

# 油田修井技术及应用现状分析与发展建议

李清伟

中国石油集团长城钻探工程有限公司井下作业公司, 辽宁 盘锦 124000

**摘 要 :** 随着我国油田开采的深入, 对石油开采技术也提出了新的要求。本文就国内油田修井技术应用现状进行分析, 针对其应用中遇到的阻碍进行阐述, 并提供一些解决策略, 期望能为国内油井技术的应用提供帮助。

**关 键 词 :** 油田修井技术; 应用现状; 发展建议

## Analysis And Development Suggestion Of Oilfield Workover Technology And Application Status

Li qingwei

CNPC Great Wall Drilling Engineering Co., LTD, Panjin, Liaoning, 124000

**Abstract :** With the deepening of oil field exploitation in China, new requirements have been put forward for oil exploitation technology. This paper analyzes the application status of the workover technology in domestic oilfield, expounds the obstacles encountered in its application, and provides some solution strategies, hoping to provide help for the application of domestic oil well.

**Key words :** oilfield workover technology; application status and development suggestions

### 一、引言

随着科技进步和经济发展, 我国对于石油开采的需求日益增长, 而修井技术正是支撑这种需求的关键因素。因此, 持续加强修井技术研究, 不断提升修井效率和技术水平, 已成为推动我国石油产业向更高质量、更高效益方向发展的必经之路。只有这样, 我们才能确保我国的油田开采工作与时俱进, 保持在国际石油开采领域中的竞争力, 为实现能源自给自足战略目标贡献力量。

### 二、我国当前油田修井技术使用现状

#### (一) 发展起步较晚

由于国土面积广阔, 使得我国石油资源丰富, 油田的开发历史也相对悠久。随着经济建设的高速发展, 石油需求量急剧增加。经过多年的开采, 各油田都陆续进入到了中后期开发阶段, 出现了油井寿命短、井况复杂等问题。从1986年开始, 国家提出了以“安全、环保、质量”为主题的修井技术发展方针, 并组织相关技术人员开展了攻关研究工作, 推动了油田修井技术的进步与创新, 从而使我国修井技术发展取得了很大的成就。但由于起步晚, 目前我国的油田修井技术还存在许多不足之处, 如环境保护的重视程度不够, 没有建立起完善的管理机制, 这些都是未来需要努力解决的问题<sup>[1]</sup>。

#### (二) 核心技术依赖进口

随着我国对石油的需求不断增加, 对原油的开采和利用技术的要求也日益提高。但是, 目前国内的修井工艺仍然相对落后, 与国际上的先进水平存在着很大的差距。国内许多油田采用的是

引进的设备和工艺, 只有少数具有自主开发能力的油田才有可能实现核心技术国产化。而在国内油田修井过程中, 由于缺乏符合国内油井的核心技术, 使得出现的各类问题。总体来说, 目前国内的修井工艺还远远落后于世界先进水平, 这对我国石油企业的经济效益和国民经济的发展都产生了很大的影响。因此, 只有加大对修井技术的投入力度, 加强自主创新能力, 才能逐步缩小与世界先进水平之间的差距<sup>[2]</sup>。

#### (三) 国家相关政策扶持

近年来, 在原油开采行业的发展推动下, 国家也出台了相应的制度, 加大了对油田修井技术的扶持力度。在新时期下, 我国为了进一步促进石油行业的健康发展, 提出了一系列方针政策, 有效地推动了修井技术的创新和发展。这些政策包括: 加强技术人才的培养、加强科研项目的投入、建立健全相关法律法规体系等。当前, 国家对修井技术的自主研究与开发, 以及对修井装备生产企业的大力支持, 为我国修井工业的迅速发展打下了良好的基础。同时, 为了解决石油和天然气开发中存在的问题, 国家有关部门也在积极地采取相应的对策, 确保了油田的正常生产。这些政策的出台, 不仅能够解决当前我国油田修井技术存在的问题, 而且还有利于改善社会环境, 提高人民生活质量。

#### (四) 有良好的发展前景

石油是国家的重要战略物资, 作为传统的能源产业, 对于国民经济的发展有着至关重要的作用。随着社会经济的迅猛发展带来了人们对生活质量的不懈追求。生活水平不断提升的同时, 对自然资源的需求也日益增长, 这为油田修井行业注入了新的活力和发展动力。然而, 由于石油资源的有限性, 如何高效地开发利用这些宝贵的资源成为了一个不容忽视的问题。在这种背景下, 如果我们能够引入和应用先进的修井技术, 如智能化作业、环保

\* 作者简介: 姓名: 李清伟, 性别: 男, 出生: 1975年7月, 民族: 汉族, 籍贯: 辽宁省大连市; 学历: 本科; 职称: 工程师; 研究方向: 石油修井工程技术领域

技术以及大数据分析等，不仅可以提高工作效率，还能有效降低成本，实现可持续发展。通过这些高新技术的应用，修井作业将更加安全、精确和高效，从而为油田资源的长期稳定供应提供坚实保障。这样的转型升级无疑会促进整个行业的健康发展和经济效益的提升。

### 三、油田修井技术应用的重要性

#### （一）提升企业作业效率

在油田开采工作当中，修井技术扮演着不可或缺的关键角色。它不仅关系到油气资源的有效开发和利用，更直接影响到企业的经济效益与社会责任。因此，各大石油企业必须深刻认识到，加强修井技术的运用对于提升作业效率，保障安全生产等方面都具有不可替代的重要性。为此，这些企业应当将技术创新置于战略高度，不断提高技术人员的业务能力和操作技能。同时除了技术的革新，油田企业还应关注新设备、新技术的研发与应用。现代科技日新月异，新材料、新工艺层出不穷，这为修井行业带来了前所未有的机遇与挑战。通过对这些新技术的研究和应用，可以大幅度提升油田修井工作的质量和效率<sup>[5]</sup>。

#### （二）复杂环境作业成为可能

目前，随着我国油田开发程度的不断提高和勘探领域的不断拓展，所面临的生产环境越来越复杂。在面对复杂的井下环境时，我们必须采取切实可行的措施。这意味着，在进行修井作业的过程中，我们需要借助先进的技术工具和方法，以此来有效解决当前遇到的问题。以超深井为例，这些特殊的井况往往因为其深度、复杂性以及潜在的危险性而显得格外棘手。为了确保作业的安全与顺利，我们迫切需要采用适合国内作业环境的创新修井技术，比如高科技钻探设备、高效的井眼处理系统，以及更多能够降低作业风险的新技术和新方法。通过这样的努力，我们才能确保每一次修井工作都能够顺利进行，同时也保障了作业人员的安全和生产效率。

#### （三）减少人力资源浪费

在油田生产的过程中，由于技术水平相对落后，则需要大量的人力物力进行支撑。但是由于部分油井在使用的过程中会出现问题，所以必须要对其进行维修处理，以保证油田的正常开采。而这种情况下就需要更多的人力资源投入到工作当中。特别是在偏远地区作业时，由于缺乏专门的维护人员，造成了巨大的人力资源浪费，增加了企业的生产成本。要想解决这一问题，可以利用信息化系统来辅助员工完成工作，既可以给他们提供适当的训练的机会，又可以减少费用的开支，提升公司的经济效益<sup>[6]</sup>。

#### （四）保护环境

在对油田进行开采作业时，现有技术导致，会有大量的废油产生。这些废油中不仅含有丰富的能源资源，还隐藏着许多有害物质，如硫化氢、二氧化碳等。这些有害气体一旦泄露，就会对环境造成严重污染，破坏生态平衡，甚至威胁到人类健康。因此，在油田的修井作业过程中，采取有效的保护措施显得尤为重要。必须使用先进的技术和设备来减少污染物的排放，确保作业

活动不会对环境造成不可逆转的损害。通过这样做，我们可以最大程度地降低环境污染风险，保护地球环境，同时保障人类社会的可持续发展<sup>[5]</sup>。

### 四、油田修井技术应用中遇到的阻碍

#### （一）施工环境复杂

在当今的油田开发领域，由于所处地区的独特地理环境与气候条件，以及复杂多变的地质状况等诸多因素，油田修井施工的环境变得异常复杂，这对于修井作业的技术提出了极为苛刻的要求。地面下潜藏着纵横交错、错综复杂的断层结构和裂缝网络，这些不稳定的构造使得油气资源难以被有效地提取和运输至地表。同时，油井周边的活动频繁引发地震，或者遭遇其他潜在的自然灾害，如洪水、山体滑坡等，这些自然现象无疑会对现场的施工安全构成严重的威胁。除了自然环境的不确定性外，通信信号的缺失也成为了一个不容忽视的问题，由于地理位置偏僻，手机信号覆盖范围有限，使得指挥中心无法实时监控到施工现场的情况，增加了应急响应的难度。种种不利因素交织在一起，无疑给油田修井施工带来了巨大的困难和挑战。因此，为了确保作业的顺利进行，工程团队必须具备高度的专业知识和丰富的经验，以应对这些复杂的作业环境<sup>[6]</sup>。

#### （二）施工效率低下

目前，我国大部分油田中的修井技术，受限于核心技术的影响，使得修井中仍然存在效率低、成本高的问题。一方面，油田内部的技术设备没有得到更新，并且一些企业在工程施工上过于追求利润，对油田的各项服务不够重视；另一方面，由于基层工作人员缺乏专业技能培训，导致其整体素质水平较差，进而影响到了油田修井工程的实际效率和质量。因此，为了促进油田的可持续发展，就必须要提高修井技术的应用效果，并降低油田运行的综合成本，而这也是目前油田面临的重要挑战之一<sup>[7]</sup>。

#### （三）缺乏相应的操作技术人才

在现代石油工业的生产流程中，油田的修井技术起着至关重要的作用。这不仅因为它直接影响着油气资源能否被有效开采，更在于修井作业的安全性和经济性。因此，修井技术人员的专业水平和技术性高低成为了油田企业发展的关键要素之一。但目前我国多数石油油田企业对于技术人员技能培养方面的投入并不充分。这种现象导致，即使有先进的修井技术，也往往由于缺乏合适的专业人才而难以发挥其应有的效能。特别是在一些偏远地区，由于地域和经济条件的限制，高素质技术人才的引进变得更加困难，这也就意味着很多急需改善的修井工程仍旧无法实施，从而影响到整个油田生产的质量和效率。

#### （四）企业管理存在安全隐患

在我国，油田的开发与管理已有多年的历史，而油田修井技术的发展历程相对较短，这就导致了在技术管理层面出现了一些问题。由于缺乏一套完整的安全生产责任制，许多企业在面对高风险作业时显得力不从心。此外，设备维护保养制度的缺失也是一个不容忽视的问题，这直接导致了维修设备的老化速度加快，设

备的安全性和可靠性大大降低。虽然我国的油田修井技术已经取得一定进展，但仍需不断加强技术管理，规范操作流程，严格执行安全生产标准，以确保油田开发的安全性，减少安全隐患，保障工人的生命安全和财产安全<sup>[8]</sup>。

## 五、油田修井技术实际应用策略

### （一）提升工作人员技术使用素质

目前，我国油田修井技术应用存在效率低下的现象，其主要原因在于工作人员综合素质较低，对先进技术的使用不熟练。所以，在日常工作当中，要加强对石油企业的内部职工的培训，使职工的专业技术和素质得到根本性的提升。同时，也要组织员工定期参加有关业务的学习和培训，使员工的综合业务能力得到提高。唯有如此，才能真正地提高修井工艺的品质，促进修井工艺在实践中的应用<sup>[9]</sup>。

### （二）采用泄油技术

目前，在一些中小企业的油井开采过程中，很多油田出现了严重的原油泄露问题，这种情况下，要想确保油田正常生产和运行，就需要对油井进行维护。而在油田开发过程中，往往会因为各种因素导致油井内形成堵塞，这不仅影响了产量，也给后续工作带来了难度，甚至可能产生安全隐患。因此，在油井内产生堵塞后，应该及时采用泄油技术。对于不能满足泄油条件的油井，可采取水平井技术来完成泄油工作，以保证工作的安全与环境保护。

### （三）加强对高科技修井技术的研究

油田的开采是一种高风险的产业，因此在油田修井作业的过程中，一定要把安全放在第一位。企业在当前的市场环境下，为

了保障油田生产的安全，需要加强高科技修井技术的研究，保证采用安全可靠的修井工艺，降低事故的发生几率，确保生产作业的正常开展，来提升企业形象。为此，企业应结合油田开发的实际需要，有针对性地进行相应的工作<sup>[10]</sup>。

### （四）升级安全保护装置

在现代工业的精细领域石油和天然气行业中，修井作业是一项复杂而又充满风险的技术活。随着科技的发展，为了提高安全标准，升级现有的安全保护装置成为了一种必要的措施。通过引入先进的自动化技术，比如电火花熔合系统，可以显著减少人工操作的危险性。此外，利用现代化技术手段还能有效减轻操作人员的工作强度。传统的人工焊接方式往往需要大量的体力劳动，对操作人员造成极大的身体负担。相反，电火花熔合设备能够以更高的精确度和速度完成任务，这意味着操作人员将减少因为疲劳作业而产生的安全问题，并且有更多时间用于其他重要的工作环节。因此，从长远来看，这种技术的应用也有助于提高生产效率，同时为企业节省因减少事故所带来的潜在损失。

## 六、结语

在我国目前的石油市场上，油田修井技术对于油田的开发和生产具有很大的影响，因此，在实践中，必须根据不同的技术特征，制定出相应的处理方法，才能将其发挥到最大程度。此外，随着科学技术的进步，新材料和新工艺在油田修井技术中得到了广泛的应用，使得修井技术的功能越来越完备，使用效果也越来越明显。但是，也不能否认，目前国内的修井工艺仍然存在着效率低下、质量不高等问题，需要有关部门加强研究，才能推动油田修井技术的不断发展。

## 参考文献

- [1] 张淑凤, 赵海军, 冯永军, 等. 套管侧钻技术在大港油田的应用与发展 [C]. //2009年井下作业大修技术交流会论文集. 2009:199-207.
- [2] 崔宇, 龙江桥, 尚建佳, 等. 渤海 C 油田低效井修井技术研究 [J]. 天津化工, 2024, 38(02):133-135.
- [3] 吴方惠, 吴刘颖. 江苏油田 CO<sub>2</sub>井修井技术研究与应用 [J]. 复杂油气藏, 2024, 17(01):123-126.DOI:10.16181/j.cnki.fzyqc.2024.01.019.
- [4] 刘鑫, 王晋晖. 智能井技术的应用现状及前景展望 [J]. 西部探矿工程. 2014,(4).
- [5] 隋先富, 邱浩, 张甫, 等. 海上油田无人平台技术现状与发展趋势 [J]. 海洋工程装备与技术, 2023, 10(04):111-116.
- [6] 张武都, 陈静. 油田井下修井技术作业管理 [J]. 化工管理, 2023, (35):165-168.DOI:10.19900/j.cnki.ISSN1008-4800.2023.35.049.
- [7] 王晨民, 赵琼. 井下作业大修施工技术研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(18):166-168.
- [8] 闫平, 李勇, 董展翔, 等. 海上油田小平台油管内修井关键技术的优化与应用 [J]. 山东石油化工学院学报, 2023, 37(03):62-65.
- [9] 刘东伟. 浅谈海上油田修井技术现状 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(16):92-94.
- [10] 姜华宝. 油田小套管井修井作业技术 [J]. 化学工程与装备, 2022, (11):90-91.DOI:10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2022.11.044.