

# 福建省中级变质岩岩石(构造)地层单位新划分

傅树超<sup>1</sup>, 马金清<sup>2</sup>, 林亨财<sup>2</sup>

FU Shu-chao<sup>1</sup>, MA Jin-qing<sup>2</sup>, LIN Heng-cai<sup>2</sup>

1. 中国地质大学, 湖北 武汉 430074; 2. 福建省地质调查研究院, 福建 福州 350013

1. *China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China;*

2. *Fujian Institute of Geology Survey and Research, Fuzhou 350013, Fujian, China*

**摘要:** 在新近完成的全省 1:25 万和部分 1:5 万区域地质调查、院校专题研究及其陆续获得的高精度测年成果的基础上, 依据变质岩石的组合类型、变质变形特征、空间分布规律、接触关系和同位素测年资料, 对福建省中级变质岩岩石(构造)地层单位进行划分和对比, 重新建立了福建省中级变质岩岩石(构造)地层单位系统。

**关键词:** 福建省; 中级变质岩; 岩石(构造)地层单位划分

**中图分类号:** P588.34      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1671-2552(2010)08-1152-08

**Fu S C, Ma J Q, Lin H C. Lithostratigraphic unit re-division of medium-metamorphosed rocks in Fujian Province, China. *Geological Bulletin of China*, 2010, 29(8):1152-1159**

**Abstract:** Base on the 1:250000-scale and some 1:50000-scale regional geological survey, academic research and high precision dating results accomplished recently, we set out and correlate the lithostratigraphic units based on metamorphic rock combination type, metamorphic deformation feature, space distribution rule, contact relation and isotopic dating, then rebuild stratigraphic unit system of medium-metamorphosed rocks in the Fujian Province.

**Key words:** Fujian Province; medium-metamorphosed rocks; lithostratigraphic unit division

福建省中级变质岩于闽西北出露广泛(图 1), 东部仅零星出露。因遭受了不同程度的变质变形改造, 变质程度普遍达高绿片岩相-低角闪岩相, 并经历了多期造山的变形变质作用的叠加改造。不同单位、不同时期对省内中级变质岩岩石地层单位的认识不同, 划分方案不一<sup>[1-4]</sup>。

笔者在充分收集、分析和利用近 10 余年来 1:25 万、1:5 万区域地质调查和专题研究新成果的基础上, 依据变质岩石的组合类型、变质变形特征、空间分布规律、接触关系和各种高精度测年资料, 结合邻省的变质岩石地层划分系统, 对省内中级变质岩岩石(构造)地层单位进行了重新对比和划分。对天井坪岩组、麻源岩群、迪口岩组沿用原有名称但赋予新的内涵; 经工作已解体(和)或面上展不开, 已失去存

在意义、拟不再使用的有交溪组、杜潭组、宝石组、稻香组、岩雅组; 拟新建盖竹洋组取代宝石组。试图重新建立福建省中级变质岩岩石(构造)地层单位系统(表 1)。下面, 结合《福建省岩石地层》<sup>[2]</sup>和《福建省地质图说明书(1:50 万)》<sup>[3]</sup>进行划分对比(表 1), 结合近 10 年来 1:25 万、1:5 万区域地质调查、高精度同位素定年和科研成果, 对上述中级变质岩的岩石(构造)地层单位系统进行讨论。

还应指出, 本文使用的“岩群”、“岩组”是构造-岩石地层的基本单位, 与岩石地层单位的“群”、“组”相对应。它们的相似之处在于: 都具有明显的岩性特征的岩层(石)组合, 或有明确的岩性判别准则的岩层(石)集合体, 并能进行识别和填图圈定。区别在于: 一是划分的界面性质不同, 前者是构造界面, 即

收稿日期: 2010-03-02; 修订日期: 2010-04-12

地质项目: 中国地质调查局项目《福建省地质系列图件编制与综合研究》(编号: 1212010610610)资助

作者简介: 傅树超(1963-), 男, 高级工程师, 从事区域地质调查与矿产勘查工作。E-mail: lhc\_0591@163.com

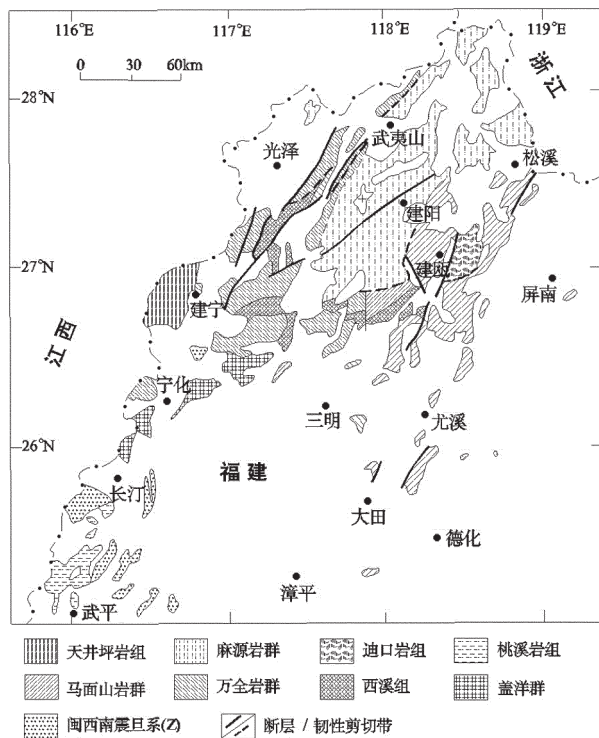


图 1 福建省变质岩分布图(根据万渝生 2006 年资料改编)

Fig. 1 Distribution of metamorphic rocks in Fujian Province

韧性剪切带或剪切片理,常无顶底;后者是沉积地层界面,有顶有底。二是构造-岩石(地层)单位内的岩层(石)遭受了强烈变形、变质作用的改造,常形成多级复杂组合的紧密褶皱或层内褶皱,原始层理已遭新生面理强烈的置换改造,原始岩层(石)难于恢复;而岩石地层单位则仍能查明原岩成岩过程的各种特征<sup>[9]</sup>。由于变形变质改造作用的不均衡性,岩层的有序、无序关系常常十分复杂,有时出现交错并存,本文 2 种地层单位交互使用。

## 1 重新厘定含义的岩石(构造)地层单位

重新厘定含义的岩石(构造)地层单位有古元古代天井坪岩组、古一中元古代麻源岩群大金山岩组、南山岩组和迪口岩组。

### 1.1 古元古代天井坪岩组

天井坪岩组系 1990 年完成的 1:5 万里心、付坊幅区调项目建立的<sup>(1)</sup>,其下部斜长角闪岩 Sm-Nd 等时线年龄为 2.68Ga,笔者认为是其形成年龄,故将天井坪岩组的时代置于新太古代<sup>[6]</sup>。因年龄信息反映该岩组为中国东南大陆最古老的变质岩系,自其建立后,引起了地质学界对华南地质包括福建省在

内的变质地层和“华夏古陆”的研究热潮。

天井坪岩组仅分布于闽西北建宁一带,偏处一隅,四周为加里东侵入岩和中生代沉积-火山断陷盆地所围限,与闽北变质岩区不相连。该岩组为一套普遍含矽线石、铁铝榴石的黑云(斜长)变粒岩夹云母片岩、石英岩、少量斜长角闪岩,岩石变形强烈,混合岩化较强,脉体为花岗质、长英质;原岩以砂泥质岩为主,夹基性、中酸性火山岩。就其岩石地层属性和变形变质程度而言,有别于大金山岩组。

天井坪岩组自其诞生以来始终为地质同行所关注,省内外许多专家对原 Sm-Nd 测试结果或进行重新计算,或重新采样进行同位素测年研究,大多不赞同置于新太古界<sup>[2]</sup>。新近的锆石 U-Pb SHRIMP 测年研究,获得建宁伊家天井坪岩组中的斜长角闪岩年龄  $1766\text{Ma} \pm 19\text{Ma}$ <sup>[7]</sup>,含黑云变粒岩年龄  $1776\text{Ma} \pm 16\text{Ma}$ <sup>[8]</sup>。邻省同行对该岩石地层单位的建立也不断质疑,2007 年,江西省地调院完成的 1:25 万广昌县幅区调项目亦将建组层型天井坪组置于古元古界,南京地调中心编制的 1:100 万华东地质图,虽仍保留天井坪岩组,但将其时代改置于古元古代。

经多次讨论和综合研究认为,除天井坪岩组斜长角闪岩的年龄为 2.68Ga 外,侵入其中的上坪岩体锆石 U-Pb 等时线年龄为 1.73Ga<sup>(2)</sup>,以现有的资料要否定 1990 年完成的 1:5 万里心、付坊幅区调成果依据不足。虽然万渝生等<sup>[2]</sup>认为天井坪组的时代有可能会新一些,本文综合考虑其之上变质地层的分布和时代依据,认为可保留天井坪岩组,与麻源岩群置于同一构造层,但其分布仅限于建宁里心一带,时代可置于古元古代。

### 1.2 古一中元古代麻源岩群

麻源岩群包括大金山岩组和南山岩组,是闽西北变质基底的主体。大金山岩组为一套黑云(斜长)变粒岩、黑云石英云母片岩夹数层斜长角闪岩,偶夹石英岩。普遍含矽线石、蓝晶石、晶质石墨。混合岩化较强,脉体为花岗质、长英质、伟晶质;原岩以富碳高铝的砂泥质岩类为主,夹基性火山岩。南山岩组岩性较单一,主要为条带状、条纹状黑云斜长变粒岩、黑云(二云)石英片岩,偶夹角闪石英岩、角闪变粒岩。该岩组石英脉化强烈,普遍含铁铝榴石及少量矽线石、十字石,原岩为砂泥质岩;多以韧性断层滑覆于大金山岩组之上,与上覆新元古代黄潭组亦呈韧(脆)性断层接触。

表 1 福建省变质岩石(构造)地层单位划分沿革

Table 1 Lithostratigraphic unit division of medium-metamorphosed rocks in Fujian Province

| 地质年代 |      | 福建省区域地质志,1985 |      | 福建省岩石地层, 1997 |      | 1：50 万福建省地质图说明书, 1998 |      | 福建省前寒武纪变质岩石地层单位划分研究, 2000 |     | 本文      |     |        |          |     |
|------|------|---------------|------|---------------|------|-----------------------|------|---------------------------|-----|---------|-----|--------|----------|-----|
| 新元古代 | 震旦纪  | 寒武纪           | 林田组  | 闽西北地层小区       |      | 闽北地层小区                |      | 闽东地层小区                    |     | 闽西北地层分区 |     | 闽北地层分区 | 东南沿海地层分区 |     |
|      |      |               |      | 林田组           | 林田组  | 林田组                   | 林田组  | 林田组                       | 林田组 | 林田组     |     |        |          |     |
|      | 震旦纪  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组           | 三溪寨组 | 稻香组                   | 西溪组  | 盖洋群                       | 稻香组 | 盖洋群     | 龙头组 | 三溪寨组   | 西溪组      |     |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          | 黄潭组 |
| 南华纪  | 青白口纪 | 震旦纪           | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |
| 震旦纪  | 南华纪  | 青白口纪          | 林田组  | 上震旦统          | 丁屋岭组 | 吴墩组                   | 三溪寨组 | 稻香组                       | 盖洋群 | 西溪组     | 盖洋群 | 龙头组    | 三溪寨组     | 西溪组 |
|      |      |               |      |               |      |                       |      |                           |     |         |     |        |          |     |

大金山岩组在邵武潮泥分布的斜长角闪岩(原岩恢复为拉斑玄武岩)中采集 6 件样品送全岩 Sm-Nd 同位素测年<sup>[2]</sup>,等时线年龄为 2320Ma±79Ma。袁忠信等<sup>[9]</sup>于建阳麻沙至长坪的公路上(相当于大金山岩组下段)采集样品送测全岩 Sm-Nd 同位素年龄,获得等时线年龄 2116Ma±22Ma。Wan 等<sup>[8]</sup>在武夷山桃洪大金山组石墨黑云变粒岩中选择锆石进行 SHRIMP U-Pb 测年研究,时代集中在 2.34~1.8Ga 之间。因此,大金山岩组的时代为古元古代。

南山岩组在浦城梅树坑分布的钠长变粒岩中获得锆石 <sup>207</sup>Pb/<sup>206</sup>Pb 年龄值 2093Ma<sup>[3]</sup>;陈正宏等<sup>[10]</sup>对建阳杜潭混合岩进行 LA-ICP-MS 测年,获年龄值 840Ma,对建阳城南混合岩化变粒岩采用锆石 LA-ICP-MS 激光探针测年,获得了年龄值 859.1Ma±9.2Ma;Wan 等<sup>[8]</sup>对建阳城北黑云变粒岩进行锆石 U-Pb SHRIMP 测年,获年龄值 807Ma±12Ma。这些定年数据的地质意义还有待进一步研究。宏观上,南山岩组大致环绕大金山岩组分布,二者相伴出露,变质程度相当,以往参照大金山岩组的形成时代而将其置于古元古代。但是,二者在岩性组合、原岩建造、变质作用、脉体成分等方面存在较大的差异;大金山岩组普遍含晶质石墨(局部形成石墨矿层)、蓝晶石等,具含碳富铝的特点,而南山岩组不含石墨、蓝晶石;大金山岩组中花岗质、长英质脉体发育,混合岩化作用明显,南山岩组却表现为强烈的石英脉化,未出现花岗质脉体;大

金山岩组夹有斜长角闪岩等大陆拉斑玄武岩,南山岩组则未见有火山岩。此外,南山岩组与上覆岩层又多呈叠瓦状相间产出<sup>[2]</sup>,在空间分布和构造层次上两者之间存在一定的差异,显示与大金山岩组可能分属不同的构造层,故将南山岩组的成岩时代提高至中元古代。

上述认识的依据虽不十分充分,但考虑华夏古陆由陆核至古陆增生、裂解这一演化过程,将南山岩组的时代置于中元古代早期也许更合适。如此,作为一个“群”包含的 2 个“组”级单位跨了 2 个大的时代显然是不合适的。因而,古元古代大金山岩组和中元古代南山岩组是否归并为同一“岩群”尚值得商榷。为了尊重传统习惯和便于省内外大范围区域对比研究,目前仍然归并、沿用“麻源岩群”一词,不排除今后可能废弃“麻源岩群”这一名称。

### 1.3 中元古代迪口岩组

福建省地质科学研究所于 1961 年创名迪口群,泛指建瓯迪口一带的前震旦纪片麻岩系<sup>[3]</sup>,1:20 万建瓯幅区调报告(1974)根据实测剖面建立迪口组,1:5 万迪口幅、夏道幅区调报告(1980)沿用。自迪口组建立沿用至今,对其命名地的岩性组合、变质变形特征的认识基本一致,但对其时代归属和分布延伸范围的认识有所不同,有的将其与大金山岩组对比<sup>[1]</sup>或与南山岩组对比<sup>[4]</sup>并入麻源岩群,但理由均不够充分。

迪口岩组岩性组合以黑云斜长变粒岩为主,夹少量薄层黑云斜长石英岩、二云斜长石英片岩,富含铁铝榴石和矽线石,混合岩化较强,脉体为长英质,与上覆马面山群呈韧性断层接触,未见底。该岩组原岩为砂泥质岩类,以长石石英杂砂岩为主,变质程度达低角闪岩相。

迪口岩组层型的变质岩系诸多特征与其他地区的变质岩系有所不同,如岩性单一,不含斜长角闪岩;斜长变粒岩中斜长石含量较低(与石英相当); $K_2O > Na_2O$ ,根据岩石学和岩石化学特征恢复其原岩为长石砂岩;岩石矿物颗粒较粗,局部可见长石残斑,具有岩浆成因的特点。因而该岩组暂宜单独划分。

迪口岩组分布局限,目前在其他地区尚未发现可以与之对比者,故其分布仅局限于层型地区。Wan 等<sup>[8]</sup>在迪口岩组片麻岩中获得锆石 U-Pb SHRIMP 年龄 1040Ma,时代置于中元古代。

## 2 拟废弃的岩石(构造)地层单位

拟废弃的岩石(构造)地层单位有交溪岩组、杜潭岩组、稻香组、宝石组、岩雅岩组。

### 2.1 交溪岩组

系《福建省地质图说明书(1:50 万)》<sup>[9]</sup>新建立的岩石地层单位,指闽西北地区出露于武夷山市上村、建阳黄坑、邵武上保—桂林、将乐万安一带的一套中级变质、塑性变形、弱混合岩化的厚层黑云(二长、角闪)变粒岩、黑云石英片岩夹片岩组合。原典型剖面所划的交溪岩组,1:25 万区调项目<sup>[5]</sup>将其大部分解体,其主体厚层一块状二长变粒岩划属片麻岩,实为古老的侵入体(野外见与变质表壳岩为侵入关系,层型已解体为大源片麻岩体),少部分变粒岩、片岩分属万全群黄潭组和下峰组,其他地方的交溪岩组并入南山岩组,故不再使用“交溪岩组”一名。

### 2.2 杜潭岩组

系《福建省地质图说明书(1:50 万)》<sup>[9]</sup>建立的岩石地层单位,原指建阳市麻沙镇杜潭村黄潭岩组之下的以细纹状黑云斜长变粒岩、斜长云母石英片岩为主,夹少量黑云二长(钠长)变粒岩的一套岩石,普遍发育细窄石英质脉体,原岩为砂泥质碎屑岩夹少量中酸性(角斑质)火山岩,以醒目的石英脉细窄密集的细纹状构造为其宏观特征。经 1:25 万三明市幅区域地质调查,在闽西北顺昌际会、沙县夏茂岭一带之黄潭组下部确实存在一套宽数十米至上百米厚的细纹状构造发育的中浅变质岩系,但在其他大部分地段黄潭组下部并无此层位。《福建省地质系列图件编制与综合研究》项目对其层型进行野外复查后认为,杜潭岩组实为黄潭组底部经变质变形分异形成毫米级宽度的石英条纹叠加韧性剪切形成的细纹状变晶糜棱岩,因而构成醒目的“细纹状、条纹状构造”,在无韧性剪切作用影响的地段,细纹状构造不发育或不易识别,野外宏观识别标志不明显而易与黄潭组混同。因此,考虑到区域延展性和宏观划分标志的局限性,故不再使用“杜潭岩组”一名,将其并入黄潭组。

### 2.3 宝石组

宝石组系李兼海等(1994 年)创名于泰宁县新桥乡宝石村的岩石地层单位,与黄潭组中下部块状变粒岩呈整合接触关系。正层型宝石组总厚度大于 7.5m,被断层切错,仅见灰白色石英岩,底部为厚 2.5m 的灰绿色绿泥阳起片岩。《福建省岩石地层》沿

用其岩石地层单位<sup>[2]</sup>,系指闽西北地区一套斜长角闪片岩、阳起绿帘绿泥片岩及角闪(斜长)变粒岩、阳起角闪(或绿帘)石英岩,局部夹透辉岩、大理岩透透镜体;原岩属砂泥质、泥灰质碳酸盐岩(硅质岩)岩系,为复杂的绿片岩夹石英岩、变粒岩组合,将其与闽东地区的东岩组对比。《福建省地质图说明书(1:50万)》<sup>[3]</sup>和 1:25 万三明市幅区域地质调查<sup>[5]</sup>因宝石组分布局限,正层型露头少,厚度小,剖面所见岩性不具代表性,故不再使用“宝石组”这一名称。本文建议新建代表性岩石地层单位盖竹洋组。

## 2.4 稻香组

稻香组从原 1:20 万浦城幅区调(1972)所划属的早三叠世“溪口组硅质岩”解体而来,由闽北地质大队陶忠耀等(1983)实测政和县城东北 3.5km 处稻香-高堀剖面创名,1986 年闽北地质大队开展 1:5 万政和、后山、川石幅区调沿用“稻香组”<sup>[6]</sup>。系指出露于政和县城关、星溪、稻香一带龙北溪组或东岩组之上的一套极浅变质安山质火山岩夹硅质岩层组合,下部为(绿帘)阳起石化安山质(晶屑)凝灰岩,夹薄层粉砂质泥岩;中部为硅质岩、泥质硅质岩、硅质泥岩互层,夹少量凝灰质细砂岩;上部(斜长)(绿帘)阳起片岩、大理岩,夹少量泥质硅质岩,顶、底不全,与上下地层之间的接触关系不明。

稻香组自创名后,除 1:5 万政和县幅区调重新厘定为中性火山-泥质硅岩建造而沿用外,因其岩石组合、变质特点与省内其他变质地层差别很大,在闽北地区变质岩系也无可比性,其岩石组合、时代问题和存在与否一直存有不少异议,加之多呈孤立的块体出现,分布局限,面上展不开,创名剖面基岩露头连续性差,对比困难,因而《福建省岩石地层》<sup>[2]</sup>、《福建省地质图说明书(1:500000)》<sup>[3]</sup>、《福建省前寒武纪变质岩岩石地层单位划分研究》<sup>[4]</sup>和 1:25 万周宁县幅区调(2007)均未对其做较深入的进一步划分对比研究。稻香组的岩石组合及其形成时代存疑由来已久。

《福建省地质系列图件编制与综合研究》项目于 2007 年 9 月对政和创名地区,即对稻香茶场-南涧-铁山“稻香组”剖面和高堀一带的采石场进行实地检查后认为:所谓的稻香组主要有 4 套岩石组合,即稻香茶场一带原定的安山质凝灰岩实属细粒(石英)闪长岩,南涧一带的硅质岩可与福清黄潭等地的长林组对比,高堀采场的大理岩、绿片岩组合划属龙北溪组,九战丘一带的泥岩、灰色砂岩为中生代内陆河

流-湖泊相盆地的产物。另外,从区域构造上考虑,福建省震旦系与寒武系是连续沉积的,在政和地区怎么又插入稻香组,如何解释?因此,揭育金<sup>[11]</sup>认为稻香-高堀剖面是一套呈断片叠置的不同时代的岩石组合的结论是客观的,建议废弃“稻香组”一名。

## 2.5 澳角群(岩雅组)

澳角群由王振民等于 1991 年创名于东山县澳角村大肉山<sup>[2]</sup>,系指福建省沿海出露的一套中浅变质岩系,岩石类型包括片岩类、变粒岩类、片麻岩、斜长角闪岩类及少量的石英岩组合,时代为早古生代。其归属在地质调查研究史上有过多种不同的认识:20 世纪 70 年代以前,多数人认为它是基底(华夏古陆)变质岩系,但也有人认为是燕山期的变质岩,或两者兼而有之。

1:20 万区调、《长乐-南澳构造带地质特征及演化历史的研究》(福建省区测队,1985)等将该套岩石归入上三叠统一侏罗系,《福建省区域地质志》<sup>[1]</sup>将其归入沿海变质带的东带,并划分为二云石英片岩、黑云角闪斜长变粒岩、浅粒岩和黑云斜长变粒岩 4 个岩性段。《福建省长乐-南澳断裂带、平潭-东山褶皱带性质和意义的研究》(福建省区测队,1988)将其归之平潭-东山褶皱带,认为是变质基底,变质岩原岩的时代为寒武纪-奥陶纪。

李兼海(1994)将李昌泽等(福建省区测队,1979)测制的东山县亲营山-岩雅剖面作为正层型,将澳角群定义为“出露于福建东南沿海的一套中浅变质岩系,下部以变(浅)粒岩为主的岩石组合创名岩雅组,上部以含砂线石片岩为主的岩石组合创名亲营山组”共同组成澳角群,时代改为前泥盆纪。1:5 万平潭县幅等 4 幅区调报告<sup>[7]</sup>认为:以往所指的澳角(岩)群,尤其是岩雅(岩)组,经实地调研,原来圈定的所谓变粒岩、混合岩化岩石及部分片岩乃是受构造(脆-韧性)变形的岩石,其原岩结构(花岗结构、火山岩结构)十分清楚,与未变形的花岗岩、火山岩为渐变关系。它不属区域变质岩,而是片理化的花岗岩、火山岩及构造片岩,并根据平潭地区石英闪长岩、片麻状二长花岗岩的锆石  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  年龄 1135~909Ma,置花岗岩的时代为中元古代。又如,福清锦城原划亲营山组的角岩化粉砂岩,被片麻状二长花岗岩侵入,现划属中生代沉积岩<sup>[7]</sup>。庄建民等<sup>[8]</sup>在云霄礁美海边原划岩雅(岩)组的强韧性变形的石英闪长岩和东山冬古变粒岩中,分别获锆石 U-Pb

134.3Ma±4.4Ma 和 149.1Ma±1.3Ma 年龄值,并证实它们乃是燕山期花岗岩和晚侏罗世火山岩地层。

1:25 万莆田市幅、泉州市幅(2007)和 1:25 万厦门市幅、东山县幅(2002)区调,以及《福建省地质系列图件编制与综合研究》项目(2008)对东山古雷—云霄茆屿一带进行实地复核后都认为:原划的岩雅(岩)组岩性较单一,主要为浅灰色片麻岩,眼球状、条痕状二长黑云片麻岩,角闪斜长片麻岩和糜棱岩化变粒岩,特别是其中的片麻岩(或混合岩)普遍有残余的钾长石、斜长石斑晶,并见有尖晶石(火成岩的特征矿物),据残余斑晶的特征、岩石组合、部分岩石地球化学、侵入接触关系和测年数据,将岩雅组大部分解体后分别归入晋宁期、加里东期和燕山早期的侵入岩,其中少许的矽线黑云片岩等则归属亲营山组。

亲营山组为一套中浅变质的砂泥质—火山沉积岩系,仅见于沿海中生代动热变质带中。岩性为一套以含矽线石、红柱石、石榴子石为特征的云母(石英)片岩夹变(浅)粒岩,偶夹石墨二云石英片岩的组合,受后期岩体的侵吞破坏严重,多呈零星的“孤峰状”或“孤片状”出现,无论是原岩组合,还是变质程度和变质作用类型,目前认为仍可保留亲营山组,用以指代沿海一带零星出露的变质表壳岩,原岩的时代暂定为前泥盆纪。岩雅(岩)组的片麻岩、“混合岩”已解体为侵入岩,其中的变质表壳岩划属亲营山组,故不再使用“岩雅(岩)组”和“澳角(岩)群”的名称。

### 3 拟新建的岩石(构造)地层单位

拟新建的岩石(构造)地层单位为盖竹洋组。

1:5 万夏茂幅等 4 幅区调在将乐县城东南盖竹洋村新发现变质基性火山岩建造,建立了“盖竹洋绿片岩”段非正式岩石地层单位<sup>[9]</sup>。该单位的岩石组合为深灰绿色斜长角闪片岩夹黑云斜长变粒岩、黑云阳起(石英)片岩、石榴透闪(斜长)透辉石岩、电气(二云)片岩夹石英岩,偶夹大理岩,总厚度大于 699.6m。顶部与黄潭组呈韧性断层接触,底部为燕山期花岗岩侵吞破坏。其中斜长角闪片岩具变余斑状结构,原岩恢复为基性火山岩(细碧岩),获得全岩 Sm—Nd 等时线年龄 1580Ma±11Ma,时代置于中元古代。

“盖竹洋绿片岩”岩石组合与宝石组有相似之处,但前已述及,宝石组已弃之不用。“盖竹洋绿片岩”与东部东岩组对比<sup>[5]</sup>,岩石组合都含有石英岩、

大理岩、透辉石岩等特殊岩性;变质程度均属高绿片岩相,都含有角闪石、绿帘石、石榴子石、十字石、微晶石墨等特征变质矿物;岩石地球化学特征均反映大地构造环境为大陆裂谷环境;东岩组在尤溪梅仙绿片岩中获得 Sm—Nd 等时线年龄 1599Ma±88Ma(黄春鹏等,1991),时代为中元古代。空间上与黄潭岩组紧密共生相伴出露,组成“双峰式”大陆裂谷火山岩。

综上所述,通过全省 1:25 万区域地质调查研究,本文建议新建立盖竹洋组,替代原宝石组。典型剖面位于将乐县城东南盖竹洋村,系指闽西北地区位于黄潭组之下的一套绿片岩组合夹钙硅质岩,变质基性火山岩(细碧岩)—砂泥质建造;岩石组合为斜长角闪岩夹斜长变粒岩、阳起(石英)片岩、石榴透闪透辉石岩偶夹石英岩、大理岩,层位与闽北地区马面山群东岩组基本相当。

### 4 宜暂置时代为中元古代晚期—新元古代早期的岩石(构造)地层单位

宜暂置时代为中元古代晚期(Pt<sub>2</sub><sup>2</sup>)—新元古代早期(Pt<sub>3</sub><sup>1</sup>)的岩石(构造)地层单位有桃溪岩组、马面山群、万全群。

#### 4.1 桃溪岩组

桃溪组由李兼海等于 1994 年创名<sup>[9]</sup>,创名地点位于武平县桃溪乡。系指闽西南一套巨厚的火山—复理石建造的变质较深的变粒岩、片岩组合,划分为 2 个(岩)段,下(岩)段为斜长(或钾长或二长)变粒岩及黑云变粒岩、角闪斜长变粒岩、透辉石变粒岩组合;上(岩)段为矽线黑云(或二云)石英片岩、矽线二云片岩、白云片岩夹矽线石英片岩,与上伏楼子坝组呈韧性断层接触,未见顶、底。时代置于前震旦纪。

对桃溪岩组的时代归属在地质调查研究史上有过多种不同的认识:福建省区测队(1970)、福建省 713 地质队(1971)皆将其划为板溪群<sup>[10]</sup>,时代置于元古宙。之后,福建省区域地层表编写组(1979)和福建省地质矿产局(1985)将其改称楼子坝群,时代分别划属前震旦纪和早震旦世。江西省区域地质志(1984)将其划为新元古代神山组(群)。1:50 万江西省地质图(1999)将其划为中元古代桃溪(岩)组。1:5 万永定幅、湖雷幅区调将其时代划属前震旦纪<sup>[11]</sup>。马金清等<sup>[12]</sup>根据同位素全岩 Sm—Nd 等时线年龄 1825Ma±129Ma、锆石 U—Pb 年龄 1770Ma 和 1650Ma、黑云斜长变粒岩锆石 U—Pb 年龄 1777Ma,

将其时代归属古、中元古代。福建省地质科学研究所(1992)在武平湘村、桃溪、帽村获有 Sm-Nd 模式年龄  $2267\sim 2806\text{Ma}$ , 认为其反映物源区的平均年龄, 这意味着桃溪岩组沉积岩物质可能来自古元古代早期或太古宙的古陆壳; 在武平湘村获有锆石 Pb-Pb 年龄  $819\text{Ma}$ , 认为该年龄值可能是区域变质时代的反映<sup>(12)</sup>。1:5 万中村幅、羊角(半)幅区调(1997)在园寨片岩中获得 Sm-Nb 模式年龄  $1850\text{Ma}$ , 明显早于片岩、变粒岩形成的具侵入特点的中村花岗质片麻岩的 Rb-Sr 等时线年龄  $627\text{Ma}\pm 30\text{Ma}$ 。

近 10 年来, 桃溪岩组的测年成果资料也很丰富, 但它们各自代表的地质意义还有待进一步研究。2000 年, 1:5 万区调在武平昭信英云闪长岩中获锆石 U-Pb 上交点年龄  $1925\text{Ma}\pm 33\text{Ma}$  和  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  表面年龄  $1455\sim 1612\text{Ma}$ <sup>(13)</sup>; 在武平湘店二长变粒岩中获锆石 U-Pb 上交点年龄  $1394\text{Ma}\pm 42\text{Ma}$ 、 $1364\pm 55\text{Ma}$ <sup>(8)</sup>。1:25 万瑞金市幅区调据岩性对比、原岩建造、变质程度、同位素测年结果等, 将桃溪岩组的形成时代划为古—中元古代<sup>(14)</sup>。2003 年沈渭洲等<sup>(15)</sup>测得闽西南地区中元古代至早中生代沉积岩和变质沉积岩的 Nd 模式年龄 ( $1.88\sim 2.47\text{Ga}$ ) 和古元古代麻源群的模式年龄 ( $2.12\sim 2.43\text{Ga}$ ) 十分相似, 在  $\epsilon_{\text{Nd}}(t)$ -tStr 图上, 它们基本上都位于以麻源群为代表的古元古代地壳演化趋势内, 反映它们主要是成熟度较高的古元古代麻源群再循环作用的产物。2005 年于津海等<sup>(14)</sup>对武平昭信一带桃溪岩组变质岩的岩石化学和锆石的 U-Pb-Hf 同位素进行研究, 采用 LA-ICP-MS 测年技术, 认为桃溪岩组的原岩是一种低成熟度的碎屑沉积岩, 碎屑物质主要来源于新元古代中期(约  $736\text{Ma}$ )的花岗质(或流纹质)岩石, 混有少量新太古代—古元古代物质, 由于后期的部分熔融和变质作用发生在  $520\text{Ma}$  以后, 因而将桃溪岩组的时代置于新元古代(震旦纪)。

#### 4.2 马面山群与万全群

马面山群, 1991 年孙大中等对建瓯大岭组变石英角斑岩测年, 在叶坑获得单锆石 U-Pb 上交点年龄  $1100\text{Ma}\pm 19\text{Ma}$ , 在西坑获得单锆石 U-Pb 稀释法近一致线 5 个年龄的加权平均值  $773.8\text{Ma}\pm 2.6\text{Ma}$ <sup>(15)</sup>。2001 年 1:25 万三明市幅区调在建瓯东岩组绿帘阳起片岩中获得锆石 U-Pb 上交点年龄  $1339\text{Ma}\pm 81\text{Ma}$ <sup>(5)</sup>。2003 年万渝生对大岭组变粒岩进行锆石 U-Pb SHRIMP 测年, 获年龄值  $751\text{Ma}$ <sup>(8)</sup>, 认为马面

山群内的层序自下而上为龙北溪组、东岩组、大岭组。2005 年张达等在建瓯龙北溪一带对东岩组、大岭组、龙北溪组开展了锆石 U-Pb SHRIMP 测年, 分别获得  $796.5\text{Ma}\pm 9.3\text{Ma}$ 、 $756.2\text{Ma}\pm 7.2\text{Ma}$ 、 $825.5\text{Ma}\pm 9.8\text{Ma}$  的年龄<sup>(16)</sup>。舒良树等<sup>(15-16)</sup>在建瓯、政和等地区的马面山群玄武岩中分别获得  $853\text{Ma}\pm 4\text{Ma}$ 、 $797\text{Ma}\pm 7\text{Ma}$  的锆石 U-Pb SHRIMP 年龄。中科院 Wu-Xian Li<sup>(17)</sup>在建瓯东岩村东岩组变质流纹岩中获锆石 U-Pb SHRIMP 年龄  $818\text{Ma}\pm 9\text{Ma}$ 。

万全群, 包含黄潭组和下峰组, 二者常相伴出露, 剖面上下峰组呈片理整合叠置于黄潭组之上。黄潭组原岩为中酸性火山岩, 其锆石常为测年研究对象。1991 年获得宁化济村黑云斜长变粒岩锆石 U-Pb 测年结果, 其中 3 组  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  年龄分别为  $1052.7\text{Ma}$ 、 $1156.5\text{Ma}$ 、 $1307.6\text{Ma}$ <sup>(17)</sup>。1993 年甘晓春等<sup>(18)</sup>在泰宁宝石黄潭组变角斑岩中获单颗粒锆石 U-Pb 上交点年龄  $1438\text{Ma}\pm 41\text{Ma}$ , 由于锆石具有一定程度的溶蚀和磨圆, 其实际结晶年龄应稍小于  $1438\text{Ma}\pm 41\text{Ma}$ 。1998 年在顺昌际会地区黄潭组黑云二长变粒岩(原岩为中酸性火山岩)中获得上交点  $1175\text{Ma}\pm 272\text{Ma}$  和下交点  $235\text{Ma}\pm 106\text{Ma}$  两个年龄值, 锆石  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  年龄值分别为  $1009.4\text{Ma}$ 、 $1049.9\text{Ma}$ 、 $689.8\text{Ma}$ 、 $680.2\text{Ma}$ <sup>(2)</sup>。2001 年 1:25 万三明市幅区调在将乐漠俚下峰组二长变粒岩中获得一组稍显圆化的半透明短柱状锆石 U-Pb 下交点年龄  $901\text{Ma}\pm 25\text{Ma}$ <sup>(5)</sup>。2003 年万渝生于将乐万全群黄潭组中取得变粒岩锆石 U-Pb SHRIMP 年龄  $728\text{Ma}\pm 8\text{Ma}$ <sup>(8)</sup>。

#### 4.3 小结

综上所述, 桃溪岩组、马面山群、万全群的同位素测年资料较多, 所获得的地质年龄多在  $1400\sim 700\text{Ma}$  之间, 年龄值跨度甚大。宏观上, 邵武金坑—关上剖面下峰组顶部与震旦纪西溪组呈片理平行叠置关系, 没有截然的界线, 呈过渡关系, 应同属加里东构造层, 遭受了加里东期以区域动力热流变质作用为主的变质作用<sup>(18)</sup>。结合邻省的地层分布与岩石地层划分系统, 按中国地质年代划分方案(2009)<sup>(19)</sup>暂将桃溪岩组、马面山群、万全群的地质时代置于中元古代晚期—新元古代早期 ( $\text{Pt}_2^2$ — $\text{Pt}_2^1$ ), 相当于蓟县纪—青白口纪, 也不排除其形成更早的可能。

福建地壳处于特殊的大地构造位置, 经历了多期次、多阶段的地史演化过程, 前寒武纪地层的变质变形作用相当复杂, 独具特色, 要科学、准确地进行变质

岩岩石(构造)地层单位划分和时代对比无疑是难度较大的工作。文中不当之处,欢迎同行批评指正。

致谢:成文后经万渝生研究员等评审并提出宝贵意见,福建省地调院徐维光、黄家龙高级工程师和徐立明工程师给予很多帮助,在此一并致谢。

## 参考文献

- [1]福建省地质矿产局.福建省区域地质志[M].北京:地质出版社,1985.
- [2]李兼海,王国平,郑铁藩,等.福建省岩石地层单位[M].武汉:中国地质大学出版社,1997.
- [3]福建省地质矿产勘查开发局.福建省地质图(1:500000)说明书[M].福州:福建省地图出版社,1998.
- [4]庄建民,黄泉祯,邓本忠,等.福建省前寒武纪变质岩岩石地层单位划分研究[M].厦门:厦门大学出版社,2000.
- [5]陈克强,汤加富.构造地层单位研究[M].武汉:中国地质大学出版社,1995.
- [6]付树超,陈觉民,林文生,等.福建建宁西部上太古界天井坪组(Ar<sub>4</sub>)地质特征[J].福建地质,1991,10(2):103-112.
- [7]李献华,王一先,赵振华.闽浙古元古代斜长角闪岩的离子探针锆石 U-Pb 年代学[J].地球化学,1998,27(4):327-334.
- [8]Wan Y S, Liu D, Xu M H, et al. SHRIMP U-Pb zircon geochronology and geochemistry of metavolcanic and metasedimentary rocks in Northwestern Fujian, Cathaysia block, China: Tectonic implications and the need to redefine lithostratigraphic units [J]. Gondwana Res., 2007, 12(1/2):1-18.
- [9]袁忠信,吴良士,张宗清,等.闽北麻源群 Sm-Nd、Rb-Sr 同位素年龄研究[J].岩石矿物学杂志,1991,10(2):127-132.
- [10]陈正宏,李奇崛,谢佩珊,等.利用 EMP 独居石定年法探讨浙闽武夷山地区变质基底岩石与花岗岩的年龄[J].高校地质学报,2008,14(1):1-15.
- [11]揭育金.福建政和地区“稻香组”问题的探讨[J].福建地质,2004,23(3):124-130.
- [12]马金清,王文腾.福建永定地区下、中元古界变质岩基本特征及地质时代依据[J].福建地质,1993,12(4):268-279.
- [13]沈渭洲,于津海.南岭东段后太古宙地层的 Sm-Nd 同位素特征与地壳演化[J].科学通报,2003,48(16):1740-1745.
- [14]于津海,周新民,Y.S.O'Reilly,等.南岭东段基底麻粒岩相变质岩的形成时代和原岩性质:锆石的 U-Pb-Hf 同位素研究[J].科学通报,2005,50(16):1758-1767.
- [15]舒良树,于津海,贾东,等.华南东段早古生代造山带研究[J].地质通报,2008,27(10):1581-1593.
- [16]舒良树.华南前泥盆纪构造演化:从华夏地块到加里东期造山带[J].高校地质学报,2006,12(4):418-431.
- [17]Wu-Xian Li. Neoproterozoic bimodal magmatism in the Cathaysia Block of South China and its tectonic significance [J]. Precambrian Research, 2005, 136:51-66.
- [18]甘晓春,李惠民,孙大中,等.闽北前寒武纪变质基底的地质年代学研究[J].福建地质,1993,12(1):17-32.
- (1)福建省区域地质调查队.1:5 万里心、付坊幅区域地质调查报告.1990.
- (2)福建省区域地质调查队.1:5 万拿口、富文、仁寿、埔上幅区域地质调查报告.1998.
- (3)福建省闽北地质大队.1:5 万渔梁、永兴幅区域地质调查报告.1993.
- (4)福建省闽北地质大队.闽北地区前寒武系变质岩系研究报告.1985.
- (5)福建省地质调查研究院.1:5 万三明市幅区域地质调查报告.2001.
- (6)闽北地质大队.1:5 万政和、川石、后山幅区域地质调查报告.1986.
- (7)福建省地质科学研究所.1:5 万平潭、三山、高山、观音澳幅区域地质调查报告.1995.
- (8)福建省地质矿产勘查开发局.福建省地质构造图(1:50 万)说明书.2000.
- (9)福建省区域地质调查队.1:5 万夏茂、来舟、南平、土堡幅区域地质调查报告.1999.
- (10)福建省区测队.1:20 万长汀幅区域地质调查报告.1970.
- (11)福建省区域地质调查队五分队.1:5 万永定、湖雷幅区域地质调查报告.1991.
- (12)福建省地质科学研究所.福建省上杭-云霄成矿带火山作用、构造-岩浆-成矿活动及其演化规律研究.1992.
- (13)福建省区域地质调查队微机分队.1:5 万涂坊、四都、桃溪、永平幅区域地质调查报告.2000.
- (14)福建省地质调查研究院.1:25 万瑞金市幅区域地质调查报告.2002.
- (15)孙大中,等.闽北前寒武纪变质岩岩层层序划分和构造演化.1991.
- (16)中国地质大学(北京)地质调查研究院.闽中裂谷铅锌矿成矿规律研究报告.2006.
- (17)闽西地质大队.1:5 万宁化县、石城县、中沙、小松幅区域地质调查报告.1991.
- (18)福建省地质调查研究院.1:25 万邵武市幅区域地质调查报告.2004.
- (19)中国地质志编制项目办公室.《中国地质志》编制工作指南.2009.