

# 东营凹陷正理庄油田岩浆岩遮挡油藏成因分析及储量计算\*

陈士军<sup>1</sup>,张传护<sup>1</sup>,李刚连<sup>1</sup>,郭迎春<sup>2</sup>,陈立群<sup>2</sup>

(1. 胜利油田有限公司纯梁采油厂, 山东 博兴 256504; 2. 胜利油田有限公司地质科学研究所, 山东 东营 257015)

**摘要:**通过对正理庄油田火成岩圈闭形成条件、油藏成因等分析研究, 确定出该区有四种火成岩遮挡的成藏类型; 应用构造地质剖面图、火成岩底面构造图和砂层顶面与底面构造图等, 圈定出火成岩遮挡的圈闭范围, 并结合电测、试油试采与开发动态等资料, 确定出火成岩遮挡油藏含油范围, 计算了石油地质储量。

**关键词:**岩浆岩遮挡油藏; 圈闭; 沙河街组; 正理庄油田

**中图分类号:** TE122.3<sup>+</sup>21; TE155 **文献标识码:** A

## 0 引言

正理庄油田区域构造位于济阳拗陷、东营凹陷的西南部。在油田的南部新生界古近纪沙二、沙三段地层发育有新生代古近纪始新—渐新世时期岩浆岩体。该区沙二、沙三段储层由于受岩浆岩的穿插遮挡, 形成了具有自身地质特点的岩浆岩遮挡油藏。通过地震与地质资料相结合进行精细研究表明, 有4种岩浆岩遮挡油藏类型, 确定出了与岩浆岩遮挡因素有关的油藏分布范围, 并计算了石油地质储量。

## 1 地质概况

通过钻探揭示, 该区地层发育较齐全, 自下而上为古近纪沙河街组沙三、沙二、沙一段, 东营组, 新近纪馆陶组、明化镇组, 第四纪。有4套含油层系: 东营组, 沙一、沙二和沙三段, 其中沙二段为研究目的层, 并分为沙二上、沙二下2套地层, 沙二上划分了2个砂层组, 即  $Es_2^{\pm}1$ ,  $Es_2^{\pm}2$ , 沙二下划分了3个砂层组, 即  $Es_2^{\downarrow}1$ ,  $Es_2^{\downarrow}2$ ,  $Es_2^{\downarrow}3$ 。

正理庄油田岩浆岩为侵入岩体, 呈板状分布, 范围约  $21 \text{ km}^2$ , 岩体由南向北、由东向西侧向侵入沙三段、沙二段及沙一段地层之中。其顶面深度为  $1640 \sim 1880 \text{ m}$ , 底面深度为  $1660 \sim 1980 \text{ m}$ , 呈现出西部

高、东部低、南部较陡的特征, 整体形态变化较大。

## 2 油藏地质成因分析

该区位于金家—正理庄—樊家鼻状构造带中部, 东临生油洼陷——博兴洼陷, 是油气运移的指向区带, 只要有圈闭条件, 就能形成油藏。该区岩浆岩体对于圈闭的形成主要起着遮挡或盖层作用, 其与沙二、沙三段储层匹配形成岩浆岩遮挡圈闭(图1)。根据岩浆岩体底部构造形态的不同, 及其与沙二段储层的配置关系, 将该区岩浆岩遮挡油藏划分为4种成藏类型。

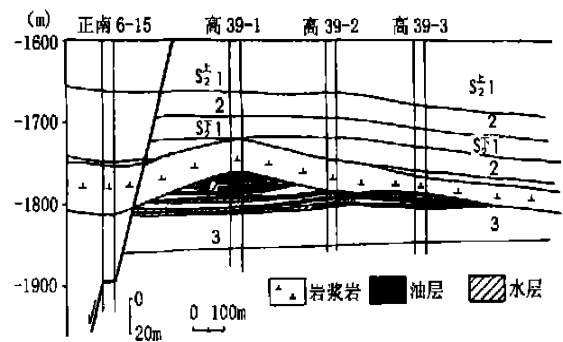


图1 正6-15—高39-3构造地质剖面图

(1) 岩体底部构造为穹窿, 对下部储层遮挡形成油藏(图1中部)。正理庄岩浆岩体在高39-1井

\*收稿日期: 2003-04-19; 修订日期: 2003-07-10; 编辑: 张天祯

作者简介: 陈士军(1968-), 男, 河北定县人, 工程师, 从事科研及油气生产等工作。

区,岩体底面呈现为局部隆起,对下覆沙二下<sub>2,3</sub>砂层组油层形成封盖,油层在四周各个方向均受到岩体的遮挡,从而形成岩浆岩全遮挡式背斜油藏。

(2)岩体侧向侵入地层,对储层形成侧向遮挡(图1右部),形成侧向遮挡油藏。依据岩体与其遮挡的油层产状配置关系的不同,又可分为同向顺屋脊式和反向反屋脊式遮挡油藏2种类型。同向顺屋脊式遮挡油藏:岩体侧向侵入地层,下部储层倾斜方向与岩体倾向一致,由于岩体倾角小于储层倾角,油层上倾方向受岩体遮挡,从而形成岩浆岩遮挡油藏;反向反屋脊式遮挡油藏:岩体侧向侵入地层,下部储层倾斜方向与岩体倾向相反,油层在上倾方向受到岩体的侧向遮挡,从而构成岩浆岩遮挡油藏。

(3)岩体底部灰质泥岩在岩浆凝固期间受到上覆岩浆岩的烘烤,发生热变质作用,形成具有连通孔隙和渗透性的变质岩。岩浆岩既是盖层,又为遮挡,从而形成变质岩储层油藏(图2右下部)。

(4)岩体分叉后侧向侵入“高青砂岩体”(该区发育了一套厚度300~500m的块状砂体),对储层既起盖层作用,又起遮挡作用,形成岩浆岩遮挡构造油藏(图2左部)。

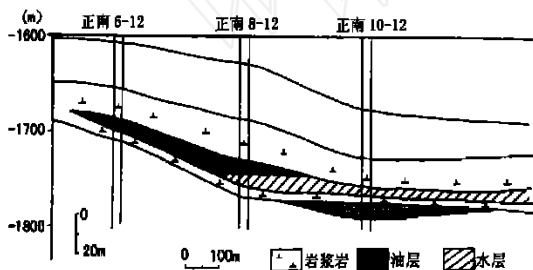


图2 正南6-12—正南10-12构造地质剖面图

正理庄南区高26块中部正南8-12井区,岩浆岩侧向侵入沙三段“高青砂岩体”,岩浆岩倾向与“高青砂岩体”倾向相反。本区岩浆岩纵向分为上下2套。“高青砂岩体”上下均为岩浆岩包围,成为岩浆岩的捕获体,油气沿下倾方向开口处运移至该捕获体中,高部位为油,低部位为水,形成四周受岩浆岩封盖的构造岩性油藏。

### 3 油藏储量计算

闭合范围由岩浆岩和储集层二者产状的匹配关系来确定。正理庄油田南区高23、高39块 $Es_2^{\pm 1}$ ,  $Es_2^{\pm 2}$ ,  $Es_2^{\pm 3}$ ,  $E^{\pm 1}$ ,  $E^{\pm 2}$ ,  $E^{\pm 3}$ 等5个砂层组均受到岩体

的侧向侵入,但由于岩浆岩体产状多变,加之各砂层组构造及储层的影响,划定岩浆岩遮挡油藏范围需要一定技巧。笔者利用构造地质剖面图、岩浆岩底与砂层组顶底构造图3图相互叠置的作图方法<sup>[1]</sup>,勾绘出了各砂层组顶、底面与岩浆岩底面的交线,确定出交线深度以下的储层分布范围,只有这部分储层才有形成岩浆岩遮挡油藏的可能。然后,结合2种岩性的交线、砂体尖灭线、油水边界线和岩浆岩尖灭线等边界条件,对圈闭范围和油层分布进行圈定。

#### 3.1 用构造地质剖面确定岩浆岩底与砂层组顶底面的交线

该地区由于同一个砂层组受岩体的穿插,导致储层一部分位于岩体之上,另一部分位于岩体之下,通过多条构造地质剖面的作图,确定出不同位置、不同剖面岩浆岩底与储层的交点,进而在平面上确定该交线的位置(图3),并由此确定岩浆岩遮挡油藏的平面分布范围<sup>[1]</sup>。

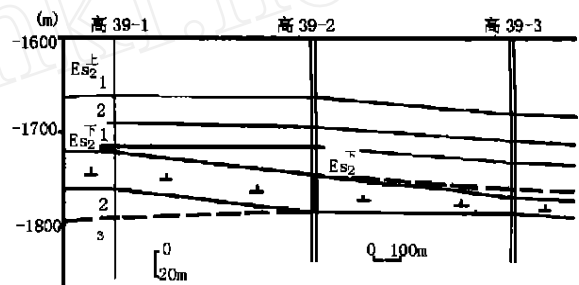


图3 高39-1—高39-13构造地质剖面图

#### 3.2 用岩浆岩底与砂层组顶底面构造叠置图校验交线确定岩浆岩遮挡储层范围

通过构造地质剖面图勾绘出岩体底与砂层组顶底的交线后,就可以确定被岩体斜穿的储层在岩浆岩之上和之下的顶底构造,并与岩体底面构造图叠置,通过二者深度关系的比较,校验其交线位置的准确与否,确定受岩体遮挡储层的分布范围(图4)。

#### 3.3 确定含油面积与石油地质储量

根据岩体尖灭线、岩体与砂层组顶底的交线、砂体尖灭线、油水边界及有效厚度“零”线,结合试油和开发资料,确定各砂层组含油边界,圈定含油面积<sup>[1]</sup>。高23、高39块 $Es_2^{\pm 1}$ ,  $Es_2^{\pm 2}$ ,  $Es_2^{\pm 3}$ ,  $E^{\pm 1}$ ,  $E^{\pm 2}$ ,  $E^{\pm 3}$ 砂层组岩浆岩遮挡油藏含油面积分别为0.125 km<sup>2</sup>, 0.675 km<sup>2</sup>, 0.885 km<sup>2</sup>, 0.725 km<sup>2</sup>, 0.605 km<sup>2</sup>, 储量分别为3.3 × 10<sup>4</sup> t, 20.1 × 10<sup>4</sup> t, 28.1 × 10<sup>4</sup> t, 28.3 × 10<sup>4</sup> t。

