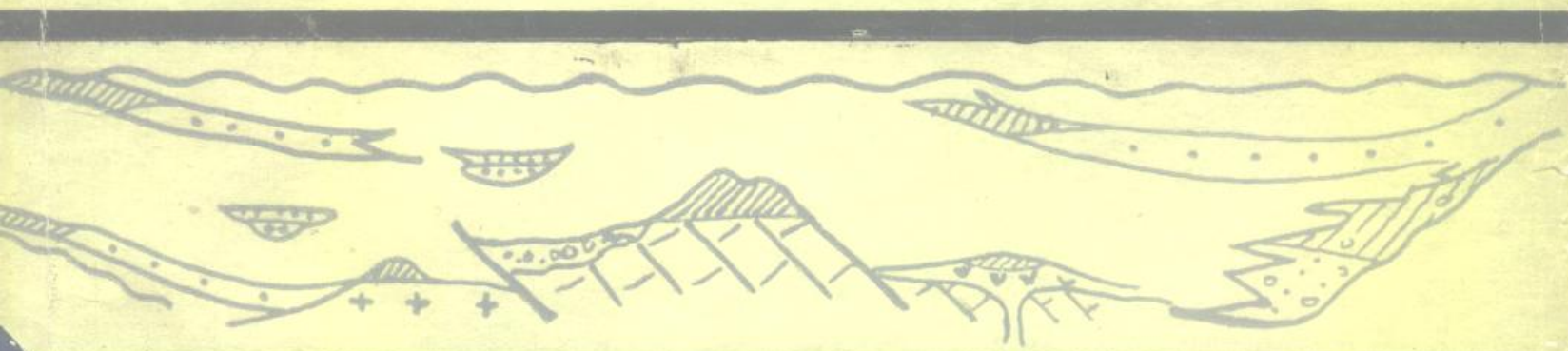
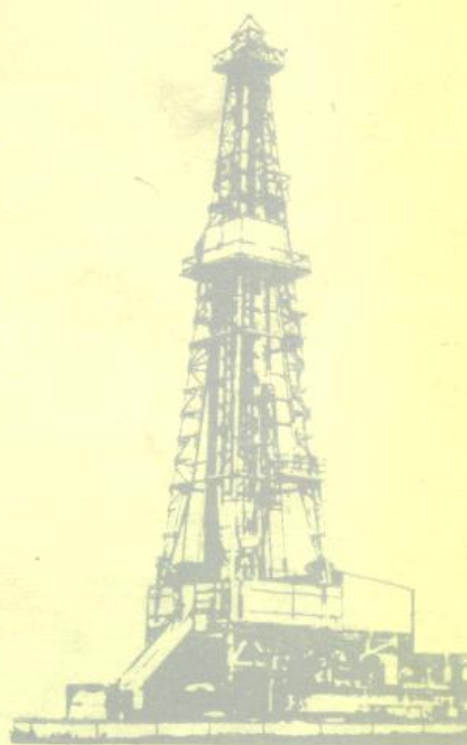


油气藏 构造



石油工业出版社

26198

非 构 造 油 气 藏

胡见义 徐树宝 刘淑萱 童晓光 主编

作者：包 茨 刘淑萱 宋建国
张金泉 范成龙 胡见义
徐树宝 童晓光
(以姓氏笔划为序)

石 油 工 业 出 版 社

内 容 提 要

本书阐明了非构造油气圈闭形成的地质基础,详细地分析多种类型非构造油气藏和油气聚集带的地质特征及其形成条件,还总结了非构造油气藏研究方法和勘探方法。

本书可供石油地质研究和油气勘探人员参考,可供有关院校师生参考。

非 构 造 油 气 藏

胡见义 徐树宝 刘淑萱 童晓光 主编

石油工业出版社出版

(北京安定门外外馆东后街甲36号)

北京昊海印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 14³/₄印张 2插页 354千字 印1-00000

1986年10月北京第1版 1986年10月北京第1次印刷

书号: 15037·2670 定价: 2.85元

绪 论

随着石油地质理论的发展和勘探技术水平的提高,在含油气盆地中发现了愈来愈多新的油气藏类型及其亚类,使油气藏类型及其形态更加多样化,组成了更加完整的油气藏系列,从而,对油气藏类型、形成及其分布的认识逐步深化。在油气藏类型不断丰富完整的过程中,占有突出地位的是非构造油气藏,它们的数量和类型在不断增加,在新发现的油气藏中占有不可忽视的地位。虽然,这类油气藏目前在含油气盆地中还不占优势地位,但它所占的比例却在不断的增加,在部分盆地中甚至已占据优势地位。所发现的油气田已不仅仅是中小型,陆续发现有大中型的油气田,例如美国阿拉斯加北坡油田、委内瑞拉的玻利瓦尔湖岸油田、利比亚锡尔特盆地梅斯拉油田、中国的克拉玛依油田、任丘油田等都是世界著名的非构造圈闭大油田。非构造油气藏的基本组成是地层岩性圈闭类型油气藏,这也将是本书阐述的重点。

由于非构造油气藏形成条件及其配置关系的多样化和形态的不规则性,它们的存在和分布具有很大的隐蔽性(因此,有人将非构造油气藏称为隐蔽油气藏),增加了勘探的难度。

但是,非构造圈闭油气藏是在特定的区域构造基础上、相应的沉积作用和油气生成、运移、聚集总的背景下的必然产物,它们的类型和分布都具有一定的规律性。研究地层岩性油气藏及其分布首先必须掌握沉积学、地貌学、地层学和构造学的基本原理,研究该区的沉积作用、沉积环境、储集体的类型、形态、分布、不整合接触的类型与分布,以确定地层圈闭、古地貌圈闭和岩性圈闭等。

沉积作用的原理是沉积学的中心。按碎屑物堆积的沉积条件和能量环境可划分为陆相沉积区包括河沼和深浅湖泊沉积区,海相沉积区包括海缘区和海洋区,除某些河流环境以外,海相海缘区域与陆相浅湖泊沉积区域具有相对高的能量条件,又是滨岸线显著位移的地区,发育了多种沉积类型的储集体,同时,由于频繁的水进水退而造成的地层超覆和退覆现象,都为发育多种岩性和物性变化、各种几何形态储集体的岩性圈闭和地层超覆形成的地层圈闭创造了良好的条件。因此,对储集体的形态、内部结构和水进水退滨岸线移动的确定都必须研究该区的沉积环境、沉积作用、沉积物补给来源及性质、一定的沉积单元沉积物在地史上的延续时间和物源区的补给速率等,而且,都必须逐一得出必要的绪论。本书从研究地层岩性圈闭的角度对海相和陆相沉积体系作了阐述,指出在不同沉积区域和环境形成地层岩性圈闭的沉积背景和储集体类型,并列举了一些实例,特别是对陆相盆地沉积着重作了阐述。

古地貌学的研究对找寻地层不整合圈闭有重要意义,很多含油气沉积区域的发育演变,一般经历了多次沉积间断和侵蚀不整合,每一地层不整合面以下的古地貌形态千变万化,山峦起伏,沟谷纵横,洞穴遍布,规模和成因也不相同。地貌形态及其演变比较复杂,但可归结为内力和外力共同作用的结果。内力主要指地壳运动,包括升降、褶皱、断裂运动和火山岩浆活动等,外力指风化作用、岩溶作用等,内力形成地表的升降起伏,外力风化及岩溶作用则起到夷平或加深地表形态起伏的变化。从油气藏圈闭意义出发,不仅研究古地貌的岩性组

成、形态和形成条件,同时要研究古地貌与不整合上覆地层的接触关系、与上覆地层岩性包括生油岩、盖层组合关系以及储集体本身的岩石物性的发育特点和组成地层不整合圈闭的各项因素。这一圈闭类型形成的油气藏在很多已知含油气盆地中已有不少发现,在我国许多陆相盆地更有重要的意义,在不同类型的沉积盆地中都有这一类型油气藏的发现,特别是生油岩系覆盖的不整合圈闭尤为重要,我国很多学者将这一类型油气藏称为“古潜山圈闭油气藏”。结晶变质基岩古地貌形成的地层不整合圈闭则称为“基岩圈闭油气藏”。

非构造油气藏特别是地层岩性圈闭油气藏是油气藏系列中的重要组成部分。国内外学者曾有很多非构造油气藏分类及亚类划分的方案。本书力求按圈闭成因和圈闭形成的基本条件为基础,划分类型及亚类,而且考虑了我国陆相盆地非构造油气藏形成的地质特点与分布,共划分四大类和十亚类,对油气藏类型进行科学而实用的划分,将有助于勘探寻找非构造油气藏的进展,也有利于对非构造油气藏分布规律的研究。地层岩性油气藏形成条件依附区域构造背景和相应的地质条件,特别是沉积作用、水进水退的不同阶段所形成的岩性变化、地层不整合接触关系、古地貌的发育特点以及由这些因素所形成的非构造圈闭,也依附于所在含油气盆地油气发生运移聚集总规律的基础上,因此作者近年来多次阐明,地层岩性油气藏不是孤立的、偶然的出现,而是有规律的分布,纵向上有一定的层位,平面上位于所在构造沉积体系的一定部位,它们多成群成带分布。作者把同一构造背景地区内,一系列具有地质成因联系、有规律分布的地层岩性油气(田)藏分布(区)带称为地层岩性油气聚集(区)带,这是地层岩性油藏分布的重要特点。本书对此作了阐述,并列举了国内外一些实例进行剖析,以使这类油气藏分布的研究和现场勘探引向深入,也希望更多的科研工作者和勘探人员加以研究与掌握这种规律,以使勘探取得较好的效果。

非构造油气藏的研究,是在含油气区区域构造沉积背景基础上,以研究沉积岩相古地理为中心,阐明地层岩性圈闭和油气藏分布特点。研究沉积作用与沉积岩石学,试验室手段是非常重要的,同时近代地震地层学技术的发展,利用大量的地震地层反射信息研究地层岩性变化成为可能,利用地震信息(经过多种处理),结合钻井、测井资料大面积的对沉积岩性岩相变化和储集体平面与空间分布进行研究并取得结果,是对非构造地层岩性油气藏研究和勘探的很大促进。目前地震地层学正在深入发展,并进入实用阶段。

非构造油气藏的类型、形成条件和它的分布是石油地质学中难度较大的课题,勘探技术也要求较高,因此,要求有扎实的地质和地球物理基础工作和水平较高的综合研究工作,勘探工作与科研工作紧密相关。本书对地层岩性油气藏的研究内容和研究方法结合我国石油地质特点和研究现状作了简要的重点的阐述。同时在综合科研的基础上对相应的和必要的勘探程序作了简要的说明。

编写本书目的是想在非构造油气藏形成的地质条件、类型的划分及其分布规律方面作一定的阐述,并列举大量实例帮助科技人员和勘探人员开阔思路,探索油气藏系列中许多新的油气藏类型,但限于作者的水平,系统研究与总结非构造油气藏领域还是很不够的。我们的愿望是对石油地质界有所补益。

全书由胡见义、徐树宝、刘淑萱、童晓光主编,绪论由胡见义执笔。第一部分,非构造油气藏形成的地质条件由徐树宝、童晓光执笔。第二部分,非构造油气藏类型与实例,中国西北含气盆地油气藏实例由范成龙、张金泉、宋建国执笔,中国四川盆地油气藏实例由包茨、唐泽尧执笔,中国东部油气藏实例由徐树宝、童晓光、胡见义执笔,国外非构造油气藏实例

和油气藏类型划分由刘淑萱执笔。第三部分，地层岩性油气藏分布的基本特点与油气聚集（区）带类型及其实例由范成龙、张金泉、唐泽尧、刘淑萱、徐树宝、童晓光执笔，地层岩性油气藏分布基本特点由胡见义、徐树宝执笔。第四部分，地层岩性油气藏的研究内容、方法和勘探程序和结论部分由胡见义执笔。

在本书编写过程中，得到地学部学部委员翁文波博士、华东石油学院北京研究生部副教授张万选、华东石油学院勘探系主任、副教授张一伟等同志的热情关怀和帮助，对本书提出了许多宝贵的意见。同时，本书还得到石油工业部各油田、管理局和指挥部等单位的地质家的大力支持和帮助，在此致以诚挚的谢意。

目 录

绪论

第一部分 非构造油气圈闭形成的地质基础	1
第一章 含油气地层岩性组合是非构造油气藏形成的地质基础.....	2
一、含油气地层岩性组合类型.....	2
二、不同类型含油气地层岩性组合的分布.....	4
第二章 中国陆相湖盆中非构造圈闭形成的沉积条件.....	8
一、陆相湖盆沉积特征.....	9
二、陆相湖盆沉积体系.....	14
三、储集岩体的类型、成因和分布特点.....	21
第三章 海相沉积盆地中非构造圈闭形成的沉积条件.....	39
一、海相沉积特征.....	39
二、海相沉积中储集岩体实例.....	41
第四章 地层超覆不整合是形成地层油气藏的重要地质基础.....	59
一、不整合类型.....	59
二、地层超覆不整合在油气藏形成中的作用.....	62
第二部分 非构造油气藏类型	69
第一章 油气藏的分类.....	69
一、油气藏与圈闭.....	69
二、油气藏分类.....	69
第二章 岩性圈闭油气藏.....	71
一、储集层上倾尖灭(或岩性侧变)油气藏.....	71
二、古河道砂岩岩性油气藏.....	77
三、透镜状岩性油气藏.....	81
四、裂隙、层间缝岩性油气藏.....	84
五、物性封闭油气藏.....	92
六、生物礁圈闭油气藏.....	94
第三章 地层圈闭油气藏.....	98
一、地层超覆油气藏.....	98
二、地层不整合遮挡油气藏.....	104
三、地层不整合“基岩”(古潜山)油气藏.....	109
(一)碳酸盐岩古潜山油气藏.....	110
(二)碎屑岩古潜山油气藏.....	119
(三)变质岩基岩油气藏.....	121
(四)花岗岩古潜山油气藏.....	121

(五) 喷发岩古潜山油气藏	131
第四章 混合型圈闭油气藏	134
第五章 水动力圈闭油气藏	144
第三部分 地层岩性油气藏分布的基本特点与油气聚集(区)带	147
第一章 地层岩性油气藏分布的基本特点	149
一、地层岩性油气藏分布的成群成带性	149
二、在多层含油气结构中地层岩性油气藏的分布特点	149
三、含油气盆地中地层岩性油气聚集(区)带的区域分布特点	152
第二章 地层岩性油气聚集(区)带的类型及典型实例	158
一、岩性型油气聚集带	158
(一) 砂岩上倾尖灭油气聚集带	159
(二) 透镜状砂体油气聚集带	169
(三) 碳酸盐岩岩性型油气聚集带	176
(四) 碳酸盐岩物性封闭油气聚集带	177
(五) 碳酸盐岩裂缝性油气聚集带	180
(六) 生物礁油气聚集带	184
二、地层型油气聚集带	189
(一) 地层超覆油气聚集带	191
(二) 地层不整合油气聚集带	194
(三) 地层超覆不整合“基岩”油气聚集带	199
三、混合型地层岩性油气聚集带	211
第四部分 地层岩性油气藏的研究内容方法和勘探程序	215
一、地层岩性油气藏研究方法程序	215
二、地层岩性油气藏勘探程序	216
三、地层岩性油气藏勘探效果分析	217
结论	220
参考文献	223
附录 地质图例	227

第一部分

非构造油气圈闭形成的地质基础

在油气藏系列中非构造油气藏（或地层岩性油气藏）是一个重要组成部分，在圈闭成因上它与构造油气藏不同，主要受沉积作用、地层超覆和不整合等因素直接控制，而构造因素则起某些间接作用。在任何一个沉积盆地的地史发育过程中岩性岩相变化频繁，储集岩体类型众多，为形成岩性圈闭提供了十分有利的条件。在沉积盆地中还发育了多个沉积间断和地层超覆不整合，并在生油气岩系的不整合面上下及其附近地层中常有利于多种类型地层不整合圈闭的形成。因此，在沉积盆地中地层岩性圈闭广泛地分布，类型众多。这些圈闭常分布在陆相盆地河湖过渡地区和海相沉积盆地海陆过渡地带和滨岸平原区，不仅具有良好储油条件，又具备充足油气源，构成有利的成油组合。这为多种类型地层岩性油气藏形成提供了有利的油气运移、聚集和保存条件。

地层岩性油气藏具有一定的分布规律性，也有一定的隐蔽性，勘探难度较大。随着勘探技术和地质理论水平的不断提高，特别是沉积学和地震地层学的发展、地震和测井等新技术的广泛应用，在已有一定勘探程度的含油气盆地中，地层岩性油气藏的勘探取得了明显的实际效果。目前美国的非构造油气藏的油气储量占总原始地质储量的 42.7%，采油量占总产量的 44.8%。加拿大阿尔伯达含油气省是一个以非构造油气藏为主的油气富集区，其中非构造油气田的储量占总地质储量的 65%。苏联也重视对高勘探程度地区的非构造油气藏的勘探，目前已在伏尔加—乌拉尔地区。找到了 230 余个非构造油气藏，其储量已占总地质储量的 20%。中国在含油气盆地油气藏系列中非构造油气藏更有特殊地位，不仅数量多，而且类型齐全，在中国东部有些含油气盆地中其油气储量可占总地质储量的 50% 以上。随着勘探程度的逐渐提高，此比重将会日益增大。总之，非构造油气藏的重要性和潜力已日益明显。

为了探讨地层岩性油气藏的形成条件和分布规律，并能有效地指导勘探实践，有必要深入研究沉积盆地的沉积环境、储集岩体类型及其成因、地层超覆不整合等地质因素，这是形成地层岩性油气藏的地质背景。

第一章 含油气地层岩性组合是非构造

油气藏形成的地质基础

沉积岩是油气生成、聚集和保存的物质基础。目前,地壳上 99% 以上油气田的形成和分布都与沉积岩有关,不仅在海相沉积中发现了数量众多的油气田,还在陆相沉积中找到了很多油气田,它们多分布在显生宙的不同时代地层中。根据世界上 23 个地区的大油气田储量统计结果,在地层时代的储量分布上,中生界地层储量占总储量 60%,古生界约占 9%,新生界约占 31%。目前还在最古老的沉积岩中发现了一些油气田,如在中国渤海湾盆地和四川盆地中、上元古界碳酸盐岩地层中发现了任丘高产古潜山油田和威远气田,在苏联西伯利亚地台里费依系地层中发现了马尔科夫和亚拉克金等油气田。还在最古老的太古代变质岩中发现一些油气田,但其油源来自沉积岩,如中国渤海湾盆地兴隆台古潜山油气藏,美国克拉夫特普鲁萨油田等。在一些国家中还发现地质时代最新的第四系油气田,如中国柴达木盆地盐湖气田和委内瑞拉东部夸仑夸尔油田等。

按储集层的岩性特征,世界上绝大多数油气田分布在碎屑岩和碳酸盐岩地层中。按世界大油田的地质储量不完全统计,砂岩储量占总地质储量 58%,碳酸盐岩储量占 42%。对世界大气田储量统计结果,砂岩储集层中天然气储量占总储量 75%,碳酸盐岩储量占 25%。此外,还在近代的海相和湖相沉积中发现了丰富的有机物质,并逐渐向石油类碳氢化合物转化,其埋藏深度愈大,近代沉积物中所含的有机物质愈接近石油。以上种种事实均说明油气的生成和聚集与沉积盆地中含油气地层岩性组合的形成有成因联系,也就是与其地球化学环境、岩性岩相、古构造和古地理条件等因素有关。

含油气地层岩性组合是与一定的古构造和古地理条件相联系的地层单元,是形成在相对稳定沉陷的,具水下条件厌氧地球化学环境下的地层岩性组合,具有一定的油气生成、聚集和保存的特性。形成区域性含油气地层岩性组合的必要条件如下。

1. 在持续稳定下沉的沉积盆地中,沉积岩处于水下条件厌氧地球化学环境下堆积,并具有油气生成和向储集岩运移与聚集的热动力条件。
2. 具有良好储集性能的岩石类型和条件。
3. 存在实为油气不渗透的盖层条件,有利于油气保存。
4. 处于相对稳定的构造单元,其地层单元未进入地层水强烈交替带和后期构造抬升而形成的氧化带。

一、含油气地层岩性组合类型

区域性含油气地层岩性组合是由生油气岩层、储油气岩层和低渗透性盖层等三部分组成。按生油气岩层和储油气岩层之间的相互关系以及生、储、盖层在时间上和空间上的分布特点,可划分为三种类型含油气地层岩性组合:(1)自生自储含油气组合,即原生性含油气组合;(2)下生上储含油气组合;(3)上生下储含油气组合。后两种类型属次生性不完

全含油气组合（图 I—1）。

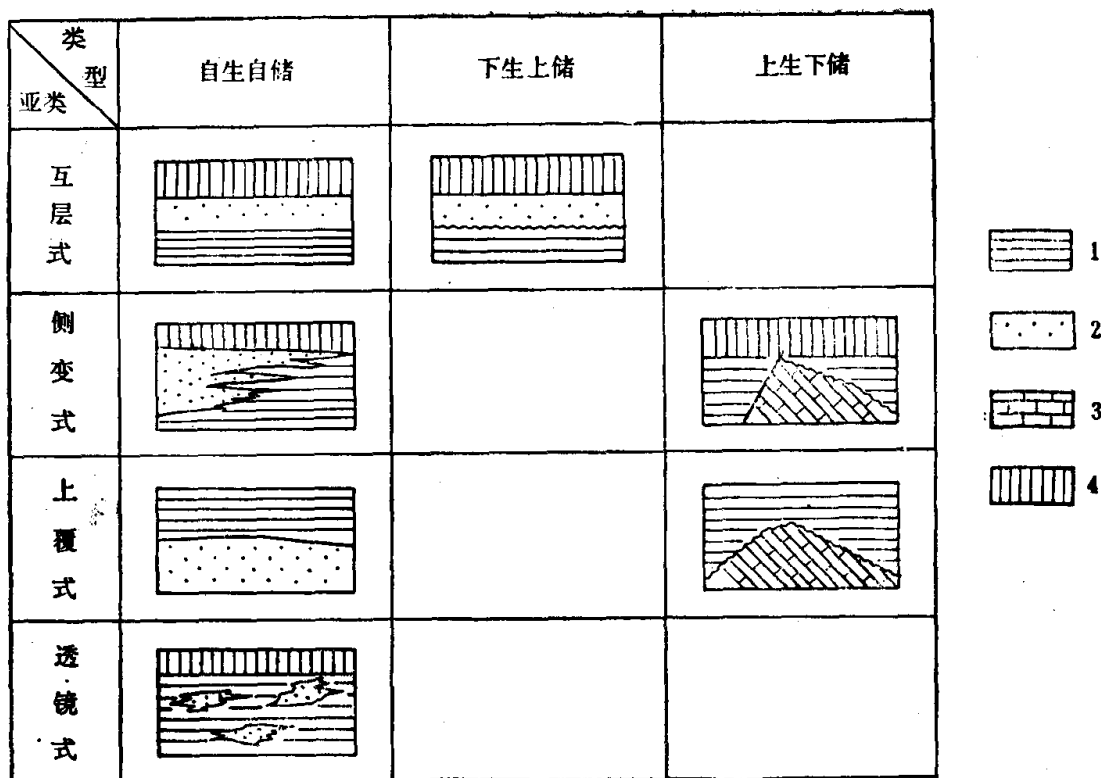


图 I—1 含油气地层岩性组合分类模式图

1—生油层；2—碎屑岩；3—碳酸盐岩；4—盖层

1. 自生自储含油气组合

这是一种连续分布、相互过渡的生储盖组合形式，从属于同一个地层单元，油气形成于本组合的生油气岩层，并运移聚集在同一组合的储集岩层中，因而又称原生性含油气地层岩性组合，在含油气盆地中具有区域性分布特点。鉴于含油气组合处于盆地不同构造单元，不同岩性岩相条件下，其生储盖组合的相互关系是不同的。按生储盖组合关系又可分为四种形式生储盖组合：（1）互层式生储盖组合形式，储集层位于中部，上部为盖层，而下部为生油层，生储油岩接触面积最广，输导油气能力大，是一种最佳生储盖组合形式。绝大部分构造型油气藏属于这种生储盖组合形式。（2）侧变式（或指状交叉式）生储盖组合形式，储集岩和生油岩为同时期的岩层，在侧向上两者相互交替，而生储油岩呈单向指状交叉式接触关系，油气以水平侧向运移为主。绝大部分岩性油气藏属于这种形式生储盖组合。（3）顶生式生储盖组合形式，上部地层不仅是生油层，又是良好盖层，其下部为储集岩层，具有生（盖）储油岩两层结构特点，生储油岩接触面积较广，有较好油气输导能力，是披覆构造油气藏生储盖组合形式之一。4. 透镜式生储盖组合形式，实为生油岩之中透镜状砂体（分流河道砂或各类砂坝）所组成的生储盖组合形式，分布较为局限，是部分岩性油气藏的生储盖组合形式之一。

2. 下生上储含油气组合

这是一种不连续的生储盖组合形式，仅存在良好储集岩和盖层条件，而缺乏生油条件，油源主要来自下伏地层的生油岩，以断裂作为油气垂向运移通道，是次生油气藏的生储盖组合形式，如渤海湾盆地的上第三系油气藏，陕甘宁盆地的延安统河道砂油气藏等。

3. 上生下储(又称新生古储)含油气组合

这也是一种不连续生储盖组合形式,仅存在良好的生油和盖层条件,而储集岩层位于下部,并以不整合面使生储油岩相互沟通,不整合面又是油气运移主要通道。这是古潜山油藏的主要含油气组合形式。

二、不同类型含油气地层岩性组合的分布

含油气地层岩性组合类型和分布主要受盆地基底结构、构造运动、沉积旋回和岩性岩相条件所控制,并在时间上和空间上有一定分布规律。在不同类型沉积盆地中,由于其基底结构和构造活动特点的不同,区域性含油气地层岩性组合的类型、时代和分布特点也有很大差异。在同一个沉积盆地中,沉积旋回和岩性岩相带控制着含油气地层岩性组合分布及其类型,在盆地的不同构造部位形成不同的生储盖组合类型。

盆地的周期性构造活动直接控制其沉积旋回的形成,在盆地的发生和发展过程中,一般都经历了开始下降、稳定沉陷和回返上升等不同发展阶段,相应地形成了一套粗—细—粗完整的沉积旋回。在盆地相对稳定沉降阶段的水侵范围最大时期及其前后,是形成具有完整的生储盖组合的区域性含油气组合的主要阶段。按沉积发育特征,绝大多数沉积盆地属于多沉积旋回盆地,由多套区域性含油气地层岩性组合组成,但有一个主要的含油气地层岩性组合,其油气富集程度在全盆地占有明显优势,如中国松辽、渤海湾和准噶尔等含油气盆地。有的沉积盆地为单一沉积旋回盆地,仅发育了一套主要的区域性含油气地层岩性组合,如南襄盆地泌阳凹陷等。

松辽盆地是在海西褶皱带基础上发育起来的中生代大型拗陷盆地,晚侏罗世发生块断活动,形成断陷,从早白垩世开始由断陷转变成为拗陷。白垩纪时期是拗陷发育全盛时期,经历了开始下降、稳定沉降和缓慢上升等三个发展阶段,构成了一个完整的构造沉积旋回。按沉积旋回特点,可进一步分为登娄库组、泉头—青山口组、姚家—嫩江组和上白垩统等四个次一级沉积旋回。泉头—青山口组和姚家—嫩江组沉积又是拗陷主要发育阶段湖侵规模最大时期的沉积,青一段和嫩一、二段是相对稳定下沉阶段沉积,成为盆地的主要生油岩层。自下而上还分布有农安、杨大城子、扶余、高台子、葡萄花、萨尔图和黑帝庙等七套储集层系。在剖面上这些生储盖岩系连续交替出现、配置关系好,形成上、中和下部等三套生储盖组合(图1—2)。其中中部生储盖组合属自生自储组合形式,萨尔图、葡萄花和高台子等油层夹持在青一段和嫩一、二段生油岩系之间,构成生储盖岩互层式或指状交叉组合形式,成为盆地中主要的区域性含油气地层岩性组合。下部生储盖组合是一种顶生式生储盖组合形式,上伏层青一段既是良好生油层,又是区域性盖层,扶余和杨大城子砂层是储集层。上部生储盖组合也是互层式生储盖组合形式。此外登娄库组和上白垩统地层处于湖盆发育初期和后期沉积,生储盖组合发育不完整,储集岩发育,缺乏良好生油层。仅在局部地区,经断层与生油层相配合,组成不连续生储盖组合形式。

渤海湾盆地是在华北陆台基础上发育起来的下第三系断陷盆地,在下第三系沉积过程中每一个断陷自成一个独立的沉积系统、成油单元和油气富集中心。由于凹陷的地质结构、块断活动强度有一定的差异性,致使各凹陷的沉积旋回发育特点、断裂和地层不整合发育程度是

地 层				厚度 (米)	柱 状 剖 面	岩 性 组 合	沉 积 旋 回	地 球 化 学 环 境	生 储 盖 组 合		
系	统	组							生油层	组合 名称	油层
第四系	C			140		冲积洪积相砂砾岩					
第三系				550		冲积洪积相砂砾岩		氧化			
白 垩 系	上 统			1000		滨浅湖相砂泥岩 与较深湖相泥岩 淤积相杂色泥岩		氧化			
	下 统	嫩江组		1250		滨浅湖相杂色砂泥岩		弱还原—氧化		上部	黑帝庙
						较深—深水湖相暗色泥岩		还原			萨尔图
		姚家组		200		河流滨浅湖相和三角洲相		弱氧化—还原		中部	葡萄花
		青山口组		550		较深—深水湖泥岩相和滨浅湖相砂泥岩		弱还原—还原			高台子
		泉头组		2150		滨浅湖相杂色砂泥岩局部夹浅湖相泥岩		氧化		下部	扶余 杨大城子
		登娄库组		1550		滨浅湖相杂色砂泥岩夹浅深湖相泥岩底部河流冲积相杂色砂砾岩		氧化为主局部为弱还原—还原		深部	农安
侏罗系	上 统			1200		火山岩组河流沼泽相含煤组					

图 I—2 松辽盆地生储盖组合特征图

不一样的,导致各凹陷主要的区域性含油气地层岩性组合类型各不相同,具有自身的特殊性。

在该断陷盆地中自下而上下第三系沉积是由孔店组三段—孔二段,孔店组一段—沙河街组四段、沙三段—沙二段和沙一段—东营组等四套沉积旋回组成,相应地形成四套自生自储含油气组合,其中沉积旋回下降阶段沉积孔二段、沙四段、沙三段和沙一段为本区生油气岩层。这四套含油气组合在各凹陷中发育程度是不一致的,与凹陷主要发育阶段有关。在块断活动控制下,各凹陷主要发育时期的变迁规律是自西向东、从南到北有规律地由老变新,最后终于渤中拗陷。冀中拗陷始新世凹陷(如廊固凹陷)位于太行山东麓,即拗陷西部,在渐新世时上述凹陷逐渐衰退,而拗陷东部的饶阳、坝县和武清凹陷则处于主要发育时期。黄骅拗陷西南部的沧东凹陷主要为始新世凹陷,向东北部歧口和板桥凹陷主要为渐新世凹陷。济阳拗陷的始新世凹陷位于南部昌潍凹陷,到渐新世时该凹陷衰退,向北东营凹陷继续发育,为渐新世早期凹陷,渐新世后期沉降中心向北部沾化凹陷迁移,而渤海海域渤中拗陷是渐新世晚期和新第三纪才强烈沉降的拗陷。相应地,各凹陷的主要含油气组合的地质时代也是由西向东或由南向北有规律地渐趋变新。廊固、沧东和昌潍等凹陷以始新统沙四段—孔店组含油气组合为主,饶阳、坝县、歧口和东营等凹陷以渐新统下部沙二、三段含油气组合为主,而渤中拗陷等以渐新统上部沙一段—东营组含油气组合为主。

在断陷盆地中,由于断裂、断块活动和地层不整合面较为发育,并使生油岩系与其上部或下伏不同时代储集层相接触,形成了“下生上储”和“新生古储”不连续的含油气地层岩性组合。下生上储含油组合是由上第三系的明化镇组和馆陶组砂岩和砂砾岩组成,油源主要来自下部沙河街组生油层。新生古储含油气组合是下第三系生油岩系以断层面和不整合面方式直接与其下伏的前第三系“古潜山”储集岩相接触而组成的含油气组合,目前已在上侏罗一下白垩统火山岩系、中下侏罗统云煌岩和砂岩层系、石炭、二叠系碎屑岩系、中下奥陶统石灰岩、中寒武统张夏组鲕状灰岩及白云质灰岩、下寒武统府君山组白云岩、中上元古界雾迷山组、高于庄组碳酸盐岩和常州村组石英岩以及太古界花岗片麻岩等十套油气层。这十套油气层的发育程序与凹陷内部的“古潜山”地质结构有关。在冀中拗陷“古潜山”是由古生界和中上元古界碳酸盐岩地层组成,济阳拗陷古潜山是中古生界地层组成,而辽河拗陷古潜山主要由中上元古界和太古界花岗岩组成,并在相应地层的储集岩层中获得了工业性油气流。此外,在盆地周缘地区中、古生界地层见到一些原生性油气显示,有一定生油能力。

由于地质结构和块断活动的差异性,在不同凹陷中这三种类型含油气地层岩性组合发育程度是不同的。饶阳凹陷是在前第三纪“基岩”块断隆起背景上发育起来的下第三系凹陷,主要发育了“新生古储”含油气组合,其次为下第三系沙河街组自生自储含油气组合。东营凹陷是在中下侏罗统拗陷背景下形成的下第三系凹陷,具有继承性发育特点,广泛分布下第三系沙河街组自生自储含油气组合。歧口凹陷与东营凹陷有相似的发育特点,但后期构造运动较为强烈,断裂比较发育,致使沙河街组生油岩与上第三系明化镇组和馆陶组储集层相沟通,形成了下生上储含油气地层岩性组合,其次为沙河街组自生自储含油气组合(图1-3)。

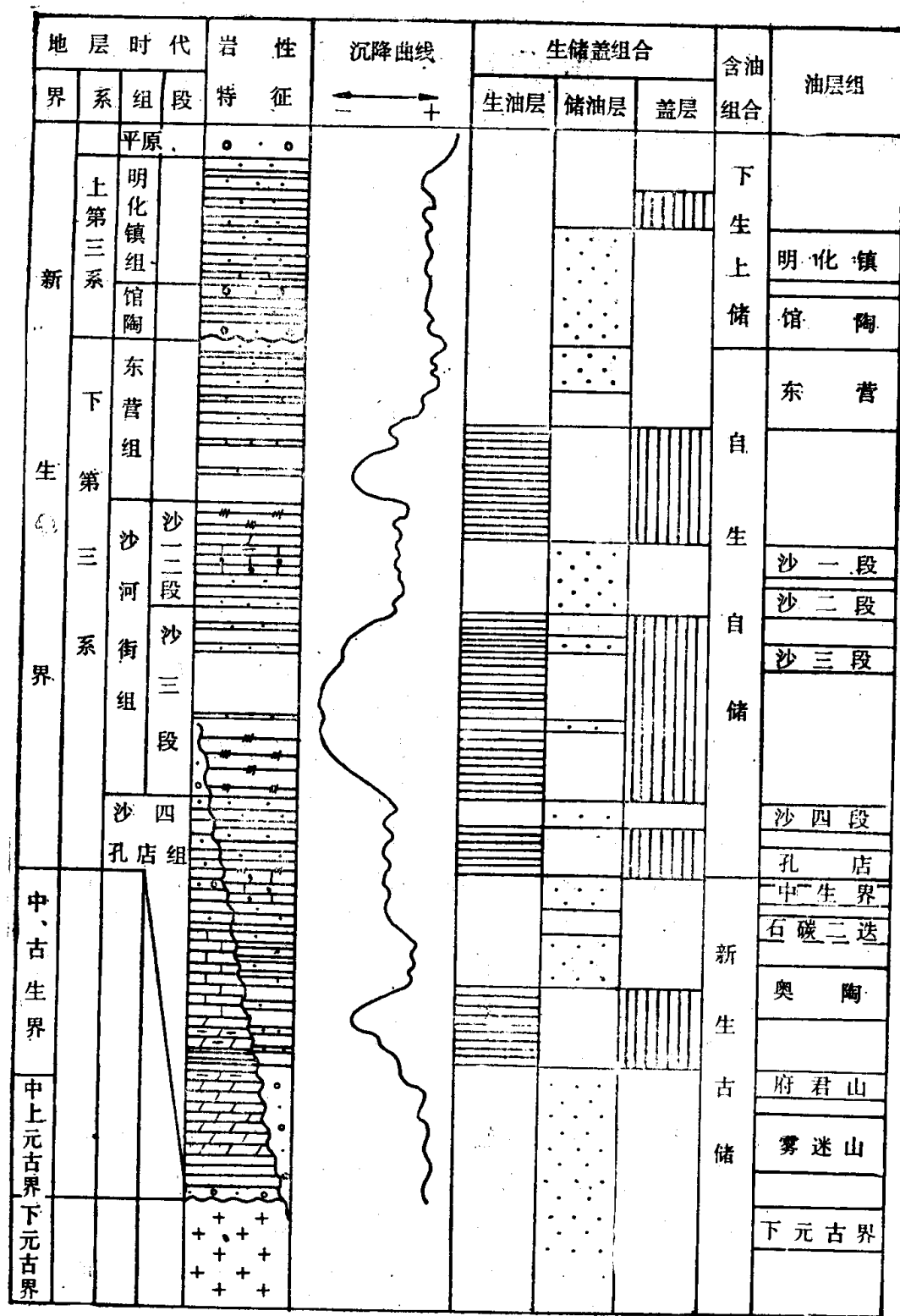


图 I—3 渤海湾盆地生储盖组合特征图

第二章 中国陆相湖盆中非构造 ···

圈闭形成的沉积条件

中国大陆位于欧亚板块的东南部，属东南亚板块主体部分，东、南分别为太平洋板块和印度板块所环绕，其北部为西伯利亚板块。古陆是由塔里木地块、华北地块和扬子地块等三个大型稳定陆核组成，其周围被不同时期褶皱带由老到新依次镶嵌而成。稳定陆核是由太古代或早、中元古代结晶基底组成，上部又覆盖中上元古代和古生代沉积盖层，褶皱带是由加里东期和海西期结晶基底组成。经过海西运动以后，特别是在印支运动以后，中国大陆整体抬升，形成统一古陆，海水从我国南方大范围地退出。从此以后，我国大地构造活动发生一次重大转折，进入块断活动发展新阶段。在中、新生代时期，受太平洋和印度洋板块作用的影响，在古老的结晶地块和各种褶皱带基底之上，形成了一系列中、新生代陆相沉积盆地。

以我国六盘山—龙门山—横断山径向构造带为界，其东西两侧构造运动特征和盆地成因机制有一定差异，相应地，东部和西部的盆地构造特征及其性质也有一定的差异。

自中生代以来，太平洋板块向亚洲大陆俯冲消减，在东部地区产生了强烈的块断运动和岩浆活动，并形成几条北东—北北东向大断裂，延展距离数千公里，横截不同性质的前中生代构造单元，并呈阶梯状向东断落，具有隆拗相间排列构造格局，自西向东火成岩活动渐趋强烈，拗陷中沉积稳定，湖相沉积发育，分别具有克拉通内部盆地、边缘盆地与弧后沉积盆地的特点。东部中、新生代诸盆地主要受北东向断裂带控制，呈雁行式排列，共组成三排拗陷带，在发育时间上自西向东有一定演化次序。西带：鄂尔多斯和四川等盆地，为三叠纪和侏罗纪拗陷带，发育时间早，中生代表现为整体大面积沉降，而新生代则大面积整体抬升。中带：松辽、渤海湾、南襄和江汉等盆地，为中生代晚期或早第三纪拗陷带，是在燕山中晚期断陷背景上发育起来的，以后逐渐扩大，形成拗陷或断拗。松辽盆地为晚白垩世拗陷，渤海湾、南襄和江汉等盆地都是由若干早第三纪断陷组成的断陷盆地，新第三纪它们各自都发展成为拗陷盆地。东带：苏北—南黄海和南海珠江口等盆地，为新第三纪拗陷带，发育时间晚。

西部塔里木、准噶尔、柴达木和酒泉等盆地是在古老地块或褶皱带基础上发育起来的，具有山间或山前内陆盆地特征。它们的形成主要受南部印度板块的影响，在挤压应力场的作用下，在地块南部都产生新的山系，而北部褶皱带发生块断隆起，地块本身随之陷落，形成受北西向或近东西向断裂控制的拗陷盆地，其走向均为东西向。西部盆地南北差异明显，北部准噶尔等盆地发育时间早，长期继承性发育，沉积厚度大。

一、陆相湖盆沉积特征

我国中、新生代盆地，按其构造特征可分为断陷盆地和拗陷盆地，根据气候因素及其所处地理位置，可分为内陆湖盆和近海内陆湖盆。它们在沉积特征上有一定的差异性，但从总体上看有其共同的特征，都属河湖沉积体系，河流在湖盆沉积中起了主导作用。陆相湖盆沉积的主要特征如下。

1. 湖相沉积速度快，沉积岩厚度大

快速沉积是陆相湖盆显著特点，有利于形成巨厚的生油岩系，也有利于发育多种储集岩体，为油气生成、运移和聚集提供了十分有利条件。在我国东部地区，块断活动十分强烈，差异升降活动幅度大，凸起或隆起强烈上升，断陷大幅度沉陷，堆积了巨厚的下第三系沉积，厚度达 8000—10000 米，平均沉积速度 0.2—0.4 毫米/年。我国西部内陆盆地与其周缘山系之间差异升降活动也十分明显，盆地内部迅速堆积了巨厚沉积。准噶尔盆地南缘和塔里木盆地北缘中新界总厚度达 10000 米以上，塔里木盆地南缘和柴达木盆地上第三系都在 7000 米以上，其沉积速度可达 0.5—0.7 毫米/年。鄱阳湖现代沉积年平均淤积速度 2.5 毫米，而其三角洲前缘局部地区年淤积速率达 10 毫米。

2. 河湖水系控制湖盆沉积

地壳构造运动、古气候和古地貌对湖盆水系的形成起着控制作用，水系流向与湖盆周缘山系古地形差异有关。我国东部地区湖盆走向以北东向或北北东向为主，其水系大致有两种流向：北东向和北西向（或东西向）。我国西部地区湖盆主要受东西向或北西西向山系所切割，构成近东西走向的菱形盆地，湖盆水系大多为南北向，也发育有近东西向水系。大多数湖盆水系具有长期继承性发育的特点，各个时期入湖水流方向基本一致，如松辽盆地、渤海湾盆地济阳和黄骅拗陷等。在地质历史发展过程中，有些湖盆的水系方向发生变化，在湖盆发育早期以北西向（或东南向）水系入湖为多，而中后期以北东向（或西南向）水系入湖为多。泌阳凹陷核桃园组二、三段沉积时东南向水系较为发育，而核一、二段沉积时以北东向水系为主。廊固凹陷早期也是以北西向水系为主，晚期以东西向水系为主。

陆相湖盆四面环山，地形起伏大，湖盆中心成为周围山系多条河流的汇水系统，形成河湖沉积体系。湖盆规模较小，波浪作用有限，波及范围不大，仅在水深 20—25 米附近，深水区均为静水区。在湖盆沉积过程中波浪和湖流的作用较小，而河流水系对湖盆沉积起主导作用。河流入湖后所形成水下潜流（或水下河道）影响范围较广，可达数十公里。根据近代湖盆研究分析资料：青海湖的河流沉积的影响范围可远离河口 8—6 公里，鄱阳湖在水深 14 米以下，水下河道十分发育，成为搬运碎屑物质的主要通道。我国东部地区湖相三角洲沉积均为建设性三角洲，松辽盆地北部三角洲不断地向南部湖区加积推移，其延伸最大距离 20 公里。湖底扇沉积中水下河道也十分发育，一直延伸入湖盆内部十余公里，泌阳凹陷陡坡的水下河道延伸到湖区 8 公里，东营凹陷缓坡水下河道延伸到湖盆内部约 15 公里。

每个湖盆都有多条河流水系汇入湖中，又以顺盆地长轴的河流最大，成为湖盆主要物源供应区，所形成的沉积体分布面积大。鄱阳湖是一个北北东向长形盆地，有赣、修、抚、饶、信五条大河流入鄱阳湖，其中最大的是顺湖盆长轴发育的赣江。赣江的流域面积、水量和输沙总量在各河流中均占首位，其三角洲分布面积也是最大的（表 1，图 I—4）。松辽