



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108825216 A

(43)申请公布日 2018. 11. 16

(21)申请号 201810289944.3

(22)申请日 2018.04.03

(71)申请人 中国石油天然气股份有限公司  
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 冯敏 白慧 张吉 李进步  
李浮萍 侯科锋 刘治恒 田清华  
朱亚军 马志欣

(74)专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任  
公司 61108  
代理人 李新苗

(51)Int. Cl.  
E21B 49/00(2006.01)

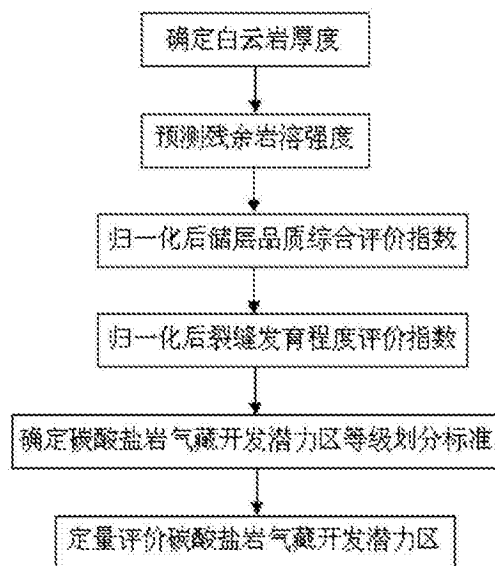
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

## (54)发明名称

一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法

## (57)摘要

本发明提供了一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,包括以下步骤:1)确定白云岩厚度;2)预测残余岩溶强度;3)计算储层品质综合评价指数,并归一化;4)计算裂缝发育程度评价指数,并归一化;5)确定碳酸盐岩气藏开发潜力区定量评价标准;6)碳酸盐岩气藏开发潜力区评价。本发明既充分考虑了白云岩厚度、储层有效厚度、物性、含气性对碳酸盐岩气藏开发潜力区的影响,又兼顾了岩溶发育强度及裂缝发育特征的影响,有效地利用测井和分析化验资料对碳酸盐岩气藏开发潜力区四个指标进行确定,进而定量评价碳酸盐岩气藏的开发潜力区。采用本方法评价的碳酸盐岩气藏开发潜力区与碳酸盐岩气藏开发实际生产情况吻合。



1. 一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1) 确定白云岩厚度;

步骤2) 预测残余岩溶强度;

步骤3) 计算储层品质综合评价指数,并归一化;

步骤4) 计算裂缝发育程度评价指数,并归一化;

步骤5) 确定碳酸盐岩气藏开发潜力区定量评价标准:

将同时具备以下四个标准的开发潜力区划分为潜力区,不同时具备以下四个标准的开发潜力区划分为非潜力区:白云岩厚度不小于2m,残余岩溶强度不小0.5,归一化后储层品质综合评价指数不小于0.2以及归一化后裂缝发育程度评价指数不小于0.1;

步骤6) 碳酸盐岩气藏开发潜力区评价:根据步骤5)中的评价标准评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的开发潜力,根据开发潜力确定是否开发。

2. 根据权利要求1所述的一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,其特征在于,步骤1)中的白云岩厚度 $H_D$ 按下式计算:

$$H_D = \sum_{i=1}^n I_D$$

$I_D$ 为交会图上待统计白云岩的数据采样间隔,m;交会图由M和N构建,用于识别白云岩、石灰岩、石膏及硬石膏;

$$M = \left( \frac{\Delta t_f - \Delta t_{ma}}{\rho_{ma} - \rho_f} \right) \times 0.01$$

$$N = \frac{\Phi_{Nf} - \Phi_{Nma}}{\rho_{ma} - \rho_f}$$

式中,M为声波时差和补偿密度测井构建的参数,无量纲; $\Delta t_f$ 为流体的声波时差, $\mu\text{s}/\text{m}$ ; $\Delta t_{ma}$ 为岩石矿物骨架的声波时差, $\mu\text{s}/\text{m}$ ; $\rho_{ma}$ 为岩石矿物骨架的密度, $\text{g}/\text{cm}^3$ ; $\rho_f$ 为流体的密度, $\text{g}/\text{cm}^3$ ; $\Phi_{Nf}$ 为流体的中子孔隙度,%; $\Phi_{Nma}$ 为岩石矿物骨架的中子孔隙度,%;N为补偿中子和补偿密度测井构建的参数,无量纲。

3. 根据权利要求1所述的一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,其特征在于:步骤2)中的残余岩溶强度的确定式为

$$R = \frac{(\phi_{efc} + \phi_c) \times H}{H_t}$$

式中,R为残余岩溶强度,无量纲; $\phi_{efc}$ 为有效缝洞率,无量纲; $\phi_c$ 为岩心孔隙度,%;H为有效储层厚度,m; $H_t$ 为储层的总厚度,m。

4. 根据权利要求1所述的一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,其特征在于:步骤3)中的储层品质综合评价指数模型为

$$I_R = S_g \cdot H \cdot \sqrt{\frac{K}{\phi}}$$

式中, $I_R$ 为储层品质综合评价指数,无因次; $S_g$ 为含气饱和度,小数;H为储层的有效厚度,m;K为储层的渗透率,mD; $\phi$ 为储层的孔隙度,%。

5. 根据权利要求1所述的一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,其特征在于:步骤4)中的裂缝发育程度评价指数的计算式为

$$R_F = \frac{E_{tma} - E}{E_{tma}}$$

$$E = \frac{\rho_b}{\Delta t_s^2} \cdot \frac{3\Delta t_s^2 - 4\Delta t^2}{\Delta t_s^2 - \Delta t^2}$$

式中, $R_F$ 为碳酸盐岩层的裂缝发育程度评价指数,无量纲; $E_{tma}$ 为地区统计得到的碳酸盐岩骨架的杨氏模量,MPa; $E$ 为测井计算的碳酸盐岩的杨氏模量,MPa; $\Delta t$ 、 $\Delta t_s$ 分别为碳酸盐岩层的纵、横波时差, $\mu\text{s}/\text{m}$ ; $\rho_b$ 为岩石体积密度, $\text{g}/\text{cm}^3$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,其特征在于:储层品质综合评价指数归一化过程为,

$$I_N = \frac{I - I_{MIN}}{I_{MAX} - I_{MIN}}$$

式中: $I_N$ 为归一化值,无量纲; $I$ 为待归一化的储层品质综合评价指数值,无量纲; $I_{MAX}$ 为待归一化储层品质综合评价指数的最大值,无量纲; $I_{MIN}$ 为待归一化储层品质综合评价指数的最小值,无量纲。

7. 根据权利要求1所述的一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,其特征在于:所述潜力区包括I类潜力区、II类潜力区和III类潜力区。

8. 根据权利要求3所述的一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,其特征在于:所述白云岩储层的有效缝洞率 $\Phi_{efc}$ 利用成像测井和岩心观察得到,所述岩心孔隙度 $\Phi_c$ 利用取心资料,通过实验室测试分析获得,所述效储层厚度 $H$ 和储层的总厚度 $H_t$ 利用测井解释结果获得。

9. 根据权利要求4所述的一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,其特征在于:所述含气饱和度 $S_g$ 、储层的有效厚度 $H$ 、储层的渗透率 $K$ 及储层的孔隙度 $\Phi$ 均利用测井解释结果获得。

## 一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于碳酸盐岩气藏开发过程中的综合地质定量评价技术领域,具体涉及一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法。

### 背景技术

[0002] 碳酸盐岩气藏开发中,为了高效开发天然气,必须要评价开发潜力区。一般而言,碳酸盐岩气藏的开发潜力主要取决于岩性、物性及含气性等多种因素。

[0003] 现有碳酸盐岩气藏开发潜力区评价,仅局限于白云岩厚度、物性及含气性特征对碳酸盐岩气藏开发的影响研究,实际上,碳酸盐岩气藏开发潜力区不仅仅与白云岩厚度、物性和含气性有关,而且与岩溶作用强度和裂缝发育程度也密切相关,因此,现有的评价方法没有综合考虑开发潜力区影响的主因素,无法准确地表征碳酸盐岩气藏开发潜力区,不能为碳酸盐岩气藏优质高效开发提供技术支持。而且,国内外尚且没有定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,以精准地评价碳酸盐岩气藏的开发潜力区,为碳酸盐岩气藏优质高效开发提供技术支持。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤1) 确定白云岩厚度;

[0008] 步骤2) 预测残余岩溶强度;

[0009] 步骤3) 计算储层品质综合评价指数,并归一化;

[0010] 步骤4) 计算裂缝发育程度评价指数,并归一化;

[0011] 步骤5) 确定碳酸盐岩气藏开发潜力区定量评价标准:

[0012] 将同时具备以下四个标准的开发潜力区划分为潜力区,不同时具备以下四个标准的开发潜力区划分为非潜力区:白云岩厚度不小于2m,残余岩溶强度不小0.5,归一化后储层品质综合评价指数不小于0.2以及归一化后裂缝发育程度评价指数不小于0.1;

[0013] 步骤6) 碳酸盐岩气藏开发潜力区评价:根据步骤5) 中的评价标准评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的开发潜力,根据开发潜力确定是否开发。

[0014] 步骤1) 中的白云岩厚度 $H_b$ 按下式计算:

$$[0015] \quad H_D = \sum_{i=1}^n I_D$$

[0016]  $I_D$ 为交会图上待统计白云岩的数据采样间隔,m;交会图由M和N构建,用于识别白云岩、石灰岩、石膏及硬石膏;

$$[0017] \quad M = \left( \frac{\Delta t_f - \Delta t_{ma}}{\rho_{ma} - \rho_f} \right) \times 0.01$$

$$[0018] \quad N = \frac{\Phi_{Nf} - \Phi_{Nma}}{\rho_{ma} - \rho_f}$$

[0019] 式中,  $M$  为声波时差和补偿密度测井构建的参数, 无量纲;  $\Delta t_f$  为流体的声波时差,  $\mu\text{s}/\text{m}$ ;  $\Delta t_{ma}$  为岩石矿物骨架的声波时差,  $\mu\text{s}/\text{m}$ ;  $\rho_{ma}$  为岩石矿物骨架的密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;  $\rho_f$  为流体的密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;  $\Phi_{Nf}$  为流体的中子孔隙度, %;  $\Phi_{Nma}$  为岩石矿物骨架的中子孔隙度, %;  $N$  为补偿中子和补偿密度测井构建的参数, 无量纲。

[0020] 残余岩溶强度的确定式为

$$[0021] \quad R = \frac{(\phi_{efc} + \phi_c) \times H}{H_t}$$

[0022] 式中,  $R$  为残余岩溶强度, 无量纲;  $\phi_{efc}$  为有效缝洞率, 无量纲;  $\phi_c$  为岩心孔隙度, %;  $H$  为有效储层厚度,  $\text{m}$ ;  $H_t$  为储层的总厚度,  $\text{m}$ 。

[0023] 储层品质综合评价指数模型为

$$[0024] \quad I_R = S_g \cdot H \cdot \sqrt{\frac{K}{\phi}}$$

[0025] 式中,  $I_R$  为储层品质综合评价指数, 无量纲;  $S_g$  为含气饱和度, 小数;  $H$  为储层的有效厚度,  $\text{m}$ ;  $K$  为储层的渗透率,  $\text{mD}$ ;  $\phi$  为储层的孔隙度, %。

[0026] 裂缝发育程度评价指数的计算式为

$$[0027] \quad R_F = \frac{E_{tma} - E}{E_{tma}}$$

$$[0028] \quad E = \frac{\rho_b}{\Delta t_s^2} \cdot \frac{3\Delta t_s^2 - 4\Delta t^2}{\Delta t_s^2 - \Delta t^2}$$

[0029] 式中,  $R_F$  为碳酸盐岩层的裂缝发育程度评价指数, 无量纲;  $E_{tma}$  为地区统计得到的碳酸盐岩骨架的杨氏模量,  $\text{MPa}$ ;  $E$  为测井计算的碳酸盐岩的杨氏模量,  $\text{MPa}$ ;  $\Delta t$ 、 $\Delta t_s$  分别为碳酸盐岩层的纵、横波时差,  $\mu\text{s}/\text{m}$ ;  $\rho_b$  为岩石体积密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0030] 储层品质综合评价指数归一化过程为,

$$[0031] \quad I_N = \frac{I - I_{MIN}}{I_{MAX} - I_{MIN}}$$

[0032] 式中:  $I_N$  为归一化值, 无量纲;  $I$  为待归一化的储层品质综合评价指数值, 无量纲;  $I_{MAX}$  为待归一化储层品质综合评价指数的最大值, 无量纲;  $I_{MIN}$  为待归一化储层品质综合评价指数的最小值, 无量纲。

[0033] 所述潜力区包括 I 类潜力区、II 类潜力区和 III 类潜力区。

[0034] 所述白云岩储层的有效缝洞率  $\phi_{efc}$  利用成像测井和岩心观察得到, 所述岩心孔隙度  $\phi_c$  利用取心资料, 通过实验室测试分析获得, 所述效储层厚度  $H$  和储层的总厚度  $H_t$  利用测井解释结果获得。

[0035] 所述含气饱和度  $S_g$ 、储层的有效厚度  $H$ 、储层的渗透率  $K$  及储层的孔隙度  $\phi$  均利用测井解释结果获得。

[0036] 本发明的有益效果是:

[0037] 本发明既充分考虑了白云岩厚度、储层有效厚度、物性、含气性对碳酸盐岩气藏开

发潜力区的影响,又兼顾了岩溶发育强度及裂缝发育特征的影响,有效地利用测井和分析化验资料对碳酸盐岩气藏开发潜力区四个指标进行确定,进而来定量评价碳酸盐岩气藏的开发潜力区。采用本方法评价的碳酸盐岩气藏开发潜力区与碳酸盐岩气藏开发实际生产情况吻合。

[0038] 下面将结合附图做进一步详细说明。

### 附图说明

[0039] 图1是本发明的流程图;

[0040] 图2是由M和N构建的识别白云岩的交会图;

[0041] 图3是本发明中的定量评价的碳酸盐岩气藏开发潜力区平面图;

[0042] 图4为本发明中的碳酸盐岩气藏I类开发潜力区中的测井解释成果图。

### 具体实施方式

[0043] 实施例1:

[0044] 本实施例提供了一种如图1所示的定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,包括以下步骤:

[0045] 步骤1) 确定白云岩厚度;

[0046] 步骤2) 预测残余岩溶强度;

[0047] 步骤3) 计算储层品质综合评价指数,并归一化;

[0048] 步骤4) 计算裂缝发育程度评价指数,并归一化;

[0049] 步骤5) 确定碳酸盐岩气藏开发潜力区定量评价标准:

[0050] 将同时具备以下四个标准的开发潜力区划分为潜力区,不同时具备以下四个标准的开发潜力区划分为非潜力区:白云岩厚度不小于2m,残余岩溶强度不小0.5,归一化后储层品质综合评价指数不小于0.2以及归一化后裂缝发育程度评价指数不小于0.1;

[0051] 步骤6) 碳酸盐岩气藏开发潜力区评价:根据步骤5)中的评价标准评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的开发潜力,根据开发潜力确定是否开发。

[0052] 由于碳酸盐气藏主要的储集岩类是白云岩,因此白云岩厚度影响碳酸盐岩气藏的开发潜力。白云石化作为一种交代作用,使得储层孔隙度增大;白云岩成岩过程中的表生和埋藏期溶蚀作用所形成的次生孔洞缝为天然气存储提供了空间。

[0053] 本发明基于白云岩厚度、残余岩溶强度、储层综合品质指数和裂缝发育程度评价指数,建立了碳酸盐岩气藏开发潜力区定量评价标准,以此评价标准对碳酸盐岩气藏开发潜力区进行划分,将为碳酸盐岩气藏高效开发提供技术支持。

[0054] 实施例2:

[0055] 在实施例1的基础上,本实施例提供了一种定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的方法,包括以下步骤:

[0056] 步骤1) 确定白云岩厚度:白云岩厚度 $H_b$ 按下式计算:

$$[0057] \quad H_D = \sum_{i=1}^n I_D$$

[0058]  $I_D$ 为交会图上待统计白云岩的数据采样间隔,m;交会图由M和N构建,用于识别白

云岩、石灰岩、石膏及硬石膏；

$$[0059] \quad M = \left( \frac{\Delta t_f - \Delta t_{ma}}{\rho_{ma} - \rho_f} \right) \times 0.01$$

$$[0060] \quad N = \frac{\Phi_{Nf} - \Phi_{Nma}}{\rho_{ma} - \rho_f}$$

[0061] 式中, M为声波时差和补偿密度测井构建的参数, 无量纲;  $\Delta t_f$ 为流体的声波时差,  $\mu\text{s}/\text{m}$ ;  $\Delta t_{ma}$ 为岩石矿物骨架的声波时差,  $\mu\text{s}/\text{m}$ ;  $\rho_{ma}$ 为岩石矿物骨架的密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;  $\rho_f$ 为流体的密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;  $\Phi_{Nf}$ 为流体的中子孔隙度, %;  $\Phi_{Nma}$ 为岩石矿物骨架的中子孔隙度, %; N为补偿中子和补偿密度测井构建的参数, 无量纲。

[0062] 如图2所示, 基于该交会图逐点识别出的白云岩, 通过逐点累加方法便可求取白云岩的厚度。

[0063] 步骤2) 预测残余岩溶强度: 岩溶台地与岩溶斜坡中的残丘地带及沟槽两侧是天然气富集的有利地区, 于是, 采用残余岩溶强度来定量表征岩溶发育程度。

[0064] 残余岩溶强度的确定式为

$$[0065] \quad R = \frac{(\phi_{efc} + \phi_c) \times H}{H_t}$$

[0066] 式中, R为残余岩溶强度, 无量纲;  $\phi_{efc}$ 为有效缝洞率, 无量纲;  $\phi_c$ 为岩心孔隙度, %; H为有效储层厚度, m;  $H_t$ 为储层的总厚度, m。

[0067] 其中, 所述白云岩储层的有效缝洞率  $\phi_{efc}$  利用成像测井和岩心观察得到, 所述岩心孔隙度  $\phi_c$  利用取心资料, 通过实验室测试分析获得, 所述效储层厚度H和储层的总厚度 $H_t$ 利用测井解释结果获得。

[0068] 步骤3) 计算储层品质综合评价指数, 并归一化; 储层品质评价是从储层的多种参数出发, 查明它们与天然气富集程度间的内在关系, 并用储层品质指数值来对储层好坏做出等级的分类估计。优质储层, 一般具有较好物性综合指数, 且含气饱和度较高、储层较厚。

[0069] 储层品质综合评价指数模型为

$$[0070] \quad I_R = S_g \cdot H \cdot \sqrt{\frac{K}{\phi}}$$

[0071] 式中,  $I_R$ 为储层品质综合评价指数, 无因次;  $S_g$ 为含气饱和度, 小数; H为储层的有效厚度, m; K为储层的渗透率, mD;  $\phi$ 为储层的孔隙度, %。

[0072] 其中, 所述含气饱和度 $S_g$ 、储层的有效厚度H、储层的渗透率K及储层的孔隙度 $\phi$ 均利用测井解释结果获得。

[0073] 鉴于储层品质综合评价指数值变化较大, 因此进行归一化处理。储层品质综合评价指数归一化过程为,

$$[0074] \quad I_N = \frac{I - I_{MIN}}{I_{MAX} - I_{MIN}}$$

[0075] 式中:  $I_N$ 为归一化值, 无量纲; I为待归一化的储层品质综合评价指数值, 无量纲;  $I_{Min}$ 为待归一化储层品质综合评价指数的最大值, 无量纲;  $I_{Min}$ 为待归一化储层品质综合评价指数的最小值, 无量纲。

[0076] 步骤4) 计算裂缝发育程度评价指数,并归一化;无裂缝岩石的弹性模量比有裂缝岩石的弹性模量值大。因此,可以利用无裂缝岩石的弹性模量与地层的弹性模量比值来判断裂缝的发育程度。利用地区统计得到的碳酸盐岩骨架的杨氏模量与纵横波时差和密度测井资料计算的碳酸盐岩杨氏模量相比较来表征碳酸盐岩层的裂缝发育程度。

[0077] 裂缝发育程度评价指数的计算式为

$$[0078] \quad R_F = \frac{E_{tma} - E}{E_{tma}}$$

$$[0079] \quad E = \frac{\rho_b}{\Delta t_s^2} \cdot \frac{3\Delta t_s^2 - 4\Delta t^2}{\Delta t_s^2 - \Delta t^2}$$

[0080] 式中, $R_F$ 为碳酸盐岩层的裂缝发育程度评价指数,无量纲; $E_{tma}$ 为地区统计得到的碳酸盐岩骨架的杨氏模量,MPa; $E$ 为测井计算的碳酸盐岩的杨氏模量,MPa; $\Delta t$ 、 $\Delta t_s$ 分别为碳酸盐岩层的纵、横波时差, $\mu s/m$ ; $\rho_b$ 为岩石体积密度, $g/cm^3$ 。归一化过程同储层品质综合评价指数归一化过程。

[0081] 步骤5) 确定碳酸盐岩气藏开发潜力区定量评价标准:

[0082] 将同时具备以下四个标准的开发潜力区划分为潜力区,不同时具备以下四个标准的开发潜力区划分为非潜力区:白云岩厚度不小于2m,残余岩溶强度不小0.5,归一化后储层品质综合评价指数不小于0.2以及归一化后裂缝发育程度评价指数不小于0.1;具体见表1。

[0083] 表1碳酸盐岩气藏开发潜力区等级划分标准表

评价参数	潜力区等级			
	I类潜力区	II类潜力区	III类潜力区	非潜力区
	较好	一般	较差	差
白云岩厚度 (m)	$\geq 6$	4-6	2-4	$\leq 2$
残余岩溶强度	$\geq 2$	1-2	0.5-1	$\leq 0.5$
归一化后的储层品质综合评价指数	$\geq 0.6$	0.4-0.6	0.2-0.4	$\leq 0.2$
归一化后的裂缝发育程度评价指数	$\geq 0.5$	0.3-0.5	0.1-0.3	$\leq 0.1$

[0085] 步骤6) 碳酸盐岩气藏开发潜力区评价:根据步骤5) 中的评价标准评价碳酸盐岩气藏开发潜力区的开发潜力。

[0086] 实施例3:

[0087] 将本发明应用于S气田,定量评价碳酸盐岩气藏开发潜力区,参照图3,依据表1所示的碳酸盐岩气藏开发潜力区等级划分标准,计算了研究区开发潜力区各评价指数,并根据表1所示的开发潜力区分类划分标准,开展了研究区开发潜力区平面综合评价(图3)。由图3可知,I类开发潜力区位于研究区东北部、西南部、54-70井区,II类开发潜力区位于I类开发潜力区周围,III类开发潜力区位于II类开发潜力区周围,非潜力区主要分布在西北部、中部和西南部。49-63井是I类开发潜力区内的一口开发井(图4),该井3181.8~3184.5m、3194.7~3199.1m为主要含气层段,该层测井解释的储层3181.8~3184.5m、3194.7~3199.1m为气层,白云岩厚度超过20m,残余岩溶强度为2.2,孔隙度为5.82%,渗透率为0.87mD,含气饱和度为58.2%,累加有效厚度为7.1m,计算的归一化储层品质综合评价指数



为0.62,归一化后的裂缝发育程度评价指数为0.53。该层段进行试气,日产气 $9.4017 \times 10^4 \text{m}^3$ 、出水 $0 \text{m}^3$ ,为气层。这说明位于I类开发潜力区的井区,产气量高。这也充分表明本发明定量评价的碳酸盐岩气藏开发潜力区与实际生产特征较为吻合。

[0088] 该方法既充分考虑了白云岩厚度、物性特征、含气特征对碳酸盐岩气藏开发潜力区的影响,又兼顾了残余岩溶强度、裂缝发育程度的影响,所评价的碳酸盐岩气藏开发潜力区与碳酸盐岩气藏实际生产情况较为吻合。该法中的各个评价指标均能够从碳酸盐岩气田测井资料来求取,而几乎所有的碳酸盐岩气田均具有大量的测井数据。因此,本发明的碳酸盐岩气藏开发潜力区定量评价方法具有良好的推广应用前景和价值。

[0089] 本领域的技术人员应当理解,由于井控程度的差异,为了更精准地评价碳酸盐岩气藏的开发潜力区,井震结合是十分必要的,且井间距离能够满足储层评价的要求,碳酸盐岩气藏开发潜力区定量评价结果才具有较高的精度。

[0090] 本实施例没有具体描述的部分都属于本技术领域的公知常识和公知技术,此处不再一一详细说明。

[0091] 以上例举仅仅是对本发明的举例说明,并不构成对本发明的保护范围的限制,凡是与本发明相同或相似的设计均属于本发明的保护范围之内。

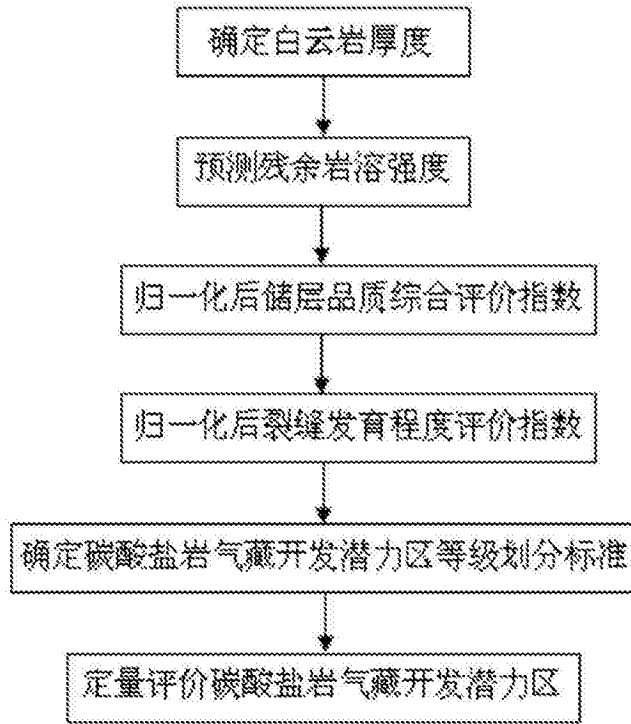


图1

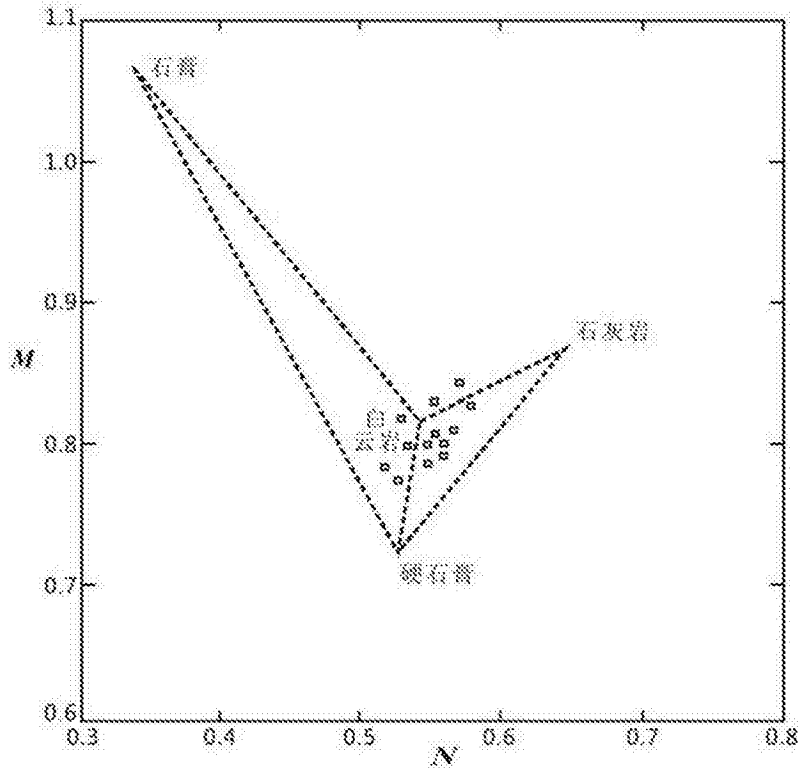


图2

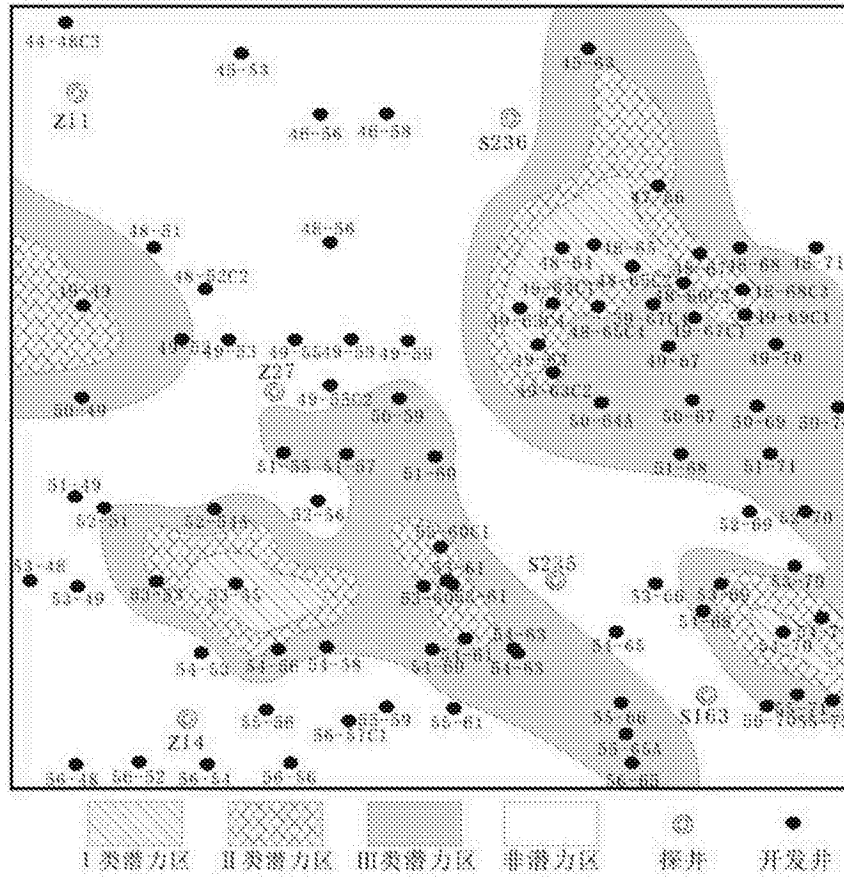


图3

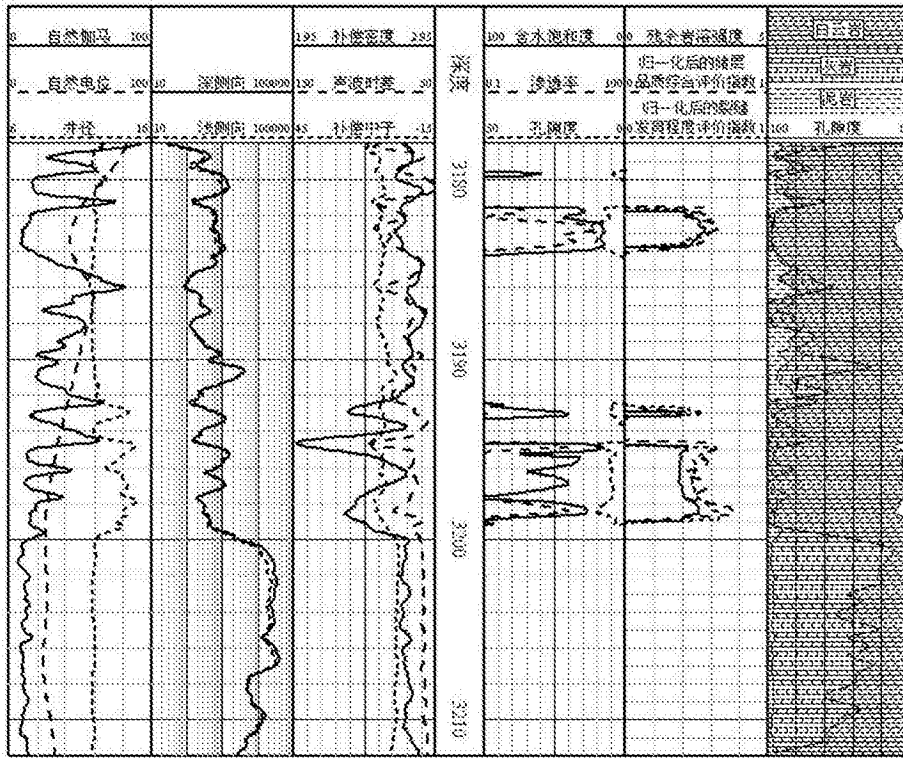


图4