

权利要求书

1、一种钻井完井堵漏材料定量评分优选方法，其特征在于，所述堵漏材料评分方法包括以下步骤：

步骤 1：获取钻井完井堵漏材料的性能参数，并从中提取出关键性能参数；

步骤 2：对步骤 1 获取的关键性能参数根据其相对重要程度进行排序；

步骤 3：利用层次分析法计算每种关键性能参数的权重；

步骤 4：获取现有堵漏材料的关键性能参数，并对其进行评价；

步骤 5：根据步骤 3 和步骤 4 的结果计算出各现有堵漏材料的综合得分；

步骤 6：根据步骤 5 计算出的各现有堵漏材料综合得分情况得出优选堵漏材料类型；

所述步骤 4 中对现有堵漏材料关键性能参数评价包括：根据制定的参数评价标准，将现有堵漏材料的关键性能参数划分为高、中等偏高、中等、中等偏低和低五个等级，并对应不同的分值，所述参数评价标准经过对大量堵漏材料性能评价得出，部分性能参数评价如下表所示：

性能参数	参数评价				
圆球度	≤ 0.3	0.3-0.5	0.5-0.7	0.7-0.9	> 0.9
	低	中等偏低	中等	中等偏高	高
摩擦系数	≤ 0.5	0.5-0.8	0.8-1.1	1.1-1.4	> 1.4
	低	中等偏低	中等	中等偏高	高
抗压能力	> 0.3	0.2-0.3	0.1-0.2	0.05-0.1	≤ 0.05
	低	中等偏低	中等	中等偏高	高
抗磨蚀能力	> 0.3	0.2-0.3	0.1-0.2	0.05-0.1	≤ 0.05
	低	中等偏低	中等	中等偏高	高
纤维长径比	≤ 100	100-200	200-400	400-600	> 600
	低	中等偏低	中等	中等偏高	高
可溶率	≤ 0.2	0.2-0.4	0.4-0.6	0.6-0.8	> 0.8
	低	中等偏低	中等	中等偏高	高
粒度	> 0.3	0.2-0.3	0.1-0.2	0.05-0.1	≤ 0.05
	低	中等偏低	中等	中等偏高	高
抗温能力	> 0.3	0.2-0.3	0.1-0.2	0.05-0.1	≤ 0.05
	低	中等偏低	中等	中等偏高	高

2、根据权利要求 1 所述的一种钻井完井堵漏材料定量评分优选方法，其特征在于，步骤 1 所述的性能参数包括：力学参数、化学参数和几何参数，其中力学参数包括但不限于摩擦系数、抗压能力、抗磨蚀能力和纤维抗拉强度；化学参数包括但不限于酸溶率和抗温能力；几何参数包括但不限于形状、纤维长径比、

权 利 要 求 书

圆球度和粒度分布。

3、根据权利要求1所述的一种钻井完井堵漏材料定量评分优选方法，其特征在于，步骤1所述的关键性能参数的提取依据包括但不限于漏失控制效果预测模型，并根据漏失层具体地质情况从性能参数中提取。

4、根据权利要求1所述的一种钻井完井堵漏材料定量评分优选方法，其特征在于，步骤2所述关键性能参数的排序是由研究人员根据具体情况和经验进行定性确定，重要程度的标度是由研究人员根据具体情况和经验进行标度。

5、根据权利要求1所述的一种钻井完井堵漏材料定量评分优选方法，其特征在于，所述步骤3的具体操作过程为：

S1、首先用统一标准对同一层内元素的相对重要程度两两进行比较，建立判断矩阵，漏失层段各关键性能参数的判断矩阵如下：

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1j} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{i1} & b_{i2} & \cdots & b_{ij} \end{bmatrix}$$

$$\text{式中： } b_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{当 } i = j \\ \frac{1}{b_{ji}}, & \text{当 } i \neq j \end{cases} \text{ 表示参数 } i \text{ 相对于参数 } j \text{ 的重要程度的比例；}$$

其中各项关键性能参数间重要程度比例标度如下表所示：

标度	各参数间重要程度
1	参数 i 和参数 j 具有同等重要性
3	参数 i 比参数 j 稍微重要
5	参数 i 比参数 j 明显重要
7	参数 i 比参数 j 十分重要
9	参数 i 比参数 j 极端重要
2、4、6、8	当相对重要程度介于相邻重要程度之间时取中值

S2、：将判断矩阵的每一列元素归一化处理，其元素的一般项为

$$\bar{b}_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_{i=1}^n b_{ij}}, (i, j = 1, 2, \cdots, n)$$

其中， b_{ij} 表示判断矩阵第 i 行第 j 列的元素，n 表示判断矩阵阶数；

权 利 要 求 书

S3、对各列归一化的判断矩阵，按行相加，即

$$\overline{W}_i = \sum_{j=1}^n \overline{b}_{ij}, (j=1,2,\dots,n)$$

S4、向量 $\overline{W} = [\overline{W}_1, \overline{W}_2, \dots, \overline{W}_j]$ ($j=1,2, \dots, n$)，把向量 \overline{W} 归一化处理，所得结果即为所求特征向量，即

$$W = \frac{\overline{W}}{\sum_{j=1}^n \overline{W}_j}, (j=1,2,\dots,n)$$

特征向量 W 中的元素即为对应参数的权重；

S5、通过判断矩阵和特征向量计算最大特征根，即

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(BW)_i}{nW_j}$$

其中， $(BW)_i$ 表示向量的第 i 个元素；

S6、计算判断矩阵的一致性，并以下公式检验；

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

其中 CI 表示一致性参数， RI 表示随机一致性参数，其值如下表所示：

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.94	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

当 $CR < 0.1$ 时，则认为判断矩阵的不一致性程度在容许范围内，此时判断矩阵的特征向量即为权向量，否则，应返回步骤 S1，调整两元素相对重要程度的判断值，直至满足一致性条件为止。

6、根据权利要求 1 所述的一种钻井完井堵漏材料定量评分优选方法，其特征在于，所述步骤 5 中计算各现有堵漏材料综合得分的公式为：

$$S = \sum_{i=1}^n \varphi_i(x) \phi_i(x)$$

其中 S 表示堵漏材料或堵漏配方的最终评分， $\varphi_i(x)$ 和 $\phi_i(x)$ 分别表示各关键

权 利 要 求 书

性能参数的权重和对应参数的分值。

7、根据权利要求 1 所述的一种钻井完井堵漏材料定量评分优选方法，其特征在于，所述步骤 6 中最佳堵漏材料类型是得分最高的材料类型，或考虑堵漏材料经济成本因素下，得分按从高到底排序位于前 5%的材料。