

石油石化职业技能培训教程

SHIYOU SHIHUA ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCHENG

作业机司机

ZUOYEJISIJI

中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心 编



石油工业出版社

石油石化职业技能培训教程

作 业 机 司 机

中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是由中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心,依据作业机司机职业资格等级标准,统一组织编写的《石油石化职业技能培训教程》中的一本。主要内容包括作业机结构与原理、作业机操作及注意事项、作业机维护保养、作业机修理、作业设备应用与管理、技术管理与技术革新、安全生产知识等作业机司机应掌握的基础知识和专业知识。

本书语言通俗易懂,理论知识重点突出,实用性和可操作性强,是作业机司机职业技能培训的必备教材。

图书在版编目(CIP)数据

作业机司机/中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心编.
北京:石油工业出版社,2012. 11
(石油石化职业技能培训教程)
ISBN 978 - 7 - 5021 - 9296 - 9

- I. 作…
- II. 中…
- III. 修井机 - 基本知识
- IV. TE935

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 231279 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)64523613 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 11 月第 1 版 2012 年 11 月第 1 次印刷

787 × 1092 毫米 开本:1/16 印张:12. 25

字数:314 千字

定价:60. 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

《石油石化职业技能培训教程》

编 委 会

主 任：孙金瑜

副 主 任：向守源 丁传峰

委 员（以姓氏笔画为序）：

仇国光 王子云 王奎一 申 哲 刘小明

孙春梅 纪安德 何 波 宋玉权 张建国

李世效 李孟州 李禄松 杨明亮 杨峰亭

杨静芬 哈志凌 赵宝红 商桂秋 崔贵维

职丽枫 蔡激扬

前 言

随着企业产业升级、装备技术更新改造步伐不断加快,对从业人员的素质和技能提出了新的更高要求。为适应经济发展方式转变和“四新”技术变化要求,满足员工培训、鉴定工作的需要,中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心坚持动态开发修订技能培训教材和鉴定题库制度,组织力量对“十五”期间开发的第一批职业技能培训教程中的采油工等部分从业人数多的主体工种进行了修订。

本批教程按工种编写,每个工种一本,以新修订颁发的石油石化行业职业资格等级标准为依据,内容范围与鉴定题库基本一致,与公开出版的试题集配套使用,既可用于职业技能鉴定前培训,也可用于员工岗位技术培训和自学提高。

作业机司机职业技能培训教程由辽河油田公司组织编写,杨世云、谌建华、田新太任主编。参加编写的人员有张明波、周峰、李西林、唐祖松、马雪雁、邓世海、唐君、周绍俭、宋永伟;参加审定的人员有大庆油田有限责任公司余东海,辽河油田公司孙松印,渤海钻探工程公司李朝晖,川庆钻探工程公司肖有民。

由于编者水平有限,书中错误、疏漏之处请广大读者提出宝贵意见。

编 者

2011 年 10 月

目 录

第一章 作业机概述	(1)
第一节 作业机分类	(1)
第二节 作业机的构成	(2)
第三节 作业机选型及发展方向	(4)
第二章 作业机结构与原理	(9)
第一节 通井机结构与原理	(9)
第二节 修井机结构与原理(XJ-450)	(24)
第三章 柴油机工作原理与结构	(38)
第一节 柴油机工作原理	(38)
第二节 四冲程柴油机结构	(42)
第四章 作业机操作及注意事项	(48)
第一节 作业机启动前的检查	(48)
第二节 启动并驾驶作业机	(49)
第三节 操作作业机	(51)
第四节 操作注意事项	(56)
第五节 修井工艺对设备的基本要求	(60)
第五章 作业机维护保养	(69)
第一节 作业机的一级保养	(69)
第二节 作业机的二级保养	(71)
第三节 作业机三级保养	(72)
第四节 其他部分的维护保养	(73)
第六章 作业机修理	(80)
第一节 作业机故障分析与判断	(80)
第二节 作业机修理管理程序	(97)
第三节 进口柴油发动机的预防性修理及维护保养	(108)
第七章 作业设备应用与管理	(116)
第一节 作业设备管理基本知识	(116)
第二节 作业设备的配套管理	(118)
第三节 设备大修管理	(121)
第四节 作业机的使用管理	(129)
第五节 作业机修理中常用的测量工具	(132)
第八章 技术管理与技术革新	(137)
第一节 现代企业技术管理程序	(137)
第二节 作业机的技术革新与改造	(139)

第三节 技术论文范例 (143)

第九章 安全生产知识 (171)

 第一节 交通安全知识 (171)

 第二节 安全操作知识 (174)

 第三节 井场消防 (180)

 第四节 QHSE 体系管理 (184)

参考文献 (190)

第一章 作业机概述

随着油田井下作业技术的不断发展,新技术的不断采用,修井机越来越多样化,相应地出现了各种类型的修井机,如拖挂式修井机、自行式修井机、电动修井机、液压动力和机械传动的修井机、全液压修井机等。由于以前井下作业的技术简单,油田上习惯地把自带井架的井下作业机械设备称为修井机;把不带井架(或自装的轻便井架)的井下作业机械设备称为通井机,可统称为作业机。

第一节 作业机分类

一、按动力来源分类

(1)柴油机直接驱动的修井机,如红旗-150型通井机、XT-12型通井机等。

(2)柴油机驱动的液压修井机,如ZH-30型修井机、SXJ-50型修井机、XJ-350型修井机、XJ-450型修井机等。

(3)交流电动机驱动的修井机,如302型电动修井机,由于耗电大、提升负荷小、提升速度慢,不适应井深和复杂多变的井下作业,现已基本停止使用。

二、按使用地点不同分类

(1)陆地用的修井机,如前面提到的都是陆用修井机。

(2)海上用的修井机,如普通平台修井机、液压自升式修井机及软管修井机等。

(3)沙漠修井机,如专用大型沙漠轮胎及专用地锚结构的修井机。

三、按装载不同分类

(1)轮胎型车装式修井机,如ZH-30型修井机、SXJ-50型修井机、XJ-40型修井机、XJ-350型修井机等汽车装载自停式修井机,这类修井机行走速度快、运移性好、操作方便,有利于机械化和自动化,并可以在各种道路上行驶。

(2)履带型拖拉机式修井机,如红旗-150型通井机、XT-12型通井机等拖拉机装载的自行式修井机。适用于沼泽和崎岖不平的地区,越野性好,但行走速度慢,而且现有拖拉机有效安装面积小,设备布置困难。

(3)轮胎式通井机,如LTJ-10F通井机。

第二节 作业机的构成

一、作业机的整体结构

作业机的整体结构可按它的组成和系统设备两个方面来说明。

1. 组成

根据井下作业工艺技术中各工序的要求以及现代技术水平的条件,一部完整的修井机必须具有下述各项设备。

1) 动力机

动力机是修井机的动力来源,主要由动力驱动设备组成,为修井机的各工作设备提供动力,一般由柴油机和启动柴油机的电动机(或启动汽油机)等组成。

2) 传动机

传动机是把动力机与工作机联系起来的设备,主要是由传动系统和控制系统组成,用来传递能量,并进行能量分配。

3) 工作机

工作机是为修井机能进行具体的各种井下作业工艺而配置的设备,主要由行走系统、地面旋转设备、提升系统和循环系统组成,用来完成特定的工艺动作并做功。

作业机组成主要包括动力机(柴油机)、绞车、井架、游动系统(天车和游动滑车等)、转盘、水龙头、大钩和泵等八大部分,故也常为“修井八大件”。

2. 系统设备

整套修井机由动力驱动设备、传动系统设备、行走系统设备、地面旋转设备、提升系统设备、循环系统设备、控制系统设备、辅助设备组成。

1) 动力驱动设备

为了使修井机的各工作机获得足够的动力,新配备的动力机及其辅助装置包括柴油机及其供油设备(油箱),启动装置(启动柴油机或交流、直流电动机)以及供电、保护设备等。

2) 传动系统设备

为了连接修井机的动力机车行走,绞车、转盘、机械油管钳(上卸器)等各工作机组,把动力机的能量传递和分配给各工作机组而配备一套协调的传动部件。

为了解决动力机与工作机两者之间存在的运动特性上的矛盾,要求传动系统具有减速机构、行车机构、倒车机构、变速机构等。根据能量的传递形式和传动所使用的介质不同,传动系统又可分为机械传动、液力传动(涡轮传动)和液压传动等。

3) 行走系统设备

行走系统设备是为了保证修井机的快速运移搬迁、安装施工而配备的一套运行部件,如底盘、驱动桥、驱动轮等。

4) 地面旋转设备

为了转动井下钻具,进行冲、钻、套铣、磨铣、打捞、修套等措施,必须配备转盘、水龙头等。

5) 提升系统设备

为了起下钻具,更换油(水)井的井下生产工具或井下作业工具,修井机还必须装备一套起升设备,以完成各项井下作业。这套设备由绞车、天车、井架、游动滑车(包括大钩)、钢丝绳以及其他井口起下钻操作的机械工具(吊卡、液压卡瓦、气动卡瓦、机械卡瓦、液压或机械油管上卸器、油管运移机构等)组成。

6) 循环系统设备

为冲砂、清蜡、洗井、测窜、找漏以及加深钻井等井下作业,修井机还应配备全套循环洗井液的设备,如泥浆泵、地面管线、水龙头带、循环池、清水罐等。在使用螺杆钻具钻水泥塞时,泥浆泵还担负着螺杆钻具传递动力的任务。

7) 控制系统设备

为了使各机组协调进行工作,在修井机上还装备了各种控制设备,以便于操作,如机械控制设备手柄、踏板、杠杆机构;气动或液压控制设备(各种开关、调压阀、工作缸);电控制设备(各种电控开关、变阻器、启动器、电动机)以及集中控制台、驾驶室各种观察记录仪表(水温表、机油压力表、气压表、指重表)等。

8) 辅助设备

为了适应野外井下作业,成套修井机还必须配备值班房、照明设备、消防设备以及其他配合井下作业用的井口工具(安全卡瓦、防喷器、各类连接接头)等。

二、作业机的工作过程

修井机是利用车载柴油机为动力,经变速箱、分动箱、正倒挡箱减速后带动绞车滚筒和一套安装在井架上的天车及游动系统,按工作需要以不同的速度升降从而完成各项修井作业。图 1-1 为动力传动系统图,图 1-2 为轮式通井机传动系统图。

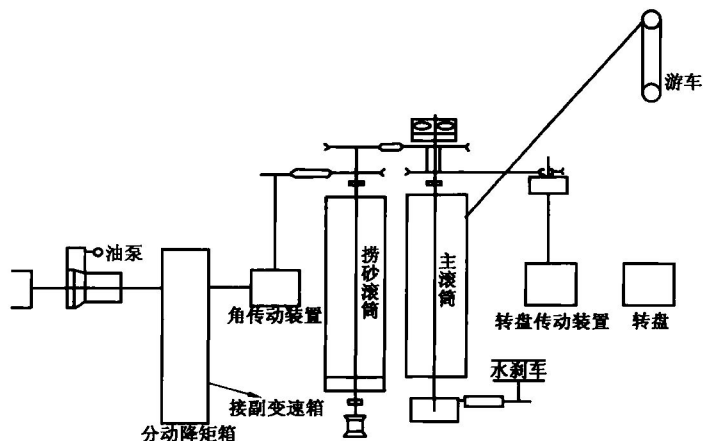


图 1-1 XJ80-1 修井机传动系统图

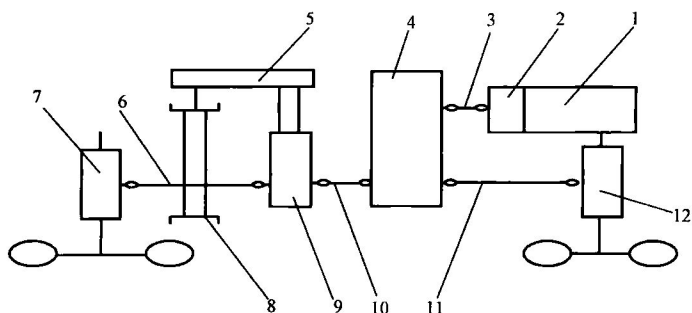


图 1-2 轮式通井机传动系统图

1—柴油机;2—变矩器;3—高速传动轴;4—变速箱;5—绞车减速箱;6—前传动轴;7—前桥;8—绞车;9—分动箱;10—中传动轴;11—后传动轴;12—后桥

第三节 作业机选型及发展方向

一、常用作业机

我国目前陆上油田常用的作井机有红旗-150型、XT-12型通井机(图1-3),XJ100-1型、XJ80-1型、XJ-40型、XJ-350型、XJ-450型、XJ-550型、XJ-650型修井机,如图1-4所示。

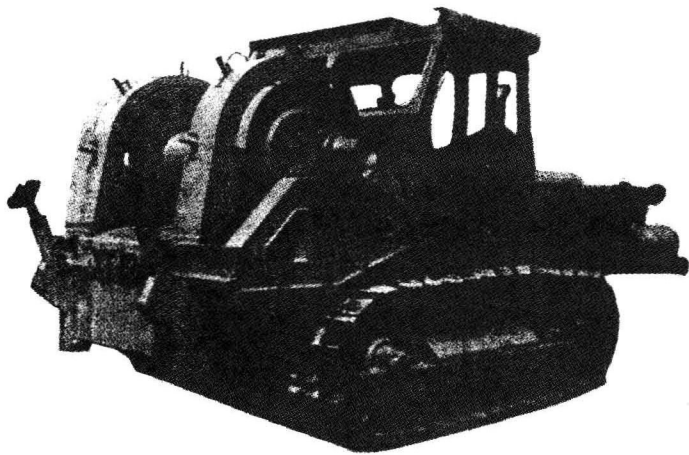


图 1-3 XT-12 型通井机

其中 XT-12 型通井机是青海拖拉机厂 20 世纪 80 年代制造的产品。其井架为各油田自制,一般为自带两腿 18m 伸缩式井架,也可以用于各种固定井架。绞车系统部分装在拖拉机的底盘上。

XT-12 型通井机的特点是功率大、转速高、行驶速度快、越野性能较好、重心偏后。绞车采用气盘式摩擦离合器和机械手刹把加气压压紧装置。

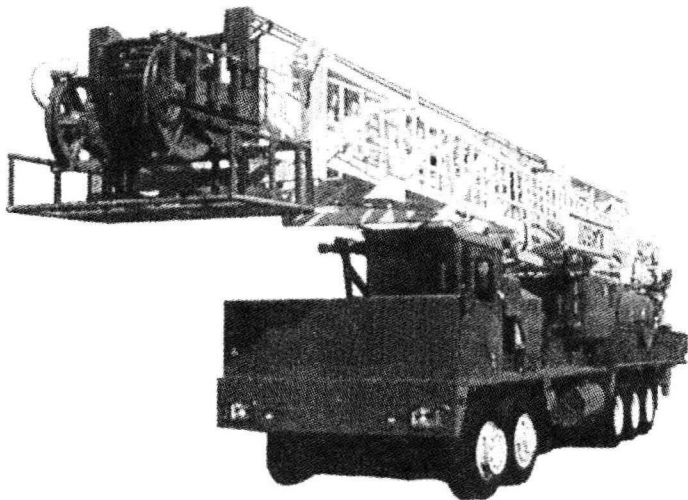


图 1-4 修井机

XT-12 型通井机的动力机采用 6135AK-6 型或 6135AK-10 型柴油机,最大功率为 119kW。柴油机采用 24V,4.4kW 电动机启动,工作井深 3000m。绞车分为低速挡和高速挡各 4 个挡。各种仪表指示读数值应正常。机油压力运转正常时读数为 200~300kPa,机油温度不得超 90℃,水温正常时为 75~95℃,当蓄电池充满电时,电流表指针应停在“0”上,储气装置气压表正常读数为 650~850kPa。

XT-12 型通井机滚筒各挡速度及快绳拉力见表 1-1。

表 1-1 滚筒各挡速度及快绳拉力

项 目		I 挡	II 挡	III 挡	IV 挡
低 速 挡	滚筒转速,r/min	39.4	62	117.4	185
	三排快绳速度,m/s	0.95	1.5	2.8	4.5
	一排快绳拉力,kN	114.64	72.77	38.44	24.42
	4×5 游动系统大钩拉力,kN	862.01	547.21	289.1	183.58
	3×4 游动系统大钩拉力,kN	646.55	410.46	216.73	137.69
高 速 挡	滚筒转速,r/min	53	84	158.4	250
	三排快绳速度,m/s	1.3	2	3.8	6
	一排快绳拉力,kN	84.93	53.94	28.44	18.09
	4×5 游动系统大钩拉力,kN	638.61	405.60	213.79	136.02
	3×4 游动系统大钩拉力,kN	475.62	304.20	160.33	101.99

二、技术参数

修井机的主要技术参数有动力机的转速和功率、转盘的转速和功率、大钩的起重力和起升功率、修井机的行驶速度及牵引力。在这四组参数中,转盘的转矩、大钩的起重量、修井机的行驶速度和牵引力都受动力功率的限制。因此,动力机的转速和功率,决定了修井机的技术能

力,而动力机的转速和功率又受机件强度的限制,在强度满足使用要求的条件下,提高动力机的功率,从而使转盘有一定的转速,大钩有一定的起升速度,否则,修井机便不能工作。转矩与转速、起重量与起升速度、行驶速度与牵引力,便是工作机对功率的要求。为了保证一定的速度、升速和牵引力,应供给一定的功率,修井机的功率由动力机来提供。

三、特点

由于油田井下作业工艺特点和使用场地不同,修井机表现出与一般通用机械不同的特点,可概括为以下4个方面:

(1)为了完成起下钻等井下作业,修井机必须是一整套大功率的重型联合工作机组。由于动力机(主要是柴油机)特性单一,工作机与井下钻具则要求具有不同的特性,所以,从动力机到工作机和井下工具间就有不同的能量转换、运动变化和很长的能量传递路线。由于修井机的传动与控制结构的复杂化,造成动力能量的很大消耗。

(2)修井机进行起下钻作业时,与一般机器有着不同的特点,修井机不是连续工作的。由于在井下作业过程中,起下钻这一非直接生产性质的辅助操作居主要地位,所以起升系统设备变成了主要的工作机。修井机在起钻工作过程中必须付出很大的能量,而在下钻时所产生的能量又不能回收,造成很大的能量损耗。

(3)修井机的工作场所与一般机器不同。它是在石油矿场、山区、沙漠、盐碱地、沼泽以及海洋上进行野外流动作业的。这就要求修井机具有较好的运移性,即拆卸安装简易,部件尺寸和重量适于大块装运或整体搬迁。为了适应各油田的载运条件,修井机还要具有不同的行驶结构形式。

(4)修井机与其他机器相比,其技术水平目前还是很低的。这主要反映在两个方面:一方面是修井机的强度和寿命(包括零件的耐磨性和耐疲劳性)不够高,不能完全适应不稳定的和带冲击的工作载荷,致使修井机设备故障频繁,检修停产的时间比较多;另一方面,由于修井机的工作内容是井下的套、磨、钻、铣,起下作业的复杂性和变化不定的状况,所以,实现高度机械化、自动化比较困难。

四、国外作业机发展特点

目前,国外的修井机按其传动和工作特点不同,可分为普通修井机和液压修井机。国外实际使用的多数修井机仍然是柴油机驱动的,以机械传动方式为主的普通修井机。但是,由于各项操作的机械化和自动化程度的提高,一台 294kN 修井机在一口 2300m 油井上进行油管 and 抽油杆的起下操作,包括修井机的装卸、井架的起放时间在内,一共需要 390min,其中安装和拆卸修井机为 45min,起下抽油杆为 130min,起下油管为 220min。

国外修井机的发展特点有下述3个方面。

1. 不断提高修井机的运移性

修井机采用车装自行式,公路行驶速度一般为 30~40km/h,最高可达 70~80km/h,为了提高越野性能,都采用多轴驱动底盘。用在沙漠中油田的修井机,装备有沙漠底盘和沙漠轮胎。

修井机井架大多数采用两级伸缩式的结构,二层平台和抽油杆排放架用折叠式,在井架起

立时自动打开,上节井架下放时自动折叠收拢。修井机井架只用内绷绳(即固定在车上的绷绳),不用外绷绳(即固定在井架前后两侧井场上的绷绳)。这种修井机有利于从一个井场运移到另一个井场,并能迅速投入井下作业施工。

2. 不断提高修井机的功率配备

过去每千牛大钩负载的起升功率只有 150 ~ 290W。现在大部分修井机每千牛大钩负载配备 370W 以上,多数修井机为 590 ~ 660W。许多新型修井机都装有液力变矩器和行星齿轮变速箱,以充分利用发动机功率。

3. 不断提高修井机的机械化水平

采用起下操作机械化工具和旋转操作的液压设备,配备有不压井、不放喷修井装置,主要用于不宜压井的高压油、水井进行起下作业。国外修井机还广泛采用利于机械化、自动化控制操纵的动力油管钳和抽油杆钳、动力卡瓦或动力卡盘(动力卡瓦需借助于转盘进行工作,而动力卡盘本身有外壳固定在井口,能独立进行工作)。同时还采用对开式游动滑车、自动吊卡、液压操纵的管柱运送系统,以及能起下多油管的动力卡盘和吊卡等。同时还采用动力水龙头和动力短节来代替笨重的转盘、转盘传动机构和方钻杆。动力水龙头实际上代替普通水龙头和转盘。动力短节和普通水龙头合用,以代替转盘和方钻杆。

修井机应适应井深和井下工作变化的需要,充分发挥其作用。同时提高修井机的传动功率,充分利用发动机的功率,以适应井下作业各项工序,如洗井循环、旋转等。

五、我国作业机目前存在的问题

目前,在我国各油田仍然使用着数量较多的老式修井机,这些修井机在使用中存在如下问题。

1. 装机功率低,传动效率不高

C-80(斯大林)通井机、巴库人-2 联合作业机是 20 世纪 50 年代从国外进口的,还有红旗-100 型通井机、XJ-30 型拖车式修井机等。这类修井机,从动力机到大钩的机械效率很低,传动副多、路线远。特别是链条传动润滑不良,容易发生故障,因此显得笨重和复杂。而且这类拖拉机式的修井机搬迁速度慢,起下钻速度慢,工作时效低;履带易损坏公路路面,又不能在正规公路路面行驶;拖拉机的有效安装面积也太小,设备布置困难,加上这种类型的修井机装机功率小,负载能力远远不能满足深井作业的需要,又没有供给大修作业的泵组设备,因而延长了修井工作时间,现已基本停用。

2. 机械化和自动化程度低

目前,在现场使用的老式旧型修井机,由于机械化、自动化水平低,操作全靠手工进行,而造成拆卸安装劳动强度大,井架立放也要借助于人力完成。猫头操作都是人工进行,时效低,劳动强度大,而且不安全。特别是以手工操作进行起下钻拧紧或卸管螺纹和吊卡、提卡瓦、卡盘、排放拉送油管或钻杆柱等,都存在劳动强度大且不安全的问题。随着井深的增加,修井工作的起下操作愈加频繁,因而更迫切地需要改变这一状况。

3. 可靠性和持久性差

修井机的链条传动、起升井架用的钢丝绳、人工上卸管螺纹的管钳等零部件工作可靠性

差、制造费用高、工作噪声大、传动不平稳、易损坏、持久性差,加上拖拉机型的修井机损坏公路路面及所造的不文明井下作业环境,使动力机的易损件寿命更短、维修频繁、降低生产效率、增加修井成本,更影响了修井施工的进度和质量。

4. 准备工作和完井收尾工作时间长

由于旧有修井机普通功率低、传动效率不高,造成机械化、自动化程度低,不利于装备完整的配套修井设备,即井下作业时,需另行拉运拆卸,安装循环和旋转设备。这样又会造成准备工作和完井收尾工作时间的延长,增加了修井工时。

六、国产作业机的发展方向

从上述修井机存在的问题看,我国目前油田上使用的大多数修井机都存在着一一些问题。为了确保井下作业安全、经济、提高修井效率,我国修井机的发展应着重考虑下列三个问题:

(1)提高修井机的运移性,使拆卸、搬迁和安装方便。一般修井机都应采用车装自行式,便于搬迁。由于我国油田面积分布较广,地理条件大不相同,有平原、沼泽、山区、沙漠和盐碱地带等,修井机应适应各种地形和环境,便于在多种道路上行驶。修井机井架应采用两节伸缩式井架,井架的固定和平衡由修井机自身解决,减少加井架绷绳和其他辅助工作时间,使修井机到井场对正井口后,即能迅速投入工作。

(2)增加修井机装机功率,使修井机做到一机多用。增加修井机的发动机功率,加强发动机的冷却系统配置,使发动机可以进行长时间工作,并适应井下负载的变化;缩短辅助时间,提高修井生产效率。

(3)实现井场工具和设备的机械化、自动化。修井过程中拉放油管或钻杆柱、上卸螺纹等都是比较繁重的体力劳动,进行手工操作很不安全,应该逐步实现拉放排送油管或钻杆、上卸螺纹、开启闭合卡瓦或卡盘等井口操作的机械化或自动化,减轻工人劳动强度,确保安全生产,提高生产效率。

第二章 作业机结构与原理

第一节 通井机结构与原理

通井机包括履带式和轮式两种。轮式通井机又包括自带井架和不带井架两种,主要用于井下施工起升作业。本节主要介绍履带式和轮式自带井架通井机的构造与原理。通井机主要由动力系统、传动系统、滚筒起升系统、井架底座、行走系统等组成。动力系统参见 6135 柴油机专门的书籍,这里不予介绍。

一、履带式通井机

1. 变速箱的结构与原理

(1)变速箱由主、副变速箱体,主动轴,惰轮轴,中间轴,下轴,通井输出轴,行走输出轴,齿轮,啮合套及变速机构的拨叉室等组成。

(2)变速箱主动轴前端与离合器连接盘连接,行走输出轴末端齿轮与中央传动的大伞齿轮相啮合,通井输出轴与中间减速箱输入轴用花键套连接。

(3)主动轴上装有倒挡主动齿轮,低速主动齿轮、高速主动齿轮及啮合套,轴的两端通过双列向心球面滚子轴承和向心短圆柱滚子轴承,装在主变速箱体上。

(4)惰轮轴上装有惰轮,轴的两端通过双列向心球面滚子轴承和短圆柱滚子轴承装在主变速箱体上。

(5)变速箱中间装有二速主动齿轮、倒挡从动齿轮、三速主动齿轮、一速主动齿轮,轴的两端通过双列向心球面滚子轴承和短圆柱滚子轴承,装在主变速箱体上。

(6)下轴装有二速从动齿轮、三速从动齿轮、一速从动齿轮、通井主动齿轮、行走主动齿轮及三个啮合套。下轴通过双列向心球面滚子轴承、两个短圆柱滚子轴承装在主变速箱体和副变速箱体上。

(7)输出轴装有行走从动齿轮,轴的两端通过双列向心球面滚子轴承装在副变速箱体上。

(8)主变速箱和副变速箱体通过双头螺栓连接成一体,中间采用密封圈防止渗漏油。主变速箱体前端面装有前盖,并采用 O 形密封圈防止渗漏油。

(9)变速箱的挡次分为通井和行走两部分。

(10)变速箱采用强制润滑,同时利用齿轮飞溅的油通过油沟润滑轴承。

(11)中间减速箱在后桥箱的后面,主要由一对伞齿轮和一对常啮合的斜齿轮及联轴器组成。

2. 主离合器的结构与原理

(1)主离合器是用于切离或传递发动机到传动系的动力,使通井机在起步、变速或停车时

平稳、安全、可靠地工作。主离合器装在发动机和变速箱之间,主要由主动部分、从动部分和移动套组件等组成。

(2) 主动部分包括主动齿片和压盘等。

(3) 从动部分包括从动齿片、从动齿轮、主离合器轴和主离合器连接盘等。

(4) 移动套组件包括移动套、重锤、重锤杠杆、调整盘、主离合器盖和弹簧等。

3. 滚筒和刹车装置的结构与原理

(1) 绞车滚筒体是由滚筒、左轮辐、右轮辐焊接而成,左右两个制动壳体用螺栓连接在滚筒体上,可单独更换制动壳。

(2) 绞车离合器为 CD2 610 型气动隔膜推盘式离合器,本离合器主动盘安装在左刹车壳体上,当离合器接合时带动滚筒工作。

(3) 刹车装置由刹车系统、平衡系统和操作系统组成。

4. 行走装置的结构与原理

通井机的行走部分位于车架下面的左、右两侧,由左、右台车,两条履带和平衡梁组成。

(1) 台车。每侧的台车由台车架、支重轮、托链轮、引导轮缓冲装置组成。应先放出液压油,缩短涨紧油缸、打开履带,然后拆托链轮、引导轮、支重轮和驱动力。

(2) 支重轮既用来支承通井机的重量,同时又在履带的导轨上滚动,以保证通井机的行驶。支重轮分单边支重轮和双边支重轮两种。

(3) 托链轮的作用是在通井机运行时,用来托住履带上区段,防止履带下垂过大,减少履带在运行时产生的振跳现象。每个台车安装有两个托链轮。

(4) 引导轮起引导作用,它由引导轮轴、导轮支架、导轮支座、浮式油封等组成。

(5) 涨紧机构由涨紧弹簧、弹簧支撑、涨紧油缸、撑杆、撑座等组成。

(6) 履带为组合式履带,由履带板、履带销、销套、履带节和履带螺栓组成。

二、轮式通井机

1. 液力变矩器的结构与原理

(1) 采用液力变矩器传动的通井机,柴油机与液力变矩器的匹配,除提升最大钩载的事故挡外,其他各挡变矩器效率不低于 70%。

(2) 变矩器的工作油温应为 $80 \sim 110^{\circ}\text{C}$ 。变矩器具有综合式、非综合式结构,为使变矩器与发动机匹配合理,其特性参数应根据发动机的外特性来确定。变矩器由泵轮、涡轮、导轮组成。由这 3 个工作轮组成一个循环系统,液体按上述顺序循环流动。变矩器泵轮和变矩器的供油泵不断地使压力油通过变矩器,这样才能使变矩器工作起作用,即增加发动机的输出扭矩。同时,经过变矩器流出的油,吸收了变矩器内产生的热量并将热量排出。

油液由泵轮流入涡轮,流经涡轮时液流改变方向。涡轮及输出轴所得到的扭矩大小,取决于负载。导轮(反作用元件)置于涡轮后面,其作用是将从涡轮流出的油经其油道再次改变液流方向并以适当的方向流入泵轮,因此导轮受一反作用扭矩。将涡轮扭矩与泵轮扭矩之比称为变矩比,变矩比随涡轮与泵轮之间的转速比降低而增大。因此,在涡轮不转(零速工况)时变矩比最大,随着输出转速的提高,变矩比会降低。