

聚合物驱油技术分析

高海云 张婷婷 王玉国

延长油田股份有限公司志丹采油厂 陕西省志丹县 717500

摘要:近年来,我国石油开采产业大力发展,许多大型油田在开发找那个纷纷引入了聚合物驱油技术,通过不同的聚合物驱油剂可以展现出良好的驱油效果,而且也有助于提高油田开采效率和原油采收率,对提高我国油田开采水平具有良好的效果。但是在聚合物驱油技术应用中也会存在底层堵塞等问题,因此也要及时解决这些问题,才能更好地发挥出聚合物驱油技术的作用。

关键词: 聚合物; 驱油技术; 应用分析

引言:

随着人们对于石油资源需求量的不断增加,人们对石油开采技术的研究也不断提升,在聚合物驱油技术的发展中,人们也研究出了许多全新的聚合物驱油剂,同时在聚合物驱油技术应用中都起到了良好的效果,为此,人们也要不断探索更加先进的聚合物驱油技术,为提高油田采收率提供技术支持。

1 聚合物驱油剂

1.1 耐高温耐盐和常用聚合物驱油剂

在聚合物驱油过程中,倘若遇到特殊地层环境或者高温度和高盐度的地层环境是,也对聚合物耐高温以及耐盐度提出了更高的要求。其中具备这两种特点的聚合物志包括丙烯酸胺类物质,这类物质主要由磺酸基团以及苯乙烯磺酸所组成。在对这类物质的性能分析中,能够正是丙烯酸胺类可以展现出良好的耐高温和耐盐性,同时也具备抗剪切等优势,但会受生产环境和工艺技术的影响,从水孩子中流出的丙烯酸胺类物质并不符合实际标准,所以这种丙烯酸胺类的耐盐耐高温聚合物技术仍然需要不断完善,但当前常用的聚丙烯酰胺和衍生出来的高分子溶液,均显示出优异的亲水性能特性,和水进行溶和后会产生强氢键作用,从而显示出优异的增粘效应,在分子链间产生电学性质排斥效应,使分子链得以充分延伸,也可以有效增加流体的动力体积,聚合物水溶性中的柔性链在高温高盐中随机线圈构想形式,产生卷曲现象分子链中可以获得明显的增粘效应,增加了高分子水溶液的黏性,但易对机械结构产生破坏,柔性链降解迅速,使实际的用途有限,也不能适应高温高盐环境。

1.2 黄原胶聚合物

这种聚合物作主要是通过假黄单胞菌属发酵所产生的,其分子超过100万,在生物聚合物领域占据重要的地位,黄原胶聚合物可以体现出良好的悬浮性、水溶性、

酸碱稳定性、乳化性等等。而且这种黄原胶聚合物具有十分稳定的特点,这也是它得以广泛应用的主要原因,但是在黄原胶聚合物的应用中也依然受到一定的局限,具体表现在这种聚合物的抗剪切性、抗高温能力和耐磨能力比较差。另外,黄原胶聚合物的分子链刚性高于聚丙烯酰胺材料,更好的抵御机械破坏造成的影响,但是黄原胶对细菌敏感度较高,很容易受到细菌影响出现降解现象,从而堵塞油层剖面,这时要及时采用除氧剂进行紧急处理。黄原胶聚合物广泛应用在矿场领域中,具体的应用也要不断进行完善。

1.3 交联聚合物

交联聚合物是一种三维网状结构的聚合物,所以交联聚合物有称之为高分子交联聚合物,高连聚合物能够展现出优越的相容性特点,同时交联聚合物中的交联为聚合物的核心,其直接影响聚合物的热稳定性、耐磨性、抗蠕变性以及力学特性等,进一步提高了聚合物的整体性能。交联聚合物驱油技术的运用,主要是通过调剖堵水技术改进与创新,从而形成了全新的高效驱油效果的技术手段,同时还具备低成本,采收率可观、性能优越等特征。交联聚合物溶液也能够体现出良好的流动性和低粘度特点,可以确保教练结合物在深部调剖以及流体性质改善上都达到良好的效果。

2 聚合物驱油技术

2.1 热力驱

在聚合物驱油术中热力驱是一个很常用的手段,这项技术主要是利用产生热力的方法进行采油。热力驱方法首先对随地层流体运动的油层进行升温,可以有效增加土壤岩层内石油的温度,同时也具有了改变石油流体特征的功能。因为原油在受到升温后体积就会进一步扩大,也保障了石油拥有良好的弹性特征,此外,通过热力驱还可以形成在前缘处的热混合相带,从相对渗透率

曲线中可以得知,混相后相图曲线向两侧移动,导致地层残余油饱和度不断降低。

2.2 混相驱

对于聚合物驱油技术中的混相驱来说,它主要是利用使驱替相和被驱替相之间互溶,进而有效降低聚合物表面的张力,提高聚合物驱油效率。液态碳氢化合物包括汽油和煤油、液化石油气包括乙烷、丙烷、丁烷,只有提高液态效果,才能有效提高原油的混相水平。

2.3 化学驱

聚合物驱油术中的化学驱技术手段应用,主要是利用在水中添加化学制剂,以同时发挥过去所有效应,这种方法也被称为改型水驱,是一个三次采油技术手段,化学驱的主要化工制剂包括了聚合物、表面活性剂和碱。近年来,在我国的三次采油技术中已普遍引入了化学驱技术,同时在油田中学开采作业中也取得了不错的使用效益。

3 聚合物驱油面临的困境和解决措施

聚合物驱油能够产生较大的经济收益,但是采用聚合物驱油技术也同时会引发聚合物堵塞问题的出现。所以,在利用聚合物驱油技术时,必须重视这一问题。在以往的油田开发中,在利用聚合物驱油技术进行驱油过程中经常会出现储油层受到伤害,或者套管同时受损等问题。无论是聚合物滞留或是新生成沉淀都会导致地层出现堵塞现象,提高流体流动阻力,同时也使得后续流体很难再次注入,对油田的开采率产生较大的负面影响,而且面对三次采油已经达到了晚期的老油田区域来说,这个问题更加严重,对这些油田开发的经济效益造成严重的阻碍,为此,必须采取有效的解决措施,提高聚合物驱油技术应用效果。

3.1 堵塞机理

首先,为了解决聚合物驱油过程中对地层产生的堵塞问题,首先要分析地层堵塞的主要产生机理,具体包括以下几点:

(1) 在驱油技术使用中,由于在岩层构造中加入高分子溶剂后,受岩层多孔介质的影响,通常会对岩层多孔介质产生吸收和微孔隙剪切,结果造成聚合物长链条分子结构出现很大改变,同时也与岩层构造中的化学物质形成作业,占据岩层孔腹,同时对孔隙口产生阻碍,造成岩层结构导流能力下降,比如高分子溶剂与泥浆一起阻塞岩层构造;

(2) 另外,由于地层内部的原油中也具有硫化铁物质,同时土壤岩层内部的钢筋管局也显示出了很大的腐蚀,在化学反应后就会产生硫化物,在聚合物驱油底层中,硫化物的聚合物溶液在对土壤岩层油泥等轧压中就会

逐渐产生絮状物,同时水通过高分子溶液的流动中,也会伴随着黏土颗粒,对土层的孔腹和孔口产生了阻碍,对储油层产生很大的破坏,从很早中国就引进了聚合物驱油的技术,也就是从这时,通过在油田土层中提取液晶聚合物溶液进行降解的实验就出现了这一困境,正是这样堵塞土壤岩层的问题就在各大油田中频频出现。另外,聚合物如果与岩层中腐蚀后形成的高价金属铁离子进行化学反应,就会生成铁凝胶,而这也是堵塞岩层的一个主要原因;

(3) 在聚合物溶液的配比中,由于配比工艺具有一定的复杂性,聚合物溶液配比如果受到人为操作不当所影响,就很容易发生溶液黏度不足等现象,如果出现高粘度的溶液也会对地层造成严重的堵塞,导致地层压力增加,无法保障后续的聚合物溶液成功注入;

(4) 聚合物溶液注入到储层中如果地面环节性质相对稳定,那么地面环境相差较大,比如高温、高矿化度、高地层应力等条件也会改变聚合物溶液的性质,进而引发地层堵塞等问题。

3.2 堵塞降解技术

为了更好地解决聚合物驱油技术中地层堵塞的问题,人们引入了聚合物堵塞降解技术,通过将堵塞的聚合物采取科学的方法进行降解与清除,从而解决底层堵塞问题,一般堵塞降解技术的应用原理主要是将聚合物在物理以及化学的作用下,对聚合物分子长链结构进行破坏,这种方式又称之为解聚。根据相应的反应机理,可以分成龟裂降解以及一系列降解,按照产生的降解原因有包括物理降解、化学降解以及生物降解等等。

4 结束语

综上所述,随着我国油田事业的大力发展,许多先进的油田开采技术也不断涌现出来,聚合物驱油技术在油田开采中发挥着重要作用,不但可以提高油田开采效率,同时也能够提高采收率。但是在聚合物驱油技术的应用中,也经常会遇到堵塞地层等问题,因此,人们还要做好相关问题的解决,提出有效的堵塞降解技术,满足石油开采技术需求。

参考文献:

- [1] 孙艾茵, 刘蜀知, 刘绘新. 石油工程概论[M]. 北京: 石油工业出版社, 2018: 1-9.
- [2] 佟乐, 任文佳. 有机铬类调剖堵水剂室内研究[J]. 辽宁石油化工大学学报, 2019, 31(4): 49-51.
- [3] 池世永. 注聚井解堵剂的研究与应用[D]. 大庆: 大庆石油学院, 2018: 1-15.
- [4] 孙玉丽, 钱晓琳, 吴文辉, 等. 聚合物驱油技术的研究进展[J]. 精细石油工程进展, 2016, 7(2): 26-29.