



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202339307 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201120430767. X

(22) 申请日 2011. 11. 03

(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 吴学升 刘社明 黄占盈 赵巍
欧阳勇 巨满成

(74) 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理有限公司 11013
代理人 金杰

(51) Int. Cl.
G01N 13/00(2006. 01)

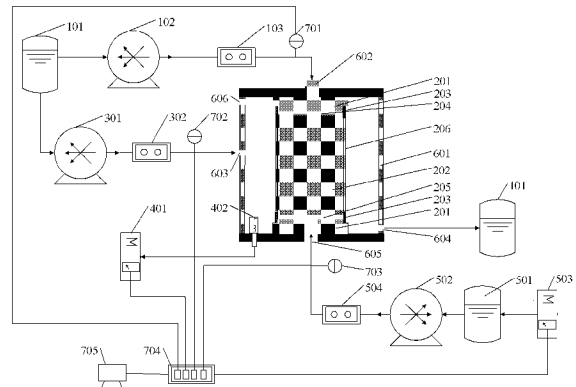
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

测定泥页岩吸水扩散系数装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种测定泥页岩吸水扩散系数装置,是为能模拟井下温度和压力条件、测定泥页岩的吸水扩散系数以便指导油气田钻井作业而设计的,主要包括轴向压力加压装置、高温高压岩心夹持装置、围压加压装置、加温和测温装置、钻井液循环装置和高压釜装置和测量及采集装置,可模拟井内温度和围压的影响,测定泥页岩的吸水扩散系数,解决常规实验无法考虑泥页岩井下压力和温度的问题,为现场合理确定泥页岩地层安全泥浆密度窗口提供依据,为钻井过程中保持井壁稳定提供参考。



1. 一种测定泥页岩吸水扩散系数装置,由轴向压力加压装置、高温高压岩心夹持装置、围压加压装置、加温和测温装置、钻井液循环装置、高压釜装置和测量及采集装置连接组成,其特征在于:

轴向加压装置由储油罐(101)、轴压泵(102)和轴压控制器(103)依次连接组成;

高温高压岩心夹持装置由岩心夹持器(201)、全直径岩心(202)、自粘密封带(203)、橡胶密封垫(204)、橡胶密封垫(205)和氟橡胶隔离套(206)组成;岩心夹持器(201)由上压头和下压头组成,上压头为一直径大于全直径岩心(202)的实心圆盘,下压头为一直径大于全直径岩心(202)的、有中心通孔的圆盘,橡胶密封垫(204)设在上压头与全直径岩心(202)之间、有中心孔的橡胶密封垫(205)设在下压头与全直径岩心(202)之间;

围压加压装置由围压泵(301)和恒压控制器(302)连接组成;

加温和测温装置由温控仪(401)和温度传感器(402)连接组成,温度传感器(402)设在高压釜(601)内下端盖上;

钻井液循环装置由钻井液温控仪(503)、钻井液罐(501)、高压钻井液泵(502)和钻井液恒压控制器(504)依次连接组成;

高压釜装置由高压釜(601)、活塞(602)、进油阀(603)、放油阀(604)、进液口(605)和排气口(606)组成,高压釜(601)由上、下端盖和壳体组成,上端盖中心孔用于设置活塞(602),下端盖中心孔为进液口(605);排气口(606)设在壳体上方,进油阀(603)设在壳体中部,放油阀(604)设在壳体下部;

测量及采集装置由轴压压力表(701)、围压压力表(702)、钻井液压力表(703)、数据采集卡(704)和数据输出显示器(705)组成。

测定泥页岩吸水扩散系数装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测定泥页岩吸水扩散系数装置,属于石油和地质钻井工程技术领域。

背景技术

[0002] 在钻井过程中,由于井眼的钻开,打破了原来地层的力学平衡、热平衡和化学平衡,在液压梯度和化学梯度的共同作用下,钻井液中的水侵入近井壁泥页岩中,使水敏性泥页岩吸水膨胀,引起井周附加应力场;渗流作用会引起近井壁孔隙压力的改变。另外,地层和钻井液之间进行热交换,井壁温度变化会引起附加温变应力场。这些变化改变了井周有效应力分布,从而造成泥页岩地层井壁失稳和钻具阻卡,延长钻井周期,增加钻井成本。因此,只有准确测定泥页岩的吸水扩散系数,才能弄清泥页岩地层的水化能力和水化程度,以准确计算泥页岩地层的井眼稳定周期,确定合理的钻井液性能,保持泥页岩地层的井壁稳定性。

[0003] 国内评价页岩分散性的方法是岩屑回收率法,是用干燥的页岩样品,使样品过(4~10目)筛,往加温罐中加入350毫升试验液体和50克(4~10目)岩样,然后把加温罐放入滚子加热炉中滚动16小时(控制温度150)。倒出试验液体与岩样,过同样目筛布,干燥并称量筛上岩样,计算质量回收率。该方法虽可以模拟井下温度情况,但无法模拟轴向及围压的情况,与实际情况有出入。目前,泥页岩吸水扩散系数的测定通常是在常压下进行的,并没有考虑井内温度和围压的影响,与钻井实际不符。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种测定泥页岩吸水扩散系数装置,其能模拟井下温度和压力条件,测定泥页岩的吸水扩散系数,指导油气田钻井作业。

[0005] 本实用新型的具体技术内容如下:

[0006] 测定泥页岩吸水扩散系数装置由轴向压力加压装置、高温高压岩心夹持装置、围压加压装置、加温和测温装置、钻井液循环装置、高压釜装置和测量及采集装置连接组成:

[0007] 轴向加压装置由储油罐、轴压泵和轴压控制器依次连接组成;

[0008] 高温高压岩心夹持装置由岩心夹持器、全直径岩心、自粘密封带、橡胶密封垫和氟橡胶隔离套组成;岩心夹持器由上压头和下压头组成,上压头为一直径大于全直径岩心的实心圆盘,下压头为一直径大于全直径岩心的且有中心通孔的圆盘,橡胶密封垫设在上压头与全直径岩心之间,有中心孔的橡胶密封垫设在下压头与全直径岩心之间;

[0009] 围压加压装置由围压泵和恒压控制器连接组成;

[0010] 加温和测温装置由温控仪和温度传感器连接组成,温度传感器设在高压釜内下端盖上;

[0011] 钻井液循环装置由钻井液温控仪、钻井液罐、高压钻井液泵和钻井液恒压控制器依次连接组成;

[0012] 高压釜装置由高压釜、活塞、进油阀、放油阀、进液口和排气口组成；高压釜由上、下端盖和壳体组成，上端盖中心孔用于设置活塞，下端盖中心孔为进液口，排气口设在壳体上部，进油阀设在壳体中部，放油阀设在壳体下部；

[0013] 测量及采集装置由轴压压力表、围压压力表、钻井液压力表、数据采集卡和数据输出显示器组成。

[0014] 本实用新型测定泥页岩吸水扩散系数装置的有益效果在于它可模拟井内温度和围压的影响，测定泥页岩的吸水扩散系数，解决常规实验无法考虑泥页岩井下压力和温度的问题，为现场合理确定泥页岩地层安全泥浆密度窗口提供依据，为钻井过程中保持井壁稳定提供参考。

附图说明

[0015] 附图测定泥页岩吸水扩散系数装置结构示意图；

具体实施方式

[0016] 实施例：

[0017] 参照附图对本实用新型的实施例进一步说明：

[0018] 测定泥页岩吸水扩散系数装置由轴向压力加压装置、高温高压岩心夹持装置、围压加压装置、加温和测温装置、钻井液循环装置、高压釜装置和测量及采集装置连接组成：

[0019] 轴向加压装置由储油罐 101、轴压泵 102 和轴压控制器 103 依次连接组成，轴压控制器 103 可精确控制轴向加载速度、压力和时间，为高温高压岩心夹持装置提供轴向加压；

[0020] 高温高压岩心夹持装置由岩心夹持器 201、全直径岩心 202、自粘密封带 203、橡胶密封垫 204、橡胶密封垫 205 和氟橡胶隔离套 206 组成；岩心夹持器 201 由上压头和下压头组成，上压头为一直径大于全直径岩心 202 的实心圆盘，下压头为一直径大于全直径岩心 202 的、有中心通孔的圆盘，橡胶密封垫 204 设在上压头与全直径岩心 202 之间、有中心孔的橡胶密封垫 205 设在下压头与全直径岩心 202 之间，全直径岩心 202 外侧设有自粘密封带 203；

[0021] 围压加压装置由围压泵 301 和恒压控制器 302 连接组成，围压加压装置通过围压泵 301 泵出的高压油液，提供全直径岩心 202 所需的围压，恒压控制器 302 将保持围压恒定不变；

[0022] 加温和测温装置由温控仪 401 和温度传感器 402 连接组成，温度传感器 402 设在高压釜 601 内下端盖上，温控仪 401 采用磁场感应涡流原理，将全直径岩心 202 周围的油液加热到井下地层温度，并保持油液温度恒定不变；温度传感器 402 将油液温度实时传输给温控仪 401，以便其实时监控油液；

[0023] 钻井液循环装置由钻井液温控仪 503、钻井液罐 501、高压钻井液泵 502 和钻井液恒压控制器 504 依次连接组成，高压钻井液泵 502 通过加压钻井液向全直径岩心 202 提供围压；钻井液温控仪 503 采用磁场感应涡流原理，将钻井液加热到井下地层温度，并保持油液温度恒定不变；钻井液恒压控制器 504 将钻井液泵 502 输出的压力保持恒定不变；

[0024] 高压釜装置由高压釜 601、活塞 602、进油阀 603、放油阀 604、进液口 605 和排气口 606 组成，高压釜 601 由上、下端盖和壳体组成，上端盖中心孔用于设置活塞 602，下端盖中

心孔为进液口 605 ;排气口 606 设在壳体上方,进油阀 603 设在壳体中部,放油阀 604 设在壳体下部 ;

[0025] 测量及采集装置由轴压压力表 701、围压压力表 702、钻井液压力表 703、数据采集卡 704 和数据输出显示器 705 组成,执行温度及压力数据的采集和保存。

[0026] 测定泥页岩吸水扩散系数的试验方法如下 :

[0027] 1) 按照图 1 所示,连接轴向加压系统、高温高压岩心夹持系统、围压加压系统、加温 and 测温系统、钻井液循环系统、高压釜系统、测量及采集系统,检查各部件及管线密封性。

[0028] 2) 在试验前首先测定全直径岩心 202 的原始含水量,如下表 1 所示为某油井钻井取心加工后的全直径岩心参数和原始含水量表 :

[0029] 表 1

[0030]

编号	井深(m)	直径 (mm)	长度 (mm)	重量 (g)	密度 (g/cm ³)	初始含水量	岩性描述
3-1	2304.4	24.30	69.60	68.74	2.13	0.22%	灰色泥页岩,含竖直方向层理

[0031] 3) 然后用氟橡胶隔离套 206 封装全直径岩心 202,然后,用自粘密封带 203 将全直径岩心 202、橡胶密封垫 204 和岩心夹持器 201 的上压头密封,将全直径岩心 202、橡胶密封垫 205 和岩心夹持器 201 的下压头密封。

[0032] 4) 打开高压釜 601,将夹持全直径岩心 202 的岩心夹持器 201 放入高压釜 601 内,关闭高压釜 601,检查密封性。

[0033] 5) 启动轴压泵 102,通过轴压控制装置 103 轴向加压至 5MPa ;采用围压泵 301 给岩心夹持器 201 加围压到 10MPa ;打开温控仪 401 给高压釜 601 加热到 90℃。

[0034] 6) 采用钻井液温控仪 503 将钻井液加热到 90℃,开通高压钻井液泵 502 使钻井液罐 501 中的钻井液到达全直径岩心 202 端面,通过钻井液恒压控制装置 504 将钻井液温度和压力分别稳定在 90℃和 10MPa。

[0035] 7) 启动测量及采集系统,自动记录油液及钻井液的压力和温度数据,在实验过程中,依靠测量及采集系统使上述各项实验值保持恒定。

[0036] 8) 实验 5 天后,进行压力卸载,迅速取出全直径岩心 202,沿轴向方向按一定距离取样,用烘干称重法测量全直径岩心 202 的含水量。

[0037] 以上述方法进行试验后,表 2 为该全直径岩心 202 吸水扩散实验结果表 :

[0038] 表 2

[0039]

离全直径岩心 202 端面的 距离 x (cm)	0.375	1.34	2.27	3.22	4.18	5.88
-----------------------------	-------	------	------	------	------	------

