

美国科学引文索引 (SCI) 收录期刊  
(SCI影响因子5.194, 石油工程类第1、Q1区, 地学类Q1区)  
美国工程索引 (Ei) 收录期刊  
中国科技核心期刊 (影响因子5.013, 全国第5)



# 石油勘探与开发

PETROLEUM  
EXPLORATION  
AND DEVELOPMENT

Vol. 50  
2023 **3**

中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院 主办  
中国石油集团科学技术研究院有限公司

# 目次 CONTENTS

石油勘探与开发

第50卷 第3期

2023年6月

## 油气勘探

- 古龙页岩油富集因素评价与生产规律研究  
……………孙龙德, 崔宝文, 朱如凯, 王瑞, 冯子辉, 李斌会, 张婧雅, 高波, 王青振, 曾花森, 廖远慧, 江航 441
- 陆相页岩油可动烃富集因素与古龙页岩油勘探潜力评价  
……………赵文智, 卞从胜, 李永新, 张金友, 何坤, 刘伟, 张斌, 雷征东, 刘畅, 张婧雅, 关铭, 刘诗局 455
- 渤海湾盆地沧东凹陷孔二段细粒沉积旋回及其对有机质分布的影响  
……………赵贤正, 蒲秀刚, 鄢继华, 金凤鸣, 时战楠, 柴公权, 韩文中, 刘岩, 姜文亚, 陈长伟, 张伟, 方正, 解德录 468
- 陆相湖盆致密油充注运聚机理与富集主控因素……………胡素云, 陶士振, 王氏, 庞正炼, 白斌, 陈燕燕, 卢双舫, 陈悦, 杨怡青, 金旭, 贾进华, 王建, 张天舒, 林森虎, 吴因业 481
- 准噶尔盆地东部吉南凹陷二叠系油气地质条件与源下成藏特征  
……………李建忠, 陈旋, 杨润泽, 林潼, 杨帆, 马强, 苟红光, 卫延召, 林霖 491
- 四川盆地区域不整合特征及其对油气成藏的控制作用  
……………杨威, 魏国齐, 武赛军, 谢武仁, 金惠, 曾富英, 郝翠果, 白壮壮, 苏亦晴, 黎荣 504
- 鄂尔多斯盆地西南部三叠系延长组长9段事件沉积类型、特征及地质意义  
……………王子野, 毛治国, 袁选俊, 邓秀芹, 惠潇, 张忠义, 崔景伟 516
- 四川盆地新场构造带深层须二段致密砂岩断裂缝体特征和地质模式  
……………刘君龙, 刘忠群, 刘振峰, 刘雅利, 申宝剑, 肖开华, 毕有益, 王晓雯, 王爱, 范凌霄, 李吉通 530
- 湖相细粒沉积岩中晶粒方解石成因及其对火山-热液活动的指示——以吉木萨尔凹陷二叠系芦草沟组为例  
……………李克, 葱克来, 操应长, 王有成, 林教若 541
- 基于微电阻率成像测井的储集层物性及孔隙结构表征——孔隙度谱、渗透率谱及等效毛管压力曲线  
……………田杰, 王亮, 司马立强, 方石, 刘红岐 553

## 油气田开发

- 古龙页岩油有效开发关键理论与对策……………袁士义, 雷征东, 李军诗, 么忠文, 李斌会, 王瑞, 刘一杉, 王青振 562
- 页岩气立体开发理论与实践——以四川盆地涪陵页岩气田为例  
……………孙焕泉, 蔡勋育, 胡德高, 路智勇, 赵培荣, 郑爱维, 李继庆, 王海涛 573
- 油田一体化生产系统产能评价方法……………YADUA Asekhame U., LAWAL Kazeem A. 585
- 二乙烯三胺五乙酸络合剂对砂岩润湿性的影响……………KERADEH Mahsa Parhizgar, TABATABAEI-NEZHAD Seyyed Alireza 594

## 石油工程

- 松辽盆地古龙页岩油储集层压裂改造工艺实践与发展建议……………刘合, 黄有泉, 蔡萌, 孟思炜, 陶嘉平 603
- 径向井立体压裂裂缝扩展数值模拟……………王天宇, 郭肇权, 李根生, 马正超, 雍焯宁, 常鑫, 田守增 613
- 非常规油气储集层粗糙压裂裂缝内支撑剂运移机理  
……………尹邦堂, 张超, 王志远, 孙宝江, 高永海, 王晓鹏, 毕闯, 张启龙, 王金堂, 石军太 624

## 碳中和新能源新领域

- 世界能源转型革命与绿色智慧能源体系内涵及路径  
……………邹才能, 马锋, 潘松圻, 赵群, 傅国友, 张国生, 杨依超, 于豪, 梁英波, 林敏捷, 王影, 熊波, 刘翰林 633
- 二氧化碳驱波及控制智能响应流体特征及作用机理……………熊春明, 魏发林, 杨海洋, 张松, 丁彬, 雷征东, 张德平, 周强 648
- 中国二氧化碳捕集利用和封存技术经济性与规模预测……………赵小令, 肖晋宇, 侯金鸣, 吴佳玮, 吕循岩, 张瑾轩, 刘耀 657

## 简讯

《石油勘探与开发》2023年第4期部分文章预告 (612)

# SHIYOU KANTAN YU KAIFA

(Petroleum Exploration and Development)

Vol.50 No.3 Jun. 2023

## CONTENTS

### PETROLEUM EXPLORATION

- Shale oil enrichment evaluation and production law in Gulong Sag, Songliao Basin, NE China  
.....SUN Longde, CUI Baowen, ZHU Rukai, WANG Rui,  
FENG Zihui, LI Binhui, ZHANG Jingya, GAO Bo, WANG Qingzhen, ZENG Huasen, LIAO Yuanhui, JIANG Hang (441)
- Enrichment factors of movable hydrocarbons in lacustrine shale oil and exploration potential of shale oil in Gulong Sag, Songliao Basin, NE China.....ZHAO Wenzhi, BIAN Congsheng, LI Yongxin,  
ZHANG Jinyou, HE Kun, LIU Wei, ZHANG Bin, LEI Zhengdong, LIU Chang, ZHANG Jingya, GUAN Ming, LIU Shiju (455)
- Cycles of fine-grained sedimentation and their influences on organic matter distribution in the second member of Paleogene Kongdian Formation in Cangdong Sag, Bohai Bay Basin, East China  
.....ZHAO Xianzheng, PU Xiugang, YAN Jihua, JIN Fengming, SHI Zhannan,  
CHAI Gongquan, HAN Wenzhong, LIU Yan, JIANG Wenya, CHEN Changwei, ZHANG Wei, FANG Zheng, XIE Delu (468)
- Migration and accumulation mechanisms and main controlling factors of tight oil enrichment in a continental lake basin  
.....HU Suyun, TAO Shizhen, WANG Min, PANG Zhenglian, BAI Bin, CHEN Yanyan,  
LU Shuangfang, CHEN Yue, YANG Yiqing, JIN Xu, JIA Jinhua, WANG Jian, ZHANG Tianshu, LIN Senhu, WU Yinze (481)
- Petroleum geology and sub-source hydrocarbon accumulation of Permian reservoirs in Jinan Sag, eastern Junggar Basin, NW China.....LI Jianzhong, CHEN Xuan, YANG Runze, LIN Tong, YANG Fan, MA Qiang, GOU Hongguang, WEI Yanzhao, LIN Lin (491)
- Regional unconformities and their controls on hydrocarbon accumulation in Sichuan Basin, SW China.....YANG Wei,  
WEI Guoqi, WU Saijun, XIE Wuren, JIN Hui, ZENG Fuying, HAO Cuiguo, BAI Zhuangzhuang, SU Yiqing, LI Rong (504)
- Types, characteristics and geological significance of event deposits of Chang 9 Member of Triassic Yanchang Formation in southwestern Ordos Basin, NW China  
.....WANG Ziye, MAO Zhiguo, YUAN Xuanjun, DENG Xiuqin, HUI Xiao, ZHANG Zhongyi, CUI Jingwei (516)
- Geological characteristics and models of fault-fold-fracture body in deep tight sandstone of the second member of Upper Triassic Xujiahe Formation in Xinchang structural belt of Sichuan Basin, SW China.....LIU Junlong, LIU Zhongqun,  
LIU Zhenfeng, LIU Yali, SHEN Baojian, XIAO Kaihua, BI Youyi, WANG Xiaowen, WANG Ai, FAN Lingxiao, LI Jitong (530)
- Genesis of granular calcite in lacustrine fine-grained sedimentary rocks and its indication to volcanic-hydrothermal events: A case study of Permian Lucaogou Formation in Jimusar Sag, Junggar Basin, NW China  
.....LI Ke, XI Kelai, CAO Yingchang, WANG Youcheng, LIN Miruo (541)
- Characterization of reservoir properties and pore structure based on micro-resistivity imaging logging: Porosity spectrum, permeability spectrum, and equivalent capillary pressure curve  
.....TIAN Jie, WANG Liang, SIMA Liqiang, FANG Shi, LIU Hongqi (553)

### OIL AND GAS FIELD DEVELOPMENT

- Key theoretical and technical issues and countermeasures for effective development of Gulong shale oil, Daqing Oilfield, NE China.....YUAN Shiyi, LEI Zhengdong, LI Junshi, YAO Zhongwen, LI Binhui, WANG Rui, LIU Yishan, WANG Qingzhen (562)
- Theory, technology and practice of shale gas three-dimensional development: A case study of Fuling shale gas field in Sichuan Basin, SW China  
.....SUN Huanquan, CAI Xunyu, HU Degao, LU Zhiyong, ZHAO Peirong, ZHENG Aiwei, LI Jiqing, WANG Haitao (573)
- A method to evaluate integrated production system capacity in oil fields.....YADUA Asekham U., LAWAL Kazem A. (585)
- Investigation of the effect of diethylene triamine pentaacetic acid chelating agent as an enhanced oil recovery fluid on wettability alteration of sandstone rocks.....KERADEH Mahsa Parhizgar, TABATABAEI-NEZHAD Seyyed Alireza (594)

### PETROLEUM ENGINEERING

- Practice and development suggestions of hydraulic fracturing technology in the Gulong shale oil reservoirs of Songliao Basin, NE China.....LIU He, HUANG Youquan, CAI Meng, MENG Siwei, TAO Jiaping (603)
- Numerical simulation of three-dimensional fracturing fracture propagation in radial wells  
.....WANG Tianyu, GUO Zhaoquan, LI Gensheng, MA Zhengchao, YONG Yuning, CHANG Xin, TIAN Shouceng (613)
- Proppant transport in rough fractures of unconventional oil and gas reservoirs.....YIN Bangtang, ZHANG Chao,  
WANG Zhiyuan, SUN Baojiang, GAO Yonghai, WANG Xiaopeng, BI Chuang, ZHANG Qilong, WANG Jintang, SHI Juntao (624)

### CARBON NEUTRALITY, NEW ENERGY AND EMERGING FIELD

- Global energy transition revolution and the connotation and pathway of the green and intelligent energy system  
.....ZOU Caineng, MA Feng, PAN Songqi, ZHAO Qun,  
FU Guoyou, ZHANG Guosheng, YANG Yichao, YU Hao, LIANG Yingbo, LIN Minjie, WANG Ying, XIONG Bo, LIU Hanlin (633)
- Characteristics and mechanism of smart fluid for sweeping control during CO<sub>2</sub> flooding  
XIONG Chunming, WEI Falin, YANG Haiyang, ZHANG Song, DING Bin, LEI Zhengdong, ZHANG Deping, ZHOU Qiang (648)
- Economic and scale prediction of CO<sub>2</sub> capture, utilization and storage technologies in China  
.....ZHAO Xiaoling, XIAO Jinyu, HOU Jinming, WU Jiawei, LYU Xunyan, ZHANG Jinxuan, LIU Yao (657)

# 《石油勘探与开发》第九届编辑委员会

主任 赵文智  
常务副主任 龚立荣

## 副主任 (以姓氏笔画为序)

马永生 邓运华 朱庆忠 刘合 孙龙德 孙金声 孙焕泉 苏义脑 李宁 李阳 李根生 杨春和  
邹才能 金之钧 周守为 郝芳 胡文瑞 袁士义 贾承造 高德利 郭旭升 彭平安 程杰成 谢玉洪

## 名誉委员 (以姓氏笔画为序)

王铁冠 李德生 邱中建 胡见义 郭尚平 康玉柱 韩大匡 童晓光 翟光明 戴金星

## 委员 (以姓氏笔画为序)

马锋 王小军 王永诗 王兴志 王红岩 王韧 王志远 王国锋 王建民 王香增 王晓冬 王晓梅  
王晓锋 王海柱 王清华 王琳琳 王敬 支东明 计秉玉 田景春 付广 付晓飞 冯永存 朱如凯  
刘化清 刘月田 刘全有 刘国勇 刘树根 米立军 江同文 汤继周 远光辉 李天太 李国欣 李治平  
李建忠 李俊键 李勇 李熙喆 杨正明 杨雨 杨勇 杨涛 杨智 肖安成 吴胜和 吴楠  
何文渊 何东博 何江川 汪海阁 沈安江 宋先知 张士诚 张水昌 张功成 张东晓 张昌民 张金川  
张烈辉 陈世加 陈汉林 范子菲 范宜仁 罗凯 金凤鸣 周心怀 周立宏 周进高 周路 庞雄奇  
单玄龙 孟英峰 赵贤正 赵喆 赵靖舟 胡明毅 胡宗全 柳波 姜在兴 姜福杰 姚军 聂海宽  
贾东 贾虎 贾爱林 倪小明 徐长贵 徐国盛 高志前 郭召杰 郭彤楼 郭建春 郭艳琴 黄中伟  
黄雷 曹宏 曹剑 康毅力 蒋有录 蒋官澄 韩同城 曾斌辉 雷群 腾格尔 鲍志东 蔡建超  
谭秀成 谭静强 熊春明 操应长 戴彩丽 魏国齐

Reza Rezaee (澳大利亚)

刘可禹 (澳大利亚)

Peyman Pourafshary (哈萨克斯坦)

靳吉锁 (加拿大)

胡钦红 (美国)

白宝君 (美国)

Jagar Ali (伊拉克)

Pudji Permadi (印度尼西亚)

Amin Shokrollahi (澳大利亚)

Alexandre Anozé Emerick (巴西)

Ian Donald Gates (加拿大)

Mohammadali Ahmadi (加拿大)

曾洪流 (美国)

Timothy S. Collett (美国)

Jaber Taheri-Shakib (伊朗)

Linda Stalker (澳大利亚)

Dmitry Anatolievich Novikov (俄罗斯)

谌卓恒 (加拿大)

Rahim Masoudi (马来西亚)

G. Shanmugam (美国)

Christoforos Benetatos (意大利)

Ajay Mandal (印度)

## 石油勘探与开发

SHIYOU KANTAN YU KAIFA

双月刊 1974年创刊 国内外公开发行

第50卷 第3期 总第294期 2023年6月23日出版

## PETROLEUM EXPLORATION AND DEVELOPMENT

(Bimonthly, Started in 1974)

Vol.50 No.3 Jun. 2023

主管单位 中国石油天然气集团有限公司  
主办单位 中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院  
中国石油集团科学技术研究院有限公司  
主编 戴金星  
执行主编 许怀先(010-83597258)  
副主编 单东柏(010-83598884)  
编辑出版 《石油勘探与开发》编辑部  
北京市910信箱 邮政编码: 100083  
电话: 010-83597424(投稿及稿件查询)  
E-mail: skykeg@petrochina.com.cn  
责任编辑 胡莘玮 魏玮  
英文编辑 宋立臣 刘恋  
绘图、排版 刘方方  
印刷 北京俊兴彩色包装有限公司  
国内发行 北京报刊发行局 邮发代号 82-155  
国外发行 中国国际图书贸易总公司 邮发代号 BM364  
广告证号 京海市监广登字20200011号  
国内定价 120元/册

Chief Editor: Dai Jinxing  
Sponsor: PetroChina Research Institute  
of Petroleum Exploration &  
Development  
Editor and Publisher:  
The Editorial Board of Petroleum  
Exploration and Development,  
P.O.Box 910, Beijing 100083, China  
Tel: 86-10-83597258; 8884; 7424  
E-mail: skykeg@petrochina.com.cn  
Overseas Distributor: China International Book  
Trading Corporation, P.O.  
Box 399, Beijing 100044,  
China Code No. BM364  
印刷承诺: 如发现印刷、装订错误, 请与编辑部联系调换

中国标准 ISSN 1000-0747

连续出版物号 CN 11-2360/TE

CODEN SKYKEG

ISSN 1000-0747

网址 <http://www.cpedm.com>

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/18763804>

