

1、一种多尺度裂缝封堵条件评估及实验方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤一、制备多个不同尺度裂缝岩样，并计算每个多尺度裂缝岩样的裂缝导流能力，并按照裂缝导流能力大小进行排序；

步骤二、根据同一尺度裂缝导流能力平均大小，选用某一类堵水剂对多尺度裂缝岩样锥型水淹封堵过程进行仿真模拟和数据评估；

所述的同一尺度裂缝导流能力平均大小计算公式为：

$$T = \frac{2.23V_p(f_{LH}L^2 - 4.19\eta NL^5)}{V_b(1 - f_{LH} + 4.19\eta NL^3)^2}$$

式中： $T$ 为同一尺度裂缝导流能力平均大小； $V_p$ 为多尺度裂缝内容积； $V_b$ 为包含多尺度裂缝的地层外观视体积； $f_{LH}$ 为导流因子系数； $L$ 为多尺度裂缝平均缝长； $\eta$ 为有效沟通渗流的多尺度裂缝占比； $N$ 为同一尺度裂缝岩样总数；

步骤三、预备多类堵水剂，设置不同生产压差，对多尺度裂缝岩样水淹封堵过程进行实验环节设定，分析不同堵水剂在不同物性条件下的作用机理和表现形式；

分别将每个多尺度裂缝岩样放入岩心夹持器内进行封堵条件评估实验，并记录实验中恒定温度和压差保持 15 小时后的岩心夹持器下游的压力值  $p_1$  以及恒定温度和压差保持 24 小时后的岩心夹持器下游的压力值  $p_2$ ；

步骤四、首先选用由高分子聚合物和成胶诱发剂组成的固液双性复合堵水剂；

步骤五、然后选用粒径为 0.5~1.0mm 的堵水颗粒封堵剂；

步骤六、最后选用由纤维素微球和表面活性剂配制而成的起泡堵水剂；

步骤七、汇总试验参数，计算不同生产压差下多尺度裂缝岩样的封堵率；根据不同压差的封堵率对多尺度裂缝岩样封堵条件进行分析与评估；

## 权 利 要 求 书

---

所述的封堵率计算公式为：

$$K = (p_1 - p_2) / p_1$$

式中： $K$ 为封堵率； $p_1$ 为实验中恒定温度和压差保持 15 小时后的岩心夹持器下游的压力值； $p_2$ 为实验中恒定温度和压差保持 24 小时后的岩心夹持器下游的压力值；

步骤八、对多尺度裂缝岩样进行油样饱和，并计算每次油样饱和后的含油饱和度，再对多尺度裂缝岩样进行封堵条件评估实验，并计算不同含油饱和度多尺度裂缝岩样的封堵率；

步骤九、最后根据上述步骤，基于裂缝导流能力差异、生产压差差异、含油饱和度差异，对多尺度裂缝封堵条件进行总体分析与评估。

2、根据权利要求 1 所述的一种多尺度裂缝封堵条件评估及实验方法，其特征在于，所述步骤八中油样饱和的具体步骤为：将多尺度裂缝岩样放入岩样饱和仪中，在实验压力下用蒸馏水充分饱和 24 小时；再用油样驱替多尺度裂缝岩样中的地层水，油驱直到岩样出口产液不含水为止，最后计算多尺度裂缝岩样的含油饱和度。

3、根据权利要求 1 所述的一种多尺度裂缝封堵条件评估及实验方法，其特征在于，所述的含油饱和度计算公式为：

$$S = (V_o / V_p) \times 100\%$$

式中： $S$ 为含油饱和度； $V_o$ 为多尺度裂缝渗出油体积。