

ISSN 1000-0976

CN 51-1179/TE

天然气工业[®]



QK2149170

NATURAL GAS INDUSTRY

2021.11

Vol.41 No.11

鄂尔多斯盆地陇东地区铝土岩天然气勘探突破与油气地质意义探索

中国海域天然气勘探专题

煤层顶板水平井穿层压裂适应性数值模拟

超深井安全提速提产地质工程一体化关键技术



ISSN 1000-0976



1.1>

9 771000 097215

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

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 蒋 骥

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 2021年11月25日

中国标准 ISSN 1000-0976

连续出版物号 CN 51-1179/TE

广告经营许可证号 5101034000085

国内定价 40.00元/本

国外定价 10.00美元/本

责任编辑 曹 丽 谭蓉蓉

装帧设计 关 洁

本刊为中国石油学会天然气专业委员会会刊



版权所有, 未经许可, 不得转载

目 次

■本期视点

鄂尔多斯盆地陇东地区铝土岩天然气勘探突破与油气地质意义探索

付金华, 李明瑞, 张雷, 曹茜, 魏新善(1)

■地质勘探

南海大气田天然气是煤型气

张功成, 李增学, 兰蕾, 陈莹, 李友川, 刘世翔(12)

“源热共控”曾母盆地和文莱—沙巴盆地油气的差异分布

李友川, 赵志刚, 兰蕾, 杨树春(24)

断陷盆地斜坡带大型油气田成藏条件

——西湖凹陷平北缓坡断裂与岩性控藏有利区

江东辉, 蒲仁海, 苏思羽, 范昌育, 周锋, 杨鹏程(33)

莺歌海盆地乐东01超高温高压气藏形成条件及成藏模式

许马光, 范彩伟, 张丹妮, 胡高伟, 谭建财(43)

珠江口盆地惠州26-6构造古潜山—古近系油气成藏主控因素

刘杰, 徐国盛, 温华华, 史玉玲, 蔡俊杰, 徐昉昊(54)

东海西湖凹陷天然气成藏时期的关键证据: 气烃包裹体

徐陈杰, 叶加仁, 刘金水, 曹强, 盛溢勇, 余汉文, 赵牛斌(64)

■开发工程

煤层顶板水平井穿层压裂适应性数值模拟

郭天魁, 王云鹏, 陈铭, 胡毅, 吴飞鹏, 刘晓强, 曹金豪(74)

深层倾斜风化煤层特征及其对煤层气开发的影响

——以河北大城区块南部为例

张鹏豹, 肖宇航, 朱庆忠, 刘忠, 陈彦君, 韩峰, 吕帅锋,

刘振兴, 关小曲, 周智(86)

适用于页岩气井压裂的超分子增黏滑溜水

钱斌, 张照阳, 尹丛彬, 何启平(97)

■钻井工程

超深井安全提速提产地质工程一体化关键技术

胥志雄, 张辉, 尹国庆, 徐珂, 王海应, 王志民,

刘新宇, 董仁, 周建平(104)

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 刘宝珊 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 张功成 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）

● 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

● 世界期刊影响力指数 Q1 期刊

● 中国国际影响力优秀学术期刊

一种添加环氧树脂乳液的优质固井水泥浆

付洪琼, 郭小阳, 瞿雄, 辜涛, 李明 (115)

集输与加工

非粘结柔性软管失效模式与控制措施研究进展

陈严飞, 何明畅, 宗优, 董绍华, 阎宇峰, 张晔, 刘昊, 曹静 (122)

掺氢天然气输送管道设计动态模拟 朱建鲁, 周慧, 李玉星, 李方圆 (132)

海洋管道路由及结构数字化设计平台

金辉, 胡颖, 周晓东, 杜伟娜, 徐增伟, 路顺 (143)

经济管理

中国智慧燃气现状、挑战及展望

郑贤斌 (152)

构建开放条件下中国天然气安全保障体系的路径 梁萌, 张奇, 彭盈盈 (161)

天然气管输定价机制改革对管道项目经济评价工作的影响

芮旭涛, 赵连增, 宫敬, 张珊, 袁童玲 (170)

新能源

多分支井地热系统 CO₂ 与水的取热效果对比

石宇, 宋先知, 李根生, 许富强, 崔启亮 (179)

要闻信息

中国石油长庆油田公司年产天然气突破 400 亿立方米 (11) “深海一号”成功达产! (42) 四川盆地川西深层海相碳酸盐岩勘探开发取得一系列新进展 (73) 比去年提前 33 天: 中国石油西南油气田公司今年天然气产量破 300 亿立方米 (85) 三部门: 加大石油、天然气等战略性矿产资源勘查 (96) 上海石油天然气交易中心与上海市能效中心达成战略合作推动石油天然气领域企业实现碳减排 (151) 中俄东线南段首条盾构工程贯通 (160) 中国石油西南油气田公司致密气年产量将达 3.4 亿立方米 (169) 大港油田储气库群正式采气生产 (190)

封面说明: 中国首个自营超深水大气田——中国海洋石油集团有限公司“深海一号”大气田

摄影: 李彦昭

本刊微信公众号





NATURAL GAS INDUSTRY

(Monthly, Started in 1981)

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: Jiang Ji

Executive Editor: Huang dong

Add: No. 3, Sec. 1, Fuqing Rd., Chengdu Sichuan Province 610051, P. R. China

Tel: +86(28)8601 3013

Website: www.cngascn.com

E-mail: trqgy@trqgy.cn

Publishing Date: November 25, 2021

Annual Subscription Rates:

China RMB ¥ 480

Overseas US \$ 120

Overseas Distributor:

China International Book Trading Corporation

P. O. Box 399, Beijing 100044

P. R. China

Code No.: M 944

CONTENTS

November 2021, Vol. 41, No.11 (TOTAL No. 337)

■ SPOTLIGHTS

- 1 Breakthrough in the exploration of bauxite gas reservoir in Longdong area of the Ordos Basin and its petroleum geological implications** *by FU Jinhua, LI Mingrui, ZHANG Lei, CAO Qian, WEI Xinshan*

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 12 Natural gas in large gas fields in the South China Sea is mainly coal-type gas** *by ZHANG Gongcheng, LI Zengxue, LAN Lei, CHEN Ying, LI Youchuan, LIU Shixiang*
- 24 Differential distribution of oil and gas in the Zengmu Basin and the Brunei-Sabah Basin under the joint control of source rock and thermal evolution degree** *by LI Youchuan, ZHAO Zhigang, LAN Lei, YANG Shuchun*
- 33 Conditions for the formation of large oil and gas reservoirs in the slope belts of rift basins: Fault-and lithology-controlled accumulation zones in the Pingbei slope of Xihu Sag** *by JIANG Donghui, PU Renhai, SU Siyu, FAN Changyu, ZHOU Feng, YANG Pengcheng*
- 43 Formation condition and hydrocarbon accumulation model in Ledong 01 Gas Reservoir of super high temperature and high pressure in the Yinggehai Basin** *by XU Maguang, FAN Caiwei, ZHANG Danni, HU Gaowei, TAN Jiancai*
- 54 Main factors controlling the formation of buried hill-Paleogene reservoirs in 26-6 structure of Huizhou, Pearl River Mouth Basin** *by LIU Jie, XU Guosheng, WEN Huahua, SHI Yuling, CAI Junjie, XU Fanghao*
- 64 Key evidence of gas accumulation period in Xihu Sag of the East China Sea Shelf Basin: Gas hydrocarbon inclusion** *by XU Chenjie, YE Jiaren, LIU Jinshui, CAO Qiang, SHENG Yiyong, YU Hanwen, ZHAO Niubin*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 74 Numerical simulation of adaptability of horizontal well layer-penetrating fracturing in the roof of coal seam** *by GUO Tiankui, WANG Yunpeng, CHEN Ming, HU Yi, WU Feipeng, LIU Xiaoqiang, CAO Jinhao*
- 86 Characteristics of deep inclined weathered coalbed reservoir and its influence on coalbed methane development: A case study of the southern Dacheng Block of Hebei Province** *by ZHANG Pengbao, XIAO Yuhang, ZHU Qingzhong, LIU Zhong, CHEN Yanjun, HAN Feng, LYU Shuai Feng, LIU Zhenxing, GUAN Xiaoqu, ZHOU Zhi*

- 97 **Supermolecular slickwater viscosifier suitable for fracturing shale gas wells**
by QIAN Bin, ZHANG Zhaoyang, YIN Congbin, HE Qiping

■ DRILLING ENGINEERING

- 104 **Key technologies of geology-engineering integration for safe ROP improvement and production increase of ultra-deep wells** by XU Zhixiong, ZHANG Hui, YIN Guoqing, XU Ke, WANG Haiying, WANG Zhimin, LIU Xinyu, DONG Ren, ZHOU Jianping
- 115 **High-quality cementing slurry with epoxy resin emulsion** by FU Hongqiong, GUO Xiaoyang, QU Xiong, GU Tao, LI Ming

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 122 **Research progress on failure modes of unbonded flexible pipe and their control measures** by CHEN Yanfei, HE Mingchang, ZONG You, DONG Shaohua, YAN Yufeng, ZHANG Ye, LIU Hao, CAO Jing
- 132 **Dynamic simulation of hydrogen blending natural gas transportation pipeline design** by ZHU Jianlu, ZHOU Hui, LI Yuxing, LI Fangyuan
- 143 **Digital design platform of offshore pipeline route and structure** by JIN Hui, HU Ying, ZHOU Xiaodong, DU Weina, XU Zengwei, LU Shun

■ ECONOMIC MANAGEMENT

- 152 **Current situation, challenge and prospect of smart gas in China**
by ZHENG Xianbin
- 161 **Building paths of China's natural gas security guarantee system under opening-up conditions** by LIANG Meng, ZHANG Qi, PENG Yingying
- 170 **Influence of the reform of natural gas pipeline transportation pricing mechanism on the economic evaluation of pipeline project** by RUI Xutao, ZHAO Lianzeng, GONG Jing, ZHANG Shan, YUAN Tongling

■ NEW ENERGY SOURCES

- 179 **Comparison of heat extraction performance between CO₂ and water in a multilateral-well geothermal system** by SHI Yu, SONG Xianzhi, LI Gensheng, XU Fuqiang, CUI Qiliang

Natural Gas Industry, approved by the State Scientific and Technological Commission, is a unique gas journal in China with an over all view on science and technology of gas industry. Starting her first issue in 1981, NGI has a history of 40 years' experience. NGI has turned from bimonthly to monthly journal since the first issue in 2004. NGI has grown up to be one of the exclusively essential journals in China reporting on new theories and techniques related to natural gas industry both at home and abroad, which covers industry spotlights, geologic research, geophysical exploration, drilling engineering, development and production, storage, transportation and gas processing, HSE technology and management, economic management, etc. Since 2011, NGI has also become the Journal of Chinese Petroleum Society's Natural Gas Professional Committee. ■

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

欢迎订阅

《天然气工业》



《天然气工业》(ISSN 1000-0976、CN 51-1179/TE, 以下简称本刊)是中国石油学会天然气专业委员会的会刊,是中国天然气行业的权威领军期刊、中国权威学术期刊、中国国际影响力优秀学术期刊。本刊由中国石油天然气集团有限公司主管,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联合主办。自1981年创刊以来,本刊始终遵循“百花齐放、百家争鸣”的报道方针,秉承“面向全国、走向世界”的办刊理念,以服务科技强国建设为根本,以“全面展示中国天然气工业的进步与发展,推动并服务于中国天然气产业的科技进步,促进相关科技成果转化成为现实生产力”为己任,以“把论文写在祖国大地上”为目标,充分发挥科技期刊传承人类文明,荟萃科学发现,引领科技发展的作用。

本刊全面报道中国天然气工业全产业链和新能源领域,栏目涉及天然气勘探、开发、钻井、集输加工、安全环保、经济管理和新能源等领域,目前已出版发行41卷、载文近万篇,发行遍布近百个国家和地区。本刊影响因子继2019年突破3.00后,2021年持续攀升至3.61,年总被引频次保持在8000以上,2021年CNKI期刊综合评分本刊位列石油天然气工程学科全国第二。本刊被Ei、中国科学引文核心期刊(CSCD)、全国中文核心期刊、中国科技核心期刊等收录,荣获行业最高奖——中国出版政府奖和全国百强报刊,跻身“中国科技期刊卓越行动计划”梯队期刊、国内地学领域高质量科技期刊分级目录T1期刊、世界期刊影响力指数Q1区期刊,并连续五届获得中国精品科技期刊、连续九届获得中国国际影响力优秀学术期刊、连续三届获得期刊数字影响力100强、连续三届获得RCCSE中国权威学术期刊等称号。本刊是天然气行业学术交流的权威平台,是展示天然气行业最新科研成果的首报窗口,是联系服务广大科技人员的重要桥梁,也是科研工作者不可或缺的重要帮手。

本刊为月刊,A4开本,全彩色印刷,每月25日出版,每册每期定价100元,每册全年订价1200元,公开发行,国内邮发代号62-14;海外发行由中国国际图书贸易集团有限公司代理,海外发行代号M 944。

目前,2022年度报刊征订工作已经开始,热忱欢迎单位和个人积极订阅本刊。