

说明书

一种高含硫气体元素硫沉积模拟装置

技术领域

本实用新型涉及高含硫气藏开发技术领域，具体涉及一种高含硫气体元素硫沉积模拟装置。

背景技术

高含硫气藏是一类特殊气藏，其特殊性反应在很多方面，其中硫沉积被认为是高含硫气藏开发三大难题之一。硫沉积过程是一个复杂过程，当溶解在含硫酸性气体中的元素硫达到饱和后，随着压力和温度的降低，元素硫在酸气中溶解度将降低，元素硫析出，如果温度高于元素硫在该压力下的凝固点，则析出的硫为液态，液态元素硫会被高速气流携带出地层，而不会对地层造成影响如果地层温度低于硫的凝固点，则析出的硫为固态颗粒，析出的硫微粒一部分随气流移动，另一部分则沉积在孔隙表面，沉积在孔隙表面的硫微粒会占据孔隙空间，改变地层孔隙结构，从而引起地层渗透率变化，影响气井产能，严重地将堵塞地层，使气井报废。实际上，硫沉积就是元素硫在含硫酸气中溶解、析出、运移和沉积的过程，析出的固态硫无法被气体携带运移时就会产生硫沉积现象，从而堵塞孔喉，伤害地层，严重影响高含硫气井产能。

中国专利 CN 104483227 A 公开了基于磁悬浮天平的硫沉积装置，可以实现模拟真实地层高温高压高含硫环境，大幅度提高硫沉积量测试精度，并实时计算气体的粘度、体积系数和偏差因子，在线实时测量硫沉积引起的岩心渗透率动态变化；中国专利 CN 206638565 U 公开了一种高含硫气藏硫沉积对裂缝性储层损害评价实验装置，通过模拟地层高温高压环境，对通过裂缝性岩样高含硫气体流量进行监测，能够快速精确的评价硫沉积对裂缝性岩样的损害程度。

但上述技术方案均未考虑在温度、压力的变化过程时，高含硫气体中的硫沉积情况。

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高含硫气体元素硫沉积模拟装置，提供了一种在不同的温度、压力环境下实施硫沉积实验的装置。

本实用新型采用以下技术方案：

一种高含硫气体元素硫沉积模拟装置，包括含硫气罐、增压泵和尾气吸收罐，所述含硫气罐依次连接增压泵、高压罐、降压沉积系统和尾气吸收罐，所述降压沉积系统设有数组，可根据需要采取并联或串联的连接方式，所述降压沉积系统

说明书

包括依次连接的回压阀和沉积罐，所述回压阀连接有回压阀控制器，所述高压罐一端还设有加压箱，所述加压箱由活塞分割为左右两部分，所述加压箱内左侧设有挡块，所述加压箱左侧还连接有加压设备，加压设备通过活塞对高压罐内的高含硫气体加压，加压设备为液压设备或气压设备中的一种。

进一步的，所述高压罐设于恒温箱内，所述沉积罐外设有换热层，所述高压罐和沉积罐之间的管线、所述降压沉积系统之间的管线上均设有保温层，所述高压罐和沉积罐上均设有温度传感器。

进一步的，所述沉积罐内填充有脱脂棉，用于收集因压力、温度变化而沉积的元素硫，同时沉积于脱脂棉上的元素硫易于取出观察，并且不易损坏元素硫的晶型、结构，便于对沉积的元素硫进行进一步的观察。

进一步的，所述增压泵和高压罐之间设有阀门，所述高压罐和回压阀之间设有阀门。

进一步的，所述高压罐上设有压力表，所述加压箱左部分设有压力表。

进一步的，所述高压罐上设有取样支管，所述沉积罐出口管上设有取样支管。

进一步的，所述加压箱均设有连接尾气吸收罐的泄压管线，所述泄压管线上均设有流量计。

进一步的，所述增压泵还连接有氮气罐，用于试验完成后，对整个设备的吹扫，以减小拆卸设备时硫化氢带来的安全隐患。

本实用新型的有益效果是：

通过设置多个降压沉积系统，模拟含硫气体在不同的温度、压力条件下的硫沉积情况，得出含硫气体在不同的温度、压力条件下的沉积规律，为高含硫气藏的开发做出理论上的指导；通过在沉积罐内设置脱脂棉，使得沉积的元素硫吸附于脱脂棉上，在对元素硫做进一步分析时，不易破坏沉积硫本身的晶型、结构，为完善高含硫气藏硫沉积的理论作出技术支持。

附图说明

图1为本实用新型整体示意图；

图中，1、加压箱，2、高压罐，3、沉积罐，4、含硫气罐，5、尾气吸收罐，6、增压泵，7、活塞，8、挡块，9、回压阀，10、回压阀控制器，11、恒温箱，12、压力表，13、取样支管，14、脱脂棉，15、加压设备，16、换热层，17、温度传感器，18、氮气罐，19、流量计。

说明书

具体实施方式

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:

一种高含硫气体元素硫沉积模拟装置,包括并连设置的氮气罐 18 和含硫气罐 4,氮气罐 18 和含硫气罐 4 出口依次连接增压泵 6、高压罐 2、降压沉积系统和尾气吸收罐 5,降压沉积系统设有数组,包括依次连接的回压阀 9 和沉积罐 3,回压阀 9 连接有回压阀控制器 10,沉积罐 3 内填充有脱脂棉 14,高压罐 2 一端还设有加压箱 1,加压箱 1 由活塞 7 分割为左右两部分,加压箱 1 内左侧设有挡块 8,加压箱 1 左侧还连接有液压加压设备 15。

高压罐 2 设于恒温箱 11 内,沉积罐 3 外设有换热层 16,高压罐 2 和沉积罐 3 之间的管线、降压沉积系统之间的管线上均设有保温层,高压罐 2 和沉积罐 3 上均设有温度传感器 17,增压泵 6 和高压罐 2 之间设有阀门,高压罐 2 和回压阀 9 之间设有阀门。高压罐 2 上设有压力表 12,加压箱 1 左部分设有压力表 12,高压罐 2 上设有取样支管 13,沉积罐 3 出口管上设有取样支管 13,加压箱 1 均设有连接尾气吸收罐 5 的泄压管线,泄压管线上均设有流量计 19。

本实用新型使用时,分为 2 个阶段。

模拟地层压力采气阶段的硫沉积:关闭高压罐 2 和回压阀 9 之间的阀门,打开增压泵 6,将含硫气罐 4 内的含硫气体输送至高压罐 2 并增压至地层初始压力,关闭增压泵 6 和高压罐 2 之间的阀门,设置恒温箱 11 的温度,并设置每一个回压阀 9 对应的压力、每一个沉积罐 3 上换热层 16 的温度,待温度上升至设定温度时,打开高压罐 2 和回压阀 9 之间的阀门,使含硫气体进入每一个沉积罐 3 后,从最后一个沉积罐 3 的泄压管线进入硫化氢吸收罐 5。

模拟注水或者注气驱替阶段的硫沉积:当高压罐 2 内的压力下降至低于与高压罐 2 直接连接的回压阀 9 的设定压力或流量计 19 无流量数值时,此时需要对高压罐 2 内的含硫气体进行加压,打开液压加压设备 15,以一定的增压速度增压,当高压罐 2 上的压力表 12 数值达到模拟的驱替压力时,停止增压即可,观察流量计 19 是否有流量,待流量计 19 无流量试验完成。

实验过程中,若需要监测试验时的硫沉积情况,每隔一段时间从各个取样支

说 明 书

管 13 取样测量硫化氢的含量即可，若需要模拟多次驱替，则通过液压加压设备 15 多次增压即可；若需要模拟高含硫气体在含水条件下的硫沉积情况，可在高压罐 2 内添加一定量的地层水。

实验完毕后，通过氮气罐 18 内的氮气对整个装置内的硫化氢进行吹扫，防止打开装置时装置内的硫化氢气体对实验人员身体健康造成影响。实验结束后，可取出各个沉积罐 3 内的脱脂棉 14 对吸附于脱脂棉 14 上的沉积硫进行进一步的分析。

为保证实验过程中，不会因含硫气体的流速过快而导致来不及发生硫沉积，控制高压罐 2 和回压阀 9 之间阀门处于较小开度。

在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

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。