

低渗透油田的采油工艺技术研究

郑立军 钱德瑞 高 飞 刘 勃 (长庆油田分公司第一采油厂安塞采油厂, 陕西 延安 717500)

摘要: 最近的几年中我国科技发展速度越来越快, 石油是现阶段世界范围内应用的重要能源之一, 我国的油田开采技术近年来随着科学技术的发展而水平不断提高, 尤其是设备设施以及技术方面取得了一定的进步。低渗透油田是油田中的一种, 我国低渗透油田的储量比较大, 未开采的低渗透油田仍有许多, 尤其在低渗透油藏的开发过程中有很多地方都需要不断地完善和创新。在此背景下, 本文首先分析了低渗透油田的特点, 以长庆油田分公司第一采油厂安塞采油厂的采油工艺技术为主要研究对象, 着重对低渗透油田的采油工艺技术进行研究, 旨在为我国低渗透油田开发事业的发展提供借鉴经验。

关键词: 低渗透油田; 采油工艺技术; 采油厂

Abstract: In recent years, China's science and technology has developed faster and faster. Petroleum is one of the important energy sources used in the world. China's oilfield mining technology has been improving with the development of science and technology in recent years, especially in equipment, facilities and technology. Low permeability oilfield is one of the oil fields. China's low permeability oilfield reserves are relatively large, and there are still many untapped low permeability oilfield, especially in the development process of low permeability reservoir, many places need to be improvement and innovation. In this context, this paper first analyzes the characteristics of low permeability oil field, taking the first oil production plant of Changqing Oilfield Branch as the main research object, focusing on the oil production technology of low permeability oil field, aiming to provide reference experience for the development of low permeability oil field development in China.

Key words: low-penetration oil field; oil production process and technology; oil production plant

0 引言

我国的科学技术便得到不断发展, 而我国的油田采油技术也不断得到提高。我国的石油开发主要以高渗透油田为主, 现阶段我国的高渗透油田开发技术已经拥有较高的水平。与高渗透油田相比, 尽管低渗透油田的开采难度比较大, 但其所蕴含的丰富的油气能源对支持我国石油化工企业的发展具有重要的作用。长庆油田是我国以规模化的形式开发的低渗透油田, 要想对长安油田的低渗透油田采油工艺技术进行研究, 首先就要了解低渗透油田的基本特点, 以及导致低渗透油田开发难度较大的影响因素。

1 低渗透油田的特点以及应对措施

在现阶段我国高渗透油田的开发情况逐渐趋于饱和的情况下, 低渗透油田的开采工作也逐渐进入到人们的视野当中。低渗透油田与高渗透油田相比, 具有低渗、低压、低丰度三个方面的特点, 这些特点是导致低渗透油田开采难度大的主要因素, 在低渗透油田中应用采油工艺技术时, 要重点对这几个特点来做好应对措施。

低渗透油田中蕴含的原油粘度低且密度小, 流体的流苏不均匀等是造成低渗透油田低渗的主要因素。在低渗透油田的开采过程中, 克服这种特点对采油作业造成的影响, 主要可以通过压裂的方法来提高原油的渗透率。具体来说, 现阶段我国应用于低渗透油田采油工艺中的压裂技术以开发压裂技术、低伤害压裂技术、重复压裂技术三种形式为主。开发压裂技术的作用主要是通过升

级控制油田裂缝技术来实现采油效率提高目的的技术, 低伤害压裂技术主要是在保证油田功能性的同时有效控制油田裂缝的一种方法, 重复压裂技术则主要是为了防止采油机械设备失效对正常的采油作业造成影响。

低渗透油田低压的特点也是导致其采油率较低的重要原因, 这种特点在实际的采油作业过程中会因为地层压力下降而导致原油的采收率降低。在应对这种情况时, 应主要采取的是注水的方法。注水方法主要包括正常注水和周期注水两种, 现阶段, 周期注水中的不对称短注长停注水方法是能够有效解决低渗透油田低压问题的方法。

而在实际的采油作业过程中, 针对低渗透油田因采油率较低而浪费大量的剩余油这种低丰度的特点, 则主要需要通过改善剖面、调整井网等方式来提高原油的采出率。改善剖面主要是通过通过对注入剖面以及产出剖面的测试来分析油层剖面, 进而为采油作业中各种压裂、酸化、化堵等技术的应用提供资料, 进而达到提高原油采出率目的的方法。而调整井网最主要的就是通过建立井网方向以及井距排距比模型来优化井网, 进而达到提高原油采出率目的的方法。

2 低渗透油田的采油工艺技术具体分析

长庆油田是现阶段我国的第一大油气田, 也是我国首个低渗透油田开发的主要地区。在现代社会的发展过程中, 长庆油田的石油产量为我国的石油、供气等工程作出了巨大的贡献。因此, 在低渗透油田的开发过程中,

长庆油田逐渐形成了一整套比较完成的低渗透油田采油工艺技术,对我国低渗透油田采油工艺水平的提高具有重要的促进作用。长庆油田的低渗透油田采油工艺主要包括以下几个方面的理论和技术:

2.1 低渗透油藏井筒举升配套技术

现阶段我油田的井筒举升工艺以小泵深抽工艺为主,井筒举升配套工艺技术中的清防蜡工艺、偏磨治理工艺能够保证井筒正常工作的重要技术。小泵深抽工艺对解决低渗透油田低渗低压的问题具有重要的作用,是现阶段比较常用的一种井筒举升工艺;偏磨治理工艺主要是针对低渗透油田在开采过程中应用的抽油机井管以及杆偏磨问题而言的。现阶段应用于我国低渗透油田的偏磨治理技术主要包括杆管综合配套技术、腐蚀偏磨油井的保护技术、优化管柱等方式来对偏磨进行治理。

2.2 管杆泵管理工作

在低渗透油田的采油作业过程中,管杆泵能否正常使用是影响油井工作寿命的主要因素。管杆泵容易发生故障的部位主要包括抽油杆、油管丝以及抽油泵。而造成这些部位故障的主要原因就是井筒本身的设计和质量问题、井筒使用造成的疲劳老化以及管理措施不到位等导致的。因此,要想通过做好管杆泵的保护工作来延长油井的使用寿命,最主要的就是要做好管杆泵的管理工作。具体来说,做好管杆泵的管理工作首先要合理设计生产管柱以及生产参数,其次要加强对整个采油作业监督过程的管理工作。从这一方面来说,不仅要在管杆泵入水前对管杆泵的情况进行详细的检查,还要严格规范整体的作业施工操作流程。第三,在管杆泵的管理工作中,最主要的就是要有效的加强日常的管理工作,在管理过程中不仅要异常的情况进行及时报告,还要特别注意做好油井的清防蜡工作。

2.3 微生物采油工艺技术

在现代社会的发展过程中,生物技术被逐渐广泛地应用于我国的各个行业和领域中。将微生物采油工艺技术应用到我国的低渗透油田开采过程当中,不仅能够通过微生物的生长和繁殖来提高油田的采出率,还能够减少对环境的污染和资源的浪费。因此,在实际应用微生物采油工艺技术的过程中,其主要是通过将微生物注入油层中,通过微生物在减少污染的同时能够分解和氧化有机物的特性来分解堵塞在油层中的有机物,进而达到解决低渗透油田低渗的特点,实现原油开采效率提高目的的。

2.4 储存压裂改造技术

压裂技术原本是应用于高渗透油田开发的一种采油工艺,在对低渗透油田应用这种技术开采原油时,会因为采油率降低而影响原油开采的质量和经济效益。在这种情况下,能够更加适应较为复杂的岩性的储存压裂改

造技术就应运而生。在开发低渗透油田的实际过程中,储存压裂改造技术主要是通过改进水力压裂和创新压裂方法的形式来对传统的压裂技术进行改造的。改进水力压裂主要包括深穿透水力压裂、高砂比压裂、泡沫压裂、限流压裂、改变应力压裂五个方面,而创新压裂方法则主要包括爆炸压裂、脉冲压裂、水力冲击波压裂、水力化学压裂以及注水井无支撑剂压裂五个方面。

2.5 优化设计机械采油工艺技术

低渗透油田的低渗低压低丰度的特点是导致其开采难度比较大的重要因素,在我国低渗透油田的原油开采过程中,抽油泵虽然能够实现原油开采的目的,但这种机械设备在实际的应用过程中会因为油流的流动速度慢而影响整个抽油泵的运行效率。在这种情况下,为了解决油井供液不足的问题,就可以采用螺杆泵的采油工艺技术。而对于低渗透油田在实际开采过程中供液不足的问题,要想让其在优化的同时能够获得更大的经济效益,还要对抽油机系统进行合理的优化。从这一方面来说,主要可以选择节能型的电动机系统来降低电能的消耗。

2.6 丛式井钻配套技术

我国不同地区的油田开发和采油工程在实际的开采过程中存在着一定的区别,在实际的油田开发过程当中,为了保证油田开发的速度和质量,通常采用丛式井钻的方法来完成钻井工作。这种技术在实际应用到低渗透油田的开发过程中时,主要包括井位优选及防碰绕障技术、单向定向技术、井眼轨迹控制技术、复合钻井工艺技术四个方面的技术相关内容。应用丛式井钻配套技术来开发低渗透油田,也能够对油田开发的速度和质量以及采油率的提高具有一定的促进作用。

3 结论

综上所述,近些年来低渗透油田开发是现阶段能够解决我国石油资源短缺问题的重要途径。在开发过程中,遇到了一系列的问题,同时也总结了大量的经验,通过对油田低渗透油气开发技术中的超前注水理论、滚动勘探开发技术、早期油藏描述技术、储存压裂改造技术、井网优化技术、丛式井钻配套技术的分析来为现阶段我国低渗透油田的采油工艺技术提供借鉴的经验,对促进我国低渗透油田的采油工艺水平的提高具有重要的作用。为了实现油田的开采效率,采油工艺技术是重中之重。

参考文献:

- [1] 高泽峰. 适应低渗透油田的采油工艺技术 [J]. 化学工程与装备, 2020(08):127+104.
- [2] 李国勇, 易爱文, 房葛. 探析适应低渗透油田的采油工艺技术措施 [J]. 粘接, 2019, 40(08):108-111.