

油气资源评价研究丛书之 3

含油气盆地沉积相 与油气分布

《沉积相研究文集》编委会 主编

石油工业出版社



071176

油气资源评价研究丛书之三

含油气盆地沉积相与油气分布

《沉积相研究文集》编委会 主编

S134/25



200202583



石油工业出版社

内 容 提 要

本书共收集了28篇文章,是石油工业部各有关单位为“六·五”期间油气资源评价工作提供的关于沉积相研究论文。

论文作者对各自研究地区,分别从盆地的属性、构造-沉积旋回特征及演化、沉积体系及相带划分、相标志特征、储集体成因类型、含油气现状和远景等方面作了论述。

文集所述及的地区包括了我国所有的油气田、一些主要含油气盆地(包括海域)和具有勘探远景的地区,对于全面了解中国含油气盆地的沉积相研究现状,具有一定参考价值。本书可供石油地质科技工作者、有关领导干部、研究院(所)及高等院校石油地质专业师生阅读。

油气资源评价研究丛书之三
含油气盆地沉积相与油气分布

《沉积相研究文集》编委会 主编

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)

北京顺义燕华营印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092毫米 16开本 25 1/2印张 637千字 印1—2,500

1989年11月北京第1版 1989年11月北京第1次印刷

ISBN 7-5021-0208-6/TE·204

定价: 6.70元



前 言

石油和天然气是当代能源的重要组成部分。建国以来，我国石油工业得到了迅速发展，1978年年产油量超过一亿吨，进入世界产油大国行列。近十年来，产量逐年继续稳步增长，对国民经济发展起到了重要作用。

石油和天然气的发展前景是人们十分关注的问题。在制定国家能源政策和编制石油、天然气工业发展规划时，主要的依据是我国油气潜在资源情况。为此，要进行我国石油、天然气资源评价工作，作出数量、质量及其分布状况的预测。目前，国外一些主要产油国都十分重视这项工作，60年代以来，美国、苏联和加拿大等国相继组织力量对本国油气资源作了多次比较系统的评价，并设专门机构负责全国油气资源预测工作。当前世界上所有大的石油公司也都进行资源评价，已成为油气勘探工作中的重要程序之一。

根据我国社会主义建设对石油、天然气的需求，为保证石油工业持续稳定地发展，必须科学地制定我国中长期油气发展规划。为此，石油工业部党组决定：对全国油气资源进行全面系统的评价和预测。早在30年代末到40年代初，我国一些地质学家根据地质调查资料就预测过中国的石油储量。新中国建立后，为了发展石油工业，1956年国家科委曾组织石油工业部、地质部，中国科学院等单位进行“发展和开发石油和天然气资源”的研究工作。随着勘探工作的发展，石油工业部每年都要对各探区（盆地）进行资源评价，预测有利地区，并曾先后两次进行过全国油气资源评价与远景预测。地质矿产部、中国科学院等单位也进行过油气资源预测。70年代以来，由于石油有机地球化学的进展以及计算机技术的应用，资源评价工作逐渐由定性向定量方向发展。

1981年3月石油工业部召开了全国油气资源评价研究工作会议，并将“全国油气资源评价研究”列为“六·五”期间部级重点科技攻关项目。根据石油工业部（81）油科字第396号文的要求，动员和组织了23个油田、研究院（所）的840多名科技人员，在统一的研究大纲和计划安排下，经过5年多时间，先后完成了构造、沉积、生油、资源评价方法等专题研究，以及30个地区或盆地（包括海域）的油气资源评价研究。1986~1987年又组织了以石油勘探开发科学研究院为主的150多名科技人员，进行了全国油气资源评价研究的总结工作。采用统一的方法，对全国陆上与沿海大陆架内的中生代沉积盆地及大部分古生界分布区石油与天然气（包括煤成气）的资源量进行了预测。

这次油气资源评价工作，全面系统地总结了中国石油地质基本特点，阐述了各油气区及全国油气分布规律；采用先进的资源评价方法，对我国油、气资源作了全面、系统的总结。因此，这一次资源评价工作基础研究扎实，使用方法先进，评价工作系统。其评价范围之广泛，研究程度之深入，在我国石油科技发展史上都是少见的。这些评价成果已成为编制“七·五”期间石油工业发展规划及制定2000年石油工业发展战略决策的重要依据。

重视基础研究和评价方法研究，并从专题研究入手是这次资源评价工作的特点之一。为了系统总结这次资源评价研究成果，使之更好地指导油气勘探，并为今后更深入的油气资源评价积累必要的材料，决定按构造、沉积、生油、煤成气、评价方法及油气聚集与分布等六个专题出版油气资源评价研究丛书”。

《含油气盆地沉积相与油气分布》是“油气资源评价研究丛书”之三。本书共收集了26个单位28篇论文。内容主要是总结了我国陆相沉积特征,详细地研究了湖盆各种沉积相模式与沉积体系,包括我国沿海大陆架主要含油气盆地沉积特点。同时也涉及了古生界海相碳酸盐岩沉积相。这些论文集中反映了石油工业部“六·五”期间在沉积相研究方面所取得的主要成果,代表了石油系统现阶段沉积相研究的水平。

本书由各油田、研究院(所)提供了大量研究成果;辽河油田的领导、科技处、研究院等对本书的编辑、出版作出了贡献;辽河油田李应暹同志对书稿进行了统一校核,在此一并表示谢意。

《油气资源评价研究丛书》编委会

1988年2月

序 言

我国原油年产量已达1.34亿吨。大规模的油气勘探开发带动沉积学的发展,沉积学研究的进展为油气勘探开发提供沉积理论基础,对油气生产发挥重要的指导作用。

“六·五”期间以油气资源评价为中心,以盆地为单位,分层系系统开展沉积相研究工作。在此期间召开过全国第二次碎屑岩沉积相学术讨论会,石油工业部油气资源评价沉积相工作会和研究成果交流会推动了沉积学研究工作的发展。本文集包括28篇论文,涉及全国25个主要含油气盆地和地区,论文从不同侧面反映这一时期全国各油田、各有关研究院校沉积相研究的主要成果。表明作者和有关的沉积工作者对不同类型沉积盆地沉积特征及其油气分布规律的认识。这些认识是以扎实的资料为基础,经过实践、认识、再实践、再认识多次反复的结晶。因而,这些论文不仅阐明某一盆地或地区的沉积模式、沉积体系,而且在总体上构成了对我国含油气盆地沉积规律的普遍认识,在理论与实践上有重要意义。

至今,我国探明的石油储量90%以上产于陆相沉积之中。其中,大部分聚集于各种类型的碎屑岩储集体中。湖泊是陆相沉积盆地油气生成和聚集的主要场所。油气富集于河湖过渡带及湖盆浅水至半深水区的三角洲砂体、扇三角洲砂体、近岸浊流(近岸水下扇)砂体、砂质滩坝砂体、生物滩和礁体,其次是冲积扇砂体、河流砂体及湖底扇砂体。对各类碎屑岩储集体的沉积模式及其时空分布规律的认识已越来越清楚,规模较大的三角洲砂体常发育于盆地(或凹陷)的轴向及较开阔的斜坡带,扇三角洲砂体和近岸水下扇砂体主要发育于陡坡带,砂质滩坝及生物滩礁主要分布于斜坡湖湾区及水下隆起区,湖盆深水区常见各种浊积砂体。在盆地发展初期和后期主要发育冲积扇和河流沉积,湖盆收缩期主要发育三角洲和扇三角洲沉积,湖盆深陷期主要发育近岸水下扇和湖底扇沉积。受同一物源控制的各类储集体从近源端向湖盆中心有规律分布,形成一定型式的沉积体系。一个盆地或凹陷有多个沉积体系,它们处于不同的古构造古地理背景之下,因此有不同的含油性。在一个经历多次扩张与收缩的多旋回发育湖盆、沉积体系中的多种储集体捕获油气的机率较高。从区域沉积学的角度来看,陆相盆地的沉积特征主要受古气候、离海远近、古地形和古水系(含物源性质)及古构造环境的控制,并可据此区分出多种类型沉积盆地。从近海到内陆,从潮湿带、干—湿过渡带到干旱带,从断陷到拗陷,各类盆地都有生成和聚集油气的条件,但不同类型盆地的生储组合特征和油气潜力都有差异。其中,潮湿带、干—湿过渡带上的沉积盆地生储组合良好,其含油气潜力也优越。

随着国民经济发展的要求,油气储量和产量面临持续增长的严重任务,老油区的勘探开发工作要更加精细,新盆地的勘探工作要加快,为了提高勘探效益,掌握沉积规律是重要的一环,此文集的出版将提供宝贵的借鉴和重要的指导。

吴崇筠 1986.2.

目 录

中国中、新生代陆相盆地类型特征及其含油气 潜力	薛叔浩 高延新 王克玉 唐祥华 尹旭东 (1)
松辽盆地北部主要含油层系沉积相特征及含油性	蔺毓秀 蔡希源 (12)
松辽盆地南部早白垩世中-晚期湖盆沉积特点 及砂体成因类型	高荫清 (25)
早第三纪辽河盆地主要储集体的成因及其含油性	李应暹 (32)
渤海第三纪沉积相及今后找油方向	常之瑞 (46)
黄骅坳陷下第三系孔店组一段冲积扇沉积特征及含油性	王传广 (59)
济阳坳陷沙三段中下部沉积条件及其资源潜力	王捷 刘淑范 (67)
冀中凹陷湖盆的沉积特征及其含油性	秦云龙 (77)
东濮凹陷下第三系沉积相及油气分布 顾家裕 高延新 唐祥华 王克玉 尹旭东 靳凤彩 王生朗 (92)	
东濮凹陷下第三系沙河街组元素分布特征 与沉积环境	薛叔浩 王克玉 尹旭东 (108)
南黄海南五凹陷下第三系阜宁组 的沉积特征	王正容 张绍升 董淑彪 陶建伟 (123)
苏北盆地高邮凹陷戴南组一段砂体沉积特征与油气分布	唐凯成 章志英 (135)
东海盆地第三纪的沉积特征 及含油气有利地区预测	王善书 钱光华 郑之逊 (147)
泌阳凹陷下第三系核桃园组三段沉积相及油气分布	李纯莉 徐建忠 (161)
江汉盐湖盆地沉积相与油气分布	刘安林 郑晓玲 (174)
珠江口盆地第三纪沉积特征	李传宇 许仕策 (189)
琼东南盆地第三系沉积特征及有利储集体的分布	肖桂英 陈志勇 (206)
陕甘宁盆地南部侏罗系河道沉积与油气藏形成	宋国初 (217)
酒西盆地上侏罗-下白垩统的沉积特征	路锡良 (230)
柴达木盆地尕斯断陷带第三系沉积特征及主要生储层评价	屈平彦 (244)
准噶尔盆地晚古生代-新生代岩相古地理 雍天寿 俞月德 周经才 赵广明 马传东 宋志刚 (258)	
塔里木盆地寒武-奥陶纪沉积相特征与含油气远景	于清河 (270)
四川盆地海相碳酸盐岩沉积相特征	李一平 张声瑜 (283)
南盘江及邻区早二叠世茅口期沉积相 特征和含油性分析	周堃 李兴奎 童箴言 (294)
南盘江及邻区早二叠世茅口期生物礁及其含油性探讨	徐志川 (306)
云南楚雄盆地晚三叠世沉积相特征	苟汉成 (321)
下扬子区震旦纪-中三叠世海陆变迁及油气勘探方向	罗璋 叶舟 马孝祥 (334)
中国南方泥盆, 石炭纪岩相古地理	

及含油气性研究	方少仙 黄继祥 赵敬松 侯方浩 何远蕊 (347)
Sedimentary Facies and Distribution of Oil-Gas in the Petroliferous Basin Preface	(363)
Contents	(365)
Abstract	(367)

中国中、新生代陆相盆地类型特征及其含油气潜力

薛叔浩 高延新 王克玉 唐祥华 尹旭东

(石油工业部石油勘探开发科学研究院)

摘要 中国大部分油田产于中、新生代陆相盆地中。陆相沉积特征受古气候带、离海远近、古地形及构造环境等多种因素的控制。

从气候带出发,可划分为潮湿带的、干旱带的和干-湿过渡带的沉积。从离海远近出发,可划分为近海沉积和内陆沉积。从区域地形及盆地结构出发,可划分为断陷型沉积和拗陷型沉积。基于上述三种主要因素,可将中国中、新生代陆相含油气盆地归纳为十种类型。这十种类型为:

近海潮湿断陷型,如珠江口盆地(E);近海潮湿拗陷型,如松辽盆地(K₁);内陆潮湿断陷型,如百色盆地(E);内陆潮湿拗陷型,如鄂尔多斯盆地(T₃);近海干-湿断陷型,如渤海湾盆地(E);内陆干-湿断陷型,如酒西盆地(K₁);内陆干-湿拗陷型,如准噶尔盆地(E);近海干旱拗陷型,如塔里木盆地(E);内陆干旱断陷型,如江汉盆地(E);内陆干旱拗陷型,如柴达木盆地(E-N)。

不同类型盆地具有不同沉积特征和油气潜力。潮湿带和干-湿过渡带上的近海盆地具有最佳的油气潜力,潮湿带和干-湿过渡带上的内陆盆地具有次一级的油气潜力,而位于干旱带上的盆地其油气潜力属于第三级。

我国沉积岩分布面积为 $6.69 \times 10^6 \text{km}^2$,中、新生代以陆相沉积为主。目前我国大部分油田产于中、新生代陆相盆地,研究陆相沉积特征及其与油气分布的关系,对发展陆相石油地质学,加速我国石油工业的发展有着重要的理论意义和实际价值。本文着重探讨陆相盆地类型、沉积体系及其控制因素和含油气潜力

一、控制陆相盆地沉积特征的基本因素

发育于大陆环境的陆相沉积和发育于海洋环境的海相沉积,在沉积特征上有明显的区别。陆相沉积的沉积特征主要受古气候带、离海远近、古地形,古水系及构造特征等因素所控制。

(一)古气候带对陆相沉积特征的影响

古气候是决定陆相沉积层的岩性组合和植被面貌的重要因素。我国疆域广阔,南北跨越多个温度带,98%的疆土处于温带和亚热带,在中、新生代地质历史时期也基本如此。在不同的气候带,其干湿度、植被面貌、地球化学环境以及风化剥蚀、搬运和沉积条件均有差别,并最终表现出沉积物的地区性差异分布的特征。

例如,早第三纪自北而南可以分为四个气候带。

1. 北部潮湿温带、暖温带

包括东北大部和内蒙古自治区;植被面貌为针叶—落叶阔叶混交林,气候潮湿,植被繁茂,暗色泥岩及有机岩发育,如三江盆地和抚顺盆地。

2. 半潮湿半干旱暖温带、亚热带

包括渤海湾盆地至准噶尔盆地，植被面貌为含较多亚热带植物的针叶、阔叶混交林，因处于干旱亚热带和潮湿暖温带之间的过渡带，故具有干湿交替的气候特征，形成灰色、灰绿色为主的沉积，含煤线或杂色沉积。

3. 干旱亚热带

包括江汉盆地—柴达木盆地—塔里木盆地，因经常处于亚热带高压和信风控制下，高温少雨，属于疏林草原（含大量灌木丛草类）植被面貌，发育大量红色沉积及石膏、盐岩。

4. 南部潮湿亚热带、热带

例如广西百色盆地，广东三水、茂名、珠江口、北部湾和莺歌海等盆地至西藏，气候潮湿，高温多雨，植被面貌属常绿—落叶阔叶混合林，暗色泥岩及有机岩发育。

可见，纬向气候带对陆相沉积物的形成有重要的影响，在潮湿带暗色泥岩及有机岩发育，在干旱带红色沉积及膏盐沉积发育，在干湿过渡带灰色、灰绿色沉积发育，有时含煤线及杂色沉积。

（二）海洋环境对陆相沉积特征的影响

海洋环境也是影响陆相沉积层的岩性组合及生物面貌的重要因素。海西阶段后期，海水逐渐从我国大陆退出，以陆相沉积为主，在濒邻海洋的陆相沉积层不同程度地受到海洋环境的影响，如东北、东南、西南和西部等边缘地区。一种是海侵，在陆相沉积层中出现一些海相夹层，如晚三叠世中晚期的四川盆地。另一种是“海泛”，陆相沉积层出现半咸水环境与淡水环境的交替沉积，产生特有的生物面貌，如早第三纪的渤海湾盆地，有以华北介为代表的介形类，以渤海藻为代表的非典型陆相藻类，还含有颗石藻、有孔虫、棘皮动物的骨骼。近海半咸水环境更有利于某些特有生物门类的繁殖，如下第三系沙河街组中广泛分布的渤海藻、副渤海藻，有利于形成优质的油气。

（三）古地形及古水系对陆相沉积特征的影响

古地形是决定陆相盆地沉积体系发育特征的重要因素。陆相盆地常处在山系、高地和低地的包围中，具有多水系、多入流，形成多沉积体系的共同特点。但由于地形坡降及盆地规模差别很大，故不同类型的沉积盆地发育的沉积体系也各具特色。大型开阔盆地常发育源远流长、分布面积广、相带发育完整的沉积体系。例如，可以包括冲积扇—辫状河—曲流河—三角洲—浊流沉积。东部隆坳和凹凸相间的断陷盆地、地形坡降大，盆地内部地形分隔性强，常发育近源短流、分布面积小、相带发育不完整的沉积体系。例如，渤海湾断陷盆地早第三纪常见扇三角洲沉积及近岸洪水浊流沉积。在山间小型盆地常见山麓冲积扇—河流体系。研究不同类型盆地的沉积体系对于油气勘探方向的选择有重要意义。

（四）古构造环境对陆相沉积特征的影响

古构造环境决定陆相盆地的基本沉积面貌。在拉张背景的东部新生代断陷盆地的某些断裂属壳断裂，沿断裂带分布有多期基性火山岩。在沉积上的突出特征是沉降幅度大，堆积速率高，在强烈的拉张深陷期常表现出持续的非补偿深水环境，形成厚层暗色泥岩，有些断陷盆地多期断裂拉张，发育多套暗色泥岩，生油岩体积大。在盆地沉降过程中，大部分有机质向烃类转化，具优越的油气潜力。

在挤压背景下的西部地区，新生代大型坳陷盆地是在盆地相对抬升时发育的沉积，沉降幅

度不及断陷盆地,而物源供给又很充足,经常处于补偿和超补偿状态,非补偿状态的深水区范围较小,深水暗色泥质沉积分布面积占全盆地面积的比例少。故其油气潜力不及东部断陷盆地。

陆相沉积盆地有其发生、发展和消亡的过程,不同演化阶段对沉积特征有明显的控制作用。在盆地发展初期以发育粗碎屑冲积扇—河流沉积为主;中期强烈下降阶段,以发育深水湖泊及浊流沉积为特征;晚期抬升阶段普遍发育河流冲积平原及三角洲沉积。

二、中生代古地理古气候轮廓及陆相盆地类型

(一) 中生代古地理古气候轮廓

自三叠纪以来,中国大陆的海侵范围逐渐缩小,海相沉积及海陆交互相沉积为陆相沉积所代替。

早中三叠世为南海北陆,但陕甘宁盆地南部早三叠世早期还处于近海环境,海水曾短暂侵入,沉积物中含海相腕足类及瓣鳃类。晚三叠世海水从南方逐渐退出,松潘、西藏、云南西部、新疆西南部、台湾及东北三江和兴凯地区为海相沉积,川滇地区是海陆交互相沉积及近海沉积。

此后,海相沉积区进一步缩小。西藏海域由藏北(J)退至藏南(K),由藏南退至喜马拉雅地区(E)至完全消失(N)。滇西地区的海陆交互相沉积范围也明显缩小(K)至消失(E)。

粤湘干地区早中侏罗世持续发育浅海及海湾沉积。

塔里木盆地西部晚白垩世及早第三纪早期发育海湾泻湖沉积。

早第三纪台湾至东海盆地南部有海相沉积。晚第三纪南海至东海大陆架有广泛海侵。

除上述海相沉积外,我国广大地区都发育了由山系及高地所分隔的陆相沉积盆地。

中、新生代以来的古气候环境发生周期性变化。早中三叠世、晚侏罗世和晚白垩世至古新世干旱气候带范围较广,晚三叠世、早中侏罗世及始新-渐新世潮湿带范围较大。纵向上形成干旱与潮湿气候的交替。在空间上,我国东北及西藏南部至西南、东南地区分别处于北、南两个潮湿气候带的控制下,中南地区至塔里木盆地经常处于干旱带。在潮湿气候带扩张期,我国全境几乎处于潮湿气候环境(如 T_3 、 J_{1+2}),或出现较广阔的干旱-潮湿过渡带(如 K_1 、 E_{2+3})。晚第三纪古气候趋近现代气候环境,除西北地区处于干旱气候区外,其它地区均属潮湿气候区。

(二) 中、新生代陆相盆地类型

陆相沉积特征和盆地类型是古气候、古地理及古构造的综合表现,这些基本因素也是决定盆地油气生成的重要地质条件。不同类型盆地在沉积特征和油气潜力方面有重大差别。

从气候带出发,可划分出潮湿带沉积(常见于温带、暖温带、亚热带和热带)、干旱-潮湿过渡带沉积(常见于暖温带至亚热带的过渡区)和干旱带沉积(主要分布于亚热带高压带)。从与海洋的关系出发,可划分出断陷型沉积和拗陷型沉积。基于上述三个方面的基本因素,可以把我国中、新生代陆相盆地归纳为如下十种类型:

近海潮湿断陷型,如珠江口盆地(E);

- 近海潮湿拗陷型, 如松辽盆地 (K_1);
- 内陆潮湿断陷型, 如百色盆地 (E);
- 内陆潮湿拗陷型, 如陕甘宁盆地 (T_3);
- 近海干-湿断陷型, 如渤海湾盆地 (E);
- 内陆干-湿断陷型, 如酒西盆地 (K_1);
- 内陆干-湿拗陷型, 如准噶尔盆地 (E);
- 近海干旱拗陷型, 如塔里木盆地西部 (E);
- 内陆干旱断陷型, 如江汉盆地 (E);
- 内陆干旱拗陷型, 如柴达木盆地 (E-N)。

从石油地质学的观点看, 各种类型沉积的油气生成及储集条件是不同的。近海潮湿断陷型、近海潮湿拗陷型及近海干-湿过渡带沉积, 沉积物有机质丰度都很高, 生油岩体积大, 盆地周边水系发育, 储集体广布, 生储组合良好, 具有优越的油气潜力。其次, 内陆潮湿断陷型、内陆潮湿拗陷型和内陆干-湿过渡带沉积, 沉积物有机质丰度较高, 生油岩体积较大, 盆地周边水系发育, 储集体广布, 生储组合较好, 其油气潜力属于二级。至于位于干旱气候带上的盆地, 其沉积物有机质丰度明显偏低, 周边水系也多属间歇性发育, 生储组合较差, 其油气潜力属于三级, 如内陆干旱断陷型, 近海干旱拗陷型和内陆干旱拗陷型。

我国主要陆相沉积盆地的沉积发育史, 一方面具有继承性发育的特点, 另一方面由于受气候带转移和地壳深部物质运动状态变化的影响, 如地幔物质上拱与断陷发育, 地幔物质的冷缩与拗陷的形成, 使盆地类型也发生相应的变化。例如松辽盆地由内陆潮湿断陷型 (J_3-K_1) 转变为近海潮湿拗陷型; 鄂尔多斯盆地由近海至内陆潮湿拗陷型 (T_3-J_1) 转变为内陆干旱拗陷型 (J_3); 渤海湾盆地由近海干-湿交替断陷型 (E) 转变为近海潮湿拗陷型 (N)。随着沉积类型的转变, 其石油地质条件也发生相应的改变, 沉积盆地继承性的发育和盆地沉积类型的转变是陆相沉积盆地具有多种勘探领域的地质基础。

三、中、新生代陆相含油气盆地的沉积体系

本文所指的沉积体系是指在一定的自然地理条件下所形成的不同沉积相类型的组合体; 一个沉积体系受同一物源所控制, 它常常跨越湖盆内部不同构造古地理带。气候条件、物源区地形、湖盆岸区坡度、水体性质及能量与盆地的构造活动性是影响沉积体系型式的主要因素。因此, 陆相沉积盆地以湖盆为中心, 具有多种沉积体系的特点。有分布于斜坡区的、陡坡区的、轴向的及湖湾区的。狭长的盆地其横向可发育多个沉积体系。以湖盆为中心的陆相盆地沉积体系型式是形成横向生储组合并决定油气潜力的基本因素。下面将选择代表性的沉积盆地类型就沉积体系或沉积特征作简要论述。

(一) 潮湿带大型拗陷盆地主要沉积体系

气候潮湿、水系发育、物源丰富、盆地开阔、地形坡降小, 盆地稳定沉降是该类型盆地沉积发育的地质条件。

该类型盆地的主要沉积体系是沿盆地的长轴方向发育一条源远流长的主干河流, 冲积平原广阔, 在湖盆浅水区形成三角洲砂体, 浊流沉积也有分布, 但在各种沉积相中所占的比重不大。

早白垩世的松辽盆地是该类型的典型代表。盆地面积广阔，约26000平方公里。四周为山地和丘陵，其西侧为古大兴安岭山地，东侧为长白丘陵。盆地轴向北北东，盆地西侧较陡，南北次之，东部最缓。发育三个主要沉积体系，北部即为纵向冲积扇—辫状河—曲流河—三角洲—半深湖及深湖体系，该体系的分布面积达44270平方公里，松辽盆地的主要油气储量即蕴藏其中。盆地西南发育保康沉积体系，其内部结构特征与北部沉积体系类似，但规模较前者小，为23600平方公里。西部为英台沉积体系，由于坡降较大，砂体既接近物源区，又面临深水区，水上沉积部分（冲积扇及辫状河）范围较小，大部分沉积物进入水下形成扇三角洲沉积，面积16370平方公里。东部沉积区主干水系不发育。下面概述北部沉积体系的主要沉积特征。

冲积扇分布于盆地边缘，由角砾岩、湿砾岩、砾岩，砂砾岩与红色、杂色泥岩组成，粗碎屑物质大小混杂，分选性及磨圆度极差，平面上呈扇形分布。

河流沉积物在垂向剖面上的特征：下部为含砾砂岩；中部为粉砂岩及粉砂质泥岩；上部为含钙质结核的块状绿色、红色泥岩。近源部分的河流沉积以下部岩性组合为主，多次迭加可形成厚达数米至数十米的厚砂层，砂岩在横剖面上成透镜体，砂体在平面上呈条带状，代表近源的辫状河沉积。远源的河流沉积中上部岩性组合比例增加，代表曲流河沉积的发育。粉砂岩及粉砂质泥岩可见微细斜层及流水波痕，平面上位于河床相中细砂岩两侧，向远离河床方向砂体减薄直至尖灭，代表与曲流河段相伴生的天然堤及决口扇沉积。上部含钙质结核的红色、灰绿色泥岩，一般缺乏生物化石，见少量植物残体及根系，代表泛滥淤积沉积。局部富含泥炭，代表河间洼地沼泽沉积。

三角洲沉积的水上部分由分流河道及其伴生沉积物组成，其岩性组合特征与曲流河沉积相似，但粒度较细，侧蚀作用也较弱，砂体在横剖面上对称分布。三角洲沉积的水下部分主要为三角洲前缘砂体，由灰黑色、灰色、灰绿色泥岩及细砂岩组成反旋回或复合旋回，三角洲前缘砂体包括水下分流河道砂，河口砂坝及席状砂。由于北部地区坡降小，湖水的扩张与收缩频繁，垂向形成许多三角洲旋回，从青山口组沉积初期大规模湖进开始至嫩江组沉积初期大规模湖退结束，可以区分出30~40个三角洲旋回。在平面上形成叶状三角洲复合体。当河流碎屑物质供给较充足时，水下三角洲沉积发育完整，平面上呈叶状体，当湖进速度较快，波浪改造作用强，则呈席状砂体；当碎屑物大量供给，湖退速度较快时，则分流河道向湖延伸较远，呈舌状或指状。三角洲前缘以外即为前三角洲泥及深水湖泊沉积区（含浊流沉积）。油气藏主要分布于三角洲分流河道砂体及三角洲前缘砂体中。

鄂尔多斯盆地晚三叠世至早侏罗世也是位于潮湿带的大型拗陷盆地。晚三叠世该盆地的东北部地形平缓，发育冲积扇—辫状河—曲流河—三角洲沉积体系，是最主要的沉积体系。由于晚三叠世末期盆地抬升，遭受侵蚀，侵蚀面上发育高地与沟谷的起伏地形，早侏罗世早期形成较为独特的限制性网状河流充填沉积，后期为沼泽和浅湖环境。

（二）潮湿带断陷-拗陷盆地主要沉积体系

早第三纪的珠江口盆地处于亚热带-热带潮湿气候，盆地结构属断陷型。北部为万山隆起，南部为神弧-东沙隆起。凹陷区自东向西包括陆丰凹陷、惠州凹陷、恩平凹陷及开平凹陷，各凹陷之间既分隔又沟通。其主要沉积体系有二种类型。

1. 冲积扇—扇三角洲—湖泊相沉积体系

该沉积体系发育于始新世神弧组-文昌组沉积阶段。断陷盆地发育初期，陡坡带常发育

冲积扇并直接入湖，形成扇三角洲，其特点是冲积扇与扇三角洲毗邻，冲积平原狭，因水系短小，形成的砂体小，沿盆地周边分布一系列冲积扇—扇三角洲砂体，主要由一套粗碎屑的砾岩及砾状砂岩组成。在湖盆中部出现非补偿的深水环境，含浊流沉积。是最重要的生油期。

2. 冲积扇—辫状河—曲流河—三角洲—浅湖沉积体系

恩平组沉积时期（始新世—渐新世），珠江口盆地进一步沉降，各凹陷的湖泊水体还未完全统一，但整个地形趋于均一的沼泽平原化。湖泊范围较小，水体较浅，河流入湖后只形成小型三角洲。岩性组合是一套含煤的砂泥沉积。恩平期及其前期属于近海潮湿断陷型沉积。

珠海组沉积时期，盆地进一步沉降，由南而北发生大规模海侵，代表南海海盆再度扩张的影响，转变为拗陷型沉积自北而南形成冲积扇—辫状河—曲流河—三角洲—海相沉积体系。水上部分冲积平原范围广阔，呈斜坡向海倾斜。在靠近河口处形成的河口砂坝及由波浪作用形成的砂脊，在垂向上叠加成厚度较大的砂层。三角洲前缘砂体被浪改造，在平面上呈尖头形。由于海水不断北进，波浪作用强，与三角洲相伴生的沿岸体系（即滨外坝沉积）随之增加。晚第三纪海相储集层是珠江口盆地的主力油气层。

早期近海断陷型，后期海相拗陷型，是陆壳边缘盆地发育的重要特征。

我国西南地区第三纪也处于潮湿亚热带—热带，发育许多小型内陆断陷盆地。例如广西百色盆地。面积830平方公里，作北西—南东向延伸，呈北陡南缓的狭长形。盆地基岩为中三叠世灰岩及碎屑岩。早第三系总厚度为3000多米，组成一个完整的旋回，旋回早期为冲积扇及碳酸盐沉积，旋回中期为沼泽、扇三角洲、滨浅湖及深湖沉积，是该盆地最具特征性的阶段，旋回晚期为浅湖及河流沉积。该盆地的物源区主要来自北部山区，东北部陡坡带发育许多小型砂体，规模较小的砂砾岩体位于湖岸线以外，规模较大的砂体插入湖中，组成北部冲积扇—扇三角洲沉积体系。在西北部坡度稍缓，发育小型三角洲沉积，在露头区可见典型三角洲层序。盆地南部为广阔的斜坡带，发育若干规模更小的溪流，在滨湖区形成小规模河口沉积。在盆地西端轴向有规模较大的河流—三角洲沉积体系。在该盆地的发育过程中，盆地的淤浅与水体加深交替出现，广泛发育的沼泽沉积与较深水、深水泥质沉积互为消长，故百色盆地是一个小型含煤含油盆地。

（三）干旱带拗陷盆地主要沉积体系

干旱带拗陷盆地分布于我国西部，如第三纪的柴达木盆地、塔里木盆地（渐新世以后）酒西盆地等，这些盆地处于亚热带中部，在高压气团控制下，气候干燥炎热，雨水少而集中，植被稀少，水系多为间歇性，稳定深湖区面积占盆地总面积的比例小，水上沉积和浅水沉积占主导地位。沉积特征除受气候影响外，也明显受地形控制。例如，柴达木盆地面积为13万平方公里，南为昆仑山，西北为阿尔金山，东北为祁连山，各个物源区控制的沉积体系有较大差别。

在地形陡峻，坡降大的阿尔金山山前发育冲积扇—湖泊体系。冲积扇群分布于阿尔金山山前东西向的狭长地带，粗碎屑物质成分为阿尔金山上的花岗岩和变质岩。冲积扇水下部分的砂砾岩常夹灰绿、黄绿色泥灰岩及薄层石膏。

在坡降减低的北部祁连山山前北段发育冲积扇—辫状河—湖滨砂滩体系。分布于冲积扇与滨湖区间的辫状河冲积平原，由灰色砾状砂岩及棕红色泥岩组成。三角洲砂体不发育，只形成滨湖浅滩砂。

在地形更为开阔的西部祁连山山前地带和昆仑山山前地带，发育冲积扇—辫状河（包括低弯度曲流河）—三角洲—湖泊体系。祁连山山前的曲流河段由灰绿、灰色砂岩与棕红色泥岩互层组成，具曲流点坝沉积层序特征。三角洲沉积在昆仑山前沉积体系中发育最好，由灰白、灰绿色砂岩、砾状砂岩、砾岩和棕红、灰绿泥岩组成，夹薄层泥灰岩。三角洲沉积是尕斯库勒油田的主要产层。

早第三纪塔里木盆地西部属于海湾泻湖环境，古新世—始新世发育巨厚的石膏及碳酸盐沉积。渐新世海水西撤，海湾范围局限喀什—英吉沙地区，英吉沙以东至于田的早期，海湾区为近海环境，发育杂色砂泥岩夹石膏层，属盐沼相。盐沼带以北盖麦提一带及于田以东至阿尔金山北麓是冲积扇及冲积平原。北部库车坳陷在第三纪早期发生海退，渐新世完全退出，并由于盆地中央隆起的上升而与西南部近海坳陷带分隔，成内陆环境，发育杂色砂泥岩及石膏沉积，属湖泊相及冲积平原相。

晚第三纪的酒西盆地，东西长70公里，南北宽40公里。由于南侧祁连山上升，盆地强烈沉降，形成典型的山前坳陷。在山前地带，有多个横向水系形成若干冲积扇体，并以小型辫状河流入主干河流，而主干河流则斜交至平行坳陷走向分布。坡降大，以辫状水系输入大量碎屑物质，主干河道自石油沟向西北青草湾方向伸展，成舌状插入湖中。该沉积体系是酒西盆地主要油气储集层。

（四）干旱带断陷盆地主要沉积体系

江汉盆地是这一类型的代表。从晚白垩世、古新世、始新世至渐新世持续处于干旱气候带，发育多旋回的盐类沉积，以潜江组为典型，发育多个盐韵律层，每个韵律层由钙芒硝泥岩和盐岩段组成，盐岩段一般厚数米至十米左右。盐类沉积在湖盆内部的分布受周边水系发育及湖盆内部古地形的控制，潜江凹陷物源区及水系主要来自北部和西部，盆地北陡南缓，西北高、东南低，故盐类沉积偏于东南，碎屑物质多见于西北部。盆地东部为半封闭—封闭区，自北而南依次出现小型三角洲砂体—深湖（范围较小）浊流沉积—浅水盐湖滩坝—浅水膏盐及泥质沉积。西部开阔湖区自北而南依次出现三角洲砂体—半咸水湖滩坝—半咸水滨浅湖泥质沉积。湖盆深水区范围小，入湖水系能量较弱，碎屑物粒级细（多为细砂及粉砂级），是这类盆地的主要沉积特征。生储组合配置不够理想，小型三角洲砂体及滩坝砂体是主要储集层。

（五）干—湿过渡带断陷盆地主要沉积体系

早第三纪始新—渐新世气候分异明显，在我国北方有较广阔的过渡带。早第三纪的渤海湾盆地，北起下辽河地区，南至东濮凹陷，南北长1080公里，北部毗邻东北潮湿带，南部接近南方干旱带，处于亚热带的温暖潮湿—干旱过渡带环境，故北部雨水充足，植被繁茂，一些层位出现含煤沉积，南部雨水较少，蒸发量大，出现盐类沉积，但盆地周围都有常年水系发育，输入大量碎屑物质，形成有特色的断陷盆地沉积体系。由于裂谷带拗隆、凹凸相间的构造格局，形成山脉、高地和盆地相间的古地理面貌。每一个凹陷就是一个沉积单元，以箕状凹陷为主，有一条主干断裂控制凹陷的发育。每一个凹陷其构造古地理环境有三分性，即陡坡带、斜坡带和深陷带，深水区偏陡坡带，浅水区分布于斜坡带，有的凹陷还发育水中隆起带。断陷盆地具有近物源、多物源和多种沉积体系的特点。由于受古地形的控制及后期剥蚀作用的影响，断陷盆地沉积体系相带的发育常不完整。有以扇三角洲为骨干的沉积体系，

以浊流沉积为骨干的沉积体系，以三角洲为骨干的沉积体系，以浅水滩坝及生物礁为骨干的沉积体系等。

1. 以扇三角洲为骨干的沉积体系

扇三角洲常见于断陷湖盆收缩期。断陷盆地有近物源、坡降大的特点，尤其是陡坡带。山区河流在山前至湖岸地带卸载形成扇三角洲沉积，一部分在水上，一部分在水下，即由狭窄的扇三角洲平原和扇三角洲前缘（为主体）组成。扇三角洲前缘砂体常滑塌再搬运为浊流沉积，在陡坡带便常形成山地河流—扇三角洲—浊流沉积体系。在斜坡带，岸坡相对较缓，湖岸带至山前范围较前者开阔，因此，碎屑物质在山前区先部分卸载形成冲积扇，一部分进入湖中，受湖水改造形成扇三角洲，前扇三角洲还可以发育浊积岩，出现冲积扇—扇三角洲—浊流沉积体系。在干旱、半干旱地区，则可见扇三角洲—盐湖沉积体系。由于近源短水系的条件，故其沉积特征和拗陷型源远流长的河流—三角洲沉积体系成鲜明的对比，即相带发育不完全（水上部分不很发育），岩性粗成熟度低，辫状水道发育，河口坝不很发育，在平面上由多支指状砂体组成的扇形等特点。

辽河西部凹陷沙=收缩期扇三角洲砂体分布广泛，具有以下主要沉积特征。

扇三角洲平原，由粗碎屑杂乱堆积的大套块状砂砾岩夹红色，杂色泥岩组成。在离开河道较远的河间洼地可见大量植物炭屑，动物化石贫乏。在陡坡带的扇三角洲平原区范围狭，厚度大；在斜坡带则范围较宽而厚度较薄。在湖水扩张期，平原部分也没入水下，砂砾岩带为湖相泥所覆盖。

扇三角洲前缘包括水下分流河道、水下分流河道间、河口砂坝及席状砂沉积。水下分流河道及水下分流河道间占有前缘的大部分，由砂砾岩、砂岩、粉砂岩及泥岩组成正韵律，代表河道沉积的下部粗段含槽状、板状交错层理及平行层理，底部冲刷面或因河道向湖延伸切割了下伏的河口砂和席状砂，或因水下分流河道横向摆动切割了水下分支流间的粉砂和泥。河口坝由砂岩夹灰色泥页岩组成，自下而上粒度变粗，呈反韵律。砂岩含低角度斜层理及平行层理，泥岩含介形类及螺类。砂坝末端泥质夹层较多，虫孔及生物挠动构造发育。扇三角洲砂体的几何形态在平面上呈扇形。水下分流河道砂岩、河口坝砂岩及席状砂岩是最有利的油气储集层。

2. 以洪水浊流沉积为骨干的沉积体系

洪水浊流沉积是断陷湖盆深陷期比较典型和比较重要的沉积。断陷湖盆的深陷期山地洪水携带大量粗碎屑物质直泻入湖，呈悬浮搬运的高密度浊流。在陡坡带洪水携带的一部分粗碎屑物质堆积于近岸水上及浅水地带，相当于冲积扇，范围较狭；一部分碎屑物质直接入湖，形成浊流。另一方面，浅水地带的沉积物可能经滑塌作用并再沉积。在陡坡带，供给水道短或没有供给水道，即冲积扇—浊流体系。在斜坡带有较宽的浅水区，横切斜坡走向的沟道也较发育，在斜坡下方是规模较大的浊积扇（湖底扇），形成冲积扇—供给水道堆积—湖底扇体系，这种沉积体系也含有二次浊流沉积物。冲积扇—浊流体系见于廊固凹陷西侧（沙三段）、东濮凹陷南部白庙地区（沙三段）等。冲积扇—供给水道堆积—湖底扇体系见于东营凹陷南斜坡梁家楼—牛庄—六户一带及辽河西部凹陷。

辽河西部凹陷西斜坡浊流沉积有以下特征。重力流水道堆积物是巨厚的粗碎屑岩及多次的砂砾岩叠加在一起，湖相泥岩夹层很少，甚至缺失，一个地点的砂砾岩层的最大厚度可达500米，一般为200~300米。横向则迅速尖灭于浅湖相泥岩中，而呈砂砾岩透镜体。水道堆积区常受横向断层所控制。

浊积扇（湖底扇）可分扇根、扇中和扇端三个部分。扇根的沉积特征类似于水道堆积。扇中部分由多支网状水道沉积作骨架，由砾岩、砂砾岩和砂岩组成正韵律，含递变层理及平行层理，少见斜层理。扇端是无网状水道区，由砂岩、粉砂岩及泥岩组成，呈正反两种韵律，分别代表浊流的衰退与推进。

3. 以三角洲沉积为骨干的沉积体系

有的箕状凹陷的斜坡带及沿凹陷轴向地形较开阔，坡降较小，发育短程辫状河冲积平原，辫状河入湖形成三角洲，其粒级较扇三角洲细，三角洲前缘砂体比较发育。三角洲前缘以外（前三角洲及深湖）同样发育浊流沉积。整个沉积体系由冲积扇—辫状河—三角洲—浊流组成。东营凹陷东北部的沙河街组（ $E_{s_1}^+$ — E_{s_2} ）即是这一型的代表。

位于干旱带北缘的东濮盐湖盆地也有类似的沉积体系，但以发育多旋回的盐类沉积为其特色。由于气候干旱水系能量较弱，沉积物粒级较细，多为细砂级及粉砂级。三角洲前缘砂体及湖盆中部盐类沉积互为消长。

4. 冲积扇—河流沉积为骨干的沉积体系

在盆地下降的早期或湖盆收缩期，盆地周边地势较高，坡降较大，湖区很小，盆地边缘发育冲积扇，横向辫状水系汇聚于盆地中部低洼处，顺盆地轴向形成纵向低弯度河流，注入局部淤塞性湖泊中。低弯度河流沉积物是这一沉积体系的主要部分，由中细砂岩，粉砂岩及紫红色泥岩组成，砂岩与泥岩的比例为1:1，在平面上砂体呈串珠状分布，是重要的油气储集层。如东濮凹陷沙河街组二段下部（ $E_{s_2}^-$ ）。

5. 以沿岸浅水滩坝及生物滩为骨干的湖湾沉积体系

位于斜坡带两个主要入湖水系间的湖湾区，碎屑物质供给较少，或来自小河的碎屑物质，或由湖浪及沿岸流改造邻近的三角洲砂体，形成沿岸分布的滩砂或坝砂。滩砂层薄面广，为一套分选良好的薄层粉细砂岩与薄层泥岩频繁交互层，有时夹薄层石灰岩、鲕粒灰岩。坝砂层厚，分布范围小，为中细砂岩及粉砂岩，含贝壳碎片，其上下为湖湾暗色泥岩及钙质页岩。南大港湖湾区，辽河西部凹陷北部斜坡区，廊固凹陷东部斜坡带都是这一类型沉积体系发育区。东营凹陷滨南平方王地区发育生物礁。

四、中、新生代陆相盆地储集体类型与油气圈闭的配置型式

如前所述，陆相盆地常发育多种沉积体系，每一沉积体系自物源区开始经山前及山前平原地带进入湖区，或由山前直接入湖。沉积体系中各相带和砂体分布常受次级地形的控制。古地形的变化是形成油气圈闭的重要基础，在沉积盆地的不同地区形成各种类型的储集体与不同圈闭类型的配置，这是先期古地形控制储集体分布的配置型式，也是最普遍的一种型式。有的圈闭并不对储集体的分布起控制作用，而与沉积作用同期发育，或是在沉积作用结束后才形成圈闭。上述三种型式，都以一定的构造类型与储集体相配置，可称为构造-岩相带类型。每一种构造-岩相带类型都有其形成油气聚集的条件。下面简述构造-岩相带类型的主要型式。

（一）先期古地形控制后期储集体的分布

1. 古斜坡背景上的冲积扇或三角洲类型

前者如准噶尔盆地西北缘是斜坡断阶背景上的冲积扇，或构造斜坡背景上的冲积扇。后