



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220015140 U

(45) 授权公告日 2023. 11. 14

(21) 申请号 202321493350.7

(22) 申请日 2023.06.13

(73) 专利权人 郑州亿丰无杆泵业有限公司
地址 450000 河南省郑州市高新技术产业
开发区冬青街7号A座8楼811室

(72) 发明人 徐正国 徐二超 徐正明

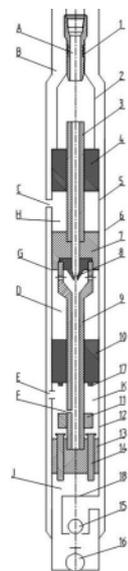
(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通
合伙) 41104
专利代理师 刘绍杰

(51) Int. Cl.
E21B 43/12 (2006.01)
F04B 53/10 (2006.01)
F04B 53/14 (2006.01)
F04B 53/16 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称
一种井下自动换向无杆泵

(57) 摘要
本实用新型公开了一种井下自动换向无杆泵,包括泵筒组件和活塞组件,泵筒组件包括插头、内管、短泵筒、长泵筒、外管、上限位短泵筒和排采泵筒,泵筒组件固定于井筒内;活塞组件包括驱动长活塞杆、驱动活塞、喷嘴、连接长活塞杆和排采活塞,活塞组件在泵筒组件内可往复运动;连接长活塞杆上设有开关孔,同时与开关孔配合设有开关装置,开关装置通过换向触发机构与连接长活塞杆的上行、下行动作联动起来,实现对开关孔的关闭或打开。本实用新型实现井下自动换向,相对于现有技术中采用地面设备换向来驱动井下泵组的方案,故障率低,效率高。



1. 一种井下自动换向无杆泵,其特征在于:包括泵筒组件和活塞组件,其中:

泵筒组件包括插头、内管、短泵筒、长泵筒、外管、上限位短泵筒和排采泵筒,泵筒组件固定于井筒内;

插头上端与中心管密封连接固定,插头下端与内管上端密封连接固定;内管、短泵筒、长泵筒、上限位短泵筒和排采泵筒由上至下依次同轴设置,且相互密封连接固定,形成内管组件;内管组件固定于外管内;

活塞组件包括驱动长活塞杆、驱动活塞、喷嘴、连接长活塞杆和排采活塞,活塞组件在泵筒组件内可往复运动;

驱动活塞安装于长泵筒内并与其滑动密封连接,驱动长活塞杆由短泵筒滑动密封穿过并与驱动活塞固定连接;喷嘴固定在驱动活塞的下侧;排采活塞安装于排采泵筒内并与其滑动密封连接,连接长活塞杆由上限位短泵筒滑动密封穿过,且连接长活塞杆的上端与驱动活塞固定连接,连接长活塞杆的下端与排采活塞固定连接;

插头内形成中心管通道A,油管与中心管直接形成环形的通道B,内管组件与外管之间形成环形的通道G,通道G与通道B连通;

驱动长活塞杆上设有轴向的第一流道,驱动活塞上设有轴向的第二流道,第二流道将第一流道和喷嘴连通;

连接长活塞杆上设有轴向的第三流道,第三流道的上端与喷嘴连通,同时连接长活塞杆上设有径向的第四流道;长泵筒在驱动活塞和上限位短泵筒之间形成泵腔D,第四流道连通第三流道和泵腔D;

长泵筒在短泵筒和驱动活塞之间形成泵腔H,泵腔H处设有向外连接到井筒的外呼吸孔;

排采泵筒在上限位短泵筒和排采活塞之间形成泵腔K,排采泵筒上设有内排液孔,内排液孔连通泵腔K和通道G;

连接长活塞杆上设有开关孔,开关孔连通第三流道和泵腔K,同时与开关孔配合设有开关装置,开关装置通过换向触发机构与连接长活塞杆的上行、下行动作联动起来,实现对开关孔的关闭或打开;

排采泵筒在排采活塞以下形成泵腔J,泵腔J位置处分别设有排液阀和固定阀,排液阀连通泵腔J和通道B,且排液阀为从泵腔J到通道B单向导通;固定阀连通泵腔J和井筒,且固定阀为从井筒倒泵腔J单向导通。

2. 根据权利要求1所述的井下自动换向无杆泵,其特征在于:所述开关装置为滑动套设在连接长活塞杆上的开关滑套;

所述换向触发机构包括在排采活塞上设置的换向推杆,以及在上限位短泵筒上设置的换向挡块;换向推杆和换向挡块与开关滑套触发配合;

换向推杆沿轴向穿过排采活塞并与其滑动密封配合,换向推杆上、下伸出排采活塞;换向挡块固定在上限位短泵筒下侧并向下凸出。

3. 根据权利要求2所述的井下自动换向无杆泵,其特征在于:所述泵腔J内固定设有换向推板,换向推板与换向推杆触发配合。

4. 根据权利要求1所述的井下自动换向无杆泵,其特征在于:所述内管与短泵筒螺纹连接,短泵筒与长泵筒螺纹连接,长泵筒与上限位短泵筒螺纹连接,上限位短泵筒与排采泵筒

螺纹连接。

5. 根据权利要求1所述的井下自动换向无杆泵,其特征在于:所述外管上端与油管螺纹连接且密封,外管下端与排采泵筒固定连接且密封。

6. 根据权利要求1所述的井下自动换向无杆泵,其特征在于:所述驱动长活塞杆与驱动活塞螺纹连接。

7. 根据权利要求1所述的井下自动换向无杆泵,其特征在于:所述驱动活塞的下侧设有安装槽,喷嘴位于安装槽内,连接长活塞杆上端与驱动活塞螺纹连接,将喷嘴限位固定在安装槽中。

8. 根据权利要求1所述的井下自动换向无杆泵,其特征在于:所述连接长活塞杆的下端与排采活塞螺纹连接。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的井下自动换向无杆泵,其特征在于:所述喷嘴为文丘里喷嘴。

一种井下自动换向无杆泵

技术领域

[0001] 本实用新型涉及井下泵组技术领域,具体涉及一种井下自动换向无杆泵。

背景技术

[0002] 《煤层气井同心管水力活塞排采装置及方法》为申请人于2012年07月12日申请的发明专利,公告号CN102758602B。该技术方案中,采用地面设备换向来驱动井下泵组,存在两个缺点:1、换向冲击导致地面设备故障高;2、井筒内高低压切换时产生油管受压膨胀,导致注入水量加大,从而效率低。

[0003] 为了解决上述问题,申请人研究改进,提出了一种井下自动换向无杆泵。

实用新型内容

[0004] 本实用新型为了解决现有技术中的问题,提供一种井下自动换向无杆泵。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种井下自动换向无杆泵,包括泵筒组件和活塞组件,其中:

[0007] 泵筒组件包括插头、内管、短泵筒、长泵筒、外管、上限位短泵筒和排采泵筒,泵筒组件固定于井筒内;

[0008] 插头上端与中心管密封连接固定,插头下端与内管上端密封连接固定;内管、短泵筒、长泵筒、上限位短泵筒和排采泵筒由上至下依次同轴设置,且相互密封连接固定,形成内管组件;内管组件固定于外管内;

[0009] 活塞组件包括驱动长活塞杆、驱动活塞、喷嘴、连接长活塞杆和排采活塞,活塞组件在泵筒组件内可往复运动;

[0010] 驱动活塞安装于长泵筒内并与其滑动密封连接,驱动长活塞杆由短泵筒滑动密封穿过并与驱动活塞固定连接;喷嘴固定在驱动活塞的下侧;排采活塞安装于排采泵筒内并与其滑动密封连接,连接长活塞杆由上限位短泵筒滑动密封穿过,且连接长活塞杆的上端与驱动活塞固定连接,连接长活塞杆的下端与排采活塞固定连接;

[0011] 插头内形成中心管通道A,油管与中心管直接形成环形的通道B,内管组件与外管之间形成环形的通道G,通道G与通道B连通;

[0012] 驱动长活塞杆上设有轴向的第一流道,驱动活塞上设有轴向的第二流道,第二流道将第一流道和喷嘴连通;

[0013] 连接长活塞杆上设有轴向的第三流道,第三流道的上端与喷嘴连通,同时连接长活塞杆上设有径向的第四流道;长泵筒在驱动活塞和上限位短泵筒之间形成泵腔D,第四流道连通第三流道和泵腔D;

[0014] 长泵筒在短泵筒和驱动活塞之间形成泵腔H,泵腔H处设有向外连接到井筒的外呼吸孔;

[0015] 排采泵筒在上限位短泵筒和排采活塞之间形成泵腔K,排采泵筒上设有内排液孔,内排液孔连通泵腔K和通道G;

[0016] 连接长活塞杆上设有开关孔,开关孔连通第三流道和泵腔K,同时与开关孔配合设有开关装置,开关装置通过换向触发机构与连接长活塞杆的上行、下行动作联动起来,实现对开关孔的关闭或打开;

[0017] 排采泵筒在排采活塞以下形成泵腔J,泵腔J位置处分别设有排液阀和固定阀,排液阀连通泵腔J和通道B,且排液阀为从泵腔J到通道B单向导通;固定阀连通泵腔J和井筒,且固定阀为从井筒倒泵腔J单向导通。

[0018] 进一步的,所述开关装置为滑动套设在连接长活塞杆上的开关滑套;

[0019] 所述换向触发机构包括在排采活塞上设置的换向推杆,以及在上限位短泵筒上设置的换向挡块;换向推杆和换向挡块与开关滑套触发配合;

[0020] 换向推杆沿轴向穿过排采活塞并与其滑动密封配合,换向推杆上、下伸出排采活塞;换向挡块固定在上限位短泵筒下侧并向下凸出。

[0021] 进一步的,所述泵腔J内固定设有换向推板,换向推板与换向推杆触发配合。

[0022] 进一步的,所述内管与短泵筒螺纹连接,短泵筒与长泵筒螺纹连接,长泵筒与上限位短泵筒螺纹连接,上限位短泵筒与排采泵筒螺纹连接。

[0023] 进一步的,所述外管上端与油管螺纹连接且密封,外管下端与排采泵筒固定连接且密封。

[0024] 进一步的,所述驱动长活塞杆与驱动活塞螺纹连接。

[0025] 进一步的,所述驱动活塞的下侧设有安装槽,喷嘴位于安装槽内,连接长活塞杆上端与驱动活塞螺纹连接,将喷嘴限位固定在安装槽中。

[0026] 进一步的,所述连接长活塞杆的下端与排采活塞螺纹连接。

[0027] 进一步的,所述喷嘴为文丘里喷嘴。

[0028] 本实用新型的有益效果是:

[0029] 1. 本实用新型实现井下自动换向,相对于现有技术中采用地面设备换向来驱动井下泵组的方案,故障率低,效率高。

[0030] 2. 本实用新型通过换向挡块、开关滑套、换向推杆组成换向触发机构,可以与连接长活塞杆的上行、下行动作联动起来,实现对开关孔的关闭或打开。

[0031] 3. 本实用新型的喷嘴采用文丘里结构,以配合实现井下自动换向。

附图说明

[0032] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0033] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0035] 如图1所示,本实施例公开了一种井下自动换向无杆泵,包括插头1、内管2、驱动长活塞杆3、短泵筒4、长泵筒5、外管6、驱动活塞7、文丘里喷嘴8、连接长活塞杆9、上限位短泵

筒10、开关滑套11、排采泵筒12、排采活塞13、换向推杆14、排液阀15和固定阀16。其中：

[0036] 插头1上端与中心管螺纹连接固定，插头1下端插入内管2的上接头内，依靠密封圈密封。本实施例中，插头1选用内插连接形式，其也可以选用外插连接形式。

[0037] 内管2、短泵筒4、长泵筒5、上限位短泵筒10和排采泵筒12由上至下依次同轴设置，且相互密封连接固定，形成内管组件；内管组件固定于外管6内。

[0038] 本实施例中，内管2与短泵筒4螺纹连接，短泵筒4与长泵筒5螺纹连接，长泵筒5与上限位短泵筒10螺纹连接，上限位短泵筒10与排采泵筒12螺纹连接。上述部件螺纹连接且密封后安装固定于外管6内。外管6上端与油管螺纹连接且密封，外管6下端与排采泵筒12固定连接且密封。

[0039] 上述插头1、内管2、短泵筒4、长泵筒5、上限位短泵筒10、排采泵筒12和外管6部件组成井下泵组的泵筒组件固定于井筒内。

[0040] 驱动活塞7安装于长泵筒5内并与其滑动密封连接，驱动长活塞杆3由短泵筒4滑动密封穿过并与驱动活塞7固定连接；文丘里喷嘴8固定在驱动活塞7的下侧。排采活塞13安装于排采泵筒12内并与其滑动密封连接，连接长活塞杆9由上限位短泵筒10滑动密封穿过，且连接长活塞杆9的上端与驱动活塞7固定连接，连接长活塞杆9的下端与排采活塞13固定连接。

[0041] 上述驱动长活塞杆3、驱动活塞7、喷嘴8、连接长活塞杆9和排采活塞部13部件组成井下泵组的活塞组件，在井下泵组内可往复运动。

[0042] 驱动长活塞杆3与短泵筒4、长泵筒5与驱动活塞7、连接长活塞杆9与上限位短泵筒10、排采泵筒12与排采活塞13配合间隙很小形成往复运行密封，可在设计行程内往复运动。

[0043] 本实施例中，驱动长活塞杆3与驱动活塞7螺纹连接。驱动活塞7的下侧设有安装槽，文丘里喷嘴8位于安装槽内，连接长活塞杆9上端与驱动活塞7螺纹连接，将文丘里喷嘴8限位固定在安装槽中。连接长活塞杆9的下端与排采活塞13螺纹连接。

[0044] 插头1内形成中心管通道A，油管与中心管直接形成环形的通道B，内管组件与外管6之间形成环形的通道G，通道G与通道B连通。

[0045] 驱动长活塞杆3上设有轴向的第一流道，驱动活塞7上设有轴向的第二流道，第二流道将第一流道和文丘里喷嘴8连通。

[0046] 连接长活塞杆9上设有轴向的第三流道，第三流道的上端与文丘里喷嘴8连通，同时连接长活塞杆9上设有径向的第四流道；长泵筒5在驱动活塞7和上限位短泵筒10之间形成泵腔D，第四流道连通第三流道和泵腔D。

[0047] 长泵筒5在短泵筒4和驱动活塞7之间形成泵腔H，泵腔H处设有向外连接到井筒的外呼吸孔C。

[0048] 排采泵筒12在上限位短泵筒10和排采活塞13之间形成泵腔K，排采泵筒12上设有内排液孔E，内排液孔E连通泵腔K和通道G。

[0049] 连接长活塞杆9上设有开关孔F，开关孔F连通第三流道和泵腔K，同时与开关孔配合设有开关装置，开关装置通过换向触发机构与连接长活塞杆9的上行、下行动作联动起来，实现对开关孔的关闭或打开。

[0050] 本实施例中，开关装置为滑动套设在连接长活塞杆9上的开关滑套11，连接长活塞

杆9与开关滑套11配合间隙很小形成往复运行密封,可在设计行程内往复运动。

[0051] 换向触发机构包括在排采活塞13上设置的换向推杆14,以及在上限位短泵筒10上设置的换向挡块17;换向推杆14和换向挡块17与开关滑套11触发配合。

[0052] 换向推杆14沿轴向穿过排采活塞13并与其滑动密封配合,换向推杆14上、下伸出排采活塞,换向推杆14相对排采活塞13可小行程往复运行且密封。换向挡块17固定在上限位短泵筒10下侧并向下凸出。

[0053] 排采泵筒12在排采活塞13以下形成泵腔J,泵腔J内还固定设有换向推板18,换向推板18与换向推杆14触发配合。

[0054] 泵腔J位置处分别设有排液阀15和固定阀16,排液阀15连通泵腔J和通道B,且排液阀15为从泵腔J到通道B单向导通;固定阀16连通泵腔J和井筒,且固定阀16为从井筒倒泵腔J单向导通。

[0055] 本实用新型的工作原理如下:

[0056] 泵腔H处设有向外连接到井筒的外呼吸孔C,泵腔H压力与井筒内相同为低压腔。

[0057] 下行:如图1所示,开关滑套11打开开关孔F,由无杆排采地面设备将高压水由中心管通道A,此高压水作用在驱动长活塞杆3上,产生向下的力;此高压水通过文丘里喷嘴8时形成射流产生负压,泵腔D为低压腔,通过文丘里喷嘴8的水流经过开关孔F从内排液孔E流入油管与中心管组成的通道B内,从而排出地面。经过内排液孔E时产生节流压力,此压力高于排采活塞13下部压力,从而产生向下的力,两个力的作用下推动活塞下行,固定阀16关闭,排液阀15打开,将排采活塞13下部液体排入油管与中心管组成的通道B内。完成排液过程。当换向推杆14碰到固定阀16上表面时,换向推杆14向上推动开关滑套11将开关孔F关闭。

[0058] 上行:开关孔F关闭后,经过文丘里喷嘴8的高压水进入泵腔D,泵腔D为高压腔,驱动活塞7上部为低压,在此压力作用下产生向上的力,此力减去作用在驱动长活塞杆3上端面向下的力,推动活塞组件向上运动,固定阀16打开,排液阀15关闭,将井筒内的液体吸入,完成吸液过程。开关滑套11与上限位短泵筒10相碰后将开关孔F打开。

[0059] 本实用新型实现井下自动换向,相对于现有技术中采用地面设备换向来驱动井下泵组的方案,故障率低,效率高。

[0060] 以上实施例仅用以说明而非限制本实用新型的技术方案,尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本实用新型进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型的精神和范围的任何修改或局部替换,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

[0061] 如果本文中使用了“第一”、“第二”等词语来限定零部件的话,本领域技术人员应该知晓:“第一”、“第二”的使用仅仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,如没有另外声明,上述词语并没有特殊的含义。

[0062] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限

制。

[0063] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

