

Analysis of Management Strategies for Oilfield Acid Fracturing Construction Equipment

Yaohu Wei

Underground Operation Branch, Southwest Petroleum Engineering Co., Ltd., Deyang, Sichuan, 618000, China

Abstract

With the rapid development of the Chinese economy, energy demand is increasing day by day. As the main energy resources in China, the extraction and utilization of oil and natural gas are of great significance for ensuring national energy supply security. As an important means to increase oil and gas production and improve reservoir performance, oilfield acid fracturing construction technology has been widely applied in the development of oil fields in China, playing an increasingly important role. However, there are some problems in the management of oilfield acidizing and fracturing construction equipment, such as aging equipment, inadequate maintenance, and low technical level of operators, resulting in low construction efficiency and high equipment failure rate, which seriously affect oilfield development benefits. This paper aims to discuss the importance of oilfield acidizing fracturing construction equipment management, and analyze the current problems, and put forward the corresponding management countermeasures, in order to improve the operating efficiency and safety of equipment, reduce equipment maintenance costs, and provide guarantee for the smooth progress of oilfield acidizing fracturing construction.

Keywords

oilfield acidizing and fracturing; construction equipment; management countermeasure

油田酸化压裂施工设备管理对策分析

魏耀虎

西南石油工程有限公司井下作业分公司, 中国·四川 德阳 618000

摘要

随着中国经济的快速发展, 能源需求日益增长, 石油和天然气作为中国主要的能源资源, 其开采和利用对于保障国家能源供给安全具有重要意义。油田酸化压裂施工技术作为提高油气产量、改善油层性能的重要手段, 在中国油田开发中得到广泛应用, 发挥着越来越重要的作用。然而, 油田酸化压裂施工设备管理存在一定问题, 如设备老化、维护保养不到位、操作人员技术水平不高等, 导致施工效率低下、设备故障率高, 严重影响了油田开发效益。论文旨在探讨油田酸化压裂施工设备管理的重要性, 并分析当前存在的问题, 提出相应的管理对策, 以提高设备的运行效率和安全性, 降低设备维护成本, 为油田酸化压裂施工的顺利进行提供保障。

关键词

油田酸化压裂; 施工设备; 管理对策

1 引言

油田酸化压裂施工设备是通过酸化压裂施工进行增产增注、完井开发的重要基础, 其管理水平直接影响着施工效率、安全生产和经济效益。因此, 针对油田酸化压裂施工设备管理进行研究, 提高设备管理水平, 对于保障油田增产开发、提升效益具有重要意义。论文分析了油田酸化压裂施工设备管理目前存在的问题, 并从几个方面提出了设备管理对策, 旨在提高油田酸化压裂施工设备管理水平, 为中国油田开发提供有力保障。

2 油田酸化压裂施工设备概述

2.1 油田酸化压裂施工设备的种类和功能

压裂设备主要包括压裂机组(压裂泵车/撬、混砂车/撬、仪表车/撬)、压裂管汇、压裂液配制、存储和处理设备等。压裂设备作用是将高压液体挤入地层裂缝中, 使裂缝扩大, 提高地层渗透率, 从而提高油、气产量。酸化设备主要包括酸化泵(压裂泵)、酸化液处理设备、酸化液输送设备等。酸化设备用于将酸性溶液注入地层, 溶解地层中的堵塞物, 提高地层渗透率。混合设备包括混合罐、混合搅拌器等。混合设备用于将压裂液、酸化液等按照一定比例混合, 制备出符合要求的酸化压裂液。输送设备包括输送泵、输送管汇、输送阀门等。输送设备用于将酸化压裂液从地面输送至井口, 以及将地层返排液输送至地面。测量设备包括压力

【作者简介】魏耀虎(1986-), 男, 中国陕西咸阳人, 本科, 工程师, 从事设备管理研究。

计、流量计、温度计等。测量设备用于实时监测酸化压裂施工过程中的各项参数,确保施工安全、高效。控制设备包括控制系统、传感器等。控制设备用于对酸化压裂施工过程进行实时监控、调整,确保施工效果。

2.2 设备在油田酸化压裂施工中的重要性

酸化压裂施工设备能够实现自动化、智能化操作,减少人工干预,提高施工效率。先进的酸化压裂施工设备能够实时监测施工过程中的各项参数,及时发现并处理异常情况,确保施工安全。精确的酸化压裂施工设备能够确保压裂液、酸化液等混合均匀,提高施工质量^[1]。高效的酸化压裂施工设备能够缩短施工周期,降低施工成本。通过酸化压裂施工,提高地层渗透率,延长油气井寿命,增加油田产量。

3 油田酸化压裂施工设备管理存在的问题

3.1 设备管理体制和制度方面的问题

目前油田酸化压裂施工设备管理体制不够健全,缺乏统一的管理标准和规范,导致各施工单位在设备管理方面存在较大差异。这种管理体制的不完善容易造成设备配置不合理、设备运行效率低下等问题。虽然相关部室制定了相应的设备管理制度,但在实际执行过程中,设备使用单位存在制度执行不力的情况。如设备使用不规范、操作人员培训不足等,这些问题都会影响设备的正常运行和寿命。在设备管理体制中,监督机制不够健全,导致设备使用过程中的违规行为难以得到及时发现和纠正。此外,监督人员的专业素质和责任心有待提高,影响了监督工作的有效性。

3.2 设备维护保养方面的问题

目前,部分油田酸化压裂施工企业在设备维护保养方面,缺乏一套全面、系统、规范的制度。这导致在实际操作中,员工对设备维护保养的认识不足,未能按照规定程序进行,影响了设备的正常运行。部分油田酸化压裂施工企业在设备维护保养时间安排上不够科学,未能根据设备实际运行状况和保养需求,合理制定保养计划,导致保养工作滞后或过早进行。由于维护保养人员对设备结构和原理了解不深,维护保养过程中,容易出现遗漏或误操作,导致保养质量不高,未能有效延长设备使用寿命。部分油田酸化压裂施工企业在设备维护保养记录方面存在问题,如记录不完整、不及时更新等,无法为设备维护保养提供有效依据。在设备维护保养过程中,部分企业对成本控制不够重视,导致维护保养投入不足,影响了设备维护保养效果。

3.3 设备信息化管理方面的问题

目前,油田酸化压裂施工中的设备信息化管理系统与生产、经营、技术等其他信息系统之间存在着明显的信息孤岛现象。这导致了数据共享和交换不畅,影响了设备管理工作的整体效率和效果。在设备维护保养过程中,信息化手段应用不足,导致维护保养工作缺乏科学性和针对性。如设备故障诊断、预防性维护、备品备件管理等方面,信息化程度

较低。对设备管理数据的统计分析能力不足,难以从海量数据中挖掘有价值的信息,为设备管理决策提供有力支持。部分油田酸化压裂施工设备信息化管理系统功能不完善,如设备故障预警、设备寿命预测、设备维修优化等功能尚未实现,使得设备管理难以达到预期效果。

4 油田酸化压裂施工设备管理对策

4.1 完善设备管理体制和制度

4.1.1 建立健全设备管理制度

制定详细的设备管理制度,包括设备采购、验收、安装、调试、使用、维护、保养、报废等各个环节的规范流程。建立设备档案,详细记录设备的基本信息、技术参数、使用状况、维修记录等,确保设备管理信息的准确性和完整性。制定设备操作规程,明确设备操作人员的职责、操作步骤和注意事项,确保设备安全、高效运行^[2]。建立设备维护保养制度,修订完善预维修保养标准,明确设备定期检查、保养、维修的时间、方法和责任人,确保设备处于良好状态。建立设备更新改造制度,根据设备使用年限、技术更新和市场需求,制定设备更新改造计划,提高设备性能。

4.1.2 明确设备管理职责和流程

设备管理部门负责设备全生命周期管理,包括设备采购、验收、安装、调试、使用、维护、保养、报废等环节。设备操作人员负责设备的使用和维护保养,遵守操作规程,确保设备安全、高效运行。设备管理部门与操作人员之间建立良好的沟通机制,及时反馈设备使用情况,确保设备管理工作的顺利进行。设备管理部门定期对设备操作人员进行培训,提高其设备操作和维护保养技能^[3]。设备管理部门与设备维修服务商建立良好的合作关系,加强沟通交流,确保设备采购、维修、保养等工作的顺利进行。设备管理部门定期对设备运行和保养情况进行监督检查,确保设备管理制度的执行和设备运行的合规性。

4.2 加强设备维护保养

4.2.1 制定科学的维护保养计划

针对油田酸化压裂施工设备管理的提升,首先应制定科学的维护保养计划,对酸化压裂施工中的各类设备进行全面评估,根据设备的类型、使用频率、技术状况等因素进行分类,确定不同类别设备的维护保养周期和重点。结合设备分类和实际运行情况,制定年度维护保养计划,明确每个设备的维护保养时间、内容、责任人及所需备件。针对不同设备,细化保养项目,包括但不限于润滑、清洗、紧固、调整、更换易损件等,确保设备始终处于良好运行状态。采取预防性维护策略,通过定期检查、检测和保养,及时消除设备的潜在隐患,避免突发性故障。利用先进的监控设备和技术,实时监测设备的运行状态,及时发现问题并进行处理。为每台设备建立详细的维护保养档案,记录每次保养的时间、内容、责任人及设备运行情况,便于追踪和评估^[4]。合理规划

备件库存,确保关键备件充足,降低因备件短缺导致的停工时间。对设备维护保养计划的执行效果进行定期评估,根据实际情况调整计划,不断优化维护保养流程。针对设备使用过程中的新问题和新情况,及时调整维护保养计划,确保设备管理的动态性和适应性。通过实施上述措施,可以有效提升油田酸化压裂施工设备的管理水平,降低设备故障率,保障生产安全,提高生产效率。

4.2.2 提高维护保养质量和效率

制定一套完整的设备维护保养规程,明确设备维护保养的责任主体、周期、方法及质量要求,确保设备始终处于良好的工作状态。根据设备使用说明书和操作规程,制定预防性维护保养计划,定期对设备进行清洁、润滑、检查、调整和更换易损件,降低故障发生率。简化维护保养流程,提高工作效率。例如,采用标准化作业指导书,减少不必要的环节;合理布局设备,方便操作和维护;采用信息化手段,实现设备维护保养的实时监控。合理选用润滑油脂,确保设备运行过程中的润滑效果。建立润滑油脂更换周期和标准,定期检测润滑油脂质量,防止设备因润滑不良导致故障。将设备维护保养纳入绩效考核体系,对设备维护保养质量、效率等方面进行考核,奖优罚劣,激发员工积极性。根据设备运行特点和使用情况,合理配置备品备件,确保设备在故障发生时能够及时更换,减少停机时间。定期组织设备维护保养技术交流,分享经验,提高整体维护保养水平。对于老旧、故障率高、维护成本高的设备,及时淘汰更新,提高油田酸化压裂施工设备的管理水平和效率。

4.3 推进设备信息化管理

4.3.1 建立设备信息化管理系统

针对油田酸化压裂施工设备管理的提升,建立设备信息化管理系统是至关重要的战略步骤。构建一个涵盖设备采购、安装、运行、维护、报废全生命周期的信息化管理系统。系统应具备良好的可扩展性和兼容性,以适应未来技术更新的需求。通过传感器、物联网技术等手段,实时采集设备的运行数据,如温度、压力、流量等关键参数,实现设备状态的远程监控^[5]。建立完善的设备档案,包括设备型号、规格、性能参数、安装日期、维修记录、操作手册等信息,确保设备信息准确无误。系统应具备故障诊断功能,通过历史数据分析和实时监测,对设备的潜在故障进行预警,减少停机时间。系统通过对设备运行数据的分析,找出设备性能提升的潜在点,为技术改造和设备升级提供依据。在油田内部实现设备资源的共享,避免设备闲置和重复投资,提高设备利用率。关注设备的环保性能和节能效果,通过信息化管理降低能耗,实现绿色生产。对设备运行过程中的安全风险进行识

别、评估和控制,确保生产安全。通过建立设备信息化管理系统,可以有效提升油田酸化压裂施工设备的管理水平,降低生产成本,提高生产效率,为油田的可持续发展提供有力保障。

4.3.2 实现设备信息的实时监控和管理

为提高油田酸化压裂施工设备的效率和安全性,应实现设备信息的实时监控和管理,建立设备信息数据库,对酸化压裂施工设备进行详细登记,包括设备型号、规格、性能参数、使用年限、累计台时、维护记录等,建立完善的设备信息数据库。实施设备智能化管理,利用物联网、大数据等技术,对设备进行实时监控,实现设备的运行状态、故障报警、维护保养等信息的自动采集和传输。建立定期巡检制度,对设备进行全面检查,确保设备安全运行。建立设备故障预警机制,对设备运行数据进行实时分析,发现异常情况及时预警,减少故障停机时间。实施设备信息化管理平台,利用信息化手段,建立设备管理平台,实现设备信息的实时查询、统计和分析。加强设备安全防护,防止设备因操作不当或环境因素导致的事故发生。对设备进行定期评估,了解设备性能变化,及时更新设备信息,确保设备性能满足施工需求。通过以上对策的实施,可以有效实现油田酸化压裂施工设备的实时监控和管理,提高设备运行效率,降低施工风险,为油田开发提供有力保障。

5 结论

要提高油田酸化压裂施工设备管理效果,应加强设备维护保养,定期对设备进行检查、保养,确保设备正常运行。加强操作人员培训,提高操作人员的技术水平,确保设备安全运行。优化设备配置,提高施工效率,降低施工成本。建立健全设备管理制度,明确设备管理责任,提高设备管理水平。通过实施以上对策,可以有效提高油田酸化压裂施工设备管理水平,为中国油田开发提供有力保障,促进油田开发效益的提升。

参考文献

- [1] 成浩.油田酸化压裂施工设备管理对策分析[J].信息系统工程,2023(3):61-63.
- [2] 卜掌印,刘志前.油田酸化压裂施工设备管理对策分析[J].清洗世界,2022,38(9):175-177.
- [3] 才忠杰.浅谈油田压裂船的装备配置[J].中国修船,2022,35(4):71-72.
- [4] 路建萍,沈燕宾,王佳,等.油田酸化压裂返排液的回注处理技术研究[J].应用化工,2022,51(6):1685-1690.
- [5] 任永琳,王达,刘欣,等.浅析油田酸化压裂工艺技术[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(10):149-151.