

油田压裂酸化施工设备管理对策分析

陈 鹏

中石化西南石油工程有限公司井下作业分公司 四川 德阳 618000

摘 要：油田压裂酸化作为一种常见的增产技术，在石油行业中得到了广泛应用。然而，为了保障压裂酸化施工的高效、安全、稳定进行，设备管理成为关键。本文通过对设备管理问题的深入分析，提出设备管理对策，旨在为油田工程管理提供有益参考。

关键词：油田；压裂酸化；施工设备；管理对策

引言

随着国民经济的发展，油气资源的开发越来越受到重视。在石油行业中，压裂酸化技术被广泛应用，成为石油增产的重要手段。然而，在压裂酸化施工过程中，设备管理问题不可忽视，对设备管理的不当会对油气开采造成不良影响。因此，加强设备管理对策的研究，能够提高油气开采效率，降低设备故障率，促进油气产业可持续发展。

1 酸化压裂具体技术原理概括

酸化压裂是一种常用的页岩气、煤层气开发方法，其原理是通过酸化剂来溶解岩石中的石英、碳酸盐等成分，形成微小的通道，进而提高岩石的渗透性和储气空间的有效性，以增加开采量和生产效率。其具体技术步骤如下：筛选酸化剂：选择适合油藏岩石的酸化剂，包括浓盐酸、盐酸和稀磷酸等，根据油藏不同的地质特征、储层岩性等，选择不同的酸化剂。水泥环管道处理：在钻完井之后，需要进行水泥环管道处理，以保证施工的安全和有效性。水泥环管道处理包括封孔、减小水泥浆的流失，减小压裂液充填石缝的压力，提高岩石的饱和度等^[1]。酸化液的制备和搅拌：将所选酸化剂加入水中，与其他添加剂如表面活性剂、粘度剂等混合搅拌成酸化液。酸化液的制备需要根据储层岩石的特征进行情境化处理并进行严格的质量管理。将酸化液借助压裂机注入井下。此时需要通过控制注入压力控制酸化液的注入以确保酸化液能够顺利地进入沉积岩中并产生预期的效果。注入酸化液后需要根据井下监测设备获得的测试数据，评估酸化效果，并根据评估结果制定后续开发工作计划^[2]。

2 油气田水平井压裂酸化技术的意义

2.1 提高油气田开采效率

相对于传统垂直井，水平井能够在更广泛的区域中开采油气资源，同时具有更高的产油能力。而水平井压

裂酸化技术可以进一步提高水平井的产油效率，通过创造新的输送通道和改善储层渗透性，让原本难以到达或者开采的油气资源得以开发利用。这不仅降低了生产成本，提高了油气田的开采效益，也为国家能源战略的发展作出了重要贡献。

2.2 增加油气田储量

在传统的开采方式中，岩石储层硬度很高，使得油气资源难以进入管道和被开采出来。而水平井压裂酸化技术可以通过注入高压液体和酸性物质，突破岩石储层硬度，创造新的输送通道，并且改善储层渗透性，从而增加油气田的储量。这对于原本难以开采的油气资源而言是一种重要的发掘方式，也为国家能源需求提供了更多的保障^[3]。

2.3 改善油气田环境

传统的开采方式通常会产生大量的废弃物、污染物等，对油气田周边环境造成严重影响。但是水平井压裂酸化技术可以采用无公害的材料，在减少油气田对环境的污染的同时，也能够保障油气田以及周边环境的卫生安全。这对于保护自然环境、维护人类健康和社会稳定都具有积极的作用。

2.4 提高油气田上的探测成功率

在探测油气田的过程中，不仅需要了解储层的情况，还要了解油气田的地貌、环境等一系列情况。而水平井压裂酸化技术在增加油气田储量的同时，也能够获得更多有效资料，为油气田的后续开采提供技术和理论支持，并且提高探测的成功率。

3 水平井压裂酸化技术的应用

水平井探测技术可以突破传统的地质地貌壁垒，试图实现“地下直视”式的地质探测。在水平井探测过程中，水平井压裂酸化技术可以增加探测成功率。在油气田开采过程中，通过水平井压裂酸化技术，可以提高油气田的储量，减少生产成本，提高产量，达到更好的开

采效果,为国家发展提供更多源源不断的能源供应^[4]。油气田的开采过程中,容易对周边环境造成影响。水平井压裂酸化技术可以采用对环境无害的材料,有效地减少环境污染,在保障油气田开采的同时,也保护了周边环境的卫生安全。技术的不断进步,水平井压裂酸化技术不断升级和改进,提高油气田探测、开采、治理等方面的技术能力,推动油气田开采工作不断向前发展。

4 油田压裂酸化施工设备管理现状

4.1 设备检测和维护不及时

设备的定期检测和维护是设备管理的重要环节,可以及时发现设备的问题、解决设备故障。但是,当前存在设备检测和维护不及时的问题,设备的故障往往不能及时发现和解决,影响了施工的正常进行和施工进度。因此,要加强设备检测和维护,制定完善的设备检测和维护方案,明确责任人和工作任务,定期进行设备检测和维护,及时发现设备问题,确保设备的正常运行。

4.2 技术水平参差不齐

设备的使用和维修人员技能水平是设备管理的关键环节之一,当前存在设备使用和维修人员技术水平参差不齐的情况^[5]。一些施工人员缺乏设备的使用和维修经验,面对设备故障不知所措,无法及时解决问题,严重影响施工效率和作业质量。因此,要加强设备使用和维修人员的培训,提高技术水平,通过教育和培训,加强设备使用维护知识的普及,提高施工人员的技术水平。

4.3 安全意识亟待加强

在油田压裂酸化施工中,安全意识是至关重要的,当前存在一些一线施工人员安全意识不强的问题。一些施工人员对于设备和作业风险缺乏充分认识,不重视安全问题,导致一些意外事故的发生,给施工带来重要影响。因此,要加强安全培训,提高一线施工人员的安全意识,通过宣传教育和专业培训,加强一线施工人员对于设备使用和操作的安全知识的掌握,让每个施工人员都成为安全意识的积极倡导者和执行者。

5 油田压裂酸化施工设备管理对策

5.1 加强设备选型

在油田压裂酸化施工中,如果选择不当,可能会导致施工风险增大、效率降低、质量下降等问题。因此,加强设备选型是油田压裂酸化施工设备管理的一项关键对策。首先,需要根据工程规模、施工环境、操作人员水平、设备性能等因素,综合考虑后选择适合的设备进行施工^[1]。例如,对于较小规模的施工,可以选择移动式设备,以方便快捷地完成施工任务;而对于大规模、长周期的施工,可以选择固定式设备,以满足长时间连

续施工的需求。其次,可靠性是指设备能够在长时间的施工过程中,保持稳定运行状态;安全性是指设备在施工过程中,不会对操作人员及周围环境造成威胁;适应性是指设备在不同施工环境下,能够适应不同的施工要求。因此,在设备选型过程中,需注重设备的安全性、可靠性和适应性。最后,设备的功能要与施工要求相符合,能够满足施工中需要完成的各项任务;而设备的性能要求要符合施工要求,保证施工质量和效率。

5.2 科学制定设备维护计划和保养

设备维护是保障油田压裂酸化施工设备安全运行的重要手段,科学制定设备维护计划可帮助发现和排除设备故障隐患,保证设备的长期稳定运行。具体而言,设备维护计划应具体细化设备维护任务、维护时间、维护内容和质量要求等方面的问题,并在实施过程中配备专业的设备维护人员,及时处理设备故障。设备维护和保养是保证设备正常运行和延长使用寿命的关键环节。为了保证设备的正常运行,应定期检查设备,及时发现和解决设备故障,有问题及时更换设备部件,并进行设备升级。另外,设备保养也非常重要,应讲好清洁、润滑、防腐、防锈等保养措施^[2]。

5.3 加强设备管理

设备管理直接关系到施工的安全、有效和高效。设备管理需要严格规范施工场地、设备使用、设备保养、设备更换等方面的问题。只有严格遵守设备管理规定,才能确保施工过程中的安全和顺利。首先,在使用新设备之前,需要进行周密的检查,确保设备的完好和运作正常。验收工作要求详细记录各项指标,确认设备是否符合公司标准和生产要求。其次,管理人员需要建立完善的设备保管制度,保证设备的完整性和延长其使用寿命。设备保管需要做到定期巡检和保养,及时维护设备和更换必要的备件,以避免设备故障影响施工进度。另外,当设备出现故障时,需要及时进行现场故障排查和处理。这需要有专业的技术人员分析故障原因,并采取相应措施进行修复,以确保设备能够正常运行。最后,随着科技的进步和生产需求的变化,有些设备需要更换和升级。因此,设备管理人员需要及时调查市场信息,了解新设备的技术水平和性能指标,并提出相关需求以便统筹管理和购买^[3]。

5.4 完善设备培训制度

设备培训制度是企业管理中不可或缺的一部分,特别是在油田压裂酸化施工领域。这是因为这类施工设备操作需要高水平的专业技能和管理水平,同时还需要遵守相关的标准和规定,确保操作的安全性和有效性。

通过实施设备培训制度，可以提高操作人员的技能水平和知识储备，让其更加熟悉设备的性能和操作流程，了解设备故障的处理方法，以及预防和避免操作风险的能力。此外，设备培训制度还可以帮助管理人员更好地掌握设备状态和性能，制定和落实设备维护计划，确保设备的长期稳定运行。最后，设备培训制度也可以促进企业内部协作和沟通，增强员工的责任心和归属感，提高企业的整体竞争力和运营效益。

5.5 建立设备监测体系与管理体制体系

设备监测体系是保证油田压裂酸化施工设备运行的重要手段。通过建立设备运行监测体系，可以及时监测和分析设备运行状态，对设备运行情况做出预测和评估。具体而言，设备监测体系应包括设备运行数据采集、数据分析、预测预警等，并实时输出设备运行状态报告，为设备管理和优化工作提供始终如一的支撑。为了保证油田压裂酸化施工设备安全、高效稳定运行，应建立科学完整的设备管理制度体系^[4]。该制度应包含设备采购、使用、保养、维护、更新等各个环节，需要制定相应的文件和标准，并设立专门的管理部门进行统一管理。此外，应注重培训设备管理技术人员，提高管理水平和技术素质。

5.6 引进先进的设备监测系统

随着信息化和智能化技术的不断发展，设备监测技术在工业制造领域，特别是油田压裂酸化施工设备的运行中发挥着越来越重要的作用。为了确保设备的安全运行和顺畅工作，可以引进先进的设备监测系统，实现实时监控设备运行情况，及时发现并解决设备的故障和隐患，从而保证设备运行的稳定性和安全性。在设备监测技术方面，可以采用各种传感器，对设备运行状况进行实时监控，包括温度、压力、加速度、振动、电流、电压等多项参数。通过这些传感器可以获得设备的工作状态数据，并进行监测评估、预测和故障诊断等处理，从而实现设备的精细化管理和智能化维护。同时，设备监测技术也可以在设备的研制和设计阶段进行考虑和应用。通过在新设备安装监测系统，可以及早发现设备运行中的技术问题和故障，并可行率从根本上提高设备的稳定性和安全性。在未来，设备监测技术将与设备设计相融合，共同打造更加智能、高效、安全的设备，为工

业制造和生产线提供更稳定、更可靠的技术保障。

5.7 加强组织和协调

设备管理是油田压裂酸化施工设备能否稳定、安全地工作的核心。为了确保设备的有效管理和协调，必须加强各个环节之间的有机协调，特别是应加强与施工队伍之间的沟通和合作，了解实际情况，及时解决问题^[5]。首先，加强与施工队伍的交流和合作是保障设备管理的核心。只有通过了解实际情况，才能及时解决问题，在设备管理过程中，必须解决设备售后服务保障问题，及时减少故障，最大限度降低生产成本。其次，并不是所有的设备问题都能在施工过程中得到解决。因此，与设备供应商的协作关系也非常重要。与供应商保持密切联系，及时了解设备技术支持和售后服务的情况，是设备管理中保障设备安全运行的必要措施。只有与设备供应商协作，建立更加稳固的合作关系，在整个生产链条上形成全方位的保障体系，才能提高设备管理的效率。最后，设备管理过程中必须加强组织和协调。各岗位之间应密切配合，形成合力，充分发挥团队协作的效率和优势。除了与施工队伍和设备供应商的沟通外，还应定期召开会议，分析设备管理过程中出现的问题，制定解决方案，并跟进执行情况，确保设备管理工作的高效运作。

结语

本文通过对油田压裂酸化施工设备管理对策的研究分析，提出具体的管理措施。这些对策在油气生产实践中得到了广泛应用，为油气生产的顺利进行提供了有效支持。同时，本文也为今后油气工程管理提供了有益参考。

参考文献

- [1]范桂峰, 岳卫国, 邓建华.油井酸化压裂施工水平分井参数优化[J].油气藏评价与开发, 2021, 8(1):1-4.
- [2]刘小强, 李昊.油井压裂酸化施工现状及发展前景[J].防腐工程师, 2020, 34(5):104-107.
- [3]周远, 钟小燕, 梁恒良.基于安全生产的油田压裂酸化施工设备管理研究[J].工业安全与环保, 2019, 45(8):71-74.
- [4]张少飞, 李志伟, 张晓君.油田压裂酸化施工设备维护管理研究与实践[J].煤炭技术, 2018, 37(7):141-144.
- [5]李天任, 李琳, 许文彬.油井压裂酸化施工设备管理与维护[J].油气储运, 2017, 36(2):228-231.