

# 石油井下作业井控安全存在的问题及对策探究

葛帅奇

中原油田采油气工程服务中心 河南 濮阳 457001

**摘要:** 石油井下作业的井控安全, 作为行业的生命线, 关乎着无数工作者的安危与企业的稳健发展。本文深入剖析了当前作业过程中潜藏的井控风险, 并凭借丰富的实践经验, 有针对性地提出了一系列创新且实用的防范对策。旨在通过这些措施的实施, 有效提升石油井下作业的安全系数, 保障作业人员的生命安全, 同时优化作业流程, 提高企业的运营效率与经济效益。

**关键词:** 石油井下作业; 井控安全; 问题; 对策

## 引言

石油, 作为工业的血液, 其开采过程中的安全性尤为重要。井下作业, 作为石油开采的核心环节, 其井控安全问题不容忽视。近年来, 随着石油工业的迅猛发展, 井控安全面临的挑战也日益增多, 这不仅威胁着作业人员的生命安全, 更关乎企业的稳健运营与财产安全。因此, 深入探讨石油井下作业井控安全所存在的问题, 并提出切实可行的对策, 对于保障石油工业的安全高效发展具有举足轻重的意义。

### 1 石油井下作业井控安全的重要性

石油井下作业是石油工业中的核心环节, 直接关系到石油资源的有效开发和利用。在这个过程中, 井控安全显得尤为重要, 它不仅是保障作业人员生命安全的基本要求, 也是确保石油企业稳定、高效生产的关键因素。首先, 井控安全直接关系到作业人员的生命安全。石油井下作业环境恶劣, 存在高温、高压、有毒有害气体等危险因素。一旦井控失效, 可能引发井喷、井塌等严重事故, 威胁作业人员的生命安全。因此, 确保井控安全, 就是对作业人员生命的最大保障。其次, 井控安全是石油企业稳定、高效生产的重要保障。石油井下作业涉及复杂的工艺流程和高昂的设备投资, 任何井控安全事故都可能导致生产中断、设备损坏, 给企业带来巨大的经济损失。同时, 井控安全事故还可能引发环境污染等社会问题, 影响企业的声誉和长期发展。总之, 石油井下作业井控安全的重要性不言而喻。它不仅是保障作业人员生命安全的根本要求, 也是石油企业实现稳定、高效生产的关键因素。因此, 我们必须高度重视井控安全工作, 加强井控设备维护、作业人员培训、管理制度完善等方面的工作, 确保石油井下作业的安全顺利进行<sup>[1]</sup>。

### 2 石油井下作业井控安全存在的问题

#### 2.1 井控设备老化

井控设备老化是石油井下作业中的一个显著问题, 其具体表现不容忽视。这些设备在长时间的使用过程中, 由于环境因素、工作负荷以及维护不当等多重原因, 逐渐出现性能衰退的现象。首先, 设备老化表现为机械部件的磨损和腐蚀。井控设备中的关键部件, 如阀门、密封件等, 在长期的开关和压力变化中会逐渐磨损, 导致密封性能下降, 甚至出现泄漏。同时, 井下恶劣的环境条件, 如高温、高湿、腐蚀性气体等, 也会加速设备的腐蚀过程。其次, 设备老化还表现为电子控制系统的失灵。随着技术的不断进步, 现代井控设备中大量使用电子控制系统。然而, 这些系统在长时间运行后, 可能会出现电路老化、传感器失灵等问题, 导致设备无法正常工作, 甚至误动作, 从而增加井控作业的风险。最后, 设备老化还会影响设备的整体结构稳定性。在长期的使用过程中, 设备的结构可能会受到疲劳应力的影响, 出现裂纹、变形等问题。这些问题不仅会影响设备的正常运行, 还可能引发严重的安全事故。

#### 2.2 作业人员技能不足

在石油井下作业中, 作业人员技能不足是一个亟待解决的问题。部分作业人员由于缺乏专业的井控知识和技能培训, 导致他们在面对井控操作时显得力不从心, 无法有效应对各种突发情况。首先, 他们对于井控设备的操作原理、性能特点以及维护保养等方面的知识掌握不够全面, 导致在实际操作中容易出现误操作或设备故障。其次, 他们在面对复杂的井控环境时, 缺乏必要的应变能力和处理经验, 无法迅速准确地判断和处理各种异常情况。最后, 他们在团队协作和沟通方面也存在一定的欠缺, 导致在紧急情况下无法有效地与其他作业人员协同配合, 共同应对危机。这些问题不仅会影响石油井下作业的效率和质量, 更重要的是会对作业人员的生命安全构成严重威胁。因此, 石油企业必须高度重视作

业人员技能不足的问题,加强井控知识和技能的培训,提高作业人员的综合素质和应对能力,确保石油井下作业的安全顺利进行。

### 2.3 井控管理制度不完善

井控管理制度不完善是石油井下作业中的一大难题,其具体表现主要体现在以下几个方面。首先,部分石油企业的井控管理制度不够健全,缺乏系统性和完整性。这导致在实际作业过程中,作业人员往往无法找到明确的操作依据,容易出现操作失误或遗漏,从而增加井控作业的风险。其次,安全操作规程的缺失也是一个突出问题。安全操作规程是指导作业人员正确操作的重要文件,但部分石油企业由于缺乏完善的安全操作规程,导致作业人员在操作过程中无法得到有效指导,容易引发安全事故。此外,应急预案的不完善也是井控管理制度不完善的重要表现。应急预案是在紧急情况下指导作业人员迅速采取有效措施的重要文件,但部分石油企业的应急预案过于简单或笼统,无法为作业人员提供有效的指导,导致在紧急情况下无法迅速控制事态的发展。

### 2.4 地质条件复杂

地质条件复杂是石油井下作业中经常面临的一个难题,特别是在部分油田区域,这一问题尤为突出。这些复杂的地质条件包括高压、高温、高含硫等多种因素,它们给井控作业带来了巨大的挑战和安全风险。具体来说,高压条件下,地层中的流体压力较大,井控设备需要承受更高的压力,一旦设备出现问题或操作不当,就可能导致井喷等严重事故。同时,高温环境会使井控设备的性能下降,密封件老化加速,增加了设备失效的风险。此外,高含硫地层中的硫化氢等有毒有害气体含量较高,对作业人员的身体健康构成严重威胁。同时,这些有毒有害气体还可能腐蚀井控设备,降低其使用寿命和性能<sup>[2]</sup>。因此,地质条件复杂不仅增加了井控作业的难度和成本,更重要的是给作业人员的生命安全带来了极大的威胁。石油企业在面对复杂地质条件时,必须采取更加严格的安全措施和管理制度,确保井控作业的安全顺利进行。

## 3 石油井下作业井控安全对策

### 3.1 更新井控设备

更新井控设备的首要任务是选择合适的替代设备。在选择新设备时,应注重其性能的稳定性、安全可靠性以及适应性。优先考虑经过市场验证、技术成熟且广泛应用的设备,这些设备通常具有较高的可靠性和稳定性,能够降低故障发生的概率。同时,新设备还应具备适应复杂地质条件和恶劣工作环境的能力,以确保在各

种情况下都能保持优异的性能。在更新井控设备的过程中,还需要关注设备的安装和调试。正确的安装和调试是保证新设备正常运行的前提。在安装过程中,应严格按照设备制造商提供的安装指南进行操作,确保每个部件都正确安装到位。在调试阶段,应对设备的各项功能进行全面测试,确保其性能达到预期要求。此外,还应针对操作人员进行培训,使他们熟悉新设备的操作和维护流程,以减少人为操作失误的风险。除了选择合适的设备和正确的安装调试外,定期的维护和保养也是确保井控设备长期稳定运行的关键。制定详细的维护计划,定期对设备进行检查、清洁、润滑和紧固等操作,可以及时发现并处理潜在问题,防止小问题演变成大故障。同时,建立设备维护档案,记录每次维护的时间、内容和结果,有助于追踪设备的维护历史,为设备的维修和更换提供有力依据。更新井控设备不仅可以提高石油井下作业的安全性和效率,还可以带来长期的经济效益。虽然更新设备需要一定的投资,但与新设备带来的安全保障和生产效益相比,这些投资是值得的。通过更新井控设备,可以降低事故发生的概率,减少因设备故障导致的生产中断和维修成本,提高企业的整体竞争力。

### 3.2 加强作业人员培训

首先,定期开展井控知识和技能培训至关重要。这些培训应该涵盖井控设备操作、井控原理、应急预案等方面,确保作业人员全面掌握井控相关知识和技能。同时,培训应注重理论与实践相结合,通过模拟演练、案例分析等方式,提高作业人员的实际操作能力和应对突发情况的能力。其次,安全意识的培养也是加强作业人员培训的重要方面。作业人员应该深刻认识到井控安全的重要性,自觉遵守安全操作规程,时刻保持警惕。为此,企业可以通过安全文化建设、安全宣传教育等方式,提高作业人员的安全意识和自我保护能力。此外,针对新入职的作业人员,应该进行系统的岗前培训。岗前培训不仅要包括井控知识和技能的传授,还要注重企业文化和安全理念的灌输。通过岗前培训,新入职的作业人员可以迅速适应工作环境,明确自己的职责和任务,为后续的井控作业打下坚实的基础。同时,对于在岗的作业人员,也要进行定期的在岗培训。在岗培训可以针对实际工作中遇到的问题和困难进行有针对性的指导和解决,帮助作业人员不断提高自己的操作水平和解决问题的能力。此外,在岗培训还可以及时传达新的安全法规 and 操作规程,确保作业人员始终掌握最新的安全知识和技能。最后,建立完善的培训考核机制也是加强作业人员培训的重要环节。企业应该定期对作业人员的

培训成果进行考核和评估,对于考核不合格的作业人员要及时进行再培训和辅导,确保他们能够达到规定的标准。同时,考核结果应该与作业人员的绩效和晋升挂钩,激励他们不断提高自己的井控操作水平和安全意识。

### 3.3 完善井控管理制度

首先,建立健全的井控管理制度需要明确各级人员的职责。从高层管理到一线作业人员,每个人都应该在井控安全中扮演自己的角色,承担相应的责任。高层管理人员应负责制定井控安全策略和目标,监督其执行情况,并确保资源的合理分配。中层管理人员则负责具体的井控计划和操作规程的制定与实施,同时对一线作业人员进行培训和指导。一线作业人员则需要严格遵守操作规程,正确使用井控设备,并在发现异常情况时及时报告<sup>[1]</sup>。其次,制定详细的安全操作规程是完善井控管理制度的重要组成部分。这些规程应该涵盖从设备检查、安装到作业结束后的维护等各个环节,确保每一步操作都有明确的标准和程序。此外,规程还应包括紧急情况下的操作步骤,以便在紧急情况下能够迅速采取有效的应对措施。同时,应急预案的制定也是井控管理制度中不可或缺的一环。应急预案应针对可能发生的各种紧急情况,包括井喷、设备故障、自然灾害等。预案中应明确应急组织、通讯联络、现场处置、医疗救护、安全防护等方面的具体措施,并定期进行演练和评估,以确保其有效性和实用性。此外,为了确保井控管理制度的有效执行,还需要建立相应的监督和考核机制。通过对各级人员的职责履行情况、安全操作规程的执行情况以及应急预案的演练情况进行定期检查和考核,可以及时发现并纠正存在的问题,确保井控管理制度得到切实执行。

### 3.4 加强地质勘探和监测

首先,地质勘探作为石油开采的先行工作,其重要性不言而喻。在作业前,必须对目标区域进行详尽的地质勘探,以了解地层的构造、岩性、物性等信息。这些信息对于评估井控风险、制定井控方案具有至关重要的意义。例如,通过地层压力数据的获取,可以预测井

涌、井喷等潜在风险;通过含硫量的检测,可以制定相应的防硫措施,避免硫化氢等有毒气体的危害。其次,实时监测是确保井控安全的另一重要手段。在石油井下作业过程中,地层条件可能会发生变化,如压力波动、温度异常等。这些变化如果不及时发现和处理,可能引发严重的井控事故。因此,必须加强作业过程中的实时监测,通过安装传感器、监控系统等设备,实时监测地层压力、温度、流量等参数,以及井控设备的运行状态。一旦发现异常情况,应立即采取措施进行处理,确保井控安全。此外,为了提高地质勘探和监测的准确性和有效性,还应注重技术创新和人才培养。一方面,积极引进和应用先进的地质勘探技术和监测设备,提高数据获取的精度和效率;另一方面,加强地质勘探和监测人员的培训和管理,提高他们的专业技能和责任意识。同时,建立完善的地质勘探和监测资料管理体系也是必不可少的。通过对勘探和监测资料的整理、分析和归档,可以形成完整的地质信息数据库,为后续的井控作业提供有力的数据支持。这不仅有助于提高井控作业的效率 and 安全性,还有助于促进石油企业的可持续发展。

### 结语

石油井下作业井控安全是石油开采过程中的重要环节,直接关系到作业人员的安全和企业的财产安全。针对当前存在的井控安全问题,本文提出了一系列针对性的对策,包括更新井控设备、加强作业人员培训、完善井控管理制度和加强地质勘探和监测等。这些对策的实施将有助于提高石油井下作业的安全性和效率,为石油工业的可持续发展提供有力保障。

### 参考文献

- [1]田疆,魏挺.油公司模式下的井下作业安全管理模型研究与应用[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(08):56-58+60.
- [2]梁景龙.油田井下作业的安全环保管理[J].化学工程与装备,2020(04):294+293.
- [3]于登科.对井下作业井控安全管理分析讨论[J].化工管理,2020(05):93.