(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205936585 U
(45)授权公告日 2017.02.08

(21)申请号 201620569076.0

(22)申请日 2016.06.14

(73)专利权人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 呼苏娟 甘庆明 刘涛 张岩 李佰涛 张磊 刘天宇 杨海涛 魏韦 陆梅 辛宏 郭靖 韩二涛 李大建

(74)专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任公司 61108
代理人 吴倩倩

(51)Int.Cl.
E21B 47/047(2012.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

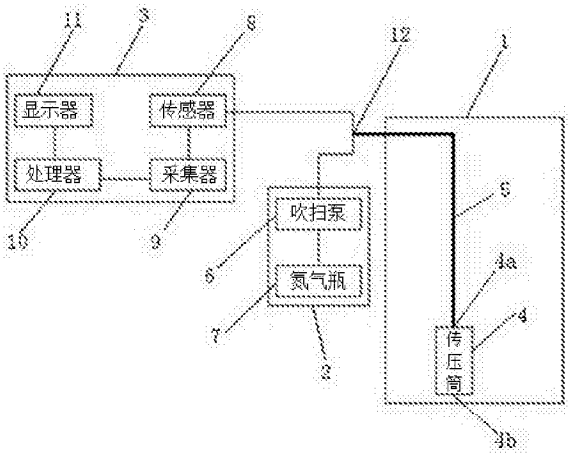
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种无杆泵采油井动液面实时监测装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种无杆泵采油井动液面实时监测装置，包括传压装置、吹扫装置和采集、处理装置，传压装置包括传压筒和其上部连接的毛细钢管一端，吹扫装置包括相连接的吹扫泵和其进口连接的氮气瓶，采集、处理装置包括依次电连接的传感器、采集器、处理器和显示器，毛细钢管另一端连接于三通，且三通的其余两个口分别连接吹扫泵的出口和传感器，该装置可实时采集油井动液面数据，将毛细钢管测压技术与无杆泵采油技术有效结合，方法简单可靠，大大减少人工测试动液面工作量。



CN 205936585 U

1.一种无杆泵采油井动液面自动监测装置，其特征在于：包括传压装置(1)、吹扫装置(2)和采集、处理装置(3)，所述传压装置(1)包括传压筒(4)和其上部连接的毛细钢管(5)一端，所述吹扫装置(2)包括相连接的吹扫泵(6)和其进口连接的氮气瓶(7)，所述采集、处理装置(3)包括依次电连接的传感器(8)、采集器(9)、处理器(10)和显示器(11)，所述毛细钢管(5)另一端连接于三通(12)，且三通(12)的其余两个口分别连接吹扫泵(6)的出口和传感器(8)，所述传感器(8)上设有两个压力传感器和一个温度传感器。

2.根据权利要求1所述的无杆泵采油井动液面自动监测装置，其特征在于：所述传压筒(4)和毛细钢管(5)中充注有氮气。

3.根据权利要求2所述的无杆泵采油井动液面自动监测装置，其特征在于：所述传压筒(4)为中空的柱状体。

4.根据权利要求3所述的无杆泵采油井动液面自动监测装置，其特征在于：所述传压筒(4)下部设有引压孔(4a)，上部设有毛细钢管连接孔(4b)，连接毛细钢管(5)。

5.根据权利要求2所述的无杆泵采油井动液面自动监测装置，其特征在于：所述毛细钢管(5)为中空的钢制细管。

6.根据权利要求1所述的无杆泵采油井动液面自动监测装置，其特征在于：所述三通(12)三个口都设置有阀门。

一种无杆泵采油井动液面实时监测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械采油技术领域，具体涉及一种无杆泵采油井动液面实时监测装置。

背景技术

[0002] 无杆泵采油井动液面是指油井油套环形空间的液面，在生产过程中，无杆泵采油井动液面的高低能反映出该井供液能力的大小，是油井生产过程中的重要数据。油井油套环空动液面的测试方法一般是井下压力计测量、声弹测量和电参数辅助测量。压力计测量需要将压力计下入井内，成本高且易损坏；声弹测量无法实时测量；电参数辅助测量能够实现实时测量，动液面数据为矫正处理值，测量精度待进一步提高。

[0003] 专利号ZL 2008 2 0123025.0提供了一种无杆泵井动液面在线测量装置，应用于无杆泵井油套环型空间动液面的测量。包括电参量采集模块和智能检测单元，电参量采集模块与智能检测单元之间有导线连接，特征是：油井无杆泵电动机的三相动力线穿过电参量采集模块上的三个电流互感器，电参量采集模块的三相电压测试线分别接至A、B、C三相动力线，电参量采集模块、智能检测单元单片机、时钟芯片、存储器、液晶屏和看门狗连接。电参量采集模块与智能检测单元测量油井的动态有功功率，依据有功功率与泵的有效扬程呈比例线性关系，经过智能检测单元进行扬程动液面换算、斜率、截距校准处理后，得到油井环空的动液面值。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种无杆泵采油井动液面实时监测装置，包括传压装置、吹扫装置和采集、处理装置，所述传压装置包括传压筒和其上部连接的毛细钢管一端，所述吹扫装置包括相连接的吹扫泵和其进口连接的氮气瓶，所述采集、处理装置包括依次电连接的传感器、采集器、处理器和显示器，所述毛细钢管另一端连接于三通，且三通的其余两个口分别连接吹扫泵的出口和传感器。

[0005] 所述传压筒和毛细钢管中充注有氮气。

[0006] 所述传压筒为中空的柱状体，传压筒下部设有引压孔，上部设有毛细钢管连接孔，连接毛细钢管。

[0007] 所述毛细钢管为中空的钢制细管。

[0008] 所述三通三个口都设置有阀门。

[0009] 所述传感器上设有两个压力传感器和一个温度传感器。

[0010] 本实用新型的有益效果：

[0011] (1)本实用新型的这种无杆泵采油井动液面实时监测装置可实时采集油井动液面数据，将毛细钢管测压技术与无杆泵采油技术有效结合，方法简单可靠，大大减少人工测试动液面工作量。

[0012] (2)本实用新型的这种无杆泵采油井动液面实时监测装置通过设置传压筒为中空

的柱状体，方便传压筒管螺纹连接于无杆采油管柱的最下端，并且将其置于油井的油层中，便于传压装置的安装以及监测数据的可靠。

[0013] (3)本实用新型的这种无杆泵采油井动液面实时监测装置通过采用中空的钢制细管作为毛细钢管，利用毛细管的原理来监测压力，简单易行，且钢制细管耐腐蚀。

[0014] (4)本实用新型的这种无杆泵采油井动液面实时监测装置通过将毛细钢管与潜油三芯动力电缆加工为一体，由电缆卡子、电缆保护器等固定在无杆采油管柱外侧，有效保护毛细钢管。

[0015] (5)本实用新型的这种无杆泵采油井动液面实时监测装置通过在三通三个口都设置阀门，便于操作，成本较低。

[0016] (6)本实用新型的这种无杆泵采油井动液面实时监测装置的传感器包括两个压力传感器和一个温度传感器，两个压力传感器分别能够将传压装置传递到地面的静压和油井井口油套环空压力转换为数字信号，温度传感器可将井口温度转换为数字信号，分别监测转换，大大减少了测量误差。

附图说明

[0017] 以下将结合附图对本实用新型做进一步详细说明。

[0018] 图1为本实用新型的无杆泵采油井动液面实时监测装置示意图。

[0019] 附图说明：1、传压装置；2、吹扫装置；3、采集、处理装置；4、传压筒；4a、引压孔；4b、毛细钢管连接孔；5、毛细钢管；6、吹扫泵；7、氮气瓶；8、传感器；9、采集器；10、处理器；11、显示器；12、三通。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施方式对本实用新型作进一步详细描述：

[0021] 实施例1：

[0022] 为了克服现有技术中存在的问题，本实施例提供了一种如图1所示的无杆泵采油井动液面实时监测装置，包括传压装置1、吹扫装置2和采集、处理装置3，所述传压装置1包括传压筒4和其上部连接的毛细钢管5一端，所述吹扫装置2包括相连接的吹扫泵6和其进口连接的氮气瓶7，所述采集、处理装置3包括依次电连接的传感器8、采集器9、处理器10和显示器11，所述毛细钢管5另一端连接于三通12，且三通12的其余两个口分别连接吹扫泵6的出口和传感器8。

[0023] 本实用新型的这种无杆泵采油井动液面实时监测装置的工作原理如下：

[0024] 传压筒4管螺纹连接于无杆采油管柱的最下端，位于油井的油层中，利用吹扫泵6和其进口连接的氮气瓶7将氮气充注到毛细钢管5及传压筒4，通过采油井动液面的变化将压力通过传压筒4及毛细钢管5传递给传感器8，传感器8将测得的压力转换为数字信号，这时可得到油井静压P和井口油套环空压力$P_{套}$，同时传感器还测得井口温度，采集器9通过电线采集传感器8的数字信号，利用环境温度、温升层梯度、常温层深度、气体摩尔质量等参数对井口压力进行修正，计算出井下实际静压$P_{实}$和井口油套环空压力$P_{套}$，现场初次安装使用时，需要人工测试动液面，根据$P_{实}-P_{套}=\rho_{校}gh$，得到油井当前的密度，然后根据$P_{实}-P_{套}=\rho_{校}gh$即可得到油井沉没度，进而得到动液面，处理器10可接收外部输入数据，经内部处理后得到油

井动液面，处理器10也具有储存功能，用于动液面及相关数据的存储，显示器11上可进行数据输入，计算结果显示、前期数据查询和采集器采集时间间隔等功能。

[0025] 本实用新型的这种无杆泵采油井动液面实时监测装置可实时采集油井动液面数据，将毛细钢管测压技术与无杆泵采油技术有效结合，方法简单可靠，大大减少人工测试动液面工作量。

[0026] 实施例2：

[0027] 在实施例1的基础上，本实施例提供了一种如图1所示的无杆泵采油井动液面实时监测装置，包括传压装置1、吹扫装置2和采集、处理装置3，所述传压装置1包括传压筒4和其上部连接的毛细钢管5一端，所述吹扫装置2包括相连接的吹扫泵6和其进口连接的氮气瓶7，所述采集、处理装置3包括依次电连接的传感器8、采集器9、处理器10和显示器11，所述毛细钢管5另一端连接于三通12，且三通12的其余两个口分别连接吹扫泵6的出口和传感器8。

[0028] 进一步的，所述传压筒4和毛细钢管5中充注有氮气，氮气环保易得，利用井液对传压筒4和毛细钢管5中氮气的压力来得到油井静压P和井口油套环空压力$P_{套}$。

[0029] 实施例3：

[0030] 为了便于传压装置的安装以及监测数据可靠，在实施例2的基础上，本实施例提供了一种如图1所示的无杆泵采油井动液面实时监测装置，包括传压装置1、吹扫装置2和采集、处理装置3，所述传压装置1包括传压筒4和其上部连接的毛细钢管5一端，所述吹扫装置2包括相连接的吹扫泵6和其进口连接的氮气瓶7，所述采集、处理装置3包括依次电连接的传感器8、采集器9、处理器10和显示器11，所述毛细钢管5另一端连接于三通12，且三通12的其余两个口分别连接吹扫泵6的出口和传感器8。

[0031] 进一步的，所述传压筒4为中空的柱状体，且传压筒4下部设有引压孔4a，上部设有毛细钢管连接孔4b，连接毛细钢管5，传压筒4设置为中空的柱状体，方便管螺纹连接于无杆采油管柱的最下端，传压筒4位于油井的油层中，当采油井动液面发生变化时，即可通过传压筒4下部的引压孔4a将压力传递到传压筒4，进而毛细钢管5即可受到压力。

[0032] 实施例4：

[0033] 在实施例3的基础上，本实施例提供了一种如图1所示的无杆泵采油井动液面实时监测装置，包括传压装置1、吹扫装置2和采集、处理装置3，所述传压装置1包括传压筒4和其上部连接的毛细钢管5一端，所述吹扫装置2包括相连接的吹扫泵6和其进口连接的氮气瓶7，所述采集、处理装置3包括依次电连接的传感器8、采集器9、处理器10和显示器11，所述毛细钢管5另一端连接于三通12，且三通12的其余两个口分别连接吹扫泵6的出口和传感器8。

[0034] 进一步的，所述毛细钢管5为中空的钢制细管，毛细钢管5与潜油三芯动力电缆加工为一体，由电缆卡子、电缆保护器等固定在无杆采油管柱外侧，将毛细钢管加工在潜油电缆里，有效保护毛细钢管，利用毛细管的原理来监测压力，简单易行，且钢制细管耐腐蚀。

[0035] 实施例5：

[0036] 在实施例4的基础上，本实施例提供了一种如图1所示的无杆泵采油井动液面实时监测装置，包括传压装置1、吹扫装置2和采集、处理装置3，所述传压装置1包括传压筒4和其上部连接的毛细钢管5一端，所述吹扫装置2包括相连接的吹扫泵6和其进口连接的氮气瓶7，所述采集、处理装置3包括依次电连接的传感器8、采集器9、处理器10和显示器11，所述毛细钢管5另一端连接于三通12，且三通12的其余两个口分别连接吹扫泵6的出口和传感器8。

[0037] 进一步的，所述三通12三个口都设置有阀门，当毛细钢管5中充注氮气时，将连接传感器8的口的阀门关闭，三通(12的另外两个口的阀门打开即可进行，当监测压力时，则将连接吹扫泵6的口的阀门关闭，两外两个阀门打开，阀门便于操作，成本较低。

[0038] 实施例6：

[0039] 在实施例5的基础上，本实施例提供了一种如图1所示的无杆泵采油井动液面实时监测装置，包括传压装置1、吹扫装置2和采集、处理装置3，所述传压装置1包括传压筒4和其上部连接的毛细钢管5一端，所述吹扫装置2包括相连接的吹扫泵6和其进口连接的氮气瓶7，所述采集、处理装置3包括依次电连接的传感器8、采集器9、处理器10和显示器11，所述毛细钢管5另一端连接于三通12，且三通12的其余两个口分别连接吹扫泵6的出口和传感器8。

[0040] 进一步的，为了减少误差，所述传感器8上设有两个压力传感器和一个温度传感器。一个压力传感器感应毛细钢管5传递的压力并转换为数字信号，另一个压力传感器感应油井井口油套环空压力并转换为数字信号，温度传感器感应到井口温度并将其转换为数字信号。

[0041] 以上例举仅仅是对本实用新型的举例说明，并不构成对本实用新型的保护范围的限制，凡是与本实用新型相同或相似的设计均属于本实用新型的保护范围之内。

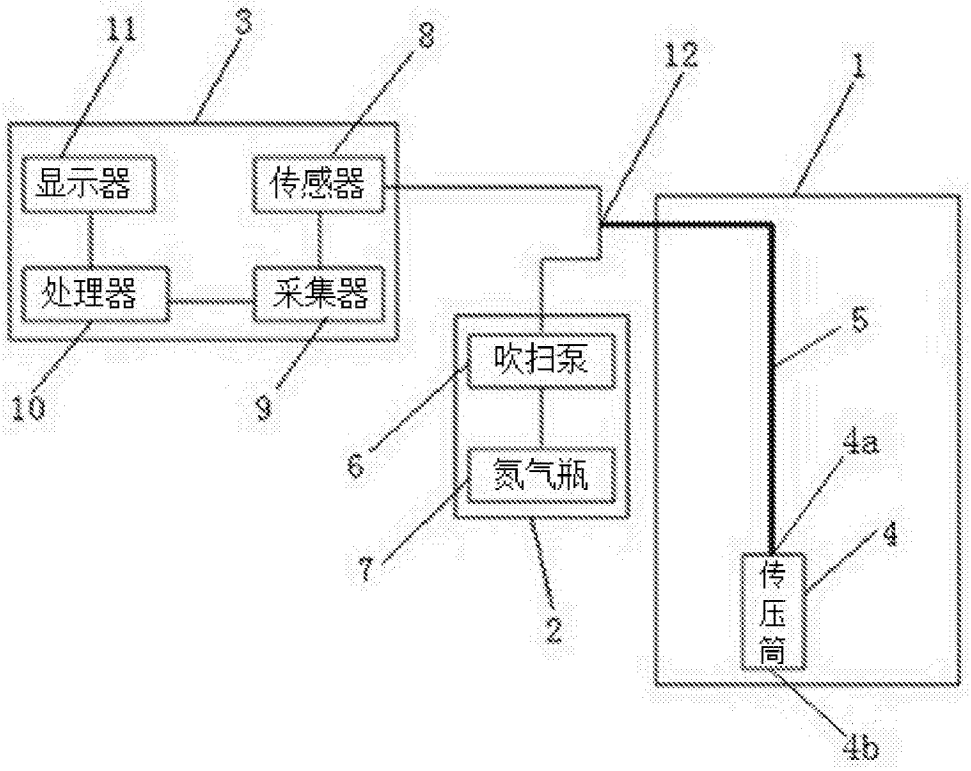


图1