

理论与方法研究

- 01 李明飞,张明友,黄靖富,梁经纬,窦益华,景思宇. 射孔参数对定面射孔套管剩余强度的影响分析
以孔板理论为基础,构建定面射孔套管剩余强度分析模型,并结合有限元分析方法,建立定面射孔套管剩余强度分析方法。研究表明,1.5簇/m孔密、10 mm孔径,相位角在 $15^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 变化,剩余强度降低幅值在8.3%~17.35%之间。1.5簇/m孔密、 30° 相位角,孔径在4~18 mm变化,套管剩余强度降低幅值在8.31%~21.70%之间。10 mm孔径、 30° 相位角,孔密在1.5~4簇/m变化,剩余强度计算结果与孔密呈负相关,剩余强度降低幅值在8.31%~23.15%之间。对比理论解和数值解,上下限值相差小于8%。
- 09 杨凤来,陈乃东,任龙,屈元基,代力,孙健. 基于随机森林的超深高压气井出砂程度分类预测方法
选取地质、完井和开发特征因素建立样本数据集;利用Pearson方法,分析出砂主控因素,形成机器学习筛选数据集;据此进行模型验证,得到超深高压气井出砂程度随机森林分类决策树。应用表明,8个特征因素是导致出砂程度差异的主控因素,其与出砂程度的相关系数绝对值均大于0.2;该方法对不同测试集样本数量均具备良好适用性。

试油试采技术

- 17 蒋婉雪,刘朝武,吴立强,官航,冯汉斌,华斌. 一种基于大数据分析的地层水判断方法
对饶阳凹陷武强区块地层出水样品进行筛选,对化学参数进行统计,绘制地层水各项化学参数分布图版,在图版上根据试油井的坐标得出各项离子含量范围,可判断试油层是否产水,且获得区域地层水离子分布规律。经Q50-10X井应用,预测值与水分析结果误差小于10%。
- 22 朱苗苗,张丽莎,杜旭,许阳,赵丹,郭文婷. 同心双管注水工艺在云盘山区块的优化应用
在云盘山区块开展同心双管分层注水工艺研究,利用单向连通器和双作用插管实现分层配注,通过井口配注,不需要投捞水嘴,缩短测调时间,在大斜度井和水平井也能应用。通过改进测试仪器内径,使用胶囊同位素、光纤测井等方法测试成功率升高至67.86%。

储层改造与完井技术

- 27 王浩颐,苏程,李翔,徐国瑞,刘丰钢,常振. 乳液型水基微球的合成及性能评价
采用乳液聚合法合成了乳液型水基超分子微球,多种方式进行了结构表征与性能测试。结果表明,单体总用量和交联剂含量决定了微球的初始粒径和黏度变化,粒径约200 nm、黏度5~6 mPa·s的微球耐温耐盐性能良好。岩石实验表明,不同浓度的超分子微球在渗透率100~1 000 mD的岩石内封堵率均高于85%,水驱采收率增幅达14%以上。
- 36 徐延涛,郭布民,张雯,王绪性,曲喜墨,刘子雄. 海上低渗储层精细分层压裂技术及应用
将钻井与录井数据相结合,形成了一套海上低渗储层地质工程甜点预测方法。通过优化管柱、优选暂堵球

和暂堵优化设计,形成了以“机械封隔硬分层+暂堵转向软分层”为核心的精细分层压裂技术。现场应用17口井,增产效果显著。

- 42 张智强,王坤杰,王明贵. 威荣页岩气套变井绳结暂堵分段压裂工艺先导性试验
结合地质及工程参数特征,采用数值模拟、室内实验以及现场经验对绳结暂堵的工艺参数进行了优化,初步形成一套适用于威荣深层页岩气藏套变井的绳结暂堵分段压裂工艺。经WY28-9井应用,成功完成9段施工,主要进液点波及位置占比79.5%,暂堵效果比常规暂堵球提升50%以上。
- 48 余家同,槐巧双,刘琨,林春来. 电驱压裂设备技术在川渝地区的优化与应用
通过对川渝地区电驱压裂设备技术进行设备选型、电网供电优化、柴电混驱设备配置、设备施工评价、停电应急方案等方面的研究,形成适合川渝地区压裂施工需求的电驱+柴驱压裂施工方案。该方案在泸203H66平台的成功应用,减少碳排放量 $1\,605.9\times 10^3$ t,节省燃料费用190.71万元。

生产测试与动态监测技术

- 54 万浩东,毛炼,罗文伟,王林霄,詹广贤. 油气井多相流环空压力预测及泄放规律研究
建立泄压和压力恢复过程中油管和环空内温度、压力分布模型以及小孔泄流模型,给出了模型求解方法,建立了一种考虑多相流油气井环空压力预测方法,可定量计算泄漏点、泄漏率和泄漏量。仿真和室内试验结果表明,多相流条件下的油气井环空带压泄放规律与室内测试一致,累计误差均小于 $1\text{ m}^3/\text{d}$ 。
- 60 刘玲,车莹,刘昊林,李钰涵,朱传宝,余芳. 基于贝叶斯网络的碳封存注入管柱失效风险评估
通过构建基于最弱T范数的模糊故障树模型,实现评估数据的加权融合,获取基本事件的先验概率;使用Leaky Noisy-OR Gate模型确定条件概率;利用贝叶斯网络模型对管柱失效事件发生概率进行动态推理,并进行敏感性分析。应用表明,导致注入管柱密封失效的关键因素为金属腐蚀、连接强度、材料耐蚀性,以及连接耐久性。
- 67 周亮,曾磊,李昂,许亚东,刘煜. 缆绳作业环保井控设备的研发
采用以全密封带压滑轮、注油头转向装置以及全新液压刮缆器为基础,搭配废弃物回收系统、多闸板防喷器以及液压远程控制平台,形成一套缆绳作业新型环保井控设备。经MJ-XX井应用,顺利通过安全环保审查,且试油获得高产原油。该设备已在马季努恩油田应用15井次,安全环保达标率100%。

评价解释与应用

- 73 王海军,杨天红,孙伟,蒋文心,张英魁. 一点法试井解释方法在吉林气田的应用
通过统计分析现有的常规多点产能回压试井和修正等时试井数据修正了吉林气田一点法公式,并且通过公式推导的方法建立了单井指数式和二项式产能方程。经实际数据检验误差在10%以内,为绘制IPR曲线和制定合理产量提供依据。

WELL TESTING

CONTENTS

2024 · Vol. 33 · No. 6 (Sum No. 207)

Research of Theory & Method

- 01** Residual strength analysis of perforating casing with coplanar surface
..... *LI Mingfei, ZHANG Mingyou, HUANG Jingfu, LIANG Jingwei, DOU Yihua, JING Siyu*
- 09** Classification and prediction method of sand production degree for ultra-deep and high pressure gas wells based
on random forest machine learning
..... *YANG Fenglai, CHEN Naidong, REN Long, QU Yuanji, DAI Li, SUN Jian*

Production Testing Technology

- 17** A method for determining formation water based on big data analysis
..... *JIANG Wanxue, LIU Chaowu, WU Liqiang, GONG Hang, FENG Hanbin, HUA Bin*
- 22** Optimization and application of concentric double-pipe water injection process in Yunpanshan block
..... *ZHU Miaomiao, ZHANG Lisha, DU Xu, XU Yang, ZHAO Dan, GUO Wenting*

Formation Stimulation & Completion Technology

- 27** Preparation and performance evaluation of multicomponent water-based supramolecular microspheres
..... *WANG Haoyi, SU Cheng, LI Xiang, XU Guorui, LIU Fenggang, CHANG Zhen*
- 36** Fine layered fracturing technology and its application in offshore low-permeability reservoirs
..... *XU Yantao, GUO Bumin, ZHANG Wen, WANG Xuxing, QU Ximo, LIU Zixiong*
- 42** Pilot test of staged fracturing technology with knotted temporary plugging for casing-deformed wells in Weirong
shale gas reservoir *ZHANG Zhiqiang, WANG Kunjie, WANG Minggui*
- 48** Optimization and application of electric drive fracturing equipment technology in the Sichuan Chongqing region
..... *YU Jiatong, HUAI Qiaoshuang, LIU Kun, LIN Chunlai*

Production Testing & Performance Monitoring Technology

- 54** Study on prediction of annular pressure and release pattern in oil and gas wells under multiphase flow conditions
..... *WAN Haodong, MAO Lian, LUO Wenwei, WANG Linxiao, ZHAN Guangxian*
- 60** Risk assessment of carbon sequestration injection column failure based on Bayesian network
..... *LIU Ling, CHE Ying, LIU Haolin, JI Yuhan, ZHU Chuanbao, YU Fang*
- 67** Development of environmental well control equipment for cable operations
..... *ZHOU Liang, ZENG Lei, LI Ang, XU Yadong, LIU Yu*

Evaluation & Application

- 73** Application of single-point well testing interpretation method in Jilin gas field
..... *WANG Haijun, YANG Tianhong, SUN Wei, JIANG Wenxin, ZHANG Yingkui*