

关于对聚磺钻井液体系的研究

童亮铭^{1,2}, 龙 飞^{1,2}, 王勇强^{1,2}

(1. 川庆钻探工程公司钻采工程技术研究院;

2. 低渗透油气田勘探开发国家工程实验室, 陕西 西安 710021)

摘 要: 随着经济其全球化的到来, 社会的不断发展, 我国的经济也突飞猛进的发展, 对石油的需求量也在不断的增长。石油的顺利大量开采也就成为我们越来越关注的问题。加强对深井的探勘开采是我们的主要目标。钻井液的开发和研究是我们在井下恶劣环境工作下应运而生的成果, 它不仅帮助我们克服了井下众多的困难, 更为井下开采提供了有力的帮助。聚磺钻井液结合了聚合物钻井液和磺化钻井液的优点, 弥补了其中的不足。聚磺钻井液体系以它自身的优点广泛应用在超深井, 完成更多的关键性任务, 确保了我们的石油勘探和开采更加的顺利。本文就聚磺钻井液的概念、作用、原理、及发展趋势等进行了粗浅的研究和阐述。

关键词: 聚磺钻井液; 钻井液; 聚合物钻井液; 磺化钻井液

随着 21 世纪社会的不断发展, 科学技术的不断进步, 经济也得到了快速的发展。虽然石油的产量在不断的增多, 但同时石油的需求量也在大幅度上升。石油的探勘开采也就日趋的重要。钻井液的不断发 展既是人们智慧的结晶, 也是地下井严酷的环境所造就的。聚磺钻井液体系根据其自身的特点十分适用于深井的探勘开采, 对我国石油的开采做出了许多的贡献。

1 钻井液

钻井液是钻探过程中, 孔内使用的循环冲洗介质。钻井液主要是指在钻井过程中使用的工作流体。钻井液按照其组成可分为许多种钻井液, 例如: 清水, 这是最早使用的钻井液; 泥浆, 这是使用最广泛的钻井液; 聚磺钻井液, 这是聚合钻井液和磺化钻井液的结合, 应用于深井中的钻井液等等。钻井液在钻井过程中完成许多任务, 已确保钻井工作的顺利进行。

钻井液是钻井的血液, 因此, 钻井液在钻井作业中起着举足轻重的作用。对钻井液的选择也是极为重要的, 主要有以下四个标准: 1、钻井循环的要求; 2、要保持井眼的稳定; 3、要求钻井液保护油气田; 4、保护环境和生态。

2 聚磺钻井液体系

聚磺钻井液是钻井液中的一个种类, 主要适用于深井作业。目前, 聚磺钻井液体系已经广泛应用我国的许多油田当中。聚磺钻井液是钻井实践中将聚合物钻井液和磺化钻井液结合在一起而形成。聚磺钻井液是具有抗高温特性的钻井液体系。它不仅保留了聚合物钻井液的优点, 还增强了其在高温下泥饼的质量和交流性, 确保了深井的钻井速度稳步提高, 更有利于井壁的稳定。将聚合物钻井液与磺化钻井液有效的结合起来, 形成聚磺钻井液, 是钻井液体系发展的必然

趋势。

聚磺钻井液使用的主要处理剂大致可以分为两大类: 一类是“聚”类; 一类是“磺”类。由于深井的不同井断, 其特点也是大相径庭, 此对两大处理剂的使用情况也不相同。深井下的不同井断的分界点大致在井深 2500 米至 3000 米左右。目前, 根据钻井液工作人员积累的丰富经验和专业知识来看, 井深的上部地层应以增强抑制性和提高钻速为主, 因而应做到“多聚少磺”, 而下部地层应以抗高温为主, 因此应做到“少聚多磺”。

3 聚磺钻井液的作用

聚磺钻井液现在已经广泛应用于众多的油田当中, 因此它所发挥的作用是不可忽视的。随着科学技术的不断进步, 科技人员经验的积累, 聚磺钻井液相比与以前的钻井液有了更多的发展和进步, 为地下石油的勘探, 开采做出了不小的贡献。

3.1 悬浮

聚磺钻井液的设计是非常的有趣的。沿钻杆向下或者从钻孔向上流动的钻井液有时会停止运动, 这有可能是因为出现了故障, 也可能是钻杆离开了钻孔, 这样钻井液中的钻屑就会沉入钻孔, 就有可能导致钻孔的堵塞。聚磺钻井液的特性就可以解决这一问题。钻井液的稠度会随着钻井液的流速而进行变化。当钻井液流动时, 就是最初的稀薄状态; 当钻井液停止流动时, 就会形成凝胶体, 确保钻屑悬浮在其中, 防止落入钻孔。

3.2 裸露岩层的稳定性

深层钻井的过程中, 首先要钻穿的是不含有石油的地层, 我们所谓的地层的上半部分, 我们的目的是能够尽快穿过不含石油的地层, 进入含油层。这不仅要求要保持钻井液

的不流失,更要求保持裸露岩层的稳定。聚磺钻井液的使用,确保了不会发生因为岩石含盐量过高而导致的钻孔壁的不稳定,确保了不会因为粘土含量过高而轻易被水冲刷掉,确保了钻井液在到达含油岩层时能够不堵塞岩石空隙,以保证石油能够顺利的流入钻孔,流至地表。

4 关于聚磺钻井液两性离子的原理研究

4.1 聚磺钻井液抗盐机理

抗盐聚合物钻井液能否在盐水的环境下作为处理剂,主要决定于它的水化能力。如果水化能力强,则在盐水中依旧能够充分溶解,这样就可以吸附在粘土颗粒上,聚磺钻井液中的磺基具有极强的水化能力,聚磺钻井液的两性离子中的阳离子与粘土颗粒中的负离子产生强烈的吸附作用,形成致密的溶剂化层,提高粘土颗粒的空间稳定性,实现起到良好的护胶的作用。另外,增强聚合物分子链的刚性和抗剪切性,减少了分子链的变形,确保在盐水钻井液中能有较好的处理效能。

4.2 聚磺钻井液两性离子抗高温原理

聚合物钻井液抗高温的能力不足,为了弥补这一缺点,在热稳定性不足的聚合物钻井液中加入了磺化类处理剂来改善高温下泥饼的质量和流变性。由于磺化类处理剂中的某些分子的结构特性,确保了热稳定性强和亲水性强。因此,聚磺钻井液体系在深井温度 200—220 摄氏度,甚至更高的温度下,都不会有明显的降解。深井不适合使用高 pH 值,而且也很难维持过高的 pH 值,这就要求处理剂在 pH 值较低时,仍旧能够效能不减。磺化类处理剂中的强酸性基团保证了亲水能力不受 pH 值的影响。因此,聚磺钻井液两性离子具有良好的抗高温的性能。

5 聚磺钻井液体系发展

在地下开采石油的过程中,尤其是深井的开采,聚磺钻井液体系的使用是极其普遍的。我们都知道任何事物都是具有正反两方面作用的。聚磺钻井液是聚合物钻井液和磺化钻井液结合形成的,具有一定的优越性,但它仍具有许多的不足,例如,对油气层具有一定程度的损害等等,这就要求我们要不断的完善和发展。

由于钻井作业的危险性和保护油气层的重要性,促使我们在各个方面对钻井液的要求极为严格,这也促进了我国钻井液技术的快速发展。钻井液已经从仅仅只是能够满足钻头钻进的,发展到适应各方面需求的钻井液体系。聚磺钻井液体系就是我国钻井液不断发展的产物。钻井过程中的低摩擦、聚合物钻井液、磺化钻井液等都不能全面的满足深井下的作用,将两者有机的结合在一起,产生了 1+1>2 的作用,促使了我国钻井液体系的又一步发展,形成了更为完整的钻井液体系。

如今,我国钻井液体系的快速发展,优质的钻井液早已不是简单的一两种材料配置的,聚磺钻井液这种结合而得的产物,其中的材料配置就加入许多中处理器,更好的为井下

工作服务。现在,我国为了减少事故的发生,增强聚磺钻井液的使用和提高测量标准,已经采用了较为先进的钻井液测量仪器和设备。

6 关于对聚磺钻井液研究的意义

钻井作业是一项非常危险的工作。尤其是随着钻井的深度的不断增加,其危险性也在逐步增加。深井遇到盐层和石膏层的情况越来越多,这两种情况是钻井工作中较为复杂的地层,常常引起井下事故,具有较强的危害性。在我国许多的油田都存在这许多的盐层和石膏层,因此,加强钻井液的抗温能力和热稳定性是我们亟待解决的问题。对聚磺钻井液的研究也就具有积极重要的意义。

在我们钻井过程中常常会出现抗温能力不足,引起钻井液失水上升;高温稠化,流变性难以调控等问题,这些都有可能引发钻井液的恶化,从而导致井下事故的发生。钻井液研究的工作人员根据现场实践,将聚合物钻井液与磺化钻井液有机的结合起来,形成聚磺钻井液,以达到我们所需要的抗高温和热稳定性等效果,确保深井作业的安全系数的提高,确保井下工作人员的安全,确保国家财产的安全。

7 结语

随着经济社会的到来,我国更加注重经济的发展,利润的增加。石油需求量的大的幅度增加,促使我们对石油的开采更加的重视。如何提高井下钻井工作的安全系数,如何将难度系数降低,这是目前我们亟待解决的问题。钻井液随着科学技术的发展也在不断的发展和创新,也在慢慢的弥补着不足,发扬着优点。聚磺钻井液体系的出现,无疑是给我们深井钻井工作带来了巨大的福利,适合应用于深井的钻井取油,能进一步提高深井钻井速度,聚磺钻井液结合了聚合物钻井液和磺化钻井液的优点,弥补了不足,创造了更多的价值。

参考文献

- [1] 郭明贤, 庄义江, 胡晓津, 等. 聚磺钾盐钻井液的现场应用[J]. 钻井液与完井液, 2002(6).
- [2] 顾永福. 聚磺钻井液技术在 WASIT 油田应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2012(4).
- [3] 王旭宏. 钾铵基聚磺钻井液体系在大牛地气田水平井钻井中的应用[J]. 2009(8).
- [4] 黄锐, 靳荣博, 青帅, 等. 聚磺钻井液泥饼厚度及致密性研究[J]. 西部探矿工程, 2012(7).
- [5] 瞿凌敏, 王书琪, 王平全, 等. 抗高温高密度饱和盐水聚磺钻井液的高温稳定性[J]. 钻井液与完井液, 2011(4).
- [6] 兰正升, 王建博, 王鹏. 无土相钙聚磺钻井液体系的研究与应用[J]. 价值工程, 2011(27).
- [7] 钙醇聚磺钻井液在老君 3 井的应用.