

低渗油藏开发技术及发展前景探究

李浩

(吉林油田乾安采油厂 吉林松原 138000)

【摘要】:随着勘探开发的不断进行,低渗地层目前是勘探开发的主要地质,所表现出来的特点是原油开采的难度越来越大。本文主要概述了低渗透油藏的分类及特点,并结合我国多年的勘探开发经验,阐述了目前我国应用比较多的针对低渗油藏的采油技术,并对未来的发展前景进行了展望,旨在能够为低渗油藏开采提高指导意义。

【关键词】:低渗 油藏 勘探 前景

一引言

针对低渗透油藏的划分有多种多样的说法,目前并没有一项统一的标准。美国对低渗透油藏的定义为渗透率不大于 $100 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 的油藏,而前苏联的标准是渗透率在 $50 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 \sim 100 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 之间的油藏,我国对低渗透油藏的定义一般是指渗透率在 $10 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 \sim 50 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 的油藏。

随着勘探开发的不断进行,勘探开发难度越来越大。吉林油田经过多年的勘探开发也取得了不菲的成绩,但是近些年分布着的低渗透油气藏比较广泛,开采难度逐渐增加。从近些年所开发的低渗透油气藏来看,吉林油田基本上都是采用注水开发的方式,由于低渗透油气藏特殊的渗流特征,所表现出来的开发效果并不理想。随后,技术人员对注水方式进行了完善,取得了不错的成效。国外针对低渗透油气藏的开采主要采用的是注气方式,所取得的成效较好。这种方式在我国的部分油田也开展了实践研究,也取得了初步的成果,但是要想大规模的开采低渗透油气藏的储量,还需要进一步的加强研究出更适合我国地质的油气开采技术。

二 低渗油藏开发特征及难点

2.1 低渗油藏开发特征

低渗透油气藏地层的供液能力较差,在开采过程中开采效率较低,所获得的产量较低。低渗油藏的地质特征是地层岩石比较致密,孔隙度较小,油气资源流动存在较大的阻力,这要想将原油开采出来就需要更多的能量。随着我国工业化进度的不断推进,自然中的天然能源逐渐耗尽,为了维持地层能源平衡,需要额外增加大量的能量来进行开采工作,只有这样才能确保石油的产量。除此之外,低渗透油藏在流动的过程中呈现的是非线性流动,油藏启动时的压力较高,渗透率较低。为了确保低渗油藏开采工作的顺利进行,就应该确保油藏的注水率,增强地层的注水压力,降低水敏效应的发生率。因为,油藏中一旦发生水敏现象,地层会出现严重的堵塞现象,会严重的破坏地层结构以及生态环境。

2.2 开发难点

低渗透油藏由于地层的复杂性,在开发的过程中存在很多的难点。主要表现在如下几个方面:储层物理特性较差、地层产能较低、岩层较薄,为了提高产量,需要进一步的采用压裂注砂的方式进行进一步的开采。而且,在开采的过程中所需要额外补充的能量太高,在现场实际开发过程中常常会因为能耗不足而导致开采工作的中断。要解决这一难点,还需要我们的研究人员加强研究出更先进的开采方式以及更加优良的采油设备,并严格按照国家的标准进行相关工作。

三 低渗油藏开发技术

3.1 微生物采油技术

在低渗透油藏开采过程中比较常用的就是微生物采油技术与化学采油技术相结合的方式,该技术可以有效的对原油进行降解,增强原油物质的新陈代谢,降低原油粘度,提高原油的表面活性,从而确保石油开采的高效进行。目前,该种技术在我国众多油田得到了很广泛的应用。

3.2 蒸汽吞吐技术

针对低渗透油藏的开发,蒸汽吞吐技术的运用需要根据油藏的布设现状制定相应的开采方案后采用蒸汽吞吐技术进行采油工作。随着我国经济的不断发展,自动化程度越来越高,越来越先进的技术涌现出来,我国的采油工程也不例外,针对蒸汽吞吐技术的研究也越来越多,技术也越来越成熟,所取得的社会经济效益也越来越

大。采用该技术进行开采工作时,需要采取一定的措施确保在开采工作进行时的温度与外界一致,尽可能的减少热量的浪费,确保开采工作的顺利高效进行。采用该技术还有个好处是能够保护套管,降低原油中粘土的比例。

3.3 超前注水配套技术

王道富等学者通过多年的研究,提出了低渗透油藏所表现出来的非线性渗流数学模型,并基于该模型提出了超前注水技术,该技术的运用能够保持合理的地层压力、注水压力以及注水强度,吉林油田采用该技术针对低渗油田的开采结果表明单井产量提高 18% 左右。除此之外,在我国的其他油田多年的实践表明,采用该技术能够提高单井产量和最终采收率。

3.4 储层改造技术

通过对低渗透油藏的分析发现,我国大部分的低渗油藏都含有裂缝,通过对储层的改造可以实现裂缝与基质的匹配,最大程度上减小采油的启动压力,从而可以避免储层在高压状态下被破坏。吉林油田针对低渗透的油层采取加砂压裂技术,不仅从横向上对储层进行了改革,而且可以在纵向上对储层起到支撑作用,实践表明该技术增产效果明显。除此之外,为了进一步的提高改造程度,还可以配合使用直井水力射孔射流压裂工艺技术,有效改善了平面和剖面渗流条件,与采用常规压裂措施相比增产效果突出。

3.5 空气泡沫驱技术

国内外采用泡沫流体进行驱油已经有 40 多年的历史。早期采用泡沫驱只是为了防止因注气的气体黏度过低而导致的气窜的现象,采用的方式也只是简单地加活性剂水溶液。但通过实践表明常规泡沫稳定性较差,限制了该技术的大规模的推广应用,空气泡沫驱油技术基于常规泡沫驱和空气驱基础上发展起来的一项三次采油新技术,该技术的主要工作机制是注入空气时空气与原油会发生低温氧化反应,所产生烟道气会进一步的形成烟道气驱。空气泡沫驱技术除了具有常规泡沫的驱油机理外,还有空气驱时的低温氧化效果。

四 结束语

总的来说,如今及以后一段时间,国内石油储量及产量增长的主要手段还是低渗油藏,水驱开发占比极大。由于国内石油现状,含水率较高,为提高石油利用率与降低开发成本,应转变开发方式,不断加大单井产量,这关系到后续技术的发展。虽然空气泡沫驱还在不断进行试验,但是随着不断革新和变化,技术一定会进步,并且这项技术一定会增强影响力。我国的相关技术人员及研发人员应该不断借鉴国外先进技术手段,结合我国具体的地质特征,进一步的优化现有技术,最大程度的提高我国采油率,只有这样才能进一步的推动我国采油事业的发展。

参考文献

- [1]王道富,李忠兴,赵继勇,等. 低渗透油藏超前注水理论及其应用[J]. 石油学报, 2007, 28(6): 78 - 81.
- [2]王小琳,武平仓,韩亚萍,等. 西峰油田长 8 层注水现状 & 投注措施效果[J]. 石油勘探与开发, 2008, 35(3): 344 - 348.
- [3]沈平平,陈兴隆,秦积舜. CO₂ 驱替实验压力变化特征[J]. 石油勘探与开发, 2010, 37(2): 211 - 215.
- [4]王忍峰,付振银,任雁鹏,等. 多裂缝压裂工艺在超低渗透层中的应用[J]. 钻采工艺, 2010, 33: 41 - 44.