

中国科学院石油地球科学学术会议论文集

中国科学院石油地球科学 学术会议论文集

中国科学院地学部

科学出版社

石油大学(北京)

TE1-53/601

10083

中国科学院石油地球科学 学术会议论文集

中国科学院地学部

科学出版社

1982

内 容 简 介

在我国石油地球科学领域中,中国科学院有关研究所进行了大量的研究工作。为了总结经验、交流近期取得的成果以及进一步加强油气资源的科研工作,中国科学院地学部1981年12月在兰州召开了石油地球科学学术会议。本文集收入了这次学术会议的论文20篇。这些论文从地球物理、构造、沉积、地层古生物、有机地球化学等学科入手,论述了含油气盆地类型、沉积相和沉积模式、油气演化和远景、油气形成的地质、地球物理和地球化学条件及碳酸岩生油等问题。内容比较广泛,资料也很丰富。可供从事有关专业的地质勘探、教学和科研人员参考。

中国科学院石油地球科学 学术会议论文集

中国科学院地学部
责任编辑 周明鉴

科学出版社出版
北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1983年1月第一版 开本:787×1092 1/16
1983年1月第一次印刷 印张:11 插页:3
印数:0001—1,800 字数:249,000

统一书号:13031·2045
本社书号:2792·13—14

定价:1.90元

前 言

石油和天然气作为能源正日益受到重视。随着我国石油工业的迅速发展,石油和天然气在我国能源结构中已跃居第二位,并将对国民经济的发展产生越来越重要的影响。因此,加快油气勘探步伐,提高普查勘探效果,开拓新的能源(煤成气、地热等)领域,不断扩大后备储量,已成为生产、地质和科研部门都应予以十分关注的大事。

为了总结我院多年来结合找油找气任务开展地学科研工作的经验,交流近期取得的成果,进一步组织队伍,加强对油气资源的科学研究,1981年12月20日至24日,中国科学院地学部在兰州召开了石油地球科学学术会议。

会议由地学部主任涂光炽、副主任叶连俊主持。中国科学院地质研究所、兰州地质研究所、地球化学研究所、南京地质古生物研究所、南京地理研究所、地球物理研究所、长沙大地构造研究所、海洋研究所、南海海洋研究所、古脊椎动物与古人类研究所、微生物研究所等单位的近百名科研人员参加了会议。地质部和石油工业部的一些专家也应邀出席了会议。与会代表围绕“含油气盆地的类型、沉积模式、演化和油气远景”、“油气形成的地质、地球物理和地球化学条件”、“碳酸盐岩的石油地质”三个专题,进行了内容丰富的学术交流和深入的讨论。叶连俊、朱夏、穆恩之、关士聪等学部委员和石油勘探开发研究院副院长田在艺总地质师在会上作了专题学术报告。

会议收到学术论文和摘要共130余篇,绝大部分在大会和专题讨论分组会上进行了宣读,反映了我院开展石油科研工作的主要领域,以及近年在地层古生物、古生态环境、沉积相和沉积模式、大地构造与沉积盆地的形成演化特征、生油母质类型、油气演化阶段和有机质转化的地质地球化学条件、油气源对比、油田地热与古地温、深部地壳结构与油气形成聚集的关系、现代三角洲和湖泊沉积、临近海域大陆架和主要含油气盆地的海洋地质与地球物理研究,以及实验模拟、数学地质、分析测试新技术方法研究等方面取得的重要成果和最新进展。

为了更广泛地进行学术交流,会议决定出版《石油地球科学学术会议论文集》。论文审选是在各研究所推荐论文的基础上进行的,同时考虑了各研究领域的代表性,以期反映当前我院的主要研究领域和研究水平。文集收入的20篇论文,仅是各研究所近期研究成果的一部分,涉及大地构造、沉积、地层古生物、有机地球化学、地球物理和地球化学等主要学科,其中有多项科研成果的系统总结,有近期科研工作的阶段成果,也有新开拓领域的初步探索。这些论文依据大量的实际资料和室内分析测试结果,对我国油气资源的成因、富集规律、远景预测和勘探方向均提出了有益的见解和建议。

限于篇幅,推荐论文不能一一刊载,未收入文集的一些论文已转荐其它刊物发表。

本论文集的编辑和出版,得到科学出版社的大力协助,对此深表谢意。

限于经验和水平,不当之处在所难免,敬请读者给予批评和指正。

中国科学院地学部

一九八二年二月十六日

目 录

前 言

中国东部陆缘地区的地壳-上地幔结构与油气盆地的

分布.....滕吉文 王谦身 刘元龙 魏斯禹 (1)

“定凹探边”和“定凹探隆”在油气勘探中的作用 张文佑 谢鸣谦 李永明 (10)

准噶尔地洼盆地的形成、演化及其对油气田 (藏) 形成的控制

作用.....陈国达 黄魁 童玉明 欧阳沙怀 王道经

杨宗仁 尹荷中 王钟林 陈惠芳 陈礼御 仇庆芬 (16)

南海中部和北部断裂构造特征及其与油气聚集的关系 何善谋 (28)

中国东部第三纪裂谷盆地的沉积模式及其在油气预测中的

应用.....陈昌明 黄家宽 陈景山 田兴有 (35)

内陆盆地沉积水动力条件及其与油气的关系 马宝林 朱莲芳 陈志祥 (44)

我国几个含油盆地砂体微相的初步

分析 祁延年 王苏民 姚秉衡 官春生 冯敏 倪华 (52)

云南抚仙湖现代浊流沉积特征与沉积模式的初步研究 孙顺才 张立仁 (65)

鄂西利川上二叠统生物礁与造架生物——串管海绵的

研究.....范嘉松 张维 马行 张荫本 刘怀波 (74)

✓ 塔里木盆地西部石炭系中的钙藻及其环境意义 晋慧娟 杨世伟 温常庆 (82)

西沙群岛永乐环礁潟湖的初步分析 黄金森 钟晋梁 朱袁智 聂宝符 郭丽芬 (88)

中国东部白垩纪—第三纪生物地层与石油勘探 侯祐堂 (97)

南海北部大陆架第三纪古生物特征及有关沉积环境的

讨论.....勾韵娴 何炎 胡兰英 张一勇 何承全 蓝琇 王惠基 (106)

塔里木盆地西部晚白垩世—早第三纪海相地层及沉积环境

初探 唐天福 杨恒仁 胡兰英 蓝琇 俞从流 张一勇 钟石兰 魏景明 (117)

新疆北部中、新生代脊椎动物化石及其地层新见 赵喜进 (127)

✓ 碳酸岩地层油气远景评价的有机地球化学准则 傅家谟 贾蓉芬 刘德汉 (131)

南海北部湾中部拗陷石油的形成和演化 汪本善 (139)

古地温地质模式及其找油意义——新疆油气盆地古地温的初步

研究 周中毅 刘德汉 盛国英 (148)

✕ 孢子花粉与油源讨论 江德昕 杨惠秋 (157)

沉积岩中铀、钍、钾与区域地温状态的关系 徐永昌 吴仁铭 沈平 朱惠英 (163)

PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM ON PETROLEUM GEOSCIENCE, ACADEMIA SINICA

DIVISION OF EARTH SCIENCE, ACADEMIA SINICA

CONTENT

Preface

The Texture of Continental Margin Crust-Upper Mantle of Eastern China and the
Distribution of Oil- and gas-bearing Basins

Teng Jiwen, Wang Qiansheng, Liu Yuanlong, Wei Siyu (1)

The Significance of "Delimiting the Depression and its Boundaries" and
"Delimiting the Depression and Uplift" in Prospecting Oil and Gas

Zhang Wenyong, Xie Mingqian, Li Yongming (10)

The Genesis and Evolution of Junggar Geodepression Basin and its Control on
Oil and Gas

Chen Guoda, Huang Su, Tong Yuming, Ouyang Shahuai, Wang Daojing,
Yang Zongren, Yin Hezhong, Wang Zhonglin, Chen Huifang, Chen Liyu,
Chou Qingfen (16)

Features of the Fault Structures in the Central and Northern Parts of the South
China Sea and their Relation to the Oil and Gas Accumulation

He Shanmou (28)

Depositional Models of Tertiary Rift Basins, Eastern China, and their Application
in Oil and Gas Prediction

Chen Changming, Huang Jiakuan, Chen Jingshan, Tian Xingyou (35)

Hydrodynamic Condition of the Interior Basin and its Relation to Oil and Gas

Ma Baolin, Zhu Lianfang, Chen Zhixiang (44)

The Subfacies Analysis of the Sand Bodies in Several Oil-bearing Basins of China

Qi Yannian, Wang Sumin, Yao Bingheng, Gong Chunsheng, Fong Min, Ni
Hua (52)

Characteristics of Recent Turbidity Current Deposit and its Model in Fuxian
Lake, Yunnan Province

Sun Shuncai, Zhang Liren (65)

The Upper Permian Reefs in Lichuan District, West Hubei and their
Framebuilding Organisms—Sphinctozoa

Fan Jiasong, Zhang Wei, Ma Xing, Zhang Yinben, Liu Huaibo (74)

Distribution and Environmental Significance of Calcareous Algae of the
Carboniferous (strata) of West Tarim Basin

Jin Huijuan, Yang Shizhuo, Wen Changqing (82)

A Preliminary Analysis of the Yonglo Atoll of Xisha Islands

Huang Jinsen, Zhong Jinliang, Zhu Yuanzhi, Nie Baofu, Guo Lifeng ... (88)

Cretaceous—Tertiary Biostratigraphy and Petroleum Prospecting of Eastern China

Hou Youtang (97)

Tertiary Biotic Characters of North Continental Shelf of South China Sea with
Reference to the Sedimentary Environment

Gou Yunsian, He Yan, Hu Lanying, Zhang Yiyong, He Chengquan, Lan
Xiu, Wang Huiji (106)

A Preliminary Study of Upper Cretaceous—Lower Tertiary Marine Rocks from Western Tarim Basin, Xinjiang and their Sedimentary Environment	
Tang Tianfu, Yang Hengren, Hu Lanying, Lan Xiu, Yu Congliu, Zhang Yiyong, Zhong Shilan	(117)
Notes on Some New Opinions of Mesozoic and Cenozoic Vertebrate Remains and Vertebrate-bearing Beds and Stratigraphy of Northern Xinjiang	
Zhao Xijin	(127)
Organic Geochemistry Approach for Evaluation of Prospective of Crude Oils and Natural Gas in Carbonate Rocks	
Fu Jiamo, Jia Rongfen, Liu Dehan	(131)
Formation and Evolution of Petroleum of the Central Depression of Beibu Gulf, South China Sea	
Wang Benshan	(139)
Preliminary Study of Paleotemperature of Oil- and gas-bearing Basin in Xinjiang	
Zhou Zhongyi, Liu Dehan, Sheng Guoying	(148)
Sporo-pollen and Oil Source	
Jiang Dexin, Yan Huiqiu	(157)
The Relationship between the Uranium, Thorium, Potassium in Sedimentary Rocks and the Regional Geothermal State	
Xu Yongchang, Wu Renming, Sheng Pin, Zhu Huiying	(163)

中国东部陆缘地区的地壳-上地幔 结构与油气盆地的分布

滕吉文 王谦身 刘元龙 魏斯禹

(中国科学院地球物理研究所)

中国东部和环太平洋地带有巨厚的中、新生代沉积,具有良好的生油和储油条件。郯庐断裂带两侧附近,有三江盆地、松辽盆地、华北盆地、合肥盆地、苏北盆地、江汉盆地、渤海盆地以及东黄海盆地等一串裂谷型盆地¹⁾(图1)。显然,它们与单一的北北东向构造方向是不够协调的,但是彼此之间又有着密切的联系。

上述这些盆地基本上为基底断裂所切割,是典型的裂谷系盆地,它们在沉积与生油方面具有比一般盆地更为有利的条件。因此从地壳与上地幔结构和其特征来研究其与含油气盆地之间的深部关系以及郯庐裂谷带对含油气盆地的制约有着重要意义。这个裂谷系内油气的储量及产量在我国都占有重要的地位。故大陆裂谷系盆地具有良好的含油气远景。

一、中国东部陆缘地区沉积盆地的构造特征

根据现有资料表明,在上述这些盆地内主要是中、新生界(图2)。辽河盆地呈北东向的狭长条带状展布,长400公里左右,宽约60—80公里,主要受一系列北东向正断层所控制(倾角很陡,大多在 45° 以上,有的可达 $70-80^\circ$,垂直断距可达5,000—6,000米)。这些断层将盆地进一步切割成许多规模不一的断阶、地堑和地垒,盆地内各断凹两侧也不对称(陈昌明等,1980)。盆地两侧的隆起区和盆地内凸起上广泛分布着较老的地层(包括前寒武系)。在这些盆地中早第三纪以来的沉积是目前主要的含油气层位。其特点是不论什么方向的断层均具有某种程度的引张成分,又是不同沉降时期的同生断裂。例如,在辽河裂谷系盆地中,下第三系底部的不整合面以下,发育有各种各样的古潜山圈闭,不整合面成为油气横向运移和聚集的主要途径,大小断裂成为油气垂直运移的主要通道²⁾,盖层和基岩中这两类圈闭经常复合在一起成为复合型油气田,生油的断陷控制了含油气田区的范围,断陷内盖层和基岩中的各种圈闭控制了油气田在时代上的展布,这是我国东部地区各裂谷系盆地共同的石油地质特征。由于基底基本上反映了古隆起的状态,这就为不同时代和不同岩石类型的古潜山油气藏的形成提供了优越的地质基础。

1)、2) 董崇光, 1980。

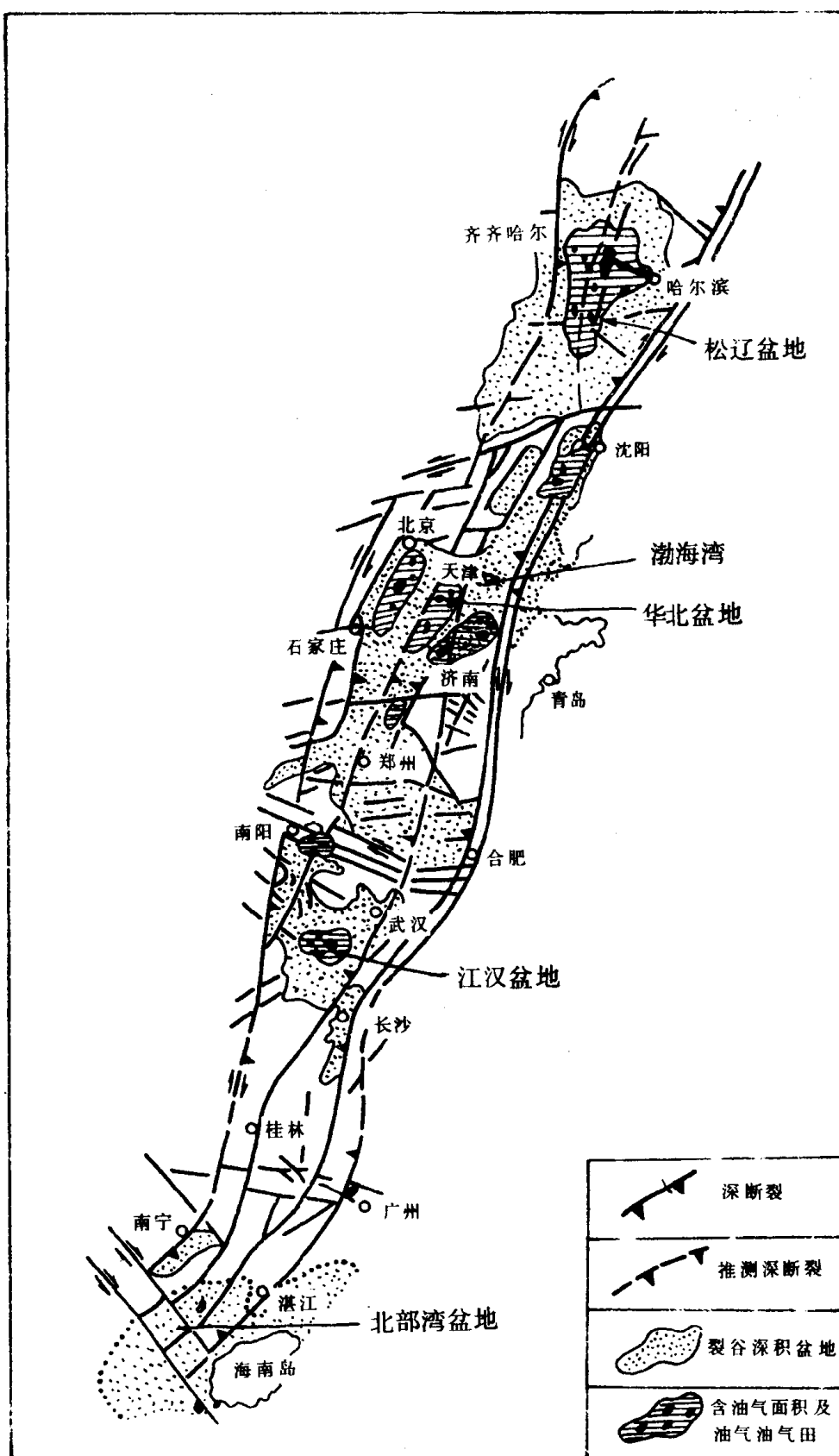


图1 中国东部陆缘地区含油气盆地的分布与郿庐裂谷

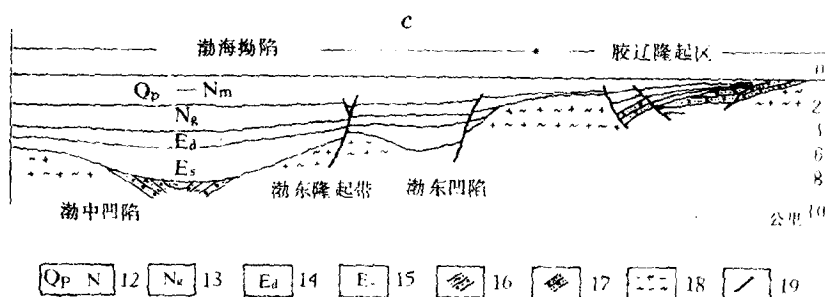
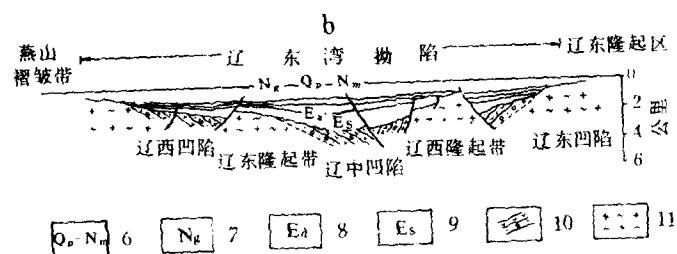
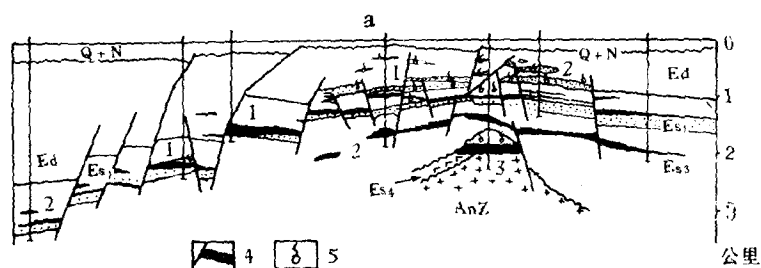


图 2 中国东部陆缘地区裂谷型盆地的构造横剖面示意图

a、辽河裂谷系兴隆台油田 b、辽东湾拗陷 c、渤海拗陷-胶辽隆起区

- 1.断块圈闭油藏 2.地层-岩性圈闭油藏 3.古潜山圈闭油藏 4.油藏 5.气藏
- 6.第四系—晚第三纪明化镇组 7.晚第三纪馆陶组 8.早第三纪东营组 9.早第三纪沙河街组 10.中生代火山岩及火山碎屑岩 11.前震旦纪花岗岩 12.第四系—晚第三纪明化镇组 13.晚第三纪馆陶组 14.早第三纪东营组 15.早第三纪沙河街组 16.中生代红色砂砾岩 17.晚前寒武纪石英岩 18.前震旦纪花岗岩 19.断层

二、中国东部陆缘地带裂谷型含油盆地的地壳与上地幔深部结构

结晶基底的起伏与大型断陷系统的分布与油田远景有着重要关系。我国东部陆缘地带的含油盆地主要分布在基底构造活动带以及零值和正磁异常地区，它控制着沉积盆地的特征、盆地大小、形态、展布方向、边界性质和沉降幅度等。然而结晶基底的构造又

1. 松辽盆地（包括下辽河地区）

[illegible]

2. 华北盆地

• 4 •

向北逐渐加深,平谷、遵化一带为35—36公里,燕山地区为37—38公里(滕吉文,1979,刘元龙等,1978)。等深线走向基本上与燕山山脉平行,且近于东西。

(2)渤海湾、天津东南部的大港及唐山地带。渤海地区存在着三条大的地幔隆起带,即北东向的沈阳-渤中(渤海中部)地幔隆起带,北西西向的天津-塘沽-渤中地幔隆起带和南西向的渤中-利津地幔隆起带。是正断层组成的断陷盆地。盆地中沉积了4,000—5,000米的新生界,在渤中地带为北东向的大港围封闭型隆起区,隆起带轴部地壳厚度为30公里左右,向两侧加厚至33—34公里。渤海、塘沽一带是一个地壳厚度为31公里的小隆起区,利津一带地壳厚度为32公里,向四周地壳厚度逐渐加厚至35公里。在地幔隆起带两侧地壳厚度的变化梯度不同。与上述三个地幔隆起带对应,存在着三个深断裂带,由一些互相平行的正向深断层所组成。沿这三条地幔隆起带形成了辽河、黄骅、济阳、渤中等一串第三纪裂谷型盆地。地幔隆起的幅度控制着盆地的断陷深度和沉积厚度(陈昌明等,1980),在隆起高的地方裂陷深,沉积厚度大,地幔顶部隆起的最高部位在渤中盆地,这里恰为本区第三纪沉积最厚的地方,厚达7,000米,具有丰富的油源(汪本善等,1980)。

(3)石家庄、任丘地区。地壳与上地幔地震探测结果表明(滕吉文等,1974,1975),元氏凸起-束鹿断陷-明化镇凸起带恰为上地幔顶部隆起区,地壳厚度为33—35公里,这里是1966年3月22日东旺7.2级地震的震中部位。地壳向西及向东均增厚,在明化镇凸起地壳厚度达39公里。重力测量结果表明,在任丘油田地带地壳厚度为35公里,即也在上地幔顶部隆起区。

(4)湖北省武汉附近地区。在这一带地区地壳与上地幔结构研究得较少,根据重力资料和天然地震资料有一些概要的推断。近年来利用工业爆炸和短周期地震台站接收取得了通过该省的部分地区和江西省永平到河南省信阳的地壳结构轮廓(图4),这里地壳的平均厚度为32—33公里(曾融生,1979)。

综上所述,在我国东部陆缘地区从北到南地壳厚度分布亦不均匀。紫金山断裂带上地壳较厚,达38—40公里,向东减薄。在各个油田区,地壳局部隆起。图5给出了通过大庆油田、松辽盆地、下辽河、大港及渤海油田和江汉-台湾油田地带的地壳厚度分布剖面,它们的重力值及莫霍界面起伏显示出含油气盆地地区上地幔顶部的变化特征。

由图可见,面积达38万平方公里的松辽平原,在安达、齐齐哈尔一带地壳厚度为33—35公里的上地幔隆起区,中、新生界厚达6,800米,其中白垩系厚达5,000米,含有丰富的有机物质,形成了大型的产油层(唐曾然,1980),其地壳厚度比周围地区薄3—4公里,这里是大庆油田所在地。下辽河盆地位于地壳厚度为30公里的隆起区,与周围地区相比其地壳厚度薄三公里左右。大

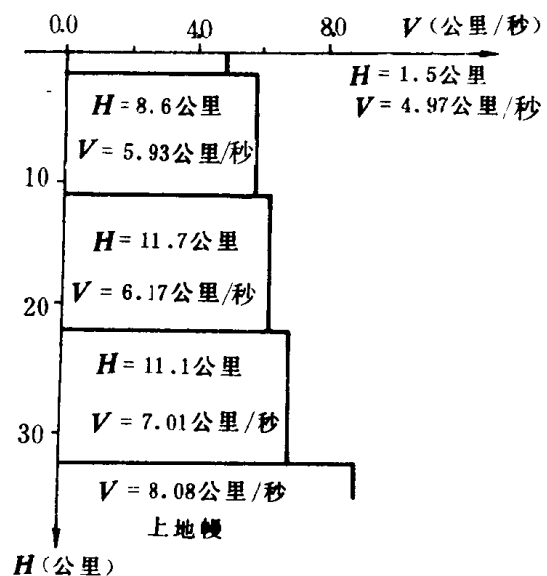
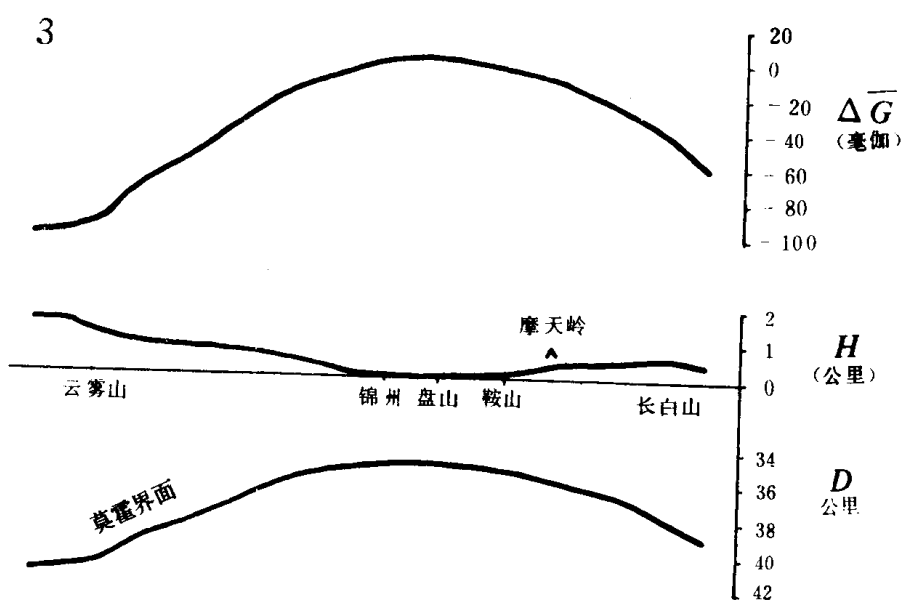
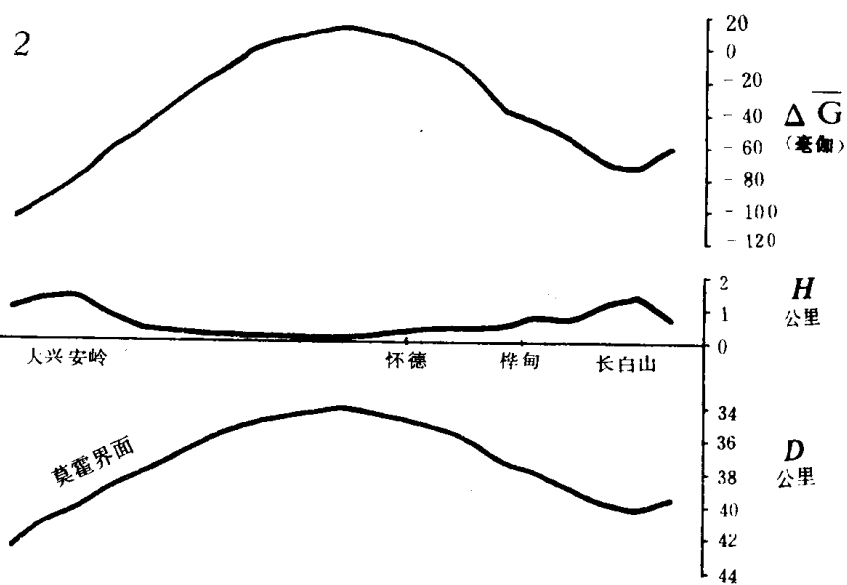
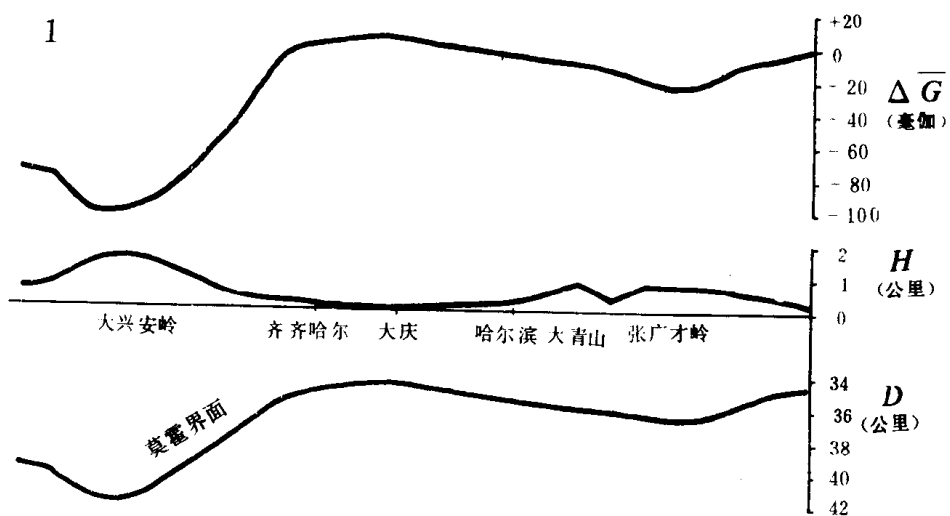


图4 湖北省境内地壳构造平均模型



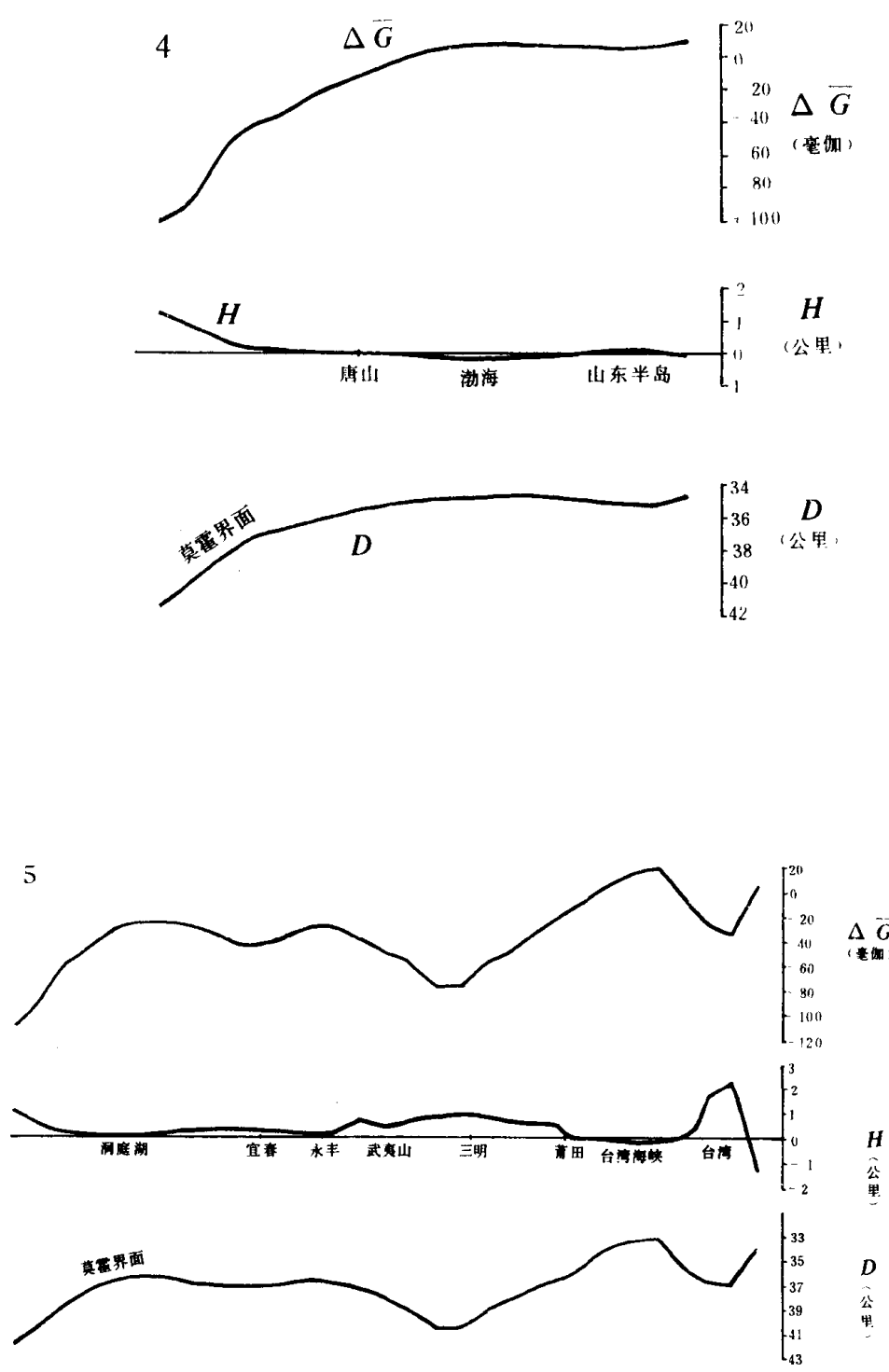


图 5 穿过含油气盆地的地壳厚度分布剖面图

1. 大庆油田地区 2. 松辽盆地地区 3. 下辽河地区 4. 大港及渤海油田地区 5. 江汉-台湾油田地区

港、塘沽、渤海湾一带地壳厚度薄近三公里，这里属渤海油田。山东利津、垦利一带地壳厚度薄近两公里，这里属胜利油田。任丘油田地壳厚度为34—35公里，比周围地区薄2—3公里。

从而可见，上地幔顶部的隆起与油田分布密切相关。在莫霍面隆起的地区，地表为沉积盆地，且具有巨厚的中、新生界，有良好的生油与储油条件，这里的沉积层又为向上隆起的背斜或被切割成断陷盆地，那么在油气田的勘探上是具有广阔前景的。

我国东部地区这一系列裂谷型含油盆地均沿郯庐裂谷带两侧分布，并均分布在北东向区域隆起带的背景上（叶洪等，1980），与区域隆起带范围内的局部隆起相吻合（图6）。

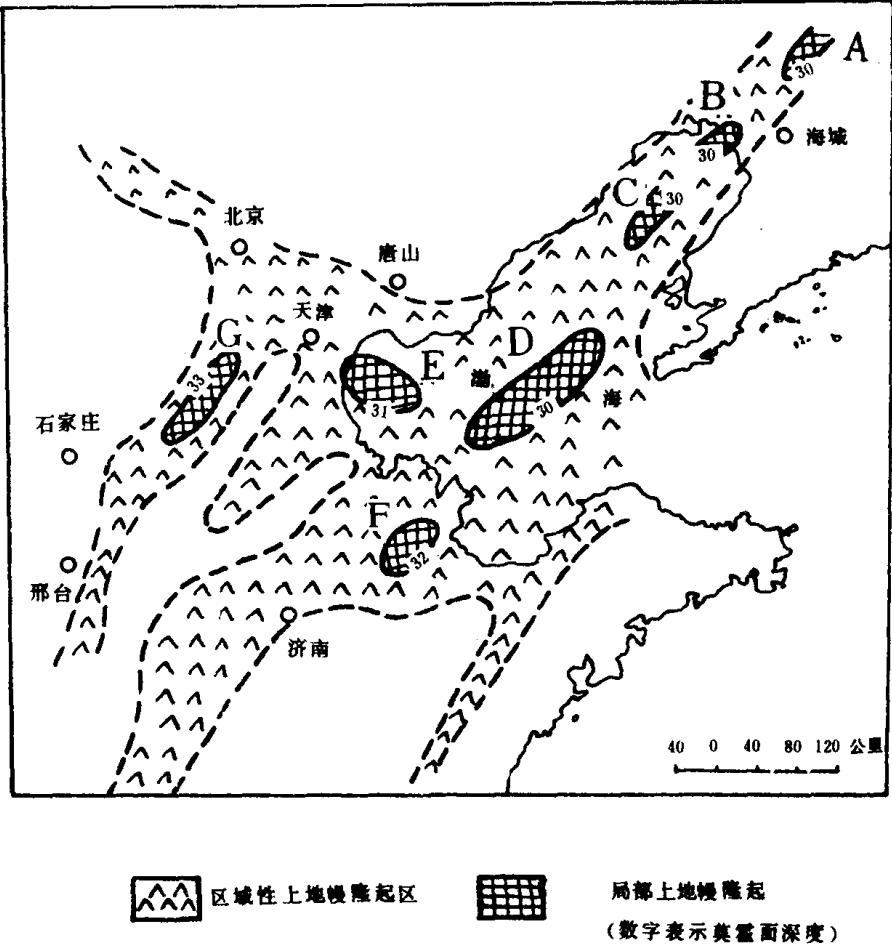


图6 中国东部陆缘地区上地幔隆起地带与油气田分布

三、讨 论

中国东部中生代晚期—新生代早期发育了一条由大小不一的盆地所组成的盆地系；它们大致经历了晚侏罗世、早白垩世、第三纪三个演化阶段。由于东部这一盆地系为由引张应力环境所致（高名修，1979），所以其基本特征可与世界裂谷系相比，特别是与美国西部盆地山脉省更为接近，属于断块构造性质。

从世界范围来看，裂谷型盆地往往是油气生成和聚集的有利场所；如北海、红海、

加利福尼亚湾,落基山区中的新生代含油气盆地。美国南部墨西哥湾盆地包括得克萨斯州及密西西比河下游各州,是美国著名的油气田区。苏联西伯利亚大油气区中、新生界厚4,000—8,000米。这些世界上的大油气田地区均处在上地幔顶部的相对隆起地区。

我国东部陆缘地区的大庆、渤海、大港、胜利各油田均位于上地幔顶部的隆起区,这说明,我国东部陆缘地区莫霍界面的隆起区与中、新生代的断陷盆地及拗陷盆地地带是与油气藏密切相关的。这些大型大陆板内裂谷系的断陷盆地是在岩石圈板块控制下发生与发展的。

本文得到陈宗基教授、孟尔盛总地球物理师、曾融生教授和欧庆贤高级工程师的关心与指导,谨此致谢!

参 考 文 献

- 滕吉文等,1974,华北平原中部地区深部构造背景及邢台地震(一),地球物理学报,第17卷,第4期,第255—271页。
- 滕吉文等,1975,华北平原中部地区深部构造背景及邢台地震(二),地球物理学报,第18卷,第3期,第196—286页。
- 滕吉文等,1979,北京、天津、唐山和张家口地区的地壳结构,地球物理学报,第22卷、第3期,第218—237页。
- 陈昌明等,1980,渤海裂谷系的沉积—构造演化及其有关的油气聚集,中国科学,第10期,第976—983页。
- 曾融生,1979,中国深部构造研究的进展,地球物理学报,第22卷,第4期,第346—351页。
- 高名修,1979,华北断块构造区的现代引张应力场,地震地质,第1卷,第2期,第1—13页。
- 钟以璋等,1979,东北地区地壳结构与地震分布,地震地质,第1卷,第2期,第13—22页。
- 刘元龙等,1978,根据重力资料探讨北京—天津及其邻近地区的地壳结构,地球物理学报,第21卷,第1期,第9—18页。
- 叶洪等,1980,初论华北板内地震断层特征及其与地壳、上地幔动力学过程的关系,地震地质,第2卷,第1期,第29—37页。
- 王谦身等,1976,辽南地区地壳构造轮廓,地球物理学报,第19卷,第3期,第165—177页。
- 汪本善等,1980,渤海湾盆地黄骅拗陷石油演化特征及人工模拟,石油学报,第1卷,第1期,第433—451页。
- 唐曾熊,1980,大庆油田注水开发,石油学报,第1卷,第1期,第63—67页。

“定凹探边”与“定凹探隆” 在油气勘探中的作用

张文佑 谢鸣谦 李永明

(中国科学院地质研究所)

一、定凹、探边、探隆的提出

1972年, 张文佑曾在石油部的会议上分析关于华北新生代油气藏的地质构造背景时, 曾提出过“定凹探边”和“定凹探隆”的问题。

1. 凹陷与油气生成的关系

大家知道, 生油层储油层和盖层的存在及其组合关系、它们在空间上的分布和时间上的变化, 对于油气藏的形成是有决定性的作用的。其中, 生油层是主要的。生油层形成的条件: 第一, 要有大的水体, 即有大型盆地或大型凹陷区; 第二, 这个水体需要在一定的时期封闭, 处于还原环境, 以使大量生油母质得以保存并进行厌氧细菌的发酵及化学作用; 第三, 生油盆地应具有持续的大幅度的沉降及快速堆积。以我国的一些生油盆地的生油层位来看, 其堆积速度都是相当大的(表1)。大幅度的沉降和快速堆积, 不

表1

地 区	松 辽	渤海湾	五 七	酒 泉	柴 达 木
地 层	下白垩统	渐 新 统	渐 新 统	下白垩统	渐新统上部至中新统下部
平均沉积速度 (毫米/年)	0.11—0.14	0.1—0.15	0.27	0.06	0.1—0.2

仅提供了巨大的生油岩体积, 而且使有机质在上覆沉积岩的厚度及荷重不断增大下, 具有足够的温度(主要条件)和压力, 导致了生油母质的热裂化反应而得烃类。深的内陆凹陷、海陆交替相的潟湖盆地以及滨海古河口三角洲是生物大量繁殖并成为油源的地区, 而沉积环境的快速或突然变化以及适当的地温梯度和压力是生物大量死亡和快速埋藏并向油气转化的主要条件。所以勘探油气藏必需首先确定生油凹陷, 恢复原生古盆地面貌。“定凹”就是这样提出来的。

2. 隆起与油气聚集的关系

一般认为, 油气形成后就向孔隙度较大的岩层运移, 且多是油层位于水层之上, 而气层又位于油层之上。当然也不排除有倒挂油气藏存在的可能性(Gussow, 1970)。而凹陷的边缘隆起和内部隆起一般就成为油气向上运移的必然归宿。

盆地的内部和边缘隆起对油气聚集作用的重要性还表现在以下几个方面: