

JINENG ZHUANJIA JIAO JUEQIAO CONGSHU

技能专家教诀窍丛书

# 井下作业工具革新集锦

靳占忠创新团队 著



石油工业出版社

技能专家教诀窍丛书

# 井下作业工具革新集锦

靳占忠创新团队 著

石油工业出版社

## 内 容 提 要

本书主要汇集了作者多年来在井下作业工具革新方面的成果、小革新、小发明等，经实践验证这些成果具有很好的推广价值。书中通过对研制背景、研制思路、工作原理、操作步骤以及使用效果等的介绍，使读者清晰地了解各成果的实际价值，有助于科技成果的推广实践。

本书适合井下作业员工阅读使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

井下作业工具革新集锦 / 靳占忠创新团队著.  
北京:石油工业出版社, 2012.12

(技能专家教诀窍丛书)

ISBN 978-7-5021-9402-4

I. 井…

II. 靳…

III. 井下作业—工具

IV. TE358

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 303024 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.pip.cnpc.com.cn](http://www.pip.cnpc.com.cn)

编辑部: (010) 64523582 发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

---

2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本: 1/32 印张: 4.625

字数: 66 千字

---

定价: 20.00 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

## 出版前言

企业兴盛，人才为本。高技能人才队伍是中国石油天然气集团公司（以下简称“集团公司”）三支人才队伍的重要组成部分，在企业日常生产运行、技术创造发明和经营管理活动中具有不可替代的重要作用。近年来，集团公司高度重视技能人才的培养与使用，两级技能专家制度的建立，也为广大技能操作人员立足岗位人才、拓展发展道路、实现自身价值提供了良好的环境和机遇。实践证明，中国石油的任何一名员工，无论从事哪个职业，无论工作在哪个岗位，只要干一行、爱一行，钻一行、精一行，就能成为某一个领域内的专家，就能实现自我价值，得到企业的认可和人们的尊重。

尽管每个人的成材道路是不同的，但所有人成材之路都绝不是平坦的，集团公司的这些高技能人才，要么身经百战，技术水平高超，要么理论基础扎实，实践经验丰富，他们都是新一代石油工人的杰出代表，集中体现了忠诚企业、献身石油的坚定信念，刻苦钻研、追求卓越的进取精神，爱岗敬业、甘于奉献的优秀品质。

经过多年的努力，集团公司人才工作取得了很大成绩，但与国际大石油公司相比，现有高技能人才的

# 目 录

|                   |     |    |
|-------------------|-----|----|
| 安全防脱吊卡销子·····     | 靳占忠 | 1  |
| 液压钳扭矩自控装置·····    | 靳占忠 | 6  |
| 抽油杆倒扣器·····       | 靳占忠 | 12 |
| 抽油杆防喷悬挂器·····     | 靳占忠 | 17 |
| 锁母锁紧带弯头的快速接头····· | 靳占忠 | 21 |
| 便调滑道桥座·····       | 靳占忠 | 24 |
| 拉油管自动归位小滑车装置····· | 靳占忠 | 27 |
| 地面过滤器·····        | 靳占忠 | 31 |
| 复合弹子盘·····        | 靳占忠 | 34 |
| 油管防掉刮油器·····      | 靳占忠 | 36 |
| 伸缩管轻载打捞装置·····    | 靳占忠 | 40 |
| 组合式井口试压封隔器·····   | 靳占忠 | 44 |
| 抽油杆防喷圆盘形专用扳手····· | 田利民 | 48 |
| 井口法兰盘倒扣器·····     | 曾良军 | 51 |
| 抽油杆锥形接箍变扣·····    | 朱国良 | 53 |
| 阀球偏心专用捞筒·····     | 王忠林 | 55 |
| 抽油杆专用开口扳手·····    | 王忠林 | 59 |
| 空心杆防喷悬挂器·····     | 李宝军 | 61 |
| 绳类专用打捞矛·····      | 刘德文 | 64 |
| 井口试压封隔塞·····      | 杨长虎 | 67 |
| 井口试压悬挂器·····      | 李杏云 | 70 |

# 安全防脱吊卡销子

靳占忠

## 研 制 背 景

吊卡销子是用于石油钻井、修井作业中保障钻杆、油管吊卡不脱离吊环的安全装置，对现场人员和设备的安全起着至关重要的作用。通常吊卡销子是一根直铁棍，使用时直接穿入吊卡耳孔中，没有任何锁紧装置，可靠性不高。当工人操作不当以及猛提、硬提或快放时，常发生吊卡销子上窜飞出现象。由此造成吊环弹出，导致油管、钻杆落井事故，对操作工人的人身及设备安全造成巨大的威胁。改进后的磁力销子，虽然安全性有所提高，但在使用中，拔销子费力，工作量大，使用一段时间后，磁力减退，安全性也随之降低。

## 研 制 思 路

将锁紧装置和销子主体连接在一起，这种双保险结构，提高了吊卡销子的安全性，并且插拔销子时省力，操作方便，不怕摔碰，使用

寿命长，适合在恶劣的野外环境中使用，对各种吊卡的适应性好（图1）。

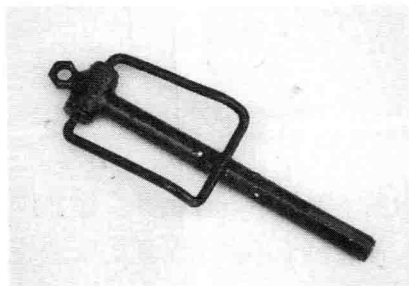


图1 安全防脱吊卡销子实物图

## 工 作 原 理

销子主体中心孔内装有弹簧和销钉，把销子主体和轴套焊接在一起，轴穿过轴套与挡圈及防脱环焊在一起，防脱环可以和轴一起转动。轴上与销子主体中心孔处铣有一个平面，防脱环中央有一个与防脱环平面成一定角度的锁舌，销子主体上有一个槽，锁舌头部可以完全进入槽中。当防脱环绕轴转到正好扣住吊卡耳朵位置时，销子主体内的销钉随着弹簧的弹力上移，紧紧顶住轴，轴上有平面，因为偏心的作用产生一个使轴转动的力矩，带动和轴焊在一起的防脱环压紧在销子主体上，实现

自锁，使防脱环扣住吊卡耳朵，起到防脱作用（图 2、图 3）。防脱环与销子主体的夹角大于 30 度时，可以自动悬停，便于作业工单手拔插销子。小于 30 度时，防脱环会自动压紧在销子主体上，当销子受到震动向上弹起时，锁舌会插入吊卡耳孔中卡死，限制销子上窜，同时卡紧防脱环，使它不能打开，达到多重保险。

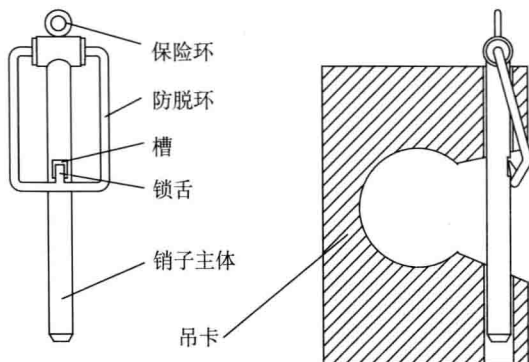


图 2 安全防脱吊卡销子示意图

选择销子型号时，要求销子插入吊卡后：

- (1) 销子主体与吊卡耳孔配合松紧适当，防脱环可以自由扣上。
- (2) 销子主体下端不露出吊卡底面。
- (3) 上提销子至锁舌卡死位置时，销子主体下端插入吊卡下耳孔不少于 10 毫米。

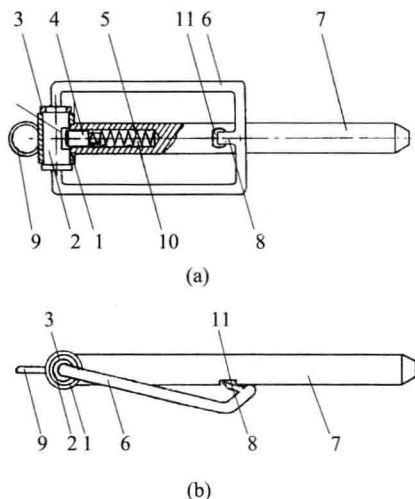


图3 安全防脱吊卡销子结构图

1—轴套；2—挡圈；3—销钉；4—弹簧；5—锁簧；6—防脱环；  
7—销子主体；8—锁舌；9—保险环；10—中心孔；11—槽

使用时，用手握住防脱环，将销子插入吊卡耳孔后顺势扣上防脱环即可。注意要使销子主体上有槽的一面背向吊卡。保险环用于将销子拴在吊环上。

## 使用效果

该成果1997年研制成功（图4），1998年开始在华北油田钻井队、作业队推广使用，1999年开始推向胜利油田、大庆油田、中原油

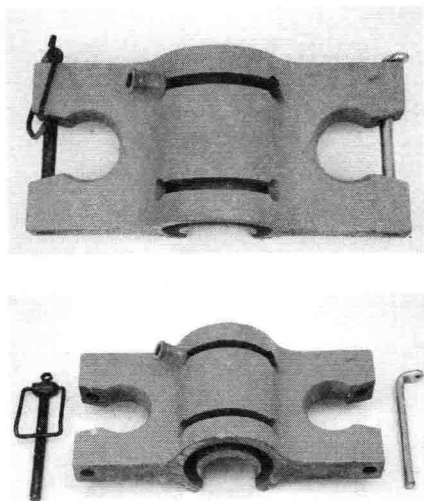


图4 安全防脱吊卡销子实物图

田等单位使用，取得了良好的经济效益和社会效益。克服了钻井、井下作业等施工吊环脱出造成的单吊环事故，以及吊卡销子弹出下落砸伤施工人员的事故，实现了安全施工，其社会效益十分显著。

# 液压钳扭矩自控装置

靳占忠

## 研 制 背 景

在市场竞争日趋激烈的今天，采油厂对修井作业的要求已不仅是油管不刺不漏，还必须保护油管，降低采油的生产成本，避免因用过大力矩上扣造成油管无法卸井而报废。液压钳在设计时为适应多种规格的油管，扩大使用范围，在额定压力下的输出扭矩远远大于油管 API 标准规定的最大上扣扭矩，对油管损伤严重，液压钳扭矩自控装置是专门为解决这一问题而设计的。

## 研 制 思 路

简单说就是只控制上扣扭矩，不限制卸扣扭矩，在保证油管上得紧并卸得开的前提下保护油管。液压钳扭矩自控装置的调节帽上有防调装置，只有用随阀配的专用扳手才能调节，需要时可根据油管的种类和新旧程度调整上扣扭矩（图 1）。

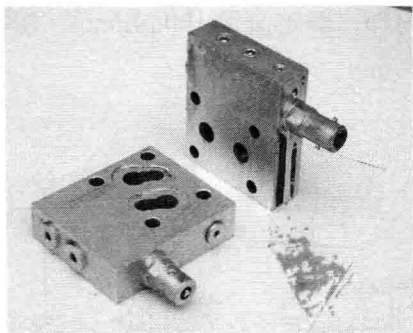


图1 液压钳扭矩自控装置实物图

## 工 作 原 理

液压钳输出扭矩的大小，是由摆线液压马达进出油口的压力差决定的，液压钳扭矩自控装置控制上扣扭矩就是通过控制摆线液压马达上扣时进出油口的压力差来实现的。当上扣压力超过规定值时，扭矩自控装置开始卸荷，使压力迅速恢复到规定值，从而保证上扣扭矩也保持在规定值。当液压钳卸扣时，摆线液压马达原来的进油口变为出油口，压力方向与扭矩自控装置的卸荷方向相反，扭矩自控装置失去作用，从而保证液压钳在卸扣时输出最大扭矩（图2）。该项发明的专利号为 ZL98249191.3；其技术参数为额定压力 15MPa，调压范围

3 ~ 10MPa, 额定流量 100mL/min, 泄漏量小于 80mL/min。

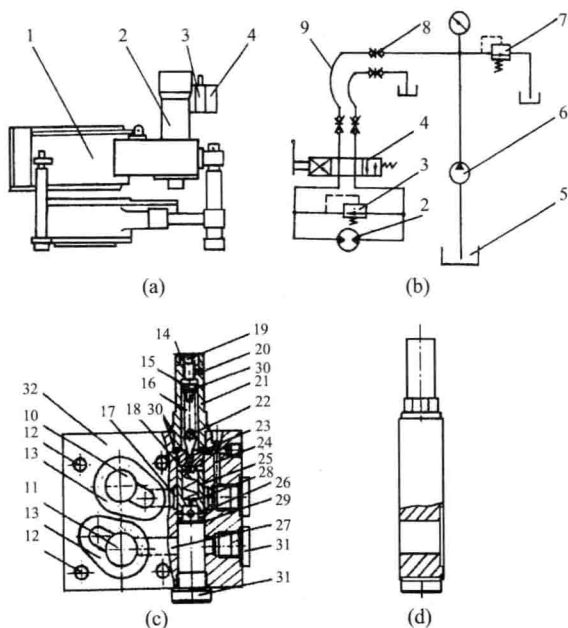


图 2 液压钳扭矩自控装置结构图

- 1—液压油管钳；2—摆线液压马达；3—液压钳扭矩自控装置；  
 4—换向阀；5—油箱；6—油泵；7—溢流阀；8—快速接头；  
 9—液压胶管；10, 11—油孔；12—固定螺孔；13—密封圈槽；  
 14—凹槽；15—滑阀；16—调压弹簧；17—溢流口；18—主弹  
 簧；19—调压螺钉；20—紧固螺钉；21—调压套；22—锥阀；  
 23—阀座；24—通孔；25—主阀芯；26—孔；27, 28—进口口；  
 29—弹簧卡子；30—O 形密封圈；31—螺塞；32—阀体

## 操作步骤

### 一、安装方法

(1) 卸下液压钳换向阀上的 4 个固定螺钉，取下换向阀。

(2) 把扭矩自控装置夹在摆线液压马达连接板和换向阀之间，注意使扭矩自控装置有密封圈的一面朝向换向阀，然后将新换的长内六方螺钉穿过换向阀和扭矩自控装置的固定孔并拧紧在摆线液压马达连接板的螺钉孔内即可。

### 二、压力表（扭矩压力表）的安装位置及优缺点

(1) 压力表装在扭矩自控装置上方的压力表孔中。

优点：液压钳上扣时，压力表显示的就是控制后的上扣压力，系统压力再高也不会打坏压力表，换向阀进出油管线的连接方式对扭矩控制也没有影响。压力表孔采用  $M14 \times 1.5$  的螺纹，压力表可直接装入，安装方便。

缺点：无法显示系统最高压力（卸扣时压力表显示的是回油管线的压力）。

(2) 压力表装在手动换向阀上方的压力表孔中。

优点：当换向阀上方管线进油时，在液压钳上扣时的显示压力是经控制后的上扣压力，卸扣时的显示压力是不加限制的系統压力。可同时显示系統压力和上扣压力，使用方便。

缺点：①必须保证换向阀上方是进油管线，如果换向阀上的管线接反，压力表将无法显示上扣压力和系統压力（表上显示的是回油管线压力）。②如果系統压力高于压力表的测量范围，测卸扣时的系統压力时容易将压力表打坏。

液压钳上扣、卸扣扭矩可以根据压力值从液压钳说明书中的压力与扭矩对应表查出。装有扭矩压力表时，可以直接从表上读出扭矩值。

### 三、液压钳上扣扭矩的调节方法

调节时先将调压帽两侧的顶丝松开，用快挡将液压钳在上扣方向别死，然后根据压力表的显示，用专用的调节扳手转动调节螺钉将上扣压力调到规定值后，拧紧顶丝即可。调节时调节扳手顺时针转动上扣压力升高，逆时针转动上扣压力降低。

## 使用效果

该装置研制成功后在华北油田采油二厂全面推广，后推向华北油田、胜利油田、大港油田等多个油田，十余年来避免报废油管不计其数，经济效益巨大，有力地保障了油田的施工生产。

# 抽油杆倒扣器

靳占忠

## 研 制 背 景

随着油田开发时间的延长，抽油机井的数量不断增多，结蜡井、出砂井也相继增多，蜡卡、砂卡等井下事故也随之增加。出现抽油杆卡的处理方法主要有三种：一是上提被卡抽油杆，人工用管钳咬住抽油杆本体反转倒扣，倒扣后，起出倒出的抽油杆。人工倒扣很危险，一旦配合不当，很容易发生管钳脱手后随抽油杆柱快速倒转伤人事故，防不胜防；在卸开时，也会因为扭矩突然变小，使人前栽失手，造成撞伤、碰伤，严重威胁着作业工人的生命安全。二是用作业机硬拔，直至拔断。三是随油管同时起出，由于油管和抽油杆长度不一致，必须锯断大部分抽油杆。这三种方法都存在一些问题。第一种能保护抽油杆不全部受损，但增加了劳动强度，管钳的反扭矩非常大，容易发生人身伤害事故；后两种方法虽然能保护人身安全，但是造成大量抽油杆报废，