

低渗透油气藏压裂返排一体化工艺技术

邵立民

中国石化胜利油田采油工艺研究院, 山东 东营 257000

摘 要:随着油田的不断勘探开发,大量优质的低渗透油气藏被发现。酸化压裂是针对这类储层的主要增产措施,但若这类油气藏压裂后不能及时返排出压裂液,就会污染地层。因此为减少对地层的污染、缩短作业周期,研发了压裂抽汲联作抽油泵技术,并配套应用连续抽油杆和探井连续试油装置,实现了酸化、压裂措施管柱与抽油、试采生产管柱一体化。现场应用表明,采用低渗透油气藏压裂返排一体化工艺技术实施后转抽时间由原来的平均 6.9 d 缩短为 19 h, 缩短了排液周期,减少了地层污染,改善了压裂效果。

关键词:压裂;一体化管柱;压裂返排

DOI:10.3969/j.issn.1006-5539.2013.03.017

0 前言

随着勘探开发技术的提高,大批优质的低渗透油气藏被发现,因此低渗透油气藏的改造也必将成为未来的主旋律。对于低渗透油气藏,酸化压裂是重要的增产措施。但是低渗透油气藏的特点对压裂返排工艺提出了更高的要求:酸化压裂后要能及时返排出压裂液,减少地层污染。

因此,针对低渗透油气藏的压裂返排需要,开展了压裂返排一体化工艺技术研究。低渗透油气藏压裂返排一体化工艺技术是在压裂后不动管柱的情况下直接转为抽油泵抽汲试油的一种新技术。该技术可减少起下管柱工序,缩短试油周期,减少压裂后污染,改善压裂效果,同时可保护压裂油管,减少作业成本^[1]。

1 压裂返排一体化技术研究

低渗透油气藏压裂返排一体化工艺技术可提高压裂后排液速度,减少地层污染,同时又能抓住裂缝内初期高导流的有利时机,最大限度地挖掘水力压裂的增产潜力,改善酸化、压裂增产效果。

1.1 压裂排液一体化工艺管柱研究

以往压裂后转抽,一般要经过洗井、起出压裂管柱、下管柱探冲砂、下泵等工序,平均转抽时间为 6.9 d,易污染油层,影响压裂效果。而压裂排液一体化工艺管柱可实现不动压裂管柱直接转抽,一趟管柱完成酸化、压裂和抽汲求产,缩短排液周期^[2]。

1.1.1 工艺管柱构成

主要由压裂管柱、抽油杆柱组合、压裂抽汲联作抽油泵、压裂防气装置、减磨接箍及封隔器等组成,见图 1。

1.1.2 管柱特点

实现不动压裂管柱直接下泵排液,缩短转抽时间和排液周期;实现气液有效分离,减少气体对泵抽的影响,提高泵效;减少杆管偏磨,保护压裂油管,降低作业成本。

1.2 压裂抽汲联作抽油泵技术

采用常规管式抽油泵的试油方式,必须要首先起出原井管柱。因此,为减少作业环节,避免环境污染,研制了压裂抽汲联作抽油泵,即酸化压裂后不动管柱直接转抽的抽油泵^[3]。

收稿时间:2012-08-29

基金项目:中国石化胜利油田低渗透探井高效开发项目(Y00926)

作者简介:邵立民(1979-),男,河北吴桥人,工程师,硕士,主要从事采油工程研究工作。

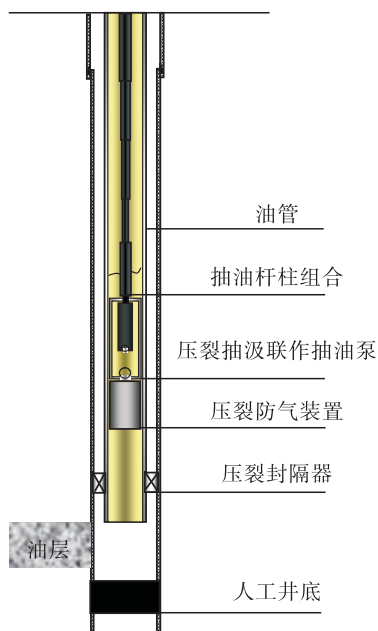


图1 工艺管柱

该泵外筒部分与压裂管柱一起下入井内。压裂施工后,工作筒随抽油杆柱下入管柱内,不动压裂管柱直接进行泵抽排液。

压裂抽汲联作泵主要由密封部分、泵筒、柱塞、出油阀、外筒、进油阀、锁紧装置等组成,见图2。

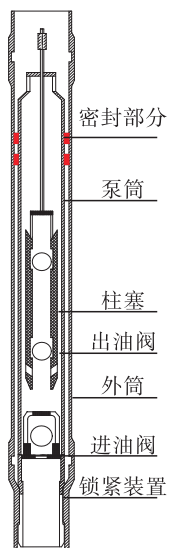


图2 压裂抽汲联作泵结构

1.2.1 工作原理

上冲程时,抽油杆带动柱塞上行,柱塞下部的空腔体积增大,压力降低,进油阀打开,井内原油经进油阀进入柱塞下部的空腔内^[4]。

下冲程时,柱塞下部的空腔体积减小,压力升高,进油阀关闭,空腔内的原油经出油阀进入抽油杆与油管环空,然后被排出到地面^[5]。

1.2.2 特点

增大了工作筒通径,最大限度减小过流阻力;采用双级密封形式,保证密封的长期稳定可靠;采用等径刮砂结构防止柱塞砂卡;由于在外筒上不连接阀座,不存在高压流体冲刷损坏的问题,延长了工艺管柱的生产时间^[6]。

2 现场应用

低渗透油气藏压裂返排一体化工艺自2008年3月研制成功以来,配套地面橇桩式快速返排装置先后在胜利油田的探井中应用15井次,成功率100%。与原来采用常规泵试油相比,缩短了试油周期,实现了酸化压裂后不动管柱转抽生产,降低了工人的劳动强度,抽油泵最大下深2800 m。

2.1 典型井例

盐162井位于东营凹陷北部陡坡带盐162砂砾岩体高部位,该井射开沙三下2894.0~2937.4 m油层,压裂放喷后,下抽油杆底带抽油泵转抽, $\Phi 44$ mm泵抽排液日产油4.52 m³、水2.08 m³,累产油60.98 m³、水203.43 m³,压裂后转抽时间为13 h。

大10井位于济阳坳陷沾化凹陷大王北鼻状构造带,该井射开沙二段2773.8~2787.4 m油层,压裂放喷后,下抽油杆,上连续抽油装置, $\Phi 44$ mm泵抽排液,日产油4.95 m³、水6.24 m³,累产油44.57 m³、水120.49 m³,压裂后转抽时间为19 h。

2.2 应用效果

缩短转抽时间,由平均6.9 d缩短为19 h,降低劳动强度;减少压裂液在地层中的滞留时间,降低污染,提高压裂效果;提高排液速度,真实反映地层的能力^[7-8]。

3 结论

a) 低渗透油气藏压裂返排一体化工艺技术实现了压裂后不动管柱直接转为抽油泵抽汲排液,减少一趟起下管柱工序,实现了压裂排液一体化。

b) 转抽时间由原来平均6.9 d缩短到19 h,提高了排液速度,缩短了排液周期,提高了压裂效果。

c) 较真实地反映地层能力,为储层的评价提供依据,也为压裂后返排提供了一种快速有效的新工艺。

参考文献:

- [1] 辜志宏,彭慧琴,耿会英. 气体对抽油泵泵效的影响及对策[J]. 石油机械,2007,34(2):64-68.

(下转第65页)

(上接第 60 页)

- Gu Zhihong, Peng Huiqin, Geng Huiying. Influence of Gas to Oil Well Pumping Efficiency and Countermeasures[J]. China Petroleum Machinery, 2007, 34(2): 64-68.
- [2] 白建梅, 隋立新, 高振涛, 等. 抽油机井防偏磨技术探讨[J]. 石油钻采工艺, 2006, 28(S1): 22-24.
- Bai Jianmei, Sui Lixin, Gao Zhentao, et al. Discussion on Anti-eccentric Friction Technique Using in Rod Pumping Well [J]. Oil Drilling & Production Technology, 2006, 28 (S1): 22-24.
- [3] 杨献平. 钢质连续抽油杆配套皮带抽油机实现深抽工艺 [J]. 石油矿场机械, 2005, 34(3): 90-93.
- Yang Xianping. Deep Pumping Technology by Matching Use of Steel Continuous Sucker Rod and Belt Pumping Unit [J]. Oil Pumping Field Equipment, 2005, 34(3): 90-93.
- [4] 吴 陈. 科里奥利质量流量计原理及应用 [J]. 工业仪表与自动化装置, 2005, (1): 52-54.
- Wu Chen. Coriolis Mass Flowmeter and its Application [M]. Industrial Instrumentation and Automation, 2005, (1): 52-54.
- [5] 徐 灏. 机械设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版社. 2004.
- Xu Hao. Machine Design Handbook [M]. Beijing: China Machine Press, 2004.
- [6] 王银锁, 王晓莉, 尤晓玲, 等. 新型旋进旋涡智能流量计原理及其特点 [J]. 石油化工自动化, 2001, 26(3): 46-52.
- Wang Yinsuo, Wang Xiaoli, You Xiaoling, et al. The Principle and Characteristic of New Type Precession Vortex Intelligent Flowmeters [J]. Automation in Petro-Chemical Industry, 2001, 26(3): 46-52.
- [7] 郭 洋, 杨胜来. 煤层气压裂和排采技术应用现状与进展 [J]. 天然气与石油, 2011, 29(4): 62-64.
- Guo Yang, Yang Shenglai. Current Status and Development Trend of CBM Fracturing and Drainage [J]. Natural Gas and Oil, 2011, 29(4): 62-64.
- [8] 郭 洋, 杨胜来. 我国火山岩油气藏压裂技术研究进展 [J]. 天然气与石油, 2012, 30(2): 49-50.
- Guo Yang, Yang Shenglai. Current Status and Development Trend of Volcanic Reservoir Fracturing Technology in China [J]. Natural Gas and Oil, 2012, 30(2): 49-50.