

文章编号: 1000-0550(2013)05-0834-11

华南新元古代盆地开启年龄及沉积演化特征^① ——以赣东北江南次级盆地为例

王 剑^{1,2} 周小琳^{1,2} 郭秀梅^{1,3} 付修根^{1,2} 高永华¹

(1. 成都地质矿产研究所 成都 610082; 2. 国土资源部沉积盆地与油气资源重点实验室 成都 610082;
3. 成都理工大学 成都 610059)

摘 要 最新地质调查与研究表明 赣东北江南次级盆地新元古界南华系是一套沉积超覆于基底变质岩系之上的裂谷系“楔状地层”。桃源组陆相火山岩及火山碎屑岩是该“楔状地层”的最低层位,代表了南华裂谷系江南次级盆地新一轮沉积旋回的起点。取自桃源组流纹岩样品的结晶锆石 SHRIMP U-Pb 同位素年龄为 803 ± 9 Ma, 这一年龄值基本上代表了该次级盆地新元古代盆地的开启时间。沉积相研究表明,江南次级盆地沉积作用主要由四个沉积相组合构成:(1) 陆相火山岩组合;(2) 冲洪积相及河湖相组合;(3) 滨浅海一次深海相组合;(4) 冰碛岩相组合。与扬子东南缘其它次级盆地相比,江南次级盆地沉积作用以陆相为主,但两者的剖面沉积演化序列非常相似,都经历了一个由陆相至海相的沉积超覆演化过程,代表了新元古代南华期华南古大陆解体之后扬子地块东南缘典型的裂谷盆地演化特征。

关键词 华南 江南次级盆地 锆石 U-Pb 年龄 盆地开启 沉积相 裂谷盆地

第一作者简介 王 剑 男 1962 年出生 研究员 沉积学与石油地质学 E-mail: w1962jian@163.com

通讯作者 周小琳 E-mail: xiaolin-zhou222@hotmail.com

中图分类号 P542 P512.2 **文献标志码** A

地质调查表明 在扬子地块东南缘北部的江南次级盆地中(图 1) 基底变质岩系双桥山群或田里片岩之上 震旦系地层之下 沉积超覆了一套侧向延伸不连续、厚度及相变都非常大的“楔状地层”^[1~5],这套地层主要由登山群及其上覆冰碛岩地层构成,角度不整合在晋宁—四堡造山不整合面之上;而在扬子东南缘的湘桂次级盆地及浙北次级盆地中 相当的地层则分别由板溪群或河上镇群及其上覆冰碛岩地层构成,它们分别角度不整合超覆于冷家溪群或双溪坞群之上。

毫无疑问,这些“楔状地层”的最低层位,代表了南华裂谷系各次级盆地新一轮沉积旋回的起点,其时代归属一直是国内外地学界讨论的重点问题^[6~12]。近年来,尽管湘桂次级盆地及浙北次级盆地裂谷系沉积超覆作用特征及其开启年龄已获得了一系列成果与数据^[8~11,13~19],但位于古地理隆起区的江南次级盆地其沉积超覆作用是从什么时候开始的目前尚存争议^[2,3,6,7,19];另外,该套“楔状地层”的沉积充填序列、沉积相特征及其与扬子东南缘其它次级盆地的对比研究等都还有待解决。因此,开展江南次级盆地新

元古代沉积开启年龄及演化特征研究,对于了解华南古大陆解体、盆地性质及演化,都具有十分重要的意义。

本项研究开展了多次野外地质考察,重点实测了黄家门剖面、石龙水库剖面、葛村剖面及观音桥四条剖面(图 1 剖面 A-B、C-D、E-F 及 G-H)。通过 1:5 万地质填图与修测,针对盆地开启时间,对“楔状地层”最低层位桃源组火山岩样品开展了高精度离子探针锆石 U-Pb 同位素分析,确定了盆地的开启时间;在盆地分析方面,通过剖面系统采样、薄片鉴定及微相分析,系统完成了剖面沉积相分析及沉积序列研究,最终确定了沉积盆地演化过程及盆地性质。

本项研究为了解华南古大陆裂解过程、盆地演化及区域地层划分对比等提供了新的依据。

1 地质背景

江南次级盆地位于扬子地块东南缘北段,新元古代地层主要出露于皖南—赣东北地区。赣东北广丰重点研究区则位于江南次级盆地的东南部,其东南侧与江绍缝合带相邻(图 1)。扬子地块北隔秦岭一大

^①国家自然科学基金重点项目(批准号:41030315)、中国地质调查局计划项目(项目编码:1212011121111)联合资助
收稿日期:2013-07-31

别造山带与华北地块相望, 西以龙门山断裂与青藏高原相连。最新研究成果表明, 扬子地块前寒武纪基底主要由中元古代—早新元古代变质岩岩组成, 而太古代—古元古代结晶基底出露极少, 仅在扬子北缘和东南缘西段有零星分布^[4, 5, 20]。

目前一般认为, 扬子地块东南边缘与华夏地块沿江—绍兴缝合带(图 1)在中—新元古代时期拼合并形成华南古陆^[11, 21~25]。新元古代中期(ca. 820 Ma)随着 Rodinia 超大陆的解体, 扬子地块逐渐从古大陆中分离出来, 沿扬子地块西缘、扬子地块北缘及扬子地块东南缘, 分别形成了康滇裂谷、扬子北缘裂谷及扬子东南缘裂谷盆地^[8, 15~17, 22, 26, 27]。我们统称这些裂谷盆地为南华裂谷系(图 1)。扬子东南缘裂谷盆地由湘桂次级盆地、江南次级盆地(古地理隆起区)及浙北次级盆地组成, 古地理面貌上, 这些次级裂谷盆地形成了扬子东南缘两拗夹一隆的格局。区域地层对比上, 江南次级盆地中“楔状地层”主要由登山群及南沱冰碛岩构成, 它是介于震旦系与基底变质岩系(双桥山群或田里片岩等)之间的一套地层, 因此, 登山群可与扬子地块东南缘板溪群及相当的丹州群、下江群、河上镇群相对比。但由于江南次级盆地处于古地理高位, 因而其接受沉积超覆的年代应比

湘桂和浙北次级盆地晚, 其沉积充填序列也应有所不同, 这也是本次研究要讨论的关键科学问题。

江南次级盆地新元古代地层主要出露于皖南—赣东北地区。1:5 万地质填图及路线地质调查表明, 广丰重点研究区总体呈一北东向展布的背斜构造, 背斜核部出露在研究区的西南部(图 1), 由浅灰—灰白色石英白云母片岩构成, 即所谓的“田里片岩组”。李正祥等(2007)通过⁴⁰Ar/³⁹Ar 及碎屑锆石 SHRIMP U-Pb 年龄研究, 确定田里片岩主变质作用时间为中元古代, 并认为其变质作用可能与 Rodinia 超大陆的聚合有关^[10]。从图 1 还可以看出, 新元古代桃源组陆相火山岩分布非常局限, 仅仅分布于背斜核部的东侧, 翁家岭组沉积超覆在桃源组火山岩之上。结合邻区路线地质调查, 在缺失桃源组的地区, 翁家岭组则角度不整合直接沉积超覆在田里片岩或双桥山群变质岩系之上, 翁家岭组至新元古代流源组、听门组及震旦系, 均为连续沉积。

2 盆地开启时间

华南在晋宁—四堡造山运动之后, 经过了长期的剥蚀夷平作用过程, 随着 Rodinia 超大陆的解体, 开始了新一轮沉积超覆作用。但沉积作用往往是随着

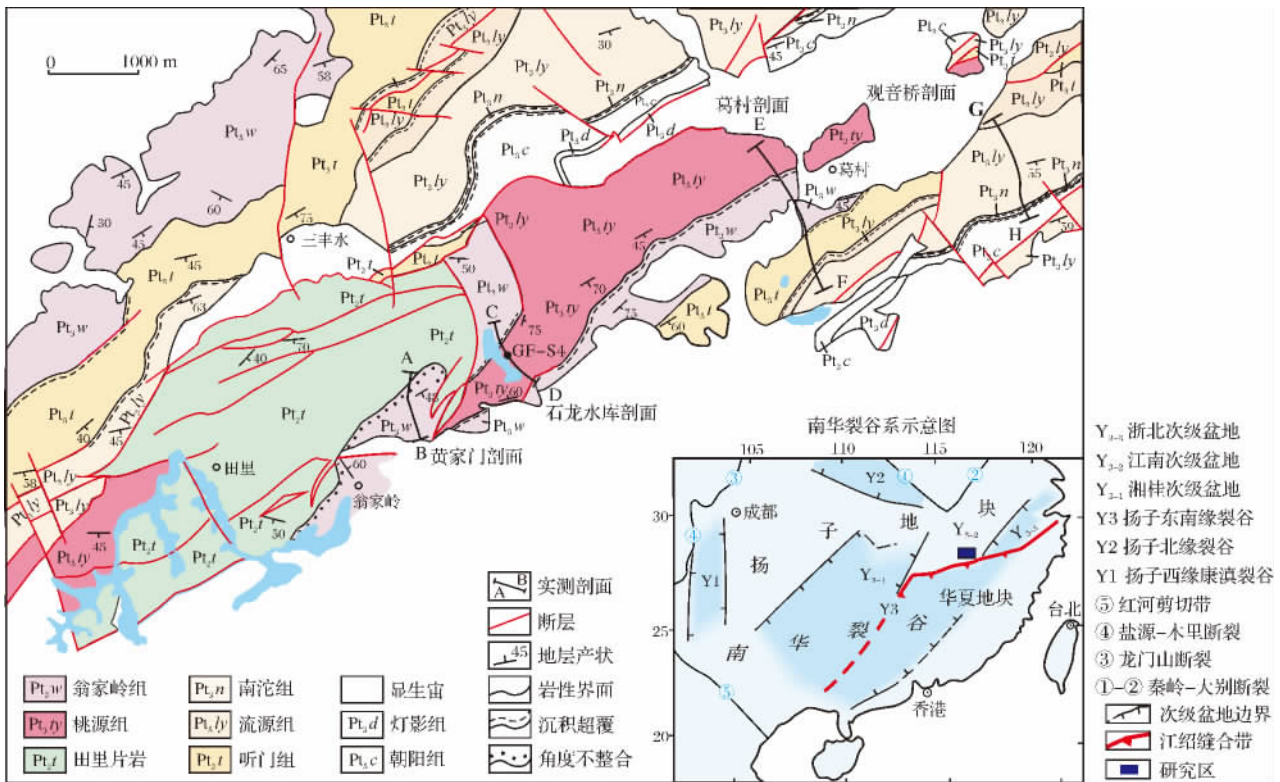


图 1 赣东北广丰 1:5 万地质略图及南华裂谷系示意图

Fig. 1 Simplified 1:50 000 geological map of Guangfeng county, northeastern Jiangxi and schematic map of the Nanhua rift

地幔柱及火山岩浆作用的开始之后而启动的^[11,15,17,28~30],也就是说,不整合面之上冲洪积相或与之密切相关的同沉积火山岩年龄,基本上代表了裂谷作用新一轮沉积旋回的起点年龄。根据翁家岭组同时角度不整合超覆在双桥山群及田里片岩之上这一事实,可以判断,被翁家岭组沉积超覆的、局部分布的桃源组陆相火山岩年龄,应与江南次级盆地“楔状地层”沉积开启时间基本一致或略早。因此,桃源组陆相火山岩锆石 U-Pb 同位素年龄测定,是确定开启时间的关键。

2.1 样品采集与分析方法

用于 SHRIMP 锆石 U-Pb 同位素定年的斑状流纹岩样品 GF-S4 采自石龙水库剖面(图 1,剖面 C-D;图 4,GF-S4)野外定名为灰紫色—紫红色具流纹构造流纹岩。薄片镜下鉴定定名为斑状流纹岩,具斑状结构,基质具霏细—隐晶质结构。

把重约为 2~5 kg 的样品手工碎样至 1 cm³ 的小块,放至振动磨样机中研磨 6~8 s 后取出。此过程反复进行到样品全部通过 0.3 mm 孔径筛,洗去粉尘,经铝制淘砂盘富集重矿物,通过磁选、电磁选,剩下非电磁部分,再淘洗获得锆石精矿,最后在双目镜下挑选出用于定年的锆石。

挑选出的锆石分别进行反射光、透射光及阴极发光成像分析。样品锆石以长柱状为主,大小约 70 μm × 180 μm,晶形较好,裂缝极少,晶体干净透明,大部

分锆石的阴极发光影像显示具有明显的岩浆成因的韵律环带构造。同时,也见有部分残留锆石,少量锆石颗粒见包裹体。

锆石 U-Pb 法年龄测定在北京离子探针中心 SHRIMP II 上完成。应用标准样 TEM(417 Ma)进行分馏校正。锆石 SHRIMP U-Pb 测定年龄原理、样品靶制作和测定流程等参见宋彪等^[31]和 Compston 等^[32]。普通铅校正使用直接测定²⁰⁴Pb 方法。因年轻锆石(<1 000 Ma)中放射成因²⁰⁷Pb 量较少,分析中容易产生较大的误差,因此对年轻锆石(<1 000 Ma)均使用其²⁰⁶Pb/²³⁸U 年龄,而对较老锆石(>1000 Ma)则使用其²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb 年龄。有关年龄的数据处理由北京离子探针中心闫全人用 SQUID 及 ISOPLOT 程序完成。年龄采用²⁰⁶Pb/²³⁸U 比值年龄,²⁰⁶Pb/²³⁸U 年龄的平均值具 95% 置信度误差。

2.2 锆石 U-Pb 年龄

本项研究测试了广丰石龙水库剖面样品 GF-S4(图 4)的 17 颗锆石,共计 17 个测点,锆石 U-Pb 主要测试数据和计算结果列于表 1。

样品 GF-S4 的锆石阴极发光影像显示,锆石韵律环带构造较为清楚,这些锆石分析点的普通铅含量大多较低,除测点 GF-S4-16.1 具有略微偏高的普通铅含量外(5.05%),其余测点的 Pb_c 为 0.00%~3.78%,U、Th 含量较低,Th/U 比值较高(U = 56 × 10⁻⁶~355 × 10⁻⁶,Th = 64 × 10⁻⁶~924 × 10⁻⁶,Th/U

表 1 赣东北桃源组流纹岩 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄测定结果

Table 1 Zircon SHRIMP U-Pb age determinations for the rhyolite sample GF-S4 in northeastern Jiangxi

点号	Pb _c %	U × 10 ⁻⁶	Th × 10 ⁻⁶	²³² Th/ ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb* × 10 ⁻⁶	²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb* ± %	²⁰⁷ Pb* / ²⁰⁶ Pb* ± %	²⁰⁷ Pb* / ²³⁵ U ± %	²⁰⁶ Pb* / ²³⁸ U ± %	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U 年龄 / ± 1σMa
GF-S4-1.1	3.07	56	64	1.17	6.45	7.51	0.0812 ± 4.3	1.00 ± 15	0.1292 ± 3.6	783 ± 27
GF-S4-2.1	2.51	102	147	1.49	11.7	7.54	0.0748 ± 3.9	0.97 ± 15	0.1294 ± 3.3	784 ± 24
GF-S4-3.1	3.30	111	170	1.58	13.2	7.21	0.0767 ± 4.1	0.924 ± 8.3	0.1344 ± 3.2	813 ± 25
GF-S4-4.1	2.81	117	139	1.23	13.6	7.35	0.0813 ± 4.1	1.07 ± 17	0.1323 ± 3.5	801 ± 26
GF-S4-5.1	3.78	105	130	1.28	11.8	7.63	0.0878 ± 7.4	1.00 ± 26	0.1263 ± 3.8	767 ± 27
GF-S4-6.1	2.16	111	123	1.14	13.4	7.13	0.0768 ± 4.5	1.13 ± 15	0.1373 ± 3.5	830 ± 27
GF-S4-7.1	3.81	82	114	1.43	8.60	8.23	0.0718 ± 6.0	0.65 ± 23	0.1170 ± 3.9	713 ± 26
GF-S4-8.1	3.62	385	954	2.56	42.4	7.82	0.1012 ± 2.4	1.24 ± 10	0.1235 ± 3.4	750 ± 24
GF-S4-9.1	1.24	215	361	1.74	26.0	7.09	0.0717 ± 3.7	1.187 ± 6.5	0.1394 ± 3.2	841 ± 25
GF-S4-10.1	0.00	183	311	1.75	22.6	6.97	0.0758 ± 4.1	1.499 ± 5.2	0.1434 ± 3.2	864 ± 26
GF-S4-11.1	2.95	151	239	1.63	18.3	7.13	0.0753 ± 4.5	0.97 ± 21	0.1363 ± 3.5	824 ± 27
GF-S4-12.1	1.65	125	182	1.51	14.7	7.29	0.0828 ± 5.0	1.30 ± 8.0	0.1350 ± 3.6	816 ± 27
GF-S4-13.1	2.84	122	194	1.64	14.6	7.17	0.0853 ± 5.0	1.17 ± 18	0.1357 ± 5.8	820 ± 44
GF-S4-14.1	3.40	164	220	1.38	19.5	7.25	0.0807 ± 4.6	0.98 ± 22	0.1335 ± 3.7	808 ± 28
GF-S4-15.1	3.23	125	185	1.53	14.2	7.54	0.0783 ± 4.7	0.92 ± 23	0.1285 ± 3.7	779 ± 27
GF-S4-16.1	5.05	89	128	1.49	10.6	7.19	0.0794 ± 5.5	0.69 ± 37	0.1324 ± 4.1	801 ± 31
GF-S4-17.1	1.01	355	924	2.69	42.8	7.13	0.0701 ± 2.8	1.188 ± 6.0	0.1388 ± 2.9	838 ± 22

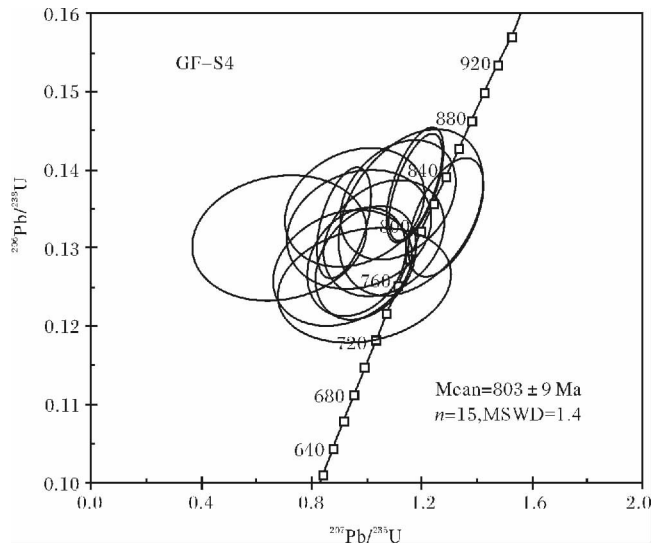


图 2 桃源组流纹岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄谐和图

Fig. 2 Zircon U-Pb isotopic diagram showing the $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ages for the rhyolite sample GF-S4 from the Taoyuan Fm.

= 1.01 ~ 2.69)。但 GF-S4-10.1 测点的 Pb_c 含量偏低 (0.00%) , U 、 Th 含量偏高 (183×10^{-6} , 311×10^{-6}) , 阴极发光显示该分析点靠近核部 , 可能受残留的前存岩浆锆石的影响 , 其 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄偏高 (864 ± 26 Ma) , 所以 , 不参与平均年龄的计算。GF-S4-7.1 测点具有高的普通铅 (3.81%) , 年龄明显偏低 , 可能与铅的丢失有关。其余 15 个测点的 U - Pb 在误差范围内具有较好的一致性 , 大多落在一致曲线之上 (图 2) , 其 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄的加权平均值为 803 ± 9 Ma (95% 置信度 , $\text{MSWD} = 1.4$)。这一年龄代表了样品 GF-S4 锆石的结晶年龄 , 也就是广丰地区桃源组火山岩的形成年龄。

3 沉积相及相组合特征

野外剖面沉积相分析及室内薄片鉴定与微相分析表明 , 赣东北江南次级盆地南华系沉积超覆从下至上主要由四个沉积相组合构成 (图 3) : I . 陆相火山

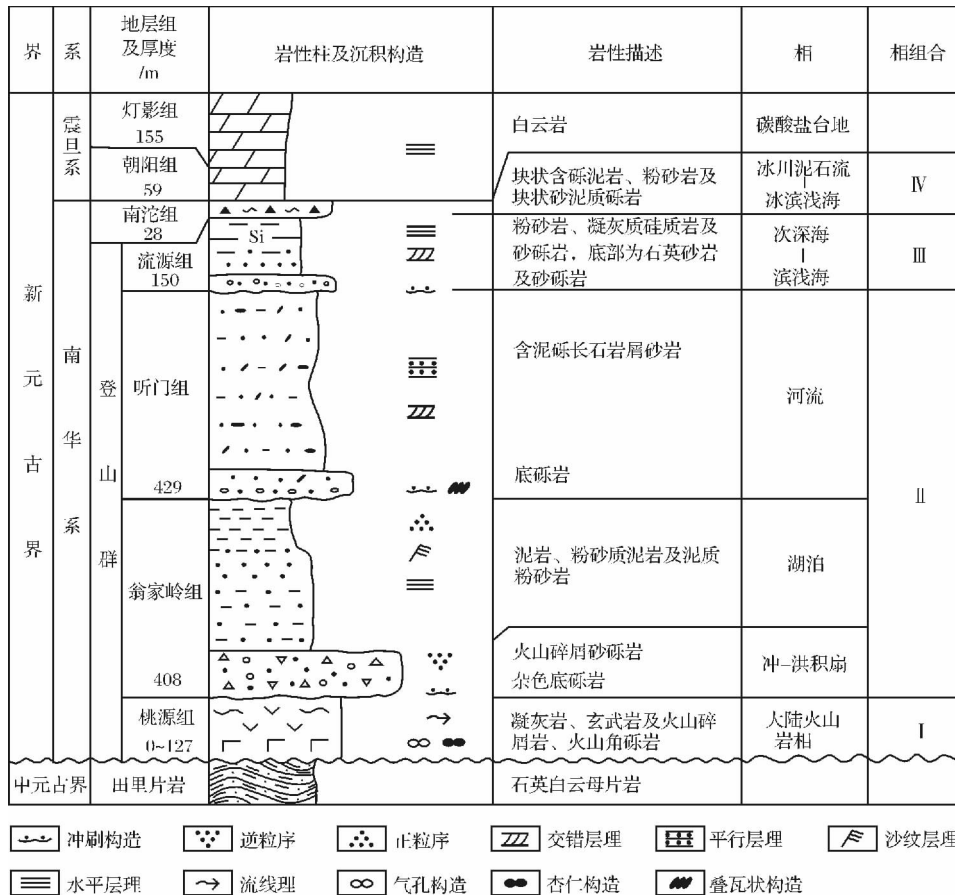


图 3 江南次级盆地南华系沉积演化序列及沉积相组合综合剖面示意图

(I . 陆相火山岩组合; II . 冲洪积相及河湖相组合; III . 滨浅海一次深海相组合; IV . 冰碛岩相组合)

Fig. 3 Generalized stratigraphic profile of the Nanhuan sedimentary successions and facies associations in the Jiangnan sub-basin (Facies associations: I. Continental volcanic rocks association; II. Alluvial-diluvial facies and fluvial-lacustrine facies association; III. Littoral-neritic facies to the bathyal facies association; IV. Tillite facies association)

岩组合; II. 冲洪积相及河湖相组合; III. 滨浅海相至次深海相组合; IV. 冰碛岩相组合。

3.1 陆相火山岩组合

剖面序列上,新元古代江南次级盆地的开启以桃源组陆相火山岩—火山碎屑岩的出现为标志,而桃源组陆相火山岩相组合则由火山岩爆发相及溢流相构成(图3A)。从岩石学特征来看,这套火山岩主要由酸性火山碎屑岩、流纹岩和基性玄武岩组成;剖面序列上,构成了三个“基性—酸性”火山活动旋回(图4),明显具双峰式特点,可能与裂谷作用初期火山岩浆作用关系密切^[21, 33]。

3.1.1 爆发相

这一火山岩成因相主要由桃源组第3、6、9及11小层构成(图3)。研究区常见的爆发相火山岩包括紫红色流纹质火山熔结角砾岩、熔结集块岩及火山碎屑岩、浅灰色玻屑—晶屑凝灰岩。流纹质火山集块大小一般为40~50 cm,大者达1 m左右,基质主要为凝灰及火山碎屑物。火山角砾岩的角砾大小一般为

1~5 cm左右,基质为流纹质凝灰。通过系统采样与薄片鉴定,流纹质玻屑晶屑凝灰岩具玻屑凝灰岩结构和隐晶质火山灰结构。其中,晶屑约占45~50%左右,主要由火山碎屑状凝灰级石英组成;玻屑约占45%左右,已被隐晶硅质交代,但在单偏光下仍保存玻屑形态;岩屑约占5%左右,由石英、绢云母集合体和铁质组成,呈不规则圆形—扁豆形。

3.1.2 溢流相

火山岩溢流相主要由桃源组第1~2、4~5、7~8、10小层及12小层构成(图3)。

研究区常见的溢流相火山岩包括灰褐色气孔杏仁状玄武岩和紫红色流纹岩。

灰褐色气孔杏仁状玄武岩具气孔杏仁构造,蚀变作用较强,具明显的褐铁矿化及硅化。薄片鉴定表明,玄武岩基质具间粒间隐结构,主要由斜长石(50~55%)、磁铁矿(20%)、绿帘石(5~10%)、钛铁矿(3~5%)、玄武玻璃及隐晶硅质(3~10%)组成。斜长石微晶呈细条状、长条状,内部常绿泥石化、硅化,

地层	小层	厚度/m	岩性柱及构造	岩性描述	岩相	火山喷发旋回	相组合	
翁家岭组				杂色厚层—块状底砾岩				
		12		紫灰色流纹岩,含一些玄武岩角砾	溢流相	3	陆相火山岩组合	
		11		浅灰—灰色玻屑晶屑凝灰岩	爆发相			
		10		紫红色流纹岩	溢流相			
	桃源组		27		紫红色流纹岩	溢流相		3
			9		紫红色流纹质火山碎屑岩	爆发相		
			8		紫红色、灰紫色及灰色块状流纹岩夹玄武岩包体	溢流相		2
			7		灰褐色气孔杏仁状玄武质火山碎屑熔结角砾岩	爆发相		
			6		紫红色流纹质火山角砾岩、集块岩	爆发相		
			5		紫红色块状流纹岩	溢流相		1
			4		灰褐色玄武岩,风化较严重	溢流相		
			3		紫红色—灰紫色流纹质火山熔结角砾岩及集块岩、夹浅灰色凝灰岩	爆发相		
		2		紫红色—灰紫色流纹岩	溢流相	1		
>283m		1		灰黑色气孔—杏仁状块状玄武岩	溢流相			
			未见底					

图4 陆相火山岩组合及剖面沉积序列(结构构造图例见图3)

Fig. 4 Stratigraphic profile showing the continental-volcanic facies association and sedimentary succession.

(See figure 3 for explanation of structure symbols)

边缘绢云母化。磁铁矿呈自形粒状,绿帘石呈它形粒状,为填隙矿物。钛铁矿呈板状、长条状、树枝状。此外,见不规则圆形、椭圆、扁圆形气孔,大小一般小于 5 mm,大者达 7~8×4~5 mm;部分气孔被杏仁体充填,充填物主要为隐晶硅质、绿帘石、褐铁矿等,约占 5% 左右。

紫红色流纹岩中,常见灰黑色玄武岩角砾或捕虏体。镜下具斑状结构,斑晶主要为斜长石、钾长石及少量石英,其中斜长石及钾长石占 10%,石英占 1~2%。斜长石呈长柱状,可见钠长石斑晶。钾长石呈板柱状—长柱状,裂纹发育,边界溶蚀,见绢云母化。基质具霏细—隐晶质结构,主要由长石(35%)、绢云母(30%)、隐晶硅质及深色玻璃质(15%)、磁铁矿(含褐铁矿 5~8%)等组成。长石呈霏细—微晶柱状,显示一定的定向排列,似流动构造。

3.2 冲洪积相及河湖相组合

3.2.1 冲洪积相

冲洪积相主要由翁家岭组第 1~3 小层构成,剖

面序列上,从冲积扇扇根、扇中及扇缘,向上逐渐演化为冲积扇外扇及滨湖相(图 5)。

冲洪积相主体为一套紫红色火山碎屑砾岩、火山碎屑砂岩、粉砂质泥岩—泥质粉砂岩构成。砾石的成分复杂,主要有流纹岩、凝灰岩、玄武岩、变质岩、花岗岩及石英等复成分砾石。砾石最大可达 40 cm,平均为 15~20 cm 左右,砾石的磨圆度为次棱角—次圆状,分选较差;填隙物主要为泥—粉砂级火山岩岩屑、泥质及白云母片岩等,杂基充填。在石龙水库剖面(图 1 剖面 C-D),冲洪积相由两个以上的向上变细的沉积旋回构成,岩相上反映为由砾岩、含砾砂岩、砂岩、泥质粉砂岩构成,这种旋回是由于冲积扇的多次脉动造成的。根据沉积物岩性的变化可将其分为扇根、扇中及扇缘等亚相。

在葛村剖面(图 1 剖面 E-F),翁家岭组冲洪积相火山碎屑砂砾岩侵蚀不整合超覆在桃源组火山岩之上。黄褐色侵蚀面波状起伏,底砾岩明显具逆粒序结构。

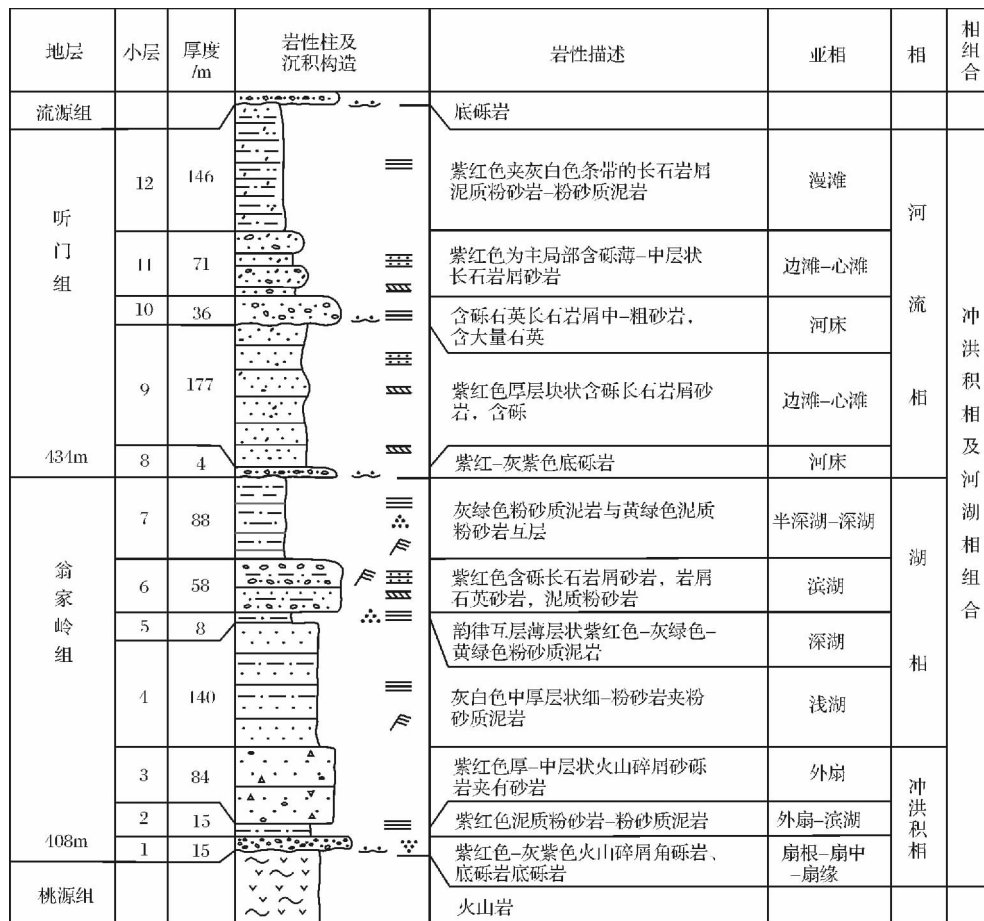


图 5 冲洪积相及河湖相相组合及剖面沉积序列(沉积构造图例见图 3)

Fig. 5 Stratigraphic profile showing the alluvial-fluvial-lacustrine facies association and sedimentary succession. (See figure 3 for explanation of sedimentary structure symbols)

3.2.2 湖泊相

湖泊相组合主要由翁家岭组第4~7小层构成,剖面序列上,从下至上经历了从浅湖至深湖两个演化旋回(图5)。

滨湖亚相(图5,第6小层):滨湖亚相在岩性上主要表现为紫红色中—厚层状含砾长石岩屑砂岩、岩屑石英砂岩与薄层泥质粉砂岩互层,泥质粉砂岩中偶见少量干裂泥砾。发育有小型交错层理、浪成沙纹层理及平行层理,砂体中见多个向上变浅(粗)的旋回。

含砾岩屑石英砂岩中石英及硅质碎屑颗粒占岩石总量的85~88%,磨圆中等,次圆状为主,分选中等,孔隙式胶结。长石岩屑砂岩中石英颗粒占15%左右,长石占15~45%,而岩屑占35~55%;岩石间的填隙物主要为陆源的硅泥质、云母及黏土。

浅湖亚相(图5,第4小层):浅湖亚相岩性上表现为紫红色、黄绿色、灰白色薄—中层状细—粉砂岩夹粉砂质泥岩,两者构成十分稳定的韵律互层。泥质粉砂岩—粉砂质泥岩薄层的厚度约为2~5cm,砂层的厚度为6~10cm左右。偶见中粒长石岩屑砂岩透镜体夹层,由下至上砂岩夹层单层厚度逐渐增加,可达10~15cm左右。见小型的浪成沙纹层理及水平层理,显微镜下可以观察到微粒序层理。

半深湖—深湖亚相(图5,第5、7小层):黄绿色泥质粉砂岩与灰绿色粉砂质泥岩交替韵律互层,或紫红色—灰绿色—黄绿色薄层状粉砂质泥页岩交替韵律互层,单层平均厚度为2~3cm左右。露头上风化后呈均匀的棱角状碎屑,水平层理发育,可见由细砂—泥构成的低密度浊积岩序列。

3.2.3 河流相

河流相主要由听门组第8~12小层构成,从下至上经历了从河床到边滩—心滩或漫滩两个演化旋回(图5),剖面序列具典型的河流二元结构。河流相岩石组合主要包括:杂色底砾岩、紫红色厚层—块状含砾长石岩屑粗—中—细粒砂岩、含砾石英长石岩屑粗—中—细粒砂岩、紫红色粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩等。砾岩砾石分选和磨圆都较好。含砾砂岩成分成熟度低,结构成熟度中等,平行层理、板状交错层理等非常发育。

河床亚相(图5,第8、10小层):由底砾岩及含砾石英岩屑粗砂岩组成。底砾岩砾石大小约1~3cm,分选和磨圆都很好,砾石为颗粒支撑,填隙物为长石岩屑砂岩。含砾石英岩屑粗砂岩中,砾石占岩石总量的8%,包括粒径>8mm的较大砾石和粒径>2~4

mm的小砾石。砾石的磨圆较好,次圆状为主,主要成分为硅质岩和燧石。砾石间的填隙物为粗粒石英砂岩,主要由石英及硅质岩屑、长石、铁质等与云母类黏土杂基、硅质胶结物、铁质胶结物等组成。颗粒边缘都有一个铁质包皮,厚度约为0.005mm。

平行层理、板状交错层理发育,偶见砾石叠瓦状构造。野外古流向测量表明,板状交错层理前积层所反映的听门组河流古流向为142°~150°及240°~245°,反映了此时物源区应在北侧,这与研究区古地理位置及地堑盆地边缘相带呈北东—南西向展布特征相一致^[8,13]。

边滩—心滩亚相(图5,第9、11小层):主要由薄—中层状—厚层块状局部含砾的紫红色长石岩屑砂岩组成。砾石为同生泥砾,砾石多呈长条状、板片状、竹叶状,大小在0.5~4cm左右,见大量的平行层理及低角度的板状交错层理。

薄片鉴定表明,长石岩屑砂岩颗粒主要由岩屑、石英、长石、铁矿等碎屑组成,占岩石总量85%左右,碎屑颗粒磨圆度中等—好,呈次圆—次棱角状,分选中等—较好,孔隙式胶结,颗粒呈点状—线状接触。填隙物占岩石总量15%左右,主要由云母类杂基、硅泥质杂基、硅质胶结物及铁质胶结物组成。

河漫滩亚相(图5,第12小层):岩性上表现为由一套紫红色夹灰白色条带的长石岩屑泥质粉砂岩—粉砂质泥岩组成。厚层—块状,沉积结构构造不发育,偶见水平层理及泥裂。

3.3 滨浅海—一次深海相组合

3.3.1 滨海相

滨海相主要由流源组第1和第4小层构成(图6)。岩性上,表现为一套厚层状浅色的含砾长石岩屑石英砂岩、含砾石英砂岩,略具逆粒序,低角度交错层理发育。

砾岩中,砾石占岩石总量的60%,最大砾径>14mm,占岩石的40%,砾径2~7mm砾石占岩石的20%。成分成熟度与结构成熟度均较高,砾石磨圆度较好,呈次圆状,成分以燧石、石英、硅质岩等为主。砾石间的充填物为中粒岩屑石英砂岩,其中石英和岩屑等碎屑颗粒占填隙物总量的85%,碎屑呈孔隙式胶结,颗粒间以点—线接触为主。

3.3.2 滨浅海—一次深海相

滨浅海—一次深海相由流源组第2~3小层构成(图6)。岩石组合为灰白色含砾凝灰质粉砂岩—泥质粉砂岩互层,局部可见含砾砂岩透镜体。向上过渡

地层	小层	厚度 /m	岩性柱及沉积构造	岩性描述	亚相	相	相组合
南沱组	5	>30		紫红色-杂色砂泥质砾岩 灰黑色块状含砾泥岩	泥石流 滨浅海	陆相 — 冰海	滨浅海 — 次深海 — 海相 — 次深海相组合
	4	15		含砾石英砂岩	滨海		
流源组	3	22		凝灰质硅质岩	次深海		
	2	36		灰白的局部含砾含凝灰质粉砂岩、泥质粉砂岩	浅海		
	1	28		厚层-块状石英砂岩、含砾石英砂岩	滨海		
151m							
听门组							

图 6 滨浅海—次深海相相组合及剖面沉积序列(沉积构造图例见图 3)

Fig. 6 Stratigraphic profile showing the littoral-shallow marine to subabyssal facies association and sedimentary succession.

(See figure 3 for explanation of sedimentary structure symbols)

为灰绿色—灰白色粉砂岩夹含凝灰质硅质岩。

粉砂岩具砂状、砂屑结构,基底式胶结,砂粒主要为石英和长石,粒径为 0.05 ~ 0.8 mm,长石多已绢云母化及绿泥石化,砂屑中含有一定的凝灰级火山碎屑物;胶结物主要为绢云母等黏土矿物,并含有小部分的铁质杂质。发育有十分明显的细密水平纹层。

凝灰质硅质岩中见灰绿色与黑色纹层互层,镜下薄片鉴定其矿物成分主要由隐晶硅质和细微绢云母集合体、少量石英(碎屑)和磁铁矿组成,具隐晶质—微晶粒状结构,纹层状构造。

3.4 冰碛岩相组合

冰碛岩相组合以南沱组为代表(图 6,第 5 小层)。南沱组下部为冰滨浅海相冰碛岩,沉积了一套灰黑色块状含砾泥岩,砾石成分复杂,主要有泥岩、片岩、硅质岩、火山岩、花岗岩及少量闪长岩,含量少于 5%,泥支撑结构;泥质岩中漂砾常见,呈半滚圆至次棱角状,砾石表明常见冰擦痕。南沱组上部以大陆冰川泥石流沉积为特征,沉积了一套紫红色—杂色块状砂砾岩及泥砾岩,剖面序列上,大陆冰川泥石流沉积与下伏地层呈明显的侵蚀、削切接触关系。

4 盆地充填序列分析

从前一章沉积相及相组合分析可以看出,江南次级盆地新元古代沉积演化具以下显著特点:首先,沉积作用是在双桥山群变质岩系及田里片岩的基底上开始的,它以陆相火山岩的局部堆积或冲—洪积物沉

积超覆在褶皱基底或火山岩之上为标志,启动了盆地新一轮沉积作用;其次是,总体上盆地演化表现为由陆相逐渐向海相过渡,即由冲洪积相、河湖相逐渐过渡为滨浅海相,最终形成次深海沉积盆地;第三,冰碛岩之下、晋宁—四堡造山不整合面之上为侧向延伸不连续的“楔状地层”。

从时间演化序列来看,江南次级盆地经历了四个重要的演化时期(图 3):(1)新元古代南华纪桃源组沉积期,即相组合 I 陆相火山岩堆积时期。由于这一时期陆相火山岩仅仅分布于江南次级盆地的局部地区,反映了这一时期古地理格局为陆地火山岩堆积,还没有真正意义上的水下沉积物形成。由此可以推断,这些陆相火山岩堆积是“楔状地层”的最低层位,也是江南次级盆地启动沉积作用的起点。(2)翁家岭组及听门组沉积期,即相组合 II 冲洪积相及河湖相沉积期。随着剥蚀作用加深与夷平作用,首先在山麓和山间盆地沉积了一套冲—洪积物,并逐渐演化为山间小型地堑盆地和湖盆。随着水流作用的加强,本期未开始出现了河流的注入,最终形成了扬子东南缘近海的一个河湖系统。(3)流源组沉积期,即相组合 III 滨浅海—次深海相沉积期。由于海侵作用进一步扩大,原来的陆相盆地(近海河湖系统)逐渐与海盆连接贯通,并最终联成一片,演化形成滨浅海至次深海盆地。(4)新元古代南华纪末,即相组合 IV 南沱冰期。这一时期为海相和陆相冰碛岩沉积时期,早期以冰浅海冰碛岩沉积为特征,随着冰滨—浅海盆地冰碛

岩的堆积,最后演化为陆相冰碛岩沉积了一套大陆冰川泥石流相冰碛岩。

5 讨论

5.1 裂谷系沉积序列对比问题

与湘桂次级盆地及浙北次级盆地相比,赣东北地区江南次级盆地沉积作用与它们既有相似之处又有自己的特点,这可能是由于两者的古地理位置不同所造成的。

最早的沉积超覆事件可能主要发生在地堑盆地中,如湘桂次级盆地和浙北次级盆地,而处于地垒区的江南次级盆地,为古地理高位区,一方面,这些地区相对较晚接受陆相沉积,也相对较晚接受海相超覆;另一方面,这些古地理相对较高的次级盆地在整个新元古代南华期,沉积环境以陆相沉积作用为特征,整体上以河湖相沉积为主。而湘桂次级盆地和浙北次级盆地则整体上以海相为主,早期冲洪积相仅仅发育在南华纪早期,也就是剖面沉积序列上仅仅见于“楔状地层”的底部。

但总的看来,无论是湘桂次级盆地还是江南次级盆地,其沉积作用都经历了一个由陆相至海相的演化过程,沉积作用通常是从冲洪积相开始的,且早期常伴随着岩浆侵入、火山爆发、岩浆溢流及火山碎屑沉积作用^[8,34],最终以海侵沉积超覆及冰碛岩的形成而终结整个南华纪沉积过程,形成了华南具裂谷盆地充填特色的“楔状地层”。因此,两者具有非常相似的沉积演化过程。

由此可见,赣东北地区江南次级盆地是南华裂谷系的重要组成部分,其沉积演化具裂谷盆地演化特征,沉积充填序列可与湘桂次级盆地及浙北次级盆地相对比,但两者也存在着一些差异,这恰恰反映了两者之间古地理位置的不同。

5.2 裂谷系开启年龄问题

江南次级盆地作为扬子东南缘南华裂谷的一个组成部分,其盆地的开启以桃源组陆相火山—火山碎屑岩的发育为标志。因此,这套火山—沉积岩地层是盆地经过晋宁—四堡造山运动与长期的剥蚀夷平之后,随着裂谷盆地的打开最早充填于地垒区的沉积物,也就是南华裂谷系中,古地理高位区(地垒区)新一轮沉积的开始。由此可见,采自研究区“楔状地层”底部桃源组的火山岩样品 GF-S4 的年龄值 803 ± 9 Ma,基本上代表了研究区新元古代盆地沉积的启动年龄。

近年来,华南新元古代裂谷系的开启年龄在湘桂次级盆地及浙北次级盆地获得了一系列高精度定年数据:代表湘桂次级盆地开启的桂北鹰扬关群基性火山岩的 TIMS 锆石 U-Pb 定年结果为 819 ± 11 Ma^[14]、湘北沧水铺组火山集块岩的 SHRIMP 锆石 U-Pb 定年结果为 814 ± 12 Ma^[9];而代表浙北次级盆地开启的虹赤村组流纹岩 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄为 807 ± 11 Ma^[13]。这些年龄值比本文获得的桃源组流纹岩 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄 803 ± 9 Ma 稍早,这进一步证实了研究区沉积作用相对较晚和古地理位置相对较高的特征,这与沉积岩相古地理分析非常一致。

另外,侵入不整合面之下变质岩地层,并被上覆地层沉积超覆的花岗岩、基性岩墙群的形成时间大多略早于 820 Ma,如滇中峨山岩体,桂北本洞岩体、三防岩体及基性岩墙群,皖南许村岩体,三峡黄陵花岗岩等的年龄均在 819 ~ 826 Ma 之间^[35~37]。因此,这些年龄从另一角度限定了华南新元古代裂谷系的开启年龄。

由此可见,南华裂谷系的开启时间应该在 820 Ma 左右,而江南次级盆地开始接受沉积的时间大约在 803 Ma 左右,略晚于主裂谷系开启时期。

6 结论

(1) 赣东北江南次级盆地的沉积超覆开启年龄为 803 ± 9 Ma 左右,这一时间略晚于主裂谷系开启时期,也晚于湘桂次级盆地和浙北次级盆地沉积超覆年龄。

(2) 与扬子东南缘湘桂次级盆地和浙北次级盆地相比,江南次级盆地整体上以陆相沉积为主,而前者则以海相沉积为主;南华纪中后期江南次级盆地才被海侵沉积超覆,这与其处于南华裂谷系古地理高位区(地垒区)有关。

(3) 江南次级盆地是南华裂谷系的重要组成部分,其沉积演化特征与扬子东南缘其它次级盆地非常类似,都经历了一个由陆相至海相的沉积超覆演化过程,且早期沉积作用常伴随着双模式火山岩浆作用,最终形成了具裂谷充填特色的“楔状地层”。

参考文献(References)

- 1 王剑,刘宝珺,潘桂棠. 华南新元古代裂谷盆地演化—Rodinia 超大陆解体的前奏[J]. 矿物岩石, 2001, 21(3): 135-145 [Wang Jian, Liu Baojun, Pan Guitang. Neoproterozoic rifting history of south China: significance to Rodinia breakup [J]. Mineral Petrol, 2001, 21(3): 135-145]

- 2 王剑. 华南“南华系”研究新进展——论南华系地层划分与对比[J]. 地质通报 2005 24 (6): 491-495 [Wang Jian. New advances in the study of “the Nanhuaan System”—with particular reference to the stratigraphic division and correlation of the Nanhuaan System, South China [J]. Geological Bulletin of China 2005 24 (6): 491-495]
- 3 王剑, 潘桂棠. 中国南方古大陆研究进展与问题评述[J]. 沉积学报 2009 27 (5): 818-825 [Wang Jian, Pan Guitang. Neoproterozoic South China palaeocontinents: an overview [J]. Acta Sedimentologica Sinica 2009 27 (5): 818-825]
- 4 汪正江, 王剑, 杜秋定, 等. 扬子克拉通内存在太古代成熟陆壳: 来自岩石学、同位素年代学和地球化学证据[J]. 科学通报 2013 58 (17): 1651-1660 [Wang Zhengjiang, Wang Jian, Du Qiuding, et al. Mature Archean Continental crust in the Yangtze Craton: evidence from petrology, geochronology and geochemistry [J]. Chinese Science Bulletin 2013 58 (17): 1651-1660]
- 5 Wang J, Deng Q, Wang Z J, et al. New evidences for sedimentary attributes and timing of the “Macaoyuan conglomerates” on the northern margin of the Yangtze block in southern China [J]. Precambrian Research 2013 235: 58-70
- 6 程海. 浙西北晚元古代早期碰撞造山带初步研究[J]. 地质论评, 1991 37 (3): 203-218 [Cheng Hai. The Late Proterozoic collision orogen in northwestern Zhejiang province [J]. Geological Review, 1991 37 (3): 203-218]
- 7 廖群安, 薛重生, 李昌年. 赣东北地区晚元古代钾玄岩岩石学特征即成因[J]. 地质科技情报, 1999, 18 (2): 5-9 [Liao Qunan, Xue Chongsheng, Li Changnian. Petrology and petrogenesis of upper Proterozoic shoshonite from north-eastern Jiangxi province [J]. Geological Science and Technology Information, 1999, 18 (2): 5-9]
- 8 Wang J, Li Z X. History of Neoproterozoic rift basins in South China: implications for Rodinia break-up [J]. Precambrian Research 2003a, 122: 141-158
- 9 Wang J, Li X H, Duan T Z, et al. Zircon SHRIMP U-Pb dating for the Cangshuipu volcanic rocks and its implications for the lower boundary age of the Nanhua strata in South China [J]. Chinese Science Bulletin 2003b 48 (16): 1663-1669
- 10 Li Z X, Wartho J A, Occhipinti S, et al. Early history of the eastern Sibao Orogen (South China) during the assembly of Rodinia: New mica $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating and SHRIMP U-Pb detrital zircon provenance constraints [J]. Precambrian Research 2007, 159 (1-2): 79-94
- 11 Li X H, Li W X, Li Z X, et al. 850-790Ma bimodal volcanic and intrusive rocks in northern Zhejiang, South China: a major episode of continental rift magmatism during the breakup of Rodinia [J]. Lithos 2008, 102: 341-357
- 12 Wang W, Zhou M F, Yan D P, et al. Depositional age, provenance, and tectonic setting of the Neoproterozoic Sibao Group, southeastern Yangtze Block, South China [J]. Precambrian Research 2012, 192-195: 107-124
- 13 王剑. 华南新元古代裂谷盆地沉积演化——兼论与 Rodinia 解体的关系[M]. 北京: 地质出版社 2000 [Wang Jian. Neoproterozoic Rifting history of south China: significance to Rodinia Breakup [M]. Beijing: Geological Press 2000]
- 14 周汉文, 李献华, 王汉荣, 等. 广西鹰扬关群基性火山岩的锆石 U-Pb 年龄及其地质意义[J]. 地质论评, 2002 48(增刊): 22-25 [Zhou Hanwen, Li Xianhua, Wang Hanrong, et al. U-Pb Zircon geochronology of basic volcanic rocks of the Yingyangguan Group in Hezhou, Guangxi, and its tectonic implications [J]. Geological Review 2002 48(Suppl.): 22-25]
- 15 Li X H, Li Z X, Ge W C, et al. Neoproterozoic granitoids in South China: crustal melting above a mantle plume at ca. 825 Ma? [J]. Precambrian Research 2003a, 122 (1-4): 45-83
- 16 Li X H, Li Z X, Zhou H W, et al. SHRIMP U-Pb zircon age, geochemistry and Nd isotope of the Guandaoshan pluton in SW Sichuan: Petrogenesis and tectonic significance [J]. Science China (Seri. D): Earth Sciences 2003b 46 (Suppl.): 73-83
- 17 Li Z X, Li X H, Kinny P D, et al. Geochronology of Neoproterozoic syn-rift magmatism in the Yangtze Craton, South China and correlations with other continents: evidence for a mantle superplume that broke up Rodinia [J]. Precambrian Research 2003, 122 (1-4): 85-109
- 18 凌文黎, 高山, 欧阳建平, 等. 西乡群的时代与构造背景: 同位素年代学及地球化学制约[J]. 中国科学(D辑): 地球科学 2002, 32 (2): 101-112 [Ling Wenli, Gao Shan, Ouyang Jianping, et al. Timing and tectonic setting of the Xixiang Group: Constraints from the zircon U-Pb geochronology and geochemistry [J]. Science China (Seri. D): Earth Sciences 2002 32(2): 101-112]
- 19 Li W X, Li X H, Li Z X. Middle Neoproterozoic syn-rifting volcanic rocks in Guangfeng, South China: petrogenesis and tectonic significance [J]. Geol. Mag 2008, 145 (4): 475-489
- 20 Zhao G C, Cawood P A. Precambrian Geology of China [J]. Precambrian Research 2012 222-223: 13-54
- 21 Li X H, Li Z X, Zhou H, et al. U-Pb zircon geochronology, geochemistry and Nd isotopic study of the Neoproterozoic bimodal volcanic rocks in the Kangdian Rift of South China: implications for the initial rifting of Rodinia [J]. Precambrian Research 2002, 113: 135-154
- 22 Li W X, Li X H, Li Z X. Neoproterozoic bimodal magmatism in the Cathaysia Block of South China and its tectonic significance [J]. Precambrian Research 2005, 136: 51-66
- 23 Qiu X F, Ling W L, Liu X M, et al. Recognition of Grenvillian volcanic suite in the Shennongjia region and its tectonic significance for the South China Craton [J]. Precambrian Research 2011, 191: 101-119
- 24 Wu Y B, Gao S, Zhang H F, et al. Geochemistry and zircon U-Pb geochronology of Paleoproterozoic arc related granitoid in the Northwestern Yangtze Block and its geological implications [J]. Precambrian Research 2012 200-203: 26-37
- 25 Zhao G C, Guo J H. Precambrian Geology of China: Preface [J]. Precambrian Research 2012 222-223: 1-12
- 26 Ling W L, Gao S, Zhang B, et al. Neoproterozoic tectonic evolution of the northwestern Yangtze craton, South China: implications for amalgamation and break-up of the Rodinia Supercontinent [J]. Precambrian Research 2003, 122: 111-140
- 27 Li Z X, Bogdanova S V, Collins A S, et al. Assembly, configuration, and break-up history of Rodinia: a synthesis [J]. Precambrian Re-

- search 2008 ,160 (1-2) : 179-210
- 28 宋彪 张玉海 万渝生 等. 锆石 SHRIMP 样品靶制作、年龄测定及有关现象讨论[J]. 地质论评 2002 ,48(增刊) : 26-30 [Song Biao Zhang Yuhai ,Wan Yusheng *et al.* Mount Making and Procedure of the SHRIMP Dating [J]. Geological Review 2002 ,48(Suppl.) : 26-30]
- 29 Compston W ,Williams I S ,Kirschvink J L *et al.* Zircon age U-Pb ages for the Early Cambrian time-scale [J]. Journal of Geological Society 1992 ,149: 171-184
- 30 李献华 李正祥 周汉文 等. 川西新元古代玄武岩岩浆岩的锆石 U-Pb 年代学、元素和 Nd 同位素研究: 岩石成因与地球动力学意义[J]. 地学前缘 2002 ,9(4) : 229-338 [Li Xianhua ,Li Zhengxiang Zhou Hanwen *et al.* U-Pb Zircon geochronological , geochemical and Nd isotopic study of Neoproterozoic basaltic magmatism in Western Sichuan: petrogenesis and geodynamic implications [J]. Earth Science Frontiers 2002 ,9(4) : 229-338]
- 31 Li Z X ,Li X H ,KINNY P D *et al.* The breakup of Rodinia: did it start with a mantle plume beneath south China? [J]. Earth Planet Sci. Lett. ,1999 ,173: 171-181
- 32 Wang J ,Li Z X. Sequence stratigraphy and evolution of the Neoproterozoic marginal basins along southeastern Yangtze Craton , south China [J]. Gondwana Research ,2001a ,4(1) : 17-26
- 33 Wang J ,Mou C L. Neoproterozoic Rifting History of South China [J]. Gondwana Research 2001b ,4(4) : 813-814
- 34 王剑 曾昭光 陈文西 等. 华南新元古代裂谷系沉积超覆作用及其开启年龄新证据[J]. 沉积与特提斯地质 2006 ,26 (4) : 1-7 [Wang Jian Zeng Zhaoguang ,Chen Wenxi *et al.* The Neoproterozoic rift systems in southern China: New evidence for the sedimentary onlap and its initial age [J]. Sedimentary Geology and Tethyan Geology 2006 ,26(4) : 1-7]
- 35 马国干 李华芹 张自超. 华南地区时限范围的研究[M]. 中国地质学院宜昌地矿所所刊 地质出版社 ,1984 [Ma Guogan ,Li Huanqin Zhang Zichao. An investigation of the age limits of the simian system in South China[M]. Bull. Yichang Inst. Geol. Mineral Resources Chinese Acad. Geol. Sci ,Geological Press ,1984]
- 36 李献华. 广西北部新元古代花岗岩锆石 U-Pb 年代学及其构造意义[J]. 地球化学 ,1999 ,28(1) : 1-9 [Li Xianhua. U-Pb zircon ages of granites from northern Guangxi and their tectonic significance [J]. Geochemica ,1999 ,28(1) : 1-9]
- 37 李献华 周汉文 李正祥 等. 扬子地块西缘新元古代双峰式火山岩的锆石 U-Pb 年龄和岩石化学特征[J]. 地球化学 ,2001 ,30 (4) : 315-322 [Li Xianhua Zhou Hanwen Li Zhengxiang *et al.* Zircon U-Pb and petrochemical characteristics of the Neoproterozoic bimodal volcanics from western Yangtze block [J]. Geochemica 2001 ,30(4) : 315-322]

The Onset and Sedimentary Evolution of the Neoproterozoic Basin in South China: A case study of the Jiangnan sub-basin , northeastern Jiangxi

WANG Jian^{1 2} ZHOU Xiao-lin^{1 2} GUO Xiu-mei^{1 3} FU Xiu-gen^{1 2} GAO Yong-hua¹

(1. Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources , Chengdu 610081;

2. Key Laboratory for Sedimentary Basin and Oil and Gas Resources , MLR , Chengdu 610081;

3. Chengdu University of Technology , Chengdu 610059)

Abstract: The northeastern Jiangxi region lies in the southeastern part of the Jiangnan sub-basin in the Nanhua rift systems. Recent results of research from the regional geological survey have disclosed that the Nanhua strata of the Neoproterozoic in the Jiangnan sub-basin consist of the rift wedge-shaped sedimentary strata which are overlapped upon the metamorphic basement. More precisely , the continental volcanic rocks and volcanoclastic rocks from the Taoyuan Formation occur in the lowermost horizons of the wedge-shaped strata , representing the onset of a new round sedimentary cycle in the Jiangnan sub-basin of the Nanhua rift systems. The rhyolite samples collected from the Taoyuan Formation give a SHRIMP U-Pb age of 8 039 Ma for the crystalline zircons , an initial age of the Neoproterozoic basin in northeastern Jiangxi. The sedimentary facies analysis indicates that the sedimentation of the wedge-shaped strata in the Jiangnan sub-basin is mainly composed of: (1) continental volcanic rocks association; (2) alluvial-diluvial facies and fluvial-lacustrine facies association; (3) littoral-neritic facies to the bathyal facies association , and (4) tillite facies association. Comparing with the other sub-basins in southeastern margin of Yangtze Block , the sedimentation of the Jiangnan sub-basin is predominated by continental facies other than marine facies , but both of them bears a striking resemblance in sedimentary succession , all went through a onlap process from continental facies to marine facies , representing the sedimentary evolution of the typical rift basin following the breakup of the South China palaeocontinent during the Nanhuan of the Neoproterozoic.

Key words: south China; Jiangnan sub-basin; SHRIMP U-Pb zircon age; basin onset; sedimentary facies; rift basin