

# 油田注水开发后期提升采油率的技术措施

王训明

(长庆油田分公司第一采油厂 陕西延安 716000)

**摘要:**科学技术的发展增加了人们对能源的需求,特别是对石油的需求,并且需求变得越来越大。为了面对不断增长的石油资源需求并缓解石油资源供需之间的关系和矛盾,有必要不断提高石油产量和增加采油率,特别是在油田注水开发的后期。本文介绍了在开发后期提高采油率的技术措施。

**关键词:**油田;注水开发后期;采油率;措施

随着石油生产技术的飞速发展,人们越来越多地采用各种在实际原油生产中提高原油采收率的技术,在保持原油生产效率,有效缓解油价波动矛盾方面发挥着非常重要的作用。然而,随着技术的持续发展,油量在后期的产生逐渐减少。人们越来越重视在油田注水后期采取有效的增产措施,以进一步开发油田的潜力并满足高速的社会经济的要求。在当前的采油过程中,广泛采用增油,二次采油,三次采油等技术来提高油井产量,这些技术都是根据油田的实际情况而定的。通常,在一次采油过程中,通常使用诸如浸入、洗脱驱油和重力驱动的方法,而在二次采油中,通常使用诸如形成压力平衡、注气和注水的方法。

## 1 油田注水发展概况

近年来,通过提高原油回收率来生产原油的现象越来越普遍,对原油的需求直接受到国际关系、经济发展和地区政治等各个方面的影响,需求和矛盾不断增加。结果就是,石油价格急剧上涨。由于油田的持续发展,开发后期的石油产量大大减少。因此,在油田注水开发的后期,越来越多的人开始关注旨在提高采油率的技术措施。特别是在能源日益匮乏的环境中,必须充分利用油田的潜力,以确保我们的社会和经济稳定健康发展。中国一直在油田中使用注水技术,二次生产可提高采油率并确保采油量。通过各种先进技术和方法来提高原油储层中原油的回收率是一个热点问题,引起了世界各国的关注。增加原油采收率的方法包括产量法和推进法,所有这些增加原油产量的措施都是切实可行的。通过在开发的任何阶段进行一次,二次或三次采油,可以提高采油量,并且通过选择适当的采油方法,可以在开发的各个阶段促进采油。通常,在一次采油中提高采油率的方法包括水浸、洗脱驱油、重力驱油;在二次采油中,必须注意油田地层的压力平衡,使用注水法等所有后续方法都称为三次采油。

## 2 提高油田后期注水开发中采油率的技术措施

### 2.1 注水井流量控制技术

注水井高压流量控制技术的整体操作过程比较繁琐,但实际应用效果很好。油气进入产油中后期后,油井的减少量继续增加,可以充分证明该技术的优势。注水井高压流量控制技术是一种包括自动化技术、信息技术、系统工程技术等在内的综合性石油生产技术,可以有效提高注油井注水效率,进一步发挥水资源的作用,有效提高采油效率。整个技术应用过程由计算机完成,计算机通过各种传感器(如湿度传感器,温度,压力传感器等)及时收集井的实际状态信息,经过一系列的计算,可以直接控制各种设备以完成喷水操作,自动调节阀开度,并发出操作命令以实时监控喷水量。在油田进入注水后期和采油后应用该技术可以有效地达到增产的目的。增加井中的水含量可以减少随时间推移注入的水量,修井后可以逐渐增加注水量。如果井的含量太高,可以停止采油操作以提高井的效率并避免损坏浪费各种资源,由此可以节省能源消耗。这项技术的应用每年可节省近900千瓦的电力,并且油田的整体工作效率也大大提高,注水效率提高了大约一半,用水量减少了,员工的工作量也大大减少了。

### 2.2 MEOR技术

MEOR技术主要利用微生物的代谢过程来提高油井的采油效率,尽管目前它还没有广泛地分布和应用在油田的生产和开发中,但是它已被证明具有促进采油的作用,技术也在逐步完善。MEOR技术的基本原理是有效利用原油储层中的微生物及其代谢产物,以改变油在储层中的流动特性。该技术中使用的微生物在实验室中培养,并将培养的微生物注入油层中。在某些环境中,微生物会迅速

繁殖和代谢,从而改变了本地储油环境并增加了原油的流动性,具有增加原油产量的作用。

MEOR技术主要包括两个方面。一种是内生微生物采油技术,主要用于原油开采的早期阶段,在此期间,油田油层的井下存在许多微生物,因此这些微生物可直接用于生产。微生物不需要适应油田环境,也不需要注入细菌,将这种技术运用于油田的实际生产过程不仅操作简便,而且实施难度较小,可以节省大量的油田生产成本。但是,相关技术人员必须对微生物群落进行深入分析,研究影响微生物繁殖的因素,并根据分析结果选择合理的营养物质,以有效地促进微生物的生产,有效促进油田采油率的提高。第二是外源微生物采油技术,该技术的微生物来源与内源微生物采油技术有很大不同,该技术主要分析形成环境,选择合理的微生物。通过实验培养菌落,最后培养的细菌菌落被注入地层以提高采油率。

MEOR技术在微生物采油过程中设计的化学反应非常复杂。一个特定的过程是通过微生物的快速繁殖和代谢产生大量的二氧化碳。二氧化碳气体扩散到井下油中后,不仅可以改变原油,而且可以完全降低岩层之间的张力以及油与水之间的张力,同时降低了原油的粘度,增加了原油的流动性和溶解性。另外,在微生物的代谢过程中,会产生大量的表面活性剂,可以有效去除储层孔隙中的杂质,有效提高储层的渗透率。对于一些难以开采的原油储层和原油流动性低的原油储层,最大限度地利用微生物技术可以有效地提高原油的流动性,从而达到提高油田采收率的目的。

### 2.3 传统技术

用于提高油田采油率的传统技术包括溶剂法、热法和化学法。化学方法主要是向储油层注入大量化学物质,以使流体层和岩石层协同工作。在实际应用过程中,化学方法更为复杂。加热法,化学浸没法等方法消耗大量资源,高昂的生产和开采成本以及对环境的一定程度的污染,因此实际效果要比微生物采油技术差。

### 2.4 分层采油技术

在油田长期注水后,许多油田将进入后期开发阶段,分层注水在提高产量方面仍起着非常重要的作用。为了满足油田后期注水增产需求,采用测调技术和配水工具,可以有效解决投资少、效率低、工作强度大的问题。

### 3 结论

随着进入注水期油田开发难度的不断增加,通常油田为克服石油开采困难和提高石油采收率而不断改进石油开采技术是一个非常重要的步骤,未来注水开发和提高采油率技术将是石油生产公司的关注重点。

### 参考文献:

- [1]佟雪.油田注水开发后期提升采油率的技术分析[J].化学工程与装备, 2019 (03): 120+26.
- [2]眭金扩,李璇,赵晖,吕雷.浅述油田注水开发后期提升采油率的技术措施[J].云南化工, 2018, 45 (03): 126.
- [3]杨效军.油田注水开发后期提升采油率的技术措施[J].石化技术, 2017, 24 (10): 233.
- [4]韩明月.油田注水开发后期提升采油率的技术措施研究[J].化学工程与装备, 2016 (07): 86-87.
- [5]赵辉.油田注水开发后期提升采油率的技术措施[J].石化技术, 2015 (11).
- [6]韩明月.油田注水开发后期提升采油率的技术措施研究[J].化学工程与装备, 2016 (07) .