



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 107227934 A

(43) 申请公布日 2017. 10. 03

(21) 申请号 201610174780. 0

E21B 19/18(2006. 01)

(22) 申请日 2016. 03. 25

E21B 44/00(2006. 01)

(71) 申请人 胜利油田金刚石石油技术有限公司

地址 257017 山东省东营市东营区北一路
827 号

申请人 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 王斌斌 董怀荣 李进付

付广萌 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 3/00(2006. 01)

E21B 19/00(2006. 01)

E21B 19/15(2006. 01)

E21B 19/16(2006. 01)

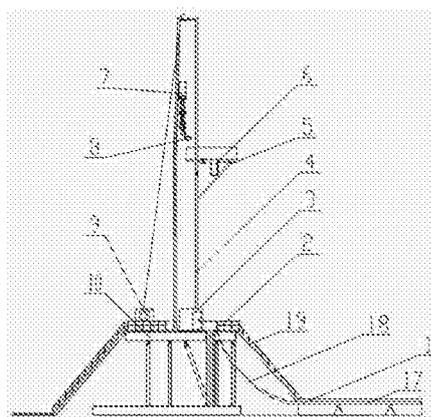
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种石油钻机管柱自动化处理系统

(57) 摘要

本发明公布了一种石油钻机管柱自动化处理系统,主要由钻台、井架和自动猫道机、动力鼠洞、转盘、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、司钻集成控制系统组成,配套到石油钻机后可实现接立柱、甩立柱;接单根、甩单根;钻进;存立根、取立根等钻井作业过程中管柱操作全过程的自动化。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,克服了人工操作动力绞车、自动猫道机输送效率低、能耗高的不足。



1. 一种石油钻机管柱自动化处理系统,包括钻台(10)、井架(4)和自动猫道机(1)、动力鼠洞(2)、转盘(14)、司钻集成控制系统(3)、钻台机械手(12)、动力卡瓦(16)、铁钻工(15)、动力吊卡(8)、二层台排管机械手(6)、顶驱(7)、绞车(9);其特征在于:所述自动猫道机(1)安装在钻台(10)的正前方,包括基座(17)、弧形跑道(18)和斜坡跑道(19),其中弧形跑道(18)连接自动猫道机(1)基座(17)和钻台(10)之间,且弧形跑道(18)出口(20)紧靠动力鼠洞(2)的正前方;动力鼠洞(2)安装在转盘(14)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(16)安装在转盘(14)的补心内;铁钻工(15)安装在转盘(14)侧边的钻台(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;司钻集成控制系统(3)安装在钻台(10)面的一侧。

2. 根据权利要求1所述的石油钻机管柱自动化处理系统,其特征在于:顶驱(7)安装在钻机井架(4)内游动滑车下方,游动滑车通过绞绳和安装在钻台(10)面上绞车(9)连接。

3. 根据权利要求2所述的石油钻机管柱自动化处理系统,其特征在于:井架(4)顶部设置由于绞绳配合的滑轮。

一种石油钻机管柱自动化处理系统

技术领域

[0001] 本发明属于石油钻探设备技术领域,具体涉及一种适用于陆地钻机的安全高效的石油钻机管柱自动化处理系统。

背景技术

[0002] 目前国外的管柱自动化操作系统已实现管柱操作全过程的自动化。国内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,但尚未实现管柱操作全过程的自动化,未有效发挥管柱自动化操作系统应有的技术优势。中国发明专利ZL200820124227.7公开了一种石油钻机自动化系统,此系统通过各设备的配合操作能够实现起、下钻过程中的单根连接和立根存取等功能,提高了钻机的自动化程度;中国发明专利ZL201310510852.0公示了一种钻井管柱自动化操作系统,此系统通过各设备的配合操作能够实现起、下钻过程中的单根连接、立根存、取和钻进等过程的自动化,提高了钻机的自动化程度。但是,上述专利由于没有配套动力鼠洞且自动猫道机安装在钻台的正前方,无法完成接立根和甩立根的自动化操作。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种用于石油钻机自动化升级改造的石油钻机管柱自动化处理系统,实现管柱操作全过程的自动化,解决目前钻井管柱从地面到钻台面的输送——管柱在钻台面的上、卸扣和紧、崩扣、悬挂及接、甩单根、立根——钻进中送钻——一起下钻时立根的存、取等一系列操作中存在高空、多人配合作业,劳动强度大、风险高、效率低的问题;克服了现有钻机自动化配套方案接立根和甩立根操作仍需人工操作动力绞车、自动猫道机输送效率低、能耗高等不足。

[0004] 为达上述目的,本发明的技术解决方案是:

石油钻机管柱自动化处理系统主要由钻台、井架、自动猫道机、动力鼠洞、钻台机械手、动力卡瓦、铁钻工、动力吊卡、转盘、二层台排管机械手、顶驱、绞车、司钻集成控制系统等组成,其中自动猫道机安装在钻台的正前方,动力鼠洞安装在转盘的正前方,钻台机械手通过导轨安装在钻台面上,动力卡瓦安装在转盘的补心内,铁钻工安装在转盘侧边的钻台面上,动力吊卡安装在顶驱的吊环上,二层台排管机械手安装在二层台的下方,顶驱安装在钻机井架内游动滑车下方,绞车安装在钻台面上或钻台的正后方,司钻集成控制系统安装在钻台面的一侧。

[0005] 自动猫道机由基座、弧形跑道、斜坡跑道组成,弧形跑道出口紧靠动力鼠洞的正前方,按照司钻集成控制系统发出的指令实现钻井管柱在地面钻杆台架与钻台面的往复输送。动力鼠洞按照司钻集成控制系统的指令实现单根钻杆在鼠洞内可控的上升、下降和居中。钻台机械手与二层台排管机械手按照司钻集成控制系统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;

此外,绞车带有自动送钻功能,实现钻井过程中自动送钻,提高钻速;动力卡瓦为液动

或气动卡瓦,实现钻井管柱在井口的卡紧、悬挂;动力吊卡为液动或气动吊卡,配合顶驱实现钻井管柱的提升;铁钻工为悬挂式或导轨式,实现钻井管柱的上、卸扣和紧、崩扣。

[0006] 本发明接立根的自动化操作过程是:司钻集成控制系统发出接立根指令,首先自动猫道机动作,将第1根钻杆从地面钻杆台架通过弧形跑道输送到动力鼠洞的前方,顶驱下行、动力吊卡打开,到达设定位置后,动力吊卡扣合,顶驱上行提升第1根钻杆并将钻杆放入动力鼠洞内,自动猫道机第2次动作,将第2根钻杆从地面钻杆台架通过弧形跑道输送到动力鼠洞的前方,顶驱和动力吊卡配合动作提升第2根钻杆,提升至设定高度,自动猫道机第3次动作,将第3根钻杆从地面钻杆台架通过弧形跑道输送到动力鼠洞的前方,上端靠近第2根钻杆的下端;其次,铁钻工动作,将第2根钻杆和第3根钻杆接成双立根,顶驱上行,提升双立根,将双立根的下端提升至动力鼠洞的正上方;再次,动力鼠洞控制第1根钻杆上行,钻杆的上端靠近双立根的下端,铁钻工动作,将第1根钻杆和双立根接成3立根,顶驱上行,提升3立根,提升至设定高度;钻台机械手夹持立根的下端,将立根下端送至钻台面的预定位置,二层台排管机械手夹持立根的上端,动力吊卡打开,二层台排管机械手将立根的上端送至二层台的预定位置,完成1柱立根的连接、存放。重复上述过程完成所需立根的连接、存放。

[0007] 本发明甩立根的自动化操作过程是:司钻集成控制系统发出甩立根指令,首先二层台排管机械手夹持立根的上端,将立根上端由二层台的预定位置送至动力吊卡,动力吊卡闭合,钻台机械手夹持立根的下端,将立根下端由钻台面的预定位置送至自动猫道机弧形跑道出口的正上方,顶驱下行,下行至第1根钻杆的上端接头靠近自动猫道机弧形跑道出口,铁钻工动作、卸扣,将第1根钻杆卸至自动猫道机的弧形跑道,自动猫道机动作,将第1根钻杆输送至地面钻杆台架;其次,顶驱继续下行,下行至第2根钻杆的上端接头靠近自动猫道机的弧形跑道出口,铁钻工动作、卸扣,将第2根钻杆卸至自动猫道机的弧形跑道,自动猫道机动作,将第2根钻杆输送至地面钻杆台架;最后,顶驱继续下行,动力吊卡打开,将第3根钻杆送至自动猫道机的弧形跑道,自动猫道机动作,将第3根钻杆输送至地面钻杆台架,完成甩1柱立根的操作。重复上述过程完成所需立根的卸扣、甩至地面钻杆台架的作业。

[0008] 本发明的有益效果是: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;克服了现有钻机自动化配套方案接立根和甩立根操作仍需人工操作动力绞车,不能实现管柱操作全过程的自动化、自动猫道机输送效率低、能耗高等不足。

附图说明

[0009] 图1为本发明的石油钻机管柱自动化处理系统立面示意图;

图2为本发明的石油钻机管柱自动化处理系统俯视示意图。

[0010] 图中:1、自动猫道机,2、动力鼠洞,3、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、地面钻杆台架,14、转盘,15、铁钻工,16、动力卡瓦,17、基座,18、弧形跑道,19、斜坡跑道,20、弧形跑道出口。

具体实施方式

[0011] 现结合说明书附图对本发明做进一步的描述。石油钻机管柱自动化处理系统主要

由钻台10、井架4、自动猫道机1、动力鼠洞2、转盘14、钻台机械手12、动力卡瓦16、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组成。

[0012] 其中自动猫道机1安装在动力鼠洞2的正前方,动力鼠洞2安装在转盘14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16安装在转盘14的补心内,铁钻工15安装在转盘14侧边的钻台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。

[0013] 本发明的工作过程如下:

1. 接立根

司钻集成控制系统3发出接立根指令,首先自动猫道机1动作,将第1根钻杆从地面钻杆台架13通过弧形跑道18输送到动力鼠洞2的前方,顶驱7下行、动力吊卡8打开,到达设定位置后,动力吊卡8扣合,顶驱7上行提升第1根钻杆并将钻杆放入动力鼠洞2内,自动猫道机1第2次动作,将第2根钻杆从地面钻杆台架13通过弧形跑道18输送到动力鼠洞2的前方,顶驱7和动力吊卡8配合动作提升第2根钻杆,提升至设定高度,自动猫道机1第3次动作,将第3根钻杆从地面钻杆台架13通过弧形跑道19输送到动力鼠洞2的前方,上端靠近第2根钻杆的下端;其次,铁钻工15动作,将第2根钻杆和第3根钻杆接成双立根,顶驱7上行,提升双立根,将双立根的下端提升至动力鼠洞2的正上方;再次,动力鼠洞2控制第1根钻杆上行,钻杆的上端靠近双立根的下端,铁钻工15动作,将第1根钻杆和双立根接成3立根,顶驱7上行,提升3立根,提升至设定高度;钻台机械手12夹持立根的下端,将立根下端送至钻台10面的预定位置,二层台排管机械手6夹持立根的上端,动力吊卡8打开,二层台排管机械手6将立根的上端送至二层台5的预定位置,完成1柱立根的连接、存放。重复上述过程完成所需立根的连接、存至二层台5的作业。

[0014] 2. 甩立根

司钻集成控制系统3发出甩立根指令,首先二层台排管机械手6夹持立根的上端,将立根上端由二层台5的预定位置送至动力吊卡8,动力吊卡8扣合,钻台机械手12夹持立根的下端,将立根下端由钻台10面的预定位置送至自动猫道机1弧形跑道出口20的正上方,顶驱7下行,下行至第1根钻杆的上端接头靠近自动猫道机1弧形跑道出口20,铁钻工15动作、卸扣,将第1根钻杆卸至自动猫道机1的弧形跑道19,自动猫道机1动作,将第1根钻杆输送至地面钻杆台架13;其次,顶驱7继续下行,下行至第2根钻杆的上端接头靠近自动猫道机1弧形跑道出口20,铁钻工15动作、卸扣,将第2根钻杆卸至自动猫道机1的弧形跑道19,自动猫道机1动作,将第2根钻杆输送至地面钻杆台架13;再次,顶驱7继续下行,动力吊卡8打开,将第3根钻杆送至自动猫道机1的弧形跑道19,自动猫道机1动作,将第3根钻杆输送至地面钻杆台架13,完成甩1柱立根的操作。重复上述过程完成所需立根的卸扣、甩至地面钻杆台架13的作业。

[0015] 3. 接单根

司钻集成控制系统3发出接单根指令,首先自动猫道机1动作,将钻杆从地面钻杆台架13通过弧形跑道18输送到动力鼠洞2的前方,顶驱7停止转动,动力卡瓦16卡紧、悬挂井口中的钻井管柱;顶驱8自动卸扣;动力吊卡8打开,扣合自动猫道机1弧形跑道出口20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16松开,释放钻具,顶驱7继续正常钻进作业。

[0016] 4. 甩单根

司钻集成控制系统3发出甩单根1指令,顶驱7停止转动,动力卡瓦16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闭合,顶驱7提起单根钻杆,钻台机械手12夹持钻杆的下端,将钻杆的下端由井口中心送至自动猫道机1弧形跑道出口20的正上方,顶驱7下行,下行至钻杆的上端接头靠近自动猫道机1弧形跑道出口20,自动猫道机1动作,将钻杆输送至地面钻杆台架13;

5. 自动钻进

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。

[0017] 6. 起钻时存立根

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扣合,悬挂井中钻柱,顶驱7提升1柱钻杆后,动力卡瓦16卡紧、悬挂井中钻柱;铁钻工15前移完成钻具卸扣;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1柱钻杆的存放。重复上述过程完成所有钻柱的存放。

[0018] 7. 下钻时取立根

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扣合,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16松开,释放钻具,顶驱7下放钻柱,完成1柱钻杆的取、下。重复上述过程完成所有钻柱的取、下。

[0019] 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。

[0020] 以上给出了本发明操作钻杆的具体实施方式,利用该系统完成的其他钻井管柱的操作也属于本专利范围之内。

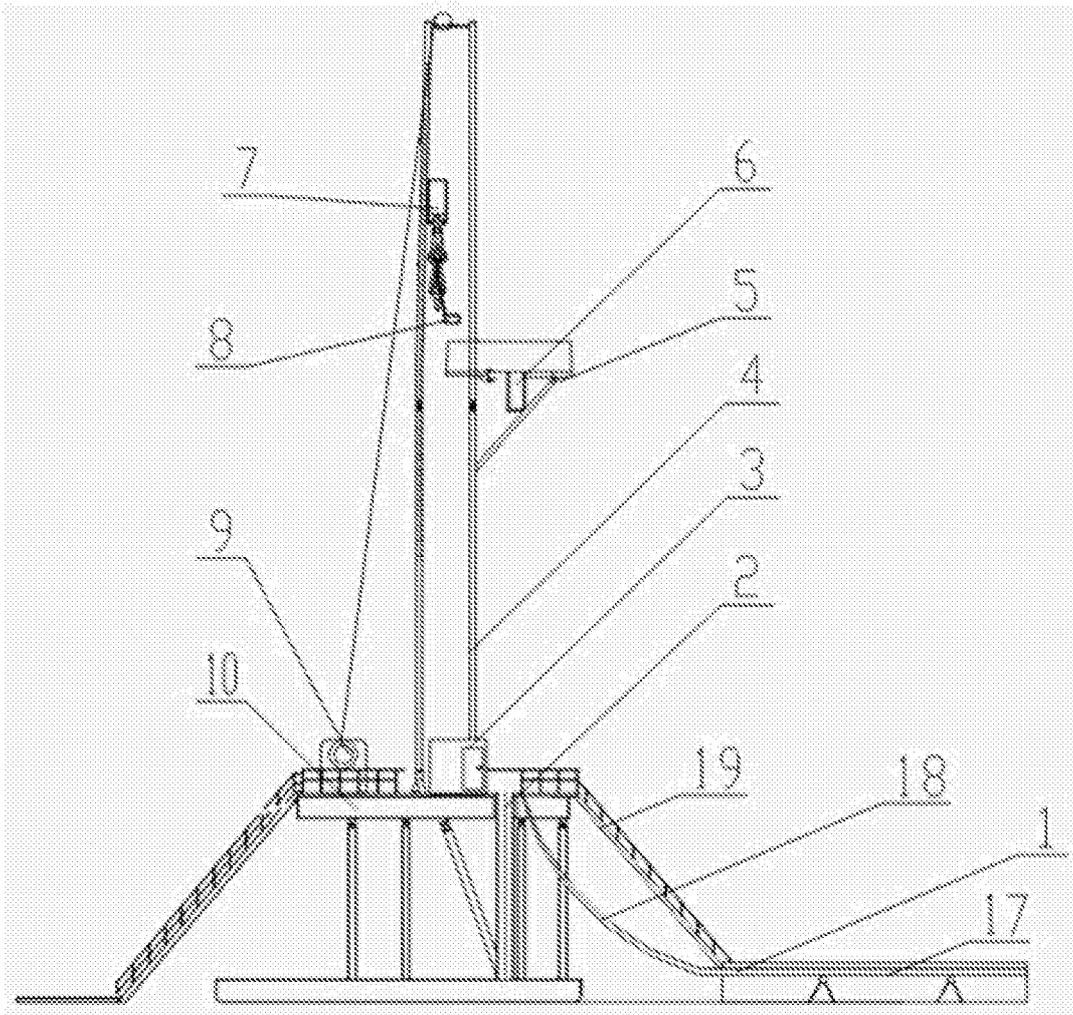


图1

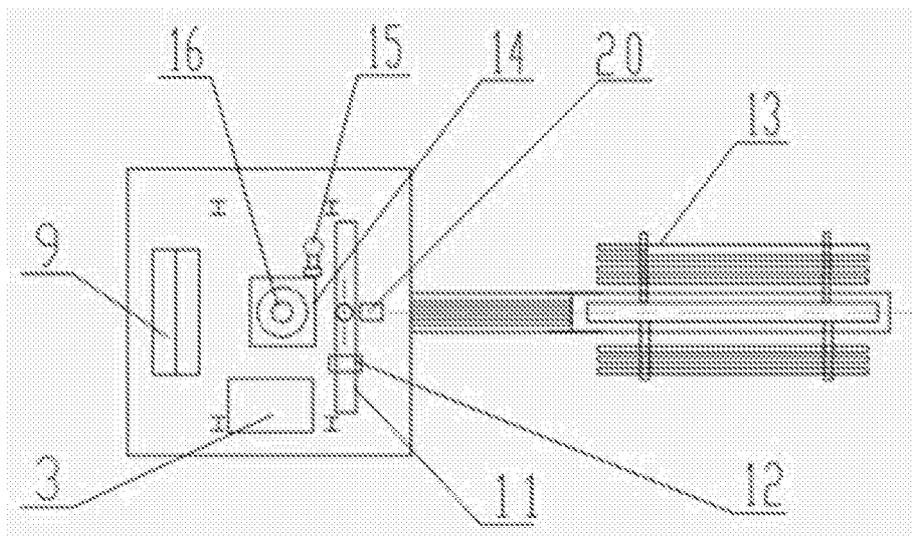


图2