

赣东北侏罗纪陆盆的沉积建造及构造旋回

黄其胜, 赵来时
(中国地质大学地球科学学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 阐述下侏罗统林山组、中侏罗统罗坳组、上侏罗统至下白垩统武夷群的建造类型及建造序列, 总结了侏罗纪陆盆的发展阶段。本区中生代构造运动划分为 3 个亚旋回: 印支亚旋回 (分为 I 幕金子运动, II 幕南象运动)、早期燕山亚旋回、晚期燕山亚旋回; 4 个构造幕, 尤以燕山 III 幕最为剧烈, 使本区地势由东升西降转变为西升东降。

关 键 词: 赣东北; 侏罗纪陆盆; 沉积建造; 构造旋回

中图分类号: P542.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3967(2000)03-0265-07

赣东北指江西省上饶地区, 包括上饶市、上饶县、横峰县、广丰县、玉山县、铅山县、弋阳县。本文原始材料来源于中国地质大学(武汉)区调所上饶图组 1:5 万 8 幅联测区域地质调查报告以及中国地质大学地学院古生物教研室中生代陆相地层队。

1 中生代地层系列

本文论述的中生代地层特征与下扬子地区基本一致。三叠纪为海相、海陆交互相, 晚三叠世以后陆相地层分布广泛。

- 圭峰群(K_1^1): 紫红色砂砾岩多旋回沉积, 下部旋回粉砂岩内含恐龙蛋 *Oolites elongatus* 及虚骨龙类骨片化石
约 5000 m
—————不整合—————
- 赣州群(K_1^2): 紫红色夹灰绿色碎屑岩为主, 夹多层玄武岩、伊丁玄武岩
约 2600 m
—————不整合—————
- 武夷群($K_1^1-J_3$)
- 石溪组(K_1^1): 紫红色砂砾岩与粗面质流纹质火山碎屑岩, 顶部河湖相砂泥岩含淡水生物化石
约 2000 m
—————不整合—————
- 鹅湖岭组(J_3^2): 主要为火山喷发相, 中酸性火山喷发岩夹沉积岩透镜体多旋回性沉积
>242 m
—————整 合—————
- 打鼓顶组(J_3^1): 紫红色、灰绿色砾岩夹火山碎屑岩, 含动植物化石; 双壳类 *Ferganoconcha* sp., *Naka-*

<i>muranaia</i> sp., 植物 <i>Otozamites</i> sp., <i>Cupressinocladus</i> sp. 等	413 m
———区域性假整合———	
罗坳组(J ₂):紫红色夹灰黄绿色中薄层砂岩、粗粉砂岩为主韵律组合,上部为水退序列,曲流河沉积;下部为水进序列,含自流井真叶肢介组合 ^[1]	373.4 m
———区域性假整合———	
林山组(J ₁):分上部(3、4、5段)、下部(1、2段) ^[1]	
5段:砂岩夹泥岩,下部含煤,富含生物化石,上部出现紫红色砂泥岩夹层	172.25 m
4段:灰绿、灰黄色块状泥岩	223.50 m
3段:碎屑岩含煤段,含生物化石,底部砂砾含硅化木	323.36 m
2段:灰白、灰红色块状、纹带状泥岩,含植物化石	141.72 m
1段:砂砾岩,顶部夹煤线	203.03 m
———假整合———	
安源群(T ₃):海陆交互相含煤地层,富含双壳化石 <i>Bakevella</i> sp., <i>Bakevelloides</i> , 植物化石有 <i>Ptilozamites</i> sp., <i>Anthrophyopsis</i> sp. 等	>230.00 m
杨家组(T ₂):海相碎屑岩,仅见于铅山县	
———假整合———	
大冶组(T ₁):浅海碎屑岩、碳酸盐岩相,含双壳类 <i>Claraia</i> sp., 菊石类 <i>Ophiceras</i> sp. 等	>1 257 m

2 沉积建造主要类型^[2]

(1)类磨拉石建造:较为稳定的地台区,经历一次强烈构造升降运动后的产物。地形起伏大,山势陡峻,差异分化明显,植被稀少,沉积物近源区,搬运、堆积速度快,为辫状河或短急河流携带,位于盆地边缘或山麓前缘,常发育各种类型沉积扇体,是一套河流相、洪积相堆积。如林山组底部洪积扇砂砾岩,打鼓顶组底部洪积扇河流相砂砾岩。

(2)内陆湖沼含煤建造:发育于潮湿、半潮湿气候带,降水量大,温差小,地势夷平,湖沼遍布,化学风化为主。富含高岭石、菱铁矿结核。植被发育,多为喜湿热的蕨类及喜热的苏铁植物。动物多为淡水双壳类、叶肢介类、介形虫类、昆虫类、鱼类,有机质含量高易成煤。除了湖泊、沼泽发育外,网络性河川水系长年发育,发育三角洲平原相,通常形成一套辫状河三角洲或湖泊三角洲体系,多数为细碎屑砂泥沉积及古河床砂砾沉积,如林山组 3 段和 5 段下部。

(3)内陆湖泊砂泥岩建造:盆地稳定下沉阶段的产物。沉降速度大于沉积速度,沉积物远离物源区,欠补偿状态,沉积物趋于饥饿状态,通常有浮游生物及薄壳双壳动物,少量异地埋藏耐磨性植物枝叶碎片,是陆相层序地层划分对比标志之一。沉积物通常为泥岩、粉砂岩,偶见水下分流河道扁豆状、似层状砂体。如林山组 2 段、4 段。

(4)内陆平原碎屑岩建造:盆地发育后期由下沉转为上升,沉降速度与沉积速度近持平状态。地形平坦,趋于三角洲平原,河川网络水系发育,沉积物主要是细砂、粉砂,少许泥质,厚度不大,植被中等程度,有壳质较厚的双壳类,少许植物枝叶化石,如林山组 5 段中上部。

(5)内陆河湖红色建造:半干旱或干旱气候,生物稀少,偶见淡水生物及耐磨性异地埋藏植物碎片,盆地整体趋于上升,主要为一套红色砂泥岩建造。地势夷平,河川网络水系发育,多为曲流河、牛轭湖,浅水沉积为主。水体边降边沉,沉积物补给充分,盆地近填平补齐状态,沉积物富含铁质、钙质,以紫红色、杂色为特征,多河流沉积体系,二元结构发育,发育楔状、板状交

错层理。如罗坳组2段。

(6)山间盆地火山、碎屑建造:武夷群打鼓顶组中上部、鹅湖岭组及石溪组均有多期大面积火山喷发及短暂河湖相碎屑沉积。晚侏罗世至早白垩世早期广泛分布的安山岩、粗面岩、流纹岩、火山凝灰岩、火山角砾岩、集块岩、次火山岩及喷发间隙期砂泥岩,共同组成山间盆地(或内陆盆地)火山碎屑建造,蕴藏着金矿、多种有色金属,是燕山运动Ⅱ、Ⅲ幕强烈活动期的标志。

3 侏罗—白垩系建造序列

本区侏罗系至白垩系的建造序列为:早侏罗世类磨拉石建造—辫状河体系内陆湖沼含煤建造—开阔湖体系内陆湖泊砂泥建造—湖泊三角洲体系内陆平原碎屑建造;中侏罗世内陆河湖红色砂泥建造;晚侏罗世至早白垩世早期山间盆地火山碎屑建造;早白垩世中晚期至晚白垩世拉伸断陷盆地类磨拉石建造。

(1)林山组1段类磨拉石建造:为一套分选性差,砾径0.2~7 cm,次棱角至次圆状砂砾岩不整合于加里东褶皱系列变质火山岩或前侏罗纪海相、交互相沉积岩之上,是印支运动后陆盆形成初期的产物,其结构貌似造山带磨拉石建造。广泛分布于上饶县湖村乡、清水乡。

(2)林山组2段、3段分别构成一套完整的退积型和进积型小层序组^[3]:由湖泊砂泥建造与辫状河三角洲内陆湖沼含煤建造系列组成,反映侏罗纪陆盆首次短暂性填平补齐。小层序组顶部根土岩的出现以及辫状河平原分流河道多次冲刷显示的冲刷充填结构,均示陆盆上升的地表暴露标志。

(3)林山组4段、5段分别构成另一个完整退积型和进积型小层序组:湖泊第二次下沉幅度较大,上超面积较广,持续时限较长,升降频率较高,湖相泥与粉砂、细砂碎屑沉积交替频繁,韵律组构发育,由湖相砂泥建造与湖泊三角洲平原碎屑含煤建造组成。5段沉积初期,湖泊渐萎缩,早侏罗世末期燕山运动Ⅰ幕使早侏罗世湖泊在大范围内消失。

(4)罗坳组1段、2段组成中侏罗世内陆河湖红色碎屑建造:罗坳组1段是中侏罗世盆地形成初期产物,表现为升降运动形式。其底部有一层厚度不等的河床相砾岩,区内广泛分布,以巨型冲刷充填结构平行不整合于林山组之上,林山组顶部遭很深切割。罗坳组1段表现为由粗变细的退积型小层序组,由辫状河体系—曲流河体系—湖三角洲体系—开阔湖组成一次小范围内沉降,湖相泥沉积物中见有中侏罗世的小型薄壳双壳类、叶肢介、介形虫类,伴生有异地埋藏的耐磨性植物碎片。罗坳组2段为典型河流沉积体系,河流二元结构明显,沉积序列为下粗上细的正旋回层序,由多个向上变细的小层序组成加积型小层序组。生物化石稀少,地层剖面中广泛发育冲刷面和泥砾,砂岩成熟度较低,砂体多为透镜状、板状,发育大型板状、楔状交错层理及平行层理,河道下切及侧向迁移现象屡见不鲜。中侏罗世末期的燕山运动Ⅱ幕,结束了早中侏罗世以升降运动为主的宁静期。

(5)打鼓顶组为山间盆地河湖相火山碎屑建造:本组区内出露范围零星,上饶县湖村乡、清水乡一带以平行不整合或微角度不整合位于罗坳组之上。横峰县天台山打鼓顶组与加里东期浅变质岩呈断层接触,是燕山运动Ⅱ幕以后晚侏罗世盆地早期阶段的沉积产物。本组下部以紫红色砂砾岩为特征,系山麓洪积相、河流相。砾石分选性差,砾径2~5 cm,大者15 cm以上,圆至次圆状,成分因地而异,主要有石英砂岩、脉石英、各种颜色粉砂岩、花岗岩及变质岩。中上部为杂色砂泥岩夹凝灰质粉砂岩、流纹质晶屑凝灰岩。天台山粉砂质泥岩中见有大量双

壳类、腹足类、介形虫、叶肢介以及植物枝叶化石。

(6)晚侏罗世鹅湖岭组及早白垩世石溪组均为山间盆地火山喷发相及火山碎屑岩建造:石溪组上部火山口湖相砂泥岩中含有丰富的植物化石,是高峰期火山喷发后宁静阶段的沉积产物。燕山运动Ⅲ幕结束了中酸性火山喷发,从此,早燕山亚旋回落幕,转变为晚期中生代($K_1^2-K_2$)拉伸断陷盆地河湖相红色碎屑建造。

赣东北侏罗纪沉积建造序列与相邻的苏皖鄂拗陷及浙西马涧盆地有可比性(图 1)。

4 赣东北中生代构造古地理格架

本区位于扬子准地台东南,系江南隆起东南侧拗陷带(赣中拗陷)^[1],它与早中侏罗世时下扬子区的苏、皖、鄂拗陷^[4]之间为江南隆起所隔。绍兴—江山—铅山—宜春断裂呈 NE—SW 向跨越测区,是华南褶皱系与扬子准地台南北两侧构造单元分界线,也是赣东北地区早期中生代陆相地层形成控制构造(图 2)。中生代陆相地层是印支运动、燕山运动发展阶段的产物,两期运动对于早期中生代陆盆形成、演化具有深远的影响(表 1)。

印支运动使秦岭海域对接封闭,华北地台与扬子地台连为一体^[5]。赣东北地区的印支运动叠加在早古生代加里东褶皱之上。印支运动Ⅰ幕(金子运动^[6]),区内主要表现为挤压抬升并引发广泛的拉丁期大海退,大部分地区缺失中三叠世杨家组。晚三叠世安源群超覆于前中、晚三叠世地层之上,沉积盆地继承于晚古生代至早中三叠世拗陷区,形成北东东向赣、湘、粤北拗陷,晚三叠世海泛来自西南方向,与太平洋海湾相通,产 *Bakewellloides*、*Jiangxiella*、*Gervillia*、太平洋型海相及半咸水相双壳动物群^[8]。晚三叠世安源群沉积古地理处于江西北侧怀玉山地与南侧武夷山地之间的拗陷带(萍乐盆地)东段,位于活动板块内部,呈北东向槽形展布,是岩石圈遭挤压发生褶皱弯曲变形,由海湾型向内陆型转变的残留弧后海盆地至内陆拗陷盆地(或挠曲盆地)。印支运动Ⅱ幕(南象运动)表现为强烈挤压抬升,早侏罗世林山组不整合于前侏罗纪地层之上,区内普遍缺失早侏罗世早期沉积,早侏罗世太平洋海侵对本区影响很小,仅西南方向铅山县新安镇早侏罗世地层中发现少量半咸水相双壳动物化石,如 *Lilingella*,而上饶县清水乡剖面则全为淡水双壳,说明早侏罗世海水未殃及东北部地区,当时地势东北高西南低,水系由东北方向经赣西、湘南、粤北流入早侏罗世太平洋海湾。早期燕山运动Ⅰ幕,本区表现为中侏罗世罗坳组与早侏罗世林山组之间的平行不整合,罗坳组底部有巨型冲刷充填构造。早、中侏罗世地层在古生物、古气候、沉积相、古流向、沉积建造诸方面均有显著差异。燕山运动Ⅱ幕区内反映较为强烈,打鼓顶组

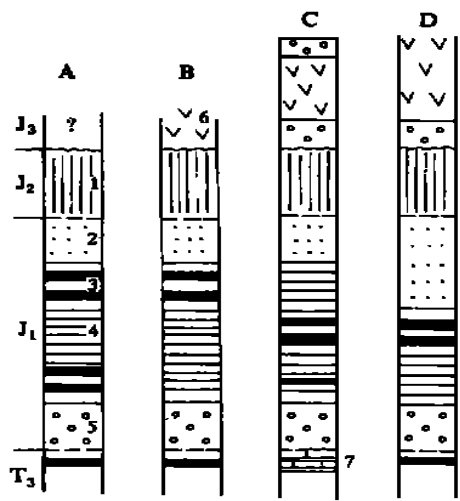


图 1 赣东北及邻区侏罗纪沉积建造序列对比
Fig. 1 Correlation of Jurassic sedimentary formations between northeastern Jiangxi and its adjacent areas
1—滨海碎屑碳酸盐含煤建造;2—类磨拉石建造;
3—内陆湖沼含煤建造;4—内陆湖泊砂泥岩建造;
5—内陆平原碎屑岩建造;6—内陆河湖红色碎屑建造;7—山间盆地火山碎屑建造;
A—鄂东南;B—皖中;C—赣东北;D—浙西

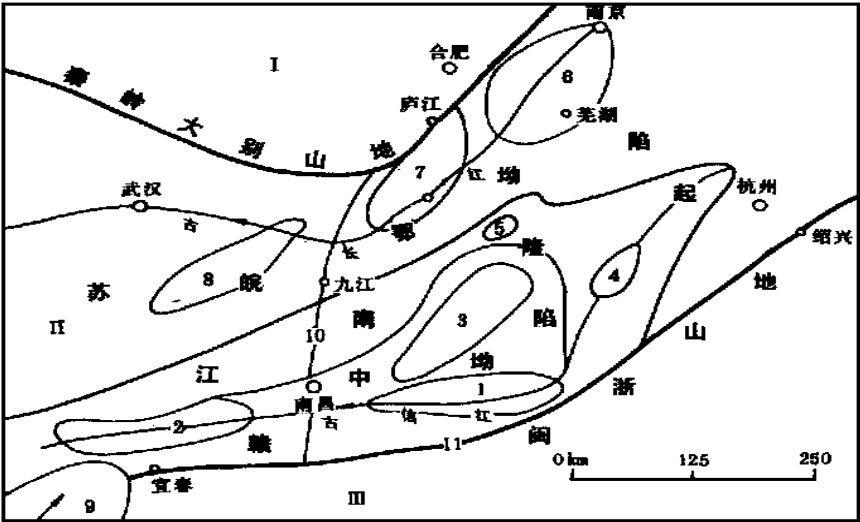


图 2 早中侏罗世赣中拗陷与苏皖鄂拗陷沉积盆地分布
Fig.2 Distribution of the Early-Middle Jurassic Central Jiangxi depression and Jiangsu-Anhui-Hubei depression

- 1—上饶盆地;2—赣西盆地;3—景(德镇)乐(平)盆地;4—马潭盆地;5—屯溪盆地;
6—宁芜盆地;7—庐怀盆地;8—赣东南盆地;9—湘赣粤海湾;10—赣鄱断裂;
11—江绍断裂;I—华北地台;II—扬子准地台;III—华南褶皱系

区内极不发育,与下伏地层呈不整合接触,打鼓顶期开始有中酸性火山喷发活动伴有岩浆侵入活动。鹅湖岭组火山喷发、岩浆侵入活动更为剧烈,分布范围广、沉积厚度大、相变大,其间有若干次喷发间断并伴有层凝灰岩、凝灰质砂砾岩夹层,可作为鹅湖岭组喷发旋回分段的标志。晚侏罗世中晚期强烈火山喷发及岩浆活动一直持续到早白垩世早期石溪组沉积阶段。燕山运动Ⅲ幕区内反映最为剧烈,基本上结束了强烈中酸性火山喷发旋回及岩浆侵入活动,结束了以挤压应力为主的造山活动,转入以拉张应力为主伴有挤压作用,并出现一系列拉伸断裂,形成一系列中小型白垩纪红色拉伸断陷盆地,从而进入到晚燕山阶段以成盆为标志的时期。燕山运动Ⅲ幕改变了早期东北高西南低的古地理面貌,转为西南高东北低的古地理格局,从此结束了古长江、古信江水系西流的状况,变为一江春水东流的现代地貌雏形。赣东北地区中生代陆盆形成早期(T_3-J_2)以中小型拗陷盆地为主;中期($J_3-K_1^1$)以断拗盆地或火山盆地为主;晚期($K_1^2-K_2$)以拉伸断陷盆地为特征。

5 赣东北侏罗纪陆盆的兴衰

本区侏罗纪陆盆是在三叠纪弧后海盆或晚三叠世挠曲盆地基础上发展起来的,早中侏罗世陆盆较稳定,晚侏罗世陆盆活动性增强。我们将侏罗纪陆盆发展分为早侏罗世早期、中期,早侏罗世晚期至中侏罗世,晚侏罗世至早白垩世早期几个阶段。

早侏罗世早期:挤压作用初期形成拗陷。盆地加速下沉,盆缘断裂活动明显,形成类磨拉石建造与内陆湖沼含煤建造,洪积扇体系与辫状三角洲体系。生物化石主要有 *Lilingella*(双

壳类)以及松柏类、银杏类植物,属温凉型气候。相当于林山组 1、2、3 段,沉积物厚度 668 m。岩相类型较复杂,主要为复成分砂砾岩和少量煤线。

表 1 赣东北中生代陆盆构造旋回及构造幕

Tab.1 Tectonic subcycles and phases of the Mesozoic Northeastern Jiangxi basin

时代	地层名称	构造幕	构造阶段	地壳变动及岩浆活动	盆地类型	古地形	
K ₂	圭峰群	燕山Ⅳ幕	晚期燕山亚旋回	拉张为主,伴有挤压,玄武岩、拉斑玄武岩	断陷盆地 ^[7]	东北低 西南高	
K ₁	赣州群	燕山Ⅲ幕					
J ₃	武夷群	石溪组	早期燕山亚旋回	全面挤压,引起剧烈构造变动、火山活动、中酸性岩浆侵入及喷出	火山断拗盆地	东北高 西南低	
		鹅湖岭组					
		打鼓顶组					
J ₂	罗坳组	2段		挤压作用增强,盆地稳定上升,填平补齐作用加强,湖泊消失或转移	小型断陷盆地		
		1段					
J ₁	林山组	燕山Ⅰ幕		3.下降减弱,部分抬升,湖泊萎缩 2.盆地稳定下沉,湖泊扩张 1.挤压作用初期,断拗盆地形成,盆缘断裂活动明显,差异升降强烈	断拗盆地		
		5段					
		4段					
		3段					
		2段					
		1段					
							
T ₃	安源群	南象运动	印支亚旋回	挤压抬升,海水退出,前三叠纪地层褶皱变形	内陆断陷或挠曲盆地		
T ₁₋₂	青龙群	金子运动			弧后海盆地		

早侏罗世中期:盆地稳定下沉、湖泊扩张期。内陆湖泊砂泥岩建造,开阔湖体系,主要有淡水双壳类 *Pseudocardinia-Tutuella* 组合,少量耐磨性植物碎片,湖泊边缘相见有 *Ptilophyllum-Coniopteris* 植物组合,半潮湿炎热型气候。相当于林山组 4 段,沉积物厚度 224 m。岩相类型较单一,以粉砂岩、泥岩为主。

早侏罗世晚期至中侏罗世:早侏罗世晚期盆地开始上升,湖泊萎缩期。盆地内部发展不平衡,进入填平补齐阶段,形成内陆湖泊含煤建造或内陆平原碎屑建造,湖泊三角洲体系。生物化石丰富,主要为淡水双壳及真蕨类、苏铁类植物化石,湿热型气候。相当于林山组 5 段,沉积了厚度为 173 m 的各种类型碎屑岩。中侏罗世盆地稳定上升,湖泊消失或转移。内陆河湖红色建造,曲流河体系。牛轭湖沉积区可出现叶肢介类、介形虫类、双壳类以及耐磨性植物茎叶,半干旱型气候。相当于罗坳组沉积,沉积物厚度 373 m,主要为岩屑砂岩。

晚侏罗世至早白垩世早期:盆地强烈下降,大规模中酸性岩浆侵入,大面积火山喷发,发生

轻微变质作用,伴有断裂、开阔性褶皱,形成若干火山相山间盆地,火山喷发旋回性明显,火山碎屑建造及类磨拉石建造,赋存金矿及有色金属矿床。相当于武夷群形成时期。火山口湖相见有双壳类、介形虫、叶肢介、耐磨性植物,偶而可见茎干炭化残核,半干旱气候。沉积类型复杂,包括中酸性喷发岩、次火山岩、层凝灰岩及火山碎屑岩,厚度逾 3 200 m。

参考文献:

- [1] 黄其胜,卢宗盛,黄剑勇,等.赣东北早中侏罗世地层研究新进展[J].地层学杂志,1998,22(1):65—72.
- [2] 刘训.中国东部中生代沉积建造及构造发展[J].中国区域地质,1983,(4):5—20.
- [3] 黄其胜,卢宗盛,黄剑勇,等.赣东北早中侏罗世层序地层、沉积体系及陆盆演化[J].地层学杂志,1998,22(4):269—277.
- [4] 黄其胜.长江中下游早侏罗世植物化石垂直分异及其意义[J].地质论评,1988,34(3):193—202.
- [5] 王鸿祯,杨森楠,李思田.中国东部及邻区中生代盆地发育及大陆边缘区的构造发展[J].地质学报,1983,57(3):213—223.
- [6] 尹赞勋,徐道一,浦庆余.中国地壳运动名称资料汇编[J].地质论评,1965,23(增刊):54—66.
- [7] 丘东洲,何治亮.中国中生代陆相盆地沉积模式[A].见:关士聪主编.中国中生代陆相盆地发育沉积与油气[C].北京:石油工业出版社,1987.62—81.
- [8] 陈金华.湘赣粤地区晚三叠世和早侏罗世双壳类组合及古地理概要[A].见:古生物学基础理论丛书编委会编.中国古生物地理区系[C].北京:科学出版社,1983.100—120.

Sedimentary formation and tectonic cycle of the Jurassic Northeastern Jiangxi continental basin

HUANG Qi-sheng, ZHAO Lai-shi

(*China University of Geosciences, Wuhan 430074, China*)

Abstract: This paper deals with the formation types and sequence of the Lower Jurassic Linshan Formation, Middle Jurassic Luo'ao Formation and Upper Jurassic to Lower Cretaceous Wuyi Group and summarizes the development stages of the Jurassic continental basin. The tectonic movements in northeastern Jiangxi may be divided into three subcycles, i.e. the Indosinian sub-cycle (including the Jinzi movement of phase I and Nanxiang movement of phase II), early Yanshanian subcycle and late Yanshanian subcycle, and four tectonic phases, of which phase III of the Yanshanian was most intense, causing the relief in the study area which rises in the east and descends in the west to rise in the west and descend in the east.

Key words: northeastern Jiangxi; Jurassic continental basin; sedimentary formations; tectonic cycle