

# 最优钻井技术在石油钻井中的应用探索

周世强（西部钻探国际工程公司，新疆 乌鲁木齐 830026）

**摘要：**鉴于能源和资源的稀缺以及我国新能源的强劲发展，石油资源钻井技术与石油能源的经济利用直接相关。石油钻井技术已经引起了国家和人民的广泛关注，优化钻井技术在压力和挑战下不断提高。在优化石油钻井技术时，技术人员需要对钻井技术、井深结构、水力参数、钻头和重量进行一些选择，并设计最佳的钻井技术以及探索未来的钻井发展前途。

**关键词：**钻井技术；石油；应用

## 1 石油钻井工艺技术的施工流程

石油钻探既困难又复杂，只有将科学的钻井技术与先进的钻井平台相结合，才能提高钻井效率。在进行石油钻探之前，必须做好适当的准备，确定钻孔后，有必要进行施工现场和钻孔设备的选择和建造。必须调整钻孔深度，并且必须按照钻机进行施工，制定适当的最终计划，以供油流入井中并达到使用油的目的。在制定钻探计划时，必须避免因建筑工人的技术错误而引起的问题，以免在采油过程中造成较大的损失。在石油钻井作业中，应按照工作时间表进行施工，并及时调整有关钻井数据，以确保钻机的施工条件舒适，并减少钻井设备的损失。在日常设备的保养中，应注意钻井设备的保养，以延长设备的使用寿命，提高钻机的效率，减少施工时间，以达到预期的效果。同时，必须优化钻井液，必须选择适合该施工计划的钻井液，并且必须根据各种内部钻井技术选择密度最高的钻井液，以便可以有效地冷却，让钻井拥有可重复使用的钻机。在施工过程中，钻井液必须能够有效清除施工过程中形成的岩石碎屑，以避免在施工过程中形成钻井平台。另外，在施工前必须准备足量的钻井液以满足钻井要求。

## 2 石油钻井过程中遇到的问题

在正常的钻井中，在钻井中需要考虑许多因素，以优化控制并获得协调和最佳的结果。例如，当钻头深入地下时，由于许多巨石的结合，钻头会磨损，但是在数字建模过程中并未考虑这些因素，因此很难继续钻探和钻削，这是缩短钻探工作的原因。随着钻井技术的不断发展，建模过程中需要引入新的问题：

①价格模型的计算有些简单，成本函数是钻头价格与刀尖深度之间的函数关系。这种计算方法有些简单，并且没有考虑页面上的实际过程。随着地形的加深，钻井成本将越来越高，这将导致上述功能关系的不稳定，这是不现实的；②钻机的选择和更换。高性能钻机的成本自然很高。但是，应根据各种岩石层的技术考虑和要求，根据当地情况采取措施。各种钻探单元的勘探应采用不同的地质条件，可以有效降低总体成本，加快高科技钻探技术的使用；③在钻进作业的实际执行中，由于钻头的临时更换，经常发生钻头的过度维修，导致钻头

和钻头边缘的严重磨损。过度的工作可能会导致施工过程中的安全性问题。简而言之，需要将建模问题集成到实际过程中，并且需要考虑许多其他因素。多角度，多层次的总体规划，可以有效地构建模型；实际情况到位，进而降低钻孔的总体成本，并能获得最佳的钻孔技术效果。

## 3 最优化石油钻井技术的应用

### 3.1 石油钻井最优化程序选择

第一，仔细研究当地的地质条件，并根据钻探平衡的技术指标，确定该区域的亚地质层数，每一层的深度，粘土的密度以及相应地质层的单元压力函数。土壤的设计、摩擦系数和每个主体之间的主体厚度，确保了勘探井的结构参数的性能，确保了其下坑的运行。第二，矿井的水力参数是直接影响泥浆利用效率和矿井深度结构的重要影响因素之一，因此应优化水力参数。然后，根据以上数据，领导组织、研究和跟踪成本，基于附近的研究井，可以分析和选择更便宜的钻机，行进时间和结构类型。结果，通过全面检修可以实现最佳解决方案，并选择一种设计方案，以满足石油钻探的最低成本和钻探要求。

### 3.2 石油钻井井深结构优选

在优化井的深度结构时，对地勤人员和设计人员来说，分析抽油过程中的压力，地质层之间的压力以及井的稳定性并绘制压力图非常有利。根据不同深度的井段确定粘土的密度和体积，然后从绘制的压力梯度曲线确定总污泥的科学密度，同时确定井内外压力差的组合。通常，当井的深度达到 2,000m 时，下部油层就有一条导带，而当深度超过 2,000m 时，它就会到达上部油层。勘探成本，石油生产水平，可靠的建筑工程的可靠性以及着陆的结果，是员工在协调整体钻探和选址计划时的主要关注点。因此，在实现多种因素之间的平衡的过程中，可以科学地选择井结构的最佳方案，可以改善和改进钻井技术。

### 3.3 石油钻井泥浆性能的优选

在实际钻井中，影响粘土功能的主要因素是。通常，粘土的密度越高，对钻头的阻力越大，这将减慢钻速。在实际工作中，井底清洁度、泥浆密度和附着力以及旋

转压力将直接影响石油钻探作业的流量和速度。因此，在粘土的选择中，优选地通过增加细剪切特性，强的承载能力和钻头的质量来连续地降低粘附力，以确保钻孔过程是平滑的并且满足相关的操作标准。同时，应注意，当钻头接近井底时，粘土的粘度将降低。钻速法可用于加快检测速度。因此，在分阶段施工中，必须及时清洁井底以连续优化泥浆的操作。

### 3.4 石油钻井中水力参数的优选

水力参数是影响石油钻探速度的主导因素。水力参数的确定必须考虑各种因素，例如泥浆的流变特性和环境水力特性。在选择优化过程中，有必要确定机械泵的效率，机械泵的穿孔程度以及反应性穿孔的参数。根据页面的精确位置，当反射速度为 0.5-1m/s 时，可以看出流动液体的液态是湍流的，而岩石的提升效果是最好的。根据说明书，只有当上述反射速度大于 0.5m/s 时，相关人员才能达到泵的高速和工作负荷的最佳位置。当返回速度为 0.75m/s 时，泵的体积为 1200 l/min。这是最好的解决方案，但是需要监视和处理几个局部条件。可以看出，水力参数的确定和优化与最适合的钻井技术直接相关，会对钻井技术的普遍使用产生一定的影响。规定负责水力参数的人员必须具有一定水平的专业知识，以便能够保证石油勘探处于最佳状态。

### 3.5 石油钻井中钻头、钻压的优选

可以根据来自相邻油井的钻头数据来验证现场操作的特定条件 - 数据越准确和详细，您就越有可能选择最佳的钻头。钻孔速度（机械钻孔速度或打浆速度）、钻头单位和排量是衡量钻孔效率的重要指标。为了控制石油钻探的总体经济效益，钻探类型采用成本管理绩效指标作为评价标准。根据工业公式：

$$C=[B+R(t+T)]/F \text{ (元/m)}$$

C 表示钻头单元的形状；B- 钻头成本；T 是钻孔作业的实际作业时间；t 表示钻孔时间；R 表示钻机的运行成本。钻头类型 F。由于地质结构的不同，选择的优先钻探部件也不同，并且包括钻头齿轮的类型。在现场操作中，必须优化钻头的齿轮类型，钻头主要使用埋入式钻头，而底层使用球星锯齿，中硬采用楔形锯齿。在石油钻井中优化 WOB 应考虑 ROP 和井底的清洁度。在清洁井底孔的情况下，钻具的重量与 ROP 和旋转速度成正比。在石油钻探中，重量主要来自钻头的压力。因此，必须将钻具组合件各部分的应力点降低到钻头的顶部，以确保所有钻杆均处于伸出位置。实际结果表明，当钻头的总质量在钻头最大重量的 1.2 到 1.3 倍之间时，钻头可以穿过松散的岩石层并以更有效的方式进行石油钻探。

### 3.6 优化钻井技术的发展前景

该钻机具有新型的抗震性能、高采样率、高采样精度、高信噪比、完成了实时定单和时间同步校正的技术难题。为控制中心创建实时监视软件，以执行高速无线

数据传输。实现对要打孔的孔隙压力的预测，在整个井的连续深度进行钻井过程中成功捕获、钻井、接收和传输地震信号、开发和集成地震设备，在钻井过程中研究和勘探并传播地震传播特性钻井线钻井过程中地震信号的规律主要诸如地震成像和钻井过程中的地震压力估计之类的技术已经得到了发展。在不久的将来，地震钻探将取得更大的成功，完全打破国外技术的垄断，缩小我国地震钻探技术与国际水平的差距，更好地为油气勘探开发服务。借助轮转技术和自动垂直钻孔系统，智能自动钻孔的概念，自动钻孔和智能钻孔的梦想已逐渐在新一代手中变为现实。

### 3.7 钻井技术的优化设计

改善钻井时岩石破碎的实际影响，减小井底压力差并降低岩石的 CCS。在油气田开发的不同阶段，确保石油开采的效率并满足石油钻探的要求。使用不平衡钻井技术可将循环环境压力保持在略低于下油层压力的水平，使所产生的液体进入井中，防止事故发生，保持不平衡状况，并防止油损损坏储层。这是绿色环保的石油钻井技术盛会。通过使用不平衡钻井技术，增加了钻井量，降低了钻井成本，有效地保护了油气田，减少了对油田的破坏。提高油气田生产力，发展油气田。消除钻井并提高石油钻井效率。气体钻井技术的使用已成为提高我国钻井速度的重要技术手段，通过显著缩短钻井周期，大大降低了石油钻井的影响。反应性高压钻井技术的使用改善了井底的流动面积，形成了高压平面，具有切石效果，增加了钻井液的承载能力，减少了钻井液的污染。

### 3.8 复合钻井技术的应用

结合使用 PDC 和 PDM 钻井技术可以满足深井钻井的技术要求。涡轮钻具的使用可以提高石油钻探的速度，多级涡轮机重叠的使用可产生更高的钻孔速度和旋转工作台的协调旋转，从而促进了钻头的高速旋转并提高了石油钻探的效率。使用钻头阻尼器和压力加速工具来增加石油钻探量并达到最佳钻探的能力。

## 4 结束语

综上所述，石油钻探技术不仅是协助地面钻探作业的重要帮手，而且是获得科学和优化结果的重要技术手段。由于该地区的环境完全不同，因此应根据该地区油田的具体情况进行分析，并根据该地区的钻井条件进行全面的理论和实践分析。同时，为进一步优化钻井技术，必须加强人员的培训和调动，不断提高钻井技术人员的工作水平和技术素养。

### 参考文献：

- [1] 潘克立. 对于优化钻井技术的应用研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2014(4):98-98.
- [2] 李清杰. 浅谈最优化钻井技术在石油钻井中的应用 [J]. 黑龙江科技信息, 2015(09).