



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106285666 B

(45)授权公告日 2019.03.15

(21)申请号 201610941526.9

E21B 49/08(2006.01)

(22)申请日 2016.10.25

审查员 陈建君

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106285666 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72)发明人 张旭辉 鲁晓兵 王淑云 杨柳

沈伟军 魏伟 张金华 彭涌

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理

事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

E21B 49/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页 附图2页

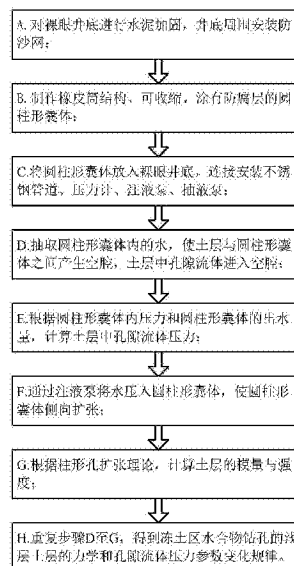
(54)发明名称

一种冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层力学参数监测方法

(57)摘要

本发明公开了一种冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层力学参数监测方法,它包括:井底加固、圆柱形囊体放入井底、连接T形不锈钢管道、抽取圆柱形囊体内的水、计算土层中孔隙流体压力、注液泵将水压入圆柱形囊体、计算土层的模量与强度等步骤。本发明采用长期原位的岩土力学在线监测技术,合理利用冻土区水合物钻孔,得到了冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层的力学和孔隙流体压力参数的变化规律,进一步提高了孔隙流体压力和储层力学测量的科学性、精确性和可靠性,提高了我国冻土区浅层天然气水合物储层开采的技术水平,增强环境效应评价的实用性和科学性。

CN 106285666 B



1. 一种冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层力学参数监测方法,其特征在于,包括以下步骤:

- A. 对裸眼井底进行水泥加固,井底周围安装防沙网;
- B. 制作橡皮筒结构、可收缩、涂有防腐层的圆柱形囊体;
- C. 将圆柱形囊体放入裸眼井底,并在圆柱形囊体上安装连接T形不锈钢管道,T形不锈钢管道上端两个接口分别通过压力计连接注液泵和抽液泵;
- D. 每隔6至12个月,通过抽液泵抽取圆柱形囊体内的水,使圆柱形囊体收缩,土层与圆柱形囊体之间产生空腔,土层中孔隙流体进入空腔;
- E. 根据压力计显示的圆柱形囊体内压力和抽液泵抽取的圆柱形囊体的出水量,计算土层中孔隙流体压力;
- F. 通过注液泵将水压入圆柱形囊体,使圆柱形囊体侧向扩张;
- G. 根据注液泵压入水的量计算圆柱形囊体侧向的体积膨胀量,再根据柱形孔扩张理论,计算土层的模量与强度;
- H. 多次重复步骤D至步骤G,得到冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层的力学和孔隙流体压力参数的变化规律。

一种冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层力学参数监测方法

技术领域

[0001] 本发明属于天然气开采技术领域,特别涉及一种冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层力学参数监测方法。

背景技术

[0002] 目前,我国冻土区天然气水合物储层已开展多口钻井的浅层勘探,获得天然气水合物储层的厚度、深度等参数,同时主要通过温度传感器和压力传感器分别测量钻井中的温度和压力分布情况。由于钻井周期短,钻进过程的扰动对于土层孔隙流体压力和储层力学参数的影响很大,再加上井口对于传感器尺寸的要求,很难在钻井过程中准确地获取浅层储层的孔隙流体压力演化、储层土力学等参数。而这对天然气水合物储层开采和环境安全评价非常关键。

发明内容

[0003] 本发明的目的是:提供一种冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层力学参数监测方法,充分利用冻土区天然气水合物钻探的井口,获取已钻井口区域的土层力学响应的长期变化规律,进一步提高我国冻土区浅层天然气水合物储层开采的技术水平,增强环境效应评价的实用性和科学性。

[0004] 本发明的技术方案是:一种冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层力学参数监测方法,包括以下步骤:

[0005] A.对裸眼井底进行水泥加固,井底周围安装防沙网;

[0006] B.制作橡皮筒结构、可收缩、涂有防腐层的圆柱形囊体;

[0007] C.将圆柱形囊体放入裸眼井底,并在圆柱形囊体上安装连接T形不锈钢管道,T形不锈钢管道上端两个接口分别通过压力计连接注液泵和抽液泵;

[0008] D.每隔6至12个月,通过抽液泵抽取圆柱形囊体内的水,使圆柱形囊体收缩,土层与圆柱形囊体之间产生空腔,土层中孔隙流体进入空腔;

[0009] E.根据压力计显示的圆柱形囊体内压力和抽液泵抽取的圆柱形囊体的出水量,计算土层中孔隙流体压力;

[0010] F.通过注液泵将水压入圆柱形囊体,使圆柱形囊体侧向扩张;

[0011] G.根据注液泵压入水的量计算圆柱形囊体侧向的体积膨胀量,再根据柱形孔扩张理论,计算土层的模量与强度;

[0012] H.多次重复步骤D至步骤G,得到冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层的力学和孔隙流体压力参数的变化规律。

[0013] 本发明采用与钻孔同轴的管道,将圆柱形囊体与细不锈钢管放入井底,然后对钻孔进行填埋密封,然后每隔一定的时间,通过抽液泵抽取圆柱形囊体内的水,使囊体收缩,土层与囊体之间产生空腔,土层中孔隙流体进入空腔,然后根据圆柱形囊体内的压力和囊体变形,计算孔隙流体压力。通过注液泵将水压入圆柱形囊体,使得沿着侧向扩张,根据输

入水的量计算圆柱形空间侧向的体积膨胀量,再根据柱形孔扩张理论,计算土层的模量与强度。本发明采用长期原位的岩土力学在线监测技术,合理利用冻土区水合物钻孔,得到了冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层的力学和孔隙流体压力参数的变化规律,进一步提高了孔隙流体压力和储层力学测量的科学性、精确性和可靠性,提高了我国冻土区浅层天然气水合物储层开采的技术水平,增强环境效应评价的实用性和科学性。

附图说明

[0014] 图1为本发明流程图。

[0015] 图2为本发明应用示意图。

具体实施方式

[0016] 实施例1:参见图1、图2,一种冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层力学参数监测方法,包括以下步骤:

[0017] A.对裸眼井底进行水泥加固,井底周围安装防沙网;

[0018] B.制作橡皮筒结构、可收缩、涂有防腐层的圆柱形囊体;

[0019] C.将圆柱形囊体放入裸眼井底,并在圆柱形囊体上安装连接T形不锈钢管道,T形不锈钢管道上端两个接口分别通过压力计连接注液泵和抽液泵;

[0020] D.每隔6至12个月,通过抽液泵抽取圆柱形囊体内的水,使圆柱形囊体收缩,土层与圆柱形囊体之间产生空腔,土层中孔隙流体进入空腔;

[0021] E.根据压力计显示的圆柱形囊体内压力和抽液泵抽取的圆柱形囊体的出水量,计算土层中孔隙流体压力;

[0022] F.通过注液泵将水压入圆柱形囊体,使圆柱形囊体侧向扩张;

[0023] G.根据注液泵压入水的量计算圆柱形囊体侧向的体积膨胀量,再根据柱形孔扩张理论,计算土层的模量与强度;

[0024] H.多次重复步骤D至步骤G,得到冻土区天然气水合物钻孔的浅层土层的力学和孔隙流体压力参数的变化规律。

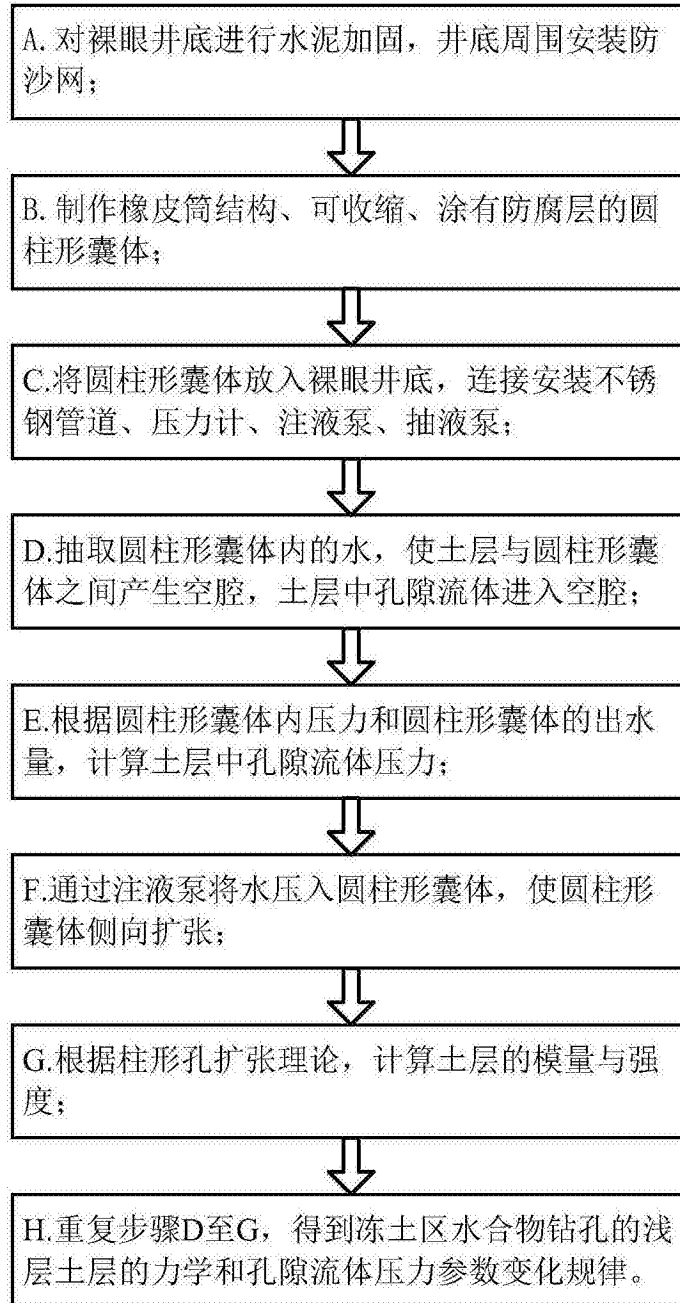


图1

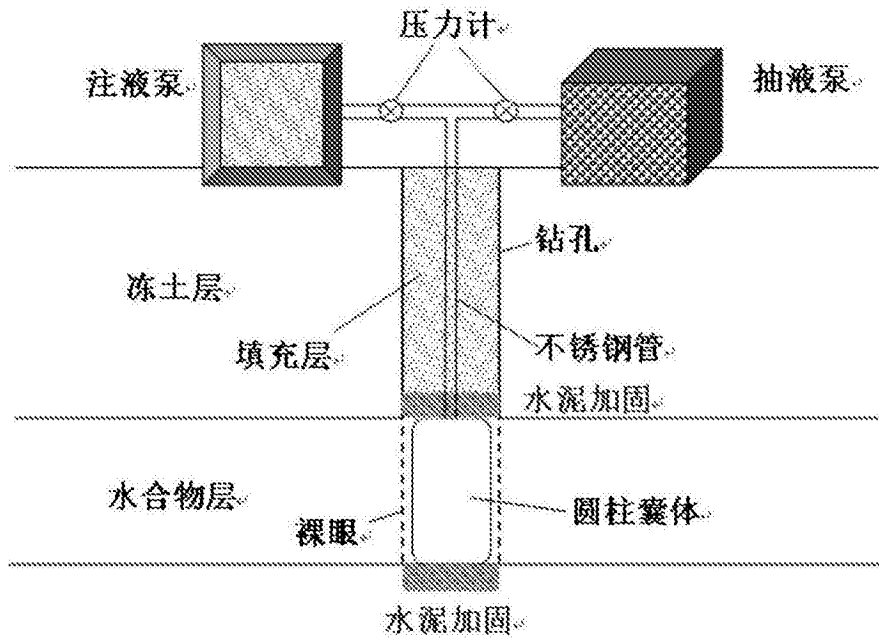


图2