

中国南方地质调查
新发现矿产地质志

第1卷

地质部地质研究所

地质出版社

063692



00540261



中国南方油气勘查新领域 探索论文集

第 2 辑

欧庆贤 主编



200368057



地质出版社

内 容 提 要

论文集介绍了第六个五年计划期间国家重点科技攻关项目——“中国南方海相碳酸盐岩油气普查勘探方法技术研究”所取得的进展、经验和部分重要成果。

本辑有26篇论文，主要介绍了开展我国第二轮油气普查的思路和方法，以及下扬子复杂构造区的物化探方法技术成果。内容有：地震新方法的应用及其效果，重磁资料处理和解释，化探成果应用及深部地质研究方法技术和成果等。此辑与其它两辑一样，反映了我国油气新领域探索情况。它标志着我国海相地层油气普查勘探工作已迈出了重要的一步。

此书内容丰富，可供地球物理勘探、石油地质和地质工作者及有关院校师生参考。

《中国南方油气勘查新领域探索论文集》 编辑委员会

顾问：朱大綏

主编：欧庆贤

编委（按姓氏笔划为序）：

邓敦明 孙肇才 陈沪生

欧庆贤 施鹏飞 郭正吾

Editorial Board

PETROLEUM EXPLORATION IN SOUTHERN CHINA

——Progress Reports on Recent Developments
in Oil and Gas Exploration as Applied to
the New Prospect Areas of Southern China

Consultant: ZHU DASHOU

Chief Editor: OU QINGXIAN

E. B. Members: (In the order of the number of
strokes in the Chinese surnames)

Deng Dunming Sun Zhao'ai

Chen Husheng Ou Qingxian

Shi Pengfei Guo Zhengwu

中国南方油气勘查新领域探索论文集

第2辑

欧庆贤 主编

责任编辑：张庭棋 游有志

地质出版社 出版发行

（北京西四）

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 $\frac{1}{2}$ ，印张：18.75 插页：4 页 字数：350,000

1988年11月北京第一版·1988年11月北京第一次印刷

印数：1—2700册 国内定价：5.90元

ISBN 7-116-00257-X/·231

前 言

当今，中国是世界上拥有最大、最多陆相油气田的国家，其油气产储量的90%以上依赖于陆相地层。然而，中国应当从背景更广泛、潜力巨大的海相地层中找到油气藏，使其和陆相地层一起成为中国油气的两大支柱。

国外油气勘探是从海相地层起家，并在碳酸盐岩中找到了不少油气田。但是，在碳酸盐岩的石油地质理论和勘探方法技术上取得重要进展，还是近十来年的事。它已成为整个石油地质新进展中的重要内容。然而，用现有理论和方法还不能获得中国古生代内幕的可靠、准确、大量的地质信息，这是在海相地层中找油气的关键性难题。中国的石油勘探工作者知难而上，决心开拓这个新的领域。在“六五”期间，“南方海相碳酸盐岩地区油气普查勘探技术方法研究”被列为国家重点攻关项目。组织包括地球科学的多学科、多“兵种”、跨单位的联合攻关。使地质与物探互相结合、互相渗透，并尽可能地把各学科的最新成就应用到勘探中来。这样相互结合和渗透，能够加速复杂问题的解决，促进学科的发展，乃至产生新的学科。

攻关达到了预定目标，并为勘探新领域提供了前所未有的新资料，提出了新方法技术和新的指导思想。

攻关的成功使我们初步搭起了过河的桥，并开始迈步走向彼岸。同时，还证明了“科学技术必须面向经济建设，经济建设必须依靠科学技术”方针的正确性。这使我们增强了自信心，相信依靠自己的创造力是能够取得高水平的成果的。

中国海相地层找油气工作是非常复杂的，还要走漫长艰苦的路。现在已迈出了目标明确、方向正确的重要的一步。对走出这一步所取得的价值如何？目前尚不能完全看到它的重要意义。然而，它对我国南方和北方海相碳酸盐岩油气勘探的影响，将会随着时间的推移进一步表现出来；它在中国海相地层找油气的历史进程中起着承前启后的作用。对这一新领域的工作，应平稳地加速地进行，不要停顿；同时，还要注意到勘探成败的关键在于方法技术和经济效益。随着工作的深入，要尽量减少根据不足的设想和推断，提供更多的准确可靠的资料。这就需要依赖于技术上的进步。因而，必须继续不断解决方法技术问题，并始终把它置于极其重要的地位。

我们出版这套集子的目的是希望把攻关已取得的成果更好地推广应用，形成生产力，解决实际问题，促进这项艰巨而有很大价值的找油气工作能坚持下去；促使在中国海相地层领域找油气的工作早日取得突破性进展。同时，这套集子也许能为将来形成中国海相地层油气勘探理论方法技术提供一块小小的基石和成为历史的纪念。

最后，我要向共同为攻关项目担风险、挑重担、任劳任怨、尽心工作的地质勘探工作者们表示衷心的感谢和谢意。本书的第1、2辑外文由王宝祥翻译，游有志协助翻译；第3辑外文由张文成翻译，在此一并致谢。

欧庆贤

1987. 9. 20

FOREWORD

China is at present a country with possibly the largest and most of the continental oil fields in the world. Over 90 percent of the proven oil and gas reserves are from continental formations. However, the high hydrocarbon potential of China's marine deposits should yield additional reserves. Thus the marine deposits together with those from continental ones will become the two mainstays of China's oil and gas industry.

The oil and gas exploration abroad started originally from the marine deposits, through which, a significant number of oil and gas fields in carbonate areas were discovered. But the marked progress of petroleum geological theories and prospecting methods applied to carbonate areas has been achieved in the last 10 years. It constitutes the essentials of the new development in the industry of petroleum geology. Unfortunately, it still can't solve the key problem of detecting oil and gas in marine deposits. Using these new methods, a wealth of reliable, and accurate geological information from Palaeozoic group of China could be obtained. The Chinese oil explorationists are pressing forward in the face of difficulties, determined to open a way to identify the zones of particular interest. Research on methodology and technology for oil and gas prospecting in the marine deposits of South China has been included by the State in the 6th national Five-Year-Plan as a way to tackle key projects. This covers many disciplines, technological fields and transorganizational joint efforts. It enables geologists and geophysicists, closely coordinated with each other, taking full advantage of the latest achievements of all related sciences. The technical cooperation and collaboration can help accelerate the solution of complicated problems, promote the development of science and possibly create a new scientific field.

The planned goal of tackling the key project has been reached, which provides information that we were unable to obtain previously for the target areas and puts forward new methodologies, technologies as well as the guidelines for solving problems.

The success of the key project has not only built a bridge over the river but also made a first step toward the other shore. Meanwhile, it has proved the validity of the policy that "Science and technology must serve economic construction while economic growth must rely on science and technology." This enhances our self-confidence in achieving appreciable results on our own

initiative and creativity.

The discovery of oil and gas in Chinese marine deposits is very complex and will have to follow a long and arduous course. Although a significant step with a clear aim and right target has been made yet it's too early to make an overall assessment about it at this time. The influence of oil and gas exploration in carbonate areas of South and North China will be further revealed as time goes on. It would serve as a link between the past and future of oil and gas exploration in the marine deposits of China. We should keep working hard for the prospective area to be explored. Steadiness and perseverance should be maintained throughout the work. Moreover, it should be noticed that the key to success or failure of oil and gas exploration lies in the methodology and economic benefit. With the increase of exploratory operation and improvement of the methods, the relevant assumption and inference without sufficient basis and reasons should be reduced to a minimum. More accurate and reliable information should be provided. For which it's necessary to rest on technological advancement as a matter of course. Therefore, the updating of methodology and technology should be continued with every efforts and placed on top priority throughout the project.

Our purpose of having this volume published is to make a wider application of the achievements proved successful in tackling the key project and turn it into productive forces so that it will be able to solve the existing problems. And to promote the oil/gas exploration being difficult and of great significance to be carried forward and make a breakthrough of oil/gas exploration in the marine deposits of China at an earliest possible date. Presumably, the present volume may lay a petit foundation stone for establishing the theories of methodology and technology on oil/gas exploration in the marine deposits of China. Expectedly, it will mark a page in the case history of geology.

Lastly, I would like to avail myself of this opportunity to express my heartfelt gratitude to those who have taken a risk, volunteered to shoulder the heavy workload, dedicated themselves heart and soul and willingly borne the toughest job assigned to them and never uttered a word of complaint while tackling the key problem. Thanks should go to Wang Baoxiang who did most of the translation and revised all the English manuscripts appeared in Vol. 1 and Vol. 2 and You Youzhi who acted as his assistant. and Zhang Wencheng who did the translation and revision of English manuscripts in Vol. 3.

Ou Qingxian

Sept. 20, 1987

目 录

1. 略论开展第二轮油气普查的思路和方法	陈沪生 (执笔) 周雪清 陈芬盛 崔志成 (1)
2. 下扬子区物化探科技攻关的进展概况	周雪清 (7)
3. 下扬子碳酸盐岩复杂构造地区的物探方法试验和效果	张光华 吴 宁 姜仲雍 (13)
4. 地震超多道方法解决复杂构造的能力和效果	王正昌 (27)
5. 苏南碳酸盐岩地区干扰波特征及 τ -p法的应用效果	卢雅云 郭达理 (41)
6. 江苏碳酸盐岩地区干扰波特征及其压制措施	张 山 (50)
7. 能谱约束相位扫描法子波处理	程乾生 顾万勇 (59)
8. 倾斜叠加在碳酸盐岩地区地震资料处理中的应用	曹景忠 刘志成 (71)
9. 射线法在地震勘探反演中的应用——约束广义逆反演	刘学伟 何维登 (81)
10. 用重力反演多层密度界面的几种方法	王家林 肖一鸣 王一新 方民浩 (90)
11. 三维复杂重力模型试验研究结果及其在重力解释工作中的作用	游天展 (98)
12. 下扬子区海相碳酸盐岩油气普查勘探中重力资料的处理方法及解释	陈志华 (106)
13. 重力-地震联合解释法在下扬子复杂构造区的初步应用	吴 宁 (执笔) 范宏颖 杨长英 孙晶梅 俞建宝 (118)
14. 油气检测的统计模式识别方法	何宝侃 汤 磊 (131)
15. 地层岩性地震指示处理方法	高哲民 (136)
16. 模式识别法在地震岩性分类中的应用	聂勋碧 舒雅琴 (145)
17. 激发极化法寻找油气田的试验研究	聂馨五 周安昌 杨冠鼎 (160)
18. 下扬子区油气化探初步成果及其应用前景的探讨	邓树立 杨育斌 (169)
19. 下扬子碳酸盐岩地区油气化探方法技术研究	郑康乐 莫根生 李生都 (179)
20. 一种用于找油气和剖析全盆地的新方法——全地壳地震反射剖面	黄 瑜 (执笔) 陈沪生 郭锡同 陈芬盛 神风殿 梁良朝 严济洪 张志杰 韩融平 崔志诚 周雪清 (189)
21. 下扬子区地壳地震测深方法的若干特点及壳幔结构和构造	何友三 (执笔) 韩融平 朱振宇 张四维 徐中信 高思源 (198)
22. 下扬子盆地的壳幔电性结构	徐师文 (执笔) 程庆云 (207)
23. 大地电磁拟地震解释法的新进展	王家映 左海燕 方 胜 孙建国 (216)
24. 用下扬子区航磁资料计算居里等温面	中宁华 李春华 张贵宾 王华啸 (228)
25. 扬子准地台下扬子盆地HQ-13线地球物理-地质综合解释纲要	陈沪生 (执笔) (239)
26. 下扬子区莫霍面(层)的特征与新构造运动的关系	冯如进 (执笔) 陈沪生 周雪清 崔志成 陈芬盛 张永鸿 冯克强 曹康云 张兆燕 周玉琦 曹昆云 (251)

CONTENTS

1. A train of thoughts and practical method for developing the 2nd round of oil/gas prospecting <i>Chen Husheng, Zhou Xueqing, Chen Fensheng and Cui Zhicheng</i>	(1)
2. Recent developments of the key geophysical and geochemical pursuit for oil/gas in the Lower Yangtze area..... <i>Zhou Xueqing</i>	(7)
3. The experiments and effects of geophysical methods in complex structural carbonate area in the Lower Yangtze area <i>Zhang Guanghua, Wu Ning and Jiang Zhongyong</i>	(13)
4. Capability and effect of solving complex structure exploration problem by seismic "super" -multichannel technique <i>Wang Zhengchang</i>	(27)
5. The characteristics of seismic disturbing waves in carbonate areas of South Jiangsu and the effect of τ -P method <i>Lu Yayun and Wu Dali</i>	(41)
6. The characteristics and suppression approaches of disturbing waves in carbonate areas of Jiangsu <i>Zhang Shan</i>	(50)
7. Wavelet processing by energy constrained phase scanning technique..... <i>Cheng Qiansheng and Gu Wanyong</i>	(59)
8. The application of slant stack to processing of the seismic data from carbonate areas..... <i>Cao Jingzhong and Liu Zhicheng</i>	(71)
9. The application of ray tracing to seismic inversion—the constraint generalized inversion approach <i>Liu Xuwei and He Qiaodeng</i>	(81)
10. Methods for the inversion of multilayer density interfaces by gravity anomaly <i>Wang Jialin, Xiao Yiming, Wang Yixin and Wan Minhao</i>	(90)
11. The research result of 3-D complex gravity modelling and its role in gravity data interpretation..... <i>You Tianzhan</i>	(98)
12. The processing technique and interpretation of gravity data from the reconnaissance survey for oil/gas in marine carbonate areas in the lower reaches of Yangtze River..... <i>Chen Zhonghua</i>	(106)
13. A review of gravity-seismic combined interpretation of complex structural areas in the lower reaches of Yangtze River <i>Wu Ning, Fan Hongying, Yang Changying, Sun Jingmei and Yu Jianbao</i>	(118)

14. Statistic pattern recognition technique for oil/gas detection
.....*He Baokan and Tang Lei*(131)
15. Stratigraphic lithology indication by seismic data processing
.....*Gao Zhemin* (136)
16. The application of pattern recognition to the seismic lithological
classification in seismic exploration
.....*Nie Xunbi and Shu Yaqin* (145)
17. Experimental investigation of exploration for oil/gas field by IP
method.....*Nie xinwu, Zhou Anchang and Yang Guanding*(160)
18. The initial results of geochemical exploration for oil/gas in the
Lower Yangtze area and discussion on its applicable perspectives
.....*Deng Shuli and Yang Yubin* (169)
19. Geochemical techniques for searching oil/gas in the Lower Yang-
tze carbonate area
.....*Zheng Kangle, Mo Gensheng and Li Shengyu* (179)
20. A new approach to hydrocarbon detection and dissecting the
whole basin—The Whole Crustal Seismic Reflection Profile(WCSR)
.....*Huang Cang, Chen Husheng, Guo Xitong, Chen Fensheng,*
.....*Shen Fengdian, Liang Liangchao, Yan Jihong, Zhang* (189)
.....*Zhijie, Han Rongping, Cui Zhicheng and Zhou Xueqing*
21. Some characteristics of deep crustal seismic sounding in the
Lower Yangtze area and the structure and texture of the crust-
mantle.....*[He Yousan], Han Rongping, Zhu Zhenyu,* (198)
.....*Zhang Siwei, Xu Zhongxin and Gao Fnyuan*
22. The texture of electric property of crust-mantle of Lower Yangtze
Basin.....*Xu Siwen and Cheng Qingyun*(207)
23. The development of pseudo-seismic interpretation of magnetotelluric
data.....*Wang Jiaying, Zuo Haiyan, Fang Sheng and Sun Jianguo*(216)
24. Calculation of Curie isothermal surface by aeromagnetic data
from the Lower Yangtze area
.....*Shen Ninghua, Li Chunhua, Zhang Guibin and Wang Huaxiao* (228)
25. The essentials of geological-geophysical integrated interpretation
of the Line HQ-13 in the Lower Yangtze Basin on the Yangtze
Metaplatform.....*Chen Husheng* (239)
26. Characteristics of the Moho discontinuity (Layer) in the Lower
Yangtze area and its relation to new tectonic movement
.....*Feng Rujin, Chen Husheng, Zhou Xueqing, Cui Zhicheng,*
.....*Chen Fensheng, Zhang Yonghong, Feng Reqiang, Cao* (251)
.....*Kangyun, Zhang Zhaoan, Zhou Yuqi and Cao Kunyun*

略论开展第二轮油气普查的思路和方法

陈沪生 (执笔) 周雪清 陈芬盛 崔志成

(地质矿产部华东石油地质局)

摘 要

本文以下扬子区为例,论述了开展第二轮油气普查的思路和方法。第二轮油气普查要向“四新”进军,应运用新的观念和理论,采用新的方法技术,取得新的基础资料,形成新的找矿思路。为此,提出寻找油气必须研究盆地;而研究盆地,又必须研究整个地壳,乃至整个岩石圈,并研究盆地与相邻构造的关系。根据这个思路,提出在第二轮普查中,在面上应选用重力、航磁、卫片解释、地质勘察等方法;在区域大剖面上选用重力、航磁、大地电磁、全地壳地震反射剖面、地温、化探等方法;在主骨干大剖面上加做地壳地震测深。

这套方法在过去石油普查中多数未曾做过,因此必须依靠科技进步,特别是方法尚未过关的地方,更应组织攻关。在组织攻关时,应注意:明确各勘探阶段的难点作为攻关目标和课题,使科研为普查勘探服务;集中力量,主攻重点难题;尽量采用成熟而先进的方法,着重移植和配套;对单方法的有效性进行快速评价;组织多兵种、多学科、多单位联合攻关;采用系统工程、网络技术、目标管理来组织攻关。

上述开展第二轮油气普查的思路和方法,已在下扬子区收到明显的效果,并提出了在新时期整个地质工作中值得注意的问题。

1982年地质矿产部召开了“石油地质工作会议”,正式部署了第二轮油气普查工作。第二轮油气普查最主要的任务和特点是:为我国新时期的能源翻身服务,以“四新”(新领域、新地区、新类型、新深度)为对象,以实现油气的连续性战略突破,大幅度增加油气储量,开辟新的油气工业后备基地为目标。第二轮油气普查的战略方向和重点地区等大为部署问题,地质矿产部已作了决策和安排。但每个地区如何具体进行,即第二轮油气普查的具体工作如何做,仍是需要探索的问题。

我们认为,在第二轮油气普查中,要面对“四新”这样复杂的对象,必须运用新的观念和理论,采用新的方法技术,取得新的基础资料,形成新的找矿思路。按地质工作规律,总结合理的方法流程和勘探程序,从而提出第二轮普查的具体做法。

第一轮普查的正、反两方面经验和当今找油气的新观念、新理论表明:寻找油气必须全面系统地研究沉积盆地。研究盆地的整体结构、构造和沉积特征,盆地与四周和基底的接触关系,盆地中各层系的叠加关系,盆地的发生、演变和深部控制因素;建立盆地的构造模式和研究其它有关的区域地质问题;指出油气的生成、运移、聚集的方向和地区,进行整体评价。这就是说要寻找油气,必须对盆地进行全盆地全层系整体解剖和整体评价。

地质理论表明:由于地壳或岩石圈的类型不同(陆壳、洋壳、过渡壳),在它们上面可以形成不同性质的盆地;盆地所在板块与相邻板块的相对运动性质不同(漂移、扩张、转换、消减、碰撞),盆地的动力学特点差异也很大,这对盆地的建造特别是改造影响

极大；各板块发展历史的阶段不同（如威尔逊划分的旋回：东非裂谷阶段，红海，亚丁湾阶段，太平洋阶段，地中海阶段，喜马拉雅山阶段等），会产生各种沉积差异悬殊的盆地，油气远景当然也很不一样；盆地所在板块中的位置以及板块的结构、大小、厚度等不同，都会对其上发育的盆地和油气产生深远的影响。这里，板块是指组成岩石圈的各个块体，盆地则是地壳或岩石圈的一部份，是地壳或岩石圈发展、演变的结果之一，受整个地壳或整个岩石圈运动的控制和影响。浅部地质现象（包括沉积盆地）是深部各层次地质作用的综合结果，我们必须了解深部地质，了解壳、幔结构和特征，壳、幔发展历史以及深部各时期对浅部、对盆地的具体控制因素和作用方式。因此，研究盆地必须研究整个地壳乃至整个岩石圈。

不难看出，第二轮油气普查，必须全盆地全层系整体解剖和评价盆地。要做到这一点，必须在横向上研究盆地与相邻构造单元的关系和相互作用；在纵向上要研究整个地壳乃至整个岩石圈，这就是我们的思路。

下扬子区的油气普查勘探是全国第二轮油气普查的重要组成部分。它以海相中、古生界为主要勘探对象，是典型的“四新”。根据以上思路，在下扬子区的第二轮油气普查中，对为选区评价所进行的区域概查工作，提出了如下要求：在纵向上要取得“五面一幕”（新生界底面，陆相中生界底面，海相中、古生界底面，莫霍面，近岩石圈底面，以及海相中、古生界内幕）的资料；在横向上要了解华北、大别、华夏、南华等构造单元与扬子准地台下扬子盆地的关系，它们之间的相互作用和影响，以及下扬子盆地内部各级构造单元的特征和区划。从而达到选区评价的目的。

上述地质任务的难度很大，要求很高，而时间又很紧（仅有两年时间）。因此必须依靠科技进步，采用新的方法技术，组织攻关。在1983年转入第二轮普查时，很快将下扬子区的有关攻关任务纳入“六五”期间国家重点科研攻关项目“南方碳酸盐岩地区的油气勘探技术方法研究”之中。由于我们是普查勘探单位，所以围绕第二轮油气普查的攻关研究应当是开发、应用研究。为了快速攻下方法关和评价关，我们明确阐述了如下攻关指导思想和做法：

1. 针对下扬子区的地质特点，以各勘探阶段中的难点为具体攻关目标和课题，科研攻关与普查勘探相结合，科研题目来自于生产，科研为生产服务，并将成果及时转化为生产力。
2. 集中主要力量，主攻重点难题。“五面一幕”的攻关目标中，海相中、古生界内幕和其底面是最重要的课题，也是攻关中的难题。针对这两项，采用多侧面探索，多方法围攻，多重追踪等战术措施，务求短期攻克，早见成效。
3. 在方法选择上，经过论证，尽量采用既是成熟的又是先进的方法技术。不从新方法本身原理和装备研究起，着重进行移植和综合配套，形成一个比较完整的科学的勘探流程。
4. 对单方法的有效性进行快速评价。采用由繁到简的方法试验程序，不搞逐步升级。即从发挥方法技术的最大潜力着手，看能否取得合乎要求的资料，以决定方法的有效性，再分析其能否推广及能否简化。
5. 组织多“兵种”、多学科、多单位的联合攻关，发挥各自的特长和优势，为攻关服务。

在面上选用重力、航磁、卫片解释、地质勘查等方法；在区域大剖面上选用重力、航磁、大地电磁测深、宽线地震（以后发展为全地壳地震反射剖面）、化探、地温等方法；在主干干剖面上加做地壳地震测深，力争用这些综合方法取得“五面一幕”的资料。在整个下扬子区设计了8条综合性区域骨干大剖面，构成一定的网度，以解决横向上的各项地质任务。

实践证明，采用上述综合方法流程、攻关思路和攻关组织，收到了良好的效果，取得了丰富的地质成果。在面上取得一整套综合性评价图件和资料；在剖面上取得“七面”、“六层”与“三幕”。“七面”即新生界底面；陆相中生界底面；海相中、古生界底面或浅变质岩系顶面；浅变质岩系底面；深成变质岩系底面或上下地壳分界面；莫霍面；近岩石圈底面或岩石圈与软流圈之间的过渡带。“六层”即陆相中、新生界；海相中、古生界；浅变质岩系；深成变质岩系；下地壳；上地幔的岩石圈部份。“三幕”即陆相中、新生界内幕；海相中、古生界内幕；下地壳内幕等资料。这是研究含油气盆地、发展地质理论的宝贵新资料。通过攻关研究，新发现或新认识重要地质成果14项；形成了一套选区评价的综合方法流程，提出了下一步圈闭评价的可行方法（地震、大地电磁、重力等），探索了“直接找油气”的方法技术；作出了下扬子区的构造区划和进行了选区评价，指出了下扬子区今后找油气的方向和地区，圆满地完成了“三年准备”的任务。经同行专家评审认为：我们承担的“六五”期间国家重点攻关项目中的三、四级课题全部达到“优秀”。其中达到世界先进水平的是：全地壳地震反射剖面（推广后的宽线地震）和Hq-13线地球物理—地质综合剖面；达到国内先进水平的是：以 ΔC 和碳同位素($\delta^{13}C$)为代表的油气化探方法、数字大地电磁测深和地壳地震测深。

以上的做法，就是运用新的观念和新的理论，采用新的方法技术，取得一批新的基础资料，形成新的找矿思路的做法。也就是我们认为第二轮油气普查应当这样做的想法。

第二轮油气普查是新时期地质工作的一部分，从第二轮油气普查的特点和做法中可以看到，整个新时期地质工作中有如下几个值得注意的问题。

1. 第二轮油气普查的对象是“四新”。在新时期的地质—找矿中，也同样有探索新的找矿领域，新的矿床类型，新的矿产地区，新的找矿深度等新的任务和新的难度。只有向新的领域进军，才能满足新时期对矿产的要求。

2. 新时期的地质—找矿中同样也应运用新的观念和理论，采用新的方法技术，取得新的基础资料，总结新的成矿规律，以指导新时期的地质—找矿工作。

3. 新时期的地质—找矿更应着重研究地质规律，用地质规律去指导找矿。在探索地质规律时，应加强区域地质和深部地质调查。要有计划地开展深部地质调查及深部地质研究。它们是当前推动地质—找矿和发展地质理论的“生长点”。在进行深部地质调查时，应加强地质、物探、化探、工程、实验等多工种、多学科的联合。

4. 新时期的地质工作应依靠科技进步。要将地质—找矿的难题列为科研课题，并及时将科研成果转化为生产力，使科研工作紧密地为找矿服务。

5. 新时期的地质工作应采用现代科学管理，并进行地质工作体制改革，使地质工作按认识规律、地质规律和经济规律办事。

A TRAIN OF THOUGHTS AND PRACTICAL METHOD FOR DEVELOPING THE 2ND ROUND OF OIL/GAS PROSPECTING

*Chen Husheng, Zhou Xueqing
Chen Fensheng and Cui Zhicheng*

(East China Bureau of Petroleum Geology, Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

A train of thoughts and practical method are described to develop second-round oil and gas prospecting with the lower reaches of Yangtze River as an example. In order to achieve such a goal, endeavour should be made towards "4 newness"; namely, applying new concept and theory, using new scientific method, collecting new basic data and then forming a new train of thoughts. Therefore, we give a suggestion that we have to study the basin in search of oil and gas. However, basin study deals with earth crust, lithosphere and comparison between basins and their adjacent geological structures.

Based on this train of thoughts, during the second-round oil and gas prospecting it is necessary to use the gravimetry survey, airborne magnetic survey, satellite photographic study and interpretation, geological survey etc. as key approaches for regional geological survey. It also needs to select gravimetry survey, airborne magnetic survey, magnetotelluric sounding, whole crustal seismic reflection profile, geothermal measurement, geochemical prospecting etc. as approaches for the large-scale regional profile. In addition, the general crustal seismic sounding is needed for the key major profile.

Most of these prospecting methods have never been used for oil and gas prospecting before. Therefore, we have to tackle key problems by means of advanced techniques and through joint efforts. First of all, we must be aware of the difficulties and have clear aim in mind. So we need to concentrate our energy to conquer the key difficulties and use to full advantage the ripe and advanced methods so that the scientific research can be contributive to the oil and gas exploration. It is necessary to link up with a set of exploration methods and introduce new techniques and make an immediate evaluation on the efficiency of individual methods, to organize multiple technical

arms of the services, set up a wide range of subjects and lots of units, to apply system engineering and electronic computer network management by objectives etc. for the purpose of tackling the key problems.

Those are the main train of thoughts and the practical way needed for the second-round oil and gas prospecting in China. The thoughts and methods have shown a distinct practical effects in the lower reaches of Yangtze River. At the same time, we have pointed out some problems called for immediate solution with regard to various aspects of geological work during the current prospecting period.

下扬子区物化探科技攻关的进展概况

周 雪 清

(地质矿产部华东石油地质局第六物探大队)

摘 要

本文概略介绍了下扬子区的地理位置、攻关范围和地质发展阶段;明确了攻关目标及预测远景区;进一步论述了油气与沉积盆地的整体关系和油气与深部控制因素的关系。提出以全盆地、全层系的整体解剖思想;贯彻以新地区、新领域、新类型、新深度为对象的第二轮石油普查方针,并采取了与之相适应的物探技术系列;取得了“五面一群”新的基础资料。文章最后指出了今后的努力方向。

一、下扬子盆地地质概况

下扬子盆地位于扬子准地台东段,其西北缘以涟黄断裂为界,与华北地台、东秦岭褶皱系相接;南缘以江绍断裂与华夏地台、南华褶皱系相邻;西南缘以九江—永修为分界线,与中扬子盆地相连;东缘伸入南海海。

攻关的工区范围为下扬子盆地的陆上部分,包括苏、浙、皖、赣诸省的一部分及上海市,面积约22.5万km²。区内沉积岩分布面积约17.8万km²,变质岩约2.7万km²,岩浆岩约2.0万km²。在17.8万km²沉积岩分布区内,有第四系覆盖的平原地区约12.5万km²,丘陵山地约5.3万km²。

下扬子盆地的基底是巨厚的元古界浅变质岩系,累计厚度逾万米。

晚元古代末,下扬子区开始进入稳定的准地台型海盆发展阶段,有两个次级旋回:第一个旋回是晚震旦世至志留纪;第二个旋回是泥盆纪至中三叠世。从晚震旦世至中三叠世,下扬子区经历了海盆形成、发展、萎缩的全过程。两期海侵、海退,沉积了巨厚的海相地层,并形成纵向上的多旋回性和横向上的相带变化。

中三叠世以后,下扬子区进入海盆后期强烈改造阶段,在改造海盆的同时,形成陆相盆地。

二、攻关目标的确立

下扬子区是我国以海相中、古生界为主要找油对象的预测远景区,被列为第二轮油气普查的重点地区之一。自70年代以来,为取得海相中、古生界内幕构造信息,进行了许多攻关试验工作。但由于地层时代老,后期改造强烈,断裂发育,地质构造和地形复杂,工作难度颇大,致使攻关试验收效甚小。

第一轮油气普查的正、反两方面经验和当代找油气理论表明,要寻找油气,必须全面

地、系统地研究整个沉积盆地，即盆地的结构、沉积特征，盆地的发生、演变和它的深部控制因素，盆地中各层系的叠置关系、基底性质、盆地与周邻的接触关系以及盆地的构造模式和其它有关的区域地质问题，从而指出油气的生成、运移、聚集的方向和有利的远景区，为选区评价提供可靠依据。

当代国内外的实例也表明，要搞清含油气沉积盆地，仅仅研究盆地本身是不够的，必须研究其深部控制因素和相邻构造间的相互作用等。在不同类型的壳幔结构背景上，形成和发育着不同性质的盆地。而盆地所处的大地构造性质和相邻构造的作用不同，则其沉积建造、后期改造和壳幔动力学景观也产生了差异，这对盆地的油气远景有着深远的影响。因此，找油气必须研究盆地的整体。而要研究盆地的整体，又必须在纵向上研究整个地壳乃至整个岩石圈，只有充分了解壳幔的层块结构及其特点；在横向上研究相邻构造单元的关系、差异和相互作用，才能认识对盆地边界条件和对盆地的形成、演化的影响。

当前，以“四新”（新的地区、新的领域、新的类型、新的深度）为对象的双轮油气普查，必须明确一个新的思路，即从全盆地全层系整体解剖出发，研究含油气盆地的实体和它的深部控制因素，并探索一套新的勘探技术系列（勘探流程），与这个新思路相匹配。为此，提出攻关的目标是：通过物化探方法技术攻关，与地质研究相结合，取得“五面一幕”（新生界底面、陆相中生界底面、浅变质岩系顶面，莫霍面、岩石圈底面和海相中、古生界内幕）的基础资料。其中的重点目标是：运用综合物化探方法取得海相中、古生界的顶、底、厚及内幕构造信息。

（一）攻关指导思想

由于攻关目标要求高，时间紧（两年），我们提出了下述组织攻关系统的指导思想，使其贯穿于攻关的全过程。

第一，快速评价方法的有效性，为选区决策服务。发挥装备和方法技术的最大潜力，看能否取得合乎要求的资料，以决定方法的有效性。再分析其能否推广及能否简化，从而为决策服务。

第二，集中主要力量，主攻重点难题。“五面一幕”的攻关目标中，海相中、古生界内幕和浅变质岩系顶面是攻关中的主要难题。针对主要难题采用多侧面探索、多方法围攻，多重追踪等技术措施，务求短期攻克，早见成效。

第三，在方法选择上、尽量采用既成熟又先进的技术，着重移植综合配套，形成一个比较完整科学的勘探流程。

（二）攻关系统的建立

在上述指导思想下，面上选用重力、航磁、地质等方法；区域剖面上选用重力、航磁、大地电磁测深、地震宽线（在推广研究中发展为全地壳地震反射剖面）、化探、地温等方法；在主干区域剖面上加做地壳地震测深。力争用这些综合方法取得“五面一幕”资料，从而达到攻关目标，完成攻关任务。

由此建立了课题攻关系统。在本三级课题之下，有六个四级课题和三个五级课题。

（三）攻关任务的完成情况

计完成：全地壳地震反射剖面：40780个物理点，741.77km；大地电磁测深：45个物理点，507km；区域重力剖面：8条，4000km；油气化探：1737个采样点，8项指标，共5838个分析数据；地温、电性多参数：7653个物理点。