

# 石油地质工程中高含水期油田注水开发改善措施

奎智斌 边峰 郑家桢 丁文刚 杜勋

中海油田服务股份有限公司油田生产事业部 天津 300459

**摘要:** 随着我国的科技水平不断提升,工业行业领域对于石油的需求越来越多。虽然在我国的一些偏远地区有非常大的石油储存,但是现阶段还会有一些地方的油田进入了高含水期,给后面的油田开发带来很大的开采障碍。为了改变这样的情况,就需要建立起相应的处理措施。据此,本文针对在高含水期中油田注水开发存在的一些问题给出了几点措施。

**关键词:** 石油地质工程;高含水期;油田注水开发;改善措施

## Improving measures of oilfield waterflood development in middle and high water cut period of petroleum geological engineering

Zhibin Kui, Feng Bian, Jiazhen Zheng, Wengang Ding, Xun Du

Oilfield Production Department, China Oilfield Service Co., LTD., Tianjin 300459, China.

**Abstract:** As China's technological capabilities continue to advance, there is an increasing demand for petroleum in the industrial sector. Although some remote regions in our country possess substantial petroleum reserves, certain oilfields in these areas are currently experiencing a high-water cut phase, posing significant challenges to subsequent oilfield development. To address this situation, it is necessary to establish corresponding remedial measures. In light of this, this paper proposes several measures to address the issues associated with water injection development in oilfields during high-water cut phases.

**Keywords:** Petroleum Geological Engineering; High Water Cut Period; Oilfield Waterflood Development; Improvement Measure

石油是我国比较重要的自然资源,可以保障工业领域的发展,社会的不断发展逐渐地推动了对石油资源的需要和使用。我国正处于建设的关键时期,也需要大量的能源、资源对建设进行支持,很多的油田已经被开采殆尽,发掘和开采已经变得很困难了。我国的大多数油田都在东部地区,进行开发的时候一定会经历高含水期,继续开采石油的过程中就会有阻碍<sup>[1]</sup>。要想使得油田可以顺利、安全地被开采,有效地缓解我国对石油的需求以及石油供不应求的严重情况,就需要对在高含水期的油田注水开发技术进行改善,进而保证油田的开采量,提高石油地质工程中高含水期对于油田注水开发的顺利进行,保障我国的现代化建设可以顺利稳步地前进。

### 一、石油地质工程中高含水期油田情况分析

在对石油建设工程中的高含水汽油田进行出水开发之前,首先要了解油田的整体概况,并对其有一个全方

位的掌控。比如,在对油田的沉积现象进行分析的时候,要结合该油田的特点和周围的地质条件,制定合理的开采策略。如果储油层是沉积的,就可以观察水分的流动来判别水流的大小,如果水流比较大的话,就说明沉积物质的颗粒也比较大,而且泥浆的含量比较少,其渗透性就符合开采的标准,那么如果水流比较小的时候,就说明沉积物的颗粒也比较小,那么这样的话,可以开采的石油量就是比较有限的,而且还有很大的开采难度<sup>[2]</sup>。另外针对波浪作用很大的地方,就可以使用沉积相方法来对油田的连续性进行分析,然后得到比较真实准确的数据信息,可以保障开采的顺利进行。但是也需要注意的一点是,每个油田的储油层构造都是不一样的,所以在勘测和研究油田的时候,相关的技术人员要仔细地分析该油层的类型,从各个方面和各个角度来考虑,必要的时候就可以使用建模的方法来预测储油层的构造。我

国的许多油田都存在于地势比较严峻的地区,给开采的过程带来一定的影响,就会减少石油的开采量。那么要想改变这样的局面,就会使用注水的方式来缓解,但是这样的方式后面导致不良的后果,就会使得油田发生高含水期的情况,而且油田企业的相关注水技术还是一个比较低级的发展阶段,在开采石油的时候就会随意地注水并改变注水的方向,这都会致使油田的每个渗透层之间出现比较明显的压力差别和非均质状态,进而出现高含水期的情况。

## 二、石油地质工程中高含水期油田注水开发中存在的问题

### 1. 耗水量增多

一般情况下,在对石油地质工程的油田进行开发的时候,如果这个时候是高含水期的后续阶段,那么油田的实际含水量就会慢慢地增多,与此同时,产水量和注水量也会随之增多,在这样的情况下,也会增加耗水量。一般情况下,很多油田在这个时间都会有这样的情况出现,但是要是放任不管的话,在石油地质工程对油田进行不断的开发过程中,耗水量逐渐增大,到后期工作人员就必须使用比较强制的办法来抑制这种情况的发生。

### 2. 设备损坏严重

一般情况下我们认为,在高含水期完成了对油田的开发后,就得对其进行强制的高压注水措施。简单地说,这也增加了工作的难度和复杂的工作程序。所以在这样的情况下,相关的机械设备就会很容易地被破坏,尤其是其中的油井套管设备。相关的工作人员在落实了后续的开发工作时,油井管道设备就已经被使用了很长一段时间,加之井下的压力比较大,这样就非常容易破坏油井套管设备。

### 3. 开发成本提高

在石油地质工程的高含水期给油田注水的过程中,会受到许多方面的影响,这些影响都会增加开发的成本<sup>[9]</sup>。首先,关于使用的设施设备,在高压的状态下,对这些设施设备进行维修的次数比较多,对于一些不能再维修的设施设备也要更换,这都会增加成本的使用。其次,在高含水期对油田进行注水工作,也要相关的工作人员调整输油管和注水管,那么,在调整的过程中,也会对一些工程和设备进行改进与升级,这也会增加成本的支出。

## 三、改善高含水期油田注水开发的措施

### 1. 采用更科学合理的处理技术

分析我国的一些数据和结果,在石油地质工程中,某些油田会出现高含水期的情况,就是由于这些油田的

内部在长时间内都是一种低渗透压力的状况。那么对于这种油田,工作人员为了使更多的油田被开采,就只能通过对其注水来达到目标。但是注水作业有利也有弊,对油田进行长时间的注水,就会使其中的部分区域很容易发生高含水期的情况。要想扭转这种局面,使其向着好的方向发展,主要还是要优化并创新相应的技术方法,使用先进的科学技术,开进行油田的注水开发工作。在石油地质工程实际中,油田内部的水油分布不均匀也会使油田出现高含水期的情况,要想解决这个问题,也要采取先进的技术手段。通过使用相关的科技手段,就可以很容易地改善水油分布不均匀的情况发生,也可以分析油田内部的含水量和低渗透层的实际情况。例如,相关的工作人员分析和研究储油层的时候,就可以使用高低分辨率层分析技术。使用这个技术可以提高石油开采过程中的质量和效率,达到理想的预期效果,并且还给高含水期的油田注水工作提供了更多的支持。高分辨率技术说的就是使用此技术对油层进行深入的勘测,并对其中的沉淀物进行细致的分析。然后企业的相关技术人员就可以针对腐蚀叠加特征来进行综合性的分析。

### 2. 以流动单元为单位, 逐个分析

我国各个地区的地质条件都是不一样的,所以每个地区的油田面积也有着很大的差别<sup>[4]</sup>。所以,在对油田采集做计划的时候,首先要对指定区域进行详细的勘测,并记录相关的数据信息,然后根据这些数据信息来建立可行的开采计划。除此之外,还要用比较合理的方式以单元的形式规划油田。从专业方面来说,油田区域的渗透程度、资源保存能力和沉积的状态都会有很大的差别,所以,在具体的开采过程中,就需要全方位地了解这些不同单元的真实状况。对于渗透程度不太明显的区域,要进行持续的监控,并且进行记录,然后根据数据信息进行分析,明确油田各个单元的状态,并制定相应的措施。

### 3. 完善油田的管理体制和开采方法

提高对油田的管理质量是相关企业在发展的过程中需要首先考虑的,这就需要来借助相应的管理目标来提升石油的开采量。在具体开采的时候,开采的方法也是比较重要的问题。现阶段我国的许多油田企业内部的管理机制都比较框架化,内容也不全面,这个时候就需要结合石油的开采状态和客观的条件来完善管理机制,调动相关管理者的责任意识,提高他们的创新技能。另一方面,现代的石油开采企业在规划开采方法的时候,一般都会综合考虑,促进石油开采的顺利进行。但是当油田处于高含水期的时候,就只能通过油动的状态来分析

开采的质量,在具体进行的时候,要注意使用单井并对其状态进行详细的检测,让可能的问题都能够得到及时的解决,也为石油资源的开采创造了大量的条件。

#### 4. 构建更为高效的注水开发方式以及结构

通常情况下认为,我国大多数的陆地油田储层大部分都是由砂岩等物质的组成下构成的,这些储存层中的物质也有着比较突出的非均质性。在大多数的时候,一个储存层中都涵盖了多个油层,在不同的储存中,它的层面和内部都可以看到比较明显的差别<sup>[5]</sup>。所以,相关人员在开采油田的时候,也要选取科学合理的开采路径,使用科学的注水开发方式,可以使油田在高含水气的开采质量和效率有一个进一步的提高。当前,许多专家和专业人员也对于这个问题进行了研究,通过相关的研究,也给石油开采工作提供了许多具有重要意义的存在,但是在这个过程中,关键还是对油田注水的形式不太稳定。如果开采的油层都属于不稳定的注水形式,那么,这就需要相关的工作人员对油层进行不断的降压,并且根据实际情况暂停注水工作。工作人员只有在保证注水结构的科学性和合理性,才可以使水驱动更加地高效化。例如,在油田处于高含水期的时候,对其进行注水作业,就可以使用周期注水技术。当前的周期注水技术作为石油地质工程中比较高端的技术,通过使用这个技术,可以提高石油的开采效率和质量。那么同时,工作人员首先要做好在高含水期对油田的实际情况的分析工作,分析完之后,要对油田的注水情况进行详细的计算,来提高注水量的准确度。为了确保计算的数据信息是准确的,还要相关的技术人员通过反复的计算和检验掌握油层的实际情况,如何根据其制定科学的规划。面对这种情况,来判断注水的体积和次数,和每次的注水数量以及注水的时间间隔等等。

#### 5. 知识融合并加强管理

对石油进行开采,特别是在高含水期对油田进行注水,也是在探索地球的内部结构,这个过程离不开物理方面的知识,不能忽略对地球化学知识的应用。所以对油田进行注水开发的时候,要将物理技术和地球化学知识有效的相结合,一方面可以对油田的流动情况有一个很好的掌握,另一方面,还能够根据储油层的吸水状况,对油田的开采工作进行开采并提高效率<sup>[6]</sup>。当前,管理

国内大多数油田的时候,方法和制度都比较落后,而且也会缺失相关的内容,没有办法有效地实现管理的目标,所以只要强化内部的管理工作。可以培养并提高工作人员的责任心,做好调查和准备工作,并且要使用单晶数据采集系统来管理油田,这个系统可以独立地进行工作,并使用互联网进行远程遥控,同时分析数据信息,绘制油井的变化曲线,保证开采的过程是安全的。要对工作人员进行上岗之前的培训,提高他们的工作水平和工作能力,并且使用科学的技术提高开采的效率,给企业带来经济效益。

#### 四、结束语

我国的科学技术水平持续提升,社会经济也得到了快速的发展,各行各业对石油的需求也随之增多。虽然国内的一些地区有大量的石油储存,但是就目前的石油开采量来看的话,这并不能完全地符合社会的发展要求。而且有一些地区的油田存在着高含水期的情况,对于石油的开采和储存来说有很大的压力,这样就会减少石油的开采量,对某些行业的持续发展产生了严重的影响。那么,为了将这样的局面扭转过来,工作人员就要重视高含水期的情况,并制定相关措施来缓解,这样的话,可以增加石油的开采量,也可以给各行各业提供充足的石油量。

#### 参考文献:

- [1]刘涛.石油地质工程中高含水期油田注水开发措施研究[J].现代工业经济和信息化,2022,12(09):320-321.
- [2]李哲.石油地质工程中高含水期油田注水开发改善措施[J].化学工程与装备,2022,(07):181-182+172.
- [3]刘客.浅析石油地质工程中高含水期油田注水开发改善措施[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(24):20-22.
- [4]张志坚,张桐.石油地质工程中改善高含水期油田注水开发分析[J].当代化工研究,2020,(14):148-149.
- [5]严力,张潇,于保禄,谭振波.石油地质工程中改善高含水期油田注水开发的措施[J].化工设计通讯,2019,45(03):49.
- [6]张明东.石油地质工程中改善高含水期油田注水开发的措施[J].石化技术,2019,26(02):241.