

# 地层测试新技术在油田勘探开发中的应用

张 伟

胜利油田石油开发中心有限公司 山东 东营 257000

**摘 要:** 地层测试是油田勘探的重要手段之一。能够有效的获取可靠的油田数据, 比如产液的性质、藏油的界限以及藏油的产量等等, 因此, 不断探索和创新新的地层测试技术, 可以更好地开展油田的勘探开发, 提高企业的经济效益。本文简要分析了地层测试技术的作用, 探讨了地层测试技术及其应用。

**关键词:** 地层测试; 低渗透; 高温高压; 含硫井

伴随着我国石油勘探开发产业深入发展, 面临的勘探条件越来越复杂, 遇到的勘探问题也越来越多, 传统的地层测试技术已经难以满足实际油田勘探开发的要求。在这一背景下, 加强对地层测试新技术的应用非常重要, 从而能够克服各种困难的勘探条件, 提高地层资料获取的完整性与准确性, 这对于推动石油勘探开发产业实现可持续发展有着重要意义。

## 1 地层测试技术

地层测试是勘探过程中常用的一种探索方法。使用钻杆将所需工具运输至地下, 然后在地下修建一个临时的、完善的地下系统并进行相应的测试工作。通过测试, 可以获得地层物理性质、产液性质、产量和及油藏的边界情况等具体数据, 可为开发部门的开发工作提供依据。与传统的石油测试检测技术相比, 地层测试运行速度更快, 获取的数据更完整, 操作简单, 测量成本更低。与其他测试方法相比, 地层测试具有明显的优势, 其主要优势体现在以下几个方面:

- (1) 实时获取培训和生产数据及时准确; 获得的实时数据对于预测测试区域是否有工业油气有着重要的作用;
- (2) 能够较为准确的探测地层的边界;
- (3) 能够发现地层的连通情况;
- (4) 节约套管等工具, 勘探的费用成本较低, 并且勘探的速度较快;
- (5) 能够对底下单井、地层等具体情况进行评价, 为开发部门决定开发方案提供有力支持;
- (6) 可以根据地层测试选择增产方案与措施。

随着多年来技术的逐步突破和我国实践经验的积累, 形成了一种较为全面的新检测技术。它还可以探测一些特殊条件的井, 如高温高压井、含硫化氢和油的井, 以及低渗透气体。近年来, 我国油田的勘探范围越来越大, 发现了大量低渗透油气、含硫油气和高温高压油气。新的地层测试技术可以大大提高工作效率, 在地层评估中发挥着重要作用。

## 2 地层测试技术作用价值

作为油田勘探开发过程的一部分, 简单地说, 使用测试技术就是使用一些特殊设备, 比如封隔器等井下工具, 以及地下临时完井系统, 它们将接收一些复杂的数据, 如压力

响应, 油气层生产, 液体样品等数据, 这对于为正在进行的油气田开发提供至关重要的信息支持至关重要。与一般的测试技术相比, 性能测试技术具有更显著的优势, 如测试成本低, 数据完整全面, 测试效率高。总之, 该类测试在油田勘探开发过程中具有以下重要价值: (1) 可以在短期内有效获取一些合规数据, 以便技术人员对实施中的油气钻探做出相对准确的评估; (2) 该技术在实施过程中整体效率更高, 有效节省了研究成本; (3) 试验范围广阔, 有广阔的应用前景; (4) 能够对油田开发和增产的影响做出合理的预测。同样, 该技术在类似建设项目的建设中可以发挥有限的领先优势。

## 3 地层测试新技术的应用情况

### 3.1 低渗透储层测试技术

针对低渗透储层, 在实际进行地层测试时, 所获取的测试资料常出现一些问题, 比如压力测试稳定性不足, 液性没有得到稳定落实等, 最终导致地层测试失败。而之所以会造成这一问题, 主要原因就在于忽略了低渗储层的低渗透特征, 从而导致井筒很容易受到储集效应的影响, 压力很难短时间内恢复, 只能收取少量的测试回收液, 最终导致地层样品不合格, 缺乏实际参考分析价值。为有效解决这一问题, 我们一方面需要充分考虑低渗储层本身所具备的特征, 另一方面, 还应加强新设备的引入, 并进一步改进传统的管柱结构, 成功将 MFE 测试工具与 APR 测试工具组合在一起, 形成一套有效的低渗透测试工具, 解决传统低渗透测试遇到的难题。

在实际使用中, 为了更好地适应低渗透储层的特性, 在管道结构上, 采用以下结构坐标, 相关结构是安装顺序到地表以下, 特别是管材、配电、MFE、大量电子压力计、RD样品、RD配电RTV、RTV。以上结构设计主要是由于以下明显的好处, 如安装RTTS封隔器, 主要是因为包装可以承受非常大的测试压差, 这是一个非常明显的优势, 在这种好处下, 低渗透性形状可以造成非常大的生产压力差, 以实现可持续生产。不仅如此, 它还带有用于RTTS分离器的一般水锚, 当管压超过环压时, 液压锚立即打开, 有效地防止管道向上移

动,从而防止对收集的运行数据产生不利影响。同时,采用RD分配阀代替传统的裸眼旁路,当管内压力再次高于环压时,阀门可以轻松承受无流体问题,从而有效提高试验的成功率。选择将RD样品连接到实际设计的上部,可以有效缩短与地层的距离,从而提高地层流体样品数据的准确性。此外,在实际设计过程中,还使用了体积和精度相对较高的电子压力计,因此可以满足数据要求,从根本上提高分辨率存储设备测试的精度,并利用半自动旋转和两个对数扭曲数据实现全形状质量,将测试层视为非常低的内部存储和增加的生产能力。因此,我们敦促甲方增加性能部分的长度,采取酸性压力措施解决其形成问题。随后的酸压完成试验是通过将酸压从 $820\text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $4000\text{m}^3/\text{d}$ 来增加试验成本。

### 3.2 高温高压井测试技术

在高温高压井下尝试,不仅是中国最复杂的技术,世界上也没有成熟的经验。目前,国内的检测技术和工艺都配备了工具,条件和经验有限,高温高压井勘探开发标准没有完全达到,我们已成功解决了外部先进设备的推出和我们自己勘探开发的井筒高温高压试验、新型报警压力计支架、地面应急压力阀等设备,这些设备很容易在高温高压井中发生故障;其中包括地下阻塞阀,当压力表敏感时,它不会牢固地伤害。建立了相对高温高压的井检技术,并成功完成了国内勘探市场重点井的测试,要求极热和高压。高温高压良好试验技术一般包括以下特点:

#### 3.2.1 测试前的准备

低施工工艺的复杂特性,经过高温高压的良好测试,试验前必须做好高温高压试验的以下几个方面准备:1)试验前的油井安全评估;2)试验过程中各种工况下的安全原因及下孔套;3)模拟试验的施工。

#### 3.2.2 彻底选择高温高压试验工艺和管柱结构

高温和高压井的测试过程通常经过称为化蛹的接头测试过程。下部管绳的全直径装置接收管柱结构并试图简化它。管柱结构一般(从上到下)充气管+密度短接头+RD安全流量阀+井下闭合阀+高冲击的RD电子压力缸(2)+RD分配阀+RTTS封隔器+筛管+锻造步枪。

#### 3.2.3 试油设备的准备

高温高压井是一个全面而复杂的油品测试项目,任何附件中的任何错误都可能导致油品测试失败,因此在测试之前开发油测试设备非常重要。(1)准备土地供应。井口控制系统使用高压采油(气)树,根据标准测试压力。上部检测和测量系统按高温高压油品测试标准设计两个生产过程,主要过程和辅助过程。井下设备包括工作压力1440psi,吞吐量 $1.69 \times 10^6 \text{m}^3/\text{天}$ 高压路器 5000psi 换热 MSR V 阀,1500 喷嘴 Mani 50000siii" 数据头 A6PIA3-1/16 法兰信息 A6PIA3-1/16 法兰是连接到您的组织等的管道。根据陆地检验流程、转换接头、接地管、闸阀、法兰、地面试验试验标准。(2)开发下基坑检测设备。为了确认下孔装置在极端

温度和高压条件下的密封团队,下孔装置必须在入口处用高温和耐高压性替换橡皮戳,并且所有下孔工具都已在工厂中进行了测试和测试。(3)性能工具的准备。高性能设备的制备必须满足在高温高压下测试良好的要求。性能团队必须选择符合高温,高压和高压井,射孔射弹,爆破管,应急吸收器等标准的性能设备。(4)彻底测试高温高压的应急计划是配方完美的颗粒高温高压应急计划。包括试管柱深度、解封井、低产量、坐印包装、采油(气)树装、上部工艺及试验压力、性能、封井头、高坑封口压力、酸度、钻井、钻井、坑闭压力循环、采油、装填包装、封口封井等。事故发生后,将立即启动紧急治疗计划。在高温高压试验中,现场满足最突出的问题之一是其放入试验管柱的井下截止阀没有严格关闭,并且没有合格的压力恢复数据。

### 3.3 含硫化氢井的测试技术及其应用

随着含硫井的检测技术对于深硫井的勘探和开发变得越来越重要,我们从初步计划,设备选择,应急计划等方面进行了研究。以下是施工过程:

#### 3.3.1 施工方案

1)测试过程在很大程度上由测试-穿孔组合过程批准。在含硫化氢的油气井中,硫化氢主要用于防止井内压力流体的污染和防止上部油轮开瓶器的衰变,因此主要采用基坑安全系数测试过程。2)通过根据试验工作系统的使用情况搜索准确的地层数据,并尽可能多地寻找产量,缩短水井的更换时间,减少管道淹没井的时间。这将有助于防止H<sub>2</sub>S应激的衰减。总体而言,开孔和闭孔的操作系统已获得批准。

#### 3.3.2 测试设备的选择

1)选择水质试验工具时应采用检修工具材料和轮胎部件防硫。b.在孔下到孔之前进入孔的设备和接头有缺陷,必须允许避免微小的裂缝。c.现场测试工具由APR的全直径工具制成,如果它们是进口的。2)土地测量系统选件-地面传感器选择全防硫地面传感器,可提供24小时液化硫化氢含量监控,安装有各类连接管、门等,并配有固定的氢气自拍监控器。全表面工艺可始终安全地满足坑闭合、压力彻底、井喷试验和上部除胶标准。地面工艺的设计利用火炬喷涂工具、中性工具、两条液体喷嘴管路等多种新工艺技术,有效预防和控制硫化氢损伤。

中国对油气勘探开发技术的需求也在稳步增长,随着油气勘探开发技术的稳步扩张,持续停滞,低成本的储存设施,硫化氢储层,高温高压储罐等,因为传统的测试方法存在各种问题,不仅操作效率和经济效益,更重要的是对人类福祉和环境的严重损害。经过经验的稳步积累和不断的技术创新,更全面的新技术被投入创新测试,测试技术更加成熟完善,实用性也更高。事实证明,技术施工在精确施工过程中更安全。而且测试结果更加准确和准确。

#### 结束语:

地层试验技术是油田勘探开发的重要方法。展望未来,

地层测试技术面临着若干挑战。需要开发基于新材料、纳米技术、微流控芯片技术、人工智能技术和光纤技术的先进井下流体分析传感器,并优化和小型化现有传感器的设计。试验数据可以进一步准确评估地层的具体情况,使地质勘探部门能够更好地了解性能数据,根据数据选择更有效的燃料试验方法,为开发部门提供科学的生产开发技术。目前,中国低渗透储集层、高温高压储集和硫化氢储集正在兴起,研究工作标准不断提高,因此科研部门不断创造性地执行技术,不断改进研究技术,满足企业需求,提高效率 and 效率。

#### 参考文献

[1] 陈伟霖. 试油测试技术的综合评价与应用[J]. 化工管

理, 2018(12):1.

[2] 崔强. 浅海油田勘探试油技术[J]. 中国化工贸易, 2017, 9(22).

[3] 江怀友, 郭建平, 冯彬, 等. 世界海上油田完井技术新攻略——世界海洋油气勘探开发地层测试技术与装备介绍[J]. 科技信息: 石油与装备, 2010(5):2.

[4] Lin Bingnan, 林炳南, Guan Lijun, 等. 声波无线遥测技术在钻杆地层测试中的应用[C]// 2015油气田勘探与开发国际会议. 陕西省石油学会;西安石油大学, 2015.

[5] 王剑, 阮智国. 分析地层测试新技术[J]. 中国化工贸易, 2018.