

# 浅谈小修作业环保现状及发展

况宇

辽河工程技术分公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i5.6846

**[摘要]** 在辽河油田小修作业中，难免发生油污水外溢、油管和抽油杆外壁油污洒落、起冒油管井内油污水外排污染地面、设备等现象。目前，国家加强环保管控，提倡绿色环保，为了更好地满足当前油田可持续发展的需要。基于这一背景，对小修作业的环保现状和发展趋势进行了探讨。旨在分析小修作业中的环保难点，针对难点并逐渐改进，尽快使小修作业真正实现无污染物外排的高效作业，成为符合当前环保要求的绿色修井。

**[关键词]** 小修作业；绿色修井；环保施工；油污水回收

## On the current situation and development of environmental protection in minor repair work

Kuang Yu

Liaohu Engineering & Technology Branch Company

**[Abstract]** In the minor repair operation of Liaohu oil field, it is inevitable that the oil sewage spill, the oil falls on the outer wall of the oil pipe and the oil sewage discharge in the oil pipe well pollute the ground and equipment. At present, the country strengthens environmental protection control and advocates green environmental protection, in order to better meet the needs of the sustainable development of the current oil fields. Based on this background, the environmental protection situation and development trend of minor repair work are discussed. The aim is to analyze the environmental protection difficulties in the minor repair operation, solve the difficulties and gradually improve them, so that the minor repair operation can truly realize the efficient operation of pollutant-free discharge as soon as possible, and become a green workover well in line with the current environmental protection requirements.

**[Key words]** minor repair; green workover; environmental protection construction; oil and sewage recovery

### 1、前言

修井作业是油气田开发和采油过程中不可缺少的工艺过程，特别是稠油、高凝油和一些老油田在开发中后期，更加大了修井作业的工作量。而修井作业是在井筒相对开放，管、杆摆放在地面进行的，难免发生油污水外溢、油管和抽油杆外壁油污洒落、起冒油管井内油污水外排污染地面、设备等现象。

虽然小修作业也采取了一些防污染措施，但随着新《环境保护法》的实施，目前的防污染措施很难满足绿色修井的要求。

针对以上问题，有必要对辽河油田井下作业环保问题进行分析，研究新技术、新工艺、新装置来减少作业污染，杜绝污染物外排，实现作业全过程零排放、零污染。真正实现绿色修井，实现可持续发展。

## 2、修井作业的现状

修井作业是在井筒相对开放,管、杆摆放在地面进行的,难免发生油污水外溢、油管 and 抽油杆外壁油污洒落、起冒油管井内油污水外排污染地面、设备等现象。针对以上问题,修井作业目前也采取了相应的措施减少油污水外排,目前主要采取的措施有以下几个方面:地膜隔离技术、泄油器、油污水回收装置、刮油器、防冒顶丝堵等,但整体仍然相当落后。

### 2.1 防污染布技术

小修作业油管杆桥、工具台曾经使用塑料布,作为防污染布。施工过程中产生的油污落到塑料布上,但这种塑料布是一次性的,而且容易破损,施工时经常划破,导致塑料布上的油污外漏,给清污造成困难,同时塑料布边围不高,当施工周期长,产生过多油污时,只能不停的用沙土垫高塑料布周边。施工完毕后,需要清理的不仅是油污,同时增加了大量塑料垃圾。

随着技术的发展,目前使用的为可重复使用的防污染布,该种防污染布采用特种橡胶制作而成还有金属铁槽拼接而成几种。油管杆桥下的防污染布四周能够架高15cm左右,保证管杆桥下能够存放较多的油水。当油水过多时,可用清污车及时吸走。同时在井口也设计了防污染布,保证井口产生的油污不落地。防污布每次使用完毕后,清污队回收清洗。同时还有专门放工具,擦工具使用的防污布,确保产生的油污等都不落地。

### 2.2 泄油器

为了降低修井作业劳动强度,减少油水落地,实施绿色修井,采油厂要求下泵井施工都必须下泄油器。目前,常使用的泄油器有提拉式泄油器、泵下泄油器和打压式泄油器三种,而泄油器的选择主要和施工所下的泵相匹配。提拉式泄油器安装在泵上50m左右,配合防砂泵使用,起抽油杆时提拉拉杆,将提拉式泄油器打开,泄掉泄油器上面油管内的油水,但泄油器至泵管上的油水不能泄掉,仍然造成一定污染。泵下泄油器一般安装在普通管式泵底部,起完抽油杆后,投棒砸开泄油器实现泄油,这种泄油器的优点为泵管里的油水都从泵下泄掉,泵管里没有油水外排,比较环保。SAGD井则使用打压式泄油器,泵管内打一定压力后,泄油器打开,泵管内的油水泄出。

### 2.3 油污水回收装置

目前,修井作业过程中仍然存在一些下不了泄油器的井,和部分虽然下了泄油器,但由于各种原因泄油器不能正常打开的井,油管内的油水不能在井内泄掉,这种井施工需使用油污水回收装置如图1所示。其工作原理为:装置整体采用3mm钢板焊成方形漏斗状的槽子。使用时,将装置的底部接引管直接

卡箍在井口四通上,上部漏斗口尽量靠近防喷器处,待油管卸开丝扣后,快速将油管下端推至污水回收装置上部,使油管内的井液流入污水回收装置中,通过套管闸门回流入井筒中,完成一次泄油。

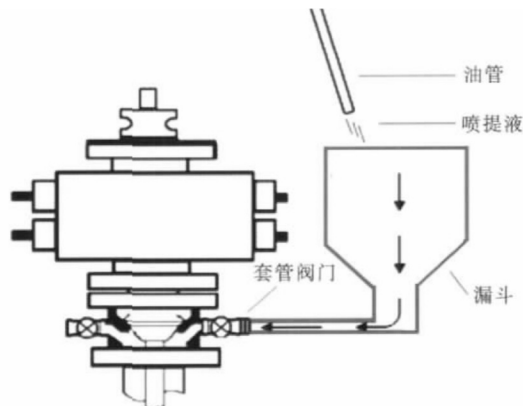


图1 漏斗式喷提油管防污装置

### 2.4 刮油器

在修井过程中进行起油管和抽油杆时,原油会被油管和抽油杆带出来,流到地面上。目前我们使用油管和抽油杆刮油器,它可以将油管和抽油杆外壁上的原油刮掉,留在井内,保证原油不落地,起到了环保施工的作用。

#### 2.4.1 油管外壁刮油装置

利用高压自封装置也是一种防范污染的有效措施。通常情况下,在将油管提出的过程中井内的原油就被油管带出,滴落到地面上,给环境带来一定的污染。而利用高压自封由于其密封性较强,装置由胶芯、压盖和壳体组成,构造简单、体积小、重量轻、使用简便,使用时安装在采油树大四通上,提油管过程中将油管外壁的原油刮到套管内,从而避免提管过程中的环境污染。据实际使用结果显示,利用高压自封在管柱提起的过程中刮油效果比较好。

#### 2.4.2 抽油杆刮油装置

装置由上接口、下接口、壳体、刮油胶芯、卡箍、防喷闸板等组成,起抽油杆时,将该装置用卡箍固定在井口上端,抽油杆从装置中间穿过,井内起出的原油被胶芯封隔在井内,保证抽油杆清洁起出,主要解决修井过程中从井筒提抽油杆时将原油带出井口问题。避免提杆过程造成环境污染。

### 2.5 防冒顶丝堵

在修井作业过程中,有的井无泄油器,提管柱时,油管内的油水从顶部随风洒落,造成污染。为防止此类情况发生,通常我们在起冒油管时,在油管接箍处拧上防冒顶丝堵,油水就不能从顶部冒出,避免造成环境污染。

### 3、技术发展方向

#### 3.1 防污染布技术

虽然目前防污布有了较大改进，但防污布仍有很多不足的地方。如井口与管桥间的防污布目前是独立分开的，特殊井井内液面是满的情况下，下管柱井内液体外溢，井口防污染布就不能将溢出的油水控制住，造成施工难度变大。为此，井口防污染布和管桥下的防污染布应该设计为模块式，需要连通时，中间可以通过拼装，连接成一体。这样井口产生的过多油水可以排放到管桥下的污染布上，当存液量过多时再用清洗车将过多油水吸走。

管桥防污布的设计仍然不够合理，目前防污布的四周采用多个支架、支杆和防污染布上的钩子组合，从而使四边高高围起。但目前施工井场条件受限，部分井场小，油管车送管时碾压防污染布边围的现象根本不能杜绝，经常将污染布上的钩子压坏，支架压弯。同时金属支架经常拌拉管人员的脚，经常出现人员摔伤绊倒的事件。为此防污布的边缘设计可以设计为空心立体结构，耐磨耐压，不需要靠外部支架、支杆和钩子围起。

此外，管桥防污布容量有限，当落在防污布上的油水超过其容量后，还需要清污车及时清理。能够把井内起出落在防污布上的油水回流到井内的装置是目前急需配备的，这样能够减少为污染排放及其后续处理费用。

#### 3.2 泄油器

下防砂泵的井使用的提拉式泄油器虽然能将油管内油水泄掉，但泄油器和泵之间的油管内的油水不能泄出，起泵管至这几根油管时，就会有油水外排，造成污染。另外，对于出砂严重的井，无论是使用提拉式泄油器还是泵下泄油器都是无效的。因为泵上的几根油管会卡满砂，造成这两种泄油器都无法正常打开。针对一些出砂严重、易出现砂卡的井，可以改进管柱设计，除泵下泄油器，可以在泵上 50-100m 的油管上安装打压泄油器，当抽油井出现砂卡，直接打压泄油后，再施工作业，实现环保施工双重保障。

泄油器的使用，除了不断改进泄油器的功能，对油井井况进行合理分析，设计下井泄油器的类型，甚至是组合式泄油器的使用也是一种发展趋势。比如出砂的井，我们可以选择提拉泄油器和打压泄油器、或者泵下泄油器和打压泄油器组合的方式同时下入井内。当机械式泄油器失效时，靠打压泄油器泄油，从而减少油污水外排的风险。

#### 3.3 油污水回收装置

目前使用的油污水回收装置，虽然能够回收大部分油污

水，但油污水回收过程仍然有大量油水飞溅到周边，造成污染。另外，部分油井施工作业时，井口存在死角或空间有限，油污水回收装置无法安装使用。再次，套起管杆，管内有抽油杆的情况下，油管卸扣后，油污水回收装置也会失效，产生的油污水无法回收。

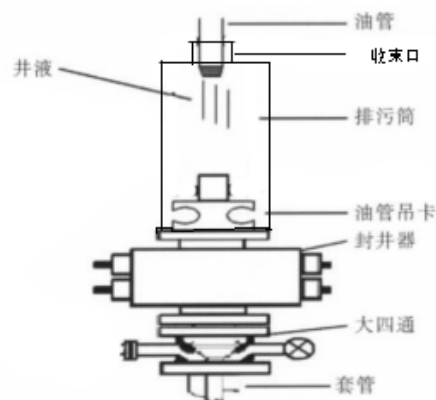


图2 起喷油管防污回收装置

新型油污水回收装置应该是封闭式，实现油水全部回收的装置，且安装方便。

#### (1) 污水回收装置结构

新型作业起喷油管防污回收装置如图2所示，结构包括井口回收筒、收束口、固定钢板、钢板固定销等。回收筒为一种疏油耐磨布制作而成，油管内起出的油污不易粘在布上，耐磨可以重复使用。收束口能够固定在卸扣后的油管底部，密封回收筒顶部。固定钢板既能当防喷器护板，也能夹持住回收筒布料，起到密封下部作用。钢板固定销为一种快拆结构，能够穿过防喷器护板，并锁紧防止装置晃动。

#### (2) 新型作业起喷油管防污回收装置工作原理

在起喷管前，将起喷油管防污回收装置安装在井口防喷器上，通过钢板固定销将固定钢板装置固定好。起油管时回收筒低于自封面，起出单根卸扣完毕后，井口操作人员将回收筒举起，管内液体经回收筒流入套管完成污水回收，放下回收筒卸下单根，完成一个操作流程。

该装置巧妙运用伸缩回收筒的伸缩作用完成污水的回收工作，污水回收率比漏斗大大提高，该回收装置成本低，安装简单易于操作，污水回收率高。油管内液体由防喷器内部空间直接回流入井筒，避免了油水被带出到地面产生污染，达到清洁生产的目的。

一种封闭式喷提油管防污装置的应用如图3所示。

在封井器上部设计防污装置，喷提液由防污装置经导流管

进入井筒,实现喷提油管油水不外泄的目的。设计密闭式排污装置主要由两瓣式排污筒、上密封环、下密封环、排污接头、导流管组成。设计工作原理:喷提泄油时合上分瓣式排污筒,密封下端油管接箍和上端油管本体,卸开油管丝扣,油水泄入排污筒内,再经过导流管从套管进入井筒,泄油完成后打开分瓣式排污筒,上提油管施工。

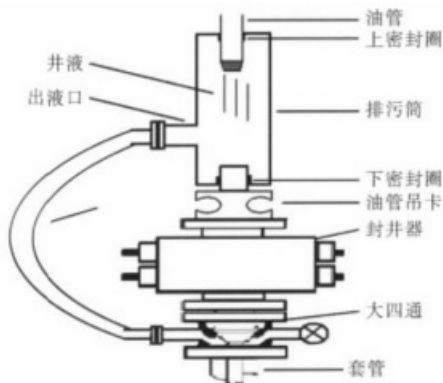


图3 密闭式喷提油管排污装置

#### 3.4 起下抽油杆溢液收集装置

提下抽油杆溢液收集装置采用3mm钢板折叠组焊而成。考虑到作业和防喷抢险的方便,整体剖开为两部分,采用铰链的拉杆和蝶形螺帽连接和拆卸。使用时,装置侧面卡箍在抽油杆筒易井口上,底面座在井口塔形法兰或偏心井口上,为了承接更多的油水,容器向下,再向外延伸,形成最大直径为450mm的环柱形结构。在容器的侧下部开有一直径75mm的出口,用快速卡子和螺旋钢骨架聚氯乙烯软管连接,用来引导油水外流。在装置的两侧焊接有放置管钳和抽油杆吊卡的把手,方便工人操作。采用在装置接合面处制作密封槽,再把密封条插进密封槽的办法来实现装置密封。

#### 3.5 井口油管刮油器

因原油有一定粘度,为了防止起油管时,油管外壁附着的原油随油管一起上行,带到地面,在井口安装简便井口油管刮油器进行刮油。该刮油器结构简单,体积小、重量轻、不增加井口高度、使用方便,可以和其它任何井口工具配套使用,很好密封油套环空,还可以防止作业时小物件落井。工作原理:使用时将刮油器座于井口大四通内,用顶丝顶紧,工具外部由“0”形圈密封,内部由胶筒密封管柱,密封件磨损后可拆卸更换。刮油器可用于冲砂、洗井、起下油管等工艺中。现场应用表明:该刮油器在起管柱时能起到很好的刮油效果。

#### 3.5 防冒顶丝堵

目前我们使用的防冒顶丝堵每次安装都需要操作人员上扣10余圈的扣,卸下时手动卸10余圈的扣,操作比较繁琐,

并且部分油管内油水冒顶时,老式的防冒顶丝堵很难拧的上,劳动强度较大。

采用一种新型单向快拆防冒顶丝堵,工具包括锥形引导口,密封圈,密封堵头,快速卡瓦,控制手柄等组成。起冒顶油管时,直接将该工具插入油管接箍内部,锥形引导口起到快速引入的作用,快速卡瓦卡在接箍丝扣上,起到固定作用。要拆卸时,只需通过按压控制手柄就能将快速卡瓦打开,迅速拔出。密封堵头和密封圈起到类似瓶塞的作用,密封好油管内部空间。密封堵头为止逆阀结构,只能让流体单向流动,油管卸扣上提时,密封堵头靠重力自动打开方便油管快速泄油。

#### 3.6 智能化清洁修井工艺

随着国家对环保的重视,及环保法律的健全。整体环保发展趋势由低成本到高成本发展。防污染工艺技术由人工操作逐渐向井口半自动化作业方向发展。单吊环固定卡瓦式的小操作平台的逐步发展应用,在降低操作人员劳动强度同时,让井口环保措施更简易清洁。该平台配合如图3所示密闭式喷提油管排污装置能够更清洁的完成无外溢泄油,由于平台操作,密闭式喷提油管排污装置可以轻松悬挂,操作也更轻松安全。

## 4、结论及建议

随着小修作业自动化的发展和引用,环保模式也日新月异,不断的转变污染控制模式,从末端污染控制转向源头削减及全过程控制,是实现油田井下作业清洁生产的关键,是油田实现生产与环境协调发展的必由之路,也是油田实现经济和环境效益双赢的最佳途径。

良好的环境是人类生存的基本条件,保护环境是我们每个人的职责。我们不能一味的追求经济的增长而以损坏环境为代价。辽河油田近几年发展非常迅速,小修工作量都在增加,做好小修作业施工过程中的环境保护工作才能实现油田可持续发展,新的环保措施大大改善了油田井下作业带来的环境污染,我们可以根据自身的情况,采用适合自己措施,尽量避免污染物的产生和排放,希望油田投入资金,加大环保力度,提倡技术创新,使用环保设备,从而解决井下作业的环保问题,相信未来辽河油田小修作业环保措施将更加成熟。

#### [参考文献]

- [1]叶俊华 刘成贵 王海龙 《环保型修井作业技术配套装置研制与应用》2015年第12期
- [2]杜丙国《密闭式油管喷提防污器的研制与应用》2009年第37卷第12期
- [3]韩学良,龚宁,郑永生《小修井单吊卡作业施工工艺》2006年10月第28卷第5期