

利用“异常”试井曲线分析油水井工程问题

田新建¹, 廖伟伟¹, 补璐璐¹, 马腾¹, 苑趁来², 袁泉³

1. 中国石油塔里木油田分公司开发事业部 新疆库尔勒 841000

2. 廊坊开发区华泰油田新技术有限公司 河北廊坊 065000

3. 中国石油集团渤海钻探工程公司第二钻井工程分公司 河北廊坊 065007

通讯作者: Email: tianxj-tlm@petrochina.com.cn

项目支持: 塔里木油田分公司面向生产科研项目“轮南油田注水井压降试井综合研究”(021017100418)

引用: 田新建, 廖伟伟, 补璐璐, 等. 利用“异常”试井曲线分析油水井工程问题[J]. 油气井测试, 2018, 27(4): 67-72.

Cite: TIAN Xinjian, LIAO Weiwei, BU Lulu *et al.* Utilizing the “abnormal” well test curve to analyze the engineering problems in oil and water wells [J]. Well Testing, 2018, 27(4): 67-72.

摘要 在油田动态监测中, 试井曲线易受到生产波动、井筒效应以及工程等诸多因素的影响而出现“异常”, 分析“异常”试井曲线可得到油水井的工程信息。以3口试井曲线“异常”井为例, 从生产管柱工艺、井筒流体流动特征、储渗特征、压力变化等多方面入手, 根据油管内压力、温度异常上升确定了注水井可洗井封隔器开启的问题; 压力突然下降和前后恢复速率不同确定了自喷油井大压差封隔器失封; 压力恢复曲线阶段变化形态确定了气举井管柱漏失工程因素, 并给出了工程因素影响的佐证依据。该分析有助于在试井设计时考虑更多的工程因素可能对资料录取产生的影响, 提高资料解释的准确性。

关键词 试井; 试井曲线; 曲线异常; 工程信息; 可洗井封隔器; 封隔器失封; 气举管柱漏失

中图分类号: TE353 文献标识码: B DOI: 10.19680/j.cnki.1004-4388.2018.04.011

Utilizing the "abnormal" well test curve to analyze the engineering problems in oil and water wells

TIAN Xinjian¹, LIAO Weiwei¹, BU Lulu¹, MA Teng¹, YUAN Chenlai², YUAN Quan³

1. Development Management Department, PetroChina Tarim Oilfield Company, Korla, Xinjiang 841000, China

2. Huatai Oilfield New Technology Company, Langfang, Hebei 065000, China

3. No.2 Engineering Company, CNPC Bohai Drilling Company Limited, Langfang, Hebei 065007, China

Abstract: During the process of dynamic monitoring in oilfields, the well test curves are subject to ‘abnormalities’ due to the production fluctuations, wellbore effects, engineering and other factors. However, the “abnormal” test curve contains a wealth engineering information of oil and water well. In this paper, three wells with ‘abnormal’ test curves are taken as an example to analyze the engineering information. From the aspects of production string process, wellbore fluid flow characteristics, reservoir permeability characteristics, pressure changes, etc., it can solve the problem that when it is necessary to open the well-flushing packer in the injection wells according to the abnormal rise in the pressure and temperature of the tubing; Meanwhile, sudden pressure decline and different recovery rates before and after can be used to indicate that the large pressure differential packer loss of the seal in flowing well; and, the phase change pattern of the pressure recovery curve determines the engineering factors such as string missing in the gas lift well and gives the supporting evidence for the influence of engineering factors. This analysis helps to consider more engineering factors which may affect the data acquisition in the design of the well test so as to increase the accuracy of data interpretation.

Keywords: well test; well test curve; curve anomaly; engineering information; well-flushing packer; packer failure; gas lift string loss

试井是把高精度压力计下入井筒内产层附近, 记录测试井的压力响应, 通过对录取的压力资料进行试井解释, 获得储层模型、求取储层参数, 试井容易受到井筒和工程诸多因素影响。刘能强^[1]、李传亮^[2]、李晓平等^[3]研究了各种基础井的模型、储层

模型及边界模型, 以及试井资料基本分析方法。SPIVEY J. P. 等^[4]研究了开发试井中遇到的新问题、得到新认识。胡勇^[5]研究了井筒、近井筒效应的成因机理及表现形式, 并以动态的、综合的观点给出了识别和解决各种与井筒相关多解性问题的

方法和计算公式,从而可以防止误判试井解释中的多种模型,提高解释精度。张艳玉等^[6]利用 Fair W B 考虑动量效应的数学模型,用 Laplace 变换求解,形成了新的理论图版,用该图版研究分析了各因素对油井压力动态的影响。Fair C^[7]、DAUNGKAEW S 等^[8]、FAIR C 等^[9]、BOE A 等^[10]分别研究了井筒内油、气、水多相流动对试井曲线形态的影响,以及排除井筒因素干扰、获得正确储层参数的方法。苏月琦等^[11]认为,受井筒流态差异的影响,气井气举阀气举诱喷排液不同于油井气举阀气举采油,简单照搬油井气举阀排液设计模式难以在气井诱喷中获得成功。杨盛余^[12]建立了气举阀特性数学模型,并对其检测、调试技术及排液管柱结构进行了研究。前人分析认为,试井曲线受到井筒相态再分布、气液界面移动、测试误操作、压力波动等影响会出现异常变化。

塔里木油田油气井具有超深、高压、高温的特点,其采油工艺与其他油田有很大不同。宋立军等^[13]针对固定式气举工作筒缺少气举阀保护措施,在大斜度井中使用,容易磕碰到气举阀,影响气举效果的问题,优化改进了气举采油工具。周生福等^[14]针对油套压差使得环空流体进入油管,给试油带来了极大挑战的实际,阐述了气举阀诱喷技术在实际应用中存在的问题,提出了可行的解决措施。党洪艳^[15]提出了应用吸水膨胀橡胶进行治理外漏井的技术。易龙等^[16]介绍了一种可保护套管、可多次正、反洗井的深井超深井污水回注管柱技术,实现了过封隔器的全井管柱的大排量正洗或反洗作业,有利于清除污垢,延长注水工艺的实施效果。采油工艺不同,试井发生的“异常”现象也不一样。利用“异常”试井曲线分析油水井工程问题,有助于在试井设计时考虑更多的工程因素可能对资料录取产生的影响,提高资料解释的准确性。正确解读“异常”压力响应曲线,不仅对资料的准确性和地层信息甄别至关重要,而且反映出的工程信息对采油生产也很有帮助。

1 地质概况

贾承造等^[17]研究了塔里木盆地构造演化与区域构造地质。肖春燕等^[18]对轮南油田的油组夹层分类、特征及级别划分进行分析,通过建立 T III 油组夹层预测模型,对油藏夹层的分布规律进行了研究。李德生^[19-20]针对我国石油和天然气勘探开发

的进展,通过实践和认识,丰富了石油地质学的理论。综合分析认为,塔里木油田以背斜构造为主,多呈条带状分布;含油层系多,埋藏深度大,以深层、超深层油气藏为主,油藏一般属于正常压力系统,气藏多属于异常高压系统;油气藏类型多,主要以块状底水油藏、弹性驱动为主的气藏或凝析气藏为主;地层孔隙结构非均质性强。碳酸盐岩储层为奥陶系,缝洞储集体沿大断裂带分布,形成多个断溶体,缝洞比较发育,大部分油藏埋藏深度在 6 000 m 以上。碎屑岩储层分布更加复杂,纵向上砂岩厚度变化较大,碎屑岩油藏深度多在 4 500 m 以上。其油藏特点是埋藏深,压力、温度高,储层非均质性强。正是油井高压、高温、超深特点决定了钻、完井作业,采油气工艺,动态监测等都比较复杂,遇到的测试异常问题也较多。

2 实例分析

在油田动态监测中,试井曲线易受到可洗井封隔器开启、大压差封隔器失封、气举管柱漏失等工程因素的影响而出现“异常”,分析“异常”试井曲线可得到油水井的工程信息。

2.1 压降测试时可洗井封隔器失封

可洗井封隔器在压降测试时自动开启,对试井曲线产生影响。注水井完井管柱采用的封隔器具有可洗井功能。当封隔器上下压差大于一定数值(如某种阀理论开启压差 6.0 MPa)后,可洗井封隔器阀开启,油、套环空连通,可实现反洗井作业。注水井压降测试时,地层压力下降,当封隔器上下压差到达设计的开启压差后,油套连通,套压瞬间补充油压,导致油管内压力迅速上升。

2.1.1 $\times\times 1$ 井基本数据及录取的压降曲线

(1)基本数据: $\times\times 1$ 井是塔里木油田的一口注水井,完井管柱下入 Y341-148 可洗井封隔器,深度 5 001.24 m;生产层位为东河砂岩,注水井段 5 042.5 ~ 5 045.0 m、5 046.0 ~ 5 051.7 m。压降测试前日注水 219 m³,油压 7.6 MPa,套压为 0。油套压显示封隔器密封良好。

(2)测试情况:2016 年 5 月实施压降测试,测点深度 5 050.0 m,采用电缆直读+高精度存储电子压力计试井,设计关井 5 d,实际关井第 3 d 发现直读数据异常,压力偏离正常的压降曲线突然上升,曲线出现“异常”变化(图 1、图 2)。可以看出,在关井 58 h 压力在 6 min 内急剧升高 7 MPa,且后期呈缓

慢恢复状态,相同时间点温度曲线也出现尖峰异常,压力、温度同时异常变化不再反映地层信息。

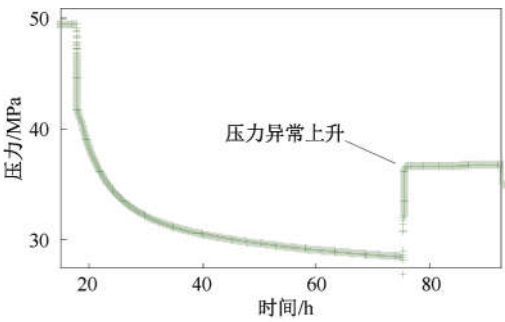


图 1 ××1 井压降曲线图
Fig.1 Pressure decline curve of Well ××1

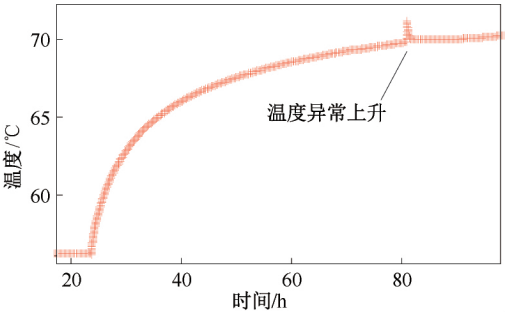


图 2 ××1 井压降温度史图

Fig.2 Temperature history of Pressure decline in Well ××1

2. 1. 2 “异常”压降曲线分析

异常曲线发生之初,分析可能是直读压力计原因所致,将测压工具串起出,核对直读和存储压力计录取的压力曲线。从直读与存储压力计曲线对比可见(图 3),直读压力计和存储压力计录取的压降曲线形态反映完全一致,证明压力异常非仪器原因。

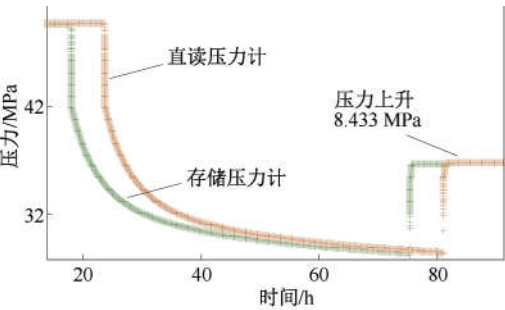


图 3 ××1 井直读压力计和存储压力计曲线对比图
Fig.3 Curve comparison chart between direct reading pressure gauge and storage pressure gauge of Well ××1

压力突然上升说明有外来能力补充,现场证实井口关井停注。分析管柱结构,发现可洗井封隔器到达设计压差后阀会自动开启,经计算,封隔器上下压差 8.43 MPa,明显超过可洗井封隔器设定的理论开启压力 6.0 MPa,油套连通,环空液体窜入导

致油管内压力异常上升。试井解释选用封隔器开启前的压力资料进行分析。

另外,证明可洗井封隔器开启的其它依据有:①压力异常曲线对应的温度曲线快速上升,反映环空上部高温流体窜入油管的温度特征(图 2);②最后静梯测试反映油管内上部为密度 1.16 g/cm³ 的注入水,而下部为窜入的 1.02 g/cm³ 左右的环空保护液,梯度测试结果见表 1;③后期缓慢恢复为封隔器封住的原环空套损段压力反映(图 1)。

表 1 静压梯度分析结果				
Table 1 Static pressure gradient analysis results				
井深/m	压力 /MPa	压力梯度 / (MPa/100 m)	温度 /℃	温度梯度 / (℃/100 m)
3 600.0	36.34	1.14	70.13	1.22
3 900.0	39.75	1.14	74.96	1.61
4 200.0	42.98	1.08	79.73	1.59
4 500.0	46.03	1.02	85.05	1.77
4 600.0	47.05	1.02	87.41	2.36
4 700.0	48.07	1.02	88.92	1.51
4 800.0	49.07	1.00	90.40	1.48
4 850.0	49.58	1.02	91.04	1.28
4 900.0	50.09	1.02	91.59	1.10
4 950.0	50.60	1.02	92.40	1.62

由表 1 可以看出,在 4 200 m 以上,压力梯度 1.14 MPa/100 m,反映正常的注入水特征;在 4 200 m 以下压力梯度下降到 1.02 MPa/100 m,反映流体性质发生变化,即 4 200.0 m 以下水可能来自环空液。从梯度数据上证实了可洗式封隔器的开启。综合分析确定为可洗井封隔器开启。

2. 2 压恢测试大压差导致封隔器失封

长期大压差生产封隔器泄露易导致环空压力亏空,关井后地层压力快速上升,大压差顶开封隔器,压力向环空泄压,导致压力恢复曲线异常。

2. 2. 1 井基本数据及录取的压恢曲线

(1)基本数据:××2 井为塔里木油田的一口自喷生产井,生产层位为寒武系,射孔井段 6 029.0~6 035.5 m,压恢测试前生产数据为 4 mm 油嘴生产,日产油 28.73 t,日产水 0.27 m³,日产气 9 765.0 m³,油压 7.3 MPa,套压 1.14 MPa。

(2)测试情况:2014 年 8 月实施了压恢测试,测点深度 5 914.3 m,高精度双存储压力计测试,测试关井 7 d,录取的压恢曲线和对应的温度曲线如图 4、图 5 所示。可见,压力异常变化的时间点与温度曲线相一致,在关井早期,压力变化首先出现锯齿状上升,温度曲线出现锯齿状下降,然后压力突降,沿另一恢复速率上升,直至恢复逐渐趋于稳定。早

期“异常”压恢曲线对地层信息的解读产生影响。

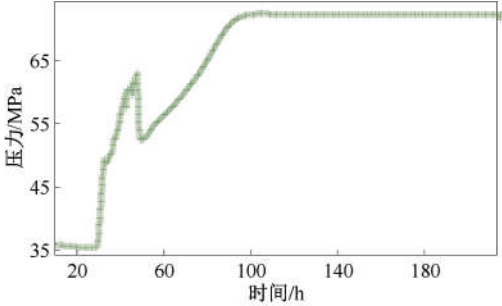


图 4 ××2 井压恢压力史图

Fig.4 Pressure history of pressure recovery for Well××2

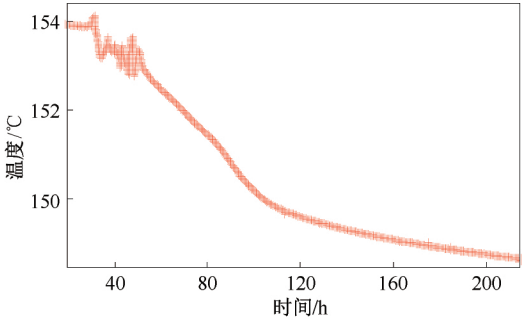


图 5 ××2 井压恢温度史图

Fig.5 Temperature history of pressure recovery for Well××2

2.2.2 “异常”压降曲线分析

图 6 给出了双压力计对比曲线。从图 6 看出,两支串联的压力计压力曲线形态完全相同,可以确定压力计记录的是井底真实的压力响应。

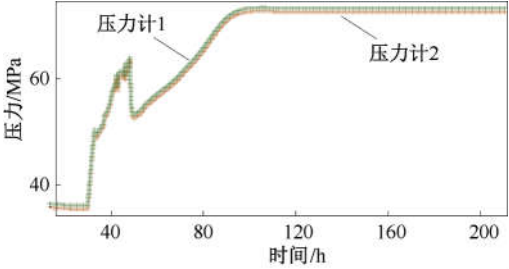


图 6 ××2 串联的两支压力计压力曲线图

Fig.6 Pressure curve of two pressure gauges in series for Well××2

该井的生产数据见表 2。从表 2 看出,测试压恢期间即在 2014 年 8 月 18 日套压开始大幅度上升,最高升至 20.0 MPa。结合压恢曲线图,在相同的时间点,压力突然下降然后又沿着新的恢复速率上升,这说明套压上升为压恢期间封隔器窜漏失封有关。

表 2 ××2 井生产数据表

Table 2 Production data sheet of Well ××2

日期	生产时间 /h	油嘴 /mm	日产油量 /(t·d ⁻¹)	日产水量 /(m ³ ·d ⁻¹)	日产气量 /(m ³ ·d ⁻¹)	油压 /MPa	套压 /MPa
2014-8-14	24	4	28.73	0.27	9 765	7.6	1.1
2014-8-15	24	4	28.73	0.27	9 765	7.3	1.1
2014-8-16	11	4	12.97	0.03	4 476	7.2	1.1
2014-8-17	0	4	0	0	0	7.8	2.5
2014-8-18	0	4	0	0	0	27.3	12.0
2014-8-19	0	4	0	0	0	36.3	20.0
2014-8-20	0	4	0	0	0	36.5	20.0
2014-8-21	0	4	0	0	0	36.5	20.0
2014-8-22	0	4	0	0	0	36.5	20.1
2014-8-23	0	4	0	0	0	36.5	20.2
2014-8-24	14	4	16.96	0.04	5 696	10.2	19.7

经分析认为,形成“异常”压恢曲线的原因是长期大压差生产使封隔器早已泄漏,环空液柱压力高于井底流压,泄漏导致环空压力逐渐亏空,关井后井底压力快速上升,顶开封隔器,致使恢复压力快速下掉(异常)后沿另一恢复速率上升,异常段以后的资料是真实可信的。

另外,从图 4、图 5 可以看出:①该油藏地层压力高达 73.04 MPa,流压 36.69 MPa,温度 153.67℃,高温情况下长期生产压差高达 36.65 MPa,生产压差过大;②大生产压差情况下,封隔器缓慢泄漏

导致环空液体进入油管,化验流体氯根偏低,且关井顶开封隔器后环空液面上升,续流压力趋势变缓。经综合分析,确定为封隔器失封。

图 4 的压恢曲线形态与井筒重力分异产生的现象有类似特征,常被解释为井筒相再分布的影响,分析时需多角度考虑。

2.3 压恢测试时气举管柱漏失

气举管柱漏失对压恢试井曲线的也有一定的影响。关井初,举升液体回落,管柱液面、压力上升;到达漏失点,管柱内液体向漏点以下环空灌入,

压力稳定;当漏点处液面平衡后,管柱液面、压力继续上升,恢复速度加快。

2.3.1 $\times\times\text{H3}$ 井基本数据及录取的压恢曲线

$\times\times\text{H3}$ 井位于塔里木盆地轮南断垒带轮南2号背斜北断块,三叠系地层, T_{III} 油组为块状底水油藏,为防止底水锥进,该井打在目的层的顶部(图7)。

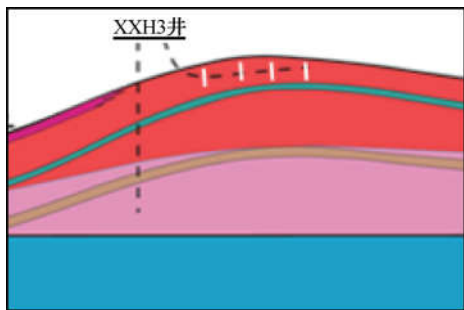


图7 三叠系 T_{III} 油组油藏剖面图(局部)

Fig.7 Reservoir profile diagram of Group T_{III} in Triassic

(1)基本数据: $\times\times\text{H3}$ 井为塔里木油田的一口气举生产水平井,生产层位为三叠系,射孔井段4 998.0~5 114.0 m,压恢测前生产数据为日产液13 t,日产油3.09 t,日产气772.5 m^3 ,含水76.25%。

(2)测试情况:2017年5月实施压恢测试,测点深度4 580.0 m,高精度双存储压力计测试,测试关井7 d,压力在关井期出现两段恢复,且前期恢复压力幅度低,后期恢复幅度高。井口、井底压力计测量的压恢曲线如图8所示。从曲线形态看,井底压恢曲线表现为“异常”三段恢复特征。

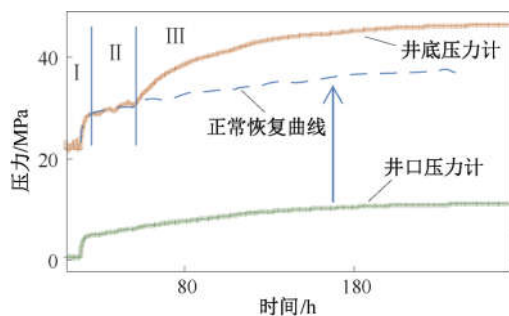


图8 $\times\times\text{H3}$ 井井口与井底压恢压力史图

Fig.8 Pressure history of pressure recovery from wellhead and borehole in Well $\times\times\text{H3}$

2.3.2 “异常”压恢曲线分析

井下双压力计数据对比形态完全一致,可以确定记录井底真实的压力响应,且该井井口安装存储压力计,对比发现井口、井底压恢曲线差异较大,反映气举过程中的多相流动状态。

气举过程中,流压梯度显示,动液面大致在2 700.0 m,并提示第5级气举阀(2 000.5 m)可能

处于工作状态;与采油工程设计求证,气举时井口套压6.8 MPa,明显低于气举阀阀位工作压力,即第5级气举阀不可能打开,这说明在2 000 m附近可能存在油管漏失。关井后静压梯度显示油气界面深度1 200 m,油水界面深度1 800 m,数据反映出关井后液面移动现象。

为便于分析,图9给出了压恢关井液面变化示意图。井底压恢曲线分三段,第I段压力快速恢复,对应图9a液面快速上升阶段;第II阶段压力缓慢上升,对应图9b,反映液面到达油管漏失点流体进入油套环空,液面上升缓慢;第III段压力继续快速恢复,对应图9c,反映漏失点下部环空灌满,油管液面继续上升。

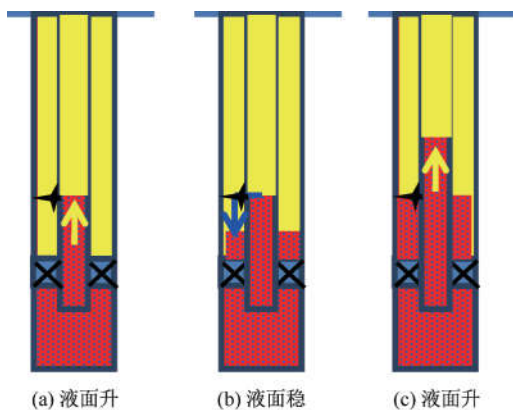


图9 $\times\times\text{H3}$ 井压恢关井液面变化示意图

Fig.9 Closed-well fluid level change

以上分析说明,压力阶段变化形态与关井期流体液面变化一致。气举过程中出现多相流动状态是由气举管柱漏失造成的。

3 结论

(1)工程因素是影响试井曲线形态的重要因素之一,分析“异常”试井曲线除提取地层信息外,还可以确定可能存在的油水井工程问题。

(2)通过三个实例分析可帮助油藏工程师和试井人员在分析试井曲线时拓宽思路,多角度分析,去伪存真,精准把握,提高试井解释质量。

(4)油藏人员在安排试井任务时,要考虑目前工艺对测试的可能影响,最好结合工艺参数先期分析计算其可能性和资料影响。

(5)在试井中记录井口油、套压的数据变化对分析疑难复杂的井筒效应是非常有帮助的。

致谢:感谢廊坊开发区华泰油田新技术有限公司杨惠娟工程师提供的大量基础资料,并对论文进行了精心校正;感谢塔里木油田分公司开发事业部油藏工程部提供的技术支持。

参考文献

- [1] 刘能强.实用现代试井解释方法[M].第5版.北京:石油工业出版社,2008:1-3.
- [2] 李传亮.油藏工程原理[M].北京:石油工业出版社,2005:170.
- [3] 李晓平,张烈辉,刘启国.试井分析方法[M].北京:石油工业出版社,2009:1-2.
- [4] SPIVEY J P, LEE W J. 实用试井解释方法[M].韩永新,孙贺东,邓兴梁,等,译.北京:石油工业出版社,2016:223-239.
- [5] 胡勇.影响压力变化的各种(近)井筒因素分析——试井多解性问题综合研究之一[J].油气井测试,1999,8(4):22-26.
HU Yong. Analysis of various (near) wellbore factors influencing pressure change: One of comprehensive research about well multi-solubility problem [J]. Well Testing, 1999,8(4):22-26.
- [6] 张艳玉,蒋海岩.综合考虑井筒效应的压力动态分析[J].石油勘探与开发,2003,30(2):85-87.
ZHANG yanyu, JIANG Haiyan. Dynamic analysis of pressure considering wellbore effect [J]. Petroleum Exploration And Development, 2003,30(2):85-87.
- [7] FAIR C. Is it a wellbore or reservoir effect? [C].Harts E & P, 2001:47-48.
- [8] DAUNGKAEW S, HOLLAENDER F, GRINGARTEN A C. Frequently asked question in well test analysis [C]. SPE 63077, 2000.
- [9] FAIR C, COOK B, BRIGHTON T *et al.* Gas/condensate and oil well testing-from the surface [C]. SPE 77701, 2002.
- [10] BOE A, SKJAEVELAND S M, WHITSON C H. Two-phase pressure test analysis [C]. SPE 10224, 1989.
- [11] 苏月琦,汪海,汪召华,等.气举阀气举排液采气工艺参数设计与优选技术研究[J].天然气工业,2006,26(3):103-106.
SU Yueqi, WANG Hai, WANG Zhaohua *et al.* Design and optimization of gas extraction process parameters for gas lift valve gas lift and drainage [J]. Natural Gas Industry, 2006,26(3):103-106.
- [12] 杨盛余.气举阀气举排液技术研究[J].石油矿场机械,2011,40(7):18-21.
YANG Shengyu. Gas lift valve gas-lift drainage technology research [J]. Oil Field Equipment, 2011,40(7)18-21.
- [13] 宋立军,肖华,李镇.气举采油工具的优化改进[J].化工管理,2016,24(20):199.
SONG Lijun, XIAO Hua, LI Zhen. Optimization and improvement of gas lift production tools [J]. Chemical Enterprise Management, 2016,24(20):199.
- [14] 周生福,吴飞,张鹏,等.塔河油田气举阀诱喷技术应用研究[J].中国科技信息,2012(14):60,81.
ZHOU Shengfu, WU Fei, ZHANG Peng *et al.* Application of gas lift valve induced injection technology in Tahe oilfield [J]. China Science and Technology Information, 2012(14):60,81.
- [15] 党洪艳.套管外漏并可洗井自胀封堵漏工艺技术研究[J].化学工程与装备,2018(2):191-194.
DANG Hongyan. Study on the technology of self-expanding sealing of washing well with casing leakage well [J]. Chemical Engineering & Equipment, 2018(2):191-194.
- [16] 易龙,杨峰,盛丽敏,等.一种深井可洗井注水管柱[J].新疆石油科技,2002,12(4):35-38.
YI Long, YANG Feng, SHENG Limin *et al.* A deep well washable well water injection string [J]. Xinjiang Petroleum Technology, 2002,12(4):35-38.
- [17] 贾承造,魏国齐,姚慧君,等.盆地构造演化与区域构造地质[M].北京:石油工业出版社,1995:10.
- [18] 肖春艳,肖淑萍,李伟,等.塔里木盆地轮南油田TⅢ油组块状底水油藏夹层分布规律研究[J].石化技术,2015(1):128,134.
XIAO Chunyan, XIAO Shuping, LI Wei *et al.* Research on distribution law of inter-bed of massive bottom water reservoir in oil formation T III of Lunnan oilfield, Tarim basin [J]. Petrochemical Industry Technology, 2015(1):128,134.
- [19] 李德生.塔里木盆地油气勘探前景[J].新疆石油地质,2011,22(2):91-92.
LI Desheng. Oil and gas exploration prospects in Tarim basin [J]. Xinjiang Petroleum Geology, 2011,22(2):91-92.
- [20] 李德生.迈向新世纪的中国石油地质学[J].石油学报,2000,21(2):1-8.
LI Desheng. Chinese petroleum geology into the new century [J]. Acta Petrolei Sinica, 2000,21(2):1-8.

编辑 刘振庆

第一作者简介:田新建,男,1971年9月出生,高级工程师,1995年7月毕业于石油大学(华东)油藏工程专业,现从事开发动态监测管理工作。电话:0996-2174097,13899041262;Email:tianxj-tlm@petrochina.com.cn。通信地址:新疆库尔勒市石化大道26号塔里木油田公司开发事业部油藏工程部,邮政编码:841000。