

# Exploring Safety Control Measures for Cementing Construction Sites

Junyi Zhang Siyuan Wang Junliujie Chen

PetroChina Sichuan Qingchuan East Drilling Company, Chongqing, 400000, China

## Abstract

Underground mining link, cementing construction, as the key construction link, directly affects the quality of mining Wells, bad construction will also cause serious safety risks, so the actual operation link, it is necessary for relevant personnel to carry out the site safety management in combination with the actual construction, in order to avoid the safety risks existing in the construction link. However, the cementing construction is more complicated, coupled with the influence of personnel and other factors, there are still some difficulties in the implementation of the site safety management, which restricts the improvement of the management level. In this context, this paper starts with the cementing construction, analyzes the construction characteristics and difficulties, expounds the necessity of safety management and the implementation problems, and formulates the actual implementation strategy to ensure the smooth implementation of the operation.

## Keywords

cementing construction; site safety management; plan making; personnel training

## 探讨固井施工现场安全管控对策

张君毅 汪思远 陈俊柳杰

中石油川庆川东钻探公司, 中国·重庆 400000

## 摘要

井下开采环节, 固井施工作为关键施工环节, 直接影响开采井的质量, 不良的施工还会造成严重的安全隐患, 所以实际作业环节, 就需要相关人员结合施工实际开展现场安全管理, 以规避施工环节存在的安全隐患。但是固井施工较为复杂, 再加上人员等因素的影响, 现场安全管理的落实就还存在一些难点, 制约管理水平的提升。此背景下, 论文就从固井施工入手, 分析其施工特点以及难点, 阐述安全管理的必要性以及落实问题, 并且结合实际制定落实策略, 保证作业的顺利落实。

## 关键词

固井施工; 现场安全管理; 计划制定; 人员培训

## 1 引言

固井施工作为对井的加固性作业, 直接影响井身质量, 现阶段的固井作业运用面十分广泛, 各种资源开采都需要进行固井, 所以实际作业环节, 固井施工的质量就十分重要。现场安全管理作为对施工现场进行整体协调的作业, 可以对各项作业进行管理, 以保证工程质量。所以在固井施工环节, 就需要结合现场安全管理, 保证作业的顺利落实。但是固井施工的涉及面较广, 再加上安全管理本身较为复杂, 安全管理的落实就还存在一些难点, 需要相关人员加强对其的分析, 在了解其难点的基础上制定专业的落实策略, 以保证固井施工的质量。

【作者简介】张君毅(1987-), 男, 中国四川遂宁人, 硕士, 高级工程师, 从事钻井技术和固井工艺管理研究。

## 2 固井施工概述

### 2.1 概念

固井, 向井内下入套管, 并向井眼和套管之间的环形空间注入水泥的施工作业, 是钻完井作业过程中不可缺少的一个重要环节, 它包括下套管和注水泥。固井技术是多学科的综合应用技术, 具有系统性、一次性和时间短的特点。固井的主要目的是保护和支撑油气井内的套管, 封隔油、气和水等地层。固井施工是钻井作业中的一项重要工序, 用于确保井筒的完整性和井口的安全性, 并防止地下水、天然气等流体泄漏到地表或井筒间的层位。

### 2.2 步骤

固井施工主要包括以下几个步骤: 首先, 钻井完毕后, 将钻井液进行清除, 并在需要固井的井段进行套管(金属管)下入; 其次, 在井壁和套管之间注入水泥浆料, 以填充井壁与套管之间的空隙, 固定套管并形成密封屏障; 再次, 注

入水泥浆料的过程中，采用泥浆泵将水泥浆料从井口注入井筒，并在相应深度处压力控制；最后，水泥浆料在井筒内逐渐凝固硬化形成水泥环，起到固定套管、加固井壁、隔离地层等作用。此外，完成注水泥后，进行固井质量检查，包括检测固井质量、测量井眼和套管的间隙等。固井施工的目标是保证井口的密封性和井筒的稳定性，确保钻井作业的安全顺利进行，并防止地下流体泄漏对环境 and 人员造成危害。固井施工是石油工程中不可或缺的重要环节，要求严格控制施工质量，遵循相关标准和规范，以确保井筒的安全与可靠<sup>[1]</sup>。

### 2.3 特点

实际作业环节，固井施工具有多样化的特点，需要相关人员对其进行分析。首先，固井施工是一项高度专业化的技术工作，需要经验丰富的技术人员进行操作和监控。其次，固井施工需要严格控制施工质量，必须符合相关的技术标准和规范，以确保井筒的完整性和安全性。其次，固井施工需要针对不同的地层和井深采用不同的技术方案和材料，具有较强的适应性。固井施工涉及大量的设备和材料，需要大量的资金和物资投入，成本较高。此外，固井施工过程中需要不断监测井筒的变化，及时调整施工参数和方案，确保施工顺利进行。最后，固井施工对环境和人员的安全产生较大的影响，需要采取相应的措施保证环境和人员的安全。总之，固井施工是一项复杂的技术工作，需要专业技术人员对其进行精细的设计、操作和监控，只有这样才能保证施工质量，确保井筒的安全与可靠。

## 3 固井施工安全管理的必要性

### 3.1 人身安全保障

固井施工现场存在各种潜在的安全风险，如高压、高温、有毒物质等。通过进行现场安全管理，可以降低事故发生的概率，保护从业人员的生命安全和身体健康。

### 3.2 资产安全保护

固井施工涉及大量的设备、工具和材料，这些资产需要受到有效的保护，以防止被损坏、丢失或盗窃。通过建立安全管理措施，可以预防意外事件对资产造成的损失。

### 3.3 环境保护

固井施工过程中可能会产生一些污染，如废水、废气、废弃物等。通过合理的安全管理措施，可以减少对环境的负面影响，保护周围生态环境的健康。

### 3.4 法律合规性

固井施工必须遵守相关的法律法规和安全标准，确保施工过程符合法律法规的要求，避免违法违规带来的法律责任和经济损失。

### 3.5 建立良好的企业形象

通过有效的现场安全管理，能够增强企业的安全生产意识和能力，树立企业良好的形象，增加合作伙伴和客户的信任。

综上所述，固井施工现场安全管理的必要性是为了保障从业人员的安全、保护资产、减少对环境的影响，同时符合法律法规的要求，同时也能提升企业形象，确保施工工作的顺利进行。

## 4 固井施工现场安全管理面临的难点

### 4.1 复杂的施工环境

固井施工现场通常位于油田、气田等复杂的地质环境中，存在高温、高压、有毒气体等危险因素。管理人员需要针对不同的环境特点采取相应的安全管理措施，确保施工过程的安全。

### 4.2 多方利益相关者

固井施工涉及多个利益相关者，包括施工队伍、监管机构、业主等。不同利益相关者可能存在利益冲突，安全管理需要统筹各方的需求和利益，协调各方关系，确保安全管理的有效实施。

### 4.3 大量的设备和材料

固井施工需要使用大量的设备和材料，管理人员需要对这些设备和材料进行有效的控制和监管，以防止设备故障、材料失控等情况导致安全事故发生。

### 4.4 人员素质和安全意识培养

固井施工需要经验丰富的技术人员进行操作和监控，而技术人员的素质和安全意识直接关系到施工过程的安全。因此，培养和提升从业人员的素质和安全意识是一个重要的难点。

### 4.5 紧迫的施工周期

在石油行业中，固井施工通常需要按照紧迫的时间要求进行，以最大程度地减少油气资源的损失。这给安全管理带来了一定的挑战，需要在有限的时间内完成各项安全措施的制定、培训和执行。

## 5 固井施工现场安全管理的策略

### 5.1 安全管理计划的制定

安全管理计划的制定直接影响管理效果，所以安全计划的制定就十分重要。一是进行风险评估，对固井施工现场可能存在的安全风险进行评估，包括工艺过程中的高温、高压、有毒气体等潜在风险以及人员操作、设备故障等可能引发事故的因素，并根据评估结果确定重点关注的安全问题。二是目标设定，要明确安全管理的目标和指标，如事故发生率、责任事故次数、安全培训覆盖率等。确保目标具体可行，并与相关部门或监管机构进行沟通，以获得支持和监督。三是安全措施和规程制定，针对风险评估结果，制定相应的安全措施和操作规程。包括施工流程、安全操作指南、设备维护保养要求等内容，确保从业人员了解并按规定执行。四是安全检查和隐患排查，要制定定期的安全检查计划，包括日常巡查、定期复查和专项检查等。建立隐患排查机制，及时发现和整改存在的安全隐患。并记录检查结果和整改情况。

五是应急预案和演练,需要制定固井施工现场的应急预案,包括火灾、泄漏、事故等突发事件的应对措施和组织机构。定期组织应急演练,测试预案的有效性,并不断完善应急响应能力;六是绩效评估和持续改进,必须建立绩效评估机制,定期对安全管理计划的执行情况和效果进行评估,并根据评估结果进行持续改进。根据实际情况调整目标、措施和计划,确保安全管理持续有效<sup>[2]</sup>。

## 5.2 管理标准的制定

标准制定是协调安全管理的关键,固井施工环节就需要结合实际制定标准,而标准的制定需要从以下方面入手。一是国家法律法规,制定固井施工现场安全管理标准和规范需要遵守国家相关的法律法规,如《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全管理条例》等。二是行业标准,需要根据固井施工行业的特点和需求,制定相应的行业标准,如《油气井钻井与完井安全操作规范》《石油天然气行业固井施工技术规程》等。这些标准包含了从施工前准备到施工操作的各个环节的安全管理要求。三是公司内部标准,不同的公司可能有自己的安全管理标准和规范,可以根据企业实际情况制定。这些标准通常包括工程管理、安全操作规程、事故应急预案等内容,确保施工过程中的安全可控性。四是工艺标准,固井施工过程中的各个工艺环节都需要有相应的标准和规范。如钻井液配置、固井材料的选择和使用、各种设备的操作要求等。这些工艺标准旨在保证施工过程中的安全性和施工质量。在制定这些标准和规范时,需要根据实际情况综合考虑,结合公司的规模、业务特点和国家的法律要求进行制定<sup>[3]</sup>。

## 5.3 人员培训以及意识教育

人员是安全管理的主体,所以实际作业环节还需要加强对人员的培训。一是安全培训计划的制定,制定详细的固井施工现场安全培训计划,包括培训内容、培训对象、培训频次等。根据不同岗位和职责需要,确定培训内容的层次和重点;二是培训安全知识教育,需要向从业人员传达相关的安全知识,包括固井施工过程中的风险因素、安全操作规程、常见事故案例等。通过讲座、培训资料、视频等形式进行教育,确保从业人员了解潜在的危险,掌握必要的安全知识;三是技能培训,要根据从业人员的不同岗位和职责,进行相应的技能培训,使其具备安全操作和应急处理的技能。包括使用个人防护装备、操作固井设备、应急救援等方面的培训;四是安全意识强化,需要通过例会、工作安排、安全提示板

等形式,持续加强从业人员的安全意识,定期组织安全活动,如安全知识竞赛、安全演习等,提高从业人员对安全的重视程度;五是安全培训评估与反馈,必须定期进行安全培训的评估,测试从业人员掌握的安全知识和技能。根据评估结果及时提供反馈和指导,针对不足之处进行进一步的培训和强化。通过合理的培训和意识教育,使固井施工现场从业人员掌握必要的安全知识和技能,形成安全意识和安全行为习惯。这将有助于降低事故发生的概率,提高施工现场的安全水平<sup>[4]</sup>。

## 5.4 设备合理选择

固井施工现场的安全管理设备选择应根据实际情况和具体需求进行评估和决策。首先,是人身安全保护设备,包括安全帽、防护眼镜或面罩、防护手套、防护服和防护鞋以及呼吸防护设备等;其次,安全警示标识,用于提醒和警示现场人员注意安全事项和禁区。应使用明显、易识别的标识,并按照规范进行布置和设置;最后,紧急救援设备,包括急救箱、担架、灭火器等,用于应对突发情况和处理紧急事件。应配备适量、齐全的急救设备,并确保人员熟悉使用方法。在选择设备时,应考虑设备的质量可靠性、适用性以及符合国家相关标准和法规的要求。此外,还应定期检查、维护和更换设备,确保其工作正常并提供有效的保护。

## 6 结语

在进行固井施工的过程中,受到各种因素的影响,固井施工非常容易出现各种类型的问题,因此相关企业需要根据问题出现的原因,通过各种有效的措施,加强现场的安全管理,全面提高固井施工质量。通过对固井施工现场的安全生产管理措施进行研究,及时有效地解决了影响固井施工的安全隐患问题,提高了固井施工的质量,达到了油气井生产的基本要求。应建立完善固井施工现场的安全管理体系,以提高全员的安全素质,保质保量地完成固井施工的任务。

## 参考文献

- [1] 吴朗,唐炜.一种固井施工过程中井下安全工作状态分析方法[J].西部探矿工程,2021,33(11):73-75+78.
- [2] 李国鑫.关于煤矿建井施工技术与安全管理的研究[J].矿业装备,2021(2):158-159.
- [3] 伍威,刘成,蒲俊余,等.川渝地区天然气井深井固井工程复杂案例分析[J].天然气勘探与开发,2020,43(4):98-105.
- [4] 高伟军.新疆油田石油行业固井施工作业现场的安全隐患排查与治理[J].化工设计通讯,2019,45(4):246.