

喷起油管防污染装置设计与应用分析

崔洪亮

辽河石油勘探局有限公司辽河工程技术分公司

DOI:10.12238/jpm.v3i7.5077

[摘要] 井下作业施工起下钻柱中,井内流体(油、气、水)不可避免地会流出井口,污染地面环境,恶化操作工人施工作业环境,特别是新两法、两高司法解释出台以来,作业油水污染不仅仅带来安全隐患,还上升到法律红线问题。因此,对油田井下作业过程中产生的污染源进行分析,设计应用新装置来减少作业污染,采取有效的防污染措施,实现作业全过程清洁生产势在必行。为此,本文通过总结在喷起油管时主要污染的原因,现有井口防污染设备产生污染的因素进行剖析,重新对喷起油管防污染装置进行了结构设计加工,研制出一种在喷起油管时能够满足上提管柱过程的油水密封问题,即能防止起油管过程中油水从顶部接箍内向外喷,同时防止接箍在井口时油水向外流,又能控制油水回收的防污染装置,经过现场试验达到了预期的目的。

[关键词] 喷起油管; 修井作业; 污染因素; 解决对策

中图分类号: U464.136+5 **文献标识码:** A

Design and Application Analysis of Oil Pipe

Hongliang Cui

Liaohe Petroleum Exploration Bureau Co., LTD. Liaohe Engineering Technology Branch Liaoning Panjin

[Abstract] underground construction under the drilling column, well fluid (oil, gas, water) will inevitably out of the wellhead, pollute the ground environment, deteriorate workers construction environment, especially the new law, high judicial interpretation, operation oil water pollution not only bring safety risks, but also rise to the legal red line problem. Therefore, it is imperative to analyze the pollution sources generated in the process of oilfield underground field operation, design and apply new devices to reduce operation pollution, and take effective anti-pollution measures to achieve clean production in the whole process of operation. Therefore, by summarizing the main causes of pollution in the injection of oil pipe, the existing wellhead pollution prevention equipment to analyze the pollution factors, to the structure design and processing of the nozzle of the oil pollution prevention device, and can control the recovery of the pipe, after the field test to achieve the desired purpose.

[Key words] oil pipe injection; workover operation; pollution factors; countermeasures

引言

在井下作业施工起下钻柱中,井内流体(油、气、水)不可避免地会流出井口,污染地面环境,恶化操作工人施工作业环境,特别是新两法、两高司法解释出台以来,作业油水污染不仅仅带来安全隐患,还上升到法律红线问题。因此,对油田井下作业过程中产生的污染源进行分析,设计应用新装置来减少作业污染,采取有效的防污染措施,实现作业全过程清洁生产势在必行。

1 作业污染源分析及控制现状

1.1 污染源分析

1.1.1 在井下作业施工中,由于抽油杆断脱、抽油杆砂卡等各种原因造成油管堵塞后,如果没有专门的泄油工具,导致湿起

管柱,造成地面污染,是目前常见作业污染现象。

1.1.2 杆管外壁沾附油水。在管杆柱时,杆管外壁沾附原油,杆管出井口后,油水顺杆管下流至井口,对抽油机、井架、井口操作环境和井场环境等造成污染。

1.1.3 冲砂过程中的冲砂液是主要污染源。冲砂液从井口自封胶芯出渗漏,以及换单根钻杆时从管内喷出,造成油水严重污染井场。

1.2 污染控制办法及现状

在喷起油管过程中污染从多方面产生:一是在起油管时,由于油套不平衡或气体作用,油水会不断地向外喷溢造成大面积空中污染;二是油管接箍在井口时,油管内的液体向外溢流至

井口造成污染;最重要的是卸松油管后,油管内的油水瞬间流出,如果控制不当也会造成大面积污染。过去油水回收采用一是大铁圆铁桶割一半,在铁桶的底部焊接一个卡箍头,接水龙带引流,这种方法将铁桶安装在井口一侧地面上,由于卸油管后,油管内的液体距铁桶回收装置有一段距离,油管内的油水产生一定的冲击力,油水溅出桶体,虽然回收一部分液体,但是油管内的油水还是产生部分污染;另一种是分瓣式油水控制装置,两头有密封部分,防止油管内的液体溢出,在装置的本体中部留有出口,连接引流管,起出单根后,将分瓣式油水控制装置两瓣分别扣在油管接箍和上一根油管本体,双瓣扣好上紧后,在装置的中间留有一段距离,以便起管柱上下油管公扣与母扣分离后承接一部分液体,装置内的油水再顺着引流管流出。分瓣式油水控制装置虽然能控制井口的油水外溢,但这种方法操作时不方便,费时费力,并且液压钳在卸油管时无法打背钳。两种方法的共性问题是个别井由于井内气体压力作用,油管接箍在井口时油水连续向外溢流,起油管时油水随着管柱上升还不断地向外溢出,存在着污染很难控制,风大时将造成大面积的污染,使作业施工中职工劳动强度大,地面湿滑容易造成安全事故,环境污染受到巨额罚款,污染严重将触犯法律责任的问题。

2 设计防污染装置结构组成

喷起油管防污染装置主要由吊挂式油水回收池(图1)、井口防液流圆盘(图2)、单流泄压丝堵(图3)、钩子(图4)等组成。



图1 吊挂式油水回收池



图2 井口防液流圆盘



图3 单流泄压丝堵图



图4 钩子

2.1 吊挂式油水回收池

主要由回收池体、挂钩、出液孔组成。吊挂式油水回收池作用是盛接管柱内油水混合物,池子内装有防溅网,有效防止大流量油水飞溅出池子,底部出口略高于底面,池子底部保留一部分污水,辅助防溅。挂钩便于将吊挂式回收池悬挂在半全封一侧。出液孔可连接由壬,使回收池的液体通过液流管回流套管。

2.2 井口防液流圆盘

圆盘是一个整体结构,圆盘直径大于自封直径,并且外测设有一定高度的外圈,但高度必须低于自封上平面,在圆盘一侧留有引流口,底部中间开直径大于井口四通大钢圈的圆孔,在在孔的外侧钻四个与井口螺栓直径粗的孔眼,底部装有垫圈,防止用螺栓连接自封、圆盘与井口后液体渗出。整体作用是靠大直径盘状的结构特点,盛接油管接箍内流出或卸松后从油管流出的油水并引流至回收池。

2.3 泄压式单流防喷丝堵

主要由带眼丝堵、球座、钢球、挡球网、本体、丝扣等组成。泄压式防喷丝堵中的带眼丝堵目的是通过圆孔进入气体助推在油管内液体快速流出;球座作用起到当井内有压力上顶钢球时,使钢球座入防止液体上返;挡球网有效阻止钢球下落;本体能够将各部件连接;丝扣可连接油管接箍。将泄压式单流防喷丝堵安装在管柱单根顶部,防止管柱内油水在远处溢流,在风大时受风力的影响造成大面积的污染。

2.4 推拉油管圆圈

主要由钩体、操纵杆组成。作用是连接帆布兜, 包住油管, 控制油管行走方向, 确保油水经帆布兜及时进入油水回收池中, 防止污染。

3 工作原理

使用前, 将吊挂式油水回收池用挂钩挂在半全封前侧, 把井口防液流圆盘安装在自封下面上紧, 起喷油管时, 在井内油管接箍上安装单流泄压丝堵, 油管内油水向外喷时, 单流泄压丝堵内的钢球上行座入球座, 封堵出口, 防止油水外溢, 当卸松油管时, 流出的液体经圆盘和防喷布兜进入回收池, 起油管时, 单流泄压丝堵内钢球下行落在挡球网之上, 空气进入便于油水快速流出, 提起的油管前, 用钩子钩住油管, 控制流出的油水进入油水回收池内, 池子内油水经出液口、回收管线流入套管, 完成起喷油管液体回收工作。

4 创新点

4.1 结构简单

安装方便。用挂钩将吊挂式油水回收池挂在半全封前侧即可, 未增加额外的工作量。

4.2 设计合理

外圈高度不高于自封上平面, 能够盛接油管内流出的油水。

4.3 防喷效果好

泄压式单流防喷丝堵通过单流作用, 解决了起管柱过程中和起到顶部时, 油水溢流污染难题。

4.4 回流速度快

回流管线采用透明胶管, 接头连接方便, 出口与进口距离短, 油水流动快。

5 现场应用试验

2019年6月, 该装置研制后, 在呈28-62井场得到应用, 该井为注水井, 由于地层出砂造成砂卡, 解卡后, 因地层砂堵油管, 造成起喷油管。首先根据操作规程将吊挂式回收池通过挂钩挂在半全封上面; 将油水回收圆盘安装在自封下面连在一起, 用井口螺栓将自封上紧(图5)圆盘的出口伸入回收池上面; 在回收池出口安装由壬, 回流管线一头连接回收池由壬, 另一头连接套管闸门, 形成油流通道(图6)。

经过现场湿起120根油管施工, 采用防污染工具效果良好, 井口没有产生地面污染, 单流泄压丝堵防止油管上部污染, 油水回收圆盘防止油管内溢出油水外溢, 吊挂式油水回收池及时收集油水返回套管内, 防止了污染事故的发生。该装置投入使用后, 到2019年11月份共加工6套应用到现场施工中, 该装置制作简单、操作方便、防止污染效果明显, 具有较高的推广价值。

6 结论

解决环境污染的问题, 首先应该弄清楚造成环境污染的形成原因, 弄清前因后果, 然后对症下药。通过分析修井过程中产生

的污染源, 设计出喷起油管防污染装置, 形成了一套相对完善的环保作业配套技术, 该项技术在减少油水回收, 降低劳动强度, 改善作业操作工人工作环境等方面都取得了较好的经济和社会效益。



图 5



图 6

在地面污染治理过程中虽然通过一定的方法, 工具和技术手段等对现场施工中的环境污染有一定的控制作用, 尤其采用防污染装置对稀油, 污水的控制较好, 但对油稠问题还存在着污染解决难度大, 它表现在油稠流动差, 在地面温度低, 油管内流速较慢, 即使流入回收池的原油也无法流动, 只能考虑人工回收, 不但增加了职工的劳动强度, 而且增加作业成本。今后还需在采取有效的措施, 考虑从地面治理改为井下控制, 比如采取井下泄油器, 通过旋转、打压、提拉打开泄油的方法, 彻底解决地面污染问题。

[参考文献]

- [1]万仁溥, 罗英俊. 采油技术手册[M]. 北京: 石油工业出版社, 1998.
- [2]朱正国. 井下作业清洁生产[J]. 数字化工, 2005, (3): 35-37.
- [3]柴寿春, 钟勇, 张璐. 井下作业的清洁生产配套措施[J]. 化学工程与装备, 2020, (11): 171-172+182.