

赣东北万年地区变质岩地质特征 及其地质意义^①

吴新华 楼法生 吕少俊 冯晔

(江西省地质调查院 江西南昌 330201)

摘要 赣东北万年地区出露一套浅变质岩系,根据岩性组合特征、沉积构造及沉积环境分析、岩石地球化学、微古植物化石组合特征及区域对比,认为其与赣北双桥山群存在显著的区别,并对其进行了重新厘定,建立了相应的地层层序。通过综合研究认为本区出露的浅变质岩系之沉积构造环境为大陆岛弧—弧后盆地,其形成时代为中元古代蓟县纪晚期。

关键词 地质特征 变质岩 大陆岛弧—弧后盆地 万年地区

中图分类号 P588.3

文献标识码 A

1 概述

万年地区广泛出露一套浅变质岩系,上部为海相泥砂质碎屑岩沉积为主夹火山碎屑岩及熔岩的复理石建造;下部为滨海相火山碎屑岩为主的含砾碎屑岩建造。该套浅变质岩系仅局限分布于万年县青云镇、库桥、皮库、程源、枫树岭,德兴县洪家及东乡县展坪圩、牛头岭、进贤县、余干县社康、黄金埠等地。东面被赣东北蛇绿混杂岩带所限制,南面被丰城—鹰潭—龙游构造混杂岩带所围限,北西面被进贤—婺源塑性变形带圈闭,总体呈一近等腰三角形(图1)。

对本区变质岩系前人作了较详细的工作^[1-8],早在1926年刘季辰调查万年、东乡一带地质时,称这套岩系为“演吉岭系”,时代归属前泥盆系;而后陆续有王竹泉、李毓尧、盛莘夫、马长信、徐备、余达淦等进行过地质调查。江西区调队、江西调研队及江西912队通过1:20万、1:5万区调工作后,对该区地层进行了较详细的划分(表1)。但需指出的是:上述划分方案和相关研究仍然存在一些欠缺,①如1:20万区调成果取名的诸家组被认为是一套变沉凝灰岩、凝灰质粉—细砂岩组合,本次调查显示该套岩性组合仅反映其上部,而不能反映该区所有的变质岩。1:5万区调成果还在其中发现了大量的变余复成分细砾岩、含砾岩屑杂砂岩、细粒岩屑杂砂岩等,并夹变石英角斑岩等。显示该组砾岩成分复杂,而且以

① 收稿日期 2002-04-28

基金项目 景德镇市幅、南昌市幅、上饶市幅 1:25万区域地质调查项目资助(2001300002091)。

万方数据

第一作者简介 吴新华(1958~),男,江西赣县人,高级工程师,一直从事基础地质调查与研究工作。

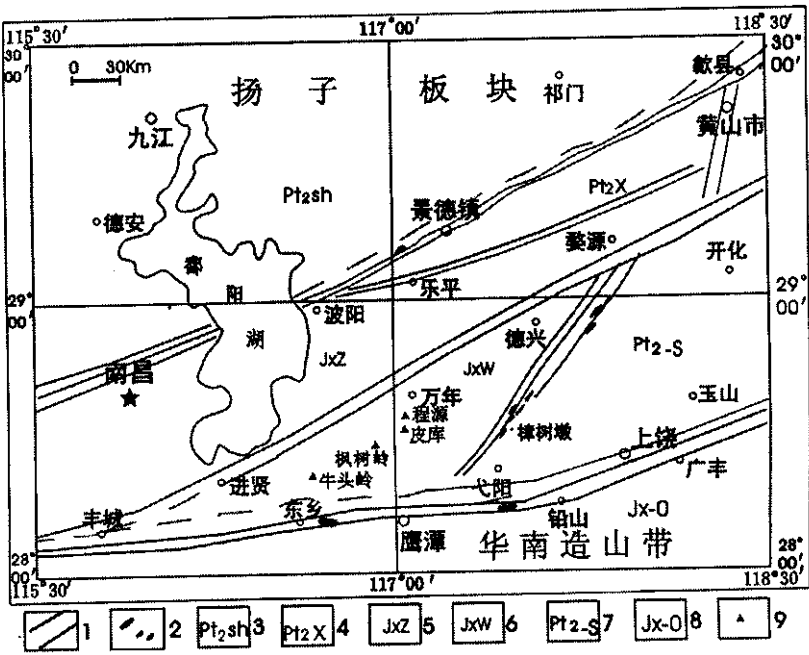


图 1 万年地区地质构造略图

Fig.1 Geological and tectonic sketch map of the Wannian ,Northeastern Jiangxi Province

1 - 构造单元边界 2 - 蛇绿岩超基性岩 3 - 中元古代双桥山群 4 - 中元古代溪口群;
5 - 珍珠山群 6 - 万年群 7 - 中元古代—志留系 8 - 蓟县纪—奥陶纪地层 9 - 实测剖面位置

变火山质砾石为主。砾岩层厚度大,与修水组底部砾岩相差甚远。②1:5 万青云镇、库桥等幅及 1:25 万南昌市、上饶市幅区调时在变杂复成分砾岩之下发现一套深灰色、青灰色风化后呈灰黄、紫红色绢云千枚岩、粉砂质千枚岩、凝灰质千枚岩组合,厚度大于 331 m,在区域上延展稳定。在 1:5 万青云镇、库桥幅时划归利安组,时代隶属中元古代蓟县纪中晚期;③

表 1 前震旦纪地层划分沿革对比表

Table 1 The divisions of Pesinian strata

刘季辰 (1926)		王竹泉 (1930)		李毓尧 (1933)盛 莘夫(1942)		江西省区 域地质志 (1984)		江西区调 队 (1980)		江西调研队 (1993)			杨明桂等 (1998)		江西 912 队 (1995)		本文					
前 泥 盆 纪	演 吉 岭 系	寒 武 纪 或 震 旦 纪	上 樵 山 系	震 旦 纪	双 桥 山 系	前 震 旦 纪	双 桥 山 系	震 旦 纪	诸家 组		修 水 组	程 源 段	诸 家 群	程源 组		将 军 岭 组		万 年 群	程源 组			
									九都 组					皮库 段		皮库 组			高 桥 组		皮库 组	
														牛头 岭段		牛头 岭组			牛头 岭组		牛头 岭组	
											万方数据											

通过本次 1:25 万区调,认为利安组一名用在本区欠佳,利安组一名为江西区测队 1970 年在 1:20 万湖口幅区调时所创,标准地点在安徽省东至县利安乡,离本区 200 余 km,而且所代表的岩石组合、大地构造环境也截然不同,故而该名用在本区不妥。1998 年杨明桂^[4,5]等将诸家组上升为群来代表本区变质岩,但对砾岩之下这套细碎屑沉积未作阐述。

鉴于上述情况,笔者认为本区变质岩地层层序应重新厘定,根据岩石地层单位群、组建立原则,建立万年群代表万年地区这套特殊构造环境下的浅变质岩系,并建立相应的地层层序(表 1)。

2 剖面介绍

江西 912 队、江西地矿调研大队在研究区测制了大量的地层剖面,但发育最全、最具代表性的剖面为江西地矿调研大队(1993)在开展 1:5 万青云镇幅、库桥幅时所测制的万年县枫树岭—挡下实测剖面。万年县夹罗吴家—南西源实测剖面、东乡县牛头岭实测剖面次之。现将万年县枫树岭—挡下中元古代浅变质岩实测剖面介绍如下,剖面起点位于童源下朱家,剖面途经童源下朱家、枫树岭、上屋刘家、江家、上朱家及挡下。剖面总方向为 360°。

程源组:	总厚度 1003 m
27. 深灰色、青灰色风化呈灰黄色薄层状绢云石英千枚岩。(未见顶)	93 m
26. 深灰色、青灰色风化呈灰黄色薄层状凝灰质绢云千枚岩	109 m
25. 青灰色风化呈紫红色、灰黄色薄层绢云千枚岩夹厚层状变余岩屑细粒杂砂岩、变余凝灰质杂砂岩	126 m
24. 青灰色风化呈灰黄、紫红色薄层状二云母千枚岩	54 m
23. 青灰风化呈浅灰色、灰黄色厚层变余沉凝灰岩。岩石中含褐色风化褪色晕圈	145 m
22. 青灰色风化后呈灰黄色、浅红色薄层状二云母千枚岩、绢云千枚岩。二云母千枚岩中含黑云母斑点,斑点呈鳞片状,片径 1.5 mm	189 m
21. 第四纪残坡积覆盖	237 m
20. 青灰色风化呈灰黄色、黄白色厚层状变余沉凝灰岩夹灰褐色厚层状变余细粒杂砂岩	50 m
—————整合—————	
皮库组:	848 m
19. 风化呈灰黄色、浅黄色薄层状绢云千枚岩,岩性单调	89 m
18. 青灰色风化呈黄褐、灰黄、灰白色薄层状绿泥绢云千枚岩、绢云千枚岩。岩石中无斑点,条纹条带不发育,岩性较单一	178 m
17. 青灰色风化呈灰黄、灰白、黄白、黄褐、浅灰、紫红色薄层绢云千枚岩。因风化岩层呈现极明显的杂色调条纹条带,条纹条带宽度大小不一,自几毫米至十几毫米不等,岩石中含大小约 1—2 mm 的黑云母斑点。岩层局部夹有风化呈浅灰、灰黄、褐黄色绿泥绢云千枚岩薄层	215 m
16. 青灰色风化呈灰黄、砖红色薄层状绢云千枚岩。岩性较单调,顶部有一风化呈灰黄、紫红色厚层状变余凝灰质细砂岩	117 m
15. 青灰风化呈灰黄、砖红色薄层状绢云千枚岩与浅灰、灰白色变凝灰质细砂岩,底部夹有风化呈浅灰、灰黄色厚层状变余沉凝灰岩	28 m
14. 青灰色风化后灰黄、砖红色薄层状含斑点绢云千枚岩、绿泥绢云千枚岩	51 m
13. 青灰色风化后灰黄色薄层状绢云千枚岩	135 m
12. 青灰色风化后灰黄色薄层状含斑点条带绢云千枚岩,斑点为黑云母,其大小约 1 mm,条纹条带宽几厘米至几十厘米不等	35 m
—————整合—————	
牛头岭组	883 m
11. 青灰色风化后呈灰黄色厚层状含砾岩屑杂砂岩、杂砾岩。砾石成分复杂,主要有石英岩砾、千枚岩砾、及火山质	

- 砾等 ,砾径从几毫米至几厘米不等35 m
10. 青灰色风化后呈灰黄色厚层状变余细粒岩屑杂砂岩 ,砂质绢云千枚岩、砂质绢云黑云千枚岩、绢云石英千枚岩、粉砂质千枚岩 ,岩石中含 2mm 大小的黄铁矿斑点108 m
9. 风化呈紫灰、灰黄色薄层状变余沉凝灰岩与薄层状绢云千枚岩互层 ,不部有含黄铁矿斑点的绢云千枚岩 ,黄铁矿斑点呈黄褐色 ,大小约 1.5mm 之立方体93 m
8. 青灰色风化后呈灰黄色、紫红色、紫灰色变余粉砂岩与绢云千枚岩互层 ,粉砂岩单层厚约 2.5—4.5 mm ,绢云千枚岩单层厚约 2—4 mm。岩性单一178 m
7. 浅灰色风化后呈浅黄、灰黄色薄层状绢云千枚岩、绢云黑云千枚岩夹绿泥绢云千枚岩 ,岩性较单一 ,岩石中含少量黄铁矿斑点73 m
6. 青灰色风化后呈灰黄色、浅黄色薄层状含菱铁矿斑点绢云千枚岩 ,中部见紫红色、灰白色变余沉凝灰岩与凝灰质细砂岩互层。岩石中菱铁矿斑点极为发育 ,斑点呈褐色 ,其大小约 1—2mm ,因风化作用岩层表面仅留下立方体空洞182 m
5. 青灰色风化后呈灰黄色、灰褐色厚层状变余岩屑杂砾岩、变余火山质砾岩、变余细粒岩屑杂砂岩 ,岩层中夹少量灰白色、浅黄色变余沉凝灰岩、凝灰质千枚岩 ,岩层中含大量砾石 ,其中有石英岩砾、千枚岩砾、石英砂岩砾、酸性及基性火山岩砾(统称杂砾岩) ,变火山质砾岩中 ,砾石成分主要为细碧岩、石英角斑岩等 ,岩石中含少量晶形良好的黄铁矿立方体11 m
4. 青灰色风化后呈灰黄色、砖红色薄层状含菱铁矿斑点的绢云千枚岩夹少量灰白、浅灰色厚层状变余沉凝灰岩 ,偶夹变石英角斑岩。顶、底部含少量灰黄、黄褐色厚层状变余细粒岩屑杂砂岩。岩层中含大量黄铁矿斑点 ,黄铁矿斑点呈褐色 ,立方体状 ,大小约 2.5 mm188 m
3. 风化后呈灰黄色、紫红色厚层状变余砾岩。砾岩有两种 :下部为磨圆良好 ,略具压扁的变余杂砾岩砾石大小不一 ,多数为 0.6×2—4×10Cm ,砾石成分为石英岩、千枚岩等 ;上部为具较压扁拉长的变余火山质砾岩 ,砾径大小不等 ,约 1×3—0.3×0.6 cm ,成分复杂 ,多为火山质15m

—————整合—————

- 枫树岭组>129 m
2. 深灰色、青灰色风化呈灰黄、紫红色薄层状粉砂质千枚岩与凝灰质千枚岩互层 ,顶部为紫红色薄层绢云千枚岩夹灰褐色、深褐色薄层含锰条带千枚岩 ,含锰层厚 4—5cm ,呈层状产出 33m
1. 深灰色、青灰色风化呈灰黄、灰白、砖红色薄层绢云黑云千枚岩 ,岩石中含少量黑云母斑点和条纹条带。岩性较单调 ,斑点大小 0.5—1.5mm ,条纹条带(局部)宽几毫米至几厘米不等。(未见底)>96 m

枫树岭组 :为本次工作所创 ,创名地为万年县枫树岭。本组为风化后呈灰白、黄褐色薄层凝灰质千枚岩及深灰、青灰色绢云(黑云)千枚岩、凝灰质千枚岩(含绿泥石)绢云千枚岩 ,顶部夹灰褐色、深褐色含锰条带千枚岩。本组往东还出现紫红色、灰黄色薄层变细砂岩、变余凝砂质细砂岩 ,而且厚度增大(厚度大于 331m)。往西则逐渐减薄。

牛头岭组 :系江西 912 队(1991)开展 1:5 万占家塘幅区调时所创 ,创名地为东乡县牛头岭。1993 年江西调研队进行 1:5 万青云镇、库桥幅区调及本次工作又重新厘定了其含义 ,是指枫树岭组深灰色绢云千枚岩之上 ,皮库组杂色含斑点条带千枚岩之下的一套浅变质的复成分砾岩、火山质砾岩、含砾杂砂岩与含黄铁矿斑点千枚岩组合。与下伏枫树岭组、上覆皮库组均呈整合接触。

皮库组 :系江西调研队(1993)开展 1:5 万青云镇、库桥幅区调时所创 ,创名地点位于万年县垵下乡皮库村。系指牛头岭组变余含砾杂砂岩之上 ,程源组白色变余沉凝灰岩之下的一套微细水平层理发育的以青灰风化后呈浅灰、紫红、黄褐、灰黄、灰白及砖红色薄层含黑云母斑点条纹条带绢云千枚岩、粉砂质千枚岩、黑云绢云千枚岩为主夹灰黄、紫红色中厚层变余沉凝灰岩、变余凝灰质细砂岩、变质细粒岩屑石英杂砂岩。

程源组:系江西调研队(1993)开展1:5万青云镇、库桥幅区调时所创,创名地位于万年县程源村。系指皮库组杂色含斑点条带千枚岩之上的一套白色变余沉凝灰岩、凝灰质千枚岩组合。与下伏皮库组为整合接触,上未见顶。

3 沉积环境分析

3.1 枫树岭组

从本组岩性组合特征,原生沉积构造如水平层理及其特征的深灰、青灰色色调、灰褐色含锰条带千枚岩与千枚岩组合表明本组应为次深海环境的沉积。 As 、 Pb 等微量元素含量平均比维氏值高,其它微量元素与维氏值相差甚大。 As 、 Pb 的高含量和岩石结构构造特征表明当时为还原环境。

3.2 牛头岭组

根据牛头岭组顶底皆为含砾,总体下粗上细,顶部灰黄、灰白色厚层变质含砾岩屑杂砂岩在区内延伸稳定,底部砾岩砾石含量及砾径变化较大及岩层中粒序层理、冲刷构造、双向交错层理、透镜状层理、水平层理、平行层理发育等沉积特征,反映海水自浅而深、水动力条件自强至弱的反复过程。通过区域和剖面上的沉积构造、层序结构的研究发现,区内发育有浅海重力流即风暴流的沉积。但完整发育的风暴层较少见,广泛发育的是ABD段,从上可知,本组是一个滨浅海动荡的沉积环境,沉积搬运方式除以水动力为主的牵引流外还有浅海重力流即风暴流的搬运。

3.3 皮库组

皮库组岩性岩相组合简单,原生沉积构造除小型交错层理之外,还广泛发育有韵律沉积构造及杂色调的条纹带构造。一个色律层反映一个沉积旋回内水深浅的旋回性变化,而条纹条带构造除反映海水深浅变化外还可能反映当时气候的季节性变化。从本组微相组合特征及原生沉积构造上反映皮库组海水相对较深,海水进退幅度较小的稳定次深海沉积环境。

3.4 程源组

本组岩性组合表现为火山沉积为主夹正常泥砂质沉积,岩石特征表现为以泥质或泥砂质岩石为主,岩石中碎屑物分选、磨圆度良好,局部地段的黄铁矿化显示其为一个离海岸线较远的浅海—次深海的沉积环境。另外其沉积构造相对发育,除水平层理和少量交错层理、沙纹层理等反映低能环境的原生沉积构造大量发育外,还发育有浊流沉积之沉积构造及沉积层序,常见鲍马序列中的ABE,局部可见ACD组合,属近源相浊流沉积。

4 岩石地球化学特征及构造环境分析

本区变质岩系为一套富含火山质的碎屑岩,岩石化学对其原岩恢复的结果均为泥质、砂质岩类。根据本区各类岩石的微量元素含量分析,皮库组、程源组中微量元素含量变化较小,而在牛头岭组中各岩石的微量元素含量变化明显,其中 Au 、 Pb 含量比维氏值高得多,其峰值可分别高达 46×10^{-9} 和 216×10^{-6} 。

稀土分析结果表明总稀土含量较高, ΣREE 在 $(194.5 \sim 243.3) \times 10^{-6}$ 之间,其中轻稀土富集,且 $\Sigma LREE / \Sigma HREE$ 大于3,同时从稀土元素分配模式图上亦表明轻稀土富集之特征。

万方数据

微量元素和部分稀土的分析结果均表明 La 、 Zr 含量特征与稳定陆缘的砂岩相似,而 Sc 的含量与大洋岛弧接近, Th 含量与大陆岛弧接近,除 La/Th 值较接近大洋岛弧外, La/Sr 、 Zr/Th 、 Ti/Zr 、 Th/Sc 值都较接近大陆岛弧。为了更准确地确定其构造环境,经微量元素及稀土元素联合投图,在 $Th-Co-Zr/10$ 、 $Th-Sc-Zr/10$ 及 $Ti/Zr-La/Sc$ 图解,所投点大部分落在大陆岛弧区(图 2、3、4)。

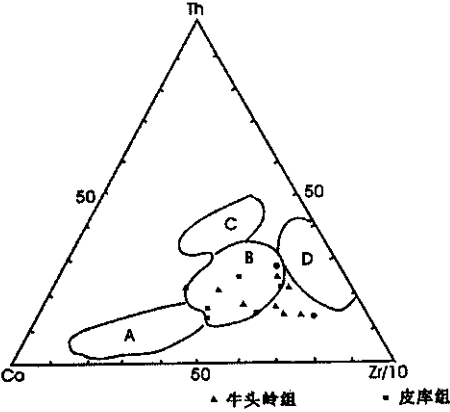


图 2 $Th-Co-Zr/10$ 图解
Fig. 2 $Th-Co-Zr/10$ diagram
A - 大洋岛弧; B - 大陆岛弧;
C - 活动陆缘; D - 被动陆缘

另从岩石化学成分分析结果在 SiO_2-K_2O/Na_2O 双变量图解和 $SiO_2/Al_2O_3-K_2O/(Na_2O+CaO)$ 图解中投图,尤其在后一图解中绝大多数点分布在活动陆缘区(图 5、6)。

从上可知,本区变质岩的形成大地构造背景应为活动陆缘的大陆岛弧—弧后盆地。

5 地层对比与时代讨论

前人对本区变质岩的形成时代有两种意见:一是置于双桥山群顶部与修水组相当;二是置于双桥山群上(亚群)部底部。从区域变质作用程度上分析,本区与九岭、婺源等赣北广大地区之双桥山群同属绿片岩相,明显高于河上镇群(登山群);在褶皱样式上与双桥山群相似,皆发育紧闭线状同斜倒转褶皱亦与河上镇群(登山群)平缓开阔褶皱不同。在岩石组合与沉积相上,双桥山群为一套深海—次深海相复理石建造,岩石为深灰、灰绿、紫红色,含火山物质较少,鲍马序列发育的一套组合。而本区岩石含较多黄铁矿晶体,条纹条带构造发育,火山物质较多,并可见少量变酸性熔岩及变沉积灰岩。而且区内变质岩之岩性组合和标志层组合特征延展性良好,特别是牛头岭组下部含砾岩(石),在东乡县城北陈家皂、上殊塘、东乡铜矿、牛头岭及万年枫树岭、夹罗吴家、德兴洪家等地均有出露。由于各家认识不一,划分上存在差异。根据本次工作其划分对比

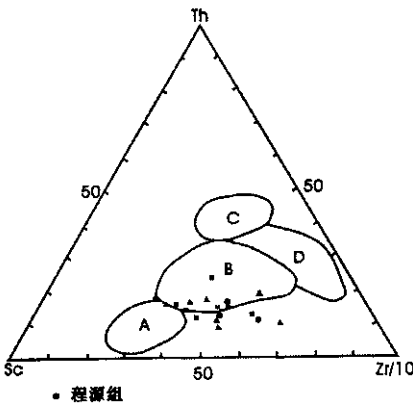


图 3 $Th-Sc-Zr/10$ 图解
Fig. 3 $Th-Sc-Zr/10$ diagram
A - 大洋岛弧; B - 大陆岛弧;
C - 活动陆缘; D - 被动陆缘

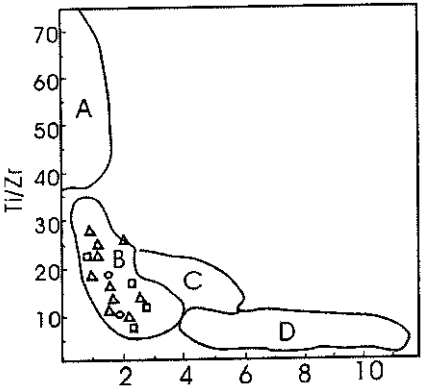
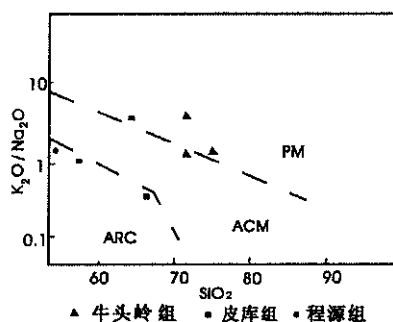


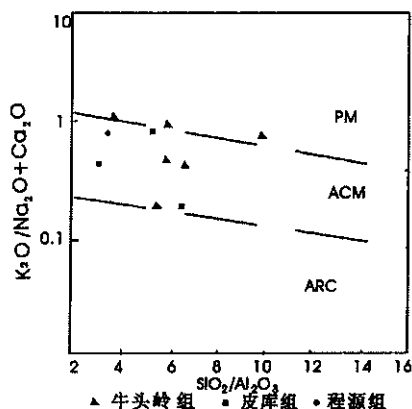
图 4 $Ti/Zr-La/Sc$ 图解
Fig. 4 $Ti/Zr-La/Sc$ diagram
A - 大洋岛弧; B - 大陆岛弧;
C - 活动陆缘; D - 被动陆缘

图5 $\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 双变量图解Fig. 5 $\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ diagram

ACM - 活动陆缘; ARC - 大洋岛弧;

PM - 被动陆缘

注:(图2-6均根据1:5万青云镇幅、库桥幅区调资料修编)

图6 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{K}_2\text{O}/(\text{Na}_2\text{O} + \text{CaO})$ 图解Fig. 6 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{K}_2\text{O}/(\text{Na}_2\text{O} + \text{CaO})$ diagram

ACM - 活动陆缘; ARC - 大洋岛弧;

PM - 被动陆缘

如图7。

根据1:5万区调资料,本区变质岩中含有丰富的微古植物化石,经南京地质矿产研究所和宜昌地质矿产研究所分析鉴定发现微古植物化石有 *Leiominuscula minuta* Naum. *L. aff. minuta*, *L. cf. orientalis* Sin et Liu, *L. cf. pellucens* Sin et Liu, *L. incrassata* Sin et Liu, *Trachysphaeridium* sp., *Leiosphaeridia densa* (Tim.) Sin et Liu, *L. solida* Liu et Sin, *L. cf. minor* Schep., *L. opertus* Schep., *L. sp. Triangumorpha punctulata*, Yan, *T. minor* Yan, *T. sp. Asperatopsphaera cf. umshanensis* Sin et Liu, *Leiofusa dicorrupta* Sin et Liu, *L. sp. Paleamorphia punctulata* Sin et Liu, *Margominuscula rugosa* Naum. *M. cf. antiqua* Naum., *M. sp. Taeniatum* sp., *Archaeoellipsoidea* sp., *Quadratimorpha* sp., *Trachysphaeridium simplex* Sin, *T. sp. T. rugosum* Sin, *Lophminuscula* sp., *Laminarites* sp., *Lophosphaeridium* sp., *Synsphaeridium cf. conglutinatum* Tim., *S. sp. Diclyosphaeridium* sp., *Zonosphaeridium* sp., *Paleamorphia* sp. 及 *Chitinalike* 等。两所鉴定者均认为这一组合与燕辽地区蓟县系的微古植物组合特征相似,与赣北中元古代双桥山群安林组、修水组特征基本一致^[9]。从上可知,本区变质岩系时代置于中元古代晚期较合适^[9,10]。

万年群沉积环境指示为弧后盆地沉积,其沉积时期与赣东北岛弧火山岩带的形成时代相当或为不同构造环境下的同期异相产物,其丰富火山物质来源与岛弧带火山活动密切相关^[11],沉积作用的年代与赣东北岛弧带火山岩带的结晶年龄 $154 \pm 63 \text{ Ma}$ ^[12]相当。

6 地质意义

通过对该区浅变质岩系的岩性组合特征、沉积环境、岩石地球化学及微古植物时代研究,建立起了万年地区的地层层序,万年群的建立,为该区中元古代的沉积建造及大地构造环境解释提供了新的思路,本区变质岩与双桥山群上部的时代大致相同,而所处大地构造环境不同,两者为同一时期不同大地构造环境所形成的两套各不相同的地质体。

成文过程中参考、引用了江西912队1:5万占家塘、东乡县、李家渡等幅地质图说明书

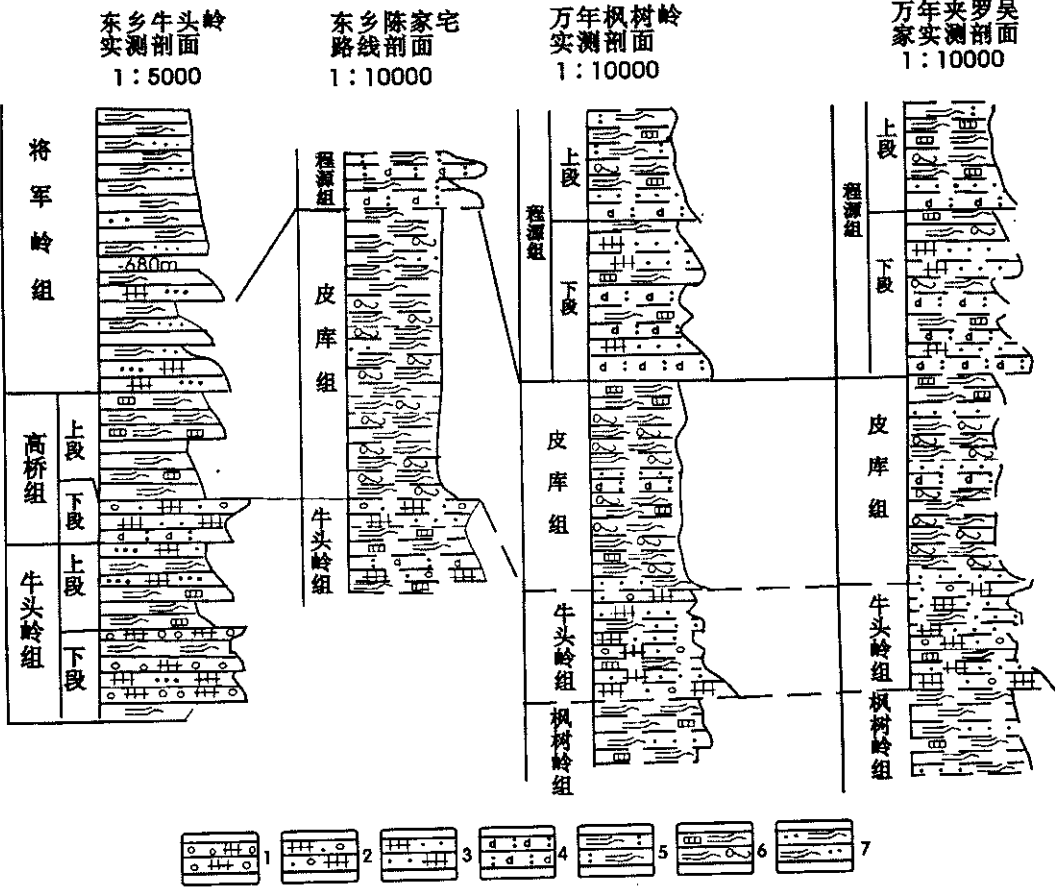


图 7 万年地区万年群柱状剖面对比图

Fig. 7 The columnar section of Wannian group in the Wannian region

1 - 变复成分砾岩 2 - 变余含砾砂岩 3 - 变余杂砂岩及粉砂岩 4 - 变余沉凝灰岩 ;
5 - 凝灰质千枚岩 6 - 含斑点条带 (绢云母) 千枚岩 7 - 粉砂质千枚岩

(1993 ~ 1995)及江西地矿调研大队 1:5 万万青云镇幅、库桥幅地质图说明书(1993)中部分成果资料 ,在此对参与了上述图幅工作的全体技术人员表示诚挚的谢忱。

参考文献

[1] 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.

[2] 江西省地质矿产厅. 江西省岩石地层 [M]. 武汉 :中国地质大学出版社 ,1997.

[3] 徐备 ,郭令智 ,施央申. 皖浙赣地区元古代地体和多期碰撞造山带 [M]. 北京 :地质出版社 ,1992.

[4] 杨明桂 ,廖瑞君 ,刘亚光. 江西变质基底类型及变质地层的划分对比 [J]. 江西地质 ,1998(3).

[5] 杨明桂 ,吴安国 ,钟南昌. 华南中元古代地层划分、沉积建造特征及其地壳构造演化 [J]. 江西地质 ,1988(2).

[6] 马长信 ,刘桂荣 ,吕贵德. 赣东北前震旦纪地质 [M]. 北京 :地质出版社 ,1992.

[7] 马长信. 江西北部前震旦纪地层的划分与对比 [J]. 华东地质学院院报 ,1985(1).

[8] 徐备 ,论赣东北—皖南晚元古代沟弧盆体系 [J]. 地质学报 ,1990 64(1).

[9] 楼法生 ,黄志忠 ,文子才 ,等. 赣东北地区不同构造单元内微古化石及其地质意义 [J]. 火山地质与矿产 ,2001 22 (3).

- [10] 文子才 , 楼法生 , 黄志忠 , 等. 赣东北地区浅变质岩中微古植物及其形成时代讨论 [J]. 现代地质 , 2001 , 15(3) .
- [11] 余达淦 , 管太阳 , 黄国夫. 华南晚元古代裂谷系特征与晋宁—加里东海盆形成和演化 [M]. 北京 : 原子能出版社 , 2000 .
- [12] 周国庆 , 赵建新. 华南扬子克拉通东南缘赣东北蛇绿岩 Sm - Nd 同位素研究 [J]. 科学通报 , 1991 36(2) .

The geological characteristics and significances of metamorphic rocks of the Wannian in northeast Jiangxi Province

WU Xin-hua , LOU Fa-sheng , LU Shao-jun , FENG Ye
(*Jiangxi Institute of Geological Survey of Nanchang 330201 , China*)

Abstract

The epimetamorphic rocks are exposed in Wannian Northeast Jiangxi region. According to the rock assemblage characteristics , sedimentary tectonic and sedimentary environment analysis , and rock geochemistry , microfossil flora , they differ from Shuangqianshan group of North Jiangxi. A correspondent stratigraphic sequence was established. By comprehensive research , epimetamorphic rocks exposed in the region occurred in the continental island - back arc basin , which belonged to the later Jixiangi of middle Proterozoic era.

Key Words : geological characteristics ; metamorphic rock ; island back - arc basin ; Wannian region