

油基钻井液固结堵漏技术研究与应用

潘兆辉

(大庆钻探工程公司钻井液项目经理部)

摘要:在勘探过程中,存在着钻速低、井漏、井筒可靠性差等困难,尤其是井漏问题,危及区域项目的进度和加速。据资料分析,准噶尔盆地的漏失关键集中在八道湾板岩段、梧桐树沟组和芦草沟组,是井漏损害时间最长的井段。根据地层孔隙度、岩石成分和地层工作压力的特点,研究了井漏机理,确定了井漏的关键因素。当渗漏率很高时,基础封堵很难满足封堵工程施工的要求。根据引入水基钻井液的堵土技术,对适合油基钻井液的堵土技术进行了改进,并通过现场应用实践,取得了良好的作业效率。

关键词:油基钻井液;固结堵漏技术;应用

1 固结堵漏技术机理及基本特性

1.1 固结堵漏技术机理

提高漏失地层承压能力的实质是,堵漏泥浆应立即合理地填充堵漏通道,如地铁路桥、堵漏、堵漏或填充、加厚、土体,即各种承压堵漏泥浆必须进入地层堵漏通道,请“占用”它,完全“填充”堵漏通道,建立的“封堵段”必须具有较强的抗拉强度和较低的占用率。土壤堵漏浆是一种胶体溶液浮体,与各种偶联剂、土壤剂和压力剂混合,在移动条件下填充到地层渗漏通道中,产生足够长度的堵漏浆段。在一定的环境温度、工作压力和持续时间下,液体逐渐变稠,最终土体变为高韧性土体,堵塞地层渗漏通道,提高地层承压能力。

1.2 固结堵漏技术的基本特性

(1)与地层矿物胶结性强;(2)固结物承压能力高;(3)能够发生相变(由液体转变成固体);发生相变后,固化物体积不收缩;(4)无析出水;(5)耐盐性强;(6)耐高温能力可达260℃;(7)能够顺利注入堵漏堵水层段[3]。

2 国外高性能水基钻井液技术

2.1 LATIDRILL 水基钻井液技术

贝克休斯的拉蒂尔表现出色。水基钻井液是技术性的。页岩缓凝剂应使用多胺作为关键改性剂,配套设施应使用防泥涂层剂和聚合物涂层剂。它能有效稳定页岩的地质结构,有利于保持煤岩的综合性,提高机械钻速。其对页岩的抑制作用与油基钻井液相似,抗低温能力约为100℃。这项技术

长期以来广泛应用于陆地和水上深层钻井,并在北美和中国的区块链中进行了测试。与其他钻井液管理系统相比,Latil钻井液可以显著缩短粉质岩石段的钻井时间,并且不存在钻头泥袋和直径减小等复杂情况。同时,这种水基钻井液具有良好的抗盐性,可以在海面上配置,大大降低了钻井成本。

2.2 ULTRADRILL 高抑制性水基钻井液技术

具有很高技术含量的油炸麻花钻高抑制水基钻井液,是巴基斯坦企业研发的另一种高性能水基钻井液。主要技术改性剂为ultrahib(甲基丙烯酸二胺)泥页岩缓凝剂。除缓凝剂外,还讨论了相容性好的paclv(pac-r)降滤失剂、UltraCap涂层剂、mc-vis增粘剂和防泥涂层剂。其中,paclv(pac-r)是一种中含量聚合物降失剂,能适度提高钻井液的粘度和剪切力,能承受120℃的低温,用量在2%-3%之间;UltraCap是一种分子量相对较低的聚合物,对煤和岩石具有很好的覆盖效果,并防止钻井液性能因煤和岩石固化而恶化。剂量在0.1%-0.3%之间;Mc-vis是一种相对分子质量较高的聚合物,可以提高钻井液的粘度和剪切力,具有用量低的特点。在室内回顾实验中,管理系统的抑制性和润湿性接近油基钻井液,微生物毒性和副作用较低。

2.3 HYDRO-GUADR 水基钻井液技术

哈里伯顿公司研制的强抑制性水基钻井液已成功应用于国内外主要油气田,井眼稳定效果明显。hydroguadr公司的钻井液管理系统不仅具有良好的井眼可靠性和较强的机械钻速,而且可以在60℃~120℃的温度范围内保持稳定的

钻井液流变特性。Hydroquad 的水基钻井液技术已先后应用于中国大陆架和深海地区。井筒稳定,实际效果显著,ROP 明显提高。

3 现场应用研究

油基钻井液堵土技术在新疆油田红云区块中的应用,提高了恶性井漏的封堵通过率,合理保障了区块的勘探开发。以下以 jlh 企业的一口井为例,详细阐述了油基钻井液堵土在该井的应用。该井钻井深度为 4401 米,导致井漏,泄漏量为 1m³ (相对密度为 1.47g/cm³,粘度为 75 秒,排量为 28 升/秒,泵压为 25MPa 地层:UrhoII 段)。停泵观察井筒,看不到液面。从那时起,桥梁堵塞没有两次奏效。下钻后,启动泵循环系统,缓慢增加排量,泄漏 5M³,以 0.6m³/min 的排量泵送 15m³ 堵土泥浆,下钻至 3700m 循环系统钻井液筛网堵剂技术组,液位正常。当堵头表面为 39.85 亿时,以 0.6m³/min 的排量逐渐钻入灰塞,消除了钻入新地层的复杂性。第一次承压土壤封堵成功。由于地层漏水严重,钻新地层时会漏水。选择承压堵漏泥浆,将油井密封至 a。孔深为 4150 米 (内部堵漏)。提前在道路上准备 1.45g/cm³ 含水钻井液 280M³,更换油基钻井液。当钻进达到 41.77 亿时,发现土壤表面,钻井期间泥浆回流正常。逐渐使用排量为 11 升/秒的循环系统来加压,以阻止土壤泥浆的泄漏。当钻至 45.39 亿时,液位稳定。缓慢增加排量至 22 升/秒循环系统,在循环系统期间液位稳定。

4 结论

油基钻井液会严重损害水泥浆的流变和物理性能。加入更多的油基钻井液将使水泥浆失去可泵性,混凝土环空的抗压强度将严重降低,这将严重危及固井和混凝土注入的安

全,并降低混凝土环空的密封能力。由于环境温度的升高,油包水乳化钻井液乳化结构的可靠性将降低,特别是当在水泥浆中使用低吸入量油基钻井液时,由于水油比显著降低,很容易产生破乳,导致其浆液中渗透性浓度导致自由水传输的整个过程遭到破坏。在破乳作用下, CaCl₂ 会对水泥浆产生“钙侵入”效应。接触环境污染的作用原理取决于水泥浆中油基钻井液成分的渗透浓度和破乳。破乳剂分子结构的半透膜建立的血浆渗透压将导致水泥浆中的自由水根据半透膜转移到钻井液中,水泥浆中的自由水损失将导致水泥浆的流变性能显著恶化。油基钻井液在混合物中的破乳导致破乳剂在混合物中分散。分散的破乳剂将在混凝土颗粒表面包裹一层油相化学品,导致粉煤灰水泥的蜂窝结构,粉煤灰水泥的硬度严重降低。

参考文献:

- [1]周双君,朱立鑫,杨森,等.吉木萨尔页岩油区块防漏堵漏技术[J].石油钻探技术,2021,49(4):66-70.
- [2]韩子轩,林永学,柴龙,等.裂缝性气藏封缝堵气技术研究[J].钻井液与完井液,2020,34(1):16-23.
- [3]贾利春,陈勉,张伟,等.诱导裂缝性井漏止裂封堵机理分析[J].钻井液与完井液,2020,30(5):82-85.
- [4]吴显盛.钻井工程中井漏预防及堵漏技术分析[J].化学工程与装备,2019(2):85-86.

作者简介:姓名:潘兆辉 出生年月:1974.7.19 性别:男
籍贯:吉林省松原市宁江区 学历:大专 毕业院校:中国石油大学(北京) 职称:助理工程师 目前从事工作:库房管理 单位:大庆钻探工程公司钻井液项目经理部 研究方向:钻井液技术方向