

石油钻井自动化关键技术应用方案的探讨

李建强

中国石化中原石油工程公司钻井一公司 河南 开封 475300

摘要:当前,我国的石油资源开采力度,正在不断地加大,传统的石油钻井工程技术已经很难满足在当前石油开采过程中的总体需求。并且,当前我国的油气资源的开采力度也在不断地增加,在今后发展的过程中,非常规油气资源的开发,将会成为石油资源开发的重要方向。随着钻井作业需求的增加,作业精度不够、工况不稳定、作业时效性差等问题不断出现。为有效解决这些问题,可将自动化技术引入采油过程,加大关键技术环节的研发力度,采用智能测量、自动调整、虚拟存储、事故自动预警等自动化技术。在实际作业钻井中。

关键词:石油钻井; 自动化关键技术; 应用方案

引言

在新时期发展的背景下,石油产业的发展对于我国经济发展、能源安全以及国家安全都具有十分重要的意义。要想能够充分的发挥出石油产业应有的作用,在今后需要加大行业的研究,通过科学可靠的钻井技术作为开采的基础,能够科学合理地避免安全风险,不断提升钻井的效率,保证钻井的质量。

1 石油钻井自动化关键技术的概念

中国经济发展离不开石油资源的稳定供应,随着经济发展的加快与国民生活水平的提升,石油资源的需求量也逐渐扩大。在石油钻井过程中,为了保证石油资源的开采量可以稳步增加,需要从关键技术入手,不断提升技术的自动化水平,使之可以更好地服务石油钻井作业,最大限度地增加石油开采量,从而满足社会经济的发展需求。伴随信息技术的不断发展,为石油钻井自动化关键技术的发展提供了理论支持。在网络与远程控制系统的帮助下,石油钻井自动化技术具备数据采集、分析与通信等能力,可以替代人工完成石油钻井任务,如钻头轨迹自动修正与工况实时监测等,这最大限度地减少了现场人员对钻井作业的干预,实现了自动完成石油钻井工作,并有效提升了钻井效率与质量。石油钻井自动技术的出现,取代了传统手工操作方式,替代人工操作,根据计算机指令自动地完成石油钻井作业。比如,借助总控系统可对石油钻井相关参数、信息等进行收集、整理,并依据专家思维制定接下来的作业流程,随时对偏差问题进行修正,并自动给出对应的作业要求,保证石油钻井作业高质量完成。

2 我国石油钻井技术的发展现状

从1950年代前后我国石油钻井技术的总体发展情况来看,石油公司从事石油勘探时,采用的钻井技术主要

有高效深井钻井技术和喷气钻井技术。由于不断研究和引进国外技术,我国的采油技术有了长足的进步,带动了油井工程整体水平的提高和工程范围的不断扩大。它有助于支持石油生产的质量和数量。在采油过程中从具体分析的角度出发,结合具体的矿山类型,根据各种地质条件,选择合适的采油技术,制定目标采油方案。通过这样的方式展开开采活动,既能够提升开采的效率,同时还可以降低资源的浪费,更好地节约成本资源,对提升石油企业的经济效益,同样具有十分关键的意义。石油钻井开采的效益与整体的成本管理具有十分密切的联系,当前我国石油钻井技术正处于机械化、国产化的方向发展,但是很多设备相对昂贵,在设备使用的过程中购买设备资金相对较多,所以会对企业的盈利带来一定的影响。在今后发展研究的过程中,如何降低开采的成本、确保盈利是设备研究的重要关键点,同时也是未来设备技术发展的关键前提。另外,由于当前社会的快速发展,对于石油等一系列资源的需求正在不断地提升,随着石油开采规模不断地扩大,我国的石油储量明显的出现了降低,容易开采的石油资源相对较少,所以必须要想方设法的去寻找一些开采条件相对苛刻、恶劣环境的资源展开开采。这对于石油钻井技术提出来了更多新的要求,所以在今后发展的过程中,应当积极的研发新的技术,应对深井高危高压情况,能够不断地提升石油钻井设备的整体质量,保证所有资源可以顺利开展^[1]。最后,安全问题一直以来是石油行业重点关注的问题,所以在石油钻井技术应用过程中,必须要保证开采的安全性,才能够顺利地展开开采工作。在技术应用的过程中,必须要掌握信息的准确程度,加大测量技术与运输技术的研究,做好一系列有关与钻井相关的数据测量工作,保证钻井工作人员的安全,能够在安全的环境下

实施作业。

3 在石油钻井中应用自动化关键技术意义

在石油钻井作业中,由于石油介质的特殊性,现场钻井条件存在许多危险因素,环境十分复杂,并且大量设备与人员需要在现场工作,这加大现场管理难度的同时,也使得石油钻井作业难以保证完成。因此,为了提升石油钻井质量,相关企业应加大自动化技术的应用力度,如:智能勘测技术、地质导向钻井技术等,不断提升信息收集与数据处理能力,降低钻井作业问题的出现几率,提高钻井质量。此外,自动化钻井系统可依据采集到的数据信息,自动完成信息分析、故障诊断与偏差测定等操作,降低人为因素对石油钻井过程的影响,杜绝人为操作不当情况的发生。与此同时,自动化技术应具备自动纠偏与环境适应能力,以帮助石油钻井企业降低工作难度,并且传感器可以对所处环境进行感知,操作人员可直接在监控室下达控制命令,确保相关设备处于正常工作状态^[2]。自动化技术的出现,可以降低石油钻井工作中人为因素的影响,凭借自动化系统强大的数据分析、收集以及整理等功能,可以自动完成相关石油钻井作业,提升石油钻井作业质量,降低安全事故发生几率,对全面提升石油钻井作业水平具有重要意义。

4 石油钻井自动化关键技术的应用

4.1 智能勘测技术

智能勘探技术在油井工程中的应用,有助于快速定位石油资源分布,有效开展综合勘探工作,从而缩短油井工程建设时间,降低及时勘探和科学调配石油的成本。勘探资源。该技术包括三大行业技术:综合勘测、快速定位和数据分析。其中,综合测量技术主要以电子感应为主,在现场安装适当型号的电子感应装置,向下层发射和接收感应信号。根据信号转换数据,显示地下200米油层的地层结构和分布情况,获取地质、岩层、水体等各种物理数据,以及探测区油气分布评估其是否具有资源使用价值和使用条件。快速定位技术包括GIS和GPS技术。GIS技术,又称地理信息系统,负责在硬件系统的支持下,获取测区的地理分布数据。GPS技术依靠无线电导航服务的卫星^[3]获取高精度信息,实时提供测区的实时三维空间位置和三维速度,锁定钻孔位置空间和石油资源。数据分析技术包括大数据、云计算等信息技术。智能勘探系统对采集到的项目相关信息和物理勘探数据进行综合处理,提取高价值信息进行描述和展示,或将掌握的信息上传到分布式处理平台,在短时间内完成数据处理任务,进行推测关于技术指标和钻井比赛。

4.2 地质导向钻井

地质导向钻井是一种自动化钻井技术,操作系统在钻井过程中自动采集和测量地层参数和井眼轨迹,并绘制井产量曲线和图解。随钻安装采矿工具、闭环钻井控制台、传感器等设备。油气藏渗透率、油气藏电阻率、钻头参数、现场监测信号等地层特有信息通过LWD传感器和仪器采集和传输,接收到的数据信息通过封闭式分离处理电路系统。露天钻井控制电路平台。优化程序根据程序输出,自动下达增加井斜角、偏航角、井眼轨迹等控制指令,提高钻井成功率和钻井效率,降低作业风险,控制钻井成本,控制流体效果油井绕地质层界面^[4],该技术主要应用于石油储量小、梯度高的采油项目,通过运行控制,实现油气储量大增。

4.3 自动调控技术

在油井工程中,自动控制技术由自助服务、逻辑表达和信息传输三部分组成,可以提高钻井作业的自动化水平,加强作业现场的远程控制能力,为技术支持和支持。自助部分负责根据现场监控信号的逻辑运算结果评估作业状态,自动向钻机等工具设备发出控制指令,对需要操作的工具设备进行处理。予以实施。省去建立闭环控制系统等生产活动,系统将输出端的信息与输出端的信息进行比较,根据信息偏差的程度,有意识地发出控制指令,纠正运行参数的偏差,保持稳定工具和设备的工作条件。逻辑表达式部分接收逻辑表达式,将掌握的信息数据导入公式,获取逻辑值和逻辑运算结果,准确描述油田状况,辅助多数据分析处理任务,为操作人员提供信息并自动制定控制方案提供链接数据^[5]。信息传输部分以通信网络和局域网为基础,传输现场监控信号、图像数据和系统运行报文,为逻辑运算和控制方案的制定和修改提供信息支持,并从中发送控制指令。系统控制中心向现场操作人员、设备仪表、控制装置发出执行某些动作的指令。

4.4 虚拟存储技术

在传统的油井作业管理模式中,由于技术限制,大量的纸质介质被用来存储钻井状态数据、设备运行数据等信息。信息很容易丢失和损坏并且难以查看。保存和使用。管理成本高,流程繁琐,可存储的信息量有限。例如,当钻机出现故障时,人员必须查看停电前后钻机的运行数据,以确定停电的性质,分析停电的原因。由于纸质信息验证过程繁琐,延长了设备故障周期,必须进行有效的诊断和维护,时差影响钻井作业效率,严重时会增加设备损坏,造成额外损失^[6]。为解决这一问题,需要在钻井项目中采用虚拟存储技术,依托该技术构建底层数据库,或者向云服务商租用云存储空间,存储采

集到的钻井轨迹等信息。钻头。现场工作状态信息、工具设备监测数据、现场勘探信息等数据信息导入数据库或云存储作为数据存储。数据库及云平台具有数据检索、自动分类、历史数据覆盖、自动备份、一键恢复等功能。用户身份识别等多样化的使用功能，信息存储安全得到保障，不会因操作不当等行为造成数据丢失和文件损坏^[7]。同时，相对于纸质化的数据存储方式，应用虚拟化存储技术，还有利于降低数据存储的综合成本，简化数据存储和查询检索的过程，提高数据处理速度。

5 石油钻井自动化关键技术的发展趋势

5.1 钻井设备的智能化、自动化发展

在石油企业的发展中，钻井建设正在向智能化、自动化方向推进，提高钻机的智能化、自动化程度是技术创新的重要途径，智能钻井技术和智能勘探技术的应用将涌现出一系列智能钻机。

5.2 自动化应用管理

在未来的智能钻井技术中，钻井作业管理将从操作员管理转向自动化管理。智能集中管理演练程序和设备，避免因计算机语言或错误导致的设计错误。二是要制定相应的预警机制：智能钻井技术完全依靠计算机指令进行钻井工作：没有钻井经验的人员可以及时调整钻井工艺，修改工作流程，确保正确作业。钻井工作。

5.3 远程控制

5G技术的应用，可以在钻井施工中实现远程控制5G连接技术，实现钻井作业智能钻井，降低人工操作速度，提高施工安全和钻井效率。钻机设备集成化定制，利用终端远程控制系统有效控制钻机作业，利用计算机编程指令优化钻井工艺，提高石油企业工作效率。例如，在钻井作业中采用5G互联网技术，将一体化钻井装备与远程控制技术相结合，实现统一指挥管控^[8]。利用智能勘探技术对钻井环境、地质和内部构造进行评估

分析，寻找最佳钻孔位置，利用远程控制操作井口模型，辅助其他钻机进行钻井作业。施工过程中，通过监控系统获取作业数据信息，根据井下工况及时调整指令，实现无人值守钻井作业。它用于优化钻井过程，也提高了钻井作业的效率。

结束语

综上所述，石油能源是重要的战略能源，对社会发展和国防建设具有重要意义，其生产技术是国家综合实力的体现。石油钻井技术是石油生产的关键工艺，石油钻井技术根据不同的石油生产环境选择钻机，其中设计了机械驱动钻机、液压驱动钻机、电动和模块化钻机等大型钻机。以降低人工操作的难度。将采用自动化技术操作，提高石油钻井效率，确保钻井结构安全。

参考文献

- [1]王俊磊.浅析石油钻井自动化关键技术应用[J].中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(2): 193-195.
- [2]邓波.石油钻井工程技术的应用现状及发展趋势[J].化工管理, 2021(36): 52-53.
- [3]安磊.浅谈石油钻井自动化核心技术的运用[J].中国石油和化工标准与质量,2013(17): 61.
- [4]林翠.石油钻井自动化智能化新技术研究[J].中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(7): 99.
- [5]徐斐.石油钻井自动化关键技术应用初探[J].中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(6): 196-198.
- [6]崔成.石油钻机自动化技术现状与建议[J].科学技术创新, 2020(8): 135.
- [7]钟元.石油钻井自动化关键技术运用研究[J].石油石化物资采购,2020(34): 55.
- [8]王国申.石油钻井自动化关键技术应用[J].中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(24): 177-179.