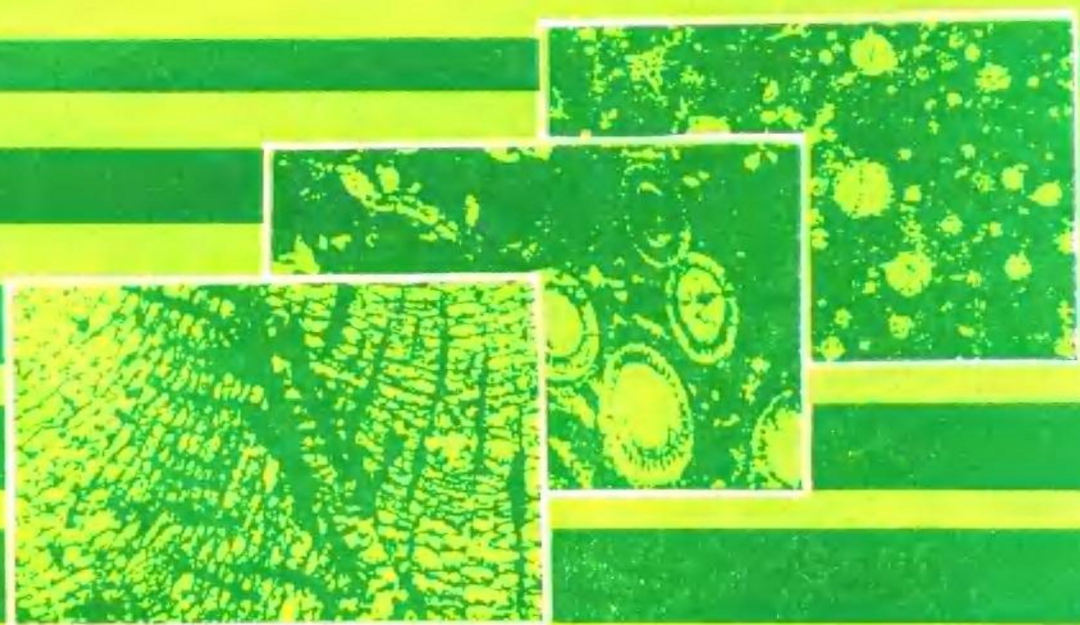


下扬子地区 奥陶纪生物相 沉积相及 古地理特征

赖才根 金若谷 林宝玉 黄枝高 著



石油大学(北京)

地质出版社



P534.4
003

下扬子地区奥陶纪 生物相、沉积相及古地理特征

赖才根 金若谷 林宝玉 黄枝高 著

地 质 出 版 社

(京)新登字 085 号

内 容 简 介

本书系下扬子地区奥陶纪沉积物、生物及古地理的综合研究成果。深入讨论了三巨山组的层序、时代和对比,介绍了新发现的某些生物化石;系统划分出 11 种沉积相、3 种生物相,讨论了它们各自的特征、演变方式和所指示的环境;用图和文字阐明奥陶纪各期古地理单元分布格局和演替规律,形象描绘出该区奥陶纪的地史发展。书中附图 27 幅、表 5 张、图版 13 幅。可供从事地质生产、科研和教学的人员参考使用。

下扬子地区奥陶纪 生物相、沉积相及古地理特征

赖才根 金若谷 林宝玉 黄枝高 著

*
责任编辑:舒志清

地质出版社出版发行
(北京和平里)

北京地质印刷厂印刷
(北京海淀区学院路 29 号)
新华书店总店科技发行所经销

*
开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 5.875 铜版图: 7 页 字数: 132000
1993 年 7 月北京第一版·1993 年 7 月北京第一次印刷
印数: 1—500 册 定价: 5.00 元
ISBN 7-116-01255-9/P·1050

前 言

本书是“江南区北段奥陶纪生物相、沉积相及古地理模式”专题的研究总结。该专题属“我国主要地质时期（纪）沉积相、生物标志、古生态、生物灭亡事件及生物成矿作用研究”项目（负责人项礼文、侯鸿飞）内“中国奥陶纪生物相、沉积相及古地理模式”课题（负责人汪啸风）中的一个专题。参加人员有赖才根、黄枝高、金若谷、林宝玉和袁跃武。原定专题研究范围仅限于江南区北段，由于整个下扬子地区奥陶纪时属于一个海区，虽已划分为江南地层区和扬子地层区（赖才根等，1982），但两个地层区的沉积相、生物相和古地理特征及其演变有着密切联系，为了更清晰地阐述问题，我们将研究范围扩大为整个下扬子地区，其范围大致包括九江以东、中国东部沿海以西；西北以郯庐断裂为界，东南由江山—绍兴断裂和广丰—萍乡断裂所限的整个区域。

下扬子地区历来都是国内外地质学家关注的地区，奥陶系分布广泛、出露良好、类型齐全、生物群丰富。该区的地层和古生物群历经长期研究，积累了极为丰富的资料，取得了显著的进展，研究程度已相当高。有关地层分层、生物分带和它们间的相互对比关系，目前已初步统一了认识。故在本书内，除个别岩石地层单位外，一般不引证和论述这些观点。有关岩相和古地理环境，近年来已成为热门研究课题，著作不少，但多数是针对个别岩相、个别时期、分省、分区研究的；有的见解虽确有独特之处，也令人信服，但对下扬子地区全面系统论述的却不多，对他们的主要成果我们将在本书的有关章节中引述。为了不冲淡对研究对象的论述，同样，不系统追查各种结论的研究历史及沿革。

本书着重讨论下扬子地区奥陶纪沉积特征、生物群特征及古地理特征。为此，必须引用前人的大量资料和结论，包括公开发表的及内部的，尤其使用了多幅 1:20 万区域地质测量报告、有关省份的区域地质志和地层志。由于在本书中无法一一列出所引用的具体单位的具体成果，只能在此加以说明，并表示歉意。

我们研究工作的另一主要方面是实地考察、研究关键性地层剖面。1989 年冬，我们又重新观察了下列 24 条剖面：和县狮碾潘、无为横山、石台丁香、石台大坞圩、泾县石山店和云岭脚、宁国滥泥坞、宁国新岭、于潜上骆家、于潜塔山、于潜堰口、玉山祝宅、玉山下镇、玉山鸡头山、玉山大山脚、玉山溪西村、玉山陈家坞、江山大桥头（何家山乡）、江山碓边大豆山、江山黄泥岗、江山大桥、江山坛石店边村、江山坛石木林弄、常山灰埠三巨山和余杭留下。由于经费有限，只对剖面中的最主要样品和化石进行分析研究。根据我们的室内外研究成果，分析、印证前人资料和结论编著成此书。

全书是在专题组集体讨论基础上分工执笔编写的，执笔人分工如下：第一章赖才根、林宝玉，第二章林宝玉，第三章金若谷，第四章赖才根，第五章林宝玉；前言和结语由赖才根、黄枝高执笔。

参加野外工作和讨论的全体人员有：赖才根、黄枝高、林宝玉、金若谷、袁跃武、梁文平和齐敦伦等 7 人。安徽省地质矿产局区域地质调查队和姚仲伯副总工程师对我们的工作给予了热情支持和极大的帮助，本所绘图室清绘图件，在此顺致谢意。

目 录

前 言

第一章 地 层	1
一、地层区划	1
二、三巨山组的层序	3
(一) 三巨山组的标准层序与划分	3
(二) 三巨山组各岩性段的分布与变化	7
(三) 三巨山组各岩性段的生物特征	9
(四) 三巨山组各岩性段的接触关系及时代对比	10
第二章 生物相	14
第三章 沉积相	19
一、概 述	19
二、沉积相基本特征	22
(一) 碳酸盐台地相组	22
(二) 台地边缘相组	23
(三) 斜坡相组	26
(四) 陆棚相组	29
(五) 盆地相组	35
三、沉积相演变	44
第四章 古地理特征	53
一、古地理单元的划分	53
二、古地理特征	53
(一) 红花园期古地理特征	54
(二) 牯牛潭期古地理特征	56
(三) 宝塔期古地理特征	58
(四) 临湘期古地理特征	60
(五) 五峰期古地理特征	62
(六) 观音桥期古地理特征	64
三、古地理重要变化及原因	66
第五章 古生物种的描述	69
结 语	73
主要参考文献	76
英文摘要	79
图版说明及图版	84

Contents

Preface

Chapter I Stratigraphy	1
1. Stratigraphical regionalization	1
2. Sequence of the Sanjushan Formation	3
(1) Typical sequence and subdivision of the Sanjushan Formation	3
(2) Distribution and changes of the rock members in the Sanjushan Formation	7
(3) Biotic constituents and their characteristics of the rock members in the Sanjushan Formation	9
(4) Contact relationship, age and correlation of the Sanjushan Formation	10
Chapter 2 Biofacies	14
Chapter 3 Sedimentary facies	19
1. General remarks	19
2. Essential features of the sedimentary facies	22
(1) Carbonate platform facies group	22
(2) Platform margin facies group	23
(3) Slope facies group	26
(4) Shelf facies group	29
(5) Marine basin facies group	35
3. Evolution of the sedimentary facies	44
Chapter 4 Palaeogeographic characteristics	53
1. Division of the palaeogeographic units	53
2. Features of palaeogeography	53
(1) Palaeogeographic features during the Honghuayuan period	54
(2) Palaeogeographic features during the Gumutan period	56
(3) Palaeogeographic features during the Pagoda period	58
(4) Palaeogeographic features during the Linxiang period	60
(5) Palaeogeographic features during the Wufeng period	62
(6) Palaeogeographic features during the Kuanyinchiao period	64
3. Important palaeogeographic changes and reasons	66
Chapter 5 Some species description	69
Conclusions	73
References	76
Abstract in English	79
Explanation of Plates and Plates	84

第一章 地 层

下扬子地区的奥陶系出露广泛(图1)、化石丰富、沉积类型多样,地层层序和古生物序列已建立,地层对比关系基本解决,研究程度是相当高的,历来被视作研究地质构造、古地理和生物区系的重要基地。大量地层剖面资料、古生物群描述材料、划分地层、古生物带和岩相组合的论文都已在刊物上公开发表或在各类研究报告中记载,本章不再引证论述这些资料,仅列出岩石地层单位简明对比表(表1)作为阅读第四章中古地理图的参考。本文仅对地层区划和三巨山组的层序与时代略加说明。

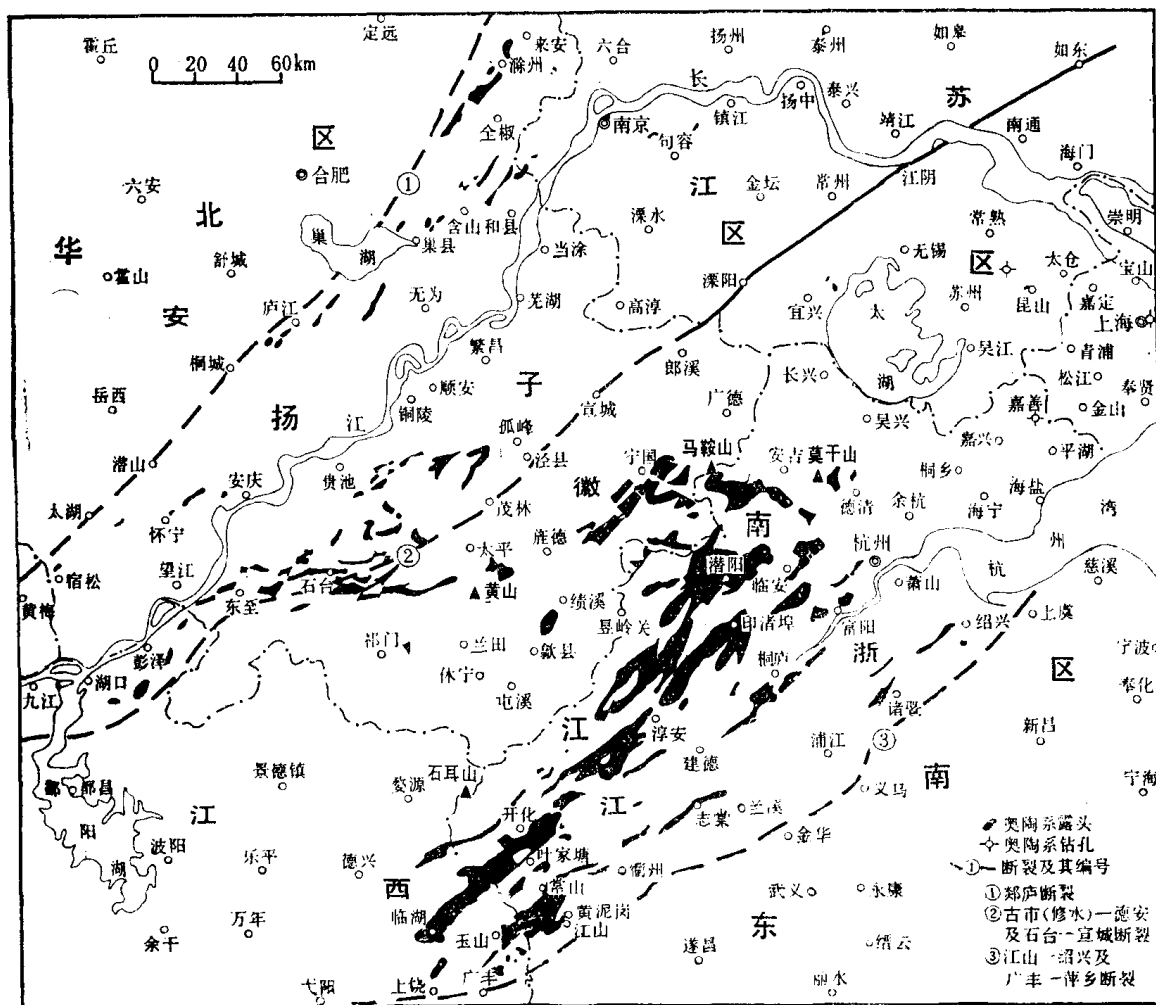


图1 下扬子地区奥陶纪露头及地层区划图

一、地层区划

由地壳活动性、古地理条件、古气候条件和生物群变化等基本因素所决定的综合地层

2

2

特征和沉积变化是地层区划的准则，其中地壳活动性最为重要。所以，地层区划实质上是应用沉积构造学的原理（构造与沉积物的关系，构造与地层发育的关系等等）进行地层分区，这种“区”属构造地层区，各断代的Ⅰ级地层区划最具代表性。次级（特别是Ⅲ级和Ⅳ级）地层区划更多考虑的是岩相和古地理环境因素，应属沉积地层分区范畴。沉积地层区的适用范围一般应较小、时限应更短。目前，在一个断代内的Ⅰ级地层区中，普遍地、过多地划分出次一级的地层分区和地层小区或子区的做法，使地层区划过于零碎，达不到综合该地区地层发育总特征的目的，是不可取的。就下扬子地区奥陶纪地层区划而言，作者赞成仅划分出扬子地层区和江南地层区这两个Ⅰ级地层区。两个地层区的分界线位于古市（修水）—德安断裂、石台—宣城断裂与溧阳—江阴—如东的连线上。因为奥陶纪各期的古地理环境和岩相是不断变化和发展的，如果沉积地层区只按期为单位进行划分，这是不可取的。已划分的次一级地层分区或小区并没有在“纪”这个水平上统一和综合起来，这也失去了地层区划的意义。

二、三巨山组的层序

三巨山组一名是由盛莘夫（1951）创立的三巨山石灰岩直接引伸而来。标准地点在浙江常山县灰埠三巨山。其时代虽曾被误认为属下奥陶统（盛莘夫，1951）、志留系（乐森琚，1933）。自林宝玉、邹鑫祐（1977）研究了常山、江山和玉山11个地点的三巨山组珊瑚化石后，确认其时代应归五峰期，一般已无异议。但由于三巨山组的出露地点不连续、多数地点出露的层序不全，加上认识问题的出发点各异（从不同生物门类 and 成岩环境），大桥灰岩段、下镇灰岩段（陈均远等，1976）和鸡头山灰岩（戎嘉余等，1987）等名称又相继提出，究其原因还是由于对三巨山组的层序认识不清所引起的。

浙江区域地质志（1989）把三巨山组理解为“包括三巨山组本部灰岩和其相变成灰岩为主与泥岩互层的一套岩组”的观点，我们是赞同的。该地质志还指出，三巨山组灰岩主要分布在常山灰埠—东鲁地区，向西到常山璞石—后弄、向东到常山黄坞岭—芳村该灰岩均渐变为灰岩与泥岩互层，并向长坞组过渡。另一分布区位于浙赣边境地带，即江西玉山下镇、群力乡祝宅、鸡头山和岩瑞乡大山脚、浙江江山大桥和店边村等地，至江山坛石木林弄已相变为长坞组。作者分别于1963、1964、1974和1989年数度考察过三巨山组的大部分出露地点的剖面（图2），采集到丰富的化石标本，其中部分研究结果已经公开发表（林宝玉、邹鑫祐，1977，1984，1986；赖才根，1980）。在此期间，又有许多研究者（胡兆珣，1986；陈旭等，1987；钱家驹，1987；戎嘉余等，1987；卢衍豪等，1986；安太庠，1987）研究过三巨山组的生物群、时代和古环境。我们在研究了自己收集的原始材料基础上，综合分析前人资料，对三巨山组的层序和划分、各地出露情况 and 对比、生物带划分和时代归属等问题探讨如下：

（一）三巨山组的标准层序与划分

三巨山组标准地点的剖面最初由林宝玉、邹鑫祐（1977）介绍为由薄层灰岩层、厚层灰岩层、薄层灰岩层和钙质砂岩层组成，完整剖面刊载在钱家驹（1987）的论文和浙江区域地质志（1989）上。为了更好地讨论和作进一步划分，现按他们的剖面资料，将我们的划分意见、新观察到的沉积特征和化石名单插入剖面的相应位上介绍如下：

上覆地层 下志留统安吉组:

青灰色砂岩、粉砂岩,产腕足类: *Eospirifer uniplicata* Tsin, *Resserella* sp., *Fardenis* sp., *Dalmanella* cf. *testudinaria* (Dalman), *Glyptorthis* sp., *Clintonella* sp.; 三叶虫: Proetidae

—— 整 合 ——

上奥陶统文昌组 (586.6m)

11. 天青色钙质砂岩与粉砂质页岩互层 211.2m
10. 灰色细砂岩与粉砂岩及粉砂质泥岩互层 228.1m
9. 青灰色钙质细砂岩,中上部夹砂质页岩及灰岩透镜体,并见少量灰岩砾石。
灰岩及灰岩砾石中产腕足类: *Strophomena* sp., *Sowerbyella sericea* (Sowerby), *Rhynchotrema zhejiangensis* Wang, *Catazygo* sp., *Rostricellula* sp.,
珊瑚: *Streptelasma* sp., *Agetolites* cf. *varitabulatus* Lin, *A. oculiporoides* Lin, *Rhabdotetradium* sp., 三叶虫: *Remopleurides* sp., *Illæmus* sp.,
Paraharpes? sp., Pliomeridae 147.3m

—— 整 合 ——

上奥陶统三巨山组 (1525.2m)

下镇段 (290.4m)

8. 不规则泥质条带灰岩,底部为波状条带灰岩,含珊瑚: *Streptelasma* aff. *chekiangense* C. M. Yu, *Heliolites* sp., *Agetolites hemiagetorides* (Lin et Chow)*, *Agetolitella* sp., *Stelliporella* sp., *Catenipora* sp., *Taeniolites* sp., *Plasmoporella* cf. *granulosa* Bondarenko*, *Palasofavosites* sp., *Rhabdotetradium* sp., *Acadopora* sp., *Sarcimula intermedia* Lin et Chow, *Paraheliolites sinensis* (Lin et Chow)*, *Taeniolites zhejiangensis* Lin et Chow* 232.7m
7. 中、上部为泥质网纹灰岩与泥质条带灰岩互层,下部为龟裂纹灰岩。具龟裂纹构造的灰岩瘤体具微波状水平纹层,裂纹呈“V”形,切割了纹层,含珊瑚化石较少;不具微波状水平纹层的灰岩瘤体含较多珊瑚化石 57.7m

鸡头山段 (544.4m)

6. 灰黑色与浅灰色互层的块状纯灰岩,砂屑和砾屑结构发育 249.2m
5. 灰白色块状灰岩,含 *Sibiriolites* sp*. 295.2m

姚家坑段 (690.4m)

4. 灰黑色块状具缝合线泥质条带灰岩,发育了几个小型层状藻礁体 15.7m
3. 灰黑色中薄层条带灰岩,含珊瑚化石: *Favistina* sp., *Palasophyllum* sp., *Rhabdotetradium* sp. 222.1m
2. 灰色块状泥质灰岩,中下部具不明显泥质条带或薄层泥灰岩 207.6m
1. 中、上部为不规则泥质条带灰岩,下部为砾屑灰岩与条带灰岩互层 245m

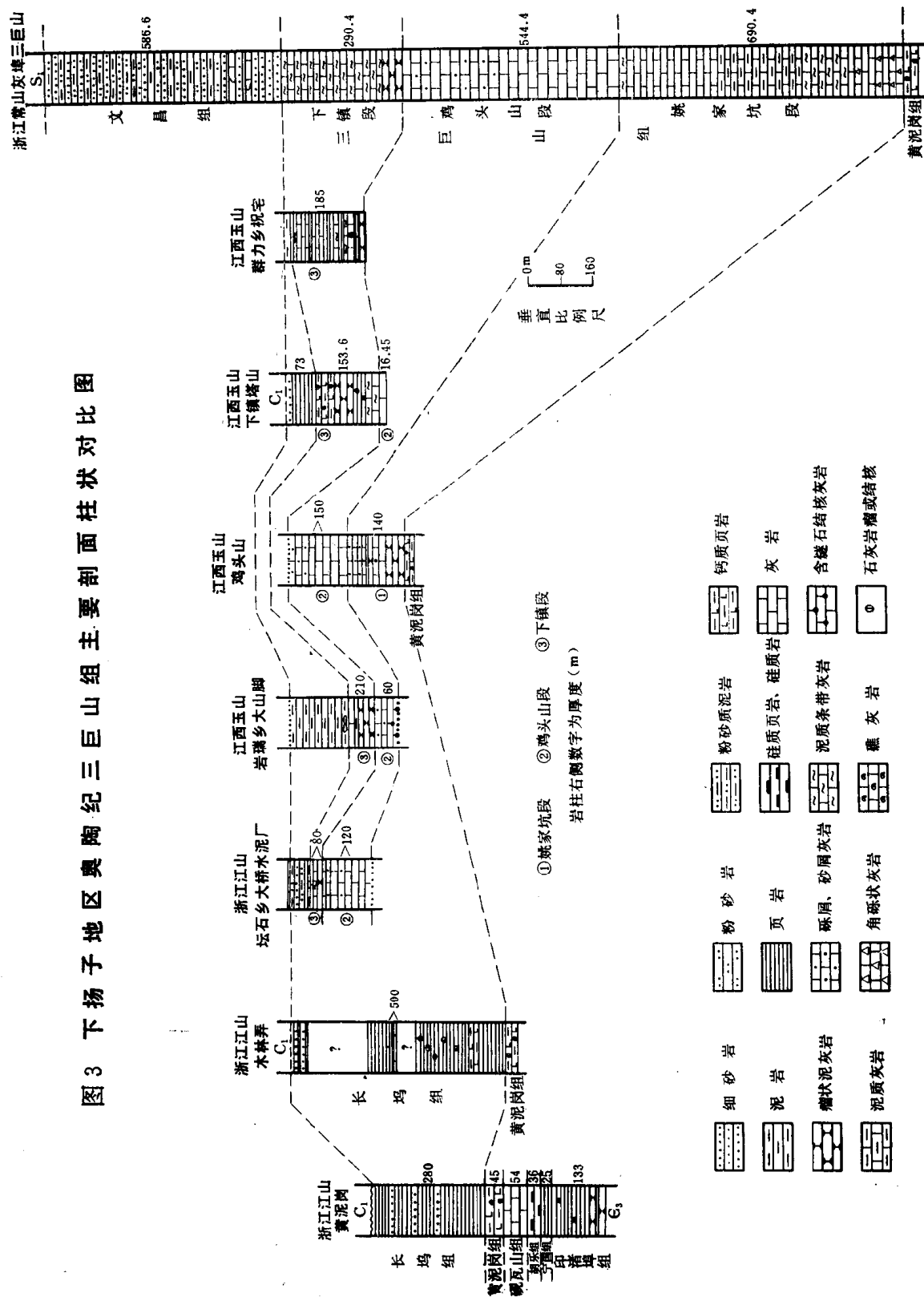
—— 整 合 ——

下伏地层 上奥陶统黄泥岗组: 青灰色含灰岩瘤的钙质泥岩,含三叶虫: *Corrugagnostus* cf. *jiangshanensis* Lu, *Hammatoconemius* sp.

从上列剖面可以看出,三巨山组的岩性三分性明显,本文将其划分为三个岩性段。在三巨山组的分布地点,三段岩性齐全的剖面较少,但均可识别并互相对比。各岩性段的名

注:有*者为作者1989年采集鉴定的,以下同。

图3 下扬子地区奥陶纪三巨山组主要剖面柱状对比图



称,除姚家坑段是本文新提出的、命名剖面位于三巨山组典型剖面之外,鸡头山段和下镇段分别来源于戎嘉余等(1987)的鸡头山灰岩和陈均远等(1976)的下镇灰岩段。以下分析三巨山组各岩性段在主要剖面的分布状况(图3)。

(二) 三巨山组各岩性段的分布与变化

1. 江西玉山山下镇外村塔山剖面

剖面资料已由林宝玉、邹鑫祐(1977)发表,三巨山组共分为9层,顶部以假整合接触关系与早石炭世砂砾岩相接,底与时代不明的黄褐色砂岩呈断层关系相接。第1层灰白色厚层灰岩,含少量腹足类、海百合茎和腕足类碎片,厚16.45m,可能属鸡头山段。第2—9层属下镇段,厚226.6m。其下部153.6m自下而上由含泥质条带灰岩、疙瘩状灰岩和含灰岩疙瘩的泥岩组成,含丰富的珊瑚、头足类、腕足类和腹足类等化石。上部73m为泥岩和细砂岩,仅见少量 *Lingula* sp.。陈均远(1977)的下镇灰岩段即来源于该剖面。与三巨山组典型剖面相比,该剖面的下镇段上部已相变为泥岩和砂岩了。

2. 江西玉山群力乡祝宅剖面

该剖面的三巨山组,上、下均为断层所切,出露厚194m,由一套石灰岩与泥岩互层的岩石组成,含丰富的珊瑚、层孔虫、腕足类、头足类、海绵和藻类化石,构成4个由泥质陆源物质沉积开始至碳酸盐岩沉积为止的小型沉积旋迴(陈旭等,1987)。观其岩石特征,石灰岩多为薄层状的泥晶灰岩、亮晶灰岩,或含泥质条带的厚层灰岩,与习惯上总称的“薄层灰岩”相当。此外,瘤状灰岩有很发育的龟裂纹构造(即陈旭等的水下收缩裂纹)。这些岩石、沉积构造和生物群的丰度特征与上列下镇剖面和三巨山剖面的下镇段一致,故该剖面仅出露了下镇段。然而,剖面的上覆地层(第7层)为灰色薄—厚层灰岩,有属于鸡头山段的可能。

3. 江西玉山岩瑞乡火山脚剖面

该剖面出露地点,林宝玉、邹鑫祐(1977)曾经提及、描述了部分珊瑚化石,我们也仅作了初步的分层。该地的三巨山组上、下均被覆盖,分层如下:

下镇段(210m)

- | | |
|--|------|
| 7. 黄绿色泥岩及粉砂岩 | 100m |
| 6. 黄绿色泥岩夹生物碎屑灰岩透镜体,灰岩中含珊瑚化石 | 30m |
| 5. 深灰色瘤状灰岩,瘤间为泥岩包围,含丰富的珊瑚化石,计有: <i>Agetolites yushanense</i> Lin, <i>A. gracilis</i> Lin et Chow, <i>Eofletcheria minima</i> Lin et Chow, <i>Proheliolites minimus</i> Lin et Chow, <i>Plasmoporella convexotabulata chekiangensis</i> Yo', <i>Fletcheriella dashanjiaoensis</i> Lin (sp. nov.)* | 30m |
| 4. 黄绿色泥岩 | 10m |
| 3. 深灰色厚层瘤状灰岩,含丰富的珊瑚和层孔虫化石 | 40m |

鸡头山段(60m)

- | | |
|--------------------------------|-----|
| 2. 灰白色厚层块状砾屑及砂屑灰岩,含腹足类化石 | 30m |
| 1. 深灰色含燧石结核或条带的灰岩,含少量日射珊瑚和藻类化石 | 30m |

该剖面实际应向西与下述的鸡头山剖面相连,因构造断裂众多、连接处又为第四系所覆盖,因而分为二个独立剖面研究。

4. 江西玉山鸡头山剖面

我们于1989年重新观察过该剖面,其层序粗略划分如下:

鸡头山段 (>150m)

6. 灰白色厚层块状含砾屑灰岩, 有沥青充填物, 见少量珊瑚化石 (有的也为沥青填充): *Fletcherina jitoushanensis* Lin (sp. nov.)*, 串管海绵: *Rigbyetia* cf. *obconica* (Rigby et Potter)* >50m
5. 灰白色厚层块状泥晶灰岩, 含珊瑚: *Rhabdotetradium jiangxiense crassum* Lin et Chow >100m

姚家坑段 (140m)

4. 灰色薄层条带状、砾状泥晶灰岩, 中部夹 10 cm 海百合茎灰岩、具粒序层理 50m
3. 灰色厚层夹薄层瘤状灰岩, 含少量头足类碎片 10m
2. 灰色厚层块状灰岩及砾屑灰岩, 夹海百合茎灰岩, 含珊瑚: *Plasmoporella cystosa* Lin et Chow*, *P. microspinosa* Lin et Chow*; 层孔虫: ?*Cystostroma* sp.* 50m
1. 深灰色厚层夹薄层泥晶灰岩, 风化后呈瘤状或角砾状 30m

该剖面的顶、底也为第四系覆盖, 但向西北不到 1 km 的溪西村旁出露有黄绿色含钙质瘤的泥岩 (黄泥岗组) 和青灰色薄层瘤状灰岩 (砚瓦山组) 和胡乐组等地层。戎嘉余等 (1987) 和陈旭等 (1987) 曾把鸡头山灰岩作为非正式的岩石地层名称使用, 认为它是形成于台地上的灰泥丘 (*carbonate mud mound*), 含大化石极少, 而在“三巨山组”中仅出现点礁或生物层, “三巨山组”与鸡头山灰岩基本上属于同时的不同相沉积。陈等观察了鸡头山主采石场露头后, 估算出鸡头山灰岩的总厚度可能大于 300 m。我们赞同他们的基本观点, 但出露于鸡头山的三巨山组是由二个岩性段组成, 下段层薄, 含泥质较多, 瘤状、角砾状和条带状构造发育, 有时组成粒序层; 上段层厚, 主要是块状, 大化石稀少, 是水泥厂的主要用料。如果戎等和陈等把鸡头山灰岩视作为灰泥丘、而观察主要对象为主采石场的话, 那么, 他们的鸡头山灰岩应理解为仅指上段岩层、即本文的鸡头山段。将鸡头山剖面与三巨山剖面比较后, 我们发现, 两地的鸡头山段的岩性基本一致、成因相同、大化石贫乏、都被用做水泥厂的主要用料, 而两地的姚家坑段的岩性、岩石结构、构造亦都一致, 所以我们认为鸡头山灰岩仅是三巨山组中的一个岩性段。

5. 江山坛石乡大桥水泥厂剖面

陈均远等 (1976) 曾描述过该地的几个鹦鹉螺类化石, 将出露于该地的一套碳酸盐岩称大桥灰岩段, 认为它的时代应归中奥陶世梅江期。1989 年, 我们重新观察了该剖面, 层序粗略划分如下:

下镇段 (>80m)

4. 黄绿色砂岩及粉砂质泥岩 >50m
3. 灰色瘤状灰岩及含泥质条带状灰岩, 含丰富的珊瑚、腕足类、苔藓虫类等化石 30m

鸡头山段 (>120m)

2. 黑色含沥青的砾屑灰岩, 顶部含藻类化石 20m
1. 灰白色厚层块状含砾屑和砂屑灰岩 >100m

该剖面的顶、底出露不全, 均为第四系所覆, 其顶部可能为断层所切。在下镇段之上又重复出露 30 m 厚的灰白色厚层块状灰岩夹少量砾屑灰岩, 块状灰岩还具发育的鸟眼构造, 应归入鸡头山段。

该剖面鸡头山段化石稀少, 仅林宝玉、邹鑫祐 (1977) 采到过 *Agetolites grandifo-*

rmis Lin et Chow 一种。

陈均远、刘耕武 (1976) 命名“大桥灰岩段”时, 指出其“标准地点在浙江江山大桥公社, 系浅灰色块状致密灰岩, 其中产 *Eurasiaticoceras jiangshanense* Chen et Liu, *Endoceras mirocicum* Chen et Liu, *E. jiangshanense* Chen et Liu, *Jiangshanoceras densiannulatum* Chen et Liu 头足类化石”。从头足类化石的保存状况 (可剥离呈立体标本) 和丰富程度分析鹦鹉螺类化石可能采自上列剖面第 3 层、即下镇段内。“大桥灰岩段”一名, 按所产化石层位与下镇灰岩段系同一岩性段; 按所指定的岩性与鸡头山段一致, 因而不宜再用。第 3 层所含珊瑚化石与江西玉山下镇的下镇段所含珊瑚化石同属一个组合 (林宝玉、邹鑫祐, 1977), 属五峰期, 而陈、刘所列鹦鹉螺类化石中 *Jiangshanoceras* 是个新属, *Eurasiaticoceras* 和 *Endoceras* 属的时限较长, 亦可在五峰期出现 (赖才根, 1980), 并非仅限于梅江期的头足类分子。

6. 江山坛石乡店边村剖面

该剖面位于一个孤立小山包上, 四周为浮土掩盖, 林宝玉、邹鑫祐 (1977) 描述过其中的珊瑚化石, 其层序现粗略划分如下:

下镇段 (>80m)

3. 黄褐色泥灰岩具少量灰岩瘤体, 含扭月贝类及小嘴贝类腕足类、三叶虫、海百合茎、珊瑚和牙形类: *Yaoxianognathus yaoxianensis* An, *Belodina shiyangensis* An, *Panlerodus* Sweet 等化石 >60m
2. 灰黑色中一薄层状灰岩, 顶部泥灰岩增多并含灰岩大瘤体。含丰富珊瑚化石 >30m
鸡头山段 (>40m)
1. 灰白色厚层块状砂屑亮晶灰岩及含生物屑灰岩 >40m

上述 6 个剖面间及其与江山木林弄和黄泥岗剖面相互对比 (见图 3) 可以看出, 三巨山组各段厚度以三巨山剖面最厚。鸡头山段的岩性基本一致。下镇段的岩性变化较大, 一般自下而上是从灰岩过渡为碎屑岩的。从祝宅向北经下镇塔山至岩瑞乡大山脚, 下镇段中的上部碎屑岩厚度递增, 而下部碳酸盐岩递减, 两者呈相互消长的关系, 可作为将它们划归为一个岩性段的理由之一。当然, 常山灰埠三巨山剖面的文昌组下部亦有属下镇段上部碎屑岩的可能, 因为在那个剖面中下镇段与文昌组亦是呈过渡接触关系的。由岩瑞乡大山脚剖面向东至大桥剖面, 下镇段厚度递减, 至江山木林弄剖面时只有少量灰岩夹层和灰岩透镜体, 整个三巨山组已基本相变为长坞组了。

(三) 三巨山组各岩性段的生物特征

三巨山组的各门类化石, 林宝玉 (1960)、林宝玉、邹鑫祐 (1977, 1984, 1986)、赖才根 (1980)、陈旭等 (1987)、钱家驹 (1987)、陈均远等 (1976)、胡兆珣 (1986) 和安太庠 (1987) 等已有报导, 其总的面貌已经清楚了。而生物群在各岩性段中的分布情况, 据我们观察是, 以下镇段最为丰富、门类繁多, 计有: 珊瑚、腕足类、层孔虫、头足类、腹足类、三叶虫、海绵、苔藓虫、介形虫、双壳类、海百合茎、牙形类及钙藻等门类。其中珊瑚、腕足类、层孔虫和头足类等化石标本保存完好、分异度高, 珊瑚和层孔虫有时还作为造礁生物构成范围不大的点礁或生物层。鸡头山段和姚家坑段中的大化石罕见, 只有个别珊瑚、腹足类、海绵和层孔虫化石, 藻类化石相对更为丰富。鸡头山段中众多底栖生物, 如腕足类、腹足类、介形虫、钙藻、苔藓虫和棘皮动物等大都成为块状泥晶灰岩中的

骨屑,代表快速沉积的泥丘(陈旭等,1987)。而姚家坑段中部的底栖生物屑常构成薄层灰岩中的粒序层理;藻类化石在该段上部构成几乎是在同一位置上的几个层状藻礁体;在该段下部薄层灰岩的砾状和揉皱构造很发育,显示出台地斜坡带的沉积特色。

在姚家坑段仅见床板珊瑚 *Rhadotetradium*、四射珊瑚 *Plasmoporella* 属的两个种、四射珊瑚 *Palaeophyllum* 属及可疑的层孔虫 *Cystostoma* 属。*Plasmoporella* 属的两个种主要见于下镇段中,其它两个属是中、晚奥陶世的常见属。

鸡头山段珊瑚中的 *Sibiriolites*, *Agetolites* 是欧亚、澳、美地区 Ashgill 世的属。海绵 *Rigbyetia* 属是澳大利亚新南威尔士 Malongulli Formation、北美加利福尼亚 Billabong Creek limestone 的常见化石,相当 Ashgill 世。牙形类 *Yaoxianognathus yaoxianense* An 和 *Taoqupognathus blandus* An 见于陕西耀县桃曲坡的桃曲坡组内,年代相当宝塔期—五峰期早期。

下镇段中的生物化石最为丰富多样,林宝玉等对珊瑚化石,赖才根对头足类化石曾作过详细的讨论,大多数均是欧、亚、美等地 Ashgill 及其同期地层的分子。腕足类 *Tcherskidium* 属,陈旭等(1987)认为是苏联 Ashgill 中期的带化石。苔藓虫 *Homotrypa ramulosa* Bassler, *Homotrypella haspitalis* (Nicholson) 广泛见于北美 Richmondian 阶中部的 Whitewater 组(胡兆珣,1986)。牙形类 *Yaoxianognathus yaoxiangensis* An 与鸡头山段的相同。安太库(1987)曾将鸡头山段和下镇段的牙形类分为两个组合:鸡头山段牙形类称 *Taoqupognathus blandus* 组合;下镇段牙形类称 *Belodina shiyangensis* 组合,并将这两个牙形类的组合与耀县桃曲坡组下部(相当于宝塔组)进行对比。牙形类时代的结论与其它化石分析时代的结论相距甚远。

根据上述分析,三巨山组三个段的主要生物化石或组合带、带的划分见表2。

(四) 三巨山组各岩性段的接触关系及时代对比

从三巨山组的命名剖面常山灰埠三巨山剖面可以清楚地看出,三巨山组下部与黄泥岗组整合接触,其上与文昌组整合接触,文昌组之上为早志留世安吉组。

三巨山组各段之间的接触关系从常山灰埠三巨山水泥厂的采石场中可以清楚的见到:下段姚家坑段、中段鸡头山段和上段下镇段之间均为整合接触。

此外,在江西玉山县东北玉山水泥厂鸡头山,也可以见到鸡头山段与其下的姚家坑段整合接触。虽然没有见到姚家坑段与黄泥岗组直接整合接触的关系,中间相隔一片稻田,但从区域产状看,姚家坑段层位应在黄泥岗组之上。

各地的三巨山组三个段的出露情况及其对比见表3。

关于三巨山组的时代,据前人从所含生物群、如珊瑚、头足类、苔藓虫和腕足类及区域地层关系角度进行的详细讨论,认为三巨山组的时代属晚奥陶世 Ashgill 是毫无疑问的,这里不作详述,仅对所含重要生物群、地层关系及对比方面作一简述。

1. 生物群简要分析

三巨山组内的床板珊瑚化石计有24属,其中,见于晚奥陶世临湘期—观音桥期的有2属、即 *Sibiriolites*, *Sarcinula*, 见于晚奥陶世五峰期—观音桥期的有5属,它们是 *Taeniolites*, *Agetolites*, *Agetolitella*, *Kolymopora*, *Acdalopora*, 还有许多属常见于晚奥陶世,主要见于临湘期—观音桥期的,如 *Calapoecia*, *Plasmoporella*, *Tetradium*, *Rhabdotetra-*

腕足类 *Tcherskidium* 迄今为止仅限于苏联东北部的科累马河流域 Ashgill 中期地层

表 2 三巨山组各段主要生物组合带分布表

主要生物门类及组合带		珊瑚	腕足类	头足类	海绵、苔藓虫	牙形类
层位						
上覆地层		文昌组				
三巨山组	下镇段	<i>Sarcinula-Taeniolites-Agetolitella</i> 组合带 <i>Sarcinula jiangxiensis</i> Lin <i>Sarcinula intermedia</i> Lin et Chow <i>Agetolites multitalulatus</i> Lin <i>Agetolitella tashanensis</i> Lin et Chow <i>Taeniolites Zhejiangensis</i> Lin et Chow <i>Protoheliolites minimus</i> (Lin et Chow) <i>Plasmoporella convexotabulata</i> C. M. Yu <i>Wormsipora shiyangensis</i> Lin et Chow	<i>Tcherskidium</i> 带 <i>Tcherskidium</i> sp. <i>Sowerbyella</i> sp. <i>Zygospira</i> sp. <i>Infurca</i> sp. <i>Anoptambonites</i> sp.	<i>Jiangxiceras yushanense</i> <i>Yushanoceras serpentinum</i> 组合带 <i>Mianoceras</i> sp. <i>Diestoceras</i> sp. <i>Orthonychoceeras</i> sp. <i>Beloitoceras</i> sp.	<i>Homotrypa ramulosa</i> Bassler <i>Homotrypella hospitalis</i> (Nicholson)	<i>Belodina shiyangensis</i> 组合带 <i>Yaoxianognathus yaoxiangensis</i> An <i>Belodina shiyangensis</i> An <i>Belodina compressa</i> (Branson et Mehl) <i>Culumbodina perpusillus</i> An
	鸡头山段	<i>Rhabdotetradium jiangxiense</i> crassum Lin et Chow <i>Sibiriolites</i> sp. <i>Agetolites grandiformis</i> Lin et Chow			<i>Rigbyetia</i> cf. <i>obconica</i> (Rigby et Potter)	<i>Taoquipognathus blandus</i> 组合带 <i>Yaoxianognathus yaoxiangensis</i> An <i>Taoquipognathus blandus</i> An
	姚家坑段	<i>Plasmoporella cystosa</i> Lin et Chow <i>Plasmoporella microspinosa</i> Lin et Chow <i>Rhabdotetradium</i> sp. <i>Palaeophyllum</i> sp.				
下伏地层		黄泥岗组				