第32卷 第2期 地 质 科 学 Vol.32, No.2
1997 年 4月 SCIENTIA GEOLOGICA SINICA Apr., 1997

中国南方早中三叠世岩相古地理*

冯增昭 鲍志东 吴胜和 李永铁 王国力

(石油大学 北京 100083)

摘 要 在各基干剖面的地层学及定量岩石学研究的基础上，采用单因素分析综合作图法，编制出了中国南方早中三叠世飞仙关期(印度期)、嘉陵江期(奥伦期)、雷口坡期(安尼期)和天井山期(拉丁期)的各种单因素基础图件及定量岩相古地理图。在这种古地理图中，各一、二、三级古地理单元的确定都有定量的单因素数据为依据。各期岩相古地理的特征可概括为陆海相间，台盆相间，台中有盆，盆中有台，台中有滩和坪，台盆间有斜坡。各期岩相古地理有明显的继承性和发展性。从早三叠世飞仙关期到中三叠世天井山期，是一个较大的海退过程。这种定量的岩相古地理图，为中国南方中下三叠统的油气勘探提供了科学依据。

关键词 单因素 陆 台地 滩 盆地 斜坡

1 概述

本文所指的中国南方，包括北至秦岭 — 伏牛山 — 大别山，南至南海，东至黄海和东海，西至金沙江 — 元江的地区，涉及14个省市自治区，面积约200万平方公里。

早中三叠世地层在本区发育较好，尤其是在滇黔桂地区发育较完全，可分为下三叠统的飞仙关阶(印度阶)和嘉陵江阶(奥伦阶)，中三叠统的雷口坡阶(安尼阶)和天井山阶(拉丁阶)。本区下中三叠统厚度变化很大，一般300至4000m，最厚近6000m。生物化石门类众多，其中以瓣鳃类、菊石和牙形石对地层的划分与对比较为重要(汪贵翔，1984；杨遵仪等，1982，1987；赵金科等，1962)。

中下三叠统岩石类型包括碳酸盐岩、碎屑岩、硅岩、膏岩和火山岩等。其中以碳酸盐岩及火山碎屑岩的研究较为深入(冯增昭，1988，1994；朱井泉，1992；鲍志东等，1995a，1995b)。

本文采用笔者倡导的单因素分析综合作图法(冯增昭，1979，1989，1992；Feng Zengzhao，1987；冯增昭等，1988，1994)进行岩相古地理研究及编图。所谓单因素，是指能独立地反映某地区某层段沉积环境某些侧面的岩性特征、古生物特征和其它特征的一些因素，如厚度、特定的颗粒、特定的岩石等。综合各阶的各种定量的单因素基础图件，并结合其它的资料，全面分析判断，编制出了各期的岩相古地理图。这一方法的核

* 中国石油天然气总公司"中国南方二叠纪和三叠纪岩相古地理研究及编图"项目的最终成果的一部分。
冯增昭，男，1926年7月生，教授，沉积学及岩相古地理学专业。
1995－12－20收稿，1996－09－03改回，陈辉编辑。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

心是定量。以这种方法作出的定量的岩相古地理图，能更确切地反映古地理特征，能更有效地指导生产实践活动。

2　早三叠世飞仙关期(印度期)岩相古地理

根据飞仙关阶各基干剖面和辅助剖面的厚度(m)、浅水碳酸盐岩含量(%)、具亮晶胶结物的颗粒含量(%)、浅水粗碎屑岩含量(%)、准同生白云岩含量(%)、深水沉积岩含量(%)、含海相化石的岩层含量(%)资料，勾绘出了中国南方下三叠统飞仙关阶厚度(m)等值线图、浅水碳酸盐岩含量(%)等值线图、具亮晶胶结物的颗粒含量(%)等值线图、浅水粗碎屑岩含量(%)等值线图、准同生白云岩含量(%)等值线图、深水沉积岩含量(%)等值线图、含海相化石的岩层含量等值线图。这些图件均从略。

综合这些单因素基础图件，并参考其它区域地质资料和其它沉积环境标志，全面分析判断，编制出了中国南方早三叠世飞仙关期岩相古地理图(图1)。

在此图中，首先，将沉积厚度为零(沉积零)和含海相化石的岩石含量为零的地区定为陆，将其它地区定为海。

本期有3个陆地，即西部的康滇陆、南部的云开陆和东南部的华夏陆。康滇陆位于本研究区西部，它包括中部的剥蚀区及其东西两侧的洪积冲积区，即西侧的滇西北洪积冲积区和东侧的滇东洪积冲积区。云开陆为一个推测的陆，其存在的证据为桂东南的浦北容县以西地区的印支期中酸性火成岩之下有飞仙关期的边缘相粗碎屑岩。华夏陆亦为一个推测的陆地，其存在的理由是东南沿海地区分布着碎屑岩，且向东南沿海方向，碎屑岩的颗粒逐渐变粗。

在海中，将深水沉积岩含量 <35%、35% — 65% 和 >65%的地区分别定为浅水沉积区、过渡区和深水沉积区。

在浅水沉积区，将浅水碳酸盐岩含量 >50% 的地区定为碳酸盐岩台地。有5个碳酸盐岩台地，即川黔湘赣碳酸盐岩台地、西畴碳酸盐岩台地、南宁碳酸盐岩台地、罗甸碳酸盐岩台地和郴州碳酸盐岩台地。川黔湘赣碳酸盐岩台地为本期最大的碳酸盐岩台地，其向北可能与当时的北方的秦岭海槽毗邻，向南通过西畴碳酸盐岩台地与南宁碳酸盐岩台地相连。罗甸碳酸盐岩台地和郴州碳酸盐岩台地均为孤立的碳酸盐岩台地。在碳酸盐岩台地中，将具亮晶胶结物的颗粒含量 >30%、29% — 29% 和 19% — 10% 的地区定为滩、准滩和雏滩。有1个滩，7个准滩，12个雏滩。根据准同生白云岩含量及沉积物特征，将准同生白云岩含量 >30%、具潮坪沉积特征的泥岩的含量 >50% 的地区，定为云泥坪；有1个云泥坪。将准同生白云岩含量 >50%、具潮坪特征的泥岩的含量 >30% 的地区，定为泥云坪，有1个泥云坪。

在浅水沉积区，将浅水碳酸盐岩含量 <50% 而以浅水碎屑岩为主的地区，定为碎屑岩。有3个碎屑岩台地，即滇西北碎屑岩台地、滇东黔西碎屑岩台地、东南碎屑岩台地。在东南碎屑岩台地内部，有两个深水碎屑岩含量 >50% 的地区，将其定为碎屑岩盆地，即上饶碎屑岩盆地和明溪碎屑岩盆地。这两个盆地的形成应与同期的断陷有关。上饶碎屑岩盆地的发育明显受绍兴－宜春活动性大断裂的控制。

深水沉积区即盆地。在盆地中，以深水碎屑岩为主的定为碎屑岩盆地，以深水碳酸

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

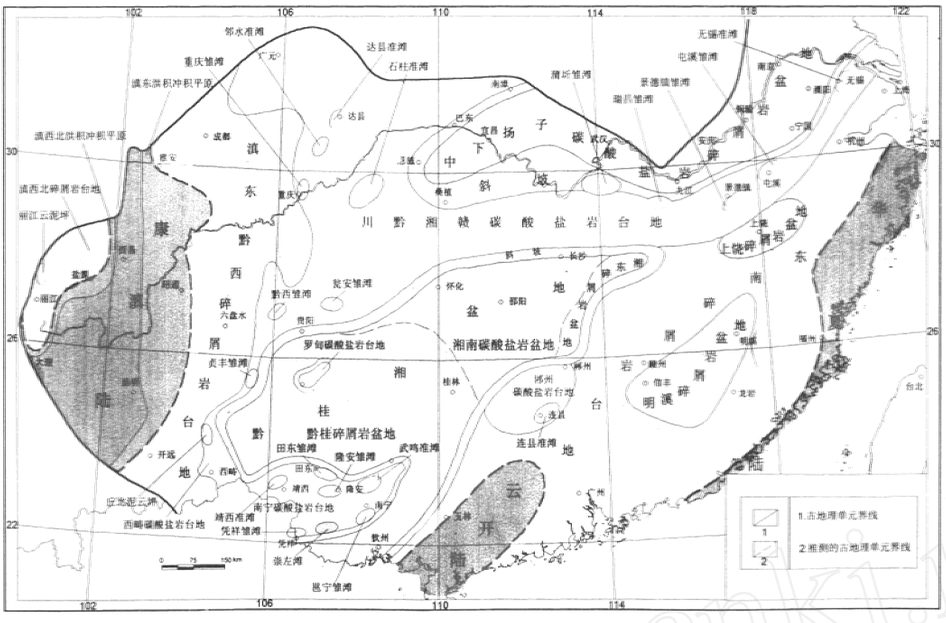

图 1　中国南方早三叠世飞仙关期岩相古地理图

Fig.1　Lithofacies Paleogeography of Feixianguan Age of Early Triassic of South China

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

盐岩为主的定为碳酸盐岩盆地。在本区北部有一个范围相当大的碎屑岩盆地，即中下扬子碎屑岩盆地。此盆地向北可能与当时的秦岭海槽连通。在本区中南部有一个范围较大的盆地，该盆地跨越湘南—黔南以及桂东南等地，定为湘黔桂盆地。根据岩性，可将这个盆地进一步划分为湘东碎屑岩盆地、湘桂碳酸盐岩盆地和黔桂碎屑岩盆地。

浅水沉积区与深水沉积区之间的过渡带即斜坡；在碳酸盐岩台地和盆地之间，均发育范围较狭隘的斜坡，即中下扬子碎屑岩盆地的斜坡和环中南部盆地斜坡。斜坡位于浅水沉积区与深水沉积区之间，其沉积特征也介于浅水沉积区和深水沉积区之间。

3　早三叠世嘉陵江期(奥伦期)岩相古地理

用上述相同的方法，作出了中国南方早三叠世嘉陵江期的厚度(m)、浅水碳酸盐岩含量(%)、具亮晶胶结物的颗粒含量(%)、准同生白云岩含量(%)、膏岩含量(%)、粗碎屑岩含量(%)和深水沉积岩含量(%)等单因素基础图件(这些图件均从略)和中国南方早三叠世嘉陵江期岩相古地理图(图2)。

在此图中，有两个陆，即康滇陆和华夏陆。在陆地之外的海域中，有5个碳酸盐岩台地，即扬子碳酸盐岩台地、滇东南碳酸盐岩台地、桂西碳酸盐岩台地、罗甸碳酸盐岩台地、都匀碳酸盐岩台地。在碳酸盐岩台地中，还有滩、准滩、雏滩以及云坪、泥云坪、云灰坪、泥灰坪等。有3个碎屑岩台地，即滇西北碎屑岩台地、滇东碎屑岩台地、东南碎屑岩台地。有3个盆地，即黔桂湘碎屑岩盆地、湘东赣西碳酸盐岩盆地和下扬子碳酸盐岩盆地。有4个斜坡，即黔桂湘碎屑岩盆地—湘东赣西碳酸盐岩盆地斜坡、下扬子碳酸盐岩盆地斜坡、罗甸碳酸盐岩台地斜坡、平塘碳酸盐岩台地斜坡。

与飞仙关期岩相古地理图相比，嘉陵江期岩相古地理具有如下特点：(1)古地理格局与飞仙关期大致相似。(2)康滇陆有所缩小；华夏陆向西北扩张，并与云开陆相连形成了统一的华夏陆。(3)碳酸盐岩台地范围总体扩大了。统一的扬子碳酸盐岩台地形成了，台地海的水体变浅。扬子碳酸盐岩台地北部已属蒸发台地海环境。(4)盆地区有所缩小。飞仙关期的中下扬子碎屑岩—碳酸盐岩盆地，在本期收缩为下扬子碳酸盐岩盆地。(5)斜坡在南部变窄在北部变宽。在黔南—桂西地区，斜坡内的重力流沉积更加发育；在下扬子地区，斜坡带显著变宽，碳酸盐重力流沉积远不如飞仙关期的发育。(6)海底地形与飞仙关期的相似，本期仍然具中南部深、北部浅、东南部更浅的特点。

4　中三叠世雷口坡期(安尼期)岩相古地理

用上述相同的方法，作出了中国南方中三叠世雷口坡期的各种单因素基础图件(这些图件均从略)和中国南方中三叠世雷口坡期岩相古地理图(图3)。

与嘉陵江期相比，雷口坡期的岩相古地理主要有以下特点：(1)康滇陆缩小了，华夏陆扩大了，泸州陆出现了。泸州陆的出现，加剧了川滇黔碳酸盐岩台地内部沉积相的分异。(2)滇西北碳酸盐岩台地区有所扩大。其中沉积了巨厚的石灰岩，说明当时滇西北碳酸盐岩台地基底处于与沉积速率相协调的均衡沉降阶段。(3)康滇陆以东的碳酸盐岩台地区明显缩小。嘉陵江期的扬子碳酸盐岩台地在本期收缩为川滇黔碳酸盐岩台地。嘉陵江期的桂西碳酸盐岩台地在本期分化解体，只残留孤立的靖西碳酸盐岩台地和田东碳酸

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

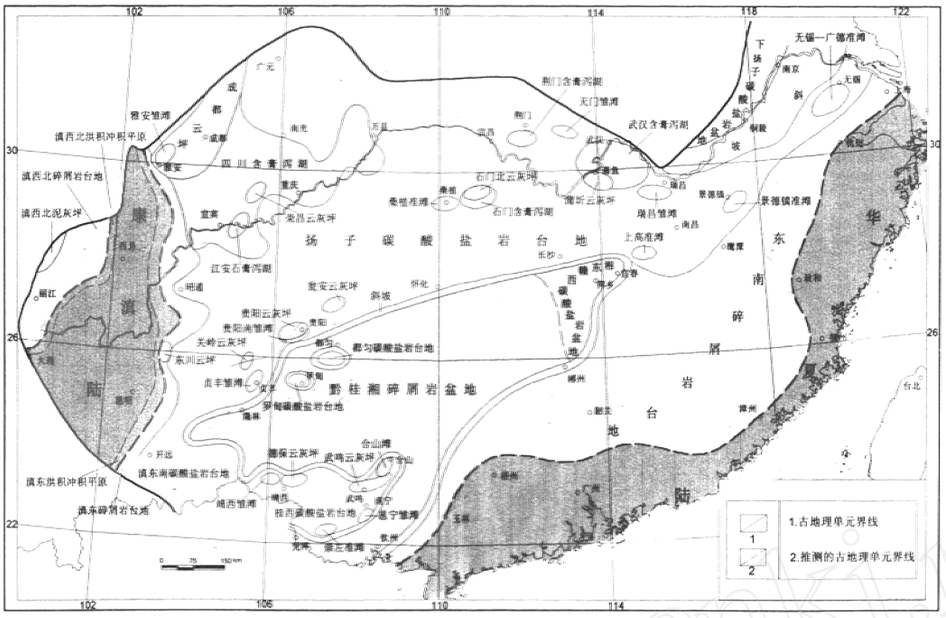

图 2　中国南方早三叠世嘉陵江期岩相古地理图

Fig.2　Lithofacies Paleogeography of Jialingjiang Age of Early Triassic of South China

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

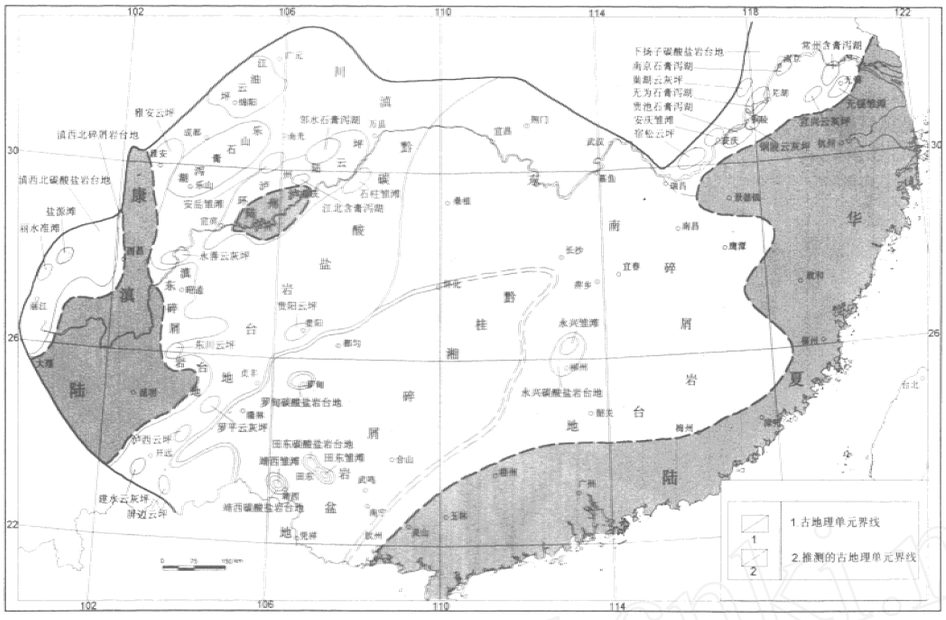

图3　中国南方中三叠世雷口坡期岩相古地理图

Fig.3　Lithofacies Paleogeography of Leikoupo Age of Middle Triassic of South China

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

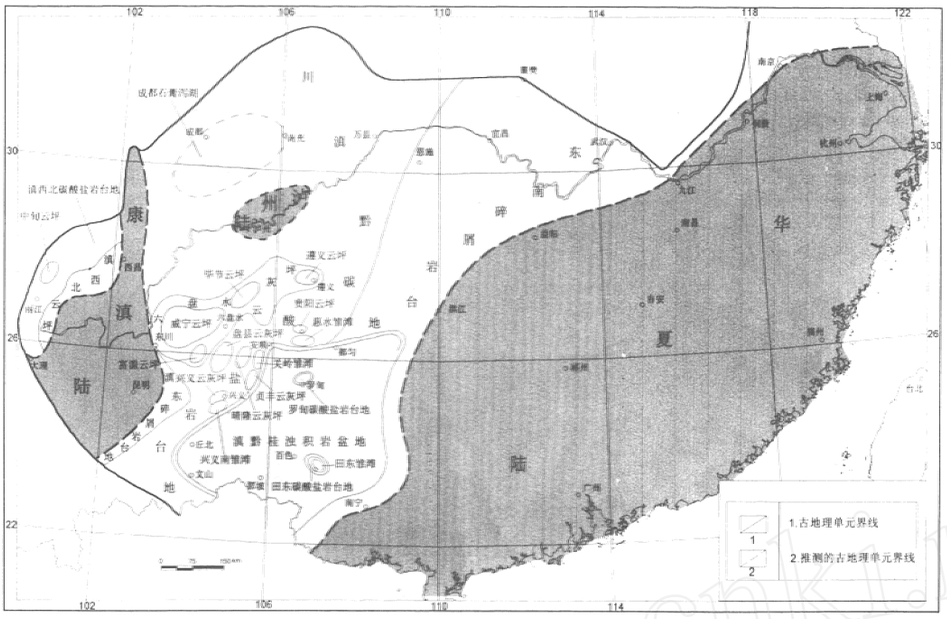

图4　中国南方中三叠世天井山期岩相古地理图

Fig.4　Lithofacies Paleogeography of Tianjingshan Age of Middle Triassic of South China

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

盐岩台地。(4)在碳酸盐岩台地中，云坪及泻湖环境更加发育。这是由于泸州陆的出现，使川滇黔碳酸盐岩台地海北部更加局限。在台地东南缘，向上变浅的沉积序列发育。(5)斜坡变窄，坡度变大。跌积型的重力流角砾石灰岩含量增高。(6)在碎屑岩盆地中，浊积岩广泛发育，出现了3个巨厚的沉降中心。物源区为东南侧的华夏陆。在碎屑岩盆地中，还有3个孤立的碳酸盐岩台地。(7)海域水体的盐度和温度均较高。岩石组合和化石组合均有所反映。(8)华夏陆南部地区岩浆活动频繁，陆地向西北扩展。华夏陆的上隆作用，一方面为盆地提供了大量碎屑物质，另一方面为这些碎屑物向盆地深部运动形成浊流沉积提供了启动机制。

5　中三叠世天井山期(拉丁期)岩相古地理

用上述相同的方法，作出了中国南方中三叠世天井山期的各种单因素基础图件(这些图件均从略)和中国南方中三叠世天井山期岩相古地理图(图4)。

与雷口坡期相比，天井山期的岩相古地理具有如下特点：(1)康滇陆有所缩小。华夏陆继续扩张，占据了中国南方三分之一以上面积。这是本期古地理面貌的最大特征。泸州陆可能仍然存在。(2)雷口坡期的滇西北碎屑岩台地在本期消失了，代之以广阔的云坪。这反映康滇陆在天井山期已变得相当平缓。(3)川滇黔碳酸盐岩台地的范围变化不大。在台地中，泻湖及潮坪环境更加发育。(4)深水盆地内浊积岩广泛发育。在滇黔桂浊积岩盆地内，还存在着两个孤立的碳酸盐岩台地。(5)盆地外围的斜坡区变窄，坡度进一步增加。(6)碎屑岩台地向西收缩了。(7)本期海域中古生物仍以热带浅海型生物为主，说明当时该区仍为热带环境。

6　小结

中国南方早中三叠世各期岩相古地理的格局可概括为：海陆相间，台盆相间，台中有盆，盆中有台，台中有滩和坪，台盆间有坡。

综观中国南方早中三叠世各期的岩相古地理，可以看出它们之间有明显的继承性和发展性。从早三叠世飞仙关期至中三叠世天井山期，陆地(主要是华夏陆)面积逐渐扩大，海域逐渐缩小。在海域中，东南部碎屑岩台地逐渐扩大，西北部碎屑岩台地逐渐缩小。碳酸盐岩台地和碎屑岩盆地均先逐渐扩张，后逐渐收缩。台地海的水体逐渐变浅，盆地海的水体逐渐变深。斜坡逐渐变窄，坡度逐渐变大。本区早中三叠世是一个较大的海退过程。到晚三叠世以后，中国南方基本上都是陆相沉积了。

这种定量岩相古地理研究及制图为中国南方中下三叠统的油气勘探提供了重要的科学依据。

参　考　文　献

冯增昭. 1979. 华北早奥陶世岩相古地理新探. 地质科学，(4)：302 — 313.

冯增昭，王英华，李尚武，等. 1988. 下扬子地区中下三叠统青龙群岩相古地理研究. 昆明：云南科技出版社. 1 — 69.

冯增昭. 1989. 碳酸盐岩岩相古地理学. 北京：石油工业出版社. 1 — 186.

冯增昭. 1992. 单因素分析综合作图法 —— 岩相古地理学方法论. 沉积学报，**10**(3)：70 — 77.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

冯增昭．鲍志东，李尚武，等．1994．滇黔桂地区早中三叠世岩相古地理．东营：石油大学出版社．1—180.
朱井泉．1992．黔中三叠系台地边缘相碳酸盐岩中的玛纹构造及其成因．地质科学，(1)：26—37.
汪贵翔．1984．安徽海相三叠系．合肥：安徽科学技术出版社．1—73.
杨遵仪，李子舜，曲立范，等．1982．中国的三叠系．地质学报，56(1)：1—21.
杨遵仪，殷鸿福，吴顺宝，等．1987．华南二叠—三叠系界线地层及动物群．地质专报；二、地层古生物(6)．北京：地质出版社．1—379.
赵金科，陈楚震，梁希洛．1962．中国的三叠纪．全国地层会议学术报告汇编．北京：科学出版社．1—130.
鲍志东，冯增昭．1995．滇黔桂地区中下三叠统的重力流石灰岩．见：史训知和张一伟主编．1995．石油勘探新进展，国际研讨会论文集．北京：地质出版社．31—35.
鲍志东，冯增昭，王国力，等．1995．中国南方早中三叠世深水沉积及其石油地质意义．见：王英华，鲍志东，朱敏等编．沉积学及岩相古地理学新进展．北京：石油工业出版社．130—135.
Feng Zengzhao. 1987. Methodology on lithofacies palaeogeography of carbonate rocks. In: Advances in Science of China. Earth Sciences, 2: 159—175.

LITHOFACIES PALAEOGEOGRAPHY OF THE EARLY AND MIDDLE TRIASSIC OF SOUTH CHINA

Feng Zengzhao Bao Zhidong Wu Shenghe Li Yongtie Wang Guoli

(*University of Petroleum, Beijing* 100083)

Abstract

Based on the study of stratigraphy and quantitative Sedimentology of each fundamental section, according to the "Single Factor Analysis and Comprehensive Mapping Method", various single factor maps and quantitative lithofacies palaeogeography maps of the Feixianguan Age (Indian), Jialingjiang Age (Olenikian), Leikoupo Age (Anisian) and Tianjingshan Age (Ladian) of the Early and Middle Triassic of South China were studied and mapped. In these lithofacies palaeogeography maps, the determination of the first rank, second rank and third rank palaeogeographical units was based on quantitative single factor data. The framework of the lithofacies palaeogeography of each age can be generalized as follows: lands alternated with seas, platforms alternated with basins, in platforms there were basins, in basins there were platforms, in platforms there were banks and flats, and there were slopes between platforms and basins. The lithofacies palaeogeography of each age shows obvious succession and development. From the Feixianguan Age of the Early Triassic to the Tianjingshan Age of the Middle Triassic is a relatively large regression process. Such quantitative study and mapping of lithofacies palaeogeography provide the most fundamental scientific grounds for the exploration of oil and gas in the Lower and Middle Triassic of South China.

Key words Single factor, Land, Platform, Bank, Basin, Slope

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net