

# 河流深槽沉积体与油气的关系

## ——以辽河拗陷大 25井区为例

陈振岩 李军生 闫火 张戈 祝丽玲 陈峰 季东民

(辽河石油勘探局,辽宁盘锦 124010)

**提 要** 河流深槽沉积体是河流沉积的一种特殊沉积体。辽河拗陷第三纪断裂活动强烈,火山岩广泛分布,形成了独特的地貌条件,具备形成河流深槽沉积体的地质条件。本文以辽河拗陷东部凹陷大 25井区为例,对河流深槽沉积体的成因及特征进行探讨,证实了大 25井区巨厚砂砾岩沉积是河流在火山岩古地形的限制下发生急转弯,在其变曲河段的深槽中沉积的深槽沉积体。该沉积体中发育良好的储集空间,有利于油气储集。该类储集体的发现,丰富了辽河拗陷的储层类型,为油气勘探提供了新的领域。

**关键词** 河流 深槽沉积体 火山岩 物源 坡降

**第一作者简介** 陈振岩 男 32岁 学士学位 石油及天然气地质

### 1 区域地质背景

大 25井区位于辽河拗陷东部凹陷南部大平房地区(图 1)。东营时期,该区同拗陷内大部分地区一样,处于泛滥平原沉积环境。受东营期断裂活动的影响,本区多次发生岩浆喷发,火山岩呈层状分布。由于火山岩的存在,形成发育特殊沉积体的地貌条件。钻井中,在大 25井东营组发现巨厚的粗粒沉积,通过与邻井对比,该砂体向四周迅速尖灭。我们在综合分析的基础上,对其成因、特征及与油气的关系进行探讨。

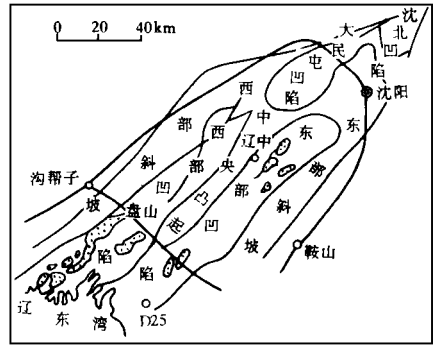


图 1 大 25井区工区位置图

Fig. 1 Location map of D25 area

### 2 深槽沉积体成因分析

#### 2.1 古地形

本区火山岩及砂岩的纵向分布(图 2 图 3)表明,火山岩厚度与砂岩厚度呈明显的负相关,即火山岩厚的地方砂岩较薄,反之则厚。大 25井正处于火山岩较薄的地方,其两侧火山岩厚度大,因此,在大 25井处形成低洼地带。

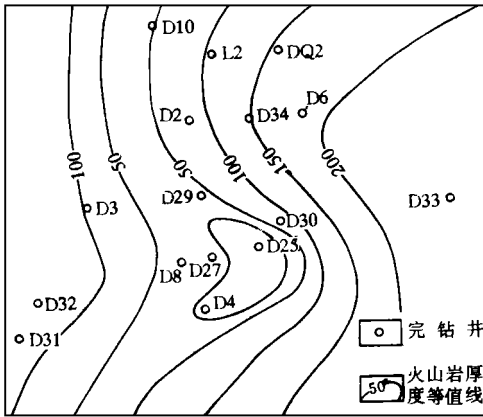


图 2 大 25 井区火山岩位置图

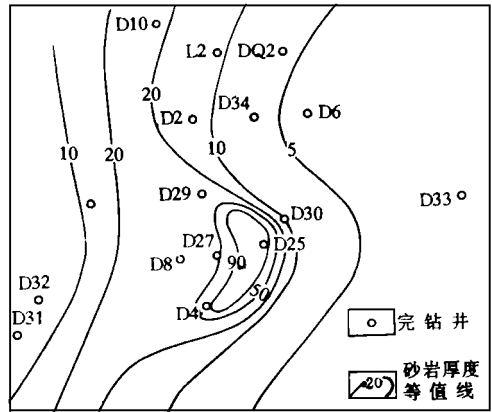


图 3 大 25 井区砂岩分布图

Fig. 2 Distribution map of volcanic rock of D25 area Fig. 3 Distribution map of sandstone of D25 area

2.2 古水流方向

砂岩中矿物组成在其搬运过程中趋于成熟,搬运越远,成熟度越高,因此矿物学成熟度(石英 长石)反映了物源方向(表 1)由北东向南西(大 1 井—荣 81 井)成熟度逐渐增大,说明了本区主要物源方向为北东向。重矿物中的不稳定矿物在其搬运过程中逐渐减少,稳定矿物逐渐增多,其中锆石、电气石、金红石的总数(ZTR),可以作为重矿物成熟度的一个量度。本区重矿物成熟度(表 1)由北东向南西方向增大,也说明本区的主要物源为北东向。

表 1 大平房地区东营组 ZTR 指数及岩石学成熟度统计表

Table 1 ZTR index and mineralogic maturity of sandstone of Dongying Formation in Dapingfang area

井号	大 1	大 17	大 25	大 26	大 32	大 1+15	荣 81	营 1
ZTR	5.86(19)	12.58(8)	15.6(24)	/	/	13.45(29)	9.08(5)	3.26(7)
成熟度	0.57(12)	/	0.74(8)	0.70(3)	1.0(3)	0.66(31)	1.23(1)	/

注: 括号内为样品块数

在地层倾角矢量图上,倾向一致,由下向上倾角逐渐增大的称为蓝模式,蓝模式上倾角矢量的方向指示古水流方向。通过对大平房地区 7 口井的地层倾角薄层处理资料的分析表明,古水流方向均为北东向。但是,大 25 井地层倾角资料的蓝模式所指示的水流方向来自北西向(图 4),这似乎和区域上北东向的物源相矛盾,其实,这正是由于由北东方向来的河流在大 25 井附近坡降较大,且受火山岩的限制,发生了急转弯形成的(图 5)。在弯曲河道的深部位,即靠近凹岸一侧,由于次生水流对底部的强烈冲刷,沉积物粒度较粗,这一沉积体即为深槽沉积体。多期的深槽沉积体互相叠加,形成巨厚的砂砾岩地层。由于其沉积速度很快,其间很少夹有泥质层。应用三维地震资料对该沉积体的追踪预测表明,其形态为上大下小的不规则形状。

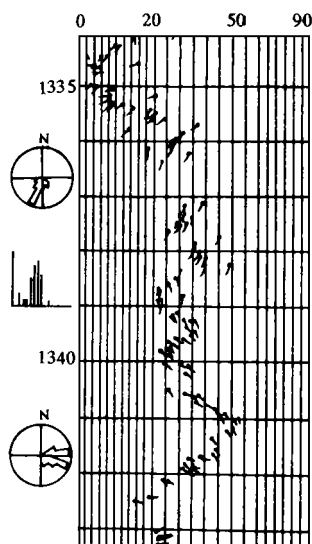


图 4 大 25 井倾角侧井示意图

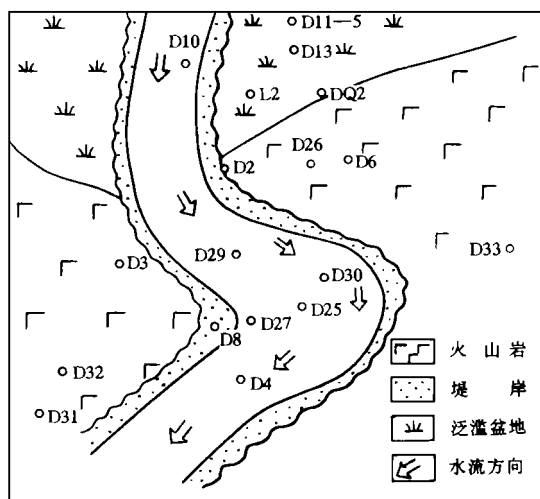


图 5 25 井区深槽沉积体沉积环境图

Fig. 4 Schematic section of diplog from Well D25

Fig. 5 Depositional environment map of flute deposit of D25 area

### 3 沉积特征

#### 3.1 岩石学特征

经对该深槽沉积体岩芯的研究和分析表明,其岩性以砂砾岩为主,其次为砂质岩,底部有凝灰质砂岩,在厚层砂砾岩层中间偶夹薄层泥质岩。其砾石成分以石英为主,次为燧石、蛋白石,砾径大小不一,最大可达  $3 \times 4$  cm,分选中等,次圆—次棱角状;砂质成分以石英为主,长石次之,分选中等,次圆—次棱角状;底部的凝灰质砂岩普遍含火山角砾,最大砾径可达  $2 \times 4$  cm,其间的砂质成分混杂,主要有石英、火山碎屑、长石,分选较差,次棱角状;厚层砂岩中偶夹的泥质岩中主要为火山碎屑及石英、长石等碎屑物质

经分析认为,底部的凝灰质砂岩,物源主要是两侧火山岩风化的产物,所以其颗粒分选较差,多为次棱角状,而中上部的砂砾岩则是由长轴方向的河流搬运来的,其颗粒分选中等,多为次圆—次棱角状

#### 3.2 粒度特征

该段沉积物的粒度分析所做的 G—M 图上,主要发育 QR 和 PQ 段,RS 段不发育(图 6),说明是滚动成分较多的河流沉积物。其粒度概率累积曲线主要有两种,一种是和浊流沉积物特征相似的曲线,另一种为正常河流沉积的曲线(图 7),也说明了其为水动力较强的河流沉积。

#### 3.3 层理倾角分析

一般认为,地层层理倾角在  $0^\circ$ — $10^\circ$  之间的沉积为低能沉积;层理倾角在  $10^\circ$ — $20^\circ$  之间的沉积为中等能量的沉积;层理倾角大于  $20^\circ$  的沉积为高能沉积。大 25 井该段沉积的层理倾

角绝大部分在  $20^\circ$  以上,最高可达  $52^\circ$  (图 4),属于高能水力条件下的沉积。通过对其岩芯的细致观察,其层理多为高能环境下的槽状层理或呈块状,也证明了其沉积时水动力相当强。

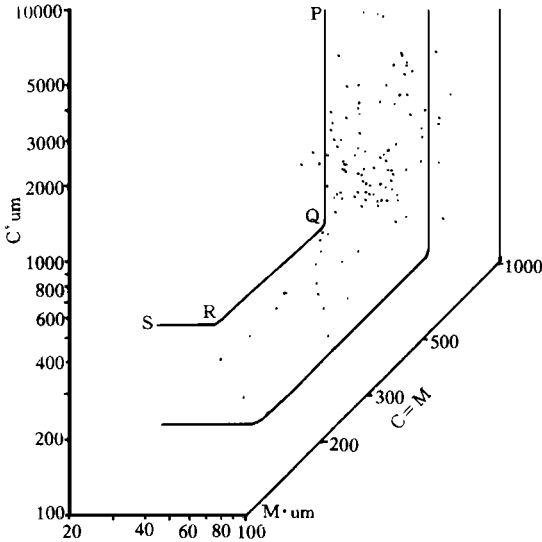


图 6 大 25 井 C-M 图

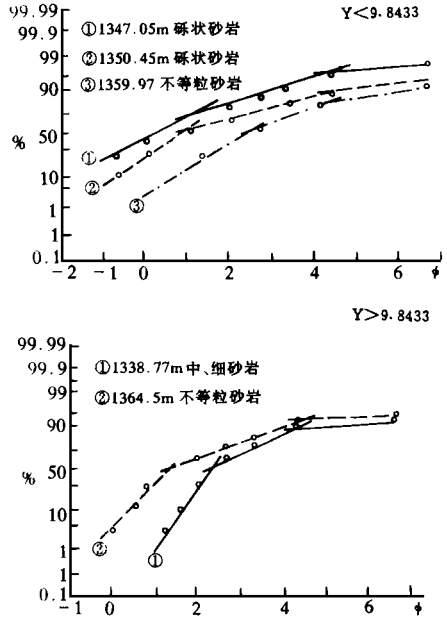


图 7 大 25 井概率累积曲线图

Fig. 6 C- M diagram of sandstone from Well D25 Fig. 7 Probabilistic accumulation curve of grain size of sandstone from Well D25

### 3. 4 电测曲线特征

一般来说,沉积地层的电测曲线的形态、幅度可以反映出沉积物的水动力条件及沉积环境。河道沉积物的电测曲线一般呈中—高幅的钟形或箱形。大 25 井深槽沉积体的自然电位曲线和视电阻率曲线均呈高幅箱形,反映出强水动力条件下的河道沉积物的曲线特征。

## 4 深槽沉积体与油气的关系

深槽沉积体的发育,为油气的聚集和保存提供了良好的储集层。大 25 井岩芯物性分析结果,其砂砾岩孔隙度在  $16\% - 26.5\%$  之间,平均为  $19.9\%$ ;渗透率在  $35 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 - 3258 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$  之间,平均为  $43 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ,为好储层。加之该深槽沉积体两侧为火山岩,上覆地层亦为火山岩,具良好的封盖条件,只要油源充足,便可使油气在其中富集成藏。通过对该段地层的钻井取心,获得富含油砂砾岩 21 m/14 层,油浸砂砾岩 19.5 m/9 层,油斑砂砾岩 34.5 m/13 层,油迹砂砾岩 11.6 m/5 层。经对该井段的电测解释,解释油层 49 m/7 层,气层 5.6 m/1 层,低油层 7.5 m/5 层,也证明了河流深槽沉积体是有利的油气储集体。

## 5 结 论

大 25井区的巨厚粗粒砂体是在河流坡降较大且在火山岩限制下发生急转弯形成的深槽沉积体,具较好的储集物性,是油气聚集的有利场所,其四周封盖条件良好,使油气易于在其中富集成藏。该深槽沉积体的存在,丰富了本区油气储集体的类型,扩大了寻找油气藏的领域,从而使油气勘探家们认识到在石油勘探中,特别是在火山岩发育区的石油勘探中重视河流深槽沉积体这一储集体的存在,以便开发其中丰富的油气资源。

致谢: 本文在编写过程中,得到了同济大学李从先教授、吕炳全教授及辽河油田勘探开发研究院吴铁生总地质师的指导,并提出了宝贵的修改意见,作者在此表示衷心的感谢。

### 参 考 文 献

- [1] 华东石油学院岩矿教研室. 沉积岩石学. 石油工业出版社, 1982.
- [2] 成都地质学院. 岩石学简明教程. 地质出版社, 1987.
- [3] Bluck B J. Sedimentation in the meandering River Endrick. Scot. J. Geol., 1971, 7, 93- 138.
- [4] Daniel J F. Channel movement of meandering Indiana streams. Prof. Pap U. S. geol. Surv. 1971, 732A, 18.

## Flute Deposit in Channel and Hydrocarbon

*Chen Zhenyan Li Junsheng Yan Huo*

*Zhang Ge Zhu Liling Chen Feng and Ji Dongmin*

(Liaohé Petroleum Exploration Bureau, Panjin, Liaoning, 124010)

### \= Abstract

Under the influence of rift movement of Tertiary, many times of magma eruption have occurred and thus the volcanic rocks were widely distributed in Dapingfang area in southern East Depression of Liaohé rift. It is known that the relationship between volcanic rock and sandstone presents negative correlation in thickness. Well D25 is just in where with thin volcanic rock, while the thick volcanic rock exists in both sides of there. So that the location of D25 is a swale in Paleogeomorphology. The study indicated that the regional direction of paleocurrent is in the NE- SW, but the date of diplog shows that is in the NW - SE. The analysis infers that the direction of paleocurrent was abruptly turned in the D25 area. Under the action of erosion caused by secondary flow, a package of coarse sediment was superimpositionally deposited in the flute of channel near concave bank, and the conglomeratic sandstone is excellent reservoir and has better oil and gas bearing potential. The study of the deposit offers a new type of reservoir and provides a new thinking for hydrocarbon exploration.

**Key words** channel flute deposit volcanic rock provenance sloping