



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108894767 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201810615103.7

(22) 申请日 2018.06.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108894767 A

(43) 申请公布日 2018.11.27

(73) 专利权人 中国海洋石油集团有限公司  
地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街  
25号  
专利权人 中海油能源发展股份有限公司

(72) 发明人 王瑶 张成富 罗昌华 王胜  
郭沛文 洪秀玫

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代  
理事务所 12201  
代理人 刘玥

(51) Int.Cl.

E21B 43/38 (2006.01)

E21B 43/40 (2006.01)

E21B 43/20 (2006.01)

E21B 47/00 (2012.01)

(56) 对比文件

CN 102996103 A, 2013.03.27

CN 105604536 A, 2016.05.25

CN 102828736 A, 2012.12.19

CN 101903617 A, 2010.12.01

CN 105422058 A, 2016.03.23

CN 204283823 U, 2015.04.22

CN 104989369 A, 2015.10.21

审查员 高思洋

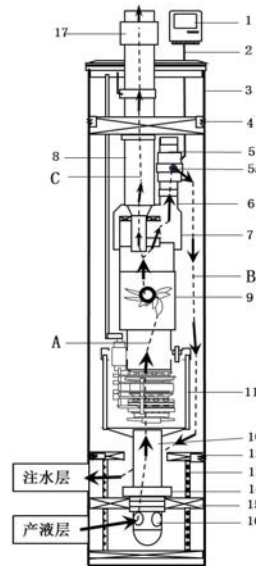
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种向上悬挂式井下油水分离管柱

(57) 摘要

本发明公开了一种向上悬挂式井下油水分离管柱,包括自下而上由油管连接的带孔管、插入密封、罐装泵系统、油水分离器,还包括与油水分离器连接的分离接头;分离接头为三通式结构,其上端为两个端口,第一端口与举升油管相连,第二端口与回注油管相连,下端口连接油水分离器出口,形成向上悬挂式结构;本发明内设有三个通道:产液层产出液进入油水分离器通道、分离后低含油产出水测调后回注通道和富含油产出液举升通道;其优势为分离后举升通道与回注通道并联,规避常规悬挂式井下油水分离结构电泵产液通道与回注通道并联,套管尺寸受限,难于进行回注水测调,实现了大排量井下油水分离及回注水监测。



1. 一种向上悬挂式井下油水分离管柱,包括自下而上由油管连接的带孔管、插入密封、罐装泵系统、井下油水分离器和带流量计的地面控制系统,其特征在于,还包括向上悬挂式分离机构;所述分离机构为三通式接头,其上端分别设置有第一端口和第二端口,所述第一端口与举升油管相连,所述第二端口与回注油管相连,其下端与所述井下油水分离器的出口连接。

2. 如权利要求1所述的一种向上悬挂式井下油水分离管柱,其特征在于,所述回注油管上设置回注水测调工作筒,回注水测调工作筒通过水嘴与套管环空相连通,所述水嘴通过信号电缆与地面控制系统连接,实现对回注水量进行测调。

3. 如权利要求2所述的一种向上悬挂式井下油水分离管柱,其特征在于,所述地面控制系统能直接读出所述第二端口连接的回注油管内液体流量,地面流量计能直接读出所述第一端口连接的举升油管内液体流量,可以通过地面控制系统控制井下回注水测调工作筒内的水嘴,从而改变第二端口的回注油管内液体流量。

4. 如权利要求1-3任一项所述的一种向上悬挂式井下油水分离管柱,其特征在于,所述管柱内设成三个通道,即产液层产出液进入油水分离器通道A、分离后低含油产出水环空回注通道B和富含油产出液举升通道C。

5. 如权利要求4所述的一种向上悬挂式井下油水分离管柱,其特征在于,所述产液层产出液进入分离器通道A是通过筛管、带孔管和油管将油水混合液送入罐装电泵系统和井下油水分离器的通道。

6. 如权利要求4所述的一种向上悬挂式井下油水分离管柱,其特征在于,所述富含油产出液举升通道C是所述分离机构将井下油水分离器分离出的富含油产液送入其内喇叭通道后,再通过其上第一端口进入举升油管直至到地面。

7. 如权利要求4所述的一种向上悬挂式井下油水分离管柱,其特征在于,所述环空回注通道B是所述分离机构将井下油水分离器分离出的低含油产出水通过其上的第二端口送入回注油管,所述回注油管通过回注水测调工作筒将回注水送入套管环空。

## 一种向上悬挂式井下油水分离管柱

### 技术领域

[0001] 本发明公开了一种井下油水分离及测调管柱,特别是一种向上悬挂式井下油水分离管柱。

### 背景技术

[0002] 井下油水分离技术近年来受到广泛研究和应用,利用井下油水分离装置使富油流体举升到地面,低含油回注水注到同井另一层段,形成同井油水井下分离及注采系统,将大大增加井筒利用率,起到增产增效、节能减排的功效。开发高效的井下油水分离需要和井下监测调控技术相结合,根据油井产液量、含水率以及注水层吸水能力等的变化,调节分离器进、出口流量、压力及分流比,从而确保分离效率并控制回注水的含油率。

[0003] 以分离器为核心、电潜泵为动力的井下油水分离管柱将系统隔离为三个通道,产液通道,低含油产出水回注地层通道以及富含油产出液举升至地面通道。基于系统的特殊性,常用的井下油水分离管柱有两种结构,一种为利用罐装泵系统与分离器结合的单管结构,单管内举升分离,套管环空回注;另一种为与常规Y管电泵生产管柱相结合的悬挂式油水分离及回注管柱,即电潜泵与回注油管并联。前者分离后回注水直接进入套管环空,因此难于对回注水进行调控,若通过下入封隔器或皮碗方式对环空回注水进行集流,再加上大直径的环空测调装置,管柱结构复杂,实施风险较大,同时,大尺寸对井斜也有一定的要求。后者虽然可以在回注管上设置调控装置,但由于井筒尺寸限制,回注管与电潜泵并联结构,一方面限制了电潜泵排量和举升能力,另一方面无法安装大排量井下油水分离的调控装置。同时,在小套管井中,后者在空间上更难于实现油水分离的井下监测功能,因此井下油水分离监测技术还需要寻求更适合的管柱结构。

### 发明内容

[0004] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题,提供了一种向上悬挂式井下油水分离及测调管柱,包括自下而上由油管连接的带孔管、插入密封、罐装泵系统、油水分离器,还包括与油水分离器连接的向上悬挂式分离机构。该向上悬挂式分离机构为三通式结构,其上端为两个端口,第一端口与举升油管相连,第二端口与回注油管相连,下端口连接油水分离器出口,形成向上悬挂式结构。回注油管上设置回注水测调工作筒,可通过地面控制器、电缆对回注水压力、流量进行监测、调节可调水嘴对回注水量进行控制。这样形成三个通道:产液层产出液进入油水分离器通道、分离后低含油产出水测调后回注通道和富含油产出液举升通道。其优势为分离后举升通道与回注通道并联,规避常规悬挂式井下油水分离结构电泵产液通道与回注通道并联,尺寸受限,难于进行回注水测调,实现了大排量井下油水分离及回注水监测,同时,可解决在小套管井中实现油水分离的井下参数调控功能,扩大了井下油水分离监测的适用性,保证井下油水分离系统的稳定。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:

[0006] 一种向上悬挂式井下油水分离管柱,包括自下而上由油管连接的带孔管、插入密

封、罐装泵系统、井下油水分离器和带流量计的地面控制系统,还包括向上悬挂式分离机构;所述分离机构为三通式接头,其上端分别设置有第一端口和第二端口,所述第一端口与举升油管相连,所述第二端口与回注油管相连,其下端与所述井下油水分离器的出口连接。

[0007] 所述回注油管上设置回注水测调工作筒,回注水测调工作筒通过水嘴与套管环空相通,所述水嘴通过信号电缆与地面控制系统连接,实现对回注水量进行测调。

[0008] 所述地面控制系统能直接读出所述第二端口连接的回注油管内液体流量,地面流量计能直接读出所述第一端口连接的举升油管内液体流量,可以通过地面控制系统控制井下回注水测调工作筒内的水嘴,从而改变第二端口的回注油管内液体流量。

[0009] 所述管柱内设成三个通道,即产液层产出液进入油水分离器通道A、分离后低含油产出水环空回注通道B和富含油产出液举升通道C。

[0010] 所述分离器通道A是通过筛管、带孔管和油管将油水混合液送入入罐装电泵系统和井下油水分离器的通道。

[0011] 所述液举升通道C是所述分离机构将井下油水分离器分离出的富含油产液送入其内喇叭通道后,再通过其上第一端口进入举升油管直至到地面。

[0012] 所述环空回注通道B是所述分离机构将井下油水分离器分离出的低含油产出水通过其上的第二端口送入回注油管,所述回注油管通过回注水调控工作筒将回注水送入套管环空。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0014] (1) 常规井下油水分离管柱电潜泵与回注油管并联,难于实施大排量监测以及小套管井的油水分离监测功能;单管罐装泵形式油水分离管柱环空下入大尺寸集流测调装置不易实施。本发明提供了一种简单,实施方便的井下油水分离监测管柱结构。转换思路,改变常规油水分离及井下监测管柱形式,利用反向思维采用举升管柱和回注调控管并联结构,突破尺寸限制,解决了上述难题。

[0015] (2) 本发明结构简单,适用范围广,同时可满足 $0\text{m}^3/\text{d}$ 至 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 的测调流量量程范围,适用性广。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图。

[0017] 图中:A、产出液通过中心管进入油水分离器通道;B、低含油产出水环空回注通道;C、富含油产液举升通道。1、地面控制系统;2、调控信号电缆;3、套管;4、过电缆封隔器;5、回注水测调工作筒;5a、可调水嘴;6、回注油管;7、分离机构;8、举升油管;9、井下油水分离器;10、油管;11、罐装泵系统;12、顶部封隔器;13、筛管;14、插入密封;15、隔离封隔器;16、带孔管;17、地面流量计。

## 具体实施方式

[0018] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0019] 请参阅图1,一种向上悬挂式井下油水分离及测调管柱,包括自下而上由油管连接的带孔管16、插入密封14、罐装泵系统11、井下油水分离器9,还包括与井下油水分离器9连

接的向上悬挂式分离机构7。所述的分离机构7为三通式结构,其上端为两个端口,第一端口与举升油管8相连,第二端口与回注油管6相连,下端口连接井下油水分离器出口,形成向上悬挂式结构。

[0020] 所述插入密封14插入于设置在注水层和产液层之间的隔离封隔器15,所述隔离封隔器15与设置在注水层上方的顶部封隔器12通过筛管13连接。

[0021] 所述的回注油管6连接回注水测调工作筒5,回注水测调工作筒5通过水嘴5a结构与套管3环空相连通,水嘴5a为可调结构,可通过地面控制器1、信号电缆2既能对回注水压力、流量进行监测,又能调节可调水嘴5a对回注水量进行调控。所述地面控制系统1能直接读出所述第二端口连接的回注油管内液体流量,地面流量计17能直接读出所述分离机构7的第一端口连接的举升油管内液体流量,可以通过地面控制系统1控制井下回注水测调工作筒内的水嘴,从而改变分离机构7的第二端口的回注油管内液体流量,使分流比(分流比=第二端口流量/(第二端口流量+第一端口流量))满足分离器理想工作区域,分流比一般为0.5~0.9时对应分离器理想工作区域。

[0022] 所述的向上悬挂式井下油水分离及测调管柱形成三个通道,即产液层产出液进入油水分离器通道A、分离后低含油产出水环空回注通道B和富含油产出液举升通道C。

[0023] 本发明的工作原理:

[0024] 1) 井下油水分离系统正常生产时,产液层的产出液通过筛管13、带孔管16和油管10进入罐装电泵系统11,再进入井下油水分离器9进行分离,分离出的富含油产出液通过特殊分离接头7上部第一端口进入上部举升油管8,即通道C至地面流程;分离出的低含油产出水通过特殊分离接头7内部旋向出口、上部第二端口进入回注油管6,回注油管6上安装有回注水测调工作筒5,通过地面控制器1、信号电缆2控制回注水测调工作筒水嘴5a作用,调节回注水量,经调节后的回注水进入套管3环空,即通道B进入注水层。

[0025] 2) 举升至地面的富含油产出液量可在地面测出,如果回注水流量与总产出液流量的比例不在井下油水分离器9最优工作取值范围内,则可通过地面控制系统发送调节指令,最终调节井下环空测调工作筒5的可调水嘴5a大小,增大或者减小进入注水层的流量,从而使实际回注流量和分流比达到预设值,保证井下油水分离系统的稳定。

[0026] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施实例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以做出很多形式,这些均属于本发明的保护范围之内。

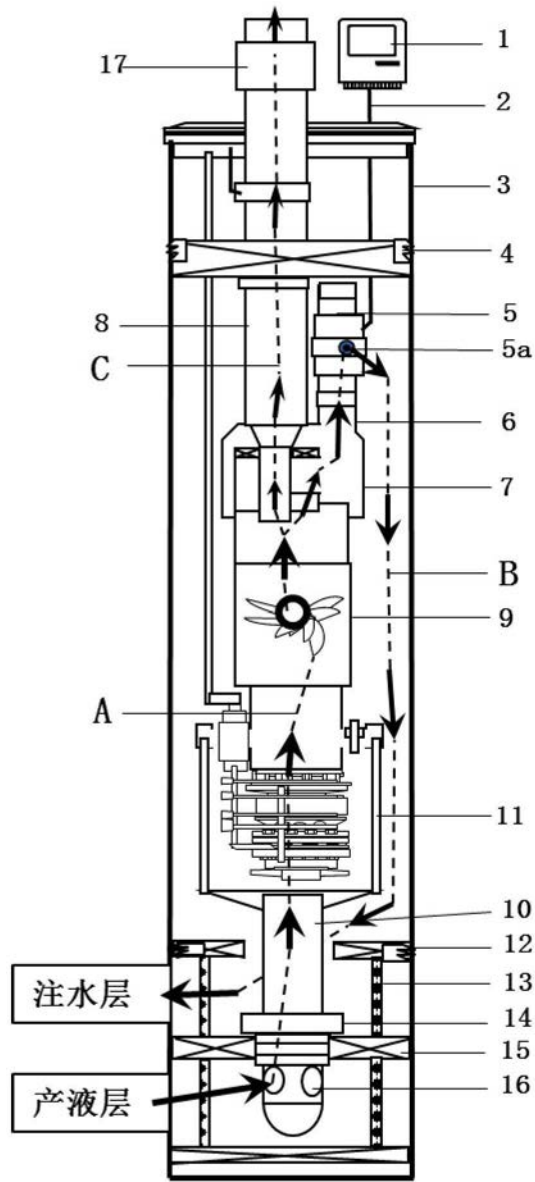


图1