

# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01261327.4

[45]授权公告日 2002年7月17日

[11]授权公告号 CN 2500803Y

[22]申请日 2001.8.27

[73]专利权人 石油大学(华东)

地址 257061 山东省东营市北二路271号

[72]设计人 任 焱 赵福麟

[21]申请号 01261327.4

[74]专利代理机构 北京市中实友专利代理有限责任公司

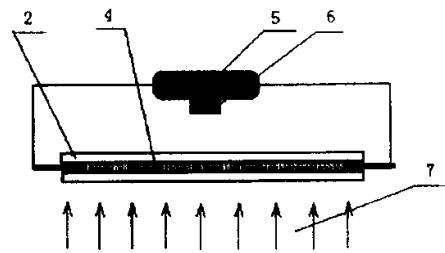
代理人 赵东冶

权利要求书1页 说明书4页 附图页数1页

[54]实用新型名称 用于驱油的可视化物理模拟驱替平面模型

[57]摘要

一种用于驱油的可视化物理模拟驱替平面模型,它适用油气田开发过程室内物理模拟驱替机理研究、化学助剂及采油助剂的研究和效果评价;主要是通过透明平板、平行光源和图像及数据采集系统来达到真实直观的试验效果;操作简便,视野宽阔,清晰度高,既有与平板沙岩物理模型同样的使用功能和各类特点,又与微观物理模型一样是可视的,并可与计算机直接连接进行数据采集和图象处理分析。



## 权利要求书

1. 用于驱油的可视化物理模拟驱替平面模型，它主要由透视平板(2)、岩芯层填料、注液口(1)、平行光源(7)、图像及数据采集处理器(5)等构成，其特征在于物理模型是由底层透视平板、岩芯层填料、顶层透视平板依次叠加而成，并开设有注液口(1)；平行光源(7)置于物理模型的下方，图像及数据采集处理器(5)的摄像镜头(6)置于物理模型的上方。
2. 根据权利要求1所述的用于驱油的可视化物理模拟驱替平面模型，其特征在于所说的物理模型的透视平板(2)可采用透明玻璃或透明的有机玻璃，透视平板(2)之间的岩芯层填料则是将一定目数的石英砂或天然岩芯粉末均匀设置在涂有环氧树脂胶的底层透视平板上，并根据试验要求修整出高渗透区(3)和低渗透区(4)，然后按设计要求开设注液口(1)；两层透视平板的联结及岩芯层四周的密封则用环氧树脂胶进行粘接。
3. 根据权利要求1所述的用于驱油的可视化物理模拟驱替平面模型，其特征在于所说的图像及数据采集处理器(5)的摄像镜头(6)设置在物理模型的上方，其各类数据采集的传感器可连接在各个注液口(1)处。

# 说明书

## 用于驱油的可视化物理模拟驱替平面模型

本实用新型设计一种新型的用于驱油的可视化物理模拟驱替平面模型，它属于石油油气田开发过程室内物理模拟驱替机理研究、化学助剂及采油助剂的研究和效果评价中所采用的一项可视化物理模拟驱替的物理模型。它主要是通过透明平板、平行光源和图像及数据采集系统来达到真实直观的试验效果。

目前，在研究油气田开发过程中的物理驱替效果和评价各类化学助剂所采用的物理模型主要有：①圆柱形天然岩芯和人造圆柱形石英沙岩芯物理模型，该模拟驱替过程是不可视的，模拟驱替性能良好，立体形状，可在高温高压下工作，是目前物理模拟驱替普遍采用的一种重要试验研究手段。优点是：制做成本较低，运行设备投资较少。缺点是：驱替过程不可视，不能进行数据采集和图象分析及图象处理，不能快速直观地对实验过程及实验数具中出现的问题作出准确的判断和处理，使用寿命为一次性。②平板沙岩物理模型，它一般是由天然岩石粉末或石英沙掺入无机或有机胶合剂经压铸而成，其模拟驱替过程是不可视的，模拟驱替性能良好，整体几何尺寸可制做的较大，有一定的立体形状，工作温度和压力不可太高，它也是目前物理模拟驱替中普遍采用的一种试验研究手段。优缺点基本同前。③微观物理模型。它的制做采用了光刻技术，所以其几何尺寸较小，是平面形态。模拟驱替过程是通过显微镜或监视器观察的，模拟驱替性能良好，是目前较有经济和技术条件的单位进行物理模拟驱替采用的一种试验研究手段。优点是：模拟驱替过程是可视的，能进行数据采集和图

## 说明书

象分析及图象处理，可反复多次使用。缺点是：由于该物理模型采用光刻技术制做，其制做成本及难度和对制做设备的要求均较高，所以需由专业人员和专用设备制做。由于该物理模拟驱替过程是在自动跟焦显微镜（为了确保图象的清晰度和质量一般采用进口设备）下进行的，及对其他辅助设备要求也较高，所以这种物理模拟驱替过程的运行设备投资一般需要超过40万元以上。

本实用新型的目的就在于避免上述现有技术的不足之处而提供了一种新型的用于驱油的可视化物理模拟驱替平面模型。它是综合现有技术的各种优点，而提出一种新的可视化物理模拟驱替平面模型——可视化平面物理模型。它主要由透视平板(2)、岩芯层填料、注液口(1)、平行光源(7)、图像及数据采集处理器(5)等构成，其主要的技术特点在于物理模型是由底层透视平板、岩芯层填料、顶层透视平板依次叠加而成，并开设有注液口(1)；平行光源(7)置于物理模型的下方，图像及数据采集处理器(5)的摄像镜头(6)置于物理模型的上方。

附图1即为本实用新型的物理模型（水平注液口）的结构示意图。

附图2即为本实用新型的物理模型（垂直注液口）的结构示意图。

附图3即为本实用新型的整体结构示意图。

为了更好地实现本实用新型的上述目的，设计者对物理模型的透视平板(2)采用了透明玻璃或透明的有机玻璃，透视平板(2)之间的岩芯层填料则是将一定目数的石英砂或天然岩芯粉末均匀设置在涂有环氧树脂胶的底层透视平板上，并根据试验要求修整出高渗透区(3)和低渗透区(4)，然后按设计要求开设注液口（模拟井口）；两层透视平板(2)中的联结及岩芯层四周的密封则用环氧树脂胶进行粘接；将图像及数据采集处理器(5)的摄像镜

# 说明书

头(6)设置在物理模型的上方,其各类数据采集的传感器可连接在注液口(模拟井口)处。

附图的图面说明如下:

- 1---注液口(模拟井口) 2---透明平板 3---高渗透岩芯区  
4---地渗透岩芯区 5---图像及数据采集处理器 6---摄像镜头  
7---平行光源

下面将结合附图和实施例来详述本实用新型的结构特点。

在实际设计和制作中,本实用新型的设计者是按下述步骤制作物理模型的:

①按设计要求割取两块尺寸相同的平板玻璃。用一块玻璃在设置井口位置处钻 $\Phi 3\text{mm}$ 的孔或用切割机在两块玻璃设置井口处的内表面相同位置(4井口的一般为对角线)开出长度适当(视井筒设计长度而定),宽3mm深2mm左右的槽(用于埋入不锈钢管)。玻璃洗净晾干待用。

②把适量的环氧树脂(视玻璃的大小数量而定)、乙二胺、无水乙醇、邻苯二甲酸二丁酯按10:1:1:0.6的比例充分混合配成环氧树脂胶,待气泡消失后均匀刮涂在两块玻璃的内表面,再把按技术要求目数筛好后的石英沙或天然岩心粉末均匀撒在胶面上,并用压滚压实,确保均匀平整。

③1—2小时后用刀片清除玻璃边缘宽5—8mm处和井口开槽处的沙和胶,然后倒净玻璃表面的浮沙。再过2—4小时后待胶干透,按设计要求在沙面上修整出高低渗透区,并在钻孔处或开槽处固定好相应的不锈钢管井口。

④把适量的环氧树脂(视玻璃的大小数量而定)、乙二胺、无水乙醇、邻苯二甲酸二丁酯按10:0.8:0.6:0.8的比例充分混合配成环氧树脂胶,

## 说明书

待气泡消失后涂于玻璃边缘(3)中修整出的边),胶层厚度略高于沙面,然后将两块玻璃合好粘接,同时用胶封好井口处的玻璃与不锈钢管连接部位。将此物理模型置于一平面并在其上压一重物,4小时后待胶干透即告完成。应注意的是两玻璃接合处不能有漏气和大气泡。

将制作好的平板物理模型按附图3的方式与图像及数据采集器进行设置即可。

本实用新型与现有技术相比,具有以下突出的优点:

- (1). 可视性好,利于直接观察驱替全过程。
- (2). 有一定的立体形态,仿真程度高,并且其几何尺寸可制成  $0.002 \sim 1.0\text{m}^2$  以上。
- (3). 可承受温度  $80\text{C}^\circ$ , 压力  $0.25\text{MPa}$ 。
- (4). 便于设置压差传感器、流量传感器、CCD 传感器、温度传感器等各类传感器,以实现计算机自动数据采集和图象分析处理。
- (5). 性能稳定,寿命长,可反复多次使用。

本实用新型的图象观察不用价格昂贵的自动跟焦显微镜,而是使用 CCD 摄像头或视频展示台,使用操作更加简便,视野宽阔清晰度高,即有与平板沙岩物理模型同样的使用功能和各类特点,又与微观物理模型一样是可视的,并可与计算机直接连接进行数据采集和图象处理分析,还可进行直观教学和直观实验演示,而且它的制做成本低廉。

说明书附图

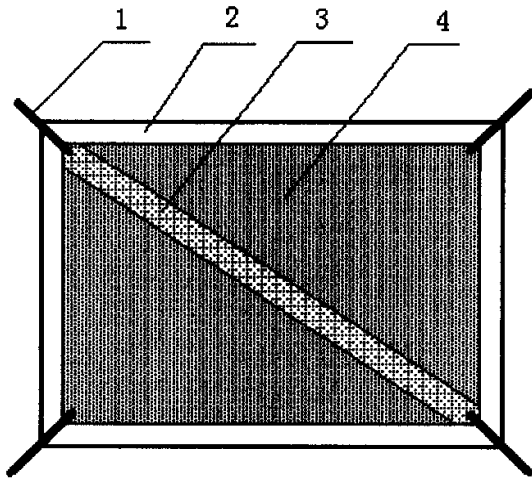


图 1

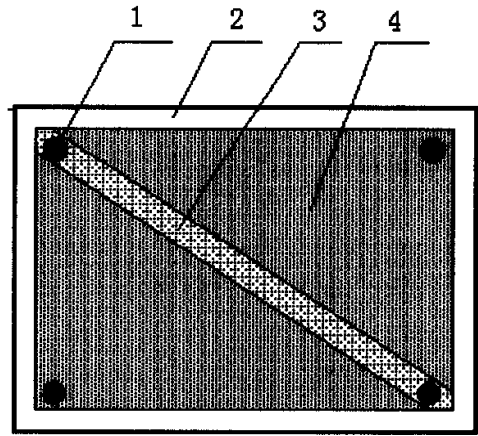


图 2

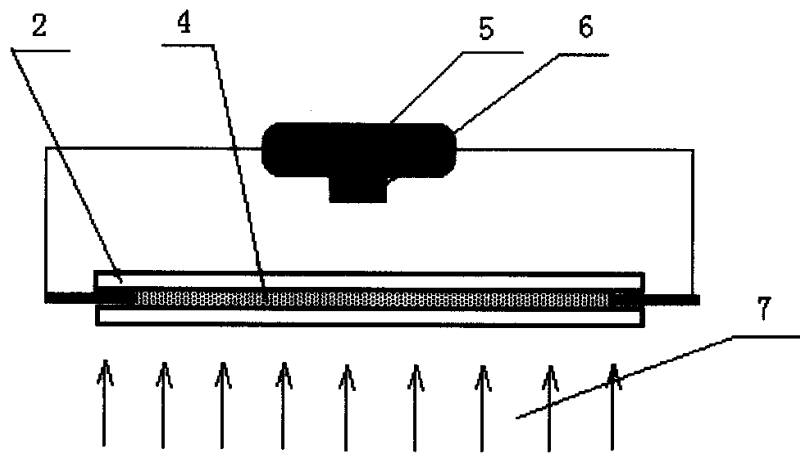


图 3