

断块开合 与 油气勘探

张抗 著

地质出版社



断块开合与油气勘探

张 抗 著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 简 介

以对板块学说一分为二的态度,中国一批大地构造学家依据断块和洋陆地壳转化思想提出了大陆构造的开合说,以此分析沉积盆地的形成演化,并指导油气勘探,这正是本书的出发点之一。在油气勘探中立足中国区域地质特点,在油气规划预测和发展战略研究中强调实事求是地分析油气形势和可能遇到的困难,这是本书的第二个出发点。

全书分4篇,第一篇作为一个实例,分析了鄂尔多斯断块及邻区构造演化;第二篇为中国及其边缘海大地构造和沉积盆地;第三篇为油气地质和勘查,并对全国及各主要探区的勘探部署和战略提出了建议;第四篇为油气规划和预测,在对一些基本问题探讨的基础上,提出了油气储、产量,包括一次能源构成的近、中期预测。

图书在版编目(CIP)数据

断块开合与油气勘探/张抗著.-北京:地质出版社,1998.12

ISBN 7-116-02383-6

I. 断… II. 张… III. ①构造盆地-块断运动-研究②构造盆地-油气勘探-研究 IV. P618.130.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 13840 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:舒志清 钱安华

责任校对:黄苏峰

*

北京印刷学院实习工厂 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092¹/16 印张:23.75 字数:571000

1998 年 12 月北京第一版·1998 年 12 月北京第一次印刷

印数:1—600 册 定价:42.00 元

ISBN 7-116-02383-6

P·1787

(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)

序 一

张抗教授 50 年代末至 60 年代初求学于北京大学,钻研地质构造专业。“文革”后跟随张文佑先生研究大地构造学,并参加编辑《中国及邻区海陆大地构造图》及其说明书,积累了丰富的地质专门知识与理论修养,具体的掌握了中国大地构造特色和形成的基本理论。他献身于中国石油地质勘探事业,为中国的油气勘探做出了贡献,同时不断地对石油地质方面的见解进行思考和升华,理论联系实际,发表了一系列颇有见解的学术论文。该书就其发表的近百篇论文和研究报告中,精选了一些文稿,汇集而成《断块开合与油气勘探》一书。

这本书每篇文章自有其论题,而以相关论文汇成的四篇中又分别形成其有特色的讨论中心。它们大体上按历史的顺序编排,又反映了其学术思想的形成和发展过程、展示了其主要侧面。这是学者们系统介绍自己学术观点的形式之一。

该书绪论包括两部分:“历史的回顾”概述其各篇的要旨及成书过程,而“从断块说到开合说”则是一独立的反映作者现今观点的论文,也是对书名中“断块开合”的破题。它以一分为二的观点评述了板块构造说的功绩与欠缺,简述了中国学者的发展和质疑。继之介绍了张文佑先生的断块学说中陆洋地壳转化观点,至少晚太古宙以来的大陆壳演化的实质是拉张造洋、挤压造陆的多旋回分裂与拼合。进而指出开合说是对中国各构造学说的新的综合和发展,将其概括为十个主要观点,其中如:多中心的拉张分裂和扩张中心有序迁移及集中化的趋势,泛华夏大陆群分裂时以边缘海和多岛洋为主要形式,陆壳联合、拼合、融合及软、硬碰撞而形成复杂的镶嵌体,开合是非封闭不可逆过程及其发展的多级性……等等。该书的作者认为,陆壳和洋壳不能看作简单地在洋中脊扩张推动下飘移的“筏”状刚体,它本身具有扩张的潜势并可在外来块体作用下表现更强烈(如新生代的东亚),大洋中有具过渡型地壳的海台和磁平静区。这些都是大地构造研究中值得注意的问题。

在该书第一篇鄂尔多斯断块及邻区构造演化中,作者以一个断块地质体为实例论述其一些重要特征。令人感兴趣的是在其新生代演化中展示了黄河中游和山西裂谷系水系演化史,提出了黄河自下而上袭夺各湖系而成的黄河晚成论观点。认为黄河流域生态环境的恶化是人类演化中晚期才发生的。该篇中房山侵入岩体构造和侵入模式,又从岩浆长期侵位脉动式发育的结论展示了“华北断块区”中新世代演化的另一侧面。

第二篇为中国及边缘海大地构造和沉积盆地。它涉及亚洲和西太平洋大地构造的某些重要特征,其中“西太平洋边缘地质结构和陆洋地壳的转化”,“亚洲东部新生代的扩张及其大地构造意义”,“海台及其性质的初步分析”,“滑塌堆积及其构造意义”都是有独特见解的论文。文中提出与板块说不同的认识,如亚洲大陆不只是长期被动地受太平洋块体群的挤压,它可“主动的”向太平洋扩张、蠕散,西太平洋的边缘海和海台是两大块体群长期相互作用、影响而形成的过渡型地壳区。该篇的另一内容是与油气形成有关的沉积盆地研究,其中盆地演化树式的历史序列、盆地结构和结构单元的划分等观点值得注意。

第三篇油气地质和勘探。论文讨论了主要盆地油气地质特点,勘探形势的分析,并提出

进一步勘探建议。从所例举的新疆诸盆地、鄂尔多斯、江汉和西藏等地的一些论文还是可以看出其勘探中的主动探索意识和活跃的思路。如在“我国海上油气勘探战略问题的探讨”中，作者提出中国陆表海的油气主要生储于以陆相为主体的大陆裂谷构造环境中，在海上高经济边际条件下，不论是对大型油气田还是中小型油气田群，关键都在于降低勘探开发的成本。对塔里木这样的复杂结构盆地应特别注意其长期演化史中油气的变化和保存条件，一方面注意中浅层和次生油气藏，另一方面下大力气通过扎实的基础工作逼近古生界原生油气藏。对鄂尔多斯盆地下古生界中部大气田探明后，从经济效益着眼，建议将工作重点移向中生界石油和上古生界天然气，并注意浅层气领域的探索。显然，实事求是地分析勘探形势，既看到还有许多储量待探明，又看到日趋增加的勘探难度，从经济效益出发部署工作是社会主义市场经济条件下勘探者们的基本出发点。

第四篇油气规划和预测中涉及的多是油气发展战略问题。作者从保障国家经济发展和能源供求的宏观高度讨论了油气勘探开发中的一些重大问题并提出对策建议。我认为有几点值得注意。1. 从油气勘探开发系统工程出发讨论其构成和结构参数，从而可以更深入、量化的研究勘探各要素的合理结构。如能源和油气弹性系数、储(量)资(源量)比、储产比，勘探各阶段投资比、不同探明程度储量的合理构成、勘探各阶段时间构成等。2. 从油气储产量预测出发，对我国一次能源生产和消费构成作中长期预测，指出必须面对以煤为其主体所带来的种种问题，必须加强油气勘探开发和利用国内外两种资源，从而在开放的市场经济条件下，使油气勘探开发战略有较大的预见性和主动性。3. 指出我国资源与国际接轨不够的情况应予改变，提出对目前计算出的资源量进行经济有效性和可采性校正的建议，校正后的资源量值与 C. D. Masters 在历届世界石油大会上提出的中国油气资源量值相近。4. 从国土和人均值的角度、从环保的要求看，我国的油气资源是相对贫乏的，应立足于此认识中国国情并建立战略对策。这些问题都值得深入探讨。

张抗教授在这本书的绪论中说，如果“能站在中国地质和大地构造这‘巨人的双肩’上，油气勘探，特别是全国性的勘探部署工作，就有了较坚实的基础和一个可以看得更远更广的视角”。这对我们油气勘探工作者是一个良好的启示。油气存在于沉积盆地，它的生成、聚集、演化受地质历史发展基本规律的制约。我们可以从后者中吸取丰富的营养。老一辈的油气地质学家们大多是通过这样的道路成长并作出贡献的。我想，年轻的勘探家们也应注意这个问题。

田花艺

(中国科学院院士)

序 二

我诚恳地向科技界的同行们介绍张抗同志的新书。从这本书我想到作者的治学经历,想到与其共同研究天然气时的情形,并欲借此机会谈几点体会和认识。

1. 张抗毕业后 15 年间在一石油普查勘探大队工作,获得了理论与实践结合的良好机遇,积累了相当丰富的基层实践经验。在此期间对鄂尔多斯大型沉积盆地的发展历史、地质特征、与周围地质体的关系、对油气藏的控制等诸多方面进行了深入的研究。后来完成的专著《鄂尔多斯断块构造和资源》便是这一认识的反映。这样,无论对中国地质和大地构造,还是对油气地质与勘探的研究就有了较坚实的基础。通过对“特殊”或某些具体对象的深入认识就有可能对“一般”或某些共同的规律有更高的悟性、就有可能在其后期学术上有较快的发展速度和达到较高的层次。这正是许多科技工作者,特别是地质学家成长的道路。

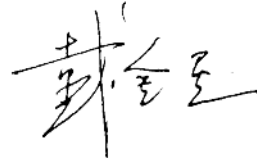
2. 作者从区域地质和油气评价勘探工作到大地构造和沉积盆地研究,再到全国性油气勘探部署和规划研究,经历了不同的岗位。他不但较快地适应、积极开拓并作出贡献,而总能从各个侧面深化对中国油气地质的认识。显然,研究者经历过多种方向和领域的工作,利于扩大视野,使之认识系统化和“立体化”。当然,这里需要的是付出更多的劳动并要有对自己主体研究方向的执着精神。从另一个角度上说,处理好知识结构的广度和专业钻研的深度也正是治学者设计自己时需要具体把握的问题。一般说来,对某些仅涉及到复杂事物一个方面的研究者似乎更需要补充更广博的多侧面的知识。

3. 油气勘探是探索性极强的事业。为了减少工作中的盲目性和失误。人们决不会满足于靠工作量堆积的简单的勘探实践,而注意认识中国大地构造和地质发育的特点,从找油(气)哲学的角度审视自己工作中的理性程度。该书作者也是这中的一员,注意勘探中的认识论,方法论和系统论等的研究。从勘探实践出发强调主动深入的思考,将感性的零星的见解不断地向更高层次发展,使之理性化,这就是我们提高学术水平的途径之一。

4. 科学研究工作如马拉松式赛跑,要胜利到达终点,要毅力、要意志、要拼搏。该书作者及其这一代人没有停止过前进的脚步。在顺境中,在张文佑教授等老前辈的指引提携下固然能较快地发展;在逆境中,在文革的凄风苦雨中也未放弃其事业的追求。张抗乐观向上的生活态度和其勤奋执着的治学作风象两双有力的翅膀,使其能克服种种困难、安于清贫、精心求索。这种精神将从老一辈学者手中传递下来,继承下去,我高兴地看到,建国后不久培养出来的这一代人起到了承前启后的作用。

成功的道路是由千万块基石铺筑的。张抗在不同环境中、在不同学术方向上均发奋铸砌基石。愿他开拓出一条宽阔的成功大道吧!

笔者谨以此短文表示对张抗同志新书问世的祝贺,并借此机会向艰苦跋涉在野外和科研第一线上的勘探者表达敬意。

A handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '邓', '宗', and '熙'. The style is cursive and fluid.

(中国科学院院士)

目 录

绪 论

历史的回顾	(3)
从断块说到开合说	(6)

第一篇 鄂尔多斯断块及邻区构造演化

鄂尔多斯断块与其构造形变	(21)
论贺兰裂堑(AULACOGEN)	(32)
鄂尔多斯断块西缘断裂带的构造特征及含油气远景评价	(43)
鄂尔多斯盆地西、南缘奥陶系滑塌堆积	(53)
华北断块区中生代大型沉积盆地的发育及含油气远景	(60)
黄河中游水系形成史初探	(68)
山西裂谷系第四纪水系的演化	(76)
太原地区构造特征	(84)
北京房山侵入岩体构造和侵入模式	(99)

第二篇 中国及其边缘海大地构造和沉积盆地

从构造运动谈地质年代表的划分方案	(125)
西太平洋边缘地质结构和陆洋地壳的转化	(131)
西太平洋至东亚的地壳类型及发育序列	(140)
亚洲东部新生代的扩张及其大地构造意义	(145)
海台及其性质的初步分析	(153)
塔里木——一个经历多次开合旋回的复杂结构盆地	(165)
滑塌堆积及其构造意义	(176)
板块说的缺陷及其中的固定论	(185)
关于我国中生代盆地油气远景评价的几点讨论	(189)
沉积盆地的演化和结构	(193)
油气勘查中的构造地质学研究 —— 回顾与展望	(204)

第三篇 油气地质和勘探

我国海上油气勘探战略问题的探讨	(215)
塔里木盆地油气地质新认识	(221)
塔里木盆地油气勘探成果分析与展望	(228)
新疆中小盆地及准噶尔盆地进展及展望	(233)
大宛其畅想曲	(242)

塔里木盆地油气勘查评价及建议·····	(245)
从中部气田的发现看鄂尔多斯盆地的天然气勘探·····	(249)
鄂尔多斯盆地天然气勘探工作的思索及建议·····	(254)
鄂尔多斯盆地油气勘探形势及建议·····	(261)
试论鄂尔多斯盆地浅层气领域·····	(265)
再论江汉西南缘的油气评价·····	(270)
对江陵坳陷的新认识——三论加强江汉盆地西南部油气勘探·····	(275)
西藏高原盆地类型与油气勘查·····	(283)
西藏油气远景和勘探战略·····	(284)
关于油气勘查部署调整的几点思考·····	(287)
论加速我国天然气的勘探开发·····	(291)

第四篇 油气规划和预测

浅谈油气资源保护·····	(299)
石油天然气产区战略接替问题之我见·····	(302)
鄂尔多斯地区是我国待建设的新能源基地·····	(305)
我国能源及油气弹性系数分析·····	(310)
我国能源构成及其预测·····	(315)
对石油增储稳产的评估与对策建议·····	(320)
近年我国石油储量变化趋势分析·····	(324)
土库曼天然气的发展规划及其对我国西部油气开发的影响·····	(330)
关于油气储产比的探讨·····	(334)
我国石油的储资比分析·····	(337)
对我国油气资源量与国际接轨的探讨·····	(343)
对我国“六五”以来天然气勘探、研究工作的回顾与展望·····	(350)
中国西北区油气发展战略研讨·····	(356)
从国土、人口、环境与发展看我国油气资源·····	(359)
附录:作者公开发表的论(译)文与专著目录·····	(366)

CONTENTS

Chapter I Tectonic evolution of Ordos fault-block and its adjacent area

Ordos fault-block and its tectonic deformation	(21)
On Helan aulacogen	(32)
Tectonics of the fault belt on the west edge of Ordos region and its prospect in petroleum exploration	(43)
Olistostrome in Ordovician system, western and southern margin of Ordos basin	(53)
The development of large sedimentary basin in the North China during Mesozoic Era and the prospects for finding oil and gas reservoirs	(60)
Preliminary study on the formation of hydrographic net along the middle reaches of the Huanghe (Yellow) River	(68)
Evolution of river systems in Quaternary in Shanxi graben system	(76)
Tectonic characteristics of Taiyuan area	(84)
Tectonics and mode of Fanshan intrusive rock in Beijing	(99)

Chapter II Tectonics and sedimentary basin of China and its margin sea

A discussion on the geological time scale in the light of tectonic movement	(125)
Transformation of continental and oceanic crusts and geotecture of the Western Pacific margin	(131)
Patterns and developing sequence of the crust from the West Pacific Ocean to the East Asia	(140)
Cenozoic extension in the Eastern Asia and its geotectonic significance	(145)
Preliminary analysis of submarine plateau and its features	(153)
Tarim: a basin with complex texture, experienced several opening closing cycles	(165)
Olistostromes and their tectonic significance	(176)
Defects of plate theory and its fixed in some viewpoints	(185)
Some discussions on hydrocarbon prospects in Mesozoic and Cenozoic basins in China	(189)
The evolution and texture of sediment basins	(193)
Tectonic studies in oil and gas exploration - retrospect and prospect	(204)

Chapter III Geology and exploration of oil and gas

Approaching to strategic problem of China offshore oil and gas exploration	(215)
New knowledge of oil and gas in Tarim basin	(221)

Analyses of achievements of oil and gas exploration and look forward	(228)
Chief development and look forward in Junggar province	(233)
An assume to exploration of Dawangi(Tarim).....	(242)
Achievement and evaluation and suggestion about exploration of oil and gas in Tarim basin	(245)
Some knowledge to gas exploration in Ordos basin in riew the fact that discovery of "Middle Area" gas field	(249)
Idia and suggestion to gas exploration in Ordos basin	(254)
Situation and suggestion to exploration of oil and gas in Ordos basin	(261)
A discussion to domain of shallow level gas in Ordos basin	(265)
The second discussion to quicken evaluation in south-western margin of Jianhan basin	(270)
New knowledge of Jiangling depression	(275)
Basin type and exploration of oil and gas in Tibet plateau	(283)
Hydrocarbon prospects and explorative stratagem in Tibet	(284)
Some ideas to plan regulate of oil and gas exploration	(287)
Acceleration of gas exploration and development in China	(291)
Chapter IV Programme and forecast of oil and gas	
An elementary introduction to protect resources of oil and gas	(299)
Some knowledge to stratagic replace of productive area of oil and gas	(302)
Ordos area is devoloping new base of energy in China	(305)
The analysis of eleastic coefficient of oil and gas and energy of China	(310)
The structure and forecast of energy resources in China	(315)
Discussion and suggestion to increase reserves and stablize output of oil	(320)
Analysis of the trend of changes in oil reserves of China in recent years	(324)
Turkmenistans gas program and its effect on oil and gas development in West China	(330)
A discussion on oil(gas)reserve-production ratio	(334)
Analysis of oil reserve-resource ratio	(337)
The discussion about resources of oil and gas for joint during China and international	(343)
Review and prospects of natural gas exploration and research	(350)
Discussion on oil and gas development strategy in Northwest China	(356)
Discussion on oil and gas resources of China in the light of territory, population,environment and development	(359)

绪 论

历史的回顾

这本书是从1980年到1997年间我公开发表的近百篇论文和内部刊印的逾百篇文稿精选出来汇集而成的。它是我迈进地质事业大门40余年来努力学习和辛勤劳动的反映之一。我将它奉献给培育了我的仙逝和健在的先辈、老师们,献给跋山涉水、与共和国一起历经磨难的战友们,献给正在第一线拼搏的新一代地质工作者。

回首我的成长过程,所作的工作大致涉及三个方面:

第一方面是研究中国及西太平洋的大地构造。这要从我学习的专业谈起。1957年我进入北京大学地质系(当时叫地质地理系)学习。入学时是在地质学专业,三年级后这个专业分成构造地质和古生物地层两个专业,在五、六年级时构造地质专业设了两个专门化(组),一个是偏重于大地构造,一个偏重于地球物理,学生们戏称为“土构造”和“洋构造”。我就被分配到前者继续研读。在大地构造和构造地质这一领域内给我启蒙的是钱祥麟、郑亚东、孙荣圭、金凤英……等老师。文革后,1978年考入了中国科学院研究生院,师从张文佑先生,所学的专业仍是大地构造。此间以及此后作为张先生的助手在中国科学院地质研究所工作期间,我得以参加了张先生主持的《中国及邻区海陆大地构造图》及其说明书^[1,2]的研究编写工作。正因为有了以上的经历和基础,我一直把对大地构造的研究看作自己专业生命的组成部分。在从事油气地质勘探及相应的研究工作时,一直关注着陆洋大地构造这一领域并从沉积盆地、含油气构造等方面加深对它的理解。与此同时,我感到能站在中国地质和大地构造这“巨人的双肩”上,对油气勘探,特别是全国性的勘探部署工作,就有了较坚实的基础和一个可以看得更远更广的视角。在书的第二篇所收集的论文正是这方面工作的反映。

我从事的第二方面的工作是区域性的油气专题研究和全国性油气勘探规划部署。它大致可分为两个阶段。第一个阶段是1963年到1978年。大学毕业后,我服从国家分配,满怀献身激情来到当时大队部在延安的地质部第三普查勘探大队。它是该部从事油气勘探的专业队伍之一,主要工作区为鄂尔多斯盆地及相邻地区。在这个大队的综合研究队里,我的足迹涉及陕、甘、宁、蒙(内蒙古)、晋、豫、川诸省、区。实践中丰富的知识营养和多个侧面的工作,不仅使我有了油气地质和勘探的一般知识,而且有机会深入研究了鄂尔多斯断块这一特殊地质体,认识了它与华北断块区相邻的其它断块间的异同,它与相邻活动带间的关系。一般性寓于特殊性之中。多数地质工作者正是从一个(群)具自己特性的地质体的深入研究中寻找通往区域性、全球性一般规律的认识道路。15年的基层生活,无论对我身心的锻炼还是对我业务知识的积累都有重大的作用,有着可终生受用的感性认识和经验。这期间,仅发表了一篇论文(内刊)^①,但却在参与并完成的勘探工作和研究报告之外,“额外”地写出几十份专题性的研究小结。这是“自我命题”并在业余时间独立进行的对若干问题的总结。也许正是由于我浸身于大量的实际资料中并进行了踏实的求索,使我能对该区的石油勘探的方向提出

① 对鄂尔多斯盆地前震旦系构造发育特点的探讨,西北地质科技情报,1976年,第2期。

自己的见解。特别是对当时认识还不深入的古生界发育性质的见解,大多为后来更多的资料所证实。回想起来,敢于提出不同认识并在继之而来的争论中进行更深入地研究,正是促使认识深化的原动力之一,也是一个青年地质工作者业务上成长并趋于成熟的途径之一。

在考取张文佑先生的研究生之后,我仍然把鄂尔多斯盆地的区域地质作为研究方向之一,所不同的是眼界更宽了,起点更高了,理论体系也更明晰了。1981年,以《鄂尔多斯断块构造发展史》的论文获得了新中国第一批自己命名的理学硕士学位称号。在此之后,继续进行更深入的研究和更全面的探索,在1989年出版了一部60万字的专著——《鄂尔多斯断块的构造和资源》^[1]。但它并不是我在该区研究中的“句号”。此后,我仍然不断地关注着有关我的“业务故乡”的新资料,深化着研究,继续发表新的论文。在本书中,我把这些论文中有代表性者选辑于第一篇内。以期以一个特殊地质体的某些问题为例,来印证所研究的学术思想。

第二阶段是跳出了鄂尔多斯盆地范畴,从事全国性油气地质和勘探部署研究工作的时期。在中国科学院地质研究所工作期间,工作要求我更全面地认识沉积盆地及其含油性,开始涉及全国性的油气部署工作^①。1985年我调到地质矿产部石油地质研究所,成为这个所区域评价与规划研究室的第一个成员并在以后相继担任了这个室的副主任、主任,后又担任该所的总工程师^②。在这些岗位上重要的工作之一是为地矿部石油系统在全国范围内的勘探部署提出建议、参与部署决策。油气普查勘探是动用“千军万马”的多工种作业队伍对地下资源的探索,是要经历多年、多阶段才能完成的系统工程。它要求勘探部署的决策者们综合分析地下地质状况、地面施工条件、施工能力乃至兄弟勘探队伍的态势、国家政策法律及施工区的政情民俗等,分期分批布署勘探工作以揭露地下地质面貌、逐步接近乃至最后探明油气田。这个工作使我有机会更深入地研究大陆和海洋若干重要盆地的油气地质,有机会与栉风淋雨的勘探者们分享探索的艰辛与成功的喜悦。在这个过程中我的笔留下了对各探区地质特点和勘探对策的分析。本书第三篇的内容大多属此。

在油气勘探部署和规划工作岗位上还提出了更深层次的一次问题。这就开辟了我从事工作的第三个方面。它包括:①全国油气勘探开发形势分析、未来储产量的预测。这些问题不可避免地要涉及油气(乃至整个能源和环保)发展战略及相关的方针政策性问题。②从油气勘探开发这一系统工程角度分析其各环节、各构成要素间在时间、空间上的合理结构,在数量上的合理关系。换言之,要研究系统的结构构成和结构参数。90年代,我参加和主持了若干带有“软科学”性质的部级研究课题,如《矿产资源战略分析·石油天然气》,《我国石油资源的近中期预测》,《我国近中期进口石油的预测和建议》,《我国油气勘探战略与规划研究》等。在这些研究的基础上笔者完成了一系列的论文,也应要求写出了一些对全国油气发展形势的分析和有关方针政策的建议,以供各级领导参考或在内部刊物上刊登。本书第四篇所收入的文章基本属于此类。

从事油气勘探的人们最常谈论的话题是强调“按科学的勘探程序办事”,“在市场经济条件下勘探开发要取得整体上最大的经济效益”。那么,怎样才算科学的勘探程序,在千变万化的、有时甚至是前途未卜的探索中怎样做才能既符合科学程序而又能取得最佳经济效益呢?

① 见本书第二篇《关于我国中生代盆地油气远景评价的几点讨论》(1984)及《对我国盆地含油气远景评价的讨论》(见中国石油学会秘书处1984年编的《为增加油气储量专家建议选编》,第一期)。

② 1997年,按照国务院的批示,地矿部石油海洋地质局改组为中国新星石油(有限责任公司)公司,其后其石油地质研究所也改称为该公司的石油勘探开发规划研究院,本人担任该院总工程师。

勘探是向大自然开战和索取,特别在勘探工作量不足的情况下,更显得“敌强我弱”,局部和暂时的失败和挫折是难免的,不能按期实现预定目标也是常有的。在千头万绪中,笔者认为,从宏观上、从战略上看首先要注意的是上面提到的勘探、开发系统工程的合理的结构构成和结构参数。如:勘探开发之间、普查与(狭义的)勘探之间的合理投资比例以及直接反映这一比例的各类钻井(参数井、预探井、评价井、开发井等)井数(或进尺数)的关系;在资源量-储量系列中,资源量与储量的关系(储资比或称资源探明程度),预测、控制、探明储量的关系;在探明储量中Ⅲ级储量的比例,采收率与可采储量以及在它们在开采中的变化,剩余可采储量及储采(产)比的变化,储量的可动用率和动用率……等等。这些不同层次、不同比例的若干参数定量地反映了系统结构及其合理性,是认识油气勘探形势、分析其存在问题、制订计划和规划所必需掌握的。这些问题正是目前作者及不少油气界同仁研究的重点。笔者的部分研究成果概要地反映在本书的最后一篇文章《油气勘探开发中的结构参数探讨》中。这方面的成果还将陆续发表。

掩卷而思,言犹未尽。回顾自己的成长过程,想就事论事地谈两点体会:第一点就是要继承先辈们实事求是的学风。就一个青年地质工作者而言,首先要从身边的,或平凡岗位上的事,一件一件地、一个一个课题地做起。通过特殊去认识一般,通过感性认识去上升到理性认识,在具体的工作中去积累认识并找到自己的生长点。要一步一个脚印地走路,这个“脚印”不止于参加工作和课题而获得的共同成果(报告),最好能将涉及到的大小问题(野外地质工作观察到的和勘探施工所揭示的现象是何等的丰富)整理记录下来,写出自己的初步认识。这些“半成品”中已记录了实践中产生的“灵感”,凝聚着理性思维的结晶,可以看成是学术大厦的砖石。这样勤于实践,敏于思考的积累,方能步步深入、层层攀登。其次,实事求是就是要敢于提出自己的见解。地质这个学科,特别富于辩证性。小至一个野外现象,大至全球构造的认识,都往往只能得到初步的而很难是最终的结论。只要在地质实践上勤奋耕耘,就一定会有新的发现,新的认识,能对前人见解进行补充、修正、发展。善于独立思考,善于在进一步的实践中检验、发展已有的认识,这是“加速”成长的诀窍。

第二点是要恰当地处理博与专的关系,要尽可能打好博的基础。对于博与专的对立统一关系许多专家作出过精辟的论述。从我的体会讲,不同岗位、不同时期、不同条件的人,处理这一问题的尺度不尽相同。对地学范畴,特别是从事大地构造和油气勘探部署的研究者来说,更应强调博、强调开阔眼界和思路,尽可能把握其多方面、多层次的关系去综合分析。在博的基础上,在一个时期内集中深入探讨一个问题也许正是多出成果、快出成果的方法。无疑,要做到博是相当困难的、艰苦的。有一句古话:“学海无涯勤作舟”,要在马拉松式的漫长征途上不懈地勤奋耕耘。

最后,需要说明的是,本书各篇中的论文,发表于不同时期,其观点和认识上难免有些差别。收入本书时仅作了些文字上的修正和删减,原文和参考文献都保留了其原有风貌。发表时被删去的参考文献也没有再作补充。

本书的编写是在石宝珩先生的支持下完成的。多年来,他对我的学术研究给予了多方面的帮助。在本书的编写中使用了中国石油天然气总公司、中国海洋石油总公司和中国新星石油总公司的资料,得到新星石油公司领导的大力支持。本书插图由王文敏工程师清绘,梅新和王大锐高级工程师为文稿的编审和校改付出大量的心血。田在艺、戴金星两位院士为本书作序并给作者以鼓励和鞭策。在这里,谨向他们致以深切的谢意。

从断块说到开合说

在概括介绍了本书的主要内容后,这里想着重谈一下对中国大地构造研究方面的几点认识。如果不考虑简明的话,本绪言第二部分的标题可为“从断块到开合——评述中国大地构造研究中的有代表性的思潮”。这也就解释了本书的题目。

一、一分为二地对待板块构造说

大地构造学主要研究地壳和岩石圈的构成,其形成发展的历史。这就不可避免地涉及到对地球整体的认识。可以说,它是对各种地质资料、地质体各侧面性质的高度综合概括。有人说,它是地质学的哲学。就地质学本身而言,其研究对象不仅十分庞大,就连通常说的石油上的超深钻(6~9km)也只是在一个点上揭示了其表皮,而且漫长的地质过程也是人们不能亲身经历的,甚至难以理解的。因此,人们的认识多是日益逼近真实的相对真理。而其中的大地构造学在这一点上就更加突出。在这一领域里突出的现象是存在不同学派、不同理论(假说)、不同思潮,它们之间互相补充又互相对立(争论)。在其发展史上新的假说(理论)不断出现,它们往往因为能解释某些已占统治地位的旧说不能解释的事实(特别是新技术手段所揭露出的新资料)而获得相当大的流行、相当高的称誉。而不无巧合的是,这种新说往往启源于某种已经处于相当不利地位的旧说,而又在很大程度摒弃了该旧说的缺点。大地构造学就是在这种学说林立,新旧交替的否定之否定中发展,越来越深入地解释了地球、日益逼近其真实。就其本质来说,最新的最流行的理论也只能是相对正确的,它同样需要发展和革新。

60~70年代开始兴起的板块说正是这样一种新的大地构造学说,它相当成功地解释了许多新发现的事实,在对大洋构造的分析上达到前所未有的高度。因此,它以汹涌来潮的气势震撼了地质界、被称为地质学中的革命。显然,它是地质学发展史上的一个里程碑,更是大地构造研究中的一个新的飞跃。大部分地质学家都欢迎它,试图在自己工作的领域中应用它,进而检验它们正确或适用程度。

通过仔细分析可以看出,板块说问世以来,学术界对它的反应和态度有相当大的不同。首先应提及的是两种比较“极端”的态度。一种是基本持否定的态度,认为其理论基础,如大陆漂移、洋壳产生于洋中脊并在俯冲中消亡、地壳分属简单的不变形的板块、地幔对流等等都存在着问题。在国外持此态度的代表人物有 A. A. Meyerhoff 和 B. B. Beloussov 等,后者提出了大洋形成的新假说——大陆的基性化或大洋化,构造圈的块体沉降、地幔物质上升,陆壳被玄武质熔岩所替代而改造成洋壳。作为这一思潮的反映,1989年在美国华盛顿召开了反对板块说的国际讨论会。在国内也不乏作者对其提出诸多质疑,谢继哲对其基本点持反对态度^①。相反,也有人对其完全赞同、甚至将其奉为经典的人,把板块说看成是地学认识的顶

① 见《海洋地质动态》,1990年,第9、10期。