

绿色钻井液体系应用分析

徐 弘

(中国石油西部钻探工程公司质量安全环保处)

摘 要 文章分析了烷基葡萄糖苷钻井液体系、合成基钻井液体系、甲酸盐钻井液体系、硅酸盐钻井液体系、有机盐钻井液体系等的特点及应用;分析钻井液使用存在的问题并提出了如何推广环保钻井液的建议,指明了未来环保型钻井液处理剂和体系的研究方向。

关键词 绿色钻井液 清洁钻井技术 环境保护

中图分类号: TE254 文献标识码: A 文章编号: 1005-3158(2011)06-0064-02

0 引 言

2007 年 12 月,中国石油集团公司进行钻探行业重组,目前中国石油集团公司有 5 家专业化钻探公司。国家“十二五”对环境保护、污染减排提出了更高的要求。人们的低碳、环保理念的进步和环保事业的发展对钻井技术提出了更新的要求。特别是在钻井液技术发展受到环保法律、法规、政策限制的情况下,应用并满足钻井工程技术和环境保护需要的钻井液体系势在必行。因此应用绿色环保钻井液体系已成为钻探工作者关注的一个首要课题。其目的是如何在满足新技术、新工艺、钻井工程要求的同时将废弃钻井液对环境的污染降低到环境可容纳的极限。因此西部钻探公司选择绿色钻井液的应用进行新的尝试。

1 绿色钻井液的应用情况

1.1 烷基葡萄糖苷钻井液体系

烷基葡萄糖苷(APG)作为一种绿色非离子表面活性剂,因其无毒、对皮肤无刺激性、生物降解迅速彻底、配伍性能好等特点,已被广泛应用于生产、生活、石油等各领域。其成分中含有的甲基葡萄糖苷 MEG 基液本身就是很好的页岩抑制剂,辅以少量的性能调节剂配成的钻井液体系,各项性能几乎可与油基钻井液体系相比拟。具有以下特点:

较强的抑制性,有封堵和降滤失作用,可较好地稳定井壁;良好的润滑性,可有效保护油气层。除此之外,还有较强的抗污染性。

中国石油大学室内研制出以 MEG(乙二醇)为主剂的钻井液,该钻井液在新疆准葛尔盆地沙南油田沙 113 井进行现场应用配套技术研究和现场试验。试验结果表明:该钻井液不仅有优良的抑制性,同时还具有保护储层和独特的造壁护壁作用。该体系在对环保要求严格的新疆油田、吐哈油田及地质情况复杂的地层、大斜度井、延伸井和水平井的钻井中均有很好的应用效果^[1]。

1.2 合成基钻井液体系

合成基钻井液是以合成有机物为连续液相,盐水为分散液相,有机土为分散固相,加入乳化剂、降滤失剂、稳定剂和流型改进剂等组成的一种逆乳化悬浮分散体系。合成基钻井液根据基液的分子结构研究出其钻井液具有下列特征:不含芳香烃,毒性小,可生物降解;高闪点,低凝固点,可在寒冷地区使用。

有关专家针对酯基钻井液的页岩抑制性进行了研究,说明酯基钻井液对环境无毒,厌氧降解是酯基钻井液生物降解的主要方式。研究表明,酯基钻井液具有很强的厌氧降解能力。虽然合成基液的价格较贵,但由于使用合成基钻井液提高了钻速,能使井眼稳定,节约了油基钻井液用于处理钻屑和环境污染的费用,因此,使用合成基钻井液的钻井成本比油基甚至比水基钻井液都低。西部钻探使用三年的应用结果表明:使用合成基钻井液比水基钻井液钻井快,综合成本低,较适合在环保要求严格的新疆油田 26 口井、吐哈油田 11 口大斜度井、延伸井和水平井的钻井中使用,污染程度可以降到最低^[2-3]。

1.3 甲酸盐钻井液体系

甲酸盐钻井液是近年来研究开发的绿色环保型钻井液之一,在生态保护、油层保护、抑制地层以及抗高温抗污染方面都有显著特点。应用在钻井液上的甲酸盐有甲酸钠和甲酸铯等。甲酸盐钻井液体系由甲酸的碱金属盐、聚合物增粘剂和降滤失剂等组成。其中甲酸盐的碱金属盐为钻井完井液提供适当的密度,不需要固体加重剂,就可使该体系的相对密度达到1.7~2.3 g/cm³。

1.3.1 甲酸盐体系的特点

- ◆ 对储层损害小。黏性小,流动性好,摩阻损失小,适于小井眼和易漏失地层钻进;
- ◆ 抑制性强,井壁稳定,井径规则。

1.3.2 对环境的影响

- ◆ 生物毒性小,对人体无害无毒,对水生物群落影响很小。常用的三种甲酸盐中,甲酸钠、甲酸钾毒性很小,甲酸铯毒性略大,但都为“无毒级”;
- ◆ 容易生物降解,生物富集性小;
- ◆ 对金属、橡胶等腐蚀性小;
- ◆ 可回收,可重复利用。

应用该钻井液在东部地区钻井20口、西部地区15口井,收效明显。因此说明,甲酸盐基体系已成为理想的绿色钻井液、完井液、隔离液和结垢的溶解剂,建议回收利用^[4]。

1.4 有机盐钻井液体系

有机盐是带杂原子取代基的有机酸根阴离子与一价金属离子(钾离子、钠离子等)所形成的盐。有机盐钻井液的主要特点如下:

- ◆ 有机盐钻井液有极强的抑制性,可有效抑制泥岩、钻屑水化分散、膨胀;
- ◆ 抗温能力强,可在超高温(200℃)下稳定持续发挥作用。

基于上述特点,它还能很好地保护油气层,对金属无腐蚀,因而不会对环境造成污染。

自2008年大面积使用以来,有机盐钻井液已在新疆油田、塔里木油田等油田现场广泛应用,具有钻井液流变性好、抑制性强、井壁稳定、井径规则、机械钻速快的良好效果。

2 目前钻井液使用存在的问题

从钻探公司目前调研的情况,钻井液的使用存在以下三个方面的问题:一是油田开发设计就钻井工程

的施工原则在某种程度上缺乏足够的环保意识;二是管购分离。钻井液的采购是各单位物质管理部门负责。管环保的专业技术人员,几乎没有机会参与钻井液的采购;三是专业化管理有待进一步细化和延伸。

3 建议

- ◆ 中国石油天然气集团公司环保管理职能部门,对各地区使用环保钻井液的品牌进行圈定,以规范采购流程,避免管购分离;
- ◆ 油田开发设计应充分考虑并强调使用环保钻井液,提高钻井工程的生产成本。以真正将中国石油集团公司HSE管理原则落到实处,在油田开发设计中根植“环保优先”的理念;
- ◆ 中国石油天然气集团公司应加强环保专业化审计工作。对钻井工程进行严格的审计管理,增强环保优先的意识,将环保理念渗透企业的各个生产工作环节,做到管生产就要管环保。

4 结束语

未来环保型钻井液处理剂和体系的研究方向:

- ◆ 探索开发环保型适合生产的钻井液处理剂,持续将合成聚合物处理剂的开发,尽可能形成具有清洁技术要求的系列产品以便推广;
- ◆ 将先进的化学、生物技术、纳米技术应用到钻井液处理剂的研制开发上来,有针对性地开发高效高纯度的环保型钻井液处理剂;
- ◆ 真正实现“钻井液”与“完井液”的合二为一,综合开发利用工业废物,变废为宝,既环保,又降低钻井液成本;
- ◆ 将钻井和环保有机地结合起来,以获得环境效益和经济效益的结合。

参考文献

- [1] 高长虹. 烷基葡萄糖苷作为降滤失助剂的研究[J]. 石油钻探技术, 2000, 28(1): 31-32.
- [2] A. D. Patel 著, 唐代绪, 田京燕译. 合成基钻井液对固井作业的影响[J]. 新疆石油科技信息, 2000, 21(1): 12-13.
- [3] 肖稳发, 向兴金, 罗春芝, 等. 合成基钻井液体系的室内研究[J]. 钻采工艺, 2000, 23(3): 78-80.
- [4] 吴飞, 陈礼仪. 甲酸盐无固相钻井液研究[J]. 成都理工大学学报(自然科学版), 2003, 30(3): 322-326.