

浅析油田压裂设备的管理及维护保养

董 思

大庆油田装备制造集团 黑龙江大庆

【摘要】随着油田勘探开发进入后期阶段后,为进一步提升油田勘探开发效率开始广泛应用压裂技术,这也使得压裂设备从传统的特殊工艺逐渐成为一种常备技术之一。各类压裂设备、压裂车的功能性和用途逐步呈现出专业化发展趋势,在压裂设备中各类先进的电气自动化技术和先进材料实现广泛应用。但是针对压裂设备在使用过程中仍然缺乏深入的维修保养,从而使得压裂设备经常出现损坏和故障问题,因此本文主要针对油田压裂设备的管理及维护问题进行探讨。

【关键词】油田;压裂设备;故障维护;管理

【收稿日期】2023 年 5 月 11 日 **【出刊日期】**2023 年 6 月 17 日 **【DOI】**10.12208/j.ijme.20230022

Analysis of management and maintenance of oilfield fracturing equipment

Si Dong

Daqing Oilfield Equipment Manufacturing Group, Daqing, Heilongjiang

【Abstract】As oil field exploration and development enter the later stage, fracturing technology has been widely used to further improve the efficiency of oil field exploration and development, which has gradually made fracturing equipment become one of the standing technologies from traditional special processes. The functionality and use of various fracturing equipment and fracturing trucks are gradually showing a trend of professional development, and various advanced electrical automation technologies and materials are widely used in fracturing equipment. However, due to the lack of in-depth maintenance during the use of fracturing equipment, which often leads to damage and malfunctions, this article mainly discusses the management and maintenance of oilfield fracturing equipment.

【Keywords】Oil field; Fracturing equipment; Fault maintenance; Administration

引言

人们日常所说的压裂设备是一个相对笼统的概念,从广义的角度来看压裂设备主要指的是油田在生产开采过程中所使用的仪表车、混砂车、泵车等相关设备,在油田当今的开采中压裂设备的应用非常广泛。但由于油田生产作业环境相对恶劣且复杂,要想充分保障压裂设备的工作稳定性,并充分发挥其性能,必须要对压裂设备的后期维修保养工作给予高度重视,这样才能保障油田压裂生产的稳定性和高效性。

1 油田压裂设备维护保养的重要意义

油田的压裂采油主要指的是通过水力作用在油气层中挤出人工裂缝,从而扩大油气开采面积,全面提升油田的生产效率。在压裂作业过程中压裂车

属于一种主要设备,其主要作业原理是利用液压和泵等相关高压设备形成高压压裂液,并将其注入到油气层中从而让地层开裂,同时在人工裂缝中注入支撑剂后有效提升油气储层的渗透性能,以此来进一步提升注水井注水量而促进油田稳产提产^[1]。通常情况下,压裂车等压裂设备的结构相对复杂,主体组成部分包括了运载设备、传动设备、动力设备和泵等几个部分,其中压力泵是压裂车作业过程中的主力设备。

从油田压裂生产的实际角度来看,由于压力范围在不断扩大,油田生产作业环境更加复杂、日益恶劣,因此相关人员需要不断加强设备管理,有效提升压裂设备整体性能,同时也应该积极总结经验,分析设备日常运行中可能出现的各类问题,并在此

基础上不断强化压裂设备的运行维护和保养,这样才能保障设备的运行高效性,同时也可有效延长设备使用寿命^[2]。

2 新型压裂设备开发

油田压裂设备随着应用的不断深入也逐步向着大功率、自动化和功能化方向发展。从我国油田当前的开采现状来看,为了进一步促进油田的健康发展必须要不断加强对设备的维护管理,同时也要更加注重新产品开发。

2.1 超大型压裂机组研发

随着我国油气勘探开发的不断深入,尤其是新疆和四川区块目前气井施工压力已经超过了125MPa,在气井的压裂生产作业过程中压裂作业的总输出水功率也超过了8820kW。但是国内目前仍然没有形成能够完全满足气井生产的相关配套压裂设备。虽然可通过进一步提升压裂车数量即可有效解决作业输出水功率的问题,但多数情况下由于油田的配套设施和施工环境会受一定限制,无法满足大量作业设备进入现场。针对我国油气田开发的环境特征和油田道路特征目前已经开发出了一种车载2500型超大型压裂机组。该压裂机组体现出了超大功率、超高压等相关性能,而且车载结构也为油田压裂作业提供了极大便利,填补了国内及国际压裂作业市场的空白^[3]。此外,目前国内压裂作业领域中140MPa高压管汇技术的攻关难度及技术含量极高,但相关成型产品完全被国外公司垄断。在此基础上,我国加大对新型超大型压裂机组的研发具有重要的实践意义。

2.2 大型及中小型设备配套

压裂机组未来应该逐步向着系列化配套方向发展。目前油田在压裂设备的选型方面考虑的主要是超大型和大型压裂机组,主打大排量和高压力、满足油田当前的生产需求为主^[4]。但是由于不同油田区块的生产差异性较大,压裂设备施工过程中的压力和排量需求也会存在一定差异,国内各大油田目前已经基本配备了2000型压裂机组,不少油田的配置数量已经超过两套。大部分浅层油井压力作业过程中对压力和排放的要求相对较低,如果仅使用大型成套设备进行压裂作业会造成极大的资源浪费,如果能够推出性能满足浅层油井压裂生产需求的中小型压裂基础设备这可有效解决这些问题,中小型

压裂配套机组不仅具有实用率高、购置成本低等一些特征,而且在油田中的应用能够为企业带来更高的经济效益。目前我国已经开发出了多种中小型压力作业配套产品^[5]。

3 油田压裂设备维护保养

3.1 重视基础配套,及时排除设备安全隐患

在油田压裂机组的操作过程中需要对压裂液和压裂机组的混合设备合理设置给予高度关注,通过配套低压供液和辅助压裂设备可极大提升压裂设备效果,也能满足油田生产开采的需求^[6]。但要想保障压裂设备始终保持良好性能,就必须针对配套机组制定出相应的维护保养制度,全面提升管理人员的整体水平,以此来强化设备管控,这样才能充分保障压裂设备的有效性。针对油气压力开采施工过程应该相应建立管理体系并进一步实现相关维护保养制度的细化,由专人针对压裂设备进行维护保养管理,并定时进行检查,及时排除压裂设备在施工中可能存在的任何安全隐患,这样才能保障压裂设备的运行稳定性,也能避免因设备故障而导致压裂施工中出现安全事故,从而影响油田的正常生产作业。

3.2 强化日常维护保养

针对压裂设备维护工作要对以下三个部分给予高度重视。首先要高度关注设备维护维修工作,其次要注重设备的防腐处理,最后要加强设备的定期保养。维护维修主要指的是通过相关的维护维修技术进一步提升设备运行稳定性,在该环节需要对设备的运行液面高度是否合理,过滤系统中是否存在杂质等进行严格检查。针对设备的防腐处理则主要是有效保障设备的整体洁净度,避免因腐蚀性液体对设备和机组的完整性造成损坏。保养工作则主要是严格按照压裂设备的相关工作手册及管理制度要求定时对设备的垫圈、密封圈等易损件进行及时检查,检查过程中一旦发现存在损坏要及时进行更换。同时对设备的细节问题给予高度关注,以此来保障设备运行有效性。此外,在设备维护保养环节还要对各油路进行严格检查,实时排除油路中可能存在的微小隐患^[7]。压裂设备在作业前后必须要严格按照相关规定对设备进行全面排查,实时掌握设备运行状况,第一时间找出可能存在安全隐患的位置,并针对具体隐患相应制定解决方案,这样才能保障

设备运行的安全性和稳定性。

3.3 做好车辆的全周期维护保养

(1) 作业前保养

压裂车在作业之前要严格按照保养城区强化细节管控,重点针对大泵泵头总成、高压输出端等相关设备进行排查。在检查高压输出端设备的过程中要重点针对凡尔胶皮、大泵压盖和压帽等相关部件进行细节排查,确保各零部件处在正常运行情况下。此外,由于大泵泵头的位置相对比较复杂,各连接部件在作业过程中承压较大,很容易受到损坏,因此要重点进行排查,一旦发现异常要及时进行更换或维修。

(2) 行驶中的维护和保养

压裂车在行驶过程中也要注重维护保养工作,在车辆停歇过程中相关人员要及时对设备进行排查,重点查看轮胎表面是否存在损伤、轮胎温度和胎压是否处于合理范围内,轮胎夹层中是否存在杂质等。如果存在上述问题要第一时间给予及时处理,确保轮胎参数合理。

(3) 收车后的维护和保养

在完成作业收车之后也要加强压裂车的日常维护保养检修工作,针对压列车需重点针对其上装压裂设备、行走设备和底盘等三个部分开展检查工作。底盘行走部分的检查工作与出车前排查顺序相似,工作人员需要对车辆运行后是否出现异常状况重点关注,同时对车辆的油和水等消耗问题进行实时了解,并详细记录车辆运转小时数、行驶长度和燃料消耗数等相关指标。此外,针对各类压力设备的元器件要定期做好润滑保养,如果遭遇恶劣天气或长时间没有维护的情况下,设备很可能出现生锈现象,针对这些问题要实时开展针对这类问题要及时进行处理。

3.4 做好定期维护保养

压裂设备需要定期开展维护保养工作,同时要严格按照时间间隔要求,设置专门的维护保养岗位,对压裂设备积极开展清洁保障工作,同时根据相关守则要求定期更换过滤元件,并进行彻底清理,例如,压裂设备中的空气滤清器。首先需要将需要清理的零件拆解下来,内部回程要彻底进行清扫,重点针对污染相对严重的部分元件进行清理,各类垫片周边的残渣必须保障清理干净,另外,还需要将

空气过滤元件安装在内套上,更换发动机油时要严格执行标准使用专用工具进行拆卸,同时拆卸后使用干净布料进行擦拭,全面提升零部件拆卸的专业化水准。

此外,发动机的垫片密封需要使用发动机油刷来进行清理,并完成句子的更换,更换完成后要及时将垫片放在底部,并利用油脂对其高度进行精确测量。油水分离器、粗滤器等相关设备要严格按照流程进行更换。在更换零部件的过程中要严格检查相关部件是否良好固定,同时保障更换设备整体清洁。最后开启发动机后判断是否存在漏油和渗油等现象。另外还需要注意需要对液面的高度进行严格控制,保障期不超出正常范围,否则会对设备正常运行造成影响,甚至导致设备启动困难,也会进一步增加设备油耗。液面过低的情况下也会对设备正常运行产生极大影响,例如会导致发动机出现润滑油失效、产生烧瓦等事故,严重时甚至会导致拉缸。为保障电机气动系统的正常运行,需要对润滑油液面高度进行合理调整,同时在设备运行过程中高度关注润滑油液面变化情况,坚决杜绝设备在运行过程中出现润滑油不足等相关问题,这样才能保障设备整体的运行稳定性和可靠性。

4 结束语

综上所述,在油田压裂作业过程中压力设备属于非常重要的一种基础性设备,为保障压力设备的正常运行,在日常工作中需要加强对于各类压力设备的管理维护以及保养工作,这样才能让其性能始终处在最佳状态,才能进一步提升压力设备的利用率,才能为油田压裂开采施工的顺利进行提供助力。

参考文献

- [1] 武志学,王彦伟,杨成.成套电驱压裂设备在长庆油田页岩油压裂改造中的应用[J].石油地质与工程,2023,37(03):111-114.
- [2] 成浩.关于油田压裂增产改造工艺技术的分析[J].信息系统工程,2023(04):95-97.
- [3] 高明,王学洲,李涛等.油田压裂活动中低渗透技术的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(06):173-175.
- [4] 成浩.油田压裂酸化施工设备管理对策分析[J].信息系统工程,2023(03):61-63.

- [5] 吕会敏,宫慧,才忠杰等.油田压裂船电驱设备配套及工艺流程设计研究[J].中国修船,2022,35(05):69-71.
- [6] 苏清平,赵述军,苗渝.浅谈油田压裂设备的维护保养工作[J].化工管理,2018(17):137.
- [7] 王彬,吴磊,肖文生.油田压裂泵车车载设备传动系统扭

振分析[J].石油矿场机械,2014,43(05):31-34.

版权声明: ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS