



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204679347 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201520423676. 1

(22) 申请日 2015. 06. 18

(73) 专利权人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道
8号

(72) 发明人 蒲晓林 赵正国 苏俊霖 王贵
李方

(74) 专利代理机构 成都金英专利代理事务所
(普通合伙) 51218

代理人 袁英

(51) Int. Cl.

G01N 3/12(2006. 01)

G01N 33/00(2006. 01)

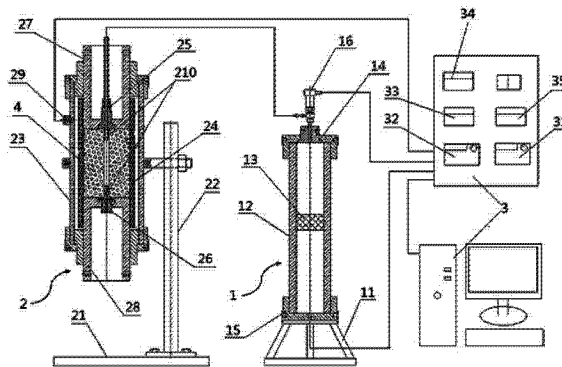
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种钻井液承压堵漏压裂试验装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种钻井液承压堵漏压裂试验装置,包括油液转换系统(1)、岩心夹持系统(2)和压力控制与计量系统(3),油液转换系统(1)包括底座(11)、外筒(12)、活塞(13)、外筒顶盖(14)和外筒底盖(15);岩心夹持系统(2)包括釜体(23)、胶套(24)、入口柱塞(27)、出口柱塞(28)、入口管线(25)和堵头(26);压力控制与计量系统(3)包括围压泵(31)、驱替泵(32)、围压监测(33)、驱替压监测(34)、岩心内孔压力监测(35)和计算机。本实用新型的优点在于:密封安全可靠,操作便捷,能够进行易破裂地层以及已破裂地层的钻井液防漏堵漏承压能力评价实验,以便于评价钻井液堵漏材料及堵漏钻井液的承压堵漏能力。



1. 一种钻井液承压堵漏压裂试验装置,其特征在于:包括油液转换系统(1)、岩心夹持系统(2)和压力控制与计量系统(3),

所述的油液转换系统(1)包括外筒底座(11)、外筒(12)、活塞(13)、外筒顶盖(14)和外筒底盖(15),外筒底盖(15)固定安装在外筒底座(11)上,外筒(12)的下端固定在外筒底盖(15)内,外筒顶盖(14)盖设于外筒(12)的顶部,活塞(13)配合安装在外筒(12)内,外筒顶盖(14)的顶部设置有压力传感器(16);

所述的岩心夹持系统(2)包括釜体(23)、胶套(24)、入口柱塞(27)、出口柱塞(28)和入口管线(25),釜体(23)为中空的柱体结构,入口柱塞(27)固定于釜体(23)的顶部,出口柱塞(28)固定于釜体(23)的底部,胶套(24)安装于釜体(23)内,釜体(23)内壁与胶套(24)外壁之间形成用于对岩心施加围压的密闭空腔,胶套(24)内壁、入口柱塞(27)和出口柱塞(28)所形成的空腔内固定有岩心(4),岩心(4)的中心圆孔两端分别插入入口管线(25)和堵头(26),并形成密闭空间,入口管线(25)穿过入口柱塞(27),堵头(26)穿过出口柱塞(28),岩心(4)固定在釜体(23)内,入口管线(25)和堵头(26)紧密固定在岩心(4)内,入口管线(25)的另一端与外筒顶盖(14)的出口连通;所述的釜体(23)的外壁上还设置有进液孔(29);

所述的压力控制与计量系统(3)包括围压泵(31)、驱替泵(32)、围压监测(33)、驱替压监测(34)、岩心内孔压力监测(35)和计算机,围压泵(31)上安装有围压监测(33),围压泵(31)与进液孔(29)连通,驱替泵(32)上安装有驱替压监测(34),驱替泵(32)与外筒底盖(14)内部连通,所述的计算机与压力传感器(16)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种钻井液承压堵漏压裂试验装置,其特征在于:所述的岩心夹持系统(2)还包括岩心夹持底座(21)和支架(22),支架(22)竖直固定在底座(21)上,支架(22)与釜体(23)固定连接。

3. 根据权利要求1所述的一种钻井液承压堵漏压裂试验装置,其特征在于:所述的入口管线(25)与岩心(4)之间、堵头(26)与岩心(4)之间分别设置有密封胶圈(210)。

一种钻井液承压堵漏压裂试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于油气田钻井作业中的薄弱易破裂地层及裂缝性地层的承压堵漏研究或评价用试验装置,特别是一种钻井液承压堵漏压裂试验装置。

背景技术

[0002] 地层承压能力是指钻井过程中地层承受井内钻井液压力而不发生漏失的能力。钻井过程中,地层承压能力的高低决定了地层发生漏失的难易程度,地层承压能力越低,越易导致钻井液的漏失。钻遇薄弱易破裂或已经破裂的地层时,由地层承压能力低甚至不承压而导致的井漏,增加了钻井成本,延长了建井周期,严重影响安全高效钻井目标的实现。

[0003] 为了提高地层承压能力,通常向钻井液当中加入堵漏材料进行堵漏,在井下,这些材料能够封堵孔隙、微裂缝以及堵塞较大开度的裂缝,修补井壁及地层缺陷,提高井壁的完整性。通过现场试验进行堵漏材料的效果评价无疑是昂贵的,也是不符合实际的,采用室内的小型试验是一种简单易行且低成本的方式,因此亟需一种装置,能够有效的模拟井下高压条件、优选提高地层承压能力的各种封堵材料以及评价并形成提高地层承压能力的钻井液体系,为提高地层承压能力的钻井液技术在现场的应用奠定基础。

[0004] 以往,钻井液的承压堵漏能力的评价与研究普遍采用 API 室内堵漏评价实验装置,该装置使用模拟裂缝块进行堵漏以及承压堵漏评价和研究,其最大问题是模拟裂缝是已经存在的,只是大小模块不同,反映的是天然裂缝堵漏能力的大小。而实际情况是,井下薄弱地层并没有事先存在裂缝漏层,而是被钻井液压裂开的,API 堵漏评价实验装置不能反映这点。其次,裂缝在压力作用下闭合状况产生的裂缝重新开启性漏失也不能在 API 堵漏评价实验装置上反映出来。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的缺点,提供一种钻井液承压堵漏压裂试验装置,可以模拟三轴应力条件下的岩心破裂以及封堵试验,模拟钻井液作用下的真实裂缝的形成过程以及封堵材料的承压堵漏过程,为薄弱易漏失地层的钻井液承压堵漏研究与评价提供一种新的测试方法。

[0006] 本实用新型的目的通过以下技术方案来实现:一种钻井液承压堵漏压裂试验装置,包括油液转换系统、岩心夹持系统和压力控制与计量系统,

[0007] 所述的油液转换系统包括外筒底座、外筒、活塞、外筒顶盖和外筒底盖,外筒底盖固定安装在外筒底座上,外筒的下端固定在外筒底盖内,外筒顶盖盖设于外筒的顶部,活塞配合安装在外筒内,外筒顶盖的顶部设置有压力传感器;

[0008] 所述的岩心夹持系统包括釜体、胶套、入口柱塞、出口柱塞和入口管线,釜体为中空的柱体结构,入口柱塞固定于釜体的顶部,出口柱塞固定于釜体的底部,胶套安装于釜体内,釜体内壁与胶套外壁之间形成用于对岩心施加围压的密闭空腔,胶套内壁、入口柱塞和出口柱塞所形成的空腔内固定有岩心,岩心的中心圆孔两端分别插入入口管线和堵头,并

形成密闭空间,入口管线穿过入口柱塞,堵头穿过出口柱塞,岩心固定在釜体内,同时也将入口管线和堵头紧密固定在岩心内,入口管线的另一端与外筒顶盖的出口连通;所述的釜体的外壁上还设置有进液孔;

[0009] 所述的压力控制与计量系统包括围压泵、驱替泵、围压监测、驱替压监测、岩心内孔压力监测和计算机,围压泵上安装有围压监测,围压泵与进液孔连通,驱替泵上安装有驱替压监测,驱替泵与外筒底盖内部连通,所述的计算机与压力传感器连接。

[0010] 所述的岩心夹持系统还包括岩心夹持底座和支架,支架竖直固定在底座上,支架与釜体固定连接。

[0011] 所述的入口管线与岩心内孔之间、堵头与岩心内孔之间分别设置有密封胶圈。

[0012] 本实用新型具有以下优点:

[0013] 1、该承压堵漏压裂试验装置能够模拟三轴应力条件,更接近真实地层的受压环境,岩心使用水泥砂浆浇筑,其各个组分可以调整,从而可以得到不同孔隙度、渗透率以及不同强度的岩心,能够根据需求模拟不同岩性、物性的地层。

[0014] 2、该装置使用完整岩心模拟易破裂地层进行提高承压能力研究,通过调整钻井液性能最大程度的提高岩心的承压能力;使用被钻井液压裂的岩心模拟裂缝性地层,研究封堵材料对裂缝性地层的封堵能力以及提高裂缝性地层的承压能力。试验研究的结果可以为薄弱易漏失地层的承压理论研究以及钻井现场应用提高依据。

[0015] 3、该装置中对岩心内孔的密封设计巧妙,堵头与入口管线与岩心内孔紧密贴合,入口柱塞和出口柱塞将入口管线和堵头紧压在岩心两端,最终实现对岩心内孔的密封。

[0016] 4、该实验装置中位于活塞容器顶盖上端的压力传感器可以实时精确的测量岩心内孔压力,得到不同钻井液、封堵材料等对岩心的承压能力提高值,能够很好的再现不同岩心在不同钻井液体系作用下的承压堵漏过程。此外,岩心的物性和力学性能可根据需求调整,能够更广泛的满足不同岩性地层的承压堵漏试验。

附图说明

[0017] 图 1 为本实用新型的结构示意图;

[0018] 图中:1-油液转换系统,11-外筒底座,12-外筒,13-活塞,14-外筒顶盖,15-外筒底盖,16-压力传感器,2-岩心夹持系统,21-岩心夹持底座,22-支架,23-釜体,24-胶套,25-入口管线,26-堵头,27-入口柱塞,28-出口柱塞,29-进液孔,210-密封胶圈,3-压力控制与计量系统,31-围压泵,32-驱替泵,33-围压监测,34-驱替压监测,35-岩心内孔压力监测,4-岩心。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型做进一步的描述,但本实用新型的保护范围不局限于以下所述。

[0020] 如图 1 所示,一种钻井液承压堵漏压裂试验装置,包括油液转换系统 1、岩心夹持系统 2 和压力控制与计量系统 3,所述的油液转换系统 1 包括外筒底座 11、外筒 12、活塞 13、外筒顶盖 14 和外筒底盖 15,外筒底盖 15 固定安装在外筒底座 11 上,外筒 12 的下端固定在外筒底盖 15 内,外筒顶盖 14 盖设于外筒 12 的顶部,活塞 13 配合安装在外筒 12 内,外筒

顶盖 14 的顶部设置有压力传感器 16 ;所述的岩心夹持系统 2 包括釜体 23、胶套 24、入口柱塞 27、出口柱塞 28 和入口管线 25,釜体 23 为中空圆柱体结构,入口柱塞 27 固定于釜体 23 的顶部,出口柱塞 28 固定于釜体 23 的底部,胶套 24 安装于釜体 23 内,釜体 23 内壁、胶套 24 外壁形成用于对岩心施加围压的密闭空腔,胶套 24 内壁、入口柱塞 27 和出口柱塞 28 所形成的空腔内固定有岩心 4,岩心 4 上裹有滤网,避免胶套 24 与岩心 4 紧密贴合导致钻井液或钻井液滤液不能及时排出,岩心 4 的中心圆孔两端分别插入入口管线 25 和堵头 26,并形成密闭空间,入口管线 25 穿过入口柱塞 27,堵头 26 穿过出口柱塞 28,岩心 4 固定在釜体 23 内,同时也将入口管线 25 和堵头 26 紧密固定在岩心 4 内,入口管线 25 的另一端与外筒顶盖 14 的出口连通 ;所述的釜体 23 的外壁上还设置有进液孔 29 ;所述的压力控制与计量系统 3 包括围压泵 31、驱替泵 32、围压监测 33、驱替压监测 34、岩心内孔压力监测 35 和计算机,围压泵 31 上安装有围压监测 33,围压泵 31 与进液孔 29 连通,驱替泵 32 上安装有驱替压监测 34,驱替泵 32 与外筒底盖 14 内部连通,所述的计算机与压力传感器 16 连接。

[0021] 进一步地,所述的岩心夹持系统 2 还包括岩心夹持底座 21 和支架 22,支架 22 竖直固定在底座 21 上,支架 22 与釜体 23 固定连接。

[0022] 进一步地,所述的入口管线 25 与入口柱塞 27 之间、入口管线 25 与出口柱塞 28 之间分别设置有密封胶塞 210。

[0023] 试验时,首先将配制好的钻井液倒入油液转换系统 1 中的圆筒内,旋紧外筒顶盖 14,将压力传感器 16 连接至计算机,外筒底盖 15 连接至压力控制与计量系统 3 ;取完整的岩心 4,将入口管线 25 和堵头 26 分别插入岩心中心圆孔内,然后,将岩心 4 放置到岩心夹持器系统 2 的釜体 23 内,并位于胶套 24 的中部,旋紧入口柱塞 27 和出口柱塞 28 固定岩心,用管线连接入口管线 25 和外筒顶盖 14 上端的出口,进液孔 29 经管线与压力控制与计量系统 3 相连 ;打开压力控制与计量系统 3,通过计算机设置所需围压,开启围压泵 31,将液压油注入釜体 23 和胶套 24 之间给岩心施加围压,围压达到所需值后,设置驱替压力,打开驱替泵 32,液压油推动活塞 13 向上运动将钻井液驱替至岩心中心圆孔内,随着压力增加,岩心最终被压裂,期间围压监测 33、驱替压监测 34 以及岩心内孔压力监测 35 分别记录了围压值、驱替压值以及岩心内孔的压力变化值,记录的数值用于后续的试验分析 ;岩心压裂后,沿裂缝流出的钻井液或钻井液滤液经出口柱塞 28 端面上的导流槽以及堵头 26 流出。

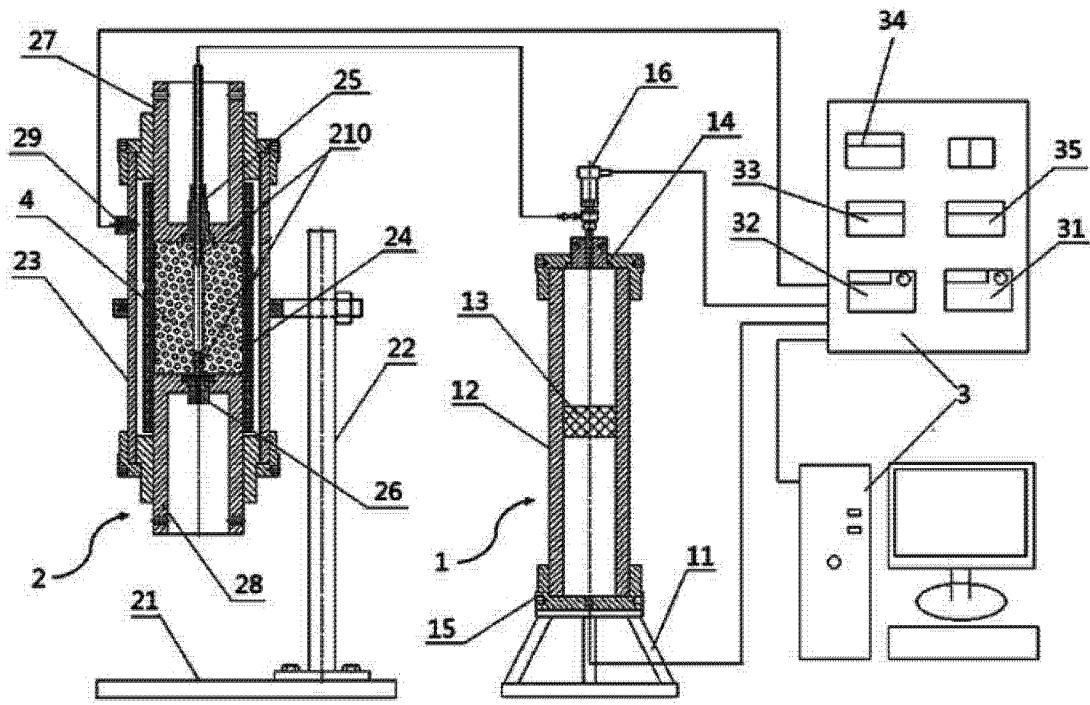


图 1