

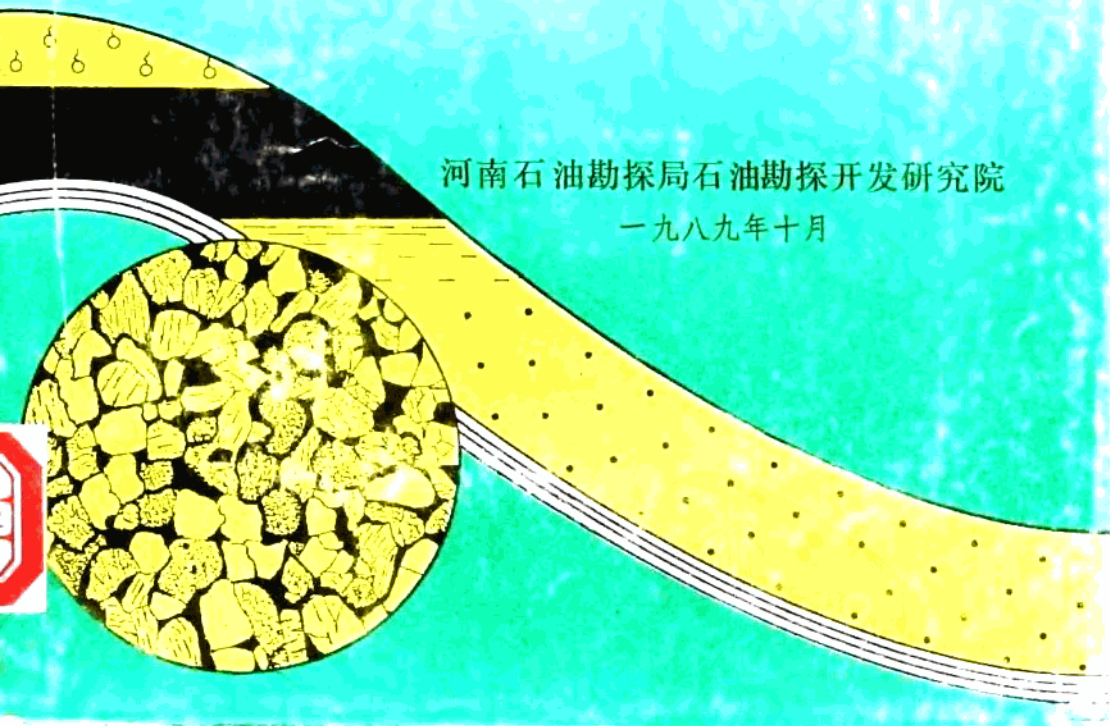
中国油气储层评价研究报告

泌 阳 凹 陷

核桃园组储层特征及评价

河南石油勘探局石油勘探开发研究院

一九八九年十月



泌阳凹陷核桃园组储层特征及评价

前 言

“泌阳凹陷核桃园组储层特征及评价”是石油天然气总公司(原石油部)1986年下达的重点科研项目“中国陆相储层特征及评价”(项目编号10501)的一个分课题,1986年立项并开展全面的研究工作,研究院共组织勘探、开发、化验、试验、综合等五个室分各方面的专题进行研究。在研究工作中始终坚持紧密结合勘探开发的实际,及时解决生产急需问题的原则,从整个凹陷到各个油田,从宏观到微观,利用各种资料、多种技术和方法对泌阳凹陷核桃园组的储层开展了系统的研究。

在研究过程中,观察了160余口取心井岩心,调查了紧邻凹陷的唐河西大岗地面剖面。应用了大量薄片、铸体薄片、阴极发光、扫描电镜、X衍射、粒度、重矿、微量元素、压汞等分析资料;在部分样品分析统计中采用了电子颗粒计数器技术,在双河、下二门、赵凹、王集等油田细分沉积相研究中用计算机进行了趋势面分析,选取双河、下二门等油田的储层样品进行了总孔隙度、连通孔隙度、垂直渗透率、水平渗透率的测定,用微机模拟制作了双河油田渗透率图版,并应用模糊数学聚类分析方法在计算机上进行了双河、下二门、赵凹、王集等油田的储层分类和综合评价,同时利用兰德马克人机联作工作站建立了双河油田储层的一维(剖面)、二维(平面)和三维(立体)非均质模型。先后完成了“泌阳凹陷沉积发育史研究”、“泌阳凹陷核桃园组沉积相与沉积体系研究”、“泌阳凹陷核桃园组成岩史及孔隙演化史研究”、“双河油田核三段成岩作用和成岩圈闭研究”、“双河扇三角洲地质模型研究”、“双河油田储层孔隙结构特征分类及其影响因素的研究”、“双河油田储层特征及综合评价”、“双河油田渗透率图版研究”、“下二门油田细分沉积相研究”、“下二门油田储层非均质特征研究”、“下二门油田储层孔隙结构特征及孔隙演化史研究”、“王集油田细分沉积相研究”、“赵凹油田核三段I—IV油组沉积相研究”、“王集、赵凹油田储层孔隙结构特征及微观非均质性研究”等十四项专题研究,取得了一系列新的成果和认识。各阶段各专题研究成果都用于指导生产、为勘探部署和开发方案的制定提供了重要的储层方面的依据,并在勘探开发中收到了良好的地质效果和经济效益。四年来,通过利用泌阳凹陷沉积相和砂体展布的研究成果结合断层、构造等资料分析,落实圈闭条件,部署探井钻探,在北部斜坡发现了多个油田,新增地质储量7358万吨(其中探明储量4174万吨,控制储量3184万吨);开发多年持续稳产,同时利用细分沉积相研究资料,并分析与构造的配置关系,在老油田扩边挖潜,找到新的地质储量697.9万吨。这些勘探开发成果的取得,当然是开展多方面的地质综合研究和加强各方面的工作才取得的,而储层研究成果资料的应用无疑起到了重要的作用。

四年来,一直或先后参加本项课题研究的人员有:

勘探:李纯菊 曹新焰 徐建忠 许红 张新社 程建江 段心建
张兴 赵旭华 冯士平 汤树群 王敏 殷萱 张长振 余培湘 赵全民
林社卿 李玉林

开发：钟俊娴 贺 静 敬国超 苟玉琢 张建国 高风珍 成新生
任玉秀 王秀兰 刘学峰 张在志 刘金兰 田海青 邱耀武 周金兰 殷文胜
王 璐

化验：郭双亭 刘光荣 包书景 杨碧华 曹建康 郭庭秀

试验：赵跃华 王清秀 王 辉 汤社安 周华瑜 刘忆军 吴坤海

综合：李功伟 彭 刚

在研究过程中，就不同的研究专题分别与石油部研究院、中国地质大学、中国科学院南京地理研究所、西南石油学院开展过技术协作，对丰富课题成果内容、提高课题研究水平起到了重要作用。在此，对以上协作单位的大力支持和帮助表示衷心的感谢！

在研究过程中，部研究院袁亦楠、薛淑浩高级工程师、长庆油田朱国华高级工程师、中国地质大学孙永传教授等专家学者曾对研究工作提出过许多宝贵的指导意见，原油田总地质师朱水安、副总地质师徐世荣、研究院副院长陈丙星一直关心和支持本课题研究工作，报告在编写过程中王寿庆高级工程师曾提出宝贵的修改建议，在此一并致以诚挚的谢意！

本报告不仅总结了本课题开展研究以来所取得的丰富成果，而且还收集参考了大量前人的研究成果资料。编写过程中，考虑到报告既要全面系统，又要重点突出，同时不致篇幅过长，因此，报告在对全凹陷及各油田储层基本特征进行全面总结以后，在各油田储层研究成果基础上，重点对双河油田和下二门油田的储层作了详细阐述和评价。报告各章编写分工如下：前言、第一章由邱荣华编写；第二章由李纯菊、邱荣华编写；第三章由郭双亭编写；第四章、第五章由钟俊娴、赵跃华编写；结论与建议由邱荣华、钟俊娴编写。最后由邱荣华统稿完成。

泌阳凹陷含油“小而肥”，地质综合研究成果资料丰富，而储层研究也取得大量成果。限于笔者水平，报告未必能对以往储层研究成果资料总结得全面而准确，同时报告之中不妥乃至谬误之处在所难免，敬请批评指正。

- 一、有机质的埋藏成岩作用
- 二、粗碎屑沉积的成岩演化
- 三、泥质沉积物的埋藏成岩作用
- 四、成岩作用与油气关系
- 第三节 核桃园组碎屑岩储层的孔隙演化
 - 一、孔隙演化
 - 二、孔隙类型
- 第四章 双河油田储层特征
 - 第一节 储层岩性及物性特征
 - 一、储层特征
 - 二、物性特征
 - 三、储层厚度
 - 四、渗流特征
 - 第二节 储层非均质性
 - 一、沉积相带划分及主要砂体类型
 - 二、储层非均质性研究
 - 第三节 核三段IV₂层非均质地质模型
 - 一、剖面非均质概念模型的建立
 - 二、分层平面模型的建立
 - 三、三维实际模型建立
 - 第四节 双河油田储层综合评价
 - 一、储层分类及标准
 - 二、综合评价
- 第五章 下二门油田储层特征
 - 第一节 储层岩性及物性特征
 - 一、储层特征
 - 二、物性特征
 - 三、储层厚度
 - 四、渗流特征
 - 第二节 储层非均质性
 - 一、沉积相带划分及主要砂体类型
 - 二、储层非均质性研究
 - 第三节 下二门油田储层综合评价
 - 一、储层分类及标准
 - 二、储层评价

结论与建议

一、结论

二、对今后工作的建议

附录 I 显微照片及说明

附录 II 电镜照片及说明

泌阳凹陷核桃园组储层特征及评价

前 言

“泌阳凹陷核桃园组储层特征及评价”是石油天然气总公司(原石油部)1986年下达的重点科研项目“中国陆相储层特征及评价”(项目编号10501)的一个分课题,1986年立项并开展全面的研究工作,研究院共组织勘探、开发、化验、试验、综合等五个室分各方面的专题进行研究。在研究工作中始终坚持紧密结合勘探开发的实际,及时解决生产急需问题的原则,从整个凹陷到各个油田,从宏观到微观,利用各种资料、多种技术和方法对泌阳凹陷核桃园组的储层开展了系统的研究。

在研究过程中,观察了160余口取心井岩心,调查了紧邻凹陷的唐河西大岗地面剖面。应用了大量薄片、铸体薄片、阴极发光、扫描电镜、X衍射、粒度、重矿、微量元素、压汞等分析资料;在部分样品分析统计中采用了电子颗粒计数器技术,在双河、下二门、赵凹、王集等油田细分沉积相研究中用计算机进行了趋势面分析,选取双河、下二门等油田的储层样品进行了总孔隙度、连通孔隙度、垂直渗透率、水平渗透率的测定,用微机模拟制作了双河油田渗透率图版,并应用模糊数学聚类分析方法在计算机上进行了双河、下二门、赵凹、王集等油田的储层分类和综合评价,同时利用兰德马克人机联作工作站建立了双河油田储层的一维(剖面)、二维(平面)和三维(立体)非均质模型。先后完成了“泌阳凹陷沉积发育史研究”、“泌阳凹陷核桃园组沉积相与沉积体系研究”、“泌阳凹陷核桃园组成岩史及孔隙演化史研究”、“双河油田核三段成岩作用和成岩圈闭研究”、“双河扇三角洲地质模型研究”、“双河油田储层孔隙结构特征分类及其影响因素的研究”、“双河油田储层特征及综合评价”、“双河油田渗透率图版研究”、“下二门油田细分沉积相研究”、“下二门油田储层非均质特征研究”、“下二门油田储层孔隙结构特征及孔隙演化史研究”、“王集油田细分沉积相研究”、“赵凹油田核三段I—IV油组沉积相研究”、“王集、赵凹油田储层孔隙结构特征及微观非均质性研究”等十四项专题研究,取得了一系列新的成果和认识。各阶段各专题研究成果都用于指导生产、为勘探部署和开发方案的制定提供了重要的储层方面的依据,并在勘探开发中收到了良好的地质效果和经济效益。四年来,通过利用泌阳凹陷沉积相和砂体展布的研究成果结合断层、构造等资料分析,落实圈闭条件,部署探井钻探,在北部斜坡发现了多个油田,新增地质储量7358万吨(其中探明储量4174万吨,控制储量3184万吨);开发多年持续稳产,同时利用细分沉积相研究资料,并分析与构造的配置关系,在老油田扩边挖潜,找到新的地质储量697.9万吨。这些勘探开发成果的取得,当然是开展多方面的地质综合研究和加强各方面的工作才取得的,而储层研究成果资料的应用无疑起到了重要的作用。

四年来,一直或先后参加本项课题研究的人员有:

勘探:李纯菊 曹新焰 徐建忠 许红 张新社 程建江 段心建
张兴 赵旭华 冯士平 汤树群 王敏 殷萱 张长振 余培湘 赵全民
林社卿 李玉林

开发：钟俊娴 贺 静 敬国超 苟玉琢 张建国 高风珍 成新生
任玉秀 王秀兰 刘学峰 张在志 刘金兰 田海青 邱耀武 周金兰 殷文胜
王 璐

化验：郭双亭 刘光荣 包书景 杨碧华 曹建康 郭庭秀

试验：赵跃华 王清秀 王 辉 汤社安 周华瑜 刘忆军 吴坤海

综合：李功伟 彭 刚

在研究过程中，就不同的研究专题分别与石油部研究院、中国地质大学、中国科学院南京地理研究所、西南石油学院开展过技术协作，对丰富课题成果内容、提高课题研究水平起到了重要作用。在此，对以上协作单位的大力支持和帮助表示衷心的感谢！

在研究过程中，部研究院袁亦楠、薛淑浩高级工程师、长庆油田朱国华高级工程师、中国地质大学孙永传教授等专家学者曾对研究工作提出过许多宝贵的指导意见，原油田总地质师朱水安、副总地质师徐世荣、研究院副院长陈丙星一直关心和支持本课题研究工作，报告在编写过程中王寿庆高级工程师曾提出宝贵的修改建议，在此一并致以诚挚的谢意！

本报告不仅总结了本课题开展研究以来所取得的丰富成果，而且还收集参考了大量前人的研究成果资料。编写过程中，考虑到报告既要全面系统，又要重点突出，同时不致篇幅过长，因此，报告在对全凹陷及各油田储层基本特征进行全面总结以后，在各油田储层研究成果基础上，重点对双河油田和下二门油田的储层作了详细阐述和评价。报告各章编写分工如下：前言、第一章由邱荣华编写；第二章由李纯菊、邱荣华编写；第三章由郭双亭编写；第四章、第五章由钟俊娴、赵跃华编写；结论与建议由邱荣华、钟俊娴编写。最后由邱荣华统稿完成。

泌阳凹陷含油“小而肥”，地质综合研究成果资料丰富，而储层研究也取得大量成果。限于笔者水平，报告未必能对以往储层研究成果资料总结得全面而准确，同时报告之中不妥乃至谬误之处在所难免，敬请批评指正。

第一章 泌阳凹陷的基本石油地质特征 和勘探开发概况

第一节 泌阳凹陷的基本石油地质特征

泌阳凹陷位于河南省南部的唐河县与泌阳县之间，是南襄盆地中的一个次级凹陷(图1-1)。

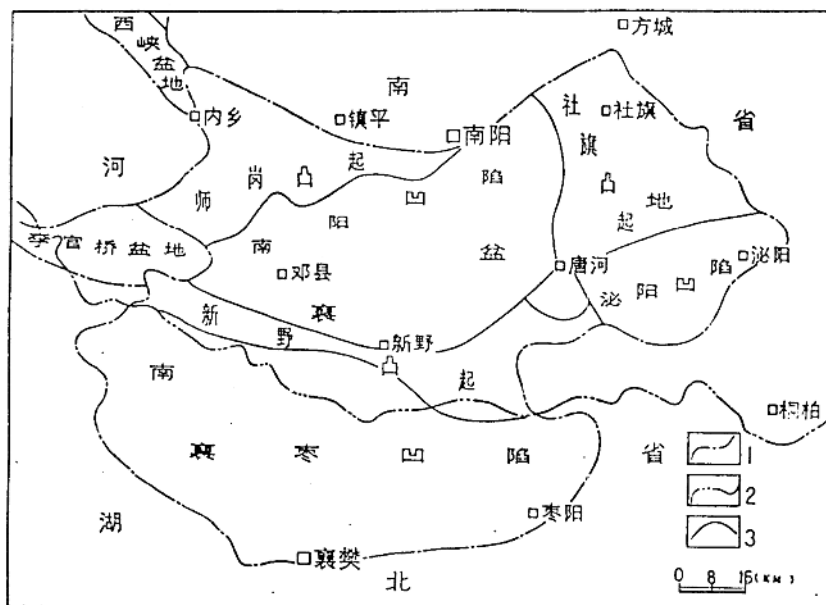


图 1-1 泌阳凹陷位置图

1—盆地边界 2—省界 3—凹陷边界

面积1000Km²，是我国东部的一个中生代富含油气的小型断陷。其南部和东部为桐柏山，西北部是社旗凸起，东北部是伏牛山，西部以唐河低隆起与南阳凹陷相隔。凹陷的形成主要受北西向和北东向两条边界大断裂的控制，深凹陷位于东南部边界断裂的交汇处，基底埋深最大可达3000m以上，向凹陷北部地层逐渐抬高，是一个南深北浅的箕状扇形凹陷。

凹陷的构造格局，大体可划分为三个带，即南部陡坡带、中部深凹带、北部斜坡带。凹陷的局部构造以鼻状构造为主，背斜构造较少。北部斜坡带存在一系列面积较大的鼻状构造，且断层发育，将这些鼻状构造切割成多个断鼻断块，而南部陡坡带则形成一些小型的断鼻构造和为数不多的逆牵引背斜。中部深凹带构造简单，断层稀少。凹陷内的局部构造一般形成较早，且具有一定的继承性，多向深凹陷倾没，分布在生油区内或邻近生油区，为形成各种类型的油藏提供了良好的构造背景(图1-2)。凹陷的主要沉积地层为下第三系(图1-3)，推测深凹陷可能有上白垩统存在。

上第三系和第四系厚约200m, 上、下第三系之间呈明显的角度不整合接触。下第三系的地层剖面自下而上为: 玉皇顶—大仓房组、核桃园组(分为三段)、廖庄组。这三套地层反映了盆地由下降到上升的过程中, 所形成的河流相—湖泊相—河流相的红粗—黑细—红粗的完整旋回。

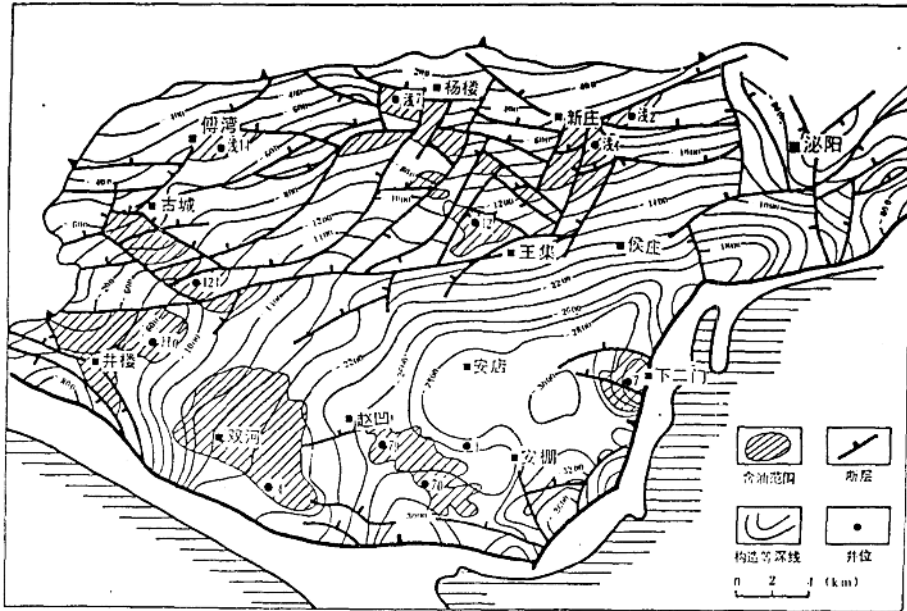


图 1-2 泌阳凹陷核三上段底面构造图

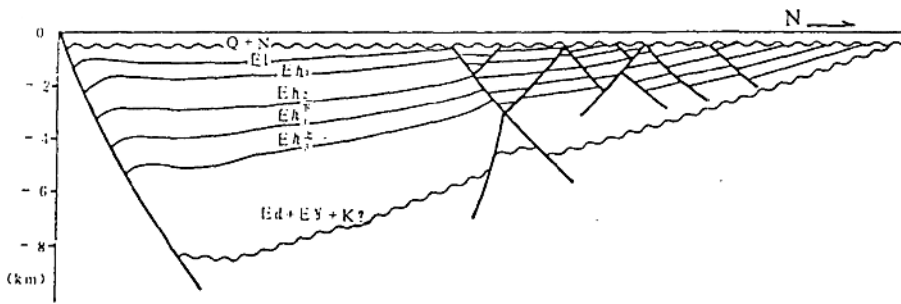


图 1-3 泌阳凹陷南北向构造横剖面图

下第三系核桃园组是本区的勘探目的层系，一般厚3000m。核三段为主要的生油层段，最大厚度1800m，岩性为灰色、深灰色泥岩、油页岩、白云岩及砂、砾岩。其生油岩的特点是厚度大，最大可达1600m；有机质丰度高，平均有机碳为1·68%，氟仿沥青“A”为0·20%；干酪根类型好，以I型(腐泥型)和II-A型(腐殖腐泥型)为主，只有少量II-B型(腐泥腐殖型)，未见III型(腐殖型)干酪根。同时由于地温梯度高(4·1℃/100m)、成熟门限深度浅(1900m)，因此有效生油岩的面积和体积都较大，从而能生成丰富的油气，形成充足的油源。

泌阳凹陷具有多物源，多砂体类型的特点。各种类型的砂体围绕凹陷分布，有的延伸到生油中心，形成良好的储集层。

由于泌阳凹陷生油条件好；油源丰富；储集层发育，且生储盖配套良好；具备生成期早、继承性强的局部构造；存在多种类型的圈闭，因此能够形成多个油气富集区，成为“小而肥”的含油凹陷。

第二节 泌阳凹陷石油勘探开发概况

一、勘探概况及主要成果

本区的勘探工作始于1958年，在1958—1970年期间，地质部、石油部及河南省地质局等单位先后完成南襄盆地1：100万重力概查和1：50万航空磁测(后来盆地部分地区陆续完成1：20万及1：10万重力普查和航磁工作)；对盆地的周缘露头区进行了地质测量，在盆地内钻了一些浅井，并在局部地区开展了少量光点地震工作。

1970年6月江汉油田石油勘探队伍进入南襄盆地，首先在南阳凹陷开展工作，1972年5月1日成立南阳石油勘探指挥部(现为河南石油勘探局)，继续进行南襄盆地的石油勘探。1974年开展泌阳凹陷的勘探，到1988年底，共作地震剖面6851km，其中数字剖面4355km，三维地震勘探面积208km²。完钻探井218口，进尺47·86万米，地质浅井130口，进尺9·1万米。此外还进行了地球化学(水化学法)勘探，1：10万高精度航磁等工作。

1975年8月，泌阳凹陷第一口探井完钻，证明下第三系核桃园组有巨厚生油层，并发现多层含油显示。1976年5月，泌4井首获高产油流发现了双河油田，后来又相继发现了王集、下二门、赵凹、安棚、井楼、古城、付湾、杨楼、新庄共10个油田。探明和控制石油地质储量18363万吨(不包括新庄油田尚未计算的地质储量)，其中探明储量15105万吨，控制储量3258万吨。同时据油气资源评价成果，还有较大剩余油气资源量可供勘探，因此，泌阳凹陷以含油气“小而肥”而著称。

此外，还在深凹陷区发现了安棚天然碱矿，目前控制碱矿面积12·04km²，地质储量12816万吨，折合Na₂CO₃9098万吨。

二、开发概况及主要成果

泌阳凹陷发现双河油田以后，1977年5月开始进行该油田东部区块(双河区块)和南阳凹陷魏岗油田的产能建设，1977年12月建成投产，日产原油达到3000吨，

1978年5月，又建成投产了双河油田西部区块(江河区块)，全油田日产原油达到5000吨。1978年9月，又建成投产了下二门油田，全油田日产原油6000吨，形成了年产原油200万吨的生产能力。后来又相继投产了赵凹，安棚、王集等油田，使原油生产能力1980年达到230万吨，1986年又上升到250万吨。此外，从1987年开始，又对井楼、古城等油田进行了稠油的开采试验，并分期建成一定的生产能力，到1988年底，已累积生产稠油6·7万吨。

河南油田形成一定生产能力开发10年，到1988年底，共有开发各类井693口，其中采油井476口，注水井190口，观察井27口，1988年12月油井开井452口，原油日产水平6798吨，平均单井日产油15吨，采油速度2·06%，综合含水70·25%，采出程度21·10%。注水井开井172口，日注水量2·22万方，平均单井日注水129方。月注采比0·84。累积注水4111万方，累积注采比0·70，油层总压差2·52兆帕。

河南油田从1978年开始投产，连续稳产10年，并且稳中有升，到1988年底，累积产油2572·78万吨。其中泌阳凹陷各油田的产能占全油田总产能的95%以上，为河南油田的发展作出了贡献。

第二章 核桃园组沉积体系及储层基本特征

第一节 区域地质结构和新生代地层发育特征

一、大地构造位置和基底结构

泌阳凹陷位于南襄盆地的东南部(图2-1), 南襄盆地横跨在华北陆块与扬子陆

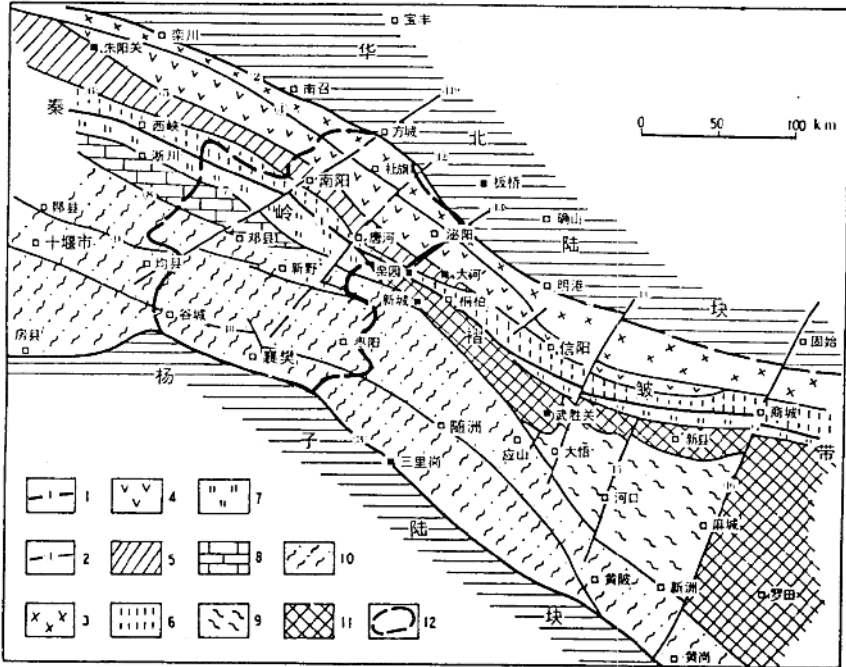


图 2-1 南襄盆地及邻区基底构造略图

- 1—大地构造单元分界断裂及编号; 2—其它主要断裂及编号; 3—中元古界宽坪群; 4—下古生界二郎坪群;
5—下元古界樊岭群; 6—上古生界刘岭群和信阳群; 7—中元古界陡岭群; 8—古生界; 9—下元古界红安群;
10—中上元古界武当群、随县群、耀岭河群; 11—太古界桐柏群、大别群; 12—南襄盆地边界。

(据宋书田, 1988年有修改)

块的缝合带上, 盆地的基底由秦岭褶皱带组成, 南北两个陆块的主缝合带即西峡—桐柏—商城断裂带横贯南襄盆地而构成泌阳凹陷的南部边界。而北东向的泌阳—栗园断裂则构成了泌阳凹陷的东部边界, 这两条边界断裂控制了泌阳凹陷的形成和发展。

南襄盆地基底构造最明显的特征是北西西向断裂和北东向断裂相互交叉形成网状结构。其中北西西向断裂为主干, 将盆地基底切割成北西西向并置的条带, 而北东向断裂又将这些条带分割成块段。换言之, 盆地及其邻区的基底, 主要是由一系列被断裂所围限的菱形或矩形断块拼接在一起的地质构造单元。

盆地基底的岩石结构展布主要受北西西向断裂控制，呈北西西向展布。自北而南为：①中元古界宽坪群，岩性为云母片岩、云母石英片岩、钠长绿泥阳起片岩、角闪片岩、斜长角闪片岩和黑云母大理岩；②下古生界二郎坪群，是以基性火山岩为主体的火山—沉积建造，并具有蛇绿岩套的一些组合特征；③下元古界秦岭群，这套地层自下而上可分三部分，下部为含榴长英片麻岩，中部为钙硅酸盐，上部为含石墨大理岩；④上古生界刘岭群和信阳群，为一套云母石英片岩、含云二长片岩等岩层；⑤中元古界陡岭群，其岩性与宽坪群相同；⑥古生界，为一套碳酸岩、页岩地层；⑦下元古界红安群，下部为碎屑岩和碳酸盐沉积变质岩，上部主体是变细碧—角闪岩夹泥质及砂质变质成的片岩、片麻岩、高绿片岩相至角闪岩相；⑧中上元古界武当群、随县群、耀岭河群，为一套变质火山岩和变质碎屑岩组成。此外，在盆地的中东部边缘分布着太古界桐柏群，为一套中深变质杂岩，主要岩性为长英质片麻岩，斜长角闪岩，石榴石化和花岗岩化强烈，有大量的英云闪长岩、花岗岩等古老侵入体，并受到后期的强烈再造作用影响。

独特的大地构造位置和复杂多样的基底结构性质，必然对盆地的发育和沉积产生重要的影响。

二、新生代地层发育特征

泌阳凹陷新生代地层的发育特征，明显受北西西向和北东向两组盆缘断裂的控制，特别是下第三系沉积时期更为显著。其凹陷中心位于两组主控断裂交汇处的内侧，即凹陷的东南部安棚一带，而向北和西北方向其基岩逐渐抬起，地层厚度也随之逐渐减薄，是一明显的南低北高的沉积斜坡。根据地震资料解释，凹陷中心沉积岩的最大厚度可达3000m以上，目前钻井所揭示的最大厚度为4200米。位于北部斜坡带的泌105井，在井深2273m处已见基岩。另在泌阳凹陷的北部边缘地区也见到基岩。同时在泌阳凹陷的北部边缘地区见到零星分布的新生代底部的红色碎屑岩沉积露头。因此在垂向上可构成一个较为完整的地层层序剖面。

根据岩性组合、旋回性、电性、化石组合及接触关系等标志，对新生代地层进行了层系划分(表2-1、图2-2)。考虑到核三段及核二段是本区的主要目的层段，为了对其深入细致的研究，因此又把核三段细分为八个亚段(或砂组)，核三段上和核三下段各分为四个亚段，核二段细分为三个亚段。另外需要指出的是，泌阳凹陷内是否存在晚白垩世沉积的问题，因资料不足尚不能做出定论，本文不作详细描述。

构造条件是沉积作用的主要控制因素，泌阳凹陷的沉积发育特征与其构造演化史密切相关。其中下第三系沉积时期正处于凹陷演化的裂陷阶段，但由于构造运动和断裂活动的强弱不同，而使该断陷湖盆经历了发生、发展和消亡的演化过程。表现在沉积特征上则形成了下第三系这样一个粗—细—粗和红—黑—红的完整沉积旋回，具体可分为三个沉积阶段。

(一)玉皇顶—大仓房组沉积阶段

玉皇顶—大仓房组为一套红色砂、砾岩与棕红色砂质泥岩、含砾泥岩和泥岩互

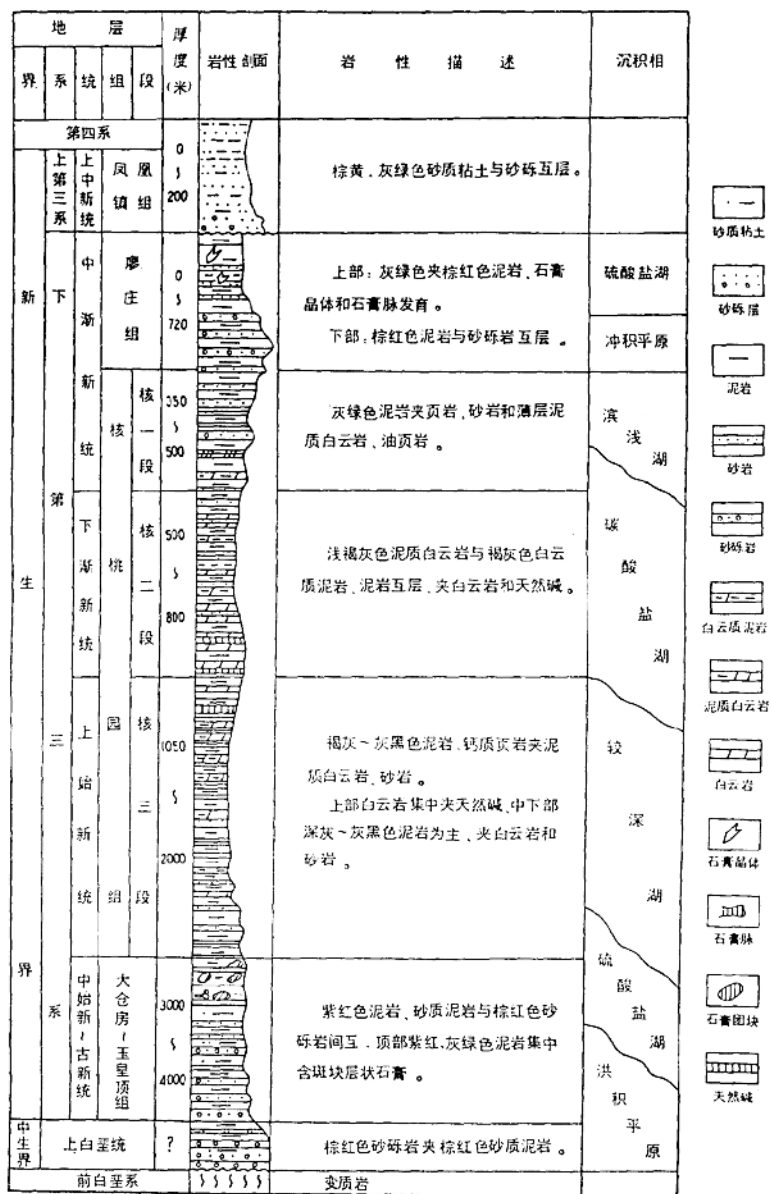


图 2-2 泌阳凹陷沉积地层剖面示意图

泌阳凹陷地层层序简表 (表2-1)

地质时代		地层单位名称及接触关系		地层代号
第四纪—晚第三纪		平原组+凤凰镇组 不整合		Q+N
早 第 三 纪	中新世	廖庄组		EL
		核 桃 园 组	核一段	Eh ₁
	核二段		Eh ₂	
	核三段		核三 _上 段	Eh ₃ ^上
			核三 _下 段	Eh ₃ ^下
中始新—古新世	大仓房—玉皇顶组		Ed+y	
晚白垩世		上白垩统? 不整合		
前白垩纪		前白垩系		

层的岩性组合。其中所含化石稀少，目前仅在大仓房组发现少量孢粉、藻类、轮藻和介形类化石。具体如下：孢粉化石以被子类和裸子类为主，并以松科粉、麻黄粉属含量较高为特征；藻类化石为圆球藻类、褶皱藻属和盘星藻属，以及潜江扁球轮藻、短柱形钝头轮藻、短卵形钝头轮藻和中瘤美星介组合。其凹陷中心大致位于泌阳凹陷的东南部，根据地震资料解释其地层厚度约为4300m。北部斜坡带泌105井所揭穿的厚度仅1416m。就其沉积类型而言，它们主要属冲积扇和冲积平原沉积，但随着凹陷的不断下沉和沉积速率的降低，至大仓房组顶部出现浅水盐湖或干盐湖沉积，这已为大量钻井资料所证实。如在凹陷的西北边缘，大仓房组顶部地层为一套紫红、棕红色砂质泥岩、泥质砂岩与灰绿色泥膏岩互层沉积。石膏以疙瘩状、团块

状为主。但向上灰色、绿色砂、泥岩增多，石膏减少，以至完全消失，并逐渐过渡为核桃园组地层。但在凹陷中心大仓房组顶部地层则相变为深灰、灰色泥岩中夹紫红色泥岩，向上灰色泥岩逐渐增多。由此可见，该组地层从下向上由冲积成因的红色粗粒碎屑岩过渡为杂色含膏泥岩，构成一个由粗到细，由冲积沉积到浅水盐湖或干盐湖沉积的不完整的次级旋回。

(二)核桃园组沉积阶段

核桃园组地层主要为一套深灰、灰、灰绿色砂、泥岩互层的正常湖泊中夹泥质白云岩和天然碱的化学盐湖沉积。但在湖盆边缘则发育了多种类型三角洲，堆积了很厚的砂、砾岩，构成了湖缘地带粗粒碎屑沉积。其凹陷中心仍然位于凹陷东南部的安棚一带，而且与沉积中心基本一致，最大沉积厚度约3500m。但至凹陷的斜坡地带，沉积厚度逐渐减薄，基本上继承了下伏玉皇顶一大仓房组的沉积厚度变化特征。

核桃园组沉积时期是断陷湖盆处于高速断陷至缓慢上升的阶段，是湖盆发育的主要时期。但由于构造运动和盆缘断裂活动强度的差异性，使核桃园组在沉积特点上具有明显的三分性。

核三段是湖泊扩展阶段，是在大仓房组上部盐湖沉积的基础上，湖盆不断扩大，水体不断加深的产物。在凹陷中心的较深湖区堆积了厚达1500m的深灰色泥岩、页岩和薄层粉细砂岩沉积，成为泌阳凹陷的主要生油岩系。生油岩的厚度为500—1000m，分布面积为400—500km²，约占凹陷总面积的一半，而湖盆边缘的各种类型三角洲砂岩体则进积到有效生油区内，构成砂岩与泥岩的间互沉积，从而形成了凹陷中最有利的生储盖组合(图2-3)。

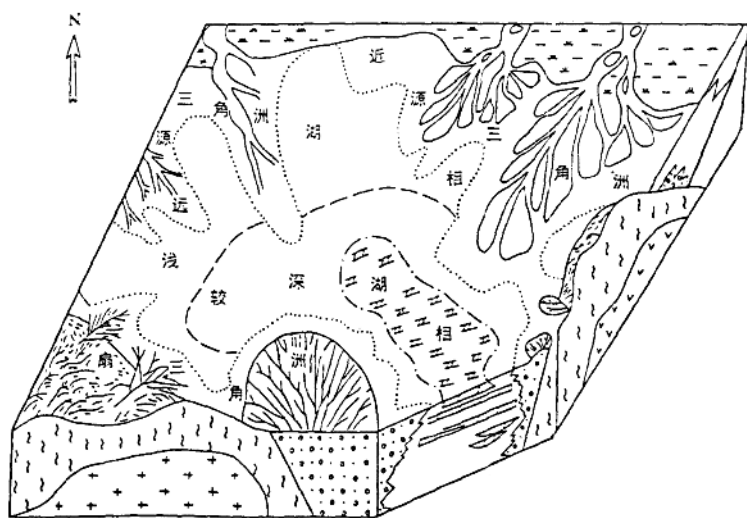


图 2-3 泌阳凹陷核三段湖盆扩展阶段沉积模式图

但在核三段的中部地层中，在凹陷中心沉积了较厚的泥质白云岩和白云岩，而且在其顶部尚发育了多层天然碱层。碱层的厚度由几cm到几m不等。其厚度变化虽较大，但横向分布相对则较稳定，主要分布在白云岩发育区的中心部位，叠合面积约为12km²。由上述可见，核三段沉积时期湖盆经历了由淡水—微咸水到咸水的蒸发浓缩演化过程。

核三段生物化石的含量与大仓房组相比明显增加。其中孢粉组合与大仓房组基本相似，仍以被子类和裸子类植物花粉为主，麻黄属花粉含量仍较高。水生藻类化石主要为盘星藻属、褶皱藻属、园球藻类和副渤海藻属，但含量较低。介形类化石较多，其组合以四方形爬星介、近园球金星介、三角真星介、蜂窝真星介、呆板美星介、正形美星介和小美星介为代表。

核二段是湖盆蒸发浓缩阶段，是在核三段末湖盆开始浓缩的基础上进一步蒸发变浅的阶段。其岩性主要为深灰、灰褐和灰色泥岩、白云质泥岩与泥质白云岩和白云岩互层沉积，间夹多层天然碱层。碱层主要产出在该段的下部和上部，而且厚度薄，变化大，分布局限，叠合面积约9km²，而在湖盆边缘则发育多种类型三角洲，并进一步向湖盆中心推进，抑制或影响蒸发岩的发育(图2-4)。

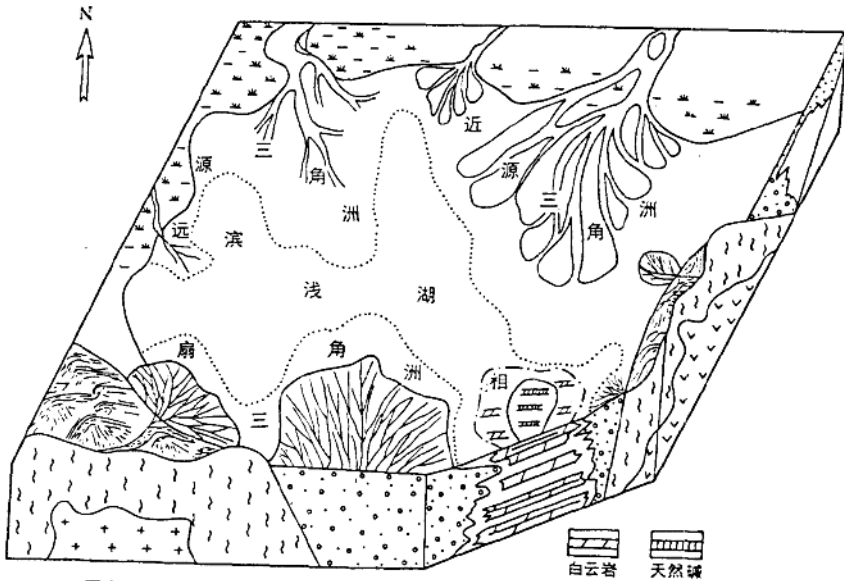


图2-4 泌阳凹陷核二段湖泊蒸发浓缩阶段沉积模式图