

中国油气区第三系

(VI)

东南油气区分册

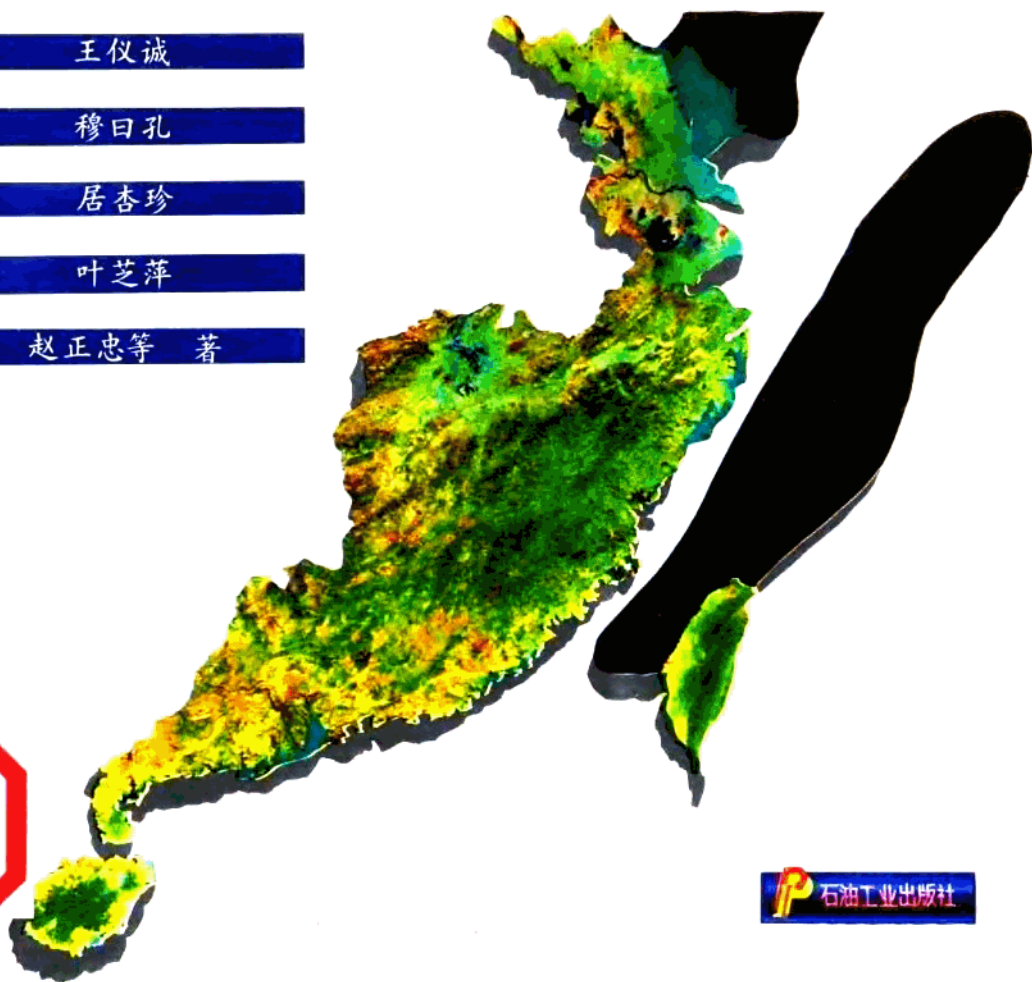
王仪诚

穆曰孔

居杏珍

叶芝萍

赵正忠等 著



 石油工业出版社

《中国油气区第三系》编辑委员会

顾 问 郝诒纯 史训知

主 任 曾宪义 石宝珩

副主任 关德范 叶得泉 孙镇城 罗春熙

委 员 钟筱春 杨 藩 姚益民 张师本

唐文松 赵秀兰 蒋仲雄 赵传本

杨时中

责任编辑 马 纪

封面设计 刘刚毅

正文设计 高丽娜

前 言

人们已经注意到：世界石油储量约有半数产于第三系的这一事实。而我国的第三系发育，特别是陆相第三系，几乎广泛分布于全国各省（区）及沿海海域的大型或中、小型盆地中，成为我国诸多含油气层系中一个极重要的部分，蕴藏着极为丰富的油气资源。尤其是在我国东部地区，第三系盆地星罗棋布，30多年的油气勘探实践证明具有相当巨大的油气远景。据统计，我国已探明的石油地质储量约有40%是在第三系，将近一半的产量也来自第三系。因此，深入研究第三系地质，对我国的油气勘探将具有极为重要的理论价值和实践意义。

东南油气区的研究范围主要在我国东南地区和西太平洋亚洲大陆东部的大陆边缘，即包括苏、浙、闽、赣、粤、琼、东海和南黄海海域。这一地区自印支、燕山运动以来，地质历史发展进入了一个新的时期，在构造体制和沉积格局上都发生了根本性的变化，持续了四亿多年的古生代南北分异的格局，逐渐由北东—北北东向强烈的断块差异运动所代替。与此同时，还伴随有强烈的火山活动，并产生一系列彼此分隔的张性断陷盆地。本书涉及的具代表性的第三系盆地有苏北盆地、长河凹陷、清江盆地、池江盆地、南雄盆地、三水盆地、茂名盆地、雷琼地区的福山凹陷以及海域中的南黄海盆地和东海陆架盆地。在大地构造单元上分属扬子准地台、华南褶皱系及东南沿海褶皱系。从板块观点来看，这一地区由于长期受太平洋构造活动的影响，太平洋板块和印度洋板块与亚洲大陆之间长期的相互作用，直接影响和控制了盆地的发生与发展。因此，本区第三纪时期在隆起构造背景上所产生的许多中小型山间盆地和断陷盆地具有明显的继承性和阶段性。在上述盆地内沉积了时代不同、厚度不等、岩性复杂的第三系杂色碎屑岩系，在部分盆地内获得工业油气流，少数盆地见有油、气苗显示。其中苏北盆地在本区具有一定的代表性，不但第三系生油岩分布广、厚度大、埋藏深、地温条件好，且具有良好的储集岩相带，成为我国第三系油气勘探和开发的重要地区之一。另外，三水盆地也已证实下第三系埭心组为主要目的层，有效勘探区主要分布在盆地北部凹陷内，生油及储油条件较好，具有形成油气藏的条件。雷琼地区的陆上部分，经勘探说明海南岛北部的福山凹陷含油气远景最好。江西的清江盆地、浙江的长河凹陷也可能成为有利的含油气盆地。随着我国石油地质普查勘探工作的日益发展，对南黄海及东海含油气盆地的研究工作正在不断深入，它们也将可能成为我国海上含油气远景较大的盆地。因此，深入开展这一地区第三系地层的研究，在区内各主要盆地建立具有代表性的地层层序，搞清生物群落、岩相组合特征，恢复古地理及古气候，对本区生、储油层的深入研究必然会起重要作用。而且，通过东南地区陆区主要含油气盆地与我国自南黄海、东海到南海北部大陆架第三系含油、气地层的对比，也会增加对海域中第三系地质背景的了解并为进一步开展油气勘探与开发提供重要的参考资料。

如上所述，本区除江苏、江西、广东以及南黄海和东海海域的部分地区外，第三系主要是沉积在隆起构造背景上的小型山间盆地和断陷盆地内，由于隆起区剥蚀作用较强，因而第三系不发育，分布零星。随着近年来石油地质工作的迅速开展，苏、浙、闽、赣、粤、琼等省的石油地质工作者分别在江苏的苏北盆地，浙江的长河凹陷，江西的清江盆地、池江盆

地, 广东的三水盆地、茂名盆地、南雄盆地及海南省雷琼地区的福山凹陷又进一步开展了野外工作及钻井揭露, 在系统采集各类样品与研究微体化石的基础上进行了详细的地层划分和对比, 建立了比较确切的地层层序。尤其是近年来对南黄海盆地和东海陆架盆地油气资源评价的认识, 又为我国海上油气勘探开辟了新领域。本区除上述盆地外的其他中、小型盆地, 研究程度都较低。即使上述研究程度较高的盆地, 亦有不少问题仍需进一步完善、总结和提高。

为配合中国油气区第三系的研究, 东南油气区研究归纳起来有下列问题急待解决:

首先, 搞清本区各主要第三系沉积盆地中的地层层序, 建立各主要沉积盆地的基础地层剖面, 并研究其接触关系, 阐明某些具代表性盆地的盆地演化特征。如本区苏北盆地、长河凹陷及清江盆地等第三系各组的时代, 从岩石地层单元划分来看已渐趋成熟, 保持相对的稳定。对其时代归属问题也渐趋明确、合理。但自南雄盆地和池江盆地的古新统相继确立后, 又推动了对上述盆地第三系时代的再认识, 使研究工作进入了一个新阶段。为了解决这些问题, 本研究拟将地层研究工作的重点置于下第三系的划分和对比上, 这将有助于我国东部不同构造单元上各含油气盆地中含油气层系的对比与评价, 也会促进对这些含油气盆地的形成、发展和消亡的研究, 提高对不同大地构造单元含油气盆地油气地质规律的认识与评价。

沉积盆地的发展是构造旋回的产物和反映。正确地确定区内各盆地第三系各组间的接触关系, 是了解盆地地质发展阶段的基础, 有利于深入分析盆地演化历史, 认识盆地原型以及现存第三系断陷的性质和各地层单元的沉积特征及其沉积格局。为此, 必须研究本区各主要盆地地层的接触关系。

其次, 研究本区各主要盆地第三系与相邻地区第三系地层间的对比关系。我国东南地区, 也包括整个华南地区, 白垩—第三纪盆地呈罗棋布, 多年来的地质调查工作已对各主要盆地的第三系进行了大量研究。但是, 由于地区的分隔、工作条件的限制、研究程度的差异, 使各主要盆地在时代对比上还存在较多问题, 尤其是东南地区的陆区第三系如何和东海海域第三系对比, 尚待进一步研究。通过地层对比, 探讨各主要盆地间的有机联系, 从而找出各盆地间沉积建造发生与发展的内在规律性, 才能有效地指导油气普查勘探工作。

第三, 根据古生态、古气候及古地理资料, 探讨本区各主要盆地的古环境特征, 分析本区第三系沉积发育史及不同类型盆地在不同发展阶段的沉积岩相发育规律, 这将有助于对油气赋存规律的认识, 并为更有效地进行石油普查勘探提供依据。

第四, 关于我国东部早第三纪“海侵”问题, 最早在 70 年代初期提出, 同时报导了我国东部某些地区下第三系发现与海相有关的化石, 这一推论最早是从古生物学界开始并很快就扩大到沉积学界, 甚至整个地质界。此后又有人提出了“陆相沉积中有海相夹层”、“海陆过渡相”、“河口湾”、“滨海湖泊”、“滨海岛湖”、“陆缘近海湖泊”等各种见解。但随后又有许多地质工作者对中国东部早第三纪海侵提出质疑。因此, 关于中国东部早第三纪有无海侵已成为国内许多学者长期争论的问题。本区正处于“海侵”问题提出的关键地区, 这次研究, 必然要讨论这一实质性问题, 这将会对今后油气钻探方向和勘探部署产生影响, 也会对我国生油等地质理论的发展起到推动作用。我们希望通过“海侵”问题的研究能找到有说服力的论据, 得出符合实际的结论。

第五, 从我国几十年石油普查勘探的经验说明, 孤立地研究油气的生成、运移和储集油气的储集岩和圈闭, 以及封闭油气的盖层等已远远不能满足油气勘探的需要。如果能从沉积盆地的角度全面综合地、有机地研究一个盆地内油气发生和聚集的过程, 定能科学地、更加

有效地去评价油气资源和油气聚集层位。法国学者 Perrodon 在其 1980 年出版的《石油地球动力学》一书中更是明确指出,“没有盆地便没有石油”。因此,从不同角度将沉积盆地作为地质实体研究,将有助于加深对油气赋存规律的认识,对更有效地实施普查勘探工作具有重要的实际意义。本研究旨在从古生物、地层的角度,对东南地区若干大型或中、小型含油气盆地在普查勘探过程中所积累的大量地质资料进行分析,进一步探索盆地在地质构造、地层的划分与对比、沉积环境、古气候等方面所显示出的共同性与特殊性。

本研究由江苏石油勘探局地质科学研究院、中国海洋石油总公司东海石油公司及浙江石油地质研究所合作完成。

本书编写的具体分工如下:

第一章:王仪诚;第二章:叶芝萍、王建平;第三章:赵正忠、王可德、蔡小李;第四章:居杏珍、赵正忠、王可德;第五章:叶芝萍、陈永祥、张健益、王仪诚;第六章:穆曰孔、钱泽书、王仪诚。在本书编写过程中,江苏石油勘探局地质研究院和东海石油公司地质研究所领导多方协助、提供方便,为本书的完成创造了良好条件。中国石油天然气总公司“中国油气区第三系研究”协调组负责人及时对本研究给予业务及技术上的指导。在研究过程中,曾部分引用、参阅了前人对南雄盆地、池江盆地及三水盆地的资料,借此一并致以谢忱。

目 录

前言

第一章 东南油气区第三系的分布特征	(1)
一、地质概况及其油气勘探现状	(1)
二、主要沉积盆地的分布及其沉积类型	(4)
第二章 东南油气区第三系概述	(10)
一、江苏苏北盆地	(10)
二、浙江第三系	(23)
三、福建佛县盆地	(29)
四、江西第三系	(33)
五、广东及海南第三系	(38)
六、东海陆架盆地	(50)
七、台湾及日本琉球群岛和九州西南部的第三系	(55)
八、东南油气区第三系主要剖面总结	(65)
第三章 东南油气区第三纪生物群	(67)
一、脊椎动物	(67)
二、腹足类	(73)
三、双壳类	(80)
四、介形类	(84)
五、叶肢介	(92)
六、有孔虫	(93)
七、钙质超微化石	(106)
八、轮藻	(108)
九、硅藻	(119)
十、孢子花粉	(119)
十一、沟鞭藻和疑源类	(124)
十二、古植物	(127)
第四章 东南油气区第三系划分与对比	(129)
一、海、陆相沉积兼有的古新统	(129)
二、全区广泛分布的始新统	(136)
三、本区零星发育的上第三系	(141)
第五章 东南油气区第三纪古地理、古生态及古气候	(144)
一、主要盆地的沉积相特征及古地理分区	(144)
二、第三纪古气候	(156)
三、第三纪湖盆的古生态特征及对早第三纪“海侵”的认识	(165)
第六章 地层古生物研究在油气勘探中的应用及含油气远景评价	(183)

一、东南油气区第三系沉积盆地演化特征.....	(183)
二、生油层、储油层的生物地层学特征和分布规律.....	(187)
三、应用孢粉化石颜色资料判断有机质成熟度和生油门限.....	(195)
参考文献.....	(202)
化石属种名称拉汉对照表.....	(208)

第一章 东南油气区第三系的分布特征

一、地质概况及其油气勘探现状

(一) 第三系地质概况

东南油气区研究包括苏、浙、闽、赣、粤、琼等省及南黄海和东海海域，其范围自东经 $108^{\circ}\sim 122^{\circ}$ ，北纬 $18^{\circ}\sim 34^{\circ}$ 之间的第三系沉积盆地（图 1-1、图 1-2）。在漫长的地史发展过程中，本区曾多次经历了隆起与拗陷、剥蚀与沉积、褶皱与断裂及岩浆活动等地质作用。因此，不论在时间上和空间上都表现出明显的差异。尤其是晚白垩世以后，东南地区大规模的岩浆活动基本结束，在以挤压、剪切为主导的构造环境逐步转变为以张裂占优势的新华夏第二隆起带及其附近的构造背景下，发育了时代不同、厚度不等、岩相复杂的断陷式大型或中、小型山间盆地，其排列方向常受新华夏体系、北东东向构造带、华夏式或东西向构造体系的控制，形成串珠状分布，其中不少盆地是由中生代后期继承而来，故中生界与新生界之间呈连续沉积。根据板块构造，这些盆地属于大陆型地壳上的板内盆地。据对中国地壳厚度研究成果，扬子板块陆地部分的地壳厚度可达 $34\sim 36\text{km}$ 或 $35\sim 38\text{km}$ 。它的结晶基底形成于晋宁事件，由同位素年龄 $8.64\sim 10.31$ 亿年的千枚岩、变质流纹岩、变质安山岩和同位素年龄达 17.71 亿年的变粒岩、片岩、角闪岩组成，属陆缘海。陆表海沉积的震旦系—三叠系厚逾万米，是扬子板块稳定大陆板块边缘阶段形成的第一套沉积盖层。印支—早燕山运动期间，扬子板块与华北板块拼合一体，并与欧亚板块一起与太平洋板块相互作用，使上述沉积盖层经受了强烈的改造，形成比较复杂的地质结构，褶皱成带、断裂纵横。陆相沉积为主的中、新生界盖层，以不同于第一套沉积盖层的沉积类型、地质结构等地质特征证明了扬子板块参入到西太平洋活动大陆板块边缘。这样，就形成由中元古界为基底、震旦系—三叠系稳定大陆板块边缘盆地和中、新生界活动大陆板块内部盆地组成的大陆型地壳浅表层的三重地质结构。

通过近年来的深入研究，本区的许多主要盆地具有下列基本地质特征：

第一，本区许多主要盆地是燕山运动末期以后形成的新续沉积的巨厚晚白垩世晚期～第三纪以河流—湖泊相沉积为主的盆地。如苏北盆地，包括晚白垩世晚期的泰州组、古新世的阜宁组、始新世的戴南组和三垛组、中新世—上新世的盐城组和第四纪的东台组；南雄盆地，则包括晚白垩世晚期的南雄组，古新世的上湖组、浓山组，始新世的古城组，缺失渐新世以后的沉积；其他如南黄海盆地，以及池江盆地、三水盆地等都具有相似的特征。

第二，晚白垩世晚期至晚第三纪，本区地壳的多期振荡运动和断块活动中形成的大断裂，以多期活动的方式将盆地分割为断块体，控制着断陷的地质演化和与多期沉积间断对应的假整合和不整合。

第三，属于钠质碱性玄武系列的橄榄玄武岩、碱性橄榄玄武岩的出现，说明火山活动广泛，且具多期性的特征。

第四，本区许多主要盆地是远离太平洋岛弧带而位于中国大陆板块内部，属于伸展性构造盆地。

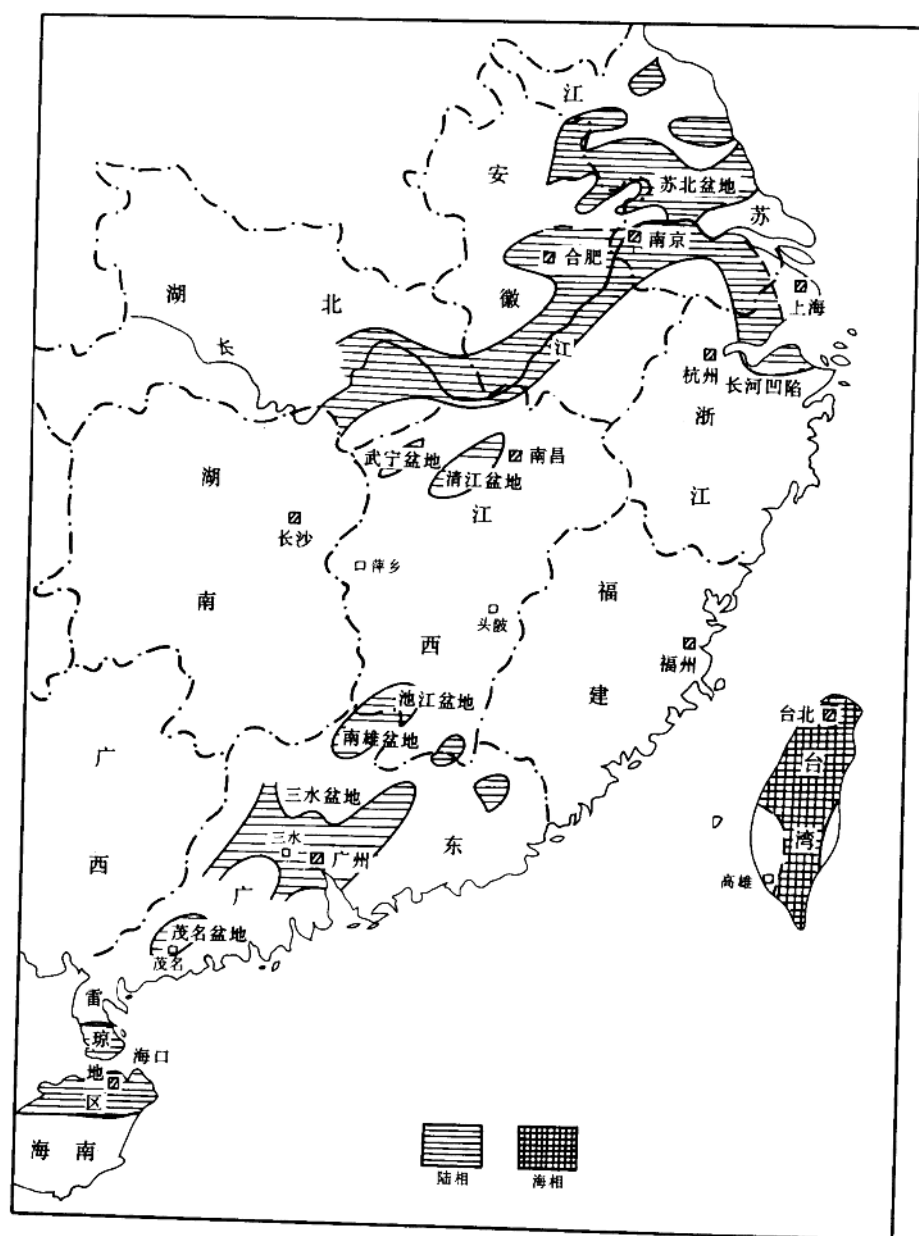


图 1-1 东南油气区早第三纪沉积盆地图

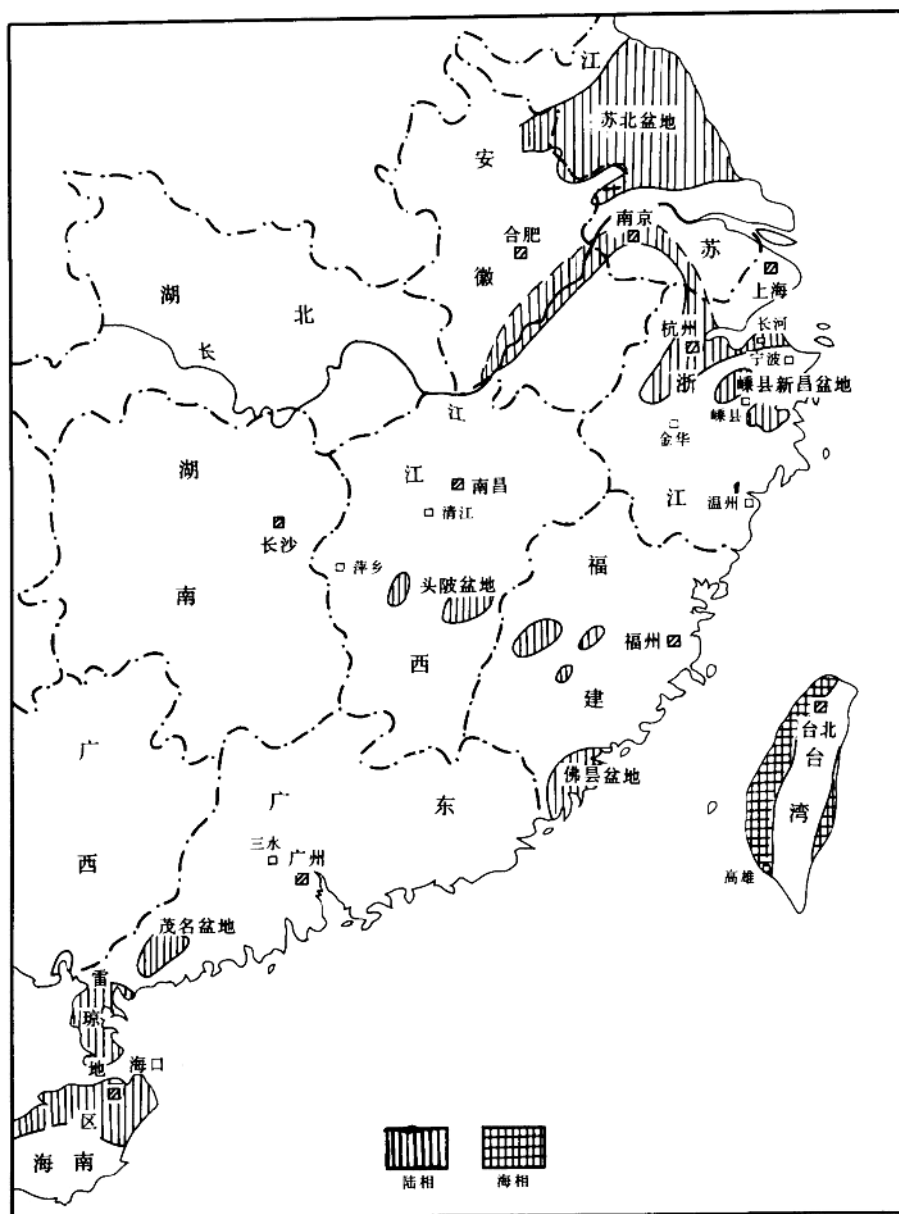


图 1-2 东南油气区晚第三纪沉积盆地图

(二) 油气勘探现状

东南油气区第三系所涉及的研究范围地域广、中小盆地多,目前除在苏北盆地、长河凹陷、清江盆地、三水盆地、茂名盆地、雷琼地区的福山凹陷、台湾及东海陆架盆地已开展工作外,其他地区勘探程度都较低。下面就这些盆地的油气勘探现状作一简要说明:

苏北盆地的石油勘探工作始于1955年。1:100万航空磁测表明苏北地区为一沉积盆地。1960年在苏北盆地发现第三系生油层阜宁群,次年即发现第三系的油气显示。到目前,苏北盆地已发现多个油、气田。这些油气田都是断层多、断块小、较为复杂的断块油气藏,含油层都是具有高含蜡、低含硫等陆相原油特点。

浙江长河凹陷的石油勘探工作始于1973年。首先在杭州湾的陆上部分开始钻井并进行地震勘探工作。通过研究,除见有微量天然气显示外,未发现任何直接含油显示,但基本查明了该凹陷的范围、性质、地层层序、时代、岩性岩相特征、构造情况、生储油性能,取得了丰富的地质资料 and 大量参数。

江西清江盆地的石油勘探工作是分两次进行的,一次是1958年,另一次是1970年。重点进行了地面重力、电法、磁法等综合物探实测工作和地震普查、详查工作,进行了较系统的地面地质、普查钻探和测井试油工作。截止1980年,根据钻井资料已对盆地的地层分布、沉积特征、构造面貌和生储油条件有了比较全面的认识。经详细工作证明,盆地生油岩有机质丰度偏低,生油潜力差,生、储油岩在时间和空间上分布不够配套。含油远景较差。

福建省以石油为目的的资源普查并始于1958年,在1962年以前进行了路线地质踏勘、油气苗检查和重力、磁法等区域性工作。其中佛县盆地佛县组厚300余米,有机质较贫乏,就陆上部分而言,生油条件较差,往海域方向可能变好。

广东和海南省,只在水、茂名和雷琼地区的福山凹陷开展了少量工作。三水盆地自1970年至1980年共钻探井数百口,其中有许多钻井获工业油流。茂名盆地从1960年开始石油钻探,到1976年底,已完成1:20万地质调查和航磁测量,完成地震测线627km,其中已发现工业油流井。雷琼地区北部的福山凹陷,到1980年,完成地震测线1030km,其中也出现工业油流井。东海陆架盆地位于东海大陆架上,是我国海上最大的沉积盆地,吸引着中外很多石油勘探专家到这里进行工作,这将是我国今后石油勘探的重点地区。

台湾是我国近代油气勘探最早的地区之一,据资料统计,台湾至今在陆上共完成野外地质调查21191km²,地震勘探测线14736m,重力勘探面积25067km²,磁力勘探54311km。完成钻井256口,其中获油气生产井100多口,油气田均集中于西部山麓地区,其油气产层几乎全为中新统的石英砂岩。

二、主要沉积盆地的分布及其沉积类型

由于本区所处的特殊大地构造位置(图1-3),新生代时期构造运动较为频繁,在降起的构造背景上产生许多大型或中、小型山间盆地和断陷盆地。目前除对本区的几个大型盆地研究较详外,其他许多星罗棋布的中小盆地的确切数目极难统计,且研究程度也较差。现将本区较典型的沉积盆地列入表1-1,本文仅研究其中具代表性盆地的地层层序、沉积类型、岩相古地理及生、储油赋存规律的认识。

表 1-1 东南油气区主要沉积盆地表

编号	盆 地 名 称	面积, km ²	沉积岩厚度, m	地层时代
1	苏北盆地高邮凹陷	2670	7000	K ₂ —E
2	苏北盆地金湖凹陷	5000	5000	K ₂ —E
3	苏北盆地海安凹陷	3500	5200	K ₂ —E
4	长河凹陷	1800 (陆上)	> 1500	K ₁ —E
5	平湖盆地	1420	> 1960	K ₁ —E
6	嵊县盆地	80	148	N ₂
7	佛县盆地	270	300	N ₂
8	武宁盆地	280	2000	K—E
9	清江盆地	3100	4500	K ₁ —E
10	波阳盆地	11000	4500	K ₁ —E
11	南丰盆地	1400	6000	K—E
12	吉安—泰和盆地	4500	7000	K—E
13	留车盆地	80	2500	K ₁ —E
14	池江盆地	240	2000	K ₂ —E
15	三水盆地	3380	4000~4800	K ₁ —E
16	东莞盆地	1670	2370	K—E
17	龙归盆地	210	800~1100	E
18	兴宁盆地	430	3800~4000	K ₂ —E
19	河源盆地	860	2000~4440	K ₂ —E
20	梅县盆地	220	2680	K ₂ —E
21	坪石盆地	450	2000	K ₂ —E
22	茂名盆地	1500	3600~4700	K ₂ —E
23	雷琼盆地	16200	1000~5000	K—N
24	长城盆地	220	3066	K ₂ —N
25	信丰—南雄盆地	1900	4000	K ₂ —N
26	西湖坳陷	35000	8000~10000	E
27	东海陆架盆地	250000	> 12000	E
28	钓北坳陷	25000	9000~12000	E
29	台西盆地	18000	约 8000	E ₁ —Q ₁
30	台东盆地	3000	约 7000	N ₁ —Q ₁

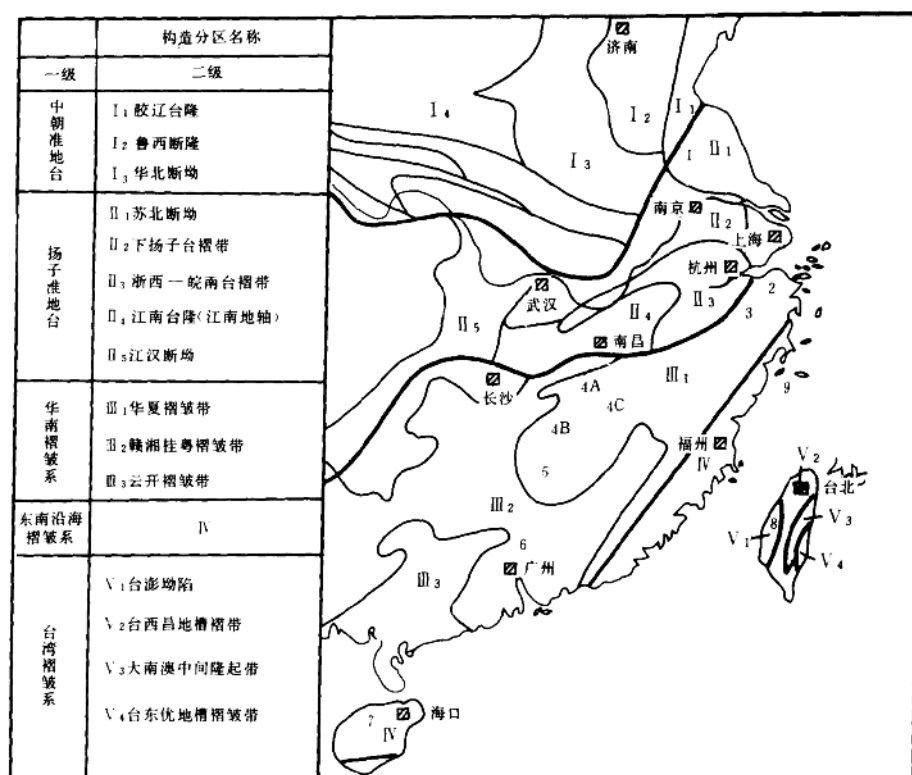


图 1-3 东南油气区第三系剖面位置示意图

1—苏北盆地；2—长河盆地；3—新吕—嵎县盆地；4A—清江盆地；4B—池江盆地；4C—头陂盆地；5—南雄盆地；6—三水盆地；7—北部湾盆地；8—台湾西部山麓；9—东海陆架盆地

就沉积特征而言，区内第三系沉积类型繁多，下第三系具陆相、海陆过渡相及海相。陆相类型可以苏北盆地为例，该盆地属于苏皖—南黄海盆地的一部分，与渤海湾盆地、东海陆架盆地一样，都是发育在我国大陆板块东部的大型中、新生代盆地。盆地内第三系的主体属陆相沉积，地层中大量发育总体面貌属陆相环境的微体动植物、无脊椎动物和脊椎动物化石组成的生物群落；各组、段地层的沉积岩相均是以河流、湖泊为主的陆相沉积体系；尽管在下第三系的某些层段中发现少量海相世系 (marine ancestry) 或与海有关的生物属种，但并未发现典型的海洋生物组合和海相沉积序列；联系东海陆架盆地下第三系的沉积特征和苏皖—南黄海盆地的区域构造位置，本区第三纪时期的海洋仍被海礁隆起和渔山东低隆起阻隔于东海陆架盆地南部，从当时的宏观地质背景看，已决定了苏皖—南黄海盆地下第三系属于陆相沉积的基本性质。此外，浙江的长河凹陷，江西的清江盆地、池江盆地、波阳盆地，广东的南雄盆地、三水盆地等都具有与苏北盆地相似的特征，所发现的微体动植物、无脊椎和脊椎动物化石皆为陆相生物，沉积物为陆相杂色碎屑岩系。上述盆地中分别含有少量工业性油气流，或见较低级别的油气显示和油页岩 (表 1-2)，并可见有各种盐类矿产。区内的盆

表 1-2 东南油气区煤、油页岩、硅藻土、膏盐层、火山岩层位分布一览表

特殊层位及岩层	出露厚度	度名盆地	雷琼地区	三水盆地	河源盆地	吉安—泰和盆地	清江盆地	佛县盆地	长河盆地	峰县—新昌盆地	江苏（苏北盆地）
褐煤及泥炭		油柑窝组 3~6层 单层厚度1.8m至1.8m	长坡组 共35层 单层厚度1.4~9m 佛罗组共3层 单层厚度0.6~5.2m		下第三系 含数层煤	头陂组1~12层 单层厚度6m		佛县组1层 厚2m		峰县组1层 2.8m	
油页岩		油柑窝组 累计厚度20~50m	长坡组3层 单层厚度0.8~40m					佛县组3层 累计厚度约6m			阜宁组四段6m 阜宁组二段12m
生油岩							清江组 最大厚度700m 分布面积200km ²				戴一段67m、阜四段348m 阜三段189m 阜二段197m、阜一段137.5m
油页岩夹煤线			吕头组 累计厚度30m								
油页岩夹褐煤		尚村组 含有数层 累计厚度8~30m	长昌组 共10余层 单层厚度0.7~1.5m								
膏盐层				沛县组中部 含数层石膏团块 分布面积1602m ²			清江组岩盐 3~47层 平均总厚度350m 四段厚291m		长河组四段 含数层石膏团块		金坛直溪桥 206-1 孔戴南组含膏盐泥岩、膏盐层累计厚度约160m 苏北盆地顺1井阜二至四段厚291m
硅藻土										峰县组2~3层 平均厚度33.61m 分布面积约1~1.5km ²	
玄武岩		第三系具两个火山喷发旋回 北部总厚度411.5m 南部总厚度30m	下第三系具四个火山喷发旋回 总厚度1000m以上 分布面积320km ²	下第三系1~2层 总厚度14~40m				佛县组 3~4个火山喷发旋回 累计厚度>70m		峰县组 6~7个旋回 总厚度120~218m	江浦方山组2~3次喷发厚137.9m 盱眙洞玄观组2~3次喷发厚35~84m 苏北盆地阜四段1~4层厚25~54.5m 阜二段1~2层厚1~10m 阜二段1~4层厚3.6~64m 阜一段2~7层厚500m左右 三垛组2~3层厚约40m

地，不论是大型或中、小型盆地，其沉积物多为含膏盐的红色碎屑岩系，局部地区的盆地内还见有玄武岩层（图 1-4）。本区下第三系是以陆相沉积为特征的盆地，总体呈北东—南西向展布，盆地内的断陷都是历经早第三纪断块活动改造后的残留断陷，大都以古新统、始新统发育而渐新统缺失，生油层以古新统为主等特点区别于渤海湾盆地。同时，又以下第三系构造继承了上白垩统的新块构造，上第三系披覆于下第三系之上的双层结构而与渤海湾盆地相似。

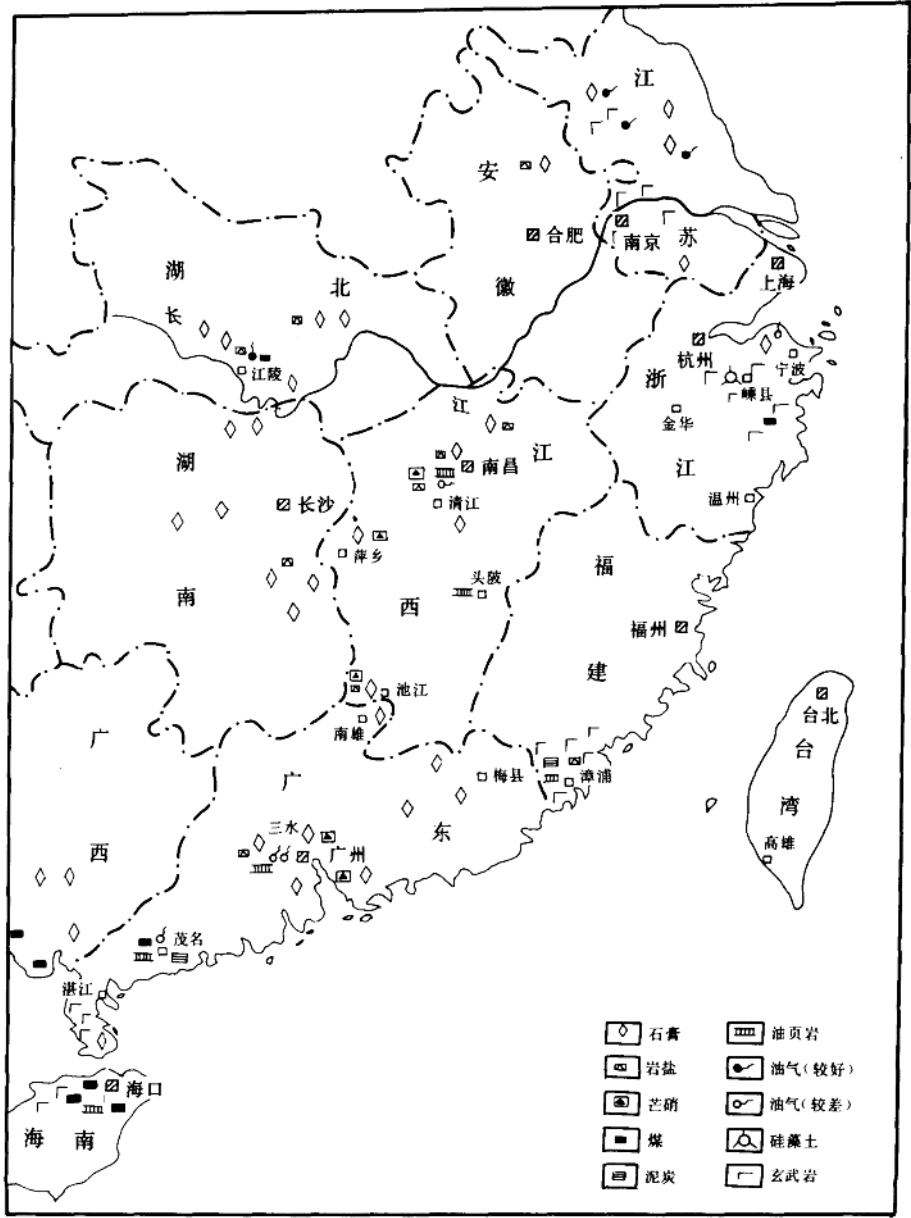


图 1-4 东南油气区油、气、油页岩、煤、硅藻土、膏盐层等分布图

下第三系的海相及海陆过渡相沉积以东海陆架盆地西侧海域的台北坳陷为代表,该坳陷呈北东—南西向展布,下第三系为一套以海相生物群落和海相沉积为主的地层,它是我国分布局限的海相第三系的重要剖面。与海相化石共生的则是广泛分布于中国东部各大小陆相盆地第三纪地层中,并在第三系地层划分与对比中起重要作用的孢粉组合。此外,台湾海峡和台湾海岸处在—北北东向新生代沉降带内,沉积范围广阔而稳定,下第三系为一套浅变质砂岩为主的滨浅海相沉积。本区上第三系的分布更为零星,陆相沉积主要分布在苏北盆地盐城组、浙江新昌—嵊县盆地嵊县组、福建佛昙盆地佛昙组、江西头陂盆地头陂组等,多为浅色的河湖相沉积,且分布面积及厚度皆较小。在这些盆地的上第三系,分别夹有褐煤、泥炭、硅藻土和玄武岩层(表1-2)。上第三系海相及海陆过渡相地层主要分布在台湾、东海陆架盆地及雷琼地区。该类型可以雷琼地区及东海陆架盆地台北坳陷的上第三系为代表。雷琼地区自早第三纪晚期至晚第三纪曾多次遭受海侵,在海相层中出现大量浮游型和底栖型有孔虫以及其他海相的介形类、苔藓虫、双壳类、腹足类等。其岩性以灰黄色砂岩、砂砾岩、泥质砂岩、砂质泥岩、泥灰岩为主,在上新统的不同层位中还夹有玄武岩层。属于滨浅海相沉积。东海陆架盆地台北坳陷的晚第三纪地层及岩相主要依据钻井资料,根据岩性及古生物化石说明中新世以滨岸沼泽、河流、湖泊相沉积为主,局部有海侵。上新世至第四系则主要为一套滨海—浅海相沉积。台湾上第三系地层研究程度较高,其中尤以西部山麓区的上第三系较为重要,目前是台湾省煤、石油和天然气的目的层。台湾西部山麓区自中新统至下更新统均为连续沉积,总厚达万米以上,中新世(包括部分晚渐新世)可以分为三个沉积旋回,以砂岩、泥岩为主。三个旋回下段均出现含煤层位。通常本区北部(桃园、苗栗以北)为海陆交互相;中部沉积厚度增大,泥岩增多;南部(嘉义以南)则以泥岩为主,旋回性不明显,完全缺失陆相夹层。同时,在中、北部的不同层位中还见有玄武质火山碎屑岩夹层。上新世一早更新世为海相碎屑岩、砂岩、泥岩与砾岩,向上砾岩增多,其厚度由北向南逐渐增大。

综上所述,可见本区第三系的沉积类型繁多、岩相复杂,特殊岩层分布亦较广泛,从而为本区第三系海域和陆区地层的对比、海侵的存在与否以及古气候和古地理等重要问题的研究提供了极有价值的资料。同时,在上述资料研究的基础上,我们试图以苏北盆地为例,根据生物群落所反映的古生态、古地理、古气候特征以及沉积建造特征来划分湖盆发育阶段,了解湖盆的含油气规律,从而探讨地层古生物研究在油气勘探中的应用,并进行含油气远景评价。

第二章 东南油气区第三系概述

本章主要研究区内第三系含油气的沉积盆地,除包括苏、浙、闽、赣、粤、琼等省及东海陆架盆地外,还简要叙述台湾及日本琉球群岛等地的第三系发育概况。其中对东海陆架盆地台北坳陷第三系海相地层的研究将有助于与东南陆区第三系的对比,对台湾西部山麓含油气区第三系的对比,也将有重要意义。

区内第三系分布较广泛,以陆相红色碎屑岩沉积为主,许多主要盆地含有工业性油气流、油页岩、褐煤、硅藻土及膏盐等多种沉积矿产,是我国陆相第三系出露的重要地区之一。它们分布在彼此相互隔离的一些中、小盆地内,横向上岩性岩相变化大,纵向上旋回性明显。在地域上,这些盆地大多分布在长江、赣江及珠江流域,且规模也较大。本区古新统层序以江苏苏北盆地、广东南雄盆地、三水盆地、江西池江盆地和清江盆地发育较好,除少数盆地外,古新统大多与上白垩统呈连续沉积,或平行不整合于上白垩统之上。下、中始新统普遍发育较好,且分布广泛,在各盆地中几乎都有发现。区内除东海陆架盆地的西湖凹陷、钓北凹陷以及广东茂名盆地以南见有渐新统沉积外,通常在上、下第三系之间曾经历较长期的隆起剥蚀作用,造成上始新统一渐新统缺失沉积,使上第三系直接不整合于前期的不同层位之上,且分布极为局限,仅有零星出露。现将本区第三系主要盆地的剖面分述如下。

一、江苏苏北盆地

(一) 概述

苏北盆地位于江苏省和安徽省长江以北的黄淮平原区,面积 35000km²。从大地构造位置看,该盆地处于扬子地台东部,为一相对坳陷区。东临黄海,与南黄海盆地相接,盆地地质边界西北面以淮阴—响水断裂为界,西界为郯庐断裂与中朝地台的华北台坳相望,南面以南部复杂断裂带与苏南隆起分开。它是属于在中、古生界海相为主的沉积盖层上、受断裂活动控制而形成的中生代断陷盆地。新生界最大厚度可达 7000m,盆地以新生界地层分布划分为建湖隆起、盐阜坳陷和东台坳陷。建湖隆起位于中部,第三系不整合于晚白垩世—寒武纪不同时代的地层之上。盐阜坳陷与东台坳陷第三系地层广泛发育,厚度大,但由于受北东向、北东东向断裂的控制,以及第三纪末构造运动隆起、剥蚀的影响,坳陷内下第三系发育状况各有不同。

苏北盆地是本区重要的含油气盆地,30 多年来,先后进行了大量石油地质普查和局部详查工作,人们对本区地层时代逐渐取得较为一致的认识(表 2-1)。然而,70 年代以来,自南雄盆地古新统确立以后,又进一步推动了对苏北盆地第三系时代的再认识,在 80 年代对地层时代提出的新认识几乎更动了下第三系各组的时代,使这方面研究工作进入一个新的阶段。

(二) 苏北盆地的第三系

1. 苏北盆地第三系层序

30 多年的石油勘探和研究证明,苏北盆地是一叠加于扬子板块的下扬子海相中、古生