

Research and Application of Low Cost Water Shutoff and Profile Control Technology

Shuangmei Sun

Shengli Oilfield Shengxing Block Drive New Technology Development Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257000, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, relevant departments pay more and more attention to low cost water shutoff and profile control technology. In order to further improve the effect of the technology, it is necessary to use some large dose plugging agents according to the actual situation to avoid the weak plugging intensity of conventional foam system, select appropriate profile control technology, and reduce the cost as far as possible. Select the optimized plugging system and carry out the plugging system experiment to fully understand its performance and mechanism. Therefore, this paper mainly analyzes the research of low cost water shutoff and profile control technology, and puts forward some reasonable suggestions.

Keywords

low cost; water shutoff profile control technology; application analysis

低成本堵水调剖技术研究与应用

孙双梅

胜利油田胜兴堵驱新技术开发有限责任公司, 中国·山东 东营 257000

摘要

随着中国经济的快速发展, 相关部门越来越重视低成本堵水调剖技术。为了进一步提升该技术的使用效果, 需要根据实际情况使用一些大剂量堵剂, 避免常规性的泡沫体系堵调封堵强度弱等情况, 选择合适的调剖技术, 尽可能降低成本, 选择最优化的堵剂体系, 结合油藏水侵特征开展堵剂体系实验, 充分了解其性能和机理。因此, 论文主要针对低成本堵水调剖技术研究进行简要分析, 并提出合理化建议。

关键词

低成本; 堵水调剖技术; 应用分析

1 引言

随着堵水调剖技术的不断发展和进步, 蒸汽吞吐单元常常会在 4~5 个周期之后, 其靠近边水一边处于含水上升期, 且该区域的边水可以慢慢地突破一线再将其侵入到二、三线井中。由于出现边水入侵情况, 该单元格的含水量会上升、产量出现下降, 所以其初期需要应用氮气泡沫等对其进行堵调, 提升不同周期的实施效果。随着轮次效果的增加, 有时候使用该项技术往往并没有什么价值和作用。一般来说, 中国的泡沫体系强度较弱, 地层条件不稳定, 致使整体效果有效期缩短, 而其他的大剂量封堵预算费用高但效益差。因此,

需要根据实际情况研发高效的低成本、长效堵水体系以及工艺, 有效抑制边水速度, 从而进一步提升该条油线的蒸汽吞吐效果, 提升最终的边水稠油油藏开采情况。

2 边水稠油油藏基本内容

边水入侵属于边水稠油开采过程中经常出现的问题, 可通过该种方式补充该区域的能量供应, 也是的该地区的边部油井过早出现水, 进而直接影响到整体的开发实际效果。由于该地区的油藏储量资源颇多, 故边水推进属于开发过程中会遇到的主要问题^[1]。

2.1 自我调剖的性能

由于受到边水推进的长期性影响, 油井也会出现不一样的变化。若是原油的粘度较高、边水区域不活跃, 那么在实

【作者简介】孙双梅, 女, 本科学历, 任职山东省东营市胜利油田胜兴堵驱新技术开发有限责任公司, 从事堵水驱油实验方面的研究。

施对应的油品开采时,需要采取针对性的措施用于降低生产压差和热采,尽可能起到调剖堵水的作用。此时,可以增进不同区域的油藏开采效率,提升最终的处理效果。如果该地区的原油粘度大,流动性低,在实施生产压差时会使得原油出现位移,分布区域变动,最终的边水不活跃地区难以起到调剖堵水效果。根据对应的调查研究表明,油类品的粘度越高,所需要推进的区域越小,可为后续的稠油油藏的自我调剖奠定基础。

2.2 对蒸汽吞吐的影响

(1) 当汽井距离边水近时,蒸汽需要对边水进行加热处理,但此时热处理效率会大大降低,最终的注汽峰值产量低,热采应用效果差。

(2) 当汽井距离边水远时,原油粘度高,注汽周边只能形成边水指进情况,故生产初期一旦有边水做好能量补充,其液量、峰值会随着油藏压力的变低而增高含水量,其有效期较短。但若是有效期结束之后,原油的粘度会进一步升高,流动性能以及油藏自我调剖后的液量会下降。反之则相反,边水推进一旦变慢,注汽后因弹性得到的能量值会不断提升,在此新背景下,即使有效期结束之后依旧可以保持高液量的生产^[2]。

2.3 边水侵入影响

(1) 渗透率的变化情况:边水入侵的平面具有较强的非均匀性,附近地层渗透率大小与边水的入侵速度以及渗透形式息息相关。渗透率的展布方向直接影响到边水入侵方向等内容。一般来说,平均非均质性越强,那么边水推进的过程越不均匀化,此时则要沿着高渗透率带突进,确保剩余油可富集在低渗透率的区域中。

(2) 油层厚度的变化情况:在同一个原油粘度之下,若是油层的厚度增加,那么油井的厚度会增加。一般来说,10米为一个分界点,当有效厚度大于10m之后其见水时间会随着厚度的增加而提升速度,反之则相反。

3 低成本堵剂体系类别。

3.1 粘土—水泥堵剂体系

(1) 体系稳定分析。该种粘土—水泥体系中,一旦当粘土的比例小于10%以后,粘土含量不断增加,体系运转愈加稳定。而当粘土小于10%以后,体系稳定性会变差,此时

的水泥量的占比量是多少其实与其影响并不大。随着转速的不断增长,其体系粘度直接减小,高转速下直接具备较好的流动性。一旦剪切去除之后,体系会再次恢复到原有的粘稠状态下,只需要等待一段时间即可再次保持原水分不变,也难以再出现变稠和固化情况。

(2) 体系颗粒物的配方分析。随着水泥量的占比比例增大,水泥泥浆体系颗粒粒度的比值增大后,可以通过配比水泥量以及分散剂的浓度适当的调整体系中的粒度中值,从而实现最优化的堵剂与地层的配合度。对于渗透率较低的地层来说,粘土、水泥以及分散剂中双方比较适用的配方比例已经有明确说明,主要是为了不必要形成致密泥饼,且双方之间的承压能力^[3]。

3.2 三相泡沫堵剂体系

在新型钠土堵剂基本内容研究中,已经相对应的开展了对三相泡沫技术的相对应研究与认知,由于冷冻后的泡沫会呈现出一种疏松的蜂窝状态,粘土颗粒在周边的区域中会形成一个球形空间,以此增强泡沫的稳定性。与此同时,结合两相泡沫选择封堵的特性,需要完善堵调性能,确保固相颗粒与泡沫液之间形成一个壳状结构,增强泡沫膜的厚度以及弹性,避免泡沫在破灭之后的固相颗粒出现堆积和封堵情况。一般来说,起泡剂在对粘土颗粒分散时具有较强的抑制作用,此时的颗粒物直径会变大。若是起泡剂的浓度值并未发生任何变更,那么在粘土含量高的情况下起泡剂的起泡能力低,体系会比较稳定,此时的水相对含量会减少,泡沫的能力会下降。而粘土含量多的情况下气泡表面附着物的粘土数量则越多,密集程度越大,可进一步做好气泡以及水层流动的抑制处理,以便实现三相泡沫堵剂体系的稳定性。但是在实践过程中,发现,活着水泥的三相泡沫堵剂体系强度更大,稳定性强。

4 堵剂系列油藏适应性数模分析

根据对应研究区域的地质资料,需要根据实际情况做好三维模型,做好对应的数据模拟分析,将网格的尺寸设定为标准尺寸,合理考虑精确性的油水界面模拟工作,明确其界面的上升趋势和含水量的饱和度变化值,满足当前的油藏数值模拟情况。在选取实验研究地点时,可对不同区域的地质特点以及其他条件等综合分析,突出不同区域的水侵特点研

究情况,对边水推进等类别做出综合模拟,将最终的数据记录下来,做好综合分析。蒸汽吞吐多频次之后,需要采用不同的堵调工艺做好效果比对。一般来说,相泡沫注入量可以折合为地下的基础体积,使得优势突进的情况下应用无机颗粒做好有效调节,从而快速的封堵水侵大孔道即可,提高水油流度比例与封堵强度值的变化影响,增强最终的堵调效果并不是特别好。而应用新型钠土堵剂可进一步增强综合含水量,将其下降到70%以上即可,减小双方之间的差距。在实际的分析中,要定期做好数据模拟,将报告内容做好汇总,以便减小不同数据值的误差^[4]。

5 结语

综上所述,现阶段中国越来越重视低成本堵水调剖技术。为了进一步提升该技术的使用效果,需要根据实际情况利用

室内试验等方式对不同低成本堵剂的运用原理进行优化,增进堵剂体系稳定性和安全性。与此同时,还可以通过对油藏数值进行综合模拟,实现对不同堵剂做好适应性评价,有效提升油藏的堵调效果,抑制边水推进速度,实现最优化的水流驱散,采取高效的措施进行综合改进。

参考文献

- [1] 范潇.低成本堵水调剖技术研究与应用[J].内江科技,2019(04):29-31.
- [2] 吴维高,吕迪,张磊.油水井微生物堵水调剖技术研究与应用[C].中国采油工程技术及油田化学技术交流会,2011.
- [3] 正子,张春茹.海水基堵水调剖剂的研究[C].中国油田钻井化学产品开发应用研讨会,2008.
- [4] 周仲河.采油井表面活性剂吞吐与选择性堵水结合工艺及应用[J].大庆石油学院学报,2008(12):17-148.