

塔里木山前超深井钻井提速技术及工艺

朱海平,吴虎子

(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:塔里木盆地地质条件复杂,受自然条件和技术条件的限制,山前超深井钻井存在很多难题。本文在梳理了国内外超深井钻井研究现状的基础上,针对塔里木山前地区超深井钻井的一些提速难点,深入研究了塔里木山前超深井钻井提速技术及工艺,同时将优化之后的提速方案应用到实际中,最终取得了良好成效,为塔里木山前地区的勘探开发事业提供新的思路和借鉴。

关键词:塔里木山前;超深井;钻井提速技术;钻头优化

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.03.216

在塔里木山前地区的勘探开发工作中,为了不断提高钻井速度,进一步加快勘探开发的进程,相关的研究人员一直致力于优化适用于实际情况的超深井钻井提速技术。但是塔里木盆地地质条件复杂,钻井工程的风险性极高,包括压力平衡体系、井壁稳定体系等的保护,都是亟待解决的问题。只有通过理论基础和实践技术相结合,才能进一步完善塔里木山前超深井钻井提速技术及工艺^[1]。

郑智冬(2016)针对钻井的实际情况提出了钻头综合评价体系,目的在于提高机械钻速和钻井导向性,不断提高研究区的钻井速度。程天辉(2017)对塔里木盆地西南拗陷昆仑山前冲断带柯东断裂构造带的复杂地质情况进行了深入地考察研究,在综合对比以往的提速方案以及新的提速工具之后提出了昆仑山前钻井提速的新思路^[2-3]。

本文在梳理了国内外超深井钻井研究现状的基础上,针对塔里木山前地区超深井钻井的一些提速难点,深入研究了塔里木山前超深井钻井提速技术及工艺,同时将优化之后的提速方案应用到实际中,最终取得了良好成效,为塔里木山前地区的勘探开发事业提供新的思路和借鉴^[4]。

1 国内外研究现状

国外石油钻井行业起步早,许多发达国家不仅掌握了超深井钻井的核心技术,而且在实际应用过程中积累的经验更加丰富。前苏联先进的超深井钻井技术主要适用于恶劣的高寒地区;国外则具有完善的钻井工程技术、设备以及先进的管理体系,代表了发达国家超深井钻井国家的较高水平;德国的超深井装备和技术的发展也处于国际领先地位。不管是在地层压力预测监测方面、防斜快打方面、钻头研发方面,还是针对于测试配套技术的研究,相关国家几乎垄断了核心的技术。

我国的超深井钻井事业起步晚于国外发达国家,上个世纪中后期,我国开始着手于超深井的勘探开发,之后随着开采技术的发展,我国石油资源的勘探也逐渐向深层开发,超深井的数量不断上升。目前来说,我国对于超深井钻井技术的研究仍然在不断发展,越来越多的研究致力于提升超深井的钻井速度。不过,在实际中存在着许多的施工难题需要解决,包括钻头成本高、事故复杂、建井周期长、施工成本高等。通过这些可以看出我国在这一领域的相关投入还不够,相关的技术水平有待提升。

2 塔里木山前超深井钻井提速技术及工艺研究

塔里木盆地地质条件复杂,山前超深井钻井存在很多难题。一方面,受自然条件限制,在钻井过程中复杂事故多发,施工周期也因此加长;另一方面,是受技术条件限制,在制定区块整体提速方案时有许多不足。具体而言,相关的难点体现在砾石层岩性复杂导致可钻性不高、部分岩层高温高密度、井下状况复杂、部分层段裂缝发育易出现溢流现象等。在分析了塔里木山前超深井钻井所面临的难点后,本文的研究重点在于优化提速技术及工艺。在钻头优化设计方面,本文参考了岩石力学参数法和效益指数法完成对钻头的选型,利用声波时差、岩石可钻性、岩石抗压强度优选钻头,同时将钻头成本、深度等因素纳入经济角度的考虑范围。因此,通过对塔里木山前

地区以往的钻头适用数据进行对比分析,本文从以下几个方面提出了优化的提速方案。首先是针对钻头的选择,可以采用复合片优化设计技术,其金刚石含量更高、抗研磨性更强,能够应对复杂的地层条件。其次是要加强大功率、低压降、小尺寸涡轮钻具及配套技术研究,发挥其高转速、强动力输出的特点,有利于后期作业。此外,为了给提速增效带来良好的外部环境,要保证扭力冲击系统的正常运行,因此,要做好入井前井眼准备、下钻注意事项、参数记录等工作。

3 实际应用情况

在实际的应用过程中,本文优化选择之后的钻头深入复杂的地层中仍然能够保持高机械钻速,平均速度相较以往的钻头选择提高34%左右,这表明优化选择之后的钻头设计合理,适用研究区的地层条件。其次,涡轮钻具及配套技术缩短了塔里木山前致密泥岩地层的钻井周期,极大地降低了钻井成本,取得良好的经济效益。此外,扭力冲击器的使用保证了钻井时的稳定,保障了井身的质量。由此形成了一套适用于塔里木山前地区超深井钻井提速方案,不管是钻头的选择还是相关配套设备的应用,都在一定程度上助力了塔里木山前地区超深井的勘探开发事业。

4 结论

总的来说,我国的超深井钻井事业相较于国外发达国家起步较晚,实际应用的经验并不成熟,仍然需要不断优化改进。因此,本文从钻头优化选择、涡轮钻具及配套技术研究以及扭力冲击系统等方面提出了优化的提速方案,同时将该方案应用于塔里木山前地区超深井的勘探开发现场并记录相关参数,最终得出新的提速方案,适用于塔里木山前地区超深井勘探实际的结论,为塔里木山前地区超深井钻井提速技术及工艺的发展提供实践经验与支持,推动我国的超深井钻井技术进一步发展。

参考文献

- [1]张敏,丁群洋,曹立明.元坝区块超深井钻井提速关键技术应用[J].石油地质与工程,2021,35(01):92-96.
- [2]刘为民.深井钻井井下抗制动工具数值仿真与试验[J].长江大学学报(自然科学版),2020,17(06):62-67.
- [3]陈胜.石油钻井技术及固井技术的发展[J].化工设计通讯,2020,46(09):195-196.
- [4]程汉列,武博,郭旭,等.不同微观条件下的天然裂缝闭合特征对比分析[J].河南理工大学学报(自然科学版),2017,36(05):29-34.

作者简介:朱海平(1986-),男,汉族,湖北省汉川市人,工程师,本科,研究方向:超深井钻探。