

湖泊沉积体系与油气

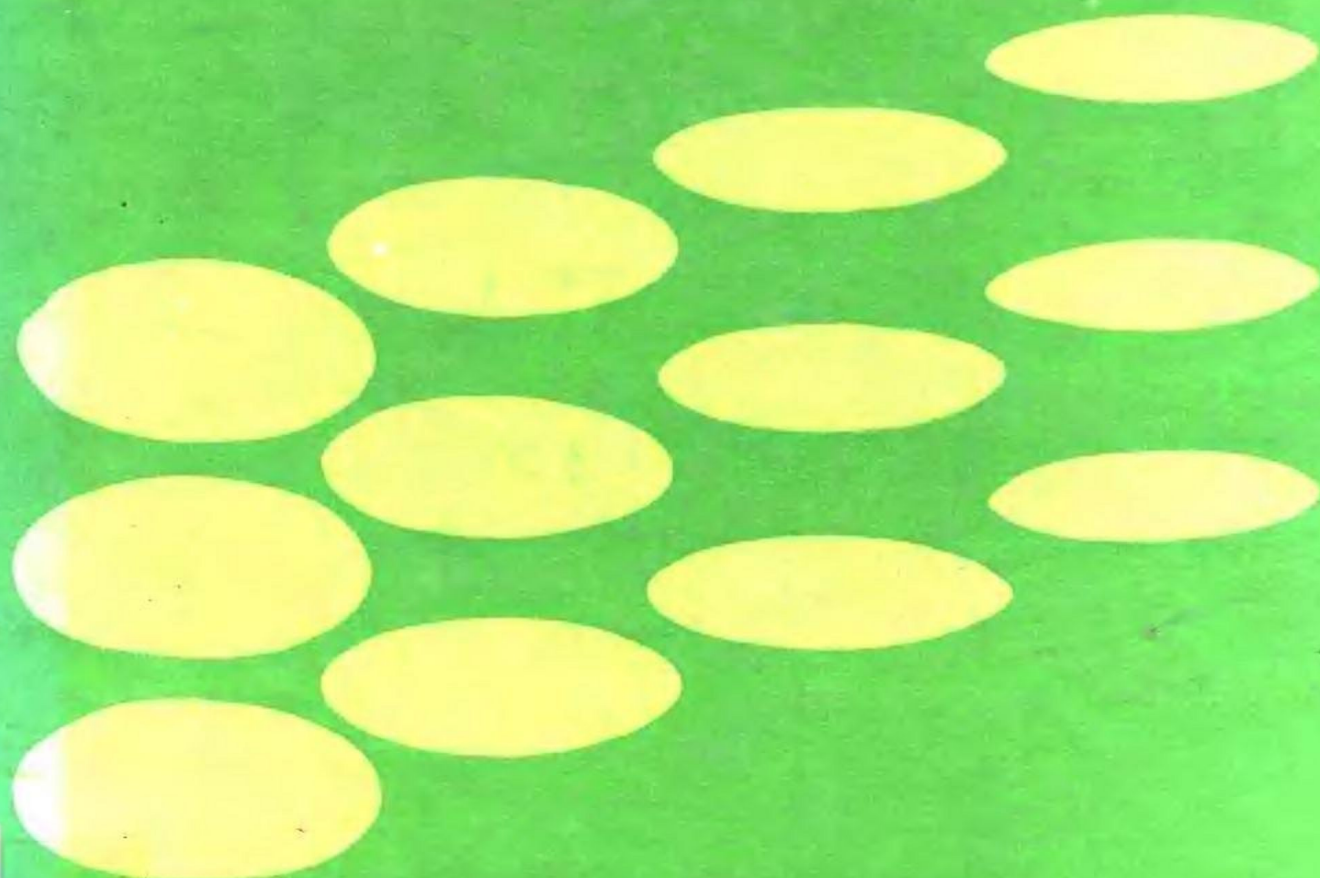
[中国] 周书欣

[瑞士] N. H. 普拉特

[英国] V. P. 赖特

[英国] B. P. J. 威廉斯

编著



科学出版社

湖泊沉积体系与油气

S1105/16

[中国] 周书欣

[英国] V. P. 赖特

[瑞士] N. H. 普拉特

[英国] B. P. J. 威廉斯

编著

科学出版社

1991

内 容 简 介

湖泊沉积作为陆相沉积的一个主要组成部分,对油气资源的勘探有着举足轻重的作用,对中国的情况来说尤其如此。本书充分利用作者在世界各地的研究成果和翔实资料,系统地对不同类型湖盆的沉积体系与油气聚集进行了规律性的总结,对各类湖盆的特征、沉积相模式、储集体及油气预测等做了深入的分析,提出了新的见解。对中国古湖盆产生的构造背景和湖盆的构造类型做了归纳总结,对湖泊碳酸盐岩相、间歇性蒸发岩相、三角洲体系、扇三角洲等均做了简要而明确的实例解剖,并探讨了它们同油气聚集的关系。

本书可供沉积学、石油地质学科研人员,有关高等院校师生和油气勘探工作者参考。

湖 泊 沉 积 体 系 与 油 气

[中国] 周书欣 [英国] V. P. 赖特
[瑞士] N. H. 普拉特 [英国] B. P. J. 威廉斯 编著

责任编辑 韩安平

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100707

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

*

1991年5月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1991年5月第一次印刷 印张: 15 插页: 2

印数: 001—700 字数: 335 000

ISBN 7-03-002436-2/P·496

定价: 16.00 元

序

湖泊沉积体系的研究是湖泊地质学的核心问题之一。对湖泊沉积体系的研究,可把湖盆的成因、发展、演化、矿产与勘探等研究领域的问题全面带动起来,使沉积学与构造地质学、地球物理学、地球化学、古气候学和油气勘探等多种学科互相结合、互相渗透。这不仅会促进沉积学的发展,而且可有效地指导湖盆的油气勘探和预测。

大庆石油学院周书欣副教授在英国进行科学考察和访问期间,与英国里丁大学的 V. P. Wright 博士、瑞士伯尔尼大学的 N. H. Platt 博士和英国阿伯丁大学的 B. P. J. Williams 教授在湖泊沉积学方面进行了广泛的学术交流和合作研究,并合写了《湖泊沉积体系与油气》这本专著。本书的问世,表明中外学者对湖泊地质学及湖盆油气勘探事业有着共同的兴趣,说明该领域的课题在国内外进入了一个新的研究阶段。各国学者合作研究、合作写书,是当代科学发展的必然趋势。希望本书的出版能带来更多更好的、中外学者合作的成果面世。

本书充分利用作者们在世界各地的研究成果和翔实资料,系统地对不同类型湖盆的沉积体系与油气聚集进行了规律性的总结,对各类湖盆的特征、沉积相模式、储集体及油气预测等做了深入的分析,提出了新的见解。对中国古湖盆产生的构造背景和湖盆的构造类型,做了简明的阐述;对中国不同湖盆中的碳酸盐岩、蒸发岩和碎屑岩等沉积体系和沉积相进行了案例剖析。本书还特别对松辽盆地的沉积体系和油气聚集进行了详细论证,对中国大陆东部中、新生代断陷盆地的沉积体系和沉积充填型式进行了深入而系统的总结。本书的问世,对湖泊沉积学和湖盆油气勘探研究将起到良好的推动作用。

总之,本书既富学术价值,又具实践意义,是一部颇有参考价值的专著。

谨写此序,并向广大地质工作者介绍与推荐。

中国科学院学部委员
地质矿产部科技高级咨询中心顾问

关士聪

1990年8月于北京

前 言

近年来,不少学者对湖泊沉积体系的研究产生了极大兴趣,发表了许多关于湖泊沉积相和湖盆沉积中油气聚集等问题的论文,但还没有来得及对现有的湖盆资料进行系统的研究和总结。随着油气勘探和沉积学本身不断发展的需要,有必要对湖盆领域里的沉积体系和油气聚集进行专题总结,以促进湖泊地质学和油气勘探事业的进一步发展。为此,我们合写了这本专著,盼能起到参考、补充、促进和抛砖引玉的作用。

大庆石油学院周书欣在1988年赴英国考察、访问期间,与英国的 V. P. Wright, B. P. J. Williams 和瑞士的 N. H. Platt 等专家互相交流、共同磋商,决定分别将各自在不同地区的研究成果和调研资料汇集起来,按我们共同的观点和认识,系统整理、综合分析,写成专著。书中涉及到亚洲(如中国、朝鲜)、欧洲(如西班牙、葡萄牙、英国、法国、瑞士、比利时)、北美洲(如美国)、南美洲(如巴西)、大洋洲(如澳大利亚)和非洲(如利比亚、扎伊尔、乍得、坦桑尼亚)等地区的典型实例。另外,本书将湖盆的发展、沉积体系的形成和沉积相的变化与地质构造学、气候学相结合,通过实例,在成因、分类、特征上对沉积相进行了综合分析,提出了自己的观点和论据,并指明了湖泊沉积体系与油气的关系,为湖盆的油气勘探提供了地质依据和模式。

在编著过程中,我们特邀中国地质大学王德发教授和郑浚茂教授为本书撰写了第七章的内容,该章深入而系统地总结了中国大陆东部中、新生代断陷盆地沉积体系及沉积充填型式,很有参考价值。此外,还有姜耀俭参加了第二章的撰写,卓胜广、曹文富、周志祥、邱素敏和陈凤友参加了第六章的撰写。全书的统一编辑和定稿工作均由周书欣负责。

中国科学院地质研究所沙庆安研究员和大庆石油管理局王衡鉴高级工程师对本书进行了评审,并给予热情指导和帮助;中国科学院学部委员、地质矿产部科技高级咨询中心顾问关士聪教授为本书作序,并给予热情关怀和鼓励;高瑜和梅曦完成了本书的插图清绘和抄稿工作,在此一并致谢。

作者

1990年8月

• iii •

目 录

序	i
前言	iii
1 导言	1
1.1 概述	1
1.2 湖泊沉积体系与环境	1
1.2.1 拗陷湖盆	3
1.2.2 裂谷湖盆	3
1.2.3 走向滑动湖盆	3
1.2.4 前陆湖盆	4
2 构造与湖盆	5
2.1 概述	5
2.2 内陆拗陷湖盆	5
2.3 裂谷湖盆的主要特征	9
2.3.1 相	10
2.3.2 火山作用	11
2.3.3 物源影响	11
2.4 大西洋边缘的古裂谷湖盆	12
2.5 大西洋边缘两个不规则的古裂谷湖盆	12
2.6 北大西洋湖泊-边缘海相碳酸盐岩体系	18
2.7 朝鲜裂谷湖盆	20
2.8 裂谷体系中的构造	21
2.9 走滑湖盆	22
2.10 前陆湖盆	28
2.10.1 阿尔卑斯湖盆	28
2.10.2 比利牛斯湖盆	29
2.10.3 西班牙第三纪湖盆	33
2.10.4 欧洲南部第三纪湖盆	34
2.10.5 其他前陆湖盆	35
2.11 冰川湖	40
2.12 中国中、新生代湖盆产生的构造背景和湖盆的构造类型	41

2.12.1	湖盆产生的构造背景	41
2.12.2	湖盆的构造类型及其特征	46
2.13	构造控制湖盆沉积小结	52

3

湖相	54
3.1 概述	54
3.2 影响沉积作用的某些物理因素	55
3.2.1 分层作用	55
3.2.2 水流	56
3.2.3 湖浪	57
3.3 相模式	57
3.3.1 充氧湖	57
3.3.2 缺氧深湖	58
3.3.3 常年封闭系统湖	58
3.3.4 间歇性盐湖	59
3.4 湖相生油岩	59

4

间歇性蒸发岩湖相	61
4.1 间歇性湖泊体系和岩相	61
4.2 古代盐湖体系	66
4.2.1 南威尔士上三叠统	66
4.2.2 格林河组 Wilkins Peak 层	67
4.2.3 南澳大利亚 Officer 盆地寒武纪 Observatory Hill 地层	73
4.2.4 葡萄牙晚侏罗世 Cabacos 层	74
4.2.5 江汉盆地潜江组	77
4.3 蒸发岩湖盆与油气	79

5

湖泊碳酸盐岩沉积相	81
5.1 概述	81
5.1.1 碳酸盐湖沉积的基本特点	81
5.1.2 湖相碳酸盐岩的沉积环境和条件	82
5.1.3 相模式	85
5.2 水文开口湖碳酸盐岩沉积相模式	87
5.2.1 湖盆相	87
5.2.2 湖盆边缘相	87
5.3 水文封闭湖碳酸盐岩沉积相模式	103
5.4 按水深和水动力条件划分的碳酸盐岩沉积相模式	103
5.4.1 滨湖相	103
5.4.2 浅湖相	104
5.4.3 半深湖相	105
5.4.4 深湖相	105
5.5 按水深和水动力条件划分相带案例——松辽盆地白垩系碳酸盐岩的特征与分布规律	105
5.5.1 结构组分特征	105
5.5.2 碳酸盐岩的主要类型	107
5.5.3 成岩后生作用及其环境	108
5.5.4 分布规律	111
5.6 储层举例	113

6	硅质碎屑湖相	118
6.1	概述	118
6.2	远岸相	118
6.2.1	里奇盆地沉积体系中的远岸相	119
6.2.2	布德湖——远岸风暴影响相	121
6.2.3	埃罗曼加盆地的 Murta 段	123
6.3	近岸相	127
6.3.1	湖泊三角洲相	127
6.3.2	扇三角洲体系	134
6.3.3	滨线相	142
6.4	冰湖体系	147
6.4.1	远岸相	148
6.4.2	近岸相	152
6.4.3	澳大利亚二叠纪冰湖体系	154
6.5	松辽盆地沉积体系与油气聚集	159
6.5.1	地质简况	159
6.5.2	沉积体系特征	160
6.5.3	沉积与生油层、储油层的关系	175
6.5.4	沉积体系与油气分布	180
6.5.5	成岩作用对储油物性的影响	183
7	中国大陆东部中、新生代断陷盆地沉积体系与沉积充填型式	192
7.1	概述	192
7.2	中、新生代盆地的沉积体系	194
7.2.1	陆地沉积体系	194
7.2.2	湖岸沉积体系	198
7.2.3	浅湖沉积体系	203
7.2.4	深湖沉积体系	203
7.2.5	淡水碳酸盐岩沉积体系	207
7.2.6	盐湖沉积体系	209
7.3	断陷湖盆的沉积充填型式	211
7.3.1	裂陷早期	212
7.3.2	湖盆扩张期和萎缩期	213
7.3.3	湖盆拗陷期	215
7.4	沉积体系与油气分布	216

Contents

Foreword	i
Preface	iii
1. Introduction	1
1.1 Introduction	1
1.2 Lacustrine depositional systems and environments	1
1.2.1 Downwarped lake basins	3
1.2.2 Rift-valley lake basins.....	3
1.2.3 Strike-slip lake basins.....	3
1.2.4 Foreland lake basins.....	4
2. Tectonics and lake basins	5
2.1 Introduction	5
2.2 Inland downwarped lake basins	5
2.3 Prominent characteristics of rift-valley lake basins	9
2.3.1 Facies	10
2.3.2 Volcanism	11
2.3.3 Influence of material resources	11
2.4 Ancient rift-valley lake basins at the Atlantic margin	12
2.5 Two ancient irregular rift-valley lake basins at the Atlantic margin ...	12
2.6 Carbonate deposits of lacustrine facies and marginal sea facies	18
2.7 Rift-valley lake basins, Korea	20
2.8 Tectonics in rift-valley systems	21
2.9 Strike-slip lake basins	22
2.10 Foreland lake basins	28
2.10.1 Lake basins in the Alps.....	28
2.10.2 Lake basins in the Pirineos	29
2.10.3 Tertiary lake basins in Spain	33
2.10.4 Tertiary lake basins in south Europe	34
2.10.5 Other foreland lake basins	35
2.11 Glacial lakes.....	40
2.12 Tectonic settings and tectonic types of Meso-Cenozoic lake basins in China	41
2.12.1 Tectonic settings of lake basin formation	41
2.12.2 Tectonic types of lake basins and their characteristics	46
2.13 Conclusions for the lake basin sedimentation under tectonic control ...	52
3. Lacustrine facies.....	54
3.1 Introduction	54
3.2 Some physical factors influencing sedimentation	55
3.2.1 Stratification	55

3.2.2	Currents.....	56
3.2.3	Lake waves	57
3.3	Facies models	57
3.3.1	Oxygenated lakes	57
3.3.2	Anoxic lakes	58
3.3.3	Permanent closed lakes	58
3.3.4	Intermittent saline lakes	59
3.4	Lacustrine oil-generating rocks	59
4.	Intermittent evaporite facies	61
4.1	Intermittent lake systems and their rock facies	61
4.2	Ancient saline lake systems	66
4.2.1	Late Triassic deposits of South Wales	66
4.2.2	Wilkins Peak Member of the Green River Formation	67
4.2.3	Cambrian Observatory Hill deposits in the Officer Basin, South Australia ...	73
4.2.4	Late Jurassic Cabacos deposits in Portugal	74
4.2.5	Qianjiang Formation in the Jiangnan Basin	77
4.3	Evaporite lake basins and their relations to oil-gas	79
5.	Lacustrine carbonate deposit facies	81
5.1	Introduction	81
5.1.1	Basic sedimentary features of carbonate lakes	81
5.1.2	Depositional environments and conditions of lacustrine carbonate rock formation	82
5.1.3	Facies models	85
5.2	Facies models of carbonate deposits in outlet lakes	87
5.2.1	Facies in lake basins.....	87
5.2.2	Facies at lake basin margins	87
5.3	Facies models of carbonate deposits in closed lake basins.....	103
5.4	Facies models classified by the lake depth and hydrodynamic s.....	103
5.4.1	Shoreline facies	103
5.4.2	Shallow facies	104
5.4.3	Semi-deep facies	105
5.4.4	Deep facies	105
5.5	A practical facies analysis example—the characteristics and distribution pattern of Cretaceous carbonate deposits in the Songliao Basin (Northeast China)	105
5.5.1	Textural characteristics	105
5.5.2	Main types of carbonate deposits	107
5.5.3	Post-diagenesis and its environments	108
5.5.4	Distribution pattern	111
5.6	Reservoir examples	113
6.	Lacustrine siliciclastic facies	118
6.1	Introduction	118
6.2	Offshore facies.....	118
6.2.1	Offshore facies in the depositional system of the Ridge Basin	119

6.2.2	Offshore facies influenced by storm in "Lake Bude"	121
6.2.3	Murta Member in the Eromanga Basin	123
6.3	Nearshore facies	127
6.3.1	Lacustrine deltaic facies	127
6.3.2	Fan-delta system	134
6.3.3	Shoreline facies	142
6.4	Glacial lake depositional systems	147
6.4.1	Offshore facies	148
6.4.2	Nearshore facies	152
6.4.3	Permian glacial lake systems in Australia	154
6.5	Depositional systems in the Songliao Basin and their relations to oil-gas accumulation	159
6.5.1	Geological outline	159
6.5.2	Features of the depositional systems	160
6.5.3	Relationships between the sediments and the oil-generating strata and reservoirs... ..	175
6.5.4	Depositional systems and oil-gas occurrences	180
6.5.5	Diagenetic influence on the physical quality of reservoirs	183
7.	Depositional systems and filling patterns of Meso-Cenozoic graben basins in eastern China	192
7.1	Introduction	192
7.2	Depositional systems of Meso-Cenozoic basins	194
7.2.1	Terrestrial depositional systems	194
7.2.2	Coastal depositional systems	198
7.2.3	Shallow depositional systems	203
7.2.4	Deep depositional systems	203
7.2.5	Depositional systems of freshwater carbonate rocks	207
7.2.6	Saline lake Depositional systems	209
7.3	Filling patterns of graben lake basins	211
7.3.1	Early stage	212
7.3.2	Rifting stage and shrinking stage	213
7.3.3	Downwarping stage	215
7.4	Depositional systems and oil-gas occurrences	216

1 导 言

1.1 概述

尽管近几年来人们对湖相沉积物的兴趣骤增,但是对现有湖泊沉积资料进行系统总结并指导油气勘探的工作却做得很少。正如 Fouch 和 Dean(1982)指出的那样:“尽管在湖泊沉积系统中所形成的沉积岩在世界各地十分常见,但只有少数被作为油气勘探的重点”。从湖泊沉积体系来看,问题一般不是缺乏生油岩,因为许多湖泊沉积物都具有很高的有机质,而且是保存有机质的良好场所。有机质的主要来源是藻类和浮游植物,它们富含类脂化合物,易形成生油岩。外来的草本有机质可以是烃类的次要来源,有生气的倾向。

然而,对储集岩体的研究和位置的确定则较为困难。潜在的储集岩多是沉积在湖相三角洲环境中的河道砂岩,另外还有从沿岸到深湖的各种沉积物,如岸线、沙滩、河口沙坝、湖底和浊积扇等沉积物。圈闭地层的成分和成因虽然近同,但圈闭类型却变化很大,因为在储集体中有着特别大的侧向相变。

湖泊产生在低洼处。在构造控制的盆地中,可以出现深度不等的湖泊。

本书大部分是对作者各自研究过的内容的总结,同时也综合分析了前人的有关资料。

1.2 湖泊沉积体系与环境

油气勘探事业的发展,要求沉积学的研究既要注重更加精细的微观,又要重视具有整体意义的宏观。对湖盆沉积来说,油气的勘探和开发要求人们有对地下资料的详细把握,但是只靠地质露头和钻井取芯所得到的信息毕竟十分有限。

为了高屋建瓴,有效预测,必须在已有资料的基础上,进行今古对比,综合分析,建立相模式,进而从整体上弄清湖盆内各个沉积相的形成和分布特征及其与油气的关系,以指导油气的勘探和开发。

沉积体系概念的出现,是沉积学不断发展的重要标志之一。尤其在研究沉积与构造相互控制作用方面,应用沉积体系的分析方法,有助于更好地掌握宏观沉积规律。

自60年代中后期开始,就不断有人应用沉积体系的概念来进行沉积盆地分析,关于它的定义有不同的提法。如 Fisher 等(1969)曾把沉积体系定义为相关过程形成的沉积相结合体; Brown 等(1977)提出沉积体系是由现代或古代沉积过程在一定的沉积环境下形成的相的三维组合; Galloway 和 Hobday (1983)在其《陆源碎屑沉积体系》一书中认为,沉积体系是具有空间联系的相的三维组合体。

以上概念大同小异。但在具体应用这一概念时,必须同时考虑到如下几个方面,即供给物源,成因机制,地理环境和三维组合。因此可以认为,沉积体系是物源和同成因过程相关的沉积相在一定地理环境下所组合成的三维沉积体。它实际上相当于,在同一沉积环境和相关沉积作用过程中所形成的沉积相的成套组合。

Brown 和 Fisher (1977)还把有内在联系的同期沉积体系称为“沉积体系域”,并指出“每一体系域都与特定的海平面升降阶段有关”。本书考虑到“体系域”的特定含意和湖泊沉积的研究现状,尚未使用这一概念。

利用沉积体系分析法,可从整体上恢复湖盆的古环境,重塑湖盆古地理,弄清沉积相在空间上的序列变化和分布规律,模拟和预测湖盆沉积环境的总体格局,为指导各类湖盆的油气勘探提供科学依据。

能作为储集岩的湖泊沉积物主要产生在湖岸附近的环境中。湖泊是一个动力系统,对气候变化(影响径流量和蒸发量)和构造变化十分敏感。这些变化可导致湖岸线及有关沉积物迅速变化,从而使湖泊沉积中出现常见的突然相变特征。这就造成了地层圈闭的机会,但也意味着对储层预测的困难。岸线稳定且具湖底扇的深水水文开口湖可形成具有利储层的沉积体系。盐湖也有潜在的烃类储集。

湖相分布的一个显著特点是由差异构造作用所引起的不对称性。在构造活动较活跃的区域,如在裂谷和走向滑动系统(如鄂尔多斯、江苏和里奇湖盆等)内所形成的湖盆,沿构造走向容易发生较大变化,一般可明显地显示出与构造有关的沉积相的不对称性。

大部分湖泊具有由化学梯度或温度梯度所产生的自然分层。在一定条件下(特别是在较深盐湖或在赤道地区)这种分层是永久性的,它使湖底形成缺氧环境,在那里可聚集富含有机质的沉积物。

关于湖泊储集岩组合的详细情况,人们了解得还不十分清楚。碎屑岩组合中的很多储集岩分布在湖底扇中(可与海底扇相比),或在三角洲和岸线砂岩体等近岸沉积物中;湖泊碳酸盐岩中的良好储集岩主要分布在溶解孔隙较发育的浅滩沉积物中。

通过对西班牙、葡萄牙、澳大利亚、巴西、美国、英国和中国等地不同构造环境中湖泊

沉积体系及其与油气聚集关系的研究,对如下四类湖盆可做一总结。

1.2.1 拗陷湖盆

(1) 具有被冲积物和风成沉积物包围的岸线碎屑岩、碳酸盐岩以及邻接的滨外沉积所构成的较简单的同心状相模式。

(2) 若具低的沉陷速率和相对较高的沉积速率,则有利于形成浅湖,致使生油潜力下降;若是缓慢沉降与低速沉积相匹配,则有利于形成好的生油潜力。

(3) 现有资料表明,大部分湖相储集岩出现在三角洲相、湖岸相以及与湖岸有关的分布很广的冲积相和风成沉积物中。

(4) 弱的构造活动性有助于形成低坡度下的较细碎屑沉积体系。

(5) 除以后出现构造活动外,多具地层圈闭,需要进行详细的相分析以进行预测(如澳大利亚埃罗曼加盆地和库珀盆地等)。

1.2.2 裂谷湖盆

(1) 主要特点是沿裂谷系统存在着侧向可变性。不同地段有着不同的沉降速率、火山作用和水文状况,结果深湖系统也可能是短暂的。由于多变性,很难预测沉积相变。

(2) 若主要水系远离裂谷湖盆,可使许多裂谷系统的硅质碎屑输入量很低,结果碳酸盐岩和蒸发岩占优势。若同高速沉降相结合,就会形成具分层湖特征的深水沉积,它具有较高的生油潜力。

(3) 在半地堑系统中,一个显著的特点就是相带的不对称性。在下降盘一侧的沉降速率较高,有利于形成湖相地层。若下盘上升,可在湖泊边缘陡坡处形成粗粒碎屑带。较缓的上盘斜坡上可以形成较细的碎屑沉积物。

(4) 不同的地热梯度是成熟度的决定性因素之一(如苏北湖盆)。

(5) 构造圈闭普遍,但要注意湖盆的转化。

1.2.3 走向滑动湖盆

(1) 具特别高的沉降速率(如里奇湖盆、死海湖盆和奥卡迪安湖盆等)。

(2) 即使沉积速率很高,许多(不是全部)走向滑动湖盆也是深水的,常具有生油潜力。

(3) 湖盆边缘具有多变的沉积作用和不同类型的沉积体系。

(4) 外围构造对油气勘探可能相当重要。

(5) 同在半地堑系统中一样,沉积相的不对称性是一个突出的特点(如里奇盆地)。

1.2.4 前陆湖盆

(1) 据现有文献资料得知,大部分前陆湖盆系统常为浅湖型(虽然有生油潜力),尤其背式湖盆更是如此,这是由冲断层顶部引起的较高沉积速率所致。

(2) 构造环境有利于形成构造圈闭。

2 构造与湖盆

2.1 概述

湖泊可形成于各种环境中，但较大的湖盆总要受到构造的控制。湖泊可以形成于内陆水系的陆内拗陷盆地(如乍得湖、艾尔湖)中，也可形成于裂谷盆地(如东非裂谷、南大西洋早期盆地)、走滑沉降盆地(如死海、加利福尼亚边缘地带)、前陆盆地(如南欧的阿尔卑斯地区、美国西部第三系盆地)中以及受冰川作用的克拉通地区(美洲北部、斯堪的那维亚地区)和高山地带(如阿尔卑斯山脉)。

虽然气候对湖盆沉积相有很大的影响，然而构造对控制湖相的三维空间展布或结构格式则起着更加重要的作用。构造作用可决定沉降速率并影响沉积速率，而且还是影响大陆水系和沉积物搬运形式的重要因素之一。而沉降速率和沉积速率二者又都是控制湖泊体系中相分布的重要参数。

在张性走滑和前陆拗陷区的湖泊沉积，通常出现于在主要区域不整合之上发展起来的沉积层序内。下伏基底的区域地质和区域构造，对湖泊内的沉积发育，特别是对蒸发岩湖泊内的沉积类型起着重要的决定作用。

2.2 内陆拗陷湖盆

湖泊体系中最简单的构造格架是内陆拗陷盆地。位于非洲中北部、面积为 600 000km² 的乍得盆地(图 2.1 和 2.2)，发育了厚达 2 000m 的中生代—第三纪沉积层序。澳大利亚的艾尔湖也位于巨大的内陆盆地中。区域性的缓慢沉降，使得长期活动的近环形的巨大内陆水系盆地的发育，以冲积和间歇性的短暂沉积为特征。

澳大利亚东部的埃罗曼加和苏拉特盆地(图 2.3—2.5)中发育了重要的含油气湖相层

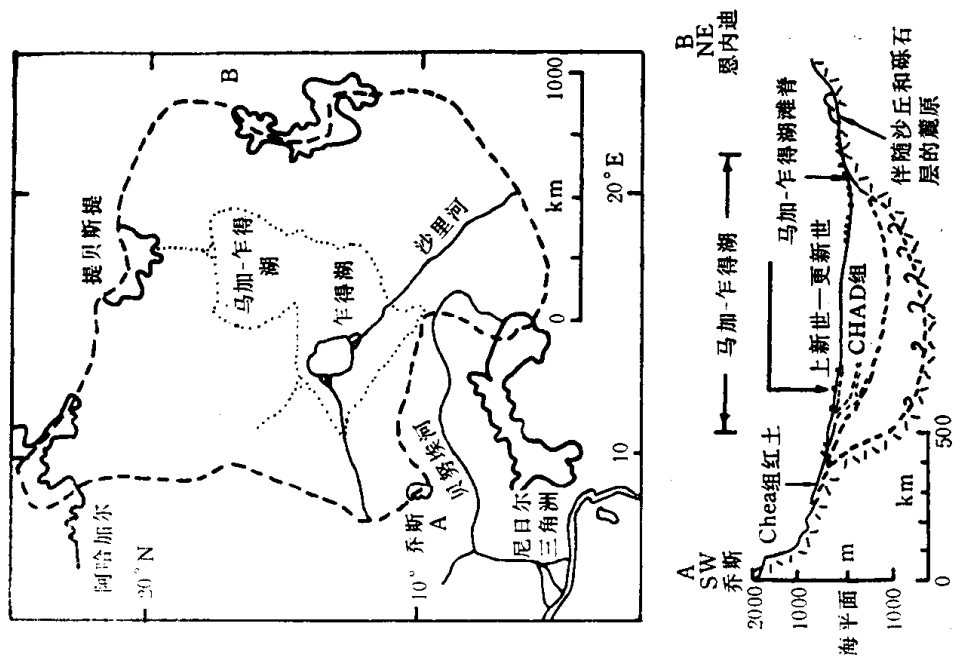


图2.1 非洲西部盆地分布图。示出一些较大的拗陷盆地,例如乍得盆地 (Reading, 1986)

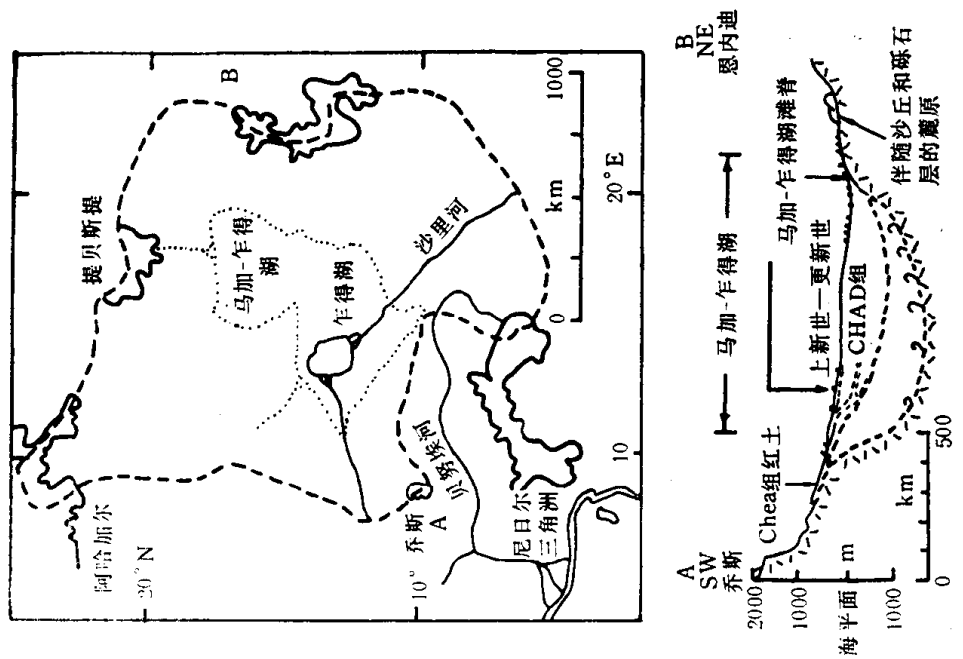


图2.2 乍得盆地现在的范围和它的前身。10 000年前的马加-乍得湖及其流域 (Reading, 1986)