

海上薄油层多分支水平井钻井技术分析

李珂 (中海油田服务股份有限公司钻井事业部深圳作业公司, 广东 深圳 518000)

摘要: 石油对社会的发展有着不可替代的作用, 但随着陆地开采原油储层产能逐步降低, 我国已在多年前对开始尤其勘探开发着手布局, 但对于海上的薄油层, 其储量相对分散, 钻井工艺对于提升薄油层原油的开采效率起着决定性作用。对于当今海上薄油层的开采, 钻井技术往往采用多分支定向井, 但在实际工作中存在技术。在此, 本文从海上薄油层多分支水平井钻井技术难点入手, 分析了海上薄油层多分支水平井钻井技术主要技术要点。

关键词: 海上薄油层; 多分支水平井; 钻井技术; 分析

海上油气田地貌不规则、渗透率低, 传统开采方式不仅会导致资源消耗, 而且开采效率低。因此, 在此类油气田的开采中, 往往选择多分支水平井钻井技术, 以扩大总排油面积, 提高油气田开发效率。此外, 多分支水平井钻井技术还可以提高储层原油的采收效率, 对降低生产成本也是一个巨大的帮助。因此, 在多分支水平井钻探的整个过程中, 需要对系统关键点进行控制, 并根据实际情况做出针对性调整, 以确保多分支水平井钻探能够顺利进行, 满足设计方案的要求。

1 海上薄油层开采技术的现状分析

现阶段, 海上薄油层开发作业中存在作业机械设备设施陈旧、油藏维护难度大、钻井工程作业风险大等诸多局限和难点, 目标层位靶点范围小和有限的地质资料将对海上薄油层的高效开发造成极大影响。下面是对海上薄油层开发现状的实际分析和科学研究。

1.1 落后的作业设备设施

在中海油某区块链海上钻井平台中, 油气田开发机械设备的作业能力相对较小且有局限性, 对钻井作业和完井作业的效率造成不良影响, 作业设备设施的载荷较低、维修保养时间较长, 导致很容易出现各类井下复杂情况。因此, 为了更好地达到高效率勘探开发油气田的目的, 需要对钻井机械设备进行全面升级改造, 确保满足钻井设计中各工艺措施对设备负荷的要求。

1.2 多因素限制的钻井工程设计

在钻井工程设计中, 扭矩、摩擦阻力、钻压等钻井参数的限制, 将对海上薄油层的钻探产生非常关键的影响, 各参数相互制约, 综合起来增大了海上薄油层钻井项目施工难度, 因此, 在海上薄油层钻探时, 必须高度重视这些影响因素。

1.3 高难度的储层保护

海上薄油层的开发具有一定的复杂性, 油藏的维护难度非常大。只有改善井筒的清洁、润滑和流变性, 才能使井筒保持清洁状态, 以此降低海上油气田开发难度系数。

1.4 高风险的钻井施工

现阶段, 在海上开采薄油层具有很高的风险, 其扭矩大, 调平段长, 在传递钻压时也有很大的钻柱摩阻。

同时, 由于钻井速度较慢, 煤层问题较多, 不利于井筒净化处理的实际操作。

1.5 高标准的中靶精度

由于海上薄油层的分布较为分散, 油气藏厚度较小, 即使经过一系列的地质分析和科学研究, 也无法对在其进行准确的预测。此外, 海上薄油层地质构造的倾角和垂向深度变化较大。因此, 在油气井钻探实际操作中, 目标靶点难以精确掌握^[1]。

2 海上薄油层多分支水平井钻井技术的分析

在海上薄油层多分支气井钻井技术研究过程中, 应高度重视海上油气井钻机设备的升级和改进, 根据钻井设计工艺要求完善设备设施作业能力。作业操作中井眼轨迹的精细化控制, 加强钻井液科学化研究, 最大限度地提升海上薄油层多分支水平井钻井的中靶成功率。

2.1 钻井设计中对井眼轨道、井身结构工艺的优化

在井眼结构和井眼轨迹设计方案层面, 可以完善油气井分支, 使其形成多元化的井眼系统, 充分发挥定向技术优势, 使井眼精准进入目的层, 也可以促进多分支油气井采收率的提高。另外, 在井眼切线斜度、方位角的选择层面, 要考虑定向钻井设备的特点和操作规范, 使工作能够顺利进行, 同时选择符合要求的钻具组合, 如减阻器、造斜工具等。此外, 需要合理降低扭矩和摩擦力, 不断改善设备参数, 有利于提高井筒净化处理能力和井下安全。

2.2 科学、合理的选择钻井液

为了更好地完成海上薄油层的开发应用, 应该选择具有不同技术规格和特性的钻井液。通常情况下, 聚合物钻井液系统具有较强的携砂能力, 可以提高井筒净化处理能力, 降低钻井摩擦阻力, 提高钻井安全系数。通过运行科研、有效选择钻井液等方法 and 对策, 继续推进海上薄油层的获取, 更好地开发、设计和使用, 提高采油效率, 及海上薄油层的提取及质量^[2]。

3 海上薄油层多分支水平井钻井技术的难点

海上薄油层的开采一直是海上开采的一大难点。由于开采成本高, 开采技术难度大, 大多数企业不愿意选择这样的油气田, 因其难度大、成本高。所以, 结合当今的具体情况, 在水上钻多分支气井海上薄油层的关键

技术难点体现在以下多个层面:

3.1 钻井风险较高

对于海上薄油层, 钻井工程施工难度系数非常大。由于水平段间距大, 钻孔过程中扭矩大, 极易产生工程施工风险。此外, 多分支气井钻探的施工周期也较长, 煤层状况也将影响项目建设的顺利进行。这一要素将增加多分支气井钻探项目的风险。

3.2 设计限制较多

多分支气井钻井施工工程设计必须充分考虑扭矩、摩擦力、石油储量的具体要求、机械设备的工作能力等因素。因此, 设计方案难以涵盖方方面面, 往往导致开采难度系数加大。

3.3 目标精度高

海上薄油层的储油量相对较少, 很可能是分散的。因此, 在开采过程中需要精度较高的目标, 不仅要充分考虑地质构造。倾角、垂直深度等不确定因素的危害也需要考察地质环境的影响, 都增加了命中目标的难度。

3.4 储油层维护困难

多分支油气井钻井的结构复杂。为了更好的保证钻井工作的开展, 需要做好钻井液的润滑性和流变性, 但这样增加了储油层维护的难度系数。在很多情况下, 多分支油气井的非常规钻井作业会导致井上井下事故, 对自然环境造成污染, 消耗自然资源, 甚至可能演变成安全事故, 危及海上工作人员的人身安全^[3]。

4 海上薄油层多分支水平井钻井的技术控制要点

为了更好地保证海上薄油层多分支气井的钻井满足设计方案的要求, 在钻井全过程中必须对系统关键点进行有针对性的控制, 综合进行全面控制。结合今天的具体情况, 技术操作的关键在于:

4.1 钻机设备的升级

多分支气井钻井包括多种机械设备。为了更好地达到节约成本的目的, 我们正在开发海上薄油层挖掘技术, 可以对现有的机械设备进行升级。通过全面评价平台设备的能力, 可知井身结构在设计过程当中能够设计成五开的井身结构, 该系统有着一定的复杂性, 并在实际过程当中发挥重要作用, 不但能够实现自流注水的目的, 还能够实现多分支井钻井的目的, 在很大的程度上能够提升油田采收率。

4.2 改进井眼轨迹和井眼结构

井眼结构大多比较复杂, 需要充分考虑自动流出灌溉和分支井钻进的问题。因此, 在进行结构设计时, 需要完成多方位升级。此外, 在设计井眼轨迹时, 要保证达到连续平滑的水平, 采用旋转导向控制钻井多分支偏斜, 保证井眼结构的稳定性。专用工具的选择必须符合规定, 以尽量减少整个钻井过程中的滑动摩擦和扭矩, 是保证井筒结构和井眼轨道提升的关键要素之一。

4.3 复杂井眼轨迹的控制系统

对于一些地貌复杂的海上薄油层, 井眼轨迹非常复

杂, 此时需要一个有效的控制系统。一方面选择支井侧钻, 另一方面可将随钻测压技术用于定向井, 降低多支油气井钻探难度系数, 确保复杂井眼轨迹的控制。此外, 钻井设备的构成要有效改进。钻井设备的选择应根据井眼轨迹设计方案进行。同时应选用专用的旋转转向工具, 减少摩擦阻力, 提高工作的安全系数。

4.4 钻井液的选择

针对不同类型的油气田和钻井要求, 应选择不同的压井液。为了更好地达到降低钻井摩擦的目的, 压井液中常加入其他添加剂, 关键是浓缩纯液态润滑液, 合理达到保证钻井安全的目的。如果在整个钻井过程中遇到混有细砂质粉砂的泥岩, 必须增加压井液中钙离子的含量, 同时加入大量的多元醇, 以保持钻井工作的顺利进行。

4.5 注重经验技术的采用

在具体气井开采的整个过程中, 需要对地质构造的倾角和井筒的偏斜折射率进行相应的计算, 分析滚钻的规律, 并根据这个周期分析相似切线的斜度, 在钻井轨迹上进行提升作业。在层析成像中钻井时, 需要根据机器设备的阻力和存储值进行相应的运动轨迹分析, 进而区分薄储油层的厚度和相应的方位角^[4]。

5 结论

当今社会发展普遍关注海上薄油层石油的开采。一些储量小、开采难度系数高的资源, 随着技术工艺的进步, 也得到了很好的利用。对于海上薄油层, 不仅开采成本较高, 难点也比较多, 往往会因为不合理的开采而导致资源浪费。在此基础上, 本文分析了海上薄油层多分支气井钻井的相关问题, 首先讨论了其中的技术问题, 然后分析了钻井液选择、井眼轨迹控制、井身结构优化, 和升级钻机设备设施。四个关键技术操作点的改进, 有望对我国海上薄油层多分支气井钻井技术优化具有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 胡勤峰. 海上薄油层多分支水平井钻井技术 [J]. 化工管理, 2019(35):135.
- [2] 王健, 王文臣, 袁海峰. 海上薄油层多分支水平井钻井技术分析 [J]. 化工设计通讯, 2019, 45(04):252.
- [3] 王凯. 海上薄油层多分支水平井钻井技术分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(14):183-184.
- [4] 邹阿七. 海上薄油层多分支水平井钻井技术 [J]. 石油钻采工艺, 2014, 36(03):15-19.

作者简介:

李珂 (1991-), 男, 民族: 汉族, 籍贯: 山东省东营市, 学历: 硕士, 毕业学校: 阿塞拜疆国立石油学院, 职称: 助理工程师, 职务: 副司钻, 单位: 中海油田服务股份有限公司钻井事业部深圳作业公司, 研究方向: 石油工程钻井。