

“九五” 中国石油天然气集团公司级重点教材



含油气盆地分析

主 编 陆克政 副主编 朱筱敏 漆家福



2

石油大学出版社

含油气盆地分析

主 编 陆克政
副主编 朱筱敏 漆家福
编 者 柳广弟 杨 桥 黄志龙



图书在版编目(CIP)数据

含油气盆地分析/陆克政主编. -东营:石油大学出版社,2001.5

ISBN 7-5636-1488-5

I. 含… II. 陆… III. 含油气盆地—分析
IV. P618.130.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 25123 号

书 名:含油气盆地分析
主 编:陆克政

责任编辑:李 锋(电话 0546-8392139)

封面设计:傅荣治

出 版 者:石油大学出版社(山东东营,邮编 257061)

网 址:<http://sunctr.hdpu.edu.cn/~upcpres>

电子信箱:upcpres@sunctr.hdpu.edu.cn

印 刷 者:石油大学印刷厂

发 行 者:石油大学出版社(电话 0546-8392563)

开 本:787×1192 1/16 印张:27.25 字数:686千字

版 次:2003年3月第1版第2次印刷

印 数:701~1400册

定 价:36.00元

序

油气赋存于沉积盆地之中。油气的生成、运移、聚集和保存与沉积盆地的形成、演化和改造紧密相关。油气成藏作用的各种要素,从发育有效烃源岩、良好的生储盖组合到圈闭的形成,从生烃、排烃、油气运移到聚集和保存在圈闭中,没有哪一个过程不受沉积盆地的形成、演化和改造作用的控制和影响。对盆地油气资源远景、油气的分布规律和油气富聚区带的预测,在相当大的程度上取决于人们能否正确地认识沉积盆地的形成、演化和改造过程。因此,将沉积盆地作为一个整体进行综合分析,研究盆地的形成、演化和改造过程以及它们与油气成藏过程的关系,是油气地质勘探的必不可少的环节。石油大学地球科学系为地质类专业的研究生开设了《含油气盆地分析》这门课程,并在此基础上编写了这本教材,这对于提高研究生的科学技术素质、培养优秀的油气地质勘探家是一件十分重要的大事。

18世纪中叶开始有了油气勘探。最初石油勘探家是围绕油气显示进行勘探工作,稍后集中在背斜上找油。从20世纪40年代中期到60年代,随着生产实践知识的积累,人们总结出生、储、盖、运、圈、保等因素和成藏机理,从而完善了石油地质理论。与此同时,人们还注意到油气成藏作用受控于区域古构造和岩相古地理,因而人们开始重视研究油气的分布规律与区域古构造、古地理的关系,逐渐将沉积盆地的综合研究纳入油气勘探的基础研究范畴。早在20世纪40年代,F. J. Pettijohn从沉积学出发提出了“沉积盆地分析”的概念,将盆地作为一个整体对其中充填的沉积物进行全面的分析。此后P. E. Potter和F. J. Pettijohn(1963)又在他们出版的《古流与盆地分析》一书中进一步强化了将沉积盆地进行整体分析的思想,强调通过古水流体系的恢复来建立盆地的原型,研究盆地的沉积演化。从20世纪60年代初到70年代,随着板块构造学说的兴起和深部构造研究的深入,人们将研究注意力集中于板块构造、岩石圈动力学与沉积盆地类型及其形成之间的内在联系。近十年来,盆地形成的动力学及其与造山带之间的关系已成为地学前缘的热点课题。这使沉积盆地的综合研究成为地质理论研究的一个重要方面。国内外油气勘探工作的进展,也进一步推动了盆地分析研究的蓬勃发展。

现代的“盆地分析”已经发展成为地质学中多学科交叉的重要学科领域,它围绕着沉积盆地的形成、演化、沉积充填、后期改造以及矿产资源分布规律等问题开展综合研究工作。“含油气盆地分析”则更加注重研究盆地形成、演化、改造过程以

序

及它们与油气资源分布、油气成藏作用的关系；研究内容愈加丰富和深入，地层学、构造地质学、岩石学、地球物理、地球化学、层序地层学、石油天然气地质学等多学科之间相互渗透、交叉；研究思路更加明确，人们常常用“整体、综合、动态、系统”等词句加以概括。对盆地沉降、充填、热作用、油气生成、排烃等各项过程的数值模拟也开始实现定性分析与定量分析相结合。

总的来说，这本教材基本上反映了上述发展趋势，所阐述的内容反映了当前含油气盆地分析的新成果，具有较高的理论水平和学术价值。相信这本书的出版将会对培养我国油气地质勘探专门人才和推动含油气盆地分析研究水平起到重要的作用。同时也衷心地希望本书的内容能随着盆地研究的深入和教学经验的积累而日臻完善和更加具有特色。

陈发景

2000年6月于北京

前 言

《含油气盆地分析》一书是1997年中国石油天然气集团公司所确定的“九五”期间石油高等院校重点规划统编教材,由石油大学地球科学系教师共同编写完成。为了编好这本重点教材,教材编写组进行了较为广泛的调查研究和讨论,综合分析了不同院校、不同专业“含油气盆地分析”研究生教学大纲的基本内容,考虑了国内外盆地分析的最新进展,制定了“含油气盆地分析”大纲并进行了编写。

沉积盆地作为石油天然气等沉积矿产资源的勘探开发对象,一直受到人们的高度重视。沉积盆地分析起源于沉积学和岩相古地理学的研究,它的发展与沉积学和岩相古地理学的发展密切相关。所以,沉积学和岩相古地理学仍是当今盆地分析工作的重要内容。第二次世界大战以后,Krumbein 和 Sloss 等人注意到了大地构造对岩相的控制作用,并将构造活动与沉积作用相互关系研究作为贯穿盆地分析各阶段的基本内容。20世纪60年代以来,板块构造理论、沉积体系概念、地震地层学、层序地层学、石油地质学及盆地模拟方法技术等,在盆地分析中的应用,使沉积盆地分析成为地质学各分支学科相互交叉、相互渗透最活跃的新兴学科领域。这期间出版了许多有关盆地分析的专著和教材,其中国外出版的有代表性的论著包括《沉积盆地分析原理》(A. D. Miall, 1984)、《盆地分析—原理和应用》(P. A. Allen 等, 1990)、《盆地分析的定量方法》(I. Lerche, 1990)、《沉积盆地》(G. Einsele, 1992)、《沉积盆地的构造学》(Busby 和 Ingersoll 主编, 1995)等。国内许多学者也编著了一些与盆地分析有关的著作和教材。这些著作强调对不同类型资料的收集和综合解释,反映了地震地层学和层序地层学、盆地埋藏史和盆地沉降史、沉积体系和盆地类型等方面的研究成果,突出了沉积作用与板块构造之间的关系,建立了不同类型的盆地模式,将盆地分析工作推到了一个理论系统化、应用广泛化的新阶段。

本教材试图充分吸收国内外同类教材以及在盆地分析方面的研究成果,着重讨论三方面的问题:第一,板块构造活动、盆地岩石圈动力学与盆地形成、演化、改造的关系;第二,恢复盆地演化史的原理和方法;第三,盆地形成、演化对油气生成、储集、封盖、圈闭、运移、聚集、保存的控制作用。并突出含油气盆地分析为油气勘探服务这一宗旨。全书共分为五篇、十二章。

第一篇为含油气盆地分析的原理及盆地类型,包括第一、二两章。讨论盆地和含油气盆地的概念,盆地分析的原理、内容和方法,板块活动、岩石圈动力学与盆地沉降机制,盆地类型及其动力学,多期盆地叠置和盆地复合等问题。

第二篇为含油气盆地构造学分析,包括第三、四、五、六章。分别讨论了裂陷盆地、压陷盆地、走滑盆地、克拉通盆地成因及其板块构造环境、动力学机制,各类盆地的类型、地层、沉积充填、构造特征及演化。

第三篇为含油气盆地地层学和沉积学分析,包括第七、八两章。介绍盆地地层分析原理、建立盆地地层格架的方法、盆地不整合与沉积旋回分析、盆地沉积体系研究方法、各类盆地构造岩相特征等。

第四篇为含油气盆地沉降史、热史分析,包括第九、十两章。在沉降史分析中阐述了分析的

前 言

原理、方法、资料准备和处置,伸展盆地和前陆盆地沉降史特征,裂陷盆地沉降和压陷盆地沉降的理论模拟。在盆地热史分析中重点介绍了镜质体反射率反演法,裂变径迹分析法,流体、包裹体测温,矿物温度计方法等。

第五篇为含油气盆地的石油地质综合分析,包括第十一、十二两章。介绍了盆地油气形成与富集的基本条件及其合理配置,盆地模拟原理、主要参数和结果,油气系统,盆地的形成、演化、地质作用与成藏要素关系,区带和圈闭评价及其资源量估算。

应当指出,在成盆、成烃、成藏这三个方面,本教材着重关注的是成盆方面,同时为了适应服务于找寻油气的目的,探讨盆地的形成、演化和改造对成烃、成藏的控制,适当地引入了石油地质学分析内容。

全书由陆克政主编,朱筱敏、漆家福任副主编。本书第一、五、六章和第二章的第二、三节由陆克政编写;第三、四章和第二章第一节由漆家福编写;第七、八章由朱筱敏编写;第九章由杨桥编写;第十、十二章由柳广弟编写;第十一章由黄志龙和柳广弟编写。在成书过程中经过参编的全体人员多次集体讨论、修改和补充,最后由陆克政、朱筱敏、漆家福进行汇总统编。

本书的编写和出版得到了中国石油天然气集团公司人教局的资助和支持,还得到了石油大学教材科和石油大学出版社有关领导和编辑的大力帮助和支持,在此表示感谢。

中国地质大学陈发景教授对全书进行了认真的审阅,提出了许多宝贵的修改意见,编著者还就书中涉及的有关盆地分类和构造特征的理论问题与中国地质大学刘和甫教授、陈发景教授进行过多次有益的讨论,在此对他们提出的许多中肯的宝贵意见表示衷心感谢。书中还引用了国内外许多学者有关盆地分析的文献以及一些尚未出版的文稿(内部刊物、教材等),在此也一并致谢。

应该指出,含油气盆地分析涉及众多理论、方法和实例,综合研究盆地类型、特征、形成、演化及其生烃、成藏控制,是一项系统工程,本教材只是涉及到盆地分析的主要方面,难免有挂一漏万的地方。例如,盆地内的岩浆活动及其研究方法、盆地中的流体动力系统及其研究方法等在本教材中尚未进行专门讨论。近年来,盆地分析领域在国内外得到迅猛发展,特别是多学科配合研究,促进了新观点、新理论的产生和新技术的应用。

编著者深感自己知识水平和知识领域的不足,加之时间紧、任务重,错漏之处定会不少,恳请读者赐教,容后改进。

编 者
2000年6月

目 录

第一篇 含油气盆地分析的基本原理及盆地类型

第一章 含油气盆地分析的内容和方法	3
第一节 盆地和含油气盆地的概念	3
一、盆地	3
二、含油气盆地	4
第二节 含油气盆地分析的内容和程序	4
一、盆地分析的内涵	4
二、盆地分析的原理	5
三、盆地研究的内容和程序	6
四、含油气盆地分析的方法	9
第二章 板块构造与沉积盆地分类	11
第一节 岩石圈及其板块构造环境	11
一、岩石圈	11
二、全球板块构造系统	12
三、板块构造运动与盆地的沉降机制	16
第二节 沉积盆地类型	16
一、沉积盆地的分类原则	16
二、国外学者提出的盆地分类方案举例	18
三、国内学者提出的盆地分类方案举例	40
四、小结	48
第三节 多期盆地叠置和盆地复合	49
一、多期异类盆地叠置	49
二、盆地的复合	51

第二篇 含油气盆地构造学分析

第三章 裂陷盆地的构造学分析	55
第一节 裂陷作用与裂陷盆地的成因	55
一、裂陷作用与裂陷盆地的地质涵义	55
二、主动裂陷作用与被动裂陷作用	56
三、大陆伸展模式	56
第二节 裂陷盆地类型及其特征	63
一、裂陷盆地类型	63
二、各种类型裂陷盆地的基本特征	64

目 录

第三节 裂陷盆地的构造样式	67
一、裂陷盆地的剖面构造样式	67
二、裂陷盆地的构造变换带	70
第四节 裂陷盆地类型及其演化	73
一、板内裂陷和板块离散运动与裂陷盆地的演化	73
二、与俯冲作用有关的弧间—弧后裂陷盆地及其演化	91
三、影响裂陷盆地演化的因素	95
第四章 压陷(挠曲)盆地的构造学分析	98
第一节 压陷(挠曲)盆地形成的动力学机制	98
一、压陷—挠曲作用	98
二、岩石圈挠曲作用的弹性理论模型	99
三、造山楔动力学	101
第二节 压陷(挠曲)盆地类型及其特征	103
一、板块运动体制中的压陷(挠曲)盆地类型	103
二、前陆盆地和板内压陷(挠曲)盆地的主要特征	107
第三节 压陷(挠曲)盆地中的构造样式	112
一、逆冲褶皱带的构造样式	112
二、从造山带到前陆盆地的逆冲构造系统	115
第四节 前陆盆地的演化	117
一、造山楔的演化与前渊的迁移	117
二、前陆盆地的演化与地层层序	118
三、前陆盆地沉积充填与物源区的剥蚀	121
四、前陆盆地演化的实例分析	124
第五章 走滑盆地的构造学分析	135
第一节 走滑盆地形成的构造环境	135
一、走滑作用与走滑断层	135
二、板块构造运动产生的走滑作用	138
第二节 走滑构造变形的一般特征	143
一、走滑构造组合	143
二、走滑构造的识别标志	144
第三节 走滑盆地及其演化	153
一、走滑盆地的类型	153
二、走滑盆地的演化	156
三、走滑拉分盆地的实例	162
四、斜压走滑盆地的实例	167
五、走向滑移旋回和多期走滑盆地	168
六、多因的走滑盆地	169
第六章 克拉通盆地	173
第一节 克拉通的构造环境	173

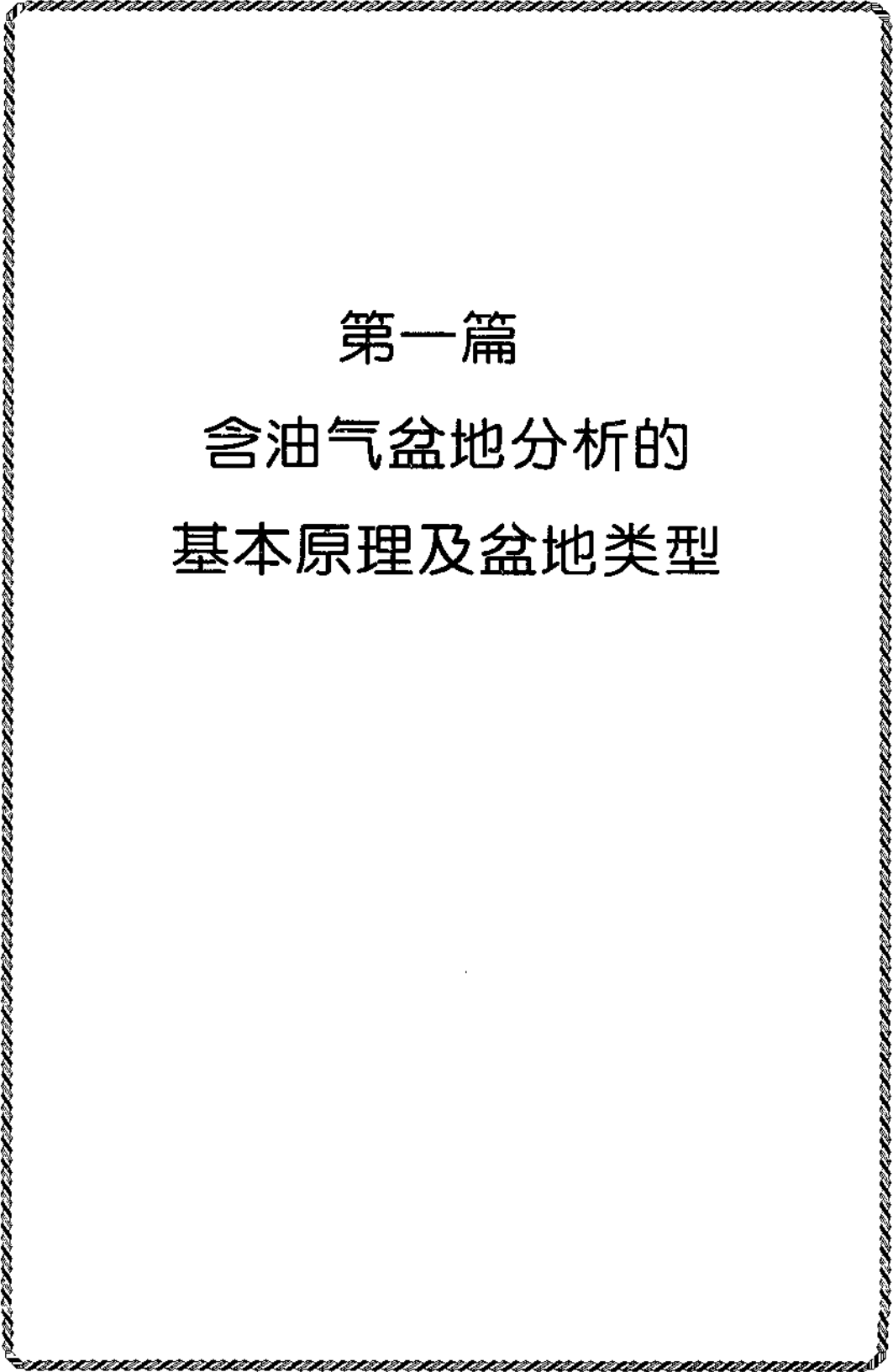
一、基本概念	173
二、克拉通的旋回性和幕	176
三、克拉通的后期变形	177
第二节 克拉通盆地的类型及其沉降成因	180
一、克拉通盆地的类型和特征	180
二、克拉通内盆地的分布	180
三、克拉通盆地的实例	181
四、克拉通内盆地沉降成因	193
第三篇 含油气盆地地层学和沉积学分析	
第七章 盆地地层学分析	197
第一节 盆地地层分析的原理	197
一、盆地地层单元类型	197
二、盆地地层分析的原理	201
第二节 盆地地层格架的建立	209
一、建立盆地地层格架的方法	209
二、盆地不整合和沉积旋回分析	211
第八章 盆地沉积体系及构造岩相分析	218
第一节 覆盖区沉积体系研究方法	218
一、覆盖区沉积体系研究的地质方法	218
二、覆盖区沉积体系研究的地球物理方法	219
第二节 盆地沉积体系及沉积相模式	222
一、陆相沉积体系	222
二、海陆交互相沉积体系	244
三、海相沉积体系	252
第三节 盆地构造岩相的概念和类型	265
一、盆地构造岩相概念	265
二、盆地构造岩相划分的原则和类型	267
第四节 盆地构造岩相特征	268
一、裂陷型盆地构造岩相特征	268
二、压陷型盆地构造岩相特征	273
三、与走滑作用有关的盆地构造岩相特征	277
四、克拉通盆地构造岩相特征	279
第四篇 含油气盆地沉降史和热史分析	
第九章 盆地沉降史分析	285
第一节 盆地沉降史分析的基本原理和方法	285
一、关于盆地沉降的若干概念	285
二、盆地沉降量的求解方法	288

三、基础资料的准备和处置方法	294
第二节 不同类型盆地的沉降史特征	299
一、伸展型盆地沉降史分析	299
二、前陆盆地沉降史分析	303
三、克拉通盆地沉降史分析	307
第三节 盆地沉降的理论模拟分析	308
一、裂陷盆地沉降的理论模拟	309
二、压陷(挠曲)盆地构造沉降的理论模拟原理	315
第十章 盆地热史分析	319
第一节 镜质体反射率反演法	320
一、镜质体反射率反演法的原理和流程	320
二、镜质体反射率理论模型	323
三、镜质体反射率反演法的有关问题	327
第二节 裂变径迹分析法	329
一、裂变径迹的有关概念	329
二、裂变径迹的退火	331
三、利用磷灰石裂变径迹的退火特征研究盆地的热历史	335
第三节 其他方法	340
一、流体包裹体测温	341
二、矿物学方法	342

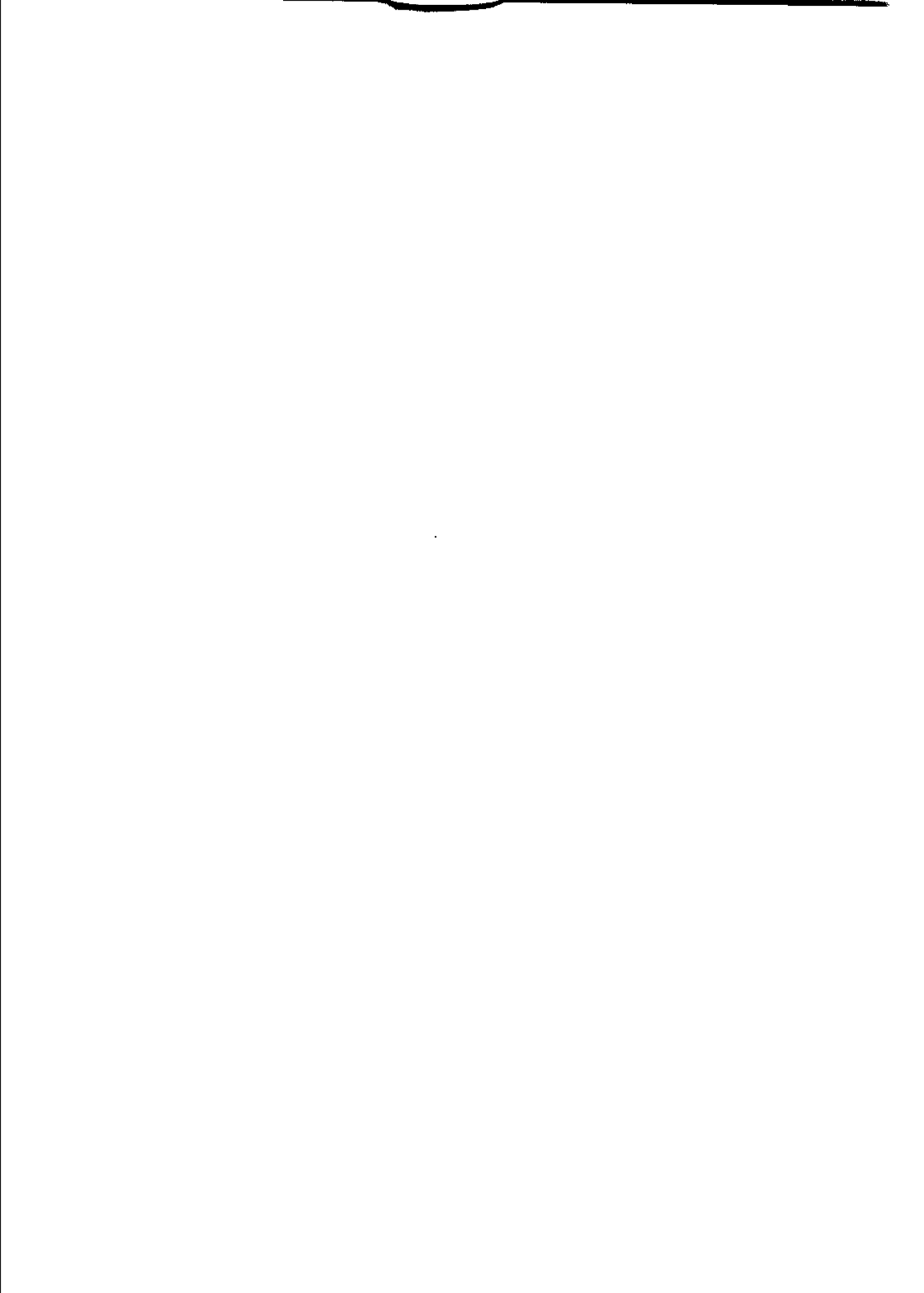
第五篇 含油气盆地石油地质学分析

第十一章 盆地油气形成与富集的基本条件	351
第一节 油气源条件分析	351
一、烃源岩类型与分布	351
二、有机质丰度	352
三、有机质类型研究	354
四、有机质成熟度研究	360
第二节 储集层特征及评价	362
一、储集层类型	362
二、储集层的储集物性	365
三、储集层的非均质性研究	366
第三节 盖层封盖条件分析	368
一、盖层类型	368
二、盖层封闭机理及评价方法	369
第四节 圈闭及其有效性分析	374
一、圈闭及其类型	374
二、圈闭的有效性分析	377
第五节 油气运移和聚集过程分析	381

一、油气初次运移模式及条件分析	381
二、油气二次运移模式及条件分析	384
第六节 油气的保存条件分析	389
一、油气散失途径	389
二、构造运动与油气保存	389
三、水文地质条件与油气保存	390
四、岩浆活动与油气保存	390
第十二章 盆地石油地质条件综合分析与评价	391
第一节 盆地评价	391
一、盆地模拟方法	391
二、含油气系统研究	396
三、盆地油气资源量计算方法	400
第二节 区带评价	403
一、区带地质评价	403
二、区带资源量估算	409
第三节 圈闭评价	411
一、圈闭地质评价	411
二、圈闭资源量估算	411
参考文献	415



第一篇
含油气盆地分析的
基本原理及盆地类型



第一章 含油气盆地分析的内容和方法

第一节 盆地和含油气盆地的概念

一、盆地

不同的学者曾对盆地下过各式各样的定义,下面仅列举一部分讨论盆地的概念。

朱夏(1965)曾将盆地定义为“地壳的一定地段在大地构造发展一定阶段的一种洼陷构造”或理解为“在地质发展历史一定阶段的一定运动体制下形成发展的统一的沉降大地构造单元”。

A. W. Bally(1975)指出盆地的定义包含有超过1 km厚沉积物的沉降体制,它现今仍或多或少保存有原来的形状。这个定义不包括有厚的和常有复杂变形的沉积物的褶皱带,虽然它们有时也会产出一定数量的油气。

M. T. Halbouty(1979)所给的定义是“盆地是一定的地质时期,在独立的地理区,于相对统一的构造环境中,由来自一处或多处沉积物源的沉积物所组成的沉积岩体”。

K. F. Dallmus(1955)则指出了盆地的两重概念,他把所有卷入地壳变形的或不是纯地形的所有盆地均作为动力盆地。

W. R. Dickinson(1974)也提出了盆地的两重含义,一种含义是盆地仅仅是一个等深的或地形上的洼陷,另一种更重要的含义在于盆地是形成一厚层沉积层序的岩石棱柱体。

A. G. Fischer(1975)曾指出对于地貌学家或地理学家来说,地球上的盆地为岩石圈表面在三度空间上的凹地,其中充满了水或空气。对于地质学家来说,地球上的盆地还具有第四度空间即时间的概念,并包括有地表形成的成层岩石,也就是包含有厚达数千米的沉积物及火成岩。这些盆地的形状和深度并不是受陆地表面或海底限制,而是受较深的深成岩系或变质岩系基底的限制,填充在盆地内的沉积物及火山岩记载着盆地的发育历史。根据盆地内填充沉积的情况,组成从补偿盆地到不补偿盆地的一系列盆地。

R. C. Selley(1976~1985)按三重概念将盆地分为三种,即地貌盆地、沉积盆地和构造盆地。所谓“地貌盆地”是指被天然高地围绕的一块低地。大陆地貌盆地可以是较小的山间平原,也可以是横贯大陆的河谷;水下的地貌盆地从小型的冰碛湖到大型的大洋盆地。所谓“沉积盆地”是指一个平缓褶曲的沉积层向中心倾斜的地区。其中岩相带的走向、古水流方向与盆地的形状、构造一致,沉积层的厚度愈向盆地边缘愈薄,说明沉积与盆地的下沉是同时的,故亦称为同生沉积盆地。“构造盆地”亦称沉积后盆地。在这种盆地中,岩相带的走向与古水流的方向、盆地的现存构造无关,说明形成盆地的沉降运动发生在变形岩层沉积之后。

叶连俊(1980)认为“持续地接受沉积的地区称为沉积盆地”。他根据盆地的沉积作用与盆地形成作用的时间配合关系将盆地分为先成盆地、同生盆地和次生盆地等三类,与赛利的概念相似,但使用的名词不同。

张文佑(1984)也强调区别前构造期盆地、同构造期盆地和后构造期盆地的意义,并指出许多现存的含油气盆地都是被改造的后构造期盆地,要寻找最有利的生油地区,必须打破后构造期残余盆地的界限,进行更大范围的构造岩相带的划分和对比,进行古气候、古生态和沉积环境等对比研究,恢复前构造期盆地的面貌。

因此,就“盆地”而言,具有三重涵义,即地貌盆地、沉积盆地和构造盆地。而通常所说的“盆地分析”主要指的是沉积盆地分析。关于“沉积盆地”概念的理解,至少应该包含有三个要素:第一是物质,即沉积盆地是由沉积地层组成的;第二是地质时代,即沉积盆地发生在一定的地质时代;第三是空间,即沉积盆地是具有盆状形态的地壳构造单元。其中物质是第一位的,它包含着时空的信息。在一定的地质时期中,在盆状的空间中堆积的沉积物(一般认为厚度超过1 000 m)即是沉积盆地。

二、含油气盆地

顾名思义,含油气盆地是含有油气的盆地,即指已经发现有油气的盆地。确切地说,含油气盆地是具备成烃要素、有过成烃过程并已发现有商业价值的油气聚集的沉积盆地。

含油气盆地是油气生成、运移、聚集、保存的基本单位。世界上99%以上的油气资源是在沉积岩中,那些在非沉积岩中储存的油气也与附近的沉积岩有密切的关系。为了评价、预测油气远景和找寻油气资源,必须研究沉积盆地。

并非所有的沉积盆地都是含油气盆地。按照含油气性可将含油气盆地分为三级,即具大油气田的盆地、只含中小油气田的盆地和仅见油气流的盆地(甘克文,1992)。大油气田是指可采储量接近 $8\ 000\times 10^4$ t(或 5×10^8 桶)或天然气 850×10^8 m³。在全球已划定的517个盆地中,具有大油气田的盆地有73个,只含中小油气田的有138个,仅见油气流的有47个,至今无重要油气发现的盆地有259个。据1989年的统计结果,全球已发现大油田311个、大气田127个,其总储量占世界已发现证实储量的80%以上。大油气田的形成是由盆地各种地质条件所决定的,各种成烃、成藏要素必须具备,缺一不可,这就使得在进行含油气盆地分析时,必须进行全面系统和精细的研究。

沉积盆地包括含油气盆地在内,是岩石圈的负向构造单元,而造山带是一种正向构造单元。盆与岭在空间上相依并存,相互影响,并可相互转化。它们的形成和发展受到深部岩石圈结构、构造及其演化的控制。全球地球动力学系统控制着大陆的裂解和拼合。

含油气盆地本身是一个整体或实体,有其内在的地质规律,包括地层层序、沉积相和沉积系统、构造、石油地质等,只有对其作整体剖析,才能查明油气在整个盆地中的分布规律,有效选定最有利的区带和目标。

第二节 含油气盆地分析的内容和程序

一、盆地分析的内涵

在20世纪40年代,Pettijohn从沉积学出发提出“沉积盆地分析”的概念,将盆地作为一个整体,对其中充填的沉积物进行全面的分析。

A. D. Miall(1984)在《沉积盆地分析原理》一书中仍然认为以探查资源为目的的盆地分析

是对盆地中的沉积岩层进行研究,其最重要的结果只是揭示一个沉积盆地的古地理演化。但同时也指出这项工作涉及许多内容,其中最重要的是地层学、构造学和沉积学。

P. A. Allen 和 J. R. Allen(1990)在《盆地分析——原理与应用》一书中指出,盆地分析就是将沉积盆地作为实体进行地球动力学综合研究。

近年来,由于新理论、新概念、新技术、新方法引入盆地分析中,使其研究工作不断取得新的进展,其内容日趋丰富和完善,一个新的体系正在逐渐形成。

按照本书编著者的理解,盆地分析的主题应是研究盆地的地质、地球物理、地球化学特征,盆地的类型、盆地演化史及盆地的成因,并在此基础上结合成矿条件(成油要素)综合研究,以揭示盆地的含矿性(含油气性)及矿产(油气)的形成、演化、分布规律,为勘探资源提供可靠的依据。

盆地提供了丰富的地学信息,可从遥感、地面、钻井直至地球深部不同层次的资料中提取各类信息,分析盆地的地质、地球物理和地球化学特征。在地质方面主要包括地层、岩石、沉积、构造和石油地质等特征;在地球物理方面,包括重力、磁力、电法、地震、地温、古地磁等特征;在地球化学方面包括有机地球化学和无机地球化学特征。

盆地的演化史是盆地定量分析的重点和关键,包括多方面内容,如沉降史分析(或称地史分析)、沉积充填史分析、构造变形史分析、热史分析、埋藏史分析以及盆地演化与成烃史和成藏的关系研究等。最近,在沉降史分析中,也加强了对剥蚀量和剥蚀史的研究。

盆地的成因分析主要是从地球动力学角度研究各类盆地的形成机理,包括板块构造背景、动力来源、类型、方式,深部岩石圈结构和深部构造作用过程,盆岭关系等,从而建立各类盆地的成因模式及其相应的地层、沉积、构造模式。

盆地石油地质条件的综合分析和评价是盆地分析的中心内容。一个盆地成烃、成藏的状况取决于油源、储集、封盖、运移、圈闭和保存诸条件的存在及其合理的配置关系,缺乏任一条件都不会有好的含油气远景。而这些条件受控于盆地的形成、演化与改造,受控于盆地的各种地质作用。以盆地为基础单元,研究盆地的含油气性、油气分布规律、盆地演化与成烃、成藏关系是盆地分析特有的内容。

因此,盆地分析是多学科的综合研究,需要利用不同专业的知识和成果,需要相关学科的专家合作。这种围绕盆地分析进行学科交叉的综合研究已取得可喜的成果,并将在新世纪地球科学发展中发挥更大的作用。

本教材重点围绕盆地分析的主题来阐述理论,讨论方法,介绍实例。考虑到课程协作,在内容上有所取舍,力求减少与其他课程不必要的重复。

二、盆地分析的原理

60年代板块构造问世以来,岩石圈构造及其动力学理论不断更新,新观点、新观念、新模式不断涌现。继板块构造理论后又出现了地体理论。岩石圈深部研究计划、地学大剖面研究表明岩石圈是层圈式的,各层圈界面常是活动性构造滑脱界面,各层次的构造具有不协调性,出现了岩石圈分层剥离假说。新构造观的核心是活动论。构造变形具有多种成因、多种尺度、多期次和多重性质。伸展构造、挤压构造和走滑构造是组成岩石圈构造变动的基本类型。岩石圈的构造演化过程既有渐进发展,又有突变性事件;既有不可逆性,又有旋回式、阶段性发展;既有块断活动,又有波浪运动。发展是不平衡的、不均一的,至少自显生宙以来板块构造运动对岩