

稠油开发培训教材

稠油井作业技术

秦旭文 张志宝 ©主编



石油工业出版社

内 容 提 要

本书介绍了稠油井作业设备、检泵、试注、清砂与防砂、堵水、注汽、分层注汽、热循环、注汽转抽油等稠油井基本作业工艺；还介绍了稠油井的酸化、压裂、落物打捞、卡钻处理、套损修理、侧钻等大修作业及封隔器、泄油器、伸缩管、注汽管等稠油井专用工具，并列举了有关施工案例。

本书可作为从事石油井下作业的操作人员和技术人员的培训教材，也可作为石油高等职业教育相关专业的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

稠油井作业技术/秦旭文，张志宝主编.

北京：石油工业出版社，2012.5

（稠油开发培训教材）

ISBN 978-7-5021-8970-9

I. 稠…

II. ①秦… ②张…

III. 稠油开采-技术培训-教材

IV. TE345

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 042757 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) 64523574 发行部：(010) 64523620

经 销：全国新华书店

印 刷：北京晨旭印刷厂

2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本：1/16 印张：13.5

字数：242 千字

定价：34.00 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

《稠油开发培训教材》编委会

主 任：王正东

副 主 任：崔凯华 索长生

委 员：孙厚利 苗崇良 王明国 张志宝

《稠油井作业技术》编写组

主 编：秦旭文 张志宝

主 审：安九泉

编写人员：孙晓明 王丽梅 郑洪涛 曲国林

前 言

我国的稠油资源十分丰富，储量大，分布广。由于稠油具有粘度高、密度大、重质组分含量高等特点，所以开发难度也较大。辽河油田作为全国最大的稠油生产基地，在多年的勘探开发中对稠油开发做了大量的科学研究和实践，形成了一套稠油开发的新工艺、新技术，积累了丰富的经验，辽河油田稠油产量和采收率不断提高，为国家经济建设做出了较大贡献。

为提高稠油开采员工队伍素质，满足员工培训及高职教学的需要，我们编写了一套稠油开发培训教材。本套教材包括《稠油开发地质基础》、《稠油油藏钻井技术》、《稠油开采技术》、《稠油井作业技术》、《稠油开采安全生产基础知识》等，不仅介绍了国内外稠油开发先进技术，而且重点突出了辽河油田稠油开发特色，具有较强的针对性和实用性。本套教材可以作为油田技术人员和操作人员的培训用书，也可作为高职院校采油、钻井、地质等专业的教材。

《稠油井作业技术》是在总结稠油井作业技术的基础上编写的，较系统地介绍了稠油井作业所用的设备、工艺及修井新技术，主要内容包括修井设备、油水井维修、油水井大修、油井增产措施、稠油作业常规施工工艺、稠油井作业工具等内容。

本书由辽河石油职业技术学院组织编写，由秦旭文、张志宝任主编，辽河油田钻采工艺研究院安九泉任主审。全书共分为六章，第一章由孙晓明编写；第二章、第四章由秦旭文编写；第三章由王丽梅编写；第五章由张志宝编写；第六章由郑洪涛、曲国林编写。

由于编者水平有限，书中难免存在错误与不当之处，恳请读者多提宝贵意见。

编 者
2011年9月

目 录

第一章 修井设备	1
第一节 修井机概述.....	1
第二节 起升设备.....	9
第三节 循环设备	16
第四节 旋转设备	24
第二章 油水井维修	30
第一节 压井与降压	30
第二节 通井、刮蜡、刮削	39
第三节 检泵	45
第四节 清砂与防砂	52
第五节 堵水	62
第三章 油水井大修	67
第一节 井下落物打捞	68
第二节 卡钻事故处理	89
第三节 套管损坏的修理.....	102
第四节 套管内侧钻.....	121
第四章 油井增产措施	132
第一节 油层酸处理.....	132
第二节 水力压裂.....	153
第五章 稠油作业常规施工工艺	177
第一节 检泵施工及主要操作规程.....	177
第二节 注汽施工.....	181
第三节 分层注汽、热循环施工.....	184
第四节 注汽转抽油施工.....	188
第五节 稠油作业案例分析.....	189

第六章 稠油井作业工具	193
第一节 封隔器	193
第二节 泄油器与补偿器	201
第三节 伸缩管、隔热管、密封接头	206
参考文献	210



第一章 修井设备

井下作业工艺需要专门的设备和工具,这些专门的设备和工具统称为修井设备。没有这样一套修井设备,就无法在地面对地层深处的井下进行维修作业。因此,修井机械设备在油田生产建设中有着举足轻重的作用。作为一个合格的井下作业技术工人,更需要熟悉修井机械设备的结构和性能,掌握好修井机械设备的合理使用方法。

第一节 修井机概述

修井机是安装在特殊汽车底盘上用于维修故障油、气、水井的一套大型联合作业机组,如图 1-1 所示。修井机是完成油田开发各项修井作业的专用机械。随着油田井下作业技术的不断发展,相应地出现了各种类型的修井机,如拖拉式修井机、自行式修井机、电动修井机、液压和机械传动的修井机、全液压修井机等。在进行井下作业几大技术中,每一项施工都离不开修井机的使用。所以,应首先要了解修井机的组成和主要技术参数,做到根据井下作业的要求,合理地选择使用修井机,以满足井下作业的需要。

一、修井机基本工作原理

修井机是以车载柴油机为动力,经变速箱、分动降矩箱、正倒挡箱减速后带动绞车滚筒和一套安

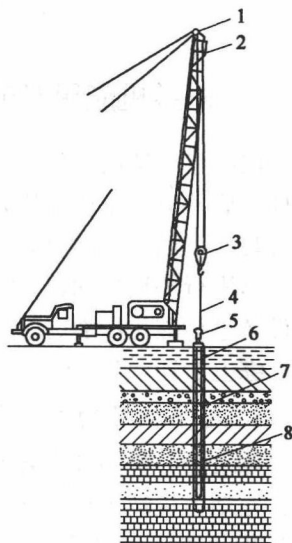


图 1-1 修井机示意图

- 1—天车;2—井架;3—游车大钩;
4—抽油杆;5—井口;6—套管;
7—油管;8—抽油泵



装在井架上的天车及游动系统,根据工作需要以不同的速度升降来完成各项修井作业。图 1-2 为修井机传动系统示意图。

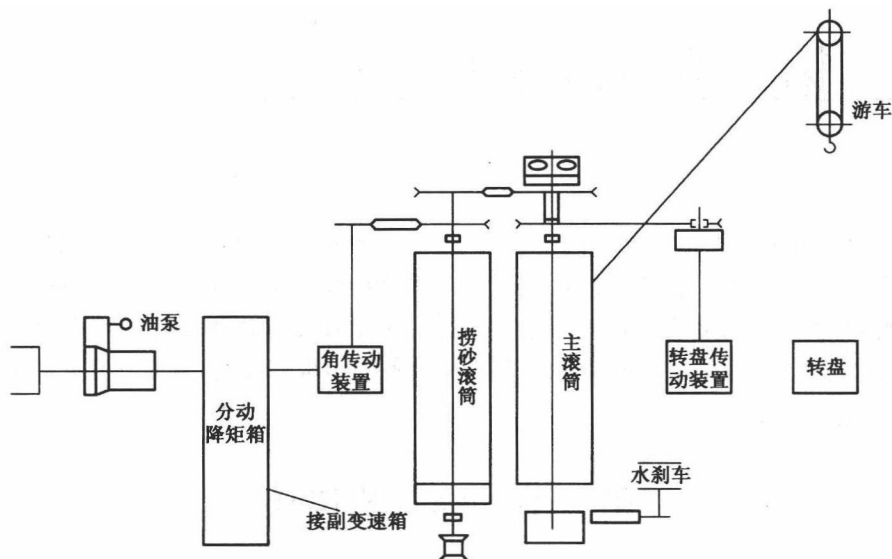


图 1-2 XJ80-1 修井机传动系统示意图

二、修井机应具备的基本能力

修井是在地面操作修井设备,对井下几百米甚至几千米的油、气、水井进行修理。修井机的主要作用是:在油(水)井维修中利用绞车、井架、游车大钩和其他工具起下油管、抽油杆和检泵、清砂等;在大修作业中,利用转盘、水龙头和井下工具进行侧钻加深、打捞解卡和套管修理等施工;在增产增注措施中,利用循环设备进行酸化压裂、找窜封窜、堵水等作业。此外,修井机必须适应野外工作。

综上所述,修井机应具备以下五个方面的能力,以满足井下作业的要求。

1. 起下钻具的能力

要求修井机的绞车具有一定的起重量和起升速度。

在动力机输出功率允许的工作范围内,通过游动系统最大限度地减轻绞车的载荷,以提升最大重量的管柱,并经过变速机构,改变绞车的转速,以满足各种起升速度的要求。

2. 循环冲洗的能力

要求修井机的循环冲洗设备和工具,在水泥车以及其他设备的配合下,形成



一定压力和排量的液体,满足洗井、冲砂、挤注、循环等井下作业施工的要求。

3. 旋转钻进的能力

要求修井机的转盘、水龙头等设备和工具,给井下钻具提供一定的转矩和转速,进行钻、磨、套、铣等作业。

4. 行走的能力

要求修井机具有一定的机动行驶能力,能适应各种路面的行走,以满足井下作业时间短、搬迁频繁迅速、越野性强的特点。

5. 操作维修简便的能力

要求修井机的操作系统简单集中,便于记忆和操作;易损件位置设计合理,方便拆卸修理和更换,以满足石油矿场作业施工的要求。

三、修井机的主要技术参数

修井机的主要技术参数是修井机工作能力的具体表现,包括以下内容。

1. 修井深度

修井深度是指修井机所适应的修井深度,一般分为工作井深和大修深度。工作井深是采用 $2\frac{1}{2}$ in 油管进行各种施工的深度。大修深度是指用钻杆进行侧钻、钻井的深度。修井深度是油田选择修井机的主要参数。

2. 动力机的功率和转速

修井机的动力设备——柴油机的功率和转速,由柴油机的铭牌标定,一般指额定功率和最高转速。

3. 游车大钩的起重量与起升速度

游车大钩的起重量是指修井机工作时游车大钩所能提升的最大重量。起升速度为起下钻时游车大钩的提升速度。起升速度一般不直接给出,通过绞车各挡转速算出。

4. 井架的高度和最大载荷

井架的高度是指从地面到天车的距离,由此可确定所起下管柱的长度和根数。最大载荷分最大工作载荷和最大静载荷。最大工作载荷为起下钻时井架所承受的最大载荷;最大静载荷指游车大钩静止时井架所承受的最大载荷。最大工作载荷小于最大静载荷。

5. 转盘的转矩和转速

转盘的转矩和转速是指由柴油机通过变速箱传给转盘的扭矩和转速,它能



满足旋转作业的要求。

6. 修井机的行驶速度和牵引力

修井机的行驶速度,不论履带式 and 车装式,速度不能太高,因为本身重量大,还要适应野外场地的要求。牵引力专指履带式修井机,在最低行驶速度下,牵引或拖拉其他设备的能力。

综上所述,修井机的技术参数,主要由两个因素决定:一是柴油机的功率和转速,它可决定游车大钩的起重量和起升速度,关系到转盘的转矩和转速,决定修井机的行驶速度和牵引力;二是修井机零部件材料的性能与加工因素。可以看出,柴油机的功率和转速,是决定修井机工作能力的重要参数。

四、修井机的组成

一部完整的修井机主要由底盘系统、动力系统、绞车系统、井架系统、控制系统和附件系统等六大部分组成,如图 1-3 所示。

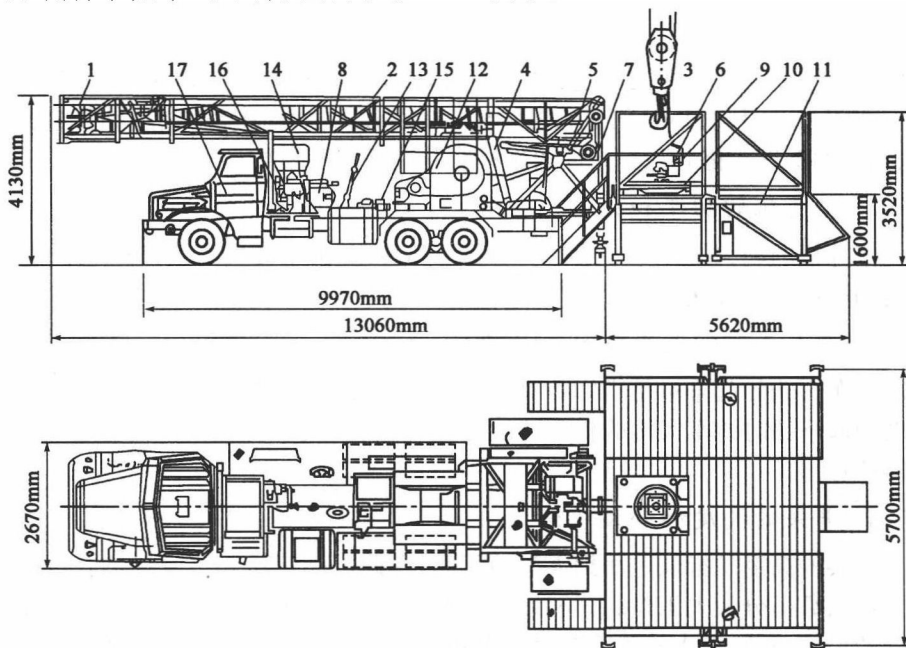


图 1-3 修井机的组成

- 1—天车;2—井架;3—游车大钩;4—起升油缸;5—猫头滚筒箱;6—液压油管钳;7—井架底座;
8—液压操纵系统;9—卡瓦;10—转盘;11—钻台;12—绞车总成;13—传压器总成;
14—泵组总成;15—电磁阀;16—带泵箱和分动箱;17—长轴距加固载重卡车



1. 底盘系统

底盘系统一般为拼装式底盒,要求车桥离地间隙大,转向桥的转角大,速比合适,适应公路高速行驶及泥泞路、沙漠的低速行驶,采用双管路气控制,液压助力转向,平头单座驾驶室。整机视野开阔,转向轻便灵活,最小转弯半径14~18m。

2. 动力系统

动力系统用于驱动绞车、转盘等工作机组和底盘行驶。在自走式修井机中应用最多的是柴油机驱动,自走式修井机动力源既是行车时的动力,也是修井时的动力。

3. 绞车系统

绞车系统主要由滚筒轴总成、刹车系统、绞车架、刹车冷却装置等组成。

4. 井架系统

井架系统主要由上体、下体、天车、二层台、底座、伸缩油缸及扶正装置、大钳平衡装置、立管、绷绳及梯子等组成。

在修井作业过程中,井架系统用于安放天车和悬挂游车、大钩、吊环、吊钳等起升设备与工具,同时用于安放和悬挂立管、水龙头、水龙带等修井循环设备与工具,以及起下与存放钻杆、油管、抽油杆等工具。自走式修井机使用有绷绳桅型井架,两节式(在小吨位修井机上也可采用单节井架)采用液缸起升,液缸伸缩;井架前倾角可通过调节丝杠调节;天车为整体盒式结构,滑轮采用铸钢件,并经动平衡测试;绳轮座上设有防止大绳跳槽的挡绳器,天车平台上设有护栏。

5. 控制系统

系统控制集中设在载车司钻操作台附近,具有重要执行部件的操作控制设定和多重安全保护功能。控制系统包括液压控制系统、气压控制系统和电器控制系统。

(1)液压控制系统主要用于修井机行驶中的转向助力、安装调试中的车架升降调平、井架的伸缩和修井作业中的井口液压机具应用控制等。

(2)气压控制系统用于修井机行驶及修井作业控制,配置有多级干燥、净化、防冻等装置处理压缩空气。气压控制系统动力源为空压机,司钻控制箱可控制绞车滚筒、转盘、柴油发动机油门熄火、百叶窗、绞车和转盘挡位、滚筒紧急制动、气动卡瓦、防撞天车和油泵卸荷等。

(3)电器控制系统包括行驶和作业照明系统。



6. 附件系统

附件系统主要包括钻台、转盘、游车、大钩、水龙头(顶驱)和井口工具等。

以上六大系统设备组成了一部修井机,为了适应野外施工,还必须配备值班房、照明设备、消防设备等。

修井八大件主要包括动力机(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。

五、修井机的特点

由于井下作业施工和场地的特殊性,修井机具有与一般普通机械不同的特点,概括为以下四个方面。

1. 修井机是一部大功率重型机械设备

为了完成井下作业各种工艺施工,修井机必须配装多种工作机,如绞车、井架、转盘、水龙头、动力钳等。因此,修井机的结构较为复杂和庞大,与一般机器比较,它是一部大功率重型机械设备。

2. 传动复杂,路线长

修井机的传动,采用了多种传动方法组合的混合传动,它除了有普通的机械传动外,还有液压传动、气压传动等。控制也采用了电、液、气、机械联合控制。从动力机到转盘,要经过变速箱、角传动箱、链条箱、传动轴,传动路线较长。

3. 越野性好

履带式修井机因本身的特点,野外工作适应性强,但不能在正规的路面上行驶。而车装式修井机,虽能在正规的路面上行驶,但需要采用其他措施才能使其具备一定的越野性能,如小型车装修井机,采用前后桥三驱动;大型车装修井机,采用了前后桥四驱动,用来提高修井机的越野性能,以适应各种场地的运移。另外,还有沙漠修井机、沼泽地和海滩修井机等,以适应油田的特殊环境。

4. 自动化程度不高

由于修井机工作项目多,施工程序杂,作业的不规律,难以实现高度机械化和自动化,所以,目前我国现场使用的修井机自动化程度还不高。

六、XJ-650 型修井机简介

XJ-650 型修井机是车载式修井设备,最大钩载 1470kN,井架高度 35m,大修深度 5500m(2 $\frac{1}{2}$ in 钻杆)。



XJ-650 修井机配置高速柴油发动机,动力强劲,节能、低污染排放;装备闭锁型液力传动变速箱,启动力矩大,传动效率高;机械液力传动,传动平稳柔和,超载保护;底盘驱动形式 12×8 ,四道车桥驱动,装配重载越野轮胎,越野能力强,适应戈壁、泥泞、滩涂等复杂公路行驶,本机车适用于中深油气井的大修及钻井作业。图1-4所示为 XJ-650S 修井机工作状态图。

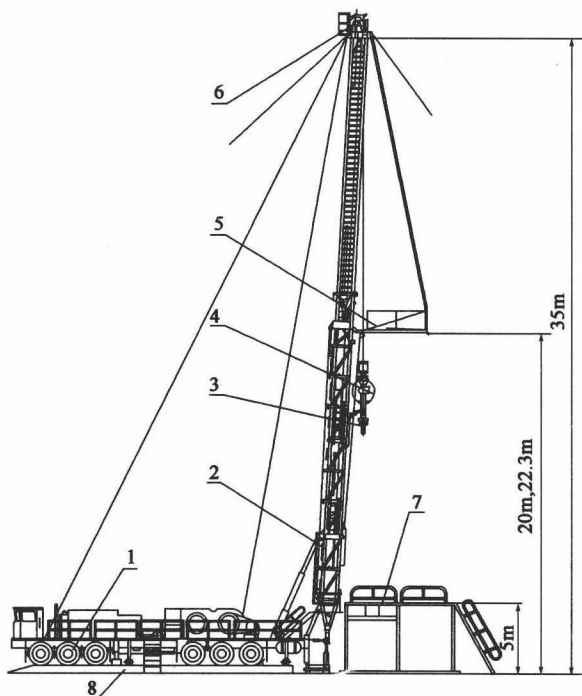


图 1-4 XJ-650S 修井机工作状态图

1—载车自走部分;2—井架部分;3—水龙头部分;4—游车大钩部分;5—二层台部分;
6—天车部分;7—伸缩钻台部分;8—船形底座

1. 绞车总成

绞车总成为双滚筒结构,机械平衡带式刹车,气动推盘离合器。主滚筒筒体采用里巴斯绳槽,排绳整齐;刹车毂采用强制循环冷却,冷却效率高,散热快;配置 WCB224 辅助刹车,配备过卷气动天车防碰装置。

2. 井架总成

井架总成为双节伸缩式井架,液压起升、伸缩,工作平稳、安全可靠。井架经计算机有限元分析计算,强度、刚度和稳定性满足钻井工作条件;井架经特殊工



艺处理,表面硬度、防腐性能良好;倾角 3° ,通过调节丝杠调节;配有井架倾斜指示仪;天车为整体盒式结构,滑轮采用铸钢件,并经动平衡测试;绳槽圆弧按API8C要求与相应的钢丝绳设计;绳轮座上设有防止大绳跳槽的挡绳器;天车轴经热处理和探伤检查;天车平台上设有护栏。

3. 修井机底盘

优化设计专用底盘,越野能力强,适应戈壁、泥泞、滩涂等复杂公路路面行驶,具有整车载重量大、车身短的优异特点;适合背带井架的钻机、修井机使用;驱动形式 12×8 ,前三后三布置方式;第一桥、第二桥转向动力驱动,第三桥转向从动桥,液压助力转向,弹簧钢板平衡悬挂;第四桥、第五桥动力驱动,刚性平衡梁悬挂;第六桥为从动浮动桥,空气弹簧悬挂;选择重型越野轮胎,承载能力大,安全耐用,维护方便,行驶安全。全部车桥单胎结构,平头单座金属结构驾驶室,视野开阔。

4. 动力系统

动力系统为高速柴油机、液力机械传动结构,低速传动力矩大,启动平稳柔和;柔性连接,保护发动机防止过载和意外熄火;动力换挡,操作简便,换挡频率小;CAT3412DITA柴油发动机,性能优良;ALLISONS6610液力传动变速箱,启动力矩大,传动平稳柔和,操作简便;配置空气压缩机、转向液压油泵、发电机等辅助件;车辆行驶和钻、修作业,共用车装发动机动力。油门、换挡气动双向操作,车辆行驶时在驾驶室操作,钻、修井作业时在司钻台操作,且互不干扰。

5. 游动系统

游动系统为 4×5 结构,配游车大钩,八股绳,大绳直径29mm。

6. 液气电控制系统

液、气、电采用集中控制,车辆行驶时,各种操作阀件、仪表集中安装在驾驶室仪表板、右侧控制板和脚踏板上,司机行车操作、观察方便;钻井作业时,各种操作阀件、仪表集中安装在司钻控制箱和脚踏板上,司钻作业操作和观察方便。主要液气元件采用进口件,质量优良、性能可靠。压缩空气经多级净化和防冻处理,确保气压系统工作安全。作业照明采用防爆、防漏电元件,线路采用硬管保护。修井机车辆行驶时,各种灯光信号指示和仪表板的电气设备,均使用额定电压24V、负极接铁的直流电源;修井绞车作业时,井架及井场照明,采用额定电压220V、频率50Hz的交流电源,灯具采用防爆灯;冷却水循环系统电机动力,采用额定电压380V、频率50Hz的交流电源;应急动力源采用工作额定电压380V、频率50Hz的交流电源。



7. 钻台总成

钻台总成为伸缩式结构,由前钻台(转盘座)和后钻台(立根座)组成。钻台高度可调,作业时钻台可升高,工作高度为5m;搬家时,钻台可收缩,降落后高度为3.2m,运输方便;设置有护栏、梯子、滑板及逃生滑道;设有大、小两个鼠洞,两根大钳尾绳桩;立根盒枕木进行防腐处理。

8. 转盘总成

转盘总成为壳体焊接结构,强度高、重量轻;格利森弧齿锥齿轮传动,传动平稳;转台与迷宫组合安装,密封性好,钻井液不易渗入;辅助轴承安装在转台下部,磨损后调整方便。

9. 转盘传动装置

转盘传动装置为车下传动结构,动力取自分动箱中间轴,机械离合器手动控制,万向传动轴远距离传动。链条传动箱总成,设置有正反转齿轮箱,使转盘具有五正五倒挡位,设置有转盘离合器和防反转刹车。

第二节 起升设备

起升设备是在井下作业中用于起下钻具,起吊重物 and 完成其他辅助工作的设备。起升设备主要包括绞车、修井井架、游车系统和钢丝绳等。

一、绞车

1. 绞车的用途

绞车是起升系统的主要设备,它的种类很多,但都具备以下用途:

- (1)起下钻具(钻杆、油管、套管、抽油杆等)。
- (2)进行抽汲、提捞等作业。
- (3)在钻进时控制钻压、送进钻具。
- (4)利用猫头进行上卸管柱螺纹,立放井架,绷紧管柱。
- (5)换装牙轮传动转盘。
- (6)吊升重物 and 进行其他辅助工作。

2. 绞车的组成

修井绞车实际上是一部重型起重机械,它由以下机构系统组成。



1) 支撑系统

支撑系统是指焊接的框架式支架或密闭箱壳式座架,它是支撑滚筒、滚筒刹车机构系统的骨架。

2) 传动系统

传动系统主要由变速箱、传动轴、链条、牙轮等组成。它将动力传给滚筒及变换滚筒的转速。

3) 控制系统

控制系统主要包括离合器、控制阀件、操作控制台。它操纵和控制绞车各系统按照操作者的意向准确地运转。

4) 制动系统

制动系统即刹车系统,包括刹把、刹带及水刹车等。它在起下作业中起制动和控制下钻速度的作用。

5) 卷扬系统

卷扬系统主要包括主滚筒、捞砂滚筒和猫头等各种卷扬装置。它是通过游动系统完成起下作业的主机。

6) 润滑及冷却系统

润滑及冷却系统主要由油池、油封、黄油嘴和刹车冷却装置组成,其作用是润滑绞车的各运转零件和冷却主滚筒的刹车毂。

3. XJ-650 修井机绞车

XJ-650 修井机绞车总成为双滚筒结构,主滚筒用于提升过程中的起下钻具和下套管,控制钻井过程中的钻压。捞砂滚筒用于提取岩心筒、试油等工作。

1) 主滚筒

主滚筒由滚筒轴、滚筒体、刹车毂、离合器、辅助刹车、链轮及刹车系统等组成。滚筒轴选用优质合金钢制造,经特殊热处理,具有较高的强度和良好的韧性。在轴的滚筒离合器端,安装有导气旋转接头,用于控制离合器;在轴的另一端,安装有双路导水旋转接头,用于刹车毂循环水冷却。滚筒体带有整体里巴斯绳槽,卷绕大绳排列整齐;在司钻侧的滚筒体轮辐上设有特殊斜槽,大绳打好绳头后,插入斜槽,缓慢转动主滚筒,大绳即可固定,操作简便。

刹车毂采用水循环冷却方式,散热效率高,有效防止刹车毂过热,制动可靠;刹车毂外轂面选用优质合金钢制造,经特殊热处理,具有较高的强度和硬度,耐



热、耐磨,使用寿命较长。

气动推盘离合器为轴向气囊推盘摩擦片式,气动控制轻便可靠,并与天车防碰机构关联,当天车防碰阀(过卷阀)被触动,离合器强行脱离,具有过载保护作用;当大钩负荷超过调定载荷时,设定的气囊气压推力限定,摩擦片打滑,大钩停止上升;多片摩擦片组,传动力矩大,结合平稳,减轻滚筒启动时的冲击动载。

辅助刹车选用 WCB 盘式刹车,气动控制轻便可靠,经调节控制气体压力,可改变刹车力矩;多片摩擦盘组,传动力矩大,结合平稳,减轻冲击动载;水循环冷却,散热效率高,有效防止摩擦盘过热,制动可靠。

冷却水循环系统,用于主滚筒刹车毂和辅助刹车循环水冷却,系统为独立安装形式,以减轻钻机整车重量。水箱、水泵、滤清器、安全阀等部件布置在车台上。系统管道中安装有安全和报警装置,确保系统安全工作;当系统水压过低时,自动报警,提醒司钻及时停机,排除系统故障。

滚筒刹车系统,机械刹把摩擦带式平衡刹车,控制手动刹把,经杠杆传递机构,推动曲拐拉动刹带活动端,围抱刹车毂,使滚筒减速或停止;在刹带的固定端,安装有平衡梁机构,经调整可平衡左右两刹带作用力,使左右两个刹车毂受力均匀。刹把带有棘爪锁紧机构,打下棘爪,压紧刹把后,可自动锁定,以减轻司钻工作强度。

天车防碰机构,在主滚筒上方的绞车架上安装有支架和防碰阀(过卷阀),防碰阀可沿支架沿滚筒轴线移动,防碰阀的碰杆长短可调。游车大钩的提升高度与滚筒缠绳的层数、卷数相对应,将防碰阀的碰杆调整到一定滚筒缠绳的层数、卷数,可控制游车大钩的高度。在绞车架内部安装有防碰气缸,活塞杆连接在主滚筒刹车轴的拐臂时,拐臂机构单向推动。当防碰阀的碰杆被缠绳碰动,打开阀芯压缩空气进入防碰气缸,迅速推动活塞伸出,经拐臂推动刹车轴转动,紧急实施滚筒刹车动作。同时,气压信号使主滚筒离合器快速脱离,发动机油门迅速回落,游车大钩紧急停止上升,防止大钩碰天车。

2) 捞砂滚筒

捞砂滚筒由滚筒轴、滚筒体、刹车毂、离合器及刹车系统等组成。捞砂滚筒的旋转是由角传动箱链条输入和离合器的结合来实现。捞砂滚筒离合器控制是由捞砂滚筒旁侧的操作台上气控阀来控制的。

滚筒轴选用优质合金钢制造,经特殊热处理,具有较高的强度和良好的韧性。在轴的滚筒离合器端,安装有导气旋转接头,用于控制离合器。同时捞砂滚筒轴在动力传动链中充当过渡轴作用,将角传动箱输出轴动力传递到主滚筒。

滚筒体为无绳槽光筒体,在司钻侧的滚筒体轮辐上设有特殊斜槽,捞砂绳打