

超稠油难采储量影响因素分析与技术对策

史海涛^{1,2)}, 吕楠³⁾

1)中国地质大学(北京),北京,100083; 2)中油辽河油田公司,辽宁盘锦,124010;

3)中油长城钻探工程院,辽宁盘锦,124010

1 区块概况

杜 813 块位于辽河断陷西斜坡中段,本区开发目的层为沙一+二段兴隆台油层,含油面积 6.1km²,石油地质储量 3602×10⁴t。难采区面积 2.89km²,地质储量 1342×10⁴t。当前形势下,加强油气难采储量的有效开发,对保持我国石油的安全供应和国民经济的长期稳定发展具有重要意义,因此难采储量评价工作已逐渐成为产能建设的主要方向。

2 难采因素分析

2.1 夹层水发育,油水关系复杂

杜 42 井区的多口完钻井的兴 II 组中部发育夹层水。其中杜 813-44-68 井于 2002 年 4 月进行试采,累产油 0t,累产水 1272t,证明该井兴 II 组中部发育夹层水;杜 813-45-68 井避开夹层水进行生产,仍高含水。该井吞吐 1 周期,注汽 1000m³,累产油 9t,累产水 780t,高含水关井。

2.2 受沉积影响,储层变化快,油层产状变化大

难采区另一个影响因素是受沉积影响,储层变化快,靠近区块边部油层厚度变薄,使得部署难度加大,造成边部动用程度较差。已动用区兴隆台油层平均有效厚度 33m,由于靠近区块边部,难采区油层变薄,油层平均有效厚度小于 20m。

3 难采储量开发技术对策

3.1 利用测井和地震资料,确定夹层水分布范围

针对杜 42 井区局部发育夹层水的问题,本次研究首先利用完钻井资料分析夹层水层的电性特征。通过发育完钻井,确定夹层水发育层的电性特征,RT 为 27-36 Ω·m,AC 为 400-430 μs/m。三维

地震资料表明杜 42 井区兴 II 组中部夹层水区微构造表现为低洼状,构造幅度 6~8m,构造面积 0.02km²。

3.2 利用地震波形分析技术,确定主力砂体分布范围

针对储层变化快的问题,依据地震资料,针对开发目的层,进行精细层位标定,分析生产井地震波形反射特征。

通过分析高产井的地震波形特征,主力层段兴 II 组和兴 III 组砂体地震波形表现为低频、中强振幅、同相轴较连续的复合波,本次研究将该类波命名为“大雁型”(图 1)。

生产效果较差的井,兴 II 组和兴 III 组储层砂体发育较差,泥岩隔夹层较发育。兴 II 组和兴 III 组砂体地震波形表现为中高频、弱振幅、同相轴连续性较差的单波形,本次研究将该类波命名为“负单峰型”。在确定了高产井和低产井的波形特征后,在难采区内追踪到四套主力砂体。

在解决难采区主要影响问题后,在主力砂体范围内开展井位部署,2013~2014 年在杜 813 块难采区内共部署开发井 35 口,其中直井 33 口,水平井 2 口。目前已实施直井 28 口,投产 24 口。投产井产量达到了周围老井平均生产水平,累注汽 66556t,累产油 12030.4t,累产水 14984.2t,油气比 0.19。

4 结论与认识

(1) 通过分析夹层水发育层位的电性特征,确定夹层水的电性,RT 为 27-36 Ω·m,AC 为 400-430 μs/m,并结合地震资料确定夹层水的分布范围。

(2) 利用地震波形分析技术,分析生产井地

收稿日期: 2015-03-01; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 史海涛(1981-),男,工程师,2011年毕业于中国地质大学(北京)构造地质学专业,现为该校在读博士,目前从事稠油地质研究工作。
地址: 辽宁省盘锦市兴隆台区石油大街 97 号,辽河油田勘探开发研究院稠油开发所,124010。Email:shtw_2001@163.com。

震波形反射特征建立地质特征、产能与地震波形特征响应模式，追踪刻画主力砂体分布范围，在难采区内追踪到四套主力砂体，并在主力砂体范围内进行井位部署。

(3) 2013~2014 年在杜 813 块难采区内共部署开发井 35 口，投产井达到了周围老井平均生产

水平，说明夹层水分析技术以及地震波形储层预测技术在本区是可行的，为辽河油田难采储量有效动用提供了有力的技术保障。

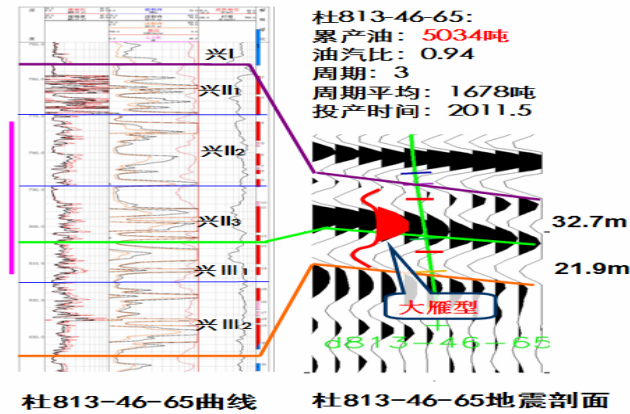


图1 难采区高产井地震波形特征图