

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102435538 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 02

(21) 申请号 201110390685. 1

(22) 申请日 2011. 12. 01

(71) 申请人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大都
8号

(72) 发明人 王平全 白杨

(51) Int. Cl.

G01N 15/04 (2006. 01)

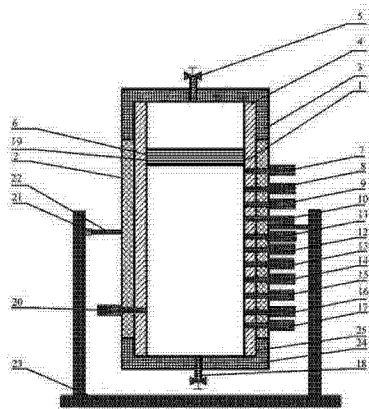
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种悬浮稳定性测试装置及测试方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于测试高温高压下高密度工作液固相颗粒的悬浮稳定性能的悬浮稳定性测试装置及测试方法。它能够准确评价高密度工作液在井底的悬浮稳定性,给钻井作业提供科学的实验依据。其技术方案:耐高温高压容器上端面凹槽放置容器O型密封圈,容器上盖顶端安装上部针式截止阀,截止阀与恒压恒速泵联接;容器外部包裹加热套,容器侧壁安装温度传感器及11个等距离分布的压力变送器,并与电脑联接;容器下部用容器下盖及O型密封圈密封,容器下盖安有下部针式截止阀;活塞用O型密封圈将容器隔成密封的两个仓;U型底座通过旋转轴连接容器,旋转轴前端安装制动开关。本装置能在高温高压环境准确进行高密度工作液悬浮稳定性测试。



1. 一种悬浮稳定性测试装置,由耐高温高压容器、加热套、容器上盖、上部针式截止阀、耐高温高压活塞、压力变送器、下部针式截止阀、活塞用 O 型密封圈、温度传感器、制动开关、高强度旋转轴、U 型底座和容器下盖组成,其特征是:耐高温高压容器(1)上端面凹槽放置耐高温高压的容器 O 型密封圈 a(4),容器上盖(3)顶端安装上部针式截止阀(5),上部针式截止阀(5)用耐高压管线与装置外的恒压恒速泵联接;耐高温高压容器(1)外部包裹加热套(2),耐高温高压容器(1)侧壁安装有 1 个温度传感器(20)及 11 个等距离分布的高精度压力变送器(7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17),并分别用温度传感器信号输出线及高精度压力变送器信号输出线与装置外的电脑联接,耐高温高压容器(1)下部用容器下盖(24)及容器 O 型密封圈 b(25)密封;容器下盖(24)上安置有下部针式截止阀(18),耐高温高压活塞(6)与活塞用 O 型密封圈(19)将耐高温高压容器(1)隔成密封的两个仓;U 型底座(23)通过高强度旋转轴(22)连接耐高温高压容器(1),高强度旋转轴(22)前端安装制动开关(21)。

2. 一种如权利要求 1 所述悬浮稳定性测试装置的测试方法,其特征是:先将测试装置安放到水平实验台上,打开制动开关(21),顺时针旋转耐高温高压容器(1) 180 度,关闭制动开关(21),卸下容器下盖(24)装满实验用液,旋紧容器下盖(24),然后打开制动开关(21),逆时针旋转耐高温高压容器(1)180 度,关闭制动开关(21),卸下容器上盖(3)装满液压用油,旋紧容器上盖(3);缓慢打开外部恒压恒速泵排出管线中空气后与上部针式截止阀(5)连通,加泵压,打开加热开关加热套(2)开始升温,通过高精度的压力变送器(7-17)温度传感器(20),实时监控压力温度变化;待温度、压力达到实验压力温度时,停止加压、升温,通过恒温恒压泵调节装置压力在设置实验压力,通过控制加热套(2)温度控制装置温度在设置实验温度;最后打开制动开关(21),旋转耐高温高压容器(1)前后 90 度,使实验用液充分搅动,待耐高温高压容器(1)旋转到初始位置时关闭制动开关(21),监测并开始记录不同时间的压力变化数据,直至压力不发生变化停止记录,计算出各小层密度,根据不同深度位置的密度判断实验用液的悬浮稳定性。

一种悬浮稳定性测试装置及测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于测试高温高压下高密度工作液固相颗粒的悬浮稳定性能的悬浮稳定性测试装置及测试方法。

背景技术

[0002] 随着我国石油工业的发展, 高压和超高压油气井日益增多, 在钻高压油气井或超深井时, 通常使用专门的加重剂来增加泥浆的比重以平衡地层压力, 但在实际应用当中, 确定泥浆对加重剂的悬浮效果好坏是加重泥浆使用过程中的一大难题, 根据加重剂在泥浆中的沉降时会使泥浆的液柱压力发生改变的作用原理, 钻完井过程中工作液悬浮稳定性、沉降稳定性直接影响施工进展; 在起下钻、停钻检修过程中, 若悬浮稳定性、沉降稳定性差, 将导致起下钻及开泵困难; 完井修井过程中(试油作业中), 工作液长期(半个月甚至一个月以上)处于高温、高压恶劣条件下, 若悬浮稳定性、沉降稳定性差, 则会导致下工具困难甚至影响试油作业, 目前国内外评价加重泥浆的沉降稳定性主要有两种: 直接观察法和上下密度差法。直接观察法是将一定体积的加重泥浆倒入透明容器内, 观察一段时间后泥浆是否会显著分层; 上下密度差法是将高温前钻井液搅匀, 倒入 500ml 量筒至满刻度静置 48h 后, 取 2/5 处钻井液, 用密度称测定上层钻井液密度, 取 4/5 处钻井液, 用密度称测定下层钻井液密度, 若上下层钻井液密度差 $\leq 0.02\text{g}/\text{cm}^3$, 表明该钻井液体系沉降稳定性好, 具有良好的悬浮稳定性, 然而这两种方法都存在一定的局限性: 1、不能都在高温高压下进行测量; 2、观察法不能够定量的进行分析, 误差较大; 3、采用上下密度差的方法不能够准确反应各层的悬浮稳定, 且在提取钻井液时对静止溶液造成扰动, 使密度测量不准确, 为了能够准确评价高密度钻、完液在高温高压环境井底下悬浮稳定性(防沉降能力), 给深井、超深井的钻井作业提供科学的实验数据, 迫切需要一种能够在高温高压测定钻、完井液悬浮稳定性测试装置。

发明内容

[0003] 本发明的目的是: 为了能够准确评价高密度钻井液、完井液在高温高压环境井底悬浮稳定性(防沉降能力), 给深井、超深井的钻井作业提供科学的实验数据, 特提出一种悬浮稳定性测试装置及测试方法。

[0004] 为了达到上述目的, 本发明解决此技术问题所采用的技术方案是: 一种悬浮稳定性测试装置, 由耐高温高压密封系统、加温加压系统、测试系统、旋转系统组成, 其主要构思是: 耐高温高压密封系统由耐高温高压容器、耐高温高压容器 O 型密封圈、容器上盖构成, 耐高温高压活塞将耐高温高压容器分为上部加压仓和下部测试仓; 加温加压系统由加热单元和加压单元组成, 加热套及其控制系统构成加热单元, 由高温高压容器上部加压仓及通过上部针式截止阀连接外部恒压恒速泵构成加压单元; 测试系统由 11 个等距离分布的高精度压力变送器组成, 通过对不同深度测试液压力的测定, 计算出不同深度的密度变化值, 准确标定测试液的悬浮稳定性; 旋转系统由制动开关、高强度旋转轴、U 型底座构成, 主要

作用是旋转及固定耐高温高压容器,搅拌实验用液。

[0005] 一种悬浮稳定性测试装置是由耐高温高压容器、加热套、容器上盖、上部针式截止阀、耐高温高压活塞、压力变送器、下部针式截止阀、活塞用 O 型密封圈、温度传感器、制动开关、高强度旋转轴、U 型底座、容器下盖组成,其结构特征是:耐高温高压容器上端面凹槽放置耐高温高压的容器 O 型密封圈 a,容器上盖顶端安装上部针式截止阀,上部针式截止阀用耐高压管线与装置外的恒压恒速泵联接;耐高温高压容器外部包裹加热套,耐高温高压容器侧壁安装有 1 个温度传感器及 11 个等距离分布的高精度的压力变送器,并分别用温度传感器信号输出线及压力变送器信号输出线与装置外的电脑联接;耐高温高压容器下部用容器下盖及耐高温高压的容器 O 型密封圈 b 密封,在容器下盖底部安装下部针式截止阀;耐高温高压的活塞用活塞 O 型密封圈将耐高温高压容器隔成密封的两个仓;U 型底座通过高强度旋转轴连接耐高温高压容器,高强度旋转轴前端安装制动开关,固定或旋转耐高温高压容器。

[0006] 本发明装置的测试方法是:先将装置安放到水平实验台上,打开制动开关,顺时针旋转耐高温高压容器 180 度,关闭制动开关,卸下容器下盖装满实验用液,旋紧容器下盖;然后打开制动开关,逆时针旋转耐高温高压容器 180 度,关闭制动开关,卸下容器上盖装满液压用油,旋紧容器上盖;缓慢打开外部恒压恒速泵排出管线中空气后与上部针式截止阀连通,加泵压,打开加热开关加热套开始升温,通过压力变送器、温度传感器,实时监控压力温度变化;待温度、压力达到实验压力温度时,停止加压升温,通过恒压恒速泵调节装置压力在设置实验压力下、通过控制加热套温度控制装置温度在设置实验温度下;打开制动开关,旋转耐高温高压容器前后 90 度,使实验用液充分搅动,待耐高温高压容器旋转到初始位置时关闭制动开关,监测并开始记录不同时间的压力变化数据,直至压力不发生变化停止记录,计算出各小层密度,根据不同深度位置的密度判断实验用液的悬浮稳定性。

[0007] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:(1)能够准确实时监测实验用液压力、温度,并可以实时调整压力、温度使其始终保持在设定压力、温度值;(2)能够在温度 20-150℃,压力在 0-50MP 的高温高压环境下进行高精度的悬浮稳定性测试;(3)定量分析悬浮稳定性能的好坏;(4)根据压力变化情况,判定稳定时间(固体颗粒开始沉降到不沉降的时间)。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明一种悬浮稳定性测试装置结构示意图。

[0009] 图中:1、耐高温高压容器,2、加热套,3、容器上盖,4、容器 O 型密封圈 a,5、上部针式截止阀,6、耐高温高压活塞,7、压力变送器 a,8、压力变送器 b,9、压力变送器 c,10、压力变送器 d,11、压力变送器 e,12、压力变送器 f,13、压力变送器 g,14、压力变送器 h,15、压力变送器 i,16、压力变送器 g,17、压力变送器 h,18、下部针式截止阀,19、活塞用 O 型密封圈,20、温度传感器,21、制动开关,22、高强度旋转轴,23、U 型底座,24、容器下盖,25 容器 O 型密封圈 b。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0011] 一种悬浮稳定性测试装置,其结构特点是:耐高温高压容器 1 上端面凹槽放压力容器 0 型密封圈 a4,容器上盖 3 顶端安装上部针式截止阀 5,上部针式截止阀 5 用耐高压管线与恒压恒速泵联接;耐高温高压容器 1 外部包裹加热套 2,耐高温高压容器 1 侧壁安装有 1 个温度传感器 20 及 11 个等距离分布的压力变送器 7-17,并分别用温度传感器信号输出线及高精度压力变送器信号输出线与装置外的电脑联接,耐高温高压容器 1 下部由容器下盖 24 及容器 0 型密封圈 b25 密封;容器下盖 24 上安置有下部针式截止阀 18,耐高温高压活塞 6 与活塞用 0 型密封圈 19 将耐高温高压容器 1 隔成密封的两个仓;U 型底座 23 通过高强度旋转轴 22 连接耐高温高压容器 1,高强度旋转轴 22 前端安装制动开关 21,固定或旋转耐高温高压容器 1。

[0012] 实验时,将装置安放到水平实验台上,打开制动开关 21,顺时针旋转耐高温高压容器 1 180 度,关闭制动开关 21,卸下容器下盖 24 装满实验用液,旋紧容器下盖 24,打开制动开关 21,逆时针旋转耐高温高压容器 1 180 度,关闭制动开关 21,卸下容器上盖 3 装满液用油,旋紧容器上盖 3,缓慢打开外部恒压恒速泵排出管线中空气后与上部针式截止阀 5 连通,加泵压,打开加热开关加热套 2 开始升温,通过高精度的压力变送器 7-17、温度传感器 20,实时监控压力温度变化,待温度、压力达到实验压力温度时,停止加压加温,通过恒温恒压泵调节装置压力在设置实验压力下、通过控制加热套 2 温度控制装置温度在设置实验温度下,打开制动开关 21,旋转耐高温高压容器 1 前后 90 度,使实验用液充分搅动,待耐高温高压容器 1 旋转到初始位置时关闭制动开关 21,监测并开始记录不同时间的压力变化数据,直至压力不发生变化停止记录,计算出各小层密度,根据不同深度位置的密度判断实验用液的悬浮稳定性。

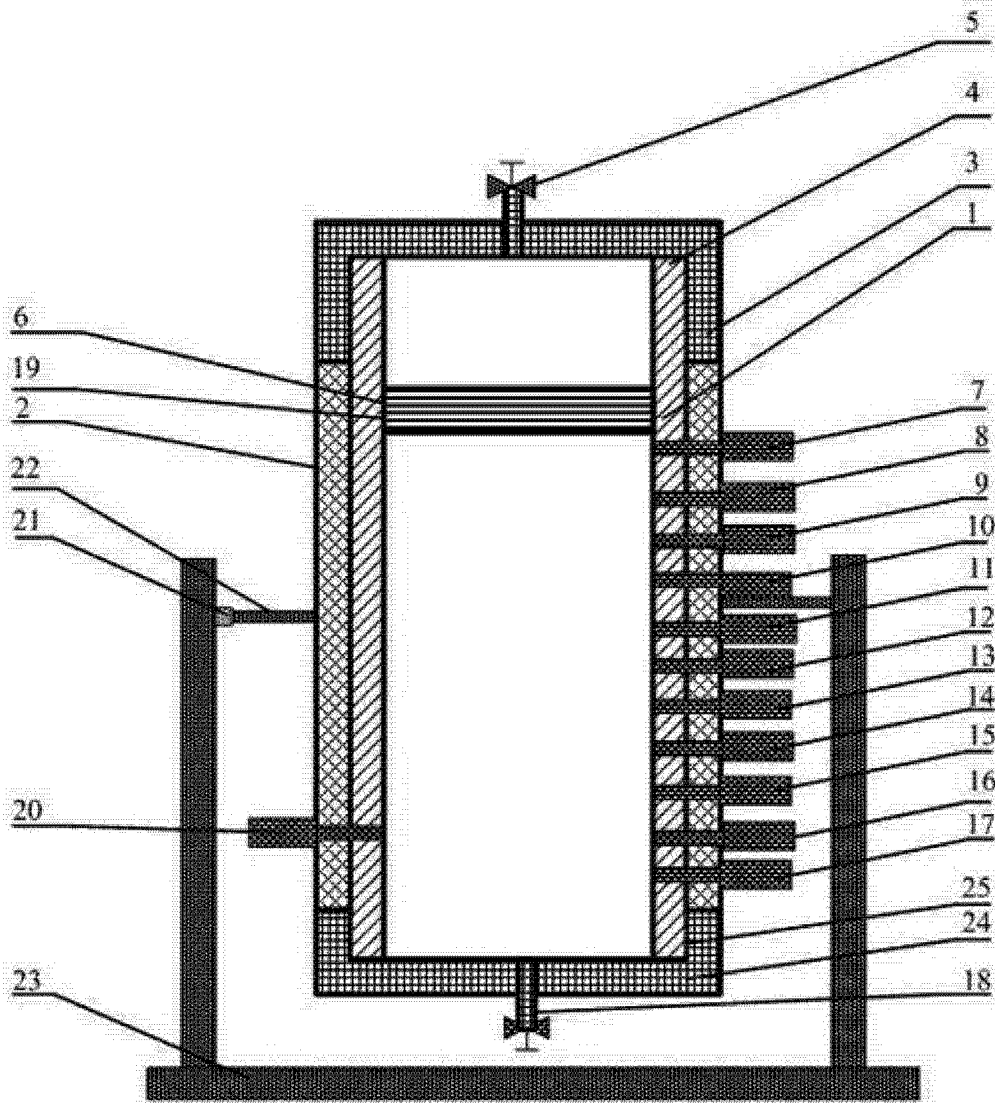


图 1