

Research on Technology to Improve Secondary Oil Recovery Effect

Yizhen Liu Wei Zhang

The 11th Oil Production Plant of PetroChina Changqing Oilfield Company, Qingyang, Gansu, 745000, China

Abstract

With the continuous development of society and economy and the continuous progress of science and technology, oil extraction technology has also developed rapidly, and the quality and efficiency of oil extraction have been effectively improved, which is of vital importance to the sustainable and stable development of petrochemical enterprises. This paper mainly explores the problems and deficiencies in the current secondary oil recovery process, and points out the relevant strategies for improving the secondary oil recovery technology, hoping to effectively improve the effect and quality of secondary oil recovery and promote the sustainable development of the petroleum industry.

Keywords

secondary oil recovery; effect; technology

改善二次采油效果技术研究

刘一臻 张伟

中国石油长庆油田分公司第十一采油厂, 中国·甘肃 庆阳 745000

摘要

随着社会经济不断发展和科学技术的持续进步,采油技术也获得了迅猛的发展,采油质量以及采油效率都得到了有效提升,这对于石油化工企业的持续稳定发展有着至关重要的作用。论文主要针对当前二次采油过程中存在的问题以及不足进行探究,指出二次采油技术改进的相关策略,希望能够有效提高二次采油的效果和质量,促进石油行业的可持续发展。

关键词

二次采油; 效果; 技术

1 引言

随着社会经济的持续发展,对于石油资源的需求量不断上升,从当前石油开采行业的实际发展情况来看,石油开采量以及开采效率与当前经济发展的需求并不匹配,影响经济发展进程,因此需要加强对石油开采工作的重视,对老油田进行大规模的二次开发。通过多元化的采油方式以及系统科学的采油策略,促进二次采油技术的有效提升以及二次采油质量的提高。

2 二次采油技术概述

2.1 采油方式

根据人工注入介质以及油层能量补充的不同,可以将采油方式分为一次采油、二次采油、三次采油以及四次采油。工作人员仅依靠天然能量进行原油的开采的方式为一次采油,

最终采用的效率为 20% 左右。二次采油指的是向油层中注气或者注水,不断补充地层岩石以及流体弹性能量的采油方式,最终采油的效率为 40% 左右。三次采油指的是在油田中注入热量和流体,改变汽、油、水以及岩石之间的相互作用,通过化学方法以及物理方法驱散油层中剩余油,提高采油效率,最终采油收集率能够达到 60%。利用化学方法以及生物方法实施精细化的开采,油层中高度分散的剩余油的方式为四次采油。最终采油的效率能够达到 70% 左右,极大地提高采油的质量以及采油的数量,减少油田资源的浪费,降低采油成本,对于石油化工行业的持续发展有着十分重要的作用和价值,因此,需要加强对采油方式的探究^[1]。

2.2 二次采油关键技术

为了能够有效提高原油收集率,需要加强对高效驱油剂配方的筛选与应用,结合油田的实际开展情况,向油层中适

当的注入水和气体补充能量,提高石油的开采质量以及开采数量。二次采油关键技术为充分调剖技术,主要包括调剖充分程度的判别以及堵剂系列的建立两个主要内容。调剖堵水技术仍然存在增产的潜力,从中原油田、胜利油田、大庆油田、华北油田等试验区的调剖堵水的效果能够明显的探究调剖堵水技术的应用作用和应用价值。调剖堵水主要通过提升波及系数机理来提高采油质量,并不是通过提高洗油率机理来提高最终的采油效率。实际调剖堵水对于水驱采收率提高贡献率存在一定的限制,因此工程项目建设人员需要结合油田的实际情况,充分挖掘并发挥调剖堵水技术的潜力以及作用。首先,需要充分调剖注水地面层,最大限度地通过提升波及系数来提高原油的开采效率。在充分调剖注水地层之后,注入含表面活性剂的驱油剂,再进行采油。在适当调配下,可以通过驱油剂使得油水界面的张力降低到最低值,并将毛管数量控制在有效范围内,此时可以大幅度的减少剩余油量的饱和度。二次采油是有限度的,会受到投入后所产出比的控制,在充分调剖之后,注入的驱油剂需要作出适当的调整以及参数设置,合理应用二次采油技术^[2]。

3 当前二次采油技术应用在存在的问题和不足

3.1 二次采油技术理论研究不足

从当前二次采油技术实际应用的情况来看,很多采油企业并没有合理应用二次采油技术的改进方法,很多相关的理论研究仍然仅仅停留在书面阶段,并没有实际应用。二次采油技术缺乏系统科学的评价指标,相关科研人员在二次采油技术研究的过程中,也没有深刻了解二次采油技术改善效果的复杂性,所建立的工程模型并不能够适用于实际的二次采油活动。其次,当前相关石油化工企业二次采油效果技术研究的资料相当少,现有的资料并没有做到统一理论和一体化的思想。而二次采油活动又是一个比较复杂的过程,涉及到多种学科和理念,需要相关工作人员能够用系统联系的思想去研究二次采油理论。另外,当前人们尚未研究出能够完善的改善二次采油效果技术的相关方法以及对策,适应性的研究与油藏的特点以及实际环境特征有十分紧密的联系。油藏情况在一定程度上决定了工艺的效果,因此,相关工作人员和科研人员必须要结合中国油藏的实际特征以及相关油田的开采需求建立起系统完善的二次采油效果技术的适应性的方法^[3]。

3.2 二次采油技术方面的制约

从当前二次采油技术实际应用的情况来看,存在含水上升率评价系数制约以及储量控制程度制约等技术方面的影响,导致二次采油技术应用效果不佳,影响采油质量以及采用效率。油层渗透率极差以及油水粘度比这两个因素在一定程度上会制约含水上升率,油藏在进行二次采油的过程中,有三方面的因素会影响油藏含水上升率。油层渗透的特点不同会导致含水率各不相同,对于二次采油工程来说,需要科学的调配堵水清除防垢以及缓解防腐等,降低油藏的含水率,从而能够达到改善二次采油效果的目标。其次,二次采油效果还会受到石油储量动用程度因素的制约,石油储量动用程度指的是按照年度全部的测试油井产液剖面的资料以及所有测试水井的吸水剖面资料进行计算所得到的数据结果。随着油田开发的逐渐深化,相应的油层储量动用的程度也逐渐增加,而油层储量动用的程度越大,会导致油层本身可供开采的数量越来越少,从而会影响二次采油效果以及二次采油所能够获得的有效数量。相关工作人员需要结合水驱曲线以及分层测试资料,估算油田储量动用程度,尽可能的做好射孔措施的完善,优化调配堵水工作,建立完善的井网,从而能够提高储量动用程度,保证石油开采效率以及使用开采稳定性^[4]。

另外,二次采油效果还会受到储量控制程度的影响,二次采油储量控制的程度与大小井网密度、油田总面积、注水井数量息息相关。油田的总面积会受到现有地质条件的制约,是人们无法控制的不稳定因素,但是人们可以控制影响油田开采效率的相关因素,例如井与井之间的距离,有效规范井开发层系的总数量。工程项目人员可以通过掌握好相关影响因素,选择适合的方法,有效改善二次采油储量控制程度以及控制效果^[5]。

4 改善二次采油效果的相关策略

4.1 预防缓慢腐蚀现象

在油田实际开采的过程中,腐蚀问题一直以来都是影响油田开采效率及开采稳定性的关键因素。腐蚀现象不仅会毁坏原有的设备资源,而且严重阻碍了油田的开发进程以及开采质量,二氧化碳和硫化氢腐蚀是油井腐蚀的主要现象,既包括局部的腐蚀影响,也会对油井整体的功能产生严重干扰,使得材料在较短的时间内发生破坏和断裂现象,影响油田开

采的收益。相关工作人员可以尽可能的在含有硫的油井内使用强度较低的抽油杆和油套管，并优化组合抽油杆柱，合理配置相关资源。同时，也需要在油井环形空间内添加缓蚀剂，减少腐蚀问题，对油田开采效率所造成的干扰以及影响。其次，相关工作人员还需要做好套管变形的防治工作，加强在下井前套管探伤工作的监督，严格禁止不合格的套管下井。相关工作人员在套管选取的过程中，还需要深入详细的勘探对地应力的集中点、膨胀的泥岩深入以及断层的深度等，并结合勘探的结果确定后壁套管下入井的井段，尽可能地选取质量优良的套管，避免套管变形问题对采油活动所造成的干扰与影响^[6]。

4.2 控制出砂问题

在当前二次采油活动实际进行的过程中经常会遇到出砂问题，出砂问题的存在严重影响二次采油的开采效率以及开采质量。在二次采油的生产环节以及钻井环节都可能会造成这种现象，不仅会磨损设备而且会造成堵塞问题，不利于后续采油工作的实施以及开展。正面冲散防砂、正反两方相冲散防砂以及反面冲散防砂是防砂冲散的三种主要应用方式。工作人员在应用正反两方相冲散防砂的过程中，需要在下面放入一个滤砂管或者陶瓷滤砂管等来阻止砂子进入到井里面，有效做好防砂工作。同时，相关工作人员也可以在疏松砂岩上面涂抹一定的化学物质，将这些砂岩的颗粒有效固结出来，从而能够形成更加坚固可靠的井壁，保护油井避免受到砂的损害。

4.3 设置合理的采油策略

工作人员在进行二次采油的过程中需要对油田的环境特征、气候特点以及储量情况进行科学的研究，实现开采方式的有效转变和科学优化。总体的二次采油思路是沿着使分子变小变轻的方向发展。增产型开采方式以及注入热流体具体方法是提高由此前开采效率最成功的两类开采方法。增产型

开采方式包括复合分支井、水平井、电加热化学降粘等相关手段，注入热流体驱体方法主要包括蒸汽驱体以及 SSD 等，两类技术的结合应用可以有效提高二次采油阶段，石油的开采效率和采收质量。考虑到该开采方法有着良好的增油效果，但是相对来说，投资比较大，能耗比较高，还需要加强对节能降耗措施和方法的研究，采用注空气火驱的四次采油方式。该方法具有气源易得，地面能耗较小，热利用率高，驱油效率高，经济效益好等优点。稠油油藏通过以蒸汽吞吐为主的一次开发，以蒸汽驱、SAGD 为主的二次开发和以饱和尿素溶液驱、火驱为主的三次开发后，预计最终采收率可超过 70%。

5 结语

综上所述，二次采油技术的有效应用能够提高油田开采质量以及开采效率，减少油田资源的浪费，解决当前中国所面临的严峻的能源问题。论文通过对二次采油过程中存在问题的研究，提出针对性的解决策略，通过预防缓慢的腐蚀现象、防砂冲散以及防治套管变形等相关手段，保证二次采油活动能够顺利稳定的开展，改善二次采油效果。

参考文献

- [1] 胡文瑞. 中国石油二次开发技术综述 [J]. 特种油气藏, 2017, 14(6): 1-4, 16.
- [2] 钟显彪, 王岚岚, 赵世新, 等. 扶余油田二次开发体系实施效果 [J]. 石油学报, 2019, 30(5): 722-726.
- [3] 郭尚平, 田根林, 王芳, 等. 聚合物驱后进一步提高采收率的四次采油问题 [J]. 石油学报, 2017, 18(4): 49-53.
- [4] 俞启泰. 论提高油田采收率的战略与方法 [J]. 石油学报, 2016, 17(2): 53-61.
- [5] 陈淦. 21 世纪的油田开发 [J]. 新疆石油地质, 2017, 18(2): 184-188.
- [6] 胡文瑞. 论老油田实施二次开发工程的必要性与可行性 [J]. 石油勘探与开发, 2018, 35(1): 1-5.