(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111101903 B
(45)授权公告日 2022.02.18

(21)申请号 201911276349.7

(22)申请日 2019.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111101903 A

(43)申请公布日 2020.05.05

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街22号
专利权人 中国石化江汉油田分公司江汉采油厂

(72)发明人 郑瑞波 张建 孟浩 徐仲其 王旭东 蔡武顺 马心畅 张栋 陈奇 肖杰 曹振华 王巍

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
代理人 刘秋芳 胡建平

(51)Int.Cl.
E21B 43/00(2006.01)
F04B 47/14(2006.01)
F04B 47/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 87104623 A,1988.04.20
CN 87104623 A,1988.04.20
CN 102182428 A,2011.09.14
CN 1230635 A,1999.10.06
CN 101705804 A,2010.05.12
CN 102587866 A,2012.07.18
CN 205260008 U,2016.05.25
CN 202673256 U,2013.01.16
CN 1584333 A,2005.02.23
RU 2118708 C1,1998.09.10
AU 5373898 A,1998.06.29
CN 203702106 U,2014.07.09
CN 107387033 A,2017.11.24

审查员 孙群

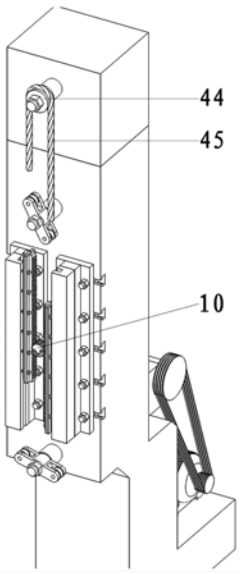
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

定滑轮悬挂负载平衡式抽油机

(57)摘要

本发明公开了一种定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：包括机架，在机架上安设有定滑轮、上下驱动装置，所述定滑轮用于悬挂在单口井中安设的两组采油杆柱，两组采油杆柱的重量相等，定滑轮两侧的钢丝绳分别与一组采油杆柱上端光杆相连，构成“天平式”变载荷柔性平衡配置结构，上下驱动装置用于驱动两组平行采油杆柱交替采油。本发明的采油杆柱为重量相等的结构设计，两侧抽油杆在悬点处“坐跷跷板”，双光杆悬点静载荷近似对称，镜像式双悬挂抽油机只需起到“轻微”点动升降作用，电机功率可近似看作完全用来提升井液。且“天平式”变载荷柔性平衡配置，电机装机功率更小，系统效率更高，真正意义上实现“低碳”举升采油。



CN 111101903 B

1.定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：包括机架，在机架上安设有定滑轮、上下驱动装置，所述定滑轮用于悬挂在单口井中安设的两组采油杆柱，两组采油杆柱的重量相等，定滑轮两侧的钢丝绳分别与一组采油杆柱上端光杆相连，构成“天平式”变载荷柔性平衡配置结构，上下驱动装置用于驱动两组平行采油杆柱交替采油，所述上下驱动装置包括驱动齿轮、与一光杆固连的光杆升降齿条、与光杆升降齿条固连的光杆升降导轨、与光杆升降导轨相配置的齿条导轨，其中，所述驱动齿轮与两光杆升降齿条相啮合，齿条导轨分别通过紧固件固定在机架上，所述驱动齿轮为一个，安设在两光杆之间，光杆升降齿条为两条，对应安设在两光杆的内侧，所述驱动齿轮两侧分别与一光杆升降齿条相啮合。

2.根据权利要求1所述的定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：所述驱动齿轮至少为一个，安设在光杆的外侧，所述光杆升降齿条至少设有一个，安设在对应光杆的外侧，所述驱动齿轮与光杆升降齿条相啮合。

3.根据权利要求2所述的定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：所述驱动齿轮为两个，对称分布在机架上位于两光杆外侧。

4.根据权利要求1或2或3所述的定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：所述齿条导轨为齿条滚轮导轨。

5.根据权利要求4所述的定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：在支撑架上设有T型滑槽，至少一齿条滚轮导轨安设在T型槽内，其通过齿条导轨螺栓进行固定。

6.根据权利要求1所述的定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：在支撑架上对应两光杆的上方和下方分别配置了光杆导向压紧轮，所述光杆导向压紧轮通过轴承安设在支撑架上，在支撑架上配置有锁紧装置用于实现光杆导向压紧轮的限位。

7.根据权利要求1所述的定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：所述定滑轮和上下驱动装置结合在一起，此时两光杆之间通过链轮链条式上下驱动装置的链轮总成悬挂支撑，通过驱动链轮链条式上下驱动装置实现两采油杆柱的换向，实现交替采油。

8.根据权利要求1所述的定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：两组采油杆柱结构呈对称设置。

定滑轮悬挂负载平衡式抽油机

技术领域

[0001] 本发明涉及石油开采技术领域，尤其涉及一种定滑轮悬挂负载平衡式抽油机。

背景技术

[0002] 游梁式抽油机举升采油一直以来都是世界石油工业内占据主导地位的人工举升方式。相比其它举升方式，它具有诸如结实耐用、野外工况可靠性高、维护保养方便、标准化程度高、通用性强等诸多优势。与游梁式抽油机相配套的是单口井中配套单根管柱进行采油，但这种组合方式也有无法克服的“先天不足”。主要是：不能充分发挥“长冲程、低冲次”生产参数的技术优势，平衡原理问题与悬点载荷波动特性导致负载平衡率低，电机重载启动，轻载工作，扭矩波动大，上下冲程负载不均匀，甚至有负向扭矩，效率低、能耗高。因为游梁式抽油机没有从本质上改变四连杆传动机构的特性，所以无法从根本上解决“大马拉小车”、能耗高的缺点，机采效率提升空间和节能潜力有限。

[0003] 目前仅我国各油田抽油机保有量在35万台以上，电机装机总容量超过1500万千瓦，每年耗电逾250亿度。而实测机采系统效率仅25％～30％，有的甚至低于25％，据测算，若能提升至31％，年总节电潜力即可达近二十亿度。这种新型低能耗举升系统及方法就是为适应国家工业生产“节能减排”规划和要求，实现油井“低碳”举升采油而研发的。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术存在的不足提供一种能提高采油效率、降低举升能耗的定滑轮悬挂负载平衡式抽油机。

[0005] 本发明所采用的技术方案为：定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，其特征在于：包括机架，在机架上安设有定滑轮、上下驱动装置，所述定滑轮用于悬挂在单口井中安设的两组采油杆柱，两组采油杆柱的重量近似相等，定滑轮两侧的钢丝绳分别与一组采油杆柱上端光杆相连，构成“天平式”变载荷柔性平衡配置结构，上下驱动装置用于驱动两组平行采油杆柱交替采油。

[0006] 按上述技术方案，所述上下驱动装置包括驱动齿轮、与一光杆固连的光杆升降齿条、与光杆升降齿条固连的光杆升降导轨、与光杆升降导轨相配置的齿条滚轮导轨，其中，所述驱动齿轮与两光杆升降齿条相啮合，齿条滚轮导轨分别通过紧固件固定在机架上。

[0007] 按上述技术方案，所述驱动齿轮为一个，安设在两光杆之间，光杆升降齿条为两条，对应安设在两光杆的内侧，所述驱动齿轮两侧分别与一光杆升降齿条相啮合。

[0008] 按上述技术方案，所述上下驱动装置包括驱动齿轮、与一光杆固连的光杆升降齿条、与光杆升降齿条固连的光杆升降导轨、与光杆升降导轨相配置的齿条导轨，其中，所述驱动齿轮与两光杆升降齿条相啮合，齿条导轨分别通过紧固件固定在机架上。

[0009] 按上述技术方案，所述驱动齿轮为一个，安设在两光杆之间，光杆升降齿条为两条，对应安设在两光杆的内侧，所述驱动齿轮两侧分别与一光杆升降齿条相啮合。

[0010] 按上述技术方案，所述驱动齿轮至少为一个，安设在光杆的外侧，所述光杆升降齿

条至少设有一个，安设在对应光杆的外侧，所述驱动齿轮与光杆升降齿条相啮合。

[0011] 按上述技术方案，所述驱动齿轮为两个，对称分布在机架上位于两光杆外侧。

[0012] 按上述技术方案，所述齿条导轨为齿条滚轮导轨。

[0013] 按上述技术方案，在支撑架上对应两光杆的上方和下方分别配置了光杆导向压紧轮，所述光杆导向压紧轮通过轴承安设在支撑架上，在支撑架上配置有锁紧装置用于实现光杆导向压紧轮的限位。

[0014] 按上述技术方案，光杆导向压紧轮包括压紧轮架，在压紧轮架的两侧对称设有压紧轮，在支撑架上对应设有锁紧装置。

[0015] 按上述技术方案，所述定滑轮和上下驱动装置结合在一起，此时两光杆之间通过链轮链条式上下驱动装置的链轮总成悬挂支撑，通过驱动链轮链条式上下驱动装置实现两采油杆柱的换向，实现交替采油。

[0016] 按上述技术方案，两组采油杆柱结构呈对称设置。

[0017] 在一口井中，按照满足套管内径结构尺寸和安全起下杆管作业标准，平行对称地下入两个个相同的采油管柱，井口配置偶数根平行光杆，其中，采油管柱及光杆对应为两组，两组平行光杆采用定滑轮来悬挂，使定滑轮处两侧对称采油管柱静载荷近乎相等，构成“天平式”变载荷柔性平衡配置结构，通过抽油机实现两组平行采油杆柱上下交替举升采油。

[0018] 由于平行双泵井下采油管柱同处同一口井的相同工况和生产参数下，镜像式双悬挂抽油机悬点处两侧对称抽油杆柱静载荷近乎相等，且互为“负载”与“配重”的类似“天平”结构的平衡关系。这样就很好地解决了抽油机悬点载荷本身交变以及随地层能量产生动态变化的特性与传统抽油机平衡原理和结构设计上存在的不完全匹配、平衡度差的问题。进而使得该新型抽油机电机做功几乎全部用来提升井液而与井下杆柱重量无关，即可大幅降低装机功率，整机负载平衡率和系统效率获得质的提升，最终降低机采举升能耗，真正意义上实现了“低碳”举升采油。

[0019] 本发明所取得的有益效果为：

[0020] 1、通过设置两根重量近乎相等的采油杆柱，两根采油杆柱通过定滑轮进行平衡支撑，构成“天平式”变载荷柔性平衡配置结构，所以仅需电机的驱动力来做单程的井液提升，使得电机装机功率更小，系统效率更高，真正意义上实现“低碳”举升采油。平行双泵井下采油管柱的两侧采油杆柱重量相同，两侧抽油杆在悬点处(定滑轮处)“坐跷跷板”，双光杆悬点静载荷近似对称，抽油机只需起到“轻微”点动升降作用，电机功率可近似看作完全用来提升井液(以及等效的“中和点”下部杆重、摩擦力等)。故平衡度获得“质”的提升(尤其是间出井、间抽井、供液不足井)，系统效率相比传统提高10％以上，举升能耗大幅降低。

[0021] 2、负载和配重“极限”靠近，传动链短，启动扭矩小，无功损耗低。单边负载一定条件下，旋转力臂最小，启动扭矩也相应最小，传动过程的摩擦损耗降至最低。

[0022] 3、更好发挥“长冲程、慢冲次”举升优势。调大冲程方便，只需改变芯轴(电机)旋转圈数即可，故整机高度和重量可偏小设计(而现有的塔架机冲程是不可调的)，可进一步调小冲次，减缓偏磨。

附图说明

[0023] 图1为本发明实施例中定滑轮悬挂负载平衡式抽油机总装立体图。

[0024] 图2为图1的横截面视图。

[0025] 图3为本发明实施例中定滑轮悬挂负载平衡式抽油机侧视图。

[0026] 图4为本发明实施例中定滑轮悬挂-中心齿轮驱动镜像式双悬挂抽油机立体图。

[0027] 图5为本发明实施例中定滑轮悬挂-外侧齿轮驱动镜像式双悬挂抽油机立体图。

[0028] 图6为本发明实施例中链轮链条悬挂驱动镜像式双悬挂抽油机立体图。

[0029] 图7为本发明实施例提供的一种定滑轮悬挂负载平衡式抽油机的结构图。

[0030] 图8为本发明实施例提供的另一种定滑轮悬挂负载平衡式抽油机的总装立体图。

[0031] 图9为本发明实施例提供的双油管式平行双泵井下采油管柱的结构示意图。

[0032] 图中：1-1、1-2—光杆防脱帽；2-1、2-2—光杆；3—定滑轮悬挂负载平衡式抽油机主体；4、12—光杆导向压紧轮；5-1、5-2—光杆升降齿条；6-1、6-2—齿条滚轮导轨；7-1、7-2—齿条导轨螺栓；9-1、9-2—光杆升降导轨；10、10-1、10-2—驱动齿轮；11-1、11-2—齿条螺栓；13-1、13-2—双光杆盘根盒压盖；14-1、14-2—双光杆盘根盒本体；15-1、15-2—双光杆盘根盒胶皮；16—双光杆盘根盒端盖；17—双光杆盘根盒端盖螺栓；18-1、18-2—生产闸门；19—密封隔板；20—生产四通；21—生产四通螺栓；22—双悬挂套管四通；23-1、23-2—套管闸门；24—双悬挂套管四通螺栓；25—套管连接头；26-1、26-2—油管接箍；27-1、27-2—油管；28—抽油杆接箍；28-1、28-2—抽油杆接箍；29—抽油杆；30-1、30-2—上游动凡尔；31-1、31-2—柱塞；32-1、32-2—下游动凡尔；33-1、33-2—泵筒；34—套管；34-1—套管炮眼；35-1、35-2—固定凡尔；36-1、36-2—筛管；37-1、37-2—丝堵；38—双光杆盘根盒填料仓及调节螺杆；39—变速箱；40—变速箱输入轴带轮；41—皮带；42—电机；43—齿条导轨滚轮；44—定滑轮总成；45—钢丝绳；46—链轮总成；47—链条；48—生产三通；49、50—双泵筒扶正器；51—插管；52—丢手式双插管封隔器；52-1—封隔器胶筒；52-2—封隔器卡瓦；53—插管密封圈；54—三通扶正接头；55—中心插管；56—中心插管密封圈；57—丢手式单插管封隔器；57-1—封隔器胶筒；57-2—封隔器卡瓦。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0034] 如图1-3所示，本实施例提供的定滑轮悬挂负载平衡式抽油机，包括机架3，在机架上安设有定滑轮总成44、上下驱动装置，所述定滑轮44用于悬挂在单口井中对称安设的两组采油管柱的采油杆柱，两组采油杆柱的重量相等，定滑轮两侧的钢丝绳45分别与一组采油杆柱上端光杆(2-1,2-2)相连，构成“天平式”变载荷柔性平衡配置结构，上下驱动装置用于驱动两组平行采油杆柱交替采油。此时，定滑轮44作为两采油杆柱的平衡支撑点，对光杆悬点静载荷近似对称，此时镜像式双悬挂抽油机只需起到“一根稻草式”点动升降作用，电机功率近似看作用来提升井液。

[0035] 所述上下驱动装置包括在机架3上设置的电机42、变速箱39、驱动齿轮10、与每个光杆相配合的升降齿条(5-1,5-2)、分别与光杆(2-1,2-2)固连的光杆升降齿条(5-1,5-2)、分别与光杆升降齿条固连的光杆升降导轨(9-1,9-2)、与光杆升降导轨相配置的齿条滚轮导轨(6-1,6-2)，其中，驱动齿轮10分别与光杆升降齿条5-1和光杆升降齿条5-2相啮合，在

每个光杆升降导轨上设有纵向凸脊与齿条滚轮导轨中的滚轮相配置，使其运行平顺。齿条滚轮导轨(6-1,6-2)分别通过齿条导轨螺栓(7-1,7-2)固定在机架3上。电机42的输出轴通过皮带41与变速箱输入轴带轮40相连，变速箱输入轴带轮40输出端与驱动齿轮10相连。工作时，通过电机驱动，使驱动齿轮10与两光杆升降齿条(5-1,5-2)配合，带动一侧的光杆向下运动，另一侧的光杆向上运动，实现交替采油。另外本发明为了适应不同口径套管及不同外径的采油套管，在机架3上还设有T型槽，齿条滚轮导轨(6-1,6-2)安设在T型槽内，并分别通过齿条导轨螺栓(7-1,7-2)进行固定，以根据不同的工况进行调整。为了使两平行光杆的稳定性能更好，本发明还在支撑架上配置了光杆导向压紧轮4和光杆导向压紧轮12，两者分别位于两光杆的上方和下方，所述光杆导向压紧轮4和光杆导向压紧轮12分别通过轴承安设在支撑架3上，可以360度任意旋转，当调节好适当的角度后，通过锁紧装置锁紧即可，增强了本发明的实用性能。其具体结构如图所示，其包括压紧轮架，在压紧轮架的两侧对称设有压紧轮，在支撑架上对应设有锁紧装置。

[0036] 其中，悬挂定滑轮上的钢丝绳两端通过安装悬绳器来固定连接光杆(标准化的连接)，在此不赘述。

[0037] 作为上述实施例的变形，上述齿轮齿条式上下驱动装置可以分别安设在两光杆2-1和光杆2-2的外侧，如图4所示，光杆升降齿条5-1和光杆升降齿条5-2分别安设在两光杆2-1和光杆2-2的外侧，通过对称设置两传动齿轮机构进行驱动。构成定滑轮悬挂-外侧齿轮驱动镜像式双悬挂抽油机结构。

[0038] 作为最简便的实施方式，可以直接在机架3的最上端设置链轮链条机构，通过链条47分别与两光杆5-1和光杆5-2相连，链轮总成46形成平衡支撑点，同时通过驱动链轮链条机构，实现交替采油，其结构如图6所示。

[0039] 本发明主要用于单井双泵连续排液天平负载式低能耗举升系统中，其中，单井双泵连续排液天平负载式低能耗举升系统包括：定滑轮悬挂负载平衡式抽油机、双光杆双悬挂采油井口以及平行双泵井下采油管柱；所述平行双泵井下采油管柱的杆柱个数为两根并呈对称分布，两根采油杆柱上端的光杆通过定滑轮相连，构成“天平式”变载荷柔性平衡配置结构，通过定滑轮悬挂负载平衡式抽油机驱动两根平行采油杆柱上下交替举升采油，所述平行双泵井下采油管柱与双光杆双悬挂采油井口相配置。

[0040] 施工时，在一口井中，按照满足套管内径结构尺寸和安全起下杆管作业标准，平行对称地下入偶数个相同的采油管柱，井口配置偶数根平行光杆，其中，采油管柱及光杆对应为两组，两组平行光杆采用定滑轮来悬挂，使定滑轮处两侧对称采油杆柱静载荷近乎相等，构成“天平式”变载荷柔性平衡配置结构，通过抽油机实现两组平行采油杆柱上下交替举升采油。

[0041] 由于平行双泵井下采油管柱同处同一口井的相同工况和生产参数下，镜像式双悬挂抽油机悬点处两侧对称抽油杆柱静载荷近乎相等，且互为“负载”与“配重”的类似“天平”结构的平衡关系。这样就很好地解决了抽油机悬点载荷本身交变以及随地层能量产生动态变化的特性与传统抽油机平衡原理和结构设计上存在的不完全匹配、平衡度差的问题。进而使得该新型抽油机电机做功几乎全部用来提升井液而与井下杆柱重量无关，即可大幅降低装机功率，整机负载平衡率和系统效率获得质的提升，最终降低机采举升能耗，真正意义上实现了“低碳”举升采油。

[0042] 如图7-9所示，该发明举升系统由平行双泵井下采油管柱、双光杆双悬挂采油井口、镜像式双悬挂抽油机三大主要系统模块组成。

[0043] 该新型举升系统由平行双泵井下采油管柱、双光杆双悬挂采油井口、定滑轮悬挂负载平衡式抽油机三大主要系统模块组成。

[0044] 其中，平行双泵井下采油管柱可采用双油管式和丢手无管双杆式两种结构。双油管式采油管柱可以适用于大管径的套管，比如适合7寸及以上的采油套管，而丢手无管双杆式采油管柱可以适用5寸半及7寸之间的采油套管，当然根据需要其也可以应用在7寸以上的采油套管。

[0045] 如图9所示，双油管式平行双泵井下采油管柱包括两个结构相同的采油管柱，均包括光杆防脱帽(1-1、1-2)；光杆(2-1、2-2)；油管接箍(26-1、26-2)；油管(27-1、27-2)；抽油杆接箍28；抽油杆29；上游动凡尔(30-1、30-2)；柱塞(31-1、31-2)；下游动凡尔(32-1、32-2)；泵筒(33-1、33-2)；固定凡尔(35-1、35-2)；筛管(36-1、36-2)；丝堵(37-1、37-2)，现以其中一采油管柱的具体构成为例进行说明。现以其中一采油管柱的具体构成为例进行说明。所述油管通过双光杆双悬挂采油井口悬挂安装，油管27-1、抽油泵筒33-4、筛管36-1、丝堵37-1从上至下依次连接，各油管之间通过油管接箍26-1相连，最上端的油管通过双光杆双悬挂采油井口悬挂，最下端的油管连接抽油泵泵筒33-1，其中，油管管柱的重量通过双光杆双悬挂采油井口承载，采油杆柱的重量通过悬挂齿轮8承载。光杆2-1的上端连接有光杆防脱帽1-1，下端连接有抽油杆29，各个抽油杆29之间通过抽油杆接箍28相连，最下端的抽油杆29与柱塞总成相连。安装时，所述光杆与抽油杆、柱塞总成相连构成采油杆柱置入油管27-1中，直至抽油泵泵筒33-1中。其中，抽油泵为现有技术，抽油泵包括抽油泵泵筒，在两抽油泵泵筒底部分别安装固定凡尔总成(35-1、35-2)，内部分别配套柱塞总成，柱塞总成包括上游动凡尔30、柱塞31、下游动凡尔32。。两采油管柱上端的光杆(1-1、1-2)通过悬挂齿轮8悬挂，并通过驱动齿轮10驱动，悬挂齿轮8处两侧对称采油杆柱静载荷近乎相等，构成“天平式”变载荷柔性平衡配置结构。

[0046] 其中，丢手无管双杆式平行双泵井下采油管柱根据丢手式插管封隔器结构不同可采用两种结构形式，分为丢手式单插管封隔器无管双杆平行双泵井下采油管柱和丢手式双插管封隔器无管双杆平行双泵井下采油管柱。

[0047] 如图8所示，丢手式双插管封隔器无管双杆平行双泵井下采油管柱包括：光杆防脱帽(1-1、1-2)、光杆(2-1、2-2)、抽油杆接箍(28-1、28-2)、抽油杆(29-1、29-2)、双泵筒扶正器49、两杆式抽油泵、双泵筒扶正器50、双插管51、丢手式双插管封隔器52、中心插管密封圈、丢手式单插管封隔器、封隔器胶筒、封隔器卡瓦，所述两杆式抽油泵泵筒的两端分别连接双泵筒扶正器49和三通扶正接头54，两杆式抽油泵的柱塞总成封装在泵筒内，并为现有技术。在两个杆式抽油泵泵筒内分别配置上游动凡尔(30-1、30-2)；柱塞(31-1、31-2)；下游动凡尔(32-1、32-2)；固定凡尔(35-1、35-2)。两杆式抽油泵的柱塞(31-1、31-2)分别连接一条抽油杆(29-1、29-2)，两抽油杆分别与对应的光杆(2-1、2-2)相连，形成两平行设置的采油杆柱。其中双筒泵扶正器的结构与现有的单筒泵扶正器的结构差异是在其本体上设置了用于两个抽油杆杆柱穿行的双孔，其它结构基本一致。双泵筒扶正器50的下端通过双插管51与丢手式双插管封隔器52相连。其中，双插管51为与双泵筒扶正器49的双中心孔密封插接的双插管51，其为现有技术中两平行单插管并联结构。其中，丢手式双插管封隔器52包括

本体，在本体内设有两个孔与双插管51相配置，在本体外配置有封隔器胶筒52-1、封隔器卡瓦52-2，其与现有的区别是内部形成设有两个孔与双插管51相配置，其余结构相同。丢手式双插管封隔器无管双杆平行双泵井下采油管柱下入井筒采用两趟作业：第一趟用油管串下入丢手式双插管封隔器52，然后打压坐封并丢手释放封隔器；起出油管串后，第二趟再用油管串带着两条采油杆柱及杆式抽油泵及双插管51下入，然后插入封隔器双密封管后再打压丢手释放双泵筒；起出油管串后。工具起下及打压丢手等操作均有对应技术标准。

[0048] 其中，双管、双杆、双泵同步起下作业过程中每隔一定间距下入双筒式支撑扶正器用来防扭防卡。

[0049] 如图7所示，丢手式单插管封隔器无管双杆平行双泵井下采油管柱包括：光杆防脱帽(1-1、1-2)、光杆(2-1、2-2)、抽油杆接箍(28-1、28-2)、抽油杆(29-1、29-2)、双泵筒扶正器49、两杆式抽油泵、三通扶正接头54、中心插管55、中心插管密封圈56、丢手式单插管封隔器57、封隔器胶筒57-1、封隔器卡瓦57-2。所述两杆式抽油泵泵筒的两端分别连接双泵筒扶正器49和三通扶正接头54，两杆式抽油泵的柱塞总成封装在泵筒内，并为现有技术。在两个杆式抽油泵泵筒内分别配置上游动凡尔(30-1、30-2)；柱塞(31-1、31-2)；下游动凡尔(32-1、32-2)；固定凡尔(35-1、35-2)。两杆式抽油泵的柱塞(31-1、31-2)分别连接一条抽油杆(29-1、29-2)，两抽油杆分别与对应的光杆(2-1、2-2)相连，形成两平行设置的采油杆柱。三通扶正接头54的下端通过单插管(中心插管)55与丢手式单插管封隔器57密封配套。其下井步骤和上述丢手式双插管封隔器无管双杆平行双泵井下采油管柱下井步骤类似，在次不赘述。

[0050] 具体的，三通扶正接头54的结构如7图所示，其内部设有与两杆式抽油泵泵筒连通的双通道，下部设有与中心插管55连通的中心通道，其中中心通道与双通道连通，构成三通结构。本实施例中的丢手式单插管封隔器57可以用现有的插管式封隔器。

[0051] 上述采油管柱与双光杆双悬挂采油井口相配置，其中双光杆双悬挂采油井口分为独立出液式生产四通双光杆双悬挂采油井口和一体出液式生产三通双光杆双悬挂采油井口。其中，独立出液式生产四通双光杆双悬挂采油井口与与双油管式平行双泵井下采油管柱相配置，一体出液式生产三通双光杆双悬挂采油井口对应与丢手无管双杆式平行双泵井下采油管柱相配置。

[0052] 其中，如图4所示，独立出液式生产四通双光杆双悬挂采油井口包括：与双光杆配合的双光杆盘根盒、生产四通、双悬挂套管四通，其中双光杆盘根盒包括两个平行设置的盘根盒本体(14-1、14-2)，各个盘根盒本体内部对应穿装一根光杆，各个盘根盒本体内置盘根盒胶皮15，上端通过双光杆盘根盒压盖13压紧，下端通过双光杆盘根盒端盖16及双光杆盘根盒端盖螺栓17紧固在生产四通20的上端，在盘根盒本体(14-1、14-2)上分别配置有双光杆盘根盒填料仓及调节螺杆38，用于调节密封性能。在生产四通20内对应双油管式平行双泵井下采油管柱的两个生产通道设有纵向设置的密封隔板19，用于将生产四通20分隔成两个独立空腔，生产四通20的内的两个独立空腔分别与生产闸门18-1和生产闸门18-2相连通，实现两侧独立出液；生产四通20的下端通过生产四通螺栓21连接有双悬挂套管四通22，双悬挂套管四通22的两侧分别连接套管闸门23-1和套管闸门23-2，双悬挂套管四通22通过双悬挂套管四通螺栓24与套管连接头25相连。其中，双悬挂套管四通22为现有技术中的两个并列设置的悬挂套管四通相连。其本实施例中的双光杆井口为两侧独立出液口，若单边

管柱异常，仅仅“沦为”配重而已，调大冲次或冲程后仍可利用另一侧单泵以相近排量继续生产，使其工作更可靠，有利延长免修器。

[0053] 如图5所示，一体出液式生产三通双光杆双悬挂采油井口用于与丢手无管双杆式平行双泵井下采油管柱相配置。其上设置一个出液口即可，因此，其与独立出液式生产四通双光杆双悬挂采油井口的区别是将生产四通替换为生产三通48，生产三通48内部不配置密封板，即生产三通48的一侧配置一个生产闸门18，单边出液即可，使其结构更紧凑，适用性能更好。

[0054] 定滑轮悬挂负载平衡式抽油机用于实现两组光杆的上下运动方向的切换，实现交替采油，其结构在上面已陈述，在此不赘述了。

[0055] 本发明的举升系统可以实现连续排液举升，有利于缓解储层出砂程度。传统的间歇式脉动抽吸对储层产生一定的脉动震荡效应，会在一定程度上加剧储层出砂程度，尤其是对于严重供液不足的低产低液井。而该新型举升系统为一个冲次两次排液，即上下冲程为连续递进式吸液-排液过程，井筒供排液平缓，有利于减缓出砂。

[0056] 此外，本发明还可以在两侧对称增设模块化配重，增强新机型的通用性。既可预防单边杆断后平衡失效导致另一侧无法正常启抽，又可偏置用于普通采油管柱的举升。

[0057] 相比传统抽油机井举升，该新型举升系统的主要技术优势包括：

[0058] 1、“天平式”变载荷柔性平衡配置，装机功率更小，系统效率更高，真正意义上实现“低碳”举升采油。平行双泵井下采油管柱为完全对称设计，两侧抽油杆在悬点处“坐跷跷板”，双光杆悬点静载荷近似对称，镜像式多悬挂节能抽油机只需起到“轻微”点动升降作用，电机功率可近似看作完全用来提升井液(以及等效的“中和点”下部杆重、摩擦力等)。故平衡度获得“质”的提升(尤其是间出井、间抽井、供液不足井)，系统效率相比传统提高10％以上，举升能耗大幅降低。

[0059] 2、负载和配重“极限”靠近，传动链短，启动扭矩小，无功损耗低。单边负载一定条件下，旋转力臂最小，启动扭矩也相应最小，传动过程的摩擦损耗降至最低。

[0060] 3、实现“小杆小泵”深抽，有效释放油藏潜力。上下冲程均对称排液，同样产液排量下可将原大泵“平均拆分”为对称小泵，更有利于低渗透低能量油藏深抽挖潜。

[0061] 4、更好发挥“长冲程、慢冲次”举升优势。调大冲程方便，只需改变芯轴(电机)旋转圈数即可，故整机高度和重量可偏小设计(而现有的塔架机冲程是不可调的)，可进一步调小冲次，减缓偏磨。

[0062] 5、井下管柱更可靠，有利延长免修期。双光杆井口为两侧独立出液口，若单边管柱异常，仅仅“沦为”配重而已，调大冲次或冲程后仍可利用另一侧单泵以相近排量继续生产。

[0063] 6、连续排液举升，有利于缓解储层出砂程度。传统的间歇式脉动抽吸对储层产生一定的脉动震荡效应，会在一定程度上加剧储层出砂程度，尤其是对于严重供液不足的低产低液井。而该新型举升系统为一个冲次两次排液，即上下冲程为连续递进式吸液-排液过程，井筒供排液平缓，有利于减缓出砂。

[0064] 7、两侧对称增设模块化配重，增强新机型的通用性。既可预防单边杆断后平衡失效导致另一侧无法正常启抽，又可偏置用于普通采油管柱的举升。

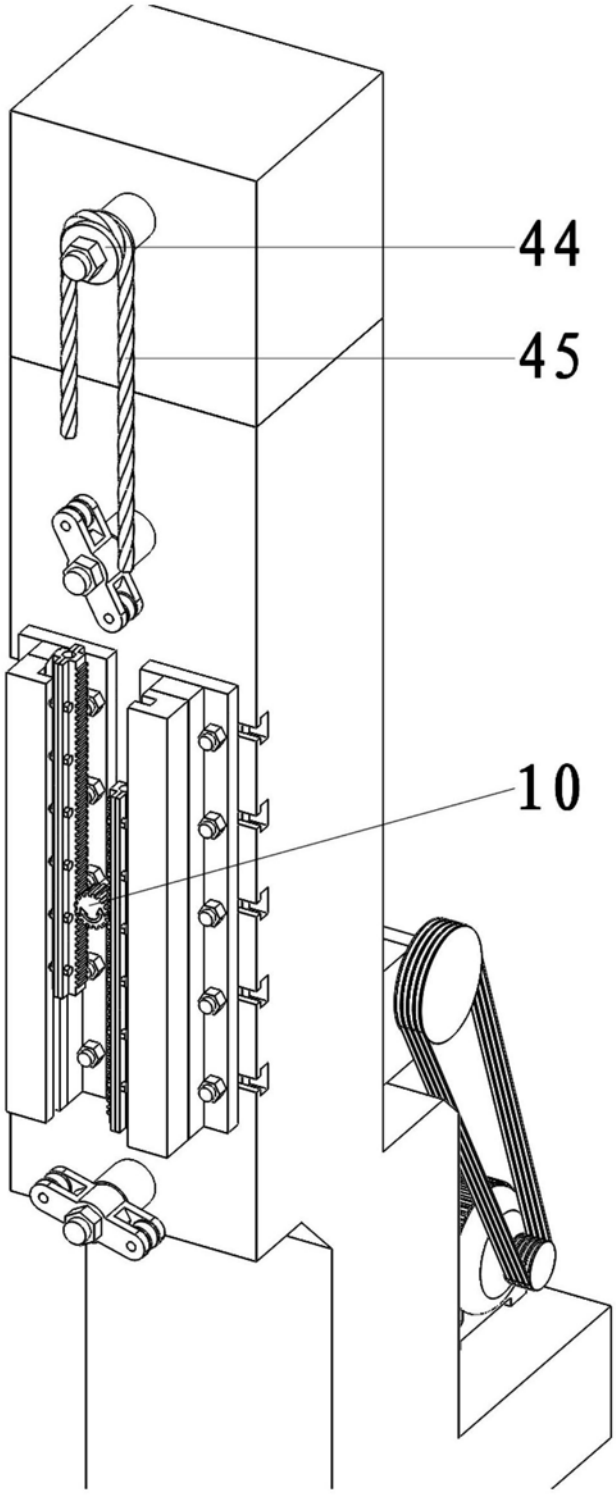


图1

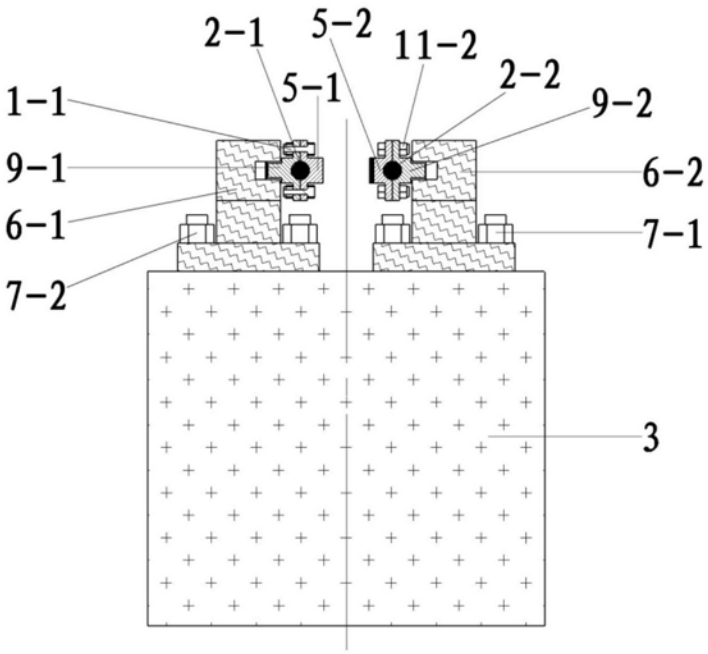


图2

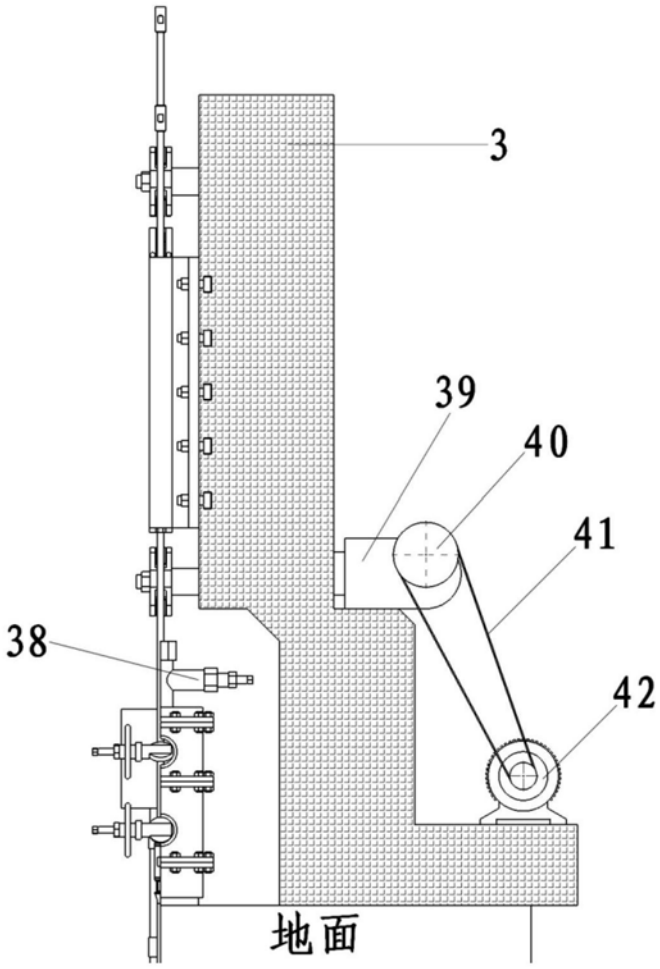


图3

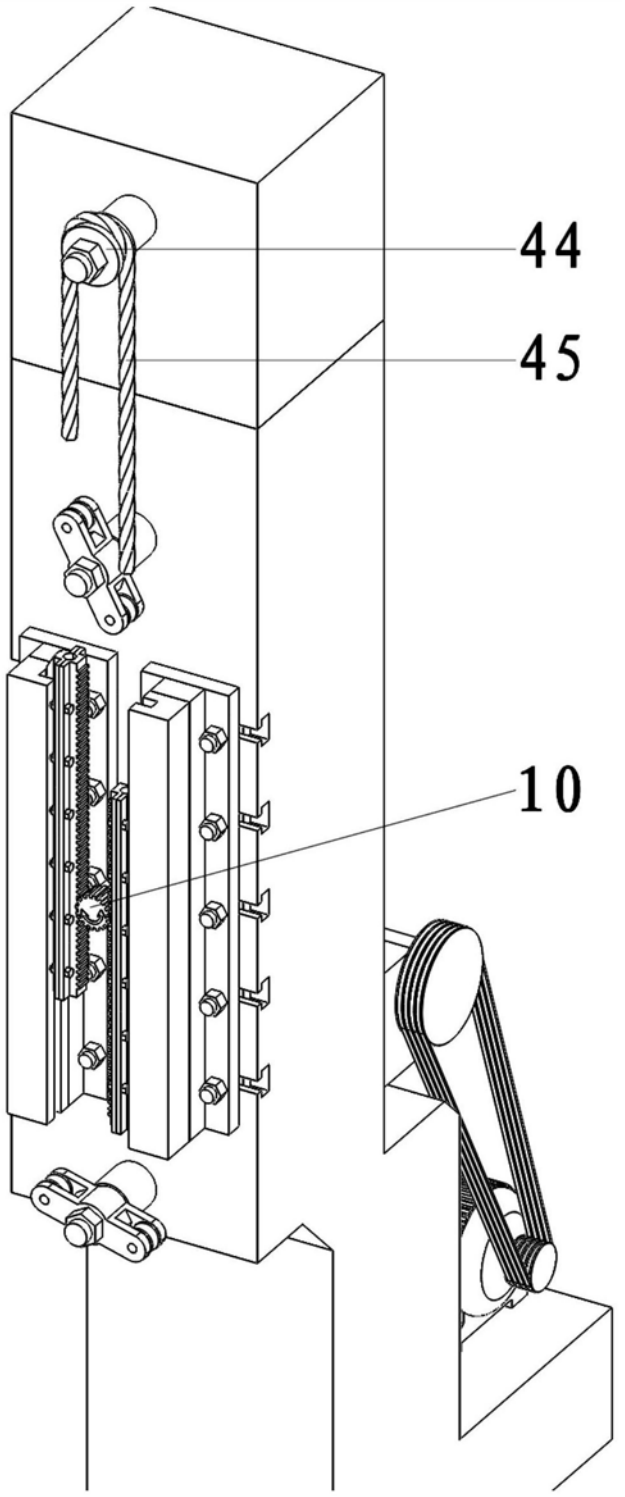


图4

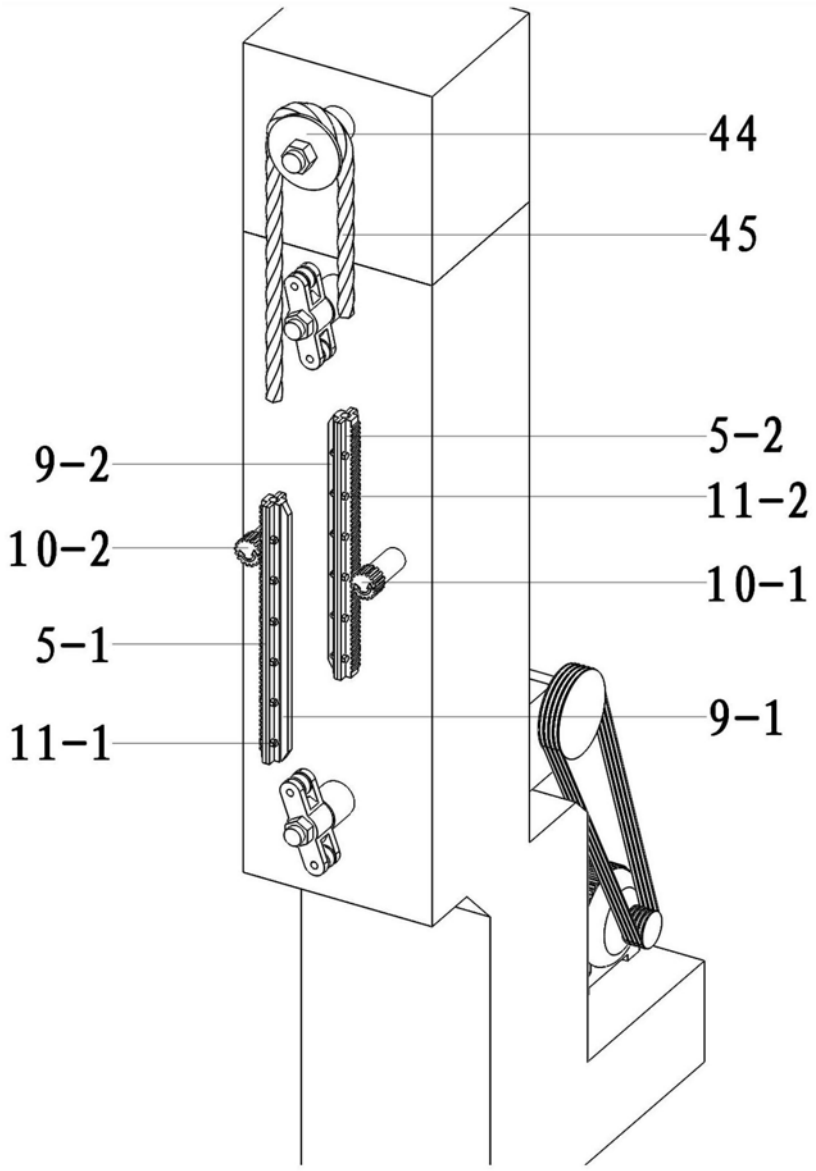


图5

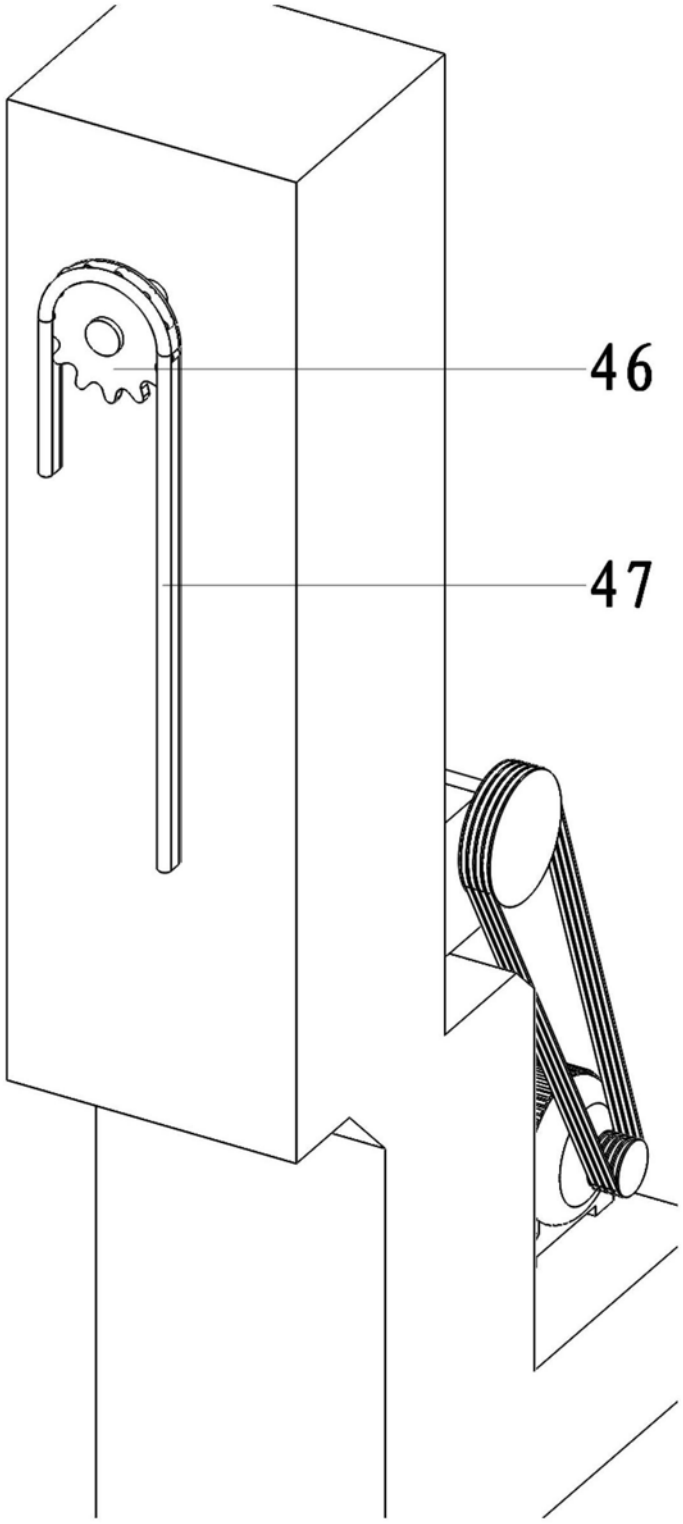


图6

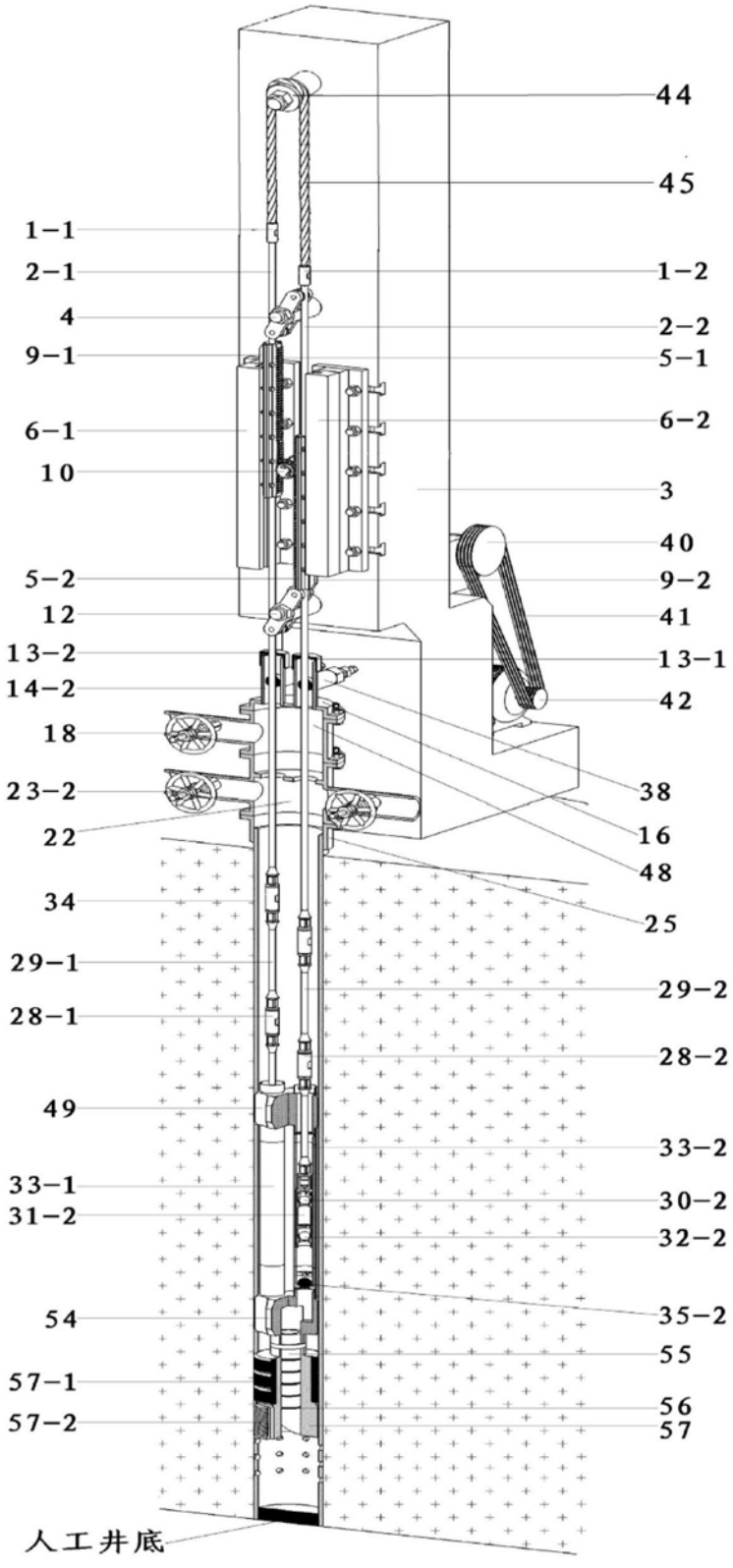

44
45
1-1
2-1
1-2
4
2-2
9-1
5-1
6-1
6-2
10
3
40
5-2
9-2
12
41
13-2
13-1
14-2
42
18
38
23-2
16
22
48
25
34
29-1
29-2
28-1
28-2
49
33-2
33-1
30-2
31-2
32-2
35-2
54
55
57-1
56
57-2
57
人工井底

图7

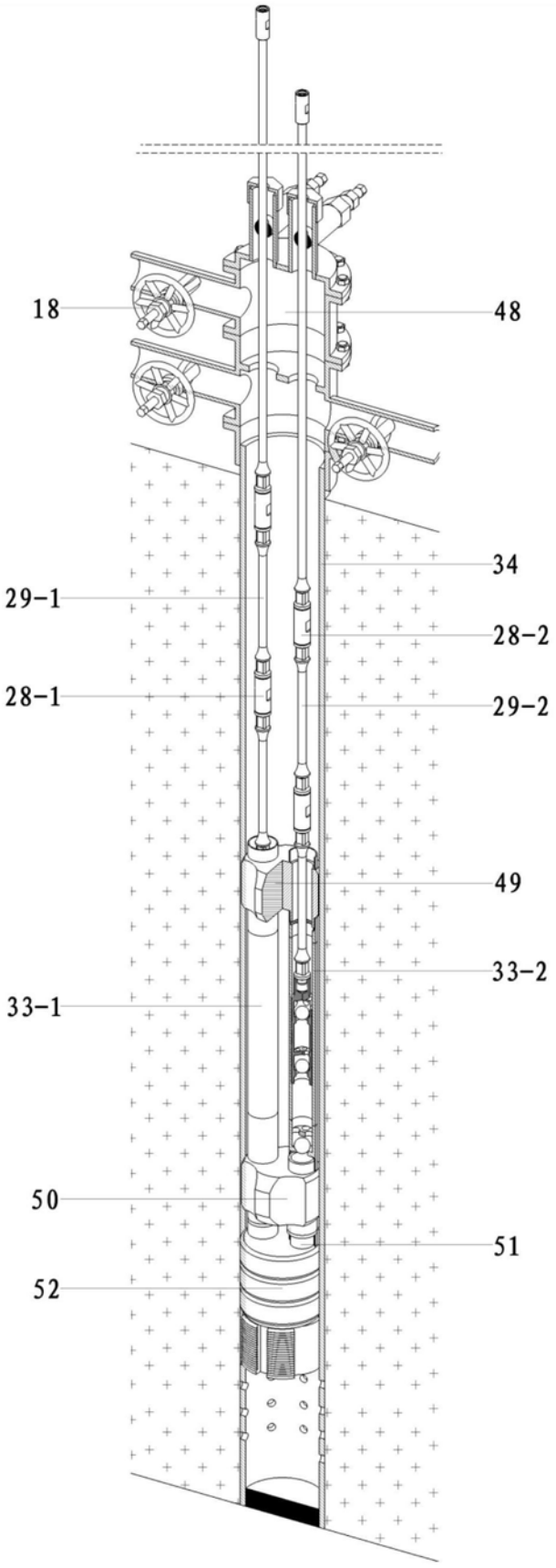


图8

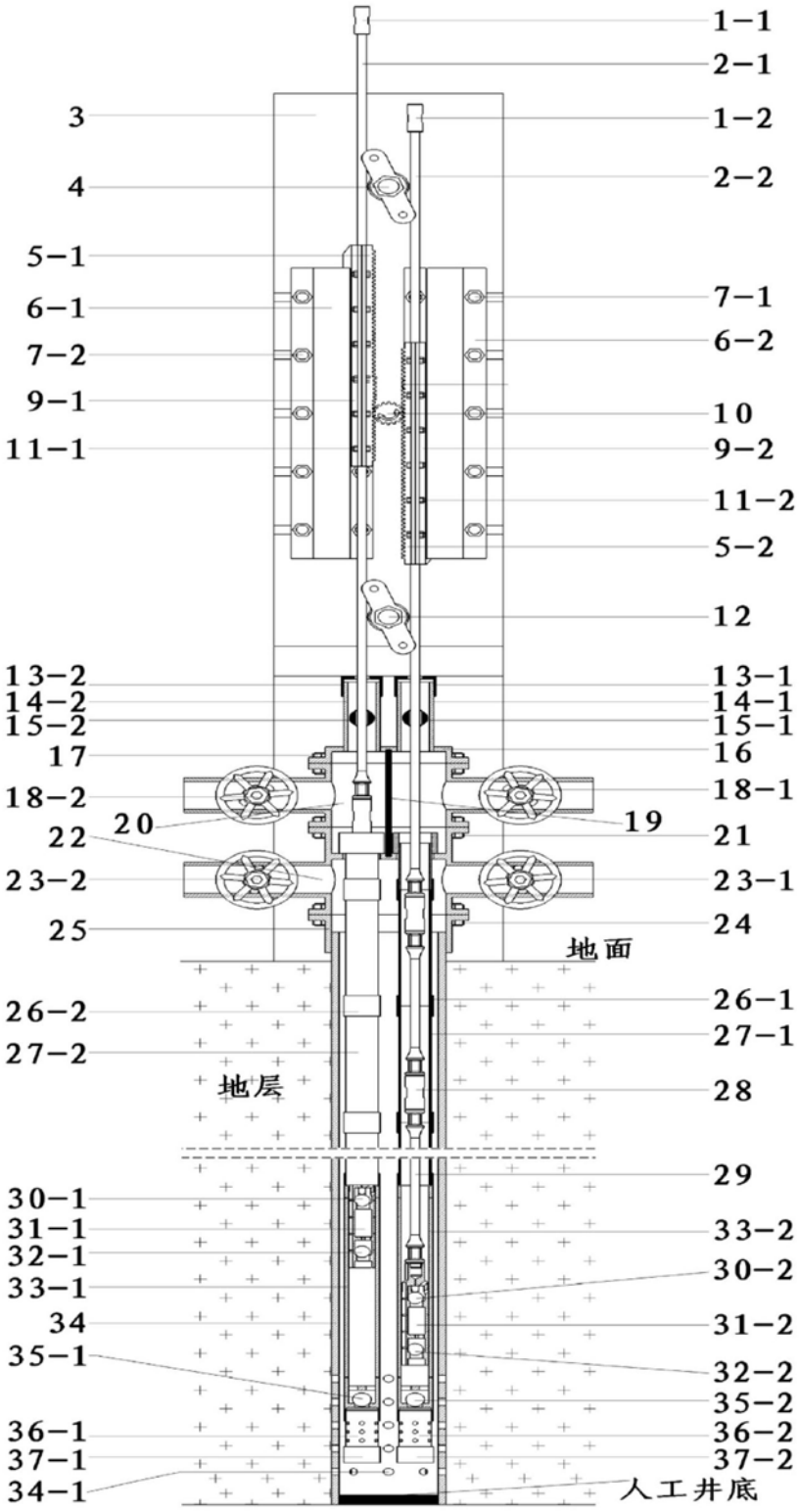

1-1
2-1
3
1-2
4
2-2
5-1
6-1
7-1
7-2
6-2
9-1
10
11-1
9-2
11-2
5-2
12
13-2
13-1
14-2
14-1
15-2
15-1
17
16
18-2
18-1
20
19
22
21
23-2
23-1
25
24
地面
26-2
26-1
27-2
27-1
地层
28
29
30-1
31-1
33-2
32-1
30-2
33-1
34
31-2
35-1
32-2
35-2
36-1
36-2
37-1
37-2
34-1
人工井底

图9