

# 岩相古地理文集

地 质 出 版 社

7

53  
7

中国南方岩相古地理成果系列丛书

# 岩相古地理文集

7

《岩相古地理文集》编辑部

地质出版社

(京) 新登字085号

## 《岩相古地理文集》编委会

名誉主编: 业治铮 王鸿祯 关士聪

主 编: 刘宝珺 曾允孚

副主编: 张思挥 余鸿彰 王福庆 路兆洽 章人骏 张瑞锡 唐静轩 王宜生

编 委: (以姓氏笔画为序)

马丽芳 王东坡 王章俊 丘东洲 艾惠珍 宋天锐 余光明 余素玉  
吴应林 李文汉 李汉瑜 李思田 李树誉 陈文一 张家祚 张锦泉  
杨子赓 杨邦昕 杨昌贵 罗益清 周怀玲 孟祥化 林文球 袁润广  
奚瑾秋 夏宗实 曾学思 简人初 廖士范

the editorial board for collected papers of lithofacies and  
paleogeography

### Honorary editors

-in-chief Ye Zhizheng Wang Hongzhen Guan Shicong

Editors-in-chief Liu Baojun Zeng Yunfu

Vice-editors-in-

chief Lu Zhaoqia Zhang Renjun Zhang Ruixi

Tang Jingxuan Wang Yisheng

### Editors

Ma Lifang Wang dongpo Wang Zhangjun

Qiu Dongzhou Ai Huizhen Song Tianrui

Yu Guangming Yu Suyu Wu Yinglin

Li Wenhan Li Hanyu Li Sitian Li Shuyu

Chen Wenyi Zhang Jiazuo Zhang Jinquan

Yang Zigeng Yang Bangxin Yang Changgui

Luo Yiqing Zhou Huailing Meng Xianghua

Lin Wenqiu Yuan Runguang Xi Jinqiu Xia

Zongshi Zeng Xuesi Jian Renchu Liao Shifan

中国南方岩相古地理成果系列丛书

### 岩相古地理文集

7

《岩相古地理文集》编辑部

责任编辑: 王章俊 孙旭荣 王培生

地质出版社出版发行

(北京和平里)

地质出版社印刷厂印刷

(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: 787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张: 12 插图: 4页 铜版图: 6页 字数: 277000

1992年2月北京第一版·1992年2月北京第一次印刷

印数: 1—850册 定价: 8.95元

ISBN 7-116-00938-8/P·801

# 序

70年代以来,我国岩相古地理研究蓬勃发展,这主要归功于在固体矿产的勘察工作及基础地质研究中,引进了岩相古地理和沉积学研究方法。新方法的应用取得了明显成效,也引起了各部门的重视。石油系统在研究储集层时,着重加强成岩作用研究,把岩相古地理与成岩作用研究结合起来,深化了有关储集层的认识,推进了油气勘察工作。地质部门和冶金、有色金属的一些地质单位,自70年代初,就应用沉积学和岩相古地理学的方法,对某些铜、铅锌等矿床进行了研究并揭示了岩相控矿规律,为矿床普查开辟了一条新思路。地质部有关司局和主管科技工作的同志也十分重视这一开拓性研究,并给予了很大的支持和鼓励。经过一些试点工作后,于1986年确立了《中国南方岩相古地理及沉积、层控矿产远景预测》研究项目。它属于地质矿产部七五期间重点攻关项目,计有29个单位参加协作,项目由成都地质矿产研究所负责。地质出版社和《岩相古地理文集》编辑部将该项目的科研论文予以发表,以便与同行们进行广泛的交流,并期望得到同行们的指教。

60年代以前的岩相古地理研究是基于原地海陆变化的概念,如果说考虑构造因素,也只是受槽台学说的影响。60年代后期和70年代,由于工作的深入,已认识到,例如同生构造对沉积的控制作用。板块构造学说的崛起,对古地理研究者是一个巨大冲击,沉积学家必须考虑大地构造格局,即板块运动对于古地理变迁的影响;古地理图的编制必须以活动论观点为指导。为要编制第三代岩相古地理图,参加项目的同志们都很认真地研究了中国南方的构造古地理格架,并取得了一些较好的成果,这些成果的特点主要从沉积作用角度来探讨古构造及古地理格架问题,对于当前诸多研究中国板块运动专家们来说,从另一个侧面提供了分析研究的基础,这在本文集中得到充分体现。

70年代中期,曾提出“沉积期后分异作用及成矿作用”的思想,用来解决某些层控矿床的富集、定位机制及岩相控矿等问题,经过十多年的实践,我们更清楚地认识到,不管矿质来源如何,以沉积岩为围岩的大多数层控矿床的富集过程亦即围岩成岩变化的过程。围岩的成岩变化为矿化富集提供了有利的地球物理障壁和地球化学障壁。把沉积-成岩作用与构造作用结合起来,研究沉积-层控矿床的矿化富集,则能揭示更深层次的规律。项目的各课题就是按照这一思想进行研究总结的,这都能在成果之中反映出来。

70年代末及80年代,由地球物理学家所进行的盆地分析工作显示出加强沉积学研究的必要性。在《中国南方岩相古地理及沉积、层控矿产远景预测》研究项目进行过程中,研究人员充分体会到进行沉积盆地分析的重要性,地层、岩相、构造及成矿都是沉积盆地演化的反映,岩相古地理研究必须结合对沉积盆地性质和发展演化的分析,这也是该项目研究的一个特色。

近几年国际沉积学界还有一个热点,就是全球性研究,这已由1986年国际地科联全球沉积地质委员会提倡和组织而显示出它的重要地位。全球性研究中的部分重要内容:如海平面变化、地质事件等均受到项目研究人员的重视,并已开始做了一些探索性工作,取得

了初步成果。但是正如国际上一些科学家所说，20世纪最后四分之一时期是全球时期，全球研究必然会成为沉积学及岩相古地理学一个新里程的开始。本研究项目中仅仅触及了全球性问题中的极少部分，也很不深入，需要在今后的研究中做更多的工作。但是，无论如何，在这个项目中有一个开头，作为提倡，也是好的。我们希望，今后在岩相古地理研究中能更多地看到涉及全球性事件的内容，使我们在沉积学界有更多为国内外专家瞩目的成果。

刘 宝 珺

1990年5月27日



# 前 言

《中国南方岩相古地理及沉积、层控矿产远景预测》研究项目，是“七五”期间地质矿产部重点研究项目之一。地质矿产部、中国地质科学院委托地质矿产部成都地质矿产研究所负责并组织实施。

在这一重点攻关项目中，地质矿产部宜昌地质矿产研究所承担了其中三个三级课题和一个二级课题中的两个子课题的研究任务。从1986年至1990年，宜昌地质矿产研究所18位科技人员在前人工作的基础上，通过野外和室内系统深入地研究，全面完成了立题的任务，提交了5份科研报告。宜昌地质矿产研究所、成都地质学院和贵州区域地质调查大队聘请了有关专家、教授对报告进行了书面评审。认为这批研究报告代表了我国80年代的研究水平，是既有理论研究深度又有一定找矿参考价值的研究报告，应尽快公开出版。

感谢成都地质矿产研究所所长刘宝珺教授在研究工作中给予的指导和支  
持。感谢《岩相古地理文集》编委会，允许用专辑形式出版这些科研论文。

## Preface

Since 70's, the study of Sedimentary facies and paleogeography has grown vigorously. That is due to the remarkable benefit gained from the method of sedimentary facies and paleogeography, sedimentology applied to some metallic and nonmetallic deposits prospecting and fundamental geologic research, therefore the scientists from units show much interests. Scientists from Petroleum Geological System in the study of reservoir focus on diagenesis with the way of sedimentary facies and paleogeography, getting much more understanding of reservoir and advanced the work of oilgas exploration. In the early 70's geologists from systems of Metallurgy have applied the way of sedimentology, sedimentary facies and paleogeography to Cu, Pb, Zn and other ore deposits to reveal the pattern of sedimentary facies controlling ore deposit, giving a new thinking for the work of mineral prospecting which is paid close attention to by the members of the Ministry of Geology and Mineral Resources. Through some pilot works, in 1986 a project of Sedimentary Facies and Paleogeography, Perspective of Stratiform and Stratabound Deposits in South China was set up, that's a key project in 7th Five-year Plan of the Ministry of Geology and Mineral Resources. The participants are from 29 Units, Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources is responsible for this project. Geological Publishing House and the Editorial Board of Collected Papers of Lithofacies and Paleogeography publish the research results in the form of papers.

Before 60's, the study of sedimentary facies and paleogeography was under the thought of the change between marine and continent being in situ, even tectonic factor was considered, that's influenced by geosyncline theory. From late 60's to 70's, with work development, we knew syndepositional structure controlling of sedimentation. The appearing of plate tectonic theory brought about a great shock to paleogeography scientists. Sedimentologists must consider the tectonic pattern, namely plate movement effected on paleogeography change. The mapping of paleogeography must be done on the basis of new ideas of the relative motions of individual elements of the earth's crust. In order to make the 3rd generation paleogeography map, the scientists of this project carefully work on tectonics of South China-paleogeography pattern and get fruitfull results. These results appear to reveal

the tectonic-paleogeographic framework of South China by the way of sedimentology, which provided the scientists working on the Chinese plate-tectonics with methods of analysis and research from other hand. All the concerning results are presented in Collected Paper of Litho-facies and Paleogeography.

In the mid 70's, the thinking of post-sedimentary differentiation and mineralization was put forward to solve the problems of concentration of stratabound ore deposit, emplacement mechanism and sedimentary facies controlling deposit. With over 10-year working, we know well that regardless source of mineral-forming elements, concentration and mineralization of most stratabound deposits which host rocks consisted of sedimentary rocks, are the process of diagenesis, it provide mineralization concentration with geophysical barrier and geochemical barrier as well. In fact it is a combination process of sedimentation, diagenesis and tectonism. Thus the research in mineralization and concentration of sedimentary and stratabound ore deposits could reveal more detailed features of them. That's the guide thinking of this project.

From late 70's to 80's, the basin analysis done by geophysicists showed the necessity to strengthen the study of sedimentology, The scientists from this project as well understood the importance of sedimentary basin analysis. Sedimentary facies, strata, structures and mineralization are presentation of sedimentary basin evolution. Sedimentary facies and paleogeography must be studied together with the study of nature and evolution of sedimentary basin. That's also one of features of this project.

Recent years, the global study has been a popular theme in sedimentology field in the world. The importance is shown by the establishment of IUGS-GSGC in 1986. Sea-level change, geological events are the important contents of global study. The scientists have done exploring works and have gained primary results. As some scientists expected that the last quarter of 20th century will be global era, global study shall surely become a new beginning in the study of sedimentology, sedimentary facies and paleogeography. However this project only has touched some aspects of global study and need more work. Anyhow this project is a beginning as enlighting. We hope there will be more studies of global events, more remarkable achievements in sedimentology field.

Professor of Sedimentology

Liu Baojun



# 目 录

“江南古陆”两侧早二叠世海泡石的形成环境及成矿预测.....	
.....杨振强 陈善庆 林金明 蒋德和	(1)
中南地区二叠纪岩相古地理及沉积矿产远景预测.....	
.....赵时久 张开明 陈家怀 徐光洪 谌建国 王树才 覃 洪	(51)
中国南方泥盆纪地层划分与对比.....	杨德骝 (99)
中扬子泥盆纪岩相古地理及有关矿产.....	徐安武 胡 宁 曾波夫 (127)
灵山—衡阳台间盆地的特征及其演化.....	毛晓冬 陈泽云 段其发 (173)

## CONTENTS

- Sedimentary Environments and Forecast Prospect of the Early Permian Sepiolite Deposits around the "Jiangnan Old Land" .....  
..... *Yang Zhenqiang, Chen Shanqing, Lin Jinming and Jiang Dehe* (1)
- Permian Sedimentary Facies, Palaeogeography and Forecast Prospect of the Sedimentary Ore Deposits in South-Central China.....  
..... *Zhao Shijiu, Zhang Kaiming, Chen Jiahuai, Xu Guanghong, Shen Jianguo, Wang Shucui and Qin Hong* (51)
- Division and Correlation of the Devonian Strata in Southern China  
..... *Yang Deli* (99)
- Devonian Sedimentary Facies, Palaeogeography and Associated Mineral Resources in the Central Yangtze Area.....  
..... *Xu Anwu, Hu Ning and Zeng Bofu* (127)
- The Characteristics and Evolution of the Lingshan-Hengyang Interplatform Basin..... *Mao Xiaodong, Chen Zeyun and Duan Qifa* (173)

# “江南古陆”两侧早二叠世海泡石的 形成环境及成矿预测

杨振强 陈善庆 林金明 蒋德和<sup>①</sup>

(地质矿产部宜昌地质矿产研究所)

## 前 言

我国南方的下二叠统是一个镁质粘土层位，主要分布于扬子地台的边缘，其中海泡石粘土占很重要的地位。我国已探明的海泡石工业储量有90%以上产于扬子地台东南缘的“江南古陆”两侧。由于这一地区具有海泡石赖以生成和保存的得天独厚的地质条件，所以我国海泡石矿床主要集中在江西和湖南两省。

本课题是刘宝珺教授指导下的重点科技攻关项目《中国南方岩相古地理及沉积、层控矿床远景预测》的三级课题，本文运用沉积学的最新研究方法，旨在揭示这种特殊矿床的沉积环境和成岩作用，掌握海泡石的区域变化规律，进行区域成矿远景预测。通过三年多的工作，完成设计书所要求的各项任务，于1989年6月提交正式报告。本文是在该报告的基础上缩写而成的。

## 一、概 论

中国海泡石粘土的发现和鉴定已有相当长的历史（章人骏，1947；彭琪瑞，1963；张天乐、王宗良，1978）。自1981年以来，地质矿产部门的有关地质队先后在“江南古陆”两侧发现和勘探了4个大型矿床并评价了一批矿点，这不仅填补了我国海泡石储量上的空白，也使我国一跃成为世界上海泡石出产大国之一。同时，海泡石的研究也有了一个飞跃的发展。

自1981年以来，我们在萍乐拗陷内研究了镁质粘土（包括海泡石）。在成矿预测理论方面，应用海泡石的矿物相转化理论和古地温标志来预测成矿区。已获得了令人满意的结果。在此次研究课题中，加强了区域资料的收集、整理、分析，扩大了研究区范围，增加了古海盆演化的内容，从而在广度上和深度上都提高了研究水平。

### （一）区域地质构造背景

#### 1. “江南古陆”的性质

① 蒋德和改写本文第六节

我国南方海泡石的绝大多数矿床和矿点都集中分布在“江南古陆”中段邻近地带。为了古地理研究方便，我们把研究范围限定在北纬 $27^{\circ}$ — $31^{\circ}$ ，东经 $109^{\circ}$ — $118^{\circ}$ 的区域内，面积约 $24 \times 10^4 \text{km}^2$ ，涉及湖南、江西、湖北、安徽及黔东等地（图1）。

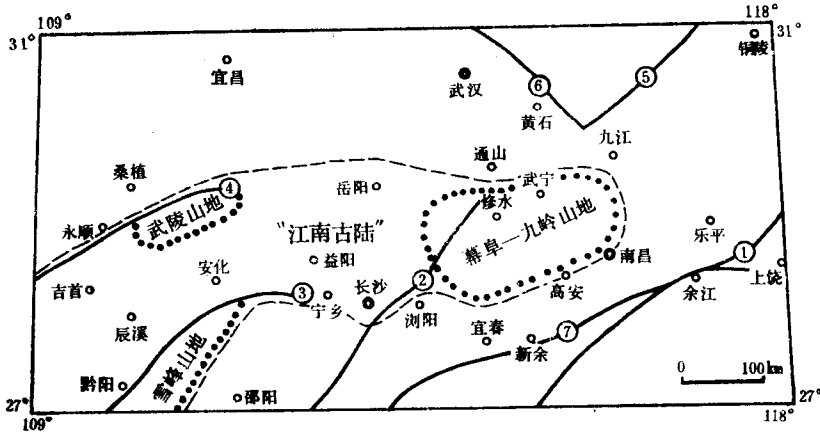


图 1 研究区范围

点线表示幕阜—九岭山地、雪峰山地和武陵山地的地理位置，虚线表示“江南古陆”的范围。深大断裂：①—东乡—长兴断裂；②—衡阳—通山断裂；③—洪江—溆浦—宁乡断裂；④—保靖—大庸—慈利断裂；⑤—鄂卢断裂；⑥—广济—黄陂—襄樊断裂；⑦—江山—萍乡断裂

Fig. 1 Location of the Study area

Dotted lines show the geographic location of the Mufu-Jiuling Mountains, Xuefeng Mountains and Wuling Mountains. Dashed lines show the area of the “Jiangnan Old Land”.

Deep-reaching fault; ①—Dongxiang—Changxing fault; ②—Hengyang—Tongshan fault; ③—Hongjiang—Xupu—Ningxiang fault; ④—Baojing—Dayong—Cili fault; ⑤—Tancheng—Lujiang fault; ⑥—Guangji—Huangpi—Xiangfan fault; ⑦—Jiangshan—Pingxiang fault

“江南古陆”按传统意见可分为“雪峰古陆”和“九岭古陆”以及“武陵古陆”。晚古生代以来是否为古陆的问题存在着分歧。“江南古陆”历来被视为扬子地台东南缘的基底隆起，加里东运动以后上升为“古陆”，成为扬子区和南华区两个一级大地构造单元的天然屏障。“江南古陆”在早、中泥盆世时与“上扬子古陆”联成一体成为古陆（王鸿祯等，1985）。晚泥盆世以后，中扬子区以内的“江南古陆”不成为古陆，接受浅海沉积<sup>①</sup>。早二叠世早期，“江南古陆”接受滨海泥炭沼泽沉积，在其南侧的南华区内则为碳酸盐台地沉积；早二叠世中、晚期沦为水下高地，发育为碳酸盐台地和陆棚，此期的“江南古陆”已不再是古陆了（陈家怀等，1981；1986）<sup>②</sup>。

另一种观点则认为“江南古陆”上的元古界板溪群属于华南板块的海沟沉积，是被冲断到扬子地台上的巨大推覆体。因而，认为它是古陆的观点受到了严重的挑战（许靖华等，1987；李继亮等，1989）<sup>③</sup>。近来的区域地质调查表明，发育于萍乐拗陷北缘的“九岭山地”是无根的飞来峰构造（覃兆松，1986）<sup>④</sup>。乐平一带的上古生代地层则被认为是

① 徐安武等，本论文集

② 陈家怀、黎汉明，1981，鄂湘粤桂二叠纪的岩相古地理

③ 许靖华，1987，武汉地质学院《地质科技情报》6卷2期，13—27页

④ 覃兆松，1986，赣西地质，1期，31—36页

构造窗。因此，“九岭古陆”何在的疑问是理所当然的。至于“雪峰古陆”是否也是巨大推覆体的问题，有待进一步研究。但也存在持不同意见者（关士聪，1983）。从早二叠世岩相古地理概貌来看，“雪峰—武陵古陆”充其量也只是个狭长的浅水碳酸盐台地和台地前缘斜坡，无论如何都不构成古陆。

## 2. 控制沉积盆地发育的深大断裂

在“江南古陆”范围内见有零星的石炭—二叠系不整合地分布于板溪群或震旦系之上。在它的周缘发育有，萍乐拗陷，湘中—湘东拗陷，鄂西南—湘西北拗陷和鄂东南—赣北拗陷。它的正北侧为江汉平原——巨厚的中、新生代红色盆地。

上述拗陷的发育过程常常受到深大断裂的明显控制。图1所示的七条断裂都是岩相分界线。萍乐拗陷是板块拼接处的裂陷槽，呈北东方向插在扬子陆块和华夏陆块之间，是最早发现海泡石的晚古生代盆地。该拗陷的东北侧以东乡—长兴断裂（赣东北断裂）为界。赣东北断裂在东乡附近与江山—（铅山）—萍乡断裂交叉，可能是由元古代的古板块俯冲带重新活动的断裂（毕仁民，1988）。李继亮、孙枢、许靖华（1989）研究认为，江山—宜春断裂带是一条蛇绿混杂岩带，称之为“皖赣缝合带”。显然，它们都具有深大断裂的性质，成为浅水陆棚和深水盆地的分界线。

## （二）含海泡石地层层位

### 1. 存在问题和对比原则

含矿层位的岩性岩相变化很大，可以由瘤状灰岩变为黑色页岩。古生物组合也具有一定区域性。因而，在地层层位对比上存在两个基本问题：① 栖霞阶与茅口阶的界线如何划分？② 江西的含矿层位（“小江边组”）与其它地区的含矿层位如何对比？

显然单凭岩性或古生物组合对比地层具有某些局限性，必须借助于沉积学方法（即层序地层学的沉积旋回对比法）才能比较圆满地解决大面积的地层对比问题。

本文采用的地层对比原则是，根据古生物地层学方法，对区内栖霞阶和茅口阶的古生物组合进行分析和对比；再运用古生物组合与沉积旋回相结合的原则，找出沉积旋回性规律，进行区域性的韵律对比。事实证明，此原则应用于陆相地层或海相地层的对比都是行之有效的（吴萍、杨振强，1980；沈德麒、陈耀钦、杨振强，1987）。从本文的“沉积旋回”一节中，可以看到区内许多剖面上含矿层位（栖霞组上部至茅口组下部）是Ⅲ，旋回上部的重要组成部分，具有区域性对比意义（图2、3）。

### 2. 栖霞阶与茅口阶的界线

根据筴类、腕足类、珊瑚、菊石等古生物组合的对比资料，许多专家对扬子区的栖霞阶和茅口阶的划分对比已发表了大量的文章（王建华，1978；芮林，1981；杨绳武等，1981；王立亭，1983；陈文一等，1985）。比较一致的意见是华南地区茅口阶的底界划在 *Chusenella-Ipiciphyllum* 带的底界。因此，本区主要含矿段为栖霞阶上部。

### 3. “小江边组”的对比

“小江边组”（P<sub>1x</sub>）是江西省的主要含矿层位。因该层位含有栖霞阶中部 *Nankinella-Hayasakaia* 化石带，有可能比湘西北的含矿层位低些<sup>①</sup>。在上高县南港剖面上的“小江

① 曾书明，1984，赣西地质，1—2期，66—75页

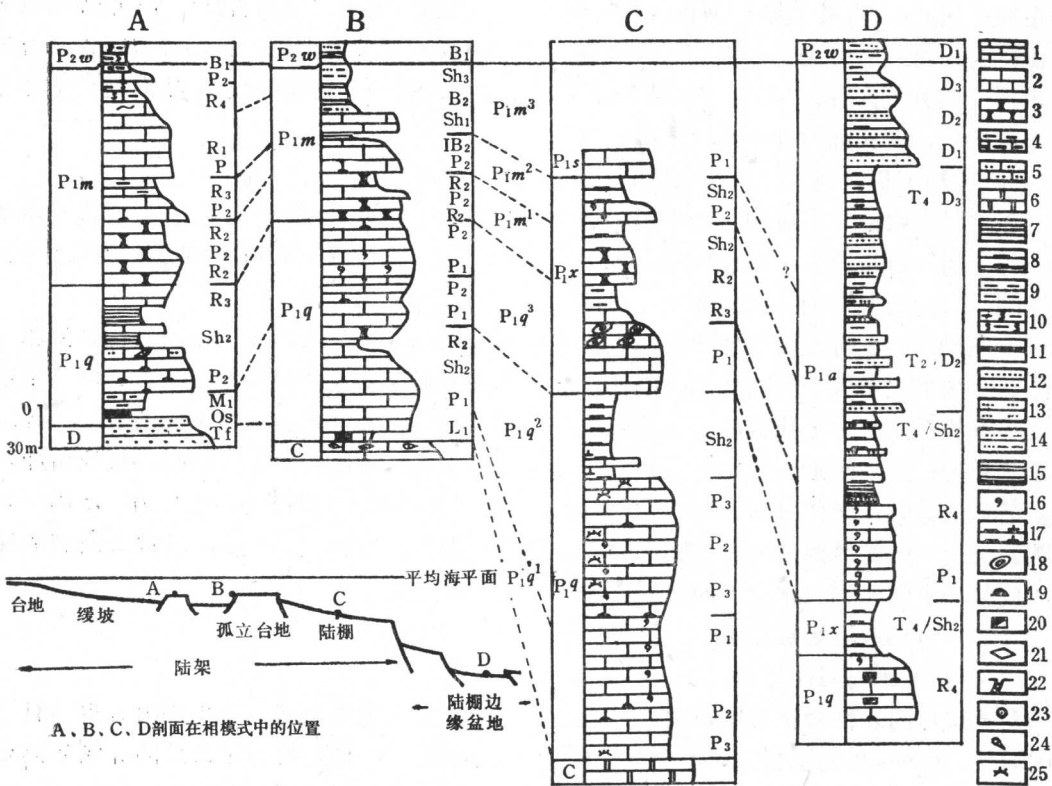


图 2 本区下二叠统沉积旋回对比图

1—薄层泥晶灰岩；2—厚层灰岩；3—瘤状灰岩；4—泥质灰岩；5—砂屑灰岩；6—白云岩；7—钙镁质页岩；8—黑色炭质页岩；9—泥质岩；10—硅质泥岩；11—煤；12—砂岩；13—粉砂岩；14—粉砂质泥岩；15—硅质岩；16—生物碎屑；17—黑色钙质页岩；18—蕨；19—燧石结核与团块；20—沥青；21—海泡石；22—生物潜穴；23—团粒；24—藻灰结核；25—藻屑。P<sub>1q</sub>、P<sub>1m</sub>、P<sub>2w</sub>分别为栖霞组、茅口组和吴家坪组。每一个地层柱状图右侧所示的大写英文字母（例如P<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>、B...）是沉积相类型代号（见表1至表3）。A—石门陈家湾；B—黄石螺丝壳山；C—宜春慈化；D—铅山安洲

Fig. 2 Correlation of the Lower Permian sedimentary cycles in the study area

1—thin-bedded micritic limestone; 2—thick-bedded limestone; 3—nodular limestone; 4—argillaceous limestone; 5—calcareenite; 6—dolomite; 7—Ca-Mg-shale; 8—black carbonaceous shale; 9—argillite; 10—siliceous argillite; 11—coal; 12—sandstone; 13—siltstone; 14—siltpelite; 15—siliceous rocks; 16—biogenic debris; 17—black calcareous shale; 18—fusulinids; 19—chert nodules and/or lumps; 20—bitumen; 21—sepiolite; 22—burrows; 23—pellets; 24—oncolite; 25—algal fragments. P<sub>1q</sub>, P<sub>1m</sub>, P<sub>2w</sub> represent Qixia Formation, Maokou Formation and Wujiaping Formation, respectively. The capital letters (such as P<sub>1</sub>, R<sub>1</sub>, B) on the right of each stratigraphic column are the symbols for sedimentary facies (see Tables 1 to 3). A—Chenjawan, Shimen County; B—Luosikeshan, Huangshi City; C—Cihua, Yichun City; D—Anzhou, Qianshan County

边组”中找到*Nankinella orbiculari* Lee便可证明。

#### 4. 各矿区的含矿层位

湖南石门陈家湾含有三个含矿层，位于Ⅲ<sub>2</sub>旋回的中上部。根据其中所含的化石为十分富集的*Parafusulina*, *Polythecalis*, *Orthotichia*, *Tylopecta*等特点<sup>①</sup>，主要含矿段属

① 化石鉴定者：宜昌所 杨德骧、许寿永、张志存



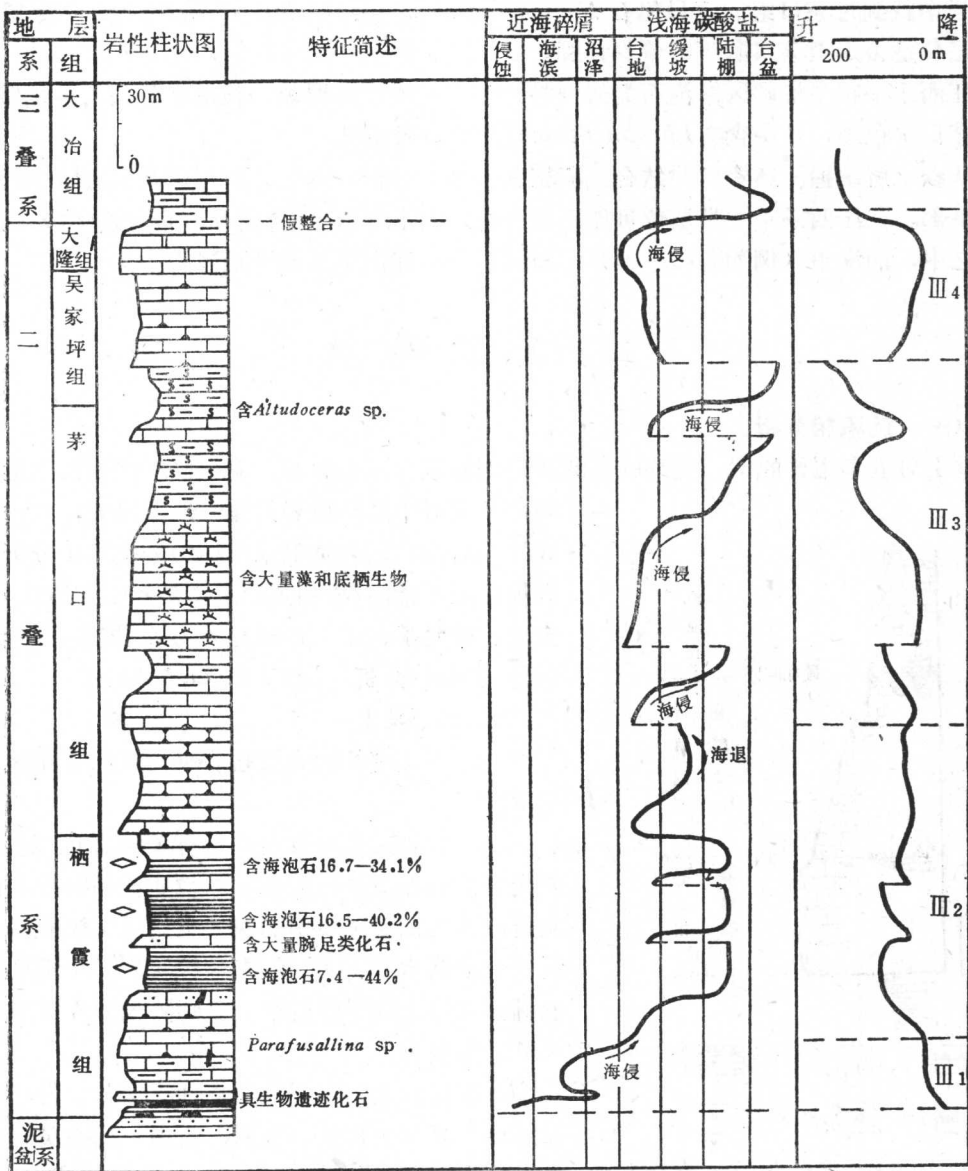


图3 湖南省石门县陈家湾海泡石矿区二叠纪沉积旋回及海平面升降曲线

III<sub>1</sub>……III<sub>4</sub>表示三级旋回，其中III<sub>2</sub>为含海泡石沉积旋回（图例见图2）

Fig. 3 Sedimentary cycles (3rd-order) and sea level changes during the Permian in the Chenjiawan sepiolite district, Shimen County, Hunan Province

III<sub>1</sub>……III<sub>4</sub> show 3rd order cycles of which III<sub>2</sub> is a sepiolite-bearing cycle (Legend shown in Fig.2)

于栖霞段上部，构成海岸上超层序。

湖南浏阳永和矿区的主要化石分子也是栖霞阶的 *Polythecalis*, *Orthotichia*, *Tyloplecta*, *Urushtenia*, *Parafusulina* 等<sup>①</sup>。不过，我们曾经在 ZK<sub>1203</sub> 钻孔的含海泡石直接顶

① 湖南地质 (1985), 增刊 1 期 (海泡石论文专辑)

板灰岩中找到过茅口组的瓣科化石 *Neoschwagerina* sp., *Codonofusiella* sp.。故该矿区含矿层位是否延至茅口阶下部值得怀疑。

江西乐平牯牛岭矿区海泡石泥岩(“白土”)中所产的珊瑚、腕足类、头足类化石有更多的茅口阶色彩,其中含有 *Ipci phyllum* 应为茅口阶下部。

从以上所掌握的新资料并结合沉积旋回特征来分析,本区含矿层位是栖霞阶中部至茅口阶下部。在江西乐平一带层位可能略高一些,向上延续至茅口阶的 *Ipci phyllum* 珊瑚化石带之中,而湘中(例如石潭矿区)一带其层位可能向下延续至栖霞阶中部。

## 二、沉积环境

### (一) 沉积相分析

本文对五条主要的下二叠统的碳酸盐岩剖面进行了相分析,对栖霞组底部的“梁山”煤系及灰岩中的硅质岩只作一般性研究,对砂岩和成岩期后的白云岩类也未作详细分类。相分析方法以项目工作指南《岩相古地理基础和工作方法》(刘宝珺、曾允孚主编,1985)为主要依据,并参考《石灰岩微相分析》(E. Flügel, 1982)。

#### 1. 岩石类型

本区下二叠统由碳酸盐岩夹少量泥岩和硅质岩组成。

(1) 碳酸盐岩及与风暴有关的岩石 碳酸盐岩大多数为泥晶颗粒灰岩,颗粒质泥晶灰岩和泥晶灰岩,即为低能环境中的灰岩类型(I级静水至II级间歇动荡水沉积)。亮晶颗粒灰岩只见于辰溪中伙铺茅口组上部岩性段中。生物障积岩也极罕见。未见有礁灰岩。

碳酸盐台地上主要为藻屑(红藻)灰岩,陆棚和缓坡发育有生物屑(砂屑,藻屑)泥晶灰岩,常见生物觅食迹(图版 I-1,2)。含燧石结核泥晶灰岩为正常浅海沉积。虽然,碳酸盐岩以安静沉积占优势,但在含矿岩系及其相当的岩性段中也常出现有风暴岩、碎屑流及其它与风暴有成因联系的岩石。

风暴岩 风暴沉积分布相当广泛,以陆棚风暴占优势。风暴沉积的鉴别标志是风暴搅动构造,丘状层理(图版 I-3)和混合水流丘状层理(图版 I-4)。代表风暴搅动的反粒序层理和滞留生物砾屑

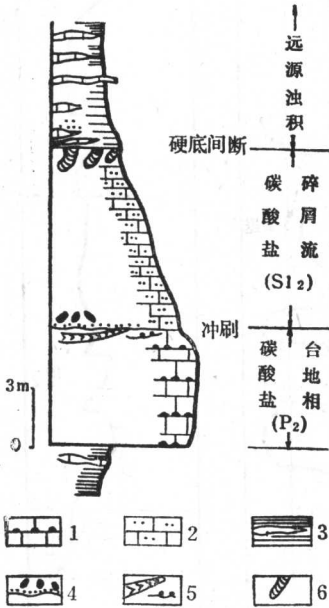


图 4 湖南石门陈家湾碳酸盐斜坡上的风暴碎屑流及远源风暴沉积

1—燧石灰岩; 2—砂屑灰岩; 3—含结核钙镁质页岩; 4—滞留砾屑; 5—生物爬迹; 6—生物钻穴

Fig. 4 Storm-generated debris flow deposits and distal storm deposits on a carbonate ramp in Chenjiawan, Shimen, Hunan

1—cherty limestone; 2—calcareous shale; 3—nodular Ca-Mg shale; 4—lag gravels; 5—crawling traces; 6—burrows

(如砾状海绵生物骨骸等) 常见。

风暴沉积具有特殊的沉积序列,类似鲍马的a-b-c 浊积系列(图4)。见于湖南石门陈家湾、沅陵凉水井、浏阳永和、涟源李家垅,湖北松滋刘家场,湖北黄石螺丝壳山等地。

风暴层序序列的下部为碳酸盐碎屑流沉积,上部为“结核状”、“瘤状”泥灰岩。前者代表近源风暴沉积,后者则代表远源风暴沉积。海泡石沉积与远源风暴沉积有关。

碎屑流的岩石类型为具块状构造的泥晶砂屑灰岩—砂屑泥晶灰岩,局部地区见含砾砂屑灰岩和砂砾屑灰岩(见于浏阳永和矿区的含矿层之下的栖霞组中),产于正常天气沉积的泥晶灰岩或含燧石灰岩之上。具底面冲刷,可见到异地生物骨屑(例如海绵,海百合茎等)或硅质砾屑、灰岩砾屑等零星分布于砂屑灰岩的底部。砂屑灰岩层顶面常常发育不均匀的白云石化,形成浅色花斑构造和“蠕虫状构造”。灰岩层内有“菊花石”(天青石簇结核)和沉积岩脉。在砂屑灰岩顶面与上覆的结核状、眼球状灰岩接触面之下,发育有大量的生物觅食迹。

风暴层序序列的上部为远源的风暴浊积沉积。主要岩石类型为“眼球状”、“瘤状”、“结核状”砂屑泥晶灰岩和薄层含海泡石(滑石、富镁蒙脱石)“钙镁质页岩”。具有波状层理、透镜状层理、结核状层理等标志。经镜下观察,“结核体”或“眼球体”部分为泥晶灰岩,不含粘土成分,代表原地静水沉积或早期成岩产物;“瘤皮”或“眼皮”部分则富含泥质、砂屑、生物屑,其中异地碳酸盐砂屑含量变化于10—30%之间,叶片状藻节片含量可达30%。生物屑长轴方向皆平行层理面排列,显示清晰的纹理构造或粒序层理。水平生物觅食迹可见。因此,其微相类型与斜坡相的微相类型(SMF-4或5)的特征十分相似。

本区碳酸盐碎屑流的成因可能与陆棚风暴或海底震动引起的海啸有关。由风暴所驱动碳酸盐沉积物形成碎屑流在缓坡或陆棚上堆积而成碳酸盐砂体。远源的风暴浊积则常常形成富含泥质的瘤状“钙镁质页岩”——主要含矿的岩石类型(图版I-8)。

**瘤状灰岩** 这类岩石包括泥晶灰岩—生物碎屑灰岩,具有特殊的瘤状、疙瘩状、“砾状”、眼球状、串珠状、香肠状和结核状(图版I-5、6、7)。广泛分布川东、鄂西、鄂东南、湘西北、湘东、赣中和赣西等地。这是一类具有复杂成因(沉积、成岩多种因素)的岩石类型,与二叠纪所特有的岩相古地理条件密切相关。

瘤状、结核状灰岩在上古生界都可见及。其成因观点不下十多种。其中基本看法为:①沉积时与海底底流的周期性溶解作用有关;②成岩差异压实(成都地质矿产研究所,1986;高计元,1988;冯增昭、王英华等,1987);③风暴搅动加上成岩作用。

根据野外观察,各地所见的瘤状、结核状、眼球状或“砾状”灰岩的产状差别很大,可能是多因素和多阶段的产物。它的形成与下列因素有关:

A. 具有一定层位。主要发育于栖霞阶上部至茅口阶下部;

B. 与特定的古地理条件有关。常发育于碳酸盐缓坡和沉没的碳酸盐台地上,特别是覆盖于碳酸盐“硬底”之上,说明与沉积间断面出现有关;

C. 具有一定的深度标志。碳酸盐砂屑表面常出现溶蚀现象(硅质和粘土质交代介形虫和有孔虫)。以镁方解石和文石组成的生物骨骼常常被溶解消失,说明其深度已接近文石溶跃层的深度;

D. 瘤状灰岩中保留较多的燧、有孔虫、苔藓虫、海绵、红藻等温水(或冷水)动物群,而热带生物群(如群体珊瑚)得不到充分生长繁殖的机会,因而代表温带的温水碳酸