

# 说明书

## 一种致密油藏注天然气驱效果评价装置

### 技术领域

本实用新型涉及油气藏开采技术领域，具体涉及一种致密油藏注天然气驱效果室内评价装置。

### 背景技术

化学驱是常见的油田增产措施，然而随着开采的深入出现了大批高温、高盐油气藏，而化学驱中的部分物质在高温、高盐下容易失效，导致其应用范围受限，气驱则由于不受高温、高盐限制而备受青睐，目前的气驱包括氮气驱、二氧化碳驱、天然气驱等，其中天然气驱由于其气源丰富、后序处理简单等优点受到广泛关注，目前相关研究、试验也正在进行。

驱替实验装置是室内评价驱替效果的重要装置，在研究天然气驱替过程中具有重要意义，众知的，在钻采作业过程中，储层岩石中胶结不稳或易脱落微粒，在外来因素如流体进入、压力激动等作用下，易发生释放、运移，堵塞孔喉或裂隙，影响驱替效率和最终的采收率，可以说微粒运移是造成储层损害的重要因素之一，然而目前的驱替装置均未能反映驱替时岩心中的微粒运移情况。此外，目前的驱替装置功能大多比较单一，评价参数少，需要多次试验分别获取不同的实验参数，这导致操作繁琐且耗时长。

### 实用新型内容

鉴于以上技术问题，本实用新型的目的在于提供一种致密油藏注天然气驱效果评价装置，本装置能通过出口端浊度仪监测出口端流体中微粒含量，对驱替过程中的微粒运移进行了量化，同时本装置还能评价驱替效率、最终采收率。

本实用新型采用以下技术方案：

一种致密油藏注天然气驱效果评价装置，主要包括三部分：

驱替系统，该系统能实现变压差条件下恒速恒压驱替，所述驱替系统包括分别与多通道阀门连接的气瓶、恒压恒流驱替系统，所述气瓶有多个；

加压系统，该加压系统包括夹持器、围压泵、电极片和回压阀，所述夹持器里放置有岩心，所述围压泵与夹持器侧面连接用于对岩心施加围压，所述电极片位于夹持器内且紧贴岩心，所述电极片有多个且沿着岩心轴线布置，所述夹持器入口与多通道阀门的出口连接，其出口与回压阀入口连接；

# 说明书

数据采集系统，包括压力传感器、回压控制器、流量计、浊度仪和电桥仪，所述流量计和浊度仪依次与回压阀出口连接，分别用于流量计量和检测出口端流体浊度，评价驱替过程中固相颗粒运移量；所述电极片分别与电桥仪连接，用于实时监测岩心各段之间的电阻，进而根据阿尔奇公式得到该段岩心的含水饱和度，得到天然气在岩心各段的注入效率；所述回压控制器与回压阀连接，用于控制回压压力；所述压力传感器有两支且分别设置于夹持器出、入口，用于测量岩心进、出口端压力；

优选的，该装置还包括电脑，所述压力传感器、回压控制器、流量计、浊度仪和电桥仪均分别与电脑电性连接，便于数据集中记录、控制。

优选的，所述电极片有 9 片。

优选的，所述压力传感器精度为 1/1000。

相比现有技术，本实用新型的有益效果在于：

(1) 岩心夹持器内设置有紧贴岩心的电极片，可以实时监测岩心各段之间的电阻，进而根据阿尔奇公式得到该段岩心的含水饱和度，得到天然气在岩心各段的注入效率。

(2) 设定合理的回压值，夹持器出、入口端的高精度压力传感器可以实时记录压力，进而得到天然气驱替过程中压力传递效率。

(3) 在驱替过程中，驱替压差以及水-岩作用均会使得岩石孔隙结构中的微粒发生运移，进而堵塞孔喉，降低岩石的渗流能力，影响驱替效率和最终的采收率。本装置通过出口端的浊度仪量化驱替过程中微粒运移量，对优化驱替压差和选择合适的驱替流体具有重要意义。

## 附图说明

图 1 为本实用新型整体结构示意图；

图 2 为加压系统局部视图；

图中： 1、气瓶；101、甲烷气瓶；102、氮气气瓶；2、恒压恒流驱替系统；3、多通道阀门；4、夹持器；5、围压泵；6、电极片；7、回压阀；8、岩心；9、压力传感器；10、回压控制器；11、流量计；12、浊度仪；13、电桥仪；14、电脑

## 具体实施方式

## 说明书

下面,结合附图以及具体实施方式,对本实用新型做进一步描述,需要说明的是,在不相冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

实施例:

一种致密油藏注天然气驱效果评价装置,主要包括三部分:

驱替系统,该系统能实现变压差条件下恒速恒压驱替,所述驱替系统包括分别与多通道阀门 3 连接的气瓶 1、恒压恒流驱替系统 2,所述气瓶 1 有 2 个,分别装有甲烷气体的甲烷气瓶 101 和装有氮气的氮气气瓶 102;

加压系统,该加压系统包括夹持器 4、围压泵 5、电极片 6 和回压阀 7,所述夹持器 4 里放置有岩心 8,所述围压泵 5 与夹持器 4 侧面连接用于对岩心 8 施加围压,所述电极片 6 位于夹持器 4 内且紧贴岩心 8,所述电极片 6 有 9 片且沿着岩心 8 轴线布置;所述夹持器 4 入口与多通道阀门 3 的出口连接,其出口与回压阀 7 入口连接;

数据采集系统,包括压力传感器 9、回压控制器 10、流量计 11、浊度仪 12、电桥仪 13 和电脑 14,所述流量计 11 和浊度仪 12 依次与回压阀 7 出口连接,分别用于流量计量和检测出口端流体浊度,评价驱替过程中固相颗粒运移量;所述电极片 6 分别与电桥仪 13 连接,用于实时监测岩心各段之间的电阻,进而根据阿尔奇公式得到该段岩心的含水饱和度,得到天然气在岩心各段的注入效率;所述回压控制器 10 与回压阀 7 连接,用于控制回压压力;所述压力传感器 9 有两支且分别设置于夹持器 4 出、入口,用于测量岩心进、出口端压力,压力传感器 9 的精度为 1/1000;所述压力传感器 9、回压控制器 10、流量计 11、浊度仪 12 和电桥仪 13 均分别与电脑 14 电性连接。

进一步,岩心 8 为  $\Phi 25\text{mm} \times 50\text{mm}$  的柱塞岩心,多通道阀门 3 为四通阀门且其每条连接管线上均设置有阀门。

进一步,围压泵 5 与夹持器连接的管线上连接有阀门和压力表。

文中以举例方式对本实用新型进行了说明,但本实用新型不限于上述具体实施范例,对本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及形变,而所有的这些改变以及形变都应该属于本实用新型权利要求的保护范围之内。