

The Experimental Study of Power-V + Torsional Percussion Drilling Tool Combination in Well X

Xiaowei Gong¹, Junqi Yang¹, Zhongnan Jiang¹, Lingyu Bao², Hongwei Cheng³

¹Exploration Department of Tarim Oilfield Company, PetroChina, Korla Xinjiang

²Oil and Gas Production Technology Department of Tarim Oilfield Company, PetroChina, Korla Xinjiang

³No. 1 Oil Production Plant of Changqing Oilfield Company, PetroChina, Xi'an Shaanxi

Email: 1163157977@qq.com

Received: Jun. 20th, 2019; accepted: Aug. 18th, 2019; published: Oct. 15th, 2019

Abstract

Well X has tried the new technology Power-V + Torsional Percussion Drilling Tool Combination which was first used in Well X, the effect of application was obvious. The well deviation was controlled at about 0.2 degrees and the average drilling speed was 3.69 m/h, which was 1.26 times of Well S. It saves more than 6 - 7 days of drilling cycle. The successful application of this new technology provides a strong practical basis for increasing drilling speed in Kuqa Piedmont block in Jidike Formation and Suweiyi Formation.

Keywords

Power-V, Torsion Impactor, Well Deviation Control

Power-V + 扭力冲击器组合在X井的试验研究

龚小卫¹, 阳君奇¹, 姜忠南¹, 包玲玉², 程红伟³

¹中石油塔里木油田分公司勘探事业部, 新疆 库尔勒

²中石油塔里木油田分公司油气生产技术部, 新疆 库尔勒

³中石油长庆油田分公司第一采油厂, 陕西 西安

作者简介: 龚小卫(1989-), 男, 硕士, 工程师, 主要从事高效破岩、水力压裂等方面的研究工作。

Email: 1163157977@qq.com

收稿日期: 2019年6月20日; 录用日期: 2019年8月18日; 发布日期: 2019年10月15日

摘要

X井首次使用了Power-V + 扭力冲击器钻具组合新技术, 效果明显, 井斜控制在 0.2° 左右, 钻速平均3.69 m/h, 钻速是邻井S井钻速的1.26倍, 节约钻井周期6~7 d以上。该技术的成功应用, 为库车山前大北区块在吉迪克组和苏维依组的钻井提速提供了有力的实践依据。

关键词

Power-V, 扭力冲击器, 井斜控制

Copyright © 2019 by author(s), Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

库车山前大北区块属于塔里木盆地库车坳陷克拉苏构造带, 上部岩层存在较厚的砾石岩层, 钻进过程中憋跳严重, 钻速慢, 井斜不能得到有效控制。X井三开设计井深4372 m, 上部砾石层厚度达3370 m, 开始运用斯伦贝谢的Power-V工具, 井斜得到了有效的控制, 但是钻速很慢, 有效进尺少。X井通过将Power-V和扭力冲击器结合运用, 井斜控制效果好, 且钻速有明显提高。

2. Power-V + 扭力冲击器配合使用的难点及解决办法

为了在提高钻速的同时保证井身质量控制井斜, X井首次在山前地区使用扭力冲击器配合Power-V一起钻进。使用过程中存在2个难点: ① Power-V的工作原理是使用杠杆原理反向纠斜, 需要近钻头效果才明显, 而扭力冲击器是必须接在钻头上才能起作用[1] [2] [3] [4]; ② 现场使用的阿特拉新型钻头U616S, 水眼为6个。按照现场提供的钻井参数, 泥浆密度为 $1.76\sim 1.85\text{ g/cm}^3$, 排量为 $45\sim 50\text{ L/s}$, 扭冲压降为 $2.5\sim 3\text{ MPa}$, 若要保证Power-V压降 3.4 MPa 左右, 可使用3个W18水眼, 3个不装水眼。但本井段目前主要钻进泥岩, 存在钻头泥包堵水眼的风险。若装6个W18水眼, 则Power-V压降过高, 工具入井后可能会发生刺漏, 导致无法控制井斜并造成Power-V工具损坏, 影响时效。因此需要确定扭冲的实际压降才能确认水眼的大小。

为解决上述 2 个问题, 做了以下工作: ① 使用特殊的 254 mm 扭冲公扣接 Power-V, 母扣接钻头, 减少一个变扣, 使 Power-V 能更接近钻头, 保证井斜控制效果; ② 在井口对扭冲及钻头等进行钻进排量测试, 实测扭冲及钻头压降。由测试结果(表 1)可以确认扭冲工具实际压降为 1.1~1.3 MPa; U616S 钻头实际压降 2.23~2.3 MPa。经过计算, 调整优化 U616S 的 6 个钻头水眼, 最终符合现场使用要求。

Table 1. The related testing data

表 1. 测试的相关数据

钻具组合	排量/(L·s ⁻¹)	泵压/MPa
光钻杆	45	0.8
	50	1.38
光钻杆 + 扭力冲击器	45	1.87
	50	2.7
光钻杆 + 扭力冲击器 + U616S (扭力冲击器专用钻头)	45	4.1
	50	5.0

3. X 井扭力冲击器 + Power-V 使用效果

X 井使用的钻具组合为 311 mm U616s + 254 mm 扭力冲击器 + 311 mm POWER-V + 变扣 + 311 稳定器 + 228.6 mm 浮阀 + 变扣 + 228.6 mm 钻铤 × 1 根 + 悬挂接头 + 变扣 + 311 稳定器 + 228.6 mm 钻铤 × 2 根 + 203 mm 钻铤 × 15 根 + 139.7 mm 加重 + 139.7 mm 钻杆。

2018 年 10 月 6 日 19:30 下钻到底开泵循环正常。20:00 开始造型后钻进, 期间参数调整变化如表 2 所示, 经过 4 次的参数调整后, 最终调试后的钻进参数见表 3。2018 年 10 月 19 日 15:30 钻进至井深 4180 m, 由于连续 3 m 钻时超过 50 min, 机械钻速明显变慢。起钻检查工具和钻头。组合钻具纯钻时间 175.2 h, 进尺 647 m, 平均钻速 3.69 m/h。检查起出工具及钻头情况如下: ① 钻头。起出钻头泥包 3 道流道, 水眼未堵, 各刀翼齿无明显磨损, 钻头新度 95%; ② 扭力冲击器。起出时外观正常, 是否还能正常工作还需拆卸检验; ③ Power-V。起钻前循环过程中, MWD 仪器信号正常, 测得井斜范围为 0.2°~0.3°, 证明 Power-V 仍正常工作。

Table 2. The adjustment of drilling parameters

表 2. 钻进参数调整

调整数量/次	井深/m	钻压/t	排量/(L·s ⁻¹)	转速/(r·min ⁻¹)	扭矩/(kN·m)	平均钻速/(m·h ⁻¹)
1	3535~3537	10~11	48	75	10~13	1.67
2	3538~3558	12~13	48	75	13~14	2.47
3	3559~3561	10~11	48	75	10~11	1.88
4	3563~3577	12~13	45	75	12~13	2.73

Table 3. The adjusted drilling parameters

表 3. 调试后的钻进参数

钻压/t	转速/(r·min ⁻¹)	排量/(L·s ⁻¹)	泵压/MPa	平均钻速/(m·h ⁻¹)
12~16	70~80	41~48	25~28	3~4

4. 结语

X 井首次尝试 Power-V + 扭力冲击器的组合钻进, 单趟进尺 647 m, 纯钻时间 175.2 h, 平均钻速 3.69 m/h, 采用常规钻具组合的 S 井同井段平均钻速 2.92 m/h, 提高近 1.26 倍, 且 X 井井斜控制良好, 保持在 0.2°左右, 节约钻井周期 6~7 d 以上。X 井 Power-V + 扭力冲击器钻具组合的成功应用为库车山前大北区块吉迪克组和苏维依组的钻井提速提供了有力的实践依据。

参考文献

- [1] 李玮, 李卓伦, 刘伟卿, 等. 扭转冲击提速工具在文安区块的现场应用[J]. 特种油气藏, 2016, 23(4): 144-146.
- [2] 马升武, 张金斌, 张瑞英, 等. 扭力冲击器在玉北地区应用研究[J]. 钻采工艺, 2013, 36(4):37-39.
- [3] 周祥林, 张金成, 张东清. TorkBuster 扭力冲击器在元坝地区的试验应用[J]. 钻采工艺, 2011, 34(2): 15-17.
- [4] 张克勤. 元坝地区钻井难题分析与技术对策探讨[J]. 石油钻探技术, 2010, 38(3): 27-30.

[编辑] 帅群