

塔里木碳酸盐岩超深水平井精细控压钻井

吴虎子,朱海平

(中石化胜利石油工程有限公司塔里木分公司,新疆 库尔勒 841000)

摘要:控制压力钻井技术,是使井底压力保持恒定状态的一种技术。它的作用在于能够有效保护油气层不受影响,在复杂情况下可减少钻井过程中出现的井漏等复杂情况,保障油气开采的安全,并能够避免地下井喷,降低了钻井的成本等。本文具体介绍了精细控压钻井技术,并同时结合了塔里木油田的具体情况对改进精细控压钻井技术进行分析,对国内外技术进行了总结归纳,为下一步国产设备控压提技术提供有效的参考。

关键词:近平衡钻井;精细控压钻井;塔里木碳酸盐;塔中气田

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.02.196

精细控压钻井技术是指,在钻井过程中有效精细地去控制井中的压力,有效实现其他的技术。精细控压钻井技术可以用于多种井下环境,对过平衡钻井、近平衡钻井与欠平衡钻井都能够使用^[1]。这项钻井技术能够有效地组织井下回压,阻止井筒地回升,控制井底压力,保障井下安全,减少成本^[2]。塔中碳酸盐盐储层有上奥陶统和下奥陶统两个部分^[3]。两个部分地特点各不相同,上层空洞发育不全,下层洞穴较完善。复杂地储层对钻井技术提出了较高的要求,主要有:钻井过程中容易发生井漏井喷,属于较为典型的窄压力窗口;储层中硫化氢含量大,给井下工作增加难度和风险;气油比比较高导致井下情况复杂^[4]。

1 国内研究现状

针对塔里木盆地的复杂情况,包括打开储层时可能会出现井喷、井漏、在工作时硫化氢浓度极高的三种情况,其实是相辅相成,必须一起兼顾的,所以在一定程度上必须采用控压钻井技术。MPD钻井技术是近年来在我国较为流行的一种钻井技术,其技术原理是:将井中压力控制为欠平衡状态,将井中压力控制为过平衡状态,也能控制为近平衡状态。这种钻井技术能够对井下环境进行控制,有利于确保塔中储层的安全钻井^[5]。

精细控压钻井工艺是使用密度较低的泥浆,通过控制系统在井下回流控制井底压力,将井下状态保持在一种微过平衡状态的精细又先进的技术工艺。控压钻井控制系统能够将井底压力控制在一定的水平并保持在一定的上下幅度,使得环空和循环系统连结为一个密闭系统,并通过精细的监测系统对井下各种数据进行更为精细的监测。

控压钻井设备包括:旋转控制头、自动节流控制系统、回压泵、数据采集系统、PWD随钻测压工具。在连接配套方面,需要连接的设备有:旋转控制头与唤醒防喷器的连接;钻机节流管汇与控压钻井辅助泥浆管线的连接;回压泵上水管线与钻井队循环罐的连接;控压钻井泄压管汇与钻台立管管汇的连接;控压钻井自动节流管汇出口管汇与液气分离器的连接;哈里伯顿套压压力传感器连接位置;随钻测压工具(PWD)与随钻测量工具(MWD)的连接。

2 控压钻井特点

增加了设备。与常规的钻井技术相比,增加了三种设备:井底随钻设备、回压循环系统设备与自动节流管汇设备。数据测量更为精确。能够检测到微小井喷和井漏,最小监测量可精确到0.05方。使用设备实时测量井底压力。在井下工作的过程中,使用设备实时测量井底压力。对于井下压力控制能力强。能将井下压力控制在微过平衡状态,更接近地层压力。

塔中气田位于塔里木盆地中业隆起和低凸断裂段,以奥陶灰岩为主的储层,地层压力大,并伴随有井喷、井流等的情况,难以控制,为了解决这些问题,引进了精细控压钻井技术。精细控压钻井技术是必要手段。根据井下筋脉理论,水平井和分段改造的技术能够使井下贯通筋脉的作用,有效联通井下缝洞系统。该技术已经有数十年的历史,其主要设备为旋转控制头和节流管,对环空压力控制

精度较低,可用于简单情况下的井。精细控压钻井技术是始终较为高端的控压钻井技术,相比于常规钻井技术,该工艺具有以下特点:

能够及时实时获取重要数据,并在一定时间内估算井底压力的大小。而常规的技术不能完全获得实际压力的大小,没有办法掌握井底压力的大小。常规的钻井技术需要控制井口压力,只能通过人工的方法进行调整,不仅进度慢,耗费人工并且速度不能跟上井口压力的波动。精细控压钻井采用的技术采用节流管汇为自流节流管汇,该设备可以由计算机自动控制,对井口压力的控制精度可以达到10 μ m。

实现地面和井下的循环。常规钻井采用了提高泥浆密度的方法,虽然降低了井控的风险,但却会导致较大的过平衡,还可能会发生井漏的风险。为了补偿井底压力的降低,精细控压钻井技术将会层架回压补偿的装置,在停钻井的过程中开启设备,建立地面上的循环,通过自动节流管汇的作用为井口提供需要的压力。

3 结论

精细控压钻井技术在国内外都是非常先进的技术,与塔里木油田塔中的参考底层进行参考,本文结合塔里木油田的地层特点和精细控压技术进行分析,将该技术的作用发展到最大,提高采收率。

参考文献

- [1]严大松.控压钻井关键技术探讨[J].西部探矿工程,2021,33(05):78-79.
- [2]刘东涛.精细控压钻井技术在南海东部油田的适用性分析[J].石油工业技术监督,2021,37(03):60-64.
- [3]范廷秀,范力鸣,林春明.控压套管钻井的固井技术[J].石化技术,2021,28(01):47-48+67.
- [4]书庆.控压钻井自动控制系统稳态建模[J].西部探矿工程,2020,32(12):43-45.
- [5]武存喜.控压钻井新型节流阀阀芯的设计及验证[J].化工机械,2020,47(05):674-678.

作者简介:吴虎子(1986-),男,汉族,湖北省天门市人,工程师,本科,从事超深井钻探工作。