
一种低渗透砂砾岩油藏压裂水平井产能模拟模型

技术领域

本实用新型涉及油藏研究技术领域，具体为一种低渗透砂砾岩油藏压裂水平井产能模拟模型。

背景技术

油、气井的产能研究主要是为地质设计和生产提供依据，对于油、气田开发具有重要意义，影响油、气井产能的因素复杂，如储层的非均质性、裂缝发育情况，实际研究过程中，我们常常借助相关的模型进行模拟以便为油、气井产出作理论指导。低渗透砂砾岩油藏油层孔隙度低、渗透率低，开发难度大，而压裂水平井作为一种有效提高油藏开发速度的手段，具有卸油面积大、生产压差小，产量高等特点，有利于提高低渗透砂砾岩油藏油的采收率。

现有的低渗透砂砾岩油藏油水平井产能模型大多功能单一、适用性小，局限性较大，如中国申请实用新型 CN201820871459.2，其公开了一种用于定性模拟水平井产能影响因素的模型，其将岩心放到实验筒的岩心加热支撑网上，用抽气泵将岩心加热产生的气体吸入气相色谱仪内，用气相色谱仪分析出岩心内部蕴含的油气性质和质量，但实际地层原油馏程较长，尤其对于重馏分较多的稠油，其干点高，需要极高的蒸发温度而且容易结焦，此外该装置缺少温控设施不能模拟真实地层条件的高温状况，因而该模型适用对象较窄。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种低渗透砂砾岩油藏压裂水平井产能模拟模型，用于研究低渗透砂砾岩油藏渗流规律及产能。

一种低渗透砂砾岩油藏压裂水平井产能模拟模型，包括驱替模块、模拟模块、产出物模块。

驱替模块包括依次连接的驱替泵、活塞容器、流量计和加热器，活塞容器中装有模拟油，驱替泵以水为介质驱动活塞容器中的模拟油，避免了模拟油受污染，加热器用于对模拟油加热，配合恒温水浴模拟地层高温条件。

模拟模块包括填砂箱、恒温水浴箱和支撑结构，填砂箱位于恒温水浴箱中，恒温水浴箱位于支撑结构上；填砂箱顶部活动连接有上压盖，底部设有多个注入孔，加热器出口分别与每个注入孔连接且连接管线上设置有阀门；填砂箱中填充不同粒度级别的石英砂以模拟砂砾岩油藏地层，石英砂通过上压盖压实并密封，石英砂内埋设有压裂水平井模型；压裂水平井模型包括主管和多条水平支管，主管由连通的竖直段和水平段组成，其竖直段的一端穿过上压盖并与上压盖密封连接，其水平段的一端封闭，水平支管的一端封闭、另一端与水平段连通，水平支管上设置有多个小孔用以模拟压裂缝，水平支管外包裹一层防砂滤网，防止石英砂堵塞小孔；压裂水平井模型下方还埋设有多个测压探头用以监测模拟地层压力，测压探头与填砂箱的压力传感器电性连接。

产出物模块包括电子天平以及依次连接的回压阀、冷却器、量油筒，量油筒下方设置有电子天平，回压阀的入口与竖直段连接。

装置还包括计算机，流量计、压力传感器均与计算机电性连接，用于数据的传输、记录。

优选的，上压盖四角各设有一个液压缸，液压缸与手摇泵连接，用于压紧石英砂、密封上压盖。

优选的，回压阀也连接有手摇泵，用于控制回压压力。

优选的，支撑结构包括包括底板、升降机构、顶板，升降结构底部固定于底板上、顶部铰接于顶板底部。

本实用新型有益效果是：

本实用新型提供了一种低渗透砂砾岩油藏压裂水平井产能模拟模型，用于研究低渗透砂砾岩油藏渗流规律及产能，本实用新型设置有加热器和恒温水浴箱可以模拟高温地层条件，设置的冷却器可以防止模拟油高温下大量挥发影响实验结果；通过支撑结构可以改变模拟模块的倾角，模拟不同地层倾角下产能；本实用新型还设置多个注入孔以及压力监控系统，可以模拟不同供给条件下的产能，为优化设计提供理论依据。

附图说明

图 1 为本实用新型整体示意图；

图 2 位注入孔分布图

图 3 为测压探头分布图；

图 4 为压裂水平井模型示意图；

图 5 为支撑结构示意图

图中各标记如下：11、驱替泵；12、活塞容器；13、流量计；14、加热器；15、阀门；21、填砂箱；22、恒温水浴箱；23、支撑结构；24、压裂水平井模型；25、测压探头；26、液压缸；31、电子天平；32、回压阀；33、冷却器；34、量油筒；4、计算机；

211、上压盖；212、注入孔；231、底板；232、升降机构；233、

顶板；241 主管；242、水平支管；251、压力传感器；261、手摇泵；
2411、竖直段；2412、水平段。

具体实施方式

下面结合附图对本实用新型做进一步说明，但本实用新型可用于但不限于以下实施例。

一种低渗透砂砾岩油藏压裂水平井产能模拟模型，包括驱替模块、模拟模块、产出物模块。

驱替模块包括依次连接的驱替泵 11、活塞容器 12、流量计 13 和加热器 14，活塞容器 12 中装有模拟油，驱替泵 11 以水为介质驱动活塞容器 12 中的模拟油，避免了模拟油被污染。

模拟模块包括填砂箱 21、恒温水浴箱 22 和支撑结构 23，填砂箱 21 位于恒温水浴箱 22 中，恒温水浴箱 22 位于支撑结构 23 上；填砂箱 21 底部设有 5 个注入孔 212，其注入孔 212 分布见图 2，加热器 14 出口分别与每个注入孔 212 连接且连接管线上设置有阀门 15；填砂箱 21 中填充不同粒度级别的石英砂以模拟砂砾岩油藏地层，填砂箱 21 顶部活动连接有上压盖 211，上压盖 211 四角各设有一个液压缸 26，液压缸 26 与手摇泵 261 连接，用于压紧石英砂、密封上压盖 211；石英砂内埋设有压裂水平井模型 24，压裂水平井模型 24 包括主管 241 和 10 条水平支管 242，主管 241 包括连通的竖直段 2411 和水平段 2412 两段，其竖直段 2411 的一端穿过上压盖 211 并与上盖板 211 密封连接，其水平段 2412 的一端封闭，水平支管 242 的一端与水平段 2412 连通、另一端也封闭，水平支管 242

上设置有多个小孔，水平支管 242 外包裹一层防砂滤网，防止石英砂堵塞小孔；压裂水平井模型 24 下方还埋设有 15 个测压探头 25，测压探头 25 的分布见图 3，测压探头 25 与填砂箱的压力传感器 251 电性连接。

产出物模块包括电子天平 31 以及依次连接的回压阀 32、冷却器 33、量油筒 34，量油筒 34 下方设置有电子天平 31，回压阀 32 也连接有手摇泵 261，用于控制回压压力，回压阀 32 的入口与竖直段 2411 连接。

装置还包括计算机 4，流量计 13、压力传感器 251 均与计算机 4 电性连接，用于数据的传输、记录。

支撑结构 23 的结构如图 5，其包括包括底板 231、升降机构 232、顶板 233，升降结构 232 底部固定于底板 231 上，顶部铰接于顶板 233 底部，所述升降结构 232 设置有三个且不在同一水直线上，通过调整三个升降装置的高度，可以调整顶板的倾斜角度。

以上所述，并非对本实用新型作任何形式上的限制，虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本实用新型，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本实用新型技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本实用新型技术方案的内容，依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本实用新型技术方案的范围内。