张妍,刘英辉,程超,等. 三角洲平原多期分流河道储层隔夹层展布特征及其对剩余油分布的影响——以西湖凹陷黄岩区 B 气田 H6 砂 组为例[J].海洋地质前沿,2025,41(5):14-21.

ZHANG Yan, LIU Yinghui, CHENG Chao, et al. The distribution characteristics of interlayers in multi-stage distributary channel reservoirs of deltaic plains and their influence on remaining oil distribution: a case study of the H6 reservoir of B Gas Field in Huangyan area, Xihu Sag[J]. Marine Geology Frontiers, 2025, 41(5): 14-21.

三角洲平原多期分流河道储层隔夹层展布特征及其 对剩余油分布的影响

——以西湖凹陷黄岩区 B 气田 H6 砂组为例

张妍,刘英辉,程超,荣乘锐,马恋,路颖 (中海石油(中国)有限公司上海分公司,上海 200335)

摘 要:储层中隔夹层发育模式对于储量动用程度及剩余油气分布有着重要的影响,针对 B 气田 H6 储层气藏动静储量矛盾、采出程度低的难题,以 B 气田 H6 储层河道 3 为例,通过对 岩芯壁芯、测井和实验测试等动静态资料的综合分析,明确隔夹层类别、层次结构及成因,建 立研究区内不同类型隔夹层的测井识别标准,在此基础上分析隔夹层的空间展布规律。研究 结果显示: B 气田 H6 储层河道 3 主要发育泥质和物性 2 种类型隔夹层,其中以泥质隔夹层为 主,主要受到高频沉积旋回的影响,而物性隔夹层的分布相对稀疏,多受沉积作用控制,且主 要集中在河床底部的滞留沉积区。H6 储层河道 3 隔夹层根据其层次结构,可以分为 2 个级 别:单砂体间夹层和单砂体内夹层,单砂体间隔夹层在局部区域分布相对稳定,连续性相对较 好,主要控制剩余油气分布;单砂体内夹层厚度相对较小,分布较为分散,封挡效果较差。该 研究成果可为 H6 储层河道 3 后续调整挖潜提供依据。

关键词:隔夹层;层次结构;测井识别;展布特征;剩余油气分布;H6 气藏 中图分类号:P618.13;P736 文献标识码:A DOI:10.16028/j.1009-2722.2024.173

0 引言

储层中的隔夹层是一种非渗透岩层,能够阻 止或控制流体的运动^[1-3]。这种岩层将储集层分 割成若干个不连通或连通的流动单元,是研究储 层非均质性的关键指标。隔夹层的空间分布对剩 余油气的分布和开发方式的选择有着重大影响^[4-5]。 因此,开展隔夹层研究对于分析剩余油成因与分 布、采取有效的挖潜措施都具有重要意义。

收稿日期: 2024-07-16

资助项目:中海石油(中国)有限公司重大科技专项"东海低渗大气田高 效开发关键技术研究与示范应用"(KJZX-2024-0102)

第一作者: 张妍(1989—), 女, 硕士, 工程师, 主要从事油气田开发地质方 面的研究工作. E-mail: zhangyan80@cnooc.com.cn B 气田位于东海陆架盆地西湖凹陷中央反转构 造带中南部。B 气田 H6 储层为三角洲平原沉积, 多期分流河道砂体叠置发育,储层厚度为 5~30 m, 砂体横向变化较快。H6 储层共识别出 4 期复合河 道,其中河道 3 为本次研究区,3 口生产井目前均已 停喷,气田采出程度较低,主要是由于储层非均质 性强、隔夹层发育、探明储量动用不充分导致。本 文聚焦 H6 储层河道 3,综合运用多口井的测井资 料、录井资料及岩芯壁芯分析化验资料,对隔夹层 的类型和层次结构进行划分;结合薄片分析资料、 研究区沉积特征,综合分析隔夹层成因;根据各类 型隔夹层测井响应特征,建立隔夹层的测井识别标 准;结合沉积相分布特征,分析隔夹层在垂向及空 间上的展布规律;最后结合油气藏的开发动态资料, 探讨隔夹层对油气藏开发的影响,为进一步开展油 藏精细描述、实现剩余油气挖潜奠定基础。

隔夹层的类型及层次结构 1

1.1 隔夹层类型

由于隔夹层受多种因素控制,隔夹层的类型划 分方法有多种,主要包括根据其岩性、平面分布特 征、沉积环境等因素来进行划分^[6-7]。按岩性和物 性可将隔夹层分为泥质隔夹层、物性隔夹层及钙质 隔夹层。泥岩隔夹层是沉积作用形成的隔夹层,其 主要是因水动力减弱、细的悬浮物质沉积形成;钙 质隔夹层是成岩作用形成的隔夹层,其主要成因是 在沉积物成岩作用的过程中,由于上下岩层中的离 子发生化学反应,使得砂岩重新胶结成岩,从而导 致砂岩物性被改造、破坏,形成低渗透或者非渗透 的致密砂岩,分布局限,厚度较小^[8]。根据平面分布 特征的不同^[9-11]将隔夹层划分为连续分布的隔夹 层、局部分布的隔夹层、均匀分布的隔夹层和条带 状分布的隔夹层 4 种类型: 其中连续分布的隔夹层 砂质沉积不发育,泥质含量较高,平面上连续但不 稳定,主要分布于三角洲分流平原碎屑物供给不足 的小型河流或枝状三角洲地区;局部分布的隔夹层 以泥质隔夹层为主,由于遭受河道的叠加和切割, 分布非常不稳定,厚度变化大,主要分布于泛滥-分 流平原地区;均匀分布的隔夹层以泥质沉积和钙质 沉积为主,平面上连续性好,厚度变化不大,分布均 匀,主要分布于三角洲前缘亚相水动力较稳定的地 区:条带状分布的隔夹层由泥质沉积物和细粒沉积 物组成,因靠近湖岸线,受水下分流河道和湖盆波 浪的共同作用,平面分布很不稳定,主要分布于水 动力频繁变化的内前缘地区。根据沉积环境^[12-14]

的不同将隔夹层划分为曲流河隔夹层、砂质辫状河 隔夹层和砾质辫状河隔夹层3种类型。其中,曲流 河隔夹层又可细分为3类:堤岸形成的隔层以细、 粉砂岩为主, 粒度较细, 以小型交错层理及波状层 理为主,为洪水期河水冲决天然堤形成的决口扇砂 体:河漫滩形成的隔层以粉砂岩为主,也有黏土岩, 以发育波状层理为主,主要位于河床外侧平坦的谷 底;废弃河道形成的隔层以粉砂岩为主,主要发育 于单一河道砂体的凹岸边部,平面上物性突然变差, 纵向上顶部物性差,底部物性好。砂质辫状河又可 细分为5类:河底滞留泥砾沉积形成的隔夹层、废 弃河道细粒沉积形成的隔夹层、泛滥平原细粒沉积 形成的隔夹层、落淤披覆泥沉积形成的隔夹层、侧 积泥沉积形成的隔夹层。砾质辫状河隔夹层又可 细分为4类:近水平稳定分布的泛滥平原泥炭隔层、 倾斜展布的河道侧积细砂岩夹层、河道底部下凹的 钙质夹层、河道顶部废弃河道粉砂岩夹层。在以上 分类方案中,按岩性、物性分类是目前中国油气田 开发中最常用的分类方案。

笔者主要利用黄岩区 5 口井岩芯及其标定情 况,将研究区的隔夹层分为泥质隔夹层和钙质隔 夹层。

1.1.1 泥质隔夹层

泥质隔夹层颜色多为暗色和灰褐色,孔隙空间 由于被泥质充填,导致流体渗流通道堵塞及岩层的 渗透性降低,从而形成隔夹层。岩性主要为泥岩、 粉砂质泥岩、泥质粉砂岩等,条带状、脉状、透镜状 层理频繁出现,难以形成有效储层,其岩石学特征 如图1所示。

1.1.2 钙质隔夹层

钙质隔夹层颜色相对较浅,多呈浅灰色、灰白 色,砂岩颗粒之间由于钙质胶结物胶结形成,岩性



Fig.1 The petrological characteristic of argillaceous interlayer

主要是钙质粉-细砂岩,含钙量较高。胶结物以方解 石为主,含少量白云石,胶结程度较高,岩性较为致 密,在观察岩芯时滴酸会有大量气泡产生。钙质隔 夹层在平面上和纵向上分布相对较少,横向连续性差,厚度变化较大,其岩石学特征如图2所示。



图 2 钙质隔夹层岩石学特征 Fig.2 The petrological characteristic of calcareous interlayer

1.2 隔夹层层次结构及成因

隔夹层具有层次性,并且与储层构型界面相对 应,不同级别的隔夹层在控制剩余油气方面的效果 不同^[15-16]。因钙质隔夹层和物性隔夹层在研究区 发育较少,且随机分布,厚度相对较薄且连续性较 差,所以本文不做重点探讨。

根据岩芯观察及现代沉积认识,按照隔夹层发育位置、分布范围及其对剩余油气的影响,可以将 H6储层河道3的泥质隔夹层划分为2个级别,即 单砂体间夹层和单砂体内夹层,对应于 Miall 构型 划分方案中的 4、3 级储层构型界面,不同级别的界 面代表了不同能量的沉积事件过程。

单砂体间夹层主要发育在单砂体间, 与4级砂体构型界面相对应(图3), 主要起到分层和渗流屏障作用, 这些夹层是由单一河道迁移导致的细粒物质沉积在河道之间或废弃的河道中, 从而堆积形成的相对连续分布的区域性夹层。

单砂体内夹层发育于单砂体内部,增生体垂向 或侧向加积时形成,对应于3级砂体构型界面(图3),



是由每期洪泛间歇期细粒悬浮沉积物沉积在增生体之上,所形成的单一砂体内部夹层^[17]。由于沉积时间短且水动力较强,该类夹层规模小,厚度薄,连续性差,为局部发育的不稳定夹层。

2 隔夹层测井响应及分布特征

2.1 隔夹层测井响应特征

2.1.1 泥质隔夹层

不同类型的隔夹层在测井曲线上的响应特征 有所不同^[18]。泥质隔夹层在测井曲线上主要表现 为泥岩特征,伽马高值,深浅电阻率低值且几乎无 幅度差,高声波时差,高密度的特点;如图 4 中 X3 井 的3314.0~3316.0、3317.0~3318.2、3321.5~3323.5、 3329.0~3329.8、3330.5~3331.4、3332.7~3334.0m 井段。

2.1.2 物性隔夹层

与泥质隔夹层对比,物性隔夹层具有一定渗透 性,但是不能达到有效储层物性下限,测井曲线响 应特征不明显,主要表现为伽马和电阻率曲线上有 一定回返现象,但回返程度较泥质隔夹层小,中子、 密度相对较低,物性较差。研究区发育的物性隔夹 层相对较少。

2.1.3 钙质隔夹层

钙质隔夹层岩性较为致密,渗透性极差或基本 无渗透性,其特点为密度大、导电性差;测井曲线响 应特征为低自然伽马值、高电阻率、高密度等。该 类隔夹层出现频率也很小。

2.2 隔夹层空间展布

在建立隔夹层测井综合判别标准的基础上,对 隔夹层进行了单井相解释,并根据层拉平、邻井岩 性相似等原则进行连井地层对比(图 5),对研究区



图 4 X3 井 H6 气藏测井响应特征 Fig.4 Logging responses of interlayer in H6 reservoir of Well X3





3 口井进行了隔夹层的识别和标定。

2.2.1 单砂体间夹层

如图 6 所示, H6 储层河道 3 内部发育 3 套单 砂体间夹层,将河道分隔为 4 期砂体。单砂体间夹 层厚度最大为 2.1 m,最小为 0.8 m,平均厚度为 1.6 m。局部区域内此类隔夹层连续分布,能够封挡 局部的流体运动。

2.2.2 单砂体内夹层

单砂体内夹层以泥质为主,具有低密度、弱连续的特征。厚度最大为 1.5 m,最小为 0.3 m,平均 厚度为 0.8 m。在研究区此类隔夹层呈窄条状分布, 厚度较薄,横向不稳定,封挡能力有限。1P 井在深 度 3716.7~3717.7 m 附近发育垂厚约 0.5 m 的物 性隔夹层,厚度小,延伸不远,封挡能力有限。

3 隔夹层对剩余油气分布的影响

大量研究结果显示,隔夹层在储层中形成的渗 流屏障能够增强储层的非均质性,从而影响剩余油 气的分布^[19]。尤其是靠底水天然能量开发的油气 藏,不同层次的隔夹层对剩余油气的控制差异尤为 明显^[20-21]。开发中后期的海上油气田进入高含水 开发阶段,不同级别隔夹层的精细表征成为储层构 型解剖工作的重点,其控制的剩余油气分布也是油 气田后期调整挖潜的主要方向。

H6 储层为三角洲平原分流河道沉积,是由多 期单一河道组合而成的复合体,平面上可识别出 4 期河道,自西向东迁移演化的特征,各期河道相互 切叠发育。X3、1P、X6 等 3 口井钻遇河道 3 主体, 砂体厚度 30~36 m,砂体分布相对稳定,整体物性 较差,介于(1~10)×10⁻³ µm,为低渗储层。H6 储层 河道 3 仅 1 口水平井 2H 井生产,初期产量高,压 力和产量缓慢递减,后期出水但水量较小,整体表 现为弱水驱气藏特征。通过油藏工程方法计算 H6 河道 3 动储量远小于地质储量,动静储量矛盾,存 在剩余油气挖潜空间。

通过上述分析认为, H6 储层河道 3 内部隔 夹层较发育, 纵向上发育 3 套较为明显且相对稳定 分布的隔夹层, 是导致河道 3 动用不充分的主要原 因(图 6)。X3 井钻遇 H6 储层河道 3 气水界面, 但 2H 井生产特征表明, H6 河道 3 水体能量较弱, 呈 典型弱水驱-定容岩性气藏特征, 说明 H6 储层河道 3 下部存在达到有效隔档的稳定隔夹层①, 由于封 挡作用阻止或延缓了开发井的含水上升速率。2H



Fig.6 The reservoir profile of H6 reservoir

井趾端距离 X3 井 120 m, 趾端构造(海拔为 3 290 m)较 X3 井砂顶(海拔为 3 286.6 m)低 3.4 m, 与第 1 套砂底(海拔为 3 290.8 m)基本相当, 趾端钻遇泥 岩是 H6 储层 1-1 号砂体底部泥质隔夹层, 说明 2H 井仅钻遇 1-1 号砂体, 同时 2H 井动储量与 1-1 号砂体 体和 1-2 号砂体储量基本吻合, 证实 2H 井只动用 了 1-1 和 1-2 号砂体, 说明 1-1 号砂体下部夹层发 育不稳定, 延伸不远, 没有起到很好的分隔作用, ①、 ②号夹层研究区已钻井区内发育相对稳定, 对下部 的流体运动能够起到封挡作用。

综上所述,开发水平井位于夹层上部的储层, 储层有一定非均质性,层内发育的相对稳定分布 的隔夹层对底水上升起到一定阻挡作用,初期生 产效果较好,有一段时间的无水采气期,见水后含 水稳步上升,但上升相对缓慢,夹层下部油层未动 用,剩余油气富集。所以针对研究区 H6 储层河道 3 可利用夹层①、②的有效封挡,侧钻一口井开发 2 号砂体及 3 号砂体,进而实现对剩余油气的有效 动用。

4 结论

(1)研究区隔夹层按岩性可划分为泥质隔夹层 和物性隔夹层 2 种,其中,以泥质隔夹层为主。H6 储层河道 3 内的隔夹层可分为单砂体间隔夹层、单 砂体内隔夹层 2 个层级,分别与三角洲前缘沉积中 的 4、3 级构型界面相对应。

(2)不同类型的隔夹层在测井曲线的响应特征

不同。可通过不同测井曲线的展布特征识别泥质 隔夹层、钙质隔夹层和物性隔夹层。并通过多口井 连井地层对比,对 H6 储层河道 3 内部的隔夹层空 间展布情况有了明确的认识:单砂体间隔夹层仅在 研究区局部范围内相对连续分布,对局部区域的流 体流动起到封挡作用;单砂体内夹层在平面上分布 极其不稳定,横向延伸较小,仅在小区域内呈现出 孤立的窄条状分布,封隔能力有限。

(3)达到有效遮挡能力的砂体间隔夹层可有效 延缓底水锥进、稳定气井含水量;同时存在部分层 间剩余油气富集区域,可通过对已有开发井有效侧 钻,实现对剩余油气的有效动用。

参考文献:

 张昌民, 尹太举, 张尚锋, 等. 泥质隔层的层次分析 [J]. 石油学 报, 2004, 25(3): 48-52.
 ZHANG C M, YIN T J, ZHANG S F, et al. Hierarchy analysis

of mudstone barriers[J]. Acta Petrolei Sinica, 2004, 25(3): 48-52.

- [2] 刘元, 尹艳树, 陆琪. 赵凹油田安棚主体区厚油层内部隔夹层 研究 [J]. 中国锰业, 2016, 34(5): 19-22.
 LIU Y, YIN Y S, LU Q. A study on interlayers in thick oil reservoir in Anpeng mainbody area of Zhaowa Oilfield[J].
 China Manganese Industry, 2016, 34(5): 19-22.
- [3] 束青林. 孤岛油田馆陶组河流相储层隔夹层成因研究 [J]. 石 油学报, 2006, 27(3): 100-103.

SU Q L. Interlayer characterization of fluvial reservoir in Guantao Formation of Gudao Oilfield[J]. Acta Petrolei Sinica, 2006, 27(3): 100-103.

[4] 王延章,林承焰,温长云.夹层分布模式及其对剩余油的控制 作用[J].西南石油学院学报,2006,28(5):6-10. WANG Y Z, LIN C Y, WEN C Y. The distribution pattern of interlayer and its controlling function on remaining-oil[J]. Journal of Southwest Petroleum Institute, 2006, 28(5): 6-10.

- [5] 崔建,李海东,冯建松,等. 辫状河储层隔夹层特征及其对剩 余油分布的影响 [J]. 特种油气藏, 2013, 20(4): 26-30, 152. CUI J, LI H D, FENG J S, et al. Barrier-beds and inter-beds characteristics and their effects on remaining oil distribution in braided river reservoirs: a case study of the Ng IV oil unit in shallow north Gaoshangpu Oilfield[J]. Special Oil & Gas Reservoirs, 2013, 20(4): 26-30, 152.
- [6] 王振彪,李伟. 块状气顶底水油气藏低渗透夹层研究 [J]. 石油 勘探与开发, 1996, 23(6): 42-46.

WANG Z B, LI W. A research method of low permeability interbeds within a massive petroleum reservoir with gas cap and bottom water[J]. Petroleum Exploration and Development, 1996, 23(6): 42-46.

[7] 柳成志,张雁,单敬福.砂岩储层隔夹层的形成机理及分布特征:以萨中地区 PI2 小层曲流河河道砂岩为例 [J]. 天然气工业, 2006, 26(7): 15-17.

LIU C Z, ZHANG Y, SHANG J F. Genetic mechanism and distribution features of barriers and baffles in sandstone reservoir[J]. Nature Gas Industry, 2006, 26(7): 15-17.

- [8] 张吉,张烈辉,胡书勇.陆相碎屑岩储层隔夹层成因、特征及 其识别 [J].大庆石油地质与开发, 2003, 22(4): 1-3. ZHANG J, ZHANG L H, HU S Y. The genesis and characteristics and identification of intercalations in reservoir of clastic rock[J]. Pertroleum Geology & Oilfield Development in Daqing, 2003, 22(4): 1-3.
- [9] 吕晓光, 马福士, 田东辉. 隔层岩性、物性及分布特征研究 [J]. 石油勘探与开发, 1994, 21(5): 80-87.
 LYU X G, MA F S, TIAN D H. A study of lithology, petrophysical of barrier beds and their distribution properties[J]. Petroleum Exploration and Development, 1994, 21(5): 80-87.
 [10] 张尚锋, 张昌民, 伊海牛, 等, 双河油田核三段 [] 油层组内夹
- [10] 张尚锋,张昌民,伊海生,等.双河油田核三段 II 油层组内夹 层分布规律 [J]. 沉积与特提斯地质, 2000, 20(4): 71-78. ZHANG S F, ZHANG C M, YI H S, et al. Distribution of the interbeds in the 2nd oil formation of the He-3 Member of the Shuanghe Oil Field, Henan[J]. Sedimentary Geology and Tethyan Geology, 2000, 20(4): 71-78.
- [11] 张春雨,陈世加,朱星丞,等. 源-储间隔夹层的分类、特征及 其对陆相致密储层 [J]. 石油学报, 2024, 45(2): 358-373. ZHANG C Y, CHEN S J, ZHU X C, et al. Classification and characteristics of source-reservoir interlayer and its controlling effect on oil-gas enrichment in continental tight reservoir[J]. Acta Petrolei Sinica, 2024, 45(2): 358-373.
- [12] 孙天建,穆龙新,赵国良.砂质辫状河储集层隔夹层类型及其 表征方法:以苏丹穆格莱特盆地 Hegli 油田为例 [J]. 石油勘 探与开发, 2014, 41(1): 112-120.

SUN T J, MU L X, ZHAO G L. Classification and characterization of barrier-intercalation in sandy braided river reservoirs: taking Hegli Oilfield of Muglad Basin in Sudan as an example[J]. Petroleum Exploration and Development, 2014, 41(1): 112-120.

[13] 王敏,赵国良,冯敏,等. 砂质辫状河储层隔夹层分布模式及 其对边底水运移的影响: 以南苏丹 P 油田 Fal 块为例 [J]. 油 气地质与采收率, 2017, 24(2): 8-14.

WANG M, ZHAO G L, FENG M, et al. Distribution pattern of intercalations and its impact on migration of edge and bottom water in sandy braided-river reservoirs: a case study of Fal structure in P Oilfield, South Sudan[J]. Petroleum Geology and Recovery Efficiency, 2017, 24(2): 8-14.

[14] 秦国省,胡文瑞,宋新民,等.砾质辫状河构型及隔夹层分布 特征:以准噶尔盆地西北缘八道湾组露头为例[J].中国矿业 大学学报,2018,47(5):1008-1020.

QIN G S, HU W R, SONG X M, et al. Gravel braided river architecture and inter-layers distribution: a case study of Jurassic Badaowan Formation outcrop in the northwest of Junggar Basin[J]. Journal of China University of Mining & Technology, 2018, 47(5): 1008-1020.

- [15] 王改云,杨少春,廖飞燕,等. 辫状河储层中隔夹层的层次结构分析 [J]. 天然气地球科学, 2009, 20(3): 378-383.
 WANG G Y, YANG S C, LIAO F Y, et al. Hierarchical structure of barrier beds and interbeds in braided river reservoirs[J]. Natural Gas Geoscience, 2009, 20(3): 378-383.
- [16] 王国鹏,何光玉.双河油田厚油层内夹层分布特征 [J].石油勘 探与开发, 1995, 22(2): 55-58.
 WANG G P, HE G Y. Distribution of the intercalations in thick reservoirs, Shuanghe Oilfield[J]. Petroleum Exploration and Development, 1995, 22(2): 55-58.
- [17] 商晓飞, 侯加根, 刘钰铭, 等. 黄骅坳陷板桥地区湖相滩坝砂 体内部隔夹层成因机制与分布样式 [J]. 古地理学报, 2014, 16(5): 581-596.

SHANG X F, HOU J G, LIU Y M, et al. Genetic mechanism and distribution patterns of inter (inner) -layers in lacustrine beach-bar sand bodies in Banqiao area, Huanghua Depression[J]. Journal of Palaeogeography, 2014, 16(5): 581-596.

- [18] 于慧敏,宋彦辰,彭渝婷,等. 柴达木盆地尕斯库勒油田 E3¹油 藏隔夹层特征、成因及分布 [J]. 特种油气藏, 2021, 28(4): 79-87. YU H M, SONG Y C, PENG Y T, et al. Characteristics, genesis and distribution of interlayers in E3¹ reservoir of Gasikule Oilfield, Qaidam Basin[J]. Special Oil & Gas Reservoirs, 2021, 28(4): 79-87.
- [19] 刘超,李云鹏,刘宗宾,等. 渤海湾盆地S油田三角洲相储层 隔夹层及剩余油挖潜研究[J]. 西安石油大学学报(自然科学 版), 2017, 32(3): 26-33.

LIU C, LI Y P, LIU Z B, et al. Research on interlayers and remaining oil of delta facies reservoir in S Oilfield, Bohai Bay Basin[J]. Journal of Xi'an Shiyou University (Nature Science Edition), 2017, 32(3): 26-33.

[20] 邹志文,斯春松,杨梦云.隔夹层成因、分布及其对油水分布 的影响:以准噶尔盆地腹部莫索湾莫北地区为例 [J]. 岩性油 气藏,2010,22(3):66-70,99.

> ZOU Z W, SI C S, YANG M Y. Origin and distribution of interbeds and the influence on oil-water layer: an example from

Mosuowan area in the hinterland of Junggar Basin[J]. Lithologic Reservoirs, 2010, 22(3): 66-70, 99.

[21] 徐丽强,李胜利,于兴河,等. 辫状河三角洲前缘储层隔夹层 表征及剩余油预测:以彩南油田彩9井区三工河组为例[J]. 东北石油大学学报,2016,40(4):10-18. XU L Q, LI S L, YU X H, et al. Characterization of barrier-intercalation and remaining oil prediction in the braided river delta front reservoirs: an example from the Sangonghe Formation in Block Cai 9 of Cainan Oilfield[J]. Journal of Northeast Petroleum University, 2016, 40(4): 10-18.

The distribution characteristics of interlayers in multi-stage distributary channel reservoirs of deltaic plains and their influence on remaining oil distribution: a case study of the H6 reservoir of B Gas Field in Huangyan area, Xihu Sag

ZHANG Yan, LIU Yinghui, CHENG Chao, RONG Chengrui, MA Lian, LU Ying (Shanghai Branch of CNOOC (China) Ltd., Shanghai 200335, China)

Abstract: The interlayer development mode in the reservoir has an important impact on the degree of the reserve production level and the distribution of remaining oil and gas. A thorough investigation on the core, logging, test, and analysis was conducted for the H6 reservoir of B Gas Field in the East China Sea to explain the complexity and the discrepancy between dynamic and static reserves and the low recovery efficiency. Through testing and analysis, the types, characteristics, and origins of interlayers were clarified, for which the logging identification standards of different types of interlayers in the study area were established and the spatial development mode of interlayers is described. Results reveal that interlayers in H6 reservoir are mostly lithological (argillaceous layer) type, and their genesis is mainly regulated by high-frequency cycles. Other less distributed interlayers are cause by physical property discrepancy and formed during sedimentation at the bottom of the river bed. The occurrence of interlayers in the H6 reservoir was seen in two types: inter-sandbody and intra-sandbody. The inter-sandbody interlayers have good continuity locally and distributed widely, playing a good role in obstructing the local fluid movement. However, the intra-sandbody interlayers are thin and sporadically scattered, thus have a limited blocking ability. This study offered a basis for future oilfield exploration in the H6 reservoir.

Key words: interlayer; hierarchical structure; logging identification; distribution feature; remaining oil distribution; H6 reservoir