

2026年度中国发明协会发明创新奖公示内容

项目名称：致密储层裂缝稳控强化油气增产关键技术及应用

提名者： 中国石油大学（华东）

完成人（完成单位）： 孙永鹏（中国石油大学（华东））、王森（中国石油大学（华东））、胡水清（中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院）、赵文勋（中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司）、黄山（中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司）、孙鑫（中石化经纬有限公司）

论文情况

序号	论文名称	刊名	作者	影响因子
1	Artificial fractures conductivity impairment in gas shale when fracturing with surface water	Journal of Hydrology	Yongpeng Sun*, Sizhe Zeng, Caili Dai, Xingxing Ding, Fei Ding, Chuanxi Wang, Deliang Zhang, Jiawei Liu, Qing You*	6.3
2	Experimental study on the mechanism of adsorption-improved imbibition in oil-wet tight sandstone by a nonionic surfactant for enhanced oil recovery	Petroleum Science	Yong-Peng Sun, Yan Xin, Fang-Tao Lyu, Cai-Li Dai*	6.1
3	Correlating the carbonic acid reaction with tight sand and pure minerals during geological carbon storage	Petroleum Science	Yong-Peng Sun*, Guo-Liang Li, Si-Zhe Zeng, Jia-Wei Liu, Xian-Fei Du, Cai-Li Dai	6.1
4	Oil drop stretch and rupture behavior at throat and pore junction during imbibition with active nanofluid: A microfluidic approach	Colloids and Surfaces A	Yongpeng Sun*, Yan Xin, Li'nan Wei, Fei Ding, Zhanwu Gao, Hanbin Liu, Meirong Tang, Xianfei Du, Caili Dai	5.4
5	Toward higher sweep efficiency through fracture-matrix system with gel particle size-dependent conformance control fluids: implications from an NMR approach	Chemical Engineering Science	Yongpeng Sun*, Haitao Zhang, Caili Dai, Zhiqiang Chen, Bicheng Yan, Guoliang Li, Chuanxi Wang, Junzhe Cao, Yuechen Xu	4.3
6	Experimental evaluation of tight sandstones reservoir flow characteristics under CO ₂ – Brine–Rock multiphase interactions: A case study in the	Fuel	Ran Lin, Zhihao Yu, Jinzhou Zhao*, Caili Dai, Yongpeng Sun, Lan Ren, Mengke Xie	7.5

	Chang 6 layer, Ordos Basin, China			
7	Hydration characteristics and mechanism study of artificial fracture surface in illite rich shale gas reservoir: A case study of Longmaxi formation shale in Yongchuan District	Energy Reports	Xingxing Ding, Qing You*, Jianfa Wu, Jian Zhang, Jiawei Liu, Caili Dai, Ning Sun, Linan Wei, Yongpeng Sun*	5.1
8	Would Self-Supported Fracture Contribute to the Hydrocarbon Production in Shale Reservoir Besides Proppant-Supported Fracture	SPE ATCE (国际石油工程师协会) 100 周年年会	Yongpeng Sun*, Guoliang Li, Size Zeng, Jianfa Wu, Jiawei Liu, Manlu Xu, Caili Dai, Baojun Bai*	/
9	自生长水凝胶粒子特性及裂缝调控作用机理	石油学报	戴彩丽, 刘佳伟, 李琳, 刘逸飞, 徐忠正, 孙宁, 丁飞, 孙永鹏	/
10	致密砂岩气藏自支撑裂缝损伤机理及导流能力研究	特种油气藏	孙永鹏, 王传熙, 戴彩丽, 魏利南, 陈超, 谢孟珂	/
填写说明 1、只填写近五年发表的论文, 不超过 10 篇; 2、至少有一篇中文论文; 3、未列入完成人的作者应对本奖项知情同意。				

专利情况

序号	专利名称	专利号	附件	法律状况
1	一种裂缝特征可控的岩心造缝装置及方法	ZL202010377662.6	1	授权
2	一种基质-裂缝流体三维流动模型及其制备方法与应用	ZL202110836870.2	2	授权
3	一种深层裂缝性储层逆复合改造方法以及由该方法形成的缝网系统与流程	ZL202210693305.X	3	授权
4	一种考虑水岩作用的多孔介质气体吸附能力评价系统和方法	ZL202211095277.8	4	授权

5	一种高强度覆膜砂及其制备方法与应用	ZL202310808417. X	5	授权
6	岩石中原油的可动性评价方法	ZL202411292254. 5	6	授权
7	一种快速判断覆膜砂砂体稳定性的方法	202410930138. 5	7	公开
8	油藏生产动态预测方法及装置	ZL202010391407. 7	8	授权
9	致密油藏井底流压调控方案确定方法、装置和设备	ZL201911153139. 9	9	授权
10	一种基于核磁实验的页岩油热解吸附油和游离油校正方法	ZL202511146083. X	10	授权
<p>填写说明：</p> <p>1、填写与项目相关的专利 10 个以内，按照重要程度排序；</p> <p>2、法律状态填写“公开”或“授权”两种；</p> <p>3、提供专利摘要页作为附件，本表填写附件编号。</p>				

附件：

附件1：一种裂缝特征可控的岩心造缝装置及方法

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 111413175 A

(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 202010377662.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2020.05.07

G01N 1/28(2006.01)

(71)申请人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西路66号

申请人 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司页岩气研究院
中国地质大学(北京)

(72)发明人 孙永鹏 魏利南 戴彩丽 吴建发

张鉴 由庆 赵明伟 吴一宁

赵光 李琳

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

公司 11283

代理人 严政

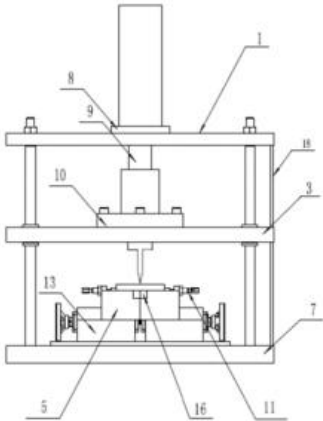
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种裂缝特征可控的岩心造缝装置及方法

(57)摘要

本发明涉及岩心人工造缝试验技术领域，公开了一种裂缝特征可控的岩心造缝装置及方法。该装置从上到下依次设置板上板、压紧板、移动板、多角度劈刀、两个滑动台、旋转定位板和底板。利用本发明所述的岩心造缝装置及方法可以使岩心得到与现场情况更为相符的裂缝特征，可实现岩心中偏心缝、分支缝、径向缝和角度缝的制作，该造缝装置功能多样，操作简单。



CN 111413175 A

附件2：一种基质-裂缝流体三维流动模型及其制备方法与应用

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 113532996 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 22

(21) 申请号 202110836870.2

(22) 申请日 2021. 07. 23

(71) 申请人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西
路66号

申请人 中国地质大学(北京)

(72) 发明人 孙永鹏 魏利南 戴彩丽 李武广

由庆 吴一宁 赵光 李琳
赵明伟

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 严政

(51) Int. Cl.

G01N 1/28(2006.01)

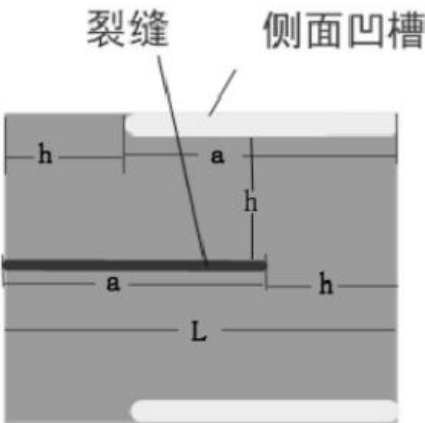
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种基质-裂缝流体三维流动模型及其制备方法与应用

(57) 摘要

本发明涉及裂缝性油气藏、致密油气和页岩油气等常规和非常规油气资源驱油、储层改造技术领域，公开了一种基质-裂缝流体三维流动模型及其制备方法与应用。所述模型由长度为 L 的岩心制作而成，所述模型中含有沿轴向和径向方向交错分布的 n 条裂缝和 m 个凹槽，且所述裂缝和所述凹槽分别位于所述模型的两端， n, m 均为 ≥ 1 的整数；所述裂缝的长度和所述凹槽的长度相等均为 a ，每个所述凹槽到每条所述裂缝的最短距离为 h ，且 $h=L-a, h>0$ 。该模型能够满足缝网岩心内绝大部分基质的压力梯度相等，因此流体在模型中同时存在轴向流和径向流，从而实现模型中的三维流动。



CN 113532996 A

附件3：一种深层裂缝性储层逆复合改造方法以及由该方法形成的缝网系统与流程

(19) 国家知识产权局



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 114909118 A

(43) 申请公布日 2022.08.16

(21) 申请号 202210693305.X

(22) 申请日 2022.06.17

(71) 申请人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西
路66号

申请人 中国石油天然气股份有限公司

(72) 发明人 孙永鹏 杨战伟 翁定为 王丽伟

王辽 高莹 马泽元 陈铭

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

公司 11283

专利代理师 严政

(51) Int. Cl.

E21B 43/26 (2006.01)

E21B 43/267 (2006.01)

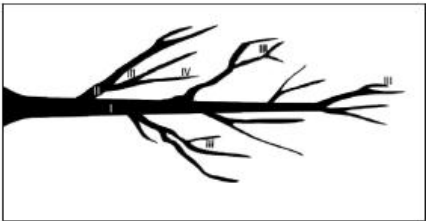
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种深层裂缝性储层逆复合改造方法以及
由该方法形成的缝网系统

(57) 摘要

本发明涉及油气田开发深层裂缝性储层改造技术领域，公开了一种深层裂缝性储层逆复合改造方法。该方法包括：泵注冻胶压裂液，压开储层，在近井筒形成I级主裂缝；泵注混砂液，支撑I级主裂缝，形成II级次生裂缝，混砂液含有滑溜水和20~40目陶粒；泵注混砂液，支撑I级主裂缝和II级次生裂缝，形成III级次生裂缝，混砂液含有滑溜水和30~50目陶粒；泵注混砂液，支撑II级次生裂缝和III级次生裂缝，形成IV级次生裂缝，混砂液含有滑溜水和40~70目陶粒；泵注混砂液，支撑III级次生裂缝和IV级次生裂缝，混砂液含有滑溜水和70~140目粉陶。该方法在井底目的层改造段形成复杂缝网，还能提高有效改造体积。



CN 114909118 A

附件4：一种考虑水岩作用的多孔介质气体吸附能力评价系统和方法

(19) 国家知识产权局



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 115508250 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 23

(21) 申请号 202211095277.8

601N 7/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.09.05

(71) 申请人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西
路66号

申请人 中国石油天然气股份有限公司
中海油田服务股份有限公司

(72) 发明人 孙永鹏 陈超 戴彩丽 吴一宁

赵光 袁彬 赵明伟 胡水清

孟思炜 孙蓉

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283

专利代理人 严政

(51) Int. Cl.

G01N 13/00 (2006.01)

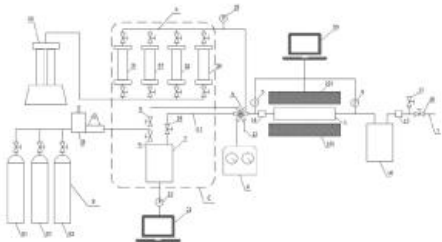
权利要求书3页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种考虑水岩作用的多孔介质气体吸附能力
评价系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及天然气开采技术领域，公开了一种考虑水岩作用的多孔介质气体吸附能力评价系统和方法。该系统包括岩样夹持器，所述岩样夹持器的上游通过六通阀分别连接有参考釜、中间容器组和抽真空组件，所述岩样夹持器与六通阀之间设有第一压力表，所述岩样夹持器下游依次设有第二压力表和第一取样点，所述参考釜与所述六通阀之间设有两条线路，第一条线路在所述参考釜的入口设有两个三通阀，两个三通阀与所述气源机构通过管线连接，第二条线路在所述参考釜的入口设有第一阀门，所述第一阀门与所述六通阀之间的管线构成中间取样区域，所述六通阀其中一个阀门为第二取样点阀门。本发明能够实现对于水岩作用后多孔介质中气体吸附信息的检测。



CN 115508250 A

(19) 国家知识产权局



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 116904181 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202310808417.X

(22) 申请日 2023. 07. 03

(71) 申请人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西
路66号

(72) 发明人 孙永鹏 王传熙 戴彩丽 魏利南

由庆 何龙 李武广 吴一宁

李琳 赵光 刘逸飞 赵明伟

杨战伟

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

公司 11283

专利代理师 严政

(51) Int. Cl.

C09K 8/80 (2006. 01)

E21B 43/267 (2006. 01)

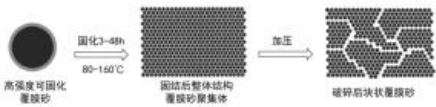
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种高强度覆膜砂及其制备方法与应用

(57) 摘要

本发明涉及油气藏储层改造及油藏防砂技术领域,公开了一种高强度覆膜砂及其制备方法与应用。所述高强度覆膜砂为由含有原砂、树脂、增韧剂、固化剂和分散剂的原料制备而成的散状颗粒,所述树脂为高活性多酚线性酚醛树脂,所述增韧剂为二辛酯,所述原砂、所述树脂、所述增韧剂、所述固化剂和所述分散剂的重量比为100:2-10:0.04-2:0.16-4:0.14-0.7;所述高活性多酚线性酚醛树脂的软化点为50-120℃。本发明提供的高强度覆膜砂可在地层温压条件下二次固结,形成挡砂屏障,并有效支撑裂缝,有效改善水力压裂支撑剂排出问题,提高防砂挡砂措施施工效果,防止地层坍塌。



附件6：岩石中原油的可动性评价方法

(19)国家知识产权局



(12)发明专利申请



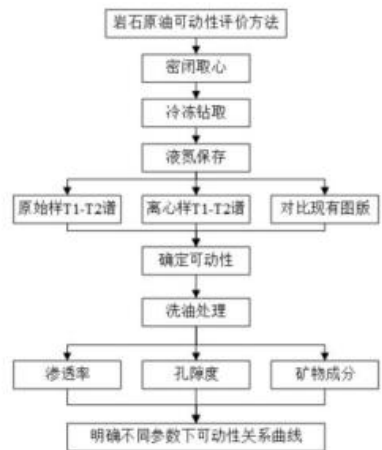
(10)申请公布号 CN 119198821 A
(43)申请公布日 2024. 12. 27

(21)申请号 202411292254.5
(22)申请日 2024.09.14
(71)申请人 中国石油大学(华东)
地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西路66号
(72)发明人 孙永鹏 李国良 戴彩丽 胡水清
杜现飞 刘逸飞 由庆 赵明伟
吴一宁 李琳 赵光
(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
专利代理师 严政
(51)Int.Cl.
G01N 24/08 (2006.01)
G01N 15/08 (2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称
岩石中原油的可动性评价方法

(57)摘要
本发明涉及油气田开发技术领域,公开了一种岩石中原油的可动性评价方法。该方法包括以下步骤:(1)测量若干个岩石中流体的核磁共振 T_1 - T_2 谱;(2)将所述岩石进行离心,测量离心后的岩石中流体的核磁共振 T_1 - T_2 谱;(3)将离心前后的岩石中流体的核磁共振 T_1 - T_2 谱对比,计算所述岩石中原油的可动性;(4)接着对所述岩石进行洗油处理,然后测量所述岩石的物性参数,分析所述岩石中原油的可动性和物性参数的关系,并进行拟合得到关系曲线;(5)测量待测岩石的所述物性参数并根据所述关系曲线判断所述待测岩石中原油的可动性。本发明的技术方案能够解决传统地下取心技术中原始油水分分布易受干扰的问题,提高原油可动性测量准确性。



CN 119198821 A

附件7：一种快速判断覆膜砂砂体稳定性的方法

(19)国家知识产权局



(12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 118759122 A

(43)申请公布日 2024. 10. 11

(21)申请号 202410930138.5

(22)申请日 2024. 07. 11

(71)申请人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西
路66号

申请人 重庆地质矿产研究院

(72)发明人 孙永鹏 曾思哲 戴彩丽 吴建发

张烨 由庆 赵明伟 吴一宁

李琳 赵光 刘逸飞

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限

公司 11283

专利代理师 严政

(51)Int. Cl.

G01N 33/00(2006. 01)

G01N 3/24(2006. 01)

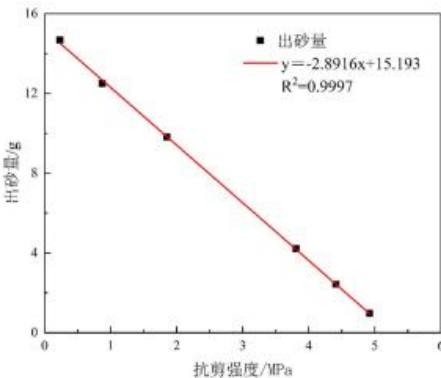
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种快速判断覆膜砂砂体稳定性的方法

(57)摘要

本发明涉及油气藏储层改造及油藏防砂技术领域,公开了一种快速判断覆膜砂砂体稳定性的方法。该方法包括以下步骤:S1、将覆膜砂填满定型容器,加盖后施加压力并进行固化;S2、将固化后的覆膜砂取出,置于直剪仪上,采用倾斜压模剪切法分别进行抗剪强度测试,得到抗剪强度数据;S3、将覆膜砂放入导流室中,进行导流能力测试,得到出砂量数据;S4、分析抗剪强度数值与出砂量数据,拟合出砂量与抗剪强度之间的线性关系;S5、测试覆膜砂试样的抗剪强度,根据抗剪强度判断覆膜砂试样的稳定性。该方法通过建立抗剪强度和出砂量的关系,采用抗剪强度替代出砂量评价覆膜砂固化后性能的好坏,进而快速判断砂体固化后的稳定性。



(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 111441767 A

(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 202010391407.7

(22)申请日 2020.05.11

(71)申请人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西
路66号

(72)发明人 王森 秦朝旭 冯其红 王潇
梁怡普 梁玲

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127
代理人 王天尧 任默闻

(51)Int.Cl.

E21B 49/00(2006.01)

E21B 43/26(2006.01)

G06F 30/20(2020.01)

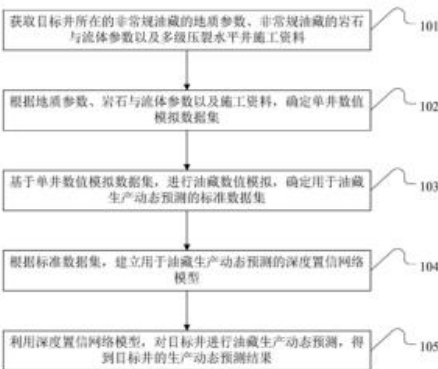
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

油藏生产动态预测方法及装置

(57)摘要

本发明提供了一种油藏生产动态预测方法及装置,其中该方法包括:根据地质参数、岩石与流体参数以及施工资料,确定单井数值模拟数据集;基于单井数值模拟数据集,进行油藏数值模拟,确定用于油藏生产动态预测的标准数据集;根据标准数据集,建立用于油藏生产动态预测的深度置信网络模型;利用深度置信网络模型,对目标井进行油藏生产动态预测,得到目标井的生产动态预测结果。该方法可以快速准确地对非常规油藏中油井的生产动态进行预测;对于给定的区块,深度置信网络模型可以无限次使用;无需目标井投产使用,还将大大缩短压裂工艺优化设计所需要的时间,提供工作效率。



(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110924935 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201911153139.9

(22)申请日 2019.11.22

(71)申请人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西路66号

(72)发明人 王森 冯其红 姜喆 徐世乾
苏玉亮 王文东

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 周达 刘飞

(51)Int.Cl.

E21B 47/06(2012.01)

E21B 47/00(2012.01)

G06Q 50/02(2012.01)

G09B 25/00(2006.01)

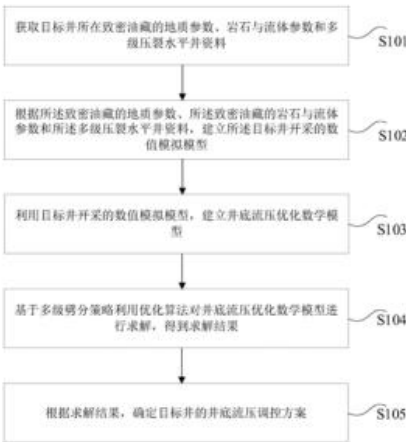
权利要求书4页 说明书16页 附图8页

(54)发明名称

致密油藏井底流压调控方案确定方法、装置和设备

(57)摘要

本申请提供了一种致密油藏井底流压调控方案确定方法、装置和设备,其中,该方法包括:获取目标井所在致密油藏的地质参数、岩石与流体参数和多级压裂水平井资料;根据所述致密油藏的地质参数、所述致密油藏的岩石与流体参数和所述多级压裂水平井资料,建立所述目标井开采的数值模拟模型;利用所述目标井开采的数值模拟模型,建立井底流压优化数学模型;基于多级劈分策略利用优化算法对井底流压优化数学模型进行求解,得到求解结果;根据所述求解结果,确定所述目标井的井底流压调控方案。本申请实施例中,在对井底流压进行调控时考虑了致密油藏的特殊性和非均质特征,并且具有较强的可操作性和实用性,能够更高效地对致密油藏进行开发。



附件10：一种基于核磁实验的页岩油热解吸附油和游离油校正方法

(19) 国家知识产权局



(12) 发明专利申请



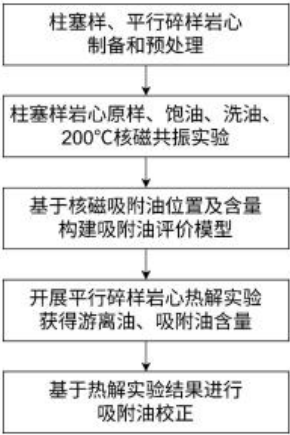
(10) 申请公布号 CN 120721782 A
(43) 申请公布日 2025. 09. 30

(21) 申请号 202511146083.X
(22) 申请日 2025. 08. 15
(71) 申请人 中国石油大学(华东)
地址 257100 山东省东营市东营区北一路
739号
(72) 发明人 刘伟 孙建孟 翟勇 张冉 孙鑫
姚熠博 潘为良
(74) 专利代理机构 青岛润集专利代理事务所
(普通合伙) 37327
专利代理师 王爱丽
(51) Int. Cl.
G01N 25/02 (2006. 01)
G01N 24/08 (2006. 01)
G06F 17/10 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称
一种基于核磁实验的页岩油热解吸附油和
游离油校正方法

(57) 摘要
本发明提供了一种基于核磁实验的页岩油热解吸附油和游离油校正方法,属于非常规油气田勘探开发领域。本发明以页岩岩石物理实验及页岩核磁共振实验为基础,利用原样、饱油、洗油、不同温度等多状态核磁共振实验明确吸附油赋存空间及含量,以此构建核磁吸附油模型,进一步结合不同温阶平行碎样岩性热解实验-核磁联测实验,利用二维核磁 T_1 - T_2 谱信号量计算得到游离油、吸附油含量,通过两者对比分析,将核磁吸附油和热解吸附油二者作差配合游离烃曲线实现吸附油校正,得到游离油和吸附油。



CN 120721782 A