

层序地层学在鄂尔多斯盆地新召东区块的应用

袁 勇

中国石化华北油气分公司勘探开发研究院 河南郑州 450006

摘 要: 运用层序地层学原理对鄂尔多斯盆地东胜气田新召东区块目的层段上古生界二叠系下统下石盒子组盒1段—山西组山2段沉积旋回识别。建立起地层层序格架,按照单砂体划分原则和方法,进行单砂体精细刻画,并细致划分了研究区内沉积相的展布。研究结果表明:①目的层段共识别出2个中期旋回,6个短期旋回;②明确了盒1段主要为辫状河沉积相,以心滩和辫流水道微相为主;山2段主要为三角洲平原亚相,沉积微相为分流河道和分流间湾。
关键词: 鄂尔多斯盆地;层序地层;单砂体;沉积相

引言:

关于陆相盆地层序地层的划分,国内不同学者所用的方法有所不同,但主要是基于地质及地球物理资料,根据层序地层学原理,开展不同级别的层序地层对比^[1-3]。截至目前还没有学者对鄂尔多斯盆地东胜气田新召东区块开展过精细研究,没有建立精细到能够有效指导生产的层序地层格架。鄂尔多斯盆地东胜气田是多期次旋回沉积的含油气田,发育多套含气层系,位于鄂尔多斯盆地伊陕斜坡北缘。东胜气田新召东区块为盆地沉积过渡带,且为近物源沉积,与盆内已有气田差异较大,在整个上古生界沉积过程中,从石炭系太原组至二叠系下石盒子组叠置发育了多套沉积砂体,构成了油气藏形成的物质基础^[4]。笔者在前人研究成果的基础上,根据单砂体平面及剖面展布特征,深化了对东胜气田新召东区块二叠系下石盒子组盒1段—山西组山2段沉积体系心滩砂体沉积特征的认识,建立不同沉积相带。以期为该地区上古生界气藏的精细描述提供科学依据。

一、层序地层格架建立

根据层序地层学理论及其技术方法,对目的层位目的层段上古生界二叠系下统下石盒子组盒1段—山西组山2段的钻井岩芯和地球物理测井所反映的层序界面特征进行层序地层划分与对比,从而建立相关的沉积—层序地层模式。

1. 层序界面特征与识别

根据层序地层学理论,依据钻井岩芯、测井曲线及三维地震资料解释等,分析了新召东区块盒1段→山2段

地层的层序界面特征及识别标志,确定不同性质、不同级别层序界面的等时性,识别出3类不同成因特征和产出规模的界面,即长期、中期及短期基准面旋回层序界面^[5]。

测井的主要手段为自然伽玛、电阻率及声波时差曲线等,是层序地层划分主要手段。在测井曲线上,盒1段→山2段层序地层界面表现为突变面和沉积结构转换面。突变面为最为可靠的层序界面识别标志,根据曲线值的异常、沉积发育的规模,划分为不同级别的层序界面(图1)。

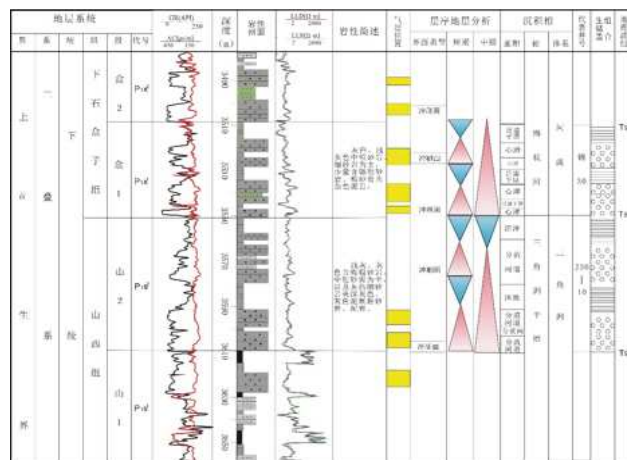


图1 新召东区块目的层段综合柱状图

2. 层序地层格架的建立

在多口单井沉积相分析和多级基准面旋回层序划分基础上,以相当于Ⅲ级沉积层序的长期旋回层序为年代地层框架,相当于Ⅳ级层序级别的中期基准面旋回层序为等时地层对比格架,以短期基准面旋回层序为等时地层对比单元,建立层序地层格架。

本次研究通过地震和单井标定,对目的层段上古生界二叠系下统下石盒子组盒1段—山西组山2段共识别出2个长期旋回,6个中期旋回,建立了等时层序地层格

作者简介: 袁勇, 性别: 男, 民族: 汉, 出生年月: 1986.7.17, 籍贯: 湖南省沅江市, 学历: 本科, 职称: 工程师, 研究方向: 从事天然气开发地质方面的研究工作, 邮箱: yuanyong.hbsj@sinopec.com。

架。其中,盒一段厚度50~60m,划分了一个长期旋回(P_{1x}),由4个中期基准面旋回(P_{1x_1} 、 P_{1x_2} 、 P_{1x_3} 、 P_{1x_4})依次叠加组成;山二段厚度40~50m,划分了一个长期旋回(P_{1s^2}),由2个中期基准面旋回($P_{1s^2_1}$ 、 $P_{1s^2_2}$)依次叠加组成

二、单砂体沉积期次划分

根据不同的岩性组合、外部形态、界面的性质和剖面特征,进行研究区单砂体剖面 and 平面分布特征的研究,并按照以下基本原则:①储层厚度大于1.0m;②泥质含量小于40%;③同一砂体内部,夹层厚度小于1.0m。单砂体划分是以沉积间断面为依据进行划分。沉积间断面是指在纵向沉积层序中,一期连续稳定沉积结束到下一期连续6;稳定沉积开始之间形成的不同于上下邻层的特征岩性。

1. 单井旋回划分

在全区小层闭合的基础上,反复对比曲线特征及沉积旋回,识别期次界面,确定单砂体沉积期次划分方案,将主力层盒1、山2段6个小层划分为12期单砂体。

2. 单砂体规模

单砂体在侧向、垂向上分布具有连续性,拥有相对一致的结构特征,分隔主要依托与泥质非渗透层来实现。本文以单砂层为单位,垂向上主要采用泥质夹层对单一期次砂体进行划分,侧向上考虑层位差异对砂体边界进行明确,进而实现单砂体的识别^[6]。

对研究区单砂体垂向叠置样算进行总结,主要有三种(图2),为孤立式、叠加式、切叠式。各小层间砂体主要以孤立式相互叠置,相同小层内,以叠加式及切叠式为主。单期心滩坝的宽度为260~570m,长度约为860~2300m,单一心滩坝厚度为3~6m,长宽比约为3~4,宽厚比约为80~110,辫状水道宽度约为150m。

三、沉积相展布

通过沉积相分析,明确了主要目的层盒1段和山2段沉积相平面展布特征。新召东区块盒1段主要为辫状河沉积相,以心滩和辫流水道微相为主。自西向东主要发育6条辫状河道,叠置河道宽度2.6~4.5km。其中以盒1-3-1期单砂体为例(图2),研究区发育多条辫状河道,心滩宽度介于112~247m,砂体厚度介于4~8m。从沉积微相来看,盒1-3-1期河道发育,连通性较好,是有利的沉积相带,单个河道砂体较大,河道长宽比介于4~7,储层孔隙以细孔为主,孔喉组合关系以细孔-中小喉为主,平均孔喉半径0.231 μm ,中值孔喉半径0.082 μm 。

新召东区块山2段主要为三角洲平原亚相,沉积微

相为分流河道和分流间湾。自西向东主要发育3条分流河道,山2期河道规模较大,叠置宽度2~5km。其中以山2-2-3期单砂体为例,研究区发育多条分流河道,心滩宽度介于53~158m,砂体厚度介于2~6m,山2段储层孔隙以细孔为主,孔喉组合关系以细孔-中小喉为主,平均孔喉半径0.151 μm ,中值孔喉半径0.064 μm 。

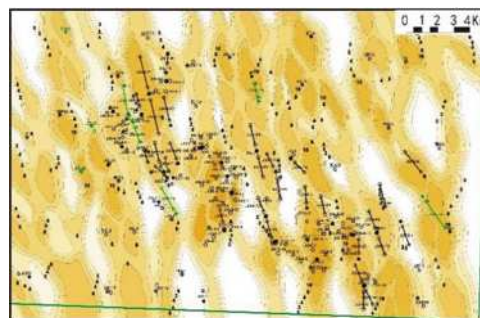


图2 盒1-3-1期体平面图

四、结束语

1. 根据层序地层学理论及其技术方法,对目的层段上古生界二叠系下统下石盒子组盒1段—山西组山2段共识别出2个长期旋回,6个中期旋回,建立了等时层序地层格架。

2. 对比曲线特征及沉积旋回,识别期次界面,确定单砂体沉积期次划分方案,将主力层盒1、山2段6个小层划分为12期单砂体;研究区单期心滩坝的宽度为260~570m,长度约为860~2300m,单一心滩坝厚度为3~6m,长宽比约为3~4,宽厚比约为80~110。

3. 鄂尔多斯盆地东胜气田新召东区块盒1段主要为辫状河沉积相,以心滩和辫流水道微相为主;山2段主要为三角洲平原亚相,沉积微相为分流河道和分流间湾。

参考文献:

- [1] 贾承造,刘德来,赵文智,等.层序地层学研究新进展[J].石油勘探与开发,2002,29(05):1-4.
- [2] 王成善,李祥辉.沉积盆地分析原理与方法[M].高等教育出版社,2003.
- [3] 崔宝文,张顺,付秀丽,等.松辽盆地古龙页岩有机层序地层划分及影响因素[J].大庆石油地质与开发,2021,40(05)13-28.
- [4] 张占杨.鄂尔多斯盆地北缘下石盒子组盒1段心滩砂体定量刻画[J].天然气技术与经济.2021,15(04):6-12.
- [5] 陈建立.高分辨率层序地层学在泌阳凹陷碱矿勘查中的应用[J].地质找矿论丛,2017,32(04):626-634.
- [6] 王科.鄂尔多斯盆地H油田X井区长6油层组沉积微相与单砂体精细刻画[D].西北大学,2021.