



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104563912 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201310510852.0

(22)申请日 2013.10.27

(73)专利权人 中国石油化工集团公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街  
22号

专利权人 中石化胜利石油工程有限公司钻  
井工艺研究院

(72)发明人 江正清 安庆宝 董怀荣 李进付  
陈志礼

(74)专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任  
公司 37107

代理人 侯华颂

(51)Int.Cl.

E21B 19/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 203614056 U,2014.05.28,

US 6854520 B1,2005.02.15,

CN 201310297 Y,2009.09.16,

CN 103244062 A,2013.08.14,

审查员 尚言明

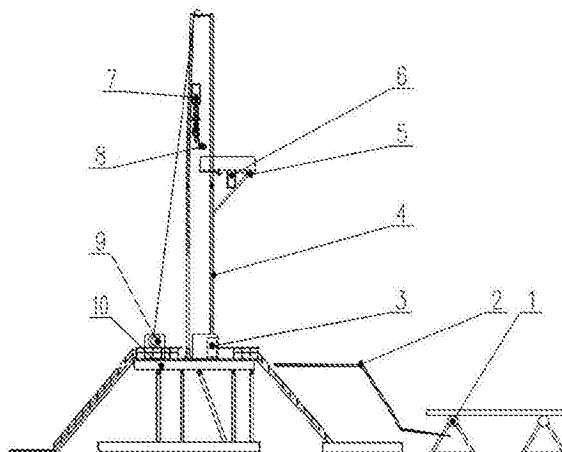
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种钻井管柱自动化操作系统

(57)摘要

本发明公布一种钻井管柱自动化操作系统,主要由自动猫道机、钻台机械手、动力卡瓦、铁钻工、动力吊卡、二层台排管机械手、顶驱、绞车、司钻集成控制系统等组成,配套到石油钻机后可实现钻井管柱上、下钻台;钻进;起钻;下钻;立根排放等钻井作业的自动化操作。本发明提高了钻机的自动化程度,解决了现有钻井管柱操作方式存在高空、多人配合作业,劳动强度大、风险高、效率低的问题;克服了现有钻机配套单一或几个自动化装置仅降低了局部的劳动强度,和不能减少作业人员和提升作业效率的不足。



1. 一种钻井管柱自动化操作系统,包括自动猫道机(2)、钻台机械手(12)、动力卡瓦(14)、铁钻工(15)、动力吊卡(8)、二层台排管机械手(6)、顶驱(7)、绞车(9)、司钻集成控制系统(3)和钻台(10)、井架(4)、二层台(5)、转盘(13)、导轨(11),其特征在于:自动猫道机(2)安装在钻台(10)的正前方,钻台机械手(12)通过导轨(11)安装在钻台(10)靠近自动猫道机(2)一侧台面上;动力卡瓦(14)安装在转盘(13)的补心内,铁钻工(15)安装在绞车(9)和转盘(13)之间的钻台(10)台面上;动力吊卡(8)安装在顶驱(7)的吊环上,二层台排管机械手(6)安装在二层台(5)的下方;顶驱(7)安装在钻机井架(4)内游动滑车下方;绞车(9)安装在钻台(10)台面上或钻台(10)的正后方,司钻集成控制系统(3)安装在钻台(10)的一侧;所述自动猫道机(2)带有长度测量机构;所述绞车(9)带有自动送钻机构;所述动力卡瓦(14)为液动或气动卡瓦;所述动力吊卡(8)为液动或气动吊卡;所述铁钻工(15)为悬挂式或导轨式铁钻工。

2. 根据权利要求1所述的钻井管柱自动化操作系统,其特征在于:还包括地面钻杆台架(1),该台架与自动猫道机(2)构成取、放配合。

## 一种钻井管柱自动化操作系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油钻探设备技术领域,尤其一种安全高效、工人劳动强度低的石油钻机用钻井管柱自动化操作系统。

### 背景技术

[0002] 钻机自动化新技术与装备早期主要应用于海洋钻机,近年来陆地钻机对装备自动化、高安全性需求日益提高,世界各大石油设备公司积极响应市场对钻井装备的迫切需求,加快了陆地钻机自动化、智能化装备的研发力度,不断推出自动猫道机、动力卡瓦、动力吊卡、铁钻工、钻台及二层台管柱自动排放装置、司钻集成控制系统。目前,国外在钻柱自动化操作系统的研制上已趋于成熟,并整体配套在钻机上成功应用于现场。国内也开展了相关的技术研究,部分企业研制了单元设备,单元设备配套在现有钻机上虽实现了局部的机械化,降低了工人的劳动强度,但尚未形成钻柱自动化操作系统,未有效发挥钻柱自动化操作系统应有的技术优势。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决目前钻井管柱从地面到钻台面的输送、测量、管柱在钻台面的上/卸扣和悬挂、钻进中送钻、起下钻时立根的存取一系列操作中存在的、高空、多人配合作业,劳动强度大、风险高、效率低的问题,提供一种用于钻机自动化升级改造的钻井管柱自动化操作系统,以克服现有钻机仅配套自动猫道机或动力卡瓦或立根自动排放装置单一或几个自动化装置仅降低了局部的劳动强度,未能明显提升作业效率的不足。

[0004] 为达上述目的,本发明的技术解决方案是:

[0005] 一种钻井管柱自动化操作系统,包括自动猫道机2、钻台机械手12、动力卡瓦14、铁钻工15、动力吊卡8、二层台排管机械手6、顶驱7、绞车9、司钻集成控制系统3和钻台10、井架4、二层台5、转盘13、导轨11。其中:自动猫道机2安装在钻台10的正前方,钻台机械手12通过导轨11安装在钻台10靠近自动猫道机2一侧台面上;动力卡瓦14安装在转盘13的补心内,铁钻工15安装在绞车9和转盘13之间的钻台10台面上;动力吊卡8安装在顶驱7的吊环上,二层台排管机械手6安装在二层台5的下方;顶驱7安装在钻机井架4内游动滑车下方;绞车9安装在钻台10台面上或钻台10的正后方,司钻集成控制系统3安装在钻台10的一侧。

[0006] 上述方案还包括地面钻杆台架1,该台架与自动猫道机2构成取、放配合。

[0007] 上述方案进一步包括:

[0008] 上述自动猫道机2带有长度测量功能,实现按照司钻集成控制系统发出的指令完成钻井管柱在地面钻杆台架和钻台面之间的输送与长度测量。

[0009] 上述钻台机械手12与二层台排管机械手6按照司钻集成控制系统3的指令顺序动作模拟目前现场人工操作存、取钻杆立根的过程实现钻杆立根的自动存、取。

[0010] 上述绞车9带有自动送钻功能,实现钻井过程中自动送钻,提高钻速。

[0011] 上述动力卡瓦14为液动或气动卡瓦,实现钻井管柱在井口的卡紧、悬挂。

[0012] 上述动力吊卡8为液动或气动吊卡,配合顶驱实现钻井管柱的提升。

[0013] 上述铁钻工15为悬挂式或导轨式,实现钻井管柱的上、卸扣和紧、崩扣。

[0014] 本发明正常钻进中钻杆的自动化操作过程是:司钻集成控制系统发出接单根指令,首先自动猫道机动作,将钻杆从地面钻杆台架自动输送到钻台面上小鼠洞的正上方并完成长度测量;顶驱停止转动,动力卡瓦卡紧、悬挂井口中的钻井管柱;铁钻工前移配合顶驱完成井口中的钻具卸扣;液压吊卡打开,扣合自动猫道机上的钻杆,吊卡闭合,顶驱上提钻杆,上升到预定高度后,对准井口中的钻具;铁钻工配合顶驱完成钻具的上扣、紧扣;动力卡瓦松开,释放钻具,顶驱继续正常钻进作业。其他操作过程见具体实施方式。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明将现有的单一自动化控制机构和装置有机的结合在一起,提高了钻机的自动化程度,解决了现有钻柱操作方式存在高空、多人配合作业,劳动强度大、风险高、效率低的问题;克服了现有钻机配套单一或几个自动化装置仅降低了局部的劳动强度,未能明显提升作业效率的不足。

## 附图说明

[0016] 图1为钻井管柱自动化操作系统立面示意图

[0017] 图2为图1中钻台上部的局部俯视示意图

[0018] 图中:1-地面钻杆台架;2-自动猫道机;3-司钻集成控制系统;4-井架;5-二层台;6-二层台排管机械手;7-顶驱;8-动力吊卡;9-绞车;10-钻台;11-导轨;12-钻台机械手;13-转盘;14-动力卡瓦;15-铁钻工。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的详细说明。

[0020] 实施例1

[0021] 一种钻井管柱自动化操作系统,包括自动猫道机2、钻台机械手12、动力卡瓦14、铁钻工15、动力吊卡8、二层台排管机械手6、顶驱7、绞车9、司钻集成控制系统3和钻台10、井架4、二层台5、转盘13、导轨11。其中:自动猫道机2安装在钻台10的正前方,钻台机械手12通过导轨11安装在钻台10靠近自动猫道机2一侧台面上;动力卡瓦14安装在转盘13的补心内,铁钻工15安装在绞车9和转盘13之间的钻台10台面上;动力吊卡8安装在顶驱7的吊环上,二层台排管机械手6安装在二层台5的下方;顶驱7安装在钻机井架4内游动滑车下方;绞车9安装在钻台10台面上或钻台10的正后方,司钻集成控制系统3安装在钻台10的一侧。

[0022] 实施例2

[0023] 一种钻井管柱自动化操作系统主要由自动猫道机2、钻台机械手12、动力卡瓦14、铁钻工15、动力吊卡8、二层台排管机械手6、顶驱7、绞车9、司钻集成控制系统3等组成,自动猫道机2安装在钻台10的正前方,钻台机械手12通过导轨11安装在钻台10面上,动力卡瓦14安装在转盘13的补心内,铁钻工15安装在绞车9和转盘13之间的钻台10面上,动力吊卡8安装在顶驱7的吊环上,二层台排管机械手6安装在二层台5的下方,顶驱7安装在钻机井架4内游动滑车下方,绞车9安装在钻台10面上或钻台10的正后方,司钻集成控制系统3安装在钻台10面的一侧。

[0024] 其中:

[0025] 自动猫道机2带有长度测量功能,实现按照司钻集成控制系统发出的指令完成钻井管柱在地面钻杆台架和钻台面之间的输送与长度测量。

[0026] 钻台机械手12与二层台排管机械手6按照司钻集成控制系统3的指令顺序动作模拟目前现场人工操作存、取钻杆立根的过程实现钻杆立根的自动存、取。上述绞车9带有自动送钻功能,实现钻井过程中自动送钻,提高钻速。

[0027] 动力卡瓦14为液动或气动卡瓦,实现钻井管柱在井口的卡紧、悬挂。

[0028] 动力吊卡8为液动或气动吊卡,配合顶驱实现钻井管柱的提升。

[0029] 铁钻工15为悬挂式或导轨式,实现钻井管柱的上、卸扣和紧、崩扣。

[0030] 上述实施例的工作过程如下:

[0031] 1. 正常钻进中接单根

[0032] 司钻集成控制系统3发出接单根指令,首先自动猫道机2动作,将钻杆从地面钻杆台架1自动输送到钻台10面上小鼠洞的正上方并完成长度测量;顶驱7停止转动,动力卡瓦14卡紧、悬挂井口中的钻井管柱;铁钻工15前移配合顶驱7完成井口中的钻具卸扣;动力吊卡8打开,扣合自动猫道机2上的钻杆,动力吊卡8闭合,顶驱7上提钻杆,上升到预定高度后,对准井口中的钻具;铁钻工15配合顶驱7完成钻具的上扣、紧扣;动力卡瓦14松开,释放钻具,顶驱7继续正常钻进作业。

[0033] 2. 单根钻杆返回地面钻杆台架

[0034] 司钻集成控制系统3发出单根钻杆返回地面钻杆台架1指令,顶驱7停止转动,动力卡瓦14卡紧、悬挂井口中的钻井管柱;铁钻工15前移配合顶驱7完成井口中的钻具卸扣;钻杆卸扣的同时,自动猫道机2按照指令运动到钻台10面的前沿;动力吊卡8闭合,悬挂单根钻杆,顶驱7提起单根钻杆,然后下放单根钻杆到自动猫道机2上,顶驱7下放到预定高度,动力吊卡7打开,自动猫道机2按照设定的指令将单根钻杆送到地面钻杆台架1。

[0035] 3. 自动钻进

[0036] 绞车9带有自动送钻功能,司钻集成控制系统3通过控制绞车9的自动送钻单元,实现恒钻压或恒钻速自动钻进。

[0037] 4. 起钻时存立根

[0038] 司钻集成控制系统3发出起钻指令,顶驱7端部过度接头与井口钻具卸扣,动力吊卡8闭合,悬挂钻柱,顶驱7提升一柱钻杆后,动力卡瓦14卡紧、悬挂井口中的钻井管柱;铁钻工15前移完成井口中的钻具卸扣;钻台机械手12夹持钻柱的下端,将钻柱下端送至钻台10面的预定位置;二层台排管机械手9夹持钻柱的上端,动力吊卡8打开,二层台排管机械手9将钻柱的上端送至二层台5的预定位置,完成一柱钻杆的存放。重复上述过程完成所有钻柱的存放。

[0039] 5. 下钻时取立根

[0040] 司钻集成控制系统3发出下钻指令,二层台排管机械手9夹持钻柱的上端,将钻柱上端由二层台5的预定位置送至井口上方的动力吊卡8内,动力吊卡8闭合,钻台机械手12夹持钻柱的下端,将钻柱下端由钻台10面的预定位置送至井口中心;钻柱的下端对准井口中钻具的上端,铁钻工15前移完成钻具的上扣、紧扣;动力卡瓦14松开,释放钻具,顶驱7下放钻柱,完成一柱钻杆的取、下。重复上述过程完成所有钻柱的取、下。

[0041] 上述操作过程可通过司钻操作司钻集成控制系统单工步完成,也可以通过编制的

预定程序实现全自动控制完成。

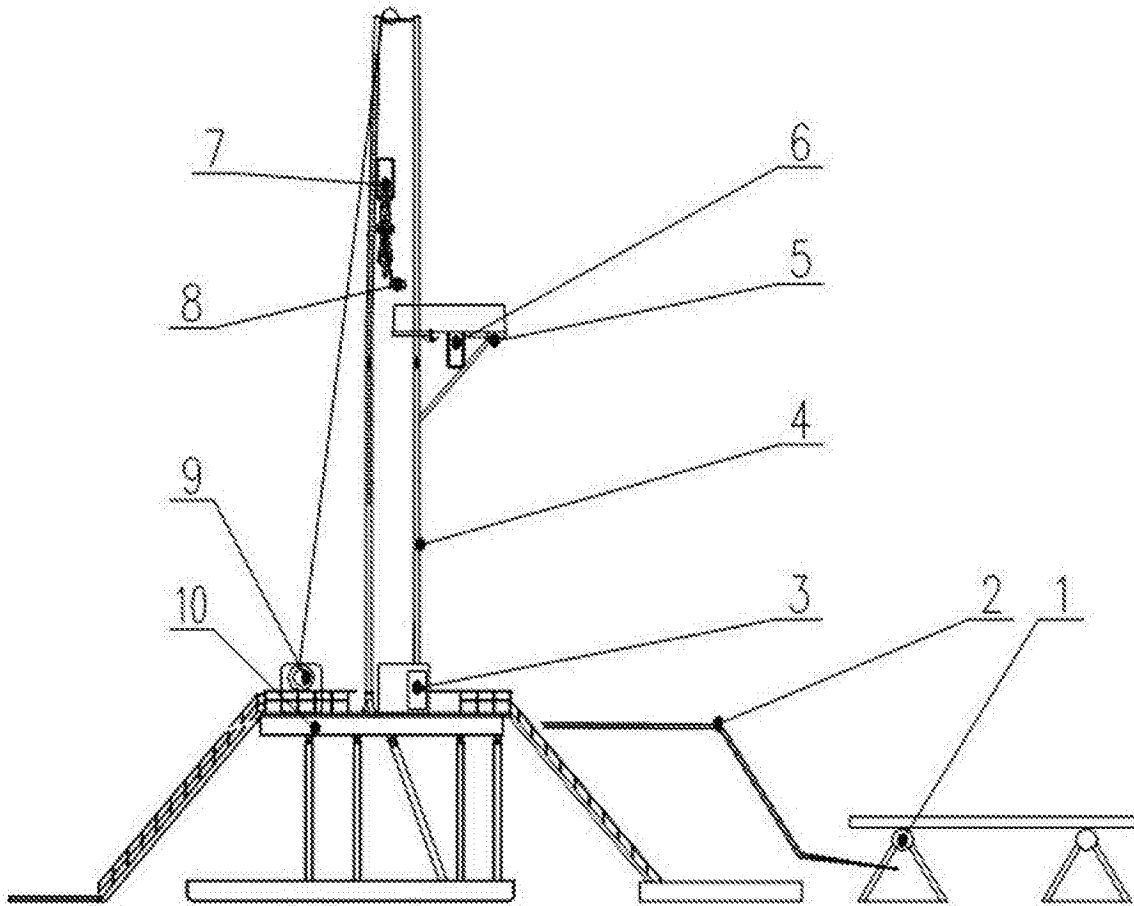


图1

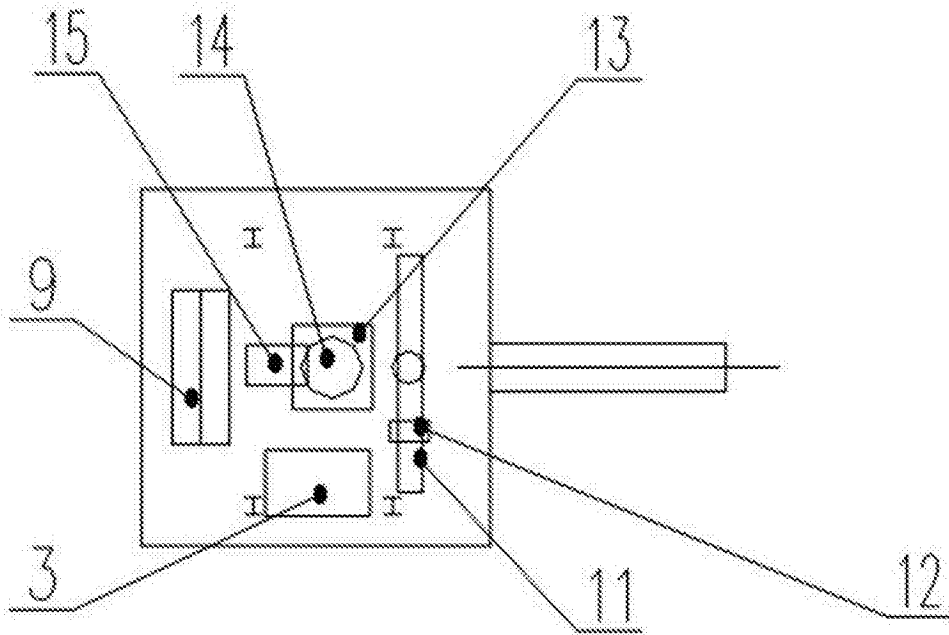


图2