

牟传龙 丘东洲 王立全 万 方 著

湘鄂赣二叠系层序岩相 古地理与油气

**Sedimentary facies and palaeogeography
and oil-gas of the Permian sequences
in the Hunan-Hubei-Jiangxi region**

55336

地质出版社

湘鄂赣二叠系层序岩相 古地理与油气

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

作者在前人对湘鄂赣地区二叠纪地层、沉积、石油地质及构造等方面研究的基础上,重点进行了层序地层、层序岩相古地理和油气生储盖方面的研究。在本书中,作者提出了“层序地层-层序岩相古地理-油气生储盖-油气勘探目标评选”新的工作思路和模式,体现了岩相古地理研究及应用的最新状况。本书对沉积、岩相古地理、地层和油气等方面的科研、教学、生产人员具有较高的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

湘鄂赣二叠系层序岩相古地理与油气/牟传龙等著. -北京:地质出版社, 2000. 8
ISBN 7-116-03089-1

I. 湘… II. 牟… III. ①二叠系-地层层序-岩相-古地理学-研究-中南地区
②二叠纪-石油天然气地质-研究-中南地区 N. P618. 130. 2

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第26973号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路29号)

责任编辑:徐建峨 王承书 王章俊

责任校对:李 玫

北京印刷学院实习工厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092 1/16 印张:9.875 字数:230千字

2000年8月北京第一版·2000年8月北京第一次印刷

印数:1~500册 定价:28.00元

ISBN 7-116-03089-1

P·2124

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

前 言

40 多年来, 沉积学、地层学、地球物理学和石油地质学等学科取得了一系列重大进展, 尤其是层序地层学理论的诞生和发展。层序地层学研究的主要内容是由海平面升降所形成的地质体 (谓之“沉积层序”), 它涉及的是全球同时沉积问题, 确定的是层序地层单元界面的等时性, 因而成为建立全球及区域地层统一时空格架和解释沉积体成因的一种新的理论基础, 并被作为开展全球沉积对比、探索沉积地壳演化和深化盆地历史认识的新方法。同时, 它也是进行油气等沉积、层控矿产资源勘探与评价的一个强有力的手段。近 20 年来, 层序地层学的研究, 在油气勘探中取得了重大突破而备受沉积地质学家和石油地质学家的重视。在美国西部、英国北海、中东、澳大利亚南部和加拿大西部等地, 运用层序地层学原理进行沉积盆地分析和油气勘探所取得的巨大成就也证实了其重大的经济价值。正因为如此, 有些地质学家在回顾近年来地质学发展史时认为, 90 年代, 层序地层学对地质学所产生的革命性影响不亚于板块学说, 具有里程碑意义。

岩相古地理学是沉积地质学中一个重要分支, 也是油气勘探中非常重要的基础理论和有效方法。我国的岩相古地理研究始自 50 年代, 已取得了重要进展。可分三个发展阶段: 50~60 年代为第一发展阶段, 主要以生物地层为指导编制岩相古地理图, 奠定了进行岩相古地理研究的基础; 70 年代进入第二发展阶段, 以瓦尔特相律为准则, 采用单因素、多因素和优势相的成图方法编制岩相古地理图; 80~90 年代进入第三发展阶段, 以构造活动论为指导, 以盆地分析和层序地层学为手段, 编制全国或地区性的岩相古地理图, 标志着我国的岩相古地理研究水平已具有国际先进水平。

岩相古地理研究的最终目的是力求客观真实地揭示地质历史时期中的某一时间间隔范围内, 某一地区的古地理面貌及沉积时空演化特点。从这一意义上讲, 编图单元时限越短, 所反映的古地理图越接近真实和客观。层序地层学的诞生为攻克这一难题奠定了理论工作模式。牟传龙和许效松等 (1992) 把层序地层与岩相古地理研究紧密结合起来, 提出了“层序地层瞬时编图法”, 把岩相古地理研究推向了新的进程。

前人曾在地层学、沉积学、矿床学、石油地质学和大地构造学等方面对湘鄂赣地区的二叠系做过大量的研究工作, 并在石油地质勘探方面发现了建南气田和大量的井下、地表油气显示。在层序地层研究方面, 王立亭等 (1990)、刘宝珺等 (1994) 曾对二叠纪层序地层进行了初步研究。总的来说, 他们的研究在广度和深度上尚不够, 几乎没有涉及应用层序地层学的理论和方法。

1995 年, 笔者承担了中国石油天然气总公司杭州石油地质研究所委托的“湘鄂赣地区二叠纪层序地层与油气勘探目标评选研究”的专题任务。研究区相当于大地构造上的中扬子周缘前陆盆地、江南中生代基底隆起及华南中生代弧后前陆盆地东段。研究任务是以南方二叠纪板块构造格局为指导, 层序地层学为技术方法, 层序地层-岩相古地理-油气勘探目标评选为技术路线, 开展湘鄂赣海相二叠系层序地层与油气勘探目标评选研究。

通过对野外露头、钻井、地震剖面和室内样品等分析研究,运用层序地层学的理论和方法,笔者编制了主要剖面层序地层柱状图、重要层序有关体系域的层序岩相古地理平面图、烃源层和储集层分布图及油气勘探目标评选图等图件。在地层划分对比、沉积盆地性质、沉积环境与相、层序地层、层序岩相古地理,特别是沉积体系域模式的建立、层序划分、成因探讨,沉积体系域与油气生储盖组合,层序地层与油气勘探模式和油气勘探目标评选等方面均取得了重大进展,提出了“层序地层-层序岩相古地理-油气生储盖-油气勘探目标评选”新的工作思路和模式。

本书前言和结语由牟传龙、丘东洲编写,第一章至第五章由牟传龙、王立全编写,第六章至第八章由丘东洲、万方编写。

项目研究过程中,得到了中国石油天然气总公司杭州石油地质研究所钱奕中、金善炳、杨斌、杨晓宁和寿建峰等专家的关心和帮助,并得到了成都地质矿产研究所的大力支持。成都地质矿产研究所刘宝珺院士、许效松研究员和成都理工学院王成善教授给予了指导。在此,一并表示衷心的感谢。

目 录

前 言

第一章 地层划分对比	(1)
一、年代地层	(1)
二、地层分区	(3)
第二章 沉积盆地性质及演化	(6)
一、盆地生成发展基础	(6)
二、盆地类型及其演化	(7)
第三章 沉积环境与沉积相	(16)
一、大陆环境及沉积相	(16)
二、海陆过渡环境与相	(16)
三、海洋环境及沉积特征	(18)
第四章 层序地层分析	(30)
一、层序的关键界面和沉积体系域	(30)
二、典型剖面层序地层分析	(35)
三、层序对比及成因探讨	(47)
第五章 层序岩相古地理与沉积体系域模式	(53)
一、研究思路和编图方法	(53)
二、湘鄂赣二叠纪岩相古地理格局	(54)
三、岩相古地理演化特点及控制因素	(65)
四、沉积体系域模式	(67)
第六章 沉积体系域与生储盖组合	(72)
一、层序地层烃类显示及生储盖	(72)
二、沉积体系域沉积层序与生储盖组合	(83)
第七章 层序地层与油气勘探	(91)
一、古风化壳/古岩溶体系勘探	(91)
二、碳酸盐岩缓坡体系勘探	(91)
三、混积缓坡体系勘探模式	(92)
四、镶边陆棚体系勘探模式	(94)
第八章 油气勘探有利层段与区块	(96)
一、勘探有利层段	(96)
二、勘探有利区块	(98)
结 语	(101)
参考文献	(103)
英文摘要	(105)

第一章 地层划分对比

湘鄂赣地区二叠系发育完整,分布广泛并蕴藏有煤、铝土矿、黄铁矿、锰矿和海泡石等矿产,因而历来受到地质工作者的重视。自李四光(1924)开始对二叠系研究至今,先后有不少的地质学家对此做过多方面且详尽的研究和分析,建立了可供对比的地层划分方案,为进行层序地层研究奠定了基础。

一、年代地层

层序地层研究,要求对地层进行阶一级或更为准确的年代地层划分,从而提供建立沉积层序和区际对比的年代标尺。根据前人地层古生物的研究成果,湘鄂赣地区二叠系可以分为两统四阶,即下统栖霞阶、茅口阶,上统吴家坪阶、长兴阶。

(一) 栖霞阶

栖霞阶暂作为二叠系最底部的阶。对其年代和地层的限定是根据地层中所含的筳类、牙形石以及珊瑚等化石带来决定的。筳类化石可建为3个带,下为 *Schwagerina tschernyschewi* 带或 *Pamirina darvasica* 延限带,中为 *Misellina claudiae* 带,上为 *Concellina-Parafusulina* 组合带。珊瑚由下而上分3个带(黄汲清,1932): *Wentzellophyllum volzi* 带, *Hayasakaia elegantula* 带, *Polythecalis yangtzeensis* 带。后经王立亭等(1994)研究后认为,珊瑚由下而上可分为3个带:① *Wentzellophyllum-Kepingophyllum* 组合带,与筳类 *Pamirina darvasica* 延限带大体相当;② *Wentzellophyllum volzi* 延限带,与筳类 *Misellina claudiae* 带基本一致;③ *Polythecalis yangtzeensis* 顶峰带,与筳类 *Concellina-Parafusulina* 组合带大体相当。牙形石由下而上可分6个带: *Neostreptognathodus pnevi* 带, *Mesogondolella idahoensis* 带, *M. asiatica* 带, *Neostreptognathodus prayi* 带, *Mesogondolella zsuhsannae* 带和 *Neostreptogna-Thudus sut-catus*。

湘鄂赣地区栖霞阶岩性较为简单,大体可以分为两种类型。一类以碳酸盐岩为主,底部含煤碎屑岩,如湖南的桑植仁村坪、辰溪中伙铺和湖北的秭归新滩剖面等;另一类全为碳酸盐岩,如湖北利川黄泥塘。另外,尚夹一些页岩和硅质岩薄层,如湖南的涟源七星街剖面。

(二) 茅口阶

茅口阶为筳类 *Neoschwagerina* 延限带占据的地层,以 *Neoschwagerina* 始现和消亡为顶底界线。筳类可以分为3个带:下带 *Concellina liuzhiensis* 带,中带 *Neoschwagerina simplex* 带和上带 *Yabina-Neomisellina* 组合带。牙形石类可分为6个带: *Mesogondolella nakingensis* 带, *M. asserata* 带, *M. posterrata* 带, *M. altudaensis* 带, *M. prexuanhanensis* 和 *M. xuanhanensis* 带。

湘鄂赣地区的茅口阶较之栖霞阶,在岩性和生物群等方面比较复杂,沉积相划分明显。

大体可以分为3种基本类型：①碳酸盐岩或以碳酸盐岩为主的类型，广泛分布于湖北、湖南和江西等地，富含化石，以筳类和珊瑚为主。筳类为 *Neoschwagerina* 延限带，包括 *N. simplex* 延限亚带和 *Neomisellina-Yabeina* 组合带。珊瑚可建两个顶峰带（王立亭，1994），下部 *Ipciphyllum tinoricum* 顶峰带，与 *Neoschwagerina simplex* 延限带大体相当；上部 *Ipciphyllum-Huangophyllum* 组合带，与 *Neomisellina-Yabeina* 组合带基本一致。②下部为硅质岩、上部为碎屑岩的类型（局部地区含煤或全部为硅质岩），富含以菊石为主的生物群。由下而上可建3个菊石带（赵金科）：*Kufengoceras* 带、*Waagenoceras* 带和 *Mexicoceras* 带，后一个带在部分地区可变为 *Neomisellina-Yabeina* 带。③含煤碎屑岩类型，主要分布在江西地区。以含腕足类和菊石为主，另有植物、双壳类等。在这一类型分布地区，由于茅口阶缺乏筳类，故以寿昌菊石科的消失作为茅口阶的上界。

（三）吴家坪阶

吴家坪阶为筳类 *Codonofusiella* 顶峰带所占据的地层。该顶峰带以缺乏早二叠世茅口阶和晚二叠世长兴阶的典型筳类分子而大量富集 *Codonofusiella* 为特征。吴家坪阶筳类化石可以分为两个带，下带为 *Codonofusiella kwongsiensis*，上带为 *Nanlingella simplex* 或 *Reichelina*；牙形石发育5个带，由下而上为 *Codonofusiella postbitleri*、*C. dukouensis*、*C. asymmetrica*、*C. levini* 和 *C. orientalis*。

湘鄂赣地区吴家坪阶与茅口阶为假整合接触或整合接触，在二者连续沉积的地区，一般以菊石 *Anderssonoceras-Protoiceras* 组合带或牙形刺 *Neogondolella bitleri-N. liangshanensis* 组合带的始现为吴家坪阶的开始。两者始现的界线大体与腕足类 *Edriosteges poyangensis-Altaproductus truneta* 带底界大体一致。其顶界以菊石 *Araxoceratidae* 消失为标志。

湘鄂赣地区吴家坪阶不仅含有丰富的化石，而且岩性分异明显。大体可以分为4种类型：①碳酸盐岩夹薄层硅质岩型，如湖北利川黄泥塘剖面；②陆源碎屑岩型，以江西铅山雾林山剖面为代表；③含煤碎屑岩和碳酸盐岩型，以湖南辰溪中伙铺剖面为代表；④海陆交互相含煤陆源碎屑岩，如湖南娄底桥头河。

（四）长兴阶

该阶为二叠系最上部的一个阶，是筳类 *Palaeofusulina* 延限带所存在的地层，其顶底以 *Palaeofusulina* 的始现和消失来标定。

关于长兴阶的底界研究，近年来有三大进展：① *Palaeofusulina* 虽然与少量的 *Codonofusiella* 共生，但它的出现和大量富集始终位于 *Codonofusiella* 顶峰带之上，因此 *Palaeofusulina* 虽与 *Codonofusiella* 共生，但并不影响以 *Palaeofusulina* 的始现为长兴阶开始；②筳类 *Gallowayinella* 分布广泛，层位稳定，始终位于长兴阶的底部，并与 *Palaeofusulina minima*、*P. simplex* 等共生，因此 *Gallowayinella* 的始现可作为长兴阶底界的良好标志；③筳类 *Palaeofusulina*，*Gallowayinella* 与菊石 *Pseudotrolites*，牙形石 *Neogondolella subcarinata* 大体同时出现。故在一些地区可以后者的出现为长兴阶的开始，长兴阶的上界亦即二叠系顶界，以筳类 *Palaeofusulina* 或菊石 *Pseudotrolites* 的消失为标志。

长兴阶富含化石，以筳类、菊石为主，另有牙形石、腕足类、双壳类、珊瑚。根据化石发育情况，由下而上可建立3个筳化石带：*Gallowayinella meitienensis* 带，*P. minima* 带和 *Palaeofusulina sinensis* 带。牙形石可分为两个带，由下而上为 *Clarkina subcamnata* 带和 *C. changxingensis* 带。菊石可建立一个带和两个亚带，即 *Pseudotrolites* 延限带，包括 *Paratiro-*

lites-Tapashanites 组合亚带（下部）和 *Potodiscoceras-Plewronodoceras* 组合亚带（上部）。

长兴阶的岩性在湘鄂赣地区大体可分为：①碳酸盐岩型，以湖北秭归新滩、利川黄泥塘剖面、江西丰城为典型；②硅质岩或以硅质岩为主的类型，如湖南涟源七星街、湖南耒阳；③碎屑岩型，以江西铅山为代表。

二、地层分区

根据沉积物类型及其组合、生物群落和地层发育情况，湘鄂赣地区二叠系可分为 3 个地层区（图 1-1，表 1-1）。

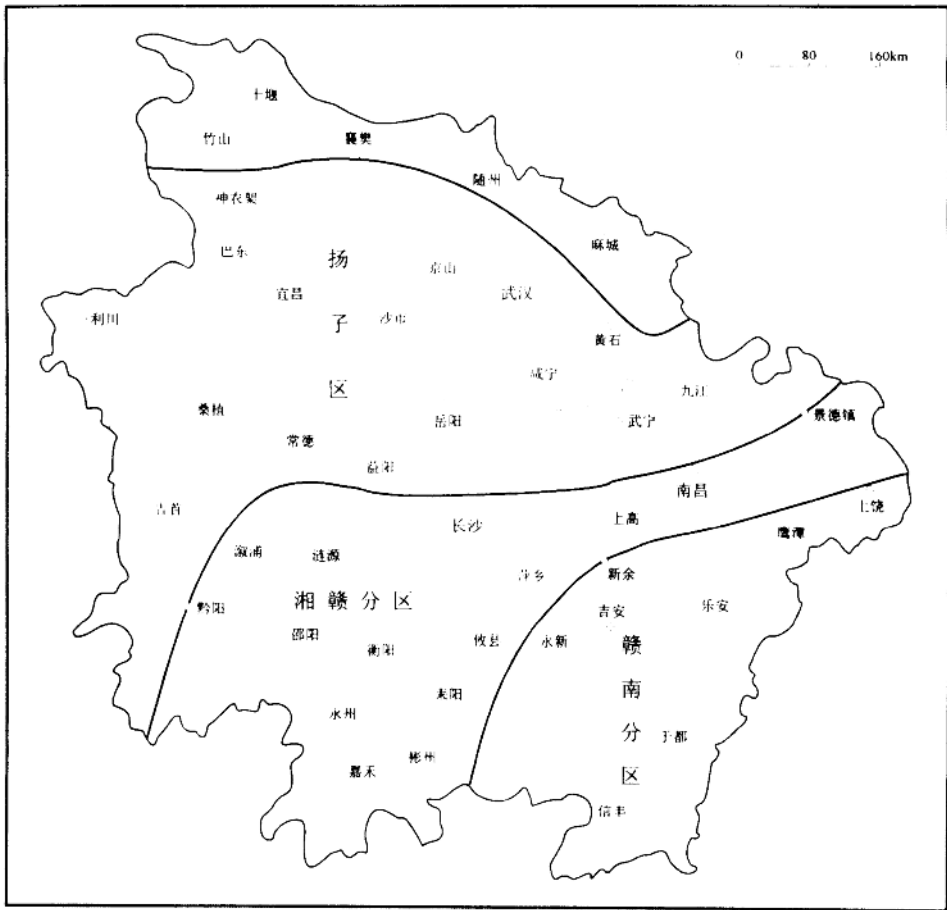


图 1-1 湘鄂赣二叠纪地层分区图

（一）扬子区

扬子区北起竹山、南漳、襄樊、黄梅一线，南界为绥宁、安化、长沙一线。北与秦岭海槽相邻，西接四川。整个二叠系的物质组成为长期稳定环境中的产物，岩性以碳酸盐岩为主，其次是硅质岩，产大量的生物礁（滩），沉积环境总体上为碳酸盐台地。二叠系上统

表 1-1 湘鄂赣二叠纪地层划分对比表

地层分区		扬子区				湘赣分区			赣南分区
地层系统	地层分区	湖北 恩施·黄石区	湖南 湘西北区	江西 九江区	湖南 湘中·湘南区	江西 宜春·乐平	江西 铅山·信丰		
		下三叠统大冶组	下三叠统大冶组	下三叠统大冶组	下三叠统大冶组	下三叠统大冶组	下三叠统大冶组		
上覆地层	上统	长兴组	长兴组	长兴组	长兴组	长兴组	长兴组		
		长兴组	长兴组	长兴组	长兴组	长兴组	长兴组		
		长兴组	长兴组	长兴组	长兴组	长兴组	长兴组		
		长兴组	长兴组	长兴组	长兴组	长兴组	长兴组		
二叠系	下统	孤峰组	茅口组	茅口组	茅口组	茅口组	茅口组		
		孤峰组	茅口组	茅口组	茅口组	茅口组	茅口组		
		孤峰组	茅口组	茅口组	茅口组	茅口组	茅口组		
		孤峰组	茅口组	茅口组	茅口组	茅口组	茅口组		
下伏地层	下统	泥盆系至上石炭统	志留系至石炭系	石炭系梁山组	石炭系梁山组	石炭系梁山组	石炭系梁山组		
		泥盆系至上石炭统	志留系至石炭系	石炭系梁山组	石炭系梁山组	石炭系梁山组	石炭系梁山组		
		泥盆系至上石炭统	志留系至石炭系	石炭系梁山组	石炭系梁山组	石炭系梁山组	石炭系梁山组		
		泥盆系至上石炭统	志留系至石炭系	石炭系梁山组	石炭系梁山组	石炭系梁山组	石炭系梁山组		

与下统之间，除北部边缘（襄樊—京山）为整合接触外，其余地区均有东吴运动的痕迹，表现为假整合接触关系。栖霞组为碳酸盐沉积，底部往往发育煤系；茅口组地层结构单一，岩性为碳酸盐岩；吴家坪期仍以碳酸盐沉积为主，底部发育一些含煤碎屑岩；长兴期地层主要有碳酸盐岩型或硅质岩-碳酸盐岩型两种。生物群以底栖生物（如珊瑚、腕足类等）较为发育，以广海浮游类的筳和头足类等为主，植物化石相对较少。该区二叠系厚度一般较稳定，为 400~500 m。

（二）江南区湘赣分区

本区的东界在茶陵、乳源、阳山、玉林等一线，北西与扬子区接壤。区内栖霞阶为碳酸盐沉积，仅在邻近古陆的边缘地带，栖霞阶的底部有不厚的陆源碎屑岩系。茅口期沉积比较复杂，发育两种地层结构。一种是下部硅质岩、上部陆相或海陆交互相含煤陆源碎屑岩；另一种全为灰岩。吴家坪期沉积主要为海陆交互的陆源碎屑岩，夹薄层灰岩和煤，是区内重要的含煤层位，局部具有二层结构，中上部为灰岩、硅质岩，下部是碎屑岩夹煤层。长兴期沉积主要为硅质岩、硅质粘土岩和灰岩。

（三）华南区赣南分区

包括吉安、赣州等地区，北面和西面与湘桂为邻。二叠系下统为灰岩、泥灰岩、硅质岩及砂泥岩沉积，上统为一套砂岩、粉砂岩、钙质泥岩夹煤层和少量硅质岩硅质灰岩沉积。二叠系厚 500~800 m。

第二章 沉积盆地性质及演化

一、盆地生成发展基础

要探讨湘鄂赣二叠纪沉积盆地的大地构造性质，首先应对整个华南的大地构造演化有一清晰的了解，前者的形成和演化寓于后者的发展演变过程中。

关于中国南方大地构造问题存在不同的观点和认识。但有一事实不能否定，就是中国南方大陆是由扬子陆块和华夏陆块所组成，两陆块间为华南海洋。因而，南方大地构造演化，实际上就是扬子陆块和华夏陆块的聚合拼贴的历程，也就是华南海洋的成生和消亡的历史。

大约在 1700 Ma 前，中国南方形成刚性的扬子陆块和华夏陆块，其间为原始的华南海洋。扬子陆块和华夏陆块的基底都是中晚元古代基底（许效松等，1996），比华北陆块基底固结的时间晚 100~800 Ma。扬子陆块基底表现出非均质性特点，具有明显的双层结构，由结晶基底和褶皱基底两部分构成。从中元古代开始，扬子陆块和华夏陆块分别是独立的块体。大致在中元古代期间，古华南海洋与华夏陆块组成一个统一板块，向扬子陆块俯冲，形成沟、弧、盆体系。1000~1050 Ma 的四堡运动对中国南方的大地构造格架起到了决定性的作用，使得扬子陆块不断向东增生，俯冲带向后退。在扬子陆块东南缘形成沟、弧盆体系（图 2-1）。但此时，扬子陆块和华夏陆块尚未拼合，华南海洋尚未消失。800~850 Ma 前的晋宁运动，使得华南大地构造发生根本性的转变，古华南海洋以双向俯冲方式向扬子陆块和华夏陆块俯冲。由于两个陆块的边界形态差异（扬子陆块西宽东窄）和构造应力的方向，导致两陆块的拼合方式为斜向不均匀性拼合。俯冲作用首先发生在江山以东地区，两陆块开始缝合，并分别在两个陆块的边缘形成沟弧盆（图 2-2）（许效松等，1996），而在浙西形成前陆盆地。古华南海洋因此转变成残留海，堆积了巨厚的次深海—深海浊积岩。新元古代晚期—震旦纪的拉张环境可能具有全球性意义。由于这一全球性的拉张，使得沿江山—绍兴拼合带的斜向俯冲转变为左行走滑，形成江山—绍兴转换断层（简称“江绍断裂”），扬子陆块向西运动，并与华北陆块发生首次汇聚形成陆缘弧。华夏陆块向东，使得扬子陆块和华夏陆块重新分离，朝着相反方向移动，而华南残留海变为华南转换拉张盆地。整个早古生代，华夏陆块成为主要的剥蚀区，为海盆的物源区，而扬子陆块则发育为碳酸盐台地沉积，反映出被动大陆边缘性质，并形成了中国南方的两大沉积海域，即以陆源碎屑浊积岩为特征的华夏沉积域和以碳酸盐硅灰泥为特征的扬子沉积域。

志留纪末的广西运动，是中国南方构造格局又一重大变革的动力源泉，导致了华南残留海的最终消减，扬子陆块和华夏陆块最终拼合，形成统一的陆块—华南陆块，标志着中国南方转入板内活动阶段。也就是说，中国南方晚古生代沉积盆地是在统一的华南陆块基础上开始其生成和发展演化。

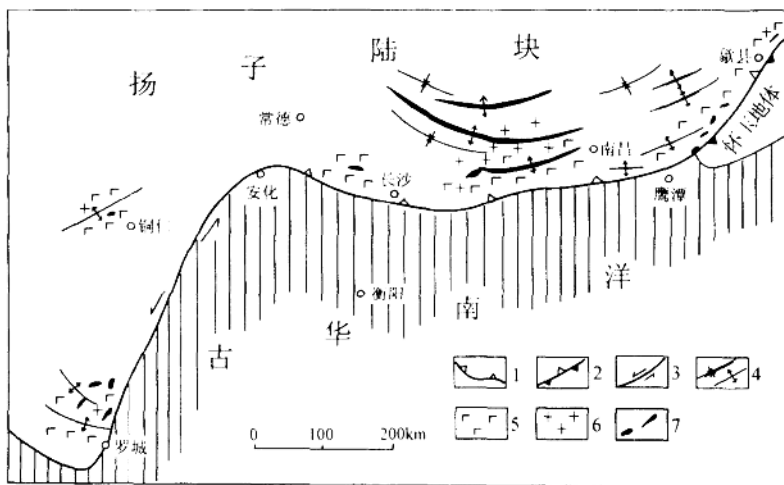


图 2-1 中元古代古华南洋与扬子陆块东南边缘构造格架

(据许效松等, 1996)

1—俯冲带; 2—缝合带; 3—转换断层; 4—四堡期构造线; 5—岛弧低钾拉斑玄武岩; 6—花岗岩; 7—蛇绿岩

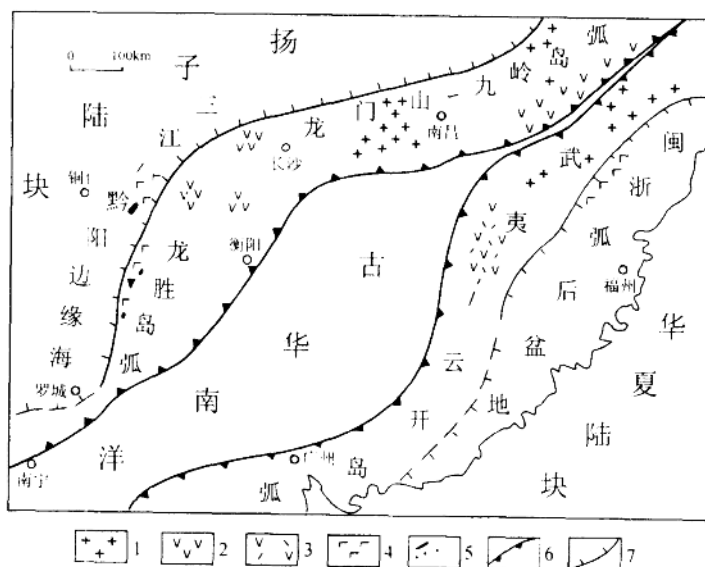


图 2-2 晋宁期扬子陆块、古华南洋和华夏陆块构造格架

(据许效松等, 1996)

1—花岗岩; 2—中酸性火山岩; 3—玄武岩; 4—基性—超基性岩; 5—蛇绿岩; 6—缝合带; 7—海(盆)/弧界线

二、盆地类型及其演化

虽然研究区二叠纪沉积盆地是在统一的华南陆块基础上发展起来的, 但由于新生的华

南陆块内部的稳定性和构造活动、沉降方式有很大的分别,从而表现为具不同性质的沉积盆地。按地壳的活动性,研究区可分为扬子北缘(湖北大部)半活动区、扬子稳定区(包括湖北、湖南及江西部分地区)、湘赣半活动区(湖南大部 and 江西一部分地区)和华夏稳定区(江西地区)(图 2-3)。地壳活动性控制着沉积盆地类型及沉积物类型。

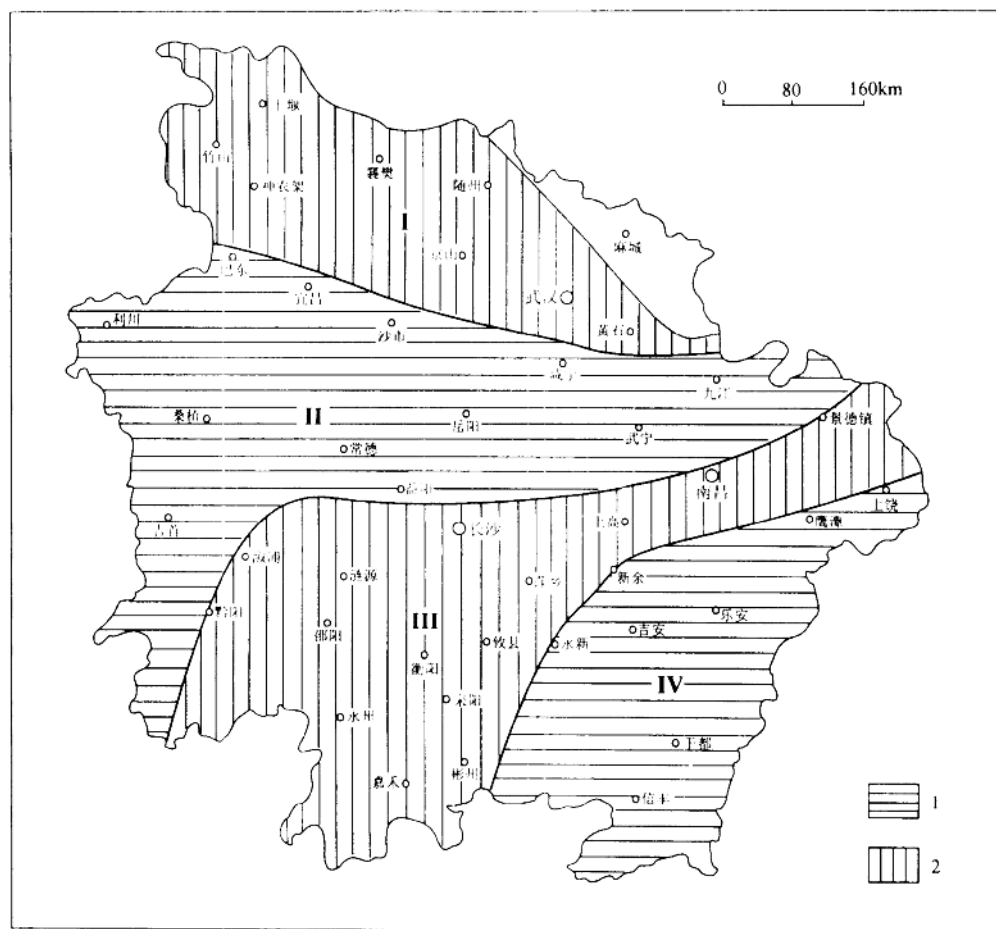


图 2-3 湘鄂赣二叠纪地壳活动性展布及沉积盆地类型

I—扬子北缘被动大陆边缘盆地; II—扬子克拉通盆地; III—湘赣板内拉张盆地; IV—华夏克拉通边缘盆地。

1—稳定区; 2—半活动区

根据晚古生代以来的地壳活动、二叠纪盆地充填沉积序列、沉积相带及空间配置,湘鄂赣地区二叠纪可以划分为 4 种沉积盆地(图 2-3),分别是扬子克拉通北缘被动大陆边缘盆地、扬子克拉通盆地、湘赣板内拉张盆地和华夏克拉通边缘盆地。

(一) 扬子北缘被动大陆边缘盆地

扬子北缘被动大陆边缘盆地主要包括湖北北部地区,北与秦岭海槽相连,为巨型古特提斯大陆边缘的组成部分。二叠纪时,由于一系列向北东倾斜的同沉积断裂活动,使得以

断裂为边界的地质块体发生不均衡沉降，并形成由南往北的碳酸盐缓坡→斜坡→盆地的格局，沉积了浅水碳酸盐岩、钙屑角砾岩、浊积岩和硅质岩、深水碳酸盐岩组合。盆地内水柱由北往南变浅。栖霞期深水盆地范围仅限于湖北京山和襄樊一带，以碳酸盐沉积为主。茅口期，较深水沉积域的范围已扩至黄石一带，其沉积物为硅质岩和碳酸盐岩。早晚二叠世之间的东吴运动对本区影响不大，因为该区域在二叠纪时期始终保持着深水沉积环境。吴家坪期的深水范围只是较茅口期有所缩小而已。长兴期的较深水沉积范围扩至最大，占据了湖北北部大部分地区。反映出海水不断向扬子克拉通方向侵袭，从而造成浅水碳酸盐台地不断后退。

(二) 扬子克拉通盆地

该沉积盆地位于扬子陆块之上，由于其基底相对较稳定，同沉积断裂活动不太发育，表现出均匀拗陷的特点，因而其沉积作用也相对简单，主要为浅水碳酸盐和陆源碎屑沉积物。最早的沉积发生在栖霞阶，与下伏石炭纪往往为不整合接触，通常发育一套厚度不大的陆源碎屑含煤岩系，这套地层被划分为梁山段或马鞍段，其岩性为粉砂岩和页岩或粉砂质泥岩，发育楔状层理，在湖南辰溪中伙铺还发育鲕状赤铁矿，为滨海沼泽相沉积。其沉积模式为碎屑岩缓坡，并成为以后碳酸盐岩生长和发育的垫板。从栖霞期开始，沉积盆地内成为统一的碳酸盐浅海，

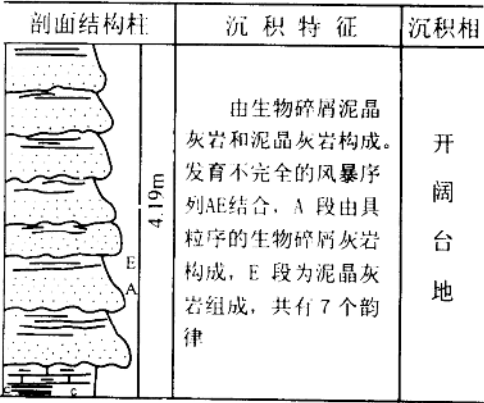


图 2-4 湖北秭归新滩栖霞期风暴沉积剖面结构图

发育碳酸盐岩沉积组合。栖霞期为一套浅海陆棚相生物碎屑灰岩、泥晶灰岩和白云岩构成，并发育风暴沉积（图 2-4）。茅口期，其沉积组合和碳酸盐浅海范围与栖霞期非常相似，只是在往扬子陆块北缘被动边缘盆地方向沉积环境变得较深，出现了盆地-斜坡相带。东吴运动对该盆地的沉积组成有很大的改变，导致原来的碳酸盐浅海隆升而成为暴露环境，原来的盆地消亡。区内大面积为古暴露和剥蚀环境，在茅口组与吴家坪组之间都残存了古风化壳，地层之间为假整合接触。进入吴家坪期，受海平面升降的影响，在古风化壳基面上，沉积了一套潮坪-潟湖相陆源碎屑含煤岩系。尔后，沉积海域逐渐变为清水环境，形成一套碳酸盐岩组合，环境的急剧加深，因而在沉积薄层状的碳酸盐岩的同时，夹有薄层状硅质岩和硅质页岩组合。盆地通过东吴运动振荡之后，控制盆地内的沉积组成和沉积物的空间配置是海平面变化，而构造活动不是其主控因素。整个地壳稳定和构造活动较弱，因而在风化剥蚀夷平后的基底，通过吴家坪期的过渡之后，进入长兴期时，沉积盆地为一稳定的碳酸盐台地环境，堆积了较厚的碳酸盐岩。由于沉积海域为一清水环境，加之生物繁盛和适当的古地理位置，使得在盆地内形成大量的生物礁，长兴期成为中国南方二叠纪一个非常重要的成礁期。

综合起来，扬子克拉通盆地的充填序列为（由下而上）陆源碎屑含煤岩系、浅水碳酸盐岩、陆源碎屑含煤岩系和浅水碳酸盐岩。早二叠世和晚二叠世在沉积序列上非常相似，说明该沉积盆地经历了两次构造转换，两次的构造动力学非常相似，其盆地性质也无多大的

转换，表明东吴运动在该沉积盆地范围内是以升降运动占主体。

(三) 湘赣板内拉张盆地

关于该区的沉积盆地属性，历来争论较多，并提出几种观点和认识。曾允孚等

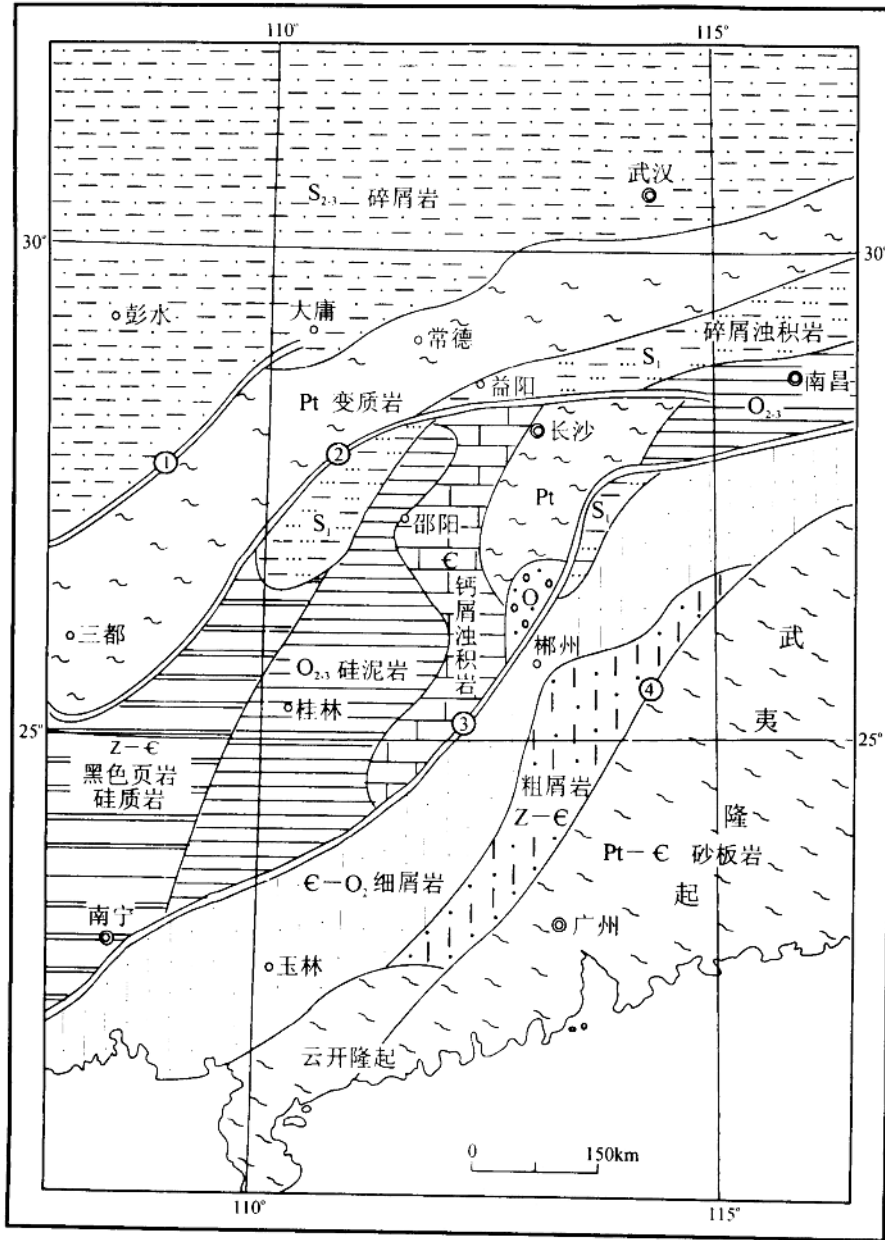


图 2-5 华南泥盆纪前基底构造和地质图

(据许效松、牟传龙等, 1993)

①保靖-大庸-慈利断裂；②溆浦-四堡断裂；③江绍断裂（加里东碰撞带）；④吴川-四会断裂

(1987) 认为属被动大陆边缘盆地；吴应林等 (1990) 通过研究中国南方震旦—三叠纪的沉积作用特点后认为属前陆盆地；李建林 (1987) 通过研究其火山活动特点，认为属湘桂裂陷槽；谌建国等 (1990) 认为属于湘桂拗拉谷；王立亭等 (1994) 将其划分为湘桂陆间裂谷盆地。

笔者认为，该区二叠纪是一个长期继承性盆地，其盆地构造属性与泥盆纪或石炭纪的沉积盆地是一致的，前者是后者的延续伸展，表现为板内拉张盆地特点。

华南泥盆纪沉积盆地的沉积基底是建立在加里东构造旋回形成的华南造山带之上。从保存下来的地质记录和充填序列分析，此造山带是在早古生代末，由于扬子陆块和华夏陆块碰撞形成的前陆盆地。原先扬子陆块和华夏陆块之间的华南残留海最终关闭，但碰撞后仍保留了原来盆地的形态和沉积体的空间配置关系 (图 2-5)。扬子陆块和华夏陆块是两个不同性质的沉积域和两个板块，其分界线为江绍断裂。

加里东运动从早古生代开始，具有多次连续活动的特点，在不同的时期对地质体的影

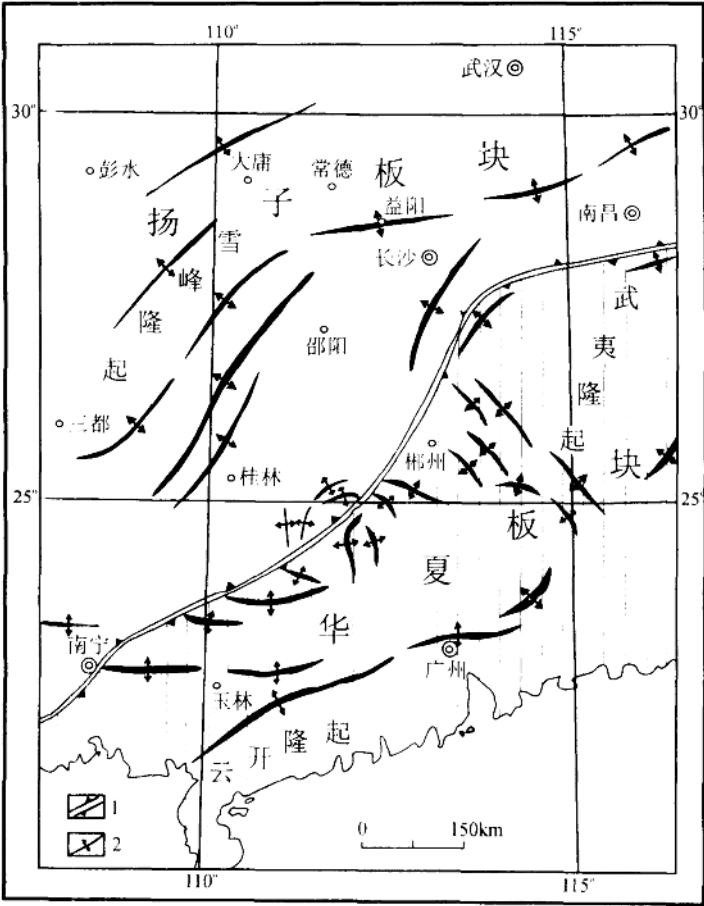


图 2-6 华南前泥盆系变形方向

(据许效松、牟传龙等, 1993)

1: 江绍断裂 (加里东碰撞带); 2: 前泥盆纪地层褶皱方向