

ISSN 1000-0976
CN 51-1179/TE

天然气工业[®]



NATURAL GAS INDUSTRY

2019.3

Vol.39 No.3

四川盆地元坝地区茅口组台缘浅滩天然气勘探的突破与启示

阜新盆地低演化陆相页岩气勘探开发潜力

页岩气藏综合地质建模技术

适用于深水浅层非成岩天然气水合物固态流化开采的伞式工具



QK1910694



ISSN 1000-0976



03>

9 771000 097192

●Ei收录期刊 ●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“百强报刊” ●中国精品科技期刊 ●中国国际影响力优秀学术期刊 ●四川品牌报刊

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

万方数据

2019年第39卷第3期

(月刊·1981年创刊 总第305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)

四川省成都市府青路一段3号

主 编 冉隆辉

副主编 杨 雨

社 长 蒋 骥 (028)86011178

总 编 居维清 (028)86012712

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

海外总发行 中国国际图书贸易集团有限
公司

(100044)北京399信箱

国外发行代号: M 944

排版印刷 成都市新都华兴印务有限公司

出版日期 2019年3月25日

中国标准 ISSN 1000-0976

连续出版物号 CN 51-1179/TE

CODEN TIGOE3

邮发代号 62-14

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 陈 敏

英文编辑 谭蓉蓉

装帧设计 关 浩

版权所有, 未经许可,
不得转载



■地质勘探

四川盆地元坝地区茅口组台缘浅滩天然气勘探的突破与启示

胡东风 (1)

四川盆地威远地区页岩气优质储层精细刻画与靶窗优选

武恒志, 熊亮, 葛忠伟, 史洪亮, 王同, 樊莉 (11)

阜新盆地低演化陆相页岩气勘探开发潜力

康永尚, 饶权, 赵群, 王红岩 (21)

天然气储层含气性定量评价新参数

王修朝 (32)

川中高石梯区块震旦系灯影组岩溶储层特征与储渗体分类评价

朱讯, 谷一凡, 蒋裕强, 唐廷科, 徐伟, 李开鸿, 邓惠 (38)

■开发工程

页岩气藏综合地质建模技术

龙胜祥, 张永庆, 李菊红, 孙志宇, 商晓飞, 戴城 (47)

基于幂函数形式物质平衡方法的高压、超高压气藏储量评价

孙贺东, 王宏宇, 朱松柏, 聂海峰, 刘杨, 李原杰,

李松林, 曹雯, 常宝华 (56)

微尺度通道内稀薄气体高阶努森数渗透率修正模型

卢银彬 (65)

■钻井工程

纳米 SiO₂ 溶胶缓释油井水泥高温强度衰退的作用机理

王成文, 陈新, 周伟, 王永洪, 薛毓铨, 罗发强 (72)

基于正交试验的压缩式封隔器胶筒的结构参数优化

张智, 祝效华, 许建波 (80)

■集输与加工

基于3D-VCCT的多裂纹输气管道断裂分析方法

姚安林, 赫文博, 徐涛龙, 蒋宏业, 谷东方 (85)

输气管道环焊缝表面裂纹管道极限载荷计算方法

王旭, 帅健 (94)

输气管道的管存量优化控制

常海军, 戴征宇, 丁媛 (102)

第八届编委会名单

主任：

马新华 胥永杰

执行主任：

徐春春 伍贤柱

执行副主任：

杨跃明

顾问（以汉语拼音排序）：

戴金星	杜志敏	高德利	何盛宝
胡文瑞	黄维和	贾承造	康玉柱
李根生	李鹤林	李鹭光	李士伦
刘宝珺	罗平亚	邱中建	苏义脑
孙龙德	童晓光	王铁冠	袁士义
赵文智	周守为		

委员（以汉语拼音排序）：

常宏岗	陈刚	陈更生	董大忠
杜金虎	樊栓狮	付子航	甘振维
顾军	郭贵安	郭建春	郭旭升
韩烈祥	何江川	何太碧	侯明才
胡德高	胡勇	黄泽俊	蒋骥
江同文	雷群	雷宗明	李爱民
李广月	李海平	李伟	李香华
李玉星	李兆敏	梁兴	廖仕孟
刘树根	刘毅军	陆家亮	卢涛
罗金恒	吕建中	潘和平	潘仁芳
钱斌	秦勇	冉隆辉	撒利明
沈平	汪海阁	王震	魏国齐
吴能友	伍志明	肖贤明	谢军
谢玉洪	熊建嘉	徐进	杨华
杨胜雄	杨雨	曾大乾	张道伟
张国华	张健	张金川	张烈辉
张士诚	张晓斌	赵金洲	郑力会
邹才能	钟广法	周荣学	

Susan Smith Nash (美国) 胡钦红 (美国)

Michael A. Abrams (英国) 肖倚天 (美国)

Kamy Sepehmoori (美国)

Khlebnikov V.N. (俄罗斯)



本刊为中国石油学会天然气专业委员会会刊

安全环保

气田水中硫化物控制指标及处理措施

翁帮华, 杨杰, 陈昌介, 徐璇, 王颖, 高晓根 (109)

基于 GIS 及耦合协调原理的长输管道山洪泥石流风险性评价

熊俊楠, 孙明远, 孙铭 (116)

高压直接地极对埋地管道的电流干扰及人身安全距离

曹国飞, 顾清林, 姜永涛, 李永发, 毛建, 修林冉, 王修云, 姜子涛 (125)

新能源

适用于深水浅层非成岩天然气水合物固态流化开采的伞式工具

宋震, 孙颖, 李凯莉, 吕忠蕾, 孙浩铭 (133)

要闻信息

中石油管道局首条海底管线对海定向钻穿越成功 (10) 2030 年我国生物天然气年产量将超过 $300 \times 10^8 \text{ m}^3$ (31) 2019 年我国天然气供需量缺口将缩小 (37) 塔里木油田首次实现克拉苏构造带三维地震全覆盖 (55) 渤海湾盆地发现储量超过 $1000 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的凝析气田 (71) 国内陆相页岩气勘探开发实现重要突破 (79) 川南泸 203 井单井页岩气日产量达 $137.9 \times 10^4 \text{ m}^3$ (101) 2018—2019 年供暖季大港油田储气库群累计采气 $17.95 \times 10^8 \text{ m}^3$ (108) 中国石化东胜气田优化试气流程日增气 $75 \times 10^4 \text{ m}^3$ (115) 青海油田尖北新区累计产气 $1.2 \times 10^8 \text{ m}^3$ (132)

广告目次

中国石油川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院欠平衡钻井技术服务公司 (19-03-01) 四川石达能源发展有限公司 (19-03-02)

封面说明：中国石化元坝 7 井测试现场（图片由中国石化勘探分公司提供）



NATURAL GAS INDUSTRY
(Monthly Issued, Started in 1981)

CONTENTS

March 2019, Vol. 39, Issue 3 (TOTAL No. 305)

Editor-in-Chief: Ran Longhui

Associate Editor-in-Chief: Yang Yu

General Director: Jiang Ji

Natural Gas Industry

Journal Agency

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

Sichuan Province 610051, P. R. China

Tel: +86(28)8601 2712

Fax: +86(28)8601 2716

CODEN: TIGOE3

ISSN 1000-0976

CN 51-1179/TE

www.cngascn.com

Executive Editor: Ju Weiqing

English Editor: Tan Rongrong

E-mail: trr@trqy.cn

Publishing Date: March 25, 2019

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

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 1 Breakthrough in natural gas exploration in the platform margin shoal at the Maokou Fm in the Yuanba area, Sichuan Basin, and its implications *by Hu Dongfeng*
- 11 Fine characterization and target window optimization of high-quality shale gas reservoirs in the Weiyuan area, Sichuan Basin *by Wu Hengzhi, Xiong Liang, Ge Zhongwei, Shi Hongliang, Wang Tong & Fan Li*
- 21 Exploration and development potential of the low-maturity continental shale gas in the Fuxin Basin *by Kang Yongshang, Rao Quan, Zhao Qun & Wang Hongyan*
- 32 New parameters for quantitative evaluation of gas-bearing property of natural gas reservoirs *by Wang Xiuchao*
- 38 Characteristics and reservoir body classification & evaluation of Sinian Dengying karst reservoirs in the Gaoshiti Block of central Sichuan Basin *by Zhu Xun, Gu Yifan, Jiang Yuqiang, Tang Tingke, Xu Wei, Li Kaihong & Deng Hui*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 47 Comprehensive geological modeling technology for shale gas reservoirs *by Long Shengxiang, Zhang Yongqing, Li Juhong, Sun Zhiyu, Shang Xiaofei & Dai Cheng*
- 56 Reserve evaluation of high pressure and ultra high pressure reservoirs with power function material balance method *by Sun Hedong, Wang Hongyu, Zhu Songbai, Nie Haifeng, Liu Yang, Li Yuanjie, Li Songlin, Cao Wen & Chang Baohua*
- 65 Higher-order Knudsen's permeability correction model for rarefied gas in micro-scale channels *by Lu Yinbin*

■ DRILLING ENGINEERING

- 72 Working mechanism of nano-SiO₂ sol to alleviate the strength decline of oil well cement under high temperature *by Wang Chengwen, Chen Xin, Zhou Wei, Wang Yonghong, Xue Yucheng & Luo Faqiang*
- 80 Structural parameters optimization of compression packer rubber based on orthogonal test *by Zhang Zhi, Zhu Xiaohua & Xu Jianbo*

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 85 A 3D-VCCT based method for the fracture analysis of gas line pipes with multiple cracks *by Yao Anlin, He Wenbo, Xu Taolong, Jiang Hongye & Gu Dongfang*
- 94 A calculation method for ultimate load of the gas line pipes with girth weld surface cracks *by Wang Xu & Shuai Jian*
- 102 Optimized control of line pack of gas pipeline *by Chang Haijun, Dai Zhengyu & Ding Yuan*

■ HSE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

- 109 Sulfide control indexes and treatment measures in gas field water *by Weng Banghua, Yang Jie, Chen Changjie, Xu Xuan, Wang Ying & Gao Xiaogen*
- 116 Risk assessment on mountain torrents and debris flows along long-distance pipelines based on the GIS and coupling-coordination principle *by Xiong Junnan, Sun Mingyuan & Sun Ming*
- 125 Current interference of HVDC ground electrode to buried pipelines and its personal safety distance *by Cao Guofei, Gu Qinglin, Jiang Yongtao, Li Yongfa, Mao Jian, Xiu Linran, Wang Xiuyun & Jiang Zitao*

■ NEW ENERGY SOURCES

- 133 Research of umbrella-like tool for solid fluidization exploitation of shallow non-diagenetic gas hydrates in deep water *by Song Zhen, Sun Ying, Li Kaili, Lü Zhonglei & Sun Haoming*

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 more than 30 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



SEDAR

致力于成为国内优秀的石油天然气设计工程公司

企业简介



贵州遵义—赫章项目D457 mm/310 km



山西神木—安平项目D813 mm/50 km

四川石达能源发展有限公司是一家专业从事从气田地地面到天然气长输管道至城镇燃气终端的全产业链的设计工程公司。业务覆盖全过程咨询、投融资、规划、勘察设计、EPC总承包。管理团队拥有20年以上的石油天然气从业经验。技术总监及主要骨干主持或参与了国家骨干管网设计和建设工作。

公司拥有石油天然气、市政燃气咨询甲级，石油天然气行业（管道输送）专业甲级，市政行业（城镇燃气）专业甲级，石油天然气行业（气田地地面、油气库）专业乙级，建筑行业（建筑工程）乙级，城市规划乙级，工程勘察专业乙级等资质证书，取得了压力管道、压力容器设计许可和质量、环境、职业健康管理体系认证。

公司现有员工200余人，其中高级职称23人，中级职称35人，各类国家注册人员25人。注重技术融合与发展，拥有TGNET水力计算、CADworx2015三维、CAESAR II应力分析、HYSYS、数字化管道、鹏业等设计软件，并自主开发城镇燃气进户设计、长输管道设计等一体化软件，

利用自建的OA项目管理系统对各工程进行全阶段管控。公司成立以来，完成各类设计项目1 200余项，长输管道里程超6 000 km，EPC总承包项目20余项，2014年公司荣获“德勤中国”高成长企业全国50强，2017年公司承接的贵州省遵义至赫章天然气管道项目EPC总承包获得中国投资协会优质项目奖。

公司奉行“客户价值、专业创新、坦诚开放、尊重合作、持续改善、共享共赢”的核心价值观，秉承市场经济规律和现代企业理念经营和发展，坚持“用户为本、诚信服务、质量至上”的宗旨，致力于成为国内优秀的石油天然气设计工程公司。



广告编号：19-03-02

地址：四川省成都市高新区天府大道中段1388号美年广场D座801室

邮编：610041

电话：028-65009009

传真：028-87353021

网址：www.scsdny.com