

赣南早元古代中深变质岩地层时代 及构造意义^①

罗春林^{1 2}, 刘春根², 谢明明²

(1 中国地质大学, 湖北武汉 430007)

(2 江西省地质调查院, 江西南昌 330201)

摘要 发育在赣南地区的寻乌岩群,为一套中深变质岩系,前人归属寒武纪。在1:5万小江图组区调工作中,通过岩石地层、变质变形构造特征及侵位于其中的片麻状花岗岩同位素年代地质学研究,将其时代重新厘定为古元古代。这一认识为探讨华夏古陆结晶基底及华南大地构造演化提供了新的资料。

关键词 赣南;寻乌岩群;古元古代;变质岩

中图分类号 P588.34

文献标识码 A

寻乌岩群分布于武夷山的南西段,出露在江西赣南的寻乌—会昌—安远—定南一带(图1),往北东延伸到福建省的建宁、邵武一线。从区域上看,呈长条带形,出露宽度一般为40~100 km,空间几何形态多呈长形块体,与震旦—寒武纪浅变质地层呈断层接触,大部分被后期花岗岩体侵蚀。1973年江西区调队在1:20万寻乌幅区域地质调查中,将该套地层的时代归属寒武纪^[1,2]。1984年赣南地调队在进行1:5万孔田幅、安远县幅区域地质调查时,将该套地层划为构造岩石单位,创名为寻乌岩组,时代归属为前震旦纪。并根据岩石变形程度的强弱,划分了强、中、弱三个应变带,相互间的关系为韧性断层接触。

作者1996~2000年在该区开展的隘高圩幅、鹤仔圩幅1:5万区调工作中,对这套变质地层进行了较为系统的调查研究,表明原1:5万安远县幅、孔田幅创名的寻乌岩组,其岩性组合仅相当于本测区该套中深变质岩层的一部分,根据岩石组合及空间展布状况将其改名为寻乌岩群。本文重点介绍该套变质地层的岩石组合及侵入其中的片麻状花岗岩(花岗闪长岩)同位素测年成果,对这套地层的划分及时代提出新的见解。

1 岩石地层特征

该地层出露在测区东部江头圩—鹤仔圩一带,呈长形块体南北、北北东向带状展布,走向上断续相连,北部延入安远县幅,东南部延入孔田幅。根据岩性、岩石组合将其划分了茶

^① 收稿日期 2003-05-07

万方数据

第一作者简介:罗春林(1967~),男,江西省高安市人,硕士,高级工程师,从事区域地质调查工作。

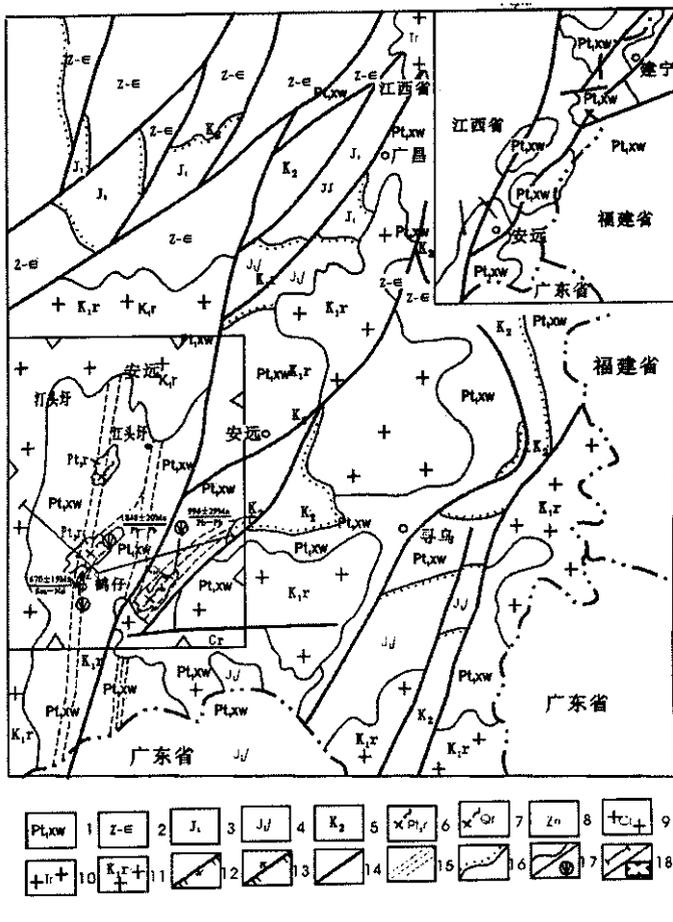


图 1 广昌—安远地区地质略图

Fig. 1 Geological sketch map of the Guangchang and Anyuan areas in southern Jiangxi Province

- 1 - 早元古代 2 - 震旦纪 - 寒武纪 3 - 早侏罗世 4 - 晚侏罗世 5 - 白垩纪 6 - 中元古代花岗岩;
- 7 - 青白口纪花岗岩 8 - 震旦纪超基性岩 9 - 石炭纪花岗岩 ;10 - 三叠纪花岗岩 ;11 - 白垩纪花岗岩;
- 12 - 正断层 ;13 - 逆断层 ;14 - 性质不明断层 ;15 - 韧性剪切带 ;16 - 不整合界线;
- 17 - 地质界线/同位素采集点 ;18 - 剖面及工作区

山迳、马子石、杨公湾三个岩组。现引用安远县鹤仔岭背—棉地实测剖面(图 2),由西向东分层叙述如下:

上覆茅店组(K₂m)紫红色复成分砾岩

~~~~~不整合接触~~~~~

杨公湾岩组(Pt<sub>1</sub>y):

- 39. 黑云斜长变粒岩夹黑云片岩、绢云母化黑云长英质角岩,片理极为发育 >1041.92 m
- 38. 黑云斜长变粒岩 >25.9 m
- 37. 黑云斜长变粒岩夹黑云片岩 19.9 m
- 36. 黑云片岩,沿片理充填大量长英质脉体 12.00 m
- 35. 黑云斜长变粒岩夹黑云片岩 绢云母化 >13.9 m
- 34. 黑云斜长变粒岩夹砂线黑云片岩 >251.3 m
- 33. 黑云斜长变粒岩夹砂线黑云斜长片麻岩、黑云片岩 >59.3 m
- 32. 黑云斜长变粒岩夹砂线黑云斜长片麻岩、黑云片岩 >305.4 m

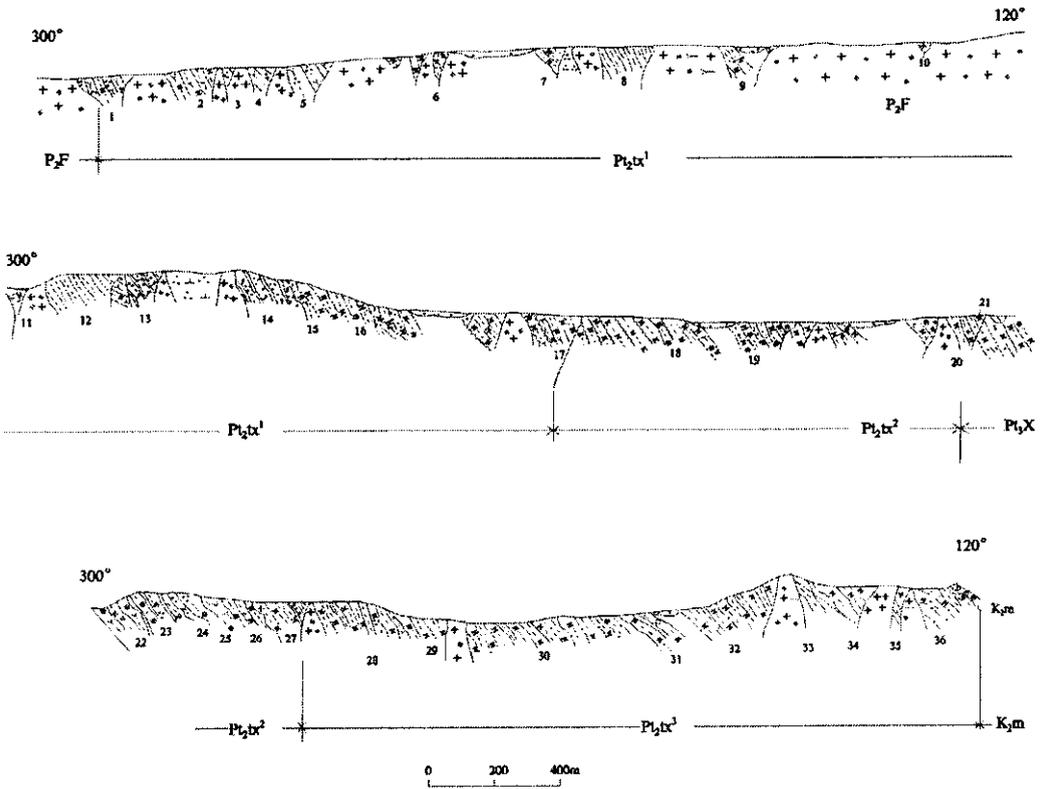


图2 安远县鹤仔岭背—棉地实测剖面图

Fig. 2 The geological section from Heziling to Miandi ,Anyuan County

- |                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 32. 绢云母化黑云斜长片麻岩夹黑云石英岩、二云斜长片麻岩                             | > 46.9 m  |
| 31. 黑云斜长变粒岩夹黑云石英岩                                         | > 168.7 m |
| —————构造平行接触—————                                          |           |
| 马子石岩组 (Pt <sub>1</sub> m)                                 | 1701.8 m  |
| 30. 黑云片岩夹灰黑色斜长片麻岩, 岩石具挤压破碎、硅化、绢云母化现象                      | 64.8 m    |
| 29. 灰褐色块状黑云斜长变粒岩、石英斜长变粒岩及黑云片岩, 糜棱岩化发育, 具片麻状构造             | 172.4 m   |
| 28. 灰白色石英岩、黑云斜长片麻岩夹灰白色长石石英变粒岩                             | 73.5 m    |
| 27. 灰色黑云斜长片麻岩、黑云片岩夹变粒岩, 岩石中片理极为发育, 可见长石、石英旋转斑晶与眼球体化现象     | 101.7 m   |
| 26. 灰-灰白色石英岩、黑云片岩、石榴黑云更长变粒岩, 常见顺片理贯入的长英质脉                 | 52 m      |
| 25. 黑云片岩夹黑云斜长片麻岩 绢云母化、糜棱岩化极为发育                            | 15.6 m    |
| 24. 黑云斜长变粒岩夹变质长石石英杂砂岩、灰色片状变粒岩(糜棱岩化)                       | 39 m      |
| 23. 块状黑云斜长变粒岩、黑云二长变粒岩夹片岩                                  | 82.7 m    |
| 22. 灰色黑云变粒岩夹片岩、变质长石石英杂砂岩, 偶见石榴黑云更长变粒岩, 见长石斑晶旋转现象, 示左行剪切特征 | 76.3 m    |
| 21. 灰色黑云斜长变粒岩夹石英变粒岩                                       | 484.2 m   |

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| 20. 灰色绢云母化黑云斜长变粒岩、砂质片岩、云英片岩夹黑云斜长片麻岩         | 163.9 m |
| 19. 黑云母片岩夹深灰色黑云二长变粒岩, 常见有角岩化现象              | 86.1 m  |
| 18. 深灰色黑云斜长变粒岩、黑云二长变粒岩、石英岩夹变粒岩, 常见有绢云母化、角岩化 | 289.6 m |

—————构造平行接触—————

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| 茶山迳岩组( Pt <sub>1c</sub> ):                  | >1071.8 m |
| 17. 黑云斜长变粒岩, 具弱片麻状构造                        | 119.5 m   |
| 16. 黑云斜长变粒岩夹石英片岩、砂线黑云斜长片麻岩, 面理极为发育          | 76.3 m    |
| 15. 含砂线石黑云斜长片麻岩, 其中夹大量的长英质混杂物               | 1.4 m     |
| 14. 灰 - 灰黄色黑云斜长变粒岩、黑云斜长片麻岩                  | 17.2 m    |
| 13. 灰 - 灰白色石英岩、碎裂中细粒岩屑变粒岩                   | 63.3 m    |
| 12. 黑云变粒岩                                   | 55.9 m    |
| 11. 砂线斜长黑云母片岩                               | 26.6 m    |
| 10. 长石石英变粒岩, 普遍绢云母化、高岭土化                    | >11.2 m   |
| 9. 黑云更长变粒岩, 局部见角闪更长变粒岩, 岩石角岩化               | >37.6 m   |
| 8. 灰 - 灰黑色黑云母片岩                             | >67.9 m   |
| 7. 灰、灰黄色斜长变粒岩、变质杂砂岩夹薄层砂质片岩, 岩石中片理、长英质脉体极为发育 | 52.7 m    |
| 6. 黑云斜长变粒岩                                  | >101.5 m  |
| 5. 砂线石黑云斜长石英片岩, 片状构造、角岩化现象发育                | >146.5 m  |
| 4. 砂线黑云片岩                                   | >7.7 m    |
| 3. 砂线黑云斜长石英片岩夹砂线石黑云片岩                       | >30.4 m   |
| 2. 砂线黑云(斜长)二长变粒岩夹砂线石黑云片岩                    | >127.6 m  |
| 1. 砂线二长黑云石英片岩夹砂线石黑云片岩、更长砂线黑云石英片岩, 未见底       | >118.6 m  |

—————侵入接触—————

三叠纪隘高超单元枫树排单元: 中细粒少斑二云二长花岗岩

本岩群以灰、灰黑色、青灰色中厚层状、薄层状黑云斜长变粒岩、黑云斜长(二长)片麻岩、片岩、石英岩为主体, 间夹长石石英变粒岩, 岩石中含大量的长英物质, 并遭受了角闪岩相区域变质作用。岩石中构造面理和透入性构造十分发育, 使原岩沉积构造破坏殆尽, 很难恢复原岩地层层序和沉积基本特征。相邻岩组间为构造平行接触, 界线常呈穿插状、不规则状。常被后期片麻状花岗岩、花岗岩侵入并改造。

## 2 岩性组合及变形变质特征

由于后期构造的改造, 寻乌岩群已成为一套片状无序的中深变质地层。茶山迳岩组构成该套地层的下部, 以黑云斜长变粒岩、黑云斜长片麻岩为主, 夹黑云斜长(二长)石英片岩、黑云二长变粒岩、二云片岩、长石石英岩、硅线石二云片岩、片麻岩。马子石岩组位于茶山迳岩组之上, 以黑云片岩、二云片岩、硅线石二云片岩等片岩为主, 夹黑云斜长变粒岩、黑云斜长片麻岩、黑云二长变粒岩、石英片岩、石英岩、片麻岩。岩性组合较为复杂, 出现砂线石、石榴石、红柱石及堇青石等特征变质矿物, 出露宽度较大。杨公湾岩组空间上位于马子石岩组之上, 以深灰色变粒岩、石英岩为主, 夹黑云母石英岩、硅线石黑云片岩、片麻岩及灰岩透镜体。区域上各岩组的岩性组合变化较大。

各岩组中遭受了多期次、多阶段变质变形作用的影响, 早期片理产生褶皱, 发育有两期以上片理, 其变质程度属中深构造层中的角闪岩相。主要变质矿物有: 黑云母、白云母、石榴石、角闪石、砂线石、透闪石、透辉石、黝帘石。代表性矿物组合: 石英 + 斜长石 + 黑云母 + 砂

线石+石榴石,石英+斜长石+黑云母+白云母+矽线石,石英+微斜长石+黑云母+矽线石,石英+透闪石+透辉石+黑云母,石英+黑云母+角闪石+石榴石等。

各岩组的岩石受区域构造应力及后期剪切力的作用,其原始沉积构造均被破坏和置换。新生的构造面理构成了各种复杂的褶皱样式,在区域上形成了北北东、南北方向上的紧闭线状同斜背斜、向斜构造,平卧无根褶皱,以及条痕状、条带状、“I”型、“N”型构造置换脉体及置换条带。韧性剪切变形极为发育,在岩石中出现密集排布的糜棱片理、面理,致使组成岩石的矿物晶体常出现裂纹,石英呈线型分布,并见有亚晶现象。在平面上构成了由强变形带、弱变形域组成的“网格状”韧性剪切变形带。

### 3 沉积环境探讨

本岩群各岩组的岩性主要为不同类型的变粒岩、片岩、石英岩互层产出,区域上呈较稳定的“层”状延伸,矿物组成及结构构造上具韵律性变化。岩石中长石含量较高,矿物组合为石英、长石、云母等,组成特征变质矿物为石榴石、矽线石。化学成分上,岩石富铝、贫钙, $K_2O > Na_2O$ ,在尼格里四面体对称展开平面图上,投影点落于沉积岩区<sup>[3,4]</sup>。变质原岩为一套成熟度较好的泥砂质细碎屑沉积,沉积物以砂泥质为主。形成于大陆边缘或盆地浅海—次深海过渡的沉积环境。

### 4 成岩时代

在1:20万寻乌幅区调中出露于本区的这套中深变质地层,由于总体上变质程度较深,并且遭受了多期次的韧性剪切等构造变形,但同时又夹有变质灰岩透镜体,从区域地层对比的角度,参照邻区资料将其时代定为寒武纪,并划分了三个组,在1:5万安远县、孔田镇幅区调中,将其作为构造岩石单位,笼统地归为前震旦纪。本次工作我们认为,本区的寻乌岩群变形变质程度明显有别于震旦—寒武纪浅变质地层及加里东期褶皱构造的特征,而在岩性、岩性组合、变质程度等方面与闽北、浙南出露的的麻源群相当<sup>[5,6]</sup>,可进行对比。

在侵入于寻乌岩群的片麻状二长花岗岩中采集了一件同位素年龄样进行分析。经江西省地勘局赣西地调大队实验室采用常规方法,挑选晶形较完整、自形程度较好、无磁性、无包体和裂纹的结晶锆石,由中国地质科学院同位素研究与测试中心,采用单锆石直接蒸发法测年。测试方法是:将挑选好的单颗粒锆石放在装有自动接收系统的MAT-260型质谱仪上,首先加热将其表面杂质清除,而后继续加热,在不同的时间段中接收到各组加热蒸发出来的( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ )<sub>r</sub>的比率数据。在对所取得的108个( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ )<sub>r</sub>数据统计表明,在95%可信度( $2\delta = 0.00526$ )水平获得的( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ )<sub>r</sub>表面年龄为 $1\ 848 \pm 20\ \text{Ma}$ <sup>①</sup>,见概率统计直方图(图3),年龄数据为中元古代范畴。故被它所侵入的这套岩层的成岩时代应早于该侵入体,在中元古代以前。因此,我们认为,把出露在测区中的寻乌岩群的成岩时代归属古元古代,是比较合理的。

### 5 地质意义

长期以来江西南部的北武夷一带是否存在结晶基底,在地学界存在很大争议。本区在

① 江西地调院1:5万小江镇高圩幅、鹤子圩幅地质报告书,2001年

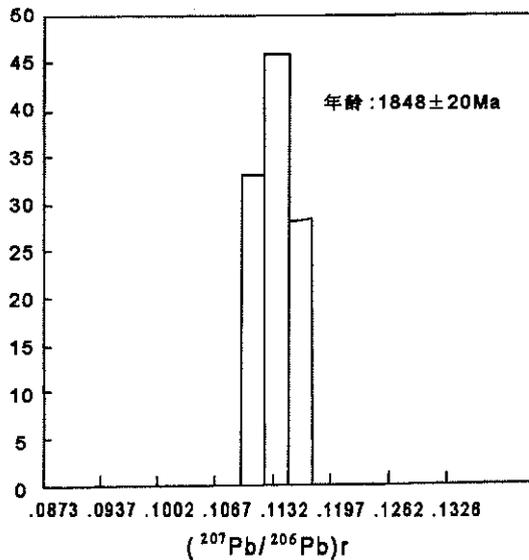


图 3 概率统计直方图

Fig. 3 Histogram of probability and statistics

华南大地构造单元划分中属武夷地体<sup>[6,7]</sup>,广泛发育着这套片状无序的中深变质岩层,呈北东向延展,它们被后期的岩浆侵入、构造切割,导致形成现在呈块状零星分布的长条带形。与出露在福建省邵武、清流、宁化、建阳一带的麻源组、天井坪组相比较,其主体岩性、岩性组合、变质程度、变形特征均与本区该套层位基本相似,而在福建省的宁化、建宁一带侵入于其中的片状花岗岩带中,获取的锆石 Pb-Pb 法、U-Pb 法结晶年龄为 1 714 ~ 1 986 Ma 之间<sup>[5,10]</sup>,与本区所获同位素年龄值相当。这些同位素年龄值的获取,为武夷地区存在一受寻乌—广昌—建宁深断裂控制的近北北东向的结晶基底带,提供了较新的资料。而赣南寻乌岩群的建立及时代的重新厘定,为赣南、武夷地区确实有古老结晶基底残块的存在提供了较可靠的资料。同时也为江西南部、乃至华南地区的构造格架的重新认识提供了新的思路。

本文是“九五”1:5 万区调成果之一,是集体劳动的结晶,成文过程中得到了楼法生高级工程师的帮助,在此一并表示致谢。

## 参考文献

- [1] 江西省地质矿产局. 江西省地质志[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] 江西省地质矿产厅. 变质岩区 1:5 万区域地质填图方法指南[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1996.
- [4] 邱家骥. 岩浆岩岩石学[M]. 北京:地质出版社,1985.
- [5] 谢赛克,马荣生,等. 华南大陆地壳生长过程与地幔柱构造[M]. 北京:地质出版社,1996.
- [6] 陶于祥. 福建省前寒武纪基底构造格局及演化浅析[J]. 中国区域地质,1997(1).
- [7] 杨明桂. 罗霄—武夷隆起及郴州—上饶拗陷成矿规律及预测[M]. 北京:地质出版社,1998.
- [8] 付树超,陈觉民,林文山. 福建建宁西部太古界天井坪组地质特征[J]. 福建地质,1997(1).
- [9] 刘邦秀. 江西省南部鹤仔片麻状花岗岩类 Pb-Pb 法同位素年龄及地质意义[J]. 火山地质与矿产,2001,22(4).
- [10] 谢明明. 赣南安远下坑仔岩体地质特征及锆石 Pb-Pb 法同位素年龄的地质意义[J]. 江西地质,2001,15(4).

## Early Proterozoic mesometamorphic stratum and its tectonic significance in south Jiangxi Province

LUO Chun-lin<sup>1 2</sup> , LIU Chun-gen<sup>2</sup> , XIE Ming-ming<sup>2</sup>

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

( 2 *Jiangxi Institute of Geological Survey , Nanchang 330201 , China* )

### Abstract

Xunwu rock Group in southern Jiangxi Province consists of mesometamorphic rock series , belonging to Cambrian. In 1:50 000 regional geological survey of Xiaojiang sheet series , the stratum is redefined to Paleoproterozoic according to lithostratigraphic and metamorphic and deformational structures , and the isotopic chronologic data of intrusived gneissic granite. New data are proposed in this paper for discuss crystalline basement of Cathaysia and geotectonic evolution in South China.

**Key Words** South Jiangxi Province , Xunwu rock group , Paleoproterozoic , metamorphic rocks