

江西永丰-崇仁盆地晚白垩世构造-沉积演化*

蒋兴波¹, 郭福生¹, 时 国¹, 梁 伟¹, 陈留勤^{1, 2}

(1 东华理工大学, 江西抚州 344000)

(2 江西省核资源与环境重点实验室, 江西南昌 330013)

摘要:本文分析了江西永丰-崇仁盆地上白垩统河口组、塘边组和莲荷组的沉积特征及沉积环境, 认为其主要为一套洪冲积扇-辫状河-滨浅湖相沉积; 研究了永丰-崇仁盆地晚白垩世沉积与构造的耦合过程, 识别出3个构造-沉积演化期, 即河口期、塘边期及莲荷期。河口期在剧烈断陷拉张作用下发育河流-冲积扇相沉积; 塘边期构造相对稳定, 断陷拉张作用减弱, 发育河流-湖泊相沉积; 莲荷期构造以盆地西北侧地层相对隆升为主, 发育河流-冲积扇相沉积。本文认为永丰-崇仁红盆的形成和演化明显受到构造运动、气候及物源的控制。

关键词:永丰-崇仁红盆; 晚白垩世; 构造演化; 沉积特征

中图分类号:P512.2

文献标识码:A

江西省晚白垩世陆相红盆地发育广泛, 露头较好。前人在岩石地层、层序地层、沉积古地理等方面进行了大量的研究工作^[1-6]。江西永丰-崇仁红盆是一个北东向展布的条带状断陷盆地, 与抚州盆地、泰和盆地同位于赣杭构造带(图1)。盆地北西侧被

断层破坏, 红层仅分布于残存的盆地南东侧, 主要发育上白垩统圭峰群河口组(K_2h)、塘边组(K_2t)和莲荷组(K_2-E_1lh), 沉积厚度大, 沉积分异明显。本文分析了该地区上白垩统沉积特征及沉积作用对构造的响应, 研究了晚白垩世构造-沉积演化过程及其控制因素。

1 上白垩统沉积特征

永丰-崇仁陆相红盆上白垩统自下而上构成一个洪冲积扇、辫状河-河流、湖泊相-辫状河、洪冲积扇组成的“粗-细-粗”近似对称的沉积旋回。

河口组 以紫红、砖红色厚层-巨厚层状复成分砾岩、中厚层状砂砾岩及含砾中细砂岩为主, 厚130~650 m。河口组地层主要分布在盆地东南缘, 角度不整合于前寒武纪变质岩或早白垩世湖溪单元碎斑花岗岩之上。在详细实测野外剖面的基础上, 依据岩性组合特征, 河口组自下而上划分为3段(图2): 第一段主要为中厚层砂砾岩夹厚层复成分砾岩, 发育平行层理及斜层理, 由下而上砾石含量增加, 砾径变大, 单层厚度加大, 逐渐过渡为厚层复成分砾岩, 沉积于辫状河-冲积扇环境; 第二段以复成分砾

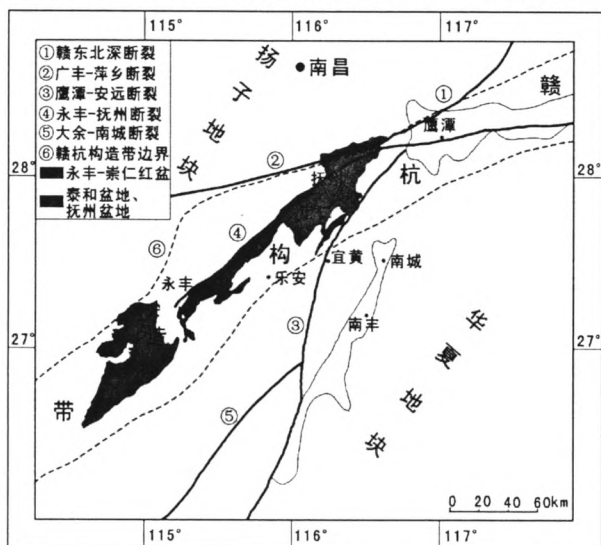


图1 江西永丰-崇仁红盆大地构造位置图^[9]

Fig. 1 Tectonic location of Yongfeng-Chongren red basin in Jiangxi Province

* 收稿日期:2012-06-27 改回日期:2012-08-22

基金项目:中国地质调查局工作项目(1212011120836);东华理工大学博士启动基金项目:“贵州早三叠世遗迹化石与古生态系统重建(DHBK1001)”, 博士后科研启动基金项目(DHBK1102), 江西省博士后科研择优资助项目。

第一作者简介:蒋兴波(1988~),男,硕士研究生,主要从事沉积学研究。

岩为主,砾石成分主要为石英、花岗斑岩和变质岩以及部分灰岩砾石。磨圆程度差,多呈次棱角状一次圆状;分选性差,大小混杂,2~35 cm 不等。局部可见筛积结构(图 3A)和斜层理及正粒序沉积构造,主要为冲积扇相沉积。在扇端相含细砾泥质粉砂岩中发育 Trypanites 遗迹化石(图 3B);第三段底部发育大型冲刷面(图 3C),该段见有砂砾岩、含砾粗砂岩及含砾中细砂岩组成的多个正粒序旋回,单个旋回向上砾石含量递减、中细粒砂粒含量递增,具有辫状河沉积特征。

塘边组 主要由紫红色中厚层状粉砂岩、泥质粉砂岩及含砾细砂岩组成,厚度为 350~1300 m。该组分布于盆地中部,与河口组整合接触。自下而上划分为 3 段(图 2);第一段以粉砂岩及泥质粉砂

岩为主,底部为含砾细砂岩,砾石多呈扁平砾,局部可见叠瓦状排列(图 3D)。粉砂岩中发育有大量垂直的柱形潜穴石针迹 Skolithos(图 3E),为辫状河-滨浅湖相沉积,以滨浅湖相沉积为主;第二段主要为粉砂质细砾岩、砾质粗砂岩和含砾中细砂岩,发育平行层理及交错层理。砾石以花岗斑岩为主,含少量脉石英,分选性相对较好,磨圆程度中等,以辫状河沉积为主;第三段以中厚层泥质粉砂岩为主,含豆状、姜状钙质结核(图 3F),发育水平层理,局部见交错纹层,并发育有 Thalassinoides 遗迹化石(图 3G),反映该段为滨浅湖沉积环境。

莲荷组 主要由紫红色厚层状砾岩、复成分砾岩、含砾中细砂岩以及条带状粉砂岩组成,厚度为 150~1100 m,底部含砾细砂岩与塘边组泥质粉砂岩

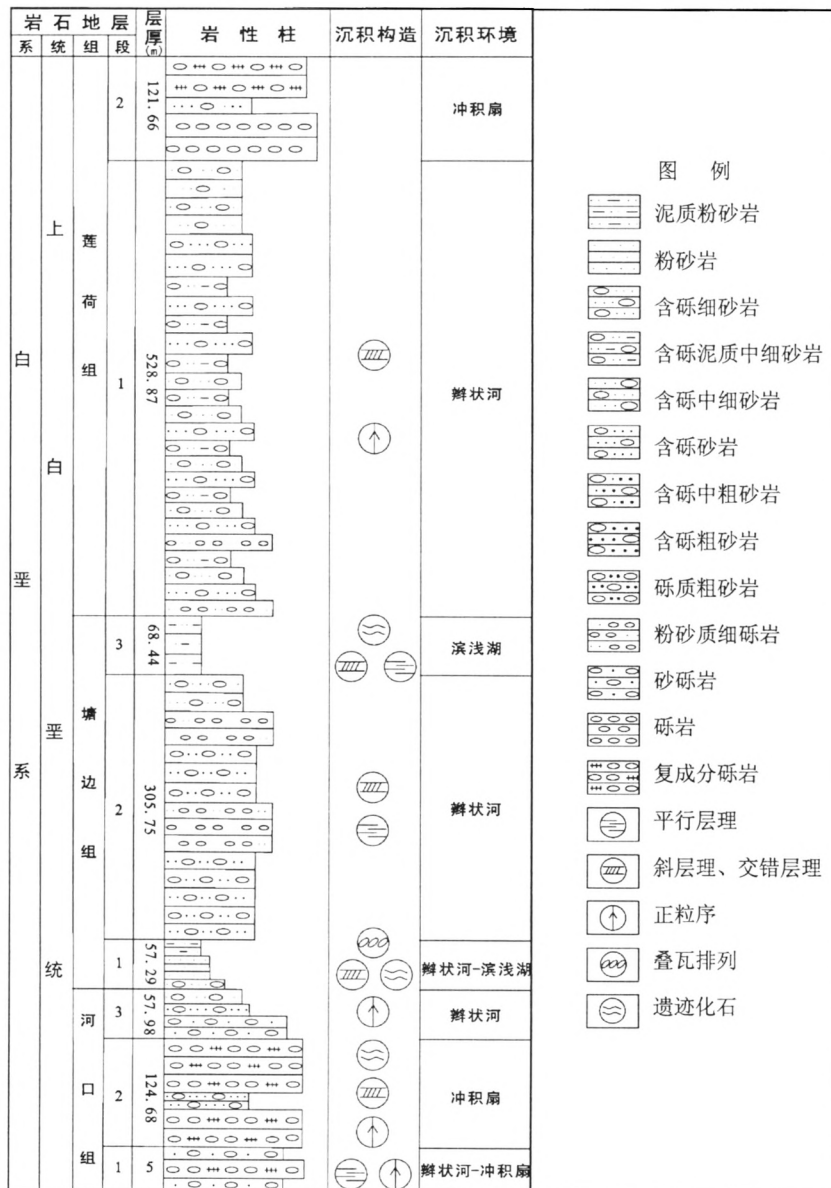


图 2 永丰—崇仁盆地白垩纪地层综合柱状图

Fig. 2 Comprehensive column of the Cretaceous strata in Yongfeng-Chongren basin

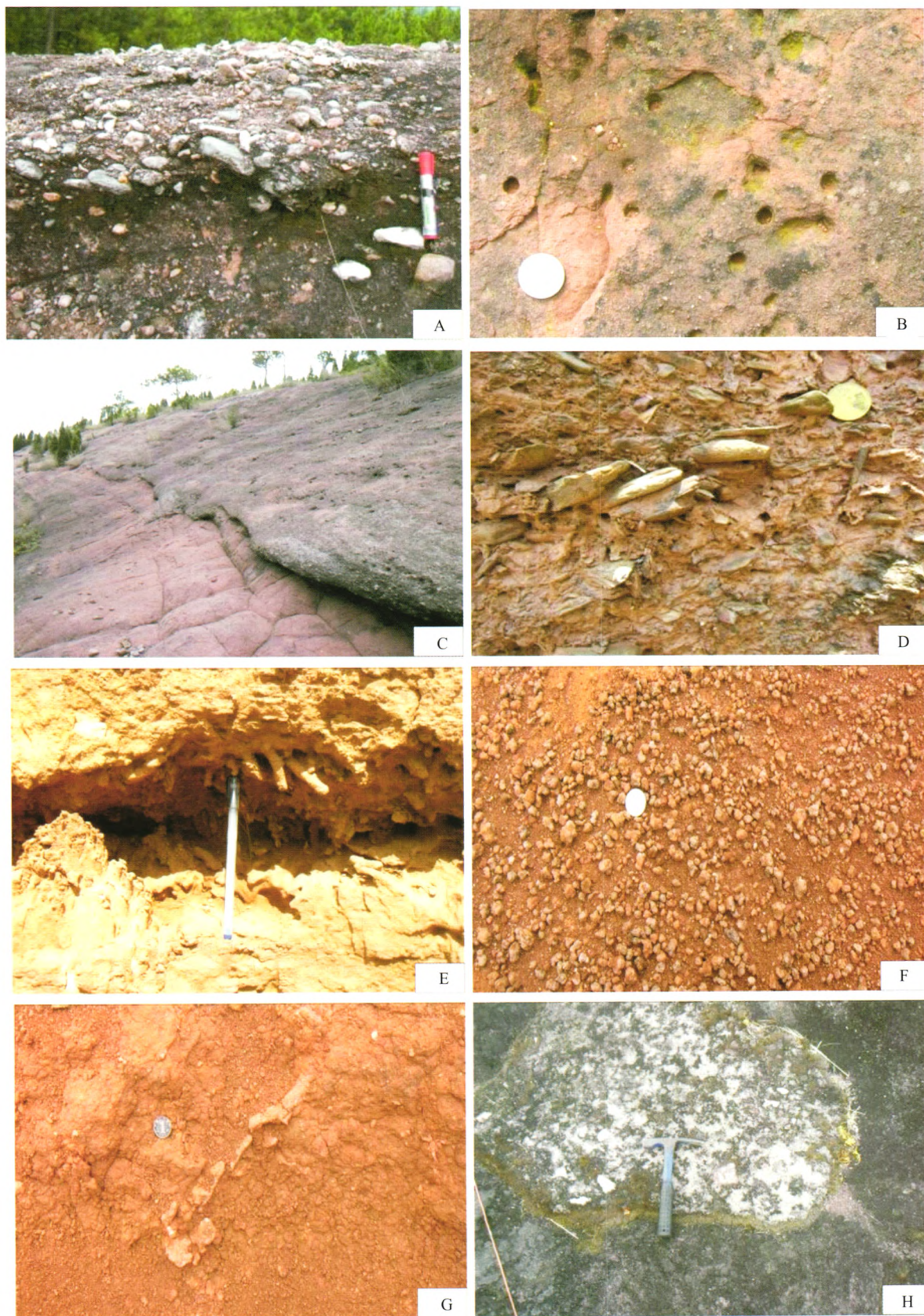


图 3 永丰—崇仁盆地上白垩统沉积特征

Fig. 3 Sedimentary characteristics of the upper Cretaceous in Yongfeng-Chongren basin

A—筛积结构; B—遗迹化石 *Trypanites*; C—冲刷面; D—塘边组一段砾石叠瓦状构造; E—柱形潜穴石针迹 *Skolithos*; F—钙质结核; G—遗迹化石 *Thalassinoides*; H—莲荷组一段直径达 45 cm 的漂砾

整合接触。该组主要出露在盆地西北侧,分布面积相对较小,自下而上划分为 2 段(图 2): 第一段以含砾泥质中细砂岩、含砾中细砂岩含砾粗砂岩及粉砂质细砾岩为主。砂岩层中发育斜层理,并可见由底部细砾岩至中细砂岩组成的正粒序旋回,偶见巨砾漂浮于砂岩中(图 3H),反映出该段为辫状河相沉积;第二段主要由砖红色厚层-块状砾岩、复成分砾岩夹含砾中粗砂岩组成,砾石成分以石英、砂岩及变质岩为主,花岗斑岩及灰岩少见,分选性差,磨圆度差,多为棱角状-次棱角状,砾径从 2~200 mm 不等,发育筛积结构,反映该段处于冲积扇沉积环境。

2 构造-沉积演化

印支运动后,太平洋板块向亚洲大陆俯冲,中国大地构造进入了滨太平洋构造域发展时期^[10]。侏罗纪开始的燕山运动,使中国东南部进入陆相沉积历史阶段^[11-12],拉开了晚中生代时期的构造、沉积演化序幕。白垩纪受太平洋板块向东亚陆缘俯冲作用影响^[13-14],研究区内碰撞作用减弱而转入伸展拉张阶段^[15-16],以引张为主的断块作用导致晚白垩世一系列陆相断陷盆地的形成^[17]。根据永丰-崇仁盆地上白垩统三个组的沉积发育特征,可划分为河口期、塘边期和莲荷期三个构造-沉积演化阶段。

河口期:整个河口期以断陷拉张为主。河口组

主体为冲积扇沉积,根据野外实地测量,盆缘不整合面倾角接近 60°,且据 70 年代在该盆地所测得的地震波组资料可知其剥蚀厚度大于残留厚度^[18],这说明当时断陷拉张作用十分强烈。盆地两侧山岭较陡,易于风化剥蚀。伸展拉张后盆地开始接受沉积,正断层下盘一侧的裂隙肩部高出盆地后遭受风化剥蚀并提供沉积物源。季节性洪水或山麓径流冲积形成不同规模的冲积扇体。根据野外扁平砾石产状统计玫瑰花图所示(图 4),该期砾石主要来自盆地西北部,部分来自东南部,说明受永丰-抚州断裂影响,盆地西北侧山体较东南侧相对于盆地的高差更大,遭受到的风化剥蚀更剧烈,为盆地提供了更多的物质来源。在冲积扇顶部,山麓径流汇聚成放射状的分支河道,发育辫状河沉积。

塘边期:断陷拉张作用较河口期平缓,盆地处于相对稳定的构造环境,河流-湖泊沉积环境发育。可能由于构造的间歇性挤压和拉张,湖盆水体深浅发生交替变化,形成了进积和退积沉积序列的上下叠置。湖盆水域面积扩大,沉积物搬运距离较远,分选性和磨圆程度较好,陆源碎屑粒度变细,沉积速率减慢,沉积一套由粉砂岩、泥质粉砂岩组成的细碎屑岩系,表现为退积叠置序列。该期湖盆水域面积减小,发育河流相为主的粗粒沉积和滨浅湖沉积构成的进积型叠置序列。如此往复,形成地层剖面上河流相

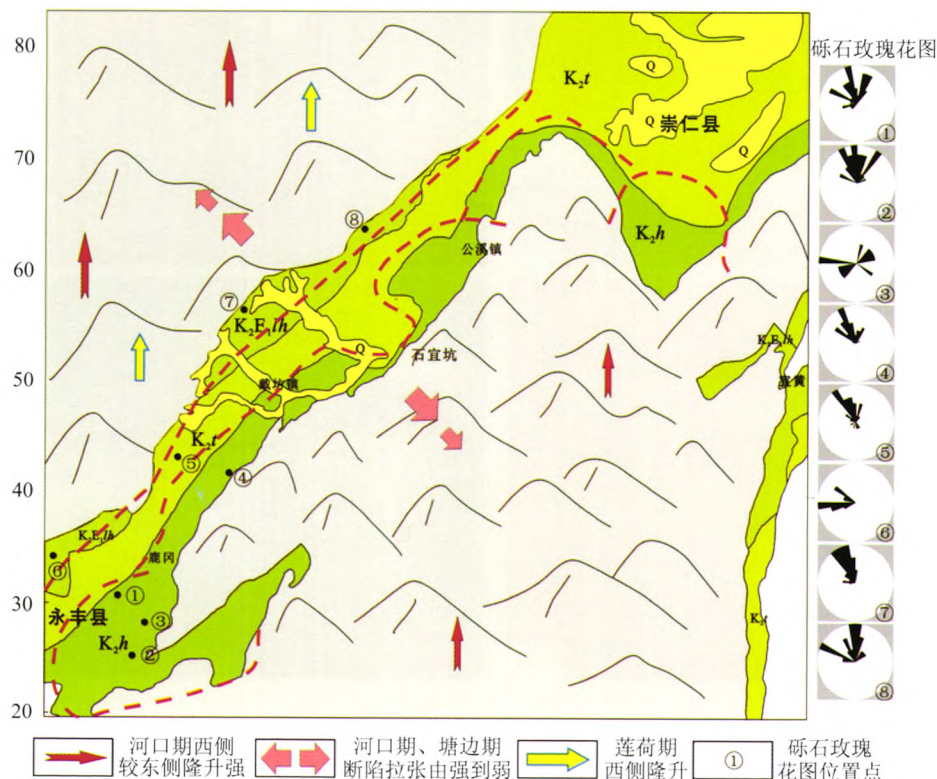


图 4 永丰-崇仁盆地河口期、塘边期、莲荷期构造运动示意简图

Fig. 4 Sketch map showing tectonic movements of the Hekou period, Tangbian period and Lianhe period in Yongfeng-Chongren basin

和湖泊相沉积的频繁叠置。

莲荷期:该期处于盆地沉积演化的晚期,野外扁平砾石产状统计玫瑰花图(图4)显示,该期物源主要来自盆地西部及西北部,表明盆地北西侧物源区再次遭受较强的风化剥蚀。河流下切侵蚀和溯源侵蚀加剧,河床坡降变大,水动力条件加强,河道侧向迁移迅速,发育辫状河沉积。在季节性山麓洪积作用下,发育近源冲积扇相沉积,扇体规模较小,叠覆于辫状河沉积体之上。莲荷组在整个盆地中分布面积较小,且局限在盆地北西边缘,这反映了当时红盆萎缩时的收敛趋势。

3 盆地沉积演化主控因素

构造、气候和物质来源共同控制了永丰-崇仁上白垩统盆地的沉积演化,构造是最主要的控制因素。

构造活动对区域内地层的分布、沉积相的组合产生了最直接的影响,控制了盆地由拉伸形成到挤压封闭的整个演化过程。河口期,盆地在剧烈的断陷拉张作用下,两侧陆地区遭受强烈剥蚀,盆地边缘发育近源快速堆积的冲积扇相及辫状河相沉积;塘边期,断陷拉张作用减弱,盆地在相对稳定的构造环境下发生震荡性运动,形成了辫状河与滨浅湖相频繁叠置的剖面结构;莲荷期,盆地西北侧隆升强烈,莲荷组局限在盆地西北部,表现为冲积扇相为主,表明红盆渐趋封闭。通常情况下,灰岩主要以化学风化形式被剥蚀和搬运,河口期和莲荷组中灰岩砾石的存在,可能说明有同沉积断裂活动,导致了灰岩的机械剥蚀、搬运和沉积。

气候影响沉积物供给和水流,改变盆地内水体的蒸发量及降雨量^[19-20]。江西省上白垩统含有大量石膏、芒硝及钙质结核,反映了晚白垩世以暖干气候为主,其早期主要为干旱环境,晚期为干旱-半干旱环境^[21-22]。气候干热时雨季短暂,暴雨频发,季节性山洪发育,沉积物以季节性河流洪泛沉积和冲积扇沉积为主。在蒸发作用强烈的地区,湖水盐度过高,蒸发岩发育。

陆相断陷盆地周围物质来源直接影响盆地内各地层单元的岩性特征。河口期物源主要来自盆地两侧前寒武纪变质岩区及早白垩世火山岩区,以西北部山区为主,部分来自东南部,导致砾石成分以变质岩和花岗斑岩为主;塘边期,盆地东西两侧都提供了大量物源,砾石主要成分为变质岩和花岗斑岩,其次为砂岩及石英;莲荷期物质来源则以盆地西北缘变质岩区及陆源碎屑岩区为主,导致莲荷组砾石成分主要为变质岩及砂岩,其次为石英,而灰岩和花岗斑

岩则较少。

4 结论

江西永丰-崇仁盆地上白垩统河口组、塘边组和莲荷组主要为一套洪冲积扇-辫状河-滨浅湖相沉积;盆地主要有河口期、塘边期及莲荷期3个构造-沉积演化期。河口期以断陷拉张为主,在剧烈断陷拉张作用下发育河流-冲积扇相沉积;塘边期盆地处于相对稳定的构造环境,断陷拉张作用减弱,发育河流-湖泊相沉积;莲荷期构造以盆地西北侧地层相对隆升为主,发育河流-冲积扇相沉积。永丰-崇仁红盆的形成和演化明显受到构造运动、气候及物源的控制,构造是最主要的控制因素。

参考文献

- [1] 杨庆坤,郭福生,姜勇彪,等.江西红层及其地貌景观的发育特征研究[J].中国科技论文在线,2009,4(11):819-823.
- [2] 廖瑞君.江西吉安-泰和陆相红色盆地沉积体研究[J].中国区域地质,2000,19(2):181-186.
- [3] 廖瑞君,袁存堤,肖晓林.江西白垩纪-新近纪陆相红色盆地的盆缘类型划分与盆地充填样式[J].地质通报,2003,22(9):680-685.
- [4] 廖瑞君,袁存堤,肖晓林.江西陆相红色盆地地质填图工作中岩石地层序列界面的研究[J].中国地质,2001,28(10):16-21.
- [5] 谢振东,杨永革.江西南雄盆地晚白垩世主田组中孢粉组合新发现[J].中国区域地质,2001,20(3):331-332.
- [6] 魏源,谢振东.江西信丰县大塘红盆地露头层序地层学及盆地演化初步研究[J].中国地质,2001,28(8):9-16.
- [7] 卢秋芽.江西吉泰盆地泰和坳陷白垩纪沉积特征[J].物探与化探,1991,15(5):395-398.
- [8] 蔡雄飞,章泽军,张志,等.赣东北白垩纪事件沉积作用[J].沉积与特提斯地质,2001,21(3):71-75.
- [9] 江西省地质调查研究院.1:25万抚州幅地质报告[R].北京:中国地质调查局,2007:230-234.
- [10] 王双明.鄂尔多斯盆地构造演化和构造控煤作用[J].地质通报,2011,30(4):544-552.
- [11] 王德发,陈建文.中国中东部沉积盆地在中、新生代的沉积演化[J].地球科学,1996,21(4):441-448.
- [12] 舒良树,周新民.中国东南部晚中生代构造作用[J].地质论评,2002,48(3):249-260.
- [13] Charvet J, Faure M, Xu Jiawei, et al. La zone tectonique de Changle — Nanao, Chine du sud-est. C. R [J]. Acad. Sci. Paris, t310, 1990(2):1271-1278.
- [14] 舒良树,于津海,王德滋.长乐-南澳断裂带晚中生代岩浆活动与变质-变形特征[J].高校地质学报,2000,6(3):368-378.
- [15] 姜勇彪,郭福生,刘林清,等.信江盆地构造特征及其与

- 丹霞地貌关系研究[J]. 东华理工大学学报, 2010, 33(44): 325-331.
- [16] 姜勇彪, 郭福生, 胡中华, 等. 江西信江盆地红层及其地貌发育研究[J]. 资源调查与环境, 2010, 31(4): 235-244.
- [17] 江西省地质矿产局. 江西省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1984: 796-798.
- [18] 张星蒲. 赣杭构造带中生代红色碎屑沉积盆地的形成和演化[J]. 铀矿地质, 1999, 15(2): 77-85.
- [19] 刘景新, 王云鹤. 塔里木盆地志留-泥盆系克拉通盆地气候层序发育模式研究[J]. 石油天然气学报, 2009, 31(1): 180-184.
- [20] Carroll A R. Stratigraphic classification of ancient lakes Balancing tectonic and climatic controls[J]. Geology, 1999, 27(2): 99-102.
- [21] 向芳, 宋见春, 罗来, 等. 白垩纪早期陆相特殊沉积的分布特征及气候意义[J]. 地学前缘, 2009, 16(5): 48-62.
- [22] 曹珂. 中国陆相白垩系沉积特征与古地理面貌[D]. 北京: 中国地质大学(北京), 2010: 113-116.

The late Cretaceous tectonic-sedimentary evolution of Yongfeng-Chongren basin in Jiangxi Province

JIANG Xing-bo¹, GUO Fu-sheng¹, SHI Guo¹, LIANG Wei¹, CHEN Liu-qin^{1,2}

(1 East China Institute of Technology, Fuzhou 344000, China)

(2 Jiangxi Key Laboratory of Nuclear Resources and Environment, Nanchang 330013, China)

Abstract

This paper analyzes the sedimentary characteristics and depositional environments of the upper Cretaceous Hekou Formation, Tangbian Formation and Lianhe Formation of Yongfeng-Chongren basin in Jiangxi Province. It is regarded that the sedimentary facies are mainly consisted of fluvial-alluvial fan-braided river-coastal shallow-lake facies. By studying the Late Cretaceous sedimentary and tectonic coupling process of Yongfeng-Chongren basin, three tectonic-sedimentary evolution periods, including Hekou period, Tangbian period and Lianhe period are recognized. Affected by fault-extension tectonics, fluvial-alluvial fan depositional system was developed in the Hekou period; in the Tangbian period, the tectonic movement was relatively stable and the fault-extension tectonics was decreased, fluvial-lacustrine depositional system was developed; it was developed fluvial-alluvial depositional system in the Lianhe period when the strata in the west-north basin was relatively rising. It is considered that the formation and evolution of Yongfeng-Chongren red basin was significantly controlled by tectonic movement, climate and provenance.

Key words: Yongfeng-Chongren red basin; Late Cretaceous; tectonic evolution; sedimentary characteristics