

Research and Application of No Pollution in Downhole Operation Site

Aihua Shi

Sinopec Zhongyuan Oilfield Branch Water Affairs Branch, Puyang, Henan, 457001, China

Abstract

Oil and water will be produced during the construction of oil downhole operation site to pollute the work site, sometimes even the environment of farmland, rivers and so on, not in line with the oil field to vigorously promote green development, the overall implementation of green enterprise action policy. In addition, according to the well control requirements of the group company, the double sluice blowout preventer is used in the operation site, after the wellhead height is increased, the simple small drilling platform has the hidden danger of safety. Therefore, it is necessary to study the above problems in order to solve these production problems.

Keywords

downhole operation; green development; well control; safety hidden danger

井下作业现场无污染的研究与应用

石爱华

中石化中原油田分公司水务分公司, 中国·河南 濮阳 457001

摘要

石油井下作业现场施工过程中会产生油水以污染作业现场, 有时甚至会污染农田、河流等环境, 不符合油田要大力推进绿色发展、全面落实绿色企业行动的方针。另外, 根据集团公司井控要求, 作业现场全面使用双闸板防喷器, 井口高度增加后, 简单的小钻台存在安全隐患问题。因此, 有必要对上述问题进行立项研究, 以解决这些生产难题。

关键词

井下作业; 绿色发展; 井控; 安全隐患

1 引言

在油田井下作业现有的安全作业工艺过程中, 存在油水污染作业现场及周边农田环境等因素。研究开发一套适合油田井下作业标准化现场环保无污染技术, 可以重点解决修井作业施工过程排出油污、污水、降低井场污染, 减少施工中的环保费用。

2 项目概况

在油田井下作业过程中, 由于存在无法改变的实际施工问题, 我们必须努力研究、改善和制作出针对施工现场符合安全生产要求的解决方案。作业过程中存在的施工问题主要有以下三方面。

【作者简介】石爱华(1981-), 女, 中国山东阳谷人, 本科学历, 工程师, 从事工程技术应用及工艺流程研究。

2.1 作业现场进口区域污染问题

根据环保部门的要求, 在井下作业施工现场需要铺设大量防渗布, 从而导致井口围堰易破损, 作业进度受影响, 井口油水污染作业现场状况严重, 油污破坏农田及周边环境, 被污染的农田及生态环境等很难处理等问题。

2.2 作业现场清洗管杆污染问题

通常在作业施工现场, 针对附着油蜡的抽油杆采用常规现场清洗油管方式, 就会产生大量的油污; 在作业施工过程中, 起、下油管、杆时也会产生油污, 造成施工作业现场污染严重。

2.3 井控风险大易造成污染

在井下作业过程中, 一般的钻塞施工和冲砂施工等施工都属于高风险措施施工。针对油田井下作业高风险措施施工井次较多, 在施工过程中必须强调井控措施^[1], 如若井控措施不到位, 施工现场将会对环境造成污染, 更难处理。

3 项目研究

根据作业施工环境保护管理规范要求,需要研究多功能自动升降高站台、现场无污染清洗管杆工艺以及具有针对性的井控工具。

3.1 多功能自动升降高站台

该站台包含自动升降高站台、污水导液系统、起下油管辅助装置。该工具可随作业机携带,自动升降,安装方便快捷,井筒返出液随导流槽流入污水罐,消除环境污染风险,配套使用起下油管辅助装置,减轻了操作人员的劳动强度,提高了工作效率,降低了安全风险。

(1) 设计思路

平台尺寸(2.6m*2.6m)能够满足日常作业施工的需要。能够承载2个作业工和配套工具摆放在平台上,约承重2000kg。高度可以自动调节,范围是0.6~1.8m。与联合作业机相连接,搬迁方便,安装拆卸快。

(2) 受力分析

自动升降高钻台主要受力为作业人员和修井作业设备的压力,通过对自动升降高钻台的受力分析,得到简易平台支撑框架和支腿为主要的承重部件,所以主要围绕这两个部件进行相应的计算分析。

(3) 力学性能分析原理

对自动升降高钻台的力学性能分析,采用工程力学常用的有限元法,因为有限元法能够适应各种复杂形状。利用力学分析软件 ANSYS 计算得出主要承载部件的所选材料都符合要求。

采用一体化设计后,方便运输和使用,通过液压系统实现工作时就放下,搬迁时折叠收起。自动升降高钻台主要由液压升降支撑腿、平台支撑架、围栏、梯子等组成^[2-3],能够满足目前油田常见的多种井口的施工。

3.1.1 污水导流系统

污水导流系统设计思路:作业过程中产生的油水,由油水收集装置收集;再通过导流管流入至废液回收池;最后由罐车将废液拉至厂污水处理站。

3.1.2 起下油管辅助装置

(1) 设计思路

有效解决钻台升高后,起下油管人工抱大头问题,提高了作业效率,降低劳动强度;采用一体化设计整合在自动升

降低钻台上,根据现场情况可随意挂置,调整高度。

(2) 结构设计

油管起下辅助装置安装在自动升降平台下方外侧,通过液压动力进行控制,该装置主要由框架、活动支臂、承重臂组成,完成油管抓放和升降作业。

3.1.3 液压传动系统

结构设计:利用油液的压力能,通过操纵手柄控制安装和工作,能够适应作业现场高频率使用,方便日常维护修理。

传动方案优选:在电气传动系统、气压传动系统和液压传动系统这三个系统中,从应用环境、安全操作、动力需求这三方面综合分析,确定液压控制系统更适合井下作业。

3.2 现场无污染清洗管杆工艺

该工艺包含清洗管杆参数分析、现场无污染清洗管杆方案、优化工艺操作步骤。井下作业现场无污染清洗管杆技术。可避免原油、蜡质物体返出地面造成环境污染风险,起出的管杆干净无油污,不需要铺设防渗膜,减少了现场污水的产生。

3.2.1 关键技术

清洗参数分析,现场无污染清洗方案,优化工艺操作步骤,现场试验分析。先对清洗管杆参数清洗压力进行分析,如果要提高油管的清洗效率,尽量使用水蒸气,并提高压力。

3.2.2 现场无污染清洗管杆方案

方案的思路与原则包括以下五点:

- ①围绕建设绿色企业目标。
- ②合理选择材料,避免二次污染。
- ③实现污染物的闭路循环和零排放。
- ④确保不会对生产开发及作业造成不利影响。
- ⑤清洗介质尽量采用水蒸气。

抽油杆清洗技术:在井口安装蒸汽刺洗装置,实现对起出的抽油杆进行360°环形刺洗,再采用密封刮蜡器对刺洗过的抽油杆进行再次清理,保证正常起出的抽油杆清洁。

油管清洗方案:在油管上安装高压刺洗喷头,连接蒸汽注入管线,由蒸汽汽车向管柱内注入加压高温水蒸气,刺洗掉原油流入井内,达到清洁液面以上油管的目的。

3.2.3 优化工艺操作步骤

起抽油杆清洗工艺步骤:

- ①起杆井口清洗装置由压盖、胶芯、壳体、进口口、清

洁管线、回收管线、蒸汽车组成。

②安装蒸汽清洗装置。

③连接清洗装置与蒸汽车。

④回接蒸汽装置与套管。

⑤启动设备预热运行。

⑥五分钟后,蒸汽注入在胶芯以下形成蒸汽高温紊流区,对抽油杆进行清洗、通过回接管进入油套环空,化开油流从环空沉降液面。

⑦起杆的同时蒸汽清洁直至全部起出。

起油管清洗工艺步骤:

①组成:高压清洗喷头、清洁管线、回接管线、蒸汽车组成

②投撞击杆、砸开泄油器。

③安装高压清洗喷头,接驳管线至蒸汽车。

④蒸汽入井对油管内部进行高温清洁,化开油流从油管内、环空沉降液面。

⑤卸掉高压清洗喷头,正常起管。

⑥将液面上油管起出后,再次安装高压清洗喷头,直至起完(清洗根数、时间、关键在动液面深度)。

3.2.4 现场试验分析

分别在油稠含蜡并结盐的文13-439、文13-163、文203-16、文15-59、文侧38-5等5口井进行试验。

(1) 起杆刺洗试验

拆井口、安装起杆井口刺洗装置,连接管线平均用时1.5小时,采用新工艺刺洗后起出的抽油杆干净、清洁,用手擦拭无油迹,且起杆速度不受影响。

(2) 起管刺洗试验

投开泄油器后,使用油管内部刺洗装置2~3次,对液面上油管进行高温刺洗,达到内外壁清洁无油,拆装用时0.5小时,刺洗用时1~1.5小时。

3.3 创新性井控工具

该工具包含油管内放喷工具、防溢流短节和井控防污染

工具研究。研发的2项井控防污染工具,能够有效避免井涌、井喷对井场造成严重污染^[4-5],也保证了现场作业施工的井控安全。

3.3.1 间喷井,起下油管难

小修作业,施工工序多为起下油管,对于油气比大的间喷井,起下油管时,易造成环境污染。

3.3.2 钻塞、冲砂时,易发生井喷

冲砂、钻塞施工是措施最主要的施工工序,近三年中心冲砂施工1391井次,钻塞施工590井次,钻塞和冲砂施工容易打开井内圈闭压力,易造成井涌等井控事故^[6]。

3.3.3 钻、捞顶塞施工,易发生顶钻

钻顶塞作业,因水泥塞下可能存在一定的圈闭压力,极易发生井喷和顶钻事故。

4 结语

总之,多功能升降高钻台由自动升降高钻台、导流系统、起下油管辅助装置组成,利用液压传动系统进行操控,和作业机采用一体化设计,实现了作业现场井口区域的无污染施工,同时兼具多项功能,安装快捷,使用方便。

参考文献

- [1] 袁丽娜,屈静.油田井下施工作业污染的现状与环保策略分析[J].工业,2016(05):13.
- [2] 刘洋.油田井下作业环保问题分析及防治技术[J].中外能源,2015,20(6):97-99.
- [3] 张国琪.油田井下作业施工中的环境保护措施[J].化工管理,2017(18):171.
- [4] 宋华.油气田井下作业环境保护管理措施[J].科技视界,2016(11):241.
- [5] 孙振伟.油气田井下作业过程中的环境污染及防治[J].科技传播,2010(05):103-104.
- [6] 肖枝恒.井下落物打捞重在工具的选择[J].科技与企业,2013(14):191.