

# 连续油管技术在打捞解卡中的运用分析

罗海涛

中石化江汉石油工程有限公司页岩气开采技术服务公司 湖北 武汉 430079

**摘要:** 本文深入探讨连续油管技术在复杂井眼环境下,如何通过无接头设计实现自由弯曲与延伸,轻松穿越各种障碍,精确到达遇阻或遇卡位置。同时,结合现代监控与控制系统,该技术实现对打捞解卡作业过程的精准掌控,有效提升作业效率和安全性。实际案例分析显示,连续油管技术在打捞解卡中的应用显著缩短作业周期,降低成本,为石油勘探与开发领域带来革命性的变革。

**关键词:** 连续油管技术;打捞解卡;应用分析;发展趋势

## 1 连续油管技术概述

连续油管技术,作为现代石油勘探与开发领域的一项关键技术,近年来在油气行业中得到广泛应用。该技术利用连续、无接头的油管进行钻井、完井、修井等作业,显著提高作业效率,降低成本,并且对环境的友好性也更强。连续油管技术的基本原理是通过高强度、高柔韧性的连续油管,在地面设备的驱动下,进行各种井下作业。与传统的油管相比,连续油管无需接头,从而避免了接头处的泄露和断裂风险,同时也减少安装和拆卸的工作量。连续油管技术还具有操作灵活、作业周期短、对地层伤害小等优点,因此特别适用于复杂地质条件下的油气开发。在实际应用中,连续油管技术可用于钻井、完井、修井等多个环节。在钻井方面,连续油管可以作为钻杆使用,通过井下马达驱动钻头进行钻进,实现高效、环保的钻井作业。在完井方面,连续油管可用于下入生产管柱、安装井下设备等,提高完井作业的效率和质量<sup>[1]</sup>。在修井方面,连续油管技术可用于清理井筒、更换损坏的井下设备等,减少修井作业的时间和成本。随着技术的不断进步,连续油管技术也在不断创新和完善。例如,通过优化油管材料、提高驱动设备的性能、开发智能化控制系统等手段,可以进一步提高连续油管技术的作业效率和安全性。同时,随着环保意识的日益增强,连续油管技术也将更加注重环保性能的提升,以满足油气行业可持续发展的需求。

## 2 连续油管的工作原理

连续油管的工作原理主要基于其独特的结构和材料

**作者简介:** 罗海涛(1984.07.11),男,土家族,湖北武汉人,职称:初级职称,本科,现就职于:中石化江汉石油工程有限公司页岩气开采技术服务公司,担任主管一职,主要研究从事:连续油管应用以及连续油管常规、非常规作业等方向。邮箱:Luoh0711@163.com

特性,以及与之配套的地面设备的协同作业。连续油管作为一种特殊设计的钢管,具有优异的柔韧性和抗拉强度,能够在弯曲和拉伸的过程中保持结构的完整性和功能的稳定性。这种特性使得连续油管能够顺利进入井眼,并适应井下的复杂地形和变化。在作业过程中,连续油管通过地面设备的驱动,如卷扬机或注入头,实现其在井下的推送和回收。地面设备通过控制连续油管的张力和速度,确保其平稳地进入和退出井眼。同时,地面设备还配备有压力控制系统,用于调节井下的压力,保持作业的安全和稳定。在井下作业阶段,连续油管可以搭载各种工具和设备,如钻头、测井仪器、清洗喷头,以完成不同的作业任务。例如,在钻井作业中,连续油管携带钻头进入井眼,通过地面设备的旋转和推进力,实现井眼的钻进。在修井作业中,连续油管则可以携带清洗喷头,通过高压水流清除井筒内的杂质和堵塞物。连续油管还具备实时监测和反馈的能力。通过与地面设备的通信和数据传输系统,可以实时获取井下的作业信息,如温度、压力、流量等,从而实现对作业过程的精确控制。

## 3 打捞解卡作业的定义与重要性

打捞解卡作业,是石油钻井工程中的一重要技术措施,主要目的是对井下遇阻或遇卡的钻具、工具、仪器等进行打捞处理,以恢复井眼的通畅和正常作业。在石油勘探与开发过程中,由于地质条件复杂多变,钻具在井下作业时经常会遇到各种难以预料的情况,如钻头脱落、钻杆卡死等,这些意外情况若不及时处理,不仅会影响作业进度,还可能导致设备损坏甚至发生安全事故。打捞解卡作业的重要性不言而喻。第一、它直接关系到钻井作业的顺利进行,一旦钻具在井下遇阻或遇卡,整个钻井作业将被迫中断,不仅会造成时间上的延误,还会增加额外的作业成本。通过打捞解卡作业,可

以迅速解决这些问题，恢复井眼的通畅，确保钻井作业能够继续进行。第二、打捞解卡作业对于保障设备和人员安全至关重要，在井下作业过程中，钻具若长时间处于卡阻状态，可能会导致设备过载、损坏甚至引发火灾等严重后果。此外，处理不当还可能引发井喷、井漏等安全事故，对人员生命安全构成威胁。因此，通过专业的打捞解卡作业，可以有效避免这些潜在风险，确保设备和人员的安全<sup>[2]</sup>。第三、打捞解卡作业也是提高石油开采效率和经济效益的关键环节，在石油开采过程中，时间就是金钱。通过快速、高效地解决井下遇阻或遇卡问题，可以缩短作业周期，减少不必要的成本支出，提高石油开采的效率和经济效益。

#### 4 连续油管技术在打捞解卡中的优势

连续油管技术在打捞解卡作业中展现出了显著的优势，这些优势使得它在石油勘探与开发领域得到了广泛应用。（1）连续油管技术具有高度的灵活性和适应性。由于连续油管没有接头，它能够在井眼中自由弯曲和延伸，轻松穿越复杂的地质结构，到达遇阻或遇卡的位置。这种灵活性使得连续油管能够应对各种复杂的打捞解卡情况，无论是处理浅部井眼的卡阻问题，还是深入复杂地层进行打捞作业，都能发挥出良好的效果。（2）连续油管技术具有高效的作业能力。由于其独特的结构设计和操作方式，连续油管能够迅速进入井眼，快速定位并解决问题。与传统的打捞方法相比，连续油管技术大大缩短了作业周期，提高了作业效率。同时，由于连续油管可以在不停产的情况下进行作业，减少了油井的停产时间，从而降低了经济损失。（3）连续油管技术还具有较好的安全性和可靠性。在打捞解卡作业中，连续油管可以通过精确控制张力和速度，避免对井眼和地层造成过大的冲击和破坏。同时，连续油管技术还可以配备各种监测和传感设备，实时监测井下的情况，确保作业的安全进行。这种安全性和可靠性使得连续油管技术在打捞解卡作业中备受青睐。

#### 5 连续油管技术在打捞解卡中的应用分析

##### 5.1 连续油管技术在打捞解卡中的应用

连续油管技术在打捞解卡作业中发挥着至关重要的作用，其高效、灵活和可靠的特点使得该技术成为解决井下复杂问题的重要工具。在打捞解卡作业中，连续油管技术的应用主要体现在以下几个方面。首先，连续油管技术能够迅速响应并处理井下的紧急情况。当钻具在井下发生卡阻或脱落时，连续油管可以迅速下入井眼，通过搭载的打捞工具，如打捞矛、打捞筒等，对遇阻或遇卡的钻具进行快速打捞。这种迅速响应的能力极大地

减少了作业中断的时间，提高了作业效率。其次，连续油管技术具有出色的适应性和灵活性。由于连续油管没有接头，它能够在井眼中自由弯曲和延伸，适应各种复杂的井眼形态和地层结构。这使得连续油管能够轻松穿越弯曲、狭窄或倾斜的井段，到达遇阻或遇卡的位置，为打捞解卡作业提供了极大的便利。此外，连续油管技术还具备高效的操作性能和良好的安全性。通过精确控制连续油管的张力、速度和旋转等参数，操作人员可以实现对打捞工具的精准定位和操作。同时，连续油管技术还可以结合实时监测和反馈系统，对井下的作业过程进行实时监控和调整，确保作业的安全和稳定进行。

##### 5.2 连续油管技术解决传统打捞解卡方法

连续油管技术以其独特的优势，有效解决了传统打捞解卡方法所面临的一系列难题，为石油勘探与开发领域带来了革命性的变革。传统打捞解卡方法往往依赖于复杂的设备和繁琐的操作流程，不仅作业周期长，而且成本高昂。同时，由于传统方法受限于钻杆的接头和长度，往往难以适应复杂多变的井眼环境，导致打捞解卡作业的成功率不高。相比之下，连续油管技术展现出了显著的优越性。连续油管无需接头，长度可以根据需要自由调整，从而可以轻松穿越各种复杂的井眼形态，包括弯曲、倾斜和不规则井段。这种高度的适应性使得连续油管技术能够到达传统方法难以触及的位置，实现更为精准的打捞解卡作业。连续油管技术具有快速响应和高效作业的能力<sup>[3]</sup>。一旦发生钻具卡阻或脱落等紧急情况，连续油管可以迅速下入井眼，通过搭载的打捞工具进行快速打捞。这种高效性不仅缩短了作业周期，减少了停产时间，而且降低了作业成本，提高了经济效益。连续油管技术还结合了现代监控和控制系统，使得作业过程更加安全和可控。通过实时监测井下的情况，操作人员可以精确掌握打捞解卡作业的进展和效果，及时调整作业策略，确保作业的安全和成功。连续油管技术以其独特的优势，有效解决了传统打捞解卡方法所面临的难题。它不仅提高了作业效率和成功率，降低了作业成本和安全风险，而且为石油勘探与开发领域的发展注入了新的活力。

##### 5.3 连续油管技术引入实际案例和效果评估

连续油管技术在工业生产领域的应用日益广泛，其高效、灵活和可靠的特点使得它在各种复杂工况下都能发挥出卓越的性能。以下将结合具体案例，进一步探讨连续油管技术在工业生产中的应用和效果。在石油开采领域，连续油管技术常被用于油井的增产改造作业。某油田一口老井由于长期开采，产量逐渐下降，急需进行

增产措施。传统方法需要停产进行大规模改造,而连续油管技术则能够在不停产的情况下,通过下入增产工具或进行水力压裂等作业,有效提高油井的产量。在实际应用中,连续油管技术成功帮助该井实现了增产目标,且作业周期短、成本低,对生产影响小。在管道维修领域,连续油管技术也展现出了独特的优势。某化工厂输送管道因腐蚀出现泄漏问题,传统维修方法需要挖掘地面、更换管段,工程量且周期长。而采用连续油管技术,可以在不破坏地面的情况下,通过管道内部进行修复作业。连续油管搭载修复工具进入泄漏部位,进行密封或加固处理,从而快速解决泄漏问题。这种方法不仅减少了维修成本和时间,还避免了对生产环境的破坏。在钢铁冶炼行业,连续油管技术也被广泛应用于高炉冷却水系统的维护。高炉在生产过程中需要不断循环冷却水以保持炉体温度稳定,而冷却水管道的堵塞和泄漏问题常常影响生产。通过引入连续油管技术,可以方便地对冷却水管道进行清洗和维修作业,确保高炉的正常运行。这些案例充分展示了连续油管技术在工业生产中的广泛应用和实际效果。它不仅提高了生产效率和质量,降低了生产成本和风险,还为企业的可持续发展提供了有力支持。随着技术的不断进步和应用领域的拓展,相信连续油管技术将在未来发挥更加重要的作用,为工业生产带来更多的创新和突破。

#### 6 连续油管技术在打捞解卡中的未来发展趋势

连续油管技术在打捞解卡作业中的未来发展趋势无疑将呈现出更加广泛和深入的特点。随着全球能源需求的持续增长,石油勘探与开发正面临着越来越大的挑战,特别是在深海、极地等极端环境下的作业。在这样的背景下,连续油管技术以其独特的优势,将在未来发展中扮演更加重要的角色。(1)连续油管技术将进一步向智能化和自动化方向发展,随着物联网、大数据、人工智能等技术的快速进步,连续油管技术将与这些先进技术深度融合,实现对作业过程的智能监控、远程操控和自主决策。通过实时监测井下的环境参数、钻具状态等信息,结合智能算法进行数据分析,可以实现对打捞

解卡作业的精准控制和优化,提高作业效率和成功率<sup>[4]</sup>。

(2)连续油管技术将更加注重绿色环保和可持续发展,在石油勘探与开发过程中,环保和可持续发展已成为行业的重要议题。连续油管技术作为一种高效、环保的作业方式,将在未来发展中更加注重减少对环境的影响。通过优化作业流程、减少排放、提高资源利用效率等措施,连续油管技术将助力石油行业实现绿色转型。(3)连续油管技术还将不断拓展其应用领域。除了传统的打捞解卡作业外,连续油管技术还可以应用于钻井、完井、修井等多个环节,为石油勘探与开发提供全方位的支持。随着技术的不断进步和应用经验的积累,连续油管技术将在更多领域展现出其独特的优势和应用价值。

(4)连续油管技术还将加强与其他技术的协同应用。在石油勘探与开发过程中,往往需要多种技术协同作业,以实现最佳效果。连续油管技术可以与定向钻井、水平井钻井、水力压裂等技术相结合,形成综合性的解决方案,提高作业效率和效果。

#### 结束语

随着石油勘探与开发领域的不断深入,连续油管技术在打捞解卡作业中的运用将愈发广泛与重要。未来,该技术将继续向智能化、自动化方向发展,与更多先进技术相结合,形成更为完善和高效的打捞解卡系统。我们有理由相信,连续油管技术将在打捞解卡作业中发挥更加核心的作用,为石油行业的持续发展和全球能源安全贡献更多力量。

#### 参考文献

- [1]颜克攀.连续油管技术应用于油田井下作业的前景[J].化学工程与装备,2020(08):11-13.
- [2]梁海云.连续油管技术在打捞解卡中的运用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020(06):22-24.
- [3]李春盛.连续油管打捞技术在天然气水平井中的应用[J].化学工程与装备.2019(01):155-157.
- [4]张朔.王方详.刘德正.王颖.刘正德.连续油管水平井磨铣打捞技术及应用[J].石油化工应用.2018.37(09):13-16.