

# 泌阳凹陷王集地区底辟构造特征 及其形成机制

魏新善 郑求根 张志业

(河南油田职工大学, 河南南阳 473132)

王集油田是一个已投入开发的油田。作者通过对王集地区的地堑断裂系、鼻状构造、沉积相特征、地震剖面反射特征等的研究, 提出王集油田的主体构造实际上是一泥底辟构造的新认识。这一认识将对研究王集油田的油层分布规律和进一步勘探开发有着现实意义。

关键词 泥底辟构造特征 形成机制 油气富集规律 王集地区

第一作者简介 魏新善 男 34岁 工程师 岩石矿物

泌阳凹陷是在东秦岭变质褶皱带基底发育起来的一个新生代箕状断陷, 凹陷残留面积约 1000km<sup>2</sup>, 沉积厚度达 8000 余 m。到目前为止, 该凹陷发现了双河、下二门等若干油田, 油气资源丰富。

泌阳凹陷可划分为 3 个构造带。即东南部陡坡断阶带、中部深凹陷和西北部缓坡带。本文论述的王集底辟构造就位于西北部缓坡带(图 1)。

王集油田岩性变化大, 断层发育, 构造形态复杂, 油层分布状况还不太清楚, 使油田开发难度较大。本文提出的王集底辟构造特征及形成机制, 旨在总体上把握王集油田油层分布规律, 对寻找新的含油区块有着现实意义。

## 1 王集底辟构造特征

### 1.1 顶部地堑断裂系

底辟构造的模拟实验, 已经证明(张家骥, 1986)地堑断裂系的存在是底辟构造所共有的标志性特征。王集底辟构造发育了典型的顶部地堑断裂系。从图 2 可以看出, 油

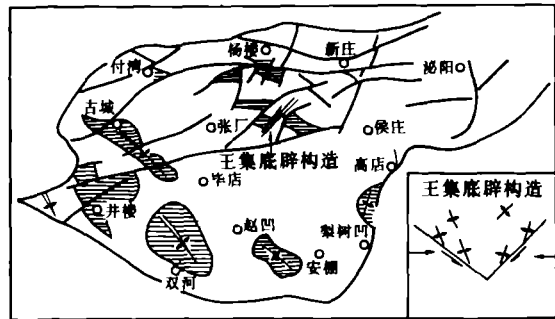


图 1 泌阳凹陷构造纲要图  
(据隋文学, 1991)

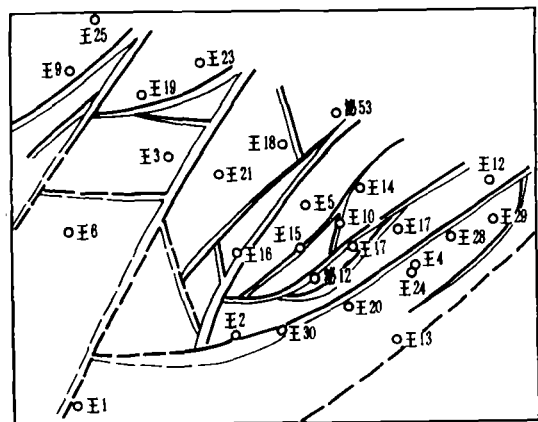


图 2 王集油田构造略图  
(据张在志, 1986 改编)

田的断裂构造以北东向为主,且以王 5 井为界.东部的断层向西北倾,西部断层向东南倾,形成了典型的地堑构造.连井 12 构造剖面图(图 3)更清楚地表明了这种地堑构造的剖面特征.

又据张在志等人(1985)研究,地堑断裂系中的断层落差一般具有上大下小的特点.上部落差多数为 100~200m,下部落差一般只有 30~40m,甚至更小.断层倾角一般表现为上陡下缓的特征.上部断层倾角可达 75°,而下部只有 35°左右.这种地堑断裂系中断层上部落差大、下部落差小以及上陡下缓是几乎所有底辟构造断裂发育的特征,这已被模拟实验所证实.

综上所述,地堑断裂系的发育特征完全与底辟构造顶部的断裂发育特征相似,从而预示了底辟构造的存在.

### 1.2 鼻状构造

王集鼻状构造被断裂复杂化.从宏观特征看,鼻状构造轴向北 30°东,倾向西南,东南翼倾角为 5°~8°,西北翼倾角为 3°~10°,为一宽缓的鼻状构造.在连井 12 线地震反射剖面上,鼻状构造轴部地震波组反射杂乱(图 4),反映了底

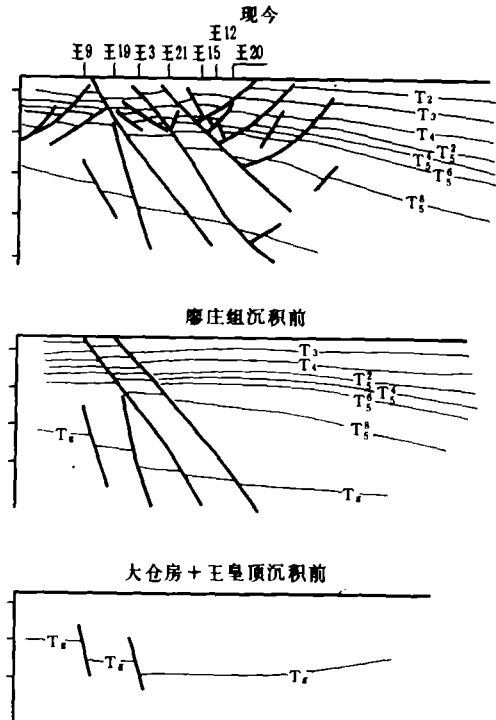


图 3 王集油田连井 12 构造发育史剖面

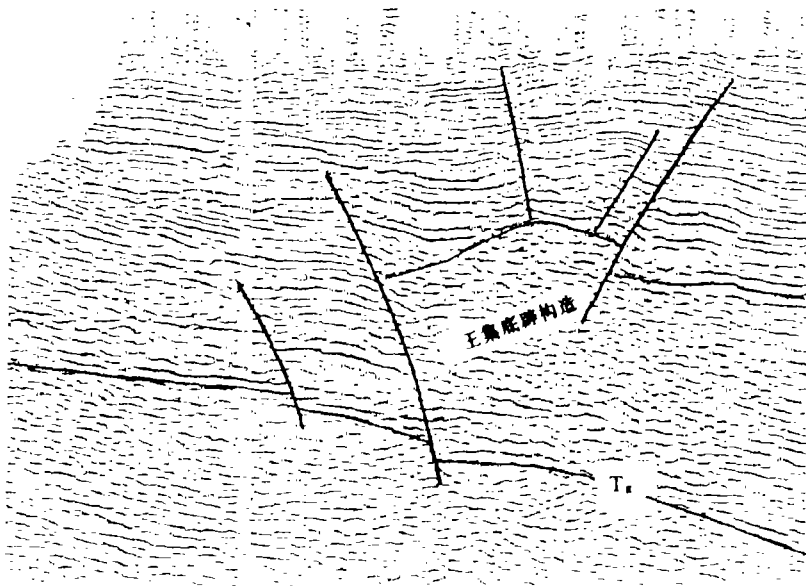


图 4 王集油田连井 12 线地震反射剖面图

辟核部的地震波组反射特征。在核部两侧地震波组倾角较陡，而在核的上部地震波组倾角平缓。实际勘探也已证明，核三段地层厚度在鼻状构造轴部较厚(表1)。从表1可以明显看出，构造轴部核三段地层最厚为1064m，而两翼较薄，只有651m，核部比翼部厚413m。玉皇顶组一大仓房组地层等厚度图(图5)表明，王5井附近有一厚度中心，这又说明鼻状构造轴部玉皇顶组一大仓房组地层厚度较大。

表1 核三段地层厚度对比表

构造部位	西北翼		鼻状构造轴部		东南翼
井号	王9	王15	王15	王20	王13
核三段地层厚度(m)	764	669	612(未穿)	1064	961

王集油田沉积相研究表明(王苏民等,1988),核三段沉积时该区表现为三角洲前缘-浅、半深湖沉积,整个核三段为一个水退过程。核三段下部湖水较深,砂体发育少,泥岩发育。核三段上部水体变浅,砂体发育。因此,核三段泥岩百分比比较大的地区,反映了核三段泥岩比较发育。表2就反映了鼻状构造轴部的王16、王5井核三段剖面中,泥岩百分比比较大,泥岩厚度也比较大,而构造西北翼的王6井和东南翼的王13井,泥岩百分比小,厚度也较小。在电阻率测井剖面上,该区核三下段顶部低阻泥岩厚达100~130m,可做为区内对比标志层(李庆浩,1980)。因此,泥岩在鼻状构造核部最厚,而在两翼最薄,这是泥底辟构造的另一标志。

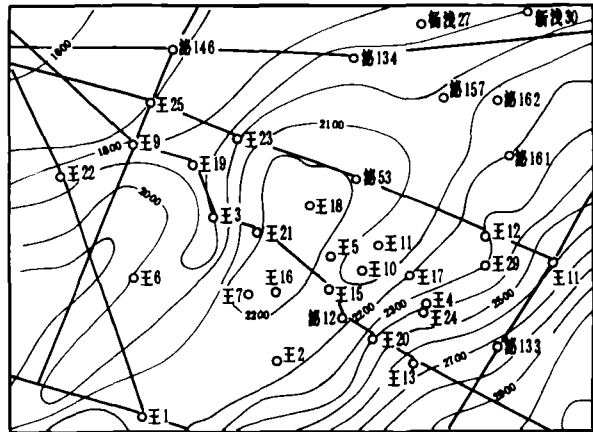


图5 王集油田玉皇顶组一大仓房组地层等厚图

表2 核三段泥岩厚度、泥岩百分比对比表

构造部位	西北翼	鼻状构造轴部		东南翼
井号	王6	王16	王5	王13
核三段泥岩百分比(%)	61	79	89	54
泥岩厚度(m)	691.2	792.5	648.5	454.25

玉皇顶组一大仓房组在区内绝大部分未钻穿,发育有紫红色泥岩和石膏层。因此,也不排除由泥岩-石膏层组成泥岩底辟的可能性。

核二段地层厚度与核三段的相反,表现为鼻状构造轴部较薄,而两翼加厚。构造轴部的

五 15、王 20 井,核二段的厚度分别为 408m,486m,而两翼的王 21、王 13 井则加厚到 526m 和 532m。这种顶薄现象是泥岩底辟构造的另一特征。

综上所述,王集油田的主体构造为一泥底辟构造。由于泥底辟没有刺穿围岩,其底辟核顶面形态和围岩保持一致。因此,是一隐刺穿构造。这和中国东部含油气区中新生代盆地中主要发育的是隐刺穿构造具有一致性(费琪等,1982)。

## 2 王集底辟构造形成机制

王集底辟构造形成的主要控制因素是三角洲退覆层序产生的地层密度的倒置以及泥岩沿断裂面发生塑流上拱。

沉积相研究表明(王苏民等,1988),王集地区核三下段为前三角洲泥岩区,而核三上段、核二段、核一段是一北东向展布的三角洲退覆层序(图 6),其结果形成了高密度的砂岩体。

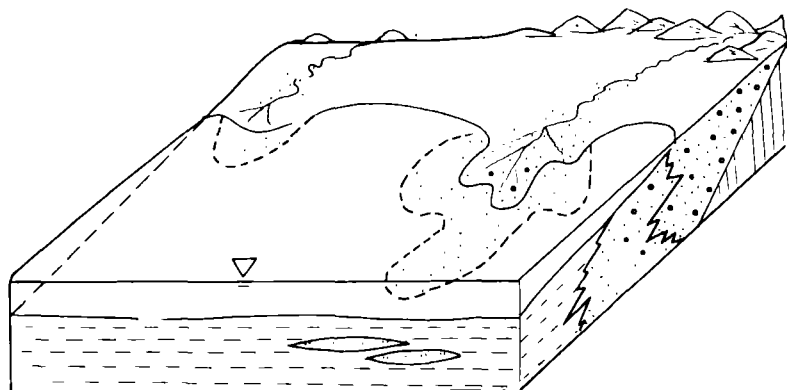


图 6 王集油田沉积模式图  
(据王苏民等,1988)

盖在密度小的泥岩层之上,造成了密度倒置。快速堆积的三角洲退覆层序也有利于底部泥岩中异常孔隙流体压力的形成。三角洲砂体不断前积,必然造成前积方向上的压力不平衡,从而导致泥底辟挤入。从图 7 可以看出,密度的颠倒造成垂向上应力不平衡,迫使泥岩向上运动(VF),上覆砂岩层重力在水平方向上也是不平衡的,它使塑性泥岩向砂岩尖灭的下倾方向排驱(HF),两者的合力 TF 即为泥岩底辟的方向。与此同时,王集地区基底断裂发育(图 3),在核桃园组沉积时又具有同生断裂性质,因此,在上覆地层压力下,

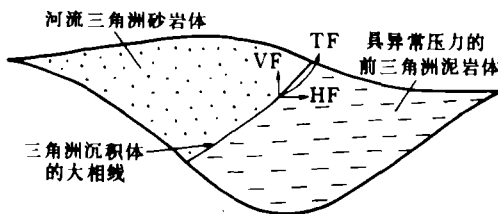


图 7 三角洲前积过程中泥岩底辟的应力分布  
(据费琪等,1982)

在上覆地层压力下,

泥岩易沿断裂面塑流上拱,形成了王集鼻状构造及地堑式断裂系。从图3可以看出,这种塑流上拱是廖庄组未形成定位的。

### 3 王集油田油气富集规律

王集泥底辟构造在廖庄组未基本定位,这正好是泌阳凹陷油气大量生成和运移时期,所以是一个有利的圈闭构造。结合底辟型构造圈闭的油气聚集特点并结合王集油田地质特征,其油气圈闭可能主要有3种类型,即断层-岩性油气藏、断鼻油藏和断层遮挡油藏。值得指出的是,由于底辟作用断裂构造极为复杂,使整个构造分割成许多个小断块,各断块具有自己的油水系统,含油面积小,给油田开发工作带来了很大的困难。从泌阳凹陷生油岩北西向展布和王集泥底辟构造北东向展布特征分析,泥底辟构造的东南翼更有利于油气富集;从断层的反向产状特征及油气容易集中于断层上盘分析,大致以王5井为界,以西各断块布探井应靠东侧,而以东各断块布探井应靠西侧,并且还应注意底辟构造深部的勘探;按照底辟构造控制油气的分布规律分析,王5井以东各断块油层向东南方向尖灭,而王5井以西各断块油层向西北方向尖灭。

### 4 结论

(1)王集油田的主体构造是泥底辟构造,在底辟构造分类中,它属于隐刺穿构造。

(2)王集泥底辟构造形成的主要控制因素是三角洲退覆层序产生的地层密度倒置以及泥岩沿断裂面的塑流上拱。

(3)王集泥底辟构造特征决定了王集油田含油断块小,油水界面复杂,给开发工作带来了困难,进一步勘探时,应按底辟构造油气分布规律进行。

(收稿日期:1993年4月14日)

#### 参 考 文 献

- 1 张家骅. 从模拟实验的结果看底辟发育的力学机制. 地球科学, 1986, 11(3)
- 2 费琪, 王肇培. 初论中国东部含油气盆地的底辟构造. 石油与天然气地质, 1982, 3(2)

## CHARACTERISTICS OF DIAPIRIC STRUCTURE AND ITS FORMATION MECHANISM IN WANGJI AREA OF BIYANG DEPRESSION

Wei Xinshan Zheng Qiugen Zhang Zhiye

*(Labour University of Henan Oil Field)*

### Abstract

Wangji Oilfield is an oilfield which has been put into development. By studying on the fault series of grabens, nose, the characteristics of sedimentary facies and the reflection characteristics of seismic profiles in Wangji area, the authors suggest a new cognition that the master tectonic of Wangji Oilfield is in fact a mud diapiric structure. This cognition will have practical significance to the study of reservoir distributive regularity and further exploration and development in Wangji Oilfield.

~~~~~

(上接 258 页)

## TECTONIC CHARACTERISTICS AND HYDROCARBON PROSPECTS OF SOUTHEAST TARIM BASIN

Pu Renhai Cha Zicheng Ren Zhanli

*(Department of Geology, Northwest University)*

### Abstract

Stratigraphic contact relations and regional depositional characteristics imply that the southeastern part of Tarim Basin, like the whole Tarim Basin, has undergone three evolutionary stages—Paleozoic platform, Mesozoic fault depression and Cenozoic depression. Since early Paleozoic era, five distinct regional tectonic movements have occurred in this area. According to the characteristics of basement depth, deep faults and stratigraphic thickness and distribution, Southeast Tarim Basin can be divided into two major tectonic units and eight secondary structural units. The prospective hydrocarbon blocks lie to the west of Qiemo.