



ISSN 1673-5005

CN 37-1441/TE

# 中国石油大学

JOURNAL OF CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

## 学报

### 自然科学版

美国《工程索引》(EI) 收录期刊  
全国百强科技期刊  
中国国际影响力优秀学术期刊  
《中文核心期刊要目总览》期刊  
《中国科学引文数据库》来源期刊  
中国科技核心期刊 (中国科技论文统计源期刊)  
RCCSE 中国权威学术期刊 (A<sup>+</sup>)

庆祝建校  周年专刊

## 2023·5

第 47 卷 第 5 期 总第 259 期

Vol.47 No.5 Sum.259

ZHONGGUO SHIYOU DAXUE XUEBAO

主办单位：中国石油大学(华东)

# 目次

|                                |                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------|
| 含油气盆地深层—超深层油气勘探开发的科学技术问题       |                                            |
| .....                          | 贾承造(1)                                     |
| 陆相页岩油开发技术进展及规模效益开发对策思考         |                                            |
| .....                          | 袁士义, 雷征东, 李军诗, 韩海水(13)                     |
| 中国典型咸化湖盆页岩油富集与流动特征及在“甜点”评价中的意义 |                                            |
| .....                          | 赵文智, 卞从胜, 蒲秀刚, 刘诗局, 关 铭, 刘 伟, 李永新, 董 劲(25) |
| 饱和度方程一般形式的理论内涵及应用实践            |                                            |
| .....                          | 李 宁, 王克文, 武宏亮, 冯 周, 田 瀚(38)                |
| 新一代油气开发技术体系构建与创新实践             |                                            |
| .....                          | 李 阳, 赵清民, 薛兆杰(45)                          |
| 救援井磁导向钻井技术研究进展                 |                                            |
| .....                          | 高德利, 刁斌斌, 于瑞丰, 张 森(55)                     |
| 页岩气有机质和无机质吸附能力定量表征             |                                            |
| .....                          | 陈掌星, 冯 东, 吴克柳, 李 靖, 彭 岩, 贾新峰, 东晓虎(65)      |

…… 孙金声, 蒋官澄, 贺垠博, 史 赫, 杜明亮, 董腾飞, 杨丽丽 (76)

特高含水油藏剩余油分布特征与提高采收率新技术

…… 孙焕泉, 杨 勇, 王海涛, 王 建, 吴光焕, 崔玉海, 于 群 (90)

基于多变量时间序列模型的高含水期产量预测方法

…… 刘 合, 李艳春, 杜庆龙, 贾德利, 王素玲, 乔美霞, 屈如意 (103)

温度场扰动对天然气水合物相态的影响机制

……… 孙金声, 廖 波, 王金堂, 吕开河, 刘 磊, 赵 珂, 陈龙桥, 白宇靖, 贺之俊, 李轶尧 (115)

中国成品油管道顺序输送混油研究现状与展望

…………… 黄维和, 刘 刚, 陈 雷, 杨 文, 袁子云 (122)

构建多能互补的清洁低碳能源耦合体

…………… 孙丽丽, 李进锋, 郭中华 (130)

离子液体萃取分离石脑油中芳烃的理论计算与试验验证

……… 徐春明, 殷梦凡, 童 浩, 车培源, 张 睿, 刘海燕, 刘植昌, 张霖宙, 孟祥海 (138)

浅谈治学之道与治学之术 …………… 苏义脑 (146)

|        |        |
|--------|--------|
| 本期责任编辑 | 本期英文编审 |
| 修荣荣    | 李志芬    |
| 微机排版   | 技术编辑   |
| 杨 丽    | 杨红军    |

JOURNAL OF CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

(Edition of Natural Science)

Vol. 47 No. 5 Sum. No. 259 Oct. 2023

CONTENTS

Key scientific and technological problems of petroleum exploration and development in deep and

ultra-deep formation ..... JIA Chengzao(1)

Progress in technology for the development of continental shale oil and thoughts on the development of scale

benefits and strategies ..... YUAN Shiyi, LEI Zhengdong, LI Junshi, HAN Haishui(13)

Enrichment and flow characteristics of shale oil in typical salinized lake basins in China and its significance

for "sweet spot" evaluation

..... ZHAO Wenzhi, BIAN Congsheng, PU Xiugang, LIU Shiju, GUAN Ming, LIU Wei, LI Yongxin, DONG Jin(25)

Theoretical connotation and application of general form of saturation equation

..... LI Ning, WANG Kewen, WU Hongliang, FENG Zhou, TIAN Han(38)

Construction and innovative practice of new generation oil and gas development technology system

..... LI Yang, ZHAO Qingmin, XUE Zhaojie(45)

Research advances in magnetic guidance drilling technique for relief well engineering

..... GAO Deli, DIAO Binbin, YU Ruifeng, ZHANG Sen(55)

Quantificational determination of methane adsorption in organic matter and inorganic matter of shale rocks

..... CHEN Zhangxing, FENG Dong, WU Keliu, LI Jing, PENG Yan, JIA Xinfeng, DONG Xiaohu(65)

Technical difficulties and challenges faced by oil-based drilling fluid

..... *SUN Jinsheng, JIANG Guancheng, HE Yinbo , SHI He, DU Mingliang, DONG Tengfei, YANG Lili*( 76)

Distribution characteristics of remaining oil in extra-high water cut reservoirs and new technologies for enhancing

oil recovery ..... *SUN Huanquan, YANG Yong, WANG Haitao, WANG Jian, WU Guanghuan, CUI Yuhai, YU Qun*( 90)

Prediction of production during high water-cut period based on multivariate time series model

..... *LIU He, LI Yanchun, DU Qinglong, JIA Deli, WANG Suling, QIAO Meixia, QU Ruyi*( 103)

Mechanism on influence of temperature field perturbation on phase state of natural gas hydrate

..... *SUN Jinsheng, LIAO Bo, WANG Jintang, LÜ Kaihe, LIU Lei, ZHAO Ke, CHEN Longqiao, BAI Yujing, HE Zhijun, LI Yiyao*( 115)

Current status and prospect of studies on mixed oils in batch transportation of multi-product pipelines in China

..... *HUANG Weihe, LIU Gang, CHEN Lei, YANG Wen, YUAN Ziyun*( 122)

Construction of energy coupling system with multi-energy complementary and clean low-carbon

..... *SUN Lili, LI Jinfeng, GUO Zhonghua*( 130)

Theoretical calculation and experimental verification of aromatics extraction from naphtha by ionic liquids

..... *XU Chunming, YIN Mengfan, TONG Hao, CHE Peiyuan, ZHANG Rui, LIU Haiyan, LIU Zhichang, ZHANG Linzhou, MENG Xianghai*( 138)

A general discussion on the idea and methods of academic research ..... *SU Yinao*( 146)

# 本刊学术顾问

(按姓氏笔画为序)

王铁冠 刘 合 苏义脑 李 阳 李根生 汪集暘  
张东晓 张来斌 张国伟 陈掌星 金之钧 高德利  
郭尚平 黄维和 彭平安 韩布兴 蹇锡高

## 本刊被列入以下国际重要检索刊源数据库

《工程索引》(EI) 《文摘杂志》(AJ)  
《石油文摘》(PA) 《科学文摘》(SA)  
《日本科技速报》(JST)  
《乌利希期刊指南》(UFD)  
《史蒂芬斯数据库》(EBSCOhost)

中国石油大学学报(自然科学版)

Zhongguo Shiyou Daxue Xuebao

(Ziran Kexue Ban)

· 公开发行业· 双月刊(1959年10月创刊)

第47卷第5期 2023年10月20日出版

Journal of China University of  
Petroleum

(Edition of Natural Science)

Bimonthly (Started in Oct. 1959)

Vol. 47 No. 5 Oct. 2023

主管 中华人民共和国教育部

主办 中国石油大学(华东)

出版 《中国石油大学学报  
(自然科学版)》编辑部

主编 戴彩丽

执行主编 徐会永

国内发行 中国石油大学(华东)期刊社

国外发行 中国出版对外贸易总公司  
(北京782信箱)

刊 址 山东省青岛市黄岛区长江西路66号(266580)

电 话 0532-86983262

网 址 <http://zkjournal.upc.edu.cn>

电子信箱 [journal@upc.edu.cn](mailto:journal@upc.edu.cn)

印 刷 青岛国彩印刷股份有限公司

Supervised by The Ministry of Education of P. R. C.

Sponsored by China University of Petroleum(East China)

Edited & Published by Editorial Office of Journal of China  
University of Petroleum(Edition of Natural Science)

Editor-in-Chief DAI Caili

Deputy Editor-in-Chief XU Huiyong

Distributed by Periodical Office of China  
University of Petroleum(East China)

Internationally Distributed by China National Publishing  
Industry Trading Corporation  
(P. O. Box 782, Beijing)

Address No. 66, West Changjiang Road, Huangdao District,  
Qingdao, Shandong, China (266580)

Tel 86-532-86983262

Web Address <http://zkjournal.upc.edu.cn>

E-mail [journal@upc.edu.cn](mailto:journal@upc.edu.cn)

Printed by Qingdao Guocai Printing  
Company Limited

ISSN 1673-5005



国外发行代号:DK37004 邮发代号:24-273 国内定价:50.00元

国际标准连续出版物号:ISSN 1673-5005 国内统一连续出版物号:CN 37-1441/TE