

提高石油采收率 – 注水开发工艺技术的应用

苏琳淞

延长油田股份有限公司志丹采油厂 陕西延安 717500

摘要: 随着社会的发展对于石油能源的需求量也在不断的提升中, 但是如果没有节制的对石油能源进行开采很可能出现资源枯竭的问题。为了能够满足当前能源紧缺问题开始重视科学使用石油开发技术, 结合精细地质研究, 作出相应的注水开发调整方案, 提高石油采收率。注水开发工艺技术在采油的过程中是经常使用的技术, 如果在使用这一技术进行开采的过程中能够出现问题, 很可能对采油工程的实际效率和经济效益造成影响, 因此针对注水开发工艺技术使用中存在的问题进行分析, 并且提出相应的改进措施。

关键词: 石油采收率; 注水开发技术; 实际应用

Enhanced Oil Recovery - Application of water injection development technology

Linsong Su

Zhidan oil production plant of Yanchang Oilfield Co., Ltd., Yan' an 717500, Shaanxi

Abstract: With the development of society, the demand for oil energy is also increasing. However, if the exploitation of oil energy is not controlled, the problem of resource exhaustion may occur. In order to meet the current energy shortage problem, attention has been paid to the scientific use of petroleum development technology, combined with fine geological research, and the corresponding water injection development adjustment scheme to improve oil recovery. Water injection development technology is often used in oil recovery. If problems occur in the process of using this technology, it is likely to affect the actual efficiency and economic benefit of the oil recovery project. Therefore, the problems existing in the application of water injection development technology are analyzed, and the corresponding improvement measures are put forward.

Key words: oil recovery factor; water injection development technology; practical application

社会的发展和进步对于石油能源的依赖程度较高, 并且在传统的发展中并没有重视对能源的合理使用, 因此现在出现了比较严重的能源危机, 为了能够更好的保障石油能源的合理使用, 就需要重视在进行采油过程中能够对采油技术进行合理的使用, 同时还需结合实际的情况对使用的技术进行不断的升级和改革, 促进技术水平的提升^[1]。注水开发技术在采油工程中的使用是能够保障注水量和驱油效率得到有效提升的关键。与其他技术相比, 这一技术在实际运用过程中具有较多的优势, 但是也存在一些不足需要根据实际情况进行改进, 进而促进开发效益的提升。

一、注水开发工艺技术的优点

1.1 注水与采油同时进行, 采收率较高

通常来说, 低渗透油田自身具有着能量较小, 导压性能较为薄弱的缺点。这就需要能够将注水以及采油的工作进行同时的展开, 不仅能够有效的降低渗透率, 还能够降低损失浪费的程度, 且能够使地层压力完整控制于一个水平范围内。如若以一个区块内的油田开采井进行预估, 若使用同步注水或是提前注水的方式, 那么就

会导致油井在投产半年的时间后, 产量出现明显减少, 减少的效率通常为 28.9% ~ 31.4%, 且实际能够采油的强度, 仅仅为 0.65~ 不足 0.5t (d.m)。而滞后注水的方式在经过半年时间后, 油井的产量也会明显的减少, 减少的几率为 43.5% ~ 51.5%, 实际的采油强度·仅能达到 0.4~0.32t (d.m)。而当采用注水开发技术后, 通过初期实施高注采比注水的方式, 能够使地层压力渐渐恢复到常规的状态, 使油井的生产力能够得到明显的增加。

1.2 初期实行分层注水法, 提升采收率

低渗透的油田油层间的渗透性能通常也有着一定的不同, 从而导致吸水剖面的各层之间会存在着一定的矛盾。因此在低渗透油田开发的初期阶段, 通过使用分层注水的方式, 能够也有效地对含水率进行控制, 增强油田储量动用能力。分层注水发来展开对于低渗透油田的初期开发有着非常多的优势, 具体如下:

首先如若注水井套管内出现了一定程度的损坏, 那么就可以采用卡距少、体积小且承压能力较强的封隔器帮助提升密封的效率。其次, 通过分层注水方式的使用, 在采新投注井的过程中, 应当及时分层设计注采调转井, 这样能够有效降低低层间产生矛盾的几率。同时, 还要

充分考虑新投注井在初期阶段注水的强度以及砂岩的吸水性能,以砂体的实际联通情况以及发育的规模出发,展开有效的分层,以此来帮助油田提升采收率。最后,相关工作人员可以从老分层井层之间的矛盾出发,以此增强细分层的注水力度,这样能够进一步帮助差油层发挥效用。如若完成了对于油井的分层,就需要从附近动态特征出发,针对于厚度大、层段少以及吸水差异显著的油井展开细分注水,最大限度提升油田的采收率^[2]。

二、注水开发工艺技术应用过程中存在的问题

2.1 构造裂缝对油田注水效果的影响以及检测节点水质

在研发低渗透油气藏开采的过程当中,通常注入水渗流阻力是特别大的,如果存在其他的结构当中,那么对于高渗透层连接得部位就会出现比较严重的结构裂缝,如若在这一情况下,注水井所注入的流体,便会顺着渗透的阻力相对来说较小的裂缝进入到中渗透层甚至是高渗透层,这样便会导致所注入的水出现漏失的几率成倍的上升,而通过注水所取得的成效也会受到较为严重的影响,从而幅度降低,且还可能会形成相应的低效注水;如若注入的水出现了完成漏失的情况,那么最终就会造成注水的过程不会产生任何有效的成果。通常在采油的过程中,因为多种因素可能造成水井反吐的情况,而因为未能及时展开水处理装置,导致注水系统进油,整个管道网受到污染以及二次污染的不良情况。

2.2 套损对注水效果的影响

针对于低渗透油层来说,层间的渗透率往往存在着较大的差异,且对于渗透率的级别来说,能够达到有着几十倍甚至上百倍级别也并不罕见。对于不同层之间的非均质系数而言,可能会在很短的时间内,出现较大的变化。而城建不同的沉积微也会进行响应的掉价,砂层会呈现出十分明显的分散状况,层间的非均质性同样也会出现较为明显的变化。

2.3 结垢对注水效果的影响

在使用注水开发工艺技术进行采油过程中,经常会遇到结垢的问题,如果出现了严重的结垢现象,没有进行及时处理,会导致采油系统出现较大的故障问题,进而影响到整体的采油效率。除此之外,一旦结垢问题的出现不能被有效的处理,对于日常油压以及收集水量相关数据都会产生直接影响。所以在对相关数据和工作进行调配时会存在一定的难度,再加上有比较复杂的安装工序,也使得整体工作效率大大降低。所以在采用过程中必须要重视处理结垢,发现地下管网中出现了严重的结垢就要进行及时处理,否则会影响到整体结构的正常运行。并且结垢问题的出现,也可能会对地层原油造成污染,一般情况下,出现结垢主要是因为以下两个原因造成的。第一是因为出现化学反应,在采油过程中,地层中所含有的物质可能会与施工作业中含有的物质之间发生化学反应,这样就会导致管网出现结垢。并且这些

结垢有着较难清除的特点。第二,是因为油井的地下水环境出现变化而出现的化学反应会导致油管出现泄漏,进而致使原油泄漏,造成严重的污染^[3]。

三、针对注水开发工艺技术应用中存在问题的改进措施

3.1 维护水处理装置优化水质

想要有效的提升水质的达标率,就需要相关工作人员在管理的过程中,首先要摒弃传统落后的管理理念,应加强对于水处理系统维护工作的重视,以此来在根源上展开对于水质量的优化,且要将对于水质的基础管理力度展开进一步的提升,全面细化管理方案以及相关的制度,真正实现通过有效的管理,实现对于优化水质问题的处理。相关工作人员可以在开发油田的过程中,注重对于已有处理装置的维护,以此保证注入水水质全面符合达标效率。

3.2 对于套管破损提出的改善措施

对于套管破损进行解决时,主要是重视以下三方面的工作。第一,要根据套管破损的实际情况制定相应的应急办法,同时,还要提高施工人员的重视程度,能够在开采过程中更好的处理泥岩层,并且通过对水流压力进行有效控制,能够有效避免水流会对坚固的岩层进行侵蚀,并且要配合加固处理,能够保持良好的状态,避免再进行开采过程中出现套管破损的问题。第二,对于套管的材料要结合实际情况进行针对性的选择,优质的材料是能有效避免在作业中出现破损问题的关键环节。所以在选择管材时要注意选择高级钢等新型材料,这类材料具有较强的抗压和防腐能力。因此在使用中也有着较好的抗腐蚀性和抗压能力,能够有效避免出现套管破损的问题^[4]。第三,要重视对水质进行严格的监控,因为水质中含有超标的物质,可能会对套管本身造成腐蚀,这些杂质出现大大的降低了管道的使用寿命,因此对水质进行监测,能够及时对杂质进行处理,能够有效的延长管道的使用寿命。

3.3 解决结垢问题

解决结垢问题主要是通过采取以下两个方面内容进行,第一是要重视对水质进行改善,在作业过程中,通过对地下水的水质进行改善,能够实现对周边环境的净化处理,能够有效避免出现结垢问题,同时也能促进地下水水质能够得到实质性的提升,还要加大保护力度,这样能够有效避免出现结垢的出现。第二,要进行及时清理。在出现水垢后,要重视对水垢进行及时清理,对于正在沉淀中的水垢,可以使用化学除垢或者物理除垢的方式,利用高压水设备,通过压力也能实现水垢的清除,同时,也可以采取随时出的方式,采用加压处理,在压力的作用下,水垢会受到水流的影响逐渐掉落,随着高压水流的冲击,结垢会逐渐减少和掉落。其中使用物理除垢的方式效果最明显,并且有着成本低的特点,这在作业过程中也得到了充分的使用。除此之外,化学除垢方式,

因为相对而言成本较高,并且进行处理时,需要先对水垢中的元素进行分析检验,结合化学反应原理调配相应的化学实际,在除垢过程中会结合实际问题,使用这种方式对于结垢的处理更具有针对性。

四、结束语

总之,在采油工程中使用注水开发工艺技术有非常重要的作用,对于注水开发工艺技术在使用过程中出现的问题进行及时的解决,并且制定相应的预防措施,能够有效避免问题出现对于采油工程的整体影响,所以在采油过程中要重时产生问题的分析能够提高采油工程的整体安全性,同时也能提升柴油的质量和效率。

参考文献:

[1] 蒋立明,敬思伟,刘欢,蒙延冲,宋栋.水平井多

介质调剖技术及应用[J].化工管理,2021(14):84-85.

[2] 陈维余,刘凤霞,黄波,易飞,孟科全,朱立国.非均质油藏水平井调剖注入压力和注入量预测方法的建立与应用[J].现代化工,2020,40(06):208-211+217。

[3] 王英彪,李聪,景佳骏.一种非均质油藏油水界面的简便计算方法:以冀东油田南堡 1-1 区为例[J].中国矿业,2020,29(S2):394-397.

[4] 邓国成.测井-毛管压力法分析非均质油藏油水分布——以胜坨油田二区沙二段 8 砂层组油藏为例[J].科学技术与工程,2018,18(23):1-7.

作者简介:苏琳淞,男,汉族,出生于:1989 年 9 月,籍贯:广西钦州 学历:本科,职称:工程师,毕业院校:中国石油大学(华东),研究方向:石油工程