

## 浅析石油钻井自动化关键技术应用

卢伟

克拉玛依市地质工程有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

**[摘要]** 由于科学技术的快速发展, 对自然能源的需求不断增加, 导致储量减少, 甚至一些能源可能面临中断的危险。虽然中国的自然资源在发展过程中控制着发展速度, 并努力探索和开发其他新的自然资源, 但目前, 自然能源的发展速度已不能满足社会发展的需要。为了解决这个问题, 在中国石油钻井技术升级的同时, 政府继续增加进口, 增加能源流入。文章中对石油钻井自动化在石油行业的应用进行了一系列研究, 结合电气自动化的应用, 分析了我国油井钻井的综合质量, 科学应用现代电气自动化优化油井钻井技术, 提高工作效率, 促进中国石油的顺利运营。

**[关键词]** 石油钻井; 自动化; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i12.7272

中图分类号: TE19

文献标识码: A

### Brief Analysis of Application of Key Technologies in Petroleum Drilling Automation

LU Wei

Karamay Geological Engineering Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

**Abstract:** Due to the rapid development of science and technology, the demand for natural energy continues to increase, leading to the reduction of reserves, and even some energy may face the danger of interruption. Although China's natural resources control the speed of development in the process of development, and strive to explore and develop other new natural resources, at present, the speed of development of natural energy can no longer meet the needs of social development. In order to solve this problem, while China's oil drilling technology is upgraded, the government continues to increase imports and increase energy inflows. In this paper, a series of studies have been carried out on the application of petroleum drilling automation in the petroleum industry. Combined with the application of electrical automation, the comprehensive quality of oil well drilling in China has been analyzed. Modern electrical automation has been scientifically applied to optimize oil well drilling technology, improve work efficiency and promote the smooth operation of PetroChina.

**Keywords:** oil drilling; automation; application

### 引言

在中国, 石油能源有限。在许多情况下, 我们依靠石油进口来维持社会发展。在复杂的国际环境中, 石油进口将对中国的能源安全产生一定影响, 导致石油需求的变化。为了避免这种情况, 中国政府决定继续增加中国的石油产量, 增加石油供应, 并确保中国的健康经济发展不依赖石油进口。石油钻井技术尤为为重要。从实际情况可以看出, 我国现有的钻井技术与发达国家相比还有很大差距。石油工业的可持续发展需要强化这些技术的应用, 优化其实际应用, 为井喷作业有序推进奠定基础。无论是智能勘探、虚拟存储还是监管自动化, 在一定程度上, 这已成为我国油井钻井技术的重要保障。

### 1 自动化技术概述

当涉及到少数人或没有人直接参与时, 该工具或系统可以根据人们的命令准确地完成相关工作。目前, 我国正在逐步掌握自动化技术并开始将其应用于各个领域。自动化技术的应用使所有领域的员工受益。例如, 在生活领域, 自动售货机越来越多。在工业生产中, 越来越多的工厂正在使用自动化设备。由于采用了自动化技术, 工人不再需

要执行复杂的工作, 提高了工作效率。不再依靠人力来执行危险任务, 自动化技术的应用在一定程度上保护员工的人身安全, 使用自动化技术的优势显而易见。

### 2 我国石油钻井开采现状

#### 2.1 石油产量过低

由于我国石油企业缺乏现代智能化的油井钻井技术测量, 在石油企业的生产过程中, 油井定位失败和含油层布置不合理, 给石油生产带来极大的不便, 导致石油产量低。在传统油井中, 由于缺乏先进的勘探技术和设备, 生产工艺落后, 各生产环节的作业效率低, 严重影响了钻井过程中的石油产量。同时, 传统的石油生产企业未能及时升级已开发的基础设施, 石油生产钻井队未能在硬岩地区进行科学高效的石油生产, 这在一定程度上阻碍了石油的持续生产。

#### 2.2 成本投入与回收周期过长

石油工业的一个显著特点是早期加工和快速加工的高成本和高投资。然而, 总的来说, 中国石油生产企业在经过大量的背景投资后, 如油井日常维护、原油储存等, 长期成本回收将面临相当大的困难。因此, 石油企业的资

本支出周转速度缓慢,严重影响其经济效益,导致石油企业发展缓慢,在与外国公司的竞争中处于劣势。

### 2.3 设备和工艺过于陈旧

我国石油企业传统钻井主要采用人工,水泥浆用于固井。因此,过时的采矿方法消耗了大量人力资源。此外,少量老式钻井设备也使石油开采复杂化。石油通常分布在地理位置复杂,如硬岩地区。缺乏钻井设备将对岩石钻探产生不利影响,并降低生产率<sup>[1]</sup>。

## 3 石油钻井自动化关键技术的应用

### 3.1 在智能勘探方面的应用

智能勘探是油井自动钻井的关键技术之一。它可以准确定位不同地区的油田。在这种情况下,进一步明确了石油目标,提高了生产效率,在一定程度上降低了后续作业的效率。智能勘探技术是一种主要基于GIS和GPS技术的快速探测技术,它使勘探更加智能化,节省了大量人力、物力和财力,为石油开发提供了保障。此外,除了确定油田的位置外,还可以对石油资源进行详细分析<sup>[2]</sup>。目前,石油资源勘探高度可达200米,对石油开采起着关键的支撑作用。同时,智能采矿技术的应用可以通过技术手段分析勘探数据和其他信息。结合数据分析结果,进一步确定了储层的位置、含量和深度,并通过工程分析完善了产前数据。一般来说,勘探是基于智能方法来确定石油资源的位置,并通过数据分析来实现石油储量的同化,为未来石油开发奠定基础<sup>[4]</sup>。

### 3.2 在存储虚拟化方面的应用

钻探石油非常困难,从不同钻井层获得的信息和数据有很大差异。数据处理的重要辅助工作可以通过分层自动化组合技术完成,通过数据库在一定程度上进行了改进。钻井进度数据对石油的利用有很大影响。只有正确分析和研究钻井数据,才能将其用于采油。该技术主要利用计算机采集数据,使计算机辅助数据采集具有更大的科学可信度和准确性,并实现了虚拟数据存储,这不仅体现在复合技术上,也体现在容错方面。在油田勘探过程中,钻井作业的安全和使用受到各种外部因素的影响。在某种程度上,改进故障技术可以降低事故风险。自动调试技术的应用进一步提高了钻井作业管理的安全性,有效避免了单点操作错误,并收集了更多的数据。除数据存储外,还可以设置数据备份,以使钻井过程更安全,减少外部干扰。除了这两种技术之外,存储虚拟化还包括动态扩展技术,主要用于自动化系统中的存储。然而,在技术应用过程中,操作人员必须了解并改进整个过程,以实现自动化技术在钻井中的进一步应用。虚拟存储技术的使用在一定程度上确保了钻井数据的安全性,并促进了自动化系统的管理和开发。

### 3.3 地质导向钻井技术

深井定向地质钻探技术的改进是在传统定向地质钻

探工艺理论上发展起来的一种有前途的地质钻探技术。储层钻具的地质定位技术与地质定向钻具密切相关,它使地质储层的测井、钻井和管理成为一个有机结合、有机融合的过程。因此,基本上实现了随机钻探控制的钻探目标。地质勘探塔钻探技术用于地质导向时,主要考虑地质储层的两个参数来确定阻力和功率,这可以准确地确定具体的地质构造储层。地质油藏结构和钻头运动轨迹不仅提高了地质产量和石油钻井成功率,而且大大降低了钻井成本,为中国石化企业的发展创造了更多的社会和经济效益<sup>[5]</sup>。

### 3.4 调控自动化技术应用

逻辑表达式方法。在油井自动调节中,逻辑表达式作为计算机系统操作的关键元素,是一种虚拟存储技术,可以帮助石油企业优化油量信息的调节。在逻辑表达式应用的支持下,石油企业可以有效地实现各种钻井数据处理的自动化,减轻工人的工作量,为高级管理人员做出优化决策提供科学依据。(2)信息传输技术。在石油钻井的自动控制过程中,应用信息传输技术可以实现将油井的所有勘探数据快速、准确地传输到地面控制中心,使地面控制人员能够适当调整钻井深度。该技术的应用不仅可以保证自动油井钻井的顺利进行,还可以有效地满足石油企业各行业的信息共享需求。(3)自动操作技术。在油井钻井设备的自动化操作中,石油企业需要利用信息、计算机和通信技术,有效地建立自动控制平台,有效地完成油井钻井过程中的自动控制任务。例如,工人有意识地采取预防措施,可以模拟和分析石油钻井过程,并确保在应用钻井技术时能够及时发现潜在的安全风险<sup>[2]</sup>。

### 3.5 应用信息网络通信技术

石油工业远程自动化技术主要基于计算机和通信技术。ICT在油井钻井中具有重要的信息传输功能,保证了工作面与地面指挥中心生产数据的同步性和一致性。信息技术的应用不仅可以保证矿山与井下的顺利沟通,还可以让用户获取和共享第一手数据,确保数据及时有效。石油钻井自动控制技术中的信息传输技术,使石油钻井过程中的数据传输及时、准确、高效,例如将探井数据传输到控制中心,控制中心应分析该地区可能的发展,并根据获得的信息提出适当的对策。现代钻井通信网络可以通过共享中心、监控中心等实现双向数据传输和项目信息共享。集成的数据交换功能、大的存储容量保证了有效传输和安全快速的数据解释,为钻井作业决策提供了依据。快速反馈检测、信息处理和推理,确保了工作面与矿井之间通信的效率和质量,方便了矿井内反馈和命令的传递。

## 4 推动自动化钻井技术在石油生产中运用的措施

### 4.1 有效的管理体系

由于油井钻井技术及相关技术、管理机制和处理方法可能会产生重大影响,更有效的管理方法将使钻井技术得到更有效的发展,并为石油开采提供更好的环境和技术支

持。钻井技术的发展需要不断完善相关管理制度,为员工提供积极的指导和有效的监督,使相关技术人员能够结合石油工业的发展不断创新和提高。它将使国内石油工业持续发展,从而产生长期的创新能源,使石油工业真正成长。

#### 4.2 演练培训

针对钻井技术人员安全意识和专业素质不强,安全隐患极易发生的事实,必须加强对钻井技术人员的教育和培训,提高安全施工技术知识水平,增强安全生产意识。技术人员在钻井作业中发挥着关键作用,为钻井技术创新的发展做出了重要贡献。因此,投资钻井技术研究和培训钻井安全技术人员具有重要意义。技术人员需要改变原有的误解,学习国外先进技术,学习新知识、新理论、新技术,进行突破和创新,提出新的想法,然后结合中国石油钻井专业技术知识,以不断推动中国石油钻井技术创新。

#### 4.3 先进石油钻井技术和设备介绍

科学技术的发展和进步提高了石油钻井技术水平,大大提高了石油钻探效率。在油井钻井技术中,主要研究高压非平衡油井技术。在油井钻井过程中,应用高压喷发技术可以实现钻头的高压喷发,也可以快速冲击和破碎岩石。其技术优势是可以利用光纤激光器以相对较快的速度切割岩石,也可以成功地进行钻探作业。高压波应力技术广泛应用于含砂量大、岩梁体积大的新型油井。随着高压的适度增加,可以结合实际情况合理提高和调整勘探高度和深度。

#### 4.4 鼓励科研人员发展创造,提高自动化技术水平

目前中国没有足够的力量鼓励科学创新。我们需要创造一个促进全社会创新的环境。鼓励科研人员研究创新,提高我国自动钻机的技术水平。首先,国家可以投资于科学家的技术培训并奖励他们的成就。我们可以在拥有先进自动化技术的国家组织员工交流,了解他们的成功与失败。为取得研究成果的研究团队提供财政支持和奖励,以克服困难,激发积极性。对于石油设备制造商来说,有必要重视自身内部研发企业的管理和建设,购买最先进的设备,建立一个设备齐全的实验室,雇用高工资的高素质研究人员,并组成一个专门的研究团队。

#### 4.5 优化石油生产企业的管理方式

第一,确保科学管理,降低成本,增加利润。石油公司应根据自身实际情况制定科学的工作计划。这将最大限度地利用现有资源,降低内部投资成本,并实现最大效率。其次,在生产过程中建立一个健全的监督团队可以在一定程度上减少损失。监理团队成员必须选择责任心强、认真、素质高的人员,坚持以人为本的科学管理。如果一家公司想要有一个光明的未来,它必须首先拥有一批优秀的员工。为了保护员工的利益,为公司创造利润,我们需要加强与员工的沟通,了解他们的工作需求,提高他们的工作热情,增强他们对公司的认同感。虽然中国石油公司经历了计划

经济,但他们的想法很难适应市场经济。所以他们必须改变,为企业注入新的智力能量。

### 5 石油钻井自动化关键技术应用的发展趋势

目前油气田勘探的目的是提高勘探开发效率,寻找新的储层区块,增加油气产量。特别是对中国来说,许多陆上油田都处于开发后期和高含水层阶段,产能有下降趋势。因此,我们必须加大对钻井技术开发的投入,更加重视寻找新的矿床,开发和提高现有矿床的生产力。随着普通油气层当量的降低,钻井将向高原、山地、沼泽特殊地形和高温、高压、复杂地质构造方向发展。因此,石油钻井自动化最重要的技术应用将成为未来一个新的方向和目标。为此,有关人员必须尽快做好油井钻井自动化关键技术研究的准备工作,为满足国内日益增长的油气需求奠定基础。随着技术进步和劳动解放的发展,互联网、大数据、信息化、数字技术等技术在设备现代化道路上的快速进步,自动化和智能化的发展已成为决定性因素,钻井油已进入全自动化、智能化发展的时代,并将成为未来大型装备企业的必然目标。对于长期以来坚持严酷、危险的现场作业环境,主要依靠人力资源的石油行业来说,加快油井自动化的发展是一个亟待解决的问题。建议我国增加这方面的财政和人力资源,以加快其快速发展。

### 6 结语

总之,石油在中国社会发展和经济建设中发挥着重要作用,科技发展和人民生活都需要石油的支持。随着石油和能源需求的增长,当今的国际形势十分复杂。由于中国进口石油,石油进口对中国经济发展产生了负面影响。在国际形势下,为了改变这种局面,我国政府决定发展石油能源,将电气自动化应用于石油钻井,提高钻井效率,降低石油勘探难度,优化电气自动化勘探、虚拟存储和自动化技术,进一步促进中国石油企业健康发展。

#### 【参考文献】

- [1] 李根生,宋先知,田守崮.智能钻井技术研究现状及发展趋势[J].石油钻探技术,2020(1):1-8.
- [2] 赵小甫,逯志坚,胡泽洪.有关石油钻井自动化技术的探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2018(13):224.
- [3] 李丙虎.石油钻井设备机械机电一体化问题研究[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(14):53-54.
- [4] 邱宇.电气自动化技术在海洋石油钻井作业中的应用研究[J].化工管理,2020(5):125-125.
- [5] 张鹏.电气自动化技术在海洋石油生产作业中的应用[J].通信电源技术,2020,195(3):153-154.

作者简介:卢伟伟(1981.1-)毕业院校:中国石油大学(华东),所学专业:石油工程;单位名称:克拉玛依市地质工程有限责任公司,职务:人力资源部主任,职称级别:工程师。