

辽河油田锦 25 区块下第三系沙一段 辫状河三角洲沉积特征

刘颖¹ 崔彬¹ 林文姬² 孙鹤天³

(1. 中国地质大学(北京) 地球科学与资源学院 北京 100083;

2. 中联煤层气国家工程研究中心有限责任公司 北京 100011;

3. 中国石油辽河油田公司 勘探开发研究院 辽宁 盘锦 124010)

摘要: 从母岩特征、气候特征、沉积环境等方面分析了锦 25 区块沙一段沉积背景。依据大量地质资料,叙述了辫状河三角洲碎屑岩特征、粒度、沉积构造、泥岩特征等沉积特征,总结研究区辫状河三角洲的生储盖特征。

关键词: 锦 25 区块; 沙一段; 辫状河三角洲; 沉积特征

中图分类号: TD15

文献标识码: B

文章编号: 1006-6772(2011)01-0119-03

锦 25 区块是辽河油田的勘探重点,然而该区块储层横向连通性差,油水分布复杂。笔者从沉积特征出发分析了锦 25 区块油藏分布的主控因素,为区块的井位部署提供依据。

1 地质背景

锦 25 区块位于辽宁省盘锦市西南,呈东北—西南向延伸,面积约 2.5 km²。锦 25 区块构造上位于辽河断陷盆地西部凹陷的西斜坡,区块四周被断层封闭,内部次级断层复杂,地层由西南向东北倾没,具有北陡南缓特征^[1-2]。

锦 25 区块基底为太古界混合花岗岩、变粒岩、片麻岩等,盖层为中生界和新生界碎屑岩沉积,沉积厚度 1400 m 以上。研究区目的层沙一段埋藏深度 760~985 m,厚度 120~150 m,其上覆地层为东营组底部层状玄武岩,且与下伏地层呈整合接触。沙一段为一套中厚层含油砂砾岩、砂岩与绿灰色、灰色、深灰色泥岩呈不等厚互层。沙一段总体上呈现向上颜色变深、岩性变细、沉积水体变深的正旋回。

2 沙一段沉积环境

锦 25 区块沙一段地层形成于辽河断陷湖盆回返初期,此时西部凹陷的西斜坡已经形成。沙二段兴隆台油层沉积后,该区地形坡度较缓,物源区长年遭受风化剥蚀,碎屑物较为丰富,这些为辫状河三角洲的形成提供了良好的沉积场所和丰富的物源,因此辫状河三角洲沉积体系在西斜坡形成。

2.1 母岩特征

在沙一段沉积时期,西斜坡不断隆升,隆起区被强烈风化的岩石是研究区主要的物源^[3-4]。岩矿特征分析表明,沙一段岩性具有较低的成分成熟度和结构成熟度。具体表现为石英质量分数低于 41%,岩屑质量分数高于 23%;岩石成分复杂,既有硬性火山岩岩屑,又有软性泥岩岩屑;颗粒磨圆差、分选变化大。以上特点反映了母岩区岩性复杂,沉积物搬运距离短的特点。

2.2 气候特征

西斜坡在整个沙河街组时期,发育较多喜暖的栎粉属、枫香粉属、桃金娘粉属等植物。孢粉分析表明栎粉属占优势,栎粉属质量分数一般为 30%~

40% 榆粉属质量分数一般为 20% ,其它种属质量分数小于 5% 。栎粉属一般生长于温暖丘陵地区 ,由此推测 栎粉属繁盛的沙河街组时期具有温热的亚热带气候条件。

2.3 沉积环境

不同的沉积环境有着不同的生物组合及生态特征。根据锦 25 区古生物资料分析表明 ,介形类化石主要有诚实真星介、伸玻离介、惠民小豆介和具刺湖华介等 ,这些介形虫适合在浅水水体和微咸化的水介质条件中生活;腹足类化石主要有适合半咸水水体的沙岭渤海螺、粒状渤海螺和穴螺型曲脐螺等;藻类化石主要有反映浅水水体环境的薄球藻、菱球藻、粒皱锥藻等。由此可见沙一段沉积期间 ,锦 25 区处于较浅的水体环境和微咸 - 咸化的水介质条件。

3 辫状河三角洲沉积特征

3.1 碎屑岩特征

锦 25 区块沙一段岩性主要有砂砾岩、含砾砂岩、砂岩、泥岩等。

砂砾岩中砾石成分占 65% 左右 ,砂质以中粗粒为主 ,颗粒成分以石英、长石为主 ,含火山岩块及变质岩块。块状构造 ,有砾石定向排列现象 ,与上下岩层多数为突变接触 ,可见清晰的接触面。单层厚度一般为 1.3 ~ 3.3 m ,垂向上位于正韵律下部 ,底部常见成层分布的河道滞留沉积的泥砾。该类岩石分选差、胶结程度低 ,岩心松散易碎。

含砾砂岩颗粒磨圆为次棱角状 - 次圆状 ,分选差 ,砾石直径为 1 ~ 3 mm ,富含泥质团、植物屑等 ,单层厚度为 0.3 ~ 1.2 m ,垂向上位于正韵律的中下部 ,底部有冲刷构造。

砂岩岩石颗粒呈次棱角状 ,分选好 ,发育平行层理、斜层理 ,富含腹足类化石、植物叶及炭质纹层。单层厚度 0.3 ~ 5.6 m ,垂向上分布在韵律的中上部 ,含油性好于其它类型岩石。

泥岩以灰色、深灰色为主 ,少量灰绿色、绿灰色泥岩 ,局部泥质不纯 ,含砂 ,发育水平层理 ,普遍富含介形虫化石 ,植物屑 ,属于分流间湾相主要岩石类型。

3.2 粒度分布曲线特征^[5-6]

研究区沙一段砂岩的粒度分布曲线主要有 2 种类型。I 型为发育过渡带的三段式 ,过渡带质量分数可达 30% , C 为 100 ~ 10000 μm , M 为 30 ~ 1500 μm ,分选较差 ,反映该部分沉积物以滚动方式进行搬运 ,岩石颗粒粗 ,对应的冲刷充填构造的砾状砂岩如图 1(a) 所示。II 型为总体粒度分布范围宽、斜率低的二段式 , C 为 150 ~ 10000 μm , M 为 80 ~ 1500 μm ,分选中等 ,反映了辫状河三角洲沉积物以悬浮跳跃搬运为主 ,少量呈滚动搬运的牵引流特点 ,常对应交错层理细砂岩 ,如图 1(b) 所示。

3.3 沉积构造特征

对研究区沙一段取心井段的岩心进行观察 ,发现了由较强牵引流作用形成的冲刷充填构造和平行层理 ,以及较弱水流作用形成的斜波状层理等沉积构造。在部分过渡类岩性中见有波状层理、不规则斜层理等 ,在泥质岩中发育微细水平层理。

冲刷充填构造是由砾级沉积物冲刷下伏的细粒碎屑岩形成的。砾石成分复杂 ,既有火山岩岩屑 ,又有泥岩、碳酸盐岩岩屑。粒径多为 1 ~ 4 mm ,最大的可达 40 mm ,呈现定向排列现象 ,与上下岩层多数为突变接触 ,可见清晰的接触面。

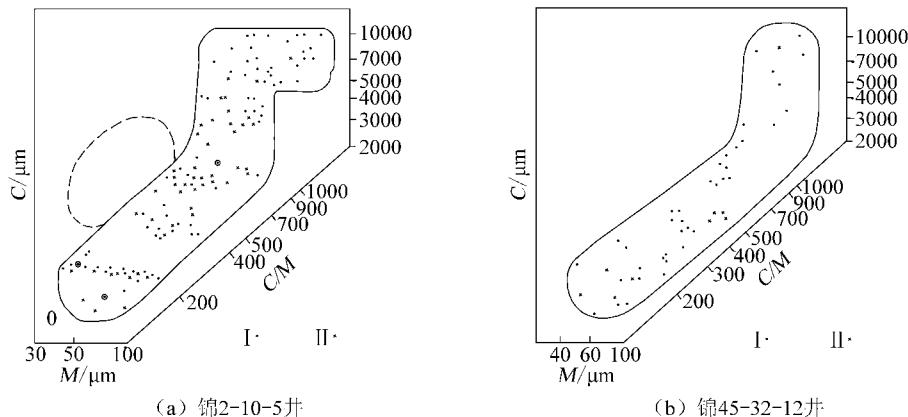


图 1 锦 25 区块沙一段砂岩 $C-M$

平行层理出现在含砾砂岩和各类砂岩中,多由粒度变化或碳屑成层出现而显现,它常位于冲刷充填构造砂砾岩的上方,厚度可达1~6 m,反映了较强水流的快速沉积作用。

斜波状层理出现在细砂岩和粉砂岩中,纹层呈S形,层系边界为斜波状,层系厚度为2 cm左右,反映了相对较弱的牵引流作用。

研究区泥岩颜色主要为浅灰色、灰色、灰黑色,其次为绿灰色、灰绿色。在锦45-检1井取心中还见有灰黄色及杂色,泥岩颜色反映该区沙一段沉积时期处于弱氧化-弱还原环境,水体较浅。

4 辫状河三角洲的生储盖特征

辫状河三角洲易发育于气候温暖湿润、地形高差较小且存在辫状河平原的盆地边缘。根据地层倾角资料和地震反射资料,锦25区块辫状河三角洲分布于西斜坡向盆地一侧,水流呈北-北西方向向盆内流动,从而发育了厚度达120~150 m的辫状河三角洲,其与生储盖具有密切的关系。

辫状河三角洲平原中的暗色泥岩是良好的烃源岩。沙三段属于湖盆高水位时期的沉积产物,研究区暗色泥岩厚度30~60 m,平均有机碳质量分数为1.99%,氯仿沥青“A”质量分数为0.138%;沙一、二段暗色泥岩在研究区广泛分布,厚度50~100 m,平均有机碳质量分数为1.54%,氯仿沥青“A”质量分数为0.113%^[7-8]。这2套烃源岩均已成熟排烃,构成了很好的生油层。

辫状河三角洲前缘河口砂坝由于受多种水流作用,成熟度较高,基质质量分数一般低于10%,沉积厚度为2~15 m,孔隙度为5%~10%,渗透率为 $5 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,孔隙以粒间孔为主,孔隙充填物主要为铁方解石和铁白石^[9],从而构成了辫状河三角洲砂体中储集性能较好的储层。

辫状河三角洲平原泥岩厚度较大,岩性致密坚硬且分布范围较广,从而构成了良好的区域性盖层。

5 结 论

(1) 锦25区块沙一段储层成分成熟度和结构

成熟度都较低,岩屑含量高且成分复杂,这些特征反映母岩区岩性复杂、沉积物搬运距离短的特点。

(2) 孢粉分析和生物组合特征分析表明,研究区沙一段沉积时期具有亚热带气候条件,微咸-咸化的水介质条件。

(3) 锦25区块沙一段发育典型的辫状河三角洲沉积体系。辫状河三角洲以砾状砂岩、暗色泥岩互层为特征,发育冲刷构造、平行层理等强水流作用形成的沉积构造,垂向上构成向上岩性变细、颜色变深、砂岩厚度减小的正韵律。

(4) 辫状河三角洲平原的暗色泥岩构成良好的烃源岩和区域性盖层,而前缘河口砂坝构成相对较好的储层,在垂向上构成自生自储组合。

参考文献

- [1] 于福生,吉珍娃,杨雪,等.辽河盆地西部凹陷北部地区新生代断裂特征与圈闭类型[J].地球科学与环境学报,2007,29(2):149-153.
- [2] 路成刚.辽河盆地西部凹陷北部牛心坨地区复式油气成藏规律[J].河南油田,2004,18(6):8-12.
- [3] 杨雪,杨桥,于福生.辽河盆地西部凹陷北部地区古近系地层剥蚀量恢复[J].西安石油大学学报(自然科学版),2006,21(5):34-41.
- [4] 陈显学.辽河盆地西部凹陷欢喜岭油田低阻油气藏成因及其识别方法[J].勘探技术,2009,16(2):59-65.
- [5] 陈永武.储集层与油气分布[M].北京:石油工业出版社,1995.
- [6] 姜在兴.沉积学[M].北京:石油工业出版社,2003:44-47.
- [7] 朱芳冰.辽河盆地西部凹陷源岩热演化及生烃史研究[J].地质科技情报,2000,19(3):53-56.
- [8] 朱芳冰.辽河盆地西部凹陷源岩特征及低熟油分布规律研究[J].地球科学--中国地质大学学报(自然科学版),2002,27(1):25-29.
- [9] 孙晓明.辽河盆地西部凹陷近岸湖底扇油气富集条件研究——以兴北地区热河台油层为例[J].石油地质与工程,2007,21(5):20-26.

(下转第107页)

(4) 为了充分合理地利用国内煤矸石资源,建议煤炭管理部门建立煤矸石资源的分布及组成成分数据库,为用户提供大量的资源信息,方便用户选取,有利于资源共享互惠。

总之,煤矸石作为丰富的天然资源,有着广阔的应用前景,各级管理部门应加大技术投入,进一步开发煤矸石的综合利用,形成煤炭开采、深加工及工业化生产的产业链,将煤矸石无害化处理技术作为主攻方向,真正做到变废为宝、化害为利,为中

国的环保事业做贡献。

参考文献:

- [1] 郭伟. 煤矸石资源化的研究进展[J]. 中国矿业, 2007, 16(7): 85-87.
- [2] 胡立宏. 煤矸石综合利用初探[J]. 辽宁城乡环境科技, 2005, 25(3): 37-38.
- [3] 张鸣林. 中国煤的洁净利用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.

Utilization status and problems of gangue resource

LIU Zhi-yi

(Higher Vocational Institute Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou 014010, China)

Abstract: In order to enhance the optimum application of gangue, introduce gangues of different kinds and their main source. Provide some methods to make use of gangue, recognize the dual nature and different constitutes of gangue play an important part in using gangue. The related department also need do general investigation of gangue distribution.

Key words: gangue; resource utilization; solid waste

(上接第 121 页)

Sedimentary characteristics of Sha I Section braided delta in jin 25 Block

LIU Ying¹, CUI Bin¹, LIN Wen-ji², SUN He-tian³

(1. School of Resources and Geosciences, China University of Geosciences, Beijing 100083, China;

2. China United Coalbed Methane National Engineering Research Center Corporation Limited, Beijing 100011, China;

3. Research Institute of Exploration and Development, Petro China Liaohe Oilfield, Panjin 124010, China)

Abstract: Depict depositional background of Sha I Section from three features, which are mother rock characteristics, climate characteristics, characteristics of sedimentary environment. Based on a large number of geological data, describe sedimentary characteristics of the braided delta mudstone, such as clastic characteristics, grain size, sedimentary structures, mud characteristics. Give a summary of the reservoir characteristics of braided river delta at last.

Key words: jin 25 Block; Sha I Section; braided river delta; sedimentary characteristics