

# 浅议低渗透油田有效注水工艺技术

陈林<sup>1</sup> 曾晓武<sup>2</sup>

1. 延长油田股份有限公司 陕西延安 716000

2. 延长油田股份有限公司吴起采油厂 陕西延安 717600

**摘要:** 随着我国科技的进步,各个领域的工艺技术也有了很明显的突破,由于我国各项资源比较丰富,所以石油也成为了我国一项比较重要的战略资源,但是随着社会的发展,石油的需求量正在大幅度提升中,因此为了实现石油的可持续发展,就必须要有针对性的开采,而且随着开采量越来越大,石油中的含水量也逐渐增多,针对这种情况,相关人员要引起高度的重视,在确保石油产量稳定性的基础上,对低渗透油田使用有效的注水工艺技术,这样不仅可以保证石油的质量,同时也可以促进其后续的发展。

**关键词:** 低渗透油田;有效注水;工艺技术

石油在我国发展过程中发挥着巨大的作用,由于石油是多种能源混合而来的,而且需要经过分馏等多种加工流程,所以在对油田进行开采的时候,一定要在保护油田的基础上,进行有针对性的开采,这样才可以使得油田创造出更大的价值。同时石油具有很多的用途,比如沥青,汽油等等,经过不同的工艺便可以成为不同的产物,从而创造价值<sup>[1]</sup>。其次,我国著名的油田有很多,像是大庆油田等等,但是这些油田随着开采量的增多,石油含水量的问题越来越严重,因此如果想要降低这个问题的严重性,相关人员可以对有效的注水工艺技术进行研究,这样不仅可以减少石油中的含水量,同时还可以对低渗透油田形成一定的保护,促进低渗透油田的可持续发展。

## 一、低渗透油田的特性

### (一) 物理性质

由于低渗透油田会受到地质因素的影响,所以由于地形的高低差,就会使低渗透油田出现空隙大的问题,所以在低渗透油田中,其通常是由较大的孔洞组合而成,因此其非常容易储存颗粒,像岩石,沙砾等都会对低渗透油田的空隙问题造成影响,一旦岩石或者沙砾对油田造成了不良的影响,就会使得油田的石油无法进行渗透<sup>[2]</sup>,这样不仅会降低石油的质量,同时也减少了石油的开采量。其次,如果堵塞物较多的话,非常不利于低渗透油

田的开发,尤其是这些堵塞的物质会将地表形成深浅不一的孔隙,所以这就会使油田发生分层不一的现象,从而阻碍了对低渗透油田的开采和利用。

### (二) 地质因素会对油田造成一定的影响

地质因素会对油田造成一定的影响,在低渗透油田中,不同地区的油田其受到的地质结构都是不一样的,而且因为地表厚度的不一样,也会对油田产生一定的影响,所以在开采和利用的时候,对于处于地表薄的油田便不建议进行开采,由于其的地表薄,渗透能力弱,如果对其进行开采,其的含量就会受到严重的降低,从而无法保证石油的产量<sup>[3]</sup>。因此,在开发的时候,需要对油田的情况进行科学的分析,根据其的不同状况进行注水工艺的选择,从而减少地质对油田的影响。其次,造成低渗透油田渗透能力的因素是由于其的空隙被沙石堵塞,所以其的空隙减少,渗透能力也会减弱,从而使井网控制力变小,这样开采人员在低渗透油田进行开采时,就会因为其的渗透率而导致开采的效率以及开采的使用含量严重下降,从而既阻碍了油田的稳定性。

## 二、低渗透油田的现状

低渗透油田主要分布在水下扇三角洲,山麓冲积扇的浊积扇体系,其中涉及到砂岩油层,砾岩油层和砾状砂岩油层,在这些类型中的渗透率非常低,所以其在开采过程中的时候,就需要对开采量进行严格的控制,否则会对其造成不可挽回的伤害。其次,对于低渗透油田来说,其与普通的油田相比较会存在着很大的差异,低渗透油田在油田中通常属于单一性的油藏类型,其对于石油的储存性较差,因为其的小孔和中孔占有很大的比例,所以在通过油砂交互的时候,会面临着很严重的非均质性<sup>[4]</sup>。同时在低渗透油田中,其发生裂缝的情况较多,大部分裂缝为构造裂缝,其分布较规律,在油田中通常呈成组出现。最后由于低渗透油田的水动力

## 作者简介:

1. 陈林,男;汉族,1987.8.25,籍贯:湖北公安,学历:本科,职称:工程师,毕业院校:长江大学,专业:石油工程,邮箱:305606948@qq.com。

2. 曾晓武,男,汉族,1988.11.25,籍贯:湖南邵东,学历:本科,职称:工程师,毕业院校:重庆科技学院,专业:石油工程,邮箱:272969385@qq.com。

连通性较差,所以可以被单井控制的泄漏面积就会很小,这样不仅无法保证油田的石油含量,同时在开采的过程中,也会因为地面注水工艺的不合理,对低渗透油田造成二次伤害。此外因为低渗透油田会受到地质因素的影响,所以当其受到的压力过大后,产生裂缝的可能性也会增大,这样不仅会对开采的含量产生影响,同时也会使得低渗透油田中的含水量越来越高,从而使得石油的质量受到影响。

### 三、针对低渗透油田有效的注水工艺技术

为了确保低渗透油田的开采量,开采人员需要对地面注水工艺进行不断的研究,从而根据实践中的经验对地面注水工艺进行有效的提升,从而在稳定油田的基础上增大开采量<sup>[5]</sup>。比如可以通过分层注水技术,周期注水技术以及调整井网等措施,提高低渗透油田的开采质量和效率。分层注水技术中主要分为三个方面的技术,分别是固定与活动式同心分层技术,常规与桥式偏心分层注水技术以及同心与偏心集成分层注水技术。

#### (一) 固定与活动式同心分层注水

固定式同心分层注水技术。在该技术中,开采人员需要通过油管,底座,固定式分配器等工具进行分层注水技术的使用,首先,开采人员可以使用管柱的方式进行作业,由于管柱的作业难度小,结构简单,所以开采人员操作起来也会更加的容易,但是由于水嘴需要固定在配水器上,为了可以确定出最佳的水嘴,便需要对下一趟分层测试,管柱通过对水流量的不断调整测试,在管柱的辅助下,降低作业的难度。

活动式分层注水技术中,会使用到油管,底座,同心配水器等工具,开采人员需要使得同心配水器自上而下呈现出由大到小的变化,为了确保同心配水器正常工作,在技进行投送作业的时候,便需要由下向上进行逐级作业,打捞从上到下进行逐级作业,在使用活动式同心分层注水技术的时候,不仅管柱的成本低,同时使用起来也十分便捷,但是由于水嘴安装在空心配水器上,所以需要开采人员不断对水嘴的位置进行调整和更换。

#### (二) 常规与桥式偏心分层注水

常规式偏心分层注水技术。在使用该技术的时候,使用的工具主要包括底筛堵,偏心配水器等,开采人员进行作业的时候,需要将管柱放置在预留的地方,通过对油管进行加压,将封隔器坐封,确保注水工作的调试质量。这种常规式的偏心分层注水技术具有两方面的优势,一方面是由于管柱具有很好的承重能力,其可以很好的适应油井的实际情况,并对其进行有效的分析,在确保注水压力合理的基础上,使用辅助工具维持管柱的稳定性,像是增加锚定工具等等,确保该注水工艺的效率。

桥式偏心分层注水技术。在该注水工艺中主要使用丝堵,桥式偏心配注器等等,这种技术与常规式的相近,

其通过桥式通道,降低压力以及流量对其他层产生的影响,这样不仅可以直接对单层进行测试,同时也可以避免压力波动等石油流量产生影响,这样的测试结果会更加准确,为后续石油的开采提供有效的依据,打下良好的基础。

#### (三) 同心与偏心集成分层注水

同心集成分层注水需要使用配水封隔器,射流洗井器等等,当开采人员在进行下管柱的环节时,通常会死嘴安装在配水器配水体内,这样在对油管进行憋压封隔器坐封的时候,便可以将其打捞上来,并对分层水量进行井测,当测试调配工作完成后,便可以在配水器中加入水嘴,和定位装置一起投进水井中。其具有三个优点,分别是其的卡距较小,对注水工艺进行细化;其的投捞测配工作量小,开采到高质量石油的可能性大;验封简单便利,可以提高调配的效率<sup>[6]</sup>。

偏心集成分层注水工艺需要使用筛管,单溜阀,集成偏心配水封隔器等等,当开采人员对井下进行调试时,需要利用投捞工具,通过双管道压力计以及特制的流量计进行测试工作,这种注水工艺不仅可以提高投捞效率,同时可以完成一次性完成大量的工作。

### 四、结束语

由于我国低渗透油田分布十分广泛,有着非常大的开采潜力,所以为了使低渗透油田发挥出自身的价值,相关人员可以针对低渗透油田的具体情况进行分析,从而选择恰当的地面注水工艺,这样不仅可以提高开采的效率,同时也可以减少石油中的含水量。其次,由于低渗透油田的特征很复杂,如果直接进行开采,开采人员会面临着巨大的开采难度,因此便突出了分层注水的重要性,通过对其的不断研究,从而提高开采的效率,促进我国石油事业的可持续发展。

#### 参考文献:

- [1]李恕军,柳良仁,熊维亮.安塞油田特低渗透油藏有效驱替压力系统研究及注水开发调整技术[J].石油勘探与开发,2002,29(5):62-65.
- [2]马亚峰.浅议低渗透油田有效注水工艺技术[J].当代化工研究,2018(7):123-124.
- [3]王林,慕喜平,张晶晶.低渗透油田有效注水工艺技术探讨[J].中国化工贸易,2017,9(2):95.
- [4]李叶鹏,李珍元,韩明.低渗透油田有效注水工艺研究[J].中小企业管理与科技,2016(2):246.
- [5]赵向原,吕文雅,王策,等.低渗透砂岩油藏注水诱导裂缝发育的主控因素——以鄂尔多斯盆地安塞油田W区长6油藏为例[J].石油与天然气地质,2020,41(3):586-595.
- [6]慕丹.低渗透油田注水开发工艺技术研究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(13):173-174.