

现代信息技术在石油钻井中的应用

王怀涛*

中原石油工程有限公司钻井三公司, 河南 457001

摘要: 在石油钻井中, 加强现代信息技术的应用, 不仅能促进生产效率的提升, 而且还能促进石油产品质量的提升。而石油钻井工程与一般工程又存在诸多不同, 其主要是在地下进行, 因而具有较强的隐蔽性, 加上信息多, 信息较为繁杂, 若采取传统工艺来读取与量化, 势必会对信息的采集受到影响。在当前信息化的时代, 加强对其的应用, 能更好地促进信息采集质量的提升, 为整个石油钻井工程在信息数据上提供更多的决策支持。以下笔者就此展开探究性的分析。

关键词: 现代信息技术; 石油钻井; 应用

一、石油钻井中应用现代信息技术的必要性

第一, 因为石油钻井作业复杂, 环境隐蔽, 所以大都是在千米深的地下进行有关信息的采集。这样才能更好地对井下环境进行判断, 给钻井工程的开展提供信息数据上的决策支持。

第二, 在石油钻井中, 因为井下环境变化速度较快, 加上信息较多, 所以为了确保信息的正确性和及时地传递, 就必须加强信息技术的应用, 才能确保井下变化清理的有关信息及时地传递, 从而更好地及时地利用信息来判断和识别, 有助于钻井流程的规范和操作的完善。

第三, 在石油钻井中形成的地下信息数据量较大, 借助现代信息技术, 加强对其的分析和处理, 能更好地获取真实的信息, 给钻井施工效率的提升提供信息支持^[1]。

二、分析传统石油钻井技术存在的弊端

(一) 传统石油钻井技术成本高

对于石油企业而言, 需要投入高额的成本, 由于多种因素的限制, 一般来说很难短时间收回成本。由于石油产业的特殊性, 在日常维护中需要大量资金作为支撑, 造成石油企业预期目标与最终获利目标之间存在较大差距。

(二) 开采难度系数大

传统石油钻井技术无法满足时代发展的需求, 开采难度系数大, 加之部分技术人员尚未熟练地掌握石油钻井技术, 在很大程度上加剧了开采难度。

(三) 勘探水平有待提升

传统石油钻井技术油井定位准确度低、生产工艺低下, 无法实施一定高难度的或是指定的生产工艺, 导致开采期间的原油产量不达标, 亟待革新技术^[2]。

(四) 缺乏先进的钻井设备

纵观当前受多种因素的影响石油钻井设备不足且工作效率低下, 在面对一些坚硬地区的岩石层的时候, 无法进行有效开发, 制约了石油生产的连续性。

三、现代信息技术在石油钻井工程中优势

(一) 有助于确保信息采集的真实性

油气资源属于地下型矿产资源, 根据圈闭类型的不同, 可以将油、气藏分为构造油气藏、地层油气藏和岩性油气藏三大类, 以将油气藏分为稠油(重油)油藏、普通黑油油藏、挥发性油藏、凝析气藏和天然气藏。稠油(重油)油藏是指地下原油黏度大于50 mPa·s(原油比重大于0.9, API重度小于25度)的油藏, 液体颜色一般为黏稠黑色。普通

*通讯作者: 王怀涛, 1984年5月, 男, 汉族, 河南濮阳人, 现任中原石油工程有限公司钻井三公司HSE监督, 助理工程师, 本科。研究方向: 油气工程, 现场安全相关工作。

黑油油藏是指地下原油粘度低于 $50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ (原油比重在 $0.82 \sim 0.9$ 之间, API重度在 $25 \sim 41$ 度)的油藏,液体颜色一般为黑色。因此为做好石油钻井工程的设计,需要通过信息的采集与分析,以此做出相应的工程决策,并依赖信息所反映的情况及时解决针对性问题,因此信息采集必须真实、及时^[3]。

(二) 有助于信息收集的互通性

石油钻井工程属于系统性、长期性工程,钻井工程作为前提和基础,必须要掌握精确的操作技术,以此来完成对钻井工程的指导。因此,在利用信息技术时应建立井上与井下之间的联络,通过综合录井仪与便携式钻井参数收集设备,形成地面与井下之间的联络,从而获取更加完备的数据信息,以了解井下详细的数据参数。

(三) 有助于确保信息参数的精准性

钻井工程的数据信息通常属于动态的,其会随着施工进度不同而产生差异,这种不固定、不清晰、随机的信息处理方式,使钻井施工难以获取实时的准确数据,而这种参数的不确定性也成为其主要特点。并且,受制于不同施工条件的影响,要想改变这一困境相对较难,因此在实践中通常需要借助模糊数学、混沌理论、突变理论以及非线性数学等相关理论,深度分析信息参数的特点,进而选择最佳的施工方式^[4]。

四、现代信息技术在石油钻井中的具体应用

(一) 数据采集与信息管理

石油钻井工程是获取能源的重要方式,伴随着现代先进技术的应用,其与传统的方法产生了显著的差异性,一般以数字化及信息化的方式传递。这其中也涵盖了相关的钻井设备及过程的信息收集、整理,这些均是现代石油钻井的技术应用方式。一般情况下,在石油钻井的过程中,根据现代信息技术的优势,将相关的钻井数据向设备和外部传递,并通过数据服务器进行调整,以实现钻井工程的数据化精准控制。

(二) 信息分析和自动化管理

对于石油钻井工程而言,其具备一定的系统化特征,在现代信息技术的应用中,可以说实现了较为深入的渗透,包括在信息技术分析及自动化管理层面。

首先,基于信息分析角度看,石油钻井所应用的现代信息技术众多,其涉及到各个类型和领域,而大量的信息产生均要通过系统进行分析处理,并形成量化的数据指标,以实现系统化的统一管理和调整,进一步增强石油钻井的效率。在此过程中,信息操作系统可以将无效信息进行过滤,并对有效信息进行整合,以提炼出钻井所需要的关键数据。在出现异常数据时,同样会进行显示预警,以提升钻井施工的安全性。基于现代信息技术的支撑,在石油钻井工程中还包括部分专业数据信息,这些信息的收集与处理则需要依赖专用系统,如物理分析、地质分析等。通过对不同类型数据的分类处理,可以更好地优化数据的准确性,及时给予钻井施工以指导和优化,为现场施工作业提供必要的参考依据^[5]。

(三) 专家系统和可视化系统

在石油钻井作业中,由于所涉及的内容繁杂且关键,一旦缺乏科学的操作,势必在影响效率的同时,也会增加安全风险。因此在实际的钻井过程中,仍然需要依赖于有效的专家系统及可视化系统,通过丰富的系统支持使钻井工程安全有序推进。在石油钻井工程中,需要借助现代信息技术进行综合运用,包括GPS定位技术、GIS地理信息技术等,在钻井工程施工中进行融合作用,形成具有直观性的可视化系统,为施工现场与专业技术人员之间建立互通渠道,对相关的技术问题进行现场设计解答。而在多元技术支撑之下,能够使石油钻井工程更加趋于智能化,使石油企业实现远端的监控和管理,极大地提升了技术水平,对企业的经济效益也具有重要影响,不仅降低了支出成本,更挖掘出现代信息技术的巨大应用潜力,对于钻井技术领域的突破大有裨益^[6]。

(四) 自动化调控技术

众所周知,石油钻井工程具有显著的动态性,其在操作过程中各类参数均处于不断变化的过程,必须依赖现代信息技术加强实时监控,以及及时掌握必要的信息数据,推进钻井工程的有序推进。自动化作为现代技术发展的重要方向,其能够改变传统的操作方式,解决传统人力物力投入上的问题,使石油钻井变得便捷化和智能化。对于石油企业而言,利用现代信息技术,可以降低工程实施难度,并通过一次性的技术投入取得丰富的成效。自动化调控技术作为其中的关键类型,能够在实际的工程中发挥出重要的支撑作用,使钻井操作更加趋于无人化,大幅提升了钻井施工的

质量和进度。

（五）数据资源共享技术

数据资源共享是现代信息化的重要特征，尤其是基于现代信息技术背景下，石油钻井施工覆盖面广，数据内容丰富，不仅需要实现深度的传输，更需要对数据资源实施有效处理，从而应用于钻井工程之中，达到相互促进的目的。例如，在某区域建立钻井技术信息库，依据对该区域的综合信息收集、整理与存储，使其信息数据日益丰富和完善，而后续的施工过程中仅需要依赖对数据库的共享，便可以让各类设备获得所需的参数，从而不再需要进行重复的设置，极大地便利了钻井工程的开展，降低了石油钻井工程的管理成本。

五、结束语

作为一个工作环境多样、系统复杂的工程，在石油钻井工程中引入现代信息技术，可以减少成本投入，打破传统信息分析存在的弊端，依托先进科学的分析系统，精准分析数据信息，对施工方案进行优化，解决复杂问题，规避安全事故隐患的发生，从整体上促进石油钻井工程质效的提升，同时还有助于保护油气层，减少环境污染，为石油企业带来显著经济效益，助力石油行业现代化的发展。

参考文献：

- [1]姚玲.试论现代信息技术在石油钻井中的应用与研究[J].科技创新与应用, 2015(35):140.
- [2]刘亮.信息化技术在石油钻井企业安全生产管理中的应用[J].大科技, 2018(18):308.
- [3]龚天帆.信息技术在强水敏地层钻井液中的应用[J].科学与信息化, 2017(08):45-46.
- [4]宋智,丁随军,丁海军,龙沛民.浅谈现代信息技术在石油钻井中的应用[J].中国石油和化工标准与质量, 2013(19):101.
- [5]蒲旭明.现代信息技术在石油钻井中的应用[J].石化技术, 2016(05):259.
- [6]蓝南庆.浅谈现代信息技术在石油钻井中的应用[J].化工管理, 2017(18):137.