

ISSN 1000-0976
CN 51-1179/TE



天然气工业[®]
NATURAL GAS INDUSTRY

碳中和愿景下中国二氧化碳管道发展战略
四川盆地油气勘探专题
钻井新工作液专题

天然气工业(月刊)第四十三卷
第七期

二〇二三年七月出版

Natural Gas Industry (Monthly) Vol.43 No.7 2023

2023.07
Vol.43 No.7

主办:

四川石油管理局有限公司
中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司
中国石油集团川庆钻探工程有限公司

ISSN 1000-0976



2023年第43卷第7期

(月刊·1981年创刊 总第357期)

主管 中国石油天然气集团有限公司
主办 四川石油管理局有限公司
 中国石油天然气股份有限公司西南
 油气田分公司
 中国石油集团川庆钻探工程有限
 公司
编辑出版 《天然气工业》编辑部 (610051)
 四川省成都市成华区府青路一段3号
主编 杨雨
执行主编 杨跃明 胡勇 居维清
社长 王良锦
副社长 陈水银 谷翠琳 孔波
总编 黄东
投稿网址 www.cngascn.com
发行范围 公开发行
国内发行 四川省报刊发行局
 (邮发代号 62—14)
国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司
 (发行代号 M 944)
排版印刷 成都市新都华兴印务有限公司
出版日期 2023年7月25日

中国标准连续出版物号 ISSN 1000-0976
 CN 51-1179/TE
广告经营许可证号 5101034000085
国内定价 100.00元/本
国外定价 25.00美元/本

责任编辑 谭蓉蓉 曹丽
装帧设计 关洁

- Ei 收录期刊
- 中国科技期刊卓越行动计划梯队期刊
- 中国地学领域高质量科技期刊 T1 期刊
- 中国百强报刊
- 中国精品科技期刊
- RCCSE 中国权威学术期刊
- CSCD 核心期刊
- 全国中文核心期刊
- 中国科技核心期刊



中国石油学会天然气
专业委员会会刊
四川省石油学会会刊

版权所有，未经许可，不得转载

目次

● 本期视点

碳中和愿景下中国二氧化碳管道发展战略

黄维和, 李玉星, 陈朋超 1

● 地质勘探

四川盆地泸州印支期古隆起嘉陵江组油气分布规律及勘探开发前景

李海, 郑马嘉, 李延钧, 隆辉, 耿超, 李成海,

刘田, 蒲洪果, 唐浩 10

轻烃地球化学特征对天然气来源和运移相态的约束

——以四川盆地西部新场气田侏罗系气藏为例

吴小奇, 王萍, 陈迎宾, 黎华继, 胡焯, 曾华盛 22

四川盆地川中古隆起北斜坡震旦系走滑断裂分布及其勘探意义

邬光辉, 邹禹, 徐伟, 周刚, 钟原, 严威, 马兵山, 王剑 35

● 开发工程

四川盆地南部地区志留系龙马溪组页岩基质孔隙水赋存规律

吴建发, 赵圣贤, 李博, 刘永旸, 黄山, 何沅翰, 苑术生,

刘绍军, 隆辉, 王高翔, 曹埝焰, 尹美璇 44

基于钻头井底机械比能无监督聚类的水平井分段压裂段簇优化

胡诗梦, 盛茂, 石善志, 李嘉成, 田守增, 李根生 55

四川盆地威远页岩气田缝控压裂关键技术

肖剑锋, 何怀银, 李彦超, 沈建国, 邓才,

邹龙庆, 李俊翔, 王一萱 63

● 钻井工程

一种海域天然气水合物钻井用相变控温微胶囊

赵欣, 李孙博, 马永乐, 耿麒, 邱正松, 张小龙 72

一种水基钻井液超支化高分子润滑添加剂

许林, 王浪, 许明标, 吴舒琪, 揭芳芳, 许力, 孟双, 包宇 79

深层超高温水泥浆体配方及其强度衰退机理

庞学玉, 秦建鲲, 王治国, 叶素桃, 赵正超 90

集输与加工

- 一种吸收塔与脱甲烷塔相结合的乙烷回收改进新流程
诸林, 王东军, 陈泳村 101
- 液化天然气中 CO₂ 的溶解度计算新方法
蔡伟华, 高磊, 王照曦, 段欣悦, 边江, 花亦怀, 车勋建 108

经济管理

- 天然气管容分配机制: 欧美经验与中国探索
范静静, 田磊, 王建良, 崔立车 117

新能源

- 基于嵌入式离散裂缝模型的增强型地热系统热—流—力—化耦合分析
韩东旭, 张炜韬, 焦开拓, 宇波, 李庭宇, 巩亮, 王树荣 126
- 考虑氢能调峰要素的岛屿能源系统结构优化
王博弘, 王长昊, 邱睿, 林聿明 139

行业指数

- 2023 年第二季度中国天然气行业景气指数分析
西南石油大学中国能源指数研究中心 148

金点子

- 海洋弃井套管回收辅助工具 34
- 一种不考虑压缩系数的深层高压气藏动态储量评价方法 78

封面说明: 中国石油塔里木油田公司钻井平台现场
摄影: 吕殿杰



本刊微信公众号

第九届编委会名单

- 主任:** 张道伟 李爱民
执行主任: 杨雨 谭宾
顾问 (以姓氏汉语拼音排序):
高德利 郭旭升 郝芳 胡文瑞 黄维和 贾承造
焦方正 金之钧 李根生 李鹭光 李士伦 廖仕孟
刘宝瑞 刘合 刘清友 刘树根 罗平亚 马新华
冉隆辉 苏义脑 孙福街 谢玉洪 赵金洲 赵文智
周守为 邹才能
委员 (以姓氏汉语拼音排序):
蔡国勇 曹剑 常宏岗 陈朝伟 陈更生 陈水银
程华 崔海峰 党录瑞 邓宾 丁国生 董大忠
段永锋 樊栓狮 范翔宇 范宇 冯永存 付子航
甘振维 巩磊 巩亮 顾军 郭建春 郭彤楼
何海清 何江川 何润民 何太碧 何骁 侯明才
胡勇 胡东风 霍进 贾长贵 江同文 蒋廷学
蒋裕强 琚宜文 李广月 李洪玺 李静 李伟
李熙喆 李香华 李兴春 李亚林 李兆敏 李志军
梁兴 刘恩斌 刘光全 刘毅军 陆朝晖 陆家亮
路浩 罗金恒 罗强 罗仁泽 马天寿 聂海宽
潘结南 庞伟 戚志林 钱治家 秦勇 秦永和
任战利 苏现波 孙贺东 谭静强 童传新 汪海阁
王成文 王建良 王念喜 王宴滨 王震 魏国齐
魏纳 魏新善 吴能友 谢继容 谢军 谢水祥
熊建嘉 闫建平 杨洪志 杨华 杨晓 杨跃明
杨智 姚义清 尹中山 游利军 曾大乾 曾联波
张本健 张丰收 张金川 张烈辉 赵晓明 郑力会
钟广法 朱海燕 朱庆忠 祝效华
Khlebnikov V.N. (俄罗斯) Kamy Sepehmoori (美国)
Michael A. Abrams (英国) Susan Smith Nash (美国)

第二届青年编委名单

- 白杨 白章 边江 蔡灿 蔡伟华 蔡益栋
曹成 陈雷 陈潜 陈尚斌 陈胜 陈双庆
陈伟 陈烨 党伟 邓宽海 杜书恒 杜洋
杜艺 封从军 伏海蛟 付光明 高平 龚承柱
龚德瑜 辜穗 辜涛 管全中 郭建华 郭天魁
郭晓强 郭子熙 韩传军 韩双彪 何贵松 侯大力
胡志强 黄鑫 黄河 黄文君 贾善坡 贾云中
姜亮亮 姜仁 赖锦 李金金 李敬法 李靖
李隆新 李敏 李骞 李森圣 李胜军 李松岩
李小刚 李洋辉 李勇 李泽奇 梁超 刘翠伟
刘达东 刘君龙 刘奎 刘冉 刘涛 刘文士
刘忠宝 卢聪 卢泓方 罗冰 罗超 骆汀汀
吕雪莹 马志欣 孟翔宇 糜利栋 穆总结 潘杰
潘松圻 潘义 庞学玉 裴仰文 彭瑀 慕民辉
沈骋 沈伟军 盛茂 帅义 宋文辉 苏丕波
粟科华 孙海 孙娇鹏 孙梦迪 孙小龙 孙政
谭雷川 谭晓华 唐国强 唐焯赫 陶树 田磊
汪杰 王建军 王军磊 王亮 王琳 王濡岳
王天宇 王文东 位云生 魏琳 温凯 吴霁薇
吴克柳 吴震 武晓光 夏鹏 肖笛 熊健
许林 许争鸣 闫霞 杨峰 杨文 杨雪飞
杨永飞 杨宇 殷振元 于洲 张超 张菲菲
张建平 张杰 张楠林 张千贵 张涛 张逸群
张毅 张重远 赵明伟 赵欣 赵玉龙 郑栋宇
周理 周波 周池楼 周刚 周军平

NATURAL GAS INDUSTRY

(Monthly, Started in 1981)

July 2023, Vol.1.43, No.7
(TOTAL No.357)

Supervisor: China National Petroleum Corporation

Sponsor: Sichuan Petroleum Administration Co., Ltd.

PetroChina Southwest Oil & Gasfield Company

CNPC Chuanqing Drilling Engineering Co., Ltd.

Publisher: Natural Gas Industry Journal Agency

Editor-in-Chief: YANG Yu

Deputy Editor-in-Chief: YANG Yueming, HU Yong &

JU Weiqing

General Director: WANG Liangjin

Deputy Director: CHEN Shuiyin

GU Cuilin

KONG Bo

Executive Editor: HUANG Dong

Add: No. 3, Sec. 1, Fuqing Rd., Chengdu,

Sichuan Province 610051, P. R. China

Tel: +86(28)86013013

Website: www.cngasen.com

E-mail: trqgy@trqgy.cn

Publishing Date: July 25, 2023

Annual Subscription Rates:

China CNY ¥ 1200

Overseas USD \$ 300

Overseas Distributor:

China International Book Trading Corporation

P. O. Box 399, Beijing 100044

P. R. China

Code No.: M 944

CONTENTS

SPOTLIGHTS

China's CO₂ pipeline development strategy under the strategy of carbon neutrality by HUANG Weihe, LI Yuxing, CHEN Pengchao 1

GEOLOGY AND EXPLORATION

Oil and gas distribution law and exploration and development prospects of Jialingjiang Formation in Luzhou Indosinian paleouplift of the Sichuan Basin by LI Hai, ZHENG Majia, LI Yanjun, LONG Hui, GENG Chao, LI Chenghai, LIU Tian, PU Hongguo, TANG Hao 10

Constraints of light hydrocarbon geochemistry on the source and migration phase of natural gas: A case study of Jurassic gas reservoir in Xinchang Gas Field, western Sichuan Basin by WU Xiaoqi, WANG Ping, CHEN Yingbin, LI Huaji, HU Ye, ZENG Huasheng 22

Distribution and petroleum exploration significance of Sinian strike-slip faults in the northern slope of Central Sichuan paleouplift by WU Guanghui, ZOU Yu, XU Wei, ZHOU Gang, ZHONG Yuan, YAN Wei, MA Bingshan, WANG Jian 35

DEVELOPMENT AND PRODUCTION

Occurrence law of pore water in shale matrix: A case study of the Silurian Longmaxi Formation in southern Sichuan Basin by WU Jianfa, ZHAO Shengxian, LI Bo, LIU Yongyang, HUANG Shan, HE Yuanhan, YUAN Shusheng, LIU Shaojun, LONG Hui, WANG Gaoxiang, CAO Lieyan, YIN Meixuan 44

Optimization of fracturing stages/clusters in horizontal well based on unsupervised clustering of bottomhole mechanical specific energy on the bit by HU Shimeng, SHENG Mao, SHI Shanzhi, LI Jiacheng, TIAN Shouceng, LI Gensheng 55

A new generation of fracture-controlled fracturing technology in Weiyuan Shale Gas Field of the Sichuan Basin by XIAO Jianfeng, HE Huaiyin, LI Yanchao, SHEN Jianguo, DENG Cai, ZOU Longqing, LI Junxiang, WANG Yixuan 63

DRILLING ENGINEERING

Temperature-regulating phase change material microcapsule used in marine gas hydrate drilling by ZHAO Xin, LI Sunbo, MA Yongle, GENG Qi, QIU Zhengsong, ZHANG Xiaolong 72

Hyperbranched polymer lubricant additive for water-based drilling fluid

by XU Lin, WANG Lang, XU Mingbiao, WU Shuqi, JIE Fangfang, XU Li, MENG Shuang, BAO Yu 79

Formula of cementing slurry system for ultra-high temperature conditions of deep wells and its strength retrogression mechanism

by PANG Xueyu, QIN Jiankun, WANG Zhiguo, YE Sutaο, ZHAO Zhengchao 90

STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

An improved ethane recovery process combining absorption column with demethanizing column

by ZHU Lin, WANG Dongjun, CHEN Yongcun 101

A new method for calculating the solubility of carbon dioxide in liquefied natural gas

by CAI Weihua, GAO Lei, WANG Zhaoxi, DUAN Xinyue, BIAN Jiang, HUA Yihuai, CHE Xunjian 108

ECONOMIC MANAGEMENT

Gas pipeline capacity allocation mechanism: Practices in U.S. and EU, and implications for China

by FAN Jingjing, TIAN Lei, WANG Jianliang, CUI Limou 117

NEW ENERGY SOURCES

Analysis of thermal-hydraulic-mechanical-chemical coupling for EGS based on embedded discrete fracture model

by HAN Dongxu, ZHANG Weitao, JIAO Kaituo, YU Bo, LI Tingyu, GONG Liang, WANG Shurong 126

Optimized island energy system with hydrogen peak-shaving

by WANG Bohong, WANG Changhao, QIU Rui, LIN Yuming 139

Adhering to the principle of "Sichuan-Chongqing Roots, Chinese Researches, Global Insights", *Natural Gas Industry (NGI)* keeps striving to demonstrate the development and progress of China's natural gas industry, promote its scientific and technological development, and encourage the application of research findings. *NGI* timely reports basic research and applied technology research in upstream, middle and downstream industries of natural gas in China. With its focus on large and medium gas fields, production and research, and advanced theories, *NGI* serves for research in the science and technology of the whole industry. Columns include Spotlights, Geology and Exploration, Development and Production, Drilling Engineering, Storage, Transportation and Gas Processing, HSE, Economic Management, and New Energy Sources. *NGI* aims to build a prestigious scientific and technological journal in this industry.

To obtain the information on "[the Authors and Abstracts](#)", please visit the English version on our website:

http://www.cngascn.com:81/ngi_wk/EN/volumn/current.shtml