks, the middle part is sedimentary rock, which is composed of pale purple, pale yellow conglomerate, pebbled sandstone, sandstone and pale green mudstone. The depositional environment of Yixian Formation comprises alluvial fan, braided river and lake. The paleocurrent data shows that provenance areas located in NW and SE to the basin during early stage and in NE during late stage. Alluvial fans perpendicular to the strike of the basin indicate a strong tectonism during early stage of Yixian Formation, whereas braided rivers along the strike indicate a relative stable geological setting during late stage.

Key words Jianchang Basin, early Cretaceous, Yixian Formation, depositional environment, basin evolution

欢迎订阅《沉积学报》

《沉积学报》是中国矿物岩石地球化学学会沉积学专业委员会、中国地质学会沉积地质专业委员会、中国科学院兰州地质研究所共同主办的综合性学术刊物,是全国自然科学核心期刊。主要刊载沉积学、沉积矿产、地球化学以及相关分支学科、交叉学科的基础和应用基础研究的创新性研究成果和高水平论文,介绍沉积学研究的新技术、新理论及国内外最新沉积学论著,同时也报导有关学术活动、学科研究动态及学术思想的讨论和争鸣。优先发表国家、省、部级重大科技项目及基金资助的在沉积学、地球化学前沿各分支领域以及学科交叉点上有创造性的研究成果。读者对象为大专院校地学专业的师生及科研院所的地学工作者。

2006年起《沉积学报》改为双月刊,16开本,每期144页,逢双月10日出版,定价30元,全年定价180元。国内外公开发行人,欢迎广大读者到当地邮局订阅。

国内邮发代号: 54-45

国外发行代号: Q 832

同时欢迎各位专家学者踊跃投稿。

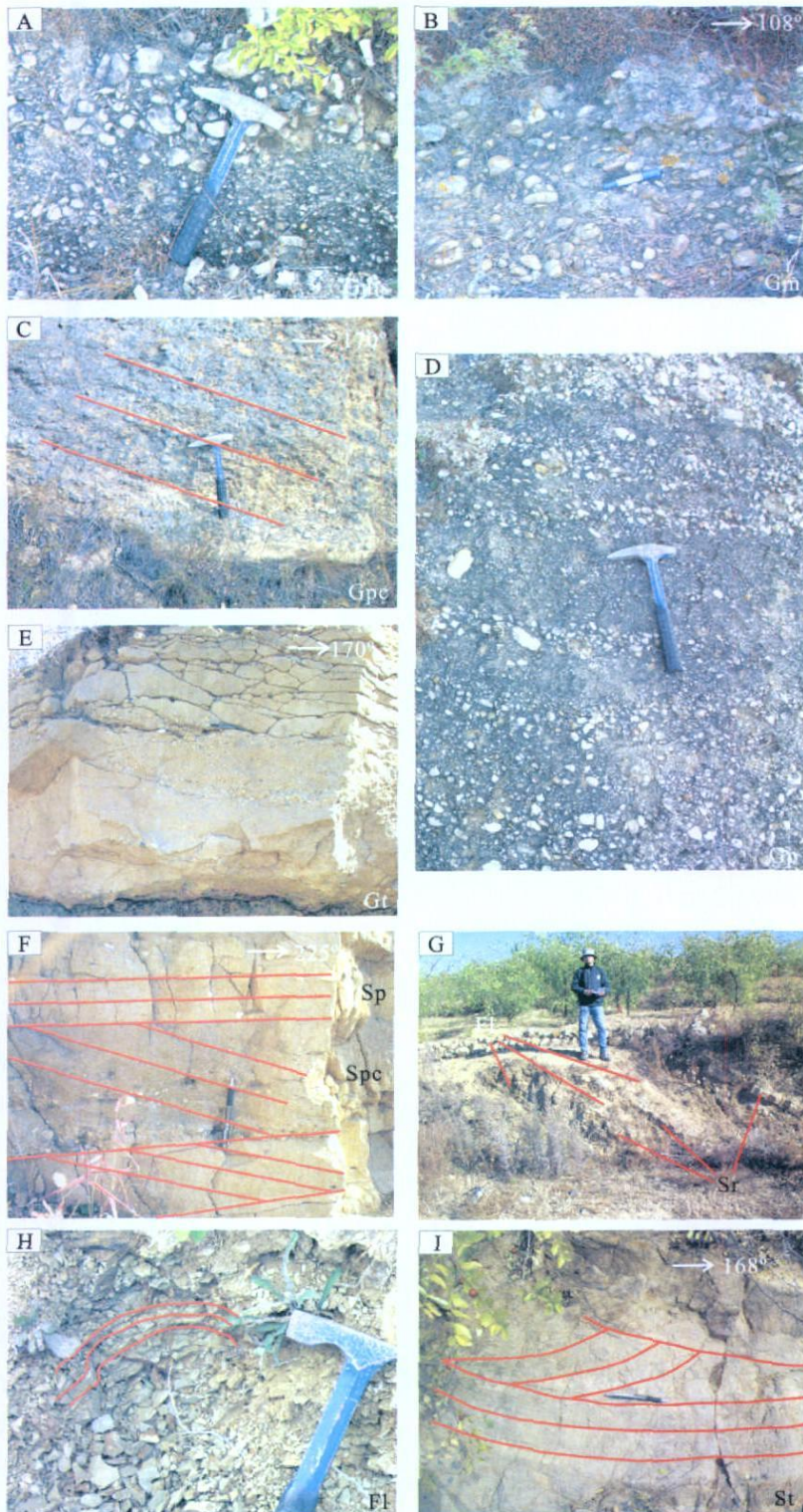
网址: www. cjxb. ac. cn

地址: 兰州市东岗西路 382号 中国科学院兰州地质研究所《沉积学报》编辑部

邮政编码: 730000

联系电话: (0931) 4960916 4960917 传真: (0931) 8278667

Email: cjxb@ns.lzh.ac.cn



图版 I 说明. (A) 于杖子剖面 3 层砾岩中由于砾石的下细上粗分布显示的反序层理, G_{ms} 块状反序层理砾岩相; (B) 于杖子剖面 11 层砾岩中由砾石的定向排列显示的叠瓦状构造, 指示水流方向向右为 108° , G_m 叠瓦状构造砾岩相; (C) 于杖子剖面 13 层砾岩中发育的板状交错层理, 指示水流方向向右为 170° , G_{pc} 板状交错层理砾岩相; (D) 于杖子剖面 3 层砾岩中的由砾石的差异分布显示的“弱平行层理”, 不同于砂岩中的平行层理, G_p 平行层理砾岩相; (E) 于杖子剖面 28 层中的砾石透镜体, 发育槽状交错层理, 向右为 170° , G_t 槽状交错层理砾岩相; (F) 于杖子剖面 38 层砂岩中发育的板状交错层理和平行层理, 水流方向向右为 225° , S_{pc} 板状交错层理砂岩相, S_{px} 平行层理砂岩相; (G) 于杖子剖面 20 层中的砂泥互层, 砂岩发育波纹层理, 泥岩薄纹层到块状, S_r 波纹层理砂岩相, F_1 薄纹层到块状泥岩相; (H) 于杖子剖面 17 层薄层状泥岩, 单层厚度小于 1 cm, F_1 水平纹理泥岩相; (I) 于杖子剖面 38 层砂岩中的槽状交错层理, 向右为 168° , S_t 槽状交错层理砂岩相