



修井工具手册

XIUJING GONGJU SHOUCHE



倒扣器及配套工具

◎ 王正才 里群 主编



修井工具手册

XIUJING GONGJU SHOUCHE



打 捞 工 具

倒扣器及配套工具

套管整修侧钻工具

铣 磨 钻 工 具

责任编辑：方代焯 封面设计：赛维钰 责任校对：罗彩霞

ISBN 978-7-5021-7143-8



9 787502 171438 >

定价：15.00 元

修井工具手册

倒扣器及配套工具

王正才 里 群 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书介绍了翼板锚定型倒扣器、液力锚定型倒扣器及配套工具的结构特点、工作原理、使用操作程序及使用注意事项,同时列出各工具的主要技术规范。最后介绍了倒扣器与配套工具组接的使用方法。

本书可供井下作业工程技术人员、工人以及井下作业工具研究制造的技术人员阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

倒扣器及配套工具/王正才,里群主编.

北京:石油工业出版社,2009.6

(修井工具手册)

ISBN 978-7-5021-7143-8

I. 倒…

II. ①王… ②里…

III. 修井-打捞工具-技术手册

IV. TE358-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第073249号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

编辑部:(010)64523583 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技有限公司

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2009年6月第1版 2009年6月第1次印刷

850×1168毫米 开本:1/32 印张:3.5

字数:67千字 印数:1—2000册

定价:15.00元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

出版者的话

《采油技术手册》(修订版)第五分册“修井工具与技术”于1989年出版,至今已20年,《采油技术手册》(第三版)对修井的内容进行压缩,只有“油水井大修”一章内容。显然,修订版技术已过时,而第三版的编写是侧重修井技术,且内容太少,许多修井工具都未列入。为了满足各油田现场修井作业的需要,北京中油技术有限公司组织编写了这套丛书,内容不仅包括油田修井作业常用工具,而且包括一些性能良好、技术先进,适合我国油田修井作业的国外工具,同时还包括近年来中国的一些公司和厂家开发的具有独立知识产权的新工具。总计百余种。为了方便读者使用和查阅,分四个分册出版:

- 第一分册 打捞工具
- 第二分册 倒扣器及配套工具
- 第三分册 套管整修侧钻工具
- 第四分册 铣磨钻工具

每分册介绍一类工具,内容包括结构、工作原理、技术参数、使用方法及使用注意事项等。本书不但给出了工具独立使用时如何操作,而且详细介绍了组合使用时必须遵守哪些规则。

序

倒扣作为处理卡钻事故的一种工作手段,用于取出被卡钻管柱的上部,可为后续事故处理创造良好条件。

倒扣作业通常使用反扣钻杆连接反扣打捞工具反转,实现倒扣。

用正扣钻杆连接倒扣器及配套工具进行正转倒扣,首先不再使用反扣钻杆,其次通过倒扣器还可获得较大倒扣力矩,作业风险小,操作灵活,作业效率高。必将大大提高井下作业处理卡钻事故成功率,并降低作业成本,提高作业效率。

本书作者在消化吸收国外先进技术的基础上,创新研究的液力锚定型倒扣器,使得操作更方便,作业成本更低廉,是一项值得大力推广的新技术。

本书由倒扣器及配套工具的设计者编写,并经在修井工具设计研究方面的资深专家张博一、夏云志先生审阅,是一本指导现场实践的工具书。该书的出版,在推动修井作业技术发展和作业工具的不断改进方面具有重要的指导作用。祝贺该书出版。



2008. 12. 05

前 言

油水井是油田产油的重要设施。中国有数以万计的油水井已进入中后期开采阶段,事故井逐年增多,影响原油产量。因此修井是油田稳产、增产的重要措施之一。

事故井有各种各样,其中,井下管柱遇卡是较严重的井下事故。处理遇卡管柱的先期工作是起出卡点以上的管柱,其主要方法是倒扣。

倒扣有两种方法:一是用反扣钻杆连接倒扣工具反转倒扣;二是用正扣钻杆连接倒扣工具正转倒扣。前者是我国油田一直使用至今的倒扣方法,后者是20世纪90年代中期国外修井公司推广使用的先进的倒扣技术。这项新技术的优点是:节省了反扣钻杆,提高正扣钻杆的利用率;增加倒扣作业的安全性、可靠性;提高作业成功率及工作效率,降低资源成本。这项新技术的核心是倒扣器,它将正扣钻杆的右旋转动变成遇卡管柱的左旋转动,使其接箍松扣。

倒扣器,我国已引进多年。由于规格单一,机械性能能不能满足我国油田现场要求,配套工具不适应我国油田现状,另外,工具自身结构复杂,加工难度大,成本高,因此极大地影响了这种新技术的推广使用。北京中油

技术有限公司石油工具研究所针对上述问题,组织科研人员在充分调研,理论分析的基础上,结合我国油田现场实际,对引进工具(倒扣器及配套工具)进行了重大改进,设计出新一代翼板锚定型倒扣器及配套工具。改变零件结构,降低了加工难度,大幅度地提高了工具的机械性能,增加了新的规格,扩大了使用范围。同时,在吸收国外技术的基础上,又设计出具有独立自主知识产权的液力锚定型倒扣器,这种倒扣器结构更加合理,加工工艺性能好,使用操作很方便,各项技术性能指标均高于国外同类产品。

编写本书的目的:

- (1)推广正扣钻杆倒扣的新技术和新工具。
- (2)给修井专业技术人员、现场操作者增加一种处理管柱遇卡的新方法,使他们懂得结构,知原理会操作。
- (3)为井下工具的研究、开发开拓了新的思路。
- (4)为倒扣器及配套工具的生产厂创造了良好加工条件,为油田提供更多的倒扣工具。

本书共编入包括两种倒扣器在内的 14 种工具,重点是介绍每种工具的结构特点、工作原理、使用操作程序及使用中的注意事项。全书共四章,其中第一章第一节和第二章由夏慧丽编写;第一章第二、三节和第三章由文成编写;第四章由崔捍东编写。主编王正才、里群负责起草编写大纲并统稿,对各章内容文字、理论进行初审和终审定稿,并编写本书的概述部分。

本书在编写过程中,曾请资深专家张博一、夏云志审阅,并提出一些修改意见;北京中油石油技术有限公司、吉林省磐石市机械厂、通化市中油机械厂为本书中的工具提供很多试验数据及图纸资料。在此表示诚挚谢意。

由于编写经验不足,油田生产及理论知识的局限,书中不当之处或错误,敬请指正。

编者

目 录

概述	1
第一章 倒扣器	5
第一节 翼板锚定型倒扣器	5
第二节 液力锚定型倒扣器	16
第三节 两种倒扣器的选择使用	25
第二章 伸缩短节及倒扣安全接头	28
第一节 方套式伸缩短节	28
第二节 滚柱式伸缩短节	30
第三节 倒扣下击器	33
第四节 倒扣安全接头	35
第三章 抓捞工具	39
第一节 可退式倒扣捞筒	39
第二节 可退式倒扣捞矛	44
第三节 高强型可退式倒扣捞矛	48
第四节 提放式倒扣捞筒	52
第五节 提放式倒扣捞矛	57
第六节 高强型提放式倒扣捞矛	62
第七节 J形油管接箍倒扣捞矛	66
第八节 M形油管接箍倒扣捞矛	71
第四章 倒扣器与配套工具的组接型式及使用	77

第一节	第一种组接型式的使用操作方法……	77
第二节	第二种组接型式的使用操作方法……	81
第三节	第三种组接型式的使用操作方法……	83
第四节	第四种组接型式的使用操作方法……	85
第五节	第五种组接型式的使用操作方法……	88
第六节	第六种组接型式的使用操作方法……	90
第七节	第七种组接型式的使用操作方法……	92
第八节	第八种组接型式的使用操作方法……	94
第九节	倒扣工具组接型式的选用……	96

概 述

倒扣是处理井下遇卡管柱的重要手段。其目的是起出卡点以上管柱,为后续事故处理创造良好条件。

倒扣作业有两种作业方式:一种是用反扣钻杆连接反扣打捞工具反转倒扣;另一种是用正扣钻杆连接倒扣器及反扣打捞工具正转倒扣。多年来,我国各油田一直沿用第一种作业方式,技术熟练程度高,工具选用准确,使用操作上积累了丰富的经验,这里对其不再多述。本书主要介绍第二种作业方式。

用正扣钻杆连接倒扣器及配套工具进行正转倒扣的作业是 20 世纪 90 年代中期引进美国 H-E 公司的技术,经消化吸收后,在各油田推广使用。它的主要特点是:

(1)用正扣钻杆正转,实现反转倒扣,节省反扣钻杆。

(2)用较小的正扭矩,通过倒扣器获得较大的反扭矩,作业安全。

(3)动作灵活,性能稳定,作业风险小,作业成功率高。

但是这种作业方式使用时受到一定限制:即只能在套管井内工作,不能在裸眼井及套管损坏严重的井内工

作。

用正扣钻杆进行倒扣的工作原理是：正扣钻杆的正转运动，通过倒扣器内的行星齿轮机构，变为输出端的反转；连接在倒扣器输出端的反扣打捞工具使落鱼接箍松扣，而且行星齿轮的减速比，使输出端扭矩同倍数增加。由此可见，倒扣器只是一个变向变速机构。连接在其下部的打捞工具为配套工具。

倒扣器的配套工具是正扣钻杆正转倒扣的另一重要工具。它既能把倒扣扭矩传给落鱼，又能保证倒扣作业的安全实施，防止发生新的井下事故。

倒扣器对配套工具的技术性能有下列要求：

- (1) 能承受足够的拉压负荷。
- (2) 能传递卸扣扭矩。
- (3) 有较好的液体密封性能。
- (4) 有释放落鱼，退出工具的功能。

目前，现场使用的倒扣器及配套工具，是消化吸收美国 H-E 公司用于 5 ½in 井眼的倒扣器及配套工具，包括倒扣捞矛、倒扣捞筒、倒扣安全接头和倒扣下击器。

多年的使用表明：

- (1) 引进倒扣器结构复杂，制造精度高，加工难度大。拆装困难，使用者无法维修。
- (2) 齿轮模数小，传动比小，输出扭矩小。
- (3) 行星齿轮分布不均匀，受力状态不好，轮齿易损伤。
- (4) 配套工具中，可退式倒扣捞矛、可退式倒扣捞

筒结构复杂,释放落鱼操作需转动钻柱。操作时需有一定准确性,所用倒扣下击器代替伸缩短节,提高了工具成本。

针对上述问题,北京中油石油技术有限公司石油工具研究所在调研基础上,结合现场实际条件,参考国外先进技术,设计出新的倒扣器及配套工具。

新倒扣器的主要优点为:

- (1) 结构紧凑,重量轻,便于现场使用安装。
- (2) 结构工艺性好,加工难度小。易拆装,维修方便。
- (3) 齿轮模数大,筒体壁厚,机械强度高。
- (4) 传动比较大,输出扭矩大,增加倒扣能力。
- (5) 行星齿轮分布均匀,各零件受力合理,延长了使用寿命。

新配套工具的主要优点:

- (1) 机械强度高,性能稳定。
- (2) 结构简单,动作灵活,操作方便,易维修。
- (3) 加工工艺性好,成本低。

厂内试验及现场使用证明新倒扣器及配套工具各项技术性能指标均超过进口产品,而加工成本则大大低于进口同类工具。

新倒扣器有两种结构型式:翼板锚定型倒扣器和液力锚定型倒扣器。

新倒扣器的配套工具种类很多,根据用途分,有伸缩短节、倒扣安全接头和抓捞工具三大类。每种工具有

不同的结构型式。

伸缩短节有方套式伸缩短节和滚柱式伸缩短节。

倒扣安全接头为锯齿形安全接头。

抓捞工具有：提放式倒扣捞矛、提放式倒扣捞筒、高强型提放式倒扣捞矛、高强型倒扣捞矛、J形油管接箍倒扣捞矛和M形油管接箍倒扣捞矛。

下面将较全面的介绍每种工具的用途、特点、结构、工作原理及使用操作程序。考虑到引进工具仍在生产和使用，本书也将其进行介绍，供使用者参考，对比。

第一章 倒扣器

倒扣器是用正扣钻杆正转倒扣的关键工具。它的主要作用是将钻杆输入的正转正扭矩变为输出端的反转反扭矩,借助于反扣打捞工具传给落鱼,使其在接箍处松扣。

倒扣器是一种齿轮传动装置,其实是一种工作在数百米井下的行星齿轮变速器。由于受到井下套管环空限制,它的结构形状为输入轴与输出轴在同一轴线上的细长筒形。它的地脚为活动式地脚,工作时能自动锚定在套管内壁上,不工作时能自动解除锚定。

第一节 翼板锚定型倒扣器

一、结构及作用

翼板锚定型倒扣器由变向机构、锚定机构、锁定机构、液路通道及密封等四大部分组成,如图 1-1 所示。

1. 变向机构

变向机构由上接头、连接套、键、长轴、小齿轮、齿轮架、内齿筒、加长筒、下接头等组成,如图 1-2 所示。

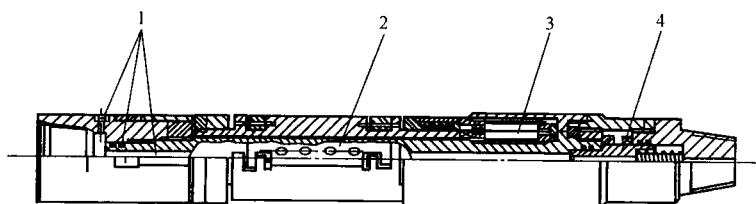


图 1-1 翼板锚定型倒扣器

1—液路通道及密封件;2—锚定机构;3—变向机构;4—锁定机构

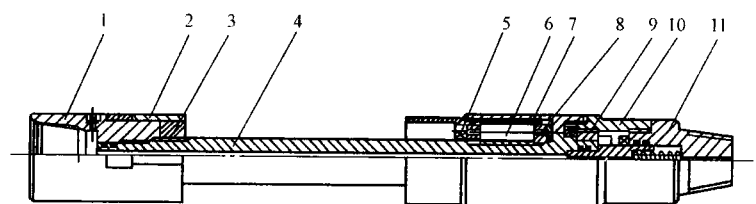


图 1-2 变向机构

1—上接头;2—键;3—连接套;4—长轴;5—上齿轮架;6—小齿轮;
7—内齿筒;8—下齿轮架;9—承载套;10—加长筒;11—下接头

上接头上部的钻杆内螺纹同钻杆连接,下部内螺纹是矩形螺纹,同长轴连接。外径均布四个键槽。

连接套、内孔是花键孔。外圆柱上也有四个键槽。四个键安装在上接头、连接套的键槽内,被螺钉固定。

长轴最上部是密封面,安装两个“O”形密封圈,其下是矩形螺纹同上接头连接,可承受较大的拉压负荷。接着是一段外花键,同连接套的花键孔配合,传递扭矩。中部是一段光滑圆柱,光滑圆柱的下端有较长一段渐开线齿和一个较宽的台阶。渐开线齿周围均布若干个小齿轮同其啮合,称之为外啮合。宽的台阶外径尺寸精度高,同内齿筒的内台肩配合,两者之间可以相对转动。